

離岸塗裝人員職能分析研究 Research and Analysis on Competency of Offshore Coating Engineer

張珮綺^{*1}、謝馥蔓²、黃千綺³
Pei-Chi Chang^{*1}, Fu-Man Hsieh², Chian-Chi Huang³

中文摘要

人力資源是維持國家競爭力的主要因素，而人才培育的首要步驟就是制訂人才規格。離岸風電產業為當前政府所積極推動的綠能及再生能源產業，本研究考量由於過往專業人員大多僅從事陸域工作，進入離岸作業則衍伸出人才供給不足及在職人員技能不符等問題，故將本研究重點放於發展離岸風電作業職能內涵，藉此補足人才轉型的職能落差並釐清在職人員技能之缺口，期後續得以經由人力規格之建置來優化海洋產業與離岸風電職業訓練內涵，達到落實離岸風電人才在地化之目標。

基於「塗裝工程師」為離岸風力發電產業欠缺之專業人才之一，故本研究以發展與訂定離岸塗裝人員之能力規格為主要，過程中採用 IPO 模式，透過文獻整理、訪談會議法和專家焦點團體法來進行產業需求與職能分析，最終於本研究中發展出「離岸作業塗裝檢查員」職能基準與「離岸作業塗裝維護人員」職能基準，完成離岸風電塗裝從業人員所需具備之能力組合，內容包括主要職責、工作任務、行為指標、工作產出，以及所對應之知識、技能和態度等職能內涵。

關鍵詞：職能、職能基準、防蝕、塗裝、離岸風電。

Abstract

Human resource is one of the main factors to keep the country competitive, and first of all, is to formulate

收到日期：110 年 12 月 02 日 修訂日期：111 年 03 月 12 日 接受日期：111 年 05 月 26 日

¹ 國家海洋研究院綜合規劃及人力培訓中心

¹ Planning and Training Center, National Academy of Marine Research

² 文藻外語大學國際企業管理系

² Department of Business Administration, Wenzao Ursuline University of Languages

³ 國立高雄科技大學人力資源發展系

³ Department of Human Resource Development, National Kaohsiung University of Science and Technology

*聯絡作者：pamchang@namr.gov.tw

the talent specification. Offshore wind power is a crucial national green and renewable energy policy. Most of the professionals work on-shore only. However, when they enter offshore operations, their abilities are insufficient. Based on this background, this research is to develop the competency of offshore operations to optimize the marine industry and offshore wind training.

According to the coating, the engineer is one of the talent shortages in the offshore wind industry; this research uses the IPO model and three methods (data analysis, expert interviewing, and SME focus group meetings) to develop two competency standards: Offshore Coating Inspector Competency Standard and Offshore Coating Maintenance Engineer. The outcomes are the abilities of offshore coating practitioners, which include duties, tasks, working activities, outcomes, knowledge, skills, and attitudes.

Keywords: Competency; Competency Standard; Corrosion protection; Coating; Offshore Wind Power.

1. 緣由與目的

為加速臺灣產業升級與結構轉型，政府以「創新、就業、分配」為核心，於民國 105 年起推動 5+2 產業創新計畫。在過去推動 5+2 產業創新的基礎上，行政院於民國 110 年 5 月核定「六大核心戰略產業推動方案」，其中「綠能及再生能源產業」方面之策略為透過組建風電產業國家隊，經由國產化練兵實績，切入亞太風電產業鏈，打造臺灣成為亞太綠能中心。

離岸風力發電產業 2021-2023 專業人才需求推估調查(經濟部工業局，2020)報告中提及，離岸風力發電產業欠缺之專業人才包括機電整合工程師、專案管理主管、品管工程師(Level 2 非破壞檢測人員)、製程工程師、焊接技術人員、塗裝工程師、營建施工人員、電機技術人員等 8 類人才，而人才欠缺原因主要在於在職人員技能或素質不符、在職人員易被挖腳，流動率過高及勞動條件不佳等。

上述資料顯示，「塗裝工程師」為離岸風力發電產業欠缺之專業人才之一，查現有陸域塗裝檢查與維護人員，若能增加海域作業相關知識與技能，即可能有能力遷移效果並取得較高薪資，目前我國有國際造船公司及民間訓練機構等在辦理塗裝檢查相關課程，唯此專業人才並未建立人才職能規格，尚無法完善系統性訓練課程機制。

為強化國內產業技術能量與建構我國離岸風

電產業在地化，補足在職人員技能之缺口與人才轉型的職能落差，加強離岸風場產業在地化之連結，並增加在地就業機會，故本研究根據《產業創新條例》第 18 條訂定職能基準之必要性，並依循勞動部《職能發展及應用推動要點》之內容，建置離岸風電產業塗裝人員所需具備之能力組合，內容包括此職類之主要工作任務、行為指標、工作產出，以及所對應之知識、技能和態度等職能內涵，藉此供學校、培訓機構、企業等作為培育與選用人才之依據，個人可有所依據進行自我評估、規劃學習並提高職場競爭力。

