

世界港湾の動き

IAPH日本フォーラム

第49号

2020.7



写真提供 東京港埠頭株式会社

- 巻頭言 公益社団法人日本港湾協会理事長 須野原 豊
- 国際港湾協会の最近の動向 国際港湾協会事務総長 古市 正彦
- 「東京港埠頭株式会社」からの報告
東京港埠頭株式会社代表取締役社長 服部 浩
- Ports & Harbors
(2019年9月10月号及び2019年11月12月号)掲載文献の紹介(11篇)
- 会員一覧

国際港湾協会日本会議

国際港湾協会日本会議
IAPH日本フォーラム
(第49号)

目次

I) 巻頭言	港湾の変革と日本港湾協会				
	公益社団法人日本港湾協会理事長 (国際港湾協会日本会議副会長)	須野原 豊			1
II) 国際港湾協会の最近の動向		国際港湾協会 事務総長	古市 正彦		4
III) 表紙写真提供	東京港埠頭株式会社からの報告—「都市型総合港湾・東京港」を目指して				
	東京港埠頭株式会社 代表取締役社長	服部 浩			7
IV) Ports & Harbors 掲載文献の紹介(11編)					14
1) 2019年9月10月号					
(1) 港湾デジタル化 (港湾情報の電子化) が目指す普遍的目標					
	関東地方整備局 港湾空港部 港湾計画課	吉田 隼斗			15
(2) サイバー攻撃の連鎖	関東地方整備局 港湾空港部 港湾計画課	吉田 隼斗			20
(3) 嵐に備えよ—被害補償算定モデルを活用して					
	中国地方整備局境港湾・空港整備事務所総務課	成富那奈子			23
(4) 港湾計画も情報技術の活用を求めている					
	九州地方整備局北九州港湾・空港整備事務所第二工務課	高嶋 紀子			27
(5) 港湾の更なる規模、機能の拡大 (シンガポール港、ロンドン港)					
	近畿地方整備局神戸港湾事務所企画調整課	山本 濤			32
(6) 台湾の洋上風力発電推進への熱意					
	東北地方整備局 港湾空港部 港湾計画課	阪本 明優			37
2) 2019年11月12月号					42
(7) 港湾の将来のため、賢明な判断を					
	近畿地方整備局港湾空港部クルーズ振興・港湾物流企画室	桑田 光明			43
(8) シンガポール港はデジタル化のその先を見ている					
	北陸地方整備局 港湾空港部 クルーズ振興・港湾物流企画室	高原 一綱			47
(9) シミュレーションで遠い将来を見る					
	北海道開発局港湾空港部港湾計画課	曾川宏 彬			52
(10) テクノロジーが変えるインドの港湾					
	四国地方整備局港湾空港部港湾計画課	岡田 銀河			59
(11) メキシコの港湾投資がもたらす恩恵					
	中部地方整備局名古屋港湾事務所第二建設管理監室	金澤 宜大			64
V) 会員一覧					68
VI) 編集後記					70

巻 頭 言



須 野 原 豊

(公社)日本港湾協会副会長理事長

(国際港湾協会日本会議副会長)

港湾の変革と日本港湾協会

日本においては、港湾は産業の集積拠点であるとともに貿易の窓口であり、インバウンドだけではなく、国内の人々にとっても旅客の交流の拠点、物流拠点です。日本の港は地域造り、街造りの中心的役割も担っています。

2020の年初から新型コロナウイルス(COVID-19)の感染は、中国武漢から瞬く間に世界に広まり、日本においても4月7日に緊急事態宣言が発せられて、航空、船舶等による国際間の移動制限、国内では外出や移動の自粛が要請され、私たちの生活は大きく変化しています。近年、インバウンド需要を経済活動の重要なファクターとして施策を進めてきた我が国は、今回の感染症の拡大で新たな課題を突きつけられました。港湾関係については、ダイヤモンドプリンセス号内の集団感染は記憶に新しいところですが、昨年まで順調に拡大していたクルーズ船の寄港は、現状では仕切り直しの状態です。

このような中、私の所属する日本港湾協会は公益社団法人として活動をしています。活動の主眼は、主に我が国の港湾の整備、振興です。IAPH日本会議の会員の

ほとんどの方が協会の会員としてもご支援、ご協力いただいています。ここで日本港湾協会の活動についてご紹介いたします。

日本港湾協会は1922年10月12日に設立され、再来年の2022年には創立100周年を迎えます。現在の会員数は団体会員、個人合わせて約1100で、7:3の割合です。主な活動は全国港湾知事協議会、全国市長会港湾都市協議会、港湾海岸防災協議会、日本港湾振興団体連合会とともに、港湾関係の予算の確保や税制等の諸制度の充実が図られるよう、国や関係機関に要望等を行う、港湾の整備・振興に関する諸活動です。

広報・啓発・振興活動として、小中学生に港湾に関する啓発資料を作成して配布。また、みなと博物館ネットワーク形成を支援しています。さらに、海の月間の諸行事や国際津波・沿岸防災技術啓発事業に参画しています。

港湾政策研究事業では、港湾政策研究所を中心に、港湾の物流動向や港湾保安、洋上風力発電、港湾物流の高度化に関する調査・研究を進めています。港湾における危機管理・安全対策として、災害時などにおける港湾の事業継続計画(BCP)策定や危機管理、SOLAS 条約に対応する港湾の制限区域の保安規定の策定、所用の保安設備の設置等について関係者に助言を行っています。各地域の港湾の長期的ビジョンの策定、各港の長期構想の策定についても調査に参画。港湾ターミナルにおけるITを活用した出入管理の高度化、船舶接岸の自動化、洋上風力発電の導入が円滑に進むようアドバイスを行っています。

国際交流活動では、日中韓3カ国の北東アジア港湾協会長会議を3カ国の持ち回りで開催するほか、洋上風力発電、自動化ターミナル、自動係留などの課題について海外事例を収集しています。

研修・講習については、会員、港湾管理者職員、港湾関係者を対象に港湾行政、物流関係の研修を行うとともに、港湾施設保安職員講習の実施と港湾保安管理士の認定を行うことで安全と効率よい港湾を目指します。

出版等事業では、情報誌「港湾」を毎月発行。「豊かなウォータフロント」フォトコンテストを実施。更に、港湾の諸活動が優れ、港湾、地域の活性化に寄与して、「港の元気」を高めた港湾を読者の投票により、毎年1港選定して「ポート・オブ・ザ・イヤー」として表彰しています。今年は岩手県の釜石港が選定されました。

そのほかでは、毎年、港湾の整備・振興、管理運営等に関して特に優れている方や事業に対して、日本港湾協会賞、港湾功労者として表彰しています。

以上が日本港湾協会の活動概要ですが、今年は新型コロナウイルスの感染拡大により、5月27日に佐世保市で開催する予定であった定時総会は、6月17日に東京で小規模の開催となりました。また、各種委員会もテレビ会議の併用など、従来の手法を大幅に変更して事業を進めています。非効率な業務の進め方を見直し、よりスリムな業務執行に変革する良い機会ととらえて作業中です。

コロナクライシスを契機に、世界の港湾では、IoTの進化やAI活用、ターミナルの自動化・遠隔操作化が益々進むでしょう。残念ながら、日本の港湾は世界と比べターミナルの自動化などでは既に周回遅れとなっています。これを変革の良いチャンスとして、早急に安全で効率的な港湾貨物の物流システム構築を進めたいところです。インバウンドの柱の一つのクルーズ船については、施設面での防疫対応が求められます。更には生産拠点の再配置や、リモートワーク等地域の業務拠点造り、国内物流のシームレス化への対応も視野に入れて、世界レベルの港湾になるよう努力が必要です。

日本港湾協会としても港湾を巡るこれら諸課題に的確に対応できるよう調査・研究を進めて参ります。

国際港湾協会の最近の動向



古市正彦

国際港湾協会 事務総長

これまでの 65 年に渡る IAPH の歴史の中でも初めてのことで、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大の影響によって、2020 年 3 月 17 日(火)～19 日(木)に予定されていた 2020 年 IAPH アントワープ総会は順延を余儀なくされました。当初は、2020 年秋への順延を想定していたものの、新型コロナウイルスのリスクは長期間に及ぶ可能性が高いこと、さらには会議に関わる皆様の健康維持を最優先事項と捉え、2021 年まで順延することが IAPH 役員会で確認されました。それに伴って、2021 年に予定されていた IAPH バンクーバー総会も連動して 2022 年に移行することとなりました。今後 2 年間の IAPH 総会の新しい日程については以下の通りですので、皆様の積極的なご参加をお願いする次第です。

2021 年 IAPH アントワープ総会¹:2021 年 6 月 23 日(水)～25 日(金)

2022 年 IAPH バンクーバー総会:2022 年 5 月 16 日(月)～18 日(水)

また、空席となっていた中南米地域の副会長については、選挙を行った結果、ブラジル・アス港 CCO の Ms. Tessa Major 氏が選ばれました。彼女の任期は前任者の任期を引き継ぐため 2021 年 6 月のアントワープ総会までとなります。

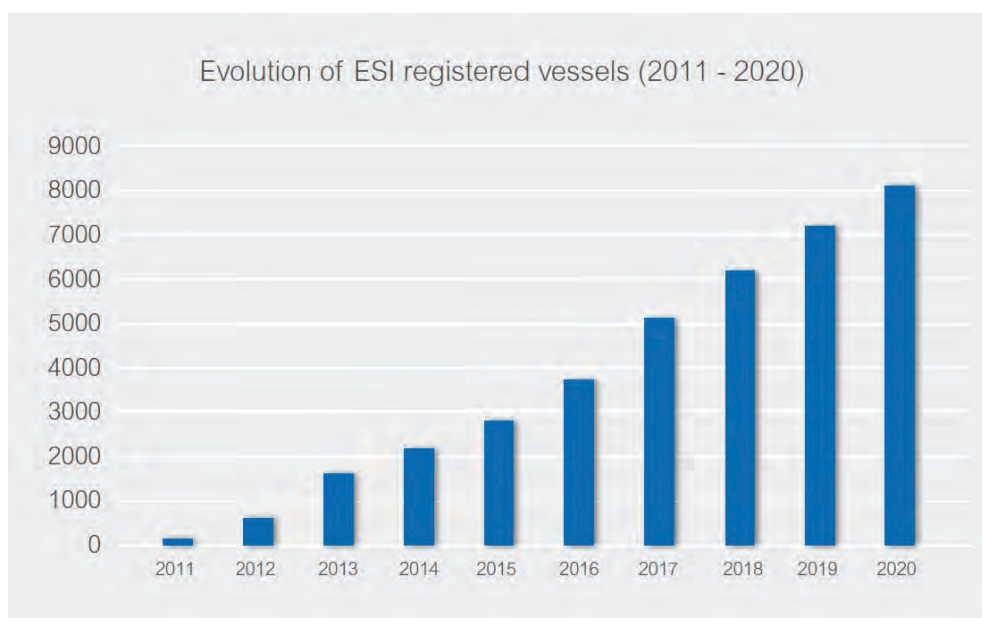
一方で、2020 年 1 月 28 日(火)にバルセロナにおいて IAPH 役員会が開催されるとともに、アントワープ総会の順延によって開催できなかった IAPH 役員会がオンライン会議形式で 6 月 10 日(水)に開催されました。これらの役員会では、これまでの技術委員会の在り方の見直しを含む、今後の IAPH 活動の重点分野と組織の在り方について議論されました。また、IAPH のイニシアチブによって開発され、ロッテルダム港を中心としたボランティアのワーキンググループによって運営されてきた ESI(Environmental Ship Index)プログラムを IAPH 本体に移行させ、プログラムに参加する船舶から必要な費用を調達する新しい体制とする方向性が確認されました。現在は、2020 年 10 月からの新しい ESI プログラ

¹ <https://www.worldportsconference.com/>

ムの運用を目指して、様々な手続きの準備作業を急いでいるところです。

IAPH のイニシアチブによって提唱された ESI プログラム²とは、国際海事機関(IMO)が定める船舶からの排気ガスに関する環境規制基準よりも環境性能に優れた船舶に対して入港料減免等のインセンティブを与える環境対策プログラムです。このプログラムは、船社の自主的な環境対策への取組みを促す枠組みであることが特徴です。ESI プログラムに登録した船舶は、その船舶から発生する NO_x、SO_x、CO₂ の排出量の基礎となるエンジン性能、使用燃料、航行距離、OPS 対応(陸電供給)の有無などから ESI ポイントが換算式によって算出され、付与されます(ポイントは0~100 の範囲で算出され、100 が最も環境性能が高いことを表します)。2020 年 1 月 1 日時点で 8,238 隻の船舶が本プログラムに登録し、多くの港湾でインセンティブを与えられる 20 ポイント以上のポイントを付与されている登録船舶はそのうちの 6,330 隻です。また、世界中の 53 港湾(うち 18 港は IAPH 会員港)が、自ら定めた基準によって入港料減免等のインセンティブを提供しています。わが国では、東京港と横浜港が ESI プログラムのインセンティブを提供しています。

ESI プログラムの運用費用に関しては、ウェブサイト運営費用やデータ処理費用を IAPH が負担するとともに、プログラム参加港湾には一時的に発生するウェブサイト更新経費などの費用を負担していただいております。一方で、入港料減免等のインセンティブを得ることができる登録船舶には全く費用の負担をお願いしていませんでした。しかしながら、船舶側が費用負担を求められなかったことが、2011 年からの約 10 年間で ESI プログラム登録船舶数の右肩上がりの増加要因でもあるとも考えられます。



また、この ESI プログラムによく似た制度として、グリーンアワード財団(1994 年設立)が作成した検査項目に基づき船舶の安全対策を主目的に審査を行い、それに合格した船舶に証書が発行され、当該船舶は入港料減免等のインセンティブを受けられるグリーン

² <https://www.environmentalshipindex.org/>

アワードプログラム³があります。ただし、グリーンアワードプログラムでは、認証のための会費や検査料を登録船が負担することとなっている点が ESI プログラムと異なります。2020 年 1 月 1 日時点でグリーンアワードプログラムに参加している船舶数は 243 隻、インセンティブを提供している団体は 81 団体及び 39 港です。日本では、横浜港、名古屋港、北九州港の 3 港がグリーンアワードプログラムのインセンティブを提供しています。

このように大変良く似た仕組みであるグリーンアワードプログラムと同様に、ESI プログラムにおいても、2020 年 10 月より入港料減免等のインセンティブを得られる登録船舶から、必要経費の負担金として 1 隻当り年間 320 ユーロ(20,000GT 以上)【20,000GT 未満は半額の 1 隻当り年間 160 ユーロ】を負担していただくビジネスモデルに移行する予定です。さらに、両プログラムの発祥の地でもあるオランダに拠点を持ち、類似業務の実務に精通しているグリーンアワード財団に、ウェブサイトの運営、船舶データの確認・管理、さらには船上検査を含む船舶データの検査などの業務を委託する予定です。

最後に、日本の IAPH 会員港におきましても、ESI プログラムの趣旨にご賛同いただき、インセンティブ提供港になっていただくことをご検討いただきますようお願いする次第です。

³ <https://www.greenaward.org/>

「都市型総合港湾・東京港」を目指して



東京港埠頭株式会社

代表取締役社長 服部 浩

首都東京の海の玄関である東京港は、大都市の産業活動や住民の生活に必要な物資の流通を担う都市型商業港湾です。東京港の取扱貨物は、衣類や食料品、家具、家電製品、産業機械など、都市の活動に直結する品目の比率が高いことが特徴です。当社は、このような東京はもとより日本に欠かせない東京港の運営を行っております。

東京港の背後圏は、人口 4,000 万人を擁する首都圏、信越、南東北など広大な地域に及んでいます。東京港は、それらの地域で消費・生産される貨物を国内・海外各地へ円滑に一貫輸送するための海陸の結節点として広域的輸送ターミナルの役割を果たしております。

