

臺、日、韓國際商港數位轉型政策之 比較分析

楊鈺池教授
航運管理學系
高雄科技大學



交通部航港局

授課重點

- 一. 海運數位轉型之定義與概念
- 二. 台灣國際商港數位轉型政策之發展現況
- 三. 日本國際商港數位轉型政策之發展現況
- 四. 韓國國際商港數位轉型政策之發展現況
- 五. 台、日、韓國商港數位轉型政策之比較分析
- 六. 結論

一、海運數位轉型之定義與概念

- ➡ 數位化轉型是使用數位技術創建新的或修改現有的業務流程、文化和客戶體驗以滿足不斷變化的業務和市場需求的過程



2018 年，波士頓諮詢集團聚焦集裝箱行業，闡述了將改變貨櫃航運的七大數位趨勢。

- 電子平台：他們將通過提供在線預訂、在線貨物管理和客戶個性化來改善航運；
- 高級分析：提供網絡優化、動態定價以及空容器重新定位。
- 物聯網（IoT）：該技術提供船舶機械監控和冷凍貨櫃狀況監控；
- 人工智慧（AI）：電子服務中心、動態容量重新分配、預測性維護

2. 海事業務數位化轉型的驅動因素

► 降低成本

組織實施新技術以簡化與其他組織的協作，從而降低交換信息和執行交易等的成本；更精簡、更自動化和無差錯的流程有助於降低成本

► 簡化操作

使流程更高效、更可靠

► 更短的時間延遲

貨物和信息應在規定的時間範圍內傳遞；等待時間更短

3. 海事業務數位化轉型的驅動因素

- 新興技術

新技術為業務轉型帶來新機遇； 在組織層面或運輸鏈中更廣泛的層面

- 處理大量數據

處理大量數據以提高組織競爭力的能力

- 改變客戶的行為和期望

- 監管要求

國際和監管組織實施的法規，旨在實現例如 “綠色” 運輸技術

3. 海事業務數位化轉型的驅動因素

► 數據透明度

提供更好的運輸路線透明度；從發件人到收件人的運輸路線的透明度

