

# ユーロポート計画とその現況

小田 弘 雄\*

## 1. はじめに

筆者は、1969年10月から1971年9月までの2年間で、オランダ・デルフト工科大学において開かれた第13回および第14回国際コース水工学講座に参加した。この間、この講座の教材として広く取り上げられ、また工事見学も実施され、この講座とも関係の深かったロッテルダム港・ユーロポートの諸件について見聞したので、その計画と現況についてごく簡単にふれてみる。ユーロポートについては、すでに再三紹介されており、訪問された方も多数おられることでもあるが、あらためてその一端をお伝えすることができれば幸いである。

## 2. ロッテルダム・ユーロポート計画

アルプス山中に源を発し、スイス・西ドイツの工業地帯を貫流し、オランダをへて北海に注ぐライン川。フランス・ベルギー・オランダを貫流するマース川。フランスに源を発し、ベルギーを貫流し北海に注ぐスケルデ川。これら3つの川がつくる“黄金のデルタ地帯”の一角に、世界最大の港、オランダ・ロッテルダム港がある。このロッテルダム港と北海を結ぶ奥行き約35kmの地域が、「ロッテルダム・ユーロポート」と呼ばれる欧州の一大海運・輸送基地、一大工業地帯をかたちづけている。この“ユーロポート”の“ポート”の意味は、英語やフランス語のPORT(港)ではなく、オランダ語の“POORT”，すなわち「玄関」の意味である。

総面積 3850 ha の、この一大海運・輸送基地・工業中心地は、いわゆる“マースフラクテ地区”において、いまま河口の外へ外へと拡大を続けている。これが1966年から始まり、1974年完成の予定で現在進行中の「ユーロポート計画」、あるいは「マース河口計画」と呼ばれるもので、わが国なら、さしずめ鹿島あるいは大分の臨

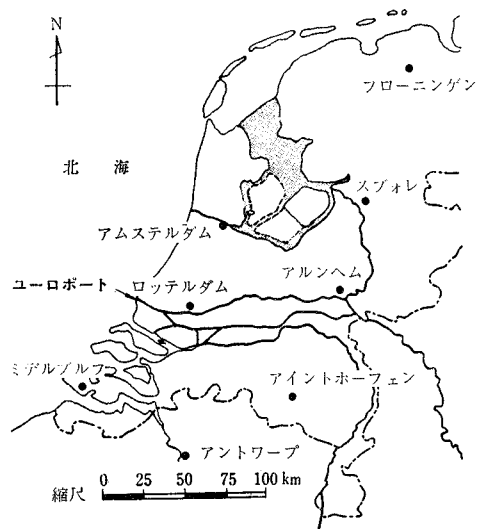


図-1 ユーロポート位置図

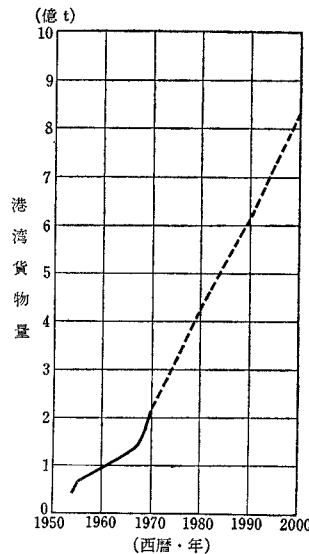


図-2 ロッテルダム港・ユーロポート推定港湾貨物量

海工業地帯開発に匹敵するヨーロッパを代表する大規模開発プロジェクトの一つである。この、マースフラクテ地区に新たに造成される港湾・工業地区にはそう遠くない将来、50万t級のタンカーや原子力船の入港をも可能ならしめ、あるいはまたオランダの鉄鋼会社ホーフホヘンスと西ドイツのヘッシュとの合弁による粗鋼年産数百万tの鉄鋼一貫生産工場の進出計画もあり、その具体化が急がれて

