

115-012-7E12

MOTC-IOT-114-H1CA001C

港灣構造物設計基準(草案)

修訂之盤點



交通部運輸研究所

中華民國 115 年 3 月

115-012-7E12

MOTC-IOT-114-H1CA001C

港灣構造物設計基準(草案) 修訂之盤點

著者：賴俊呈、胡啟文

交通部運輸研究所

中華民國 115 年 3 月

港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

交通部運輸研究所

GPN: 1011500179

定價 200 元

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點 / 賴俊呈,
胡啟文著.-- 初版.-- 臺北市 : 交通部運輸研究所,
民 115.03

面 ; 公分

ISBN 978-986-531-749-2(平裝)

1.CST: 港埠工程 2.CST: 港埠管理

443.2

115001399

港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

著 者：賴俊呈、胡啟文

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：(04)2658-7200

出版年月：中華民國 115 年 3 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 45 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：200 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸科技及資訊組•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 臺中市中山路 6 號•電話：(04)2226-0330

GPN：1011500179 ISBN：978-986-531-749-2 (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份內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所自行研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點			
國際標準書號(或叢刊號) ISBN 978-986-531-749-2 (平裝)	政府出版品統一編號 1011500179	運輸研究所出版品編號 115-012-7E12	計畫編號 MOTC-IOT-114-H1CA001c
本所主辦單位：運輸技術研究中心 主管：蔡立宏 計畫主持人：賴俊呈 研究人員：胡啟文 聯絡電話：(04)2658-7200 傳真號碼：(04)2657-1329			研究期間 自 114 年 1 月 至 114 年 12 月
關鍵詞：設計基準、防波堤、碼頭			
摘要： <p>本計畫針對民國109年陳報交通部「港灣構造物設計基準（草案）」（以下簡稱草案）附錄A修訂內容摘要表所列之「主要修訂內容」進行盤點檢討，以釐清當初已修訂內容於歷經5年後，與目前國內外規範或標準最新版之差異情形，由初步盤點結果顯示，因草案所引用之國內外規範或標準多已大幅更新，使基準需進行大量且幅度甚大之修訂。主要差異包括：設計理念由傳統以「安全係數」為核心轉向符合國際趨勢之「性能驗證法」及「調整係數」，設計條件需納入氣候變遷影響之考量；耐震設計必須同步接軌最新國家規範，更新水平譜加速度係數並取消近斷層調整因子等相關內容。</p> <p>考量更新及新增內容繁多，若逕行進入複審作業，恐有程序瑕疵之虞，爰此，本所建議交通部退回草案，重新辦理編修及初審作業並已獲交通部同意。依據訪談國內業界工程顧問公司之建議，未來編修應聚焦港灣工程專屬內容，其他如基礎構造、鋼構、混凝土、耐震等一般性規範，直接引用最新國家規範或標準，以避免重複編寫並減少基準內容落後或矛盾。此外，在全面推行性能設計法（或可靠度設計法）之前，建議必需先進行系統性研究，釐清臺灣環境下外力條件及材料性質的不確定性與統計變異性，以建立符合本土需求之設計係數與參數。</p>			
研究成果效益： <p>完成盤點檢討「港灣構造物設計基準（草案）」之初步結果，並彙整訪談國內業界工程顧問公司之意見與建議，做為本所後續辦理設計基準修訂作業之重要參考依據。</p>			
提供應用情形： <ol style="list-style-type: none"> 1. 交通部已採行本所建議同意退回「港灣構造物設計基準（草案）」並由本所籌編2年期相關預算重新辦理編修及初審後，再行報請交通部複審。。 2. 提供本所後續辦理修訂基準之參據。 3. 新版基準頒布後，可供交通部、航港局、臺灣港務股份有限公司、港務單位及工程顧問公司等辦理審查、規劃、設計及維護作業時之參考依據。 			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
115 年 3 月	252	200	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: Inventory Review of the Revision of the Draft Design Criteria for Harbor Structures			
ISBN (OR ISSN) 978-986-531-749-2 (pbk)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011500179	IOT SERIAL NUMBER 115-012-7E12	PROJECT NUMBER MOTC-IOT-114- H1CA001c
DIVISION:Transportation Technology Center DIVISION DIRECTOR: Li-Hung Tsai PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chun-Cheng Lai, PROJECT STAFF: Chi-Wen Hu PHONE: (04)2658-7200 FAX: (04)2657-1329			PROJECT PERIOD From January 2025 To December 2025
KEY WORDS: Design Standards, Breakwater, Wharf			
<p>Abstract:</p> <p>This project conducts an inventory review of the "Major Revisions" listed in the Summary Table of Appendix A of the "Draft Design Criteria for Harbor Structures" (hereinafter referred to as "the Draft"), which was submitted to the Ministry of Transportation and Communications (MOTC) in 2020. The objective is to clarify the discrepancies between the original revisions and the latest versions of domestic and international codes or standards after a five-year interval. Preliminary results indicate that because the standards referenced in the Draft have been substantially updated, the Criteria now require extensive and significant revisions. Key discrepancies include: a shift in design philosophy from the traditional "Factor of Safety" toward the international trend of "Performance Verification Method" and "Adjustment Factors"; the inclusion of climate change impacts in design conditions; and the synchronization of seismic design with the latest national codes, including updating the horizontal spectral acceleration coefficient and abolishing near-fault adjustment factors.</p> <p>Given the volume of updated and new content, proceeding directly to the final review stage might lead to procedural flaws. Consequently, this Institute recommended that the MOTC return the Draft for re-editing and a new initial review, a proposal which has been approved. Based on recommendations from domestic engineering consultancies, future revisions should focus on content specific to harbor engineering. General specifications—such as foundation structures, steel structures, concrete, and seismic design—should directly reference the latest national codes or standards to avoid redundant drafting and minimize inconsistencies or technical lags. Furthermore, prior to the full implementation of performance-based design (or reliability-based design), it is recommended that systematic research be conducted to clarify the uncertainties and statistical variability of external forces and material properties within Taiwan's environment. This is essential for establishing localized design factors and parameters that meet domestic requirements.</p> <p>Benefits of Research Results:</p> <p>The preliminary results of the inventory review for the "Draft Design Criteria for Harbor Structures" have been completed. Furthermore, the opinions and recommendations from interviews with domestic engineering consultancies have been synthesized to serve as a vital reference for the Institute's subsequent revision of the Design Criteria.</p> <p>Application Availability:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The Ministry of Transportation and Communications (MOTC) has adopted the Institute's recommendation to return the "Draft Design Criteria for Harbor Structures." The Institute has been authorized to prepare a two-year budget to conduct a comprehensive re-editing and initial review process before re-submitting the draft to the MOTC for final review. 2. The results of this study will serve as a foundational technical reference for the Institute in its subsequent efforts to revise and refine the harbor design standards. 3. Upon the official promulgation of the updated standards, they will provide a standardized basis for the MOTC, the Maritime and Port Bureau (MPB), the Taiwan International Ports Corporation (TIPC), various port authorities, and engineering consulting firms to perform administrative reviews, project planning, structural design, and maintenance operations. 			
DATE OF PUBLICATION Mar. 2026	NUMBER OF PAGES 252	PRICE 200	
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VII
第一章 前 言.....	1-1
1.1 研究緣起及目的.....	1-1
1.2 研究方法.....	1-1
1.3 研究內容.....	1-2
1.4 預期成果及應用.....	1-3
第二章 文獻回顧及資料調查蒐集.....	2-1
2.1 臺灣港灣構造物設計基準.....	2-1
2.1.1 港灣構造物設計基準發展歷程.....	2-1
2.1.2 「港灣構造物設計基準(草案)」修訂歷程.....	2-2
2.2 日本港灣の施設の技術上の基準・同解説的變遷.....	2-6
2.3 「港灣構造物設計基準(草案)」參考引用之國內外規範或標準.....	2-10
2.3.1 草案參考引用國內外規範或標準最新版本之調查....	2-10
2.3.2 草案參考引用國內外規範或標準最新版本之取得....	2-12
第三章 盤點檢討草案內容.....	3-1
3.1 草案篇章之結構.....	3-1
3.2 草案各篇章之盤點檢討.....	3-2

3.2.1 第一篇通則之盤點檢討.....	3-2
3.2.2 第二篇設計條件之盤點檢討.....	3-4
3.2.3 第三篇工程材料之盤點檢討.....	3-35
3.2.4 第四篇預鑄混凝土構件之盤點檢討.....	3-44
3.2.5 第五篇基礎之盤點檢討.....	3-48
3.2.6 第六篇水域設施之盤點檢討.....	3-66
3.2.7 第七篇防波堤之盤點檢討.....	3-71
3.2.8 第八篇碼頭之盤點檢討.....	3-73
3.2.9 第九篇專門碼頭之盤點檢討.....	3-77
第四章 草案盤點檢討之初步結果及相關建議.....	4-1
4.1 草案盤點檢討之初步結果.....	4-1
4.2 國內業界專家訪談建議.....	4-5
4.2.1 臺灣世曦工程顧問股份有限公司訪談建議彙整.....	4-5
4.2.2 宇泰工程顧問有限公司訪談建議彙整.....	4-6
4.3 小結.....	4-7
第五章 結論與建議.....	5-1
5.1 結論.....	5-2
5.2 建議.....	5-2
5.3 研究成果效益.....	5-3
5.4 提供政府單位應用情形.....	5-3
參考文獻.....	參-1
附錄一 「港灣構造物設計基準（草案）」之附錄 A 修訂內容摘要表	附 1-1
附錄二 草案盤點檢討摘要表.....	附 2-1
附錄三 專家學者座談會會議紀錄.....	附 3-1

附錄四 第 1 次工作會議紀要.....	附 4-1
附錄五 第 2 次工作會議紀要.....	附 5-1
附錄六 第 3 次工作會議紀要.....	附 6-1
附錄七 期末報告審查委員意見處理情形表.....	附 7-1
附錄八 期末報告簡報資料.....	附 8-1

圖目錄

圖 3.1 不同陣風的風速比.....	3-13
圖 3.2 天板開孔率變化對抬升強度影響的實驗範例.....	3-46
圖 3.3 3種高壓噴射攪拌工法攪拌機制比較.....	3-65
圖 3.4 泊區規模概念（單艘船舶）.....	3-68
圖 3.5 牽引車與拖車尺寸示意.....	3-76

表 目 錄

表 2-1 草案參考引用國外規範或標準之最新版本	2-11
表 2-2 草案參考引用國內規範或標準之最新版本	2-12
表 2-3 國外規範或標準最新版本之取得情形.....	2-13
表 2-4 國內規範或標準最新版本之取得情形.....	2-14
表 3-1 使用年限之比較.....	3-5
表 3-2 設計波浪之回歸期比較.....	3-6
表 3-3 液化石油氣船的主要尺寸參考修正表.....	3-7
表 3-4 排水噸與重量噸或總噸之關係估算式之比較.....	3-10
表 3-5 漁船總噸與靠泊速度之比較.....	3-11
表 3-6 S_5^D 、 S_1^D 、 S_5^M 與 S_1^M 值更新表.....	3-25
表 3-7 新北市淡水區、八里區之臺北盆地微分區劃分表.....	3-32
表 3-8 初期防蝕電流密度.....	3-38
表 3-9 強度折減因數 (ϕ)	3-39
表 3-10 載重組合_UFC4-152-01 Change 1 (2024 年版)	3-40
表 3-11 鹽害環境與海洋腐蝕環境之區分比較.....	3-42
表 3-12 位於不同海洋腐蝕區域中鋼筋最小保護層厚度.....	3-43
表 3-13 一般鋼筋之最小混凝土保護層.....	3-43
表 3-14 消波艙水室構件分析模型.....	3-48
表 3-15 基樁最大表面摩擦阻力及端點極限支承力數值之比較.....	3-57
表 3-16 錨區設計半徑.....	3-68
表 3-17 浮筒繫泊面積.....	3-69
表 3-18 不同貨櫃長度之牽引車與拖車尺寸及最大載重.....	3-76

第一章 前言

1.1 研究緣起及目的

交通部於民國 85 及 86 年分別頒布「港灣構造物設計基準」-第一部份「防波堤設計基準及說明」及第二部分「碼頭設計基準及說明」，本所接續於民國 89 年因應 921 地震修訂部份條文、民國 99 年及民國 102 年完成工程材料之混凝土與鋼鐵材料部份條文修訂作業，並報部頒布施行，惟隨著時空環境的改變，其基準之內容及編排方式實有必要進行檢討修訂，爰此，本所運輸技術研究中心於民國 106 年研擬港灣構造物設計基準修訂方向及內容，民國 107 年辦理港灣構造物設計基準相關條文修訂、民國 108 年辦理港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂，並於民國 109 年將「港灣構造物設計基準」草案（以下簡稱草案）陳報交通部進行複審。

草案陳報交通部迄今尚未進行複審作業，然而過去近 5 年間，草案所參考引用的國內外相關規範或標準多數均已陸續更新，爰此，有必要盤點檢討其所引用之參數、設計方法（理念）…等是否還具適用性並彙整可行之修訂建議，以提供交通部是否辦理複審作業亦或退回重新編修之參考及本所後續辦理修訂基準之參考依據。

1.2 研究方法

本計畫主要研究方法說明如下：

- (一)蒐集草案所參考引用國內外最新版本之規範或標準並回顧本所歷年相關研究成果及國內外相關之研究文獻。
- (二)訪談國內具有規劃、設計港灣構造物相關經驗的業界專家。
- (三)針對草案內容進行盤點檢討，使其能與時俱進，以滿足國內港埠建設之規劃設計及維護管理需求。

(四)彙整盤點檢討草案之初步結果及相關建議，提供交通部是否辦理複審作業亦或退回重新編修之參考及本所後續辦理修訂基準之參考依據。

(五)配合甘特圖查核點，召開專家學者座談會並辦理工作會議，俾利研究方向對焦及檢視計畫進度。

1.3 研究內容

本計畫主要研究內容說明如下：

(一)資料蒐集及文獻回顧

透過網路搜尋引擎(如 Google)、生成式 AI(如 ChatGPT)、各大論文典藏系統及國內外期刊等，蒐集草案所參考引用國內外規範或標準之最新版本(例如：建築物耐震設計規範及解說、港灣の施設の技術上の基準・同解説等)以及國內外港灣構造物設計相關之學術論文、技術報告、實際案例等，並進行綜整。

(二)業界專家訪談

訪談國內具有規劃、設計港灣構造物相關經驗的業界專家，請教在規劃、設計面向上港灣構造物的發展趨勢及對於草案之相關建議等。

(三)盤點檢討草案內容

依據草案所參考引用國內外規範或標準之最新版本，進行盤點檢討草案篇章之內容。

(四)草案盤點檢討之初步結果及相關建議

依據所蒐集資料的相關內容、訪談業界專家的意見，以及盤點檢討的初步結果等，彙整相關建議，提供交通部辦理複審作業或退回重新編修，及做為本所後續辦理修訂基準之參考依據。

1.4 預期成果及應用

本計畫研究範圍主要針對本所民國 109 年陳報交通部之草案內容進行盤點檢討，預期成果及應用如下：

- (一)提供交通部辦理複審作業或退回重新編修之參考。
- (二)提供本所後續辦理修訂基準之參考依據。
- (三)新版基準頒布後，可供交通部、航港局、臺灣港務股份有限公司、港務單位及工程顧問公司等辦理審查、規劃、設計及維護管理作業之參考依據。

第二章 文獻回顧及資料調查蒐集

2.1 臺灣港灣構造物設計基準

2.1.1 港灣構造物設計基準發展歷程

民國 69 年臺灣省政府交通處發行「港灣構造物設計標準」，其主要參考引用日本社團法人港灣協會 1967 年（昭和 42 年）發行出版之「港灣結構物設計基準」^[1]。民國 85 年及 86 年交通部分別頒布「港灣構造物設計基準-防波堤設計基準及說明」及「港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明」；「港灣構造物設計基準-防波堤設計基準及說明」主要參考引用 1989 年（平成元年）出版之「港灣の施設の技術上の基準・同解説」及美國陸軍兵團 1984 年出版之「SHORE PROTECTION MANUAL」（海岸保護手冊）^[2]，「港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明」主要參考引用 1989 年（平成元年）出版之「港灣の施設の技術上の基準・同解説」^[3]。

民國 89 年交通部因應 921 地震修訂港灣構造物設計基準部分條文並頒布。民國 94 年本所委託榕聲工程顧問有限公司及國立中山大學共同辦理，針對 1999 年版本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」及國內新版「建築物耐震設計規範及解說修訂草案」之相關規定，進行基準之修訂，並將原先之「基準」、「基準說明」及「防波堤」部分、「碼頭」部分合併為「港灣構造物設計基準修訂」上下冊，以方便查閱^[4]，且提供予相關單位、顧問公司等試用 2 年後，其建議對基準之部分內容需予以明訂及增補使用手冊等，因此，民國 96 年本所完成「港灣構造設計基準增補研究（一）」上下兩冊，民國 97 年完成「港灣構造設計基準增補研究（二）-參考案例彙編」。「港灣構造設計基準增補研究（一）」同樣也是參考引 1999 年版本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」，而涉及海岸工程部分則是參考引用美國 1984 年版本「SHORE PROTECTION MANUAL」及 2005 年更新之「海岸工程手冊」^[5]。

民國 94、96 年所完成修訂、增補之基準，因故未能頒布施行，因

此，民國 99 年及 102 年所完成工程材料之混凝土及鋼鐵部分條文修訂且頒布施行係為民國 89 年版本之修訂版。

隨著時空環境的改變，該基準之內容及編排方式實有必要進行檢討，期使我國港灣基準規範能符合當前世界港灣潮流及國內規劃設計所需，以促進我國之港灣建設發展。有鑑於此，本所運輸技術研究中心於民國 106 年以民國 96 年完成的基準增補之研究為基礎，探討基準需要修訂及增補之處，並在民國 107 及 108 年辦理基準之修訂及增補作業，完成後於民國 109 年陳報「港灣構造物設計基準（草案）」予交通部辦理複審作業。

2.1.2 「港灣構造物設計基準（草案）」修訂歷程

上述 2.1.1 中，已說明辦理「港灣構造物設計基準（草案）」之緣由及目的，而其修訂歷程主要分成 4 個部分，如下所示：

1. 港灣構造物設計基準修訂之研究^[5]（民國 106 年）

該計畫為本所運輸技術研究中心自行研究計畫，係以民國 96 年完成的「港灣構造設計基準增補研究（一）」為修訂之藍本，在既有相關研究成果的基礎上，初擬港灣構造物設計基準修訂方向。為瞭解管理及使用單位實際需求，於計畫執行期間辦理臺灣港務股份有限公司及相關顧問公司的訪談作業，並參考引用國際相關規範、最新技術規定及工程實務經驗，進行部分條文內容之探討及修訂，做為後續陳報交通部頒布施行之參考。

該計畫參考日本 1999 年、2007 年版本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」及美國 2014 年版本「海岸工程手冊」因應新技術、需求及世界趨勢等因素，嘗試將「港灣構造設計基準增補研究（一）」中第一篇「通則」及第二篇「設計條件」進行部分條文初步修訂，此成果可提供後續修訂作業參採，另未來基準修訂初擬暫不將「性能設計方法」納入考量，而循序漸進地採「強度設計法」與「工作應力法」併行的方式為原則，避免變動幅度太大，造成推動上的困難。

考量目前對於岸電設施需求提高，未來將仿照日本「港灣の施設の

技術上の基準・同解説」(1999 年版本)之架構增加「其它港埠設施」篇章規範。

2. 港灣構造物設計基準相關條文修訂^[6] (民國 107 年)

該計畫為合作研究計畫，合作單位為臺灣世曦工程顧問股份有限公司，該計畫以本所歷年相關研究成果為依據，並蒐集國內外相關基準與研究成果，依交通部頒布規範格式修訂條文及格式編排後，各篇組成初審小組，進行初審工作並完成基準各篇初審，提供本所陳報交通部頒布施行之參據。

為符合國內港灣環境特性及順應世界港埠發展趨勢，本次修訂或增補，以符合現行法規與安全需要，而非創新制訂新的基準，因此以「必要、安全、實用、簡單」為修訂或增補之指導原則。經檢討必需進行增補之項目有：船舶大型化、耐震設計、設計理念、材料更新及耐久性、結構型式更新、工法更新。

各篇主要修訂項目說明如下：

- (1) 第一篇「通則」，增訂港灣生命週期之維護管理原則。
- (2) 第二篇「設計條件」
 - a. 因應船舶大型化，修訂及增訂船舶參考規格，並為船舶繫靠之安全增列靠船建議速度及繫船柱規格。
 - b. 就全台灣鄰海鄉鎮市區之水平譜加速度係數予以比對更新。並就民國 96 年版之起始降伏地震力放大倍數 α_y 及結構系統地震力折減係數 F_u 更新並增補。
- (3) 第三篇「工程材料」
 - a. 整併民國 99 年及 102 年所修訂之鋼鐵材料及混凝土材料，納入歐規材料強度規格，並修訂防蝕設計及混凝土保護層。
 - b. 修訂混凝土強度設計法。
- (4) 第四篇「預鑄混凝土構件」，增訂直立消波沉箱。

(5) 第五篇「基礎」，增訂植入式工法基樁最大表面摩擦阻力及樁尖極限承載力。

(6) 第六篇「水域設施」

a. 修訂雙行道規劃、航道長度及寬度之定義。

b. 新增航道水深之估算。

c. 修訂錨泊區位置，水深及半徑等定義及計算方式。

3. 港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂^[7]（民國 108 年）

該計畫為合作研究計畫，合作單位為臺灣世曦工程顧問股份有限公司，其為延續民國 107 年「港灣構造物設計基準相關條文修訂」之計畫。其主要修訂項目說明如下所示：

(1) 第七篇「防坡堤」

a. 參酌近年日本及英國港灣規範酌予修訂部分文字說明，並因應修訂規範架構，整併部分重複內容。

b. 修訂直立部安定計算之計算公式並對於堤體基礎保護等予以規定及新增海堤之專章等。

(2) 第八篇「碼頭」

a. 參酌日本港灣規範及本土化工程實務需求酌予修訂部分文字說明，並因應修訂規範架構調整，整併部分重複內容。

b. 檢視相關計算公式之定義及適用性、補充浮動碼頭之岸壁支撐與基樁固定等結構形式。

c. 檢視原基準中相關名詞之定義及適用性（岸肩、導軌）。

(3) 第九篇「專用碼頭」，因應綠色能源產業發展，與觀光產業之提升，對於液化天然氣靠泊卸收作業、風力發電碼頭各項作業及遊艇碼頭等，於各種船型及特殊需求下所衍生之各類專門碼頭已於國內各大商港相繼建設中，各參酌國際相關規範及本土化工程實務需求，新增「液化天然氣碼頭」、「風電碼頭」及「遊艇碼頭」之專章，以供

國內發展相關產業時之依據。

(4) 對於天文潮位之統計方法予以定義說明，並將彙整於基準（草案）之第二篇第六章-潮位及暴潮位，供本基準之設計潮位所選用。

(5) 全篇相關架構之調整

a. 配合政府相關政策施行，對於公共設施訂定設計使用年限及生命週期概念等，茲原部頒「港灣構造物設計基準-防波堤設計基準及說明」第六章-防波堤之管理及維修、「港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明」第十五章-碼頭維護與管理，可依前期計畫之研究成果第一篇第三章-生命週期之管理原則之相關規定辦理，故予以刪除。

b. 本次基準修訂係為對既有部頒港灣構造物設計基準-防波堤設計基準及說明」及「港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明」進行合併與修訂，相較原部頒基準其架構已有大幅調整，諸如設計條件、混凝土構件、基礎...等等，已彙整於前期計畫「港灣構造物設計基準相關條文修訂」研究成果（第二、四、五篇）之相關章節。

4. 港灣構造物設計基準條文-設計案例編彙^[8]（民國 109 年）

該計畫為合作研究計畫，合作單位為臺灣世曦工程顧問股份有限公司，因應本所運輸技術研究中心於民國 107 年及 108 年完成之基準條文研究成果，其內容對於耐震設計、強度設計法、工程材料及碼頭型式更新...等議題進行大幅度修訂及編修，為使設計者便以適應使用，就各種斷面型式之防波堤與碼頭相關之參數引用、設計流程、設計方法、適用對象、優缺點、成果及維修等資訊說明，以案例方式進行彙編。

為使所編彙之設計案例符合設計基準規定與國內港灣環境特性，選用國內最通用之 5 種結構型式為案例進行編彙，主要項目說明如下所示：

(1) 研擬國內「安平港海岸整治工程」之拋石斜坡堤、「高雄港洲際貨櫃中心之外廓防坡堤工程」之沉箱合成堤、「馬祖港埠白沙碼頭工程」

之方塊式碼頭、「布袋港 N3 碼頭工程」之板樁式碼頭，及「臺中港 #44~#45 碼頭及南泊渠護岸新建工程」之棧橋式（斜樁）碼頭等 5 種工程案例，並完成其設計案例之編彙。

- (2) 各案例均增列「設計基準修訂對設計案例之使用差異」專節，以利使用者瞭解港灣構造物設計基準（民國 85、86 年版）所修訂之技術內容對於設計之使用差異，
- (3) 為了確保構造物在使用期間能滿足性能要求，並考量氣候變遷所造成之影響，相關原則已納入本所於民國 107 年及 108 年完成之基準條文研究成果，故該研究設計案例增列「維護管理及巡檢診斷」專節，就斷面構造型式之各項目辦理劣化評估判定，可供做未來各港權管機關進行構造物維護管理及巡檢時有所依循。

2.2 日本港灣の施設の技術上の基準・同解説的變遷

「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（港灣的設施的技術上基準・同解説或港灣設施技術基準及相關解説）是日本港灣構造物設計重要規範，也是我國研擬「港灣構造物設計基準」之主要參據，本所民國 108 年完成之「港灣構造物設計基準（草案）」共參考引用 3 個不同年度的修訂版，分別為 1999 年、2007 年及 2018 年，爰此，有必要瞭解其變遷。

「港灣の施設の技術上の基準」（港灣設施的技術基準，以下簡稱技術基準），其全面修訂通常每隔約 10 年進行一次，以反映社會情勢和技術發展的變化，其變遷如下所示：

1. 港灣工事設計示方要覽（昭和 25 年，1950 年）

「港灣工事設計示方要覽」是自明治時期以來，日本港灣技術人員累積的經驗法則的集大全，首次將港灣設計法方法進行系統化。

2. 港灣工事設計要覽（昭和 34 年，1959 年）

第二次世界大戰後，日本各地（包括新瀉海岸）頻繁發生海岸決堤問題，加上颱風引發的風暴潮災害頻繁，導致大量復建工作。為應對此

情況，昭和 31 年頒布「海岸法」，並於昭和 33 年由運輸省、建設省、農林省及水產廳共同制定「海岸保全設施建造基準」，在這一背景下，日本港灣協會發行「港灣工事設計要覽」。

3. 港灣構造物設計基準（昭和 42 年，1967 年）

「港灣工事設計要覽」於昭和 34 年發行後，日本港灣事業量迅速增長，港灣技術進一步提升，並開始積極應用電子計算機於設計工作中。隨著昭和 37 年港灣技術研究所的成立及昭和 38 年設計基準課的設立，開始籌備編寫更易於理解的設計手冊。

「港灣構造物設計基準」最初做為運輸省內部資料，後來由日本港灣協會公開發行，繼承了「港灣工事設計示方要覽」與「港灣工事設計要覽」的傳統。

4. 港灣的設施的技術上基準・同解說（昭和 54 年，1979 年）

「港灣工事設計示方要覽」、「港灣工事設計要覽」及「港灣構造物設計基準」均屬參考性指引，未具行政效力。昭和 49 年修訂「港灣法」後，制定了「港灣設施技術基準省令」（簡稱「基準省令」），首次做為強制遵守的規範。然而，當時的基準省令僅包含 16 條，對具體技術項目描述有限。

與此同時，運輸省港灣局推進了基準省令的細化及「港灣構造物設計基準」的修訂工作，昭和 53 年 10 月發布港灣局長之行政指令，並於昭和 54 年由日本港灣協會出版了「港灣的設施的技術上基準・同解說」。

5. 港灣的設施的技術上基準・同解說 修訂版（平成元年，1989）

距「港灣的設施的技術上基準・同解說」發行已 10 年，期間社會經濟環境變化，對港灣空間舒適性及多樣化的需求日益增加。同時，累積的新技術知識也需要反映於技術基準中。因此，昭和 63 年 10 月修訂了基準省令，並於平成元年 2 月由日本港灣協會出版解說書修訂版。

6. 港灣設施技術基準及相關解說修訂版（平成 11 年，1999 年）

運輸省港灣局自平成 7 年起，為應對時代變遷，著手進行港灣技術基準的修訂工作，在平成 9 年的「運輸技術審議會第 22 號答覆」中，提出關於「技術性規則中政府參與的方式」，並建議提高基準的靈活性與行政透明度等。基此，運輸省認為有必要將原港灣局長行政指令的內容廣泛告知民間業者，因此，對其內容進行改編與整理，並於平成 11 年 4 月發布「港灣設施技術基準細則」。

與此同步，日本港灣協會於同年 4 月出版了「港灣設施技術基準及相關解說」修訂版。本次修訂不僅吸收自上一版修訂以來的技術知識進展，還特別針對國際標準（如 ISO）進行相應的調整。此外，基於平成 7 年兵庫縣南部地震的經驗，對耐震加強設施的設計進行大幅度的檢討與改進。

7. 港灣設施技術基準及相關解說 修訂版（平成 19 年，2007 年）

平成 16 年 3 月 19 日，內閣會議決定了「規制改革・民間開放推定三年計畫」。該計畫在基準認證等領域提出了基本方針，包括：以業者自我確認與自主安全為核心的制度轉型、基準的國際一致化與性能規範化，以及消除重複檢測等。基此，國土交通省港灣局全面推動技術基準的性能規範化。

過去的技术基準採用的是基於標準化材料與設計方法的規格型基準。然而，平成 18 年 5 月「港灣法」的修訂，將技術基準全面改為性能規範型，僅規定結構物應達到的性能，而不規定達到性能的過程。此舉使得設計者能根據結構特性與設置條件，實現更加經濟且合理的創新設計。同時，由於需確認新設計是否符合技術基準，因此，創立技術基準適合性確認制度。

針對上述變化，日本港灣協會對「港灣設施技術基準及相關解說」進行徹底修訂。新版中，以框線標示需遵守的省令與公告規定，並將性能檢查方式做為參考信息記載於解說部分。換言之，平成 11 年版的「港灣設施技術基準及相關解說」是針對規格型基準的解說書，而平成 19 年版則做為設計者正確理解性能規範化技術基準的附屬資料（參考資料）存在。

8. 港灣設施技術基準及相關解說 修訂版（平成 30 年，2018 年）

距離上次的大幅修訂已有 11 年，期間內日本的社會形勢發生了巨大的變化。

平成 22 年 1 月 21 日，御前崎港發生集裝箱起重機脫軌事故，起重機防脫軌對策成為日本全國性的課題。平成 23 年 3 月 11 日東日本大震災發生，超過 1 萬 8 千人死亡或失蹤，港灣技術者肩負起保護生命與財產免受海嘯威脅的重大使命。平成 24 年 12 月 2 日，笹子隧道發生崩塌事故，基礎設施老化問題亟需應對。

基於這些課題及災害教訓、社會形勢的變化和技術知識的累積，技術基準隨時進行修訂。例如，平成 25 年 9 月，汲取東日本大震災中海嘯導致防波堤倒塌的教訓，將「韌性強化」的港灣結構納入技術基準的省令和公告。

此外，過去 10 年內生產年齡人口持續減少，建設現場的勞動力短缺成為嚴峻的問題。為此，國土交通省於平成 28 年啟動「生產性革命項目」，將平成 29 年定位為生產性革命的「前進元年」，平成 30 年為「深化之年」，致力於提高社會生產力並推動具有高度存量效應的社會基礎建設建設與利用。技術基準在應對這些社會需求上發揮了重要作用。

基於上述社會需求，平成 30 年版的「港灣設施技術基準及相關解說」旨在推動生產性提高、應對社會基礎建設快速老化，以及強化基於東日本大震災教訓的防災減災措施。

上述變遷內容主要摘至日本國土交通省港灣局技術企劃課技術監理室所撰寫之「關於日本港灣技術基準的變遷」^[9]。

依據日本國土交通省官方網頁「最新技術基準相關省令及通知」，於令和 6 年（2024 年）4 月 1 日實施部分修訂之技術基準，部分修訂主要針對原始的平成 30 年（2018 年）修訂版進行更新，以反映最新的技術需求和政策變更，同年 4 月 15 日，日本港灣協會在官方網站「港灣の施設の技術上の基準・同解説」部分修訂勘誤的網頁上，公布部分

修訂資料，而一般財團法人日本國際海岸開發研究所（The Overseas Coastal Area Development Institute of Japan，簡稱 OCDI）將其修訂更新進行翻譯為英文版本，做為 2025 年修訂版本發布（2025 年 2 月 12 日發布），這也是目前最新版本的「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（英文版本名稱為 Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan）。

2.3 「港灣構造物設計基準（草案）」參考引用之國內外規範或標準

臺灣及日本均位處西太平洋，位於颱風經常經過之路徑上，易受颱風侵襲而發生災害，且皆處在活躍的地震帶，亦屢遭受震災，而日本受到海嘯侵襲影響之機率比臺灣還高。因此對港灣工程而言，皆處在相似惡劣環境之下，日本在港灣工程之規劃、設計及維護等技術方面都較先進，其於 1943 年就有港灣技術手冊，因此「港灣構造物設計基準（草案）」^[10]（以下簡稱草案）港灣工程相關規範之引用皆以參考日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」為主，而漁港部分則是參考日本「漁港構造物標準設計法」，除此之外，也參考英國、美國、歐盟等相關的國際規範或標準。

國內參考引用的相關規範有「公路橋梁設計規範」、「港灣設施維護管理計畫制定指南」、「建築技術規則」、「建築物耐震設計規範及解說」、「建築物基礎構造設計規範」、「混凝土結構設計規範」、「建築物耐風設計規範及解說」、「混凝土工程施工規範與解說」及「中華民國國家標準（CNS）」等。

2.3.1 草案參考引用國內外規範或標準最新版本之調查

草案附錄 A 修訂內容摘要表（以下簡稱摘要表）（詳附錄一）中，已有列出各篇、章節「主要修訂內容」及「修訂依據或說明」，表列各篇、章節主要修訂內容係對於條文及說明進行修訂、更新、補充、新增、彙整、簡化及刪除等作業，其作業除了參考引用國內外規範或標準之

外，尚有依據國內工程慣用語、參考國內工程經驗及依歷次審查與初審會議討論辦理。

因此，本計畫依據摘要表中各篇、章節修訂內容所參考引用之國內外規範或標準進行調查是否有更新版本，調查結果如表 2-1 及表 2-2 所示：

表 2-1 草案參考引用國外規範或標準之最新版本

國家	標準或規範名稱	最新版本
日本	港灣の施設の技術上の基準・同解説	2025 年版本 (2018 年修訂版更新版)
	漁港・漁場の施設の設計参考図書	2023 年版本 (2024 年出版)
	港灣構造物設計事例集(1999 年版本)	2018 年版本
	樁基礎設計便覽	2020 年版本
	JIS(日本工業標準)_A5528	2021 年版本
國際	PIANC Fender Guidelines	2024 年版本
	PIANC , Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts	2023 版本
美國	UFC(美國國防部的《統一設施準則》)_ 4-159-03_Moorings	2020 年版本
	UFC(美國國防部的《統一設施準則》)_ 4-152-01Change1	2024 年版本
	ASCE(美國土木工程師協會)_7-02	2022 年版本
歐洲	EN(歐洲標準)_10248	2023 年版本
	EN(歐洲標準)_1993-5	2023 年版本
N/A	Port designer's handbook(第 3 版，2014 年)	2018 年版本

表 2-2 草案參考引用國內規範或標準之最新版本

機關	標準或規範名稱	最新版本
交通部	公路橋梁設計規範	民國 109 年(2020 年)版本
內政部	建築物耐震設計規範及解說	民國 113 年(2024 年)版本
	建築物混凝土結構設計規範	民國 112 年(2023 年)版本
	建築物基礎構造設計規範	民國 112 年(2023 年)版本
經濟部	CNS_2947	民國 112 年(2023 年)版本
	CNS_15286	民國 111 年(2022 年)版本

2.3.2 草案參考引用國內外規範或標準最新版本之取得

草案參考引用國外規範或標準之最新版本，有部分可以由相關的官方網站上免費下載取得，例如：港灣の施設の技術上の基準・同解説、UFC_4-159-03_Moorings 等，有部分則是需要付費購買才能取得，而國內規範或標準的最新版本大多都可以由權責機關單位的官方網站上免費下載取得，惟中華民國國家標準（CNS）相關標準係需要付費才能下載取得，本計畫取得國內外規範或標準最新版本之情形，如表 2-3、表 2-4 所示。

表 2-3 國外規範或標準最新版本之取得情形

國家	標準或規範名稱	取得情形
日本	港灣の施設の技術上の基準・同解説	已取得
	漁港・漁場の施設の設計参考図書	已取得
	港灣構造物設計事例集 (1999 年版本)	未取得，需付費購買
	樁基礎設計便覽	未取得，需付費購買
	JIS(日本工業標準)_A5528	未取得，需付費購買
國際	PIANC Fender Guidelines	未取得，需付費購買
	Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts	已取得
美國	UFC(美國國防部的《統一設施準則》)_4-159-03_Moorings	已取得
	UFC(美國國防部的《統一設施準則》)_4-152-01Change1	已取得
	ASCE(美國土木工程師協會)_7-02	未取得，需付費購買
歐洲	EN(歐洲標準)_10248	未取得，需付費購買
	EN(歐洲標準)_1993-5	未取得，需付費購買
N/A	Port designer's handbook (第 3 版, 2014 年)	未取得，需付費購買

表 2-4 國內規範或標準最新版本之取得情形

機關	標準或規範名稱	取得情形
交通部	公路橋梁設計規範	已取得
內政部	建築物耐震設計規範及解說	已取得
	建築物混凝土結構設計規範	已取得
	建築物基礎構造設計規範	已取得
經濟部	CNS_2947	未取得，需付費購買
	CNS_15286	未取得，需付費購買

第三章 盤點檢討草案內容

本所於民國 109 年將「港灣構造物設計基準(草案)」(以下簡稱草案)陳報交通部辦理複審作業，惟迄今已逾 5 年交通部尚未辦理複審作業，草案所參考的國內外規範或標準多數均已陸續更新。因此，本計畫進行草案內容的盤點檢討係針對草案附錄 A 修訂內容摘要表上的「主要修訂內容」，主要是為瞭解當初已修訂的內容，在歷經 5 年後，與其所參考引用的最新國內外規範或標準內容上的差異情形(例如：需要更新修訂內容的多寡、更新修訂的幅度等)，以提供交通部是否辦理複審作業或退回重新編修之參考，並做為本所後續辦理修訂基準之參據。

3.1 草案篇章之結構

草案因考量原部頒規範第一部分「防波堤設計基準及說明」與第二部分「碼頭設計基準及說明」在內容上多有共通互補之處，因此，將兩本基準合併為一本「港灣構造物設計基準」，以統整內容便於查閱。

依據交通部「部頒技術規範作業機制」，其規範格式採條文及解說(或說明)分列形式，故草案分為條文及說明二部分，各為 9 篇 62 章，總計 1,166 頁。

草案共 9 篇。概述如下：

1. 第一篇總則，說明本基準之適用性、採用之單位系統及港灣構造物全生命週期之管理原則。
2. 第二篇設計條件，說明港灣構造物之設計條件應考量項目及訂定原則。
3. 第三篇工程材料，說明港灣構造物之主要大宗材料如鋼鐵、混凝土及石料之規定及設計原則。
4. 第四篇預鑄混凝土構件，說明港灣構造物常見之預鑄混凝土構件如沉箱及型塊之規定及設計原則。

5. 第五篇基礎，說明基礎承载力、沉陷、穩定及地盤改良之規定及設計原則。
6. 第六篇水域設施，說明港灣內水域設施如航道、港口、錨泊區、迴船池等應考量之項目與規劃原則。
7. 第七篇防波堤，說明重力式防波堤及海堤之設計原則。
8. 第八篇碼頭，說明碼頭及附屬設施之設計原則。
9. 第九篇專門碼頭，說明專供特別用途之碼頭如貨櫃碼頭、渡輪碼頭、液化天然氣碼頭、風電碼頭及遊艇碼頭之特殊考量與設計原則。

草案相較民國 85、86 年部頒基準，除針對船舶大型化、耐震設計、設計理念、材料更新及耐久性、構造型式更新與工法更新等主要項目進行增補或修訂外，亦為順應我國近年港埠發展趨勢及實務需要，新增「預鑄混凝土構件」、「水域設施」、「專門碼頭」等篇。

3.2 草案各篇章之盤點檢討

本計畫首先依據草案附錄 A 修訂內容摘要表（以下簡稱摘要表）上所參考引用之國內外規範或標準進行最新版本的調查及蒐集，然後由已蒐集到的最新國內外規範或標準進行摘要表上「主要修訂內容」的盤點檢討，盤點檢討是否有更新修訂。

草案分為「條文」及「說明」2 部分，而摘要表大部分都是修訂「說明」的部分。因此，本計畫主要進行「說明」部分的盤點檢討，其中草案修訂內容若是依據國內工程慣用語、參考國內工程經驗或是依歷次審查與初審會議討論者，就不會進行盤點檢討，因為盤點檢討主要的對象是參考引用國內外規範或標準進行修訂的內容，其盤點檢討是以篇章方式依序進行。

3.2.1 第一篇通則之盤點檢討

第三章 「生命週期之維護管理原則」

該章節係為草案新增的章節，並納入氣候變遷之影響。C3.1.2「氣

候變遷」說明設計應考量氣候變遷可能造成之海平面上升、設計波高及週期增加等，相關研究可參考國際航運協會 PIANC 環境委員會 (EnviCom)2008 年「Waterborne transport, ports and waterways: A review of climate change drivers, impacts, responses and mitigation」。

經查 PIANC 已於 2023 年 10 月推出新版報告「Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts」，其為 2008 年版之更新版，涵蓋截至 2022 年底的氣候變遷知識。報告概述氣候變遷對海上和內河航運影響的關鍵訊息，包括氣溫和水溫變化、海平面上升、風況 (Wind Conditions)、波浪作用、潮汐和湧浪傳播及範圍、海洋環流、風暴、沿海流體動力學、冰況、結冰、內河供水和水質變化、極端水文條件以及沿海、河口和河流形態。報告還探討相關的化學和生物變化及其對航運的潛在影響，並強調採取適應性措施和增強復原力的必要性。另外也簡要回顧航運對溫室氣體 (GHG) 排放的狀況，以及說明航運對減少人為溫室氣體排放做出貢獻的機會。

在日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」最新修訂版 (係為 2018 年改訂版之更新版，其英文版本於 2025 年發布，本計畫以該版本進行盤點檢討，以下簡要稱為 2025 年版)，也提到氣候變遷及調適的議題。日本政府認為，即使穩定推動氣候變遷因應措施，將氣溫上升幅度控制在攝氏 1.5 左右，到 2050 年實現碳中和，熱浪、暴雨等極端高溫現象仍無法避免。為了避免和減輕正在發生或預計未來將發生的損害，政府正在與各利益相關之單位、團體等合作，制定緩解措施和綜合的軟硬適應措施 (硬體設計、軟體管理)，做為氣候變遷調適措施。具體來說，將從以下幾個方面來應對氣候變遷的調適措施：

- (1) 未來氣候變遷將導致外在力量 (如風、浪、潮等自然力量) 持續增強。
- (2) 引入考慮外力 (如風、浪、潮等自然力量) 隨時間變化的設計。
- (3) 透過公共和私營部門各利益相關者之間的共識，促進「協作防禦」。

其希望本次的修訂能為各國氣候變遷調適技術的轉移，以及港口

設施的合理使用和維護做出貢獻。

氣候變遷與調適已是現在各國重視的議題，氣候變遷也與減碳息息相關，對於港灣設施會產生之影響：海平面上升、風暴潮、水位變異增加及風浪高度增大，近年「Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts」及「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）都有修訂相關方針、措施及策略等來調適因應，建議草案後續更新修訂時，可參考引用上述技術報告及基準等，依據臺灣海域、港區特性及社會經濟條件等因素，更進一步提出說明因應氣候變遷之調適方針或原則，以供參考依循。

3.2.2 第二篇設計條件之盤點檢討

1. 第一章 通則

C1.2 「影響設計條件」

在使用年限上，草案內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）之比較，如表 3-1 所示。最新版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」相較於草案內容有更進一步及詳細的解說，建議草案後續更新修訂時，可參考引用更新修訂。

表 3-1 使用年限之比較

項目	草案之說明內容	「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)之說明內容
工作(使用)年限的分類(考量)	<ul style="list-style-type: none"> ● 構造物之功能 ● 從經濟觀點檢討構造物 ● 從社會計畫觀點檢討結構物 ● 構造物之物理特性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 實體工作(使用)年限 ● 機能工作(使用)年限 ● 經濟工作(使用)年限 ● 社會計畫觀點的工作(使用)年限
年限設定範例	一般港灣永久構造物 50 年	<ul style="list-style-type: none"> ● 防波堤 50 年或 100 年(與波浪回歸期有關) ● 繫泊系統 50 年 ● 沉埋隧道 100 年 ● 橋梁 100 年
氣候變遷考量	無相關內容	氣候變遷會導致作用在設施上的外力在其設計使用年限內發生變化，從而增加個別設施被破壞和淹沒的風險。因此，在設定設施的設計使用年限時，必須充分考慮這些時間變化。

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)

在波浪遭遇機率的部分，依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，對於設計使用年限與回歸期的關係為當設計使用年限設定遠長於標準期間時，通常會採用回歸期更長、超越機率更小、作用規模更大的特徵值，如果將回歸期設定得顯著短於標準使用年限，並採用較小的作用特性值，則被視為不宜，因為這會對公共利益產生不利影響。