► 競爭環境

競爭環境在變；數位轉型可能會擾亂現有市場，重組現有產品和服務等

► 改善利益相關者協作

通過相關利益相關者之間的順暢信息共享改善協作

數位化轉型包含顯著的成本節約

OPEX breakdown and potential cost savings from digital solutions

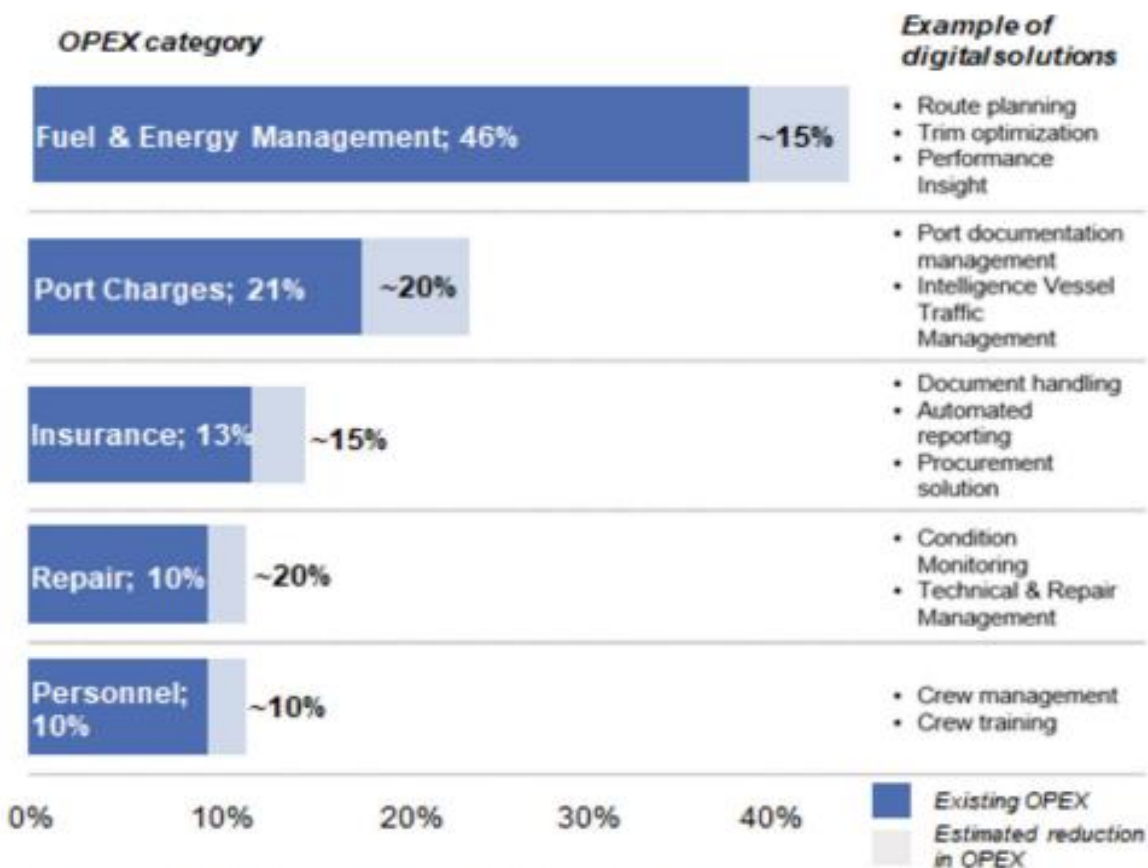


Figure 2: OPEX breakdown & potential savings

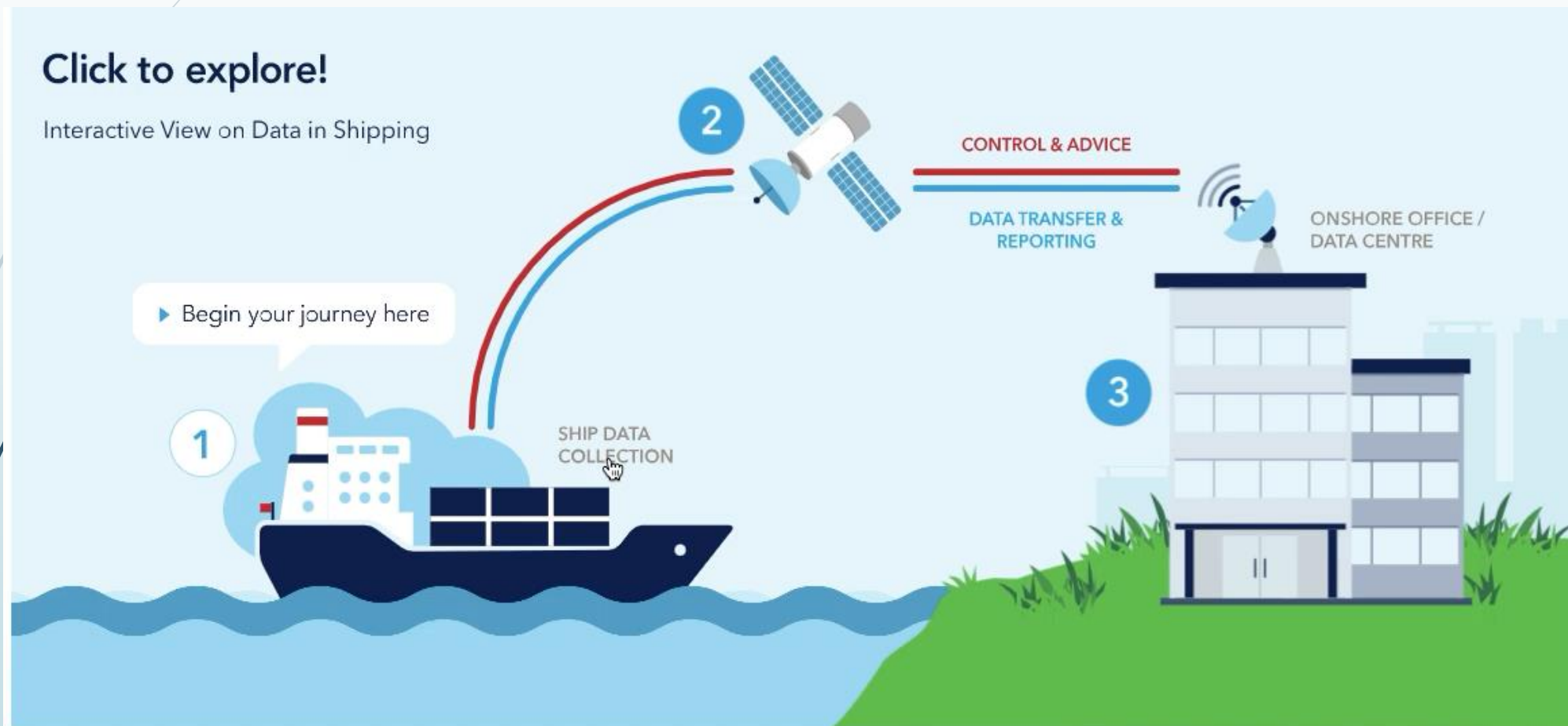
■ 儘管航運創新是由合規驅動的，但我們認為該行業的主要重點仍將是運營費用 (OPEX) 的減少和運營效率。

■ 在航運領域，數位平台、實時跟踪數據、大數據、物聯網、區塊鏈和在線第三方物流 (3PL) 集成正在引領這一傳統行業的顛覆和重新定義。

■ 根據 BCG 最近的一項研究，介紹了航運公司 OPEX 中基本成本要素的貢獻以及數位化顛覆帶來的潛在成本節約。

■ 總體而言，由於數位中斷，OPEX 有可能減少 15% 以上，預計未來 5 年聯網船舶數量將快速增長。

數位化在船舶營運管理中的應用



數位化轉型在港口行業的應用

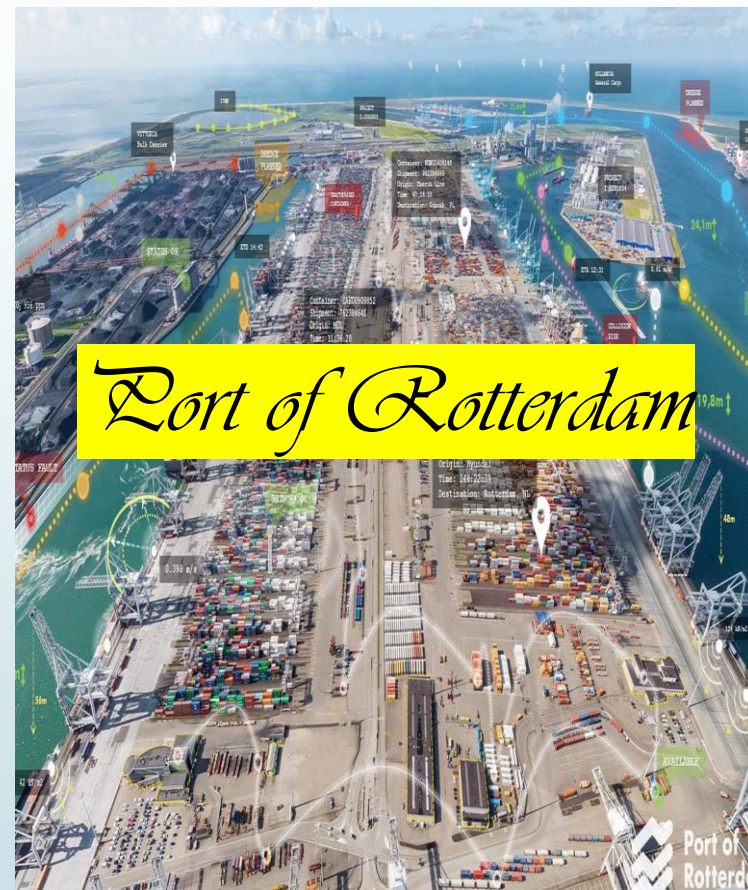
漢堡港:

smartPORT

- 能源 (SPE): 減少對石化發電的依賴, 轉而使用可再生能源
- 岸電: 阿爾托納郵輪碼頭
- 浮式液化天然氣動力船: 輸送低排放電力
- 物流 (SPL): 優化港口交通, 提高運輸效率
- SPL 應用程式:
 - 卡車: 最佳旅行路線, 等待時間更少
 - 託運人: 跟踪貨物的位置
 - 港口管理者: 監控端口流量



