

出國報告(出國類別：考察)

赴日本關東地區考察港口數位轉型及 新能源發展

服務機關：臺灣港務股份有限公司

姓名職稱：王月惠助理副總經理

繆靜宜經理

蔡孟珊經理

謝佳恩管理師

吳佩軒高級事務員

派赴國家/地區：日本

出國期間：113年12月1日至5日

報告日期：114年1月21日

摘要

關東地區的東京港、橫濱港和川崎港是日本經濟與國際貿易之重要樞紐，承載了日本主要進出口貨物流通與肩負新能源供應鏈服務之角色，對推動日本港口智慧運輸服務與實現碳中和目標具有高度代表性，因此本次出訪行程針對東京港、橫濱港和川崎港港口之數位化與新能源產業佈局發展進行考察。

在數位化發展方面，日本國土交通省於 2021 年啟動 Cyber Port 計畫，旨在透過數位技術整合港口業務，簡化物流作業流程，並促進港口運輸的效率與透明化，該計畫聚焦於利用大數據、物聯網 (IoT) 及人工智慧 (AI) 技術來提升港口營運管理能力。在此框架下，東京港於 2022 年正式啟用貨櫃裝卸預約系統 (CONPAS, Container Terminal Reservation System)，此系統提供運輸業者可於線上預約貨櫃裝卸時間，有效減少車輛擁堵於櫃場管制站、縮短車輛等候時間以及減少碳排放，大幅提升櫃場運作效率與生產力。同時，橫濱港也積極推動物流管理智慧化，導入多項創新技術，包括自動化倉儲系統及貨物流向監控系統，以提高物流網絡的效能與靈活性，並進一步降低營運成本。

在能源轉型方面，橫濱港積極推動氫能應用與設備改造，以達成碳中和目標，並設定為氫燃料船舶的試驗基地之一，探索氨和甲醇燃料的應用，提升能源轉型的多樣性。川崎港作為一個重要的工業港，利用港口定位優勢，建立氫能供應鏈為核心，規劃液化氫運輸技術，成為日本氫能技術的重要基地。

關東地區主要港口刻正積極推動數位化和新能源產業發展，以應對全球物流運輸需求及永續環境保護趨勢，為臺灣港口擘劃經營管理政策與產業創新提供寶貴參考經驗。

目次

一、出國目的.....	4
二、過程.....	6
(一)行程表.....	6
(二)拜會東京港埠頭株式會社.....	6
1.東京港簡介.....	6
2.東京港營運發展策略.....	8
3.東京港減碳重要工作-《東京港碳中和港口形成計畫》.....	10
4.交流會議內容.....	10
(1)港口數位化發展.....	10
(2)新能源產業發展.....	12
(三)拜會野村顧問公司東京總部.....	15
1.野村顧問公司東京總部簡介.....	15
2.交流會議內容.....	15
(1)港口數位化發展.....	15
(2)新能源產業發展.....	16
(四)拜會橫濱市港灣局、橫濱川崎國際港灣株式會社及橫濱港埠頭株式會社.....	17
1.橫濱市港灣局簡介.....	17
2.橫濱川崎國際港灣株式會社簡介.....	19
3.橫濱港埠頭株式會社簡介.....	20
4.交流會議內容.....	20
(1)港口數位化發展.....	20
(2)新能源產業發展.....	26
(五)拜會川崎市港灣局.....	33
1.川崎港簡介.....	33
2.川崎港功能定位.....	33
3.川崎港未來發展計畫.....	34
4.交流會議內容.....	34
(1)港口數位化發展.....	34
(2)新能源產業發展.....	35
三、心得與建議.....	38
(一)心得.....	38
(二)建議.....	38
四、附件.....	40

一、 出國目的

臺灣港群持續發展智慧港口，並規劃推動港口社群系統(PCS, Port Community System)，提供我國航港產業生態圈更便捷、更有效率之作業環境，爰透過本次出訪行程交流日本港口發展 Cyber Port 計畫，借鏡日本港口優化營運管理及物流作業流程。

數位科技快速發展，繼雲端運算、工業 4.0、大數據、物聯網、人工智慧迅速發展之後，各行各業皆受到數位科技影響，湧現轉型的需求。在航運業亦是如此，海運數位化為航運界長期討論之重要議題，近年大型航商業者陸續自行開發數位化管理平臺，許多國家港口也建立自己之港口管理系統，應用於整合港口與物流鏈系統，解決其經營管理上的議題。

港口為國家關鍵基礎設施，臺灣港務公司(以下簡稱港務公司)掌握數位科技發展趨勢，推動我國智慧港口發展，透過數位科技解決港口營運管理關鍵課題，已於 2020 年提出智慧港口升級計畫，規劃 2030 年發展藍圖，推動投資建設物聯網感測裝置(如海氣象觀測設備、門哨感應設備、CCTV、空品及水質感測器等)、導入 AI 辨識分析技術、整合港區營運管理大數據資訊進行資料加值分析應用，並營造創新科技於港口應用試驗環境，以促成我國航港產業智慧化發展；另以「作業安全」、「營運效率」、「服務品質」、「永續發展」為四大核心，逐步落實各項重要之智慧港口發展行動方案。

然而港口是各項運輸物流的交匯點，推動港口社群系統就是以數位化應用服務為基礎，跨單位進行數據共享與協作，達到整合及效率提升之目的。過去港口推動數位化過程，建立各項作業系統，多以獨立作業為主，相關資料使用也是較為封閉。為提升資料共享協作效率，目前我國航港作業相關系統主要有三大系統，分別為港務公司的臺灣港棧服務網 (TPNet)、關務署的關港貿單一窗口(CPT)、航

港局的航港單一窗口服務平臺(MTNet)，現行之航港資訊系統其實已具備 PCS 架構規劃，未來需著重國際航港業者需求，推動數據共享服務。因此透過本次參訪，請益日本國際港口管理單位及營運業者推動港口智慧化管理及港口社群系統服務導入模式，做為我國持續發展智慧港口之重要借鏡。

為達成 2050 全球淨零碳排目標，各國際港口紛紛提出相關因應措施，其中發展新能源及再生能源應用為重要策略，日本政府積極發展氫能，並擇定本次參訪港口(如橫濱港、川崎港)為氫能發展港，透過本次交流日本氫能發展港口發展規劃，做為我國港口新能源推動之重要參考。

依國際能源署(International Energy Agency, IEA)規劃，全球若設定於 2050 年實現淨零碳排願景，氫能於發電、載具、工業及建築等部門之應用占全球整體能源供給比例將達 13%，為實現淨零排放之重要能源選項。目前世界各國積極佈局氫能發展，其中日、德、韓及澳等國家，均已公布氫能發展國家策略，並啟動多項大型示範驗證計畫。

我國目前氫氣 96%以上來自於天然氣重組，因國內天然氣主要來自進口，接收站與儲槽量能有限，且天然氣主要用於發電及民生用途，導致氫氣供應規模受限。未來如何取得穩定潔淨氫氣來源，為我國發展氫能須突破課題，我國政府已於 2022 年 3 月公布淨零排放路徑，氫能列為重點規劃項目之一，並應用於發電、產業應用及載具等面向，且透過政策推展，期達成 2050 年淨零碳排總電力氫能占比目標 9~12%。

目前因應新能源產業發展商機，港務公司已分別於臺北港、臺中港及高雄港規劃填築新生地計畫，作為風電、氫能等新能源之重點發展區域，可供潛在業者經營用途包含新能源進口卸收、產製、儲存或應用等產業發展所需資源。因此透過本次參訪，交流日本推動氫能及新能源發展政策、法規、市場供給與需求之連

結，進一步探討日本重要港口推動氫能及新能源發展政策，以及港口氫能產業鏈推展作法，做為我國港口依循國家能源政策，設定氫能及新能源業務發展定位，並評估提供合適之氫發展土地及所需之基礎設施。

二、 過程

(一) 行程表

日期		行程
12/01(日)	07：00-11：25	臺灣出發
	下午	內部工作小組會議
12/02(一)	上午	拜會東京港埠頭株式會社
	下午	拜會野村顧問公司東京總部
12/03(二)	上午	考察橫濱港區規劃暨紅磚倉庫
	下午	拜會橫濱市港灣局、橫濱川崎國際港灣株式會社及橫濱港埠頭株式會社
12/04(三)	上午	拜會川崎市港灣局
	下午	車程返回東京
12/05(四)	12：25-15：45	返回臺灣

(二) 拜會東京港埠頭株式會社

1. 東京港簡介

東京港為日本最大的貨櫃港口、貿易額則僅次名古屋港，名列全國第二，同時也是日本三大國際旅運服務港口之一。東京港位於日本東京都，瀕臨東京灣，為國土交通省指定的國際戰略港灣，亦是日本三個超級中樞港灣之一，東京港通常與橫濱港合稱為「京濱港」，東京港主要運輸日本東部的民生物資及工業產品，連接北美、歐洲、亞洲等的國際航線，航線數約 88 條(北美洲 5 條、歐洲 1 條、大洋洲 1 條、東南亞 34 條、韓國 9 條、中國 38 條)。

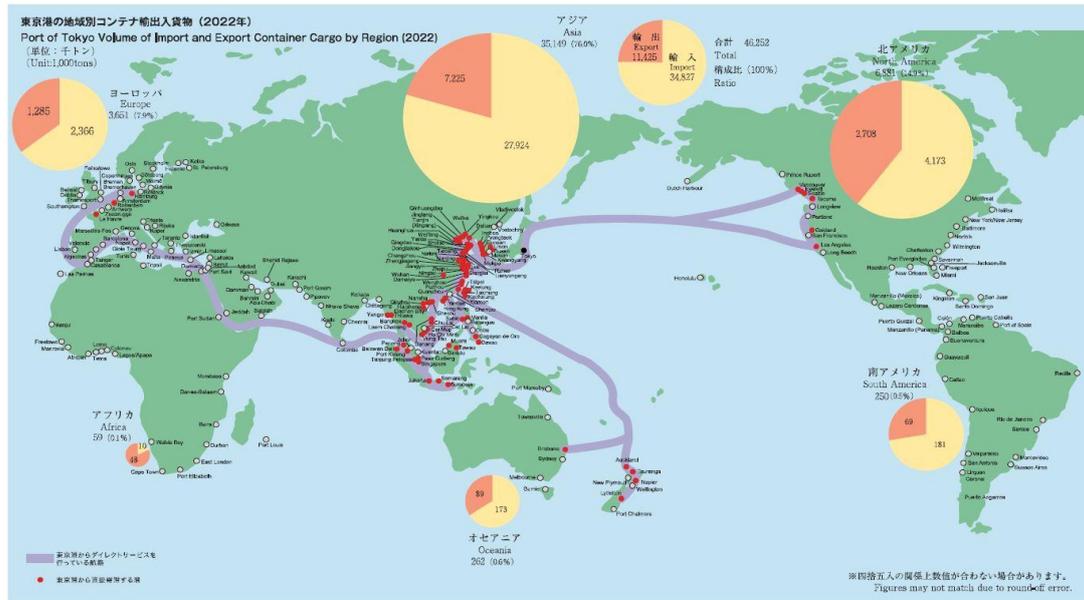


圖 1-東京港航線配置圖

東京港 2023 年貨物装卸量約為 8,200 萬噸(國際貿易貨物：內貿貨物比例約 5：5)，國際貿易貨物 97%是貨櫃貨物(進口：出口比例約 3：1)，預計 2035 年目標達 650 萬 TEU。

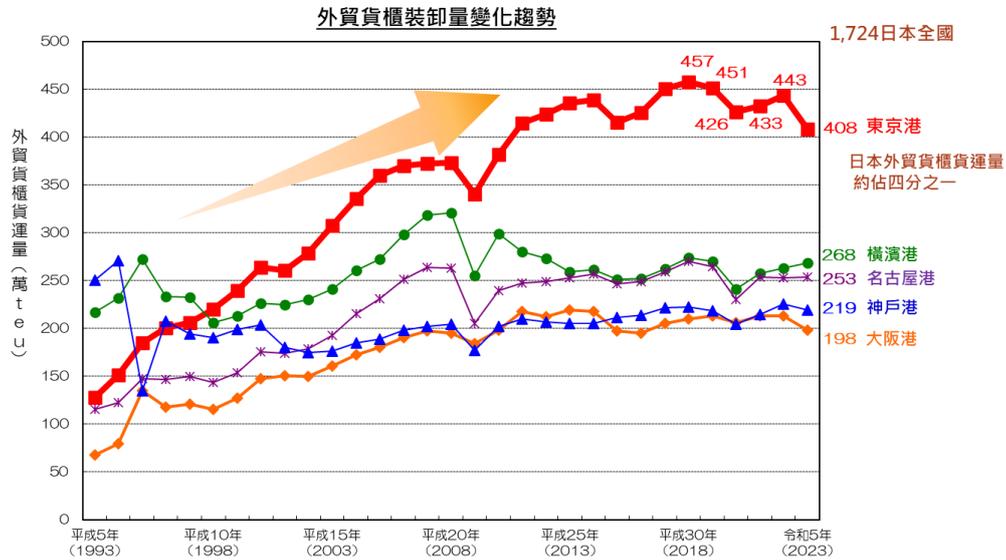


圖 2-東京港國際貿易裝卸量變化圖

東京港位於東京灣內側，在地緣政治上風險較低，碼頭總長 23,783 公尺，船舶靠泊泊位數計 181 個，其中貨櫃船泊位計 14 個，且具有完整聯外的交通路網，主要集中在日本北關東地區。貨櫃碼頭部分由東京港埠頭株式會社統一經營管理，

目前東京港軟體服務主要以推動 CONPAS 的貨櫃裝卸預約系統為主，透過導入預約系統，平衡貨櫃車抵達港口時間，並提供電子化管制站通關服務，減少車輛停等時間，該系統亦可提供交通擁堵資訊視覺化看板、提供櫃場單位進行遠端控制等功能。透過貨櫃車輛配備專用 GPS 設備，依據車輛位置訊息，可實時提供車輛抵達各貨櫃碼頭管制站所需的時間以及在貨櫃碼頭的平均停留時間。

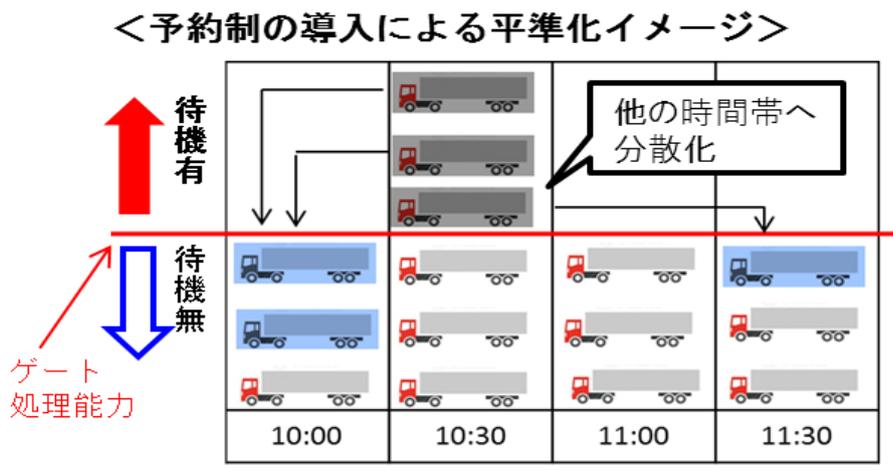


圖 5-東京港 CONPAS 貨櫃裝卸預約系統應用示意圖

<可視化系統的畫面範例>

2024年1月17日 (水) 14時46分時点 東京対象時間は日祝祭日を除く8:30~24:00

凡例 60分~90分未満 90分~120分未満 120分以上

ターミナル	INゲート	ターミナル内	待ち時間	備考	予約会社	予約	予約
大井1・2号	20分	20分	20分	・INゲートまでの距離：約3.3km ・北芝浦地区からシフトする場合は、約5.4km ・待ちし取りを実施しております。			
大井3・4号	3分	16分	16分	・INゲートまでの距離：約3.4km			
大井5号	7分	26分	26分	・INゲートまでの距離：約2.9km			
大井6・7号	0分	13分	13分	・INゲートまでの距離：約2.8km			
青海公共A1	26分	22分	22分	・INゲートまでの距離：約3.0km			
青海公共A2	32分	27分	27分	・INゲートまでの距離：約3.4km			
青海4号	15分	10分	10分	・INゲートまでの距離：約3.3km			
品川SC	13分	17分	17分	・INゲートまでの距離：約2.8km			
品川SD	6分	19分	19分	・INゲートまでの距離：約2.8km			
品川SE	8分	11分	11分	・INゲートまでの距離：約2.3km			
中物所Y1	36分	10分	10分	・INゲートまでの距離：約1.2km			
中物所Y2	2分	19分	19分	・INゲートまでの距離：約1.8km ・待ちし取りを実施しております。			

