

World Watching 181

ワールド・ウォッチング



新見 健吾

国土交通省港湾局計画課係長



はじめに

欧州を中心とした世界の主要コンテナ港湾では、コンテナ貨物取扱いの生産性向上により港湾の競争力を強化するため、コンテナターミナルの自動化を進めている。今回、欧州主要港における自動化コンテナターミナルの実態調査の機会を得たことから、その概要について報告する。

なお、本稿で説明する自動化コンテナターミナルの主要構成要素（荷役機械）は以下の通りである。Quay Crane（岸壁エプロンにてコンテナの船積み/船卸しを行う）、Automated Guided Vehicle（コンピュータ制御による自動搬送車であり、QC/コンテナヤード間のコンテナ輸送を担う）、Straddle Carrier（AGVと同様の作業を行うほか、以下のAutomated Stacking Craneと連携し、コンテナヤード/外来シャース間のコンテナ受け渡しを行う場合もある）、Automated Stacking Crane（コンテナヤードにおけるコンテナの積み卸しや移動を行うほか、直接、外来シャースのコンテナ積み卸しを行う場合もある）。



ロッテルダム港

コンテナの取扱いは、従前、ロッテルダム都心に近いワールハーヴェン地区やイームハーヴェン地区等のコンテナターミナルで行われてきたが、船舶の大型化や取扱量の増大に対応するため、ライン川河口部のマースフラクテ地区において大規模な埋立てによるターミナルの建設が進められてきた。

自動化が進む 欧州港湾の コンテナターミナル

(1) ECT Deltaターミナル及び ECT Euromaxターミナル

ECT Delta Terminal（以下、Delta）及びEuromax Terminal Rotterdam（以下、Euromax）は、マースフラクテ1地区に整備された自動化ターミナルであり、Deltaは面積173ha、岸壁水深16.5m、岸壁延長4,600m、Euromaxは面積84ha、岸壁水深16.8m、岸壁延長1,500mである。ハチソン（HPH）社が2001年に買収したECT（Europe Container Terminals）が運営しており、Deltaは世界的に最も古い自動化ターミナルである。

ターミナル内でのQC/ASC間のコンテナ受け渡しをAGVが行う。またASC/外来シャース間のコンテナ受け渡しは、有人SCが行う。

一方、Euromaxでは、QC/ASC間のコンテナ受け渡しはECTターミナルと同様、AGVが行うが、ASC/外来シャース間のコンテナ受け渡しは、ASCの遠隔操作で行っている。QCにダブルトロリ方式を採用しており、2ndトロリは自動化されているのが特徴である。



Euromaxのダブルトロリ方式 Quay Crane

(2) APMT Maasvlakte2ターミナル

APMT Maasvlakte2は、APMT社が運営する、2015年1月に供用開始したばかりのターミナルで、面積86ha、岸壁水深20m、岸壁延長1,000mである。世界最先端の遠隔操作QCを採用（コンテナの掴み外し以外の作業は自動運転）するなど、最先端の自動化技術が導入されたターミナルである。外来シャースのドライバーを除き、基本的にヤード内は無人で荷役作業が行われる。

リフト式AGVを導入していることが特徴であるほか、ASC/AGV間のコンテナ受け渡しのためにラックが設けてあり、AGVがASCを待つ必要がなく、従来のAGVと比較すると25%の効率向上が見込まれている。なお、ASC/外来シャース間のコンテナ受け渡しは遠隔操作による。



コンテナ受け渡し用ラック



リフト式AGVがラックからコンテナを運び出す



ロンドン港 (DPW London Gateway)

London Gatewayは、ロンドン中心部から南東に約40kmのテムズ川河口に位置しており、1990年代までこの地に存在したシェル石油の製油所跡を再開発したものである。

