

2025 年度国際港湾経営研修報告書

海外港湾事例研究報告

インド

2026 年 3 月

(公財)国際港湾協会協力財団

2025 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

北日本港湾コンサルタント株式会社

代表取締役社長 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 15 回目となるが、2021 年度より、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、それまでの 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。

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。

2. 今年度の研修

(1) 概要

本年度の研修には、苫小牧港管理組合、東京港埠頭株式会社、横浜川崎国際港湾株式会社、名古屋港管理組合、大阪港湾局、神戸市港湾局、阪神国際港湾株式会社の7機関から7名の研修生が参加した。

研修は、対面式の国内座学に加えて適宜オンライン形式による議論の場をセットし、研修生間及び講師とのコミュニケーションの充実を図った。

海外研修については、前年度と同様に、次の3テーマを選定した上で、研修生が3班に分かれてインド側との意見交換、議論を行うこととした。

テーマ1：デジタル技術を活用したコンテナ物流の効率化 ～日本・インドのコンテナ位置情報のシステム比較～

テーマ2：港湾における脱炭素化 ～日本・インドの比較～

テーマ3：港湾と背後圏の接続性向上

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、セミナー以降も現地カウンターパートとのやりとりを行いながら成果報告書を班毎に作成した。

(2) 日程

第1回 国内研修	2025年7月17日(木)～18日(金)	【東京】
第2回 国内研修	2025年8月21日(木)～22日(金)	【東京】
第3回 国内研修	2025年9月8日(木)～9日(金)	【京都】
海外現地調査	2025年10月20日(日)～10月26日(日)	【インド】
第4回 国内研修	2025年11月25日(火)	【東京】
第5回 国内研修	2026年1月22日(木)	【東京】

(3) 研修参加者

○研修生

2025年4月15日より5月21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。

苫小牧港管理組合	菊地 正直	(施設部 計画課)
東京港埠頭株式会社	下田 大樹	(埠頭事業部 業務課)
横浜川崎国際港湾株式会社	中泉 陽成	(総務部 経理課)
名古屋港管理組合	中村 莉菜	(総務部 職員課)
大阪港湾局	中口 大亮	(計画整備部 計画課)
神戸市港湾局	森本 憲和	(物流戦略課)
阪神国際港湾(株)	谷崎 涼一	(経理部 経理課)

○指導者

眞田 仁 北日本港湾コンサルタント株式会社代表取締役（研修リーダー）

白井正興 国際港湾協会事務局次長（副リーダー）

古市正彦 国際港湾協会事務総長

山本 忍 国際港湾協会事務総長補佐

(4) 研修カリキュラム

研修回	10:00～12:00		13:00～15:00		15:30～17:30
第1回 7月17日(木) ～18日(金) 【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 仁/北日本港湾コンサルタント(株))		国際的な港湾管理形態、会社化・独立採算化(古市正彦/IAPH)
	公企業における資金調達～事例としての外貿埠頭公団～(田村幸司/三菱食品(株) SCM 統括(兼)CLO)		インド港湾事情(研修生)		研究テーマの深掘りと割振り(研修生)
第2回 8月21日(木) ～22日(金) 【東京：IAPH 事務所】	次世代エネルギーと港湾(岩井智昭/NEDO イノベーション戦略センター)		港湾でのデジタル化推進・物流DX(大森孝生/運輸総合研究所)		インド・国際物流コテナ・トラッキングシステムの導入(寺門智久/NEC 交通ソリューション統括部)
	カーボンニュートラル船舶燃料の動向(渡辺博之/日本海事協会グリーントランスフォーメーションセンター)		スマートコンテナターミナル(自動化・デジタル化)①(市村欣也/三井E&S 成長事業推進事業部 マーケティング部)		スマートコンテナターミナル(自動化・デジタル化)②(市村欣也/三井E&S 成長事業推進事業部 マーケティング部)
第3回 9月8日(木) ～9日(金) 【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(赤倉康寛特定教授/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 ESI Programの概要(白井正興/IAPH)
	10:00～12:00 研修テーマ①(研修生発表/眞田・白井)		13:00～15:00 研修テーマ②(研修生発表/眞田・白井)		15:30～17:30 研修テーマ③(研修生発表/眞田・白井)
10月20日(日) ～26日(日) 【海外現地港湾調査】	現地港湾調査【インド：チェンナイ港、カマラジャー港】 日・印ジョイントWS(半日) / 【IAPH 技術委員会(半日)】				
	チェンナイ港 DPW コンテナターミナル視察 PSA コンテナターミナル視察		現地日系物流企業等		カマラジャー港 船上から港内視察
第4回 11月25日(火) 【東京：IAPH 事務所】	各班集合して対面で事務局とレポート作成方針討議				

第5回 1月22日(木) ～23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)
	研修を終えるに当たって研修 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	

(5) 海外港湾事例研究

インドの港湾と日本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。

今回は、IAPH 南アジア代表の Ennarasu Karunesan 博士の推薦もあり、チェンナイ港及びカマラジャー港を現地調査の対象とした。

研究を進めるにあたっては、まず研究対象となるインド側の港湾と、訪問する日本側が Win-Win の関係を築くことを念頭に、事前に昨年の報告書の簡易英訳版をインド側に提示したうえで、3つのテーマの内容を中心にインド側と事務局とで数度にわたりオンラインで綿密な意見交換を行い、テーマや訪問先などを決定した。

現地でのジョイント・セミナーにおいては、インド側からは、Chennai Port Authority、Kamalajar Port Ltd.から発表を行った。また、今回は、IAPH 技術委員会の一つである「計画・運営・財政委員会」から委員長の元野一生氏（IAPH 副会長／横浜港埠頭（株）理事）及び尾崎克行氏（OCDI 主任研究員）のプレゼンテーションがあり、インド側と多角的な意見交換を行った。

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のアドバイスの下、テーマ毎に日本・インドの比較、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。

(6) テーマの分担

テーマ1：デジタル技術を活用したコンテナ物流の効率化 – 下田 大樹、中泉 陽成

テーマ2：港湾における脱炭素化日本・インドの比較 – 菊地 正直、森本 憲和

テーマ3：港湾と背後圏の接続性向上 – 中村 莉菜、中口 大亮、谷崎 涼一

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。(http://www.kokusaikouwan.jp/zaidan/)

(7) 謝辞

今回のワークショップ及び港湾視察を快く引き受けていただいた Chennai Port Authority、Kamalajar Port Ltd.、さらにはチェンナイ港のターミナルオペレーターである DPW Container Terminal (Chennai)、PSA Container Terminal (Chennai)に厚く感謝を申し上げます。加えて、訪問団の受け入れにあたって、調整が困難を極めることが多いインドにおいてワークショップのテーマ選定から受入体制の調整まで尽力していただいた IAPH 南アジア地域代表の Ennarasu Karunesan 博士にも感謝申し上げます。

また、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経営管理大学院 小林潔司特任教授、赤倉康寛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、三菱食品（株）SCM 統括（兼）CLO 田村幸司氏、NEDO イノベーション戦略センター 岩井智昭氏、運輸総合研究所 大森孝生氏、NEC 交通ソリューション統括部 寺門智久氏、日本海事協会 渡辺博之氏、（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、拓殖大学 松田琢磨教授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等の活用によるスマートポート化、港湾における脱炭素化などの港湾経営の変革を迫る環境変化が進行している。

一方で、長引くロシアのウクライナ侵攻や戦況が拡大しつつある対イラン戦争などの国際紛争、そして毎年世界のどこかで発生する大規模な自然災害によって海上輸送が非常に大きな影響を受けている情勢下において、港湾経営のリーダーは、より幅広い視野と柔軟な判断をもってその舵取りをしていくことが求められている。そして、港湾経営の世界的な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必要である。

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重要かつ急務である。国際的な視野を持ち、的確な検討及び判断ができる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。

目次

【第 1 班】デジタル技術を活用したコンテナ物流の効率化	13
1. はじめに	14
1.1. 本報告書の執筆にあたって	14
1.2. 執筆分担	15
2. インド港湾の概況	15
2.1. インドの基本情報	15
2.2. インドの港湾	16
2.3. インド港湾の管理・運営体制	17
2.4. インドの港湾政策	18
2.5. 現地調査の概要	19
2.5.1. タミル・ナドゥ州	19
2.5.2. インドの日系の工業団地	19
2.5.3. チェンナイ港	20
2.5.4. カマラジャー港	22
2.6. 各ターミナルオペレーター	24
3. インドにおけるコンテナ物流 DX の取組	26
3.1. インドの国家戦略としての DX	26
3.1.1. 物流の重要性	26
3.1.2. インドの非効率な物流プロセス	27
3.1.3. 課題に対する国家戦略	27
3.2. インドのコンテナ物流 DX に関わるシステム	28
3.2.1. 各システムの役割と関係性	28
3.2.2. ULIP (Unified Logistics Interface Platform)	29
3.2.3. Sagar Setu	30
3.2.4. LDB システム	31
3.2.5. インドのコンテナ物流 DX の取組の実態について	31
4. LDB システム	32
4.1. LDB システムの概要	32

4.1.1.	LDB システムの導入の背景.....	32
4.1.2.	LDB システムの変遷.....	32
4.1.3.	LDB システムの機能.....	33
4.1.4.	LDB システムの仕組み.....	34
4.2.	LDB システムの利用.....	35
4.2.1.	海上コンテナトラッキング.....	35
4.2.2.	アナリティクスレポート.....	37
4.3.	LDB システムのまとめ.....	39
5.	日本におけるコンテナ物流 DX の取り組み.....	40
5.1.	見える化システムの概要.....	40
5.1.1.	見える化システムの目的および特徴.....	40
5.1.2.	見える化システムの仕組み.....	40
5.1.3.	見える化システムの活用.....	42
5.2	CONPAS の概要.....	44
5.2.1	CONPAS の目的および特徴.....	44
5.2.2	阪神港における取組事例.....	46
6.	LDB システムと見える化システムの比較.....	48
6.1.	システム全般の比較.....	49
6.2.	システム導入の目的.....	50
6.3.	データの取得範囲.....	52
6.4.	システム比較のまとめ.....	53
7.	提案・考察.....	54
7.1.	日本における「RFID システム」の導入について.....	54
7.1.1.	概要.....	54
7.1.2.	導入効果.....	54
7.1.3.	運用フロー.....	55
7.1.4.	GPS を活用した位置情報取得の課題.....	56
7.2.	まとめ.....	57

【第 2 班】港湾における脱炭素化	61
1. はじめに	62
1.1. 本報告書の執筆にあたって	62
1.2. 執筆分担	62
1.3. インドの港湾の概要	63
2. 脱炭素化に向けた国際的な動向	63
2.1. 脱炭素化に向けた国際的な動向	63
2.2. 国際海運における脱炭素化の動向	64
3. 脱炭素化に向けた日本の動向	66
3.1. 日本の脱炭素化の経緯	66
3.2. 日本の脱炭素化の目標と計画	68
3.3. 日本の脱炭素化に向けた施策	69
3.3.1. グリーン成長戦略	69
3.3.2. 水素社会推進法	70
3.3.3. 国土交通グリーンチャレンジ	71
3.4. 日本の港湾における脱炭素化に向けた施策	72
3.4.1. 港湾における脱炭素化に向けた方針	72
3.4.2. CNP 形成を推進する計画・協議会	74
3.4.3. CNP 認証（コンテナターミナル）	75
3.4.4. 代替燃料のバンカリングに向けた取組	76
3.4.5. 水素・アンモニア等の受入環境の整備	77
3.5. 日本の港湾における脱炭素化の取組事例	78
4. 脱炭素化に向けたインドの動向	78
4.1. インドの脱炭素・エネルギー政策	78
4.2. インドの港湾における脱炭素政策	79
4.2.1. Maritime India Vision 2030	79
4.2.2. "Harit Sagar" Green Port Guidelines	80
4.2.3. Maritime Amrit Kaal Vision 2047	81
4.2.4. グリーン水素ハブ形成に向けた主要港の指定	82

4.2.5.	National Centre of Excellence in Green Ports and Shipping の設立	84
4.2.6.	主要 12 港における港湾脱炭素化の取組状況の分析.....	85
4.3.	チェンナイ港とカマラジャー港における港湾脱炭素化の取組.....	86
4.3.1.	チェンナイ港の主な取組.....	86
4.3.2.	カマラジャー港の主な取組.....	87
4.3.3.	チェンナイ港及びカマラジャー港の環境パフォーマンス指標(EPIs)毎の取組状況.....	88
5.	インドと日本の比較	89
5.1.	日本とインドの脱炭素化に係る政策の比較	89
5.2.	日本とインドの各港湾における脱炭素化推進体制の比較	90
5.3.	日本とインドの港湾脱炭素化に向けた各種施策の比較	91
5.3.1.	陸上電力供給	92
5.3.2.	港湾における水素・アンモニア等の拠点形成に向けた動向	93
6.	考察	94
6.1.	日本の港湾における脱炭素化の現状と課題	94
6.2.	日本の港湾における脱炭素化に向けた提案.....	97
	【第 3 班】港湾と背後圏の接続性向上	100
1.	はじめに	101
1.1.	本報告書の執筆にあたって	101
1.2.	執筆分担	101
1.3.	インドの港湾の概要	102
2.	日本が抱える港湾物流の課題.....	102
3.	日本が抱える港湾物流の課題に対する取組み.....	104
3.1.	課題の整理	104
3.2.	日本が抱える港湾物流の課題に対する具体的な取組み事例.....	105
3.2.1.	各都市部・臨海部における慢性的な渋滞に対する都市高速の取組み .	105
3.2.2.	トラックドライバーの輸送力不足に対する取組み	108
3.2.3.	岸壁背後用地不足に対するターミナル利用効率化の取組み	111

4. インドにおける物流効率化に関する取組み	112
4.1. 道路.....	112
4.1.1. 整備状況	112
4.1.2. 道路整備に係る取組み	113
4.1.3. チェンナイ周辺環状道路プロジェクト	114
4.1.4. チェンナイ港における取組み	116
4.2. 鉄道.....	116
4.2.1. 整備状況	116
4.2.2. 鉄道の輸送力向上に向けた取組み.....	118
4.3. ICD	119
4.3.1. インドにおける ICD の役割	119
4.3.2. マルチモーダル・ロジスティクス・パーク.....	121
5. 考察	123
5.1. 日本における港湾と背後圏の接続性向上に資する取組みの方向性....	123
5.1.1. 地理的条件及び輸送方法	124
5.1.2. 物流課題	124
5.1.3. 物流課題に対する取組み	124
5.2. ICD 活用拡大に向けた提案.....	125
5.2.1. ICD を活用した輸送分離による物流の効率化	125
5.2.2. 港湾運営会社による ICD の運営	125

2025 年度国際港湾経営研修報告書

デジタル技術を活用したコンテナ物流の効率化

～日本・インドのコンテナ位置情報のシステム比較～

2026 年 3 月

東京港埠頭株式会社

下田 大樹

横浜川崎国際港湾株式会社

中泉 陽成

1. はじめに

1.1. 本報告書の執筆にあたって

我が国日本では、少子高齢化や生産年齢人口の減少による労働者不足が課題であり、港湾物流の業界においてもその課題は顕著である。そのため、作業の効率化を行う手段としてデジタル技術を活用した取り組みを推進していく必要がある。

世界の主要港湾に視野を広げると港湾における省人化された施設や荷役機械が大きく進展している。例えば、シンガポールのトウアス港では無人搬送機や遠隔操作のガントリークレーンを利用した効率化が進んでいる。

今回はインドを調査の対象とし、チェンナイ港、カマラジャー港の現地視察を行った。日本とインドでは国土等による地理的要因や商習慣など条件は異なるため、港湾の諸課題はそれぞれ異なるが、コンテナ物流の効率化・安定化に向けて類似しているシステムも存在している。

日本のコンテナ物流においてはコンテナターミナルのゲート前混雑が大きな課題として挙げられ、さらに2024年4月に「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準」の告示が改正されたことによるトラックドライバーの拘束時間厳格化を受けて、喫緊で解決に取り組まなくてはならない状況である。

そこで本稿においては、インド国内のコンテナを追跡することができるLDBシステム（Logistics Data Bank System）を踏まえ、RFID（Radio Frequency Identification）技術を活用したコンテナターミナルのゲート前混雑の緩和について、提案や考察を行う。

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	中泉 陽成
第2章 インド港湾の概況	中村 莉菜 (第3班)
第3章 インドにおけるコンテナ物流 DX の取組	中泉 陽成
第4章 LDB システム	下田 大樹
第5章 日本におけるコンテナ物流 DX の取り組み	下田 大樹
第6章 NLD システムと見える化の比較	下田 大樹
第7章 考察・提案	中泉 陽成

2. インド港湾の概況

2.1. インドの基本情報

インド国家としての基本情報は図 2-1 に示す。インドは 28 州、8 つの連邦直轄領からなる連邦国家であり、首都はニューデリーである。国土面積及び人口は、それぞれ約 328 万km²及び約 14 億 3,807 万人である。多民族国家であり、宗教はヒンドゥー教徒が約 80%を占めている。インドの人口は 2023 年に約 14 億人となり、中国の人口を抜いて世界最多となった。2020 年

- 地方行政区画・・・28州、8連邦直轄領
- 国土・・・328万7,469km²
- 人口・・・14億3,807万人
- 首都・・・ニューデリー
- 民族・・・インド・アーリヤ族、ドラビダ族、モンゴロイド族等
- 言語・・・連邦公用語はヒンディー語、他に憲法で公認されている州の言語が21言語
- 宗教・・・ヒンドゥー教徒79.8%、イスラム教徒14.2%、キリスト教徒2.3%、シク教徒1.7%、仏教徒0.7%、ジャイナ教徒0.4%

出展：外務省 インド共和国 より
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/india/data.html>
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/india/index.html>



出展：総務省大臣官房企画課 インドの行政(平成21年12月)より
<https://www.soumu.go.jp/main.content/000537358.pdf>

図 2-1 インドの基本情報

の年齢中央値は 29 歳で人口の 7 割が 15～64 歳の労働年齢であり、2040 年頃まで人口ボーナス期が続くと言われている。日本と比較すると、インドの人口は日本の 11.8 倍、国土面積は日本の 8.7 倍、海岸線延長は日本の 5.4 分の 1 である。

2.2. インドの港湾

インドの主要港湾の位置を図 2-2 に示す。インドの港湾は、表 2-1 で示す主要港湾が 12 港とそれ以外港湾が 200 港以上存在している。ジャワハール・ネルー港、チェンナイ港、ヴィ・オー・チダンバラナール港が、民間港湾を除く主要港湾で約 7 割のコンテナ取扱量を有しており、各主要港湾の取扱貨物量を表 2-2 に示す。

また本研修において、チェンナイ港（旧マドラス港）とカマラジャー港（旧エンノール港）を調査する機会を得た。チェンナイ港は、インドの南側にあるタミル・ナドゥ州に位置し、主要港湾の中でも上位のコンテナ取扱量を有しており、コンテナターミナルだけではなく、自動車専用バース、クルーズターミナルなどを有する総合港湾となっている。カマラジャー港は、チェンナイ港から北に約 24km に位置し、主要港のなかで唯一法人化

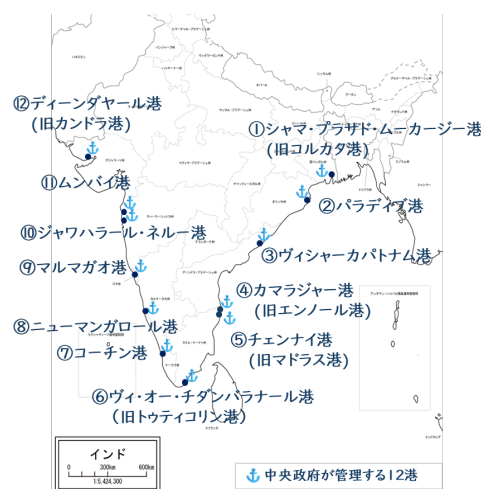


図 2-2 主要港湾の位置図

表 2-1 各主要港湾の管理主体

分類	港湾名	管理主体
主要港	① シヤマ・ブラサド・ムーカージー港 (旧コルカタ港)	コルカタ港湾局
	② パラディブ港	パラディブ港湾局
	③ ヴィシャーカバトナム港	ヴィシャーカバトナム港湾局
	④ カマラジャー港 (旧エンノール港)	カマラジャー港株式会社
	⑤ チェンナイ港 (旧マドラス港)	チェンナイ港湾局
	⑥ ヴィ・オー・チダンバラナール港 (旧トゥティコリン港)	ヴィ・オー・チダンバラナール港湾局
	⑦ コーチン港	コーチン港湾局
	⑧ ニューマンガロール港	ニューマンガロール港湾局
	⑨ マルマガオ港	マルマガオ港湾局
	⑩ ジャワハール・ネルー港	ジャワハール・ネルー港湾局
	⑪ ムンバイ港	ムンバイ港湾局
	⑫ ディーンダヤール港 (旧カンドラ港)	ディーンダヤール港湾局

出典：MINISTRY OF PORTS, SHIPPING AND WATERWAYS
GOVERNMENT OF INDIA

表 2-2 各主要港湾の取扱貨物量

No	港湾名	2021-22		2022-23	
		万トン	万TEUs	万トン	万TEUs
1	ジャワハール・ネルー	6,909	569	7,813	643
2	チェンナイ	3,093	160	3,068	159
3	ヴィ・オー・チダンバラナール	1,028	74	1,018	75
4	シヤマ・ブラサド・ムーカージー港	1,179	74	1,195	75
5	コーチン	1,591	78	1,494	75
6	ディーンダヤール	858	51	1,108	67
7	ヴィシャーカバトナム	927	48	1,296	67
8	カマラジャー	862	49	850	47
9	ニューマンガロール	231	15	280	20
10	マルマガオ	24	3	16	2
11	パラディブ	18	1	20	1
12	ムンバイ	18	1	0	0
合計		16,738	1,123	18,158	1,231

出典：MINISTRY OF PORTS, SHIPPING AND WATERWAYS
GOVERNMENT OF INDIA
BASIC PORT STATISTICS OF INDIA2021-22

され、株式は、チェンナイ港が 100%所有している。カマラジャー港は、混雑が発生するチェンナイ港の代替港の役割も担っており、カマラジャー港と内陸の工業団地とを繋ぐ幹線道路の整備が進められ、今後取扱量の更なる増加が期待される。

2.3. インド港湾の管理・運営体制

インドの港湾は、以前は Port Trust 制度を取っており、政府・労働者代表・港湾管理者代表などで構成された理事会が運営に携わっていた。その後、Major Port Authorities Act 2021 が施行され、Port Trust 制度から Port Authority 制度へ運営制度を移行させた。運営制度の変遷と違いを表 2-3 に示す。

表 2-3 運営制度の変遷と違い

	Port Trust (港湾信託)	Port Authority (港湾庁)
法的根拠	Major Port Trusts Act, 1963	Major Port Authorities Act, 2021
組織形態	公的な信託 (statutory)	より企業的な公的機関 (autonomous body)
管理主体	Board of Trustees(理事会)が運営 政府・労働者代表・港湾管理者代表などで構成	Board of Port Authorityメンバーが少数精 鋭化(官僚・独立専門家・港湾関係者)
経営の自由度	制限が多く、政府の承認が必要な事項が多い	大幅に拡大。料金設定・契約締結・開発投資など で政府承認を一部不用
財務	港湾収支は信託会計で扱われ、柔軟な投資が難しい	自主財務可
民間参加	限定的(※BOT形式などは可能だが規制が多い) ※ 民間事業者が公共施設等を設計・建設し、維持管理・運営等を行い、事業終了後に公共側に施設の所有権を移転	PPP(Public-Private Partnership)を積極的に導入可能
目的	—	効率化・商業化・自立運営

Port Trust 制度では、財政を国の予算に依存しており、柔軟な投資が難しく、経営においても政府の承認を必要とするなど国の関与が大きかった。Port Authority 制度に移行することにより、国際競争力の強化に向けて経営の自由度を高め、自主的な財政運営を図ることが可能となった。

2.6 で後述するがターミナルを運営している組織は、DP World（以下、DPW とする）、PSA International（以下、PSA とする）、Adani Group などの上場された株式会社である。また、ケララ州政府が全株式を所有する Vizhinjam International Seaport Limited（ヴィジンジャム国際港湾株式会社）もある。

2.4. インドの港湾政策

インドの港湾・船舶・水路省（Ministry of Ports, Shipping and Waterways）は、港湾、物流、海運などの分野の発展を通じて国の経済成長と持続可能性の両立を図ることを目的として、2021年に「Maritime India Vision 2030（海事インド計画。以下、MIV2030とする）」を策定した。MIV2030では、「世界最高水準の港湾インフラの開発」など10のテーマを掲げている。また、MIV2030の具体的な施策として、2023年に策定された「Maritime Amrit Kaal Vision 2047（海事黄金期計画。以下、MAKV2047とする）」や2015年に策定された「Sagarmala」がある。

MAKV2047は、世界水準の港湾を開発し、内陸水路輸送、沿岸航運、持続可能な海事セクターの促進を目指すもので、2047年には貨物取扱総量が2019年と比較して4倍に増加すると推計し、貨物量増加に対応するために港湾貨物取扱能力を拡大する計画である。主な計画内容は、巨大港湾開発、港湾デジタル化、カーボンニュートラルによる持続可能な港湾運営などである（図2-3）。

一方で「Sagarmala」は、道路、鉄道、沿岸及び内陸ルートを通じて港湾へのアクセスを改善することで、輸出入及び国内貿易の物流コスト削減を行うためのプロジェクトである。

■巨大港湾開発

- 主要港湾の容量拡張
- 3つの港の喫水深度拡大20m～23m
- 2つの新たな主要積替え拠点（ヴァダヴァン港とガラシア湾）

■港湾デジタル化

- 全港湾におけるジャストインタイムシステムの導入
- IoT、ブロックチェーンなどのテクノロジー活用
- 無人自動化ターミナル運営

■カーボンニュートラル

- 90%再生可能エネルギーによる港湾運営
- 主要港湾において陸上から船舶への電力供給設備の設置
- 二酸化炭素回収システムの開発

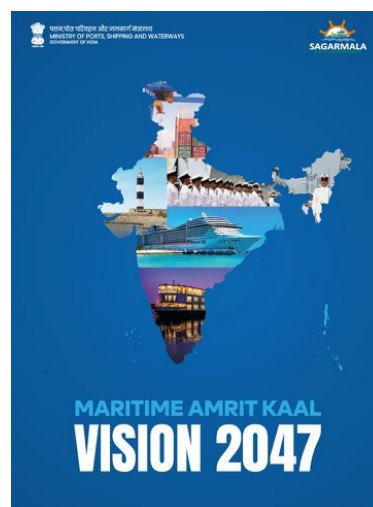


図 2-3 「Maritime Amrit Kaal Vision 2047」に基づく取組み

2.5. 現地調査の概要

2.5.1. タミル・ナドゥ州

タミル・ナドゥ州は、インドで4番目に大きな州で面積は約13万km²ある。首都はチェンナイ市、推定人口は約7,714万～8,530万人である。教育分野では、インド教育省が上位100大学を選ぶランキングでランクインした大学が最も多く、工科大学生数も州別で最多と人材を強みにもつ。工場数と産業労働者数もインド最多であり、製造業、特に自動車産業が盛んで、「インドのデトロイト」とも呼ばれ、ルノー日産、ヤマハ、韓国の現代自動車、ドイツのBMWなどの工場がある。近年の傾向として、EVやフィンテック、医療機器など投資が見込まれる分野を対象とした工業団地などの施設整備が行われている。

2023年には、「Tamil Nadu Logistics Policy & Integrated Logistics Plan 2023（タミル・ナドゥ州物流政策及び統合物流計画 2023）」を発表し、インフラ整備に注力していく姿勢を示した。この計画では、港や空港の輸送拠点とチェンナイ近郊の工業団地などを結ぶ道路の整備に、総額2,600億ルピー（約4,342億円、1ルピー＝約1.67円）以上の支出を予定している。

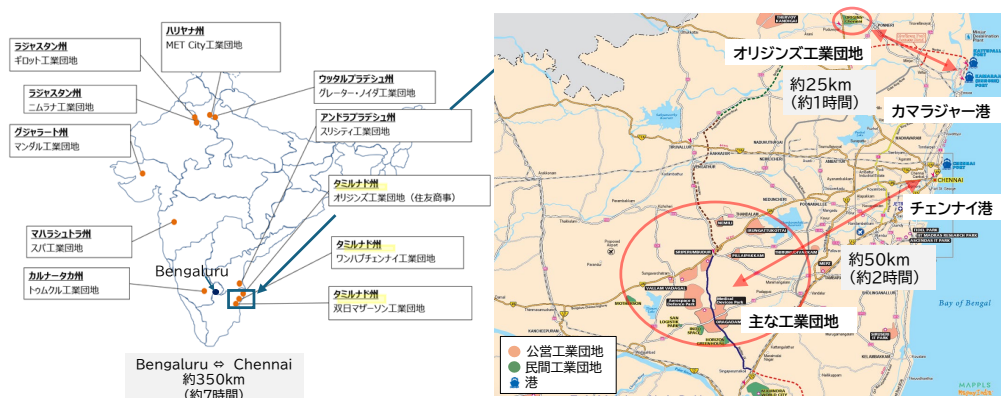
2.5.2. インドの日系の工業団地

前述したとおりタミル・ナドゥ州では工業が盛んであることからインド全土に11箇所ある日系の工業団地のうち3箇所が位置している（図2-4）。本研修では、その中の住友商事株式会社が開発している「オリジンズ工業団地」を訪問した。

インドの日系の工業団地の歴史は、2014年に、外資導入や規制緩和を軸に経済成長をしようとするインドのモディ首相と当時の安倍首相の間で表明された日印投資促進パートナーシップの一環として、日本企業がインドに円滑にビジネスを進めるために始まった。インドでは土地登記の制度が整っていないことや土地を取得した場合でも土地の権利を主張して利害関係者から訴訟が起こることが多くあり、外国企業のインド進出のハードルが高かった。そこで日本企業が工業団

地を開発し、開発者が土地権利の整理やインフラ整備をするなど日本企業がインドでの事業を行いやすいようにサポートしている。特にオリジンズ工業団地では、土地の権利を 60 年前まで遡り整理することで訴訟が起こった場合に対処できるようにしている。

現在、オリジンズ工業団地は、開発した土地 124 ヘクタールの第一期販売を 2017 年に開始し、三菱電機、ヤンマー、オムロンなどの日系企業を含む 14 社が入居しており、将来は最大約 260 ヘクタールの開発を想定している。



出典：JETRO「Industrial Map of Greater Chennai March2025」、
「Progress Report of the Japan Industrial Townships (JITs) in India February 2024」

図 2-4 タミル・ナドゥ州の工業団地と港の位置図

2.5.3. チェンナイ港

チェンナイ港は、1881 年に開港したインド最大の自動車輸出港であり、コンテナターミナル、自動車専用バース、石油等液体バース、LNG バース、多目的バース、クルーズターミナルを有するインド東海岸最大の港湾である。貨物の割合は、コンテナが 3,508 万トンで 64%、液体バルクが 1,531 万トンで 28%となっている（2023 年度）。

港内には、コンテナターミナルが 2 か所あり、第一期を DPW が、第二期を PSA が、それぞれチェンナイ港湾局とコンセッション契約を締結し、建設、運営し、2023 年度は 2 か所のコンテナターミナルの取扱量合わせて約 159 万 TEU のコンテナを取り扱った。DPW のコンテナターミナルの背後には鉄道の引き込み線が、PSA のコンテナターミナルにはオンドックレールが存在し、どちらの

ンテナターミナルにおいても鉄道による中長距離の大量輸送を行うことができる（図 2-5 及び図 2-6）。



図 2-5 チェンナイ港の概要図



図 2-6 チェンナイ港 道路及び鉄道の位置図

さらに、今後の貨物取扱量の増加に備え、図 2-7 のとおりコンテナターミナルの拡張（2km）が計画されている。

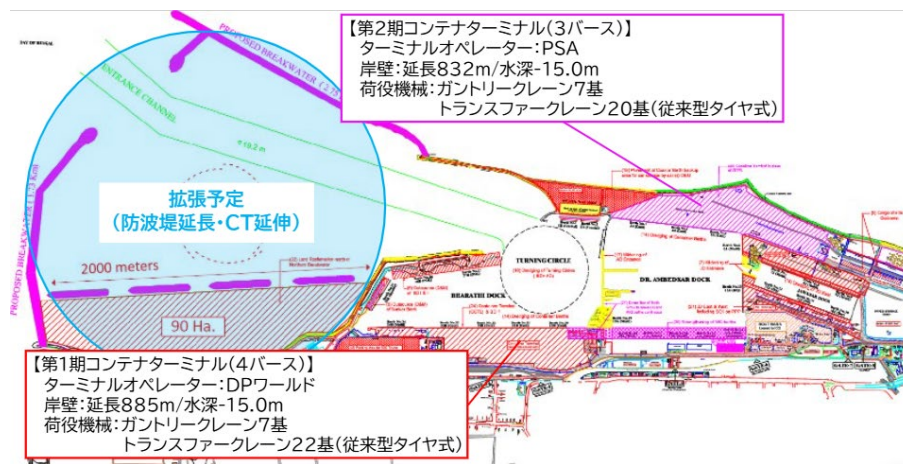
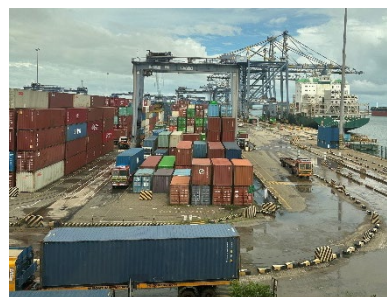


図 2-7 チェンナイ港の拡張計画

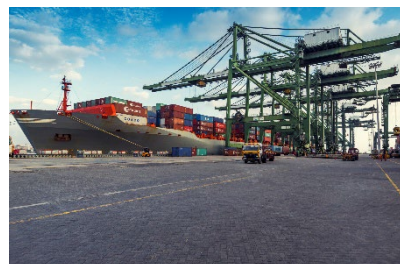
(1) DPW コンテナターミナル

DPW コンテナターミナルの最大水深は 15m で、岸壁延長約 885m、ガントリークレーン 7 基、トランスファークレーン 22 基のコンテナターミナルを有し、年間約 120 万 TEU のコンテナ貨物を取り扱う処理能力がある。