[圖] 港區外道路の擁擠状況

[螢幕影像] 即時攝影機

圖 6-東京港 CONPAS 貨櫃裝卸預約系統可視化介面

3. 東京港減碳重要工作-《東京港碳中和港口形成計畫》

因應國際淨零碳排發展趨勢，東京港持續推動減碳工作，東京都於 2015 年 3 月制定《東京港碳中和港口形成計畫》，將溫室氣體減量目標設定為 2050 年碳中和（二氧化碳排放實際上為零）以及 2030 年減碳 50%（與 2000 年相比減少 50%）。



圖 7-東京港推動減碳三大重點工作

東京港持續推動引進配備燃料電池的貨物裝卸機械，係因東京港目前營運之 100 多台 RTG(輪胎式門型起重機，Rubber-Tire Gantry Crane)中有許多使用輕油作為燃料，輕油為 CO₂ 排放之最大來源，因此為實現港口淨零排放，能源使用轉換成為重要議題。因此東京都政府自 2020 年起開始實施補貼項目，目標是到 2030 年將貨櫃碼頭所有 RTG(預計約 140 台)之能源使用燃料，轉換為 FC(燃料電池，Fuel Cell)之改裝 RTG。

4. 交流會議內容

(1) 港口數位化發展

A. 因應船舶大型化發展，推動東京灣既有營運之貨櫃碼頭朝自動化營運，並以高雄港第七貨櫃中心為標竿。

B. 日本國土交通省為簡化物流作業流程，2021 年 4 月提出 Cyber Port 計畫，

接續於 2022 年於日本港口分階段執行 CONPAS (貨櫃裝卸預約系統)，可與海關的 NACCS 系統串接，完成貨物報關作業(類似港口社群系統資料共享推動概念)，推動貨櫃物流作業標準化，提升櫃場運作效率。

(A)Cyber Port 計畫-推動港口資訊數位化，共享港口營運動態資訊，簡化流程提高產業生產力。

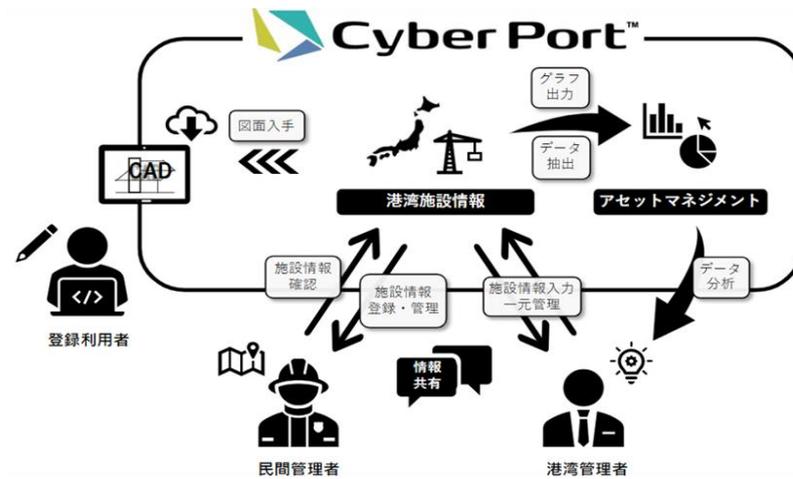


圖 8- Cyber Port 計畫推動概念

(B)Cyber Port 計畫與海關作業系統串接，提供業者一站式輸入全程使用資訊服務。

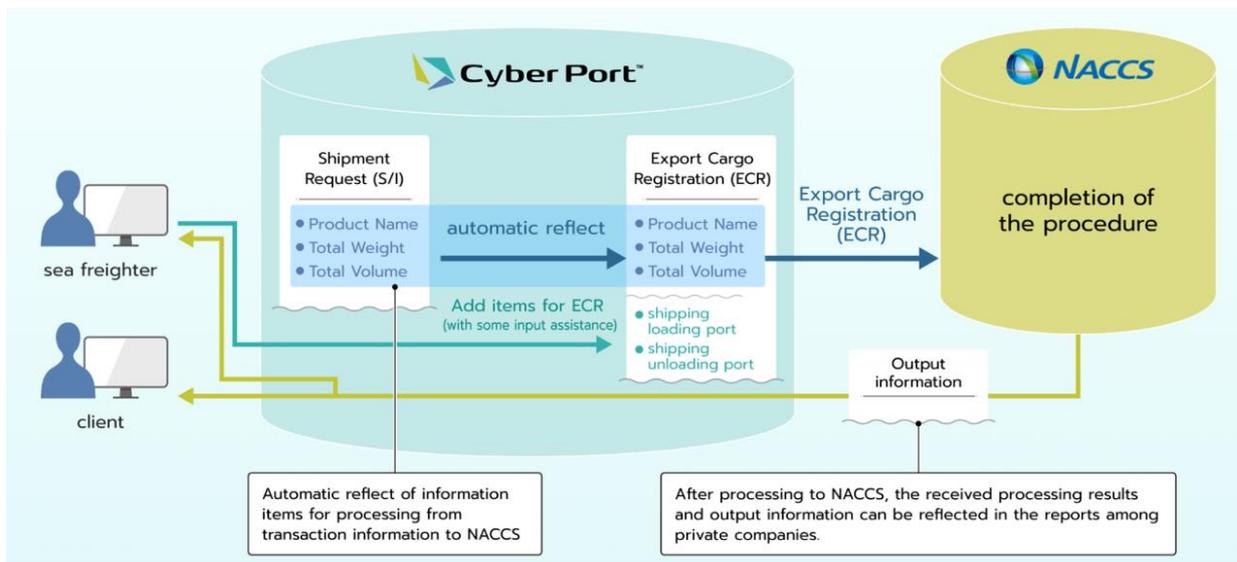


圖 9-Cyber Port 計畫提供一站式服務，並與海關的 NACCS 系統串接，便於進出口申報作業

C.東京港面臨港市介面交通壅塞情形、櫃場交領櫃時間非 24 小時(僅上午 8 時 30 分至下午 4 時 30 分)等議題，執行貨櫃裝卸預約系統，協助貨櫃車安裝 GPS 蒐集車輛動態，並於櫃場門哨進行車輛進出管制，尖峰時間調整貨櫃車進到櫃場時間，未來以遠端遙控進行管理調度。

東京港コンテナターミナル所要時間等見える化システム						TPT
2024年11月19日 (火)		17時05分 時点		表示対象時間は日祝祭日を除く8:30~24:00		更新
凡例						
60分~90分未満						
90分~120分未満						
120分以上						
ターミナル	INゲート到着までの所要時間	ターミナル内滞在時間	参考	お知らせ	ライブカメラ	NEW 退出後道路状況
大井1・2号	74分	30分	・INゲートまでの距離：約3.1km ※北部陸橋からUターンする場合は、約6.4km ・降ろし取りを実施しております。			
大井3・4号	—	—	・INゲートまでの距離：約3.4km			
大井5号	—	—	・INゲートまでの距離：約2.9km			

圖 10-東京港貨櫃碼頭即時交通資訊系統-提供預估進出櫃場作業時間及週邊交通動線的行駛時間，以及 CCTV 影像

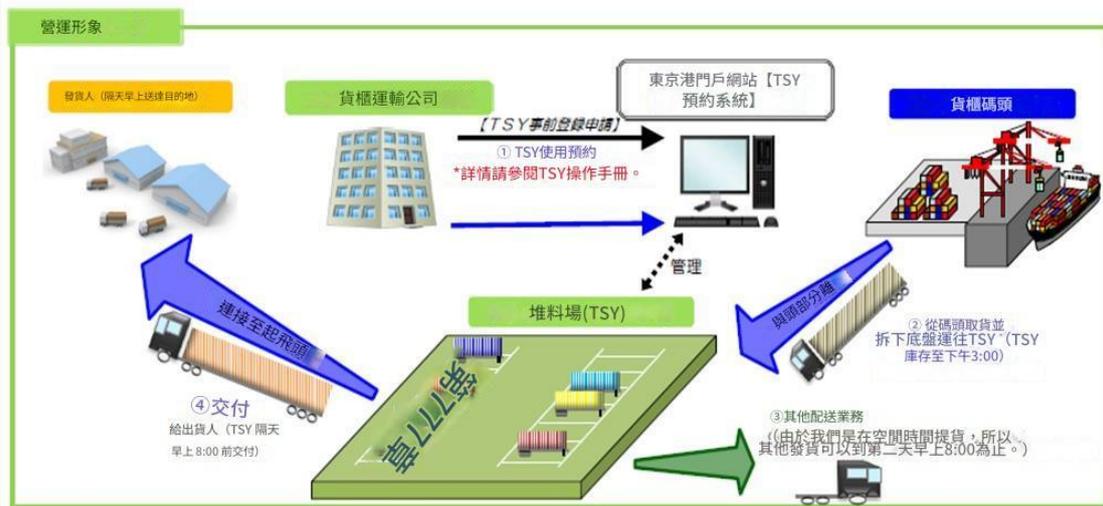


圖 11-東京港貨櫃碼頭貨櫃裝卸預約系統示意圖

(2) 新能源產業推展

A.東京都於 2008 年 6 月修訂《全球暖化對策計畫制度(環境安全條例)》，特別要求大型企業減少溫室氣體排放總量，並實施碳排放交易制度。東京港埠頭株式會社推動環保設備引進並對顧客環保措施的支持。持續與

相關各方、國家政府和東京都政府合作，積極開展環保措施，力求成為貨櫃碼頭環保措施的領先者。

B.東京港埠頭株式會社依循日本政府發展氫能之目標，於再生能源的策略主要為「推動港口機具混氫化或氫能化」的應用，並推動淨零碳排(2050年淨零)，櫃場應用綠色能源，每年可減少約 3 萬噸 CO₂(約 1.2 萬個家庭碳排放量)。

C.東京港推動「輪胎式門型起重機(RTG)氫燃料電池補助計畫」：

(A)目前於東京港內使用的 100 多台 RTG 皆使用柴油，為達成淨零碳排目標，東京都政府自 2020 年起實施補助計畫，其目的為於 2030 年前全面汰換東京港內約 140 台之 RTG，透過提供實質獎勵金，導入電動化機具設備。

(B)該項計畫補助金額為 50%，上限為 1 億元日幣，截至 2023 年已補助 21 台機具(類似港務公司推動綠色港埠獎勵方案)。

D.岸電：東京港以進口貨物為主，為提升港口使用周轉率，且受限岸電使用時間較長，不僅影響船舶作業時間，亦增加成本考量，目前東京港貨櫃碼頭尚未正式使用岸電，惟於郵輪碼頭部分已啟用岸電設備，主要是因應國際港口減碳發展趨勢。



圖 12-港務公司與東京港埠頭株式會社進行意見交流



圖 13-港務公司與東京港埠頭株式會社社長及相關部門人員合影

(三) 拜會野村顧問公司東京總部

1. 野村顧問公司東京總部簡介

野村綜合研究所於 1965 年 4 月 1 日正式成立，為日本最大的管理諮詢公司，於 2001 年在東京證券交易所上市。該研究所設有以「研究」為主的鎌倉總部以及以「調查」為主的東京總部。於紐約、倫敦、香港、巴西等地設有分支機構。野村綜合研究所註冊資本金 186 億日元，擁有 4400 多名員工。該研究所擁有工作人員 500 多名，其中研究員 260 多名（社會科學研究員 130 名，自然科學研究員 120 名）。

野村綜合研究所的研究課題十分廣泛，包含國家戰略、能源對策、港口智慧化等，其中「東京總部」主要工作是圍繞證券業務調查研究，調查對象為日本以及世界主要國家的經濟、金融、產業活動，股票市場、債券市場行情等，以及對於日本港口導入數位科技進行相關調研；「鎌倉總部」下設經濟研究部、經營計劃研究部、社會體制研究部、國際研究部、生物科學研究部五個分部，從事各方面的研究工作。

2. 交流會議內容

(1) 港口數位化發展-野村綜合研究所主要提供日本國際港口運輸物流諮詢及數位轉型(DX)服務，分享近年日本港口智慧化發展：

A.博多港擁有 41 條國際航線，主要連結亞洲、北美等 9 個國家及 45 個港口，建置 IT 系統介接碼頭營運商資料，以視覺化報表提供進出港船舶靠泊作業即時資訊。另對於貨櫃裝卸作業，提供一個平台供業者預先登打貨櫃裝卸相關資料，透過貨車安裝 GPS 系統，在貨櫃車進櫃場管制站前，櫃場後線預先進行翻櫃，提升物流運作效率(該港口櫃場交領櫃時間非 24 小時，僅上午 8 時至下午 4 時)；另該平台建置視覺化看板，提供貨櫃裝卸作業動態查詢功能。

着離岸情報照会

運航船社 次航
 航路 入港日 2025/1/23 * ~ 2025/1/23 *
 ※入港日について 検索実行
 ・着岸予定・または、離岸予定が該当するものをすべて表示します。
 ・月・または、日までの指定が可能です(2005/9)(2005/9/25)。

2025年 1月23日 9:00 現在の情報 (約30分間隔で更新中)

コールサイン 船名	次航	総トン数 全長	予定船席 実績船席	着岸予定 着岸実績	離岸予定 離岸実績	航路	前港 次港	運航船社 船舶代理店	オペレータ 連絡先	更新時間
3FZD7 PEARL RIVER BRI		17,211.00 171.99				東南アジア	KAOHSIUNG TOKYO	OCEAN NETWORK EX 博多港運香椎ター	博多港運 0926633131	01/23 08:30
DUMMY KC-2号機 高周		1.00 40.00					UNKNOWN UNKNOWN	UNKNOWN 博多港ふ頭側バー		01/21 23:30
JD5082 のがみ		7,658.00 136.47	香椎5岸 香椎5岸	01/22 14:30 01/22 14:45	01/23 16:30	内航 フイダー	福岡県北九 福岡県北九	井本商運博 博多港運香椎ター	博多港運 0926633131	01/23 09:00
DSOB7 GLOBAL NUBIRA		3,809.00 99.50				韓国	福岡県北九 Pusan	HEUNG-A SHIPPING 日通油運定航ケル	日本通運 0926633051	01/22 14:00

圖 15-博多港進出港船舶即時動態資訊介面 (資料來源：博多港碼頭株式會社)

B.日本港口推動智慧化發展，主要著重陸運交通，AI 技術應用持續觀察其他國際港口推動情形，再評估導入。目前日本港口透過國土交通省的 CONPAS 系統串接貨物及車流資訊，以國家政策推動貨櫃裝卸預約系統，採 1 對多的方式進行資訊串聯(類似港口社群系統推動概念)。

(2) 新能源產業發展：

- A.日本港口推動淨零碳排措施兩大重點：「機具電動化」及「岸電設置」。
- B.「氫能」為日本政府訂定新能源終極發展目標，其他新能源如甲醇、氨等較未被提及討論相關發展。
- C.日本推動氫能發展以「供應鏈」的角度為首要思考方向，主推「自產自銷」，其目的為減少運輸成本，如川崎港『扇島』規劃為未來發展氫能的場域，以支援關東地區其他港口如東京港及橫濱港所需之能源。因此，氫能運輸方式目前尚在討論中，對於港口新能源供應採用槽車運輸抑或是管線運輸方式，將依港口週邊產業營運模式及港口發展而定。
- D.在離岸風電業務部分，則以秋田港為主要發展港口。



圖 16-港務公司與野村顧問公司東京總部進行意見交流



圖 17-港務公司與野村顧問公司東京總部團隊合影

(四) 拜會橫濱市港灣局、橫濱川崎國際港灣株式會社及橫濱港埠頭株式會社

1. 橫濱市港灣局簡介

橫濱港於 1859 年開港，位於日本神奈川縣橫濱市的港灣，瀕臨東京灣岸，與川崎港、東京港構成超級中樞港灣之一的「京濱港」，港灣管理者為橫濱市政府，是日本三大貿易港之一，隨著京濱工業地帶的發展，橫濱港發展為工業

港。現在橫濱港的港灣區域面積達 7,315.9 公頃，擁有多個複合型貨櫃碼頭群，被選為國際貨櫃戰略港灣，並且還和東京港一併被指定為超級中樞港灣，在日本的物流體系中有重要地位。橫濱市港灣局隸屬於橫濱市政府轄下，負責建設、開發及規劃。



圖 18-橫濱港鳥瞰圖 (資料來源：橫濱市港灣局)

2. 橫濱川崎國際港灣株式會社(Yokohama Kawasaki International Port Corporation, YKIP)簡介

橫濱川崎國際港灣株式會社成立於 2016 年 1 月，為達成國際貨櫃戰略港口政策目標而成立，為京濱港的港口管理及營運公司，其股東組成為日本政府(50%)、橫濱市(47.25%)、川崎市(2.25%)及私人銀行(0.5%)，主要業務為貨櫃碼頭的整備和營運，其中可停泊世界上最大貨櫃船的南本牧碼頭。港務公司與日本橫濱川崎國際港灣株式會社前於 106 年 6 月 28 日簽署合作備忘錄(MOU)，雙方共同合作開啟港口發展與營運、物流園區發展等相關研究及資料共享等密切的交流，以擴大整體港口營運及物流園區發展之利基，串連臺灣與日本橫濱港之間更多相關的業務經驗，可提供貨主、貿易商、航商等優質港埠服務。