草案之「波浪遭遇機率」係針對港灣構造物之波浪遭遇機率均採用

50 年設計進行修訂，其參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 及國內工程經驗，與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 之比較，如表 3-2 所示。

無論是使用年限或是波浪遭遇機率，最新版本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」相較於草案內容有更進一步及詳細的解說，建議草案後續更新修訂時，可參考引用更新修訂。

表 3-2 設計波浪之回歸期比較

基準	設計波浪之回歸期
草案之說明內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 港灣構造物設計波浪之回歸期均採 50 年。 ● 施工期間設計波高回歸期之標準，可依構造物之不同類型、重要性及施工期長短，以 5~10 年為原則。
「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 之說明內容	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般港灣設施：對於設計使用年限為 50 年的一般港灣設施，其穩定性驗證和結構構件安全（斷面破壞）的波浪，通常採用回歸期為 50 年的機率波。然而，在此情況下，設施遭遇超過設計外力的波浪機率約為 63%。 ● 延長設計使用年限的設施：對於設計使用年限為 100 年的防波堤，其設計波浪的回歸期為 100 年，若要將遭遇超過設計外力波浪的機率降低至 30% 左右，則回歸期需要設定為設計使用年限的 3 倍或更多。 ● 臨時構造物：由於臨時構造物的安裝期有限，其作用的回歸期可以設定得較短。例如：對於為期約 2 至 3 年的臨時構造物，通常會對回歸期約 10 年的作用進行驗證。 ● 異常波浪的港灣平穩度驗證：對於設計使用年限為 50 年的設施，其異常波浪的港灣平穩度評估，一般等同於回歸期為 50 年的機率波。 ● 結構構件功能與疲勞破壞的驗證：用於驗證結構構件功能保證和疲勞破壞的波浪，通常設定為在設計使用年限內，波高達或超過該值約 10,000 次的波浪。 ● 偶發波浪：在偶發情況下，對偶發波浪主導作用下的功能驗證所考慮的波浪，應設定為目標海域中可能發生且最不利的波浪。 ● 超越設計條件的波浪：對於可能超越設計的波浪（例如：強度超過設計海嘯的波浪），設施應具備「韌性」，盡可能延遲損壞對結構穩定性的影響。

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)

2. 第二章 船舶

(1) C2.1 「計畫船舶」-船舶尺寸

「計畫船舶」所列各種形式船舶尺寸參考表（表 C2-1~表 C2-10）係參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007 年版）及 Clarkson Research Services Limited, Clarksons Ship Register（2018 年 6 月），經盤點對照「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）的設計船舶主要尺寸標準值，在「全長」、「垂線間長」、「船寬」及「滿載吃水」大部分均有變動，以表 C2-7 液化石油氣船的主要尺寸參考表為例，其變動情形如表 3-3 所示（有箭號表示有調整，雙刪除線為已無該噸數之尺寸）。

表 3-3 液化石油氣船的主要尺寸參考修正表

噸數 (GT)	全長 (m)	垂線間長 L _{pp} (m)	船寬 (m)	滿載吃水 (m)
3,000	98	92	16.1→ 16.2	6.3→ 6.0
5,000	116→ 113	109→ 106	18.6→ 18.5	7.3→ 7.0
10,000	144→ 138	136→ 130	22.7→ 22.3	8.9→ 8.6
20,000	179→ 167	170→ 159	27.7→ 26.7	10.8→ 10.5
30,000	204	193	31.1	12.1
40,000	223→ 228	212→ 219	33.8→ 37.3	13.1→ 12.2
50,000	240→ 228	228→ 219	36.0→ 37.3	14.0→ 12.2

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）

備註：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）沒有 30,000GT 的液化石油氣船之尺寸。

另外，Clarkson Research Services Limited（克拉克森研究服務有限公司）所屬的「Word Fleet Register」網站平台有「實際進出港的具體船舶尺寸清單」，可以提供比對船舶實際尺寸，惟需要付費才能取得相關的資料。

事實上，最新版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」的設計船

船舶主要尺寸的標準值也是基於現有船舶尺寸的統計分析而制定，其具體的數據來源為 Lloyd 和 Clarkson 兩家公司的商業船舶資料庫，建議草案後續更新修訂時，草案的各種形式船舶尺寸參考表，亦可參考引用 Lloyd 和 Clarkson 兩家公司的商業船舶資料庫。

(2) C2.1 「計畫船舶」-重量噸 (DWT) 與總噸 (GT) 之關係

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 修訂重量噸 (DWT) 與總噸 (GT) 之關係，其為使各種形式船舶尺寸參考表 (表 C2-1~表 C2-10) 中所示之重量噸 (DWT) 與總噸 (GT) 的運用更具一致性，有表列各船種之重量噸 (DWT) 與總噸 (GT) 估算關係，並於該表下方註記使用時應查明引用資料是否更新。

依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，並未直接提供各船種重量噸 (DWT) 與總噸 (GT) 之關係估算式，而是提供船隻的排水噸 (DT) 與其重量噸 (DWT) 或總噸 (GT) 之間的關係估算式。排水噸 (DT) 與其重量噸 (DWT) 或總噸 (GT) 之關係估算式係根據統計數據 (涵蓋 75%) 得出的回歸方程式，其 K 註腳表示特性值，其關係估算式如下：

貨輪 (General Cargo Ships) :

$$DT_K = 2.920DWT^{0.924} \dots\dots\dots(3.1)$$

油輪 (Tankers) :

$$DT_K = 1.688DWT^{0.976} \dots\dots\dots(3.2)$$

駛上駛下輪 (RORO Ships) :

$$DT_K = 8.728GT^{0.790} \dots\dots\dots(3.3)$$

汽車輪 (Pure Car Ships) :

$$DT_K = 1.946GT^{0.898} \dots\dots\dots(3.4)$$

液化石油氣船 (LPG Carriers) :

$$DT_K = 4.268GT^{0.914} \dots\dots\dots(3.5)$$

液化天然氣船 (LNG Carriers) :

$$DT_K=1.601GT^{0.970} \dots\dots\dots(3.6)$$

客輪 (Passenger Ships) :

$$DT_K=2.790GT^{0.871} \dots\dots\dots(3.7)$$

中短程渡輪 (Short-To-Medium Distance Ferries , 航程小於 300 公里) :

$$DT_K=4.980GT^{0.855} \dots\dots\dots(3.8)$$

長程渡輪 (Long Distance Ferries , 航程不小於 300 公里) :

$$DT_K=15.409GT^{0.735} \dots\dots\dots(3.9)$$

上述公式系將各船種之重量噸 (DWT) 或總噸 (GT) 轉換成排水噸 (DT) 來表示。

雖然排水噸 (DT) 常被用於衡量軍艦的重量，但「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 明確提供了民用船隻 (如貨輪、貨櫃輪、油輪、駛上駛下船、汽車輪、液化石油氣船、液化天然氣船、客輪及渡輪) 將總噸 (GT) 或重量噸 (DWT) 轉換為排水噸位 (DT) 的估算式，這說明在港灣設施的技術基準中，瞭解商業船隻的排水噸位是必要的，轉換為排水噸 (DT) 的目的應與與港口和碼頭設施的設計與性能驗證需求有關，說明如下：

- a. 結構設計考量：港口設施 (如碼頭、護岸) 的設計需要承受停靠船隻的實際重量。排水噸 (DT) 直接反映了船隻的總重量，這對於計算碼頭基礎的承載力、結構應力以及進行整體穩定性驗證至關重要。
- b. 航道與港池水深規劃：船隻的滿載吃水深度是決定航道和港池所需水深的關鍵因素。排水噸 (DT) 與船隻的吃水深度直接相關，因此，瞭解船隻滿載重量有助於確保足夠的龍骨餘裕 (keel clearance) ，以避免觸底。
- c. 船舶與設施的動態交互作用：船隻的總質量 (DT 所代表的) 是計算靠泊時衝擊能量的基礎，精確的靠泊衝擊力計算對於碼頭防舷材 (fender) 和結構的設計至關重要。因此，即使總噸 (GT) 和 DWT 是商業船隻常用的噸位表示方式，但在設計和評估港

灣設施時，將其轉換為排水噸位（DT）是為了獲取船隻的實際物理重量，以確保設施的安全性、功能性和經濟性。

(3) C2.2.2 「船舶靠岸所產生之衝擊作用力」-船舶質量

草案 C2.2.2「船舶靠岸所產生之衝擊作業用力」中的「船舶質量」說明船舶質量相當於船舶排水量(排水噸,DT),其有列出排水噸(DT)與其重量噸(DWT)或總噸(GT)之關係估算式,惟經盤點檢討與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)有所不同,草案後續更新修訂時,應研議進行更新修訂,其不同處如表 3-4 所示。

表 3-4 排水噸與重量噸或總噸之關係估算式之比較

船種	草案之關係估算式	「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)之關係估算式
貨輪	$DT=1.174DWT$	$DT_K=2.920DWT^{0.924}$
貨櫃輪	$DT=1.385DWT$	$DT_K=1.634DWT^{0.986}$
渡輪	$DT=1.279GT$	中短程： $DT_K=4.980GT^{0.855}$ 長程： $DT_K=15.409GT^{0.735}$
駛上駛下輪	$DT=1.022DWT$	$DT_K=8.728GT^{0.790}$
客輪	$DT=0.576GT$	$DT_K=2.790GT^{0.871}$
汽車輪	$DT=0.751GT$	$DT_K=1.946GT^{0.898}$
油輪	$DT=1.235DWT$	$DT_K=1.688DWT^{0.976}$
液化石油氣船	$DT=1.400GT$	$DT_K=4.268GT^{0.914}$
液化天然氣船	$DT=1.118GT$	$DT_K=1.601GT^{0.970}$

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)

備註：最新版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」之關係估算式中的 K 註腳表示特性值。

(4) C2.2.2 「船舶靠岸所產生之衝擊作用力」-船舶靠岸速度 V

草案修訂船舶靠岸速度，並新增表 C2-14，其表 C2-14 參考 BS 6349-4:2014 Code of practice for design of fendering and mooring systems

(英國標準協會_海事工程第 4 部分：護舷與繫泊系統設計實務準則，係為 BS 6349 系列中第 4 部分，其重點在於提供港口與碼頭「護舷系統(fendering system)與繫泊系統(mooring system)」設計的完整準則)，經查 BS 6349-4 最新版本仍為 2014 年版本，迄今(2025 年)尚未有更新版本。另外有建議參考 PIANC 「Guidelines for the Design of Fender System 」2002 年版本中 4.2.8.5 節之異常碰撞係數(Factor for abnormal impact)，經查 PIANC 「Guidelines for the Design of Fender System 」已更新為 2024 年版本，惟需於 PINAC 官方網站付費購買取得 2024 年版本，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。

表 C2-15 漁船建議靠泊速度也是草案新增補，其參考引用日本水產廳「漁港構造物標準設計法」(1990 年版)，經查日本水產廳以更新版為 2023 年版本。依據「漁港構造物標準設計法」(2023 年版)，有關於漁船總噸與靠泊速度是有更新，草案後續更新修訂時，應研議進行更新修訂，其相關之比較，如表 3-5 所示：

表 3-5 漁船總噸與靠泊速度之比較

草案 表 C2-15 漁船建議靠泊速度		「漁港構造物標準設計法」(2023 年版) 表 2-14-3 船の接岸速度		
噸數 (GT)	靠泊速度 V (m/s)	船種別	噸數 (GT)	接岸速度 (m/s)
<20	0.5	小型漁船	<10	0.1~0.3
≥20 且 <40	0.4	中型漁船	10~100	0.3~0.5
≥40 且 <90	0.35			
≥90	0.3	大型漁船	>100	0.5~0.7

資料來源：「漁港構造物標準設計法」(2023 年版)

(5) C2.2 「船舶所產生之外力」-繫泊中船舶搖動所產生之作用力

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)修訂風速 U 之定義，其為 U：風速 (m/s)，(最大 10 分鐘平均風速)，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，其風速 U

之定義與 2007 年版本相同，無更新修訂。

3. 第三章 風

(1) C3.1.4 「風能密度」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 新增「風能密度」之參考公式，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，其風能密度之公式及相關說明與 2007 年版本相同，無更新修正。另外「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 有說明用於評估風力發電設施的效能時，必需特別注意：時間與空間的風速變化、陸地與海上風場的差異及高度對風速的影響(海上高度變化較陸地穩定；關西國際機場附近的測量結果顯示，海面上 15 公尺處的風能大致相當於陸地海拔 100 公尺處的風能，且約為陸地海拔 10 公尺處風能的五倍)。

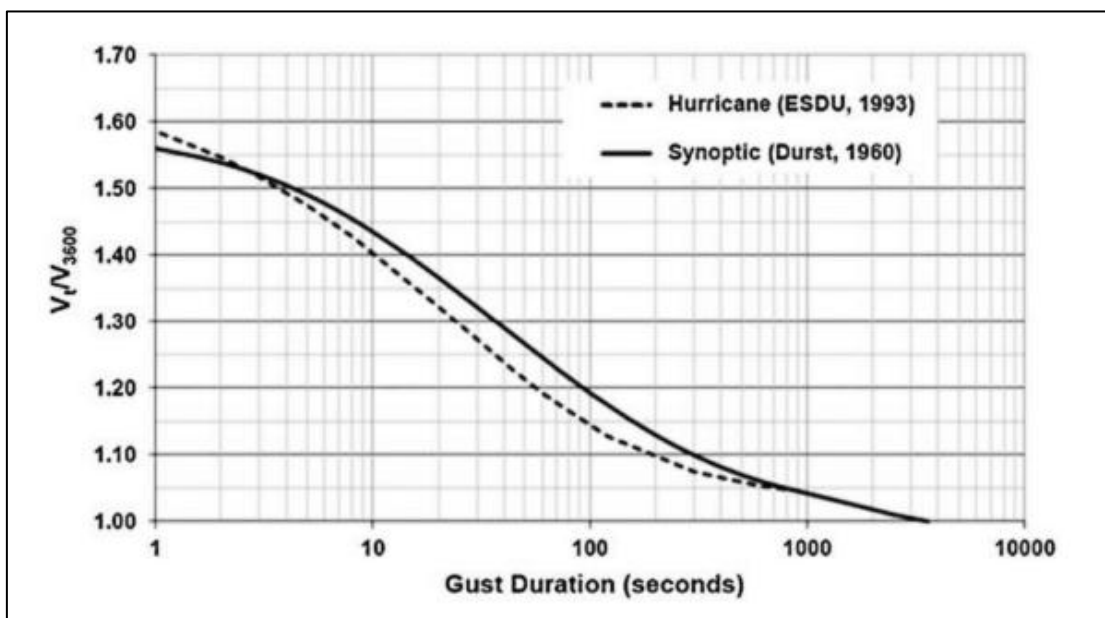
(2) C3.1.4 「平均風速與最大瞬間風速之比例關係」

國際標準組織風力規範 IOS 4354 提供一套通用的方法，幫助設計者根據當地氣候與地形資料合理推估風載重並確保結構設計具備足夠的安全性與可靠性，可做為各國結構風工程設計規範的基礎參考之一，故草案參考 IOS 4354 建議不同平均時間的風速可以 $1.05V_{1hr}=V_{10min}=0.84V_{1min}=0.67V_{3sec}$ (C.3.1.6) 公式換算。經查 IOS 4354 最新版本仍為 2009 年版本，迄今尚未有更新版本。

草案之圖 C3-2 低平均風速隨平均時間變化圖係參考引用 UFC 4-159-03 (2016 年版)，UFC 4-159-03 係美國國防部制定的統一設施標準之一，專門針對軍用及聯邦機構船舶的繫泊設計。經查 UFC 4-159-03 於 2020 年發布更新版本，其依據實務經驗顯示，持續約 30 秒或更長的陣風會對排水量約 1,000 噸或更大的典型繫泊船舶產生顯著影響。自然週期較短的船隻則能對持續時間較短的陣風產生反應。因此建議以在 33 英尺 (10 公尺) 高度下持續 30 秒的風力做為「穩定風」設計依據。

UFC 4-159-03 (2016 年版) 的圖及表係參考引用 ASCE7-95，ASCE

7-95 是美國土木工程師學會 (American Society of Civil Engineers, ASCE) 於 1995 年發布的結構設計標準，全名為「Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures」(建築物與其他結構的最小設計荷載) 而 UFC 4-159-03 (2020 年版) 的圖係參考引用 ASCE 7-16, ASCE 7-16 是美國土木工程師學會於 2016 年所發布更新版本的結構設計標準，在這個版本對於風荷載的計算方式進行了重大更新，包含不同風暴類型(如颶風、龍捲風)與風速持續時間(如 3 秒陣風)等，因此，與草案之圖 C3-2 是有所不同的，草案後續更新修訂時，這部分應需要研擬更新修訂，圖 3.1 係為 UFC 4-159-03 (2020 年版) 之不同陣風的風速比。



資料來源：UFC 4-159-03 (2020 年版)

圖 3.1 不同陣風的風速比

(3) C3.2 「風力」

草案依港區不同構造參酌國內相關風力規範如「建築物耐風設計規範及解說」(民國 103 年版)、「移動式起重機安全檢查構造標準」(民國 103 年版)及「公路橋梁設計規範」(民國 104 年版)修訂港灣構造物，如露置場、櫃場之倉儲及裝卸起機之風速壓。

經查「建築物耐風設計規範及解說」、「移動式起重機安全檢查構造標準」新版本仍為民國 103 年版本，迄今尚未有更新版本。

「公路橋梁設計規範」交通部於民國 109 年有頒布新的版本，然而，草案於該節內容僅說明：用於橋梁及高架公路之風壓依「公路橋梁設計規範」相關規則辦理。因此，有關港區之橋梁及高架公路之風壓需依民國 109 年版「公路橋梁設計規範」規則辦理。

4. 第四章 波浪

(1) C4.5.2 「波浪之反射」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)更新直立消波構造物之反射係數，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，其直立消波構造物之反射係數與草案相同為 0.3~0.8，無更新修訂。

另外，草案也參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)新增反射波與入射波之合成，其內容說明入射波與從各邊界反射波之合成波波高可用式 H_s (公式 C4.5.2)，經查與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)相同，無更新修訂。

(2) C4.5.3 「波浪繞射」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)新增波浪繞射圖 C4-2 及 C4-3、新增繞射波浪軸線角度表 C4-6 以及新增繞射係數之決定方法。

經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) Part VI Reference Technical Data for Part III (第三部分參考技術資料)的 Chapter 4 Diagrams for Reference in Design (第四章設計參考圖表)，其波浪繞射圖與草案的波浪繞射圖 C4-2 及 C4-3 是相同，無更新修訂。

不過，草案的波浪繞射圖 C4-2 只有呈現出波浪方向 θ 為 90 度時的波浪繞射圖，而最新版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」則尚有 θ 為 15 度、30 度、45 度、135 度、150 度及 165 度的波浪繞射圖。草案後續更新修訂時，可研擬是否新增納入除了 90 度之外，其他角度的波浪繞射圖。

另外，經盤點檢討草案之入射波向、繞射波軸線方向及開口示意圖（圖 C4-4），還有繞射波浪軸線角度表（表 C4-6）與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）之圖表亦無更新修訂。

在繞射係數之決定方法，草案的內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）所使用的方法大致相同，主要是以理論/解析方法（Theoretical/Analytical Methods）、數值計算方法（Numerical Calculation Methods）、水工模型試驗（Hydraulic Model Experiments）以及參考標準波浪繞射圖（Reference to Standard Wave Diffraction Diagrams），惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）說明的更為深入且仔細，草案後續更新修訂時，可研擬是否補增相關之說明。

(3) C4.7.1 「波浪溯升高」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007 年版）新增波浪在坡面之溯升高、修訂波浪在斜坡堤之溯升高、波浪入射角對波浪溯升之折減、堤前緩坡海床之波浪上升及新增波浪在坡面及斜坡之下降。

經盤點檢討草案之波浪在坡面之溯升高之公式及相關係數與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）相同，無更新修正。

波浪在斜坡堤之溯升高的部分，草案的公式 $C4.7.3 R_x/H_s = b\xi_m$ ($\xi_m \geq 1.5$)，惟經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007 年版）其碎波帶相似參數 ξ_m 不是大於等於 1.5，而是大於 1.5 為 $\xi_m > 1.5$ ，其內容有誤，草案後續更新修訂時，應需確認後修正，其餘相關係數相同，無更新修正。

波浪入射角對波浪溯升之折減的部分，經盤點檢討草案之圖 C4-12 波浪入射角 β 與折減係數 K_β 之關係與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）相同，無更新修訂。

堤前緩坡海床之波浪上升的部分，經盤點檢討草案之圖 C4-13 海堤位於碎波點後岸側之溯升高高度與「港灣の施設の技術上の基準・同

解說」(2025 年版) 相同，無更新修訂。

波浪在坡面及斜坡之下降的部分，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，其主要集中於波浪在坡面或結構物表面上的「溯升高」(wave run-up 或稱波浪上衝，wave up rush) 及其相關現象，並沒有明確提及「波浪在坡面之下降」(wave run-down) 這一術語，也未提供任何計算波浪在坡面上下降或後退相關的公式或圖表。最新版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」側重於波浪達到最高點時的行為及其對結構物的影響，而非其回落的特性。

(4) C4.7.2 「波浪越波量」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 新增越波及斜坡式防波堤滲透傳達波高。

經盤點檢討草案之越波傳達波高內容、圖 C4-20 合成式防波堤越波傳達波高及公式 C4.7.14 斜坡式防波堤滲透傳達波高係數與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 相同，無更新修訂。

(5) C4.8 「碎波平均水位上升」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 新增碎波平均水位上升說明及圖 C4-21 至 C4-24。

經盤點檢討草案之碎波平均水位上升說明內文與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 內文大致相同。唯一不同的是，「超過 1 公尺」這個具體數值沒有在最新版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」中有被明確量化，但礁區波浪上升的顯著性及其在計算中的特殊處理方式是確實有提及。

另外，草案之圖 C4-21 至 C4-24 與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 相同，無更新修訂。

5. 第五章 波力

(1) C5.2.7 「作用於直立消波沉箱之波力」

草案參考引用日本平成 11 年版 (1999 年版) 「港灣構造物設計事

例集」修訂作用於直立消波沉箱之波力，依圖 C5-8 及表 C5-1 分析並檢討穩定性。經查「港灣構造物設計事例集」最新版本為 2018 年版，惟需付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。

(2) C5.3.1 「斜坡提護面塊石與消波塊所需重量」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 及國內工程實際使用案例，補充說明第 6 點暗礁上消波塊之安定性、第 7 點頂端高成低的斜坡提之安定性，並新增表 C5-2 日本使用之消波塊 K_d 值。

有關草案補充說明第 6 點暗礁上消波塊之安定性、第 7 點頂端高成低的斜坡提之安定性之內容，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，草案第 6 點所述關於水深對安定性的重要影響，以及在這些條件下需要進行模型試驗的部分是一致，然而，關於斜坡寬度距離的影響以及現場經驗的驗證，則沒有直接提供相應的細節或支持；草案第 7 點所述對於堤頂和背側消波塊的易損性以及堤背消波塊可能需要更重的原因，並無直接或足夠的證據支持。

另外，草案的表 C5-2 日本使用之消波塊 K_d 值，係依據實際港灣工程所採用之 K_d 值（堤身部）加以整理，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 並無相關之內容或是表格，與 K_d 值相關的表格僅為美國之陸軍海岸工程研究中心(C.E.R.C.)提出的碎石 K_D 值（防波堤主體）表格，該表格與草案的表 C5-4 C.E.R.C.建議拋石之 K_D 值（堤身部）相同。

又主要由護面材之形狀與損害率等決定之係數於草案第五章的符號說明為 K_D ，但是在第五章內容中卻是 K_D 及 K_d 這 2 種符號混用，建議草案後續更新修訂時，修正為統一的符號，以利閱讀。

(3) C5.4.3 「波浪水粒子水平流速」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 新增波浪水粒子水平流速之計算方法。

經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)有關波浪水粒子流速，主要是 Morison 公式也就是草案公式 C5.4.1，其公式中的 \vec{u}_n 及 \vec{a}_n (水流速度及加速度)，Morison 公式用來計算作用於任意方向構件上波浪力時，會考慮到水粒子的速度分量，這些水粒子的速度和加速度分量會隨著時間和空間變化，這表示水粒子的運動並非恆定，而是動態的，且在波浪傳播過程中，其速度會因位置(時間和空間)而異，設計時必須充分考慮這些變化，以確定對構件或結構造成最嚴苛影響的波浪力分佈。因此，需準確「估計」這些分量，並可使用「實驗數據或理論預測」來達成。

而草案的最大波浪水粒子水平流速可由公式 C5.4.2 計算，供計算波浪流所產生之作用力，其公式為一經驗公式，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)並未有該公式。另外，草案公式 C5.4.2 表示為 $u_{\max}(z)$ ，但是在說明式中時卻為 $U_{\max}(z)$ ，一個為小寫 u ，一個為大寫 U 。後續草案更新修訂時，需修訂為一致。

(4) C5.5 「作用於接近水面構造物之波力」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)新增 C5.5 整個章節包括：作用於接近水面平版之上揚力、衝擊上揚力之特性、重複波作用在平底水平版上揚力之計算、進行波 (progressive wave) 作用在離岸碼頭上部結構之上揚力及重複波 (standing wave) 作用在開放式碼頭上部結構之上揚力。

經盤點檢討「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的相關內容 (Part II Actions and Material Strength Requirements Section Chapter 2 Meteorology and Oceanography 6 Waves Force 6.4 Wave Force Acting on Structures near Water Surface)，與草案的作用於接近水面平版之上揚力、衝擊上揚力之特性、進行波作用在離岸碼頭上部結構之上揚力及重複波作用在開放式碼頭上部結構之上揚力是相同，無更新修訂。

但是在重複波上揚力的計算 (Calculation of uplift from standing waves) 的部分，草案只有列出重複波作用在平底水平版上揚力之計算及重複波作用在開放式碼頭上部結構之上揚力，而「港灣の施設の技術

上の基準・同解説」(2025年版)尚有列出「重複波作用於樁式碼頭結構之上揚力」。另外，尚有「作用於水面附近垂直板的水平波浪力 (Horizontal Wave Force Acting on the Vertical Plate near the Water Surface)」，其為水平波浪力作用於水面附近的薄垂直板，例如：幕牆、水平板的垂直表面及固定式離岸泊位的繫船柱上部結構等，在計算此水平波浪力時，應考慮水面位置和由於自由面存在而產生的造波阻力。草案後續更新修訂時，建議可研擬是否新增納入。

6. 第六章 潮位及暴潮位

C6.3 「暴潮位」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)新增考慮暴潮位之設計水位。

經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)考慮暴潮水位之設計水位相關內文，其說明核心方法是透過對實測值或估算值及其他數據的統計分析，並充分考量多種潮位組成要素及未來氣候條件預測，具體的考量方法摘要整理如下：

- a. 基本原則與數據分析：潮位應做為港灣管理基準水準的水位，透過對實測值或估算值及其他數據進行統計分析來適當指定。對於波浪特性，應透過對長期測量值或估算值（例如至少 30 年的數據）進行統計分析，以設定與重現期相對應的波高、週期和方向。
- b. 潮位構成要素的考量：在制定設計潮位時，必需充分考慮天文潮位 (Astronomical tides)、氣象潮位 (Meteorological tides)、波浪增水 (Wave setup) 及海嘯引起之異常潮位 (Abnormal tidal levels due to tsunamis)。
- c. 氣候條件與未來預測：在設定潮位時，應充分考慮氣候條件及未來預測，包括利用氣候預測數據集，如 d4PDF (Database for Policy Decision-Making for Future Climate Change) 和 DS2022 (Climate Projection Datasets)，來預測未來的暴潮和波浪高度，

另外應根據在設施設計使用壽命內（例如防波堤為 50 年或 100 年重現期）氣候變遷引起的潮位變化來設定適當的水位。

- d. 性能驗證中的設計潮位指定：在進行設施性能驗證時，應適當考量潮位對波浪和水壓作用的影響，當指定潮位與波浪的組合時，應以從性能驗證角度來看，最危險的、且最有可能與波浪同時發生的潮位做為標準。設計潮位可能因性能驗證目的而異。例如，對於防範暴潮的防護設施，設計潮位可能設定為波浪越頂量最高時的潮位；但對於設施穩定性而言，較低的潮位也可能造成危險，因此，必須依據實際情況來決定。另外，在防波堤的性能驗證中，會採用使設施不穩定的潮位，其中最高的潮位被稱為「規劃潮位（planned tidal level）」。
- e. 極端波浪的統計處理：設計所考慮的異常天氣下的波高，通常以機率波高 (probabilistic wave height) 的形式表達，並參考峰值波浪的重現期。由於長期觀測數據地點有限，通常使用波浪後推預測 (wave hindcasting) 的結果來重現過去的事件，而用於估計機率波高的數據可以選取在指定期間內波高超過特定值的峰值波浪數據，或每年觀測或後推預測的年度最大波浪數據。由於極端波高的母體分佈函數通常未知，可套用 Gumbel 分佈、Weibull 分佈或其他分佈函數，並選擇最適合數據分佈的函數來估計所需重現期（如 50 年或 100 年）的機率波高，在統計處理過程中，會將波浪數據按高度排序，並計算每個波高值的非超越機率，Goda 等人提出了透過相關係數選擇最符合數據的分佈函數的方法，並在後續研究中引入了極值第二類分佈 (Extreme Value Type II) 來修正擬合分佈函數。而在未來的挑戰包括在更廣泛的海域中驗證高波浪情境，並在存在部分數據缺失的情況下，適當地估計由氣象擾動引起的極端波浪特性。
- f. 港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 在考慮暴潮位之設計水位，提供了一套更為全面且細緻的指南（說明），其內容涵蓋並支持了草案所提出的方法背後的原理和考量要素，

除此之外，更納入氣候變遷對（暴）潮位的影響並反應在設計上，因此，建議後續草案應參考引用進行更新修訂，以因應氣候變遷的挑戰。

7. 第七章 水流

(1) C7.1 「一般說明」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版) 新增水流包括海流、潮流、風驅流及沿岸流之定義。

經盤點檢討後，草案主要對海流、潮流、風驅流及沿岸流的「物理機制」和「成因」進行定義，而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)則更重於「工程設計」所需的數據獲取、統計分析、預測方法及其對設施穩定性和性能的影響。

「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的整體框架和各部分內容，實質上涵蓋了草案定義的大部分考量因素。因此，草案的水流定義與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)在設計原則、資料來源及部分水流類型的描述上大致相同，惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)提供了在港灣工程設計中應用這些水文資料的具體技術指導，後續草案更新修訂時，可研議是否更新修訂。

(2) C7.3 「水流對披覆材料之安定分析」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)，在水流作用下披覆材料所需之質量之計算公式 C7.3.1 中的 Isbash 常數增補「方塊為 1.08，如非上述，需另做試驗決定」。

經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)所述之 Isbash 常數 (y) 是根據作用在斜坡上球形物體上的水流拖曳力與摩擦阻力之間的平衡關係推導而來。對於嵌入的塊石 (embedded stones)，其值為 1.20；對於暴露的塊石 (exposed stones)，其值為 0.86，與草案是相同，並無更新修訂。

不過，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 另有特別指出，對於在海嘯防護防波堤開口處基座護坦上使用異形混凝土塊 (deformed concrete blocks) 的情況，Iwasaki 等人係透過二維穩定流試驗，得出 Isbash 常數的值為 1.08，這部分在草案後續更新修訂時，建議可研擬是否新增納入。

8. 第 8 章 作用於浮體之外及其搖動

C8.2 「作用於浮體之外力」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 新增對風拖曳力、水流拖曳力、波激發力、波飄移力、波浪引起之阻力、回復力及繫流力之定義。

經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 關於風拖曳力、水流拖曳力、波激發力、波飄移力、波浪引起之阻力、回復力及繫流力之定義，無論是公式、公式的係數或是定義說明均與草案內容相同，並無更新修訂。

不過，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 在「波激發力」的部分，提供了 Morison 公式和繞射理論做為計算波激發力的具體方法，且對其適用範圍進行了詳細解釋。在「回復力」的部分，提供了更為嚴謹和應用導向的穩定性分析框架 (如 GM 值)，且間接支持了線性與非線性行為隨振幅變化的觀點。在「繫流力」的部分，進一步補充了繫泊力特性的非線性與遲滯現象。以上部分在草案後續更新修訂時，建議可研擬是否新增納入。

9. 第十章 耐震設計

(1) C10.1 「耐震設計之目標」

草案參考國內耐震設計規範及解說之耐震目標，針對各式碼頭在 475 年回歸期地震作用下使用性及功能性觀點容許損壞程度進行修訂，其中使用性觀點及功能性觀點容許損壞程度則適用於日本港灣性能設計。

有關國內耐震設計規範及解說主要是「建築物耐震設計規範及解說」，其由內政部於 113 年頒布最新的更新修訂版本，盤點檢討草案內容，在地震回歸期、超越機率和建築物損壞程度與「建築物耐震設計規範及解說」（113 年版）相同，無更新修訂，惟「棧橋式碼頭」損壞/功能性描述係參考日本港灣性能設計。

(2) C10.2.1 「最小設計水平地震力」

草案參考引用「建築物耐震設計規範及解說」及「公路橋梁耐震設計規範」新增對設計水平總橫力公式之各項參數解說（包含表 C10-1 與圖 C10-1）。

「建築物耐震設計規範及解說」上述已說明由內政部於 113 年頒布最新的更新修訂版，而「公路橋梁耐震設計規範」經查係由公路局於 109 年頒布最新的更新修訂版本。

經盤點檢討草案「地震之最小設計水平總橫力」之公式及係數，其主要是參考引用「建築物耐震設計規範及解說」，草案之公式 C10.2.1、公式 C10.2.2、公式 C10.2.3 與「建築物耐震設計規範及解說」（113 年版）相同，無更新修訂。但在公式的各項參數解說有不同處係在於「W」這個參數，其為建築物全部靜載重，在「建築物耐震設計規範及解說」（113 年版）有增加以下解說：

- a. 活動隔間至少應計入 75 kgf/m^2 之重量。
- b. 一般倉庫、書庫應計入至少四分之一活載重。
- c. 水箱、水池等容器，應計入全部內容物之重量。

建議後續草案更新修訂時，可研擬新增其解說。另外，在於解說內容中草案對於 EPA (Effective peak (ground) acceleration) 翻譯為「等效最大地表加速度」，而「建築物耐震設計規範及解說」（113 年版）則是翻譯為「等效地表加速度峰值」，雖然意思上是一樣，但草案後續更新修訂時，建議可研議統一使用「等效地表加速度峰值」，較為一致性。

而草案之表 C10-1 與圖 C10-1 的部分係與「建築物耐震設計規範

及解說」(113 年版) 相同，無更新修訂。

(3) C10.2.2 「一般工址震區水平譜加速度係數」

草案參考引用「建築物耐震設計規範及解說」及「公路橋梁耐震設計規範」依最新縣市區分修訂臨海地區設計水平譜加速度係數，修訂表 C10-2 臨海鄉鎮市區之 S_S^D 、 S_1^D 、 S_S^M 與 S_1^M 值與新增圖 C10-2~10-5 震區一秒週期最大考量水平譜加速度係數 S_S^D 、 S_1^D 、 S_S^M 與 S_1^M 分布圖。

經盤點檢討草案之表 C10-2 臨海鄉鎮市區之 S_S^D 、 S_1^D 、 S_S^M 與 S_1^M 值與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 之表 2-1 震區短期與 1 秒週期之設計水平譜加速度係數 S_S^D 與 S_1^D ，與震區短週期與 1 秒週期之最大考量水平譜加速度係數 S_S^M 與 S_1^M ，其更新修訂(更新修訂為粗體字加底線部分) 如表 3-6 所示：

表 3-6 S_S^D 、 S_1^D 、 S_S^M 與 S_1^M 值更新表

縣 市	鄉鎮市區	S_S^D	S_1^D	S_S^M	S_1^M	臨近之斷層	
新北市		0.5	0.3	0.7	0.45		
	淡水區	適用區域 (共 23 里) 中和里、屯山里、賢孝里、興仁里、蕃薯里、義山里、忠山里、崁頂里、埤島里、新興里、水碓里、北投里、水源里、忠寮里、樹興里、坪頂里、中興里、協元里、 北新里 、 正德里 、 新民里 、 新春里 及 新義里					
	瑞芳區	0.6	0.35	0.9	0.55		
	林口區	0.5	0.3	0.7	0.45		
	三芝區	0.5	0.3	0.7	0.45		
	石門區	0.5	0.3	0.7	0.45		
	八里區	0.5	0.3	0.7	0.45		
		適用區域 (共 1 里) 長坑里					
	<u>貢寮區</u>	0.7	0.4	0.9	0.55		
	<u>金山區</u>	0.5	0.3	0.7	0.45		
	<u>萬里區</u>	0.5	0.3	0.8	0.50		
基隆市	中正區	0.6	0.35	0.8	0.5		
	仁愛區	0.6	0.35	0.8	0.5		
	中山區	0.6	0.35	0.8	0.5		
	安樂區	0.6	0.3	0.8	0.5		
宜蘭縣	蘇澳鎮	0.8	0.45	1	0.55		
	頭城鎮	0.8	0.45	0.9	0.55		
	壯圍鄉	0.8	0.45	0.9	0.55		
	五結鄉	0.8	0.45	0.9	0.55		
	南澳鄉	0.8	0.45	1	0.55		
桃園市	<u>蘆竹區</u>	0.5	0.3	0.7	0.4		
	<u>大園區</u>	0.5	0.3	0.7	0.4		
	<u>新屋區</u>	0.6	0.35	0.8	0.45		

縣市	鄉鎮市區	S_S^D	S_1^D	S_S^M	S_1^M	臨近之斷層
	<u>觀音區</u>	0.5	0.3	0.7	0.4	
新竹縣	竹北市	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>新城斷層</u>
	新豐鄉	<u>0.7</u>	<u>0.4</u>	<u>0.9</u>	<u>0.5</u>	
新竹市	北區	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>新城斷層</u>
	香山區	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>新城斷層</u>
苗栗縣	苑裡鎮	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>屯子腳斷層、三義斷層、大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層、車籠埔斷層全段</u>
	通霄鎮	0.7	0.4	0.9	0.5	<u>屯子腳斷層、三義斷層、大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>
	竹南鎮	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>新城斷層</u>
	後龍鎮	0.7	0.4	0.9	0.5	
臺中市	大甲區	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>屯子腳斷層、三義斷層、大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>
	清水區	0.8	0.45	1	0.55	<u>屯子腳斷層、大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層、車籠埔斷層全段</u>
	梧棲區	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>屯子腳斷層、大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>
	大安區	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>屯子腳斷層、大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>
	龍井區	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>屯子腳斷層、大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>
彰化縣	鹿港鎮	0.7	0.4	0.9	0.5	<u>大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>

縣 市	鄉鎮市區	S_S^D	S_1^D	S_S^M	S_1^M	臨近之斷層
	線西鄉	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>
	伸港鄉	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>
	福興鄉	0.7	0.4	0.9	0.5	<u>大甲斷層全段、鐵砧山斷層、彰化斷層</u>
	芳苑鄉	0.7	0.4	0.9	0.5	
	大城鄉	0.7	0.4	0.9	0.5	
雲林縣	麥寮鄉	0.7	0.4	0.9	0.5	
	臺 西鄉	0.7	0.4	0.9	0.5	
	四湖鄉	0.7	0.4	0.9	0.5	
	口湖鄉	0.7	0.4	0.9	0.5	
嘉義縣	布袋鎮	0.7	0.4	0.9	0.5	
	東石鄉	0.7	0.4	0.9	0.5	
臺南市	七股區	0.7	0.4	0.9	0.5	
	將軍區	0.7	0.4	0.9	0.5	
	北門區	0.7	0.4	0.9	0.5	
	南區	0.7	0.4	0.9	0.5	
	安南區	0.7	0.4	0.9	<u>0.5</u>	<u>新化斷層</u>
	安平區	0.7	0.4	0.9	0.5	
高雄市	林園區	0.5	0.3	0.7	0.45	
	茄萣區	0.7	0.35	0.9	0.5	
	永安區	0.7	0.35	0.9	0.5	
	彌陀區	0.7	0.35	0.9	0.5	
	梓官區	0.7	<u>0.4</u>	0.9	0.5	
	鹽埕區	0.6	0.35	0.8	0.5	
	鼓山區	0.6	0.35	0.8	0.5	
	左營區	<u>0.7</u>	<u>0.4</u>	<u>0.9</u>	0.5	<u>旗山斷層</u>
	楠梓區	<u>0.8</u>	<u>0.45</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	<u>旗山斷層</u>
	苓雅區	<u>0.6</u>	0.35	<u>0.8</u>	0.5	

縣 市	鄉鎮市區	S_S^D	S_1^D	S_S^M	S_1^M	臨近之斷層
	前鎮區	0.5	0.35	0.7	0.5	
	旗津區	0.5	0.35	0.7	0.5	
	小港區	0.5	0.35	0.7	0.45	
屏東縣	東港鎮	0.5	0.3	0.7	0.4	
	恆春鎮	0.5	0.3	0.7	0.4	
	枋寮鄉	0.5	0.3	0.7	0.4	
	新園鄉	0.5	0.3	0.7	0.45	
	林邊鄉	0.5	0.3	0.7	0.4	
	佳冬鄉	0.5	0.3	0.7	0.4	
	琉球鄉	0.5	0.3	0.7	0.4	
	車城鄉	0.5	0.3	0.7	0.4	
	滿州鄉	0.5	0.3	0.7	0.4	
	枋山鄉	0.5	0.3	0.7	0.4	
	牡丹鄉	0.5	0.3	0.7	0.4	
澎湖縣 ^{註1}	馬公市	<u>0.4</u>	<u>0.25</u>	<u>0.65</u>	<u>0.35</u>	
	湖西鄉	<u>0.4</u>	<u>0.25</u>	<u>0.65</u>	<u>0.35</u>	
	白沙鄉	<u>0.4</u>	<u>0.25</u>	<u>0.65</u>	<u>0.35</u>	
	西嶼鄉	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.55</u>	<u>0.35</u>	
	望安鄉	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.55</u>	<u>0.35</u>	
臺東縣	臺東市	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層</u> 、 <u>嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層</u> 、 <u>玉里斷層</u> 、 <u>池上斷層</u> 、 <u>鹿野斷層</u> 、 <u>利吉斷層</u> ^{註3}
	成功鎮	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層</u> 、 <u>嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層</u> 、 <u>玉里斷層</u> 、 <u>池上斷層</u> 、 <u>鹿野斷層</u> 、 <u>利吉斷層</u> ^{註3}
	卑南鄉	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層</u> 、 <u>嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層</u> 、 <u>玉里斷層</u> 、 <u>池上斷層</u> 、 <u>鹿野斷層</u> 、 <u>利吉斷層</u> ^{註3}
	東河鄉	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層</u> 、 <u>嶺頂斷層</u>

縣 市	鄉鎮市區	S_S^D	S_1^D	S_S^M	S_1^M	臨近之斷層
						<u>註3、瑞穗斷層、玉里斷層、池上斷層、鹿野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}
	長濱鄉	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層、嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層、玉里斷層、池上斷層、鹿野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}
	太麻里鄉	0.7	0.4	0.9	<u>0.5</u>	
	大武鄉	0.6	0.3	0.8	0.45	
	綠島鄉	0.8	0.45	1	0.55	
	達仁鄉	0.6	0.3	0.8	0.45	
	蘭嶼鄉	<u>0.7</u>	0.4	0.9	<u>0.5</u>	
花蓮縣	花蓮市	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層、嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層、玉里斷層、池上斷層、鹿野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}
	新城鄉	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層、嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層、玉里斷層、池上斷層、鹿野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}
	吉安鄉	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層、嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層、玉里斷層、池上斷層、鹿野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}
	壽豐鄉	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層、嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層、玉里斷層、池上斷層、鹿野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}
	豐濱鄉	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層、嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層、玉里斷層、池上斷層、鹿野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}
	秀林鄉	0.8	0.45	1	0.55	<u>米崙斷層、嶺頂斷層</u> ^{註3} 、 <u>瑞穗斷層、玉里斷層、池上斷層、鹿野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}

縣市	鄉鎮市區	S_S^D	S_1^D	S_S^M	S_1^M	臨近之斷層
						<u>野斷層、利吉斷層</u> ^{註3}
<u>金門馬祖地區</u>		<u>0.5</u>	<u>0.3</u>	<u>0.7</u>	<u>0.4</u>	
<u>金門縣</u> ^{註1}	<u>金湖鎮</u>	<u>0.4</u>	<u>0.25</u>	<u>0.5</u>	<u>0.35</u>	
	<u>金沙鎮</u>	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.5</u>	<u>0.35</u>	
	<u>金城鎮</u>	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.5</u>	<u>0.35</u>	
	<u>金寧鄉</u>	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.45</u>	<u>0.3</u>	
	<u>烈嶼鄉</u>	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.45</u>	<u>0.3</u>	
	<u>烏坵鄉</u> (<u>代管</u> ^{註2})	<u>0.8</u>	<u>0.5</u>	<u>1</u>	<u>0.55</u>	
<u>連江縣</u> ^{註1}	<u>南竿鄉</u>	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.45</u>	<u>0.3</u>	
	<u>北竿鄉</u>	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.45</u>	<u>0.3</u>	
	<u>莒光鄉</u>	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.45</u>	<u>0.3</u>	
	<u>東引鄉</u>	<u>0.35</u>	<u>0.2</u>	<u>0.45</u>	<u>0.3</u>	

資料來源：「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)

備註 1：外島地區(澎湖縣、金門縣以及連江縣)之水平譜加速度係數依據國家地震工程研究中心之研究報告 NCREE-10-016 後經審議所得。

備註 2：烏坵鄉原屬福建省莆田縣，自民國 43 年起由金門縣代管。其位置大約位於金門與馬祖中間，因鄰近閩粵東南沿海地震帶，設計水平譜加速度係數值會高於金門及馬祖地區。

