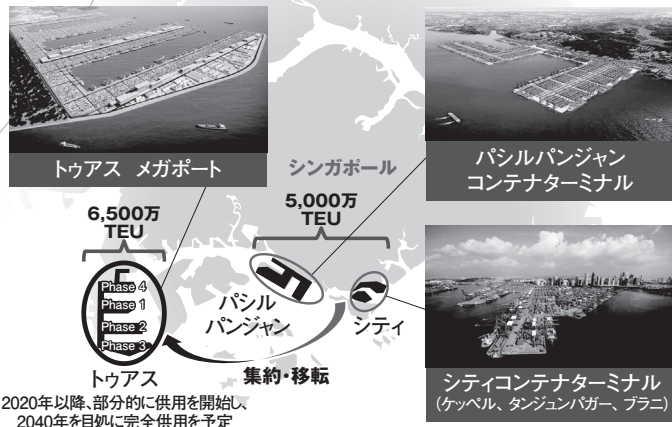


World Watching 216

ワールド・ウォッチング



相木 敢

国土交通省港湾局計画課企画室
課長補佐

生産性向上を目指す シンガポール港

ークレーン、AGV、RMGは完全自動化することを予定している。また、IoT等を活用し、港湾内の情報をリアルタイムにモニタリングすること等により、JITの計画や環境持続性に配慮したターミナルオペレーションの実現を目指している。このためパシルパンジャンターミナルにおいて、港湾施設の自動化の実験のみならず、ターミナル運営の効率化に向けたスタートアップ企業等への支援も実施している。

(1) ターミナルの運営及び自動化

パシルパンジャンターミナルのフェーズ3のふ頭において、RMGは搬出入トラックの有人シャーシとのやりとりやコンテナのロック・アンロック作業を含め完全自動化しており、管理棟のオペレーター 8名で40基ほどのRMGを操作している。2040年完成予定のトゥアスターミナル完全自動化を目指し実験的に運用されているが、完全自動化とはいっても、風が強い等荷役のためのコンディションが悪い場合やトラブルが発生した場合には、ターミナルビルにて待機している作業員に通知がなされ、マニュアルによる遠隔操作に切り替えら



はじめに

世界の主要コンテナ港湾では、港湾の生産性向上により競争力を高めるため、コンテナターミナルの自動化等を進めている。World Watchingでは過去にも青島港やロッテルダム港などでの自動化について取り上げているが、今回、世界第2位のコンテナ取扱貨物量を誇るシンガポール港において、現地視察とシンガポール海事港湾庁 (MPA) へのヒアリングを実施したのでその概要について報告する。

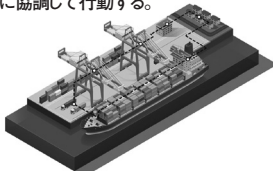


生産性向上に向けた自動化等の取り組み

現在、シンガポールにおいてコンテナを取り扱っているシティターミナル及びパシルパンジャンターミナルの全てのコンテナ機能 (年間最大取扱量5,000万TEU) は、2040年までに完成するトゥアスターミナル (年間最大取扱量6,500万TEU。2020年以降部分的に供用開始) に移転する予定である (詳細は2017年4月号WW203を参照)。政府は、トゥアスターミナルにおいて6つの柱を軸に次世代のスマートポートの実現を目指しており、特に、生産性向上を目指し、ガントリ

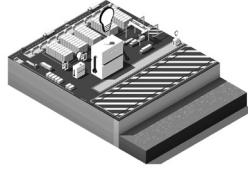
1 つながる港

高い運営効率とサービスレベルを実現するため、港湾・海運エコシステム関係者がシームレスにつながり、相互に協調して行動する。



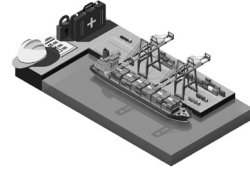
2 スマートな機械・システム

港湾内の機器がつながり、状況データを共有し、事前予知・予測が可能となる。



3 予防的な健康・安全・保安管理

健康・安全・保安リスクに対し、予防技術を活用して対処する。



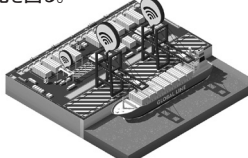
4 環境持続性

スマートシステムにより、港湾内のエネルギー消費状況を常にモニタリングし、リサイクル等を通じて消費量を管理する。



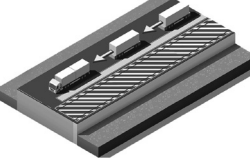
5 統合化され最適化された港湾運営

データを活用した運営を通じて、高水準かつ一定の生産性を維持し、資産の効率利用と顧客サービスの最大化を図る。



6 自動化コンテナ荷役/搬送

自動コンテナ荷役と搬送装置をシームレスに統合する。



6つの柱 (出典:「Container Port 4.0™ (PSA unboXed)」より港湾局作成)