2. 研究方法與流程

為促進產業發展與國民就業，就產業人才資源發展中有關人才能力內涵，《經濟部於產業創新條例》(經濟部，2019)第 18 條提及「除法律另有規定外，各中央目的事業主管機關得依產業發展需要，訂定產業人才職能基準及核發能力鑑定證明，並促進國際相互承認...」，此肯定以職能基準作為產業發展之必要性與機關對職能發展與應用之依據。

《職能發展及應用推動要點》(勞動部，2020)指出，「職能」為完成某項工作任務或為提高個人與組織現在及未來績效所應具備之知識、技能、態度或其他特質之能力組合；「職能基準」為完成特定職業或職類工作任務，所應具備

之能力組合，包括該特定職業或職類之各主要工作任務、對應行為指標、工作產出、知識、技能、態度等職能內涵。

組織的績效控制可以從整個系統的「輸入(input)」、「過程(process)」及「產出(output)」三個部分來思考。勞動部於 2016 年公佈的職能基準發展指引(勞動部勞動力發展署，2017)說明職能基準發展模式係以輸入(Input)-過程(Process)-產出(Output)模式(簡稱為 IPO Model)為基礎。職能基準指標構面，分成需求面(Input)-流程面(Process)-結果面(Output)三構面，共有 9 項審核指標，如圖 1。

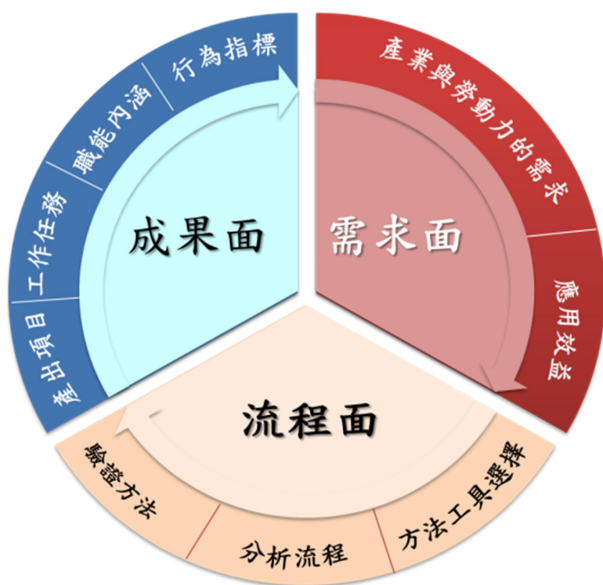


圖 1 職能基準品質構面與審核指標(勞動部勞動力發展署，2017)。

Figure 1 Quality Dimensions and Audit Indicators of Competency Standard.

發展職能基準的過程應選擇適當職能分析方法，於「職能基準發展指引」(勞動部勞動力發展署，2017)中提及經文獻與實務經驗整理，參考 Gonczi, Hager 與 Oliver (1990)所提的架構，可將目前常用的職能分析方法分為四大類，主要有訪談法、調查法、集會法等共計 14 種方法。

「職能基準」為產業共用的人才規格，基於

上述本研究以 IPO 職能發展模式為基礎，分成需求面(Input)、流程面(Process)與結果面(Output)三構面來進行研討。於(1)需求面：進行職能需求分析，主要採次級資料整理與專家焦點會議法來進行；(2)流程面：本研究主要採用一般訪談法、職能訪談法，及專家焦點會議法(蝶勘法)等適當的職能分析方法來進行職能分析作業；(3)結果面：本研究以 iCAP 職能基準為架構，完成標準化體例格式，包含職業基本資訊、工作內涵與能力內涵等。

3. 需求分析

本研究於需求分析中主要進行離岸風電產業中防蝕/塗裝系統之產業概況分析，產業任務與工作範疇等整理，透過次級資料的蒐整，再採用專家焦點會議法，選定出發展之關鍵職類，並由研究團隊先行產出職能底稿以供後續進行研討與驗證。

3.1 次級資料分析

交通部運輸研究所(2018)「離岸風電水下技術研發」報告中提及國內外離岸金屬構件腐蝕防治技術，以及建立本土化之可行性防蝕決策評估等研究資料，其中說明鋼鐵結構腐蝕防治的實施工作，包含陰極防蝕(Cathodic protection, CP)與防腐塗層法(Coating)等。

經濟部標準檢驗局執行「離岸風力發電技術規範(草案)」，其內容中將防蝕保護系統分為塗裝系統、犧牲陽極，與外加電流陰極防蝕系統等三部分，其中規範草案中塗裝系統相關之工作任務如下。

(1) 塗裝前，應對塗裝施工人員進行專業培訓，熟悉相關塗料的性能、塗料的混合與稀釋、塗料混合後使用壽命、塗裝機具設備、塗裝作業要領、健康安全危害、防護設備運用和表面處理要

