

ロッテルダム港の環境戦略

東京都港湾局 鈴木 浩二
北九州市港湾空港局 林 浩一

1 環境戦略—特にCO2削減への取り組み

(1) 環境戦略の位置づけ

ロッテルダム港は、持続可能な港湾として発展していくため、2025年までに1990年比でCO2排出量を半減させるという目標を掲げ、「超低炭素型港湾」のリーダーを目指している。策定中のPort Vision 2030では、具体的には次の項目に重点を置いている。

- I 欧州のコンテナ玄関港
 - i 道路に依存しすぎた輸送形態からの転換を目指したモーダルシフトの推進
 - ii 港湾活動におけるCO2排出の削減
- II 欧州の重化学、エネルギー拠点港
 - i 強まるCO2排出規制に対応できる臨海工業地帯の形成
 - ii CO2削減の環境インフラ（CCSなど）の開発、提供

このようにロッテルダム港が精力的に地球温暖化対策に取り組む背景には、CO2排出削減による地球温暖化対策そのものの推進とあわせて、道路渋滞回避による輸送時間の短縮・輸送コストの縮減を同時に達成することにより、欧州の玄関港として、世界の先進港としての地位を確立するという目論見がある。

さらにまた、本港に立地する臨海工業やエネルギー産業が、将来にわたって環境規制に制約されず力強く発展できるように環境インフラを完備することにより、ロッテルダム港が引き続き欧州をリードする石油化学産業やエネルギー産業の中核的な港湾であり続けようとする狙いが込められている。

(2) 地域と連携した取り組み—ロッテルダム気候イニシアチブ

① ロッテルダム気候イニシアチブ (Rotterdam Climate Initiative) 概要

ロッテルダム気候イニシアチブ（以下「RCI」という。）は、オランダ政府の支援を基に、ロッテルダム市の属するラインモン地域が今後数十年間の間に直面する可能性のある温室効果ガスなどの課題に対応すると同時に、都市として成長を継続していくため2007年に設立された組織で、次の4団体で構成されている。

<構成団体>

- ・ロッテルダム市
- ・ロッテルダム港
- ・デルタリンクス（ロッテルダム地区立地のCO2排出企業で構成される団体）
- ・ラインモン環境保護局

これら4団体が相互協力するとともに、政府や企業、研究機関、市民等の参加を促しながら、二酸化炭素排出削減という目標を掲げ、気候変動への取り組みと経済成長を同時に達成することを目指している。

<重点課題>

- ・省エネルギーの推進、持続可能なエネルギーの導入、CO2の回収・貯留・再利用の推進

- ・技術開発、イノベーション、持続可能なエリア開発を通じた、気候変動に起因する水位の変化への取り組み
- ・国内外への気候変動対策に関するリーダー都市としてのイメージの定着と、これによるビジネスチャンスの拡大及びイノベーションの促進

② CO₂排出量の削減

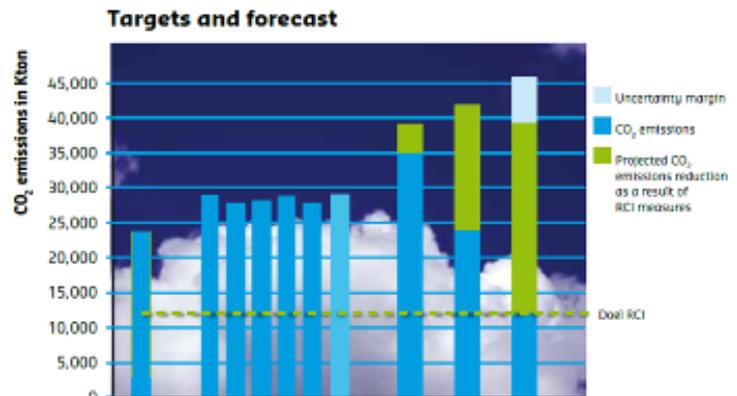
EUでは、2020年までに1990年比で温室効果ガスを20%削減するという目標を掲げており、オランダでは14%の削減目標が設定されている。

