

臺灣 6 大港埠船舶減速查核之研究

邱永芳 交通部運輸研究所港灣技術研究中心主任

黃茂信 交通部運輸研究所港灣技術研究中心副研究員

摘要

本研究主要的研究重點是研發綠色港埠有關的新技術，研究源起於臺灣港務股份有限公司所積極推動的「臺灣港群綠色港口推動方案」相關需求，102年度以高雄港為試辦範圍，本研究於基隆港、臺北港、蘇澳港、花蓮港、臺中港及安平港等 6 大港口，皆亦建立一套船舶減速查核系統。主要透過岸上的船舶自動識別系統(AIS)接收站，接收港口附近的船舶即時動態資訊，再利用自行開發的船舶減速查核應用程式，來即時顯示及計算船舶減速有關的數據，未來可以將所獲得的船舶即時資訊與減速數

據，納入船舶減速資料庫管理系統中儲存，並於每月進行船舶減速數據的統計及彙整。藉由本計畫可以提供各港務分公司在船舶減速查核機制上，得到正確且即時的數據資料，達成船舶減速查核之目的，期望有效降低港區二氧化碳的排放量，達到港埠環境保護的目標，並協助臺灣港務股份有限公司加速「臺灣港群綠色港口推動方案」的推動成效。

關鍵字：船舶自動識別系統、船舶減速查核機制系統、船舶即時動態資訊。

一、減速查核系統開發目的

本研究主要目的是依據臺灣港務股份有限公司所推動的「臺灣港群綠色港口推動方案」需求，針對進出臺灣主要港口的船舶，建立一套船舶減速查核系統。本研究研發的船舶減速查核系統係利用岸上架設的船舶自動識別系統（AIS）接收站，接收港口附近的船舶即時動態資訊及靜態資訊，再利用蒐集到的船舶資訊，建立船舶通過不同離港

距離的減速數據，使船舶於進出港時，將原高污染之重硫燃油切換成低硫燃油，以減少空氣污染排放。透過特定的船舶減速應用程式來計算出各別船舶的減速數據，最後將船舶減速數據儲存於資料庫管理系統中，未來可以運用在各項不同的統計與分析。

藉由船舶減速查核系統的建立，各港務分公司可以即時監控行經港口附近

的航行船舶，在不同離港距離區段內的減速情況；本系統除了可以提供港務單位即時觀察船舶進出港資訊外，亦可進一步彙整船舶進出港資訊，輸出各項統計報表，來協助港務單位得到具體船舶

減速數據，未來在港區節能減碳獎勵或處罰措施的研擬時做為有力的參考依據，期能加速達成臺灣港務股份有限公司「臺灣港群綠色港口推動方案」的執行成效與推動目標。

二、減速查核系統開發方法

依據前述的研究目的，本系統的研究方法係由岸上架設的船舶自動識別系統（AIS）接收站，接收港口附近的船舶即時動態資訊及靜態資訊，納入 AIS 船舶資料庫中，再利用資料庫中的船舶資訊，透過船舶減速查核系統所需的應用程式及模組，來計算出船舶進出港的減速數據。

2.1 資料來源

AIS(Automatic Identification System)

為目前國際海事組織(IMO)所規範的助航設施，其傳遞及接收頻段為海事頻段中的 VHF(Very High Frequency)，介於 156MHz~162Mhz；其訊息為利用時間分割多元存取(TDMA)的廣播方式，傳遞速度可達每分鐘 2250 個訊息；AIS 系統本身不需人為操作，即可在船舶與船舶間、船舶與港口間形成通訊網路，因此具備了自動識別的功能，其船舶自動識別系統（AIS）整體架構如圖 1 所示。

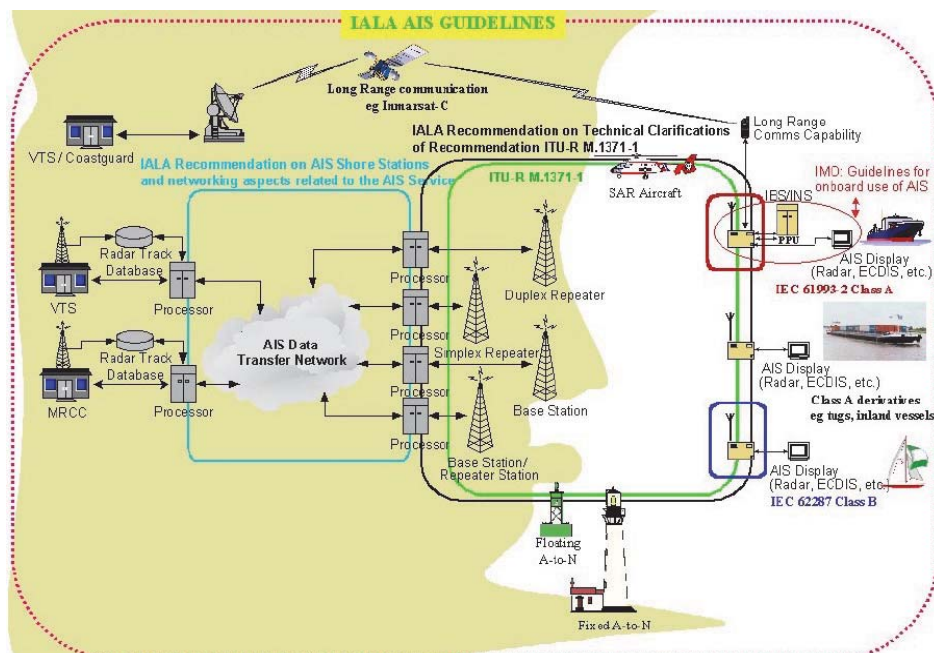


圖 1 船舶自動識別系統（AIS）整體架構

船舶自動識別系統（AIS）收發的訊息中包含船舶靜態資訊、航行相關資訊、動態資訊、動態報告及緊急求救消息等，其 AIS 資訊種類如表 1 所示。而其訊息回報速率則依據船舶航行狀態，介於 3 秒到 3 分鐘之間，訊號涵蓋範圍可達 25 海浬之遙。鑑於 AIS 系統所具

備的國際化及普遍化特性，本研究取其作為船舶減速查核系統的主要核心配備與蒐集資訊來源，將可迅速與國際接軌，並簡化系統的硬體設計與規劃流程，有助於快速建構與整合船舶減速查核系統。