(2) PSA コンテナターミナル

PSA コンテナターミナルの最大水深は 15m、岸壁延長約 832m、ガントリークレーン 7 基、トランスファークレーン 20 基のコンテナターミナルを有し、年間約 120 万 TEU のコンテナ貨物を取り扱う処理能力がある。



2.5.4. カマラジャー港

カマラジャー港は、1999 年 3 月に、港湾・船舶・水路省管轄の主要港湾として指定され、2001 年に石炭船の荷役業務を開始し、主に石炭の輸入を取り扱っている。加えて、市街地が隣接するチェンナイ港では、環境上の配慮から鉄鉱石や石炭の取り扱いが 2017 年に廃止されたため、カマラジャー港がその石炭荷役の役割を引き受けた。2024 年に、自動車専用の RORO 船が接岸するバースが新たに追加され、合計 2 バースの利用が可能となり、自動車輸出

ターミナルの背後には、インド最大規模の約 30 万㎡の広大な 25,000 台分の駐車場がある。さらにコンテナターミナル、液体バースを有し、取扱貨物の割合は、石炭が 2,419 万トンで 54%、コンテナが 1,296 万トンで 29%、石油が 416 万トンで 9%である（2023 年度）（図 2-8）。



図 2-8 カマラジャー港の概要図

カマラジャー港のコンテナターミナルでは、約 67 万 TEU（2023 年度）のコンテナ貨物を取り扱っている。このコンテナターミナルは、Adani Group（2.6.で後述）が港湾局とのコンセッション契約に基づき建設、管理、運営を行っており、コンテナターミナルの背後には鉄道の引き込み線がある。

チェンナイ港の DPW、PSA、さらにはカマラジャー港の Adani Group のいずれのコンテナターミナルにおいても、内陸部へ向かって約 350km 先にあるバンガロールまで鉄道による輸送が可能である。カマラジャー港の道路及び鉄道等の位置図を図 2-9 に示す。



図 2-9 カマラジャー港 道路及び鉄道等の位置図

(1) ADANI コンテナターミナル

ADANI コンテナターミナルの最大水深は 16.7m、岸壁延長は 400m、ガントリークレーン 4 基、トランスファークレーン 12 基のコンテナターミナルを有し、年間約 80 万 TEU のコンテナ貨物を取り扱う処理能力がある。



2.6. 各ターミナルオペレーター

(1) DP World

DPW は、アラブ首長国連邦のドバイに本拠を置く港湾運営会社である。2005 年にドバイで港湾管理・運営事業を行っていた Dubai Ports International とドバイ港湾局の合併により設立した。現在 86 か国に展開し、そのうち 46 か国はアフリカ大陸が占め、年間取扱コンテナ量 1,450 万 TEU（2023 年度）の規模を誇るジュベル・アリ港などの港湾運営のほか、倉庫保管、CFS、鉄道輸送などの付加価値サービスを提供し、工場から玄関までのエンドツーエンドの貨物輸送を手掛ける。

(2) PSA International

PSA は、シンガポールに本拠を置く港湾運営会社である。PSA の起源は、1866 年に中国人実業家であった Tan Kim Ching が Tanjong Pagar Dock Co.という港湾事業会社を設立したことから始まった。会社は 1905 年に政府により収用され、シンガポール港湾局が設立された 1964 年にその港湾施設や機能を引継ぎ、1997 年に港湾業務の効率化や、国際競争力の強化のために政府全額出資の PSA コーポレーションとして民営化された。2003 年には、よりスリムで柔軟なコスト構造を採用し、企業構造を再編するため、PSA が設立され、PSA コーポレーションは、PSA の子会社となった。

PSA は、45 か国 180 以上の拠点で 70 以上の鉄道、内陸ターミナルを運営しており、2024 年、PSA の取扱貨物量は 1 年間で 1 億 TEU を超えた世界初のターミナルオペレーターとなった。

(3) Adani Group

Adani Group は、インドのコングロメリット企業で、11 の上場企業で構成されている。事業は、エネルギー、インフラ、物流、不動産、メディアなどの分野で多岐にわたり、その始まりは 1988 年で、農産物と電力を取り扱う輸出業者として設立された。

Adani Group の上場企業の 1 つに Adani Ports and Special Economic Zone Ltd. (アダニ港湾・経済特別区。以下、APSEZ とする。) がある。APSEZ は、インド最大の民間港湾運営会社で、15 箇所の国内の港やターミナルに展開している。その位置を図 2-10 に示す。APSEZ は、貨物取扱量が 664 万 TEU にものぼる、インドの最大のコンテナ港であるムンドラ港を運営している。なお、Ennore Terminal とは、カマラジャー港のコンテナターミナルを指す。

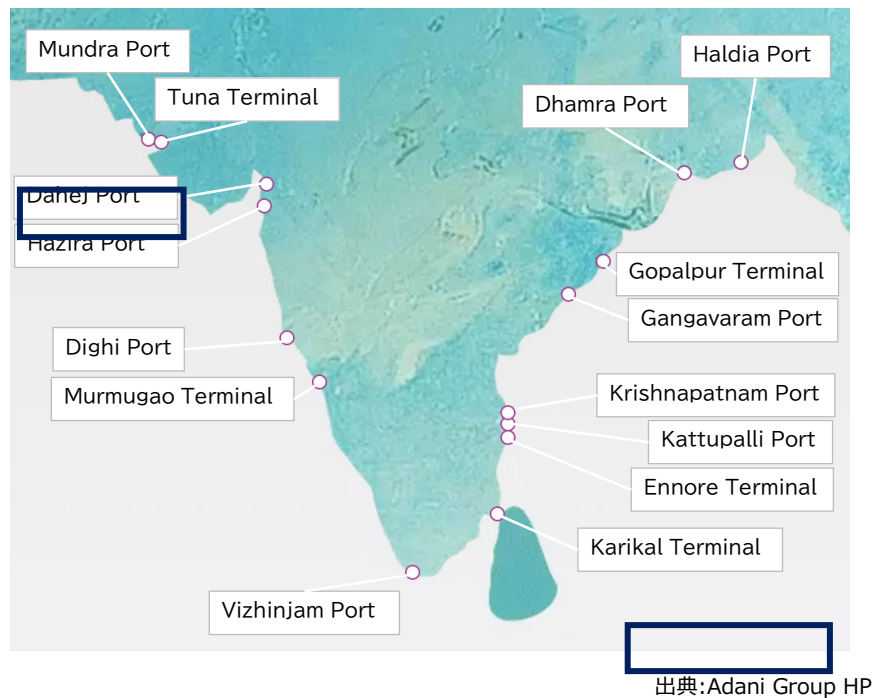


図 2-10 Adani Group の港湾運営位置図

3. インドにおけるコンテナ物流 DX の取組

3.1. インドの国家戦略としての DX

3.1.1. 物流の重要性

インド政府は、インド独立 100 周年を迎える 2047 年までに「先進国入り」を掲げた国家ビジョン「Viksit Bharat 2047（先進国を目指して 2047）」^{※1}を掲げている。この目標を達成する上で、物流セクターの抜本的な強化は不可欠な課題である。特に海事セクターにおいては、2023 年に策定された包括的なロードマップ「MAKV2047」が、その中核を担っている。このビジョンでは「デジタル化による効率性の追求」が戦略の一つとして定義されており、デジタル・インフラの構築は国家の経済安全保障と成長を支える基盤として位置づけられている。効率的な物流の実現は、サプライチェーンの柔軟性を高め、製造業の国際競争力を直接的に左右する。

しかし、2022 年に発表された「National Logistics Policy（国家物流政策）」^{※2}（以下、NLP とする）によれば、インドの物流コストは、長らく GDP の 13～14% と推定されてきた。これは先進国の 7～8% という水準と比較して相対的に高く、製造業の輸出競争力を阻害

する主要因となっている。こうした高コストの背景には、物理的なインフラの不足に加え、非効率な物流プロセスが存在する。

※1 インド政府が2024年に発表した、2047年までにインドを先進国にするための国家ビジョン・長期ロードマップ。

※2 インド政府が2022年に発表した、インド国内の物流効率を改善し、物流コストを削減するための包括的な指針。

3.1.2. インドの非効率な物流プロセス

非効率な物流プロセスの1点目は、情報の断絶である。鉄道、道路、海運、航空といった各輸送モード、および税関、港湾当局、規制機関といった各ステークホルダーが、個別に最適化された独自のシステムを運用しているが、貨物が輸送モードを跨ぐたびに、物理的な書類の受け渡しやデータの再入力が発生し、これが非効率を生む要因となっている。

2点目は、事務手続きの不透明性とアナログ作業である。物理的な書類（デリバリーオーダー等）の受け渡しのために、代理人が窓口に並ぶ必要があり、これが港湾の混雑や処理時間の増大を招いていることや人の手による介入が多いほど、手続きの不透明さや不正が発生しやすくなっている。

3点目は、可視性の欠如と不確実性である。インドは広大な国土を持つことからコンテナが港を出た後、目的地に到着するまでの情報がブラックボックス化しており、荷主が正確な到着予定時刻を把握できないことが、在庫コストを押し上げている。

3.1.3. 課題に対する国家戦略

これらの課題を根本から解決するため、インド政府はPM Gati Shakti（国家インフラ計画）※³とNLPを策定し、ハード・ソフト両面での統合的な改革に着手した。特にNLPでは、物流コストを2030年までにグローバル基準まで引き下げること、及び物流パフォーマンス指標のトップ25入りを目指すことが明記されている。この政策の中核に据えられているのが、デジタル技術によ

る「情報の統合」である。インドのデジタル物流戦略は、単なる既存業務の IT 化ではなく、複雑に絡み合った官民のデータ交換を一本化し、透明性の高い「デジタル単一窓口（Single Window）」を構築する試みである。

本報告書では、コンテナ物流において前述の非効率の解消に向け構築された Unified Logistics Interface Platform（以下、ULIP（ユーリーブ）とする）（3.2.2 で後述）、Sagar Setu（サガル セトゥ）（3.2.3 で後述）、LDB システム（3.2.4 で後述）を紹介する（表 3-1）。

※3 インド政府が 2021 年 10 月に発表し、物流インフラの効率改善を目的とした政府各省・各州政府横断型インフラ開発マスタープラン。数多くのインフラ開発プロジェクトを計画。

表 3-1 各課題に対する解決策

非効率な課題	具体的な問題点	解決策
情報の断絶	省庁・組織間のデータの分断	ULIP (Unified Logistics Interface Platform)
事務手続きの不透明性とアナログ作業	紙ベースの手続き、人為的ミス	Sagar Setu
可視性の欠如と不確実性	貨物追跡が困難、 貨物到着時間が不正確	LDBシステム

3.2. インドのコンテナ物流 DX に関わるシステム

3.2.1. 各システムの役割と関係性

それぞれのシステムの取り上げる前にそれらを包摂する概念を説明する（図 3-1）。ULIP、Sagar Setu、LDB システムはそれぞれ別のシステムであるが ULIP というプラットフォームを介して接続されている。Sagar Setu、LDB システム はそれぞれの実効性のあるサービスを提供しているが、ULIP においては何か一つの実効性のあるサービスを提供するのではなく、省庁ごとにバラバラであるシステムを相互接続するデータ交換プラットフォームの役割となっている。

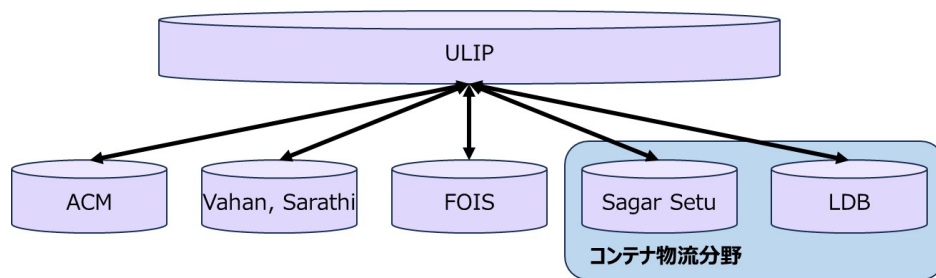


図 3 -1 各システムの全体の概念図

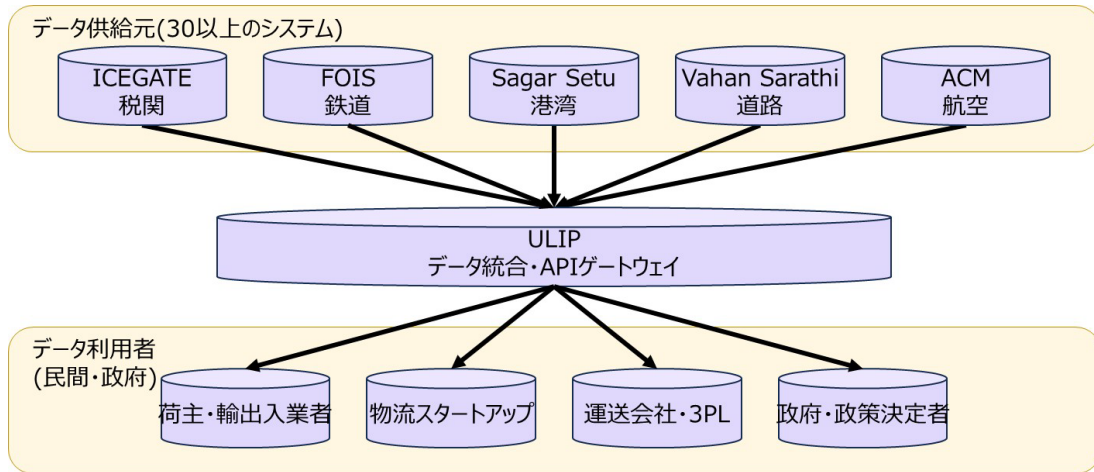
3.2.2. ULIP (Unified Logistics Interface Platform)

ULIP (Unified Logistics Interface Platform) とは、インドの物流データを一箇所に集約し、API (Application Programming Interface) を通じて民間企業や政府等が集約したデータを自由に使えるようにするデータ共有基盤、NLP の柱となる非常に重要なデジタルプラットフォームである。システムの概要は表 3 -2 のとおりに整理する。

表 3 -2 ULIP の概要

項目	内容
運用開始日	2022年9月17日
開発主体	NICDC(National Industrial Corridor Development Corporation) ※インド国家産業回廊開発公社
運営主体	NLDSL (NICDC Logistics Data Services Limited) ※NICDCと日本のNECの合併会社。LDBの運営母体でもある。
所管省庁	商工省 DPIIT (産業国内取引促進局)
主な役割	7省庁30以上の物流関連システム（鉄道、港湾、税関、道路等）を統合し、APIを通じて民間企業や官公庁にリアルタイムデータを提供すること。

ULIP は、大企業だけでなく、スタートアップや中小企業も政府の物流データに安価にアクセスでき、自社アプリやサービスを開発できることからデータの民主化が促進されることが期待されている。また、税関、鉄道、港湾、道路、航空の各分野のシステムが連携することにより、一つの貨物を追跡可能にする。ULIP のシステムの概要図及び各分野のシステムの主な機能と役割を図 3 -2 のとおり整理する。



システム名	対象分野	主な機能と役割
ICEGATE (Indian Customs Electronic Gateway)	税関	電子税関申告システム 輸出入申告のオンライン提出、関税支払い、貨物ステータス確認の窓口。
FOIS (Freight Operations Information System)	鉄道	貨物輸送のリアルタイム管理 列車の運行状況、貨車の追跡、運賃計算、貨物予約などを一元管理するシステム。
Sagar Setu (NLP-Marine)	港湾	港湾コミュニティシステム (PCS) 輸出入者、船社、代理店、港湾当局間の手続きをデジタル化するシングルウィンドウ・プラットフォーム。
Vahan / Sarathi	道路	車両および運転免許の管理 Vahan : 車両登録 (車検、納税、所有権変更) の全国データベース。 Sarathi : 運転免許証の発行、更新、試験管理。
ACM (Air Cargo Management)	航空	航空貨物の管理 航空貨物のマニフェスト管理、搬入・搬出、税関システム (ICEGATE) との連携による通関の迅速化。

図 3-2 ULIP のシステムの概要図及び各分野のシステムの主な機能と役割

3.2.3. Sagar Setu

Sagar Setu は、インドの港湾・船舶・水路省が推進する海事物流に関わるすべてのステークホルダーを統合する IT プラットフォームである。

インド港湾協会 (IPA) によって 2018 年に PCS 1x (ピーシーエス ワンエックス) が構築され、それをさらに 2023 年に発展させ、National Logistics Portal (NLP) - Marine を構築した。そのモバイル・インターフェースが Sagar Setu である。インド政府としては Sagar Setu と National Logistics Portal (NLP) - Marine を同義で使用しているため、表 3-3 のとおり関係性を整理する。

表 3-3 National Logistics Portal (NLP) - Marine と Sagar Setu の関係性

項目	National Logistics Portal (NLP) - Marine	Sagar Setu
位置づけ	親システム/基盤プラットフォーム	子システム/モバイル・インターフェース
形態	主にPCブラウザ向けの包括的なWebポータル	スマホ・タブレット向けのモバイルアプリ
主な対象	事務所で詳細な書類作成・承認を行う事務	現場のトラック運転手、港湾作業員、船社代理店
機能の範囲	全ての手続き（輸出入、金融、税関連携等）	NLP-Marineの一部機能をモバイル向けに最適化
備考	ポータルサイトはSagar Setuであるが、サイト上のサービスの説明で基盤プラットフォームとしてはNLPであることが説明されている。 ※ ポータルサイト： https://nlpmarine.gov.in/landings/about-new	

主な機能として電子送状（e-Delivery Order）の発行、電子決済、輸出入に関わる手続きの承認、申請、決裁のシングルウィンドウ化が挙げられる。これにより書類のペーパーレス化やコンテナ滞留時間の削減を期待している。

3.2.4. LDB システム

LDB システムは、東京港で導入されている GPS を活用した「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」（以下、見える化システムとする）と類似した RFID データの位置情報を活用した混雑状況の可視化するシステムである。

本報告では、当該システムを中心に調査し、その上で見える化システムとの比較結果を通じて考察を行った。なお、LDB システムについては次章において詳説する。

3.2.5. インドのコンテナ物流 DX の取組の実態について

前述の各システムは、インド政府が掲げる先進的な DX の姿であるが、現場レベルでの普及には依然として乖離が見られる。今回の現地調査で DPW に Sagar Setu と TOS の連携状況について尋ねたところ、「実用機会がなく、現時点では連携はしていない」との回答を得た。また、インド現地進出の日系物流企業（フォワーダー）へヒアリングを行ったところ、「Sagar Setu の存在は認識しているが実務では使用していない。通関作業は従来通り ICEGATE（税関システム）で直接行い、関係者へのメールも行っている」という実態があった。

前述した内容等は運営主体やインド政府の公式情報ではあるが、現在段階においてステークホルダーに普及しているとは言い難く、効率化に寄与するまでには至っていない点に留意が必要である。

4. LDB システム

4.1. LDB システムの概要

4.1.1. LDB システムの導入の背景

LDB システム (Logistics Data Bank System) とは、NLDS^{※1} が海上コンテナの位置情報をリアルタイムで把握するために開発したシステムである。

インドの物流に関しては、コンテナターミナルの低いオペレーション効率や煩雑な税関手続きによるリードタイムの長さ、長距離輸送に伴う輸送の遅延、輸送コンテナの位置が判然としないといった課題があった。NLDS はこうした問題を解決するため、インドにおける全ての輸出入海上コンテナに RFID タグ (IC タグ) を設置し、インド国内各地に設置された RFID リーダーを用いて位置情報を取得することで、海上コンテナの輸送状況を可視化しているものである。

RFID の設置は義務化されており、その費用はターミナルハンドリングチャージとして請求され、荷主が負担している。なお、2026 年 1 月時点ではコンテナ 1 本あたりの費用は 175 ルピーとなっている。

※1 NICDC Logistics Data Services Ltd の略称であり、NEC とインド産業回廊開発公社 (NICDC) の合併会社

4.1.2. LDB システムの変遷

NLDS は、2015 年 12 月に設立され、LDB システムは 2016 年 7 月にムンバイのナバシェバ港のコンテナターミナルで運用が開始された。その後、インド全土のコンテナターミナルにも運用が広げられ、2025 年にインドの全コンテナターミナルへの展開が完了している。

RFID リーダーについては、インド全土の 200 箇所以上の料金所に設置されるなど、インド全土を広範囲でカバーしており、設置総数についてはインド全土で 4,000 箇所を超えている。

RFIDリーダーについては、今後も設置数を増やす予定であり、より詳細なデータ取得が可能となる見込である。

4.1.3. LDB システムの機能

LDB システムの主な機能は以下の2点であることが把握出来た（図 4-1）。

- ① RFID の位置情報を活用し海上コンテナ位置情報のリアルタイム把握(輸送状況の可視化)
- ② RFID の位置情報を活用し海上コンテナの滞留時間を把握(混雑・滞留時間の可視化)



コンテナトラッキング



アナリティクスレポート

出典：LDB システムウェブサイト（<https://www.ldb.co.in/ldb/containersearch>）

図 4-1 LDB システムの主な機能

なお、LDB システムのより詳細な機能の説明は以下のとおりである（表 4-1）。

LDB システムの機能詳細（表 4-1）

	機能	内容
①	輸送状況の可視化	RFID をインドにおける輸出入海上コンテナに 100%設置するとともに、インド全土に設置された RFID リーダーを用いて位置情報をリアルタイムに近い形で把握することが可能。
②	混雑・滞留時間の可視化	RFID データを活用し、コンテナターミナルや ICD 等における海上コンテナの混雑・滞留時間を分析。分析結果をもとに主要港湾のコンテナターミナルや ICD 等の状況を月次・年次のレポートを作成しステークホルダーに提供。本レポートは、NLDS のホームページより誰でも閲覧が可能。

4.1.4. DB システムの仕組み

LDB システムの根幹である RFID については、海上コンテナがコンテナターミナルのゲートから搬出される際に NLDS のスタッフが専用治具を用いて設置している（図 4-2）。また、同スタッフが専用端末に RFID の情報とコンテナ番号を入力することでデータの紐づけが行われる。

一度設置された RFID は、輸出のためコンテナターミナルに搬入される際に撤去される。この間 RFID は、海上コンテナに設置されたままであり、各地の RFID リーダーで位置情報が取得され、その情報が荷主等のステークホルダーに共有される（図 4-3）。

海上コンテナがコンテナターミナル内に蔵置されている間の情報は、ターミナルオペレーションシステム（以下、TOS とする）からデータを取得し、LDB システムのサーバーに反映される。

現地調査においてターミナルオペレーターに確認したところ、セキュリティ等の課題があるため RFID のリアルタイム位置情報を TOS に反映・連携させている訳ではないとのことだった。そのため、現時点においては RFID のリアルタイム位置情報を活用した事前荷繰りは実施されていないとのことである。



RFIDタグ



RFID取付風景



読み取りリーダー



RFIDタグ設置治具

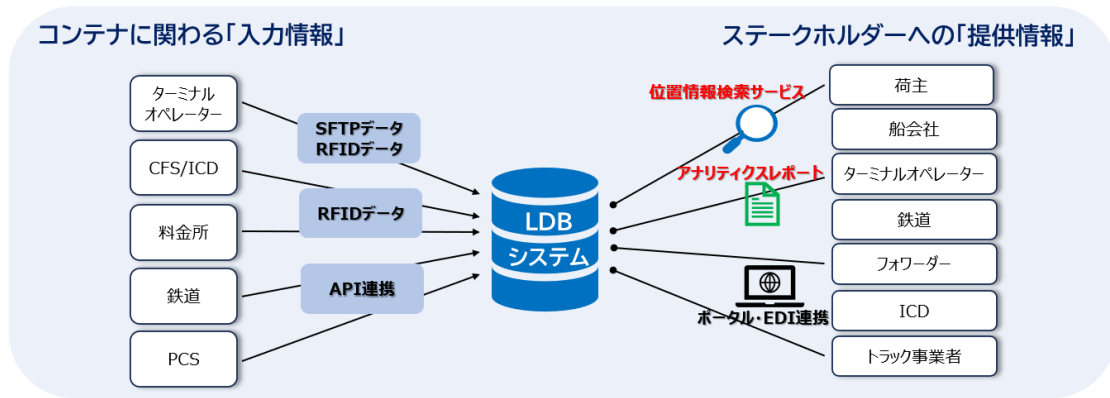


RFID情報入力端末



出典：NEC 作成資料（2025 年国際港湾経営研修）を基に作成）

図 4-2 RFID の設置方法等



<RFIDデータトラッキングの流れ>



出典：NLDS ホームページ内掲載の LDB Workflow を基に作成

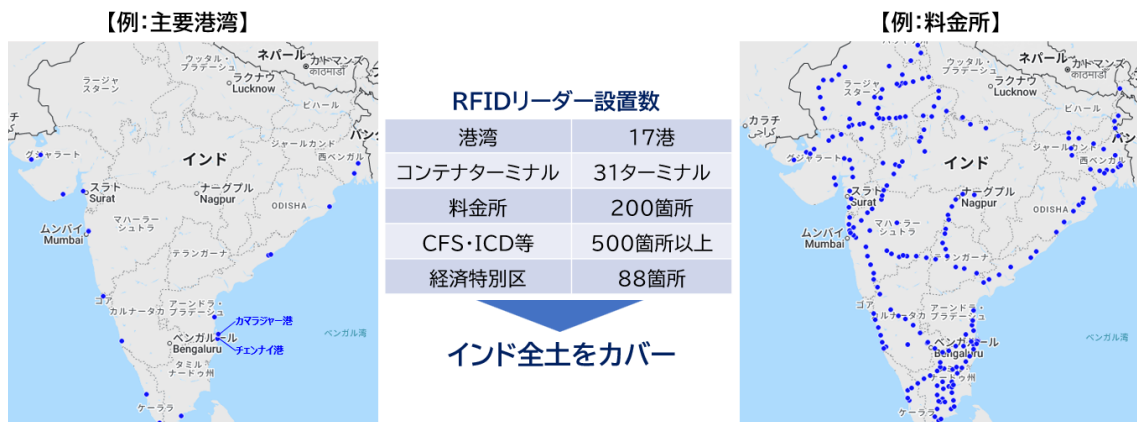
(https://nlds.in/our_services.aspx?mpgid=10&pgid1=11&pgidtrail=14)

図 4-3 LDB システムの仕組み

4.2. LDB システムの利用

4.2.1. 海上コンテナトラッキング

海上コンテナのトラッキングについては、表 4-1 に示したとおり、インド全土に設置されている RFID リーダーが活用されている。RFID リーダーの設置場所は、図 4-4 に示すとおり、LDB システム上で確認することが可能であり、地図上のアイコンをクリックすることで設置場所のより詳細な情報を確認することも可能である。



出典：LDB システムウェブサイトを基に作成 (<https://www.ldb.co.in/ldb/coverage>)

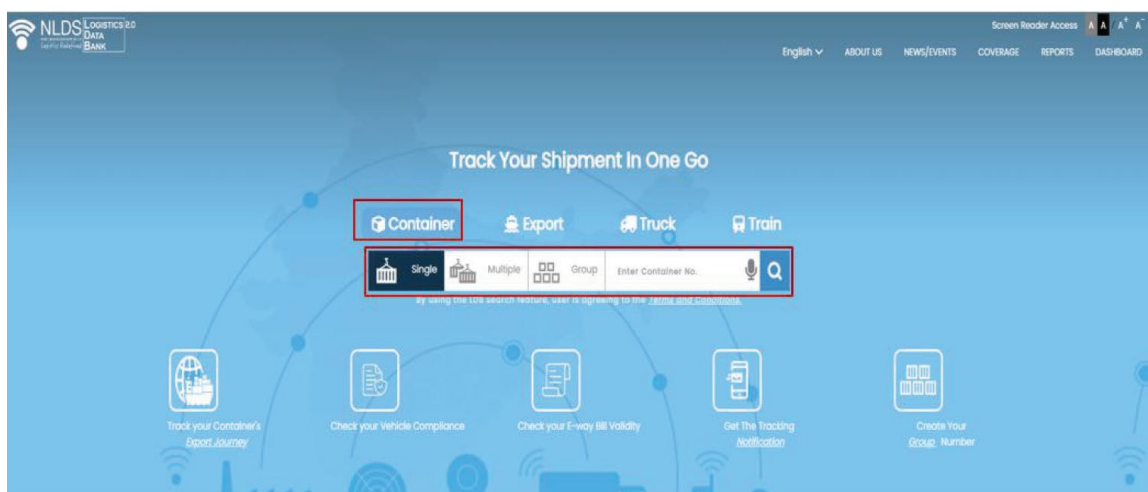
図 4-4 RFID リーダーの設置場所

次に、LDB システムでの海上コンテナのトラッキングについて画面イメージを以下に示す。

まず初めに図 4-5 に海上コンテナの検索画面を示す。海上コンテナの検索は、1 本単位から複数本まとめた検索が可能となっている。

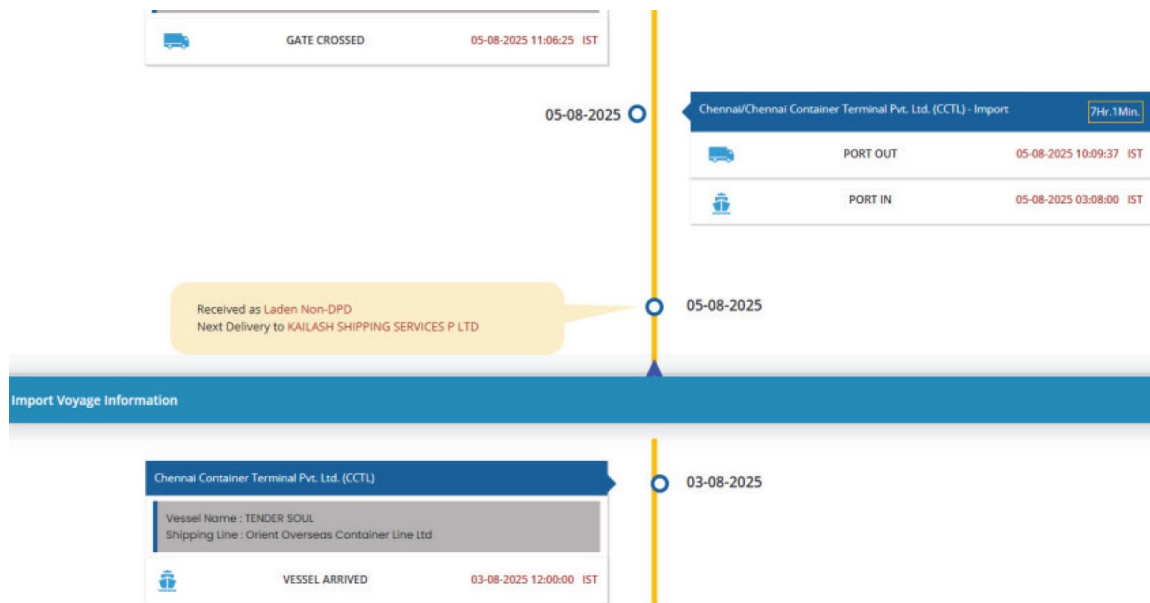
続いて図 4-6 に海上コンテナのトラッキング情報の画面を示す（参考として輸入海上コンテナのトラッキング画面を示す）。本船の到着時刻及びコンテナターミナルに蔵置が開始された時刻及び搬出された時刻を確認することが可能である。蔵置開始から搬出までの時間を海上コンテナの滞留時間としてカウントしており、本情報が次項で示すアナリティクスレポートに活用されている。

続いて図 4-7 に海上コンテナのルートマップの画面を示す。トラッキング情報だけではなく、インド国内の輸送ルートがマップ上に図示されるため、視覚的にも確認がしやすい。また、アイコンをクリックすれば RFID を読取ったリーダーの詳細位置を確認可能である。