備註 2：雖屬於經濟部中央地質調查所公開之第二類活動斷層，因為花東縱谷序列斷層之一，鄰近鄉鎮需依距離考慮近斷層效應。

表 3-6 增加之里、區或縣市，未列於草案表 C10-2 之原因，是否為非臨海鄉鎮市區(里)，這部分於草案後續更新修訂時，應再確認。另外，草案之表 C10-2 中，原本縣市欄位上為「金門馬祖地區」，但「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)之表 2-1 縣市欄位是「金門縣」、「連江縣」，因此，草案後續更新修訂時，建議需研議更新修訂。

在草案之圖 C10-2~10-5 的部分，經與「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)之圖 C2-2~C2-5 盤點檢討後，發現「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)有更新修訂震區一秒週期設計水平譜加速度係數 S_S^D 、 S_1^D 分布圖及震區一秒週期最大水平譜加速度係數 S_S^M 、 S_1^M 分布圖。因此，草案後續更新修訂時，需進行更新修訂。

(4) C10.2.3 「工址水平譜加速度係數」

草案參考引用「建築物耐震設計規範及解說」及「公路橋梁耐震設計規範」修訂工址地表面下 30 公尺內之土層平均剪力波速與所對應之地盤分類，除此之外，也新增黏性土層與砂質土層之第 i 層土層之平均剪力波速。

經盤點檢討草案之工址地表面下 30 公尺內之土層平均剪力波速公式與所對應之地盤分類，以及黏性土層與砂質土層之第 i 層土層之平均剪力波速公式均與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版)之內容相同，無更新修訂。

(5) C10.2.5 「工址設計與最大考量水平譜加速度係數」

草案參考引用「建築物耐震設計規範及解說」增加對表 C10-10 一般工址或近斷層區域之工址設計水平譜加速度係數 S_{aD} 及表 C10-11 一般工址或近斷層區域之工址最大水平譜加速度係數 S_{aM} 之說明。

經盤點檢討草案之增加對表 C10-10 及表 C10-11 的說明，與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版)之內容相同，無更新修訂。惟草案之公式 C10.2.8 說明構造物之基本震動週期 T，單位為秒，「可依據結構力學方法計算」，而「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版)係說明該公式的基本震動週期 T，「可依經驗公式計算之，又基本振動週期得用其他結構力學方法計算。但所得之 T 值不得大於前述經驗公式週期之 1.4 倍」，其經驗公式如下所示：

- a. 剛構架構造物，無非結構剛性牆、剪力牆或加勁構材者：

鋼構造建築物

$$T = 0.085h_n^{3/4} \dots\dots\dots(3-10)$$

鋼筋混凝土建築物、鋼骨鋼筋混凝土建築物及鋼造偏心斜撐建築物

$$T = 0.070h_n^{3/4} \dots\dots\dots(3-11)$$

其中， h_n 為基面至屋頂面高度，單位為公尺。

b. 其他建築物：

$$T = 0.050h_n^{3/4} \dots\dots\dots(3-12)$$

因此，草案後續更新修訂時，建議研議是否更新修訂。

(6) C10.2.6 「新北市之工址設計與最大考量水平譜加速度係數」

草案參考引用「建築物耐震設計規範及解說」及國家地震工程研究中心研究報告 NCREE-08-043 「臺北盆地設計地震微分區研究」之研究結果，新增臺北盆地之工址設計與最大考量水平譜加速度係數。

經盤點檢討草案之表 C10-12、表 C10-13、表 C10-14 及表 C10-15，與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版)之表 2-6(a)、表 2-6(C)、表 2-7(a)及表 2-7(b)，其有更新修訂(更新修訂為粗體字加底線部分)如表 3-7 所示：

表 3-7 新北市淡水區、八里區之臺北盆地微分區劃分表

縣市	區	里	微分區
新北市	淡水區	福德里、竹園里、民生里、八勢里、竿蓁里、鄧公里、長庚里、清文里、草東里、永吉里、民安里、新生里、文化里、油車里、沙崙里、 <u>大庄里</u> 、 <u>民權里</u> 、 <u>幸福里</u> 及 <u>學府里</u> (共 <u>19</u> 里)	臺北二區 $S_{DS}=0.6 ; S_{MS}=0.8$
	八里區	龍源里、米倉里、大崁里、埤頭里、頂罟里、舊城里、訊塘里、荖阡里、下罟里 (共 9 里)	

資料來源：「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版)

表 3-7 增加之里未列於草案表 C10-12 之原因，是否為非臨海之里，這部分於草案後續更新修訂時，應再確認。

(7) C10.2.8 「起始降伏地震力放大倍數與結構系統地震力折減係數」

草案參考引用「建築物耐震設計規範及解說」、「公路橋梁耐震設計規範」及理論分析計算並統計後設定起始降伏地震力放大倍數之建議範圍，新增對鋼管樁及 PC 樁之起始降伏放大係數之建議值及臺北盆地之結構系統容許韌性容量，公式 C10.2.10。

經盤點檢討草案新增對鋼管樁及 PC 樁之起始降伏放大係數之建議於起始降伏地震力放大倍數 α_y 的定義與依據與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 相同，惟建議的 α_y 值有所不同，「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 不同設計方法的 α_y 值如下所示：

- a. 鋼結構容許應力設計，其 α_y 值可採 1.2。
- b. 鋼筋混凝土構造極限強度設計法， α_y 值可採 1.5 (鋼筋混凝土構造之地震力載重因子取 1.0 設計者， α_y 值取 1.0)。

起始降伏地震力放大倍數 α_y 值之建議範圍，草案後續更新修訂時，建議需研議是否更新修訂。另外，草案之公式 C10.2.10 與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 之公式 2-11 相同，無更新修訂。

(8) C10.2.9 「中小度地震與最大考量地震之設計地震力」

草案參考引用「建築物耐震設計規範及解說」新增臺北盆地之避免中小度地震降伏之設計地震力。

經盤點檢討後，草案之公式 C10.2.12b 與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 之公式 2-13b 相同。惟其解說內容有差異，「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 解說內容為：對於屬 2.4 節 (近斷層區域之震區短週期與一秒週期水平譜加速度係數) 規定之近斷層區域的工址，公式 2-13 中之 S_{aD} 不須要考慮近斷層效應，逕以表 2-1 之值計算。草案解說內容為：對於屬於 10.2.4 節規定之近斷層區域的震區，採用公式 10.2.12 計算時不需要考慮近斷層調整因子 N_A 與 N_V 之放大

效應，及取 N_A 及 N_V 等於 1.0。「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 與草案最大的不同處在於「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 已不使用近斷層調整因子 N_A 與 N_V 之放大效應。因此，草案後續更新修訂時，建議需研擬更新修訂草案第 10.2.4 節及其相關章節的內容，以符合最新「建築物耐震設計規範及解說」之規定。

(9) C10.5.2 「設計水平加速度反應譜係數」

草案參考引用「建築物耐震設計規範及解說」新增表 C10-19 臺北盆地設計水平加速度反應譜係數 S_{ad} 。

經盤點檢討草案之表 C10-19 與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 之表 3-3 相同，無更新修訂。

(10) C10.8 「載重組合」

草案參考引用「ASCE7-02」修訂載重組合統一於 C3.3.2 節說明。

查「ASCE7-02」為美國土木工程師學會 (ASCE) 於 2002 年發布的標準，全名為「Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures」(建築物與其他結構的最小設計荷載)。該標準由 ASCE 結構工程研究所 (SEI) 制定，提供建築與結構設計所需考慮的各類荷載。目前最新版本為「ASCE7-22」(2022 版本)，不過需要付費才能取得。建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。

10. 第十二章 土壓及水壓

C12.1.1 「常時土壓」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 新增土壤內摩擦角及壁面摩擦角並增補壁面摩擦角度之正負號引用方式。

經盤點檢討「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 內容所述之土壤內摩擦角與壁面摩擦角與草案所述內容大致相同，但還是有些差異之處，以下摘整出「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 有關於土壤內摩擦角與壁面摩擦角之內容：

- a. 土壤內摩擦角 (Angle of Shear Resistance)：對於碎石材料做為基座材料 (Mound Materials) 的內摩擦角值為 35 度，若使用較弱的石材為 30 度。對於砂質地盤 (Sandy Ground) 則依據標準貫入試驗 N 值 (SPT-N Value) 給出了更精確的建議值，SPT-N 值小於 10 的砂質地盤內摩擦角值為 40 度；SPT-N 值為 10 或更多的砂質地盤內摩擦角值為 45 度。
- b. 壁面摩擦角 (Angle of Wall Friction)：壁面摩擦角值通常為±15 度或更小，也可以估計為回填材料內摩擦角的一半。

與草案差異主要是壁面摩擦角，草案數值範圍「約 15-20 度」與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 所述的「±15 度或更小」存在差異，其上限為 15°。因此，草案後續更新修訂時，建議是否研議更新修訂。

3.2.3 第三篇工程材料之盤點檢討

1. 第二章 鋼鐵材料

(1) C2.2 「鋼鐵材料設計用常數」

草案參考引用「港灣構造物設計基準-碼頭基準及說明」(102 年修訂鋼鐵材料之版本) 及「最新中華民國國家標準 (CNS)」修訂表 C2-1 中華民國國家標準鋼鐵材料。

經查草案表 C2-1 中的規格僅 CNS2947 (銲接結構用軋鋼料) 有更新，其最新版本為 2023 年版，然而要取得 CNS 相關資料需要付費購買，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。

(2) C2.3.4 「鋼板樁」

草案參考引用「最新中華民國國家標準 (CNS)」、日本「JIS A5528」、歐盟「EN10248」及「EN1993-5」修訂表 C2-2 鋼樁、鋼管板樁容許應力、表 C2-3 鋼板樁容許應力及表 C2-4 鋼板樁與結構用鋼鐵材料之容許應力之比較。

依據草案之表 C2-1 與表 C2-2~C2-4 有關的 CNS 為結構用鋼材

(CNS2473、CNS2947、CNS4269 及 CNS4620)、鋼管 (CNS4435) 及鋼樁 (CNS7934、CNS7851 及 CNS5083)，其中有更新的為 CNS2947，其最新版本為 2023 年版，惟需付費購買才能取得。

JIS A5528 係日本工業標準 (JIS) 中針對「熱軋鋼板樁」(Hot Rolled Steel Sheet Piles) 的規範，主要適用於港灣、河川、基礎工程等領域的擋土牆、圍堰、護岸等結構設計與施工。經查 JIS A5528 最新版本為 2021 年版，惟需付費購買才能取得。

EN10248 係歐洲標準，規範熱軋鋼板樁 (Hot-rolled steel sheet piles) 的技術交付條件與尺寸公差，廣泛應用於土木工程、港灣建設、基礎工程等領域。經查 EN10248-1 最新版本為 2023 年版其內容概要為技術交付條件更新，EN10248-2 最新版本為 2024 年版其內容概要為尺寸與公差規定更新。最新版本需付費購買才能取得。

EN1993-5 係「歐洲標準 Eurocode 3：鋼結構設計第五部分」，專門針對鋼製基樁 (bearing piles) 和鋼板樁 (sheet piles) 的結構設計規範，適用於陸地與水上工程中的基礎與擋土結構。經查 2007 年版是目前唯一正式發布且有效的版本，並包含 2009 年的 Corrigendum (修訂本)，但最新版本 2023 年版本目前正在公開諮詢階段，最終確認可能於 2025 年中完成，完成後將取代 2007 年版 (含 2009 年修訂版)，可從 iTeh Standards 等平台預覽或購買 2023 年草案版 PDF。

無論是 CNS、JIS 或是 EN，這些標準都有更新版本，草案後續更新修訂時，建議需進行相關盤點並更新修訂。

另外，草案之表 C2-2 鋼樁、鋼管板樁容許應力，其於表格下方有備註資料來源為「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，其設計方法採用性能基礎設計法 (Reliability-based Design Method) 並針對鋼樁與鋼管板樁這類基礎結構，側重於評估其在與土壤相互作用下的整體承載能力、變形特性及極限狀態 (如抗推力、抗拔力、側向變形、或複合構件的極限承載力)，而非單一材料的許容應力。因此，未直接提供此許容應力法所需的鋼樁或鋼管板樁的具體容許應力數值表格或內容。

草案後續更新修訂時，建議需研議是否更新修訂。

(3) C2.3.4 「容許應力之提高」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)及「樁基礎設計便覧」(2007年版)新增表 C2-5 容許應力提高比率，當不同外力或極端狀況時，鋼板樁容許應力可提高比率。

草案之表 C2-5 容許應力提高比率，其於表格下方有備註資料來源為「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)，其主要採用性能設計法，而容許應力比率是採用容許應力法時所使用，因此，沒有直接使用容許應力提高比率這個明確的詞語或相關表格。

(4) C2.4.4 「防蝕方法」

草案參考引用「港灣構造物陰極防蝕準則(草案)」、「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)修訂犧牲陽極防蝕方法設計程序包括防蝕面積計算、防蝕電流計算、犧牲陽極發生電流量計算、陽極塊個數計算及配置及陽極塊使用年限估算。

港灣構造物陰極防蝕準則(草案)於93年由交通部運輸研究所與中華民國防蝕工程學會共同合作完成，經查港灣構造物陰極防蝕準則(草案)並未陳報交通部進行複審及頒布，因此，也無更新版本。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)之犧牲陽極防蝕方法設計程序相關內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)之表 1.3.2 相較草案之表 C2-7 裸鋼材之陰極防蝕初始時之防蝕電流密度多了 1 項 (Back Side In Soil) 電流密度 (增加項目為粗體字加底線部分)，如表 3-8 所示。草案後續更新修訂時，建議需研議是否更新修訂。另外，其餘內容大致相同，無更新修訂。

表 3-8 初期防蝕電流密度

環 境		初期防蝕電流密度 (mA/m ² 裸鋼面積)
一般海域	海水	100
	石礫	50
	海底土	20
	<u>Back side in soil</u>	<u>10</u>
污染海域	海水	130~150
	石礫	60~75
	海底土	26~30
	<u>Back side in soil</u>	<u>10</u>

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）

2. 第三章 混凝土

(1) C3.3 「強度設計法」

草案參考引用「ASCE7-02」及「UFC4-152-01」修訂表 C3-1 強度折減因子及強度折減觀念。

經查「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年）並無相關強度折減因子的表格，但是「建築物混凝土結構設計規範」（112 年）之表 21.2.1 強度折減因數（ ϕ ）如表 3-9 所示，可供草案後續更新修訂時，參考研議是否新增。

另外，有關強度折減觀念，經盤點檢討草案與「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年）相同，無更新修訂。又「ASCE7」最新版本需要付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。

表 3-9 強度折減因數 (ϕ)

作用力或結構構件		ϕ	除外情形
(a)	彎矩、軸力，或彎矩軸力合併作用	0.65 至 0.9，須依照第 21.2.2 節選定	接近先拉預力構材鋼絞線尚未完全發展之端部， ϕ 須符合第 21.2.3 節規定。
(b)	剪力	0.75	對於設計為抵抗地震影響之結構物，第 21.2.4 節列舉額外規定。
(c)	扭力	0.75	
(d)	承壓力	0.65	
(e)	後拉預力錨定區	0.85	
(f)	托架與梁托	0.75	
(g)	符合第二十三章壓拉桿方法設計之壓桿、拉桿、節點區及承壓區	0.75	
(h)	由拉力鋼材構件降伏控制之預鑄構材接頭各元件	0.90	
(i)	純混凝土構件	0.60	
(j)	用於混凝土構件之錨栓	0.45 至 0.75，須依照第十七章選定	

資料來源：「建築物混凝土結構設計規範」(112 年版)

(2) C3.3.1 「設計強度」

草案參考引用「ASCE7-02」及「UFC4-152-01」修訂表 C3-2 載重組合-強度設計法及修訂設計載重觀念。

草案表 C3-2 載重組合-強度設計法的備註說明，其說明 U1~U8 係來自「ASCE7-02」的載重組合公式，惟「ASCE7」最新版本需要付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。

另外，「UFC4-152-01 Change 1」(2024 年版) 之表 3-7 載重組合如表 3-10 所示，可供草案後續更新修訂時，應用參考。

表 3-10 載重組合_UFC4-152-01 Change 1 (2024 年版)

LOAD	U0	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9
D^a	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0+k	1.0-k	1.2	1.2
(Lc+I)/Lu	-	1.6 ^b	-	1.6 ^b	-	1.6 ^b	0.1	-	1.6 ^b	1.0
B	1.4	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	0.9	1.2	1.2
Be	-	-	1.6 ^c	-	-	-	-	-	-	-
C	-	-	1.2	1.2	1.2	1.2	-	-	-	1.2
H^d	-	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.0	1.0	1.6	1.6
Eq	-	-	-	-	-	-	1.0	1.0	-	-
W	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	1.0
M	-	-	-	-	-	1.6	-	-	-	-
R+S+T	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-
Ice		-	-	0.5	-	-	-	-	1.0	1.0

資料來源：「UFC4-152-01 Change 1」(2024 年版)

其中

D=Dead load

Lu=Live load (uniform)

Lc=Live load (concentrated)

I=Impact load (for Lc only)

B=Buoyancy load

H=Loads due to lateral earth, ground water, or pressure of bulk material

Be=Berthing, for Accidental Berthing see section : Accidental Berthing

C=Current load on structure

Eq=Earthquake load

W=Wind or wave load on structure

M=Mooring/Breasting load

S=Shrinkage

T=Temperature load

Ice=Ice load (includes snow load)

k=50% of Peak Ground Acceleration (PGA)

備註：

^a= 0.9 (0.6 ASD) for checking members for minimum axial load and maximum moment

^b= 1.3 for the maximum outrigger float load from a truck crane

^c= Accidental Berthing : 1.2 support structure, 1.0 fender system components

^d= Where the effect of H resists the primary variable load effect, a load factor of 0.9 (0.6 for ASD) shall be included with H where H is permanent and H shall be set to zero for all other conditions

(3) C3.4.4 「保護層」

草案參考引用「港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明」(99年修訂)及「公路橋梁設計規範」(104年)修訂港灣構造物之保護層厚度，並修訂表 C3-3 預鑄鋼筋混凝土最小保護層厚度表及表 C3-4 場鑄鋼筋混凝土最小保護層厚度表、新增環境等級 1 至 3 及修訂混凝土及鋼筋表面處理。

經查「公路橋梁設計規範」於 109 年由交通部頒布最新版本，其海洋腐蝕環境區分為極嚴重、嚴重、中度及一般區域，而草案鹽害環境的區分為 3 級，其比較如表 3-11 所示：

表 3-11 鹽害環境與海洋腐蝕環境之區分比較

草案 鹽害環境分級		公路橋梁設計規範 海洋腐蝕環境區分	
環境等級 1	海水直接接觸部分	極嚴重鹽害區	海水中飛沫區
環境等級 2	海水可能沖刷部分、飛沫作用區域		
環境等級 3	港區範圍	嚴重鹽害區	離海岸 300 公尺以內之區域
		中度鹽害區	離海岸 300 公尺至 3 公里以內之區域
		一般區域	離海岸 3 公里以外之區域

資料來源：「公路橋梁設計規範」(109 年版)

對比草案及「公路橋梁設計規範」的分級分區，草案之環境等級 1、2 為公路橋梁設計規範之極嚴重鹽害區，而環境等級 3 為嚴重鹽害區、中度鹽害區及一般區域，草案後續更新修訂時，建議可以參考「公路橋梁設計規範」研議更細緻準確的分級，以利於鋼筋混凝土最小保護層厚度的制定，無論是在安全性或是經濟性的考量。

草案之表 C3-3 預鑄鋼筋混凝土最小保護層厚度表，惟「公路橋梁設計規範」(109 年版) 內容僅有預力混凝土設計，並無預鑄混凝土相關之內容。

草案之表 C3-4 場鑄鋼筋混凝土最小保護層厚度表係依環境等級區分港灣構造物及設施的最小保護層厚度，而「公路橋梁設計規範」(109 年版) 之表 12.2 位於不同海洋腐蝕區域中鋼筋最小保護層厚度係依鹽害嚴重性區分橋梁結構及設施的小保護層厚度，以下表 3-12 僅列出「公路橋梁設計規範」(109 年版) 之表 12.2 位於不同海洋腐蝕區域中鋼筋最小保護層厚度，提供草案後續更新修訂時之參考，表 3-13 為一般鋼筋之最小混凝土保護層。

表 3-12 位於不同海洋腐蝕區域中鋼筋最小保護層厚度

海洋腐蝕區域 橋梁部位	極嚴重鹽害區		嚴重鹽害區	中度鹽害區	一般區域
基礎、基樁	10		10	10	一般鋼筋之 最小混凝土 保護層，詳 表 3-13。
柱、牆	10		7.5	7.5	
橋面版頂層筋	6.5		5	5	
橋面版下層筋	6.5		4	4	
箱梁底層筋	6.5		4	4	
「I」「T」梁、箱梁腹版 外露面	6.5		4	4	
緣石、欄杆	2.5		2.5	2.5	
混凝土面未直接曝露於 大氣、未與土壤或水接觸	主筋	4	4	4	
	箍筋	2.5	2.5	2.5	

資料來源：「公路橋梁設計規範」(109 年版)

表 3-13 一般鋼筋之最小混凝土保護層

	最小保護層 cm
不曝露大氣中或不與土壤接觸之混凝土	
主鋼筋	4.0
肋筋、箍筋及螺箍筋	2.5
溫和氣候中之混凝土橋板	
頂層鋼筋	5.0
底層鋼筋	2.5
露置於土中或大氣中之混凝土	
主鋼筋	5.0
肋筋、箍筋及螺箍筋	4.0
直接澆鑄且永久埋置於土中或水中之混凝土	7.5
直接澆鑄且(或)永久埋於土中之混凝土樁	7.5

資料來源：「公路橋梁設計規範」(109 年版)

另外，經盤點檢討草案與「公路橋梁設計規範」(109 年版) 混凝土及鋼筋表面處理之內容，大致相同，無更新修訂。

(4) C3.5.2 「水泥」

草案參考引用最新「CNS (中華民國國家標準)」增訂 CNS15286

水硬性混合水泥，經查 CNS15286 於 111 年公布最新版本，惟需付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。

3.2.4 第四篇預鑄混凝土構件之盤點檢討

1. 第一章 沉箱

C1.4.2 「載重因數與載重組合」

草案參考引用第三篇、「ASCE7-02」、「UFC4-152-01」增訂使用強度設計法時重要性因數之說明、強度折減因數參照第三篇及新增作用於基腳應考慮之載重。

在第三篇已說明「ASCE7」最新版本為「ASCE/SEI 7-22」，惟最新版本需要付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。

經盤點檢討草案與「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年版）之使用強度設計法時重要性因數說明，「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年版）採用極限強度設計法或稱載重與強度因子設計法（Load and Resistance Factor Design, LRFD）及容許應力設計法（Allowable Stress Design），草案的強度設計法與「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年版）的極限強度設計法，在概念上是相同，惟「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年版）並無草案中所謂的「重要性因數」。

「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年版）並無針對沉箱設計的載重因數及載重組合，其在載重組合詳表 3-10 「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年版）載重組合。

在作用於基腳應考慮之載重的部分，草案及「UFC4-152-01 Change 1」（2024 年版）在基本的載重考量（靜載重、活載重、浮力）及底板反力是相同。

2. 第五章 直立消波沉箱

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007 年版）

新增第五章直立消波沉箱，包含 C5.1 一般說明、C5.2 構材設計外力、C5.3 構材設計。

(1) C5.1 「一般說明」

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)關於直立消波沉箱的一般說明內容，大致上是相同，不過「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)的說明更為清楚，其說明摘整如下：

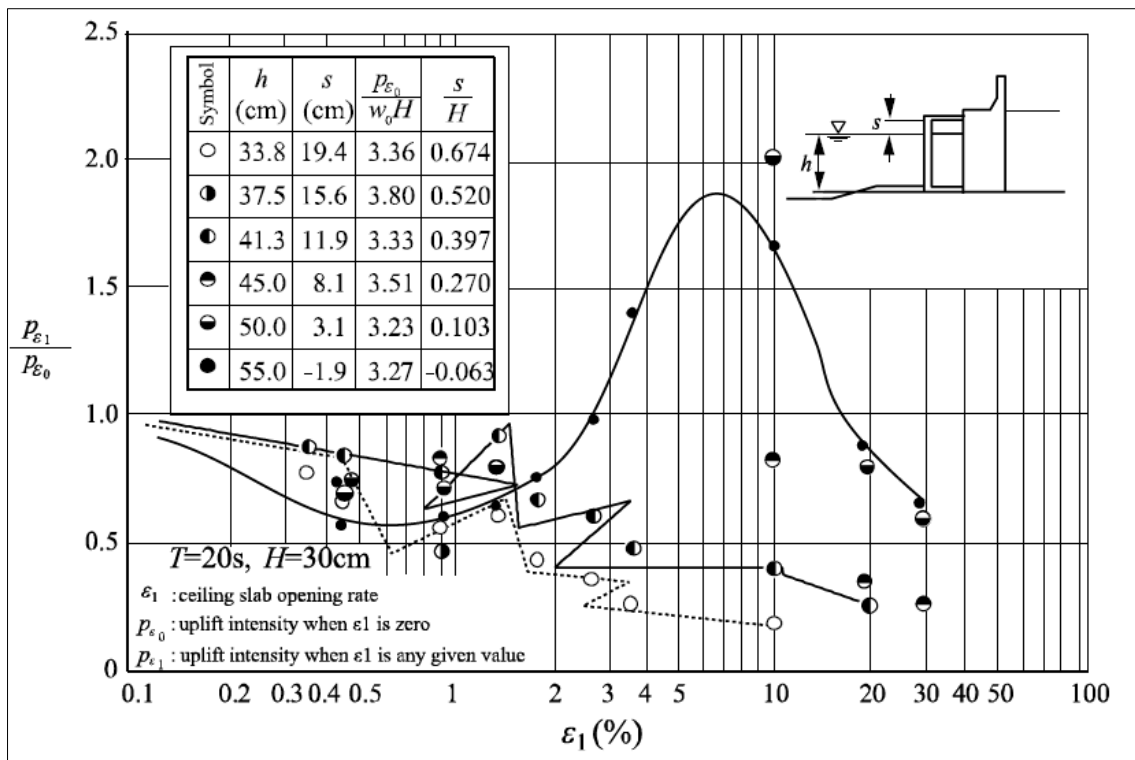
- a. 直立消波沉箱是一種前面設有狹縫牆，並包含一個或多個內部水室，用於吸收波浪的沉箱，這類沉箱廣泛應用於碼頭牆、防波堤及類似設施。直立消波沉箱大致上可分為透水型 (Permeable) 和不透水型 (Impermeable)，在狹縫形狀方面，垂直狹縫型是最常用的類型，而水平狹縫型和穿孔牆型也已在實際設施中投入使用，針對直立消波沉箱構件的性能驗證，建議充分研究各結構的特性，並進行符合特定條件的水工模型試驗。
- b. 直立消波沉箱的垂直狹縫寬度(開口寬度)通常設定在約 0.4 至 0.5 公尺之間，這個狹縫寬度是根據能使波浪反射率最小的開口率來確定的。然而，由於貝類、藻類及其他海洋生物可能會附著在沉箱上，進而導致開口率降低。因此，建議事先徹底研究附近現有的設施，並根據這些附著生物的厚度來確定適當的狹縫寬度。
- c. 一般而言，狹縫沉箱的斷面為不對稱，因此其重心並不在中心位置，使用起重機吊起沉箱或讓其在水上浮動之前，必需考慮在沉箱中放置壓艙物，以維持其平衡。此外，若狹縫部分設有連接板以利沉箱浮動，則有必要考慮進行適當的水密作業，以最大限度地確保水密效果。

以上說明提供草案後續更新修訂時，研議是否新增於一般說明之內容，以完備直立消波沉箱之說明。

(2) C5.2 「構材設計外力」

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)關於直立消波沉箱的構材設計外力內容(含圖、表),大致上是相同,不過,草案中「內填料土壓可不計地震時之影響」的敘述與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)不同,其明確指出,在地震情境下,內部土壓仍需考量,載重係數為1.0。

「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)有針對天板(頂板)的開孔率 ε_1 改變時,抬升強度實驗值 P_{ε_1} 如何變化進行說明,當在天板上設置開孔率約為0.5%至1.0%的通氣孔時,通常可以將作用於天板上的空氣壓力降低至無通氣孔情況下的約50%至70%,圖3.2為天板開孔率變化對抬升強度影響的實驗範例。提供草案後續更新修訂時,研議是否新增於構材設計外力之內容,以完備構材設計外力之說明。



資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)

圖 3.2 天板開孔率變化對抬升強度影響的實驗範例

圖中符號代表為

ε_1 : 天板開孔率

P_{ε_0} : 當 ε_1 為 0 時的抬升強度

P_{e1} ：當 ε_1 為任意值時的抬升強度

h (cm)：高度

s (cm)：縫隙間距

P_{e1} / P_{e0} ：相對抬升強度

w_1 / H 、 s / H ：幾何比例參數

(3) C5.3 「構材設計」

經盤點檢討草案之表 C5-2 消波艙之不同構材上之設計方法與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 表 2.5.2 消波艙水室構件分析模型 (Analytical Models for the Members of the Water Chambers of Slit Caissons)，內容大致相同。不過，在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 表 2.5.2 的備註說明與草案的備註說明不同處 (粗體加底線)，在於「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 表 2.5.2 的中間柱需要進行性能驗證應包含軸向力檢核、頂梁需進行性能驗證應包含中間樑隨時間變化的性能檢核、底梁若可能暴露在嚴苛的海洋環境中，性能驗證應包含其隨時間變化的性能檢核。這不同處係因為草案不是使用性能設計，所以無法進行性能驗證。「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 之表 2.5.21 本計畫整理如表 3-14 所示。

表 3-14 消波艙水室構件分析模型

構 件		設計方法	備註
前牆	中間柱	兩端固定梁	<u>性能驗證應包括軸力檢核</u>
	中隔柱	兩端固定梁	
	邊柱	兩端固定梁	
	頂梁	連續梁 兩端固定梁	<u>性能驗證應包含中間樑隨 時間變化的性能檢核</u>
	底梁	連續梁 兩端固定梁	<u>若可能暴露在嚴苛的海洋 環境中，性能驗證應包含 其隨時間變化的性能檢核</u>
	底外牆	四邊固定版	
側牆		三邊固定一邊自由版 四邊固定版	與頂版預鑄成一體時之情況
隔牆		三邊固定一邊自由版 四邊固定版	與頂版預鑄成一體時之情況
後牆		三邊固定一邊自由版 四邊固定版	與頂版預鑄成一體時之情況
底版		四邊固定版	
頂版		四邊自由版 四邊固定版 三邊固定一邊自由版	依據頂版構造及支承條件設計

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）

3.2.5 第五篇基礎之盤點檢討

1. 第二章 淺基礎承載力

(1) C2.2 「砂性地質基礎承載力」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版) 刪除重要結構與一般結構之安全係數不同，統一為永久構造物之安全係數 $F_s=2.5$ 。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 關於砂性地質基礎承載力之安全係數不得小於 2.5 是相同的，不

過，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)不是使用「安全係數」這個名稱，而是「調整係數」(Adjustment Factor, mB)。「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)說明：「淺基礎承載力的調整係數 mB 是考慮承載力安全裕度的因素，對於砂性地質，可設定為 2.5 或以上的適當值」。

(2) C2.3 「黏性地質基礎承載力」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)修正重要結構與一般結構之安全係數不同，修正為一般構造物之安全係數不得小於 1.5，當極輕微的沉陷或地面變形將嚴重影響上部構造物的功能性時(如橋式起重機等)，安全係數不得小於 2.5，修正黏性土壤地層中基礎之容許承載力公式 C2.3.1 及新增圖 C2-4 黏性地質強度隨深度增加之承載力係數 N_{c0} 與形狀因子 n 。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，關於黏性地質基礎承載力隨深度增加之安全係數是相同的。不過，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)不是使用「安全係數」這個名稱，而是「調整係數」。

草案之黏性土壤地層中基礎之容許承載力公式 C2.3.1 與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)公式 3.2.4 相同，無更新修訂。另外，草案之圖 C2-4 黏性地質強度隨深度增加之承載力係數 N_{c0} 與形狀因子 n 也與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)之圖 3.2.4 相同，無更新修訂。

(3) C2.4 「多層土壤基礎承載力」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)、「港灣構造設計基準增補研究(一)」及「建築物基礎構造物設計規範」修訂多層土壤基礎承載力及安全係數內容。

「港灣構造設計基準增補研究(一)」係為交通部運輸研究所於 96 年完成之研究，惟因故未能頒布施行，故亦無更新版本。「建築物基礎構造物設計規範」於 112 年由內政部頒布更新版本。

草案修訂多層土壤基礎承载力及安全係數之內容，其主要係參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)。經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)關於多層土壤基礎承载力及安全係數的內容(包括圖及公式)是大致相同，惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)有進一步說明圓弧滑動分析將使用修正費倫尼烏斯法(Modified Fellenius Method)以及公式中不使用「安全係數」這個名稱，而使用「調整係數」。草案後續更新修訂時，建議研議新增圓弧滑動分析係使用修正費倫尼烏斯法。

(4) C2.5 「承受偏心傾斜載重之基礎承载力」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)及「港灣構造設計基準增補研究(一)」修訂重力式結構承受偏心傾斜載重時之基礎承载力分析方法。

因為「港灣構造設計基準增補研究(一)」未有更新版本，所以僅將草案重力式結構承受偏心傾斜載重時之基礎承载力分析方法的內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內容進行盤點檢討，經盤點檢討後，草案的內容在概念、定義及應用範圍上都與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內容大致相同。公式的形式雖然在符號上有所不同，但其數學表達和簡化 Bishop 方法的迭代求解特性是一致的。以下列出「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內容中，在重力式構造物基礎地盤承受偏心傾斜作用時的承载力檢核使用之方程式：

$$\frac{m}{\gamma_R} \cdot \frac{\gamma_S \cdot \sum \{ (W_k + q_k) \sin \theta + a P_{HK} / R \}}{\sum \left[\left\{ c_k s + (W'_k + q_k) \tan \varphi_k \right\} \frac{\sec \theta}{1 + \tan \theta \tan \varphi_k / (m / \gamma_R)} \right]} \leq 1 \dots \dots \dots (3-13)$$

式中

R：圓弧滑動面之圓弧半徑 (m)

C_k：黏性地質不排水剪力強度，或砂性地質排水條件下之凝聚力 (tf/m² 或 kN/m²)

W'_k : 切片元素單位長度總有效重量(土重;水位以下為有效重量)(tf/m 或 kN/m)

q_k : 作用於切片元素頂部之垂直載重特徵值 (tf/m 或 kN/m)

θ : 切片元素底面與水平面之夾角

ψ_K : 砂性地質排水條件下之摩擦角; 飽和黏性地質此值為 0°

W_K : 切片元素單位長度總重(土重與上載荷重之和, 水位以下為有效重量與水重之和)(tf/m 或 kN/m)

P_{HK} : 作用於圓弧滑動面土壤內部之水平外力 (tf/m 或 kN/m)

a : 從圓弧滑動面圓心至水平外力作用位置之力臂長度 (m)

s : 切片元素寬度 (m)

γ_s : 作用項之分項係數

γ_R : 阻抗項之分項係數

m : 調整係數

以上公式及公式符號所表示之意思, 提供草案後續更新修訂時參考。

(5) C2.5.2 「安全係數」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版) 及「港灣構造設計基準増補研究(一)」修訂對安全係數之定義。

因為「港灣構造設計基準増補研究(一)」未有更新版本, 所以僅將草案修訂對安全係數之定義內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 內容進行盤點檢討, 經盤點檢討後, 草案之表 C2-2 偏心傾斜載重承载力安全係數(簡易 Bishop 圓弧分析法)與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 之表 3.2.2 偏心及傾斜作用下承载力分析方法(簡化 Bishop 法) 中調整係數 m 的標準下限值 (Table 3.2.2 Standard Lower Values of Adjustment Factor m in Analysis Method for Bearing Capacity for Eccentric and Inclined Actions (Simplified Bishop Method)) 是相同的, 惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 使用的是「調整係數」而不是用「安全係數」。

(6) C2.5.3 「拋石材料及基礎地層」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)及「港灣構造設計基準増補研究(一)」新增決定拋石材料及基礎地層強度參數的說明。

因為「港灣構造設計基準増補研究(一)」未有更新版本，所以僅將草案決定拋石材料及基礎地層強度參數的說明內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內容進行盤點檢討，經盤點檢討後，在「拋石材料」部分，草案的說明與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內容相同，無更新修訂。但是，在「基礎地層」部分，關於決定地層抗剪強度的方法，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)提及對於黏性地層的抗剪強度，可以使用三軸壓縮試驗及無圍壓縮試驗方法，並沒有聲明黏性地質「以採用單軸壓縮試驗之結果為佳」，而是列舉了這些方法並討論其適用性與限制，草案後續更新修訂時，建議研議其用語是否做修正，其餘部分內容相同，無更新修訂。

2. 第三章 深基礎承载力

C3.2.3 「黏性土基礎側面抵抗」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)及「港灣構造設計基準増補研究(一)」修訂表 C3-1 黏性土平均附著力以及將「黏土黏著力」統一修正為「黏土附著力」。

因為「港灣構造設計基準増補研究(一)」未有更新版本，所以僅將草案之表 C3-1 黏性土平均附著力與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)之表 3.3.1 黏性土壤無圍壓縮強度與平均黏著力之關係 (Table 3.3.1 Relationship between Unconfined Compression Strength and Mean Adhesion of Clayey Soil) 進行盤點檢討。

草案修訂表 C3-1 主要是在於單位換算有誤，其使用的單位為 kN/m^2 及 tf/m^2 ，而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)之表 3.3.1 則是以 kN/m^2 為單位，經盤點檢討其數值是相同，無更新修訂。

3. 第四章 樁基礎承載力

(1) C4.2.4 「依樁載重試驗推算軸向極限承載力」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)及「港灣構造設計基準増補研究(一)」修訂極限載重值可能大於推算值及新增降伏載重與極限載重與沉陷量之關係。

因為「港灣構造設計基準増補研究(一)」未有更新版本，僅針對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)進行盤點檢討，其內容未有樁載重試驗之載重-沉陷曲線的圖示或詳細的判斷準則，但有說明可透過樁載重試驗來判斷樁基礎「降伏」和「地層破壞」2種極限狀態的原則，並將「第二極限阻力」做為軸向承載力特性值的常用基礎，其「極限阻力」之定義如下：

- a. 「樁的第一極限阻力 (First-Limit-Resistance Force)」：指的是樁軸向抗推力達到降伏 (yield) 狀態時的阻力。這通常對應於載重-沉陷曲線上的某個屈服點。
- b. 「樁的第二極限阻力 (Second-Limit-Resistance Force)」：指的是地層達到破壞狀態 (Ground Failure Condition) 時所產生的抗推力。這通常代表了樁基礎所能承受的最大載重。

在實務應用中，樁軸向抗推力的特性值 (characteristic value) 通常會以樁的第二極限阻力做為主要基準。然而，根據不同樁基礎的類型或其所支撐結構的設計目的，樁的第一極限阻力也可能被選做為特性值。而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)明確指出，確定樁軸向抗推力的特性值，應優先且盡可能透過樁載重試驗來進行。進行試驗時，試驗樁的規格、地層條件和施工條件應盡可能與實際樁體保持一致。若條件一致，可直接從試驗結果獲取特性值；若有差異，則需單獨獲取樁底端承載力及樁周側摩阻力，再進行計算。

草案在 C4.2.4 節上的內容相對於「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內容有部分的差異，草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的

內容進行更新修訂。

(2) C4.2.5 「依靜力承載公式推算軸向極限承載力」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)、日本「道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」、「建築物基礎構造設計規範」及「公路橋梁設計規範」推估基樁極限承載力、修訂打擊式工法之基樁軸向承載力公式、新增植入式工法，包含中掘工法及預鑽孔工法之介紹與承載力公式推估及新增基樁打擊式工法如使用大口徑基樁，應就閉塞率予以折減。

日本「道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」經查目前最新版本為 2017 年版，故未有更新的版本。「建築物基礎構造設計規範」於 112 年由內政部頒布修訂版本，而「公路橋梁設計規範」於 109 年由交通部頒布修訂版本。

草案在 C4.2.5 節內容說明：「港灣構造基樁打擊工法考量構造重要性、施工性及地質特性。貫入試驗推估基樁軸向極限承載力之方式主要參酌「日本港灣施設技術上基準・同解説」修訂，其適用性已經港灣多年基樁載重試驗驗證，因此就其他工法之承載力推估，建議參照同一標準，該標準對於其他工法之承載力應用係建議以日本「道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」所規定」。因此，在「道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」未有更新版本的情形下，主要係以「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 進行盤點檢討。

「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 說明樁基礎的軸向極限承載力特性值，通常被定義為其軸向推入阻力，此推入阻力的特性值 (R_{tk}) 一般表示為樁底基礎阻力特性值 (R_{pk}) 及樁側摩擦阻力特性值 (R_{fk}) 之和； $R_{tk} = R_{pk} + R_{fk}$ 。

利用貫入試驗 (Standard Penetration Test, SPT) 推估樁基礎軸向極限承載力的內容摘整如下：

- a. 透過錘擊打樁工法 (Hammer Driving Method) 施工，且承載層為砂土地盤的樁，其樁底基礎阻力特性值可使用公式為

$$R_{pk} = 300NA_p \dots\dots\dots(3-14)$$

其中

A_p ：樁底橫截面積 (m²)。若樁徑為 B，則 $A_p = \pi B^2/4$

N：樁底周圍地盤的標準貫入試驗 N 值 (SPT-N 值)

$$; N = (N_1 + \overline{N}_2) / 2$$

N_1 ：樁底處地盤的標準貫入試驗 N 值 ($N_1 \leq 50$)

\overline{N}_2 ：樁底上方至 4B 深度範圍內的平均標準貫入試驗 N 值

$$(\overline{N}_2 \leq 50)$$

B：樁的直徑或寬度 (m)

需要注意的是，若承載層狀況不佳，上述公式估算的樁底基礎阻力特性值可能過高。因此，如果承載層深度不足，或承載層下方存在軟弱土層，或承載層內部土質沿深度方向變弱時，必須充分考慮這些影響。

- b. 透過錘擊打樁工法施工，且樁底嵌入黏土地盤的樁，其樁底基礎阻力特性值可使用公式為

$$R_{pk} = 6C_p A_p \dots\dots\dots(3-15)$$

其中

C_p ：樁底位置地盤的不排水剪力強度 (kN/m²)

係數「6」是根據淺基礎黏土地盤承载力理論推導的樁底承载力係數

以上「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)於水平譜加速度係數推估基樁軸向極限承载力之公式與草案之公式 C4.2.6 及 C4.2.8 不同。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の

技術上の基準・同解説」(2025年版)的內容進行更新修訂。

有關「樁端有效面積(閉塞率)」的部分，經盤點檢討後，草案內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)大致相同，惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)並未明確描述打樁過程中土壤進入鋼管內部或H型鋼翼板間的空間，直到土壤與鋼樁表面之間的內部摩擦力等於樁端阻力，達平衡時土壤無法再進入並與開口端部分封閉時的效果相同的具體機制，僅提及開口樁底部的行為與閉口樁有顯著差異，且相關地盤行為和樁與地盤之間的相互作用仍在研究中，目前尚無通用的開口樁樁底承载力估算公式，間接證明樁端阻力與土壤進入(即閉塞)行為的複雜性。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的內容進行調整說明。

有關「靜力學公式」的部分，盤點檢討「建築物基礎構造設計規範」(112年版)與草案內容相同，無更新修訂。

有關「植入式工法」的部分，盤點檢討，草案之表C4-4 植入式基樁最大表面摩擦阻力及樁尖極限承载力與「建築物基礎構造設計規範」(112年版)之表5.3-2 基樁最大表面摩擦阻力及端點極限支承力的數值不相同，如表3-15所示。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「建築物基礎構造設計規範」(112年版)的內容進行更新修訂。

表 3-15 基樁最大表面摩擦阻力及端點極限支承力數值之比較

基準或規範	草案		建築物基礎構造設計規範 (112 年版)	
工法 / 支承力	植入式工法		植入式工法	
	中掘工法	預鑽孔工法	中掘工法	預鑽孔工法
樁身摩擦 f_s	$\bar{N}/5$	$\bar{N}/2$	N/3	N/10
樁底支承 q_b	15N	15N	25N	25N

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)

表格單位為 tf/m^2

備註：(1)草案中的 N：樁端地層之 N 值； \bar{N} ：基樁入土全長之平均標準貫入實驗值(N)。
 (2)建築物基礎構造設計規範(112 年版)中的計算樁端點極限支承力時之 N 值需取下述範圍內土壤平均 N 值，其值不得超過 50；樁端點上方 1 倍樁徑與樁端下方 1 倍樁徑範圍。

(3) C4.2.8 「接樁折減」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)及「港灣構造設計基準增補研究(一)」修訂內容。

因為「港灣構造設計基準增補研究(一)」未有更新版本，故僅盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)在接樁折減的內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)有強調銲接品質的重要性，尤其是在面對地震作用時。然而，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)並未直接提供明文規定，說明在「適當管理」及「檢查確認可靠性」的前提下，鋼樁的「軸向容許承载力」可以「不需要折減」，其更側重於承载力的一般計算和性能驗證的參數設定，而非特定施工細節對最終承载力折減的豁免。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)的內容進行更新修訂。

(4) C4.4.3 「以橫向載重試驗推定單樁行為」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)、「港灣構造設計基準增補研究(一)」修訂利用載重和樁頭變位曲線決