表 1 AIS 資訊種類

Type	Description
靜態資訊	(MMSI, Maritime Mobile Service Identities Code) 水上行動業務識別碼 (IMO Number) 國際海事組織編號 (Call Sign) 呼號 (Type of ship) 船舶類型 (Length and beam) 船隻長度與寬度 (GPS Antenna location) GPS 天線位置
航行相關資訊	(Draught of the ship) 船隻吃水深 (Cargo information) 裝載貨物資訊 (Destination) 目的地 (Estimated Time of Arrival, ETA) 預估到達時間
動態資訊	(Position of the ship) 船隻位置 (UTC, Coordination Universal Time) 世界標準時間 (Course Over Ground, COG) 對地航向 (Speed Over Ground, SOG) 對地航速 (Heading) 航向 (Rate of turn) 轉向率 (Navigational status) 航行狀態
動態報告	(Ship speed) 船隻速度 (Ship status) 船隻狀態
緊急求救消息	(Alarm) 警示 (Safety) 緊急求救

2.2 船舶減速定義原則

本研究之船舶減速定義原則係依據洛杉磯港船舶減速查核機制所

定義之方式，將港口距離區域區分為三個區段，其港口區域分段示意如圖2所示。

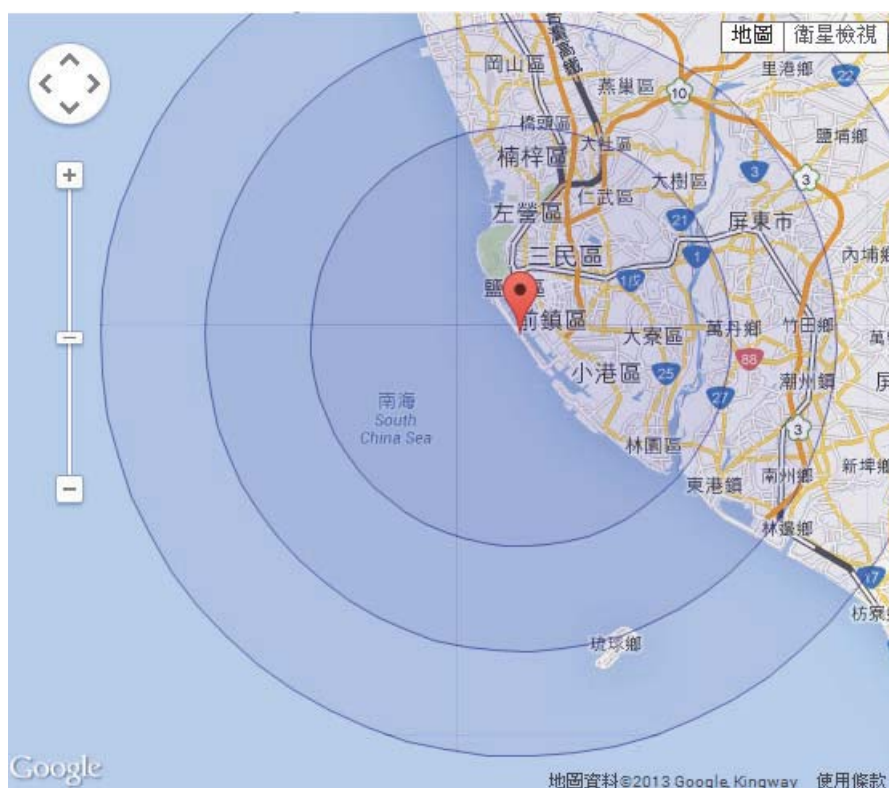


圖2 港口區域分段示意

取得船舶穿越各區段的離線船速後，再並計算各區段間之平均速度，最後計算整合平均速度，其各區段離線船

速定義如表2所示，各區段平均速度與整合平均速度定義如表3所示。

表2 各區段離線船速定義

第一區段速度(V1)	第二區段速度(V2)	第三區段速度(V3)
通過20nm等距離線之船速	通過15nm等距離線之船速	通過10nm等距離線之船速

表3 各區段平均速度與整合平均速度定義

第一區段平均速度(A1)	第二區段平均速度(A2)	第三區段平均速度(A3)
$(V1+V2)/2$	$(V2+V3)/2$	$(V3+V2)/2$ 或擇值小者為計
整合平均速度(Vs)： $(20*A1+15*A2+10*A3)/(20+15+10)$		

船舶進出港口之船速係由船舶自動識別系統(AIS)接收站取得船舶即時動態資訊，再藉由本研究設計的船舶減速查核應用程式，計算船舶通過 20、15、10 海浬時的離線船速，其離線船速分別定義為 V_1 、 V_2 、 V_3 。

船舶減速查核應用程式會自動判定，當船舶離線船速 V_1 、 V_2 、 V_3 完整取得後，進一步計算各區段間之平均速

度，分別定義為 A_1 、 A_2 、 A_3 ，取得各區段平均速度 A_1 、 A_2 、 A_3 後，依據各區段設定的海浬數做加權平均，獲得整合平均速度 V_s 。

船舶減速查核系統即依此整合平均速度 V_s 對 12nm/hr 船速作判斷，當 V_s 小於 12nm/hr，則判定該航次達成船舶減速之目標。

三、研究成果

依據前述的研究方法，規劃出了 2 大子系統，各別為「AIS Server 船舶監控系統」與「船舶顯示及資料統計系統」。其中「AIS Server 船舶監控系統」的核心為「AIS 接收解碼模組」程式，其主要功能在接收與解碼 AIS

訊息；而「船舶顯示及資料統計系統」則具備「船舶即時顯示模組」與「船舶減速資料庫統計模組」2 組模組程式，其主要功在即時顯示與統計船舶動態訊息，整個船舶減速查核系統架構如圖 3 所示。

