

110-087-2317
MOTC-IOT-109-ECB002

數位化與區塊鏈技術應用 於我國貨櫃運輸作業鏈之研究



交通部運輸研究所

中華民國 110 年 7 月

110-087-2317
MOTC-IOT-109-ECB002

數位化與區塊鏈技術應用 於我國貨櫃運輸作業鏈之研究

著者：許書耕、林邏耀、秦玉玲、朱有為、陳立武

交通部運輸研究所

中華民國 110 年 7 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究
/許書耕, 林邏耀, 秦玉玲, 朱有為, 陳立武著. -- 初
版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民 110.07

面 ; 公分

ISBN 978-986-531-324-1(平裝)

1. 運輸管理 2. 航運管理 3. 貨櫃

557

110011180

數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究

著 者：許書耕、林邏耀、秦玉玲、朱有為、陳立武

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)2349-6789

出版年月：中華民國 110 年 7 月

印 刷 者：全凱數位資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 70 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：350 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)2349-6789

國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號 • 電話：(02)2518-0207

五南文化廣場：400002 臺中市區中山路 6 號 • 電話：(04)2226-0330

GPN：1011000966 ISBN：978-986-531-324-1 (平裝)

著作財產權人：中華民國 (代表機關：交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究			
國際標準書號 ISBN 978-986-531-324-1(平裝)	政府出版品統一編號 1011000966	運輸研究所出版品編號 110-087-2317	計畫編號 109-ECB002
本所主辦單位：運輸工程組 主管：許書耕 計畫主持人：許書耕 研究人員：林邏耀 聯絡電話：(02) 2349-6830 傳真號碼：(02) 2545-0427	合作研究單位：宇柏資訊股份有限公司 計畫主持人：秦玉玲 研究人員：陳立武、朱有為、鍾政棋、葉建明、李柏峰、吳文昇 地址：臺北市 104 中山區南京東路 2 段 96 號 聯絡電話：(02) 2523-1213		研究期間 自 109 年 3 月 至 109 年 12 月
關鍵詞：數位化、區塊鏈、數位轉型			
<p>摘要：</p> <p>智慧化與數位化已為國際航運發展趨勢，亦是提升效率與競爭力最基礎之一環。國際上已有港口、海關、航商與海運區塊鏈聯盟等運用數位化與區塊鏈技術做為解決方案，並進行實作與測試。考量海運運輸之流程涉及跨海關、港埠、承攬業、銀行、保險等業別，其流程及組合非常繁瑣複雜與多樣化，在設置節點與驗證部分也難以達成統一標準。而私有鏈與公有鏈間，多缺乏後續相互溝通以及共識演算之機制，將限制我國未來應用區塊鏈技術及其發展。</p> <p>本計畫屬具前瞻性之基礎研究，蒐集完整之作業流程節點與其涉及之貿易文件，詳實探討相關課題及研提因應對策，以因應國際發展趨勢，再進一步探討國際上貨櫃運輸作業導入區塊鏈技術之趨勢、面臨挑戰與因應作法，以研擬我國航港部門在貨櫃運輸作業應用區塊鏈技術之策略與推動步驟，並提出應用區塊鏈技術推動過程中，我國政府部門與海運相關產業扮演角色與應辦事項之建議。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
110 年 7 月	300	350	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Research on the Application of Digitization and Blockchain Technology in the Operation Chain of Container Transportation			
ISBN ISBN 978-986-531-324-1 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011000966	IOT SERIAL NUMBER 110-087-2317	PROJECT NUMBER 109-ECB002
DIVISION: Transportation Engineering DIVISION DIRECTOR: S.-K. HSU PRINCIPAL INVESTIGATOR: S.-K. HSU PROJECT STAFF: L. Y. LIN PHONE: (02)2349-6830 FAX: (02)2349-0427			PROJECT PERIOD FROM March 2020 TO December 2020
RESEARCH AGENCY: UPLAS Information Corp.Ltd PRINCIPAL INVESTIGATOR: CHIN YU.LING PROJECT STAFF: CHEN,LI-WU, ZHU,YOU-WEI, ZHONG,ZHENG-QI, YE,JIAN-MING, LI,BO-FENG, WU,WEN-SHENG ADDRESS: No. 96, Sec. 2, Nanjing E. Rd., Zhongshan Dist., Taipei City 104, Taiwan (R.O.C.) PHONE: (02) 2523-1213			
KEY WORDS: Digitalization, blockchain, digital transformation			
ABSTRACT: <p>Smart technology and digitization have become the development trends in international shipping, and they are also one of the most fundamental links to improve efficiency and competitiveness. There are already ports, customs, shipping companies and maritime blockchain alliances in the world that use digitalization and blockchain technology as solutions, and carry out implementation and testing. Considering that the process of maritime transportation involves cross-customs, ports, contracting, banking, insurance and other industries, the process and composition are very cumbersome, complex and diversified, and it is difficult to reach a unified standard in the establishment of nodes and verification. However, the lack of subsequent mutual communication and consensus calculation mechanisms between private chains and public chains will limit the future application of blockchain technology and its development in Taiwan.</p> <p>This research is forward-looking basic research. It collects complete operation process nodes and the trade documents involved, discusses related topics in detail and researches countermeasures, and explores the introduction of blockchain technology in international container transportation operations in response to international development trends, challenges and response methods, in order to formulate strategies and promotion steps for Taiwan's port sector to apply blockchain technology in container transportation operations, and to propose that in the process of applying blockchain technology, Taiwan's government departments and shipping-related industries will play a role, while proposing recommendations for what to do.</p>			
DATE OF PUBLICATION		NUMBER OF PAGES	PRICE
July 2021		300	350
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

第一章 緒論	1
1.1 計畫背景分析	1
1.2 研究計畫範圍與對象	1
1.3 研究計畫內容與工作項目	4
1.4 研究方法及進行步驟	5
1.5 計畫成果、效益與應用	9
第二章 文獻與產業現況回顧	11
2.1 國內外涉及航運供應鏈之航港部門與產業流程	11
2.2 國內外供應鏈之航港部門與產業數位化現況與應用發展	13
2.3 國內外航港部門與產業應用區塊鏈技術現況與發展趨勢文獻	36
2.4 區塊鏈相關法規現況	51
2.5 區塊鏈所面臨的挑戰與障礙	53
2.6 當前航運業既有區塊鏈相關資訊平臺與聯盟內容與運作	54
2.7 小結	82
第三章 我國貨櫃運輸作業鏈導入數位化與區塊鏈技術的需求與障礙	85
3.1 貨櫃運輸作業流程盤點與訪談質性分析步驟	85
3.2 貨櫃運輸作業成員訪談與質性分析	90

3.3 小結	97
第四章 我國貨櫃運輸作業導入區塊鏈技術面臨之課題	99
4.1 區塊鏈技術架構	99
4.2 區塊鏈之跨鏈技術	105
4.3 側鏈與跨鏈(異質區塊鏈)資料介接	107
4.4 標準制定	111
4.5 區塊鏈技術與既有系統的整合	114
4.6 小結	115
第五章 產業與國家導入數位化與區塊鏈技術之考量因素與國際借鏡 ...	117
5.1 產業導入數位化與區塊鏈的考量與評估	117
5.2 導入區塊鏈技術對法律制度的影響	123
5.3 各國發展區塊鏈的重心與我國可能的推動方向	133
5.4 小結	141
第六章 我國貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈策略與推動方向	143
6.1 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈技術之課題	143
6.2 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈技術之策略與推動步驟	152
6.3 小結	162
第七章 結論與建議	165

7.1 結論	165
7.2 建議	167
參考文獻.....	171
附錄一、貨櫃運輸作業相關成員訪談彙整.....	附 1
附錄二、期中報告審查會議紀錄.....	附 26
附錄三、期末報告審查會議紀錄.....	附 40
附錄四、期末審查簡報.....	附 61

圖目錄

圖 1.1 國際運輸物流作業範圍	3
圖 1.2 研究計畫項目流程圖	5
圖 1.3 研究方法與架構圖	6
圖 1.4 研究架構與流程圖	7
圖 2.1 進出口流程圖	12
圖 2.2 以港口為中心之生態系供應鏈生態圖	13
圖 2.3 供應鏈未來發展圖	14
圖 2.4 貨物運送未來的數位平臺狀況	14
圖 2.2 RPA 企業內外系統串聯圖	15
圖 2.6 RPA 營業管理可使用範圍圖	16
圖 2.7 RPA、RFID 設備、ERP 系統整合圖	16
圖 2.8 智慧工廠架構藍圖	17
圖 2.9 承攬運送業者與物流業者內外著重數位化目標圖	17
圖 2.10 內陸運送運送單據電子化流程圖(歐盟)	19
圖 2.11 自動化車輛預期技術發展階段圖	19
圖 2.12 行動通關服務平臺系統架構圖	20
圖 2.13 WCO 資訊技術標準與應用的安全框架圖	22
圖 2.14 智慧倉庫使用物聯網展示圖	23
圖 2.15 智慧港口各階段可利用技術與目標圖	24
圖 2.16 2018 年全球港口自動化狀況圖	24
圖 2.17 櫃場吊卸機具、運載車輛、櫃場空間管理層級圖	25
圖 2.18 櫃場管理系統 TOS 與設備控制系統 ECS 配合圖	25
圖 2.19 數位化管理系統概念圖	26
圖 2.20 電子導航系統架構圖	28
圖 2.21 RFID 貨櫃整合監控系統圖	28
圖 2.22 保險數位化影響保險業效益分析圖	29
圖 2.23 貨物運輸保險智能核保系統架構圖	30

圖 2.24	當前銀行運用金融科技於核心業務創新領域圖	30
圖 2.25	MTNET 2.0 服務圖	32
圖 2.26	MTNET 2.0 服務建構圖	32
圖 2.27	MTNET 2.0 應用系統模組圖	32
圖 2.28	MTNET 2.0 規劃與執行圖	33
圖 2.29	TAIWAN TPNET 系統架構	34
圖 2.30	VGM 申報流程圖	35
圖 2.31	供應鏈貿易平臺的區塊鏈應用	39
圖 2.32	供應鏈物流載具與貿易單證關聯圖	39
圖 2.33	區塊鏈在供應鏈上的主要效益	40
圖 2.34	區塊鏈在供應鏈上協助產品	40
圖 2.35	區塊鏈帳戶應收帳款協助產品	41
圖 2.36	區塊鏈的電子輸運委託憑證流程圖	42
圖 2.37	區塊鏈的危險化學品物流追蹤平臺流程圖	43
圖 2.38	跨境供應鏈溯源流程圖	44
圖 2.39	港口 KPIs 彙整圖	45
圖 2.40	港口區塊鏈架構圖	46
圖 2.41	區塊鏈的航運供應鏈憑證平臺流程圖	46
圖 2.42	海運載貨證券區塊鏈協助產品	47
圖 2.43	貨物保險理賠申請導入區塊鏈示意圖	48
圖 2.44	智能合約保險服務模式	49
圖 2.45	數位質押融資平臺流程	50
圖 2.46	區塊鏈信用狀簡化貿易流程圖	50
圖 2.47	由集中式轉為分散式之網路模式圖	54
圖 2.48	TRADELENS 供應鏈合作對象其所提供服務圖	56
圖 2.49	TRADELENS 平臺夥伴聯盟圖	56
圖 2.50	TRADELENS 目前平臺夥伴聯盟圖-1	57
圖 2.51	TRADELENS 目前平臺夥伴聯盟圖-2	57

圖 2.52	TRADELENS 平臺架構圖	58
圖 2.53	TRADELENS 區塊鏈平臺運用模式圖	59
圖 2.54	TRADELENS API 與 UI 模式圖	60
圖 2.55	TRADELENS 貨運管理使用者介面圖	60
圖 2.56	無權限區塊鏈示意圖	61
圖 2.57	許可權限區塊鏈示意圖	62
圖 2.58	TRADELENS 資訊安全性架構圖	62
圖 2.59	貿易運輸數位資訊文件說明圖	63
圖 2.60	數據資料模式圖	64
圖 2.61	數據資料分享圖	65
圖 2.62	TRADELENS 區塊鏈應用貿易檔流程圖	66
圖 2.63	TRADELENS 貿易文件資訊流節點圖	66
圖 2.64	運用區塊鏈的文檔共用流程圖	67
圖 2.65	對於貨主與受貨人痛點與效益圖	68
圖 2.66	對於政府機關(海關)痛點與效益圖	68
圖 2.67	對於港口與櫃場操作業者痛點與效益圖	69
圖 2.68	協力廠商物流或承攬運送業者痛點與效益圖	69
圖 2.69	內陸(聯運)業者-卡車痛點與效益圖	70
圖 2.70	對於內陸(聯運)業者-鐵路效益圖	70
圖 2.71	對於航商痛點與效益圖	71
圖 2.72	對於駁船業者痛點與效益圖	72
圖 2.73	對於金融服務機構業者-海上保險痛點與效益圖	72
圖 2.74	對於金融服務機構業者-貿易金融痛點與效益圖	73
圖 2.75	未來應用平臺市場圖	74
圖 2.76	建立數位貿易發展平臺市場圖	74
圖 2.77	GSBN 夥伴聯盟模型圖	75
圖 2.78	DCSA 邏輯數據模型圖	77
圖 2.79	DCSA 標準制定組織成員	77

圖 2.80 DCSA 介面處理方式.....	78
圖 2.81 BiTA 追蹤實體模組圖.....	80
圖 2.82 BiTA 事件追蹤示意圖.....	81
圖 2.83 BiTA 合作夥伴圖.....	81
圖 3.1 出口流程涉及貿易運輸文件關聯圖.....	87
圖 3.2 進口流程涉及貿易運輸文件關聯圖.....	88
圖 3.3 貨櫃運輸作業成員間相互網路介接連結圖.....	92
圖 4.1 區塊鏈市場三大主流技術圖.....	101
圖 4.2 HYPERLEDGER FABRIC 架構圖.....	103
圖 4.3 R3-CORDA 架構圖.....	103
圖 4.4 ETHEREUM 架構圖.....	104
圖 4.5 區塊鏈跨鏈三層面考量因素.....	106
圖 4.6 BoL 介接系統架構圖.....	111
圖 4.7 SMDG 全球港口及櫃場代碼圖.....	113
圖 4.8 區塊鏈利用 API 介接圖.....	115
圖 4.9 區塊鏈各系統整合圖.....	115
圖 5.1 區塊鏈智能合約之主要法律議題.....	126
圖 5.2 各國海運區塊鏈之發展光譜.....	139
圖 6.1 貨櫃運輸作業鏈關鍵參與者與其互動關係.....	150
圖 6.2 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈策略執行指標與方向.....	153
圖 6.3 國家鏈海運區塊鏈平台示意圖.....	162
圖 6.4 整合航港生態系區塊鏈接軌國際鏈理想藍圖.....	163

表目錄

表 1-1 國際物流產業涵蓋類別.....	2
表 1-2 專家訪談及座談會出席名單.....	7
表 1-3 座談會內容.....	8
表 2-1 海運數位化提供技術解決方式彙整表.....	27
表 2-2 區塊鏈關鍵技術解決貨櫃運輸作業鏈當前問題因應方法彙整表.....	36
表 2-3 國際貿易痛點導入區塊鏈解決方案彙整表.....	51
表 2-4 TRADELENS 平臺參與前後狀況彙整表.....	55
表 2-5 TRADELENS 平臺使用對象與所能提供服務彙整表.....	57
表 2-6 TRADELENS 平臺 API 與 UI 使用者介面彙整表.....	61
表 2-7 DCSA 標準制定 TRACK AND TRACE EVENTS 訊息標準.....	79
表 2-8 航運業區塊鏈聯盟與資訊標準組織彙整表.....	82
表 2-9 重要文獻回顧彙整表.....	83
表 3-1 貨櫃運輸作業流程及其間貿易文件盤點彙整表.....	89
表 3-2 海運生態系成員對資訊流、物流、資金流的先後重視程度彙整表.....	91
表 3-3 訪談內容概念命題化.....	92
表 3-4 貨櫃運輸作業流程與座訪談內容歸納總表.....	94
表 4-1 共識機制彙整表.....	100
表 4-2 區塊鏈市場三大主流技術發展彙整表.....	102
表 4-3 主流跨鏈技術彙整表.....	109
表 4-4 全世界制定標準的組織一覽表.....	112
表 5-1 企業導入數位化與區塊鏈及參與聯盟鏈考量要素彙整表.....	118
表 5-2 數位成熟度管理分項評估表.....	120
表 5-3 數位成熟度流程分項評估表.....	121
表 5-4 數位成熟度人員分項評估表.....	121
表 5-5 數位成熟度科技分項評估表.....	122
表 5-6 我國發展數位化與區塊鏈相關監管法規修法建議彙整表.....	130
表 5-7 各國因應 IMO SOLAS VGM 貨櫃重量相關法規彙整表.....	132
表 5-8 各國政府區塊鏈發展重心彙整表.....	137
表 5-9 我國政府未來推動數位化與區塊鏈的可能發展方向彙整表.....	140
表 6-1 貨櫃運輸作業流程各節點-第一區塊現況、痛點與改善建議彙整表.....	144
表 6-2 貨櫃運輸作業流程各節點-第二區塊現況、痛點與改善建議彙整表.....	144
表 6-3 貨櫃運輸作業流程各節點-第三區塊現況、痛點與改善建議彙整表.....	146
表 6-4 貨櫃運輸作業流程各節點-第四區塊現況、痛點與改善建議彙整表.....	147
表 6-5 策略發展與推動步驟表.....	158
表 6-6 不同規模產業上國際航運聯盟鏈之難易比較.....	161

第一章 緒論

1.1 計畫背景分析

智慧化為國際航運發展趨勢，數位化則係提升競爭力基礎之一環，可減少人為延誤及大幅節省作業流程之成本。目前臺灣港務股份有限公司依循科技部之「我國 AI 科研戰略報告」，於人工智慧之應用領域推動智慧港口，規劃辦理「船舶操航輔助系統」、「物聯網海氣象即時系統」、「海事機器人」、「自動化碼頭」、「港區智慧交通系統」、「綠色智慧觀光方案」及「智慧監控管理系統」等 7 項行動方案，透過應用新興科技改善港埠營運環境、強化港埠安全及提升港埠經營效率，但在航運作業方面國內尚無相關計畫進行。此外，高雄港自營貨櫃場雖有貨櫃自動提領之小型區塊鏈應用試驗計畫正在進行，惟亦無涵蓋航港各層面之策略及規劃藍圖，爰有必要進行我國貨櫃運輸應用數位化與區塊鏈技術之研究。

由於目前各國對於發展航運數位化及區塊鏈技術應用雖多有研究，惟其案例大都為各自資訊領域與業者配合發展與建置，少有相關單位或主管機關進行架構藍圖描繪與整合性之研究，因此本計畫希望能引領國內航港產業與管理部門達成航運數位化及智慧化，提升我國航港領域邁向數位化之發展。

1.2 研究計畫範圍與對象

本計畫係以國際運輸與物流作業流程相關之產業為對象，其產業別係以行政院主計總處 105 年第 10 次修訂「行業標準分類」H 大類之「運輸及倉儲業」屬於物流相關行業者，並由 49~54 之五大類二十小類的行業別中，挑選出與海運貨櫃運輸相關之 49 陸上運輸、50 水上運輸、52 運輸輔助業、53 倉儲業及其相關次分類等，主管機關則包括交通部及財政部等，如表 1-1-1 所示。

表 1-1 國際物流產業涵蓋類別

行政院主計處行業分類 (第十次分類)H 大類	物流行業中分類	本計畫研究範圍 (國際物流產業分類)	所屬機關
49 陸上運輸業	491 鐵路運輸業		交通部
	494 汽車貨運業	V	交通部
	499 其他陸上運輸業		交通部
50 水上運輸業	501 海洋水運服務業	V	交通部
51 航空運輸業	510 航空運輸業		交通部
52 運輸輔助業	521 報關業	V	財政部
	522 船務代理業	V	交通部
	523 貨運承攬業		交通部
	5232 陸運承攬運送業	V	交通部
	5232 海運承攬運送業	V	交通部
	5233 航空貨運承攬業		交通部
	525 水上運輸輔助業	V	交通部
	5251 港埠業	V	交通部
	5259 其他水上運輸輔助業	V	交通部
	526 航空運輸輔助業		交通部
529 其他運輸輔助業	V	交通部	
53 倉儲業	5301 普通倉庫業	V	財政部
	5302 冷凍冷藏倉儲業	V	(自由貿易港區之主管機關為交通部)
54 郵政及快遞業	541 郵政業		交通部
	542 快遞業		交通部

資料來源：本計畫整理。

備註：

本表取自行政院主計總處行業標準分類 H大類之「運輸及倉儲業」中，屬於物流相關行業部份，但未列入49中類之大眾捷運系統運輸業、50中類之內河及湖泊水運業，及52中類之陸上運輸輔助業。

就表 1-1 所列出之國際物流相關產業為本研究對象外，本研究範圍亦含圖 1.1 所示之作業範圍，其中，作業單元及流程涵蓋國際貿易、商流、國際運輸、通關簽審與陸地運輸物流。因此本計畫係以「海運貨櫃運輸之戶對戶運輸與物流」所涉及之生態系作業流程為核心，對應貨櫃(物)運輸之國際及國內運輸物流服務「進口、出口、轉口轉運」國際運輸航次安排與選擇、預定艙位、進出口通關、貨櫃安排與提領、進出倉、貨物查驗、放行裝船(提領)、貨況追蹤與相關運輸物流服務等作業流程，及作業流程中之進出口商、製造業、運輸物流業、運輸輔助業及政府機關等利害關係人為本計畫之研究範圍與對象。



資料來源：宇柏資訊

圖 1.1 國際運輸物流作業範圍

考量在運輸過程的作業中，除涉及相關資訊的取得與交換等利害關係人外，對於貨櫃領取與申報作業等亦須經過政府機關與權管單位，如：負責通關業務的財政部關務署、交通部航港局及臺灣港務公司，以及已有的數位資訊平台如：關港貿單一窗口(CPT)、航港單一窗口(MTNet)及臺灣港務平台(TPNet)等，皆納入本計畫研究對象。

茲以作業範圍之資訊流、文件流、貨物流及資金流等 4 個層面，說明如下：

1. 資訊流：基本上，資訊流會比實體物流更早發生，例如：線上訂艙、通關自動化報單及艙單傳輸、貨物與貨況追蹤、線上繳稅、出貨通知、到貨通知、放行訊息、電子文件交換(Electronic Data Interchange, EDI)等，均屬於資訊流的項目。
2. 文件流：可分為貿易文件、簽審文件、通關文件及國際運輸文件等，其作業流程、文件、涉及單位如圖 1.1 所示。財政部自 81 年起實施貨物通關自動化以來，通關文件(以進出口報單為主的相關訊息)已達 100%電子化，更於 95 年實施貿易便捷化之電子簽審、電子檢驗及檢疫，並全面於 104 年實施關港貿單一窗口，以 XML 做為

電子資料交換標準。

3. 貨物流：由收貨(Pick up)到送達(Delivery)，其間可經由海運/空運/陸運複式運輸、空櫃提領、重櫃入儲、整併與配送，完成戶對戶的實體運輸與倉儲活動。其內容涵蓋通關程序(收單、驗貨、分估、計稅、放行)，與在物流中心的附加價值流通加工的衍生服務，以及進入保稅倉庫延緩進口關稅繳納等流程。
4. 資金流：交易產生之各項費用與稅費繳納，如運費、保險費、關稅等，以電子支付等多元支付，均希望能減少對帳的紙本及成本，未來更可經由區塊鏈不可竄改及不可否認的特性，應用其智能合約來解決買賣紛爭。

1.3 研究計畫內容與工作項目

本計畫內容與工作項目為下列各項，如圖 1.2 所示，說明如下：

1. 文獻與產業現況探討
 - (1) 蒐集國內外航港部門與產業應用區塊鏈技術之現況與發展趨勢。
 - (2) 瞭解當前航運業既有區塊鏈相關資訊平臺與聯盟之內容與運作方式。
2. 盤點我國貨櫃運輸作業與應用區塊鏈技術之現況與課題
 - (1) 釐清國內外海運貨櫃運輸作業之詳細流程

與涉及貨櫃運輸作業相關單位之生態系產業專家進行訪談，檢視貨櫃運輸作業詳細流程。
 - (2) 分析我國貨櫃運輸作業流程數位化之現況及需求

檢視貨櫃運輸作業詳細流程，分別就各流程節點向專家諮詢生態系相關產業之 B2G 及 B2B 作業流程，瞭解其所使用數位化軟硬體、技術及資訊交換等現況，進一步透過座談會，對我國貨櫃運輸作業流程及其痛點，蒐集各界意見。
 - (3) 探討我國貨櫃運輸作業導入區塊鏈技術面臨之課題

彙整專家訪談及及文獻回顧資料進行座談會，探討未來導入區塊鏈技術面臨之課題及執行障礙。

3. 研擬我國航港發展導入區塊鏈技術之具體策略

- (1) 統整上述各國對於數位化與區塊鏈發展之文獻探討、專家訪談與座談會資料，加以質化分析比對，研擬我國航港部門在貨櫃運輸作業應用數位化與區塊鏈技術之策略與推動步驟。
- (2) 針對數位化與區塊鏈在執行面、管理面、政策法規面等進行討論，統整提出應用數位化與區塊鏈技術推動過程中，我國政府部門與海運相關產業扮演角色與應辦事項之建議。

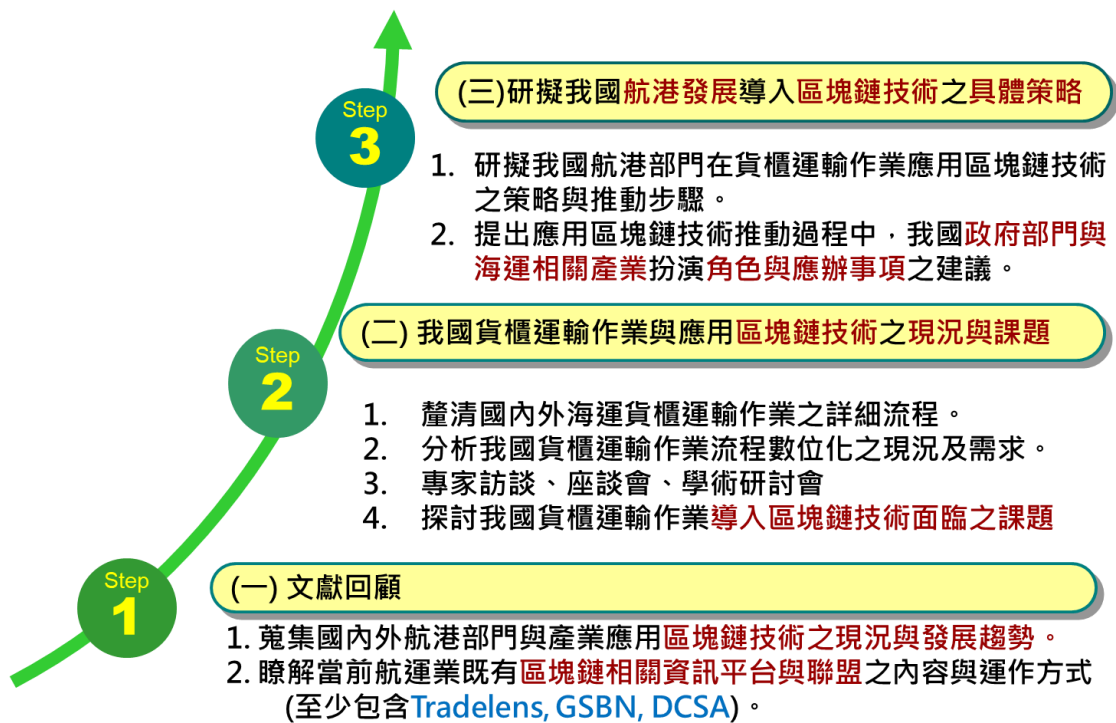


圖 1.2 研究計畫項目流程圖

1.4 研究方法及進行步驟

1. 研究方法及架構

為達成本計畫目標與各工作項目，本計畫係採用「文獻評析法、專家訪談法、綜合座談研究法、質性資料分析法」等多重式研究方法，如圖 1.3 所示，說明如下：

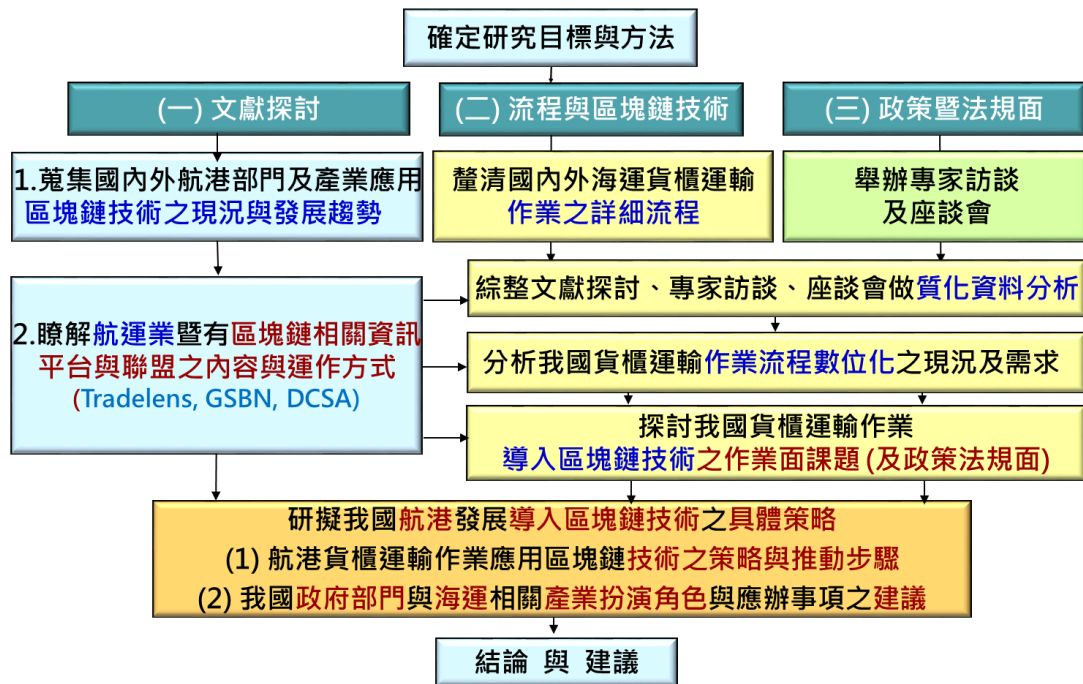


圖 1.3 研究方法與架構圖

- (1) 文獻評析法：本計畫蒐集國內外貨櫃運輸產業數位化與區塊鏈相關研究報告及專業網站資訊，並參考國內相關研究報告，據以瞭解國內外貨櫃運輸產業在數位化與區塊鏈技術之應用與發展，以及相關資訊平台與國際聯盟之內容與運作方式，包括：TradeLens、GSBN、DCSA 及 BiTA 等。
- (2) 綜合座談法：本計畫舉辦 3 場次之國內座談會，分別在期中審查之前舉辦兩場，在期末審查之前舉行第 3 場。
- (3) 專家訪談法：為瞭解國內數位化與區塊鏈實際狀況及國際競爭力關係，本計畫透過深度訪談方式，拜訪具代表性的海運生態系產業或公協會代表、資訊平台業者、金融保險，以及相關公部門包括：航港局及關務署，藉由面對面的溝通方式進行訪談工作，取得更具體且詳實的資料，並將訪談結果整理應用於本計畫之分析。
- (4) 質性資料分析法：主要將前項經由蒐集文獻探討、生態系專家訪談及綜合座談會所獲得的原始資料，經由文字概念化與概念命題化進行彙整及解析歸納收編，以提出策略建議與結論。

2. 進行步驟與流程

本計畫研究步驟與流程詳圖 1.4 所示。



圖 1.4 研究架構與流程圖

依照「作業流程面、技術策略面及政策與法規」三個方向進行研究分析如圖 1.4 所示，經由國內外海運數位化與區塊鏈文獻研析探討、20 個海運生態系中的產官學研專家訪談，及舉辦 3 場專家座談會後，利用質化資料分析法，收斂歸納研擬出我國航港發展導入區塊鏈技術之具體策略，包括：航港貨櫃運輸作業應用區塊鏈技術之策略與推動步驟，及我國政府部門與海運相關產業扮演角色與應辦事項之建議。

本計畫之專家訪談及座談會拜訪及出席名單如表 1--2 所示，包括：政府單位、產業公協會、進出口商、海運企業、物流倉儲、保險金融、資訊平台商及學界，透過實務界之意見回饋與建議，讓本計畫研究成果真實呈現我國當前貨櫃運輸作業之需求。

表 1-2 專家訪談及座談會出席名單

類別	單位名稱	業態別	邀約出席代表	訪談	座談會
政府單位	交通部航港局	政府機關	港務組、企劃組	✓	✓
	財政部關務署	政府機關	通關業務組	✓	✓
	警政署保三總隊	政府機關	保三總隊	✓	✓
公協會	臺灣國際物流暨供應鏈協會	承攬、物流	理事會代表	✓	✓
	中華民國貨櫃儲運事業協會	貨櫃場	吳理事長	✓	✓

海運 企業	臺灣港務(股)公司	港口/埠	蔣高級督導	√	√
	長榮海運(股)公司	航商	唐副總經理	√	√
	陽明海運(股)公司	航商	曹副總經理	√	√
	赫伯 Hapag Lloyd 臺灣分公司	航商	吳總經理	√	√
	達飛 CMA/CGM 臺灣分公司	法國航商	劉總經理	√	
	中國貨櫃	貨櫃場	高階主管代表		√
	聯興國際物流(股)公司	貨櫃場	王襄理		√
	環球倉儲(股)公司	貨櫃場	吳理事長	√	√
	崑航國際物流(股)公司	海運承攬	林執行董事	√	√
	益航公證業者	公證業者	杜經理	√	
	律僑國際物流	海運承攬	葉副總經理	√	√
廠商	李長榮科技	製造業	陳總經理	√	
保險	新東京海上保險	產險業	王經理	√	√
資訊	臺灣 IBM 公司	資訊業	徐技術長	√	√
平臺	關貿網路公司	資訊業	高副總經理	√	√
銀行	國泰金控	銀行金控	張協理	√	√
資訊	研華科技	資訊業	林協理	√	
學界	國立海洋大學	學界	鍾教授		√

本計畫所進行專家訪談內容彙整於第 3 章。3 場專家座談會舉辦日期及研討議題(作業需求面、技術策略面、法規與政策面)內容如表 1-3 所示。

表 1-3 座談會內容

專家座談會(三場次)		
場次	座談內容	計劃邀約單位
第一場座談會 (作業需求面) 6/2	<ol style="list-style-type: none"> 說明本研究計畫之目標與工作內容 分析我國貨櫃運輸作業流程數位化之現況及需求作業之詳細流程 釐清國內外海運貨櫃運輸作業之詳細流程 探詢未來導入區塊鏈的可能節點與需求 	<ol style="list-style-type: none"> 運研所 本研究團隊 航港局及關務署代表 港務公司代表 公協會代表
第二場座談會 (技術策略面) 7/6	<ol style="list-style-type: none"> 說明研析航運業暨有區塊鏈相關資訊平台與聯盟之內容與運作方式(Tradelens, DCSA, GSBN, BITA) 探討我國貨櫃運輸作業導入區塊鏈技術面臨之課題 探討我國貨櫃運輸作業導入區塊鏈與國際聯盟鏈介接的可能障礙與策略方法 	<ol style="list-style-type: none"> 海運產業代表 貨櫃倉儲 內陸運送 學者代表 資訊平台業者 數位物聯網業者 產物保險業者
第三場座談會 (法規與政策面) 11/11	<ol style="list-style-type: none"> 我國航港發展導入區塊鏈技術之可行策略 航港貨櫃運輸作業應用區塊鏈技術之可行策略與推動步驟 我國政府部門與海運相關產業可以扮演角色與應辦事項之建議 	<p>每個場次將由前述名單，擇其相關議題者出席。</p>

1.5 計畫成果、效益與應用

1. 計畫成果

- (1) 完成國內外貨櫃運輸作業之進出口生態系作業流程、數位化與區塊鏈技術應用之案例與平台之檢視，以及歸納我國各流程節點之痛點，經由盤點作業面、技術面、管理面、法規面之相關課題與發展，供政府應用。
- (2) 我國海運相關產業及政府部門應用數位化與區塊鏈技術之策略與推動步驟。
- (3) 提出應用區塊鏈技術推動過程中，我國政府部門與海運相關產業扮演角色與應辦事項之建議。

2. 預期效益及應用

- (1) 提升我國海運競爭力並與國際發展接軌，鞏固我國國際商港樞紐地位。
- (2) 提供我國海運產業數位化發展予航港局與港務公司未來推展智慧航港之規劃，以及研擬營運管理策略之參考。

第二章 文獻與產業現況回顧

本計畫主要是以貨櫃作業在數位化與區塊鏈技術兩大主軸為研究重點，文獻回顧主要以下列章節進行彙整：2.1 節為國內外涉及航運供應鏈之航港部門與產業流程；2.2 彙整國內外航港部門與產業數位化現況與應用發展；2.3 節彙整國內外航港部門與產業應用區塊鏈技術現況與發展趨勢；2.4 節回顧當前航運業既有區塊鏈相關資訊平臺與聯盟內容及運作等。

2.1 國內外涉及航運供應鏈之航港部門與產業流程

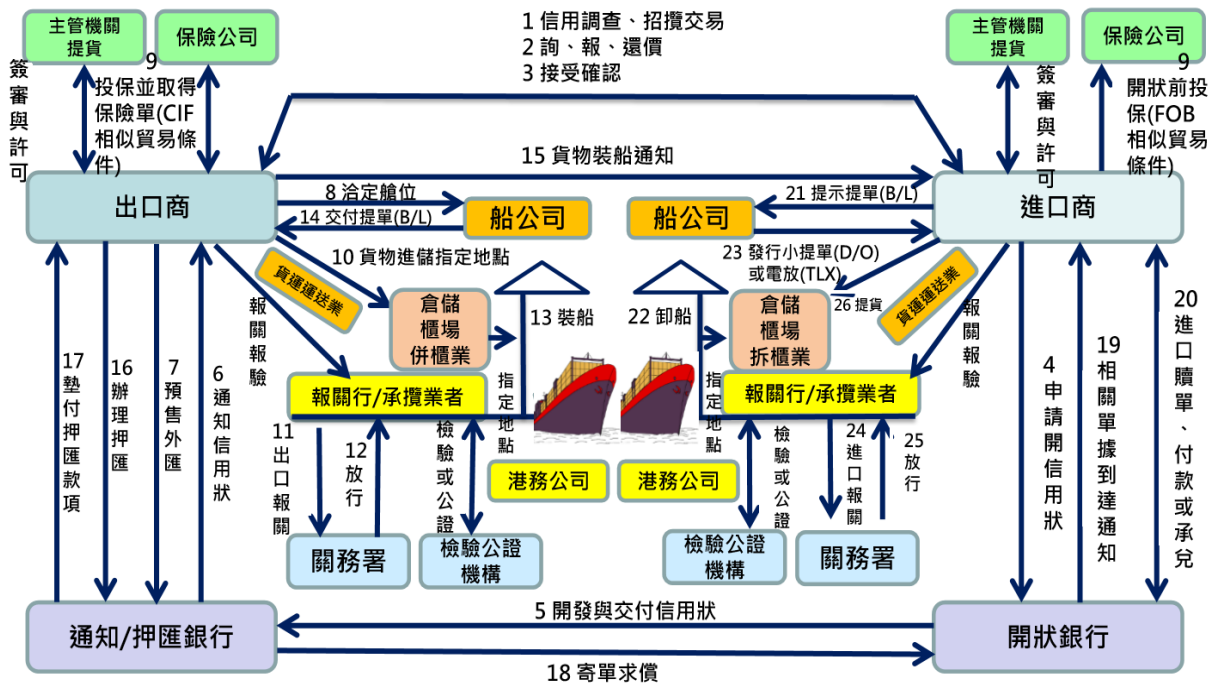
本節蒐集回顧相關資料，瞭解貨櫃運輸作業的整個作業流程與涉及的對象，各單位在流程作業面上的執行內容與所牽涉的上下游對象。

2.1.1 貨櫃運輸作業流程

貨櫃運輸作業^[1]往往涉及多方對象及其相關文件與程序，如圖 2.1 圖 2.1 所示，說明如下：

1. 步驟 1~3：出口商與出口商進行信用調查與交易的招攬及詢、報、還價到雙方彼此接受確認。
2. 步驟 4~10：出口商/進口商可能透過承攬運送業(Forwarder)、倉儲業(Warehouse)，或是自己向航商訂艙，取得裝運單(Shipping Order)資料，同時向航商櫃場領取貨櫃，於櫃場取得貨櫃交接驗收單 EIR (Equipment Interchange Receipt)，並進行相關信用狀押狀與保險投保事宜。
3. 步驟 11：透過承攬運送業或倉儲業，將貨櫃儲放承攬運送業倉庫或是倉儲業者倉庫，等待報關流程；或貨主將貨物送進貨櫃場，儲放海運公司委任之貨櫃場，等待報關流程。
4. 步驟 12：報關作業執行與海關通關程序處理。需備齊裝運裝單 Shipping order、報關號與 S/O Number、報關單、商業發票 Invoice、裝貨單 Packing list、保險證明 Certificate of insurance、艙單文件。

5. 步驟 13~14 確認貨物裝置船舶後，分別簽發以下裝船文件：海運提單 Master Bill of Lading、海運單 Seaway Bill；承攬運送業提單 House Bill of Lading(HBL)或 Forwarder's Cargo Receipt (FCR)。
6. 步驟 15~20：隨後出口商通知進口商貨已裝船，並透過銀行進行一連串的出口商信用狀押匯與進口商贖單作業。
7. 步驟 20~22：貨物自船舶卸下後，進口商本身或承攬運送業領有海運提單者，要另外於航商或承攬運送業者換發小提單(D/O)。
8. 步驟 23~25：進口商提供小提單(D/O)或 House Bill of Lading 到海運公司櫃場或承攬運送業者倉庫自行領櫃，或由承攬運送業者代為貨主領櫃，隨後進行報關程序與海關作業。
9. 步驟 26：進口商提領貨物至自身或承租倉庫，或交由承攬運送業領貨後，進行配送於各實際貨主。



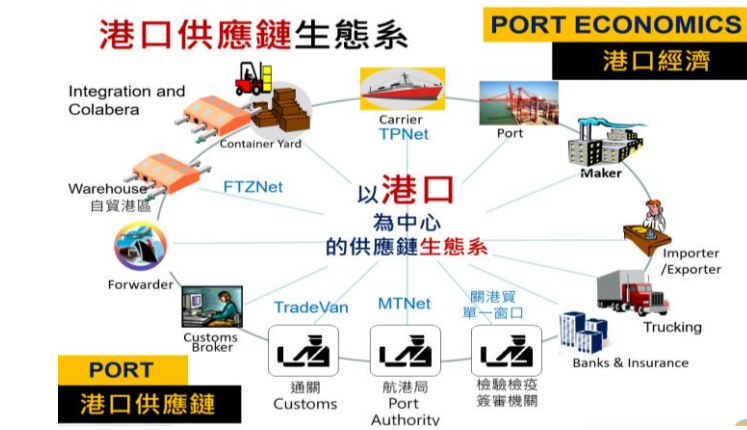
資料來源：本計畫整理

圖 2.1 進出口流程圖

2.1.2 供應鏈生態系相關流程文獻

圖 2.2 係以港口為中心之供應鏈生態系圖^[2]，由圖可知，物流作業主要

涉及製造商、進出口商、承攬運送業者、卡車業者、報關業者、航商、貨櫃場業者、保險業、銀行業等利害關係人，除此之外更涉及航港局、海關等政府機關，透過航港局 MTNet、臺灣港務股份有限公司 TpNet、自由貿易港區 FTZNet 及關務署關港貿單一視窗服務平臺(CPT)等資訊服務系統與平臺，完成這一連串的作業鏈，以形成一完整港口供應鏈。



資料來源：本計畫整理

圖 2.2 以港口為中心之生態系供應鏈生態圖

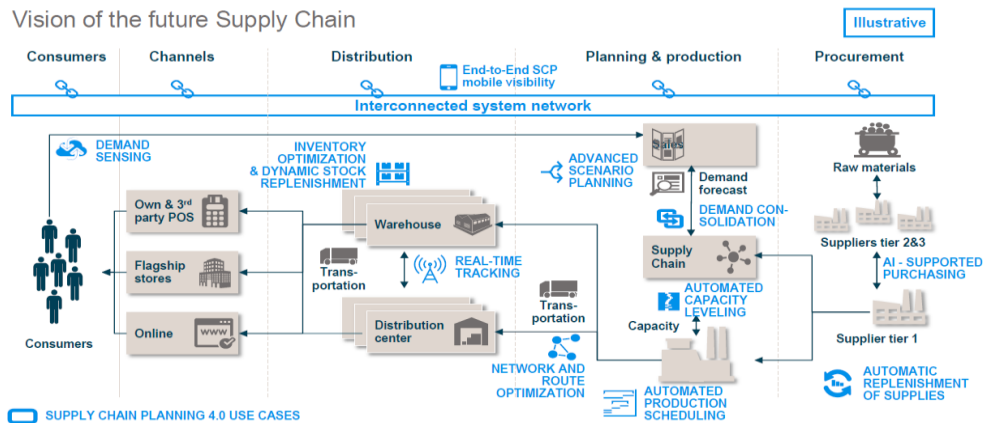
2.2 國內外供應鏈之航港部門與產業數位化現況與應用發展

本節主要是針對海運生態系業者，已運用數位化之現況與應用案例進行文獻蒐集整理，據以做為後續未來政府在推動貨櫃運輸作業業者進行數位轉型初步方向與目標之基礎。

2.2.1 供應鏈

圖 2.3 為供應鏈未來發展圖、圖 2.4 為貨物運送未來的數位平臺，由圖知，買賣雙方在供應鏈流程的數位化、運送最佳化，以及各業務區塊彼此相互連結整合的概念，都是推動供應鏈數位轉型的未來發展趨勢^[3]。從消費者端(包含透過貿易或電商平臺資訊的訂購)不同銷售管道、內陸倉庫配送系統(物流業者或是承攬業者取得資料)、計畫生產之安排(製造商)等一連串供應鏈流程，利用相互連結的網路系統蒐集資訊來預測需求，再自動採購原物料生產予以因應消費者訂購，以提高資產和成本效益並供應專業化或標準化的服務，達到零庫存完整迅速銷售的狀況。在貨物運送的部分

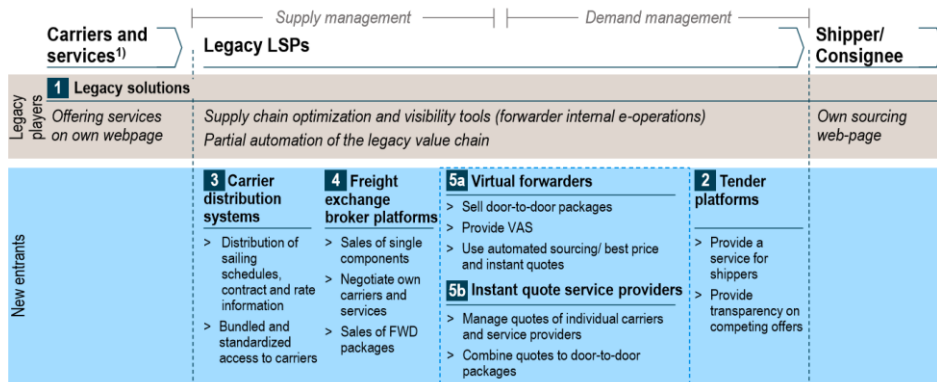
亦同，直接在平臺上納入運送商、經紀商與承攬業之處理作業、配送系統與相關運送計畫。



資料來源：ETH ZURICH (2016)

圖 2.3 供應鏈未來發展圖

Joint study result – Future platforms in forwarding



資料來源：ETH ZURICH (2016)

圖 2.4 貨物運送未來的數位平臺狀況

2.2.2 進出口商及製造業者與經銷商

目前我國國內進出口商及製造業者與經銷商現階段數位化發展方面，主要是以貿易與運輸文件檔案處理及製造自動化為主要發展方向。

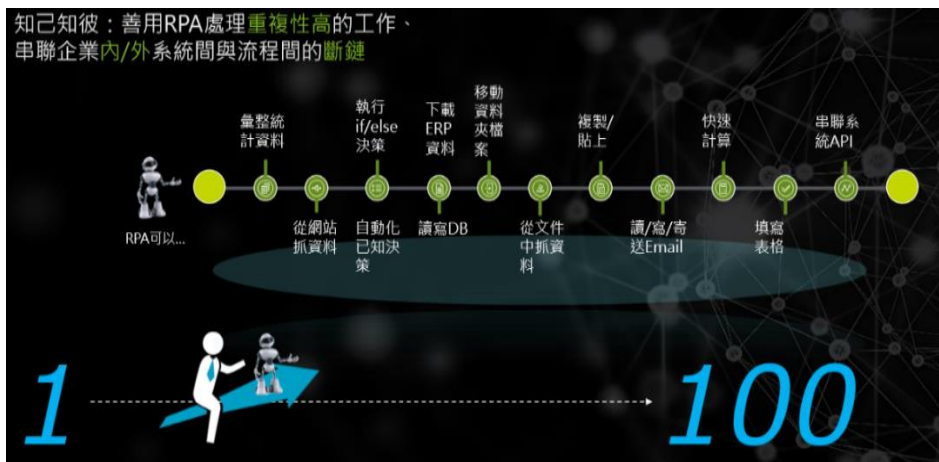
1. 光學文字辨識 OCR(Optical Character Recognition)

目前企業可透過利用內部企業內容管理 (Enterprise Content Management, ECM)，或企業流程管理系統 (Business Process Management, BPM)，或企業內部資源規劃管理系統 (Enterprise Resource Planning; ERP)系統的整合，將表單或檔案資料掃描上傳系統，

讓員工(尤其是需要大量輸入資料與辨識的行業)能更快速調閱及保存檔案，其中更透過 OCR 光學中文辨識軟體將照片、圖片(如貨櫃號碼、貨物編號等)等非結構化文件之文字擷取出來，變成一般文字檔轉入與輸入企業所使用之管理系統以減少人為錯誤與追蹤^{[4][5][6]}。

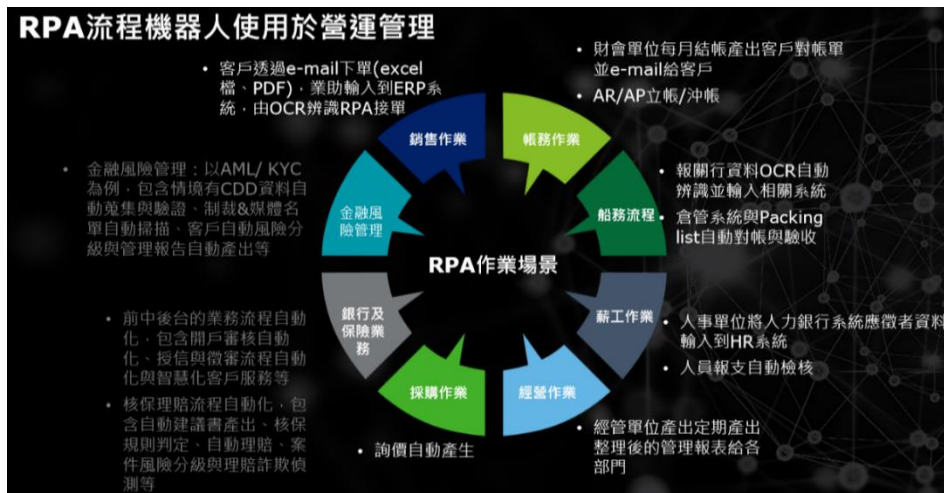
2. 流程機器人(Robotic Process Automation, RPA)

RPA 為近期一個新興的自動化軟體，企業內外系統可透過 API 相互串聯，將相關重複性較高且有預設規則的作業(如透過規則設定，系統可彙整統計資料、抓取資料、進行資料的讀、寫、寄等)，以「自動化」來取代人力的投入^[7]，同時這項技術可應用於船務流程、採購廠商、銀行保險、銷售作業、電信業者等營運管理，經驗證，作業管理上確實在節省成本、生產力提升、降低錯誤等項次，都有顯著的成效產生^[8]。若未來能配合 RFID 與企業內部資源規劃管理系統(Enterprise Resource Planning, ERP)串聯，則更可達最大化，同時亦會帶動企業邁向數位轉型，也間接促使企業人才轉型^[9]，如圖 2.5~圖 2.7 所示。



資料來源：勤業眾信聯合會計師事務所(2019)

圖 2.2 RPA 企業內外系統串聯圖



資料來源：勤業眾信聯合會計師事務所(2019)

圖 2.6 RPA 營業管理可使用範圍圖



資料來源：勤業眾信聯合會計師事務所(2019)

圖 2.7 RPA、RFID 設備、ERP 系統整合圖

3. 智慧工廠

智慧工廠可透過各類電子產品與系統相互連結(物聯網概念)，利用電子系統感知能力(整合各類型的資料進而監控所有情況)、網路互聯(透過雲端及設備與產業自動化能力進行資料整合與交換)、智慧化(可利用人工智慧將相關關聯性資料分析並進行預測，再予執行，以達最佳化的生產)、安全監控與警示(如非核准人員進出廠區、設備異常時發出聲響等)方式架構智慧工廠，進一步透過這些資訊連結，串連起整個上下游供應鏈，進而透過異業結盟、同業分工共同創造供應鏈之共享經濟^{[10][11][12][13]}，如圖 2.8 所示。

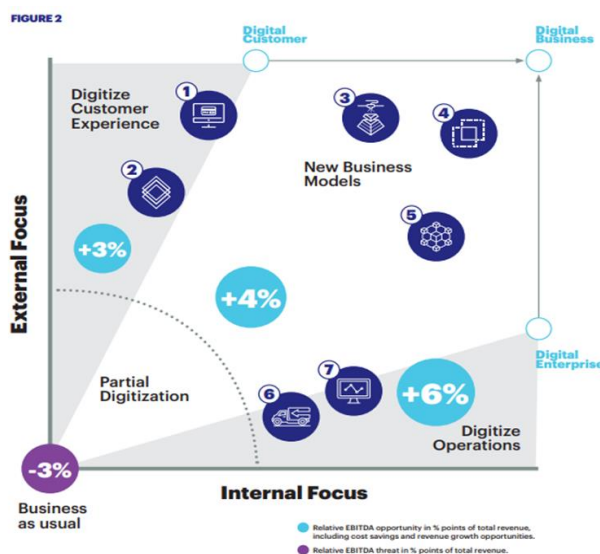


資料來源：張啟原(2019)

圖 2.8 智慧工廠架構藍圖

2.2.3 物流及承攬運送業者

物流及承攬運送業在自動化與數位化的發展上越完整，顧客依存度則越高，物流績效也越顯著^{[14][15][16]}，然承攬運送業及物流業近幾年在自動化與數位化的發展主要是朝向客戶服務體驗數位化、創新商業經營模式以及流程數位化作業三方面^[17]，如圖 2.9 所示，分別說明如下述：



資料來源：KATHRIN GRASER (2017)

圖 2.9 承攬運送業者與物流業者內外著重數位化目標圖

1. 客戶服務體驗數位化

物流及承攬運送業積極建構互動式線上平臺，提供差異化服務(如貨況追蹤、文件即時追蹤、帳單帳務核對資料等)，線上可直接訪問客

戶和做市場分析。另可蒐集內部銷售和客戶資料進行現有客戶的運送行為分析，以訂立積極的銷售計畫與目標，並進一步提供一站式客戶互動服務，如報價、發貨資訊、訂購、貨況追蹤以及相關運費計費等，達成客戶對於平臺之期望。

2. 創新商業經營模式

例如通過蒐集彙整物流及承攬運送業者之全球運送專業知識，建立發展線上數位平臺，以本身開發或與現有平臺合作，實現多對多的買方-賣方關係，並透過大數據分析，主動予以買賣雙方問題解決方案，且結合外部資料增加顧客端在價值鏈上下游整合之一連貫服務產品，並為客戶的業務提供策略規劃、預測風險和財務管理等建議。

3. 作業流程數位化

在自身資訊平臺上提供多樣化服務產品，主要是實現能在線上平臺就能進行運輸作業流程數位化、自動化與智慧化(如資訊整合、貨物包裝配對、貼標籤，到運輸前中後追蹤、文件處理狀況查詢等)。此外，同時提供具有競爭力的運費價格及串聯物流業自身資產(貨櫃、船舶、卡車、飛機、火車等)，使其變得更智能化與達成物聯網概念的服務，則是當前物流及承攬業數位化轉型方式。

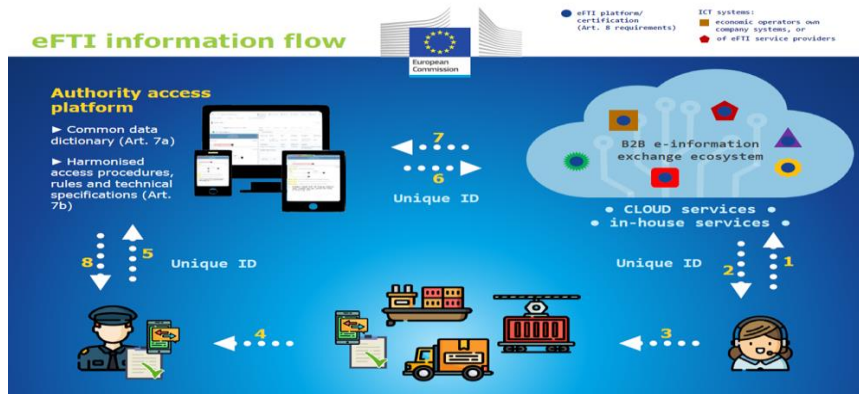
2.2.4 內陸運送業者

內陸運送業者之數位化發展主要朝向流程追蹤、檔案數位化，及自動化車輛發展為主，透過相關電子產品設備可隨時取得相關貨物位置訊息以順利於櫃場或是倉儲提領貨物，節省等待時間，進一步透過自動化車輛的發展(目前國多以半自動化為主，係以機器輔助駕駛安全的方式進行，且為研發狀態)，可隨時追蹤運送車輛駕駛的狀態及位置，更易掌握貨物運送的過程與位置。目前國內廠商研華科技及相關科技公司在自動化車輛技術的發展上已有相當程度，也同步運用於一些國內運輸業者。

1. 內陸運送業者文件數位化

歐盟政府組織與內陸運送業者進行資訊交換，係透過內陸運送業者與政府機關平臺串接及雲端技術，與相關生態鏈的資訊進行交換，

進而取得相關海運與內陸運送資訊，以提供歐盟跨境政府機關利用電子產品設備(如手機、平板、桌上電腦等)進入平臺，透過認證平臺或認證服務單位確認電子表單真實完整性後，進行線上電子運輸單據文件審閱核准，而內陸運送業者則同樣可利用相關電子產品設備，以特殊認證之身分辨識 ID 進入平臺，確認相關訂單資訊檔案^[18]，相關完整流程如圖 2.10 所示。

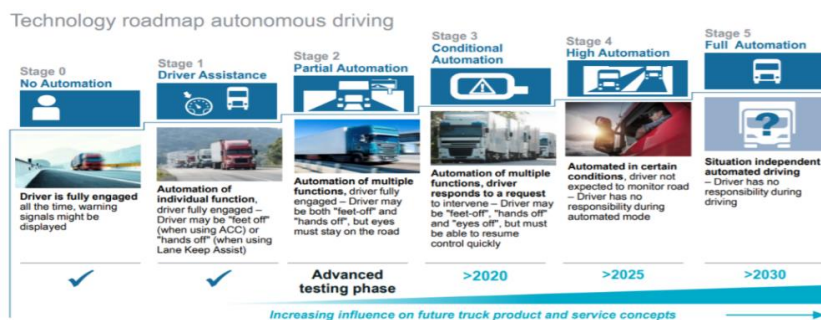


資料來源：Mario Sattler (2019)

圖 2.10 內陸運送運送單據電子化流程圖(歐盟)

2. 自動化車輛

目前全球內陸貨物運送主要在歐洲與美國境內為多，不僅如此，因其運送路途遙遠，而發展出追蹤貨物之自動化車輛^[19]，其透過全球定位系統(Global Positioning System;GPS)與架構車內外電子設備(如攝影機等)，串接相關資訊平臺技術，即可達到監控效果。經累積蒐集相關運送資訊，其內陸車輛運送逐年發展成導向安全自動駕駛及配送路線智慧化，以節省人力並避免運送風險^{[20][21]}。目前國內物流業者，如宅配通、嘉里大榮等^{[22][23]}，亦已思考朝向安全駕駛並循序漸進邁向使用自動化車輛，如圖 2.11 所示。



資料來源：Roland Berger (2018)

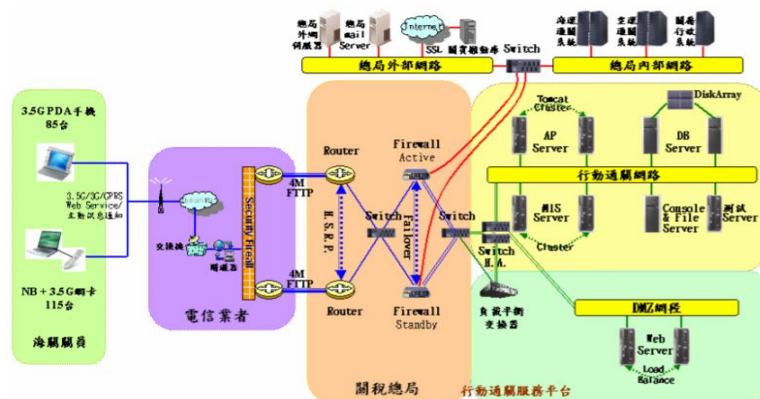
圖 2.11 自動化車輛預期技術發展階段圖

2.2.5 報關業者與海關

由相關文獻與資料知，目前報關業者與海關利用電子產品設備進行報關作業與通關自動化，並藉物聯網設備的資訊連結來控管貨物的進出與通關，甚至相關稅務費用採用電子化方式進行繳費，以加速貨物運送流程的進行。分述說明如下：

1. 貨物通關自動化與行動通關服務平臺

貨物通關自動化，主要目的在於有效整合進出口商、主管機關簽審、運輸、承攬、船務、港埠、倉儲、報關、關務、安檢、金融等，同時並導入電子資料交換(Electronic Data Interchang, EDI)與可延伸標記式語言(Extensible Markup Language, XML)格式檔之資訊交換作業，使其報關與通關流程、訊息及作業上具標準化、公開化、透明化^[24]。同時為因應通關自動化，報關業者其製作的報關單據在傳送到關貿網路前，必先藉由 EDI(XML)轉換軟體將報關單據資料轉換成與海關相互協定之標準格式，透過通關網路平臺傳遞至海關。此外，隨著資訊及通訊科技不斷的發展進步，資訊產品如手機、平板電腦、筆記型電腦等行動裝置，結合通訊科技已可有效發展行動商務，使海關得以利用現行之通關自動化系統為基礎，發展出行動通關服務平臺^[25](架構如圖 2.12 所示)。提供海關人員不受時空限制之通關作業環境，隨時能取得當前之通關流程、放行訊息、卸貨准單、貨櫃動態、保稅查核資訊、驗貨資料庫等最新作業資訊，便利海關關員能即時掌握通關狀態，強化貨物通關查核速度，提高國家經貿競爭力。



資料來源：關務署

圖 2.12 行動通關服務平臺系統架構圖

2. 結合人工智慧貨物自動通關與電子方式繳納關稅

國際海關現行在通關作業方式上已開始建構結合區塊鏈及人工智慧等技術之系統，以達成人工智慧化貨物自動通關。對於出口，工廠貨物能透過取得電子封籤(e-seal)，經由收費區時能以電子系統判讀，加快運往港口的速度，同時將出口商及裝載貨物資訊清楚標註，有利於自動化快速通關^[26]。另外，對於所需繳交之關稅若能廣泛使用線上服務，則可進一步透過數位化電子支付或交易方式進行相關稅務繳納^[27]。

3. RFID 電子封條結合

物聯網技術為海關在貨物監管模式上帶來新的轉變，使用貨櫃 RFID 電子封條監控系統^[28]更是可以降低運輸成本^[29]，其主要優點係為難以偽造，對於海關邊境管理查緝方面，有助強化對進出口以及轉關貨物進行運輸監管，朝向實時監管、遠端監管，並使監管成本調降，監管過程更加透明公開。自 2011 年起政府推動「貨物移動安全計畫」，陸續在臺中港、臺北港、基隆港、高雄港各地完成建置跨境移動安全電子封條監控系統，應用於轉口櫃、轉運櫃及進出口貨櫃，全面自動化監控貨櫃之通行狀態。不僅如此，藉智慧型手機便利性與普及，亦可對其封條進行加封及讀取操作，更有助於營造安全便捷的通關環境^[30]。

4. 世界海關組織資訊安全標準框架

世界海關組織(World Customs Organization, WCO)理事會於 2005 年會議通過的《安全標準框架》旨在確保國際貿易不斷增長的貨物運輸快速流動，並促使海關業務使用通訊技術。

世界海關組織安全標準框架，係在貿易便利化的概念下，同步採用相關風險管理工具，意即允許低風險貨物自由流動，高風險貨物則在安全考量與海關管制及貿易便利化間取得平衡。然隨著貿易全球化，貨物的跨境流動增加，其中風險也相對攀升，海關組織因而帶入安全認證優質企業(Authorized Economic Operator, AEO)概念以為因應，藉由運用其他非侵入式風險管理工具以達貿易便利化，同時大幅降低恐

怖分子襲擊風險，加強安全措施，在海關確認的供應鏈模式下使貨物出口順利運抵到達目的地^[31]。

Pillar of SAFE	Standard	Application of Information Technology
Customs-to-Customs	Standard 3-Modern Technology in Inspection Equipment	Non-intrusive inspection (NII) equipment and radiation detection equipment to be used for conducting inspections
	Standard 4-Risk Management Systems	The use of automated systems for risk management
	Standard 6 -Advance Electronic Information	Advance electronic information on cargo and container shipments for adequate risk assessment
	Standard 7- Targeting and Communication	Information exchange mechanisms
Customs-to-Business	Standard 4 – Technology	Maintain cargo and container integrity by facilitating the use of modern technology

資料來源： Ms Nassika. A. Sonnagee , Ms Késhika. G. Quédou (2017)

圖 2.13 WCO 資訊技術標準與應用的安全框架圖

海關間及海關與企業間之安全機制，如圖 2.13 所示，分述如下：

1. 資訊技術標準：利用檢測設備現代技術，用於進行檢查的非侵入性檢測備和輻射檢測設備，保持貨物和貨櫃的完整性。
2. 風險管理系統：使用自動化系統進行風險管理。
3. 先進電子資訊：提前提供貨物和貨櫃運輸電子資訊，進行充分的風險評估。
4. 定位和通信：資訊交流機制。
5. 技術創新：透過使用現代化技術與設備，以改善與保全貨物與貨櫃的完整性^[32]。

2.2.6 倉儲業者

倉儲業者目前可透過相關物聯網設備架構(GPS、RFID 等)^[33]，蒐集其數據，使倉庫自動化(進貨檢驗、揀貨、理貨、貼標、裝卸自動化)到智能數位化(儲位規劃、揀貨排程動線規劃、進出口貨物預測等)，達到相關預測維護、庫存管理(盤點)、存貨空間、智慧照明、危險品、冷凍冷藏品特殊、人員進出移動等監控管理，如圖 2.14 所示，進而發展內部使用之倉儲管理系統以提供設備、零件與材料等資訊，藉由與內部專業系統的連結，快速回應管理需求，進而增進營運效能^{[34][35][36]}。



資料來源：DHL Trend Reserch(2015)

圖 2.14 智慧倉庫使用物聯網展示圖

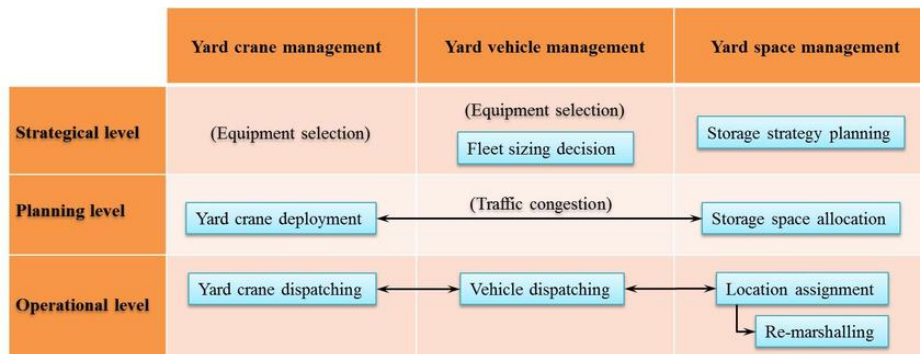
國內 Pchome(郵局林口新物流園區)、永聯物流共和國、momo 物流中心、大倉華嘉等倉庫均已數位化執行進出倉及儲位管理之數位化，包括高密度自動倉儲(Automatic Storage and Retrieval System, AS/RS)、自動導引車/搬運機器人(Automated Guided Vehicle, AGV)、自動揀貨等軟硬體投資 [37]。

2.2.7 港口經營業者

智慧港口係利用 RFID、GPS、RADIO、CCTV、AIS 等設備之連結與管理軟體之搭配^{[38][39]}，發展出多項管理系統，使港口從原先的半自動化系統逐漸發展成全自動化，目前技術已可達相互連結之智慧化(如自動化，人工智慧，物聯網，訊息交換通信技術等)，透過港口內(基礎櫃場)外(航道)設施、操作系統，以及相關港口作業之自動門式機(Automated Stacking Cranes, ASC)，結合 AGV 與自動裝卸車(Automated Lifting Vehicles, ALV)，或自動運送跨載機(Automated Shuttle Carriers, ASHC)，以及自動化開門、連結航道監管等系統，可以達到無人化且大幅提高生產率^{[40][41]}。

目前智慧港發展已可利用前述技術達到數位化的步驟與目標，從第一階段物聯網、無人操作設備(自動化)應用，以及第二階段資料分享整合(透過 5G 與智慧裝置)，到第三階段大數據分析與人工智慧處理^[42]，如圖 2.15 所示。

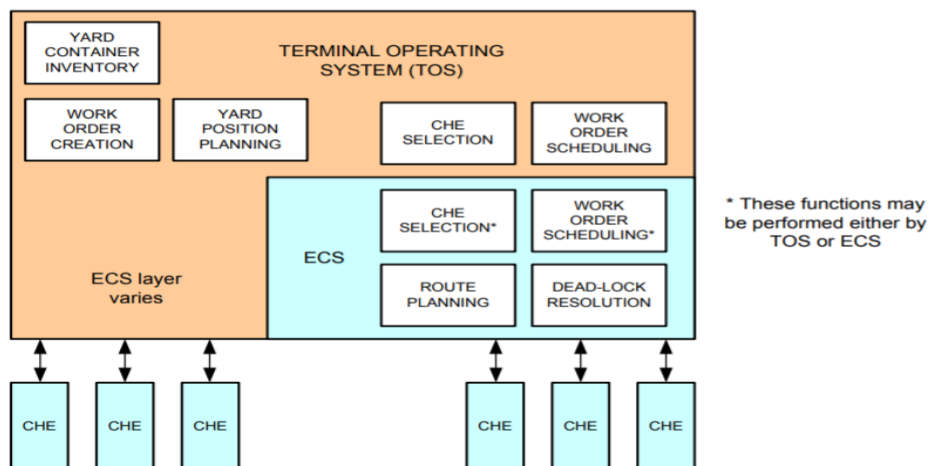
結，以利於櫃場吊卸起重機與運載車輛與櫃場空間調度安排^[44]，如圖 2.17 所示。



資料來源：Lu Zhen, Xinjia Jiang, Loo Hay Lee, Ek Peng Chew (2013)

圖 2.17 櫃場吊卸機具、運載車輛、櫃場空間管理層級圖

透過櫃場管理系統(Terminal Operating System, TOS)與設備控制系統(Equipment Control System, ECS)，及場區內貨櫃位置檢測系統彼此連結，如圖 2.18 所示，可為配送中心管理部門、碼頭內外貨櫃場、貨櫃庫存，人員設備和所有相關操作作業提供統一整合資訊，滿足櫃場作業的所有需求，如管理櫃場內的載運車輛移動、工人設備及裝運運作狀態，發票與會計財務程式等，降低櫃場各單位無法掌控部分以及同步蒐集各項作業資訊，達成提高貨櫃場管理^{[45][46][47]}。



資料來源：Port Equipment Manufacturers Association

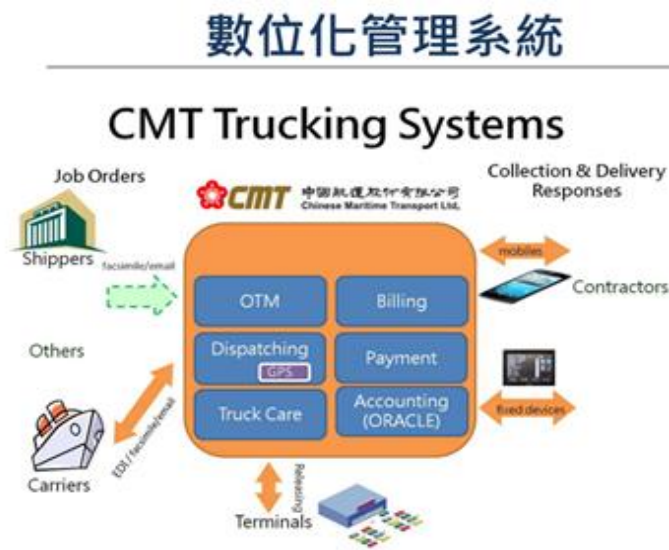
圖 2.18 櫃場管理系統 TOS 與設備控制系統 ECS 配合圖

2.2.9 航商

航商目前數位化主要分成岸上與海上管理兩方面，岸上管理主要是針對智慧運輸等管理面向為重點，海上管理則是針對船舶監控與自動化船舶為主，其他涉及岸上與海上風險之共通性管理(如危險品運送等)，也是數位化發展主要的方向。

1. 數位化管理

航商在數位化管理上，主要以智慧運輸系統與創新數位服務兩方面發展為主。智慧運輸系統主要是解決船舶與海運服務的管理連結，創新數位服務則主要是與相關航運鏈上有關夥伴的對接，彙整資料於智慧手機或是平板系統，提供航運鏈夥伴進行貨物追蹤、提單、帳務等多方處理^[48]，如圖 2.19 所示。



資料來源：中國航運股份有限公司

圖 2.19 數位化管理系統概念圖

在船舶操縱自動化、商業管理、貿易物流數位平臺、船隊與海運服務等數位化區塊之問題及彼此相連結部分，當前技術發展與實作案例已可利用相關數位化之物聯網設備、5G 與大數據分析、人工智慧等技術來介接與解決上述航商數位化管理問題^[49]，如表 2-1 所示。

表 2-1 海運數位化提供技術解決方式彙整表

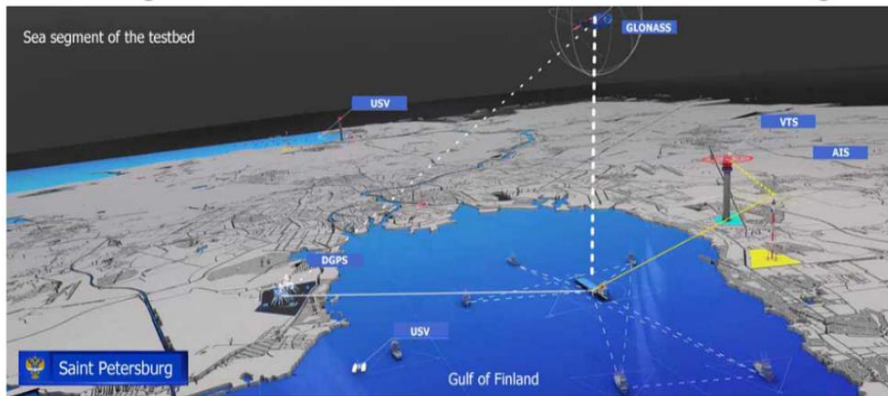
Digitalization Areas	Digital Technologies-Solutions
Ship Operations-Autonomous Functions	IoT, analytics, AI, 5G Technical and nautical operations Various levels of Autonomy for Ship Operations: Navigation, Berthing, Collision Avoidance
Shipping Commercial and Business Management Operations	IoT, analytics, AI Asset optimization, fleet planning, service planning
Trade and Logistics Functions Digital Platforms	IoT, analytics, blockchain Cargo monitoring, Paperless Trade, Supply Chains Synchronization
Internet of Ships Platforms & Internet of Sea Services Platforms	Analytics, AI Smart Cargo Booking Open Data Hub for shipping companies, shipbuilders, equipment manufacturers, IT companies, weather information companies, and digital solution providers.