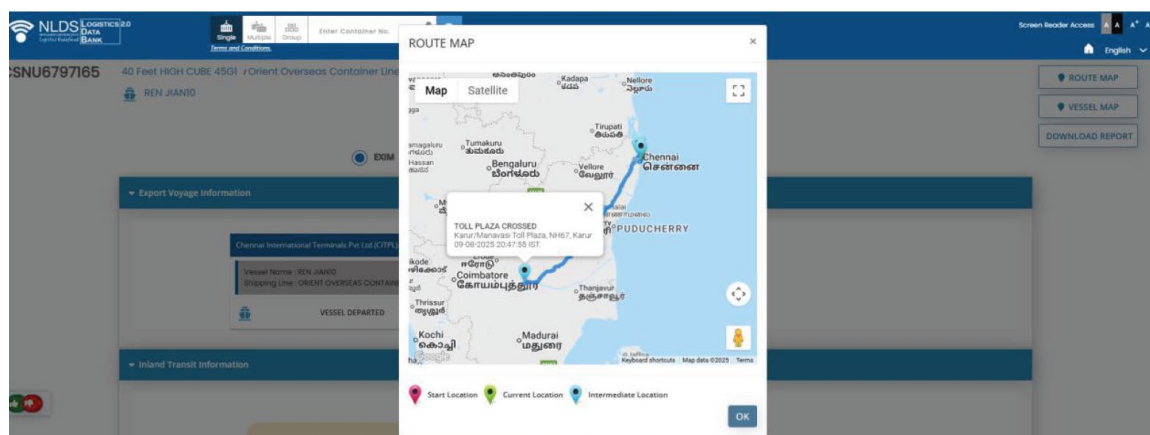
出典：LDB2.0 PORTAL USER GUIDE

図 4-5 LDB システム検索画面



出典：LDB2.0 PORTAL USER GUIDE

図 4-6 LDB システムトラッキング情報画面

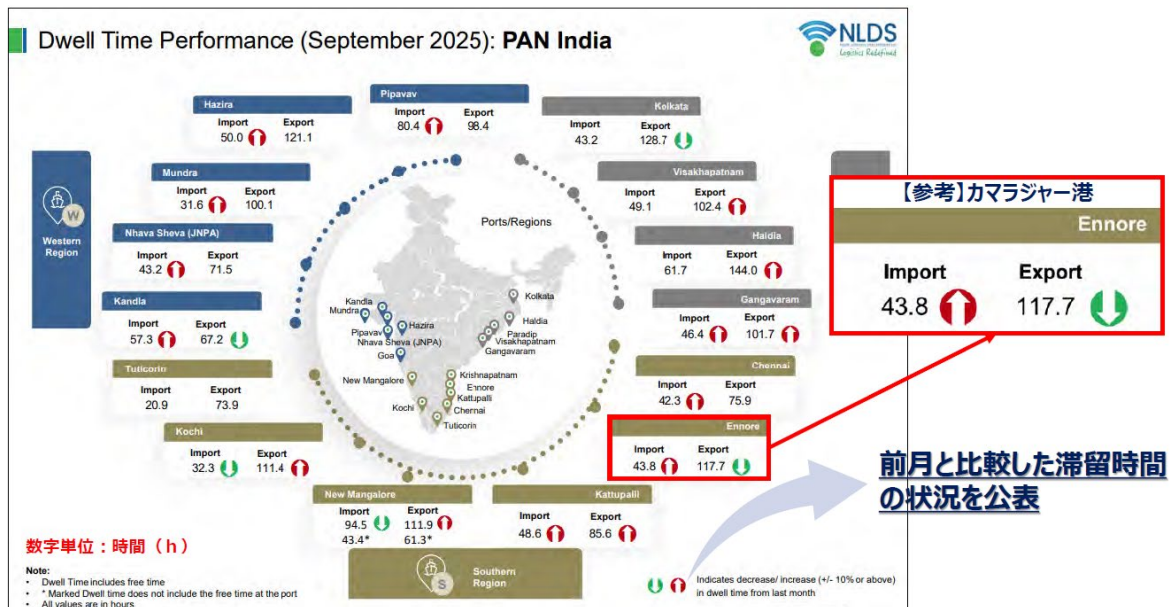


出典：LDB2.0 PORTAL USER GUIDE

図 4-7 LDB システムルートマップ画面

4.2.2. アナリティクスレポート

NLDS は取得した RFID データを活用し毎月アナリティクスレポートを作成のうえホームページ上で公開している。アナリティクスレポートは、誰もが閲覧・ダウンロードが可能である。アナリティクスレポートには、図 4-8 のとおり主要港湾における海上コンテナ滞留時間が前月対比で掲載されている。



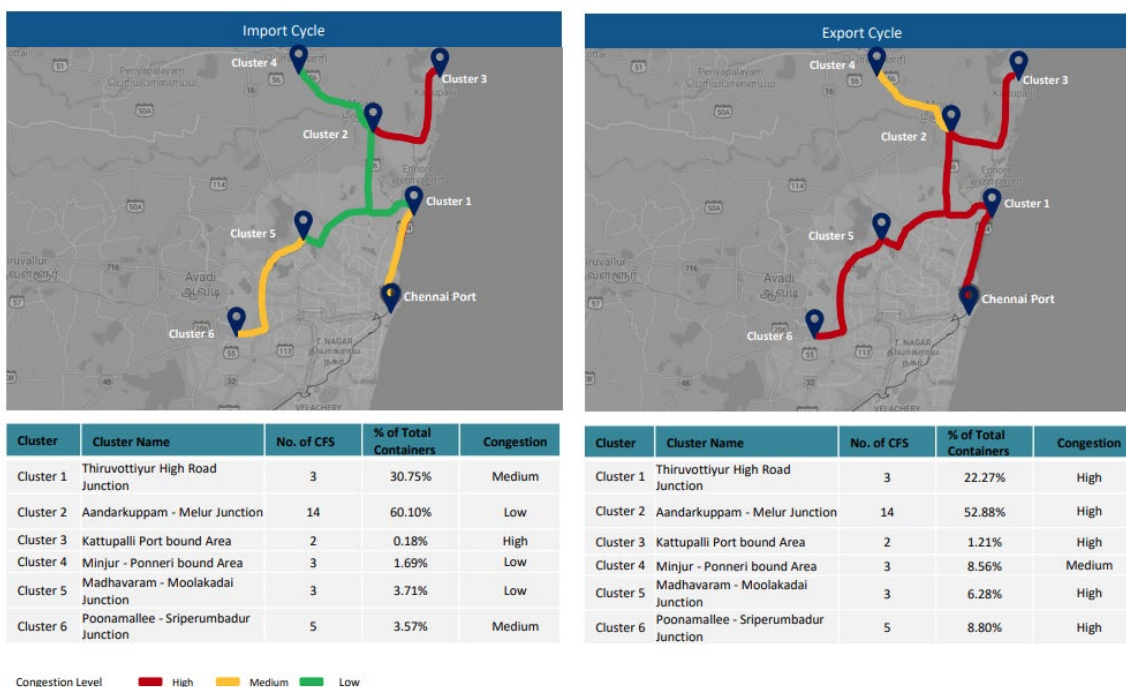
出典：アナリティクスレポートを基に作成

(https://nldsl.in/our_services.aspx?mpgid=10&pgid1=11&pgidtrail=71)

図 4-8 主要港湾のコンテナ滞留時間

元々インドでは、コンテナターミナルのオペレーション効率が低いことに伴う海上コンテナの滞留時間やコンテナ船のターンアラウンドタイムが長いといった点が課題となっていた。RFID のデータを活用し各港の海上コンテナ滞留時間を公表することで、各港のターミナルオペレーション効率が比較されるようになり、ターミナルのパフォーマンス改善が図られるようになった。加えて、アナリティクスレポートの公表だけでなくその他物流に関する DX も進められた結果、世界銀行が発表する「Logistics Performance Index Report」において、インドは 2014 年時点では世界 54 位であったが、2023 年には 38 位と 10 年でランクが 16 位上昇している。

また、図 4-9 のとおり道路の混雑状況についてもアナリティクスレポートで公表しており、物流企业は、港湾やインド国内の輸送ルート上の混雑状況を確認しながら最適な輸送ルートを荷主に提案する等の活用も行われている。



出典：アナリティクスレポート

図 4-9 港湾周辺道路の混雑状況

4.3. LDB システムのまとめ

LDB システムの根幹となる海上コンテナへの RFID 設置は義務化されており、その費用を荷主が負担していることが大きな特徴である。設置を義務化していることから分かるようにインドは国家主導にて港湾のパフォーマンス向上に取り組んでいる。荷主は RFID の設置費用を負担している一方で、アナリティクスレポートにおいて海上コンテナ滞留時間や港湾周辺の混雑状況を把握することが可能であり、それらを基に最適な輸送ルートを選択を行うなど、費用負担応分のメリットを享受している。

今後の課題としては、TOS との連携である。RFID によりコンテナターミナル周辺への海上コンテナの近接情報を把握することが可能であり、TOS と連携させることで不要な荷繰りを削減することが可能となる。今後、TOS との連携を視野に運用拡大を図ることが海上コンテナ滞留時間の削減には有効と考えられる。

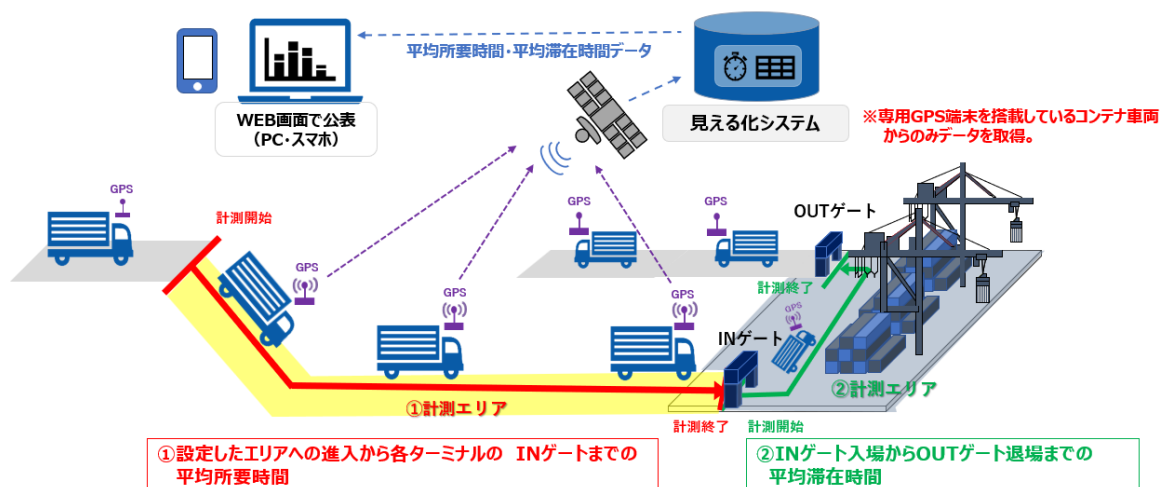
5. 日本におけるコンテナ物流 DX の取り組み

5.1. 見える化システムの概要

5.1.1. 見える化システムの目的および特徴

見える化システムとは、コンテナ車両に専用 GPS 端末を搭載し、その位置情報を基に各コンテナターミナルの IN ゲートに到着するまでの平均所要時間とコンテナターミナル内の平均滞在時間をリアルタイムに近い形で提供するためのシステムである。なお、各コンテナターミナルの IN ゲートに到着するまでの平均所要時間を算出するにあたり、計測開始地点をコンテナターミナル背後の臨港道路に設定している。これは、コンテナターミナル周辺の混雑状況をトラック事業者を確認してもらい、長時間待機を回避した効率的な配車を促すことを目的としているためである。

本システムは、令和 3 年 7 月から東京港が全国で初めて運用を開始したシステムであり、東京都及び東京港埠頭(株)の共同事業である。本システムの概要については、図 5-1 に示す。



出典：東京港埠頭株式会社「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」
(<https://mieruka-tokyoport.jp/tpt/resources/pdf/mierukaoverview.pdf>)

図 5-1 見える化システムの概要

5.1.2. 見える化システムの仕組み

見える化システムは、コンテナ車両に専用の GPS 端末（図 5-2）を搭載することで位置情報を取得している。GPS 端末は、トラック事業者の協力によりトラクターヘッドのフロントガラス部分

に搭載されている。GPS 端末はトラック事業者に無料で貸与されており、令和 8 年 1 月時点で 1,506 台（東京港を利用するコンテナ車両平均 10,000 台／日の 15%に相当する台数）のトラクターヘッドに搭載されている。



出典：東京港埠頭株式会社「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」

図 5-2 専用 GPS 端末

GPS データの取得範囲及び平均所要時間、平均滞在時間の計測方法は、以下及び

図 5-3 に示すとおりである。



出典：東京港埠頭株式会社「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」

図 5-3 GPS データの取得範囲

(1) 平均所要時間

コンテナターミナル周辺の道路上に設定している計測エリア内にコンテナ車両が進入し、各コンテナターミナルの IN ゲートを通過するまでの時間を計測

(2) 平均滞在時間

各ターミナルの IN ゲート入場から OUT ゲート退場までの時間を計測

5.1.3. 見える化システムの活用

見える化システムは、3つの機能を有しており詳細は以下のとおりである。いずれの情報もパソコン及びスマートフォンでいつでも閲覧が可能である。

(1) 混雑状況のリアルタイム配信

平均所要時間及び平均滞在時間は、図 5-4 のとおりリアルタイムで配信される。各ターミナルのコンテナ蔵置量等により混雑状況は異なるため、リアルタイムで更新される所要時間及び滞在時間をトラック事業者を確認してもらい、長時間待機を回避した効率的な配車を促すことが目的である。

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		2025年8月27日 (水)		13時49分 時点	表示対象時間は日祝祭日を除く 8:30~24:00	更新	TPT	
ターミナル	INゲート到着までの所要時間	ターミナル内滞在時間	参考	お知らせ	ライブカメラ	NEW	混雑後	混雑状況
大井1・2号	78分	45分	・ INゲートまでの距離：約3.1km ※北部陸橋からUターンする場合は、約5.4km ・ 降ろし取りを実施しております。					
大井3・4号	38分	27分	・ INゲートまでの距離：約3.4km					
大井5号	—	—	・ INゲートまでの距離：約2.9km					
大井6・7号	37分	29分	・ INゲートまでの距離：約2.6km					
青海公共A1	98分	26分	・ INゲートまでの距離：約3.0km					
青海公共A2	—	—	・ INゲートまでの距離：約3.4km					
青海4号	78分	19分	・ INゲートまでの距離：約3.3km					
品川ISC	—	—	・ INゲートまでの距離：約2.8km					
品川ISD	90分	24分	・ INゲートまでの距離：約2.6km					
品川ISE	—	—	・ INゲートまでの距離：約2.3km					
中防外Y1	—	—	・ INゲートまでの距離：約1.2km					
中防外Y2	83分	38分	・ INゲートまでの距離：約1.6km ・ 降ろし取りを実施しております。					

出典：東京港埠頭株式会社「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」

図 5-4 混雑状況のリアルタイム配信

(2) 混雑傾向の分析

見える化システムにて取得した GPS データを活用し、図 5-5 のとおり各コンテナターミナルの混雑傾向が分析・公表されている。混雑傾向については、該当月における時間帯及び曜日毎の分析結果に加え過去の月毎の分析結果が公表されている。なお、公表されている分析結果は、計測エリアに進入してからターミナルの IN ゲートを通過するまでの所要時間及びターミナル内の滞在時間の合計(分)となる。混雑傾向を公表することで、トラック事業者や荷主等に空いている時間帯の引き取りを促し、混雑時間帯の分散化を促すことが目的である。また、空いている時間帯の引き取りを促すことでターミナル側の業務平準化に寄与することも目的の一つである。



出典：東京港埠頭株式会社「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」

図 5-5 混雑傾向の分析

(3) 所要時間の予測

見える化システムにて取得した過去の GPS データを活用し、図 5-6 のとおり計測エリアに進入してからターミナルの IN ゲートを通過するまでの所要時間の予測を令和 7 年 9 月より公表して

いる。東京港独自の取組である所要時間予測は、ターミナルオペレーターが翌日のコンテナ蔵置量や荷役機械の台数、昼ゲートオープンの有無を管理画面に入力することで翌日の所要時間予測が計算される。所要時間の予測を公表することで、トラック事業者や荷主等に空いているターミナル及び時間帯の引き取りを促し、混雑時間帯の分散化を促すことが目的である。



出典：東京港埠頭株式会社「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」

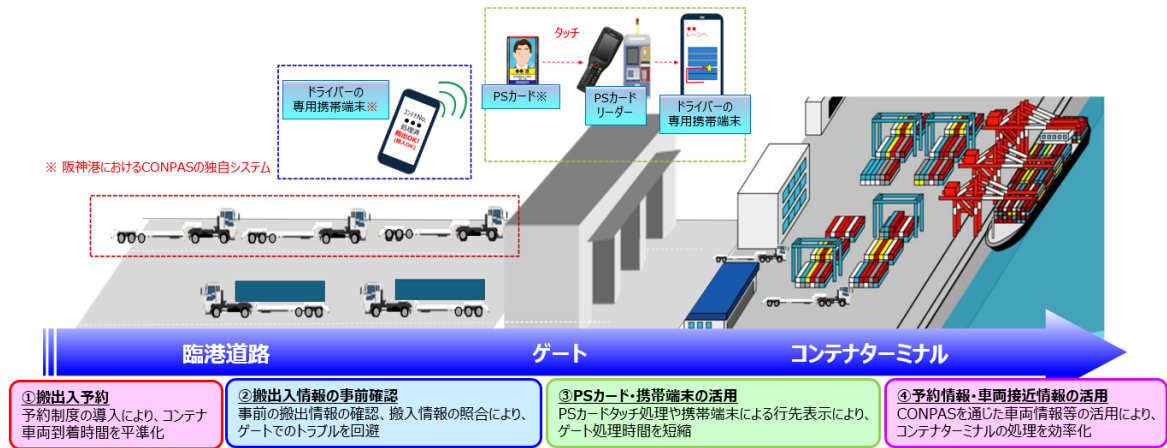
図 5-6 所要時間の予測

5.2 CONPAS の概要

5.2.1 CONPAS の目的および特徴

CONPAS とは、コンテナターミナルのゲート前混雑の解消やコンテナ車両のターミナル滞在時間の短縮を図り、コンテナ物流の効率化及び生産性の向上を図ることを目的として国土交通省が開発したシステムである。

CONPAS は、現在、京浜港（東京港、横浜港）及び阪神港（大阪港、神戸港）において運用されている。このうち、阪神港においては、図 5-7 に示すとおり CONPAS を運用する中で、専用携帯端末をトラック事業者に貸与しその位置情報（GPS データ）を活用する取組を行っている。ここでは位置情報の取得に焦点をあて阪神港における運用での取組を例にとり、CONPAS の特徴を述べる。



出典：Cyber Port/CONPAS ポータルサイト「阪神港における CONPAS の概要」

図 5-7 阪神港における CONPAS の概要

(1) 搬出入予約

予約枠を設定し陸運事業者が空いている予約枠に応じて事前の来場予約を行うことで、特定の時間帯に集中して到着する外来コンテナ車両の分散・平準化を図る。これによりゲート前混雑の解消とコンテナ車両の待機時間を短縮させる。

(2) 搬出入情報の事前確認

事前の搬出情報の確認や搬入情報の照合により、ゲートにおける書類不備等のトラブルを回避し、ゲート前混雑の解消とゲートでの処理時間を短縮させる。

(3) PSカード^{※1}・携帯端末^{※2}の活用

陸運事業者が予約の事前登録時に PS カード情報（ドライバー情報）・コンテナ情報・車両情報等を登録する。実入り搬出コンテナにおいては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のみで入場手続きが可能となる。

また、CONPAS 専用携帯端末に搬出コンテナ蔵置場所を表示することで紙の行先指示書を削減し、ゲート処理時間を短縮させる。

※ 1 Port Security カードの略。港湾の制限区域への人の出入りを確実かつ円滑に管理するために国が発行する IC カード

※ 2 阪神港における CONPAS の独自機能

(4) 予約情報・車両接近情報の活用

専用携帯端末の GPS を活用しコンテナ車両の接近情報を取得し、COMPAS を通じて当該コンテナ車両に紐づく予約情報をターミナル側に共有することで、事前荷繰り等を行いヤード内の処理を効率化させるとともに、コンテナ車両のヤード内待機時間も短縮させることが可能となっている。

5.2.2 阪神港における取組事例

阪神港では独自機能として COMPAS 専用の携帯端末を導入している。現段階では、専用携帯端末を陸運事業者に無料で貸与し運用している。専用携帯端末の主な機能は以下のとおりである。

(1) 専用携帯端末への搬出コンテナの蔵置場所表示

ドライバーがゲートに到着した際、カードリーダーに PS カードをかざすと同時に専用携帯端末に搬出コンテナの蔵置場所が表示される。これにより、従来発行していた紙の行先指示書が不要となりゲート処理時間が短縮されるとともに、ペーパーレス化を促進する（図 5-8）。

◆専用携帯端末に搬出コンテナの蔵置場所表示

【従来のゲート手続(イメージ)】



① PSカードのタッチ



② 予約番号の入力



③ 行先指示書(紙)の発行・受領

【CONPAS予約車のゲート手続(イメージ)】



① PSカードのタッチ



積み場所



② 専用携帯端末に行先表示

出典：Cyber Port/CONPAS ポータルサイト「阪神港における CONPAS の概要」

図 5-8 専用携帯端末への行先表示イメージ図

(2) ドライバーへの作業依頼表示

陸運事業者の配車係からドライバーへの作業依頼を専用携帯端末に表示することで正確な情報伝達が可能となる(図 5-9)。

(3) コンテナ搬出可否情報の事前確認

コンテナ搬出可否情報を事前に専用携帯端末に表示させる。それにより搬出に必要な処理(通関や D/O、検疫など)が完了していない車両の来場によるゲートでのトラブルを回避し、ゲート処理時間を削減する(図 5-9)。



出典：Cyber Port/CONPAS ポータルサイト「阪神港における CONPAS の概要」

図 5-9 作業内容確認・搬出可否情報の表示イメージ図

(4) GPS 機能による車両位置情報の把握および車両接近情報の送信

専用携帯端末の GPS 機能を活用してターミナル周辺の車両の位置情報をリアルタイムに取得しゲート前の混雑状況を把握することで、混雑を回避した来場が可能となる（図 5-10 左側）。また、車両接近情報をターミナルに事前送信することで、荷役機器の事前準備に活用することが可能となる（図 5-10 右側）。



出典：Cyber Port/CONPAS ポータルサイト「阪神港における CONPAS の概要」

図 5-10 GPS 機能の利用イメージ図

6. LDB システムと見える化システムの比較

阪神港の CONPAS 運用においても専用端末の GPS を活用しているが、位置情報データの活用や公表は行っていないことから、ここでは、より類似点の多い LDB システム及び見える化システムの位置情報取得を中心に比較するとともに、インドと日本の特徴について取りまとめた。

なお、各項目の LDB システムに関する記載事項は、今回の研修で現地調査を実施したチェンナイ港の現地関係者からヒアリングした内容も踏まえたうえで記載している。

6.1. システム全般の比較

LDB システムと見える化システムのシステム全般に関する比較を表 6-1 に示す。なお、CONPAS（阪神港）についても参考までに記載しておく。

表 6-1 LDB システムと CONPAS・見える化システム（システム全般）

システム	LDB システム	見える化システム	CONPAS(阪神港)【参考】
目的	<ul style="list-style-type: none"> 海上コンテナの輸送状況の可視化 海上コンテナの滞留時間の可視化 	<ul style="list-style-type: none"> コンテナターミナルのゲート前混雑の解消 ①長時間待機を回避した効率的な配車の促進 ②混雑時間帯の分散化 	<ul style="list-style-type: none"> コンテナターミナルのゲート前混雑の解消 コンテナトレーラーのターミナル滞在時間の短縮
対象範囲	インド全土	東京港	阪神港（大阪港、神戸港）
主な機能・特徴	<ul style="list-style-type: none"> 海上コンテナ位置情報のリアルタイムトラッキング 位置情報を活用した海上コンテナ滞留時間・コンテナターミナル周辺の混雑状況の提供（アナリティクスレポート） 	<ul style="list-style-type: none"> 混雑状況のリアルタイム配信 混雑傾向の分析 所要時間の予測 	<ul style="list-style-type: none"> 海上コンテナ搬出入予約 搬入情報の事前照合 PS カードによるゲート処理 予約情報、車両接近情報の活用 専用携帯端末の利用（阪神港のみ）
位置情報取得方法	RFID	GPS 端末	専用携帯端末（GPS）
デバイス設置対象	全ての輸出入海上コンテナ	東京港を利用するトレーラー ※配布台数 1,506 台	阪神港を利用するトレーラー ※配布台数非公表
デバイス費用負担	荷主負担（RFID）	港湾管理者／東京港埠頭(株)負担（GPS 端末） ※運用は東京港埠頭(株)	港湾管理者／阪神国際港湾(株)負担（専用携帯端末） ※運用は阪神国際港湾(株)
荷主負担額	175 ルピー／コンテナ	無料	現段階では無料
利用状況	義務 (ターミナルハンドリングチャージとして請求)	任意 (協力いただけるトラック事業者に依頼)	任意 (協力いただけるトラック事業者に依頼)

LDB システムと見える化システムを比較すると、位置情報の取得方法とデバイスの費用負担について違いが見られる。

LDB システムは、海上コンテナの輸送状況の可視化を目的としていることから、全海上コンテナにデバイスを設置している。そのため、位置情報取得の方法に安価な RFID を採用するとともに、RFID 単体では位置情報の取得は出来ないため、別途 RFID を読み込むためのリーダーをインド全土に設置している。

一方、見える化システムは、コンテナターミナルのゲート前混雑の解消や長時間待機を回避した効率的な配車の促進を目的としていることから、実際に港を利用するトレーラーに GPS 端末を搭載している。コンテナではなく、トレーラーの位置情報を正確に把握する必要があることから、デバイス単体で位置情報の取得が可能な GPS を採用している。

なお、LDB システムは、インド全土に設置している RFID リーダーの維持管理も必要となることから、デバイスの費用をターミナルハンドリングチャージとして荷主に転嫁している。一方、見える化システムは、コンテナターミナルのゲート前混雑の解消や長時間待機を回避した効率的な配車の促進を目的として、港湾管理者等が独自に取組んでいる事業であることから、トラック事業者の費用負担は発生しない。

6.2. システム導入の目的

インドと日本におけるシステムの目的には違いがある。

インドの LDB システムは、海上コンテナのトラッキングと海上コンテナの滞留時間の可視化を主な目的としている。インドは、国土が広くトラック輸送の距離が長いことに伴う遅延や鉄道輸送における遅延が多く発生する等海上コンテナのリードタイムの予測が困難である。よって RFID を活用し正確な位置を把握することで、荷主等が輸送リードタイムの短縮や生産計画の精度を向上させることが重要となる。一方で、日本においては、輸送網の発展に伴い、港湾地区を出発した海

上コンテナは比較的荷主の希望どおりに配送されるため、荷主等もリードタイムの予想が可能である。

また、インドではコンテナターミナルの収容能力やターミナルオペレーション効率が低いことから海上コンテナの滞留時間が長いことが問題となっており、ターミナルのパフォーマンス改善を促進し、海上コンテナの滞留時間を削減することが重要となる。その取組として、NLDS は RFID で取得した位置情報のデータを活用したアナリティクスレポートを毎月作成し、その中で各港の海上コンテナ滞留時間を公表・比較させることで、ターミナルオペレーション効率の改善を促している。こうした取組やその他物流に関する DX も進められた結果、世界銀行が発表する「Logistics Performance Index Report」において、インドは 2014 年時点では世界 54 位であったが、2023 年には 38 位と 10 年でランクが 16 位上昇するといった効果も表れている。このように海上コンテナのトラッキングと海上コンテナの滞留時間の可視化による効果が表れていることから、NLDS は、より精度の高い位置情報のデータを取得するために RFID リーダーの増設等を進めているところである。

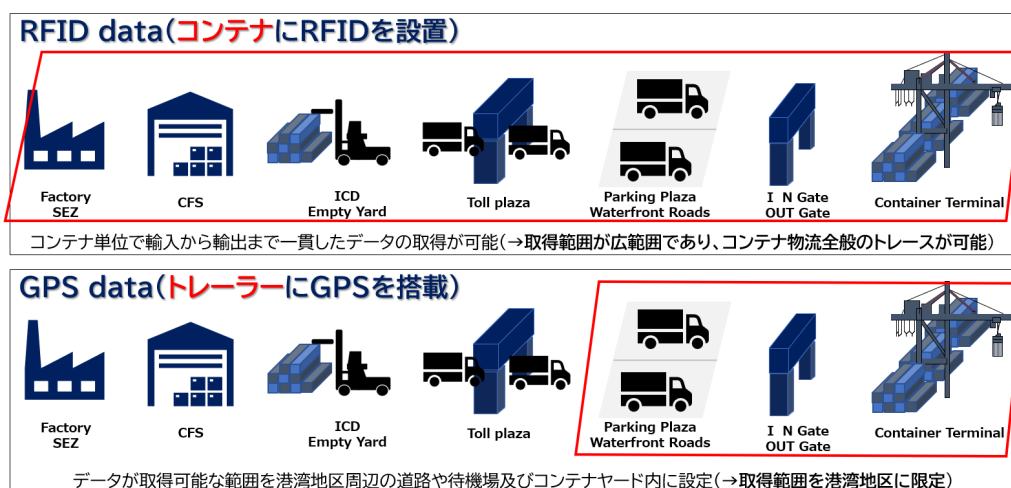
一方、日本においては、ターミナルオペレーション効率が高いことから、ターミナル内における海上コンテナの滞留時間は比較的短い。よって日本の見える化システムは、コンテナターミナルのゲート前混雑解消を主な目的としている。日本の港湾においては、外貿コンテナ貨物取扱個数が増加傾向にあるとともに、朝一番に貨物配送を求める荷主が多数存在することから、配送日前日の夕方等の特定時間帯にコンテナ車両がコンテナターミナルに集中し、コンテナターミナルのゲート前混雑が発生している。また、近年コンテナ船の大型化に伴う 1 回の寄港当たりの積卸しコンテナ数の増加によるコンテナターミナルのゲート前混雑も発生している。このように様々な要因により、日本の港湾においてはコンテナターミナルのゲート前混雑が頻繁に発生している状況である。そのような状況において、「物流の 2024 問題」にみられるとおり、トラックドライバーの労働環境改善が急務となっており、長時間待機を削減する必要がある。

したがって、日本においてはトラックドライバーの長時間待機削減のため、コンテナターミナルのゲート前混雑解消が喫緊の課題となっており、本システムの導入の意義は大きいと考えられる。

6.3. データの取得範囲

図 6-1 に示すとおり LDB システムと CONPAS・見える化システムのデータ取得範囲は大きく異なっている。先にも記述したとおり、インドは国土が広くトラック輸送の距離が長いことに伴う遅延や鉄道輸送における遅延が多く発生する等海上コンテナのリードタイムの予測が困難であることから、正確な位置情報を取得し海上コンテナの輸送を一貫してトラッキング出来ることが重要となる。そのため、インドでは国内全土をカバーする広範な範囲での位置情報取得が必要となる。

一方、日本においては国内輸送距離が限定的であり、港湾地区を出発した海上コンテナは比較的荷主の希望どおりに配送が可能である。日本の海上コンテナの輸送における課題は、コンテナターミナルのゲート前混雑に伴う配送遅延であるため、日本においてはデータ取得範囲を港湾地区に特化させ、コンテナターミナルのゲート前混雑を公表することで、トラック事業者に長時間待機を回避した効率的な配車及び引取りを促すことが重要となる。このように、インドと日本のデータ取得範囲が異なる要因は、各国が抱える物流上の課題が異なることによるものと考えられる。

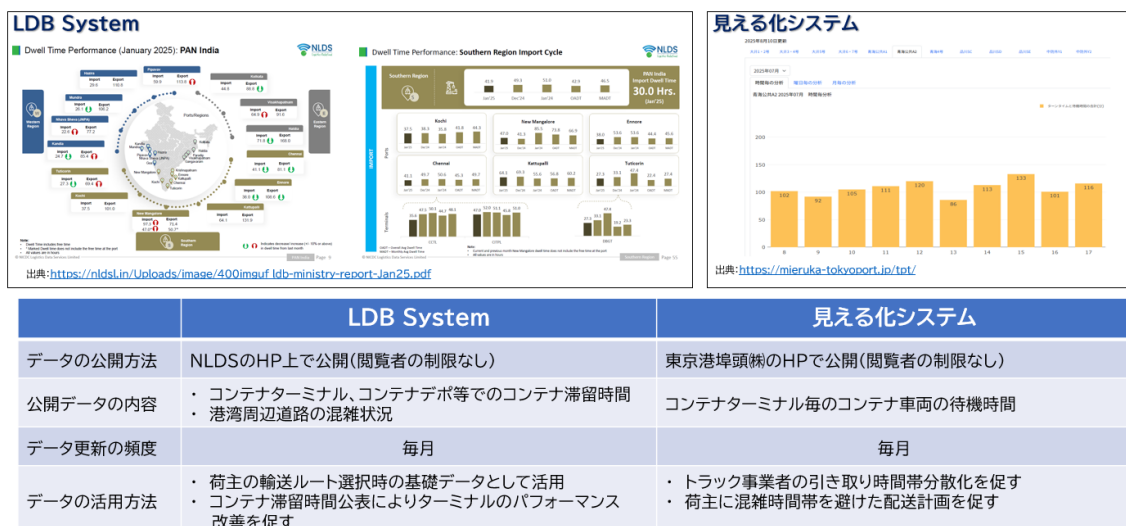


出典：LDB システムと CONPAS・見える化システムのデータ取得範囲を基に作成

図 6-1 所要時間の予測

6.4. システム比較のまとめ

阪神港で実施されている携帯専用端末の位置情報取得については、取得データを活用した分析等は実施していないため、ここでは LDB システムと見える化システムを比較し図 6-2 のとおり取りまとめた。



出典：LDB システムと CONPAS・見える化システムのデータ活用方法を基に作成

図 6-2 取得データの活用方法

両システムともに毎月分析結果を公表している。公表内容はいずれも混雑状況を可視化したものとなっている。LDB システムの提供する分析結果は、荷主等が輸送ルートの選択を行う際の基礎データとして活用されるとともに、滞留時間公表によるターミナル間の競争を促している。見える化システムの提供する分析結果は、トラック事業者の引き取り時間帯分散化を促すとともに、荷主に混雑時間帯を避けた配送計画を促している。いずれのシステムも両国が抱える混雑を解消するために必要なデータを提供しているといえる。

一方、両システムともに TOS との連携は未実施であるため、位置情報を活用した荷繰りの削減は実施出来ていない。TOS との連携には、セキュリティ面や改修費等の課題があるが、コンテナターミナルのゲート前混雑解消やコンテナ滞留時間の削減には荷繰りの削減が有効であることから、TOS との連携も視野に調整を進めることが重要と考えられる。

本章での比較を踏まえて、インドにおける RFID による仕組みは、日本のコンテナターミナルのゲート前混雑緩和を含むコンテナ物流の効率化に活用できると考え、次章より日本での運用や効果を提案していく。

7. 提案・考察

7.1. 日本における「RFID システム」の導入について

7.1.1. 概要

日本において導入を提案する「RFID システム」の概要について説明する（図 7-1）。

コンテナ番号を読み込ませた使い捨ての RFID を輸入されたすべてのコンテナに装着させ、全国に 4,878 箇所（2026 年 1 月時点）存在する輸出入申告可能な保税蔵置場等でパッシブ型の RFID 読み取りリーダーを設置する。そして、利用者はシステム上でコンテナ番号を検索すると、コンテナの位置及びその地点の通過時刻を把握することができ、コンテナの動向を一貫して追跡できる。