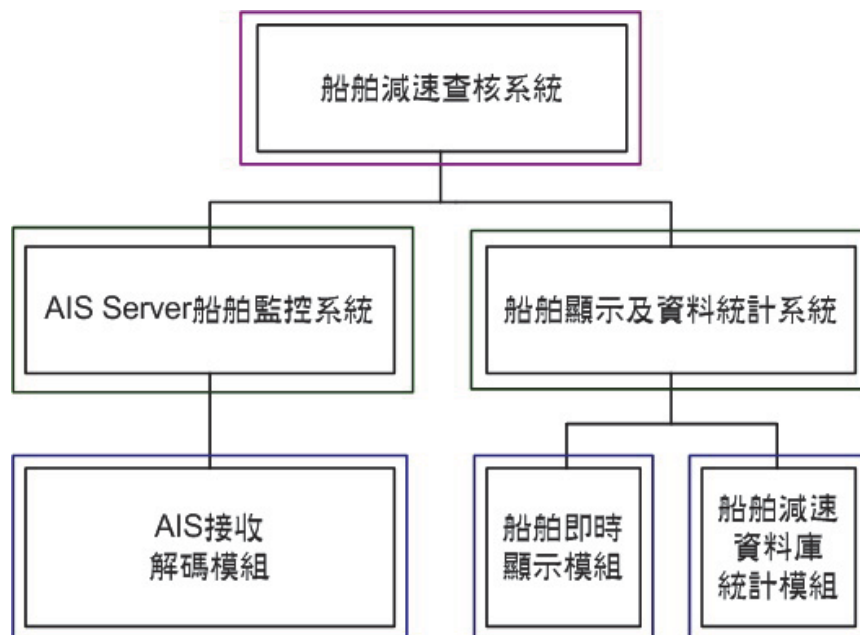


圖 3 船舶減速查核系統架構

依上述系統架構，本研究設計出的船舶減速查核系統硬體設備需

求如圖 4 所示。

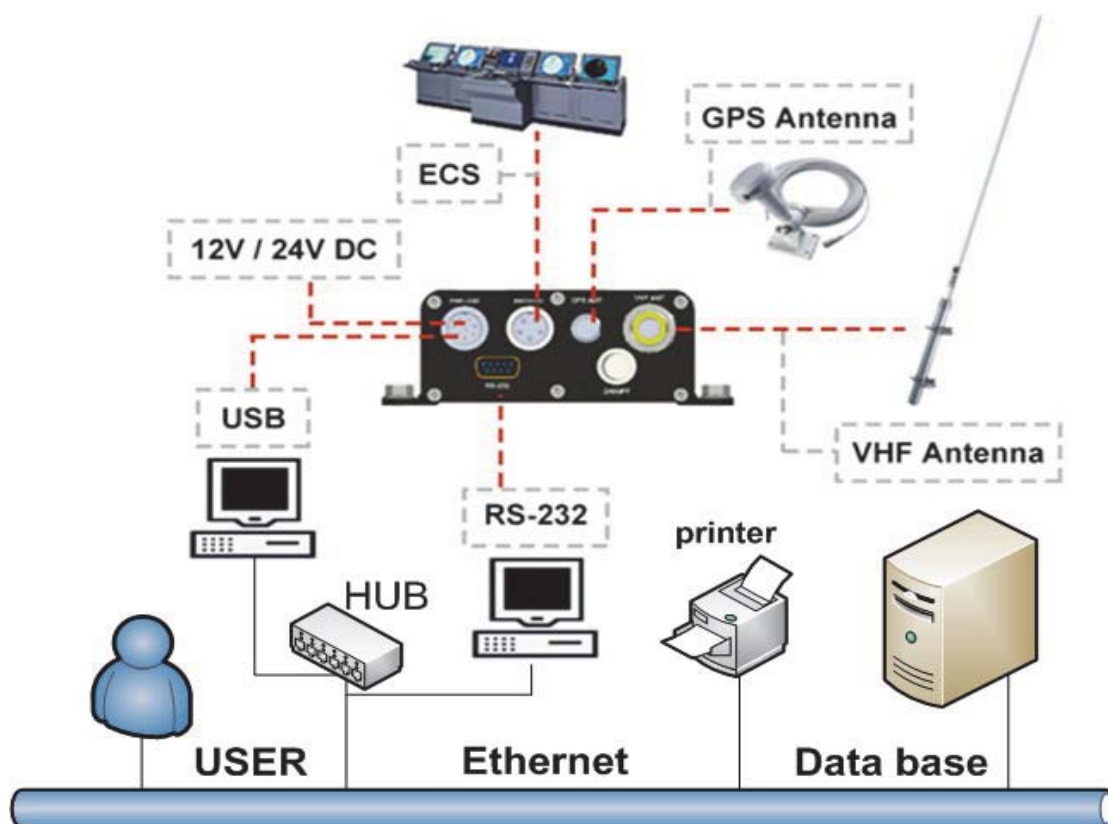


圖 4 船舶減速查核系統硬體設備需求

3.1 AIS Server 船舶監控系統

航行船舶發送之 AIS 訊息內容係依據國際海事組織（International Maritime Organization, 簡稱 IMO）的國際海上人命安全公約(SOLAS)規定，並以 AIVDM/AIVDO 格式編碼，經由海事頻段的 VHF 傳遞；於岸際的基地臺經 AIS 接收機接收訊息後，將

訊息流由 RS232 傳送至船舶減速查核系統主機，再透過 AIS Server 船舶監控系統的核心 AIS 接收解碼模組將船舶訊息還原。

船舶顯示及資料統計系統操作介面如圖5所示，其包含「船舶即時顯示模組」與「船舶減速資料庫統計模組」2組模組程式，2模組程式的功能分述如下。

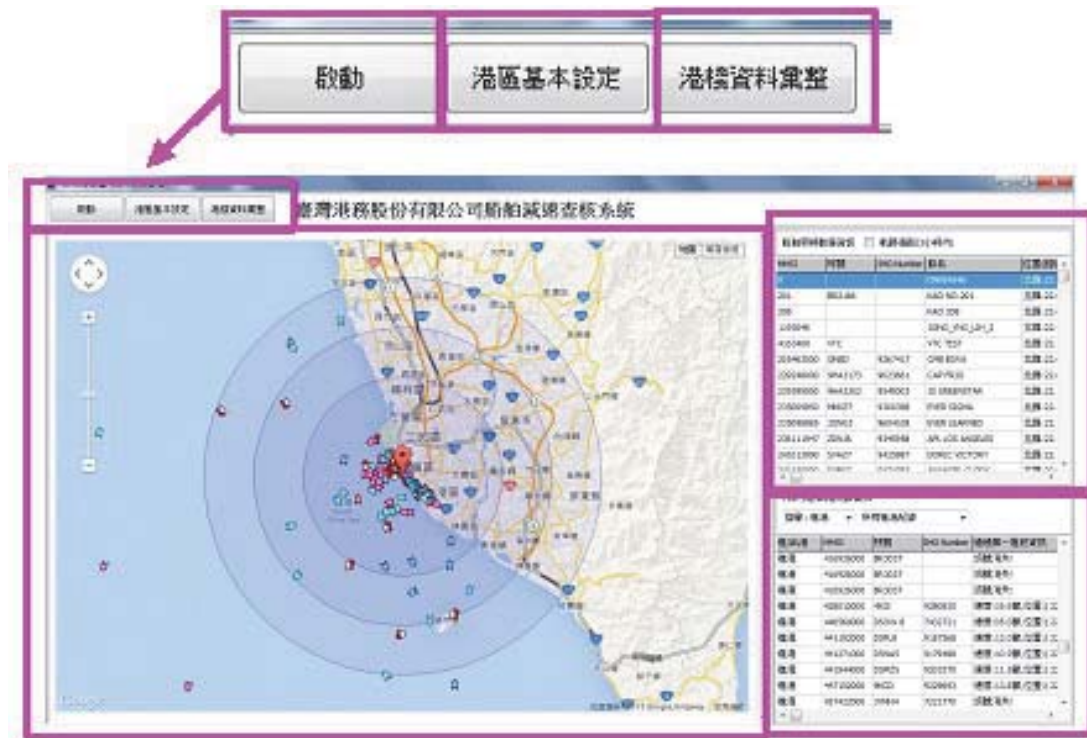


圖 5 船舶顯示及資料統計系統操作介面

船舶即時顯示模組，其功能係當船舶通過所定義的離港距離區段時，計算出船舶的離線速度、平均速度及整合平均速度等數據，並判斷船舶為進港或出港，再將所得到的數據存入船舶減速資料庫中，且即時顯示船舶資訊及船舶減速數據。其功能包含啟動、港區基本設定、船舶即時動態資訊顯示及船舶進出港紀錄查詢等 4 項功能，其功能分述如下：