- 鹿特丹港：
- 港內航運網絡
- 海上：通過AIS（船舶自動識別系統）避免船舶碰撞，使其自動航行航道，安全靠泊
- 數位分身：利用IBM IOT在港口創建數位分身，模擬不同場景，方便船舶安排，加快船舶處理效率
- 在岸：
- 數位解決方案平台 PortForward：
- PortXchange：通過AI監控港口靠泊，預測船舶靠泊時間
- 碼頭：優化拖輪和領航員配置
- 船舶：調整船舶的速度以節省燃料Port of Rotterdam:



新加坡港：

digitalPORT@SG 單一窗口平台：

提高港口作業效率，推進無紙化作業

第一階段：結合新加坡的 MPA、移民與關卡局、國家環境局

第二階段：提供網上預約碼頭使用和海運服務，加快進出港船舶通關速度

數位海洋計劃：

對接各國港口社區系統，讓digitalPORT@SG平台成為全球平台

解決平台間缺乏通用信息標準的問題



二.台灣國際商港數位轉型政策之發展現況

- 「自動化進出站系統」在碼頭入口的管制站設置，能更有效的降低碼頭內貨櫃車輛二氧化碳排放。其利用裝設監視器、字元辨識軟體及無線射頻辨識系統，可加速車輛進出站，貨櫃車輛平均滯場時間可以較原傳統碼頭減少8分鐘。

碼頭區內主建築物、貨櫃場及碼頭設備皆以綠能設備為主要設計規畫，期能將「高雄港洲際貨櫃中心」第六貨櫃中心與第七貨櫃中心，打造成為臺灣首座以節能減碳為訴求的綠能貨櫃碼頭。

交通部運輸研究所智慧運輸政策重點

發布《2020運輸政策白皮書》，以「人本交通」為願景，落實「安全」、「效率」、「品質」與「綠色」理念。

包含107項策略，針對「推動智慧運輸應用」列出以下行動方案：

- 1.發展大數據分析與資料視覺化技術。
- 2.推動智慧化交通管理與行動服務。
- 3.建置國家級實驗場域，測試無人車與無人機。
- 4.導入人工智慧於交通管理與控制。
- 5.運用區塊鏈技術簡化海運作業流程。
- 6.建置船員智慧服務及航安資訊平台。
- 7.規劃智慧機場及臺鐵智慧化發展。

交通部航港局的海運政策與智慧港口目標

1.政策核心：

發布海運政策藍皮書，以「人本航港交通好行，達成良好海運經營環境服務者」為願景，強調便民、創新與優化。

智慧港口的策略：

- 1.運用區塊鏈技術簡化作業流程。
- 2.強化航港資料庫效能。
- 3.建置船員智慧服務平台。
- 4.發展第二代航港單一窗口服務平台（MTNet2.0）。

2.與港務公司協作：

涉及船舶、船員、安全與航運管理，需與台灣港務公司討論具體實施策略。

台灣港務公司智慧港口藍圖

發展目標：

- 聚焦效率、安全與環保。
- 四大構面：智慧港灣、智慧運輸、智慧棧埠、智慧旅遊。
- 五大應用：航運安全、運輸作業、物流服務、旅客體驗、環境永續。

實施層面：

- 網路層：雲端運算、大數據整合與數據分析。
- 感知層：感測與影像辨識技術。
- 設施層：港口基礎設施與機具。

現行計畫：

• Trans-SMART計畫：

- 目標：優化港口營運環境、提升作業效率、強化安全。
- 海測技術：智慧輔助操航系統、即時氣象系統、海事機器人等。
- 陸側技術：智慧交通管理、監控系統、自動化貨櫃碼頭等。