資料來源：Maria Lambrou， Daisuke Watanabe， Junya Iida (2019)

2. 自動化船舶

船舶在自動化的部分早已使用全球定位衛星(GLONASS/俄羅斯，INMARSAT/英國)與船舶交通服務系統 (Vessel Traffic Service, VTS)及船上設備自動識別系統(Automatic Identification System, AIS)與船上雷達進行海上之船舶定位。而電子海圖(Electronic Chart Display and Information System, ECDIS)、差分全球定位系統(Differential Global Positioning System, DGPS)^[50]、海象資訊、海上無人載具(Unmanned Surface Vehicles, USV)、高頻數據交換系統(VHF Data Exchange System, VDES)^[51]則可彼此間進行訊息之介接與交換，除進而控制船舶的行進外，當船舶預測發生避碰事件時，能同時比對船舶速度與航向而予以警示，這些均有利於未來達成自動化無人船舶，且有效監控船舶動態與狀況的輔助裝置^[52]，如圖 2.20 所示。

e-Navigation testbed in Russia: Infrastructure of Sea segment



VTS - vessel traffic service
 AIS - automatic identification system
 DGPS - differential global positioning system
 ECDIS - electronic chart display and information system
 USV - unmanned surface vehicles



資料來源：Marat Ismagilov (2019)

圖 2.20 電子導航系統架構圖

3. 危險品與冷凍冷藏品特殊貨櫃追蹤作業

陽明海運在 2005 年提出 RFID 在貨櫃運輸管理之應用研究計畫，其整體系統流程為標籤經無線電波方式傳送至讀取器，經讀取識別詳細資料並連接至電腦，由電腦監控整體狀況，隨時掌握貨櫃即時狀況，如圖 2.21 所示。不僅如此，RFID 裝置於貨櫃上具有監控功能，除可監控整個貨櫃外^{[53][54]}，透過先進的有線或無線溫度監控感測器，搭配 GPS 遠端資訊處理硬體及雲端平臺，可以有效地針對冷凍冷藏貨櫃的溫度、濕度、氣體量測(二氧化碳、含氧量)進行監控，使運送之冷凍冷藏貨物的狀況，隨時獲得掌握^{[55][56]}。



資料來源：王寵惠(2006)

圖 2.21 RFID 貨櫃整合監控系統圖

2.2.10 銀行與保險等金融業者

1. 保險業

目前保險業數位化的方面包括新型態保險通路、大數據與人工智慧輔助保險智慧決策、智能合約與保險經營自動化之應用、物聯網(Internet of Things, IoT)提供增值服務、分散式帳簿技術精簡理賠作業流程^[57]。

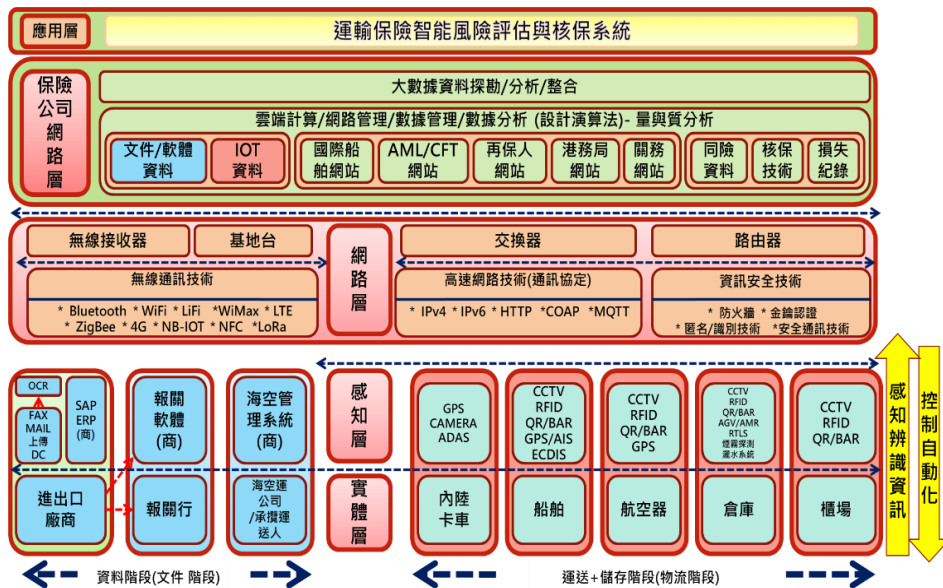
其中透過網路平臺與 APP 串接相關通關單位可提高投保方便與資料正確性，同時藉由物聯網(個人穿戴式/移動裝置感應器/固定式感應器/地理資訊系統應用)資料的對接與數據的蒐集與彙整，透過大數據分析客戶來源，並快速判別過往損失型態與習慣紀錄，以提高核保的效率。數位化應用對於保險業會有降低成本、客戶體驗感受提高、銷售力、核保與理賠效率加速之效益^[58]，彙整如圖 2.22 所示。

在供應鏈 2k7 資料階段與物流階段上，可透過各供應鏈關係人提供的運送貿易資料及相關物流運輸業(內陸卡車、船舶、港口、倉庫、櫃場)提供的電子設備物聯網數據，經由網路層與保險公司專家原則條件下同步利用大數據分析，達成運輸保險智慧核保之狀況^[59]，如圖 2.23 所示。

	降低成本	提升客戶體驗	加快產品上市速度	銷售力	核保效率	理賠效率
 全通路	✓	✓	✓	✓		✓
 大數據分析工具	✓	✓	✓	✓	✓	✓
 物聯網	✓	✓			✓	
 車聯網		✓		✓	✓	✓
 語音生物辨識技術和分析工具	✓	✓				
 無人機和衛星					✓	✓
 區塊鏈	✓	✓	✓	✓	✓	✓

資料來源：安永管理顧問公司(2017)

圖 2.22 保險數位化影響保險業效益分析圖



資料來源：朱有為，商研院亞洲矽谷智慧商業推動計畫(2019)

圖 2.23 貨物運輸保險智能核保系統架構圖

2. 銀行業

金融科技在銀行屬核心服務創新領域，包括存放款與籌劃資金服務、支付與結帳清算及投資管理服務等三大領域。其金融科技主要係以大數據分析、雲端運算、物聯網或人工智慧等非專屬於特定金融部門數位化方式來建構相關平臺，如行動銀行、行動錢包、借貸平臺、交易平臺等來因應金融市場支援服務。這些數位化平臺的建構與其顧客端蒐集資料之分析，對於銀行發展與創新正扮演數位化轉型的重要角色^{[60][61]} (如圖 2.24 所示)。



資料來源：BCBS(2018)

圖 2.24 當前銀行運用金融科技於核心業務創新領域圖

2.2.11 國內政府機關航運相關平臺現況

1. 航港單一窗口服務平臺 MTNet

交通部航港局 MTNet 2.0 計畫已於 109 年進行測試，提供多項行動化、線上申報以及多項流程與公文整併整合之服務，透過多方資料庫(港務公司、海關、海巡署等)與管理系統(船舶、港政、航政、航安)之介接與整合，以提供航港發展統計平臺、航港動態資訊平臺、海運應變資訊整合平臺使用，並結合現有隨身行動裝置，航商 24 小時線上服務，讓使用者對航港服務品質的躍進更有感。具體提供服務如：透過行動裝置即可申辦進出港預報，以因應碼頭業務型態；船員服務線上化，提升船員訓練、測驗及就業服務等；申辦簡訊即時通知結果，提供線上查詢案件狀態等^[62]，如圖 2.25、圖 2.26 所示。

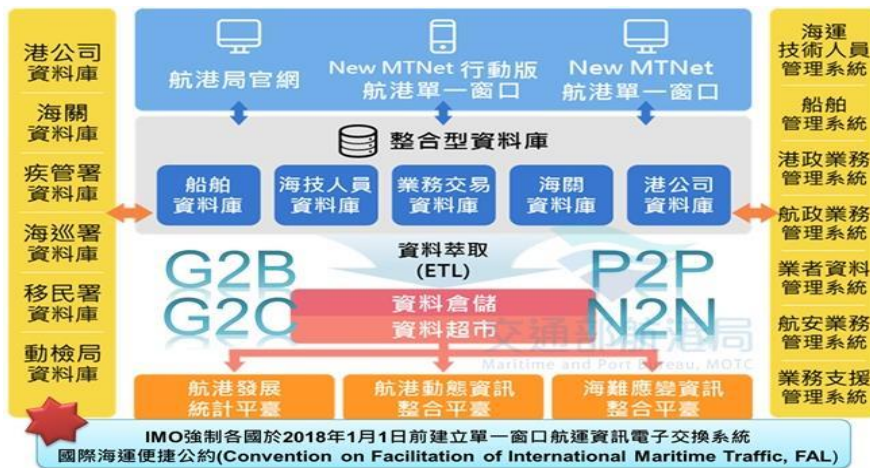
MTNet 係由交通部推動建置並於民國 95 年上線，民國 102 年由航港局接辦^[63]，著手進行提升相關系統功能，但受限僅能在原系統擴增，在既定資料庫無法有效整合，資料嚴重短缺情況下，創建了能滿足航港使用者各項需求、縮短相關行政作業之新系統 MTNet 2.0。

由 MTNet 團隊及航港局業者從檢視服務範圍、制定系統雛型與功能到建置完成執行之 MTNet 2.0，係以「透過行動裝置即能線上申辦」、「主動簡訊通知」及「減少輸入時間」為主軸，提供資訊安全及多項優質服務「行動化」及「線上申辦」(如船技人員、自由貿易港區業者與專用車隊等申辦業務)，並大幅精進系統，使航港服務更加準確高效。未來，該平臺將朝向蒐集之大數據進行決策分析及同步利用區塊鏈技術，甚至延伸至人工智慧機器人與檢丈行動裝置預約等領域，運用多元資訊科技，持續擴增系統功能，提供更貼近使用者之完善服務，發揮資源共享效益，促進本國海運產業永續經營與發展^[64]，如圖 2.27、圖 2.28 所示。



資料來源：第二代航港單一視窗服務平臺(2019)

圖 2.25 MTNet 2.0 服務圖



資料來源：第二代航港單一視窗服務平臺(2019)

圖 2.26 MTNet 2.0 服務建構圖



資料來源：第二代航港單一視窗服務平臺(2019)

圖 2.27 MTNet 2.0 應用系統模組圖



資料來源：第二代航港單一視窗服務平臺(2019)

圖 2.28 MTNet 2.0 規劃與執行圖

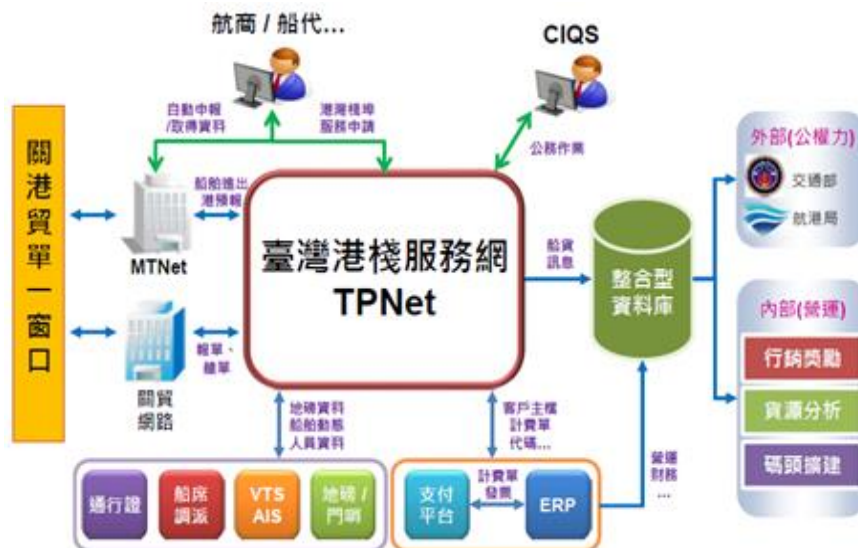
2. 關港貿單一窗口 CPT

「關港貿單一窗口」^[65]係主要為因應國際貿易經濟活動與通關作業資訊整合化，及促進我國經濟發展趨勢下，結合簽審、通關及港務等公部門和私部門(民間企業)專業經驗與能力，共同推動建構符合國際經貿環境便捷與貨物供應鏈安全架構之優質經貿單一窗口作業環境，以加速國際貿易進行、降低產業成本、提升我國全球競爭力。

「關港貿單一窗口」計畫目標：建置優質單一窗口、整合三大系統(海關通關系統、航港資訊網及便捷貿 e 網資訊系統)、調和經貿資料訊息、提供便捷整合服務、建立商品資料倉儲及推動國際接軌計畫，主要服務定位在透過關港貿單一窗口即可完成各項申辦服務並取得各種作業及統計資料之查詢訊息，以及國內主管機關間資料通報與互通機制，與跨國機關合作及提升管理效能^[66]。

3. 臺灣港棧服務網 TPNet

臺灣港務公司在改制後為了串連臺灣港群，使其發揮統合經營之綜效，便於 2013 年開始啟動建置臺灣港棧服務網(TPNet)^[67]，如圖 2.29 TPNet 架構圖所示。該平臺可針對港區內相關之船舶、船席、碼頭、引水人等動態，提供整合操作介面、簡化表單及申辦作業，進而提升港務公司與海運產業業者在作業管理上的便利性。



資料來源：臺灣港棧服務網網站(2020)

圖 2.29 Taiwan TPNet 系統架構

航港資料的介接在港務服務上亦是重要的一環，從對外的船舶進出港預報/實際進出港訊息、報艙單接收，及開放資料集(Open Data)等的提供，到公司內部系統，如船席指泊、船上自動辨識系統、船舶交通服務系統介接、過磅系統等，相關之資料均須在統一格式規範中相互交換，使國內外資訊交換標準化與一致性，成為當前國際上數位化與區塊鏈發展趨勢之重要關鍵。

2.2.12 國際海事組織(IMO)數位化規範現況

1. 國際便利海上運輸公約- Convention on Facilitation of International Maritime Traffic (FAL)

國際海事組織(International Maritime Organization, IMO)，關於船舶與港埠之間的電子訊息交換有新規則生效，自 1965 年通過了《國際便利海上運輸公約》(FAL 公約)^{[68][69]}，其目的是簡化物流訊息在全球貿易中對旅客，船舶和貨物運輸的交換過程。目前《FAL 公約》有 121 個締約國。《FAL 公約》附件 2016 年修正案已於 2019 年 1 月 1 日生效。

實質上，修正案包含了數位化運輸訊息交換的新要求。自 2019 年 4 月 8 日起，FAL 公約要求締約國政府建立船舶和港口之間電子訊息交換協議，提高全球航運貿易和運輸的效率。此外，新修正案需要港口當局

要求停靠船舶提供 3 個以上的資料檔，分別如下：

- (1) 符合 SOLAS 第 XI-2 / 9.2.2 條的安全相關訊息。
- (2) 預先提供貨物訊息以供海關審核。
- (3) 將廢棄物運送到港口接收設施之通知表。

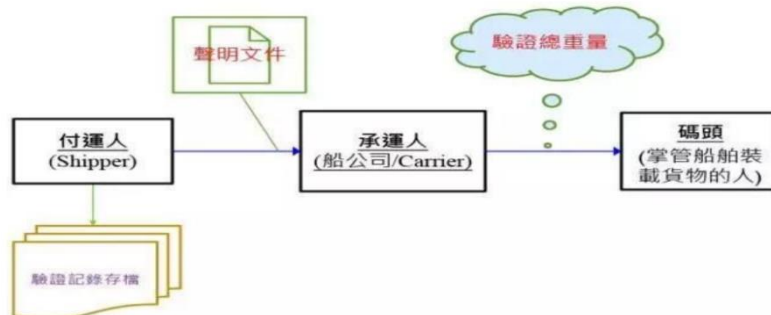
另 IMO 通過 FAL 公約提供了以下通用檔，所有港口國/船旗國都必須遵守這些文件：(1) IMO 總宣言、(2)貨物報關單、(3)船東聲明、(4)船員特殊聲明、(5)機組人員名單—乘客名單、(6)危險品。

2. 海上人命安全公約(International Convention for the Safety of Life at Sea; SOLAS)-VGM 申報

IMO 在海上人命安全公約第六章新修訂載貨貨櫃驗證總重(Verified Gross Mass, 下稱 VGM)申報^[70]，載貨貨櫃於裝船前必須進行重量驗證，託運人必須提供 VGM 供船長或其代表以及碼頭代表在編制船運裝載計畫時使用。

VGM 係由託運人通過合法方式取得驗證紀錄並提交給航商，再由航商遞交給碼頭，當地海事運輸相關單位根據所提供之數據資料進行抽查來驗證總重量，如圖 2.30 所示。其傳送方式可透過航商網站、EDI 交換、協力廠商電子平臺(Intra、Smart Cargo 等)、E-mail、傳真方式進行申報^[71]。目前秤量 VGM 的方法有以下二種：

- (1) 方法一：託運人或託運人委託第三方(通常為併裝櫃業者)使用經校對或認證設備對密閉貨櫃進行稱重。
- (2) 方法二：託運人或託運人委託第三方(通常為併裝櫃業者)以過磅所有包裝貨物，包括裝入貨櫃的棧板、墊材和其他包裝繫固設備重量，再將貨櫃皮重與前述各項重量相加。



資料來源：搜航網網站

圖 2.30 VGM 申報流程圖

SOLAS 公約申報係提升海上安全運輸，減少因不實貨櫃重量造成不合理配載，進而引起岸上與海上人員傷亡及貨物滅失之風險。

2.3 國內外航港部門與產業應用區塊鏈技術現況與發展趨勢文獻

本節先說明區塊鏈應用在物流上之區塊鏈現況案例，再針對進出口商(含製造業與經銷商)、內陸運輸業者、報關業、海關、港口經營業、航商、保險業、銀行業等海事生態系統成員，目前使用區塊鏈技術之文獻、案例與應用現況進行彙整，可供未來政府在推動貨櫃運輸相關業者導入區塊鏈時的初步方向與提升目標。

2.3.1 貨櫃運輸作業

1. 區塊鏈技術適合導入貨櫃運輸作業

區塊鏈不可竄改、不可取代、去中心化、分散式共同帳本關鍵技術，對於貨櫃運輸作業鏈在貿易運輸文件、對帳與沖帳等流程上所遭遇之痛點，能提供相對解決方案^[72]，其分別彙整如表 2-2 所示：

表 2-2 區塊鏈關鍵技術解決貨櫃運輸作業鏈當前問題因應方法彙整表

No.	我國貨櫃運輸作業鏈當前問題	區塊鏈關鍵技術
1	供應鏈上下游彼此間的交易均需一具單據簽收作為移轉確認。	區塊鏈智能合約 解決紙本及物流交易契約多及大量人工之問題，達無紙化作業。
2	供應鏈上下游彼此間的交易過程經多方成員，資料與訊息都在各自手上，難以彼此比對驗證內容是否遭竄改或是錯誤，缺乏信任制度。	區塊鏈的不可以竄改、不可以取代 區塊鏈彼此資料與訊息透明，且有安全可靠的信任機制。
3	供應鏈上下游彼此間的帳務繁多，耗時核對，若有修改帳務，增加彼此間來來往往程式。	區塊鏈的分散式共同帳本 上下游利用相同帳簿，彼此帳單可跨系統，即時且同步資訊更新。
4	供應鏈彼此間之作業與交易紀錄難以追蹤，無法同步維護資料。	區塊鏈的分散式儲存多中心化的架構 區塊鏈唯一多中心化架構，每一節點擁有完整的備份，交易紀錄永久保存且不能竄改。

資料來源：國家發展委員會研究報告與本計畫整理

由上表知，對於貨櫃運輸作業鏈在「單據」、「帳務」確認上效率不彰之問題，可經由區塊鏈技術的智能合約、分散式共同帳本特性大幅解決，故貨櫃運輸作業無疑是適合導入區塊鏈技術的^[73]。

2. 國內物流運用區塊鏈的解決方案案例

臺中榮民總醫院、資策會、艾旺公司與亞培公司於 2019 年共同研究區塊鏈技術應用於醫療方面與智慧物流，建置醫藥物流區塊鏈平臺，同步銜接美國藥品供應鏈安全法案等世界規範^[74]。其該平臺所能達到之效益分別如下：

(1) 訂單確認與交貨結算快速準確

榮民醫院在智慧物流區塊鏈平臺提出訂單，供應商與物流商則立即取得訂購資訊，於最短時間做好醫療器材準備，並可自動與醫院訂購系統完成交貨比對，節省人、時間與紙本，並提高正確性。

(2) 供應鏈上提供即時與透明通透的資訊

智慧物流區塊鏈平臺提供榮民醫院、供應商與物流商三方供應鏈即時資訊，節省大量彼此間溝通時間及避免錯誤，不僅如此，供應商亦可提供榮民醫院最即時正確之醫療物資，協助提升醫療品質與確保病人之安全。

(3) 醫療器材設備追溯與追蹤機制建立

智慧物流區塊鏈平臺提供醫療器材設備追溯與追蹤機制，利用區塊鏈技術來記錄醫療器材生產、交易、移轉與運輸過程，使醫院可透過平臺驗證真實安全性，防止錯誤或仿冒器材進入醫療院所。

(4) 確保藥品與相關醫療器材之運送品質

智慧物流區塊鏈平臺提供儲存運送過程中溫濕度和其他相關所載紀錄，利用區塊鏈資料不可竄改性，解決人工驗證繁瑣之審查機制，確保藥品與醫療器材運送過程符合規範。透過區塊鏈分散式帳本技術，可紀錄藥品與醫療器材生產品質、保存期間與使用情形，並利用資訊互通與連結相關單位跨系統即時同步資訊，確認所用之藥品與醫療器材之安全。

如以申請藥品單據資料或醫療器材訂單來計算，透過本平臺可節省供應商、物流商與醫院三方人力，榮民醫院每月可減少工作人力，

更可達到藥品與醫療器材申請、運送、使用之零失誤目標。

2.3.2 供應鏈

1. 區塊鏈與供應鏈發展現況

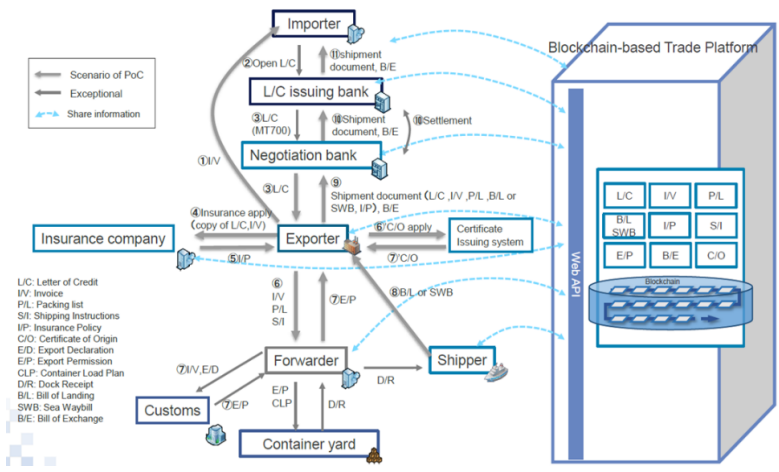
供應鏈領域包含供應鏈管理和供應鏈金融兩方面^[75]。供應鏈管理上每個角色必須透過有效的鏈上管理來協調自身和外部的資源(貨品追蹤、文件管理等)，然供應鏈金融係為供應鏈中的各方提供資金，短期透過信貸融資的手段來平衡上下游間的流動資金差，進而最大限度地來減少供應鏈成本，使其企業與供應商建立更好的關係，減少金融風險，而降低金融風險的有賴供應鏈資訊的透明共用。

區塊鏈(Blockchain)亦稱分散式帳本(Distributed Ledger Technology, DLT)，可同步解決供應鏈管理與金融上兩方面的問題，在貿易和運輸領域中最廣為人知且經常被使用，主要是其有能力簡化繁瑣流程，提高效率並削減成本。

目前供應鏈可運用聯盟鏈或公有鏈做為解決方案，然其各有其優勢，如聯盟鏈具可控性高、可快速落地(延續傳統技術、門檻低)、匿名性較好(資料較無公有鏈須脫敏才可明文上鏈)；公有鏈則要求透明度高、不可竄改性高(資料更真實)，可以 Token 轉移(由於本身支援 Token 登記，物流提單可由 Token 向有價證券進行移轉)、公眾參與性強、共用公有鏈基礎設施(毋需自行再建構視覺化 Web 服務)。

2. 區塊鏈貨物運輸貿易單證應用

在貨物運輸供應鏈的流程中，涉及相當多的單位與窗口(進出口廠商、銀行、承攬運送業、航商、海關、櫃場等)與貿易單證上的問題，然透過貿易平臺的建構與區塊鏈間彼此的串接結合，可利用區塊鏈技術的相關特性，並利用相當連結技術(如應用程式介面(Application Programming Interface, API)等)彼此交換資訊，可達到貿易單證的真實性與貨物產銷追溯性，減少竄改與提高送達的時效性^{[76][77]}。相關供應鏈貿易平臺應用區塊鏈的貿易文件，不外乎為信用狀、商業發票、進口/出口許可證、訂艙單、提單等，如圖 2.31、圖 2.32 所示。



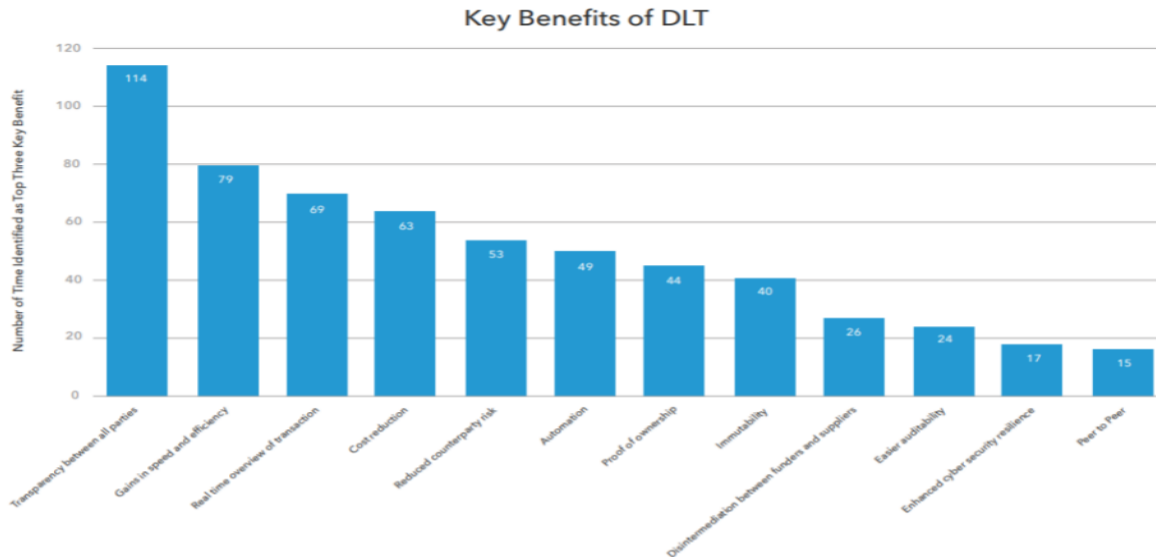
資料來源：NTT DATA Corporation(2009)
 圖 2.31 供應鏈貿易平臺的區塊鏈應用



資料來源：宇柏資訊(2015)
 圖 2.32 供應鏈物流載具與貿易單證關聯圖

3. 供應鏈相關之區塊鏈產品服務^[78]

對於貿易融資部門來說，應用區塊鏈的主要效益為作業效率提高、成本降低、透明度最高(信任感提升)三部分。其他效益包括減低雙方風險、自動化、所有權者之證明、供應商間的仲介、易於審核、網路安全具彈性等，如圖 2.33 所示。



資料來源：Deepesh Patel, Emmanelle Ganne(2019)

圖 2.33 區塊鏈在供應鏈上的主要效益

此外，搭配區塊鏈在物聯網(Internet of things, IoT)與人工智慧(Artificial Intelligence, AI)，加速推動供應鏈上數位化之技術創新，也促成多家科技公司投入區塊鏈的產品開發，主要分為貿易/供應鏈金融、網際網路連結、保險，及供應鏈數位管理等四部分，其中，海運聯盟鏈 TradeLens、GSBN 等組織則是區塊鏈供應鏈數位管理之研發公司，如圖 2.34 所示。

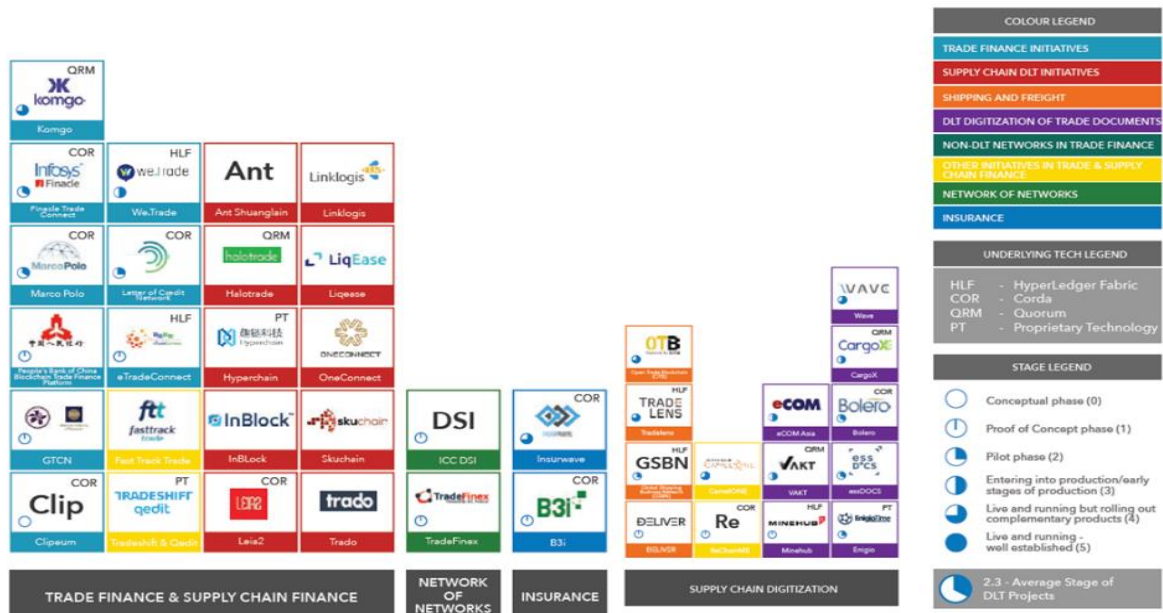


Figure 1: Periodic table of DLT projects split by grouping and across various categories, also highlighting the state of development and underlying technology

資料來源：Deepesh Patel, Emmanelle Ganne(2019)

圖 2.34 區塊鏈在供應鏈上協助產品

2.3.3 進出口商(含製造業者與經銷商)

區塊鏈應用在進出口協力廠商支付與應收帳款方面為多，主要是因為買方擔心先付款後，賣方不出貨，或是賣方擔心先出貨後，買方不付款，彼此間的不信任及相關單證的偽造等造成貨款誤付之狀況，然透過區塊鏈技術在彼此間單據帳務的比對上則大幅減少錯誤與不信任^[73]，因此造就相當多之科技公司紛紛投入金融供應鏈應收帳款支付協助之區塊鏈產品^[80]，如圖 2.35 所示。



Figure 4: Projects by Product: Open Account

資料來源：Deepesh Patel，Emmanelle Ganne(2019)

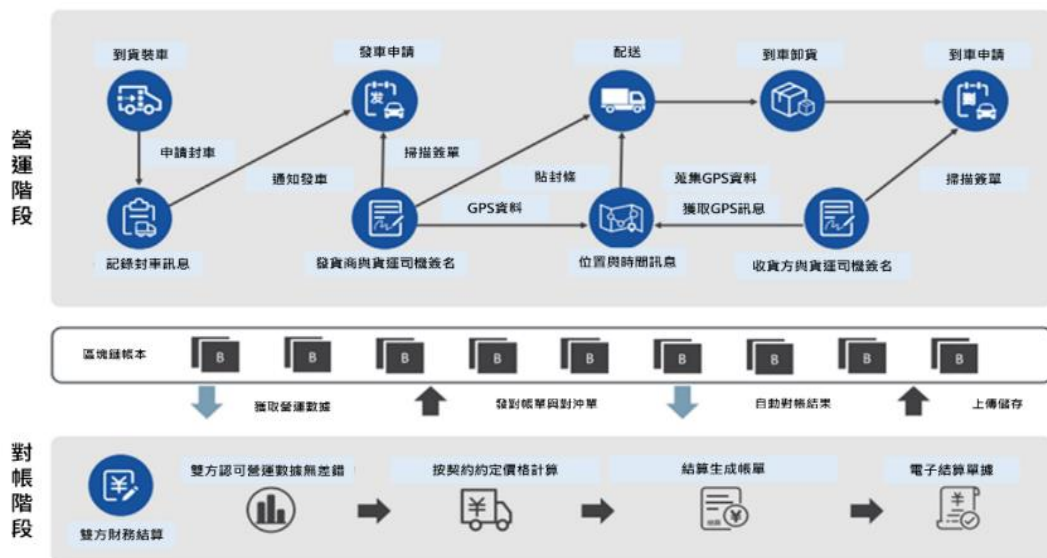
圖 2.35 區塊鏈帳戶應收帳款協助產品

2.3.4 內陸運送業者

1. 運送單簽收平臺應用^[81]

物流供應鏈中，目前個人/企業與企業間的簽收憑證大部分還處於紙本單據與手寫簽名方式，造成管理混亂與成本上的浪費。然通過區塊鏈和電子簽名技術以及相關 IOT(如 GPS 等)的結合，可以解決貨物追蹤之狀況，實現單據流與資訊流及物流合一。

以內陸快遞配送業者為例，運送司機與託運客戶、託運客戶與收貨客戶彼此之間的貨物運送與相關費用結算憑證，在利用應用區塊鏈的電子運輸委託憑證與簽收，及 GPS 隨時定位(從貨物裝車、封車運送、發車、貼封條、配送流程)資料下，除可有效追蹤貨物行蹤外，對於銷售與帳務的管理亦可達到正確性與即時性，如圖 2.36 所示。



資料來源：中國物流與採購聯合會(2019)

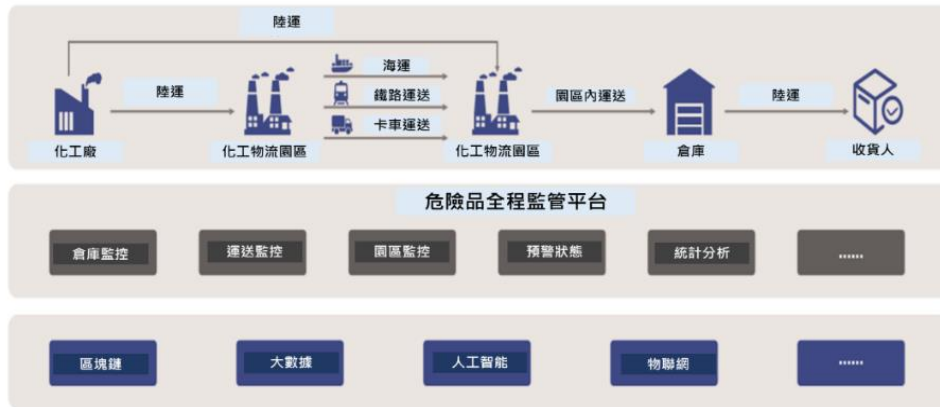
圖 2.36 區塊鏈的電子輸運委託憑證流程圖

2. 危險化學品追蹤監管物流平臺應用^[82]

危險化工成品生產運送流程，包括危險品製造、毒化物倉儲、遠洋與內河運輸、公路運輸、灌裝、儲槽清洗等物流整合服務，多數是以中小型企業為主，行業分散、中間環節多，日常運營與管理存在非常大的安全隱憂。

如何落實危險化工廠至客戶端使用者的物流供應鏈全鏈透明視覺化，將「安全」考量因素完整落地應用，並追蹤物流供應鏈每項環節，係相當重要的課題。利用區塊鏈技術，透過交換資訊來進行追蹤，提高對危險化學品在運送過程中的監控能力，包括監控位置、數量和貨物狀態等，落實安全、預報/警、重大危險源、安檢、交運保全、隱憂管理、風險識別、事故處理、環保監控等資訊即時上鏈，體現監控資訊不可竄改和可追溯，使物流企業和監控機構進一步可回溯危險化學品相關運輸路線，甚至是司機是否有疲勞駕駛等不安全行為、危險化學品運輸質量證明等每一個關鍵節點，從而實現危險化學品運輸全程的監管。

不僅如此，可同步利用相關物聯網電子輔助設備與大數據分析運送之路線圖和運輸資料，進一步優化，以降低運輸成本，提升運營效率，如圖 2.37 所示。



資料來源：中國物流與採購聯合會(2019)

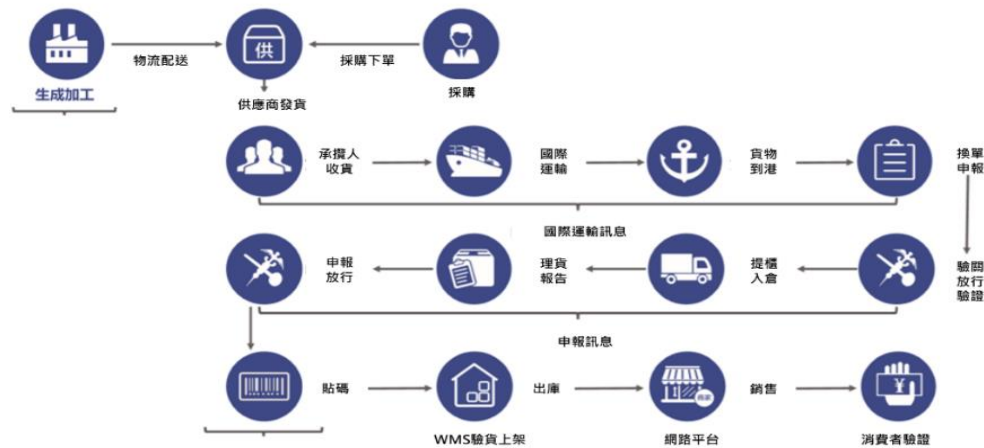
圖 2.37 區塊鏈的危險化學品物流追蹤平臺流程圖

2.3.5 報關業者與海關

1. 國際案例

目前全球海關皆逐步利用區塊鏈技術進行關務作業的檢驗作業，例如美國海關利用區塊鏈進行概念性驗證(Proof of Concept, PoC)，已查驗進口貨物的來源認證及商標的真實性^[83] ^[84]；印度孟買 NhavaSheva 港處理貨物進口需 82 個小時，其中海關檢驗及通關需 12 個小時，自動化通關系統上路後可使安全認證優質企業(Authorized Economic Operator, AEO)之業者貨物檢驗及通關時程大幅縮短至 12 分鐘，對於無法適用自動化通關的貨物，則在機場使用影像掃描器，在港口使用 X 光掃描器對貨物進行檢驗，留存的掃描影像透過區塊鏈技術對貨物進行追蹤查驗^[85]。

在區塊鏈技術應用於跨境貿易流程部分亦有一些新創案例，如：天津港已進行驗證試點項目與上線運營^[86]，該項目由貨運公司、承攬運送業者、海運承運業者、港口和海關當局構成物流合作網路，利用區塊鏈技術在各方之間實現資訊透明化，降低貿易成本和複雜性，減少欺詐和錯誤，縮短產品在運輸和海運過程中所花的時間，以改善在倉儲庫存管理，最終減少浪費並降低成本。基於區塊鏈的系統將在分散式網路上儲存貨櫃貨物運送與進出、儲放倉庫和金融交易的資料，實現點到點的供應鏈全程數位化，使海關與最終消費者追溯貨源以利通關與課稅及確認貨物真實性^[87]，如 2.38 所示。



資料來源：中國物流與採購聯合會(2019)

圖 2.38 跨境供應鏈溯源流程圖

2. 國內資料^{[88][89]}

關務署與經濟部國際貿易局、關貿網路公司等單位合作，推動跨境電子產地證明書(簡稱電子產證)作業，目前已與韓國、比利時、新加坡、泰國完成跨境電子產證上線服務。與韓國、新加坡、泰國(工業院 GS1 及 CAT Telecom 公司)、比利時之跨境電子產證作業，係將上述國家發證單位所核發之電子產證透過該國通關網路公司將電子產證單向傳輸至關貿網路系統平臺，並由該平臺通知我國進口商進行電子產證資料內容確認簽章後，將電子產證傳送至關港貿單一窗口系統及指定之報關業者於報關時一併申報產證號碼，以利貨物通關。

泰國則是進一步擴及商業發票，與紐西蘭區塊鏈的合作，則著重跨境通關、貿易與其文件之交換，包括商業發票、提單、報單、檢疫證等資料交換與跨境驗證。除上述文件驗證外，更結合了商品溯源管理，將跨境電子原產地證明上鏈，並加上產品之生產履歷及原材料追溯。比利時之電子產證交換作業，則係雙方各提供一網站，以進行線上查核。

我國關貿進一步則規劃未來將與印度、菲律賓簽訂跨境貿易區塊鏈備忘錄，共推跨境貿易便捷化。此外，國內部分則與高雄港務公司進行配合落地臺灣政策進行跨境、電子領單、出口產證的區塊鏈平臺架構。

2.3.6 港口經營業者

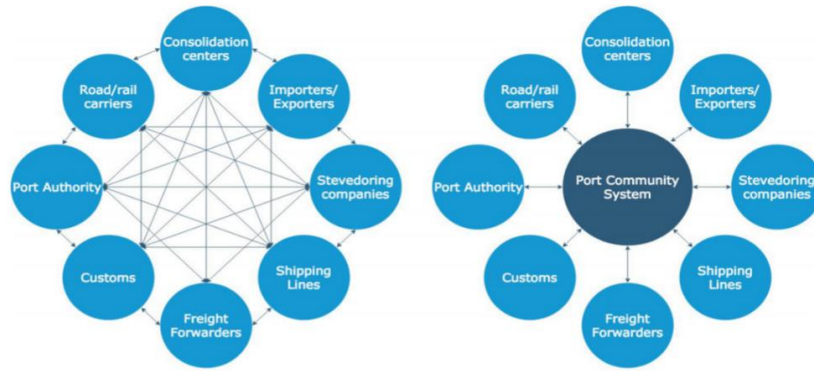
區塊鏈應用在港口主要是朝向智慧港口、港口管理系統(Port community system)與各港口聯繫之整合^[90]，圖 2.39 港口在財務、操作、資訊上的關鍵績效指標(Key Performance Indicators, KPI)；圖 2.40 說明透過區塊鏈的技術將供應鏈上的相關夥伴(進出口廠商、碼頭公司、航商、承攬運送業、海關、港口相關政府機關、內陸運送公司與理貨公司)整合，並利用物聯網技術將相關港口設備串接起來，使港口管理之財務(帳單正確、貨櫃延滯費)、操作(船舶周轉率、正確時間通關放行、船舶裝載量極大化等)、資訊(資訊訊息取得、即時得知貨物資訊)等 KPI 方面都有明顯的提升^[91]。

目前國際港口(如西班牙第 2 繁忙港口 Valencia Port)在區塊鏈平臺上已進行了相關應用和測試。區塊鏈化的港口數據平臺，可利用分散式記帳、即時更新訊息、互聯的協議機制，解決資料多、主體多，數據重複輸入和效率低下問題，強化港口資訊數據的安全性及真實性^{[92][93]}。

Financial	Freight bill Accuracy
	Overall Cost for the Information flow of a unit of cargo from the first to the last nodal point
	Average cost for detention/demurrage
Operational	Ship Turnaround time
	Road vehicle turnaround time
	Time spent by cargo awaiting commercial viability
	Time for goods to be cleared
	Time spent by cargo awaiting departure of next mode of transport (road or rail)
	Overall time of cargo in port
	Ship's capacity utilization
Hinterland transportation modes' capacity utilization	
Information	Security in information sharing
	Degree of Flexibility in using information technology
	Access speed to information
	Accuracy of information regarding status of shipment
	Provision of on-time updates of cargo information
Time required to receive necessary process information	

資料來源：HangD/Ong Chen(2020)

圖 2.39 港口 KPIs 彙整圖



資料來源：Sergey Tsiulin and Kristian Hegner Reinau, Olli-Pekka Hilmola, Nikolay Goryaev, Ahmed Karam(2020)

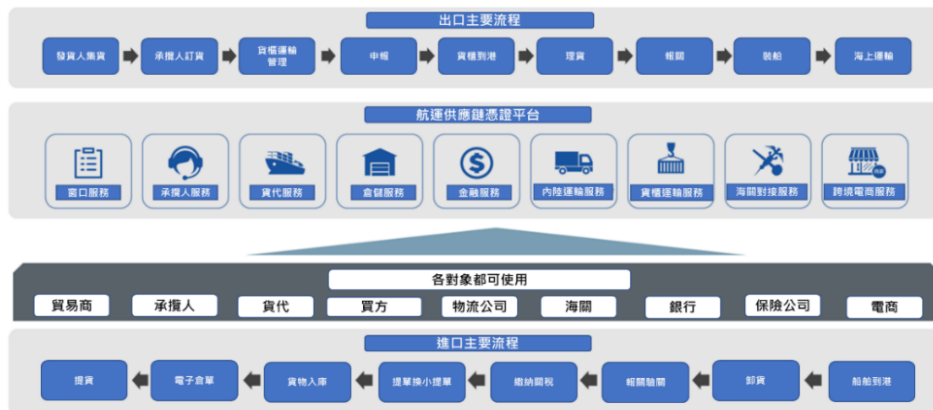
圖 2.40 港口區塊鏈架構圖

2.3.7 航商

1. 航運供應鏈單證平臺^[94]

由於航運航程長、靠泊港口多、作業流程複雜，涉及的海運產業對口多（出口商、陸運、貨櫃場、碼頭、港口、裝卸公司、航商、海關、檢驗檢疫、貨運承攬業、船務代理、進口商、理貨公司等），故其運輸貨物在物權、數量、品質狀態等證明檔案之真實、可靠和有效性對各方來說都極為重要。

相關航運供應鏈單證可利用區塊鏈技術，連結至航運供應鏈憑證平臺，對航運供應鏈過程中產生的各種單證、證書等進行憑證確認與查詢，隨時確保內容資料的真實可靠與有效性，以提高航運供應鏈整體運營效率，降低運作成本。此外，在區塊鏈基礎架構上可另外結合其它高階應用技術，使航運供應鏈系統更具效益，如圖 2.41 所示。



資料來源：中國物流與採購聯合會(2019)

圖 2.41 區塊鏈的航運供應鏈憑證平臺流程圖

2. 海運載貨證券區塊鏈

海運提單載貨證券(Bill of Lading, B/L) ，涉及適用法規、提單單證樣態、所有權人轉移等，在貿易流程中關係最為重要的文件。目前海運產業間已有電子海運載貨證券 eB/L^[95]，但礙於各國法規關係而未能廣泛運用。然隨著區塊鏈技術的成熟，海運公司與擁有區塊鏈技術的公司彼此合作，已利用區塊鏈中智能合約的技術來完成海運載貨證券交付移轉^{[96][97]}，相關發展區塊鏈載貨證券技術的公司，如圖 2.42 所示，其中，Cargo X 公司已完成散裝航商 G2 Ocean 區塊鏈文件交易系統測試^[98]，其區塊鏈載貨證券已能夠使用戶瞭解和轉讓所有權及其隨附之電子文件檔案。



Figure 3: Projects by Product: Bill of Lading

資料來源：Deepesh Patel，Emmanelle Ganne(2019)

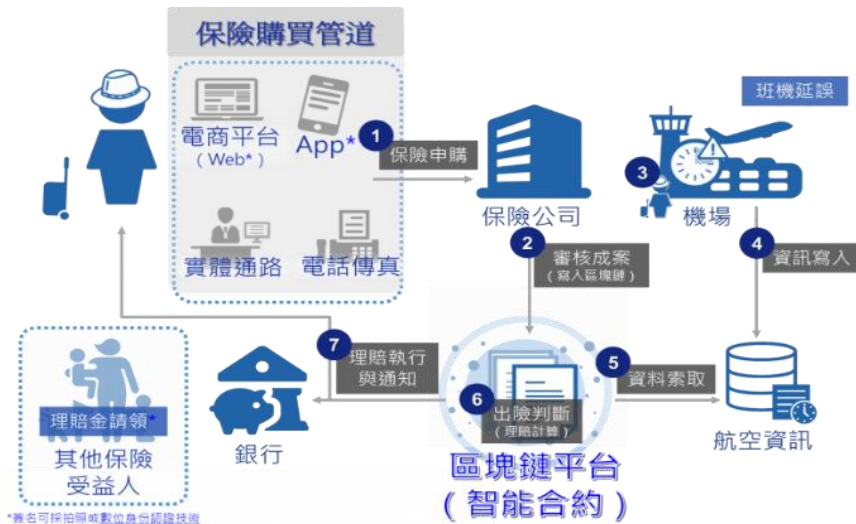
圖 2.42 海運載貨證券區塊鏈協助產品

2.3.8 金融業者(保險業)

1. 保險公司-貨物運輸損害理賠

日本最大保險公司東京海上日動火災保險和資訊網路公司 NTT 合作，於 2018 年已完成運用區塊鏈技術執行海上貨物保險理賠的手續之試驗，其合作推出的海上保險區塊鏈系統，目前已有歐洲、美洲和亞洲的海外理賠代理行(公證公司)和保險公司人員參與。有別於過往繁瑣耗時的理賠作業，該區塊鏈系統能夠迅速準確收集和分享理賠相關資訊，實現理賠金額迅速支付^[99]。

目前海上貨物保險理賠手續大多仍以人工進行處理，相關海外代理商或保險公證公司必須蒐集許多紙本檔案或非結構性文件(如 PDF 檔與圖片等)，包括破損報告、商業發票和保險單，然後透過電子郵件送交保



資料來源：中華電信研究院

圖 2.44 智能合約保險服務模式

2.3.9 金融業者(銀行業)

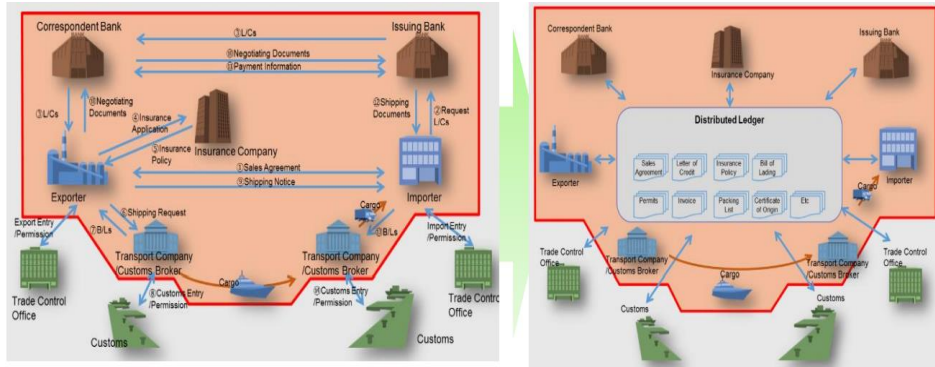
1. 銀行-數位融資(供應鏈融資)

傳統的倉單或是貿易質押融資、信用保證業務，通常是以物流中心建構的倉單業務系統，或是貿易公司所提供之買賣交易單證或資料為主，常存有銀行在交易資訊取得不及時的問題，甚至可能出現內部人員在倉單上偽造銀行解押或是假交易等資訊，造成銀行或是提供資金商損失的風險^{[102][103]}。

基於區塊鏈構建的數位倉單或是運送單據可使物流業者、經銷商和銀行在進行交易時而形成不可竄改之共用帳本資訊達成共識。區塊鏈技術在數位融資上為交易商創造了信任，同時並結合物聯網技術介接到銀行質押監管系統，可以有效避免人為造假行為。另一方面，若透過海運區塊鏈聯盟鏈的方式協助物流上下游企業及航商、貿易公司、港務公司乃至於金融業者共同形成新的商業模式，則可建立更為可靠的生產關係，及新的行業標準，來支持供應鏈融資平臺的建置^{[104][105]}。

區塊鏈供應鏈融資平臺將相關物流供應鏈成員，即運送公司、倉儲業者、海關、國貿局、出口商、進口商、押匯銀行、保險公司等加入成為節點，將其相關單證的申辦，及交互確認等各環節連結，形成全程的檔案記錄，原以人工處理單證、紙本簽章、單證集中式保存形式，改為平

臺上確認，同步將涉及契約所定的權益與執行的約定，如契約瑕疵、付款條件、登記確認、通知確認等，都透過區塊鏈共識機制寫入分散式帳本。不僅如此，若進一步簽署成智能合約，則可落實對各節點行為智慧化的監控，並自動執行預先約定之契約規則，如自動轉帳^{[106][107]}，如圖 2.45 所示。

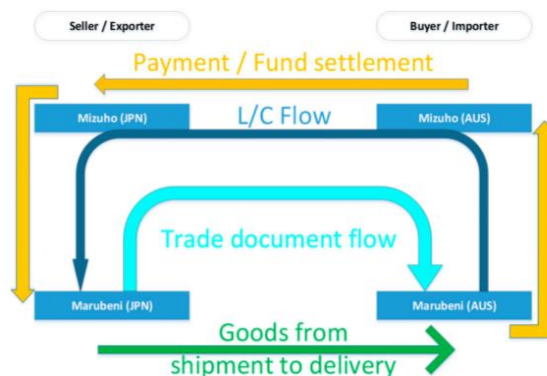


資料來源：李震華(2020)

圖 2.45 數位質押融資平臺流程

2. 銀行-信用狀押匯與 KYC(Know Your Customer)

信用狀(L/C)傳送與審核亦係整個貿易作業流程冗長的主因。傳統信用狀交易通常至少需一星期的時間，來完成買賣雙方保證人(銀行)間的確認。在採用區塊鏈技術後，可大幅減少因處理雙方保證人確認所造成的延遲，將原本作業時間縮短為幾小時即可完成，在貿易文件與信用狀付款流程上也更為簡短^{[108][109]}。不僅如此，利用區塊鏈技術，對於在信用狀上之買賣雙方信任度、詐欺與主管機關授權、貿易檔案格式、提單、交易資訊傳送、追蹤等現有各方面的痛點都可解決並且簡化後續作業的流程^{[110][111][112]}，如圖 2.46、表 2-3 所示。



資料來源：Shuchih Ernest Chang, Hueimin Louis Luo and YiChian Chen (2020)

圖 2.46 區塊鏈信用狀簡化貿易流程圖

表 2-3 國際貿易痛點導入區塊鏈解決方案彙整表

Issues	Global Trade Pain points	Potentials utilizing blockchain L/C
Trust Mechanism	Heavily relying on an authorized central party (e.g., banks) as intermediary to cope with trade finance.	Use of immutable, consensus-based, and distributed ledger network to build up trustful trade environment
Fraud and authenticity	Malicious attempts which may cause fraud, alterations, later trade disputes; Authorities involved in building up trust among trade parties.	Keeping contract terms on blocks and permanently recording alterations of contract terms on a chain; Mitigating the tampering issue.
Document type	Paper-based and manual processing; Lengthy delivery.	Digitized documents deployed on a secured and distributed shared ledger.
Transactions	Risk-sensitive; Relying on authorized third parties.	Risk mitigation. Trust ensured through the use of consensus mechanisms.
Bill(s) of lading (B/Ls)	Intensive paperwork for presentation. Lengthy delivery across borders; Complex ownership transfer across handovers.	Digitized operation; Reduced time of transfer and delivery, Blockchain-based identification without presentation of B/Ls.
Information transmission	Manual processing which takes the expense of time and cost; Centralized data manipulations which may suffer from cyber-attacks or system malfunction.	Event-driven mechanism with smart contract settings. Consensus mechanism with tamper-proof features. Less security and privacy concerns on consortium chain
Traceability	Complex trade processes due to multiple participants; Uncertainties caused by handovers in tracking asset identities, ownership, and shipment status.	A member database which can be searched for an examination of credit ratings, thus resulting in better user experience.

資料來源：Shuchih Ernest Chang， Hueimin Louis Luo and YiChian Chen (2020)

此外，由於全球洗錢防制法的執行，在任何金流的交易上許多涉及之機構與單位皆需進行「瞭解你的客戶」(Know your Customers, KYC)的身分確認檢查，其程序相當繁瑣耗時，又無法避免。為試圖減少監管檢查時間，可透過區塊鏈技術將相關公司系統整合，並允許在彼此間共用 KYC 數據，以快速確認客戶的身分^[113]。

2.4 區塊鏈相關法規現況

本節針對區塊鏈技術應用已提出法規與規範的國家做初步的回顧，詳細內容則會在後續的章節說明。

2.4.1 韓國

從聚富財經網站^[114]、資策會科技法律研究所網站^[115]資料中得知，韓國正在推動《區塊鏈產業基本法》與四種監理沙箱機制以強化其產業創新與競爭力，重點發展人工智慧及物聯網，並打造友善法制環境來減少監管障礙。區塊鏈產業基本法案中有兩個部分，分別是「區塊鏈產業的基本構

造(促進 Research and Development(R&D))、創業支援、培養專業人員、技術標準化等」，以及「區塊鏈技術的發展(對區塊鏈電子檔認證、智能合約的法律性質等)」。為此，韓國在 2019 年年底同步修正「管制創新五法」，即資通訊融合法、金融創新支援法、地區特區法、產業融合促進法(監理沙箱機制)、行政管制基本法，針對區塊鏈、大數據、物聯網、人工智慧、5G 等創新產品或服務等進行規範。

2.4.2 瑞士

瑞士聯邦委員會於 2018 年 12 月 7 日通過「區塊鏈和分散式帳本技術(DLT)法律框架」報告，該報告係由瑞士聯邦財政部隸屬之區塊鏈/首次代幣發行(Initial Coin Offering；ICO)工作小組提出，該工作小組為瑞士聯邦議會提議，經瑞士聯邦委員會核準成立，主要係針對金融相關法規逐一進行評估，並與瑞士聯邦司法辦公室及金融市場監督管理局所聯合組成之指導委員會，協同展開相關法規評估工作。聯邦委員會亦指示財政部、司法員警部必須依據報告要求，著手起草涉及區塊鏈技術的相關民法、破產法、金融市場法、銀行法，及尚未通過之金融機構法等法律之修正草案，此外，雖目前暫無須對反洗錢法進行修訂，但仍明確將加密貨幣分散式交易平臺納入洗錢防制規範^{[116][117]}。

2.4.3 中國大陸

中國大陸在 2020 年持續推動金融科技，包括加大金融科技與數位化監管的力道、推動金融 APP 覆蓋率，及金融科技擴大應用於產業，強化金融業關鍵性技術並聯合攻克難關和成果轉化，提升金融業資訊技術應用能力，為其國內金融朝向高品質發展注入創新活力和科技動力。同時對於個人金融資訊保護、區塊鏈等金融科技提出系列監管規則，如：密碼法、區塊鏈等金融科技監管規則，發揮標準規則、檢測認證作用，構建涵蓋行業監管、社會監督、協會自律、機構自治的金融科技創新管理四道防線^[118]。

此外，中國大陸《密碼法》已於 2020 年 1 月 1 日起實施，共有 44 條。密碼共分為核心密碼、普通密碼和商用密碼，其中，核心、普通密碼用於

保護國家相關之秘密資訊，商用密碼則用於保護不屬於國家秘密之資訊，而公民、法人和其他組織，可以依法使用商用密碼，相關部門會制定商用密碼國家及行業標準^[119]。

2.5 區塊鏈所面臨的挑戰與障礙

當今應用區塊鏈所面臨最急迫的挑戰，不外是技術互通性、標準化、法律和隱私等問題^[120]，分述如下：

1. 互通性問題-數位化設備差異間的互通性。
2. 標準化-貿易來自世界各國檔案、格式標準上的差異。
3. 國際趨勢-各國對於資訊化的支持程度與政府機關應用區塊鏈的步伐。
4. 法規框架-各國對於電子簽章的認定差異與貿易規定。
5. 資料與隱私-各國開放個人與法人隱私程度與法規的搭配(如歐洲一般資料保護法(General Data Protection Regulation, GDPR))與法規是否矛盾。

除前述問題外，區塊鏈之應用現階段仍有不少挑戰需要克服，包含技術和非技術層面^{[112][121]}，WTO 及 RTA 報告亦提出以下數項未來可能面臨的挑戰：

1. 跨領域的供應鏈和系統整合。
2. 網路詐欺和蓄意破壞。
3. 交易內容的驗證機制不足。
4. 資訊擷取的權限。
5. 法規與責任歸屬。

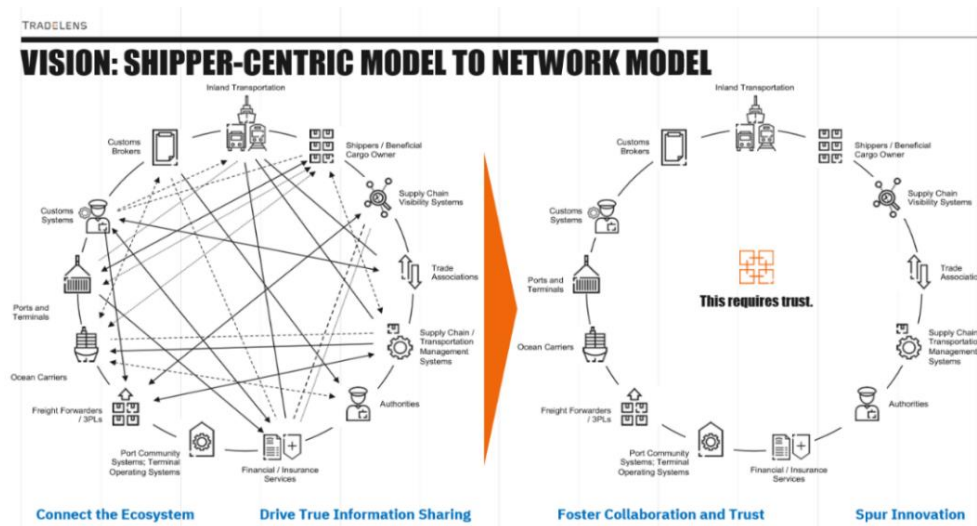
另外，不同地區的稅務和金融監理機關又該如何彼此協調、溝通、合作與相容，也值得慎重規劃。在其他風險方面，如系統遭到破壞而導致利益相關者受損，責任歸屬將變得相當難以釐清，這對已經習慣中心化系統的使用者會是一大挑戰。

2.6 當前航運業既有區塊鏈相關資訊平臺與聯盟內容與運作

本節就目前國際海運區塊鏈四大聯盟 TradeLens、GSBN(Global Shipping Business Network)、DCSA(Digital Container Shipping Association)、BiTA(Blockchain in Transport Alliance)，說明其資訊平臺運作與目前聯盟現況。

2.6.1 TRADELENS

TradeLens 利用區塊鏈科技來簡化繁瑣之國際貿易流程，如圖 2.47，藉區塊鏈技術的特性，試圖解決供應鏈作業流程過於冗長的問題，並提升整體效率^{[122][123][124][125][126]}。



資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.47 由集中式轉為分散式之網路模式圖

1. 創設概念

全球貿易講求高效率與速度，但其文件檔案流程繁複，難以負荷，有必要簡化各供應鏈對象在貿易文件檔案流程，以提高貿易效率。表 2-4 將分別描述使用 TradeLens 平臺前後之差異與所要達成之創設任務與目標。

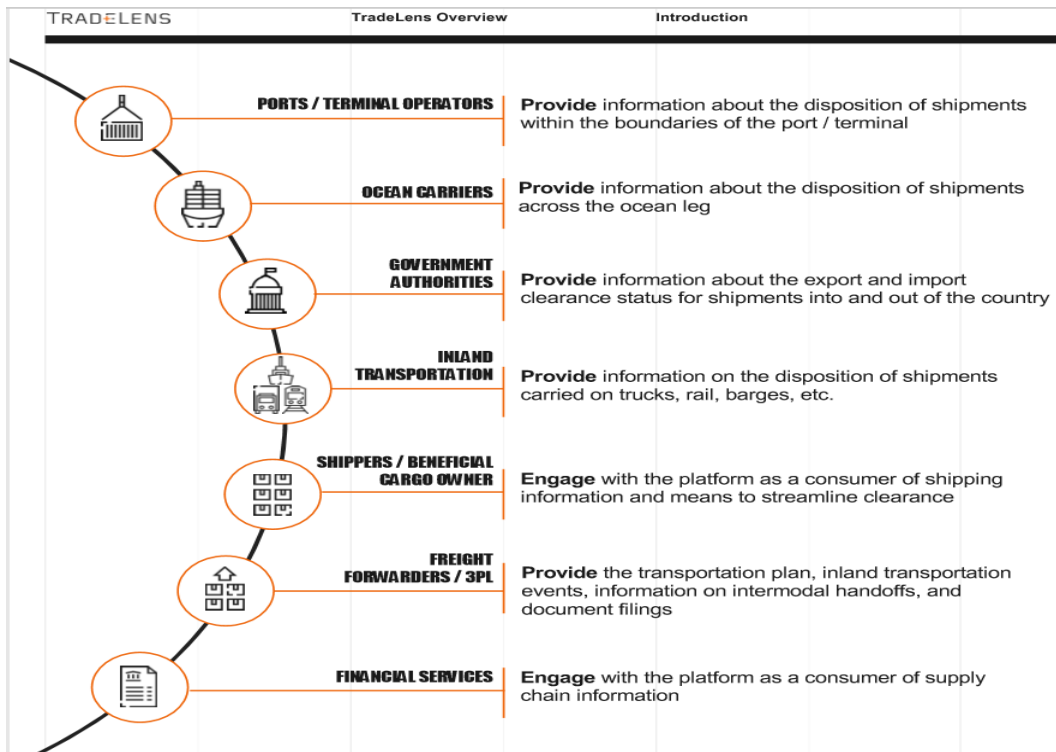
表 2-4 TradeLens 平臺參與前後狀況彙整表

NO.	參與平臺前	參與平臺後
1	重要訊息網綁在各供應鏈組織中 訊息以紙張和各種格式保存在整個供應鏈中數十個服務提供商中，訊息的傳遞過程複雜繁瑣，且成本昂貴。結果造成跨組織訊息不一致，延遲取得裝載資訊，以及阻礙貨物有效流通等盲點。	連接生態系統 將供應鏈中的所有各方(包括託運人，貨運代理，聯運經營人，港口和碼頭，承運人，海關和其他政府機構等)聚集到本平臺，在具有安全許可的身分框架權限下，使用本區塊鏈平臺的服務，所有資訊在各方間完全通透。
2	基於紙張流程需人工手動且耗時 更新數據的收集和低效率的貿易單據交換作業，常需要人工檢查和頻繁修改跟進而導致錯誤，由於缺少訊息，常有遲交，故易發生延誤和高額的成本。	強化資料品質 借助本平臺來擺脫數據不一致且延遲或不完整的問題，資料可以很簡單、標準化地支持各方間的交換。
3	清關時間冗長，常遭遇欺詐事件 海關當局進行風險評估缺乏足夠的可信訊息，導致貨物檢查率很高，特別在防止欺詐和偽造的預防措施上，而導致通關延遲。	促進合作與信任 通過區塊鏈確保安全，可審核和交易資料不可竄改，實現全球貿易包括進出口通關跨組織業務流程的數位化和自動化。
4	成本高，客戶服務品質差 這些延遲與繁瑣事務的處理讓業者無法有效進行預測和計劃，及時解決供應鏈中斷，結果造成過多庫存、高額管理成本、增加運營挑戰最終導致對客戶服務品質下降。	刺激創新 通過開放、公開可用的 API，各方可以使用本平臺為其自身與合作夥伴建構其適用之應用程式介面來服務彼此的顧客。

資料來源：TradeLens 網站

2. 介接對象

TradeLens 平臺介接供應鏈相關業者彼此間的 API，介接對象分別為航商/無船公共運送人、港口與櫃場操作業者、內陸(轉運)運輸業者、政府機關(海關)、貨主與受貨人、協力廠商物流與承攬運送業者、提供財務服務(銀行與保險)業者，並依據不同產業需求提供其所需服務，以達解決相關運送貿易問題、資訊共享、互助互惠之助益，如圖 2.48、圖 2.49 所示。目前 TradeLens 合作夥伴詳細名單可從圖 2.50、圖 2.51 得知。其供應鏈介接合作對象，分別提供之服務，彙整如下表 2-5 所示。



資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.48 TradeLens 供應鏈合作對象其所提供服務圖



資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.49 TradeLens 平臺夥伴聯盟圖

TERMINALS

Aarhus, Denmark	APM Terminals
Algeciras, Spain	APM Terminals
Alford, Norway	Brno Terminals
Antofagasta, Chile	SAAM
Apapa, Nigeria	APM Terminals
Auckland, New Zealand	Port Connect
Avonmouth, UK	MCP
Agiba, Jordan	APM Terminals
Arica, Chile	Arca Terminal
Barisan	APM Terminals
Bayonne, NJ, USA	GCCT
Barcelona, Spain	APM Terminals
Bremen, Germany	DBN Logistics IT AG
Bremerhaven, Germany	NFB
Brisbane, Australia	Patrick Terminals
Buenaventura, Colombia	APM Terminals
Buenos Aires, Argentina	APM Terminals
Ca Mau, Vietnam	DMT
Callao, Peru	APM Terminals
Cartagena, Colombia	APM Terminals
Castellan, Spain	APM Terminals
Colombo, Sri Lanka	SM Terminals
Colón, Panama	OC Terminal
Cartagena, Colombia	SPR Puerto Cartagena
Copenhagen, Denmark	DMT
Delaport, Canada	GCCT
Delft, India	Adani Ports
Dumais, India	Adani Ports
Doha, Qatar	QTerminals

Dubai, United Arab Emirates	DP World
Elbasan, NJ, USA	APM Terminals
Emmen, India	Adani Ports
Faltonville, UK	MCP
Fremantle, Australia	Patrick Terminals
GCT Vancouver, Canada	GCT Vancouver
Genoa, Italy	SAIT Genova
Gijón, Spain	APM Terminals
Gothenburg, Sweden	APM Terminals
Grangemouth, UK	MCP
Guayaquil, Ecuador	TPG - SAAM
Gunsan, South Korea	KL-NET
Habasa, Japan	MLO
Hachia, India	Adani Ports
HQRI, Japan	MLO
Hong Kong	Modern Terminals
Huailin, Taiwan	MBB
Hull, UK	MCP
Inverkeithing, UK	MCP
İskenderun, Turkey	LinerPort
Itajaí, Brazil	APM Terminals
Johore, South Korea	KL-NET
Ismaic, Chile	SAAM
İzmir, Turkey	APM Terminals
Jebel, Saudi Arabia	GSOCO-Jebel Terminal
Kaohsiung, Taiwan	MBB
Kaohsiung, India	Adani Ports
Kaohsiung, Taiwan	MBB
Kobe, Japan	MCP
Kwangyang, South Korea	KL-NET
LCMT, Thailand	APM Terminals
LCR, Thailand	APM Terminals

TERMINALS (cont.)

Lázaro, Mexico	APM Terminals
Leningrad, Russia	SakLuga Terminal (Global Ports)
Los Angeles, CA, USA	Port Operations
Luanda, Angola	APM Terminals
Malatya, Norway	Strig Terminals
Maastricht, Netherlands	APM Terminals
Marpot, Turkey	Merport
Melbourne, Australia	Patrick Terminals
Miy, Japan	MLO
Monrovia, Liberia	APM Terminals
Montevideo, Uruguay	Roseton
Montevideo, Uruguay	STL Sur Terminal
Mobile, AL, USA	APM Terminals
Mos, Costa Rica	APM Terminals
Moss, Norway	Greencarrier Moss
Mumbai, India	APM Terminals
Mundra, India	Adani Ports
Murumbige, India	Adani Ports
Nagoya, Japan	MLO
Nakhodka, Russia	Vostochnyayeh Shipping Company
Naples, Italy	Terminal Flauto dieste
Newcastle, UK	MCP
New York, NY, USA	GCCT
Norfolk International Terminal	Port of Virginia
Nouakchott, Mauritania	APM Terminals
Nouakchott, Mauritania	APM Terminals
Oakland, California	CSA Networks
Oriskany, South Korea	APM Terminals
Osaka, Japan	MLO
Philadelphia, PA, USA	Patrick Terminals
Pipava, India	APM Terminals
Pecem, Brazil	APM Terminals
Puerto Quetzal, Guatemala	APM Terminals
Port, Georgia	APM Terminals
Pohang, South Korea	KL-NET
Puerto Quetzal, Guatemala	APM Terminals
Pusan, South Korea	KL-NET
Rio de Janeiro, Brazil	Sepetiba Tecon

Rosario, Argentina	Terminal Puerto Rosario (TPR)
Rotterdam, Netherlands	APM Terminals
Rotterdam, Netherlands	Portbase
SAAM (Haltermeer)	Sakthai Terminals
Said, Egypt	APM Terminals
Saint Petersburg, Russia	Petrolport SK (Global Ports)
Sakhalin, China	APM Terminals
Salerno, Italy	Salerno Terminal
Santos, Brazil	NUTEF (BINUS)
Santo Antonio, Chile	SAAM
Santos, Brazil	APM Terminals
Santos, Brazil (S)	Santos Terminals
San Pedro, Holy Coast	APM Terminals
San Vicente, Chile	SAAM
Saudi Arabia	Red Sea Gateway
Savannah, Georgia	GPA
Shenzhen, China	YICT
Singapore, Singapore	PSA
Svevico Terminal	StevedCo
Sydney, Australia	Patrick Terminals
Suez, Taiwan	MBB
Tainan, Taiwan	MBB
Taipei, Taiwan	MBB
Tanger, Morocco	APM Terminals
Tanjung, Taiwan	PortConnect
Teesport, UK	MCP
Tokyo, Japan	MLO
Turk, India	Adani Ports
Viytyla, Ukraine	Trans invest service
Ulsan, South Korea	KL-NET
Valencia, Spain	Boluda Terminals
Valparaiso, Chile	TPS Valparaiso
Vado, Italy	APM Terminals
Västerås, Estonia	HFLA TK Estonia
Vers, Netherlands	ECT Hutchison Ports
Vizag, India	Adani Ports
Vishakhapatnam, India	Adani Ports
Yokohama, Japan	MLO
Zarate, Argentina	Terminal Zarate

資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.50 TradeLens 目前平臺夥伴聯盟圖-1

PORTS

Algeciras, Spain	Port of Algeciras
Barcelona, Spain	Port of Barcelona
Bilbao, Spain	Port of Bilbao
Elizabeth, South Africa	Port of Elizabeth
Halifax, Canada	Port of Halifax
Houston, TX, USA	Port of Houston
Livorno, Italy	Port of Livorno
Montreal, Canada	Port of Montreal

Napier, NZ	Napier Port Authority
Para, Brazil	Port of Vila do Conde
Paraty, Brazil	Porto de Cabedelo
Valencia, Spain	Port of Valencia
Virginia Inland Port	Port of Virginia
Virginia International Gateway	Port of Virginia
Zarate, Argentina	Zarate Argentina

INTERMODAL PROVIDERS

Aarhus, Denmark	Dania Trucking
Aarhus, Denmark	Unifeeder
Aurouville, Pangloss	Guyen Feeder
Auckland, New Zealand	Mainfreight Inc.
Bremen, Germany	EKB Container Logistik
Calgary, Canada	GP Rail
Durban, South Africa	DAFL Feeder
Fort Worth, TX, US	BNF
Gothenburg, Sweden	Ancontrans
Houston, TX, US	Sunwest Truck Lines
Jacksonville, FL, US	CSX
Jacksonville, FL, US	FED Florida Rail

Kobe, Japan	Imuro Lines
Lake Success, NY, US	TRE
Long Beach, CA	Mearns
Mainz, Germany	DBT/TFG Transfracht
Memphis, TN, US	IMCO
MG, Brazil	Nova Sifra
Montreal, Canada	CH Rail
Paris, France	B-Logistica France SAS
Rotterdam, Netherlands	ERG Railways
Samutprakarn, Thailand	Sathath-Barge
Samutprakarn, Thailand	Sathath-Trucking
Singapore, Singapore	Xpress Feeders
Trieste, Italy	AutoMarecchi

OCEAN CARRIERS

Alliance
CMA
Hamburg Süd
Hellas Lloyd
Maersk Line
MSC
Hanjin
Unifeeder

Ocean Network Express
Pacific International Lines
Safmarine
Seafar
SPH
ZIM

INLAND DEPOT

Bangkok, Thailand	Sathath Inland
Bangkok, Thailand	Siam Shoreline Services Ltd
Bucharest, Romania	APM Inland
Callao, Peru	APMT (S) Callao
Dar es Salaam, Tanzania	APM Inland
Durban, South Africa	Grindrod Depot
Isipingo, South Africa	Southway Freight
Johannesburg, South Africa	APMT Inland
Kampala, Uganda	APMT Inland
Nairobi, Kenya	Maersk
Rotterdam, Netherlands	OC Alpharum

GOVERNMENT AUTHORITIES

Azerbaijan Customs	Qatar Customs
Bahrain Customs	Saudi Arabia Customs
Canada Customs	Thai Customs
Indonesia Customs	Ukrainian Customs
Jordan Customs	US Transcom
Peru Customs	UN ASYCUDA

資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.51 TradeLens 目前平臺夥伴聯盟圖-2

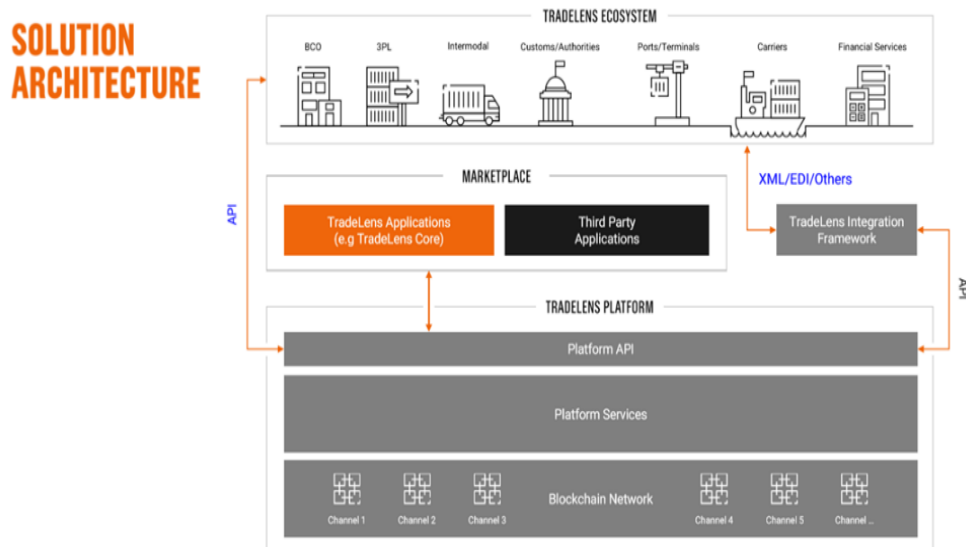
表 2-5 TradeLens 平臺使用對象與所能提供服務彙整表

NO.	對象	其所能提供服務
1	港口與櫃場營運業者	提供有關港口/碼頭內貨物處理狀況訊息。
2	航商/無船公共運送人	提供有關遠洋貨物配置的訊息。
3	政府機關(海關)	提供有關進出該國貨物通關狀態的訊息。
4	內陸(轉運)運輸業者	提供有關卡車、鐵路、駁船等(轉)運載的貨物處理狀況的訊息。
5	貨主與受貨人	作為運輸訊息的消費者與平臺互動，並簡化通關流程。
6	協力廠商物流與承攬運送業者	提供運輸計畫、內陸運輸事件及有關貨物聯運與交接的訊息以及文件檔案備查。
7	提供財務服務業者	與平臺互動，成為供應鏈訊息的使用者。

資料來源： TradeLens 網站(2020)

3. 平臺架構簡介

各供應鏈成員可透過 TradeLens 平臺之 API 進行介接，以整合其架構並設定以電子資料交換(Electronic Data Interchang, EDI)與可延伸標記式語言(Extensible Markup Language, XML)、其他等檔案標準格式進行資訊交換，或是利用平臺上的軟體與 API 提供資料交換的服務。



資料來源：TradeLens 網站(2020)

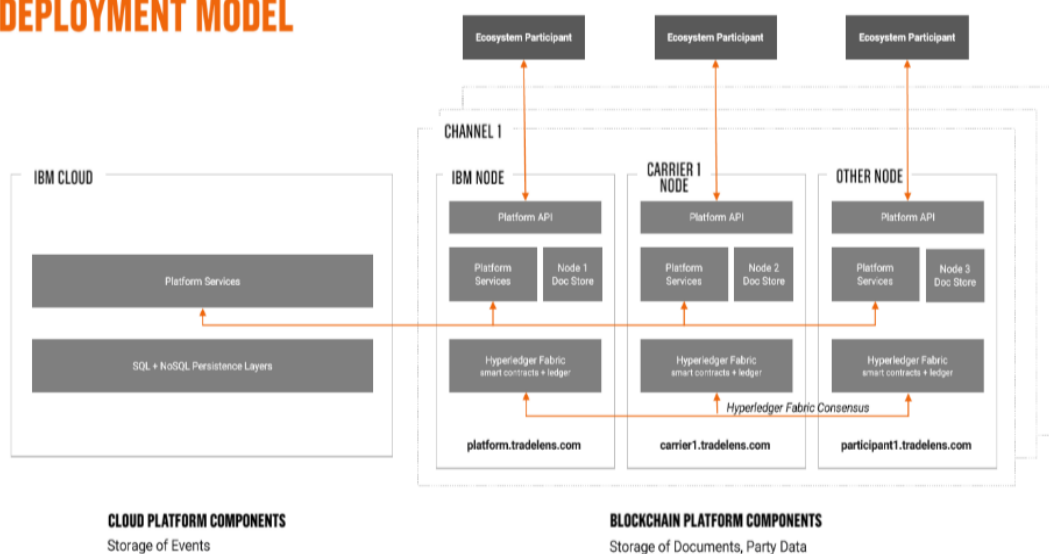
圖 2.52 TradeLens 平臺架構圖

任何有價值的東西都可在區塊鏈網路上進行追蹤和交易，從而降低風險並大幅減少相關人力成本。IBM 所創建之 TradeLens 平臺係以 Hyperledger Fabric 技術為基底，是一種許可制區塊鏈的開源項目，即僅有在所設定權限範圍下能夠使用，如下圖 2.53 所示。

TradeLens 平臺之區塊鏈具有下列特性：

- (1) 提交到平臺的所有數據資料都具紀錄防竄改和不可否認性。
- (2) 根據在區塊鏈上提交紀錄的證明與數據都有經驗證。
- (3) 從平臺區塊鏈上記錄的數據具恢復性。
- (4) 來源和可審核性，所有交易均在分類帳上有簽名並註明日期。
- (5) 數據資料隱私，以確保僅與相關授權下組織進行共享。

DEPLOYMENT MODEL



資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.53 TradeLens 區塊鏈平臺運用模式圖

4. 運用技術與規格標準

(1) TradeLens 採用行業標準

i. 訊息標準化

截至今日，航運業的基本資料，如標準、時間/地點和身分等方面並未有明確的標準化規範，究其因乃因海運生態系涉及成員較多，各家企業都有其各自之產業管理與資訊標準。為此，TradeLens 將與諮詢委員會、生態系統成員、設立資訊標準機構緊密合作，以協助海運生態系產業整合廣泛使用之代碼和資料模型。目前，其資料模型和存取控制機制方式都朝向與 UN / CEFAC T 模型規範一致，亦與 DCSA 進行合作，制定電子文件之標準化。

ii. 介接介面標準

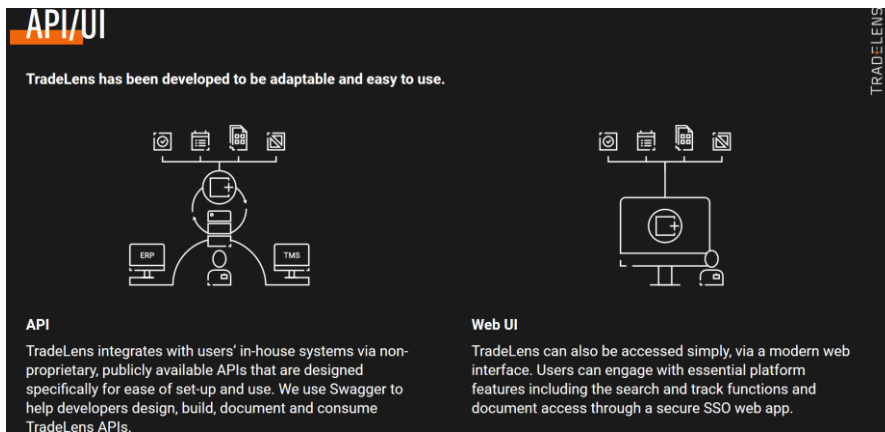
在資訊交換的介接標準方面，TradeLens 初期致力於開放性與非專有的 API 來處理產業介面標準，未來也將多方提供標準，與企業內部資源規劃管理系統 (Enterprise Resource Planning, ERP)、櫃場管理系統 (Terminal Operating System, TOS)，運輸管理系統 (Transportation Management System, TMS) 和倉儲管理系統 (Warehouse Management System, WMS) 等各軟體系統進行介接。

iii. 區塊鏈互通性

TradeLens 平臺將完全遵循海運產業不斷發展的區塊鏈互通標準，包括跨帳本鏈協議或稱互聯帳本協議(Interledger Protocol, ILP)，即帳本間的轉移或訊息交換，以達成區塊鏈相互對接的可操作性。

(2) API、UI 應用程式介面與使用者介面

TradeLens 通過非專有易於設置之公開可用 API 與用戶內部系統進行集結匯整，如圖 2.54 與表 2-6 所示。TradeLens 之 API 採用 Swagger 語法的通用框架。平臺可透過 API 接受運送過程中各業者的運送資料，再進行分發，使 TradeLens 用戶可運用平臺的各種功能接收整個運輸過程中所發生的事件與更新的資料。

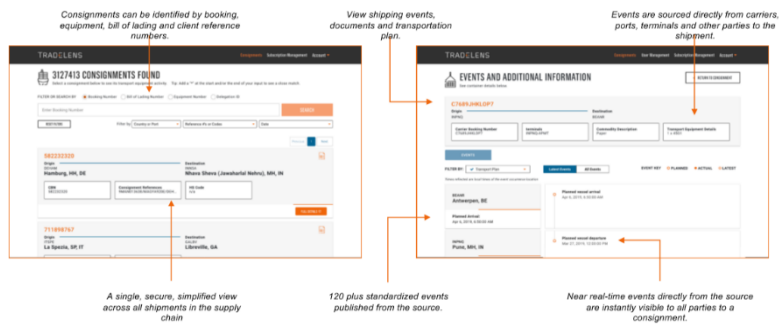


資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.54 TradeLens API 與 UI 模式圖

THE SHIPMENT MANAGER USER INTERFACE

TradeLens can be accessed via the web without integration. Users can engage with essential platform features including the search and track functions and document access through a secure SSO web app.