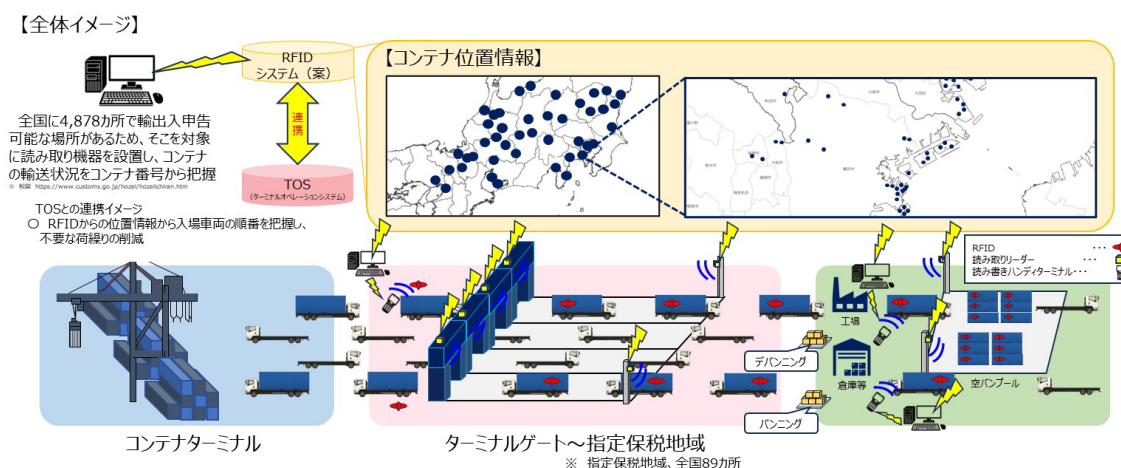


図 7-1 RFID システム（案）の概要図

7.1.2. 導入効果

RFID システムにより日本国内すべての外貿コンテナの動向を把握することで以下の 2 点の効果があると想定する。

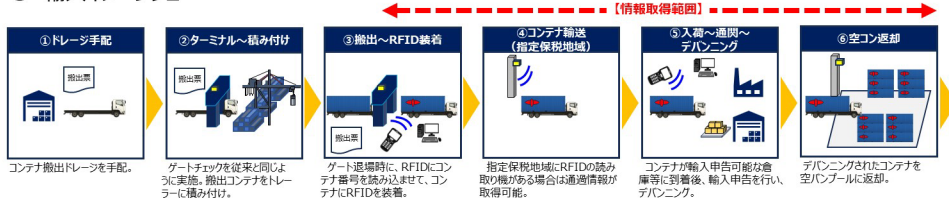
1 点目が、コンテナ輸送に付随する物流オペレーションの効率化である。コンテナの位置情報を把握することで、輸出入に関わる関係者の位置情報の問い合わせを削減することができる。加えて、取得した位置情報データ等を工場での生産管理調整、荷役及び配車調整に活用することも可能と考える。また、保税蔵置場を出発してからコンテナターミナルに到着するまでの時間の予測やコンテナすべての位置情報からコンテナターミナルへ進入する順番を把握することでターミナルの不要な荷繰りの削減をすることも可能と考える。

2 点目が、貨物動静情報の汎用的応用である。コンテナ動静を悉皆に把握することにより、各港のコンテナターミナルの課題やコンテナターミナルのゲート前混雑の個別的な課題が把握可能となる。脱炭素化の取り組みの観点としては、コンテナの輸送距離を把握することでコンテナ 1 個あたりの二酸化炭素の排出量を算出可能となる。社会的な観点としては、コンテナ物流の各種政策等の基礎データとして活用すること、例えば、ETC などと連携し、インセンティブを付加することにより、コンテナ輸送ルートの変更などを促進することを支援することができる。その他としては、外来生物対策（環境省）、違法薬物取締対策（税関）等でコンテナ位置情報のデータを活用し、原因究明の調査支援にも活用することが可能と考える。

7.1.3. 運用フロー

導入するシステムの運用フローを図 7 - 2 のとおりに示す。また、図 7 - 3 のように TOS (Terminal Operation System) と RFID システムを連携させることにより不要な荷繰りを削減できると想定する。

○ 輸入イメージフロー



○ 輸出イメージフロー

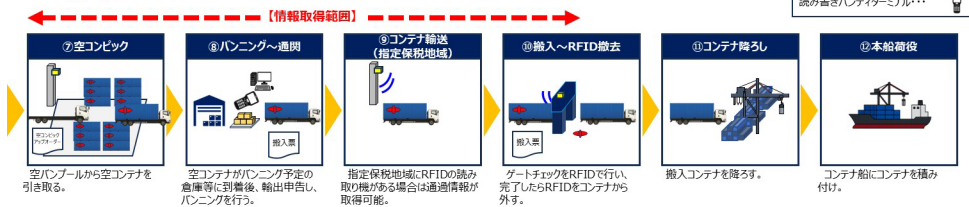
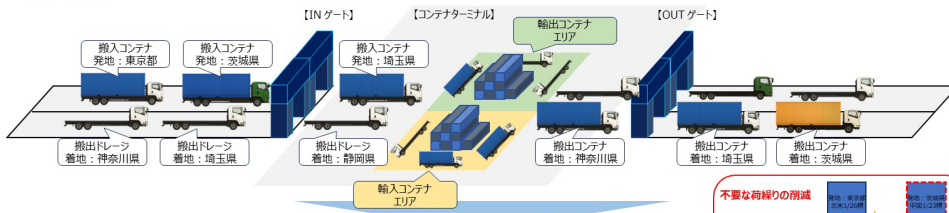


図 7-2 運用フロー

○ 現状



○ 改善イメージ

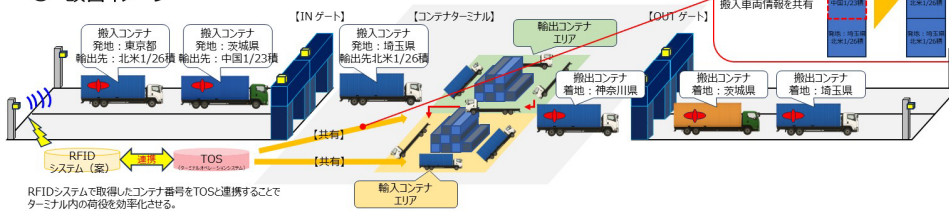


図 7-3 TOSと連携した運用イメージ

7.1.4. GPS を活用した位置情報取得の課題

ここまで RFID を活用した仕組みを提案してきたが、GPS についても同様に位置情報を取得することができる。しかし、GPS においては日本全国に範囲を広げることで膨大な通信料が発生すること、設置する対象物がコンテナではなくトレーラーになるため、不特定多数の陸運事業者の協力が必要であることが挙げられる。

ここで当然のことながら、物流においては貨物を把握することが必要なため、トレーラーの位置情報がコンテナの位置情報と一致するわけではないことから、トレーラーの位置情報だけを追っても目的が達成できない。そのため、通信料を含む保守コスト、設置対象がトレーラーかつ不特定多

数の陸運事業者の運用管理などの大きな課題があることを勘案し、RFID をコンテナに装着させ位置情報を把握することが現実的な導入案であると考えます。

以下の表 7 -1 に日本でのコンテナの位置情報を悉皆に把握する場合の RFID と GPS それぞれの特徴の違いについて整理する。

表 7 -1 RFID と GPS の特徴の違い

		RFIDシステム(案)	GPS
設置対象		コンテナ	トレーラー
導入にあたっての関係者		ターミナルオペレーター、 保税蔵置場(4,878カ所の船社、荷主、 倉庫事業者、港湾管理者等)	陸運事業者 ※ 不特定多数
デバイス	管理	使い捨て	継続使用 ※ 充電が必要
	装着・外し	ターミナルオペレーター	—
	その他機器	読み取り機器	—
	通信費用	低い	高い
	機器費用	荷主	港湾管理者等

7.2. まとめ

周知の事実ではあるが、物流は点ではなく線として流れるものであるという認識に立ち、各港湾や地域がそれぞれコンテナ物流効率化の検討を進めている中で、日本のコンテナ物流を効率化させるには各論的な検討ではなく、日本全体を俯瞰し総合的な仕組みがまず必要であると考えます。そこで今回、RFID システムを提案した。この提案の要点は全国に展開できるような仕組みである。複雑な機能は入れず、位置情報だけを把握するといったシンプルで単純な機能で導入させ、多くの不特定多数の方に利用してもらい、導入後に見えてくる課題に対して運用改善することで日本のコンテナ物流の DX が初めて実現できると考える。

謝辞

本報告書の執筆にあたっては、本研修にてご講義いただきました講師の皆様、インド現地視察の受け入れに対応いただいた関係者様に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、2025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丁寧な御指導を頂いた北日本港湾コンサルタント株式会社 眞田仁代表取締役、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ご心から感謝申し上げます。

(参考資料)

- 1) 外務省, インド共和国, ウェブサイト
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/india/index.html>
- 2) 一般社団法人 国際フレイトフォワードーズ協会, 『インド物流事情調査』(令和7年3月)
- 3) MINISTRY OF PORTS, SHIPPING AND WATERWAYS GOVERNMENT OF INDIA, ウェブサイト
<https://shipmin.gov.in/>
- 4) 総務省大臣官房企画課, 「インドの行政」(平成21年12月)
https://www.soumu.go.jp/main_content/000537358.pdf
- 5) 「BASIC PORT STATISTICS OF INDIA2021-22」
<https://shipmin.gov.in/en/content/basic-port-statistics-2021-2022>
- 6) 日本貿易振興機構(JETRO), 「インドにおける物流実態調査」(2022年2月)
<https://www.jetro.go.jp/world/reports/2022/02/41a0e1ebd94dd617.html>
- 7) 「Maritime India Vision 2030」
<https://shipmin.gov.in/sites/default/files/MIV%202030%20Report.pdf>
- 8) 「Maritime Amrit Kaal Vision 2047」
https://shipmin.gov.in/sites/default/files/Maritime%20Amrit%20Kaal%20Vision%202047%20%28MAKV%202047%29_compressed.pdf,
<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2080010®=3&lang=2>
- 9) CENSUS DATA, タミル・ナドゥ州, ウェブサイト
<https://www.censusdata.in/p/tamil-nadu.html>

- 1 0) India Brand Equity Foundation (IBEF) , ウェブサイト
<https://www.ibef.org/states/tamil-nadu>
- 1 1) 経済産業省, 「インドにおける日本産業団地 (JITs) 」, 2024 年 2 月
- 1 2) 日本貿易振興機構 (JETRO) , ビジネス短信 (2024 年 08 月 30 日)
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2024/08/25c0cc3164d1738e.html>
- 1 3) Chennai Port Authority, 2025 年度国際港湾経営研修ワークショップ資料
- 1 4) Kamarajar Port Limited, 2025 年度国際港湾経営研修ワークショップ資料
- 1 5) DPW, 2025 年度国際港湾経営研修ワークショップ資料
- 1 6) 「CHENNAI PORT AUTHORITY ADMINISTRATION REPORT 2023-24」
<https://shipmin.gov.in/sites/default/files/CPAeng2324new.pdf>
- 1 7) 日本貿易振興機構 (JETRO) , 「Industrial Map of Greater Chennai March2025」
https://www.jetro.go.jp/world/asia/in/industrial_park/
- 1 8) 経済局, 「Progress Report of the Japan Industrial Townships (JITs) in India February 2024」
https://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade/indopacific/supplychain/ProgressJAPANside.pdf
- 1 9) インド鉄道大臣, 『36years of transeforming india’s logistics the CONCOR JOURNEY』, Coffee Table Book
- 2 0) THE HINDU businessline (2017 年 11 月 16 日)
<https://www.thehindubusinessline.com/economy/logistics/Chennai-port-stops-handling-coal-iron-ore-cargoes-following-Court-directive/article20400236.ece>
- 2 1) 国際協力機構 (JICA) , 「インド国チエンナイ港 運営管理改善事業に係る技術支援【有償勘定技術支援】(その2) 最終報告書」(2018 年 1 月)
https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12302279_01.pdf
- 2 2) ZIPWORLD, Youtube
<https://www.youtube.com/watch?v=Pq6aonTd9hE&t=25s>
- 2 3) DPW, ウェブサイト
<https://www.dpworld.com/en>
- 2 4) PSA, ウェブサイト
<https://www.globalpsa.com/>
- 2 5) Adani Group, ウェブサイト
<https://www.adani.com/businesses>,
<https://www.adaniports.com/Ports-and-Terminals>

- 2 6) Viksit Bharat 2047
<https://viksitindia.com/>
- 2 7) PM GatiShakti: Transforming India's Infrastructure
<https://static.pib.gov.in/WriteReadData/specificdocs/documents/2023/apr/doc2023427188001.pdf>
- 2 8) National Logistics Policy
<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=1860192®=3&lang=2>
- 2 9) 日本電気株式会社 プレス発表 “NEC、インドのデリー・ムンバイ間産業大動脈開発公社と物流可視化サービス事業を行う合併会社を設立”,
https://jpn.nec.com/press/201604/20160427_01.html
- 3 0) NICDC Logistics Data Services (NLDS)ウェブサイト, <https://nldsl.in/>
- 3 1) JETRO ウェブサイト,
<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2021/87f8e5436f6155c9.html>
- 3 2) 寺門智久, “インド Logistics Data Bank(LDB)サービス事例 –インド・国際物流コンテナ・トラッキングシステムの導入–”, 2025 年度国際港湾経営研修資料
- 3 3) Logistics Data Bank(LDB)システムウェブサイト,
<https://www.ldb.co.in/ldb/containersearch>
- 3 4) LDB2.0 PORTAL USER GUIDE
- 3 5) Ministry of Commerce & Industry, “India ranks 38 out of 139 countries on World Bank's Logistics Performance Index Report 2023; India's rank has improves by sixteen places from 54 in 2014”
- 3 6) Logistics Performance Index (LPI) 2023
- 3 7) LDB Analytics Report
- 3 8) Cyber Port 資料ダウンロード “阪神港における CONPAS の概要”,
<https://www.cyber-port.net/ja/document/#link02>
- 3 9) 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 “見える化システム概要”,
<https://mieruka-tokyoport.jp/tpt/resources/pdf/mierukaoverview.pdf>
- 4 0) 東京港ポータルサイトウェブサイト,
<https://www.portal-tokyoport.jp/predict.html>
- 4 1) 株式会社トラックモ GPS プレスリリース資料 (2021 年 10 月 25 日) ,
https://www.trackimo-gps.co.jp/東京港埠頭「見える化」・プレスリリース_20211007.docx.pdf

2025 年度国際港湾経営研修報告書

港湾における脱炭素化

～日本・インドの比較～

2026 年 3 月

神戸市港湾局 森本 憲和

苫小牧港管理組合 菊地 正直

1. はじめに

1.1. 本報告書の執筆にあたって

地球環境問題への対応は、京都議定書での先進国による取組から、近年では 140 カ国がカーボンニュートラルを表明する世界規模の潮流へと発展している。

国際海運においても、2050 年頃のカーボンニュートラルを目指し、国際海事機関で新たな枠組み「IMO ネットゼロフレームワーク」の採択に向け、審議が行われており、港湾を利用する船舶においても、脱炭素化に向けた取組が加速している。

日本でも、2050 年カーボンニュートラルの達成に向け、様々な分野で取組が進められており、港湾の分野においても、各港で港湾脱炭素化推進計画が策定され、カーボンニュートラルポートの実現に向けた取組が進められている。また、インドにおいても、2070 年カーボンニュートラル実現を掲げており、今回の国際港湾経営研修では、インドのチェンナイ港及びカマラジャー港での視察やワークショップを通じ、現地の最新動向を調査した。

日印両国の港湾における脱炭素化推進のための施策や取組を比較することで、日本の課題を明確化し、脱炭素化に向けた施策について考察を行う。

1.2. 執筆分担

第 1 章	はじめに	森本 憲和
第 2 章	脱炭素化に向けた国際的な動向	森本 憲和
第 3 章	脱炭素化に向けた日本の動向	森本 憲和
第 4 章	脱炭素化に向けたインドの動向	菊地 正直
第 5 章	インドと日本の比較	菊地 正直
第 6 章	考察	菊地 正直

1.3. インドの港湾の概要

インドの港湾及びチェンナイ港、カマラジャー港の概要については、本報告書の前の「デジタル技術を活用したコンテナ物流の効率化 ～日本・インドのコンテナ位置情報のシステム比較～」において記載しているため、ここでは省略する。

2. 脱炭素化に向けた国際的な動向

2.1. 脱炭素化に向けた国際的な動向

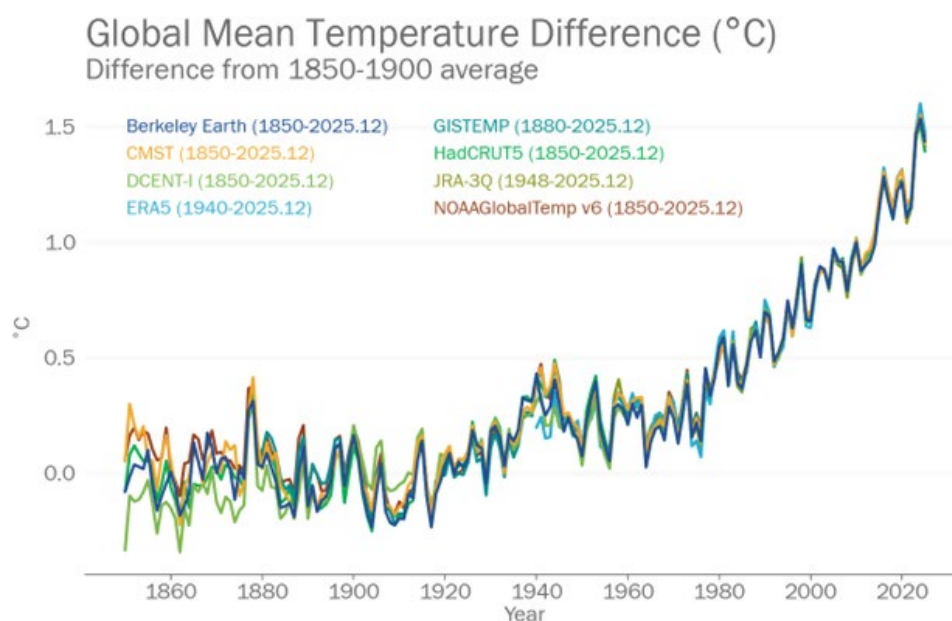
地球環境問題に関する国際的な高まりを背景に、1992年にブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開催された、国連環境開発会議（地球サミット）で国連気候変動枠組条約（United Nations Framework Convention on Climate Change）が採択された。大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させることを目的とし、1995年から同条約に基づく、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP：Conference of the Parties）が開催されている。

1997年に開催されたCOP3において、「京都議定書」が採択され、先進国では2020年までの一定期間（約束期間）における、温室効果ガス排出量削減が義務付けられた。国際的な気候変動対策の第一歩として、京都議定書が果たした役割は大きかったものの、先進国のみが削減義務を負う枠組みに加え、アメリカやカナダの枠組みからの離脱もあり、世界的な地球温暖化対策に課題が残った。

2015年に開催されたCOP21では、新たな枠組みとなる「パリ協定」が採択され、「世界的な平均気温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求する」という長期目標が掲げられた。この目標を達成するため、全締約国が自ら削減目標（NDC：Nationally Determined Contributions）を設定し、5年毎に更新する仕組みとなった。さらに、2021年に開催されたCOP26での「グラスゴー合意」を経て、2050年前後にカーボンニュートラルの達成を目標とする国が大幅に増え、国際的な脱炭素化に向けた取組が加速している。

近年の COP では、電動化のみでは脱炭素化が困難な海運などの分野において、水素をはじめとする代替燃料の活用が大きく期待されている。こうした代替燃料の普及に向けて、制度整備や市場基盤の構築が進みつつあり、今後、代替燃料の実装と利用拡大が一層加速することが見込まれる。

一方で、世界気象機関（WMO: World Meteorological Organization）は、2024年の世界平均気温は工業化以前より 1.55°C 高かったと発表（図 2-1）したが、単年でのみではあるが「初めて 1.5°C を超えた年」となっている。また、最近 3 年間の平均気温は産業革命前より 1.5°C 近くになっており、気候変動の影響を回避・低減するために、脱炭素化に向けた取組は急務となっている。



出典: 世界気象機関

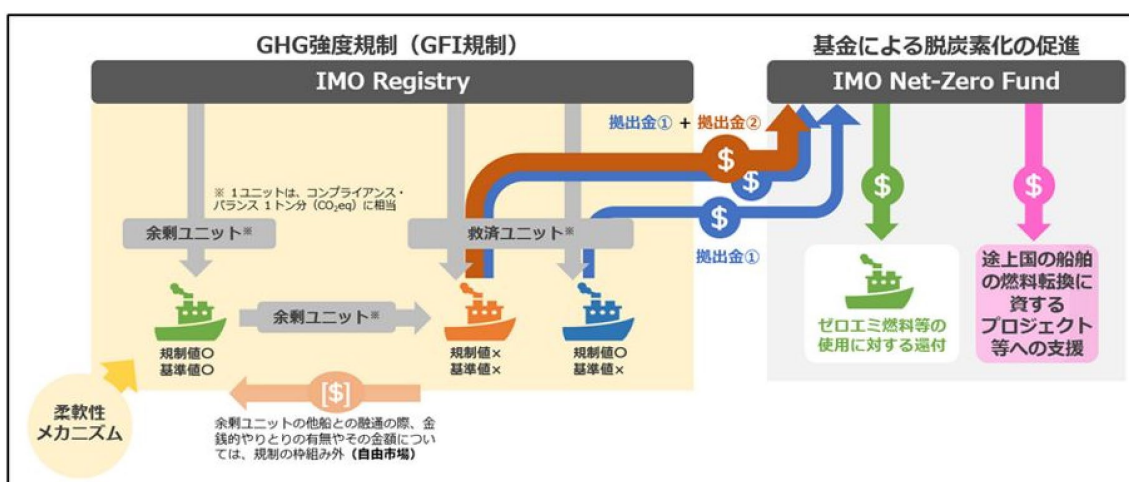
図 2-1 世界の平均気温の推移

2.2. 国際海運における脱炭素化の動向

国際海運における脱炭素化に向けた枠組みは、国際海事機関（IMO : International Maritime Organization）の海洋環境保護委員会（MEPC : Marine Environment Protection Committee）において検討されている。

2011年に開催されたMEPC62において、新造船のCO₂排出規制であるエネルギー効率設計指標（EEDI）が、2021年のMEPC76では既存船燃費規制（EEXI）と燃費実績（CII）格付け制度が導入され、国際海運の脱炭素化の枠組みが構築されている。

現在、IMOではMEPC80において採択された「2023 IMO GHG 削減戦略」において、国際船舶からの温室効果ガス排出削減を2050年ごろまでにゼロとすることを目標としている。この目標実現のため、中期対策（図2-2）として規制パッケージである「IMO ネットゼロフレームワーク」について審議されているところである。中期対策では、使用燃料のGHG強度規制とIMO ネットゼロ基金による脱炭素化の促進が盛り込まれる見込みであり、国際海運の脱炭素化に向けた取組の加速が期待されている。



出典：ClassNK「IMO GHG 削減注記対策の解説」

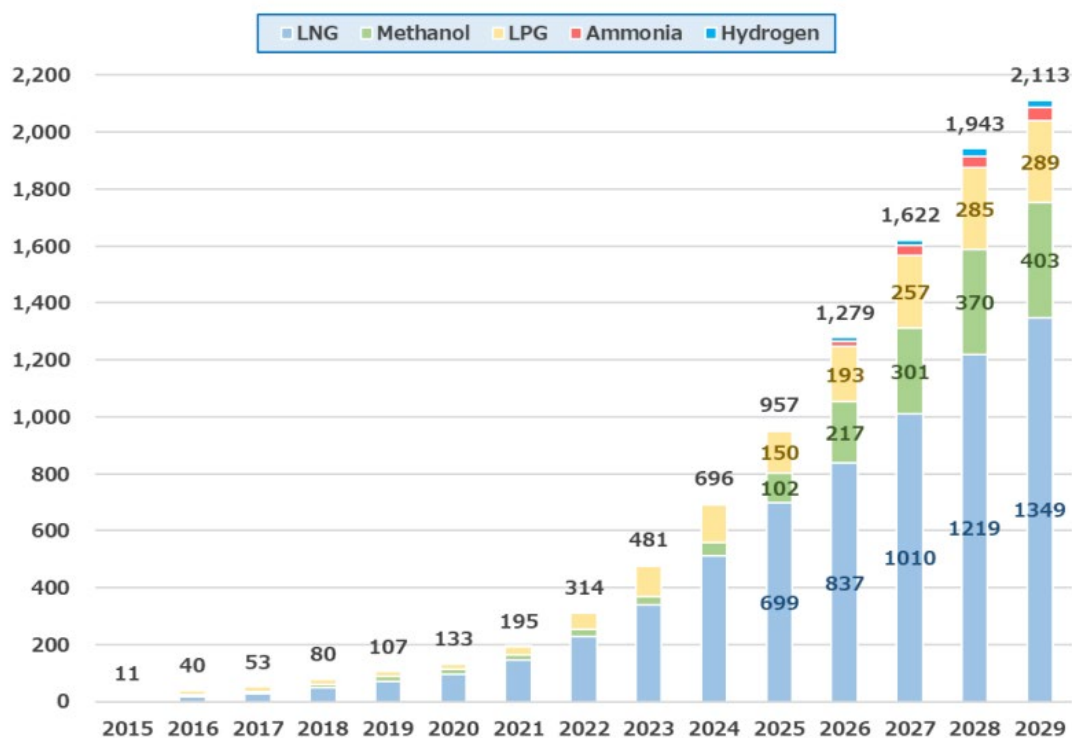
図 2-2 IMO 中期対策の全体像（イメージ）

国際海運における脱炭素化が進められるなか、水素やアンモニア、メタノールといった代替燃料の導入に向け、IMOの海上安全委員会（MSC：Maritime Safety Committee）において、国際安全基準の整備が行われているところである。アンモニア燃料船については、2025年2月に暫定ガイドラインが策定され、水素燃料船についても、2026年に開催されるMSC111で暫定ガイドラインの承認が見込まれている。

国際海運の世界では、IMO が代替燃料の普及に向け、規制や安全基準の整備が図られており、これら代替燃料を燃料とする外航船舶の就航が増加することが予想される。(図 2-3) そのため、港湾においても、次世代の代替燃料に対応したバンカリング体制の構築が求められている。

代替燃料船の“就航”隻数の推移*

*2015年以降の竣工隻数の積み上げ。解撤は考慮せず。



- ✓ 2025年12月末時点（2026年以降は発注残を含む）
- ✓ 総トン数5,000トン以上
- ✓ LNG燃料船にLNG carrierは含まない
- ✓ 代替燃料Ready船は含まない

出典：本章に掲載の図表はいずれもClarkson Research Services Limitedのデータを基にClassNKにて作成

出典：ClassNK「代替燃料インサイト」

図 2-3 代替燃料船の就航隻数の推移

3. 脱炭素化に向けた日本の動向

3.1. 日本の脱炭素化の経緯

日本においては、「京都議定書」の採択を受け、温室効果ガス排出量の削減目標（1990年度比 6%削減）の達成のため、1998年に地球温暖化対策推進法が制定された。国、地方自治体、事業者、国民が一体となって地球温暖化対策に取り組むための枠組みを定めたもの

で、地球温暖化防止を目的とする世界最初の法律である。2002年の京都議定書締結に伴う地球温暖化対策推進法の改正を経て、2005年に「京都議定書目標達成計画」が策定された。この計画を基に、「京都議定書」の第一約束期間（2008～2012年）における削減目標を部門毎に設定し対策が講じられた結果、目標が達成された。

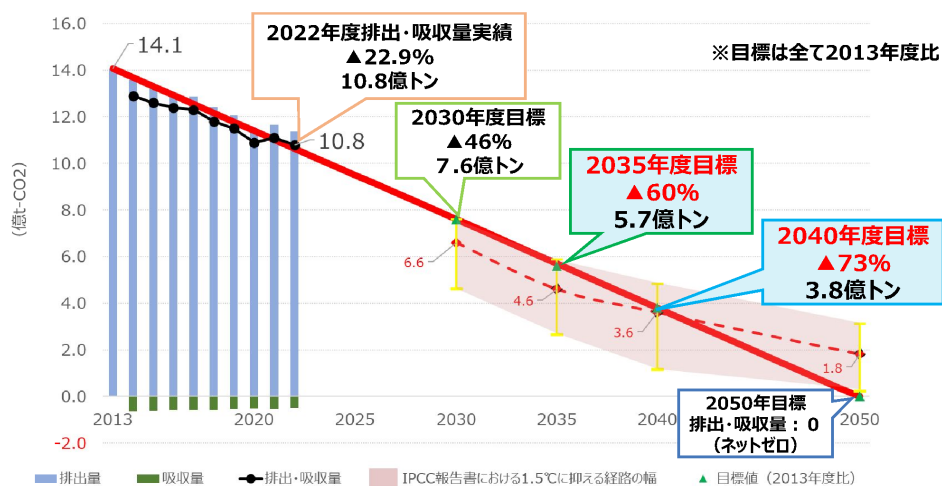
「京都議定書」の第二約束期間（2013～2020年）においては、主要な経済国が参加する新たな国際枠組みを構築すべきとの立場から、日本は参加を見送り、2010年のCOP16で採択された「カンクン合意」に基づき、削減目標（1990年度比25%削減）が掲げられた。しかし、2011年の東日本大震災を受け、原子力発電による削減効果を除外した目標（2005年度比3.8%削減）に修正され、2013年の「当面の地球温暖化対策に関する方針」を基に、「京都議定書目標達成計画」に掲げられたものと同様以上の取組が継続された。目標は達成されたものの、この成果は取組によるものだけでなく、コロナ禍による経済活動の停滞に伴う削減も含まれており、手放しに評価できる結果ではなかった。

その後の目標については、2015年にCOP21で新たな枠組みである「パリ協定」が採択され、日本は当初「2030年度に2013年度比26%削減」を目標としていた。その後、2020年10月に菅内閣総理大臣（当時）による所信表明演説で、「2050年カーボンニュートラル」を目指すことが宣言され、これを受け、2021年4月の地球温暖化対策推進本部において、「2030年度に2013年度比46%削減を目指すとともに、さらに50%の高みに向け挑戦を続けていく」ことが表明された。

「2050年カーボンニュートラル」の実現に向け、2021年には産業政策パッケージとして「グリーン成長戦略」が策定され、地球温暖化対策を経済成長に繋げるという考え方が示された。また、同年に「地球温暖化対策推進法」の改正と「地球温暖化対策計画」の改定が行われ、削減目標及びその実現に向けた対策・施策が位置付けられた。カーボンニュートラル宣言を契機に様々な分野で脱炭素化に向けた取組が加速している。

3.2. 日本の脱炭素化の目標と計画

日本の脱炭素化の目標は、地球温暖化対策計画で「温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 2030 年度に 46%削減」と目標を定めている。さらに、2050 年カーボンニュートラルの実現を見据え、2025 年 2 月には新たに「温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 2035 年度に 60%削減し、2040 年度に 73%削減」の目標が追加された。（図 3-1）



出典：環境省「地球温暖化対策計画」

図 3-1 次期削減目標

地球温暖化対策計画では、温室効果ガス排出量の削減目標や吸収量を掲げており、目標の達成のため、「産業」や「業務その他」、「家庭」、「運輸」、「エネルギー転換」等の部門ごとに、温室効果ガス排出量の削減目標（表 3-1）や取組が定められている。

表 3-1 温室効果ガス排出削減・吸収量の目標

【単位：100万t-CO₂、括弧内は2013年度比の削減率】

	2013年度実績	2030年度 (2013年度比) ※1	2040年度 (2013年度比) ※2
温室効果ガス排出量・吸収量	1,407	760 (▲46%※3)	380 (▲73%)
エネルギー起源CO ₂	1,235	677 (▲45%)	約360~370 (▲70~71%)
産業部門	463	289 (▲38%)	約180~200 (▲57~61%)
業務その他部門	235	115 (▲51%)	約40~50 (▲79~83%)
家庭部門	209	71 (▲66%)	約40~60 (▲71~81%)
運輸部門	224	146 (▲35%)	約40~80 (▲64~82%)
エネルギー転換部門	106	56 (▲47%)	約10~20 (▲81~91%)
非エネルギー起源CO ₂	82.2	70.0 (▲15%)	約59 (▲29%)
メタン (CH ₄)	32.7	29.1 (▲11%)	約25 (▲25%)
一酸化二窒素 (N ₂ O)	19.9	16.5 (▲17%)	約14 (▲31%)
代替フロン等4ガス	37.2	20.9 (▲44%)	約11 (▲72%)
吸収源	-	▲47.7 (-)	▲約84 (-) ※4
二国間クレジット制度 (JCM)	-	官民連携で2030年度までの累積で1億t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。	官民連携で2040年度までの累積で2億t-CO ₂ 程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。

※1 2030年度のエネルギー起源二酸化炭素の各部門は目安の値。
 ※2 2040年度のエネルギー起源二酸化炭素及び各部門については、2040年度エネルギー需給見通しを作成する際に実施した複数のシナリオ分析に基づく2040年度の最終エネルギー消費量等を基に算出したもの。
 ※3 さらに、50%の削減に向け、挑戦を続けていく。
 ※4 2040年度における吸収量は、地球温暖化対策計画第3章第2節3. (1)に記載する新たな森林吸収量の算定方法を適用した場合に見込まれる数値。

出典：環境省「地球温暖化対策計画」

3.3. 日本の脱炭素化に向けた施策

3.3.1. グリーン成長戦略

2050年カーボンニュートラル宣言を踏まえ、積極的に対策を行うことで、産業構造や社会経済の変革をもたらす、「経済と環境の好循環」を創出する産業政策として、経済産業省が中心となり、関係省庁と連携して「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略（グリーン成長戦略）」が策定された。産業政策・エネルギー政策の両面から、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、予算、税制、金融、規制改革・標準化、国際連携など、あらゆる政策を動員し、目標の実現を目指す企業の挑戦を後押ししている（図3-2）。

