

1. 港湾の経営

(1) 概況

ロッテルダム港は、欧州の中央を流れるライン川と南西部から流れるマース川が合流する河口部の北海に面し、河口から長さ 40km、面積（陸域・水域）10,000ha に渡り広がる、欧州最大のゲートウェイである。

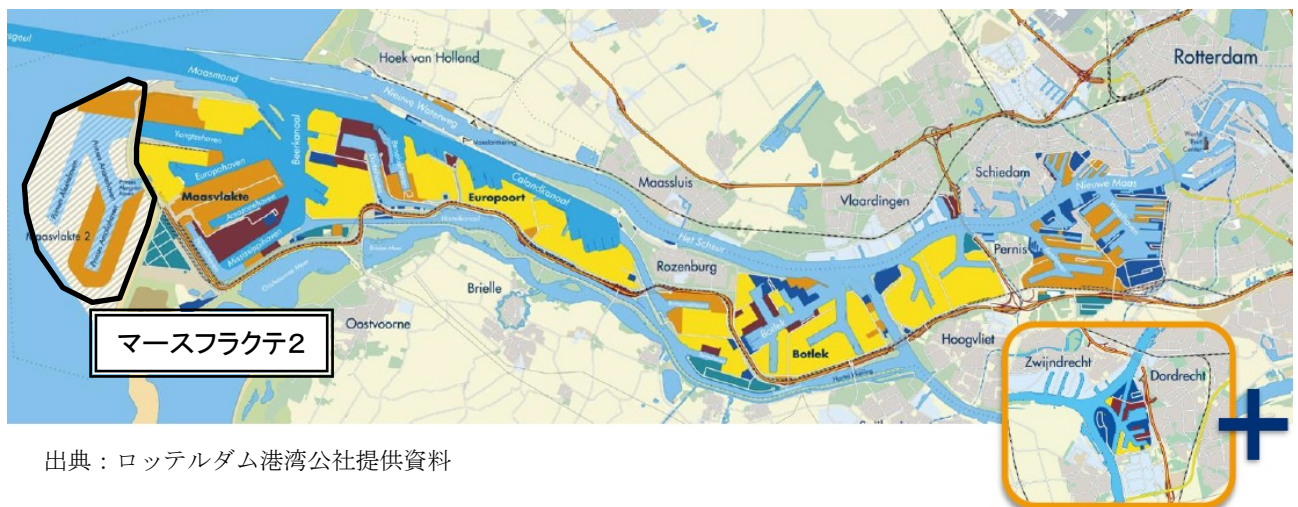
ライン川、マース川、スヘルデ川を利用した河川輸送が盛んで、年間コンテナ取扱貨物量の 30% 以上は内陸水運によるものである。

欧州における輸出のラストポート、アジアからの輸入のファーストポートとなっており、イギリス、北欧等とはフィーダーサービスで結ばれている。

港湾地帯及び背後圏に立地する産業向けのバルク貨物の取り扱いが多く、バルク貨物の太宗品は、輸移入では原油、鉱石、スクラップ、石油製品及び石炭であり、輸移出では石油製品である。

マース川河口部の航路水深は 19m、干満潮位差は 1.5m で、最大級の船舶が入港可能であり、1,000ha のコンテナ開発用地（マースフラクテ 2）がある。

ロッテルダム港 港湾エリア



出典：ロッテルダム港湾公社提供資料

(2) 歴史

西暦 900 年頃、ロッテ川の下流にできた集落がロッテルダム港の起源であり、12 世紀の中ごろに発生した洪水を契機に、マース川沿いの堤防建設が始まり 1260 年代にはダムが建設された。

1283 年に出版された文献に記載されている「ロッテ川の河口部に漁村として整備された埋立地」との記述がロッテルダムとして紹介された最初の記述である。

1340 年にオランダの国王ウイリアム 4 世より、ロッテルダム東方の街スヒーへ繋がる運河建設の許可が与えられ、1360 年の運河完成後、ロッテルダム港はイギリスとドイツへ貨物を運ぶ重要な拠点となった。

17 世紀になってインドへの航路発見によりオランダの商業、輸送が好況となると、ロッテルダム港はマース川に沿って拡大され、オランダ東インド会社の 6 つの支社の 1 つとなった。

1795 年から 1815 年のフランスによる占領期間中、ロッテルダム港は封鎖されほとんど利用されなかったが、ナポレオンが倒れた後新しい水路が整備され、町と港には再び遠洋航海を行う蒸気船が戻ってきた。

1877 年にはマース川を越えて鉄道が引かれ、ロッテルダムから南オランダとの接続により港はさらに発展し、1906 年~1930 年に行われた浚渫により世界最大の港となった。

その後 1940 年のナチスドイツによる空爆により港湾施設の 3 分の 1 以上が破壊されたが、第 2 次大戦後の数十年で、旧港のエリアから北海に面する河口部まで港湾地帯を拡大し再建された。

(3) 港湾の運営体制

2003 年末まではロッテルダム市が港湾を管理し、ロッテルダム市議会議員の 45 名のうち 7 名がロッテルダム港のコミッショナーとして予算策定や事業執行、契約、港湾料金の決定等を行っていた。こうした中、市議会議員の任期が 4 年と短く長期的なプランに基づく管理運営が行えないこと、ロッテルダム港の収入が市の他部門に回されていたこと等から、市の行政組織から港の管理を分離する提案が出され、2004 年に市が 100%出資する非上場の株式会社としてロッテルダム港湾公社 (Port of Rotterdam Authority 以下「PRA」) が設立された。その後 2006 年にオランダ政府も出資者となり、現在の港湾公社の持ち株比率は、およそロッテルダム市が 70%、オランダ政府 30%となっている。

(4) PRA の経営組織

① 監督委員会 (Supervisory Board)

監督委員会は港湾公社の執行役員会及び PRA の一般業務について監督し、重要事項の決定を行うとともに、執行役員会に対し助言を行う役割を持っている。5 人の委員で構成されるが、現在の委員は

- ・ Rutger van Slobbe, Koninklijke P&O Nedlloyd 社 (海運) の前取締役 (Nedlloyd COO)
- ・ Mel Kroon, Tennet Holding B.V.社 (電力) 取締役員会議長
- ・ Robert Frohn, COFRA Holdings AG,社 (金融、不動産開発) CFO
- ・ Timo Huges, NV Nederlandse Spoorwegen 社 (鉄道) CEO

の 4 名であり、1 名が欠員となっている。

株主である市及び国から 4 年の任期で指名され、再任も可能であるが、3 期 (12 年) を超えることはできない。

② 執行役員会 (Executive Board)

執行役員会は、社長 & 最高経営責任者 (CEO)、最高執行責任者 (COO)、最高財務責任者 (CFO) からなり、港湾公社の経営に対して責任を持つ。

執行役員は、監督委員会により 4 年の任期で任命される。

監督委員会により執行役員の能力を定期的に評価し、解雇・停職を行うことができる。

③ PRA の組織構造

3 人の執行役員のもと、業務担当が組織されており、2015 年における職員数は約 1,100 名。半

数がハーバーマスター部門※の職員である。

※ ハーバーマスター部門

欧州各国のハーバーマスター制度（日本における「港長」業務に相当）は複雑であるが、オランダにおいては中央政府に帰属する権能であり、実行上は港湾所在の市長に委任されている。ロッテルダム港は株式会社化後も港湾経営と港長機能の緊密な連携が不可欠であるとして、港長部門のオフィスの提供や職員の人件費の負担をする一方で両者の連携を確約する協定を国と交わした。したがって港長部門の職員は厳密には PRA の職員ではない。主要な業務は、入出港船舶の航行管制、航行支援施設の設置と維持、港内の安全・セキュリティ確保などである。外海 60km・内海 40 km の 100 km の範囲の船舶情報（船長、船腹、喫水、貨物情報、接岸場所、前、次港寄港地、危険度レベル等）を常時把握している。

（５）財政状況

2014 年の運営収入は 6 億 6000 万ユーロであり、前年より 3.1%増加している。純利益は 2 億 1500 万ユーロであり、前年より 4.9%の減少となった。

港湾公社としての 2 つの大きな収入源が、土地の貸付料（Rent, ground lease, quay fees）と船舶の入港料（Port dues）であり、貸付料については 3 億 3750 ユーロであり、前年より 5%の増加、入港料については 3 億 620 ユーロであり、前年より 1.2%の増加であった。

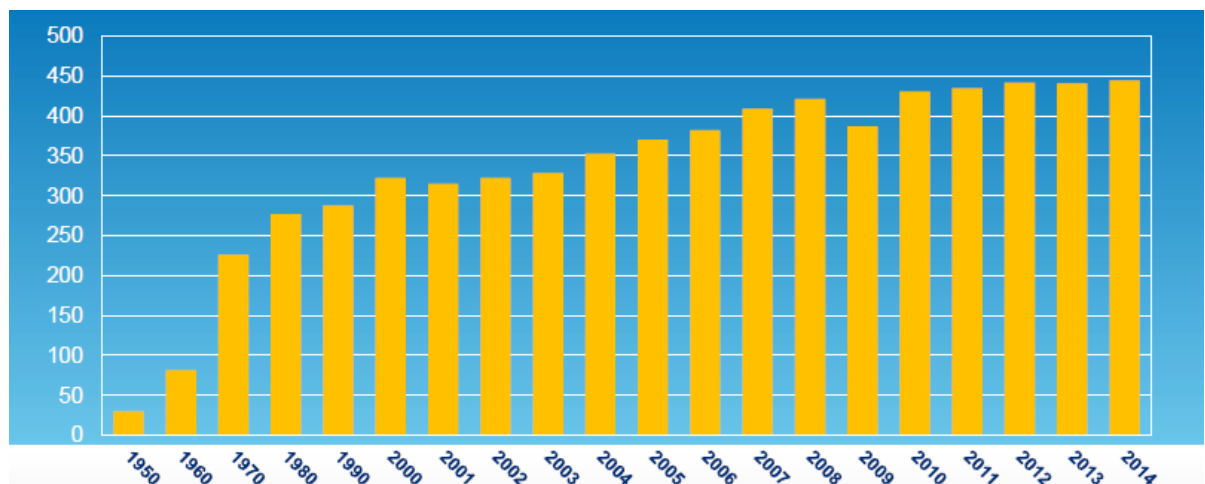
インセンティブについては、例えば輸入のためロッテルダムに寄港した船舶がハンブルグに行き、その後再び輸出のためにロッテルダムに寄港して、できるだけ貨物を多く積み降ろしを行うよう、ロッテルダム港をヨーロッパにおける最初に入港するコンテナ船、最後に入港するコンテナ船に対し入港料のディスカウントを行っている。