これを受け、ロッテルダムでは経済成長に影響を与えることなくCO₂排出量を1990年比で2025年までに50%削減することを目標に掲げている。

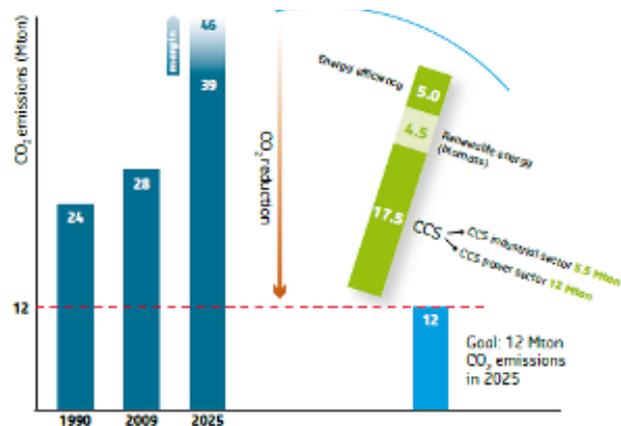
ロッテルダム港を有するロッテルダム市は、1990年に2,370万トンであった市のCO₂排出量が2005年には2,890万トンと、大幅な増加傾向にあり、2025年には4,600万トンになると推計している。これを2025年のCO₂排出量1,186万トンに削減することとしている。

RCIではこれらの排出量のうち定量的な分析はしていないとしているが、港湾エリアから排出されるCO₂は8

～9割を占めていると考えており、削減目標の85%を港湾・工業及びエネルギー供給部門において、残りの15%を市の責任において達成することとしている。



出展：Rotterdam climate initiative Sustainable growth 2010 report. summary より転載



CCS will contribute to more than half of Rotterdam's emission reduction target

出展：Rotterdam climate initiative co2 capture and storage in Rotterdam より転載

③ 具体的な取り組み

CO₂削減に向け、RCIは次の3つの取り組みを行なっている。

- ・CCS (CO₂ capture and storage) (以下「CCS」という。)
 - CO₂の回収・輸送・貯蔵と再利用
- ・再生可能エネルギーの利用
 - 風力・バイオマス・太陽光による発電
- ・エネルギーの効率化
 - 建物等の省エネルギー推進と、パイプラインによる残留エネルギーの利用

2 港湾の物流のモーダルシフト

(1) モーダルシフトの目標

2009年のロッテルダム港と背後地の輸送シェアは、トラック47%、河川輸送39%、鉄道14%だが、トラック輸送偏重の輸送形態のまま、ロッテルダム港の取扱量が増大すれば、道路の渋滞問題の悪化を招くことになる。そして道路の渋滞は、リードタイムやコストといった営業面はもちろん、大気汚染や騒音など社会的にも環境問題をも悪化させることになる。

このため、長期ビジョンとして、今後コンテナ取扱量の大幅な増大を見込んでいるマースフラクテ地域（マースフラクテとマースフラクテII）と背後地の輸送シェアを、2035年には、トラック35%、河川輸送45%、鉄道20%に変更させたいと考えており、河川輸送と鉄道輸送に関しプログラムを策定し、道路の渋滞対策と合わせ強力に推進していこうとしている。



出展：Port of Rotterdam annual report 2010 HPより転載

(2) 河川輸送

① 河川輸送の特徴

欧州では、元来、河川輸送が大量輸送の主要手段であり、ロンドンやパリなど、歴史ある主要都市は河川とともに発展してきたが、鉄道や道路整備の進展に伴い、河川輸送は衰退してきていた。

しかし近年、港の取り扱い貨物量を増やし、背後地との安定した輸送を確保するためには、現状同様トラック輸送主体では環境問題や渋滞問題により、持続可能な経済や社会を実現できないと認識され、その担い手として河川輸送が見直されている。

河川輸送は、大量・長距離輸送が可能であり、これに起因する運賃の低さがメリットである。一般に輸送距離が長くなるほど河川輸送の運賃競争力は高まるとされている。また、多頻度少量・高速輸送には不向きであるものの、例えばバルク貨物については、近年在庫削減に対する取り組みがなされており、河川輸送における輸送時間の長さを逆手に取り、輸送中または停泊中の船舶で保管を行うといった取り組みもなされている。

一方、ライン川などの大河川であっても、それぞれ独立した河川であり、河川間を接続する河川や運河を整備しない限り横のつながりが限定的になる。また、大型船を航行可能にするための川幅や水深を確保する整備も必要となる。河川に架けられた橋梁も、船舶通行が可能な高さの確保が必要となる。さらに、異常気象等に伴う渇水により、安定的な船舶航行の確保が困難な事態も生じることが河川輸送の課題として挙げられている。