重要分野の一つである「水素・燃料アンモニア産業」では、港湾における水素の輸入・貯蔵等の技術基準や港湾計画の見直し等の検討が進められている。また、「物流・人流・土木インフラ産業」では、水素・燃料アンモニア等の輸入や貯蔵・配送等を図り、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や臨海部産業の集積等を通じて、「カーボンニュートラルポート（CNP）」を形成し、2050年までの港湾におけるカーボンニュートラル実現を目指すこととしている。

○成長が期待される14分野

 <p>洋上風力・太陽光・地熱</p> <p>【洋上風力】2040年までに3,000万kW～4,500万kW 【太陽光】2030年の発電コスト:14円/kWh 【地熱】超臨界地熱発電の実現</p>	 <p>水素・燃料アンモニア</p> <p>【水素】2050年:供給コスト20円/Nm3程度以下 【燃料アンモニア】2050年:燃焼率の向上(50%)や専焼化技術の実用化(発電)</p>	 <p>次世代熱エネルギー</p> <p>・2050年に都市ガスをカーボンニュートラル化 ・総合エネルギーサービス企業への転換を図る ・合成メタンの安価な供給(LNG同等)を実現</p>	 <p>原子力</p> <p>・国際連携を活用して高速炉開発の推進 ・2030年までに小型モジュール炉技術の実証 ・2030年までに水素製造に係る技術の確立</p>
 <p>自動車・蓄電池</p> <p>【乗用車】2035年までに、新車販売で電動車100%を実現。 【充電・充電インフラ】充電インフラ15万基を設置</p>	 <p>半導体・情報通信</p> <p>・半導体・情報通信産業の2040年のカーボンニュートラル実現 ・データセンターの国内立地・最適配置を推進</p>	 <p>船舶</p> <p>・ゼロエミッション船の実用化に向け、技術開発を推進 ・省エネ・省CO2排出船舶の導入・普及を促進する枠組み整備</p>	 <p>物流・人流・土木インフラ</p> <p>・2025年、「カーボンニュートラルポート形成計画」を策定した港湾が20港以上 ・空港の脱炭素化の推進 ・電動車の普及を促進</p>
 <p>食料・農林水産業</p> <p>・農林業機械・漁船の電化・水素化等について、2040年までに技術確立 ・ブルーカーボンの国連気候変動枠組条約等へ反映</p>	 <p>航空機</p> <p>・航空機の電動化技術の確立に向け、コア技術の研究開発を推進する ・水素航空機実現に向け、コア技術の研究開発等を推進する</p>	 <p>カーボンリサイクル・マテリアル</p> <p>・合成燃料を、2040年までに目立商用化、2050年にガリウム価格以下 ・低濃度・低圧な排ガスからCO2を分離・回収する技術の開発・実証</p>	
 <p>住宅・建築物・次世代電力マネジメント</p> <p>・省エネ基準の適合義務付けなど、規制措置を強化 ・既存ストックについても、省エネリフォームの拡大や省エネ性能の向上への投資促進</p>	 <p>資源循環関連</p> <p>・2030年までにバイオプラスチックを約200万吨導入 ・再生利用の市場拡大を実現</p>	 <p>ライフスタイル関連</p> <p>・地球環境ビッグデータの活用を推進 ・クレジット認証手続の簡素化・自動化 ・地域の脱炭素化を推進し、他の地域等に展開する</p>	

○企業の前向きな挑戦を後押しする政策ツール

 <p>予算(グリーンイノベーション基金)</p> <p>・グリーンイノベーション基金(総額:2兆7,564億円) ・主要分野で、社会実装までを見据えて長期間の支援が必要な領域に重点化</p>	 <p>税制</p> <p>・カーボンニュートラルに向けた投資促進税制 ・繰越欠損金の控除上限引き上げの特例 ・研究開発税制の拡充</p>	 <p>金融</p> <p>・グリーンボンドガイドラインの改定 ・グリーンボンド等の社債等取引市場を活性化 ・金融機関による融資先支援と官民連携の推進</p>	 <p>規制改革・標準化</p> <p>・蓄電池ライフサイクルでのCO2排出見える化の制度的枠組み等 ・液化水素運搬に必要なローディングアームなど関連機器の標準化</p>
 <p>国際連携</p> <p>・日米、日EUとの連携強化 ・アジア等新興国のエネルギートランジションを支援 ・WTOにおける議論を主導</p>	 <p>大学における取組の推進等</p> <p>・カーボンニュートラルに資する学位プログラムの設定など、横断・連携した教育研究を推進 ・大学と地域社会の連携を強化 ・経済波及効果の分析手法等を検討</p>	 <p>2025年日本国際博覧会</p> <p>・革新的なイノベーション技術の実証の場 ・カーボンニュートラルを中心とした「2050年の社会像」を意識した展示 ・カーボンニュートラルの取組について、社会実装に役立つ形で国内外に発信</p>	 <p>グリーン成長に関する若手ワーキンググループ</p> <p>・未来に残す総資産を測る指標GDSの策定 ・CO₂の可視化を推進 ・起業人材や研究開発人材などの育成を推進 ・カーボンニュートラル移行に向けたコスト負担に関するガイドラインの策定</p>

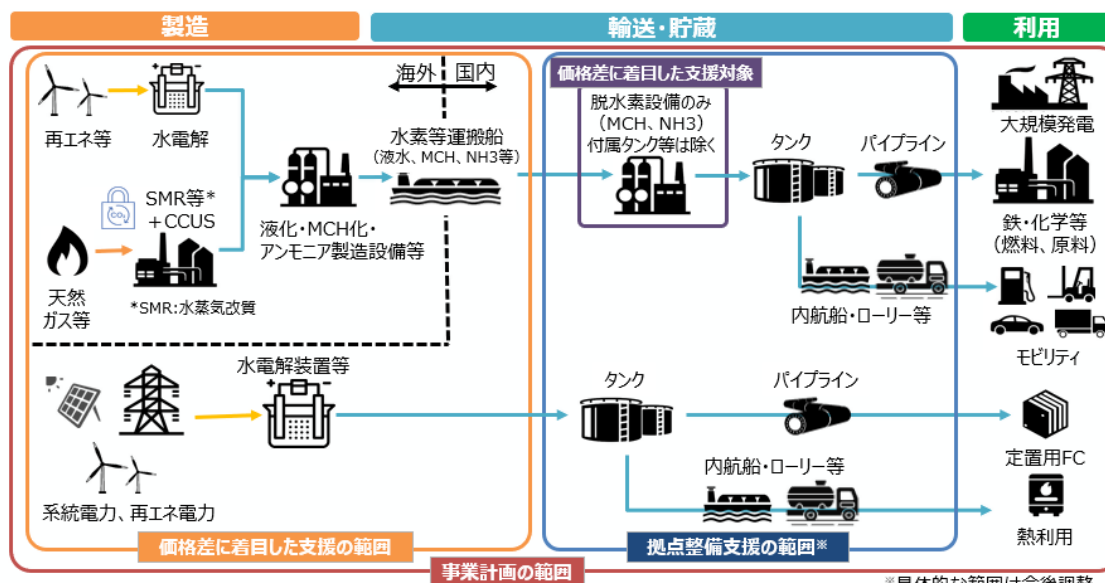
出典：経済産業省「グリーン成長戦略」より作成

図 3-2 グリーン成長戦略の重点分野と政策ツール

3.3.2. 水素社会推進法

脱炭素化が難しい分野(鉄鋼・化学・モビリティ等)においてもGXを推進し、エネルギーの安定供給・脱炭素・経済成長を同時に実現すべく、また、低炭素水素等(水素、アンモニア、合成メタン、合成燃料等)の活用を促進するため、2024年10月に、「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行のための低炭素水素等の供給及び利用の促進に関する法律(水素社会推進法)」が施行された。

低炭素水素等の供給・利用を早期に促進するため、基本方針の策定、計画認定制度の創設、計画認定を受けた事業者に対する支援措置（「価格差に着目した支援」、「拠点整備支援」（図 3-3））や規制の特例措置が講じられている。港湾においては、認定計画に従って行われる事業について、港湾法に基づく水域占用や事業場の新設等に関する特例が設けられている。



※具体的な範囲は今後調整。
 出典：経済産業省「水素社会推進法について」

図 3-3 水素社会推進法の認定計画（価格差支援と拠点整備支援）の範囲

3.3.3. 国土交通グリーンチャレンジ

港湾における脱炭素化においては、グリーン社会の実現に向け「国土交通グリーンチャレンジ」として、国土交通省が、2050年の長期を見据えつつ、2030年度までの10年間に重点的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た。

「国土交通グリーンチャレンジ」の実施に当たっては、政府一体となって取り組む「グリーン成長戦略」等と軌を一にし、経済産業省や環境省等の関係省庁との連携により、縦割りを打破し、最大限の効果を発揮できるよう取組が進められている。

「国土交通グリーンチャレンジ」では、分野横断・官民連携により取り組む 6 つの重点プロジェクトが掲げられ、その中で「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」として、「カーボンニュートラルポート形成の推進」が位置付けられた（図 3-4）。

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 国土交通省

○ 脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じて「カーボンニュートラルポート(CNP)」の形成を推進するとともに、ガス燃料船等の開発・実用化の推進、生産基盤の確立等により、世界に先駆けてゼロエミッション船の商業運航を実現する。
また、洋上風力発電の導入を促進するとともに、港湾・海上交通における気候変動リスク対応や海の保全・再生等の取組を推進する。

《カーボンニュートラルポート形成の推進》

- 脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化等を通じたカーボンニュートラルポート(CNP)形成の推進
(停泊中の船舶への陸上電力供給の導入、自立型水素等電源の導入、荷役機械等の燃料電池化の促進、デジタル物流システムの構築、水素・アンモニア等のガス燃料船等への燃料供給体制の整備等)
- 我が国のカーボンニュートラルの実現に必要な水素・燃料アンモニア等を大量かつ安定・安価に確保する国際サプライチェーンの構築
(受入環境の整備、事業者間の連携による需要創出・供給拡大等)
- ※ 全国6地域において開催したCNP検討会の結果等を踏まえ、CNP形成計画作成マニュアルを策定するなど、CNP形成の全国展開を図る



《船舶の脱炭素化による持続的で競争力ある海上輸送サービスの実現》

- 造船・海運業の国際競争力強化に向けたゼロエミッション船の研究開発・導入促進・生産基盤の確立
(水素・アンモニア等によるガス燃料船等)、造船事業者・拠点の生産性向上の推進
- 国際海事機関(IMO)における日本主導による新船への代替を促す国際基準(外航船向け)の整備
- 船舶分野におけるCCUS環境整備のための研究開発・導入促進



《洋上風力発電の導入促進》

- 再エネ海域利用法(H31.4施行)に基づく促進区域の指定・事業者選定等の推進
- 基地港湾の計画的整備等
- 浮体式の安全評価手法の確立(アジア展開も見据えた国際標準化)



《気候変動リスク対応、海の保全・再生等》

- 海面水位上昇等に対応した港湾機能の強化
- 激甚化する災害に対応した海上交通の強靱化
- ブルーカーボン生態系の活用
- 漂流・漂着ごみ対策
- バラスト水管理の適正化

出典：国土交通省「国土交通グリーンチャレンジ」

図 3-4 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

3.4. 日本の港湾における脱炭素化に向けた施策

3.4.1. 港湾における脱炭素化に向けた方針

港湾・臨海部には CO₂ 排出量の約 6 割を占める産業の多くが集積しており、港湾において、産業のエネルギー転換に必要な水素・アンモニア等の供給に必要な環境整備を行うことで、産業構造の転換や競争力の強化に貢献することが重要である。

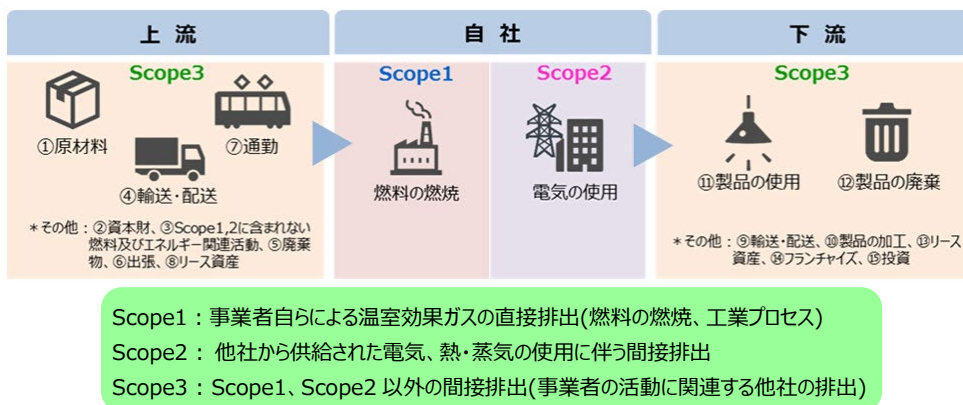
そのため、国土交通省では、港湾や産業の競争力強化と脱炭素社会の実現に貢献するため、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化や水素・アンモニア等の受入環境の整備等を図るカーボンニュートラルポート(CNP)の形成を推進している(図 3-5)。

さらに、海上輸送の脱炭素化を目指し、2023年3月にはアマゾン、イケア、パタゴニアなどの荷主企業などで構成するZEMBA（Zero Emission Maritime Buyers Alliance）が設立された。このように、スコープ3（図3-6）を含めたサプライチェーン全体の脱炭素化に取り組む企業が増えてきている。こうした脱炭素化への荷主等のニーズに対応し、港湾施設の脱炭素化等の取組を進めることで、荷主や船社から選ばれる競争力のある港湾を形成することが求められている。



出典：国土交通省

図 3-5 カーボンニュートラルポートのイメージ



出典：環境省「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム」

図 3-6 サプライチェーンの温室効果ガス排出

3.4.2. CNP 形成を推進する計画・協議会

2022 年 11 月、港湾法が改正され同年 12 月にその一部が施行された。これにより、CNP の形成を推進する仕組みとして、港湾脱炭素化推進計画及び港湾脱炭素化推進協議会に関する規定が新設された。また、2023 年 3 月、「港湾の開発、利用及び保全並びに開発保全航路の開発に関する基本方針」が告示され、CNP 形成計画策定マニュアルをベースとした「港湾脱炭素化推進計画作成マニュアル」が新たに策定された。これらの推進体制をもとに、各港湾において、官民の関係者で構成される港湾脱炭素化推進協議会での検討を踏まえ、港湾脱炭素化推進計画を作成し、同計画に基づいて、官民の関係者がそれぞれの脱炭素化の取組を進めている（図 3-7）。

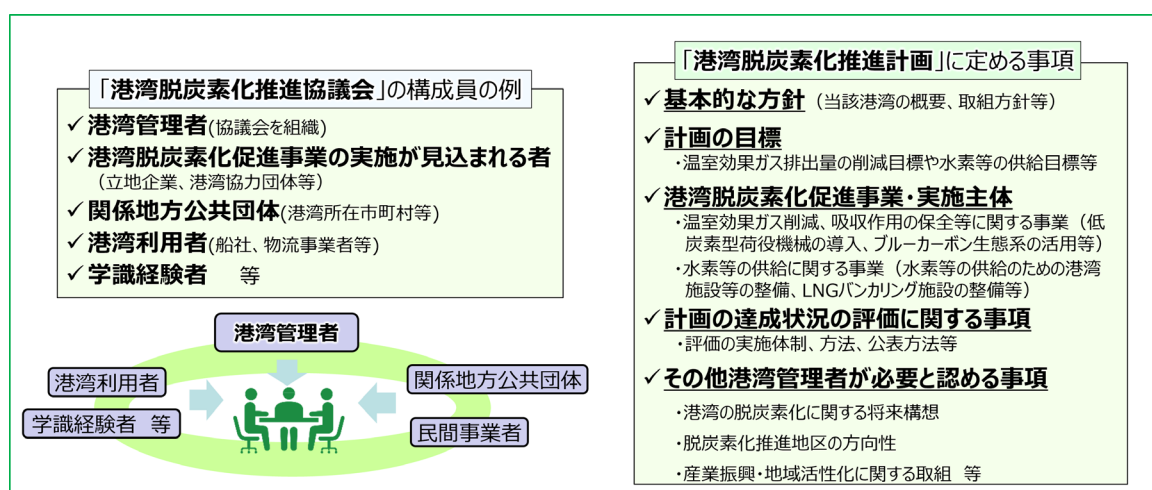


図 3-7 脱炭素化推進協議会と脱炭素化推進計画の概要

港湾脱炭素化推進計画の目標は、「港湾脱炭素化推進計画作成マニュアル」において重要達成度指数 (KPI: Key Performance Indicator) を設定することが望ましいとされ、政府の温室効果ガス削減目標や国土交通省港湾局が設定した目標値等を参考に、CO₂ 排出量の削減量、水素・アンモニア等の取扱貨物量、低炭素型荷役機械の導入割合等を目標に設定されている。

港湾脱炭素化推進計画の対象範囲は、港湾のターミナル（専用ターミナルを含む。）における取組だけでなく、ターミナル等を經由して行われる物流活動（海上輸送、トラック輸送、倉庫等）や港湾を利用して生産・発電等を行う事業者（発電、鉄鋼、化学工業等）の活動、ブルーカーボン生態系等を活用した吸収源対策、港湾工事における脱炭素化の取組も含め、官民が連携し、港湾という場を効果的に利用することによって、脱炭素化を促進しようとする幅広い取組が想定されている。

3.4.3. CNP 認証（コンテナターミナル）

2025年3月、国土交通省は「CNP 認証（コンテナターミナル）ガイドライン」を取りまとめ、CNP 認証制度を創設した。同認証制度は、CNP の形成に向けたターミナルにおける脱炭素化の取組の透明化を図り、客観的に評価することで、当該取組が促進されることを目的としている。

現在は、コンテナターミナルを認証制度の対象としており、ターミナルオペレーター等が申請し、認証を受けることになる。評価項目は、ターミナルにおける貨物の取扱等に関する脱炭素化や、ターミナルを利用する船舶・車両の脱炭素化に資する取組についてである。認証レベルは1から5の5段階評価で評価され、推奨事項を満たす場合に、認証レベルに「+」が付与される。

コンテナターミナルごとの認証レベルやCO₂排出量原単位、取組の内容とその達成状況が公開される仕組みとなっている。（図3-8）

博多港アイランドシティコンテナターミナル

脱炭素化の取組主体	取組内容
博多港ふ頭株式会社	電動式トランスファークレーンの導入（全26基）
博多港ふ頭株式会社、福岡市	ゲート受付システム（HITS）の導入
福岡市	博多港港湾脱炭素化推進計画の策定
福岡市	インバーター制御方式のガントリークレーンの導入（全6基）
福岡市	ヤード照明のLED化（全10基）

〔ターミナル概要〕
2003年に供用を開始したアイランドシティコンテナターミナルは、総面積48.5ha、水深14m・15mの岸壁（総延長890m）を備え、大型コテナ船の接岸にも対応し、博多港全体のコンテナ取扱量の約6割を担っています。
また、荷役機としてインバーター制御方式のガントリークレーン（全6基）、CO₂排出量を大幅に削減できる電動式トランスファークレーン（全26基）を導入するとともに、ヤード照明のLED化（全10基）やゲート受付システム（博多港物流ITシステム「HITS」）を活用したトレーラー待機・渋滞の緩和など、環境負荷の低減と効率化を両立する取り組みを推進しています。
福岡市が策定した「博多港港湾脱炭素化推進計画」に基づくこれらの取り組みを通じ、アイランドシティコンテナターミナルは港湾の脱炭素化に積極的に貢献し、カーボンニュートラルポート（CNP）の実現に向けた先進的な役割を果たしています。



認証レベル
Level 5+
(認証日 令和7年9月25日)

CO₂排出量原単位
8.00 kgs CO₂ / TEU



電動式トランスファークレーンの導入（全26基）

ゲート受付システム導入による貨物引き取り・引き渡しの効率化

インバーター制御方式のガントリークレーンの導入（全6基）

ヤード照明のLED化（全10基）

出典：国土交通省

図 3-8 CNP 認証制度の公表状況（博多港アイランドシティコンテナターミナル）

3.4.4. 代替燃料のバンカリングに向けた取組

国際海運においては、LNG やメタノール、水素、アンモニア等の代替燃料の活用による脱炭素化に向け、取組が進められている。日本の港湾においては、代替燃料の普及や安全かつ円滑なバンカリングのため、ガイドライン等の環境整備が行われている。（図 3-9）



出典：国土交通省

出典：横浜市

出典：横浜市

図 3-9 代替燃料のバンカリング実証実施状況

先行する LNG バンカリングについては、2013 年 6 月にガイドラインが策定されて以降、改訂を重ねながら、LNG バンカリングが実施されている。メタノールバンカリングに関しては、これまでも貨

物としてケミカル船で荷役が行われていることから、2024年のシミュレーションを経て、2025年2月に実施に向けた方策が取りまとめられた。また、アンモニアのバンカリングについても、2025年6月にShip to Ship (STS) 方式を含むガイドラインが策定された。一方で、液化水素のバンカリングについては、ガイドラインは未策定であり、今後の制度整備が待たれる。

3.4.5. 水素・アンモニア等の受入環境の整備

水素社会推進法の成立を受け、港湾において大規模な水素・アンモニア等を安全かつ効率的に受け入れるための施設配置や輸送体制等を検討する上で留意すべき点等を取りまとめることを目的に「港湾における水素等の受入環境整備に向けた検討会」で検討が進められている。

限られた港湾空間において、将来求められる物流等の港湾機能とも調和させながらその整備を行う必要があり、同法において、港湾計画との整合に配慮することが求められているほか、同法に基づく基本方針では、既存ストックの有効活用への配慮も求められている。

2025年12月に、「港湾における水素・アンモニアの受入環境整備に係るガイドライン（案）」が公表された。今後、パブリックコメント（意見公募）が実施され、その結果を踏まえた修正案が次回の検討会で示される予定である。（図 3-10）

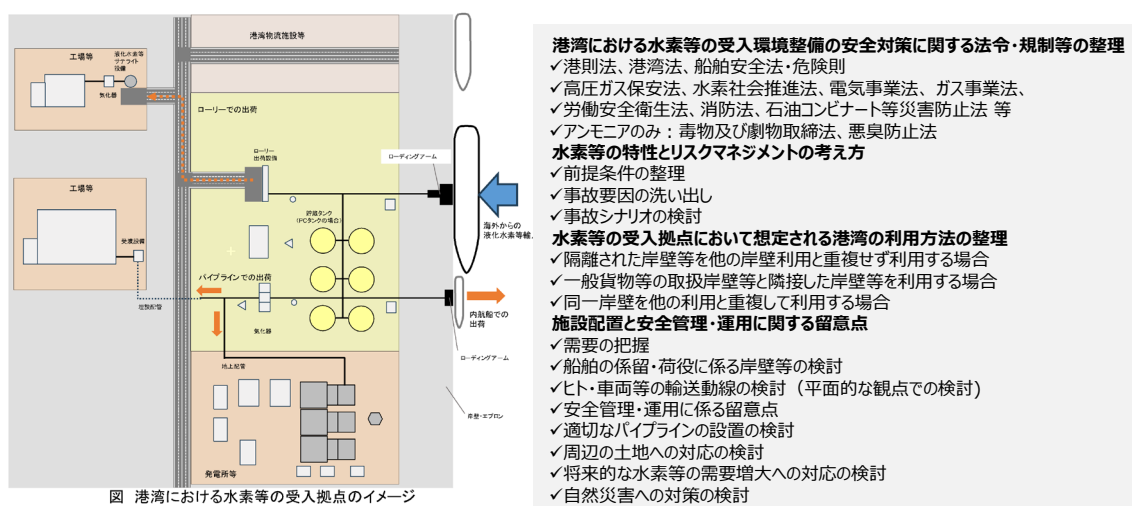


図 港湾における水素等の受入拠点のイメージ

出典：国土交通省「水素・アンモニアの受入環境整備に係るガイドライン（案）」より作成

図 3-10 水素・アンモニアの受入環境整備に係るガイドライン（案）の概要

3.5. 日本の港湾における脱炭素化の取組事例

近年、港湾での脱炭素化に向け、横浜港や川崎港、神戸港では「CNP 金融フレームワーク」が整備された。これにより、事業者の脱炭素投資に係る資金調達の枠組みが整い、民間事業者によるサステナブルファイナンスの活用が始まっている。

また、前述の CNP 認証制度では、ターミナル借受者やターミナルオペレーターによる CNP 認証取得が広がっている。さらに荷役機械の脱炭素化に向けた実証や商用規模の水素受入基地建設の着工など、港湾の分野において民間事業者を含めた脱炭素化に向けた取組が動き始めている。（表 3-2）

表 3-2 港湾における脱炭素化の取組事例

CNP 金融フレームワーク	<ul style="list-style-type: none"> ・横浜港 CNP サステナブルファイナンス・フレームワーク ・川崎港 CNP グリーン／トランジション・ファイナンス・フレームワーク ・神戸サステナブルファイナンス・フレームワーク
CNP 認証(コンテナターミナル)	<ul style="list-style-type: none"> ・博多港アイランドシティコンテナターミナル : レベル 5 + ・川崎港コンテナターミナル : レベル 4 + ・名古屋港鍋田ふ頭コンテナターミナル : レベル 3 ++ ・大阪港南港コンテナターミナル C-1/4 : レベル 2 + ・高松港コンテナターミナル : レベル 1 ・大阪港夢洲コンテナターミナル C 10, C 11, C 12 : レベル 2 ++ ・八戸港多目的国際物流ターミナル : レベル 1
荷役機械の脱炭素化	<ul style="list-style-type: none"> ・水素燃料電池型 RTG による荷役作業等の実証（東京港・横浜港） ・水素エンジン型 RTG による荷役作業等の実証（神戸港）
商用規模水素受入基地建設の着工	<ul style="list-style-type: none"> ・液化水素サプライチェーンの商用化実証（川崎港）

4. 脱炭素化に向けたインドの動向

4.1. インドの脱炭素・エネルギー政策

インド政府は、2015 年 10 月、パリ協定への署名に先立って、2030 年までの国が決定する貢献（NDC : Nationally Determined Contribution）として、「GDP 当たりの温室効果

ガス排出量を 2005 年比で 33～35%削減]、「森林面積の拡大を通じた 25～30 億 t-CO₂ の吸収源創出]、「非化石エネルギー源による電力設備容量（再生可能エネルギー、原子力等）の総電力設備容量に占める割合を 2030 年までに 40%に引き上げ」を表明した。

また、2021 年 8 月 15 日（独立記念日）、インド政府は重要な国家目標の一つとして、インド独立 100 周年に当たる 2047 年までにエネルギー自給（Energy Independence）を達成することを宣言した。

さらに、2021 年 11 月、モディ首相はグラスゴーで開催された国連気候変動枠組条約第 26 回締約国会議（COP26）において、インドの脱炭素化目標として、「2070 年までの温室効果ガス排出実質ゼロ（ネットゼロ）達成」を含む、次の 5 つの誓約（Panchamrit）を表明した。

Panchamrit（5 大誓約）

- 2070 年までに温室効果ガス排出実質ゼロ（ネットゼロ）を達成
- 非化石エネルギーによる電力設備容量を 2030 年までに 500GW に引き上げ
- 2030 年までにエネルギー需要の 50%を再生可能エネルギーで賄う
- 2030 年までに 10 億トンの CO₂削減
- 経済の炭素強度（GDP 当たりの温室効果ガス排出量）を 2030 年までに 2005 年比で 45%削減

4.2. インドの港湾における脱炭素政策

4.2.1. Maritime India Vision 2030

インドの港湾・海運・水路省（Ministry of Ports, Shipping and Waterways : MoPSW）は、2021 年 2 月、インドを世界の海事分野におけるリーダー的地位へ押し上げることを目指し、戦略的ロードマップである「Maritime India Vision 2030（MIV2030）」を策定した。MIV2030 では、港湾インフラの開発、物流効率の向上、造船能力の強化、サステナビリティと国際協調の促進など 10 の主要テーマの下で、約 150 の戦略的イニシアティブが示され

ている。また、「持続可能でグリーンな海事セクター」のテーマでは、港湾における再生可能エネルギー利用量の増加、クリーンな燃料の利用促進、設備の電動化、グリーンベルト（緑地帯）の整備促進などの主要施策が掲げられ、海外の先進事例や国際的な水準を踏まえた KPI（Key Performance Indicator: 重要達成度指標）と目標値が設定されている（表 4-1）。

表 4-1 KPI と目標値

	S.No2	KPI measure	Current measure	Target
Environment	1	% share of Renewable energy consumption at ports (self generated + procurement from grid)	<10% ²	>60%
	2	% Port equipment electrified	-	50%
	3	% area under green belt	<10% ³	20% ¹
	4	% reduction in CO2 emission / ton of cargo	-	30%
Health & safety	5	% reduction in fresh-water consumption / ton of cargo	-	20%
	6	% reduction in accidents (Zero accident ports)	-	100% (by 2023)

出典: MoPSW

4.2.2. "Harit Sagar" Green Port Guidelines

MoPSW は、インドにおける港湾分野の上位戦略・ビジョンである MIV2030 を踏まえ、2023 年 5 月、主要港における環境負荷の低減とカーボンニュートラルの実現に向けた具体的な取組ガイドラインである「グリーンポートガイドライン（"Harit Sagar" Green Port Guidelines、Harit Sagar はヒンディー語で「緑の海」を意味する）」を策定した。重点的な取組項目としては、港湾における再生可能エネルギー活用促進、グリーン水素・グリーンアンモニア・グリーンメタノール等の低・脱炭素船舶燃料の導入促進、港湾設備（車両を含む）の電動化、船舶への陸上電力供給の導入等が掲げられている。全ての主要港は、環境パフォーマンス指標

表 4-2 環境パフォーマンス指標（EPIs）

Environment Performance Indicator for Sustainability

Sr. No.	EPIs	Target by 2030	Target by 2047
1	% share of Renewable energy consumption at ports (self generated + procurement from grid)	>60%	>90%
2	% Port equipment/vehicles electrified	>50%	>90%
3	% area under green belt	>20%	>33%
4	% reduction in CO2 emission / ton of cargo (Baseline Year 2023)	>30%	>70%
5	%GHG emission reduction in all coastal/ EXIM vessels	>10%	>50%
6	% reduction in fresh-water consumption / ton of cargo (Baseline Year 2023)	>20%	-
7	% recycle and reuse of consumed water	>100%	-
8	% reduction in energy consumption / ton of cargo (Baseline Year 2023)	>20%	-
9	One no. of LNG bunkering station	By year 2030	-
10	Green hydrogen/ Ammonia bunkers and refueling facilities	By year 2035	-
11	Adequate number of EV charging stations	By year 2025	-

出典: MoPSW

（EPIs : Environmental Performance Indicators）を参照のうえ、目標及び行動計画を策定することが求められている（表 4-2）

4.2.3. Maritime Amrit Kaal Vision 2047

MoPSW は、2023 年 10 月、MIV2030 を基盤に、海事産業の変革によりインドを世界的な海事ハブへ導く 2047 年に向けた長期ロードマップとして「Maritime Amrit Kaal Vision 2047（MAKV2047）」を策定した。MAKV2047 では、サステナブルでグリーンな海事セクター、世界クラスの次世代港湾の開発、造船や船舶修理・リサイクル産業の強化、技術イノベーションによる効率化など、11 の主要テーマにおいて 300 超の行動計画を掲げている。グリーンポート分野では、MIV2030 とグリーンポートガイドラインで掲げられた港湾における再生可能エネルギー活用促進や港湾設備の電動化、グリーンベルトの拡大などの環境分野の KPI（EPIs）の考え方が引き続き位置付けられているほか、新たに、2047 年時点で、14 の主要港（12 港から拡大）におけるカーボンニュートラルポートの形成や水素・アンモニアハブの形成などが掲げられている（表 4-3）。

表 4-3 グリーンポート分野における KPI

Metric	Status (as of 2021)	Target (2030)	Target (2047)
Carbon neutral ports	-	1	14 ¹²
Developing Hydrogen/ ammonia Hubs at major ports	-	3	14
Develop circular ports	-	-	14
LNG Bunkering in major ports	1	4	8
Port equipment electrification (%)	-	50%	>90%
Area under green belt ¹³ (%)	<10%	20%	33%
Share of renewable energy at ports (%)	<10%	>60%	>90%
GHG emission reduction in domestic/ short sea shipping ferries, port vessels (tugs/ crafts/ dredgers) & OSVs/ PSVs	-	30%	70%
GHG emission reduction in all coastal/ EXIM vessels	-	10%	50%

¹² 14 represents number of total Major Ports in India

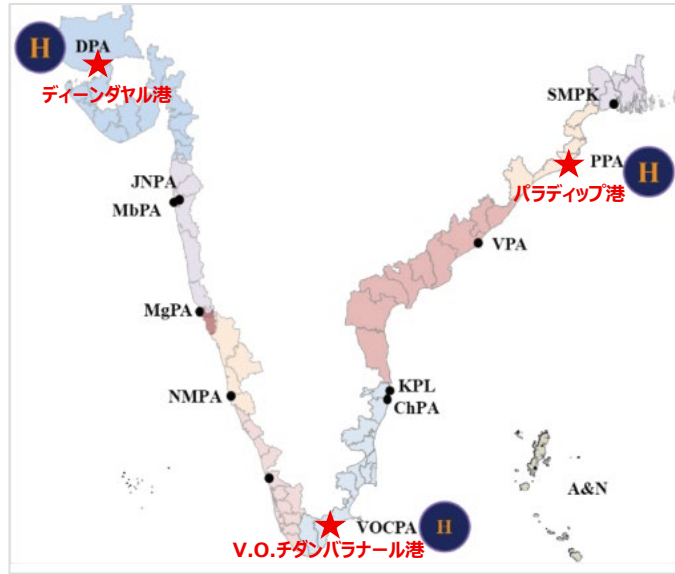
¹³ *Note - National level target, since port level target can vary basis land availability, soil fertility etc. Including mangrove plantation