施設整備等への投資額については、マースフラクテ 2 のフェーズ 1 完成に伴い投資額が減少し、2014 年より 27.9%減の 1 億 8900 万ユーロであった。

（６）取扱貨物量

2014 年の総取扱貨物量は前年比 1.0%増の 4 億 4470 万トンであり、欧州で第 1 位の取り扱いであったが、ここ数年、総貨物取扱量は、大きく成長しておらず、2014 年の取扱量もドライバルクは前年比 0.7%の減少、取扱貨物の内最大の量を占めるリキッドバルクも 2.1%減少、コンテナ貨物のみが増加しており、全体では 1.0%の増加となった。

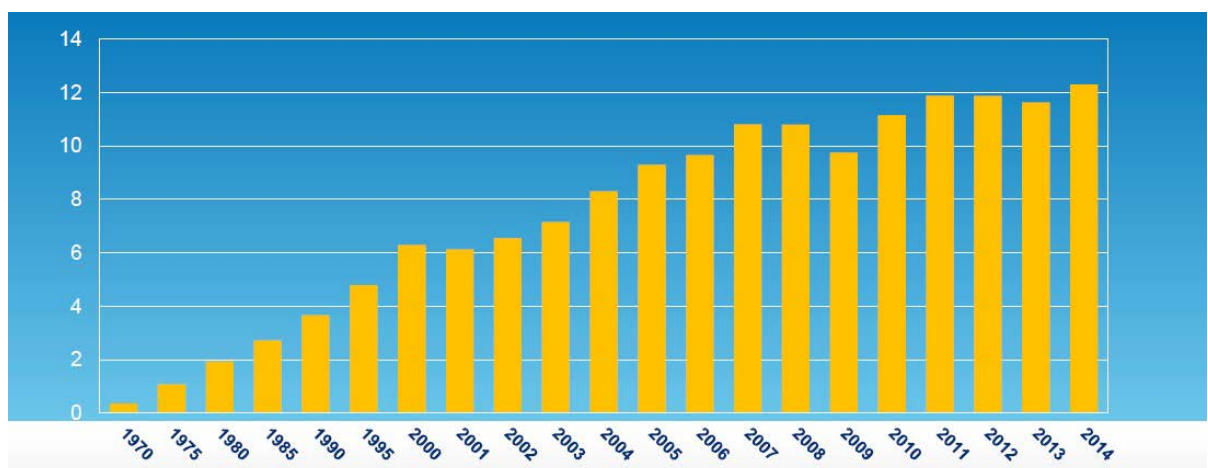
総取扱貨物量推移



出典：PRA提供資料

コンテナの取扱量は、2009 年以降大きく増えていないが、昨年 1,200 万 TEU のマイルストーンとなる前年比 5.8%増の 1,230 万 TEU の取扱を達成し、欧州で第 1 位、世界では第 11 位であった。

コンテナ貨物取扱個数推移



出典：PRA提供資料

ヨーロッパの港湾ではハンブルグ港～ル・アーブル港が競争関係にあり、コンテナ取扱個数ではロッテルダム港が 1 位、ハンブルグ港が 2 位、アントワープ港が 3 位である。ハンブルグ港とはトランシップ貨物について競合し、アントワープ港とは背後圏で競合している。

ロッテルダム港の優位性は大水深のバースがあること、港湾が 24 時間稼働していること、外海から港

湾までの間に水門が無く船舶の着岸時間を短縮できることである。ハンブルグやアントワープは入港からバース着岸まで約 12 時間（往復で 24 時間）かかるが、ロッテルダム港ではマースフラクテまで 2 時間で着岸可能である。

ヨーロッパにおけるファーストポート、ラストポートとして重要な役割を担っており、大量の貨物が積み降ろされる。背後圏の輸出貨物の出港地としても重要であり、近海航路やフィーダー貨物も数多く取り扱っている。

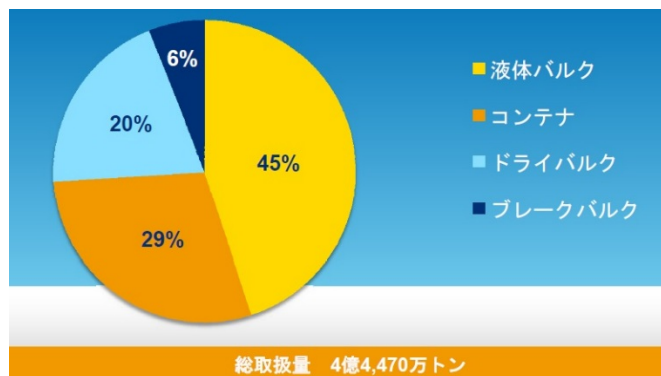
近海航路ではイギリス及びアイルランドが最大の相手国であり、週 75 便のサービスがある。

2014 年実績

寄港隻数		29,022 隻			
項目	合計（トン）	積（トン）		揚（トン）	
総取扱貨物量	444,733,000	129,555,000		315,178,000	
リキッドバルク	202,498,000	45,096,000		157,402,000	
ドライバルク	88,593,000	7,172,000		81,421,000	
雑 貨	153,642,000	77,287,000		76,355,000	
コンテナ合計		コンテナ積		コンテナ揚	
TEU	トン	TEU	トン	TEU	トン
12,297,570	127,598,000	5,882,161	64,405,000	6,415,409	63,193,000
世界コンテナ取扱ランキング第 11 位					

出典：PRA Port Statistics. A Wealth of Information

取扱貨物内訳



出典：2015 欧州物流セミナー資料

（7）経済効果等

ロッテルダム港は 9 万 4000 人の雇用と 125 億ユーロの経済効果を生み出している。（2013 年実績）

2. マースフラクテ 2 (Maasvlakte2) の開発

(1) 概要

1970 年代にロッテルダム港のコンテナ取扱量について将来推計を行った結果、2030 年には 2,400 万 TEU 程度の取扱量になると試算され、この増加するコンテナ貨物に対応するためマースフラクテ 2 の開発計画が進められた。

マースフラクテ 2 の計画は、既存のマースフラクテの西側沖合 1,000ha を埋め立てて、岸壁延長 11.2km、水深 20m の大規模ターミナルを建設するものであり、2008 年に整備が開始された。

開発においては、経済成長と生活面の改善の 2 つが目標として設定されており、周囲を護岸と、人工海浜等により整備し、航路、護岸、防波堤は国が整備を行い、その他の整備を PRA が行っている。

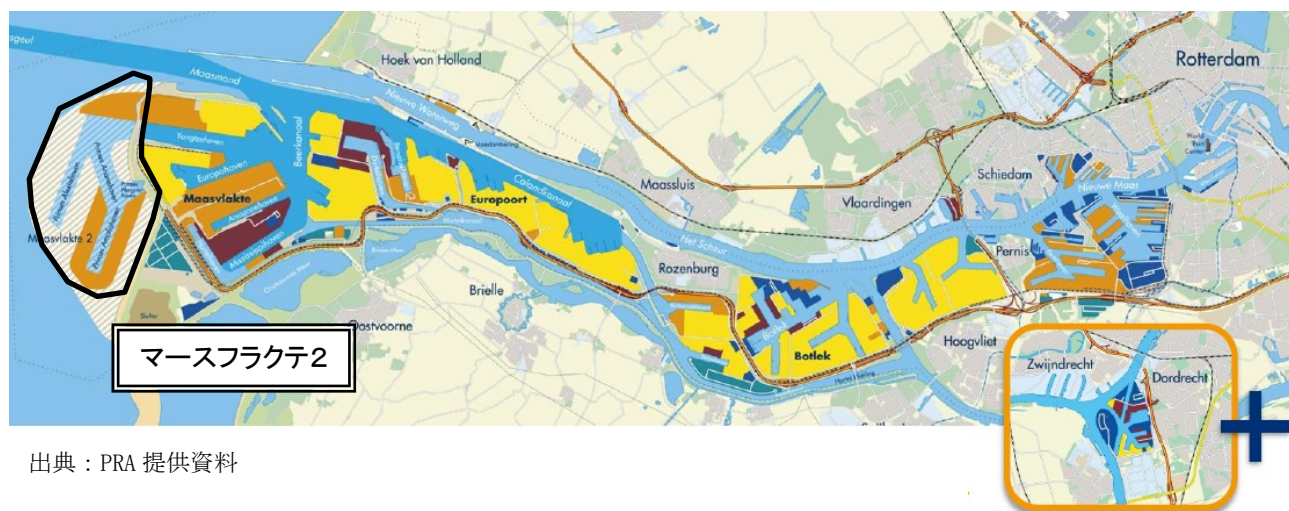
PRA の投資額は 29 億ユーロ（堤防：6 億ユーロ、人工海浜等：6 億ユーロ、道路・鉄道・ケーブル・パイプライン：16 億ユーロ）であり、これらの資金は、国から 7 億ユーロの融資を受け、残りを銀行から借り受けている。

埋め立て前の水深は 12~20m であり、PUMA 社（世界最大の浚渫会社 2 社 Boskalis 社・VanOord 社の JV）が造成工事を請け負い、11km 先の北海海底の土砂を採掘、運搬し、埋め立てをおこなっている。

岸壁構造は従来、鋼管矢板構造であったが、ユーロマックスターミナルの整備以降は鉄筋コンクリート壁を使用している。

埋立柱は良質な砂質土であり、コンテナターミナルの地盤高は+5m で設計し、沈下促進のため、+14m の盛土を行なっている。

マースフラクテ 2 位置図



出典：PRA 提供資料

（２）環境の取り組み

開発にあたっては持続可能性が重要であり、危険物や騒音、振動などについては、法で定められた基準値よりも高い基準を満たせるように進めている。

マースフラクテ 2 の開発により操業できなくなった漁場の代替措置として、10 倍のエリアの漁場整備を行った。

開発用地内にはバード・レスト・エリアを整備し、保護指定を受けている鳥を含め多くの鳥が飛来し、鳥以外にもアザラシなどが観察されている。これらのエリアは国と州によって人の立ち入りが規制されている。