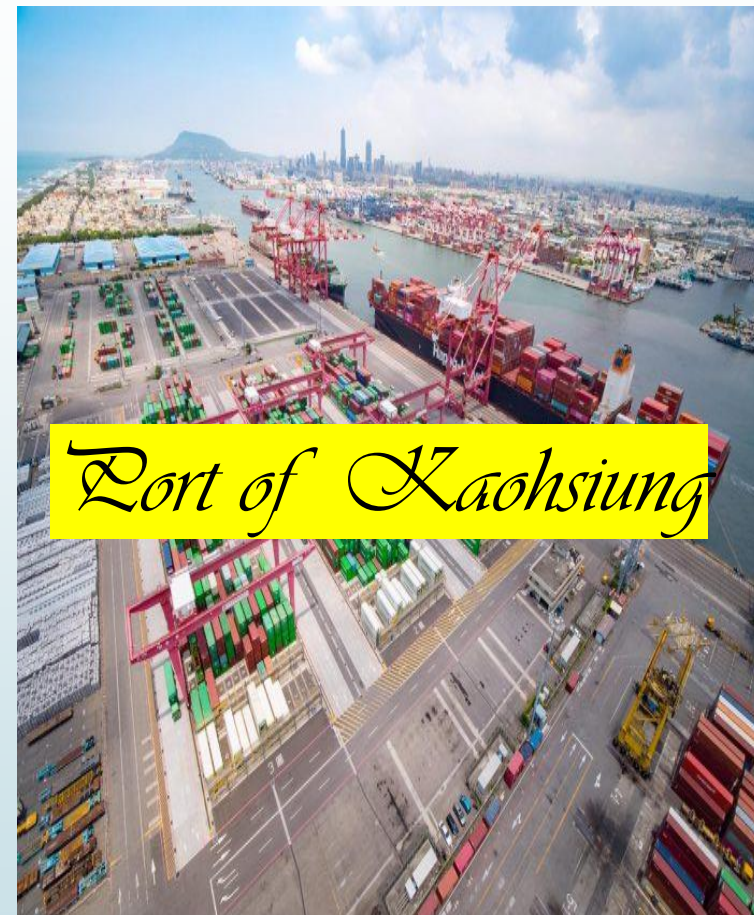
高雄港：

- 參考各國的智慧港口規劃，提出「臺灣港群 Trans-SMART計畫」
- 七項行動計畫



圖、臺灣港務公司智慧港口發展架構

- 高雄港是台灣最大的商港
- 台灣港口公司於2018年提出“台灣港口集團Trans-SMART計劃”，包括七項行動計劃，主要依託大數據分析、感測辨識技術、遠程控制、人工智能
- 海邊方面，採用船舶航行智能輔助系統、物聯網實時海洋氣象系統、智能港口調度集成系統和海事機器人；陸側採用港區智能交通管理系統、智能監控管理系統和自動化貨櫃碼頭。



Port of Kaohsiung

智慧港口七大行動計畫

Trans- SMART Plan

Transform Sustainable, Modern and Advanced ports
with Revolutionary Technology

目標...

優化營運環境. 強化港口安全. 升級作業效率



資訊科技在運輸和供應鏈中的應用

全球定位系統（GPS）：

1. 協助運輸業者最適化使用運輸工具，包括路線規劃、排程、運輸距離、時間管理和車輛承載。
2. 減少高速公路壅塞及空車運送。

自動化車輛位置系統：

1. 提供港口、海關、運輸業者及托運人即時掌握車輛動態資訊和空車管理。

降低碼頭車輛碳排放措施：

1. 自動化進出站系統：搭配監視器、字元辨識軟體及無線射頻辨識系統，加速車輛進出站，貨櫃車輛平均滯場時間減少約8分鐘。
2. 綠能設備規劃：碼頭建築、貨櫃場及設備皆採綠能設計。
3. 打造高雄港第六、七貨櫃中心為節能減碳綠能貨櫃碼頭。