資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.55 TradeLens 貨運管理使用者介面圖

表 2-6 TradeLens 平臺 API 與 UI 使用者介面彙整表

API 效益	UI 使用者介面
<ul style="list-style-type: none"> ● 開放式 API 通過發佈、訂閱、查詢和資料檔共用功能，實現供應鏈參與者之間的即時數據傳輸。 ● 供應鏈合作夥伴之間可透過標準 API 即時資料傳輸，降低 EDI 維護成本。 ● 藉估計、計畫與實際事件通知方式，主動管理異常狀況，這些資料會立即通過 API 發布通知。 ● 突破 EDI 設置限制，使作業能更簡易完成資料之交換，並促使 IT 部門在資料整理、傳輸與使用層面更為創新。 	<ul style="list-style-type: none"> ● TradeLens 已開發適應性強且易於使用之介面，如圖 2.56 所示。 ● TradeLens 用戶可以使用平臺基本功能，通過網路進行存取，包括查詢和追蹤功能以及通過安全網站存取檔案。

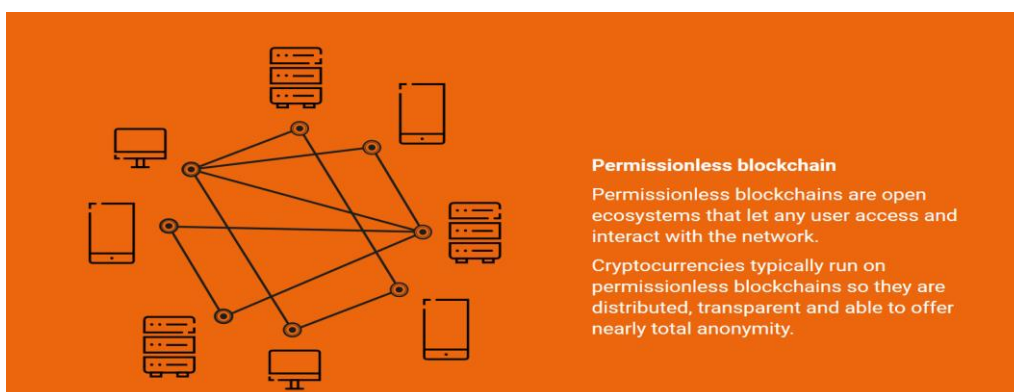
資料來源：TradeLens(2020)網站與本計畫整理

(3) 許可權限與否之差異

TradeLens 區塊鏈平臺同時設有開放權限與許可權限的區塊，以確保平臺上運輸文件的不可改變性、可供瀏覽與可追溯性。

i. 開放權限

開放權限係屬開放式的生態系統，可讓任何用戶進入及存取網路平臺資料。其中，加密貨幣通常為分佈式的狀態，可在不需權限的區塊鏈上運行，以增加交易的透明度，如圖 2.56 所示。

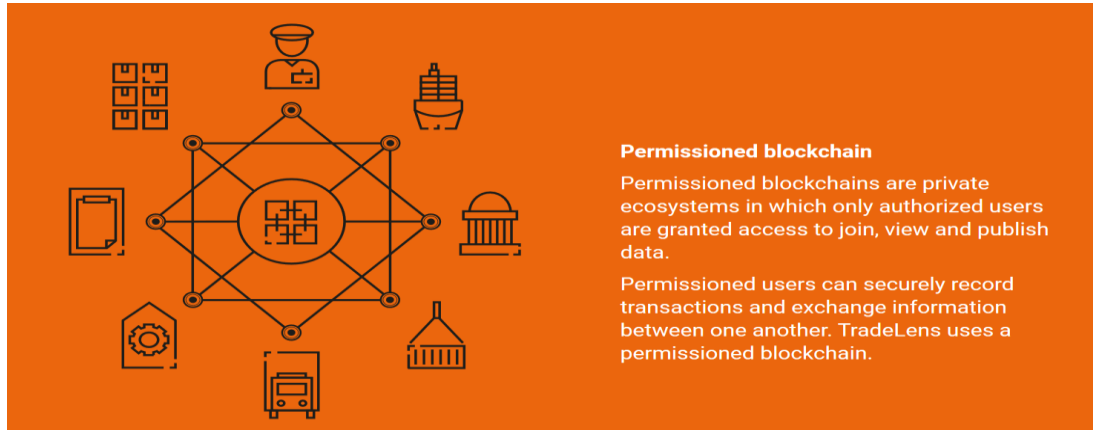


資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.56 無權限區塊鏈示意圖

ii. 許可權限

許可制權限則是為私有的生態系統而打造，僅有被授權的用戶能進入與存取、查閱和發布資料的權限，被授權的用戶可安全地記錄交易及彼此之間交換訊息，如圖 2.57 所示。

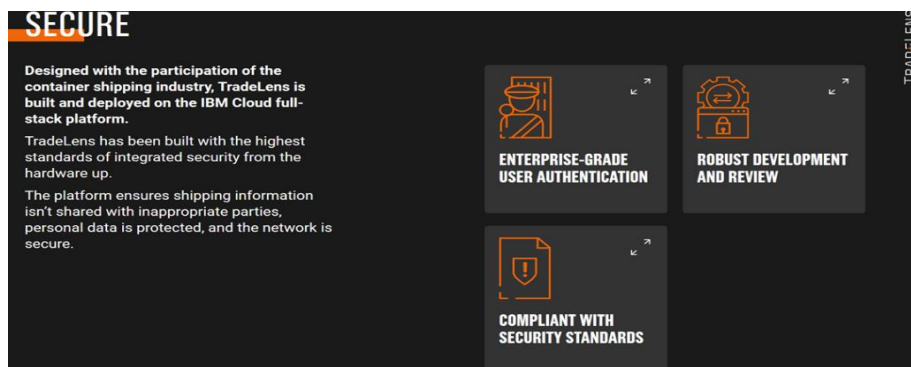


資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.57 許可權限區塊鏈示意圖

(4) 資訊安全性

TradeLens 遵循資訊安全開發流程，包括缺陷源代碼安全審查，行業標準加密演算法，漏洞管理和駭客滲透等測試，如圖 2.58 所示。開發過程中亦邀請未被授權身分的用戶共同參與系統驗測。截至 2019 年 8 月，TradeLens 已獲得 ISO27001 IT 安全認證，符合資訊安全標準。



資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.58 TradeLens 資訊安全性架構圖

(5) 資料模型與共享

TradeLens 對供應鏈上的成員提供一個具安全性、統一規格和隱私

性的可共用檔案網路框架，使被授權的用戶可透過平臺進行檔案資料的上下載、查閱和編輯。

(6) TradeLens 共用之資料可為結構化或非結構化文件

結構化資料係指根據資訊行業標準構建的檔案，主要用於易於確認、分析與融合使用之資料。透過結構化格式可對檔案有效地進行存取、使用和修改，亦更能提高功能和自動化程度，並減少重複和錯誤的狀況；非結構化文件則係指檔案(如掃描或 PDF 檔等)非依行業標準構建的，但必須允許其在具有不同資訊系統功能的供應鏈合作夥伴間共用共享。

(7) 在 TradeLens 平臺上可支援之貿易運輸數位文件資料

TradeLens 支援的數位文件資料如圖 2.59 所示，包括海運單、商業發票、裝箱單、訂艙需求單、預艙單確認、訂艙單、出口報關單、海運提單、發票、到貨通知、進口申報單、健康證明書、植物檢疫證明書、獸醫證明書、薰蒸證明書、檢驗證明書、分析證明書、原產地證明書、危險品申報書等貿易運輸數位文件資料。



資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.59 貿易運輸數位資訊文件說明圖

(8) 資料模型建構

TradeLens 管理平臺依據 UN/CEFACT 供應鏈資料模型來制定標準，並定義與建構三個相互關聯的資料共用「主體」，主體分別為：裝運，託運和運輸設備，如圖 2.60 所示。

i. 裝運

不論運輸方式或契約/分包商關係為何，皆可區別、識別由發貨人到收貨人的併櫃運送(集運)貨物，包括運輸安排與貨物配送(即發貨和交付)。

ii. 託運

通過單一運輸契約中規定的一種或多種運輸方式，由一個發貨人送至另一個收貨人，並可區分、識別的併櫃運送(集運)運輸貨物。

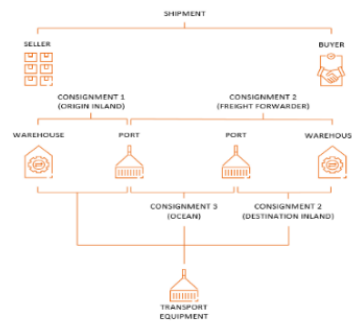
iii. 運輸設備

用於物流運送，固定或保護貨物之實際設備。由於某些類型的運輸設備會被重複使用，故 TradeLens 可將涉及運輸或託運貨物中之某件設備，限制設定為運輸設備，例如 TradeLens 即視貨櫃為運輸設備，

DATA MODEL

The TradeLens platform manages the sharing of data associated with three interrelated "objects" as defined by the UN-CEFACT Supply Chain Reference Data Model standard: Shipments, Consignments, and Transport Equipment.

- + Shipment**
A separately identifiable collection of goods (available to be) transported together from a seller to a buyer, including the shipping arrangements and movement of products including despatch and delivery, regardless of the modes of transport or the contracting/subcontracting relationships.
- + Consignment**
Separately identifiable collection of goods transported together from one consignor to one consignee via one or more modes of transport as specified in one single transport contract.
- + Transport Equipment**
The physical equipment used to hold, protect, or secure cargo for logistics purposes. Currently, containers are supported as Transport Equipment in TradeLens. Since some types of transport equipment are re-used, Transport Equipment in TradeLens is further constrained to an instance of the usage of a piece of equipment within the context of a shipment or a set of consignments relating to the end-to-end transportation of a shipment.



資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.60 數據資料模式圖

(9) 資料共用分類

TradeLens 權限係以使用者在組織中之角色，及存取資料與分享類型等組合來分類。如圖 2.61 所示。

DATA SHARING

TradeLens permissions are determined through a combination of the organization's role and the data type. The TradeLens platform then permits access to data according to the permission matrix.

The full Data Sharing Specification is available at [here](#)

Events	Transport Service Buyer	Consignor	Consignee	Origin 3PL Agent	Destination 3PL Agent	Export Customs Broker	Import Customs Broker	Request Party	Notify Party	Transport Service Provider	Origin Marine Terminal	...
Planned stuffing start	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	
Planned stuffing completed	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	
Actual loaded on truck	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	
Estimated gate out	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	
Actual gate in	○	○	○	●	●	○	○	○	○	●	○	
...												
Documents												
Booking Confirmation	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	
Shipping Instructions	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	
Bill of Lading	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
Sea Waybill	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
House Bill of Lading	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	
...												

● Participant has an obligation to provide (publish) the data, where relevant/applicable ○ Participant has read access (can subscribe) to the data ○ Participant has no access to the data

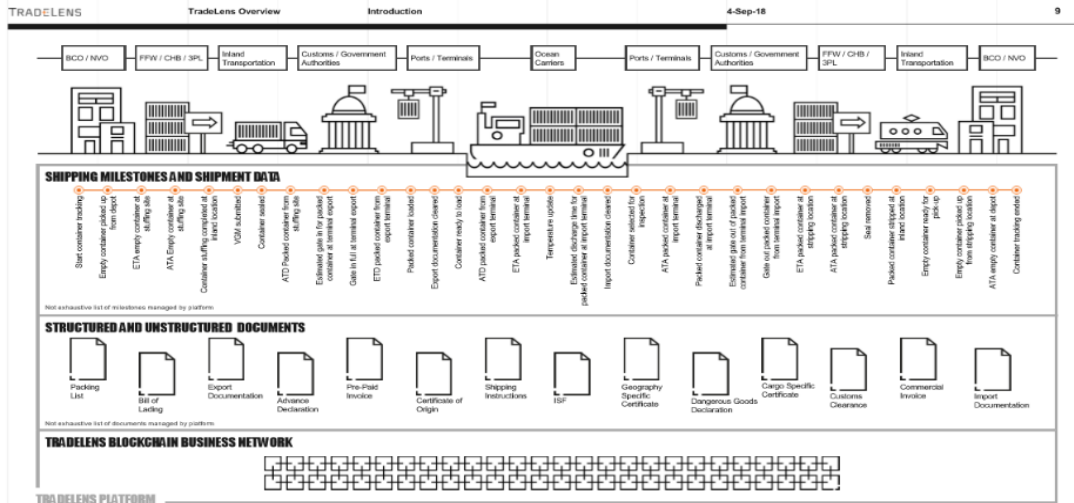
資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.61 數據資料分享圖

5. TradeLens 內部文件流程控制模式

(1) TradeLens 內部文件流程控制與運送流程之各節點，如圖 2.62 所示，其從出口至進口全程係區分為 11 個段落，共 120 個事件(Events)。運作內涵分述如下：

- i. 各成員均可精準存取其所需的運送資料來加速運送作業的流程，TradeLens 提供一種即時發布和訂閱的機制，用於貨物運送所涉及成員間交換數據和貨物運送資料之文件。
- ii. 使用 TradeLens 的進口商和出口商，可以通過貨物運送管理用戶介面或訂閱貨物追蹤事件提要，輕鬆取得與確定貨物目前的運送狀態。
- iii. 貨物搜尋部分，係利用一系列參數(包括預訂、運輸設備或提貨單編號)來查詢貨物運送或貨櫃狀態。其搜尋結果提供裝運貨物相關的詳細記錄與資料。
- iv. 平臺直接從貨物運輸源頭開始存取超過 120 種裝運事件類型，如圖 2.63 所示，包括文件檔案更新以及運輸計畫，同時並可估計和掌握實際運輸過程。
- v. 權限控管部分，係透過設定用戶查閱、發布和訂閱特定運輸資料的允許控制權，來確保運用的靈活性。裝運過程和文件檔案等資料僅供被授權成員才得使用。



資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.62 TradeLens 區塊鏈應用貿易檔流程圖

TRADELENS INFORMATION FLOW

SHIPMENT PLANNING		ORIGIN INTERMODAL		EXPORT COMPLIANCE		ORIGIN PORT		OCEAN TRANSPORT		IMPORT COMPLIANCE		DESTINATION PORT		DESTINATION INTERMODAL	
Event	Source	Event	Source	Event	Source	Event	Source	Event	Source	Event	Source	Event	Source	Event	Source
Start Consignment Tracking	Carrier, SPL	Packing List Available	Shipper, SPL	Export Documentation Submitted	Customs broker	Planned Gate In	Carrier	Planned Vessel Departure	Carrier	Advance Declaration Submitted	Carrier	Estimated Discharge from Vessel	Terminal	Estimated Loading on Truck	Terminal, SPL, Truck
Consignment Reference Added	Shipper, SPL	Actual Gate Out	Terminal, Truck	Export Documentation Approved	Customs	Actual Gate In	SPL, Truck, Terminal	Estimated Vessel Departure	SPL, Carrier	Advance Declaration Approved	Customs	Actual Discharge from Vessel	Terminal	Actual Load on Truck	Terminal, SPL, Truck
Party Added to Consignment	Carrier, SPL	Estimated Loaded on Truck	Carrier, Shipper, SPL	Customs Release	Customs	Actual Discharge from Truck	SPL, Truck, Terminal	Actual Vessel Arrival	Terminal, Carrier	Import Declaration Submitted	SPL	Full Container Not Selected for Inspection	Customs	Planned Gate Out	Carrier
Start Transport Equipment Tracking	Carrier	Actual Load on Truck	Carrier, Truck, SPL	Dangerous Goods Declaration Submitted	Shipper	Estimated Discharge from Truck	SPL, Truck, Terminal	Planned Vessel Arrival	Carrier	Full Container Selected for Scan	Customs	Full Container Passed Inspection	Customs	Estimated Gate Out	Terminal, Truck, SPL
New Transport Equipment Added to Consignment	Carrier	Planned Gate In	Carrier	Dangerous Goods Request Approved	Shipper, SPL	Actual Discharge from Truck	Terminal	Estimated Vessel Arrival	Carrier, SPL	Import Declaration Approved	Customs	Full Container Selected for Scan	Customs	Actual Gate In	Terminal, SPL, Truck
Transport Equipment Number Updated	Carrier	Actual Gate In	SPL, Truck, Terminal	VGM Submitted	Shipper, SPL	Estimated Rail / Barge Arrival	SPL, Rail, Barge, Terminal	Actual Vessel Arrival	Carrier, Terminal	Customs Release	Customs	Carrier Release	Carrier	Estimated Loading on Truck	Terminal, SPL, Truck
Shipper Updated	Shipper, SPL	Actual Gate In from Truck	SPL, Truck, Terminal	Geography Specific Certificate Submitted	SPL	Actual Rail / Barge Arrival	Rail, Barge, Terminal	Estimated Loading on Vessel	Terminal, Carrier	Certificate of Origin Available	SPL	Cargo Specific Certificate Submitted	SPL	Actual Load on Truck	Terminal, SPL, Truck
Consignee Updated	Shipper, SPL	Actual Discharge from Truck	SPL, Truck, Terminal	Geography Specific Certificate Approved	Customs	Estimated Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal	Actual Load on Vessel	Terminal, Carrier	Cargo Specific Certificate Approved	Customs	Actual Gate Out	Terminal, Truck, SPL	Actual Discharge from Truck	SPL, Truck, Terminal
Cargo Type Updated	Shipper, SPL	Estimated Stuffing Start	SPL, Shipper	Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal	Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal	Bill of Lading Available	Carrier	Cargo Specific Certificate Approved	Customs	Actual Gate Out	Terminal, Truck, SPL	Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal
Shipping Instructions Submitted	Shipper, SPL	Actual Stuffing Started	SPL, Shipper	Estimated Loading on Vessel	Terminal	Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal	Estimated Discharge from Vessel	Terminal, Carrier	Estimated Loading on Rail / Barge	Terminal, Rail, Barge	Estimated Loading on Rail / Barge	Terminal, Rail, Barge	Actual Load on Rail / Barge	Terminal, Rail, Barge
		Estimated Container Stuffed	SPL, Shipper	Do Not Load	Carrier, Terminal, Customs	Actual Load on Vessel	Terminal, Carrier	Actual Discharged from Vessel	Terminal, Carrier	Actual Load on Rail / Barge	Terminal, Rail, Barge	Actual Load on Rail / Barge	Terminal, Rail, Barge	Actual Load on Rail / Barge	Terminal, Rail, Barge
		Actual Container Stuffed	SPL, Shipper	Actual Load on Vessel	Terminal, Carrier			SNH-Cel	Terminal	Estimated Rail / Barge Departure	Terminal, Rail, Barge, SPL	Estimated Rail / Barge Departure	Terminal, Rail, Barge, SPL	Estimated Rail / Barge Departure	Terminal, Rail, Barge, SPL
		Full Transport Equipment Sealed	Shipper					SNH-Pier	Terminal	Actual Rail / Barge Departure	Terminal, Rail, Barge	Actual Rail / Barge Departure	Terminal, Rail, Barge	Actual Rail / Barge Departure	Terminal, Rail, Barge
		Estimated Loading on Rail / Barge	SPL, Rail							Terminal Release	Terminal	Terminal Release	Terminal	Terminal Release	Terminal
		Actual Load on Rail / Barge	Rail, Barge							Carrier Release	Carrier	Carrier Release	Carrier	Carrier Release	Carrier
		Planned Rail / Barge Departure	SPL, Rail, Barge												
		Actual Rail / Barge Departure	Rail, Barge												
		Estimated Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge												
		Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge												

Not all events are represented.

Full API Event documentation:
<https://platform-sandbox.tradelens.com/documentation/swagger/>

資料來源：TradeLens 網站(2020)

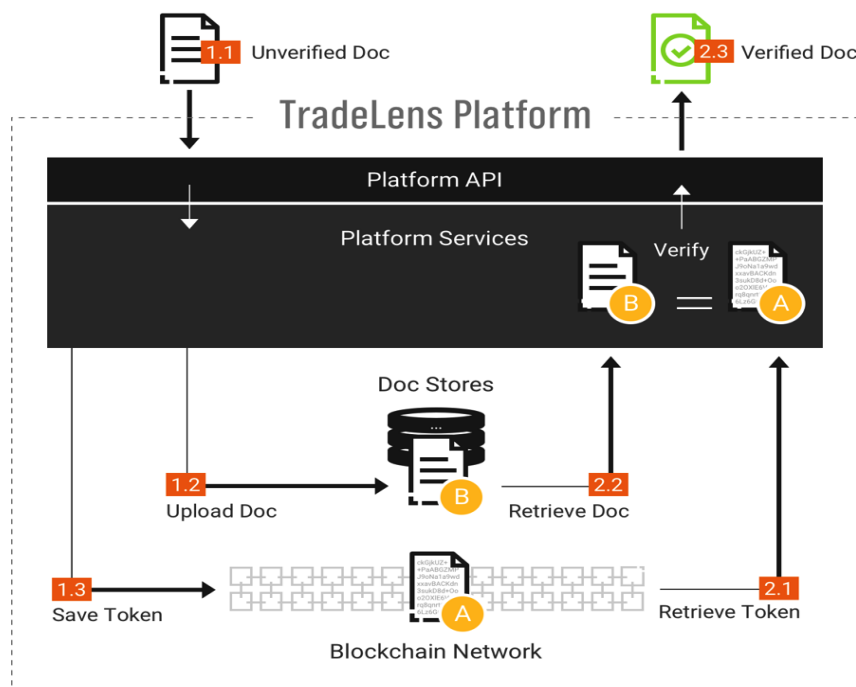
圖 2.63 TradeLens 貿易文件資訊流節點圖

(2) 運用區塊鏈技術文件檔案共用，如圖 2.64 所示。

- i. 文件檔案可上傳/下載到每一貨運航次節點。
- ii. 文件檔案可安全存儲在區塊鏈節點上，非存儲在分類帳本中。
- iii. 文件檔案上傳/保存到平臺(即流程 1.1)後，每個檔案將保存到安全的 Doc Store (即流程 1.2)，而透過 Hash 雜湊演算法(token A)保存到區塊鏈分類帳本中(即流程 1.3)。
- iv. 搜尋檢視文件檔案時，將 Hash 值(token A，即流程 2.1)，與在 Doc

Store 上搜尋檢視到的文件檔案，及其新生成的新 Hash 值(token B，即流程 2.2)進行比較。只有當 Hash 值相互匹配時，文件檔案才會被視為已驗證(即流程 2.3)。

- v. 每次編輯/上傳文件檔案時，都會以創建新版本的文件檔案來解決相互匹對之驗證，此項驗證已通過多次正常運作測試確認無失誤。



資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.64 運用區塊鏈的文檔共用流程圖

6. 提供之效益

最主要是文件數位化。使用 Hyperledger Fabric 許可的區塊鏈可保證貿易文件的不變性與可追溯性，並能支援結構化檔案之使用，其所含訊息可輕鬆地分析和解釋，從而實現更高自動化和準確性。此外，可透過對於託運參與者之權限設定，以進入平臺與存取資料文件。以下就 TradeLens 平臺提供的服務，分別解決全球供應鏈上各產業的痛點與效益，分別說明之：

(1) 貨主與受貨人(參閱圖 2.65)

痛點：在於貨物難以追蹤，常會發生貨物延遲及其所致之相關費

用成本提高(如：櫃場延滯費、相關運輸作業的附加費用、IT 與相關物流服務業者介接成本等)。

效益：簡化相關人工作業來改善運送延遲之時間，以減少成本。

BENEFITS TO SHIPPERS / BENEFICIAL CARGO OWNERS

PAIN POINTS	BENEFITS
1. High administrative costs and process latency in obtaining shipment visibility	1. Eliminates manual processes (checking multiple Track and Trace dashboards, calling/emailing service providers) and delays related to ecosystem data processing
2. Lack of trust regarding the fees on freight invoices, especially surcharges, requires costly, time-consuming and error-prone validation steps	2. Full, trusted visibility on the end-to-end journey of a shipment will enable shippers to efficiently validate fees and surcharges
3. Inefficient lane routing leading to delays, increased costs and difficulties in inventory forecasting and planning	3. Improved analysis on shipping times / delays on specific lanes leading to changes in routing and/or better root cause identification to address service issues and improve inventory management
4. Reactive/delayed event management after shipment has been missed, causing delays and additional detention and demurrage charges	4. Identify shipments that are on the verge of rolling (missing Vessel departure). Leading indicators can help Logistics group proactively adjust and/or alert Customer Service
5. Inefficient trade document exchange between trading partners leading to errors, delays and higher compliance costs	5. Improved efficiency and timeliness in the creation and distribution of documents that routinely get generated and exchanged between trading partners
6. Delayed Customs clearance due to security/forgery concerns and validating accuracy of transactions by the regulatory authorities	6. Expedite the customs clearance process by providing document and transactions authenticity and security via digital workflow
7. High costs charged by customs brokers and freight forwarders for clearance services	7. Simplified process and workflow-driven compliance policies enables shippers to perform the function themselves, potentially at a fraction of the cost
8. High IT costs for integrating with service providers / logistics partners	8. Single, standards-based publish/subscribe interface for obtaining visibility data, eliminates costly maintenance of costly, error-prone point-to-point interfaces with supply chain; reduces service provider switching costs

資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.65 對於貨主與受貨人痛點與效益圖

(2) 政府機關(海關)(參閱圖 2.66)

痛點：主要為檔案的造假比對與詐欺事件，運輸過程中不透明而無法進行明確的風險評估，及難與鏈上相關的系統平臺進行連接等。

效益：減少相關詐欺事件與簡化文件造假比對之人工作業，單一視窗處理與追蹤文件的掌控以簡化流程。

BENEFITS TO AUTHORITIES

PAIN POINTS	BENEFITS
1. Unnecessary interventions, or "false positives", due to late and missing information	1. More complete information, available earlier and with better provenance, allows for better targeting and more effective decisions about which containers to inspect. BCOs willing to share their data will face less delays due to inspections (i.e. AEOs)
2. Costly, paper-intensive work	2. Reduces manual paperwork and enables greater automation allowing authorities to focus on more critical activities such as targeted risk assessments
3. Lack of visibility into inland transportation hampers critical activities, such as risk assessments	3. Provides greater visibility and transparency into the entire container shipment lifecycle providing authorities with richer information to support and plan for assessment activities
4. Fraud and forgery are major issues	4. Reduces fraud by replacing inspections and preferential duties paper documents with more secure Blockchain-based documents • Discourages temptation to mis-declare goods as original shipping documentation is readily available • Increases probability of catching bad actors due to a more robust audit trail for documents and event data
5. High effort to integrate ecosystem into multiple platforms	5. Supplements or enables a National Single Window, leveraging an industry standard platform, and decreases the need for connections to multiple platforms
6. Export and import processes can be cumbersome for traders, reducing the appeal of the country as a market for business.	6. Improves trade facilitation as customs authorities can access additional documents when required for control, without adding workload to traders. ClearWay can streamline import and export processes.

資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.66 對於政府機關(海關)痛點與效益圖

(3) 港口與櫃場操作業者(參閱圖 2.67)

痛點：主要為船舶與聯運運具(卡車)時間的不確定性，導致作業難以安排與相關裝卸機具的耗費時間而影響港口及其櫃場作業，同時也較難有效的安排相關儲位而無法增加港口運能。

效益：準確有效的掌握相關運具的時間，以利港口相關裝卸機具與作業極大化，同時可有效安排櫃場儲位及貨櫃存放位置，有利於領櫃司機快速簡單掌握時間及行程。

BENEFITS TO PORTS AND TERMINAL OPERATORS

PAIN POINTS	BENEFITS
1. Costly development and support of point-to-point EDI integrations with shipping lines and the port community	1. Simplifies and reduces the cost of connecting to shipping lines and the broader port community by leveraging an industry standard platform participants are already connected to
2. Inaccurate ETA & ETDs of vessels and intermodals leads to poor planning and use of port and terminal assets	2. Quick, easy, conversational electronic communications of ETAs for all port community participants improves utilization of port assets
3. Fluctuating equipment flows make it difficult for yard density management, leading to operation difficulties including suboptimal stack placement	3. Advance communication on aggregated booking volumes and next mode of transport provides better data for stack placement decisions, leading to better truck and vessel service times
4. Lengthy truck and vessel queues and suboptimal asset utilization adversely impact port and terminal operations	4. Accurate and frequently-updated ETAs, improved stack placement, faster service times, and optimization and predictive capabilities lead to shorter queues at the port, reduced environmental impact, and better asset planning and utilization (barges, cranes, etc.).
5. Slow message receipt from authorities causes delays and poor planning	5. SIP event data around authority activities will be received more quickly allowing for better yard planning. This is especially the case for ports and terminals not connected directly to the authorities today
6. Highly competitive environment given the rise of global port capacity and increased clout of a more consolidated shipping line industry	6. Drive competitive advantage with cheaper, easier sharing of port data; extend visibility of information across end-to-end shipping corridors; opportunity to more fully exploit investment in port community systems

資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.67 對於港口與櫃場操作業者痛點與效益圖

(4) 協力廠商物流或承攬運送業(參閱圖 2.68)

痛點：由於與不同的合作夥伴(物流服務業者)合作，其在資料來源和格式上有很多類型，進行整合成本高，難以掌控相關通關、運送之流程。

效益：可透過多方電子設備與資料技術(API 整合、移動應用程式、物聯網設備)取得內陸運輸多種機制的資料與掌握運送狀況，並可迅速取得報關資料，減少報關所需時間。

BENEFITS TO FREIGHT FORWARDERS / 3PL

PAIN POINTS	BENEFITS
1. Costly manual data collection from different sources and in different formats for population of Track and Trace dashboard	1. Common, end-to-end platform provides a single, standard source for supply chain visibility event data enabling faster and improved customer service
2. Costly development and support of point-to-point integrations with a large network of service providers and logistics partners	2. Reduces costs through the availability of a centralized information backbone
3. Too dependent on inland transportation providers for the data to provide visibility to customers	3. Multiple mechanisms for obtaining inland transport data (API integrations, mobile app, IOT devices) allows for a more value-focused sourcing strategy and provides customers with almost immediate event information in a single platform
4. Limited insight on the performance and availability of inland transportation providers hampers effective transportation planning	4. Historical and current data from all supply chain network members enables transportation planners to more complete information, allowing them to effectively plan logistics leading to improved customer satisfaction
5. High costs and sometimes poor service in providing customs brokerage services	5. Improves competitiveness by reducing the costs of information collection and increasing focus on higher-value services such as compliance
6. Long turnaround times on customs process exceptions	6. Significantly reduces time to correct paperwork errors by connecting source documents with customs filings via secure audit trail
7. Difficulties identifying root causes of shipment exceptions lead to finger pointing	7. Clear audit trail, data provenance and quicker information availability make it easier to avoid problems, but also aids in diagnosing and correcting them when they occur

資料來源：TradeLens 網站(2020)

圖 2.68 協力廠商物流或承攬運送業者痛點與效益圖

(5) 內陸(聯運)業者-卡車(參閱圖 2.69)

痛點：相關主運送運具(海運、空運業者)資訊難以掌控，容易造成延遲或是轉運取貨時間難以安排等，進而增加服務客戶的成本。

效益：可從供應鏈中(海運承運商、承攬運送業和碼頭等)獲取最新且一致的資料，減少非必要的時間浪費與及時修正錯誤，運送過程的透明化，除易於掌控外，亦可增加託運人的信任。

BENEFITS TO INTERMODAL - TRUCKING	
PAIN POINTS	BENEFITS
<ol style="list-style-type: none">1. Long and unpredictable waiting time to pick up or drop off cargo (e.g. long queuing at marine terminal gate for a drayage firm due to gate flow imbalance)2. Extra dry runs, empty equipment moves, or deadhead miles due to changing conditions or inaccurate info from other ecosystem members such as BCO's, ocean carriers, or terminals, e.g. Marine terminals and carriers direct the return of empty equipment (containers and chassis) to different locations often via an EOD email communication, causing delays and inefficiencies3. High customer service costs and administration efforts due to manual and complex tracking and reporting activities4. Disputes of detention and demurrage and error-prone validation steps5. Difficulties identifying root causes of shipment exceptions lead to finger pointing	<ol style="list-style-type: none">1. Increase asset turn time and revenue by reducing waiting time via a better yard/terminal capacity planning driven by the real-time event sharing (e.g. confirmation of vessel actual time of arrivals)2. Reduces non-revenue trips by getting up-to-date and consistent data from BCOs, ocean carriers, freight forwarders, and terminals3. Common, end-to-end platform provides a single, standard source for supply chain visibility event data4. Full, trusted visibility on the end-to-end journey of a shipment will decrease inland transportation provider's efforts to validate fees and surcharges and gain shippers' trust5. Clear audit trail and data provenance makes it easier to avoid problems, but also aids in diagnosing and correcting them when they occur

資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.69 內陸(聯運)業者-卡車痛點與效益圖

(6) 內陸(聯運)業者-軌道(參閱圖 2.70)

痛點：相關貿易與運送檔案文件繁多，在不同的傳遞方式(EDI 交易、電子郵件實體紙本)下，資料蒐集非常耗時且每個運送步驟都具不確定性，使成員難有足夠的可見性與追溯性。

效益：降低在過程中資料檔案的審批流程，同時消除實體紙本，提高安全性。減少所需的處理時間，且其資料文件具不可變與竄改的機制，可增加信任和買賣交易的方便性。

BENEFITS TO INTERMODAL - RAIL	
PAIN POINTS	BENEFITS
<ol style="list-style-type: none">1. Documentation and information volume is not only vast but it is shared in a number of different mediums (EDI transactions, emails, spreadsheets, physical paper) making it extremely time consuming2. Key documents and events are often only made available once the container arrives, increasing delays if there is conflicting or erroneous information within documents3. Increased uncertainty among each step of the supply chain makes it difficult to provide adequate visibility and traceability to network members4. Border cross-over and customs approval process is often manual and extremely time consuming5. There is not a single source of the truth, creating disputes among network members6. Customer lacks true end-to-end visibility of the container and information communication is manual and complex	<ol style="list-style-type: none">1. Easily digestible event information collected from a number of different systems in a variety of different formats2. Immediately available documentation and event information can raise red flags instantaneously when erroneous information has been shared, decreasing processing time3. A single platform with complete information shared across the entire network provides visibility to the end-to-end supply chain4. Digital documentation and approval process reduces the complexity of the process, eliminates easily misplaced physical documents, increases security and reduces time required5. Immutably, auditable and immediately available documentation in a single platform increases trust and ease of doing business6. A common, end-to-end platform provides a single, standard source for supply chain visibility event data

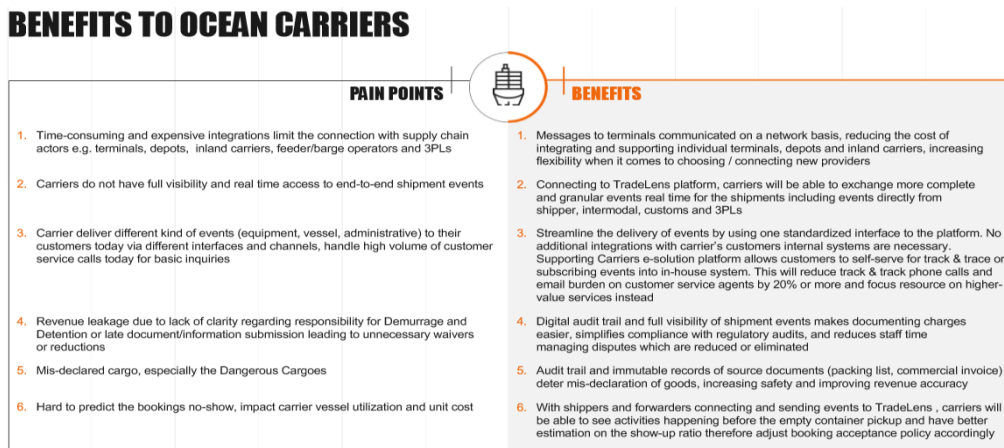
資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.70 對於內陸(聯運)業者-鐵路效益圖

(7) 航商(參閱圖 2.71)

痛點：航商需提供不同運送階段的訊息(設備、船舶等)予客戶，但無法完全且即時的掌握整個運送流程與狀況，而造成船舶安排無法效能極大化及成本浪費。

效益：以完全的數位資料，有效的追蹤裝運事件並記錄相關費用，可更輕鬆、簡化的掌握相關運送流程與資料，縮短員工時間，減少或消除運送上的爭議。



資料來源：TradeLens 網站(2020)

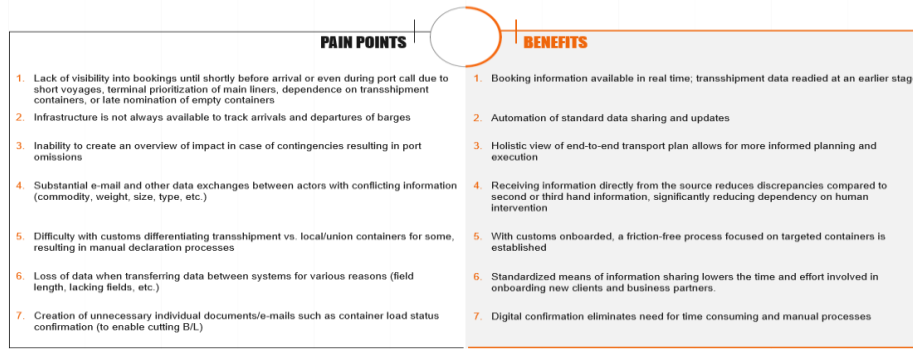
圖 2.71 對於航商痛點與效益圖

(8) 聯運駁船業者(參閱圖 2.72)

痛點：難以接收與轉換各種類型文件資料，容易接收到許多與轉船無關之大量訊息與電子郵件，同時海關也難以區分轉運狀況與掌握某些國家地區及併櫃貨櫃的轉運。這些作業流程在傳統處理方式都必須依賴人工申報。

效益：自動建立標準檔案格式並且能隨時更新訊息，減少企業與合作夥伴及海關在供應鏈流程上的摩擦與時間，相關資料文件可直接從源頭接收，消除與第二手或第三手資訊核對之作業，從而顯著減少人工作業的依賴。

BENEFITS TO INTERMODAL - FEEDER / BARGE



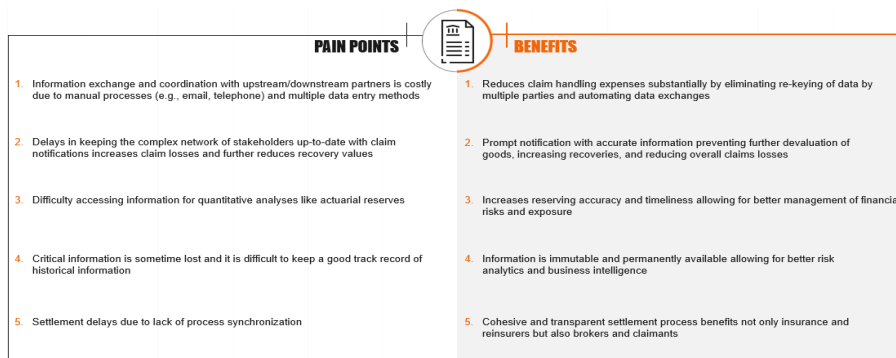
資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.72 對於駁船業者痛點與效益圖

(9) 金融服務機構業者-海上保險(參閱圖 2.73)

痛點：訊息交換多元性，但多以人工為主，關鍵訊息容易遺失，難以保持歷史訊息的完整性，因此在索賠的通知上常遇延遲等情事與蒐集證據上之困難，造成理賠金額增加或是無法及時補償毀損貨物之損失。

效益：易於取得各供應鏈成員重要資訊，能獲得即時通知、提供準確的資訊，可防止貨物進一步貶值，並減少索賠損失及理賠處理成本。資料可永久保留，以提供未來更好的風險篩選和商業模式的智能分析。



資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.73 對於金融服務機構業者-海上保險痛點與效益圖

(10) 金融服務機構業者-貿易金融(參閱圖 2.74)

痛點：紙本提單成本高且效率低，相關買賣資訊常有資料與數量的差異，甚至時而會丟失關鍵訊息，難以完善保存完整的紀錄，而導致風險評估時間較長與確認融資條件之延遲。

效益：支援業界接受之區塊鏈電子載貨證券，降低欺詐風險，提高

付款與融資的確認速度和靈活性。在平臺上取得的資訊為正確且永久性，並能提供銀行更好的融資風險分析和商業模式之智慧評估。

PAIN POINTS	BENEFITS
1. Information received manually from clients and in non-standardized formats	1. Substantially reduce clerical activity by eliminating re-keying of data by multiple parties and automating data exchanges
2. Delays in validating financing conditions due to data discrepancies in the information received from different stakeholders	2. All parties share the same version of all required information ensuring data consistency. This enables streamlining of business processes.
3. Critical information is sometimes lost and it is difficult to keep a good track record of historical information	3. Information captured on the TradeLens blockchain is immutable and permanently available allowing for better risk analytics and business intelligence
4. Shallow pool of supply chain data limits risk assessment capabilities	4. Access to event data allows for trend analysis across the network enabling the risk assessment process.
5. Paper-based Bills of Lading are costly and inefficient to manage, and vulnerable to bad actors	5. TradeLens is taking advice from the industry on a Blockchain-enabled eBill of Lading solution, reducing the risk of fraud and increasing speed and flexibility for cargo owners

資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.74 對於金融服務機構業者-貿易金融痛點與效益圖

7. 擴大發展第三方開發應用程式之市場(Marketplace)

Tradelens 平臺將擴大發展，提供第三方開發應用程式使用之市場 (Marketplace)，如圖 2.75 所示，未來展望與改變如下：

- (1) 將提供更清楚透明的管道-區塊鏈的工作流程可讓生態系統成員間彼此共用資訊檔，進而使系統成員間資訊更為清楚通透。
- (2) 訂艙作業和訂艙單確認-受益於平臺資料的可見性和文件檔案的共用性，未來可直接從平臺上進行貨物運送訂艙並同步發送訂艙單。
- (3) 危險品跨運送系統模式-讓包含海運系統在內之運輸方式中，皆能取得危險貨物共用檔案與資料，以具一致性方式簡化審核作業，並以無落差方式因應危險品發生風險時之處理方式。
- (4) 可轉讓電子提單-TradeLens 成員航商，可利用無紙化方式對所有權者進行貨物轉讓和放行。
- (5) 金融服務-提供銀行端貿易融資和保險端貨物運送保險投保資料，及領先市場產品之金融服務模式。
- (6) 通知事項-TradeLens 平臺上透過邏輯分層方式，將取得的資料數據，通過 UI 或 API 向使用成員呈現訊息通知，來進一步幫助整合與管理其供應鏈上銷售、配送、帳務處理等作業，從而發揮更大效用。
- (7) 其他應用-自動化提前通知發貨、人工智慧物流、數據分析等，領先提供符合市場需求之區塊鏈解決方案等。

FUTURE OF APPLICATION MARKETPLACE

1 – 2 YEAR OUTLOOK (SUBJECT TO CHANGE)

- + **Clear Way**
Blockchain-based workflow enabling a range of documentation use cases across ecosystem participants
- + **Booking & Shipping Instructions**
Book freight and send shipping instructions direct from the platform and benefit from tight integration with visibility and document sharing
- + **Cross-mode Dangerous Goods**
Simplified, consistent, and auditable means to share dangerous goods documentation across all modes of transport
- + **Negotiable eBill of Lading**
Paperless transfer of ownership and cargo release on TradeLens member carriers
- + **Financial Services**
Marketplace offerings from leading trade finance and cargo insurance providers, as well as applications and services for financial services
- + **Notifications**
Notifications will work by layering business logic over the data-rich TradeLens platform and presenting to clients – either through UI or API – information to help further manage their supply chains.
- + **Additional Applications**
Advance Ship Notification (ASN) automation, AI logistics insights, interoperability with leading blockchain solutions aligned with market needs, and more



IBM's statements regarding its plans, directions, and intent are subject to change or withdrawal without notice at IBM's sole discretion. Information regarding potential future products is intended to outline our general product direction and it should not be relied on in making a purchasing decision. The information mentioned regarding potential future products is not a commitment, promise, or legal obligation to deliver any material, code or functionality. Information about potential future products may not be incorporated into any contract. The development, release, and timing of any future features or functionality described for our products remains at our sole discretion.

資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.75 未來應用平臺市場圖

TradeLens Marketplace 可透過協力廠商或是第三方開發之應用程式和服務來加速供應鏈創造新價值。這些應用程式和服務可利用生態系統資料力量在平臺上工作，TradeLens 更提供技術基礎，使各方可在平臺上構建和部署應用程式，服務產品也將在 Marketplace 上提供生態系統中各成員使用，如圖 2.76 所示。

THE MARKETPLACE

BUILDING A DIGITAL FUTURE FOR TRADE

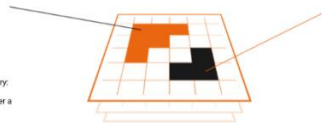
The TradeLens Marketplace accelerates supply chain innovation and value creation by offering apps and services developed by TradeLens and third parties that work on top of the platform and leverage the power of ecosystem data.

TradeLens also provides the technical foundation to enable parties to build and deploy applications. Service offerings will also be made available in the marketplace to support ecosystem members.

TradeLens Applications

Foundational offerings and other value-added products developed and managed by the TradeLens collaboration team.

- TradeLens Core**
The essential TradeLens application enables a simple, standard, digital exchange of information across parties to a shipment.
- TradeLens eBill**
Addresses a longstanding pain point in the ocean shipping industry: the creation, transfer, and surrender of bills of lading. Intended to simplify and streamline the existing paper-based process and offer a digital alternative.
- Future applications**



Partner Applications
Applications that can be developed, sold and distributed by authorized third-parties.

資料來源： TradeLens 網站(2020)

圖 2.76 建立數位貿易發展平臺市場圖

2.6.2 GSBN(GLOBAL SHIPPING BUSINESS NETWORK) 現況

1. GSBN 創設概念

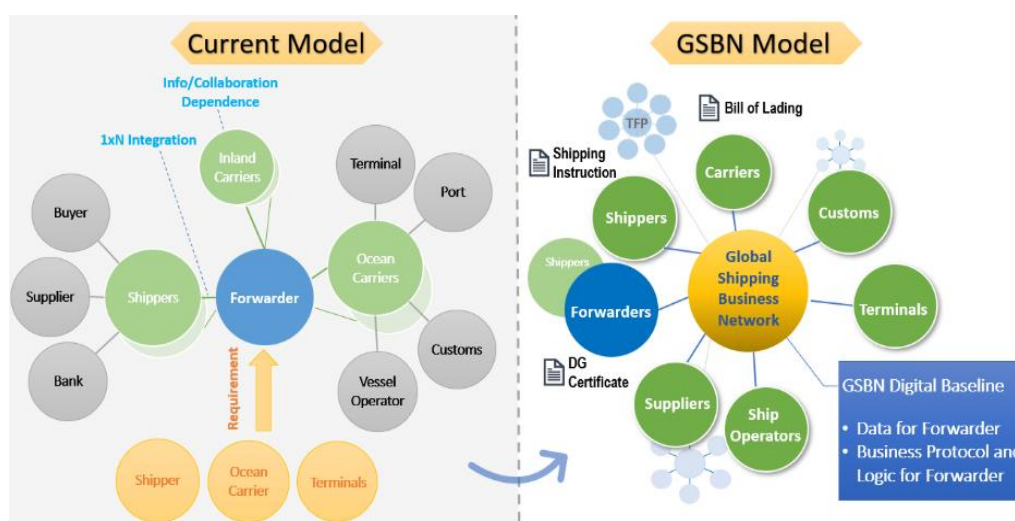
全球航運商業網絡(Global Shipping Business Network，以下簡稱 GSBN)^[127]，係由全球領先的航運管理軟體解決方案供應商貨訊通

(CargoSmart)，與軟體商甲骨文公司(Oracle)共同發展建立(基於分佈式帳本技術)的開放性數位化平臺。

貨訊通(CargoSmart)目前與 9 家航運業運營商簽署全球航運商業網路(以下簡稱 GSBN)服務協定，簽署對象包括達飛輪船(CMA CGM)、中遠海運集運 (COSCO SHIPPING LINES)、中遠海運港口 (COSCO SHIPPING Ports)、赫伯羅特(Hapag Lloyd)、和記港口集團(Hutchison Ports)、東方海外(OOCL)、青島港集團 (Port of Qingdao)、PSA 國際港務集團 (PSA International) ，與上海國際港務集團 (SIPG)等。根據該服務協定，各簽署成員承諾將共同創建一個致力於航運產業數位化轉型的非營利性聯合經營體(GSBN)，投入相關資源並全力支援各項前期準備工作，其中包括建立 GSBN 所需的監管法規、競業法和反壟斷法等。

GSBN 主要目標為期許各參與成員體現信任及完整訊息的資訊交換、彙整合併相關貨物運送資料與狀況，主動提供最佳運輸路線與貨物安全監管、倉儲庫存控管等，降低時間與物流成本，提供相關貿易運輸文件的連結與保存，降低文件在產業間傳遞的錯誤，以及跨行業別合作提高交易效率或提供創新之商業模式等。

GSBN 與海運公司、碼頭運營商、海關機構及其代理、進出口商及物流服務供應商在內的所有利害關係人共同合作，建立行業數位化標準，從而驅動供應鏈各行業成員協同創新航運產業數位轉型，GSBN 營運模式如圖 2.77 所示。



資料來源： Smart Cargo 網站(2020)

圖 2.77 GSBN 夥伴聯盟模型圖

2. GSBN 發展現況

GSBN2019 年四月於上海開始試點應用，其配合之資訊商貨訊通 (CargoSmart)聯合中遠海運集運(COSCO)、上海國際港務集團(SIPG)，以及特斯拉公司(Tesla)，共同完成現有貨物放行流程的試點應用，達成數位化轉型變革。此項主要是航運公司通過區塊鏈技術實現海運承攬運送業與碼頭經營商間即時貨運資料交換試點應用的試驗專案，不僅展示貨物數位化在單據之優勢，並提升行業成員的業務操作效率，加速整個航運產業數位化轉型，並且進一步提升運輸供應鏈資料的準確性，並縮短處理時間。

本試點主要減少貨物放行流程中進口商、貨運代理行與海運承攬運送業的確認檢核步驟，以加速簽發海運提單。卡車司機亦能迅速準確於碼頭提領貨物，幫助出貨商趕上貨物交付期限，並確保服務品質和客戶承諾得到滿足。

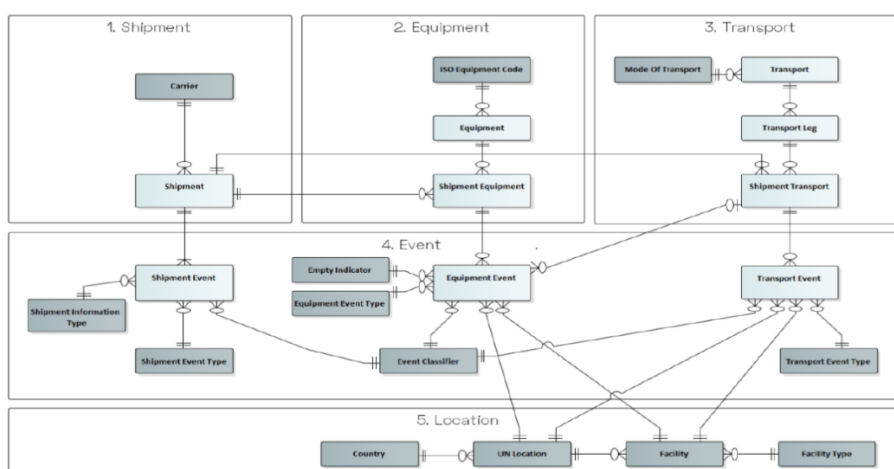
此外，GSBN 連結各港口及船舶的資訊，並提供港口氣象資訊與船舶動態資料，以供控管與預測船舶航行時間與位置，降低船舶油耗與航程時間。不僅如此，對於特殊貨櫃(冷凍冷藏貨櫃)亦可透過感應器蒐集相關資料，以監控冷凍冷藏之貨物品質，及相關工作人員裝卸貨物與倉儲作業。

2.6.3 DCSA(DIGITAL CONTAINER SHIPPING ASSOCIATION)現況

DCSA 期與國際貨櫃航商共同合作規劃貨櫃航運產業新一代資訊科技發展方向，推動貨櫃運輸產業資訊數位化與標準化，以提升未來航運產業間及上下游作業間資訊互動交換的效率。DCSA^{[128][129][130]}希望與整個航運業相關業者合作，包括港口、貨運代理、技術供應商等，但目前僅有航商能參與相關會議。

DCSA 分為六個數位領域工作小組，包括 Data and Interface、IoT、Cyber Security、Blue Print、Blockchain、Port Call 等。在邏輯資訊模型上，共分為 5 個主體(出貨、設備、運輸、活動事件與位置)，這 5 個主體模型間有著彼此相連結的邏輯，如圖 2.78 所示。每個主體內均包含一個或多個資訊

實體和相關參考資訊，並分別提供可參考之資訊概述和能深入瞭解的資料，其中對於重複使用資料的部分，都會註明來源以利追蹤。若在資料上無法註明，則會指定替代方法來取代，如此對於所有實際參考資料所屬的主體，能再進行更深入描述與追蹤，DCSA 即是利用上述的邏輯資訊模型設計達到運送的追蹤，並且為貨櫃運輸之數位標準上予以一個方向。我國的長榮海運及陽明海運均已在 2019 年加入 DCSA，目前 DCSA 成員有 CMA-CGM、Evergreen、Hapag-Lloyd、HMM、Maersk、MSC、ONE、Yang Ming and ZIM 等航商，如圖 2.79 所示。



資料來源：DCSA 網站(2020)

圖 2.78 DCSA 邏輯數據模型圖

Digital Container Shipping Association (DCSA)

The DCSA Information Model 1.0 is one of the main initiatives and publications of the DCSA.

VISION

The vision of the DCSA is to pave the way for interoperability in the container shipping industry through digitization and standardization. It is the DCSA's mission to represent, lead and serve the container shipping industry for safer, more secure and efficient operations of container shipping companies. The project track of the DCSA Information Model 1.0 in particular aims at increasing the level of common standards and designing a common language for processes, events, and messages.

MEMBERS

The Digital Container Shipping Association has the following members: CMA-CGM, Evergreen, Hapag-Lloyd, HMM, Maersk, MSC, ONE, Yang Ming and ZIM.



4 | Copyright © 2020 DCSA. All rights reserved.

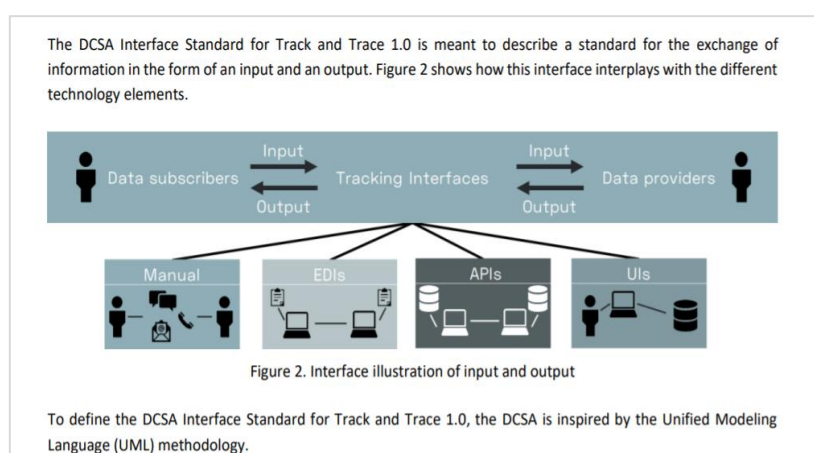
資料來源：DCSA 網站(2020)

圖 2.79 DCSA 標準制定組織成員

DCSA 提供 4 種常用資料傳輸之介接方式：人工輸入、電子資料交換

EDI、應用程式介面 API 及使用者介面(User Interface, UIs)等，其介接標準方式均採用統一塑模語言(Unified Modeling Language，縮寫 UML)類之軟體開發流程來撰寫。如圖 2.80 所示。

DCSA 在貨櫃運輸標準制定上，截至目前共制定有 Track and Trace Events 23 個訊息標準，分別針對 Event Type Code、Empty indicator Code、Transport Type Code、Facility Type Code、Shipment Information Type 等，並在各節點上定義各成員之身分，以利後續在資訊邏輯程式撰寫中設定相關角色。如表 2-7 所示。



資料來源：DCSA 網站(2020)

圖 2.80 DCSA 介面處理方式

表 2-7 DCSA 標準制定 Track and Trace Events 訊息標準

Event	Description	Entity	Event Type Code	Empty Indicator Code	Transport Type Code	Facility Type Code	Shipment Information Type
Gate out of empty equipment from depot	The point in time where the empty equipment is picked up from the depot. Depending on incoterms, there might be a change of possession from the carrier to the shipper.	Equipment Event	GTOT (Gate Out)	EMPTY		DEPO (Depot)	
Gate in of empty equipment at customer location	The point in time where the empty equipment arrives at the customer location (stuffing site). Depending on incoterms, there might be a change of possession from the carrier/depot to the shipper.	Equipment Event	GTIN (Gate In)	EMPTY		CULO (Customer Location)	
Gate in of laden equipment at port terminal	The point in time where the laden equipment passes through the gate at the port terminal. At this point, possession of the equipment will be transferred to the terminal operator.	Equipment Event	GTIN (Gate In)	LADEN		POTE (Port Terminal)	
Load of laden equipment to vessel at port terminal	The point in time where the laden equipment is loaded onto the vessel. At this point, possession of the equipment will be transferred from the terminal operator to the carrier.	Transport Equipment Event	LOAD	LADEN	VESSEL	POTE (Port Terminal)	
Vessel departure from port terminal	The point in time where the vessel leaves the berthing slot at the port terminal. Some use the term <i>last line released</i> .	Transport Event	DEPA (Departure)		VESSEL	POTE (Port Terminal)	
Vessel arrival at port terminal	The point in time once the vessel has berthed at the port terminal. Some use the term <i>first line secured</i> .	Transport Event	ARRI (Arrival)		VESSEL	POTE (Port Terminal)	
Discharge of laden equipment from vessel at port terminal	The point in time where the laden equipment is discharged from the vessel to the quay. At this point, possession of the equipment will be transferred from the carrier to the port terminal.	Transport Equipment Event	DISC (Discharge)	LADEN	VESSEL	POTE (Port Terminal)	
Event	Description	Entity	Event Type Code	Empty Indicator Code	Transport Type Code	Facility Type Code	Shipment Information Type
Shipment release message issued	The document sent to the consignee and/or notify party informing, that the shipment can now be released from its current location and transferred to the consignee on gate-out.	Shipment Event	ISSU (Issued)				SRM (Shipment Release Message)
Gate out of laden equipment from port terminal	The point in time where the laden equipment passes through the gate at the port terminal. At this point, possession of the equipment will be transferred from the port terminal to the customer/hauler.	Equipment Event	GTOT (Gate Out)	LADEN		POTE (Port Terminal)	
Truck arrival at customer location	The point in time where the truck arrives at the customer location (stripping location). Depending on incoterms, there might be a transfer of possession.	Transport Event	ARRI (Arrival)		TRUCK	CULO (Customer Location)	
Gate in of empty equipment at depot	The point in time where the possession of the empty equipment is transferred back to the carrier.	Equipment Event	GTIN (Gate In)	EMPTY		DEPO (Depot)	
Load of laden equipment to barge at port terminal	The point in time where the equipment is loaded onto a barge. This is a conditional milestone that will only occur if barge transportation is needed.	Transport Equipment Event	LOAD	LADEN	BARGE	POTE (Port Terminal)	
Discharge of laden equipment from barge at port terminal	The point in time where the equipment is discharged from a barge. This is a conditional milestone that will only occur if barge transportation is needed.	Transport Equipment Event	DISC (Discharge)	LADEN	BARGE	POTE (Port Terminal)	
Load of laden equipment to rail at port terminal	The point in time where the equipment is loaded on a railcar. This is a conditional milestone that will only occur if rail transportation is needed.	Transport Equipment Event	LOAD	LADEN	RAIL	POTE (Port Terminal)	
Discharge of laden equipment from rail at port terminal	The point in time where the equipment is discharged from a railcar. This is a conditional milestone that will only occur if rail transportation is needed.	Transport Equipment Event	DISC (Discharge)	LADEN	RAIL	POTE (Port Terminal)	
Load of laden equipment to truck at port terminal	The point in time where the equipment is loaded on truck. This is a conditional milestone that will only occur if truck transportation is needed.	Transport Equipment Event	LOAD	LADEN	TRUCK	POTE (Port Terminal)	
Discharge of laden equipment from truck at port terminal	The point in time where the equipment is discharged from truck. This is a conditional milestone that will only occur if truck transportation is needed.	Transport Equipment Event	DISC (Discharge)	LADEN	TRUCK	POTE (Port Terminal)	
Event	Description	Entity	Event Type Code	Empty Indicator Code	Transport Type Code	Facility Type Code	Shipment Information Type
Truck departure from port terminal	The point in time where the truck leaves the port terminal.	Transport Event	DEPA (Departure)		TRUCK	POTE (Port Terminal)	
Truck arrival at port terminal	The point in time where the truck arrives at the port terminal.	Transport Event	ARRI (Arrival)		TRUCK	POTE (Port Terminal)	
Barge departure from port terminal	The point in time where the barge leaves the docking area at the port terminal.	Transport Event	DEPA (Departure)		BARGE	POTE (Port Terminal)	
Barge arrival at port terminal	The point in time where the barge arrives at the port terminal.	Transport Event	ARRI (Arrival)		BARGE	POTE (Port Terminal)	
Rail departure from port terminal	The point in time where the rail leaves the loading facility at the port terminal.	Transport Event	DEPA (Departure)		RAIL	POTE (Port Terminal)	
Rail arrival at port terminal	The point in time where the rail arrives at the port terminal.	Transport Event	ARRI (Arrival)		RAIL	POTE (Port Terminal)	

資料來源：DCSA 網站(2020)

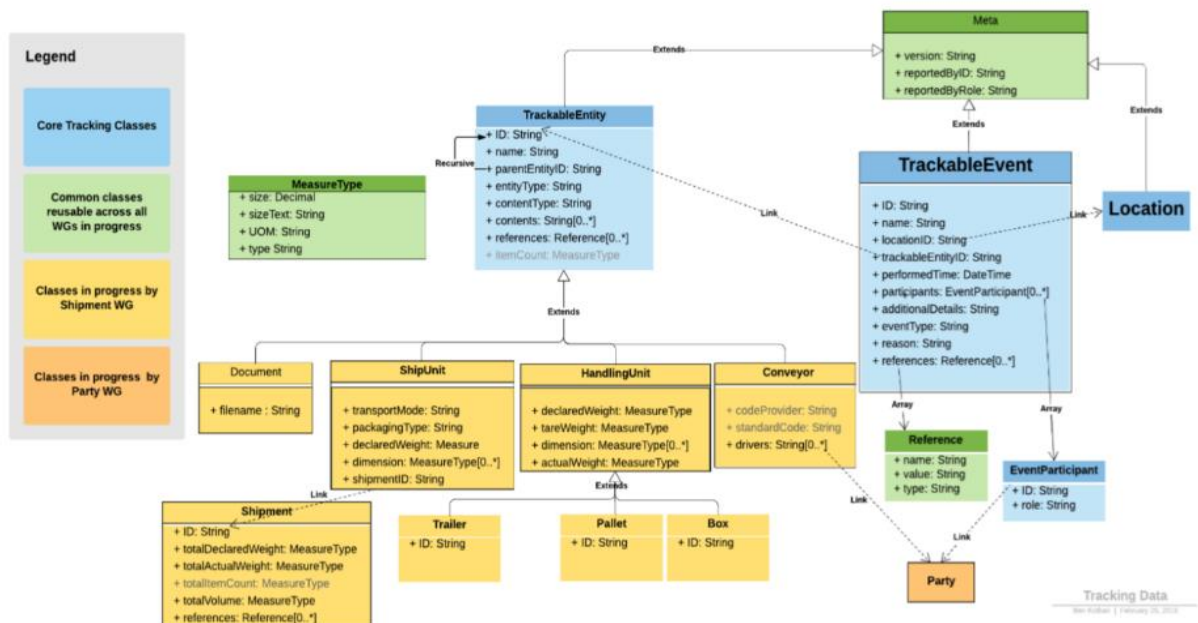
2.6.4 BITA (BLOCK CHAIN IN TRANSPORT ALLIANCE)現況

BiTA^{[131][132][133]}是全球最大的區塊鏈標準組織，專注於貨運中的區塊鏈和技術應用。主要成員來自貨運、運輸、物流和附屬行業，其共同使命是通過制定行業標準，推動新興技術之採用與普及，以及對會員和其他人進行有關區塊鏈應用程式/解決方案和分散式帳本技術的教育，並大力推動採用新技術與解決方案。

貨物追蹤在物流產業中是非常重要的議題，通常涉及許多流程、參與

者、系統、傳感器和軟體應用程式，BiTA 係以區塊鏈技術追蹤貨物為主要的應用，並設立資訊標準與數位邏輯架構，其作法是先定義核心數據結構來設定追蹤數據框架檔，再連接到以貨物在哪裡為宗旨之其他所需之數據結構。其目的是藉由提供足夠的訊息，以快速確定貨物的位置，並查看貨物在計劃的路線和操作流程中的情況，直至到達最終交付目的地。

在數位標準結構部分，BiTA 係以統一塑模語言(Unified Modeling Language, UML)類之軟體開發流程來進行。流程中每個數據結構都定義為物件導向的類別，其中 Common Meta 類係定義為每個類別的公共屬性。如圖 2.81 所示，BiTA 模組中，藍色顯示的類別為追蹤所需的核物件(收件之 ID、名稱、類型...等資料)，黃色顯示的類別是與裝運對象有關的物件(寄送資料、貨物最小單位、貨物處理業者等)，這些類別將進行一連串的篩選與介接，以達到追蹤的模式。在這個 UML 模型中，黃色和藍色類之間的關係一般不會更改，而一旦更改類別間的關係，即會更改執行追蹤的方法。核物件即係透過設定這些結構化數據標準格式，利用區塊鏈特性來篩選連結這些數據結構間之關係，進而應用在貨物位置的追蹤。這樣的邏輯結構語言標準套用在物流運輸產業追蹤貨物上，無疑是一大突破。

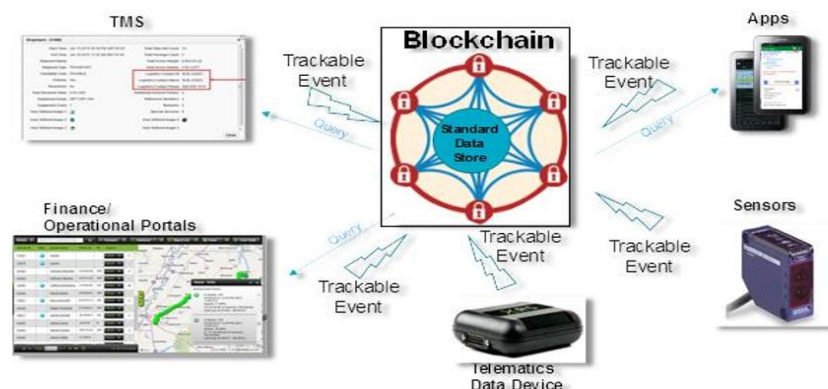


資料來源：BiTA 網站(2019)

圖 2.81 BiTA 追蹤實體模組圖

圖 2.82 則是 BiTA 利用區塊鏈追蹤貨物位置的示意圖，透過從設備(財務和運營(finOps)應用程式等)傳輸的狀態訊息可以被編碼為 Trackable

Event(可追蹤事件)數據結構，依序存儲在區塊鏈中。此時運輸管理系統 (Transportation Management System, TMS)與手機數位軟體 APP、感測器等中應用程式可以同步查詢存儲在區塊鏈分類帳中的 Trackable Event 數據，以隨時確定貨物當前位置和狀態。



資料來源： BiTA(2019)

圖 2.82 BiTA 事件追蹤示意圖

BiTA 目前已獲得許多國際知名公司如 UPS、SAP、FeDex、IBM、C.H.Robinson 等加入成為會員(如圖 2.83 所示)，並分別應用其邏輯標準來追蹤貨物。如 UPS 使用 INXEPTION 區塊鏈在國際運輸上，用來貨物監控(應用在追蹤貨物來源，打擊販運假冒商品、非法商品，與提供物流服務)與為商家提供從商品清單到交付的統一供應鏈管理體驗。此種標準化的區塊鏈將允許不同託運人和政府之間的資訊可以無縫追蹤與流動，可降低成本並使運輸過程更為簡化、透明和可信賴。

Tier-1 Organizational Members



資料來源： BiTA 網站(2019)

圖 2.83 BiTA 合作夥伴圖

2.6.5 航運業區塊鏈聯盟與資訊標準組織加入概況

目前 BiTA 是承攬運送業與快遞業的區塊鏈聯盟，主要在制定物流業之標準化規範。航運業參與各區塊鏈聯盟與資訊標準組織的概況，如表 2-8 所示，由表知，GSBN 尚未真正運作區塊鏈平臺，目前仍屬籌劃階段，參與的航運企業相對少；Tradelens 則是目前正式運作的區塊鏈平臺，參與航運企業較多。DCSA 由於係制定航運業相關區塊鏈系統標準的組織，也涉及未來依循之標準化規範，因此在航運企業參與的程度最高。

表 2-8 航運業區塊鏈聯盟與資訊標準組織彙整表

航商	TradeLens	GSBN	DCSA
馬士基航運(Maersk)	V		V
地中海航運(MSC)	V		V
中遠航運集運(Cosco)		V	
達飛輪船 (CMA CGM)	V	V	V
赫伯羅特 (Hapag Lloyd)	V	V	V
海運網聯船務(ONE)	V		V
長榮海運(Evergreen)			V
陽明海運(Yang Ming)			V
現代商船(HMM)			V
太平船務(PIL)	V		
以星航運(ZIM)	V		V

資料來源：本計畫整理

2.7 小結

本章蒐集海運生態系各成員在貨物運輸環節中，數位科技與區塊鏈技術之發展案例與應用現況，並研析 TradeLens 及 GSBN 兩大海運區塊鏈聯盟服務平臺之架構及功能，以及制定標準的 DCSA 及 BiTA 兩個機構(非平臺)。綜合言之，由政府公權力介入者(B2G)，或因國際發展趨勢或同業競爭等因素(B2B)，或企業為提升產能，以自動化取代人力等因素，其數位化程度會較高，例如跨國企業資訊系統齊全，其供應鏈亦已連線。反之，國

內中小型企業對數位化與自動化知認知與發展較為被動，恐會削減其競爭力。

至於區塊鏈則是近年新興科技應用，已由幣圈漸漸發展至鏈圈，在國際上已有成功應用模式，但是我國尚無涵蓋航港各層面之推動策略及規劃藍圖，尚需要藉由研析各國應用領域，在海運貨櫃運輸及供應鏈相關的領域探究借鏡，做為政府及民間產業未來建置導入區塊鏈之參考。

表 2-9 重要文獻回顧彙整表

貨物運輸關係人	數位化	區塊鏈	備註
進出口廠商 (含製造業者與經銷商)	1. 文件數位化及其識別軟體 OCR 2. 流程機器人 RPA 3. 智慧工廠	1. 區塊鏈收款帳戶平臺	智能合約相互連結
承攬運送業者 (含物流業者)	1. 數位平臺 2. 智能機器人	1. 商品追蹤監管物流平臺	
內陸貨物運送業者	1. 運送單證數位化 2. 自動化車輛	1. 運送單簽證簽收平臺 2. 危險品追蹤監管物流平臺	
報關業者與海關	1. 文件數位化及其識別軟體 OCR 2. 流程機器人 RPA 3. AI+自動化通關 4. 電子封條(結合 RFID)	1. 掃描影像檔區塊鏈追蹤 2. 跨境供應鏈溯源 3. e C/O 產地證明書 (台星、台紐)	
倉儲業者 (含物流中心)	1. 智慧化倉庫 2. CCTV、RFID 等設備物聯網結合		
港口經營業者	1. 智慧(能)港口 2. 自動化、物聯網、人工智慧(能) 3. 訊息通信技術 4. 櫃場管理系統 TOS	1. 智慧港口與港口管理系統 2. 區塊鏈化的港口數據平臺	
櫃場與併裝櫃業者	1. 櫃場管理系統 2. 櫃場機具、載運車輛、空間管理 3. 資訊安全管理		
航商	1. 數位化平臺管理 2. 自動船舶、電子航海	1. 航運供應鏈單證平臺	

	導航技術 3. RFID 特殊貨櫃與危險品追蹤作業	2. eBL 海運提單單證	
金融業者 (銀行、保險)	1. IOT 資料的對接彙整 2. 大數據之應用 3. 流程機器人 RPA	1. 數位融資平臺 2. 信用狀與 KYC 3. 貨物運輸損害理賠 4. 保險智能合約	
航港務單位	1. MTNet 航港單一窗口 2. CPT 關港貿單一窗口 3. TPNeT 臺灣港棧服務網	1. 2019 航港局與 IBM 簽署 MOU* 2. 港務公司推 Trans-SMART 智慧港群計畫*	
國際海事組織 (IMO)	1. 國際便利海上運輸公司 FLA 公約港口與船舶間訊息交換規範 2. VGM 貨物驗證重量申報規範		
國際法規現況	1. AEO 供應鏈安全認證 2. WCO 國際關務組織	1. 韓國-區塊鏈產業基本法(監理沙盒) 2. 瑞士-區塊鏈和分散式帳本技術(DLT)法律框架 3. 中國-密碼法等金融科技監管規則	
國際航運業區塊鏈平臺與資訊標準組織		1. TradeLens 2. GSBN 3. DCSA 4. BiTA	

資料來源：本計畫整理

第三章 我國貨櫃運輸作業鏈導入數位化與區塊鏈技術的需求與障礙

前章說明國內外海運貨櫃運輸相關行業應用數位化與區塊鏈的發展現況，本章將盤點我國貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈的需求與所面臨的障礙。本計畫從訪談十餘種行業計 20 個單位的專家及座談會，獲取質性分析所需要之原始資料，了解進出口作業流程 B2B 及 B2G 的現況與痛點，找出數位化與區塊鏈技術導入貨櫃運輸作業鏈的關鍵課題，供作後續策略規劃之基礎。貨櫃運輸作業乃至物流供應鏈作業，由於涉及成千上萬筆單據的遞送，而作業鏈上各單位的作業時間與貨物所在亦難以掌握，因此本計畫先盤點貨櫃運輸作業流程與其相關的貿易文件，再透過貨櫃運輸作業鏈成員的訪談確認現行作業的痛點、導入數位化與區塊鏈的需求與障礙。

3.1 貨櫃運輸作業流程盤點與訪談質性分析步驟

經整理相關文獻及訪談，本計畫盤點出 12 個貨櫃運輸作業中的關係人，運輸流程及流程中產生或傳遞的單據，如圖 3.1、圖 3.2 與表 3-1 所示。以下就進出口各流程，說明其流程及當中涉及的單據。

一、出口

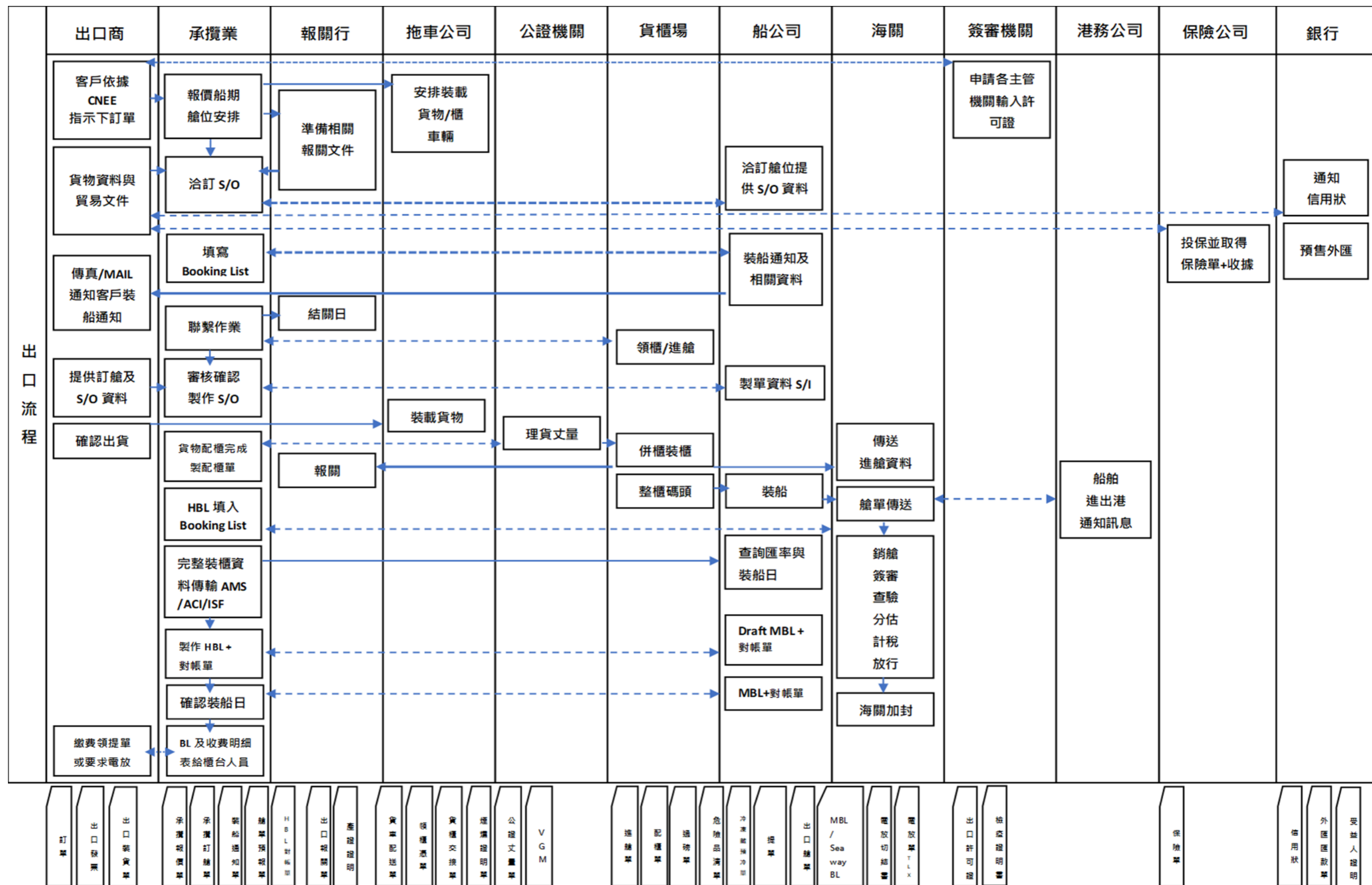
出口商收到進口商指示下單訂貨，同時會告知承攬運送業與簽審機關辦理出口事宜，之後備齊貨物相關資料與貿易文件向承攬業及船公司洽訂艙位，承攬業通知報關業者與拖車公司安排報關及拖車運送事宜，待收到訂艙單後，再與銀行確認並向保險公司投保。承攬業者填寫 Booking List 與取得船公司裝船通知及相關資料，確認無誤後通知出口商將貨物交由拖車公司運送至貨櫃場，完成理貨與丈量工作，再繕打提單與資料文件。此時報關業者同步進行報關與上傳資料予海關進行查核等事宜，相關單位確認無誤後，貨物即可準備裝船，並由船公司告知裝船時間地點。承攬業確認船公司之船期資訊與費用後，將提單與帳單交給出口商，出口商備齊信用狀所需文件向銀行申辦出口押匯，完成出口程序。

二、進口

進口商收到銀行之信用狀贖單及貿易單證後，可向保險公司進行投保，

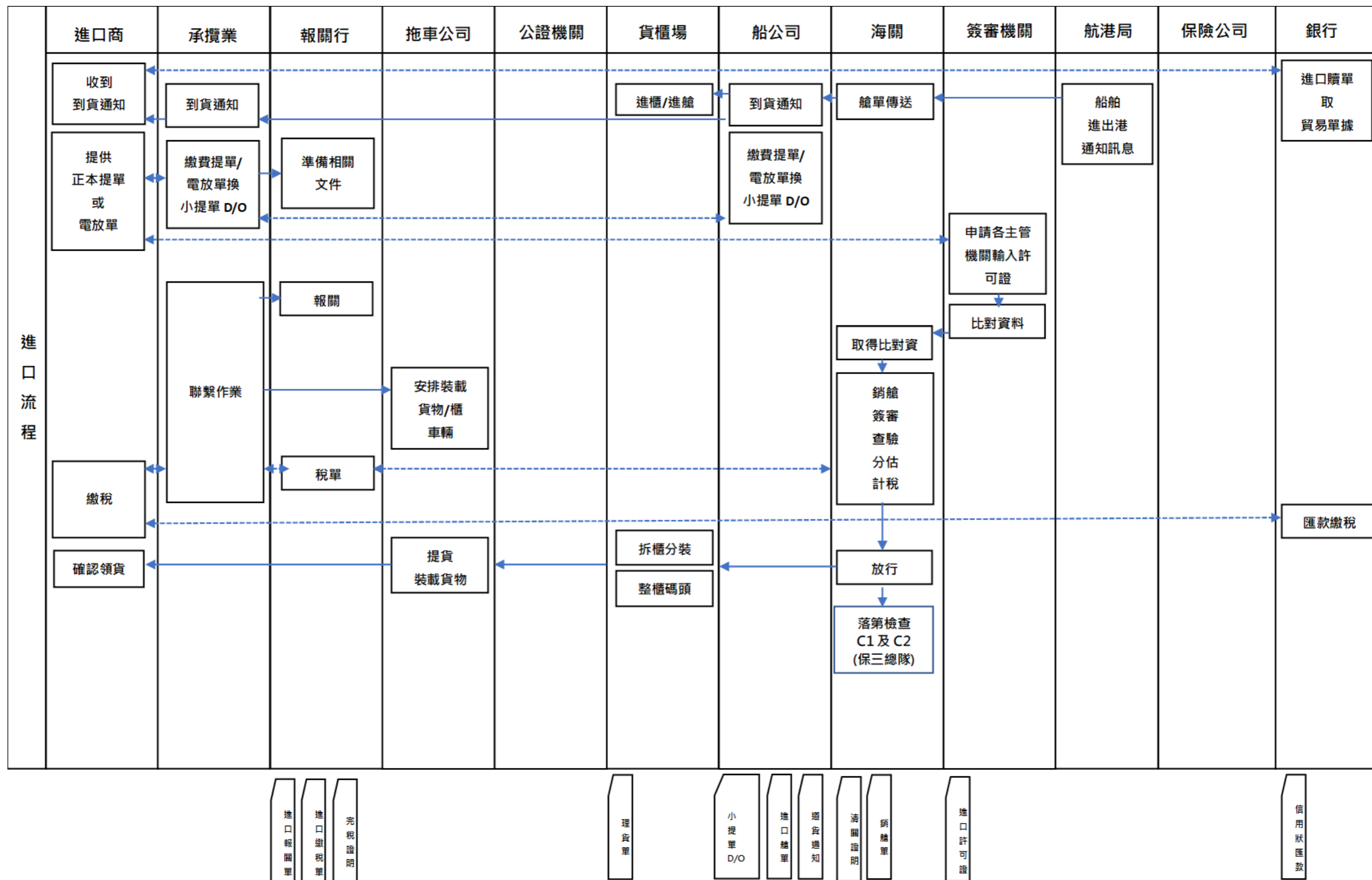
船舶抵達進口港時，航港局、港務公司、海關及船公司則會彼此通知，確認到港後，船公司發出到貨通知予承攬業轉通知進口商。進口商備齊相關文件請承攬業或船公司繳費領單或電放換單為小提單。再由承攬業安排報關業者與拖車公司向海關報關，請求驗關及繳納稅金，並至保三總隊辦理落地檢查申請，由保三總隊審核是否需落地檢查。之後拖車公司以領櫃憑單至櫃場提領貨櫃，經保三總隊審核不需實施落地檢查者，得逕行出站，需落地檢查者則至保三總隊辦理出站程序。