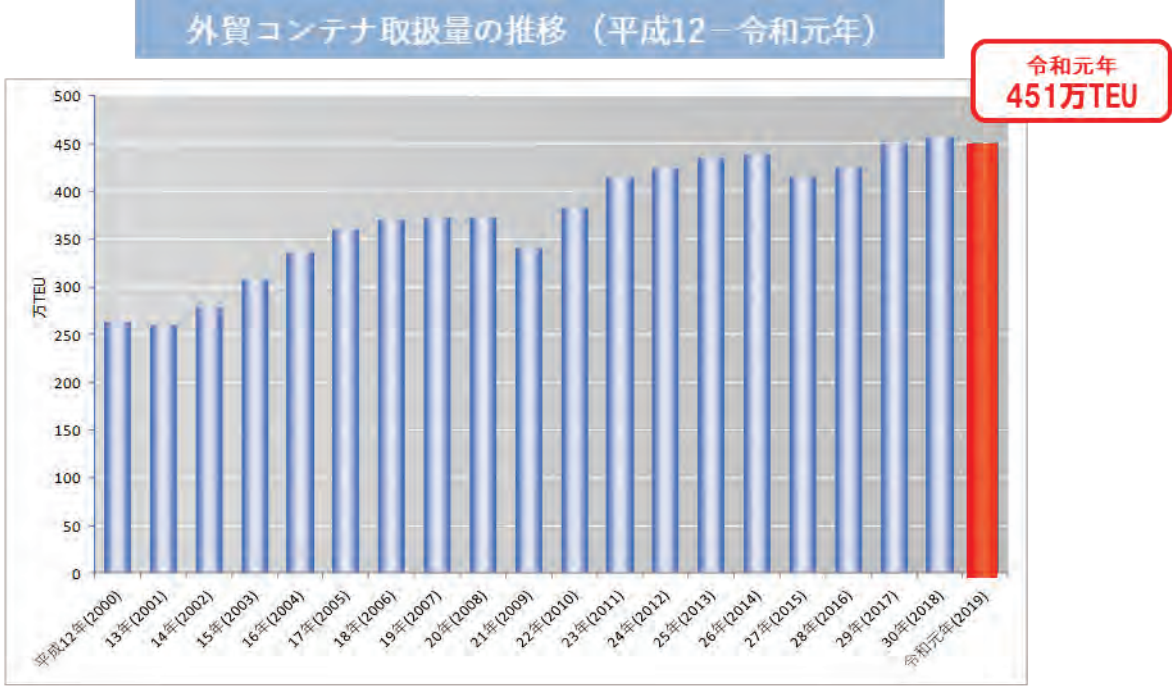
当社は、東京港における国際競争力の強化、利用者サービスの向上に向け、民営化により一層の企業性を発揮し、経営の効率化と多角的な事業展開を図ることを目的として、2008(平成 20)年に財団法人東京港埠頭公社の事業を承継し、株式会社として今年で 13 年目を迎えました。

この間、当社の基幹事業である外貿埠頭事業では、増加するコンテナ貨物を適切に取り扱うことのできる港を目指し、外貿コンテナ埠頭の一元管理化やコンテナ船の大型化への対応などに取り組んできました。その結果、東京港における外貿コンテナ貨物の取扱個数は我が国の約 4 分の1を占め、1998(平成 10)年以降連続で日本一となっております。

【コンテナターミナルについて】



東京港のコンテナ埠頭は、品川コンテナ埠頭、青海コンテナ埠頭、大井コンテナ埠頭及び中央防波堤外側コンテナ埠頭の計4つ(16バース、ガントリークレーン39基)であり、全体で約451万TEU(令和元年)の外貨コンテナ貨物を取り扱っています。



品川コンテナ埠頭は、世界的なコンテナ輸送革命の動きに対処するため、昭和42年に日本で最初にオープンした伝統あるコンテナターミナルです。アジア域内航路を中心とするコンテナ船が寄港する公共コンテナ埠頭として活況を呈しています。

青海コンテナ埠頭は、公共ターミナル3バースと、専用貸付ターミナル1バースが連続しています。埠頭背後には物流センターを擁し、東京港を代表する国際複合一貫輸送基地として稼働しています。平成21年からは、公共ターミナルを含めて、当社が全バースを一元的に管理しています。



青海コンテナ埠頭(写真提供:東京都港湾局)

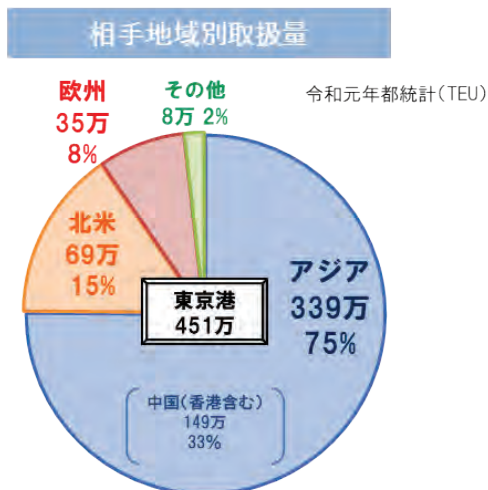
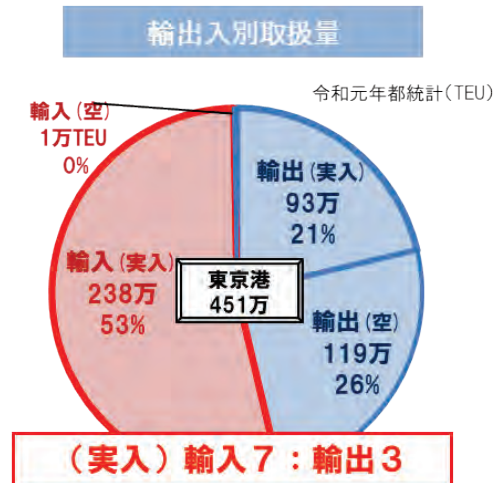
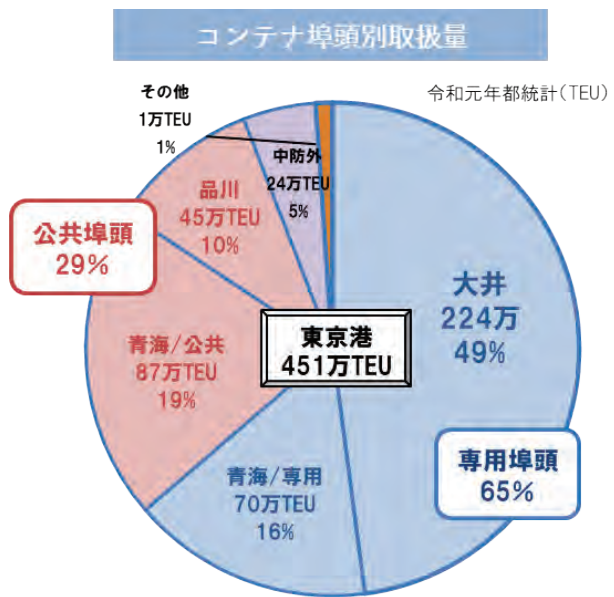
大井コンテナ埠頭は、専用貸付ターミナル7バースからなり、首都圏における国際物流の中核基地の役割を担っている日本屈指の高規格ターミナルです。埠頭背後の港湾関連用地には、コンテナ貨物関連倉庫が集中立地して、外資コンテナ貨物の日本最大級の集荷・荷捌き拠点として発展してきました。

また、近年のコンテナ船の大型化の進展及びコンテナ貨物量の増加に対応するため、中央防波堤外側に外資コンテナ埠頭の整備を進めており、平成29年11月1日にY1ターミナルが、令和2年3月23日にはY2ターミナルがそれぞれ供用を開始しています。

【外資コンテナ取扱貨物量の推移について】

近年、東京港はアジア貨物の急増により、コンテナ貨物取扱量が概ね右肩上がりです。しかし、令和元年は、米中貿易摩擦の影響など様々な要因が重なり、前年対比1.2%減となりました。

令和2年についても、新型コロナウイルスの影響による国内消費・生産の落ち込みなど輸入港である東京港にとっては厳しい状況が続くと思われます。



主要航路配船状況

令和2年1月都統計

地域	サービス頻度/月 (R2.1時点)
北米	40
欧州	10
アジア	343
うち中国	161
その他	8

【コンテナターミナルの再編・施設整備について】

一方、東京港では、季節や時間帯によっては埠頭周辺でコンテナ車両の交通混雑が発生しています。

東京港では、この問題を解決していくために、抜本的な機能強化として新規埠頭の整備と既存埠頭の再編整備を進め、東京港全体の処理能力の向上を図るとともに、短期的かつ即効性のある物流効率化策を並行して進めています。

具体的には、本年3月には、東京港で最も高規格な中央防波堤外側コンテナターミナル「Y2」が稼働し、青海コンテナ埠頭から一部のサービスが移転しました。また、今後は中央防波堤外側「Y3」の整備が計画されており、これにより、東京港全体の処理能力が高まるとともに、混雑の緩和・平準化につながり、長年の課題である交通渋滞も改善されるものと期待されています。



中央防波堤外側コンテナターミナル

【渋滞対策について】

渋滞問題は、様々な要因が複合的に絡み合っており、荷主や船社、港運事業者、陸運事業者など関係者が多岐に渡ります。全てのステークホルダーが自分の問題として捉え、それぞれの立場で一緒になって考えていく必要があります。

当社としても、ゲートオープン時間の拡大やストックヤードの設置など、円滑な港湾物流の確保のための対策を、港湾管理者である東京都港湾局と協力して実施していきます。

【新技術の活用について】

ターミナルにおける自動化や AI(人工知能)などの新技術を取り入れた取組については、大きな初期投資、港湾労働者の職域確保、ターミナルレイアウトの変更等の課題がある一方、荷役効率の向上、平準化はもちろん、作業の安全性、ヒューマンエラーの回避、労働環境の改善等の意義があるものと認識しており、港湾の近代化、国際競争力の向上のため、将来的な実現に向け、国や都の指導、支援を仰ぎながら、取り組んでまいりたいと考えております。

【海上公園事業等について】

当社は、経営理念において、「東京港が首都圏の物流基地としてだけでなく、多くの人々に親しまれ憩いのある水辺の都市空間として発展し、世界に誇る「都市型総合港湾・東京港」として飛躍していくことを目指して全力を尽くすこと」を掲げております。その実現のため、当社では、これまでご説明してきた外貿埠頭事業に加え、様々な事業を行っております。中でも、海上公園等におけるレベルの高い管理運営を中核事業の1つとして実施するほか、大小さまざまなイベントを行い、地域の賑わい創出に向けた取組を進めております。現在は、東京 2020 大会(オリンピック・パラリンピック大会)の準備や新型コ

コロナウイルス感染症の拡大防止のため、休止しているものも多くありますが、今後のイベント再開に向けては、特に東京 2020 大会後のレガシーの活用など新たな状況を踏まえて、東京都等の関係者とも協力しながら、水辺と緑を生かした魅力あるイベントをさらに積極的に展開していきたいと考えております。

【第5期中期経営計画について】

当社は、本年3月、第5期(令和2~4年度)の中期経営計画を策定しました。中期経営計画は、「今後3年間でどのような取組を行っていくのか」ということを、東京港を利用する皆さまをはじめ関係者の方々等に対して明示するものと考えており、会社にとって大変重要な羅針盤であると認識しています。

計画では、(1)物流機能を向上する取組、(2)臨海エリアを発展させる取組、(3)取組を支える組織づくりの3点を大きな柱として掲げており、今後も、本計画に基づき、各種事業を着実に実施していきます。

この中期経営計画は、当社のホームページに掲載しておりますので、ぜひ多くの皆様にご覧いただき、当社及び当社の事業への一層のご理解につながればと考えております。



当社第5期中期経営計画より引用

【おわりに】

現在、新型コロナウイルスの脅威が収束しない中、引き続き感染防止に向けた取組を

進めていく必要がありますが、当社は、こうした状況にも適切に対処しながら、各事業を通じて、東京港が「都市型総合港湾」として飛躍することを目指して全力を挙げて取り組んで参りますので、引き続きご理解とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

Port & Harbors 掲載文献の紹介 (11 篇)

2019年9月10月号 (表紙、目次)

P&H CONTENTS



12

For the digitalisation of ports to be implemented successfully, ports will need to collaborate more and share information and ideas.

September/October 2019
ISSUE 5 VOL 64

REGULARS

Comment: IAPH president introduces the new secretary-general and explores the organisation's evolution **3**

News: Relocating Da Nang port; Port of Cork customs prepares for Brexit; Increased interest in Arctic port plans **4**

In conversation with: World Maritime University's Dr. Cleopatra Doumbia-Henry talks about sustainability and co-operation with IAPH's Patrick Verhoeven **8**

Open forum: With the increasing digitalisation of the shipping sector, ports must adapt their offerings in order to meet emerging customer expectations **10**

Infographic: The key ports around the Arabian Sea have experienced significant growth in tonnage **26**

WPSP: Ports Australia unveils its online sustainability portal and showcases member projects **34**

Maritime update: The IMO's Maritime Safety Committee adopts fuel oil safety measures **36**

IAPH info: The IAPH Women's Forum Scholarship award scheme winners are announced **38**

Last word: Sabah Ports' Siti Noraishah Azizan talks about furthering gender equality in the ports industry **40**

FEATURES

Port digitalisation: Shared initiatives could improve efficiency in the implementation of digital solutions **12**

CAT modelling: Computer modelling extreme weather scenarios can prove useful for port infrastructure **14**

Port planning: Technology advances can help solve many challenges that global ports face **16**

Scaling up: The newly-built ports of Tuas and London Gateway usher in a new era of automation **18**

Container lashing: After several crew deaths, the role of regulation is evaluated for ports and ship owners **20**

Gothenburg: The strategic location of the port in the western Baltic makes it an important geopolitical player **23**

India: One year into India's cabotage policy liberalisation, the measures that are driving change are explored **24**

Compliance 2020: Ports are expected to be the enforcers of the looming IMO global sulphur cap **28**

Taiwan: The offshore wind farm development in Taichung showcases Taiwan's focus on sustainability **30**

Cyber security: As ports integrate digital technology, they find themselves at greater risk of cyber attacks **32**

Youth forum: How a graduate scheme turned into a long-term career in the ports sector for Leah Hill **33**



14



18



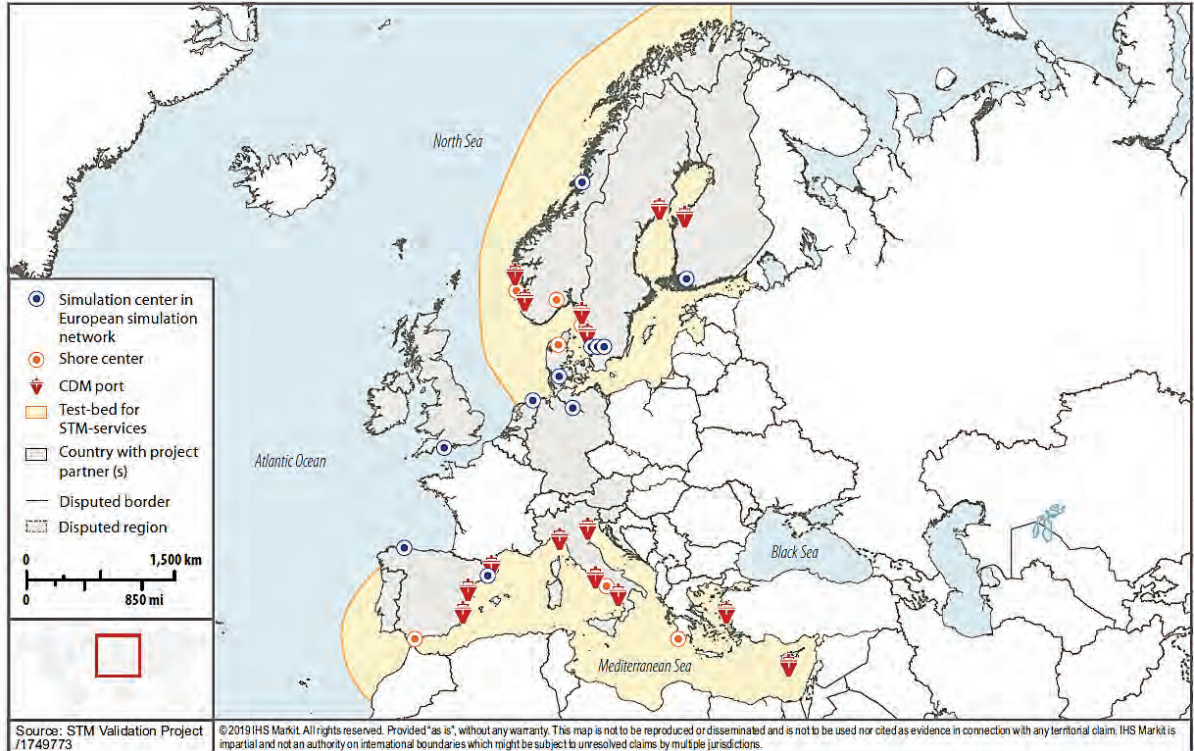
28



34

校閲者：西 島 浩 之
国際港湾協会日本会議 事務局長

Port digitalisation : Common goals



欧州での海上交通管理検証プロジェクトへの参加国

港湾デジタル化（港湾情報の電子化）が目指す普遍的目標



港湾をより効率的に運営するためには、港湾が一緒になって、共同して利用できる計画共通基盤にデータを提供する必要があります。

Charlie Bartlett 氏の報告

翻訳者: 吉田 隼斗さん

関東地方整備局 港湾空港部 港湾計画課

海運業界は一般的に、情報の共有や相互に連携することに対して消極的である。様々なアイデアや知恵を共有することで、IMO (国際海事機関) の 2050 年の CO2 排

出量目標を達成する可能性が高まるとともに、船舶の稼働率の向上により関係者全員の利益に繋がることは疑問の余地がない。しかし、連携を強化しようという試みは常に規制当局などの上位部局から発せられており、他の業界と比較すると、様々な関係者が集まるということは比較的まれである。