いる。この計画は、ヨーロッパ最大の臨海製鉄所という

\* 正会員 (株)大林組東京本社土木本部 技術部設計課

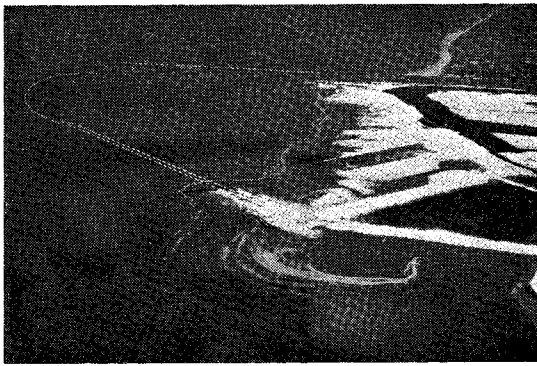


写真-1 ユーロポート「マース河口計画」地点鳥瞰図

その規模の大きさと、すでにシェル、エッソ等五大国際石油資本がそろう、年間精製能力7000万tに達する一大石油・化学センターを誇るロッテルダム・ユーロポートに新たな基幹産業が加わるという点で、大いに注目されている。

この「マース河口計画」にみられるようなロッテルダム・ユーロポートの港湾・工業用地の、このような発展的拡大が必要な理由としてあげられるのは

- ① 港湾貨物量が急激に増大していること
  - ② 年間約0.5mのスピードで吃水が増大する船舶の大型化に対処すること
  - ③ 急速な膨張ぶりをみせる重化学工業の用地を確保すること
- などである。

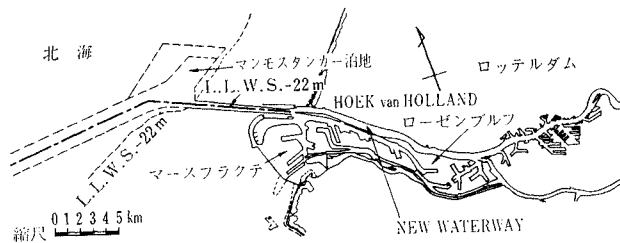


図-3 ロッテルダム港・ユーロポート略図

### 3. ロッテルダム港・ユーロポートの現況

ヨーロッパの玄関・ロッテルダム港の1970年の港湾貨物量は、2億1500万tと前年比20%増、1日平均90隻以上の外航船が入港し、ロッテルダムと世界各地の港を結ぶ定期航路も約300ほどある。すでに、1962年、貨物取扱量でニューヨーク港を追い抜いて以来、世界一の座を占め続けており、今後ともロッテルダム港の規模は拡大の一途をたどるであろう。ちなみに、ロッテルダム市が、某コンサルタントに依頼した調査報告によると、同港の港湾貨物量は、1980年に4億3000万t、

1990年には6億1400万t、2000年には8億2800万tに達するともいわれており、同じオランダのアムステルダム港、あるいは近隣諸国にひしめくハンブルグ・ブレーメン・ロンドン・アントワープ・ルアーブルなどの各国が誇る良港をはるかにしのぐ発展ぶりである。

ロッテルダム港における取扱貨物の種類は、鉄鉱石・石炭・穀物・雑貨等のほか、とりわけ石油が最も重要で全体の50%以上を占めている。

ところで、このようなロッテルダム港発展の理由としてまずあげられるのは、その恵まれた地理的条件と後発地であろう。ロッテルダム港を基点とする半径500kmの円内には、ロンドン・パリ・ハンブルグ・デュッセルドルフ・ブラッセル等、ヨーロッパの主要都市はすべて含まれ、その人口も約1億6000万人に達する。また、ロッテルダム港は、外に対しては北海に直面し、南北アメリカ・アフリカへの航路に恵まれ、内陸に対しては、ライン・マースをさかのぼって遠くスイスのバーゼル、あるいはベルギーの工業地帯までバージが直行でき、また、トラック・鉄道・パイプラインによるケルンやルール工業地帯、あるいはベルギーの工業地帯など、ヨーロッパ内陸部への輸送も容易であり、とくにパイプラインについては、たとえば、フランクフルトまで540km年間輸送量4000万t、アントワープまで100km1500万t、アムステルダムまで70km1200万tと、いわばヨーロッパの石油供給の心臓となっている。