港が大きくなると船も大型化され、排出される CO2 も多くなることから、その代替措置として、35ha の干潟も整備されている。

マースフラクテ 2 の外側には砂浜も形成されているが、人工的に整備したものではなく、波により砂が運ばれた結果できたものであり、整備から 8 年経ち自生する植栽も見られるようになった。ビーチは年間 1 万人程度の利用者がおり、南側のビーチには大規模な駐車場も整備している。北側はターミナルなどへの影響を考慮して駐車場を小さくしてバランスをとっている。レクリエーション施設として多くの人が集まるため、ビーチハウス等の経営を要望する事業者もいるが、港湾産業への影響を考え、PRA としては商業施設の設置を認めない方針を取っている。

コンテナトレーラーと一般利用者が輻輳しないよう、動線を分けて整備している。



出典：PRA提供資料

（３）開発の経緯

埋立用地 1,000ha のうちターミナル用地等として貸付を行うのは 600ha であり、残りの 300ha については石油化学・エネルギー工業用地、100ha はロジスティクス用地として整備される予定となっている。開発は 4 段階に分かれており、2015 年にフェーズ 1 を終了し、2020 年以降にフェーズ 2 の整備を予定、その後、2030 年から 2035 年までにフェーズ 3、4 の整備完了を予定している。

コンテナターミナルの事業者選定にあたっては「資金」、「市場と戦略」、「持続可能性」、「ターミナルコンセプト」の選定基準による国際的な公募が行われ、事業者との貸付契約が締結されてから用地の埋め立てが始められることとなっている。

現在マースフラクテ 2 では 400ha の用地について事業者との貸付契約が締結されており、2015 年 4 月に APM ターミナル マースフラクテ 2 (以下「APM ターミナル MV2」) が供用開始、9 月には RWG ターミナルが供用開始した。貸付契約の中には、コンテナ輸送においてトラック利用率を下げるモーダルシフトの条件も含まれている。

(4) マースフラクテ2 フューチャーランド

フューチャーランドは、一般市民への港湾の理解増進を目的に、PRAによりマースフラクテ2内に設置された港湾開発の紹介施設である。マースフラクテ2の整備進捗を紹介する設備やコンテナターミナルの紹介映像設備、マースフラクテ2全体を示す大型の写真パネルなどが設置されている。

マースフラクテ2の土地造成に使われた砂は、沖合水深20mの海底の砂を20m程度掘って運搬してきたものであるが、その際、水深18m付近から8000年前の化石等が多く発見されている。フューチャーランドにおいては、これらの展示も行われている。

また、建物の隣接地から発着する、ターミナル巡りのボートツアー（6ユーロ）等も実施されており、年間10万人の観光客が訪れる施設となっている。

フューチャーランド外観



フューチャーランドにおける説明状況



マースフラクテ2の紹介施設



化石などの展示物



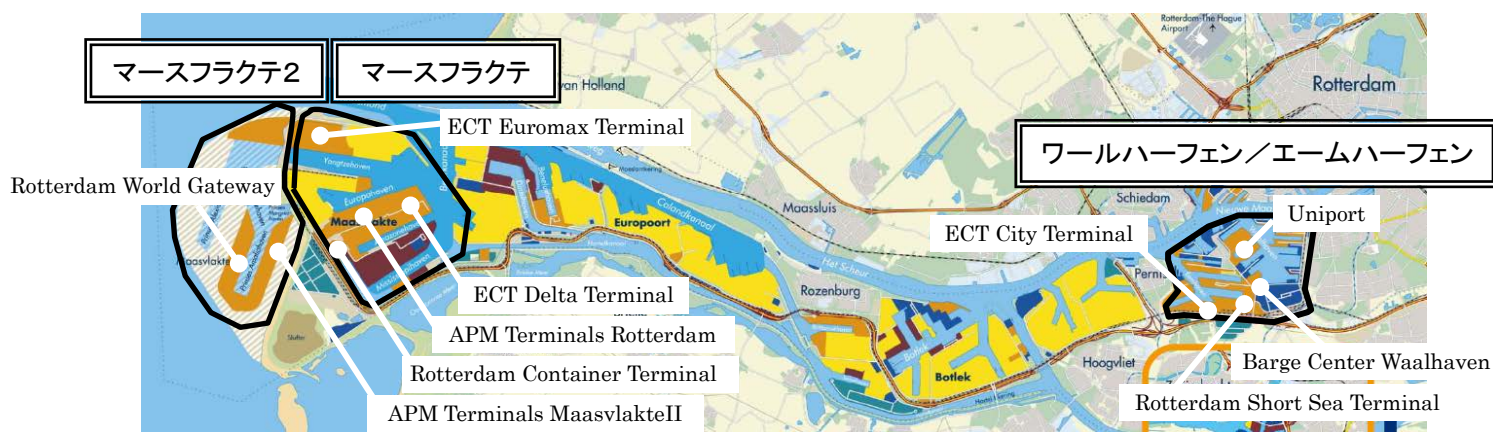
3. コンテナターミナルの現状

ロッテルダム港では、北海に面するマースフラクテと内陸部のワールハーフェン／エームハーフェンの2地区にコンテナ拠点がある。

マースフラクテには Hutchison Port Holdings の ECT 社が運営する世界初の自動化ターミナルである ECT デルタターミナルと ECT ユーロマックスターミナル、マースグループの APM Terminals が運営する APM ターミナルの3ターミナルが稼働している。隣接するマースフラクテ2では APM Terminals が運営する APM ターミナル MV2 と商船三井、APL、現代商船、CMA CGM、DP World が合弁で運営にあたる RWG ターミナルが稼働しており、今後、ECT ユーロマックスターミナルの拡張が計画されている。

船社はコスト削減の面からコンテナ船の大型化を進めており、22,000TEUから24,000TEUの超大型コンテナ船の就航も予定されているが、これらの大型船についてもロッテルダム港は受け入れ可能である。

ロッテルダム港 コンテナターミナル配置図



出典：PRA提供資料

マースフラクテ及びマースフラクテ2 コンテナターミナル配置



出典：PRA提供資料

(1) マースフラクテ

ECT Delta Terminal			運営：Europe Container Terminals BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
3,600m	17.5m	2,650,000 m ²	36 基	3,387 個	有	有
寄港船社	MSC,CMA-CGM,Evergreen,China Shipping,APL,MOL, Hyundai MM,Hapag Lloyd,NYK,OOCL,ZIM,UASC,CSAV					
備考	岸壁延長 800m、水深 10.5m のバージ岸壁を整備 2 億ユーロを投資したデルタターミナル前面泊地（Amazonehaven）の拡幅工事（255m→355m）により、18,000TEU 積コンテナ船の入港が可能となった 2014 年に 5 基、2015 年に 3 基の遠隔操作 G クレーンを導入					

APM Terminals Rotterdam			運営：APM Terminals Rotterdam BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
1,600m	16.65m	100,000 m ²	13+1 基	2,250 個	無	無
寄港船社	Maersk,Line, Hapag Lloyd,OOCL,NYK					

ECT Euromax Terminal			運営：Europe Container Terminals BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
1,500m	19.6m	840,000 m ²	12 基	2,136 個	有	有
寄港船社	Cosco,K-Line,Yang Ming,Hanjin,China Shipping,Hamburg-sud,Evergreen,					

Rotterdam Container Terminal			運営：Kramer Group			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
400m	10m	170,000 m ²	2 基	不明	有	無
寄港船社	不明					

(2) マースフラクテ2

APM Terminals MaasvlakteII			運営：APM Terminals Maasvlakte II BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
1,000m	19.5m	860,000 m ²	8 基	4,500	有	有
寄港船社	Maersk,Line					
備考	5 億ユーロを投資し、2015 年 4 月供用開始 岸壁延長 500m、水深 9.65m のバージ岸壁を整備 ターミナルに必要な電力全てを風力発電により供給するゼロエミッションを実現 年間 270 万 TEU の取扱いが可能 将来的には岸壁延長 2800m、180ha の拡張が計画されており、拡張後は 450 万 TEU の取扱いが可能となる					

Rotterdam World Gateway			運営：Rotterdam World Gateway BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
1,150m	20m	1,080,000 m ²	11 基	1,700	有	有
寄港船社	APL,MOL,Hyundai MM,CMA-CGM					
備考	7 億ユーロを投資し、2015 年 9 月供用開始 岸壁延長 550m、水深 11m のバージ岸壁を整備 235 万 TEU の取扱いが可能					

ECT Euromax Terminal (拡張)			運営：Europe Container Terminals BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
2,400m	—	1,320,000 m ²	—	—	—	—
寄港船社	—					
備考	2017 年に拡張用地が供用開始予定であり、560 万 TEU の取扱いが可能となる					

(3) ワールハーフェン／エームハーフェン

Rotterdam Short Sea Terminal			運営：Rotterdam Short Sea Terminals BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
1,800m	11.65m	460,000 m ²	15 基	640 個	有	無
寄港船社	不明					

Uniport			運営：Uniport Multipurpose Terminals BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
2,400m	14.5m	540,000 m ²	9 基	1,575 個	有	無
寄港船社	APL,CSAV,NORASIA,HMM,MOL,MSC					

Barge Center Waalhaven			運営：Barge Center Waalhaven BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
225m	9.65m	640,000 m ²	1 基	85 個		無
寄港船社	Sea Connect,Seatrade					

ECT City Terminal			運営：Europe Container Terminals BV			
岸壁延長	水深	面積	G クレーン	リーファー	鉄道施設	自動化
1,400m	14.15m	650,000 m ²	9 基	1,359 個	有	無
寄港船社	CMA CGM,Hamburg Sud,Hapag-Lloyd.MSC,他					
備考	デルタターミナルの供用開始後、多くの顧客がマースフラクテへ移り、100 万 TEU の取扱能力に対し、2014 年は 33 万 TEU、2015 年も 20 万 TEU 程度の取り扱いしか見込めないことから 2015 年 10 月 1 日にターミナルを閉鎖 用地の一部は隣接するロッテルダム・ショートシー・ターミナルと SCA ロジスティクスにより買収済み					

出典：2012 年版国際輸送ハンドブック、PRA ホームページ及び各ターミナルホームページ

4. 自動化ターミナル

(1) ECT デルタターミナル

Delta Terminal North(DDN)は、ロッテルダム港における初の自動化ターミナルとして 1993 年に稼働した。

岸壁からスタッキングヤードまでのコンテナの搬送を 265 台の AGV (Automated Guided Vehicle) により自動化しており、スタッキングヤード内の荷役作業を 140 台の RMG (Rail Mounted Gantry-crane) タイプの ASC (Auto Stacking Crane) により完全に自動化している。

スタッキングヤードはスタッキングブロックを岸壁に対して直角に配置し、本船荷役の動線と陸側荷役の動線を分離するレイアウトとなっており、欧州におけるコンテナターミナル機械化・自動化の基本コンセプトを確立したコンテナターミナルである。