台灣港務公司智慧港埠物流系統發展現況

企業內部資訊系統：

1. 涵蓋會計、人事、資產和租約管理，整合四港作業，但未納入業務單位和港埠物流單位。

智慧港棧資訊分配系統：

1. 未來發展方向：智慧運籌系統，包括櫃場系統、碼頭管理系統、船舶管理系統及關聯決策系統。

航港政作業系統：

1. 包括MTnet、CIQS平台和關港貿單一窗口。
2. MTnet用於船舶進出港簽證與航政申請，屬航港局業務範疇。

內部系統：

1. 包括船席調派系統（部分港口仍以人工調派為主）、決策支援系統、門哨系統、網站系統和VTS系統。

港口服務系統：

1. 資料收集、系統管理、資訊發佈、費用處理、統計作業、行動應用、通訊處理及危險品申報系統。

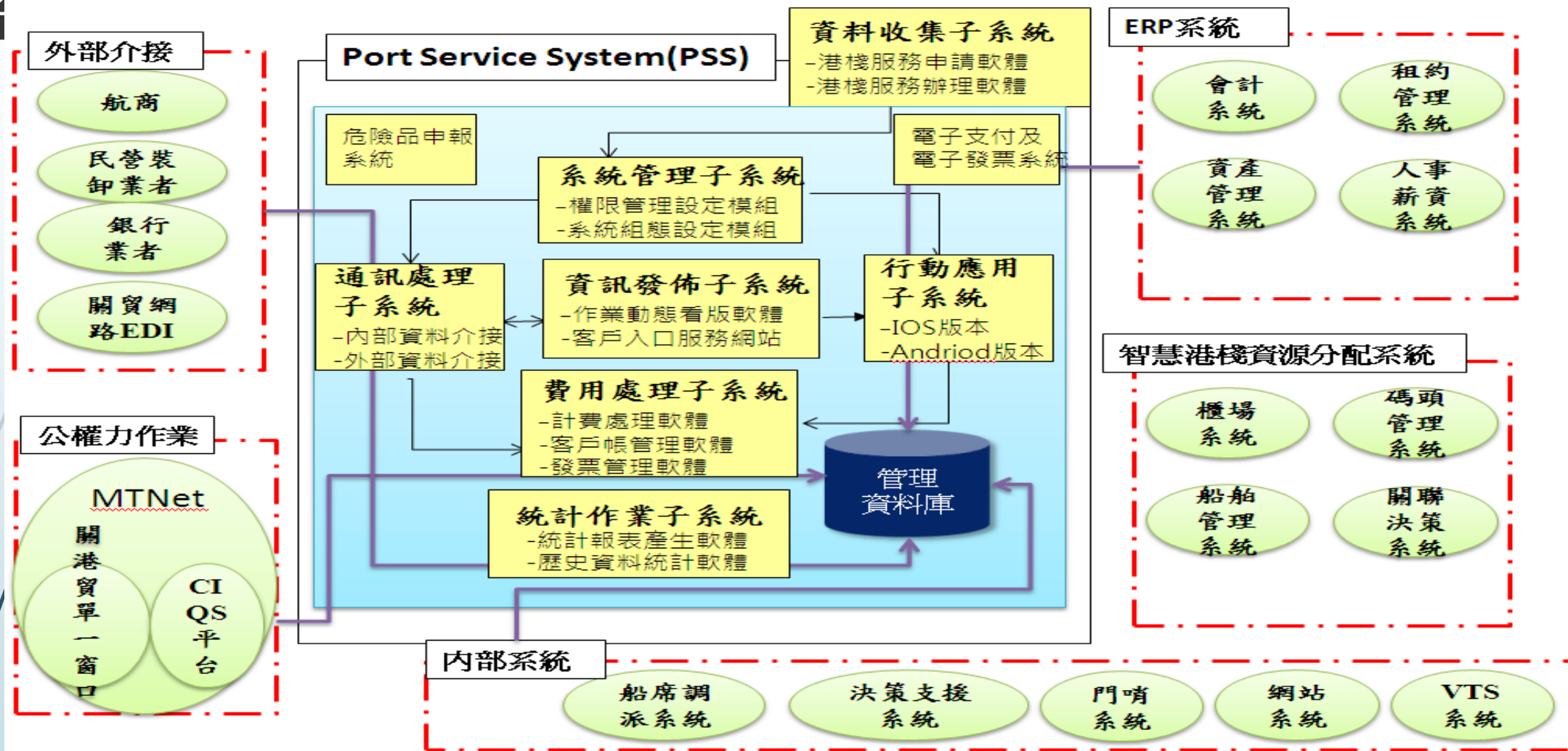
航政與監理業務：

1. 航港局透過MTnet處理相關申請和業務辦理。

業務分工現況：

1. 高雄分公司：負責港灣申辦業務整合。
2. 基隆分公司：負責棧埠業務，包含經營貨櫃碼頭裝卸業務。

資料來源:台灣港務公司(2014)。



台灣港務公司智慧港埠物流系統

臺灣港務公司海側行動方案

- 依靠大數據分析、感測辨識技術、遠端遙控、人工智慧技術

行動方案	內容	目標
船舶操航智能輔助系統	1. 收集船舶進出港資料規劃安全航行範圍 2. 可監控碼頭動態，對船舶提出防撞預警 3. 為未來無人船泊靠作準備	1. 降低港口事故 2. 提升港口安全
物聯網海氣象即時系統	1. 即時掌握港口風浪及潮汐等資訊，便於為船舶提出警告 2. 為未來無人船泊靠作準備	1. 提升應對惡劣天氣的能力
港灣智能調度整合系統	1. 集合港口作業的相關作業單位資訊，優化拖船調派的服務 2. 提供自動化船舶專用泊位	1. 提升港口營運效率
海事機器人	1. 未來將以機器人及無人機進行碼頭的監視及維護	1. 提高水下作業的安全性
港區智慧保安系統	1. 藉由感測及辨識技術，優化CCTV系統 2. 對港區進行即時監控及異常警示	1. 提升港區安全 2. 優化管理效率
港區智慧交通系統	1. 對港區內外之卡車進行GPS定位，為其提供港區交通狀況，減少廢氣排放 2. 可使交領貨作業更有彈性	1. 降低空氣汙染
自動化貨櫃碼頭	1. 高雄洲際貨櫃中心第二階段已於2019年12月完工，可容納22,000TEU船舶 2. 碼頭容量將達到400萬TEU	1. 應對船舶大型化

行動方案	內容	目標
港區智慧保安系統	1. 藉由感測及辨識技術，優化CCTV系統 2. 對港區進行即時監控及異常警示	1. 提升港區安全 2. 優化管理效率
港區智慧交通系統	1. 對港區內外之卡車進行GPS定位，為其提供港區交通狀況，減少廢氣排放 2. 可使交領貨作業更有彈性	1. 降低空氣汙染
自動化貨櫃碼頭	1. 高雄洲際貨櫃中心第二階段，已於2019年12月完工，可容納22,000TEU船舶 2. 碼頭容量將達到400萬TEU	1. 應對船舶大型化的趨勢

數位化轉型在航運業的應用

船隻周圍空間的 3D 鳥瞰圖。

鳥瞰圖的高度和角度可以自由調整，讓您的船隻周圍的情況可以從各個角度進行監控。

這使您可以即時直觀地了解您的船隻周圍的情況，從而更容易規劃路線以避免與其他船隻發生碰撞，並從岸上提供監視支持。



- 臺灣港務股份有限公司（下稱港務公司）以「數位創新」思維引領臺灣港口蛻變轉型發展，推出「Trans-SMART 2.0+升級計畫」規劃智慧港口2030年發展願景，並結合獎勵方案支持航港產業邁向數位轉型發展，共同建構創新產業生態圈。
- 以作業安全、營運效率、服務品質、永續發展為四大核心，規劃我國港口智慧化發展藍圖。
- 在「作業安全」方面，提升船舶航行安全，今（二〇二三）年將完成臺灣港群船舶操航智慧警示輔助系統，提供船舶超速、偏航、走錨、碰撞及進入危險區域等智慧化示警功能。而港口為國家關鍵基礎設施，維持港口安全運作為首要任務，為監控港口營運動態，今年將完成臺灣港群關鍵基礎設施導入智慧監控管理模組，對可能發生危害，主動採取預防措施與主動反應，強化港口安防管理。

- 在「營運效率」方面，因應無人載具創新發展趨勢，應用水下海事機器人輔助傳統巡檢作業，減少潛水人員下水風險，並透過搭載附掛設備，提升檢測效率與準確度，今年上半年將完成安平港、花蓮港、高雄港及臺中港部分碼頭操作驗證。
- 在「服務品質」部分，因應高雄港洲際貨櫃中心為近年重點發展區域，為輔助改善港區交通排隊等候車流壅塞問題，去年七月完成「港務168-高雄港區路況資訊網」建置，並考量高雄港第七貨櫃中心營運發展，規劃今年上半年擴充七櫃應用模組功能上線，提供港口作業人員即時查看港區路況及CCTV影像，導入智慧影像辨識技術，便於查詢進出貨櫃中心時間、櫃場外停等車輛數及往返貨櫃中心等時間預測資訊，建立便捷運輸服務。
- 在「永續發展」方面，開放港口作為創新科技試驗場域及推動數位轉型獎勵方案，創造互惠共贏智慧港口創新產業生態圈。