出典: MoPSW

4.2.4. グリーン水素ハブ形成に向けた主要港の指定

新・再生可能エネルギー省（Ministry of New and Renewable Energy : MNRE）は、インドがグリーン水素製造・利用・輸出において国際的なハブとなることを目指して、2023年1月に、「国家グリーン水素ミッション（National Green Hydrogen Mission）」を策定した。この中で、2030年までに少なくとも年間500万トン規模のグリーン水素生産能力の構築を目指すことが掲げられている。

MoPSW は、2023年10月、国家グリーン水素ミッションの策定を受け、ディーンダヤル港（Deendayal Port）、パラディップ港（Paradip Port）、V.O.チダンバラナル港（V.O. Chidambaranar Port）の3つの主要港をグリーン水素ハブ開発のための港湾として指定した（図4-1）。これら3つの主要港は、2025年10月、MNREにより、国家グリーン水素ミッションに基づくグリーン水素ハブに認定された。



出典: MoPSW

図 4-1 グリーン水素ハブ開発に向けた 3 つの主要港

これら 3 つの主要港では、港湾局（Port Authority）から民間事業者へ事業用地が割り当てられ、グリーン水素製造や貯蔵設備が稼働しているほか、グリーン水素の燃料補給設備の整備や専用バース設置に向けた検討などが行われている（表 4-4）。

表 4-4 3 つの主要港におけるグリーン水素ハブ開発に向けた主な取組

港 湾	主な取組
ディーンガル港	<ul style="list-style-type: none"> ・ 民間企業 4 社に対し、合計 3,400 エーカー（約 1,376ha）の土地を割り当て ・ 水素製造に必要な純水を確保するため、処理能力 300MLD（30 万 m³/日）の淡水化プラントの設置を計画 ・ インド初となるメガワット級の純国産グリーン水素製造プラント（1MW 級）が稼働を開始しており、今後、10MW 規模まで拡大する計画（MoPSW） ・ 2030 年までに、年間 700 万トンのグリーンアンモニア生産を目指す
V.O.チダンバラナル港	<ul style="list-style-type: none"> ・ グリーン水素・アンモニアの製造・貯蔵施設の整備に向け、民間企業 4 社に対し、合計 501 エーカー（約 203ha）の土地を割り当て ・ グリーン水素製造・貯蔵・発電のパイロットプラントが稼働を開始しており、港湾内の再生可能エネルギーを利用して 10N m³/h の水素を製造し、水素燃料電池から港内の街路灯や EV ステーションへ電力を供給 ・ グリーン水素のバンカリング及び燃料補給を行うパイロット施設（水素貯蔵能力 750 m³）について開発が進められている ・ 2028 年までに年間 80 万トン、2030 年までに年間 200 万トンのグリーン水素製造を目指す
パラディップ港	<ul style="list-style-type: none"> ・ グリーン水素・アンモニアの輸出・バンカリングのため、年間 500 万トンの処理能力を持つ専用バースの整備を予定 ・ ReNew 社と JERA 社は、再生可能エネルギー（約 50 万 kW）を利用してグリーン水素を生産し、その水素を原料として年間約 10 万トンのグリーンアンモニアを生産する計画 ・ 2030 年までに、年間 200 万トンのグリーン水素製造を目指す（港湾エリア外）

4.2.5. National Centre of Excellence in Green Ports and Shipping の設立

2022年11月、MoPSWは、エネルギー資源研究所（The Energy and Resources Institute : TERI）と共同で、グリーン港湾・海運卓越センター（National Centre of Excellence in Green Ports and Shipping : NCoEGPS）の設立を発表し、翌年3月、ハリヤーナ州グルグラム近郊のTERIキャンパス内に同センターが開設された（図4-2）。外部委員会の構成メンバーとして、ディーンダヤル港湾局（Deendayal Port Authority）、パラデ IPP 港湾局（Paradip Port Authority）、V.O.チダンバラナル港湾局（V.O. Chidambaranar Port Authority）、海事総局（Directorate General of Shipping）、コーチン造船所（Cochin Shipyard Limited）が参画している。NCoEGPSは、インドの港湾・海運分野におけるカーボンニュートラルと循環型経済の促進を目的に設立され、政策・規制的枠組みや代替技術導入ロードマップの策定支援等を通じて、MoPSWに対するグリーン港湾・海運の一元的な政策・技術支援拠点としての役割を担っている。



出典: NCoEGPS

図4-2 グリーン港湾・海運卓越センター

2025年2月、NCoEGPSはポータルサイトを開設し、港湾・海運業界、政府機関、研究機関等の幅広いステークホルダーに、レポートやガイドライン、ベストプラクティス、デジタルツール、研

究成果、関連情報等を提供するためのデジタルプラットフォームを構築した。また、同ポータルサイトでは、主要 12 港におけるグリーンポートの取組状況も公開されている（図 4-3）。



出典: NCoEGPS

図 4-3 NCoEGPS ポータルサイト

4.2.6. 主要 12 港における港湾脱炭素化の取組状況の分析

MoPSW に設置された港湾・海運分野の脱炭素化を推進する専門組織である NAVIC Cell-3 が主導し、TERI (NCoEGPS) と連携して、インドの海事分野全体における脱炭素化及び汚染対策の進捗状況を包括的に評価した分析レポート「India's Maritime Green Shift」が作成・公表されている（図 4-4）。

本レポートでは、港湾、海運、内陸水運分野を対象に、再生可能エネルギーの導入、陸上電力供給、港湾機械・車両等の電動化、省エネルギー機器の導入、環境管理・汚染対策、人材育成等の取組状況が体系的に整理されている。

このうち港湾分野については、主要港を対象に、港湾ごとの取組内容や進捗状況、目標水準が比較・分析されており、グリーンポートガイドライン、MIV2030 等の上位政策との整合性を踏まえた評価が行われている。

これにより、各港における脱炭素化の進捗状況や分野別の達成度、今後の取組に向けた課題やギャップが可視化されており、本レポートは、インドにおける港湾脱炭素化政策を検討・推進する上での基礎的な情報を提供するものとなっている。



出典: MoPSW

図 4-4 India's Maritime Green Shift

4.3. チェンナイ港とカマラジャー港における港湾脱炭素化の取組

ここでは、訪問したチェンナイ港とカマラジャー港における港湾脱炭素化の取組について、訪問時の説明資料や意見交換等で得られた情報を基に紹介する。

4.3.1. チェンナイ港の主な取組

チェンナイ港における主な港湾脱炭素化の取組としては、屋根置き式の太陽光発電設備（出力 500kW）の設置、陸上電力供給設備の導入、バイオガスパラントの整備、緑地帯の拡大などが挙げられる（図 4-5）。

太陽光発電に関しては、今後 2MW 規模の発電設備の導入も検討されているものの、同港が市街地に囲まれており土地利用上の制約が大きいこと、また沿岸部の環境規制により開発可

能区域が限定されていることなどから、太陽光発電設備のさらなる導入拡大が難しい状況にあるとのことであった。

一方、陸上電力供給設備に関しては、海軍の船舶及び港内作業船を対象にすでに導入されており、今後の導入拡大に向けて、クルーズ船や RORO 船等を対象とした実現可能性調査が実施されている。



出典: Chennai Port Authority 提供資料

図 4-5 チェンナイ港での主な港湾脱炭素化の取組

4.3.2. カマラジャー港の主な取組

カマラジャー港での港湾脱炭素化の主な取組としては、太陽光発電設備（出力 300kW）の設置、陸上電力供給設備の導入、港内専用の電気自動車（EV）の導入（ゴミ収集車等）、EV 充電設備の整備などが実施されている（図 4-6）。

陸上電力供給設備については、石炭バーズに設置され、現在は試験運用を行っており、導入費用や維持管理費は全額 Kamarajar Port Limited が負担し、利用者は使用電力量のみを負担する仕組みとなっているとの説明であった。



出典: Kamarajar Port Limited 提供資料

図 4-6 カマラジャー港での主な港湾脱炭素化の取組

4.3.3. チェンナイ港及びカマラジャー港の環境パフォーマンス指標(EPIs)毎の取組状況

NCoEGPS のポータルサイトにおいて公開されている、EPIs データに基づき（参照日 2026 年 2 月 10 日）、チェンナイ港及びカマラジャー港の取組状況を表 4-5 に整理した。港湾における消費電力に占める再生可能エネルギーの割合（自家発電及び系統からの調達を含む）について、目標値として 2030 年に 60%以上、2047 年に 90%以上と設定されているが、参照日時点でチェンナイ港は 4%、カマラジャー港は 50%となっている。また、港湾施設及び車両の電動化については、目標値として、2030 年に 50%以上、2047 年に 90%以上と設定されているが、チェンナイ港は 2 基の RTG のハイブリッド化が実施されている。一方で、カマラジャー港の電動化率は 5%となっている。このほか、緑地帯の整備、温室効果ガス排出削減、水資源の有効利用等についても、各港の取組状況が公開されている。

表 4- 5 チェンナイ港、カマラジャー港の環境パフォーマンス指標別の取組状況

環境パフォーマンス指標 (EPis)	目標値		取組状況	
	2030年	2047年	チェンナイ港※	カマラジャー港※
Installed RE (KW/MW) (Wind/Solar)	NA	NA	500 KW S	320 KW S
% Share of RE consumption at ports (self generated + procurement from grid)	>60%	>90%	4%	50%
% Port equipment/vehicles electrified	>50%	>90%	2 RTGC (hybrid)	5%
% area under green belt	>20%	>33%	10%	22.82%
% reduction in CO2 emission/ton of cargo (Baseline Year 2023)	>30%	>70%	18.66%	Study in progress
%GHG emission reduction in all coastal/ EXIM vessels	>10%	>50%	Nil	Installation of shore Power supply facility for harbor crafts , coastal vessels(in progress)
% reduction in fresh-water consumption / ton of cargo (Baseline Year 2023)	>20%	NA	0%	Internal study in progress
% recycle and reuse of consumed water	>100%	NA	12%	83 KLD STPs ; Treated STP water is reused for green belt development
% reduction in energy consumption / ton of cargo (Baseline Year 2023)	>20%	NA	5%	Internal study in progress
One no. of LNG bunkering station	By 2030	NA	0	Internal study in progress
Green hydrogen / Ammonia bunkers and refueling facilities	By 2035	NA	0	Internal study in progress
Adequate number of EV charging stations	By 2025	NA	0	1

*Source: This is only representative data compiled by TERI. Appropriate data will be updated from time-to-time as per availability

出典: NCoEGPS ホームページを基に作成

5. インドと日本の比較

5.1. 日本とインドの脱炭素化に係る政策の比較

日本とインドの脱炭素化に係る政策について、国の目標、政府の方針、港湾分野における方針、制度等を表 5-1 に整理し比較を行った。

国の目標については、日本は 2050 年までにカーボンニュートラルを達成、インドは 2070 年までの温室効果ガス排出量実質ゼロを掲げている。一方、2030 年における削減目標については、日本は 2013 年度比 46%削減を掲げているのに対し、インドは経済成長を考慮した指標として GDP 当たりの排出量を 2005 年比 45%削減することを掲げている。

また、両国とも、各省庁において、カーボンニュートラル実現に向けた方針・ビジョンが示されており、各港湾における脱炭素化の推進に向けたガイドラインも策定されている。

表 5-1 日本とインドの脱炭素化に係る政策の比較

	日本	インド
国の目標	<ul style="list-style-type: none"> 2050年カーボンニュートラル 2030年度に温室効果ガス排出量を2013年度比46%削減、さらに50%の高みに向けて挑戦 2035年度、2040年度に温室効果ガス排出量を2013年度比それぞれ60%、73%削減 	<ul style="list-style-type: none"> 2070年までに温室効果ガス排出実質ゼロ 2030年までに経済の炭素強度（GDP当たりの温室効果ガス排出量）を2005年比45%削減
政府の方針	<ul style="list-style-type: none"> 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 国土交通グリーンチャレンジ 水素社会推進法 	<ul style="list-style-type: none"> MARITIME INDIA VISION 2030 (MIV2030) Maritime Amrit Kaal Vision 2047 (MAKV2047) National Green Hydrogen Mission
港湾分野における方針、制度等	<ul style="list-style-type: none"> 港湾法改正、港湾脱炭素化推進計画作成マニュアル CNP認証（コンテナターミナル）制度 水素・アンモニア受入環境整備に係るガイドライン（案） 代替燃料バンカリング環境の整備 <ul style="list-style-type: none"> - LNGバンカリングガイドライン - メタノールバンカリング拠点のあり方検討 - アンモニアバンカリングガイドライン 	<ul style="list-style-type: none"> Harit Sagar Green Port Guidelines グリーン水素ハブ開発に向けた主要港の指定 Green Tug Transition Programme National Centre of Excellence in Green Ports and Shipping (NCoEGPS) の設置

日本においては、代替燃料のバンカリングや水素・アンモニア受入れについて、行政と民間が共通の判断基準を持ち、円滑に事業が導入できるよう、詳細なガイドラインが整備されている。一方、インドにおいては、グリーンポートガイドライン（"Harit Sagar" Green Port Guidelines）が策定され、グリーントグ転換プログラム（Green Tug Transition Programme : GTTP）が実施されているほか、グリーン港湾・海運卓越センター（National Centre of Excellence in Green Ports and Shipping : NCoEGPS）が設立されている。

5.2. 日本とインドの各港湾における脱炭素化推進体制の比較

日本とインドの各港湾における脱炭素化に向けた推進体制について、計画策定、実施体制、目標設定、対象範囲を表 5-2 に整理し比較を行った。

日本では、港湾法に基づき、各港湾において、国が示すマニュアルを参考に港湾脱炭素化推進計画が策定されており、各港の特徴や事情に応じて目標や脱炭素化に資する事業が設定され、取組が進められている。一方、インドにおいては、グリーンポートガイドラインにおいて具体的な環境パフォーマンス指標（EPIs）が示され、国が管理する主要 12 港を対象として、目標値の設定や行動計画の策定が求められている。目標設定や KPI（Key Performance Indicator: 重要達成度指標）に関しては、日本では、国がガイドラインで参考値を示している

ものの、各港湾管理者が各港の実情に応じて任意で設定し、2050年カーボンニュートラルに向けて取組を進める仕組みとなっている。一方、インドでは、主要12港を対象に、政府が項目別に共通のEPIs及び目標値を設定し、各港湾が達成に向けて取組を進めていく枠組みとなっており、加えて、政府や専門機関（NCoEGPS等）による取組状況の把握、港湾間の比較分析、課題の整理等も行われている。

対象範囲については、日本では、港湾ターミナルや港湾を利用する船舶・車両に加え、港湾エリアに立地する工場や発電所等の事業者も対象範囲に含まれている。一方、インドでは、港湾及びターミナルにおける取組が主な対象とされており、港湾エリアに立地する民間事業者の取組までは対象として明確に位置付けられていない。

表 5-2 各港湾における脱炭素化推進体制の比較

	日本	インド
根拠	<ul style="list-style-type: none"> 港湾脱炭素化推進計画 ※ 港湾法に基づく法定計画だが、策定は港湾管理者に一任 	<ul style="list-style-type: none"> Harit Sagar Green Port Guidelines ※ 主要12港が対象
実施体制	<ul style="list-style-type: none"> 港湾法において、各港湾管理者は、官民の関係者が参加する「港湾脱炭素化推進協議会」を開催 同協議会における検討を踏まえ、「港湾脱炭素化推進計画」を作成し、各関係者が同計画に基づいてそれぞれの取組を進める 	<ul style="list-style-type: none"> 主要12港における環境負荷の低減とカーボンニュートラルの達成に向け政府が定めたガイドライン 全ての主要港に対し、環境パフォーマンス指標（EPIs）を参照して目標及び？ 動計画を策定することを求めている 政府は、？ 間で最も優れた3つのグリーンパフォーマンス港を認定し表彰
目標設定	<p>ガイドラインにおけるKPI（重要達成度指標）（参考値）</p> <ul style="list-style-type: none"> CO₂排出削減目標（港湾及び周辺地域）：2030年度に2013年度比46%削減、2050年カーボンニュートラル コンテナ貨物を取り扱う低炭素化荷役機械の導入割合：43%（2021年度）⇒60%（2026年度）⇒75%（2030年度） 水素・アンモニア等の取扱貨物量：ほぼゼロ（2020年）⇒100万トン（2030年） <p>※KPIと目標値は各港湾の特色や状況に応じて任意で設定</p>	<p>ガイドラインに記載のEPIs</p> <ul style="list-style-type: none"> 貨物取扱量1トンあたりの炭素強度：2030年までに30%削減、2047? までに70%削減（2022～2023年比） 港湾での再エネ使用割合：2030? 60%以上、2047? 90%以上 港湾設備（車両含む）の電化：2030年50%以上、2047年90%以上 船舶（内航/外航）からのGHG排出量：2030年10%削減、2047年50%削減 港湾エリアの緑地面積：2030年20%以上、2047年33%以上 その他5項目（計11項目） <p>※主要12港共通の目標値</p>
対象範囲	<ul style="list-style-type: none"> 港湾ターミナル、物流活動（海上輸送、トラック輸送等）、港湾を利用して生産・発電等を行う事業者、吸収源対策（ブルーカーボン）、港湾工事等 	<ul style="list-style-type: none"> 港湾ターミナル、物流活動（港船舶への脱炭素燃料導入、陸電供給、内航・外航船舶のGHG削減）、吸収源対策（緑地帯確保）

5.3. 日本とインドの港湾脱炭素化に向けた各種施策の比較

日本とインドの港湾脱炭素化に向けた各種施策について比較を行う。ここでは、両国に共通する取組である、陸上電力供給及び港湾における水素・アンモニア等の拠点形成に向けた動向について取り上げる。

5.3.1. 陸上電力供給

日本とインドの陸上電力供給設備の導入に向けた取組について、導入目標、導入・検討状況、支援制度、普及に向けた課題等を表 5-3 に整理し比較を行った。

導入目標について、日本では、陸上電力供給設備の設置自体に全国一律の目標値は設定されていない。一方、インドでは、MIV2030 及び MAKV2047 において、陸上電力供給設備の導入を段階的に進める計画が示されており、フェーズ 1 として港内船舶や小型船向けの陸上電力供給設備は主要 12 港で設置済みとされている。

導入・検討状況について、日本では、タグボートや官公庁船等の小型船を中心に導入が進められており、横浜港や大阪港においてクルーズ船向けの陸上電力供給設備の導入検討が行われている。一方、インドでは、主要 12 港においてフェーズ 1 の陸上電力供給設備の導入は実施済みとなっているほか、フェーズ 2（内航船）やフェーズ 3（外航船）への導入拡大に向けて実現可能性調査や計画策定等が進められている。

表 5-3 日本とインドの陸上電力供給の取組比較

	日本	インド
目標	—	<ul style="list-style-type: none"> 2023年（フェーズ1）：港内船および？型船向けの陸上電源の設置（主要12港で実施済） 2026?（フェーズ2）：インド船籍の内航船への拡張（主要7港で実施済） 2030年（フェーズ3）：外国籍船舶および国際貨物船への完全導入 2030～2035年：インドの全港湾における全船舶の陸上電源の完全利?
導入・検討状況	<p>■導入</p> <p>主にフェリー、タグボート、官公庁船が接岸する岸壁48港（官公庁船専用102基、民間企業所有197基） ※R6.3末時点</p> <ul style="list-style-type: none"> 神戸港：練習船、内航コンテナ船 苫小牧港：巡視艇、タグボート、バンカー船、小型船 横浜港：内航貨物船（整備中） 名古屋港：作業船 <p>■調査検討</p> <ul style="list-style-type: none"> 横浜港：クルーズ船 大阪港：クルーズ船 	<p>■導入</p> <p>主要12港において、状況に応じて複数のバース・棧橋に設置されているよう</p> <ul style="list-style-type: none"> チェンナイ港：Coast Guard vessels（Phase1実施済み） カマラジャ港：Tugs, Pilot boats（Phase1・2実施済み） 他の主要港：Port-owned vessels, Cruise vessels, Coast Guard vessels, Tugs, Port vessels 等 <p>■調査検討</p> <ul style="list-style-type: none"> チェンナイ港：クルーズ船、Ro-Ro 船、多目的貨物船向け カマラジャ港：— 他の主要港：Phase 2、Phase 3の実施に向け、実現可能性調査や計画策定を実施中
支援制度	<ul style="list-style-type: none"> 国による補助制度（本体価格の3分の1補助） 特例措置（固定資産税を取得後3年間2/3とする） 	<ul style="list-style-type: none"> ヒアリングでは支援制度は確認できなかった
普及に向けた課題等	<ul style="list-style-type: none"> 国内の電気料金が高く、小型船以外では補機発電の方が経済的に優位。 不特定多数が利用する場合、従量料金を使用料として徴収。初期投資や維持管理費を反映した収支計画となっていない。（例：神戸港） 国際的な標準規格はあるが、国内では各事業者が個々の設備を導入。 設備費用、利用料金、周波数対応、電力料金体系、電気事業ライセンス、規格統一化等について総合的な検討が必要。 陸電利用を義務づける規制やインセンティブがなく、支援も限定的。 	<ul style="list-style-type: none"> 陸電利用を義務付ける国際的・国内的な規制が存在しない（特にEXIM船舶において） 船種・船籍ごとの陸電受電仕様が標準化されておらず、統一な対応が困難 電圧・周波数の不一致、ケーブルマネジメントシステム（CMS）の設置スペースに制約 初期投資の大きさ、ビジネスモデルや投資インセンティブの欠如 多くの港湾は電力供給に必要な配電事業者ライセンスを保有しておらず、既存のPPPコンセッション契約には陸電設備が含まれていない

出典：MoPSW、国土交通省、横浜市、名古屋港管理組合、大阪市、神戸市

支援制度に関しては、日本では、条件付きではあるが国による補助制度や固定資産税の減免等の制度がある。一方、インドにおいては、訪問時のヒアリング等では直接的な財政支援制度などは確認できなかった。

普及に向けた課題としては、陸上電力供給設備の設置や利用に関する義務化やインセンティブの不足、多額の初期投資が必要となること、既存の電力制度による障壁など、両国で共通する課題も見受けられた。

5.3.2. 港湾における水素・アンモニア等の拠点形成に向けた動向

日本とインドの水素・アンモニア等の拠点形成に向けた動向について、法制度・長期戦略、財政支援、拠点形成に向けた動き、安全・技術ガイドライン等を表 5-4 に整理し比較を行った。

日本は、水素基本戦略やグリーン成長戦略において水素等（アンモニアを含む）の導入量・コスト目標を掲げているほか、水素社会推進法に基づく支援制度により、価格差に着目した支援や拠点整備支援を通じて、水素・アンモニア等のサプライチェーンの創出・拡大に向けて、民間プロジェクトの商用化を促進している。一方、インドも、国家グリーン水素ミッション（National

表 5-4 日本とインドの港湾における水素・アンモニア等の拠点形成に向けた動向の比較

	日本	インド
法制度・長期戦略	<ul style="list-style-type: none"> 水素基本戦略・グリーン成長戦略で長期導入目標を設定 水素社会推進法に基づく計画認定・支援制度により民間プロジェクトの商用化を促進（港湾利用の有無によらず） 	<ul style="list-style-type: none"> National Green Hydrogen Missionで水素製造目標を設定 Green Port Guidelinesにおいて、2035年までに主要12港でグリーン水素・アンモニアのバンカリング・燃料補給施設を設置について記載
財政支援	<ul style="list-style-type: none"> GI基金：大規模水素サプライチェーンの構築（技術開発・実証） 価格差支援：グリーン水素・アンモニア等の製造・輸送コストを抑制 拠点整備支援：輸送・貯蔵のためのインフラ整備を支援 	<ul style="list-style-type: none"> National Hydrogen Mission:2030年までの総予算INR1,970 億（約24 億米ドル） SIGHT Scheme：水電解装置の国産化とグリーン水素製造について、それぞれに財政インセンティブを提供
拠点形成に向けた動き	<ul style="list-style-type: none"> 全国の港湾で、背後圏に立地する民間企業を中心に、水素・アンモニアの受け入れ、利用に向けた検討が行われてきた（全国24港湾、2024年6月時点、港湾局調べ） 川崎港で液化水素サプライチェーン商用化実証の国内基地（出荷/受入両機能を含む）の建設開始 価格差支援、拠点化整備支援の公募は終了し、現在4件の事業計画が認定済み。今後も順次事業計画の認定が行われる見込み。 各プロジェクトごとに、2030年の事業開始に向け、施設整備等が行われる予定。 	<ul style="list-style-type: none"> MoPSWは、Deendayal港、Paradip港、V.O.Chidambaranar港の3港を、グリーン水素ハブ開発のための主要港として指定（2023年） MNREは、同3港を国家水素ミッションに基づくグリーン水素ハブに認定（2025年） <p>【主な取組（検討中含む）】</p> <ul style="list-style-type: none"> グリーン水素製造プラントの設置（DPA, VOCPA） グリーン水素バンカリング施設の設置（VOCPA） グリーン水素・アンモニア専用バースの整備（PPA） 民間事業者へのプロジェクト用地の割り当て（DPA,VOCPA）
安全・技術ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> 水素・アンモニアの受入環境整備に係るガイドライン（案）の策定 アンモニアバンカリングガイドラインの策定 メタノールバンカリングの実施に向けた方策の検討 	確認できず

出典: MoPSW、経済産業省、国土交通省

Green Hydrogen Mission) において水素及びその派生燃料の製造・利用・輸出の拠点形成を進める方針が示され、グリーンポートガイドラインでは、主要港におけるグリーン水素・アンモニアのバンカリング・給油施設の整備が掲げられている。

拠点形成に向けた動きとして、日本では、上述の支援制度に基づく公募が進められ、既に複数の事業計画が認定されており、今後も順次事業計画の認定が行われる見込みである。インドでは、港湾・海運・水路省 (Ministry of Ports, Shipping and Waterways : MoPSW) が先行して、ディーンダヤル港、パラディップ港、V.O.チダンバラナル港の3つの主要港をグリーン水素ハブ開発のための港湾として指定し、その後、新・再生可能エネルギー省 (Ministry of New and Renewable Energy : MNRE) が同3港を国家グリーン水素ミッションの枠組みの下でグリーン水素ハブとして認定するなど、港湾をグリーン水素等の供給拠点として位置づける動きが進んでいる。

6. 考察

本章では、本調査や日本とインドの比較等を通じて得られた知見を踏まえ、日本の港湾における脱炭素化について、現状及び課題を整理し、今後に向けた提案を述べる。

6.1. 日本の港湾における脱炭素化の現状と課題

日本・インドとも、将来のカーボンニュートラルの実現を表明し (日本 : 2050 年、インド : 2070 年)、港湾の脱炭素化に向けて、国の方針や推進体制、計画が整備され、取組が進められている。日本では、99 港湾が官民連携による港湾脱炭素化推進協議会を設置し、60 港湾が港湾脱炭素化推進計画を策定しており (2025 年 12 月 3 日時点)、各港の特徴や事情に応じて KPI (Key Performance Indicator: 重要達成度指標) や取組項目が設定され、それぞれにおいて取組が進められている。

インドでは、港湾・海運・水路省 (Ministry of Ports, Shipping and Waterways : MoPSW) がガイドラインを策定し、国際的な水準を踏まえた KPI や項目別の取組目標を設定

し、各港において取組が進められている。これまで整理してきた内容を踏まえ、日本の港湾脱炭素化においては、以下の2点の課題があると考えられる。

【課題 1】 制度的枠組みは整備されてきたが、各港湾における脱炭素化の取組をいかに促進するか

国の方針やガイドライン、港湾脱炭素化推進計画作成マニュアルの整備などにより、港湾脱炭素化に向けた制度的枠組みは整備されつつある。実際に、日本では多くの港湾において港湾脱炭素化推進協議会が設置され、港湾脱炭素化推進計画の策定も進められている。

一方で、各港湾の取組内容や進捗状況は個別に公表されていることが多く、国において各港の取組状況や事例の整理は行われているケースはあるものの、共通の指標に基づき俯瞰的に各港湾の取組を比較・分析した事例は見受けられない。このように、各港湾の取組状況が体系的に整理・共有されていないことにより、各港湾が自港の進捗状況や他港との比較における立ち位置を把握しにくい状況となっている。また、国においても、どの港湾や分野で取組が進んでいて、どこで遅れているのかを俯瞰的に把握することが難しく、効果的な政策や支援策の検討につながりにくい状況にあると考える。

さらに、各港湾が有する予算や技術的知見には差があり、取組の度合いにばらつきもみられる。特に地方港湾や中小規模港湾においては、脱炭素化に専任できる人材が限られ、最新の技術動向や制度の内容を十分に把握した上で取組を具体化することが難しい場合もある。このため、先進的な港湾では取組が進展する一方で、他の港湾では計画策定後の実行段階への移行が進まず、港湾間での取組格差が拡大する可能性も懸念される。

港湾脱炭素化は長期的な取組であり、進捗状況を継続的に把握しながら政策や支援策を見直していくことが必要であり、そのためには、各港湾の取組状況を比較可能な形で整理・共有する仕組みを構築し、各港湾の取組意欲の向上につなげることが重要と考える。

【課題 2】 港湾単独の取組だけでなく、他港や船社などと連携した取組が必要ではないか

港湾脱炭素化の取組を進めるには、港湾施設の脱炭素化のみならず、船舶の燃料転換や運航の効率化、荷主の行動変容など、港湾、船社、荷主、エネルギー事業者など複数の主体が関与する取組も必要となる。これは、港湾に関連する温室効果ガス排出が、船舶の運航や燃料供給など港湾管理者のみでは対応できない範囲に及ぶとともに、港湾施設、船舶、燃料供給インフラなどの整備を連動して進める必要があるためである。

国際航路においては、関係主体が連携して海運と港湾の脱炭素化を推進する「グリーン海運回廊（Green Shipping Corridor）」の取組が進められている。これは、二つ以上の港湾を結ぶ特定の航路において、ゼロ又は低排出船舶の導入、次世代燃料への転換、燃料供給インフラの整備等を通じて、海運全体の脱炭素化を図る取組である。また、ESI プログラム等の国際海運向けの評価制度を活用した入港料のインセンティブ導入も各港湾で進みつつある。

一方で、内航海運は、小規模事業者も多く投資余力に制約があること等から、外航海運と比べて脱炭素化に向けた取組が進みにくい状況にあるが、国内貨物輸送のうち輸送活動量（トンキロ）で約 4 割を占めるなど重要な輸送モードである。さらに、近年ではトラックドライバー不足や「物流 2024 年問題」への対応の観点から、トラック輸送から鉄道や船舶へのモーダルシフトの推進が国の政策にも位置付けられている。また、港湾統計によると、日本の港湾に入港する船舶の大半は内航船であり、入港隻数ベースでは約 9 割以上を占めている。しかしながら、港湾脱炭素化推進計画では港湾活動全体に係る温室効果ガス削減目標が設定されているものの、内航船省エネルギー格付制度などを基にした内航船舶向けのインセンティブ制度などは確認されていない。

以上のことから、港湾脱炭素化の実効性を高めるためには、外航船舶のみならず内航船舶と港湾の連携強化も重要であり、「グリーン海運回廊（Green Shipping Corridor）」のよう

に、内航航路において港湾や船社、荷主等が連携して脱炭素化の取組を推進する仕組みの構築も有効であると考え。

6.2. 日本の港湾における脱炭素化に向けた提案

前項で示した日本の港湾における脱炭素化の課題に対する対応策として以下の2つを提案する。

【提案1】 見える化等による港湾脱炭素化の取組促進

港湾脱炭素化推進計画において、インドのように共通の項目別 KPI を導入し、その達成状況等について「見える化」を図ることで、各港湾が自港の立ち位置や課題等を認識できるようにすることを提案する。

例えば、環境省の自治体排出量カルテやインドのグリーン港湾・海運卓越センター

(National Centre of Excellence in Green Ports and Shipping : NCoEGPS) のように、ポータルサイトを構築し、温室効果ガス排出量または排出原単位、再生可能エネルギーの導入状況、港湾施設や車両の電動化、陸上電力供給設備の導入状況など、各港湾共通の KPI ごとの取組の「見える化」を図るとともに、国内外の港湾の先進事例を共有してはどうか。これにより、各港湾は他港と比較した自港の現状を定量的に把握することが可能となり、取組意欲の向上が期待される。また、港湾脱炭素化の先進事例や他港の取組状況を参考としながら、より具体的かつ段階的な実施計画を策定しやすくなり、取組の加速化に資するものと考えられる。

さらに、NCoEGPS のように港湾・海運の脱炭素化に特化した専門機関が、「見える化」された取組状況の比較・分析を行い、各港湾に共通する課題や目標達成に向けたギャップを明確化する。それをもとに、国等が効果的な政策や支援策を立案・提供することで、その成果を各港湾の脱炭素化の取組促進につなげていくことが期待される。

また、取組が進んでいない港湾に対しても、国や専門機関などが「伴走支援」を行い、計画から実行へ後押しする仕組みを構築することも有効であると考えられる。

例えば、専門家派遣による港湾やターミナル事業者に対する港湾脱炭素化診断、設備導入計画の策定支援、セミナー・研修等の開催などが考えられる。これらの取組により、日本全体における港湾脱炭素化の取組機運を高め、全体の底上げにつながるものとする。

【提案 2】内航における脱炭素化モデル航路の設定

国内における港湾と海運を含む海上輸送の脱炭素化の先行実装を担うモデルとして、フェリー、RORO 船、内航フィーダー船など、国内の主要航路の中からいくつかを対象として、日本版のグリーン海運回廊に相当する「脱炭素化モデル航路」を設定し、港湾管理者、船社、荷主、エネルギー事業者等の官民の関係者が一体となって、共通の目標とタイムラインの下、集中的に脱炭素化の取組を推進することを提案する（図 6-1）。

モデル航路の指定にあたっては、船社や荷主の輸送ニーズや燃料転換計画を踏まえつつ、対象航路に関係する港湾間で連携し、港湾荷役設備の脱炭素化、陸上電力供給、代替燃料バンカリング体制の構築、代替燃料船の導入支援や運航最適化、入港料減免等のインセンティブの導入といった施策をパッケージとして実施することが有効であると考えられる。あわせて、洋上風力発電、水素・アンモニア供給拠点、CNP 認証など、各港湾が有する機能や既存施策を組み合わせることで、航路単位での脱炭素化を実現し、サプライチェーン全体の排出削減及び港湾の競争力強化に寄与することが期待される。