スタッキングヤードからトランスファーゲートまでの搬出入コンテナの搬送及び外部トレーラーへの積み降し作業は、ストラドルキャリアによって有人運転作業で行われている。

岸壁クレーン (以下、「GC」(Gantry Crane)) 及び ASC は Nelcon 社 (蘭)、AGV は Gottwald 社 (独) の共同で開発されたクレーンを導入しており、GC には AGV にコンテナを搭載する際、AGV が正規の位置にあるかどうか判断するための赤外線センサー、荷振れを防止し容易にコンテナを荷台に搭載するため可動式のガイド装置を装備している。

約 250m のスタッキングヤードのコンテナは ASC によって搬送され、搬送速度を上げるため (走行速度 4 m/sec) トラス構造によって軽量化された小型クレーンを採用している。

ASC のコンテナの搬送中の安定性の確保及びコンテナ自動積み降し時の振れ止め対策としてスプレッダーの吊りワイヤーとは別にリンク機構を装備しているため、スタッキング高さは 6 列 2 段となっている。

1996 年に稼働した ECT Delta Terminal East (DDE)、1999 年に稼働した ECT Delta Terminal West (DDW) においても、最初の ECT/DDN の自動化方式が採用されたが、さらにこの方式を改良し、稼働時のスタッキング高さは 6 列 3 段 (その後の改良で DDW のスタッキング高さは 4 段) となり蔵置効率の向上が図られている。

AGV は時速 10km で本船荷役時は 1 ギャング=10 台の AGV で対応しており、荷役能率は時間当たり 23~25 コンテナである。

GC は有人で操作されているが、2014 年に 5 基、2015 年に 3 基の遠隔操作 GC が導入された。

ECT デルタターミナル全景



出典：Europe Container Terminals(ECT)ホームページ

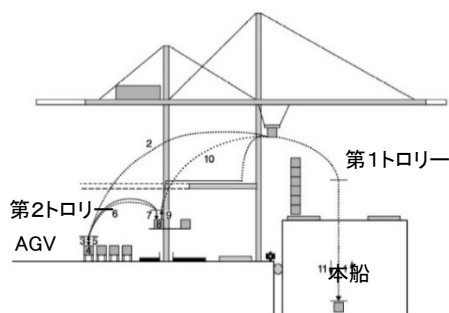
(2) ユーロマックスターミナル

2007年に稼働したユーロマックスターミナルでは、ECTデルタターミナルで開発された自動化の範囲を更に拡張し、更なる省力化と荷役効率、ヤード効率の向上が図られている。

GCにはダブルトロリーシステム及びツインリフトシステムを採用し、第2トロリーは完全に自動化されている。

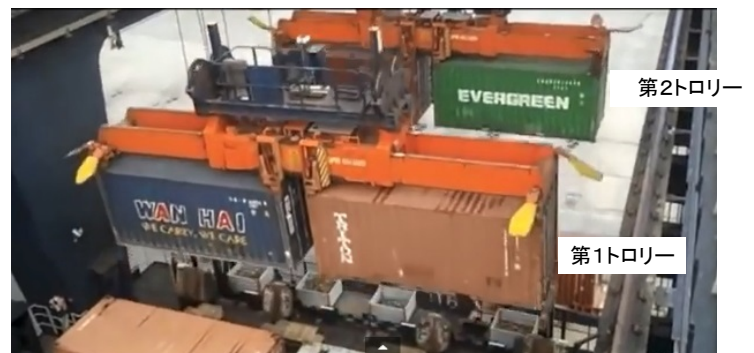
AGVも20フィートコンテナ2台の積載を行うため、最大積載荷重が60トン(2×30トン)となっているが、ASCについては、ツインリフトを採用していない。

ダブルトロリーシステム



出典：国土技術政策総合研究所
超大型のコンテナターミナル
整備の動向に関する調査分析

ツインリフトシステム



出典：<https://www.youtube.com/watch?v=Amxbom42puk>

AGVの駆動方式として Diesel Electric 方式を主に採用しており、ECTデルタターミナルにおいて採用されている Diesel Hydraulic 方式に比べて、燃料使用効率及び整備コストが改善されている。

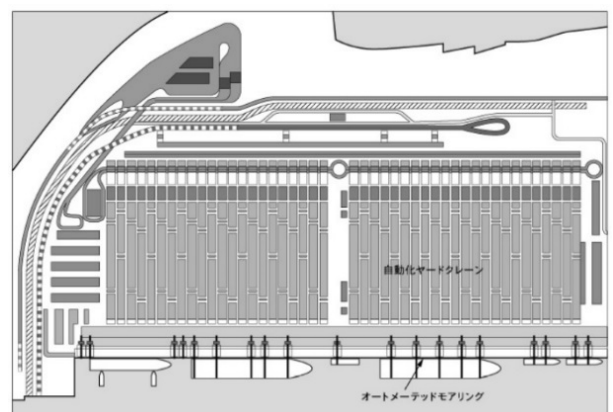
スタッキングブロックの大型化に伴いASCが大型化され、10列でスタッキング高さは5段となっており、一つのブロックに対して1本の軌条上に2基のASCが投入されている。

外部トレーラーとのコンテナの積み降し作業においては、無線端末操作方式が採用されている。無線端末操作は当初、外部トレーラー運転者により行われていたが、外部トレーラーの運転手に対する訓練が十分に行き届かないこと、労働組合との最終合意に至らなかったことなどから、現在は、ユーロマックスの現場作業員によって行われている。

外部トレーラーへのコンテナ積込作業



ターミナルレイアウト



出典：国土技術政策総合研究所 「超大型のコンテナターミナル整備の動向に関する調査分析」

ECT ユーロマックスターミナル全景



出典：APM terminals ホームページ

(3) APM ターミナル マースフラクテ 2(以下「APM ターミナル MV2」)

2015 年 4 月に本格稼働した APM ターミナル MV2 では、延長 1000m 水深 20m の岸壁を持ち、25 列に対応するスーパーパナマックス対応の GC8 基が整備されている。また、内陸水運用に水深 9.65m 延長 500m のバージ岸壁 2 バースがあり、3 基の GC が整備されている。

ヤード面積は 86ha で年間 270 万 TEU のコンテナ取扱能力を有しており、岸壁法線と直角に配置されたスタッキングヤードには 54 基の ASC が配備されている。APM ターミナル MV2 はゼロエミッションが実現されており、GC、ASC、AGV の全てが電力で動いている。構内車両も電気自動車を用いており、職員の移動用としてセグウェイも使われているが、すべて電動である。これらに使用される電力は、ターミナルに隣接して風力発電施設を運営している NUON 社より供給を受けている。

ターミナルは発展中であり、まだ借り受けている用地の半分しか整備されておらず、いつでも拡張が可能な状態となっている。

荷役作業全体がほぼ自動化されており、GC には世界最先端のダブルトロリー方式の遠隔操作 GC を導入。海側の第 1 トロリーによる船への積み降しとバッファゾーンへの積み降しのみ、遠隔操作による作業となっているが、第 2 トロリーについては完全自動化されている。

ゲートは 8 レーン（4 イン、4 アウト）で、待ち時間は現在のところ発生していない。時間制の予約システムを採用している事と、ターミナルの取扱貨物量がまだ少ないためと考えられる。

ゲートも自動化されており、トレーラーがゲートに到着する前から、ナンバープレートの読取り、コンテナ番号の読取り等の情報取得が行われ、ゲート到着時にドライバーはチケットを受け取り、ターミナル内の行き先を確認する。

ガントリークレーン



コンテナターミナルゲート

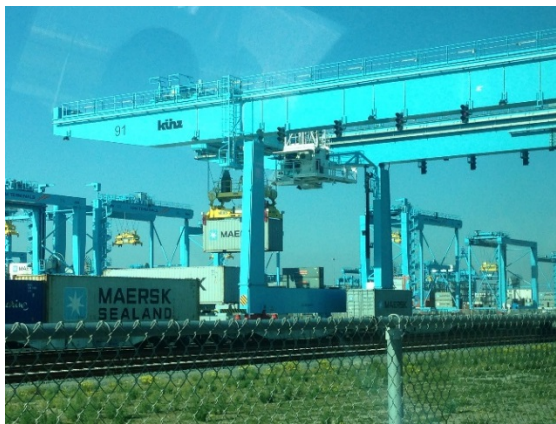


ターミナル背後の鉄道ターミナルには線路4線が引き込まれており、一編成で80本のコンテナが積載可能である。今後の需要増加に備え、隣接して4線分の拡張用地が確保されている。

鉄道で運び込まれるコンテナは、ゲートで放射線の検知が行われ、コンテナ内の核物質の有無を確認している。

設置されている2基の鉄道積替クレーンについては、自動化によるスピードアップが見込めず、効率性が変わらないことから、有人で操作している。

鉄道積替クレーン



放射線検知装置



岸壁からスタッキングブロックへの輸送は62台のリフト式AGVにより行われている。

バージ岸壁側の3か所のスタッキングブロックは、バージ貨物専用であり、AGVとバージ岸壁間のコンテナ輸送はブロックの陸側、海側の両端で可能となっている。バージ岸壁と反対側の3か所のスタッキングブロックは鉄道貨物専用となっており、鉄道側端部は鉄道ターミナルへ輸送を行うAGVに積み込むための設計となっている。

APMターミナルMV 2 全景



出典：APM Terminalsホームページ

GCにはダブルトロリー方式が採用されており、第1トロリーはオペレーターによる遠隔操作、また、第2トロリーは完全に自動化されている。

これは、オペレーターのスプレッスの削減と積み降しの生産性の向上を目的に導入されたものであり、GC上にはオペレーター用の操作室は設けられておらず、中央制御室において、1台のGCにつき1人のオペレーターが配置されている。

リフト式AGVは、一度に20フィートコンテナ2個が運搬可能であり、これまでのディーゼル発電機で発電してモーターを駆動する従来のAGVと異なり、バッテリーパックで電源を供給され、8時間の駆動が可能である。バッテリー残量の減少したAGVはターミナル内2か所に設置されたバッテリーステーションにおいて自動でバッテリー交換が行われ、交換された空のバッテリーは約8時間をかけて充電される。

また、ASCや鉄道積替クレーンへのコンテナ受け渡しポイントには、リフト式AGVが単独でコンテナの積み降しを行うためのラックが設けられている。AGVがASCを待つ必要がないため、従来のAGVと比較して25%の効率向上が見込まれている。