圖 3.1 及圖 3.2 分別說明出口及進口流程涉及貿易運輸文件之關聯，貨櫃運輸作業流程及其間貿易文件盤點彙整如表 3-1。



資料來源：本計畫彙整

圖 3.1 出口流程涉及貿易運輸文件關聯圖



資料來源：本計畫彙整

圖 3.2 進口流程涉及貿易運輸文件關聯圖

表 3-1 貨櫃運輸作業流程及其間貿易文件盤點彙整表

關係人	作業流程	貿易文件	數位化狀態或傳遞方式
進/出口商	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 客戶依據收貨人指示下訂單 ✓ 傳真/E-Mail 通知客戶裝船 ✓ 提供訂艙及 S/O 資料 	<ul style="list-style-type: none"> ● 訂單 ● 出口發票 ● 出口裝貨單 	E-Mail
承攬業	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 報價船期 ✓ 艙位安排 ✓ 洽訂 S/O ✓ 完整裝櫃資料傳輸 AMS ✓ 製作 HBL 及艙單 	<ul style="list-style-type: none"> ● 承攬報價單 ● 承攬訂艙單 ● 裝船通知單 ● 艙單預報單 ● HBL 對帳單 	E-Mail 或 EDI
報關行	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 製作出口報單 ✓ 簽審通關文件 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出口報關單 ● 產證證明 	EDI
拖車公司	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 提領空櫃送貨櫃場 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨車配送單 ● 領櫃憑單 ● 貨櫃交接单 	E-Mail 或 紙本
公證機關	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 丈量貨櫃(物)長 x 寬 x 高 ✓ 通知客戶及海運承攬 	<ul style="list-style-type: none"> ● 煙燻證明單 ● 公證丈量單 ● VGM 	紙本
貨櫃場	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 空櫃出場 ✓ 重櫃進場 ✓ 過磅 ✓ CFS 併櫃理貨 	<ul style="list-style-type: none"> ● 進艙單 ● 配櫃單 ● 過磅單 ● 理貨單 	紙本
船公司	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 船隻出港預報 ✓ 裝船通知及相關資料 ✓ 製作 MBL ✓ 辦理結關出口 ✓ 提供貨況追蹤訊息 ✓ 與國外艙單連線 ✓ 危險品申報 ✓ 冷鏈貨櫃溫控處理回報 ✓ 進口換單 	<ul style="list-style-type: none"> ● 危險品清單 ● 冷凍冷藏預冷單 ● 提單 ● 出口艙單 ● MBL/Seaway Bill ● 電放切結書 ● 電放單 ● 到貨通知 ● 小提單 D/O ● 進口艙單 	紙本或 EDI
海關/保三	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 收單/估價/查驗/放行(海關) ✓ 進口落地檢查(保三總隊) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 通關證明 ● 核銷艙單 	紙本
簽審機關	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 輸出入許可 ✓ 電子簽審 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出口許可證 ● 檢疫證明書 ● 進口許可證 	EDI
港務公司	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 船隻進口/出口預報 ✓ 結關放行出港 	<ul style="list-style-type: none"> ● 船隻進/出港通知 	EDI
保險公司	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 受理貨物投保 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保險單 	E-Mail
銀行	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 開狀/押匯 ✓ 受理相關稅費繳納 	<ul style="list-style-type: none"> ● 信用狀 ● 外匯匯款單 ● 受益人證明單 ● 信用狀押匯 	紙本

資料來源：本計畫整理

3.2 貨櫃運輸作業成員訪談與質性分析

3.2.1 訪談質性分析步驟

一般的質性資料分析係以文字化、概念化、命題化、圖表化、理論化^[135]等步驟，整理訪談結果，讓受訪者的意見更具體、聚焦。本計畫則著重於資料之文字化、概念化與命題化，以此進行訪談內容之梳理，最後再以圖表進行結構之呈現。

其中，「文字化」係將繁瑣的文字工作，逐字稿詳盡整理，整理成較精簡、濃縮的文字資料，「概念化」則是將某個「概念」賦予某段文字資料，亦即將一個「代碼」(code)貼在一段文字上，以代表一個觀念。然在本計畫的「概念化」即是將整理後的訪談內容分別賦予資訊流、物流、資金流三個概念標題，以明確訪談內容的重心。「命題化」階段主要是找出資料的主旨與趨勢，可由邏輯推理或直觀產生，而前述之「概念化」步驟則有助於命題的方向與成形。「圖表化」則是經過前述3個步驟後，將資料整理得更有條理，讓研究者易於比對，找出其相同與相異處，並迅速理解整體性的類型、主旨、流程或未來趨勢等。本計畫將概念化之訪談內容，透過命題化界定出海運生態系重要文件資訊、追蹤訊息、帳務之面向，進而以圖表化成海運生態系成員相互連結圖，以利後續章節分析。

3.2.2 貨櫃運輸作業成員訪談

本計畫召開座談會並訪談貨櫃運輸作業流程涉及相關產業之專家並，蒐集運營與作業中所面臨之問題。藉由訪談內容，瞭解其對物流、資訊流、資金流重視之先後程度，進而分析評估適合之數位化工具或應用區塊鏈技術的可行性，茲彙整如附錄一各表。

3.2.3 訪談內容概念化海運生態系重視先後程序分析

表 3-2 係訪談各作業成員對資訊流、物流、資金流重視先後程度的彙整，由表知，大部分的貨櫃運輸成員皆認為資訊流(文件數位化)最為重要，其次是物流(貨物追蹤)，再次為資金流(帳務)。推測係因貨櫃運輸作業皆起源於交易，而這些交易往往涉及貿易文件與買賣物權移轉(載貨證券因具物

權效力，故交易過程中，交付載貨證券與貨物交付視為同一效力)，故會認為首要注重交易文件，當然也是最期能數位化與應用區塊鏈之部分；其次為物流(貨物(櫃)的追蹤)，由於生態系成員都參與運輸過程，若能隨時掌握貨物狀況與進度，準時提領貨物，即可節省時間與成本。

貨櫃貨物裝卸相關成員(一般櫃場業者)較在意物流，次為資訊流，最後才是資金流。推測由於無法事先取得貨櫃進儲及出儲時間(通常為被動通知)，常因車輛過多增加等待時間，加上貨物裝併櫃通常會在提領貨櫃後或完整卸載貨物後才繳交貨櫃，之後再審核資訊流，或提供裝併櫃資料填寫文件與計算費用之緣故。公證業者則較重視資訊流，資金流為次，主要因其作業流程為先依相關文件比對貨物實際狀況，而後計算價格。

表 3-2 海運生態系成員對資訊流、物流、資金流的先後重視程度彙整表

	進出口商	報關業者	承攬運送業	併裝同業	貨櫃場業(一般)	貨櫃場業(碼頭)	運送人	港口業者	資訊平台業者	公證業	金融業(銀行)	金融業(保險)	交通部航港局*	關務署*
資訊流	A	C	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A
物流	C	A	B	C	A	B	B	B	B	C	C	C	B	B
資金流	B	B	C	B	C	C	C	C	C	B	B	B	-	C

註：A~C 分表重視的先後程度，A 最為優先。

資料來源：本計畫整理

對金融業者而言，無論保險或銀行業，最在乎的是資訊流，其次為資金流，再次為物流，因為金融業者是透過文件核定保費或融資金額，最後才確認是否真實進行運送程序。而對於政府部門來說，因權管業務部分涉及申報與管理，因此對資訊流事先掌握的重視程度更勝於物流。而就資訊部分而言，會更著重於進出口之流程與源頭管理，包括：船舶進出港相關資訊、危險品申報、產地證明書、商業發票、離岸/起岸價格、稅則號列、重量、件數、貨主及收貨人等資料。

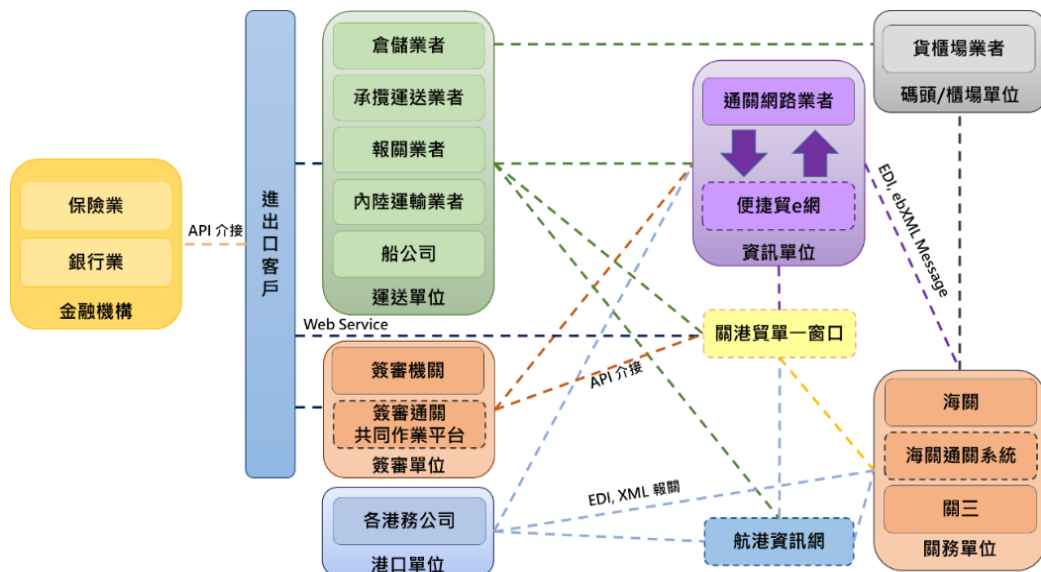
3.2.4 訪談內容命題圖表化海運生態系彼此關係

本節將上述訪談內容以資訊流、物流、資金流做為概念化主題，進一步彙整成命題圖表如表 3-3-3 及圖 3.3.3，藉以瞭解從進出口客戶的交易出發，與運送單位、簽署單位、港口單位、資訊單位、關貿單位及金融單位間的網路介接關係，達成對資訊流重要文件、物流貨物追蹤、資金流帳務處理事務等之歸納彙整。

表 3-3 訪談內容概念命題化

NO.	概念化	命題化
1	資訊流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貿易交易文件 2. 貿易運輸文件 3. 貿易政府文件 4. 貨物資料(危險品/冷凍冷藏品等) 5. 紀錄貨櫃狀態文件 6. 貨櫃設定檔 7. 丈量公證文件 8. 報價文件 9. 帳務文件
2	物流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 貨物運送航程 2. 貨櫃運送航程 3. 船舶運送航程 4. 內陸運送運具位置 5. 倉儲位置 6. 櫃場位置 7. 港口位置
3	資金流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 運送費用對帳 2. 政府費用對帳 3. 保險費用對帳 4. 運送費用沖帳(銷帳) 5. 政府費用沖帳(銷帳) 6. 保險費用沖帳(銷帳) 7. 融資資金金額核銷

資料來源：本計畫整理



資料來源：本計畫整理

圖 3.3 貨櫃運輸作業成員間相互網路介接連結圖

本計畫以貨櫃運輸作業流程為基礎，彙整各流程作業成員所需之訊息或表格、作業痛點與涉及之海運生態鏈(貨櫃運輸作業)成員，進而建議適用之數位化或區塊鏈技術、平台，供未來各成員數位轉型參考，如表 3-4 所示。

表 3-4 貨櫃運輸作業流程與座訪談內容歸納總表

作業類別	流程編號	流程作業名稱	訊息或表格	作業痛點	發送者	收件者(1)	收件者(2)	建議(資料)數位化	建議區塊鏈	備註說明
資訊流	1	信用調查、招攬交易	徵信文件	傳統人工作業或上網搜尋廠商資訊	進出口商	進出口商		- 文件數位化及其識別軟體 OCR - 貿易文件數位化 - 數位平臺	- 區塊鏈平臺	
	2	詢、報、還價	報價單	E-mail 往來 對帳不易	進出口商	進出口商				
	3	接受確認	報價單發回	E-mail 往來 對帳不易	進出口商	進出口商				
	4	申請開信用狀	信用狀	E-mail 或傳真或紙本	開狀銀行	進出口商		- 數位平臺 - 文件數位化	- 區塊鏈信用狀 (L/C) 與 KYC - 區塊鏈平臺	中信銀 2019 年推出信用狀區塊鏈
	5	開發與交付信用狀	信用狀	透過金融機構內部系統	開狀銀行	押匯銀行				
	6	通知信用狀	信用狀	E-mail 或傳真或紙本	押匯銀行	出口商				國泰 2019 年推出環球貿易共享區塊鏈 富邦 2019 年推出區塊鏈貿易生態圈
資訊流 物流	7	預售外匯	金融單據	透過金融機構平臺	出口商	押匯銀行		- 數位金融平臺	- 區塊鏈融資平臺 - 區塊鏈收款帳戶平臺	
	8	洽定艙位	S/O 訂艙訊息	E-Mail 或傳真	出口商	船公司	承攬運送業者	- 數位化管理平臺 - 運送單證數位化 - RFID 特殊貨櫃(危險/冷凍冷藏品)貨況追蹤資訊	- 航運供應鏈單證平臺 - 商品(危險/冷凍冷藏品)追蹤監管平臺	危險品申報、危險品預冷單
資金流	9	保險	保單	E-Mail 或傳真	進出口商	保險公司		- 文件資料與 IOT 資料對接 - 流程機器人 RPA - 電子保單	- 保險智能合約	11 家保險業者 2020 年推動理赔大聯盟
資訊流 物流	10	貨物進儲指定地點	進倉	E-Mail	出口商	內陸運送業者	貨櫃場	- 運送單證數位化 - 櫃場管理系統(櫃場機器、載運車輛、空間管理系統) - 智慧化倉庫 - 物聯網 - 資料對接(包含手機 APP)	- 運送單證簽收平臺 - 掃瞄影像追蹤 - 區塊鏈追蹤商品(危險/冷凍冷藏品)追蹤監管平臺	電子領櫃單、VGM 公證與檢驗丈量

表 3-4 貨櫃運輸作業流程與座訪談內容歸納總表(續)

作業類別	流程編號	流程作業名稱	訊息或表格	作業痛點	發送者	收件者(1)	收件者(2)	建議(資料)數位化	建議區塊鏈	備註說明
資訊流 物流	11	出口報關	出口報關	已全面通關自動化	出口商/ 報關業者	海關		- 報關文件數位化 - 文件數位化及其識別軟體 OCR - 流程機器人 RPA - 自動化、AI	- 掃描影像檔 - 區塊鏈追蹤	電子產證區塊 鏈(台星、台紐)
	12	放行	出口放行訊息	已全面通關自動化	海關	報關業者 / 出口商	貨櫃場 船公司	- 數位化管理平臺 - AI 自動化通關 - 電子封條(RFID)	- 掃描影像檔 - 區塊鏈追蹤	貨況上區塊鏈
	13	裝船	裝船通知訊息	E-Mail 及寄送紙本	船公司	貨櫃場	出口商	- 數位化管理平臺管理 - 智能港口	- 商品(危險/ 冷凍冷藏品) 追蹤監管物 流平臺	貨況上區塊鏈
	14	交付提單 B/L	主提單	E-Mail 及寄送紙本	船公司	出口商		- eBL 海運提單單證	- 航運供應鏈 單證平臺	電子提單有法 律難度，區塊 鏈或許有解
	15	貨物裝船通知	裝船通知訊息	E-Mail 或傳真	出口商	進口商		- 數位化管理平臺管理	- 商品(危險/ 冷凍冷藏品) 追蹤監管物 流平臺	貨況上區塊鏈
資訊流 資金流	16	辦理押匯	信用狀	紙本	出口商	押匯銀行			- 區塊鏈運送 單證數位化	中信銀 2019 年 推出信用狀區 塊鏈
	17	墊付押匯款項	信用狀	紙本	押匯銀行	出口商			- 航運供應鏈 單證平臺	
	18	寄單求償	金融單據	E-Mail 與紙本 透過金融機構內部系 統	押匯銀行	開狀銀行		- 數位金融平台	- 區塊鏈信用 狀 (L/C) 與 KYC	金融科技區塊 鏈
	19	相關單據到達通知	金融單據 貿易文件	E-Mail 紙本	開狀銀行	進口商			- 區塊鏈收款 帳戶平臺	
資訊流 資金流	20	進口贖單、付款或承 兌	金融單據 貿易文件	E-Mail 紙本	開狀銀行	進口商				

表 3-4 貨櫃運輸作業流程與座訪談內容歸納總表(續)

作業類別	流程編號	流程作業名稱	訊息或表格	作業痛點	發送者	收件者(1)	收件者(2)	建議(資料)數位化	建議區塊鏈	備註說明
資訊流 物流	21	指示提單	海運提單	E-Mail 或傳真 紙本	船公司	承攬 運送業者	進口商	- eBL 海運提單單證	- 航運供應鏈 單證平臺	電子提單有法 律難度，區塊 鏈或許有解
	22	卸船	進口船舶通知	E-Mail 或傳真	船公司	承攬 運送業者		- 數位化管理平臺管理 - 智能港口	- 商品(危險/ 冷凍冷藏品) 追蹤監管物 流平臺	貨況上區塊鏈
	23	發行小提單及電放	小提單 電放訊息	E-Mail 或傳真 紙本	船公司	內陸 運送業者 / 進口商	貨櫃場 保三	- eD/O 電子小提單 - 電放訊息數位化	- 航運供應鏈 單證平臺	港務公司與關 貿網路合作 eD/O 之 POC 階段
	24	進口報關	進口放行訊息	已全面通關自動化 但海關仍希望具備 源頭管理，即取得來 源國的正確訊息。	報關業者 /進口商	海關		- 報關文件數位化 - 文件數位化及其識別軟 體 OCR - 流程機器人 RPA - 自動化、AI	- 區塊鏈跨境 供應鏈溯源 - eC/O 產地證 明書	源頭管理的重 要性 溯源應用的區 塊鏈
	25	放行	進口放行訊息 核銷艙單	已全面通關自動化	海關	報關業者 /進口商	貨櫃場 船公司	- 數位化管理平臺 - AI 自動化通關 - 電子封條(RFID)	- 掃描影像檔 區塊鏈追蹤	貨況上區塊鏈
	26	提貨	領櫃單	E-Mail 或傳真紙本	船公司	貨櫃場	內陸 運送業者	- 智能港口 - 智能化倉庫 - 領櫃文件數位化 - 物聯網 資料對接(包含手機 APP)	- 區塊鏈運送 單證簽收平 臺	電子領櫃單

資料來源:本計畫整理

1. 保險理賠大聯盟 II 家保險公司包括：新光人壽、國泰人壽、臺灣人壽、南山人壽、富邦人壽、元大人壽、中國人壽、全球人壽、第一金；產險公司則有：國泰產險、富邦產險。

3.3 小結

透過貨櫃運輸詳細的作業流程與貨櫃運輸作業鏈上各成員的訪談，可瞭解一系列運輸過程中不論貨物交易、文件審核、帳務處理作業是交錯複雜同時進行的，而多數運輸作業流程與處理成員仍是以傳統的紙本與人工方式進行貿易/運輸文件的傳遞、對/銷帳，成員在應用數位化的程度上有很大提升的空間。對比近年來國際趨勢發展與逐漸增加的實作案例，我國航港領域在數位轉型與應用新興科技上的腳步相對保守，實需數位化的協助與導入。

第四章 我國貨櫃運輸作業導入區塊鏈 技術面臨之課題

本章介紹區塊鏈之整體性的技術，首先說明節區塊鏈技術架構，接著說明節跨鏈技術涉及層面，進而介紹區塊鏈間整合上的技術與困難，以及側鏈與跨鏈(異質區塊鏈)資料介接技術，與標準制定之規範，最後說明既有系統互通性差異。

4.1 區塊鏈技術架構

本節主要介紹區塊鏈核心技術的組成，以及目前區塊鏈三大主流技術與架構，並就當前航運區塊鏈所應用的區塊鏈技術做一簡單回顧，以供瞭解目前市場上在區塊鏈技術發展現況。

4.1.1 區塊鏈核心技術與三大主流技術與架構

1. 區塊鏈核心技術組成

區塊鏈核心技術至少由 4 個模組組成，即 P2P 網路通訊協定、共識機制、加密簽名演算法、帳戶與交易模型^[136]，說明如下：

(1) P2P(Peer-to-Peer)網路通訊協定

P2P 網路通訊協定是所有區塊鏈中的底層模組，負責相關交易資料的網路傳輸和推播、發現節點和維護。一般係使用比特幣的 P2P 網路通訊協定，因為它遵循一定互動原則，也具有自己的指令集合，指令可展現在訊息標頭的命令域中，這些指令可為上層提供節點與區塊之發現、取得等功能。

(2) 共識機制

區塊鏈驗證過程之共識機制有相當多種，其中常見的共識機制大多採用工作量證明(Proof of Work, PoW)、權益證明(Proof of Stake, PoS)以及代理權益證明 (Delegated Proof of Stake, DPoS)，另外還有容量證明 (Proof of Capacity, PoC)、權威證明 (Proof of Authority, PoA)等證明是共識機制，各共識機制之概述進一步說明整理如下表 4-1 表 4-1 所

示：

表 4-1 共識機制彙整表

No.	共識機制	說明
1	<p style="text-align: center;">工作量證明 (Proof-of-Work, PoW)</p>	<p>在給定範圍約束下，求解一個特定難度的數學問題，誰解的快就能取得記帳權。求解速度為本證明的關鍵因素。</p>
2	<p style="text-align: center;">權益證明 (Proof of Stake, PoS)</p>	<p>股權證明機制，在一個鎖定代幣並寫入幣齡的情況下，加上小型工作量證明來計算的機制。當目標被滿足時，就能獲得記帳權。產生區塊的難度與股權(所有權)占比成一比例，簡單來說就是通過投入錢多少的比較，來決定收益分配。</p> <p>因此權益的概念類同股權分紅制度，而通常系統中擁有最多權益的人，會比較關心如何維繫網路系統的安全，也擁有較高的決定權。</p>
3	<p style="text-align: center;">代理權益證明 (Delegated Proof of Stake, DPoS)</p>	<p>是一個利用委託權益證明的共識機制，本項機制具有投票系統，利益相關者將他們的工作交付給選擇出來的驗證人，利益相關者持有的代幣越多，投票的權重就越高。此機制會犧牲部分去中心化特質，但在系統處理的速度上較具優勢。</p>
4	<p style="text-align: center;">容量證明 (Proof of Capacity, PoC)</p>	<p>PoC 是工作量證明的後續衍生，並引進計算方式概念的共識機制。透過容量證明，之前的解算方法會儲存在硬碟中，這個過程又稱為跟蹤。</p> <p>在資料繪製存儲後，就可以參與後續創建區塊。誰擁有解決新區塊難題的最快解決方案，誰就可以創建新的區塊。因此擁有的儲存容量越多，可供使用的解決方案越多，則創建區塊的機會就越大。</p>
5	<p style="text-align: center;">權威證明 (Proof of Authority, PoA)</p>	<p>指的是身分的使用，節點需先通過身分相關檢核，主要是以用戶自己開放身分下，用這個身分來取得對於該網絡擔保權利，進而取得區塊獎勵證明。</p>

資料來源：陳浩與本計畫整理

(3) 加密簽名演算法

在區塊鏈這個領域中，雜湊演算法是目前最常被應用的加密簽名演算法，其具有彼此不相碰撞性、原像不可逆性、難題友好性等特徵。然在各幣挖礦演算法中也有各自使用的演算法，如：比特幣中以 SHA256 演算法，萊特幣以 Scrypt 演算法，以太坊則使用 Dagger-Hashimoto 演算法之改良版本 Ethash，其他幣種中也能看到以 SHA3 演算法為挖礦演算法。其主要功能係讓每個參與的節點可共同進行交易驗證，以確保資料不被竄改及交易安全。

(4) 帳戶與交易模型

一般帳本結構可分為未花費的交易輸出(Unspent Transaction Output, UTXO)結構與 Account-Balance 結構為基礎的帳本結構(普通帳戶模型)。UTXO 為區塊鏈中 Token 通證(可流通的加密數字權益證明，或稱代幣)轉移的一種計帳模式，每次轉移均以輸入/輸出的形式出現；Account-Balance 結構則為基礎的帳本結構，並無 Token 轉移模式。然以太坊則是採自己設計的合約帳戶(Contract Account, CA)與外部帳戶(Externally Owned Account, EOA)做為普通帳戶模型。

2. 區塊鏈市場三大主流技術簡介

目前區塊鏈實作案例與市場中，其底層基礎系統主要分成三大主流技術，強調跨產業的 Hyperledger、匯聚全球最多大型金融機構區塊鏈聯盟的 R3 CEV 以及主打智能合約的以太坊(Ethereum)^{[137][138]}，如圖 4.1。其個別相關發展彙整如表 4-2。



資料來源：Ithome 資訊技術平臺網站

圖 4.1 區塊鏈市場三大主流技術圖

表 4-2 區塊鏈市場三大主流技術發展彙整表

No.	區塊鏈技術	發展史簡介
1	Hyperledger	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2015 年 12 月專案成立。 2. Linux 基金會所開源區塊鏈專案，旗下包含 4 個子專案：Blockchain Explorer、Fabric、Iroha、Sawtooth Lake。 3. 不同於公開的以太坊(Ethereum)，Hyperledger 係採許可制的私有鏈制度。 4. 目前主攻跨產業的區塊鏈底層協議，範圍涉及金融業、物流供應鏈、製造業、物聯網等產業。 5. IBM 採本區塊鏈技術，並將供應鏈上下游廠商串連一個共用帳本。
2	R3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2015 年聯盟開始招募會員。 2. 開發分散式帳本技術 Corda，2016 年開源釋出 Corda 程式碼，並貢獻成為 Hyperledger 專案之一。 3. 不同於公開之 Ethereum 以太坊，Hyperledger 採許可制的私有鏈制度。 4. 臺灣有中國信託加入，國際則有 J.P. Morgan、花旗、UBS 等銀行。
3	Ethereum	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2015 年 7 月對外發表。 2. 可執行智能合約去中心化的平臺，不須經過許可，任何人都可以利用本技術進行交易與進行建立智能合約，或參與區塊的開採與驗證，亦可利用本技術創建互不相聯的私有鏈。 3. 臺灣有 AMIS 帳聯網在使用，國際則有 J.P. Morgan、R3、微軟等利用本技術。 4. 發展期間發生過駭客盜以太坊，故多次執行軟體代碼修改來保護其區塊鏈。

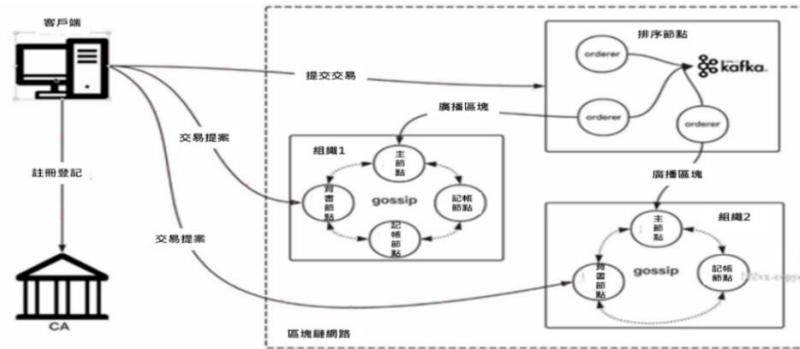
資料來源：Ithome 資訊技術平臺網站與本計畫整理

3. 區塊鏈三大主流市場技術架構^[139]

(1) Hyperledger Fabric 架構

客戶提交一交易提案進入區塊鏈網路，各組織確認執行該提交交易提案(即背書節點)，返回執行結果於客戶端，客戶端則後續進行提交交易並簽名，進而進入區塊鏈網路排序節點進行交易排序，透過區塊鏈廣播或推播進到各組織之各主節點，保存其提交交易資料，此時區塊鏈各區塊組織都同步會更新資料，各組織執行完交易後則會同步更

新至記帳節點，各參與者同時皆可取得更新的進度，如圖 4.2 所示。

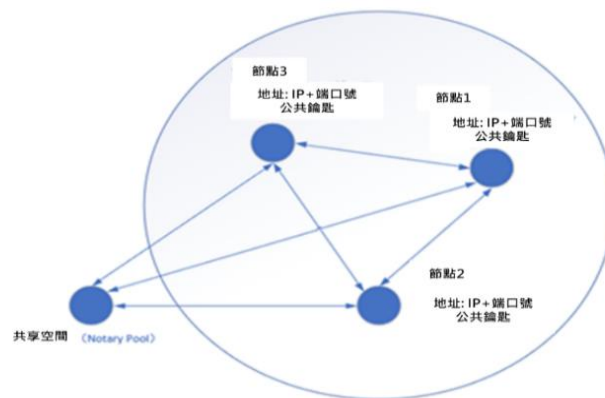


資料來源：登鏈社區網站 (2020)

圖 4.2 Hyperledger Fabric 架構圖

(2) R3-Corda 架構

在 Corda 的網路中每個節點加入時需先確認身分和網路 IP 位址進行核對，通過檢核之 IP 位址才可以進入架構中所有節點內，擷取節點所提供的資料，以及使用相關功能與服務，如圖 4.3 所示。

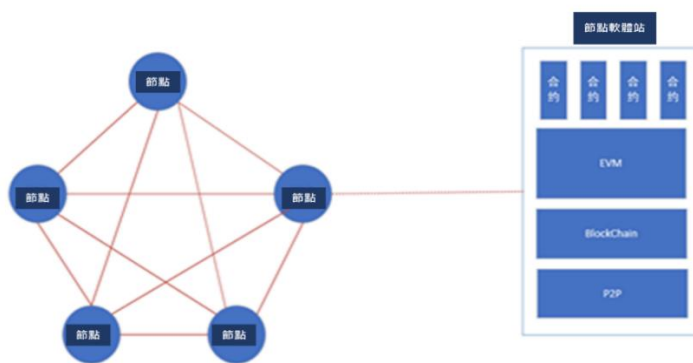


資料來源：登鏈社區網站 (2020)

圖 4.3 R3-Corda 架構圖

(3) Ethereum 架構

以太坊每個節點都是去中心化的，每個節點都能運行一個以太坊用戶端，也就是「節點軟體端」。智能合約則是先部署與寫入在區塊鏈內，然後在以太坊虛擬機器(Ethereum Virtual Machine, EVM)裡面進行運行，進而以對等式(Peer-to-Peer, P2P)網路通訊協定或相關技術，進行資料同步與更新，如圖 4.4 所示。



資料來源：登鏈社區網站 (2020)

圖 4.4 Ethereum 架構圖

4.1.2 海運區塊鏈聯盟之技術應用架構

由第二章文獻回顧中，已蒐集國內外航港產業應用數位化與區塊鏈技術之案例與發展，其中航運聯盟與相關平台在區塊鏈技術應用的部分大致可歸納如下：

1. IBM TradeLens 採 Linux 基金會創建之 Hyperledger 區塊鏈架構

TradeLens 使用基於 Hyperledger Fabric 的 IBM 區塊鏈平臺，Hyperledger Fabric 是一種開放源代碼許可的區塊鏈，在該區塊鏈中，被管理者或具認證權限之關鍵成員(又稱信任錨，Trust Anchors)所認可的參與者，就能使用相關服務。其運作特性如下：

- (1) 提交到解決方案的所有數據具防竄改和不可否認性。
- (2) 根據在區塊鏈上記錄的提交證明對數據進行驗證。
- (3) 從區塊鏈記錄的解決方案具可恢復性。
- (4) 來源和可審核性。所有交易均在分類帳上簽名並註明日期。
- (5) 數據隱私，以確保僅與相關組織共用。

2. GSBN 係採用甲骨文(Oracle)區塊鏈技術

GSBN 聯盟由多間航運集團（達飛海運集團、中遠集團、東方海外貨櫃航運公司等等）和貨櫃碼頭營運商（杜拜環球港務、和記港口集團、新加坡國際港務集團、上海國際港務集團）所組成。未來希望招募更多貨運公司及港口合作的區塊鏈網絡，將是 TradeLens 的競爭對手。GSBN 除了與甲骨文合作外，亦與香港軟體公司 CargoSmart 建立合作關係，以

提供聯盟鏈更多整合性之服務，而 CargoSmart 是東方海外貨櫃航運公司(OOCL)的子公司。

技術方面，甲骨文亦利用 Hyperledger Fabric 所創立的數據庫進行優化改善，例如將 Level DB 改用甲骨文的 Berkeley DB，提供更好的效能及查詢功能。在區塊鏈領域中，甲骨文所走的方向將會為開源社群做出更多貢獻，甲骨文對任何組織皆採取開放態度，並提供了一個豐富的 API 介面讓來自不同雲端平臺的開發者皆可使用。

4.2 區塊鏈之跨鏈技術

WEF 世界經濟論壇 2020 報告中，將區塊鏈跨鏈技術涉及的影響共分為三個層面，如圖 4.5 所示，包括：(1)經營模型(Business Model)、(2)平臺(Plat Form)、(3)基礎設施(Infrastructure)，其中經營模型層探討的內容又可區分為治理模型(Governance model)、資料標準化(Data standardization)、商業模型(Commercial model)及法律框架(Legal framework)四方面；平臺層則為共識機制(Consensus mechasism)、智能合約(Smart Contract)，及身分驗證和授權(Authentication and authorization)三方面；基礎設施層，則分為混合雲(Hybird cloud)、受託管區塊鏈(Managed blockchain)及專有元件(Proprietary Components)三個方面^[140]。

1. 經營模型層

當兩個不同的生態系統相互交換數據時，其背後的治理模型應相互比較，並應具有明確的法律框架和商業安排，僅掌握技術可行性並不能實現互通性。因此經營模型層底下又分為治理模式、數據標準化、法律框架以及在商業中進行數據交換之模式。首先，治理模式係幫助確保企業的可信賴性，必須採在不同的區塊鏈之間取謹慎的治理模式設計來達成生態系統的協議。

Layer	Aspect
Business model	Governance model
	Data standardization
	Commercial model
	Legal framework
Platform	Consensus mechanism
	Smart contract
	Authentication and authorization
Infrastructure	Hybrid cloud
	Managed blockchain
	Proprietary components

資料來源：世界經濟論壇(2020)

圖 4.5 區塊鏈跨鏈三層面考量因素

其次是數據標準化(Data standardization)。必須藉由一套產業標準規範或框架，各企業單位才得進行介接與各種資訊之交換，進而減少區塊鏈平台跨接時資訊標準的衝突與碰撞，以提高合作相互的意願。接著是商業模式(Commercial Model)，雖對成功至關重要，但這部分常常涉及商業機密，是否有業者願意提供資料交換，則是很大的關鍵。最後是法律框架(Legal framework)，是跨境交易時相互認證之關鍵，且對於使用區塊鏈分類帳功能時，更需確保這些交易的任何資訊不能被隨意竄改而與事實不一致。監管上的問題，如資料隱私或消費者保護等考量，都必需有一個完善的法律框架，以避免日後紛爭。

2. 平臺層

平臺層所探討之第一個面向是共識機制(Consensus mechanism)。由於不同的區塊鏈共識機制在系統運作與執行上，係採不同的驗證方法，即便是同一個機制亦也會出現互通交換上的障礙，因此在進行跨鏈時，共識機制是首要之考量因素，也是不同系統溝通對話之基礎。其次是智能合約(Smart Contract)，不同的區塊鏈平臺可能使用不同的程式語言來編寫智能合約，致在跨接區塊鏈平臺上，智能合約的執行面通常會遇到較大的阻礙。身分驗證和授權(Authentication and authorization)是平臺層另外一個議題，區塊鏈平臺可支援多方簽名事務，允許多個參與者在同一交易上進行數位簽名，但這在跨鏈區塊鏈平臺上的設計是具有差異性的。例如，Hyperledger 通常允許在用戶級別進行簽名，而 Corda 則在節點級

別進行簽名。因此，儘管在跨身分驗證機制上具有類似的共識機制，但某些區塊鏈之間的身分驗證和授權卻無法互通與操作。這些問題必須再新增管理機制，如增加加密密碼並儲存到在區塊鏈平臺上，並透過交叉身分驗證機制才得以解決。

3. 基礎設施層

基礎設施層第一個考慮的部分是混合雲(Hybrid cloud)，理論上來說，因為區塊鏈是一個分散式系統，因此公有區塊鏈、電腦或伺服器可以成為數據節點並參與區塊鏈生態系統。惟這些網絡因缺乏治理模型會產生洗錢和違反貨幣管制的漏洞，因此在跨接兩個區塊鏈平臺時，為了可以互相連通操作，大多透過混合雲來分別認證與處理兩項以上之事物與方案。接著是受託管區塊鏈(Managed blockchain)，其主要挑戰係雲端供應商對跨接區塊鏈平臺解決方案上可能有隱藏性的控制而限制了平臺間的互通性，包括會員上鏈工具、特殊的權限管理方法或創新的安全管理設計。最後是專有元件(Proprietary Components)方面，由於不同於公共區塊鏈私有區塊鏈始終具有許可權，這且在網路與電力的使用與耗用量上亦不同，因此在進行跨區塊鏈平臺時，私有區塊鏈上將會有許多問題發生，如網路延遲、資料上傳不完整等狀況。

從上述說明可知，產業在區塊鏈建構上最大的困難，係在進行跨區塊鏈平臺時可能遇到數據標準化、平臺系統與基礎設施等三層面之障礙，接下來在 4.3 至 4.5 節中將進一步探討區塊鏈跨鏈技術的一些方式與應用。

4.3 側鏈與跨鏈(異質區塊鏈)資料介接

在全球區塊鏈技術發展的重要議題中，異質區塊鏈資料介接技術的發展是其中很重要的一項，而隨著各行各業區塊鏈落地應用的擴張，異質區塊鏈跨接係終須面對的問題。即便是同類型如金融貿易服務之領域，都仍會因不同業者、國家而建立不同基礎與系統的區塊鏈。為了避免每個區塊鏈封閉性的運作造成了創新應用的發展阻礙與限制，連結異質區塊鏈並能協同運作的跨鏈技術，便成為了區塊鏈技術發展一重要議題。

跨鏈方式有許多種，目前區塊鏈界研發之處理方式常見的有：公證人機制(Notary schemes)、側鏈(Sidechains/relays)、哈希鎖定(Hash locking)與

分散式私密金鑰控制(Distributed private key control)等。其中，側鏈可看作是一種協議，可讓資產安全地從主鏈移轉或是傳遞到其他區塊鏈，又可以從其他區塊鏈安全地回到主鏈^[140]。初期側鏈發展大多是源生於比特幣，如：Blockstream 的 Elements(元素鏈)、ConsenSys 的 BTC Relay 及 RSK (RootStock)的 Liquid；而非比特幣的側鏈則有 Lisk。

Elements(元素鏈)係透過側鏈與主鏈溝通的過程，即雙向錨定(Two-way Peg)技術，讓新的鏈(側鏈)可以跟原始的鏈連接起來，以允許數位貨幣彼此相互進行移轉或傳遞，而不讓幣之價值與總量受到波動^[141]。BTC Relay 則是利用以太坊的智能合約，中用戶可以在以太坊區塊鏈上驗證比特幣交易(數位資產移轉)之功能，將以太坊與比特幣的區塊鏈連結起來。RSK (RootStock) 使用了一種可轉換為比特幣之虛擬貨幣作為智能合約的「燃料」，其根鏈與以太坊在功能上高度符合，都屬於對等式網路通訊協定(點對點分布式)。根鏈無發行任何代幣，但與比特幣一同挖礦，故稱聯合挖礦。目前側鏈在資產鎖定管理和監督上一直都是難以突破的點，對於以比特幣為主的側鏈管理模式，係分為單一託管人與聯盟託管兩種模式進行。

非比特幣之側鏈 Lisk，由德國的 Max Kordek 和 Oliver Beddows 於 2016 年初成立，主要起源於 JavaScript 開發者，其提供區塊鏈平臺，把分布式應用程序嵌入在本身且每一個具獨特性之區塊鏈上，也就是所謂的側鏈上運行，這種封裝方式使得 Lisk 在主網上產生高效、迅速和精簡^[142]。

茲彙整目前主流的跨鏈技術，如表 4-3 所示。

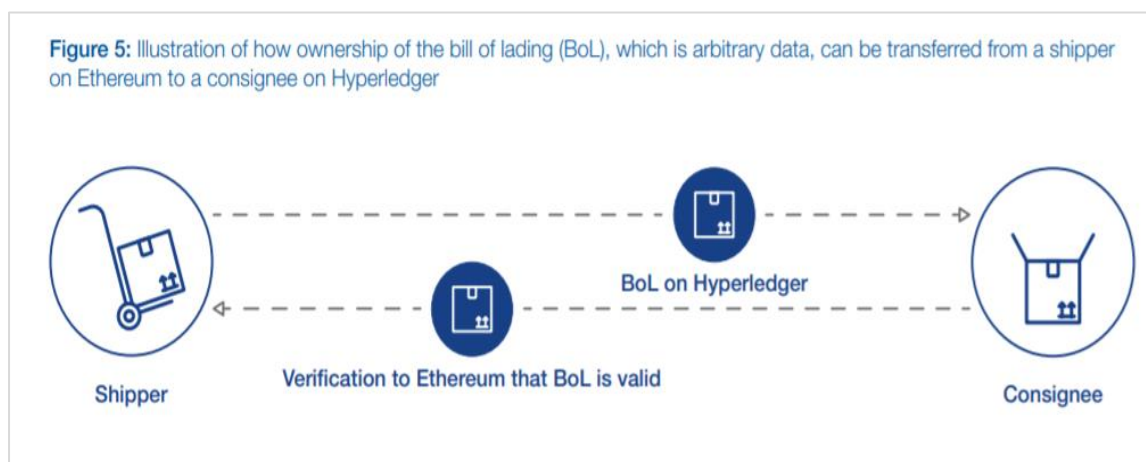
表 4-3 主流跨鏈技術彙整表

跨鏈技術/ 應用公司	特質	互操作性	信任模型	適用跨鏈交換	適用跨鏈資產轉移	適用跨鏈 Oracles	適用跨鏈資產抵押	實現難度	多種智能合約	優缺點
公證人 機制 Ripple	透過 Interledger Protocol(ILP)跨帳本(鏈)協議，可將兩個不同的記帳系統，通過協力業者之”連接器”或”驗證器”互相自由地傳輸貨幣。	所有	多數公證人誠實	Y	Y(需要共同長期公證人信任)	Y	Y(需要共同長期公證人信任)	中等	Y 但困難	優點： 機制簡單合理，跨鏈裡面最簡單有效形式。 缺點： 去中心化理念矛盾。
側鏈/ 中繼 BTC Relay / Polkadot / COSMOS	側鏈 -以錨定某種原鏈的代幣為基礎的區塊鏈。 中繼-Polkadot 通過中繼鏈(relay-chain)技術將原有鏈上的代幣(虛擬貨幣)轉入類似多重簽名控制的原有鏈位址中，並對其鎖定，在中繼鏈上的交易結果將由這些簽名人投票決定是否生效。 COSMOS 網路中心及各個空間可以通過區塊鏈間通信協定進行溝通，這種協定主要是針對區塊鏈網路，類似 UDP 或 TCP 網路通訊協定。	所有 (需所有鏈上都 有中繼，不然 只支持單向)	鏈不會失敗或受到攻擊	Y	Y	Y	Y	難	Y 但困難	優點： 可完成資產跨鏈轉移交換、跨合約、抵押等應用 缺點： 技術上來說非常有難度。

跨鏈技術/ 應用公司	特質	互操作性	信任 模型	適用跨 鏈交換	適用跨鏈 資產轉移	適用 跨鏈 Oracles	適用跨鏈 資產抵押	實現難 度	多 種 能 約 合	優 缺 點
雜湊 (哈希) 鎖定 Lightning network	在區塊鏈上會預先設定好支付通道，就可以實現多次、高頻、雙向地快速確認的微型支付；雙方若沒有對點的直接支付通道，只要在網路中存有連通支付通道，由多條支付通道建構之支付路徑，網路(利用雜湊(哈希)鎖定位術)就可利用這條支付路徑實現雙方資金的轉移。	只有交叉 又依賴	鏈 不 會 失 敗 或 受 到 攻 擊	Y	N	Y 但 不 直 接	Y 大 多 數 支 持 但 有 難 度	容 易	N	優點： 彼此不信任情況下，可以通過此技術達到跨鏈資產交換。 缺點： 沒有實現資產跨鏈轉移，僅僅實現跨鏈交換，也無跨鏈合約。
分散式 私鑰 金鑰 控制 Wan Chain / FUSION	Wan Chain - 對於本跨鏈交易，係利用多方計算和限定金鑰共用方案來進行交易，當未註冊之資產由原有鏈轉移到本鏈上時，本鏈節點會使用一個基於雙方協定內置之資產範本，根據跨鏈交易資訊嵌入新智能合約創建新資產。 FUSION- 利用鎖入(Lock-in)和解鎖(Lock-out)方式來管理。鎖入則是對所有通過金鑰控制的數位資產進行分散式控制權管理和資產投射過程的實現。解鎖是鎖入的逆向操作，係將數位資產的控制權交還給原所有者。	所有	鏈 不 會 失 敗 或 受 到 攻 擊	Y	Y	Y	Y	中 等	Y	優點： 用戶始終對自己資產有控制權。 缺點： 目前這類型合約尚不完善。

資料來源：何照君、吳建剛(2018)，哈希社(2018)，與本計畫整理。

世界經濟論壇報告指出，跨鏈可分為兩種移轉，一種為數位資產移轉，另一種為任何資料交換，如圖 4.6 所示。說明託運人未來將可應用跨鏈技術在以太坊之提單，驗證後轉移其所有權(即任意數據)到收貨人的 Hyperledger 超級帳本上。



資料來源：世界經濟論壇(2020)

圖 4.6 BoL 介接系統架構圖

另從表 4-3 亦可知，分散式私密金鑰控制可支持區塊鏈的跨鏈資料交換，這些都足以證明跨鏈技術雖有相當難度，但透過與時俱進之研究發展，未來應有可行的技術與解決方案問世。

4.4 標準制定

4.4.1 國際標準組織

世界經濟 WEF 的世界經濟論壇(2020)^[140]報告，列出訂定不同產業標準的組織(如表 4-4 所示)，例如 ISO 處理產業標準流程、GS1 處理商品條碼、IEEE 處理電子產品的標準。各組織創建其產業標準以推動業務模型的互通性，其中 DCSA 及 BiTA 等標準制定的聯盟正努力推動可應用於公共與私有區塊鏈的技術標準，以使區塊鏈能大幅被拓展應用。

表 4-4 全世界制定標準的組織一覽表

BIA	The Blockchain Industrial Alliance (BIA) seeks to promote cross-blockchain transactions and interconnectivity. The goal of this alliance is to create a globally accepted standard for connecting blockchains and to bring innovations together. ⁶
BiTA	The Blockchain in Transport Alliance (BiTA) is seeking to develop and embrace a common framework and standards from which transportation/logistics/supply-chain participants can build blockchain applications. ⁷
BRIBA	The Belt and Road Initiative (BRI) has established the Belt and Road Initiative Blockchain Alliance ("BRIBA") to spur the development of the BRI by leveraging blockchain technologies. ⁸
BSI	The British Standards Institution (BSI), the national standards body of the United Kingdom producing technical standards, is working on blockchain standards for supply chains. ⁹
CESI	The China Electronic Standardization Institute (CESI) works with standardization, conformity assessment and measurement activities in the field of electronic information technologies. In the past couple of years, CESI has come out with a vision to introduce three blockchain standards on smart contracts, privacy and deposits in a bid to better guide the development of blockchain industry in the country. ¹⁰
DCSA	The Digital Container Shipping Association (DCSA) seeks to pave the way for interoperability in the container shipping industry through digitalization and standardization. ¹¹
EBP	The European Blockchain Partnership (EBP) connects countries to cooperate in the establishment of a European Blockchain Services Infrastructure (EBSI) that will support the delivery of cross-border digital public services. ¹²
EEA	The Enterprise Ethereum Alliance (EEA) is a member-driven standards organization whose charter is to develop open blockchain specifications that drive harmonization and interoperability for businesses and consumers worldwide. ¹³
GS1	GS1 develops and maintains global standards for business communications. The best known of these standards is the barcode. ¹⁴
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) has created a blockchain initiative to mature the technology. ¹⁵
ISO	The International Organization for Standardization (ISO) is facilitating a global collaboration to create standardization of blockchain technologies and distributed ledger technologies. ¹⁶
MOBI	The Mobility Open Blockchain Initiative, also known as MOBI, is a non-profit consortium funded by its members and created to define open standards for the automotive industry to develop and adopt blockchain at scale. ¹⁷

資料來源：世界經濟論壇(2020)

4.4.2 SMDG

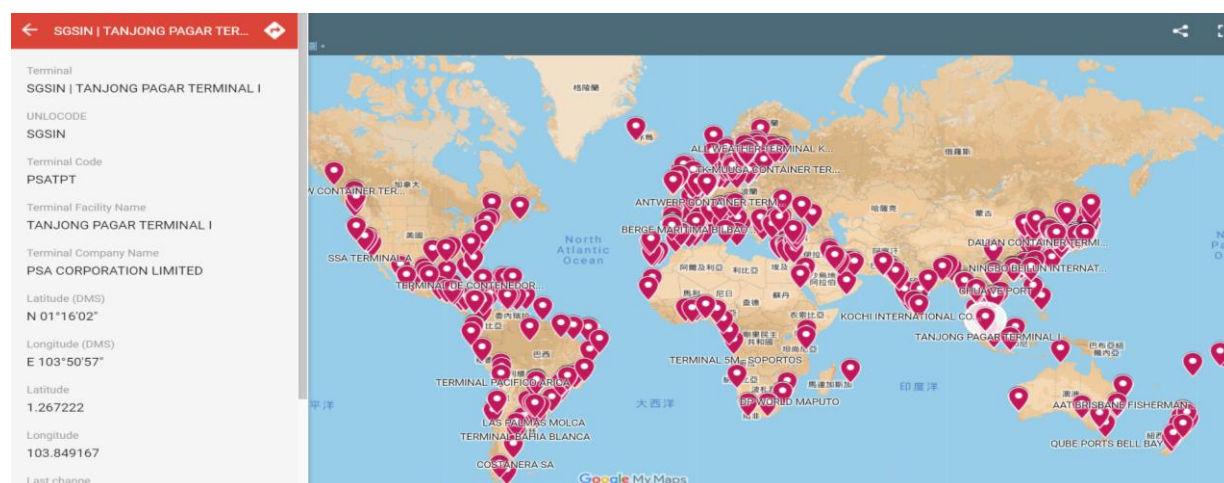
SMDG(Ship Message Design Group)是一個非營利性組織，由貨櫃碼頭，遠洋運輸公司等從事海運行業的公司和組織共同營運。主要是維護和促進海運行業使用 EDI 資訊，我國航商陽明海運在數位化的發展上亦有參考 SMDG 訊息標準。

SMDG^[147]為海運業開發和推廣 UN/EDIFACT EDI 訊息，是聯合國/EDIFACT(EDI for Administration, Commerce and Transport)理事會認可的官方組織。目標是協定交換船舶計畫(BAPLIE)的標準格式，以定義貨櫃在貨櫃船上的位置。除可顯示船舶離港時船上的所有貨櫃的位置，在船舶到達港口前所規劃的裝載計畫也會使用 BAPLIE，由於涉及的地域分佈廣泛，並牽扯到商業利益，故初期發展緩慢。但自實施第一個版本的 BAPLIE 後，

在全球航運市場上就迅速發展。現在所有航商和貨櫃碼頭都採納其標準，來獲取準確即時訊息，如圖 4.7 所示。目前已推出 BAPLIE 3.0 版。BAPLIE 的實施，突顯電子數據交換(EDI)的優勢，該小組仍持續研究與開發其他操作訊息，例如 RFID、電子封條與貨櫃標籤、自動門系統、Web 服務、區塊鏈，行程管理等。

另一方面，SMDG 目前對於整個海事行業已開始協做服務平臺。主要招集供應鏈專業人士和技術專家，制定標準，開發能實踐以及通用於公司間用以溝通業務流程的最佳標準，從而提升整個海事行業在物流運輸鏈中的效率。

SMDG 目前已訂定許多國際海運標準代碼，例如：Liner Code、Port Code、Location of Terminal、Blocking Code(Lost、Damage、Reserved)、Handling Instruction Code(Keep Cool、Keep Dry 等)、DG Code 以及 VGM(Verified Gross Mass) Code...等。



資料來源：SMDG 網站(2020)

圖 4.7 SMDG 全球港口及櫃場代碼圖

4.4.3 臺灣區塊鏈介接技術暨交換標準採用

在進行專家訪談及第 2 場座談會後，本計畫已蒐集到現階段我國航運界在訊息交換標準之發展，歸納如下：

1. 陽明海運實施 eBL 電子提單，其 PoC 階段採用國際海運標準組織 SMDG 之訊息。

2. 臺灣關貿網路與台星及台紐的產地證明書，其資訊介接方式採用亞太電子商務聯盟 PAA (Pan-Asian e-Commerce Alliance) 的交換標準訊息。
3. 臺灣港務公司與關貿網路合作的進口小提單及電子領櫃單，則是自訂標準。
4. 艾旺科技的 A+ 物流計畫係自行訂製流程。
5. 國泰金控數位數據中心採用底層區塊鏈架構—Hyperledger Fabric，以可區分訊息通道(Channel)，加上設定資料使用之權限規範，使鏈上節點只需維護自己加入的訊息通道帳本，不會查覺其他通道存在。

2.6.1 節 IBM TradeLens 文獻中指出，到目前為止，航運業在標準採用(如時間/地點和身分等基本資料)方面一直滯礙難行。TradeLens 未來將與諮詢委員會、海運生態系統成員和標準機構緊密合作，以幫助行業整合廣泛使用之代碼和資料模型，而其資料模型和存取控制機制方式都朝向與 UN / CEFAC 模型規範保持一致。

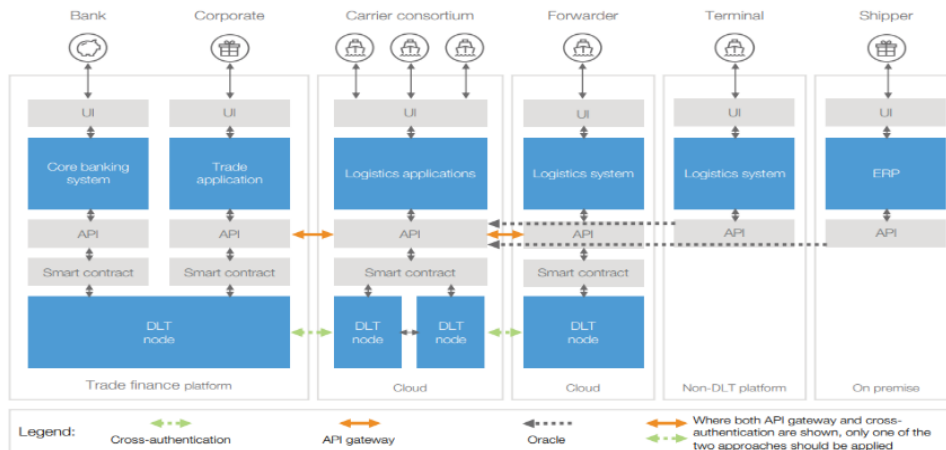
從各資料顯示，制定海運生態系產業間涵蓋 B2B 及 B2G 的資料與流程標準無疑是首要關鍵，這也是國際上各港口、組織與權管機關正在進行數位轉型之第一步。臺灣關務署在早年實施通關自動化時，係採用 WCO 世界關務組織及聯合國 EDIFACT 之標準先制定航空貨運電子資料交換標準，兩年後再制訂海運運輸電子資料交換標準。2005 年起實施貿易便捷化再加入 XML 訊息，近年來改版的關港貿單一窗口 CPT 也已全面轉為 XML 的標準訊息，其實施範圍已涵蓋海運進出口的所有生態系業態成員。

4.5 區塊鏈技術與既有系統的整合

4.5.1 以 API 做為區塊鏈資料傳輸

API 在常態應用程式和平臺廣泛應於資料的互通與傳輸，且技術已有高成熟度。由於其易於在區塊鏈系統內進行初步身分交叉比對的驗證與資料傳送，因此區塊鏈平臺可以使用外部 API 層，透過事件啟動邏輯的方式來進行資料交換，不一定全部需使用區塊鏈本身之智能合約方式來執行，

如圖 4.8 所示。



資料來源：世界經濟論壇(2020)

圖 4.8 區塊鏈利用 API 介接圖

4.5.2 區塊鏈與既有系統的整合

WEF 列舉三種區塊鏈與既有系統整合的方式，在以太坊(Ethereum)、超級帳本(Hyperledger)、Corda 三大區塊鏈架構下，介接非區塊鏈系統時，可透過一般數位介接的協議 JSON-RPC、API 等方式進行系統間的介接並進一步整合其系統，若為區塊鏈與區塊鏈間介接，則三大結構皆有各自之介接技術，詳細如圖 4.9 所示。

Figure 13: Example of three platforms and their APIs used for legacy integration

Blockchain	Ethereum	Hyperledger	Corda
Blockchain to non-blockchain	JSON.RPC API	Hyperledger Composer API	JSON API
Blockchain to Blockchain	Open standards-based framework	Hyperledger Quilt	Corda Settler

資料來源：世界經濟論壇(2020)

圖 4.9 區塊鏈各系統整合圖

4.6 小結

區塊鏈技術在目前市場上有三大主流，其技術已相當成熟，應用在海運產業上並不會有太大障礙，反而在區塊鏈介接整合的跨鏈問題將會成為一大障礙，未來如何克服跨鏈介接就相對重要。

WEF 世界經濟論壇 2020 在跨鏈技術方面三個層面，包括經營模式 (Business Model)、平臺層 (Platform) 與技術基礎設備 (Blockchain Infrastructure)，對未來提出可能涉及的挑戰，這也是我國未來若推動導入貨櫃運輸區塊鏈服務的技術時，亦須同時考慮之三個層面。

跨鏈的三個層面內容，不外乎鏈間之標準制定、資訊安全、加密解密技術、智能合約、跨鏈 API 介接、驗證與授權、資訊整合等議題，在本章中已彙整相關資訊標準與跨鏈技術的發展，未來架構平臺服務功能時，提供保留介接空間與克服方式的參考。

未來發展區塊鏈相關應用時，應以未來營運模式的最上層發展考量，由上而下脈絡來規劃底層技術，透過完整的架構以及預留後續與其他鏈介接之彈性與擴充，將會使平臺或產品應用更加成熟與安全，而廣為產業鏈所使用，這不僅將能取代過去網際網路的竄改與擴充問題，未來或可成為數位執法的新依據。最上層的營運模式影響整個區塊鏈平臺成敗的關鍵單元，因為需透過良好完善的營運模式，再搭配合適的底層區塊鏈技術，才會擁有雙倍成效的效益。

第五章 產業與國家導入數位化與區塊鏈技術之 考量因素與國際借鏡

產業導入數位化技術，往往涉及多面向之考量與評估，需要在適合自身企業文化與發展需求，來研擬相關策略。本章首先探討區塊鏈導入產業之考量與評估，其次盤點國際上區塊鏈技術應用之發展重心與涉及之法規制度，最後歸納我國政府部門在數位化與區塊鏈技術上可能的推動方向，以做為後續研擬導入數位化與區塊鏈策略之參考。

5.1 產業導入數位化與區塊鏈的考量與評估

產業在導入數位化(含區塊鏈)技術時，常需考量「系統建構與汰換問題」、「適用法規與監管問題」、「隱藏性安全疑慮」、「產業內部資訊技術的能耐」、「成效的不確定性」等五大障礙。此外，產業導入前亦都需先評估自身數位成熟度再行決定是否有必要導入，一般來說，數位成熟度的評估會以兩個層面來考量，一是「數位工具密度」，指企業組織本身在經營管理上已應用多少數位科技來提升效率及效益，二是「數位轉型程度」，指企業組織本身願意投入多少成本以達到組織數位轉型目標。

除上述考量外，產業在導入數位化與區塊鏈技術時，更會考慮對產業本身是否能獲得商業效益的程度成效與是否能遵循相關新的規範。以下分別說明產業導入數位化與區塊鏈的考量及評估。

5.1.1 產業導入數位化與區塊鏈及考量

產業導入數位化之前，應對整體企業組織進行評估，由直接處理業務運作與規劃控制實際進行管理及執行階層的成員，以實務經驗逐步檢視企業的運作與流程，提出更合理及適切的處理模式，並在預計之資金預算下，評估內部人員在數位化技術的認知、公司內部相關軟硬體設備能量是否足以承載與能整合各類系統資料與作業流程、導入數位化後業務是否能繼續行執行的可行性及內部技術的支援能力^[148]。企業在進一步開發區塊鏈系統

前，在作業流程與系統上必須具有一定之數位化基礎，且清楚理解區塊鏈技術的功能與限制，以及可為自身所帶來的商機、威脅和潛在影響，並且能在轉型過程中確有意願與能力引導顧客接受並採用新營運架構等^[149]。換言之，企業導入區塊鏈時，應檢視一系列問題，分別為「區塊鏈驅動之流程能否改變業務開拓方式」、「區塊鏈如何重塑自身行業，長期與戰略目標為何」、「區塊鏈是否能創造全新市場生態，自身產業又在這生態系統扮演甚麼樣的角色」、「該如何利用區塊鏈特有特質」、「自身應用區塊鏈時的最大盲點為何」，一一檢視後再行確認自身產業哪些環節適合導入，而哪部分又適合採用其他技術。

另一方面則是目前國際航運業上有各個航運聯盟與區塊鏈聯盟，彼此有潛在的競爭關係，對航商、港口、承攬業及運輸業者而言，「對於自身是否需加入或應該加入哪一個聯盟鏈」就成為了一項涉及企業自身未來發展以及航運市場中競合關係的戰略問題。產業需要考量的是聯盟鏈中已加入的企業在產業的地位與領導力是否有利於自身，以及其聯盟鏈組成係屬產業上中下游哪個區塊，此外，亦會考量加入的企業都是產業的競爭對手，是否能在其中取得平衡共享利益等因素。因此是否加入聯盟鏈的思考方向與關鍵，大致涵蓋如：聯盟的目標、參與成員結構與該聯盟管理機制、資金來源、聯盟進行集體決定方式(公平投票、權力輪替或其他方式)、誰擁有智慧財產權(成員、授權、公開標準等)、聯盟業務/技術與監管機制、聯盟能提供的服務與產品刺激市場或是成員^[150]等，彙整如表 5-1 所示。

表 5-1 企業導入數位化與區塊鏈及參與聯盟鏈考量要素彙整表

	I. 導入數位化	II. 導入區塊鏈	III. 參與區塊鏈聯盟鏈
考量要素	1. 內部人員對數位化技術的基本認知。 2. 內部相關軟硬體設備是否足以因應與承載。 3. 內部相關系統資料是否得以整合。	1. 區塊鏈驅動之流程能否改變業務開拓方式，以及能為產業帶來的商機、威脅和潛在影響。 2. 區塊鏈如何重塑自身行業，如何將區塊鏈納為核心商業策略，其長期與戰略目標為何。	1. 聯盟的目標。 2. 參與成員結構與該聯盟管理機制。 3. 資金來源、聯盟進行集體決定的方式(公平投票、權力輪替或其他方式)。 4. 誰擁有智慧財產權(成員、授權、公開標準等)。

	I. 導入數位化	II. 導入區塊鏈	III. 參與區塊鏈聯盟鏈
	4. 作業流程是否可以依其導入而續行業務。 5. 內部技術的支援能力。	3. 區塊鏈是否能創造全新市場生態系，自身產業在這生態系中應扮演什麼樣的角色。 4. 熟悉區塊鏈特有特質、技術功能與限制，並重新評估企業與產業信任架構。 5. 有意願與能力引導顧客接受並採用新營運架構。 6. 若使用區塊鏈自身的最大盲點何在？	5. 聯盟業務/技術與監管機制。 6. 聯盟能提供的服務與產品。

資料來源：林世利(2001)、中技社(2019)與本計畫整理

5.1.2 產業導入數位化與區塊鏈之評估

除前述整體考量外，產業自身數位能力的評估亦為重要，通常從管理(整體性)與技術(技術性)兩方面進行評估，以確認企業本身是否適合導入數位化或是接軌區塊鏈聯盟，以下分述之。

1. 管理面(整體性)評估

在導入數位化前，企業應先評估自身之數位成熟度，以確認是否得以因應數位化的轉型。數位成熟度可分為四大分項及二十個關鍵指標，並分別以五個級度來評估。其四大分項分別為管理分項、流程分項、人員分項、科技分項^[151]，分述如下。

(1) 管理分項

分別有商業模式、推動態度、領導力、部門合作及數位預算等 5 個關鍵指標。依照企業內部實際狀況分級，讓企業知悉本身屬於何種階段的數位化程度，各指標分述如下：第 1 指標商業模式主要是評估能否帶動營收；第 2 指標推動態度主要是企業內部管理階層是否瞭解數位化的發展與管理；第 3 指標領導力則是對於企業高階主管是否能帶動數位化的氛圍及擔任帶領的角色；第 4 指標部門合作則是對於企

業內部各部室間能否互相合作與落實數位化的執行，甚至是產出創新服務與產品；第 5 指標數位預算，主要是評估企業對於數位化在預算上的支持和實踐。如下表 5-2 所示。

表 5-2 數位成熟度管理分項評估表

	Level 1 初始階段	Level 2 局部推動	Level 3 資訊整合	Level 4 客戶驅動	Level 5 價值創新
1. 商業模式	□ 公司商業模式對數位化尚在思考如何進行設計或改變。	□ 公司商業模式在數位化有進行投資並想要改變，但還不顯著。	□ 公司商業模式中的數位化投資能提升20%以下新營收，數位效益開始明確。	□ 公司商業模式由創新的數位服務和通路來驅動，可帶動20%-40%新營收，數位化改變經營。	□ 公司商業模式中的數位化投資已能細化，並推動於所有的數位活動中，可帶動40%以上營收，產生重大積極性的影響。
2. 推動態度	□ 公司管理層開始考慮數位化問題。	□ 公司管理層邀請專家協助來處理數位化問題，並鼓勵同仁參與。	□ 公司管理層了解數位化價值，推動上掌握更多相關資訊及作法。	□ 公司管理層視數位化為組織成功的關鍵，推動上納入大多數構想。	□ 公司管理層將數位願景整合到企業願景，組織跟上變革。
3. 領導力	□ 公司沒有明確的數位化領導職位。	□ 公司的數位化主管存在於經理級別，提供工作但不影響戰略。	□ 公司的數位化領導職位提升至高階主管，創建數位戰略，並專注於營運的實踐。	□ 公司的數位化戰略存在於所有高階主管，數位領導被視為共同的責任。	□ 公司塑造各級數位化領導力，並推動組織數位戰略向前發展。
4. 部門合作	□ 公司僅由內部份小團體和個人發起特定目的的數位專案。	□ 公司部門間可以推行數位專案合作，但大多僅能進行一次性合作。	□ 公司部門間可以推動數位專案合作，而且有戰略夥伴關係。	□ 公司部門間可以落實戰略合作，並利用多種數位通路來服務客戶。	□ 公司各部門戰略合作創新的服務和產品誕生於數位化。
5. 數位預算	□ 公司的數位預算支持維護當前IT設置，但不支持IT需求增長。	□ 公司的數位預算支持維護當前IT設置，及少部分的IT需求的增長。	□ 公司的數位預算支持企業優先領域的創新(20%以下追求創新，其餘的支持/維護原IT)	□ 公司的數位預算支持關鍵業務的數位思考和實踐(20%到40%追求創新，其餘的支持/維護原IT)。	□ 公司的數位預算可支持數位運營發展，並可提高組織的營收或影響力(超過40%追求創新)。

資料來源：育緯 TibaMe 網站(2019)

(2) 流程分項：

分別有產品設計、數位客服、通路整合、專案管理、效益評估等 5 個關鍵指標。本部分主要是評估企業本身的流程是否能搭配數位化的導入而產生的效益。各指標分述如下：第 6 指標產品設計主要是企業在數位創新上產品與服務上是否有差異，能讓使用者體驗提高甚至是創造新的商業模式；第 7 指標數位客服主要是對於數位工具導入後能否滿足客戶之期待，創造更高的服務價值；第 8 指標通路整合是評估企業在通路上數位化的程度；第 9 項指標專案管理是企業對於內部流程或是專案運作的數位規劃與修改能力；第 10 指標效益評估主要是評估企業是否能定期追蹤其數位化對企業自身的成效。詳細內容如下表 5-3 所示。

(3) 人員分項：

分別有數位態度、數位經驗、數位能力、人員招聘、培訓與發展等 5 個關鍵指標，主要係針對企業內部人員的評估。各指標分述如下：第 11 指標數位態度主要是對於企業人員對數位化的接受程度與執行狀況；第 12 指標數位經驗是評估企業是否已提供甚至支持數位化整合系統給企業人員使用；第 13 指標數位能力是評估公司人員是否能

掌握數位化的技能，甚至提出優化數位服務或提高數位生產力的能力；第 14 指標人員招聘是企業是否支持相關數位化成員或是職員之招聘；第 15 指標培訓與發展是依據公司數位化培訓人員的比例。詳細內容如表 5-4 所示。

表 5-3 數位成熟度流程分項評估表

	Level 1 初始階段	Level 2 局部推動	Level 3 資訊整合	Level 4 客戶驅動	Level 5 價值創新
6. 產品設計	□ 公司針對產品/服務開始思考數位化創新作法，但是尚未執行。	□ 公司採用數位化作法偶爾做為現有產品/服務的一部分。	□ 公司採用數位創新作法當成設計產品/服務的一部分。	□ 公司的數位創新體現在產品/服務的差異上改變使用者體驗。	□ 公司採用數位化加值產品/服務創新，正在創造商業模式或拓展市場的改變。
7. 數位客服	□ 公司開始思考如何透過數位工具服務來提升內部和客戶服務價值。	□ 公司導入數位工具來改變提供服務的方式。	□ 公司會透過部份數位工具服務來提升公司內部和客戶的服務價值。	□ 公司會以客戶的期望和未被滿足的需求來驅動數位客服。	□ 公司全體採用數位工具和技術，來重新定義客戶服務並創造新的收益。
8. 路整合	□ 公司開始思考數位通路的規劃。	□ 公司已在跨團隊尋求某些可運行的數位通路。	□ 公司開始將部份的通路轉變成數位通路。	□ 公司數位團隊擁有先進的通路規劃技能，會針對顧客的屬性需求來變化數位通路。	□ 公司已將所有通路整合數位化，並對運營產生顯著的效益。
9. 專案管理	□ 公司有一些常見的專案管理原則，但尚未有專案採用敏捷快速發展的作法(註1)。	□ 公司有一些常見的專案管理原則，只有少數專案採用敏捷快速發展的作法。	□ 公司多數數位專案中已使用敏捷開發原則和實踐，進而帶來(或產生)更多的產品發佈測試與改進方法。	□ 公司使用敏捷原則，並會重視客戶滿足成效，主動修改或更換無法滿足數位戰略步伐下的專案流程或系統。	□ 公司使用敏捷原則，並將數位化的專案運作與客戶協作連結，形成新服務模式，創造價值。
10. 效益評估	□ 公司的提供一些制式性的系統運作效益報告，但團隊沒有太多使用。	□ 公司依各專案需求，有訂定及提供一些針對性的數位運作效益報告，並用於部份專案中。	□ 公司能提供彙總性的數位效益報告，並用於各專案規劃。	□ 公司能針對不同的客戶屬性需求，快速取得各數位效益報告並進行運用。	□ 公司能隨時提供數位效益的即時性報告，並在各個團隊中進行戰略性使用。

資料來源：育緯 TibaMe 網站(2019)

表 5-4 數位成熟度人員分項評估表

	Level 1 初始階段	Level 2 局部推動	Level 3 資訊整合	Level 4 客戶驅動	Level 5 價值創新
11. 數位態度	□ 公司人員常試圖避免處理任何數位化問題。	□ 公司少數人員對推動數位化的態度正面，並期望自己可以參與。	□ 公司多數人員接受及發展數位化戰略，於組織內建立數位團隊。	□ 公司所有人員都完全接受數位化戰略，並推動文化變革。	□ 公司的數位文化已經融入整體企業，並不斷改進和完善。
12. 數位經驗	□ 公司有少量支持組織營運的基本數位工具。	□ 公司有許多支持組織營運的基本數位工具但人員對使用的正反意見不一。	□ 公司提供許多好用的數位工具，並取得大部份人員的支持使用。	□ 公司投資於可顯著改善人員使用體驗的數位化整合系統。	□ 公司的系統相互整合且不斷發展，人員支持使用。
13. 數位能力	□ 公司只有資訊人員在做數位化服務，大多人員沒有數位化服務與技能。	□ 公司少數人員(包含非資訊人員)能參與數位服務的推動或實作。	□ 公司半數人員能掌握數位服務的技能，並能掌握及滿足內部與外部客戶的需求。	□ 公司大部分人員不斷強化數位技能並持續改善以客戶為中心的服務。	□ 公司所有人員透過數位解決方案，主動提升數位服務和數位生產力的方法。
14. 人員招聘	□ 公司招聘數位技能人員，以支持基本的系統維護。	□ 公司招聘數位技能人員，主要以支持產品發展。	□ 公司招聘數位技能人員，以支持各職務角色下的數位化工作。	□ 公司招聘具備數位技能及具數位戰略擬定的人員。	□ 公司招聘所有具有數位能力的新員工，能系統性支持數位技能發展及各團隊數位化需求。
15. 培訓與發展	□ 公司的數位能力培訓還在初始試行階段。	□ 公司的數位能力培訓至少有2成的人員在學習，建立公司數位基本素養。	□ 公司推動5成以上人員的數位基本能力培訓做為公司學習和發展的優先事項。	□ 公司支持8成以上人員進行廣泛的數位應用培訓，並推動多層次學習，提升現有和新人員的數位技術。	□ 公司發展數位學習文化，讓所有人員的數位技能和行為得以發展。

資料來源：育緯 TibaMe 網站(2019)

(4) 科技分項：

分別有雲端服務、社群媒體、行動應用、數據分析、物聯網等 5 個關鍵指標，各指標分述如下：第 16 指標雲端服務主要是企業之資料

及系統功能能否上傳雲端甚至使用人工智慧與應用區塊鏈；第 17 指標社群媒體是評估企業能否用來推播企業自身產品與服務，甚至回饋利害關係人；第 18 指標行動應用是評估企業是否推廣 APP 個人化的行動服務；第 19 指標數據分析與第 20 指標物聯網，則是評估企業是否透過物聯網的連結與善加利用所蒐集的數據而創造出數據價值，增加公司收益。詳細內容如表 5-5 所示。

表 5-5 數位成熟度科技分項評估表

	Level 1 初始階段	Level 2 局部推動	Level 3 資訊整合	Level 4 客戶驅動	Level 5 價值創新
16. 雲端服務	□ 公司礙於行業法規或管理上的理念，因而阻礙使用雲端服務。	□ 公司實施雲端服務支持 特定專案 。	□ 公司正在將各種應用系統、系統開發、資料庫、 基礎架構 和其他IT資產 轉移到雲端服務上 。	□ 公司 雲端優先 ，除非有特殊因素，否則所有可以進入雲端運算的系統及資料都將投放到雲端服務上。	□ 公司將 資料及系統相關功能均轉移至雲上 ，專注於人工智慧、區塊鏈等更高階的數位創新挑戰。
17. 社群媒體	□ 公司沒有一個既定的監控或參與社群媒體的策略。	□ 公司開始參與及使用社群媒體進行團隊作業。	□ 公司通過 社群媒體 來營銷和 推廣 公司的 產品/服務 ，以提升企業形象。	□ 公司 監控和分析 社群媒體以了解利害關係人對公司、品牌的評論。	□ 公司使用 社群媒體作為與利害關係人進行雙向對話的一部分 ，包括回應社交平台上的客戶查詢。
18. 行動應用	□ 公司沒有行動APP來為公司客戶服務	□ 公司的行動APP提供客戶便利及跨載具存取公司的 產品及服務(單向服務) 。	□ 公司的行動APP結合主動資訊推播及客服服務(雙向服務)，成為經營用戶的重要渠道之一。	□ 公司的行動APP結合用戶行為分析，提供具備 個人化的行動服務 ，也做為用戶需求觀測來源之一。	□ 公司將 產品服務全數行動化 ，重塑行動應用商業模式來 創造價值與收入 。
19. 數據分析	□ 公司的數據分析目前還不是公司的戰略重點。	□ 公司透過數據蒐集與分析， 改善內部流程 且提高效率。	□ 公司從產品、服務、流程等多元管道蒐集數據與分析， 改善營運效率 。	□ 公司具備數據分析及預測機制，有效提升營運效率、理解客戶需求、 優化決策品質 。	□ 公司導入機器學習等AI人工智慧技術，運用數據 創造價值 。
20. 物聯網	□ 公司沒有實質的物聯網計劃。	□ 公司開始規劃物聯網	□ 公司使用物聯網連接設備來 監控和優化 公司的運營。	□ 公司將供應廠商或客戶整合至物聯網系統中， 打造緊密的夥伴關係 。	□ 公司透過 整合性物聯網相關數據分析 和服務，來 創造新的收入 。

資料來源：育緯 TibaMe 網站(2019)

企業導入區塊鏈的整體評估，除上述數位成熟度評估外，亦可利用瑞典數位创新中心所研發的「公共領域數位化成熟度評估系統」，分別就數位能耐(效率、創新、均衡)與數位累積(主要從組織、用戶、科技)來評估企業數位成熟度。不僅如此，亦可以利用創投專家 William Mougayar 所提出之 ATOMIC(即 Assets 資產；Trust 信任；Ownership 所有權；Money 數位錢財；Identity 身分識別；Contracts 自動化合約)來評估是否需導入區塊鏈。不僅如此，歐盟與國際諮詢顧問公司也提出在有「清晰願景」、「使用區塊鏈明確理由」、「非常好的管理機制」，及「各節點有專業知識與維持區塊鏈效能」等四個必需條件，以及確認三大方向：1.明確找出要解決的問題、2.明確的商業應用模式 3.達到預期之投資回報率，並有公司同意授權並堅持導入的規劃下，才有必要考慮導入區塊鏈^[152]。

綜合言之，因此產業在思考導入數位化與區塊鏈相關技術，在管理層面上應先評估自身數位化成熟度，再依其自身數位化能力與預期達成之目標進行整體規劃，以避免遭遇阻礙致無法達到預期目標。

2. 技術面(技術性)評估

企業導入數位化與區塊鏈在技術層面上應先考慮是否有汰換舊系統的誘因、開發新系統的動力，與整個業界是否已制定新的標準或規範等因素，認為可導入區塊鏈時，再利用「ABCDEFGH」法則做為技術性的評估，其分述如下^{[153][154]}：

A, Application(應用)。企業必須優先釐清本身的作業流程上是否真適合採用區塊鏈，應自我詢問：「是什麼樣的應用或領域？」，再將企業的作業時間與流程化為系統化的圖表以進行深度討論，並思考在轉型過程中會面臨哪些必須解決的問題，以及有哪些參與者與資源等。

B, C, Block Chain。企業要釐清內部作業所需的是哪一種區塊鏈，又為何非用區塊鏈不可，是否有其它更好的方法來保存。例如：若一項流程或物件之交付只需要一般加密，或許可思考僅使用電子簽章即可，毋需大費周章建置區塊鏈甚至是用大規模的加密方法。

D, Decentralization。企業應思考的主要關鍵是：「什麼特性必須去中心化。」，區塊鏈分散式的特性，是否足可幫助建立完整的資訊傳遞，以及解決企業本身所遇到的所有問題。

E, Effective、Efficient、Economical。企業應思考，與其他作法相比，採用區塊鏈是否會有更佳的效用、效率，或更經濟，更省資源。

F, G, 其實是合起來的一個原則，即 Final Goal 最終結果與目的。企業本身必須想清楚使用區塊鏈的最終結果與目的，應檢視當初討論應用區塊鏈技術的原由為何，其主要想解決什麼樣的問題，並確認使用區塊鏈技術是最好的解決方案，而不是單純追求潮流趨勢。

從前述可得，當企業從管理層面評估是否導入數位化與區塊鏈後，對於技術層面上的評估，可依照企業當初盤點出的痛點或需求情況，藉由上述的評估方式來確認有導入數位化或區塊鏈的必要性。

5.2 導入區塊鏈技術對法律制度的影響

區塊鏈技術導入產業，不單僅影響技術面的互通性與標準化，對法律、隱私、安全、金融財務、犯罪、監管等問題上亦有相當之影響。本節將以

探討導入區塊鏈技術對於法規制度面的影響。

5.2.1 導入區塊鏈對社會整體制度面的影響

區塊鏈技術的導入勢必對於社會整體制度面有所影響，本節以「安全議題」、「道德議題」與「跨國界治理、管轄權與監管議題」3大部分，進一步說明導入區塊鏈對社會整體制度面的影響。

1. 區塊鏈安全議題

區塊鏈在安全議題上主要為兩大風險，分別為駭客風險與未有明確的監管機制。因此區塊鏈在資訊安全上特別重視防護機制，包括「區塊鏈系統本身的安全防護機制」與「架構區塊鏈系統上應用服務的安全防護機制」^{[155][156][157]}。由於區塊鏈技術去中心化雖具有解決資料不可竄改等資料安全的特性，但相反地也同時增加資料外洩的風險，因此仍須仰賴傳統加密方法來維持資料機密性^{[158][159][160][161]}。由於區塊鏈在技術上一旦上線使用，即難以更改程式，故為不影響正常運作下，常存在必須修補智能合約漏洞，與擴充性資料必須增加需求而發生技術上之安全問題。此外，區塊鏈亦有公開規模較小的公有鏈，其資訊與資產交易更為駭客所覬覦，而加密貨幣的交易所與一般金融機構不同，其在資金、整體制度面上受到監管程度也不同，一旦發生資料外洩、資產被盜之情況，政府有無明確對應的監管機制，及類似智能合約資料遭竊、資產資金受金融機構管理規範的通報義務等，都是亟需被重視並訂定相關規範^[162]以為因應。

2. 區塊鏈道德議題

區塊鏈在道德議題上主要有兩大宗，包括「環境能源消耗的影響」與「促進犯罪活動的進行」。其中最嚴重的是促進犯罪活動，許多犯罪份子以比特幣具匿名性進行相關交易，由於其難以追蹤資金流向，易造成比特幣洗錢、貿易洗錢等新型手法之金融洗錢漏洞，因此金融機構的重要課題是該如何透過交易監測及洗錢評估、KYC 客戶洗錢風險評估、業務產品及金融機構洗錢風險評估等防範措施，以進行識別與監測洗錢風險。雖然涉及金融犯罪部分主要多在幣圈，然洗錢防制基本上只要是涉及金流交易的人都會被約制，是故整個海運生態鏈的對象皆需遵守，亦

是未來需要探討的方向。

3. 區塊鏈跨國治理與司法管轄權以及監管議題

區塊鏈在跨國治理與司法管轄權及監管上的主要議題有 3 個，即「跨越不同的司法管轄界限」、「對於跨境交易區塊鏈合約與貨幣的監管程度不同」以及「跨國流通數據的開放權限與認證標準(涉及隱私)」。由於區塊鏈系統內的節點並無國界之分，因此區塊鏈的運作可能會跨越不同的司法管轄界限。另外區塊鏈起頭交易位置及交易行為地、交易資金移轉地等難以確認，又資料上鏈儲存後之各個節點是否係屬行為地，各國對於民法交易上的詐欺或是錯誤意思表示的認定都不一，皆會增加法規處理上的問題。