さらに、先行的に取り組む航路と港湾において実績を積み上げ、その成果を基に、対象航路を段階的に拡大していくことで、我が国全体の港湾及び海運分野における脱炭素化の取組促進につなげていけるものとする。

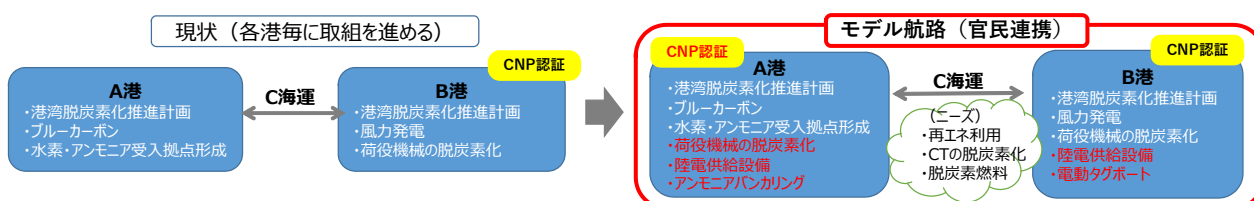


図 6-1 脱炭素化モデル航路のイメージ図

謝辞

本報告書の執筆にあたっては、Chennai Port Authority 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、皆様に厚く御礼を申し上げます。

さらに、2025 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熱心かつ丁寧な御指導をいただいた北日本港湾コンサルタント株式会社代表取締役の眞田様、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) 環境省ホームページ
- 3) 外務省ホームページ
- 4) 経済産業省ホームページ
- 5) 神戸市役所ホームページ
- 6) 横浜市役所ホームページ
- 7) 名古屋港管理組合ホームページ
- 8) 一般財団法人 日本海事協会ホームページ
- 9) Ministry of Ports, Shipping and Waterways (MoPSW) ホームページ
- 10) Ministry of New and Renewable Energy (MNRE) ホームページ
- 11) Government of India Press Information Bureau (PIB) ホームページ
- 12) Deendayal Port Authority ホームページ
- 13) National Centre of Excellence in Green Ports and Shipping (NCoEGPS) ホームページ
- 14) The Energy and Resources Institute (TERI) ホームページ
- 15) Global Maritime Forum ホームページ
- 16) 世界気象機関 (WMO : World Meteorological Organization) ホームページ
- 17) (インド現地調査) Chennai Port Authority 提供資料
- 18) (インド現地調査) Kamarajar Port Limited 提供資料

1. はじめに

1.1. 本報告書の執筆にあたって

我が国においては少子高齢化が急速に進行し、各分野において労働力不足の問題が顕在化している。物流業界においては、2024年には、トラックドライバーの時間外労働が年間960時間に制限された。これによる物流業界へ与える影響は、「2024年問題」と言われ、何も対策を取らない場合は、2030年には労働力が34.1%不足する可能性が示唆された。特に物流分野では、有効求人倍率が他の産業と比較して高く、労働力不足の深刻化が顕著である。

また、臨海部や都市部の渋滞問題もある。船舶の大型化によるコンテナ数の増加は、大型コンテナ船の寄港前後におけるターミナルへの外来トレーラーの到着台数が増加することになり、ゲート前における渋滞の要因となっている。

また、船舶の大型化等に対する政策のひとつに、大規模コンテナターミナルの形成があり、新たなターミナルの整備や既存ターミナルの再編・機能強化を着実に推進するとされているものの、ターミナルの背後地は、都市部が広がり、ターミナル直背後も他用途で使用されているなど、ターミナルとして活用できる用地には限りがある。

そこで、このような物流分野における課題を総合的に解決するために、ICD（内陸コンテナデポ）のさらなる活用が有効であると考え、日本とインドにおけるコンテナ貨物の陸上輸送に焦点をあて考察を加えた。

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。

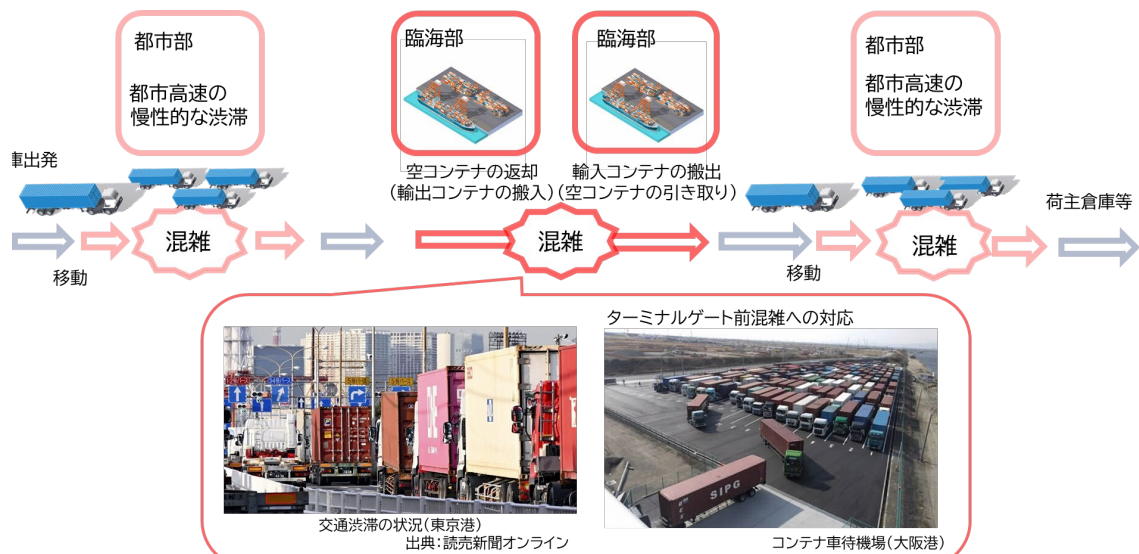
第1章 はじめに	中村 莉菜
第2章 日本が抱える物流課題	中村 莉菜
第3章 日本が抱える課題に対する取組み事例	谷崎 涼一
第4章 インドにおける物流効率化に資する取組み	中口 大亮

1.3. インドの港湾の概要

インド港湾全般の概要については、既に「デジタル技術を活用したコンテナ物流」において述べているため、ここでは省略する。

2. 日本が抱える港湾物流の課題

日本の港湾物流における課題として、まずはコンテナターミナルゲート前の渋滞がある。渋滞箇所のイメージを図 2-1 に示す。



(出典)写真 読売新聞オンライン

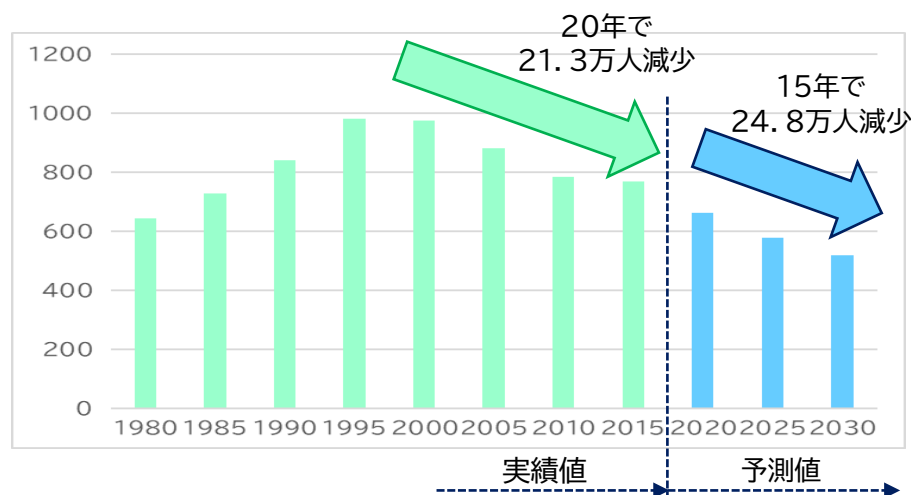
図 2-1 渋滞箇所のイメージ図

2000 年代半ば以降、コンテナ船の大型化が急速に進展している。コンテナ船の大型化に伴う 1 寄港当たりの積卸しコンテナ数の増加は、大型コンテナ船の寄港前後におけるターミナルへの外来トレーラーの到着台数が増加することになり、ゲート前における渋滞の要因となっている。また、ヤード内に滞留するコンテナ数の増加に伴う荷繰り回数の増加により、コンテナターミナルのオペレーションを非効率にしていることも一因となっており、特定時間帯への外来トレーラーの集中、

ゲート処理能力の不足、コンテナターミナルの処理能力不足など、複合的な要因によりコンテナターミナルゲート前における渋滞が引き起こされている。

2つ目の課題としては、ドライバー不足が挙げられる。1995年をピークに運転従事者数は減少傾向にあり、2030年には2015年比で約3割減少することが予測されている（図2-2）。

（単位：万人）



（出典）日本ロジスティクスシステム協会（JILS）「ロジスティクスコンセプト2030」

図2-2 道路貨物運送業の運転従事者数の推移

また、2024年4月からは時間外労働の上限規制（年間960時間）が施行され、「物流の2024年問題」として、さらなる人手不足と物流機能の低下が懸念されている。加えて、インターネット通販市場の拡大によって宅配便等の荷物需要が増加傾向にある。一方で、ドライバーの有効求人倍率は、2.75倍と、全産業（1.22倍）の約2倍となっており、他の産業と比較しても、人手不足は深刻となっている。

政府では、「物流の2024年問題」の解決等に向け、緊急的に取り組むべき抜本的・総合的な対策を取りまとめた「物流革新に向けた政策パッケージ」を2023年6月に決定し、同年10月には、可能な施策の前倒しを図るべく「物流革新緊急パッケージ」を取りまとめた。官民での取り組みが行われてきたことにより、現時点では、懸念された物流の深刻な停滞は起きていないもの

の、2030 年度に見込まれる 34%の輸送力不足を補うための取組みは引き続き必要な状況にある。

3 つ目の課題は、用地不足である。

政府の「国際コンテナ戦略港湾政策」では、船舶の大型化や取扱貨物量の増大、貨物の積替円滑化等に適切に対応するため、直線かつ一定の延長を有する岸壁や必要な水深、アクセスルートの確保に加え、複数のバースの一体利用が可能な大水深・大規模コンテナターミナルの形成に向けて、新たなターミナルの整備や既存ターミナルの再編・機能強化を着実に推進するとされているものの、日本の主要な港湾は都市部に位置しており、コンテナターミナルの背後地には、都市部が広がっていたり、ターミナル直背後は他用途で使用されていたりするため、ターミナルとして活用できる用地には限りがある。

限られた用地の中では、積載容量の大きい超大型コンテナ船が寄港すると、一度に取扱うコンテナ数が多くなることから、通常程度の段数よりも、さらに高い段数で積まざるを得ない状況となる。コンテナの多段積みは、ターミナルオペレーションが複雑化してしまい、コンテナの移動回数も増えることから、事前荷繰りに時間を要することとなる。

3. 日本が抱える港湾物流の課題に対する取組み

3.1. 課題の整理

本章では、第 2 章で整理した日本の港湾物流が抱える構造的な課題に対して、現在進められている主な取組みを整理する。

改めて、日本の港湾物流における主要な課題として、以下の三点に整理する。第一に、都市部・臨海部における慢性的な渋滞、第二に、トラックドライバーの輸送力不足、いわゆる「2024 年問題」に代表される労働力の制約、第三に、岸壁背後用地の不足という港湾そのものの物理的制約である。第一および第二の課題はドレージ輸送に関する課題であり、第三の課題は港湾機能の拡張余地に起因する構造的課題である。

本章では、これら三つの課題に対して現在進められている取組み事例について整理する。

3.2. 日本が抱える港湾物流の課題に対する具体的な取組み事例

3.2.1. 各都市部・臨海部における慢性的な渋滞に対する都市高速の取組み

都市部・臨海部においては一般車両と物流車両が混在していることにより、渋滞が発生し、到着時間の不確実性・トラックドライバーの拘束時間の増加につながっている。臨海部においては、国が中心となって CONPAS を導入し、コンテナターミナルの搬出入時間を予約することにより、トラックの到着台数の平準化をはかることで、臨海部の渋滞解消への取組みを進めている。

CONPAS の取組みは別班の報告で詳細が述べられているため、本報告書では都市部における渋滞対策の取組みの一つとして都市高速道路の渋滞対策について述べることにする。

都市高速道路における渋滞損失時間ワーストランキング

順位	路線名	渋滞損失時間 (万人・時間/年)
1	阪神高速 3号神戸線(下り) 西宮JCT→第二神明接続部	291.9
2	阪神高速 3号神戸線(上り) 第二神明接続部→西宮JCT	252.9
3	首都高速 湾岸線(西行) 東関道接続部→葛西JCT	168.2
4	阪神高速 13号東大阪線(上り) 東大阪JCT→東船場JCT	158.5
5	首都高速 5号池袋線(上り) 美女木JCT→板橋JCT	153.8

※国土交通省公表資料「都市高速道路の交通状況ランキング(H31・R1)」



(出典) 国土交通省近畿地方整備局浪速国道事務所 HP より

図 3-1 都市高速道路における渋滞損失時間

阪神港周辺では、都市高速道路である阪神高速道路 3 号神戸線を中心に慢性的な渋滞が発生している。図 3-1 に示す通り、国土交通省の公表資料「都市高速道路の交通状況ランキング H31・R1」によると、阪神高速 3 号神戸線の渋滞損失時間は、大阪から神戸方面の下り線が 291.9 万人・時間/年、逆方向の上り線が 252.9 万人・時間/年とされ、全国ワースト 1 位および 2 位となっている。渋滞損失時間とは、渋滞がなければ本来不要であった移動時間を、利用者全員分・年間で合計した指標であり、3 号神戸線では年間延べ 250 万時間以上が渋滞によって失われていることを意味している。このような慢性的な渋滞は、物流において到

着時間の不確実性を高め、配車計画の精度低下を招くとともに、ドライバー拘束時間の増加による物流コストの上昇につながる重大な課題である。

3号神戸線と並行する5号湾岸線は、ポートアイランドまでつながっておらず、大阪方面からポートアイランドへの輸送は3号神戸線を経由するルートが一般的であるため、3号神戸線は一般車と物流車両が混在している状況であり、これが渋滞を慢性化させる要因であると考えられる。さらに、大阪―ポートアイランド間には実質的な代替路が存在せず、災害時における物流寸断リスクも内包している。

この課題に対応するため、図3-2に示す通り、並行する阪神高速5号湾岸線をポートアイランドまで延伸する事業、および名神高速道路を5号湾岸線まで延伸する事業が計画されている。本計画が実現すると、物流に係る交通においては、特に湾岸線延伸により六甲アイランドとポートアイランドが直結され、東西両方面から市街地を通らずに神戸港（ポートアイランド、六甲アイランド）へ直接アクセスする物流動線が形成されるため、極めて効果大きい事業であるといえる。国土交通省の試算によれば、平日17時台の平均で神戸市西区から神戸港までの所要時間は約14分短縮されるとされている。この時間短縮は単なる移動時間の削減にとどまらず、到着時間の安定化による物流計画の高度化に寄与するものと考えられる。

これらの都市高速延伸事業は、単なる渋滞対策に留まらず、港湾機能を支える基幹物流インフラの再構築であり、関西圏の国際競争力を支える重要な投資として位置付けられている。



(出典) 国土交通省近畿地方整備局浪速国道事務所 HP より



(出典) 国土交通省近畿地方整備局 HP より

図 3-2 阪神高速道路及び名神高速道路延伸事業計画

3.2.2. トラックドライバーの輸送力不足に対する取組み

トラックドライバーの輸送力不足の課題に対する取組み事例として、第一に ICD を活用したコンテナラウンドユースの取組みをあげる。海上コンテナ輸送においては、輸出入の過程で空コンテナの引取および返却が発生するため、陸上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。この空コンテナの回送はドライバー拘束時間の増加を招き、輸送効率を低下させる要因となっている。

この課題に対応する取組みとして、各地に ICD（インランド・コンテナ・デポ）を設置し、空コンテナの蔵置拠点とする取組みが進められている。ICD を介したコンテナラウンドユースを実施することで、空コンテナの回送距離が削減されることから、輸送を効率化し、トラックドライバーの不足に対応する取組みとして、特に近年注目されている。




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
〒108-0075 東京都港区港南 1-8-15 5ビル
Homepage : <https://jp.one-line.com/ja>

2022年8月1日

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～

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。

内陸CYは現在も内陸デポとしてラウンドユースや、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(船荷証券)の取り扱いが可能となります。

本取組を通じて、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、東京圏の混雑軽減やいかなる働き方改革進捗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。

当社は、今後も内陸CYを東北地方の各拠点と京浜湾との中間拠点として、また北関東の各拠点の発着起点としての利用の促進を目指してまいります。

【詳細】			
名称	坂東コンテナターミナル	所在地域	20945
住所	茨城県坂東市甲府 224-15	利用種別	20TEU
CYオペレーター	吉田運送株式会社	収容能力	700TEU



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

(出典)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 HP より

図 3-3 吉田運送(株)の坂東デポ概要と ONE ジャパンのプレス発表

首都圏では大半の輸出入が京浜港に集中しており、京浜港からおよそ 100km 圏内の北関東地域を中心にして、内陸部までの輸送距離が長いと、空コンテナの回送距離を効率化させることが重要な課題となっている。図 3-3 の通り、北関東において茨城県坂東市のデポを運営す

る吉田運送が施設内のフェンスや侵入探知機、夜間照明等のセキュリティ対策を実施し、また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うえで、2022 年 8 月に大手船社の ONE が同デポにインランド CY としての機能を設置した。本デポは船荷証券（BL）の発行が可能であるため、港湾と ICD までの輸送を船社責任で請け負うことができるといった特徴を有する。以上のように北関東においては、船社が積極的に関与した運営が行われていることから、船社も ICD の重要性を認識していると言える。

一方、関西圏では滋賀県を例にとると、約 100km 以内に西側に阪神港、東側に名古屋港があり、関東と比べ港湾との距離が比較的近いという地理的条件を有する。トラックドライバーが不足しつつある中でも、現時点では往復輸送が成立しているため、関東と比べコンテナラウンドユースの必要性は限定的といえる。また、ICD を利用したコンテナラウンドユースを実施するためには、輸出荷主と輸入荷主間でコンテナの状態やスケジュールが一致していることが前提であり、コンテナの条件が両者間で一致せず、コンテナラウンドユースが成立しないことも多々あると考えられる。しかしながら、今後労働力制約が一層強まる中においては、輸送力維持の観点から戦略的に ICD を整備して、コンテナラウンドユースを促進していくことの重要性は高まっていくと考えられる。

第二に鉄道輸送及び内航フィーダー航路の取組みについて記述する。鉄道輸送は一度に大量輸送が可能であり環境負荷も低い輸送手段である一方で、日本においては海上コンテナ輸送の主力手段としてはほとんど活用されていない現状を踏まえ、国・JR 貨物は海上コンテナの輸送の安定性等を検証する実証実験を実施した。うち一つの事例として、近畿地方整備局と JR 貨物は輸出荷主の協力を得て、金沢－大阪間で 40 フィート海上コンテナの取り扱いが可能となるよう貨物ターミナル駅の改良工事等を実施したうえで、輸送の定時制等を検証する実証実験を実施した。実証実験の結果、貨物ターミナル駅においては問題なく 40 フィート海上コンテナの取り扱いができることなどを確認し、また荷主にとっても積み替えによる輸送への影響や定時制に問

題はなかったとする結果を得た。本実証実験の結果を踏まえると、日本各地に張り巡らされた鉄道網を活用して 40 フィートの海上コンテナを輸送することで、鉄道輸送はトラックドライバーの輸送力不足の課題を解決する有効な手段となりうると考えられるが、トンネルの高さの制約から、海上コンテナの世界的な主流となっている 40 フィート背高コンテナを扱うことができる区間がごく一部であり、鉄道コンテナから海上コンテナへの積み替えが発生することで、コストが余分にかかることが大きな課題として挙げられる。無論そのコストは荷主へ転嫁されることとなり、荷主はドレーン輸送と比較した際のコストの上昇を許容できず、現状は鉄道輸送の利用は多くない状況である。なお、40 フィート背高コンテナは低床貨車の導入により輸送が可能となる区間は存在するものの、荷主の利用状況が少なく、今後の利用拡大が見込めない中で設備投資を行うことは難しいと考えられる。以上から、現時点においては鉄道輸送の課題は多く、鉄道輸送はドレーン輸送を代替する主要な輸送手段にはなりえないと考えられる。

一方、内航フィーダー航路網については、阪神港においては、2025 年 11 月現在週 98 便が運航され、船型も 1000TEU 級へと大型化が進んでいる。地元港と国際戦略港湾を結ぶ航路網が形成されており、輸送力の確保という観点で重要な役割を果たしている。

もっとも、内航船においても人手不足は深刻であり、トラック輸送の輸送力不足を直接的に解決する手段とはなっていない。鉄道輸送および内航船輸送は、トラック輸送の代替ではなく、あくまでドレーン輸送を補完する輸送手段として位置付けられる。

トラックドライバーの輸送力不足の課題に対する取組みとして、コンテナラウンドユース・鉄道輸送・内航フィーダー輸送の取組みを記述した。これらは荷主の協力を得て初めて効果を発揮するものであり、荷主にとってコストダウン等の明確なメリットがなければ、利用状況は伸びないだろう。コンテナラウンドユースは関東・関西間で温度感異なるものの、明確に空コンテナの輸送距離が削減されることから、荷主の関心は高いと考えられる。一方で、鉄道輸送、内航フィーダー輸送に

については、コンテナの積替えにかかる金銭及び時間的コストの上昇が大きいと、荷主の関心は低いと考えられる。

3.2.3. 岸壁背後用地不足に対するターミナル利用効率化の取組み

港湾用地は限られており、単純な拡張については構造的な制約が存在する。神戸港では PC18、大阪港では C12 の延伸が実施されたものの、コンテナターミナルの背後地は、都市部が広がり、ターミナル直背後も他用途で使用されていることを踏まえると、ターミナルとして活用できる用地には限りがあることから、既存ターミナルの再編を通じて、限られた用地をより効率的に活用する取組みが重要である。

神戸港では図 3-4 の通り PC13 から PC17 までを一体的に利用するターミナル再編計画が進められており、共通ゲートを整備のうえ、COMPAS のシステムを導入するなど、労働環境の改善や荷役効率の向上を通じて、コンテナターミナルの効率的な運用を目指すべく、取組みを進めている。

再整備前



©Google Earth

再整備後 (2026年度中完成予定)



©Google Earth

(出典)阪神国際港湾株式会社 HP より

図 3-4 神戸港 PC13~17 の再整備

4. インドにおける物流効率化に関する取組み

4.1. 道路

4.1.1. 整備状況

インド国内の道路は国道、高速道路、州道主要地方道、その他の地方道、村道で構成されてお

表 4-1 道路総延長

種別	延長(km)
国道、高速道路	146,195
州道	179,535
その他の道路	6,019,723
合計	6,345,403

(出典)Ministry of Road Transport & Highways, Annual Report 2024-2025 より

り、全長約 635 万 km の道路ネットワークが構成されている(表 4-1)。特にデリー、ムンバイ、チェンナイ、コルカタの 4 都市を結ぶ道路ネットワークは「黄金の四角形」と呼ばれ、主要な道路として機能している(図 4-1)。

一方で、その他の地方道等は路面の状況が悪く、大雨の後は道路の冠水が発生する等、末端の道路の状況は良いとは言えないことや、人口増加や経済発展を背景として、都市部では慢性的な交通渋滞が発生していることが、インドの道路における課題である。



(出典)National Industrial Corridors Development Corporation HP より

図 4-1 道路網図

4.1.2. 道路整備に係る取組み

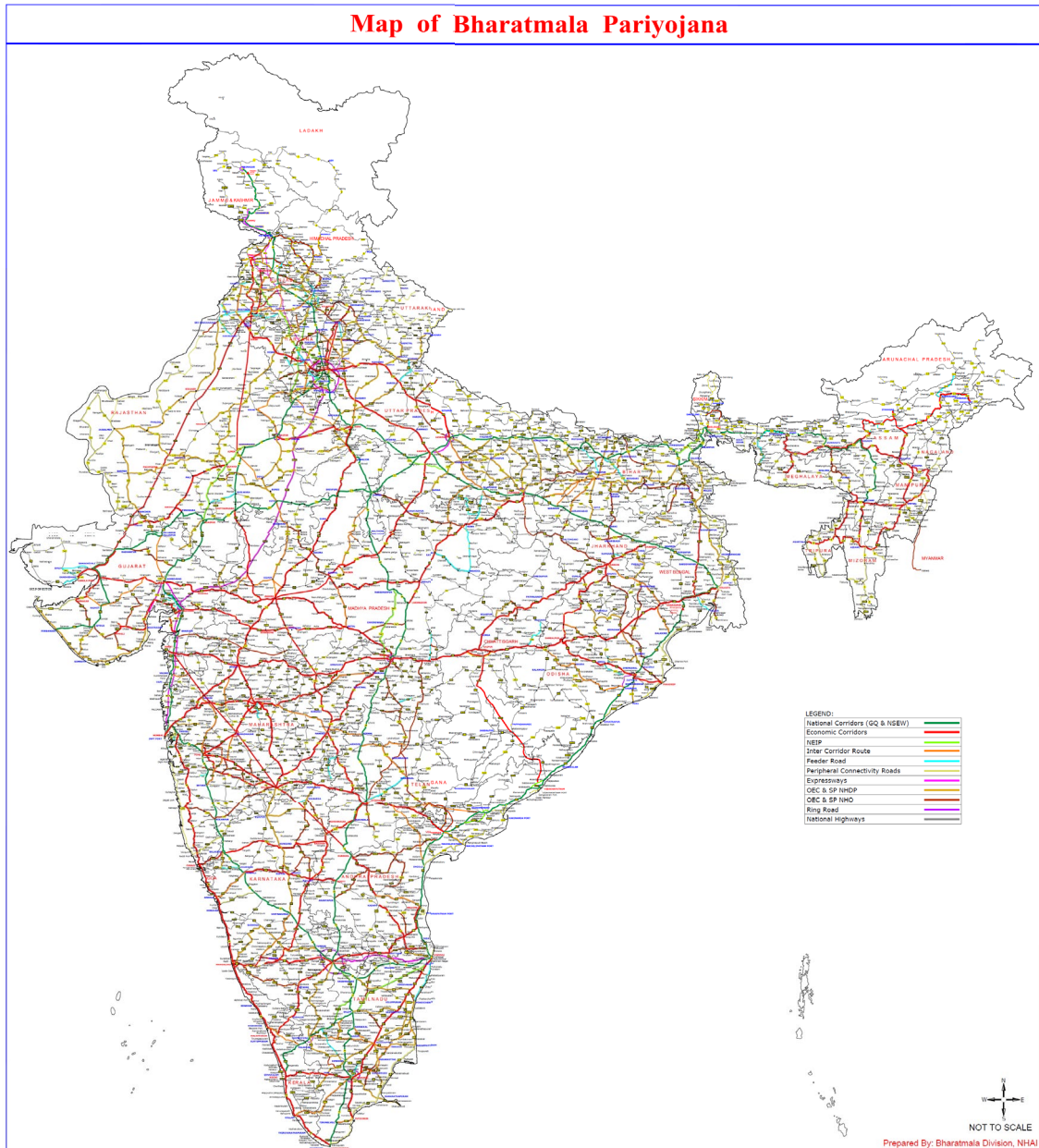
インドにおける道路開発に係る取組みについて、記述する。

インドでは、道路貨物及び旅客の移動効率向上を目的としたバラトマラ・パリヨジャナという道路開発の包括プログラムに基づき道路開発が進められている。表 4-2 及び図 4-2 に示す経済回廊の開発、インター回廊及び支線道路の開発、国家回廊の効率改善、国境及び国際接続道路、沿岸及び港湾接続道路、高速道路の開発が計画されており、フェーズ I は 2017 年に承認を受け、2024 年末の事業進捗は、延長ベースで約 55%となっている。

表 4-2 バラトマラ・パリヨジャナのフェーズ 1 の進捗状況

項目	計画延長 (km)	採択済 延長 (km)	完了済 延長(km) (2024.12.31)
経済回廊 Economic Corridors	9,000	8,737	5,986
インター回廊・支線道路 Inter Corridors Roads・Feeder Roads	6,000	3,862	2,648
国家回廊の効率改善 National Corridor Efficiency Improvement	5,000	2,601	2,126
高速道路 Expressways	800	2,422	1,791
国境・国際接続道路 Border Roads & International Connectivity	2,000	1,619	1,400
沿岸・港湾接続道路 Coastal & Port Connectivity Roads	2,000	425	192
小計	24,800	19,666	14,143
NHDPの未完了の道路工事 Balance Road Works under NHDP	10,000	6,758	5,058
合計	34,800	26,425	19,201

(出典)Ministry of Road Transport & Highways, Annual Report 2024-2025 より



(出典)National Highways Authority of India HP より

図 4-2 バラトマラ・パリヨジャナ計画箇所図

4.1.3. チェンナイ周辺環状道路プロジェクト

チェンナイ市内で行われているチェンナイ周辺環状道路プロジェクトについて記述する(表 4-3 及び図 4-3)。

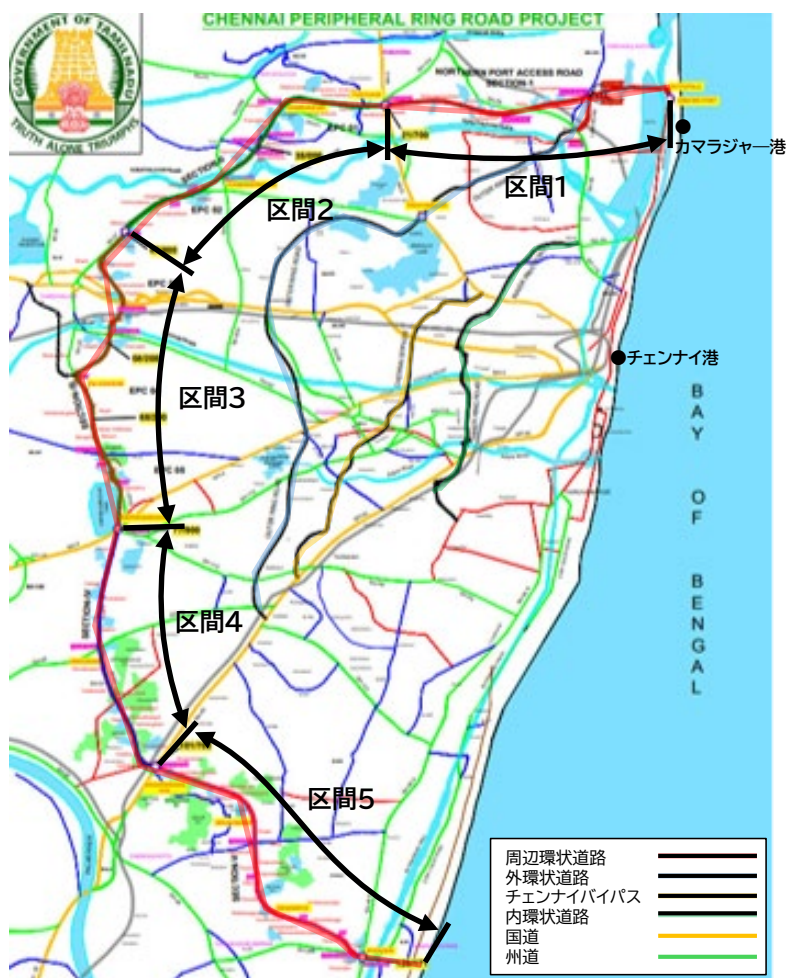
チェンナイ市中心部にあるチェンナイ港の処理能力不足が問題となる中、チェンナイ市北部に位置するカマラジャー港へのアクセス改善が近年課題であったことを受け、タミル・ナドゥ州政府が

日本の円借款も活用しつつ、カマラジャー港への接続性改善に取り組むものとして、環状道路の整備が行われている。既存のバイパス道路や環状道路の更に外側に整備される環状道路であり、州政府によると2028年中に全区間が完了する予定となっている。

表 4-3 チェンナイ周辺環状道路プロジェクト

区間	延長(km)
(区間1) Northern Port Access Road - Ennore Port to Thatchur on NH-5	25.4
(区間2) Thatchur on NH-5 to Start of Thiruvallur Bypass	26.1
(区間3) Start of Thiruvallur Bypass to Sriperumbudur on NH-4	30.1
(区間4) Sriperumbudur on NH-4 to Singaperumalkoil on NH-45	23.8
(区間5) Singaperumalkoil on NH-45 to Mamallapuram	27.47
合計	132.87