船主は秘密主義である。例えばある社が新しい、良かれと思ってある環境対策を新たに導入しようとしても、競争力を確保する観点で、その社を疑い、そうした対策をとらない競合者を常に見ることになる。より効率的な船舶を導入することはすべての関係者にとって、魅力的だが、効率化は船舶用船社にのみ利益をもたらし、船主の直接の投資回収(ROI)には繋がらないため、隅に追いやられる。造船段階では、どのような船舶も、たとえ、設計が同一である姉妹船でさえも、個々に異なる船内機器、施設の組み合わせで建造されるため、デジタル化(情報の電子化)を進めようとすると、特注となり、コストが上がるのが障壁となっている。

海運界からの批判はしばしば船主に向けられるが、実際のところ、港湾自体も同様の問題を抱えており、業界全体の透明性改善に向けた取り組みに対して消極的である。DP ワールド(UAE の港湾管理会社)や、APMT(マースク社の国際コンテナターミナル運営会社)のような異なる港湾または港湾グループでは、異なった港湾運営効率化指標を用いている。例えば、ある社はその効率化運営指標が、時間当たりの総移動量であるが、他社は正味の移動量であるなど、全く異なる。このような指標となる情報の横並びが弱いと、改善すべき分野が多岐にわたるにも関わらず、問題点を特定することがより困難になる。

また、各社は、入港する船との通信にも異なるプロトコル(通信規約)を使用しており、通信結果は統一されていない。どの船も、着岸、荷役するバースの利用可能な時刻に合わせてその時間に到着することが、滞船を不要とし、理想であるが、実際は、定時性は保たれず、混乱している。各船の到着と出港の時間は、ホワイトボード上で管理され、結果として船の列ができてしまう。これでは、湾内で停泊している船が待つ間、燃料を浪費し続け、環境対策のために設置された陸上発電も無意味になってしまう。

しかし、これらの問題の解決に向けた取り組みが、すでに進められている。2015年に開始された、4,300万ユーロ(4,750万USドル)のSea Traffic Management Validation Project(STM;海上交通管理検証プロジェクト)が、2019年6月に終了した。このプロジェクトには、EUが一部の資金を提供し、13カ国、311隻の船舶、12のシミュレーターセンター、そしてバルセロナ、ブローフィヨルデン、ヨーテボリ、リマソー

ル、サグント、スタバンガー、ウメオ、ヴァーサ、バレンシアの各港が参加した。この画期的なプロジェクトの目標は、船舶と港との相互の関係の改善である。プロジェクトの最初のステップは標準化であり、これにより、港湾内部での関係者間の連絡手法の改善に効果があった。このプロジェクトにより下記の3点が新たに標準化された。一つ目に、船舶と港湾との間の通信を基準化するための Port-Call message format(S-211 寄港メッセージフォーマット)、二つ目に船舶が陸側のセンターや船舶と相互に通航航路情報を交換するためのルート交換フォーマット(S-421)、そして安全にデータを交換するフォーマット(S-100)である。

プロジェクトの参加者は、これらのツールを使用することで、船主は、24%という驚異的な燃料費の節約が可能となることを示した。この節約の大部分は、適切な時間に入港するだけでもたらされている。このプロジェクトは船舶に対する多くのメリットに加えて、港湾に対しても大きな効率化をもたらす可能性がある。船の航路情報の透明性向上と、コンテナがどこからどこへと向かっているかという情報が港に提供されるようになることで、クレーンがコンテナの荷揚げと積み込みの両方を一度の往復で行うダブルサイクルやデュアルサイクルの利用が可能となったのである。この技術を使用することで、クレーンの作業速度は約2倍になる。

また、いくつかのコンテナを一度に積み込む際には、例えば4つのコンテナを一度に積み込む際は、デュアルサイクルよりも大幅に時間を短縮することが可能となる。(しかし、これらはターミナルが情報を独占している場合には困難である。)自明のことながら、ターミナルで待機する船舶の行列が減ることは、船舶の運用効率の向上を意味する。よりよい船の稼働率により、寄港船の船主はより費用軽減を期待できる。

関係者の予想よりも開発開始が遅かったにもかかわらず、マースク社(世界最大の海運会社)の、ブロックチェーン技術をベースとした国際貿易プラットフォームである Tradelane platform(トレードレンズ)は、ハパグ・ロイド(ドイツの海運会社)、とオーシャン・ネットワーク・エクスプレス(日本のコンテナ定期船会社)が、いわゆるトラスト・アンカー(信頼性を担保する関係者)の役割を担うようになったことで、かなりの求心力を得ている。このことは、単なる利用顧客へのサービスとは区別されるべきであり、むしろ正確には、顧客がこのトレードレンズをよりうまく利用できるように、顧客とマースク社のブロックチェーンサービスを横断的に利用できるようにした仕組みと言うほうが良い。

6月初旬に、CMA CGM(フランスの海運会社)と MSC(スイスの海運会社)に加え、ハパグ・ロイドとオーシャン・ネットワーク・エクスプレスがエコシステムに加盟したこ

とにより、トレードレンズはコンテナ貨物の半分以上のシェアを占めることとなった。

AP モラー・マースク社のチーフコマーシャルオフィサーである Vincent Clerc(ビンセント・クラーク)氏は、「トレードレンズに世界の主要な船社が加わることで、グローバルサプライチェーンの顧客の拡大と、デジタル化のメリットが増進している。さらに、グローバルサプライチェーン全体で増加するトレードレンズのエコシステム参加者に新たな機会を提供することができる。トレードレンズは中立的な業界プラットフォームとして、サプライチェーンをより分かりやすくなる、文書化が容易になる、そしてプラットフォームを超えた部分に新製品を導入する可能性をも提供する。」と述べている。

山鹿徳昌(ONE 取締役)は、「海運サプライチェーン全体の革新推進は非常に規模の大きいものであり、プラットフォームの進化を促進するためにリーダーシップを発揮できることにわくわくしている。」と述べている。

本稿執筆時点で、シンガポールのPSA、香港の国際コンテナターミナルサービス、パトリック・ターミナル、モダン・ターミナル、ハリファックス港、ロッテルダム港、ビルバオ港、ポート・コネクト、ポート・ベース、フィラデルフィア港のターミナル運営会社ホルト・ロジスティクスなど、約 20 の港がエコシステム・パートナーとしてサービスを受ける契約を結んでいる。

トレードレンズは、港湾や海上輸送手続きのデジタル化に貢献している。しかしそれは一部であり、それらがもたらす最も大きな影響は、船舶がターミナルに到着してから後のプロセスである。実際にコンテナの積みおろしのスピードに直接影響を与えるわけではないが、貨物の事務処理量を大幅に削減することで、港全体での作業量を減らすことができる。コンテナの移動に関与する新たな関係者をこのシステムに組み込むことができれば、より多くの潜在的なメリットがもたらされる。港湾荷役運営者は情報を入手することによってアルゴリズムやその他の技術を適用して、より適切な意思決定を行うことができるようになり、コンテナ取扱担当部局は、コンテナ取扱費用の約半分にも及ぶこともある事務処理費用を大幅に削減することができる。

このようなメリットは、広く海運業界全体に及ぶことは明らかである。船舶と港湾間の情報連携強化は、単に船舶入港時刻の最適化や在港時間の短縮だけにとどまらず、船舶の航行を無駄のないものとし、合理化することによって港湾の貨物取扱

能力の向上にも繋がることとなる。これは収益性と環境の持続可能性という双方の問題の解決策となり得る。

入港待ち船舶の滞船や、長すぎる揚げ積み貨物作業の時間間隔は、貨物の輸送において無意味なものである。歴史的にも船主は必要以上の船舶を所有しようとしなが、非効率的な港湾運営により、船主は船舶の所有が多くなる可能性が高くなる傾向となり、結果として、半分程度の貨物しか輸送していない船舶が多くなってしまっている。新しい船舶であっても稼働率が低ければ、IMOの2050年のCO2削減目標に向けた取り組みを阻害してしまう。しかし、港湾は、上記の取り組みを強化し、港湾施設、船舶、貨物の需給バランスを保つことによって現在の船舶を最も有効活用させる重要な役割を果たすことができるのである。

Domino effect of cyber attacks



サイバー攻撃の連鎖



港湾運営に技術導入を進めるほど、サイバー攻撃の衝撃は大きくなる

Peter Cook, Joe Charlaff 氏の報告

翻訳者: 吉田 隼斗さん

関東地方整備局 港湾空港部 港湾計画課

港湾へのサイバー攻撃の脅威が、世界を目覚めさせはじめている。国連貿易開発会議 (UNCTAD) は、「海上輸送レビュー2018」において、サイバー対策計画を強化するよう港湾に緊急要請するとともに、サイバー攻撃は港湾運営に潜在的に重大

な影響を与える可能性があり、その危険性は加速度的に増大していることを強調した。デジタル化と自動化が進むにしたがい、サイバー攻撃の脅威もまた拡大するばかりであり、すでに港湾に対する攻撃は始まっている。

2011年アントワープ港では、麻薬密売人に雇われたハッカーが、自動化された荷役追跡システムに侵入した。これにより、密輸品を運ぶコンテナを特定し、何の痕跡もなくそれらを運び出した。2013年には、ある警備会社が日本と韓国の子会社を攻撃し、文書、電子メール、アカウント情報およびパスワードを持ち出していたことが明らかとなった。その翌年、あるサプライヤの工場では、船からの積み下ろしや在庫品のチェックに使用されるスキャナー、そしてサイバーセキュリティロジスティクスチェーンにコンピュータに被害を与えるソフト(マルウェア)が埋め込まれていたことが発見された。このマルウェアはサーバーに侵入し、財務データ等を収集していた。

おそらく、海事業界で最も注目を集めたサイバー攻撃は、2017年6月にマルウェア“Not Petya”によって攻撃されたAPモラー・マースク社の事例ではないだろうか。3億ドルもの損失を受けた。そして、船舶代理店クラクソン社は、ハッカーから脅迫金をゆすられている過程で、顧客の機密情報が流失したことによって、株価は2.7%下落した。

最近まで、港湾施設及び船舶システムの機材と運用を監視または制御するOperational Technology(OT:運用技術)システムと、Information Technology(IT:情報技術)システムは、ITシステムへのサイバー攻撃が港湾の日々の荷役活動に影響を及ぼさないように、分離されていた。しかし、スマートポートの増加傾向が進むにつれ、OTとITのデジタル化及び一体化が進められている。これにより、効率性と生産性が向上する一方で、安全性が確保されない場合には、港の脆弱性が露呈することとなる。

2019年の6月と7月、イスラエルのハイファ港とアシユドッド港では、船の荷下ろしを行うクレーンに不具合が生じ、作業員が手動によりクレーンを操作する事態となった。これにより荷下ろし作業は大幅に遅延した。

このシステムの不具合は、港の主要な送信機に接続されたGPSシステムを介して機能するクレーンに影響を与えた。あるスタッフは、「問題は、クレーンがコンテナの位置を把握できず、ピックアップするコンテナを見つけることができない、また、揚げ積みするコンテナをどこに置くのか分からないことである。自動操作から手動

操作に戻すには時間がかかるため、港の機能がシャットダウンされてしまった。」と述べている。この問題は、クレーンの GPS システムを無効にするセンサーの使用によって最終的に解決に至った。

専門家たちは GPS の誤動作の原因について、ドローンの攻撃と軍隊行動の監視を防ぐためのロシアの策動ではないかという内容も含めた説を唱えたが、事件公表の段階では、原因について正式な見解はまだなされていない。ただし、他の港でも同様の通信妨害が発生する可能性が高まっている。

IMO 決議 MSC428(98)では、2021年1月までに、サイバーセキュリティを含む海上サイバーリスク管理を、すべての船の安全管理システムに組み込むことを義務付けているが、同様の措置を採用する港湾は、残念ながら今のところない。そのため、港湾へのサイバーリスクに関し、保険会社は、SOLAS の XI-2 章の一部である ISPS (船舶と港湾施設の保安のための国際コード)を遵守しているか否かで評価している。ただし、9.11 テロ直後に書かれた ISPS コードは、テロリズムへの対策を主たる目的で定められており、サイバーセキュリティへの脅威に対しては、十分な対応とはなっていない。

港湾はサイバー攻撃の脅威に気付き始めているが、その脅威を克服するための道のりはまだまだ長い。これは、ヨーロッパ主要国港湾の安全保障責任者が P&H に対して語った「サイバーセキュリティは港湾の安全保障上の責任ではなく、IT の問題である。」というコメントが物語っている。



嵐に備えよー被害補償算定モデルを活用して



常気象がもたらす様々な状況変化への関心の高まりは、港湾施設だけでなく海事保険市場にも影響を及ぼす。

Gabriella Twining の報告

翻訳者:成富 那奈子さん

中国地方整備局境港湾・空港整備事務所総務課

気候変動は、近年、従来に増して極端になっている。津波やハリケーン、熱波、さらには寒波などの来襲が、より大きなリスクを与える。港湾は沿岸地域に建設されていることを考えると、港湾はこのような気候の影響に大きくさらされている。そして気候変動は、港湾のインフラ施設に大きな影響を及ぼす可能性がある。この影

響は、荷役機械や大量の貨物などにも被害を及ぼし、さらにある場合には人命を失うこともある。従って、リスクを正しく評価することが海事保険にとってきわめて重要になっている。

Catastrophe Modelling(大災害モデリング)は、一般的に「Cat Modelling」(以下この記事では Cat モデリングと記述する)と省略されているが、危険な自然の出来事、つまり「Act of God:神のもたらした行為つまり天災」によって被る被害を推定するために、コンピュータを用いた計算式である。1987年に設立されたこのモデリング一式は、かなり最近開発されたものであり、主にリスクアセスメント(リスクの評価、査定)や、多くはインフラ施設や他管理している諸財産のための保険や、再保険において使用される。

Cat モデリングを利用する保険会社が港湾と海上貨物に焦点を当てたのは、2011年に起きた日本の東北での地震とそれに続いた津波、2012年ニューヨーク、ニュージャージー港に打撃を与え、30億米ドルの保険金払いとなったハリケーン・サンディ、そして2015年、中国天津港での有害で危険な貨物爆発といった大災害が起こったことに起因する。

「海事関係の諸施設が大きな被害を受けた事故が連続して起きたことが、貨物がさらされている真の被害リスクを正確に評価するため、Cat モデリングの能力をより高める必要性があることを明らかにした。」と、Risk Management Solutions(RMS)の Senior model product manager analyst(上級モデル製品管理分析専門家)である Sam Lucas 氏は本誌 P&H(Ports& Harbors)に語った。The International Union of Marine Insurance (IUMI)のプロフェッショナルパートナーである Chris Folkman 氏は、このような重大な事故が極めて大きな損失をもたらし、貨物輸送業界に大きな驚きを与えたことを付け加えながら、新たな検討が必要であることについて何度も繰り返し話した。理由は「Cat モデリングが、これまで定位置で動かない建築物を主対象にしており、海上貨物は、そこから派生する付属的なものとして扱われていたからである」。

2016年 RMS は港湾やそこに保管されている貨物にとって危険なもの、それに起因する脆弱性を明らかにするために、海上貨物モデルのソフトウェアプログラムを特別に立ち上げた。そのモデルは、ある特定の港湾やターミナルのためものを含んだ2000以上のシナリオを計算機で走らせ、「最悪の事態のみならずすべての起こりうる事態を考察するために、科学、工学、静力学、そして過去の業界の経験」を組み合わせて開発されたと Lucas 氏は説明した。このモデルの情報は、ある出来事が

起こった場合、リスクや想定される損失を算定することを必要とする利害関係者が使用できるようになっている。

さらに、このモデルは海事産業に特有の要因である高潮や、塩水の貨物に対する影響も考慮している。この情報は、AIG の報告によると、港湾の野積み場を水浸しにした高潮のため 16,000 台の車を修理不可能としたハリケーン・サンディが来襲した際に、損失を最小限に抑えるのにおいて有効であった。その 16,000 台の車は、岸壁近くの野積み場に保管されており、ただでさえ最も低い高潮レベルでも浸水被害を受けやすい場所に駐車されていた。RMS の Senior vice-president (上級副会長) である Peter Ulrich 氏によると、今回の場合、貨物モデルは「将来の港湾建設を行う場合に配慮すべき『教訓と良い経験』を得るために利用された。港湾には、それぞれの場所でそれぞれの危険があることを考慮し、特定の貨物をどの場所で保管するかを検討すべきである」ことを示した。このモデルが示した情報の成果は、港湾にとって、特に危機管理と港湾計画に関して非常に有益である。

Munich Reinsurance America 社の北アメリカの海事部門の長 Sean Dalton 氏によると、この種のモデリングは補償をする海上保険会社にとって必要不可欠なものであり、「倉庫や流通センターなど、場所が特定される保管場所において、Cat モデリングは損失の可能性を査定する際に最も有益なものとなる」と述べている。

