

2022 年度 国際港湾経営研修

# 海外港湾事例研究報告

タイ港湾公社

(Port Authority of Thailand)

2023 年 3 月

(公財)国際港湾協会協力財団

## 目 次

1. 2022 年度『国際港湾経営研修』の概要と報告 . . . . . 1
2. 港湾周辺における渋滞対策に関する日本・タイの国際比較について . . . . . 8
3. ICDを活用した物流の効率化に関する日本・タイの比較について . . . . . 45
4. 港湾の脱炭素化の取組に関する日本・タイの国際比較について . . . . . 73

(公財)国際港湾協会協力財団  
2022年度『国際港湾経営研修』の概要と報告

国際港湾経営研修リーダー  
(一社)寒地港湾空港技術研究センター理事長  
眞田 仁

## 1. はじめに

本研修は、わが国港湾の国際的視野に立った経営の強化と振興を図るため、全国の国際港湾協会(IAPH)会員港における港湾管理者等の職員を対象に実施されるものである。具体的な研修の目的は次の2点にある。

対象組織の中堅職員に対し、

- (1) 港湾を巡る国際的な潮流を知る機会を提供する。
- (2) 世界の港湾社会が取り組む経営上の戦略的な課題と最新の動向を理解する機会を提供する。

2011年度から開始された研修は今年度で12回目となるが、前回より、それまでの研修目的や研修内容を基本的に引き継ぎつつ、この10年を一区切りとして新しい体制で実施している。具体的には、京都大学経営管理大学院経営研究センターとの連携により研修内容の充実を図ったこと、そして港湾経営にかかる様々な分野で活躍している講師を迎える集団指導体制に移行したことである。

これまでの参加総数は、今回を含め全国の17港湾組織から75名にのぼる。研修プログラムは日数や時間数など年度により若干の変更はあるが、基本的に「国内研修」、「海外研修」、「成果報告会」で構成されている。

ちなみに、これまでの参加組織は、苫小牧港管理組合、東京都港湾局、東京港埠頭株式会社、川崎市港湾局、横浜市港湾局、横浜港埠頭株式会社、横浜川崎国際港湾株式会社、名古屋港管理組合、四日市港管理組合、大阪市港湾局／大阪港湾局、大阪港埠頭株式会社、神戸市みなと総局／港湾局、阪神国際港湾株式会社、北九州市港湾空港局、福岡市港湾空港局、博多港ふ頭株式会社、那覇港管理組合である。

## 2. 今年度の研修

### (1) 概要

昨年度は、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行が収束せず、海外研修の実施を断念せざるを得ず、国内研修についても、対面式の講義も十分に行うことができず、基本的にはオンライン方式を中心に行ったが、今年度は、全世界的に「新しい日常」という概念の下、十分な新型コロナウイルス感染症対策を講じながら、オンライン方式も活用しつつ、対面での社会的な活動を少しずつ実施していくこととなり、本研修においても、海外研修の実施、および国内研修についても対面式の講義を行った。

海外研修については、昨年度のオンライン形式での新方式を参考に、次の3テーマを選定した上で、研修生が3班に分かれてタイ側と意見交換、議論を行うこととした。

テーマ1:渋滞対策

テーマ2:ICD

テーマ3:環境の取組

昨年に引き続き、研修生は班毎で議論を重ね現地での意見交換セミナーの資料を準備するとともに、成果報告書を班毎に作成したことは、当初10年間の研修との大きな相違点である。

## (2) 日程

第1回	国内研修	7月20日(水)～21日(木)	【東京】
第2回	国内研修	8月25日(木)～26日(金)	【東京】
第3回	国内研修	9月20日(火)～22日(木)	【京都・名古屋】
第4回	海外現地調査	10月3日(月)～8日(土)	【バンコク】
第5回	国内研修	1月26日(木)	【東京】
	成果報告会	1月27日(金)	【東京】

## (3) 研修参加者

### ○研修生

2022年5月10日より6月7日まで、国内のIAPH正会員港湾組織を対象として参加者を公募した。港湾管理者及び埠頭会社などから応募があり、審査の結果、次の7名を研修生として選考した。

東京港埠頭株式会社	山本賢之介(営業企画部営業企画課係長)
横浜市港湾局	高橋航平(港湾物流部物流運営課担当係長)
横浜港埠頭株式会社	金子達(技術部施設課建設係係長)
名古屋港管理組合	水野信一(港営部港湾管理事務所副所長)
大阪港湾局	桑原幸也(営業推進室販売促進課担当係長)
神戸市港湾局	柏陽介(総務部総務課係長)
阪神国際港湾株式会社	枝川祥平(総務部総務課係長)

### ○指導者

眞田仁	(一社)寒地港湾空港技術研究センター理事長(リーダー)
古市正彦	国際港湾協会事務総長
吉見昌宏	国際港湾協会事務局次長(副リーダー)(～6/30)
鈴木健之	国際港湾協会事務局次長(副リーダー)(7/1～)

#### (4) 研修カリキュラム

京都大学経営管理大学院経営研究センターとの連携協力協定に基づき、京都大学の小林潔司特任教授、宮島正悟特定教授に「港湾・ロジスティクス」、「国際貿易と海上輸送」についての講義を担当していただいた。また、コンテナターミナルの進化について、より詳細に取り上げたほか、新たにIAPHのESIプログラムについての講義を設けた。

カリキュラムの詳細は別紙-1の通りである。

#### (5) 海外港湾事例研究

日本の港湾とタイの港湾の比較を通じ、新たな気づきなど得ることにより、港湾人としての教養を深めるとともに、自らの所属組織にも還元できるような提案を取りまとめることを目標として、3つのテーマを選定し研究に取り組んだ。

まずは、研究対象となるタイ側と日本側が Win-Win の関係を築くことを念頭に、事前に日本国内の制度・施策・事例を整理し PAT に提示することで、ジョイントセミナーにおけるタイ側のプレゼンテーションを通じてより詳細な情報が得られることを企図して、海外視察までの事前準備を進めた。準備にあたっては、インターネット等を活用するとともに、研修生の所属組織等の協力も得て、日本及びタイの関連情報を収集・整理した。

ジョイントセミナー当日は、テーマ毎に整理した日本・タイの情報を研修生が分担して発表した。タイ側からもテーマ別に取り組みが発表され、その後、質疑応答をベースに情報交換を行った。

以上の情報をもとに、研修の正副リーダーの指導及び当財団幹部のアドバイスの下、テーマ毎に日本・タイの比較、日本の港湾への考察及び提言からなる調査研究のとりまとめを行った。

この経緯の詳細と分担は、以下のとおりである。

経緯：

- |             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| 7月21日(第1回)： | ワンデーセミナーのテーマ(分担)の設定            |
| 8月11日：      | PATと第一回Web打合せ                  |
| 8月26日(第2回)： | 各テーマの日本側プレゼン内容・タイ側への質問事項の検討開始  |
| 9月8日：       | 日本側の発表資料概要と質問事項をPAT に送付        |
| 9月21日(第3回)： | 各テーマごとに日本側のプレゼンを確認             |
| 10月6日(第4回)： | PATとのワンデーセミナー (現地調査の日程は別紙-2参照) |
| 1月26日(第5回)： | 成果報告会発表リハーサル                   |
| 1月27日：      | 研修成果報告会において発表                  |
| 2月：         | 報告書仕上げ                         |

分担:

テーマ1:港湾の渋滞対策	一枝川、柏
テーマ2:インランドデポの活用戦略	一山本、高橋
テーマ3:カーボンニュートラル戦略	一金子、水野、桑原

これらの研究報告書は、成果報告会のプレゼン資料とともに、財団のホームページに掲載し、公開している。[\(https://www.kokusaikouwan.jp/zaidan/management/\)](https://www.kokusaikouwan.jp/zaidan/management/)

#### (6) 謝辞

今回のワンデーセミナーを快く引き受け、本部・レムチャバン港の多数の幹部・職員に参加していただいた PAT に厚く感謝を申し上げます。

また、研修の講師を引き受けて頂くとともに、現地でも関係者のご紹介など大きなご支援をいただいた拓殖大学 松田琢磨教授、運輸政策総合研究所・ASEANインド事務所(AIRO)坂井啓一研究員にも厚く感謝を申し上げます。

連携協力協定に基づき、研修の一部日程の開催を受け入れて頂くとともに、研修の講師を引き受けて頂いた京都大学 小林潔司特任教授、宮島正悟特定教授に厚く感謝を申し上げます。

そして、研修の講師を引き受けていただいた、国土交通省港湾局CNP推進室企画調整官 伊藤寛倫氏、APMT Japan社長 熊 桜氏、及び(株)三井 E&S マシナリー運搬機システム事業部戦略企画グループ長 市村欣也氏、そして視察を受け入れて頂いた東京都港湾局、名古屋港管理組合、ESCO社、HPS Trade社、SCGニチレイロジスティクス社に深く感謝申し上げます。

### 3. むすびに

国際物流を取り巻く情勢の変化は目まぐるしく、「グローバルバリューチェーン」の進展の中で、我が国の産業もグローバルな展開を加速している。このような世界の経済発展に歩調を合わせ、我が国の持続的な成長を支えるため、国際物流インフラとしての港湾の重要性は一層高まっている。

特にAIの活用などによるスマートポート化、港湾における脱炭素化といった、港湾に変革を迫る世界的な環境変化が進行する中、より幅広い視野と柔軟な判断をもって舵取りをしていくことが喫緊の課題となっている。そのためには、国際的な港湾経営の動向を正確に理解しつつ、日本の港湾の持つポテンシャルを最大限に発揮するための新しい発想と取り組みが重要となる。

よって、新しい時代における我が国の港湾経営を企画・実践する人材の育成が極めて重要であり、かつ急務である。国際的な視野をもった港湾の人材育成において、本研修事業が寄与することを心から願うものである。

## 研修プログラム

確定版

研修回	10:00~12:00		13:00~15:00		15:30~17:30
第1回 7月20日(水) ~21日(木) 【東京：IAPH事務所】	ブリーフィ ング (事務局)	研修生 自己紹介	日本の港湾管理の変遷 (真田)		レムチャバン港とラッ カバン・インランドデ ポ(坂井啓一/運輸総 研AIRO)
	会社化・独立採算vs. 収益・非収益施設の役 割分担(真田・古市/ IAPH)		東京港視察		研究テーマの深掘りと 割振り(研修生)
第2回 8月25日(木) ~26日(金) 【東京：IAPH事務所】	日台比較にみる港湾 管理制度の概要 (諏佐 達哉 /川崎市)		次世代コンテナター ミナルに向けた進化 (熊 桜 /APMT Japan)		日本の港湾のICTを 活用した渋滞対策 (吉野 利彦 /阪神国際港湾)
	コンテナターミナル 自動化・遠隔化戦略 (市村 欣也 /三井E&S)		コンテナターミナル と予約システム (市村 欣也 /三井E&S)		港湾のカーボンニュー ートラル戦略 (伊藤 寛倫 /国交省)
第3回 9月20日(火) ~21日(水) 【京都：京都大学】	10:30~12:00 ポストコロナ時代の港 湾・ロジスティクス (小林潔司特任教授 /京大)		13:15~14:45 国際貿易と海 上輸送(宮島 正悟特定教授 /京大)	15:00~16:30 コンテナ航路 誘致戦略(松 田琢磨教授 /拓殖大学)	16:45~18:15 IAPH ESI Program の概要(鈴木 /IAPH)
	10:00~12:00 日本とタイの港湾研究 報告(ICTを活用した 渋滞対策)(研修生発 表/真田・鈴木)		13:00~15:00 日本とタイの港湾研究 報告(インランドデポ の活用戦略)(研修生 発表/真田・鈴木)	15:30~17:30 日本とタイの港湾研究 報告(カーボンニュー ートラル戦略)(研修生 発表/真田・鈴木)	
	9:30~17:00 名古屋港視察				
第4回 10月3日(月) ~8日(土) 海外現地港湾調査	現地港湾調査【タイ：バンコク港・レムチャバン港】				
	Port Authority of Thailand (PAT) ① ICTを活用した港 湾の混雑対策		Port Authority of Thailand (PAT) ② カーボンニュー ートラル戦略		Port Authority of Thailand (PAT) ③ インランドデポの 活用戦略
11月~1月前半 (随時オンライン会議活用)	各班別に事務局とオンラインで報告内容ブラッシュアップ				
第5回 1月26日(木) ~27日(金) 【東京：IAPH事務所】	研修生の発表 リハーサル(1)		研修生の発表 リハーサル(2)		研修生の発表 リハーサル(3)
	研修終了に当たって 研修生との意見交換会		最終成果報告会 全研修生がテーマ別にそれぞれ発表		

【参考】

研修プログラム（当初案）

研修回	10:00～12:00	13:00～15:00	15:30～17:30
第1回 7月20日（水） ～21日（木） 【東京：IAPH事務所】	ブリーフィング（事務局）	研修生 自己紹介	日本の港湾管理の変遷 （眞田）
	会社化・独立採算vs.収益・非収益施設の役割分担（眞田・古市/IAPH）	東京港視察	レムチャバン港とラックバン・インランドデポ（坂井啓一/運輸総研AIRO）（仮）
第2回 8月25日（木） ～26日（金） 【東京：IAPH事務所】	日台比較にみる港湾管理制度の概要（川崎市・諏佐達哉）	日本の港湾のICTを活用した渋滞対策（阪神国際港湾・吉野利彦）	次世代コンテナターミナルに向けた進化（熊桜/APMT Japan）
	コンテナターミナル自動化・遠隔化戦略（市村欣也/三井E&S）	コンテナターミナルと予約システム（市村欣也/三井E&S）	港湾のカーボンニュートラル戦略（伊藤 寛倫/国交省）
第3回 9月20日（火） ～21日（水） 【京都：京都大学】	10:30～12:00 ポストコロナ時代の港湾・ロジスティクス（小林潔司特任教授/京大）	13:15～14:45 国際貿易と海上輸送（宮島正悟特定教授/京大）	15:00～16:30 コンテナ航路誘致戦略（松田琢磨教授/拓殖大学）
	10:00～12:00 日本とタイの港湾研究報告（ICTを活用した渋滞対策）（研修生発表/眞田・吉見）	13:00～15:00 日本とタイの港湾研究報告（インランドデポの活用戦略）（研修生発表/眞田・吉見）	16:45～18:15 IAPH ESI Programの概要（吉見/IAPH）
	15:30～17:30 日本とタイの港湾研究報告（カーボンニュートラル戦略）（研修生発表/眞田・吉見）		
9月22日（木） 【名古屋港管理組合】	10:00～17:30 名古屋港視察		
	現地港湾調査【タイ：バンコク港・レムチャバン港】		
第4回 10月3日（月） ～8日（土） 海外現地港湾調査/ 又はオンライン・セミナー 【東京：IAPH事務所】	Port Authority of Thailand (PAT) ICTを活用した港湾の混雑対策	Port Authority of Thailand (PAT) カーボンニュートラル戦略	Port Authority of Thailand (PAT) インランドデポの活用戦略
	11月～12月前半（随時オンライン会議活用） 各班別に事務局とオンラインで報告内容ブラッシュアップ		
第5回 1月26日（木） ～27日（金） 【東京：IAPH事務所】	研修生の発表 リハーサル（1）	研修生の発表 リハーサル（2）	研修生の発表 リハーサル（3）
	研修終了に当たって 研修生との意見交換会	最終成果報告会 全研修生が自らのテーマについてそれぞれ発表	

注）講義名、講師については予定であり、変更があり得る。

## 2022年度国際港湾経営研修

## タイ現地調査行程表

月 日	活 動	宿泊ホテル
10月3日(月)	09:45 羽田空港第3ターミナルに集合 11:15 羽田発 日本航空 31 便 JL031 15:40 バンコク着 20:00 ホテルにチェックイン	
10月4日(火)	08:30 ホテル出発 10:00 タイ港湾公社(PAT) 表敬 10:45 バンコク港視察 13:00 ラッカバン ICD 訪問 13:30 タイ国鉄 (SRT) による説明 15:00 ICD 内オペレータ (ESCO) 視察 19:00 ホテル帰着	Rembrandt Hotel Bangkok  住所 : 19 Sukhumvit Soi 18, Khwaeng Khlong Toei, Khlong Toei, Bangkok 10110 タイ
10月5日(水)	07:30 ホテル出発 10:00 レムチャバン港 PAT 事務所(概要説明) 13:30 ターミナルオペレータ (ESCO) 視察 18:30 ホテル帰着	電話 : +6622617100
10月6日(木)	09:45 ホテル出発 10:00 タイ港湾公社(PAT) とのセミナー 17:00 セミナー終了 17:30 ホテル帰着	
10月7日(金)	12:00 ホテルチェックアウト 13:00 現地陸運会社訪問 (HPS Trade Co., Ltd) 16:00 現地物流施設訪問 (SCG ニチレイロジスティクス) 18:00 空港着 21:55 バンコク発 日本航空 34 便 JL034	機中泊
10月8日(土)	06:10 羽田空港着、現地にて解散	

# 港湾周辺における渋滞対策に関する 日本・タイの国際比較について

2023年1月27日

阪神国際港湾株式会社 枝川 祥平  
神戸市港湾局 柏 陽介

## <目次>

<b>1. はじめに</b> .....	<b>10</b>
1.1 本報告書の執筆にあたって.....	10
1.2 執筆分担.....	10
<b>2. タイの港湾の概要</b> .....	<b>11</b>
2.1 タイランド4.0政策.....	11
2.2 東部経済回廊（EEC）でのインフラ開発.....	12
2.3 タイ港湾公社（PAT） .....	13
2.4 主要港湾の概要.....	14
2.4.1 バンコク港.....	14
2.4.2 バンコク港の整備計画.....	15
2.4.3 レムチャバン港.....	16
2.4.4 レムチャバン港のフェーズ3拡張整備計画.....	17
<b>3. 渋滞の主な要因と解決策</b> .....	<b>18</b>
3.1 渋滞の要因とその解決策.....	18
3.1.1 ヤード内における荷役の滞留.....	18
3.1.2 ゲート前におけるゲート処理の滞留.....	19
3.1.3 ターミナル外における一般道の滞留.....	19
<b>4. 日本の港湾における渋滞対策</b> .....	<b>20</b>
4.1 ハード対策.....	20
4.2 ソフト対策.....	26
<b>5. タイの港湾における渋滞対策</b> .....	<b>31</b>
5.1 タイの港湾におけるコンテナターミナル周辺の交通状況.....	31
5.2 ハード対策.....	32
5.3 ソフト対策.....	37
<b>6. 考察</b> .....	<b>41</b>
6.1 日本とタイの渋滞に対する取組の比較.....	41
6.2 国際比較から見えてくる日本・タイの今後の課題（まとめ） .....	43

# 1. はじめに

## 1.1 本報告書の執筆にあたって

世界的な規模でサプライチェーンが急速に展開される中で、海上輸送においても輸送費用の低減と輸送時間の短縮が強く求められている。

近年、世界的にコンテナトレーラーのターミナルへの入出構において、深刻な混雑が発生するなど、港湾周辺で起こる混雑が大きな関心事となっている。港湾周辺で起こる混雑は港湾の生産性の低下につながり、ひいては港湾全体の競争力をも削ぐことになりえる。言い換えると、その部分の対策を十分に施した港湾運営をすることにより競争力の強化につながる。

今回、「世界の工場」と言われる ASEAN の中でも成長著しいタイの港湾について調査する機会を得たので、世界的な関心事「渋滞対策」にフォーカスして、日本とタイの国際比較を踏まえて考察を行う。

## 1.2 執筆分担

本報告書の執筆にあたって、次のとおり執筆分担を行った。

第1章	はじめに	: 阪神国際港湾株式会社 枝川 祥平
第2章	タイの港湾の概要	: 阪神国際港湾株式会社 枝川 祥平
第3章	渋滞の主な要因と解決策	: 阪神国際港湾株式会社 枝川 祥平
第4章	日本の港湾における渋滞対策の比較	: 神戸市港湾局 柏 陽介
第5章	タイの港湾における渋滞対策の比較	: 神戸市港湾局 柏 陽介
第6章	考察	: 阪神国際港湾株式会社 枝川 祥平

## 2. タイの港湾の概要

### 2.1 タイランド 4.0 政策

タイ政府は、2016年に、20年後の36年を見据えた長期戦略として、新国家戦略「タイランド 4.0 政策」を掲げた。従来重点を置いてきた工業製品輸出から、デジタル化やイノベーション推進に産業の中心を転換しようとする戦略である。つまりは、『今後 20 年をかけて、工場（モノをつくる）としての役割から、持続的な付加価値を創造できる経済社会への転換を図ること』を目指し、技術を“買うから作り出す”というイノベーションを起こせる産業構造への転換を意味している。

タイ政府は、「イノベーション」・「生産性」・「サービス貿易」をキーワードとして、12分野を重点産業に設定し、政策を推進している。

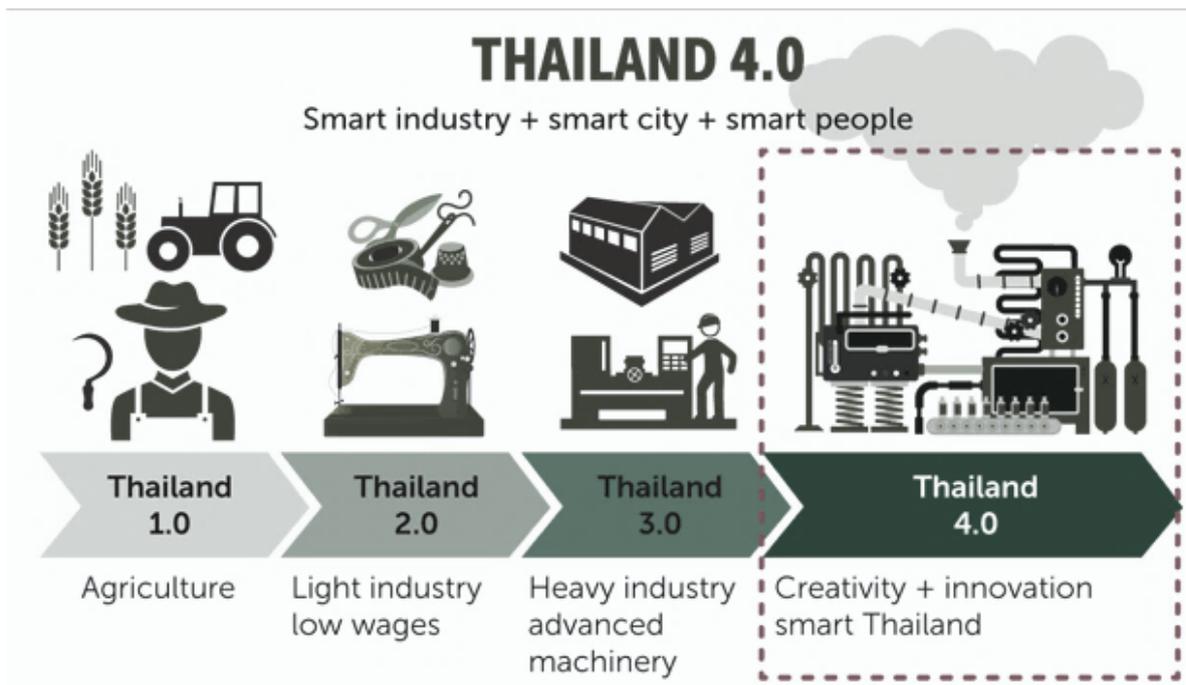


図 2-1 タイランド 4.0 政策イメージ図

表 2-1 タイランド 4.0 政策 ターゲット産業

12のターゲット産業	
① 次世代自動車	⑦ 航空関連およびロジスティクス
② スマート電子機器	⑧ デジタル経済
③ 高付加価値の観光・医療ツーリズム	⑨ 医療及び総合的ヘルス
④ 先進農業及びバイオ技術	⑩ バイオ燃料及びバイオ化学
⑤ 未来のための食品	⑪ 防衛
⑥ オートメーション及びロボティクス	⑫ 教育及び人材開発

出所：EEC事務局

## 2.2 東部経済回廊（EEC）でのインフラ開発

タイランド 4.0 政策の中心エリアとして位置づけられているのが、東部経済回廊（Eastern Economic Corridor : EEC）である。東部経済回廊は、バンコク東部から東南部に位置するチョンブリ県、ラヨン県、チャチュンサオ県で構成され、特定投資優遇地域として、国外からの投資を惹きつけ、イノベーション産業の基盤づくりを目指している。あわせて 12 のターゲット産業のサプライチェーンが今後更なるビジネスチャンスをもたらすことが期待されている。

タイ政府自ら、この東部経済回廊にて、大規模なインフラ整備を進めており、物流の要であるレムチャバン港での拡張整備もその一つである。



図 2-2 東部経済回廊位置図

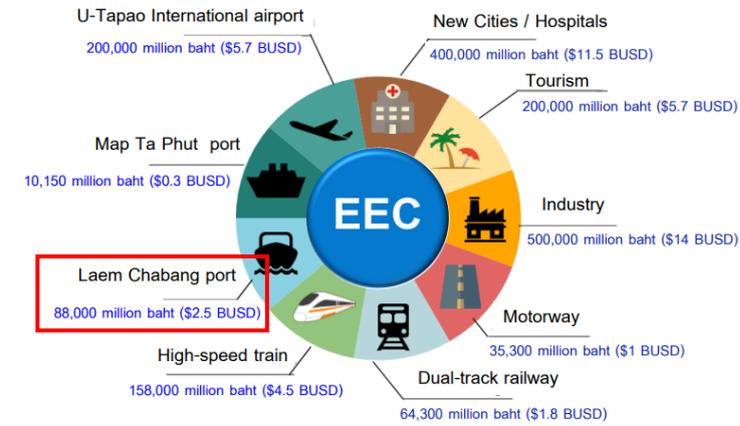


図 2-3 EEC での主なインフラ開発

### 2.3 タイ港湾公社 (PAT)

1951年、港湾公社法に基づいて運輸省の管轄下にて設立。タイ国内で5つの港湾（国際港湾であるバンコク港、レムチャバン港。内陸河川港であるチェンセン港、チェンコン港、ラノン港。）を管理している。うちレムチャバン港を除いて、港湾公社がターミナル運営を行っている。首都圏にあるバンコク港と外洋に面するレムチャバン港は国際貿易港としての機能を有し、この2港の取扱う貨物量は、タイ全土の9割を占める（トンベース）など、国の重要な物流インフラとなっている。

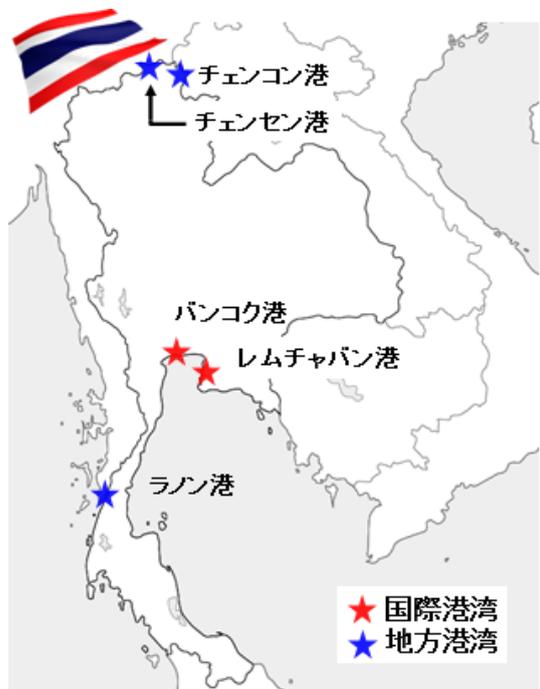


図 2-4 タイ主要港湾位置図

表 2-2 タイ主要港湾取扱い実績（トンベース）

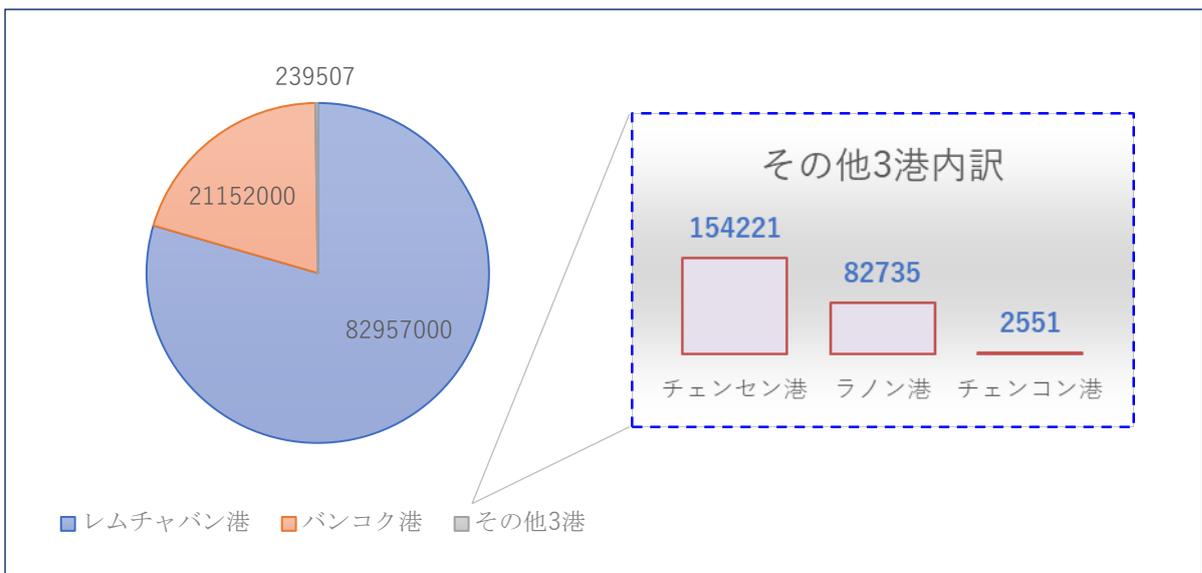


表 2-3 タイ港湾公社の経営戦略（2020 年度）

<p>Strategy 1:世界水準の港湾機能強化 世界水準の港湾を目指した港湾施設の整備と競争力の向上 レムチャバン港:国際競争力強化のための第3期整備 2025年に向けて実施中(ターミナルF) ラノーン港:BIMSTEC諸国(ベンガル湾諸国)との覚書 (MOU)を締結しており、2つのコンテナ岸壁 を2020年9月に整備。</p>	<p>Strategy 2:ゲートウェイ港及びモード間の結節点としての 発展 国内・国際物流において、輸送や積替時の物流コストや輸出入 の効率化を図り、世界経済における物流ハブとしての地位を 確保する。 バンコク港:背後の高速道路の新規ランプの整備に向けた 覚書(MOU)をタイ高速道路公社(EXAT)と締 結し、計画策定を進めている。 レムチャバン港:バンコク港との間の海上輸送推進のため のターミナルAの再整備を2020年3月に完了</p>
<p>Strategy 3:資産管理を通じた付加価値創造 PATの資産をもとにした収益を最大化させ、運営費やそ の他支出の最小化を図る。 バンコク港:港湾として活用していたクロントーイ地区 にのSmart Communityを整備する計画 を公表。</p>	<p>Strategy 4:ICTを活用した運営システムの効率性向上 バンコク港:Semi-Automated Operation System 導入を計画中。 PAT管理港全体:Customer Relationship Management System導入を計画中。</p>
<p>Strategy 5:公社の発展と運営を支える人材配置 Strategy 6:公社の発展のための高水準・最適な財務管理 Strategy 7:マーケティングと顧客満足度向上 Strategy 8:港湾運営の国際標準化への対応、企業運営の適正化、港湾ビジネスに対する関係者に対する魅力向上</p>	

## 2.4 主要港湾の概要

### 2.4.1 バンコク港

タイの首都バンコク市内にあり、チャオプラヤ川の左岸に位置する河川港。1951年、日本が提案した港湾計画を採用して整備された。アユタヤなどの産業地域と近接している利便性から、アジア域内航路では依然として重要な役割を担っている。水深は、8.5m～11mと浅く、入港できる船型は喫水8.2m、船長172m以下と制限されていることから、1,800TEU型がバンコクマックスとなっている。船型の規制があることから、多くのメガキャリアは、外洋に面するレムチャバン港をハブに、バンコク港までバージなどでフィーダー輸送を行っている。2021年のコンテナ貨物取扱量は、144万TEU。既に、当初計画された処理能力を超える取扱量に達しており、低い荷役効率や港湾周辺での渋滞が近年課題となっている。一方で、PATは、今後30年でさらに倍の290万TEUまで需要が拡大すると見込んでいる。そういった背景から、効率的な港湾運営が求められている。

表 2-4 バンコク港コンテナ取扱量推移（TEU）

Fiscal Year	2021	2020	2019	2018	2017
<b>Bangkok Port</b>					
Import Container	894,342	864,476	880,139	880,911	868,333
- Loaded Container	874,311	847,547	868,910	864,893	846,084
- Empty Container	20,031	16,929	11,229	16,018	22,249
Export Container	543,506	570,589	570,992	616,533	629,586
- Loaded Container	529,439	552,328	536,331	583,444	611,885
- Empty Container	14,067	18,261	34,661	33,089	17,701
<b>Total</b>	<b>1,437,848</b>	1,435,065	1,451,131	1,497,444	1,497,919



図 2-6 バンコク港コンテナターミナル位置図

### 2.4.2 バンコク港の整備計画

PAT は、現在、「スマートポート」と銘打ち、バンコク港の再開発計画を推進している。主な概要は、下記図に示す B3 エリアを、従来の在来貨物ターミナルから最新技術を取り入れた半自動化コンテナターミナルへ再整備し、コンテナ貨物の処理能力の増強を図るとともに、その背後 B2 エリアに CFS などの付帯施設を合わせて整備することで、ターミナル全体を複合的に機能強化すること。加えて、ゾーン A,C において、商業施設や居住エリアなど「スマートコミュニティ」を開発しながら、港湾全体の付加価値を高めるのが狙いとなっている。

また、PAT は、バンコク港の課題である渋滞緩和策として、新ターミナルの整備に先行して、既存コンテナターミナルとバンナーアートナロン高速道路（S1）を接続することを計画。トラックのより良い流れを促進し、港湾周辺の交通渋滞を大幅に軽減させ、トラック輸送の無駄を削減する狙いがある。

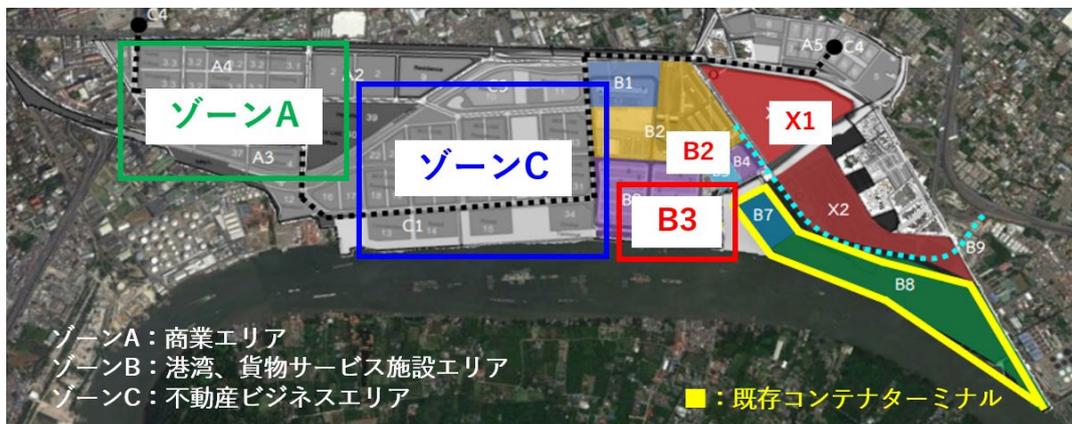


図 2-7 バンコク港再開発イメージ図



図 2-8 バンコク港再開発 CFS 完成イメージ図



図 2-9 バンコク港再開発高速ランプウェイイメージ図

### 2.4.3 レムチャバン港

タイの経済発展に伴い、1951年に供用が開始されたバンコク港が飽和状態に陥り、また船舶の大型化に対応すべく、バンコク港の供用から約40年後の1991年、日本のODAによって整備された。

バンコク港の東約130km、国家戦略タイ4.0政策の中心的なエリア東部経済回廊に位置する。供用後は着実に取扱量を増やし、1997年にバンコク港の取扱量を抜き、2021年のコンテナ取扱量は841万TEU、世界第20位までに成長。コンテナ以外にも、バルク船、自動車専用船ターミナルも併設されており、完成自動車の輸出台数は、年間100万台を超える。また、メガターミナルオペレータであるハチソンが運営するDバースでは、ガントリークレーンの遠隔操作や構内シャシーの自動化など半自動化ターミナルとして稼働している。

PATは、タイ4.0政策の推進を背景に、更なる貨物需要の拡大を見込んでおり、その需要に対応することを目的に、バースE,Fを対象とするフェーズ3にあたるターミナル拡張整備を進めている。