(1) 啟動功能：

啟動功能係在控制船舶即時顯示模

組程式的啟動及停止。

(2) 港區基本設定功能：

港區基本設定功能如圖 6 所示，其主要功能在設定港區中心位置及離港距離。本研究係依據洛杉磯港船舶減速查核機制定義的方式，取 20 海浬、15 海浬、10 海浬，但因為各港口的地形、氣候及海象皆不同，因此在船舶即時顯示模組，提供使用者可以針對各港的不同條件，自行定義港區中心位置及各離港距離區段的海浬數。



圖 6 港區基本設定功能

(3) 船舶即時動態資訊顯示功能：

船舶即時動態資訊顯示功能如圖7所示，其主要功能在提供使用者能快速獲得港區附近所有船舶的即時動態資訊。本研究將系統接收到的船舶資訊套繪在 GoogleMaps 上，能

讓使用者快速取得船舶目前位置及相關資訊，且依據不同船舶種類，以不同的船舶圖示區分，如此可更簡易觀察港區附近的船舶分佈，其船舶圖示所代表船舶種類如表5所示。

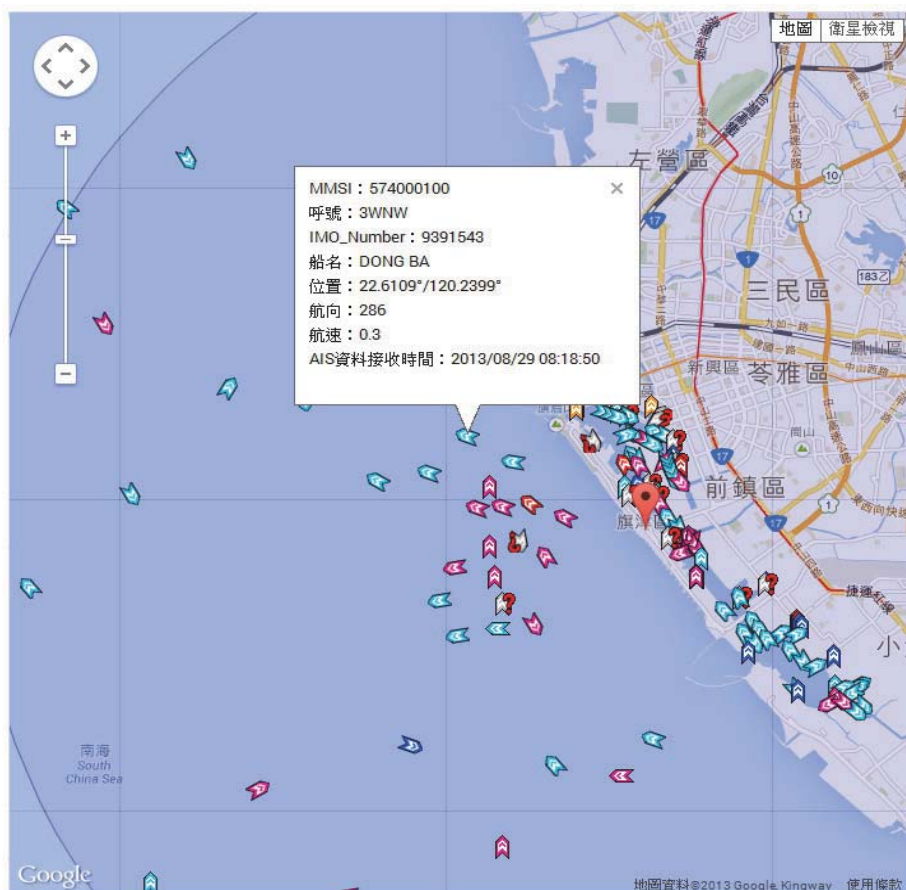


圖 7 船舶即時動態資訊顯示功能

表 5 船舶圖示所代表船舶種類

船舶圖示	船舶種類
	未具體說明的船舶
	漁船、拖船、潛水作業船舶、帆船、遊艇
	高速船
	引水船、搜索船、拖駁船、港口補給船舶、執法船舶、醫療運用船舶、載有防污設備的船舶
	客輪
	貨輪
	油輪