3. 橫濱港埠頭株式會社(Yokohama Port Corporation, YPC)簡介

橫濱港埠頭株式會社成立於 2011 年 7 月，為橫濱市指定的港口管理者，亦為橫濱港所有物流設施的主要管理者，主責汽車碼頭、散雜貨碼頭及公用物流設施(堆場、倉庫、貨物裝卸區等)的管理與營運，同時將貨櫃碼頭出租予橫濱川崎國際港灣株式會社，此為其提供貨櫃碼頭設施維護管理服務。

4. 交流會議內容

(1) 港口數位化發展

A.日本國土交通省 2021 年 4 月提出 Cyber Port 資料交換平台，並整合貨櫃車預約及安檢作業等資訊，建置 CONPAS 系統進行資料交換。

(A)Cyber Port 資料交換平台



圖 19-Cyber Port 資料交換平台

a.資料交換平台推動企業間以紙張、電話或電子郵件所進行港口物流作業電子化，簡化操作進而提高整體港口物流生產力。

b.特色：

(a)交領櫃物流作業程序之數位化及標準化

藉由數位化和標準化企業與企業間交領櫃物流程序，Cyber Port 協助提升效率和生產力。

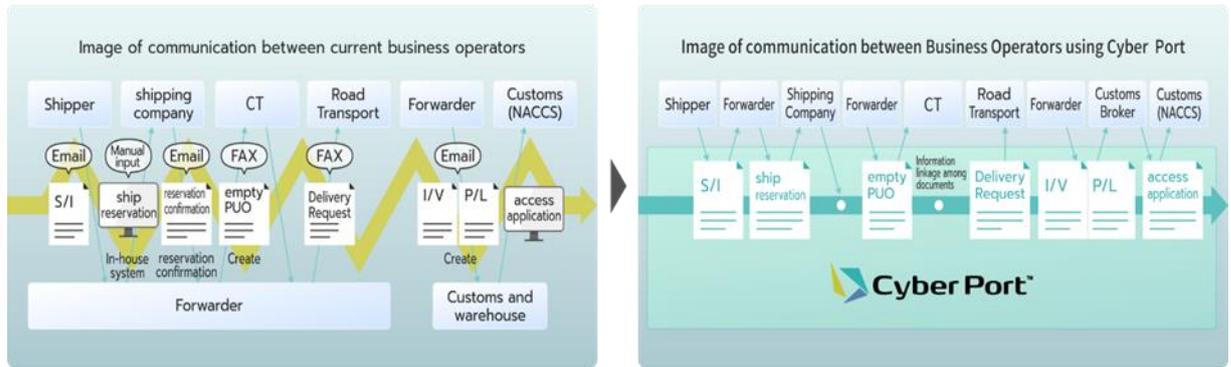


圖 20-交領櫃物流程序數位化和標準化圖示

(b)提供各項作業即時動態資訊

Cyber Port 資料交換平台顯示各項作業傳輸資料之即時狀態並更新歷史資料，提供海運相關業者隨時掌握物流作業流程進度。

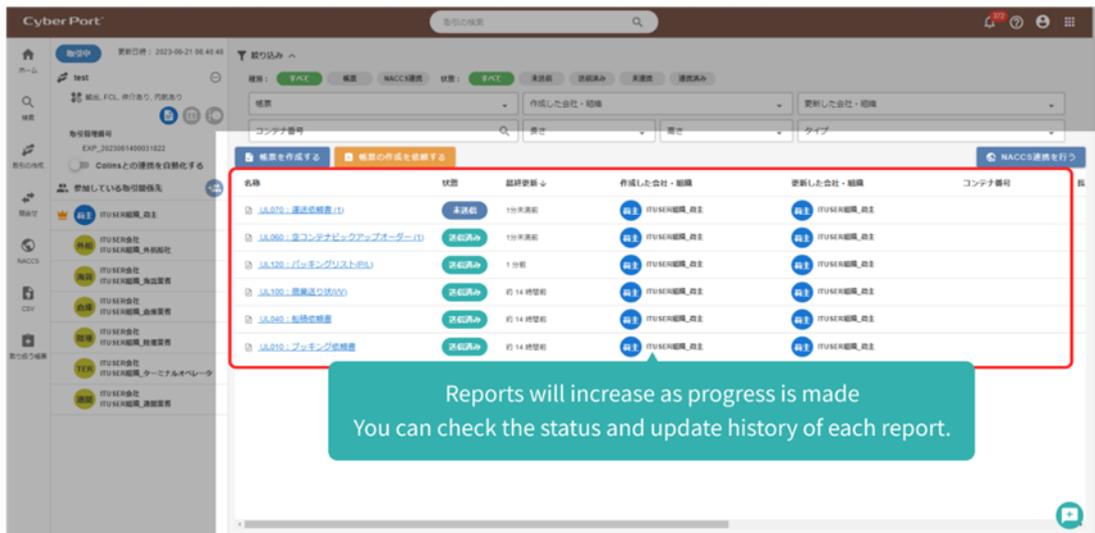


圖 21-Cyber Port 資料交換平台即時顯示資料狀態

(c)提供 API 進行資料介接

使用者透過瀏覽器登入 Cyber Port 資料交換平台查看各項作業資訊，並可透過應用程式介面(API)連結，整合企業內部系統與 Cyber Port 資料交換平台。

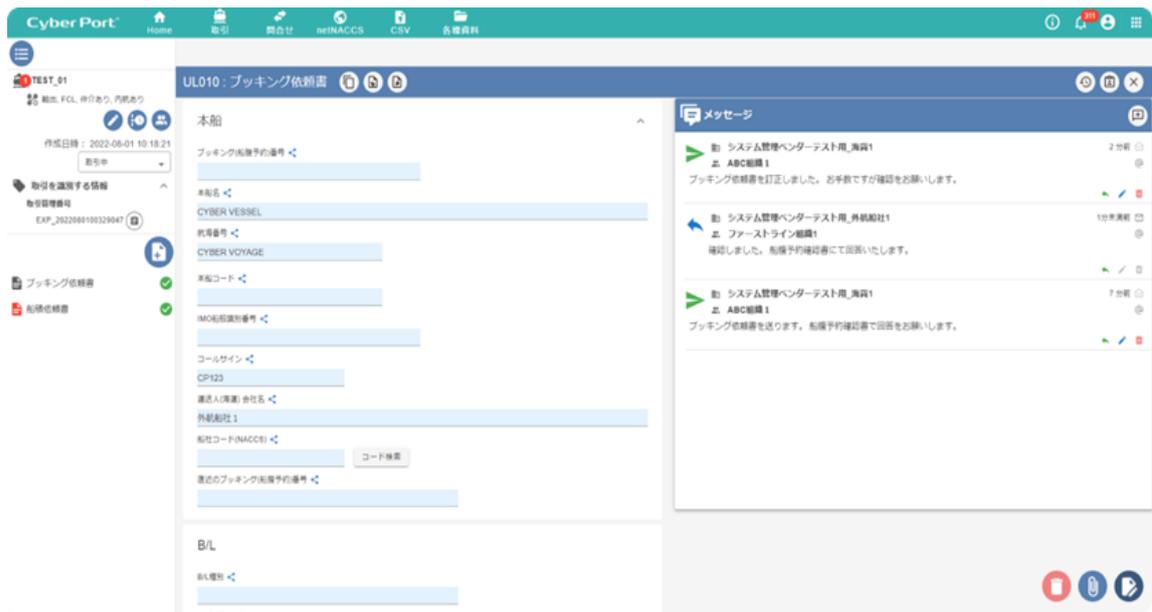


圖 22-以瀏覽器登入 Cyber Port 資料交換平台

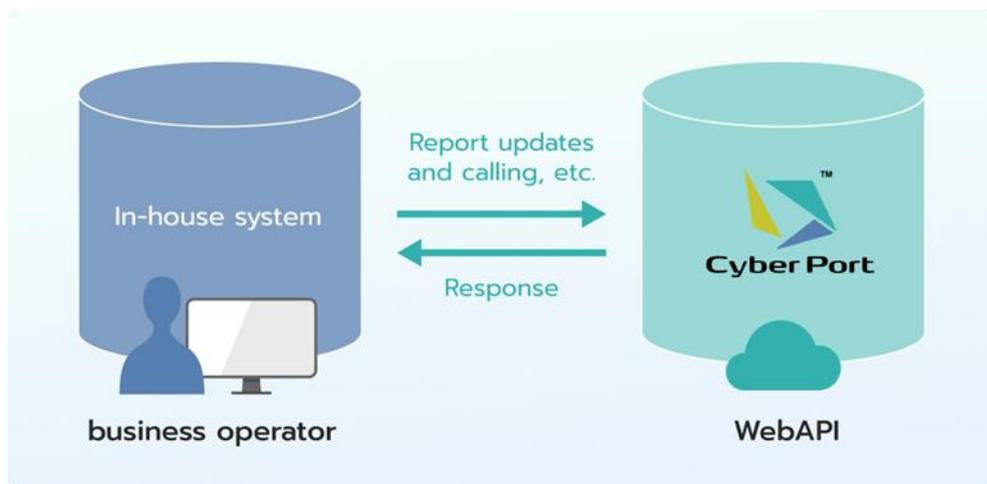


圖 23-以應用程式介面(API)串聯資訊

(d)與各類平台串聯

Cyber Port 資料交換平台加強與國土交通省(MLIT)系統及海運相關平台連結，並持續擴大系統資料串接內容。

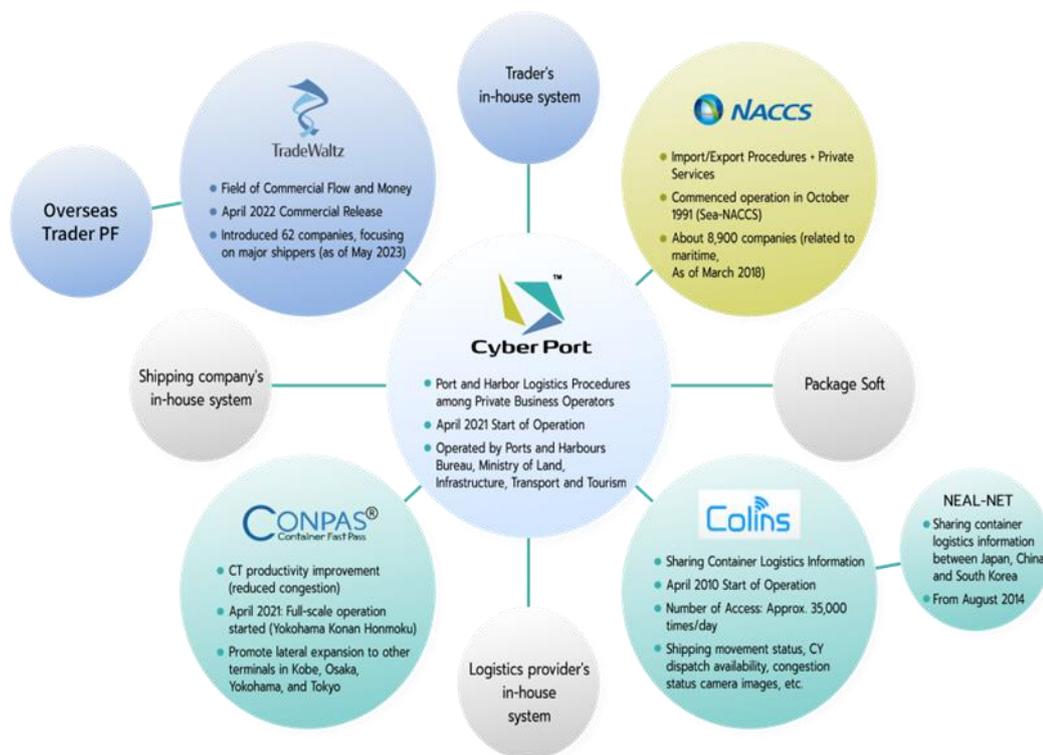


圖 24-Cyber Port 資料交換平台與各類平台串聯

(B)CONPAS 貨櫃裝卸預約系統

- a. 日本貨櫃碼頭對於貨櫃車在管制站前大排長龍影響港市介面交通運輸之議題，透過 CONPAS 系統消除交通壅塞情形，並減少貨櫃車在碼頭停留的時間，以提升整體物流效率及生產力。目前橫濱港 CONPAS 系統已進入試驗階段，依據試驗結果，CONPAS 系統持續於日本其他港口推動導入。

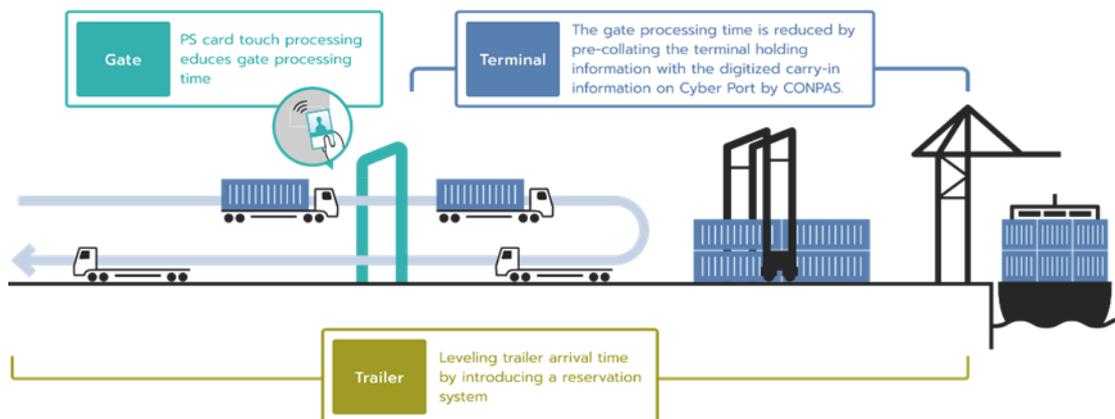


圖 25-CONPAS 系統運作概念

b.特色

(a)透過預約 CONPAS 系統分配到達碼頭的時間，以改善管制站前的擁塞情況並減少等待時間。目前橫濱港試驗結果顯示，有 14% 進港貨櫃車以 CONPAS 預約交領櫃，能減少 10%在管制站前等候時間。

(b)當貨櫃車抵達管制站時，如提交文件出現缺失，司機必須在短時間內進行修正，常導致管制站發生塞車情形。藉由 CONPAS 系統進行初步資料整理，櫃場可提前核對相關資訊，降低資料錯誤率及減少管制站前擁塞問題。

(c)使用 PS card 提高管制站作業處理能力

透過預先確認登入資訊搭配貨櫃車司機進出站刷 PS card，減少管制站作業處理時間。根據預測資料顯示，透過提前核對貨櫃車進入港區資訊，能減少管制站 60%作業處理時間。

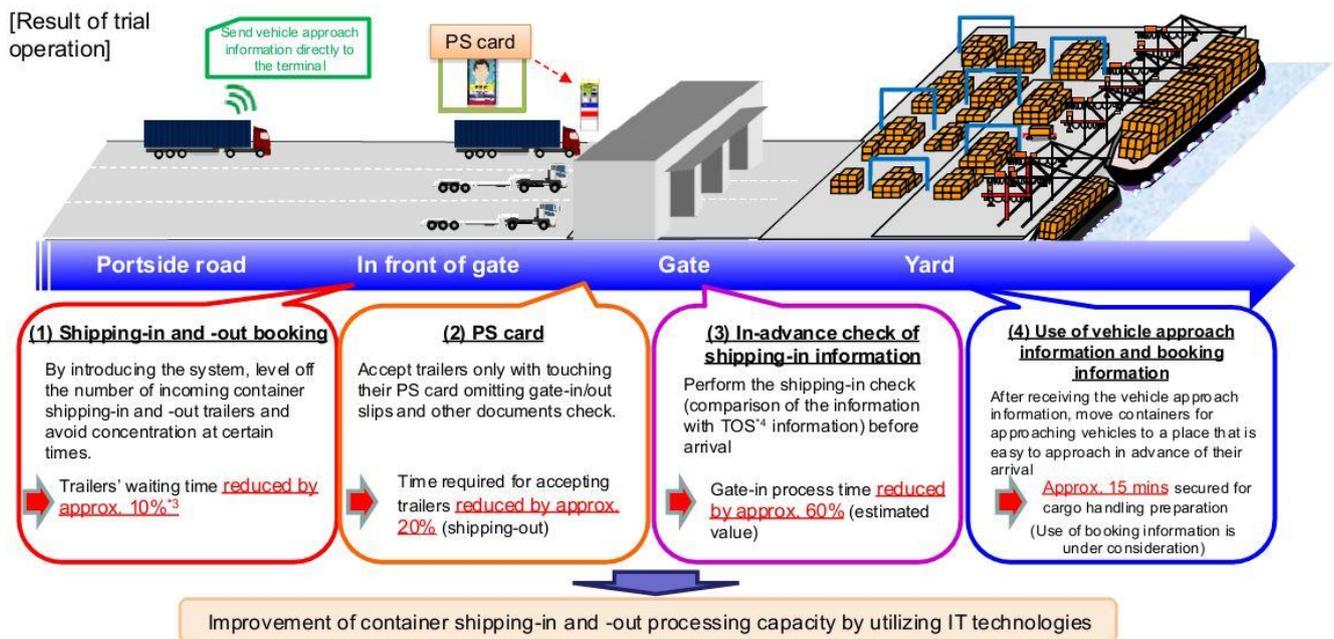


圖 26-CONPAS 系統運作模式

c.橫濱港導入 CONPAS 系統帶來的影響

以試驗模型預測貨櫃車在管制站前的停等時間		
	貨櫃車進入港區	貨櫃車離開港區
現況 (尚未導入 CONPAS)	平均等候時間 30 分鐘	平均等候時間 10 分鐘
未來 (導入 CONPAS)	平均等候時間 0 分鐘 (節省的時間以成本換算約每年減少 10 億日圓)	