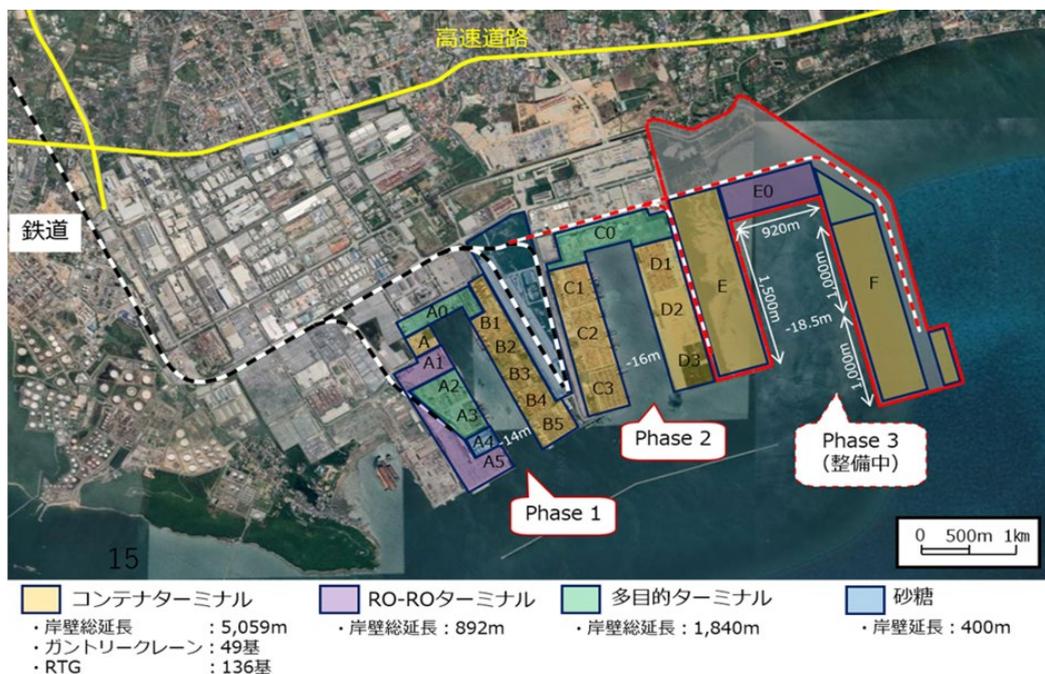


図2-10 レムチャバン港埠頭位置図

表 2-5 レムチャバン港コンテナ取扱量推移 (TEU)

Fiscal Year	2021	2020	2019	2018	2017
<b>Laem Chabang Port</b>					
Import Container	4,188,698.50	3,787,384	3,997,581	3,955,688	3,753,493
- Loaded Container	2,628,392.25	2,353,495	2,473,271	2,312,909	2,168,898
- Empty Container	1,517,894.50	1,372,450	1,482,546	1,600,699	1,541,675
- Transshipment Container	42,411.75	61,440	41,764	42,080	42,920
Export Container	4,146,685.25	3,810,516	4,066,403	4,060,192	3,923,786
- Loaded Container	4,032,288.50	3,658,707	3,941,174	3,960,491	3,822,600
- Empty Container	70,564.75	90,537	84,685	58,450	58,714
- Transshipment Container	43,832.00	61,272	40,544	41,252	42,472
Shifting Container	83,327.50	44,047	43,632	0	0
<b>Total</b>	<b>8,418,711</b>	<b>7,641,947</b>	<b>8,107,615</b>	<b>8,015,880</b>	<b>7,677,279</b>

#### 2.4.4 レムチャバン港のフェーズ3 拡張整備計画

これまで、旺盛な背後圏の貨物需要に応えるため、3期に渡る港湾整備が計画されている。これまでにフェーズ1 (A,B バース)、フェーズ2 (C,D バース) が供用済みであり、現状約 1,100 万 TEU の取扱いキャパシティを有している。現在、2025 年供用開始を目標にフェーズ3 の拡張整備を進めているところである。PAT は、「コンテナ取扱量世界 TOP10 位」という野心的な戦略を掲げ、この計画を推進している。

主な整備概要は以下のとおりである。

➤ **コンテナ容量の最適化**

将来的な貨物需要を見越し、コンテナ取扱キャパシティを現在の 1,100 万 TEU ➤ 1,810 万 TEU まで拡大させる。

➤ **マルチモーダルインフラの拡大**

現在、港と市街地及びICD間の輸送は、トレーラー輸送がメインとなっているが、各インフラの整備を進め、鉄道及び内航フィーダー船による輸送比率を上げる。

➤ **最新技術を活用した自動化ターミナルの導入**

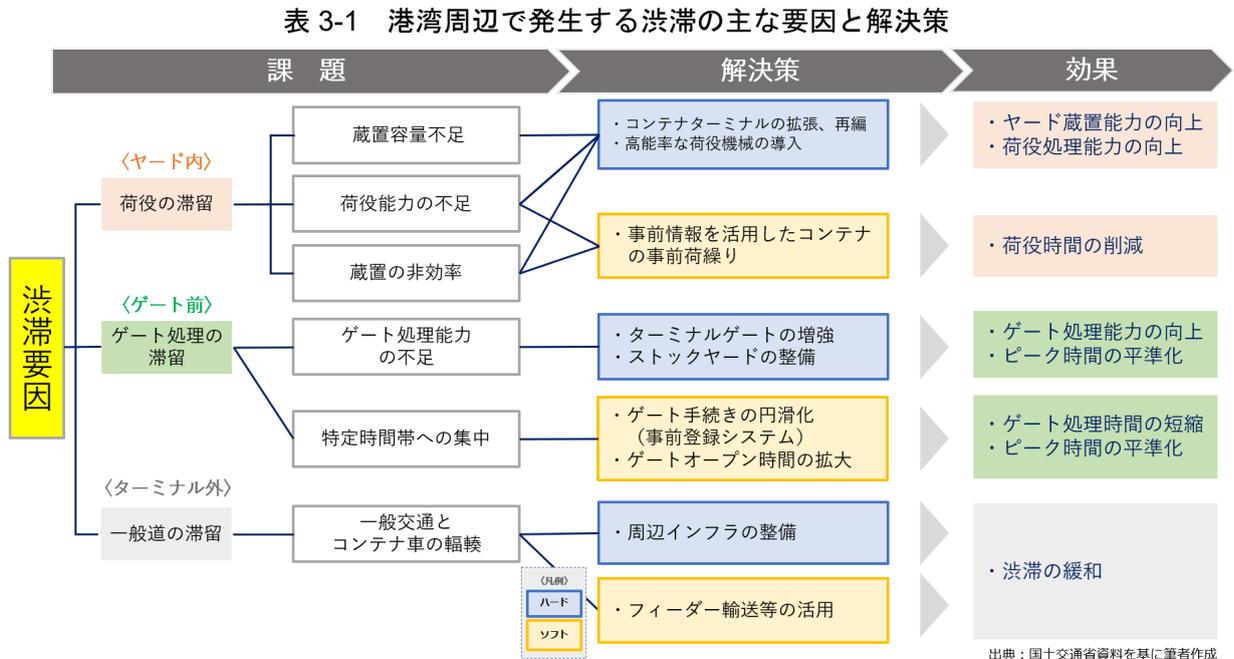
ターミナルの安定的・効率的な荷役を提供するために、最新技術を活用した自動化ターミナルを導入し港の処理能力を向上させる。

PAT は、タイ 4.0 政策を反映したこれら計画を複合的に進め、レムチャバン港の機能強化を図り、ひいては国力の向上へつなげていこうとしている。

### 3. 渋滞の主な要因と解決策

日本とタイの渋滞対策を比較するにあたり、まず渋滞の主な要因とその解決策について以下の表に示すロジックツリーに落とし込んで分析することで、各々の課題及び解決策とその効果を体系化させ、日本とタイの比較へつなげていく。

渋滞の要因は、様々な事象が複合的に影響しあって生じているが、ここでは、港湾周辺エリアに限定して、エリア特有の主たる要因とその解決策をもって整理する。



#### 3.1 渋滞の要因とその解決策

##### 3.1.1 ヤード内における荷役の滞留

近年、投入船舶の大型化（カスケード現象）により、一回の寄港でより多くのコンテナの荷卸し・荷揚げが行われることになり、これがターミナルの一日当たりの取扱容量のピークを増大させ、ヤード内に滞留するコンテナ数の増加に伴うヤード内荷役の非効率化の一因となっている。

##### (1) 蔵置容量の不足

コンテナターミナルを拡張・再編することにより、ターミナルそのものの取扱容量を確保し、コンテナ貨物処理能力の抜本的な向上を図る。

##### (2) 荷役能力の不足

船舶の大型化に対応した高規格ガントリークレーンの設置、ツインスプレッダー仕様の高能率な荷役機器を投入することで、大型船舶の寄港時においても、一定のコンテナ貨物処理能力を提供でき、ヤード内の荷役円滑化を図る。

##### (3) 蔵置の非効率

ターミナルゲート搬出入の事前予約情報の活用、コンテナ車両の位置情報をリアルタイムで把握することにより、コンテナの荷繰り等のヤード作業の効率化を図る。

### 3.1.2 ゲート前におけるゲート処理の滞留

先に記載したヤード内における荷役の滞留が、ゲート前の混雑の一因となっている。また、トレーラーの到着台数が一定の水準（処理能力）を上回ると、ゲート前でトレーラーの待機が発生し、それ以降に到着するトレーラーにも待機が生じるなど悪循環が生じている。加えて、ゲート処理において書類不備車両に対する非効率なゲート処理の発生などにより、ゲート処理が滞留している。

#### (1) ゲート処理能力の不足

ゲートの物理的な数を増強することにより、ゲート処理容量を確保し、処理能力の抜本的な向上を図る。また、ストックヤードを設けることにより、ターミナルゲートの代替機能として処理容量を確保する効果が得られる。

#### (2) 特定時間帯への集中

ターミナル搬出入の事前予約機能を活用し、ピーク時間に集中しているトレーラー台数を分散・平準化することにより、ゲート前における車両の滞留を緩和し、ゲート処理の円滑化を図る。合わせて、渋滞情報等をリアルタイムで提供することにより、自発的な分散化を促す。

また、日本の港湾においては、ゲートオープン時間に制約があるため、政策的にオープン時間を延長することで、分散化が図られる。

### 3.1.3 ターミナル外における一般道の滞留

日本の港湾では、港湾のエリアを大きくフェンス等で区切っておらず、その他のエリアと物理的に分断されていない。港湾エリア周辺にも関わらず、都市機能用地等が隣接することから、一般車両とトレーラーとが港湾周辺の道路で輻輳し混雑を引き起こしている。近隣住民及び物流事業者の双方ともに重大な問題となっている。

#### (1) 一般交通とコンテナ車両の輻輳

ターミナルの搬出入に係る輸送モードを現状のトレーラーから船舶、鉄道など他の輸送モードに転換することで、陸上側の輸送負荷や混雑の低減が期待できる。あわせて、ターミナルと周辺道路とのアクセス道路網を増強することで背後地との結節性が向上され、結果、港の背後圏が拡大することにより、港自体の競争力の強化に寄与できる。

また、港湾エリアの手前にストックヤードを設けることで、ターミナルのピーク時間をさけた搬出入を可能とし、ピーク時間の混雑の緩和が図られる。

## 4. 日本の港湾における渋滞対策

### 4.1 ハード対策

#### (1) ヤード蔵置能力の向上および荷役処理能力の向上に関する取組み（阪神港）

国際コンテナ戦略港湾政策推進ワーキンググループの中間とりまとめ（令和3年4月）において、大型船の着岸や積替の利便性向上に向けたバースの柔軟な利用、近接する岸壁間でのガントリークレーンの相互利用による荷役効率の向上に資するターミナルの一体利用によって、ターミナルの生産性を向上させる取組を進める方針が示され、戦略港湾において、取扱貨物量の増加や船舶の大型化に対応するため、コンテナターミナルの拡張整備が進められている。

##### ①神戸港の取組み

神戸港ポートアイランド第2期地区のコンテナターミナルにおいては、これまでの戦略港湾政策の取組みにより、取扱貨物量が増加しており、沖待ちの増加やヤード不足に伴う荷役効率の低下など、ターミナルの生産性の低下が課題となっている。

これらに対応するため、PC18においてはヤード面積を28haから34.5haに、PC13～17においてはヤード面積を79.2haから89.4haに拡張する整備が現在進められている。

さらにPC13～17においては、拡張整備にあわせて、ターミナルの生産性向上を目的に、複数ユーザーがヤード、岸壁の一体利用による効率的な運用を図ることとし、国、港湾管理者、阪神国際港湾株式会社、ユーザーが一体となってターミナルの再整備を進めているところである。

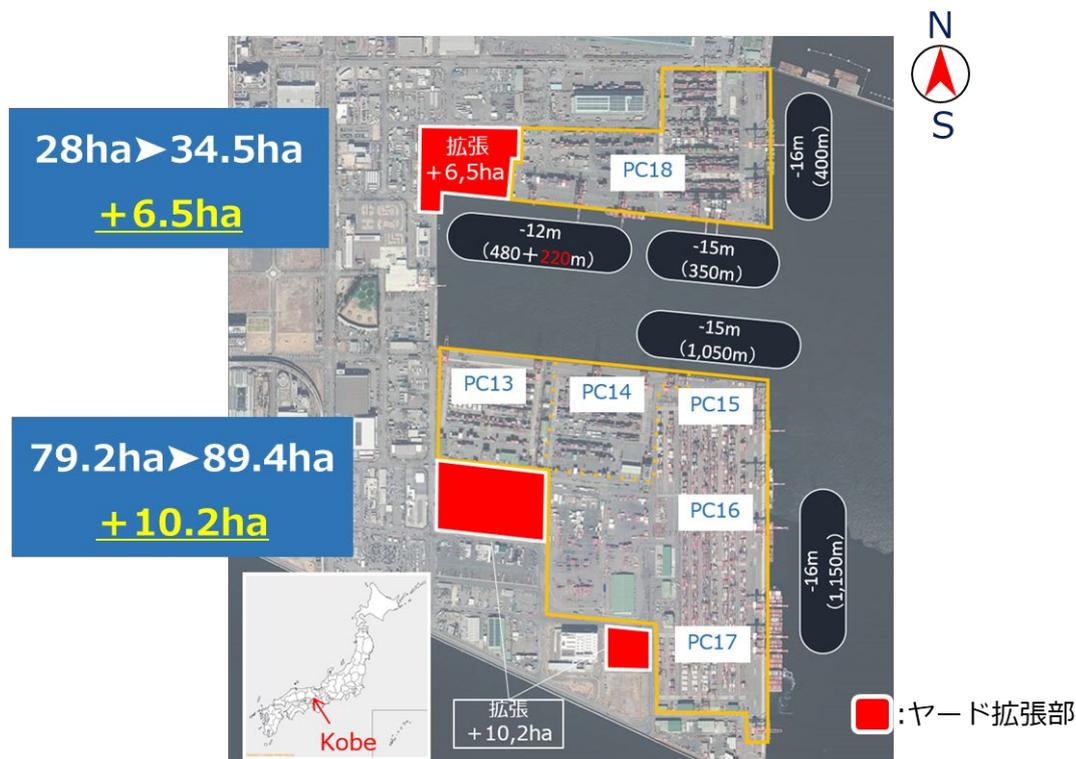


図 4-1 神戸港ポートアイランド第2期整備位置図

##### ②大阪港の取組み

大阪港の夢洲地区のコンテナターミナルは、従来から、特定の曜日、時間帯での混雑が発生しており、加えて、コンテナターミナルの背後において、2025年に大阪・関西万博が開催されることが予定されている

そのため、2025年大阪・関西万博の開催も見据えて、コンテナターミナルについて、ヤード面積を59haから74haに拡張するなどの機能強化や、コンテナターミナルへの接続道路についても橋梁の拡幅や立体交差化などを実施することで、大幅なアクセス改善を目指すこととしている。

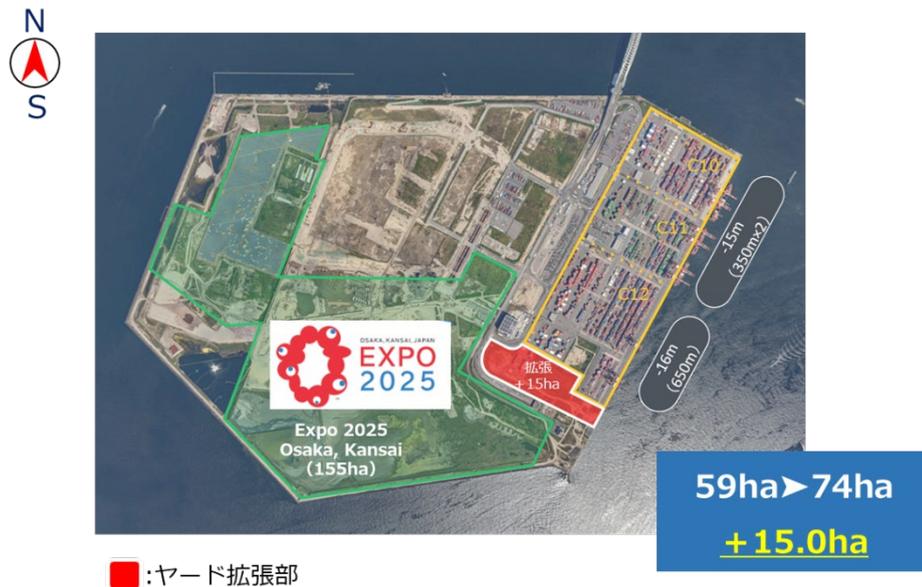


図 4-2 大阪港夢洲地区整備位置図

## (2) ゲート処理能力の向上に関する取組み（大阪港）

大阪港の夢洲地区のコンテナターミナルにおいては、コンテナターミナルの拡張整備にあわせて、ゲートを9基増設することとしており、ゲート処理能力の向上による、さらなる渋滞対策に繋げていくこととしている。

また、コンテナターミナルに近接して、440台分のコンテナ車の待機場を整備しており、コンテナ車の道路への負荷の低減を図っている。



図 4-3 大阪港夢洲地区 車両待機場位置図

### (3) 港周辺の道路交通ネットワーク等の整備（神戸港）

#### ①大阪湾岸道路西伸事業

神戸港において、「大阪湾岸道路西伸事業」として現在整備が進められている、大阪湾岸道路西伸部は大阪湾岸道路の一部を構成する道路で、神戸市の臨海部を通る全長 14.5km のバイパス事業である。

阪神臨海地域の交通渋滞の緩和、交通アクセスの向上を図り、企業進出や物流の効率化、阪神港の機能強化とともに、災害や事故発生時などの緊急時の代替機能確保などを目的に、平成 28 年 3 月の事業採択を経て、現在、国直轄事業と阪神高速の有料道路事業の合併施工方式で、順次工事を進めている。

整備効果として、移動時間の短縮による行動範囲の拡大や、物流の円滑化が図れ、また神戸港と背後圏とのアクセス向上による国際競争力の強化が見込まれ、さらに、神戸市街地へのトラック流入を抑制することにより交通渋滞の低減効果が期待される。

また、市街地を通る阪神高速 3 号神戸線では、魚崎ランプより西側に事故の多い区間が点在し、事故件数の約 7 割で事故処理のために車線規制が行われ、その結果、車線規制により一般道に交通が集中しています。このように交通事故などで、阪神高速 3 号神戸線が通行不能となった場合には、代替路としての機能も有している。

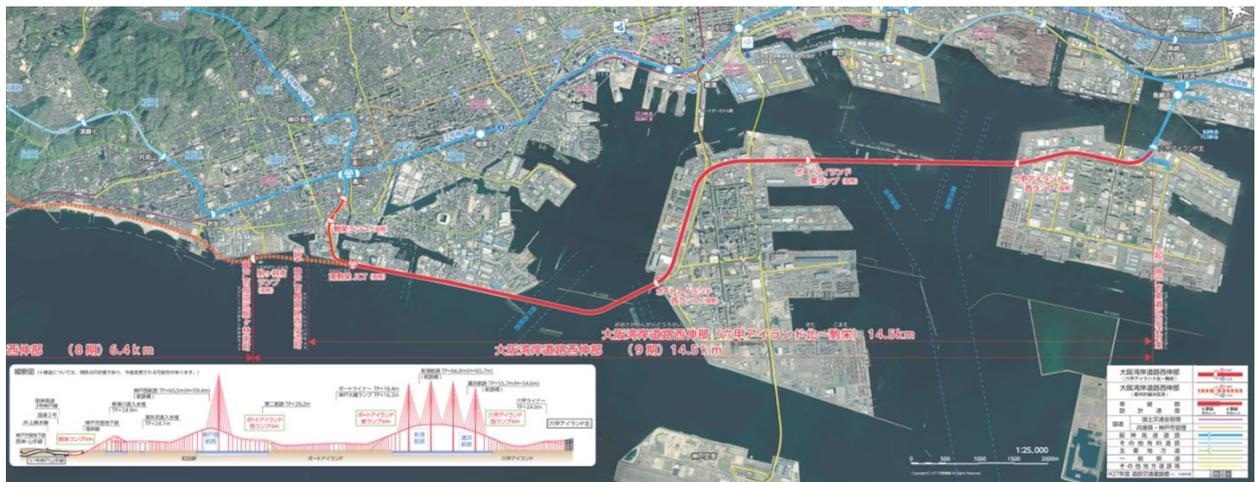


図 4-4 大阪湾岸道路西伸部計画図

表 4-1 大阪湾岸道路西伸部（延伸）事業概要

○大阪湾岸道路西伸部（延伸）について

#### 【事業概要】

事業名：一般国道2号 大阪湾岸道路西伸部

区画：神戸市東灘区向洋町東～神戸市長田区南駒栄町

延長：14.5 km

構造規格等：第2種第1級、設計速度80 km/h、6車線

## ②神戸港コンテナ車専用通路

ポートアイランドには、コンテナターミナルの西側に都市機能用地が隣接して存在しており、コンテナ専用通路整備前までは、コンテナターミナルを利用する待機車両により、市街地交通が渋滞するなど周辺道路に影響を与えていた。

そのため、一般車両とコンテナ車の一般道での混在を極力解消させることで、市街地交通への影響を低減し、円滑で安全な輸送を図るため、港湾管理者である神戸市が、島内南側の一部外周沿いに、コンテナターミナルまでのコンテナ車専用通路を整備した。



## (4) 輸送モード分散化の取組み

### ①内航フィーダー輸送航路網の拡大

日本においても、国策である国際コンテナ戦略港湾政策の取り組みとして、内航フィーダー船による京浜港、阪神港の東西それぞれの国際コンテナ戦略港湾への「集貨」を強力に推進してきた。

その結果、内航フィーダー航路の寄港便数が阪神港につきましては8年間で2割増加、京浜港につきましては6年間で2割増加しました。

さらに、神戸港においては、これまで内航フィーダー航路が接続していなかった日本海側の鳥取県境港、福井県敦賀港への寄港も昨年より開始するなど、さらなる内航フィーダー航路網の拡充を進めている。

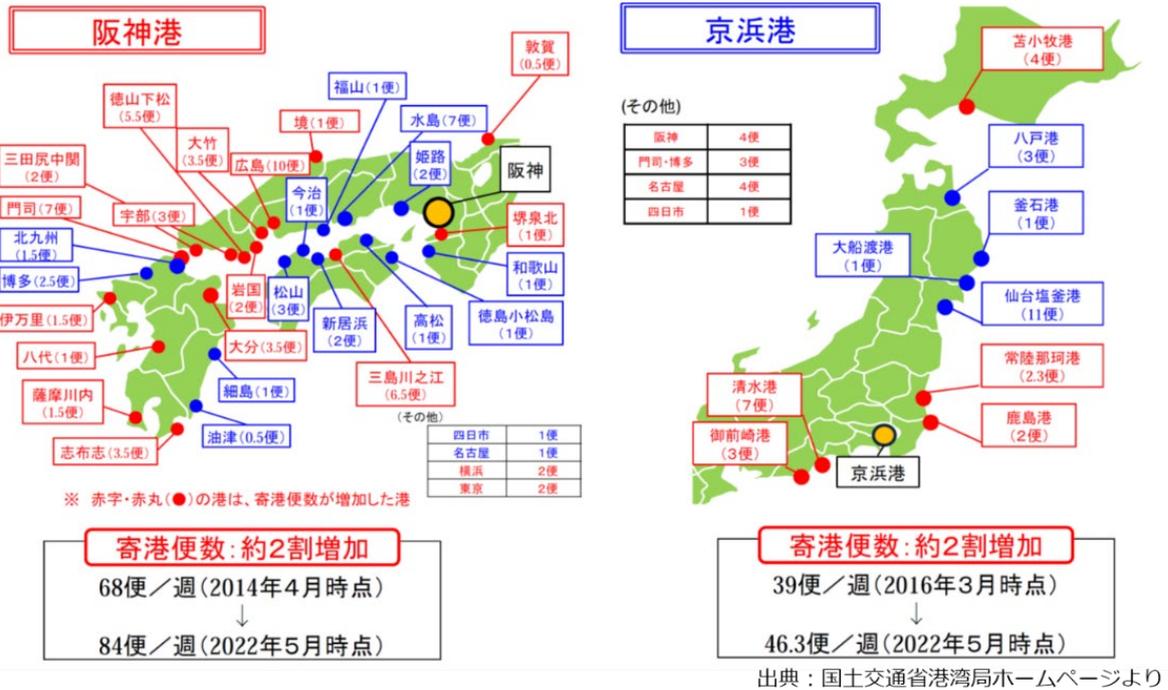
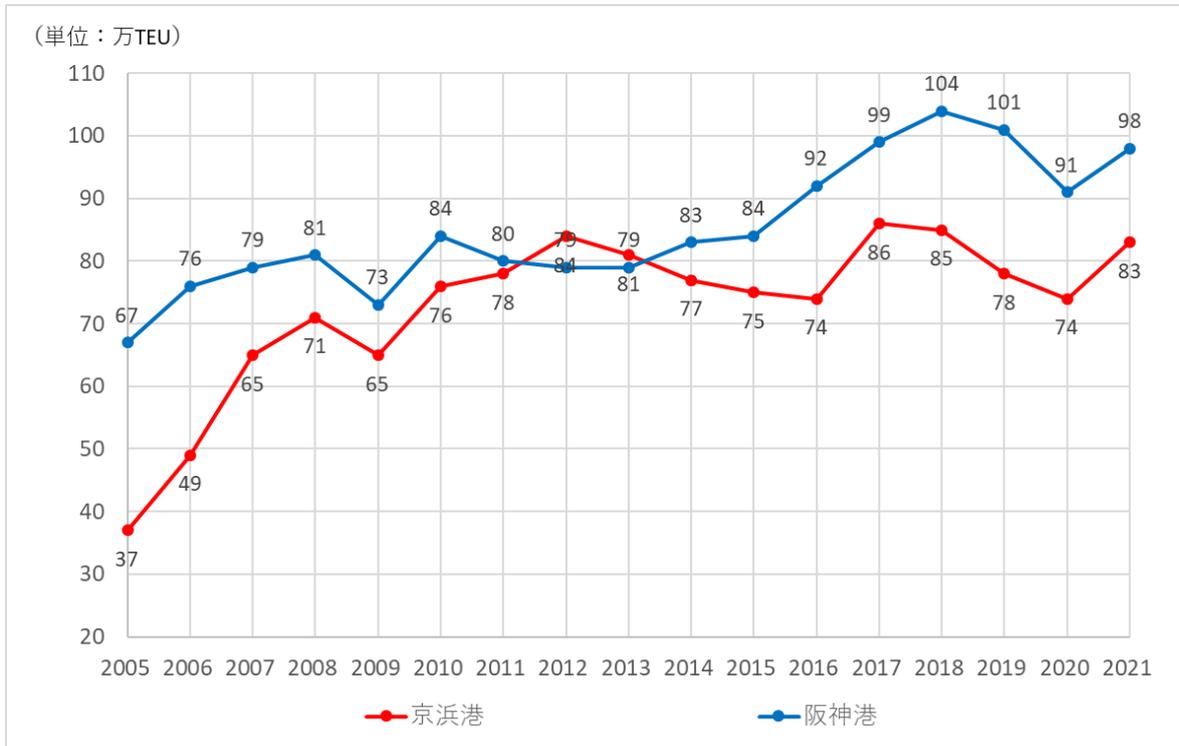


図 4-6 国際戦略港湾における「内航フィーダー航路」の寄港数

表 4-2 国際戦略港湾の内航フィーダー貨物の取扱い推移



## ②内航コンテナターミナル

神戸港においては、鉄鋼・石油化学・紙などの基礎素材型産業や、自動車・造船等の加工組立型産業など様々な業種の工場が多く位置する四国、中国、九州地方からの内航フィーダーによる貨物集貨を強力に推進するため、ポートアイランド第2期地区と六甲アイランド地区にそれぞれ、内航フィーダー船が優先して着岸し、荷役可能な内航コンテナターミナルが整備され運用されている。



図 4-7 神戸港内航コンテナターミナルの位置

表 4-3 神戸港内航コンテナターミナルの概要

ターミナル	規 模	
ポートアイランド 第2期地区 PC-17 (南)	面 積	10,800 m <sup>2</sup>
	岸壁延長	120m
	水 深	-16m
	ガントリークレーン	1基 (16列対応)
六甲アイランド地区 RS-BC	面 積	72,544 m <sup>2</sup>
	岸壁延長	350m
	水 深	-13m
	ガントリークレーン	2基 (17列対応)



図 4-8 神戸港の内航コンテナ船着岸状況 (左奥が内航コンテナターミナル)

## 4.2 ソフト対策

### (1) ピーク時間の平準化・ゲート処理時間の短縮に関する取組み

日本の各主要港湾において、ターミナルのゲート前混雑の解消、生産性・効率性の高いターミナルの形成に向け、ICTを活用したソフト対策として、以下の表 4-4 にあるシステムを導入し活用している。

表 4-4 日本の主な港湾で導入する貨物データデジタル化システム比較表

システム	 Nagoya United Terminal System	 Container Fast Pass	 HAKATA PORT LOGISTICS IT SYSTEM
導入港湾	名古屋港	東京港、横浜港、神戸港、大阪港	博多港
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ NUTSは名古屋港のすべてのターミナル及び集中管理ゲートを一元管理するシステムで、コンテナターミナルの効率かつ機能的なターミナルオペレーションを表現しており2011年から運用されている。</li> <li>✓ NATSシステムで一元管理された情報を用い、集中管理ゲートで飛島ふ頭に位置するコンテナターミナルに向かう車両すべての搬出入手続きを行う事でゲート処理の円滑化を実現。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CONPASは、ICチップを組み込んだポートセキュリティカード（PSカード）を利用して、<u>貨物情報の流れを合理化し、トラックのターニングを短縮</u>するために、国土交通省が開発したシステム。</li> <li>✓ 2021年4月から横浜港で本格運用を開始。大阪港及び神戸港でも実証実験を経て、2023年度中の本格運用開始予定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ KACCS（博多港を共同利用する港運事業者6社が使用するターミナルシステム）の情報とHITSの情報が常に同期・連動されることで、<u>コンテナのリアルタイム・モニタリングが可能</u>。</li> <li>✓ インターネットを通して、博多港内のコンテナの位置情報や、通関などの手続き状況、ゲート待ち時間などを提供。</li> <li>✓ また、物流事業者間（荷主・海貨・陸運・海運業者など）で作業情報の指示・伝達など、<u>物流の効率化・迅速化に必要な情報をリアルタイムに把握</u>できるサービスを提供。</li> </ul>

本報告書では、国土交通省が開発したシステムで、現在、阪神港において導入に向けた取り組みが進められている阪神港 CONPAS について紹介する。

新・港湾情報システム「CONPAS (Container Fast Pass)」は、コンテナターミナルのゲート前混雑の解消やコンテナトレーラーのターミナル滞在時間の短縮を図ることを目的に、国土交通省が開発したシステムで、横浜港では 2021 年 3 月から常時運用を開始している。

阪神港においても、国土交通省、阪神国際港湾株式会社、神戸市、大阪市が協力して 2023 年度中での CONPAS 本格運用を目指し調整を進めている。

阪神港への導入を目指す CONPAS の基本的な機能は横浜港で既に導入されている CONPAS と同様であるが、横浜港と阪神港でのユーザーニーズは異なることから、阪神港では 2020 年 2 月から検討会を立ち上げて、様々な港湾ユーザーにヒアリングを実施し開発を進めてきた。その結果、阪神港の CONPAS では専用携帯端末をドライバーが所持し、ターミナルオペレーター、海運貨物取扱事業者、海上コンテナ輸送事業者の配車係、ドライバーが、必要な情報をリアルタイムで入手、共有、指示できる仕組みとなっている。

#### <阪神港 CONPAS の機能>

##### ①搬出入予約制度

- ・一部のコンテナターミナルでは、特定の時間帯に外来トレーラーの到着が集中することにより、ゲート前混雑が発生している。この課題を解決するため、ターミナルのゲート処理能力に応じた予約枠を設定し、海上コンテナ輸送事業者（配車係）が空いている予約枠の予約を行うことで、特定の時間帯に外来トレーラーの到着が集中することを回避し、トレーラーの到着の分散・平準化を図る。

## ②貨物情報の事前確認

- ・コンテナの搬出可否に係る情報などの貨物情報を提供する機能で、ドライバーは、専用携帯端末で作業指示、コンテナ搬出可否情報を確認することが可能となり、搬出可となる前のコンテナの引き取り車両が削減され、ゲートにおけるトラブルを回避する。また配車指示において、従来の無線連絡に替えてドライバーの専用携帯端末に配車系の作業指示が届く仕組みとなっており、効率的な業務の遂行につながる。

## ③PSカードの活用

- ・PS (Port Security) カードは、国が発行する全国共通の IC チップ付き身分証明書であり、コンテナターミナルへの人の出入りを確実かつ円滑に管理することを目的とした出入管理情報システムを利用する際に必要なものである。現在、外来トレーラーがターミナルへ入場する際には、ゲートでドライバーがコンテナ番号を手入力する必要があることから、誤入力が発生し、ゲート通過に時間を要する場合がある。この課題を解決するため、コンテナ情報・ドライバー情報・車両情報を事前に登録しておくことで、ドライバーがゲートに到着した際に、PSカードを読み取り機にかざすだけで手続きが完了し、手入力に費やしていた時間を削減する。

## ④携帯端末による行先表示

- ・ドライバーがゲートに到着して PS カードをカードリーダーにかざせば、対象コンテナの蔵置場所を入手、その場所をドライバーが所持する専用端末携帯端末に送信・表示することで、ペーパーレス化が図られるとともに、ゲート処理時間・通過時間を短縮する。



図 4-9 専用携帯端末の表示画面

### ⑤車両接近情報の活用

- ・従来は、輸入コンテナを搬出する際、ターミナルオペレーターはコンテナの搬出順を事前に把握できないことから、外来トレーラーがコンテナターミナルに到着した後に荷繰りを開始するため、その間、外来トレーラーは待機する必要が生じ、構内滞在時間が増加する一因となっている。この課題を解決するため、外来トレーラーの位置情報を把握し、その情報を基に外来トレーラーがコンテナターミナルに到着する前に荷繰りを行うことにより、外来トレーラーの構内滞在時間の短縮を図る。

### ⑥貨物の位置情報の把握及びゲート前混雑情報の配信

- ・ドライバーが所持する専用携帯端末のGPS機能を活用して、リアルタイムに貨物の位置情報を集約することで、ターミナルゲート前混雑情報を配信できる。



図 4-10 CONPAS の概要

表 4-5 ユーザーにとってのメリット

ユーザー	メリット
①海上コンテナ輸送事業者 (陸運事業者)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ PS カードを活用したワンタッチでのゲート入場によるゲート通過時間の短縮</li> <li>・ 情報連携やコンテナ位置情報の明確化を通じた二重入力作業や問合せの削減</li> <li>・ 搬出可否情報や混雑情報を踏まえた、専用携帯端末によるドライバーへの効率的な作業指示、配車指示</li> <li>・ 書き間違いや言い間違い等による情報伝達ミスの削減、ゲートトラブルの削減</li> <li>・ ターミナルオペレーターが行う事前荷繰りによるターミナル滞在時間の短縮</li> <li>・ ペーパーレス化によるプリンター関連事務費の削減 等</li> </ul>
②海運貨物取扱事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ CONPAS による情報連携を通じた二重入力作業や問合せの削減</li> <li>・ 書き間違いや言い間違い等による情報伝達ミスの削減</li> <li>・ ペーパーレス化によるプリンター関連事務費の削減 等</li> </ul>
③ターミナルオペレーター	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 搬出入情報の把握による事前荷繰りや最適な作業体制の構築</li> <li>・ CONPAS による情報連携を通じた問合せの削減</li> <li>・ ゲートトラブルの削減</li> <li>・ ペーパーレス化によるプリンター関連事務費の削減 等</li> </ul>

阪神港での CONPAS 導入にあたっては、よりユーザーニーズに応じたシステムとなる様に、実際にシステムを利用する事業者との意見交換を行うとともに、試験運用を実施しながら CONPAS の本格導入に向けた開発を行うこととしている。

2021 年度から 2022 年度にかけて、これまで大阪港と神戸港のコンテナターミナルにおいて、輸入コンテナの搬出を対象に 2 回 CONPAS の試験運用を実施し、一連の動作の確認やゲート処理効率化の効果の検証を行った結果、ゲート処理時間について神戸港では約 6 ～ 8 割、大阪港では約 9 割の削減が確認できた。

更に、2023 年度中に CONPAS の本格運用を目指し、2022 年 11 月には神戸港において輸出コンテナの搬入を対象に試験運用を実施し、大阪港においても順次輸出コンテナの搬入を対象に試験運用を行うこととしている。