② コンテナトランスファーポイントの活用

ロッテルダム港は、2035年には、マースフラクテ地域（マースフラクテとマースフラクテII）と背後地の輸送シェアの45%を河川輸送が占めることを目標としている。これは、貨物量700万TEU、現在の輸送量の4倍にあたるものである。この目標を達成するため、河川輸送のプログラムを策定している。

一方で、取扱貨物の増大により、港のスペースは限界に近づくことが予想される。

港を無尽蔵に拡大することはできないため、効果的なスペースの活用が必要となっている。このため、コンテナトランスファーポイント（コンテナ積替基地）を整備することに

より、貨物の港での滞在時間の短縮・スペースの確保を行い、あわせて港湾地区へのトラックの流入を減少させる取り組みを行なっている。

コンテナトランスファーポイント（コンテナ積替基地）は、ロッテルダム港の背後圏内陸にコンテナ積替基地を設置することにより、ロッテルダム港から直接トラック輸送していた区間をより輸送効率の高いバージ船にシフトさせることによって、港内へのトラック流入総量の減少による交通渋滞緩和、トラック回転率の上昇、ターミナルの混雑解消、空バンプールの確保とともに、ロッテルダム中心部の大気汚染の改善を目指している。

2010年には、ロッテルダム港郊外のアルバッサーダムにおいて、取扱貨物量10万TEUのコンテナ積替基地の設置を目指し、地元自治体とロッテルダム港のコンテナターミナルオペレーターBCTNとの協定を締結、その整備を進めている。

また、ドイツとの国境付近のアルフェリウム港において土地を確保し、2010年10月、ビールメーカーのハイネケンがここでバージ船に輸出ビールを積み込み、ロッテルダム港からの輸出を開始している。

モーダルシフトと物流フローの取得のためのパイロットプロジェクトにも参加しており、2010年の成功事例としては、フィリップスライティング社とMearsk社の共同プロジェクトがある。ローゼンタールの物流センターからの輸出コンテナ600本はすべてバージ船にてロッテルダム港へ運ばれたため、高速道路A15の渋滞解消に少なからず貢献した。そのほか、より大きなバージ船を利用したライナー運航も検討している。

ロッテルダム港は、ターミナルにはトラックを乗り入れない、そういった顧客を探している。

(3) 鉄道輸送

鉄道輸送については、2035年に、マースフラクテ地域（マースフラクテとマースフラクテⅡ）と背後地の輸送シェアの20%を目標としている。これは、貨物量300万TEU、現在の輸送量の4倍にあたるものである。この目標を達成するため、河川輸送と同様、鉄道輸送のプログラムを策定している。

鉄道輸送プログラムは、港湾地区だけでなく、内陸部の背後圏とこの背後圏をつなげる回廊地帯においても、既存の鉄道を改善して利用率を向上させるとともに、必要に応じ新しい路線も建設し、新たな貨物の流れを構築または創出することを目標としている。

ドイツ内陸部への接続を確実にするベテッベルートは、マースフラクテからドイツ国境まで全長158.5kmの貨物専用線である。2007年から供用を開始し、2010年には週に350本が運行され、最大で7,350本/週の運行が可能である。利用は拡大傾向にあり、管理するKeyRail社は、今後大きな成長を見込んでいる。

このKeyRail社には、ロッテルダム港(35%)、鉄道会社のProRail社(50%)のほか、アムステルダム港(15%)も出資している。

また、鉄道利用を促進し利用頻度を高めることを目的としたプログラムである高頻度鉄道輸送プログラム（PHS）が、オランダ政府の主導で進められている。このプログラムでは、ルートにおける曲線箇所改良等既存鉄道の再整備などを提言し、ドイツ国境に近い3地域（オールデンザール、ゼフェナール、フェンロ）とのネットワーク強化を図っている。これにより、ドイツ内陸部への信頼性の高いアクセスが提供可能となり、今後の貨物取扱量の拡大が期待されているため、ロッテルダム港もこのプログラムに参加している。

(4) トラック輸送

トラック輸送については、2035年には、マースフラクテ地域（マースフラクテとマースフラクテⅡ）と背後地の輸送シェアの35%、2009年現在の47%からのシェア削減を目指している。

ロッテルダム港への唯一の高速道路A15は、渋滞問題が既に発生しており、顧客満足度調査においても顧客の不満があげられている。マースフラクテⅡの完成により、コンテナトラックの通行量は現在の3倍になると見込まれており、これまでに述べた河川輸送・鉄道輸送