智慧港口2030發展願景

SMART PORT 2030 VISION

SAFER X EFFICIENT // SUSTAINABLE

躍升計畫 創新計畫



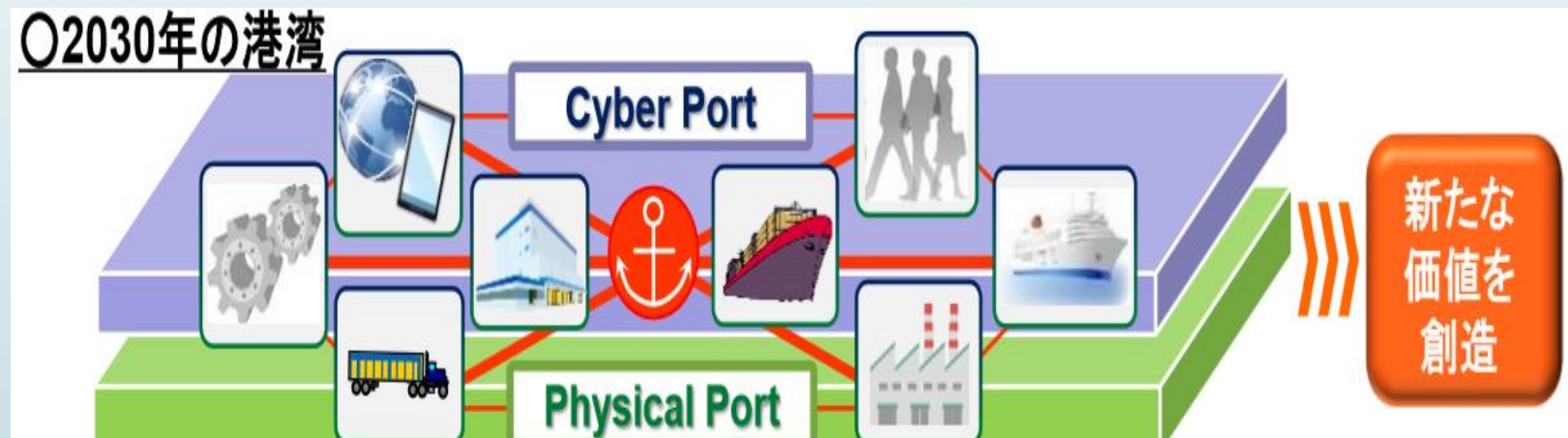
三.日本國際商港數位轉型政策之發展現況

日本中長期發展港口2030計畫，將港口區分為網路港口與實體港口，主要是在創造新的價值。是連繫全部事情、人們、產業、資訊以及空間。由國國土交通省2018年7月所公布港口2030年計畫包括

- 1.聯通港(connected port)，日本列島能夠與世界相連通。
- 2.加值港口(premium port)，創造新價值空間。
- 3.智慧港口(smart port)，第四次產業革命先導的智慧港口。

日本國土交通省公布2030年港口計畫

- 提議在目前建設的中長期港口政策“PORT2030”中建設智慧港口，將利用人工智慧和物聯網創建智慧港口建設和營運系統，通過所有公司的聯動創造新的價值。



■ 資料來源: 國土交通省(2018), 2030年港口中長期發展計畫,
<http://www.mlit.go.jp/>。

日本國土交通省所公佈中長期政策2030港灣所提示，8大主要政策分別(國土交通省，2018)

1. 建設支持全球價值鏈的海運網絡
2. 建構國內物流系統，創造可持續的新價值
3. 群島的遊輪島嶼化
4. 空間的形成創造了品牌價值
5. 形成接收和供應新資源能源的基地
6. 綠化港口和物流活動
7. 使用信息和通信技術實現智慧通訊和港口強化
8. 港口建設和維護技術改造與海外擴張

善用資訊通訊技術促進港口 智慧化與韌性化

- 擁有世界高水準生產力形成人工智慧碼頭
 - 革新資訊通訊化進化
 - 港灣手續、其他物流資訊完全電子化、手續省力化以及透過資料或用提高效率化
1. 自動航行船舶及遠端遙控拖船
 2. 雙吊小車橋式機
 3. 活用AI讓貨櫃儲存最小化
 4. AGV無人搬運車
 5. 貨櫃立體儲存
 6. 自動運轉車輛隊伍運行
 7. 遠端操作與自動化促進車機能力最大化與作業勞動環境之改善

7. 情報通信技術を活用した港湾のスマート化・

- 世界最高水準の生産性を有する「AIターミナル」を形成、ICTの革新に合わせ進化
- 港灣の手續、その他物流情報を完全電子化、手續の省力化、データの利活用を通じた効率化



- 利用感測器技術和無人機等物流網來掌握受災和早日恢復
 - 分析受害設施、依照預測來進行緊急物資調度、教員部隊運輸順利與維持物流機能。
- (1) 使用衛星影像和GPS等來推定和測量變動位置
 - (2) 使用無人飛機、監視相機和測量地震計來掌握碼頭岸壁等港口設施受災狀況
 - (3) 裝卸設施的自我診斷和損傷掌握
 - (4) 受災狀況能夠及時把握，設施利用可否資訊可以自動化與可視化、受災資訊可視化



善用資訊通信技術的港灣智慧化與強韌化

資料來源:國土交通省(2018)，2030年港口中長期發展計劃，
<http://www.mlit.go.jp/>。

自動操船機能



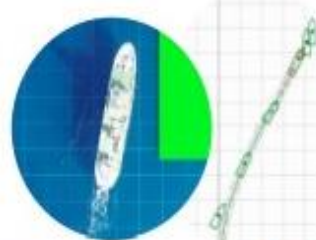
自動操船機能を有する先進的な
バッテリー船(海のEV)による実証

遠隔操船機能



400km離れた陸上施設か
ら遠隔操船機能を実証

自動離着岸機能



425GTの小型船に加え、11,410GTの大型船でも自動着岸機能を実証

四.韓國國際商港數位轉型政策之發展現況

面對第四次工業革命和 COVID-19 帶來的轉型挑戰，韓國制定《海洋漁業發展基本規劃》作為未來10年發展的頂層規劃。

六大策略：

- ① 加強海洋與漁業安全
- ② 創建宜居漁村與海岸
- ③ 推進海洋漁業數位化轉型
- ④ 實現海洋漁業質的飛躍
- ⑤ 合理環保利用海洋資源
- ⑥ 海權引領國際合作