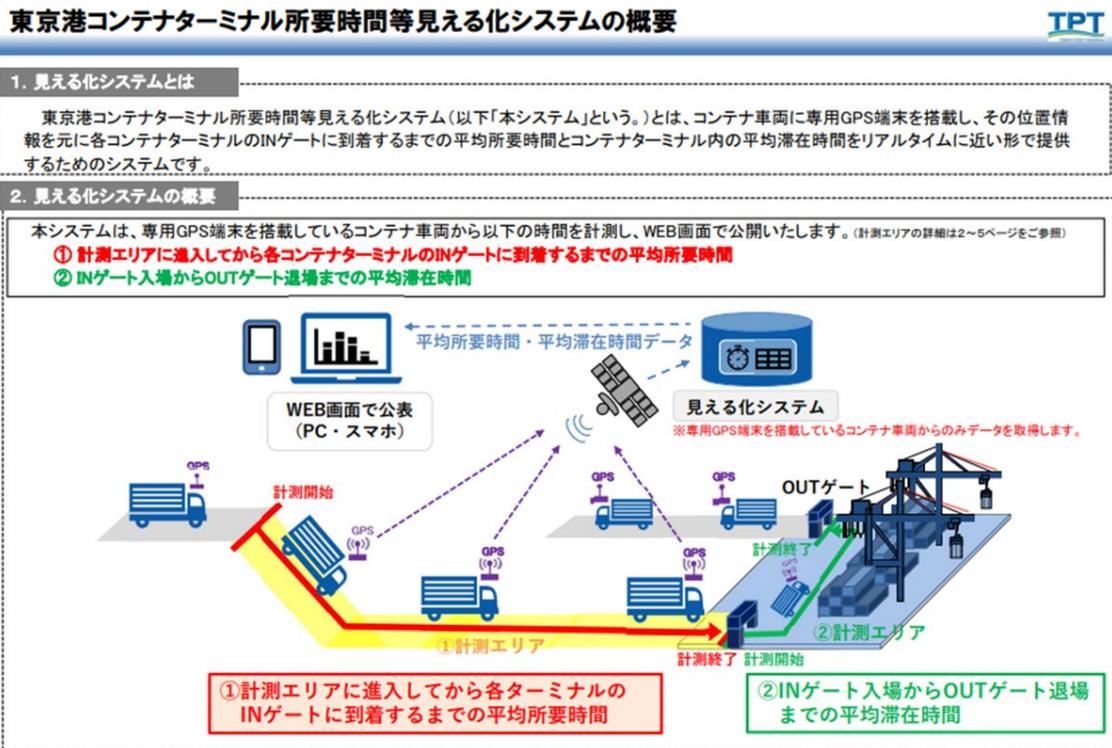
また、本格運用に向けた利用者の拡大を図るため、昨年度からコンテナターミナルオペレーター及び海運貨物取扱事業者を対象に、CONPAS 導入促進支援として、自社のシステムと CONPAS を情報連携させるための改修費の一部を、港湾運営会社である阪神国際港湾株式会社と港湾管理者である、大阪市・神戸市が補助する支援を実施している。

引き続き、検討会・試験運用を通して、ユーザーニーズに応じた、より高い効果が得られるシステムの開発を進めるとともに、CONPAS 利用者の拡大を図りながら、2023 年度中に CONPAS の本格運用を目指し、効率性・生産性の高いコンテナターミナルの形成に向けた取組みを進めていくこととしている。

## (2) 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

東京港ではコンテナターミナルへの混雑を避けた来場を促進するため、トラック事業者がコンテナターミナルに入場するまでに要した待機時間等を、トラックに搭載された専用 GPS 端末の位置情報を利用してリアルタイムで公表し、ふ頭周辺の混雑状況を「見える化」する取組みを行っている。

計測された待機時間は、パソコン及びスマートフォンでいつでも参照することが可能となっている。



出典：東京港埠頭株式会社HP

図 4-11 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の概要

### 東京港 ▶ ゲートまでの所要時間、ゲート内滞在時間、ライブカメラによる混雑状況を公表

ターミナル	INゲートまでの所要時間	ターミナル内の滞在時間	備考
大井1・2号	分	分	・INゲートまでの距離:約3.1km ※北側埠頭からの入場する場合は、約5.4km ・混雑し取りを実施しております。
大井3・4号	分	分	・INゲートまでの距離:約3.4km
大井5号	分	分	・INゲートまでの距離:約2.9km
大井6・7号	分	分	・INゲートまでの距離:約2.6km
青海公共A1	分	分	・INゲートまでの距離:約3.0km
青海公共A2	分	分	・INゲートまでの距離:約3.4km
青海4号	分	分	・INゲートまでの距離:約3.3km
品川SC	分	分	・INゲートまでの距離:約2.6km
品川SD	分	分	・INゲートまでの距離:約2.6km
品川SE	分	分	・INゲートまでの距離:約2.3km
中防務Y1	分	分	・INゲートまでの距離:約1.2km
中防務Y2	分	分	・INゲートまでの距離:約1.6km ・混雑し取りを実施しております。

図 4-12 東京港見える化システムポータルサイト状態情報

## 5. タイの港湾における渋滞対策

### 5.1 タイの港湾におけるコンテナターミナル周辺の交通状況

バンコク港については、タイの首都であるバンコク市内に位置しているため、道路や鉄道によるアクセスが良好であり、バンコク港からの貨物輸送を効率的・経済的に行うことができる。

一方で、バンコク港は河川港であることから、水深が浅いことや、タイの経済発展に伴うバンコクの交通渋滞などが深刻な社会問題となったことから、1991年にバンコク港の代替港としてバンコクから南南東 130 kmの位置にレムチャバン港を開港した。

レムチャバン港については、今回の現地調査による PAT やターミナルオペレーターへのヒアリングにおいて、レムチャバン港内また周辺の道路や接続する高速道路が片側 4 車線以上と十分な車線数が確保されていることや、バンコクとの間で鉄道やバージ輸送が行われており、陸上交通への負荷が小さいことなどから、貨物の搬出入のピーク時にはゲート前の混雑が発生するものの、交通渋滞は常態化しておらず、比較的的道路交通はスムーズに流れているという声が聞かれた。



図 5-1 バンコク港訪問時（2022 年 10 月 5 日）のゲート前交通状況



図 5-2 レムチャバン港訪問時（2022 年 10 月 6 日）のゲート前交通状況

## 5.2 ハード対策

### (1) ヤード蔵置能力の向上および荷役処理能力の向上に関する取組み（レムチャバン港）

前述でも説明させていただいた様に、タイの経済発展からバンコク港の貨物量の増加や、バンコクの都市化が進んだことによる交通渋滞が深刻化になったことから、バンコクの外港として、取扱貨物容量が年間 430 万 TEU のレムチャバン港を 1991 年に開港した。

その後、タイの経済成長が著しく、すぐにレムチャバン港の取扱貨物容量が限界となったことから、2003 年にフェーズ 2 によるレムチャバン港の拡張整備により、取扱貨物容量が年間 680 万 TEU のコンテナターミナルを整備した。

さらに、フェーズ 2 で拡張整備されたコンテナターミナルにおいて、ハチソンが運営する D バースのコンテナターミナルは、荷役処理能力の向上を目的に半自動化ターミナルとして運営されている。

また、2025 年に供用開始を目指して整備が進められているフェーズ 3 拡張整備においては、レムチャバン港の効率性・生産性の向上、また更なる船舶の大型化に対応するため、取扱貨物容量が年間 700 万 TEU、水深-18.5m の岸壁を備えたコンテナターミナルを整備することとしており、さらに自動化または半自動化ターミナルとして運営予定となっている。

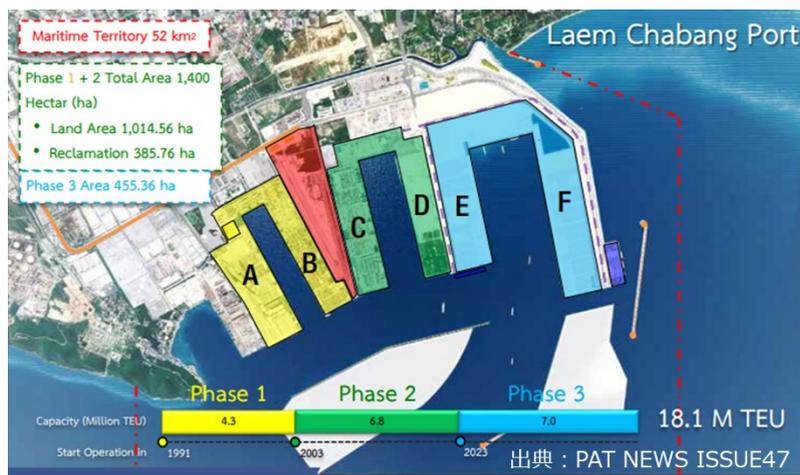


図 5-3 レムチャバン港コンテナターミナルの概要（フェーズ別）



図 5-4 レムチャバン港 D バース

## (2) ゲート処理能力の向上に関する取組み（レムチャバン港）

PATはレムチャバン港のゲート処理能力を向上させるため、現在4基あるゲートの増設を計画している。

また、レムチャバン港に入場するためのゲート手続きに待機するコンテナ車の車列が、港周辺の道路に与える影響を少なくするために、ゲート周辺の空いたスペースを利用してコンテナ車の待機場や休憩施設を整備している。



図 5-5 レムチャバン港メインゲート周辺



図 5-6 レムチャバン港メインゲート

### (3) 港周辺の道路交通ネットワークの整備（バンコク港）

バンコク市内は交通渋滞が慢性化していることから、バンコク港を利用するトラックによる市内の一般道に対する交通の負荷が低減されることで交通渋滞の緩和を図るため、PATはタイ高速道路公社(EXAT)と協力して、バンコク港とS1高速道路を直接接続させるランプの整備を計画している。

<整備内容>

- ・概要：バンコク港のターミナルから高速道路（S1）に接続する全長 2.25 kmの接続ランプ（高速道路）
- ・整備主体：タイ高速道路公社（EXAT）
- ・建設費：27億3,600万バーツ【約109億4,400万円（1バーツ=4円換算）】
- ・スケジュール：工期 2023年10月～2025年9月  
供用開始 2025年10月（予定）



図 5-7 バンコク港周辺の高速道路網

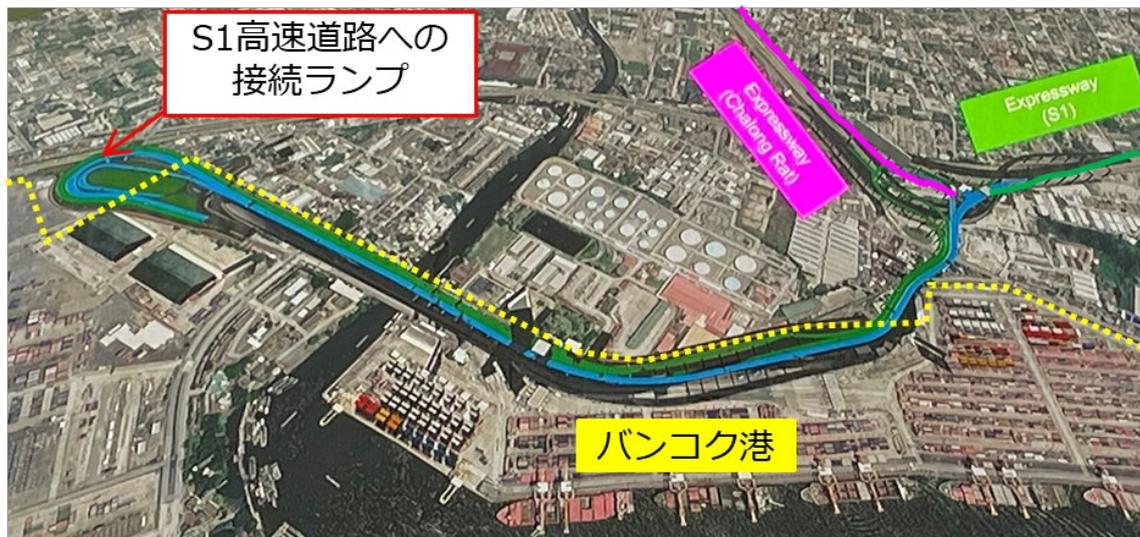


図 5-8 バンコク港高速道路 S1 への接続イメージ

#### (4) 輸送モード分散化の取組み

##### ①タイにおける貨物の輸送モードの現状

タイへのコンテナ輸出入貨物（国際貨物）については、重量ベースで90%が船舶で運ばれており、また、隣国との間のトラックによる越境輸送によるものが約10%を占めている。

一方、国内貨物については、重量ベースでトラックによる輸送が80%と1番多く、続いて船舶による輸送が19%を占めている。

国内貨物の輸送について、環境対策や渋滞対策の観点から、PATやタイ国鉄（SRT）によって、トラック輸送から内航フィーダーによる海上輸送や鉄道輸送への転換の取組みが進められている。

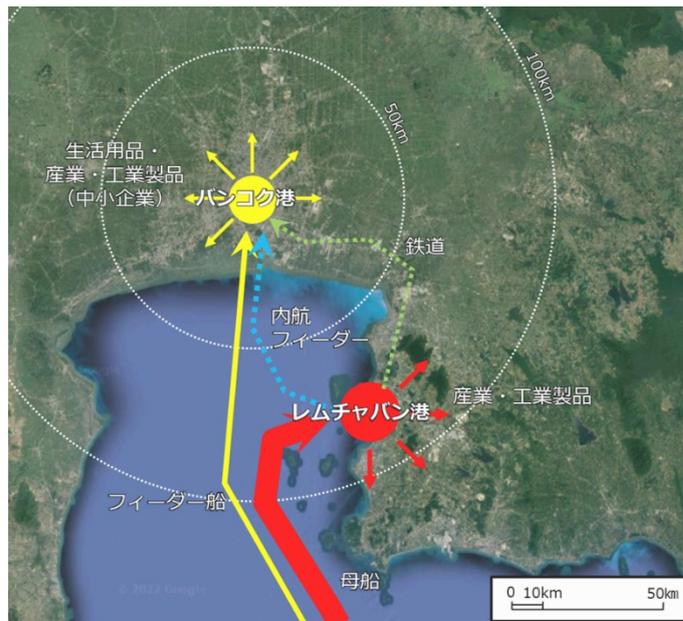


図 5-9 母船及びフィーダー船の寄港イメージ

表 5-1 タイの内外貿貨物の輸送モード内訳

輸送モード	外貿貨物	内貿貨物
船舶	90%	19%
トラック	10%	80%
鉄道	0.5%	1.5%
航空	0.5%	0.1%

##### ②バンコク港の取組み

バンコク港においては、河川港であることから大型船が入港できないこともあり、レムチャバン港で積み卸した貨物を中型・小型船やバージによりフィーダー輸送されている。

さらに、港には内航フィーダー専用のコンテナターミナルが整備されており、内航フィーダーによる海上輸送の強化が進められている。

またバンコク港内にはタイ国鉄の鉄道貨物積替施設が整備され、鉄道による輸送も行われるなど、輸送モードの分散化がPATやタイ国鉄によって進められている。



図 5-10 バンコク港内航フィーダー船用コンテナターミナル

### ③レムチャバン港の取組み

レムチャバン港においてもバンコク港同様に、年間 200 万 TEU のコンテナ貨物取扱い可能な内航フィーダー専用コンテナターミナルが整備されている。

また、フェーズ 1 とフェーズ 2 の間に鉄道積替施設が整備されており、港から直接、1 日 30 本運行されているタイ国鉄の鉄道貨物への積替えが可能となっている。

しかし、レムチャバン港の鉄道積替施設の取扱能力が低いため、トラック輸送から鉄道輸送への転換が進まないことから、今後タイ国鉄による RMG や RTG などの荷役機械の増強が計画されており、現在の取扱量の年間 40 万 TEU から年間 100 万 TEU の取扱量の増加を目指すこととしている。

さらにフェーズ 3 においても、鉄道貨物の線路を延長して敷設する計画となっており、将来計画では、内航フィーダーによる海上輸送、トラック輸送、鉄道輸送の割合を各 3 割ずつにすることを目標に輸送モードの分散化の取組みが進められている。



図 5-11 レムチャバン港整備計画イメージ

表 5-2 レムチャバン港取扱貨物の輸送モード内訳

輸送モード	現在	将来計画 (理想)
船舶	7%	約3割
トラック	88%	約3割
鉄道	5%	約3割

### 5.3 ソフト対策

#### (1) ピーク時間の平準化・ゲート処理時間の短縮に関する取組み（レムチャバン港）

PAT は、昨今のコンテナ船のスケジュール遅延に伴う、レムチャバン港の混雑と周辺道路の交通渋滞問題を解決するため、ゲート手続きの予約システムである、トラックキューシステム（Track Queue）の運用を 2022 年 10 月 1 日から開始している。

トラックキューシステムは、トラック事業者がシステムに登録し、ゲート手続きの予約を行うもので、トラックが特定時間帯へゲートに集中することを回避し、トラックの到着の分散・平準化が期待される。

また、PAT はトラックキューシステムの導入とあわせて、希望するトラック事業者に予約時間外に到着したトラックの待機場として、PAT が所有する空き地の貸し出しを行っている。

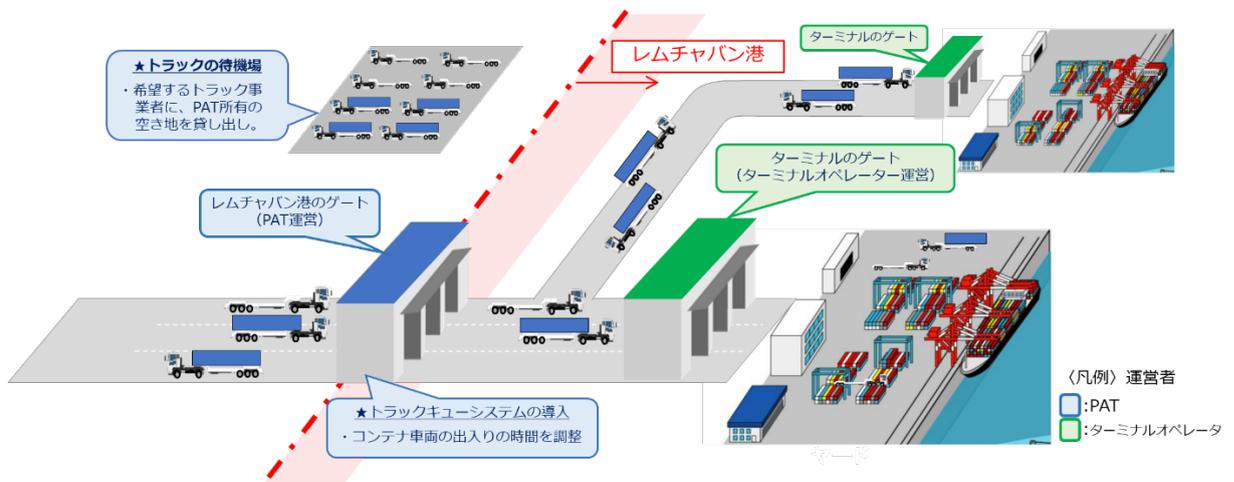


図 5-12 トラックキューシステム イメージ図

## トラックキューシステムの登録

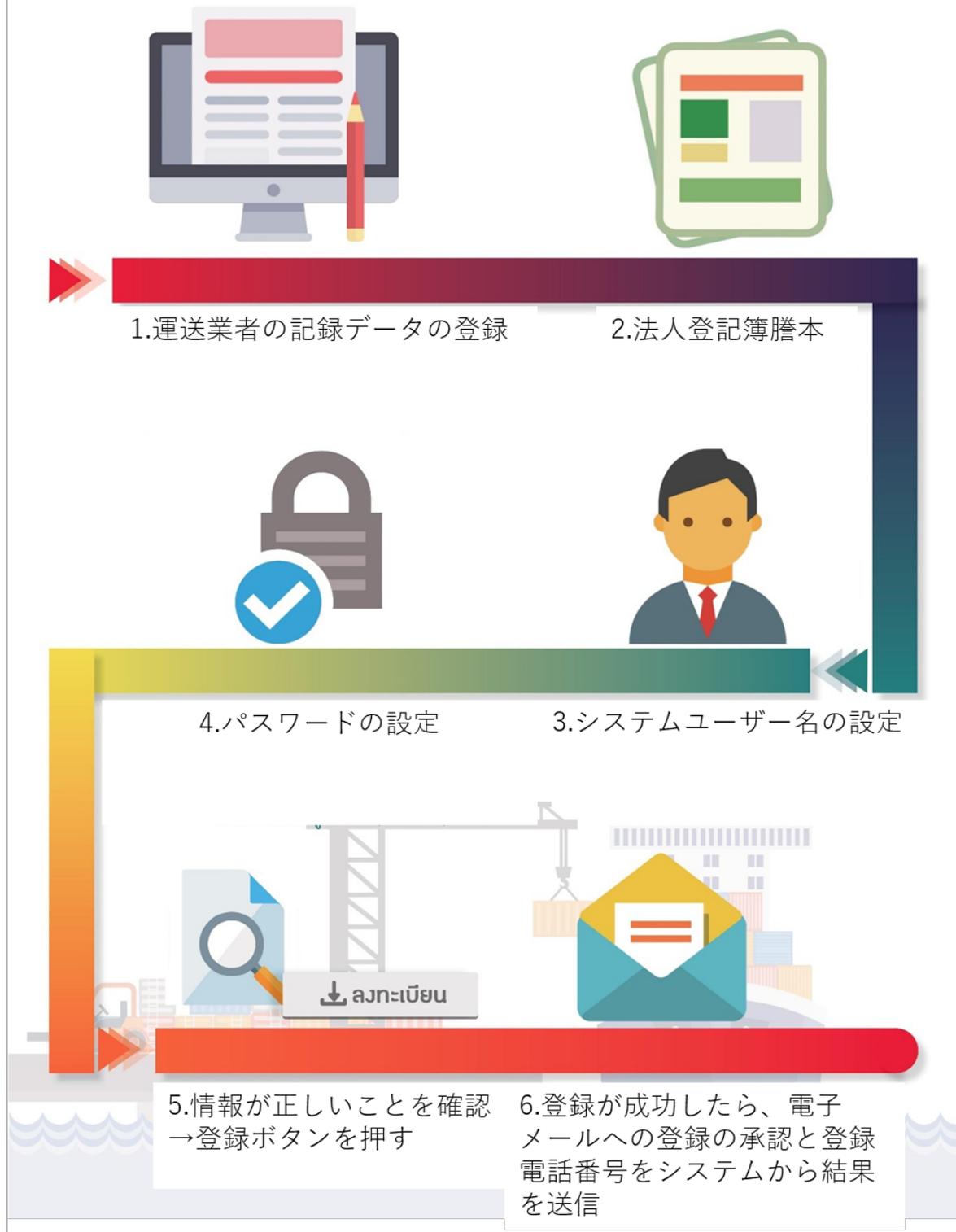


図 5-13 トラックキューシステム 登録フロー図

# トラックキューシステムの予約

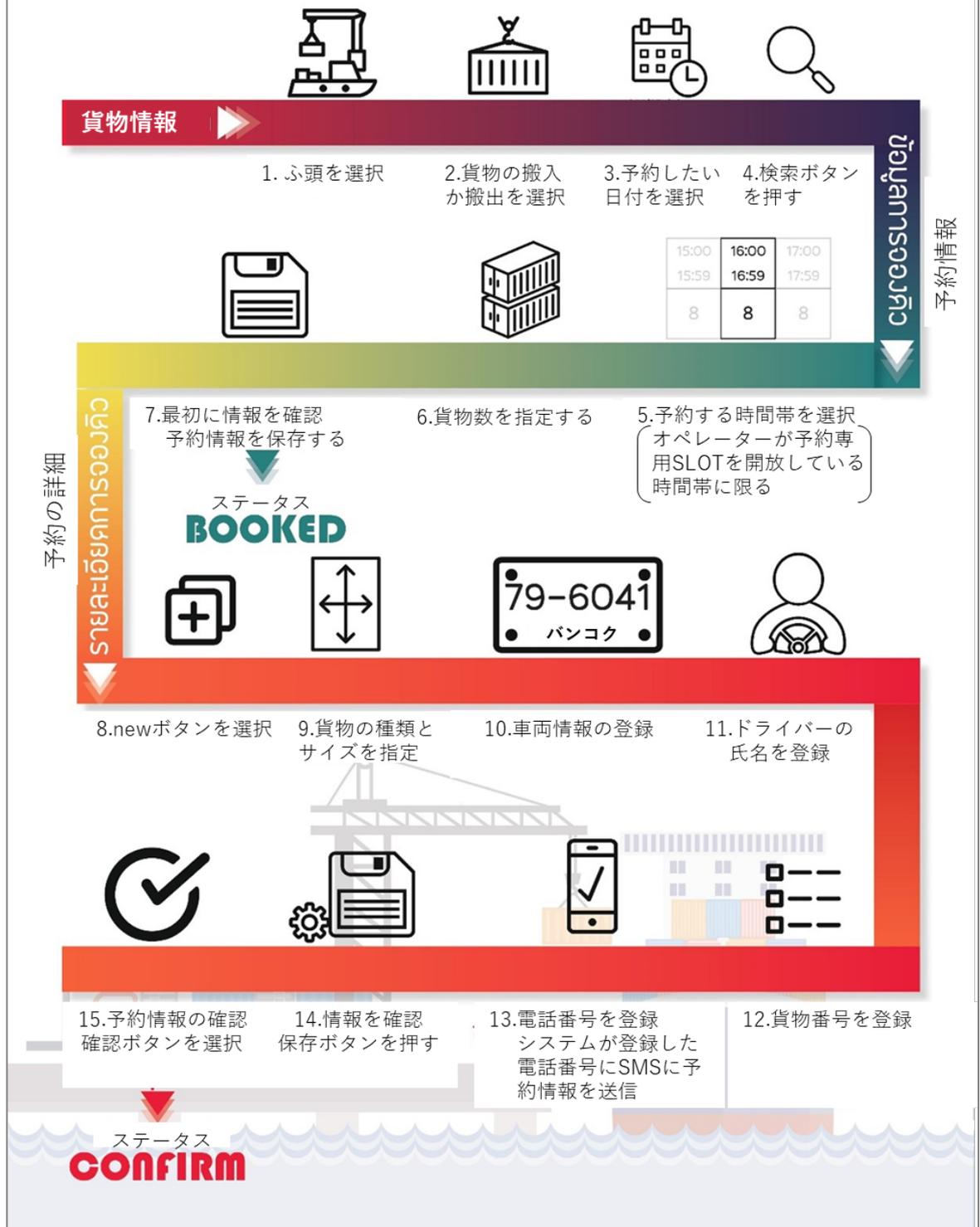


図 5-14 トラックキューシステム 予約フロー図

## Note

予約時間（予約は6時間前から可能です。最後の2時間は以下の手順に従ってください）



予約時間の2時間前までに確認する必要がありますに入場

予約登録ボタン

ステータス

**BOOKED**

予約登録ボタン

ステータス

**CONFIRM**

図 5-15 トラックキューシステム ステータスイメージ図

## 6. 考察

### 6.1 日本とタイの渋滞に対する取組の比較

前章で調査した日本とタイ両国の港湾周辺での渋滞に対する具体的な取組について、国ごとの特徴を整理し国際比較を行う。

日本の港湾では用地に余剰がある港湾は少なく、タイの港湾の様なインフラ整備主体での渋滞対策には限界がある。そういった状況から、インフラ対策とソフト対策の両面で複合的に渋滞対策に取り組む港湾が多く見られる。近年、強化されているポイントは、効率性や生産性の向上による混雑の緩和である。

ゲート前、ヤード内等混雑が発生しやすいポイントごとに、要因分析を行い効果的な対策を講じている。それらの対策を複合的に行うことによって、港湾周辺の渋滞を緩和している。その代表的なものが、現在、国土交通省が主導して阪神港など国内主要港で取り組む「CONPAS」である。現時点で、本格運用を行っているのは横浜港だけであるが、近い将来、主要港湾全てにおいて本格運用が開始される予定である。今後、本格運用によって各種データが蓄積され、さらに発展したシステムが構築されることも期待できる。このように、日本の港湾では、渋滞が重要課題の一つとして位置付けられ、港湾管理者を中心にハード、ソフト両面での各種対策に取り組んでおり、優先度の高さを改めて認識できた。

タイの港湾では、タイ政府が掲げる「20 年国家戦略」に基づくタイ 4.0 政策の推進を背景に、バンコク港での埠頭再開発事業、レムチャバン港での第3フェーズ拡張整備事業など将来的な大幅な貨物需要を見越したインフラ整備が主な戦略として進められている。そういった状況から港湾周辺での渋滞に対する取組の優先度は現時点では低いものとなっている。渋滞緩和を主たる目的とした具体的な施策として、ターミナルゲートにおけるトラックトレーラーの特定時間帯への集中を分散化させるためのターミナルゲート事前予約システム「トラックキューシステム」が確認できた。しかし、現時点ではターミナルでの運用は開始されておらず、また現地調査では民間事業者の認知度が低いなど、本格運用までに時間を要するものと思われる。タイ港湾公社の思惑と民間事業者の認識の間には大きなギャップがあった。

一方で、タイ港湾では、最新技術を活用した半自動化ターミナルの整備が進んでいる。一部Dバースでは、ハチソンポートにて、ガントリークレーンの遠隔操作や構内シャシーの自動化など本格運用が開始されている。自動化ターミナルの導入により、安定的かつ効率的な荷役サービスが提供できており、ターミナルの処理能力の不足による渋滞の緩和にも大きく寄与できている。また、ラッカバン ICD を活用することで、レムチャバン港での集貨・通関が分散され混雑の緩和が図られている。

また、PAT の珍しい渋滞対策事例では、渋滞により待機するドライバーに向けた、カフェやトイレ、コンビニ等の休息エリア用の用地を港湾エリア内に整備したうえで、民間事業者に貸し付け、更なる賃料収入を得ようとする計画が確認できた。日本の港湾では、発想しえない取り組みである。

タイ港湾における渋滞に対する取組の特徴として、インフラ整備の結果、副産物的に渋滞緩和にも寄与できるというものがほとんどで、渋滞対策そのものの優先度が低いことがうかがえた。

以上のことから、タイの国及び港湾規模の成長意欲は強く感じるものの、渋滞対策に関しては、日本の取り組みが意識、具体施策共に先行しており、タイの効率性、生産性に対する意識の低さを感じる結果となった。

表 6-1 国別要因別対策比較表

渋滞要因	 日本	<span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">青字：強化対策</span>	 タイ <small>L港：レムチャパン港 B港：バンコク港</small>
ターミナル処理能力の不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ターミナル拡張整備</li> <li>✓ 輸送モードの転換（内航船利用）</li> <li>✓ <u>周辺道路ネットワークの整備（高速道路の延伸）</u></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>半自動化ターミナルの導入（L港）</u></li> <li>✓ <u>ICDの活用（ランドポートの機能）</u></li> <li>✓ <u>S1高速道路リンク整備（B港）</u></li> <li>✓ <u>ターミナルの拡張整備(L港)、再編(B港)</u></li> <li>✓ 内航船輸送（B,L港）</li> <li>✓ 鉄道輸送の拡張整備（L港）</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>CONPAS（事前情報による荷繰り）</u></li> </ul>		
ゲート処理能力の不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>集中管理ゲートの整備（TOS連動）</u></li> <li>✓ ゲートの増設</li> <li>✓ 待機場の整備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ゲートの増設（L港）</li> <li>✓ 待機場の整備（L港）</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>CONPAS（予約枠の設定）</u></li> </ul>		
トレーラーの特定時間帯への集中	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>ストックヤードの整備</u></li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>CONPAS（事前予約システム）</u></li> <li>✓ <u>渋滞情報の可視化</u></li> <li>✓ ゲートオープン時間延長</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>トラックキューシステム（L港）</u></li> </ul>	

## 6.2 国際比較から見えてくる日本・タイの今後の課題（まとめ）

これまで、日本とタイ両国の港湾における渋滞対策について、具体的な取組事例や国際比較を行ってきたが、最後に、日本とタイの今後の課題についてまとめていく。

タイでは、政府が掲げる成長目標を達成すべく国家戦略タイ 4.0 政策に基づいてインフラ整備等を推し進めている。そして国力向上に寄与する貿易の拠点となるタイの主要港湾であるレムチャバン港もその重点投資対象のひとつとなっている。経済の発展には、インフラの発展が不可欠であり、タイは今まさにその渦中にある。

また、タイは東南アジア半島において地政学的にも優位な場所に位置しており、東西、南北、南部経済回廊全てのルートがタイを経由しており、陸上輸送等を利用してベトナム、カンボジアそしてミャンマー等からの越境貨物の取り込みも見込まれ、将来的に取扱貨物量の更なる増加が期待できる。そういった背景から、タイ港湾公社は、将来的な貨物需要に対応できる港湾のインフラ整備に偏重した港湾政策を進めている。発展途上国によく見受けられる政策の推進力、実行力は強く、タイも同様にスピード感を持ってインフラ整備は成し遂げると思われる。

一方で、タイが掲げる成長目標を一定達成し、脱発展途上国となるタイミングにおいては、「量から質へ」タイの国民の価値観やビジネスにおいて求められる価値が変化していくことが予想される。その時初めて、日本の港湾が現在抱える課題（生産性、効率、環境対策等）に直面することになるだろう。そして、現在のインフラ偏重の港湾政策のつけがまわり、一から対策を検討する事態が想定される。

そういった事態を回避するために、現時点から、各国の対策実績を参考とし、将来を見越したハード、ソフト両面で、将来的にタイ港湾で発生しうる混雑要因に合った未然の対策を講じておくべきである。

次に、日本の港湾においては、現時点では、ハードとソフトのハイブリッドな対策に取り組むなど先行した取り組みがなされており、改めて成熟した港湾の取り組み手法であると感じる。

一方で、第2班の「ICD」の報告書でも述べられているが、ICDを活用したラウンドユースを促進することで、空コンテナの引き取り・返却に係る港湾地区に出入りするトラックの数量を削減でき、環境負荷の軽減だけでなく、港湾周辺地区の渋滞緩和にも寄与できる。今後、CO2 排出削減や働き方改革の取組が進捗していく中で、港湾周辺の渋滞対策にも資する ICD の活用が求められていくと思われる。

加えて、世界の海上物流からみた日本の港湾は、既に後進国に入っており、今後爆発的な貨物増加を見込める要素もないだろう。相対的な地位の低下が懸念される日本の港湾が世界で存在感を示すために、何をなすべきだろうか。それは、今回、国際比較することで見えてきた「日本らしさ」ではないか。例えば、「CONPAS」などはまさに将来日本の強みとなるかもしれない。関係者の合意形成の取り方から、運用までに幾度も実験を積み重ね、洗練されたレベルまで押し上げたうえで本格運用に切り替えるなど、海外港湾ではやりえない日本的な手法が、長期的に見れば、無駄がなく効率的であったとの評価になるのではないかと考えている。

このような日本らしいシステムや手法を、東南アジアなどの発展途上の海外港湾へ展開し、その国の課題解決に寄与することで、日本の港湾の存在感を示していけるのではないだろうか。

そして、港湾運営会社等が国、港湾管理者そして民間事業者間の調整をはかり、主導する役割を担っていくべきであるとも考える。

## 謝辞

研修を受講する機会を与えていただきました公益財団法人国際港湾協会協力財団の皆様、港湾経営研修にてご講義いただきました講師の皆様方、そして、タイ現地調査にご対応いただきましたタイ港湾公社をはじめとした関係者の皆様に感謝いたします。

また、研修リーダーを務めていただきました一般社団法人寒地港湾空港技術研究センターの眞田理事長、そして本研修の事務局である国際港湾協会の皆様には、コロナが収束していない状況下での対面での研修開催の段取り、加えて報告会に向けた丁寧なご指導を賜り、心から感謝申し上げます。

### (参考文献)

- 1) タイ港湾公社ホームページ
- 2) (タイ現地調査) タイ港湾公社提供資料
- 3) (タイ現地調査) ESCO 提供資料
- 4) (「港湾」2022年4月号 坂井啓一 JTTRI) 「レムチャバン港における輸送システムの進化」
- 5) (元野一生、古市正彦、瀬木俊輔) 「コンテナ・ターミナルにおけるゲート混雑対策の効果的な運用に関する考察」
- 6) (元野一生、木本浩、古市正彦) 「混雑港湾におけるオフ・ドックでのコンテナ交通流制御に向けた新たな提案」
- 7) (石川雅啓 日本貿易振興機構) 「タイの通関・物流システムと第4次産業革命」
- 8) (蒲田亮平) 「タイの物流事情」〈「メコン地域の輸送インフラと物流事情」アジア経済研究 2018年3月〉
- 9) 日本海事新聞「アジア物流特集」2022年11月21日
- 10) (山本進、盛川健太、吉野利彦) 2021年度国際港湾経営研修報告書「Smart Portの実現に向けたICT技術の活用に関する日本・台湾比較」
- 11) 阪神国際港湾株式会社 ホームページ
- 12) 神戸市港湾局 ホームページ
- 13) 東京港埠頭株式会社 ホームページ
- 14) 東京港コンテナターミナル所要時間な等見えるかシステム ホームページ
- 15) 名古屋港管理組合 ホームページ
- 16) 名古屋港統一ターミナルシステム (Nuts) ホームページ
- 17) 博多港埠頭株式会社 ホームページ
- 18) 博多港物流 IT システム (Hits) ホームページ
- 19) 国土交通省 CONPAS 概要説明
- 20) 阪神港海上コンテナ協会 ホームページ (神戸港ストックヤード)
- 21) 阪神高速道路株式会社 ホームページ (大阪湾岸道路西伸部)
- 22) Logistics Manager ホームページ
- 23) トラックキューシステム ホームページ