定橫向承載力，亦需要考量所對應之彎曲應力。

因為「港灣構造設計基準增補研究（一）」未有更新版本，故僅盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）在以橫向載重試驗推定單樁行為之內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）明確說明短樁的行為難以精確估計，且不建議將其用於承受橫向力的情況（短樁在橫向載重下，其行為會隨嵌入長度變化，可能出現更接近旋轉而非彎曲的行為，極端情況下甚至可能會導致樁周地盤整體破壞，樁體傾倒，短樁更易受重複載重和黏土層潛變的影響，這使得難以準確預測短樁的行為），這與草案內容「橫向載重試驗中的載重和樁頭變位曲線通常採用一開始的曲線形式，因此，較難清楚地讀出降伏載重或載重和樁頭變位曲線上之極限載重（短樁除外）」相悖，因為草案說明「短樁除外」意味著短樁較容易讀取極限載重。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）的內容進行更新修訂其說明。

除此之外，草案其餘內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）大致相同。

(5) C4.4.4 「以分析方法推定單樁行為」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）新增斜樁之影響，並新增圖 C4-21 斜樁斜角與常數比之關係及新增橫山（Yokoyama）圖表，提供設計者計算橫向地盤反力係數。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）在以分析方法推定單樁行為的內容（包括圖及表），其為相同，無更新修訂。

4. 第七章 地盤改良

(1) C7.4.1 「改良原理與適用範圍」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）、「港灣構造設計基準增補研究（一）」及「建築物基礎構造設計規範」修訂振動擠壓砂樁工法及礫石樁工法內容。

因為「港灣構造設計基準增補研究（一）」未有更新版本，故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）在振動擠壓砂樁工法的內容，於「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）的部分係大致相同，而「建築物基礎構造設計規範」（112年版）的部分係完全相同，無更新修訂。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）在礫石樁工法的內容，於「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）的部分係大致相同，而「建築物基礎構造設計規範」（112年版）的部分係大致相同。草案之內容相較「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）更為詳細。

(2) C7.5.1 「工法原理」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）及「港灣構造設計基準增補研究（一）」及「建築物基礎構造設計規範」修訂工法原理內容。

因為「港灣構造設計基準增補研究（一）」未有更新版本，故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）在動力夯實工法原理的內容，因為「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）之內容係側重於標準、規範、性能驗證項目和設計計算方法，而非以詳細介紹特定工法的施工原理與歷史發展為主，所以關於動力夯實工法原理無法於「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）盤點出相關內容。

經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」（112年版）在動

力夯實工法原理的內容，其大致相同。

(3) C7.5.2 「改良深度及範圍」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造設計基準増補研究(一)」及「建築物基礎構造設計規範」簡化對改良範圍之描述。

因為「港灣構造設計基準増補研究(一)」未有更新版本，故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)、「建築物基礎構造設計規範」(112年版)進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)在改良範圍的內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)無動力夯實工法改良範圍之相關說明。

經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」(112年版)在改良範圍的內容，「建築物基礎構造設計規範」(112年版)未直接明確規定動力夯實的改良範圍必須「大於建築物基礎涵蓋範圍」，但有確實表明動力夯實是一種「大面積」改良技術，且在選擇改良方法時，應考慮「改良範圍」以及「構造物之重要性、地層條件」等因素，所以草案改良範圍的內容在原理及影響因素方面與「建築物基礎構造設計規範」(112年版)內容精神相符，但「改良範圍應大於建築物基礎涵蓋範圍」這句話的具體表述未能直接在「建築物基礎構造設計規範」(112年版)中找到明確的說明。因此，草案後續更新修訂時，建議研議是否修訂「改良範圍應大於建築物基礎涵蓋範圍」此說明。

(4) C7.5.3 「主錘擊之單擊能量」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造設計基準増補研究(一)」及「建築物基礎構造設計規範」簡化對單擊能量公式之描述。

因為「港灣構造設計基準増補研究(一)」未有更新版本，故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)、「建築物基礎構造設計規範」(112年版)進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)在單擊能量公式的內容,「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)無動力夯實工法單擊能量公式之相關說明。

經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」(112年版)在單擊能量公式的內容,「建築物基礎構造設計規範」(112年版)說明動力夯實工法的基本原理、改良深度與夯擊能量的關係,並提供了臺灣常見的錘重與落距,但並無錘擊之單錘能量公式相關內容。

(5) C7.5.9 「整平錘擊」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造設計基準增補研究(一)」及「建築物基礎構造設計規範」簡化對整平錘擊之描述。

因為「港灣構造設計基準增補研究(一)」未有更新版本,故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)、「建築物基礎構造設計規範」(112年版)進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)在整平錘擊的內容,「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)無動力夯實工法整平錘擊之相關說明。

經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」(112年版)在整平錘擊的內容,「建築物基礎構造設計規範」(112年版)對動力夯實工法的說明係較為宏觀,未深入探討其內部細分施工階段的具體操作與效果,故無整平錘擊相關內容。

(6) C7.5.10 「施工影響評估與防治」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造設計基準增補研究(一)」及「建築物基礎構造設計規範」簡化對施工震動之內容。

因為「港灣構造設計基準增補研究(一)」未有更新版本,故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)、「建築物基礎構

造設計規範」(112 年版) 進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 在施工震動的內容,「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 無動力夯實工法於施工振動對周圍環境(包括人體、精密儀器、地上建築物及地下管線設施)的影響及其具體管制標準之相關說明。

經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」(112 年版) 在施工震動的內容,「建築物基礎構造設計規範」(112 年版) 說明動力夯實工法會產生地面震動及噪音,且可能對鄰近建物或構造物造成影響,需要採取減震防音設計或適當的防護措施,但是無說明振動對人體安寧、精密儀器操作、地下管線設施的具體影響、振動管制標準的具體參考來源(國內外規範)、建築物振動管制指標(如最大振動振幅、容許值累積方式)以及「尖峰土粒速度(Peak Particle Velocity) / 最大地動速度(Peak Ground Velocity, PGV)」做為最能代表振動能量的管制指標等相關內容。

(7) C7.6.1 「藥液灌注工法」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)、
「港灣構造設計基準增補研究(一)」及「建築物基礎構造設計規範」
簡化說明,僅保留灌注法之目的及灌注材料類系。

因為「港灣構造設計基準增補研究(一)」未有更新版本,故僅對
「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)、
「建築物基礎構造設計規範」(112 年版) 進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 在藥液灌注工法目的及灌注材料類系的內容,其為大致相同,惟
「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 在化學灌注工法的材料中提到了「瀝青(asphalt)」,但並未在灌注材料的主要分類中將
「乳質(emulsion type)」做為獨立於「漿液(slurry)」或「溶液(solution)」
之外的分類。瀝青在來源資料中被歸類為化學灌注法的一種注入材料,

但這不表示存在一個獨立的「乳質」材料類別。

經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」(112 年版)在藥液灌注工法目的及灌注材料類系的內容，在藥液灌注工法目的內容部分係相同，無更新修訂。但在灌注材料類系的內容部分，「建築物基礎構造設計規範」(112 年版)的分類方式與草案不同，「建築物基礎構造設計規範」(112 年版)將藥液系分類為「水玻璃系」、「高分子系」及「其他」(水泥、黏土與藥劑之結合)。

草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)、「建築物基礎構造設計規範」(112 年版)不同之處，在於灌注材料類系之分類。因此，草案後續更新修訂時，建議重新研議灌注材料類系之分類，以符合國內外標準或規範分類方式。

(8) C7.6.2 「表層加固法」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)、「港灣構造設計基準增補研究(一)」及「建築物基礎構造設計規範」新增此章節。

因為「港灣構造設計基準增補研究(一)」未有更新版本，故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)、「建築物基礎構造設計規範」(112 年版)進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)在表層加固法的內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)並無對表層加固法有完整的說明。

經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」(112 年版)在表層加固法內容，其為相同，無更新修訂。

(9) C7.6.3 「深層攪拌法」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)、「港灣構造設計基準增補研究(一)」及「建築物基礎構造設計規範」新增此章節。

因為「港灣構造設計基準增補研究（一）」未有更新版本，故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）在深層攪拌法的內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版），其核心原理與草案內容相同但並無具體說明深層攪拌法施工步驟及其所使用的機具細節等內容。

經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」（112年版）在深層攪拌法內容，其為相同，無更新修訂。

(10)C7.6.4「高壓噴射法」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）、「港灣構造設計基準增補研究（一）」及「建築物基礎構造設計規範」新增此章節。

因為「港灣構造設計基準增補研究（一）」未有更新版本，故僅對「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）進行盤點檢討。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）在高壓噴射法的內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版），其核心原理與草案內容相同，但並未說明噴嘴的具體類型（朝下或水平）、鑽挖與提升的施工流程、「氣壓噴流」的存在、「半置換式」工法變體以及其主要應用於「要求較高強度改良體」的相關內容。

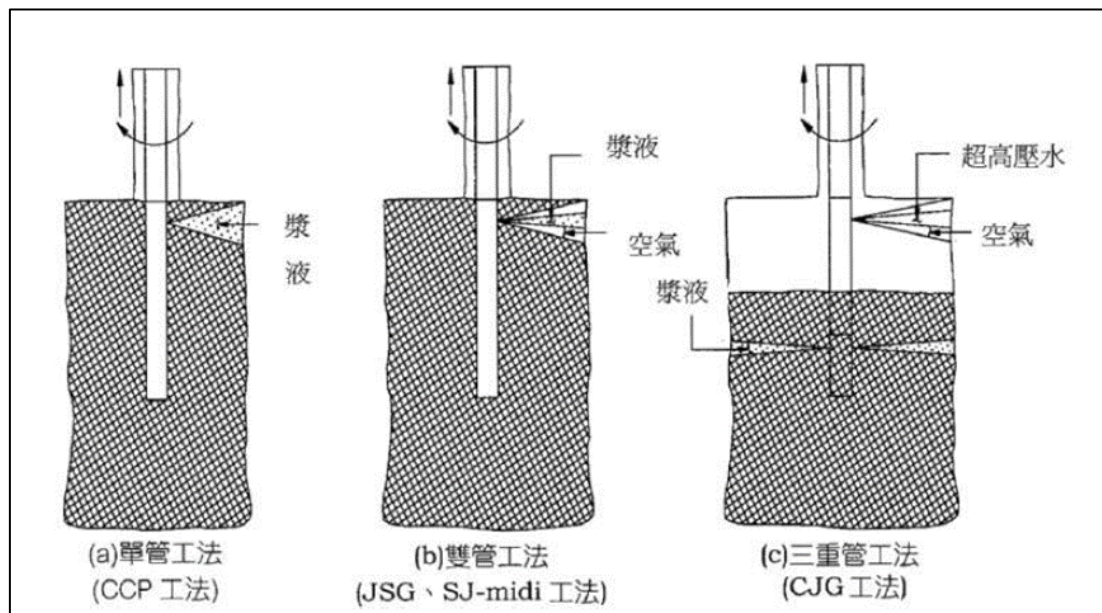
經盤點檢討草案與「建築物基礎構造設計規範」（112年版）在高壓噴射法內容，其為相同，無更新修訂，惟「建築物基礎構造設計規範」（112年版）有說明高壓噴射工法大致依噴射管構造及作業方式可分為三類，如下說明：

- a. 單管工法：利用單管與噴嘴以高壓(200kgf/cm²)硬化材切削地層並混合土壤，凝固後形成圓形柱狀固態土，如下圖 3.3。此法為

日人創始之高壓噴射灌漿工法，稱 CCP(Chemical Churning Pile)，臺灣現時多採用此法噴射灌注水玻璃及水泥漿，以作止水樁用。

- b. 雙重管工法：雙重管之噴射裝置採用同心圓噴嘴；內噴嘴以高壓或超高壓(大於 200kgf/cm^2)噴射漿液，外噴嘴則噴射壓縮空氣形成噴流簾幕作用以增加噴射漿液之切削能力，如下圖 3.3。臺灣現時常用 JSG (Jumbo-jet Special Grout) 及 SJM (Superjet - Midi) 工法屬之。
- c. 三重管工法：三重管 CJG 工法 (Column Jet Grout) 之噴射管上層為同心圓噴嘴，噴射高壓清水及壓縮空氣先行切削地層，再由噴射管下層噴嘴以低壓噴射漿液，如下圖 3.3。RJP (Rodin Jet Pile) 則用噴射高壓清水加壓縮空氣切削外，下層噴嘴採用超高壓 (400kgf/cm^2) 漿液與壓縮空氣簾幕噴出。XJ (Cross Jet) 是採用雙向超高壓清水加壓縮空氣切削土層，下層噴嘴採用低壓，但灌注量大 (每分鐘 190-250 公升) 的灌注法。

以上高壓噴射工法的 3 種類型，草案後續更新修訂時，建議可研議是否新增納入，以完備高壓噴射法之內容。



資料來源：「建築物基礎構造設計規範」(112 年版)

圖 3.3 3 種高壓噴射攪拌工法攪拌機制比較

3.2.6 第六篇水域設施之盤點檢討

草案在修訂本篇章節內容時，多次參考引用了「Harbour Approach Channels—Design Guidelines」，尤其是第一章概論及第二章航道。該指南係由國際航路協會 PIANC 海事導航委員會 (MarCom) 第 121 工作組 (WG121) 編撰，旨在為港口進港航道的設計提供全面的指導，以確保船舶安全進出港口，並提升航道設計的標準化與科學性。

經查該指南目前為 2014 版本，尚未出版最新版本，因本篇多次參考引用該指南，故特別說明。

1. 第二章 航道

C2.5 「航道長度」

草案參考引用「Port designer's handbook」及「港灣構造設計基準增補研究(一)」修訂航道長度之定義及改條文 2.5 節內容，將解說 C2.5 第一段移至主文。

「Port designer's handbook」係由 Carl A. Thoresen 編著的權威性港口、碼頭設計指南，廣泛應用於港灣工程、港口設施設計與規劃領域。草案所參考引用的是第 3 版於 2014 年出版，經查該書於 2018 年出版第 4 版，惟需要付費購買取得。因此，建議草案後續更新修訂時，需再確認第 4 版內容是否更新修訂，另外「港灣構造設計基準增補研究(一)」未有更新版本。

2. 第三章 港區水域

(1) C3.2 「錨泊區」

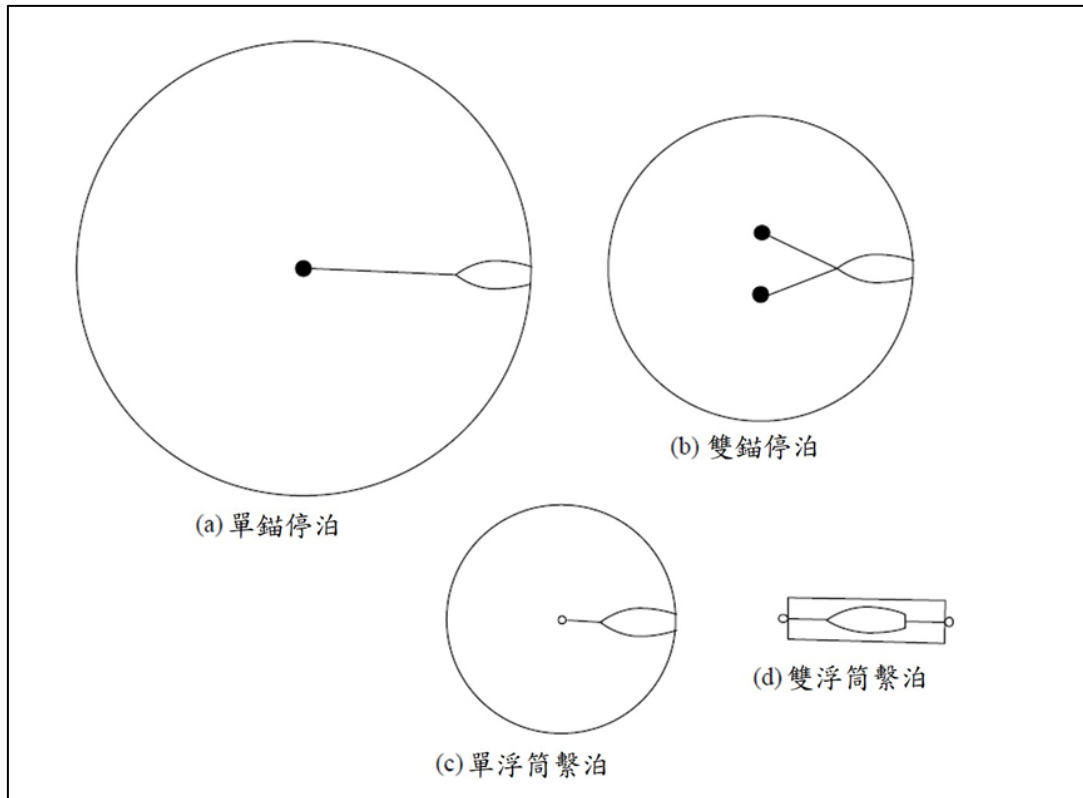
草案參考引用「Port designer's handbook」及「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 修訂錨泊區位置、水深及半徑之定義及計算公式。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，在「錨泊區位置考量因素」的部分，草案所述之內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 的港口及海上設施設計

與考量原則大致相符。在「錨泊區水深及半徑」的部分，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)並無特別說明錨泊區水深的限制，惟在錨泊與繫泊用之泊區面積有關說明，其相關說明摘整如下：

- a. 錨泊方式：單錨停泊(如圖 3.4(a))和雙錨停泊(如圖 3.4(b))是最常用的停泊方式。
- b. 錨鏈長度與穩定性：確定錨鏈長度時，必須使其錨和海底錨鏈的錨固力足以抵抗作用在船體上的可能作用力，這些作用力取決於船舶類型、繫泊方式以及氣象和水文條件。一般而言，繫泊船舶的穩定性會隨著錨鏈長度的增加而提高。
- c. 錨泊迴轉半徑：錨泊迴轉半徑可以由船舶總長度與船首至錨鏈鋪設迴轉中心點的水平距離之和來確定。
- d. 錨鏈長度計算參考：當計算錨鏈長度所需的條件未知時，可參考表 3-16 中的數值，此表格數值與草案之表 C3-1 錨泊區規模相同。
- e. 浮筒繫泊區尺寸：單浮筒繫泊和雙浮筒繫泊(在船首和船尾使用兩個浮筒)的概念圖分別顯示在圖 3.4(c)和圖 3.4(d)中。對於雙浮筒繫泊，浮筒的佈置應使船舶的船首船尾方向與風向和潮流方向平行。此類浮筒繫泊所需水域的尺寸，請參閱表 3-17。
- f. 碼頭之間泊地寬度參考：位於碼頭之間的泊地寬度可參考以下數值確定(Loa: 設計船舶的總長度):當碼頭單側泊位數為 3 個或更少時:1.0 Loa,當碼頭單側泊位數為 4 個或更多時:1.5 Loa。若碼頭之間水域最內側部分將用作小型船隻泊地，或保留供油料補給船或駁船使用，則碼頭之間泊地的寬度應考慮此類用途來確定。

上述說明較草案詳細，草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的內容進行更新修訂其說明。



資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）

圖 3.4 泊區規模概念（單艘船舶）

表 3-16 錨區設計半徑

使用目的	錨泊方式	海底沉積物條件	半徑(公尺)
離岸等待或 裝卸作業	單錨停泊 (Single anchoring)	錨地良好 (Good anchoring)	$L_{oa}+6D$
		錨地不良 (Poor anchoring)	$L_{oa}+6D+30$
	雙錨停泊 (Dual anchoring)	錨地良好 (Good anchoring)	$L_{oa}+4.5D$
		錨地不良 (Poor anchoring)	$L_{oa}+4.5D+25$

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）

備註：Loa：設計船的總長（單位：公尺），D：水深（單位：公尺）

表 3-17 浮筒繫泊面積

使用方式	面積描述
單浮筒繫泊 (Single buoy mooring)	半徑為 $L_{oa}+25$ 公尺的圓形水域
雙浮筒繫泊 (Dual buoy mooring)	邊長為 $L_{oa}+50$ 公尺與 $L_{oa}/2$ 公尺的長方形水域

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)

(2) C3.3 「浮筒繫泊水域」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)及「港灣構造物設計標準」(69 年版)新增浮筒泊地之面積計算方式。

草案中所述之「港灣構造物設計標準」係為臺灣省政府交通處廣蒐國內外已有之資料，並配合臺灣之地理環境及港灣特性，加以整理修正並於民國 69 年發行，可以說是「港灣構造物設計基準」的前身，而草案之附錄 A 修訂內容摘要表及其內容所述「港灣構造物設計標準」為民國 70 年發行，經查臺灣省政府交通處港灣技術研究所發行之專刊第 123 號「港灣及海岸結構物設計基準」的序言中有提到「港灣構造物設計標準」係於民國 69 年發行。因此，草案後續更新修訂時，建議查明「港灣構造物設計標準」正確的發行年分並進行修正。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，在浮筒泊地之面積計算方式內容，其為相同，無更新修訂，詳 C3.2 錨泊區之圖 3.4 及表 3-17。

(3) C3.4 「迴船池」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)及「港灣構造物設計標準」(69 年版)修訂操船水域，包含迴船池之定義、碼頭繫泊及解纜水域之估算、泊渠之估算。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，關於迴船池的目的、需要考量的主要因素(船長、流速、風向、波浪、拖船協助、機動性)以及在有拖船或側向推進器協助下可酌情減小的說法，大部分與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年

版)大致相同。然而，草案內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)還是有一些差異，如下說明：

- a. 在「一般情況下」船舶自行調頭迴船池所需要之直徑，草案是 $4L$ (L 為設計船長)而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)則是 $3L$ 。
- b. 「在非常好的天氣及機動條件情況下」由拖船協助調頭迴船池所需要之直徑，草案為 $1.6L$ ，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)則是 $2L$ 。

以上草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)相異之處，草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的內容進行更新修訂。

(4) C3.6「泊渠」

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)修訂裝卸臨界波高之船型定義。

經查草案於該章節的內容並無裝卸臨界波高之船型定義的相關內容，是否於草案附錄 A 修訂內容摘要表之主要修訂內容有誤植情形，建議草案後續更新修訂時，需進行確認並修正。

3. 第四章 小型船渠

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)修訂小型船舶之定義及新增小型船舶面積估算方式，包含圖 C4-1~C4-3。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)，關於小型船渠基本概念、定義、面積考量原則、避免盪漾等方面與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的工程設計原則和考量因素大致相同。

另外，經查草案之圖 C4-1~C4-3 的資料來源為「港灣構造物設計標準」，惟其出版時間應為民國 69 年而非民國 70 年，這部分應於草案

後續更新修訂時，需再確認並修訂。

3.2.7 第七篇防波堤之盤點檢討

1. 第二章 設計之基本原則

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2018年版)修訂相關文字或贅詞使文意通順。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)，關於防波堤斷面型式選擇的考量因素是相同，無更新修訂。

2. 第三章 基本設計

草案參考引用國內外相關規範對於堤體之安定計算內容進行修訂但不論是在附錄 A 修訂內容摘要表或是說明的內容，都沒有明確提出國內外相關規範是那些規範。因此，先與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)進行盤點檢討。

「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)說明防波堤直立部之安定計算旨在確保此類結構物在設計壽命內，能安全地抵抗各種自然作用力(如：波浪、地震、土壤壓力等)並維持其功能完整性，避免發生滑動、傾覆或地基承载力破壞等極限狀態。這項計算通常採用性能驗證法(Performance Verification)，並依循部分安全係數法(Partial Factor Method)的基本驗證公式，這就與草案以「安全係數」為主進行驗算不同。因此，草案後續更新修正時，需研議是否採用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)設計精神。

港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)於直立式防波堤的性能驗證項目通常包括：

- (1) 堤體滑動與傾覆：評估堤體在水平力作用下是否會發生滑動或繞趾點傾覆。
- (2) 地基承载力：驗證地基能否承受堤體及其上部載荷所產生的垂直壓力，避免地基破壞。
- (3) 地基圓弧滑動破壞：評估地基做為整體是否會發生深層的圓弧滑動

破壞。草案在這部分係對滑動、傾倒（覆）及基礎（地基）承載力進行行驗算及檢討，其項目是與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）相同。不過，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）的驗證會根據不同的設計狀況進行，例如：

- a. 永久設計狀況 (Permanent Design Situation)：主要考慮永久作用（如自重）
- b. 變動設計狀況 (Variable Design Situation)：主要考慮變動作用（如波浪、地震）
- c. 偶發設計狀況 (Accidental Design Situation)：主要考慮偶發作用（如海嘯、等級 2 地震、漂流物撞擊）。

3. 第四章 細部設計

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007年版）對於堤體之基礎保護予以說明並訂定相關規範。

經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）提及用於港灣設施基礎保護的相關塊體類型及其設計考量，主要集中在消波塊 (Wave-Dissipating Concrete Blocks) 或護面塊 (Armor Units) 以及其下方的碎石護層 (Rubble Mound)，摘要說明如下：

- (1) 消波塊/護面塊的保護功能與穩定性 (Protective Function and Stability of Wave-dissipating Blocks/Armor Units)：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）說明，覆蓋消波塊的防波堤部分，特別是當大部分立面牆被消波塊覆蓋時，其穩定性會高於一般斜坡防波堤的護面混凝土塊，因為其滲透性較高。這些塊體主要透過其質量來確保穩定性，其利用「擴展谷田部公式 (Extended Tanimoto's formulas)」用於計算這些消波塊的穩定數 (Stability Number)，雖然公式並非直接計算塊體「厚度」，但它們用於評估塊體的穩定性，而塊體的尺寸（包括厚度）是其質量和穩定性的關鍵因素。另外，在防波堤頭部，由於局部水流強勁，護面塊容易移動，因此需要增加護面塊的質量，若未進行水工模型試驗，護面塊的質量應至少增加

為防波堤堤身處的 1.5 倍。

- (2) 消波塊下方的碎石護層厚度 (Thickness of Rubble Mound Beneath Wave-dissipating Blocks): 「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 說明, 用於估計消波塊下方砂質海床淘刷量 (Amount of Scoured Sandy Seabed) 的公式中, 包含一個與消波塊下方橫截面形狀相關的係數, 此係數的值取決於碎石護層的厚度。

「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 內容說明防波堤基礎的保護是一個多面向的工程設計, 其「厚度」或「尺寸」是透過針對特定防波堤類型、作用力、地盤條件和所需性能水平進行的詳細分析和驗證來確定的。這包括對構成基礎的各個要素 (如消波塊、碎石護層、沉箱底板、地盤改良體) 進行個別和整體穩定性、強度和變形的驗證。

因為「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 對於港灣構造物的設計不再僅僅依賴於預先設定的尺寸或安全係數, 而是採用一套性能導向設計系統 (Performance-Based Design Systems), 與草案在港灣構造物設計內容有所不同, 所以在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 內容說明運用可靠度設計法進行量化驗證, 同時綜合考量所有相關的作用力、地盤條件、結構形式、材料特性、施工重點及長期維護等因素之敘述, 而非僅是制 (訂) 定需遵循的尺寸。因此, 雖然草案於防波堤堤體之基礎保護說明及相關規範的核心概念與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 大致相同, 但是「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 並沒有合成堤護基方塊厚度相關計算公式及各種護基方塊需要之厚度表格。

3.2.8 第八篇碼頭之盤點檢討

依據草案附錄 A 修訂內容摘要表, 草案在第八篇修訂內容的依據大多來自歷次審查與初審會議討論辦理, 只有第二章及第十三章有參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)。因此, 第八篇僅對第二章及第十三章進行盤點檢討, 先以予敘明。

1. 第二章 碼頭相關事項

草案參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)對於碼頭高程基準之決定進行修訂。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)，關於碼頭面高程的綜合考量因素與原則的部分，大致相同，惟「工程費」這因素在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內容中未有明確的闡述以及未直接提供或支持草案表 C2-1 碼頭高程參考值表格內的數值。另外，決定碼頭面高程應考慮的其他事項並增加適當餘裕的部分，草案內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)大致相同，惟其中的「維護階段時之檢測及修復工法之難易」做為直接影響「碼頭面高程決定」的技術性考量，在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內容中也未有明確的闡述。

2. 第十三章 岸肩

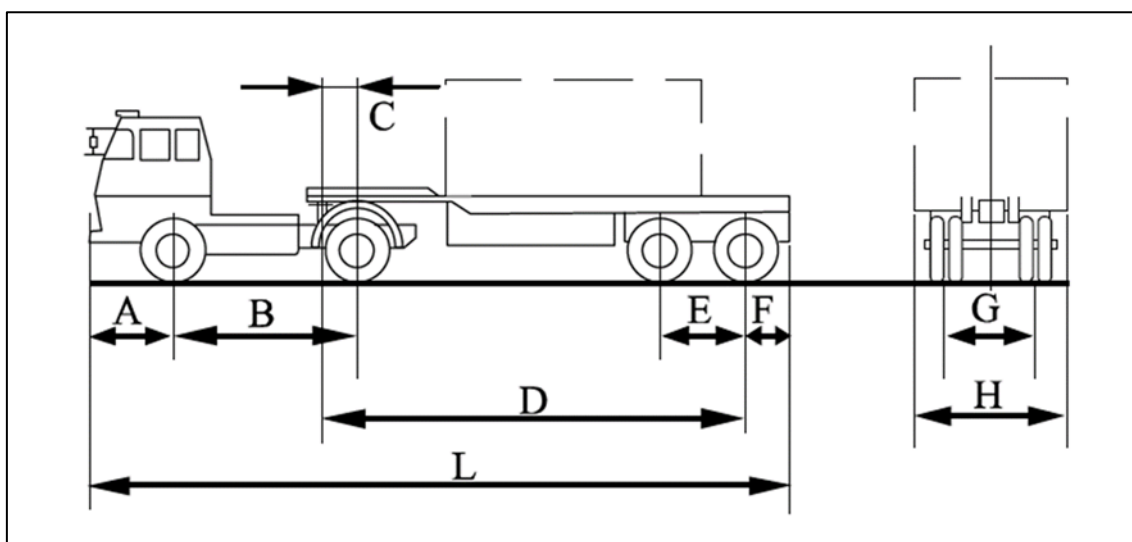
草案依初審會議討論辦理並參考「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)檢視並調整岸肩之定義及補充相關摘要註解。

經盤點檢討草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)，關於岸肩的定義、功能、規劃面積、鋪面重要性以及岸肩寬度的具體數值和考量因素，大致相同，惟關於岸肩坡度的部分，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)中沒有直接的對應內容，在鋪面型式，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)支持混凝土鋪面、鋼筋混凝土鋪面和瀝青鋪面，但未明確提及「混凝土塊鋪面」或「連續式鋼筋混凝土鋪面」做為岸肩鋪面類型。

在關於岸肩作業機械載重的部分，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)活載重的相關內文(Part II Actions and Material Strength Requirements Section Chapter 10 Self-weight and Surcharge)有提及各式載重裝備(含車輛)的載重條件，有分為列車載重(Train Load)、車輛載重(Vehicle Load)、貨物裝卸設備載重(Cargo Handling Equipment Load)、人行道活載重(Sidewalk Live Load)，其中的貨物裝卸設備載

重又可以分為移動式貨物裝卸設備 (Mobile Cargo Handling Equipment) 及軌道式貨物裝卸設備 (Rail-Mounted Cargo Handling Equipment) 和固定式貨物裝卸設備 (Stationary Cargo Handling Equipment)，其為港口設施中的一項重要活載重。「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 對於這些活載重都有詳細圖表說明其載重條件，以下列舉牽引車與拖車為例，如圖 3.5 及表 3-18 所示。

盤點檢討草案之表 C13-2 岸肩作業機械載重條件與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 活載重的圖表，發現港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 活載重的圖表較詳細，另外兩者使用的單位系統不同。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 的內容進行更新修訂。



資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)

備註：圖中 A、B、C、D、E、F、G、H、L 所表示之尺寸詳表 3-18 所示。

圖 3.5 牽引車與拖車尺寸示意

表 3-18 不同貨櫃長度之牽引車與拖車尺寸及最大載重

貨櫃 長度	尺寸									最大 載重 t	總重 *2*3 t	加載時的負載分佈	
	前 懸 (A) m	拖車軸 距 (B)*1 m	偏 移 量 (C) m	拖板車軸 距 (D)*1 m	雙軸軸 距 (E)*2 m	後 懸 (F) m	輪 距 (G) m	總寬 度 (H) m	全長 (L) m			鞍座荷重 *4 kN	後輪荷 重 kN
20 ft (標準範圍內)	1.4	3.18	0.54	9.95	1.55	0.82	1.85	2.49	14.87	24.0	6.54 27.9	87.6	186.0
20 ft (ISO 貨櫃滿載)	1.4	3.18	0.54	9.51	1.32×2	0.74	1.85	2.49	14.32	30.48	6.54 35.17	107.8	237.1
40 ft (標準範圍內)	1.4	3.18	0.54	9.66	1.55	2.29	1.85	2.49	16.03	24.0	6.54 27.47	87.1	182.3
40 ft (ISO 貨櫃滿載)	1.4	3.18	0.54	9.52	1.32×2	1.99	1.85	2.49	15.60	30.48	6.54 35.12	107.5	236.9
20/40 ft (標準範圍內)	1.4	3.18	0.54	9.53	1.55	2.44	1.85	2.49	16.01	23.6	6.54 27.8	87.6	185.1
20/40 ft (ISO 貨櫃滿載)	1.4	4.37	0.18	9.51	1.31 1.32×2	1.96	1.85	2.49	16.45	30.48	8.21 35.57	111.7	237.1

資料來源：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）

備註：

- *1 拖車軸距是指從最前軸到最後軸的距離，拖板車軸距則是從拖車與拖板車連接處中心到最後軸的距離。
- *2 雙軸軸距與總車重中，表中上方數值為拖車部分，下方數值為拖板車部分。
- *3 拖車總重為車輛自重加上兩名乘員的體重；拖板車總重為拖板車自重加上最大載重。
- *4 鞍座（Fifth Wheel）指的是拖車與拖板車連接處的承重連接機構。

3.2.9 第九篇專門碼頭之盤點檢討

依據草案附錄 A 修訂內容摘要表，草案在第九篇第一、二章修訂內容係依歷次審查與初審會議討論辦理，而第三、四及五章則是參考國內外相關規範與報告進行編撰，惟無論是在附錄 A 修訂內容摘要表的說明或是在草案內容中均未明確說明參考那些國內外相關規範與報告，故無法進行盤點檢討。

第四章 草案盤點檢討之初步結果及相關建議

「港灣構造物設計基準修訂」係本所於民國 94 年完成編修並將原先之「基準」、「基準說明」及「防波堤」部分、「碼頭」部分合併為上下冊，且提供予相關單位、顧問公司等試用 2 年後，於民國 96 年依據相關單位、顧問公司之建議進行部分內容修訂及增補完成「港灣構造設計基準增補研究（一）」上下冊，惟因故未能頒布施行。

有鑑於時空環境的改變，基準之內容及編排方式實有必要再進行檢討，因此本所於民國 106 年以民國 96 年完成的基準增補之研究為基礎探討基準需要修訂及增補之處，並在民國 107 及 108 年辦理基準之修訂及增補作業，完成「港灣構造物設計基準(草案)」(以下簡稱草案)後於民國 109 年陳報交通部辦理複審作業。

惟迄今已逾 5 年交通部尚未辦理複審作業，然基準為港灣工程規劃、設計、維護管理及審查之重要依據，故臺灣港務股份有限公司及業界工程顧問公司等均殷切期盼基準之更新，以符合實務需求。

因此，本計畫依據草案附錄 A 修訂內容摘要表上修訂內容所參考引用之國內外規範或標準，進行調查並蒐集其最新版本，並盤點檢討其所引用參數、設計方法及相關規定等是否有更新修訂，以及訪談國內的業界專家對於草案修訂的相關建議，之後彙整可行之修訂建議，提供交通部是否辦理複審作業亦或退回重新編修之參考以及本所後續辦理修訂基準之參據。

4.1 草案盤點檢討之初步結果

本報告的第三章已對「港灣構造物設計基準(草案)」附錄 A 修訂內容摘要表上的「主要修訂內容」進行初步的盤點檢討，因其內容需要更新修訂或新增的部分甚多，故僅重點簡述如下，另外為方便閱讀及檢索等，已將初步盤點檢討的相關內容摘要表格化為「草案盤點檢討摘要表」(詳附錄二)。

在總則方面，草案在新增的「生命週期之維護管理原則」章節雖已說明設計應考量氣候變遷影響，可參考國際航路協會（PIANC）環境委員會（EnviCom）2008年「Waterborne transport, ports and waterways: A review of climate change drivers, impacts, responses and mitigation」。然而，鑒於PIANC已於2023年10月推出新版報告「Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts」，其涵蓋截至2022年底的氣候變遷知識，概述對於海運及內河航運的關鍵影響，並強調採取適應性措施和增強復原力的必要性。同時日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）亦將氣候變遷納入設計考量並提出相關緩解措施及綜合軟硬體適應策略，建議草案應參考引用這些最新措施及策略等，進一步提出符合臺灣海域特性及社會經濟條件的調適方針或原則。

在設計條件及相關參數方面，盤點檢討結果顯示多處需要更新，例如：

1. 使用年限與回歸期：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）對構造物使用年限的分類（如實體、機能、經濟工作年限）提供更詳細的解說，並明確指出在設定使用年限時需考量氣候變遷導致外力隨時間變化的風險。此外，對於設計波浪的回歸期，也提供更細緻的建議，將回歸期與設計使用年限及超越設計外力波浪的機率相連結，建議草案應據此更新修訂。
2. 船舶尺寸：草案中各種型式船舶尺寸參考表與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）相比，大部分尺寸（全長、船寬、滿載吃水）皆有變動，建議應更新修訂。
3. 噸位轉換：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）並未直接提供重量噸（DWT）與總噸（GT）關係，而是提供回歸方程式將DWT/GT轉換為排水噸（DT）。DT直接反映船隻總重量，對於碼頭承载力及靠泊衝擊能量計算至關重要。草案中現有的DT估算式與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）有所不同，建議應更新修訂。

4. 靠岸速度：漁船建議靠泊速度應參考最新的日本水產廳「漁港構造物標準設計法」(2023 年版) 進行更新修訂。
5. 風力設計：風速隨平均時間變化圖應參考更新的 UFC 4-159-03 (2020 年版)，該版本引用 ASCE 7-16，對於風荷載計算進行重大的更新。
6. 波力計算：作用於直立消波沉箱之波力計算應確認是否參考最新的「港灣構造物設計事例集」(2018 年版)。波浪力作用於接近水面構造物之章節，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 尚有列出「重複波作用於樁式碼頭結構之上揚力」及「作用於水面附近垂直板的水平波浪力」，建議應研議新增。
7. 潮位/暴潮位：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 提供更全面且細緻的指南，明確納入氣候預測數據集來預測未來的暴潮和波浪高度，建議草案應參考引用以因應氣候變遷挑戰。
8. 針對耐震設計部分，由於國內「建築物耐震設計規範及解說」已於民國 113 年 (2024 年) 頒布最新版本，草案中臨海鄉鎮市區之水平譜加速度係數 S_5^D 、 S_1^D 、 S_5^M 與 S_1^M 值需要依據最新規範進行盤點更新。同時，在最小設計水平總橫力的公式解說中，參數「W」(建築物全部靜載重) 應增補活動隔間、倉庫及容器等重量的計算規定。最重要的是，關於中小度地震設計地震力計算，應修正說明內容，以符合最新版規範已不再使用近斷層調整因子 N_A 與 N_V 之放大效應的規定。

在材料與基礎設計方面，多項規範或標準需要追蹤更新，例如：

1. 鋼鐵材料：CNS、JIS A5528 及 EN10248 等相關標準均有更新版本，草案應進行相關更新修訂。
2. 基礎設計：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 在淺基礎承载力方面，傾向於採用性能基礎設計法 (Reliability-based Design Method)，使用「調整係數」(Adjustment Factor, mB) 代替傳統的「安全係數」。
3. 樁基礎：對於樁基礎的軸向極限承载力，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 提供了利用貫入試驗 (SPT) 推估的更新

公式，與草案現有的公式不同，建議研議更新。此外，針對植入式工法（如中掘工法、預鑽孔工法），其最大表面摩擦阻力及樁尖極限承載力的數值與國內最新的「建築物基礎構造設計規範」（112 年版）有所不同，亦建議研議更新修訂。

在預鑄混凝土構件方面，直立消波沉箱的構材設計外力檢討發現，草案中「內填料土壓可不計地震時之影響」的敘述與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）有所不同，後者明確指出在地震情境下，內部土壓仍需考量（載重係數為 1.0）。

在水域設施方面，迴船池設計直徑參數也有差異，一般情況下船舶自行調頭所需直徑，草案建議 $4L$ （ L 為設計船長），而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）則是建議 $3L$ 。

在防波堤方面，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）說明防波堤直立部之安定計算旨在確保此類結構物在設計壽命內，能安全地抵抗各種自然作用力（如：波浪、地震、土壤壓力等）並維持其功能完整性，避免發生滑動、傾覆或地基承載力破壞等極限狀態。這項計算通常採用性能驗證法（Performance Verification），並依循部分安全係數法（Partial Factor Method）的基本驗證公式，這就與草案以「安全係數」為主進行驗算不同。因此，草案後續更新修正時，需研議是否採用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）設計精神。

在碼頭方面，針對碼頭岸肩作業機械載重條件，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025 年版）提供了更為詳細的圖表說明其載重條件，且單位系統不同，建議草案應參考並研議更新。

草案初步盤點檢討結果，由於草案陳報交通部至今尚未辦理複審作業，其所參考引用的國內外規範或標準最新版本，在氣候變遷調適、船舶尺寸與噸位轉換、設計波浪回歸期、耐震設計係數，以及材料標準等已有更新修訂。因此，草案後續於複審作業需要更新修訂的內容不但多，且有部分內容差異幅度甚大，也會有研議是否需要新增的內容。

4.2 國內業界專家訪談建議

本計畫訪談國內具有規劃、設計港灣構造物相關經驗的臺灣世曦工程顧問股份有限公司及宇泰工程顧問有限公司，其中臺灣世曦工程顧問股份有限公司係為本所 107 年及 108 年編修「港灣構造物設計基準（草案）」的合作研究單位，因此也請教關於本計畫在盤點檢討時所發現的問題。

4.2.1 臺灣世曦工程顧問股份有限公司訪談建議彙整

辦理臺灣世曦工程顧問股份有限公司訪談時間為 114 年 8 月 12 日，其建議彙整如下：

1. 「港灣構造物設計基準（草案）」（以下簡稱草案）參考引用日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」1999 年版本、2007 年版本及 2018 年版本的原因係草案修訂始於 2018 年，惟修訂本草案時 2018 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」尚未正式發行，暫無取得資料，而以 2007 年版為主要參考，又囿於日本 2007 年版規範編列係以性能設計法為主要架構，與國內部頒規範（包含建築、橋梁、鐵路）不盡相同，因此部分有關設計方法之修訂以搭配國內相關規範及日本 1999 年版基準為主。
2. 「港灣構造物設計基準（草案）修訂之盤查」計畫係以蒐集到 2018 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」修訂更新版之英文版本「TECHNICAL STANDARDS AND COMMENTARIES FOR PORT AND HARBOUR FACILITIES IN JAPAN (2025)」進行草案的盤點檢討，惟據悉英文版屬壓縮版本，與日文完整版相比，部分公式與說明內容有所刪減。本公司於草案編修作業中，係以日文版本為依據，這或許就是造成貴所在盤點檢討過程，在 2025 年英文版中無法對應找到草案所引用之部分公式或說明的原因，故建議後續重新編修草案應使用日文版本。
3. 草案第九篇「專門碼頭」所參考國內外相關規範與報告，主要是依據「港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂」期末報告的專門

碼頭修訂及其參考文獻，其中參考文獻包含 BS（英國國家標準）、OCDI（國際海岸帶發展研究所）、GL（Germanischer Lloyd，德意志勞埃德船級社）、PIANC（國際航路協會）、「性能設計体系に対応したマリ一十等施設の設計の基本的考え方」（符合基於性能的設計系統的碼頭和其他設施的基本設計概念）、「國際遊艇碼頭規劃設計準則」等，惟草案中的內容及附錄 A 修訂摘要表的說明未盡詳實註明的部分，應於後續重新編修時予以加強補充註明內文、公式、圖表等所參考引用的國內外相關規範與報告，以利於設計使用者瞭解其出處。

4. 目前國際上在港灣構造物之設計發展趨勢，新港開發係以發展中國家為主，著重經濟價值，多以能源產業如石化、天然氣等，新建設計多要求採用國際通行規範，而已開發國家，港灣建設著重港埠性能需求檢討與提升，強化維護管理及綠色減碳港埠設施。
5. 草案重新編修的原則建議參考國外最新港灣設計規範及指引，並搭配國內其他部頒規範設計理念(如耐震設計、混凝土、鋼結構、基礎構造等)，若國外設計規範未能與國內設計理念同步時，應以本國設計理念優先考量，以符國內港灣建設之執行。

4.2.2 宇泰工程顧問有限公司訪談建議彙整

辦理宇泰工程顧問有限公司訪談時間為 114 年 9 月 16 日，其建議彙整如下：

1. 臺灣港灣構造物設計基準(防波堤設計基準及說明、碼頭設計基準及說明)自民國 85 及 86 年頒布以來，雖然目前持續使用，但已逐漸顯現與國際規範接軌不足的情況，所以業界在設計時需以最新規範或標準做為佐證依據。因此，引頸期盼頒布新版本的基準。
2. 港灣構造物設計基準應聚焦於港灣工程專屬的部分(例如：防波堤、碼頭設計考量)，因為這些內容在臺灣的國家規範或標準中並未被涵蓋，需由基準訂定之，而關於基礎構造、鋼構、混凝土、耐震等一般性規範，建議直接引用國家規範或標準，避免重複編寫於基準的內容