他の海事関係の Cat モデリングソフトウェアを提供している AIR worldwide 社の Vice-president and managing director (副会長兼上級役員) でもある Shane Latchman 氏も同様の見解を示している。彼は、このモデルは、リスクを予測するものではなくリスクを評価、査定するものであると警告していた。AIR は特定の資産に対して使うことができ、また潜在的損失の現実的な数値を算定できる特有のモデルパッケージを提供している。

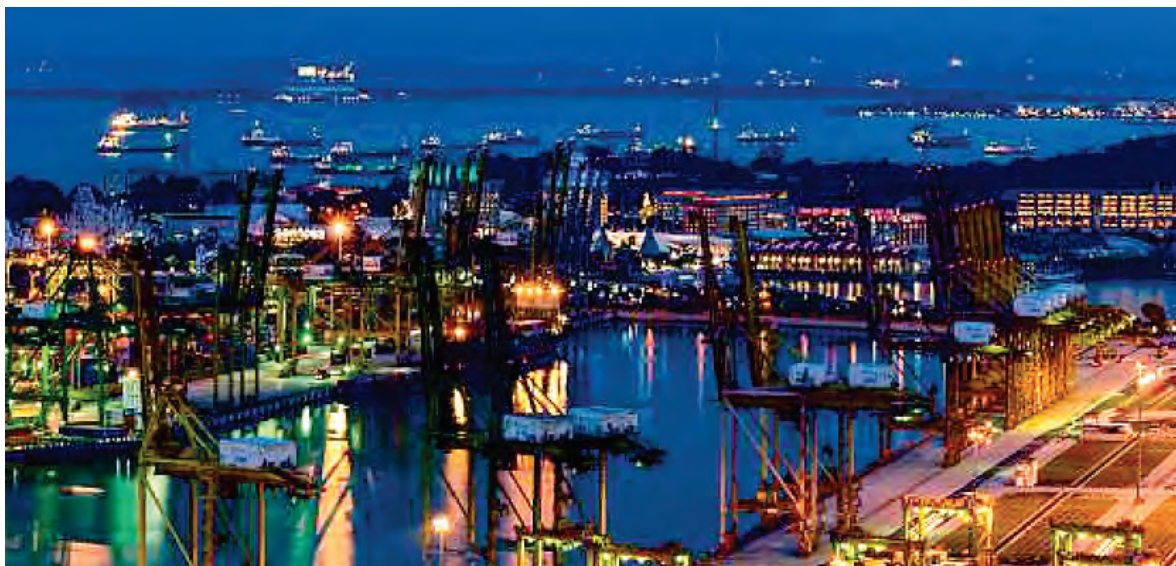
Cat モデリングが提供する他の有用な計算結果は、このモデルが地域のハザードマップや特定の場所の研究から、モデル化している特定の場所に関する自然災害のもたらす損失評価、査定を提供するということである。それゆえ AIR は例えば日本固有の地震モデルや AIR オーストラリアサイクロンモデルを開発している。これらのモデルは即時に損失を推定することが出来る。災害が起こるとすぐに、保険会社は、資産のポートフォリオにモデルを用いて算定を行う。モデルによって提供された自然災害のもたらす損失の査定は、未来の港湾計画検討のためにも使うことができる。いろいろな港湾立地地点を比較し、より被害を受けやすい地域の明確な予想を行うことによって。

「Cat モデリングの導入によって、保険業者らは正確な大災害の危険度、特定の場所とそれに応じた補償に影響を及ぼす『度合いがどれほどなものか』をたどって明らかにすることができる。」と Allianz Global 社において Senior underwriter marine liability, ports and terminals (港湾、ターミナルの上級保険査定官)である Simon Keenan 氏は述べた。海事関係に特化した Cat モデリングの開発により、港湾は保険費用の軽減できるだけでなく、港湾計画策定においても核心を分析できるようになる。これらのモデルからの計算結果を調査するだけでなく、計算過程により関心を持つべきである。

Cat モデリングは港湾の、海のもたらす様々なリスクを評価、査定するのに非常に役立っているが、さらなる改善を行う余地がまだまだある。Ulrich 氏は、貨物の追跡という話に関しては多くの未知のものが残っていると言う。「貨物が輸送されている間、どこに荷物があるのか誰も知らない。私たちは Amazon の配送品は、A 地点から B 地点への荷物を追跡できるのに、同様の方法で 5,000 万ドル相当のメルセデスベンツの自動車を追跡することはできない。大きな謎が残っている。もし私たちがそれをできるのなら、リスクをより深く理解することができるだろう」と彼は言う。この点は、港湾において貨物を保管する仕組みと密接な関連を持って考えることで解決する。荷物が港内を素早く移動するようになるにつれて、多かれ少なかれ危険な瞬間があるはずだ。それゆえ、港湾運営者や港湾計画者は常に貨物の移動プロセスにより関心を持つ必要がある。リスクが軽減されているということを確認するために。

Latchman 氏はさらに、将来 Cat モデリングの向上が港湾のインフラ施設にどのように役立つのかを説明している。中国天津港の爆破事案を引き合いに出して、彼は港湾の取扱貨物は、時間や季節によって異なっているので、港湾における貨物保管に関する追加のデータを集め、港湾が一年の中で最も危険に晒されている時を推測するためにモデルの機能を高めてはどうかと提案している。例えばもし夏期間に地震のリスクが高いと予測されている港湾で、港湾内に綿を保管していたら、火災のダメージは冬期に見られるものと比べて著しくひどいものになるだろう。それゆえ、こうしたモデルの成果を使用して、港湾や貨物蔵置計画をより良いものにしたたり、地震発生が予測される月に港湾でより多くの消防訓練を実施して港湾内の安全性を高めたりすることができる。

Planning demands smarter approach



港湾計画も情報技術の活用を求めている



翻訳者:高嶋 紀子さん

九州地方整備局北九州港湾・空港整備事務所第二工務課係長

情報技術は、世界の港湾とターミナルの運営における様々な課題を解決できる可能性がある。しかし、全ての問題に対応できるわけではない。

Jon Guy 氏の報告

世界経済は新たな局面へと変化し、港湾施設の増強需要を創出している。新興国は、新たな港湾施設整備のため、未開発の空間を提供することが可能である。一方、先進国の港湾運営は、より民間企業的運営に移行している。港湾計画を専門と

するいくつかの会社は、「新港開発の需要は、急激な増加傾向にあるわけではないが、アフリカやアジア、中央ヨーロッパにおいては、新たな港湾施設が建設されている。」と述べている。いくつかの港湾施設増強事業は、目下進行している中国の「一帯一路」構想によって資金援助されている。しかし、たぶん、驚くことではないが、この港湾整備は、特に多い量にはなっていない。

Royal HaskoningDHV 社の港湾空港部門の技術部長である Peter Beamish 氏は、「現在の港湾施設の新規整備需要は依然存在している。しかし、現在の施設整備量の水準は、かつて我々が経験したほどの量ではない。新規需要は、LNG 取扱い施設によって創出されている。

過去 4 ヶ月の間、韓国のガス会社と米国を本拠地とする投資会社 Energy Capital Vietnam 社は、ベトナムでの LNG ガスの、ターミナル、貯蔵施設、再ガス化施設、供給システムを民間企業からの資金で整備する枠組みに合意した。また、南アフリカの Richards Bay 港においては、2024 年までに数十億ランド（南ア国の通貨単位）規模の LNG 貯蔵施設や再ガス化施設が建設される予定であると報道されている。

さらに、中国では、浙江省の Zoushan (舟山) 港で、Zhejiang Energy 社 と Shenzhen Energy Gas Investment Holdings 社が共同で LNG 設備の開発を行っている。湖南省の Yangtze River (長江) 沿いに位置する Yueyang 港においては、Guanghui Energy 社が LNG 受入基地を建設する予定である。同社によれば、その他、バングラディッシュにおいても 2 か所の LNG 施設を新規開発地区において開発中であるとしている。

現在、多くの企業が、増大する貨物を取り扱っているが、現状では、施設の拡大が進まないことから大きな制約を受けている。多くの既存港湾では、職員は港湾内の建物で港湾管理運営業務を行い、港湾背後地の様々なサービス業務を行っている。このことは、港湾計画担当者には 2 つの頭痛の種をもたらしている。自由に使える土地がないこと、交通インフラの改善を行う能力が欠けていることである。そのため、驚くことではないが、多くの港湾計画者や港湾運営者は、新たな解決策を求め、新たに開発されてきた技術の活用を検討し始めている。

港湾管理技術の主任技術者である Alex To 氏と港湾技術、開発コンサルタント会社の Mott Macdonald 氏は、「港湾計画が新しい段階に来た。港湾を取り巻く状況が明らかに変化しており、港湾進化の第 4 ステージに位置している。」という。「港湾

計画は新たな段階に入った。過去 10 年の間にスマートポート時代に移行してきている。スマートポートの目的は顧客により多くの付加価値を与えることで、情報技術が大きな役割を果たしている。」

情報技術は、港湾シミュレーションの活用など港湾計画者の能力向上に寄与している。業務の質も大幅に向上している。これらの技術は、将来どのように新しい港が創設されるか、革新的な道筋を明らかにすることができるが、実際この技術成果の衝撃は、考えていた以上に大きい。

例えば、ハンブルク港は、スマートポートの形成に技術を活用した先駆的な港である。目的は、効率性を向上させ、港湾内の貨物、ロジスティクス会社の港内での作業時間を短縮させ、荷役コストを削減することである。港湾は、利用できる土地面積が十分でないため、拡張できない。そのため、現在の土地をできるだけ有効活用する方策を選ばざるを得ない。また、施設の自動化は、費用の削減だけではなく、荷役時間の短縮をもたらす。The Internet of Things (IoT 技術) を使用することで埠頭での貨物受け取りのために列をつくって待っているいつも見られた風景のゲート前トラックの待機時間の削減も可能となる。また、ここ数週間で数多く議論されている 5G の実現により、港湾社会は最も便益を受ける分野となると考えられる。

ハンブルク港湾局は、6 月にノキア社と共同作業を開始したと明らかにした。またドイツテレコム社は、港湾内で 5G の適用テストを実施している。適用テストは、通信ネットワークが同時に運用される仮想ネットワークを経由し、港湾内でネットワークの細分化を行う情報交換構想の一部として 18 か月間実施されてきた。4G と比べ 5G の利点は規模の大きさの差にある。4G の通信ネットワークでは 1km あたり 100,000 のデバイスにサービス提供可能であるが、5G は 1km あたり 100 万のデバイスにサービスが提供できる。

ハンブルク港湾局 CEO で IAPH 副会長の Jens Meier 氏は、「このテストが、5G のもつ巨大な潜在能力、とりわけネットワークの細分化のメリットを明らかにした。私は、この新しい基準が、複雑な港湾産業の課題を解決する基礎を形成すると信じている。そして、デジタル化を通じた突破口をなるためにさらにもう一押しの努力が必要であると思う。そして、ハンブルグ市とハンブルグ港がこの技術の最初の利益者になることを誇りに思う。」と述べている。

ノキア社でドイツ担当役員の Wolfgang Hackenberg 氏は、次のように述べている。「港湾は、一般的に円滑で、信頼度の高い効率的な運営が行われる必要がある

る。我々がハンブルク港において、5G の適用がこの点で大きな役割を果たすことを示した。適用テストは、実地で極めて価値のある経験を残すことができた。成果のデータは、5G による通信ネットワークやネットワーク細分化のような技術を用いた将来のスマートポートの概念を実施するうえで極めて有益である。」

環境影響評価が港湾計画の必須要件であることからわかるように、気候変動は、港湾計画に大きな影響を及ぼす要因である。Peter Beamish 氏は、次の様にのべた。「技術は、港湾が気候変動のもたらす影響を十分に理解する能力を有するために一定の役割を果たしている。我々は、現在港湾で、水位や水質について監視することに技術を活用する必要があると考えている。港湾の性格上、海水位の上昇には必ずしも柔軟に対応できない。そして、現在、海水位の変動にどのように対応すればよいか模索中である。海水位の上昇に対して、単に岸壁高さを高くすることだけでは対応できない。海水位の上昇に伴いこれから起こる事柄に港湾がどの様にうまく対応すればよいか、十分な準備が必要である。」

船舶の大型化もまた、港湾に新たな課題をもたらす。陸上の施設だけでなく海上の航路網にも着目する必要がある。多くの港湾は、大型船舶が港湾に円滑に入港できるよう、航路の浚渫を行い、航路水深を深くしている。ある港では、大型船舶が、港湾を円滑に利用できるよう岩壁を延長し、荷役機械が容易に利用できるよう対策を講じている。

我々は、ビックデータ(大量の情報)時代にいる。To 氏は述べる。広範囲の情報を収集、分析する能力が必要となっている。この目的は、港湾をより効率的に運営するため、データをより理解するためである。これには、我々が直面する環境問題の課題を理解し、対応することも含まれる。気候変動に関する国際パネルでは、2100年迄に 0.5~2.4m の海面上昇が生じると示している。この上昇は、影響の大きい極めて大きな変動である。港湾計画策定においては、海水中や陸上にセンサーを設置し、何時、状況が大きな課題となるかを確認することも必要と考えられている。

我々は、荷主が彼らの望む荷物取扱い方法を可能とし、船舶が港湾に入港した際、どの場所に貨物を移動させるか適切に判断できる段階に来ている。トラックの運転手は道路の状態情報を適切に入手できる。道路の混雑状況を判断し、何時港湾に貨物を取りに行けばよいか決めることができる。

彼は付け加えた。「港湾計画が、再生可能エネルギーの普及に向けて、風力発電、潮位差発電にも目を向ける必要がある。港湾計画は、依然躍動的な分野である。そ

して港湾計画を支える情報技術は、効率性の向上や様々な改善が、与えられたものではなく、手に入れるべきものであることをしめす核心である。」

Scaling up



港湾の更なる規模、機能の拡大



すでにハブポートとしての地位が確立しているシンガポール港において Tuas(トゥアス)ターミナル、ロンドン港において London Gateway(ロンドンゲートウェイ)ターミナルの整備が進められている。両ターミナルは、大型船舶をより多く受け入れのため、自動化と持続可能な諸方策を講じている。

Keith Walis 氏の報告

翻訳者:山本 滯 さん

近畿地方整備局神戸港湾事務所企画調整課

シンガポールで数百万ドルもの費用をかけ整備中の巨大港トゥアスは、既存ターミナルを需要に合わせて改良するのではなく、新たな海域に新規に港湾を整備することの優位性を生かした港湾整備の典型である。2040年、全体施設が完成した際には、6500万TEUの取扱能力を有すると考えられるトゥアスターミナルは、単一

のターミナルとして世界最大のコンテナターミナルになる予定である。

シンガポール港の既存の4つのターミナルの総取扱能力は4500万TEUであるが、昨年の取扱量は、対前年8.7%増加で3600万TEUであった。一世紀以上前から、荷役活動は、移動をつづけ、シンガポール川沿いの中心市街地ウオーターフロントから現在の場所へと移動してきた。トゥアスターミナルは、港湾施設を、発展を続けているシンガポール中央地区から外へ、西から西へと移動させてきた伝統を引き継いでいる。

トゥアスターミナルの計画は、約10年前から始まった。政府のEconomic Strategy Committee(経済戦略委員会)がパシルパンジャンターミナルと都市前面ターミナルであるタンジョン・パガー、ブラニーとケッペルの全てのコンテナをトゥアスへ集約し、統合を進めるよう提案した。以降、2012年に政府は既存ターミナルをトゥアスへ移転する、4つのターミナル用地925haを、住宅・店舗・オフィスの新しい商業センターへと再開発する計画を発表した。

「貨物のターミナル内での移動の削減と、岸壁・ヤードでの荷役の自動化を行えば作業効率を上げることができる」とシンガポール Maritime and Port Authority(MPA:海事港湾庁)は本誌 P&H に語った。MPA はトゥアスターミナルの開発を指揮しており、24億2000万シンガポールドル(17億5000万USドル)を第1期計画の工事費として充当し、2021年までに PSA International 社に294haのヤード面積を有し、2000万TEUの取扱い可能なターミナルを利用させる予定である。第2期計画は、14億6000万シンガポールドル(10億6000万USドル)の工事費を予定し、ターミナル面積387ha、2100万TEUのコンテナ取扱能力としている。シンガポールのエンジニアコンサルタントである Surbana Jurong 氏が、港湾計画と施設設計、建設工事の監理を行うため、政府に任命された。

岸壁延長は直線距離で、4.4kmで、広いターニングベース(船舶回頭泊地)を有し、泊地及び航路は、20m以上の深さを有する。全長400m以上の巨大船でも、どのような潮汐条件であっても、トゥアスに寄港、着岸することができる。MPAは、言っている。入港航路、港内航路、泊地を整備するため浚渫された土砂は、第1期計画、第2次計画のターミナル用地の埋め立てに利用され、このことで工事費が20億シンガポール節約できる。「次世代の船舶交通管理システムは、混雑するホットスポットを予想でき、船舶のルート計画の補助が可能で、船舶の燃料消費量と排出量を削減することができる。」とMPAのCEO(最高責任者)である Quah Ley Hoon 氏は語った。