目前對於跨境交易區塊鏈合約與貨幣的監管制度，各國開放程度不一，可分為合法開放、管制與視為違法，由此可知國際上對於跨境交易區塊鏈合約與貨幣的監管尚缺乏一致性的規範，甚至是易與國家主權與政策有所牴觸，因此如何應對與接軌各國規範亦是值得追蹤關注的重要課題。

國際海運實務再訴訟與追償上往往會涉及我國國內海商法、民法、涉外民事法等法規，由於目前尚無針對區塊鏈交易的相關規範，因此一旦有海運業成員開始利用區塊鏈進行交易，就將涉及到管轄權問題。

物聯網蒐集資料亦有相關法律問題部分，舉例言，某一物聯網裝置發現有零組件損毀，可透過設備自身內嵌的智能契約審核進行交易，自動選擇決定的零售商進行相關交易、商談合約內容，一直到完成零件購買交易。由於這樣的應用在歐美地區之批發、零售與製造業常見，因此已設定相關法規以為因應，例如美國加州對於物聯網設定安全法，要求連接物聯網之製造商對物聯網相關設備必須有安全防護措施，若利用到區塊鏈連結蒐集物聯網資料，因部分資料恐涉及隱私問題，因此在其資訊的分享與應用防護上更需要嚴加規範，國際間對於個人隱私資料保護趨於嚴格謹慎，並已積極推動自主安全註冊身分及識別機制，以提供存儲敏感數據之安全機制，確保個人精確控制與他人分享的內容^[163]。

最後歸納區塊鏈的法制環境議題。區塊鏈區係分為三個主要應用型態，分別為：(1)區塊鏈 1.0-貨幣；(2)區塊鏈 2.0-契約階段(Contract)；以及(3)區塊鏈 3.0-治理應用階段 (Justice Applications)。在貨幣階段時期主

要著重在稅金與洗錢等犯罪問題，尚未特別留意區塊鏈技術以及伴隨而生之法律議題。然隨著區塊鏈技術快速發展，包括「分散式帳本」、「簽章加密技術」及「智能合約」等，所產生之法律相關議題才逐漸為各界注目。

其中有關智能合約之主要法律重要議題如圖 5.1 所示，分別敘述如下：

- (1) 用戶身分勾稽與公開揭露，在區塊鏈具匿名性掩護下，實際上難以追查交易數位貨幣(如比特幣)行為人的真實身分，而造成洗錢方面之漏洞。
- (2) 各國對於特定敏感資料之保護，可能係透過立法，明定其資料保管的作法或機制。當資料儲放於區塊鏈架構下，是否符合該國法院所認定的「法定保存方式」(legal method of recordkeeping) 規範，則係相當重要的課題。
- (3) 智能合約與實物移轉的彼此確認，即虛實整合問題以避免發生違約狀況(債權)而產生物權落差之狀況^[164]。



資料來源：郭戎晉、李震華、吳李祺(2017)

圖 5.1 區塊鏈智能合約之主要法律議題

5.2.2 從實體法探討導入區塊鏈對於法規制度的影響

由於區塊鏈對於資料與訊息有幾項非常重要的技術特質：(1)寫入與保存；(2)去中心化與無法竄改；(3)具追溯性。由於這些特質，區塊鏈的應用

常會與既有法律產生衝突。瑞士是區塊鏈分散式帳本技術領先發展國家，其於 2018 年通過關於「區塊鏈和分散式帳本技術法律框架」。分別從民法、破產法、金融相關法規、刑法之洗錢防制與智慧財產權等進行檢討。本計畫以該法律框架為基礎，從實體法角度，分別以金融監理法規、公法(含資料保護法、資訊科技安全法、電子資金/資料移轉法規、刑法)、私法(含民法、智慧財產權法、電子簽章法、公司與證券交易法)、海事相關法規，彙整說明導入區塊鏈可能帶來的影響。

1. 金融監理法規^[165]

瑞士金融市場監督管理局(FINMA)將發行代幣的性質分為支付型代幣、功能型代幣，以及資產型代幣，分別予以定義及制定規範。支付型代幣是指具有支付功能但不視為證券，必須遵守洗錢防制規定；功能型代幣則應判斷是否可存取或使用特定的服務或是應用程式，可視為證券的一種；資產型代幣大多被視為證券，須完全符合證券法規的相關規範。由此可知瑞士係依其代幣所具備功能來歸類並予以監督。

美國證券交易委員會(SEC)在代幣監管上著重發行者發行義務(需依監管機關要求特別申請)、募資金額額度(依據投資資格金額審定)、相關輔助機制(自營商等)、外部專業意見(如律師、會計師、金融分析師等參與)，在交易市場上則是需要在監管下認可/認證的交易系統(Alternative Trading System, ATS)進行交易，始能透過法律實質保障使用者。

新加坡對於數位貨幣的監管主要依據數位化貨幣發行指南與證券及期貨法規定，發行之數位貨幣(股份、債券、衍生金融商品、集資、信託等樣態)，只要符合證券期貨法下的證券與資本市場產品，經專家獨立審核(如律師)即可。同時為鼓勵創新，亦推出快捷沙盒服務，加速市場驗測。

我國已研訂證券型代幣 STO (Security Token Offering)相關規範^[166]，除核定將 STO 視為證券交易法之有價證券外，並採分級管理，募資金額新臺幣 3,000 萬元(含)以下，可豁免應依證券交易法第 22 條申報之義務，若超過 3,000 萬元以上則必須依「金融科技發展與創新實驗條例」，申請金融機關之監理沙盒實驗，待實驗成功後，則可依證券交易法之相關規定辦理。

2. 公法^[165]

在公法上主要涉及的首先是資料保護法，其次是資訊科技安全、電子資金，以及電子資料移轉法規，最後則是涉及與詐欺、竊取及洗錢相關之刑法。

區塊鏈系統某程度上可視為去中心化管理之資料庫，提供使用者進行資料上鏈，但無論是公有鏈、私有鏈或聯盟鏈的運作，都涉及資料的歸屬、運用與管理，以及個人隱私資料及敏感性資訊之保全，資料若涉及跨境傳輸，更需考量各國法規規範。對於企業來說，無論跨行業進行資訊交換、追蹤、數據服務大多是私契約方式進行，主要應用多以私有鏈及聯盟鏈為主，因此在資料所有權與使用權上較為清楚無疑。但在公有鏈上資料使用權如何規範，這時資料保護法就相當重要，這方面歐盟一般資料保護規則、美國加州物聯網供應鏈資料隱私安全法案可供參考。

各國政府都致力於政策及法制面來強化相關保護措施。德國聯邦內政部 2015 年制定資訊科技安全法草案，將金融、電信、能源及交通等涉及公共安全相關領域的企業列為關鍵營運者，以法律明文規定來制定資訊安全標準，讓企業採適當保護措施以防止資安方面的問題，2020 年該資訊科技安全法更新為 2.0 版。為防止資訊詐欺與洗錢交易，美國聯邦制定電子資金移轉法，進行風險責任分配，以保障消費者對未經自身授權電子資金移轉^[167]。

對網路詐欺、竊取及洗錢相關犯罪行為，瑞士在「區塊鏈和分散式帳本技術法律框架」報告上對網路虛擬資產等提出相關實體監理辦法：(1)發布虛擬資產及其服務反洗錢指南，由各國重新評估並設法減輕虛擬資產及相關服務商所帶來的風險；(2)各國及相關服務提供商配合反洗錢/打擊恐怖融資的監管措施；(3)各私部門建立風險窗口，讓防制洗錢金融行動小組 FATF(Financial Action Task Force on Money Laundering) 隨時了解涉及洗錢融資之最新基礎技術、類型與業務模式，隨時進行有效監管。我國目前政府部門正持續落實反洗錢/打擊恐怖的融資監管措施，並陸續制訂防範詐欺、洗錢風險之區塊鏈技術安全標準。

3. 私法

區塊鏈智能合約設計係由一連串程式數位碼組成，而在法律上一般契約係在雙方彼此了解契約內容與合意下才得以成立，智能合約在沒有

法律相關規定與規範標準來審核情況下，如何確認契約的適法性則相當困難。就保障契約當事者來說，智能合約可能涉及跨國契約合意、適用之準據法，若受到權利損害，則可能涉及各國民法侵權行為上訴訟的問題。不僅如此，所有合約都會涉及簽約雙方簽署之效力，隨著數位合約與區塊鏈智能合約之發展，電子簽署已成趨勢。我國在電子簽署部分，於 2001 年通過電子簽章法，確認電子簽章及電子文件之效力。

從智慧財產權應用角度來看，區塊鏈分散式帳本可提供智慧財產從研發、註冊商標、是否同意權利轉讓等各階段加以記錄，解決智慧財產持有者保密的問題，此外對於相關真實性問題(如供應鏈之追溯生產地、原料來源等)亦可打假防偽，這都將有助於政府機關驗證或產業間履行契約之便利。

區塊鏈藉其記帳透明化的特性建構價值傳遞與智能合約之機制，亦可應用於公司的股權治理。大股東無法再藉由訊息不對稱或控制權等侵害公司利益，小股東亦無需再提出出資證明即擁有股東查帳權。惟目前尚無法律條文予以保障，若在公司法與證交法上進一步應用數位化與區塊鏈技術，未來勢必應有明文規定權利義務，以保障雙方的權益。

4. 海事相關法規

鹿特丹法規及聯合國國際貿易法委員會示範法(UNCITRAL model law)，可做為區塊鏈提單(智能合約)與國際電子資料紀錄移轉之法規框架，電子提單 eB/L 亦有國際海事委員會之電子載貨證券規則來規範。由於 Covid-19 已促使海運業大量採用電子檔案的模式，其出口商和金融業者都在尋求替代實體紙本轉讓之辦法。但由於 eB/L 在所有權(物權效力)上仍缺乏法律承認，係無法被廣泛採用之癥結所在，基於此，國際商會(ICC)最近呼籲各國政府，盡速通過聯合國國際貿易法委員會關於電子可轉讓記錄的示範法，以解決 eB/L 效力問題，但全球國家立法是否將採用該示範法則還有待觀察^[168]。

國際海上組織(International Maritime Organization, IMO)自 2019 年 4 月 8 日起，以國際海上便利運輸公約要求締約國政府建立船舶和港口間之電子訊息交換協議，包括符合 SOLAS 第 XI-2 / 9.2.2 條的安全相關訊息(含危險品)、預先提供貨物訊息以供海關審核(貨物報關單)、廢棄物運送到港口接收設施之通知表等訊息交換。IMO 另針對海上人命安全公約

(SOLAS)第六章進行修訂，要求載貨貨櫃於裝船前必須進行重量驗證，託運人必須提供載貨貨櫃驗證總重(Verified Gross Mas, VGM) 供船長或其代表以及碼頭代表在編制船運裝載計畫時使用，以維持船舶貨物裝載配艙之安全。

目前我國對於數位化與區塊鏈的法規制度並未立法規範，就政府機關監管角度之修法建議，彙整如表 5-6 所示。

表 5-6 我國發展數位化與區塊鏈相關監管法規修法建議彙整表

分類	法規	國際/國內議題	監管漏洞	說明	政府機關	修法建議
金融監管	金融相關法規	貨幣發行與交易相關	○	涉及 STO	金管會	高
公法	資料保護法	個資	○	涉及國際規範與敏感性資料	中央目的事業主管機關	高
	資訊科技安全法	資料管理 跨境傳輸	X	企業多透過聯盟鏈運作以私法自治形式處理，可能涉及管轄權		低
	電子資金移轉法	交易相關	○	消費者授權移轉		低
	聯合國示範法(電子資料紀錄移轉)	電子(區塊鏈)提單	○	智能合約提單的統一標準(海商法需修改)	交通部 金管會 交通部	高
	洗錢防制法	交易相關	○	國際組織規範重點	法務部	高
	刑法	網路詐欺 綁架	○	國際組織規範重點	法務部	高

表 5-6 我國發展數位化與區塊鏈相關監管法規修法建議彙整表(續)

分類	法規	國際/國內議題	監管漏洞	說明	政府機關	修法建議
私法	民法	智能合約	△	與傳統民法定義不同須因應新型態科技	法院	中
	電子簽章法	交易相關	○	確認雙方簽署合約之效力不同於以往書面簽署定義	法院	中
	智慧財產權法	財產保護 商業授權 司法應用	△	區塊鏈是否應用在傳統智財權利與證據保全的執行及效力認定	智財局 法務部	中
	公司法	股東權利	△	與傳統金融法定義不同	金管會	中
	證券交易法	證券化	△	與傳統金融法定義不同	智財局 金管會	中
海事法規	國際海上便利運輸公約(FAL)	航行安全	○	因應國際規定(如：危險品申報)	交通部	高
	海上人命安全公約(SOLAS)	航行安全	○	因應國際規定(如：VGM 申報)	目前無主管機關管理	高
	航業法	行業管理	○	航業發展制度	交通部	中
	船舶法	船舶管理	○	船舶資料管理	交通部	中
	商港法	港埠管理	○	港埠設施管理	交通部	中
	船員法	船員管理	○	證書區塊鏈	交通部	中

註：○為絕對影響；X 為不影響；△為視情況而定

資料來源：中技社(2019)與本計畫整理

另已有許多國家因應 IMO SOLAS 規定並制定有關 VGM 貨櫃重量的相關法規，列舉如表 5-7 所示。

表 5-7 各國因應 IMO SOLAS VGM 貨櫃重量相關法規彙整表

國家	指定機構	準則法規信息
新加坡	新加坡海事和港口管理局	公告因應 SOLAS 法規實施貨櫃總重之驗證規範
日本	國土交通省海事局	1. 制定日本出口海運貨櫃總種檢驗方法的製度 2. 訂定危險品與特殊貨物運送與貯藏規則
韓國	海洋與漁業部	發布相關通則
中國	海上安全管理局	發布相關指南
香港特別行政區	香港海事處	1. 要求提供載貨的驗證總重 (VGM) 證明 2. 使用核准的稱重設備以驗證貨櫃總重
馬來西亞	馬來西亞海事處	發行準則
美國	美國海岸警衛隊	USCG MSIB 關於 SOLAS 等效性
加拿大	加拿大運輸部-貨物、船舶與港口	發布船舶安全公告與 VGM 驗證程序規範
澳大利亞	澳大利亞海事安全局	實施 SOLAS VGM 的第 42 號海事命令
比利時	聯邦公共服務部門的交通和運輸-海上運輸	發布 VGM 概述介紹以及立法的通函草案
丹麥	丹麥海事局	1. 發布準則與指南 2. 制定執行 SOLAS 法規之規範
芬蘭	芬蘭運輸安全行業	更新與發布 VGM 相關法規
法國	交通部	更新與發布 VGM 相關法規
德國	聯邦運輸和數位基礎設施部船舶安全部	1. 一般規範 2. 安全與保障-VGM 實施方法與 QA
英國	海上海岸警衛隊	1. 發布海事指南 MGN 534 (M + F)。 2. VGM 介紹與 QA 3. 發布 SOLAS 核准的 VGM 驗證組織

表 5-7 各國因應 IMO SOLAS VGM 貨櫃重量相關法規彙整表(續)

國家	指定機構	準則法規信息
愛爾蘭	運輸，旅遊和體育部海洋調查處 (MSO)	發布海事公告
以色列	交通運輸部港口管理局	發布最新版指南
意大利	意大利海岸警衛隊	包含 SOLAS 實施指南的第 447/2016 號海岸警衛隊法令
荷蘭	基礎設施與環境部	法規和準則
挪威	挪威海事局	立法和指導草案
波蘭	海上經濟與內河航運部	發布相關規則與公告訊息
俄國	俄羅斯海事運輸登記冊 (RMRS)	TT Club 指南摘要
南非	南非海事安全局	1. 更新修訂 SOLAS VI 法規 2 的實施準則：包裝容器總質量的驗證實施指南(海洋通告第 30 號) 2. 更新第三方包裝貨櫃載重驗證檢驗方法(海洋通告第 31 號)
西班牙	商船總局	商船總局的決議 (西班牙) 西班牙國家認證機構 (英語)
瑞典	Transportstyrelsen / 瑞典運輸局	公告相關訊息

5.3 各國發展區塊鏈的重心與我國可能的推動方向

全球產業數位化發展已是不可逆的趨勢，各國紛紛意識到區塊鏈技術，以及與人工智慧、大數據、物聯網的融合，將帶來龐大市場與各不同領域的效益，尤其在供應鏈上更為透明、快速、可追蹤等特性，更是區塊鏈適合應用於各領域的優點。本節彙整各國區塊鏈發展趨勢與政策推廣狀況，做為我國發展研擬策略之基礎。

5.3.1 各國發展區塊鏈的重心領域

世界經濟論壇 WEF(World Economic Forum)指出，區塊鏈是一種顛覆性的科技，如同工業革命蒸汽機、電力與網際網路的出現，產生的將影響社會經濟結構的變化，其中更涉及社會秩序與法規監管的制定。隨著數位化與區塊鏈技術的快速進步以及日漸普及，各國政府一方面更加肯定其商業應用價值，一方面亦更為認知該科技可能帶來的威脅，無不積極地制定與強化監管法規，以下分別說明各國政府區塊鏈技術的重心領域。

1. 英國

英國在區塊鏈的技術應用上著重於金融科技以及政府治理。在 2016 年啟動全球首個監理沙盒機制，提供區塊鏈新創公司安全創新環境，同時重新定義政府與人民間的資料共享和信任機制，以利區塊鏈技術能應用在政府公共服務，有助於資訊公開透明與經濟成長，未來更可用於行銷、健康照顧和創意產業。

2. 愛沙尼亞

愛沙尼亞為區塊鏈技術應用範圍最廣且數位轉型最快的國家，已開發了加密簽章的基礎設施來強化安全的公眾領域資訊網。其也是全球首位推出跨國性數位公民策略的國家，只要擁有數位公民身分就可開立銀行帳戶與線上支付、轉帳，並可於歐盟組織進行商務貿易往來及享有優惠，2017 年更與盧森堡簽署區塊鏈技術協議，設立數位大使館，在區塊鏈發展更為躍進。

3. 中國大陸

中國大陸在其區塊鏈技術和應用發展白皮書上已明白指出，已將區塊鏈技術視為國家層級之發展項目，並於 2019 年完成國家區塊鏈標準規範，提供各產業在區塊鏈的選擇、開發和應用可資參考的架構。其工信部在 2016~2020 年間，陸續更新公布服務業軟體和訊息技術發展計畫，其中亦提及區塊鏈佈局等先進技術的研究和發展，目標為 2020 年能形成具國際競爭力的產業生態系，搶得全球市場先機。

4. 日本

日本經濟產業省已公布產業應用區塊鏈之評估機制，日本金融廳亦已制定相關金融指導方針並同時開發區塊鏈平臺，讓顧客能在多家銀行和金融機構間享有相關資訊，期望能藉以將各國資金引入日本，以尋回國際金融交易樞紐之地位。

5. 新加坡

新加坡金管局已啟動 Ubin 專案，建立一個以區塊鏈為基礎之跨銀行支付系統，做為銀行彼此間支付與結算之工具。另陸續於國內推展區塊鏈發展計畫，包括跨境貿易融資平臺、Ripple 發票平臺、金融區塊鏈、醫療區塊鏈等。

6. 韓國

韓國主要係朝向提升國內發展區塊鏈所需之數位能力，其分為兩大大方向，第一係提升區塊鏈產業的基礎能力（促進 R&D、創業支援、培養專業人員、技術標準化等），第二則係針對區塊鏈技術制定其規範框架（對區塊鏈電子檔認證、智慧合約的法律性質等），同時並修正國內「管制創新五法」對於區塊鏈、大數據、物聯網、人工智慧、虛擬實境、5G 等創新產品或服務等領域之規範。

7. 美國

2015 年起美國政府即積極參與區塊鏈聯盟，並致力於區塊鏈技術的發展與應用。例如國土安全部更已應用區塊鏈特性於匿名身分適用管理、密鑰管理和國土安全等業管範疇，另亦發布區塊鏈新手指南供企業參考，並透過廣泛討論，蒐集企業加入區塊鏈的意願；其消費者金融保護局亦宣布監管沙盤制度，鼓勵區塊鏈和其他創新金融技術；其海關暨邊境保護局計劃嘗試利用區塊鏈技術來驗證進口貨物的來源；其海軍則是宣布展開區塊鏈研究計畫，改善航行工具與零件的追蹤系統；其證券集保結算公司則建立並測試基於區塊鏈的信用衍生交易資料庫平臺。

8. 澳洲

澳洲政府的工業科學能源與資源部(Department of Industry, Science, Energy and Resources)於 2020 年 2 月發布了國家區塊鏈發展藍圖(National Blockchain Roadmap)，期透過使用區塊鏈技術實現經濟增長，並改善澳

洲整體生產力。該藍圖係由政府邀集產業界和研究單位共同制定，主要發展重心聚焦在農業、教育、金融服務業這三個產業。因區塊鏈仍是新興技術，因此其政府認為有必要針對產業和政府進行有關區塊鏈潛力的數位科技教育，進而轉化為驅動創新能力之動力。在實作方面，澳洲亦與 IBM 合作開發國家級區塊鏈，世界銀行委託澳洲聯邦銀行籌備發行以分散式帳本技術為基礎之全球首檔區塊鏈債券「Bond-i」，提供專案資金，其區塊鏈技術發展案例如追蹤澳大利亞(糖)產品供應來源。

9. 德國

德國已積極探索區塊鏈應用的發展潛力，除了能源領域外，還將區塊鏈技術導入醫學、房地產、航空、交通系統等領域，使公共資源相互融合。而其在金融領域的區塊鏈技術推動與法規制定上，則以投資與融資的通證、加密貨幣、電子證券為主要發展方向^[169]。

10. 印度

印度電子和資訊科技部(MeitY)，鑑於區塊鏈技術可以應用在不同領域的發展潛力，遂推出一個國家級的區塊鏈戰略，以應用在治理、銀行、金融和網路安全等領域。該政府已經建立區塊鏈技術卓越分散式中心(Distributed Centre of Excellence in Blockchain Technology)，並開發和拓展有關區塊鏈技術及其使用者案例的研究，執行單位則是包括先進運算發展中心和銀行技術發展與研究所。印度已擁有全球 7% 區塊鏈人才，對於人才培育亦有相關策略，以確保其區塊鏈服務提供商能持續擁有領先全球之能力^[170]。

11. 越南

越南政府在全球國家中最具官僚色彩，其採用區塊鏈技術主要用於自動簽名和自動共識，以解決政府機關繁瑣的文件驗證程序問題。而為達成打造智慧城市的目標，其亦應用區塊鏈技術構建安全的通信平臺，從而提供更好的公共服務和對可用資源的最佳利用，包括 e 化政府、城市交通和基礎設施需求。此外亦成立區塊鏈育成中心，亦已簽署有關區塊鏈技術移轉和人力資源培訓之備忘錄(Memorandum of understanding, MOU)^[171]。

從上述資料可知，目前各國在區塊鏈應用上，大多係以金融服務為主，

亦包括供應鏈與跨境貿易、醫療與社會公益、國防發展等其產業發展。此外，為使數位化與區塊鏈能快速發展，各國都設立監理沙盒來做為創新科技應用的監管，並使新科技能快速進入市場使用，我國也陸續進行相關沙盒監理制度，並於相關企業上陸續進行相關數位化與區塊鏈應用的申請，相信未來在發展與法規制度面上會越來越完善。以下彙整各國政府區塊鏈發展重心，與我國可否借鏡或已執行，如表 5-8 所示。

表 5-8 各國政府區塊鏈發展重心彙整表

國家	區塊鏈發展重心	鏈圈/幣圈	我國可否借鏡或已執行
英國	<ul style="list-style-type: none"> ● 監理沙盒機制。 ● 提供區塊鏈新創企業安全創新環境。 ● 區塊鏈應用在政府的公共服務與社服照顧，助於成本減少、透明度增加、促進經濟成長。 	鏈圈/幣圈	已借鏡監理沙盒機制，建構相關沙盒機制，不過較著重在金融技術方面。
愛沙尼亞	開發加密簽章以及無鑰簽章基礎設施來強化公共領域的資訊安全網。	鏈圈為主	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡加密及無鑰簽章。 ● 已陸續進行資訊安全網建構。
中國大陸	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定針對產業在選擇、開發和應用都可參考的區塊鏈技術參考架構書。 ● 建構國際競爭力的產業生態體系。 	鏈圈/幣圈	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡用來思考本國各產業與發展區塊鏈的架構與計畫。 ● 政府部門機關來帶領或輔導各產業生態系合作。
日本	開發區塊鏈基礎平臺，讓客戶在多家銀行和金融機構間及時共享個人資訊並訂定金融相關法規。	幣圈為主	已陸續進行金融與保險資訊技術及法規的發展。
新加坡	推展境內區塊鏈發展計畫，包括跨銀行支付系統、跨境貿易融資平臺與發票平臺等。	幣圈為主	已陸續進行金融與保險資訊技術及法規的發展。

表 5-8 各國政府區塊鏈發展重心彙整表(續)

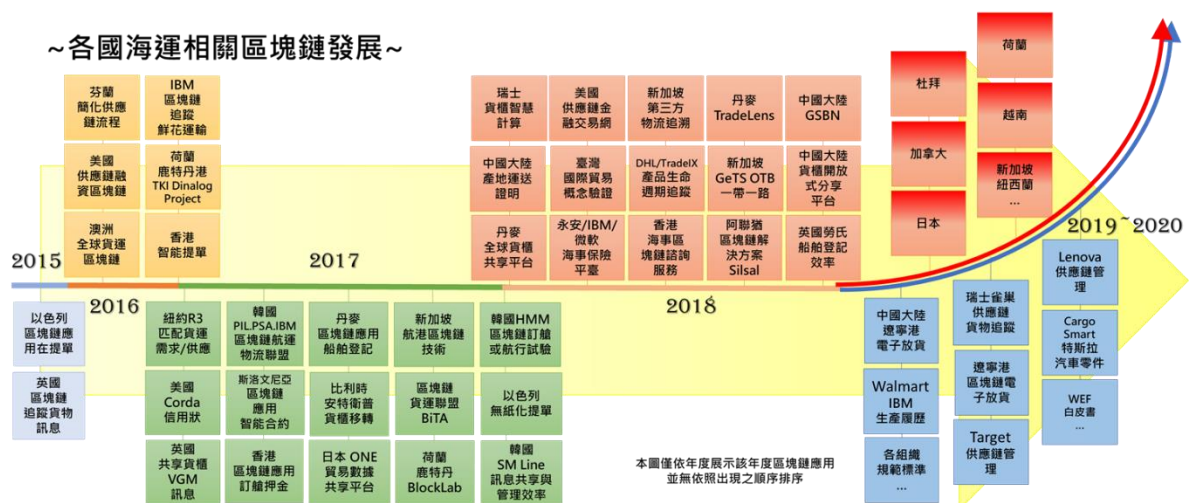
國家	區塊鏈發展重心	鏈圈/幣圈	我國可否借鏡或已執行
韓國	<ul style="list-style-type: none"> ● 提升區塊鏈產業家處能力(促進R&D、創業支援、培養專業人員、技術標準化等)。 ● 制定區塊鏈技術的規範框架(對區塊鏈電子檔認證、智能合約的法律性質等)。 	鏈圈/幣圈	可借鏡發展區塊鏈、大數據、物聯網、人工智慧、虛擬實境、5G等創新產品或服務，以及法規等之提升、發展與制定。
美國	<ul style="list-style-type: none"> ● 國土安全相關區塊鏈技術的管理，區塊鏈新手指南提供企業反饋及討論。 ● 監管沙盤，以鼓勵區塊鏈和其他金融技術創新。 ● 貿易協定之溯源區塊鏈應用。 ● 信用衍生交易資料庫平臺，實證數位貨幣和區塊鏈應用。 	鏈圈/幣圈	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡區塊鏈技術管理與引入產業區塊鏈新手指南制度。 ● 可借鏡溯源區塊鏈應用。 ● 已陸續進行金融與保險資訊技術及法規的發展及沙盒機制。
澳洲	<ul style="list-style-type: none"> ● 國家區塊鏈，發行全球第一檔區塊鏈債券「Bond-i」。 ● 能源食品溯源及物聯網應用及多元科技發展。 	鏈圈/幣圈	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡食品溯源及物聯網之應用。 ● 已陸續進行金融與保險資訊技術及法規的發展。
德國	<ul style="list-style-type: none"> ● 金融領域(投資與融資的通證、加密貨幣、電子證券)區塊鏈技術推動與法規制定。 ● 資助能源區塊鏈技術與公共資料庫的连接、研究開發與示範。 ● 區塊鏈在公共管理服務與消費者保護、交通物流、醫療的應用與資助。 	鏈圈/幣圈	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡電子證券區塊鏈技術的金融領域制定。另亦可對於交通與物流區塊鏈應用平臺的建構作借鏡。

表 5-8 各國政府區塊鏈發展重心彙整表(續)

國家	區塊鏈發展重心	鏈圈/幣圈	我國可否借鏡或已執行
印度	● 積極對區塊鏈人才培訓與儲備，並將新興技術應用於服務傳遞和解決治理問題。另為銀行和金融部門、製藥與物流等開發區塊鏈的應用。	鏈圈/幣圈同時進行	● 可借鏡培育區塊鏈人才的計畫。
越南	● 打造數位化與區塊鏈之智慧城市，主要發展在公共服務和對可用資源的最佳利用，包括e化政府、城市交通和基礎設施需求。	鏈圈為主	● 可借鏡利用區塊鏈建構e化國家或城市的方向。

資料來源：本研究整理

在海運部分，本研究蒐整近年航運界及其供應鏈已落地應用實施之項目，如圖 5.2 所示。由圖知，海運業最早應用區塊鏈於的項目係 2015 年以色列進行提單之傳送與驗證，2016 年~2020 年則陸續出現涵蓋船舶資產買賣、提單、貨櫃追蹤溯源與共享、訂艙押金、海運運費支付、貿易融資、信用證、海事保險、船舶登記、貨物追蹤，與供應鏈流程最佳化、船舶燃料追溯、配對貨物需求與供給、航運物流自動化、第三方物流合作方案、港口提貨、乾散貨市場等應用場景，可看出近年來各國在區塊鏈技術應用於海運相關領域的發展上，明顯呈現持續擴張的趨勢。



資料來源：本計畫繪製

圖 5.2 各國海運區塊鏈之發展光譜

5.3.2 我國政府對於數位化與區塊鏈的可能發展方向

綜整國際上相關文獻得知，政府未來在區塊鏈發展上有幾大推動方向：
 (1) 鼓勵區塊鏈新創產業之發展；(2) 完善國內區塊鏈監督管理之法規與制度；(3) 盤點檢視區塊鏈技術與服務，及接軌國際個資保護相關要求；(4) 區塊鏈技術導入公部門之公共治理；(5) 發展本土特色應用服務^{[165][172]}，如表 5-9 所示。

表 5-9 我國政府未來推動數位化與區塊鏈的可能發展方向彙整表

方向	內容
<ul style="list-style-type: none"> ● 鼓勵區塊鏈新創產業發展 ● 協助各產業導入區塊鏈技術 ● 加速產業轉型升級(功能強化、流程調整、價值鏈重塑、營運模式改變) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府政策上加大支持力度，透過創新申請補助案來協助企業初期研發與開發資金等措施，持續鼓勵優化新創事業。 ● 加速資料通透，增加大數據資料予產業使用。 ● 鼓勵各產業對區塊鏈的應用，透過補助案來提升產業轉型(可藉由大型企業帶領中小型企業方式)使其產業在面對實際障礙問題上提出創新之解決方案，產生更具競爭力的服務與產品，甚至與世界接軌。 ● 打開公部門與產學合作，拓展區塊鏈平臺建立的可能性。 ● 成立數位發展部，解決政府多單位各自為政難以互相合作與法規無法與時俱進的窘境。
<ul style="list-style-type: none"> ● 完善國內區塊鏈監督管理之法規與制度 ● 為區塊鏈產業發展提供必要的保障制度與試驗 	<ul style="list-style-type: none"> ● 為讓「企業廣泛受益，公正普遍受惠」，政府必須維持創新與監管的雙向平衡，為達本雙向平衡目的已於 2017 年底，立法通過俗稱監理沙盒的「金融科技發展與創新實驗條例草案」。 ● 政策重點將強調提供服務而非限制，期許達到正向表列的試驗空間，讓區塊鏈產業在自律情況下有很大的發揮空間。 ● 區塊鏈除推進金融科技應用之外，亦促進監管科技(RegTech)的發展。
<ul style="list-style-type: none"> ● 盤點檢視區塊鏈技術服務 ● 接軌國際個資保護相關要求 	<ul style="list-style-type: none"> ● 因歐盟「一般資料保護規則」(GDPR)在部分規定與區塊鏈架構上有其衝突，另 W3C 國際機構已推動自主註冊身分及識別機制，以上後續將由個資保護專案辦公室進行研擬規劃。

表 5-9 我國政府未來推動數位化與區塊鏈的可能發展方向彙整表(續)

<ul style="list-style-type: none"> ● 區塊鏈技術導入公部門之公共治理 	<ul style="list-style-type: none"> ● 國發會未來將透過臺美與臺歐盟數位經濟論壇或與各國簽訂意定書或是參閱各國有效區塊鏈導入公共治理方案，持續引入美國與歐盟及各國最新與最佳的推動經驗與措施，甚至合作，作為本國推動數位公共治理的借鏡。
<ul style="list-style-type: none"> ● 發展本土特色應用服務 	<ul style="list-style-type: none"> ● 價值鏈當前趨勢已由製造為中心轉向以服務為中心遷移，硬體裝置作為載體，如何透過軟體作為實現工具，來維繫核心能力之服務應用的商業模式才是主要發展。 ● 利用智能合約技術，打造內嵌特定應用的物聯網裝置，我國仍可維繫傳統製造優勢，並進而提高整體價值。

資料來源：郭戎晉、李震華、吳李祺(2017)、中技社(2019)與本計畫整理。

2020 年 12 月，政府送請立法院成立涵蓋「資訊」、「資安」、「電信」、「網路」與「傳播」5 大領域為方向之數位發展部及其相關組織法，該部主要係以數位發展為主，以監管分工的方式進行規劃，將透過不間斷與透明的方式，聯繫外界、民間對話及溝通，以帶動數位匯流產業蓬勃發展，更引領政府從內改變各部會面對數位轉型的心態，迫使各事業主管機關正視數位轉型的必要與急迫性，協助排除現行法規障礙，改變現行主管機關難以跨部會協調之窘境，如此才能協助國內數位發展上能跟緊與銜接上國際步伐^[173]。

5.4 小結

從本計畫訪談與資料中，發現海運產業由於涉及的成員眾多，以行業標準分類來說小至小型企業(員工人數少於 5 人之經營，如小區域性物流公司、報關行等)，大至跨國企業(如海運公司、國際承攬運送與物流業、金控公司等)，依其財力大小與經營方向的差異，對於自身產業投入數位轉型有相距甚大的不同思考，造成產業彼此間數位化程度參差不齊。

此外，海運產業在相關作業上往往涉及多個政府機關單位，對數位法規的要求並不明確下，致各企業在執行數位化上難有依循。各國亦有相同

窘境，為因應數位化浪潮，在提出數位化與區塊鏈政策的同時，也多同時修訂法規來推動。同樣的，我國也已規劃成立一個以發展為主、監管分工的數位發展部來處理各政府機關間的合作及法規的與時俱進。

除上層的推動組織與法規相關問題的考量外，下層方面，區塊鏈係由數位化基礎堆積而成，產業必須先從數位轉型著手，先行評估企業本身數位化成熟度、數位化產品對己身商業模式有否助益，與預期投入資金的程度，以避免大量投入數位化後，造成企業內部人員無法適應，外部市場無法接軌之失敗窘境。

第六章 我國貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈策略與推動方向

為推動貨櫃運輸作業邁向數位化與智慧化並與國際接軌，本章將綜整前章之分析與探討，據以提出策略與推動步驟供，政府機關與海運界各產業參考。首先說明貨櫃運輸作業應用區塊鏈技術的可行策略與推動步驟，本部分係以當前貨櫃運輸作業流程上的痛點出發，分析解決痛點目前可運用的數位化方式或區塊鏈技術，同時歸納轉型過程中可能涉及之相關法規，並提出內外部轉型之策略；接著說明我國政府部門與海運相關產業可扮演的角色與應辦事項之建議，進一步提出政府機關與海運相關產業短中長期的執行策略與可達成的目標，以及我國貨櫃運輸作業發展海運區塊鏈之建議。

6.1 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈技術之課題

本節針對貨櫃運輸作業流程彙整其間的痛點及目前數位化的狀況，歸納解決痛點可利用的數位化方式與區塊鏈技術，綜整提出我國政府機關與海事產業(企業)導入數位化與區塊鏈技術之管理課題。

1. 貨櫃運輸作業流程與痛點彙整

第 2 章貨櫃運輸相關作業流程與第 3 章貨櫃運輸作業與貿易運輸文件流程之節點，大致可將貨櫃運輸作業的參與者分為 4 個區塊，第 1 區塊為進出口廠商(貨主)；第 2 區塊為承攬業者、簽審機關、保險業者、銀行業者；第 3 區塊則為船公司、報關業者、公證行、拖車公司、櫃場業者(倉儲業者)；第 4 區塊為海關及內政部警政署保安警察第三總隊等關務單位，以及航港局、港口櫃場業者與港務公司等，如表 6-1~表 6-4 所示。

表 6-1 貨櫃運輸作業流程各節點-第一區塊現況、痛點與改善建議彙整表

進出口商	
項目	
文件或訊息	<ul style="list-style-type: none"> ● 訂單 ● 進出口發票 ● 進出口裝貨單
主要痛點	供應鏈冗長，資訊不同步且不透明，報價/訂艙資料/對帳單都透過電話/Fax 與 E-mail 為主，易出差錯。
進行數位化/區塊鏈之建議	建置整合性銷售數位平臺(類似電商平臺)，使訂單、銷售明細與發票進行數位化與更加細緻，並與運輸業/承攬業之業務平台進行介接或資訊串連，以提供買賣雙方供應鏈流程的數位化、運送最佳化與相互連結的資訊透過服務，以推動業者與供應鏈數位轉型。

表 6-2 貨櫃運輸作業流程各節點-第二區塊現況、痛點與改善建議彙整表

項目	承攬業	簽審機關	保險業者	銀行業者
文件或訊息	<ul style="list-style-type: none"> ● 出貨通知定艙訊息、貿易文件。 ● 上下游的運送狀況與時間。 ● 運費與他項服務費報價。 ● 全程貨況訊息。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物與相關貿易及簽審文件。 ● 檢疫及檢驗資料。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物與相關貿易文件。 ● 危險品/冷凍資料。 ● 貨櫃溫度記錄資料。 ● 保險費用確認與繳費。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物進艙與進出口單證、信用狀。 ● 貨物實際運送過程。 ● 融資資金。 ● 運輸相關規費繳費。
數位化現況	使用 E-mail/通訊軟體/船公司平臺。	使用 E-mail/政府機關簽審平臺。	使用 E-mail/通訊軟體/自建平臺。	使用 E-mail/金融機構交易平臺。

表 6-2 貨櫃運輸作業流程各節點-第二區塊現況、痛點與改善建議彙整表 (續)

項目	承攬業	簽審機關	保險業者	銀行業者
主要痛點	<ul style="list-style-type: none"> ● 文件多為人工處理，以 FAX/E-MAIL 轉件，大量人力。 ● 運輸物流訊息無法即時得知，無法提前處理相關事務。 ● 涉及多方匯兌與洽談條件，多人力處理對帳，易出錯。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無法得知貨物與實際貿易及簽審文件是否為真實。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無法得知實際的運輸過程狀況。 ● 相關理賠所需之受損文件資料無法完全取得，易有優惠賠款狀況。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貿易融資需要之相關貿易文件無法確認真實性。 ● 信用狀內容與繳費都屬人工作業，易有誤。
進行數位化/區塊鏈之建議	<ol style="list-style-type: none"> 1. 銀行、保險業與簽審機關多已自建置平台，惟未提供資訊轉介功能。 2. 承攬業者(部分涉及報關行與進出口商自行辦理業務)應思考自行建立資訊透通之業務資訊平臺，並介接簽審機關、保險業者等資訊並落實資料數位化，未來若建置區塊鏈統平臺，可將貨櫃運輸作業流程之訊息，如貨物、整(併)櫃與運輸資訊上鏈(如：航商、航班、報價、報價、配櫃安排、貨櫃提領、eBL 海運提單、VGM、DG 危險品、冷鏈等)，做為未來發展流程智慧化之基礎，達到資訊透通、即時回傳分享、不可竄改與全程控管。 			

表 6-3 貨櫃運輸作業流程各節點-第三區塊現況、痛點與改善建議彙整表

項目	船公司	報關行	公證行	拖車公司	櫃場業者(倉儲業者)
文件或訊息	<ul style="list-style-type: none"> ● 提單 B/L、小提單 D/O、艙單。 ● 各上下游成員的運送狀況與時間。 ● 運費費用對帳與繳費。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貿易與通關文件。 ● 派車單與時間。 ● 放行/進倉時間。 ● 卡車費與通關放行傳輸費。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 丈量結果資料。 ● 結關日、櫃場、船名航次、S/O 號碼。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 領櫃單據。 ● 司機身分證明文件。 ● 貨櫃提領與安排時間資料。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 相關量材 / 配櫃 / Topping/危險品資料。 ● 拖車/進倉訊息與時間。 ● 裝/拆櫃費用對帳。
數位化現況	自建平臺	使用 E-MAIL/通訊軟體/關務署平臺。	使用 E-MAIL/通訊軟體/自建平臺(少數)。	使用 E-mail/通訊軟體/手機實名制。	使用 E-mail/通訊軟體/承攬業平臺/拖車預約系統/海關平臺。
主要痛點	<ul style="list-style-type: none"> ● 涉及法規問題。 ● eB/L 與 eD/O 在政府單位與保險組織認同問題。 ● 數位化與區塊鏈的標準規範。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貿易文件多為 FAX 與 E-mail 確認，易漏訊息。 ● 自行查閱平臺，易有人工錯誤。 ● 帳單匯款無法線上處理。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 結關日、櫃場、船名航次、S/O 號碼等資訊都是以 FAX 或 E-MAIL 傳送與人工查證，易漏訊息與資訊錯誤。 ● 丈量結果與承攬運送業間之傳遞系統未或自動化連結，訊息不即時。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無法提前得知相關貨櫃提領之時間而做預先安排。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 需先等待公證丈量間，才能配櫃，耗時多。 ● 承攬運送人提供配櫃作業，等候時。 ● 只跟海關單一窗口連線，未與 MT NET 和 TPNET 連結，多方窗口查詢。

表 6-3 貨櫃運輸作業流程各節點-第三區塊現況、痛點與改善建議彙整表 (續)

項目	船公司	報關行	公證行	拖車公司	櫃場業者(倉儲業者)
進行數位化/區塊鏈之建議	<p>1. 承攬業者與報關行、公證行及運輸業者進行聯繫作業多以人工方式進行，未來應參考國外貨運代理數位轉型案例，朝向企業內部作業流程與產出資料進行數位化與自動化，為企業數位轉型基礎打底。另由於承攬業執行業務中涉及大量資訊流、金流與物流等作業流程，亦可思考後續在企業內部進行數位規劃後，改採發展區塊鏈系統，如 VGM、DG 危險品及冷鏈等方案解決業務所需。</p> <p>2. 海關與部分船公司多係自建平臺，未來應朝向提供對外介接、整合與資訊轉介之服務。</p>				

表 6-4 貨櫃運輸作業流程各節點-第四區塊現況、痛點與改善建議彙整表

項目	海關	港口櫃場業者	航港局	港務公司
文件或訊息	<ul style="list-style-type: none"> ● 貿易與通關文件。 ● 產地證明書。 ● 貨物來源國航程追蹤。 ● 核銷艙單。 ● 稅賦繳納 	<ul style="list-style-type: none"> ● D/O 與領櫃單的資料。 ● 貨櫃動態。 ● 領櫃/交櫃司機之身分證明。 ● 領櫃費用之對帳與繳費。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 船舶、航線及船員等資訊。 	<ul style="list-style-type: none"> ● D/O 與領櫃單的資料。 ● 貨櫃動態。 ● 落地檢查。(由保三總隊執行) ● 貨櫃延滯費用對帳與繳費。
數位化現況	使用 CPT 關港貿單一窗口平臺系統與線上稅費繳納系統	使用 E-mail/通訊軟體。	使用 MTNNet 航港單一窗口平臺系統	使用 E-mail/TOS/手機實名制。

表 6-4 貨櫃運輸作業流程各節點-第四區塊現況、痛點與改善建議彙整表 (續)

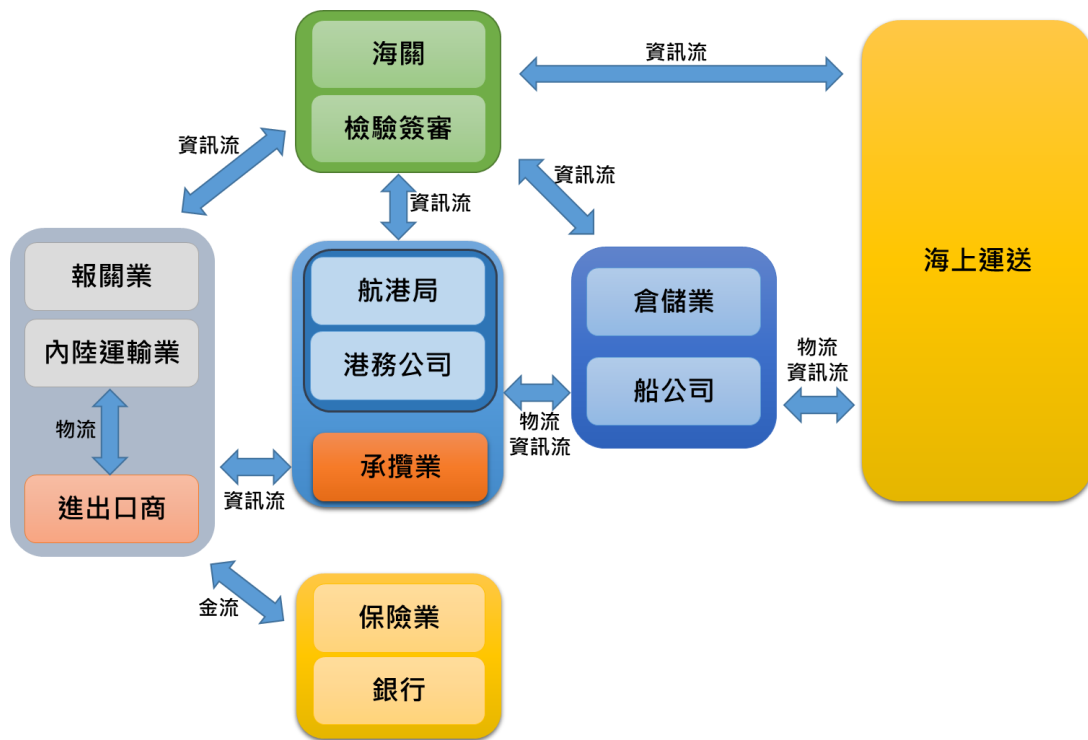
項目	海關	港口櫃場業者	航港局	港務公司
<p>主要痛點</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物來源資訊/稅則號列/貨物申報價格/貨櫃動態之真偽無法辨識。 	<ul style="list-style-type: none"> ● D/O 與領櫃單多以紙本核對，耗時易增加人員作業負擔。 ● 需要多方資料訊息來驗證司機身分。 ● 櫃場無法事先取得貨櫃動態，無法立即得知，難以事前作業。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府機關與產業間資訊技術標準(含區塊鏈技術)，目前尚無統一標準，需持續掌握國際資訊技術標準。 ● 貨櫃丈量與危險品申報部分難以驗證真偽。 	<ul style="list-style-type: none"> ● eD/O 在政府單位、認證與法規認同上問題。 ● 貨櫃延滯費用的計算大都以人工計算轉寄耗時。 ● 貨櫃丈量與危險品申報部分難以驗證真偽。
<p>進行數位化/區塊鏈之建議</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 海關利用區塊鏈技術進行打假防偽，做好追溯源頭管理貨品原產地及涉及關稅之貨物價格申報，並將相關資料串聯其他政府單位進行勾稽。 2. 對航港局的資料交換標準定義是較有公正性，可參照國際聯盟鏈的標準採用。 3. VGM、危險品申報由港務公司及航港局執行與監理，未來應強化危險品運送資料之分享與勾稽，並建立財稅機關握有倉單報單之資料交接機制。除利用數位化系統進行，可思考利用區塊鏈系統進行公部門與產業之串接，除簡化申報流程，亦可強化監理效能。 4. 政府應制定運用區塊鏈的政策法規，確保未來區塊鏈在處理跨國及國內紛爭時能有法源依循。 			

資料來源：本計畫整理

貨櫃運輸作業中的起始點多以進出口廠商為主，其業務一般多透過承攬業者處理戶對戶運送作業事宜，而有關簽審機關、銀行業、保險業的辦理事項則多由進出口廠商逕自洽商辦理。由此知，貨櫃運輸作業部分，多由承攬運送業者與船公司、報關業者、公證機關、拖車公司、櫃場業者(倉儲業者)接洽，其業務包辦內容包括訂艙、報關、派車領櫃、丈量配裝櫃、進出貨櫃場及倉儲存放等。通關作業則須配合海關之通關作業規範、港務公司提供相關船舶動態與指泊訊息，以及港邊櫃場進出與船上裝卸作業等。就前述各項往來作業之資訊流、物流與資金流，可歸納出各相關單位間的上下游關係，以及其應用之表單或訊息。如再納入前章所得之目前數位化應用現況及痛點，可完整呈現當前貨櫃運輸流程作業中的參與者。

各參與者中，承攬運送業可承接進出口廠商的貨物，接續安排後續航商及其相關運輸輔助業者作業，並能處理併櫃貨(CFS)及海外拆櫃或後續內陸運送戶到戶(Door to Door)服務。航商則是將貨櫃透過海上運輸，提供進出國門的跨國港口對港口(Port to Port)運送服務；政府機關(航港局、海關與警政署保三總隊)則在進出口流程中係扮演必要之監督核審機關；港務公司則提供船舶與貨櫃進出港口、港區及其櫃場的服務與管理；金融機構如銀行業與保險業，主要牽涉國際貿易流程的交易模式(如貿易條件、信用狀、匯款以及責任保險等)，如圖 6.1 所示。

貨櫃運輸作業流程中，痛點往往涉及作業鏈上下游相關之資訊流、物流與金流等，包括大量人工作業、資訊不透通與不同步即時，而導致增加等待處理的時間成本；而多對多貿易運輸文件(詳第 3 章表 3-1)也有許多傳統上低效之問題，如傳送紙本文件耗費大量時間與人力、貨櫃與船舶/港口動態訊息不對稱、對帳與繳費銷帳務等問題。



資料來源：本計畫整理

圖 6.1 貨櫃運輸作業鏈關鍵參與者與其互動關係

2. 貨櫃運輸作業流程導入數位化與區塊鏈技術之課題

導入數位化與區塊鏈技術以解決作業流程上的痛點，涉及作業面、技術面、管理面、法規面等四個面向，以及產業自身、流程上下游產業間(B2B)，以及產業與政府機關之間(B2G)等溝通介面等的課題。本研究盤點未來可能面臨之挑戰，分別說明如下。

(1) 作業面：

i. 適應性與過渡期：企業內部是否能適應處理資訊文件流程的改變，例如由原本的紙本作業改為數位化作業方式，對於資料上的儲存也從紙本歸檔改成數位資料歸檔等。另外企業作業流程與上下游產業間，長久以來的作業習慣是否能配合適應與調整。例如傳統以電話、傳真、E-mail 的作業方式，改為數位系統進行，實務作業上是否能順利配合與適應調整流程等。

ii. 資訊共享：企業與同質成員係處於互助互競的關係，對於商業機密或敏感性資料的與傳遞，在資訊共享上係存有疑慮，未來在平臺上串接需要克服此種疑慮才能共享共好。

(2) 技術面：

- i. 基礎設施：企業內部資訊系統或是網路頻寬是否足以因應數位化或區塊鏈技術的需要。一般企業資訊設備老舊，系統規格(含作業系統或資料庫)之版本多已過時，甚至無法升級，可能需購買新的資訊設備或向新創公司尋求全方位解決方案(Total Solution)，才能進行相關數位化升級。
- ii. 相容性：目前企業內部資訊作業系統與上下游產業間之系統多部相容，如報關業者與進出口廠商的內部作業系統多不同，因此未來若需要進行文件傳輸與資料介接，系統的相容性亦是各企業數位轉型過程中需面對的問題。
- iii. 資料與介接標準：企業資訊系統與產業上下游，以及政府機關間目前並無統一的資訊技術標準(含區塊鏈技術)，例如有些企業使用 IEEE 標準，有些則使用 ISO 標準，在彼此交換資料或是介接(跨鏈)時，就需要一中間轉換角色協助交換與介接，或者改採同一底層結構之系統。另外資料本身亦存在格式標準化問題，如資料格式、欄位、資料呈現方式等。
- iv. 資安問題：資訊安全的防護性強度與需要達到的程度，可能間接影響系統間的介接。如企業大小對於防火牆與相關資安防護性程度有所不同，像金融業涉及金流交易，在資安重視程度上較高，連結介接資料上，可能會採取較高規格的資安技術與系統，要達成統一規格，往往需要大量時間進行規劃與取得共識。

(3) 管理面：

- i. 效益多寡：企業導入數位化或是區塊鏈技術無論是自行開發，或朝向加入聯盟鏈的方式，均需考量其商業模式是否符合企業所需，其所回饋之效益是否能大過付出的成本。
- ii. 永續性：自行開發導入數位化、區塊鏈技術，或是參與聯盟鏈，這涉及到營運是否具永續性，以及商業模式是否已明確。目前海運之聯盟鏈仍處於部分營運與陸續開發階段，其營運方式能否為參與之企業提供更完整的商業模式，帶來更多的效益，皆是參與聯盟鏈的必要考慮因素。

iii. **技術維護能力**：如中小企業(如小型報關業者、承攬業與運送業)對於導入數位化或是區塊鏈系統是否已有足夠的基礎能力，又內部人員是否具備維護或是提供對外介接服務之客製化能力等，本項牽涉到既有產業對於應用新興科技上的數位落差議題，如能克服。進行數位轉型的腳步才會更為平穩。

(4) 法規面：

i. **規範訂定與效力**：國內在海運數位化與區塊鏈上幾乎無相關規範，包括資料的標準化部分與管理面相關規範。由於貿易涉及國際往來，因此即便訂有相關規範，是否能獲得國際認同，亦是需要考量的問題。

ii. **科技發展與監管之權衡**：監管與發展通常是天秤兩端，需經摸索、理解以取得兼顧之平衡點。科技發展初期都需要適度的空間，需要政府在法規上的協助，否則會限制科技之發展應用。基於此，監管單位需理解，並掌握國際上之科技發展趨勢，配合相關法規的修訂，以供產業取得發展優勢與契機。

6.2 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈技術之策略與推動步驟

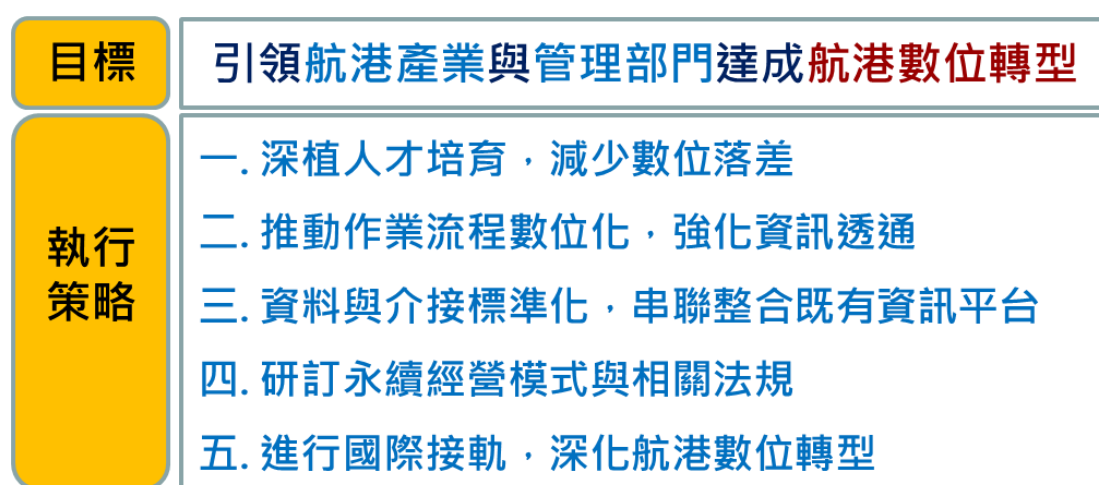
前節已彙整分析貨櫃運輸作業流程之痛點、課題與改善建議，並就運輸流程鏈上各節點涉及之單位，提出後續導入數位化與區塊鏈之初步建議，本節將進一步提出發展策略。

6.2.1 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈之目標與執行策略

大體來說，數位發展程序中，資料數位化是最初步驟，主要是將紙本/類比資訊轉換成數位格式(結構或非結構)；其次是步驟數位化，主要是利用數位技術進行虛實整合，如互聯網與物聯網技術與大數據分析等來改變商業模式與流程的創新，以創造新收入或是產業新價值；第三步才是數位化轉型(Digital Transformation)。亦即數位化發展係一個持續性的過程，並非一次性事件，係以企業策略性業務轉型為導向，強調以客戶驅動為核心的轉型，或是運用更高階且大規模之數位科技來驅動經濟體制與社會層面

的系統性轉型^[174]。以下分別來說明政府機關與海運相關產業對於貨櫃運輸作業的數位化(含區塊鏈)轉型的整體發展規劃、策略與未來推動方向。

本研究以「在引領航港產業與管理部門達成航港數位轉型」為目標，結合作業、技術、管理、法規等各方面，彙整提出，貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈的執行策略，如圖 6.2 所示，其架構包括「深植人才培育，減少數位落差」、「推動作業流程數位化，強化資訊透通」、「資料與介接標準化，串聯整合既有資訊平台」、「研訂永續經營模式與相關法規」，以及「進行國際接軌，深化航港數位轉型」。



資料來源：本計畫整理

圖 6.2 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈策略執行指標與方向

6.2.2 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈之策略發展方向(政府部門)

財政部於民國 77 年設置「金融資訊規劃設計小組」，並於民國 87 年由財政部及公、民營金融機構共同出資籌設「財金資訊股份有限公司」，為社會大眾提供安全便捷的金流服務。另為推動「貨物通關全面自動化」，由海關(關務署)與海空運數千家相關業者進行進出口轉運報單、倉單、放行、稅費繳納等連線，並於民國 79 年間責成關政司與關稅總局(關務署前身，改制前之海關總稅務司署)共同研擬推動貨物通關全面自動化方案，成立貨物通關自動化規劃推行小組(即關貿網路股份有限公司前身)，建置 EDI(Electronic Data Interchange) 加值網路及貨物通關自動化系統，81 年與 84 年分別建立實施空運及海運貨物通關自動化作業。前述兩項成功案例係由國家上位進行指導，參照國際間發展趨勢及國內產業殷切

需求，甚至透過經建會(現國家發展委員會)的法協中心做跨部會的橫向協調，並修改或成立相關法規及作業辦法。

涉及國際貿易的相關政策與執行，如能由政府機關鼓勵或主導，甚至佐以訂定相關法規與規範，方能上行下效，順利進行。然貨櫃運輸作業涉及國際性的物流、資訊流與金流，故政府機關的角色扮演上需同時考量商業發展自由與適度監管間，基於此，本研究對政府部門就輔助面/管理面/監管面角度，以及後續扮演角色與辦理事項，建議如下：

1. 目前貨櫃運輸作業鏈上多數成員的數位化程度與成熟度都不夠，同時具備航運與數位專長之人才極度缺乏，且產業與政府部門間也多存在程度不等之數位落差。建議海事教育與相關培訓機構應加強規劃科技應用等相關課綱，做為培育結合數位資訊之航運人才的基礎。
2. 前瞻規劃政府部門與航港產業之在職訓練課程，並對創新科技在航港領域應用發展持續投入資源。包括結合新創業者辦理相關活動，如發表會、年會等，引介科技新知與應用案例，以協助相關產業提高數位化成熟度、培育人才，亦可透過合作關係尋求產業痛點的解決方案。
3. 瞭解管理部門(如：航港局、港務公司、關務署、金管會等)現行作業所需，透過創意競賽遴選優質廠商，進行數位資訊平台整合之整體規劃，或導入數位化與區塊鏈技術應用之示範計畫，從中擷取相關經驗知識，進而規劃設立所涉及法規、資安規範與監督機制之框架。
4. 後續資料交換、系統架構等相關方案規劃與執行時，應邀集參與國際制定標準組織成員，並參考 TradeLens 及 DCSA 等已實行之標準，直接引用如海運貨櫃運輸資訊交換與電子提單等，已與業界經長久溝通所訂出之結構化文件格式，可省去自行定義的作業時間。
5. 持續掌握國際上航運聯盟或規範制訂組織之發展，適時參閱可接軌國際之標準與協議，納入或修訂我國航港領域作業規範。由於數位轉型變化快速，因此在法規框架或草案研擬，可多方與貨櫃運輸作業鏈之成員、資訊系統業者、政府權管機關共同研商，並參考國內示範經驗與參酌國外相關規範，研擬相關法規之修訂內容。
6. 鼓勵協助貨櫃運輸作業各成員間之合作與結盟，透過政府及產業合力，推動航港智慧轉型創新生態系之發展。

7. 政府部門機關可循序漸進朝向位化轉型發展，俟數位轉型基礎較成熟時，可成立工作小組推動規劃轉型的因應措施與方案。

6.2.3 貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈之策略發展方向(產業部門)

就產業來說，數位化轉型大致上可分為 3 個階段，分別說明如下：

1. 第一階段：檢視自身作業鏈流程及痛點：
 - (1) 應先提升各貨櫃運輸作業成員基礎資訊設備，針對內外部系統之文件、運務、帳務系統上進行數位化轉型與提升。
 - (2) 貨櫃運輸作業產業上下游間小範圍資訊數位化介接。如：承攬運送業者可與內陸運送業者(拖車公司)、報關業者、公證行、建構倉儲業者相互間的平臺，建立彼此間在文件、運務與帳務系統的資訊數位化連結，成為小型的數位化聯盟。
 - (3) 透過小型數位化聯盟的連結，進而將貨櫃運輸作業各成員資訊相互串連起來，達成貨櫃運輸作業數位化一條龍服務。
2. 第二階段：檢視規劃區塊鏈流程
 - (1) 在第一階段內外部文件、運務、帳務系統數位化技術使用與成熟後，進一步檢視運輸物流相關資料，評估適合導入區塊鏈技術甚至上鏈的需求，包含區塊鏈技術之去中心化、透明化、即時性的數位傳遞等需求。
 - (2) 同步提升產業內部人員應用新科技於營運作業上之專業能力，以供未來導入區塊鏈技術時能無縫接軌。
3. 第三階段：檢視商業模式建構區塊鏈模式接軌國際
 - (1) 產業可辦理小範圍場域的區塊鏈試驗案，透過 POC 概念驗證後，再進行 POS 服務及 POB 商業運轉階段。
 - (2) 貨櫃運輸作業流程中之關鍵對象與涉及產業可依作業流程上下游之需求，所建構之局部鏈或區塊鏈平臺彼此進行介接與交換分享，包含如航商、承攬運輸業者、銀行與產險公司，甚至國際區塊鏈組織等，並進一步介接政府部門機關目前現有平臺。前項所提議之局部鏈，即前表 6-1~表 6-4 所提之後續應用數位化與區塊鏈之初步建議，包括企業內部業務資訊平臺、危險品申報與運送、貨櫃重量申報管控、冷鏈運輸記錄管理、海運提單數位化、進口小提單領櫃等，以期符合公司內部需求之解決方案。

- (3) 貨櫃運輸作業流程鏈上各產業依需求思考是否直接上鏈(航運區塊鏈聯盟)，依其適用之區塊鏈模式創造自身新的商業模式，除提升內部營運效率，一方面藉由既有串連國際之平臺與運作模式，推動自身數位轉型。

產業願意採用數位化甚至區塊鏈技術，不外乎是基於提升效益與符合法規框架的考量。效益的提升，不僅是商業收益的提高，更重要的是能同時提高工作效能以及降低時間與金錢成本；而法規框架部分，由於海運運輸產業涉及全球性的國際貿易，不僅需要符合國內法規，對於接軌國際的全球或聯盟規範更是需詳加掌握，以符合國際貿易規範之要求。基於此，本研究對海運相關產業就效益面/合作面/法規面角度，以及後續扮演角色與辦理事項，建議如下：

1. 貨櫃運輸作業鏈之各成員可邀集資訊專業等專家學者進行內部資訊化成熟度之評估，包括軟硬體設備是否足以因應與承載、內部人員對數位化技術的基礎認知、導入數位化或區塊鏈技術時續行業務的可行性，以及投入的成本與效益等，並在能對外整合連結之前提下，篩選適合自身之數位轉型方案。
2. 各貨櫃運輸作業成員可透過商業貿易上之上下游合作夥伴，進行小範圍之數位化介接或建構共用之介接平臺(甚至區塊鏈平臺)，透過實作以評估能否達成效益提升或時間成本下降等目標。未來可進一步自行開發相關技術，透過提供個別或差異化之戰略性服務，以維持與強化國際競爭力。
3. 流程鏈中扮演重要節點之航港產業，在數位轉型浪潮中應思考自行開發關鍵技術與更加便捷的創新營運模式。再藉創意競賽，或應用數位化與區塊鏈技術之示範計畫，與政府合作新創技術開發，一方面累積經驗以供傳承外，一方面回饋執行過程中涉及之法規、資安規範與制度各面向之課題，共同推動航港領域之智慧轉型。
4. 貨櫃運輸作業流程上下游各成員，彼此間除業務合作與溝通協作外，亦可就數位轉型與區塊鏈系統實作部分進行合作與結盟。

6.2.4 各策略之短中長期推動步驟

依彙整本研究所蒐集之資料與管理課題，歸納在各產業中數位化應用、區塊鏈技術、各國發展數位化與區塊鏈重心及提出的相關法規，並以政府部門機關與海運相關產業如何循序漸進的執行貨櫃運輸作業之數位化與區塊鏈導入之事項做說明，對政府與海運產業部分，在貨櫃運輸作業流程中導入數位化與區塊鏈技術所研擬之策略發展方向，本計畫研擬整體的執行策略與短中長期推動步驟如表 6-5 所示。

其中，各短中長期階段皆需政府部門機關與產業來執行，其成員涵蓋貨櫃運輸作業鏈上之航港生態系統成員，包括進出口商、保險業、銀行業、航商、報關/公證業、承攬業、陸路運輸業、櫃場/倉儲業、海關、簽審機關、以及航港局及港務公司等港口權管機關等。而區塊鏈系統涉及智能契約與智慧財產權的部分則再涉及智財局與金流之金管會所權管。

表 6-5 策略發展與推動步驟表

執行策略	解決痛點	短期 1-2 年	中期 3-5 年	長期	預期效益
<p>深植人才培育，減少數位落差</p> <p>推動作業流程數位化，強化資訊互通</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 結合航運與數位人才極度缺乏。 ● 產業與政府內部皆存在數位落差。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 海事教育與培訓機構規劃海事科技相關課綱。 ● 提供海洋產業當前與未來前瞻性需求之課程規劃。 ● 持續投入資源，結合創新科技與航港領域應用發展。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 培育相關航運知識結合數位資訊技術人才。 ● 厚植政府資料治理能量、優化服務。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 持續推動航港數位轉型，提升前瞻與創新思維，強化規劃能力基礎。 ● 利用透過資料，建構政府所需資料，支援施政決策。 ● 建立航運需求導向之資料分析。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 厚植國內海事前瞻性數位科技人才與行業，弭平產官學研間之數位落差。 ● 深化科技應用之智慧服務。
<p>推動作業流程數位化，強化資訊互通</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 人工作業繁雜耗時，效率低落。 ● 減少文件往來之人為錯誤，強化資訊互通與正確性。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行細部數位化監管平臺或局部鏈以進行監管申報。(危險品、VGM) ● 航港產業自建數位作業平臺或局部鏈系統(保險、金流、物流、冷鏈、各式提單)。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 落實公部門資料共享與應用。 ● 整合申聯公私部門監管與作業平臺。 ● 激勵產業資料共享，驅動資料加值化。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 結合商業優勢國際海運文件服務平台建構。 ● 介接發審機關進出口貿易資料平臺，建立資料之分享與勾稽機制。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 推升我國航港領域數位成熟度。 ● 豐實我國航港領域數據底蘊，創造數據附加價值。 ● 提高作業效率與競爭力。
<p>資料與介接標準化，串聯整合既有資訊平台</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 國際上已有相關文資訊技術標準(含區塊鏈技術)，國內目前尚無統一格式與標準化規範。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行數位化資訊平臺整合之相關整體規劃。 ● 持續掌握國際上最新發展脈絡與趨勢。 ● 成立工作小組，制定數據與介接國際之標準與方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 成立工作小組，制定國內跨鏈技術整合標準。 ● 建構一致性之數位資訊互通標準。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 國內接軌、國際接軌、資訊自主與適度共享。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 推動海運生態系產業跟上國際發展趨勢。 ● 推動一致性資訊架構標準，達到減少作業成本、提升作業效率並增加服務價值。

表 6-5 策略發展與執行步驟表(續)

執行策略	解決痛點	短期 1-2 年	中期 3-5 年	長期	預期效益
研訂永續經營模式與相關法規	<ul style="list-style-type: none"> 國際上已有數位化科技應用與區塊鏈法規制度之探討,並落實監理法規,惟國內目前尚無規範可供依循,或透過過沙盒機制與場域試驗提供經驗回饋。 	<ul style="list-style-type: none"> 持續掌握與依循國際上新訂之標準(如各國航空港權管機關、IMO、聯合國、世界經濟組織等)。 研擬航空港領域應用數位化與區塊鏈之初步規範(含治理模式與法規框架)。 	<ul style="list-style-type: none"> 研擬航空港領域應用數位化與區塊鏈技術之沙盒機制,以供示範計畫試驗回饋。 研擬跨國治理與監管制度,以接軌國際。 研提資料使用與授權制度。 	<ul style="list-style-type: none"> 研擬航空港領域應用數位化與區塊鏈技術之適宜法規。 落實數位化與區塊鏈相關法規與政策執行。 研提未來發展國家鏈系統之遴選與運營機制。 	<ul style="list-style-type: none"> 厚植海運數位政策之經濟與法規基礎。 完備數位轉型配套措施。 激勵航空領域中利害關係人互通協作。
進行國際接軌,深化航空數位轉型	<ul style="list-style-type: none"> 部分國家港口與海關已與領頭羊新創企業進行數位化或區塊鏈之合作案,惟國內剛起步。 部分港口與航商已透過數位科技發展成為合作聯盟關係,應即時進行接軌,避免失去國際競爭力。 	<ul style="list-style-type: none"> 積極參與國際制定標準組織與聯盟。 與國際上知名創新產業進行對話,尋求全方位解決方案。 	<ul style="list-style-type: none"> 串聯航空港機關/產業建構共同數位整合平台。 規劃整合數位服務與監管系統之國家鏈。 	<ul style="list-style-type: none"> 打造可接軌國際之航空運(貿易)國家區塊鏈平臺。 串連局部鏈及輔導成立國家鏈。 提供航運(貿易)國家鏈之整合服務。 	<ul style="list-style-type: none"> 強化國內運輸作業鏈之流程與自主權。 提升航空港整體數位化能力,完成數位轉型,並與國際接軌。

資料來源：本計畫整理

本計畫試以企業常用之評估方式，就企業本身競爭位勢、動力動能、資源基礎等三大項目共七子項，來評估不同規模企業與國際航運鏈聯盟進行上鏈之難易，如表 6-6 所示，茲說明如下：

在競爭位勢上，若要與國際航運鏈聯盟直接上鏈接軌，對大型產業來說較容易達成，但對中小型企業來說，由於本身規模較小，其所需投入的成本、能創造的增值與能滿足特殊族群的需求上都難以因應，然政府具備的安全性、信賴性，可扮演中間輔助的角色，輔助中小型企業與國際航運聯盟鏈進行上鏈。

在動力動能上，中小型產業的在速度與機動在滿足族群需求與適應變化上較為容易，而大型產業上由於組織階層較多，一新計畫或制度的同意需經過繁瑣程序，對於是否直接鏈上航運聯盟鏈，相對於中小型產業來說動力動能上較差。然有政府的支持與政策的執行，大型企業基於對政府的信賴，在新計畫與制度的執行也會較快同意跟進。

最後在資源基礎上，大型企業在資源上協商談判能力上較具優勢，對於鏈上航運聯盟鏈來說相較於中小型產業有較多的談判與利益交換的優勢。若透過政府結合國內大中小型產業的資源，對鏈上航運聯盟鏈則會更有協商談判優勢。

綜合上述說明，可發現航運聯盟鏈與政府結盟鏈對於大型企業來說，雖可直接與航運聯盟鏈進行上鏈，但仍會存有商業利益交換、合作模式、成本投入等多方疑慮，而對於中小企業來說，其資金投入、企業資源上相對薄弱，商業協商能力亦較為弱勢，航運聯盟鏈未必接受同意上鏈。相對的，政府具信賴性與安全性，如由政府結盟國內相關企業再與航運聯盟鏈進行上鏈，無論在資源或是談判協商上，會更具優勢；國內各企業間亦更能達成結盟合作。

表 6-6 不同規模產業上國際航運聯盟鏈之難易比較

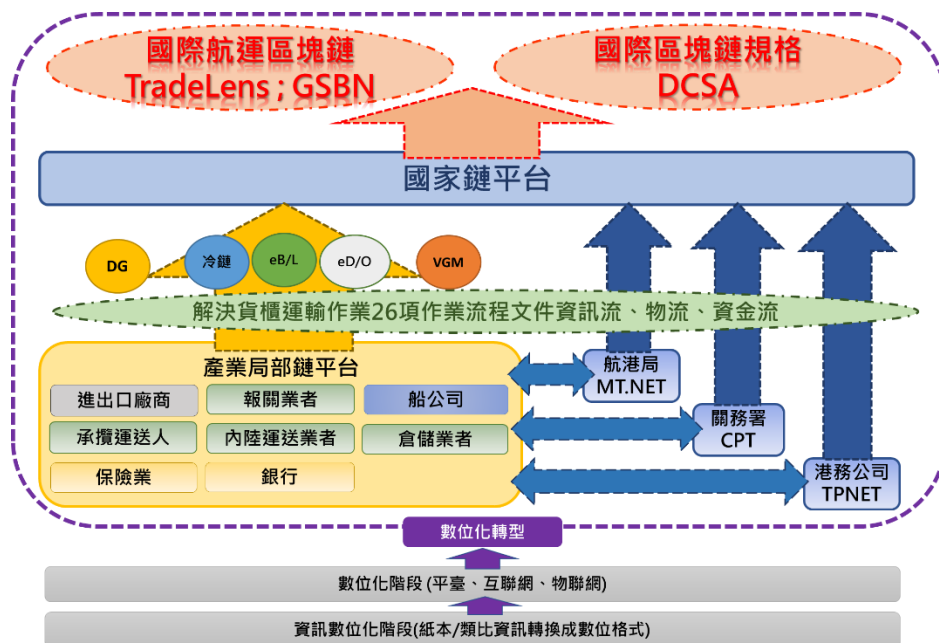
	評估項目	考量目的	大型企業	中小型企業	企業結盟政府
競爭位勢	成本優勢	低成本提供高服務	容易	難	適中
	增值優勢	能創造吸引之服務	容易	難	適中
	聚焦優勢	滿足特定族群需求	容易	難	適中
動力動能	速度優勢	更及時滿足族群	難	容易	適中
	機動優勢	更快適應變化需求	難	容易	適中
資源基礎	資源優勢	資源的大小	高	低	高
	協商談判優勢	利益交換的能力	高	低	高

資料來源：本計畫整理

6.2.5 數位化與區塊鏈策略下建構國家鏈海運區塊鏈平台

依據前述擬定之貨櫃運輸作業之國家共識策略與目標架構執行下，本計畫在進一步提出國家鏈平臺的構想藍圖，以解決貨櫃運輸流程中 26 項作業之文件資訊流、物流、資金流，引領海運生態系產業執行數位化與區塊鏈，包括港口權責機關因涉及監管申報業務所建立之局部鏈(如危險品、VGM)，以及業者自建之局部區塊鏈(如冷鏈、eB/L、eD/O 等)，與航港局 MTNet、關務署 CPT、港務公司 TPNet 連結介接，並做為進一步接軌國際鏈之基礎。這樣不只能快速解決貨櫃運輸作業中繁雜人工作業，還能加速產業資料釋出、完全無紙化資訊透通與正確性，建構可信賴之數位基礎環境與高安全資通設施環境之國家鏈平臺，如圖 6.3 所示。

此國家級的海運區塊鏈平臺擁有國內完整的海運相關數據與數位資源，並能掌握資訊的自主性，與全球國際區塊鏈與航運聯盟鏈談判協商，將更具談判優勢。



資料來源：本計畫整理

圖 6.3 國家鏈海運區塊鏈平台示意圖

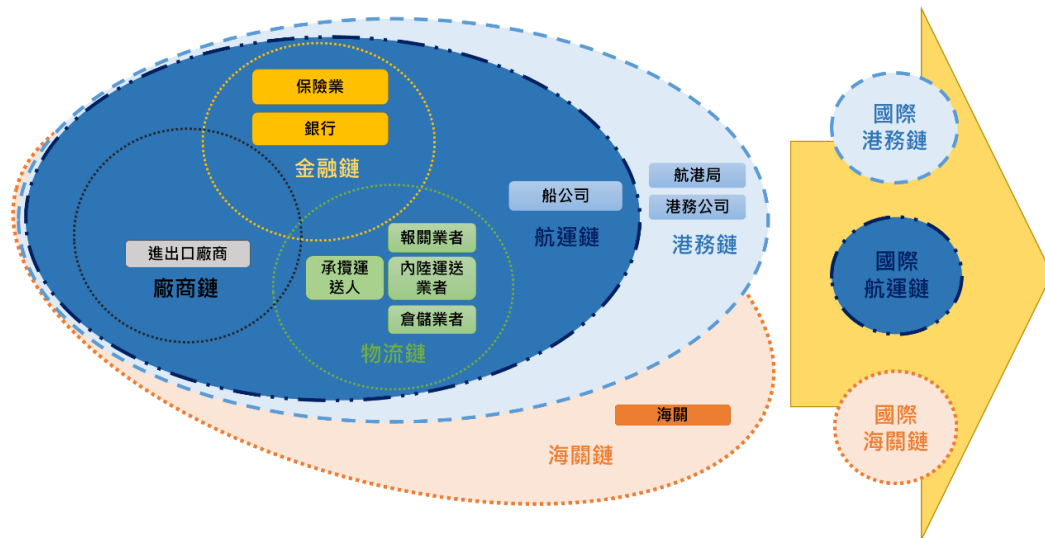
6.3 小結

本章先由貨櫃運輸作業流程與涉及利害關係人之痛點為基礎，彙整第 2、3 章之內容，整理出貨櫃運輸作業流程中，上下游成員的關係與所需之文件與訊息，以及作業中所遇到之難題，據以分析當前各作業節點導入數位化與區塊鏈的技術可能性。另歸納第 4、5 章內容，就作業面、技術面、管理面、法規面等四個面向彙整管理課題，接著確認貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈策略執行目標，分別提出三階段之策略架構。

其次，分別就政府機關與貨櫃運輸作業各成員之不同角色來規劃短中長期的推動步驟：政府機關角色，以輔助面/管理面/監管面角度來規劃與建議；貨櫃運輸作業成員角色，則以效益面/合作面/法規面角度來規劃與建議。

最後，本計畫建議整體航港生態系統可分階段來推動數位化與區塊鏈。首先需提升其數位化能力，進而至數位化平臺介接，數位成熟進入數位轉型時，可彼此先建立多個小型區塊鏈，如進出口廠商間的廠商鏈、保險與銀行金融業的金融鏈、承攬運送業與內陸運送及倉儲業者、報關業者的物流鏈、船公司之航運鏈、政府單位港務鏈、海關之海關鏈等，逐步整合解

決國內海運供應鏈上的痛點，完成國內基礎工程規劃與建置之後再拓及全面性的落實，最後再接軌國際相關港務鏈、航運鏈、海關鏈，如圖 6.4 所示。



資料來源：本計畫整理

圖 6.4 整合航港生態系區塊鏈接軌國際鏈理想藍圖

第七章 結論與建議

數位化及區塊鏈應用在全球發展已成風潮，區塊鏈不再僅於挖礦或發行數位貨幣與交易等用途，當以太坊的智能合約以及各家底層技術與共識演算法出現後，區塊鏈在各產業領域已逐漸展開各種創意應用。海運區塊鏈平臺 TradeLens 的出現更掀起國際航運區塊鏈的浪潮，並推動航港產業的數位化應用與轉型，加上 GSBN 與 DCSA 等組織持續開發創新解決方案，目前已吸引全球多數主要航商、海關與港口管理單位加入區塊鏈應用之行列。對於倚賴國際貿易創造島國經濟之臺灣，面對國際上海運產業數位化與區塊鏈技術應用趨勢的挑戰，如何跟上數位轉型的步伐，進一步獲得商機與提高競爭力，是我國航港領域發展相當重要的議題。

本計畫透過文獻回顧、資料蒐集、訪談與座談會內容彙整，依序探討目前海運貨櫃運輸作業流程全貌、海運生態系數位化與區塊鏈技術應用狀況、區塊鏈航運聯盟發展、區塊鏈間跨接，及各國對於數位化與區塊鏈之法規與政策等，進而研擬我國海運相關產業及政府部門應用數位化與區塊鏈技術之策略與推動步驟。本章歸納提出以下結論與建議。

7.1 結論

1. 國際航港相關產業持續發展數位化與應用區塊鏈技術，以改善貨櫃運輸作業流程之效率。

由相關文獻可瞭解，貨櫃運輸作業鏈之成員已逐步轉型使用新創科技以改善作業流程之效率，如文書輸入作業導入光學文字辨識系統、倉儲運送自動化車輛等結合物聯網之技術應用等。目前這些數位化案例當前已有普遍的技術且相當成熟，並已落地應用，同時仍持續精進朝多方位應用與整合發展。

2. 國際上既有航運區塊鏈聯盟與資訊標準制定組織，仍積極與全球航運鏈之成員締結開發與合作關係。

當前航運業區塊鏈平臺、聯盟與資訊標準組織等，仍持續與航運鏈之成員(如航商、承攬運送業、海關、港口等)締結開發與合作關係，包括數位資料介接、新創試驗案等各方面之合作，並透過定期會議之溝通與討論，