求等相關知識之後，方可施工。

(2) 處理塗裝系統期間，應遵守塗裝製造商的產品資料表(Product Data Sheet, PDS)和安全資料表(Safety Data Sheet, SDS)。

(3) 施工注意事項，如可能受到前處理及/或塗裝而損壞的組件和區域(例如：陽極)應予以遮護、塗裝工作應在密閉、乾淨的空調房間內進行、每道塗層施工前，應對邊緣、銲縫和角落處進行預塗，以達到規定的膜厚等。

(4) 檢驗、維修和補漆按照約定的規範執行。

國際有關防蝕之課程與證照辦理之單位主要有美國防蝕工程師協會(NACE)、挪威專業機構 FROSIO 等。李欣穎(2021)在「淺談國際水下基礎防蝕塗裝技術及證照」中說明美國防蝕工程師協會(NACE)與挪威專業機構 FROSIO 此兩大主要塗裝檢驗員國際證照之內容，分析比較其差異，可參見表 1。

美國防蝕工程師協會(NACE)的國際塗裝檢驗師認證課程(CIP, Coating Inspector Program) (AMPP website, 2022)分為三級，包含 1 級認證課程、2 級認證課程，與 3 級面試認證。CIP 1 級認證課程涵蓋應用與檢驗師的基本技術，CIP 2 級認證課程則著重鋼結構和非鋼結構應用的先進檢驗技術，含深入瞭解表面準備、塗料類型、檢驗標準、各種塗料、特殊塗料及襯板故障模式等。國內亦有單位(如台灣海洋工程學會等)舉辦 NACE 塗裝檢驗師 1 級與 2 級認證課程。

中華民國防蝕工程學會自 2017 年開始辦理「鋼結構塗裝檢查員訓練班」，藉以提升國內鋼結構(含管線、儲槽、鋼架、機械設施及風電設備)及相關產業之防蝕塗裝品質，該課程規格主要參考國際性塗裝檢查員訓練方式，其課程內容如表 2。

表 1 NACE 與 FROSIO 塗裝檢驗員國際證照之分析比較表(李欣穎，2021)。

Table 1 Comparison Table of NACE and FROSIO Coating Inspector International Certificates.

比較項目	NACE CIP 塗裝檢驗師	FROSIO 塗裝檢驗師
介紹	獲得國際持續教育與培訓協會(IACET)認證，培訓課程符合 ANSI/IACET 標準。	挪威表面處理檢驗員教育和認證的專業機構，國際海事組織(IMO)認可的認證單位，且通過 ISO 17024 認證。
培訓/認證機構	2 個直屬於公司的培訓機構，以及 36 個國家及地區開班授課，另若公司有 12 名以上員工，NACE 可直接針對公司內部，進行內部培訓。	國家技術研究院下屬的材料和防腐蝕保護部門專門負責，僅負責考試及認證，全球共有 4 間認證機構。培訓由 FROSIO 認可的機構執行，全球共計 13 間培訓機構。
課程類型	分為三級，一級與二級需參加認證課程，三級為面試認證。一/二/三級需依序考取，在取得二級認證後，學員即取得三級面試初步資格認證，評審將針對學員進行面試，確定學員具備足夠專業知識執行無人監督的無損檢測和評估。 一級與二級的考試分為實作與理論兩部分，經過 60 小時培訓和實作操作方式可參加考試。	依據 ISO 9000 系列建立質保體系。 80 小時課程培訓。考試分為理論與實踐-儀器操作，需 2 個都通過才能取得證書。 理論測試時間 4 小時，滿分 150 分，及格分數 100 分，95-99 分則有機會補考(5 年內參加補考)。 實踐-儀器操作測試時間 4 小時，滿分 48 分，及格分數 32 分，29-31 分則有機會補考(5 年內參加補考)。
參加資格	一級：無經驗資格要求。 二級：需至少 2 年相關工作經驗以及有效的一級證照。 三級：需至少 5 年相關工作經驗以及有效的二級證照。	一級：無需經驗或有 2 年以內的工作經驗者。 二級：需有最少 2 年的相關專業工作經驗。 三級：需有 5 年相關工作經驗，其中有 2 年為檢驗員者。
證書效期	3 年	5 年
續證資格	於最近 3 年需有 1.5 年相關工作經驗。	一級：將來如果有工作經驗，可以申請二級，無需再上課或考試。 二級：如達到三級的工作經驗，可以申請三級，無需再上課或考試。 三級：5 年後需向 FROSIO 秘書處重新申請，但不需要再受訓考試。

表 2 鋼結構塗裝檢查員訓練班課程與考試內容。

Table 2 Course and Exam Content on Steel Structure Coating Inspector Training.