ICDを活用した物流の効率化に関する  
タイ・日本の比較について

東京港埠頭株式会社 山本 賢之介

横浜市港湾局 高橋 航平

## <目次>

### 内容

1. はじめに .....	47
1.1 本報告書の執筆にあたって .....	47
1.2 執筆分担 .....	47
2. タイにおけるインフラの概要 .....	48
2.1 タイの港湾の概要 .....	48
2.2 タイの交通渋滞 .....	48
2.3 日本との比較と整備方針 .....	49
3. タイのICDについて .....	51
3.1 ラッカバンICDの開発経緯 .....	51
3.2 ラッカバンICDの運営 .....	52
3.3 ラッカバンICDのニーズと取扱量 .....	53
3.4 ラッカバンICDの鉄道輸送 .....	54
3.5 今後のICD整備計画 .....	56
3.6 ラッカバンICD以外のICD .....	58
4. 日本におけるICDについて .....	59
4.1 歴史・経緯 .....	59
4.2 コンテナラウンドユース .....	59
4.3 関東地方におけるICDの位置と特徴 .....	60
4.4 日本のICDの代表的な機能 .....	61
4.5 船社関与の高まるICD .....	62
4.6 シャトル輸送と区間輸送の分離 .....	64
4.7 最新の取組例 .....	65
5. 日本におけるICD活用の方向性（タイとの比較を通じて） .....	66
5.1 港湾物流の課題と解決策①（港湾周辺の渋滞対策） .....	66
5.2 港湾物流の課題と解決策②（ドライバーの働き方改革） .....	67
5.3 港湾物流の課題と解決策③（CO2排出削減） .....	69
6. まとめ・考察 .....	70
6.1 日本とタイの比較 .....	70
6.2 コンテナラウンドユースについて .....	71
6.3 内陸港としてのICDの活用について .....	71
6.4 今後のICDへの船社関与について .....	72

# 1. はじめに

## 1.1 本報告書の執筆にあたって

日本国内における物流業界は、EC 市場の規模が拡大することに伴い輸送需要が増加しているが、ドライバーの高齢化や長時間労働等の影響により人材が集まらない状況であり、海上コンテナの陸上輸送においても同様の課題を抱えている。

また、地球温暖化対策として CO2 排出量削減を図る取組みの機運が世界的に高まっているなか、国内の海上コンテナ輸送において、労働力不足や CO2 排出量削減の課題に対し、物流を効率化することにより解決を図る動きが表れている。

今回、物流効率化に資するといわれているインランドコンテナデポ、すなわち ICD について、タイと日本における ICD 活用法の違いを調査することで、日本の海上コンテナ輸送の物流効率化に向けた ICD の運用について考察していく。

なお、ICD とは港から離れた内陸に一定程度コンテナが蔵置されている場所で、略してインランドデポとも呼ばれる。ほかにも、インランドポート、ドライポートといった内陸の港としての総合的な機能を持つことを概念的に示す表現を含め、国内外で様々な呼ばれ方があるが、本報告書では訪問したタイのラッカバン ICD の呼び名に合わせ、総合的な機能の有無に関わらず、広義で内陸のコンテナ蔵置所を意味する用語として「ICD」を用いる。

## 1.2 執筆分担

本報告書の執筆にあたって、次のとおり執筆分担を行った。

第1章	はじめに	：東京港埠頭株式会社	山本 賢之介
第2章	タイにおけるインフラの概要	：東京港埠頭株式会社	山本 賢之介
第3章	タイの ICD について	：東京港埠頭株式会社	山本 賢之介
第4章	日本の ICD について	：横浜市港湾局	高橋 航平
第5章	日本における ICD 活用の方向性	：横浜市港湾局	高橋 航平
第6章	考察	：横浜市港湾局	高橋 航平

## 2. タイにおけるインフラの概要

### 2.1 タイの港湾の概要

タイの港湾の概要については、本稿の前の「港湾周辺における渋滞対策に関する日本・タイの国際比較について」において記載しているので、ここでは省略する。

### 2.2 タイの交通渋滞

タイにおいて、大きな問題となっている道路渋滞について記述する。

タイ最大の都市バンコクは人口約 820 万人が集中しており、通勤・通学・観光による人々の移動のために車両が集中している。(下図 1. 1 参照)

世界渋滞都市ランキング (大手 GPS メーカー TOMTOM 社 2016 年調査) においては、世界第一位という評価を受けており、我々が実際に現地を訪問した際も、視察先からバンコク市街へと帰る夕方には、毎回何時間も渋滞に巻き込まれた。

これらは、バンコク市内交差点の処理能力を超えた車両が流入していることが要因として挙げられるほか、補修されていない道路の凹凸や道路の冠水により、スムーズに車が進まないことによる影響が大きく、インフラの脆弱性により混雑が悪化している印象を受けた。

図 1.1 タイの交通渋滞



一方で、バンコク港やレムチャバン港の周辺ではコンテナ車両による混雑は、我々が視察した日中には確認されなかった。タイ港湾公社のスタッフによると、搬出入のピーク時には混雑が発生しているが、港や周辺の工場・倉庫が24時間稼働しているため、物流関連の車両については、比較的分散されているとのことであった。

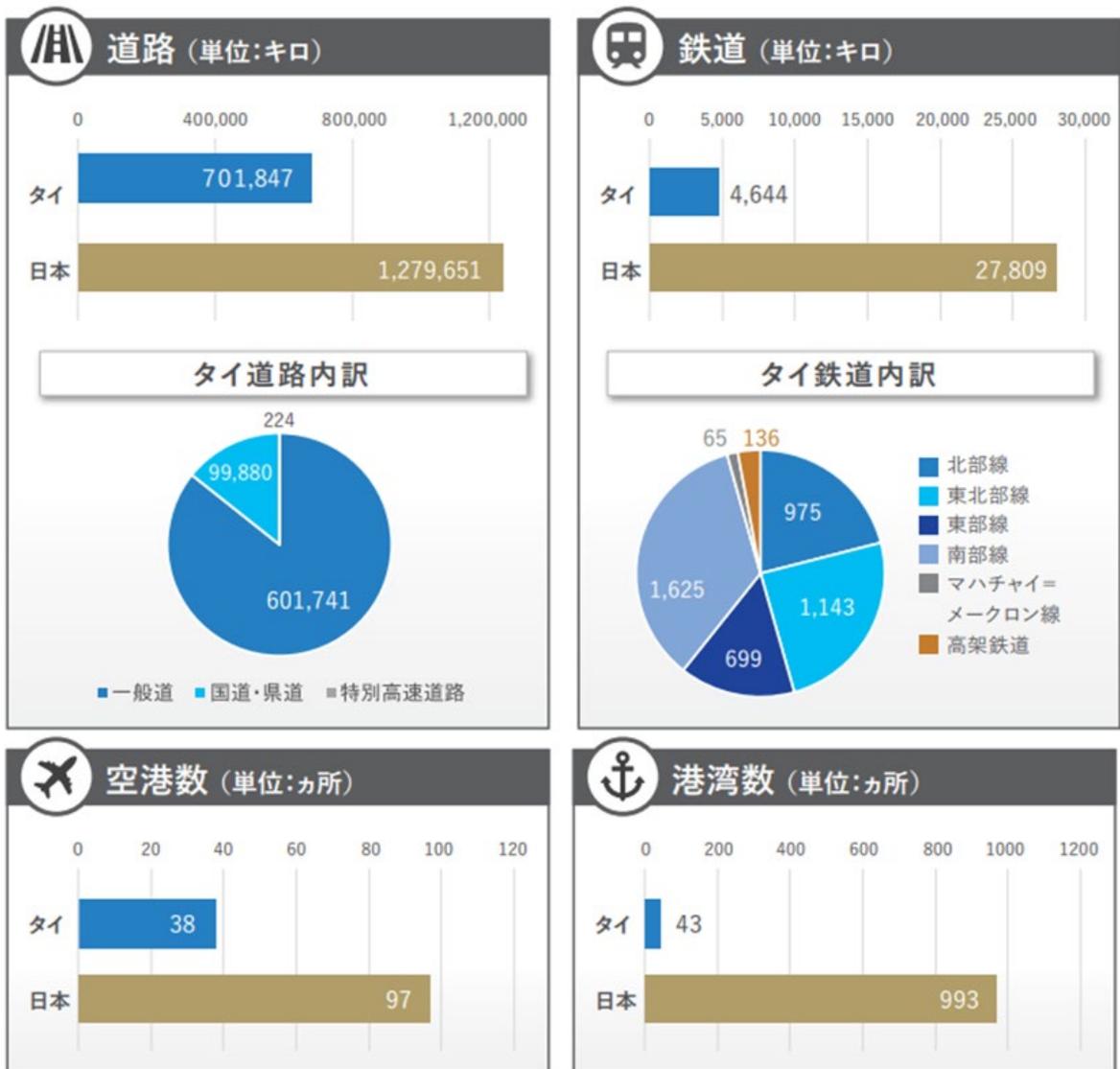
## 2.3 日本との比較と整備方針

港湾や道路、鉄道など交通インフラの整備状況によって海上コンテナの陸上輸送の課題が異なるため、タイと日本の交通インフラを比較する。(下図1. 2参照)

日本の場合、国土全域で道路、鉄道、空港、港湾全ての交通インフラが整備されており、一般市民の移動や貨物の輸送について様々な輸送モードで分散化が図られている。

一方、タイの場合、日本の国土の1.4倍である51万3千平方メートルの国土面積があるにもかかわらず、道路は日本の約半分、鉄道は2割以下、空港の数は4割、港湾は1割以下しか整備されていない。

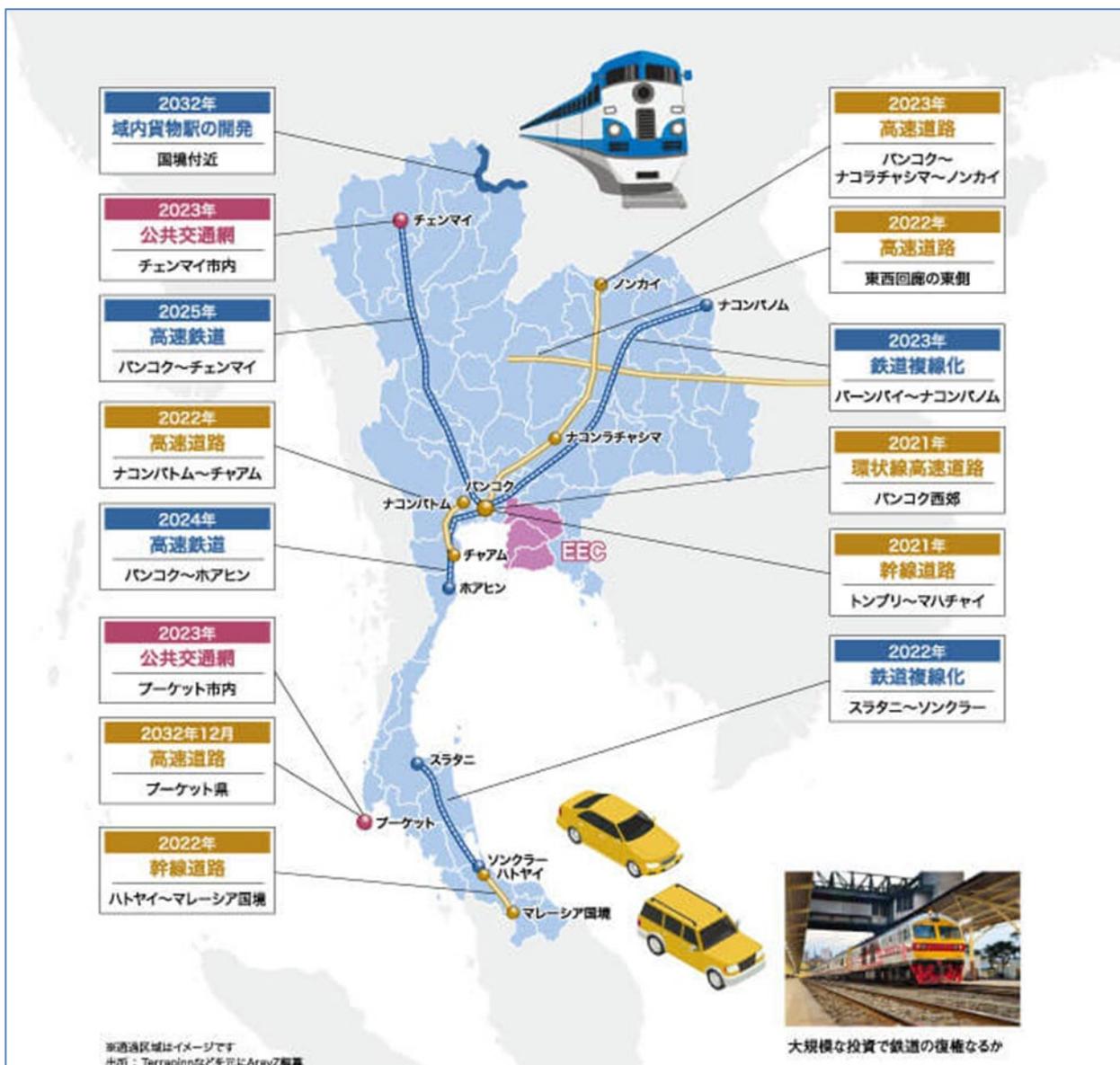
図1.2 タイ・日本の交通インフラの整備数比較



出典：タイ・ASEAN情報誌「Aryz」

タイ政府としては、港湾エリアの渋滞解消というよりも、鉄道網をはじめ、不足する輸送網のインフラ整備を行い、車両の分散化・人の分散化を図ることを計画している。(下図1. 3 参照)

図 1.3 タイの交通インフラ整備計画概略図



出典：タイ・ASEAN 情報誌「Arazyl」

### 3. タイのICDについて

#### 3.1 ラッカバンICDの開発経緯

今回の視察で訪問したラッカバンICDについて、まずは開発経緯から記載する。

1980年代、タイは、東部臨海地域（下図2.1参照）の工業化を推進し、バンコク首都圏に過度に集中している産業や人口を分散させる「東部臨海開発計画」を推進していた。

この計画には、16事業もの円借款事業があるなど日本も大きく関与している。さらに、計画の中心となるレムチャバン港の開発事業のために、JICAが1989年に開発調査を実施した。

このJICAの調査結果の中で、「レムチャバン港は経済の中心であるバンコクより130km離れており、開発するにあたっては、荷主の負担軽減や港湾の負荷軽減、交通量の減少を図るためにICDを設立することが重要である」と提案・勧告が行われ、1991年のレムチャバン港の供用開始から遅れること5年、1996年にラッカバンICDが設立された。

図2.1 タイ東部臨海地域



このように設置目的が港湾の負荷軽減、道路の交通量減少を目的としていることから、ICD内に線路が敷設してありレムチャバン港との間で鉄道による大量輸送が可能となっている。

### 3.2 ラッカバン ICD の運営

ラッカバン ICD は、敷地面積が 104ha で、タイ鉄道局（SRT）が土地の所有権、使用权を保有し、鉄道の運営・管理を行っており、施設は 24 時間稼働している。

運営は、① ECTT（エバーグリーンと三井物産の合弁会社）、②ESCO（上組・PSA の合弁会社、③SiamShoreside（マースクグループの APM ターミナルズ出資）、④NICD（日本郵船グループ）、⑤THL（HMM）、⑥TIFFA（APL）、の 6 社が行っており、合算で年間 200 万 TEU の取扱能力を持っている。

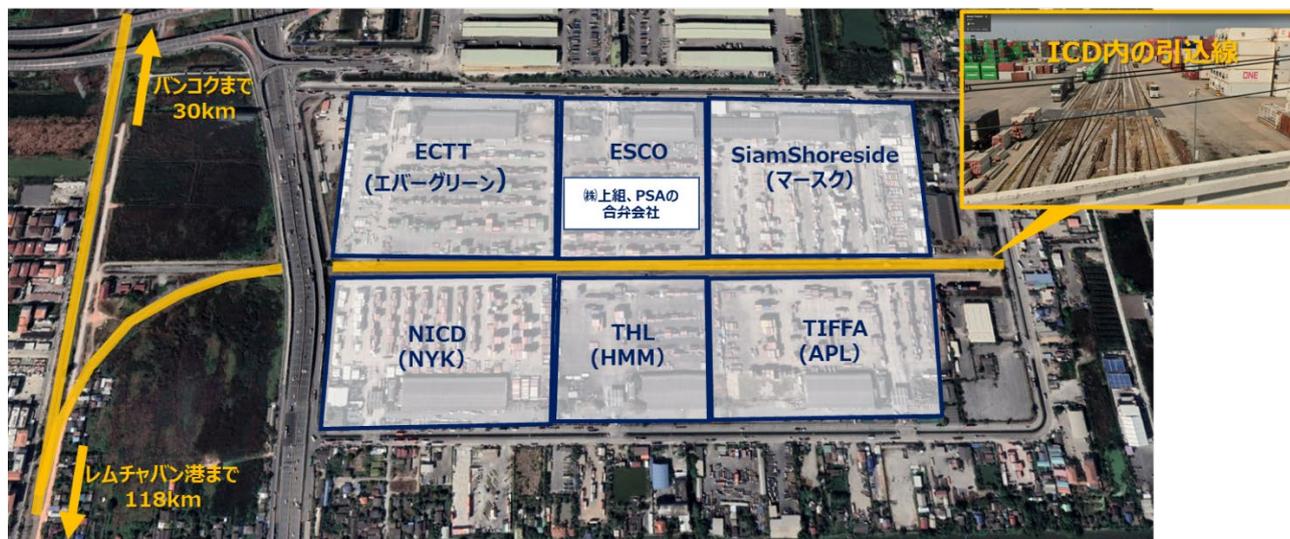
（下図 2. 2 参照）

ラッカバン ICD は、このように船会社（子会社含む）やレムチャバン港と同一のオペレーターが運営していることや、税関や検疫所が設置され敷地全体が保税地域となっていることから、実入コンテナの荷受け・荷渡しが可能であり、港湾と同様の機能を有していることが大きな特徴である。

また、中央に引込線が敷設されており、全オペレーターが鉄道輸送可能なことからユーザー及び船社が輸送モードを選択できることも日本の ICD にはない特徴である。

そして、レムチャバン港から ICD までの輸送は船社の責任によって行われており、ユーザーにとっては、あたかも港湾が内陸地にあるように ICD を利用することが可能となっている。

図 2.2 ラッカバン ICD 概略図

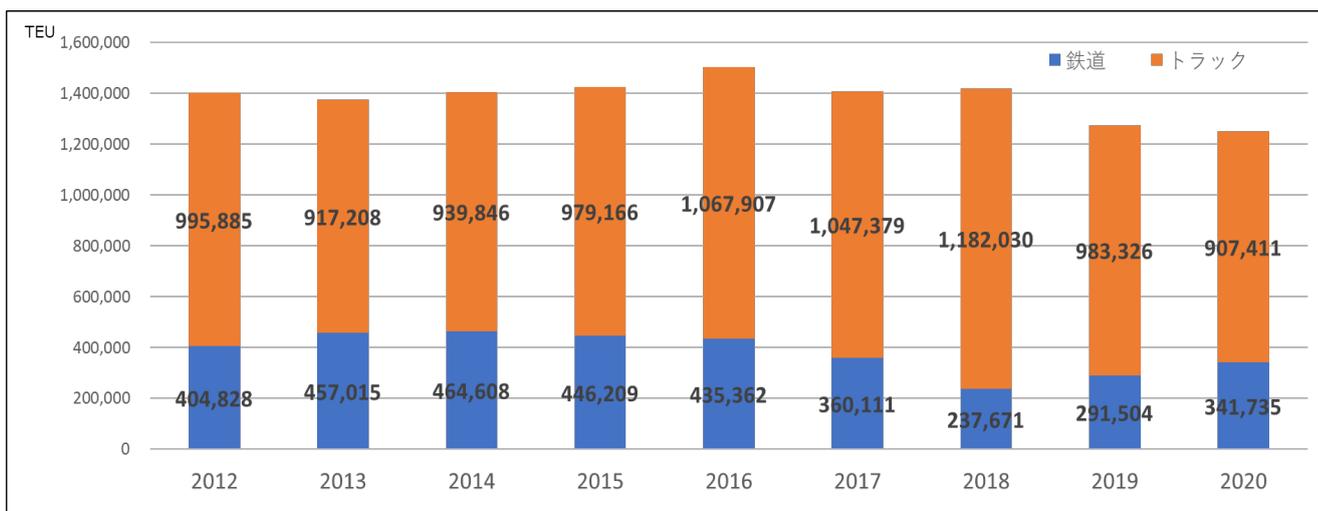


### 3.3 ラッカバン ICD のニーズと取扱量

ラッカバン ICD は、内陸施設だが、港湾と同機能（船荷証券（B/L）の発行、保税・通関機能、コンテナリペアなど）を持っているため、荷主等からの利用ニーズが高く、年間貨物量は 120～150 万 TEU で推移している。（下図 2. 3 参照）

タイ港湾公社（PAT）は、レムチャバン港からラッカバン ICD までの鉄道輸送を拡大し周辺道路の混雑緩和、環境負荷軽減を図りたいと考えているが、下図のとおり、トラックに比べて鉄道の利用が 3 割程度と伸び悩んでおり、その要因については後述する。

図 2.3 ラッカバン ICD の取扱量推移



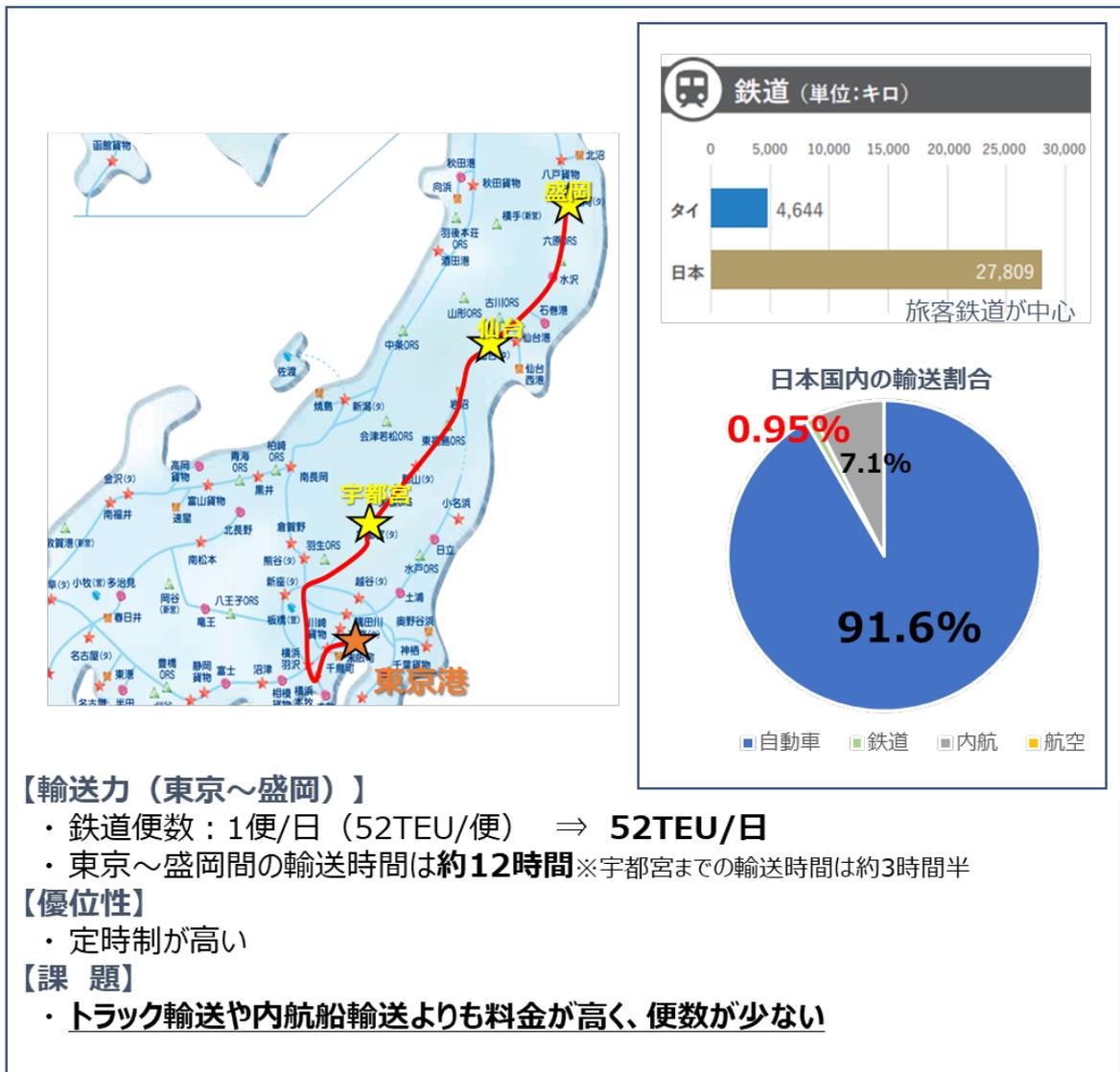
### 3.4 ラッカバン ICD の鉄道輸送

鉄道輸送について日本とタイの比較を行う。

日本の場合、海上コンテナの輸送範囲は、40 フィートハイキューブはトンネルを通過できないことで輸送範囲が限られており、東京港の場合は東京～宇都宮～仙台～盛岡間のみで、輸送量も52TEU/日と、タイと比べて限定的となっている。(下図2.4参照)

しかし、陸送に比べて道路渋滞に巻き込まれることもなく、日本の鉄道はダイヤの乱れが少ないことから定時制が高いというメリットがある。

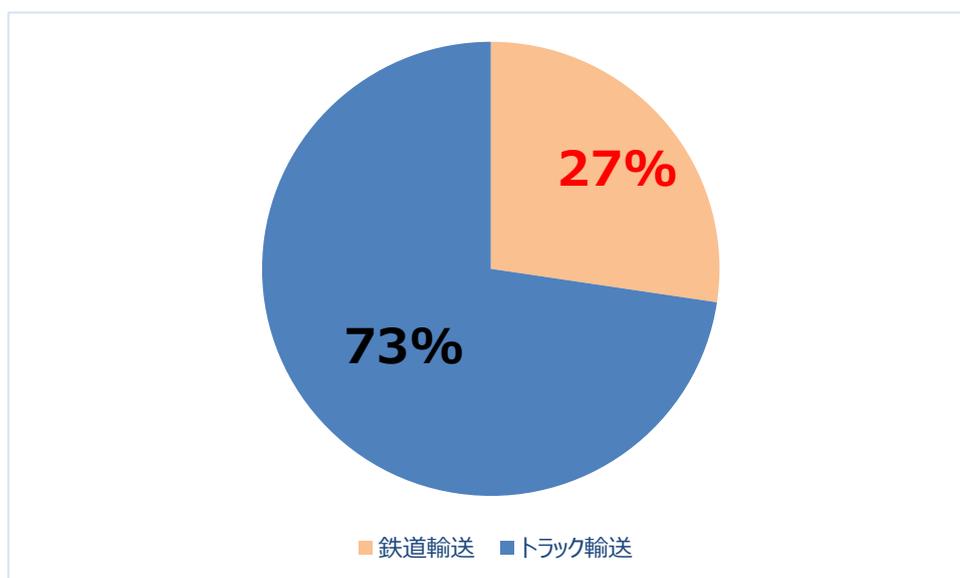
図 2.4 日本の鉄道による貨物輸送の概要



一方で、タイにおけるラッカバン ICD の鉄道輸送については、1,088TEU/日と輸送力が高く大量輸送が可能であり、トラック輸送よりも安価で輸送ができるメリットがある。ただし、日本とは異なり鉄道ダイヤが乱れることが多く、定時性が低いことがデメリットとなっている。タイ国鉄やラッカバン ICD でのヒアリングによると、レムチャバン港の荷役機器不足による荷役待ちや、貨物が集まらないと鉄道が出発しないこと等により、定時性が低いとのことであった。

これらにより、道路渋滞を勘案してもトラックの輸送をユーザーが選択していることから、鉄道輸送が3割と伸び悩んでいると推察される。(下図 2. 5 参照)

図 2.5 レムチャバン港-ラッカバン ICD 間の輸送モード別割合



ラッカバン ICD 側では、今後の再開発を予定しており、2019年に邦船3社の ONE、ESCO、ECTT、現地資本1社が出資するコンソーシアム ALG が施設運営権（コンセッション）を落札し、現在の6社の個別運営から1社での全体運営になる予定となっている。

ALG が1社で一体運営をすることにより、効率化が図られラッカバン ICD の利用が拡大し、タイ全体の物流改善に寄与することが期待されているが、鉄道輸送を拡大していくためには、機関車・貨車共に不足しているため、タイ国鉄による投資が不可欠と考えられる。

また、レムチャバン港側では、SRTO（Single Rail Transfer Operator）と称する鉄道コンテナターミナルの整備を計画している。

同施設の広さは1240エーカーで、全長1,224~1,434mの6本の引込線を敷設、6本の線路を同時に移動できるレール式ガントリークレーン（RMG）を設置し、レムチャバン港の鉄道輸送の処理能力を現在の年間50万TEUから200万TEUに増加させるとしている計画である。

同施設の運営はPATが行うが、実際の荷役作業は、入札により商船三井、日本郵船が出資する合弁コンテナターミナル運営会社であるTIPSを選定した。

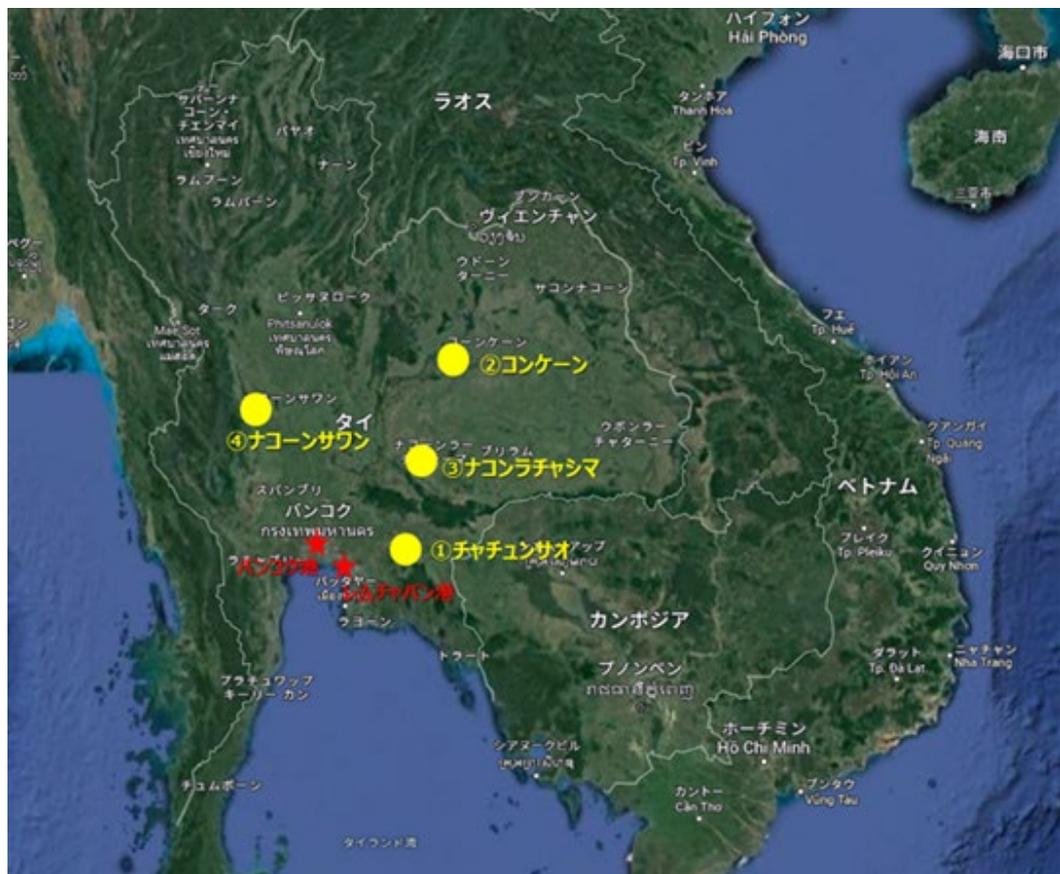
### 3.5 今後のICD整備計画

ラッカバンICD以外のICDについて、タイ政府は、2024年までに①チャチュンサオ、②コンケー、③ナコンラチャシマ、④ナコーンサワンの4か所でのICD整備を計画している。(下図2.6参照)

長距離且つ大量輸送が可能な鉄道と直結するICDを整備することにより、周辺国へ集荷範囲を広げていく予定だが、ICDの現地コミュニティから環境悪化を懸念する声もあり、計画通りに進んでいない面もあるようだ。

そうした中、コンケーは2019年からタイ国鉄(SRT)が貨物ターミナル駅の運営に関する4区画の入札を行い、民間企業による運営が試験的に開始されている。

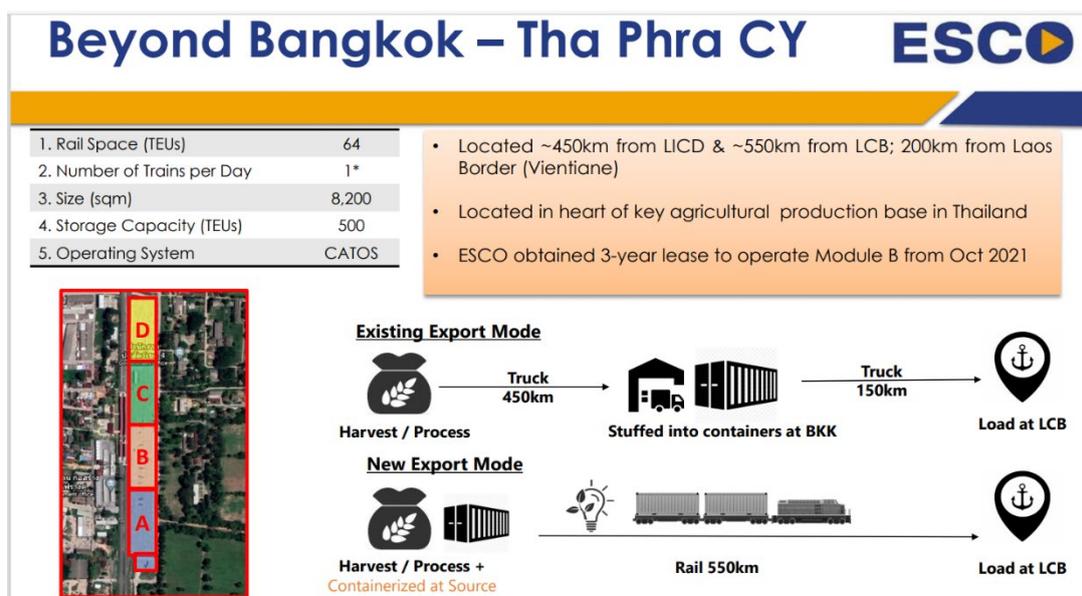
図2.6 タイにおける今後のICD整備予定地



コンケン ICD 4 区画のうち、1 区画に参画するタイ ESCO は、リーチスタッカー 1 台を導入し、2022 年からトライアルベースで同駅とバンコクやレムチャバンを結ぶ輸送を行っている。同社の運営するターミナルは、8,200 平方メートルの敷地に 500TEU の蔵置キャパシティを持ち、64TEU/日の鉄道輸送能力がある。(下図 2. 7 参照)

レムチャバンやラッカバンから 500km 程度、ラオス国境から 200km 離れており、鉄道輸送によりコスト面や環境負荷低減面でもメリットがあると PR している。

図 2.7 コンケン (タープラ) の ICD 概要 (ESCO 提供資料)



その他にもタイとラオスの国境にはタナレーンドライポートが開業している。中国ラオス鉄道からタイ国鉄への積替え輸送をしており、今後はICDとしても整備していく予定となっている。(下図 2. 8 参照)

図 2.8 中国ラオス鉄道 (右) からタイ国鉄 (左) へのコンテナの荷役作業 (JETRO 出典資料)