中，僅需註明參考引用的規範或標準及「使用時應使用最新版本之規範或標準」，此做法能讓編修作業及基準內容更為精簡，也能減少持續落後國內外規範或標準更新的速度。

3. 港灣構造物設計基準（草案）未必需要全面重新編修，應可透過「基本規範回歸國家規範或標準+港灣構造物專屬規範加強」的方式，使基準能兼顧更新速度與專業適用性。
4. 性能設計法本身並非技術上不可行，但其推動需有充分的前期準備工作，目前國內缺乏針對外力作用（例如：地震力、波浪力）及材料強度變異性等之系統性研究，這將會影響性能設計法的應用。在國際上的經驗以日本為例，日本在制定性能設計規範時，已透過大量研究掌握外力與材料的統計變異性，據此設定設計係數與參數，且清楚界定「可接受破壞率」與「允許變形範圍」。例如：所設計的基礎發生約 30 公分的位移，但不影響整體性能時，仍可視為符合性能需求。目前國內缺乏外力條件與材料性質的變異性分析，就難以建立合理的設計安全係數，僅能依賴國外數據，恐與實際環境脫節。因此，應先進行國內相關研究，釐清材料強度與外力條件的不確定性，再延伸到性能設計或可靠度設計的規範制定。
5. 港灣構造物設計基準大量參考日本及其他國際規範或標準，有時甚至幾乎「完整移植」，但是若基準條文或說明寫得過於詳細，會因國際規範或標準更新速度快而造成落後與矛盾，導致實際設計時難以判斷應採用何版本；若是規範內容僅「部分抄錄」國際規範或標準，設計人員可能誤解，僅使用其中一部分而忽略整體設計思路，反而增加設計風險。因此，建議應避免與國際規範或標準「逐條及同步」，而是以「原則性規定+關鍵參數」的方式呈現並透過清楚指引「應注意的觀念、設計出處及參考規範或標準」，讓設計者能依據正確思路進行設計，避免誤用或遺漏。

4.3 小結

本計畫盤點檢討草案與其所參考引用的國內外規範或標準最新版

本，發現草案需要更新修訂內容多且部分內容差異幅度大，又更新修訂內容有涉及新增內容或議題等，其尚未經初審即納入複審程序，是否會有程序上的適切性問題及實務上的可行性問題。

爰此，本所與交通部討論後，依據本計畫盤點檢討初步結果，在草案需要更新修訂內容多且部分內容差異幅度大的情形下，由本所函文請交通部退回草案，重新辦理基準編修及初審作業。本計畫盤點檢討之內容可提供後續基準重新辦理編修及初審作業之參據。

臺灣世曦工程顧問股份有限公司及宇泰工程顧問有限公司寶貴之意見亦提供後續基準重新辦理編修及初審作業之參考，以完備基準的內容、調整編修的方式等，俾利於基準更具實用性。

第五章 結論與建議

本計畫主要針對「港灣構造物設計基準(草案)」(以下簡稱草案)附錄 A 修訂內容摘要表(以下簡稱摘要表)「主要修訂內容」進行盤點檢討，瞭解草案已修訂內容與其參考引用國內外規範或標準最新版本之差異情形。

在蒐集摘要表參考引用之國內外規範或標準最新版本過程中，部分因需付費致無法取得，不過，較為重要的日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」以及國內公路橋梁設計、耐震設計、混凝土結構設計、基礎構造設計等規範都已取得(詳表 2-3、表 2-4)。

經統計摘要表中，明確參考引用具體規範、標準、設計手冊、技術報告或組織指南的章節項目(排除以「初審討論」、「內容重複」、「用語修正」、「依國內工程習慣用語」或「過往工程案例及經驗」等為修訂依據的項目)計有 99 項，再排除僅參考引用單一國內外規範或標準且經查無更新版本者計有 11 項，共計 88 項。大多數章節項目參考引用來源並非單一，然而，單就參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(含不同版本)的章節項目計有 59 項，占比約為 67.05%(以 88 項為分母)，加上其他已蒐集到的國內外最新規範或標準(不含參考引用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」的章節項目計有 17 項)，占比約為 86.36%(以 88 項為分母)，換句話說，本計畫使用已蒐集到的國內外最新規範或標準進行盤點檢討，足以涵蓋草案摘要表中「主要修訂內容」約 8 成 6 的內容。因此，即便沒有蒐集到全部的國內外最新規範或標準，所盤點檢討的初步結果也具有參考性。不過，後續進行編修基準作業時，還是必需取得所有參考引用的最新國內外規範或標準，以利於編修之相關作業。

依據本計畫盤點檢討初步結果，草案需要更新修訂內容多且有部分內容差異幅度大之情形，又更新修訂內容有涉及新增的部分，在尚未經初審即進入複審會有程序上的瑕疵，爰此，本所於 114 年 9 月 2 日

函文檢陳草案盤點檢討摘要表並建請交通部退回草案，本所將擬籌編 2 年期相關預算重新辦理編修及初審後，再行報請交通部複審。交通部於 114 年 9 月 23 日函復本所同意辦理。

5.1 結論

1. 本計畫透過已蒐集到的國內外最新規範或標準進行盤點檢討，其已涵蓋「港灣構造物設計基準（草案）」附錄 A 修訂內容摘要表中約 86.36% 的主要修訂內容，足具有參考性。
2. 依據盤點檢討初步結果顯示，由於草案陳報交通部迄今已逾五年，期間所參考引用之國內外規範或標準大部分均已更新。因此，草案需要更新修訂的內容數量多，且部分內容差異幅度甚大。

5.2 建議

為有效推動後續基準的重新編修作業，確保規範的時效性、實用性與本土化，提出以下建議：

1. 應使用日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」的日文完整版本進行編修，避免因英文壓縮版本可能導致部分公式或說明內容遺漏或不準確。
2. 建議基準應聚焦於我國部頒規範或標準中未涵蓋的港灣工程專屬部分（例如：防波堤、碼頭設計考量、波力計算等），而關於基礎構造、鋼構、混凝土、耐震等一般性規範，建議直接引用國家規範或標準，僅需註明參考並指引應使用最新版本，以避免重複編寫並減少因國內規範更新速度快而造成基準落後或矛盾。
3. 應避免與國際規範或標準「逐條及同步」，建議採「原則性規定+關鍵參數」的方式呈現，並透過清楚指引，讓設計者能依據正確思路進行設計，減少誤用或遺漏。

4. 在全面推動性能設計法之前，應先進行系統性研究，釐清臺灣環境下外力條件(如地震力、波浪力)和材料性質的不確定性與統計變異性，在建立符合本土環境的設計係數與參數後，再制定性能設計或可靠度設計的規範。
5. 「港灣構造物設計基準」更新版本係為業界所引頸期盼，為加速新版本的頒布，建議本所在完成基準相關篇章之修訂作業及初審程序後，即陳報交通部辦理複審程序，相較在完成基準所有篇章之修訂作業及初審程序後，再陳報交通部辦理複審程序而言，可縮短複審程序之時程，提早頒布新版「港灣構造物設計基準」。

5.3 研究成果效益

完成盤點檢討「港灣構造物設計基準(草案)」之初步結果及彙整訪談國內業界工程顧問公司之建議，以提供本所後續辦理修訂基準之參考依據。

5.4 提供政府單位應用情形

1. 交通部已採行本所建議同意退回「港灣構造物設計基準(草案)」並由本所籌編 2 年期相關預算重新辦理編修及初審後，再行報請交通部複審。
2. 提供本所後續辦理修訂基準之參考依據。
3. 在新版基準頒布後，可供交通部、航港局、臺灣港務股份有限公司、港務單位及工程顧問公司等辦理審查、規劃、設計及維護作業時之參考依據。

參考文獻

1. 臺灣省政府交通處港灣技術研究中心，「港灣及海岸結構物設計基準」，專刊第 123 號，1997。
2. 交通部，「港灣構造物設計基準-防波堤設計基準及說明」，部頒規範，1996。
3. 交通部，「港灣構造物設計基準-碼頭設計基準及說明」，部頒規範，1997。
4. 交通部運輸研究所，「港灣構造物設計基準修訂草案」上下冊，合作研究報告，2005。
5. 交通部運輸研究所，「港灣構造物設計基準修訂之研究」，自辦研究報告，2017。
6. 交通部運輸研究所，「港灣構造物設計基準相關條文修訂」，合作研究報告，2019。
7. 交通部運輸研究所，「港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂」，合作研究報告，2020。
8. 交通部運輸研究所，「港灣構造物設計基準條文-設計案例編彙」，合作研究報告，2021。
9. 日本國土交通省港灣局技術企劃課技術監理室，「關於日本港灣技術基準的變遷」，CDIT (沿岸技術研究センター-論文集) No.55 頁 28-31，公益社團法人日本港灣協會，2021。
10. 交通部運輸研究所，「港灣構造物設計基準(草案)」，基準草案，2021。
11. 一般財團法人-日本國際海岸開發研究所，「Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan (港灣

の施設の技術上の基準・同解説)」，日本港湾構造物設計基準（國際英文版），2025。

12.公益社團法人-全國漁港魚場協會，「漁港・漁場の施設の設計参考図書」，日本水產廳主導之技術規範，2023。

13.PIANC（國際航運協會），「Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts」，技術報告，2023。

14.美國國防部，「UFC 4-159-03 DESIGN: MOORINGS」，美國國防部軍事設施設計標準，2020。

15.美國國防部，「UFC 4-152-01 Change 1」（針對2017年版本所發布的最新重大修正），美國國防部軍事設施設計標準，2024。

16.交通部，「公路橋梁設計規範」，部頒規範，2020。

17.內政部，「建築物耐震設計規範及解說」，部頒規範，2024。

18.內政部，「建築物混凝土結構設計規範」，部頒規範，2023。

19.內政部，「建築物基礎構造設計規範」，部頒規範，2023。

附錄一

「**港灣構造物設計基準（草案）**」之

附錄 A 修訂內容摘要表

「港灣構造物設計基準（草案）」

附錄 A 修訂內容摘要表

第一篇 通則

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第一篇 通則				
第一章 一般說明	本基準適用於商港管轄內港灣構造物建造及維護管理作業，其它商港管轄外(如漁港、遊艇港或海岸構造物等)，因其重要性及使用需求不同，除可參考本基準所列之原則與重點使用外，另應需考慮其特性，採取適當之方法	初審討論納入基準適用範圍。		V
第二章 國際單位系統(SI)				
第三章 生命週期之維護管理原則	新增第三章生命週期之維護管理原則 C3.1 設施的設計原則 C3.1.1 設計使用年限 C3.1.2 氣候變遷影響 C3.2 設施的施工原則 C3.2.1 施工計畫概要 C3.2.2 施工方法概要 C3.2.3 施工管理概要 C3.2.3 施工安全管理概要 C3.3 設施之維護管理原則 維護管理可參考「港灣設施維護管理計畫制定指南」辦理。	1. 依據第一次工作會議紀錄，為延長構造物之生命週期，應將維護管理之概念納入規劃設計階段需考量之要素之一。 2. 納入氣候變遷影響。 3. 參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。 4. 港灣設施維護管理計畫制定指南。	V	

第二篇 設計條件

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第二篇 設計條件				
第一章 通則				
C1.2 影響設計條件	1. 修訂針對港灣構造物之波浪遭遇機率均採 50 年設計。	1. 參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。 2. 國內工程經驗。	V	
第二章 船舶				
C2.1 計畫船舶	1. 修訂重量噸(DWT)與總噸(GT)之關係。 2. 更新表 C2-1 ~ C2-13。	1. 參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。 2. 亦根據 Clarkson Research Services Limited 公司的「Clarksons Ship Register」船舶資料庫(截至 2018 年 6 月),來補充統計船舶大型化的資料,讓各類船舶尺寸的統計能更具完善。		V
C2.2.2 船舶所產生之外力	1. 修訂船舶質量(DT),其與船舶之重量噸(DWT)或總噸(GT)間之關係。 2. 修訂船舶靠岸速度,並新增表 C2-14。 3. 增補漁船之靠岸速度(表 C2-15)。 4. 補充因操船意外或熟練度等因素考量,於計算衝擊力時需考慮異常係數。	1. 參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。 2. 參考 PIANC, Guidelines for the design of fender systems: 2002。 3. 參考 BS “Maritime structures-Part4: Code of practice for design of fendering and mooring systems”, BS6349-4: 2014。 4. 參考漁港構造物標準設計法。		V
C2.2.3 繫泊中船舶搖動所產生之作用力	修訂風速 U 定義。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
C2.2.4 作用於繫船柱之拉力	修訂表 C2-15,並增訂直柱設置之說明。	參考國內工程實際使用案例。		V
第三章 風				
C3.1.4 風能密度	新增風能密度之參考公式	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。	V	

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第二篇 設計條件				
C3.1.6 平均風速與最大瞬間風速之比例關係	修訂平均風速與陣風之比例關係並新增圖 C3-2。	1.參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。 2. 國際標準組織的風力規範(ISO 4354)。 3.UFC 4-159-03,2016		V
C3.2 風力	修訂港灣構造物，如露置場、櫃場之倉儲及裝卸起機之風速壓。	依港區內不同構造參酌國內相關風力規範，如建築物耐風設計規範及解說、移動式起重機安全檢查構造標準、公路橋梁設計規範。		V
第四章 波浪				
C4.5.2 波浪之反射	1. 更新直立消波構造物之反射係數。 2. 新增反射波與入射波之合成(式 C4.5.2)。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
C4.5.3 波浪繞射	1. 新增繞射圖 C4.2 及 C4.3 並新增繞射波浪軸線角度表 C4-6。 2. 增補繞射係數之決定方法。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		
C4.7.1 波浪溯升高	1. 新增波浪在坡面之溯升高。 2. 修訂波浪在斜坡堤之溯升高。 3. 波浪入射角對波浪溯升之折減 4. 堤前緩坡海床之波浪上升 5. 新增波浪在坡面及斜坡堤之下降。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
條文 4.7.2 波浪越波量	補充越波量計算可參考日本 Goda、美國工兵團之海岸工程手冊及歐盟規範方式計算。	1. 參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。 2. 美國工兵團之海岸工程手冊 (Coastal Engineering Manual)。 3. 歐盟規範。		V
C4.7.2 波浪越波量	新增越波及斜坡式防波堤滲透傳達波高。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
C4.8 碎波平均水位上升	新增碎波平均水位上升說明及圖 C4-21 至 C4-24。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。	V	
第五章 波力				
C5.2.7 作用於直立消波沉箱之波力	修訂作用於直立消波沉箱之波力，依圖 C5-8 及表 C5-1 分析並檢核穩定性。	參考日本平成 11 年版「港灣構造物設計事例集」。		V

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第二篇 設計條件				
C5.3.1 斜坡堤護面塊石與消波塊所需重量	1. 補充第 6 及第 7 點說明。 2. 新增表 C5-2 日本使用之消波塊 KD 值	1. 參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。 2. 參考國內工程實際使用案例。		V
C5.4.3 波浪水粒子水平流速	新增波浪水粒子水平流速之計算方法。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。	V	
C5.5 作用於接近水面結構物之波力	新增作用於水面結構物之波力。 1. 作用於接近水面平版之上揚力 2. 衝擊上揚力之特性 3. 重複波作用在平底水平版上揚力之計算 4. 進行波(progressive wave)作用在離岸碼頭上部結構之上揚力 5. 重複波(standing wave)作用在開放式碼頭上部結構之上揚力	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。	V	
第六章 潮位及暴潮位				
條文 6.2 及 C6.2 天文潮	配合基準之修訂，提列防波堤、碼頭所選用之設計潮位，並彙整相關天文潮位之名詞與定義。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
C6.3 暴潮位	新增考慮暴潮位之設計水位。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
條文 6.4 及 C6.4 由碎波引起之平均水位上升	刪除此章節。	與 4.8 內容重複。		V
C6.4 潮位基準換算	修訂潮位基準換算並定義潮位基準換算補充說明水準零點為築港高程。	參考內政部水準系統換算表。		V
第七章 水流				
C7.1 一般說明	新增水流包括海流、潮流、風驅流及沿岸流之定義。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
C7.3 水流對披覆材料之安定分析	Isbash 常數增補方塊為 1.08 且非上述所列須另做試驗決定。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
第八章 作用於浮體之外力及其搖動				
C8.2 作用於浮體之外力	新增對風拖曳力、水流拖曳力、波激發力、波漂移力、波浪引起之阻	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第二篇 設計條件				
	力、回復力及繫流力之定義。			
第九章 地質				
條文 9.5 及 C9.5 標準貫入試驗	標題改為標準貫入試驗。	原標題 N 值較不適用。		√
條文 9.6 及 C9.6 圓錐貫入試驗	新增圓錐貫入試驗。	標準貫入試驗與圓錐貫入試驗為求得 N 值之主要方式。		√
第十章 耐震設計				
C10.1 耐震設計之目標	刪除表 10.1-1 及 10.1-2，針對各式碼頭在 475 年迴歸期地震作用下使用性及功能性觀點容許損壞程度	使用性觀點及功能性觀點容許損壞程度適用於日本港灣性能設計，建議參考國內耐震設計規範及解說之耐震目標修訂。		√
C10.2.1 最小設計水平地震力	新增對設計水平總橫力公式之各項參數解說(包含表 C10-1 與圖 C10-1)。	1.參考建築物耐震設計規範及解說。 2.參考公路橋梁耐震設計規範。		√
C10.2.2 一般工址震區水平譜加速度係數	依最新縣市區分修訂臨海地區設計水平譜加速度係數，修訂表 C10-2 與新增圖 C10-2~C10-5。	1.參考建築物耐震設計規範及解說。 2.參考公路橋梁耐震設計規範。		√
C10.2.3 工址水平譜加速度係數	1. 修訂工址地表面下 30 公尺內之土層平均剪力波速與所對應之地盤分類。 2. 新增黏性土層與砂質土層之第 i 層土層之平均剪力波速。	1.參考建築物耐震設計規範及解說。 2.參考公路橋梁耐震設計規範。		√
C10.2.5 工址設計與最大考量水平譜加速度係數	增加對表 C10-10 及表 C10-11 之說明。	參考建築物耐震設計規範及解說。		√
C10.2.6 新北市之工址設計與最大考量水平譜加速度係數	新增臺北盆地之工址設計與最大考量水平譜加速度係數	1. 參考建築物耐震設計規範及解說。 2. 參考國家地震工程研究中心研究報告，NCREE-08-043「台北盆地設計地震微分區研究」之研究結果。	√	
C10.2.8 起始降伏地震力放大倍數與結構系統地震力折減係數	1. 新增對鋼管樁及 PC 樁之起使降伏放大係數之建議值。 2. 新增台北盆地之結構系統容許韌性容量，式 C10.2.10。	1. 參考公路橋梁耐震設計規範。 2. 參考建築物耐震設計規範及解說。 3. 理論分析計算並統計後設定啟始降幅地震力放大倍數之建議範圍。		√
C10.2.9 中小度地震與最大考量地震之設計地震力	新增台北盆地之避免中小度地震降伏之設計地震力。	參考建築物耐震設計規範及解說。		√

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第二篇 設計條件				
C10.5.2 設計水平加速度反應譜 係數	新增表 C10-19。	參考建築物耐震設計規範及解說。		V
C10.8 載重組合	修訂載重組合統一於 C3.3.2 節說明。	參考 ASCE7-02。		V
第十一章 砂質土壤之液化				
11.6 極軟弱黏土層及沉泥層 之判定	刪除此章節。	極軟弱土層及沉泥層本身剪力強度即偏低，非液化後造成剪力強度喪失，故不適用於此章節。		V
11.7 土壤液化安全係數之選擇	刪除此章節。	表 C11-2 已定義土壤參數折減係數。		V
第十二章 土壓及水壓				
C12.1.1 常時土壓	新增土壤內摩擦角及壁面摩擦角並增補壁面摩擦角度之正負號引用方式。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
第十三章 載重				
	表 C13-1 新增鋁與不銹鋼之單位 體積重量			V

第三篇 工程材料

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第三篇 工程材料				
第二章 鋼鐵材料				
C2.2 鋼鐵材料設計用常數	修訂表 C2-1。	1. 「港灣構造物設計基準—碼頭設計基準及說明」,交通部,民國 102 年 10 月交技字第 1025014282 號。 2. 最新 CNS(中華民國國家標準)。		V
C2.3.4 鋼板樁	修訂表 C2-2、C2-3 及 C2-4。	1. 最新 CNS(中華民國國家標準)。 2. 日本 JIS A5528。 3. 歐規 EN10248 及 EN1993-5。		V
C2.3.5 容許應力之提高	新增表 C2-5,當不同外力或極端狀況時,鋼板樁容許應力可提高比率。	1. 日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」,第三篇第 2 章 2.3.7 節。 2. 日本平成 19 年「杭基礎設計便覽」III2-6 節。	V	
C2.4.4 防蝕方法	1. 修訂犧牲陽極防蝕法設計程序,包含: a.防蝕面積計算 b.防蝕電流計算 c.犧牲陽極發生電流量計算 d.陽極塊個數計算及配置 e.陽極塊使用年限估算	1.參考交通部運輸研究所「港灣構造物陰極防蝕準則草案」。 2.參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準 同解説」。		V
條文 2.5 及 C2.5 鋼材之維護管理	於第一篇 C3.3 節「設施之維護管理原則」述明可參考「港灣設施維護管理計畫制定指南」辦理。	港灣設施維護管理計畫制定指南。		V
第三章 混凝土				
條文 3.1	新增粒料混合卜作嵐材料於說明。	1. 內政部混凝土結構設計規範。 2. 中國土木水利工程學會“混凝土工程施工規範與解說(土木 402)”。		V
3.2.2 及 C3.2.2 混凝土容許應力	修訂為應符合混凝土設計規範之附篇規定。	內政部營建署,混凝土結構設計規範,2017。		V
3.2.3 及 C3.2.3 鋼筋容許應力	修訂為應符合混凝土設計規範之附篇規定。	內政部營建署,混凝土結構設計規範,2017。		V
3.3 及 C3.3 強度設計法	修訂強度設計法之說明及設計理念。	1. ASCE7-02 及美軍 UFC4-152-01 規範。 2. 內政部營建署,混凝土結構設計規範,2017。		V

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第三篇 工程材料				
3.3.1 及 C3.3.1 設計強度	修訂表 C3-1 強度折減因子及強度折減觀念。	ASCE7-02 及美軍 UFC4-152-01 規範。		V
C3.3.2 設計載重	增訂載重組合表 C3-2 及修訂設計載重觀念。	ASCE7-02 及美軍 UFC4-152-01 規範。		V
C3.3.3 構材檢核	增補除沉箱設計外，其他港灣混凝土構造物設計依本基準之 C3.3.1 及 C3.3.2 節之規定強度折減因數及載重因數分析，以最新之“混凝土設計規範”設計。	內政部營建署，混凝土結構設計規範，2017。		V
C3.4.4 保護層	1. 修訂港灣構造物之保護層厚度，並修訂表 C3-3 及 C3-4。 2. 新增環境等級 1 至 3。 3. 修訂混凝土及鋼筋表面處理。	1. 「港灣構造物設計基準—碼頭設計基準及說明」，交通部，民國 99 年 10 月交技(99)字第 099009779 號頒布修訂。 2. 交通部，公路橋梁設計規範。民國 104 年 4 月交技(104)字第 1045004678 號頒布修訂。		V
C3.5.2 水泥	增訂 CNS15286 水硬性混合水泥。	最新 CNS(中華民國國家標準)。		V
C3.5.6 氯離子含量規定	將 AASHTO T260 刪除並增訂 CNS14702 與 CNS14703 來做為氯離子含量試驗之依據。	最新 CNS(中華民國國家標準)。		V
C3.6.2 混凝土配比	新增表 C3-6，無筋混凝土除現有最小設計強度 210 kgf/cm ² 之規定外，增訂 280 kgf/cm ² 之混凝土。提供工程師如有耐磨、美觀或其他特殊要求時，可採用較高之混凝土強度。	中國土木水利工程學會，「混凝土工程施工規範與解說」402-94a。		V
條文 3.9 及 C3.9 混凝土結構維護管理	於第一篇 C3.3 節「設施之維護管理原則」述明可參考「港灣設施維護管理計畫制定指南」辦理。	港灣設施維護管理計畫制定指南。		V
第四章 石料				
C4.2 拋石料	增訂工程會施工規範中對石料品質檢驗之方法。	最新 CNS(中華民國國家標準)。		

第四篇 預鑄混凝土構件

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第四篇 預鑄混凝土構件				
第一章 沉箱				
C1.4.2 載重因數與載重組合	1. 增訂使用強度設計法時重要性因數之說明。 2. 強度折減因數參照第三篇。 3. 新增作用於基腳應考慮之載重。	參考第三篇及 ASCE7-02 及美軍 UFC4-152-01 規範。	V	V
條文 1.4.6 安放時外力	刪除沉箱完成封頂混凝土後受颱風侵襲的敘述。	經初審討論，防颱措施為施工計畫廠商因應風險所提之假設工程或施工步驟，不宜於基準內限定方式。		V
C1.4.6 安放時外力	修訂幫浦法及閘門法其進水之水位差可放寬至 1.5 m。	經初審討論，由過往工程案例及經驗調整。		V
C1.5 構材設計	修訂保護層厚度與第三篇統一預鑄構件為 7cm，如有例外之處，將加註說明。	經初審討論，第三篇保護層已明訂，重複之處予以刪除。		V
第二章 L 型塊				
C2.4 構材設計	保護層厚度與第三篇統一預鑄構件為 7cm，故可刪除此對保護層厚度之說明。	經初審討論，第三篇保護層已明訂，重複之處予以刪除。		V
第三章 空心方塊				
C3.4 構材設計	保護層厚度與第三篇統一預鑄構件為 7cm，故可刪除此對保護層厚度之說明。	經初審討論，第三篇保護層已明訂，重複之處予以刪除。		V
第四章 方塊				
第五章 直立消波沉箱				
	新增第五章直立消波沉箱，包含： C5.1 一般說明 C5.2 構材設計外力 1. 設計沉箱體的外力 2. 載重組合與載重因子 3. 頂版排氣孔設計 4. 設計消波艙所考慮的外力 C5.3 構材設計	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。	V	

第五篇 基礎

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第五篇 基礎				
第一章 概說				
第二章 淺基礎承載力				
C2.1 概論	就淺式基礎承載力增加一般說明，刪除不考慮側向摩擦及附著阻力的敘述；偏心及傾斜載重之依循章節。	日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
C2.2 砂性地質 基礎承載力	刪除重要結構與一般結構物之安全係數不同，統一為永久構造物之安全係數 $F_s=2.5$ 。	日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		
C2.3 黏性地質 基礎承載力	1. 修正重要結構與一般結構物之安全係數不同，修正為一般構造物之安全係數不得小於 1.5 當極輕微的沉陷或地面變形將嚴重影響上部構造物的功能性時(如橋式起重機等)，安全係數不得小於 2.5。 2. 修正公式 C2.3.1，及新增圖 C2-4。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V
C2.4 多層土壤 基礎承載力	修訂多層土壤基礎承載力及安全係數內容。	1. 參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2. 參考建築物基礎構造設計規範。		V
C2.5 承受偏心傾斜載重之 基礎承載力	1. 修訂重力式結構承受偏心傾斜載重時之基礎承載力分析方法。 2. Bishop 法分析基礎承載力，後續章節如提到 Bishop 法均建議加註簡易兩字 3. 保留 Bishop 圓弧滑動分析法並刪除經驗法則，包括三建法及片山·內田法。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。		V
C2.5.2 安全係數	修訂對安全係數之定義。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。		V
C2.5.3 拋石材料及基礎地層的 強度參數	新增決定拋石材料及基礎地層強度參數的說明。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。		V

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第五篇 基礎				
C2.5.4 經驗法則-載重分散法	刪除檢核拋石上面構造物之底面容許反力之檢核。	建築物基礎構造設計規範。		V
第三章 深基礎承载力				
C3.2.3 黏性土基礎側面抵抗	1. 修訂表 C3-1(單位換算有誤)。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。		V
	2. 黏土黏著力統一修正為黏土附著力。	參照國內工程常用名詞。		V
第四章 樁基礎承载力				
C4.2.4 依樁載重試驗 推算軸向極限承载力	1. 修訂極限載重實際值可能大於推算值。 2. 新增降伏載重與極限載重與沉陷量之關係。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。		V
C4.2.5 依靜力承載公式 推算軸向極限承载力	新增： 1. 推估基樁極限承载力建議以「日本道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」為同一標準。 2. 修訂打擊式工法之基樁軸向承载力公式(C4.2.6)。 3. 新增植入式工法，包含中掘工法及預鑽孔工法之介紹與承载力公式推估。 4. 新增基樁打擊式工法如使用大口徑基樁，應就閉塞率予以折減。	1. 參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與「日本道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」。 2. 參考建築物基礎構造設計規範與公路橋樑設計規範。		V
C4.2.8 接樁折減	修訂內容。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。		V
C4.4.3 以橫向載重試驗 推定單樁行為	修訂利用載重和樁頭變位曲線決定橫向承载力，亦需要考量所對應之彎曲應力。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。		V
C4.4.4 以分析方法 推定單樁行為	1. 新增斜樁之影響，並新增圖 C4-21 斜樁斜角與常數比之關係。 2. 新增橫山 (Yokoyama) 圖表 C4-26，提供設計者計算橫向地盤反力係數。	參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。		V

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第五篇 基礎				
C4.4.9 其他橫向承載力	刪除本章節之內容。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與「日本道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」並已分析軟土分析。		√
第五章 基礎沉陷				
C5.5 容許沉陷量	刪除本章節之內容。	容許沉陷量損壞程度及容許量較適用於陸上建築物，與港灣構造物之特性與需求不盡相同，建議沉陷量應就港灣設施或構造物之特性與需求不同，於設計時與需求單位個案研訂。		√
C5.6 不均勻沉陷	不等沉陷統一修訂為不均勻沉陷。	依國內工程習慣用語。		√
第六章 邊坡穩定	標題斜面之安定統一修訂為邊坡穩定。	依國內工程習慣用語。		√
C6.2.3 平面滑動面	標題直線形滑動面統一修訂為平面滑動面。	平面滑動面較符合國內工程用語。		√
第七章 地盤改良				
C7.1 概論	1. 修訂軟弱地基之定義。 2. 刪除砂質土壤地基之改良方法。	1. 原規範對軟弱地基之定義不明確，故建議刪除。 2. 砂質土壤改良方法刪除國內不常用之方法，並將常用之工法放至後續章節一併說明。		√
C7.2 換土工法	1. 標題統一將換土工法修訂為置換工法。	依國內工程習慣用語。		√
C7.3 垂直排水工法	1. 標題統一將排水工法修訂為垂直排水工法。	依國內工程習慣用語。		√
C7.3.3 垂直排水工法之設計	1. 修訂(1)壓密速度及鋪砂(2)砂樁之砂之內容。	刪除建議值，工程師得依實際狀況調整。		√
C7.4 震動擠壓工法	1. 刪除原 7.4 橫向震動壓密法與 7.5 壓實沙樁法，保留振動擠壓工法。 2. 刪除原 C7.6.2 及 C7.6.3。 3. 刪除原 C7.6.6- C7.6.10 之章節。	1. 國內工程較無使用，故建議刪除。		√
C7.4.1 改良原理與適用範圍	1. 修訂震動擠壓砂樁工法內容。 2. 修訂礫石樁工法內容。	1. 參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2. 參考建築物基礎構造設計規範。		√
C7.4.2 改良樁打設間距	刪除原 C7.6.4 對改良樁樁徑之說明。	1. 參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96		√

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第五篇 基礎				
		年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		
C7.5 動力夯實工法	修訂工法原理內容並刪除針對未飽和土壤、飽和非黏性土壤及飽和黏性土壤之改良原理。	1. 參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		V
C7.5.2 改良深度及範圍	簡化對改良範圍之描述。	1.參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		V
C7.5.3 主錘擊之單擊能量	簡化對單擊能量公式之描述。	1.參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		V
C7.5.6 主錘擊之夯擊階段數	刪除對台灣西部濱海工業區之動力夯實施工法之施工經驗。	1.參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		V
C7.5.7 主錘擊之夯擊點配置	刪除 Lukas 建議之夯實點間距。	1.參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		V
C7.5.9 整平錘擊	簡化對整平錘擊之描述。	1.參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		V
C7.5.10 施工影響評估與防治	1.刪除動力夯實施工所引致之側向擠壓量案例。 2.簡化施工震動內容。	1.參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		V
原 C7.8 點井法	刪除此章節。	原 7.8 點井法與一般工程用語之點井不同，刪除此章節。		V
原 C7.9 紙樁排水法	刪除此章節。	國內現已不使用，刪除此章節。		V
C7.6 其他改良工法	1. 刪除原 C7.10.2 石灰工法。	國內現已不使用，刪除此章節。		V
C7.6.1 藥液灌注工法	簡化說明，僅保留灌注法之目的及灌注材料類系。	1.參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2.參考建築物基礎構造設計規範。		V
C7.6.2 表層加固法	新增此章節。	1.參考日本 1999 年版「港灣の施設の	V	

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第五篇 基礎				
		技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2. 參考建築物基礎構造設計規範。		
C7.6.3 深層攪拌法	新增此章節。	1. 參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2. 參考建築物基礎構造設計規範。	V	
C7.6.4 高壓噴射法	新增此章節。	1. 參考日本 1999 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」與民國 96 年版港灣構造物設計基準。 2. 參考建築物基礎構造設計規範。	V	

第六篇 水域設施

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第六篇 水域設施				
第一章 概說				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 補充水域設施之定義。 2. 修訂小型船渠靜穩之波高需求敘述。 3. 補充大型船舶計畫船型之噸級單位。 4. 解說第一章第 8 點之(8)至(11)建議刪除。 	依 Harbour Approach Channels – Design Guidelines, PIANC, 2014。		V
第二章 航道				
C2.2 航道中心線	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修訂雙航道規劃之誤植敘述。 2. 修訂商船以最大舵角航行之定義及圖 C2-3。 3. 解說 C2.2 第 5 點之(4)，建議將駕駛者心理影響刪除，因量化困難。 	依 Harbour Approach Channels – Design Guidelines, PIANC, 2014。		V
C2.3 航道寬度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修訂航道寬度之定義，刪除航道寬度之一般規定表 C2-1。 2. 解說 C2.3 於第 3 點新增內港採雙向航道時之航道寬度及外港航道寬度之建議值。 3. 新增漁船或 500GT 以下的相關說明於表 2-5 的備註。 	依 Harbour Approach Channels – Design Guidelines, PIANC, 2014。		V
C2.4 航道水深	<ol style="list-style-type: none"> 1. 刪除航道水深之概估敘述。 2. 新增航道水深之估算方式，包含表 C2-2 3. 解說 C2.4 航道水深需先定義其計算之基準(baseline)。 	依 Harbour Approach Channels – Design Guidelines, PIANC, 2014。		V
C2.5 航道長度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 修訂航道長度之定義。 2. 改條文 2.5 節內容，將解說 C2.5 第一段移至主文。 	參考 Port designer's handbook 及「港灣構造物設計基準增補研究」。		V
C2.6 航道靜穩度	刪除應避免船泊後方 45°範圍以內有自後來襲之波浪說明。	參考國內工程經驗。		V
C2.7 外港航道	刪除本章節。	相關說明於 C2.3 報告。		V
第三章 港區水域	標題修訂為港區水域。	本章含蓋範圍不僅限於泊地，故修訂為港區水域。		V
C3.1 港口	刪除原 3.1 泊地規劃之基本原則並	依 Harbour Approach Channels –	V	

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第六篇 水域設施				
	新增港口航道方向應考量因素。	Design Guidelines, PIANC, 2014。		
條文 3.2 錨泊區	1. 原 3.2 泊地位置及面積修訂為錨泊區。 2. 條文 3.2.1 錨泊區位置考量因素, 刪除第七點環境汙染防治的限制。			V
C3.2 錨泊區	修訂錨泊區位置、水深及半徑之定義及計算方式。	1. Port designer's handbook, Thoresen, 2014。 2. 港灣の施設の技術上の基準・同解説, 2007。		V
條文 3.3 浮筒繫泊水域	原放置於 3.2 節之浮筒繫泊水域放至 3.3 節說明。	Port designer's handbook, Thoresen, 2014。		V
C3.3 浮筒繫泊水域	新增浮筒泊地之面積計算方式。	1. 港灣の施設の技術上の基準・同解説, 2007。 2. 港灣構造物設計標準, 台灣省政府, 民國 70 年。		V
C3.4 迴船池	1. 原放置於 3.3.1 節之浮筒繫泊水域放至 3.4 節說明。 2. 修訂操船水域, 包含迴船池之定義、碼頭繫泊及解纜水域之估算、泊渠之估算。	1. 港灣の施設の技術上の基準・同解説, 2007。 2. 港灣構造物設計標準, 台灣省政府, 民國 70 年。		V
C3.5 碼頭繫泊及解纜水域	1. 原放置於 3.3.2 節之浮筒繫泊水域放至 3.5 節說明。 2. 修訂泊地水深之敘述。	依 Harbour Approach Channels – Design Guidelines, PIANC, 2014。		V
C3.6 泊渠	1. 原放置於 3.3.3 節之浮筒繫泊水域放至 3.6 節說明。 2. 修訂裝卸臨界波高之船型定義。	港灣の施設の技術上の基準・同解説, 2007。		V
條文 3.7 泊地水深	1. 原放置於 3.4 節之浮筒繫泊水域放至 3.7 節說明。 2. 新增泊地水深定義: 以最低低潮位為水準零點(築港高程)下。	參考國內工程經驗。		V
C3.7 泊地水深	新增漁船於硬質底床及軟弱底床之水深餘裕。	參考國內工程經驗。		V
C3.8 泊地靜穩度	1. 原放置於 3.5 節之浮筒繫泊水域放至 3.8 節說明。 2. 新增對泊地靜穩度的說明。	依 Harbour Approach Channels – Design Guidelines, PIANC, 2014。		V
第四章 小型船渠				
	1. 修訂小型船舶之定義。 2. 新增小型船舶面積估算方式, 包	港灣の施設の技術上の基準・同解説, 2007。	V	V

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第六篇 水域設施				
	含圖 C4-1~C4-3。			

第七篇 防波堤

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第七篇 防波堤				
第一章 總論	1. 訂定規範之依據及界定規範之功能、適應用範圍或限制之處。 2. 修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依交通部部頒技術規範作業機制辦理		V
第二章 設計之基本原則	1. 本章係為設計條件，相關內容彙整於第二篇。 2. 修訂相關文字或贅詞使文意通順。	參考日本 2018 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」		V
第三章 基本設計	1. 對於堤體之安定計算內容進行修訂。 2. 調整用詞及標點符號使用方式使文章架構一致。 3. 沉箱內容彙整於第四篇預鑄混凝土構件。	參考國內外相關規範對於堤體之安定計算內容進行修訂。		V
第四章 細部設計	1. 對於堤體之基礎保護予以說明並訂定相關規範。 2. 調整用詞及標點符號使用方式使文章架構一致。 3. 沉箱內容彙整於第四篇預鑄混凝土構件。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」		
第五章 防波堤與漂沙 對策設施	修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第六章 防波堤之 管理與維修	刪除	有關港灣構造物之管理與維護，已修訂於基準第一篇第三章【生命週期之管理原則】內容辦理。		V
第六章 海堤	新增	參考國外如美國、日本等對海堤或護岸之設計方式皆有說明，故增訂本章內容。	V	

第八篇 碼頭

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第八篇 碼頭				
第一章 概說	1. 訂定規範之依據及界定規範之功能、適應用範圍或限制之處。 2. 修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依交通部部頒技術規範作業機制辦理。		V
第二章 碼頭相關事項	對於碼頭面高程基準之決定進行修訂。	參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」		V
第三章 碼頭之結構型式	修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第四章 重力式碼頭	修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第五章 板樁式碼頭	修訂相關文字如「拉桿」與「背拉構材」之使用，及相關贅詞使文意通順。	依歷次會議結論酌予調整文字。		V
第六章 圓筒式碼頭	修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第七章 棧橋式碼頭	修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第八章 平版樁基式碼頭	修訂相關文字如力或壓力之使用，與相關贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第九章 其他型式碼頭	對於浮動碼頭補充岸壁支撐與樁基固定等結構型式，與相關用文字及架構之調整。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第十章 銜接結構物	修訂相關文字如力或壓力之使用，與相關贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第十一章 附屬設施	修訂相關文字如力或壓力之使用，與相關贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第十二章 曳船道	修訂相關文字如力或壓力之使用，與相關贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第十三章 岸肩	檢視並調整岸肩之定義，並補充相關摘要註解。	依初審會議討論辦理，並參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の		V

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
		基準•同解說」修訂。		
第十四章 裝卸機械基礎	修正導軌為軌道，亦為國內工程之慣用詞。	依初審會議討論辦理。		V
第十五章 碼頭維護與管理	刪除	有關港灣構造物之管理與維護，已修訂於基準第一篇第三章【生命週期之管理原則】內容辦理。		V

第九篇 專門碼頭

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第九章 專門碼頭				
第一章 貨櫃碼頭	1.彙整船型相關內容於第二篇。 2.修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第二章 渡輪碼頭	1.彙整船型相關內容於第二篇。 2.修訂相關文字或贅詞使文意通順。	依歷次審查與初審會議討論辦理。		V
第三章 液化天然氣碼頭	因應能源產業發展，與觀光產業之提升，新增本專章。	參考國內外相關規範與報告進行編撰。	V	
第四章 風電碼頭	因應綠色能源產業發展，與觀光產業之提升，新增本專章。	參考國內外相關規範與報告進行編撰。	V	
第五章 遊艇碼頭	因應觀光產業之發展，新增本專章。	參考國內外相關規範與報告進行編撰。	V	

附錄二

草案盤點檢討摘要表

草案盤點檢討摘要表說明

- 一、「港灣構造物設計基準（草案）」（以下簡稱草案）分為「條文」及「說明」二部分，分為 9 篇 62 章。共計 1,166 頁。附錄部分：附錄 1 航道寬度、附錄 2 國內常見郵輪船隊及主要船型、附錄 3 臺中港對液化天然氣 船泊港限制條件、附錄 4 風機構件尺寸及重量參考、附錄 A 修訂內容摘要表及附錄 B 歷次初審會議評論及辦理情形。
- 二、草案附錄 A 修訂內容摘要表（以下簡稱摘要表），已列出各篇、章節中主要修訂內容及修訂依據或說明，而表列各篇、章節主要修訂的內容係對於「條文」及「說明」進行修訂、更新、補充、新增、彙整、簡化及刪除等作業，其作業除參考引用國內外規範或標準外，並有依據國內工程慣用語、援引國內工程經驗及依歷次審查與初審會議討論辦理。本計畫針對摘要表上草案參考引用之國內外規範或標準進行最新版本的調查及蒐集，然後由已蒐集的最近國內外規範或標準進行摘要表上草案主要修訂內容的盤點檢討，盤點檢討是否有更新修訂。
- 三、草案盤點檢討摘要表（以下簡稱盤點檢討摘要表）係將盤點檢討的結果摘要表格化，主要針對草案「說明」的部分進行盤點檢討，其中草案修訂內容若是依據國內工程慣用語、援引國內工程經驗或依歷次審查與初審會議討論者，就不會進行盤點檢討，因為本計畫行盤點檢討對象是參考引用國內外規範或標準進行修訂的內容。另外，草案中因修訂而刪除的內容也不會進行盤點檢討。
- 四、盤點檢討摘要表有分為「是」「否」更新修訂，若是草案主要修訂內容經與其所參考引用之最新國內外規範或標準盤點檢討後，其結果為內容相同無更新修訂者，或是所參考引用之國內外規範或標準無更新版本者，會在「否」的欄位打「V」；若是盤點檢討結果，其所參考引用之最新國內外規範或標準內容與草案內容有不同（不論是論述、數值、表格還是圖示），需要更新修訂者，會在「是」的欄位打「V」。再者，若是所參考引用之最新國內外

規範或標準內容與草案內容是相同無需更新修訂，但是最新國內外規範或標準之內容較草案內容詳細或有相關論述、數值、表格還是圖示是草案內容所沒有的，為完備章節內容，也會在「是」的欄位打「V」。另外，如果草案主要修訂內容所參考引用之國內外規範或標準最新版本，因需要付費購買而未取得進行盤點檢討者，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂者、經盤點檢討後草案主要修訂內容有誤，需要再確認修訂者以及草案內容僅說明「依某最新國內外規範或標準相關規則辦理」者，都會在「是」的欄位打「V*」，以茲區別。

五、至於盤點檢討摘要表中「更新修訂」欄位若是以「-」表示，即為因故而無法進行盤點檢討者，例如：修訂草案內容是依據國內工程慣用語、援引國內工程經驗及依歷次審查與初審會議討論等辦理，因為並非依據國內外規範或標準進行修訂的內容，所以無法盤點檢討，或者雖然是依據國內外相關規範與報告修訂草案內容，但是找不到其所依據國內外相關規範與報告內容為何（如第九篇第三章）而無法調查規範與報告是否有更新版本，故亦無法盤點檢討。

草案盤點檢討摘要表

第一篇 通則

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第一篇 通則				
第一章 一般說明	<p>本基準適用於商港管轄內港灣構造物建造及維護管理作業，其它商港管轄外(如漁港、遊艇港或海岸構造物等)，因其重要性及使用需求不同，除可參考本基準所列之原則與重點使用外，另應需考慮其特性，採取適當之方法</p> <p>參考之規範或標準：無</p>	<p>草案修訂內容係依據初審討論納入基準適用範圍，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。</p>	-	-
第三章 生命週期之維護管理原則	<p>新增第三章生命週期之維護管理原則</p> <p>C3.1 設施的設計原則</p> <p>C3.1.1 設計使用年限</p> <p>C3.1.2 氣候變遷影響</p> <p>C3.2 設施的施工原則</p> <p>C3.2.1 施工計畫概要</p> <p>C3.2.2 施工方法概要</p> <p>C3.2.3 施工管理概要</p> <p>C3.2.3 施工安全管理概要</p> <p>C3.3 設施之維護管理原則</p> <p>維護管理可參考「港灣設施維護管理計畫制定指南」辦理。</p> <p>參考之規範或標準：「Waterborne transport, ports and waterways: A review of climate change drivers, impacts, responses and mitigation」(2008 年版)及「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)</p>	<p>C3.1.2 「氣候變遷」參考國際航路協會 PIANC 環境委員會 (EnviCom)2008 年「Waterborne transport, ports and waterways: A review of climate change drivers, impacts, responses and mitigation」，經查 PIANC 已於 2023 年 10 月推出新版報告，其為 2008 年版之更新版，涵蓋截至 2022 年底的氣候變遷知識。</p> <p>日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」最新修訂版(2025 年版)也針對氣候變遷及調適制定緩解措施和綜合的軟硬體適應措施(硬體設計、軟體管理)，以避免和減輕正在發生或預計未來將發生的損害。</p> <p>氣候變遷與調適已是現在各國重視的議題，氣候變遷也與減碳息息相關，對於港灣設施會產生 3 大影響：海平面上升、暴潮、水位變異增加及風浪高度增大，建議草案後續更新修訂時，可參考引用上述技術報告及基準等，依據臺灣海域、港區特性及社會經濟條件等因素，進一步提出說明因應氣候變遷之調適方針或原則，以供參考依循。</p>	V	