へのモーダルシフトによる削減とともに、ロッテルダム港は積極的に渋滞解消に向けたプロジェクトに参加している。

今後5年をめぐりに高速道路のレーンを拡幅（片側2車線を4車線化）するほか、プロジェクトでは、2010年に、ラッシュ時の車両台数削減に向けた取り組み、具体的には、A15を利用する通勤者に対し、報酬を与えラッシュ時間帯の通行を回避させることにより7%の交通量削減につながった。

そのほか、P&O北海フェリーターミナルでトレーラーの車高を計測することにより、A15内の立体交差やトンネルへの車両の接触による不要な事故渋滞を回避させた。こういった取り組みは、本来ロッテルダム港の仕事ではないものの、積極的に関わっている。前述のコンテナ積替基地も渋滞回避策の一環であり、今後、ブランケンブルグ・トンネルの実現など、良好なアクセシビリティ確保のための努力を続けることとしている。

(5) ターミナルオペレーターに対するモーダルシフトの関与義務

マースフラクテIIは計画策定・環境影響の検討から政府の許可までに約20年を要している。非常に大規模な埋立であり、環境保護団体や市民の反対に対して、その合意形成に多くの時間を費やした。マースフラクテIIの埋立免許の条件には、前述の輸送シェアトラック35%、河川輸送45%、鉄道20%の達成が義務付けられている。このため、ロッテルダム港湾局では、マースフラクテIIにおけるターミナルオペレーターとの土地の賃貸借契約において、この輸送シェアの達成を契約条件とし、罰則規定を設けた契約を行なっている。

契約内容の詳細までは明らかにされていないが、事業者は自らの責任においてモーダルシフトを達成し、その進捗状況を報告する義務を課しており、港湾管理者と民間事業者が一体となったモーダルシフトの取り組み、目標の達成を担保している。

3 港湾活動に伴うCO2削減への取り組み

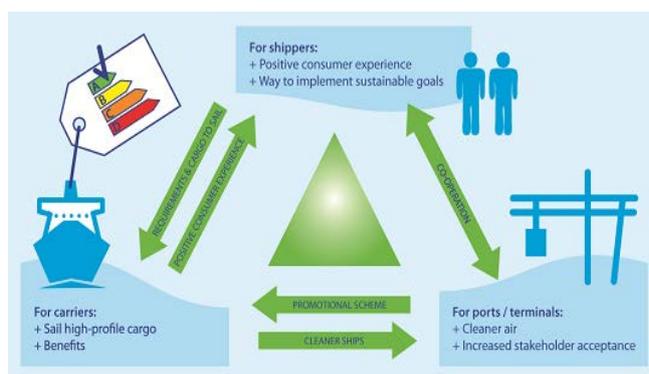
(1) ESI (Environmental Ship Index) への取り組み

ESIは国際港湾協会(IAPH)の下部組織であるWPCI(World Port Climate Initiative)が環境負荷の少ない船を測定評価し認証を与えるシステムで世界的な基準として認知されている。

インセンティブを与えることで、クリーンなエンジンやクリーンな燃料を使用する大気環境に与える負担が少ない船舶への切り替えを船社やオペレーターに促し、NOx、SOx、CO2の排出削減を図るものである。

ESIに参加した港湾は、それぞれ独自のインセンティブ制度を作成し、IAPH内にあるESI事務局を通じて参加船舶に通知する。

2011年12月時点での、ESIへの参加港湾は下表のとおりである。



ESI参加港湾一覧

参加港湾名	国	開始日/ 終了日	インセンティブ内容	対象船舶
アムステルダム港	オランダ	2011.11.23/ 2012.12.31	入港料の割引。	ESISコア20ポイント以上の船舶。 31ポイント以上は追加割引あり。
ロッテルダム港	オランダ	2011.1.1/ 2011.12.31	入港料の10%割引。	ESISコア31ポイント以上の船舶、もしくはESIS コア20ポイント以上の船舶のうち上位25隻。
オスロ港	ノルウェー	2011.1.1/ 2012.12.31	入港料の30%割引。	ESISコア20ポイント以上のタンカー限定。
ハンブルグ港	ドイツ	2011.7.1/ 2011.12.31	入港料の割引。 (最大10%)	ESISコア20ポイント以上の船舶。
ブレーメン/ ブレーマーハーフェン港	ドイツ	2012.1.1/ 2012.12.31	入港料の割引。 5%または10%	ESISコア20ポイント以上の船舶は5%、31ポ イント以上は10%
アントワープ港	ベルギー	2011.7.1/ 2013.12.31	入港料の10%割引。	ESISコア31ポイント以上の船舶、もしくはESIS コアの上位25隻。
フローニンゲン - 海港	ドイツ	2012.2.1/ 2012.12.31	入港料の5%割引。	ESISコア20ポイント以上の船舶。
ゼーブルージュ港	ベルギー	2012.1.1/ 2012.12.31	入港料の割引。 (最大10%)	ESISコア20ポイント以上の船舶。