智慧港口與自主船舶發展

智能化目標：

•到2030年：

- 完成無人自主船舶研製，目標占全球自主船舶市場份額50%。
- 釜山港第二新港成為韓國智能港口運營的核心。

智慧港口成效：

•效能提升：

- 貨櫃裝卸時間從2020年的40小時縮減至2030年的24小時。
- 港口吞吐量從2019年的16.4億噸提升至2030年的20億噸。

•減排效應：

- 全國設置智慧港埠後，單艘五萬噸級船舶裝卸時間縮短4小時，減少17萬噸碳排放。

智慧港埠系統構成與功能

智慧型系統構成：

- 核心技術：RFID、GPS、USN等技術應用於港埠自動化系統。
- 主要系統功能：

- ① 內部拖車運輸系統即時監控
- ② 貨櫃場自動化進出管制
- ③ 危險品貨櫃監控

智慧港埠物流的目的：

- 提高物流效率與競爭力，降低物流費用。
- 推行無紙化、資訊共享化服務，節省成本。
- 即時應對海上安全管理與事故處理。

自主船舶與智慧技術開發計劃

資金投入：

通商資源部：2019-2024年，2000億韓元開發智能自主船舶核心技術。

海洋水產部：2020-2024年，3000億韓元投資自主船舶與數位化技術平台建設。

核心技術與應用場景

智慧燈塔：收集航行資訊、海上環境資訊，提供船舶航線資訊。

無人船：實現無人自動化操作與遠端控制。

智慧裝卸系統：無人橋式機、自動化裝卸、遠端控制。

智慧貨櫃：管理貨櫃位置、狀態資訊及遠端控制。

港口營運中心：提供港口雲端計算與運營系統支持。

配合南韓政府2020年數位新政政策，釜山港務局（Busan Port Authority）宣布於2021年啟動綠色智慧海港計畫。釜山港務局聯合韓國海洋大學、東亞大學及釜山科技園區（Busan Technopark），投入釜山海港基礎建設建置，其主要發展項目如下：

- 航商與漁業資訊整合平台：以船舶自動識別系統（Automatic Identification System，AIS）為基礎，建置可介接及整合航商與漁業署船舶監控資訊系統之資訊整合平台，增進海上交通安全。

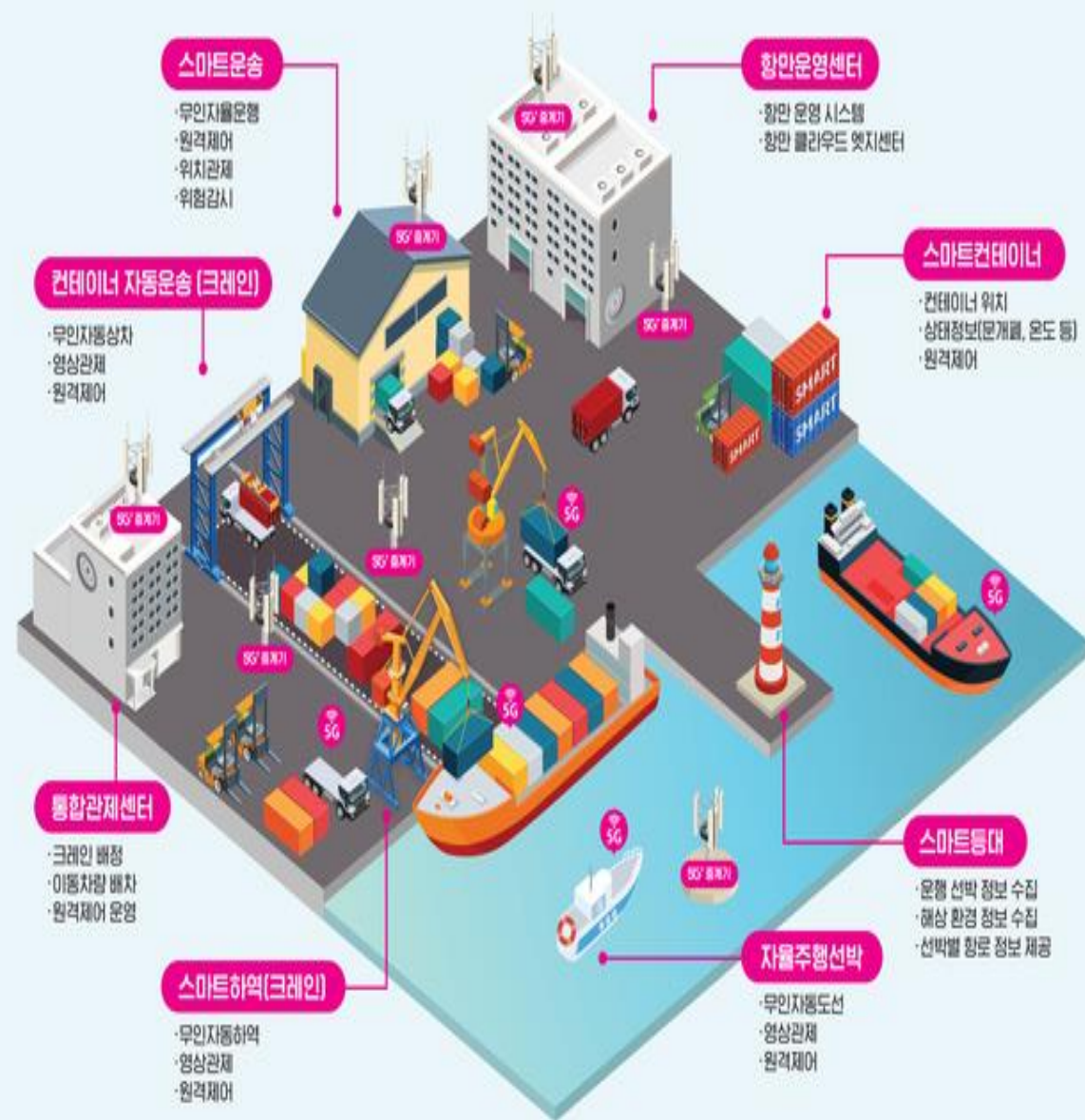
- 港口設施資訊數位化：將港區設施聯網化及資訊數位化，透過蒐集與分析大數據，作為未來發展智慧海港的基礎。
- 智慧海港物聯網整合及營運技術：除港口設施資訊數位化外，將同時開發資訊整合平台，提升港區整體管理效率。
- 港區內智慧自動物流系統：將港區設施聯網化及資訊數位化，並開發自動物流系統，減少港區人力，降低營運成本並提升港區安全。