B.橫濱市港灣局就港務公司提出港口社群系統(PCS)議題進行「資料共享之資料使用權限管理」交流，港口社群系統將優先評估對於航港業者有效益的資料進行資料交換，未來依據資料機敏性進行權限管理，減少業者擔心資料遭其他業者使用等疑慮，以提升資料交換意願。

C.目前橫濱市港灣局、橫濱港埠頭株式會社及橫濱川崎國際港灣株式會社尚未導入 AI 應用，對於未來 AI 應用，將優先評估應用於船舶管理。現行船舶進出港透過 VTS(船舶交通管理系統)管控，以人工進行判斷，

未來持續收集港口進港船舶動力資訊及相關環境訊息，以 AI 管理船舶實際運行狀態。

(2) 新能源產業發展

A. 橫濱港 CNP 計畫

日本國土交通省已選定「神戶港」及「橫濱港」作為氫燃料船舶的試驗基地；另國土交通省提出碳中和港口計畫書(Carbon Neutral Port, CNP)，以實現 2050 年港口碳中和為目標；而橫濱港預計以氫能源作為港口碳中和的主軸措施，並導入及建設所需之基礎建設。



圖 27-橫濱港港區碳中和規劃示意圖

(A) 橫濱港港灣脫碳計畫

a. 橫濱港 CNP 委員會

成立橫濱港 CNP 委員會，促成港區的企業、專家以及行政機構在相互合作，同時亦促進脫碳交流。

b.橫濱脫碳創新委員會

橫濱脫碳創新委員會成立，係透過產業、學術界及政府合作夥伴關，創造脫碳創新，拓展新能源研究、發展和運用，進而強化脫碳技術。

c.獎勵措施

針對新能源發展是否提供相關補助一事，橫濱港目前未提供補助，然橫濱市於 2024 年 4 月與瑞穗銀行簽署合作備忘錄，提供優惠的融資方案予有意推廣橫濱港發展相關脫碳計畫之業者。

d.運用 BLUE VISBY 系統

橫濱市港灣局導入 BLUE VISBY 系統，優化船舶於港內航行速度與靠泊碼頭時間，並可估算在橫濱港營運的各類船舶之溫室氣體排放量，透過公私合作促進船舶最佳航行，同時減少橫濱港船舶排放的溫室效應。

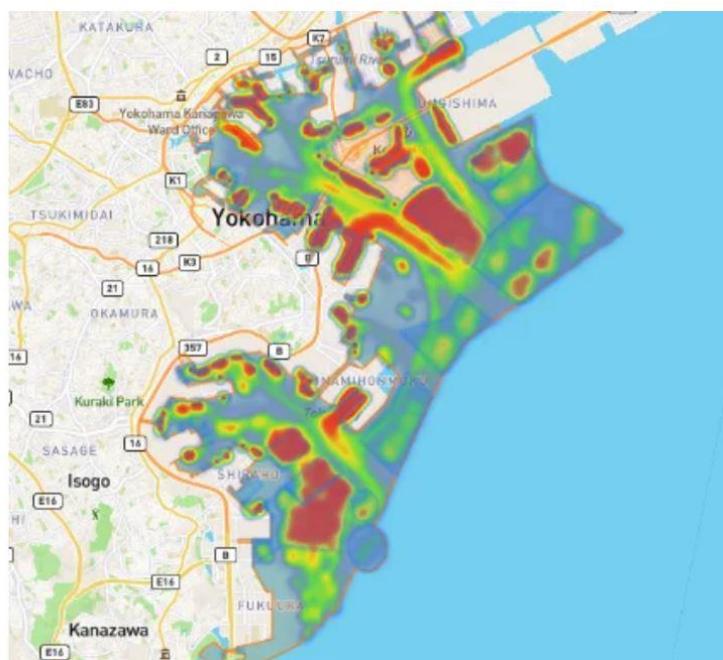


圖 28-船舶碳排放量可視化管理介面(紅色區域屬高排放區)

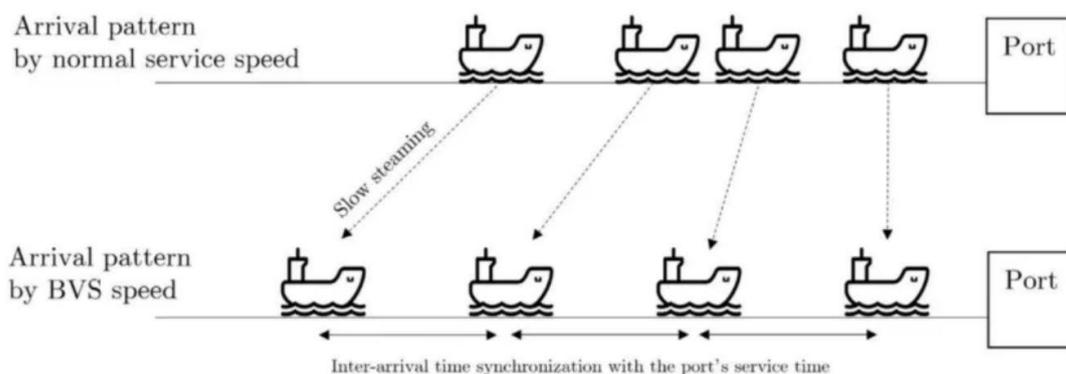


圖 29-透過 BLUE VISBY 系統調整船舶到港時間

(B)擴大運用新能源

a.橫濱市與川崎市合作

為了更有效地達到碳中和並建置新能源供應鏈，2022 年 7 月橫濱市及川崎市簽署合作協議，主要強調在兩市港區擴大使用氫能及其他類型新能源。

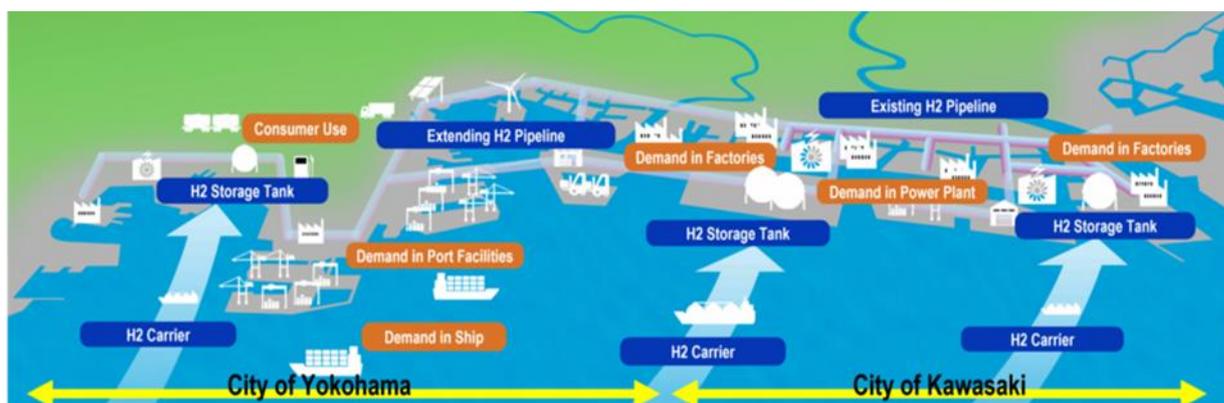


圖 30-橫濱市及川崎市合作概念圖

b.橫濱市與茨城縣合作

2022 年 12 月茨城縣與橫濱市簽署脫碳及產業振興合作協議，以強化運輸網絡、提高貨主便利性及增加郵輪觀光吸引力。

(C)建立氫能供應鏈

2021 年 11 月橫濱市與引能仕株式會社簽署建置氫能供應鏈協議，透過這項協議，橫濱市將致力於將橫濱港打造為碳中和港口。另規劃以

管線運送氫能的方式建設供應鏈基礎設施，使橫濱市和引能仕株式會社共同努力實現氫能社會。

(D)鼓勵廣泛使用新型船舶燃料

a. 甲醇

(a)2023 年 12 月橫濱港、馬士基、三菱瓦斯化學公司簽署三方合作備忘錄，旨在橫濱港推廣綠甲醇應用。

(b)2024 年 4 月馬士基推出日本首艘新建綠甲醇貨櫃船。

(c)2024 年 9 月橫濱港、馬士基及三菱瓦斯化學公司等單位於南本牧碼頭推出甲醇加注模擬實驗。

b. 氨

(a)2022 年 5 月橫濱港與 NYK 等公司簽署合作備忘錄，旨在推出以氨作為燃料之拖船。

(b)2024 年 7 月全球首次以槽車運送方式加注氨燃料之拖船正式啟用。



圖 31-氨燃料拖船，以及以槽車運送方式加注氨燃料

c. LNG 液化天然氣

橫濱港致力於推廣使用液化天然氣，因為這是目前唯一可供實際使用的新型船舶燃料。橫濱港作為戰略性國際貨櫃港口策略的一部分，期望能成為液化天然氣供應樞紐。

d. 低碳船舶靠港獎勵

為推廣使用低碳、脫碳燃料，增強國際競爭力，橫濱港推出獎勵計畫，吸引環保船舶到靠。

Incentives for LNG-Fueled Vessels

➤ Applicable Vessels

1. LNG-fueled vessels (*excluding LNG carriers)
2. LNG bunkering vessels

➤ Reduction and exemption amount

	Entrance Fees	Quay Usage Fee
LNG-fueled vessels	Full amount	Not applicable
LNG bunkering vessels (LNG bunkering vessels with VLSFO tank)	Full amount	Full amount (75% Equivalent amount)

Financial Incentive for Environmentally Friendly Ships

➤ Applicable Vessels

- ① All sea-going vessels with a score of 30 points or more on the Environmental Ship Index (ESI)
- ② All Green Award Foundation certified sea-going vessels

➤ Incentive

15% discount on entrance fees

圖 32-環保船舶靠泊獎勵方案

(E) 使用零排放船舶

a. 海運業碳排追蹤及控制平台：Maritime Emissions Portal (MEP)

橫濱港是日本唯一導入該平台之港口，旨在追蹤及監控海運業碳排情形及碳排對環境的影響，依據平台視覺化圖示及數據，橫濱港能更準確掌握船舶碳排量，透過數位轉型來打造碳中和港口。

b. 岸電

船舶零碳排充電樁促進委員會成立於 2023 年 7 月，其主要目的是推動廣泛使用標準化岸電，橫濱港係以觀察員身分參加該委員會。

惟橫濱港因成本考量，目前僅南邊的南本牧碼頭使用低壓岸電，而郵輪碼頭的部分，因應飛鳥郵輪靠泊需求，刻正規劃設置中。

c. 電力運輸船

可再生能源最主要的問題是世界不同地區的太陽能、風能和水能發電潛力分佈不均，透過電力運輸船將電力從世界一個地方輸送到另一個地方，以平衡再生能源生產能力的差異。2023 年 5 月橫濱市與 PowerX 株式會社簽署電力運輸船(Battery Tanker X)操航計畫，日本造船廠預計 2025 年交付，並於 2026 年進行測試。



圖 33-Battery Tanker X 意象圖

d. 離岸風電

橫濱市港灣局就港務公司於離岸風電發展中所扮演的角色，包含提供港埠基礎建設及相關投資規劃進行交流，臺灣港口除提供碼頭後線土地外，亦成立相關轉投資事業提供離岸風電中所需之各項服務，惟因成立轉投資事業時間較長，將持續關注潛在投資機會。

e. 綠色航運走廊

透過港口間建立合作關係，串聯 2 個(或以上)港口的航線，在該航線上使用零排放的替代燃料，藉以推動航運業逐步邁向零碳排燃料之船舶，目前橫濱港與美國洛杉磯港、奧克蘭港、長堤港、懷尼米港及新加坡港形成綠色航運走廊。



圖 34-港務公司與橫濱市港灣局、橫濱川崎國際港灣株式會社及橫濱港埠頭株式會社進行意見交流



圖 35-港務公司與橫濱市港灣局、橫濱川崎國際港灣株式會社及橫濱港埠頭株式會社合影

(五) 拜會川崎市港灣局

1. 川崎港簡介

川崎港位於京濱港區，地處東京港及橫濱港中間，鄰近羽田機場，港區範圍約 2,800 公頃，80%為私人營運碼頭，20%為公用碼頭。川崎港作為京濱工業地帶的中心工業港，同時也是支持東京首都圈產業及民生的能源供應基地。近年，透過充實東扇島的物流機能，發揮支援首都圈物流網的重要任務。



圖 36-川崎港相對位置 (資料來源：川崎市港灣局)

2. 川崎港功能定位

川崎港屬於工業港，以進口為主，依據 2022 年統計資料，川崎港貨物進口量位居日本港口第 10 名，貨物種類超過一半為石化燃料、鐵礦石及煤炭等原物料，進駐港區之產業主要為化工業、石化業、鋼鐵業、能產業、物流倉儲業。總貿易量方面，出口值約 1 兆 2,499.73 億日圓、進口值 3 兆 9,271.58 億日圓。

3. 川崎港未來發展計畫

目前川崎港定位為能源供應基地及石化品生產及轉換，為達到 2050 年碳中和目標，制定「川崎港港灣脫碳化推進計畫(碳中和港口形成計畫)」，並於 2023 年 10 月正式發布，該計畫的三大核心戰略包括：

(1) 以氫為核心的碳中和能源供應基地

建設能夠大量、穩定且低成本進口與儲存氫能等能源之接收設施，推動氫能廣泛應用。

(2) 碳循環綜合體，重新利用區域內外的碳資源

透過港區內外之碳再資源化，構建碳循環型工業區，實現碳的有效利用並減少排放。

(3) 能源優化且地理位置具競爭力的工業區

港區已設置大量管線，企業可透過這些管線交換能源使用，透過優化港區內的能源使用，提升港口功能，打造具有競爭力的產業區域。

為推動這些計畫，川崎市成立「川崎碳中和聯合體形成推進協議會」及「川崎港碳中和港口形成推進協議會」，通過企業間的合作，推動項目實施與技術應用，此外，川崎市也與橫濱市等周邊地區合作，共同開展碳中和港口的研究與實踐，致力於在全國範圍內率先實現港口的碳中和目標，川崎市港灣局致力於將川崎港打造成引領日本實現碳中和的示範性港口。

4. 交流會議內容

(1) 港口數位化發展

在港口數位轉型發展方面，主要依循日本國土交通省之 Cyber Port 計畫，推動港口作業流程資料整合工作，此計畫及資訊平台由日本政府主導及建置，提供港口相關者皆可利用該平台進行資料交換及查詢。另外，在智慧化 AI 技術應用規劃，由於川崎港屬於工業港，以進口石化原料原主，

繁忙程度不及於東京港及橫濱港等貨櫃港，因此目前在港口智慧化方面尚無更深入的規劃，惟日本同樣面臨人口老化，勞動力不足等問題，因此將會持續觀察智慧化應用趨勢，並借鏡國際港口的 AI 發展情形，再來研議適合導入於川崎港的應用方案。