船舶即時動態資訊顯示功能，亦具備船舶軌追蹤功能如圖 8 所示，本功能保留 3 小時內的船舶航行軌跡。使用者藉此能快速觀察船舶航行路徑，亦可由

航行軌跡紀錄的點位，獲知船舶航行的時間與位置，將可作為航行安全管控及緊急應變時使用。

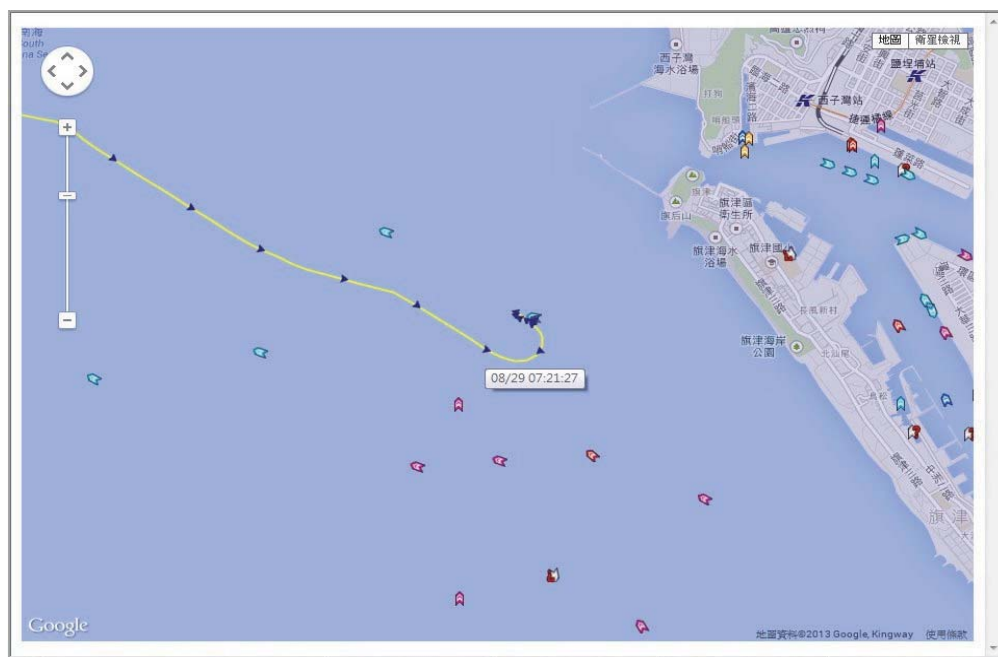


圖 8 船舶軌跡追蹤

(4) 船舶進出港紀錄查詢功能：

船舶進出港紀錄查詢功能如圖 9 所示，其主要功能係鏈結船舶減速資料庫，將 7 日內的船舶進出港減速資訊列

表顯示於螢幕上。使用者可透過 MMSI、呼號、進港及出港等分類來查詢各別船舶進出港是否達成減速的目標。

7日內進/出港紀錄資訊			
搜尋：MMSI	選擇MMSI		
搜尋：呼號	呼號	IMO Number	通過第一區段資訊
搜尋：進港	YHLY	8916657	速度:08.0節,位置:(2
搜尋：出港			
進港	9350317	V2CL5	305036000 速度:10.3節,位置:(2
出港	9350317	V2CL5	305036000 速度:16.2節,位置:(2
進港	189224193	VRYM6	8717776 速度:07.8節,位置:(2
出港	209102000	SBOT3	9578050 速度:11.9節,位置:(2
出港	209140000	SBVK2	9509786 速度:15.6節,位置:(2
進港	209323000	SBV3	9431343 速度:15.9節,位置:(2
出港	209323000	SBV3	9431343 速度:15.7節,位置:(2
進港	209425000	SBM3	9509803 速度:14.4節,位置:(2
出港	209425000	SBM3	9509803 速度:11.9節,位置:(2

圖 9 船舶進出港紀錄查詢功能

點擊船舶顯示及資料統計系統的「港棧資料彙整」後，可啟動船舶減速資料庫統計模組介面如圖 10 所示，本模組主要功能係依據臺灣港務股份有限公司需求，製作相關統計報表，然臺灣港

務股份有限公司所需統計報表中的船籍及船舶停靠碼頭等資料欄位，無法從 AIS 接收訊息中獲得，因此需將本系統的船舶減速資料庫與各港的港棧系統 (MT-NET) 資料進行彙整。

圖 10 船舶減速資料庫統計模組介面

依據上述，為了將本系統的船舶減速資料庫與各港的港棧系統資料彙整，本研究規劃採用雲端硬碟的方式進行設計與管理，未來船舶減速查核系統分別在各港區設置後，使用者只需透過雲端硬碟即可將船舶減速資料與港棧系統資料進行整合，因此船舶減速資料庫統計模組具備匯入港棧資料、船舶減速查核

彙整資料搜尋及匯出 EXCEL 報表等 3 個主要功能，分述如下：

(1) 匯入港棧資料功能：

匯入港棧資料功能操作如圖 11 所示，主要功能係將港棧系統資料與船舶減速查核系統作整合，提供使用者後續的搜尋。

圖 11 匯入港棧資料功能操作

(2) 船舶減速查核彙整資料搜尋功能：

船舶減速查核彙整資料搜尋功能操作如圖 12 所示，使用者可給定時間範圍、MMSI、中英文船名、船東、船舶類型、進港及出港等不同條件進行搜尋，並獲得船舶減速查核彙整資料列表

如表 6 所示。此列表包含船籍資料、港棧紀錄、船舶通過各區段離港距離時的速度、位置與時間等，且會依據研究方法的船舶減速定義原則計算出船舶進出港區的整合平均速度，並判斷是否有達成降至 12 節以下的減速目標。

圖 12 船舶減速查核彙整資料搜尋功能操作

表 6 船舶減速查核彙整資料列表

日期	到達(離開)碼頭	船東	中文船名	英文船名	呼號(CallSign)	IMO Number	通過第一區段	通過第一區段時	通過第二區段	通過第二區段時	通過第三區段	通過第三區段時	平均速度	達成
2013/09/09	11:30	DREAM SHIPPIN	格蘭凱利福	GLEN CANYON B	3EFD9	9302097	19.2	2013/09/09 09:19.3		2013/09/09 09:19.6		2013/09/09 10:18.6	18.6	No
2013/09/04	17:30	ALL OCEANS TR	英明	YM IDEALS	3EFS6	9319129	13.4	2013/09/04 14:13.6		2013/09/04 14:14.4		2013/09/04 15:13.6	13.6	No
2013/09/02	08:50	VIVA MARINE S.	威旺 106	VIVA 106	3EGN7	8122385								No
2013/09/05	08:06	SNC SIMEON	長定	EVER STEADY	3EHT6	9300439	16.8	2013/09/03 19:17.3		2013/09/03 19:15.5		2013/09/03 19:16.1	16.1	No
2013/09/09	10:40	FRATERNITY SH	獵犬 2 號	BEAGLE II	3EHY6	9354583				9.6		2013/09/09 09:0		No
2013/09/02	08:40	HIGH SPEED 1 S	現代可倫坡	HYUNDAI COLOR	3EIN7	9323508	11.6	2013/09/02 05:12.0		2013/09/02 05:7.8		2013/09/02 06:10.3	10.3	Yes
2013/09/05	14:05	SLOC (PANAMA)	長強	EVER STRONG	3EJG3	9300441	16.8	2013/09/04 13:16.2		2013/09/04 14:15.7		2013/09/04 14:15.7	15.7	No
2013/09/09	16:45	SLOC (PANAMA)	長強	EVER STRONG	3EJG3	9300441	17.1	2013/09/09 12:14.3		2013/09/09 12:9.9		2013/09/09 12:13.2	13.2	No
2013/09/10	18:35	HIGH SPEED 3 S	現代麗加達	HYUNDAI JAKAR	3EJM4	9323522	14.6	2013/09/10 16:13.9		2013/09/10 16:14.2		2013/09/10 16:13.9	13.9	No
2013/09/06	23:30	S.T. LINE S.A. (韓進馬尼拉		HANJIN MANILA	3EJR4	9412816	15.6	2013/09/06 20:13.9		2013/09/06 21:11.3		2013/09/06 21:13.3	13.3	No
2013/09/08	08:50	BARTLETT MAR	維格	NYK VIRGO	3EKK2	9312810	11.2	2013/09/08 04:9.6		2013/09/08 05:8.7		2013/09/08 06:9.6	9.6	Yes
2013/09/02	08:00	ORIENTAL PEAR	普羅	PULAU CEBU	3EXL6	9403798		8.5		2013/09/02 05:6.0		2013/09/02 06:0		No
2013/09/02	09:25	TRI-TANKSHIP S	薩摩	ACX SATSUMA	3EMU6	9168532	14.3	2013/09/02 06:14.7		2013/09/02 06:15.1		2013/09/02 07:14.4	14.4	No
2013/09/05	23:00	TRI-TANKSHIP S	薩摩	ACX SATSUMA	3EMU6	9168532	14.8	2013/09/05 21:15.2		2013/09/05 21:15.6		2013/09/05 21:14.9	14.9	No