- 釜山港數位孿生平台（ Digital Twin Platform ）：建置數位孿生平台，利用AI技術，針對港區韌體（ Firmware ）進行監控、分析、模擬、預測及控制提升港區整體營運效率。
- 釜山港示範場域計畫：釜山港務局將釜山港打造為南韓5G智慧海港實驗場域，作為淬鍊未來航運科技的重要基地。
- 自動貨物存放站：發展自動貨櫃堆高機、自動導引車（ Automated Guided Vehicle，AGV ）、貨品感測器（ 自動偵測液體貨物是否溢出及監測危險貨品的存放 ），及人體生理訊號偵測機（ 自動偵測貨物存放站工作人員體溫及是否正確佩戴口罩 ）

- 遠端操控橋式機：結合行動邊緣運算（ Mobile Edge Computing， MEC ）與5G網路，透過遠端操控橋式機，減少操作人員於高處工作危險，提升貨櫃裝卸效率及操作人員安全。
- 港區聯外動態即時交通狀況：該計畫與美國光達製造公司Quanergy Systems合作，利用光達（ LiDAR ）技術蒐集與分析交通資料。Quanergy Systems與系統整合商iCent Corporation共同開發資料分析平台iSaver，透過監測路人的行走方向、車流量及超速行駛汽車數量，判讀與處理一天內不同時段或一週中不同天的交通數據等，進而分析釜山港區聯外交通模式，此外透過釜山市ICT系統，整合釜山港區聯外道路智慧交通號誌，以驅動南韓政府物聯網智慧城市策略。

- 智慧燈塔
- 無人船
- 智慧裝卸(橋式機)整合管制中心
- 貨櫃自動化
- 智慧運輸
- 港口營運中心
- 智慧貨櫃
- 整合管制中心

資料來源: 韓國海洋水產部(2021);
第三次海洋水產業發展基本計畫(2021-2030);
<https://www.mof.go.kr/index.do>.



2030年韓國智慧港口

透過港口自動化與數位化建構智慧海上物流

■ 高端自動化港口建構

1. 釜山港 光洋港 仁川港設置高端自動化碼頭
2. 港口中心智慧物流網建構聯網

■ 智慧港口開發與營運系統投入

1. 港口自動化資料庫建構
2. IoT和ICT為基礎海上物流體系和投入維持管理系統
3. 數位維持管理系統投入

■ 數據化港口基礎設備管理系統規劃

1. 活用數位技術提高港口生產性、安全性及綠環境性
2. AI, IoT遠端操縱高端技術,連接港口建設



五.台、日、韓國國際商港數位轉型政策之比較分析

		台灣	日本	韓國
智慧航運物流				
	船舶監督系統	●	●	●
	全球貨物追蹤系統	●	●	●
	港埠進出管理系統	●	●	●
	配置無人機配合監視功能系統	●	●	●
	海運港埠物流災害恢復中心		●	●
	智慧自主船舶		●	●
	遠端遙控拖船		●	●

		台灣	日本	韓國
智慧港埠物流				
港灣作業區	港區設置水上與水下物聯網感應器	●	●	●
	及時提供船舶航行與進出港與停靠船席資訊	●	●	●
	智慧調度整合系統	●		
	水下載具監控	●		
棧埠作業區	全自動化貨櫃碼頭	●	●	●
	自動化門哨系統	●		
港埠背後腹地作業區	智慧交通運輸系統		●	●
	港區智慧保安系統	●	●	●
	自動駕駛貨櫃拖車		●	●
	提供即時交通資訊	●	●	●

六、結論

綜觀前述智慧港口案例，可以從營運、能源以及環保三個面向來分析，對於營運區域則可區分為港灣作業區、棧埠作業區以及背後腹地，簡要說明如下：

1. **在港灣作業區：**在港區設置水上與水下物聯網感應器，係參考鹿特丹案例，其功能在於及時提供船舶航行與進出港與停靠船席資訊。
2. **在棧埠作業區：**
 - ① 建設人工智慧全自動化貨櫃碼頭，係參考日本國土交通省案例，第七貨櫃中心設置全自動化貨櫃碼頭，並且迎接智慧船舶時代來臨

六、結論

- ② 港埠物流系統增值功能升級，係參考韓國海洋水產部案例，目前台灣港務公司所使用港灣與棧埠資訊系統，除將現有航政與港政監理系統整合成為單一窗口，方便航港關係業者操作使用之外。未來增加增值功能包括船舶監督系統、全球貨物追蹤系統、港埠進出管理系統和海運港埠物流災害恢復中心等系統設置。
- ③ 配置無人機配合監視器功能，來監看港區作業安全、保安、車輛與貨物動態。

六、結論

3. 在背後腹地區:

- ① 智慧交通管理系統運用
- ② 港區附近停車管理
- ③ 提供即時交通資訊

係根據漢堡港案例，其功能在於及時監控進出港口與背後腹地運行貨櫃卡車引進「智慧交通運輸系統(Intelligent Transport System(ITS)」來便利通行、掌握即通訊、避免塞車路段與迅速尋找到停車位。

4. 整合方面:

- ① 航港局涉及航政與港政業務，所以主要跟船舶、船員、安全以及航運產業管理等業務範疇，倘若論及智慧港口仍需討論台灣港務公司所目前與未來規劃實施策略，同時對於船舶進出港申請與通報、證書查驗以及港口國管制檢查制度做調整修正。
- ② 因應遠端控制中心與載具無人化發展趨勢未來海事教育培養海事人才將會變成跨領域通才型教育，同時藉由AR、VR以及XR導入真實與虛擬環境進行新教育訓練與模擬。

Dr. Yang, Yi-Chih (楊鈺池)

高雄科技大學 教授

海洋商務學院 航運管理研究所

E-mail: hgyang@nkust.edu.tw