或是簽署協議，持續朝資訊格式標準化的方向進行，以利航港產業採行與應用。

3. 我國貨櫃運輸作業流程鏈之成員間，數位化程度落差甚大，仍有多項作業係以傳統紙本文件、傳真方式為主要處理模式。

國際上大型涉及跨國企業(如航商、國際貨物代理業、第三~五方物流業、金控公司等)，其作業皆已邁向高度數位化，但透過訪談與座談會得知，當前我國貨櫃運輸作業流程鏈之成員(包括政府機關與產業)間，其數位轉型進程與科技認知等數位落差相當大，包括部分承攬業者、小區域性物流公司、報關行等，仍處於以紙本、傳真或 E-mail 等傳統方式進行重要文件之遞付與申報，無法達到作業流程與貨況之即時追蹤、簽審與查驗。

4. 介接與跨鏈技術之標準，係應用區塊鏈技術的重要關鍵。

傳統貨物運輸作業之運輸文件遞送、履約與核審查驗等造成效率低落之核心問題，可透過區塊鏈的智能合約、分散式共同帳本特性獲得改善，惟區塊鏈系統間因有不同底層技術與共識演算，因此存在系統介接、資料連結以及互通性等問題。基於此，國際上許多技術標準制定組織皆投入諸多資源與研究，嘗試制定區塊鏈系統之標準化參考架構，以克服跨鏈與互通之問題。

5. 貨櫃運輸作業在導入數位化與區塊鏈技術時，在作業、技術、管理、法規等各層面須進行全盤的衡量與評估，並以循序漸進的方式來執行。

導入數位化與區塊鏈技術會涉及作業、技術、管理與法規等各層面，應逐一衡量、評估數位化成熟度、投入資源、獲得效益、員工培訓與執行、整體運營模式，以及法規框架等。尤其區塊鏈係由數位化基礎堆積而成，必須先從基礎之數位化著手進行，以避免大量資源投入後，造成無法適應及無法與外接軌之挫敗。

6. 海運生態系統中關鍵成員已逐步與上下游產業開發數位合作模式與整合，並與國際航運區塊鏈聯盟接軌。

海運生態系統成員之企業上規模大小不同，數位化的成熟度上亦參差不齊，在資訊標準化整合上恐無法一蹴可及。惟可參考臺灣人工智慧晶片聯盟(AI on Chip Taiwan Alliance, AITA)的成立過程，由生態系中實力較強大的民間企業發起，串連產、官、學共同發展關鍵技術與制定發展方向，

進一步推動上下游成員的系統整合與小區域數位合作。如港務公司可與關貿合作建立船邊櫃場 E 化小提單及電子領櫃單需求之區塊鏈平臺；航商可推出線上訂艙與進出口之中小企業使用，並推動電子提單與領貨憑證創新 E 化服務；銀行業者可合作建置國際貿易區塊鏈等，皆能逐步且務實推動我國海運生態系統與國際接軌。

7. 各國政府發展區塊鏈多聚焦於人才培育、金融、能源、醫療、物流與公共服務。航港領域近年則有融合跨境貿易、金融、物流、通關、監管等環節之落地應用發展並持續擴展。

各國政府在區塊鏈應用上，大多聚焦於人才培育、金融服務(包括供應鏈與跨境貿易)、能源、醫療物流，以及公共服務(社會公益與國防發展)等。而為使數位化與區塊鏈能快速發展，各國都設立監理沙盒來做為創新科技應用的監管，並使新科技能快速進入市場使用。在海運部分，近年陸續有融合跨境貿易、金融、物流、通關、監管等環節之落地應用實作項目，並持續擴展中。其項目包括提單數位化之傳送與驗證、船舶資產買賣、提單、貨櫃追蹤溯源與共享、訂艙押金、海運運費支付、貿易融資、信用證、海事保險、船舶登記、貨物追蹤，與供應鏈流程最佳化、船舶燃料追溯、配對貨物需求與供給、航運物流自動化、第三方物流合作方案、港口提貨、乾散貨市場等應用。

7.2 建議

1. 培育人才，是數位轉型的第一哩路與最後一哩路

目前貨櫃運輸作業鏈上多數成員的數位化成熟度都不夠，結合航運與數位領域之人才極度缺乏，且產業與政府部門間也存在程度不等之數位落差。為利後續航港生態系統之數位發展與轉型，建議我國應加強海事教育，與相關培訓機構規劃科技應用等相關課綱，做為培育結合航運知識與數位資訊人才之基礎。另建議政府部門與航港產業另可規劃前瞻性之在職訓練課程，並持續投入資源創新，透過如發表會、年會等，將科技新知與應用案例外溢，除培育人才並協助提高數位化成熟度外，亦可透過合作關係尋求解決方案。

2. 持續掌握國際科技及其應用發展趨勢，據以強化國內新創產業之發展優勢與契機。

航港權管機關應持續掌握國際上航運聯盟或規範制訂組織之發展，建議適時參閱可接軌國際與可應用之標準與協議，納入或修訂我國航港領域作業規範。法規框架或草案研擬後，應參考國內示範經驗與參酌國外相關規範，與貨櫃運輸作業鏈之成員、資訊系統業者、相關權管機關與法律業者共同，進行進一步之研擬法規內容。另一方面，導入數位化與區塊鏈技術亦牽涉管理課題，亦應理解所涉及之作業面、技術面、管理面與法規面等國際上之作法，據以強化國內新創產業之發展優勢與契機。

3. 航港生態系統各成員應自我評估，選擇適用之數位化方案，以循序漸進強化國際競爭力。

建議航港生態系統各成員可邀集資訊等專家學者進行內部資訊化成熟度之評估，包括軟硬體設備、對數位化技術的基礎認知、導入數位化或區塊鏈技術時續行業務的可行性，以及投入的成本與效益等，在對外能整合連結之前提下，選擇適用之解決方案。另可透過上下游合作夥伴，先進行小範圍之數位化介接或建構共用之介接平臺(區塊鏈平臺)，透過以同步評估能否達成彼此效益提升或成本下降等目標。未來可進一步自行開發相關技術，透過提供個別或差異化服務，以強化國際競爭力。

4. 政府與產業通力合作開發關鍵技術與創新營運模式，累積經驗並回饋，共同推動航港領域之智慧轉型與生態系統發展。

建議貨櫃運輸作業流程鏈中扮演重要節點之航港產業，包括政府與業界，在數位轉型浪潮中應思考如何開發關鍵技術與創新營運模式。除原本自力，研發建置之模式外，可借鏡新加坡辦理 Pier71 與 Block71 (智慧港口競賽以促進新加坡科技社群的發展)之案例，透過創意競賽或示範案，吸引各電信商、系統整合與開發商提出創新解決方案，遴選優質產業與方案，經 POC、POS 與 POB 等模式推動方案之落實。結合政府與產業合作及新創概念，一方面累積經驗可供傳承外，一方面回饋執行過程中涉及之法規、資安規範與制度各面向之問題與解決方案，共同推動航港領域之智慧轉型與生態系統發展。

5. 航港權管單位應長期投注研發資源，透過跨政府與產業之產官學研合作，輔導推動智慧化的先導研究。

我國在航港數位轉型發展上，比其他國家較具優勢者，在於有強大的資通信科技(ICT)產業為奧援，可提供軟體面的機會。惟中小型業者研發意願較低，其數位落差需要政府扮演媒合甚至引導的角色來改進。建議交通部航港局與港務公司應長期投注研發資源，透過工作坊、知識研究等交流平台，結合產官學研合作，或是透過競賽、接受業界申請補助其系統建置等方式，公私協力輔導推動智慧化相關的先導研究，建立樣板與雛型系統供業界使用。

6. 參考國際上建鏈案例與 AITA 的經驗，由政府輔導實力強大的民間企業，推動局部鏈之示範案，以漸進方式提升我國數位化與區塊鏈技術水準，做為未來接軌國際與發展國家鏈之基礎。

綜觀目前相關智慧科技應用的營運模式，以及國際上航港領域建鏈之案例，政府輔導建鏈者有之，但有更多案例係來自產業界自行主導建鏈。基於此，建議國內在導入區塊鏈方案初期時，或可參考 AITA 的成立過程，由實力強大的民間企業發起，並由政府輔導推動局部鏈之示範案，以漸進的方式提升我國數位化與區塊鏈之關鍵技術能力，做為未來接軌國際與發展國家鏈之基礎。

參考文獻

1. 朱有為，一本搞定海上貨物保險實戰書，初版，讀享出版社，臺北市，2019，P5-P6。
2. 秦玉玲，科技領航，點亮港口新未來~智慧港口發展趨勢，談航港產業加值服務，2019。
3. ETH ZURICH, Supply Chain Digitization, Roland Berge, 2016, P18、P24、P28。
4. 金儀股份有限公司，
<https://www.oa-world.com.tw/D/Oucment-solution/0i103557106869873056>
5. 邱明顯，光學文字辨識(OCR)與無線射頻辨識系統(RFID)應用於海運貨櫃號碼自動辨識之效益分析，國立高雄第一科技大學，運籌管理所碩士論文，2010。
6. 尤士杰，行動裝置之感測器與光學字元辨識應用對 ERP 系統作業效率影響之研究，輔仁大學，資訊管理學系碩士班，2016。
7. 羅正漢，辦公自動化新時代，用 RPA 提升企業競爭力，2019，
<https://www.ithome.com.tw/tech/124213>。
8. 勤業眾信聯合會計師事務所，產業數位轉型與智慧製造，2019，P25-P28。
9. 曾雅慧，電信業導入 RPA(Robotic Process Automation)之影響因素研究-以個案公司為例，輔仁大學，科技管理學程碩士在職專班，2020。
10. 張啟原，製造業自動化邁向智動化，迅德機械，2019。
11. 陳慶迪，物聯網智慧工廠，健行科技大學，電子工程系碩士班，2019。
12. 廖敏利，臺灣航太產業發展智慧工廠與供應鏈策略之重要關鍵因數研究-以 A 公司為例，國立中興大學，高階經理人碩士在職專班，2019。
13. 研華科技網站，<https://www.advantech.tw/>。
14. 王坤山，物流自動化程度、制度化程度與物流績效關係研究—低溫物流業為例，大葉大學，事業經營研究所，1998。
15. 盧鬱欣，物流公司顧客服務能力、商業自動化程度及關係結構與委託企業物流績效關係之研究，長榮管理學院，經營管理研究所，2002。
16. 林大鈞，海運物流資訊化之整合與分析—以物流資訊管理平臺為例，國立交通大學，運輸科技與管理學系，2008。
17. KATHRIN GRASER, DIGITAL DISRUPTION IN FREIGHT AND LOGISTICS, ACCENTURE, 2017, P6-P7。
18. Mario Sattler, EU Frameworks for digital transformation in land waterway & marine transport, 2019。
19. Roland Berger, Trends in the truck & trailer market, 2018。
20. Patarawan Chaowasakoo, Heikki Seppälä, Heikki Koivo, Quan Zhou, Digitalization of mine operations: Scenarios to benefit in real-time truck dispatching, *International Journal of Mining Science and Technology*, 2016。
21. Dr. Michael Ruf, Digitalization in the truck sector a journey from today to 2028, IAA Press Event, 2018, P18。
22. 研華科技，<https://www.advantech.tw/>。

23. 東捷資訊，<https://www.itts.com.tw/>。
24. 財政部關務署基隆關，
<https://keelung.customs.gov.tw/News2.aspx?n=D0A96AFB69833077&sms=830D2C033F9BCEBC>
25. 柳碧芳，財政部關稅總局資料處理處，
<https://stud.stat.gov.tw/public/Data/012314404371.pdf>。
26. 臺灣新生報，印度海關 12 月啟用結合區塊鏈-人工智慧等貨物自動化通關系統，2019。
27. DOUANES & DROITS INDIRECTS ·CUSTOMS CLEARANCE IN FRANCE，2015，P7。
28. 潘駿緯，以資訊系統成功模式分析貨櫃 RFID 電子封條監控系統之研究，元智大學，資訊管理學系，2014。
29. 許裕佳，物聯網在貿易上之可能應用與影響，中華經濟研究院 WTO 及 RTA 中心，2019。
30. 財政部關務署，<https://web.customs.gov.tw>。
31. 世界海關組織，<https://mag.wcoomd.org/>。
32. Ms Nassika. A. Sonnagee， Ms Késhika. G. Quédou， BEST PRACTICES IN DIGITAL CUSTOMS IN EAST AND SOUTHERN AFRICA: A Case Study of the Mauritius Revenue Authority (MRA) Customs， Customs Department Mauritius Revenue Authority， 2017.
33. 吳昌衡，RFID 於營建業倉儲管理之研究，國立交通大學，工學院工程技術與管理學程，2008。
34. DHL Trend Reserch，IoT enabled Smart Warehouse Solution，A collaborative report by DHL and Cisco on implications and use cases for the logistics industry，2015。
35. Cognizat，IoT enabled Smart Warehouse Solution，2017。
36. Samir Yerpude， Dr. Tarun Kumar Singhal， Pune，MART Warehouse with Internet of Things supported Inventory Management System，International Journal of Pure and Applied Mathematics，Volume 118 No. 24，2018。
37. 物流技術與戰略，2019 年版從數字看臺灣物流與流通業營運報告，物流技術與戰略雜誌社 No.100，2019/8。
38. Ana María Martín-Soberón， Arturo Monfort， Rafael Sapiña， Noemí Monterde， David Calduch， Automation in port container terminals，Procedia - Social and Behavioral Sciences 160，2014。
39. Helena Aprilianty， HarionD/O Evander，INFORMATION TECHNOLOGY IN PORT CONTAINER TERMINAL: AUTOMATION TALLY SYSTEM IMPLEMENTED IN TANJUNG PRIOK PORT，*Advances in Engineering Research (AER)*， volume 147，2017。
40. International Terminal Solutions Ltd，Smart Ports，PORTAUTOMATION，2019。

41. 薛湘樺，大數據分析在港口智慧化航道監控之研究，國立高雄科技大學，航運技術系，2020。
42. Kerri Ahn，Digitalization and Port Productivity，2019。
43. MACGREGOR，Container terminal automation & intelligent cargo handling，IMSF，2018。
44. Lu Zhen，Xinjia Jiang，Loo Hay Lee，Ek Peng Chew，A Review on Yard Management in Container Terminals，*Industrial Engineering & Management Systems* Vol 12，No 4，2013。
45. Port Equipment Manufacturers Association，Container Terminal Automation，A PEMA Information Paper，<https://www.pema.org/>。
46. silverbtulle technologies，<https://www.silverbt.com/yard-management-system/>。
47. 臺北港貨櫃碼頭股份有限公司，<https://www.tpct.com.tw/auto-service/>全年無休的自動化監控。
48. 中國航運股份有限公司，法人說明會，2018。
49. Maria Lambrou，Daisuke Watanabe，Junya Iida，Shipping digitalization management: conceptualization，typology and antecedents，*Journal of Shipping and Trade*，2019。
50. 張憲舜，船舶遠距監控系統之設計，國立臺灣海洋大學，輪機工程系，2008。
51. Lars Moltsen and Stefan Pielmeier，Introduction to VDES VHF Data Exchange System，2019。
52. Marat Ismagilov，FIRST E-NAVIGATION TEST-BED IN RUSSIA，2019。
53. 王寵惠，無線射頻辨識系統(RFID)導入危險貨櫃控管之研究，國立臺灣海洋大學，商船研究所，2006。
54. Lianhong Ding，Yifan Chen，and Juntao Li，Monitoring Dangerous Goods in Container Yard Using the Internet of Things，Research Article，2016。
55. ZIM，<https://www.zim.com/services/digital-services/zimonitor>。
56. SENMATIC，<https://www.senmatic.com/sensors/business-areas/refrigeration-reefer>。
57. 王儷玲，彭金隆，謝明華，臧正運，我國保險業金融科技(FinTech/InsurTech)發展趨勢之風險管理及監理機制研究，財團法人保險安定基金委託研究，2018。
58. 安永管理顧問公司，保險業數位化轉型，2017。
59. 朱有為，運輸保險智能風險評估與核保系統，商研院亞洲矽谷智慧商業推動計畫，2019。
60. BCBS (2018)，"Sound Practices: Implications of Fintech Developments for Banks and Bank Supervisors"，BCBS Publication，2018。
61. 中華民國中央銀行全球資訊網，金融科技發展與銀行經營型態的演變，<https://www.cbc.gov.tw/public/Attachment/9822974371.pdf>。
62. MTNET2.0 建置團隊，第二代航港單一窗口服務平臺，2018。
63. 陳俊廷，航港單一窗口(MTNet)簡介，2013。

64. 交通部航港局新聞網，<https://www.motcmpb.gov.tw/>。
65. 關港貿單一窗口，<https://portal.sw.nat.gov.tw/PPL/index>。
66. 財政部，<https://www.mof.gov.tw/singlehtml/389?cntId=63901>。
67. 臺灣港棧服務網，<https://tpnet.twport.com.tw/IFAWeb/CMS>。
68. IMO，<http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Fal/ Page/Default.aspx>。
69. International Shipping News，2019。
70. IMO，<http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Cargoes/Containers/Pages/Verification-of-the-gross-mass.aspx>。
71. 搜航網，<https://kknews.cc/news/pg49j.html>。
72. 國家發展委員會，應用區塊鏈技術發展智慧物流之效益分析，「國家發展前瞻規劃」委託研究案(第二期)，106年10月。
73. 陳浩，區塊鏈深入淺出，初版，博碩文化股份有限公司，新北市，2019，P32-3-P32-5，P33-2-P33-7。
74. 臺中榮總、資策會、艾旺公司與亞培公司攜手「醫藥物流區塊鏈平台」實證成果發表臺灣第一個應用「區塊鏈技術」於「醫藥智慧物流」成功案例，<https://www.ithome.com.tw/pr/135054>。
75. 蔣成、張淑真，供應鏈金融研究---廠商的觀點，2013第16屆科技整合管理研討會，2013年6月，pp1-13。
76. NTT DATA Corporation，NTT DATA's Initiatives for Trade Platform using Blockchain Technology，2009。
77. 林余宣，導入區塊鏈追溯系統於供應鏈管理之研究—以L水產公司為例，國立高雄科技大學，供應鏈管理系，2020。
78. Deepesh Patel (TFG)，Emmanelle Ganne (WTO)，Blockchain & DLT in Trade :A Reality check，2019。
79. 湛址傑，FinTech 創新:進出口貿易流程再造，國立臺灣大學，商學研究所，2018。
80. Deepesh Patel (TFG)，Emmanelle Ganne (WTO)，Blockchain & DLT in Trade :A Reality check，2019。
81. 中國物流與採購聯合會，中國物流與區塊鏈融合創新應用，物流+區塊鏈技術應用聯盟，2019，P12、P21。
82. 危險化學品安全綜合治理方案，中國國務院辦公廳，2016。
83. Yotaro Okazaki，Unveiling the Potential of Blockchain for Customs，WCO Research Paper No. 45，2018。
84. 區塊鏈客，<https://blockcast.it/2018/08/19/cbp-launching-blockchain-testing/>。
85. 美國海關暨邊境保護局，<https://www.cbp.gov/trade/ace/whats-new-innovation>。
86. 臺灣新生報，<https://tw.news.yahoo.com/印度海關12月啟用結合區塊鏈-人工智慧等貨物自動化通關系統-160000650.html>。
87. 央廣網，<https://kknews.cc/finance/8po6av4.html>。
88. 中國物流與採購聯合會，中國物流與區塊鏈融合創新應用，物流+區塊鏈技術應用聯盟，2019，P19。

89. 財政部關務署，<https://web.customs.gov.tw/>。
90. 關貿網路，<https://www.tradevan.com.tw/index.do?act=epaper>。
91. 科技每日頭條，<https://kknews.cc/tech/pnogz8z.html>。
92. HangD/Ong Chen，Using Blockchain for improving communication efficiency and cooperation: the case of port logistics.，Master of Computer Science，2020。
93. Sergey Tsiulin and Kristian Hegner Reinau，Olli-Pekka Hilmola，Nikolay Goryaev，Ahmed Karam，Blockchain-based applications in shipping and port management: a literature review towards defining key conceptual frameworks，*Review of International Business and Strategy* Vol. 30 No. 2，2020。
94. Valenciaport，<https://www.fundacion.valenciaport.com/>。
95. 中國物流與採購聯合會，中國物流與區塊鏈融合創新應用，物流+區塊鏈技術應用聯盟，2019，P15。
96. 邱韻如，新興科技對於海運實務及法制之衝擊與展望—以電子載貨證券為中心，國立政治大學，法律科際整合研究所，2016。
97. Elson Ong，BLOCKCHAIN BILLS OF LADING，NUS Centre for Maritime Law，2018。
98. Deepesh Patel (TFG)，Emmanelle Ganne (WTO)，Blockchain & DLT in Trade :A Reality check，2019。
99. Cargo X，<https://cargox.io/solutions/for-transport-and-logistics/>。
100. Tokio Marine & Nichido Fire Insurance Co., Ltd.，The Proof of Concept (PoC) of Marine Cargo Insurance Claims Using Blockchain Technology Was Completed，NTT DATA Corporation，2018.
101. Takio Marine & NichiD/O Fire Insurance Co.，Ltd & NTT DATA Corporation，The Proof of Concept (PoC) of Marine Cargo Insurance Claims using Blockchain Technology Was Completed.，2018。
102. 中華電信研究院，<http://innovation.itmonth.org.tw/>。
103. 黃立中，區塊鏈與供應鏈金融，國立政治大學，經營管理碩士學程(EMBA)，2016。
104. 蘇玫臻，區塊鏈技術應用於我國銀行供應鏈融資平臺之研究，國立中央大學，資訊管理學系在職專班，2018。
105. 蔡進，中物聯區塊鏈分會，2019，P23。
106. 蔡詹民，利用區塊鏈智能合約重塑國際物流與供應鏈金融模式之研究，國立臺灣海洋大學，運輸科學系，2019。
107. 李震華，全球區塊鏈發展趨勢與產業應用解析，財團法人資訊工業策進會，2020，P19。
108. 楊金祥、左瑞麟，基於區塊鏈實作分散式金融 KYC 平台，*Communications of the CCISA*，Vol. 24、No. 4、2018年10月。
109. 張瑞辰，應用區塊鏈加快國際貿易信用狀處理流程，國立政治大學，資訊科學系碩士在職專班，2016。
110. 吳子靖，使用區塊鏈技術改善國際貿易流程:以信用狀為例，國立中興大學，科技管理研究所，2018。

111. Shuchih Ernest Chang, Hueimin Louis Luo and YiChian Chen, Blockchain-Enabled Trade Finance Innovation: A Potential Paradigm Shift on Using Letter of Credit, Sustainability, 2020。
112. Deepesh Patel (TFG), Emmanelle Ganne (WTO), Blockchain & DLT in Trade : A Reality check, 2019。
113. Shuchih Ernest Chang, Yi-Chian Chen, & Tzu- Ching Wu, Exploring blockchain technology in international trade: Business process re-engineering for letter of credit, National Chung Hsing University, Graduate Institute of Technology Management, 2019。
114. 楊金祥、左瑞麟，基於區塊鏈實作分散式金融 KYC 平台，Communications of the CCISA, Vol.24 No.4, Oct.2018。
115. 聚富財經，<https://www.jfq.com/live/policy/>。
116. 資策會科技法律研究所，
<https://stli.iii.org.tw/articledetail.aspx?no=64&tp=1&i=72&d=8279-&lv2=72>。
117. 國立清華大學區塊鏈法律與政策研究中心，<http://blpc.web.nthu.edu.tw/>
118. 國立清華大學區塊鏈法律與政策研究中心，瑞士區塊鏈和分散式帳本技術 (DLT) 法律框架-概述，2019。
119. 中國網財經，
<http://big5.china.com.cn/gate/big5/finance.china.com.cn/news/20191230/5162311.shtml>。
120. 全球新聞，中華人民共和國密碼法，
<https://chinanews.sina.com/bg/chnmedia/xinhuanet/2019-10-26/D/Oc-ifzqfnvv8019074.shtml>。
121. The Official Monthly Magazine of Dubai's RTA, Hamdan bin Mohammed: Let us all remain within the comfort of our own homes as much as possible, Almasar RTA, April 2019。
122. WTO 及 RTA 電子報第 628 期，2018。
123. TradeLens, TradeLens Overview, 2018。
124. Tim Smith, CEO Asia -APM Terminals, How digitization will change the face of the container shipping and port industries, the 6th Busan International Port Conference, 2018。
125. TradeLens, <https://www.tradelens.com/>。
126. TradeLens, TradeLens Overview, 2020。
127. Shantanu Godbole, Ph.D., Blockchain for trade: Examples and Lessons from real world implementations, IBM Research -India, 2019。
128. Smart Cargo, <https://www.smart-cargo.org/>。
129. DCSA, <https://dcsa.org>。
130. Digital Container Shipping Association(2020), DCSA information Model 1.0 Reading Guide, P4。
131. Digital Container Shipping Association(2020), DCSA information Model 1.0 Data and Interface Standards, P15。
132. BiTA, <https://www.bitastudio>。

133. BiTA, Blockchain 101 and Use Cases in Logistics, 2017。
134. BiTA, BiTAS Tracking Data Framework Profile, 2019。
135. 張芬芬, 質性資料分析的五步驟:在抽象階梯上爬升, 初等教育學刊 第三十五期, 2010 年 4 月。
136. 陳浩, 區塊鏈深入淺出, 初版, 博碩文化股份有限公司, 新北市, 2019, P9-3~P9-7。
137. 沈庭安,【2017 關鍵趨勢:區塊鏈】衝出實驗室, 區塊鏈多領域商業應用高速起飛, 2017, <https://www.ithome.com.tw/news/111020>。
138. 徐文暉 從實驗走向商營 區塊鏈技術成主流趨勢, 電腦與通訊 169 期 Fintech & 區塊鏈, 工業技術研究院 資訊與通訊研究所, 106 年 5 月。
139. 登鏈社區, 區塊鏈三大主流技術簡單整理, 2020, <https://learnblockchain.cn/article/1011>。
140. WEF 世界經濟論壇, Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains: Part 6 – A Framework for Blockchain Interoperability, 2020 年 4 月, P10-P12。
141. 高靖鈞、丁川偉、陳耀鑫、馬金溝、陳澤世, 區塊鏈簡介與技術探討, 工研院資通所, Journal of Information and Communication Technology, 2017, <https://ictjournal.itri.org.tw/Content/Messagess/contents.aspx?MSID=744257557510131250&MmmID=654304432061644411>。
142. Zhuotao Liu, Yangxi Xiang, Jian Shi, Peng Gao, Haoyu Wang, Xusheng Xiao, Bihan Wen, Yih-Chun Hu, HyperService: Interoperability and Programmability Across Heterogeneous Blockchains, arXiv.org, 2019。
143. WEF, Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains: Part 6 – A Framework for Blockchain Interoperability, 2020, P13。
144. 何照君、吳建剛, 深度解析區塊鏈跨鏈技術, 公眾號(吳聊區塊鏈), 2018。
145. WEF, Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains: Part 6 – A Framework for Blockchain Interoperability, 2020, P13。
146. WEF, Inclusive Deployment of Blockchain for Supply Chains: Part 6– A Framework for Blockchain Interoperability, 2020, P9-P12。
147. SMDG, <http://www.smdg.org/>。
148. 林世利, 電子化經營的導入與開發, CTIMES, 2001。
149. David Cearley, 企業想導入區塊鏈? Gartner:從區塊鏈的 11 種應用案例, 評估個別可行性, 動區 Block TEMPO, 2019。
150. 財團法人中技社, 區塊鏈+時代的社經變革與創新思維, 專題報告, 2019 年 8 月。
151. 育緯 TibaMe, 企業導入數位轉型前, 應先學會自評【數位成熟度】, 2019 年 4 月, <https://blog.tibame.com/?p=4200>。
152. William Mougayar, Blockchains: Risk, Compliance and Innovation, Virtual Capital Ventures, 2016.
153. 杜宏毅,「專家看區塊鏈」企業該不該擁抱區塊鏈? 靠這 7 個字能讓你自評, iThome, 2017 年 12 月。
154. 杜宏毅, 宋倬榮合著, 區塊鏈之書, 第一版, 臺灣網路認證, 台北市, 2018。

155. 安怡芸，數位化金融環境 3.0 下金融監理政策規劃方向之探討，國會月刊，2016 年 1 月。
156. WTO 及 RTA 電子報第 628 期，2018。
157. Deloitte. Legal，Blockchain Legal implications， questions， opportunities and risks， March 2018。
158. Jonathan Care, David Anthony Mahdi， 區塊鏈的創新， 以及應注意的資安風險， iThome， 2016 年 4 月。
159. Deepesh Patel (TFG) Emmanelle Ganne(WTO), Blockchain & DLT in Trade :A Reality check, 2019。
160. Jung-Ho Yang, Applicability of Blockchain based Bill of Lading under the Rotterdam Rules and UNCITRAL Model Law on Electronic Transferable Records, Journal of Korea Trade Vol. 23, No.6, 2019。
161. Niels-Philip Abdellatif, An Ethereum Bill of lading under the UNCITRAL MLETR, Maastricht Journal of European and comparative Law Vol27(2), 2020。
162. 黃敬博，謝宜達，淺談區塊鏈資訊安全防護，資安人，2019。
163. 李震華，全球區塊鏈發展趨勢與產業應用解析，財團法人資訊工業策進會，2020，P56。
164. 郭戎晉、李震華、吳李祺，接軌國際－從監理與法制環境談我國區塊鏈生態體系的建構，財金資訊季刊 No.90，2017。
165. 財團法人中技社，區塊鏈+時代的社經變革與創新思維，專題報告，2019 年 8 月，P142-144，P147-151，P152&P184，P159-P163。
166. 金融監督管理委員會
https://www.fsc.gov.tw/ch/home.jsp?id=96&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=201906270004&o=fsc,c=tw&dtable=News。
167. 安怡芸，數位化金融環境 3.0 下金融監理政策規劃方向之探討，國會月刊，2016 年 1 月。
168. Jung-Ho Yang, Applicability of Blockchain based Bill of Lading under the Rotterdam Rules and UNCITRAL Model Law on Electronic Transferable Records, Journal of Korea Trade Vol. 23, No.6, 2019。
169. Wir stellen die Weichen für die Token-Ökonomie, Blockchain-Strategie der Bundesregierung, 2019。
170. 科技產業研究室，<https://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=16210>。
171. Bitnews today, <https://bitnewstoday.com/news/e-government-in-vietnam-issues-and-approaches-to-implementation-through-the-use-of-blockchain-techno/>。
172. 郭戎晉、李震華、吳李祺，接軌國際－從監理與法制環境談我國區塊鏈生態體系的建構，財金資訊季刊 No.90，2017。
173. 【臺灣資安大會直擊】提升數位國力，加速成立數位發展部、布局 AI 和物聯網，打造世界信賴的資安產業鏈，<https://www.ithome.com.tw/news/139312>。
174. 歐宜佩、陳信宏，近期數位轉型發展趨勢之觀察，中華經濟研究院第二(國際經濟)研究所，2019。

附錄一、貨櫃運輸作業相關成員訪談彙整

1. 進出口廠商(含製造業者與經銷商)

附表 1.1-1 進出口商訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈
1. 目前船公司及海運承攬業者所提供的 CY 及 CFS 海運運費報價方式仍是以 E-mail 方式居多，再以月結方式對帳與結算。	船公司及海運承攬業的 <u>報價資料</u> 可以在鏈上做確認，再以智能合約儲存報價單，便於日後彼此對帳。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 數位平臺 ◇ 區塊鏈
2. 以電話/E-Mail 詢問船公司或海運承攬業者，確認貨況上網後再以貨櫃號碼查詢船公司貨況追蹤系統，但是對於進口端放行資訊取得不易，必須經由進口端海運承攬業查詢回覆。	可參考 TradeLens 及 DCSA 所制定的 <u>貨況追蹤資訊標準</u> (Event)，將 Track & Tracing 貨況訊息上鏈，在區塊鏈平臺上供查詢分享。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 數位平臺 ◇ 區塊鏈
3. 商業發票、出口報單、海運提單、帳單等 B2B 可以採用電子交換，但僅大型進出口商(約 5%)與大型空海運物流商採用此方式，其餘 95%以上仍以 E-Mail/PDF 電子檔影像檔為主(逐步取代 FAX 傳真)。	<u>資訊交換或貿易運輸文件分享</u> 均可以在區塊鏈平臺處理及分享	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 文件數位化及其識別軟體 OCR ◇ 區塊鏈
4. 具規模的海運承攬業及報關業者會主動提供對帳單(含電子影像或 Excel 表)，但跨月份資料處理較費時困難。	<u>對帳資料</u> 可以採用智能合約	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 區塊鏈收款帳戶平臺

附表 1.1-2 進出口商訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ●海運運費報價單據 ●貿易運輸文件(商業發票、出口報單、海運提單等)、對帳單 	倉儲業者 承攬運送業 內陸運輸業者 報關業者	A
物流	<ul style="list-style-type: none"> ●貨櫃號碼追蹤 	承攬運送業 內陸運輸業者 船公司	C
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ●CFS\CY 費用帳單對帳繳費 	倉儲業者 承攬運送業 報關業者	B

2. 報關業者

附表 1.2-1 報關業者(鴻記報關) 訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
1. 報關業者需要「放行訊息」的程度重於「進倉訊息」。	關務署的 <u>放行訊息</u> 可以上鏈，如同 IBM TradeLens 上即簽署與 13 國的海關放行訊息合作。	◇文件數位化及其識別軟體 OCR ◇流程機器人 RPA
2. 報關業者出 S/O (Shipping Order) 給船公司或 Forwarder 視同訂艙，100%與提單 B/L 內容一致，未來可以上鏈，再由海運承攬業下載。	2、3、5、6 均可以在鏈上 <u>分享檔及確認收訖</u>	◇掃描影像檔區塊鏈追蹤 ◇區塊鏈收款帳戶平臺 ◇航運供應鏈單證平臺
3. 派車係由報關業者、海運承攬或是客戶自行安排。但是通常貨櫃場並未事先得知，未來可以上鏈公佈。		◇流程機器人 RPA ◇區塊鏈收款帳戶平臺
4. 報關業者需要與海運承攬業結算 Routing Order 國外付費 CC(Collect)的報關費及卡車費。		

5. 海運承攬業對報關業者出託運指示單 SI(Shipping Instruction)，並會通知客戶、櫃場、公證業者及報關業者，未來可以同步上鏈。		
6. 海運承攬業會傳 Draft B/L 提單草稿給客戶或報關業者，以便檢視內容是否正確？未來也是可以在鏈上做確認。		
7. 認同區塊鏈的進行與法規上的開放，如貨櫃放行 EDI(53 元)傳輸費的繳納應該要放到櫃費，以減少對於卡車司機無法代繳不能領貨的困境。		
8. 報關靠港日期不能先填，若填錯就需要重新報，否則海關不認同。		

附表 1.2-2 報關業者訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ● 貿易運輸文件 (Shipping Order、海運提單等) ● 報關相關文件 ● 派車單 	進出口客戶 承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司	C
物流	<ul style="list-style-type: none"> ● 放行/進倉訊息 ● 派車時間 ● 報關靠港日期 	承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司 港務公司 海關	A
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ● 與承攬運送業相關報關與卡車費 ● 貨櫃放行傳輸費 	承攬運送業者 貨櫃場業者	B

3. 承攬運送業者

附表 1.3-1 承攬運送業(崑航國際物流，併裝 CFS 莊主) 訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈
1. 作為莊主的開立併裝貨櫃作業、聯繫處理進出口貨物對往來之船公司、客戶、貨櫃場、碼頭、拖車、公證業者、關務、通關檢驗、國外代理商或分公司，彼此之間的往來文件及作業流程，均耗費大量人力及時間。	eBooking、eB/L、eD/O 或可利用區塊鏈技術 進行 Consol。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 數位平臺 ◇ 智能機器人 ◇ 商品追蹤監管 物流平臺 ◇ 掃描影像檔區 塊鏈追蹤 ◇ 區塊鏈收款帳 戶平臺
2. 多對象別的結帳、幣別、匯率、合約條件，事後修改頻繁。		
3. 整條供應鏈的訊息無法即時反應，造成損失與浪費。		

註：莊主是指開立併裝貨櫃者

附表 1.3-2 承攬運送業訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後 程度
資訊流	● 進出口貨物相關貿易運輸文件於上下游成員傳遞	進出口客戶 報關業者 內陸運輸業者 船公司 公證業者 貨櫃場業者	A
物流	● 進出口貨物在上下游成員中追蹤	內陸運輸業者 船公司 貨櫃場業者	B
資金流	● 各成員結帳幣別與匯兌及洽談付款條件差異	進出口客戶 報關業者 內陸運輸業者 船公司 公證業者 貨櫃場業者	C

4. 併裝同業

附表 1.4-1 併裝同業(律僑國際物流，併裝 CFS 莊友) 訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
1. Sales booking 向同行(莊主)要成本運價；國外指定貨則是向 OP 運務要成本運價。處理每批貨物之文件往來及結帳(與船公司、同行莊主、貨車公司、客戶)作業均費時且耗人力。	3、4、6、8、9 可以採用區塊鏈平臺處理。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 文件數位化及其識別軟體 OCR ◇ 流程機器人 RPA ◇ 數位平臺 ◇ 掃描影像檔區塊鏈追蹤
2. CY 對船公司(以 E-Mail 報價 by 期間)，CFS 對同行(莊主)併貨。船公司或同行前端修改，後端訊息無法即時透通，快速回覆給客戶。		<ul style="list-style-type: none"> ◇ 商品追蹤監管物流平臺 ◇ 區塊鏈收款帳戶平臺 ◇ 相關法規制定
3. 報關業者與律僑聯繫 S/O 傳送方式：80% E-Mail，10%用 FAX /*未來上鏈可同步取得。		
4. 由併裝同行(莊主)提供：運費報價、SO 及材積 CBM /*未來上鏈可同步取得		
5. 報關業者關注：B/L 提單核對(傳 Draft B/L 給報關業者)，Onboard，費用，不繳費不放單		
6. 出口商關注：裝船及貨況追蹤，Cargo Tracking 是 by C/No or B/L(至船公司官網查詢)		
7. 律僑(莊友)面對客戶及莊主，但不需要對公證業者及貨櫃場(船公司對櫃場)		
8. 律僑與客戶及貨車行採月結，派車由 OP 傳真給貨車公司 /*可上鏈		
9. 與併裝同行(莊主)及船公司都是票票結帳 /*需要智能合約		
10. 不管區塊鏈或是數位化也好，這些資料都是有價值的，誰來存保管是個很重要的問題，由誰來監管，需要合適的共識及數位資訊證據的法規及其相關問題是很重要的。		

註：莊友係指併櫃給莊主的海運承攬同行。

附表 1.4-2 併裝同業訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ● 成本運費 (CY/CFS)報價 ● 丈量公證之 CBM ● 海運提單與 Shipping Instruction 核對 	進出口客戶 承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司 公證業者 貨櫃場業者	A
物流	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物追蹤狀況 	承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司	C
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ● CFS\CY 費用帳單繳費 	進出口客戶 承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司 公證業者 貨櫃場業者	B

5. 貨櫃場業者(含倉儲業)

附表 1.5-1 貨櫃場業者(含倉儲業)(中華貨櫃儲運) 訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
1. 磅重與量材的費用都是由公證業者執行,自動化過磅及量材的費用高,市場小,仍以人工作業處理。	1. 拖車公司:轉運由船東安排,需要拖車的提櫃通知(已規劃預約系統),可節省貨櫃送達櫃場才被動知道。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 櫃場管理系統 ◇ 櫃場機具、載運車輛、空間管理 ◇ 資訊安全管理 ◇ 智慧化倉庫
2. 工研院研發自動化VGM已於2019年底完成 Gate&影像擷取量材系統,可自動計算量材,仍測試中,預計將推向海運貨櫃及航空貨棧市場	2. 對海攬業:提供官網進口(依櫃號查詢拆櫃及裝櫃資料);出口(查詢船名航次、公證業者輸入SO的材積)	<ul style="list-style-type: none"> ◇ CCTV、RFID等設備物聯網結合 ◇ 商品追蹤監管物流平臺 ◇ 危險品追蹤監管物流平臺
3. 船公司在乎整個貨櫃重量是否超重?並不在乎各別 CFS 重量是否超重?	3. 建議海關可用物聯網進行監管。	
4. 客戶安排進貨櫃場(送貨單),分批收貨紀錄,比對件數到齊才能請公證業者丈量,海關再碰檔,公證業者可登入貨櫃場提供網頁,讓Forwarder 收到丈量結果後才能作		

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
配櫃，配完櫃再回傳給貨櫃場 CLP，再回傳給各家 Forwarders。等候 Forwarder 回傳配櫃資料(配櫃的主導權)時間難以掌握。		
5. 對政府平臺：只與海關單一窗口連線，未與 MTNet & TPNet 連線。		
6. 對船公司：櫃場需要傳送出口(裝載明細表)、進口(拆櫃、滯延費)。		
7. 櫃場提供：進倉訊息、密碼，建議未來可以發展為配櫃媒合平臺。		
8. 南北 Topping 只允許兩個港口(臺北港至高鳳)，超過則海關無法監管。		
9. 貨櫃先卸基隆(清關部份)，再卸臺中或高雄(再第二次清關)。		
10. Booking 是來自船公司，船公司會通告 DG 貨物並提供危標(貼四面，上緣)；不建議由客戶貨主自行貼上危險標籤，DG 櫃通常在碼頭作業。		

附表 1.5-2 貨櫃場業者(含倉儲業)(中華貨櫃儲運)訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ●量材資料 ●VGM 資料 ●配櫃資料 ●進倉資料 ●Topping 併櫃資料 ●報關資料 ●危險品資料 	進出口客戶 承攬運送業者 船公司 公證業者 貨櫃場業者	B
物流	<ul style="list-style-type: none"> ●進倉訊息 	承攬運送業 船公司	A
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ●裝/拆櫃費用對帳繳費 	進出口客戶 承攬運送業者 船公司	C

附表 1.5-3 貨櫃場業者(含倉儲業)(聯興櫃場) 訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
1. 本公司是以碼頭貨櫃場為主，eD/O 絕對是好的，靠紙本放櫃每天處理近 200~300 貨櫃容易造成 OP 運務作業負擔。	1. 聯興貨櫃場對與進口 eD/O 小提單及電子領櫃單有強烈需求，與港務公司及關貿網路合作的區塊鏈平臺需求是一致的。這可以解決聯興每天處理 200~300 櫃子的工作量及假冒的瓶頸及風險管理。 2. 櫃子認單不認人的問題可以利用區塊鏈的私鑰來解決。	◇ 自動化車輛 ◇ 運送單簽證簽收平臺 ◇ 掃描影像檔區塊鏈追蹤
2. 司機使用 APP 與 QR Code 程度上會有不同，並同時存有風險控管與假冒的問題。		
3. 會因為安全需求與使用程度的不同而要擁有更多的訊息來證明司機的身分、車牌等，都是駐埠與保三所要求。		
4. 櫃動追蹤可連結區塊鏈，可知道貨櫃何時進何時出並提前知道貨櫃位置。		
5. 目前現行星期一最少提貨因代理行、船公司、承攬運送業星期一才開始印 D/O，曠日廢時。		
6. 大陸已可用 QR Code 提領貨櫃。		
7. 目前陽明的 D/O 還需要陽明海運平臺再度確認才行，也造成 OP 運務的作業負擔。		

附表 1.5-4 貨櫃場業者(含倉儲業)(聯興櫃場)訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	●D/O 與 eD/O 資料	進出口客戶 承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司 海關	A
物流	●貨櫃動態	承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司	B
資金流	●領櫃費用對帳繳費	進出口客戶 承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司	C

6. 運送人(船)公司

附表 1.6-1 運送人(航商)訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
Hapag Lloyd		
1. 德商同時加入 TradeLens、GSBN 及 DCSA 三個聯盟鏈及標準制定組織，是 DCSA 的首席運營長 (COO)，重點會放在 DCSA 數位標準組織，以定義標準為優先。	1. E-Booking 需要提供 S/O 號碼(四碼)進行報關，造成困擾，目前這四碼在其他國家並不需要，未來考慮刪除。	◇ 數位化平臺管理 ◇ 航運供應鏈單證平臺 ◇ eBL 海運提單單證
2. 90% 客戶使用 eBooking 訂艙，其中超過 50% 使用 Hapag Lloyd 自有平臺，其他有使用 EDI 訂艙，使用 INTRA 平臺有減少，因為必須要付費。	2. 建議臺灣應該為 eB/L 電子提單及國際接軌做準備，否則因 COVID-19 疫情而無法隔離上班。因為在國外因電子化程度高，無須人工審理書面單據。	
3. 自行內部推動 E-Product 很容易，在亞洲其他國家推動都很順暢，但臺灣就是很難。		
4. 若臺灣真要推動 E 化與區塊鏈，似乎相關單位、銀行等還未準備好。		
5. 臺灣可以先從流程中比較小的 e 化卡關先解決，以利未來接軌準備。		
陽明海運		
1. 2018 年已與中國信託合作區塊鏈 POC。	1. 區塊鏈一定需要能解決跨鏈之網網相連、交換標準、法規、安全。	◇ 數位化平臺管理 ◇ 航運供應鏈單證平臺
2. TradeLens 提供免費期間，陽明仍在評估中。	2. 需要生態鏈的各界參與，否則串不起來，效益不增反減。	◇ 商品追蹤監管物流平臺 ◇ eBL 海運提單單證
3. 陽明關心資訊安全及未來商業模式，以及平臺上統計量的個資。	3. 陽明已經推動 eBL(電子提單)，eD/O(領貨憑證)，未來或許能將紙張轉數位化，但需要相關參與者訂出可接受的數位模式。	◇ 數位融資平臺 ◇ 採用 SMDG 標準訊息
4. 陽明暫時退出 GSBN 原因：GSBN 欲成立一家公司，需要通盤考量投資回報。		

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈		
5. 區塊鏈在封閉式是可行的，可從小規模生態鏈開始建置，但須注意適法性(例如 eD/O，eBL)。				
6. 陽明目前為 DSCA 成員，目前有 P1 至 P6 六個 Projects DSCA 主要是集合海運業的想法訂定一些標準與相關國際組織互動，希望能提高海運業生態鏈效率，但不會發展平臺服務方案。				
7. DCSA 已經發布一些標準如 23 個 Track & Trace Key events，期望船公司能統一貨櫃追蹤用詞。				
8. 區塊鏈目前未有統一標準。				
9. 區塊鏈規模要做多大多小，建議先從小範圍做起。目前有與一些銀行進行電子提單與押匯 POC 測試。				
10. e D/O 法規制訂，目前只能先以各承攬運送業進行簽約進行。				
11. e B/L 保險 P&I 組織是否能認同，目前仍是問題。				
12. 區塊鏈技術層次的問題是否能順利跨鏈網網相連。				
13. 數位化與區塊鏈目前大規模進行會比較困難，涉及須由誰同意(如：美國海關等)。				
14. 建議參與者不要太多的方式先進行，成立聯盟來推動，由政府部門推動來達成統一共識。				
長榮海運				
1. 正與新展銀行及中國信託推動 iB/L 對 GSBN 仍須評估考量。				◇ 數位化平臺管理

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈
2. DCSA 最積極， 5/19 開啟 iB/L， 6 月 IoT & 船名航次等標準為今年重點		◇ 航運供應鏈單證 平臺 ◇ 數位融資平臺 ◇ eBL 海運提單單 證
3. 六大工作小組： Data and Interface， IoT， Cyber Security， Blue Print， Blockchain， Port Call 等，長榮有參與其二組。		
4. 長榮推出 Green-X：為 eBooking 線上訂位，給中小企業使用。		
5. 如何應用數位化產品或是平臺對 於目前疫情嚴重情況下非常重要。		
6. 區塊鏈仍是在發展中的技術，目 前仍在持續觀察中。		
7. 政府部門要擔任領頭羊的角色， 針對法規方面積極進行再由各單 位完成後陸續加入。		

附表 1.6-2 運送人(船)公司訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後 程度
資訊流	● e B/L 電子載貨證券 ● D/O、e D/O 領貨憑證	進出口客戶 承攬運送業者	A
物流	● 貨櫃追蹤	承攬運送業者 內陸運輸業者 貨櫃場業者	B
資金流	● 運送費用對帳及繳費	進出口客戶 承攬運送業者	C

7. 港口(進口領櫃作業)

附表 1.7-1 港口訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
1. 2019 與關貿網路合作規劃智慧港埠區塊鏈平臺，POC 驗證中。	1. 電子領櫃憑單及 eD/O 要有法源依據。區塊鏈需要連結櫃場 TOS(Terminal Operation System)。	◇ 運送單證數位化 ◇ 商品追蹤監管物流平臺 ◇ 櫃場 TOS
2. 請報關業者將 D/O 等文件掃描，再上傳平臺，減少報關業者需親送申辦文件；保三可經由平臺進行線上審核；櫃場依海關放行訊息及 eD/O 核發 e 領櫃單，最後司機以手機 App 提領貨櫃。	2. 司機領貨櫃需要用手機實名認證 POC 驗證階段保三仍須保留進口落地檢查申辦實體單證。	
3. 實施對象：報關業者、保三、櫃場、拖車公司與司機。		
4. 電子單證：eD/O、e 化領櫃單及進口落地檢查申辦文件。		
5. 區塊鏈發展尚待 POC 認證。		
6. 保三對於區塊鏈系統流程尚未瞭解，故需要紙本備查。		
7. 港公司為政府組織未來執行區塊鏈、eD/O、領櫃單與保三洽談相較於船公司分別與保三洽談會來得更有認同度，期許與各船公司討論合作一同執行，標準會更一致。		
8. 目前正進行貨櫃碼頭資料的串接(TOS)，持續修改程式。		

附表 1.7-2 港口訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ● D/O、e D/O 領貨憑證 ● 進口落地檢查文件 ● 領櫃單 	進出口客戶 承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司	A
物流	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨櫃進出港口櫃場 	承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司	B
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨櫃延滯費用對帳繳費 	進出口客戶 承攬運送業者 船公司	C

8. 資訊平臺業者

附表 1.8-1 資訊平臺業者訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈
1. 關貿網路與港公司於 2018 簽署 MOU，自 2019 年下半年起建置進口 D/O，實施<30%。		◇ 商品追蹤監管 物流平臺 ◇ 跨境供應鏈溯源 ◇ e C/O 產地證明書 ◇ 運送單簽證簽收平臺
2. 已制定六項智能合約(小提單 D/O、落地檢查、電子領櫃單、派出單、確認繳費、確認領櫃)。		
3. 可處理 CY 櫃(一櫃一單 D/O) 但是尚無 CFS 的方案。		
4. 關貿公司已建置電子產證區塊鏈，完成與韓國、新加坡、泰國、馬來西亞之介接。		
5. 今年 2020 關貿計畫推廣至其他櫃場及探尋商業模式。		
6. 採用乙太網區塊鏈技術。		
7. 採用自訂標準處理 eD/O 小提單及電子領櫃單，尚未採用國際 API 標準。		
8. 認為跨鏈網網相連是未來趨勢。		
9. 未來平臺營運的商業模式是技術門檻之外的重點。		
10. 導入推動費時：邀請報關業者，拖車公司，貨主加入有難度。		
11. D/O 無紙化的法源？ 保三仍需要紙本（需要政府單位協助溝通）。		
12. 平臺商業模式？需要研議未來維運及由誰付費。		
13. 技術問題可以被解決，但是行銷推廣及計費的商業模式需要時		

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈
間印證其服務效益大於投資效益時，客戶自然願意付錢。		
14. eD/O 及電子領櫃單需要再設法與保三溝通協調。		

附表 1.8-2 資訊平臺業者訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ●小提單 D/O ●落地檢查申請表 ●電子領櫃單 ●拖車派出單 ●報單 ●繳費單 ●核銷艙單 	進出口客戶 承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司 貨櫃場業者 海關	A
物流	<ul style="list-style-type: none"> ●落地檢查 ●確認領櫃 	承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司 海關	B
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ●櫃場費用對帳繳費 	進出口客戶 承攬運送業者 內陸運輸業者 貨櫃場業者	C

9. 公證業者

附表 1.9-1 公證業者訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
1. 收費機制係月結，依照航次出帳單。	第 3、4、5 項未來可以上區塊鏈平臺公告分享丈量結果。	◇ 自動化、物聯網、人工智慧 ◇ IOT 資料的對接彙整 ◇ VGM 貨物驗證重量申報規範 ◇ 掃描影像檔區塊鏈追蹤
2. 丈量材積之長寬高(以人工捲尺)，不丈量重量(除非是重量噸)。		
3. 自行建置官網公告丈量結果，讓海攬業者自行上網查詢，並未提供 EDI/API 轉檔給海攬業者。若有需求願意配合轉檔格式轉出。		
4. 丈量結果為依據：結關日、櫃場、船名航次、S/O 號碼公告之。(其他公證業者仍以 E-Mail 傳送丈量結果)。		
5. 依照出口船名航次日期時間，於結關且放行後，前往櫃場進行丈量，丈量結果提供受委託之海攬業及櫃場(配櫃用途)。		

附表 1.9-2 公證業者訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ● CBM 計價帳單 ● 丈量公告資料 	承攬運送業者 船公司	A
物流	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨櫃進櫃場時間 	承攬運送業者 內陸運輸業者 船公司	C
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ● CBM 計價帳單繳費 	承攬運送業者 船公司	B

10. 金融業者(銀行、保險)

附表 1.10-1 金融業者(銀行) 訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
1. 國泰金控自建區塊鏈平臺，並可提供鏈鏈相連，建立信任 TRUST 機制。		◇ 數位平臺 ◇ 區塊鏈收款帳戶平臺 ◇ 數位融資平臺 ◇ 信用狀與 KYC
2. 國泰發展的供應鏈金融平臺：可協助它行間重複融資的避免，加速企業授信正確資訊及核准進度。		
3. 2019 年已經完成國內物流區塊鏈平臺 POC，尚在等候關係企業永聯物流共和國。		
4. 國泰金控市場上的貿易量及融資量為 Top 3，資訊化程度高。		
5. 充分應用區塊鏈的信任機制，發展進度超前		
6. 國泰主動聯繫 TradeLens & GSBN，洽談購買資料、授信、取得國外的 eD/O，確認國外端貨物提領的可行性辦法。		
7. 今年度應用區塊鏈進展：4 月份發表車聯網(區塊鏈平臺)，可協助有需求的貨主降低保費。		
8. 貿易融資：中國信託及 9 家銀行是採用國外 Criptal Block(付費) & R3，各家需支付 NT\$500 萬。		
9. 臺灣沒有精算中心，也沒有銀行間的約訂標準(待釐清細節，因為銀行有 SWIFT 處理跨國資料交換)。		

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
10. 國泰已為集團建立區塊鏈平臺，願意與同業分享。		

附表 1.10-2 金融業者(銀行)訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	● 貨物進倉與進出口單證	進出口客戶 承攬運送業者 倉儲業者 船公司	A
物流	● 貨物運送戶到戶流程追蹤	承攬運送業者 內陸運送業者 倉儲業者 船公司	C
資金流	● 融資資金	進出口客戶	B

附表 1.10-3 金融業者(保險) 訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
1. 洗錢防制法採用區塊鏈確保資訊安全，貨物險之要保人、起運港、國家別、目的港、目的國家別等均能透過現有資料庫查詢及檢核，以瞭解收貨人公司名稱及地址、貿易條件、貨品名稱及數量與重量、單價及總價等訊息，並留存檢核紀錄，是有其必要性。		◇ 大數據之應用 ◇ 商品追蹤監管物流平臺 ◇ 危險品追蹤監管物流平臺 ◇ 貨物運輸損害理賠
2. 80% 客戶自行投保貨物險，因較有議價空間。保險採用區塊鏈亦為可行。		
3. 危險品對於船公司及貨櫃場之重要性，相較於保險業者為高。		
4. 電子文件平臺機關認證問題，部分國家如中南美洲要領正本提單與保單。		

訪談紀要	建議	可應用數位化或區塊鏈
5. 目前理賠 POC 上是有成效，八國三洲有參與但經濟成效尚還不大。		
6. 冷鏈貨櫃對區塊鏈應用是有需求，但因船公司「不會主動」提供「貨櫃溫度表」給保險公司及貨主/收貨人，造成冷鏈物流異常理賠申請的障礙，若未來能運用區塊鏈不可否認的特性來證明，將有助於發展。		
7. 持續觀察其他國際對於法律認證問題，也可參照日本總公司的未來做法。		

附表 1.10-4 金融業者(保險)訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ●貨物及買賣方相關資料 ●危險品資料 ●eB/L 電子載貨證券 ●貨櫃溫度計資料 	進出口客戶 承攬運送業者 船公司 貨櫃場業者	A
物流	<ul style="list-style-type: none"> ●貨物運送追蹤(包含冷鏈) 	承攬運送業者 船公司	C
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ●保險費用 	進出口客戶 承攬運送業者 報關業者	B

11. 政府部門(交通部航港局)

附表 1.11-1 政府部門-交通部航港局訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈	
1. 航港局企劃組於 2019 年與 IBM 簽署 MOU 合作協議，但是藉由進一步比對需求欄位尚未定案下一步計畫。	建議繼續洽 IBM 詢問比對可以相互提供的資料內容，以便運用彼此的利基與價值。	<ul style="list-style-type: none"> ◇ MTNet 航港單一窗口 ◇ 自動化、物聯網、人工智慧 ◇ VGM 貨物驗證重量申報規範 	
2. MTNet 航港單一窗口主要提供船舶、航線及船員等資訊，其中包含船舶進出預報，實際對區塊鏈的即時介接資訊應該是在財政部關務署。			
3. 政府部門認為區塊鏈之前應優先進行數位化。			
4. 重視 VGM 及危險品的重要性，因此 MTNet 有提供貨櫃重量，且超過公路法的重量。			
5. 區塊鏈技術因政府單位思考會涉及公共資源、降低溝通成本、未來收費問題等，因此不可能為區塊鏈而作區塊鏈。			
6. 政府部門會需要法律依據，因區塊鏈涉及個資、商業機密、資安問題等都是需要多方考量，因誰可以先取得資料就取得商機，所以會有很多單位不提供訊息。			
7. 現在臺中櫃場領櫃司機已可以用 Line 先預約領櫃，所有新系統都是會有使用習慣問題。			

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈
8. MTNet 1.0 系統太老舊了 目前很難連結國際區塊鏈。		

附表 1.11-2 政府部門-交通部航港局訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後 程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ●VGM 資料 ●危險品資料 ●貨櫃重量資料 	進出口客戶 承攬運送業者 船公司 公證業者 貨櫃場業者 海關	A
物流	<ul style="list-style-type: none"> ●船舶進出港口航段 追蹤 	船公司 海關	B
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ●無 	-	-

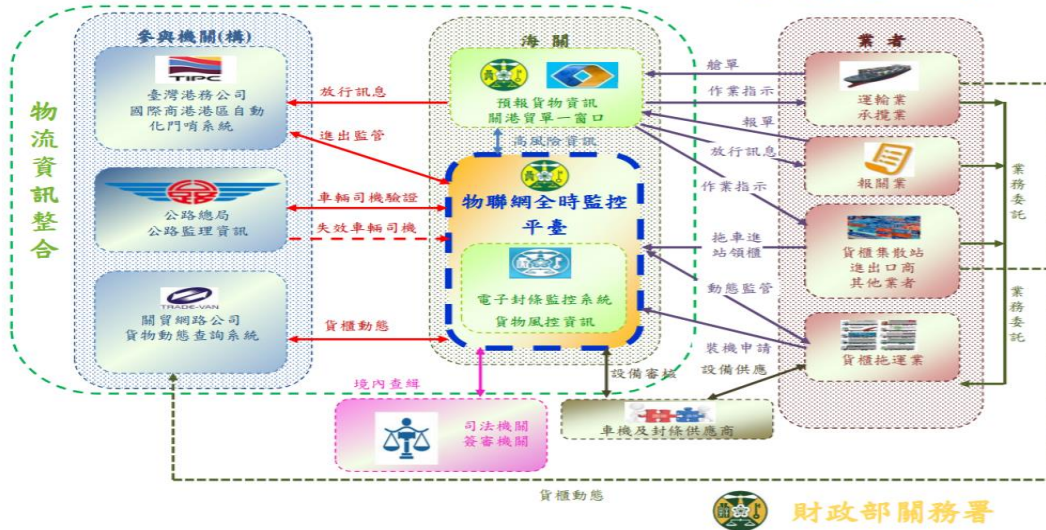
12. 政府部門(財政部關務署)

附表 1.12-1 政府部門-財政部關務署訪談內容彙整表

訪談紀要	建議	可應用數位化或 區塊鏈
<p>1. 關務署自 2020 年起正在規劃未來 4 年打造「物聯網全時間控平臺」的新計畫，未包含區塊鏈。</p>	<p>建議海關將區塊鏈運用其信任及防止竄改的全程進出口資訊上鏈，才能做源頭的有效管理。包括：原產地證明、商業發票、離岸價格/起岸價格、稅則號列、重量、件數、貨主及收貨人等列管項目及必要欄位。</p>	<p>◇ 自動化、物聯網、人工智慧 ◇ 跨境供應鏈溯源 ◇ e C/O 產地證明書</p>
<p>2. 關務署副署長陳依財表示，樂見區塊鏈技術對關務署未來可應用在「源頭管理」掌握出口起運端的「出口價格、出口產地、來源國產證」等訊息。例如：產地證明書已經啟用在臺星及臺紐之 AEO 優質企業。</p>		
<p>3. 海關對於貨物來源國的資訊真偽無法辨識，未來若能運用區塊鏈不可竄改的特性，將有助於進口地海關的查緝作業效率。</p>		
<p>4. 貨物來源國的稅則號列 CCC Code 真偽不明及貨櫃動態無法掌握，都是海關的痛點。</p>		

系統架構

自動監視、辨識及判讀 ➤ 異常警示、高風險提示 ➤ 智慧化管理



資料來源：財政部關務署提供(2020)

附圖 1.1 關務署系統架構圖

聯合管理中心



資料來源：財政部關務署(2020)

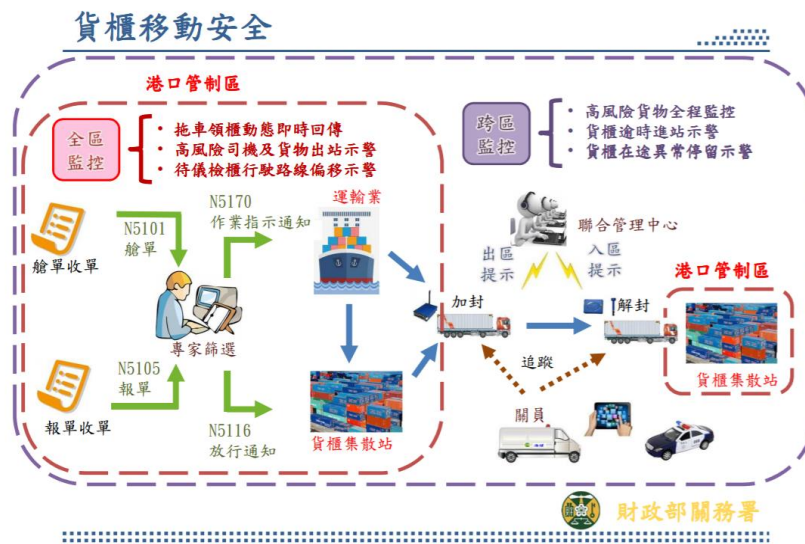
附圖 1.2 關務署聯合管理中心圖

建構貨櫃保全生態系



資料來源：財政部關務署(2020)

圖 3.1 建構貨櫃保全生態圖



資料來源：財政部關務署(2020)

附圖 1.3 貨櫃移動安全圖

附表 1.12-2 政府部門-財政部關務署訪談文字概念化彙整

區塊鏈與數位化應用面	資料與狀況	對象	重視先後程度
資訊流	<ul style="list-style-type: none"> ●產地證明資料 ●商業發票、離岸價格/起岸價格、稅則號列、重量、件數、貨主及收貨人等資料 	進出口客戶 承攬運送業者 船公司	A
物流	<ul style="list-style-type: none"> ●貨物來源國航程追蹤 	船公司 海關	B
資金流	<ul style="list-style-type: none"> ●稅賦繳納 	進出口客戶 承攬運送業者 報關業者	C

附錄二、期中報告審查會議紀錄

一、開會時間：109年7月30日(星期四)下午2時

二、開會地點：交通部運輸研究所5樓會議室

三、主席：陳副所長天賜

紀錄：林邏耀

四、出(列)席人員：詳簽到單

五、主辦單位報告：(略)

六、出席單位意見(依發言順序)：

(一)航港局余主任秘書建勳：

1. 本案建議先找到貨櫃運輸作業鏈之瓶頸在哪裡，另我國海運業者以小企業占大多數，其資訊化程度不高，導入區塊鏈恐因數位落差造成衝擊，如何協助請提出建議。
2. 文獻回顧多為國內外航港部門與產業目前應用區塊鏈技術現況，建議找出指標部門或產業進行個案分析。
3. Tradelens、DCSA與GSBN重要內容(如P.68-72)應有更詳敘述明，翻譯文字表達請做修飾，以方便閱讀。
4. P.52 國內外對區塊鏈面臨挑戰與障礙目前之作法請補充。
5. P.98 對於第三章訪談業者意見，有許多是針對供應鏈(或產業)上下游資訊交換不便，希望有解決方案，建議重新整理，提出以區塊鏈工具改善可行性分析，供未來政策規劃參考。
6. 本規劃案重點在「貨櫃運輸作業鏈」，本期中報告許多篇幅用於物流與集貨過程，區塊鏈只是工具，爰請補充如何善用工具改

善目前貨櫃運輸面臨困境的作法。

(二)航港局陳副局長賓權：

1. 本研究在期中報告階段即能完成相當豐富的文獻彙整，研究單位的用心值得肯定。
2. 經檢視運研所招標文件的研究主題與重點中的預期完成工作項目，與期中報告的章節架構似乎有相當出入，宜請主辦單位釐清是否符合需求，例如：
 - (1) 招標文件的文獻回顧需要蒐集「國內外」航港部門與產業應用「區塊鏈」技術之現況與發展趨勢，但期中報告呈現多為「國外」航港部門「數位化」現況與應用。
 - (2) 招標文件另要求瞭解當前航運業既有區塊鏈相關資訊平台與聯盟之內容與運作方式，至少應包含 Tradelens、DCSA 與 GSBN 等，不過從所蒐集的資料，以 Tradelens 為例，多為網站上英文介紹擷取下來，缺乏中文說明，也難以看出究竟如何運作。
 - (3) 在(二)我國貨櫃運輸作業與應用區塊鏈技術之現況與課題中，招標文件要求針對「我國貨櫃運輸作業導入區塊鏈技術面臨之課題」，但期中報告第四章是以「探討數位化與區塊鏈技術設備與障礙需求」來說明，前者是以區塊鏈技術可行為前提，討論導入後面臨的課題，後者則是探討導入所需技術設備與障礙，建議再行釐清。
 - (4) 針對(三)研擬我國航港發展導入區塊鏈技術之具體策略，應是期末報告的重點，但以目前期中報告架構第五章係以專家訪談、座談會、國際研討會來說明未來工作重點，屆時專家意見如何聚焦並適當彙整出可行的具體策略，建議先與主辦單位透過工作會議釐清確認後再進行。
3. 有關報告格式部分：

- (1) 報告內文格式天地左右太小、標題與內文字體比例懸殊，建議參考運研所報告格式重新調整以利閱讀。另報告架構建議依照篇幅適當區分章節，避免章節內容比例過於懸殊。
- (2) 報告內屬於研究單位整理之圖表請註明為「本研究整理」，非屬研究單位創作之中英文圖表，請註明出處。另內文文獻引用超過 70 篇，但參考文獻只到編號 54?
- (3) 報告內圖表，應在內文中提及並加以說明。
4. 第二章重要文獻回顧所呈現內容似乎不在區塊鏈相關研究的整理，而是供應鏈流程、數位化發展、區塊鏈發展及運作的說明，且內文分四項所述與其後小節節名也不一致，建議予以調整。
5. 第三章我國貨櫃運輸作業導入數位化與區塊鏈面臨障礙與需求，建議如下：
 - (1) 除了 p85、86、87 的文件圖及表，建議輔以說明文字以利閱讀
 - (2) 表 8 的區塊鏈導入盤點空白，是否期中報告後再行補充？
 - (3) 3.1.2~3.1.14 節，針對各利害關係人的訪談內容及問題障礙排除建議，應是本研究的重要貢獻，惟問題的描述太口語化不夠精確，且資料太多難以聚焦，建議進一步配合第二章文獻回顧的流程整理相關問題，並提出未來區塊鏈發展的優先順序及建議。另表格內標號錯亂，建議一併調整。
 - (4) 航港局部分，MTNet 2.0 正在進行系統測試與調整，近期上線，MTNet 未來是否應用區塊鏈技術尚待進一步討論。
 - (5) 第三章章節架構上只分 3.1 及 3.2 節，且 3.2 小結內容只有二小段文字，內容與章節標題關係不大，似宜針對前節所蒐集問題系統化分析，進一步歸納出具體結論。
6. 第四章探討數位化與區塊鏈技術設備與障礙需求，過於側重區塊鏈的技術描述，此應非委託單位所特別關切的課題。事實

上，區塊鏈已非技術問題，而是商業模式的考量，因此商業模式是值得探討的議題，但卻只有蜻蜓點水，且第二段內容似乎與商業模式無關。

7. 第五章未來工作重點，建議應從前面問題盤點聚焦出一些關鍵課題，以面安排專家訪談及座談會，目前建議座談題目，包括導入區塊鏈技術之可行策略、貨櫃運輸作業應用區塊鏈技術之可行策略與推動步驟、政府部門與海運相關產業可以扮演角色與應辦事項等，看起來都是開放性問題，建議先藉由研究團隊的專業，預擬數個可行方案，再提交座談會討論，較能凝聚共識得出具體建議方案。
8. 第六章結論與建議，宜針對前述章節研究內容重點摘要成具體結論，並做出可行的建議，目前內容仍保留許多問題待解，而這些問題應該是委託單位也希望透過本計畫得到的答案。

(三)國立台灣大學廖教授世偉：

1. 區塊鏈固然是可應用之技術，但在研究案的呈現部分應該是配角，其應用之場域與欲解決的痛點才是主角，因此應再強化場域與痛點之之論述部分。另以臺灣貨櫃運輸運輸作業鏈來說，導入區塊鏈而減少瓶頸的效益是否能量化？
2. 以經濟部食品履歷之案例來說，曾經訪談 Walmart 在發展食品履歷區塊鏈之經驗，並探討發展之緣起與實施後之效益。建議本案也可比照訪談實務機關，並深入瞭解其發展背景、效益與經驗以做為借鏡。
3. 報告書中之部分內容似經 Google 翻譯直接貼上，請加強報告之文字敘述。

(四)國立交通大學黃教授明居（提供書面審查意見）

1. 報告書中，許多內容是直接複製網路上的投影片資料（圖片與文

字模糊，字型不一致，且有些資料未註明出處)，閱讀起來很凌亂，也無法看出報告書所要描述的重點。另一方面，有許多資料與貨櫃運輸作業並無直接關係或是內容彼此有所重複，如 P.18~19 的進出口商數位化情情，與本研究所探討的貨櫃運輸作業之關係不大；P.22，內陸運輸業者，國內現況已經使用所謂的「自動化車輛」了嗎？又如第 15 頁，圖 9「港口生態鏈」與 P.23，圖 22「自動化通關系統連結圖」，以及 P.36~38 的 MTNet 相關概念圖，均有所重複且不清楚報告書中想要表達哪些意涵與重點。

2. 第二章的內容，請研究團隊重新深入探訪相關業者，始能實際瞭解整體貨櫃運輸作業的作業情形與數位化的程度等相關問題，並請撰寫者重新撰寫並將蒐集到的資料，重新組織或繪圖，以「引用」的方式撰寫，方能使整體報告內容更加容易閱讀且能看出彙整的重點。
3. 2.4 節中，對於區塊鏈的發展亦同，均由網路內容與投影片資料而來，較無系統性的說明與彙整，不容易閱讀。建議最後能後以多個面向，如報告書內容所提到的技術標準，API，安全性……等面向做比較分析，更重要的是探討與分析較為適合我國業者參與的區塊鏈平台聯盟等。
4. 第三章 P.92 之後的圖(圖 100~103)，均未標示引用的資料來源，更未說明其意涵。另外 3.2 小結，並未說明此章的重點-導入區塊鏈的障礙與需求為何？
5. 第四章 4.6 小結，亦同，並未說明此章的重點，如技術設備與障礙需求為何？

(五)運輸工程組許組長書耕：

1. 本研究案已蒐集非常豐富的內容，但在研究成果部分須更進一步進行資料分析，以及更精細之歸納與彙整。如實務上各單位

闡述之作業鏈痛點分別有哪些單元，才能做為後續研擬政策之依據。

2. 在報告書內文呈現部分，需更慎重與費心力去撰擬，才能看出目前蒐集到大量資料後所匯集之成果。

(六)臺灣港務股份有限公司

1. 報告書 p.30 「台灣港務公司智慧港全系統內容」中之自動車機作業即時監控系統，經檢視本公司及自營櫃場並無相關設施，其說明連結(23)亦非本公司所有，建議釐清相關內容。
2. 有關報告書 p.91 訪談港務公司內容，第 7 點文字應修正為港務公司；第 8 點本公司目前僅針對貨櫃碼頭資料串接部分進行程式修正，並非為了與 Tradelens 合作而修正程式，建議酌修文字內容，避免誤解。
3. 請修正有關報告書 p.39，TPNet 名稱(參考紅字)；另報告書附件 p.23，PortNet 文字亦請修正為 TPNet。
4. 建議修正有關報告書 p.40，圖 42 中「港務局」文字。
5. 有關報告書結論與建議 p.109，因研究團隊寫到目前缺乏全盤性的整體規劃，建議是否先檢視海運貨櫃整體運輸流程及各關係人間如何有效應用區塊鏈技術，以供公部門於推行相關計畫時，可思考應如何與區塊鏈技術作相關應用。

(七)運輸經營與管理組

1. 報告書裡蒐集相當多的國外文獻，包括了目前世界主要的區塊鏈聯盟以及發展趨勢，足見團隊之用心。
2. 過去貨櫃運輸作業鏈多以紙本為主，以目前數位時代來臨，數位化為必然之趨勢，而數位化的技術很多，希望在報告書中能夠加入為何挑選區塊鏈技術等類似的論述，方能使報告閱讀起來的邏輯性更好。

3. 簡報與報告書的共通性問題，中文部分有繁體字與簡體字夾雜，非常的大陸翻譯與用字，以及許多 google 直接翻譯的文字，導致許多文字不通順；圖表眾多，但大多並沒有相對應的文字說明，導致不易閱讀；文字大小格式不一致，這部分請團隊參考本所公告的範本進行修訂。

(八)運輸工程組

1. 整體意見

- (1) 本案重要工作項目包括：文獻回顧、我國貨櫃運輸作業與應用區塊鏈技術之現況與課題，以及研擬我國航港發展導入區塊鏈技術之具體策略。爰本次期中報告辦理進度應涵蓋貨櫃運輸作業與應用區塊鏈技術現況與課題部分，其內容包括探討當前貨櫃運輸作業流程數位化之現況及需求，以及導入區塊鏈技術面臨之課題，惟本次期中報告書中並未如期呈現。請研究團隊儘速完成前述工項，並應歸納出目前運輸作業流程之節點上，其數位化之現況為何？哪些數位技術已在使用的？又哪些仍在以傳統人工與紙本作業，以及其數位化與導入區塊鏈技術之需求為何？請補充說明。
- (2) 本報告內容多為蒐集網路上相關資訊，以及進行訪談等相關資料，報告內文並無研究方法論述，許多文字內容與圖片係由網頁文章拼湊而成，包含英文網站透過 Google 翻譯後之文字，有許多文義顛倒與不連貫之狀況，致閱讀不易。訪談內容之彙整亦為一字一句之逐字稿，或前後文無關聯之文字拼湊。請研究團隊應將蒐集之相關資訊內化後，再審慎進行研究報告之架構擬訂，並應採用研究報告文體之型式撰寫以避免版權問題。
- (3) 研究報告應以文字敘述做為主體，圖表係輔助文字說明內容。惟本報告書內文多僅貼上圖片，並未附加文字說明與出處，除

致閱讀困難，也無法使閱讀者瞭解所要表達之重點。另報告書中大量直接貼用團隊歷次簡報檔，且以圖檔貼附，文字多模糊難以辨識，請研究團隊於報告書中之圖表，附加圖片之內涵、流程或運作等文字說明敘述以及資料來源，並應重製圖片確認清晰可閱。

- (4) 報告書第 2 章應為文獻回顧，但通章涵蓋各產業數位化與區塊鏈之應用，且多為重複論述區塊鏈特性與優點等，其內容似為全球海運供應鏈之數位化現有技術，但未見對國內數位化之具體描述。舉例來說，倉儲業可用 IoT 進行倉庫自動化，國內有多少比例的倉儲業用 IoT? 用在哪一部分? 成效如何? 是否有擴大應用的規劃? 爰請團隊進行內容補充。另建議按本研究計畫 RFP 工項之脈絡擬訂架構，並應呈現數位化之現況與需求，始能進一步細部比對目前各流程之缺口，並探討導入區塊鏈之課題為何，並以此後續比對訪談紀錄才能釐清全貌。
- (5) 第 4 章與第 3 章在題目上似有所重複，且第 4 章章名是「『數位化』與區塊鏈技術設備與障礙需求」，但通章皆為區塊鏈技術的介紹，除未見數位化的探討，在技術架構內容部分也未深入，請補充相關內容。
- (6) 標準化係產業數位化與轉型過程中重要之一環，綜觀國際上案例，除 DCSA 刻正就海運相關文件與資料交換製訂標準化之規範與做法，IBM TradeLens 係就該平臺流程之事件制訂標準。新加坡 MPA 近期亦就數據交換與共享連結部分，邀集 PSA(Calista)、鹿特丹港 Cargo Smart、TradeLens 與 GeTS 制訂數據標準與 API 規範。爰請研究團隊就標準化議題，蒐整國外數位轉型與應用區塊鏈技術之標準化作法，以及國內運輸流程作業尚有哪些不足部分，以利後續歸納提出相關建議。

- (7) 政府部門與相關產業所扮演之角色、如何建立適合國內使用並與國際區塊鏈有效連結的標準化，以及跨鏈的技術與異構區塊鏈之整合等議題，應持續深入探討並提出建議。另針對區塊鏈的技術以及區塊鏈三大組織與平台(IBM TradeLens、DCSA、GSBN)的發展趨勢應持續關注掌控。
- (8) 「能不能」導入區塊鏈以及「需不需要」導入區塊鏈是 2 種不同層次的問題，期中報告直接切入導入的可能性，缺乏前述相關評估，應探討其導入之需求、欲解決之問題(痛點)，以及帶來哪些效益等，請研究團隊後續工作階段，針對前述議題進行探討分析。
- (9) 在期中報告內應含當前貨櫃運輸流程中，區塊鏈各節點目前之數位化情況與需求，未來才能進一步細部檢視目前各流程之缺口。
- (10) 本案至今已召開 2 場座談會，報告內容應新增章節彙整座談會之成果，包含討論議題與各與會專家所提建議。
- (11) 報告書部分內文多有中國大陸之用語(如 P.27 炸開了鍋、P.34 數字化、信息、智能等)，許多圖片也含簡體字，請更正。
- (12) 報告書請依本所出版品管理作業要點撰寫，包括內文格式、縮排、排版、圖表目錄、圖表標題、資料來源、編碼(按章節)與文獻回顧。

2. 附錄部分：

- (1) 工作會議紀錄建議僅列文字，簡報毋須佐附。
- (2) 6 月份會議紀錄已有本所撰擬之版本，惟團隊仍置放舊版，請更正。另 3~5 月工作會議紀錄(修正後格式版本)與 2 次座談會紀錄檔案請儘速提送電子檔，以供本所核修。

(九)報告書內文細部修訂意見如下表：

序號	章節名稱	頁次	審查意見
1			中英文計畫摘要在期中報告應可不放，且應循本所出版品的中英摘要格式。另其中第 1 段第 2 行”航運產業更是無疑為數位科技最大的發展產業..”，數位科技”最大”之意思為何?係指數位化或其他新興科技應用?又論述「最大」之依據為何?
2			報告中時用”本研究”，時用”本計畫”，時用”本專案”，建議一致。
3	1.1	1	第 2 段最後一句，稱本研究計畫對臺灣貨櫃運輸發展相當有益，似有不妥，建議改為”期能”有助於臺灣貨櫃運輸發展
4	1.2	1	研究範圍與對象部分，行政院經建會於 2014 年改制為國家發展委員會，請更正並更新所引用之資料。另行業標準分類中已無船舶運送業與進出口貨棧等行業，建議敘述內文請一併檢視更新。
5	1.2	1	中英文計畫摘要在期中報告應可不放，且應循本所出版品的中英摘要格式。另其中第 1 段第 2 行”航運產業更是無疑為數位科技最大的發展產業..”，數位科技”最大”之意思為何?係指數位化或其他新興科技應用?又論述「最大」之依據為何?
6	1.2	1	報告中時用”本研究”，時用”本計畫”，時用”本專案”，建議一致。
7	1.2	1	第 2 段稱，”本研究因考量...”，未見後續敘述與納入原因，請修正敘述。
8	1.2	2	第 2 段末稱”其間分為資訊流與貨物流:”，但後段還有文件流跟金流，表述建議調整
9	1.2	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 圖 1 中的資料來源標”宇柏資訊”，圖左下標”本研究整理”，請修正。 2. 右上標註”黃底:交通部管轄”，但報告未以彩色列印，這樣標註沒有意義。 3. 圖名為”作業範圍”但在 P.2 文字引述時稱之”流程圖”，建議調整。

序號	章節名稱	頁次	審查意見
10	1.3	3	工作項目應無需 1 個工項分 1 小節，請整合。
11	1.4	5	本案已執行至期中，且已舉辦 2 場座談，惟本段描述完全貼用投標時的服務建議書，顯有不當，請修正。
12	1.4	8	國際研討會的日程表在 P.106~107 也放了一次，請再檢視修正。
13	1.5	9	甘梯圖應編圖號，圖末的工作進度估計是用累積數，而非每月之個別進度百分比，請修正。
14	2.2	26	新加坡案例之文獻回顧僅第 1、5 及 8 點有進一步敘述，其他僅以項目名稱帶過，請補充。
15	2.3	44	美國海關利用區塊鏈驗證進口貨物部分，其文獻來源係區塊鏈客文章，應進一步就官方網站獲文件進行資料之蒐集與探討，並瞭解現況發展與運作方式，非僅一句文字與網址帶過。
16	2.4	59	報告書許多章節內容多有重複(含圖片)，如 P.59 與 P.101 與 TradeLens 介接方式、P.79 與 P.100 之 DCSA 資料交換之介面標準圖等，亦請一併修正。
17	2.5	84	表 7，將數位化與區塊鏈分為 2 類，第 3 章各關係人目前業務執行痛點的解決方式應該也要分成這 2 類，把欲導入區塊鏈的部分更具體化。
18	3.1	91~92	港務公司與關貿網路是否有部分內容(自動提領櫃按)重複，請檢視修正。
19	4.2	99-101	查該篇 WEF 世界經濟論壇發布之白皮書指出，「區塊鏈之共通性是有可能的」，並非已無跨鏈技術問題。建議團隊如要探討跨鏈技術，應先釐清單一區塊鏈上鏈之介接技術與異構區塊鏈之跨鏈技術之差別後，再行敘述撰擬。
20	4.2	100	應為 UNCEFACT，內文誤植，請更正。
21	4.5	104	圖 113 請加強敘述與本節商業模式之關係。
22	5	107	過往已承租本所地下室...等敘述請刪除。