(3) 匯出 EXCEL 報表功能：

匯出 EXCEL 報表功能，其主要功能是匯出臺灣港務股份有限公司需求的「船舶報到資料報表」與「船舶減速成果報表」2 種報表，分別如

表 7 及表 8 所示。港務單位將可以透過此 2 種報表，來查詢船舶報到及減速情況，可以作為船舶進出港口航行減速查核的依據。

表 7 船舶報到資料報表

船務代理公司	呼號	英文船名	中文船名	進/出港	到達(離開) 碼頭時間	平均速度 (節)
大同通運股份有限公司	3FUM8	SUNNY QUEEN	陽光皇后	出港	2016/2/6 22:20	9.9
太隆船務代理有限公司	BKNR	UNI-ACTIVE	立沛	進港	2016/2/14 7:04	9.4
太隆船務代理有限公司	BKNR	UNI-ACTIVE	立沛	出港	2016/2/14 12:08	9.2
日商日本郵船股份有限	7JIF	HERCULES LEAD	海克	進港	2016/2/4 10:35	9.6
日商日本郵船股份有限	HPVD	ARIES LEADER	牡羊座	進港	2016/2/7 6:18	11.2
日商日本郵船股份有限	3EMQ6	APHRODITE LEA	美愛	進港	2016/2/15 13:00	10.5
日商日本郵船股份有限	3EAB7	SAGITTARIUS LE	人馬座	進港	2016/2/25 16:02	9
台金航運股份有限公司	BIAU	TA HWA	大華	進港	2016/2/24 7:57	7.9
台華船務代理股份有限	BR3403	HUAWEI NO.1	華維1號	進港	2016/2/1 2:47	8.4
台灣鴻新船業股份有限	A8ZM3	FPMC B 106	台塑106	進港	2016/2/1 11:53	10.6
台灣鴻新船業股份有限	A8ZM3	FPMC B 106	台塑106	出港	2016/2/4 8:13	11.5
台灣鴻新船業股份有限	VRKQ3	KUN YUAN	坤源	進港	2016/2/17 9:14	10.3
台灣鴻新船業股份有限	VRKQ3	KUN YUAN	坤源	出港	2016/2/19 14:48	10.1
台灣鴻新船業股份有限	3EEX8	GARNET	佳立	進港	2016/2/28 7:12	11.2
台灣鴻新船業股份有限	3EEX8	GARNET	佳立	出港	2016/2/29 18:03	10.8
永然船務代理業股份有	9V8400	TOCHO	東澄輪	進港	2016/2/6 6:24	11.2
禾唐船務代理有限公司	3EMJ7	HUI FENG	慧豐	進港	2016/2/1 7:07	10.3
禾唐船務代理有限公司	3EMJ7	HUI FENG	慧豐	出港	2016/2/3 16:17	7.2
禾唐船務代理有限公司	3FAT8	SKYHIGH SW	高維	進港	2016/2/11 7:08	11.1
禾唐船務代理有限公司	3FAT8	SKYHIGH SW	高維	出港	2016/2/12 21:32	9.8
禾唐船務代理有限公司	3ECG2	EVER EXPRESS	永捷	進港	2016/2/15 9:11	5.6
禾唐船務代理有限公司	V3TA6	NEW SILK ROAD	新絲路2	出港	2016/2/16 12:24	10
禾唐船務代理有限公司	3ECG2	EVER EXPRESS	永捷	出港	2016/2/17 13:56	7.2
禾唐船務代理有限公司	VRJU2	AOLI 7	歐力 7	進港	2016/2/28 6:48	10.2
吉盛船務代理有限公司	BHDA	DER YUN	德運	進港	2016/2/4 6:47	7.5
吉盛船務代理有限公司	BHDA	DER YUN	德運	出港	2016/2/5 7:54	10.8
吉盛船務代理有限公司	3FYA3	GOLDEN SIRIUS	金天狼星	進港	2016/2/11 16:36	11
泓陽船務代理股份有限	3FJL6	CALIFORNIA HI	加州公路	進港	2016/2/24 7:36	7.9
泓陽船務代理股份有限	3FJL6	CALIFORNIA HI	加州公路	出港	2016/2/24 16:03	9

表 8 船舶減速成果報表

台北港航管中心,2016年02月01日~2016年02月29日,進出港船舶減速成果										
運送人	符合減速 條件艘次	不符合減速 條件艘次	進出港 總艘次	減速達成率 (%)	船務代理公司	符合減速 條件艘次	不符合減速 條件艘次	進出港 總艘次	減速達成率 (%)	
FPMC 106 MARINE CO	2	0	2	100	海昇船務代理股份有限	2	0	2	100	
日本川崎汽船株式會社	2	0	2	100	禾唐船務代理有限公司	7	1	8	87.5	
SEONG HO SHIPPING	2	0	2	100	祥和船務代理有限公司	3	1	4	75	
SEIYO STAR CO LTD.	2	0	2	100	開利船務代理有限公司	7	3	10	70	
SKYHIGH PESCADOR	2	0	2	100	泓耀船務代理股份有限	5	3	8	62.5	
WEIHAI SAFE OCEAN	2	0	2	100	國耀船務代理股份有限	7	5	12	58.3	
YOU SHUN COMPAN	2	0	2	100	德利船務代理有限公司	10	8	18	55.6	
能源航運股份有限公司	2	0	2	100	台灣鴻新船業股份有限	6	6	12	50	
KUNYUAN SHIPPING	2	0	2	100	通海船務代理有限公司	3	3	6	50	
KIND FAITH SHIPPING	2	0	2	100	興和船務代理有限公司	3	3	6	50	
達和航運股份有限公司	2	0	2	100	大同通運股份有限公司	1	1	2	50	
GET LUCK CORP.	2	0	2	100	聯成泰記船務代理有限	5	7	12	41.7	
INFCESS SHIPPING C	2	0	2	100	新華航業股份有限公司	4	6	10	40	
台灣航業股份有限公司	3	1	4	75	吉盛船務代理有限公司	3	5	8	37.5	
國昌海運股份有限公司	16	10	26	61.5	太隆船務代理有限公司	2	4	6	33.3	
NISSHO SHIPPING CO	1	1	2	50	日商日本郵船股份有限	4	10	14	28.6	
ARENA SHIPPING CO	1	1	2	50	聯發船務代理有限公司	1	3	4	25	
PROUD OCEAN LIMIT	2	2	4	50	台華船務代理股份有限	1	3	4	25	
QINGDAO NEW SILK	1	1	2	50	寶昇船務代理股份有限	23	129	152	15.1	
長鴻海運股份有限公司	1	1	2	50	永然船務代理業股份有	1	7	8	12.5	
廣東通成船務有限公司	2	2	4	50	台金航運股份有限公司	1	9	10	10	
浙江永航海運有限公司	1	1	2	50	長榮國際股份有限公司	11	107	118	9.3	
BLUEHEAVEN NAVIG	1	1	2	50	勝宏通國際股份有限公	0	2	2	0	
WINSON TRITON LIM	1	1	2	50	香港商伍航亞洲有限公	0	4	4	0	
台金航運股份有限公司	1	1	2	50	群順船務代理股份有限	0	2	2	0	
義樹實業股份有限公司	5	7	12	41.7						
新華航業股份有限公司	4	6	10	40						
CHINA UNITED LINES	2	4	6	33.3						
日商日本郵船股份有限	4	10	14	28.6						