第二篇 設計條件

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
第一章 通則				
C1.2 影響設計條件	<p>1. 修訂針對港灣構造物之波浪遭遇機率均採 50 年設計。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)</p>	<p>1. 在使用年限上，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)相較於草案內容有更進一步及詳細的解說並增加氣候變遷考量，建議草案後續更新修訂時，可參考引用更新修訂。</p> <p>2. 依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，設計波浪之回歸期可分為一般港灣設施、延長設計使用年限的設施、臨時構造物、異常波浪的港灣平穩度驗證、結構構件功能與疲勞破壞的驗證、偶發波浪及超越設計條件的波浪，相較於草案內容有更進一步及詳細的解說，建議草案後續更新修訂時，可參考引用更新修訂。</p>	V	
第二章 船舶				
C2.1 計畫船舶	<p>1. 修訂重量噸(DWT)與總噸(GT)之關係。</p> <p>2. 更新表 C2-1 ~ C2-13。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版) 及 Clarkson Research Services Limited 公司的「Clarksons Ship Register」船舶資料庫(截至 2018 年 6 月)。</p>	<p>1. 依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，並未直接提供各船種重量噸(DWT)與總噸(GT)之關係估算式，而是提供船隻的排水噸(DT)與其重量噸(DWT)或總噸(GT)之間的關係估算式。</p> <p>2. 經盤查對照「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)的設計船舶主要尺寸標準值，在「全長」、「垂線間長」、「船寬」及「滿載吃水」大部分均有變動。事實上，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)的設計船舶主要尺寸的標準值也是基於現有船舶尺寸的統計分析而制定，其具體的數據來源為 Lloyd 和</p>	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
		Clarkson 2 家公司的商業船舶資料庫，建議草案後續更新修訂時，草案的各種形式船舶尺寸參考表，亦可參考引用 Lloyd 和 Clarkson 2 家公司的商業船舶資料庫。		
C2.2.2 船舶所產生之外力	<p>1. 修訂船舶質量(DT)，其與船舶之重量噸(DWT)或總噸(GT)間之關係。</p> <p>2. 修訂船舶靠岸速度，並新增表 C2-14。</p> <p>3. 增補漁船之靠岸速度(表 C2-15)。</p> <p>4. 補充因操船意外或熟練度等因素考量，於計算衝擊力時需考慮異常係數。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)、PIANC「Guidelines for the design of fender systems：2002」、BS 6349-4：2014 及「漁港構造物標準設計法」。</p>	<p>1. 草案 C2.2.2「船舶靠岸所產生之衝擊作用力」中的「船舶質量」說明船舶質量相當於船舶排水量(排水噸，DT)，其有列出排水噸(DT)與其重量噸(DWT)或總噸(GT)之關係估算式，惟經盤查與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)有所不同，草案後續更新修訂時，應研議進行更新修訂。</p> <p>2. 草案之表 C2-14 參考 BS 6349-4:2014 Code of practice for design of fendering and mooring systems，經查 BS 6349-4 最新版本仍為 2014 年版本，迄今(2025 年)尚未有更新版本。另外有建議參考 PIANC「Guidelines for the Design of Fender System」2002 年版本中 4.2.8.5 節之異常碰撞係數，經查 PIANC「Guidelines for the Design of Fender System」已更新為 2024 版本，惟需於 PINAC 官方網站付費購買取得 2024 版本，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。</p> <p>3. 草案之表 C2-15 漁船建議靠泊速度參考引用日本水產廳「漁港構造物標準設計法」(1990 年版)，經查日本水產廳以更新版為 2023 年版本。依據「漁港構造物標準設計法」(2023 年版)，關於漁船總噸與靠泊速度是有更新，草案後續更新修訂時，應研議進行更新修訂。</p>	V	
C2.2.3 繫泊中船舶搖動所產生之作用力	<p>修訂風速 U 定義。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設</p>	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，其風速 U 之定義與 2007 年版本相同，無更新修訂。		V

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
	の技術上の基準・同解説」(2007年版)			
C2.2.4 作用於繫船柱之拉力	修訂表 C2-15，並增訂直柱設置之說明。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係參考國內工程實際使用案例，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第三章 風				
C3.1.4 風能密度	新增風能密度之參考公式 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)，其風能密度之公式及相關說明與 2007 年版本相同，無更新修正。		V
C3.1.6 平均風速與最大瞬間風速之比例關係	修訂平均風速與陣風之比例關係並新增圖 C3-2。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)、「國際標準組織的風力規範(ISO 4354)」及 UFC 4-159-03：2016。	1. 經查 IOS 4354 最新版本仍為 2009 年版本，迄今尚未有更新版本。 2. 草案之圖 C3-2 係參考引用 UFC 4-159-03 (2016 年版)，經查 UFC 4-159-03 於 2020 年發布更新版本，新版本對於風荷載的計算方式進行了重大更新。因此，與草案之圖 C3-2 不同，草案後續更新修訂時，應研擬進行更新修訂。	V	
C3.2 風力	修訂港灣構造物，如露置場、櫃場之倉儲及裝卸起機之風速壓。 參考之規範或標準：「建築物耐風設計規範及解說」(民國 103 年版)、「移動式起重機安全檢查構造標準」(民國 103 年版)及「公路橋梁設計規範」(民國 104 年版)。	1. 經查「建築物耐風設計規範及解說」、「移動式起重機安全檢查構造標準」新版本仍為民國 103 年版本，迄今尚未有更新版本。 2. 「公路橋梁設計規範」交通部於民國 109 年有頒布新的版本，然而，草案於該節內容僅說明：用於橋梁及高架公路之風壓依「公路橋梁設計規範」相關規則辦理。因此，有關港區之橋梁及高架公路之風壓需依新版「公路橋梁設計規範」(民國 109 年)規則辦理。	V*	
第四章 波浪				
C4.5.2 波浪之反射	1. 更新直立消波構造物之反射係數。 2. 新增反射波與入射波之合成(式 C4.5.2)。	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)，其直立消波構造物之反射係數與草案相同為 0.3~0.8，無更新修訂。 2. 新增反射波與入射波之合成，其內		V

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
	參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	容說明入射波與從各邊界反射波之合成波波高可用式 H_s (公式 C4.5.2), 經查與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版) 相同, 無更新修訂。		
C4.5.3 波浪繞射	<p>1. 新增繞射圖 C4.2 及 C4.3 並新增繞射波浪軸線角度表 C4-6。</p> <p>2. 增補繞射係數之決定方法。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)</p>	<p>1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版) 其波浪繞射圖與草案的波浪繞射圖 C4-2 及 C4-3 是相同, 無更新修訂。不過, 草案的波浪繞射圖 C4-2 只有呈現出波浪方向 θ 為 90 度時的波浪繞射圖, 而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版) 則尚有其他角度 (如 15 度、30 度等) 的波浪繞射圖。草案後續更新修訂時, 可研擬是否新增納入除了 90 度之外, 其他角度的波浪繞射圖。</p> <p>2. 在繞射係數之決定方法, 草案的內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版) 所使用的方法大致相同, 惟港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版) 說明的更為深入且仔細, 草案後續更新修訂時, 可研擬是否補增相關之說明。</p>	V	
C4.7.1 波浪溯升高	<p>1. 新增波浪在坡面之溯升高。</p> <p>2. 修訂波浪在斜坡堤之溯升高。</p> <p>3. 波浪入射角對波浪溯升之折減</p> <p>4. 堤前緩坡海床之波浪上升</p> <p>5. 新增波浪在坡面及斜坡堤之下降。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)</p>	<p>1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版), 其波浪在坡面之溯升高之公式及相關係數與草案相同, 無更新修正。惟經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版) 其碎波帶相似參數 ξ_m 不是大於等於 1.5, 而是大於 1.5 為 $\xi_m > 1.5$, 草案後續更新修訂時, 應需確認後修正, 其餘相關係數相同, 無更新修正。</p> <p>2. 波浪入射角對波浪溯升之折減及堤前緩坡海床之波浪上升的部分, 經查與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版) 相同, 無更新修訂。</p> <p>3. 波浪在坡面及斜坡之下降的部</p>	V*	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
		分，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)未提供任何計算波浪在坡面上下降或後退相關的公式或圖表。		
C4.7.2 波浪越波量	新增越波及斜坡式防波堤滲透傳達波高。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	草案的越波傳達波高內容、圖 C4-20 及公式 C4.7.14，經盤查比對與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)相同，無更新修訂。		V
C4.8 碎波平均水位上升	新增碎波平均水位上升說明及圖 C4-21 至 C4-24。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	經查草案的碎波平均水位上升說明內文與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)內文大致相同。唯一不同的是，「超過 1 公尺」這個具體數值沒有在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)中有被明確量化。草案的圖 C4-21 至 C4-24 經盤查比對與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)相同，無更新修訂。		V
第五章 波力				
C5.2.7 作用於直立消波沉箱之波力	修訂作用於直立消波沉箱之波力，依圖 C5-8 及表 C5-1 分析並檢核穩定性。 參考之規範或標準：日本平成 11 年版(1999 年版)「港灣構造物設計事例集」	經查「港灣構造物設計事例集」最新版本為 2018 年版，惟需付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。	V*	
C5.3.1 斜坡堤護面塊石與消波塊所需重量	1. 補充第 6 及第 7 點說明。 2. 新增表 C5-2 日本使用之消波塊 K_d 值 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，草案第 6 點所述關於水深對安定性的重要影響，以及在這些條件下需要進行模型試驗的部分是一致，然而，關於斜坡寬度距離的影響以及現場經驗的驗證，則沒有直接提供相應的細節或支持；草案第 7 點所述對於堤頂和背側消波塊的易損性以及堤背消波塊可能需要更重的原因，並無直接或足夠的證據支持。 2. 草案之表 C5-2，經查「港灣の施設	V*	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
		の技術上の基準・同解説」(2025年版)並無相關之表格。惟其中主要為由護面材之形狀與損害率等決定之係數於草案第五章的符號說明為 K_D ，但是在第五章內容中卻是 K_D 及 K_d 這2種符號混用，建議草案後續更新修訂時，修正為統一的符號，以利閱讀。		
C5.4.3 波浪水粒子水平流速	新增波浪水粒子水平流速之計算方法。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	草案的最大波浪水粒子水平流速可由公式 C5.4.2 計算，供計算波浪流所產生之作用力，其公式為一經驗公式，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)並未有該公式。另外，草案公式 C5.4.2 表示為 $u_{\max}(z)$ ，但是在說明式中時卻為 $U_{\max}(z)$ ，一個為小寫 u ，一個為大寫 U 。後續草案更新修訂時，需修訂為一致。	V*	
C5.5 作用於接近水面結構物之波力	新增作用於水面結構物之波力。 1. 作用於接近水面平版之上揚力 2. 衝擊上揚力之特性 3. 重複波作用在平底水平版上揚力之計算 4. 進行波(progressive wave)作用在離岸碼頭上部結構之上揚力 5. 重複波(standing wave)作用在開放式碼頭上部結構之上揚力 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的相關內容與草案的作用於接近水面平版之上揚力、衝擊上揚力之特性、進行波作用在離岸碼頭上部結構之上揚力及重複波作用在開放式碼頭上部結構之上揚力是相同，無更新修訂。惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)尚有列出「重複波作用於樁式碼頭結構之上揚力」。另外，尚有「作用於水面附近垂直板的水平波浪力」，其為水平波浪力作用於水面附近的薄垂直板，例如：幕牆、水平板的垂直表面及固定式離岸泊位的繫船柱上部結構等，在計算此水平波浪力時，應考慮水面位置和由於自由面存在而產生的造波阻力。草案後續更新修訂時，建議可研擬是否新增納入。	V	
第六章 潮位及暴潮位				
C6.3 暴潮位	新增考慮暴潮位之設計水位。 參考之規範或標準：「港灣の施設	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)在考慮暴潮位之設計水位，提供了一套更為全面且	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
	の技術上の基準・同解説」(2007年版)	細緻的指南(說明),其內容涵蓋並支持了草案所提出的方法背後的原理和考量要素,除此之外,更納入氣候變遷對(暴)潮位的影響並反應在設計上,因此,建議後續草案應參考引用進行更新修訂,以因應氣候變遷的挑戰。		
C6.4 潮位基準換算	修訂潮位基準換算並定義潮位基準換算補充說明水準零點為築港高程。 參考之規範或標準:無	草案修訂內容係參考內政部水準系統換算表,非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此,無進行盤點檢討。	-	-
第七章 水流				
C7.1 一般說明	新增水流包括海流、潮流、風驅流及沿岸流之定義。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的整體框架和各部分內容,實質上已涵蓋了草案定義的大部分考量因素,惟其更進一步提供了在港灣工程設計中應用這些水文資料的具體技術指導,後續草案更新修訂時,可研議是否更新修訂。	V	
C7.3 水流對披覆材料之安定分析	Isbash 常數增補方塊為 1.08 且非上述所列須另做試驗決定。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)所述與草案內容相同,惟其對於在海嘯防護防波堤開口處基座護坦上使用異形混凝土塊的情況,Iwasaki 等人係透過二維穩定流試驗,得出 Isbash 常數的值為 1.08,這部分在草案後續更新修訂時,建議可研擬是否新增納入。	V	
第八章 作用於浮體之外力及其搖動				
C8.2 作用於浮體之外力	新增對風拖曳力、水流拖曳力、波激發力、波漂移力、波浪引起之阻力、回復力及繫流流之定義。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)關於風拖曳力、水流拖曳力、波激發力、波飄移力、波浪引起之阻力、回復力及繫流流之定義,無論是公式、公式的係數或是定義說明均與草案內容相同,並無更新修訂。 惟「港灣の施設の技術上の基準・同	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
		解說」(2025 年版)在「波激發力」的部分,提供了 Morison 公式和繞射理論作為計算波激發力的具體方法,且對其適用範圍進行了詳細解釋。在「回復力」的部分,提供了更為嚴謹和應用導向的穩定性分析框架(如 GM 值),且間接支持了線性與非線性行為隨振幅變化的觀點。在「繫流力」的部分,進一步補充了繫泊力特性的非線性與遲滯現象。以上部分在草案後續更新修訂時,建議可研擬是否新增納入。		
第九章 地質				
條文 9.5 及 C9.5 標準貫入試驗	標題改為標準貫入試驗。 參考之規範或標準:無	修正原標題原因係 N 值較不適用,非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此,無進行盤點檢討。	-	-
條文 9.6 及 C9.6 圓錐貫入試驗	新增圓錐貫入試驗。 參考之規範或標準:無	在說明內容的部分僅說明圓錐貫入試驗為求得 N 值的主要方式之一,並無說明如何進行、相關規定等,故無依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此,無進行盤點檢討。	-	-
第十章 耐震設計				
C10.1 耐震設計之目標	刪除表 10.1-1 及 10.1-2,針對各式碼頭在 475 年回歸期地震作用下使用性及功能性觀點容許損壞程度。 參考之規範或標準:日本港灣性能設計、國內耐震設計規範及解說之耐震目標	1. 有關國內耐震設計規範及解說主要是「建築物耐震設計規範及解說」,其由內政部於 113 年頒布最新的更新修訂版本。 2. 經查「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版)在地震回歸期、超越機率和建築物損壞程度與草案相同,無更新修訂。		V
C10.2.1 最小設計水平地震力	新增對設計水平總橫力公式之各項參數解說(包含表 C10-1 與圖 C10-1)。 參考之規範或標準:「建築物耐震設計規範及解說」、「公路橋梁耐震設計規範」	1. 經查草案「地震之最小設計水平總橫力」之公式及係數,其主要是參考引用「建築物耐震設計規範及解說」,草案之公式 C10.2.1、公式 C10.2.2、公式 C10.2.3 與「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版)相同,無更新修訂。惟在公式的各項參數解說有不同處係在於「W」	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
		<p>這個參數，其為建築物全部靜載重，在建築物耐震設計規範及解說」(113年版)有增加以下解說：活動隔間至少應計入 75 kgf/m^2 之重量；一般倉庫、書庫應計入至少四分之一活載重；水箱、水池等容器，應計入全部內容物之重量。建議後續草案更新修訂時，可研擬新增其解說</p> <p>2. 草案之表 C10-1 與圖 C10-1 的部分係與「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)相同，無更新修訂。</p>		
C10.2.2 一般工址震區水平譜加速度係數	<p>依最新縣市區分修訂臨海地區設計水平譜加速度係數，修訂表 C10-2 與新增圖 C10-2~C10-5。</p> <p>參考之規範或標準：「建築物耐震設計規範及解說」、「公路橋梁耐震設計規範」</p>	<p>1. 經查「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)與草案之表 C10-2 的「鄉鎮市區」(草案係僅臨海鄉鎮市區)及 S_S^D、S_1^D、S_S^M、S_1^M 有所不同。另外，草案之表 C10-2 原本縣市欄位上為「金門馬祖地區」，但「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)則是「金門縣」、「連江縣」，因此，草案後續更新修訂時，建議需研議更新修訂。</p> <p>2. 在草案之圖 C10-2~10-5 的部分，經查「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)是有更新修訂。因此，草案後續更新修訂時，需進行更新修訂。</p>	V	
C10.2.3 工址水平譜加速度係數	<p>1. 修訂工址地表面下 30 公尺內之土層平均剪力波速與所對應之地盤分類。</p> <p>2. 新增黏性土層與砂質土層之第 i 層土層之平均剪力波速。</p> <p>參考之規範或標準：「建築物耐震設計規範及解說」、「公路橋梁耐震設計規範」</p>	<p>經查「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)工址地表面下 30 公尺內之土層平均剪力波速公式與所對應之地盤分類，以及黏性土層與砂質土層之第 i 層土層之平均剪力波速公式均與草案內容相同，無更新修訂。</p>		V
C10.2.5 工址設計與最大考量水平譜加速度係數	<p>增加對表 C10-10 及表 C10-11 之說明。</p> <p>參考之規範或標準：「建築物耐震設計規範及解說」、「公路橋梁耐震設計規範及解說」</p>	<p>經查草案之增加對表 C10-10 及表 C10-11 的說明，與「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)之內容相同，無更新修訂。惟草案之公式 C10.2.8 說明構造物之基本震動週期</p>	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
	設計規範」	T，單位為秒，「可依據結構力學方法計算」，而「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)係說明該公式的基本震動週期T，「可依經驗公式計算之，又基本振動週期得用其他結構力學方法計算。但所得之T值不得大於前述經驗公式週期之1.4倍」。因此，草案後續更新修訂時，建議研議是否更新修訂。		
C10.2.6 新北市之工址設計與最大考量水平譜加速度係數	新增臺北盆地之工址設計與最大考量水平譜加速度係數 參考之規範或標準：「建築物耐震設計規範及解說」、國家地震工程研究中心研究報告NCREE-08-043「臺北盆地設計地震微分區研究」之研究結果	經查「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)與草案之表C10-12有不同之處為在新北市淡水區共計19里，而草案僅有15里。因此，草案後續更新修訂時，建議再確認。	V	
C10.2.8 起始降伏地震力放大倍數與結構系統地震力折減係數	1. 新增對鋼管樁及PC樁之起使降伏放大係數之建議值。 2. 新增臺北盆地之結構系統容許韌性容量，式C10.2.10。 參考之規範或標準：「建築物耐震設計規範及解說」、「公路橋梁耐震設計規範」	1. 經查草案新增對鋼管樁及PC樁之起始降伏放大係數之建議於起始降伏地震力放大倍數 α_y 的定義與依據與「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)相同，惟建議的 α_y 值有所不同。因此，草案後續更新修訂時，建議需研議是否更新修訂。 2. 草案之公式C10.2.10與「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)相同，無更新修訂。	V	
C10.2.9 中小度地震與最大考量地震之設計地震力	新增臺北盆地之避免中小度地震降伏之設計地震力。 參考之規範或標準：「建築物耐震設計規範及解說」	經查草案之公式C10.2.12b與「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)相同。惟其解說內容有差異，「建築物耐震設計規範及解說」(113年版)解說內容為：對於屬2.4節(近斷層區域之震區短週期與一秒週期水平譜加速度係數)規定之近斷層區域的工址，公式2-13中之 S_{aD} 不須要考慮近斷層效應，逕以表2-1之值計算。草案解說內容為：對於屬於10.2.4節規定之近斷層區域的震區，採用公式10.2.12計算時不需要考慮近斷層調整因子 N_A 與 N_V 之放大效應，及取	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第二篇 設計條件				
		<p>N_A 及 N_V 等於 1.0。「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 與草案最大的不同處在於「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 已不使用近斷層調整因子 N_A 與 N_V 之放大效應。因此, 草案後續更新修訂時, 建議需研擬更新修訂草案第 10.2.4 節及其相關章節的內容, 以符合最新「建築物耐震設計規範及解說」之規定。</p>		
C10.5.2 設計水平加速度反應譜係數	<p>新增表 C10-19。</p> <p>參考之規範或標準:「建築物耐震設計規範及解說」</p>	<p>經查「建築物耐震設計規範及解說」(113 年版) 與草案之表 C10-19 相同, 無更新修訂。</p>		V
C10.8 載重組合	<p>修訂載重組合統一於 C3.3.2 節說明。</p> <p>參考之規範或標準: ASCE7-02</p>	<p>經查目前最新版本為「ASCE7-22」(2022 版本), 不過需要付費才能取得。建議草案後續更新修訂時, 需再確認最新版本是否更新修訂。</p>	V*	
第十二章 土壓及水壓				
C12.1.1 常時土壓	<p>新增土壤內摩擦角及壁面摩擦角並增補壁面摩擦角度之正負號引用方式。</p> <p>參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)</p>	<p>經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 內容所述之土壤內摩擦角與壁面摩擦角與草案所述內容大致相同, 惟尚有差異之處, 主要是壁面摩擦角, 草案數值範圍「約 15-20 度」與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版) 所述的「±15 度或更小」存在差異, 其上限為 15°。因此, 草案後續更新修訂時, 建議是否研議更新修訂。</p>		V
第十三章 載重				
	<p>表 C13-1 新增鋁與不銹鋼之單位體積重量。</p> <p>參考之規範或標準: 無</p>	<p>在草案附錄 A 修訂內容摘要表及其說明內容均無提及參考之規範或標準, 故無法進行盤點檢討。</p>	-	-

第三篇 工程材料

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第三篇 工程材料				
第二章 鋼鐵材料				
C2.2 鋼鐵材料設計用常數	修訂表 C2-1。 參考之規範或標準：「港灣構造物設計基準—碼頭設計基準及說明」(102 年版)、最新 CNS(中華民國國家標準)	經查草案表 C2-1 中的規格僅 CNS2947 (銲接結構用軋鋼料) 有更新，其最新版本為 2023 年版，然而要取得 CNS 相關資料需要付費購買，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。	V*	
C2.3.4 鋼板樁	修訂表 C2-2、C2-3 及 C2-4。 參考之規範或標準：最新 CNS(中華民國國家標準)、日本 JIS A5528、歐規 EN10248 及 EN1993-5	依據草案之表 C2-1 與表 C2-2~C2-4 有關的中華民國國家標準為結構用鋼材，經查其中有更新的為 CNS2947，其最新版本為 2023 年版。另外，JIS A5528 最新版本為 2021 年版、EN10248 最新版本為 EN10248-1:2023 年本、EN10248-2:2024 年版，EN1993-5 最新版本 2023 年版目前正在公開諮詢階段，最終確認可能於 2025 年中完成。 CNS、JIS 及 EN 都有更新版本，惟需要付費購買，草案後續更新修訂時，建議需進行相關盤點並更新修訂。	V*	
C2.3.5 容許應力之提高	新增表 C2-5，當不同外力或極端狀況時，鋼板樁容許應力可提高比率。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)、「杭基礎設計便覧」(2007 年版)	草案之表 C2-5 容許應力提高比率，其於表格下方有備註資料來源為「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999 年版)，經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，其主要採用性能設計法，而容許應力比率是採用容許應力法時所使用，因此，沒有直接使用容許應力提高比率這個明確的詞語或相關表格。	V*	
C2.4.4 防蝕方法	1. 修訂犧牲陽極防蝕法設計程序，包含： a. 防蝕面積計算 b. 防蝕電流計算 c. 犧牲陽極發生電流量計算	1. 港灣構造物陰極防蝕準則(草案)於 93 年由交通部運輸研究所與中華民國防蝕工程學會共同合作完成，經查港灣構造物陰極防蝕準則(草案)並未陳報交通部進行	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第三篇 工程材料				
	<p>d.陽極塊個數計算及配置 e.陽極塊使用年限估算</p> <p>參考之規範或標準：「港灣構造物陰極防蝕準則草案」、「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007年版）</p>	<p>複審及頒布，因此也無更新版本。</p> <p>2. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）之犧牲陽極防蝕方法設計程序相關內容，其相較草案之表 C2-7 多了一項（Back Side In Soil）初期防蝕電流密度，草案後續更新修訂時，建議需研議是否更新修訂。另外，其餘內容大致相同，無更新修訂。</p>		
條文 2.5 及 C2.5 鋼材之維護管理	<p>於第一篇 C3.3 節「設施之維護管理原則」述明可參考「港灣設施維護管理計畫制定指南」辦理。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣設施維護管理計畫制定指南」</p>	<p>經查「港灣設施維護管理計畫制定指南」無更新版本，故無進行盤點檢討。</p>		V
第三章 混凝土				
3.3 及 C3.3 強度設計法	<p>修訂強度設計法之說明及設計理念。</p> <p>參考之規範或標準：ASCE7-02、UFC4-152-01 及「混凝土結構設計規範」（2017年版）</p>	<p>1. 經查 ASCE7 目前最新的版本為 ASCE/SEI 7-22，於 2022 年發布，此版本整合了最新的結構材料標準，包括 ACI、AISC、AISI 等，並對設計荷載進行了更新。</p> <p>2. 「UFC4-152-01」係「美國國防部的統一設施準則」，經查目前最新的版本為 UFC4-152-01 Change 1 於 2024 年發布。</p> <p>3. 經查「混凝土結構設計規範」在 112 年由內政部頒布最新版本，並將其名稱修正為「建築物混凝土結構設計規範」。</p> <p>4. 經查「建築物混凝土結構設計規範」（112年）、「UFC4-152-01 Change 1」（2024年）之強度設計法說明及設計理念，與草案相同無更新修訂，惟 ASCE7 之最新版本需要付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。</p>	V*	
3.3.1 及 C3.3.1 設計強度	<p>修訂表 C3-1 強度折減因子及強度折減觀念。</p>	<p>1. 有關強度折減觀念，經查「UFC4-152-01 Change 1」（2024年）與草案相同，無更新修訂。</p>	V*	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第三篇 工程材料				
	參考之規範或標準：ASCE7-02及 UFC4-152-01	又「ASCE7」最新版本需要付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。 2. 經查「UFC4-152-01 Change 1」（2024年）並無相關強度折減因子的表格，但是「建築物混凝土結構設計規範」（112年）之表21.2.1 強度折減因數可供草案後續更新修訂時，參考研議是否新增。		
C3.3.2 設計載重	增訂載重組合表 C3-2 及修訂設計載重觀念。 參考之規範或標準：ASCE7-02及 UFC4-152-01	1. 經查草案表 C3-2 載重組合-強度設計法的備註說明，其說明 U1~U8 係來自「ASCE7-02」的載重組合公式，惟「ASCE7」最新版本需要付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。 2. 「UFC4-152-01 Change 1」（2024年版）之表 3-7 載重組合，可供草案後續更新修訂時，應用參考。	V*	
C3.4.4 保護層	1. 修訂港灣構造物之保護層厚度，並修訂表 C3-3 及 C3-4。 2. 新增環境等級 1 至 3。 3. 修訂混凝土及鋼筋表面處理。 參考之規範或標準：「港灣構造物設計基準—碼頭設計基準及說明」（99年版）、「公路橋梁設計規範」（104年版）	1. 經查草案之表 C3-3 係為預鑄鋼筋混凝土最小保護層厚度表，惟「公路橋梁設計規範」（109年版）內容僅有預力混凝土設計，並無預鑄混凝土相關之內容。另草案之表 C3-4 與「公路橋梁設計規範」（109年版）之表 12.2 因分區分級方式不同而有所不同，草案後續更新修訂時，可研議是否需要更修訂。 2. 經查「公路橋梁設計規範」（109年版）其海洋腐蝕環境區分為極嚴重、嚴重、中度及一般區域與草案鹽害環境的區分為 3 級不同，草案後續更新修訂時，建議可以參考「公路橋梁設計規範」研議更細緻準確的分級，以利於鋼筋混凝土最小保護層厚度的制定，無論是在安全性或是經濟性的考量。	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第三篇 工程材料				
		3. 經查「公路橋梁設計規範」(109年版)混凝土及鋼筋表面處理之內容與草案大致相同，無更新修訂。		
C3.5.2 水泥	增訂 CNS15286 水硬性混合水泥。 參考之規範或標準：最新 CNS(中華民國國家標準)	經查 CNS15286 於 111 年公布最新版本，惟需付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。	V*	
C3.5.6 氯離子含量規定	將 AASHTO T260 刪除並增訂 CNS14702 與 CNS14703 來做為氯離子含量試驗之依據。 參考之規範或標準：最新 CNS(中華民國國家標準)	經查 CNS14702 與 CNS14703 無更新版本，故無進行盤點檢討。		V
C3.6.2 混凝土配比	新增表 C3-6，無筋混凝土除現有最小設計強度 210 kgf/cm ² 之規定外，增訂 280 kgf/cm ² 之混凝土。提供工程師如有耐磨、美觀或其他特殊要求時，可採用較高之混凝土強度。 參考之規範或標準：「混凝土工程施工規範與解說」402-94a (2013 年版)。	經查「混凝土工程施工規範與解說」402-94a 無更新版本，故無進行盤點檢討。		V
條文 3.9 及 C3.9 混凝土結構維護管理	於第一篇 C3.3 節「設施之維護管理原則」述明可參考「港灣設施維護管理計畫制定指南」辦理。 參考之規範或標準：「港灣設施維護管理計畫制定指南」	經查「港灣設施維護管理計畫制定指南」無更新版本，故無進行盤點檢討。		V
第四章 石料				
C4.2 拋石料	增訂工程會施工規範中對石料品質檢驗之方法。 參考之規範或標準：最新 CNS(中華民國國家標準)	經查拋石料品質檢驗方法之相關規範：CNS11319、CNS490、CNS488 及 CNS1167 均無更新版本，故無進行盤點檢討。		V

第四篇 預鑄混凝土構件

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第四篇 預鑄混凝土構件				
第一章 沉箱				
C1.4.2 載重因數與載重組合	1. 增訂使用強度設計法時重要性因數之說明。 2. 強度折減因數參照第三篇。 3. 新增作用於基腳應考慮之載重。 參考之規範或標準：ASCE7-02 及 UFC4-152-01 及第三篇	1. 在第三篇已說明「ASCE7」最新版本為「ASCE/SEI 7-22」，惟最新版本需要付費購買才能取得，建議草案後續更新修訂時，需再確認最新版本是否更新修訂。 2. 「UFC4-152-01 Change 1」(2024年版)之表 3-7 載重組合，可供草案後續更新修訂時，應用參考。 3. 在作用於基腳應考慮之載重的部分，草案及「UFC4-152-01 Change 1」(2024年版)在基本的載重考量(靜載重、活載重、浮力)及底版反力是相同。	V*	
C1.4.6 安放時外力	修訂幫浦法及閘門法其進水之水位差可放寬至 1.5 m。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據初審討論，由過往工程案例及經驗調整。非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
C1.5 構材設計	修訂保護層厚度與第三篇統一預鑄構件為 7cm，如有例外之處，將加註說明。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據初審討論，第三篇保護層已明訂，重複之處予以刪除。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第二章 L 型塊				
C2.4 構材設計	保護層厚度與第三篇統一預鑄構件為 7cm，故可刪除此對保護層厚度之說明。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據初審討論，第三篇保護層已明訂，重複之處予以刪除。非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-
第三章 空心方塊				
C3.4 構材設計	保護層厚度與第三篇統一預鑄構件為 7cm，故可刪除此對保護層厚度之說明。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據初審討論，第三篇保護層已明訂，重複之處予以刪除。非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第四篇 預鑄混凝土構件				
第五章 直立消波沉箱				
	<p>新增第五章直立消波沉箱，包含：</p> <p>C5.1 一般說明</p> <p>C5.2 構材設計外力</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.設計沉箱體的外力 2.載重組合與載重因子 3.頂版排氣孔設計 4.設計消波艙所考慮的外力 <p>C5.3 構材設計</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)</p>	<p>C5.1 一般說明</p> <p>經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)關於直立消波沉箱的一般說明內容，與草案大致上是相同，不過「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的說明更為清楚，草案後續更新修訂時，研議是否新增於一般說明之內容，以完備直立消波沉箱之說明。</p> <p>C5.2 構材設計外力</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)關於直立消波沉箱的構材設計外力內容(含圖、表)，與草案大致上是相同，不過，草案中「內填料土壓可不計地震時之影響」的敘述與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)不同，其明確指出，在地震情境下，內部土壓仍需考量，載重係數為1.0。 2. 「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)有針對天板(頂板)的開孔率 ϵ_1 改變時，抬升強度實驗值 P_{e1} 如何變化進行說明。草案後續更新修訂時，研議是否新增於構材設計外力之內容，以完備構材設計外力之說明。 <p>C5.3 構材設計</p> <p>經查草案之表 C5-2 消波艙之不同構材上之設計方法與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)表 2.5.2 消波艙水室構件分析模型，內容大致相同。惟在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)表 2.5.2 的備註說明與草案的備註說明不同，不同處係因為草案不是使用性能設計，所以無法進行性能驗證。</p>	V	

第五篇 基礎

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
第一章 概說				
第二章 淺基礎承载力				
C2.2 砂性地質 基礎承载力	<p>刪除重要結構與一般結構物之安全係數不同，統一為永久構造物之安全係數 $F_s=2.5$。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）</p>	<p>經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）說明：「淺基礎承载力的調整係數 mB 是考慮承载力安全餘裕的因素，對於砂性地質，可設定為 2.5 或以上的適當值」。與草案內容相同，惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）不是使用「安全係數」這個名稱，而是「調整係數」。</p>		V
C2.3 黏性地質 基礎承载力	<p>1. 修正重要結構與一般結構物之安全係數不同，修正為一般構造物之安全係數不得小於 1.5 當極輕微的沉陷或地面變形將嚴重影響上部構造物的功能性時(如橋式起重機等)，安全係數不得小於 2.5。。</p> <p>2. 修正公式 C2.3.1，及新增圖 C2-4。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）</p>	<p>1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）關於黏性地質基礎承载力隨深度增加之安全係數是與草案相同的。惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）不是使用「安全係數」這個名稱，而是「調整係數」。</p> <p>2. 經查草案公式 C2.3.1 及圖 C2-4 與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）相同，更新修訂。</p>		V
C2.4 多層土壤 基礎承载力	<p>修訂多層土壤基礎承载力及安全係數內容。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）、「港灣構造物設計基準增補研究（一）」（96年版）及「建築物基礎構造設計規範」</p>	<p>1. 「港灣構造設計基準增補研究（一）」係為交通部運輸研究所於 96 年完成之研究，惟因故未能頒布施行，故亦無更新版本。「建築物基礎構造物設計規範」於 112 年由內政部頒布更新版本。</p> <p>2. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）關於多層土壤基礎承载力及安全係數的內容（包括圖及公式），與草案是大致相同，惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）有</p>	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
		進一步說明圓弧滑動分析將使用修正費倫尼烏斯法以及公式中不使用「安全係數」這個名稱，而使用「調整係數」。草案後續更新修訂時，建議研議新增圓弧滑動分析係使用修正費倫尼烏斯法。		
C2.5 承受偏心傾斜載重之 基礎承载力	<p>1. 修訂重力式結構承受偏心傾斜載重時之基礎承载力分析方法。</p> <p>2. Bishop 法分析基礎承载力，後續章節如提到 Bishop 法均建議加註簡易兩字</p> <p>3. 保留 Bishop 圓弧滑動分析法並刪除經驗法則，包括三建法及片山·內田法。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）、「港灣構造物設計基準增補研究（一）」（96年版）</p>	經查草案重力式結構承受偏心傾斜載重時之基礎承载力分析方法，在概念、定義及應用範圍上都與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）內容大致相同。公式的形式雖然在符號上有所不同，但其數學表達和簡化 Bishop 方法的迭代求解特性是一致的。其公式及符號於草案後續更新修訂時可參考。	V*	
C2.5.2 安全係數	<p>修訂對安全係數之定義。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）、「港灣構造物設計基準增補研究（一）」（96年版）</p>	經查草案之表 C2-2 與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）相同，無更新修訂，惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）使用的是「調整係數」而不是用「安全係數」。		V
C2.5.3 拋石材料及基礎地層的 強度參數	<p>新增決定拋石材料及基礎地層強度參數的說明。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）、「港灣構造物設計基準增補研究（一）」（96年版）</p>	經查在「拋石材料」部分，草案的說明與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）內容相同，無更新修訂。惟在「基礎地層」部分，關於決定地層抗剪強度的方法，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）提及對於黏性地層的抗剪強度，可以使用三軸壓縮試驗及無圍壓縮試驗方法，並沒有聲明黏性地質「以採用單軸壓縮試驗之結果為佳」，而是列舉了這些方法並討論其適用性與限制，草案後續更新修訂時，建議研議其用語是否做修正，其餘部分內容相同，無更新修訂。	V*	
第三章 深基礎承载力				

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
C3.2.3 黏性土基礎側面抵抗	1. 修訂表 C3-1(單位換算有誤)。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準增補研究(一)」(96年版)	經查草案修訂表 C3-1 主要是在於單位換算有誤，其使用的單位為 kN/m ² 及 tf/m ² ，而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)則是以 kN/m ² 為單位，比對其數值是相同，無更新修訂		V
	2. 黏土黏著力統一修正為黏土附著力。 參考之規範或標準：無	因參照國內工程常用名詞進行修正，非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-
第四章 樁基礎承載力				
C4.2.4 依樁載重試驗 推算軸向極限承載力	1. 修訂極限載重實際值可能大於推算值。 2. 新增降伏載重與極限載重與沉陷量之關係。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準增補研究(一)」(96年版)	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)其內容未有樁載重試驗之載重-沉陷曲線的圖示或詳細的判斷準則，但有說明可透過樁載重試驗來判斷樁基礎「降伏」和「地層破壞」兩種極限狀態的原則，並將「第二極限阻力」作為軸向承載力特性值的常用基礎。 草案在 C4.2.4 節上的內容相對於「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)內容有部分的差異，草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)的內容進行更新修訂。		V
C4.2.5 依靜力承載公式 推算軸向極限承載力	新增： 1. 推估基樁極限承載力建議以「日本道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」為同一標準。 2. 修訂打擊式工法之基樁軸向承載力公式(C4.2.6)。 3. 新增植入式工法，包含中掘工法及預鑽孔工法之介紹與承載力公式推估。 4. 新增基樁打擊式工法如使用大口徑基樁，應就閉塞率予以折減。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「道路橋梁示方書・同解説	1. 日本「道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」經查目前最新版本為 2017 年版，故未有更新的版本。 2. 依據草案 C4.2.5 節內容說明，貫入試驗推估基樁軸向極限承載力之方式主要參酌「日本港灣施設技術上基準・同解説」修訂，其適用性已經港灣多年基樁載重試驗驗證，因此就其他工法之承載力推估，建議參照同一標準，該標準對於其他工法之承載力應用係建議以日本「道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」所規定」。因此，在「道路橋梁示方書・同解説 IV 下部構造篇」未有更新版本的情形下，主要係以		V

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
	IV 下部構造篇」、「建築物基礎構造設計規範」及「公路橋樑設計規範」	<p>「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)進行盤點檢討。</p> <p>3. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)於貫入試驗推估基樁軸向極限承载力之公式與草案之公式 C4.2.6 及 C4.2.8 不同。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的內容進行更新修訂。</p> <p>4. 有關「樁端有效面積(閉塞率)」的部分，經盤點檢討後，草案內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)大致相同，惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)僅提及開口樁底部的行為與閉口樁有顯著差異，且相關地盤行為和樁與地盤之間的相互作用仍在研究中，目前尚無通用的開口樁樁底承载力估算公式，間接證明樁端阻力與土壤進入(即閉塞)行為的複雜性。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的內容進行調整說明。</p> <p>5. 有關「靜力學公式」的部分，經查「建築物基礎構造設計規範」(112年版)與草案內容相同，無更新修訂。</p> <p>6. 有關「植入式工法」的部分，經查草案之表 C4-4 與「建築物基礎構造設計規範」(112年版)之數值不相同。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「建築物基礎構造設計規範」(112年版)的內容進行更新修訂。</p>		
C4.2.8 接樁折減	修訂內容。 參考之規範或標準：「港灣の施設	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)並未直接提供明文規定，說明在「適當管理」及「檢	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
	の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準増補研究(一)」(96年版)	查確認「可靠性」的前提下，鋼樁的「軸向容許承载力」可以「不需要折減」，其更側重於承载力的一般計算和性能驗證的參數設定，而非特定施工細節對最終承载力折減的豁免。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的內容進行更新修訂。		
C4.4.3 以橫向載重試驗 推定單樁行為	修訂利用載重和樁頭變位曲線決定橫向承载力，亦需要考量所對應之彎曲應力。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準増補研究(一)」(96年版)	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)明確說明短樁的行為難以精確估計，且不建議將其用於承受橫向力的情況，這與草案內容「橫向載重試驗中的載重和樁頭變位曲線通常採用一開始的曲線形式，因此，較難清楚地讀出降伏載重或載重和樁頭變位曲線上之極限載重(短樁除外)」相悖，因為草案說明「短樁除外」意味著短樁較容易讀取極限載重。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)的內容進行更新修訂其說明。 2. 除此之外，草案其餘內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)大致相同。	V	
C4.4.4 以分析方法 推定單樁行為	1. 新增斜樁之影響，並新增圖C4-21 斜樁斜角與常數比之關係。 2. 新增橫山(Yokoyama)圖表C4-26，提供設計者計算橫向地盤反力係數。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)在以分析方法推定單樁行為的內容(包括圖及表)，與草案相同，無更新修訂。		V
第五章 基礎沉陷				
C5.6 不均勻沉陷	不等沉陷統一修訂為不均勻沉陷。 參考之規範或標準：無	參照國內工程常用名詞進行修正，非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
第六章 邊坡穩定	標題斜面之安定統一修訂為邊坡穩定。 參考之規範或標準：無	參照國內工程常用名詞進行修正，非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-
C6.2.3 平面滑動面	標題直線形滑動面統一修訂為平面滑動面。 參考之規範或標準：無	因平面滑動面較符合國內工程用語而修正，非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-
第七章 地盤改良				
C7.2 換土工法	1. 標題統一將換土工法修訂為置換工法。 參考之規範或標準：無	參照國內工程常用名詞進行修正非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-
C7.3 垂直排水工法	1. 標題統一將排水工法修訂為垂直排水工法。 參考之規範或標準：無	參照國內工程常用名詞進行修正，非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-
C7.4.1 改良原理與適用範圍	1. 修訂震動擠壓砂樁工法內容。 2. 修訂礫石樁工法內容。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999年版）、「港灣構造物設計基準增補研究（一）」（96年版）及「建築物基礎構造設計規範」	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）在振動擠壓砂樁工法的內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）與草案大致相同，而「建築物基礎構造設計規範」（112年版）與草案完全相同，無更新修訂。 2. 經查與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）在礫石樁工法的內容，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）與草案大致相同，「建築物基礎構造設計規範」（112年版）與草案也大致相同。草案之內容相較「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）、「建築物基礎構造設計規範」（112年版）更為詳細。		V
C7.5 動力夯實工法	修訂工法原理內容並刪除針對未飽和土壤、飽和非黏性土壤及飽和黏性土壤之改良原理。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（1999	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）在動力夯實工法原理的內容，因為其側重於標準、規範、性能驗證項目和設計計算方法，而非以詳細介紹特定工法的施工原理與歷史發展為主，所		V

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
	年版)、「港灣構造物設計基準增補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	以關於動力夯實工法原理無法盤點出相關內容。 2. 經查「建築物基礎構造設計規範」(112年版)在動力夯實工法原理的內容,與草案大致相同。		
C7.5.2 改良深度及範圍	簡化對改良範圍之描述。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準增補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)在改良範圍的內容,無動力夯實工法改良範圍之相關說明。 2. 經查草案改良範圍的內容在原理及影響因素方面與「建築物基礎構造設計規範」(112年版)內容精神相符,惟「改良範圍應大於建築物基礎涵蓋範圍」這句話的具體表述未能直接在「建築物基礎構造設計規範」(112年版)中找到明確的說明。因此,草案後續更新修訂時,建議研議是否修訂「改良範圍應大於建築物基礎涵蓋範圍」此說明。	V	
C7.5.3 主錘擊之單擊能量	簡化對單擊能量公式之描述。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準增補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)無動力夯實工法單擊能量公式之相關說明。 2. 經查「建築物基礎構造設計規範」(112年版)有說明動力夯實工法的基本原理、改良深度與夯擊能量的關係,並提供了臺灣常見的錘重與落距,但並無錘擊之單錘能量公式相關內容。		V
C7.5.9 整平錘擊	簡化對整平錘擊之描述。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準增補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)無動力夯實工法整平錘擊之相關說明。 2. 經查「建築物基礎構造設計規範」(112年版)對動力夯實工法的說明係較為宏觀,未深入探討其內部細分施工階段的具體操作與效果,故無整平錘擊相關內容。		V
C7.5.10 施工影響評估與防治	1. 刪除動力夯實施工所引致之側向擠壓量案例。 2. 簡化施工震動內容。 參考之規範或標準:「港灣の施設	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)無動力夯實工法於施工振動對周圍環境(包括人體、精密儀器、地上建築物及地下管線設施)的影響及其具體管		V