「港のマスタープランを作成する際に、主な考慮事項が 4 つあった。」と MPA は P & H(本誌)に語った。それは、「波、風等の影響を受けない十分な水深を有する海域」、「世界経済と貿易の成長を考慮した十分な港湾容量」、「最低 24000TEU の船舶が寄港できる港湾施設」、「環境面における持続可能性」である。

港の二酸化炭素の排出量は、主に、電力を利用した荷役機器と、太陽光を含む再生可能エネルギーを利用することによって削減されるだろう。「自動化は新しくできる巨大な港の重要事項であり、1000 台以上の電池で動く無人車両と、約 1000 台の世界最大級の自動荷役クレーンが開発される予定である。」とシンガポール港湾局(PSA)でトゥアス計画の責任者である Nelson Quek 氏は語った。

CTI コンサルタントのパートナーであり、トゥアスの開発独立港湾アドバイザーである Andy Lane 氏は以下のように述べた。「おおむね全てのターミナルの生産性のネックは、ヤードの広さとヤード内の貨物移動速度である。PSA は、全くの白地から検討を開始した、適切なヤードの大きさを設定し、ヤードの広さと岸壁クレーン数の適切な比率を検討した。PSA は、クレーンの集中的投入に関する計画技術を有している。クレーン数は、ターミナル内のコンテナ流動スピードの速さと表裏一体である。クレーン数が足りなければ追加し、多すぎれば削減するなど試行錯誤を繰り返し、他のターミナルではまねのできない効率的なターミナル運営となっている。」

ロンドンゲートウェイ開発の原動力は、規模の大きさへの追及であり、開発規模 859,353 m²の面積は、欧州で最も大きい Logistics park(物流団地)になるだろう。テムズ川の北岸、ロンドン中心部から 50km 離れた場所に位置するこの港は、1990 年以降、イギリスで初めて新しく建設された施設である。

「ロンドンゲートウェイは、現在でもまた将来においても、最大級の大型船舶に対応ができるよう、将来の需要動向に対応して計画された。この港湾開発が満たすべき条件である、船舶の巨大化への対応とイギリスにもたらされたサプライズチェーンの大きな変化への対応が、目に見えるようになった。この港のクレーンは現在、25 列のコンテナを取り扱えるアウトリーチを有しており、また、デッキ上の 11 層のコンテナを荷役できる。」とロンドンゲートウェイの広報担当者である Matt Abbott 氏は P & H に語った。

イギリスの消費者の 72%は港湾背後圏に居住しているため、Logistics park(物流団地)の開発は、商品をロンドンやイングランドの南東部、中部地方等主要な需要

地に極めて近接した場所から配達できることを意味する。この団地の整備により、一旦イギリスの中心部にある配達センターに製品を輸送し、そこから再度南へトラックで輸送する必要がなくなった。

流通団地や港湾の開発を成功に導くため、外郭環状線の高速度道路 M25 へ連結する道路整備を含む、団地、港湾外のインフラ整備に 4000 万ポンド(4800 万 USドル)が投資されている。港湾から国有鉄道網へ結節する全長 750m の鉄道の支線が、複線で整備され、鉄道による貨物輸送を円滑化し、港湾の利用増加を支援している。「現在、鉄道輸送は、週 45 便となっている。我々は、コンテナ輸送の約 40%を鉄道輸送とすることを希望しているが、現在は 25%の利用となっている。」と Abbott 氏は語った。



2013 年 11 月の開港以降、ドバイの DP ワールド社所有のこのロンドンゲートウェイは、フィリックスストウとサウサンプトンに次ぐ、イギリスで第 3 番目のコンテナ取扱量の多い港となった。ロンドンゲートウェイでは、

昨年コンテナ取扱量が 38%増加し、130 万 TEU になった。第 1 期計画で整備された 3 バースは、240 万 TEU を取扱う能力を有している。

Shell Haven oil refinery at Stanford-le-Hope(スタンフォード・ル・ホープ地区に立地していた旧シェル・ヘブン製油所)に、港湾施設能力を増強するため、Port of London Authority(PLA:ロンドン港湾局)が遠い昔であるが 1999 年に大深水のターミナルの計画を立案した。

しかし、この場所で再開発されたロンドンゲートウェイは、当時の計画を大幅に上回るものとなった。

この場所は、かつては武器工場やシェル・ヘブンコーイトン社の石油精製工場など、重工業用地として開発されてきた。しかし、テムズ川河口域であり、陸域の保護区域に近く自然学的にも考古学的にも配慮が必要な地域であり、豊かな漁業水面、貝の

生産地でもあった。

PLAとDPワールド社は、水理学専門のHR Wallingford社とWessex Archaeology社、Cullen Grummit & Roe社(CGR)を含めた多数のコンサルタントを雇用し、港湾開発を進めるうえで配慮すべき事項を検討した。陸域での環境上の取り組みとして、35万匹のハリネズミとヘビを含むは虫類と動物を収集・生息地を移動させ、2つの自然保護区を整備した。その2つの自然保護区は、ケントのテムズ川の南側に位置するSalt Fleet Flatsと、港近くのStanford Wharfである。

港湾からMargateに近いテムズ川河口の東側入り口まで、延長100km、水深11mの航路整備が行われ、3200万の土砂浚渫がおこなわれた。これは、おおよそ100万トンの砂とシルトと同等の量で、長さ400mの岸壁を河川沿いに整備することに使われた。

ロンドンゲートウェイは、完全に自動化された港として建設された。全電動化によるコンテナ蔵置システムの採用、コンテナの直接トラック積込みの禁止、ハイブリッド動力車両の導入などが行われた。ソーラーパネルがコンテナ荷役機器に設置され、補助的機材を稼働させ、燃料消費量を削減させた。「ロンドンゲートウェイの開発の利点は、施設が有機的に連携されている。これによって、我々は、現在と将来の規模に合わせて自由に港湾を構築でき、市場の動向に対応できる。」とAbbott氏はP&H(本誌)に語った。

Offshore wind ambitions

By 2025, Taiwan wants to consume more renewable energy, with Taichung as part of the strategy, reports **Martina Li**



台湾の洋上風力発電推進への熱意



2025年までに、台湾は、再生可能エネルギーをより多く利用するとしている。台中港は、この戦略の拠点港としている

Martina Li 氏の報告

翻訳者: 阪本 明優さん

東北地方整備局 港湾空港部 港湾計画課 調査係

台中港は、洋上風力発電事業の開発拠点に位置付けられている。風力発電を発展させるための港湾の改良と水路測量調査が行われている。Tsai Ing-wen 総統がグリーンエネルギーを発展させることと、原子力エネルギーを2025年までに廃止することを2016年半ばに発表し、これに基づき、この事業が早速開始された。

現在、台湾のエネルギー供給比率では、石炭が多くを占める。また、台湾の3カ所の原子力発電所が電力供給量全体の14%、さらに風力、太陽光、水力といった再生

可能エネルギーが電力供給量全体の 6%を占めている。台湾政府は 2025 年までに再生可能エネルギーの供給割合をエネルギー供給全体量の 20%とし、さらにその再生可能エネルギーにおいて風力の割合を 40%にしたいと考えている。

2017 年 5 月、台湾の Ministry of Economic Affairs(MOEA:経済省)は政府の 8 年間のグリーンエネルギー開発計画を公表した、この計画は Forward-looking Infrastructure Development Programme (将来を見据えたインフラ開発プログラム)の意欲的な計画の1つである。この計画では、天然ガスが主な動力源の 50%を占めることとする一方で、石炭のエネルギー構成における割合が 30%に減少させることとしている。この将来を見据えたインフラ開発プログラムには台中港の港湾設備を洋上風力発電事業の発展の基地港に改良するための 25 億台湾ドル(81.82 百万米ドル)もの予算が含まれている。この予算は台中港の 5A、5B バースの改良費用と No.106 の新しいふ頭の建設費用として使用され、それらのふ頭は洋上風力発電機の組み立て基地として使用される。

5A、5B のドックはバースの長さの合計が 400m であり、重量部品の荷役に耐えるために 50t/m²の地耐力を有している。No.106 埠頭は岸壁水深が 16m、バースの全長が 425m であり、そのうち 100m は重量貨物用に設計されている。重貨物の取扱い部分は 40t/m²までの地耐力を有している。そして他の部分は、軽貨物を取り扱う。

第 1 期の発電風車設置は 2016 年 11 月に行われた。2017 年 4 月には台湾初の洋上風力発電所、Formosa 1 Offshore Wind Farm が 8MW の発電を開始した。Formosa 1 Offshore Wind Farm の株式の 35%はデンマークのエネルギーグループである Orsted 社が所有し、残りはオーストラリアの投資銀行グループの一部である Macquarie Capital 社、日本の電力会社の JERA、台湾の化学メーカーSwancor ホールディングスの一部門である、Swancor Renewable 社が所有している。

2019 年 3 月 13 日には、Taiwan International Port Corporation(TIPC:台湾国際港湾公社)の台中事務所が、イギリスが早くから風力エネルギーを利用してきた経験より学ぶことを念頭に、イギリスの事務所と風力発電事業の開発の発展にむけて協力するための Memorandum of Understanding(MOU:協定書)にサインした。

イギリス事務所の代表である Catherine Nettleton 氏は「今回サインされた協定は、最近公表された英国政府の洋上風力分野の政策とまさに軌を一にするものである。英国政府の政策では、将来的にイギリスに低コストでクリーンなエネルギーシステムを提供し、長期にわたる風力発電の信頼性をたかめ、我々の風力発電に関する知

見を広げる技術革新により多くの政府の資金等を投入することを約束した。」と述べた。彼女はイギリスが世界最大の洋上風力発電能力を有し、それにくわえイギリスはこれまでの経験、蓄積された技術を、TIPC や他の台湾の洋上風力事業者と共有していきたいと願うと述べた。

TIPC の台中港事務所所長の Chung Ying-feng 氏は「事務所は、多様な業務を行うことを計画している。例えば、重荷物対応埠頭や土地等の整備等のインフラ施設整備、物流サービスの提供、風力タービンの基地整備、風力発電所の運営などである。」Chung 氏は、「我々は、グリーンエネルギー港湾としてのグローバルな視野を広げ、関連する港湾施設とサービスの向上のために、洋上風力発電事業におけるイギリスの将来を見据えた開発経験から学ぶことを狙いとしている。将来的には洋上風力発電所や海洋問題に関連するより多くの情報交換を行えることを期待する。」と述べた。

2019 年半ばに、30 基の風力タービンと 20 基のドイツ製単一杭基礎の据付を含む Formosa 1 洋上風力発電所の第2期計画の作業が開始された。2019 年 6 月には風力タービンと単一杭基礎を運搬する船舶が台中港に到着し始めた。

洋上風力発電設備の海域設置を専門とするイギリスの海洋工学専門会社の1つ Seajacks UK 社は、自走式ジャッキアップ船 Seajacks Zaratan を台中港に送って Siemens 社製の風力タービンを設置した。また、重量物の洋上輸送を専門とするオランダの Seaway Heavy Lifting 社の所有船舶 Seaway Yudin が単一杭基礎の設置を行った。風力発電所の第2期計画は、120MW の発電能力を有し、2019 年末には商業運転の開始が見込める。

台湾国際港湾公社は台中港で 100 ha の土地を供給し、国内の風力発電の部品の供給を行う台湾業者の投資拡大を狙い、3 億 5000 万台湾ドルを投入して、道路やその他のインフラ設備の整備を行うとしている。台中港の陸上と洋上に 1000 基もの風力タービンが建設される予定だ。

風力タービンの設置のために MOEA によって選定された地区のほとんどは、風力エネルギー事業開発に適した彰化市海岸の沖合に位置している。台中港は国際港である点と風力発電所に最も近い海港であることに加えて、タービンの部品の搬入に欠かせない大型船舶を受入れ可能な大深水岸壁を有する港であるために基地港として選択された。

台中の苗栗県沖に Formosa 1 洋上風力発電所の次に建設された Formosa 2 洋上風力発電所は、計画発電量が 376MW で、環境影響評価に合格し、2017 年には操業許可証を取得した。この発電所は Formosa 1 と同じ投資会社グループによって建設され、2020 年に建設が終了し、2021 年には稼働予定である。Formosa 2 には 47 基の風力タービンが設置予定である。

2019 年 6 月には、Formosa 1 の海底ケーブルのエンジニアリング、資材調達、建設、設置を担当したベルギーの浚渫専門社 Jan De Nul 社が、Formosa 2 についても同様の契約を締結した。台中港の工業地帯(II)の No.100 と 106 の埠頭の背後 80ha の区域は、タービン製造用に確保されている。この工業エリアへの投資をすでに確約している企業には、New Excell 社、Yeong Guan Group 社、Yung Cheng Industries 社などが含まれている。それに加えてこの地区の一角は国営の電力会社 Taipower 社によって灰捨場として使用されている。No.106 の埠頭はこれから風力タービン設備の輸送と搬入基地として使用される予定である。

台中港は台湾が風力発電を推進する中心港であるが、台北港も関連する保守メンテナンスと修繕の場所に指定されている。風力発電事業には技術を有する職員も不可欠である。そのため、TIPC、Taipower 社、China Steel Corporation 社、CSBC Corporation 社、Swancor 社によって設立された合同会社、台湾国際風力発電訓練公社が 2019 年 1 月に台中で訓練センターを開設した。

訓練センターでは、技術者を養成し、安全と救急教育を実施するために、国際風力機関が承認した訓練コースを提供している。このコースは CWind 社と Taiwanese survey 社と輸送サービス会社である International Ocean Vessel Technical Consultant (IOVTEC) 社の合同会社である CWind Taiwan により運営されている。風力発電所が建設される以前に水深測量業務を実施していた CWind Taiwan も風力発電所関連の保守業務や建設業務に作業船を提供している。

台湾船籍の Ocean Surveyor 3 は、2019 年 8 月まで、Formosa 1 洋上風力発電所のメンテナンス業務を支援するために傭船されていた。Jan De Nul 社もまた Formosa 1 洋上風力発電所の第2期事業の建設作業のためにイギリス船籍から台湾船籍に変わった CWind Phantom という他の作業船を傭船している。

CWind Taiwan 社の営業部長である Ethan Wang 氏は次のように述べている。「未成熟ではあるが急速に成長しているこの市場においては、地元の知識を有している高度な技術者が操船する作業船の在る無しは事業の成功に欠かせない。CWind

Taiwan 社は 2015 年から専門船と経験豊富な地元の船員を訓練し、Formosa 1 洋上風力発電所にサービスを提供している。我々はこの画期的な第2期事業で、関係機関と綿密に連携を持ち、ともに仕事をしていくこと楽しみにしている。」

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg); font-size: 2em; font-weight: bold;">P&H CONTENTS</p>  <p style="font-size: 3em; font-weight: bold;">12</p> <p>Pioneering smart ports serve as an example of what's possible, but not all smart solutions are relevant to all ports</p>	<p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">REGULARS</p> <p>Comment: President Santiago Garcia-Milà promotes dialogue to find ways to reduce industry's emissions and announces the re-focused IAPH strategy 3</p> <p>News: Ports plan for continuing Brexit uncertainty; Hapag-Lloyd to use schedule optimisation tool; Jacksonville to dredge to 14 m; Battery-powered top-handler trials in LA 4</p> <p>In Conversation With: Shipowner and operator John Michael Radzwill discusses how ports can help ships reduce their emissions with IAPH's Patrick Verhoeven 8</p> <p>Open Forum: Pascal Olivier looks to a holistic public-private approach to deliver smart port cities 10</p> <p>Cover Story: Ports of the future: Pioneering smart ports highlight possibilities rather than serve as a blueprint for all ports' success, say experts. Sustainable solutions as a lever for all port's potential. Singapore's investment in digitalised processes at Tuas in the spotlight 12</p> <p>Youth Forum: Adriane Whaley from New South Wales Ports says that young people bring a fresh perspective 32</p> <p>Maritime Update: More ships join Environmental Ship Index; IAPH supports the Getting to Zero Coalition 36</p> <p>IAPH Info: Book your tickets for the World Ports Conference in Antwerp; regional meeting in Kuala Lumpur 38</p> <p>Last Word: Solomon Islands Port Authority introduces sustainable technologies and practices to its operations 40</p>	 <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">14</p>  <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">18</p>  <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">26</p>  <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">32</p>
	<p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">FEATURES</p> <p>Simulation: Virtual reality and simulation are being used to train staff and support infrastructure decisions 18</p> <p>Upskilling: Los Angeles trains longshoremen as automated machinery is set to arrive at Pier 400 21</p> <p>India: Digital solutions have turned around the country's productivity levels and container volumes 22</p> <p>Chile: Sustainable practices and equipment introduced to ports in Biobio region 24</p> <p>Mexico and Panama: Investment brings containers to Mexico; less transhipment than expected in Panama 26</p> <p>Infographic: Brazil tops the tonnage charts in South and Central America 28</p> <p>Port Call Optimisation: Regulators and stakeholders must work together to facilitate PCO adoption; IAPH and IMO strengthen ties at council meeting 30</p> <p>Seabed mapping: Antwerp uses battery-powered USVs to monitor siltation levels at Deurganck 32</p>	