(2) 新能源產業發展

- A. 為達 2050 年全球淨零碳排目標，各國港口皆推出相關因應措施，其中發展新能源及再生能源也成為必要手段，川崎港選擇以發展氫能為核心，目標成為京濱地區氫能主要供應據點，由於其周邊為重工業之產業特性，為氫能發展提供了潛力與優勢，2015 年首次提出氫能策略，成為日本首個計畫發展氫能的城市，具有指標性地位。
- B. 川崎市政府為達到碳中和目標，與民間企業進行合作並成立委員會支持這項計畫，為提供平價且穩定的氫能，必須建構大規模的氫能供應鏈，而川崎港臨海地區已經設有大量管道設施，各企業之間能夠相互連接，便於交換能量、熱量、原材料等各種物質，透過此發展優勢實現具競爭力的碳中和產業地區。
- C. 為建立大規模氫能供應鏈也需跟鄰近的縣市相互合作，如川崎市與橫濱市共同召開碳中和港口計畫(CNP)定期會議，共同合作建構氫能供應鏈，期許川崎港不僅是向首都圈提供再生能源的據點，也是日本在實施碳中和方面的領先者。
- D. 在碼頭硬體設備方面，初期將透過原為使用燃料運作的貨櫃碼頭裝卸設施，改造為以電力為主要動力來源。另外，目前川崎港也正在研議將港區內的物流倉庫，導入再生能源及氫能應用，並進行資訊共享及提供教學指導等。

E.有關川崎港氫能示範驗證計畫方面規劃如下：

(A)目前日本大型企業依據「綠色創新基金」在川崎港進行液化氫供應鏈試驗計畫，目標在 2029 年建成主要供應基地，各大電力公司亦考慮於該港設立氫氣供應基地，並為附近發電廠提供氫氣。川崎港目前規劃以管線作為氫能運輸的主要方式，尚無設置船舶加注站的計畫，並預計 2025 年啟動氫能運輸船舶技術推動計畫，期望於 2029-2030 年完成試驗，如試驗計畫執行順利，將持續穩定運輸氫能至名古屋港，運輸載體為「MCH(甲基環己烷)」，而氫能來源以澳洲進口為主，目前未規劃以電解製氫的方式產生氫能。

(B)川崎港的東扇島區為未來發展氫能之重點區域，前身為鐵工廠，該區域占地 21 公頃，預計最多可設置 4 個儲槽，每 1 儲槽為 5 萬立方公尺，預計每年於澳洲進口 22.5 萬噸氫能，並透過強化物流基地及改善港區交通，建立以氫能為核心的能源供應中心。



圖 37-川崎港扇島位置圖



圖 38-川崎港扇島區土地轉型規劃

F.川崎市在綠能發展方面採取了多項措施，特別是在港灣清潔和電動船舶的導入方面。川崎市計畫將港內執行海面清掃任務的兩艘清掃船更新為電動推進船，預計於 2025 年投入運營，這兩艘新船將用於川崎港的海面清潔工作，展現了市政府在減少碳排放和促進港灣環境保護方面的努力。另外，川崎市港灣局也與民間企業合作，為推動電動船舶的正式運營，積極改善公共碼頭設施，提供安裝相關電力輸出設備的場域，以支持電動船舶的營運。這項措施有助於減少港灣區域的碳排放，作為綠色港口發展良好範例，透過引入電動海面清掃船和與民間企業的合作，川崎市正逐步朝著實現永續發展目標穩健邁進。



圖 39-岸電設施和電力船



圖 40-港務公司與川崎市港灣局進行意見交流

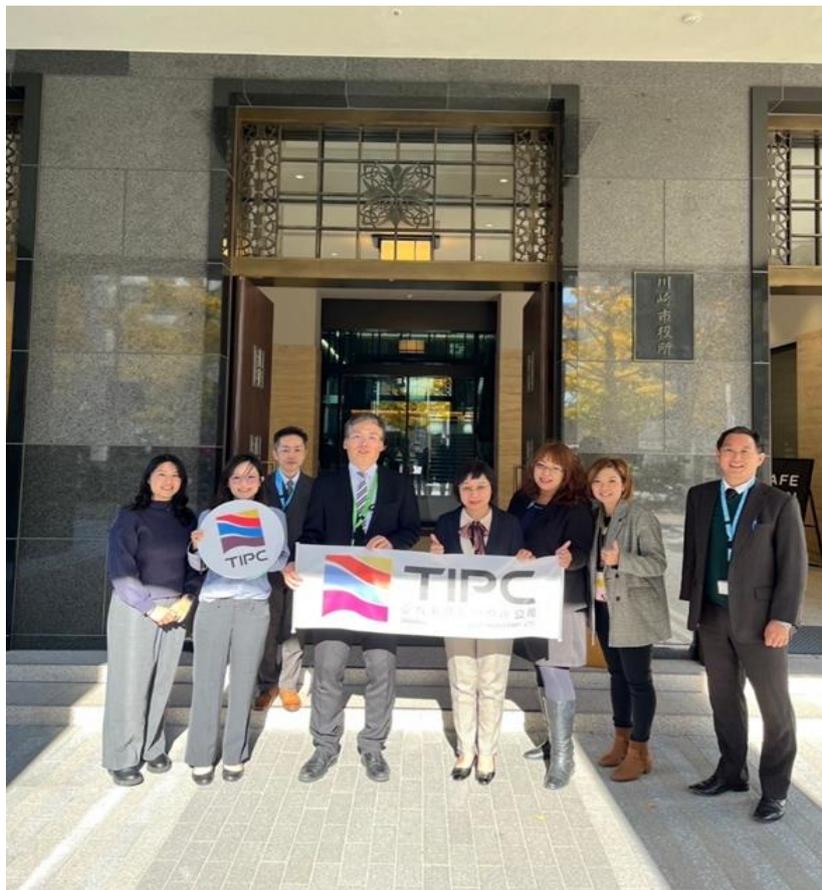


圖 41-港務公司與川崎市港灣局合影

三、心得與建議

(一) 心得

我國港口持續推動數位轉型發展，以提升港口競爭力及順應產業發展需求，透過本次日本港口參訪，發現日本港口數位化發展重點著重於港口利害關係人資料共享為核心，推動多項系統建置與資訊串接，以港口社群系統概念分階段推廣。

透過建立數據交換平台，以及建立跨部門/機關之間的協作機制為港口社群系統發展之策略要素，促進企業與供應商、客戶、政府機構等相關單位的交流，提升海運物流產業效率與創新服務。

在新能源產業發展部分，透過本次日本港口參訪，發現日本港口蒐整週邊產業新能源應用需求，打造新能源產業圈發展聚落，並尋求相關新能源技術開發，逐步拓展新能源業務發展，以及設定港口於新能源產業供應鏈中提供替代燃料加注設施與服務。

(二) 建議

1. 臺灣港群發展智慧港口，建議聚焦航港業者提升作業效率之需求，逐步推動航港作業動態資訊共享

目前我國航港產業數位化現況面臨 4 大課題，包含(1)作業文件目前仍多以紙本形式傳遞；(2)各家業者數位化程度呈現差異；(3)航港產業上下游業者眾多，各自開發系統運作，導致上下游系統介接不易；(4)多方資訊格式未統一的問題。

現行公部門之航港資訊系統已可涵蓋作業鏈中重要的資訊處理流程，可持續推動與產業之關鍵營運資訊共享，透過系統介接之方式進一步提升作業效率；此外公部門亦可透過邀集利益關係人建立共識並探討可行方案之方式，持續推動產業間作業資料無紙化與資訊交換平臺之相關作業，對於私部門之

數位轉型則有賴建立資料交換共通標準或格式，有助於我國航港產業數位轉型建立良好的基礎，提升營運效率。

2. 臺灣港群推動數位及永續雙軸轉型，透過數位科技技術加速港口減碳永續發展

為促進臺灣港群永續發展，港務公司持續推動溫室氣體盤查工作，惟對於港口內船舶碳排情形，建議可借鏡日本橫濱港導入 BLUE VISBY 系統以及海運業碳排追蹤及控制平台，透過大數據蒐集船舶航行數據資訊，進而優化港口船舶靠泊作業安排，以減少船舶在港口之溫室氣體排放，加速港口永續發展。

3. 臺灣港群推動新能源產業發展，建議優先導入電力化小型船舶進行試驗，並持續關注國際新能源發展趨勢

因應國際設定 2050 年淨零目標，國際供應鏈重視碳排議題，港口在協助航運及物流業轉型上成為重要角色，配合國家淨零轉型需求，未來港口將成為能源轉型重要基地之一，尚須逐步配合調整港區機能配置與土地使用規劃。

在港口新能源發展方面，我國港口可參考川崎港導入電動小型船舶模式，初期研議於我國港口作業之小型船舶能源使用電力化，如測量船或清潔船可優先試行做為綠能示範標的。相較於大型船舶，小型船維護成本較低，適合做為綠能技術試驗的載具，且具有較高之機動性，能在較窄水域或港口測試運作，以利評估實際應用的效果。無論是用於環境清潔、測量作業或是其他港口輔助功能，皆有助於降低碳排放，在綠能技術評估導入的初期階段，可兼顧技術應用實踐及減碳，能為未來港口大規模推展新能源應用奠定基礎。

目前我國商港因應永續發展趨勢，已長年推動環保等相關措施，而近年也配合國際海運產業減碳需求，推動港口岸電建設，惟尚未有替代燃料加注設施與服務等，未來亦將是重點發展關鍵。

四、附件

附件一、東京港埠頭株式會社交流會議分享簡報

附件二、川崎市港灣局交流會議分享簡報

東京港の現況と今後の取組み



2024年12月2日

東京港埠頭株式会社

1 東京港の概要

2 東京港の競争力向上について

- ・ハード面アプローチ
- ・ソフト面アプローチ

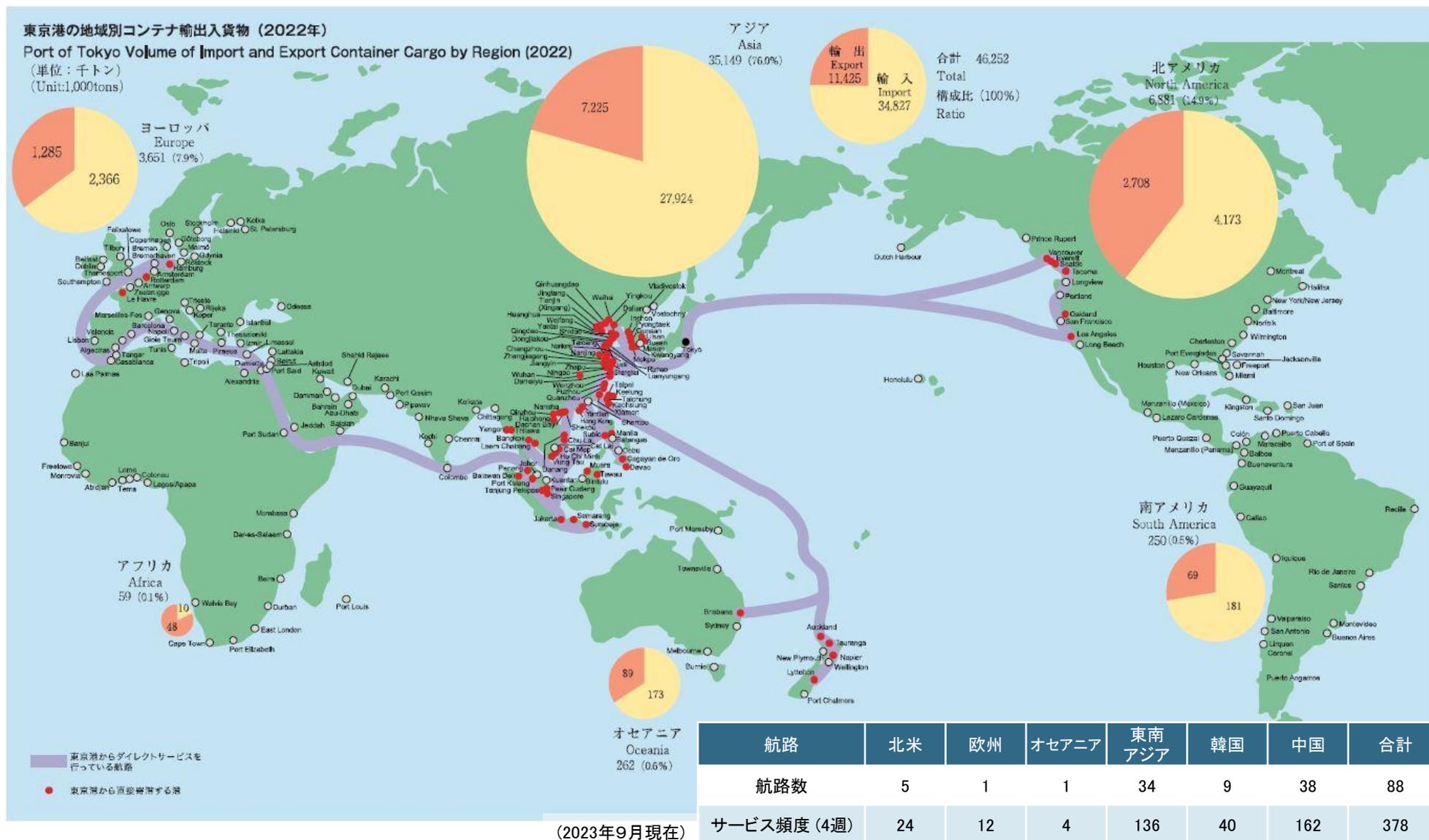
3 東京港を取り巻く環境変化への対応について

- ・環境施策 ～カーボンニュートラルポート～
- ・モーダルシフトの推進

1 東京港の概要

東京港の外貿コンテナ航路サービス

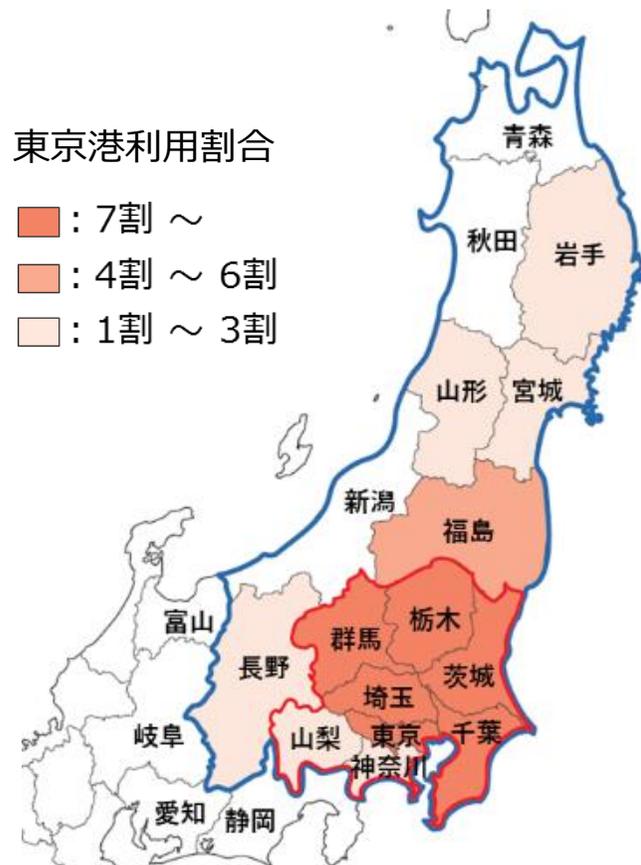
東日本の生活と産業を支える東京港は、北米・欧州・アジアなどを結ぶ多様な航路が充実