そのほか、オランダが伝統的に維持してきた自由経済、開放的な経済体制、世界中の船舶が寄港しやすいよう整備された税関、港湾施設、熟練した港湾労働力、発達した鉄道・道路輸送網の寄与なども指摘されるが、それにもまして、オランダ人とくにロッテルダム市民のロッテルダム港開発への信念と努力、そして先見性を忘れることはできないであろう。

かつて、約100年ほど前までは、ライン川の一分流にしかすぎなかった現在のNew Waterwayを、1731年のNicolaas Samuelzoon Cruquisおよび1863年のPieter Calandによる提案に基づき、1866年から1872年にかけて開削・完成して以来、着実な発展を続けてきたロッテルダム港は、第二次大戦中のナチスドイツによる占領と破壊、次いで、これを撃退しようとする連合軍の猛爆撃により全くの荒廃に帰してしまった。だが、戦後ただちにロッテルダム市当局はその港湾施設の再建を最重点事業として取り上げ、1950年代にすでに今日大型タンカー時代を予測して水路を掘り下げ、岸壁を整備し、毎年1億ギルダー(1ギルダー：約100円)以上の資金をつぎこみ、その発展に努め、1963年には10万t級、1967年には20万t級タンカーの入港を可能

とし、現在は 25 万 t タンカーの入港も可能である。こうした努力と先見性による港湾開発は、1956 年のスエズ動乱以来のスエズ運河の閉鎖とともに、ロッテルダム港の優位性を決定的なものとしたといえるであろう。

ロッテルダム港は、よく国の内外で「私企業港湾」と呼ばれているが、これは政府当局や自治体が私企業に協力しないという意味でなく、私企業の望むように港湾設備を配置し、積極的に将来の発展計画を立てることによって、政府・自治体がよりよい港湾活動のための調和ある統合をはかることをその目的としているのである。実際にロッテルダム港は、ロッテルダム市のポート・オーソリティーの管理・運営のもとにあり、荷役作業・輸送・通信・船舶代理業務・上屋経営などの実際的な経済活動は私企業が行なっているが、土地・岸壁・港内水面・クレーン（全体の 40%）・倉庫・臨港鉄道・臨港道路等は、すべてロッテルダム市が建設し、管理している。さらに、河川・運河・開門は中央政府の管轄下にあり、航路保安・航路しゅんせつ・河川の維持しゅんせつ・防波堤の築造等は政府公共事業局が実施するが、ロッテルダム市もその費用の 1/3 を負担することになっている。事実、現在進行中の「マース河口計画」工事においても、埋立地造成、岸壁の築造等を除く航路しゅんせつ、防波堤の築造等の工事は、政府公共事業局の手で施工されているが、うち 1/3 の費用は、ロッテルダム市の負担になっている。

#### 4. 「マース河口計画」工事の概要

1965 年、従来のロッテルダム港の発展方式、すなわち隣接する周辺の内陸部未開発地を港湾・工業用地に転換してゆく方式から脱皮し、さらにすぐれた将来の発展計画を作成するべく、技術専門家による計画グループが組

織された。この作業グループは、①すでに内陸部では、しかるべき将来の発展への余地をもつ未開発港湾・工業用地を求めることが困難になってきたこと、②既存農耕地の買収が容易でなくなってきたこと、③内陸部水路の増深により、その維持しゅんせつ費がかさむばかりでなく、水路背後の農耕地への塩水の侵入等の悪影響があることなどを考慮し、ロッテルダムの西方、マース河口のマースフラクテ地区からローゼンブルフ島にかけての約 20 km にわたる地域に、大水深・広面積の港湾地区および工業用地を造成する将来発展計画を作成した。これが現在の「ユーロポート」と呼ばれる中心地域であり、この計画は政府の認可を受け、ここに「ユーロポート計画」が具体化するはこびとなった。