序號	章節名稱	頁次	審查意見
23	6	108~109	期中報告應尚未至結論與建議，建議應加強陳述後續辦理工作事項，以及未來如何規劃辦理之方向，並說明尚未處理的工作等。

七、主席結論：

1. 請研究團隊在研究過程中儘可能多方蒐集資料，並融合訪談成果後，依本所報告書格式與研究文體寫法，透過 QA、QC 以嚴謹與專業的角度撰擬報告。
2. 數位貨櫃運輸協會 DCSA 在區塊鏈技術應用上之面向較廣，建議團隊可比照前述案例，在期末報告前廣蒐相關資料，並就我國貨櫃運輸作業流程進行精緻的分析與歸納後，提出相關建議與方案，再透過座談會或成果發表會蒐集各方意見進行調整。
3. 本次期中報告審查結果暫予保留，請研究團隊依與會委員及單位代表所提意見進行檢討修正後，並製表辦理回覆理情形，送交主辦單位審閱同意後，納入修正後期中報告書。期中報告書請於 2 週內(8 月 13 日)再提報，由業務組進行內部審查，簽報審查結果。
4. 本研究後續期能從研究分析中萃取成果以提供我國政府部門相關單位與產業參考，進一步實現數位化與資訊整合，爰請研究團隊後續從政府機關觀點，就計畫研究成果並納入實務觀點，研提我國航港發展用區塊鏈技術之具體策略(包括架構藍圖、策略與推動)，以及我國政府部門與海運相關產業扮演角色與發展規劃之建議。

八、散會：下午 4 時 45 分。

「數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究」

期中報告審查會議簽到表

一、開會時間：109年7月30日(星期四)下午2時

二、開會地點：交通部運輸研究所5樓會議室

三、主席：陳副所長天賜 **陳天賜**

紀錄：林暹耀 **林暹耀**

四、出席人員：

出席者	職稱	姓名
國立臺灣海洋大學 張委員志清	教授	請假
國立高雄科技大學 許委員文楷	教授	請假
國立臺灣大學 廖委員世偉	教授	廖世偉
國立交通大學 黃委員明居	教授	請假，已提供書面意見
交通部航港局 陳委員賓權	副局長	陳賓權
交通部航港局 余委員建勳	主任秘書	余建勳
臺中港務分公司 蘇委員建榮	港務長	請假
運輸工程組 許委員書耕	組長	許書耕
交通部航港局	科員	王慧玲

出席者	職稱	姓名
臺灣港務股份有限公司	助理工程師 高工師	李孟昇 陳扶華
財政部關務署		
運輸計畫組		
運輸安全組		
運輸經營管理組	助理研五員	陳忠長
運輸資訊組		
綜合技術組		
運輸工程組		程威仲 王怡婷 張柏憲
宇柏資訊股份有限公司		蔡玉玲

附錄三、期末報告審查會議紀錄

一、開會時間：109 年 12 月 7 日(星期一)下午 2 時

二、開會地點：交通部運輸研究所 5 樓會議室

三、主席：許組長書耕^代

紀錄：林邏耀

四、出(列)席人員：詳簽到單

五、主辦單位報告：(略)

六、出席單位意見（依發言順序）：

（一） 中華海運研究協會張理事長志清：

1. 關貿網路當時係進行關稅法之修改，藉由公權力之介入讓報關程序得以由網路進行並進一步發展平台。但在海運部分的法規上，並沒有這樣的法規環境要求業者申報包括危險品、貨櫃重量、DO、提單。
2. 報告書中 P.148 所提各國案例，皆非針對貨櫃運輸所進行之案例，然而臺灣在國際上並非區塊鏈技術之領頭羊，因此建議團隊應蒐集各國對於貨櫃運輸作業上運用區塊鏈技術開展了哪些案例，又有哪一些值得臺灣借鏡。因此若期望本研究可做為我國貨櫃運輸運用區塊鏈技術之上位計畫，應進一步盤點目前策略所提國家鏈之可行性，以及國外的相關作法。
3. 至於法規部分，由於貨櫃運輸流程涉及金流、報關、資訊、港口、技術等，因此與財政部、關務署、內政部、科技部等皆有相關，目前已於報告書 P.147~148 進行初步盤點，然相關法規不僅只 SOLAS、FAL 等，如交通部的航業法、船舶

法、船員法、商港法等是否亦應相關? 建議研究團隊一併說明。

4. 本研究已盤點出貨櫃運輸作業流程各節點，然流程中許多是商務功能，因此團隊應進一步思考政府應該扮演何種角色?是扮演領頭羊，或是法規制訂者，抑或是學術研究上之角色?又研究報告提出設置公有鏈與局部鏈之建議，但建鏈涉及到設置成本與後續維運，實為商業行為。因此由政府部門建置國家鏈之策略仍有疑義，因設置國家鏈需要考量包括推銷、Marketing、拉進更多利害關係人進入鏈結，以及維運上之風險如資料安全問題，因此國家鏈之可行性如何，以及由誰來建置主導，都是需要考量的問題，爰建議團隊應針對可行性的部分進行詳細說明。
5. 目前政府方面設置相關平台如 MTNet2.0 PortNet 與 CPT 等，並非自行招攬生意以進行營運，因此目前團隊所提建置國家鏈之策略，與航商、港口、海關等依各自商業模式與需求參與 Tradelens 之方式相比，孰優孰劣，請團隊進行全盤檢視比較後，進一步提出相關論述。

(二) 國立臺灣海洋大學桑教授國忠：

本計畫整理相關區塊鏈文獻，內容豐富，包羅萬象，但要能夠有邏輯性的整理、描述及彙整相關資料，實屬不易，本人也從事相關的研究，獲益良多，予以肯定。一個計畫要包含所有面向，沒有錯誤也不容易，個人提出一些建議給審查單位參考。

1. 圖表內文格式方面的修正

- (1)本計畫圖表很多，但要整理及排版圖表實在不容易。但仍請再檢查圖表，若可以一頁完成，不要被切二頁(如 P.31、P.35、P.164 等)，若表需跨頁，可否採重覆表頭功能，增加

易讀性。

- (2) 本計畫有許多圖表，增加易讀性，予以肯定。但若放了太多的圖表，又沒有文字說明，會使讀者不了解強調的內容，特別是在 3.2 章(P91~p110)的相關訪談，均只有表，沒有文字，需要增加文字說明。
 - (3) 本計畫放入許多圖，有許多圖均為英文，且字很小，看不清楚（如 P.64~P.74），本計畫需將圖表及內文一致性，若只是放圖，而內文並無說明，則是否評估刪除多餘的圖表。
 - (4) 表 3-1(P.88)，.☆等在同樣文字，有不一樣的標號，需統一或說明。
 - (5) P.148 頁，5.3 李”震”華才對。
 - (6) P.149. 5.3.1 各國政府數位化發展缺資料來源。
2. 本計畫預期完成的工作之一是需分析我國貨櫃運輸作業流程數位化之現況及需求。本題項雖然已從各方面分析，但並沒有一個整體的結論來回答此問題，如 P82 頁只放了表 2-4 為小結，並無多做說明。
 3. 同上，探討我國貨櫃運輸作業導入區塊鏈技術面臨之課題。P.131. 4.6 節中有些統整（如表 4-4），但只是針對供應鏈各個角色是否適合導入區塊鏈技術來分析，仍未回答到問題。建議可結合第五章內容，再加入科技-組織-環境架構 (TOE) 模式，做一總表以符合研究主題。
 4. 本計畫已完成政府的推動步驟。但可否說明本計畫的推動步驟（圖 6.7）是如何產生的？是由上而下，或由下而上？有沒有經過訪談或經由其他國家航運主管機關的案例產生？
 5. 另就過去的觀察，交通部與財政部在許多做法上不同。政府(交通部航港局)的角色為何？是要全包或只是提供友善的

法規及行政環境。又 MTNet2.0, PortNet 等航港局或港公司原本的系統，在本計畫新系統的角色為何？是全部不一樣的系統，或是整合其中，都應進一步說明。

6. 去中心化是區塊鏈技術重要考量，對船公司及貨主而言，是否承攬業或報關行等會漸漸受影響，有無更多的說明？

(三) 國立臺灣大學廖教授世偉：

1. 若團隊提出涉及跨部會之策略，那對於期末報告在品質與論述上之要求就相對需要提高，包括跨部會策略的問題、資料蒐集與相關論述的細節部分，就需要拉高到國家鏈的高度與要求來看待，不能僅只拋出國家鏈的口號，如何跨出下一步以及路徑搜尋(pathfinding)都應進行完整之研究並具體呈現研究發現與相關論述。
2. 按理來說，政府角色與功能不是偏向技術層面，因此通常民間的腳步會比政府來得快，在技術知識方面也比較好。但由於區塊鏈技術涉及信任與共識問題，因此由政府帶頭主導一些需要公權力認證的部分或許可行。
3. 綜觀目前相關智慧科技應用的營運模式，或許可參考 AITA 的成立過程，由實力強大的民間企業發起，串連產、官、學共同發展關鍵技術與發展方向，做為向下一步推動之力量。

(四) 航港局余主任秘書建勳：

1. 本研究對貨櫃運輸作業詳細流程進行廣泛資料蒐集，並對於海運區塊鏈主流用 Tradelens、GSBN、DCSA 現況有充分分析論述。簡報中提及航港局與國家隊並列部分在政策未定前建請刪除。
2. 貨櫃運輸作業各流程節點除公部門及大型航商之外，數位化

進程均不甚理想，而這些佔大部分的中小型業者更期待區塊鏈技術推廣，以協助解相關重複登打資料及交換、驗證問題，如何提升中小型航商數位化架構以契合未來區塊鏈連上線配合措施，解決數位落差，值得深入思考。

3. 貨櫃運輸作業資訊流有涉及彼此間私資料交換，以及與公部門資料交換，甚至是公部門間關於相關作業資料交換，目前海運相關公部門間或私部門與公部門間資料交換已存在各種系統或介接機制、驗證，公部門導入區塊鏈應用誘因似嫌不足。
4. 區塊鏈系統開放任意人使用的話，稱為公有鏈，若要通過事先核准才能存取的區塊鏈，稱為私有鏈，如果私有鏈的管理權限是由一群組織成員所構成私部門，則進一步稱為聯盟鏈。IBM 運用 Hyperledger 技術所打造的 Tradelens 國際貨櫃船運區塊鏈平台，具有高度私有鏈性質，似乎也遭到隱私權、信任與安全問題，未來是否會有 IBM 成為全球海運市場資訊擁有者，造成獨大局面？請補充說明。
5. 區塊鏈所帶來的去中心化是否有價值？我們認為去中心化這項特質，必須跟應用場景連結才能考慮，但值得討論的是中心化的概念，例如貨幣使用因為有中央銀行扮演中心角色，才使貨幣具有使用價值，貨櫃運輸作業牽涉公私部門，由公部門間協助建立中心化驗證角色，不論在隱私權及安全性可提供較佳保障。
6. 因此，討論區塊鏈如何應用在貨櫃運輸作業，宜針對市場發展情形，妥適評估導入原則，設計階段性推廣規劃，逐步實施，以提升貨櫃運輸作業效率，促進商業發展。

(五) 臺灣港務股份有限公司高雄港務分公司蔣高級督導昇建

1. 綜觀目前國際上航商加入區塊鏈聯盟似為避免不了之趨勢。國內如何因應與配合國際趨勢，就港務公司與關貿網絡公司執行與測試之區塊鏈示範案例過程來看，進行數位轉型、建立相關平台與成立推動小組，是有必要進行的。
2. 推動小組之成立需要有一個公權力介入，但如前述委員皆提到後續的操作與維運涉及商業模式，因此建議或可由官方主導成立推動小組，但後續營運則集合涉及如 EDI、付費等應用單位與各利害關係人加入後共同商定，並視我國本土需求由局部鏈開始執行，等局部鏈穩定成熟後，再進一步執行國家鏈與國際接軌的部分。

(六) 國立高雄科技大學許院長文楷(書面意見)

序號	章節名稱	頁次	審查意見
1	1.3.3	5	投稿兩篇文章海航技術期刊，建議投稿運輸管理期刊，才能顯示出該研究的貢獻。
2	1.4.2	8	表 1-2 訪談人員海關相關人員太少，本計畫海關是重要的單位，建議應多深入了解其需求。
3	2.2.11	36	「2.關港貿 CPT」說明太少，本計畫海關是重要的單位，建議深入說明，讓使用者了解。
4	2.3.1	41	圖 2.32 供應鏈物流載具與貿易單證區塊鏈關聯圖，未見區塊鏈應用的部分。
5	2.3.4-1	45	「2.3.4 報關業者與海關區塊鏈現況」，國外資料只簡述列舉兩例太少，太簡略，請補強。此部分是 BC 的重點。
6	2.3.4-2	46	國內與泰國及紐西蘭合作的跨境電商，已有如此成果嗎?請再進一步確認。
7	2.6.5	81	「2.6.5」節，Tradelens 與 DCSA 哪一個適合本國採用?請說明。

序號	章節名稱	頁次	審查意見
8	2.3.12	108	「2.3.12」節，表 3-29 似乎有點出重點，但第 3、4 欄，應請再詳加敘述，未來可提供海關人員參考。
9	3.3.2	113	表 3-32 大致可以，但海關部分太少，請再詳加說明敘述。
10	4.2.1-2	120	表 4-2 三大區塊鏈技術與 Tradelens、DCSA 差別為何，又我國是合採取哪一項策略？或是完全自行開發？請說明。
11	4.6	131	表 4-4，最後一欄「是否適合導入區塊鏈」的結果是否為團隊主觀意見？報告書中未見相關敘述。
12	5.1	140	5.1 節最後請比照表 5.2。補增彙整表，以彙整 5.1 節的內容。
13	6.1.1	157~159	圖 6.2，所有「數位化/區塊鏈策略與建議」列，請再詳加說明，可提供區塊鏈上的成員更具體參考資料。
14	7.2	179~180	「7.2 建議」內容，請依業務性質，建議更細部執行單位，以利後續業務進行並提高效率。

(七) 財政部關務署

1. 報告書中提到關務署 109 ~112 年推動的物聯網計畫，但本計畫主要是針對貨櫃動態與車輛之動態即時監控，其資料來源與區塊鏈技術似較無關，爰建請將報告書中提及該物聯網 4 年計畫運用區塊鏈技術之建議刪除。
2. P.2，「保稅退稅」：與計畫內容無涉，建議刪除。
3. P.3，(3)「進入保稅倉庫延緩進口關稅繳納之優惠，或沖退稅優惠辦法」：與計畫內容無涉，建議刪除。
4. P.24，「關稅總局」：前關稅總局。
5. P.25，「清關」：中國大陸用語，宜稱通關或報關。
6. P.82 等，「台星、台紐」：「臺星、臺紐」

7. P.85, 「領櫃憑單」: 海關未介入
8. P.88, 「清關證明」: 中國大陸用語, 所需資料倘為放行通知或報單證明聯, 亦得無紙化。
9. P.93~95, 「CFS 莊主、莊友」: 莊主解釋為開櫃者, 似有不妥。
10. P.108, 表 3-29 「所以尚未普及」: 請刪除。
11. P.113-114, 進出口報關已全面自動化, 海關仍「擔心防偽」: 臺星、臺紐 出口產證與臺灣海關無涉。
12. P.155, 海關「驗關」: 宜稱通關。
13. P.159, 「銷倉單」: 不明確; 「打假防偽」: 中國大陸用語。
14. P.174 圖 6.13: 物聯網全時監控系統係貨物移動安全監管機制, 以貨櫃(物)全部流程監控為目標, 尚無運用區塊鏈技術。

(八) 內政部警政署保安警察第三總隊

序號	章節	頁次	報告內文審查意見
1	第三章	P.85	<p>【報告內文】...同時報關業者則同步進行報關作業與上傳資料予海關及<u>保三</u>進行查核等事宜, 相關單位確認無誤後, 則貨物裝船進行海運, 船公司同步提供裝船日。...</p> <p>【審查意見】本總隊職司海運進口貨櫃安全檢查, 貨物出口作業與本總隊權責無關, 請將該段「保三」文字刪除。</p>
2	第三章	P.85	<p>【報告內文】...向保險公司進行投保, 隨後待船舶抵達進口港時, 航港局與海關/<u>保三</u>及船公司則會互相通知, 確認後由船公司發出到貨通知予承攬業轉通知於進口商。...</p> <p>【審查意見】船舶抵達進口港時, 航港局及海關並無通知本總隊, 船舶到港資訊對本總隊海運進口貨櫃查緝亦無直接關聯, 請將該段「保三」文字刪除。</p>

序號	章節	頁次	報告內文審查意見
3	第三章	P.85	<p>【報告內文】...進口商此時就備齊相關文件並由承攬業或船公司進行繳費領單或電放換單為小提單，再由承攬業會安排相關報關業者與拖車公司進行相關報關、海關/<u>保三</u>進行驗關工作及進口商繳納稅金，一切相關事物確認後，則再由拖車公司以領櫃憑單向海關/<u>保三</u>及櫃場提領貨櫃再行運送至進口商，...</p> <p>【審查意見】驗關工作係海關權責，本總隊負責受理落地檢查申請，請將該段「再由承攬業會安排相關報關業者與拖車公司進行相關報關、海關/<u>保三</u>進行驗關工作」文字修正為「再由承攬業安排相關報關業者與拖車公司向海關進行報關、驗關流程及繳納稅金，並至<u>保三</u>總隊辦理落地檢查申請，由<u>保三</u>總隊審核是否需落地檢查。前揭流程皆辦理完竣後，拖車公司以領櫃憑單至櫃場提領貨櫃，經<u>保三</u>總隊審核不需實施落地檢查者，得逕行出站，需落地檢查者應至<u>保三</u>總隊辦理出站程序」。</p>
4	第三章	P.86	<p>【報告內文】圖 3-1 出口流程涉及貿易運輸文件關聯圖，(第 8 行)海關/<u>保三</u>表格內：傳送進艙資料、艙單傳送、銷艙、簽審、查驗、分估、計稅、放行、海關加封等。</p> <p>【審查意見】本總隊職司海運進口貨櫃安全檢查，貨物出口作業與本總隊權責無關，請將該表格「<u>保三</u>」文字刪除。</p>
5	第三章	P.87	<p>【報告內文】圖 3-2 進口流程涉及貿易運輸文件關聯圖，(第 8 行)海關/<u>保三</u>表格內：艙單傳送、取得比對資料、銷艙、簽審、查驗、分估、計稅、放行等。</p> <p>【審查意見】於「放行」方框下建請增列本總隊「落地檢查」相關流程(如末頁)。</p>

序號	章節	頁次	報告內文審查意見
6	第三章	P.88	<p>【報告內文】表 3-1 貨櫃運輸作業流程涉及貿易運輸文件盤點彙整表，(第 8 列)海關/保三表格內：收單、估價、查驗、放行及<u>進口落地追蹤審查</u>等。</p> <p>【審查意見】本總隊業修正落地追蹤用語為落地檢查，請將「進口落地追蹤審查」文字修正為「進口落地檢查」，並將本總隊及海關予以區隔，以避免混淆。另貿易運輸文件部分，本總隊無需清關證明及銷倉單，請予刪除。</p>
7	第三章	P.100	<p>【報告內文】表 3-17 港口拜訪座談問題彙整表，(問題障礙排除建議第 2 項)司機領貨櫃需要用手機實名認證，POC 驗證階段保三仍需保留<u>落地追蹤</u>申辦實體單證。</p> <p>【審查意見】本總隊業修正落地追蹤用語為落地檢查，請將「落地追蹤」文字修正為「落地檢查」。</p>
8	第三章	P.114	<p>【報告內文】表 3-32 貨櫃運輸作業流程與訪談內容歸納整理，(流程編號第 23 項)發行放行小提單(或 eD/O)及電放...寄件者：船公司、收件者：汽車貨運業、進口商、貨櫃場及保三。</p> <p>【審查意見】依現行實務作業，船公司並無將小提單(或 eD/O)寄予本總隊各安檢分(小)隊，請將該表格內「保三」文字刪除。</p>
9	第六章	P.155	<p>【報告內文】章節 6.1.1 海運生態系作業流程與痛點及管理課題，...第四層為海關、航港局及<u>警政署保三</u>、港口櫃場業者、港務公司。</p> <p>【審查意見】建請將「警政署保三」文字修正為機關全名「內政部警政署保安警察第三總隊」(本章節首次提及)，以茲明確。</p>
10	第六章	P.159	<p>【報告內文】圖 6.2 貨櫃運輸作業與管理、痛點彙整流程圖，(第四層-港務公司欄-文件或訊息列第三項)<u>落地追蹤</u>。(由保三總隊執行)。</p> <p>【審查意見】本總隊業修正落地追蹤用語為落地檢查，請將「落地追蹤」文字修正為「落地檢查」。</p>

序號	章節	頁次	報告內文審查意見
11	第七章	P.180	<p>【報告內文】4.政府機關與其他生態系各關鍵對象，以大帶小的方式 促成數位化與區塊鏈技術的導入與提升，未來接軌國際航運聯盟與國際數位發展趨勢，...關務署與保三、航港局...</p> <p>【審查意見】建請將「保三」文字修正為「保三總隊」，以茲明確。</p>
12	附錄	附-58	<p>【報告內文】1.保三總隊表示：代替海關執行落地檢查指 C1 免審免驗及 C2 文件書審，才有需要)，有 10% 抽驗比例，主要目的為查驗是否有違禁品（例如：槍械、毒品等），不保留小提單 D/O 紙本，只需要 Data。未來趨勢採線上受理，但短期仍需紙本。</p> <p>【審查意見】該次會議本總隊與會人員發言紀錄稍嫌簡略，請將上揭內容修正如下： 保三總隊依據國家安全法及其施行細則，於卸貨目的地實施貨櫃落地檢查；復依臺灣地區國際港口及機場檢查工作聯繫作業規定，落地檢查之檢查對象為 C1（免審免驗）、C2（應審免驗）未經海關查驗之整裝貨櫃，並以查緝械彈、爆裂物、毒品及其他管制危安物品為主，協助海關查緝走私進口逃漏稅案件為輔。另依據臺灣地區海運進口貨櫃落地檢查作業規定，申辦落地檢查應提供落地檢查申請表、進口報單、提貨單(即小提單 D/O)及相關簽審文件，現行作業方式係保三總隊於審核完畢後即交還紙本小提單(D/O)，僅留存落地檢查申請表、進口報單等文件。倘未來能以線上方式提供前揭文件予保三總隊審核，自無需提供紙本小提單(D/O)。</p>
13	附錄	附-58	<p>【報告內文】2.保三總隊表示：職責為抽驗檢視違禁品及夾層空間是否有違法。</p> <p>【審查意見】該次會議本總隊與會人員發言紀錄稍嫌簡略，請將上揭內容修正如下：保三總隊於卸貨目的地實施貨櫃落地檢查時，係針對來貨逐批抽驗，貨物必須全數卸出，執勤員警亦將檢查貨櫃內是否有夾層走私情事。</p>

序號	章節	頁次	報告內文審查意見
14	附錄	附-58	<p>【報告內文】3.港務公司蔣昇建高級督導表示：海關在關區內檢查，出關後的落第檢查則移轉予<u>保三總隊</u>繼續執行 C1 及 C2 的未開驗貨物；...</p> <p>【審查意見】錯別字，請將「落第檢查」文字修正為「落地檢查」。</p>

(九) 交通部航政司

感謝運研所辦理這項研究，成果可以看見了本研究目前蒐集豐富的資料並進行分析，並透過訪談與專家學者座談會等蒐集廣納各界意見。透過納入本次期末審查會議與會各審查委員及相關單位意見後，能讓本研究計畫更加完整，研究成果後續也可做為本部與相關機關推動業務之參考。

(十) 交通部航港局

1. 區塊鏈屬近期快速發展之 IT 運用，目前政府部門也相應加速推動，如國發會發展公有鏈 T-Road 及私有鏈 My-Data 的整合運用，以期配合推動電子化政府(e-Government)相關政策，如本局目前規劃中之 111-115 年航港資訊系統也將其納入規劃之考量。惟政府部門是否應「為區塊鏈而區塊鏈」?仍應有整體考量，如本局業務屬性係屬政策之執行單位，非屬政策驅動者，很難如簡報所建議之藉由本局及運研所等相關政府部門自我提升區塊鏈運用，以帶頭引領海運生態系個成員共同提升。另依本局推動系統平台之經驗，相關業者尚有與是否與民爭利或互信機制不足等疑慮。
2. 有關建立航港生態系間互信機制至為重要，一般重要的大數據來源為私有數據(My Data)，例如個人資料或供應鏈資訊，以及業者所擔心外洩如客戶等商業機敏資料。實務上很難有

單一企業可以擁有所有供應鏈資訊，然生態系間其他業者也未必願意分享這些機敏數據。但資訊共享的痛點即在所有人都只想要分享別人的資訊，但自己卻不願意提供太多資訊。政府部門必須能取得業者的信任；或是業者間也需透過長期所建立的互信機制，讓所有使用者都能相信所有資訊都被妥善保護，以獲取支配權者的信心與分享，使用者也必須將創造的價值部分回饋給資料擁有者，才能吸引更多資料分享。另外還需要有足夠吸引力的價值回饋，才能讓其他使用者願意分享，進而提高其本身與整體供應鏈的可視度，讓核心與協力廠商依據供應鏈狀態共同優化區塊鏈的整體效能。

3. 第二章文獻回顧中區塊鏈運用主要為業者間之運用範例，並以金融業之區塊鏈推動與應用較為成熟，航港業界主要為平台聯盟與產業標準之建立，各國政府機關多僅持續關注區塊鏈之發展，配合進行相關政策研議，除少數海關投入區塊鏈運用外，少有各國航政主管機關之實際範例，但區塊鏈係屬近期國際重要發展趨勢，本局仍會持續關注動態發展，並如前述本局已配合國發會及交通部之政策指示，考量納入長期規劃，運用內容主要規劃將以本局公權力所轄管之船舶管理與船員證書等區塊鏈之運用範疇。
4. 第二章文獻回顧 55 頁，區塊鏈所面臨的挑戰與障礙所歸納問題甚佳，建議本章小結及後續章節，可以強化對面對此障礙之分析與論述。
5. 第三章 113 頁，表 3-32 分析甚有價值，建議對現況面臨痛點進行評析，並補充未來推動區塊鏈之效果或其他應配合事項之檢討分析。
6. 167 頁表 6-2，內容可再展開檢視，從「管、作、技、法」構

面提出相關單位、期程、優先推動次序等建議。但各策略目前實務上可能面臨之推動障礙也建議併予提出，如互信機制不足、發展環境限制與條件、公權力介入程度與商業發展之扞格等，以期所提之發展策略能較具體，也具有推動之可行性。

7. p.172，圖 6.13 提及「由政府(例如航港局)負責建置區塊鏈(國家鏈)平台」，然因系統的建置勢必會遭遇許多技術上的問題，建議團隊能提供更具體的行動方案，例如：該如何克服設備間的互通性、該採用何種標準化的格式設定、運用何種資料介接技術等，俾利後續相關議題之探討。
8. p.127-p.128，4.4.3 小節提及目前國內區塊鏈介接技術標準，呈現各自為政的狀態，並無統一標準。可見不同系統之整合為國內發展區塊鏈的當務之急；然團隊對於系統間的整合方式僅有 4.5 小節概述及 6.2.5 提出國家鏈構想藍圖，建議團隊能針對如何整合國內各家系統提出相關具體作法與建議，進一步提升本計畫之價值。
9. 依據期末報告 P.129-130 顯示(如下圖一與圖二)，針對供應鏈中的不同角色，分別盤點哪些資料可導入區塊鏈，但實務上各角色在各方面(資訊流、物流、資金流)是否適合導入區塊鏈，卻因各角色不相同因素，需先針對各方面進行評估；
 - (1) 如導入數位化初期，企業應對其企業整體組織進行下列評估：
 - i. 導入相關作業模式時，公司內部的系統是否具有相容性、軟硬體設備是否需要更新？
 - ii. 相關營運支出費用是否能夠負擔？
 - iii. 公司內部人員是否對相關數位化知識有所了解？
 - iv. 進行數位化(含區塊鏈)的人力資源，在分配上是否充足？
 - v. 企業與同質成員互助競爭下，是否願意分享本身的資訊？

- (2) 企業方面應先確認區塊鏈在其內部的作業程序及業務上要扮演的角色，確認是否真的有必要導入區塊鏈並且視本身的相關技術來評估導入的可行性，否則可能對自身會造成一個沉重的負擔。
10. 企業資訊系統與上下游及政府機關間資訊技術標準(含區塊鏈技術)，目前尚無統一標準，爰似需先有「與國外接軌的國際資訊技術標準」，以利面對外部不同單位轉換各種資訊交換技術時，能夠順利進行。

(十一) 臺灣港務股份有限公司

1. 報告書第 181 頁提及「通盤檢視港務公司的智慧港群計畫(Trans-SMART)」部分，建議刪除；另港務公司已於 109 年 10 月 6 日與關務署簽署「智慧港口暨關港物聯網合作備忘錄」，後續期能藉由雙方資訊交換介接，提升港埠運作效率及海關監管效能。
2. 報告書附-5 頁 PortNet 港公司文字，應修正為 TPNet 或 Taiwan Port NET。
3. 報告部分英文名稱如 GSBN、DCSA 等文字似有誤植，惠請檢視相關英文名稱正確性。
4. 第七章 P179 建議(1)之海運聯盟及航商名稱應為 2M、THE、ONE 及 OCEAN，惠請檢視並修正相關名稱。
5. 第七章 P180 建議(3)最後一段「各家船公司仍舊使用期限有系統」文句應有誤植，惠請檢視並調整。

(十二) 本所業務組(運輸工程組)

1. 本所前於 12 月 1 日已請研究團隊來所就報告書品質與書寫方式等進行討論，並逐頁檢視與提出相關細部修改意見，請

團隊務必進行重新檢視、修改與潤稿，以完善報告書之內容與品質。

2. 本研究計畫於期中報告審查時已提出建議，研究團隊應將蒐集之相關資訊內化後，再審慎進行研究報告之架構擬訂，並採用研究報告文體之型式，惟本次期末報告仍大量出現口語化以及文意不通之內容，爰本次重申相同建議，並請團隊應從本研究之立場，將回顧之文獻、案例蒐集與相關研究成果，以研究報告文體進行呈現與潤飾。
3. 報告書已提出之目標與策略發展方向係朝向建立國家鏈，然期中審查時已提及「能不能」導入區塊鏈以及「需不需要」導入區塊鏈是 2 種不同層次的問題，因此團隊應就國家鏈導入之必要性、解決之問題（痛點）以及帶來的效益等進行補充說明。
4. 研究團隊應就前述國家鏈的涉及範圍、單位與產業進行完整的界定與說明，避免各界對於國家鏈之定義有所誤解。另外，目前所提策略似多由產業角度做為出發點，而提出之策略與推動步驟包含推動小組，實際涉及關務署與保三等權管，已超過交通部業管範疇，爰建議研究團隊應就目前所提國家鏈詳細補充包含推動小組、公有鏈、私有鏈及三階段推動步驟等策略之背景與內裡意涵，以及跨部門與機關等界面之運作方式。
5. 承上，本研究成果應呼應計畫名稱並呈現「數位化」與「區塊鏈技術」策略與建議，團隊目前所提策略著重在於區塊鏈後續的推廣與鋪陳，但在生態系中實際上仍有相關產業與作業流程部分有大量數位化的基礎需求，卻並未提出相關之策略與建議而出現斷鏈情形，且現階段應非所有流程與節點皆

有導入區塊鏈技術之需求與可行性，爰建議團隊應就數位化的部分一併歸納並提出相關策略與建議。舉例來說，哪些產業/機關或程序目前仍使用人工或紙本進行作業流程部分，提出建立數位化的作業平台，如危險品、物流追蹤、倉單/提單交付與簽收平臺等；哪些資料適合進行電子化系統形成數據，並做為未來進行上鏈或系統整合時之基礎，如提單、小提單、裝船訊息等。

6. P.113~114，團隊已依本組要求盤點出貨櫃運輸作業的 26 個流程之目前作業現況與痛點，實為本計畫一個重要成果，值得讚許。惟該表建議應與 3.2 節各生態系成員彙整表進行整合，並就該 26 個流程中，哪些仍處於傳統之人工或 E-mail 的作業流程可進行平台作業化，又哪些可以建議透過導入區塊鏈技術進行串連等進行研究成果之歸納整合，爰請團隊於該表新增一項欄位並提出對應之行動方案建議。
7. 第 5 章在 P.154 小結中提及數位化與區塊鏈導入之困難，惟數位化與區塊鏈是不同層面與階段的問題，並非一概而論解釋並進而做通泛性的結論。因此建議團隊應就前述兩個層面進行分類與分階段之說明。另外該節部分內容似意指產業可能出現連進行基礎的數位轉型都不適合之情形，若為如此狀況，是否針對前述情形可提出適當與合宜的建議。
8. 產業進行數位化或導入區塊鏈技術時，必然談論至資料以及系統介接之標準化，目前提出策略與建議部分僅 P.161~163 略為提及，且為產業後續進行轉型時之通泛性策略，爰建議團隊應就目前提出建立國家鏈策略的高度，針對標準化議題進一步提出較為具體之策略與建議。
9. DCSA 與 BiTA 是制定標準化的組織，並非平臺，報告書中仍

有部分內容以聯盟區塊鏈或平臺稱之；數位化與區塊鏈是不同的階段，然報告書如 P.136 敘述為數位化區塊鏈，容易使閱讀者產生混淆，前述應請檢視更正。

10. 報告書 P.116 引用 WEF 區塊鏈白皮書第 6 部分 A Framework for Blockchain Interoperability，然圖 4.1 在該報告其意涵是指 3 layers 各層皆有其跨鏈互通之需求與重要性論述，並非如報告書所述是指商業模式或類同 TradeLens 部署之系統架構層。如 WEF 報告中提及商業模式是指，「當兩個不同的生態系統相互交換數據時，其背後的治理模型應相互比較，並應具有明確的法律框架和商業安排，單憑技術可行性不能實現互通性...」。在該層以下才又分為治理模式、數據標準化、法律框架以及在商業中需要進行數據交換之論述。研究團隊應重新檢視該報告之內容與意涵並修正相關文字敘述。
11. 4.2.2 節是當前海運區塊鏈技術應用之架構，惟敘述部分並未就技術層面深入探究且內容較少，爰建議與 4.2.1 進行整併為 4.2。
12. 本計畫最後產出之研究成果，包括研提之策略、推動步驟、結論與建議，應呼應計畫之研究主題與重點及其工項，並扣合研究計畫在實際執行過程中所蒐整之資料，進而提出契合當前趨勢之建議。
13. 本組自行蒐集案例如簡報 P.87，自 2015 年起，國外有許多海事領域建鏈之案例，有部分來自於政府主導或補助建鏈，但有更多來自產業界結合後續商業模式而自行主導建鏈。目前團隊將政府角色放得很重，建議可參考相關案例，並結合各委員意見重新歸納調整相關策略之研擬。

七、主席裁示：

1. 期末報告原則審查通過。本計畫做得很辛苦，但收尾要收得完整。另在策略研擬未釐清部分建議先將執行單位刪除。
2. 請合作團隊依據與會審查委員及單位代表所提意見進行報告書之檢討修正，並製表整理回復辦理情形，於 109 年 12 月 17 日前(10 天內)於提交修正後定稿報告，並請依契約規定辦理相關作業及請款事宜。
3. 本研究蒐集了國內外海事生態系成員應用區塊鏈技術以及數位轉型之案例，並且就後續應用階段可能面對的標準化、跨鏈等議題先進行初步的釐清，希望以此提供相關單位未來無論是進行數位轉型或建鏈之參考。以本計畫為基礎，未來期待傳統較為封閉的貨櫃運輸作業及相關流程能夠更為便捷，資訊也能更加即時透通，除了為相關產業點亮一盞明燈，也期許相關管理單位在業務與決策上能更加明快。
4. 請研究團隊加強補述國家鏈的涉及範圍、單位與產業進行完整的界定與說明，包含推動小組、公有鏈、私有鏈及三階段推動步驟等策略之背景與內裡意涵，尤其涉及跨部門與機關等介面之部分。並以此整合本研究計畫執行歷程所蒐集的資料，歸納出本研究之成果，包括策略、結論與建議。
5. 請研究團隊就與會審查委員及單位代表之相關意見，從政府機關及實務應用觀點，重新檢視與整合本研究所產出之策略及後續推動步驟，俾供航港領域管理機關與相關產業未來發展智慧航港之規劃以及研擬營運管理策略之參考。

八、散會(下午 5 時)

「數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究」

期末報告審查會議簽到表

一、開會時間：109年12月7日(星期一)下午2時

二、開會地點：交通部運輸研究所5樓會議室

三、主席：許書耕

紀錄：林遠雄

四、出(列)席人員：

出席者	姓名
中華海運研究協會 張理事長志清	張志清
國立臺灣海洋大學 桑教授國忠	桑國忠
國立高雄科技大學 許院長文楷	請假，另提書面意見
國立臺灣大學 廖教授世偉	廖世偉
國立交通大學 黃教授明居	請假
交通部航港局 余委員建勳	余建勳
臺灣港務股份有限公司 高雄港務分公司 蔣高級督導昇建	蔣昇建
運輸工程組 許委員書耕	許書耕

出席者	姓名
交通部航政司	鄭亦真
交通部航港局	時一平
臺灣港務股份有限公司	謝昇建 陳淑華 李俊毅 李益新
財政部關務署	吳佩樟
內政部警政署 保安警察第三總隊	簡宇辰
交通部運輸研究所	許善耕 王明輝 王柏熹
宇柏資訊股份有限公司	蔡玉玲 張文年

附錄四、期末審查簡報

交通部運輸研究所

採購案編號：MOTC-IOT-109-ECB-002

數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究 期末審查簡報

計畫主持人：秦玉玲董事總經理
協同主持人：陳立武董事長、李柏峰會長
計畫總顧問：葉建明總經理
學界總顧問：鍾政棋教授

2020/12/07

簡報大綱

- ➔ 一、計畫背景與目標
- 二、工作項目與研究方法及架構
- 三、研究步驟與範圍
- 四、執行與研究成果
 - (一)文獻探討與現況
 - (二)專家訪談與座談會
 - (三)國際研討會
 - (四)質化研究成果
- 五、提出建議策略與推動方式
- 六、結論

一. 計畫背景-緣起與重要性

1. 智慧化為國際航運發展趨勢，數位化係提升競爭力基礎之一環，可減少人為延誤及大幅節省文件作業流程成本。
2. 透過應用新興科技將可改善港埠營運環境、強化港埠安全及提升港埠經營效率，但在國內航運作業方面尚無相關計畫進行與航港各層面之策略及詳細的規劃藍圖。爰有必要進行我國貨櫃運輸應用數位化與區塊鏈技術之研究。
3. 國際航商除一般的貨櫃航線航運聯盟外，更是在數位科技(區塊鏈)上相互結盟，迫使各國政府為爭取國內經濟持續成長的契機，也努力驅策公部門數位科技的快速發展，以利接軌這全世界貿易的風潮。綜觀國內產業數位化的發展狀況參差不齊，是以我國政府宜運籌帷幄的引領此商業發展與並掌控提升國際競爭力的關鍵。

一. 計畫目標

引領航港產業與管理部門達成
「航運數位化及智慧化」

簡報大綱

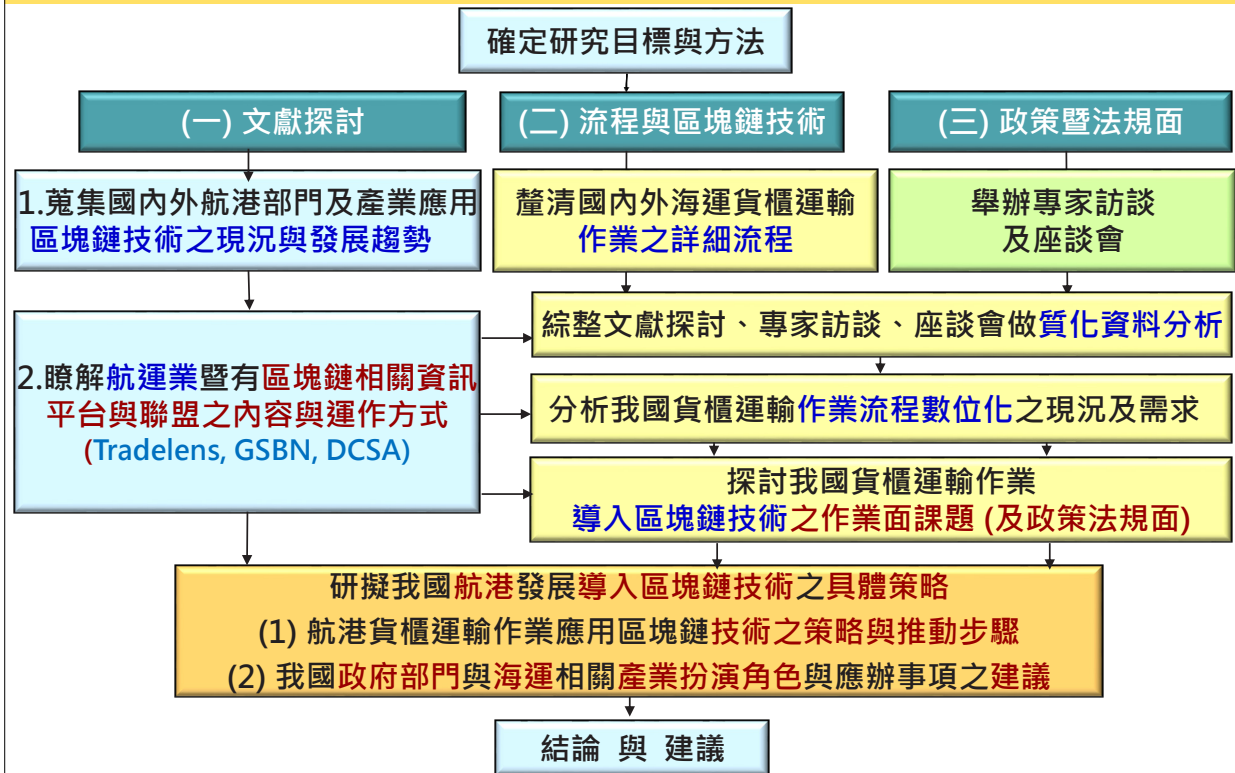
- 一、計畫背景與目標
- ➔ 二、工作項目與研究方法及架構
- 三、研究步驟與範圍
- 四、執行與研究成果
 - (一)文獻探討與現況
 - (二)專家訪談與座談會
 - (三)國際研討會
 - (四)質化研究成果
- 五、提出建議策略與推動方式
- 六、結論

二(1).計畫工作項目

RFP內容



二(2).研究方法與架構



二(3).時程規劃-甘特圖



交付成果項目

預計完成工作項目	計畫要求	計畫產出
1. 研擬我國航港發展導入區塊鏈技術之具體策略 (併入期末報告中)	1式	1式
2. 期末報告建議書	1式	1式
3. 專家訪談 (併入期末報告中)	1式	1式
4. 舉辦座談會 (座談會記錄，併入期末報告中)	至少2場	3場
5. 舉辦國際研討會(目標120人, 實際180人)	1場	1場
6. 計畫研究成果投稿(學術論文)	至少1篇	2篇

簡報大綱

- 一、計畫背景與目標
- 二、工作項目與研究方法及架構
- ➔ 三、研究步驟與範圍
- 四、執行與研究成果
 - (一)文獻探討與現況
 - (二)專家訪談與座談會
 - (三)國際研討會
 - (四)質化研究成果
- 五、提出建議策略與推動方式
- 六、結論

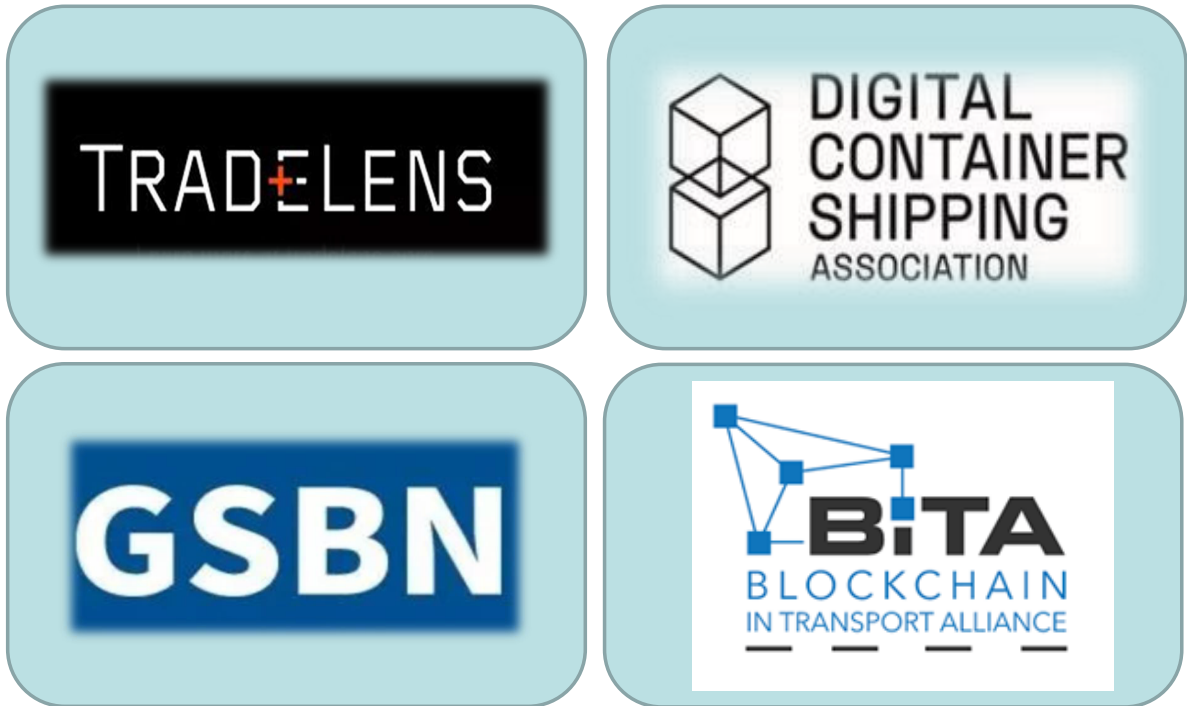
三(1). 研究步驟



三(2). 研究範圍~海運供應鏈生態系



三(3).研究範圍~海運區塊鏈國際聯盟鏈



三(4).研究範圍~國內區塊鏈應用在物流運輸實例



簡報大綱

- 一、計畫背景與目標
- 二、工作項目與研究方法及架構
- 三、研究步驟與範圍
- ➔ 四、執行與研究成果
 - (一)文獻探討與現況
 - (二)專家訪談與座談會
 - (三)國際研討會
 - (四)質化研究成果
- 五、提出建議策略與推動方式
- 六、結論

數位化與區塊鏈技術

(一) 文獻探討

蒐集與重點彙整

航運供應鏈關係人	數位化	區塊鏈
船公司	數位化平台管理 自動船舶、電子航海導航技術	國際航運三大聯盟鏈 eBL海運提單單證(例:陽明)
港口經營業者	智慧(能)港口 自動化、物聯網、人工智慧(能) 訊息通信技術、TOS	國際: 區塊鏈化的港口數據平台 部分加入TradeLens & GSBN聯盟鏈
櫃場與併裝櫃業者	櫃場管理系統 櫃場機具、載運車輛、 空間管理、資訊安全管理	
航港公務單位 (台灣)	MTNet 航港單一窗口 CPT 關港貿單一窗口 Taiwan Port Net 港務公司平台	2019航港局與IBM簽署MOU 港務公司推Trans-SMART計畫
金融業者 (銀行、保險)	IOT資料的對接彙整 BI大數據之應用 流程機器人RPA	數位艙單質押融資平台 信用狀與KYC 貨物運輸損害理賠

~ 資料來源: 本研究團隊整理

航運供應鏈關係人	數位化	區塊鏈
進出口廠商 (含製造業者與經銷商)	文件數位化及其識別軟體OCR 流程機器人RPA 智慧工廠、物聯網	區塊鏈收款帳戶平台
承攬運送業者	承攬資訊系統、艙單連線申報	台灣尚未使用, 國際BiTA
內陸貨物運送業者	運送單證數位化 自動化車輛	運送單簽證簽收平台 危險品追蹤監管物流平台
報關行	進出口通關自動化	掃描影像檔區塊鏈追蹤 跨境供應鏈溯源
海關	文件數位化及其識別軟體OCR AI+自動化通關 電子封條(結合RFID)	eC/O產地證明書 (台灣海關與台星、台紐)
倉儲業者 (含物流中心)	智動能化倉庫、智能機器人 AGV/AMR CCTV、RFID等設備IOT結合	台灣尚未使用; 國際BiTA

~ 資料來源: 本研究團隊整理

國際法規組織	數位化	區塊鏈
國際海事組織 IMO	國際便利海上運輸公司公約 FLA ： 港口與船舶間訊息交換規範 海上人命安全公約 SOLAS ： VGM 貨物驗證重量申報規範	
國際法規	AEO 供應鏈安全認證 WCO 國際關務組織	韓國 ： 區塊鏈產業基本法(監理沙盒) 瑞士 ： 區塊鏈和分散式帳本技術(DLT)法律 框架 中國 ： 密碼法、區塊鏈等金融科技監管規 則

~ 資料來源: 本研究團隊整理





- 1.0 比特幣**透過**加密技術**，用**分散式帳本**跳過中介銀行，讓所有參與者的電腦一起記帳、確認，成為去中心化的交易系統。
- 2.0 以太坊**在比特幣的基礎上，新增「**智慧合約**」的**區塊鏈底層技術**。不會被竊改，會自動執行，還可搭配金融交易。可用來記錄股權、版權、智慧財產權交易、記錄醫療、證書資訊，更大的應用發展。~**航運業區塊鏈的生成**
- 3.0 IOTA**的技術可解決比特幣、以太坊等現有區塊鏈因礦工有限，出現**交易緩慢**、**貧富差距**、**難以規模化**的問題。~**航運相關產業陸續著手進入**

~ 資料來源: 本研究團隊整理

國際航運業聯盟型態	聯盟名稱	聯盟全名	區塊鏈
區塊鏈聯盟鏈 提供平台服務方案			由IBM與Maersk Line 合作開發平台, 加入MSC, CMA等國際航商, 串接航運供應鏈各關係人, 佔全球60%海運市場。 * 使用Hyper Ledger 區塊鏈技術
		The Global Shipping Business Network	中國大陸CargoSmart 發展一個基於分佈式帳本技術的數字化平台, 包含海運承運人、碼頭運營商、海關機構及其代理、發貨人及物流服務供應商在內建立數位化管理。 * 使用Oracle 區塊鏈技術
訂定產業標準 不提供平台服務		Digital Container Shipping Association	主要與國際貨櫃航商共同合作, 旨在推動貨櫃運輸產業資訊數位化及標準化, 以提升未來航運產業上下游作業模式, 使相關產業間的資訊互動更有效率。總部在荷蘭。
		Blockchain in transport Alliance	全球最大的區塊鏈標準組織, 專注於貨運中的區塊鏈和技術應用。包括: 承攬業、國際快遞、倉儲物流、陸運、火車。

~ 資料來源: 本研究團隊整理

船公司	TradeLens	GSBN	DCSA	BiTA
馬士基航運	✓		✓	
地中海航運	✓		✓	無
中遠航運集運		✓		船
達飛輪船 CMA CGM	✓	✓	✓	公
赫伯羅特 Hapag Lloyd	✓	✓	✓	司
海運網聯船務(ONE)	✓		✓	及
長榮海運 			✓	港
陽明海運 			✓	口
現代商船			✓	加
太平船務	✓			入
以星航運	✓		✓	
加入企業運力比例合計	61.8	40.0	70.3	0

~ 資料來源: 本研究團隊整理

TradeLens

7 of top 11 global container lines are in TradeLens



GSBN

3 of top 5 global container lines are members of the Global Shipping Business Network (GSBN)



DCSA

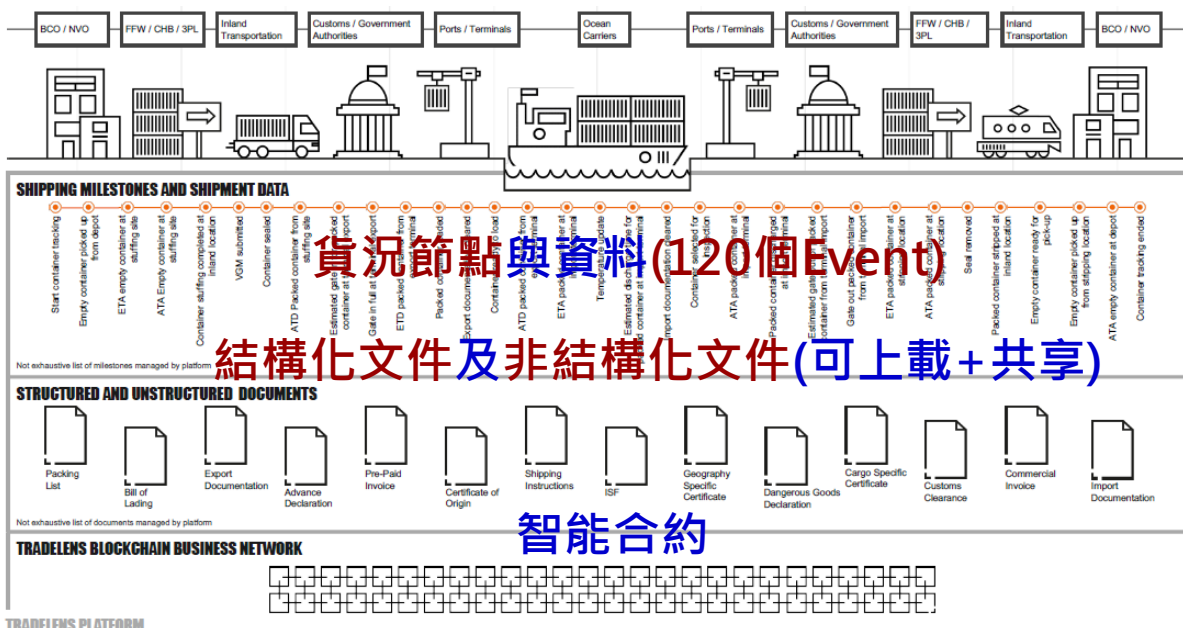
9 of top 11 global container lines are members of the Digital Container Shipping Association (DCSA)



Confidential. © 2019 IHS Markit®. All rights reserved.

~ 資料來源: Google

TradeLens 區塊鏈~貿易及運輸文件串接流程



~ 資料來源: IBM TradeLens

TradeLens 區塊鏈~結構化及非結構化文件

Versions, Structured (JSON) and Unstructured (PDF) documents

Document	ID/Ref	Organization Name	Timestamp
Shipping Instructions	c58a4	test-ocean-carrier	April 2, 2020 at 4:24:34 PM GMT+0
Verify Copy	9237b	test-ocean-carrier	April 2, 2020 at 4:24:34 PM GMT+0
Booking Confirmation	21350	test-ocean-carrier	April 2, 2020 at 4:24:33 PM GMT+0
Booking Confirmation Json	bookin	test-ocean-carrier	April 2, 2020 at 4:24:34 PM GMT+0
Booking Confirmation Pdf	Not Provided		April 7, 2020 at 6:10:57 PM GMT+0
Sea Waybill	a7cdf751-fcc3-43b6-8a33-6e92a624de23		April 7, 2020 at 6:10:58 PM GMT+0

海運區塊鏈建置需求~A.水平整合式服務

SHIPMENT PLANNING	ORIGIN INTERMODAL	EXPORT COMPLIANCE	ORIGIN PORT	OCEAN TRANSPORT	IMPORT COMPLIANCE	DESTINATION PORT	DESTINATION INTERMODAL																																																																																																																																																																																													
<table border="1"> <thead> <tr><th>Event</th><th>Source</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Start Shipment Tracking</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Add Shipment Reference</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Start Container Transport tracking</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Add Container Tracking Reference</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Add Container to Shipment</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Update Physical Container ID</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Booking Request Submitted</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Booking Request Confirmed</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Shipper Updated</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Consignee Updated</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Cargo Type Updated</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Shipping Instructions Submitted</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Packed Container Interchanged</td><td>Carrier, 3PL</td></tr> <tr><td>End Container Tracking</td><td>Carrier</td></tr> </tbody> </table>	Event	Source	Start Shipment Tracking	Shipper, 3PL	Add Shipment Reference	Shipper, 3PL	Start Container Transport tracking	Carrier	Add Container Tracking Reference	Carrier	Add Container to Shipment	Carrier	Update Physical Container ID	Carrier	Booking Request Submitted	Shipper, 3PL	Booking Request Confirmed	Carrier	Shipper Updated	Shipper, 3PL	Consignee Updated	Shipper, 3PL	Cargo Type Updated	Shipper, 3PL	Shipping Instructions Submitted	Shipper, 3PL	Packed Container Interchanged	Carrier, 3PL	End Container Tracking	Carrier	<table border="1"> <thead> <tr><th>Event</th><th>Source</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Packed container sealed</td><td>Shipper</td></tr> <tr><td>Packing list available</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Estimated Loading on Truck</td><td>Carrier, Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Loaded on Truck</td><td>Carrier, Truck, 3PL</td></tr> <tr><td>Estimated Gate In</td><td>3PL, Truck, Terminal</td></tr> <tr><td>Gate In</td><td>3PL, Truck, Terminal</td></tr> <tr><td>Estimated Discharge from Truck</td><td>3PL, Truck, Terminal</td></tr> <tr><td>Discharge from Truck</td><td>3PL, Truck, Terminal</td></tr> <tr><td>Estimated Stuffing Start</td><td>3PL, Shipper</td></tr> <tr><td>Stuffing Started</td><td>3PL, Shipper</td></tr> <tr><td>Estimated Stuffing Completed</td><td>3PL, Shipper</td></tr> <tr><td>Container Stuffed</td><td>3PL, Shipper</td></tr> <tr><td>Estimated Loading on Rail / Barge</td><td>3PL, Rail</td></tr> <tr><td>Loaded on Rail / Barge</td><td>Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Rail / Barge ETA</td><td>3PL, Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Rail / Barge ATD</td><td>Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Estimated Discharge from Rail / Barge</td><td>Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Discharge from Rail / Barge</td><td>Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Actual Discharge from Rail / Barge</td><td>Rail, Barge</td></tr> </tbody> </table>	Event	Source	Packed container sealed	Shipper	Packing list available	Shipper, 3PL	Estimated Loading on Truck	Carrier, Shipper, 3PL	Loaded on Truck	Carrier, Truck, 3PL	Estimated Gate In	3PL, Truck, Terminal	Gate In	3PL, Truck, Terminal	Estimated Discharge from Truck	3PL, Truck, Terminal	Discharge from Truck	3PL, Truck, Terminal	Estimated Stuffing Start	3PL, Shipper	Stuffing Started	3PL, Shipper	Estimated Stuffing Completed	3PL, Shipper	Container Stuffed	3PL, Shipper	Estimated Loading on Rail / Barge	3PL, Rail	Loaded on Rail / Barge	Rail, Barge	Rail / Barge ETA	3PL, Rail, Barge	Rail / Barge ATD	Rail, Barge	Estimated Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge	Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge	Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge	<table border="1"> <thead> <tr><th>Event</th><th>Source</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Export documentation submitted</td><td>Customs broker</td></tr> <tr><td>Export documentation approved</td><td>Customs</td></tr> <tr><td>Dangerous Goods declaration submitted</td><td>Shipper</td></tr> <tr><td>Dangerous Goods request approved</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>VGM submitted</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Geography specific certificate submitted</td><td>3PL</td></tr> <tr><td>Geography specific certificate approved</td><td>Customs</td></tr> </tbody> </table>	Event	Source	Export documentation submitted	Customs broker	Export documentation approved	Customs	Dangerous Goods declaration submitted	Shipper	Dangerous Goods request approved	Carrier	VGM submitted	Shipper, 3PL	Geography specific certificate submitted	3PL	Geography specific certificate approved	Customs	<table border="1"> <thead> <tr><th>Event</th><th>Source</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Estimated Gate In Terminal</td><td>3PL, Truck, Terminal</td></tr> <tr><td>Gate In</td><td>3PL, Truck, Terminal</td></tr> <tr><td>Estimated Discharge from Truck</td><td>3PL, Truck, Terminal</td></tr> <tr><td>Discharge from Truck</td><td>3PL, Truck, Terminal</td></tr> <tr><td>Rail / Barge ETA</td><td>3PL, Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Rail / Barge ATA</td><td>Rail, Barge, Terminal</td></tr> <tr><td>Estimated Discharge from Rail / Barge</td><td>Rail, Barge, Terminal</td></tr> <tr><td>Actual Discharge from Rail / Barge</td><td>Rail, Barge, Terminal</td></tr> <tr><td>Estimated Loading on Vessel</td><td>Terminal</td></tr> <tr><td>Do not load</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Loaded on Vessel</td><td>Terminal</td></tr> </tbody> </table>	Event	Source	Estimated Gate In Terminal	3PL, Truck, Terminal	Gate In	3PL, Truck, Terminal	Estimated Discharge from Truck	3PL, Truck, Terminal	Discharge from Truck	3PL, Truck, Terminal	Rail / Barge ETA	3PL, Rail, Barge	Rail / Barge ATA	Rail, Barge, Terminal	Estimated Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal	Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal	Estimated Loading on Vessel	Terminal	Do not load	Carrier	Loaded on Vessel	Terminal	<table border="1"> <thead> <tr><th>Event</th><th>Source</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vessel ETA</td><td>Terminal, Carrier</td></tr> <tr><td>Vessel ATD</td><td>Terminal, Carrier</td></tr> <tr><td>Vessel ETA</td><td>Terminal, Carrier</td></tr> <tr><td>Vessel ATA</td><td>Terminal, Carrier</td></tr> <tr><td>Estimated Loading on Terminal</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Loaded on Vessel</td><td>Terminal, Carrier</td></tr> <tr><td>Bill of Lading available</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Estimated Discharge from Vessel</td><td>Terminal, Carrier</td></tr> <tr><td>Discharged from Vessel</td><td>Terminal, Carrier</td></tr> <tr><td>Shift-cell</td><td>Terminal</td></tr> <tr><td>Shift-pier</td><td>Terminal</td></tr> </tbody> </table>	Event	Source	Vessel ETA	Terminal, Carrier	Vessel ATD	Terminal, Carrier	Vessel ETA	Terminal, Carrier	Vessel ATA	Terminal, Carrier	Estimated Loading on Terminal	Carrier	Loaded on Vessel	Terminal, Carrier	Bill of Lading available	Carrier	Estimated Discharge from Vessel	Terminal, Carrier	Discharged from Vessel	Terminal, Carrier	Shift-cell	Terminal	Shift-pier	Terminal	<table border="1"> <thead> <tr><th>Event</th><th>Source</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Advance declaration submitted</td><td>Carrier</td></tr> <tr><td>Advance declaration approved</td><td>Customs</td></tr> <tr><td>Import documentation submitted</td><td>3PL</td></tr> <tr><td>Import documentation approved</td><td>Customs</td></tr> <tr><td>Customs release</td><td>Customs</td></tr> <tr><td>Certificate of origin available</td><td>3PL</td></tr> <tr><td>Cargo specific certificate submitted</td><td>3PL</td></tr> <tr><td>Cargo specific certificate approved</td><td>Customs</td></tr> </tbody> </table>	Event	Source	Advance declaration submitted	Carrier	Advance declaration approved	Customs	Import documentation submitted	3PL	Import documentation approved	Customs	Customs release	Customs	Certificate of origin available	3PL	Cargo specific certificate submitted	3PL	Cargo specific certificate approved	Customs	<table border="1"> <thead> <tr><th>Event</th><th>Source</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Estimated Discharge from Vessel</td><td>Terminal</td></tr> <tr><td>Discharged from Vessel</td><td>Terminal</td></tr> <tr><td>Packed container not selected for inspection</td><td>Customs</td></tr> <tr><td>Packed container passed inspection</td><td>Customs</td></tr> <tr><td>Packed container selected for scan</td><td>Customs</td></tr> <tr><td>Estimated Loading on Truck</td><td>Terminal</td></tr> <tr><td>Loaded on Truck</td><td>Terminal, Truck, 3PL</td></tr> <tr><td>Estimated Gate Out</td><td>Terminal, Truck, 3PL</td></tr> <tr><td>Gate Out</td><td>Terminal, Truck, 3PL</td></tr> <tr><td>Estimated Loading on Rail / Barge</td><td>Rail, Barge, 3PL</td></tr> <tr><td>Loaded on Rail / Barge</td><td>Rail, Barge, 3PL</td></tr> <tr><td>Rail / Barge ETA</td><td>3PL, Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Rail / Barge ATD</td><td>Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Estimated Discharge from Rail / Barge</td><td>Rail, Barge</td></tr> <tr><td>Actual Discharge from Rail / Barge</td><td>Rail, Barge</td></tr> <tr><td>End Shipment Tracking</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Seal(s) removed</td><td>Shipper, 3PL</td></tr> <tr><td>Customs release</td><td>Carrier</td></tr> </tbody> </table>	Event	Source	Estimated Discharge from Vessel	Terminal	Discharged from Vessel	Terminal	Packed container not selected for inspection	Customs	Packed container passed inspection	Customs	Packed container selected for scan	Customs	Estimated Loading on Truck	Terminal	Loaded on Truck	Terminal, Truck, 3PL	Estimated Gate Out	Terminal, Truck, 3PL	Gate Out	Terminal, Truck, 3PL	Estimated Loading on Rail / Barge	Rail, Barge, 3PL	Loaded on Rail / Barge	Rail, Barge, 3PL	Rail / Barge ETA	3PL, Rail, Barge	Rail / Barge ATD	Rail, Barge	Estimated Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge	Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge	End Shipment Tracking	Shipper, 3PL	Seal(s) removed	Shipper, 3PL	Customs release	Carrier
Event	Source																																																																																																																																																																																																			
Start Shipment Tracking	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Add Shipment Reference	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Start Container Transport tracking	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Add Container Tracking Reference	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Add Container to Shipment	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Update Physical Container ID	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Booking Request Submitted	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Booking Request Confirmed	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Shipper Updated	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Consignee Updated	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Cargo Type Updated	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Shipping Instructions Submitted	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Packed Container Interchanged	Carrier, 3PL																																																																																																																																																																																																			
End Container Tracking	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Event	Source																																																																																																																																																																																																			
Packed container sealed	Shipper																																																																																																																																																																																																			
Packing list available	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Estimated Loading on Truck	Carrier, Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Loaded on Truck	Carrier, Truck, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Estimated Gate In	3PL, Truck, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Gate In	3PL, Truck, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Estimated Discharge from Truck	3PL, Truck, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Discharge from Truck	3PL, Truck, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Estimated Stuffing Start	3PL, Shipper																																																																																																																																																																																																			
Stuffing Started	3PL, Shipper																																																																																																																																																																																																			
Estimated Stuffing Completed	3PL, Shipper																																																																																																																																																																																																			
Container Stuffed	3PL, Shipper																																																																																																																																																																																																			
Estimated Loading on Rail / Barge	3PL, Rail																																																																																																																																																																																																			
Loaded on Rail / Barge	Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Rail / Barge ETA	3PL, Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Rail / Barge ATD	Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Estimated Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Event	Source																																																																																																																																																																																																			
Export documentation submitted	Customs broker																																																																																																																																																																																																			
Export documentation approved	Customs																																																																																																																																																																																																			
Dangerous Goods declaration submitted	Shipper																																																																																																																																																																																																			
Dangerous Goods request approved	Carrier																																																																																																																																																																																																			
VGM submitted	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Geography specific certificate submitted	3PL																																																																																																																																																																																																			
Geography specific certificate approved	Customs																																																																																																																																																																																																			
Event	Source																																																																																																																																																																																																			
Estimated Gate In Terminal	3PL, Truck, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Gate In	3PL, Truck, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Estimated Discharge from Truck	3PL, Truck, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Discharge from Truck	3PL, Truck, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Rail / Barge ETA	3PL, Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Rail / Barge ATA	Rail, Barge, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Estimated Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge, Terminal																																																																																																																																																																																																			
Estimated Loading on Vessel	Terminal																																																																																																																																																																																																			
Do not load	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Loaded on Vessel	Terminal																																																																																																																																																																																																			
Event	Source																																																																																																																																																																																																			
Vessel ETA	Terminal, Carrier																																																																																																																																																																																																			
Vessel ATD	Terminal, Carrier																																																																																																																																																																																																			
Vessel ETA	Terminal, Carrier																																																																																																																																																																																																			
Vessel ATA	Terminal, Carrier																																																																																																																																																																																																			
Estimated Loading on Terminal	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Loaded on Vessel	Terminal, Carrier																																																																																																																																																																																																			
Bill of Lading available	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Estimated Discharge from Vessel	Terminal, Carrier																																																																																																																																																																																																			
Discharged from Vessel	Terminal, Carrier																																																																																																																																																																																																			
Shift-cell	Terminal																																																																																																																																																																																																			
Shift-pier	Terminal																																																																																																																																																																																																			
Event	Source																																																																																																																																																																																																			
Advance declaration submitted	Carrier																																																																																																																																																																																																			
Advance declaration approved	Customs																																																																																																																																																																																																			
Import documentation submitted	3PL																																																																																																																																																																																																			
Import documentation approved	Customs																																																																																																																																																																																																			
Customs release	Customs																																																																																																																																																																																																			
Certificate of origin available	3PL																																																																																																																																																																																																			
Cargo specific certificate submitted	3PL																																																																																																																																																																																																			
Cargo specific certificate approved	Customs																																																																																																																																																																																																			
Event	Source																																																																																																																																																																																																			
Estimated Discharge from Vessel	Terminal																																																																																																																																																																																																			
Discharged from Vessel	Terminal																																																																																																																																																																																																			
Packed container not selected for inspection	Customs																																																																																																																																																																																																			
Packed container passed inspection	Customs																																																																																																																																																																																																			
Packed container selected for scan	Customs																																																																																																																																																																																																			
Estimated Loading on Truck	Terminal																																																																																																																																																																																																			
Loaded on Truck	Terminal, Truck, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Estimated Gate Out	Terminal, Truck, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Gate Out	Terminal, Truck, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Estimated Loading on Rail / Barge	Rail, Barge, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Loaded on Rail / Barge	Rail, Barge, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Rail / Barge ETA	3PL, Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Rail / Barge ATD	Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Estimated Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
Actual Discharge from Rail / Barge	Rail, Barge																																																																																																																																																																																																			
End Shipment Tracking	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Seal(s) removed	Shipper, 3PL																																																																																																																																																																																																			
Customs release	Carrier																																																																																																																																																																																																			

~ 資料來源: IBM TradeLens

從訂艙安排、空櫃提領至重櫃裝船出口，並至進口國港口後的卸貨至最終 End Shipment Tracking 及拆解貨櫃封條之全程貨櫃之動態，共120個Event

TradeLens~Data Sharing 規格

TradeLens Data Sharing Specification:

Data Sharing Model

Data Type	Definition	Applicable Trade Objects	Examples
Admin Event	An instructional request by an authorized party to set up, establish relationships, grant authorizations, and other administrative activities for a shipment, consignment, or transport equipment.	Shipment, Consignment, Transport Equipment	Start tracking a consignment; add a reference number
Planned Event	The planned events to be carried out to deliver the transport service and often align with pro-forma schedules. The Transport Service Provider is responsible for the plan and is the only party allowed to issue and change Planned Events. When a Transport Service Provider has subcontracted part of the consignment (e.g. truck or rail), it will have access to the plans and estimates for those subcontracted consignments (if provided by the subcontractor), and it is recommended that it updates the "parent" plans accordingly.	Consignment	Planned gate in; planned vessel arrival; plan rail departure

TRADELENS Data Sharing Specification

		Data Provisioning Requirements by Role																						
		Applicable only to those consignments the participant is involved in																						
Data Type	Code	Data Item	Consignor	Consignee	Origin 3PL Agent	Destination 3PL Agent	Export Customs Broker	Import Customs Broker	Request Party	Notify Party	Transport Service Provider													
											Ocean Carrier	TSI / WVOCC	Rail Operator	Truck Operator	Barge Operator	Feeder Operator	Depot	Terminal Origin Marine	Terminal Destination Marine	Trans-shipment Terminal	Origin Inland Terminal	Destination Inland Terminal	PCS	Inland Aggregator
Admin Event	E468	Start consignment tracking									M	M	M	M	M	M							M	
Admin Event	E278	Start transport equipment tracking									M	M	M	M	M	M								M
Admin Event	E422	Consignment reference added									C	C	C	C	C	C								O
Admin Event	E001	Consignment visibility added									M	M	M	M	M	M								M
Admin Event	E002	Consignment visibility updated									O	O	O	O	O	O								C
Admin Event	E003	Consignment visibility removed									O	O	O	O	O	O								C
Admin Event	E314	Transport equipment cargo type updated									C	C	O	O	O	C								O
Admin Event	E417	Transport equipment number updated									C	C	C	C	C	C	C							C
Admin Event	E469	Transport equipment reference added									C	C	C	C	C	C	C							O
Admin Event	E705	Consignment subcontract added									O	O	O	O	O	O								O
Admin Event	E707	Consignment status updated									C	C	C	C	C	C								O
Admin Event	E550	Transport equipment visibility added									O	O	O	O	O	O								O

~ 資料來源: IBM TradeLens



字柏資訊

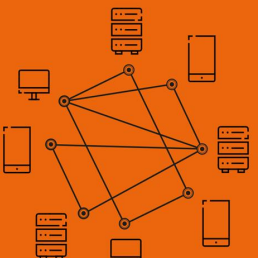
數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究



POA vs. POW

TradeLens是使用許可的區塊鏈構建的，以確保平台上運輸文件的不變性和可追溯性。

POW



Permissionless blockchain


Permissionless blockchains are open ecosystems that let any user access and interact with the network.

Cryptocurrencies typically run on permissionless blockchains so they are distributed, transparent and able to offer nearly total anonymity.

- **無權限區塊鏈**
無權限區塊鏈是開放的生態系統，可讓任何用戶訪問網絡並與網絡進行交互。
加密貨幣通常在無許可的區塊鏈上運行，因此它們是分佈式的，透明的並且能夠提供幾乎完全的匿名性。

- **許可權限的區塊鏈**
許可的區塊鏈是私有生態系統，其中僅授權用戶被授予訪問，查看和發布數據的權限。許可的用戶可以安全地記錄交易並彼此之間交換信息。

POA



Permissioned blockchain

Permissioned blockchains are private ecosystems in which only authorized users are granted access to join, view and publish data.

Permissioned users can securely record transactions and exchange information between one another. TradeLens uses a permissioned blockchain.

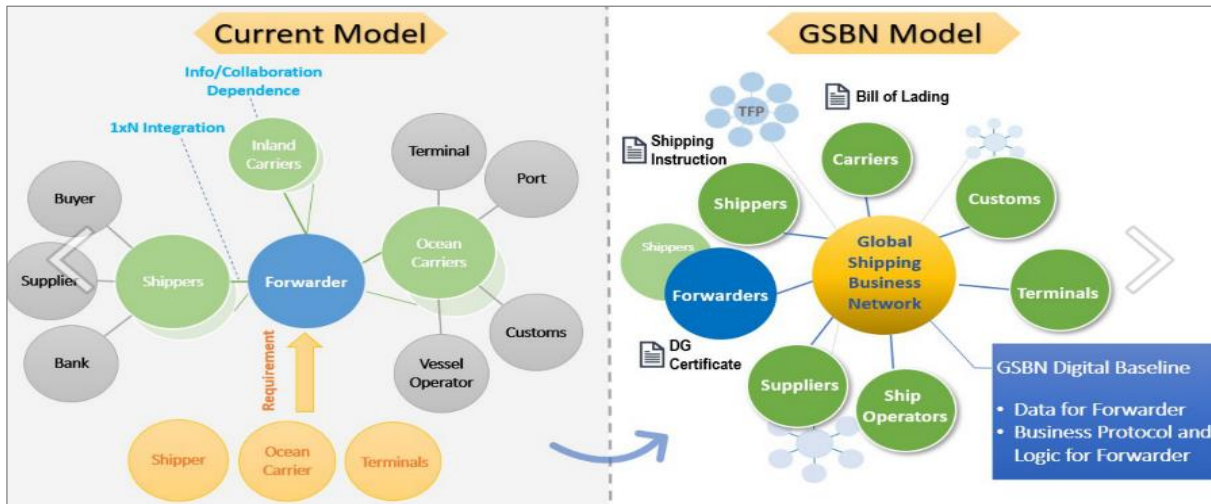
~ 資料來源: IBM TradeLens



字柏資訊

「GSBN 航運業區塊鏈聯盟」平台模組架構與加入成員

Global Shipping Business Network: CMA CGM, COSCO, Hapag-Lloyd, Hutchison Ports, OOCL, Port of Qingdao, PSA and Shanghai International Port Group



~ 資料來源: GSBN /Cargo Smart

- **GSBN全球航運商業網絡**(Global Shipping Business Network) 係由航運管理軟體解決方案供應商**貨訊通(CargoSmart)**提供軟體解決方案和服務，建立一個基於**分佈式帳本技術**的開放數字化平台
- GSBN與**9家航運業運營商**簽署服務協定, 簽署方包括CMA CGM、中遠(COSCO)、中遠海運港口(COSCO)、赫伯羅特(Hapag Lloyd)、和記港口集團(Hutchison Ports)、東方海外(OOCL)、青島港集團 (Port of Qingdao)、PSA 國際港務集團 (PSA International) 和上海國際港務集團 (SIPG)等。
- GSBN為**NPO非營利性聯合經營體**，投入資源建立 GSBN所需的**監管法規、競爭法和反壟斷法**的審批。
- GSBN將發布第一個**危險品應用**，客戶通過GSBN遞交的**危險品文件**，將由區塊鏈同步發布給相關承運人、船舶運營方、港口碼頭運營商，安全可靠地實現數據共享，大幅提高效率，同時**降低危險品瞞報的風險**。

~ 資料來源: GSBN /Cargo Smart

DCSA (Digital Container Shipping Association) 數位貨櫃運輸協會平台成員

- 六大工作小組:
Data and Interface, IoT, Cyber Security,
Blue Print, **Blockchain**, Port Call
(區塊鏈為其中之一)
- 在同一個大數據的鏈圈平台之中，
任何被標記過的產品，都會在
“國際聯盟鏈”的注視下，
有跡可循、精確追溯。
- 貨櫃運輸之全程移動將會被
“國際聯盟鏈”下的各個層級區域
的區塊鏈中進行痕跡標記。

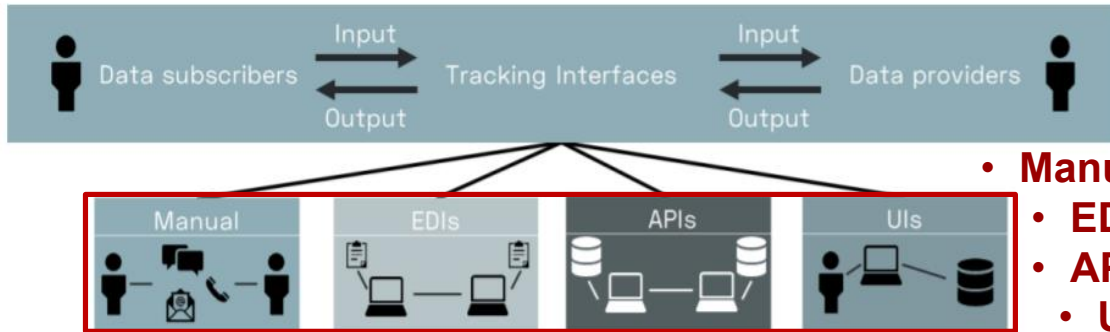


~ 資料來源: DCSA

- DCSA進行一項研究，發現處理紙本提單的成本是eBL電子提單的三倍。如果市場的50%採用eBL，則航運業每年可能節省40億美元。DCSA的目標是到2030年實現這一目標。
- IATA 國際航空運輸協會於2010年推出了e Air Waybills，如今已實現68%的使用率。
- 如果接觸eBL的每個人都使用相同的數據格式和通信標準，則無論利益相關者之間是否存在預先存在的關係，都可以無縫地傳輸它。一旦有了標準的eBL，監管機構，銀行和保險公司將更容易接受eBL作為紙質BL的可行替代方案。
- DCSA認為“從eBL提單開始”，數字化文檔是簡化全球貿易和數字化的關鍵。
- DCSA將其邏輯數據模型分為五個主題區域，Shipment, Equipment, Transport, Event & Location。

~ 資料來源: DCSA 2020

The DCSA Interface Standard for Track and Trace 1.0 is meant to describe a standard for the exchange of information in the form of an input and an output. Figure 2 shows how this interface interplays with the different technology elements.



- Manual
- EDIs
- APIs
- UIs

Figure 2. Interface illustration of input and output

To define the DCSA Interface Standard for Track and Trace 1.0, the DCSA is inspired by the Unified Modeling Language (UML) methodology.