November/December 2019
ISSUE 6 VOL 84

校閲者：西島浩之
国際港湾協会日本会議 事務局長



港湾の将来のため、賢明な判断を



「スマートポート」モデル(IT技術を活用した港湾運営)は必ずしも全ての港湾に当てはまるものではない。また、テクノロジーによって達成できることには限度がある。

Penny Thomas 氏の報告

翻訳者:桑田 光明さん

近畿地方整備局 港湾空港部クルーズ振興・港湾物流企画室国際物流係長

今から4年以上前の 2015 年、ハンブルグ港湾局は、国際港湾協会総会 (IAPH World Ports Conference) を主催したが、その時の全体テーマは、「Calling at the smartPORT (スマートポートへの寄港)」だった。以後、「スマートポート」の概念は幅広く議論・分析され、今では一般的に、ブロックチェーン、AI、IoT から得たデータを統合し、そのデータを港の生産性の向上やコスト削減、環境への負荷低減のために活用する自動化された港湾のことを指すようになった。

ハンブルグ港の digital intelligence (電子知能) への投資は、港の効率性を向上させ、環境への影響を低減させるなど、非常に有効に作用している。しかし、必ずしもすべての港において、時代の流れについていこうとして、AI (人工知能) や最先端技術の導入を検討しなくてもよいと専門家は警鐘をならしている。

今後、政治面、環境面からの圧力が続くにつれ、貿易のグローバル化は後退し、地域化が進行するという傾向が中期的に続くと専門家は予測している。それゆえ、その地域における住民数等人工動態が従来通り輸出入量の規模を決定するので、港湾の立地条件はこれまで通り重要となる。

港湾、ターミナルに関する上席分析担当者であるドルリー (Drewry) 社の Neil Davidson (ニール・デイビッドソン) 氏によると、地域化の動向は、港湾背後圏の経済状況に大きく影響される。製造業におけるロボット使用は増加し、商品の CO2 排出量の削減を求める消費者や関係者からの環境的な圧力、CO2 排出量削減の強化等の環境規制によって、サプライチェーンの長さは著しく短くなる。

これは、概して、より小型の船舶による域内貿易の増加を意味しており、TEU-マイルの減少により、港湾運営における環境負荷の削減が促進されることとなる。小規模、もしくは中規模の、その地域の代表港にとっては、港湾取扱量を増加させ、その港の重要性を向上させる好機である。もちろん大洋を横断する大陸間の貿易も存続するが、域内貿易の割合が増加すると信じる。ニール・デイビッドソン氏は本誌 P&H に述べた。

前職はロッテルダム港湾局のプロジェクトマネージャーであり、現在はロッテルダムのデルフト工科大学の港と運河分野の教授である Tied Vellinga (ティエド ヴェリंगा) 氏は、「域内貿易」と「小型船舶」の 2 つのキーワードが、今後 20 年後の港の姿を大きく特徴づけるという考えに賛同している。Smart People (何事もうまく対応できる人々) は、すでに方向転換しており、将来の港のあるべき姿と信じられる持続可能な答えを模索し始めていると述べた。彼は、ほとんどの港において大型船が入港できる大きな港の整備をする必要はないと考えており、持続可能性を追求することが、結果的に経済的利益を生むと考えている。

中流階級の富が西から東へシフトしておりこれが、貿易ルートの短縮化をもたらしている。そして、東西間の貿易パターンを変化させている。Deloitte Port Service(デロイトポートサービス)社の港湾専門家である Indra Vonck(インドラ フォンク)氏は、アジアでの製品生産量が拡大している。アジアでは、アジア向けの生産がなされており、結果として従来の巨大ハブ港から巨大ハブ港への大規模な輸送が変化し、分散した小規模・多頻度な域内貿易へとシフトしていくと予測している。

人口動態の変化だけでなく、政治的不確実性や保護主義の増大にうまく対応でき、地方自治体からの支援を多く得ることができる港湾は、今後、グローバル競争において優位であり、より多くの域内貿易及び幅広い製品から利益を享受できるとフォンク氏は言う。

そして、港湾の存在する位置に関わらず、港湾は良質のサービスと施設、競争力のある価格を提供することが期待されている。デビッドソン氏がサプライチェーンの中で最も費用が掛かっている部分であると述べている内陸輸送を含めた全体的費用の低減も大事な要素である。このため、スマートポートやデジタル化の取組みは、これらのことを実現するために非常に重要になると考えられると彼は述べている。

だが、ロッテルダム の Port community system(PCS:港湾コミュニティシステム)やアントワープ港のドローン機の利用実験、ハンブルク港のIoTシステムやロサンゼルス港のIBMとの共同開発による Smart solutions(スマートソリューション)、Jebel Ali(ジユベル・アリ)の自動化は確かに注目を集めているけれども、これらの例は、何が実現可能であることを示すためのインスピレーションとして役に立てるべきで、すべての港の目指すべき姿、採用できる内容と考えない方がよい。他の分野においても特定の会社や組織が、他を圧倒する取り組みを行っている。例えば、空港業界におけるスキポール空港、海運業界におけるマースク社、ニューヨーク市のスマートシティ構想などである。しかし、多くの場合、その特定の者以外の者は、追い求めるべき技術革新をより慎重に選択したほうが無難であると思われるとフォンク氏は言う。

また、スマートポート実現に向けた多額の財政投資は必ずしも十分な見返りを生むとは限らない。例えばアフリカの一部地域等の労働単価が比較的安価な地域においては、自動化や肉体労働を減らす技術は港湾における利益の最大化にはならないと思われる。多くの企業や主要な港によって宣伝されたスマートポートは、オーダーメイドのロールスロイスを買うようなものであり、大半の港は、予算や港湾の状況に応じて、Skoda や BMW 等の既存の標準車を買えば十分であると、フォンク氏は述べた。

彼は、世界の最先端のスマートポートでさえ、技術革新から最大限の利益を生むことに苦戦していると付け加え、テクノロジーと同じくらい重要なのは港の運営をどのように組み立

てるかであると警告した。こうした考えのもと、デロイト社は、個々の港に最適な解決策を求めるにあたり以下のような Strategy Cascade(戦略順位手順)モデルを使用している。

●なぜスマートポートが必要なのか、また、その港湾はどのような利益を得、どのようなビジネスを創りたいと思っているのか。

●自動化、デジタル化、IoT、PCS、ターミナル運営システム、またはこれらの組み合わせなどの技術が、その港湾が目指しているビジネスに役に立つのか。

●その港湾がこれらの変化にどのように適応するか。他者とチームを組むことを望んでいるか、あるいはすべてを社内で行うのか、そして、その場合はどのような体制で行うのか。

これらのステップのいずれかをスキップすると、スマートポートの成果は、そこそこの合理性をもたらす程度に留まる可能性が非常に高いとフォンク氏は述べている。

彼は、小さな港湾が先駆的な大きな港湾から刺激を得るべきではないということをお願いののではなく、デジタル化によって見えてくる新たに実現可能性を示すことにより、港湾はこれらの技術の進化に関連する新しい時代の海の規則や規制を形作ることができるのだと述べた。

ヴェリンガ氏は上記の主張を支持し、港湾当局の行動はより環境に優しい未来を形作る上で大きな役割を果たすことができると確信しているとしている。彼はロッテルダム港の2050年までにCO2の排出量をゼロにするという目標の例を挙げた。

「港湾当局は規則を制定する権限は有しないが、決定に影響を与え、プロセスを加速させることができる。」彼は例としてバイオ産業のみの立地を許可している Maasvlakte2(マースフラクテ 2)ターミナル地区の例を挙げた。2013年に供用された当該ターミナル整備事業では合わせて、沖合の風力発電とその関連活動に投資を行っている。風力発電施設は、船会社のように入港料を支払うわけではない。しかし、エネルギー転換を促し、持続可能な未来を実現するためのものである。

ブロックチェーン、AI、IoTからのデータを活用することで利益を得ている港湾もある。このようなテクノロジーは、顧客からのニーズが変化するにつれて、港湾運営にますます関連していくようになるかもしれない。しかし、専門家は、スマートポートテクノロジーが将来の港をよりよくするための唯一で最良のソリューションだと考えるべきではないと警告している。将来の港湾の在り方として、進化する貿易の流れに対応し、港湾を利用する顧客に優れたサービスを提供し、そして、成長していくサプライチェーンを積極的に構成し、きちんと相互に接続されていくことこそが必要である。

Singapore looks to digitalization to stay ahead



シンガポール港はデジタル化のその先を見ている



島しょ国のハブ港であるシンガポール港は、デジタル化を進めるうえで、奨励金とこれまでの経験を活用している。電子化によって関係者間の連携性の向上、ビジネス誘致、最先端の港湾としての地位を確立しようとしている。

Martina Li氏の報告。

翻訳者:高原 一綱さん

北陸地方整備局 港湾空港部 クルーズ振興・港湾物流企画室 課長補佐

The Maritime and Port Authority of Singapore (MPA:シンガポール海事港湾)

庁)は、海事分野の生産性を高めるため、今後3年間、デジタル化に推進に力を注ぐと発表した。シンガポールの海運産業の戦略を計画した The Singapore Maritime R&D Roadmap 2030 (シンガポール海事研究・開発工程表 2030) を策定し、国の研究及び技術関係機関に予算を割り当てることとした

MPA 長官である Quah Ley Hoon (クア・レイフーン) 氏は、「Innovation and digitalization (革新とデジタル化) は、シンガポールの海事セクターがより競争力を先鋭化させるための重要な分野である。一部の企業は、デジタル化の導入開始にあって支援を必要としている。このため、我々は Technology and innovation (技術と革新) を企業が導入することを支援する The Circle of Digital Innovators (CDI: サークル・オブ・デジタルイノベーター) ネットワークを形成した。」と述べた。

この工程表の一環として、2019年3月、MPA は、小規模、中規模企業における digital solutions (デジタル化による問題解決) の実装を支援するため、「The Sea Transport Industry Digital Plan (IDP: 海上輸送産業デジタル化計画)」を策定した。この計画は、港湾内船舶運航社及び船舶代理店を対象としたものであり、デジタル化の推進に 3.7 百万シンガポールドル (2.7 百万 US ドル) の資金を提供するものである。

港湾船舶運航社に対しては、digital tools (デジタル化のためのソフト) を紹介し、デジタル化を理解する能力を向上させるために必要なガイダンスを提供している。これらには在庫管理のための digital platform (デジタル化の共通基盤) の活用や、最終的にはドローンや自動操縦による水先案内の活用を紹介することなどがある。船舶代理店に対しては、デジタル化による書類の簡素化とデータ分析による業務の最適化について支援するための適切な仕組みを提示している。

MPA は、Singapore Shipping Association (SSA: シンガポール船主協会) と協力して、より多くの企業に CDI ネットワークへの参加を呼び掛けていると述べた。CDI ネットワークは、高度なテクノロジーの採用を通じて海事産業の変革を推進するために 2018 年後半に設立され、当初 23 から始まった参加メンバー数は、現在 46 に倍増している。

MPA が Info-communications Media Development Authority (IMDA: 情報通信メディア開発庁)、Enterprise Singapore (ESG: シンガポール企業庁) 及び SkillsFuture Singapore (SSG: シンガポール技能開発庁) と共同で開発した IDP は、小規模企業、中規模企業がどの様にデジタルソリューションを実装すればよいかその方策の案

内書を提供している。

さらに、MPA は、革新的な港湾サービスと合理的な船舶運用を研究する digital lab(デジタルラボ)を開設し、港湾の発展に向けた実証実験を実施している。業界パートナーや研究機関、地元の大学は、実証実験に関わることで、試験用プラットフォームやデータハブ、regulatory sandbox(規則法令データ集積)を活用し、海事産業の問題解決や運営能力を開発することができる。実証実験として行われているプロジェクトには、次世代船舶運航管理システム、遠隔水先案内、自動運航船が含まれている。

シンガポールは Tuas(トゥアス)の西部工業団地に新たな巨大港湾を建設中である。新しい施設は、最新のテクノロジーを駆使したもので、この地域の競合港を大きく引き離す目的で整備が進められていることは明らかである。トゥアスターミナルでは、高度なデジタル化により手続きの最適化や情報伝達、共有の強化が実現する。ワンストップ窓口である MPA の Maritime Single Window(MSW:海事シングルウィンドウ)は、関連する業務関係者間のデータ交換を通じ、シンガポールに寄港する船舶の必要な書類と通関に係る手続きを一変させる。MSW は 2019 年後半に第 1 期計画が開始され、MPA、国家環境庁、入国管理局などの関係機関の手続きが合理化される。

PSA インターナショナルが運営することとなるトゥアスターミナルは、背後地の工業団地に沿って建設され、相乗効果の高い産業との近接性やパートナーシップによって、物理的かつデジタル的に広域のサプライチェーンネットワークに統合される。シンガポール電子貿易取引事業者(GeTS)が開発した PSA のサプライチェーンネットワークである CALISTA は、トゥアスエコシステムに統合されるデジタルソリューションの一例である。トゥアスの主要な産業セクターとのデジタル接続は、船舶、荷主、物流サービス提供者が形成するサプライチェーンを、安全かつ合理的な方法でより効率的で適した貨物の流れにするであろう。

シンガポールの Lee Hsien Loong(リー・シェンロン)首相は、10 月 3 日にトゥアスターミナルの開発に着手し、メガポートを未開拓地に建設することで港湾運営に技術革新と持続可能性が組み込まれると述べた。トゥアスターミナルでの技術革新には、岸壁とヤード間をコンテナ輸送するための完全無人電動車両が含まれている。現在、パシルパンジャン・ターミナルで試験運用されているこれらの車両は、従来の車両よりも排気量が 20%少なくなっている。さらに、完全電動かつカメラとレーザーセンサーの使用により高精度化された自動式レールマウントガントリークレーン

は、クレーン技術者が複数のクレーンを遠隔監視することを可能とする。

また、MPA と PSA インターナショナルは、検査、修理からスペアパーツの配達までの幅広い作業においてドローンやロボットの使用を検討している。なお、トゥアスターミナル沖のシンガポール領海では、隣接するマレーシアとの間で港湾区域、領海線を巡る紛争を抱えている。

2040 年に完成予定のトゥアスターミナルは、最大 6,500 万 TEU のコンテナ取扱が可能となる。現状のシンガポールコンテナターミナル取扱能力約 4,000 万 TEU から大幅に増加する。これにより、シンガポールが世界最大のコンテナ積み替え港としての地位を維持することが大いに期待されている。

アナリストは本誌に対して、トゥアスターミナルの開発は、ある程度実績のある主要な定期船アライアンスへの呼びかけと同時進行していると指摘した。シンガポールの政府系ファンドからネプチューンオリエンタインの定期船事業を買収したフランスの定期船グループ CMA CGM は、かなりの貨物量をマレーシアのクラン港からシンガポールにシフトしている。全日本船社のオーシャンネットワークエクスプレスも、シンガポールを本社としている。港湾間の競争が激しさを増し、船社誘致活動が過熱している今日、ビッグデータや自動化などのデジタル化が海運業界に変革の波をもたらすことになる。

PSA インターナショナルの CEO である Tan Chong Meng (タン・チョンメン) 氏は、海運におけるデジタル化の導入が、他のサービスや金融分野に比べて、遅れていることを認めているものの、「しかし、我々は改革が必要とは考えていない。デジタル化はゆっくりだが、もうすぐ達成できるであろう。」と述べた。タン氏によると、重要なのは資産を最大限活用し、価値を生み出し続け、物事を行うための新しい方法を見つけることであるという。彼は、デジタル化がされていなくとも、海運業界はすでにインターネット時代の急速な変化やかつてないほどのグローバル化した世界を経験していると述べた。また、8 年前はまだ今日見るような大型コンテナ船は運航していなかったとも指摘した。「現在、我々が対処すべきことは山積しており、港湾はこれに素早く対応しなければならない。我々は、社会が求める将来のニーズを十分に認識し、ニーズの背後にある陸側と海側両方の物流に取り組む必要がある。」と彼は述べた。

ただし、Alphaliner (アルファライナー) 社のアナリストである Tan Hua Joo (タン・フアジュー) 氏によると、デジタル化だけがビジネスで生き残る要因ではないという。

同氏は、「ライバル港の競争は依然として激しく、トウアスターミナルのデジタル化によって競争の仕組みが大きく変わることはない。価格設定、連結性、付随するサービス、そして港湾と船会社間の合併事業が、貨物量を確保する上でとても大きな役割を果たす。」と述べた。

Seeing further with simulation



シミュレーションで遠い将来を見る



今日、シミュレーターは高い精度が得られるため港の整備にとって便利な道具となりうる。P&Hは、多くの港湾関係者が職員を訓練するため、増加しているシミュレーターをどの程度信頼しているか、また、技術が未来の港湾の設計・計画にどれほどの影響を与えるのかを調査した。