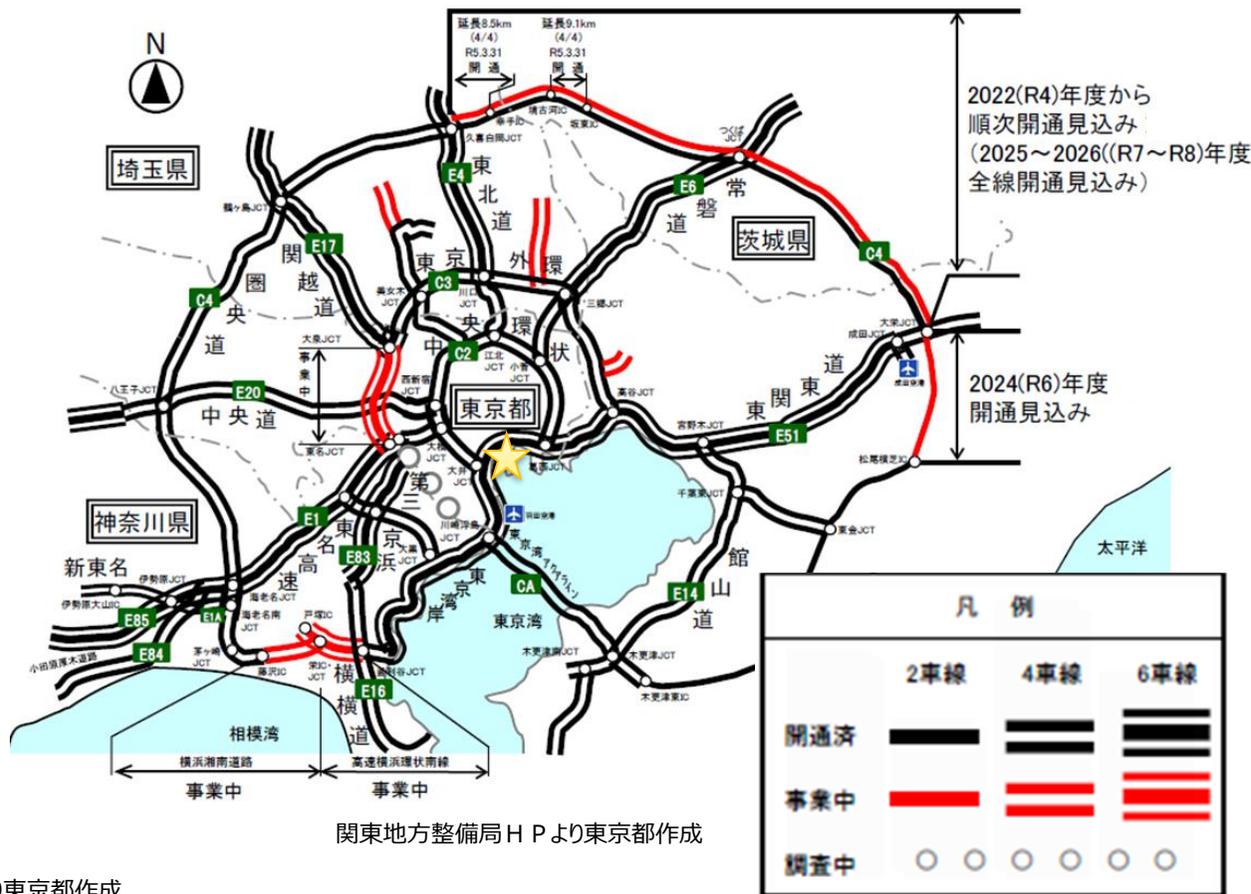
東京港の利用状況と東京港背後道路ネットワーク

- 関東地方から東北地方など東日本全体の広範囲にわたり東京港が利用されている
- 東京港の背後には、充実した道路ネットワークが形成されており、臨海部や環状道路等の沿線に大型物流倉庫の立地が進展

外貿コンテナ貨物における東京港利用割合



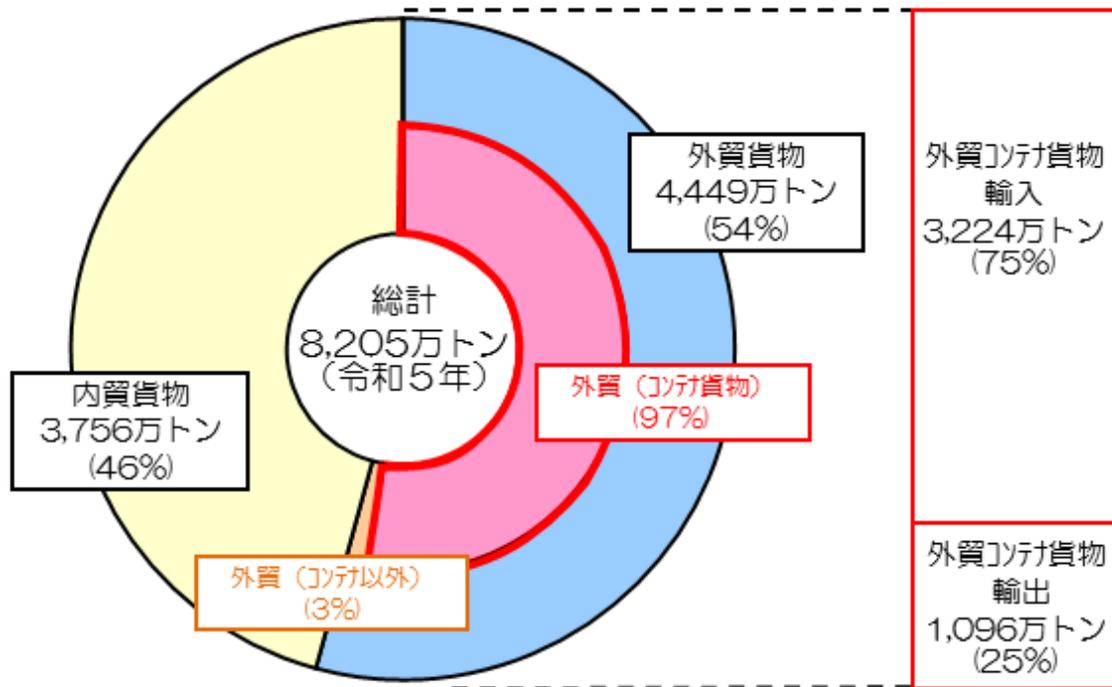
東京港背後の道路ネットワーク



「平成30年度全国輸出入コンテナ貨物流動調査」(1か月値) (国土交通省) より東京都作成

東京港の港勢（令和5年）

東京港の取扱貨物量は約8,200万トン（外貿：内貿比率 約5：5）
外貿貨物のうち97%がコンテナ貨物（輸入：輸出比率 約3：1）



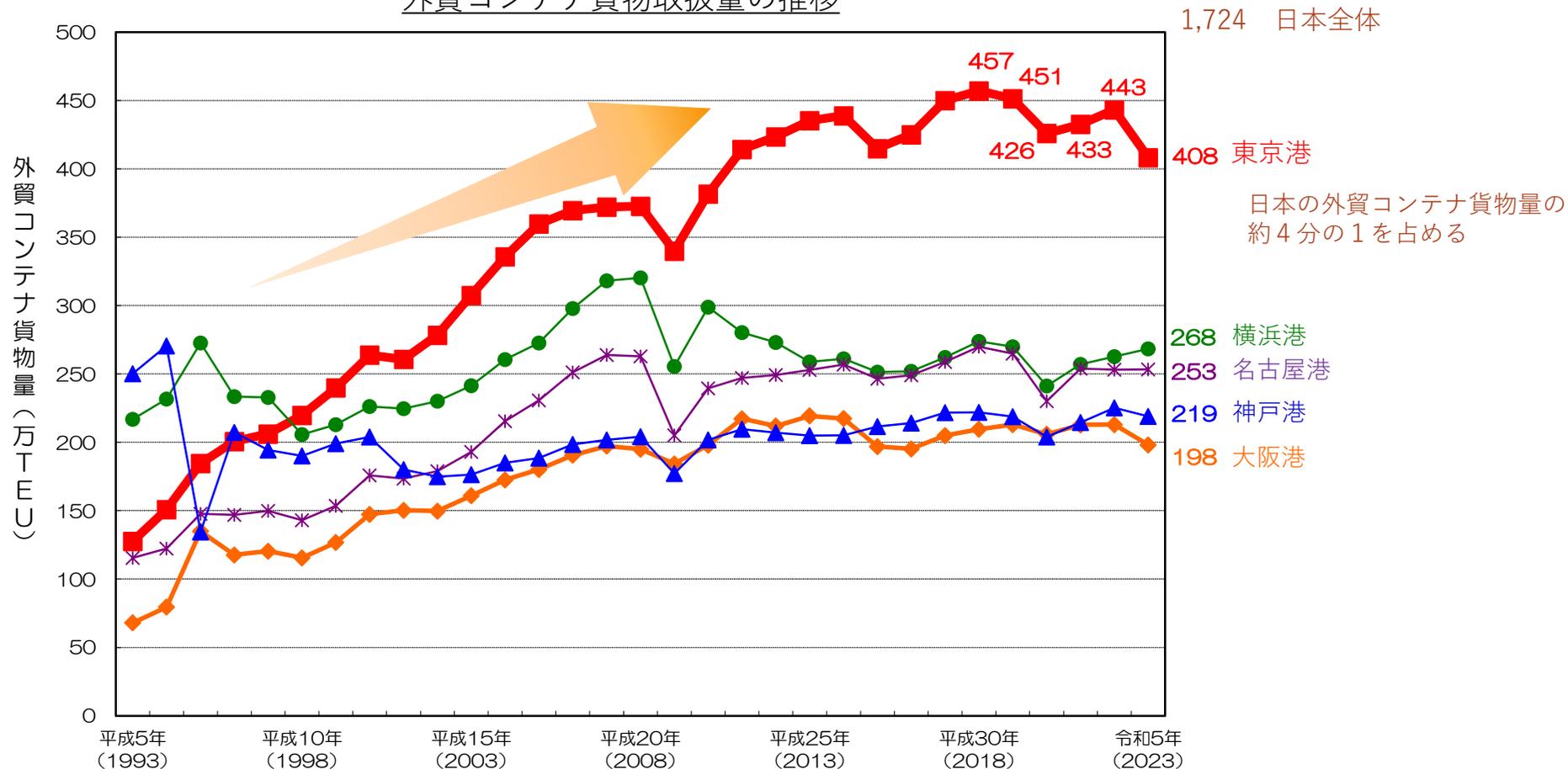
出典：「東京港港勢」より作成

東京港の港勢（令和5年 速報値）

東京港の貨物取扱動向

東京港は、外貿コンテナ貨物量が平成10年以降連続で国内トップ

外貿コンテナ貨物取扱量の推移



2 東京港の競争力向上について

立地的優位性

- ・三環状道路等、背後道路のネットワークが充実しており、北関東に多数集積している物流センターや工場へのアクセスが有利
- ・直線バースが多い埠頭配置であり、バースウィンドウやクレーンの融通がしやすい 加えて入出港時の安全性が高く・所要時間も短縮できる。
- ・東京湾の最奥部まで船舶による大量輸送が可能であり、トラック輸送に比べ環境負荷（Co2排出量）が小さい。
- ・東京湾の湾奥に位置していることから、地政学的に災害を受けにくい。

航路・貨物の充実・安定

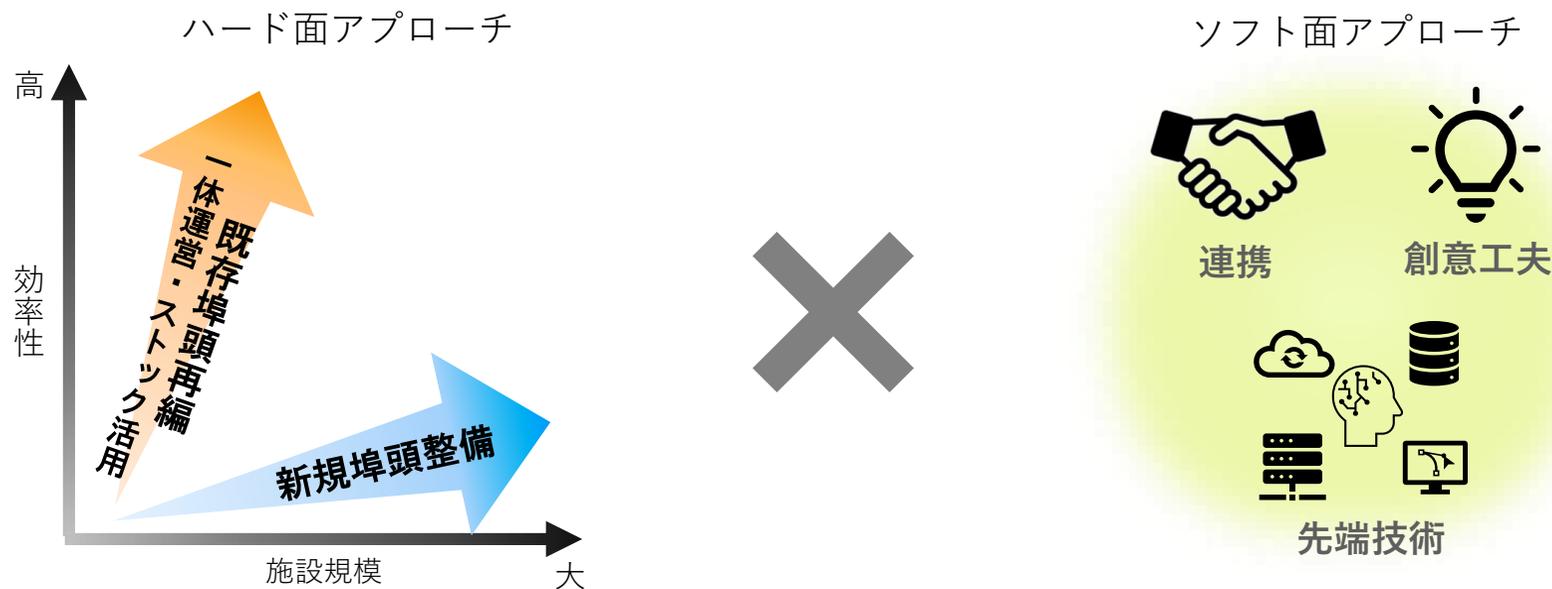
- ・背後圏人口が多く、膨大な貨物需要が存在
- ・日本国外はもとより、日本国内各地への航路サービスが多数かつ多頻度で存在
- ・常に一定以上の貨物が存在することで、安定的に事業が継続できる。

事業者の集積

- ・旺盛な需要を背景に、港湾関連事業者が多数存在
- ・異常気象等、不測の事態に対応しやすく、船のオペレーションが安定
- ・事業者間の競争性が確保されており、サービスの質が高くコスト面でも優位

東京港の戦略・目標

貨物量は今後も増加が見込まれることを踏まえ、
ハード・ソフト両面からのアプローチにより、港湾機能を向上



新規埠頭の整備による規模を拡大するとともに、
埠頭再編・一体運営化によるストックの有効活用により
ターミナルの効率性を向上

港湾ステークホルダーとの連携を核としつつ、
創意工夫と先端技術の活用により、利便性を向上

コンテナターミナルのオペレーション・生産性を向上させ、
ユーザーに選ばれ国際競争力が高く使いやすい港へ

1 東京港の概要

2 東京港の競争力向上について

- ・ハード面アプローチ
- ・ソフト面アプローチ

3 東京港を取り巻く環境変化への対応について

- ・環境施策 ～カーボンニュートラルポート～
- ・モーダルシフトの推進

新規埠頭整備・既存埠頭再編 全体計画



2 東京港の競争力向上について

- ・ハード面アプローチ
- ・ソフト面アプローチ
 - ✓ CONPAS[®]を活用したコンテナ搬出入予約制
 - ✓ 渋滞情報の見える化
 - ✓ ターミナル別混雑状況の発信
 - ✓ サイバーポート・遠隔操作

CONPAS®を活用したコンテナ搬出入予約制について

ゲート前混雑の解消のため、令和4年8月からコンテナ搬出入予約制事業を実施

実施ターミナル：大井1・2号、3・4号ターミナル（令和4年度～）

大井6・7号ターミナル（令和5年度～）

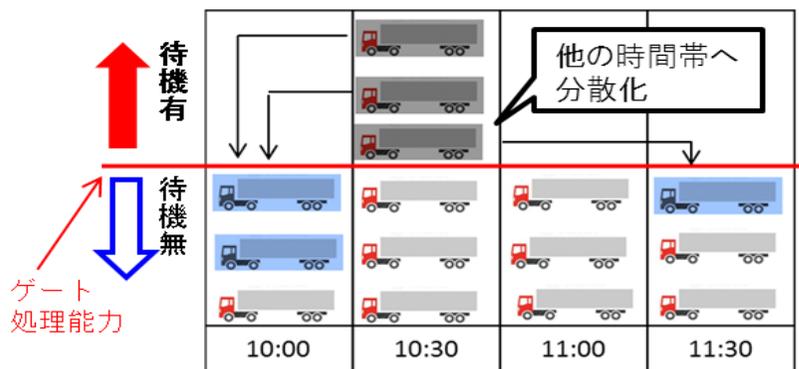
実施時期：令和4年度 第1期～3期 平日計30日間

令和5年度 第4期～5期 平日計40日間又は20日間

1 CONPAS活用の目的

- 予約制の導入により
トラックの来場時間を平準化
- ゲート手続の電子化等により
ゲート処理時間を短縮

<予約制の導入による平準化イメージ>



2 令和5年度 取組の概要

- 実施ターミナル数を2→3ターミナルに拡大
- 第4期の実施期間を、平日10日間→平日30日間に拡大
※新規参加ターミナルを除く
- CONPASに参加できる陸運事業者を拡大

【参加登録陸運事業者数】

第1期	第2期	第3期	第4期	第5期
18社	47社	56社	176社	273社

※第3期までは東京都トラック協会海上コンテナ専門部会加盟店社のみが対象

- 予約・保安確認を新機器導入により、現場の係員の負担軽減、確認作業の短縮化



複数機器の機能を新機器1台に集約→

新携帯型PSカードリーダー

混雑状況の見える化

コンテナ車両に専用GPS端末を搭載し、その位置情報を元に各コンテナターミナルのINゲートに到着するまでの平均所要時間とコンテナターミナル内の平均滞在時間をリアルタイムに近い形で提供

