

World Watching 140

ワールド・ウォッチング

ロッテルダム港 拡張に伴う環境対策



中村 由行

独立行政法人港湾空港技術研究所



万TEUのコンテナ取扱が可能なターミナルであり、川崎汽船を含むCKYHアライアンスが利用している。現在、それをさらに沖側に拡張し北海に円弧状につきだした形状の、航路部など水域を含めた全面積2,000haものマースフラクテ2の工事が2030年までの予定で進められており、一部は2013年までに完成させる計画である。2013年までの第1フェーズの工事には、北海に面した外周約11kmの護岸、20m水深の大水深岸壁（岸壁延長はロッテルダムワールドゲートウェイターミナルが1,150m、APMターミナルが1,000m）、500m岸壁2基の内航船舶用岸壁が含まれている。



はじめに

筆者は国際航路協会PIANCの常設委員会の一つである環境委員会EnviComの定期会合に参加し、会議に付随して実施されたロッテルダム港の拡張計画（Maasvlakte II）の現場視察を行い、興味深い知見を得たので報告する。

PIANCは、航路・水路及び港湾施設の計画・設計・建設・維持及び運営に関する発展を図り、以て水上交通の維持・発展を図る目的で設立された国際組織である。港湾・航路等の技術的課題に関する調査研究を行うと共に、開発途上国への技術援助など幅広い活動を行っている。環境委員会は、海港・内陸水路・レクリエーション各委員会とともに設けられた常設技術委員会の一つであり、環境の幅広い側面を審議している。2011年11月22日午後、マースフラクテ2（Maasvlakte II）の現場視察が行われた。



マースフラクテ2（Maasvlakte II）の 全体計画

ロッテルダム港は、ロッテルダム旧市街を流れるマース川沿いに発展したヨーロッパ随一の大規模港湾であるが、近年のコンテナ船大型化とともに水深が確保できるマース川河口に向けてコンテナターミナルを拡張しており、2010年までに、ユーロマックスターミナル、APMターミナル、ECTデルタターミナルがマースフラクテ地区に完成した。そのうちユーロマックスターミナルは延長1,500m、年間230



土地造成

マースフラクテ2地区の造成前の水深は平均約-17mで、それを+5mまで埋め立てることから、第1フェーズの工事で約24,000万 m^3 の砂が必要となる。そのうち、約20,000万 m^3 の砂は、約11km沖合の北海の海底を掘削することでまかない、残りは、既往の埠頭の開削や増深、新しい港湾域の浚渫土などが利用される。これまでのオランダでの海底土砂掘削は通常2mまでの深さであったが、必要土砂量を考慮すると、11×30kmもの広範囲な海域が掘削されることになる。環境影響範囲をより限定するため最大20mの掘削が決定された。いずれにしても大量の土砂が海底から掘削されること、また大量のシルト粒子が放出・拡散されることに対して慎重な影響評価が行われた。海底土の掘削においては、粒径が綿密に管理され、埋立造成の用途に応じてふさわしい場所に利用される。海底掘削の環境影響については不明な部分も多いことから、綿密なモニタリング計画が施されている。

北海に面する外周の護岸は、1万年に一度という超長期の再現確率の波高8.0mの暴浪と+5.0mの高潮の同由来襲と、50年後の地球温暖化による海面上

昇分 (+0.3m) も見越して海拔14mの護岸の高さで設計されており、さらに必要に応じて+0.5mの追加のかさ上げも可能な余地が残されている。外周部分約11kmのうち、7.5km部分はオランダの自然海岸を模して砂浜と砂丘からなり、残り3.5kmについては緩傾斜のハードな護岸が構築される。20ha～30haの砂丘部分については、飛砂対策として周辺の海岸砂丘によく見られるmarram grassという塩害や風に強い植物を植えることにされており、およそ150万本の草が手植えで植えられたとのことである。植生は護岸周辺以外の埋立地の飛砂対策としても試みられている。