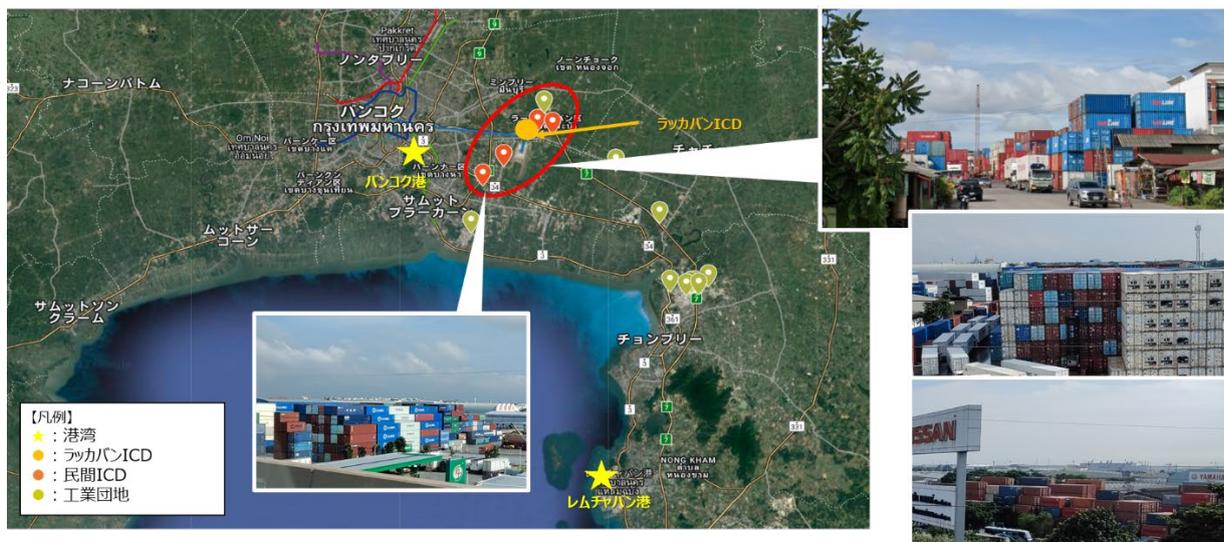
このように、タイにおける主要な ICD は、レムチャバン港やバンコク港から離れた位置、国境に近い場所に鉄道と一体で整備して、バンコク一極集中の分散だけでなく近隣国からの貨物集荷の戦略を取っていることが分かる。

### 3.6 ラッカバン ICD 以外の ICD

最後に参考までにラッカバン ICD のように国策で作られた ICD ではない民間運営の ICD について紹介する。タイでも下図の通り、日本同様の民間運営の ICD が複数存在していた。(下図 2.9 参照)

PAT に確認したところ、保税や通関機能はなく、空コンテナ置場として、ターミナルが逼迫した場合の逃がし場所として運営しているとのことであった。

図 2.9 ラッカバン ICD 以外の ICD の所在図・写真



## 4. 日本における ICD について

### 4.1 歴史・経緯

日本における ICD について、まずは歴史・経緯から記述する。

日本初の ICD は、1970 年頃に静岡県により設立された。大手製造業が多く立地するものの近隣に港がない特徴を持つ静岡県西部地域にて、輸出増加と国際海上輸送のコンテナ化に対応するため、1971 年に東名高速道路浜松インターチェンジの隣接域に設立されたものである。

1990 年頃からは、都市部での地価高騰や物流コスト増加などを背景に、ICD の設立が増加した。企業の生産・物流拠点が地方に進出したことで、輸出入貨物の海上コンテナの積み替え拠点を、内陸地の各企業の近傍に設置することによる物流効率化を目的に、東日本の京浜港から一定程度離れた場所（山形・山梨・宇都宮・つくば・三条・燕など）に、複数のインランドデポが開設されたものである。

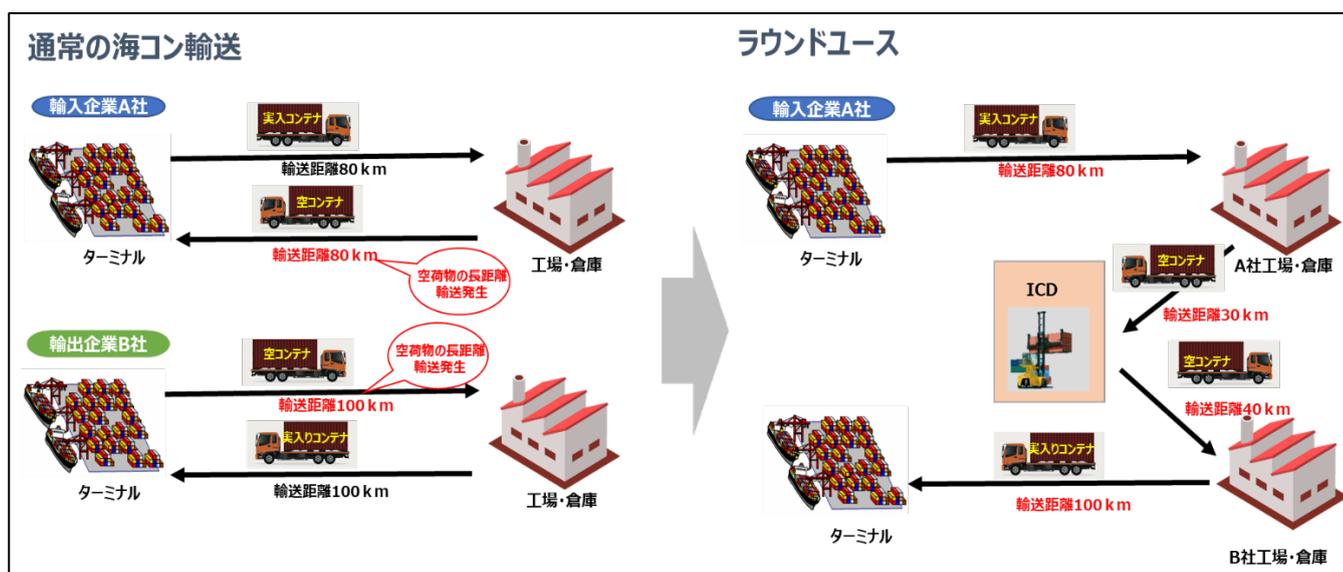
2000 年代初頭ごろからは、空コンテナの輸送距離短縮により輸送コスト削減に繋がるコンテナラウンドユース（CRU）を目的とした ICD が運送事業者により複数設立された。

### 4.2 コンテナラウンドユース

コンテナラウンドユースについて記述する。図 3.1 の左側にあるように、通常の上陸コンテナ輸送では、実入りコンテナを工場や倉庫まで輸送して、デバンニングを行い、空コンテナを港湾のターミナルに輸送する、もしくは港湾のターミナルから空コンテナの引取りを行って、バンニングをして輸出する、という流れになり、陸上の総輸送距離のうち約半分が空コンテナの輸送距離となる。

一方で、図 3.1 の右側のような ICD を活用したラウンドユースでは、輸入業者の空コンテナの返却先を ICD とし、輸出業者の空コンテナの引取り先が同じく ICD となるため、空コンテナの輸送距離が大きく削減される。

図 3.1 ラウンドユースのイメージ図



こうした空コンテナの輸送距離の短縮による運送効率化は、輸送コスト削減や、トラックの回転率向上、CO2 排出量削減などの効果をもたらすとされている。

### 4.3 関東地方におけるICDの位置と特徴

コンテナラウンドユースを行うICDが、現状どのあたりに位置しているかを、関東地方を例に記載する。

東京港から100km圏内の北関東を中心に、設立経緯や機能が異なるICDが点在している。ただし、現在のところ、これらのICDのなかにはラッカバンのように鉄道駅と直結するICDはない。

設立経緯から、これらのICDは、地域の活性化を目的とした公設民営型と、運送の効率化による収益向上を目的とした民間事業型に大きく分類することができる。

公設民営型は自治体等のバックアップにより比較的規模が大きく機能が充実している一方で、民間事業型は空コンテナのデポ機能などに特化したものなど、機能にばらつきがある。

図3.2 関東圏における主要ICDの位置図



#### 4.4 日本の ICD の代表的な機能

日本の ICD の代表的な機能について、下表のとおり記述する。

表 1.1 日本の ICD の機能

分類	整備者	運営者	機能						港湾からICDまでの 輸送責任
			蔵置		バン・デパン (混載・仕分)	コンテナ チェック (リペア)	通関 (B/L)	CRU	
			空	実					
公設民営型	地方自治体	第三セクター等	○	○	○	○	—	○	荷主等 (ICD・運送事業者)
民間事業型	運送事業者、 物流事業者等	運送事業者A	○	—	—	—	—	○	荷主等 (ICD・運送事業者)
		物流事業者B	○	○	○	○	—	○	
		物流事業者C (船社D)	○	○	○	○	○	○	○

公設民営型は地方自治体が整備を行い、第三セクターなどが運営を行っている。民間事業型は運送事業者や物流事業者などが整備を行い、自らが運営を行っている。

それぞれの機能として、公設民営型は、行政のバックアップにより機能が充実していることに特徴があり、民間事業型はシンプルに空コンテナの蔵置とコンテナラウンドユースを行うことで収益向上を目指す ICD もあれば、保税蔵置所として実入り貨物を取り扱う ICD もある。

その中でも、船社と ICD の契約により船社の関与が高まった場合に、最も機能を充実させることが可能となる。

具体的には、港湾から ICD までの輸送を船荷として取扱うことができるようにしたのが特徴でこれにより港湾から ICD の輸送は船社責任となり、ICD は内陸港としての機能が高まることとなる。

#### 4.5 船社関与の高まる ICD

船社責任による輸送について詳しく記述する。

図 3.3 は、ICD を活用しない輸送で、港湾において空コンテナの引取りや返却、実入りの搬出入すべて、荷主や運送事業者が責任をもって輸送している。

図 3.3 ICD を活用しない輸送のイメージ図

#### <ICD を活用しない輸送>

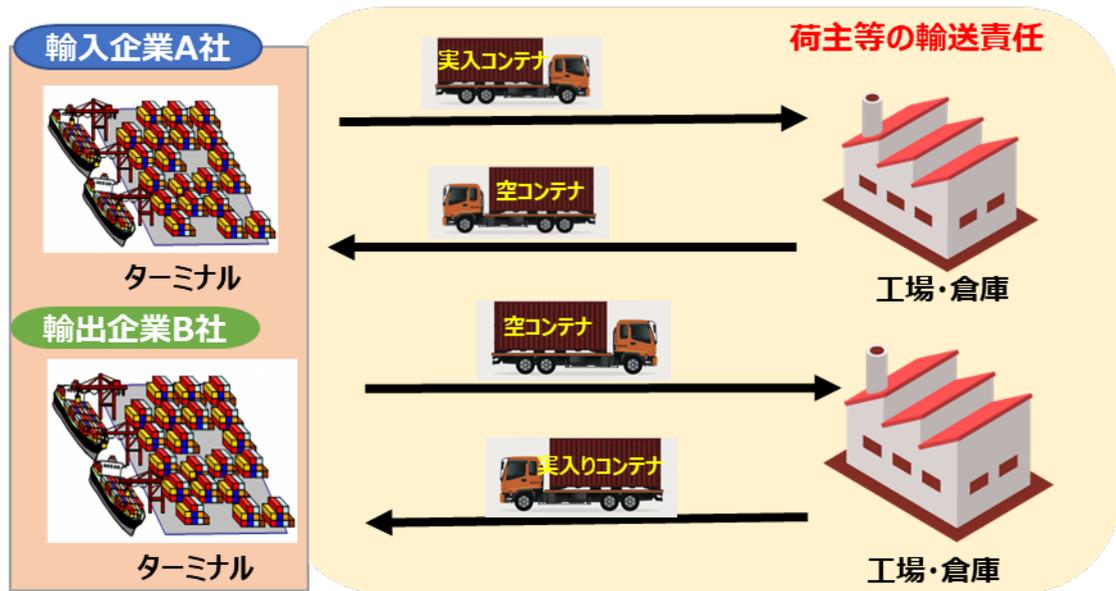
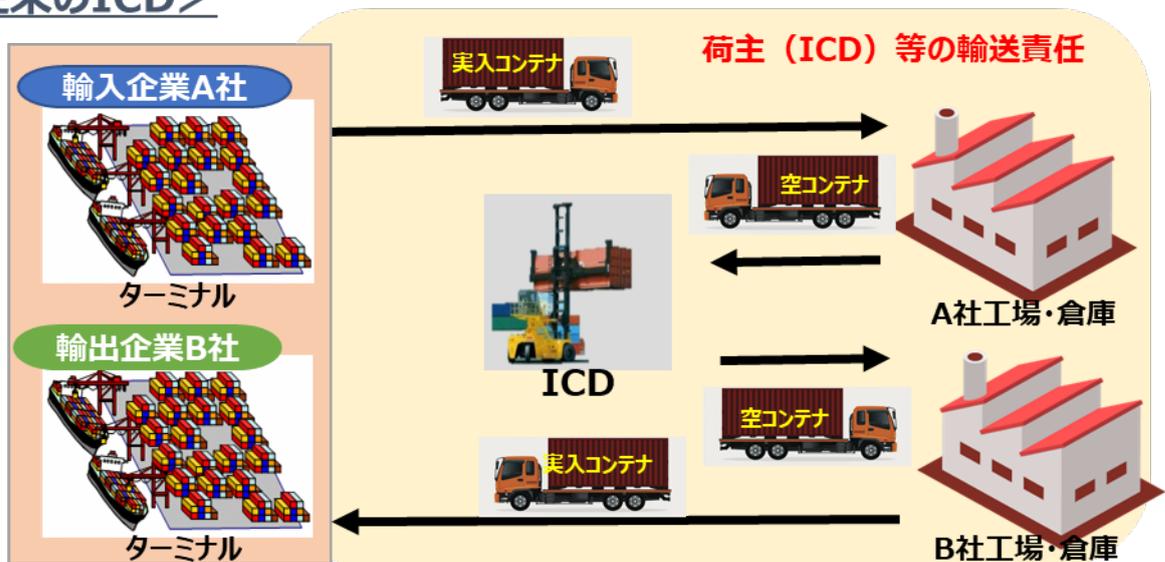


図 3.4 は、従来の ICD における輸送で、荷主や ICD を運営する運送事業者等が輸送責任を負いながら、空コンテナの輸送を ICD 経由とし、運送効率化を図っているものとなっている。

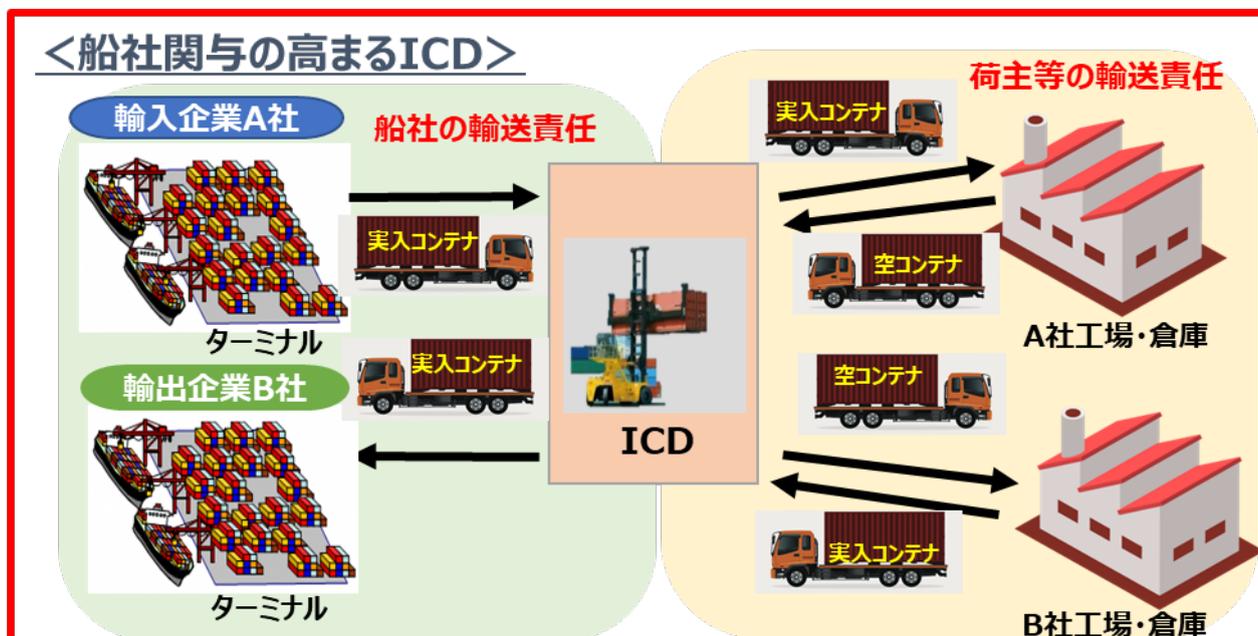
図 3.4 従来 ICD のラウンドユースのイメージ図

#### <従来のICD>



さらに、図3.5が船社関与の高まるICDを示しており、港湾からICDまでの輸送を船社が行っていることを図示している。荷主等からすると、ICDを港湾と同様に実入りや空コンテナの搬入を行う場所として扱うことができ、ICDから先の輸送責任から外れることができる。

図3.5 船社関与の高まるICDのラウンドユースのイメージ図



こうした責任の分離により、船社の責任による港湾からICDの輸送をシャトル輸送、荷主等の責任によるICDから工場や倉庫までの輸送を区間輸送(※)として、実際の輸送の分離が可能になる。これは、内陸の港として運用されるラッカバンICDの機能と同様で、ラッカバンは鉄道によるシャトル輸送(※)だったが、トラックによるシャトル輸送も同じ理屈となる。

※本稿では、荷主等・ICD間の輸送を区間輸送、ICD・港湾間の輸送をシャトル輸送と呼ぶ。

## 4.6 シャトル輸送と区間輸送の分離

輸送の分離について、更に詳しく記述する。

図 3.6 シャトル輸送と区間輸送の分離イメージ図



図 3.6 の左側はICDを活用しない輸送のイメージ図で、荷主と港湾との間がいずれも100km以上の長距離で往復では200km以上となるうえ、荷主からすると港湾における渋滞に巻き込まれる可能性もあり、時間が読みづらいなどの懸念がある。

図 3.6 の右側はシャトル輸送と区間輸送を分離したイメージで、輸送ルートは複雑化しているが、片道ではいずれも 100km 以下となっている。

シャトル輸送を行う船社のメリットとしては、一気通貫のサービスを提供する中で、港湾が比較的空いている時間帯で輸送調整が可能となるほか、シャトル輸送にかかる消費税は外貨扱いとなるため非課税となるなど、輸送面でのメリットがある。また、ICDで空コンテナのリペア等を行うことで、港湾におけるリペア作業等の負担を軽減できるなどのメリットもある。さらに、ICDを拠点とすることにより、内陸地の荷主はコンテナの輸送距離や時間が短くなり輸送頻度を増やすことが可能なことから、船社は営業・集荷範囲を広げることができる。一方で、デメリットとしては、空コンテナのポジショニングの複雑化による調整業務増加や、シャトル輸送やICDでの業務が増加することによるコストの増加が挙げられる。

荷主やICDのメリットとしては、ICDから荷主までの区間輸送にかかるトラック手配の確実性が向上するほか、混雑する港湾の影響を受けないため輸送時間の見込みが立つなどのメリットが生じる。デメリットとしては、ICDにおける荷役作業のダメージリスクやコスト増加の可能性が考えられる。

輸送の分離にはこのような特徴があるが、こうした輸送の分離を図っているICDについて、次ページに具体例を紹介する。

## 4.7 最新の取組例

最新の取組例として、吉田運送(株)が運営する坂東デポという ICD について、図 3. 7 のとおり紹介する。

図 3.7 吉田運送(株)の坂東デポ概要と ONE ジャパンのプレス発表

<p>吉田運送(株)の坂東デポ概要</p> 	<p>2022年8月1日 ONE ジャパンのプレス発表</p> <p>ONE OCEAN NETWORK EXPRESS</p> <p>オーシャン ネットワーク エクスプレス ジャパン 株式会社 〒106-0075 東京都港区港南 1-6-15 3ビル Homepage : <a href="https://jp.one-line.com/ja">https://jp.one-line.com/ja</a></p> <p>2022年8月1日</p> <p><b>茨城県坂東市にインランドコンテナヤードを設置 ～トラックの輸送効率化に貢献し環境負荷を低減～</b></p> <p>この度、オーシャンネットワークエクスプレスジャパン(株)は、2022年8月1日に茨城県坂東市にインランドコンテナヤード(以下内陸CY)を設置致します。</p> <p>内陸CYは現在も内陸デポとしてラウンドコースや、空コンテナの引取り及び返却等の拠点として活用しておりますが、内陸デポから内陸CYとする事で坂東内陸CY発着の船荷証券(B/L)のお取り扱いが可能となります。</p> <p>本取り組みを通じて、コンテナの引取り、搬入・返却のトラックの往復回数・走行距離の合理化や、CO2の削減をはじめとした環境負荷の軽減に貢献します。また、東京港の混雑軽減やいわゆる働き方改革関連法によるトラックドライバーの時間外労働時間の制限導入に起因する問題など様々な物流課題解決に貢献するものと考えます。</p> <p>当社は、今後も内陸CYを東北地方の各拠点と京浜港との中間拠点として、また北関東の各拠点の発着拠点としての利用の促進を目指してまいります。</p> <p>【詳細】</p> <table border="1"> <tr> <td>名称</td> <td>坂東コンテナターミナル</td> <td>保税地区</td> <td>20945</td> </tr> <tr> <td>住所</td> <td>茨城県坂東市平谷 224-15</td> <td>利用者コード</td> <td>2B7DU</td> </tr> <tr> <td>CYオペレーター</td> <td>吉田運送株式会社</td> <td>収容能力</td> <td>700TEU</td> </tr> </table>  <p>ご不明な点がございましたら、弊社営業担当までお問合せ下さいませようお願い申し上げます。 以上</p>	名称	坂東コンテナターミナル	保税地区	20945	住所	茨城県坂東市平谷 224-15	利用者コード	2B7DU	CYオペレーター	吉田運送株式会社	収容能力	700TEU
名称	坂東コンテナターミナル	保税地区	20945										
住所	茨城県坂東市平谷 224-15	利用者コード	2B7DU										
CYオペレーター	吉田運送株式会社	収容能力	700TEU										

2022年8月に大手船会社の ONE は茨城県坂東市の吉田運送デポにインランド CY としての機能を設置した。吉田運送は、施設内のフェンスや侵入探知機、夜間照明などのセキュリティー対策を施し、コンテナリペアのための溶接機導入、板金技術向上に取り組み、インランド CY に向けた整備を行った。当 ICD は、船荷証券が発行できるため、港湾から ICD までのシャトル輸送を船社責任で請け負うことができることに大きな特徴がある。右側にあるのが ONE の記者発表資料である。

このように従来から存在する ICD に船社の関与が高まったケースのほかにも、船社が主体となって内陸に ICD を設立するケースもあり、国内のニーズの高まりに注目が集まっている。

コスト面などで課題はあるものの、今後、船社の輸送責任の範囲が内陸へ拡大する可能性があると考えられる。

## 5. 日本における ICD 活用の方向性（タイとの比較を通じて）

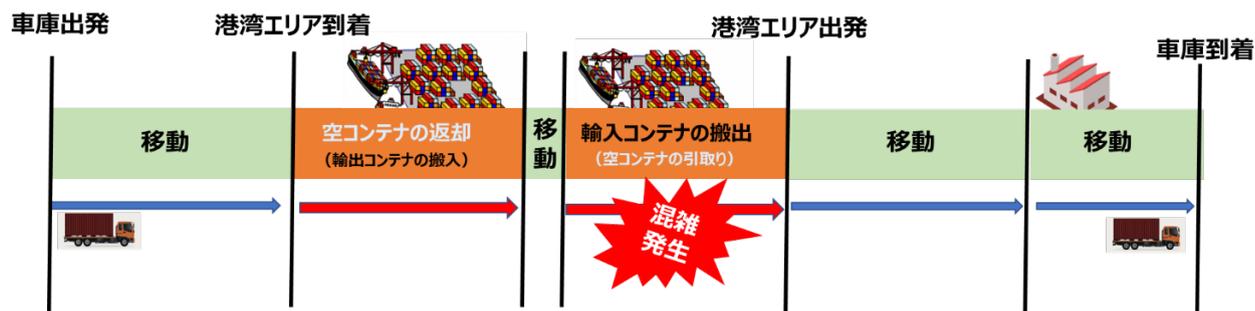
### 5.1 港湾物流の課題と解決策①（港湾周辺の渋滞対策）

タイとの比較を通じて日本における ICD 活用の方向性を説明する。

日本における港湾物流の課題で大きなものに、港湾における渋滞が挙げられる。

国内では、コンテナ主要港における取扱量の増加を背景に、港湾エリアでの渋滞が発生している。渋滞の影響を、図 4.1 のとおりトラックドライバーの動きの一例に沿って確認する。

図 4.1 渋滞の影響を受けるトラックドライバーのイメージ図



こちらのドライバーは、空コンテナの港湾への返却および輸入貨物を港湾から荷主倉庫へ搬入するまでを請け負っているケースを表している。朝一番に自社の車庫を出発してから、港湾エリアに到着後、空コンテナの返却を行うまでに混雑に巻き込まれている。休憩もままならないまま、移動したのちに今度は輸入コンテナの搬出を行うために再度混雑に巻き込まれ、そこから荷主の倉庫へ搬入を行い、自社の車庫に夜遅くに到着している。このように、トラックドライバーは港湾周辺において長時間の待機を余儀なくされており、結果として労働拘束時間の増加を招いている。

この問題に対する、ICD の活用による解決策として、空コンテナ輸送の効率化による港湾での輸送減少が挙げられる。

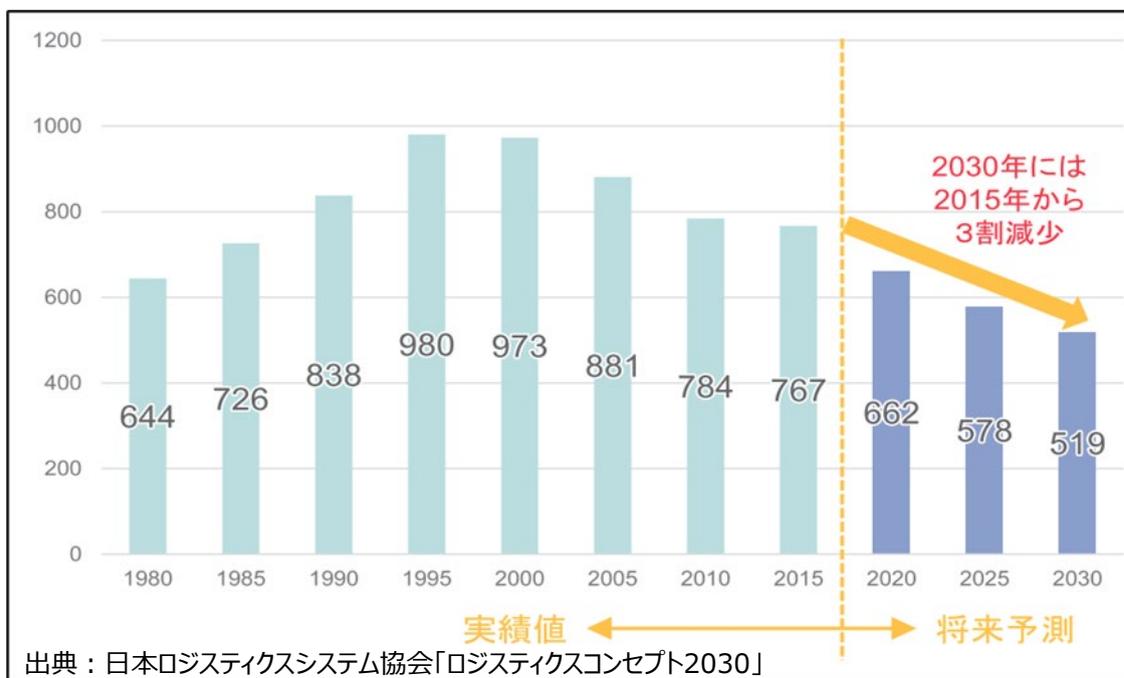
国内において荷主や運送事業者、船社など港湾物流の関係者が協力し、ICD を活用した CRU を積極的に展開することで、港湾エリアでの空コンテナ輸送によるトラックの往来が減少し、渋滞緩和に寄与することができる。

## 5.2 港湾物流の課題と解決策②（ドライバーの働き方改革）

次に、国内物流の課題で大きなものとして、ドライバーの労働力不足が挙げられる。

図4. 2は道路貨物運送業の運転従事者数の推計を示しているが、1995年頃をピークに少子高齢化の影響を受けて減少の一途をたどっており、2030年には2015年から3割も減少することが見込まれている。

図4.2 道路貨物運送業の運転従事者数の推計



そのような状況の中、国内では働き方改革を推進するための関係法律の整備に関する法律により、2024年4月1日以降、自動車運転の業務に対し、年間の時間外労働時間の上限が960時間に制限され、これにより発生する諸問題、いわゆる「物流の2024年問題」を抱えており、ドライバー不足が更に加速し、国内物流へ大きな影響が出ることが懸念される。（図4. 3参照）

図 4.3 トラックドライバー時間外労働の上限規制

法令改正		施行日		罰 則	
		大企業	中小企業		
労働基準法	時間外労働の上限規制	【一般則】 年 720 時間の適用 (36 条)	2019年4月1日 (平成31年)	2020年4月1日 (令和2年)	6か月以下の懲役又は 30万円以下の罰金
		【自動車運転業務】 年 960 時間の適用 (36 条)	2024年4月1日 (令和6年)		
		月 60 時間超の時間外割増賃金率の引上 (25%→50%) の中小企業への適用 (37 条、138 条関係)	※2010年4月1日 (平成22年) から 適用済	2023年4月1日 (令和5年)	
		年 5 日の年次有給休暇の取得義務付け (39 条)	2019年4月1日 (平成31年)		30万円 以下の罰金
	労働時間の適正把握義務付け (労働安全衛生法 66 条の 8 の 3)	2019年4月1日 (平成31年)			
	産業医・産業保健機能の強化 (労働安全衛生法 13 条等)	2019年4月1日 (平成31年)			
	勤務間インターバル制度の導入促進 (労働時間等設定改善法 2 条)	2019年4月1日 (平成31年)			
同一労働・同一賃金	パートタイム労働法・労働契約法	2020年4月1日 (令和2年)	2021年4月1日 (令和3年)		
	労働者派遣法	2020年4月1日 (令和2年)			

出典：全日本トラック協会

こうした課題に対する、ICD の活用による解決策として、輸送の分離によるドライバー負担の減少が挙げられる。

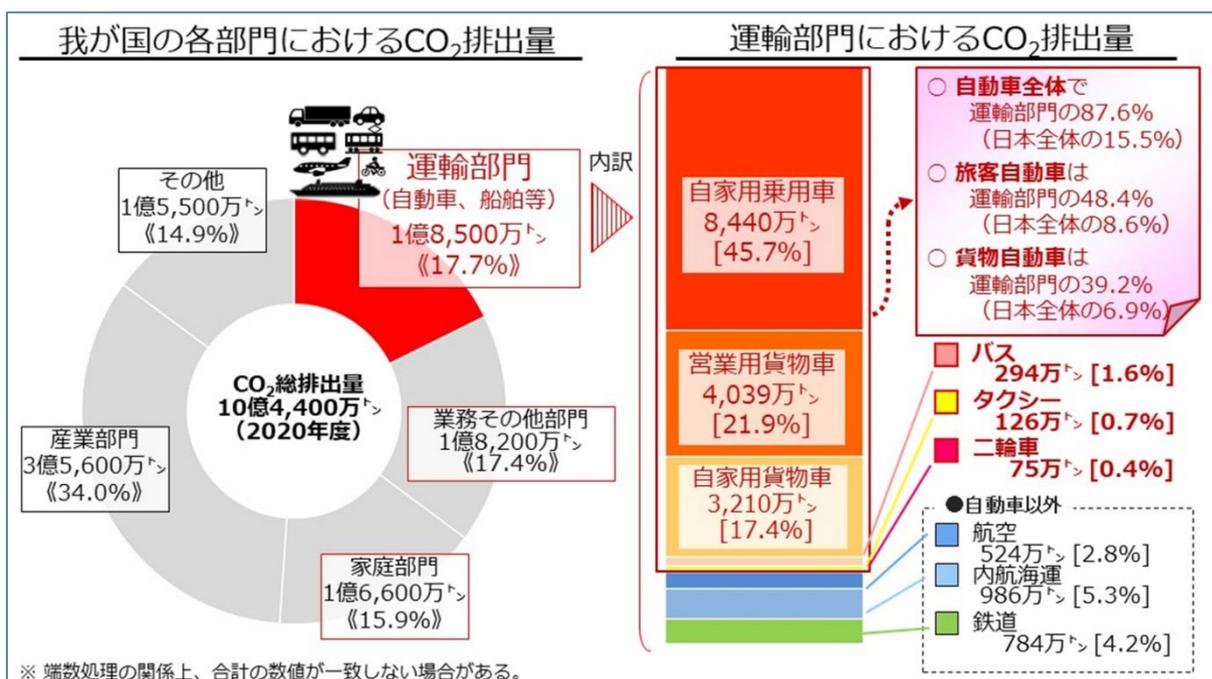
ラッカバン ICD のように、ICD を内陸港として活用し、港から ICD までのシャトル輸送と ICD から荷主までの区間輸送を分離することで、シャトル輸送と区間輸送のそれぞれにおいて、ドライバーの輸送距離・時間を短縮することが可能となる。

### 5.3 港湾物流の課題と解決策③（CO2 排出削減）

3つ目の国内物流の課題として、貨物自動車のCO2排出量の問題が挙げられる。

図4.4の円グラフは我が国の各部門におけるCO2排出量を示しているが、産業部門に次いで運輸部門が17.7%を占め、そのうち貨物自動車が39.2%も占めている状況である。世界的にCO2排出量削減の機運が高まるなか、国内全体の6.9%を占める貨物自動車のCO2排出量について、港湾物流全体として捉えるべきであり、コンテナの陸上輸送における削減対策は各企業、自治体にとって最優先で取り組むべき課題となっている。

図4.4 運輸部門における二酸化炭素排出量（国土交通省資料）



これに対するICDの活用による解決策は、輸送の効率化によるCO2排出量の削減となる。

国内で従来から展開されているICDを活用したラウンドユースや、ラッカバンICDと同様にシヤトル輸送と区間輸送の分離を実施することで、トラックの総輸送距離を短縮することが可能となり、CO2排出量削減に寄与できる。

## 6. まとめ・考察

### 6.1 日本とタイの比較

日本の ICD とタイ・ラッカバン ICD の比較について、表 2. 1 のとおり一表にまとめた。

表 2.1 日本とタイの ICD の比較

	日本	タイ (ラッカバン等)
運営主体	運送事業者・第三セクター	船社・ターミナル
主な機能	空コンテナの蔵置、ラウンドユース	<b>港湾と同機能</b> （船荷証券（B/L）の発行、保税・通関機能、コンテナリペアなど）
輸送モード	トラック	トラック・ <b>鉄道</b>
ICDの背後圏	大手荷主、工業団地	大手荷主、工業団地、隣国
今後の発展性	<b>船社の関与が高まり港湾と同機能を持つICDが増える可能性あり</b>	港湾から離れた位置、国境に近い場所に鉄道と一体で整備することでバンコク一極集中の分散や <b>近隣国からの貨物集積の可能性あり</b>

運営主体や機能、輸送モードなど様々に異なるが、大きな違いとしては、タイの ICD が港湾と同機能を持っているところにある。

また、タイでは日本と違い、鉄道輸送を中心とした ICD 拡大の戦略を持ち、近隣国からの貨物集貨の可能性を探っている。

逆に日本では、港湾と同機能を持つ ICD はほとんど見受けられないものの、今後、船社の関与が高まることで、そうした内陸港としての ICD が増加する可能性があると考えられる。

## 6.2 コンテナラウンドユースについて

表 2. 2には、日本でのコンテナラウンドユースによる空コンテナ輸送の効率化のメリット、デメリットをまとめた。

表 2.2 ICD を活用したラウンドユース（空コンテナ輸送の効率化）のメリット・デメリット

	メリット	デメリット
荷主	<ul style="list-style-type: none"> <li>・輸送コストの削減</li> <li>・CO2 等環境負荷低減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運用上の調整業務の増加（荷主同士の調整、運送事業者との交渉等）</li> </ul>
運送事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CO2 等環境負荷低減</li> <li>・トラックの回転率向上（渋滞回避）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>輸出入1回当たりの売上の減少（輸送距離減少）</b></li> <li>・運用上の調整業務の増加（ICD経由の増）</li> </ul>
船社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・荷主に対する営業の材料</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空コンテナのポジショニング複雑化による調整業務増加</li> </ul>

コンテナラウンドユースは、荷主にとっては輸送コストの削減の可能性や環境負荷低減、運送事業者にとっては環境負荷低減のほかに回転率向上、船社は営業ツールとして活用できるメリットがある。デメリットは、それぞれに調整業務が増加することが挙げられるほか、特に、運送事業者にとっては、輸送距離が減少することによる一回あたりの売上減少が挙げられる。

なお、関東においては運送事業者や荷主が主体となり、ラウンドユースを展開しているが、阪神においては、国・大阪市・神戸市の出資する港湾運営会社が内陸地の滋賀県に「阪神インランドコンテナデポ」を設置しコンテナラウンドユースの促進を図っている。

続いて、表 2.3に国内 ICD を「内陸港」として活用した輸送の分離によるメリット、デメリットをまとめた。

## 6.3 内陸港としての ICD の活用について

表 2.3 ICD を「内陸港」として活用した場合のメリット・デメリット

	メリット	デメリット
荷主	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トラック手配の確実性向上</li> <li>・輸送時間見込み正確化（渋滞回避）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ICDを利用することで荷役作業が発生するため、貨物のダメージリスク及び荷役費用が増加する可能性あり</li> </ul>
運送事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トラックの回転率向上（輸送分離）</li> <li>・ドライバー不足への寄与</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運用上の調整業務の増加（輸送分離によるドライバー調整）</li> </ul>
船社	<ul style="list-style-type: none"> <li>・貨物集荷範囲の拡大</li> <li>・シャトル輸送の効率化（非課税・時間調整）</li> <li>・港湾の作業負担減（ICDでリペア作業等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・空コンテナのポジショニング複雑化による調整業務増加</li> <li>・シャトル輸送やICDでの業務増による<b>コスト増</b></li> </ul>