れるような仕組みになっている。一人で5～6台のクレーンを操作するため、単純に生産性が5～6倍になるとは言えないが、飛躍的に効率は上がったという。また、ガントリークレーンに関しても、現在一機のみではあるが、実験的に遠隔操作を活用したセミオートメーションを実施（完全自動化は技術的にまだ困難とのこと）している。また、RMGからガントリークレーン間のコンテナ輸送には30台のAGV（Auto Guided Vehicle）を導入し、将来のトウアスターミナルでの完全自動化をにらみ、運営の課題等を抽出するための実験を行っている。誘導について、過去GPSの活用を試みたが、コンテナが電波を妨害して正確に機能しなかったため、現在試験中のポジショニングには地中に埋め込んだトランスポンダを活用している。



自動化ターミナルヤードとぶ頭管理



無人搬送車（AGVs）



UAVsのリモート操作でのクレーン検査



自動コンテナロック・アンロック装置
パシルパンジャンターミナルにおける自動化等の取り組み
(出典：MPA提供資料)

その他、コンテナのコーニングやラッシング、あるいはドローンによるガントリークレーンの検査の遠隔操作化など、あらゆる港湾機能の自動化・遠隔操作化の検討を行っている。

(2) ターミナル運営の効率化に向けたスタートアップ企業等への支援

ターミナルの運営会社であるPSA社は、ターミナル物流分野のIT技術・サービス開発を手がけるスタートアップ企業への投資を実施（初年は50万シンガポールドルの資金供与）している。2016年に設立した新ファンド「PSA unboXed」（資金2,000万シンガポールドル）を通じ、第1回目の公募では、応募した企業70社の中から、「HAKOVO（運ぼう）」と「AutosenseAGV」の2社を選定した。「HAKOVO」は、インターネット上で中小企業を対象に共同で物流サービスの購買を行うためのマーケットサイトを運営する企業でありいわゆるマッチングを行っており、「AutosenseAGV」は港湾における自動運転車両の運行効率化のための次世代ナビゲーションシステムの開発を行っている。同ファンドを通じて、2017年には、港湾の自動化やスペースの活用について革新的な提案を募集しており、選

定されたスタートアップ企業は、パシルパンジャンターミナルにおいて事業開始後3年間の期間にPSAの1億シンガポールドルの資金を活用し、生産性を向上させることとしている。また、「PSA unboXed」の取り組み以外にも、ビッグデータやAIを活用して、船社やフォワーダーなど物流事業者を対象にサプライチェーンやアセット管理の最適化ソリューションを提供しているクリアメタル（2014年設立のスタートアップ企業）に出資しており、積極的に革新技術を活用した港の運営の効率化を目指している。



ハブ港としてのシンガポール港の今後の戦略

現時点では、シンガポール港の貨物はトランシップ貨物が8割を超え、ハブ港としての地位は確固たるものであり、近い将来にその座から陥落することはないかもしれない。ただ、個人的に気になる点として、今後は単なる積み替え港としてだけではなく、新たな「価値」を付けられるような港にならないと厳しい競争は勝ち抜けないのではないかと感じた。例えば、過去、基幹航路が多く就航していた香港においては、中国の上海港や広州港といった港から集貨した貨物が基幹航路に積み替えられていたが、近年、アジア各港は大規模に整備されてきており、それらの港にも直接基幹航路が就航する状況に変化してきている。従って、もはや香港に貨物集約する必要性が薄れ、香港における基幹航路が減少し苦戦を強いられているということを考えると、今後はシンガポールもこのような状況に陥る可能性は否定できない。シンガポール港の競争力向上の戦略について、Chief Executiveをはじめ多くの関係者に問うたが、いずれの回答にも、土地の値段が高いため、港湾背後に付加価値としての流通加工等を行えるような施設は現実的ではなく、自動化技術を活用した24時間ターミナルオペレーションによる効率化こそが厳しい競争を勝ち抜くカギであると主張されていた。



おわりに

自動化ターミナル等ハードの整備だけではなく、ベンチャー企業を積極的に支援して効率的なターミナル運営に関するソフト力を高めようとしている点は、我が国でも見習って実施すべき点だと感じた。しかし同時に、このような投資ができるのは京浜・伊勢湾・阪神といった大都市に近い港湾に限られるため、地方の港湾については広域連携といった別の効率化が必要なのではないかとも感じた。自動化等による生産性の向上が、シンガポールのハブ港としての地位をこれからもひきつづき維持する原動力になっていくのか、今後も注視していきたい。