Gabriella Twining 氏の報告

翻訳者:曾川宏彬さん

北海道開発局港湾空港部港湾計画課

シンガポール港には年間平均約 14 万隻の船が寄港し、世界でも有数の賑わいを見せている。港湾施設を最適に利用し、荷役遅延や事故を最小限に抑えるためには、複雑な日常業務を効率的かつ安全に行う必要がある。

こうした複雑な業務を円滑に実施できていることは、多くの場合、港灣業務に従事する職員の実地で培われた技術や知識によるところが大きい。しかし、港灣の実際の施設を使って訓練することは、時間がかかるうえ、一定の経費面および安全面での危険性を伴う。近年の船舶の大型化は、これらの問題をより大きくする。特に、船長 400m を超え積載量が極めて大きい巨大船舶は、特別な水先案内知識や安全に着岸するための海上交通管制が必要となってきた。こうした大型船舶に対応した訓練は、Anglo-Eastern Maritime Training Centre 社の役員兼所長である Kersi Deboo 氏が推進するシミュレーターによってサポートすることができる。彼は P&H に「船は年々大型化してきているが、1970 年代や 1980 年代に建設された港灣はこうした大型船舶を受け入れるようには設計されていない。そのため、航海訓練シミュレーターは、船舶操船上必要とされる基本的訓練を頭に置きながら real scenarios(実際に想定される様々な状況)を描いたシミュレーターの訓練内容を常に更新し、設計されることが重要である。」と話している。

港灣の荷役責任者が、荷役作業員に必須の訓練機材として、このシミュレーターを活用することに切り替えるかどうかは確かに懸案事項であるが、シミュレーターの導入により、シミュレーターを利用する作業員に安全や緊張を伴わない訓練環境を提供し、彼ら自身の能力が向上したかを評価できるようになる。初めて、港灣で実物の機材を操作することで生じる、作業員自ら、また同僚に及ぶ危険性を回避できることを考えれば、それほど大きな壁ではないだろう。港灣荷役従事者に公開されている訓練の内容は、技術の進化とともに常に新しくなっており、Virtual reality (VR:仮想現実)の導入が最近のトレンドとなっている。特に、KR、LR、DNV、GL などに分類されるものが好評を博している。ヘッドギアを使用して 360 度のシミュレーションを行うことで、船員、測量士、港灣荷役従事者などに臨場感あふれる学習環境を提供している。またこの技術は、デジタルに精通した若い世代にとって直感的に受け入れやすいものと期待されている。この訓練機材の提供者の1つである OMS-VR 社は、環境数学モデルを使用することによって、ソフトウェア上で習熟度の程度や事故のシナリオをシミュレートすることを可能にしている。しかし、これは開発途上の技術であり、従来型のシミュレーターを用いた方法は依然として人気がある。

いずれにせよ、シミュレーターは多くの技能をサポートする港灣業務訓練手段として、すでに幅広い支持を得ている。カナダのシミュレーションを用いた solution (問題解決手段)を専門とする会社である CM Labs 社は、今年 5 月にノースカロライナ州の港灣に同社の Vortex Port Equipment Simulators と名付けたクレーン訓練に特化したモデルを提供した。CM Labs 社の製品販売担当部長である David

Clark 氏は、P&H 社に「このシミュレーターは、訓練する実際のクレーンと同じくらい複雑に設計されている。クレーン操作員がクレーンの座席で実際に経験するすべての課題を、このシミュレーターで再現することが重要である。」と説明している。また同社は、岸壁側およびヤード側の機材、船上クレーン、移動式港内クレーン、船舶足踏クレーン、ゴムタイヤ式ガントリークレーンなど、さまざまなシミュレーターを用いた訓練用の機材、ソフトを提供している。これらは、港湾業務の大半をカバーする数少ない需要に対応した訓練と名付けることが出来る。

訓練は、時間がかかるものである。港湾にとって、時間はお金である。港湾の実際の機材だけで行う訓練は時間がかかりすぎて、必ずしも実行可能な選択肢ではない。Clark 氏によると、クレーン作業員の訓練を実際の機材に依存している港湾ターミナルでは、船舶の貨物の揚げ積み訓練よりも優先されるため、3 週間の訓練プログラムを完了するのに 2 カ月もかかるという。経験の浅いクレーン操作員が、実際のクレーンで練習することは、たとえ、いかに十分な監督が行われたとしても、安全の確保とこれらの時間的制約が、シミュレーター利用の 2 つの利点を浮き彫りにする。

経験豊富なクレーン操作員もまた、シミュレーターを利用することが可能である。新しい機材がターミナルに導入された際、経験豊富なクレーン操作員も、新たな機材の操作習熟を図ることができる。また、新しい機材導入後の習熟時間の短縮、安全上の懸念を軽減することが出来る。

シミュレーションで得られるのはクレーン操作技術だけではない。港湾は、シミュレーターを、港湾が置かれている状況に的確に対応する訓練の機材として、利用する方向に向いている。シミュレーターが港湾荷役の複雑さ、おかれている状況を現実的に描写できる利点を有していると考えられるからである。

Kongsberg 社は、K-SIM シミュレーターシリーズの一環として、K-SIM VTS システムシミュレーターを公表した。Kongsberg デジタル開発部門の開発者である Terje Heierstad 氏によると、「実際の VTS オペレーターステーションと VTS 地理的エリア環境シミュレーションなど、すべてのレーダー情報とカメラビューをモデル化」することで、できるだけ現場で起こることを忠実に再現し、最も高い学習体験を得られるようにしたという。

Heierstad 氏は、K-SIMVTS は、他では得ることのできない訓練を体験できることを力説した。訓練用に用意されたシナリオ(いくつかの訓練場面)では、VTS オペレ

ーターがシミュレートされたすべての船や他の関係者と通信することができる。例えば、利用者は役割を変えて、岸壁の VTS オペレーターの代わりに着岸する船舶上の船長となることができ、またその逆も可能となるため、VTS 領域における正確なコミュニケーションと報告の重要性を完全に理解することができる。さらに、特定の港と気象条件を選択してシナリオを設定することもできるので、オペレーターと船員が直接対面できるこのシナリオは極めて現実的なものとなる。こうした各種の設定により、実際に遭遇した場合に対応できるように十分な準備、訓練を行うことができ、港湾の安全性が向上する。



また、設計およびエンジニアリングソリューション企業である BMT Group 社は、「シミュレーターソリューションである Real-Time Manouvring, Berthing, and Training (REMBRANDT) を用いることによって、例えば港湾拡張プロジェクトの後など、初めて港に入る大型船舶を水先する水先人を訓練するために使用すること

ができる。」と説明した。

BMT 社のシミュレーションおよび訓練サービスの担当部長である Phil Tompson 氏は、近年港湾拡張事業が行われた Dar es Salaam(ダルエスサラーム港)における事例を紹介した。同港では REMBRANDT シミュレーションが、水先案内人の訓練に利用された。Tompson 氏の説明によると、港の空間模型を作成するために、シミュレーターに入力された海図がデジタル編集され、追加される新しいバースや、新しく浚渫された水路の深さを表示できた。新しい港湾の諸施設が正確に明示されたため、水先案内人は、プロジェクトの完了後の水先対応準備を可能とした。

シミュレーターはまた、船舶の入港や着岸にも極めて有効である。別のシミュレーター提供会社である FORCE Technology 社のシミュレーター・港湾・訓練部門の部長である Catherine Maria Steenberg 氏は、海運業の発展がいかに港湾に波及効果をもたらしてきたかに言及した。彼女は、FORCE Technology 社が 10 年から 20 年の間に港との関係が深まってきた状況を見てきたと説明した。その上で彼女は P&H

に「多くの港湾は、様々な限界に近付いている。船舶がどんどん大きくなって、航路河岸との間に距離が短くなっている。喫水と海底面の余裕も少なくなっている。航路で行合う船舶間の余裕空間も短くなっている。港湾内で停泊する船舶間の距離も短くなっている。同様に港湾建設現場までの距離も小さくなっている。そして、最も重要なことは、船舶自体が時を追うごとに大きくなってきている。また彼女は、「将来開発される船舶シミュレーターは、モデリングの精度と、船と船の間の相互作用効果、浅水効果、波力などに焦点を当てることを望みたい。シミュレーターの精度は非常に重要だ。」と述べた。

こうした精度に関する課題に海側と陸側の両面での改善が必要になってきていることに関連し、BMT社は、移動接続できるREMBRANDTシミュレーターを開発した。クルーズ船や液化天然ガス(LNG)などの大型船舶には、こうしたシミュレーターが極めて有効だという。またBMTシミュレーターはLiDARに対応しており、センシング技術を組み込み、レーザーを使用してデータを収集し、3D地図モデル、または地形の高精細な地図を作成する。そのことにより、陸域のすべての建物と目印となる構造物、および港のクレーンなどの構造物がシミュレーションに挿入される。LiDAR機能を持たない東南アジアやアフリカの港湾では、衛星画像を用いて港湾画像を再構築し、シミュレーションを行っている。これらの地域からBMT港湾シミュレーションのカタログ請求が続いている。

また、最近の技術は、港内で発生する潮流の変化を港内の船舶の操船のみならず防波堤、その他港湾施設などの影響を考慮しながら再現している。港外の一般水域では、潮流は、一般的には均一なものであることが多い。しかし港内での潮流の変化をシミュレーターに取り込むこと、水先案内人の訓練で考慮することは極めて重要であるとBMT社は、強調している。潮流の情報は、水先案内人が船側を通過する船舶との相互作用、安全な船舶速度、そして、他の航行船舶、停泊している船舶との距離などに関する彼らの経験と知識を増加させることに役立つ。

シミュレーターは、港湾拡張時の訓練プロジェクトで有用であることが実証されているだけでなく、将来の港湾拡張建設事業の設計プロジェクトに情報を提供するためにも利用できる。特に、BMTのREMBRANDTシミュレーターは、電子海図をデジタル編集できるため、新しいバースまたは新しいターミナルをプログラムに組み込むことができ、たとえば港湾整備が終了する前に船舶の交通状況などに与える影響を評価できる。

このプログラムを用いることで、どの程度の浚渫量が必要か、何バース数計画す

るか、大型船舶を安全に誘導するために何隻のタグが必要か、自動車運搬船など特定の船舶の風による制約について、港湾にいくつかの助言を行うこともできる。これは、貴重な時間と費用を節約するだけでなく、新しい計画された港湾の及ぼす全ての影響また、建設工事が始める前に、港湾の従業者が特定の施設に習熟することを把握することによって安全性を増すことが出来る。

BMT 社によると、同社のシミュレーターは、この目的のために、インドネシア、タイ、ベトナム、西アフリカを含む多くの場所で、採用されているとのことである。

Tompson 氏によると、これらの発展途上国はこの技術を活用できるが、欧州や米国の港湾は、施設整備が終わっており、拡張可能な土地がない。このため、港湾シミュレーターは、既存施設の有効活用のために利用されている。東南アジアやアフリカの港は、利用できる土地を有するため、このシミュレーター技術導入の余地が多くあるとのことである。

Simulating the automated future

自動化された未来のシミュレーション

海運業界は、現在開発中の自動運航船に向かって進んでいる。港湾のシミュレーターもその動きに合わせ、この避けられない変化に向けて準備を進めている。

Kongsberg 氏は、港湾建設と港湾利用の最適化を含む 2 つのデジタル化プロジェクトに携わっている。同社の K-Sim Navigation ツールは、完全に自動化された新しい港湾の設計と船舶の自動着岸を考慮に入れながら、自動運航船を試験し、検証する。

2019 年 5 月にオープンした Solent University の Warsash School of Maritime Science and Engineering Maritime simulation center は、5600 万米ドルを投資した英国最大のシミュレーションセンターであり、現在 MAXCMAS プロジェクトに参加しており、自動運航船の実用化に影響を与える問題を調査するための試験環境として、港湾シミュレーターを使用している。このプロジェクトには、さらなる高度な衝突回避技術、リモートセンシング、通信及び制御の問題に関する研究、並びに自動化された船舶を有する運航環境のための規則及び実施に向けた手順の開発が含まれている。

自動運航船のシミュレーターを専門としている Anglo-Eastern 社は、厳しい環境と港湾内操縦の難しさを考える、誤差が許されない北極圏の港に特化したシミュレーターの開発に投資することを明らかにした。

しかし、BMT 社のシミュレーションと訓練サービス担当部長である Phil Tompson 氏は、技術を開発し、自動化された港湾に必要なセンサー、ビーコン、ライトガイド、および他の技術のアップグレードと実装に必要な投資額は極めて大きくなる可能性がある。数少ない水先案内人や乗組員の給与を節約できる利点を上回ることはないかもしれないと述べている。



テクノロジーが変えるインドの港湾



成長を続けるアジア経済が、国際貿易の中で重要な役割を担うようになるにつれ、「ITテクノロジー」がインド国港湾効率化の重要な役割を果たすようになってきた。

Bency Mathew 氏の報告

翻訳者:岡田銀河さん

四国地方整備局 港湾空港部 港湾計画課

長い間、インド国の港湾では、ターミナルにコンテナが山積みで放置され、ゲート

前でトラックが行列を連ね待機している景色が続いていたが、それも過去の話となった。この変化を可能とした要素の一つが Digital solution(デジタルソリューション: 電子化による問題解決)の導入だ。

インド国の港湾分野の新たなテクノロジーの導入は、インド最大の港湾である Jawaharla Nehru Port Trust(JNPT;ジャワハラネルー港湾局)が、2014年に、サプライチェーンの中で、特定のコンテナの存在位置が瞬時にわかる機器、Radio-frequency identification(RFID)を導入したことにより始まった。このRFIDによる荷物番号付与と追跡機材によって、港湾から内陸部インランド・デポ(ICD)、コンテナフレートステーション(CFD)、そして最終受け取り者へ届けられる際の貨物の位置が把握でき、貨物の到着時間予測の向上及び貨物輸送経路の最適化が図られ、物流費用削減をもたらした。

インド政府が港湾背後圏との移入移出貨物の円滑な流動に力を入れ始めた後、他のコンテナ取扱主要港でも、Sensor-base offering(センサーを活用した貨物追跡機材)を導入しはじめた。この陸域サイドのデジタルロジスティック機材を導入する考えは、主としてインド政府の次のような予測に基づいている。その予測では、インド政府は、日本、インド両国の共同プロジェクトである Delhi-Mumbai Industrial Corridor(DMIC:デリー・ムンバイ間産業大動脈構想)が完了した後は、国の西海岸にある港、特に JNPT、Mundra(ムンドラ)港、および Pipavav(ピパバブ)港で、コンテナ量が増加するとしている。

その後、インド政府は2016年の末に、すべての港湾で紙によらない電子化によるコンテナゲート手続きを進めるよう規則を制定した。その結果、船社とその他の関係者の長年悩みの種であったトラックのコンテナゲート待ち時間が短縮され、コンテナターミナル内の混雑が緩和された。例を挙げると、着実にコンテナ貨物量が増加し、昨年はこれまでで最大のコンテナ取扱量を記録したにもかかわらず、JNPTを利用している船社と荷主は、荷役遅れによる船舶遅延とコンテナヤードの混雑が大幅に減少したことを実感した。

これらの投資は、JNPT以外の他港における着実な貨物量の増加にもつながって機材導入がインド国の港湾の着実な発展の追い風になっている。2018年12月に稼働した最新の Port Community System(PCS:ポートコミュニティシステム)は、国内に多く存在する少量貨物輸送者に、より大きな変革をもたらしている。PCSは、リアルタイムでサプライチェーン内の貨物の流動を見ることを可能とし、透明性を高

め、これによりインドは常に状況が変化している国際貿易に対応することができることから、これら輸送業者に大きな便益を与えた。

PCS1x と呼ばれるプラットフォーム(情報等の統一的に取り扱う機材、ソフト)は、ターミナル、物流会社(海運会社、フォワーダー、トラック運転手、鉄道)、および関連する仲介業者(特に、通関業者、倉庫業者、荷役業者)を一つの窓口(ウィンドウ)でつなぐ。全国の港湾関係者が会員となっている Indian Port Association(IPA:インド港湾協会)は、技術サービスプロバイダーである Portall Infosystems 社とともに、PCS プロジェクトを主導している。Portall 社は次のように言っている。「PCS1x はインドの物流を一変させ、立ち上げから 1 年足らずで海事産業の新たな道を切り開いてきており、インド貿易における PCS1x の利便性は、関係者が無視できないほどに大きくなった。」

ムンバイを拠点とする Portall 社は、JNPT での実証実験により、PCS1x が船舶の着岸から離岸までの時間を大幅に改善する可能性があることを示した。これは、世界で厳しい競争を行っている船社にとって、規模の拡大利益をより多く享受できる可能性を秘めていると思われる。