~ 資料來源: DCSA

DCSA~Track and Trace Events (23個)

出口: 從空櫃提領至重櫃裝船出口 · 進口: 自船隻進港、重櫃卸貨至放行提領
主要在貨櫃動態，未涉及商業文件及海關作業

Event	Description	Entity	Event Type Code	Empty Indicator Code	Transport Type Code	Facility Type Code	Shipment Information Type
Gate out of empty equipment from depot	The point in time where the empty equipment is picked up from the depot. Depending on incoterms, there might be a change of possession from the carrier to the shipper.	Equipment Event	GTOT (Gate Out)	EMPTY		DEPO (Depot)	
Gate in of empty equipment at customer location	The point in time where the empty equipment arrives at the customer location (stuffing site). Depending on incoterms, there might be a change of possession from the carrier/depot to the shipper.	Equipment Event	GTIN (Gate In)	EMPTY		CULO (Customer Location)	
Gate in of laden equipment at port terminal	The point in time where the laden equipment passes through the gate at the port terminal. At this point, possession of the equipment will be transferred to the terminal operator.	Equipment Event	GTIN (Gate In)	LADEN		POTE (Port Terminal)	
Load of laden equipment to vessel at port terminal	The point in time where the laden equipment is loaded onto the vessel. At this point, possession of the equipment will be transferred from the terminal operator to the carrier.	Transport Equipment Event	LOAD	LADEN	VESSEL	POTE (Port Terminal)	
Vessel departure from port terminal	The point in time where the vessel leaves the berthing slot at the port terminal. Some use the term <i>last line released</i> .	Transport Event	DEPA (Departure)		VESSEL	POTE (Port Terminal)	
Vessel arrival at port terminal	The point in time once the vessel has berthed at the port terminal. Some use the term <i>first line secured</i> .	Transport Event	ARRI (Arrival)		VESSEL	POTE (Port Terminal)	
Discharge of laden equipment from vessel at port terminal	The point in time where the laden equipment is discharged from the vessel to the quay. At this point, possession of the equipment will be transferred from the carrier to the port terminal.	Transport Equipment Event	DISC (Discharge)	LADEN	VESSEL	POTE (Port Terminal)	

~ 資料來源: DCSA

DCSA~Track and Trace Events (23個)

Event	Description	Entity	Event Type Code	Empty Indicator Code	Transport Type Code	Facility Type Code	Shipment Information Type
Shipment release message issued	The document sent to the consignee and/or notify party informing, that the shipment can now be released from its current location and transferred to the consignee on gate-out.	Shipment Event	ISSU (Issued)				SRM (Shipment Release Message)
Gate out of laden equipment from port terminal	The point in time where the laden equipment passes through the gate at the port terminal. At this point, possession of the equipment will be transferred to the consignee.	Equipment	GTOT	LADEN		POTE (Port Terminal)	
Truck departure from port terminal	The point in time where the truck leaves the port terminal.	Transport Event	DEPA (Departure)		TRUCK	POTE (Port Terminal)	
Truck arrival at port terminal	The point in time where the truck arrives at the port terminal.	Transport Event	ARRI (Arrival)		TRUCK	POTE (Port Terminal)	
Barge departure from port terminal	The point in time where the barge leaves the docking area at the port terminal.	Transport Event	DEPA (Departure)		BARGE	POTE (Port Terminal)	
Barge arrival at port terminal	The point in time where the barge arrives at the port terminal.	Transport Event	ARRI (Arrival)		BARGE	POTE (Port Terminal)	
Rail departure from port terminal	The point in time where the rail leaves the loading facility at the port terminal.	Transport Event	DEPA (Departure)		RAIL	POTE (Port Terminal)	
Rail arrival at port terminal	The point in time where the rail arrives at the port terminal.	Transport Event	ARRI (Arrival)		RAIL	POTE (Port Terminal)	
Truck departure from port terminal (conditional)	a conditional milestone that will only occur if truck transportation is needed.	Equipment Event	DISC (Discharge)	LADEN	TRUCK	POTE (Port Terminal)	

Table 13. A list of track and trace events

文獻探討

國外數位化與區塊鏈發展現況趨勢

Developing **industry standards**; educating members and others on **blockchain applications/solutions** and **distributed ledger technology (DLT)**



- Freight
- Transportation
- Logistics
- affiliated industries



~ 資料來源: BITA

FedEx、UPS和DHL呼籲政府要求國際航運採用區塊鏈

- 區塊鏈應用在追蹤貨物來源，打擊販運假冒商品和非法商品。
- 區塊鏈技術功效 > 目前的數字化文檔傳輸系統。
- 標準化區塊鏈將允許不同托運人和政府之間的資訊可以無縫追蹤與流動，可降低成本及簡化、更透明和可信賴的運輸過程。



Information Corp.Ltd 宇柏資訊

交通部運輸研究所 37
Institute of Transportation MOTC

數位化與區塊鏈技術 (二、1) 專家訪談 蒐集與重點彙整

UPLAS Information Corp.Ltd 宇柏資訊

數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究

交通部運輸研究所 38
Institute of Transportation MOTC

工作項目
研究步驟

海運生態系專家訪談/座談會出席名單

類別	單位名稱	業態別	邀約出席代表	訪談	座談會	
政府單位	交通部航港局	政府機關	港務組、企劃組	√	√	
	財政部關務署	政府機關	通關業務組	√	√	
	警政署保三總隊	政府機關	保三總隊	√	√	
公協會	臺灣國際物流暨供應鏈協會	承攬、物流	理事會代表	√	√	
	中華民國貨櫃儲運事業協會	貨櫃場	吳哲榮理事長	√	√	
海運企業	臺灣港務(股)公司	港口/埠	蔣昇建高級督導	√	√	
	長榮海運(股)公司	船公司	唐嘉生副總經理	√	√	
	陽明海運(股)公司	船公司	曹德溪副總經理	√	√	
	赫伯 Hapag Lloyd 臺灣分公司	船公司	吳金麗總經理	√	√	
	達飛 CMA/CGM 臺灣分公司	法商船公司	劉佑民總經理	√		
	中國貨櫃	貨櫃場	高階主管代表		√	
	聯興國際物流(股)公司	貨櫃場	王士昆襄理		√	
	環球倉儲(股)公司	貨櫃場	吳哲榮理事長	√	√	
	威航國際物流(股)公司	海運承攬	林月清執行董事	√	√	
	益航公證業者	公證業者	杜經理	√		
	律僑國際物流	海運承攬	葉水勝副總經理	√	√	
	廠商	李長榮科技	製造業	陳銘樹總經理	√	
	保險	新東京海上保險	產險業	王昭文經理	√	√
資訊	臺灣 IBM 公司	資訊業	徐文輝技術長理	√	√	
平臺	關貿網路公司	資訊業	高國峰副總經理	√	√	
銀行	國泰金控	銀行金控	張維仁協理	√	√	
資訊	研華科技	資訊業	林威佐協理	√		
學界	國立海洋大學	學界	鍾政棋教授		√	



宇柏資訊

數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運操作業鏈之研究



工作項目
研究步驟

專家訪談



中華民國貨櫃儲運協會及環球貨櫃

威航國際物流



宇柏資訊



工作項目
研究步驟

專家訪談

IBM Hapag-Lloyd

GLOBAL TRADE IS HIGHLY INEFFICIENT AND BURDENED BY PAPER-BASED PROCESSES

Hapag-Lloyd
台灣赫伯羅德股份有限公司

EUROPEAN CHAMBER OF COMMERCE TAIWAN
歐洲在臺商務協會

solution Solution First Co., Ltd.

UPLAS Information Corp. Ltd. 宇柏資訊

交通部運輸研究所 41
Institute of Transportation MOTC

數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究

工作項目
研究步驟

專家訪談

交通部運輸研究所
聯絡電話：MOIC-025-328-623-022

數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究

交通部關務署

ADVANTECH 研華科技

UPLAS Information Corp. Ltd. 宇柏資訊

交通部運輸研究所 42
Institute of Transportation MOTC

數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究

數位化與區塊鏈技術

(二.2) 完成三場次座談會

工作項目
研究步驟

專家座談會(3場次)

場次	日期	座談內容	計劃邀約單位
第一場座談會 (作業需求面)	6/2 ✓	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明本研究計畫之目標與工作內容 2. 分析我國貨櫃運輸作業流程數位化之現況及需求作業之詳細流程 3. 釐清國內外海運貨櫃運輸作業之詳細流程 4. 探詢未來導入區塊鏈的可能節點與需求 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 運研所 2) 本研究團隊成員 3) 航港局 4) 關務署
第二場座談會 (技術策略面)	7/6 ✓	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研析航運業暨有區塊鏈相關資訊平台與聯盟之內容與運作方式(Tradelens, GSBN, DCSA) 2. 探討我國貨櫃運輸作業導入區塊鏈技術面臨之課題(國際跨鏈相連、資訊標準、資訊安全) 3. 邀請IBM TradeLens、關貿網路公司、國泰金控及艾旺科技四家公司展示及分享其建置導入區塊鏈之成就及障礙，以及對產業及政府單位之建言 	<ol style="list-style-type: none"> 5) 港務公司代表 6) 船公司 7) 海運公協會代表 8) 海運承攬業 9) 貨櫃倉儲 10) 報關業/報驗 11) 公證行 12) 學者代表
第三場座談會 (政策與策略)	11/11 ✓	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我國航港發展導入區塊鏈技術之可行策略 2. 航港貨櫃運輸作業應用區塊鏈技術之可行策略與推動步驟 3. 我國政府部門與海運相關產業可以扮演角色與應辦事項之建議 	<ol style="list-style-type: none"> 13) 資訊業者 14) 金融業 15) 產物保險業者

第一場專家座談會~作業面



專家座談會(首場).作業面議題

- (一) 全球海運界正積極發展區塊鏈聯盟(TradeLends、GSBN、DCSA)，藉以數位轉型，升競爭力；您認為此一趨勢，對我國海運貨櫃運輸業有何挑戰與機會？
- (二) 對於我國海運貨櫃運輸業上下游作業流程的數位化現況、以及有待改善提升的作業問題痛點，您的建議為何？
- (三) 您認為區塊鏈技術，將可能應用於改善我國海運貨櫃運輸業哪些作業問題，以提升效率與競爭力？

第一場專家座談會小結

- 1) 報告分享國際海運聯盟鏈「**發展背景、航商及港口成員、規模、標準制定、現況**」，提昇海運生態系對區塊鏈的重視與理解。
- 2) 專家座談分享本研究團隊對海運生態系成員所進行**近20場次**之專家訪談所盤點蒐集之「**海運作業流程、文件、痛點、採用區塊鏈可行性、採用效益及可能障礙**」等資料彙整，極有價值。
- 3) 海運供應鏈的**商業夥伴節點眾多、流程複雜、文件多樣、修改頻繁、週期漫長、核帳耗時、資訊不同步、諸多浪費**，適合區塊鏈不可竄改、分散式帳本、文件分享、資訊同步取得等特性來管理。
- 4) 建置區塊鏈可先**從小範圍規模**做起，經由POC驗證後再實施
(例如: 陽明海運與銀行已經進行**電子提單eBL與押匯**POC測試)
- 5) **網網相連**是必須，需要採用**資訊交換標準(UNCEFACT, SMDG)**
- 6) **法規及政策問題**仍需要**公部門**來主導及排除(例如: eD/O及電子領櫃單)

第二場專家座談會~技術面





7/6 專家座談會.技術面議題

- (一) 區塊鏈應用於貨櫃運輸之研究
- (二) **IBM TradeLens**：區塊鏈平台功能面與技術面分享
- (三) **TradeVan**關貿網路：出口產證及高雄貨櫃場區塊鏈平台建置分享
- (四) **國泰金控**：數位數據暨科技發展中心/供應鏈金融區塊鏈建置分享
- (五) **艾旺科技**：經濟部技術處A+ 物流計畫案及台中榮總醫藥物流區塊鏈建置分享
- (六) **Q&A**議題座談

專家座談會.技術面議題 Q&A

(六) Q&A議題座談

1. 區塊鏈開發建置之技術門檻與推動障礙?
2. 系統整合與訊息交換標準化?
3. 網網相連之訊息介接方式? 上鏈技術? 跨鏈技術?
4. 區塊鏈平台未來推動之商業模式? 成本vs.買單誘因?
5. 我國海事部門 (政府與產業) 推動區塊鏈所扮演角色與發展策略步驟之建言?

工作項目 研究步驟

第二場專家座談會小結

- 1) 無論是IBM Hyper Ledger或是以太坊Ethereum，市面上大多數採用Open source開放源的區塊鏈底層架構，因此在上鏈技術、執行速度、計算Hash值，以及API或跨鏈的網網相連技術均已是公開的資訊，不是技術問題，有的僅是業務層面及商業服務模式的考量。
- 2) 沒有一個區塊鏈網路是涵蓋全球的全部領域，因此跨網相連是絕對必要的，從交通運輸到醫藥物流，從保險到供應鏈金融的各領域應用只會越來越多。
- 3) 台灣現行的局部區塊鏈計畫，包括關貿網路電子產證及電子領櫃、國泰金控電子貿易融資、艾旺科技物流區塊鏈，以及出席會議之陽明海運及長榮海運電子eDM，雖然尚未採用全球標準(或者尚未定議)，未來勢必要再轉換，這就技術而言不是太大問題。
- 4) 既有現存系統或平台是否需要為了區塊鏈而打掉重練，其實依照DCSA公布的各項標準看來，各家船公司仍舊使用期限有系統，只要參照Manual、EDIs、APIs或是UIs四種介面方式即可以進行上鏈的資訊介接。所以系統間的整合也是有答案的。但是任何系統都有其開發背景與系統建置目的，應自行評估考量其未來翻轉計畫，但是並非要為了區塊鏈而區塊鏈。

第三場專家座談會.推動策略 (11/11)

- (一) 區塊鏈應用於海運貨櫃運輸之調研成果
- (二) 綜整專家訪談及前兩場座談會(作業面及技術面)
- (三) 綜整痛點與課題
- (四) 研提推動策略與推動步驟
- (五) Q&A 議題座談

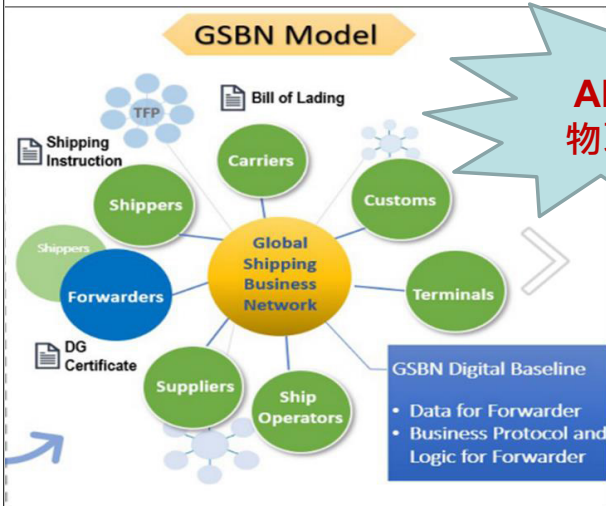


第三場專家座談會.推動策略 (11/11)

- (五) Q&A 座談議題：
 1. 應用區塊鏈技術之策略與推動步驟，有何考量？
 2. 應用區塊鏈技術推動過程中，我國政府部門與海運相關產業扮演角色與應辦事項之建議
 3. 區塊鏈平台建置需求
(公有鏈vs.私有鏈; 國家鏈vs.局部鏈)?
 4. 其他

局部鏈(利基式) 服務. DG危險品

GSBN將發布第一個危險品應用，客戶通過GSBN遞交的**危險品文件**，將由區塊鏈同步發布給相關承運人、船舶運營方、港口碼頭運營商，安全可靠地實現數據共享，大幅**提高效率**，同時**降低危險品瞞報的風險**。

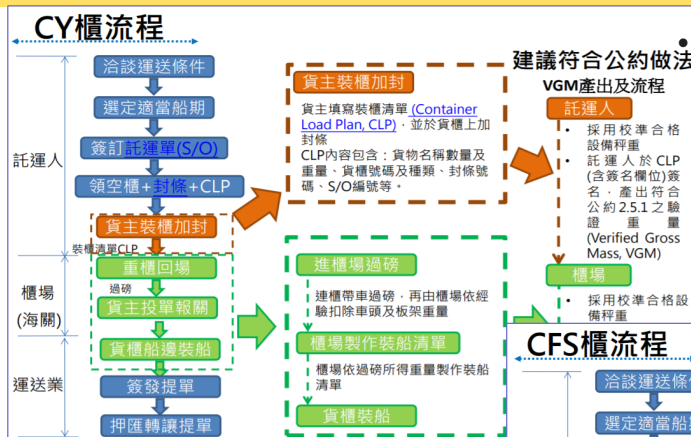


加上
**AIoT 智慧
物聯網技術**

- DG 危險品種類
- 儲位倉區管理
- 數量、狀態
- 自動偵測
- 異常回報



局部鏈(利基式) 服務. VGM區塊鏈



SOLAS 海上人命安全國際公約修正案 (載貨貨櫃總重 驗證新規定) 規定：提單上列明的託運人必須在裝船前，獲取載貨貨櫃的驗證重量(VGM)，並負責確保提前足夠時間提供給船長或其代表以及碼頭代表在編製船運裝載計畫時用。凡未提供載貨貨櫃經核實驗證的總重，該載貨貨櫃不得裝上船。

建議符合公約做法
VGM產出及流程

建議符合公約做法
VGM產出及流程

加上
**AIoT 智慧
物聯網技術**

~ 資料來源: 交通部

局部鏈(利基式) 服務. 冷鏈區塊鏈

陽明海運為了因應生鮮蔬果與肉品等市場在全球急速成長的趨勢，不斷提升冷凍貨櫃設備，除了提供溫層遍及零下40度到常溫25度的深冷櫃與具備調節櫃內氣體濃度功能的氣調櫃之外，更配合自行開發的遠端溫度監控系統，在運送期間能夠即時掌握貨品溫度，滿足客戶安全、高品質的冷鏈運送需求。

EVERGREEN INTL. STORAGE & TRANSPORT CORP.
貨櫃交接驗收單
EQUIPMENT INTERCHANGE RECEIPT No.93X 0009091

貨櫃號碼 Container No. 櫃型 Type: 船名/航次 Vessel/Voy. 船公司 Owner

OUT 空櫃 卸貨地
出 Loaded Loading port
滿櫃 裝貨地

Customs Seal 海關蓋封 Line Seal 船公司封條

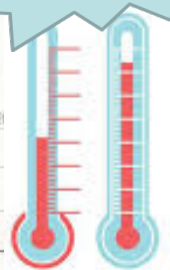
D (Dent) 凹凸 H (Hole) 洞 C (Cut) 破 B (Bruise) 擦

其他註記 REMARK:

日期/領櫃人 DATE/FOR RECEIVER:

驗貨人, For Container Owner:

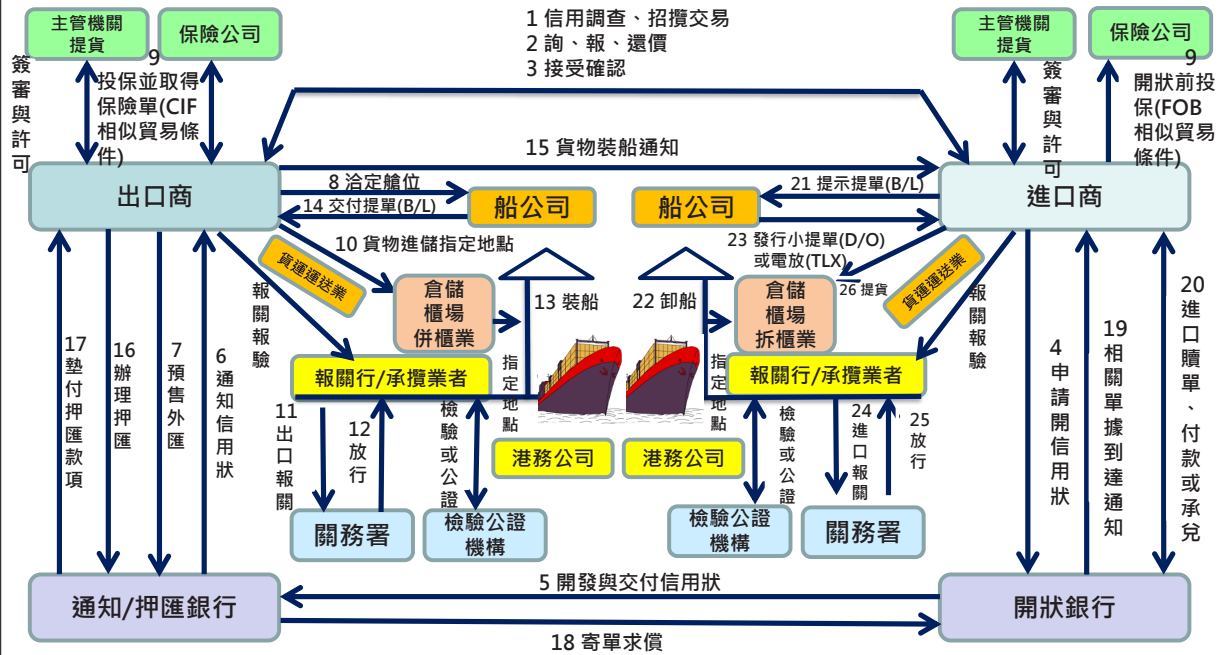
加上
AloT 智慧
物聯網技術



- 自動偵測溫度
- 系統Log紀錄
- 即時異常回報

數位化與區塊鏈技術 (二、三). 作業流程分析 盤點與痛點彙整

海運貿易運輸流程(全貌)



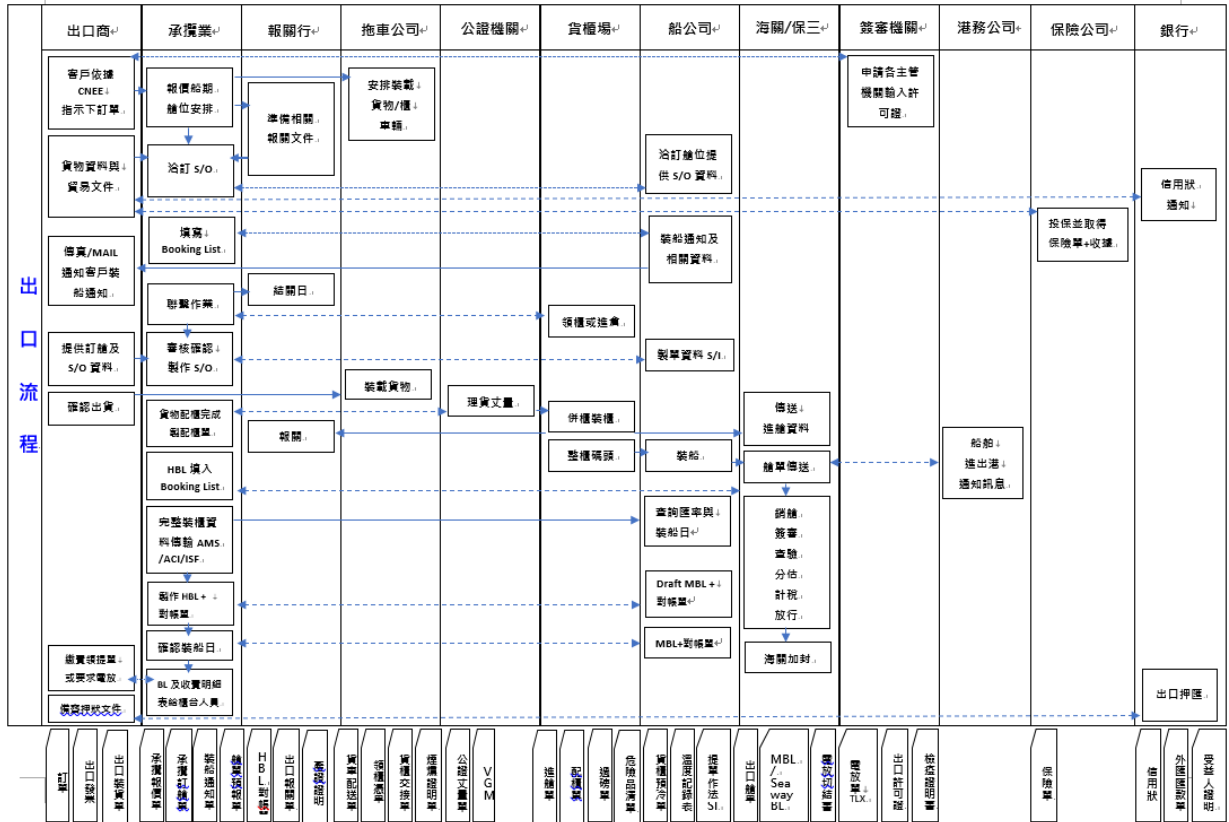
研究方法 進行步驟

海運貨櫃運輸物流載具與文件關聯圖

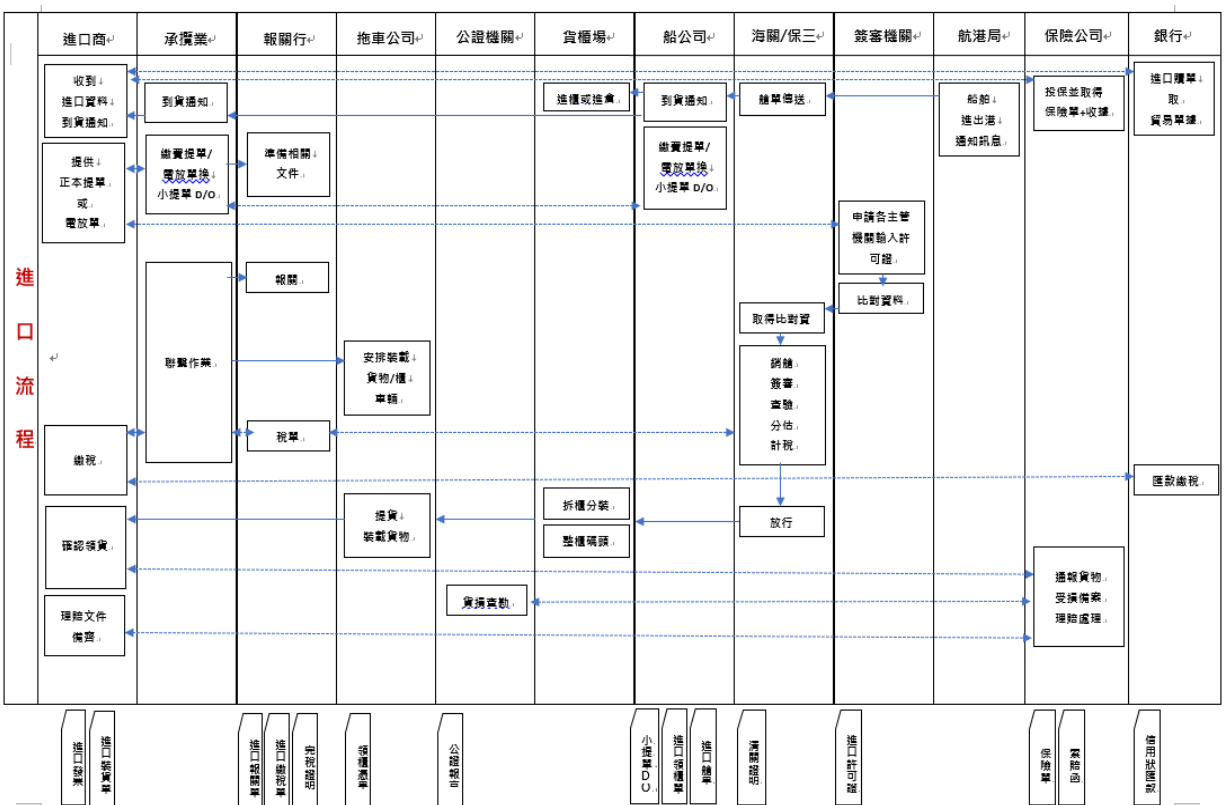


~ 資料來源: 本研究團隊104年運研所期末報告

研討盤點海運生態系之12項關係人商業夥伴，整理出貿易運輸流程與相關文件(出口)



研討盤點海運生態系之12項關係人商業夥伴，整理出貿易運輸流程與相關文件(進口)



研析整理出貨櫃運輸之區塊鏈應用節點範疇

承上頁進出口流程圖彙整出
海運生態系及其流程與表單

生態系關係人	作業流程	貿易文件
進/出口商	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 客戶依據CNEE指示下訂單 ✓ 傳真/email通知客戶裝船通知 ✓ 提供訂艙及S/O資料 	<ul style="list-style-type: none"> ● 訂單 ● 出口發票 ● 出口裝貨單
承攬業	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 報價船期 ✓ 艙位安排 ✓ 洽訂S/O ✓ 完整裝櫃資料傳輸AMS ✓ 製作H B/L及艙單 	<ul style="list-style-type: none"> ● 承攬報價單 ● 承攬訂艙單 ● 裝船通知單 ● 艙單預報單 ● HBL對帳單
報關行	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 製作出口報單 ✓ 簽審通關文件 	<ul style="list-style-type: none"> ● 出口報關單 ● 產證證明
拖車公司	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 提領空櫃送貨櫃場 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨車配送單 ● 領櫃憑單 ● 貨櫃交接單
公證機關	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 丈量貨櫃(物)長寬高 ✓ 通知客戶及海運承攬 	<ul style="list-style-type: none"> ● 煙燻證明單 ● 公證丈量單 ● VGM

研析整理出貨櫃運輸之區塊鏈應用節點範疇

承上頁進出口流程圖彙整出
海運生態系及其流程與表單

貨櫃場	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 空櫃出場 ✓ 重櫃進場 ✓ 過磅 ✓ CFS併櫃理貨 	<ul style="list-style-type: none"> ● 進艙單 ● 配櫃單 ● 過磅單 ● 理貨單
船公司	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 船隻出港預報 ✓ 裝船通知及相關資料 ✓ 製作M B/L ✓ 辦理結關出口 ✓ 提供貨況追蹤訊息 ✓ 與國外艙單連線 ✓ 危險品受理申報 ✓ 冷鏈貨櫃溫控處理回報 ✓ 進口換單 	<ul style="list-style-type: none"> ● 危險品清單 ● 冷凍冷藏預冷單 ● 提單作法SI ● 出口艙單 ● MBL/Seaway Bill ● 電放切結書 ● 電放單 ● 到貨通知 ● 小提單D/O ● 進口艙單
海關/保三	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 收單/估價/查驗/放行 ✓ 進口落地追蹤審查 	<ul style="list-style-type: none"> ● 清關證明
簽審機關	<ul style="list-style-type: none"> 輸出入許可 電子簽審 	<ul style="list-style-type: none"> 出口許可證 檢疫證明書 進口許可證
港務公司	<ul style="list-style-type: none"> 船隻進口/出口預報 結關放行出港 	<ul style="list-style-type: none"> ● 船隻進/出港通知
保險公司	<ul style="list-style-type: none"> 受理貨物產險 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保險單
銀行	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 開狀/押匯 ✓ 受理相關稅費繳納 	<ul style="list-style-type: none"> ● 信用狀 ● 外匯匯款單 ● 受益人證明單 ● 信用狀押匯

研析整理貨櫃運輸之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

BENEFITS TO PORTS AND TERMINAL OPERATORS

PAIN POINTS	BENEFITS
1. Costly development and support of point-to-point EDI integrations with shipping lines and the port community	1. Simplifies and reduces the cost of connecting to shipping lines and the broader port community by leveraging an industry standard platform participants are already connected to
2. Inaccurate ETA & ETDs of vessels and intermodal leads to poor planning and use of port and terminal assets	2. Quick, easy, conversational electronic communications of ETAs for all port community participants improves utilization of port assets
3. Fluctuating equipment flows make it difficult for yard density management, leading to operation difficulties including suboptimal stack placement	3. Advance communication on aggregated booking volumes and next mode of transport provides better data for stack placement decisions, leading to better truck and vessel service times
4. Lengthy truck and vessel queues and suboptimal asset utilization adversely impact port and terminal operations	4. Accurate and frequently-updated ETAs, improved stack placement, faster service times, and optimization and predictive capabilities lead to shorter queues at the port, reduced environmental impact, and better asset planning and utilization (barges, cranes, etc.)
5. Slow message receipt from authorities causes delays and poor planning	5. SIP event data around authority activities will be received more quickly allowing for better yard planning. This is especially the case for ports and terminals not connected directly to the authorities
6. Highly competitive environment given the rise of global port capacity and increased cost of a more consolidated shipping line industry	6. Drive competitive advantage visibility of information as more fully exploit invest

對於港口與櫃場操作業者效

TradeLens盤點八組生態系痛點

- 貨主/收貨人
- 港口/貨櫃場
- 政府/海關
- 第三方物流/承攬業者
- 內陸運輸/卡車
- 內陸運輸/鐵路
- 商船/無船運送NVOCC
- 銀行金融

BENEFITS TO OCEAN CARRIERS

PAIN POINTS	BENEFITS
1. Time-consuming and expensive integrations limit the connection with supply chain actors e.g. terminals, depots, inland carriers, feeder/berge operators and 3PLs	1. Messages to terminals communicated on a network basis, reducing the cost of integrating and supporting individual terminals, depots and inland carriers, increasing flexibility when it comes to choosing / connecting new providers
2. Carriers do not have full visibility and real time access to end-to-end shipment events	2. Connecting to TradeLens platform, carriers will be able to exchange more complete and granular events real time for the shipments including events directly from shipper, intermodal, customs and 3PLs
3. Carrier deliver different kind of events (equipment, vessel, administrative) to their customers today via different interfaces and channels, handle high volume of customer service calls today for basic inquiries	3. Streamline the delivery of events by using one standardized interface to the platform. No additional integrations with carrier's customers internal systems are necessary. Supporting Carriers e-solution platform allows customers to self-serve for track & trace or subscribing events into in-house system. This will reduce track & trace phone calls and email burden on customer service agents by 20% or more and focus resource on higher-value services instead
4. Revenue leakage due to lack of clarity regarding responsibility for Demurrage and Detention or late document/information submission leading to unnecessary waivers or reductions	4. Digital audit trail and full visibility of shipment events makes documenting charges easier, simplifies compliance with regulatory audits, and reduces staff time managing disputes which are reduced or eliminated
5. Mis-declared cargo, especially the Dangerous Cargoes	5. Audit trail and immutable records of source documents (packing list, commercial invoice) deter mis-declaration of goods, increasing safety and improving revenue accuracy
6. Hard to predict the bookings no-show, impact carrier vessel utilization and unit cost	6. With shippers and forwarders connecting and sending events to TradeLens, carriers will be able to see activities happening before the empty container pickup and have better estimation on the show-up ratio therefore adjust booking acceptance policy accordingly

圖 8: 航商/無船公共運送人效益圖

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

研究團隊盤點國內十三組生態系痛點

- 進出口廠商(含製造業者與經銷商)
- 報關行
- 承攬運送業者
- 併裝同業
- 櫃場業者(含倉儲業)
- 運送人(船)公司
- 港口(進口領櫃作業)
- 資訊平台
- 公證行
- 金融業者(銀行、保險)
- 公部門: 交通部航港局
- 公部門: 財政部關務署

貨櫃運輸作業流程-痛點盤點

運輸安排	出口端資訊	出口通關	起運港	海上運輸	進口通關	目的卸貨港	進口內陸運送
運費詢報 預訂艙位 出貨安排 簽審文件 通關文件 提送貨物 通關文件 製作提單 Pre-Alert 電放文件 對帳結帳	提領空櫃 重櫃裝載 排櫃通知 併櫃安排 船期更改 貨物進倉 裝船通知 貨櫃動態	傳送報單 碰檔比對 通關放行	通關放行 等待結關 裝櫃出口 危險品 冷鏈貨櫃 VGM管控	貨櫃動態 海上運輸	傳送報單 碰檔比對 通關放行	換小提單 領取重櫃 落地追蹤 貨櫃動態	內陸運輸 最後一哩 POD 對帳結帳

~ 資料來源: 參考IBM TradeLens定義的Events

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

運送人(船)公司			
主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
臺灣赫伯羅德	<ol style="list-style-type: none"> 德商, 同時加入 TradeLens、GSBN 及 DCSA 三個產業聯盟鏈, 是 DCSA 的首席運營長(COO), 重點會放在 DCSA 聯盟, 以定義標準為優先。 90%客戶使用 eBooking 訂艙, 其中超過 50%使用 Hapag Lloyd 自有平台, 其他有使用 EDI 訂艙, 使用 INTRA 平台有減少, 因為必須要付費。 自行內部推動 E-Product 很容易, 在亞洲其他國家推動都很順暢, 但在臺灣就是很難。 若台灣真要推動 E 化與區塊鏈相關單位都準備好了嗎? 銀行都準備好了嗎? 看來目前是還沒。 臺灣可以先從流程中比較小的 e 化卡關先解決, 以利未來接軌準備。 	<ol style="list-style-type: none"> E-Booking 需要提供 S/O 號碼(四碼)很困擾, 其他國家不需要。(責成 6/2 座談會後向海關請益) 建議台灣應該為 eB/L 電子提單及國際接軌做準備, 否則因 COVID-19 疫情而無法隔離上班。因為在國外因電子化程度高, 無須人工審理書面單據。 	訪談及座談
陽明海運	<ol style="list-style-type: none"> 2018 已與中國信託合作區塊鏈 POC。 TradeLens 提供免費期間, 陽明仍在評估中。 陽明關心資訊安全及未來商業模式, 以及平台上統計量的個資。 陽明暫時退出 GSBN 之原因: GSBN 欲成立一家公司, 需要通盤考量投資回報 ROI。 區塊鏈在封閉式是可行的, 可從小規模生態鏈開始建置, 但須注意適法性(例如 eDO, eBL)。 陽明目前為 DCSA 成員, 目前有 P1 至 P6 六個 Projects, DCSA 主要是集合海運業的想法訂定一些標準與相關國際組織互動, 希望能提高海運業生態鏈效率, 但不會發展平台服務方案。 DCSA 已經發布一些標準如 23 個 Track & Trace Key events, 期望船公司能統一貨櫃追蹤用詞。 	<ol style="list-style-type: none"> 區塊鏈一定需要能解決跨鏈之網網相連、交換標準、法規、安全。 需要生態鏈的各界參與, 否則串不起來, 效益不增反減。 陽明已經推動 eBL(電子提單), eDO(領貨憑證), 未來或許能將紙張轉數位化, 但需要相關參與者訂出可接受的數位模式。 	訪談
	<ol style="list-style-type: none"> 區塊鏈目前並未有一標準。 		座談

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

	<ol style="list-style-type: none"> 區塊鏈規模要做多大多小，建議先從小範圍做起。目前有與一些銀行進行電子提單與押匯 POC 測試。 eD/O 法規制訂，目前只能先以各承攬運送人進行簽約進行。 eB/L 保險 P&I 組織是否能認同，目前仍是問題。 區塊鏈技術層次的問題是否能順利跨鏈網網相連。 數位化與區塊鏈目前大規模進行會比較困難，會涉及須由誰同意(如:美國海關等)。 建議參與者不要太多的方式先進行，成立聯盟來推動，由公部門推動來達成統一共識。 		
長榮海運	<ol style="list-style-type: none"> 正與新展銀行及中國信託推動 iB/L 對 GSBN 仍須評估考量。 DCSA 最積極，5/19 開啟 iB/L，6 月 IoT & 船名航次等標準為今年重點。 六大工作小組: Data and Interface, IoT, Cyber Security, Blue Print, Blockchain, Port Call 等，長榮有參與其二組。 長榮推出 Green-X: 為 eBooking 線上訂位給中小企業使用。 數位化對疫情非常重要。 		訪談
	<ol style="list-style-type: none"> 區塊鏈仍是在發展中的技術，目前仍在持續觀察中。 公部門要擔任領頭羊的角色，針對法規方面積極進行再由各單位完成後陸續加入。 		座談

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

港口(進口領櫃作業)

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
	<ol style="list-style-type: none"> 2019 與關貿網路合作規劃智慧港埠區塊鏈平台，POC 驗證中。 請報關行將 DO 等文件掃描，再上傳平台，減少報關行需親送申辦文件；保三可經由平台進行線上審核；櫃場依海關放行訊息及 eDO 核發 e 領櫃單，最後司機以手機 App 提領貨櫃。 實施對象：報關行，保三，櫃場，拖車公司與司機。 電子單證：eDO，e 領櫃單及落地追蹤申辦文件。 	<ol style="list-style-type: none"> 電子領櫃憑單及 eDO 的法定源依據。區塊鏈需要連結櫃場 TOS(Terminal Operation)。 司機領貨櫃需要用手機實名認證。POC 驗證階段保三仍須保留落地追蹤申辦實體單證。 	訪談
台灣港務公司	<ol style="list-style-type: none"> 區塊鏈發展尚待 POC 認證。 繳費與保三無關，係為貨櫃場延滯費用。 陽明 eD/O、長榮也再發展 eD/O、港務公司在發展區塊鏈無紙化。 保三對於區塊鏈系統流程尚未瞭解，故需要紙本備查。 務公司為政府組織未來執行區塊鏈、eD/O、領櫃單與保三洽談相對於船公司分別與保三洽談會來得更具認同度，期許與各船公司討論合作一同執行，標準會更一致。 目前正進行貨櫃碼頭資料的串接(TOS)持續修改程式與 TradeLens 合作。 相關法規(海關法規、作業規則等)面要有規定，如此保三才會有所依循執行，因涉及認證、法律效力問題等。 		座談

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

公證行

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
益航公證行	<ol style="list-style-type: none"> 收費機制：@NT\$6/CBM，月結，依照航次出帳單。 丈量材積之長寬高(以人工捲尺)，不丈量重量(除非是重量噸)。 自行建置官網公告丈量結果，讓海攬業者自行上網查詢，並未提供 EDI/API 轉檔給海攬業者。若有需求願意配合轉檔格式轉出。 丈量結果為依據：結關日、櫃場、船名航次、S/O 號碼公告之。(其他公證行仍以 email 傳送丈量結果)。 依照出口船名航次之日期時間，於結關且放行後，前往櫃場進行丈量，丈量結果提供受委託之海攬業及櫃場(配櫃用途)。 	第 3,4,5 項未來可以上 <u>區塊鏈平台</u> 公告分享丈量結果。	訪談

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

報關行

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
流程	<ol style="list-style-type: none"> 報關行需要<放行訊息>重於<進倉訊息>。 報關行出 S/O Shipping Order 給船公司或 Forwarder 視同訂艙，100%與提單 B/L 內容一致，未來可以上鏈，再由海運承攬業下載。 派車係由報關行、海運承攬或是客戶自行安排。但是通常貨櫃場並未事先得知，未來可以上鏈公佈。 報關行需要與海運承攬業結算 Routing Order 國外付費 CC 的報關費及卡車費。 海運承攬業對報關行出 SI- Shipping Instruction，並會通知客戶、櫃場、公證行及報關行，未來可以同步上鏈。 海運承攬業會傳 Draft B/L 提單草本給客戶或報關行，以便檢視內容是否正確？未來也是可以在鏈上做確認。 	<ol style="list-style-type: none"> 關務署的放行訊息可以上鏈，如同 IBM TradeLens 上即簽署與 13 國的海關放行訊息合作。 2,3,5,6 均可以在鏈上分享文件及確認收訖。 	訪談
流程	<ol style="list-style-type: none"> 認同區塊鏈的進行與法規上的開放，如貨櫃放行 EDI(53 元)傳輸費的繳納應該要放到櫃費，以減少對於卡車司機無法代繳不能領貨的困境。 報關靠港日期不能先填，若填錯就需要重新報，不然不認同。 數位化與區塊鏈確實可以解決文件重複輸入的問題且可以節省人力對於報關行來說更是有利。 	<p>列入建議</p> <p>列入建議</p>	座談

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

承攬運送業者

拜訪及座談問題彙整(歲航國際物流, 併裝 CFS 莊主)

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
歲航國際物流	<ol style="list-style-type: none"> 1. 作為莊主的開櫃作業、聯繫處理進出口貨物對往來之船公司、客戶、貨櫃場、碼頭、拖車、公證行、關務、通關檢驗、國外代理商或分公司, 彼此之間的往來文件及作業流程, 均是耗費大量人力及時間。 2. 多對象別的結帳、幣別、匯率、合約條件、事後修改頻繁。 3. 整條供應鏈的訊息無法即時反應, 造成損失與浪費。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. eBooking、eB/L、eD/O 透過區塊鏈技術是可以解決每天處理 Consol 的多筆貨主貨物。 	訪談

併裝同業

拜訪及座談問題彙整(律僑國際物流, 併裝 CFS 莊友)

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
律僑國際物流	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sales booking 向同行(莊主)要成本運價; 國外指定貨則是向 OP 運務要成本運價 2. CY 對船公司(以 email 報價 by 期間), CFS 對同行(莊主)併貨 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 處理每批貨物之文件往來及結帳(與船公司、同行莊主、貨車公司、客戶)均是作業費時, 耗人力。 	訪談

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

櫃場業者(含倉儲業)

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
中華貨櫃運協會暨環球貨櫃	<ol style="list-style-type: none"> 1. 磅重與量材的費用都是由公證行執行, 自動化過磅及量材的費用高, 市場小, 仍以人工作業處理。 2. 工研院研發自動化 VGM 已於 2019 年底完成 Gate&影像擷取量材系統, 可自動計算量材, 仍測試中, 預計將推向海運貨櫃及航空貨棧市場。 3. 船公司在乎整個貨櫃重量是否超重? 並不在乎各別 CFS 重量是否超重? 4. 客戶安排進貨櫃場(送貨單), 分批收貨紀錄, 比對件數到齊才能請公證行丈量, 海關再碰檔, 公證行可登入貨櫃場提供網頁, 讓 Forwarder 收到丈量結果後才能作配櫃, 配完櫃再回傳給貨櫃場 CLP, 再回傳給各家 Forwarders。 5. 對政府平台: 只與海關單一窗口連線, 未與 MTNet & TPNNet 連線。 6. 對船公司: 櫃場需要傳送出口(裝載明細表)、進口(拆櫃、滯延費)。 7. 櫃場提供: 進倉訊息、密碼, 建議未來可以發展為配櫃媒合平台。 8. 南北 Topping 只允許兩個港口(台北港至高鳳), 超過則海關無法監管。 9. 貨櫃先卸基隆(清關部份), 再卸台中或高雄(再第二次清關)。 10. Booking 是來自船公司, 船公司會通告 DG 貨物並提供危標(貼四面, 上緣)。 11. 不建議由客戶貨主自行貼上危標。 12. DG 櫃都在 On Duck 碼頭作業。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拖車公司: 轉運由船東安排, 需要拖車的提櫃通知(已規劃預約系統), 可節省貨櫃送達櫃場才被動知道。 2. 對海攬業: 提供官網進口(依櫃號查詢拆櫃及裝櫃資料); 出口(查詢船名航次、公證行輸入 SO 的材積)。 3. 痛點: 等候 Forwarder 回傳配櫃資料(配櫃的主導權)時間。 4. 建議海關可用物聯網, 作為監管作用。 	訪談與座談

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

資訊平台

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
關貿網路	<ol style="list-style-type: none"> 關貿網路與港公司於 2018 簽署 MOU, 自 2019 年下半年起建置進口 D/O, 實施 <30%。 已制定六項智能合約(小提單 D/O、落地追蹤、電子領櫃單、派出單、確認繳費、確認領櫃)。 可處理 CY 櫃(一櫃一單 DO), 但是尚無 CFS 的方案。 關貿公司已建置電子產證區塊鏈, 完成與韓國, 新加坡, 泰國, 馬來西亞 API 介接。 今年 2020 關貿計畫推廣至其他櫃場及探尋商業模式。 	<ol style="list-style-type: none"> 導入推動費時: 邀請報關行, 拖車公司, 貨主加入有難度。 DO 無紙化的法源? 保三仍需要紙本 (需要政府單位協助溝通)。 平台商業模式? 需要研議未來維運及由誰付費? 	訪談
	<ol style="list-style-type: none"> 採用乙太網區塊鏈技術。 採用自訂標準處理 eD/O 小提單及電子領櫃單, 尚未採用國際 API 標準。 認為跨鏈網網相連是未來趨勢。 未來平台營運的商業模式是技術門檻之外的重點。 	<ol style="list-style-type: none"> 技術問題可以被解決, 但是行銷推廣及計費的商業模式需要時間印證其服務效益大於投資效益時, 客戶自然願意付錢。 eD/O 及電子領櫃單需要再設法與保三溝通協調。 	座談

研析整理專家訪談之作業痛點及區塊鏈可行或障礙

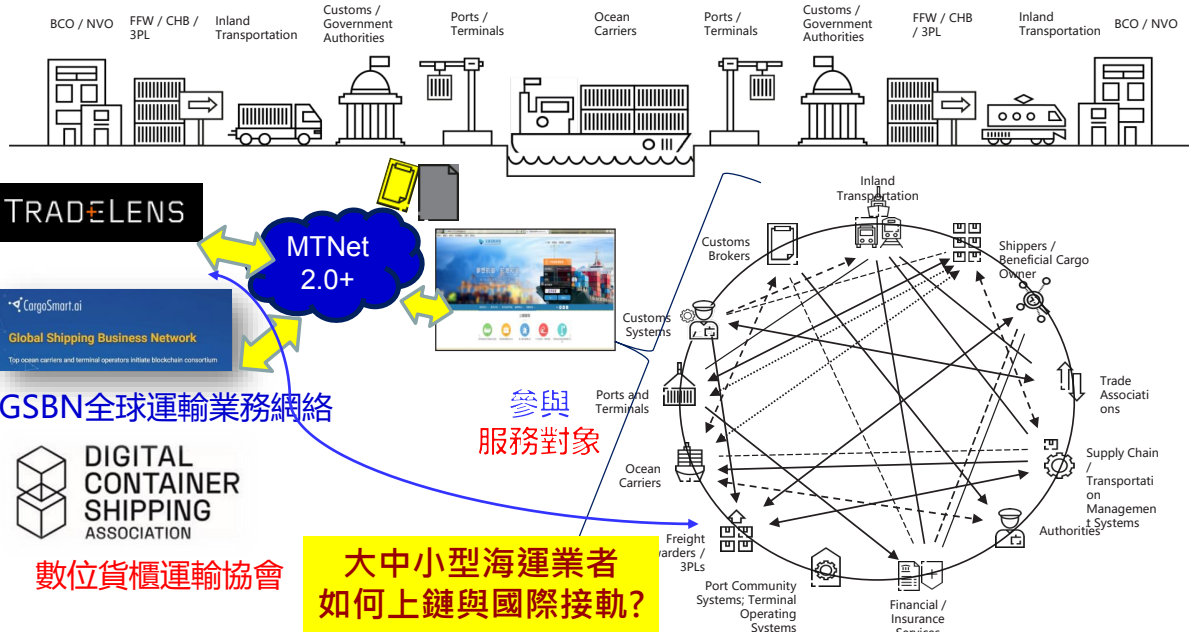
公部門: 交通部航港局

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
航港局企劃組及港務組	<ol style="list-style-type: none"> 航港局企劃組於 2019 年與 IBM 簽署 MOU 合作協議, 但是藉由進一步比對需求欄位尚未定案下一步計畫。 MTNet 航港單一窗口主要提供船舶、航線及船員等資訊, 其中包含船舶進出預報, 實際對區塊鏈的即時介接資訊應該是在財政部關務署。 公部門認為區塊鏈之前應優先進行數位化。 重視 VGM 及危險品的重要性, 因此 MTNet 有提供貨櫃重量, 且超過公路法的重量。 	建議繼續洽 IBM 詢問比對可以相互提供的資料內容, 參照 TradeLens 國際案例, 以便運用彼此的利基與價值。	訪談
	<ol style="list-style-type: none"> 區塊鏈技術因政府單位思考會涉及公共資源、降低溝通成本、未來收費問題等, 因此不可能為區塊鏈而作區塊鏈。 公部門會需要法律依據, 因區塊鏈涉及個資、商業機密、資安問題等都是需要多方考量, 因誰可以先取得資料就取得商機, 所以會有很多單位不提供訊息。 現在台中櫃場領櫃司機已可以用 Line 先預約領櫃, 所有新系統都是會有使用習慣問題。 MT.NET 1.0 系統太老舊了目前很難連結國際區塊鏈。 	需要進一步盤點航港局與區塊鏈相關法規議題。	座談

工作項目
研究步驟

研析公部門對區塊鏈可行或障礙~航港局

區域鏈、產業鏈和國際聯盟鏈，三者是相互融合的關係



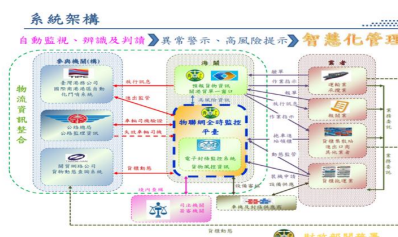
~ 資料來源: 交通部航港局

工作項目
研究步驟

研析公部門對區塊鏈可行或障礙~關務署

公部門：財政部關務署

主題	問題內容	問題障礙排除建議	訪談座談
通關業務組	<ol style="list-style-type: none"> 關務署自 2020 年起正在規劃未來四年打造「物聯網全時間控平台」的新計畫，如下圖所示，未包含區塊鏈。 關務署副署長陳依財表示，願意學習區塊鏈技術對關務署的打假作用，以解決相關痛點。例如：產地證明書已經啟用在台星及台紐之 AEO 優質企業，所以尚未普及。 海關對於貨物來源國的資訊真偽無法辨識，未來若能運用區塊鏈不可串改的特性，將有助於進口地海關的查緝作業效率。 貨物來源國的稅則號列 CCC Code 真偽及貨櫃動態都是海關的痛點。 	建議海關將區塊鏈運用其打假的全程進出口資訊上鏈，才能做源頭的有效管理。包括「原產地證明、商業發票、離岸價格/起岸價格、稅則號列、重量、件數、貨主及收貨人」等列管的項目及必要之欄位。	訪談及座談



數位化與區塊鏈技術 (三) 國際研討會 11/6 全天舉辦成果



國際研討會



- 上下午兩場次
- 原定120人
- 實際報到180人



UPLAS Information Corp. Ltd 宇柏資訊 數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究 交通部運輸研究所 81 Institute of Transportation MOTC

貨櫃運輸作業鏈應用數位化 區塊鏈技術-國際研討會

日期：109年11月6日(星期五)
地點：交通部運輸研究所B1國際會議廳(敦化北路240號)

時間	議程內容/主題	主講人
09:00~09:15	報到與真實接待	
09:15~09:30	主辦單位致詞、交通部致詞	
09:30~10:20	專題演講(一) TradeLens, Digitizing Global Supply Chain	1. Mr. Vijay Anand IBM Worldwide Sales & Distribution, VP Travel and Transportation, TradeLens 2. 徐文輝 IBM臺灣技術業務副總經理
10:20~11:00	專題演講(二) 區塊鏈應用與價值捕捉-機會與挑戰	國立臺灣大學資訊工程學系 廖世偉 副教授
11:00~11:15	Tea Break 休息15分鐘	
11:15~12:00	專題演講(三) 數位化與區塊鏈技術應用於我國 貨櫃運輸作業鏈之研究報告	台灣國際物流暨供應鏈協會 秦玉玲 理事長 (TILSCA)
12:00~13:00	午餐 60分鐘 (便餐)	
13:00~13:30	專題演講(四) 貿易共享區塊鏈建圖與場景應用分享	國泰金控(股)公司數位數據暨科技發展中心 張維仁 協理及楊俊書 經理
13:30~14:00	專題演講(五) 貨櫃港口區塊鏈POC案例分享	關貿網路(股)公司 洪寶環 副理
14:00~14:30	學術專題(一) 區塊鏈技術應用於海上貨櫃運輸作業之效益	IBM公司雲端應用創新事業群 林翰 副總經理
14:30~15:00	學術專題(二) 探究海運生態系關鍵組對象發展數位化 與區塊鏈之研究	國立臺灣海洋大學商船研究所 朱有為 碩士 日本神戶大學博士候選人
15:00~15:15	Tea Break 休息15分鐘	
15:15~16:30	綜合座談會 主持人：陳天博 副所長 引言人：鍾政棋 特聘教授 1. 航運產業如何因應數位化及智慧化浪潮 2. 區塊鏈的商業模式與技術層面 3. 政府在推動區塊鏈應用可以扮演的角色	與談人： 長榮海運(股)公司/唐壽生 副總經理 臺灣港務(股)公司/蔣舜建 高級督導 關貿網路(股)公司/洪寶環 副理 文旺科技(股)公司/陳立武 董事長 國泰金控(股)公司/張維仁 協理 TILSCA協會 / 秦玉玲 理事長
16:30	散場	

主辦單位：交通部運輸研究所、宇柏資訊股份有限公司 協辦單位：台灣國際物流暨供應鏈協會、國立臺灣海洋大學-商船學系

UPLAS Information Corp. Ltd 宇柏資訊 數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究 交通部運輸研究所 82 Institute of Transportation MOTC

貨櫃運輸作業鏈應用 數位化區塊鏈技術 國際研討會 邀請函

貨櫃運輸作業鏈應用數位化 區塊鏈技術-國際研討會

2020/11/6
09:00-16:30
交通部運輸研究所B1-國際會議廳

UPLAS Information Corp. Ltd 宇柏資訊 數位化與區塊鏈技術應用於我國貨櫃運輸作業鏈之研究 交通部運輸研究所 82 Institute of Transportation MOTC

國際研討會



國際研討會- 小結

1. 全天研討會出席人數超過預期，達**180人報到**，代表海運區塊鏈應用議題被市場重視。
2. 新加坡**IBM亞太地區副總裁Mr. VJ**開啟視訊會議，分享TradeLens發展現況，每天線上顯示使用平台服務之貨櫃量、文件量均呈現成長，代表市場接受度可期。
3. 藉由**IBM台灣技術業務副總徐文暉**、**台大資工系廖世偉教授**及計畫主持人**秦玉玲**理事長的分享，以及下午兩場實作案例分享(國泰世華、關貿網路)、**兩篇論文專題**，以及由**陳天賜**副所長主持的交流論壇，台下觀眾的熱烈發問與交流，為此次研討會畫下美好的成果。
4. 本次研討會僅是海運區塊鏈的**試金石敲門磚**，台灣需要注入此議題的**後續持續研究**與國際區塊鏈技術及應用發展，調整策略與推動計畫，台灣航運業及政府才能趕上新科技的應用。

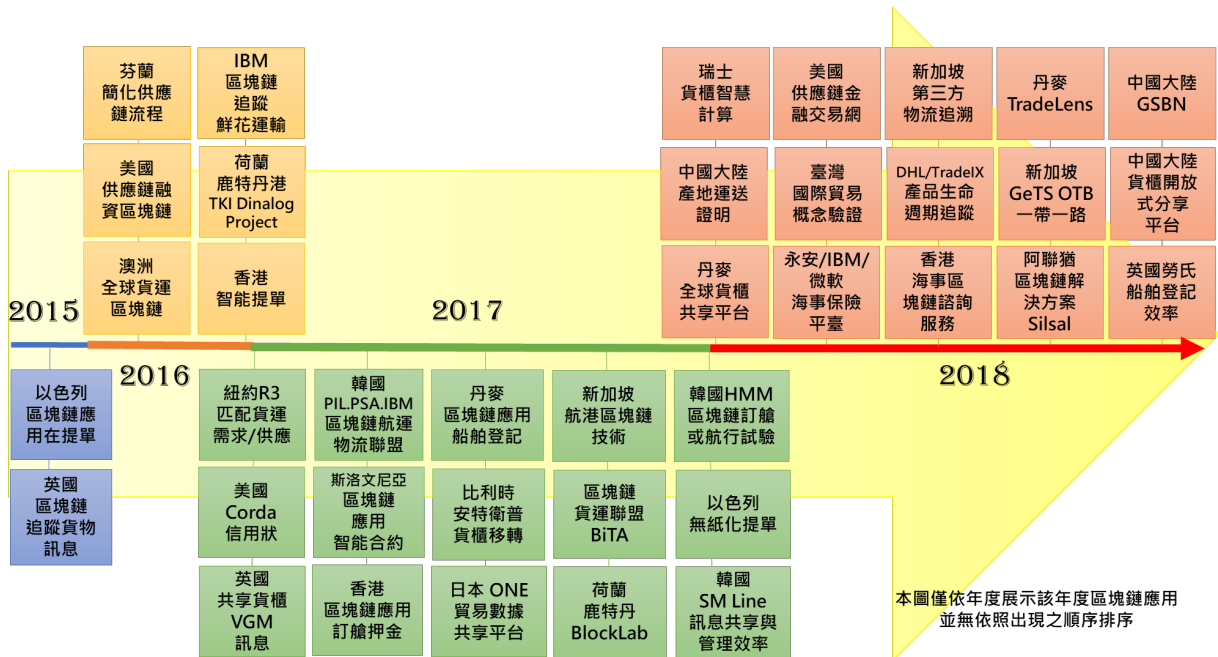
簡報大綱

- 一、計畫背景與目標
- 二、工作項目與研究方法及架構
- 三、研究步驟與範圍
- 四、執行與研究成果
 - (一)文獻探討與現況
 - (二)專家訪談與座談會
 - (三)國際研討會
 - ➔ (四)質化研究成果
- 五、提出建議策略與推動方式
- 六、結論



市場面
分析

各國海運區塊鏈之發展光譜



~ 資料來源: 運研所林邏耀蒐集及研究團隊整理

市場面
分析

各國政府區塊鏈發展重心彙整表(1/3)

國家	區塊鏈發展重心	鏈圈/幣圈	我國可否借鏡或已執行
英國	<ul style="list-style-type: none"> ● 監理沙盒機制。 ● 提供區塊鏈新創企業安全創新環境。 ● 區塊鏈應用在政府的公共服務與社服照顧，助於成本減少、透明度增加、促進經濟成長。 	鏈圈/幣圈 同時為進	已借鏡監理沙盒機制，建構相關沙盒機制，不過較著重在金融技術方面。
愛沙尼亞	開發加密簽章以及無鑰簽章基礎設施來強化公共領域的資訊安全網。	鏈圈為主	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡加密及無鑰簽章。 ● 已陸續進行資訊安全網建構。
中國大陸	<ul style="list-style-type: none"> ● 設定針對產業選擇、開發和應用都可參考訊息技術區塊鏈和分散式帳本技術參考架構書。 ● 建構國際競爭力的產業生態體系。 	鏈圈/幣圈 同時為進	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡各產業區塊鏈發展與分散式帳本技術應用來思考本國各產業架構與發展計畫。 ● 政府部門機關來帶領或輔導建構各產業生態系合作。
日本	開發區塊鏈基礎平台，讓客戶在多家銀行和金融機構間及時共享個人資訊並訂定金融相關法規。	幣圈為主	已陸續進行金融與保險資訊技術及法規的發展。

~資料來源: 本計畫整理

各國政府區塊鏈發展重心彙整表(2/3)

新加坡	<p>推展境內區塊鏈發展計畫，包括跨銀行支付系統、跨境貿易融資平臺與發票平臺等。</p>	幣圈為主	已陸續進行金融與保險資訊技術及法規的發展。
韓國	<ul style="list-style-type: none"> ● 針對區塊鏈產業(促進R&D、創業支援、培養專業人員、技術標準化等)提升。 ● 第二部分則是針對區塊鏈技術(對區塊鏈電子檔認證、智慧合約的法律性質等)發展。 	鏈圈/幣圈同時為進	可借鏡發展區塊鏈區塊鏈、大數據、物聯網、人工智慧、虛擬實境、5G 等創新產品或服務、法規等提升、發展、制定。
美國	<ul style="list-style-type: none"> ● 國土安全相關區塊鏈技術的管理，區塊鏈新手指南提供予大多企業反饋及討論。 ● 監管沙盤，以鼓勵區塊鏈和其他金融技術創新。 ● 貿易協定之溯源區塊鏈應用。 ● 信用衍生交易資料庫平台，實證數位貨幣和區塊鏈應用。 	鏈圈/幣圈同時為進	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡區塊鏈技術管理與引入產業區塊鏈新手指南制度。 ● 可借鏡溯源區塊鏈應用。 ● 已陸續進行金融與保險資訊技術及法規的發展及沙盒機制。
澳洲	<ul style="list-style-type: none"> ● 國家區塊鏈，發行全球第一檔區塊鏈債券「Bond-i」。 ● 能源食品溯源及物聯網應用及多元科技發展。 	鏈圈/幣圈同時為進	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡食品溯源及物聯網之應用。 ● 已陸續進行金融與保險資訊技術及法規的發展。

~資料來源：本計畫整理

各國政府區塊鏈發展重心彙整表(3/3)

德國	<ul style="list-style-type: none"> ● 針對金融領域(投資與融資的通證、加密貨幣、電子證券)區塊鏈技術推動與法規制定。 ● 資助能源區塊鏈技術與公共資料庫的连接、研究開發與示範 ● 區塊鏈在公共管理服務與消費者保護、交通物流、醫療的應用與資助。 	鏈圈/幣圈同時為進	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡電子證券區塊鏈技術的金融領域制定。另亦可對於交通與物流區塊鏈應用平臺的建構作借鏡。
印度	<ul style="list-style-type: none"> ● 積極對區塊鏈人才培訓與儲備並如何將新興技術應用於服務傳遞和解決治理問題，主要致力於為銀行和金融部門，製藥等開發出區塊鏈應用為主 	鏈圈/幣圈同時進行	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡培育區塊鏈人才的計劃。
越南	<ul style="list-style-type: none"> ● 打造數位化與區塊鏈之智慧城市，主要發展在公共服務和對可用資源的最佳利用，包括e化政府、城市交通和基礎設施需求。 	鏈圈為主	<ul style="list-style-type: none"> ● 可借鏡利用區塊鏈建構e化國家或城市的方向。

~資料來源：本計畫整理

將海運生態系成員分四個層次說明如下

目的(願景)	引領航港產業與管理部門達成航運數位化及智慧化
目標	協助我國海運航港生態系智慧轉型、打造能與國際接軌之國家級航港區塊鏈平台
第一層-起始	進出口廠商業者
文件或訊息	<ul style="list-style-type: none"> ● 訂單 ● 進出口發票 ● 進出口裝貨單
數位化現況	使用E-mail/承攬業平台/船公司平台
主要痛點	供應鏈冗長，資訊不同步不透過，報價/訂艙資料/對帳單都透過電話/Fax與E-mail為主，易出差錯。



第二層	承攬業	簽審機關	保險業者	銀行業者
文件或訊息	<ul style="list-style-type: none"> ● 貿易文件。 ● 各上下游成員的運送狀況與時間。 ● 運費與丈量公證報價 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物與相關貿易文件 ● 檢疫資料。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物與相關貿易文件 ● 危險品/冷凍冷藏資料。 ● 貨櫃溫度計錄資料。 ● 保險費用確認與繳費 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貨物進艙與進出口單證、信用狀。 ● 貨物實際運送過程。 ● 融資資金。 ● 運輸相關規費繳費。
數位化現況	使用E-MAIL/通訊軟體/船公司平台。	使用E-MAIL/政府機關平台。	使用E-MAIL/通訊軟體/自建平台。	使用E-MAIL/金融機構交易平台。
主要痛點	<ul style="list-style-type: none"> ● 文件多為人工處理以FAX/E-MAIL轉件，大量人力。 ● 物流訊息無法即時得知，無法提前處理相關事務。 ● 涉及多方匯兌與洽談條件，多人力處理對帳，易出錯。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無法得知貨物與實際貿易文件是否為真實 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無法得知實際的運輸過程狀況。 ● 相關受損文件資料無法完全取得，易有優惠賠款狀況。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 貿易融資需要之相關貿易文件無法確認真實性。 ● 信用狀內容與繳費都屬人工作業，易有誤
數位化/區塊鏈策略與建議	1. 建立資訊透通平台，將海運生態系成員的貨櫃(物)訊息中值得上鏈的訊息(例如:報價、配櫃安排、貨櫃提領、VGM、DG危險品、冷鏈等)結合智慧物聯網與區塊鏈技術，達到資訊透通、即時回傳、不可竄改、全程貨態監控及管理。			

第三層	船公司	報關業者	公證機關	拖車公司	櫃場業者(倉儲業者)
文件或訊息	<ul style="list-style-type: none"> 提單B/L、小提單D/O。 各上下游成員的運送狀況與時間。 運費費用對帳與繳費。 	<ul style="list-style-type: none"> 貿易與通關文件。 派車單與時間 放行/進倉時間 卡車費與通關放行傳輸費。 	<ul style="list-style-type: none"> 丈量結果資料 結關日、櫃場船名航次、S/O號碼。 	<ul style="list-style-type: none"> 領櫃單據。 司機身份證明文件。 貨櫃提領與安排時間資料。 	<ul style="list-style-type: none"> 相關量材/配櫃/Topping/危險品資料。 拖車/進倉訊息與時間。 裝/拆櫃費用對帳。
數位化現況	自建平台	使用E-MAIL/通訊軟體/關務署平台/金融機構平台。	使用E-MAIL/通訊軟體/自建平台。	使用E-mail/通訊軟體/手機實名制。	使用E-mail/通訊軟體/承攬業平台/拖車預約系統/海關平台
主要痛點	<ul style="list-style-type: none"> 涉及法規問題 eB/L與eD/O在政府單位與保險組織認同問題。 數位化與區塊鏈的標準規範 	<ul style="list-style-type: none"> 貿易文件多為FAX與E-MAIL確認，易漏訊息。 自行查閱平台易有人工錯誤 帳單匯款無法線上處理。 	<ul style="list-style-type: none"> 結關日、櫃場船名航次、S/O號碼等資訊都是以FAX或E-MAIL傳送與人工查證，易漏訊息與資訊錯誤。 丈量結果未與承攬運送業間用EDI/API連結訊息不即時。 	<ul style="list-style-type: none"> 無法提前得知相關貨櫃提領之時程而能預先安排。 	<ul style="list-style-type: none"> 需先等待公證丈量與海關碰撞時間，才能配櫃，耗時多工。 承攬運送人提供配櫃資料才行裝櫃作業，等候耗時。 只跟海關單一窗口連線，未與MT NET和TPNET連結，多方窗口查詢
數位化/區塊鏈策略與建議	<p>1. 鼓勵政府可建置或輔導產業自建其利基化的海運區塊鏈服務平台解決VGM,DG危險品及冷鏈等方案(局部鏈)</p> <p>2. 生態系間之結構與非結構文件可利用區塊鏈IPFS進行有利害相關的對象彼此同步分享。</p>				

第四層	海關	港口櫃場業者	港務公司
文件或訊息	<ul style="list-style-type: none"> 貿易與通關文件。 產地證明書。 貨物來源國航程追蹤。 銷艙單。 稅賦繳納 	<ul style="list-style-type: none"> D/O與領櫃單的資料。 貨櫃動態。 領櫃/交櫃司機之身份證明。 領櫃費用之對帳與繳費。 	<ul style="list-style-type: none"> D/O與領櫃單的資料。 貨櫃動態。 落地追蹤。 貨櫃延滯費用對帳與繳費。
數位化現況	使用CPT關港單單一窗口平台系統 使用線上稅費繳納系統	使用E-mail/通訊軟體。	使用Email/TOS/手機實名制。
主要痛點	<ul style="list-style-type: none"> 貨物來源資訊/稅則號列/貨物申報價格/貨櫃動態得真偽無法辨識。 	<ul style="list-style-type: none"> D/O與領櫃單多以紙本核對，耗時易增加人員作業負擔。 需要多方資料訊息來驗證司機身份。 櫃場無法事先取得貨櫃動態，無法立即得知，難以事前作業 	<ul style="list-style-type: none"> eD/O在政府單位、認證與法規認同上問題(已釐清)。 貨櫃延滯費用的計算大都以人工計算轉寄耗時。
數位化/區塊鏈策略與建議	<p>1. 對海關可利用區塊鏈技術進行打假防偽，做好追溯源頭管理，例如：貨品原產地及涉及關稅之貨物價格申報</p> <p>2. 對航港局的資料交換標準定義是較有公正性，可參照國際聯盟鏈的標準採用</p> <p>3. 政府(例如：航港局)可以建置區塊鏈國家鏈(公有鏈)的示範性服務平台</p> <p>4. 政府應建立區塊鏈的政策公法，確保未來區塊鏈在處理跨國及國內紛爭時都有法源依循的準則</p>		

貨櫃運輸作業流程.痛點歸納整理(1~15)

流程編號	流程作業名稱	訊息或表格	作業痛點	發送者	收件者(1)	收件者(2)	備註說明
1	信用調查、招攬交易	徵信文件	傳統人工作業或上網搜尋廠商資訊	進出口商	進出口商		
2	詢、報、還價	報價單	E-mail往來，對帳不易	進出口商	進出口商		
3	接受確認	報價單簽回	E-mail往來，對帳不易	進口商	出口商		
4	申請開信用狀	信用狀	E-mail或傳真或紙本	開狀銀行	進口商		中信銀2019推出信用狀區塊鏈
5	開發與交付信用狀	信用狀	透過金融機構內部系統	開狀銀行	押匯銀行		中信銀2019推出信用狀區塊鏈
6	通知信用狀	信用狀	E-mail或傳真或紙本	押匯銀行	出口商		中信銀2019推出信用狀區塊鏈
7	預售外匯	金融單據	透過金融機構平台	出口商	押匯銀行		
8	預定艙位	SO訂艙訊息	E-mail或傳真	出口商	船公司	承攬業	危險品申報、冷凍冷藏品預冷單
9	保險	保單	E-mail或傳真	進出口商	保險公司		11家保險業者2020年推動理賠大聯盟
10	貨物進儲指定地點	進倉	E-mail	出口商	貨櫃場		電子領櫃單、VGM公證與檢驗丈量
11	出口報關	出口報關	已全面通關自動化但海關仍擔心防偽	出口商/報關行	海關		電子產證區塊鏈(台星、台紐)
12	放行	出口放行訊息	已全面通關自動化	海關	報關行/出口商	貨櫃場船公司	貨況上區塊鏈
13	裝船	裝船通知訊息	E-mail及寄送紙本	船公司	貨櫃場	出口商	貨況上區塊鏈
14	交付提單B/L	主提單	E-mail及寄送紙本	船公司	出口商		電子提單有法律難度，區塊鏈或許有解
15	貨物裝船通知	裝船通知訊息	E-mail或傳真	出口商	進口商		貨況上區塊鏈

貨櫃運輸作業流程.痛點歸納整理(16~26)

流程編號	流程作業名稱	訊息或表格	作業痛點	發送者	收件者(1)	收件者(2)	備註說明
15	貨物裝船通知	裝船通知訊息	E-mail或傳真	出口商	進口商		貨況上區塊鏈
16	辦理押匯	信用狀	紙本	出口商	押匯銀行		中信銀2019推出信用狀區塊鏈
17	墊付押匯款項	信用狀	紙本	押匯銀行	出口商		中信銀2019推出信用狀區塊鏈
18	寄單求償	金融單據	E-mail與紙本 透過金融機構內部系統	押匯銀行	開狀銀行		金融科技區塊鏈
19	相關單據到達通知	金融單據 貿易文件	E-mail 紙本	開狀銀行	進口商		金融科技區塊鏈
20	進口贖單、付款或承兌	金融單據 貿易文件	E-mail 紙本	開狀銀行	進口商		金融科技區塊鏈
21	指示提單	海運提單	E-mail或傳真 紙本	船公司	承攬業	進口商	電子提單有法律難度，區塊鏈或許有解
22	卸船	進口船舶通知	E-mail或傳真	船公司	承攬業		貨況上區塊鏈
23	發行小提單(或eD/O)及電放	小提單 電放訊息	E-mail或傳真 紙本	船公司	汽車貨運業/進口商	貨櫃場保三	港務公司與關貿網路合作POC階段
24	進口報關	進口放行訊息	已全面通關自動化但海關仍擔心防偽	報關行/進口商	海關		源頭管理的重要性 溯源應用的區塊鏈
25	放行	進口放行訊息 銷艙單	已全面通關自動化	海關	報關行/進口商	貨櫃場船公司	貨況上區塊鏈
26	提貨	領櫃單	E-mail或傳真紙本	船公司	貨櫃場	汽車貨運業	電子領櫃單

海運生態系作業流程與痛點導入數位化與 區塊鏈課題彙整表(1/2)

面向	課題內容	建議
作業面	<ul style="list-style-type: none"> ● 企業內部處理資訊文件流程的改變內部得否能適應？ ● 企業作業流程與上下游各成員間作業習慣是否能搭配其適應與調整？ ● 企業與同質成員互助互競下，商業操作模式的配合與交流性，是否有意願分享？ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 企業本身應先檢視與確認資訊化導入之自身與對外廠商間作業與執行方面是否無問題。
技術面	<ul style="list-style-type: none"> ● 企業內部資訊系統或是網路頻寬是否足以因應數位化或區塊鏈提升。 ● 企業內部資訊作業系統與上下游成員系統間相容性問題。 ● 企業資訊系統與上下游及政府機關彼此間資訊技術標準(含區塊鏈技術)，目前並無統一標準。 ● 資訊安全的防護性強度與需要達到的程度，可能間接影響系統介接。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 企業本身應先確認內部資訊系統與外部系統上之軟硬體狀況在執行內外部介接與導入新系統時，是否無問題(如標準、相容性等)。 ● 資訊安全方面是否達安全無虞。

海運生態系作業流程與痛點導入數位化與 區塊鏈課題彙整表(2/2)

面向	課題內容	建議
管理面	<ul style="list-style-type: none"> ● 導入數位化或是區塊鏈，甚至聯盟鏈，其商業模式是否符合企業本身投入效益。 ● 導入數位化、區塊鏈技術，或是參與聯盟鏈，目前營運是否具永續性，商業模式尚不明確。 ● 企業間對於商業機密或是敏感性資料或資訊文件的傳遞與篩選。 ● 企業內部數位人員是否得以因應維護與對外介接技術的能力。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 企業本身應先確認在導入數位化或區塊鏈技術，或參與聯盟鏈等時，是否符合企業本身商業模式、導向與目標；不僅如此，對於攸關商業機密或是敏感性資訊的篩選分享與保護皆須同步考量。 ● 企業對於相關技術導入或是參與，內部是否有足夠的資訊技術能力進行維護與升級。
法規面	<ul style="list-style-type: none"> ● 數位化執行法規與空間不夠明確，致無所適從。 ● 政府機關監理與發展彼此矛盾。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 企業本身應先確認在導入數位化或區塊鏈技術，或參與聯盟鏈等時，應確認是否能符合相關法規之標準與規範。 ● 政府機關應將發展與監管分工進行，非由一主管機關裁判兼球員之狀況，導致發展與監理法規規範彼此矛盾，致產業無所適從。

區塊鏈國際標準組織

DCSA及BiTA兩個標準制定的聯盟均在內

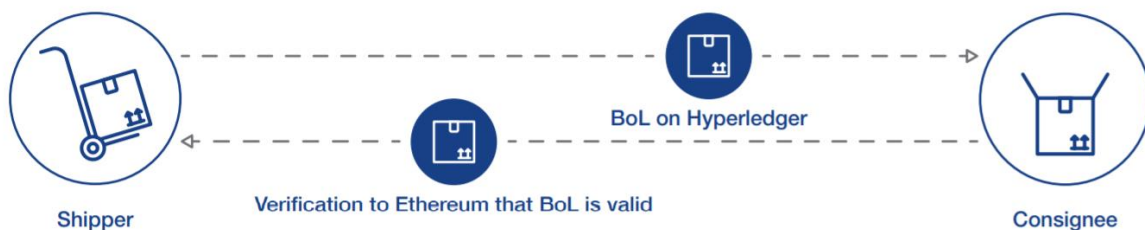
	BIA	The Blockchain Industrial Alliance (BIA) seeks to promote cross-blockchain transactions and interconnectivity. The goal of this alliance is to create a globally accepted standard for connecting blockchains and to bring innovations together. ⁶
✓	BiTA	The Blockchain in Transport Alliance (BiTA) is seeking to develop and embrace a common framework and standards from which transportation/logistics/supply-chain participants can build blockchain applications. ⁷
	BRIBA	The Belt and Road Initiative (BRI) has established the Belt and Road Initiative Blockchain Alliance ("BRIBA") to spur the development of the BRI by leveraging blockchain technologies. ⁸
	BSI	The British Standards Institution (BSI), the national standards body of the United Kingdom producing technical standards, is working on blockchain standards for supply chains. ⁹
	CESI	The China Electronic Standardization Institute (CESI) works with standardization, conformity assessment and measurement activities in the field of electronic information technologies. In the past couple of years, CESI has come out with a vision to introduce three blockchain standards on smart contracts, privacy and deposits in a bid to better guide the development of blockchain industry in the country. ¹⁰
✓	DCSA	The Digital Container Shipping Association (DCSA) seeks to pave the way for interoperability in the container shipping industry through digitalization and standardization. ¹¹
	EBP	The European Blockchain Partnership (EBP) connects countries to cooperate in the establishment of a European Blockchain Services Infrastructure (EBSI) that will support the delivery of cross-border digital public services. ¹²
	EEA	The Enterprise Ethereum Alliance (EEA) is a member-driven standards organization whose charter is to develop open blockchain specifications that drive harmonization and interoperability for businesses and consumers worldwide. ¹³
	GS1	GS1 develops and maintains global standards for business communications. The best known of these standards is the barcode. ¹⁴
	IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) has created a blockchain initiative to mature the technology. ¹⁵
	ISO	The International Organization for Standardization (ISO) is facilitating a global collaboration to create standardization of blockchain technologies and distributed ledger technologies. ¹⁶
	MOBI	The Mobility Open Blockchain Initiative, also known as MOBI, is a non-profit consortium funded by its members and created to define open standards for the automotive industry to develop and adopt blockchain at scale. ¹⁷

~ 資料來源:
WEF
世界經濟論壇

跨鏈網網相連

說明如何從以太坊上(Ethereum)的托運人轉移海運提單 (BoL) 的所有權 (即任意數據) 至超級賬本(Hyperledger)的收貨人，正研究未來的可行性！

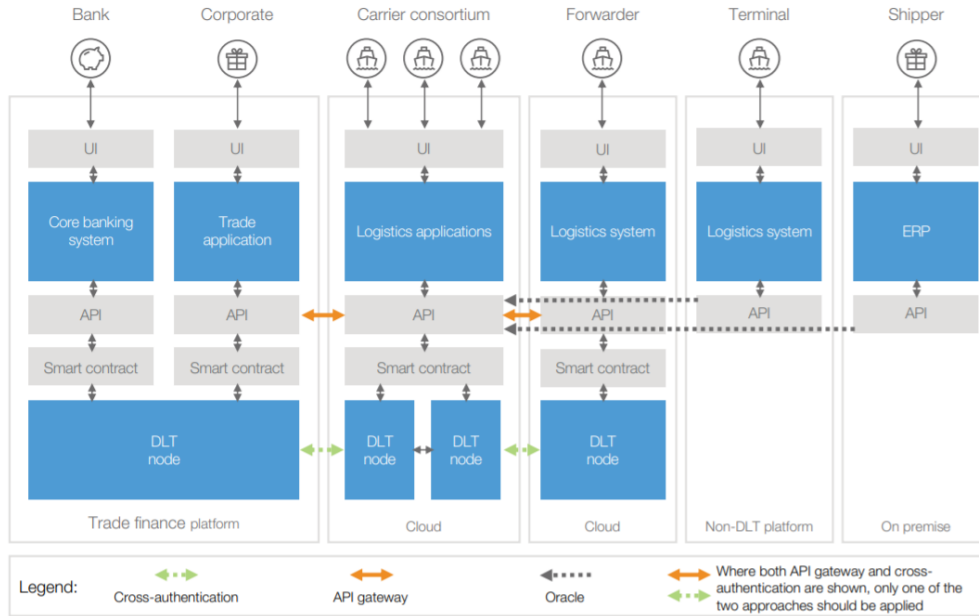
Figure 5: Illustration of how ownership of the bill of lading (BoL), which is arbitrary data, can be transferred from a shipper on Ethereum to a consignee on Hyperledger



~ 資料來源: WEF 世界經濟論壇

以API互操作性解決方案

區塊鏈平台可以使用趨勢外部API層，用於資料交換和事件觸發的邏輯去執行，而不一定是全部使用智能合約Smart Contract的方式。



Business Model

- 區塊鏈互操作框架突破將挑戰分為三層次中：
1)業務Business Model 2)平台Plat Form 3)基礎設施Infrastructure

Layer	Aspect
Business model	Governance model
	Data standardization
	Commercial model
	Legal framework
Platform	Consensus mechanism
	Smart contract
	Authentication and authorization
Infrastructure	Hybrid cloud
	Managed blockchain
	Proprietary components

樞紐地圖