< 見える化システムの画面事例 >

2024年1月17日 (水) 14時46分 時点 表示対象時間は日祝祭日を除く8:30~24:00 更新

凡例 60分~90分未満 90分~120分未満 120分以上

ターミナル	INゲート到着までの平均所要時間	ターミナル内滞在時間	参考	お知らせ	ライブカメラ	混雑状況
大井・2号	20分	20分	・INゲートまでの距離：約3.1km ※北部陸橋からリターンする場合は、約6.4km ・降ろし取りを実施しております。			20分以上
大井3・4号	3分	16分	・INゲートまでの距離：約3.4km			10分以上~20分未満
大井5号	7分	26分	・INゲートまでの距離：約2.9km			10分未満
大井6・7号	0分	13分	・INゲートまでの距離：約2.6km			10分未満
青海公共A1	26分	22分	・INゲートまでの距離：約3.0km			10分以上~20分未満
青海公共A2	32分	27分	・INゲートまでの距離：約3.4km			10分以上~20分未満
青海4号	15分	10分	・INゲートまでの距離：約3.3km			10分未満
品川SC	13分	17分	・INゲートまでの距離：約2.8km			10分以上~20分未満
品川SD	6分	19分	・INゲートまでの距離：約2.6km			10分以上~20分未満
品川SE	8分	11分	・INゲートまでの距離：約2.3km			10分未満
中防外Y1	36分	10分	・INゲートまでの距離：約1.2km			10分以上~20分未満
中防外Y2	2分	19分	・INゲートまでの距離：約1.6km ・降ろし取りを実施しております。			10分未満

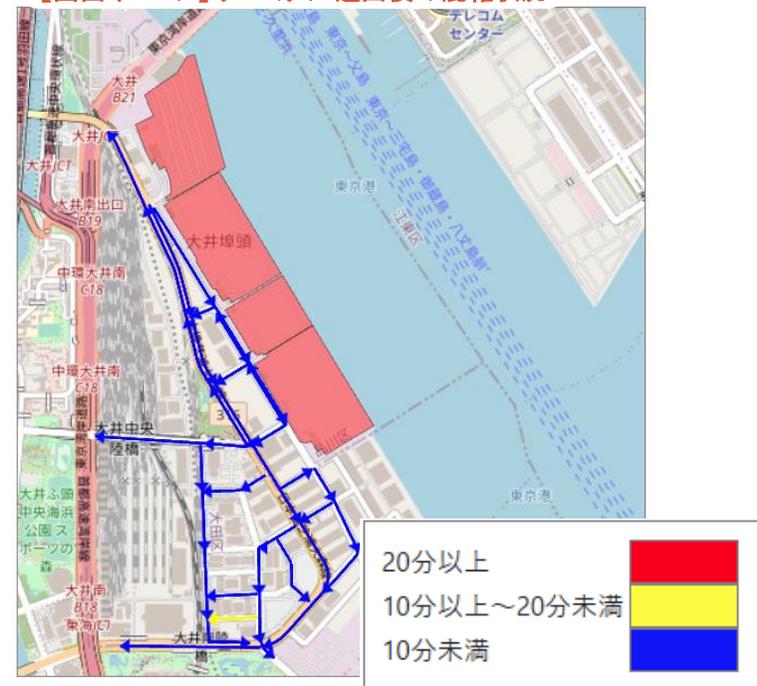
現在 1451台

見える化システム概要

FAQ

TPT 東京港ポータルサイト

【画面イメージ】ターミナル退出後の混雑状況



【画面イメージ】ライブカメラ

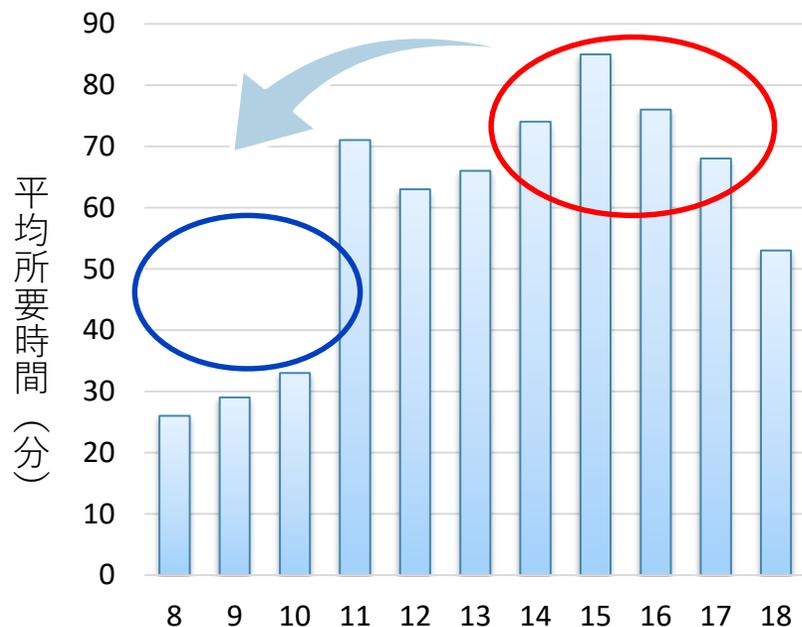


【新規】コンテナターミナルの混雑傾向等に関する情報発信

東京港ポータルサイトにおいて、コンテナターミナルごとの時間帯別・曜日別の混雑傾向等を新たに公表（令和6年11月開始）

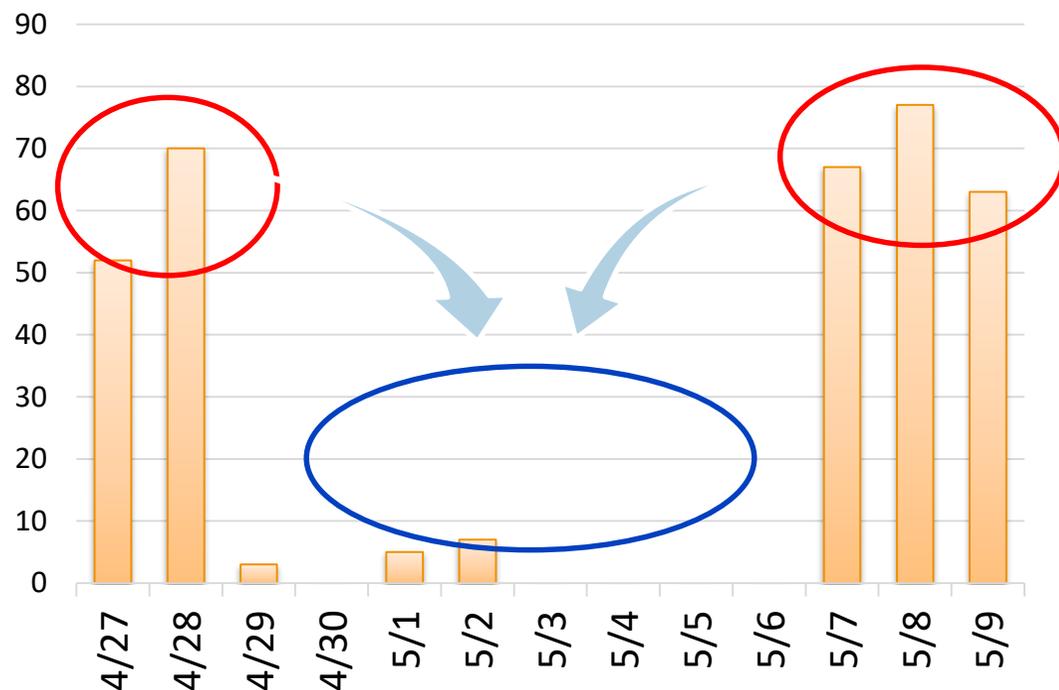
時間帯別平均所要時間

(イメージ)



長期休暇前後の平均所要時間

(イメージ)

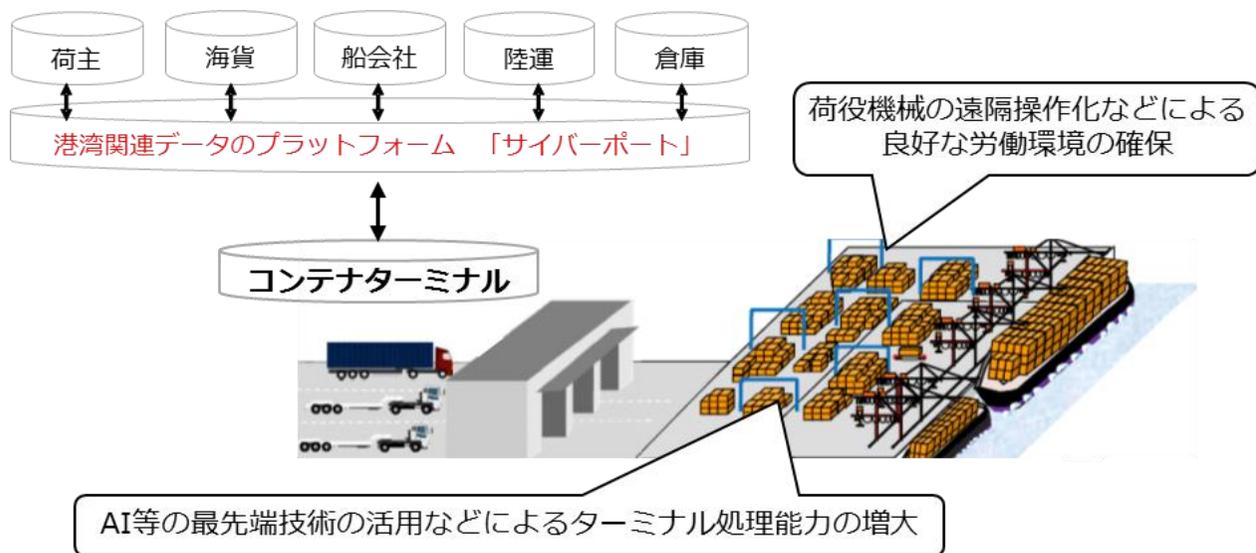


荷主に対し、混雑する時間帯・日程を避けた配送を促進

【参考】先端技術を活用した効率的なコンテナターミナルの実現

- ✓ AI等の最先端技術の積極的な活用や荷役機械の遠隔操作化により、ターミナル処理能力を増大させるとともに、良好な労働環境の確保を図る
- ✓ 「サイバーポート」による物流の効率化や貨物情報の見える化等に取り組む

コンテナターミナルにおける最先端技術の活用イメージ



出典：国土交通省HPより東京都作成

荷役機械の遠隔操作化イメージ



出典：「AIターミナルの実現に向けた目標と工程（H31.3）」（国土交通省）

3 東京港を取り巻く環境変化への対応について

1 東京港の概要

2 東京港の競争力向上について

- ・ハード面アプローチ
- ・ソフト面アプローチ

3 東京港を取り巻く環境変化への対応について

- ・環境施策 ～カーボンニュートラルポート～
- ・モーダルシフトの推進

東京港が目指すCNPの全体像

東京港の脱炭素化を戦略的に進めるため、東京都は「東京港カーボンニュートラルポート形成計画」を策定（R5年3月）
港湾管理者と港湾関係事業者等が連携し、CNP形成に向けた取組を加速

脱炭素化の目標と主な取組

東京港における2020年度の温室効果ガス排出量の推計値は、約58.6万トン
温室効果ガス削減目標を2050年カーボンニュートラル（CO₂排出実質ゼロ）、2030年カーボンハーフ（2000年比50%削減）に設定

使用エネルギーのグリーン化や 省エネ化を促進

■ 使用エネルギーのグリーン化

- 全てのコンテナふ頭に再生可能エネルギー由来のグリーン電力を導入
- 上屋や臨港道路を活用し、太陽光発電を増設
- 停泊中の船舶からのCO₂排出を削減するため、公共ふ頭等において陸上電気供給設備を整備

■ 環境負荷軽減に向けた事業活動の見直し

- 港湾施設、倉庫等の省エネ化、脱炭素化に向けた車両・設備の更新や業務の見直しを促進

上屋等を活用した太陽光発電



FC自動車やEVトラック等の活用



化石燃料から水素エネルギー等へ転換し 脱炭素化を推進

■ 水素等を活用した荷役機械等の導入促進

- コンテナふ頭の全てのRTGをFC換装型等へ転換するため、導入費用の一部を補助
- FC換装型RTGを使用し、実際の荷役作業の中でFCの活用を検証

■ 水素等を活用した分散型発電施設の整備

- 電力ひっ迫時に電力を安定的に確保するため、水素等を活用した分散型発電設備を整備

水素で発電する分散型発電設備



FC換装型RTG



ディーゼルエンジンをFCへと換装し、水素を燃料とすることが可能

円滑な物流の実現やグリーン物流の促進により、 トラック輸送等に伴うCO₂排出量を削減

■ ふ頭の新規整備や再編整備の推進

- Y3整備や既存ふ頭の再編整備を推進し、コンテナふ頭を機能強化

■ 荷役や物流におけるICT技術の活用

- CONPAS等を活用したコンテナ搬出入予約制を全てのコンテナターミナルに導入
- 荷役機械の遠隔操作化を促進

■ モーダルシフト等の促進

- トラック輸送を船舶や鉄道による輸送へ転換促進

荷役や物流におけるICT技術の活用



モーダルシフトの促進
(船舶・鉄道輸送への転換)



再生可能エネルギー由来電力の導入

令和6年4月から全てのコンテナ埠頭に再生可能エネルギー由来電力を導入

1 導入する電力等

(1) 電力の内容 非化石証書※による100%実質再生可能エネルギー由来電

気

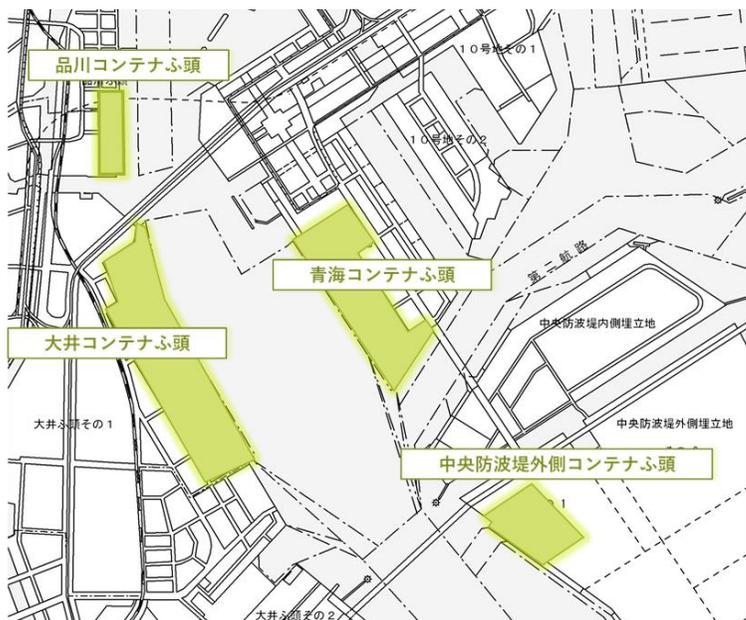
(2) 電力使用量 年間7,000万kwh

2 導入効果

年間約30,000t-CO2の排出削減効果が期待される

(約100万kwh-CO2削減効果に相当)

【導入するコンテナ埠頭】

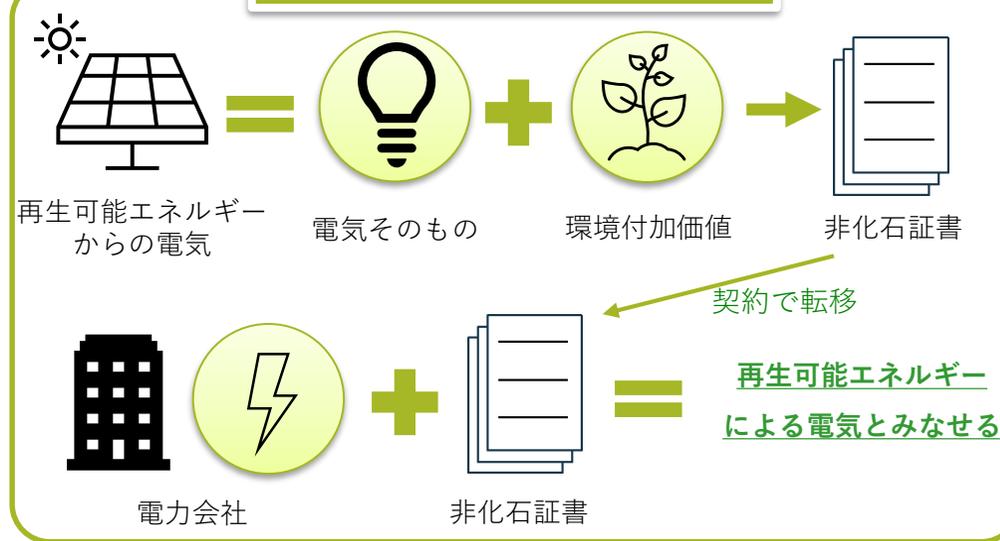


※ 非化石証書

再生可能エネルギーなどの非化石電源から発電された環境価値を証書化したもの。

これを活用することにより、実質的に再生可能エネルギー由来の電気とみなすことができる。

非化石証書の役割



1 事業目的

- 東京港で100台以上が稼働するRTGは、多くが軽油を燃料としており、最大のCO2排出源であることから、ゼロエミッション化を図ることがCNP形成に向けて不可欠
- 都は、2030年までにコンテナふ頭の全てのRTG（約140台を想定）を、ゼロエミッションでの荷役が可能なFC換装型RTGへ転換することを目的に、令和5年度から補助事業を開始している。