外周部分のうち特に風浪条件の厳しい北側の約3.5km部分はハードな緩傾斜護岸である。護岸断面の本体部分は砂から成り、斜面表面の大部分は主として大砂利Cobbleで4mの厚さに被覆される。その勾配は約1:7.5の緩傾斜であり、ある幅の中で外力に対して可撓性を有する構造として考えられている。海面下の部分は野面石の上部にコンクリートブロックで消波工が施され、その周辺は岩石で根固工が行われる。一辺が2.5mの立方体で重量40tのコンクリートブロック約2万個が、マースフラクテ地区の既往の護岸から再利用される。コンクリートブロックの下部に使われる岩石には約700万tが必要とされ、そのうち200万tは既存岸壁から再利用されるが、残り約500万tの岩石はノルウェーの採石場から運ばれる。



環境対策

全体計画の策定にあたっては、施工に対する環境影響評価と、港湾の稼働・利用に伴う影響評価が行われた。また、施工の進捗にあわせて環境項目のモニタリングと評価を行うプログラム (MEP) も策定され、それは海底砂採取に対するMEPと、土地造成に対するMEPに大別されている。いずれも、予測通りの影響範囲に収まるかどうかの監視を行い、5年ごとに監視結果の評価を行うことになっている。まず、海底砂採取に対するMEPでは、海底掘削地点周辺の地形変化と底生生物・底魚類の喪失や回復過程、シルト分の拡散による食物連鎖や、貝類や鳥類を含めた生物・生態系影響を調べることとされており、そのうち海底土については、掘削エリア周辺の300地点で2年おきにサンプルをとり、影響を評価することになっている。また、土地造成によるMEPでは、代償措置 (海底保護区の設定や砂丘の新規整備) によって十分かつ適切な時間内に埋立による影響が補償されるかどうかを調べるものであり、その結果に応じて代償

措置計画が修正されることになっている。マースフラクテ2地区の開発によって2,000haの天然の海底が消失することになるが、その代償として約2万5千haの海底保護区が設定され、ここでは貝類やヒラメなど底生生物・底魚の保護のため、トロール漁業など海底を攪乱する行為が禁止される。もう一つの代償措置は、マースフラクテ2北岸における35haもの砂丘の造成である。また、砂丘造成にあわせて、暴浪対策として港湾の北に位置する海岸線の強化が行われることになっている。

環境影響の中で、大気質に対する評価や対策が並行して進められており、トラック輸送から鉄道や内航船舶へのモーダルシフト、内航船舶のよりクリーンなエンジンの使用、道路での速度制限対策等が行われつつある。モーダルシフトに関しては、内陸コンテナ輸送の49%がトラック輸送で占められているが、マースフラクテ2がフル稼働する2033年までに35%に抑制するという目標が掲げられている。

このような背景の中で、2009年にはロッテルダム港湾公団と環境団体の間で、窒素酸化物・硫黄酸化物・粉じんの排出量を2020年までに10%削減するという目標が合意された。その中には、港湾所有の船舶や浚渫船からの排出に関する規制のほかに、船舶への陸電供給やコンテナターミナルの電動化、輸送の効率化などが含まれる、包括的な対策が提示されており、一部は既往のターミナルで既に実行に移されている。



おわりに

マースフラクテ地区の大規模な埋立による港湾建設には、埋立自体による環境影響、海底からの大量の土砂採取行為に伴う影響、さらには施工後の運用における影響が考えられる。これらの影響を最小限に抑制する方策や緩和措置が計画されているが、モニタリングとともに結果をフィードバックする順応的管理手法も取り入れられている。同時に、地球規模の気候変動対策や循環型社会構築にも資する材料の再利用など、幅広い環境対策が施されている。2025年までに、ロッテルダム港全体で二酸化炭素排出量を1990年比で50%までに減少させることなど、地球温暖化対策については木島 (2010) の報告がある。また、マースフラクテ2の概要に関するホームページの記事も充実しているので、関心のある読者は参考にされたい。

参考文献

木島信比古 (2010) : ロッテルダム港環境対策、「港湾」2010年8月号、pp.22-23
<http://www.maasvlakte2.com/en>