リフト式AGV



ラック上に蔵置されたコンテナ



外部トレーラーへのコンテナの積み降し作業も自動化されており、ASCにより自動でトレーラーに積載される。運転手の安全を確保するため、運転手がトラックから降りて操作端末のボタンを押し続けていないと、クレーンが動作しない仕組みとなっている。

ASCによる外部トレーラーへのコンテナ積込作業



(4) RWG ターミナル

2015 年 9 月に本格稼働した RWG ターミナルについても、前述の APM ターミナル MV2 と同様に荷役作業全体がほぼ自動化されている。

延長 1,150m 水深 20m の岸壁を持ち、25 列に対応するスーパーパナマックス対応の GC11 基が整備されている。隣接して内航水運用の水深 11m 延長 500m のバージ岸壁 2 バースがあり、3 基の GC が整備されている。ターミナルの面積は 108ha で年間 235 万 TEU のコンテナ取扱能力を有しており、岸壁法線に対し直角に配置されたスタッキングヤードにはスタッキング高さ 5 段の ASC 50 基が配備されている。

岸壁からスタッキングヤードへの輸送は 59 台のリフト式 AGV により行われている。

ASC については、通常の ASC の巻上機構であるワイヤーロープ方式のものではなく、アントワープ港の DPW-ゲートウェイターミナルに採用されたマスト方式を採用している。

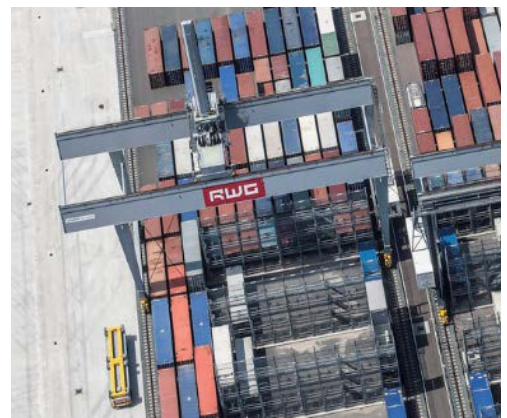
これにより、①巻上ワイヤーロープの水平方向の振れの防止、②機械的なスプレッダーの位置合わせによるサイクルタイムの短縮③斜めに張るワイヤーロープが不要なためコンテナの蔵置間隔の削減、が可能となりコンテナヤードの使用効率向上が図られている。

リフト式 AGV と ASC



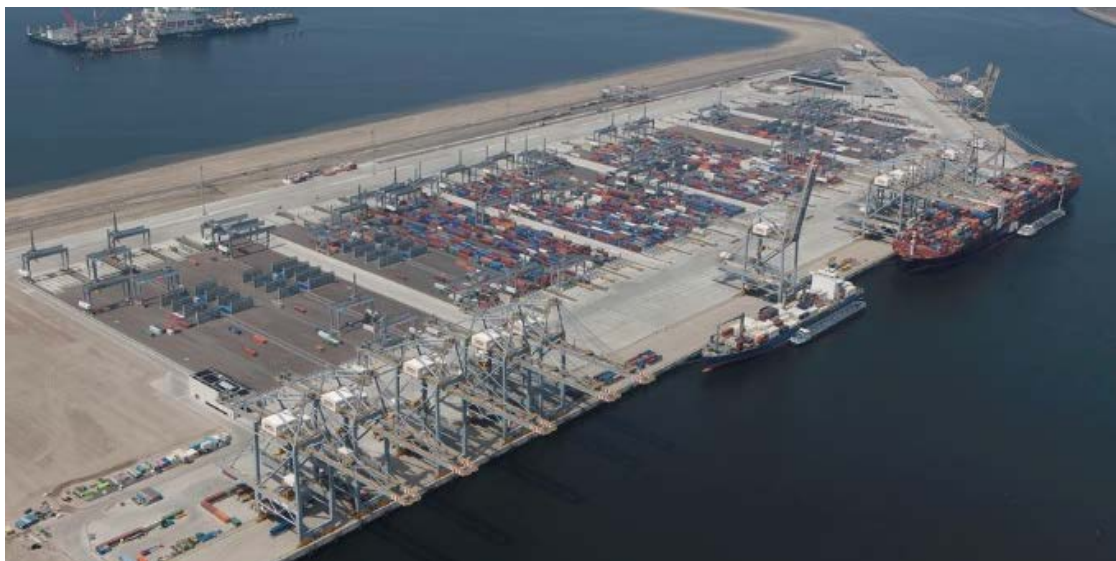
出典：RWGホームページ

片持ち梁方式 ASC



本船荷役とバージへの積込のピーク時には、ASC の取扱能力を超えるケースが発生することがあるため、50 基の ASC の内 18 基は片持ち梁方式の ASC を導入し、AGV が片持ち梁の下で、スタッキングブロックに沿って奥まで進入することにより、ASC のスタッキング作業の負担を減らすシステムを採用している。

RGW ターミナル 全景



出典：Rotterdam World Gatewayホームページ

スタッキングヤードの背後に鉄道ターミナルが設けられており、スタッキングヤードと鉄道ターミナルの間は有人の「カセットトレーラー」によって搬送されている。

鉄道で搬出されるコンテナは、陸側スタッキングブロックにおいて、カセットと呼ばれる可搬式のコンテナラック上に載せられ、カセットトレーラーによりカセットごと鉄道ターミナルまで運搬される

カセットとカセットトレーラー



出典：（公財）国際港湾協会 「The Study on Best Practices of Container Terminal Automation」

5. ロジスティクス・パークの開発

ロッテルダム港はディストリパーク・エームハーフェン (Distripark Eemhaven)、ディストリパーク・ボトレック (Distripark Botlek)、ディストリパーク・マースフラクテ (Distripark Maasvlakte) の3つのロジスティクス・パークを港内に有し、これらは主要なコンテナターミナルとヨーロッパの市場や都市への輸送ラインの近くに位置している。

ディストリパークは倉庫とフォワーディング施設としてのスペースを提供し、企業は単独または現地の専門企業と提携し、クライアントや国の要件に応じて、製品のカスタマイズや、梱包、再梱包、試作、品質管理、配送、ドキュメント作成などを行なっている。

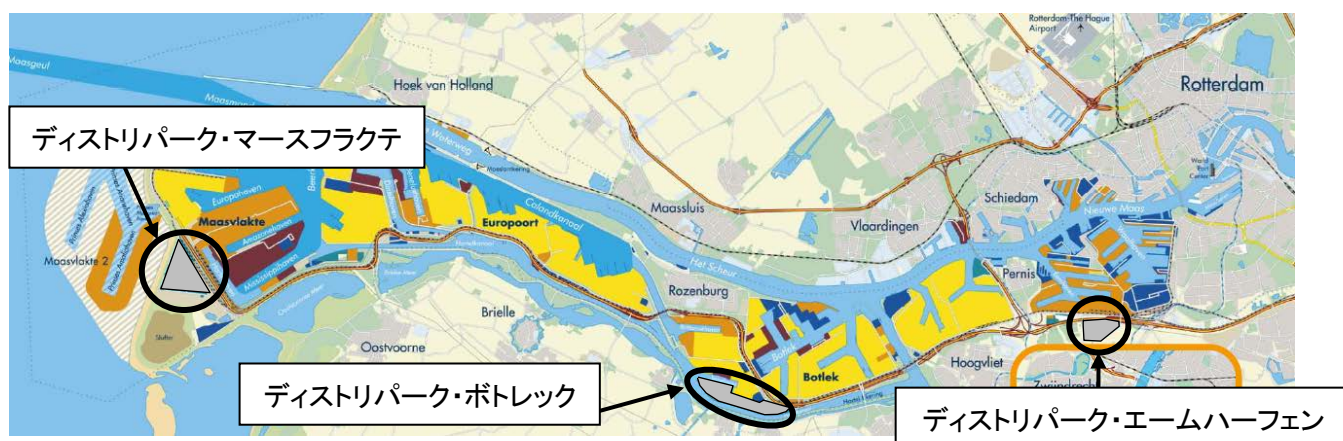
施設を集中することで時間と輸送コストの両面で競争力の強化が図られている。

ロッテルダムの税関は、輸出入業者への迅速な対応と、税制上の優遇措置も用意している。

3つのディストリパークはそれぞれ、独自の特性を持っている。

- ・ディストリパーク・エームハーフェン・・・高価格の製品に特化
- ・ディストリパーク・ボトレック・・・・・・化学製品に重点
- ・ディストリパーク・マースフラクテ・・・・コンテナに焦点

ロジスティクスセンター 位置図



(1) ディストリパーク・エームハーフェン

65ha の面積を有するディストリパーク・エームハーフェンは、記憶装置等、高価格な製品の流通に特化した企業が立地している。

このディストリパークは A15 高速道路、鉄道サービスセンター、バージセンター、ロッテルダム・ショート・シー・ターミナル、ユニポート等を経由してヨーロッパの内陸部と直接リンクしている。

また、近隣にはワールハーフェン・ザイト・ビジネスパークも立地している。

2011 年調査時立地主要企業	2015 年調査時立地主要企業
Maersk Logistics	Damco Netherlands BV
Nippon Express	Nippon Express
Menlo Logistics	NOMADO POWER
Geodis Vi tesse	Neko Yacht Supply

Uni tor Ziegler Hudig & Veder VAT Logistics and Eurofrigo/Nicherei Prologis Mitsui Soko TPV	Wrist-Kooyman BV Menlo Worldwide BV Stichting Ambulance Wens Ziegler Nederland BV Neele-Vat Ocean BV Wilhelmsen Ships Service BV Eurofrigo BV Mainfreight BV Ziegler Nederland BV
出典：2011 年度国際港湾経営研修報告	出典：各企業ホームページ、Google Map(閲覧 2015.8.10)

(2) ディストリパーク・ボトレック

104ha の面積を有するディストリパーク・ボトレックは、主にオイル、化学物質に重点を置き、倉庫流通サービスを行う企業が立地している。

このディストリパークは、石油化学クラスターの中心部に位置しており、税関、A15 高速道路、内陸ターミナルと直接リンクしている。

2011 年調査時立地主要企業	2015 年調査時立地主要企業
Schenker Stinnes Logistics Exel Datema/Hellmann Worldwide Logistics Holland Veem De Rijke Transport & Warehousing Damco Maritime Prologis en DHL/Exel	Waalhaven Botlek Terminal BV Rotterdam Freight Station BV DB Shenker Rotterdam G.T.O Transporten BV Veembedrijf De Rijke BV Holland Veem BV JJ Flash Holding BV Hellmann Worldwide logistics Transport BV ERIKS Servicecenter Rijmond Estron Beheer De Rijke Trucking BV Alfons Frerics Rotterdam DHL Supply Chain Rotterdam Mourik-Services BV Henry Bath BV Schenker Stinnes De Rijke Transport & Warehousing
出典：2011 年度国際港湾経営研修報告	出典：各企業ホームページ、Google Map(閲覧 2015.8.10)