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
	の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準増補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	制標準之相關說明。 2. 經查「建築物基礎構造設計規範」(112年版)僅說明動力夯實工法會產生地面震動及噪音,且可能對鄰近建物或構造物造成影響,需要採取減震防音設計或適當的防護措施之內容。		
C7.6.1 藥液灌注工法	簡化說明,僅保留灌注法之目的及灌注材料類系。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準増補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	經查草案與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)、「建築物基礎構造設計規範」(112年版)不同之處,在於灌注材料類系之分類。因此,草案後續更新修訂時,建議重新研議灌注材料類系之分類,以符合國內外規範或標準分類方式。	V	
C7.6.2 表層加固法	新增此章節。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準増補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版)並無對表層加固法有完整的說明。 2. 經查「建築物基礎構造設計規範」(112年版)在表層加固法內容,與草案相同,無更新修訂。		V
C7.6.3 深層攪拌法	新增此章節。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準増補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版),其核心原理與草案內容相同但並無具體說明深層攪拌法施工步驟及其所使用的機具細節等內容。 2. 經查「建築物基礎構造設計規範」(112年版)在深層攪拌法內容,與草案相同,無更新修訂。		V
C7.6.4 高壓噴射法	新增此章節。 參考之規範或標準:「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999年版)、「港灣構造物設計基準増補研究(一)」(96年版)及「建築物基礎構造設計規範」	1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年版),其核心原理與草案內容相同。 2. 經查「建築物基礎構造設計規範」(112年版)在高壓噴射法內容,其為相同,無更新修訂,惟「建築物基礎構造設計規範」(112年版)有說明高壓噴射工法大致依噴射管構造及作業方式可分為三類:(1)單管工法、(2)雙重管工法及(3)三重管工法。草案後續更新修訂時,建	V	

章節項目	草案主要修訂內容及 參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修正	
			是	否
第五篇 基礎				
		議可研議是否新增納入，以完備高 壓噴射法之內容。		

第六篇 水域設施

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第六篇 水域設施				
第一章 概說				
	1. 補充水域設施之定義。 2. 修訂小型船渠靜穩之波高需求敘述。 3. 補充大型船舶計畫船型之噸級單位。 4. 解說第一章第 8 點之(8)至(11)建議刪除。 參考之規範或標準：Harbour Approach Channels – Design Guidelines，PIANC，2014。	Harbour Approach Channels – Design Guidelines 由 PIANC 海事導航委員會(MarCom)第 121 工作組(WG 121)編撰，旨在為港口進港航道的設計提供全面的指導，經查該指南迄今尚未有更新版本。		V
第二章 航道				
C2.2 航道中心線	1. 修訂雙航道規劃之誤植敘述。 2. 修訂商船以最大舵角航行之定義及圖 C2-3。 3. 解說 C2.2 第 5 點之(4)，建議將駕駛者心理影響刪除，因量化困難。 參考之規範或標準：Harbour Approach Channels – Design Guidelines，PIANC，2014。	Harbour Approach Channels – Design Guidelines 由 PIANC 海事導航委員會(MarCom)第 121 工作組(WG 121)編撰，旨在為港口進港航道的設計提供全面的指導，經查該指南迄今尚未有更新版本。		V
C2.3 航道寬度	1. 修訂航道寬度之定義，刪除航道寬度之一般規定表 C2-1。 2. 解說 C2.3 於第 3 點新增內港採雙向航道時之航道寬度及外港航道寬度之建議值。 3. 新增漁船或 500GT 以下的相關說明於表 2-5 的備註。 參考之規範或標準：Harbour Approach Channels – Design Guidelines，PIANC，2014。	Harbour Approach Channels – Design Guidelines 由 PIANC 海事導航委員會(MarCom)第 121 工作組(WG 121)編撰，旨在為港口進港航道的設計提供全面的指導，經查該指南迄今尚未有更新版本。		V
C2.4 航道水深	1. 刪除航道水深之概估敘述。 2. 新增航道水深之估算方式，包含表 C2-2	Harbour Approach Channels – Design Guidelines 由 PIANC 海事導航委員會(MarCom)第 121 工作組(WG 121)		V

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第六篇 水域設施				
	3. 解說 C2.4 航道水深需先定義其計算之基準(baseline)。 參考之規範或標準：Harbour Approach Channels – Design Guidelines，PIANC，2014。	編撰，旨在為港口進港航道的設計提供全面的指導，經查該指南迄今尚未有更新版本。		
C2.5 航道長度	1. 修訂航道長度之定義。 2. 改條文 2.5 節內容，將解說 C2.5 第一段移至主文。 參考之規範或標準：Port designer's handbook (第 3 版，2014 年) 及「港灣構造物設計基準增補研究(一)」(96 年版本)。	1. 「港灣構造設計基準增補研究(一)」未有更新版本。 2. 「Port designer's handbook」係由 Carl A. Thoresen 編著的權威性港口、碼頭設計指南，廣泛應用於港灣工程、港口設施設計與規劃領域。經查該書於 2018 年出版第 4 版，惟需要付費購買取得。因此，建議草案後續更新修訂時，需再確認第 4 版內容是否更新修訂。	V*	
第三章 港區水域	標題修訂為港區水域。	本章含蓋範圍不僅限於泊地，故修訂為港區水域。	-	-
C3.1 港口	刪除原 3.1 泊地規劃之基本原則並新增港口航道方向應考量因素。 參考之規範或標準：Harbour Approach Channels – Design Guidelines，PIANC，2014。	Harbour Approach Channels – Design Guidelines 由 PIANC 海事導航委員會(MarCom)第 121 工作組(WG 121)編撰，旨在為港口進港航道的設計提供全面的指導，經查該指南迄今尚未有更新版本。		V
C3.2 錨泊區	修訂錨泊區位置、水深及半徑之定義及計算方式。 參考之規範或標準：Port designer's handbook (第 3 版，2014 年)、「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)	1. Port designer's handbook 於 2018 年出版第 4 版，惟需要付費購買取得。因此，建議草案後續更新修訂時，需再確認第 4 版內容是否更新修訂。 2. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，在「錨泊區位置考量因素」的部分，關於港口及海上設施設計與考量原則，與草案大致相符。在「錨泊區水深及半徑」的部分，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)並無特別說明錨泊區水深的限制，但在錨泊與繫泊用之泊區面積有關說明。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準	V*	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第六篇 水域設施				
		• 同解說」(2025 年版)的內容進行更新修訂其說明。		
C3.3 浮筒繫泊水域	<p>新增浮筒泊地之面積計算方式。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)、「港灣構造物設計標準」(69 年版)</p>	<p>1. 草案之附錄 A 修訂內容摘要表及其內容所述「港灣構造物設計標準」為民國 70 年發行，經查臺灣省政府交通處港灣技術研究所發行之專刊第 123 號「港灣及海岸結構物設計基準」的序言中有提到「港灣構造物設計標準」係於民國 69 年發行。因此，草案後續更新修訂時，建議查明「港灣構造物設計標準」正確的發行年分並進行修正。</p> <p>2. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)，在浮筒泊地之面積計算方式內容，與草案相同，無更新修訂。</p>	V*	
C3.4 迴船池	<p>1. 原放置於 3.3.1 節之浮筒繫泊水域放至 3.4 節說明。</p> <p>2. 修訂操船水域，包含迴船池之定義、碼頭繫泊及解纜水域之估算、泊渠之估算。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)、「港灣構造物設計標準」(69 年版)</p>	<p>經查草案內容關於迴船池的目的、需要考量的主要因素以及在有拖船或側向推進器協助下可酌情減小的說法，大部分與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)大致相同。惟尚有以下之差異：</p> <p>1. 在「一般情況下」船舶自行調頭迴船池所需要之直徑，草案是 4L 而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)則是 3L。</p> <p>2. 「在非常好的天氣及機動條件情況下」由拖船協助調頭迴船池所需要之直徑，草案為 1.6L，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)則是 2L。</p> <p>差異之處，草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)的內容進行更新修訂。</p>	V	
C3.5 碼頭繫泊及解纜水域	<p>1. 原放置於 3.3.2 節之浮筒繫泊水域放至 3.5 節說明。</p> <p>2. 修訂泊地水深之敘述。</p> <p>參考之規範或標準：Harbour</p>	<p>Harbour Approach Channels – Design Guidelines 由 PIANC 海事導航委員會 (MarCom) 第 121 工作組 (WG 121) 編撰，旨在為港口進港航道的設計提供全面的指導，經查該指南迄今尚未</p>		V

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第六篇 水域設施				
	Approach Channels — Design Guidelines, PIANC, 2014。	有更新版本。		
C3.6 泊渠	1. 原放置於 3.3.3 節之浮筒繫泊水域放至 3.6 節說明。 2. 修訂裝卸臨界波高之船型定義。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)	經查草案於該章節的內容並無裝卸臨界波高之船型定義的相關內容，是否於草案附錄 A 修訂內容摘要表之主要修訂內容有誤植情形，建議草案後續更新修訂時，需進行確認並修正。	V*	
條文 3.7 泊地水深	1. 原放置於 3.4 節之浮筒繫泊水域放至 3.7 節說明。 2. 新增泊地水深定義：以最低低潮位為水準零點(築港高程)下。 參考之規範或標準：無	參考國內工程經驗進行修正，非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-
C3.7 泊地水深	新增漁船於硬質底床及軟弱底床之水深餘裕。 參考之規範或標準：無	參考國內工程經驗進行修正，非依據國內外相關規範或標準進行修訂，因此，無進行盤點檢討。	-	-
C3.8 泊地靜穩度	1. 原放置於 3.5 節之浮筒繫泊水域放至 3.8 節說明。 2. 新增對泊地靜穩度的說明。 參考之規範或標準：Harbour Approach Channels — Design Guidelines, PIANC, 2014。	Harbour Approach Channels — Design Guidelines 由 PIANC 海事導航委員會(MarCom)第 121 工作組(WG 121)編撰，旨在為港口進港航道的設計提供全面的指導，經查該指南迄今尚未有更新版本。		V
第四章 小型船渠				
	1. 修訂小型船舶之定義。 2. 新增小型船舶面積估算方式，包含圖 C4-1~C4-3。 參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007 年版)、「港灣構造物設計標準」(69 年版)	1. 經查草案內容關於小型船渠基本概念、定義、面積考量原則、避免盪漾等方面與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)的工程設計原則和考量因素大致相同。 2. 另外，經查草案之圖 C4-1~C4-3 的資料來源為「港灣構造物設計標準」，惟其出版時間應為民國 69 年而非民國 70 年，這部分應於草案後續更新修訂時，需再確認並修訂。	V*	

第七篇 防波堤

章節項目	草案主要修訂內容及參考之標準及規範	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第七篇 防波堤				
第一章 總論	<ol style="list-style-type: none"> 訂定規範之依據及界定規範之功能、適應用範圍或限制之處。 修訂相關文字或贅詞使文意通順。 	修訂內容係依交通部部頒技術規範作業機制辦理，其與基準之編制（訂）機制有關。	-	-
第二章 設計之基本原則	<ol style="list-style-type: none"> 本章係為設計條件，相關內容彙整於第二篇。 修訂相關文字或贅詞使文意通順。 <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2018年版）</p>	經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版），關於防波堤斷面型式選擇的考量因素，與草案相同，無更新修訂。		V
第三章 基本設計	<ol style="list-style-type: none"> 對於堤體之安定計算內容進行修訂。 調整用詞及標點符號使用方式使文章架構一致。 沉箱內容彙整於第四篇預鑄混凝土構件。 <p>參考之規範或標準：國內外相關規範</p>	<ol style="list-style-type: none"> 草案參考引用國內外相關規範對於堤體之安定計算內容進行修訂，但不論是在附錄 A 修訂內容摘要表或是說明的內容，都沒有明確提出國內外相關規範是那些規範。因此，先與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）進行盤點檢討。 「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）說明防波堤直立部之安定計算旨在確保此類結構物在設計壽命內，能安全地抵抗各種自然作用力（如：波浪、地震、土壤壓力等）並維持其功能完整性，避免發生滑動、傾覆或地基承载力破壞等極限狀態。這項計算通常採用性能驗證法，並依循部分安全係數法的基本驗證公式，這就與草案以 	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之標準及規範	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
		「安全係數」為主進行驗算不同。因此，草案後續更新修正時，需研議是否採用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）設計精神。		
第四章 細部設計	<p>1.對於堤體之基礎保護予以說明並訂定相關規範。</p> <p>2.調整用詞及標點符號使用方式使文章架構一致。</p> <p>3.沉箱內容彙整於第四篇預鑄混凝土構件。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007年版）</p>	<p>經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）內容說明防波堤基礎的保護是一個多面向的工程設計，其「厚度」或「尺寸」是透過針對特定防波堤類型、作用力、地盤條件和所需性能水平進行的詳細分析和驗證來確定的。這包括對構成基礎的各個要素（如消波塊、碎石護層、沉箱底板、地盤改良體）進行個別和整體穩定性、強度和變形的驗證。</p> <p>因為「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）對於港灣構造物的設計不再僅僅依賴於預先設定的尺寸或安全係數，而是採用一套性能導向設計系統，與草案在港灣構造物設計內容有所不同，所以在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）內容說明運用可靠度設計法進行量化驗證，同時綜合考量所有相關的作用力、地盤條件、結構形式、材料特性、施工重點及長期維護等因素之敘述，而非僅是制（訂）定需遵循的尺寸。因此，雖然草案於防波堤堤體之基礎保護說明及相關規範的核心概念與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）大致相同，惟「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）沒有合成堤護基方塊厚度相關計算公式</p>		V

章節項目	草案主要修訂內容及 參考之標準及規範	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
		及各種護基方塊需要之厚度表格。		
第五章 防波堤與漂沙 對策設施	修訂相關文字或贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據依歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第六章 海堤	新增 參考之規範或標準：國外如美國、日本等設計規範	1. 參考國外如美國、日本等對海堤或護岸之設計方式皆有說明，故增訂本章內容。 2. 其內容相關計算方式與前幾篇相同。因此，不再進行盤點檢討。	-	-

第八篇 碼頭

章節項目	草案主要修訂內容及參考之標準及規範	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第八篇 碼頭				
第一章 概說	<p>1. 訂定規範之依據及界定規範之功能、適應用範圍或限制之處。</p> <p>2. 修訂相關文字或贅詞使文意通順。</p>	修訂內容係依交通部部頒技術規範作業機制辦理，其與基準之編制（訂）機制有關。	-	-
第二章 碼頭相關事項	<p>對於碼頭面高程基準之決定進行修訂。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007年版）</p>	<p>1. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版），關於碼頭面高程的綜合考量因素與原則的部分，與草案大致相同，惟「工程費」這因素在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）內容中未有明確的闡述以及未直接提供或支持草案表 C2-1 碼頭高程參考表格內的數值。</p> <p>2. 另外，決定碼頭面高程應考慮的其他事項並增加適當餘裕的部分，草案內容與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）大致相同，惟其中的「維護階段時之檢測及修復工法之難易」作為直接影響「碼頭面高程決定」的技術性考量，在「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）內容中也未有明確的闡述。</p>		V
第三章 碼頭之結構型式	<p>修訂相關文字或贅詞使文意通順。</p> <p>參考之規範或標準：無</p>	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第四章 重力式碼頭	修訂相關文字或贅詞使文意通順。	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相	-	-

章節項目	草案主要修訂內容及參考之標準及規範	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
	參考之規範或標準：無	關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。		
第五章 板樁式碼頭	修訂相關文字如「拉桿」與「背拉構材」之使用，及相關贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第六章 圓筒式碼頭	修訂相關文字或贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第七章 棧橋式碼頭	修訂相關文字或贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第八章 平版樁基式碼頭	修訂相關文字如力或壓力之使用，與相關贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第九章 其他型式碼頭	對於浮動碼頭補充岸壁支撐與樁基固定等結構型式，與相關用文字及架構之調整。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第十章 銜接結構物	修訂相關文字如力或壓力之使用，與相關贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第十一章 附屬設施	修訂相關文字如力或壓力之使用，與相關贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第十二章 曳船道	修訂相關文字如力或壓力之使用，與相關贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第十三章	檢視並調整岸肩之定義，並補充	1. 依初審會議討論辦理，並參考日	V	

章節項目	草案主要修訂內容及參考之標準及規範	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
岸肩	<p>相關摘要註解。</p> <p>參考之規範或標準：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2007年版）</p>	<p>本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」修訂。</p> <p>2. 經查「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版），關於岸肩的定義、功能、規劃面積、鋪面重要性以及岸肩寬度的具體數值和考量因素，與草案大致相同。惟關於岸肩坡度的部分，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）中沒有直接的對應內容。而在岸肩鋪面型式的部分，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）未明確提及「混凝土塊鋪面」或「連續式鋼筋混凝土鋪面」作為岸肩鋪面之類型。</p> <p>3. 另外，檢討草案之表 C13-2 與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）活載重的圖表，發現港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）活載重的圖表較詳細，又兩者使用的單位系統不同。草案後續更新修訂時，建議研議是否依據「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年版）的內容進行更新修訂</p>		
第十四章 裝卸機械基礎	<p>修正導軌為軌道，亦為國內工程之慣用語。</p> <p>參考之規範或標準：無</p>	<p>草案修訂內容係依據初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。</p>		V

第九篇 專門碼頭

章節項目	草案主要修訂內容及參考之標準及規範	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第九篇 專門碼頭				
第一章 貨櫃碼頭	1. 彙整船型相關內容於第二篇。 2. 修訂相關文字或贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第二章 渡輪碼頭	1. 彙整船型相關內容於第二篇。 2. 修訂相關文字或贅詞使文意通順。 參考之規範或標準：無	草案修訂內容係依據歷次審查與初審會議討論辦理，非依據國內外相關規範或標準進行修訂。因此，無進行盤點檢討。	-	-
第三章 液化天然氣碼頭	因應能源產業發展，與觀光產業之提升，新增本專章。 參考之規範或標準：國內外相關規範與報告	1. 參考國內外相關規範與報告進行編撰，「港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂-第二章液化天然氣碼頭之需求探討」。 2. 因為無論是在附錄 A 修訂內容摘要表的說明或是在草案內容中均未提參考那些國內外相關規範與報告，故無法進行盤點檢討。	-	-
第四章 風電碼頭	因應綠色能源產業發展，與觀光產業之提升，新增本專章。 參考之規範或標準：國內外相關規範與報告	1. 參考國內外相關規範與報告進行編撰，「港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂-第三章風電專用碼頭之需求探討」。 2. 因為無論是在附錄 A 修訂內容摘要表的說明或是在草案內容中均未提參考那些國內外相關規範與報告，故無法進行盤點檢討。	-	-
第五章 遊艇碼頭	因應觀光產業之發展，新增本專章。 參考之規範或標準：國內外相關規範與報告	1. 參考國內外相關規範與報告進行編撰，「港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂-第四章遊艇碼頭之需求探討」。 2. 因為無論是在附錄 A 修訂內容	-	-

章節項目	草案主要修訂內容及 參考之標準及規範	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
		摘要表的說明或是在草案內容中均未提參考那些國內外相關規範與報告，故無法進行盤點檢討。		

附錄三

專家學者座談會會議紀錄

交通部運輸研究所運輸技術研究中心會議紀錄

壹、會議名稱：本所運技中心第一科 114 年度自行研究計畫專家學者
座談會議

貳、時間：114 年 5 月 12 日(星期一)上午 9 時 30 分

參、地點：本所運輸技術研究中心 2 樓簡報室

肆、主持人：蔡立宏主任

紀錄：鄭登鍵

伍、出單位及人員：如簽到表

陸、與會委員意見：

一、吳委員松旺

(一) 鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護
成效評估及技術推廣

1. 本工法適用於如大甲溪此類卵礫石河床，而臺灣的河川環境及地質具多樣性，在感潮區河川、泥砂或泥岩等環境是否可用其他的方式來保護橋基，建議後續可規劃針對相關的場域下橋基保護之研究。
2. 建議可建立本工法之 SOP 做為施工說明書，提示施工細節、步驟，以利後續推廣執行。

(二) 橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

目前箱內檢測還是以人力為主，無法用機器取代，本工務段可安排本案研究人員參與箱內檢測作業，實際參與執行體會實務困難及盲點。

(三) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

本工務段轄區國道 3 號竹南西至後龍段，因近海盤式支承鏽蝕嚴重，目前預計以手動或噴砂方式除鏽，若有研究參考需求可安排至現場案例蒐集。

二、柯委員永彥

(一) 鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護
成效評估及技術推廣

1. 現場驗證使用 UAV 進行拍攝，如何針對水下沖刷部分進行觀察？
2. 本研究大甲溪河床屬於卵礫石，若針對不同性質之河床應如何調整或可直接適用？建議後續規劃相關延續性之研究。
3. 本研究建議可將計畫施作經驗回饋修正，如於現場工法之最佳配置、注意事項、步驟等補充說明。

(二) 橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

橋梁檢測方法相當多，包涵目視檢測及非破壞性檢測，建議透過訪談及現場觀摩，聚焦於實務需求。

(三) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

本案之研究場域是否有機會擴增至離岸風電之範圍？

(四) 港灣構造物巡查檢測作業精進(4/4)-新興科技應用於其他設施巡查檢測作業

港灣構造物之管理相當重要，本研究今年度為最後一年，建議後續研究可從巡查檢測提升到監測，可節省人力並獲得更全面之資料。

(五) 港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

本研究今年做花蓮港即可蒐集 2018、2024 年震災之案例，做實際案例之對照。

(六) 氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

本研究可與臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查研究搭配，將 RC 構件佈放於各實驗場域做測試。

三、林委員健明

(一) 港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

1. 須因應氣候劇烈所生颱風豪雨，造成既有排水設施無法消退之積水及淹水。
2. 因應船舶大型化，碰墊規格尺寸需變大，是否影響碼頭結

構？

(二) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

碼頭水下構造物為鋼板樁或鋼管樁結構，海水腐蝕劣化因子是否有針對各港海氣候條件分別研究？

(三) 港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

1. 本研究為 5 年期研究之第 4 年，相關的資料蒐集，主要以生成式 AI 蒐集國內外液化評估之文獻，請注意 AI 工具使用之實際性。
2. 花蓮港於 113 年 0403 地震中受創嚴重，相關研究資料陸續產出，請貴中心針對潛勢液化高之碼頭，提出具體建議以減少地震所帶來之災損。

四、王委員朝正

1. 8 個計畫包括基本資料建立、資料運用方法及管制檢測技術評估與應用，符合運技中心設立之目的。
2. 建議研究成果每年發表，依查核點審查並分享研究成果。
3. 建議貴中心持續讓工作同仁接受 AI 之相關訓練。

(一) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

碳鋼及鋅去年已建立關聯性，建議今年成果能帶入進行確認，並進行 AI 學習。

(二) 氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

鋼筋混凝土之劣化，鹽份、水份不可或缺，但若水量夠大是能沖掉鹽份，建議水量、時雨量及次數列入參數。

五、楊委員秉順

(一) 鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

1. 橋基沖刷涉及河床質種類、河床斷面、河床高程、基礎形式等狀況有不同影響，本案經歷多年試驗與現地驗證具有效益性，建議可載明本案適用性範圍。

2. 可研議採用檢核表方式，對於有橋基沖刷之機關，只要針對檢核表內容勾選，即可知道是否可採用本方法，並於表中針對不同狀況提供織布配置建議方式，以方便依循。

(二) 橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

1. 目前箱內檢測面臨人員安全、設備限制，狀況甚多，建議可先針對不同箱內情況了解。
2. 因為箱內狀況不同，有混凝土橋、鋼構，且隔梁人孔有管線或是箱內有錨頭等狀況甚多，建議後續歸納各種狀況之適用性方式。
3. 無管線、阻礙物或高低差等影響隔梁人孔之箱內環境，可研議採自動軌道之可行性。
4. 如屬較複雜有阻礙物之箱內環境，可研議採人員先蒐集箱內高解析之照片與影片，事後採用影像標註及檢測評分等方式可行性，減少人員停留時間。

(三) 港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

本草案有規範相關土壤液化計算方式，建議可研議將港區地震液化風險評估模式精進等相關案例納入。

(四) 鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

1. 邊坡情況甚多，有落石、土石流、倒懸、危木或節理開裂等問題，建議收集資料後先研擬預計 AI 判釋之方向。
2. 以公路局而言，RHRS 已有相關檢核表與評分機制，未來如能導入 UAV 等自動判釋相關邊坡分級數值，將可迅速分類。

(五) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

1. 本案歷年對於橋梁設計具有相當的助益，惟目前僅能以腐蝕等級由設計單位採用膜厚設計或耐久性設計等考量，建議本案後續可建立各區域相關設計參數，讓設計單位更能直接採用。
2. 因關渡橋與未來淡江大橋皆位於淡水河出海口，建議可於該處新增相關試驗。

(六) 氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

1. 目前採用4種不同溫室氣體情境來研究鋼筋腐蝕速率模型計算，未來於不同現地上如何採用相關設計參數？
2. 本案提及選取一座鋼筋混凝土橋梁評估鋼筋腐蝕，是否已有選定？未來如何與模型相互驗證？

六、李委員坤哲

(一) 鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

1. 沖刷因子涉及流量、水深、福祿數、河床質..等等，本案目前採大甲溪案例，未來可擴充其他條件下之探討，如砂土、粉土質粒料，並據以調整織布，提升保護工耐久性。
2. 建議後續年度如繼續執行，可增加沖刷計算與水工試驗及現地試驗之比較，可推求不同條件下之成效。
3. 水利機關近年有辦理大甲溪疏濬工程，請注意地形及流況改變之影響。

(二) 橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

1. 目前橋梁箱內檢測時，人員進出人孔之墜落風險及箱內局限空間為高風險等級。
2. 國內之前嘗試過之案例包括 UAV、Lidar、橋梁檢測機器人，因箱內構件複雜、管線遮蔽物、人孔位置不一、定位等困難，有諸多問題待克服。
3. 本案研究員後續將實際進入箱內查訪，對發掘問題及工具之開發應有極大幫助。

(三) 鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

目前邊坡主管單位之邊坡分級制度有定性及定量兩部分，其分級需要大量人力進行資料之判讀及更新，如能在適當點導入 AI，並配合邊坡監測系統，將對邊坡預警及防災大有裨益。

柒、結論：

感謝各位委員提供本所相當寶貴之專業建議，請案關業務同仁將委員意見納入參採，以符合實際應用面，並提升研究成果之廣度及實用性。

捌、散會：上午 11 時 30 分

會議簽到表

壹、會議名稱：本所運技中心第一科 114 年度自行研究計畫專家學者座談會議

貳、時間：114 年 5 月 12 日(星期一)上午 9 時 30 分

參、地點：本所運輸技術研究中心2樓簡報室

肆、主持人：蔡主任立宏 蔡立宏

伍、出席單位及人員：

所外委員	簽名
林委員健明	林健明
楊委員秉順	楊秉順
吳委員松旺	吳松旺
柯委員永彥	柯永彥
李委員坤哲	李坤哲
王委員朝正	王朝正
第一科	賴瑞蓮 張道光 曾文榮 顏麗香 胡敏 鄭登建 賴俊呈 黃牙瑤 謝妙得 黃烟宏
第二科	李信翔
第三科	林雅雯

附錄四

第 1 次工作會議紀要

114 年 6 月工作會議紀要

會議名稱：「本所運輸技術研究中心第一科 114 年自行研究計畫」第 1 次工作會議

時間：114 年 6 月 30 日(星期一)上午 10 時至 13 時

地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室

主持人：賴瑞應科長

出席者：如後附簽到表

紀錄：鄭登鍵

壹、討論議題/計畫名稱

一、工作進度說明

- (一)鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣
 - 1. 相關三維數值水理分析文獻資料之蒐集。
 - 2. 本工法施工說明書撰擬、現場觀測執行及三維數值分析模型建置情形。
 - 3. 階段性成果應用說明。
- (二)橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估
 - 1. 國內橋梁箱型梁結構型式分類介紹。
 - 2. 橋梁箱內檢測規定及實務問題說明。
 - 3. 6 月專家學者諮詢及實務單位訪談內容說明。
- (三)港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點
 - 1. 彙整及回顧臺灣港灣構造物設計基準發展歷程。
 - 2. 彙整及回顧日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」之變遷。
 - 3. 調查及蒐集「港灣構造物設計基準(草案)」所參考引用國內外標準或規範之最新版本。

(四)鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

1. 已蒐集之國內外 AI 於邊坡相關研究文獻說明。
2. 專家學者諮詢及實務單位訪談規劃。
3. 國營臺灣鐵路股份有限公司邊坡分級制度介紹。

(五)114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

1. 完成第 1~2 季大氣腐蝕因子調查與金屬材料現地暴露試驗工作，持續辦理第 3~4 季工作。
2. 完成出版年報與辦理研習會工作，後續工作重點在進行銅金屬關聯性分析工作。

(六)港灣構造物巡查檢測作業精進(4/4)-新興科技應用於其他設施巡查檢測作業

1. 各港區其他設施之巡檢項目與維護管理制度彙整與研析。
2. 其他設施常見之劣化項目探討。

(七)港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

1. 彙整液化評估法相關文獻，並蒐集花蓮港及安平港近 10 年新建设工程所增加之地質鑽探資料。
2. 初步完成花蓮港及安平港地質鑽探資料盤點。

(八)氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

1. AR6 統計降尺度資料之篩選及資料處理流程。
2. 鋼筋混凝土腐蝕劣化評估模型之選用。

二、針對目前研究方向與執行情形進行討論

(一)鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

1. 討論所蒐集文獻之適用性。
2. 三維數值模型分析流程與可列入檢定及驗證事件探討。

(二)橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

1. 依橋梁箱型梁結構分類，討論橋檢輔助工具之適用模式。
2. 專家學者諮詢及實務訪談所蒐集之橋檢實務問題討論。

(三) 港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

討論本案盤點檢討「港灣構造物設計基準(草案)」參考引用國內外標準或規範之最新版本及取得的情形。

(四) 鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

1. 蒐集文獻有 AI 結合數位孿生此類較為新穎之整合應用，建議針對目前 AI 於邊坡之新應用案例加強蒐集，以做為未來研究課題之發想。
2. 建議持續前往案關單位進行諮詢，以瞭解實務運作及 AI 應用所在。

(五) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

1. 討論關聯性研究的建模數據、主要影響因子、依區域特性建模等相關課題。
2. 討論水下試片取樣分析與研究重點。

(六) 港灣構造物巡查檢測作業精進(4/4)-新興科技應用於其他設施巡查檢測作業

1. 討論其他設施維護管理機制、巡查檢測項目與劣化判定標準。
2. 討論各港之其他設施構件劣化項目。

(七) 港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

1. 討論 111-113 年成果與港灣構造物維護管理系統介接的內容。
2. 討論後續報告內容的加強與補充。

(八) 氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

1. 選用之腐蝕劣化評估模型於臺灣地區的適用性。
2. 既有文獻上其他腐蝕劣化評估模型之差異性。

貳、重點紀要/主要結論

一、鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

- (一)高公局大甲工務段已於今年汛期前採用本工法完成 P25L~P26L 橋基保護工作，並已據此完成今年度現場試驗區第 1 次 UAV 觀測航拍記錄初始地形，後續請持續注意降雨情形適時進場拍攝，以及注意航拍活動申請之期限。
- (二)三維模型建置驗證事件之選取，考量降雨量、石岡壩放流量、試驗區影響性及觀測資料完整性，可採 113 年凱米颱風事件。

二、橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

- (一)建議增加橋梁箱內檢測之檢測項目相關論述，以利聚焦並評估橋檢工具應具備之功能及實用性。
- (二)建議報告蒐集並統計呈現各種類箱型梁之數量，以利評估未來橋檢工具研發之效益。

三、港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

- (一)有些標準或規範需要付費購買才能取得，建議先以已經蒐集取得的最新版本之標準或規範進行盤點檢討。
- (二)有關本計畫鈞長提示：「港灣構造物設計基準複審一案，涉及原提報交通部複審時未納入之新增議題，惟該等議題尚未經初審即納入複審程序，為確認其程序之適切性及實務可行性，請與綜合規劃司研商後續處理方式。」在經與綜合規劃司討論後，其建議先進行盤點，俟盤點後評估修訂內容多寡，再決定逕行辦理複審作業，還是交通部函文將基準(草案)退回本所，重新辦理基準編修及初審作業。故請於 8 月 31 日前，提供盤點資料予綜合規劃司參辦。

四、鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

- (一)建議後續再持續蒐集臺灣高速鐵路股份有限公司(簡稱高鐵公司)及農業部林業與自然保育署阿里山林業鐵路及文化資產管理處(簡稱阿里山林鐵)邊坡分級相關規定，以做相互參照比較。
- (二)應依照本計畫研究目的及對象，逐步收斂課題、以終為始，故建

議初步蒐整鐵公路邊坡分級制度後，應歸納並分類出適合 AI 介入輔助之情境，俾後續提供實務單位參考應用。

五、114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

(一)後續可分區進行關聯性分析，探討臺灣不同大氣環境、不同腐蝕因子特性區域間的腐蝕差異性。

(二)後續可比較各年期、各港區水下金屬腐蝕差異性，以及水下金屬腐蝕與腐蝕因子間的關聯性。

六、港灣構造物巡查檢測作業精進(4/4)-新興科技應用於其他設施巡查檢測作業

(一)統計並分類各個港區其他設施構件之劣化項目，以瞭解設施常見損壞構件，提供後續設施維護之參考數據。

(二)建議再加強蒐集新興科技可應用在其他設施的巡檢作業案例。

七、港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

(一)請提供歷年各港液化相關研究成果予港灣設施維護管理系統介接，提供臺灣港務股份有限公司未來的應用。

(二)今年度進行花蓮港及安平港模式精進，建議運用國內、外的液化分析方法，推估花蓮港及安平港液化範圍及震陷量，提供地震速報簡訊之應用。

八、氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

(一)建議測試比較不同腐蝕劣化評估模型之差異。

(二)建議搜尋是否有臺灣本土的相關溫度及濕度等修正因子試驗資料，以利建立臺灣本土之修正因子。

會議簽到表

壹、會議名稱：「本所運輸技術研究中心第一科 114 年自行研究計畫」第 1 次工作會議

貳、時間：114 年 6 月 30 日(星期一) 上午 10 時

參、地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室

肆、主持人：賴瑞應科長 賴瑞應

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
本所運輸技術研究中心第一科	助理員 副研 副研 副研 副研 副研 副研 副研	黃怡宏 胡守子 謝幼屏 張道光 曹文偉 鄭登鍵 賴俊星 黃育瑞
本所運輸技術研究中心第二科	科長	李俊翔
本所運輸技術研究中心第三科	科長	林雅雯

附錄五

第 2 次工作會議紀要

114 年 8 月工作會議紀要

會議名稱：「本所運輸技術研究中心第一科 114 年自行研究計畫」第 2 次工作會議

時間：114 年 8 月 28 日(星期四)上午 9 時至 12 時 40 分

地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室

主持人：賴瑞應科長

出席者：如後附簽到表

紀錄：鄭登鍵

壹、討論議題/計畫名稱

一、工作進度說明

(一)鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

1. 文獻資料蒐集及本工法施工說明書撰擬說明。
2. 數值分析流程及三維數值分析模型檢定與驗證情形說明。
3. 階段性成果應用說明。

(二)橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

1. 蒐整橋梁箱內部檢測之檢測項目及缺失樣態說明。
2. 箱梁內部檢測作業現地觀摩內容說明。

(三)港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

1. 初步盤點並檢討草案內容。
2. 與臺灣世曦工程顧問股份有限公司討論盤點結果及後續編修方向討論。

(四)鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

1. 蒐整國內外 AI 應用於邊坡相關研究文獻。
2. 實務單位訪談紀要說明。

3. 我國鐵公路邊坡分級制度現況說明。

(五) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

1. 完成第 1~2 季大氣腐蝕因子調查與金屬材料現地暴露試驗工作，持續辦理第 3~4 季工作。
2. 初步完成銅金屬關聯性分析工作，後續將持續精進與優化模式。

(六) 港灣構造物巡查檢測作業精進(4/4)-新興科技應用於其他設施巡查檢測作業

1. 探討各港區其他設施經常及特別巡查設施之劣化項目。
2. 無人機與行動應用程式應用於其他設施巡檢作業。

(七) 港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

1. 建置花蓮港及安平港地質鑽探資料，並盤點、篩選液化風險評估可用資料，花蓮港共 36 筆、安平港共 193 筆地質鑽探資料。
2. 完成不同地震情境下液化潛勢比較。

(八) 氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

1. 氯離子擴散係數之溫度及時間影響修正。
2. 需考量鹽害影響縣市之使用年限損失比較。

二、針對目前研究方向與執行情形進行討論

(一) 鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

1. 文獻引用資料之適用性。
2. 三維數值模型檢定與驗證情形，及後續可列入模擬分析之事件探討。

(二) 橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

1. 依不同箱內環境適用之檢測輔助工具模式討論及比較。
2. 國外箱內檢測技術應用及現地試驗成果文獻討論。

(三) 港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

1. 討論初步盤點檢討之結果，特別針對氣候變遷對於港灣影響，草案所參考引用之國外規範，於更新之版本皆已修訂相關方針、措施及策略等來調適因應。後續草案辦理修訂時，建議參考更新版之國外規範進行更新修訂，以因應氣候變遷之挑戰。
2. 討論草案參考引用之國內外規範更新版本，有關需付費才能取得之新版規範是否需進行採購。

(四) 鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

1. 目前蒐集之邊坡結合 AI 應用案例及文獻，仍是以較常見之情境，例如：邊坡滑動風險評估及災害預測、劣化辨識及結構弱面分析等，建議蒐集生成式 AI 於邊坡之應用案例，以拓展思路。
2. 建議國外鐵公路邊坡分級制度可考量納入蒐整，相互比較。

(五) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

1. 討論關聯性研究於校正迴歸模式時之主要考量因素。
2. 討論關聯性模式與前期模式差異，以及未來精進模式之方向。

(六) 港灣構造物巡查檢測作業精進(4/4)-新興科技應用於其他設施巡查檢測作業

1. 討論其他設施巡檢劣化項目之探討。
2. 討論新興科技應用於其他設施之巡檢作業。

(七) 港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

1. 討論花蓮港及安平港不同地震情境下液化潛勢分析。
2. 討論後續報告內容之加強與補充。

(八) 氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

1. 納入溫度修正氯離子擴散係數造成提前發生初始腐蝕。
2. 各縣市使用年限損失差異不大，可能是因為需考量鹽害影響之各縣市年均溫相差不大。

貳、重點紀要/主要結論

一、鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

- (一)請檢視高公局大甲工務段應用本工法之時間，以及更新引用水利署之斷面流速及水位資料。
- (二)後續以水利署演算之大甲溪不同重現期流量進行分析模擬，評估本工法之耐洪性。

二、橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

- (一)建議規劃至不同型式之箱梁進行現地觀摩，以較全面了解國內箱梁內部型態及狀況。
- (二)依據箱內空間及相關構件佈設，檢測輔助工具選擇除固定軌道式、攀爬及自走式機器人外，複雜之箱內空間可研發穿戴式設備方案，輔助人員紀錄以減少檢測人員待於箱內時間。

三、港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

- (一)需要付費購買才能取得之新版國內外規範，建議後續以草案參考引用較多或較常用之新版規範優先採購。
- (二)經初步盤點結果，因應氣候變遷、船舶大型化、耐震規定及材料規格等因素，本草案所參考引用之國內外規範或標準，均已大幅更新，爰刻正辦理函文請交通部辦理退回草案相關事宜。俟退回後，本所將重新進行編修及初審相關作業，完成更新後再陳送交通部辦理複審。

四、鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

- (一)針對所盤點之鐵公路邊坡分級制度和現況，後續如何結合 AI 應用，應在報告後面章節詳加描述兩者之間的關聯性。
- (二)本案所提出適合 AI 輔助鐵公路邊坡之應用情境，後續可歸納及分類，提供其他實務單位參考應用。

五、114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

後續進行關聯性研究，可嘗試應用 AI 技術，分析金屬腐蝕

速率與腐蝕因子間之關聯性。

六、港灣構造物巡查檢測作業精進(4/4)-新興科技應用於其他設施巡查檢測作業

- (一)建議補充新興科技 UAV 應用於其他設施巡檢案例之說明。
- (二)建議加強新興科技應用於其他設施之運用與維護管理巡檢作業之精進說明。

七、港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

- (一)下次工作會議請補充液化風險評估之機率分析與定值分析之差異處。
- (二)本計畫前期成果臺北、臺中、高雄等 3 港區之鑽探熱點圖及土壤液化潛勢圖，提供港灣設施維護管理系統介接，相關使用權限定定要慎重，以免影響航商選擇該港埠之停靠意願。

八、氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

- (一)建議再搜尋文獻是否有其他影響氯離子擴散係數之因子。
- (二)後續腐蝕防治策略應朝實務應用提供建議。
- (三)建議詳細列出各氣候變遷模擬情境之使用年限損失。

會議簽到表

壹、會議名稱：「本所運輸技術研究中心第一科 114 年自行研究計畫」第 2 次工作會議

貳、時間：114 年 8 月 28 日(星期四) 上午 9 時

參、地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室

肆、主持人：賴瑞應科長 賴瑞應

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
本所運輸技術研究中心第一科	副研究員 副研究員 副研究員 " " " 副研究員 助理研究員	賴俊光 鄭登建 胡怡了 曹文博 謝幼得 黃亨講 張道光 顏麗香 黃煌長 王浩禎
本所運輸技術研究中心第二科	科長	李俊翔
本所運輸技術研究中心第三科	科長	林雅雯

會議結束並用餐時間。 賴瑞應

附錄六

第 3 次工作會議紀要

114 年 10 月工作會議紀要

會議名稱：「本所運輸技術研究中心第一科 114 年自行研究計畫」第 3 次工作會議

時間：114 年 10 月 27 日(星期一)上午 9 時至 12 時 50 分

地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室

主持人：賴瑞應科長

出席者：如後附簽到表

紀錄：鄭登鍵

壹、討論議題/計畫名稱

一、工作進度說明

- (一)鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣
 - 1. 本工法施工說明書撰擬說明。
 - 2. 數值分析流程及三維數值分析模型 Q5、Q10、Q20、Q50、Q100 模擬評估情形說明。
 - 3. 階段性成果應用及技術推廣規劃說明。
- (二)橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估
 - 1. 鋼箱梁內部檢測作業現地觀摩內容說明。
 - 2. 橋梁箱內檢測輔助工具可行方案及橋檢工具開發評估說明。
- (三)港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點
 - 1. 宇泰工程顧問有限公司視訊訪談盤點及後續編修方向討論。
 - 2. 撰寫期末報告初稿。
- (四)鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討
 - 1. 鐵公路邊坡分級制度綜整說明。
 - 2. 邊坡分級制度結合 AI 之應用場景剖析。

(五) 114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

1. 完成第 1~3 季大氣腐蝕因子調查與金屬材料現地暴露試驗工作，持續辦理第 4 季工作。
2. 完成第 4 次水下試片取樣工作，持續辦理水下腐蝕試驗之金屬試片腐蝕生成物清除、秤重工作。
3. 規劃辦理板狀標準試片之大氣腐蝕暴露試驗。

(六) 港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

1. 完成花蓮港及安平港不同地震情境下液化潛勢分析。
2. 完成花蓮港及安平港不同地震情境下地震沉陷潛勢分布。

(七) 氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

1. 臨界氯離子濃度、氯離子擴散係數計算公式修正。
2. 設計年限內鋼筋腐蝕量計算。
3. 氯離子擴散係數縮減率計算。
4. 抗氯鹽腐蝕策略分析及彙整。

二、針對目前研究方向與執行情形進行討論

(一) 鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

1. 三維數值模擬時間及其與二維分析結果轉為邊界條件之討論。
2. 本工法於不同重現下保護成效及保護工法鋪設方法再改良之討論。

(二) 橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

1. 依橋梁箱內環境討論檢測輔助工具可行方案。
2. 箱梁內部環境需求急迫性討論研發可能性及優先順序。

(三) 港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

1. 討論宇泰工程顧問有限公司建議基準後續編修的方式。
2. 依據盤點檢討之初步成果，討論後續編修方式及初審工作。

(四)鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

1. 建議多加蒐集並整理我國邊坡養護單位已實際應用 AI 輔助於邊坡之案例，以提供其他單位參考發展。
2. 建議針對巡查、監測及地錨檢測等各邊坡管理手段，探討可能結合 AI 輔助應用之應用場景，並說明適用性。

(五)114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

1. 討論進行板狀試片暴露試驗的作業困難與因應方案。
2. 討論進行板狀試片暴露試驗的後續執行工作內容。

(六)港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

1. 花蓮港及安平港不同地震情境下地震沉陷潛勢討論。
2. 後續報告內容的加強與補充討論。

(七)氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

1. 臨界氯離子濃度計算公式的適用條件。
2. 既有混凝土橋梁抗腐蝕策略。

貳、重點紀要/主要結論

一、鼎型塊織布橋基保護工法之現地試驗與成效評估(4/4)-保護成效評估及技術推廣

- (一)本年度僅於年初進行一次現場拍攝作業，請儘速規劃第二次現場觀測作業，做為成效評估之依據。
- (二)本計畫為第 4 年期之研究，後續請儘速規劃本工法成效總評估之說明暨技術推廣活動，以供相關橋管機關參用。

二、橋梁箱內檢測技術探討與後續研發評估

- (一)建議蒐集現行橋梁箱內檢測之檢測作業執行成本，以利比較研發相關輔助工具之成本效益。
- (二)橋檢人員穿戴式輔助工具可納入勞安有關議題之相關探討，提升本工具之需求及必要性。