學科課程	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 檢查員職責 ◆ 防蝕原理大氣腐蝕分類與防蝕措施 ◆ 防蝕塗料與塗裝系統 ◆ 防蝕塗料與塗裝系統 ◆ 塗裝施工計畫書 ◆ 塗裝工法及設備 ◆ 表面處理與檢驗 ◆ 塗裝作業與檢驗
實作示範	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 儀器操作說明及演練 ◆ 儀器操作複習與學員自行練習

來源：鋼結構塗裝檢查員訓練班，中華民國防蝕工程學會(2022)

另參考國外求職網站 Together abroad 中「塗裝/油漆品質檢查員(COATING, PAINTING QC INSPECTOR)」之職務說明書，彙整其工作任務，內容包含有：(1)到現場進行物料、設備和施工安裝活動的具體檢驗；(2)完成相關品質紀錄，必要時需向品管主管回報不符合項目的報告；(3)管控耗材認證與庫存；(4)進行塗裝品質檢驗；(5)檢查表面處理；(6)在開始塗裝作業前，確認與紀錄氣候條件；(7)監控與察覺正確編碼流程；(8)驗證正確的顏色編碼和塗層；(9)目視檢測；及(10)附著測試、滲透測試、評估衝擊測試、噴砂目視檢測等。另其先備條件為需具備有效的 BOSIET / Survival Certificate (首選)、NACE L2 or BGAS/FROSIO 同等資格、Seaman's Book (首選)，及至少 5 年塗裝檢查經驗等。

3.2 專家焦點會議法

本研究團隊首先進行次級資料分析，經由文獻之整理歸納後，再進一步透過專家焦點會議，聚焦防蝕系統範疇內應發展之關鍵職類。

本次需求分析專家焦點會議共計邀請 6 位防蝕相關之業界知名專家與會，經由會議之研討，主要結論有二。

(1) 專家們一致認為防蝕之範疇廣泛，不宜將塗層、犧牲陽極與陰極保護歸類於同一職位/職類中，另維護人員與檢測人員應區分為不同之職位以利執行任務，故建議區分為 4 項職位/職類，為①水上塗層維護人員(worker)、②水上塗層檢查員(Inspector)、③水下陰極保護維護人員，及④水下陰極保護檢查員。

(2) 專家們提及中華民國防蝕工程學會有開設「鋼結構塗裝檢查員訓練班」，建議職能分析中可參考此課程相關資料，並進一步透過專家訪談，藉此收斂職能中之工作任務等項目。

由於「塗裝工程師」為離岸風力發電產業欠缺之專業人才之一，故本研究界定以探討塗裝作業為主。另於需求分析之專家焦點會議中，專家們表示塗裝作業可區分為 2 項關鍵職位/職類，分別為檢查員(Inspector)與維護人員(worker)，此 2 類工作任務內容有所差異，其中維護人員之工作較為初階，但人員之需求量較為多數，且目前不論是塗裝維護人員或施工人員等，我國之塗裝從業人員的素質皆有提升之必要，以符合離岸作業的塗裝要求。

本研究基於此，發展離岸作業塗裝檢查員與離岸作業塗裝維護人員之職能基準。以下就此 2 類人員進一步執行職能內涵分析與驗證。

4. 職能內涵分析與驗證

4.1 「離岸作業塗裝檢查員」職能內涵分析與驗證

交通部運輸研究所(2018)「離岸風電水下技術研發」報告中提及國內外離岸金屬構件腐蝕防治技術，以及建立本土化之可行性防蝕決策評估等研究資料，其中說明鋼鐵結構腐蝕防治的實施

本研究使用次級資料作為職能基準之初步底稿，再經由專家訪談與專家焦點會議法，聚焦「離岸作業塗裝檢查員」之職能內涵。

於專家訪談會議中，本研究團隊邀請中華民國防蝕工程學會塗膜技術委員會主任委員進行訪談，於會議中確認離岸塗裝作業流程，如圖 2 所示，且經由會議修正並確認「離岸作業塗裝檢查員」職能模型初步底稿之工作任務、行為指標、工作產出、知識與技能等職能內涵項目。

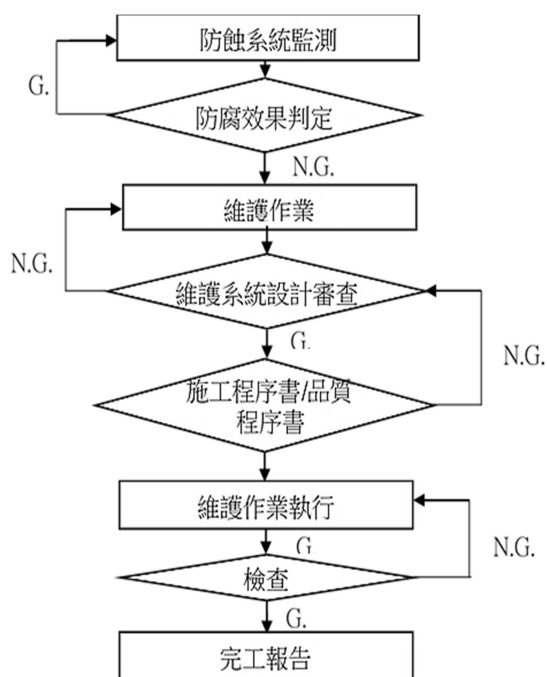


圖 2 離岸塗裝作業流程圖。
Figure 2 Flow Chart of Offshore Painting Operation.