(3) ディストリパーク・マースフラクテ

物流センターとしてのロッテルダムの最新エリアであるディストリパーク・マースフラクテは、巨大なコンテナターミナル群の隣に位置しており、これらのターミナルを使用し、貨物はすぐに

ディストリパークの倉庫に運び込むことができる。

ディストリパーク・マースフラクテは、大規模な物流活動を集中できるように設計されており、ここから大陸全体のロジスティクス施設に配送することができ、近海航路とフィーダー輸送により、英国、アイルランド、スカンジナビア、バルト海や地中海などの地域にもサービスを提供することが可能である

また、現在進められているマースフラクテ 2 の拡張計画では、既存のディストリパーク・マースフラクテの拡張計画も含まれている。

2011 年調査時立地主要企業	2015 年調査時立地主要企業
Kloosterboer DHL/Exel Reebok Archer Daniel Midlands (ADL) Pro Logis ハンコック キャノン 日本通運 エプソン	Eurofrigo Kloosterboer Delta Terminal BV Hankook Tire Distribution Center Nippon Express Neele-Vat Logistics Solutions BV BalkTrade BV Prologis Cannon
出典：2011 年度国際港湾経営研修報告	出典：各企業ホームページ、Google Map(閲覧 2015.8.10)

(4) トラックパーク

トラックパークは、トレーラーのドライバーのためのシャワー、トイレ等の施設を備えた、コンテナトレーラーの駐車施設であり、港内に3箇所整備されている。

2012年に整備されたトラックパーク・ワールハーフェンは124台のトラックが駐車可能であり、ボトレックに整備されたトラックパーク「デ・プント」、「ディストリパーク・ボトレック」はそれぞれ85台が駐車可能な施設である。

これらのトラックパークは365日24時間利用可能であり、昼間は駐車代が無料、夜間は30分につき0.5ユーロ（最高10ユーロ）の料金設定となっている。

施設のデザインはヨーロッパの品質基準をクリアするものであり、フェンス、照明施設を備えCCTV等の保安施設が整備され、安全面にも配慮されている。

トラックパークの整備により、臨港地区で路上駐車されるトラックによる混雑が大幅に減少した。

トラックパーク 位置図



出典：PRA提供資料



出典：PRAホームページ

ディストリパーク・マースフラクテの南側隣接地において、大規模なトラックパーク「マースフラクテ・プラザ」の整備が計画されている。

359 台のトラックが駐車可能な施設であり、本施設の整備によりロッテルダム港のトラックパークの駐車可能台数はほぼ倍増することとなる。

駐車スペースの内 80 台は危険物を輸送するトラック（ADR）の駐車が可能であり、通常のトレーラー以外に、長大車両（ECO-Combs）やリーファーコンテナ用の設備も用意され 2017 年 5 月の供用開始が予定されている。

マースフラクテ・プラザには既設のトラックパークの設備に加え、コンテナの点検や通関業務を行う機能（バーチャルゲート）の整備が検討されている。

マースフラクテ・プラザ イメージ図



出典：PRAホームページ

6. 内陸水運

ロッテルダム港におけるコンテナ貨物輸送の比率は、2014 年時点で道路 53.4%、内陸水運 35.7%、鉄道 10.9%であり、2035 年までに道路 35%、内陸水運 45%、鉄道 20%に転換することを目標としている。

これにより内陸水運については、2035 年には現在の約 4 倍にあたる約 765 万 TEU のコンテナが、マースフラクテを経由して輸送されることとなる。

ロッテルダム港の内陸側では、ライン川を中心に 3 億 5000 万人の背後圏が広がり、これまで内陸へのバージによるフィーダー輸送は ECT デルタターミナルを中心に行われてきたが、2015 年にマースフラクテ 2 に整備された APM ターミナル MV2、RWG ターミナルにおいてもバージ用の岸壁が整備され、トラックから内陸水運へのモーダルシフトが進められている。

内陸水運 週間頻度



出典：2015 欧州物流セミナー資料「ロッテルダム港、欧州へのゲートウェイ」

(1) コンテナ積替基地の整備

マースフラクテと市街地を結ぶ A15 高速道路は交通渋滞が著しく、ラッシュ時の交通量の 91% の車両が A15 を 48 分以内に通過できることを目標として設定している。

2013 年時点では夕方のラッシュ時に港から出る交通について、48 分以内に通過できる車両が 84%であり目標を下回っている。

マースフラクテ 2 の整備により、A15 高速道路の交通量も更なる増加が見込まれることから、国はマースフラクテ～ファーンブレイン間の 85km の区間について、2015 年内の完成を目途に拡幅工事を行っている。また、2020 年までの完成を目指しブランケンブルフトンネルの整備や、2030 年ころの完成を目指しオラニエトンネル整備の計画が進められている。

こうした道路の拡幅のみでは増加する貨物量に対応できないことから、内陸からのトラック輸送を市域の外で集約しバージに積み替え、港湾のターミナルまで内陸水運により運搬するための施設として、コンテナ積替基地の整備を行っている。

コンテナ積替基地の運営については、PRA が内陸で用地を確保し、管理を民間のターミナルオペレーターへ委任している。

内陸に拠点を設けるメリットとしては、トラックの回転数の向上による輸送費用の減少、CTの滞貨時間の減少、CTのピーク時の削減効果、A15 高速道路の渋滞緩和及び事故の際の代替輸送路、新たな空バンプールとしての機能、積載効率の向上によるバージの隻数の減少などが挙げられる。

積み替えによるコストが発生するため、コスト高となるが、道路渋滞のロスを考慮すると結果的に安くなると考えられている。

① アルフェリウム

2010 年にアルフェ地区にある河川ターミナルを PRA が取得し、コンテナ積替基地として整備した。アルフェリウムと呼ばれるこの施設は、2010 年 10 月に供用開始され、ビール会社の Heineken 社はこのバージターミナルを通じて輸出ビールをロッテルダム港に向け輸送している。

Heineken 社は、ロッテルダム港から 85km の距離に最大の醸造所を所有しているが、ここからロッテルダム港に繋がる高速道路は渋滞が著しく、トラックによる輸送は貨物の遅れと多くの CO2 排出を引き起こしていた。

醸造所から 13km の距離に整備されたアルフェリウムにより、ロッテルダムの港へ運ぶ貨物、港から運ばれる貨物の輸送において、トラックとバージの組み合わせを使う事が可能となった。

アルフェリウムの供用は大きなモーダルシフトの契機と、コンテナ貨物を道路輸送の代わりにバージ輸送することにより交通渋滞の緩和に寄与している。



出典：Van Udenホームページ

② アルブラッセルダム トランスフェリウム

2010 年に PRA、BCTN、アルブラッセルダム自治体との間で、トランスフェリウム（コンテナ積替基地）の整備について協定が締結された。

BCTN は内陸ターミナルでコンテナ貨物を取り扱うオペレーターであり、1987 年のナイメーヘンの内陸ターミナルの供用開始以降、オランダ国内では 3 か所、ベルギーで 1 ヶ所の内陸ターミナルを管理運営してきた。BCTN の管理運営する新たな国内 4 番目のターミナルとして、2015 年 5 月より「トランスフェリウム」の管理運営を行っている。

この施設は、マースフラクテ（約 50km）から運ばれたコンテナを、トラックに積み替えるための施設であり、APM ターミナル MV2、ECT ターミナル、RWG 及びユーロマックスターミナルと毎日運航されるシャトルで接続されている。

トランスフェリウムから運ばれた貨物は、翌日にはマースフラクテへ届き、マースフラクテから運ばれたコンテナも同様に翌日トランスフェリウムに届けられる。

アルブラッセルダム トランスフェリウム位置図



出典：BCTNホームページ

トランスフェリウムがフル稼働した場合、年間で約 18 万台分のトラック輸送をバージに代替することが可能となる。

このプロジェクトは国と州により、資金を供給されている。

ロッテルダムから搬出される、マースフラクテ向けの貨物の 75%は、アルブラッセルダムを通過しており、トランスフェリウムの利用によりトラック運転手は渋滞する高速道路の通行を回避することができる。

トランスフェリウムはコンテナの整備・修理施設を備えており、届けられた空のコンテナは直ちにチェックされ、必用に応じて修理することが可能である。今後、需要があればリーファーコンテナについても対応を検討することとしている。

コンテナ内部のガスを検査する施設も整備されており、余分に検査場へ寄る必用が無くなるため、ワン・ストップサービスが可能となる。有害なガスが検測された場合は直ちに、除去することが可能である。

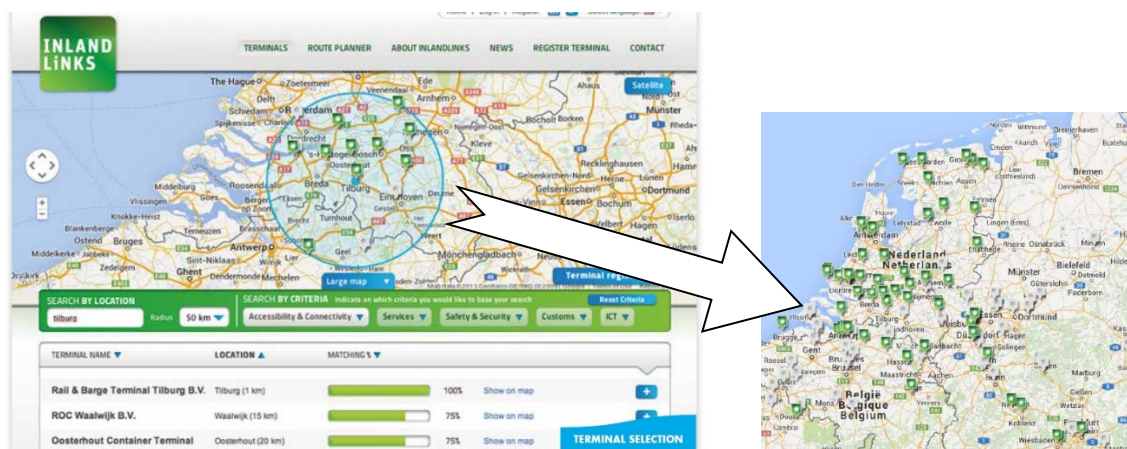
トランスフェリウム イメージ

出典：PRA ホームページ

(2) インランド・リンク (InlandLinks)