2 船舶減速資料分析

本系統於 104 年 10 月在基隆港、臺北港、蘇澳港、花蓮港、臺中港及安平港等訊號臺建置完成，並開始進行系統測試，本研究透過本系統擷取資料時間從 105 年 1 月至 12 月止，共 12 個月的船舶減速查核資料進行分析，其結果如圖 13～圖 19 所示。圖中進出港總艘次

代表當月份進出港船舶總統計數量，具平均速度為於減速系統該船舶 AIS 資料有通過 20、15、10 海浬三段船速之船舶數量，符合減速條件艘次則為三段船速平均於 12 節以下之船舶數量，最後各港達成率計算為符合減速條件與具平均速度船舶數量之比值百分比。

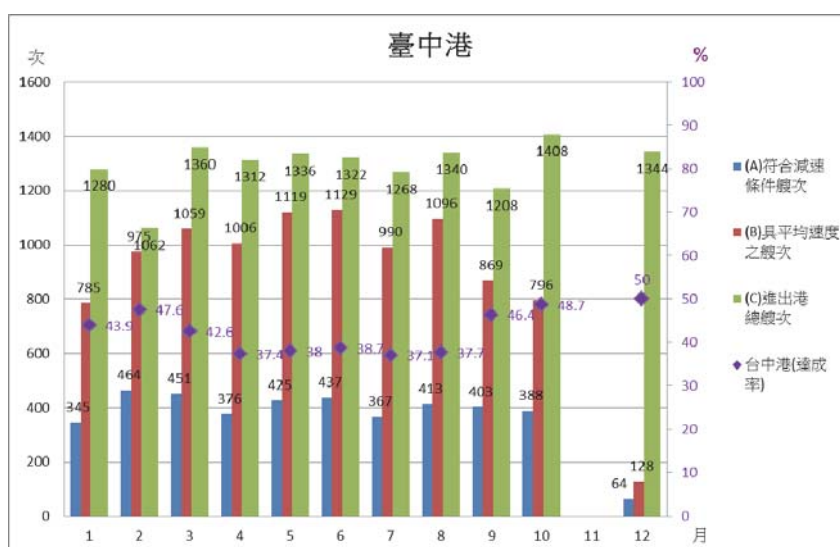


圖 13 臺中港各月船舶減速查核資料

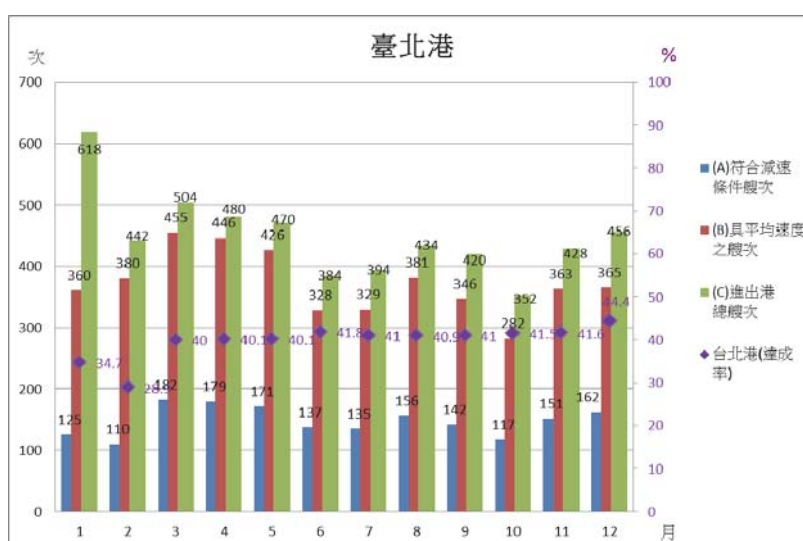


圖 14 臺北港各月船舶減速查核資料

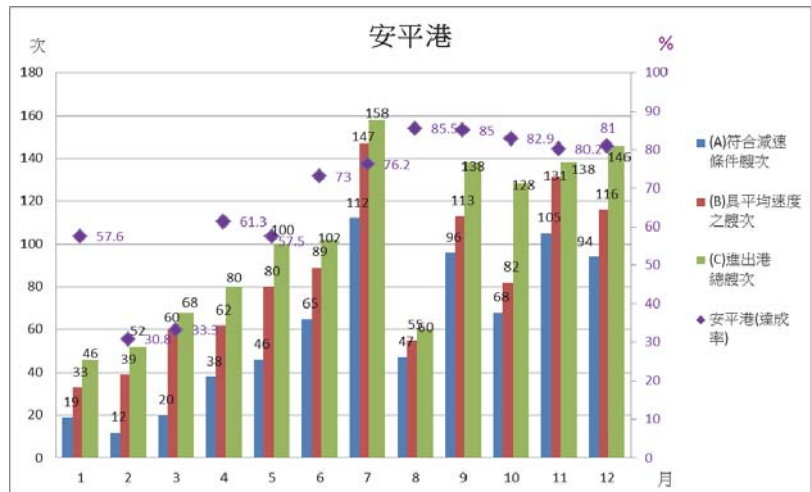


圖 15 安平港各月船舶減速查核資料

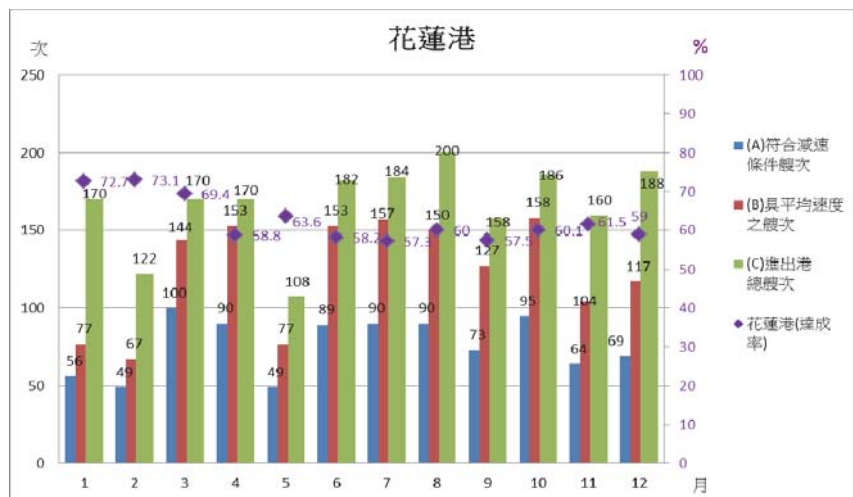


圖 16 花蓮港各月船舶減速查核資料

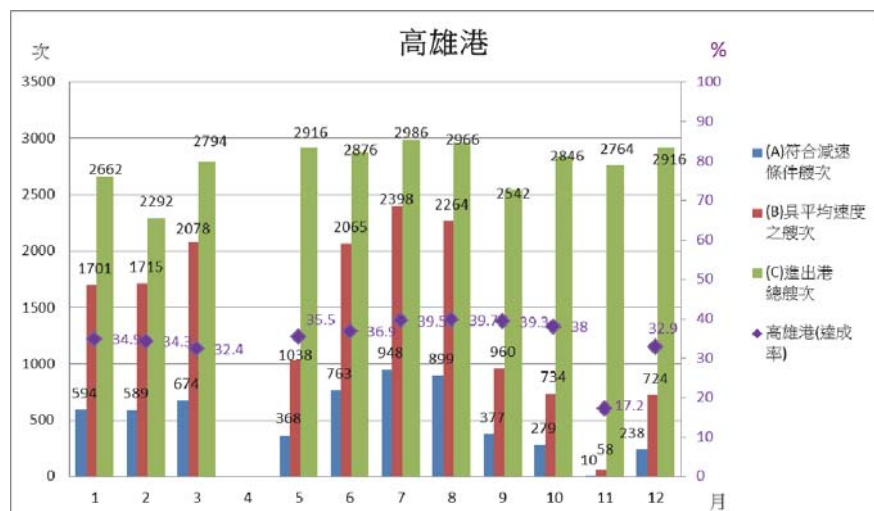


圖 17 高雄港各月船舶減速查核資料



圖 18 基隆港各月船舶減速查核資料

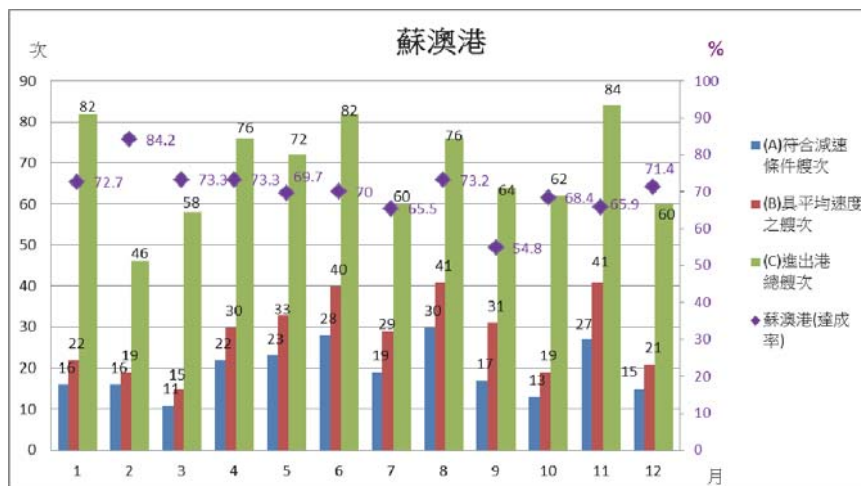


圖 19 蘇澳港各月船舶減速查核資料

本研究以港棧系統資料與本系統船舶減速資料庫彙整後的結果進行分析，如各圖所示，由統計分析結果可知，部份港船舶進出港口減速情況尚未確實執行，因此藉由本研究所設計

的船舶減速查核系統，將可以提供港務分公司更全面性的了解船舶進出港的航行情況，有助於推廣與獎勵有關船舶減速查核的施政措施。

四、小結