ICD を内陸港として活用し、輸送を分離した場合、荷主にとってはトラック手配の確実性向上や輸送時間が見込みやすくなるほか、運送事業者にとってはドライバー不足への寄与がメリットとして挙げられ、船社にとっては、特にシャトル輸送という新たなサービスの拡大につながる。一方でデメリットとしては、調整業務の増加のほか、これまで船社が行っていなかったシャトル輸送を実施するにあたって、船社にとって部分的にコストの増加が見込まれるところにある。

## 6.4 今後の ICD への船社関与について

最後に、船社関与の高まる ICD の背景について、世界的な流れを踏まえて考察する。

2010 年代まで、物流業界においてはコストやリードタイムを重視する傾向が強く、輸送の効率化によるコストの低減などのメリット出しが求められていた。

2015 年頃から SDGs の取組みに対する関心が世界的に強まり、環境負荷低減への機運が高まるなか、CO<sub>2</sub> 排出量の削減が各企業に求められ、物流において質を重視する声が上がった。

また、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、コンテナやスペースのひっ迫などが起こり、海上運賃が未曾有の高騰をみせたことで、2020 年代からは、物流にコストよりも安定性を求める声が強まっている。

よって、一部の外航船社は、日本国内において多様化するニーズに対応するために内陸輸送（背後圏輸送）まで取り込んだ物流に参画し、総合物流サービスを展開している。そうした観点から、日本国内においても ICD への船社関与は増えていく可能性を秘めており、注視する必要がある。

さらに、荷主においては物流の 2024 年問題や CO<sub>2</sub> 排出量削減など社会的な責任への対応が求められており、一時的なコストやリードタイムのメリットよりも、長期に安定的で環境負荷の少ない輸送を求める声が強まっている。

このような物流の 2024 年問題、渋滞対策、地球温暖化対策など港湾を取り巻く喫緊の課題を、少しでも解決していくためには、国のリーダーシップの下に、様々な物流関係者が協力して、ICD の活用を前向きに検討することが求められているのではないだろうか。

今回のタイのラッカバン ICD について調査した結果、そのことを強く印象付けられた。

港湾の脱炭素化の取組に関する  
日本・タイの国際比較について

2023年1月

名古屋港管理組合 水野 信一

横浜港埠頭株式会社 金子 達

大阪港湾局 桑原 幸也

<目次>

<b>1.</b>	<b>はじめに.....</b>	<b>78</b>
1.1	本報告書の執筆にあたって .....	78
1.2	執筆分担 .....	78
1.3	タイの港湾の概要 .....	78
<b>2.</b>	<b>地球温暖化対策における国際的な動きと日本とタイの現状.....</b>	<b>79</b>
1.	2. 1 地球温暖化による世界の気象災害.....	79
2.	2. 2 世界の温室効果ガス排出量.....	80
2.	2. 3 排出削減に向けた国際的な枠組み.....	81
2.	2. 4 地球温暖化ガス排出の現状.....	82
2. 4. 1	日本の現状.....	82
2. 4. 2	日本の港湾の現状.....	83
2. 4. 3	タイの現状.....	84
2. 4. 4	タイの港湾の現状.....	85
<b>3.</b>	<b>日本の港湾における脱炭素化の取り組み .....</b>	<b>87</b>
3. 1	これまでの日本の動きと目標.....	87
3. 2	我が国の政策.....	87
3. 2. 1	グリーン成長戦略.....	87
3. 2. 2	日本の港湾において脱炭素化を重要視する理由 .....	88
3. 3	国土交通省の取り組み（国土交通グリーンチャレンジ） .....	90
3. 4	カーボンニュートラルポート（CNP）の形成.....	90
3. 4. 1	カーボンニュートラルポート（CNP） .....	90
3. 4. 2	CNP形成計画の策定主体と対象港湾.....	92
3. 4. 3	CNP形成計画の策定.....	93
3. 5	港湾法の一部改正（脱炭素化関係） .....	93
3. 6	港湾の物流ターミナルの脱炭素化の取組に関する認証制度の検討等 .....	94
3. 8	船舶への燃料供給（LNG、水素、燃料アンモニア等） .....	96
3. 9	船舶への陸上電力供給.....	97
3. 10	荷役機械のFC化、電動化、省エネ化（ハイブリッド、電力回生） .....	98
3. 11	ゼロエミッション船の研究開発・導入促進.....	98
3. 12	港湾区域内・一般海域における洋上風力発電の導入.....	99
3. 12. 1	洋上風力発電のための基地港湾.....	99

3. 1 2. 2	港湾における洋上風力発電の導入計画の状況	100
3. 1 3	ブルーカーボン生態系（藻場・干潟等）の活用	100
<b>4.</b>	<b>タイの港湾における脱炭素化の取組</b>	<b>103</b>
4. 1	地球温暖化対策 タイ国の目標	103
4. 2	BCG（バイオ・循環型・グリーン）経済モデル	103
4. 3	タイの港湾整備の計画体系と環境分野の施策展開	104
4. 4	PAT環境マスタープラン	105
4. 5	PATグリーンポート計画	105
4. 5. 1	施策分野1 BCG経済モデルによる低炭素社会への移行	106
4. 5. 2	施策分野2 環境保全／国際的な環境マネジメント規格への準拠	106
4. 5. 3	施策分野3 グリーンポート構築に向けた輸送協力体制の構築	107
4. 5. 4	施策分野4 社会における環境機運の醸成と意識の向上	108
4. 6	その他のPATの取り組み・姿勢	109
4. 7	民間事業者による取り組み状況	110
<b>5.</b>	<b>考察</b>	<b>112</b>
5. 1	日本とタイの脱炭素化に係る動向・政策	112
5. 2	日本とタイ港湾の脱炭素化に対する取組の現状	113
5. 3	日本の港湾の脱炭素化に向けた提案（タイの港湾研究を通して）	115

## 1. はじめに

### 1.1 本報告書の執筆にあたって

地球温暖化は急速に進み、この影響とみられる異常気象による災害が世界的に頻発しており、地球温暖化対策はどの国においても最重要課題として認識されている。日本では、特に2020年の総理大臣就任演説以降、政府の重要施策として取り組みが進み、港湾の脱炭素化においてはカーボンニュートラルポートとして、国土交通省の強力なリーダーシップのもと、各港において取り組まれている。

このようななかで、今回国際港湾経営研修の一環としてタイ港湾を管理するタイ港湾公社（Port Authority of Thailand 以下 PAT）を訪問する機会を得て、日本とタイの港湾における脱炭素化の取組について意見交換を行った。この情報などを基に両国の港湾における脱炭素化施策の取組についてまとめることとする。

### 1.2 執筆分担

本報告書の執筆にあたって、次の通り執筆分担を行った。

第1章	はじめに	: 名古屋港管理組合 水野 信一
第2章	地球温暖化対策における国際的な動きと日本とタイの現状	: 名古屋港管理組合 水野 信一
第3章	日本の港湾における脱炭素化の取り組み	: 横浜港埠頭㈱ 金子 達
第4章	タイの港湾における脱炭素化の取り組み	: 大阪港湾局 桑原 幸也
第5章	考察	: 名古屋港管理組合 水野 信一

### 1.3 タイの港湾の概要

タイの港湾の概要については、本稿の前の「港湾周辺における渋滞対策に関する日本・タイの国際比較について」において記載しているので、ここでは省略する。

## 2. 地球温暖化対策における国際的な動きと日本とタイの現状

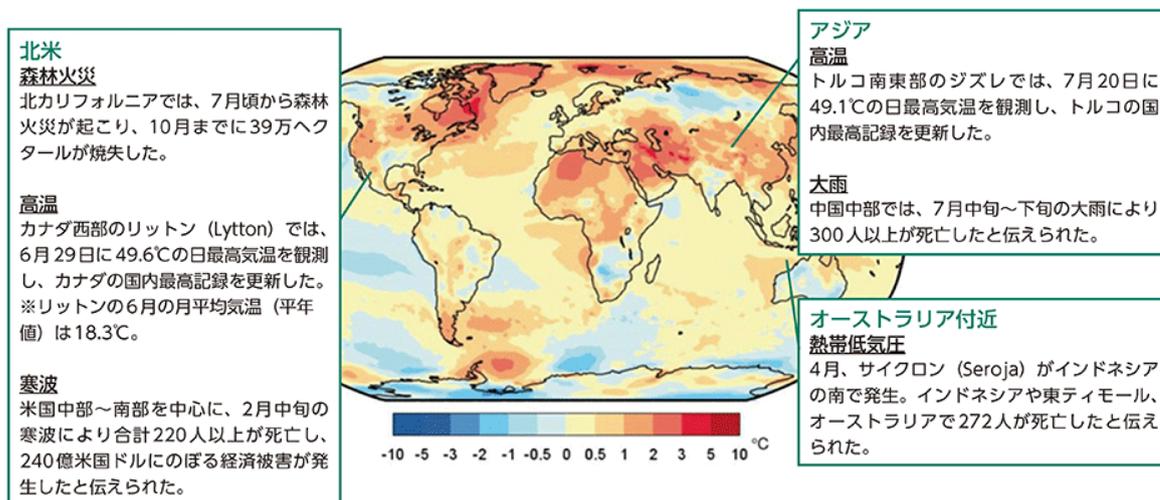
### 1. 2. 1 地球温暖化による世界の気象災害

世界的にも平均気温の上昇、雪氷の融解、海面水位の上昇が観測されており、我が国においても、平均気温の上昇、大雨、台風等による被害、農作物や生態系への影響等が観測されている。

2021年8月に公表された「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書第I作業部会報告書政策決定者向け要約」によると、極端な高温、海洋熱波、大雨の頻度と強度の増加などを含む気候システムの多くの変化は、地球温暖化の進行に直接関係して拡大すると報告され、地球温暖化を抑えることが極めて重要であることが確認されている。

IPCCの「1.5°C特別報告書」においては、気温上昇を約1.5°Cに抑えるためには、2030年までに2010年比で世界全体のCO2排出量を約45%削減することが必要という知見が示されており、世界各国は様々な問題に立ち向かいつつ、できるだけ早く、できるだけ大きく排出量を減らす取組を加速的に進めている。

図1-1-1 2021年の世界各地の異常気象



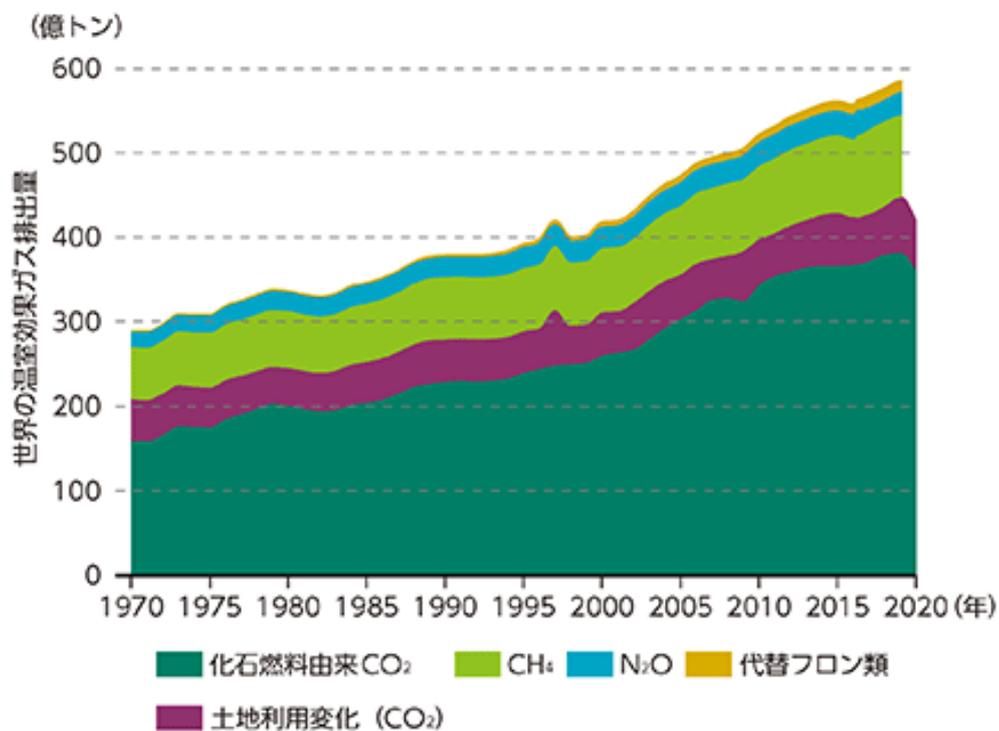
1981-2010年の平均気温に対する2021年1月-9月の平均気温の偏差

資料：「IPCC Provisional State of Global Climate in 2021」、気象庁ホームページより環境省作成

図2-1 2021年の世界の異常気象

## 2. 2 世界の温室効果ガス排出量

国連環境計画（UNEP）の「Emissions Gap Report 2021」によると、2019年の世界の人為起源の温室効果ガスの総排出量は、全体でおよそ581億トンとされている。世界の化石燃料由来のCO<sub>2</sub>排出量は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の影響により、2020年には前年から5.4%と今までになく減少したとされている。一方、2021年には強いリバウンド傾向が予測され、予備的な推計では、2019年よりわずかに少ない程度まで排出量が増加すると見られている。また、同報告書では、2020年は排出量が減少したものの、大気中の温室効果ガス濃度は上昇が続いていて、気候変動問題の解決のためには、速やかで持続的な排出削減が必要と述べられている。



(出典) 環境省 令和4年版環境・循環型社会・生物多様性白書

図2-2 世界の温室効果ガス排出量

図2-2 世界の温室効果ガス排出量

## 2. 3 排出削減に向けた国際的な枠組み

2015年にパリで開催された第21回気候変動枠組条約締約国会議（COP21）において、2020年以降の気候変動対策の国際ルールとして、2016年に採択されたものがパリ協定である。同協定では、「今世紀後半までに、世界の気温上昇を産業革命以前と比べて2°Cより低く保ち、1.5°Cに抑える努力をする」ことを目標とした。

2021年11月に英国・グラスゴーで開催されたCOP26では、全体決定として、最新の科学的知見に依拠しつつ、パリ協定に定められた1.5°Cに向け、今世紀半ばのカーボンニュートラル及びその経過点である2030年に向けて野心的な気候変動対策を締約国に求める内容のほか、排出削減対策が講じられていない石炭火力発電の逡（てい）減（フェーズダウン）及び非効率な化石燃料補助金からのフェーズアウトを含む努力を加速すること、先進国に対して、2025年までに途上国の適応支援のための資金を2019年比で最低2倍にすることを求める内容が盛り込まれた。また、COP25において検討を継続することとされていたパリ協定第6条に基づく市場メカニズムの実施指針が交渉の結果、合意され、パリルールブックが完成した。

2022年11月にエジプト・シャルム・エル・シェイクで開催されたCOP27では、気候変動対策の各分野における取組の強化を求めるCOP27全体決定「シャルム・エル・シェイク実施計画」、2030年までの緩和の野心と実施を向上するための「緩和作業計画」が採択された。加えて、ロス&ダメージ（気候変動の悪影響に伴う損失と損害）支援のための措置を講じること及びその一環としてロス&ダメージ基金（仮称）を設置することを決定するとともに、この資金面での措置（基金を含む）の運用化に関してCOP28に向けて勧告を作成するため、移行委員会の設置が決定された。

### 【参考】 IPCC1.5°C特別報告書（SR1.5）

IPCCは、2015年のCOP21でのパリ協定の採択時に、1.5°Cの気温上昇にかかる影響やGHG排出経路に関する特別報告書の提供が招請され、2018年にIPCC1.5°C特別報告書（以下SR1.5）をまとめている。この報告書は、工業化以前の水準から1.5°Cの地球温暖化による影響及び関連する地球全体での温室効果ガス（GHG）排出経路をまとめているものである。

この報告書によれば、工業化によって人類が排出している温室効果ガス（GHG）は地球に蓄積し続けており、2017年現在、工業化以前（1850-1900年）と比べて地球全体の気温上昇は約1°Cに達している。過去に排出された温暖化ガスの影響から、2030～2052年の間に気温上昇は1.5°Cに達する可能性が高いと考えられる一方で、今後何も対策しなければ、気温上昇は約2°Cに達することが想定されている。

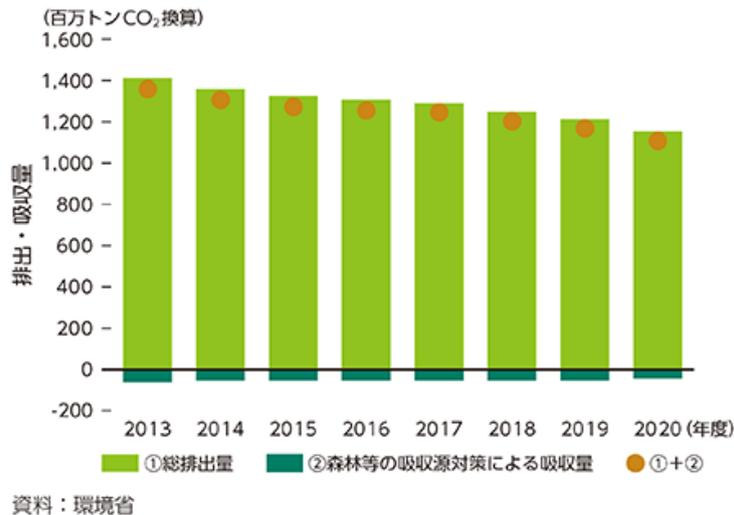
既に1°Cの上昇により、世界的に気象の変化による影響が出ている中、1.5°C、2.0°Cの上昇により影響が深刻になることが想定されている。SR1.5では、こうした気温上昇を抑えるため、今すぐ排出削減を始め、2055年までにCO<sub>2</sub>排出量をゼロにすることで、温暖化を1.5°Cに抑えることができる可能性が高いとされている。

## 2. 4 地球温暖化ガス排出の現状

### 2. 4. 1 日本の現状

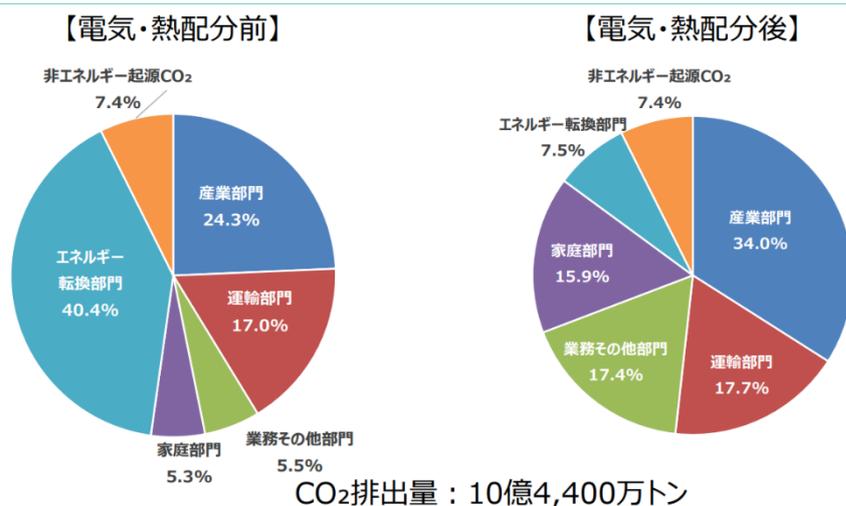
我が国の温室効果ガス排出量は、環境省の令和4年版環境・循環型社会・生物多様性白書によると、2020年に年間約11億5,000万tを排出している。この排出量は、2014年以降、7年連続で減少している。また、森林等によるCO<sub>2</sub>吸収量は、4,450万tとなっている。

CO<sub>2</sub>排出の内訳としては、発電所、製鉄所等のエネルギー転換部門が40.4%と最も高く、次いで工場などの産業部門24.3%、運輸部門17.0%と続いている。これを電力及び熱の消費量に応じて消費者側の各部門に配分した電気・熱配分後では、産業部門34.0%、運輸部門17.7%、業務その他部門17.4%、家庭部門15.9%となっている。



(出典) 環境省 令和4年版環境・循環型社会・生物多様性白書

図2-3 日本の温室効果ガス排出量の推移



\*1 発電及び熱発生に伴うエネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量を、電気及び熱の生産者側の排出として、生産者側の部門に計上した排出量  
\*2 発電及び熱発生に伴うエネルギー起源のCO<sub>2</sub>排出量を、電力及び熱の消費量に応じて、消費者側の各部門に配分した排出量

(出典) 環境省HP 2020年度の温室効果ガス排出量(速報値)について

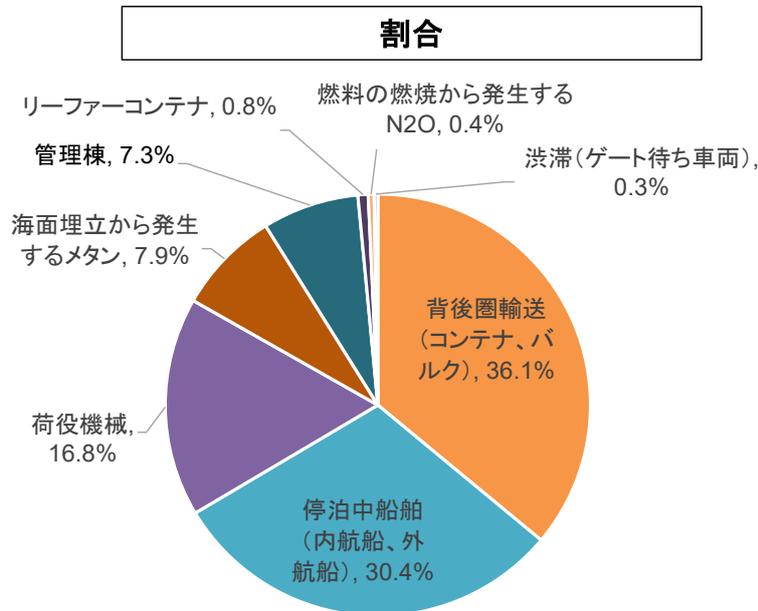
図2-4 日本のCO<sub>2</sub>の部門別排出量

## 2. 4. 2 日本の港湾の現状

日本の港湾ターミナルの温室効果ガス排出量は、出入りする多くの船舶や大型車両、貨物の積み下ろしや保管等に使用する機械・施設等が燃料や電気を使用していることでの排出が、日本全体で約900万トンと試算されている。

排出源別排出量	
(単位: 万t-CO2/年)	
排出源	排出量
背後圏輸送(コンテナ、バルク)	324
停泊中船舶(内航船、外航船)	273
荷役機械	151
海面埋立から発生するメタン	71
管理棟	66
リーファーコンテナ	7
燃料の燃焼から発生するN2O	4
渋滞(ゲート待ち車両)	2.5
合計	898.5

(注)上記の他、吸収源として、ブルーカーボン生態系によるCO2固定量を4.5万t-CO2/年と試算。



出典: 国土交通省調べ、2022年2月

図2-5 日本のCO2の部門別排出量

### 2. 4. 3 タイの現状

タイの温室効果ガス排出量は、年々増え続けており、2018年の統計ではCO2換算で約3億7千万トンの温室効果ガスを排出している。エネルギーを化石燃料に依存しているため、エネルギー関連からのCO2排出が多いが、森林等によるCO2吸収量は日本の2倍の年間9千万トンのCO2を吸収している。

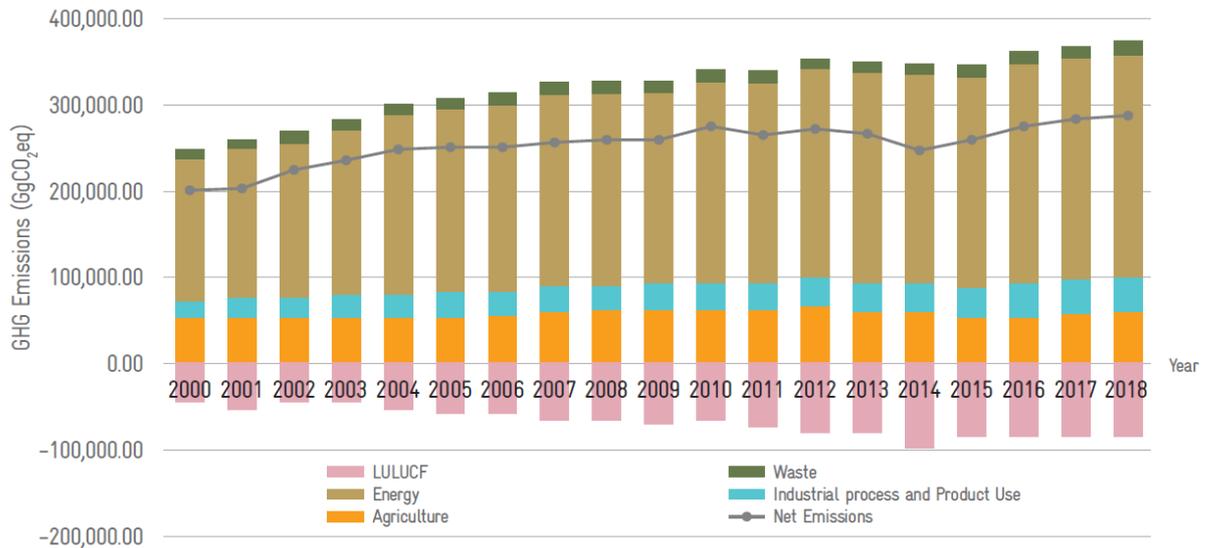
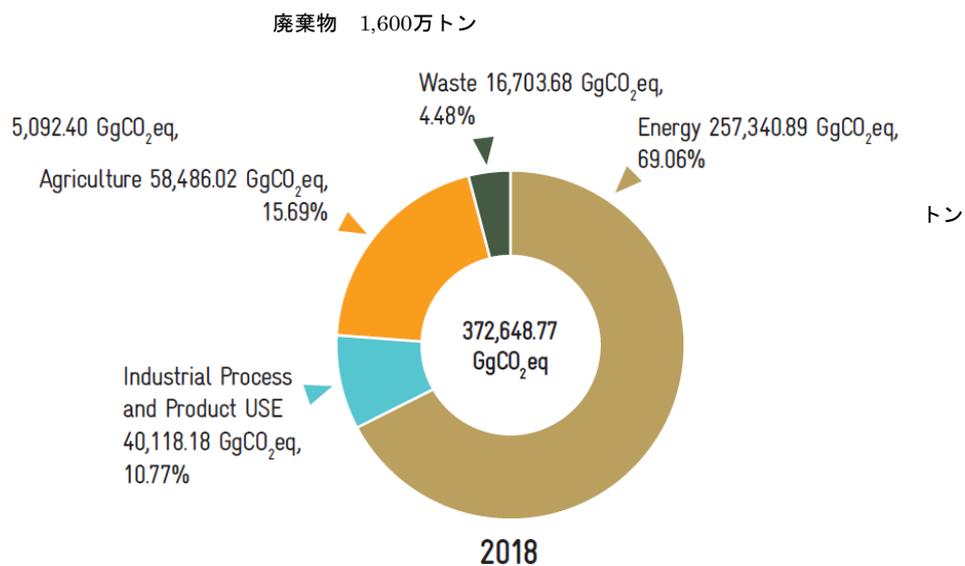


Figure 2-3 Thailand's GHG Emission Trend

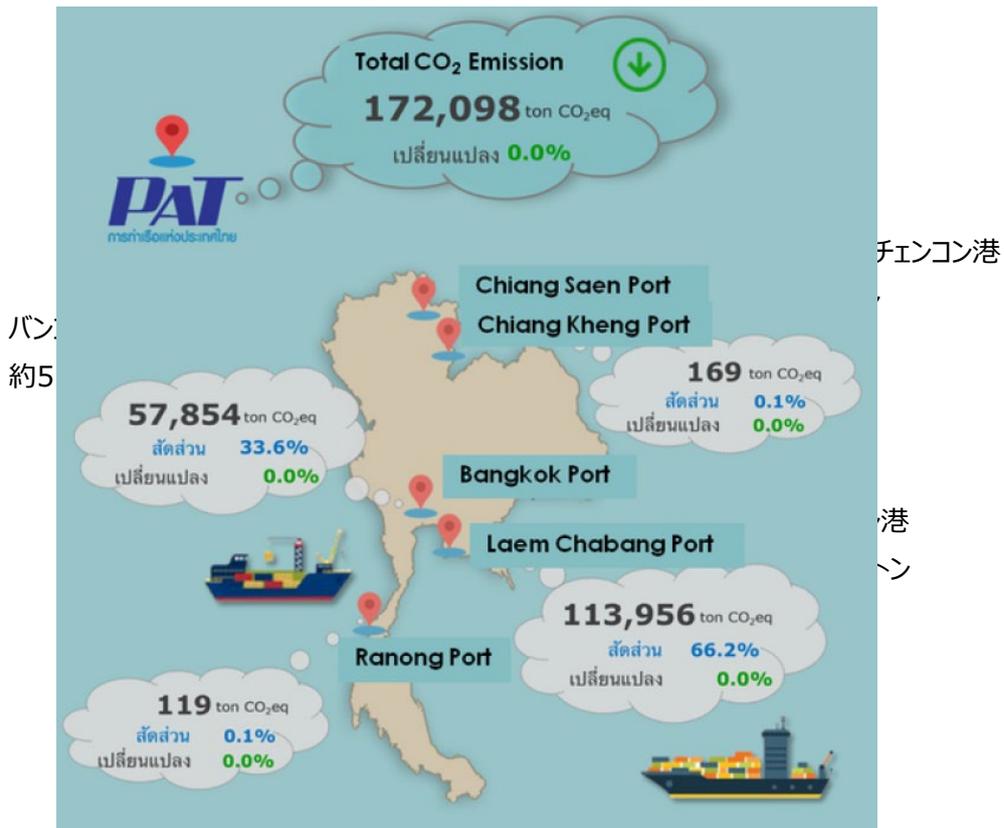
Source: Thailand's Fourth National Communication, UNFCCC 2022.



(出典) Long-term low greenhouse gas emission development strategy (LT-LEDS) revised version Thailand 2022

## 2. 4. 4 タイの港湾の現状

PAT が管理する 5 港湾において排出している CO2 排出量は、管理下のターミナルで使用された燃料、電気等の合計で年間 17.2 万トン（2016 年）となっている。排出の内訳としては、燃料が最も多く 86 千トンで 50.3%、次いで電気が 75 千トンで 43.5%と 太宗を占める。主にはターミナル内での荷役機械や照明、リーファー電源、管理棟などの消費量がカウントされており、出入りするトラックや停泊中船舶のアイドリングなどは含まれていない。



バン  
約5

チェンコン港

港  
ン

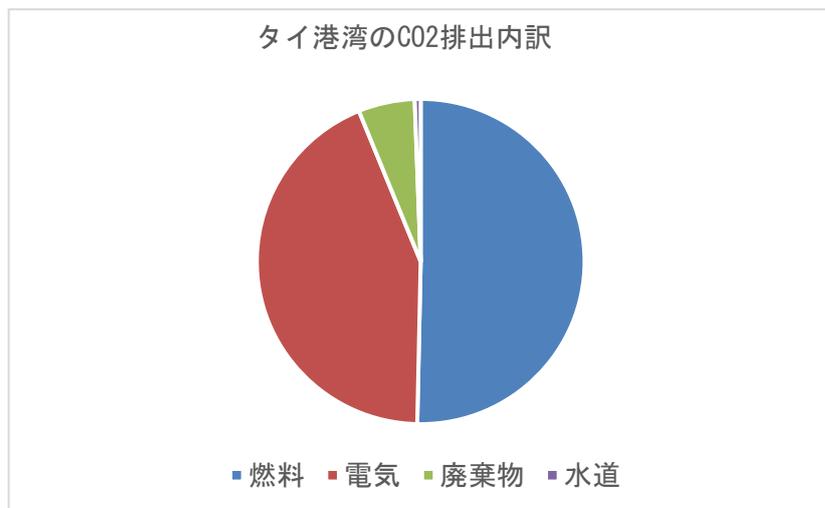


図 2-7 タイPAT管轄下の 5 港湾の温室効果ガス排出量の排出内訳

## 【参考】

タイの主要港であるレムチャバン港及びバンコク港と日本の主要港湾との比較を行う。令和3年度までに先行でカーボンニュートラルポート検討会を実施した港湾が、コンテナターミナルからのCO<sub>2</sub>排出量を試算、公表しており、各港湾の排出量をまとめたものが表2-1となる。各ターミナルごとに試算方法に差があるが、TEUあたりのCO<sub>2</sub>排出量としては、日本の港と大きな差はないものと考えられる。

表2-1 タイPAT管轄下の港湾ごとの温室効果ガス排出量と排出内訳

	CO <sub>2</sub> 排出量 (単位 万t)	コンテナ貨物取扱量 (万TEU)(2021年)	TEUあたり CO <sub>2</sub> (kg)	
レムチャバン港	11.4	842	13.5	
バンコク港	5.8	144	40.3	
横浜港・川崎港	5 ※1	431	11.6	
神戸港	3 ※2	282	10.6	
名古屋港	6 ※3	273	22.0	

※1 R3.4 横浜港・川崎港におけるカーボンニュートラルポート形成に向けた方向性 公共ターミナル内から出る排出量

※2 R3.4 神戸港におけるカーボンニュートラルポート形成に向けた方向性 ターミナル内から出る二酸化炭素排出量

※3 R3.4 名古屋港におけるカーボンニュートラルポート形成に向けた方向性 ターミナルの物流を支える活動より

### 3. 日本の港湾における脱炭素化の取り組み

#### 3.1 これまでの日本の動きと目標

1997年に京都で開催された国連気候変動条約第3回締約国会議（COP3）において採択された京都議定書を受け、日本は「基準年」と呼ばれる1990年の水準から、温室効果ガス排出量を2008年～2012年に6%削減することを約束し、達成している。

次に2015年パリ協定の約束草案において、2030年度に2013年度に比べて温室効果ガスの排出量を26%減らす目標を定め、翌年にはその目標を達成するための対策・施策などを定める地球温暖化対策計画が策定され、2019年パリ協定長期成長戦略では「脱炭素社会」を掲げて、2050年までに温室効果ガス排出量の80%削減に取り組むことが示されており、既に高い目標を掲げていた。

近年日本の脱炭素化に対する動向は、2020年秋に2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「2050年カーボンニュートラル」、「脱炭素社会」を目指すことを宣言し、2021年春に開催された気候変動リーダーズサミットにおいて、2050年カーボンニュートラルに向け「温室効果ガスを2030年度までに2013年度比で46%削減、さらには50%の高みに向けて挑戦を続ける」という新たな目標を表明し、日本の温室効果ガス排出削減目標を引き上げた。（表3-1）

その後、2021年10月に2050年カーボンニュートラルに向けた基本的な考え方等を示す「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を閣議決定し、2050年カーボンニュートラル実現に向けた長期的なビジョンを分野別に示し、全てのステークホルダーがその実現に向けた可能性を追求するための方向性と政策の方向性も併せて示した。

表3-1 日本及び諸外国の表明状況

国・地域	2030年目標	2050年ネットゼロ
日本	-46%（2013年度比）（さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく）	表明済み
アルゼンチン	排出上限を年間3.59億t	表明済み
オーストラリア	-43%（2005年比）	表明済み
ブラジル	-50%（2005年比）	表明済み
カナダ	-40～-45%（2005年比）	表明済み
中国	(1) CO2排出量のピークを2030年より前にすることを旨とする (2) GDP当たりCO2排出量を-65%以上（2005年比）	CO2排出を2060年までにネットゼロ
フランス・ドイツ・イタリア・EU	-55%以上（1990年比）	表明済み
インド	GDP当たり排出量を-45%（2005年比）	2070年ネットゼロ
インドネシア	-31.89%（BAU比）（無条件） -43.2%（BAU比）（条件付）	2060年ネットゼロ
韓国	-40%（2018年比）	表明済み
メキシコ	-22%（BAU比）（無条件） -36%（BAU比）（条件付）	表明済み
ロシア	1990年排出量の70%（-30%）	2060年ネットゼロ
サウジアラビア	2.78億t削減（2019年比）	2060年ネットゼロ
南アフリカ	2026年～2030年の排出量を3.5～4.2億tに	表明済み
トルコ	最大-21%（BAU比）	-
英国	-68%以上（1990年比）	表明済み
米国	-50～-52%（2005年比）	表明済み

出典：日本の排出削減目標 | 外務省 (mofa.go.jp)

#### 3.2 我が国の政策

##### 3.2.1 グリーン成長戦略

2050年の脱炭素化に向けた我が国の政策は、2020年10月、菅総理（当時）が所信表明演説において「2050年にカーボンニュートラルを目指す」と宣言したことを受け、経済産業省が中心となり取り纏めた「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（2020年12月）となる。本戦略は、産業政策・エネルギー政策の両面から、2050年に向けて成長が期待される14の重要分野について実行計画を策定し、国として高い目標を掲げ可能な限り具体的な見通しを示し、我が国の脱炭素化のみならず国際競争力の強化を目指すものとなっている。（図3-1）

また、重点分野「物流・人流・土木インフラ」の中では、2050年カーボンニュートラルによる港湾における脱炭素化を実現と明記されており、2025年には「CNP形成計画」を策定した港湾が全国で20港以上になることを目指すこととしており、港湾における脱炭素化の取り組みも重要な役割を担うとしている。