インランド・リンクは、PRA と河川港ターミナルオペレーター協会 (VITO) により開発されたシステムであり、ロッテルダム港から内陸の河川港湾へ水運や鉄道により貨物を輸送する際に利用可能なルート、内陸ターミナルを検索することができる。

船社やフォワーダーは、このシステムを利用して鉄道事業者や内陸水運事業者の情報を入手し、ロッテルダム港へ貨物を運ぶ最適なルートを選択することができる。また、容器倉庫検索機能により空コンテナの蔵置や引取可能な倉庫を探すことができ、無駄な空コンテナの回送が不要となり経費節減、環境負荷の低減を図ることができる。



出典：PRAホームページ

7. 鉄道輸送

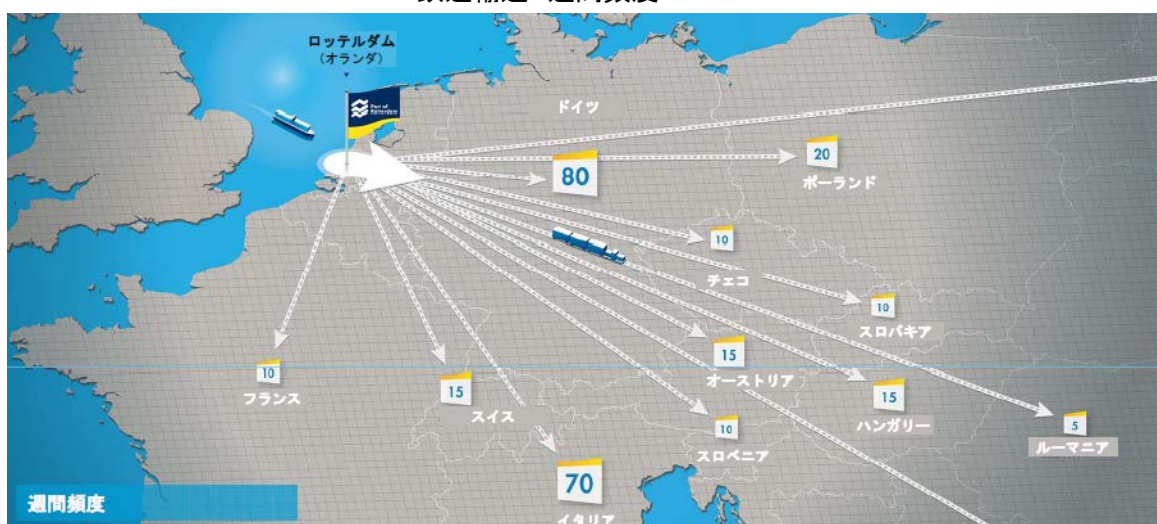
ロッテルダム港では、2035 年までにマースフラクテ 2 で扱われる全コンテナ貨物輸送量の 20%を鉄道輸送に転換することを目標としている。

ロッテルダム港に接続する鉄道輸送機関は、効率的に速く大量の貨物を運搬することができ、トランジット時間は短く 3 時間以内にドイツの境界に届けることができる他、ヨーロッパの多くの目的地に 1 日で輸送可能である。

ロッテルダム港には週 250 本以上のインターモーダル・レール・サービスがあり、ターミナルのコンテナがすぐ鉄道に載せられるよう、港のコンテナターミナルの多くには鉄道積替施設が整備されている。

鉄道は、コンテナ、ドライバルク、一般貨物、化学製品の輸送を行うことができ、レール貨物情報システムを通じて、利用可能な、鉄道事業者の情報を入手することができる。

鉄道輸送 週間頻度



出典：2015 欧州物流セミナー資料「ロッテルダム港、欧州へのゲートウェイ」

(1) ベトゥーフェ・ルーテ

ベトゥーフェ・ルーテは 160km に及ぶ貨物専用鉄道路線であり、ロッテルダム港(マースフラクテ)とドイツ国境のルール地方(ゼーフェナー)を結んでいる。

この鉄道路線は国家プロジェクトとして 1998 年に整備着工し、オランダ国内の区間は 2007 年 6 月に約 50 億ユーロをかけて複線で整備された。

ベテウベルート

ProRail 社（鉄道インフラ整備会社）50%、ロッテルダム港 35%、アムステルダム港 15% の出資により、Keyrail 社を設立し、ベトゥーフェ・ルーテの交通管理・制御、インフラの維持等を行っている。

現在、ドイツ・オランダ間の貨物列車の 70% 出典：PRA ホームページ

がベトウフェ・ルーテを使用しており、今後も貨物の増加が見込まれていることから、2016年よりオランダのゼーフェナーからドイツのオーバーハウゼンまでの 73 k m の複線区間において、3 本目の軌道を増設する拡張工事が計画されている。

ドイツ国内の 70 k m の区間では、ドイツの鉄道管理者により 11 の駅の改修と 47 の高架橋及び橋梁の改修が行われ 2023 年の供用開始が予定されており、オランダ国内の 3 k m の区間については、2017 年の完成が予定されている。

2023 年の完成後には、この増設された路線を利用して 1 日に 160 本の貨物輸送が行われる計画となっている。

ベトウフェ・ルーテ全体図



出典：intermodal-24.netホームページ

(2) レール・インキュベーター

レール・インキュベーターは、ロッテルダム港における新しい鉄道輸送サービスの開設に際しての協力と支援を行うため、PRA に設置された組織である。

ロッテルダム港では、ほぼ全てのコンテナターミナルに鉄道積替施設が整備され、ロッテルダムの港とドイツを直結する専用貨物輸送鉄道「ベトウフェ・ルーテ」も整備されてきたが、これまで事業者が新しい鉄道ネットワークを整備する際に港湾管理者としての協力体制が不足していた。

レール・インキュベーターは、新しい鉄道輸送サービスや既存の鉄道輸送サービスの拡張に際し、共同投資をするとともに、共同事業者を見つけることを支援する組織であり、必用に応じて周辺諸国に派遣された PRA の駐在員により支援を行うものである。

現在、ロッテルダムとの鉄道貨物輸送が行われていない南部ドイツ、中央・東ヨーロッパ等のヨーロッパの成長領域をターゲットとして、鉄道輸送事業が安定するまで最低 2 年間の支援を行うものである。

これまでにレール・インキュベーターにより行われてきた支援としては、

- ・マースフラクテからオーストリアのウォルファートを結ぶ、IMS のライン・シャトル・ウォルファートに対する支援
- ・ヨーロッパ・ゲートウェイ・サービス (EGS) のレール・シャトルに対する支援
- ・ロッテルダムとニュルンベルク/ミュンヘンを結ぶ TX ロジスティックスの増便に対する支援等の実績がある。

8. 国際プロジェクトの取組

ロッテルダム港では PRA が会社化される以前から、世界中で新しい商機を生み出すため、世界的な港湾ネットワークの構築が進められてきた。

港湾の成長市場に対し、ロッテルダム港の名前と港湾の管理知識を提供することにより、港湾の国際的な開発を支援するものであり、2002 年にオマーンの首都マスカットから北に約 230km に位置するソハール港において、PRA のグループ会社とオマーン政府が 50% ずつ出資する官民合弁企業体の SIPC (Sohar Industrial Port Company) を設立し、政府が整備した約 2000ha の用地、港湾施設、水域の管理・運営について、2043 年までの期間で経営受託契約を結んでいる。

ソハール港には、水深 16m、岸壁延長 520m のコンテナターミナル (OICT) が整備されており、年間 80 万 TEU のコンテナ取扱能力がある。2015 年末より岸壁延長 1km、コンテナヤード 68ha への拡張計画が予定されており、コンテナの取扱能力については 150 万 TEU まで拡大が見込まれている。また、さらに先の開発計画として、2018 年までに 250 万 TEU の拡大について、調査が進められている。

港湾に近接して整備されているフリーゾーンについても管理運営をおこなっており、開発の第一段階である 500ha のフリーゾーンについては既に 385ha のエリアについて事業者との貸付契約が行われており予定より早く進捗している。最終的には 4,500ha のフリーゾーンの開発が計画されている。

また、2014 年 4 月にブラジルの田園地域における港湾開発「ポルト・セントラル」の整備について、ブラジルの鉱業、建設業企業グループ「TPK ロジスティカ」と PRA により合弁契約が締結された。

ポルト・セントラルはブラジルの産業の心臓部であるエスピリト・サント州の最南端における港湾開発を行うものであり、オイル、ガス、ドライバルク、コンテナ、一般雑貨の取り扱いが計画されている。現在、PRA から現地に職員を 4 名派遣して、開発の準備を進めている。

PRA のさらなる国際プロジェクトの取り組みとして、ルーマニアのコンスタンタ港やインドネシアのクアラ・タンジュン港における港湾開発について、事前調査を行なっている。

これらの海外プロジェクトによって、直接ロッテルダム港の成長に与える影響はないが、ロッテルダム港の顧客の利用促進や PRA の収益増加といった利点がある。

2014 年の秋に行ったブラジルへの投資により、海外事業による利益は 2013 年と比べ 40% 減少したものの 570 万ユーロの利益を計上している。

考察

以上の資料調査、現地視察を踏まえ、ロッテルダム港における取組、参考とすべき事項について考察をまとめる。

●ターミナル開発

ロッテルダム港は川沿いの限られた用地の中で港湾区域を拡張してきており、開発用地を確保するため沖合に大規模な埋立地を整備し、コンテナターミナル等の拡張用地として利用しているところは、日本の港湾開発と似た経緯を持っている。このような港湾施設の沖合展開に伴う大規模な埋立地整備において問題となるのが、環境保全の問題である。

日本の港湾開発においても、開発に先立ち環境影響評価を実施し、現状の海域環境に対する影響を最小化すべく対策を講じているが、ロッテルダム港では環境に対する影響を抑えるだけでなく、これまで以上に環境を向上させるための、より積極的な対策が図られている。これは、日本の港湾と違い漁業者への漁業権の損失に対する金銭補償ではなく、ロッテルダム港では純粋な意味での環境の保全と共生が求められていることに起因するものと思われる。

具体的には、開発により減少した漁場の代替措置として減少量の 10 倍に相当する新たな漁場の整備や港湾の拡大に伴う CO2 排出量増加の代替措置として 35ha の干潟の整備等が実施されており、環境に対する意識の高さには感銘を受けた。