2 事業概要

(1) 補助対象者

東京港のコンテナターミナルの「借受事業者」及び「借受事業者の同意を得た港湾運送事業者」等

(2) 補助対象経費

「水素燃料電池（FC）に換装が可能なRTG」及び「水素エネルギーで稼働するRTG」を導入する費用

(3) 補助率

補助対象経費の1/2（補助上限額：1億円）

(4) 補助実績（令和5年度）

21台



COLORS,
FUTURE!
ACTIONS
KAWASAKI 100th



Efforts Towards Forming a Carbon Neutral Port (CNP) at Kawasaki Port

December 4, 2024,
City of Kawasaki
Port and Harbor Bureau



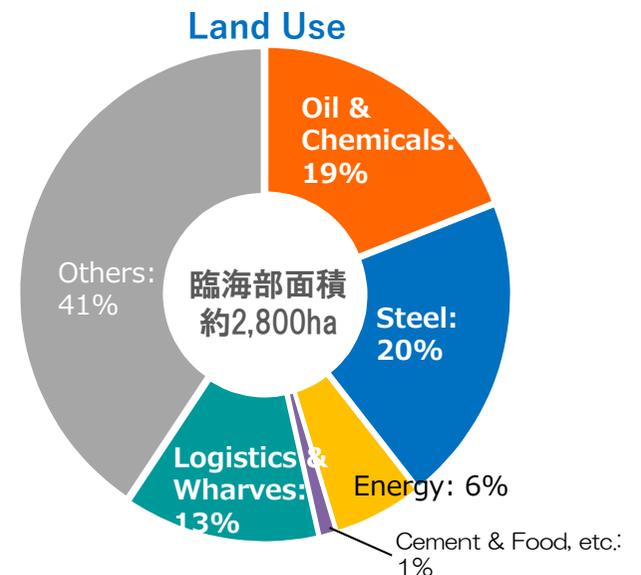
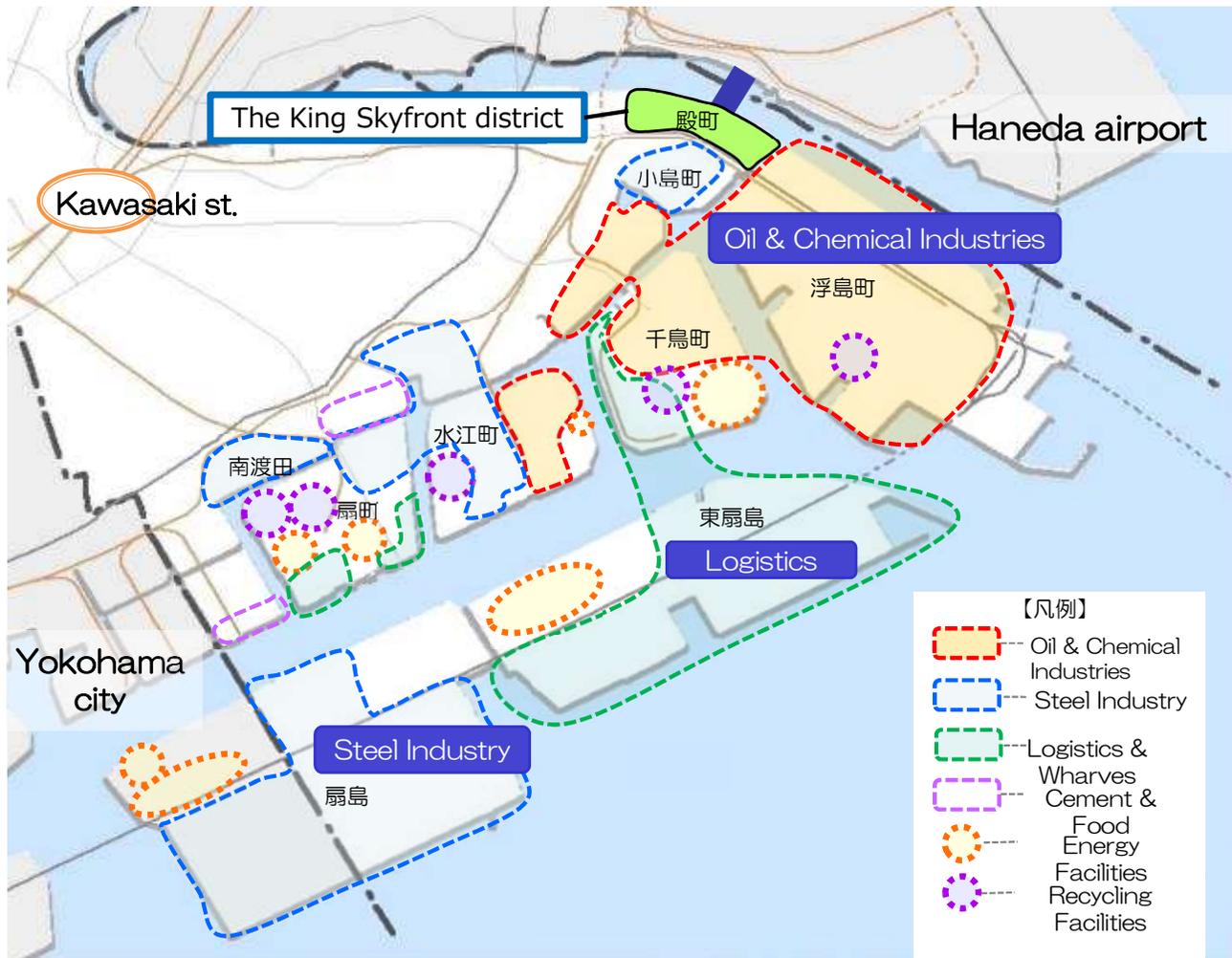
Location of Kawasaki Port

- Centrally located within the Keihin Port area, bordered by the Tama River to the north adjacent to Tokyo, and to the south by Yokohama City
- Adjacent to Haneda Airport and situated in a key position within the metropolitan area, with easy access to major arterial roads such as the metropolitan expressways



Overview of the Kawasaki coastal area

- Home to refineries, chemical plants, energy, and logistics facilities, forming a complex
- The King Skyfront district has been developed as a new function, forming a research and development base centered on life sciences
- In addition to port functions, it offers high transportation convenience with close proximity to Haneda Airport across the Tama River



Maritime Cargo Volume (2022)

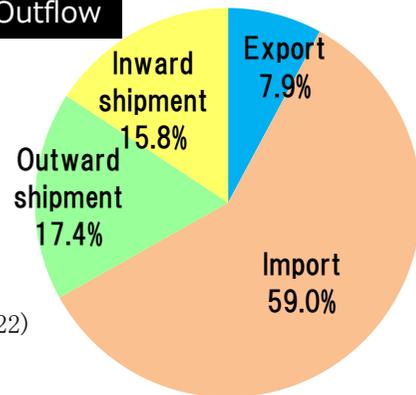
輸出	輸入	移出	移入
5,395,935	40,436,109	11,894,784	10,792,165
合計			
68,518,993			

Source: Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism Port Statistics Annual Report (2022)



Kawasaki Port's cargo handling volume (2022) ranks **10th in Japan**

Proportion of Cargo Inflow and Outflow



Source: Kawasaki Port Port Survey (2022)

Trade Value (2022)

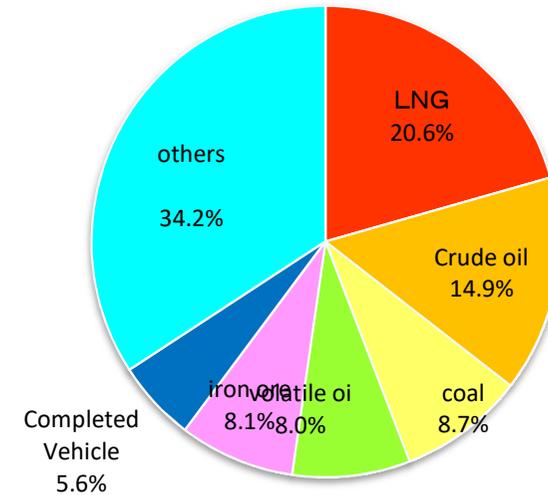
Export value: 1 trillion 249.973 billion yen
 Import value: 3 trillion 927.158 billion yen

Source: Kawasaki Port Port Survey (2022)

Types of Handled Cargo

Total exports and imports Top 6 categories

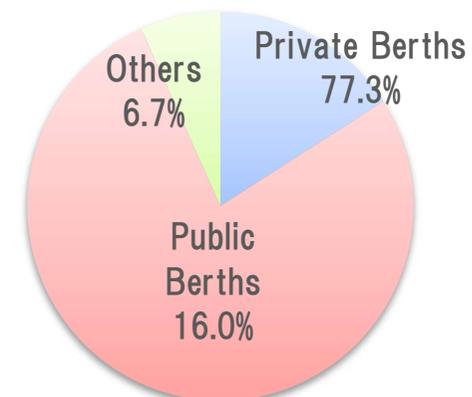
Fossil fuels account for more than half



Source: Kawasaki Port Port Survey (2022)

Types of Berths

Approximately 80% are private berths



<Current Kawasaki coastal area>

Energy supply base
powered by fossil fuels

- Import
- Manufacture

- Storage
- Supply

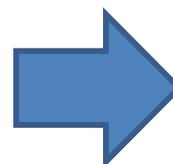
- Processing
- Power generation

Petrochemical
Complex

- Ethylene production

- raw material conversion

- product conversion



<Kawasaki coastal area in 2050>

A carbon-neutral energy supply base
centered on hydrogen

- Import
- Manufacture

- Storage
- Supply

- Processing
- Power generation

Carbon-recycling complex that re-resources
carbon from inside and outside the area

- CO₂
- Waste plastic recovery

- Biomass

- raw material conversion
- product conversion

An industry area with optimized energy
and competitive location

Hydrogen pipeline

CO₂ & raw material sharing

CO₂-free power sources

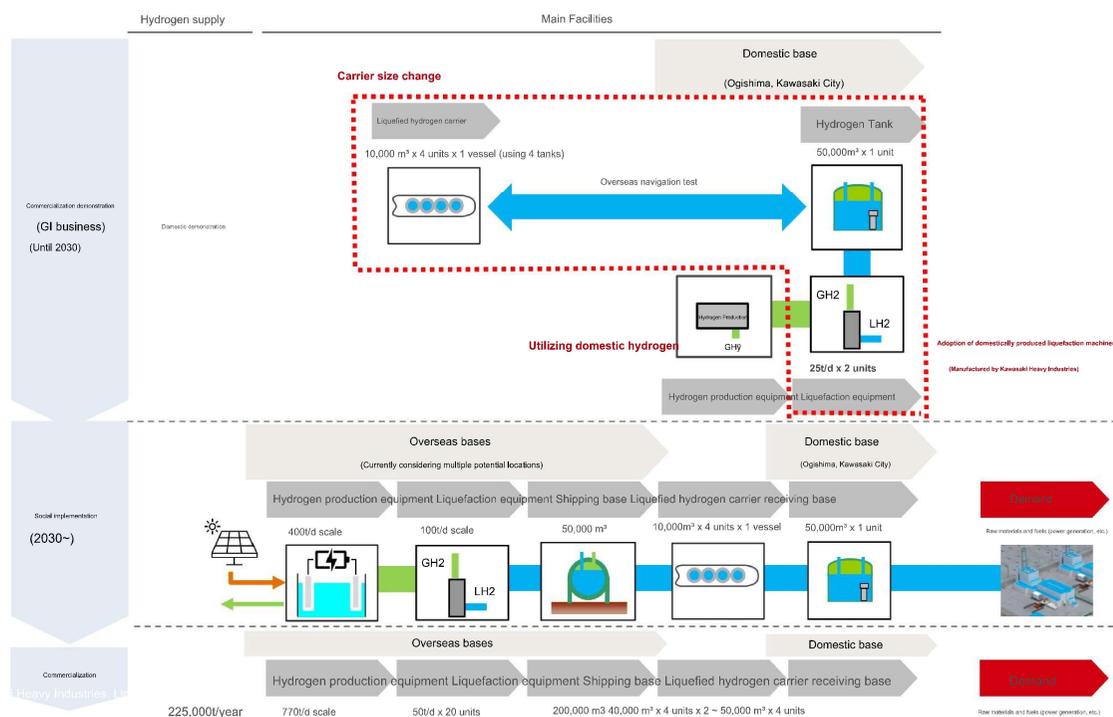
Steam interconnection

Formation of Hydrogen Handling Base

- ✓ In 2015, the City of Kawasaki was the first in Japan to establish its Hydrogen Strategy. Kawasaki City has been at the forefront of creating and collaborating on projects with the national government and corporations to lead the way toward a hydrogen society. The city has been actively advancing the verification of challenges for the societal implementation of hydrogen.
- ✓ Japan's major corporate conglomerate is currently working on a commercial demonstration for constructing a liquefied hydrogen commercial supply chain in this area, utilizing the Green Innovation Fund. Technical surveys are underway for construction work and the start of demonstration operations, aiming to begin the demonstration in the fiscal year 2028.
- ✓ Additionally, the major electric power company is also considering the establishment of hydrogen supply bases and the supply of hydrogen to surrounding power plants.

[Commercialization Demonstration Project Image for Liquefied Hydrogen Supply Chain]

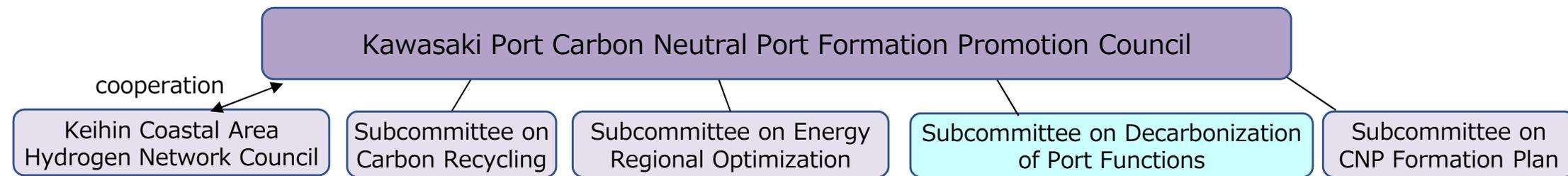
Source: Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) 24th Industrial Structure Council, Green Innovation Project Subcommittee, Energy Structural Transformation Working Group



- In Kawasaki City, to integrally advance the efforts of the port function sector (CNP) and the complex sector (CNK) towards the carbon neutrality of the coastal area, joint councils are held.
- The Kawasaki Carbon Neutral Port Formation Promotion Council serves as a meeting for coordination among all waterfront companies, with discussions held by companies with high interest in projectization in each subcommittee.

Organizational Chart

<93 organizations participating as of December 2024>



Themes for projectization towards the decarbonization of port functions are set, and discussions are held centered on related companies.

[Decarbonization for Container Terminals]

Research and studies are underway to develop a fuel supply system for cargo handling machinery at container terminals, essential for the transition to fuel cell/electric vehicle (FC/EV) technology in pursuit of carbon neutrality.

[Decarbonization for Logistics Warehouses]

Progress is being made in discussions on decarbonization of each logistics warehouse, including information sharing on leading examples of renewable energy adoption and hydrogen utilization, and available support menus for facility introduction, etc

<Research and Study on Fuel Supply System for FC/EV Conversion of Cargo Handling Machinery, etc.>



Inauguration of the World's First EV Tanker Ship

On September 30, 2022, Kawasaki City, Asahi Tanker Co., Ltd., and TEPCO Energy Partner, Inc. signed an agreement to jointly promote the operation of the world's first EV tanker ship.

[The City's Role]

To support the project's advancement, including permitting the use of public port facilities to install power supply equipment for the EV tanker.

The EV tanker ship commenced operations in April 2022 (world's first).

As of 2024, 2 ships are in operation.

EV tankers berthed at Kawasaki



Shore power facilities



Efforts to Decarbonize City-Owned Ships

The city's two marine debris collection ships are being updated to electric propulsion ships

(a national first for government vessels, expected to be completed in 2025).

Current cleaning ship
"Tsubaki"



Concept Image of "Tsutsuji"