※WPCIサイトのもの的加工。

上記のほか、キール港(ドイツ)、チヴィタヴェッキア港(イタリア)が参加し、2012年初頭にインセンティブの詳細を公開する予定。
このほか2012年初頭までに数港が参加を予定している。

ESIは2011年1月から運用を開始し、2011年12月14日現在515隻の船舶がESISコアを所有している。
また、グリーンアワード財団も参加している。

ロッテルダム港では、ESIの評価基準に基づき31ポイント以上の船舶について、ポートチャージの10%を減免し、インセンティブを与えることによる環境性能の優れた船舶の導入を側面から支援しているが、ロッテルダム港の定める基準をクリアする船舶は、WPCIには5隻しか登録されておらず(2011.12.1現在)、非常にハードルの高いものとなっていた。

このため、2011年10月1日ロッテルダム港湾局は、31ポイントに満たない船舶であっても、20ポイント以上の船舶については、上位25隻を限度に減免対象とすることを発表した。2011年分については、2012年1月以降、2012年分については、4半期ごとに対象船舶を指定するとしている。また、ESIの評価基準に基づき31ポイント以上の船舶が25隻に達した段階で、31ポイント未満の船舶に対する減免措置は打ち切ることとしている。

(2) 陸上電源供給 (Shore-based power)

船舶は港湾内に停泊している際にも船内で必要となる電力を自ら確保するため重油等による発電を行っている。港湾は通常、陸上から船舶に電力を供給する設備を備えておらず、船舶もまた、これを受電する設備を備えていないためである。そのため、船舶が停泊中に行っている発電は、港湾における大気汚染源と騒音発生源の一つとなっている。

ロッテルダム港では、これらを軽減するために、風力発電などの再生可能エネルギーを利用した陸上電源供給施設(陸電)の建設に取り組んでおり、2010年4月から河川輸送の船舶を対象に、試験的に陸電を設置し使用を義務付けている。現在、内水路船舶のための800バースのうち、約300バースに陸電を設置しており、2012年までには、2倍の600バースにまで増やす予定である。

しかしながら実際には、陸電の利用はあまり伸びていない。このため2010年5月には、通常27セント/kwhの使用料に対し7セント/kwhの割引を開始したが、利用状況は芳しくない。

これは、陸電の使用にあたり、船舶設備電力の周波数が陸電と異なるため、船側の設備投資が必要であるにもかかわらず、投資による効果は船舶の停泊期間のみで、航海中には生じないことなどが原因とみている。そのため船主は、ロッテルダム港から他の港へとシフトしてしまっており、陸上電源供給プロジェクトチームでは対策を検討している。

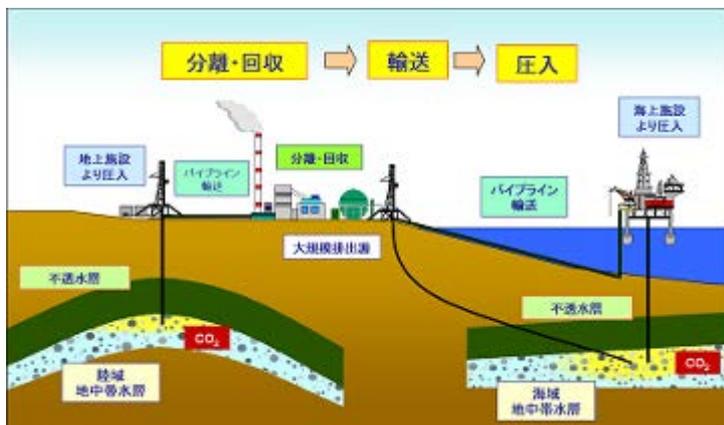


出展: walstroom HP より転載

4 低炭素型の臨海工業地帯を目指して

(1) CCS

CCSは、発電所などで大量にCO₂を排出するプラントからCO₂を回収し、枯渇油田等にCO₂を保管、あるいは再利用しようというもの。これにより、大気中へのCO₂放出がなくなり、排出量の削減に繋がるものである。