また、こうした港湾における環境向上の施策を、港湾の強みとして積極的にアピールし、一般市民の理解と支持を高めるとともに、集荷戦略に結び付ける取り組みは、ロッテルダム港のみならず、先に視察を行ったアントワープ港でも積極的に行われており、日本の港湾施策に欠けている視点ではないかと感じられた。

また、APM ターミナル MV2 では、すべての荷役機械において電動化が図られており、荷役機器以外にも港内車両等も全て電動化されるなど、ターミナルオペレーターにおいても、CO2 の排出削減についての取り組みが積極的に行われていた。視察時のプレゼンテーションにおいても環境施策に対する説明には時間が多く割かれ、環境に対する意識の高さ、またその意識の高さを営業戦略上の強みとして売りにする姿勢は参考にすべき取り組みであると感じた。

●全自動化コンテナターミナル

ロッテルダム港の自動化ターミナルにおけるコンテナターミナルのヤードレイアウトでは、日本やアジアのコンテナターミナルに多く見られる岸壁法線と平行にコンテナを蔵置する「水平方式」と異なり、岸壁法線に対し垂直にコンテナを蔵置する「垂直方式」が採用されている。

この方式を採用した理由としては、スタッキングエリアと本船荷役を行う AGV と外部トレーラーを輻輳させないことにより、安全対策を重視したためとの事であるが、外部トレーラーや AGV のための通路スペースが不要となり、コンテナヤードの単位面積あたりの取扱量増加が見込めることも大きなメリットのひとつではないかと考えられる。

今回視察を行った APM ターミナル MV2 では、供用開始から半年しか経っていないため、まだコンテナの取扱本数は少なく、本格稼働とは言い難い状況であったが、コンテナの壁が連なる高密度な蔵置ヤードの景観は印象的であった。

現在供用されているバース延長は 1000m であり、計画バース延長 2800m の内、半分以下のエリアのみしか供用開始されていないが、現時点でのコンテナ取扱能力は既に 270 万 TEU/年と、名古屋港の総コンテナ取扱個数を賄えるだけのキャパシティを持っており、日本のコンテナターミナルとは比べ物に利用密度の高さとなっている。

名古屋港鍋田ふ頭コンテナターミナルは、年間約 100 万 TEU のコンテナ貨物を取り扱い、名古屋港では屈指の取扱量を誇るコンテナターミナルであるが、一体的に運用している背後の空バンプールを含めたターミナル面積は、ほぼ AMP ターミナルと同じ規模であり、単位面積あたりのコンテナ取扱量は 1.4TEU/m²程度となる。単位面積あたり 3.1TEU/m²の取り扱いを想定している APM ターミナルに比べ、利用密度の点で大きく水をあけられていることがわかる。

こうしたことから、拡張用地に限りがあり、狭い用地を効率よく活用せざるを得ない日本のコンテナターミナルにおいて、コンテナターミナルの自動化はニーズにマッチした取り組みであり、既存の非自動化コンテナターミナルが老朽化、陳腐化し、改良、再編を行う際には、導入を検討すべきものであると考える。

単独のコンテナターミナルを稼働させながら自動化ターミナルとして再編することは、現実的には困難であるが、コンテナターミナルの管理運営を港湾運営会社に移行し、複数のターミナルを一元的に管理する体制が整えば、部分的なバース休止を行いながら段階的に進めることが可能となり、再編も現実的なものになるのではないかと考える。

自動化ターミナルの整備には、ある程度の規模が必要であるが、名古屋港の飛島ふ頭東側においては 3 つのコンテナターミナルが連続する 2,220m のコンテナバースがあり、各コンテナターミナルのゲート機能をターミナルの外部で集約して運営する集中管理ゲートの整備や、複数の港湾事業者が同一ヤード内で作業を分担できるコンピューターシステムの導入が図られていることを勘案すると、自動化ターミナルの導入に向けての環境整備は整いつつあるものと考えられる。

しかしながら、自動化ターミナルの実現には莫大な投資が必要であることから、実現に向けては、港湾運営会社の財政基盤を整える必要がある。臨港地区に立地する企業の法人税や、入港船舶の特別トン課税などが還元される仕組みの導入など、港湾運営会社の財政基盤を整え、柔軟な運用を可能とする体制の構築について、検討を進める必要がある。

一方、日本の港湾では港湾管理者が舗装や荷役機械を整備し、利用者に貸し付ける Tool Port と呼ばれる経営タイプを採用しているが、世界の港湾では港湾管理者は岸壁、用地整備のみを行い、利用者が舗装や荷役機械を整備する Landlord Port と呼ばれる経営タイプを採用している。

日本の港湾運営においても、長期的には利用者自らが投資回収の意識を持ち、利用者が最も使い勝手のよいシステムを構築できるよう検討すべきであり、こうした自動化ターミナルによる高密度な貨物の取り扱いにより、スケールメリットによる港湾コストの低減が図られ、ひいては港湾の競争力強化につながるものと考えられる。

●集荷戦略

ロッテルダム港における内陸への貨物の輸送手段としては、内陸水運、鉄道、トラックにより行われている。トラックについては、港内におけるトラックパークの整備、内陸水運についてはトランスフェリウムの整備、ネットワークシステムの構築、鉄道については貨物専用鉄道の整備、鉄道輸送事業の立ち上げ支援組織の設立等、モードごとに様々な支援が港湾管理者により行なわ

れており、港湾施設の施設整備に偏りがちな日本の港湾施策と比較して、貨物集荷に向けた多様な取り組みの実施が印象的であった。

先に視察を行ったアントワープ港においても様々な取り組みが行われていたが、共通して感じられたことは潤沢な資金を持ち、具体的な集荷対象を定め、集中的に投資を行っている事である。鉄道輸送においてはこれまで貨物の少なかったオーストリアやミュンヘンを、今後重点的に集荷を図るべき地域として定めており、内陸水運輸送においては大手荷主に近接した地点に内陸ターミナル（トランスフェリウム）を整備するなど重点投資が図られている。こうした取り組みは公共事業であるが故に画一的、総花的な支援に陥りがちな日本の港湾施策において見習うべき視点であり、名古屋港における集荷戦略を定める上でも参考になるものと考えられる。

ロッテルダム港は欧州におけるファーストポート、ラストポートとしての役割を担っており、その位置付けを最大限に活用するため、近海航路やフィーダー貨物が数多く取り扱われているが、地理的に見れば、日本の港湾も、北米航路におけるアジアのファーストポート、ラストポートと成り得るポジションに位置している。

特に名古屋港は、東西を京浜港、阪神港という巨大港湾に挟まれ、国内貨物の広域からの集荷の点では不利な立地であり、国内市場のみでは背後圏に限りがある中、広くアジア諸国を背後圏としてとらえる戦略が重要である。

また、名古屋港は自動車、工作機械、航空機といったモノづくり産業の集積地を背後に抱え、コンテナ輸送、完成自動車輸送において大きなベースロードがあるものの、モノづくり産業は、製造拠点を東アジア、東南アジア等に移転する国際水平分業の取り組みを進めている。こうした中部のモノづくり産業を支えるためにも、アジア諸国との物流ネットワークの構築が重要であり、具体的には短時間で接続できる直行シャトルサービスの形成など、アジア域内を対象としたフィーダー輸送網の構築や情報システムの共有化等について、港湾管理者、港湾運営会社が一体となって検討を進める必要があると考える。

また、名古屋港は、国土のほぼ中央に位置し、高規格高速道路が港内を横断するなど地理的な優位性を有しており、海外の大型家具メーカーであるイケアの物流センターが立地するなどの実績がある。更に港内、周辺地域には総面積約 260ha のポートアイランドや総面積約 440ha の木曽岬干拓地など広大な遊休地がある。こうした地理的な環境を踏まえ、これらの遊休地の活用に向け関係自治体との調整を取り、開発に必要となるアクセスや基盤整備を図るとともに、港湾運営会社と一体となってロジスティクス関連事業者の誘致を図り、大規模なロジスティクス・パークの整備を図るべきではないかと考える。

アントワープ港の視察において「コンテナ貨物量はあくまでも補足的な指標であり、港湾内で付加価値を生み出し、地域社会に貢献することが目標である。」との説明があったが、名古屋港においても、貨物の通過地点だけの港湾から、地域に新たな雇用と投資を創出する港湾へと舵を切っていくことが重要であると考ええる。

<参考文献>

- ・ PRA 提供資料
- ・ 2015 年 国際輸送ハンドブック
- ・ Containerisation International Yearbook 2012
- ・ (財)国際臨海開発研究センター「欧州港湾事情 ～オランダ国・ロッテルダム港～」成川和也
- ・ 2015 欧州物流セミナー資料「ロッテルダム港、欧州へのゲートウェイ」
- ・ World Port Sourceホームページ
- ・ PRAホームページ
- ・ PRA Port Statistics A Wealth of Information
- ・ PRA Port Vision 2030
- ・ PRA Port Vision 2030 Progress Report 2014 Port Compass
- ・ Europe Container Terminals(ECT)ホームページ
- ・ Rotterdam Container Terminalホームページ
- ・ APM Terminals ホームページ
- ・ Rotterdam World Gatewayホームページ
- ・ Uniportホームページ
- ・ Rotterdam Short Sea Terminalホームページ
- ・ 国土技術政策総合研究所 「超大型のコンテナターミナル整備の動向に関する調査分析」 小泉哲也・渡部富博・鈴木恒平
- ・ (財)国際臨海開発研究センター「コンテナターミナルのプロダクティビティーに関する考察」 手塚信一
- ・ (財) 国際臨海開発研究センター「欧州におけるコンテナターミナル荷役の機械化・自動化の現状」 一之瀬政男
- ・ (財) 国際臨海開発研究センター「海外におけるコンテナターミナル自動化の進展」 一之瀬政男
- ・ (公財) 国際港湾協会 「The Study on Best Practices of Container Terminal Automation」
- ・ <https://www.youtube.com/watch?v=Amxbom42puk>
- ・ Van Udenホームページ
- ・ BCNTホームページ
- ・ intermodal-24.netホームページ
- ・ (財) 国際臨海開発研究センター「オマーン港湾の現状」 中西雅時
- ・ 港湾 2013 年 3 月「ロッテルダム港の港湾経営戦略」 中野宏幸
- ・ (公財) 国際港湾協会 国際港湾経営研修 海外港湾研究報告「ロッテルダム港及びアントワープ港のロジスティクス戦略」
- ・ Google Map (閲覧 2015.8.10)