【出典】経済産業省作成資料（2021年国際港湾経営研修報告書より引用）

図3-1 グリーン成長戦略（14の重要分野）

### 3. 2. 2 日本の港湾において脱炭素化を重要視する理由

島国である日本において港湾は、輸出入貨物の99.6%が経由する国際サプライチェーンの拠点となっており、貨物の揚げ積みや関連する作業などの中で多くのCO<sub>2</sub>を排出しており、日本のCO<sub>2</sub>排出量の約6割を占める製油所・発電所・製鉄所・化学工業の多くが港湾・臨海部に立地しているなど、港湾はエネルギーの一大消費拠点となっている。（図3-2、図3-3）。

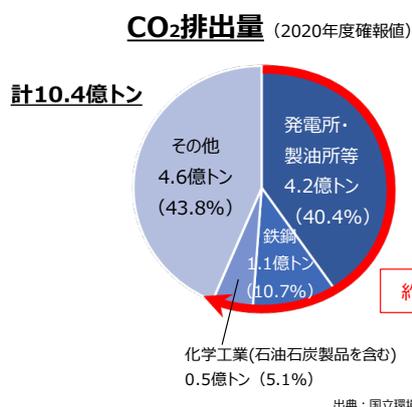


図3-2 港湾・臨海部産業のCO<sub>2</sub>排出量

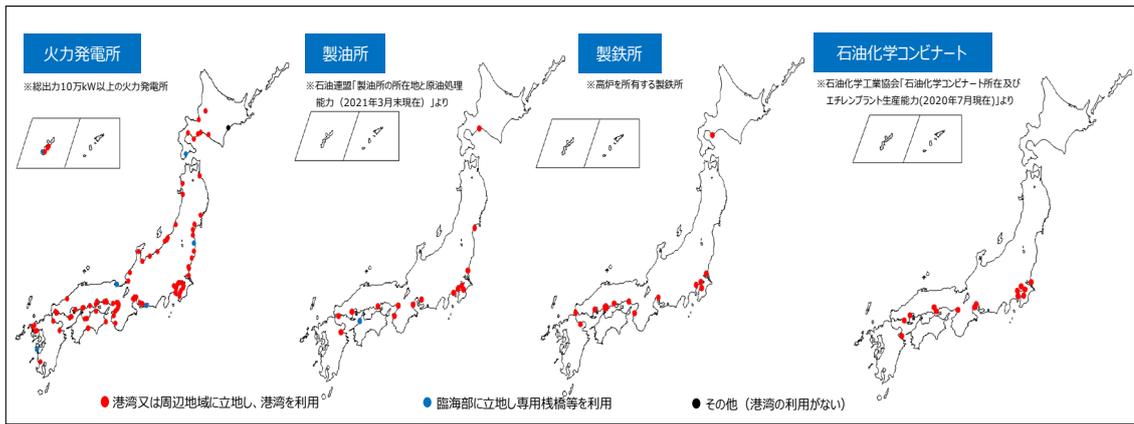


図3-3 製油所、発電所、製鉄所、化学工業の位置図

このことから、港湾地域は脱炭素エネルギーである水素や燃料アンモニア等の輸入拠点となるとともに、これらの活用等によるCO<sub>2</sub>削減の余地も大きい地域であることから、港湾地域において脱炭素化に向けた先導的な取組を集中的に行うことは、我が国の2050年カーボンニュートラルの実現に向けて効果的・効率的と考えられている。例えば、発電所に関して、日本の発電事業者全体での電源別の割合を見ると、石炭、LNG、石油などの「化石燃料」による発電が大半を占めていることが分かる（図3-4）。一方で、風力、太陽光発電などの「再生可能エネルギー」による発電シェアについてはまだ低いことから、多くのCO<sub>2</sub>が排出されていることが推測される。従って、発電所の脱炭素化を進めていくうえでは、再生可能エネルギーによる発電量を増やしていくことが必要不可欠であり、港湾において特に、洋上風力発電及び水素・アンモニアなどを燃料とした発電が注目されている。

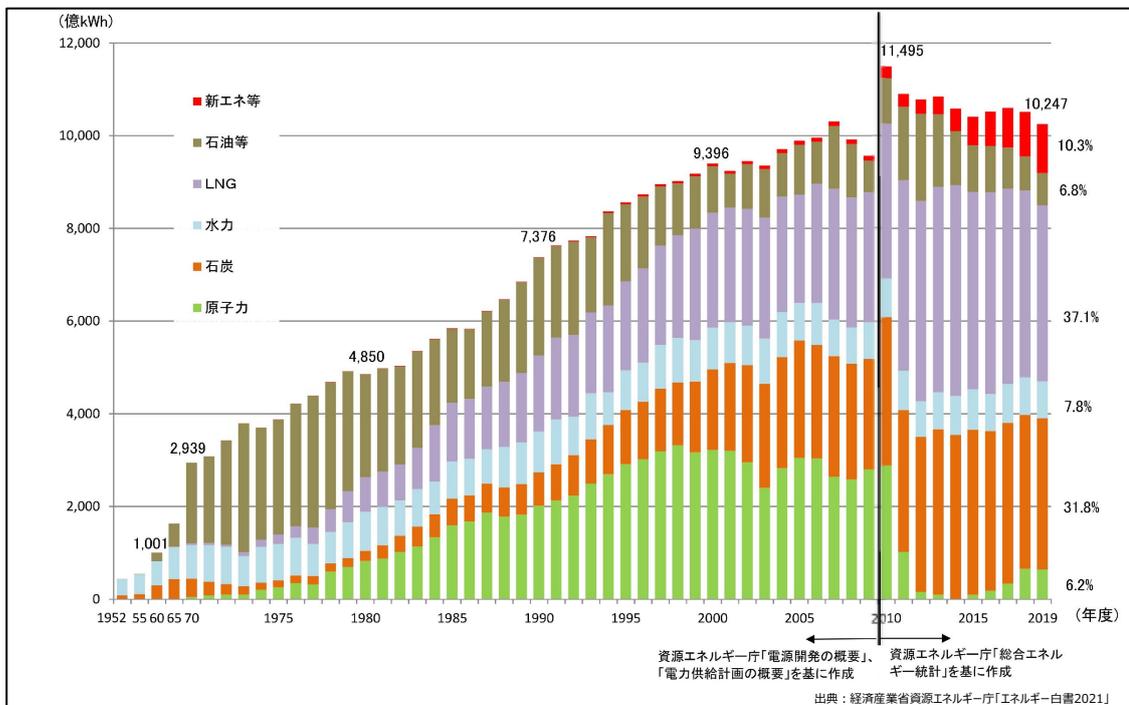


図3-4 日本の発電電力量の推移

また、脱炭素化に有力なエネルギーとされている水素エネルギーの利活用の拡大においても、港湾が大きな役割を果たすと期待されている。例えば国際エネルギー機関(International Energy

Agency : IEA) が 2019 年に公表した水素エネルギーに関する評価レポート「The Future of Hydrogen」において、工業集積港を水素利用拡大のための中枢とすることで、港湾における船舶やトラックへの燃料供給、製鉄所などの近隣の工業施設への電力供給が可能であることが掲げられている等、港湾に対する期待が大きく、検討が進められている。

### 3. 3 国土交通省の取り組み（国土交通グリーンチャレンジ）

国土交通省は、2050年カーボンニュートラルや気候危機への対応など、グリーン社会の実現に貢献するため、社会資本整備審議会・交通政策審議会の環境部会・技術部会に設置された「グリーン社会WG」における調査審議の成果を踏まえ、国土交通分野の環境関連施策・プロジェクトの充実強化を図り、グリーン社会の実現に向けた「国土交通グリーンチャレンジ」として、重点的に取り組むべき6つのプロジェクトを掲げ、相互の連携の視点も含めて2050年の長期を見据えつつ、2030年度までの10年間に取り組む分野横断・官民連携のプロジェクト、政策パッケージをとりまとめ戦略的に実施していく計画としている。（図3-5）

我が国のグリーン社会の実現の鍵は、「連携」であると考えられ、「国土交通グリーンチャレンジ」の実施にあたり、政府一体となった関係省庁との連携はもちろん、地方公共団体や地域の各種団体、そして、国土交通分野に関わる多種多様な民間事業者や公的機関等との連携、さらに、国民・企業等による主体的な取組とも相まって、カーボンニュートラルや気候危機に対応した社会システムの変革に挑戦し、持続可能で強靱なグリーン社会を将来世代に引き継いでいけるよう総力を挙げて取り組むこととしている。



出典：国土交通省作成資料

図3-5 国土交通グリーンチャレンジ ～6つの重点プロジェクト～

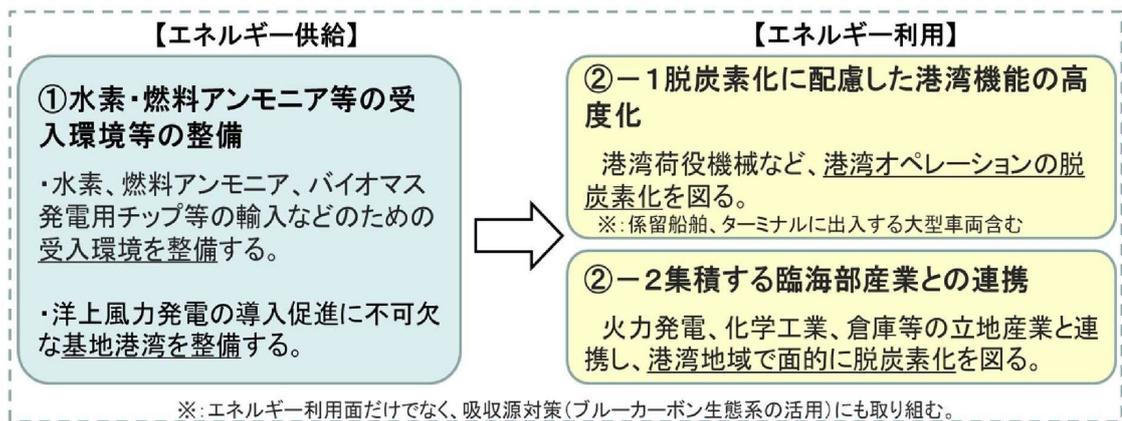
次項より、上記重点プロジェクトの1つにある「港湾・海事分野におけるカーボンニュートラルの実現、グリーン化の推進」に係る取り組み等について、取り上げていく。

### 3. 4 カーボンニュートラルポート（CNP）の形成

#### 3. 4. 1 カーボンニュートラルポート（CNP）

日本政府は、前述のとおり2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言し、「グリーン成長戦略」を取りまとめた。その中で港湾において、「カーボンニュートラルポート（CNP）」





行政機関、港湾立地・利用企業等が連携し、港湾地域で効率的に脱炭素化を推進

### カーボンニュートラルポート(CNP)の形成

出典：「カーボンニュートラルポート(CNP)形成計画」策定マニュアル 初版

図3-7 CNP形成に向けた方針の検討

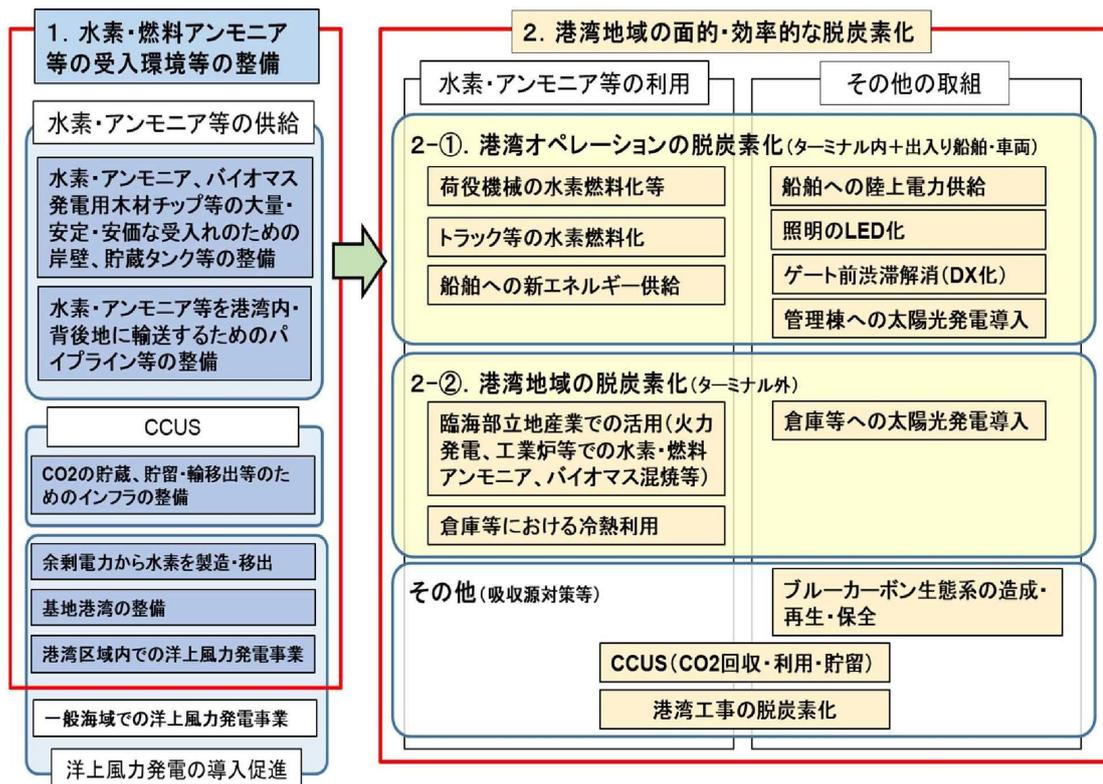


図3-8 CNP形成計画の対象範囲

### 3. 4. 2 CNP形成計画の策定主体と対象港湾

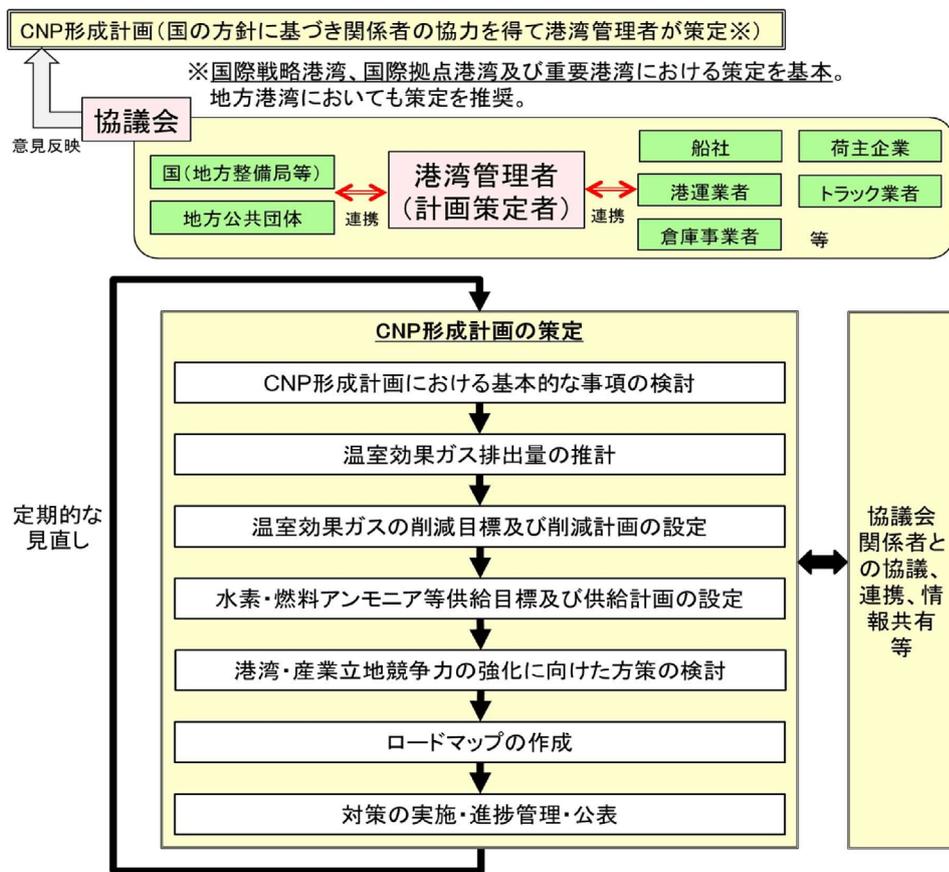
CNP形成計画は、国際戦略港湾、国際拠点港湾及び重要港湾の港湾管理者が策定することが基本となっている。また、地方港湾の港湾管理者においても、CNP形成計画の策定が推奨されており、港湾管理者は効率的・効果的な同計画を策定するにあたり、地域の港湾関係者※の協力を得

て策定することが不可欠であることから、同関係者の意見を十分に反映できる体制を構築することが推奨されている。

※「関係者」…国（地方整備局等）、地方公共団体（市町村の環境、エネルギー関連部署等）、当該港湾に關係する船社、港運業者、トラック事業者、倉庫事業者、荷主企業、周辺立地企業、エネルギー供給事業者等（以下「関係事業者」という。）を想定している。

### 3. 4. 3 CNP形成計画の策定

CNP 形成計画の策定に関する一般的なフローを図 3-9 に示す。このフローで分かる通り同計画の策定においては、計画策定者である港湾管理者が関係者と協議会を設置するなど連携し、各港湾の特性を踏まえ、実態に即した計画を策定することとしている。



出典：「カーボンニュートラルレポート（CNP）形成計画」策定マニュアル 初版

図 3 - 9 CNP 形成計画の策定フロー

### 3. 5 港湾法の一部改正（脱炭素化関係）

令和 4 年 12 月、港湾法の一部改正が行われた。脱炭素化関連では、国が定める港湾の開発等に関する基本方針に、「脱炭素化社会の実現に向けて港湾が果たすべき役割」等が明記された。

また、港湾における脱炭素化の取組の推進のため、港湾管理者は、従来の CNP 形成計画に代わり、官民の連携による港湾における脱炭素化の取組を定めた港湾脱炭素化推進計画を作成することとなり、関係者による港湾脱炭素化推進協議会を組織して協議することや、計画実現のための

構築物の用途規制の柔軟な運用に向けた特例等が措置され、臨海部に集積する産業と連携し、カーボンニュートラルポートの取組を推進し、我が国の産業や港湾の競争力強化と脱炭素化社会の実現に貢献していくことが法的にも明確なものとなった。

**法案の概要**

**1. 港湾における脱炭素化の推進**

**① 港湾の基本方針への位置づけの明確化 等**

- 国が定める港湾の開発等に関する基本方針に「脱炭素社会の実現に向けて港湾が果たすべき役割」等を明記。
- 港湾法の適用を受ける港湾施設に、船舶に水素・燃料アンモニア等の動力源を補給するための施設を追加し、海運分野の脱炭素化を後押し。 ※併せて税制特例（固定資産税等）を措置

**② 港湾における脱炭素化の取組の推進**

- 港湾管理者(地方自治体)は、官民の連携による港湾における脱炭素化の取組※を定めた**港湾脱炭素化推進計画**を作成。  
※水素等の受入れに必要な施設や船舶への環境負荷の少ない燃料の供給施設の整備等
- 港湾管理者は、関係する地方自治体や物流事業者、立地企業等からなる**港湾脱炭素化推進協議会**を組織し、計画の作成、実施等を協議。
- 水素関連産業の集積など、計画の実現のために港湾管理者が定める区域内における**構築物の用途規制を柔軟に設定できる特例等を措置**。

➡ 臨海部に集積する産業と連携して、カーボンニュートラルポート（CNP）の取組を推進し、我が国の産業や港湾の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献

港湾脱炭素化推進計画に定める取組の例



液化水素のサプライチェーンの構築に必要な港湾施設の整備  
海運の脱炭素化を支える環境負荷の少ない船舶燃料の補給サービス

ゼロエミッションガバナンス

出典：国土交通省作成資料

図 3 - 10 港湾法の一部を改正する法律（令和 4 年法律第 87 号）の概要

### 3. 6 港湾の物流ターミナルの脱炭素化の取組に関する認証制度の検討等

企業経営に脱炭素化を取り込むことが世界的に進展する中で、サプライチェーンの脱炭素化に取り組む荷主等が増えており、これらのニーズに対応して、港湾施設等の脱炭素化を進めることが必要であると考えられている。

このことから国土交通省港湾局では、港湾の物流ターミナルにおける脱炭素化の取組を促進するため、物流ターミナルの脱炭素化の取組状況を客観的に評価する認証制度の創設について、国際展開を視野に入れて検討を進めており、認証により荷主や船社が物流ターミナルを評価・選択、投資家や金融機関からの ESG 金融を呼び込むなど、物流ターミナルで活動する民間事業者等の脱炭素化の取組を促進し、カーボンニュートラルポートの形成を加速するとともに、荷主や船社から選ばれる、競争力のある港湾を目指すこととしている。

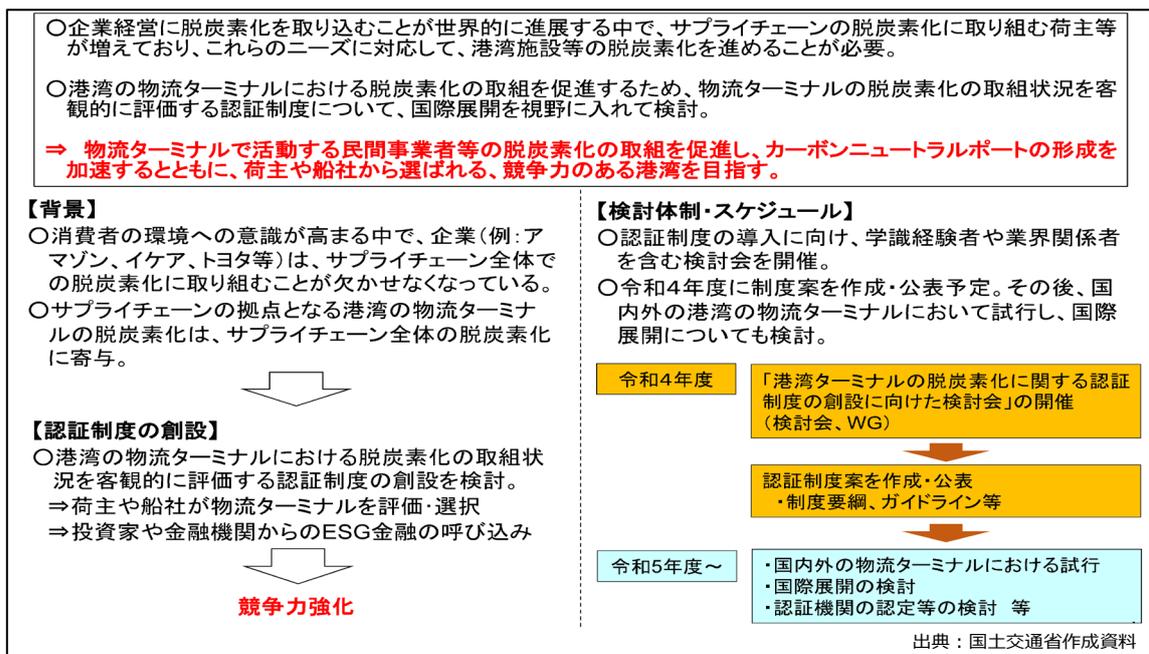


図3-1-1 港湾の物流ターミナルの脱炭素化の取組に関する認証制度の検討

その他、日本が創設している脱炭素化に係る認証制度の事例について、参考として表3-2に紹介する。

制度名称 創設者	認証機関	申請者・メリット	制度の目的	制度の概要 評価項目・方法
グリーン経営認証制度 (公財)交通エコロジー・モビリティ財団	(公財)交通エコロジー・モビリティ財団	トラック、バス、タクシー、港湾運送、倉庫、内航船舶事業者 ・環境への取組意識の向上や環境負荷低減 ・ロゴマークの使用による利用者へのアピール など ・認証取得事業者への銀行等の低金利融資制度等	□事業者の環境改善の努力を客観的に証明・公表することにより、取組み意欲の向上を図り、あわせて認証事業者に対する社会あるいは利用者の理解と協力を得て、運輸業界における環境負荷の低減につなげていくこと	グリーン経営推進マニュアル トラック、バス、タクシー、旅客船、内航海運、港湾運送、倉庫の分野ごとの認証基準を満たしていること
カーボン・オフセット第三者認証プログラム 環境省 ※現在は(一社)カーボンオフセット協会	・(一社)日本能率協会 ・(一財)日本品質保証機構 ・ソコテック・サステイナビリティ・ジャパン(株)	企業・団体 ・認証ラベルを自社製品などに貼ることにより消費者にエコをアピール ・企業イメージアップや、環境への取組みのアピール など	□主体的な排出削減努力を促進すること □国内外の排出削減・吸収プロジェクトを支援すること	カーボンオフセット認証 カーボンニュートラル認証 (排出量の認識、排出削減の取組、使用オフセット等を申請)
内航船省エネルギー格付制度 国土交通省海事局 海洋・環境政策課	国土交通省海事局 海洋・環境政策課	船主、造船所、船社等 ・環境対策に関心のある荷主や消費者にアピールが可能 ・優良事業者の公表などによって、荷主などへのPRが後押しされる など	□船舶の燃費性能・CO2排出量を見える化し、船主等の省エネ・省CO2投資を促進 □環境対策に関心のある荷主や消費者へのPR	船舶のCO2排出削減率 ⇒船種・船型別のCO2排出基準値と申請船舶のCO2排出量を比較 ⇒基準値に対する排出量削減率に段階評価

出典：国土交通省作成資料より抜粋

表3-2 脱炭素化に係る認証制度の事例

### 3. 7 水素の活用

日本の港湾エリアにおいても、次世代エネルギーを活用することで脱炭素化を図るための検討が進められており、ここでは神戸港における水素の活用事例を紹介する。

神戸港では神戸空港島とポートアイランドという2つの人工島において、大規模な水素サプライチェーンの構築など、水素エネルギーに関する実証事業が進められ、世界初となる豪州からの液化水素の輸送事業の実証試験のため、2021年12月に液化水素運搬船「すいそふろんていあ」が神戸港を出港し、2022年2月に日本帰港を遂げ、国際的な液化水素サプライチェーン構築が可能であることを立証している。

この他、脱炭素化に向けた水素の利活用も進められており、水素を燃料とした発電設備である「水素コージェネレーションシステム」を設置し、水素を燃焼させて電気をつくるとともに、発電時に生じる排熱を周辺施設へ供給するなど有効に活用している。港湾エリアにおいても、それらの水素や電力を上手く活用するなどのエネルギー転換を図る検討を進めており、荷役機器の燃料電池化や停泊船舶に対する陸電供給などに関して官民で検討が進められている。



出典：神戸港CNP検討会資料

図3-12 神戸の水素サプライチェーンイメージ

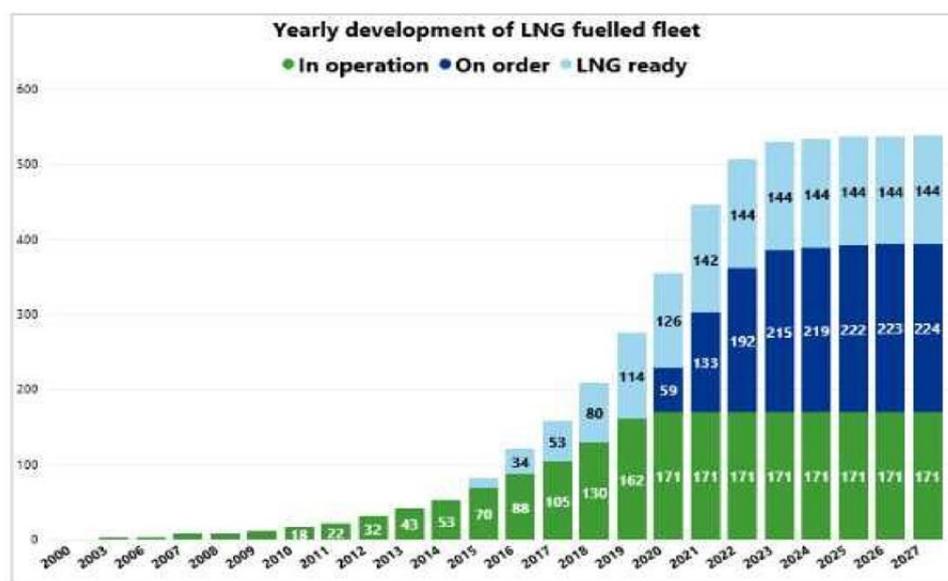
### 3. 8 船舶への燃料供給（LNG、水素、燃料アンモニア等）

LNG燃料は、従来の船舶燃料に比べてCO<sub>2</sub>の排出削減が可能であり、IMOによるSO<sub>x</sub>規制にも対応可能な燃料として導入が進められている。また、世界におけるLNG燃料船は2020年には171隻が竣工済となっており、図3-13の通り今後も増加が見込まれている。現在、LNGローリーによる燃料供給だけでなく、大型の船舶にもLNGが供給可能なLNGバンカリング船の運航も行われ、さらにCO<sub>2</sub>排出削減（排出ゼロ）の燃料として、液化水素、燃料アンモニア等の導入が検討されている。

LNG燃料の特徴として、①液体化することで大量輸送が可能である。②地球温暖化の原因となるCO<sub>2</sub>排出は石油より約25%少なく、硫黄酸化物は全く発生しない。③爆発の危険性が低く、安全でクリーンなエネルギーであることなどが挙げられる。一方で、①LNG燃料を使用できるエンジンが必要である。②従来の2~3倍規模の燃料タンクやエンジン以外の設備投資が必要となることなど、スペースやコスト面におけるデメリットもある。しかし、硫黄分ゼロやCO<sub>2</sub>排出量減、高価な低硫黄重油に比べて価格競争力があることなどのメリットが大きいため、船舶燃料として

注目されており、今後一定期間は船舶用燃料として主要なエネルギーになると考えられていることから、供給するためのインフラ整備が急務となっている。

また、LNGを燃料とした船舶の導入が進む中、港湾における国際競争力を強化するために、船舶燃料としてのLNGを供給する拠点、いわゆるLNGバンカリング拠点の形成への取り組みが進められている。日本国内における事例では、伊勢湾・三河港においては、2020年10月にLNGバンカリング船「かぐや」によるLNG燃料の供給（Ship to Ship方式）を開始している。東京湾においてもLNGバンカリング船「エコバンカー東京ベイ」が建造中であり、九州・瀬戸内エリアにおいても2023年度に事業を開始する予定となっているなどの動きがある（図3-14）。



出典：国土交通省港湾局資料より抜粋（DNV GL 2020年9月1日時点）

図3-13 世界のLNG燃料船の普及状況



図3-14 LNGバンカリング拠点の形成

### 3.9 船舶への陸上電力供給

岸壁に停泊中の船舶内で消費する電力の大半については、船内に搭載されているディーゼル発電機に由来している。停泊中の船舶に陸上から電力供給を行うことで、港湾における温室効果ガ

ス等の排出量を削減することが可能となる（図 3-15）。また、将来的に自立型水素等電源等を活用して電源自体をカーボンニュートラルなエネルギーに転換することで、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすることが期待できる。

国内港湾において、比較的小型の船舶を対象にした陸上電力供給設備は導入されているが、外航コンテナ船や外航ばら積み貨物船、クルーズ船といった大型船舶への導入実績はない（国土交通省港湾局調べ、令和3年5月現在）。

なお、海外港湾では、アントワープ港、ブレーマーハーフェン港、ハンブルグ港、ハロバ港及びロッテルダム港が、定期的に超大型コンテナ船を取り扱うコンテナターミナルについて、2028年までに全てのバースで陸電設備を導入する旨の覚書を締結している。

### 3. 10 荷役機械のFC化、電動化、省エネ化（ハイブリッド、電力回生）

港湾の荷役機械のうち、岸壁に設置されているコンテナクレーンは電動化されており、エネルギー効率を高めるため、巻下げ時に主巻モータを発電機とする電力回生が行われている。また、コンテナヤード内でコンテナを積卸する荷役機械（RTG、ストラドルキャリア等）については、ディーゼルで稼働しているものが多いが、電動型やハイブリッド型等の導入が進みつつある。RTG については、将来的な水素供給インフラの普及を見据え、ディーゼルエンジンを水素燃料電池（FC）電源装置へ換装することでゼロエミッション化にも対応可能な技術開発が進められている（図 3-16）。



出典：寺崎電機産業㈱HP

図 3-15 船舶陸電供給設備のイメージ図



【出典】商船三井ウェブサイトより引用

図 3-16 ニアゼロ RTG イメージ図

### 3. 11 ゼロエミッション船の研究開発・導入促進

国土交通省では、我が国の産学官公の連携による「国際海運 GHG ゼロエミッション」プロジェクトを立ち上げ、国際海運の脱炭素化に向けた方向性やその実現の方策の検討を進めている。有望とされた各種の代替燃料や CO2 削減技術を使用した船舶のコンセプト設計を実施し、このコンセプト設計をベースとした究極のエコシップ「ゼロエミッション船」のイメージを作成している。

また、ゼロエミッションに向けた今後の作業計画をロードマップとして取りまとめ、今後必要な国際ルールの整備や技術開発・実証の推進等に取り組み、2028年までの商業運航を目指すこととしている。

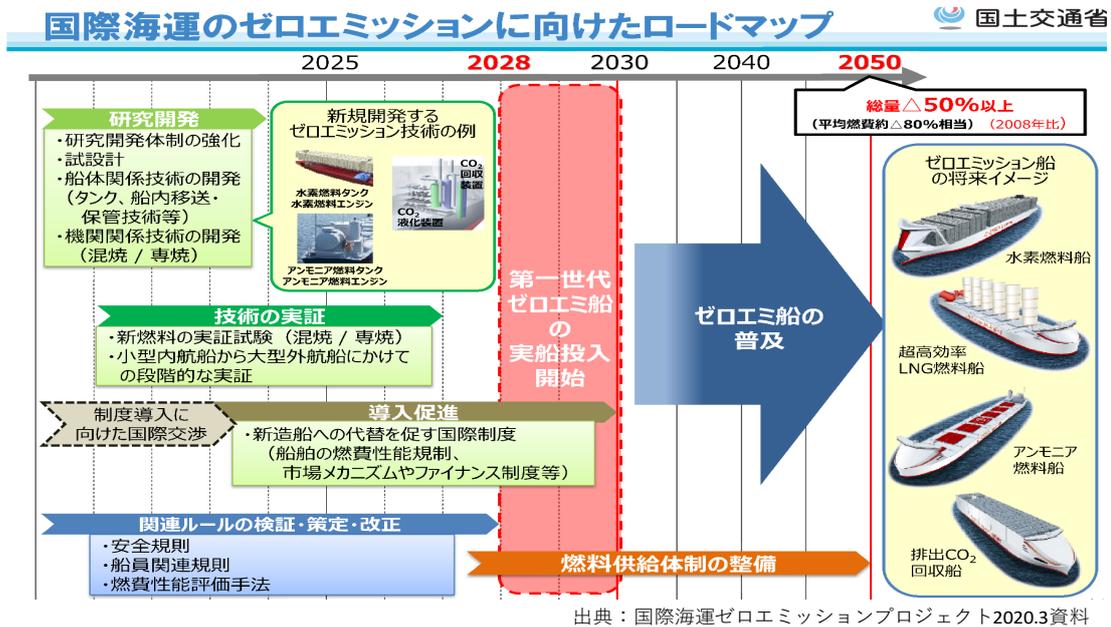


図3-17 ゼロエミッションに向けたロードマップ

### 3. 1.2 港湾区域内・一般海域における洋上風力発電の導入

港湾の脱炭素化において、今後、重要な役割を果たすと言われている取り組みの一つが「洋上風力発電」である。同発電は世界的にもコストの低減と導入が急速に進められ、欧州を中心に導入が拡大しているが、近年では中国・台湾・韓国を中心としたアジア市場の急成長が見込まれている。また、周囲を海に囲まれた日本にとっても極めて重要な再生可能エネルギーとして注目されており、同発電は開発過程で多くの新規事業を創出することが期待できるため、エネルギー自給率の向上のみならず、地域経済の活性化や日本の経済成長の点においても期待されているところである。

#### 3. 1.2. 1 洋上風力発電のための基地港湾

日本政府は、現在に至るまで改正港湾法や海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律を整備し、港湾区域および一般海域における洋上風力発電事業の普及を後押ししてきた。2019年11月に施行された改正港湾法では、政府が新たに「海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾」いわゆる「基地港湾」を数港指定し、発電事業者に対して基地港湾のふ頭の長期間貸し付ける制度を創設した。

基地港湾には、複数事業者の利用が見込まれること、地耐力を強化した岸壁（国有港湾施設）であること、長尺資機材の保管・組み立てが可能な規模の荷さばき地であること等を指定要件として挙げている。また、港湾区域における公募占用計画の認定の有効期間も20年から30年に延長している。このような状況の中、2020年9月、能代港、秋田港、鹿島港及び北九州港の4港が基地港湾に初めて選定された。

### 3. 1.2. 2 港湾における洋上風力発電の導入計画の状況

現在、秋田港・能代港をはじめ6港で占用予定者が決定済である。また、再エネ海域利用法に基づき6区域が促進区域に指定されており、うち秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖、秋田県由利本荘市沖、千葉県銚子市沖及び長崎県五島市沖で事業者の選定が決定している（図3-18）。