CCSのイメージ 出展：経済産業省CCS2020より転載

ロッテルダムでは、電力会社のE.ON Benelux社と Electrabel Nederland社が、EUとオランダ政府から援助を受け、ロッテルダムCO₂回収貯蔵実証プロジェクト (Rotterdam Opslag en Afvang Demonstratieproject=「ROAD」) を立ち上げ、マースフラクテ発電所3号機 (MPP3) からのCO₂の回収テストを行なっている。

MPP3は発電容量250万MWで、年間CO₂回収量は約110万トンを見込んでいる。

回収されたCO₂は圧縮され、陸域5km、海域20kmの計25kmのパイプラインを通して海底の貯蔵用ガス田 (通称P-18) へ注入される。

このP-18は、北海の海底約3,500mの深さにあり、ほぼ枯渇した状態で、推定容量は約3,500万トンである。

使用するパイプラインの直径は16インチで、175barの圧力と80℃の熱に耐えられ、年間500万トンの輸送能力を持っている。なお、輸送と貯蔵については、TAQA Energy社とGDF SUEZ E & P Nederland社の協力を受ける。

オランダは北海沿岸の大陸棚に枯渇したガス田が多数あり、また、ロッテルダム港や工業地帯に発電所など多くのCO₂発生源を持つため、パイプラインによるCO₂の輸送距離も比較的短く、さらに住宅地から離れていること等、ロッテルダムにはこの実証プロジェクトに有利な条件がそろっている。



Location of the ROAD-project CCS chain: Rotterdam port and industrial area and North Sea 出展：global ccs instituteより転載

ROADの主目的は、大規模で統合されたCCSの技術的及び経済的な実現可能性を実証することであり、これにより、CCSが効率的かつ効果的にCO₂を削減できることを示すものとなる。

将来的には

- 5つの石油精製所
- 少なくとも二つの石炭火力発電所
- 多数の化学プラント

などからCO₂を回収するものとしている。また、回収されたCO₂の輸送はパイプラインだけでなく、船舶等も利用することとしている。



出展：Rotterdam climate initiative co2 capture and storage in Rotterdam より転載

また、2009年には、既設の100kmのCO₂ネットワークを活用して回収されたCO₂をパイプラインで温室に送り、植物の生産（炭素同化作用＝光合成等）に活用するテストプラント、OCAP (Organic Carbon dioxide for Assimilation of Plants)を開始している。

CCSは、RCIの掲げるCO₂の削減目標において、大変大きな役割を担っている。

2025年の削減目標値の半分以上の17.5万トン削減することとしており、うち産業部門で5.5

万トン、発電関連で12.0万トンと試算している。

2008年に公表されたプロジェクトでは次の4つのフェーズモデル、

第1フェーズ：2010年に商用の温室へ供給するCO₂の回収

第2フェーズ：2015年に新設の火力発電所での大容量CO₂分離デモ試験

第3フェーズ：新設火力発電所にてフルスケールの分離を実施

第4フェーズ：既設の工場CO₂排出源の改造

を示しており、現在第2フェーズ段階である。

このプロジェクトはCO₂の取引が前提となっている。RCIは、今後CO₂排出権の価値が上がると予想、今後多くの企業の参入を想定しており、2025年には商業化を目指している。

(2) 再生可能エネルギーの利用

① 風力発電

ロッテルダム市では、風力発電により現在150MWの発電を行なっている。今後マースフラクテⅡの埋立にあわせ、マースフラクテⅡエリアに風車を増加させるとともに、第一世代の風車を、より効率的なものへとリニューアルと蓄電を導入し、2030年には、300MW（一般家庭25万世帯に相当）にまで増強する予定である。

施設の設置にあたっては、洋上に発電施設を設置している国、自治体もあるが、ロッテルダムにおいては、コストが高く政府の援助も無いため、現在は実施していない。一方で陸上に設置する場合であっても、内陸に作ることは難しいため、多くを港湾エリア、海岸線に設置している。