在專家訪談會議後，本研究團隊進一步召開職能驗證專家焦點會議。於會議中邀請國內此領域代表性專家與會，於會議中逐一確認職能模型中工作任務、行為指標、知識與技能之完整性，並確認 7 項態度內涵，包含主動積極、正直誠實、自我管理、團隊意識、壓力容忍、對應不確定性、謹慎細心，此外亦建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件為具備現場塗裝經驗 3 年以上或 AMPP (NACE/SSPC-PCI)/FROSIO 2 級以上，及擁有效期內之 BOSIET/Survival Certificate。

「離岸作業塗裝檢查員」職能基準建置作業，本研究在次級資料分析法中共計採用 6 篇國內外職能資料，如表 3，其於內容效率上具確實性；再者，本研究之專家訪談會議以「職能訪談」方式進行，另專家焦點會議法則採立意抽樣代表性專家共計 11 位，有產業專家與職能專家代表，其中產業專家之相關資歷至少 5 年以上，且任職之單位皆為離岸風電產業鏈中有塗料標竿、防腐蝕塗裝或檢測工程等之廠商，職能專家代表中有 iCAP 職能分析認證之講師。「離岸作業塗裝檢查員」職能基準經由專家訪談會議與專家焦點會議產出，其具備外在效度，且專家意見相似度高，亦驗證其信度。

表 3 「離岸作業塗裝檢查員」次級資料一覽表。

Table 3 Literature List of Painting Inspectors on Offshore Operations.

序號	文獻/次級資料	資料來源	應用
1	離岸風電水下技術研發	交通部運輸研究所	參考工作任務
2	國際塗裝檢驗師認證課程	NACE	一級、二級、三級之證照內容
3	國際塗裝檢驗師認證課程	台灣海洋工程學會	參考知識與技能
4	淺談國際水下基礎防蝕塗裝技術及證照	金屬工業研究中心	NACE 與 FROSIO 證照內容比較
5	塗裝/油漆品質檢查員職務說明書	Together abroad	參考工作任務與先備條件
6	鋼結構塗裝檢查員訓練班	中華民國防蝕工程學會	參考知識與技能

4.2 「離岸作業塗裝維護員」職能內涵分析與驗證

針對「離岸作業塗裝維護員」職能基準建置部分，本研究同樣使用次級資料作為職能基準之初步底稿，所採用的次級資料除表 3 之文獻資料外，亦參考經濟部標準檢驗局「離岸風力發電技

術規範(草案)」之內容，應用於職能基準之工作任務與行為指標中。

在職能基準之初步底稿產出後，本研究經由專家訪談法與專家焦點會議法來確認「離岸作業塗裝維護員」之職能內涵。於專家訪談會議中，本研究團隊邀請台灣國際造船股份有限公司塗裝工場主任進行訪談，會議中除檢視工作任務、行為指標、知識與技能等項目，亦於工作任務上，將工作任務區分為 T1 塗裝準備、T2 進行塗裝修護，與 T3 完成塗裝修護，另於 T1 塗裝準備階段，專家提出維護人員必須接受 CPT (Coating Procedure Testing)的訓練，確實具備塗料與施工方式的知識，且於 T3 完成塗裝修護時，對應的行為指標應根據塗裝驗收準則，完成文書系統的修護報告。

為確認「離岸作業塗裝維護員」職能內涵所有項目，本研究採專家焦點會議法，在專家訪談會議後進一步召開職能驗證專家焦點會議，於會議中採立意抽樣代表性專家共計 10 位，為具外在效度，產業專家相關資歷至少 5 年以上，且皆任職於有塗料標竿、防腐蝕與塗裝或檢測工程等公司，該公司皆參與於離岸風電產業鏈中，另於會議中亦有 iCAP 職能分析認證講師之職能專家參與。

在專家焦點會議中，除逐一確認工作任務、行為指標、知識與技能之完整性外，亦確認 6 項態度內涵，包含正直誠實、持續學習、團隊意識、壓力容忍、對應不確定性，及謹慎細心，另建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件為具備現場塗裝經驗 1 年以上或國內外公私立單位舉辦之塗裝訓練認證，及具備有效期內之 BOSIET/Survival Certificate。本次會議討論過程中，專家們的意見相似度高，亦驗證其信度。