三、港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

臺灣世曦工程顧問股份有限公司及宇泰工程顧問有限公司之意見可提供辦理編修及初審作業之參考，以完備基準的內容、調整編修的方式等，俾利於基準更具實用性。

四、鐵公路邊坡分級制度結合 AI 類神經網路模型之應用探討

(一)邊坡養護單位完成之巡查工作紀錄、各項表單及蒐集大量災害及損傷影像，皆保存於其建置之邊坡全生命週期管理系統或資料庫，而目前 AI 發展日新月異，大語言模型如 ChatGPT 已蓬勃發展，使用者透過一問一答方式即能請 AI 協助判識影像、撰寫程式碼並建構專屬之 AI 模型等等，相較過往，專業門檻已降低不少，使用者僅需著重於資料之蒐集、品管、標註和處理等工作。本研究之目的應定位在盤點邊坡養護單位可供 AI 訓練之資料，協助其發想自身之 AI 應用。

(二)建議統整各邊坡養護單位之維護管理機制中，共通性之工作、項目及流程，並提供具泛用性之 AI 輔助應用場景。

五、114 年臺灣地區金屬材料腐蝕環境調查與銅金屬關聯性研究

(一)後續安裝大氣腐蝕暴露試驗之板狀試架時，建請按 CNS 規範進行安裝。

(二)試驗裝置多安裝在樓頂，易受颱風、狂風影響，建議於試架側邊增加螺栓鎖緊、底部增加水泥加固，以強化穩定性。

六、港區地震液化風險評估模式精進(4/5)-花蓮港及安平港模式精進

請依據觸發門檻加速度及高潛勢區面積分析成果，推估花蓮港及安平港區之分區地震沉陷量，並說明與花蓮港 0403 地震災況之差異。

七、氣候變遷下臺灣鋼筋混凝土橋梁腐蝕劣化之影響

(一)應補充耐久性設計評估公式引用依據。

(二)補充既有混凝土橋梁因應氣候變遷抗腐蝕策略。

會議簽到表

壹、會議名稱：「本所運輸技術研究中心第一科 114 年自行研究計畫」第 3 次工作會議

貳、時間：114 年 10 月 27 日(星期一) 上午 9 時

參、地點：本所運輸技術研究中心 5 樓第一會議室

肆、主持人：賴瑞應科長 賴瑞應

伍、出席單位及人員：

出席單位	職稱	姓名
本所運輸技術研究中心第一科	副研領 副研究員 助理研究員 副研究員 副研究員 副研究員	胡怡了 謝少澤 黃煥良 鄭登健 黃宇謙 賴俊呈 曹文傑
本所運輸技術研究中心第二科	科長	李俊穎
本所運輸技術研究中心第三科	科長	林雅雯

附錄七

期末報告審查委員意見處理情形表

期末報告審查委員意見處理情形表

項次	委員意見	處理情形
胡凱程委員		
1	<p>本計畫3.2.2 第二篇設計條件之盤點檢討，未將第九章地質等內容納入，建議貴所將相關內容納入，以利內容之完整性。</p>	<p>感謝委員意見，依據「港灣構造物設計基準(草案)」之附錄 A 修訂內容摘要表，第二篇設計條件第九章地質主要修訂內容為「標題改為標準貫入試驗」及「新增圓錐貫入試驗」，其並未涉及因所參考引用之國內外規範或標準進行更新修訂而有所不同。因此，沒有納入3.2.2 第二篇設計條件之盤點檢討的內容中。</p> <p>另於3.2「草案各篇章之盤點檢討」開宗明義說明本計畫盤點檢討之方式，其盤點檢討主要的對象係參考引用國內外規範或標準進行修訂之內容。</p>
2	<p>本計畫內，倘有涉及施工工法部分，建議可於本計畫內稍加敘述，以提升本計畫之完整性及參考性。</p>	<p>感謝委員建議，本計畫主要係盤點檢討「港灣構造物設計基準(草案)」(以下簡稱草案)原有修訂內容是否與其所參考引用之最新版本國內外規範或標準有所不同，並說明更新修訂或新增的內容。因此，有關施工工法部分，不會特別再敘述其工法之基本說明，只會敘述說明其施工工法於所參考引用之最新版本國內外規範或標準更新修訂之處或新增的相關內容，以提供後續修訂之參考依據。</p>
3	<p>本計畫係就蒐集到的國內外最新規範或標準進行盤點檢討並說明差異情形，惟實際要引用之規範仍未確定或未購買(詳 P.2-13)，建議貴所儘速確認並取得欲引用之最新規範，</p>	<p>感謝委員建議，本所後續已籌編2年期預算辦理編修及初審等作業，因此後續會取得所有「港灣構造物設計基準(草案)」所參考引用之最新版本國內外規範或標準，以利編修相</p>

	以利後續更新修訂作業。	關作業。。
4	本計畫大部分章節內容與國內外最新規範或標準進行盤點檢討後，並未有確切做法，僅建議後續草案更新修訂時再為研議，恐失去檢討之意義，建議貴所納入考量並酌予修正相關論述。	感謝委員建議，誠如委員所言，本計畫主要係進行「港灣構造物設計基準(草案)」原有修訂內容與其所參考引用之最新版本國內外規範或標準之盤點檢討，並敘述說明更新修訂之處或新增的相關內容。 然「港灣構造物設計基準」內容包含風、波、潮、流、大地及結構等不同的專業領域，又依據部頒規範需要有初審及複審之程序，在初審及複審程序係依據基準篇章內容，邀請該領域專家學者進行討論後訂定出適切的規範及相關說明內容。 因此，本計畫進行盤點檢討後的內容僅提供後續修訂之參考依據並建議於初審時進行研議。
5	經檢視本計畫所參考及引用之規範或標準，包含美國、歐洲及日本等國家，建議貴所訂定本基準時，應就臺灣地理環境及土壤特性，酌予考量國外規範之適用性。	感謝委員建議，本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修及初審等作業，會依臺灣地理環境及土壤特性，考量國外規範之適用性。
鄭志宏委員		
1	P.3-5，有關表 3-1 氣候變遷考量的草案說明為無，可再確認。	感謝委員意見，表 3-1 使用年限之比較表係為「港灣構造物設計基準(草案)」(以下簡稱草案)在使用年限的說明內容與其參考引用最新版本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」說明內容之比較，而在「氣候變遷考量」項目，草案在使用年限上並未考量到氣候變遷之說明，因此，表格上填「無」，但為避免誤導，已修正成「無相關內容」，請詳 P.3-5 表 3-1。
2	P.3-7，表 3-3，液化石油氣船目前中油公司最大型船舶為 26.6 萬立方公	感謝委員意見，P.3-8 已有建議「港灣構造物設計基準」之各種形式船

	尺船型，長 345.28 公尺、寬 53.8 公尺、吃水 12 公尺，可更新。	船尺寸參考表，可參考引用 Lloyd 和 Clarkson 2 家公司的商業船舶資料庫進行更新修訂，惟為符合臺灣進出之船舶之尺寸也會將此意見納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
3	P.3-19，暴潮位考量統計及迴歸，建議可再拉長年期，並推論未來極端氣候變遷情境。	感謝委員建議，P.3-19 已說明最新版本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」考慮暴潮水位之設計水位核心方法係透過對實測值或估算值及其他數據的統計分析，並充分考量多種潮位組成要素及未來氣候條件預測(氣候變遷)。因此，也會將此建議納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
4	P.3-22，繫流力部分，建議未來草案可更新納入、並考量各港是否有長浪作用，適度放大。	感謝委員建議，P.3-22 已說明最新本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」在「繫流力」的部分，有進一步補充了繫泊力特性的非線性與遲滯現象。因此，也會將此建議納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
5	有關國內各規範之引用，同意依已核定版本更新到最新，以供未來參考。	感謝委員肯定。
6	P.3-41，有關鹽害環境，建議依飛沫帶、潮間帶、水下環境各別訂定。	感謝委員建議，由表 3-11 鹽害環境與海洋腐蝕環境之區分比較表發現，「港灣構造物設計基準(草案)」的鹽害環境分類已包含飛沫帶、潮間帶、水下環境，惟最新版本「公路橋梁設計規範」在海洋腐蝕環境區分更細緻準確。因此，本計畫建議本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時可研議參考其分級形式。
7	P.3-71，防波堤性能驗證，建議可分有消波設施(如消波塊)及無消波設	感謝委員建議，P.3-71 係「港灣構造物設計基準(草案)」對於堤體之基礎

	施各別討論。	保護予以說明並訂定相關規範，而關防波堤性能驗證，建議可分有消波設施及無消波設施各別討論之建議，會將其納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
8	P.3-74，岸上活載重，建議可納入風電重件構件(含車機)進行更新。	感謝委員建議，有關風電重件構件部分，會在「港灣構造物設計基準(草案)」第九篇專門碼頭第四章風電碼頭之篇章有相關之規範及說明。
9	其他建議，碼頭附屬構件單元如護基方塊、高耐索、海堤如胸牆等設施，建議都可納入規範，並建議其年限、延壽及維護方式。	感謝委員建議，會將此建議納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
10	和田公式(Goda)看起來有些保守，國外是否有其修正。	感謝委員意見，會將此意見納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
11	海氣象篇章。可以迴歸統計監測結果，並推論極端氣候下的變化，來制定最新標準。	感謝委員意見，會將此意見納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
12	部分臺灣港口受亞重力波影響，可評估或參考國外案例如何納入設計。	感謝委員意見，會將此意見納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
13	有些特殊構件如異型沉箱、通水沉箱、引接段或沉箱間接合處等，建議可納入設計基準，以供未來設計之參考。	感謝委員建議，會將此建議納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
朱金元委員		
1	研究過程從文獻回顧、檢討盤點原草案內容與國內外相關設計規範比較，再到訪問實際工程設計公司，最後提出結論與建議，層次條理清晰，報告內容與成果值得肯定。	感謝委員肯定。
2	P.1-1，研究目的之文字內容似乎更改成預期成果及應用或其他文字更為貼切也符合摘要所述，研究目的的部分，建議可用：更新符合國際及	感謝委員建議，已修正標題為「預期成果及應用」以符合其內容所述並改編為第一章第四節(1.4)以符合敘述順序之邏輯，請詳 P.1-3。

	本土環境下之設計草案，提供交通部審查參考之用。	
3	報告內之圖、表除了本研究產製之外，應註明資料來源，即使在文章內已有敘述說明。	感謝委員意見，已重新檢視本報告圖、表並於其下方註明資料來源。
4	P.5-2, 5.2 建議部分較缺乏本案研究後之建議，希望能充實此部分，5.1 結論第 3 點建議文字修改。	感謝委員意見，已刪除與結論較無關的第 3 點並增加本計畫之建議，詳 P.5-2 及 P.5-3。
5	後續研究有何建議? 資料未完整部分是否要補齊、在彙整檢討或者直接將本計畫報告成果直接報部?	本計畫之盤點檢討初步結果已於 114 年 9 月 2 日函文交通部並建議退回「港灣構造物設計基準(草案)」，本所將擬籌編 2 年期相關預算重新辦理編修及初審後，再行報請交通部複審。交通部於 114 年 9 月 23 日函復本所同意辦理。 本計畫之盤點檢討初步結果可提供本所後續辦理修訂基準之參考依據。 詳細說明請詳 P.5-1、P.5-2 及 P.5-3。
6	在摘要部分建議補充研究方法，使摘要內容更充實完善。	感謝委員建議，已於摘要部分補充研究方法，請詳摘要。
本所運輸技術研究中心第一科賴瑞應科長		
1	本報告完成盤點後續基準(草案)編修的方向和內容，肯定同仁的辛勞。	感謝肯定。
2	建議未來設計條件應整合氣候變遷的影響，參考引用最新的技術報告和基準，例如國際航路協會(PIANC)於 2023 年推出的新版報告，以及「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)中對於調適方針、措施及策略的說明，以因應氣候變遷的挑戰。	感謝建議，P.3-2、P.3-3 及 P.3-4 已說明國際航路協會 PIANC 環境委員會(EnviCom)於 2023 年出版的「Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts」及日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)對於氣候變遷與調適著墨甚多。因此，本計畫也建議本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時，可參考引用上述技術報告及基準等，依據臺灣海域、港

		區特性及社會經濟條件等更進一步提出說明因應氣候變遷之調適方針或原則，以供參考依循。
3	耐震設計必須同步最新的國家規範（如內政部於民國 113 年頒布的「建築物耐震設計規範及解說」），並更新水平譜加速度係數，取消近斷層調整因子的放大效應規定。	依據內政部於民國 113 年頒布「建築物耐震設計規範及解說」最新版本，有關水平譜加速度係數之更新，請詳表 3-6。 另關於中小度地震設計地震力計算，應修正說明內容，以符合最新版規範已不再使用近斷層調整因子 N_A 與 N_V 之放大效應的規定，請詳 P.3-33。
4	需更新各種型式船舶尺寸參考表，因其全長、船寬、滿載吃水等大部分尺寸與最新的「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025 年版)相比均有變動。同時應更新噸位轉換公式，例如將重量噸 (DWT) 或總噸 (GT) 轉換為排水噸 (DT) 的關係估算式，以供計算碼頭承载力及靠泊衝擊能量使用。	在 P.3-7、P.3-8 已說明新版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」的設計船舶主要尺寸標準值，在「全長」、「垂線間長」、「船寬」及「滿載吃水」大部分均有變動，其尺寸數據來源為 Lloyd 和 Clarkson 2 家公司的商業船舶資料庫。因此，建議本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時，其各種形式船舶尺寸參考表可參考引用 Lloyd 和 Clarkson 2 家公司的商業船舶資料庫。 在 P.3-8、P.3-9 及 P.3-10 已說明新版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」之噸位轉換公式與「港灣構造物設計基準(草案)」不同，建議本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時，需確認更新修訂。
本所運輸技術研究中心第二科李俊穎科長		
1	計畫已盤點及探討設計基準需修訂範疇，可供後續推動參考。	感謝肯定。
2	部分用詞如 P.3-22 波激發力、波飄移力等，與常用詞有所差異，建議後續修改。	感謝建議，經查「港灣構造物設計基準(草案)」所使用的用詞即為「波激發力」、「波飄移力」，惟也有查到使用「波浪激發力」、「波浪飄移力」，

		會將此建議納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
3	若規範採用國外規範與本地有差異時，建議未來可考量另外整理其差異性說明。	感謝建議，會將此建議納入本所後續辦理「港灣構造物設計基準」編修作業時研議。
本所運輸技術研究中心第三科蔣敏玲副研究員		
1	本研究架構完整、內容詳實，盤點檢討內容涵蓋主要修訂內容逾八成六，為後續基準修訂奠定扎實基礎；研究成果豐碩，深具參考價值，值得肯定。	感謝肯定。
2	表 2-3、表 2-4，部分規範或標準因需要付費而未取得，建議後續若有實際需求，仍可衡酌採買	感謝建議，本所後續已籌編二年期預算辦理編修及初審等作業，因此後續會取得所有「港灣構造物設計基準(草案)」所參考引用之最新版本國內外規範或標準。

附錄八

期末報告簡報資料



運輸技術研究中心



114年度一科自辦研究計畫

港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤點

期末報告審查會議

114.12.18

報告人：賴俊呈 副研究員



大綱

01

前言

02

文獻回顧及資料調查蒐集

03

盤點檢討草案內容

04

草案盤點檢討之初步結果
及相關建議

05

結論與建議

01- 前言 研究緣起與目的



- 交通部於民國85及86年分別頒布「港灣構造物設計基準」-第一部份「防波堤設計基準及說明」、第二部分「碼頭設計基準及說明」，本所接續於民國89、99及102年因應921地震、工程材料等因素完成修訂相關部分條文，並報部頒布施行。惟隨著時空環境的改變，設計基準有必要進行檢討修訂，爰此，本所於民國106~108年進行修訂及編修作業，並於民國109年將「港灣構造物設計基準」草案（以下簡稱草案）陳報交通部進行複審。
- 交通部迄今尚未進行草案複審作業，然而過去這5年間，草案所參考引用的國內外相關規範或標準多數均已陸續更新，爰此，有必要盤點檢討其所引用參數、設計方法（理念）...等是否還具適用並綜整可行之修訂建議，以提供交通部是否辦理複審作業亦或退回重新編修之參考及本所後續辦理修訂基準之參據。

1

01- 前言 研究項目與內容

➡ 資料蒐集及文獻回顧

透過網路搜尋引擎、生成式AI、各大論文典藏系統及國內外期刊等，蒐集草案所參考引用國內外最新版本之規範或標準（例如：建築物耐震設計規範及解說、港灣の施設の技術上の基準、同解說等）以及國內外港灣構造物設計相關之學術論文、技術報告、實際案例等，並進行綜整。

➡ 業界專家訪談

訪談國內具有規劃、設計港灣構造物相關經驗的業界專家，請教在規劃、設計面向上港灣構造物的發展趨勢及對於草案之相關建議等。

➡ 檢討草案內容

依據草案所參考引用國內外最新版本之規範或標準，進行盤點檢討草案篇章之內容。

➡ 草案盤點檢討之初步結果及相關建議

依據所蒐集資料的相關內容、訪談業界專家的意見以及盤點檢討的初步結果等，彙整相關建議，提供交通部是否辦理複審作業亦或退回重新編修之參考及本所後續辦理修訂基準之參據。

2

02-文獻回顧與資料調查蒐集

臺灣港灣構造物設計基準發展歷程

年度	發展階段	說明	主要參考引用來源
69年/1980年	初版發布	臺灣省政府交通處發行「港灣構造物設計基準」	日本「港灣結構物設計基準」(1967)
85年/1996年	分項制定	交通部頒布「防波堤設計基準及說明」	日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1989)、美國「海岸保護手冊」(1984)
86年/1997年	分項制定	交通部頒布「碼頭設計基準及說明」	日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1989)
89年/2000年	地震後修訂	因應921地震，修訂部分條文	—
94年/2005年	全面修訂	運研所委託榕聲工程顧問有限公司及國立中山大學共同辦理，完成「港灣構造物設計基準修訂」上下兩冊	日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999)、「建築物耐震設計規範及解說修訂草案」
96年/2007年	增補研究(一)	試用2年後，運研所與臺灣海洋工程學會完成「港灣構造設計基準增補研究(一)」上下兩冊	日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999)、美國「海岸保護手冊」(1984、2005)
97年/2008年	增補研究(二)	完成「港灣構造物設計基準增補研究(二)-參考案例彙編」	同上
99年/2010年 102年/2013年	部分條文修訂	混凝土及鋼鐵部分條文修訂	—
106年/2017年	草案修訂規劃	中心以96年完成的基準增補研究為基礎，探討基準需要修訂及增補之處	日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(1999、2007、2018)、PIANC、UFC、EN、IOS等
107~108年/ 2018~2019年	草案修訂、增補及初審	中心委託臺灣世曦工程顧問股份有限公司辦理，完成「港灣構造物設計基準(草案)」	—
109年/2020年	草案報部複審	「港灣構造物設計基準(草案)」陳報交通部複審	—

3

02-文獻回顧與資料調查蒐集

「港灣構造物設計基準(草案)」修訂歷程

計畫名稱	研究期間	報告出版年份	計畫性質	說明
港灣構造物設計基準修訂之研究	106年01~12月	106年12月	自行研究	該計畫將以本所96年完成的基準增補研究為修訂之藍本，在既有相關研究成果的基礎上，初擬港灣構造物設計基準修訂方向。為瞭解管理及使用單位實際需求，於計畫執行期間辦理臺灣港務股份有限公司及相關顧問公司的訪談作業，並參考引用國際相關規範、最新技術規定及工程實務經驗，進行部分條文內容之探討及修訂，做為後續陳報交通部頒布施行之參考。
港灣構造物設計基準相關條文修訂	107年01~12月	108年2月	合作計畫	該計畫主要基於本所96年完成之「港灣構造物設計基準增補研究(一)」成果，蒐集國內外相關基準及研究成果，依部頒規範格式修訂條文後，各篇組成初審小組進行初審工作，並完成基準各篇章初審，提供本所陳報交通部頒布施行之參據。因應船舶大型化趨勢、港灣構造物耐震設計之精進、混凝土構造物強度設計法、工程材料之完整性及耐久性、基槽植人工法之承载力_第一至六篇章內容
港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂	108年02~12月	109年2月	合作計畫	該計畫主要基於本所96年完成之「港灣構造物設計基準增補研究(一)」成果，蒐集國內外相關基準及研究成果，依部頒規範格式修訂條文後，各篇組成初審小組進行初審工作，並完成基準各篇章初審，提供交通部進行複審並頒布施行之參據。防波堤、碼頭及專門碼頭(液化天然氣碼頭、風電碼頭、遊艇碼頭)_第七至九篇章內容
港灣構造物設計基準條文-設計案例編彙	109年02~12月	110年2月	合作計畫	該計畫主要基於本所108年完成之「港灣構造物設計基準條文增補研議與編修擬訂」成果，研擬國內防波堤與碼頭等構造物之設計案例並進行彙編。拋石斜坡堤設計案例、沉箱式合成堤設計案例、方塊式碼頭設計案例、板樁式碼頭設計案例、棧橋式碼頭設計案例

4

02-文獻回顧與資料調查蒐集

日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」的變遷

年代(西元/年號)	版本名稱	修訂背景與重點說明
1950年(昭和25年)	港灣工事設計示方要覽	首次系統化港灣設計方法，為港灣技術經驗法則的集大成。
1959年(昭和34年)	港灣工事設計要覽	因應二戰後海岸災害與「海岸法」，由運輸省、建設省等共同制定「海岸保全設施建造基準」，在這背景下，日本港灣協會發行「港灣工事設計要覽」。
1967年(昭和42年)	港灣構造物設計基準	港灣技術提升與電子計算機導入應用，及隨著港灣技術研究所、設計基準課的設立，籌備編寫更易理解的設計手冊「港灣構造物設計基準」。
1979年(昭和54年)	港灣の施設の技術上の基準・同解説(初版)	回應「港灣法」修法，細化行政規範，首次具法律效力的技術基準，補足基準省令技術細節。
1989年(平成元年)	修訂版	社會需求增加、技術進展，強調舒適性與多樣化設計，以及基準省令也進行修訂。
1999年(平成11年)	修訂版	納入兵庫縣南部地震經驗、對應ISO等國際標準，並強調行政透明度與靈活性。
2007年(平成19年)	修訂版	港灣法修訂，導入性能規範化制度，改變原規格型規範，設立技術基準適合性確認制度。
2018年(平成30年)	修訂版	回應東日本大震災、隧道事故、基礎設施老化等問題，推動防災減災與生產性革命，強化韌性與現場施工效率。

資料來源：關於日本港灣技術基準的變遷

5

02-文獻回顧與資料調查蒐集

草案參考引用國內外規範或標準之最新版本及取得情形一覽表

(一) 國外規範或標準

國家	規範或規範名稱	最新版本	取得情形
日本	港灣の施設の技術上の基準・同解説	2025年英文版本 (2018年改訂版 更新版)	已取得
	漁港・漁場の施設の設計参考図書	2023年版本 (2024年出版)	已取得
	港灣構造物設計事例集(1999年版本)	2018年版本	未取得，需購買
	樁基礎設計便覽	2020年版本	未取得，需購買
	JIS(日本工業標準)_A5528	2021年版本	未取得，需購買
國際	PIANC Fender Guidelines	2024年版本	未取得，需購買
	PIANC, Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts	2023年版本	已取得
美國	UFC(美國國防部的《統一設施準則》)_4-159-03_Moorings	2020年版本	已取得
	UFC(美國國防部的《統一設施準則》)_4-152-01Change1	2024年版本	已取得
歐洲	ASCE(美國土木工程師協會)_7-02	2022年版本	未取得，需購買
	EN(歐洲標準)_10248	2023年版本	未取得，需購買
	EN(歐洲標準)_1993-5	2024年版本	未取得，需購買
-	Port Designer's Handbook(第3版，2014年)	2018年版本	未取得，需購買

6

02-文獻回顧與資料調查蒐集

草案參考引用國內外規範或標準之最新版本及取得情形一覽表

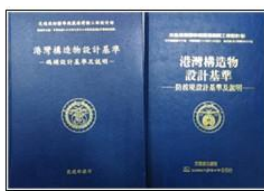
(二) 國內規範或規範

機關	規範或規範名稱	最新版本	取得情形
交通部	公路橋梁設計規範	民國109年(2020年)版本	已取得
	建築物耐震設計規範及解說	民國113年(2024年)版本	已取得
內政部	混凝土結構設計規範	民國112年(2023年)版本	已取得
	建築物基礎構造設計規範	民國112年(2023年)版本	已取得
經濟部	CNS_2947	民國112年(2023年)版本	未取得，需購買
	CNS_15286	民國111年(2022年)版本	未取得，需購買



7

03-盤點檢討草案內容 草案篇章結構



合併



依據交通部「部頒技術規範作業機制」，其規範格式採條文及解說(或說明)分列形式，故草案分為條文及說明二部分，各為9篇62章，總計1,166頁。

- **第一篇總則**，說明本基準之適用性、採用之單位系統及港灣構造物全生命週期之管理原則。
- **第二篇設計條件**，說明港灣構造物之設計條件應考量項目及訂定原則。
- **第三篇工程材料**，說明港灣構造物之主要大宗材料如鋼鐵、混凝土及石料之規定及設計原則。
- **第四篇預鑄混凝土構件**，說明港灣構造物常見之預鑄混凝土構件如沉箱及型塊之規定及設計原則。
- **第五篇基礎**，說明基礎承载力、沉陷、穩定及地盤改良之規定及設計原則。
- **第六篇水域設施**，說明港灣內水域設施如航道、港口、錨泊區、迴船池等應考量之項目與規劃原則。
- **第七篇防波堤**，說明重力式防波堤及海堤之設計原則。
- **第八篇碼頭**，說明碼頭及附屬設施之設計原則。
- **第九篇專門碼頭**，說明專供特別用途之碼頭如貨櫃碼頭、渡輪碼頭、液化天然氣碼頭、風電碼頭及遊艇碼頭之特殊考量與設計原則。

8

03-盤點檢討草案內容 盤點檢討草案之方式

草案附錄A修訂內容摘要表(以下簡稱摘要表)中,已依序列出各篇、章節中主要修訂內容及修訂依據或說明,而表列各篇、章節主要修訂的內容係對於「條文」及「說明」進行修訂、更新、補充、新增、彙整、簡化及刪除等作業,其作業除了參考引用國內外規範或標準外,尚有依據國內工程慣用語、參考國內工程經驗及依歷次審查與初審會議討論辦理。

本計畫先依據摘要表上所參考引用的國內外規範或標準進行最新版本的調查及蒐集,然後從已蒐集的最近國內外規範或標準進行摘要表上草案主要修訂內容的盤點檢討,盤點檢討是否有更新修訂者。

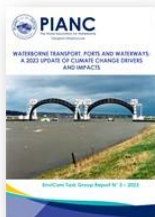
附錄 A 修訂內容摘要表

第一篇 通則

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第一篇 通則				
第一章 一般說明	本基準適用於高港管轄內港灣構造物建造及維護管理作業,其它高港管轄外(如漁港、遊艇港或海岸構造物等),因其重要性及使用需求不同,除可參考本基準所列之原則與重點使用外,另應考慮其特性,採取適當之方法。	如審計論納入基準適用範圍。		V
第二章 國際單位系統(SI)				
第三章 生命週期之維護管理原則	新增第三章生命週期之維護管理原則 C3.1 設施的設計原則 C3.1.1 設計使用年限 C3.1.2 氣候變遷影響 C3.2 設施的施工原則 C3.2.1 施工計畫概要 C3.2.2 施工方法概要 C3.2.3 施工管理概要 C3.3 設施之維護管理原則 C3.3.1 維護管理原則 C3.3.2 設施之維護管理原則 C3.3.3 設施之維護管理原則	1. 依據第一次工作會議紀錄,為延長構造物之生命週期,應將維護管理之概念納入規劃設計階段考量之要素之一。 2. 納入氣候變遷影響。 3. 參考日本 2007 年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」。 4. 港灣設施維護管理計畫制定指南。		V

9

03-盤點檢討草案內容 草案各篇章之盤點檢討



● 第一篇 總則

草案在新增的「生命週期之維護管理原則」章節雖已說明設計應考量氣候變遷影響,可參考國際航路協會(PIANC)環境委員會(EnviCom)2008年「Waterborne transport, ports and waterways: A review of climate change drivers, impacts, responses and mitigation」。然而,鑒於PIANC已於2023年10月推出新版報告「Waterborne Transport, Ports and Waterways: A 2023 Update of Climate Change Drivers and Impacts」涵蓋截至2022年底的氣候變遷知識,概述了對海運及內河航運的關鍵影響,並強調採取適應性措施和增強復原力的必要性。同時日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2025年英文版)亦將氣候變遷納入設計考量並提出相關緩解措施及綜合軟硬體適應策略,建議草案應參考引用這些最新措施及策略等,進一步提出符合臺灣海域特性及社會經濟條件的調適方針或原則。

10

03-盤點檢討草案內容 草案各篇章之盤點檢討

● 第二篇 設計條件(1/2)

1. **使用年限與回歸期**：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）對構造物使用年限的分類（如實體、機能、經濟工作年限）提供了更詳細的解說，並明確指出在設定年限時需考量氣候變遷導致外力隨時間變化的風險。此外，對於設計波浪的回歸期，提供了更細緻的建議，將回歸期與設計使用年限及超越設計外力波浪的機率相連結，建議草案應據此更新修訂。
2. **船舶尺寸**：草案中各種形式船舶尺寸參考表與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）相比，大部分尺寸（全長、船寬、滿載吃水）皆有變動，建議應更新修訂。
3. **噸位轉換**：草案中現有的排水噸（DT）估算式與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）有所不同，建議應更新修訂。
4. **靠岸速度**：漁船建議靠泊速度（表 C2-15）應參考最新的日本水產廳「漁港構造物標準設計法」（2023年版）進行更新修訂。
5. **風力設計**：風速隨平均時間變化圖（圖 C3-2）應參考更新的 UFC 4-159-03（2020年版），該版本引用 ASCE 7-16，對於風荷載計算進行重大的更新修訂。

11

03-盤點檢討草案內容 草案各篇章之盤點檢討

● 第二篇 設計條件(2/2)

6. **波力計算**：波浪力作用於接近水面構造物之章節（C5.5），「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）尚有列出「重複波作用於樁式碼頭結構之上揚力」及「作用於水面附近垂直板的水平波浪力」，建議研議新增。
7. **潮位/暴潮位**：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）提供更全面且細緻的指南，明確納入氣候預測數據集（如d4PDF、DS2022）來預測未來的暴潮和波浪高度，建議草案應參考引用以因應氣候變遷挑戰。
8. **針對耐震設計部分**，由於國內「建築物耐震設計規範及解說」已於民國113年（2024年）頒布最新版本，草案中臨海鄉鎮市區之水平譜加速度係數 S_0^D 、 S_1^D 、 S_0^M 與 S_1^M 值需要依據最新規範進行盤點更新。同時，在最小設計水平總橫力的公式解說中，參數「W」（建築物全部靜載重）應增補活動隔間、倉庫及容器等重量的計算規定。最重要的是，關於中小度地震設計地震力計算，應修正說明內容，以符合最新版規範已不再使用近斷層調整因子 N_A 與 N_V 之放大效應的規定。

12

03-盤點檢討草案內容 草案各篇章之盤點檢討

● 第三篇 工程材料

鋼鐵材料：CNS、JIS A5528及EN10248等相關標準均有更新版本，草案應進行相關更新修訂。

● 第四篇 預鑄混凝土構件

直立消波沉箱的構材設計外力檢討，發現草案中「內填料土壓可不計地震時之影響」的敘述與「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）有所不同，後者明確指出在地震情境下，內部土壓仍需考量（載重係數為 1.0）。

● 第五篇 基礎

1. **基礎設計**：「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）在淺基礎承載力方面，傾向於採用性能基礎設計法（Reliability-based Design Method），使用「調整係數」（Adjustment Factor, mB）代替傳統的「安全係數」。
2. **樁基礎**：對於樁基礎的軸向極限承載力，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）提供了利用貫入試驗（SPT）推估的更新公式，與草案現有的公式不同，建議研議更新。此外，針對植入式工法（如中掘工法、預鑽孔工法），其最大表面摩擦阻力及樁尖極限承載力的數值與國內最新的「建築物基礎構造設計規範」（112年版）有所不同，亦建議研議更新修訂。

13

03-盤點檢討草案內容 草案各篇章之盤點檢討

● 第六篇 水域設施

迴船池設計直徑參數也有差異，一般情況下船舶自行調頭所需直徑，草案建議4L（L為設計船長），而「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）建議3L。

● 第七篇 防波堤

「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）說明防波堤直立部之安定計算旨在確保此類結構物在設計壽命內，能安全地抵抗各種自然作用力（如：波浪、地震、土壤壓力等）並維持其功能完整性，避免發生滑動、傾覆或地基承載力破壞等極限狀態。這項計算通常採用性能驗證法（Performance Verification），並依循部分安全係數法（Partial Factor Method）的基本驗證公式，這就與草案以「安全係數」為主進行驗算不同。因此，草案後續更新修正時，需研議是否採用「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）設計精神。

● 第八篇 碼頭

對於碼頭岸肩作業機械載重條件，「港灣の施設の技術上の基準・同解説」（2025年英文版）提供了更為詳細的圖表說明其載重條件，且單位系統不同，建議草案應參考並研議更新。

● 第九篇 專門碼頭

無論是附錄 A 摘要表或草案內容中，均未明確說明參考那些國內外規範與報告，無法進行盤點檢。

14

04-草案盤點檢討之初步結果及相關建議

初步結果摘要表格化

草案附錄A_修訂內容摘要表

第一篇 通則

章節項目	主要修訂內容	修訂依據或說明	處理方式	
			新增	修訂
第一篇 通則				
第一章 一般說明	本基準適用於商港管轄內港灣構造物建造及維護管理作業,其它商港管轄外(如漁港、遊艇港或海岸構造物等),因其重要性及使用需求不同,除可參考本基準所列之原則與重點使用外,另應考慮其特性,採取適當之方法。	初審討論納入基準適用範圍。		V

第一篇 通則

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第一篇 通則				
第一章 一般說明	本基準適用於商港管轄內港灣構造物建造及維護管理作業,其它商港管轄外(如漁港、遊艇港或海岸構造物等),因其重要性及使用需求不同,除可參考本基準所列之原則與重點使用外,另應考慮其特性,採取適當之方法。 參考之規範或標準:無	草案修訂內容係依據初審討論納入基準適用範圍,非依據國內外相關規範或標準進行修訂,因此,無進行盤點檢討。		

草案盤點檢討摘要表

草案盤點檢討摘要表

第一篇 通則

章節項目	草案主要修訂內容及參考之規範或標準	盤點檢討之摘要說明	更新修訂	
			是	否
第一篇 通則				
第一章 一般說明	本基準適用於商港管轄內港灣構造物建造及維護管理作業,其它商港管轄外(如漁港、遊艇港或海岸構造物等),因其重要性及使用需求不同,除可參考本基準所列之原則與重點使用外,另應考慮其特性,採取適當之方法。 參考之規範或標準:無	草案修訂內容係依據初審討論納入基準適用範圍,非依據國內外相關規範或標準進行修訂,因此,無進行盤點檢討。		
第三章 生命週期之維護管理原則	新增第三章生命週期之維護管理原則 C3.1 設施的設計原則 C3.1.1 設計使用年限 C3.1.2 氣候變遷影響 C3.2 設施的土工原則 C3.2.1 土工計畫概要 C3.2.2 土工方法概要 C3.2.3 土工管理概要 C3.3 設施之安全管理概要 參考之規範或標準:「Waterborne transport, ports and waterways: A review of climate change drivers, impacts, responses and mitigation」(2007年版)及「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(2007年版)	C3.1.2「氣候變遷」參考國際航路協會 PIANC 環境委員會 (EnvCom)2008 年「Waterborne transport, ports and waterways: A review of climate change drivers, impacts, responses and mitigation」, 題為「港灣の施設の技術上の基準・同解説」最新修訂版(2025年版)也針對氣候變遷及調適制定緩解措施和綜合的軟體適通措施(硬體設計、軟體管理)以避免和減輕正在發生或預計未來將發生的損害。 氣候變遷與調適已呈現在各國重視的議題,氣候變遷也與城鎮息息相關,對於港灣設施會產生三大影響:海平面上升、暴潮、水位變異增加及波浪高度增大,建議草案後續更新修訂時,可參考引用上述報告及標準等,依據臺灣海峽、港區特性及社會經濟條件等進一步提出說明因應氣候變遷之調適方針或原則,以供參考依據。		V

15

04-草案盤點檢討之初步結果及相關建議

國內業界專家訪談建議

臺灣世曦工程顧問股份有限公司

訪談摘要



- 草案參考引用日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」1999年版本、2007年版本及2018年版本的原因係草案修訂始於2018年,惟修訂本草案時2018年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」尚未正式發行,暫無取得資料,而以2007年版為主要參考,又囿於日本2007年版規範編列係以性能設計法為主要架構,與國內部頒規範(包含建築、橋梁、鐵路)不盡相同,因此部分有關設計方法之修訂以搭配國內相關規範及日本1999年版基準為主。
- 「港灣構造物設計基準(草案)修訂之盤查」係以蒐集到2018年版「港灣の施設の技術上の基準・同解説」改訂版進行更新於2025年發行的英文版本「TECHNICAL STANDARDS AND COMMENTARIES FOR PORT AND HARBOUR FACILITIES IN JAPAN (2025)」進行草案的盤點檢討,惟據悉英文版屬壓縮版本,與日文完整版相比,部分公式與說明內容有所刪減。本公司於草案編修作業中,係以日文版本為依據,這或許就是造成貴所在盤點檢討過程,在2025年英文版中無法對應找到草案所引用之部分公式或說明的原因,故建議後續重新編修草案應使用日文版本。
- 目前國際上的港灣構造物之設計發展趨勢,新港開發係以發展中國家為主,著重經濟價值,多以能源產業如石化、天然氣等,新建設計多要求採用國際通行規範,而已開發國家,港灣建設著重港埠性能需求檢討與提升,強化維護管理及綠色減碳港埠設施。
- 草案重新編修的原則建議參考國外最新港灣設計規範及指引,並搭配國內其他部頒規範設計理念(如耐震設計、混凝土、鋼結構、基礎構造等),若國外設計規範未能與國內設計理念同時步,應以本國設計理念優先考量,以符國內港灣建設執行。

16

04-草案盤點檢討之初步結果及相關建議

國內業界專家訪談建議

宇泰工程顧問有限公司

訪談摘要



1. 臺灣港灣構造物設計基準（防波堤設計基準及說明、碼頭設計基準及說明）自民國85及86年頒布以來，雖然目前持續使用，但已逐漸顯現與國際規範接軌不足的情況，所以業界在設計時需以最新規範或標準做為佐證依據。因此，引頸期盼頒布新版本的基準。
2. 港灣構造物設計基準應聚焦於港灣工程專屬的部分（例如：防波堤、碼頭設計考量），因為這些內容在臺灣的國家規範或標準中並未被涵蓋，需由基準訂定之，而關於基礎構造、鋼構、混凝土、耐震等一般性規範，建議直接引用國家規範或標準，避免重複編寫於基準的內容中，僅需註明參考引用的規範或標準及「使用時應使用最新版本之規範或標準」，此做法能讓編修作業及基準內容更為精簡，也能減少持續落後國內外規範或標準更新的速度。
3. 港灣構造物設計基準（草案）未必需要全面重新編修，應可透過「基本規範回歸國家規範或標準+港灣構造物專屬規範加強」的方式，使基準能兼顧更新速度與專業適用性。
4. 性能設計法本身並非技術上不可行，但其推動需有充分的前期準備工作，目前國內缺乏針對外力作用（例如：地震力、波浪力）及材料強度變異性等之系統性研究，難以建立合理的設計安全係數，僅能依賴國外數據，恐與國內實際環境脫節。因此，應先進行國內相關研究，釐清材料強度與外力條件的不確定性，再延伸到性能設計或可靠度設計的規範制定。
5. 港灣構造物設計基準大量參考日本及其他國際規範或標準，有時甚至幾乎「完整移植」，但是若基準條文或說明寫得過於詳細，會因國際規範或標準更新速度快而造成落後與矛盾，導致實際設計時難以判斷應採用何種版本；若是規範內容僅「部分抄錄」國際規範或標準，設計人員可能誤解，僅使用其中一部分而忽略整體設計思路，反而增加設計風險。因此，建議應避免與國際規範或標準「逐條及同步」，而是以「原則性規定+關鍵參數」的方式呈現並透過清楚指引「應注意的觀念、設計出處及參考規範或標準」，讓設計者能依據正確思路進行設計，避免誤用或遺漏。

17

04-草案盤點檢討之初步結果及相關建議

小結

一. 盤點檢討發現之主要問題

- 草案總共分為 9 篇 62 章，涉及範圍廣泛。
- 草案內容需要更新修訂的內容多，且部分內容差異幅度大。
- 更新修訂內容包含多項新增內容或議題。

二. 實施複審面臨之挑戰

- 程序與實務可行性：更新修訂內容（包括新增內容或議題）尚未經過初審，若直接納入複審程序，將引發程序上的適切性問題及實務上的可行性問題。

三. 草案修訂建議及處理

- 本所於114年9月2日函文檢陳草案盤點檢討摘要表並建請交通部退回草案，本所擬籌編2年期相關預算辦理編修及初審，再行報請交通部複審。
- 交通部於114年9月23日函復本所同意辦理。

四. 盤點檢討成果及訪談意見之效益

- 本計畫盤點檢討之內容可作為後續基準重新辦理編修及初審作業之重要參據。
- 臺灣世曦工程顧問股份有限公司及宇泰工程顧問有限公司寶貴之意見亦提供後續基準重新辦理編修及初審作業之參考，以完備基準的內容、調整編修的方式等，讓基準更具實用性。

18

05-結論與建議 盤點檢討初步成果之參考性(涵蓋率分析)

I. 盤點檢討範圍界定

項目	數量(項)	說明
A. 明確引用具體規範之章節項目總計	99	排除以「初審討論」、「內容重複」、「用語修正」、「依國內工程習慣用語」或「過往工程案例及經驗」等為修訂依據的項目。
B. 排除無更新版本之單一引用規範	11	排除僅參考單一國內外規範或標準且經查無更新版本者。
C. 最終盤點檢討含涵蓋率之基數(A - B)	88	具備更新修訂之可能項目。

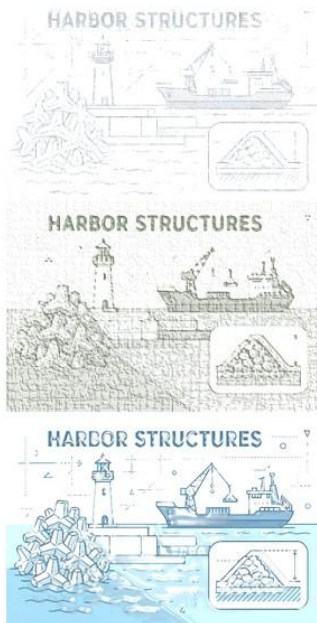
II. 已蒐集最新版本規範或標準之涵蓋率

規範類型	引用項目數(項)	佔最終基數比例 (以 88 項為分母)
「港灣の施設の技術上の基準・同解説」(含不同版本)	59	67.05%
其他已蒐集到的國內外最新規範/標準 (不含「港灣の施設の技術上の基準・同解説」)	17	19.31%
總計有效涵蓋項目	76	86.37%

- 本計畫使用已蒐集到的國內外最新規範或標準進行盤點檢討，足以涵蓋草案摘要表中「主要修訂內容」約 86.36% (約 8 成 6) 的內容。

19

05-結論與建議 結論



- ▣ **盤點檢討初步結果具高度參考性**：本計畫透過已蒐集到的國內外最新規範或標準進行盤點檢討，足以涵蓋「港灣構造物設計基準(草案)」附錄A修訂內容摘要表中約 86.36% 的主要修訂內容。
- ▣ **草案內容更新需求高且部分幅度大**：盤點檢討初步結果顯示，由於草案陳報交通部迄今已逾五年，期間所參考引用之國內外規範或標準大部分均已更新。因此，草案需要更新修訂的內容數量多且部分內容差異幅度甚大。
- ▣ **為避免程序瑕疵，退回重編獲准**：由於草案中存在許多需要更新或新增的內容，若直接進入複審程序，涉及新增的內容恐有尚未經過初審即進入複審的程序瑕疵，又鑑於本計畫盤點檢討初步結果，本所已於民國 114 年 9 月 2 日函文交通部，建議將草案退回，重新籌編預算並辦理基準編修及初審作業，交通部已於民國 114 年 9 月 23 日函復同意本所辦理。

20

05-結論與建議 建議



1. **採用完整日文版進行編修**：應使用日本「港灣の施設の技術上の基準・同解説」的日文完整版本進行編修，避免因英文壓縮版本可能導致部分公式或說明內容遺漏或不準確。



2. **優化編修策略，聚焦港灣構造物專屬內容**：建議基準應聚焦於臺灣國家規範或標準中未涵蓋的港灣工程專屬部分（例如：防波堤、碼頭設計考量、波力計算等），而關於基礎構造、鋼構、混凝土、耐震等一般性規範，建議直接引用國家規範或標準，僅需註明參考並指引應使用最新版本，以避免重複編寫並減少因國內外規範更新速度快而造成基準落後或矛盾。



3. **避免完整移植，採原則性規定**：應避免與國際規範或標準「逐條及同步」，建議採「原則性規定+關鍵參數」的方式呈現，並透過清楚指引，讓設計者能依據正確思路進行設計，減少誤用或遺漏。

4. **推進性能設計本土化研究**：在全面推動性能設計法之前，應先進行系統性研究，釐清臺灣環境下外力條件（如地震力、波浪力）和材料性質的不確定性與統計變異性。在建立符合本土環境的設計係數與參數後，再制定性能設計或可靠度設計的規範。

21



港灣技術研究中心



THANK YOU

簡報完畢
敬請指教