本研究主要目的在針對進出臺灣主要港口的船舶，建立一套船舶減速查核系統，此系統透過船舶自動識別系統(AIS)的船舶資訊蒐集，建立船舶通過使用者所定義不同離港距離的減速數據，納入船舶減速資料庫後，再與各港口的港棧系統資料進行彙整，於每月或每季提供使用者所需的船舶減速統計報表，並使船舶於進出港時，將原高污染之重硫燃油切換成低硫燃油，已減少港區空氣污染排放。本研究於系統建置完成並經測試後，獲得了初步的資料與分析成果，本文提出以下的綜合分析結果：

1. 本研究所建立的船舶減速資料庫，未來除了能利用此資料庫來分析統計船舶資訊外，亦可作為船舶進出港的航路追蹤及船舶在港區附近遇難時的緊急應變運用。
2. 本研究係依據洛杉磯港船舶減速查

核機制所採用的 20、15、10 海浬規劃離港距離區段進行測試，未必適合其它不同港埠，建議港務單位應針對所屬港口的地形、氣候、海象等不同條件自行設定其最佳化的離港距離區段，方能使船舶減速查核機制趨於合理與務實。

3. 本研究所採用的 AIS 接收主機，其接收訊號的額定約為 25 海浬，為了避免訊號干擾或接收站突發性異常等影響，本文建議各海域應由不只一個 AIS 接收站所覆蓋(各港口的 AIS 接收站應增設 1 至 2 站之備援系統)，使船舶減速查核系統的監測效果更為提升。
4. 由系統資料分析可知，貨櫃船因考量營運成本及船期等因素，較無法配合船舶減速制度實施，故其達成率較整體平均為低，為主要原因之一。

誌謝

本論文係臺灣港務股份有限公司「臺灣港埠船舶減速查核系統之研

究」成果，承蒙港務公司經費之補助使本研究得以順利完成，謹致謝忱。

參考文獻

邱永芳等，2015，結合動態船舶與環境資訊之綠色航路智慧領航計畫(3/4)，交通部運輸研究所，台中市。

邱永芳等，2012，智慧型航行與監測系統之研究(4/4)，交通部運輸研究所，台中市。

邱永芳等，2011，*智慧型航行與監測系統之研究*(3/4)，交通部運輸研究所，台中市。

邱永芳等，2010，*智慧型航行與監測系統之研究*(2/4)，交通部運輸研究所，

台中市。

邱永芳等，2009，*智慧型航行與監測系統之研究*(2/4)，交通部運輸研究所，台中市。