1999年にP&O社がコンテナターミナル整備の計画を立てたものの、2006年DPW社によるP&O買収によって計画が全面修正となり、2013年11月に自動化ターミナルとして供用開始している。完成時の規模は、面積176ha、岸壁水深17m、岸壁延長2,700mとなる予定である。下図の通り、ターミナルの背後に広大なロジパークを併設することで競争力を高める予定である。背後に隣接する倉庫もDPW社が所有し、船会社や集荷業者にリースしている。



London Gateway完成予想図

QCはダブルトロッリ方式を採用しており、2ndトロッリは自動化されている。QC/ASC間のコンテナ受け渡しは有人SCで行われる。また、外来シャーシへのコンテナ受け渡しは、ASCの遠隔操作で行っている。



バルセロナ港 (Barcelona Europe South Terminal)

BEST (Barcelona Europe South Terminal) は、バルセロナ港の既存のコンテナターミナルの南側にある埋立地に整備され、HPH社により2012年7月からPhaseの運用が開始されている。Phase1のターミナル諸元は、面積100ha、岸壁水深18m、岸壁延長1,000mである。

QC/ASC間のコンテナ受け渡しは有人SCで行われている。また、ASC/外来シャーシ間のコンテナ受け渡しは、ASCの遠隔操作により行う。

エプロン荷役のSCが陸側までアクセス可能な通路があり、SCは特殊貨物を陸側よりQCまで運ぶことができる。このため、セミオートでありながら、従来型ターミナルのような機能も併せ持ち、柔軟な運用が可能なシステムとなっているのが特徴である。



自動化の目的、効果について

今回の調査の主要な目的は、コンテナターミナルの自動化の目的或いは効果を確認することであ

った。各ターミナルの担当者からのヒアリング結果を踏まえると、自動化の導入の目的或いは効果は概ね以下の通り整理できるが、顧客である船社にとってのメリット(定時出港)を念頭に置いた、効率性・生産性の向上や安定性の向上を一義的な目的と位置付けているターミナルが最も多かった。

- 効率性・生産性の向上 (1時間当たりの処理能力の向上、省力化)
- 安定性の向上 (自然環境に左右されない安定した荷役能力の実現)
- 安全性の向上 (無人化/遠隔化による死傷事故の削減、有人/無人エリアの分離)
- 労働環境改善 (同上)
- 環境負荷軽減 (電動作業車の採用や無駄を排した作業パターンによりCO₂排出を抑制)

例えば、安定性の向上の具体例として、ある自動化ターミナルでは、近隣の従来ターミナルでは風速が16~18m/sになると作業を中止していたが、自動化ターミナルでは、機械のオペレーターの安全確保のためのマージンが不要なため、風速25m/sまで作業可能となったとのことであった。また、視察行程中、濃霧に見舞われた日もあったが、ターミナルでは通常通りの荷役を行っていた。また、コンテナターミナルの自動化には大きな初期投資が必要であり、コンテナ取扱規模を大きくしなければ、資金の回収は困難との見解を示すターミナルがあったほか、別のターミナルでは、初期投資の回収期間を10年位と見込んでいるとの話もあった。また、あるターミナルでは、自動化に伴うIT関連作業が複雑かつ膨大であったため、トライアル&エラーの繰り返しで現在に至っているとのことであった。



終わりに

欧州の主要港湾といえども、世界的なコンテナ貨物獲得競争で生き残りを図るため、港湾の競争力強化の取り組みを不断に進めている。今回の調査の結果、ターミナルオペレーターは、各々の経営判断の中でコンテナ船の超大型化や基幹航路の集中化等に対応するにあたり、コンテナターミナルの自動化をその重要な手段と位置付けており、基幹航路が就航する主要なターミナルでは自動化技術の導入が必須となりつつあると感じた次第である。

最後に、今回の調査は、(一社)港湾荷役機械システム協会の白石哲也参与、三井造船(株)機械・システム事業本部の市村欣也課長及び博多港ふ頭(株)の日吉一洋整備技術部長の多大なるご尽力無くしては、当初の目的を達成し得なかった。この場を借りて厚く御礼申し上げます。