5. 職能基準建置與結果產出

發展「職能基準」可清楚描述產業關鍵人才所需能力規格，有助於人才培育連結產業需求，有效減少學、訓、用落差，以支撐產業發展。

「職能基準」為產業共用的人才規格，故其有標準化體例格式(勞動部勞動力發展署，2021)，如表 1 所示。「職能基準」內容應包含(1)該職業的基本資料，包括此項基準所對應的職類別/職業別/行業別、說明與補充事項(如擔任此職類/職業之必要學經歷與能力條件、先備條件等說明)；(2)工作內涵部分，應有對於該工作的描述、基準級別、主要職責、工作任務及工作產出；(3)此外應依據職責與工作任務盤點相對應的能力內涵，包括行為指標、職能級別及職能內涵(含知識 K、技能 S、態度 A)。

本研究根據「產業創新條例」第 18 條及勞動部勞動力發展署所公告指引手冊，依據所規定之標準化體例格式(如表 1)進行建置，產出「離岸作業塗裝檢查員」與「離岸作業塗裝維護人員」2 項職能基準。個別就此 2 項職能基準之職業基本資料、工作內涵及能力內涵，分述如下。

5.1 「離岸作業塗裝檢查員」職能基準

(1) 職業基本資料

- ◆ 職類別：CCM 建築營造/營造及維護
- ◆ 職業別：7119 其他營建構造及有關工作人員
- ◆ 行業別：43 營建工程業/專門營造業
- ◆ 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：具備現場塗裝經驗 3 年以上或 AMPP (NACE/SSPC-PCI)/FROSIO2 級以上，及效期內之 BOSIET/SurvivalCertificate。

(2) 工作內涵

- ◆ 工作描述：能依照施工計畫書，獨立檢查離岸建築塗裝作業品質。
- ◆ 基準級別：3 (能夠在部分變動及非常規性的

情況中，在一般監督下，獨立完成工作。需要一定程度的專業知識與技術及少許的判斷能力。)

- ◆ 主要職責、工作任務及工作產出，如下表 4。

(3) 能力內涵

「離岸作業塗裝檢查員」職能基準之行為指標、職能級別及職能內涵，內容如表 5 所示。

表 4 「離岸作業塗裝檢查員」職能基準之主要職責、工作任務及工作產出。

Table 4 Main Responsibilities, Tasks and Outputs of "Offshore Painting Inspector" Competency Standard.

主要職責	工作任務	工作產出
T1 塗裝檢查前置作業	T1.1 塗裝檢查作業準備	
T2 塗裝檢查作業	T2.1 執行塗裝檢查	O2.1.1 塗裝作業品質檢查表 O2.1.2 異常處理單
T3 塗裝檢查完工作業	T3.1 塗裝檢查完工	O3.1.1 完檢報告

表 5 「離岸作業塗裝檢查員」職能基準之行為指標、職能級別及職能內涵。

Table 5 Behavioral Indicators, Levels and Connotations of "Offshore Painting Inspector" Competency Standard.

主要職責	行為指標	職能級別	職能內涵 (K 知識)	職能內涵 (S 技能)
T1 塗裝檢查前置作業	P1.1.1 與業主討論塗裝檢查範圍與內容。 P1.1.2 詳讀前移交施工紀錄/腐蝕評估紀錄。 P1.1.3 確認施工計畫書/品質計畫書的工法和作業程序。 P1.1.4 依照施工計畫書/品質計畫書，確認檢查作業所需的塗裝檢查儀器和材料，及塗裝檢查儀器的校正週期。 P1.1.5 判別塗裝工程相關文件的規格符合原設計規範。 P1.1.6 針對與原始規範不符合處，與業主或授權人員溝通應遵循的處理方式。	3	K01 防蝕塗裝原理 K02 防蝕塗裝檢查儀器/材料 K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K05 防蝕塗裝工法 K06 腐蝕環境分類 K07 防蝕塗裝作業流程	S01 閱讀能力 S02 英文能力 S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S06 問題解決能力 S07 判讀能力
T2 塗裝檢查作業	P2.1.1 正確穿戴個人安全防護具進入檢查場址。 P2.1.2 依據施工計畫書/品質計畫書，使用正確的儀器和材料，依序實施塗裝品質檢查。 P2.1.3 紀錄塗裝作業品質檢查表，並向業主回報檢查紀錄結果，包括與原始規範不符合的項目。 P2.1.4 注意海象和天候狀況，隨時與現場船員進行安全確認。	3	K02 防蝕塗裝檢查儀器和材料 K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K07 防蝕塗裝作業流程 K08 個人安全防護具規範與類型 K09 目視檢查原理 K10 塗裝品質標準 K11 海氣象知識	S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 塗裝修護技巧 S05 溝通表達能力 S08 登塔能力 S09 通訊系統操作 S10 穿戴個人安全防護具 S11 塗裝品質檢查技巧 S12 目視檢查技巧 S13 緊急應變能力
T3 塗裝檢查完工作業	P3.1.1 依照施工計畫書/品質計畫書的規範，判讀檢查數據的符合度，並完成完檢報告，繳交給業主。 P3.1.2 檢查儀器的完整性，並進行必要之保養。	3	K12 塗裝驗收準則與指標	S07 判讀能力 S14 儀器保養能力 S15 文書處理能力
職能內涵 (A 態度)				
A01 主動積極：不需他人指示或要求能自動自發做事，面臨問題立即採取行動加以解決，且為達目標願意主動承擔額外責任。				
A02 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。				
A03 自我管理：設立定義明確且實際可行的個人目標；對於及時完成任務展現高度進取、努力、承諾及負責任的行為。				
A04 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。				
A05 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。				
A06 對應不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。				
A07 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。				