Portall 社は次のように言っている。「打ち上げから 1 年も経たないうちに、PCS1x は利用者を 3 倍にした。そこには 29 の業種の関係者が含まれており、船舶ターミナル、CFS の調整から配送や規制の許認可に至るまで幅広いサービスを提供した。加えて、利用者は、企業間の暗号化された請求書や、ターミナルゲートのカットオフタイム、搬出時間の予約やスケジュール等を電子的に共同で利用できる。」

Portall 社によると、政府はサプライチェーン全体の可視性と透明性をさらに高めるために、国際的なデジタルプラットフォームとの統合も検討しており、アラブ首長国連邦)の Maqta Gateway をその対象として検討していると報じられている。他方で、インドの産業固有の複雑さによって、業界の PCS 導入とデータの標準化は手のかかるプロセスである。一部の業界グループは、以前にデータセキュリティについて懸念を示し、是正措置を求めていた。PCS プロジェクトを率いる関係者は、政府がこれらの懸念を解決するために適切なデータ保護対策を講じた結果、PCS ネットワークへの業界の参加数が過去数か月で急速に進んだと述べた。

Portall 社は次のようにも言う。「近隣諸国がインドの PCS と統合して通信する方法を模索していることもあり、PCS プラットフォームは「プラットフォームの中のプラットフォーム」になりつつある。」同社は最近、INTTRA(海運業界向けに開発された国

際的な電子予約システム)との戦略的パートナーシップ契約も締結した。これにより、インドのユーザーは、PCS ゲートウェイを介して国際海上貨物の予約と追跡機能が利用できるようになった。

世界の最大手の船社が、効率を高めるためにサプライチェーンのイノベーションを熱心に模索していることから、進んだ技術である PCS ツールは間違いなくインドの物流の将来—世界経済のなかで、貨物需要は伸び悩んでいるがインド経済は比較的活気あるものになっている—を左右する要因となる。マースク社は本誌P & Hに次のように言う。「我々は、すべての港湾の関係者が互いに電子的に通信できるようになるよう、PCSを信頼し、支援する。このシステムは、文書化のプロセスを電子化することにより透明性を確保できる。また、ミスが生じやすい処理を回避し、効率を向上させる。そして何よりも人が介在する仕事を減らして人件費を削減する。」

インドへの寄港航路数が最も多い海運会社であるマースク社はまた、次のように言う。「インド政府は総合的かつ包括的に PCS プラットフォームを開発し実行すべきである。また、TradeLens などの他の国際貿易ネットワークにリンクできるようにPCSを改良して、世界的に、そして、港湾や空港のエコシステム内で情報を交換できるようにする必要もある。この広大でデジタル接続されたネットワークを構築する一方、データの統合も最優先事項となるべきである。」インドのコンテナを利用した貿易を発展させる上で、内陸部の物流は重要な役割を果たす。したがって、貿易を取り巻く状況の変化に応じて、効率を向上させるためには、技術ソリューションの機能を内陸部まで広げ、深めることが必要となる。

PCS の盛り上がりを目に見ながら、成長する市場での存在感を強めようとしている巨大なグローバルな物流企業は、インドの logistics start-up(物流技術新興企業)に目を向けている。マースク社と DP ワールド社は、技術新興企業との共同企業活動にすでに乗り出している。2018年10月にマースク社が立ち上げた Ocean Pro という名の Accelerator(企業活動促進企業)は、第1段階として7つの地元の新興企業と契約を締結し、2019年7月には、第2段階で、5つの新興企業と契約を交わした。

インドでコンセッションにより6つのターミナルを保有運営する DP ワールドは、同様に、新たに芽吹く起業集団と多くから着目された Log X と呼ばれるアクセラレータを立ちあげ、Smart trade solution(IT技術の活用による解決)の新たな開発のために10社の技術新興会社と契約した。しかし、デジタル化を行うことは、インドの貨物輸送エコシステムを悩ますあらゆる問題の万能薬ではない。インフラ開発のため

の大規模な投資に加えて、これと調和した人的能力向上の努力が、実行力が高く生産性も高い企業環境を創生するうえで不可欠である。注目に値することは、近年、インドの運輸関係者が、経済の発展とともに、その両面に向かって行動し始めていることだ。

Mexico investment reaps rewards



メキシコの港湾投資がもたらす恩恵



メキシコ国港湾の取扱コンテナ貨物量は、増加を続けている。港湾整備に投入される民間資金及び公的資金が、メキシコ国港湾の運営改善に重要な役割を果たしている。

Michele Labrut 氏の報告

翻訳者:金澤 宜大さん

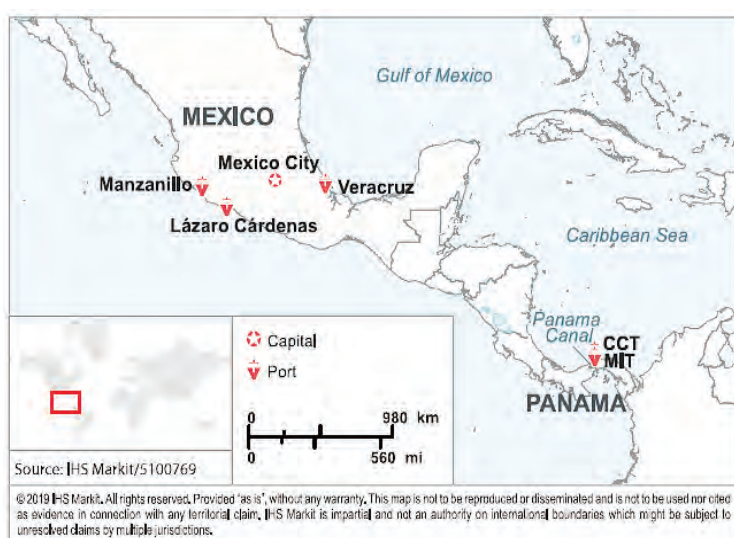
中部地方整備局 名古屋港湾事務所 第二建設管理監室

メキシコは大幅なコンテナ貨物量増大の可能性を秘めており、近年のこの地域に対する多額の投資がそれを後押ししている。この投資は貨物量の増加に直結しており、2019年上半期の取扱貨物量は前年比7.4%増加している。2018年には、2017年の値から9.6%増の6,987,620 TEUが報告され、2017年にオンライン化された新しいインフラが取扱貨物量を増加させた。

2016年の取扱量と比べて17.3%増の6,376,328TEUという数字に現れている。

メキシコ西海岸のLazaro Cardenas 港にある APM 第2ターミナル(TEC2)は2017年に供用開始し、その年の取扱量345,085TEUに続き、2018年には776,802TEUを取り扱い、前年比124%の増加となった。同ターミナルのゼネラルマネージャーである Jose Rueda 氏は、TEC2の2019年のコンテナ取扱量は790,000 TEUに及ぶと見ている。

メキシコの最新のターミナルである TEC2 は、多くの新規航路を誘致している。現在では MSC の Andes Service(アンデス航路)、Maersk Line の AC2(中南米/西海岸南米航路)、AC3 航路、Sealand の WCCA(West Coast Central America 航路)、ONE の MAREX(Margarita NEO-Express 航路)等に就航する船舶が寄港している。



メキシコ湾に位置する Veracruz 港の第1期拡張計画は、2019年に新規ターミナル供用開始し、7月には最初のコンテナ船を受け入れた。

Hutchison Ports ICAVE社によって運営されるこのターミナルは2期計画に分割して開発され、第1期計画では、ターミナルのコンテナ取扱能力は120万TEU、事業費は4億5000万USドルであった。

Veracruz 港の拡張計画は、メキシコ政府が民間および公的資金合わせて50億USドルの事業費で計画している25の港湾計画の中で最も成功可能性の大きなプロジェクトである。同港のプロジェクトは、メキシコ国の貨物量の増加と急速に成長する製造部門、特に自動車製造に対処できる海上輸送網を提供することが期待されている。メキシコ通信運輸大臣は、Veracruz 港の拡張改善事業について、「過去100年間で最も重要な港湾インフラプロジェクトである」と話している。

Hutchison Ports社の中南米・カリブ諸国担当責任者である Jorge Lecona 氏は、「我々の顧客船社の航路は、詳細に計画された計画に基づき、円滑に移行した。この成功裏に行われた移行は、我々の港湾運営に大きな利益をもたらした」と述べた。

この拡張事業は、コンテナ取扱の効率化及び、頻繁に起こる港内の船舶混雑、それに起因する1日以上の入港のための滞船をもたらしていた着岸バース不足の改善を目指している。

ターミナルは現在41haの面積を有し、第1期計画プロジェクトとして増加した岸壁延長は700mで507mから増加した。第2期計画では3隻の船舶が同時着岸できるバースを持つ岸壁延長1,050mに増加し、ターミナルは合計73ha、コンテナ取扱量能力は210~250万TEU/年となる見込みである。現在の岸壁水深は15mで、最大20mまでの増深が可能である。

Hutchison Ports Mexico 社の営業担当責任者の Francisco Javier Orozco Mendoza 氏は「港湾拡大の最大の理由は、新しい船舶の大型化にある」と述べる。「以前は、2 隻の船舶を同時に着岸させることができたが、船舶の大型化に伴い、現在ではそれが不可能となった。」 Lecona 氏は、2017 年には 986,291TEU であった取扱量が、2018 年には 3%増の 1,011,000 TEU に増加したことを指摘している。さらに一般的な外部経済環境の変化がどの様なものであったとしても、Veracruz 港は、2019 年にはさらに 3%増の、合計 1,039,000 TEU となる見込みである。

SSA メキシコが運営する西海岸にあるメキシコ最大のターミナル Manzanillo 港では、年間取扱能力を 17%増の 210 万 TEU に増やす事業が、総事業費 5,000 万 USドルを支出し昨年完了した。Manzanillo 港の SSA ターミナルと International Container Terminal Services , Inc's (ICTSI)社の Contecon ターミナルを合わせると、2018 年には 8.8%増の 3,078,505TEU の取扱実績であった。2019 年上半期には更に 3%増の 1,1778,020 TEU となった。

Contecon ターミナルは、技術への投資、また新しいゲートを整備するなどターミナルを拡大した。年間取扱能力を 160 万 TEU に増加させた。新ターミナルは 2019 年末までに 2 機の新しいガントリーレーンと 5 機のヤードクレーンの導入を予定している。Manzanillo 港はこれまで度々、港湾ゲートでトラックの混雑が頻発していた。ICTSI は新ゲート機器の導入により、利用者の交通渋滞が緩和されることに期待を寄せている。Contecon ターミナルはメキシコにおける太平洋沿岸の玄関口であり、主要な消費市場に最も近接した港湾である。

パナマ国港湾の貨物量の増加は、期待ほど増加していない

拡幅したパナマ運河通航する船舶は想定されたよりも少ない。多くの船社は、航路網の集約や再編を行い、トランシップをより減らした航路体系とした。本誌 P&H の姉妹出版誌、Journal of Commerce によると、パナマ運河の管理者は、トランシップの拠点に大きな貨物量を誘致するため、Loyalty program(通航頻度の多い船舶への優遇措置)を通じて、コンテナ船の通行料を下げている。Panama Canal Authority(パナマ運河庁)は、米中貿易戦争がエスカレートする中、特にアジア・米東海岸貿易において、スエズ運河との競争力を維持することを視野に入れ、通行料を変更した。

しかしながら、多くの船社で行われた航路網再編によって、結果として最近のパナマ国港湾における取扱貨物量は微増であった。2018 年、パナマ国の港湾における取扱量は明らかに現状維持であり、コンテナ取扱量は 1.7%増加の 7,014,410 TEU となった。2019 年上半期の貨物量は、前年の 3,313,805 TEU と比較して 0.6%増の 3,340,507 TEU に過ぎない。これらの貨物量のうち約 85%をトランシップが占め、さらに、12%は、パナマの Free Trade Zone(自由貿易地域)からの貨物であった。

米中貿易戦争とパナマの過去 12 ヶ月間に見られた経済の低成長は、一部の港湾事業者の懸念材料となっている。運河の大西洋側に位置する Manzanillo 港国際ターミナルのゼネラルマネージャー、Stacy Hatfield 氏は「短期的には、世界と中南米地域の経済動向は、必ずしも明るいものではない。パナマ国経済は、消費サービス部門に 75%以上依存している。パナマ経済の回復の兆しが無い。長期的には経済構造の改革が必要である」と指摘している。パナマ国の新大統領、Laurentino Cortizo 氏は 7 月 1 日に、就任した。Colon Container Terminal 社長の Stephen Shaffer 氏は「パナマの招来を明るく見ている。港湾部門に対する新政府の方針に自信を持っている」と公言した。差し迫った貿易戦争の中、彼はパナマの港湾の取扱量の増大を未だ信じている。さらに同氏は「中国、ベトナム、マレーシアのいずれがどの様になっても、パナマ国の 5 つの港のうちの 1 つで港湾荷役を行う。港湾は製造企業と消費者を結ぶ船社/サービスを組み合わせる場所で、港が最も利益を得るだろう。港湾は、世界的な経済減速にもかかわらず、需要は比較的良好な状態を保つとだろう。」と述べている

会員名簿

(令和2年2月末現在)

正会員

国土交通省港湾局
国土技術政策総合研究所
国立研究開発法人港湾空港技術研究所
石狩湾新港管理組合
苫小牧港管理組合
新潟県交通政策局
富山県土木部港湾空港課
東京都港湾局
川崎市港湾局
横浜市港湾局
静岡県交通基盤部港湾局
名古屋港管理組合
四日市港管理組合
神戸市港湾局
広島県土木局空港港湾部
境港管理組合
北九州市港湾空港局
福岡市港湾空港局
那覇港管理組合
東京港埠頭株式会社
横浜港埠頭株式会社
名古屋四日市国際港湾株式会社
阪神国際港湾株式会社
(公社)日本港湾協会
(一社)日本埋立浚渫協会
(一社)港湾荷役機械システム協会
(一社)寒地港湾技術研究センター
(一財)国際臨海開発研究センター
(一財)沿岸技術研究センター
(一財)港湾空港総合技術センター
(一財)みなと総合研究財団
株式会社 ldes
五洋建設株式会社
東亜建設工業株式会社
東洋建設株式会社
若築建設株式会社
(株)不動テトラ
前田建設工業株式会社

正会員	38 団体
個人会員	29 名
合計	67 会員

個人会員

赤 司 淳 也
赤 塚 雄 三
新 井 洋 一
井 上 聰 史
岩 崎 三 日 子
上 原 泰 正
小 原 恒 平

算 隆 夫
角 浩 美
栢 原 英 郎
菊 池 宗 嘉
小松 明
小山 彰
坂 田 和 俊
佐々木 宏
鈴 木 純 夫
篠 原 正 治
須 野 原 豊
染 谷 昭 夫
中 嶋 雄 一
中 尾 成 邦
成 瀬 進
西 島 浩 之
橋 間 元 德
藤 井 敦
藤 田 郁 夫
藤 田 武 彦
藤 田 佳 久
山 田 孝 嗣

敬称略

編集後記

IAPH日本フォーラム第49号をお届けします。

巻頭言は、公益社団法人日本港湾協会副会長、理事長の須野原さまから頂きました。国際港湾協会日本会議は、日本港湾協会さまからの多額の会費納入で、会の経営が支えられています。この場を借りてお礼申し上げます。

表紙写真は、東京港埠頭株式会社さまから提供を受け、合わせて服部社長から、東京港および会社の取組等の話題に関し寄稿頂きました。お礼申し上げます。

7月に発行されるこの第49号には、当初予定では、3月にアントワープ港で開催予定であった国際港湾協会総会の概要報告記事を掲載することとしていました。しかしながら、皆様ご承知の通り、世界で蔓延するコロナウイルスの感染回避のため、総会が、大変残念ですが来年6月に延期となりました。

会員の皆様方もさまざまな影響をお受けになったことと存じます。幸い国際港湾協会及び日本会議事務局は、在宅勤務実施によって大きな影響を受けることなく、今日まで来ています。日本および世界で通常の状態に、一日でも早く戻ることを願っております。

Ports&Harbars誌2019年9月10月号、2019年11月12月号から11篇の記事をピックアップし、国土交通省の職員の方に翻訳をお願いいたしました。第49号も興味ある記事が数多く掲載されています。お読みください。

最後に、時代が変化する中、現在国際港湾協会の業務、事務局機能について会長、副会長で構成されるBoardにおいて様々な議論、検討がなされております。国際港湾協会は、日本に本部を置く数少ない国際組織です。国際港湾協会日本会議は、これからも、これまで以上に国際港湾協会事務局を支援していきたいと思っております。

協会日本会議の活動に会員各位のご支援をお願い申し上げます。

令和2年7月11日

国際港湾協会日本会議事務局長 西島浩之

ご連絡等、以下をお願いいたします。

住所 〒105-0022 東京都港区海岸1-16-1

ニューピア竹芝サウスタワー7階（国際港湾協会と同居所です）

電話 03-5403-2770 FAX 03-5403-7651

メール nishijima@kokuwaikouwan.jp