出展：Rotterdam climate initiative Sustainable growth 2010 report summary より転載

② バイオマス

バイオマスは、CO₂排出量の削減が求められる一方で、化石燃料の高騰が進む中、扱いが増加している。

オランダでは、法律で発電燃料に15%以上のバイオマス燃料を使用することが義務付けられており、既に E.ON社では、発電燃料の30%にバイオマス（ウッドチップや肉など）を使用している。またイギリスでもバイオマス燃料の使用が義務付けられているなど、周辺国での需要が今後も増加することが予想されている。



E.ON社

ロッテルダム港は、北西ヨーロッパにおける「バイオポート」をめざしており、策定中のPort Vision 2030においても、2030年にはロッテルダム港をヨーロッパの主要なハブと位置づけて、バイオマス及びCO₂は、油、石油製品、コンテナ、石炭及びLNGと並んで主要な貨物として取り扱われている。

ロッテルダム港は、EU最大の石油化学工業地帯を抱えており、バイオ燃料の製造・貯蔵に関し極めて大規模な能力を持っている。パイプラインによる港内企業間の輸送が可能で、上、備蓄タンクの液体をそのまま鉄道に積み込める施設があるため鉄道での輸送も可能である。

また、内陸部に向けてのバージ輸送網も充実している。一方で、発電プラント、発電原料を排出する食品産業、ワーニンゲン大学（農業面）・デルフト工科大学（技術面）などの研究機関も揃っていることから、今後バイオマスに基づいた化学製品・燃料などの生産と化石燃料からの脱却に向けた取り組みを進めていく上では、他港に比べて有利である。

RCIにおいては、バイオマスの利用を促進する中で3つのプロジェクトに取り組んでおり、これによる経済成長も見込んでいる。

i) バイオマスベースエネルギー

これまで化石燃料を発電などに利用してきたが今後はバイオマスベースの燃料を利用してこうというものである。

固形バイオマスは、木質ペレット（おが屑やかんな屑など製材副産物を圧縮成型した小粒の固形燃料）や間伐材などの廃材を原料としており、主にEU圏内で調達してきたが、将来的には原料不足が見込まれている。このため、今後はロシア、カナダ、アメリカやブラジルなどからの輸入による調達を計画しており、2011年11月には、ロッテルダムに木質ペレットの交易場が開設されるなど、需要拡大に向けた動きを加速させている。

ii) バイオマスベースリニューアブルフュエル

ロッテルダム港には、植物油のハブ港としての長い伝統があり、保管・積替や精製などの技術を有している。これを活かして、現在ガソリンに野菜燃料を5%ブレンドしている。将来的にはEU法に基づきブレンド割合を10%にまで高めることとしている。

しかしながら、農産物を原料とするいわゆる「第一世代」のバイオ燃料は、食糧供給との競合を招き、近年の食糧価格高騰の一因ともされている。このため、植物油、動物油脂等食糧以外の原料を製油所内の水素化処理施設で処理・石油と混合等して得られる「第二世代」のバイオ燃料への移行が必要となっている。

ロッテルダム港では、フィンランドの国営石油会社 Neste Oil が、水素化処理による再生可能ディーゼル燃料の製造設備を建設し、年産80万トンで2011年から稼動するなど、「第二世代」への移行が進みつつある。

iii) バイオマスベースグリーンケミストリー

これまでのバイオマスベースの燃料に加え新たなバイオマスベース燃料の開発にも力を入れている。例えば、ロッテルダム港では既に野菜燃料での実績があるが、単位面積あたりの生産量がより大きく、より効率的なものとなりうる藻を原料とする研究も進められている。

RCIでは、バイオマス利用の持続性を担保するためには、バイオマスを標準化し、認証システムをつくる必要があると考えている。一部のシステムは既にEUからも提供され、バイオマスの生産者のいくつかの認証システムを使っており、EUからの承認も得ている。今後、木質ペレットについてもシステムができる予定であり、ソリッド、リキッド両方とも持続性が確保されつつある。

③ 太陽光発電

ロッテルダムにおいてこれまで太陽光発電は、あまり行なわれてきていなかった。これは、太陽光パネルなど経費が高額であることに加え、公的機関からの補助制度が無かったことに起因している。

しかしながら、太陽光発電の利用を否定しているものではなく、オーシャニウム（公園）や再整備中のニューセントラル



出展：RCI HP-The solar panel roof on Central station

駅には市の補助を受けて太陽光発電を設置が進められる予定である。今後、パネルの価格が下がることが予想されることから、特に都市部においては、設置の難しい風力発電施設ではなく太陽光発電の設置が公共施設を中心に検討されている。