5.2 「離岸作業塗裝維護人員」職能基準

(1) 職業基本資料

- ◆ 職類別：CCM 建築營造/營造及維護
- ◆ 職業別：7131 油漆、噴漆及有關工作人員
- ◆ 行業別：43 營建工程業/專門營造業
- ◆ 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：現場塗裝經驗 1 年以上或國內外公私立單位舉辦之塗裝訓練認證，且具備效期內之 BOSIET/Survival Certificate。

(2) 工作內涵

- ◆ 工作描述：具備離岸作業塗料及設備/工具/材料特性的相關知識，與相關工具的基本操作能力，從事離岸作業之塗裝維護工作。
- ◆ 基準級別：2 (能夠在大部分可預計及有規律的情況中，在經常性監督下，按指導進行需要某些判斷及理解性的工作。需具備基本知識、技術。)
- ◆ 主要職責、工作任務及工作產出，如下表 6。

(3) 能力內涵

「離岸作業塗裝維護人員」職能基準之行為指標、職能級別及職能內涵，內容如表 7 所示。

表 6 「離岸作業塗裝維護人員」職能基準之主要職責、工作任務及工作產出。

Table 6 Main Responsibilities, Tasks and Outputs of "Offshore Painting Maintainer" Competency Standard.

主要職責	工作任務	工作產出
T1 塗裝前置作業	T1.1 塗裝作業準備	O1.1.1 塗裝準備工作點檢表
T2 塗裝維護作業	T2.1 執行塗裝修護作業	O2.1.1 塗裝修護點檢表
T3 塗裝完工作業	T3.1 塗裝作業完工	O3.1.1 塗裝修護紀錄

6. 結論與建議

6.1 結論

職能基準是產業人才的能力規格，內容包含工作內涵(主要職責、工作任務與工作產出等)與

能力內涵(知識、技能、態度與行為指標等)。本研究透過次級資料分析與整理、訪談分析法和專家焦點團體法，使用 IPO 模式發展職能模型，完成「離岸作業塗裝檢查員」職能基準與「離岸作業塗裝維護人員」職能基準。

於發展「離岸作業塗裝檢查員」職能基準過程中，本研究共計研析 6 份次級資料，並辦理 2 場次專家訪談會議與 2 場次專家焦點會議。「離岸作業塗裝檢查員」職能基準內容包括 3 項工作任務、3 個工作產出、12 項行為指標、11 項知識、16 項技能和 7 個態度。

由於「離岸作業塗裝檢查員」與「離岸作業塗裝維護人員」經常屬於同一工作團隊，因此本研究延續「離岸作業塗裝檢查員」職能基準中所辦理之專家訪談與專家焦點會議之討論結果，於發展「離岸作業塗裝維護人員」職能基準過程中，除共計研析 7 份次級資料外，另辦理 1 場專家訪談會議與 1 場專家焦點會議。「離岸作業塗裝維護人員」職能基準內容包括 3 項工作任務、3 個工作產出、8 項行為指標、7 項知識、9 項技能和 6 個態度。

6.2 建議

本研究團隊於執行過程中，以人才需求數為優先考量之要素，故於防蝕系統中，率先發展離岸作業塗裝從業人員之職能基準，不過文獻資料與專家建議提出，防蝕系統包含塗層與陰極保護(含犧牲陽極)，故後續針對陰極保護部分，可續發展「離岸作業陰極保護」相關職類之職能基準。

另於會議過程中，專家們亦提出因為每趟出海成本極高，業主會在檢查/維護前，讓「腐蝕調查員(Corrosion Surveyor)」先出海進行調查並撰寫檢查/維護計畫書，因此專家們建議後續亦可先發展「離岸作業腐蝕調查員」之職能基準。

職能基準有助於提供企業參考設計用人標準，可提供學校及培訓機構據此規劃與調整課程內涵，亦可提供個人瞭解業界對能力的要求及作為個人自我能力評估的參考，此外發展職能導向課程必須先選擇「職能基準」中單元或依據需求分析而

產生的職能模型來作為課程發展之依據。本研究以補足離岸風電專業人力缺口、加強產業本土化連結並增加本地就業機會為目標，後續除持續進行職能分析外，亦根據本研究發展之職能內涵，進一步採用教學設計模型發展職能導向課程。

表 7 「離岸作業塗裝維護人員」職能基準之行為指標、職能級別及職能內涵。

Table 7 Behavioral Indicators, Levels and Connotations of "Offshore Painting Maintainer" Competency Standard.