#### (1) 計 画

この「ユーロポート計画」、現在進行中のいわゆる「マース河口計画」は、具体的に次のような工事からなっている。

- ① 外港航路のしゅんせつ：幅員 400~1 000 m、水深 LLWS-22 m、延長 12 km、および沖合 32 km まで局所的に突起しているメガ・リップルの削除
- 港内航路・泊地のしゅんせつ：水深 LLWS-22 m。
- ② 既設北防波堤の延伸：コンクリートブロック被覆捨捨堤・延長 3 km
- ③ 南埋立防波護岸の新設：捨砂堤 (3a)、延長 4.5 km、コンクリートブロック被覆捨捨堤 (3b)、延長 4.5 km、人工消波海浜 (3c)、延長 3 km
- ④ 新入口の開削 (4a) と、1960 年以来使用されてきた旧港口の閉塞 (4b)
- ⑤ ユーロポートへの新進入水路とロッテルダムに通ずる New Waterway との分流堤の築造
- ⑥ 水路底の洗掘防止：0.3 m 厚捨石フィルター層による床固め
- ⑦ 近代的な航路標識の設置：船舶位置確認用 Decca Hi-Fix システム、および船舶安全航行用 ラジオレーダーステーションの設置
- ⑧ マースフラクテ地区の新港湾用地・工業用地の埋立造成、および岸壁・道路・鉄道等の関連施設の築造、造成面積約 2 000 ha、埋立土量約 1 億 9 000 万 m<sup>3</sup>
- ⑨ 内航運河 Hartel canal の延伸：工費ロッテルダム市によって全面的に施工される。⑧ 工事をのぞき総工費約 9 億ギルダー、うち 2/3 政府公共事業局負担 約 6 億ギルダー、残り 1/3 ロッテルダム市負担 約 3 億ギルダー

設計監理：政府公共事業局

施工者：Adrian Volker nv, N.V. Ba-

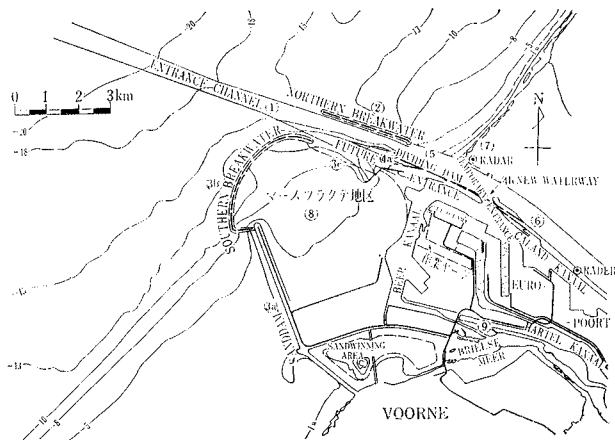


図-4 「マース河口計画」工事概要図

表一 「マース河口計画」主要工事工程表

区 分	1966年	1970年	1974年
航路しゅんせつ	■	■	■
北防波堤・南埋立防波護岸築造	■	■	■
旧港口の閉塞・新進入口の開削	■	■	■
分流堤の築造	■	■	■
埋立地造成	■	■	■

ggermaatschappij Bos & Kalis, Van Hattum en Blankevoort nv, 3社のジョイント・ベンチャー“CH 3”。

この工事の規模をさらに明らかにする意味で、主要使用材料・ストックヤード・作業船等にも簡単にふれてみる。

(2) 主要使用材料

- ① マースフラクテ地区埋立砂：1億9000万 m<sup>3</sup>
- ② 防波堤および埋立護岸築造：
  - 海砂利 350万 m<sup>3</sup>
  - 粗砂利 150万 m<sup>3</sup>
  - 砂（捨砂堤および消波海浜）5000万 m<sup>3</sup>
  - 捨石 500万 t
  - 立方コンクリートブロック 55000個

などがあげられる。

③ これら堤体材料のストックヤードおよびコンクリートブロック製造・ストックヤードの平面図は、図-5のとおりである。オランダ国内では石材が産出されないため、所要捨石材500万tおよびコンクリート用粗骨材100万m<sup>3</sup>は、全量輸入に頼っており、ヤード内には