(出典)Government of Tamil Nadu HP より



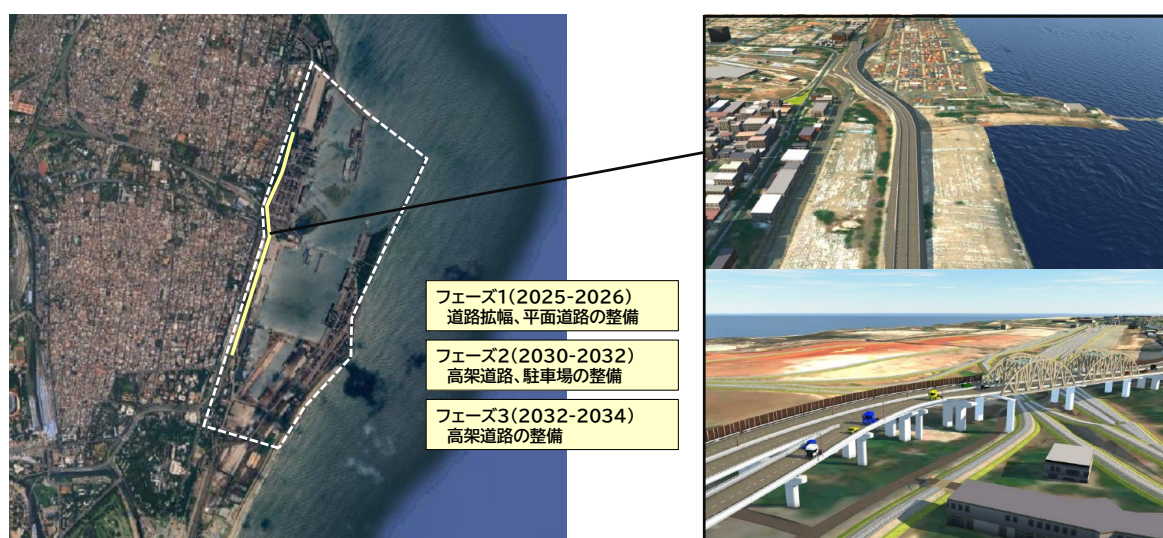
(出典) Government of Tamil Nadu HP より作成

図 4-3 チェンナイ周辺環状道路プロジェクト計画箇所図

4.1.4. チェンナイ港における取組み

チェンナイ港では、港湾内における円滑な貨物の処理のため、既存道路の拡幅や高架道路の整備、車両の駐車場の整備を計画している(図 4-4)。これにより、港湾内における自動車輸送の円滑化を図り、港湾の処理能力の向上を図っている。

フェーズ 1 では、既存道路の拡幅や平面道路の整備、フェーズ 2 からフェーズ 3 にかけては高架道路の整備や駐車場の整備が計画されており、2034 年までに整備される予定となっている。



(出典)Google Map より作成

(出典) Chennai Port Authority より作成

図 4-4 整備イメージ (フェーズ 3 完了時)

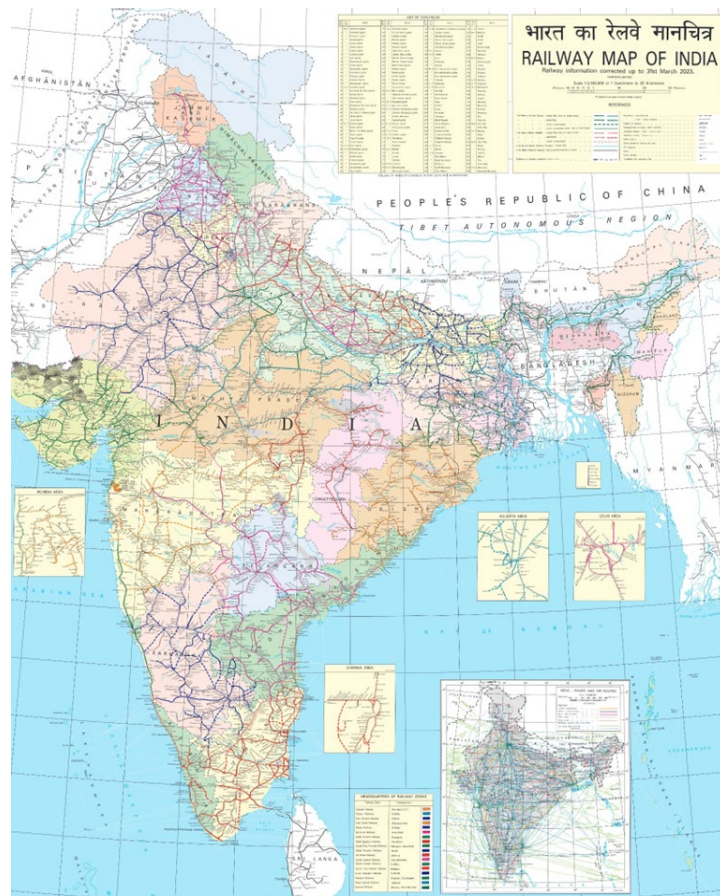
4.2. 鉄道

4.2.1. 整備状況

インドの鉄道の総延長は 67,000km 以上にわたり、世界でも有数の鉄道網を持つ (図 4-5)。

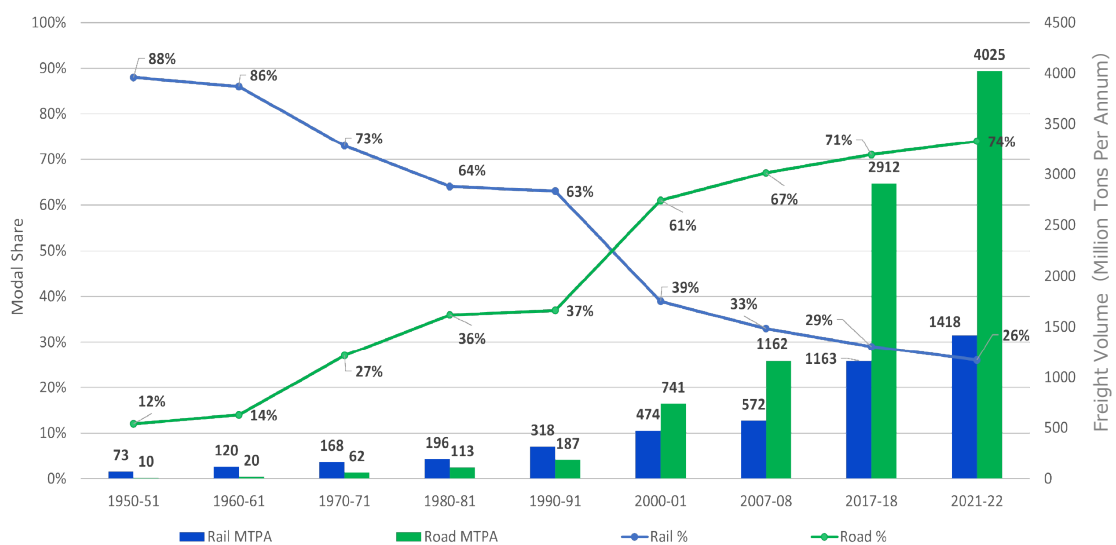
しかしながら、「インドにおける物流実態調査 (日本貿易機構 (JETRO))」によると 2005 年以降 2020 年までで道路延長が約 381 万 km から約 639 万 km になっているのに対し、鉄道の総延長は約 6.3 万 km から約 6.7 万 km となっており、近年は道路網への投資を優先し、鉄道網への投資が欠如したことを背景として、貨物に占める鉄道輸送のシェアは下落し、2020 年代では 3 割程度に留まっている(図 4-6)。

一方で、インド全体の貨物としては増加しており、既存鉄道の輸送能力の増強が課題となっている。



(出典)Survey of India HP より

図 4-5 鉄道網図



(出典)Dedicated Freight Corridor Corporation of India Limited HP より

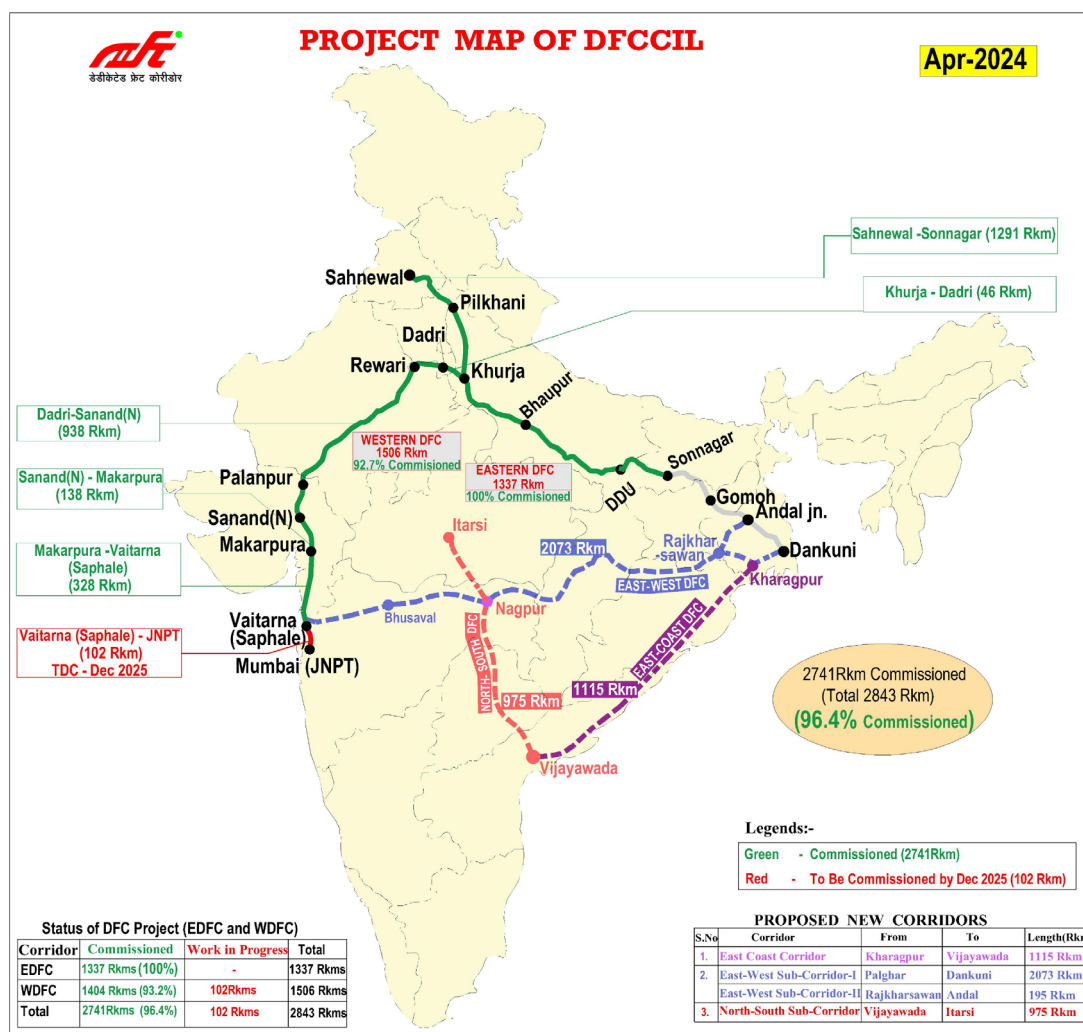
図 4-6 輸送分担割合の推移(自動車/鉄道)

4.2.2. 鉄道の輸送力向上に向けた取組み

既存の鉄道の輸送力の増強や脱炭素に向けた取組みが求められる中で、鉄道の輸送力を強化するために貨物専用鉄道(DFC(Dedicated Freight Corridor))の整備が進められている。

現在、Eastern DFC 及び Western DFC は事業認可を受け事業着手し、2024 年 4 月時点での進捗率は 96.4%となっている(図 4-7)。


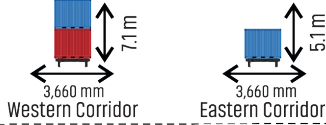
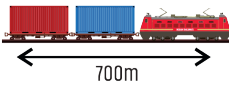







ダブルスタック輸送にも対応(図 4-8)し、大量輸送による輸送力不足の解消を図るとともに、自動車輸送から鉄道輸送へのモーダルシフトが促進され、物流における CO2 排出量が削減されることが期待されている。



(出典) Dedicated Freight Corridor Corporation of India Limited HP より

図 4-7 DFC 計画箇所図

DESIGN FEATURES

Moving Dimensions	Indian Railway	Dedicated Freight Corridor
Height (+66%) Width (+14%)		
Train Length (Double)		
Train Load (>Double)		
Axle Load (+30%)		
Average Speed (+160%)		
Traction	Electrical (25 KV)	Electrical (2x25 KV)
Signaling	Absolute / Automatic with 1 Km spacing	Automatic with 2 Km spacing in Automatic territory

(出典) Dedicated Freight Corridor Corporation of India Limited HP より

図 4-8 DFC の特徴

4.3. ICD

4.3.1. インドにおける ICD の役割

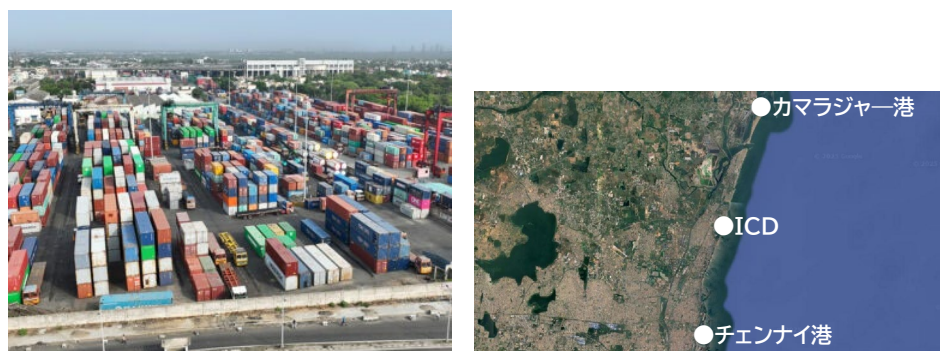
インドにおける CFS(Container Freight Station)は、オフドックコンテナヤードとしての機能を持ち、一般に ICD(Inland Container Depot)とされる機能に類似することから本報告書では CFS と ICD を総称して ICD とする(図 4-9)。

ICD は港湾の近くに多く立地し、輸出入貨物の取り扱い、保管、コンテナのデバンニング、バンニング、通関処理がなされる(図 4-10)。

今般調査したチェンナイ港及びカマラジャー港の背後に位置する ICD では、混載貨物のデバンニング等を主な目的とした CFS の機能に加えて、オフドックコンテナヤードとしての機能があり、

本船から荷下ろしされた貨物を港湾に溜置くことなく ICD に移送することで、港湾の機能不足を補完する役割を担っている。

チェンナイ港のコンテナターミナルを運営する DP WORLD へのヒアリングによると、輸入されたコンテナはコンテナターミナルから背後の ICD に 1 日から 1.5 日で移送されるとのことである。



(出典) Sanco Trans Limited HP より

図 4-9 ICD の様子

一方で、内陸部に位置する ICD には貨物鉄道の線路が引き込まれ、鉄道輸送との結節点としての役割も担っている。ICD はチェンナイ港から約 350km も離れたところに位置するものもあり、ひとつの港湾が広い背後圏を抱えていることがわかる。

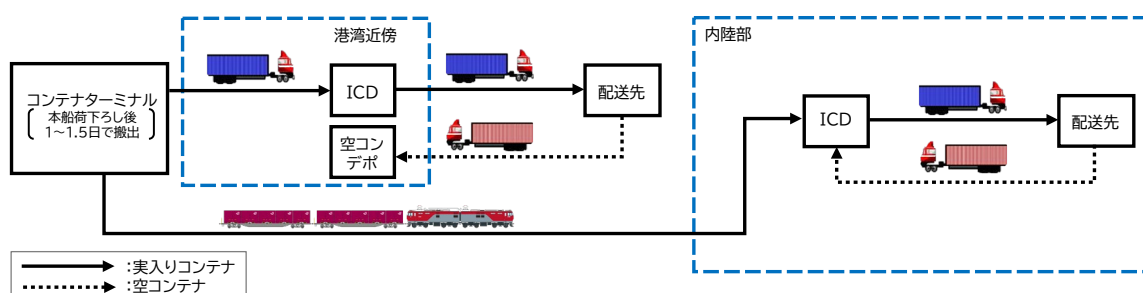


図 4-10 ICD を利用する場合のコンテナの流れ（輸入）

チェンナイ港とカマラジャー港では、約 230 万 TEU のコンテナ貨物を取り扱っているが、チェンナイ市内の ICD では、約 150 万 TEU の取扱いがあることに加え、内陸部の ICD に輸送されるコンテナ貨物があることも踏まえると、コンテナ貨物の大部分が ICD を経由して輸送されており、ICD がコンテナ貨物輸送において大きな役割を担っていることがわかる(図 4-11)。

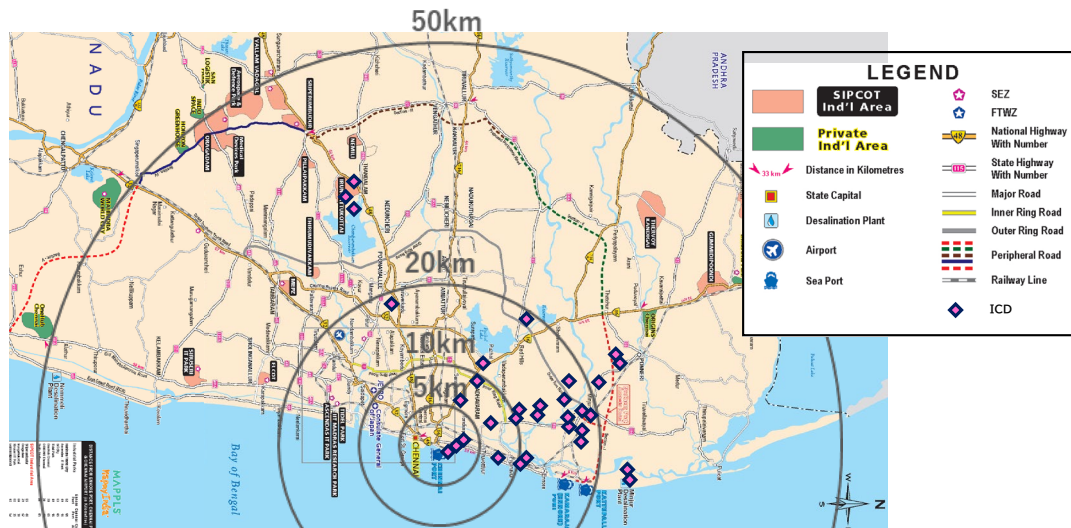


図 4-11 チennai港周辺の ICD の立地状況

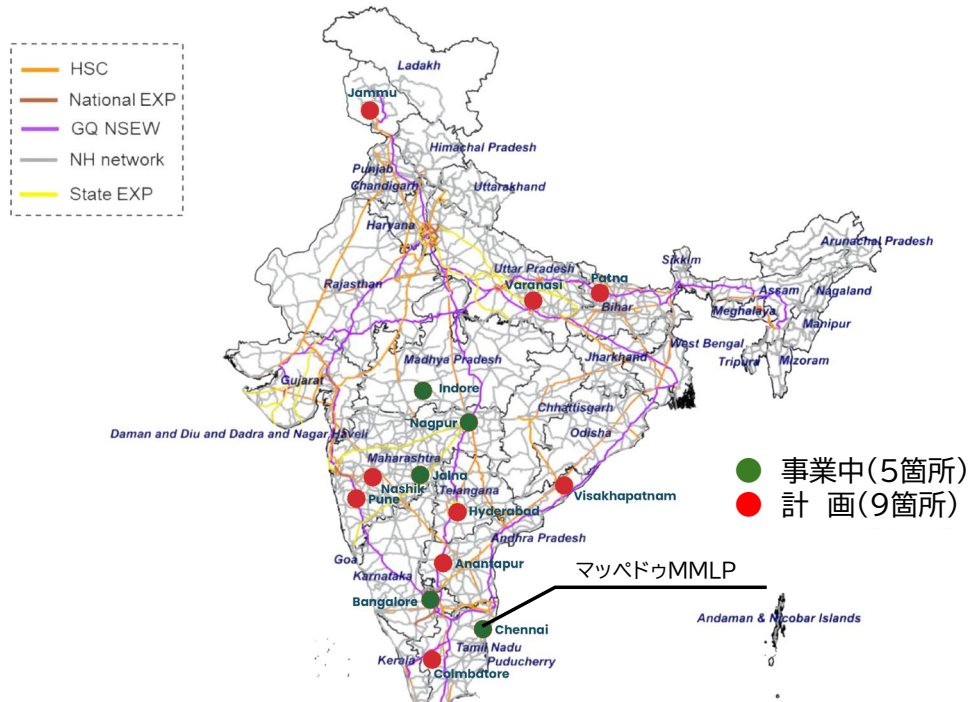
4.3.2. マルチモーダル・ロジスティクス・パーク

物流コストとリードタイムの削減、渋滞の軽減等を目的として、インドの国道公社である National Highways Authority of India(NHAI)の 100%子会社の National Highways Logistics Management Limited(NHML)がマルチモーダル・ロジスティクス・パーク(Multi Modal Logistics Park(MMLP))の開発を進めている(図 4-12 及び図 4-13)。MMLP は Public Private Partnership(PPP)方式で実施され、土地の提供は政府が行い、設計・建設・運営等は民間企業が行う。MMLP は貨物の集積、分散、保管、可航、配送など多機能を一元管理し、道路、鉄道、内陸水路、航空など複数の輸送モードを統合する大規模な施設であるのに対して、ICD は輸出入貨物の取り扱い、保管、コンテナのデバンニング、バンニング、通関処理が主な機能であり、規模も MMLP と比較すると小規模なものとなっており担う役割は異なる。しかし、広いコンテナヤードを有し、港湾の機能を補完できることや、線路が引き込まれ鉄道輸送が活用できることから港湾背後の渋滞軽減も期待できるという点は、共通する利点であるといえる。



(出典) National Highways Logistics Management Limited HP より

図 4-12 MMLP のイメージ

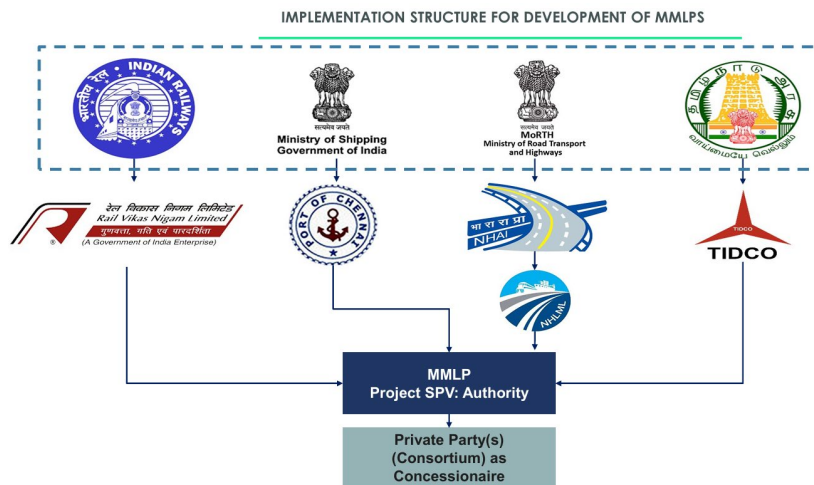


(出典) National Highways Logistics Management Limited HP より

図 4-13 MMLP の計画箇所図

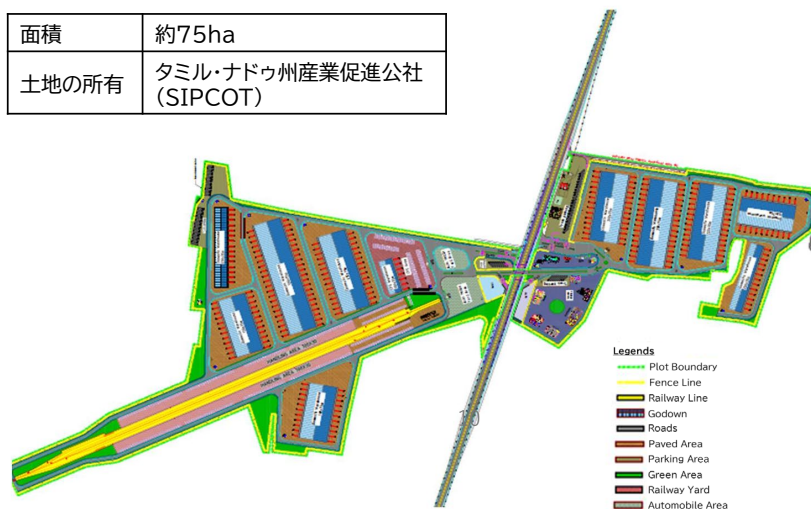
チェンナイ港の背後圏では、マップドゥにおいて NHLML、インド鉄道省の公共セクター企業である Rail Vikas Nigam Limited(RVNL)、Chennai Port Authority、タミル・ナドゥ州政府の開発公社である Tamil Nadu Industrial Development Corporation

Limited(TIDCO)の4者共同で MMLP の開発が進められており、設計や建設、運営等に関しては Reliance Industries Limited が請負っている(図 4-14 及び図 4-15)。



(出典) INFORMATION MEMORANDUM MMLP CHENNAI AT MAPPEDU より
 図 4-14 マップドゥ MMLP 開発の実施体制

面積	約75ha
土地の所有	タミル・ナドゥ州産業促進公社 (SIPCOT)



(出典) INFORMATION MEMORANDUM MMLP CHENNAI AT MAPPEDU より
 図 4-15 マップドゥ MMLP のマスタープラン

5. 考察

5.1. 日本における港湾と背後圏の接続性向上に資する取組みの方向性

日本とインドの現状と課題における類似点と相違点を整理し、日本における港湾と背後圏の接続性向上に資する取組みの方向性を検討する。

5.1.1. 地理的条件及び輸送方法

インドは、広大な国土をもち、ひとつの港湾が抱える背後圏も広いことから、自動車輸送に加えて、鉄道輸送が非常に大きな役割を担っている。

一方で、日本は島国で長い海岸線をもち、港湾数も多く存在することに加え、国土もインドに比べ小さいことから、ひとつの港湾が抱える背後圏は狭く、内陸輸送における鉄道輸送の優位性は低く、自動車輸送に大きく依存してきた。

このように、日本とインドは地理的条件が大きく異なるものの、自動車輸送が大きな役割を担っているという点は類似している。

5.1.2. 物流課題

日本の臨海部では、交通渋滞が発生していることに加え、特に都市部近郊の港湾では背後圏の土地利用は進み、必要な用地を確保できないことが深刻な課題となっている。インドにおいても、都市部における交通渋滞や港湾背後の用地不足が発生しており、交通渋滞及び港湾背後の用地不足は共通する課題である。

一方で、日本におけるいわゆる「物流の 2024 年問題」による輸送力の不足については、インドにおいては、日本のように深刻な問題となっていないようである。

5.1.3. 物流課題に対する取組み

交通渋滞に対しては、前述のとおり CONPAS の導入や都市高速道路の整備などの取組が鋭意進展しているものの、これらはいわゆる対処療法であるといえる。コンテナ取扱量が今後も増加していく中で、交通渋滞問題を解決するためには、トラックドライバー不足などへの対応と相まって、港湾と背後圏を行き来するトラック交通量自体を削減することが求められるのではないだろうか。

港湾背後の用地不足に対しては、インドでは港湾に貨物を溜置くことなく、ICD へ移送することにより港湾の機能を補完し対応している。ICD の主たる利用が空コンテナ置き場である日本の

ICD とは異なる利用方法で物流課題への対応を図っており、日本においてもインドの ICD の活用方法を参考として ICD の活用を拡大していくことで港湾背後の用地不足など、直面する課題への対応策となると考えられる。

5.2. ICD 活用拡大に向けた提案

ICD 活用の拡大に向けて、次のとおり提案する。

5.2.1. ICD を活用した輸送分離による物流の効率化

図 5-1 は、港湾と荷主の間の輸送を分離するイメージ図である。コンテナラウンドユース (CRU) を活用することにより、内陸の ICD を輸入荷主の空コンテナ返却先および輸出荷主の空コンテナの引取先とすることで空コンテナの輸送距離が大きく削減されると同時に臨海部を走行するトラック交通量を減少させる効果を持つこととなる。もちろん、CRU の実現にはまだまだ課題が山積しているが、臨海部における交通渋滞の解消を目指すのであれば、既往の施策に加えて内陸の ICD の整備・運営、それを活用した CRU の実現にもっと注力すべきであると考えられる。

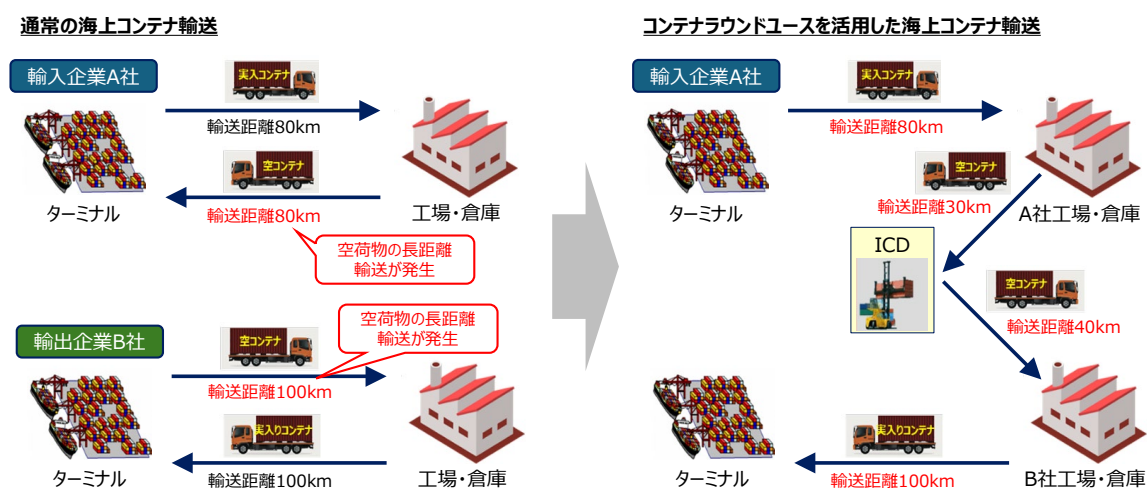


図 5-1 コンテナラウンドユースのイメージ

5.2.2. 港湾運営会社による ICD の運営

ICD の運営は公設民営で行っているものや、民間事業者が整備し運営しているもの等があるが、コスト面の課題がある反面、トラックドライバー不足や環境への配慮が高まっている等の社会的な要請に対応していくためには、公共が一定の関与を持ち、活用拡大を図っていく必要がある

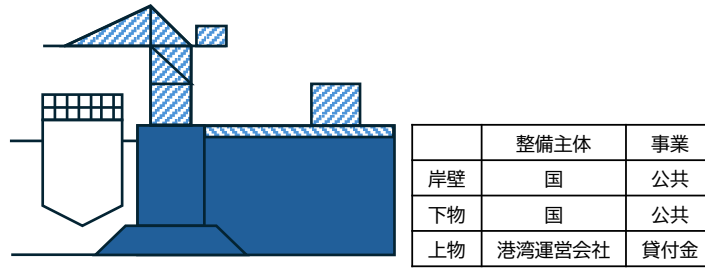
と考える。一方で、公共だけで整備する場合、予算の自由度が低いことや事業を進めるにあたっての手続きが多いことなどから、ユーザーのニーズ等に対する機動的な対応が難しい。インドにおいても、DFC や MMLP の整備にあたっては、政府系の企業が実施することで公共の役割を担いながらも機動的に事業実施が図られている。

「港湾運営会社制度」により港湾運営会社がコンテナターミナル等を一体的に運営している日本の港湾においては、ICD の運営を港湾と一体的に港湾運営会社が行うことで、ユーザーのニーズに柔軟に対応していくことが可能であり、また、ICD の整備においても「港湾運営会社制度」を適用することで港湾コストの低減を図ることができると思う。

港湾運営会社方式を適用している高規格コンテナターミナルでは、岸壁と背後荷さばき地の下物は国が整備、所有し、その上に整備する荷役機械や上屋等は港湾運営会社が無利子貸付金制度等を活用しながら整備を行っており、運営にあたっては、国が港湾運営会社に対して港湾法に基づく長期貸付を行い、港湾運営会社がターミナルオペレーターに貸付を行っている。

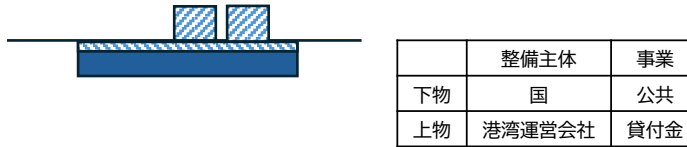
整備時に無利子貸付金制度を活用することでイニシャルコストの低減を図ることができることや、国から港湾運営会社に対しては低廉な賃料で貸し付けられることにより、港湾コストの縮減を図ることができる。

同様に ICD の整備にも適用していくことで ICD を活用した輸送におけるコストの低減を図ることが可能である。また、港湾運営会社が運営する港湾と一体的に運営していくことで、例えば紐づく港湾と ICD を一緒に利用する場合にはインセンティブを与える等の一体的なポートセールスを展開することにより ICD 活用拡大が期待できる（図 5-2）。



国 →(長期貸付)→ 港湾運営会社 → ターミナルオペレーター

↓ 高規格コンテナターミナルにおける
港湾運営会社方式をICDに適用



国 →(長期貸付)→ 港湾運営会社 → 船社・運送事業者

図 5-2 港湾運営会社方式の ICD への適用イメージ

謝辞

本報告書の執筆にあたっては、インド現地調査にてご対応いただきましたチェンナイ・ポート・オーソリティ（Chennai Port Authority）等の皆様をはじめ、本研修にてご講義いただきました講師の皆様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、2025 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も熱心かつ丁寧な御指導を頂いた北日本港湾コンサルタント株式会社代表取締役の眞田様、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) 読売新聞オンライン
- 2) 日本ロジスティクスシステム協会（JILS）「ロジスティクスコンセプト 2030」
- 3) 国土交通省 HP
- 4) 国土交通省近畿地方整備局 HP
- 5) 国土交通省近畿地方整備局浪速国道事務所 HP
- 6) 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 HP
- 7) 阪神国際港湾株式会社 HP
- 8) Ministry of Road Transport & Highways HP
- 9) National Industrial Corridors Development Corporation HP
- 10) National Highways Authority of India HP
- 11) Government of Tamil Nadu HP
- 12) Dedicated Freight Corridor Corporation of India Limited HP
- 13) National Highways Logistics Management Limited HP
- 14) INFORMATION MEMORANDUM MMLP CHENNAI AT MAPPEDU
- 15) 「インド物流事情調査」(一般社団法人 国際フレイトフォワードーズ協会)(令和 7 年 3 月)
- 16) 「インドにおける物流実態調査」(日本貿易振興機構(ジェトロ)新興国ビジネス開発課ニューデリー事務所)(2022 年 2 月)