主要職責	行為指標	職能級別	職能內涵 (K 知識)	職能內涵 (S 技能)
T1 塗裝前置作業	P1.1.1 依據業主的的要求，事先接受必要之塗裝訓練與安全訓練，並能閱讀塗料技術文件 (TDS)，以正確和安全地實施修護作業。 P1.1.2 依據施工計畫書的內容，確認塗裝作業範圍，配置所需設備/工具/材料的適當用量。	2	K01 防蝕塗裝原理 K02 表面處理原理及標準 K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K05 基礎英語專有名詞 K06 防蝕塗裝作業流程	S01 閱讀能力 S02 操作表面處理工法 S03 防蝕塗裝儀器操作技巧 S04 設備/工具/材料配置技巧
T2 塗裝維護作業	P2.1.1 正確穿戴個人安全防護具進入修護場址。 P2.1.2 依據施工計畫書，使用正確的設備/工具/材料，依序實施塗裝修護作業。 P2.1.3 依循塗料技術文件的應用指引 (Application Guide)，執行塗裝修護。 P2.1.4 自主檢查立即可見的修護過程與成果是否依循與符合施工計畫書的標準。 P2.1.5 依據塗裝驗收準則，在完成塗裝修護後，通知專責人員檢查塗裝任務的完成度。	2	K01 防蝕塗裝原理 K02 表面處理原理及標準 K03 施工設備/工具/材料 K04 防蝕塗料性質 K07 個人安全防護具規範與類型 K08 塗裝驗收準則與指標	S02 操作表面處理工法 S05 塗裝修護技巧 S06 登塔能力 S07 通訊系統操作 S08 穿戴個人安全防護具 S09 溝通表達能力
T3 塗裝完工作業	P3.1.1 收集塗裝修護環境與過程的數據，完成塗裝修護紀錄。	2	K08 塗裝驗收準則與指標	S10 文書處理能力
職能內涵 (A 態度)				
A01 正直誠實：展現高道德標準及值得信賴的行為，且能以維持組織誠信為行事原則，瞭解違反組織、自己及他人的道德標準之影響。				
A02 持續學習：能夠展現自我提升的企圖心，利用且積極參與各種機會，學習任務所需的新知識與技能，並能有效應用在特定任務。				
A03 團隊意識：積極參與並支持團隊，能彼此鼓勵共同達成團隊目標。				
A04 壓力容忍：冷靜且有效地應對及處理高度緊張的情況或壓力，如緊迫的時間、不友善的人、各類突發事件及危急狀況，並能以適當的方式紓解自身壓力。				
A05 對應不確定性：當狀況不明或問題不夠具體的情況下，能在必要時採取行動，以有效釐清模糊不清的態勢。				
A06 謹慎細心：對於任務的執行過程，能謹慎考量及處理所有細節，精確地檢視每個程序，並持續對其保持高度關注。				

參考文獻

- [1] 「離岸風力發電技術規範(草案)」，經濟部標準檢驗局，2022。
- [2] 中華民國防蝕工程學會，鋼結構塗裝檢查員訓練班，取自 <https://www.anticorr.org.tw/>。
- [3] 「六大核心戰略產業推動方案」，中華民國國家發展委員會，2021。
- [4] 「110 年職能基準品質認證說明會(指引手冊)」，勞動部勞動力發展署，2021。
- [5] 李欣穎，「淺談國際水下基礎防蝕塗裝技術及證照」，金屬工業研究發展中心，2021。

- [6] “離岸風力發電產業 2021-2023 專業人才需求推估調查”，經濟部工業局，2020。
- [7] “職能發展及應用推動要點”，勞動部，2020。
- [8] 勞動部發展署，iCAP 職能發展應用平台，取自 <https://icap.wda.gov.tw/>。
- [9] “產業創新條例”，經濟部，2019。
- [10] 朱金元、謝明志、羅建明、王俊欽、溫志中、林鳳嬌、周偉龍、葉秀貞，“離岸風電水下技術研發”，交通部運輸研究所 ISBN:978-986-05-6639-0，2018。
- [11] 台灣海洋工程學會，NACE 塗裝檢驗師認證課程，取自 <http://www.tsoe.org.tw/placard.asp?id=133>。
- [12] “職能基準發展與應用推動計畫-職能基準發展指引”，勞動部勞動力發展署，2017。
- [13] IMPP., NACE Coating Inspector Program, retrieved from <https://www.ampp.org/education/education-resources/courses-by-program/coating-inspector-program>。
- [14] Together abroad, COATING, PAINTING QC INSPECTOR JOB DESCRIPTION, retrieved from <https://www.togetherabroad.nl/coating-painting-qc-inspector-job-description-template.html>.