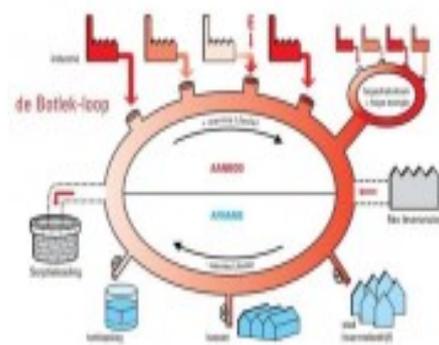
ニューセントラル駅

(3) エネルギー利用の効率化

① 臨海工業地帯での取り組み

港湾の臨海工業地帯に立地する企業の間で、排熱、排蒸気、排ガスなど生産過程で排出される各種のエネルギーを有効に相互利用するネットワークの整備を進めている。また、共同のエネルギー生産施設を建設し、エネルギー生産の効率化を改善している。

② 市街地での取り組み



出展：Rotterdam climate initiative HPより転載

2008年から発電所で発生した蒸気を、スチームパイプで市街地につなぐことにより、これらの熱を地域暖房などに利用している。2015年までに、毎年6,000世帯に接続し、合計50,000世帯に接続されることとしている。また、LNGの再ガス化で放出される冷熱を夏場の熱対策として利用する可能性についても検証されている。

これら産業部門から発生する余熱を効率的に利用することにより、ロッテルダム市の市街地の住宅から発生するCO₂の排出削減を図っている。

5 考察

ロッテルダム港において、環境対策に積極的に取り組んでいることの背景には、将来、化石燃料の高騰がこのまま続けば、経済発展の継続が難しくなる。一方でCO₂の排出削減の動きは、CO₂の排出権売買が活発にし、これが経済活動の中で大きなウェイトを占めるという、将来を見越したビジョンがある。

言い換えれば、結果として環境対策に取り組んでいるように映るが、今後の港湾の生き残りかけたビジネスに必死に対応しているのではないだろうか。

日本におけるCO₂の削減に対する取り組みは、東京が大口排出事業者に排出削減義務を課すなど、公的な規制や制限が加わって初めてその対策に乗り出すというのが主流であるが、ヨーロッパにおけるCO₂削減の流れは、経済発展を続けていく上では避けては通れないものという共通認識が出来上がっており、既に商業ベースで事業が進んでいると言える。

このため、ロッテルダム港においては、将来バイオマスペースの貨物が港湾の物流の中でも大きなウェイトを占めていくと認識された上で港湾の整備を行ない、また、バイオマスが今後の産業活動に大きく影響を与えると見据えた上での産業誘致も行なっている。

このようなCO₂の削減＝脱化石燃料への取り組みは、モーダルシフトやESIなどのあらゆる施策に共通しており、日本におけるCO₂削減が、公的な機関からの規制や制限に伴って行なわれる傾向にあるとと比較すると、非常に興味深いアプローチであると言わざるを得ない。

また、道路渋滞解消や鉄道の高度利用促進に向けた取り組みなど、港湾の管理運営の枠を超えて、港湾を中心とした物流を如何にスムーズにしていくか、という視点に立って、様々な分野へも積極的に関わり、CO₂排出削減による地球温暖化対策と、輸送効率化による競争力強化とを同時に達成し、世界の先進港としての地位を確立しようとする姿勢が強く感じられる。

一方、ロッテルダム港における船舶の排ガス対策、特に大型船舶に対しては、陸電の利用を推進するのではなく、クリーンエンジンの促進により、同様の効果を期待して行くという考え方であり、各国港湾の陸電供給施設の整備及び船舶の対応がいまひとつ進まない現在、新たな船舶の環境対策の一つの手法として、非常に興味深いものとして今後も注視したい。

(参考文献等)

- ・ Port of Rotterdam [ホームページ](#)
- ・ Rotterdam climate initiative [ホームページ](#)
- ・ Walstroom [ホームページ](#)
- ・ World Port Climate Initiative [ホームページ](#)
- ・ Port of Rotterdam Authority uses Environmental Ship Index
- ・ Port of Rotterdam annual report 2010 ‘World-class in action!’
- ・ Port of Rotterdam Port Vision 2303 Port Compass
- ・ RCI Sustainable growth
- ・ RCI CO₂ capture and storage network approach
- ・ City of Rotterdam Investing in sustainable growth - Rotterdam Programme on Sustainability and Climate Change 2010-2014