さらに、国土交通省港湾局では第6次エネルギー基本計画（令和3年10月22日閣議決定）における2040年までに3,000万kW～4,500万kWの案件形成を目指すという目標を実現するため、「2050年カーボンニュートラル実現のための基地港湾のあり方に関する検討会」を開催するなど、基地港湾の全国配置及び各基地港湾の規模等についての検討や将来的に基地港湾の指定見込みのある港湾の整理を進めているところである。

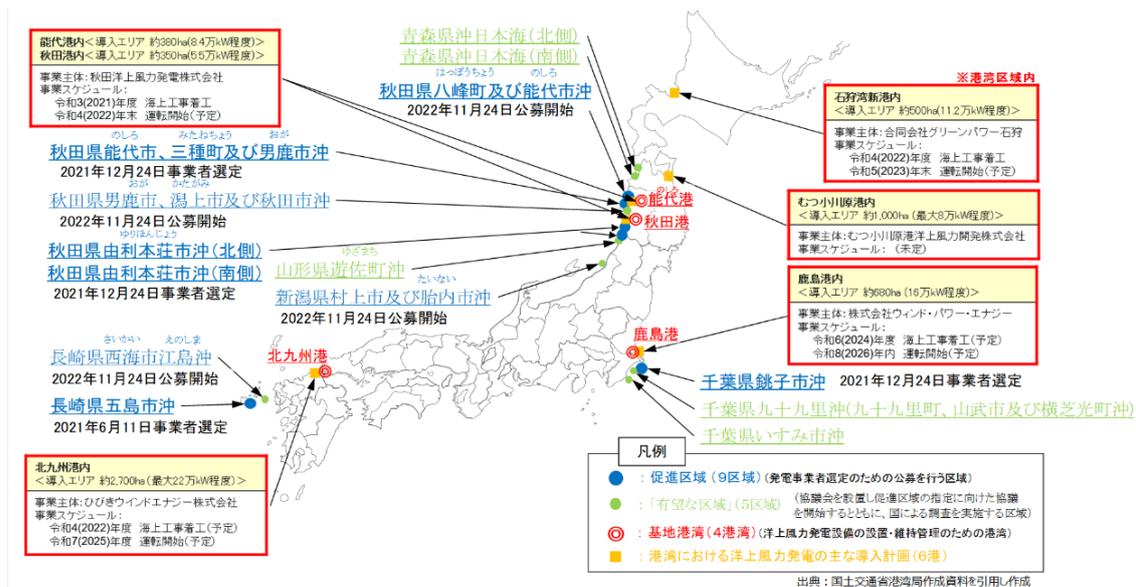


図3-18 港湾区域内・一般海域における洋上風力発電の導入計画の状況

### 3. 1.3 ブルーカーボン生態系（藻場・干潟等）の活用

ブルーカーボンとは、海洋生物の働きによって海洋環境に吸収・貯留されている炭素のことで、2009年に国連環境計画（UNEP）の報告書において命名され、吸収源対策の新しい選択肢として提示された。また、ブルーカーボンを隔離・貯留する海洋生態系として、海草藻場、海藻藻場、湿地・干潟、マングローブ林が挙げられ、これらはブルーカーボン生態系と呼ばれる。

ブルーカーボン生態系によるCO<sub>2</sub>吸収の仕組みを図3.19に示す。大気中のCO<sub>2</sub>が光合成によって、ブルーカーボン生態系に取り込まれ、CO<sub>2</sub>を有機物として隔離・貯留する。また、枯死したブルーカーボン生態系が海底に堆積するとともに、貧酸素状態の底質へ埋没し続けることにより、ブルーカーボンとしての炭素は蓄積される概念となっている。



出典：国土交通省港湾局作成資料

図3-19 ブルーカーボン生態系によるCO2吸収の仕組み

国土交通省は港湾のブルーカーボン生態系を二酸化炭素吸収源として拡大していくことを目指し、官民が連携した省庁横断の取り組みを行っている。

①ブルーカーボン研究会の支援

民間が中心となりオブザーバーとして国土交通省・水産庁・環境省が参加。

②地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの役割に関する検討会の設置

ブルーカーボンを活用した港湾・沿岸域における環境価値の創出に関する検討を進める。

③技術研究組合の認可

2020年にブルーカーボンについての研究を行う「ジャパンプルーエコノミー技術研究会」の設立認可（令和2年7月国土交通大臣認可）。

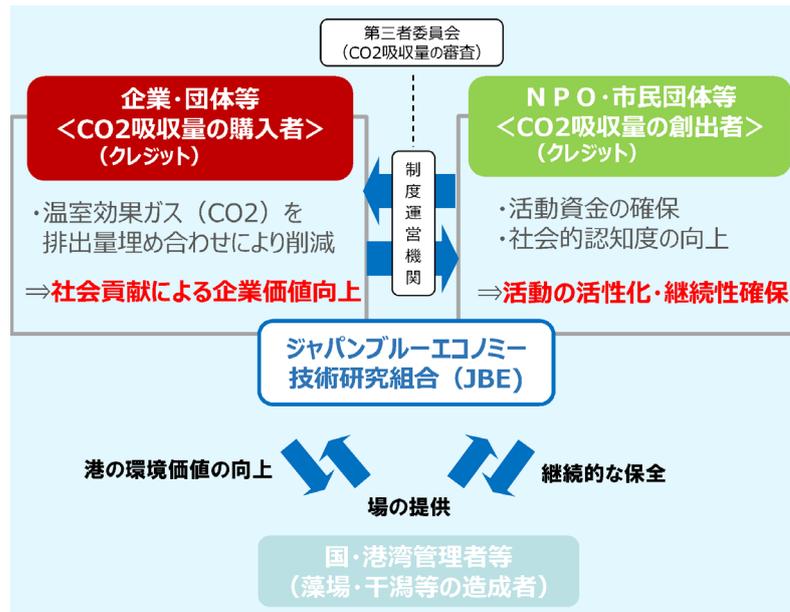
④ブルーカーボンのオフセット制度の構築に向けた取組

ブルーカーボン生態系の拡大を図るため、ジャパンプルーエコノミー技術研究組合（JBE）が、NPO・市民団体等による藻場の保全活動等によるブルーカーボン生態系が吸収したCO2量をクレジットとして認証し、SDGs等に取り組む企業との取引を可能とする「ブルーカーボン・オフセット・クレジット制度」の試行を進めている（図3-20）。なお、本制度によりJブルークレジット※の証書が交付された事例は表3-3の通りとなっている。

表3-3 Jブルークレジット証書の交付事例

・横浜港	金沢区鳥浜地先における藻場（アマモ場、アカモク場）	...19.4t-CO2
・横浜港	横浜ベイサイドマリーナ横に造成した藻場（アカモク場）	...19.4t-CO2
・神戸港	兵庫運河あつまれ生き物の浜きらきらビーチ（アマモ場）	...1.1t-CO2
・徳山下松港	大島干潟（アマモ場、コアマモ場）	...44.3t-CO2
・北九州港	北九州市若松区 J-POWER 事業所（アラム、ツルアラム、ホンダワラ繁茂場）	...15.6t-CO2

※JBE から独立した第三者委員会による審査・検証を経て、JBE が認証・発行し、管理する独自のクレジットのこと



出典：国土交通省港湾局作成資料

図3-20 ブルーカーボン・オフセット・クレジット制度の試行イメージ

## 4. タイの港湾における脱炭素化の取組

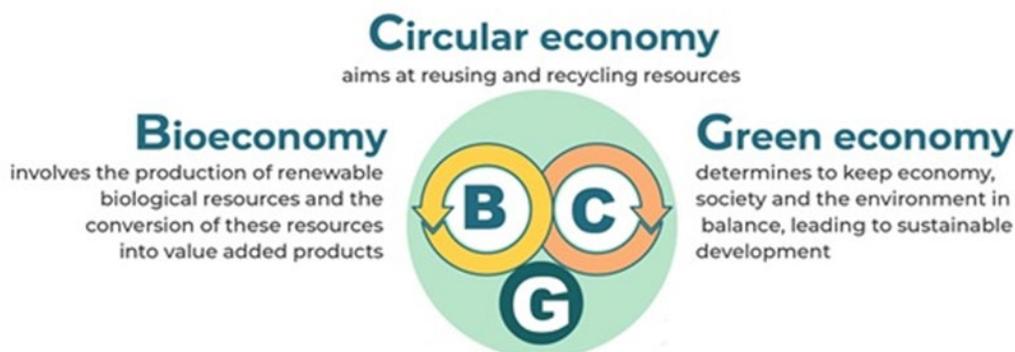
### 4. 1 地球温暖化対策 タイ国の目標

タイ国は、2021年10月から11月にかけて開催されたCOP26において、「2050年カーボンニュートラル」と「2065年までに純排出量ゼロ」を宣言した。あわせて、2021年11月に、対策の指針である中長期的な温室効果ガス低排出開発戦略（Mid-century, Long-term Low Greenhouse Gas Emission Development Strategy。以下、「LT-LEDS」という。）を発表し、脱炭素に向け舵を切ったところである。

LT-LEDSでは、目標達成のためには、2050年までに新規発電能力のうち再生可能エネルギーの割合を50%以上にすることや、2035年までに新車市場に占める電気自動車の割合を69%以上にすることなどが必要である一方で、エネルギーコスト上昇といった課題があるほか、政策立案、研究・技術開発、能力開発などの面で、国際的な協力と支援が必要であるとされている。

### 4. 2 BCG（バイオ・循環型・グリーン）経済モデル

その一方で、タイは、2021年1月にBCG（バイオ・循環型・グリーン）経済モデルを国家戦略として位置づけ、持続可能な経済開発を推進している。これは、生物資源を活用した経済活動の推進（バイオ燃料など）や資源の再利用、環境への影響を最小限に抑え、製品の付加価値を高める生産技術の導入などを推進する取り組みであり、「農業・食品」「医療・ヘルスケア」「バイオエネルギー・バイオケミカル」「観光・創造経済」が主な対象産業となっている。このように、タイでは、経済成長と環境保全の両立を図る取り組みが推進されており、BCG経済モデルは社会全体で脱炭素化を進めていくうえで重要な要素となっている。



（出典）タイ国立科学技術開発庁

図4-1 BCG経済モデル概念図

#### 4. 3 タイの港湾整備の計画体系と環境分野の施策展開

タイでは、LT-LEDSに基づき、運輸省が「運輸分野における温室効果ガス削減計画 2021～2030」を策定し、2030年時点で温室効果ガス20%減（今後対策を講じず経済活動を行う場合に2030年時点に排出が想定される数値との比較）を目標と設定している。

また、タイでは、運輸省が全体計画を策定し、PAT等の港湾管理者が全体計画を踏まえ個別の港湾計画を策定している。PATは、個別の港湾計画に基づき、管轄する各港（バンコク港、レムチャバン港、チェンセン港、チェンコン港、ラノーン港）における施策を展開している。運輸省の方針を踏まえ、PAT本部から各港へ施策の方向性を示し、各港がそれぞれの施策におけるプロジェクト案を企画・立案し、PATの承認委員会が各プロジェクトを承認する、といった仕組みである。その点、国土交通省が策定する基本方針等に則り、地方自治体等が港湾計画を策定し、施策を展開している日本とは、'集権'が'分権'といった点において組織運営システムが異なっている。

PATは、環境分野においても上記システムで各港の施策を展開しており、政府が掲げる脱炭素目標やBCG経済モデルを踏まえ、PATとしてEnvironmental Master Plan（以下、「環境マスタープラン」という。）を策定し、それに基づく実行計画としてグリーンポート計画を定めている。

表4-1 タイと日本の港湾計画策定者の比較

計画体系	タイ	日本
計画策定	全体計画:運輸省OTP (輸送交通政策企画事務局) 個別の港湾計画: PAT管理港湾: PAT IEAT 管理港湾:IEAT MD管理港湾: MD	港湾法に基づく基本方針等:国土交通省 個別港湾についての港湾計画・長期構想 : 港湾管理者(地方自治体等)が作成 (ただし、国土交通省港湾局が港湾法の基本方針に沿うものか審査)

(出典) 「世界の工場」ASEANの発展とタイの港湾政策

(一般財団法人 運輸総合研究所 アセアン・インド地域事務所 研究員 坂井啓一氏作成 2022

※参考:タイ港湾公社(PAT)、タイ工業団地管理公社および運輸省海運局資料)

なお、タイにおいては、上表のとおり、別組織が管理している港湾も存在するが、本章においては、PATが管理している港湾に焦点をあてたい。

#### 4. 4 PAT環境マスタープラン

PATは、政府が掲げるBCG経済モデルと脱炭素化に向けた目標を踏まえ、環境マスタープランに施策の枠組みを反映させている。

環境マスタープランの枠組みとしては、「低炭素経済」と「環境保全」、「サプライチェーンの構築」の3分野を両立させることを主眼に置き、持続可能な港湾を実現することとしている。具体的には、「低炭素経済」では、温室効果ガスの削減、カーボンニュートラル実現へのロードマップ構築、循環型経済の実現を、「環境保全」では、環境意識の向上、荷役作業効率の向上、環境データベースの構築を、「サプライチェーンの構築」では、グリーンサプライチェーンの創出、グリーン調達の実施、パートナーシップの構築を、それぞれ掲げている。また、それらを両立させながら、地域コミュニティや社会と連携して取組みを進めていくこととしている。なお、環境マスタープランでは、2030年までに「持続可能な港湾」における先導的な役割を果たすことを目指している。



図 4-2 PAT環境マスタープラン概念図

【出典】タイ港湾公社 (PAT) 資料  
(Green Port Development Practices at PAT)

#### 4. 5 PATグリーンポート計画

PATは、環境マスタープランの下、グリーンポート計画を策定し、具体的な施策を展開し、脱炭素化の実行に向けた取組みを行っている。CO<sub>2</sub>に関しては、2030年までに2019年比10% (5,000t) の削減に向けた段階的な目標を設定し取組みを進めている。具体的には、2024年までに2019年比4%、2027年までに同年比7%削減することを目標とし、2030年までに同年比10% (5,000t) 削減を達成することとしており、内訳としては、再生可能エネルギー・設備更新等で3,200t、燃料消費等で1,500t、植林等で300tを目標としている。グリーンポート計画では、クリ

ーンエネルギーへの転換、森林再生プロジェクトなどを推進することとされており、次の4つの施策から構成されている。

#### 4. 5. 1 施策分野1 BCG経済モデルによる低炭素社会への移行

低炭素社会への移行に向けた取り組みとしては、社屋への太陽光発電の導入や道路照明のLED化、海洋プラスチックゴミの回収および資源化、荷役機械をディーゼルからハイブリッド、電動化への転換のほか、エネルギー効率の高い機器への転換を進めることなどがある。



図4-3 電動化荷役機械



図4-4 PAT社屋の太陽光パネル

【出典】タイ港湾公社（PAT）資料  
(Green Port Development Practices at PAT)

#### 4. 5. 2 施策分野2 環境保全／国際的な環境マネジメント規格への準拠

環境保全に対応した施策に関する取り組みとしては、国際的な環境マネジメント規格（Port Safety, Health and Environmental Management System (PSHEMS) Level 2、ISO14045）の認証取得・準拠をはじめ、環境情報システム（Environmental Information System 以下、「EIS」という。）の導入、船舶から排出される廃棄物の管理システム、環境測定・モニタリングの実施などがある。また、PATは社員への環境教育にも熱心に取り組んでいる。そのうち、EISについては、PATの港湾運営の特徴を生かした取組みとなっている。

PATは、管轄の5つの港湾において、港内における燃料・電気・水について供給元であるため、EISにより、PAT管理施設をはじめ、ターミナルオペレーターのそれらの使用量を把握している。また、船舶から港内で排出される廃棄物や、地域コミュニティなどと協力して実施している植林の本数に関しても、それぞれの関係者がEISシステムへ情報を入力する仕組みとなっている。そして、PATがそれらの情報を元に、燃料等からCO2排出量、植林本数から削減量をリアルタイムで把握・管理している。また、環境モニタリングポストを港内各所に設定しており、大気汚染状況や水質などの情報もEISで確認できるようにしている。

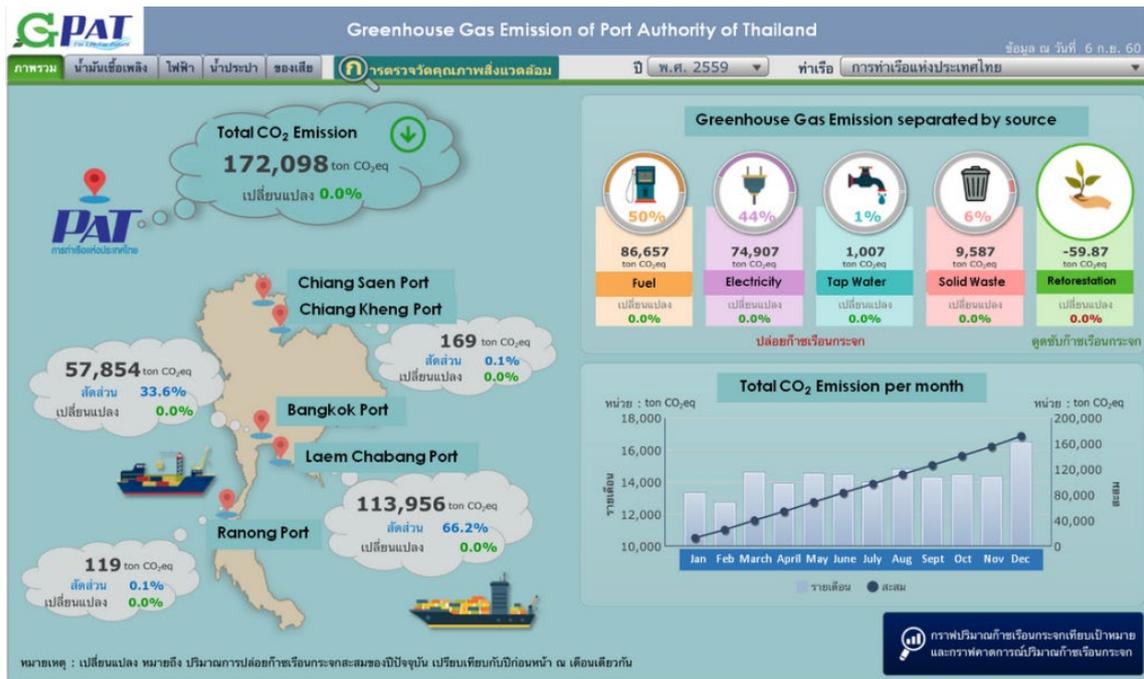


図 4-5 PATの環境情報システムEIS

【出典】タイ港湾公社（PAT）資料  
 (Green Port Development Practices at PAT)

脱炭素の目標設定数値（2030年までに2019年比10%の削減）はそれほど高いものとは言えないものの、着実な目標設定とEISによるCO2排出量の緻密な把握により、脱炭素を推進している。また、CO2削減量については、毎年度作成しているアニュアルレポートで公表しており、外部からの評価を受けられる形にしている。なお、PATとしては、EISの性能や補足情報の精度を高めていくための段階（スコープ3からスコープ1まで）を設定しており、現在は最初のスコープ3の段階とのものである。将来的には、ターミナルへ流入する車両のCO2排出量や船舶が取扱う貨物1tにつきCO2排出量がどの程度になるか、などについてEISで確認できることを目標としている。一方で、EISで得られた情報を元に使用量等を精査し、ターミナルオペレーターへ太陽光発電等再生可能エネルギーの導入を打診し事業化を目指すなど、脱炭素に向けてEISの積極的な活用方策も検討している。

#### 4. 5. 3 施策分野3 グリーンポート構築に向けた輸送協力体制の構築

PATは、バンコク港とレムチャバン港間について、トラック輸送から海上輸送、鉄道輸送への転換を図るモーダルシフト事業を進めている。バンコク港内にレムチャバン港間の移送を担う内航コンテナターミナルを確保、運用し、レムチャバン港とのトラック輸送が減少しており、2020年実績で16万TEUのコンテナを海上輸送で取り扱った結果、3,281tのCO2を削減している。

また、ラッカバンICD（インランド・コンテナ・デポ）を経由した鉄道輸送も行われている。



バージへの積み替えエリア  
 (レムチャバン港との内航輸送)

図4-6 バンコク港の内航バージターミナル



図4-7 高速道路S1のバンコク港への接続イメージ

【出典】タイ港湾公社 (PAT) 提供

その他、PAT は高速道路 (S1) の港内への引き込み事業に参画しており、交通渋滞緩和のため、バンコク港への高速道路の接続事業を計画している。その背景として、PAT として貨物需要に対応するため、バンコク港の再開発と新たなコンテナターミナル整備や物流センターを再整備する計画などが挙げられる。それら計画により交通需要が増加することが見込まれるため、当該事業によりその需要に対応し、渋滞がひどいバンコク市内の環境負荷の低減に資することが期待されている。

#### 4. 5. 4 施策分野4 社会における環境機運の醸成と意識の向上

社会における環境機運の醸成と意識の向上を図る取り組みとしては、マングローブ林等の植樹や環境モニタリングなどがある。

マングローブ林等の植樹については、PAT が政府機関の他、民間団体、地域コミュニティと協力して活動を行っている。例えば、レムチャバン港では、2008年から継続的にこの活動を行って

おり、植樹以外にも「レムチャバンのマングローブ林と海岸の保全」プロジェクトとして、自然歩道のための橋を修復する資金の提供などを行い、マングローブ林の生態系を調査・研究できるような環境整備も行っている。また、持続可能な自然に関する学習センターを整備し、青少年など地域住民の環境意識の向上に努めている。この他、チェンセン港やラノーン港周辺でも同様に、マングローブ林等の植樹活動を行っている。チェンセン港では、地域の大学と協力し、地元の自治体やコミュニティリーダー等と環境モニタリングに関するワークショップを開催し、メコン川の水質改善プロジェクトとして水質の分析を実施するなど、環境保全の取り組みも行っている。

PAT は、このように、植樹による CO2 削減効果を目指すとともに、地域コミュニティなどと連携、協力した環境活動を通じ社会貢献を行っている。



図 4-8 PATの地域コミュニティとの連携活動

【出典】タイ港湾公社 (PAT) 資料

(Green Port Development Practices at PAT)

#### 4. 6 その他のPATの取り組み・姿勢

本研修で実施された PAT とのワークショップにおける質疑応答より、先述した以外で PAT が検討している取り組みを紹介し、脱炭素化に向けた姿勢を見ておきたい。

##### ① 陸上電力供給システム導入に向けた検討等

昨今、欧米をはじめ日本でも船舶への陸上電力供給システムの導入が検討されているが、タイでも導入に向けた調査に着手している。今後数年間をかけて調査を行い、その結果を基に、所管港湾への導入可否について本格的に検討する予定である。また、荷役機械の電化を進めているところであり、小型船舶の電化にも関心があるとのことである。

## ② 環境施策に関する国際連携

バンコク港では、近年、欧州連合とドイツの資金援助を受けて廃棄物処理事業を拡張するとともに、ドイツとフランスの技術協力を得て、廃棄物に関する管理システムを開発した。これにより、港湾利用者が廃棄物に関する届出の際にシステムを利用することができるようになり利便性が向上した。

このように PAT としては、新たな分野への取り組みにもチャレンジするとともに、必要に応じて先進国からの資金・技術援助を受けながら、環境施策を展開する姿勢である。また、実際の質疑応答のやりとりの中で、PAT 担当者が「成熟した経済である日本などの先進国は脱炭素の余地が少ない一方、タイのような新興国ではその余地が十分にあるため、今後さらなる環境施策の展開を行っていきたい。」と話された場面があり、その意気込みには並々ならぬものを感じた。

PAT は、政府が掲げる BCG 経済モデル・脱炭素目標を踏まえ、上記のような姿勢で各環境施策を展開しており、世界的な脱炭素の潮流の中、今後も設定した目標の達成に向け、着実に取り組みを進めていくものと思われる。ASEAN 経済の一角を担うタイにおいてレムチャバン港等の主要港湾を管轄する PAT が、今後、物流のみならず環境分野でも地域をけん引する存在となるか、その動向に今後も注目していきたい。



図 4-9 PAT とのワークショップ

## 4. 7 民間事業者による取り組み状況

今回の研修では、タイで港湾物流に携わる民間事業者へ脱炭素化の取り組みについてヒアリングを行った。要旨については、次のとおりである。

### ① レムチャバン港ターミナルオペレーター

ここ近年の脱炭素化の流れは業界にも広がりつつあり、CNG（圧縮天然ガス）燃料トレーラーやハイブリッド型のリーチスタッカーを導入した。その他、PAT のマングローブ保全活動への協力等、CSR の観点から参加している。また、レムチャバン港におけるターミナルオペレーターの間で、環境に関する定例的なミーティングを開催しており、お互いの取り組みで良い内容と思ったことは、積極的に取り入れるような関係が生まれている。



図 4-10 CNGトラクター

## ② 低温物流（倉庫）事業者

脱炭素化の取り組みを意識して取り組んでいることはないが、コスト削減の観点から太陽光発電を導入している。タイでは日照時間が長いため効率が良く、導入経費も数年で回収できるため、日系以外の事業者も導入しているところが多い。なお、タイでは近年、太陽光発電の供給事業者が増加傾向にある。

## ③ 物流フォワーダー

脱炭素化の取り組みを意識して取り組んでいることはない。バンコク港（市内）の混雑回避のため、レムチャバン港との輸送には、鉄道や海上を利用することがあり、結果として脱炭素化になっている、といった程度である。

このように、ターミナルオペレーターからは、脱炭素化に向けた取り組みや PAT と連携している状況などを聞き取ることができたが、その他の民間事業者においては意識が低く、行政の認識と乖離している状況であることを確認した。それら民間事業者においては、物流コストをはじめとする各種コスト削減や道路混雑対策（鉄道、海上輸送など）などの取り組みが、結果として脱炭素化に貢献する側面がある。今後、政府の脱炭素化の取り組みや意識を民間レベルまで浸透させ、民間事業者の取り組みを後押しする支援策が必要になってくると思われる。

## 5. 考察

### 5. 1 日本とタイの脱炭素化に係る動向・政策

前章までで調査した日本とタイの国、政府、港湾分野における脱炭素計画の政策について整理を行うこととする。

日本は、2020年以降の首相宣言をきっかけとして、日本全体で脱炭素の取組が行われている。カーボンニュートラルポートの取り組みは、2020年12月のカーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略に位置付けられたのち、翌年の1月から先行6地域での検討会が開催され、検討が進められた。同年12月には国土交通省からCNP形成に向けた施策の方向性とCNP形成計画策定マニュアルとして取りまとめられ、現在全国の港湾管理者で形成計画策定が進められている。また、昨年には、港湾法の一部改正が行われるとともに、物流ターミナルの脱炭素化の取組に関する認証制度の検討が、国土交通省により行われている。

一方のタイでは、2021年のCOP26での首相宣言以降、国全体での取組が開始された。具体的な取り組みとしては、2030年までの行動計画が、港湾を管轄する運輸省の計画にも位置づけられ、これを踏まえ港湾を管轄するPATが、環境マスタープランやグリーンポート計画といった計画に落とし込み、施策を実行している形となっている。

日本の港湾の計画があくまでカーボンニュートラルを目標としているのに対し、タイの運輸省の計画は2030年までに20%の温暖化ガスを削減する計画であり、港湾の計画においても、もう一段の高みを目指す計画が必要になってくるものと考えられる。

表5-1 日本とタイの脱炭素化に係る動向・政策

	日本	タイ
国の目標	(2020年10月) 『2050年カーボンニュートラル』、『2030年度46%減、更に50%の高みに向けて挑戦』__首相宣言	(2021年11月) 『2050年カーボンニュートラル』、『2065年までに純排出量ゼロ』__首相宣言 (COP26)
政府の取組	(2020年12月) 『カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略』 等	(2021年1月) 『BCG経済モデル』__表明 (2021年10月、2022年11月改定) 『LT-LEDS』__発表 『運輸分野における温室効果ガス削減計画 2021～2030』
港湾分野における関係省庁の取組	(2021年1月～) 『CNP検討会』の先行6地域での開催、検討開始 (2021年7月) 『国土交通グリーンチャレンジ』__公表 (2021年12月) 『CNPの形成に向けた施策の方向性』と『CNP形成計画策定マニュアル』__公表 (2022年) 『港湾の物流ターミナルの脱炭素化の取組に関する認証制度の検討』 (2022年12月) 『港湾法の一部改正』	『PAT__環境マスタープラン』__策定 『PAT__グリーンポート計画』__策定

## 5. 2 日本とタイ港湾の脱炭素化に対する取組の現状

日本とタイ両国の港湾分野の脱炭素化の具体的な取組について対照的と考えられる4項目（施策の推進体制、温室効果ガスの把握の仕方、地域コミュニティとの連携、国際協力）を切り口に比較を行う。

日本は、政府全体で、2050年、2030年の削減目標が設定され、港湾に関しては、国土交通省を中心に、国際競争力の強化策として政策が検討され、基本的な制度作りなどを行っているほか、地方自治体レベルでは、官民協力して協議会が運営され、検討が進んでいる。

温室効果ガス排出量については、これまでも自治体単位では法律に基づく排出量把握は行われてきたが、これまでの枠組みとは違う港湾利用という観点で排出量把握の取組が行われている。

地域コミュニティとの連携では、一部の地域でブルーカーボンの育成や植樹など、地域との連携事業が行われているほか、そうして生成したブルーカーボンを使い、オフセット制度の検討も行われている。

また、国際協力という枠組みでは、日米間や日米豪印との間で、**CNP**の推進や海運の脱炭素化に向けた協力関係を構築しており、国際的に連携して脱炭素化を進めることが合意されている。

一方でタイは、政府としてのカーボンニュートラルの指針はあるものの、港湾において具体的な計画は、現段階では**PAT**（港湾管理者）が策定している2030年を目標とした削減計画であり、**CN**に向けた抜本的な施策ではないといった状況である。

温室効果ガス排出量の把握については、**PAT**が管理する施設の排出量をシステムで継続的に把握する取組が行われている。港毎、またプロジェクト毎に**CO2**量を把握することができるものであり、脱炭素化に向けては先進的なものである。そして、タイならではの施策といえるのが、マングローブ林の育成など自然環境を活かした**CO2**の吸収源となる環境保全の取組が地域とともに積極的に行われており、**PAT**の取組の**PR**にも活用されているようである。

国際協力という枠組みでは、政府のカーボンニュートラル化を進める際の方針として、海外からの支援や協力を積極的に受け入れていくことを明示したものとなっている点が特徴として挙げられる。

表 5-2 日本とタイの港湾の脱炭素化に対する取組の現状

	日本	タイ
施策の推進体制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・政府全体で 2050 年、2030 年の削減目標が設定。国交省が中心に港湾の CN 化に向けた施策取組が行われている。</li> <li>・国レベルでは、国際競争力の強化策として政策立案。基本的な方針作りや制度設計を中心に担い、地方自治体レベルでは、港湾管理者や地方整備局が協力して推進協議会を運営。民間事業者も参加しながらの取組が進む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・政府全体で CN に向けた削減目標が設定されているものの、港湾の具体的な政策等は確認できず。(運輸省などの計画なし)</li> <li>・2030 年までの計画は、PAT (港湾管理者) が策定。環境負荷低減を目的としたものであるが、PAT の計画に民間事業者の参加協力が得られていないなど、抜本的な排出削減施策ではない。</li> </ul>
温室効果ガス 排出量把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各港の地方自治体単位では、一部管理施設の排出量を把握 (地球温暖化対策の推進に関する法律)</li> <li>・港湾利用者や立地企業の情報収集のため、国の指針に基づいて、集計作業中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PAT 管理施設の排出量をシステムで継続的に把握。</li> <li>・基本的に PAT 管理施設の情報のみで、出入り業者の情報は収集されていない</li> </ul>
地域コミュニティとの連携	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一部地域でブルーカーボンの育成や植樹など、地域コミュニティとの連携が行われている。</li> <li>・地域で生成したブルーカーボンのオフセット制度が検討されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マングローブ林の育成など、CO2 吸収源となる環境保全の取組を、地域コミュニティなどと協力しながら積極的に推進。</li> </ul>
国際協力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日米間や日米豪印との間で CNP や海運の脱炭素化に向けた協力関係を構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・政府方針として、CN 実現に向けては、海外からの支援 (技術移転、協力) を積極的に受け入れていくことを表明</li> </ul>

### 5. 3 日本の港湾の脱炭素化に向けた提案（タイの港湾研究を通して）

最後に日本の脱炭素化に向け、タイの港湾研究を通して考察したことを提案としてまとめたい。

日本の CNP 施策は、目標に向けて必要な施策が計画されており、特に各港の港湾管理者が官民一体となって推進する体制が構築されている点は、国際的にも誇るべき点であり、今後も継続すべきである。

この点は、タイでは港湾関係の民間事業者に脱炭素化に向けた理解や協力が得られていない状況であったため、日本の強みになっていると感じた次第である。

一方で、日本がタイを参考とすべき点としては、排出量の継続的な把握を行い、プロジェクト毎に目標管理していることや、CO<sub>2</sub> 吸収源となるマングローブ林の育成など、地域と連携した取組が活発であることがあげられる。特に、排出量把握は脱炭素化に向けた最も基礎的な取組である中、日本の取組はまだ始まったばかりであり、今後継続的に行うためには、使用量データをいかにして継続的にまた効率的に収集するかの手法の確立が必要であり、関係する民間事業者にも協力を求めながら検討する必要がある。また、各港湾の立地特性に応じて行われているブルーカーボンの育成などの取組については、よりいっそう地域コミュニティと連携して行うとともに、国内各地でカーボンクレジット制度を活用するなどして取組を活性化させてはどうかと考える。

タイ港湾の脱炭素化は、端的に言えば発展途上段階であり、CN に向けては十分な計画はされていない状況にある。今後の検討の中で出てくるものとは考えられるが、政府の姿勢としても海外頼みのスタンスであり、取組にあたってはサポートが必要な状況でもあることが伺われる。

こうした中で、日本の CNP の計画立案の手法や民間事業者が取り組んでいる様々な技術は、タイ港湾の脱炭素化の実現に向けた一助になる可能性があり、そうした技術を展開するにあたって国際間のクレジット制度を活用するなどにより、日本の削減量にもカウントできるようにすることで、日本の対策の進展にもつながり、相互の地球温暖化対策の実現に寄与できるのではないかと考えられる。また、このスキームは、タイのみならず脱炭素化が発展途上にある国の港湾へ共通に展開できるものであると思われ、今後、地球温暖化対策の切り札になってくることもありえるのではないだろうか。

既にエネルギー分野では、日本政府はアジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ (AETI) を構築し、アジア等新興国のカーボンニュートラル化に向けた支援の枠組みが構築されており、これに基づき、日タイの政府間で、エネルギーの脱炭素化の議論も行われているところである。

一方で、こうした支援の取組等をきっかけに、タイ港湾の脱炭素化は今後ある段階でリープフロッグ型発展※を遂げることも想定される。例えば新興国では固定電話の普及を待たずに携帯電話が普及した事例など、新しい技術を一気に普及させることで発展を遂げていることがみられるように、水素技術など、先進国の規制水準では難しいものでも、規制の少ない地域では先に普及してしまう可能性がある。

港湾の脱炭素化は、今後「選ばれる港」になるためには必須の条件である。現時点では日本の港湾の脱炭素化の取組は進んだ側面があるが、国際競争力を確保するためにも、取組の手を緩めることはできない。今後は港湾管理者や港湾運営会社が産業界と連携し、大幅な規制緩和の必要な水素技術などについて、港湾エリアで特例的な地区を作り、そこで実証試験などを行いつつ、新技術の導入促進を図るなどの取組が考えられるのではないかと。脱炭素の分野で港湾が日本の先進地となり、我が国をリードしていくことが必要であると考えられる。

## ※リープフロッグ型発展

既存の社会インフラが整備されていない新興国において、新規サービスが先進国の歩んできた技術進展を飛び越えて一気に広まること。

## 謝辞

本報告書の執筆にあたっては、タイ港湾庁 PAT(Port of Thailand)の皆様をはじめとして、多くの方から多大なる御協力をいただきました。この場をお借りして、厚く御礼を申し上げます。

さらに、2022年度国際港湾経営研修の研修リーダーを務めていただき、本報告書の執筆にあたっては熱心かつ丁寧な御指導を頂いた一般社団法人寒地港湾空港技術研究センターの眞田理事長、そして本研修の事務局である公益財団法人国際港湾協会協力財団の皆様にも、心から感謝申し上げます。

## (参考文献)

- 1) 国土交通省ホームページ
- 2) 国土交通省港湾局 ホームページ及びカーボンニュートラルポート関係資料
- 3) 環境省ホームページ
- 4) 経済産業省ホームページ
- 5) 外務省ホームページ
- 6) 寺崎電気産業(株)ホームページ
- 7) (株)商船三井ホームページ
- 8) 国立研究開発法人科学技術振興機構ホームページ
- 9) タイ国運輸省資料
- 10) タイ港湾庁 (PAT) ホームページ
- 11) タイ港湾庁 (PAT) PAT 環境マスタープラン、グリーンポート計画資料
- 12) タイ王国 中長期的な温室効果ガス低排出開発戦略 2021年10月
- 13) タイ国天然資源環境省資料
- 14) タイ国立科学技術開発庁ホームページ
- 15) タイ工業団体管理公社資料
- 16) 一般財団法人運輸総合研究所アセアン・インド地域事務所 坂井啓一氏 作成資料
- 17) 2021年度国際港湾経営研修報告書 港湾における脱炭素化の取り組みに関する日本・台湾比較
- 18) 国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) ホームページ