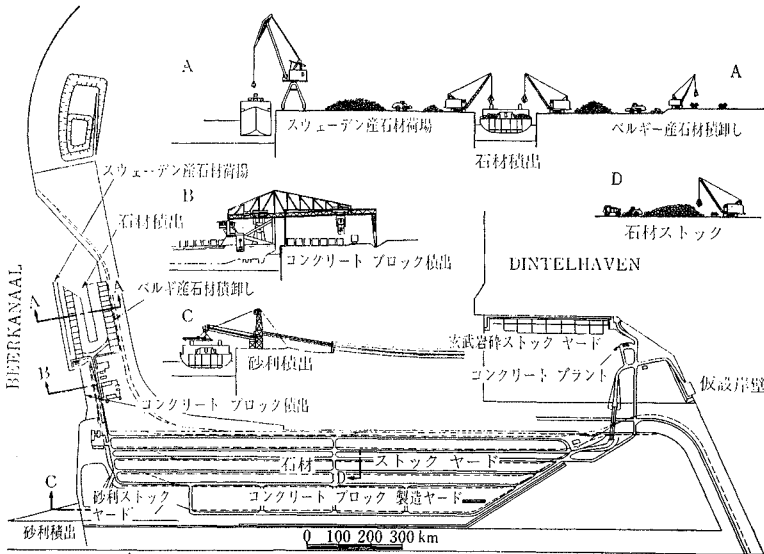


図-5 作業ヤード

- 1) ベルギーから鉄道にて、捨石 200万 t
- 2) スウェーデンから外航船にて、同じく捨石 300万 t
- 3) 西ドイツからバージにて 川砂利 100万 m<sup>3</sup>を受け入れるための施設として
  - Ⓐ 鉄道線路 延長 9 mile
  - Ⓑ 道路 延長 6 mile
  - Ⓒ 岸壁 Beerkanal にそって 延長 3000 ft, Dintel haven にそって 延長 1300 ft

などの仮施設が築造されており、これら鉄道・岸壁の両施設あわせて、週5万tの石材受入能力を有している。

また、所要コンクリートブロック 55000個を生産するコンクリートプラントは、5年間で計100万m<sup>3</sup>のコンクリートを生産することになっている。

④ この工事を施工するための作業船としては

- 1) 1500t 積捨石運搬・捨込船 2隻
  - 2) 1200t 積コンクリートブロック運搬・据付船 2隻
  - 3) トレーリングホッパードレッジャー 3隻
- などの新規建造が行なわれたほか、さらに、非航式しゅんせつ船 61隻、トレーリングドレッジャー 24隻、バケットしゅんせつ船 37隻、バージ 222隻、タグボート 33隻、揚水ポンプ船 14隻等が動員されている。

5. 計画・設計・施工上の問題点

「マース河口計画」工事の計画・設計・施工にあたって、次のような諸点について考慮が払われ、政府公共事業局と、デルフト水理研究所との合同による、大規模模型実験を含む種々の検討が加えられた。

(1) Rijnmond (Rhein Mouth) tidal model による検討

「マース河口計画」地点は、マースの河流と海水とが合流・混合する箇所であり、①北防波堤の延伸、南埋立防波護岸の築造に伴い、たとえば、潮汐流など感潮河口部の水理条件に急激な変化を与えるのをさけ、船舶の安全航行に悪影響を及ぼさぬようにすること、②水深 LLWS - 22m の航路および港内水路しゅんせつに伴う塩水くさびの侵入を最小限にいとめ、河床の洗掘、塩水の背後農耕地への侵入、飲料水取水への悪影響等を防ぐため、新港口は、

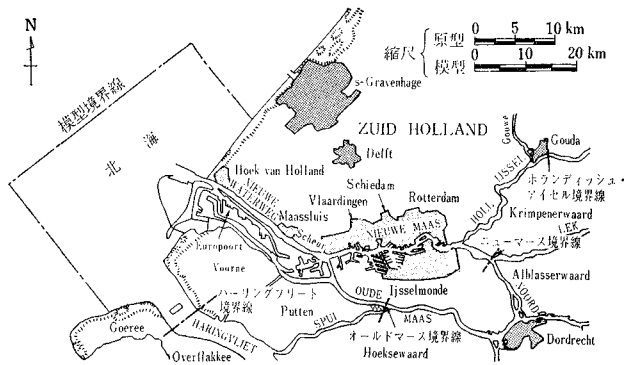


図-6 Rijnmond tidal モデル

できるだけ陸地より遠方に、また幅員もできるだけ狭くすること、③ 25万t級タンカーの諸元、操船性および速度 8~10 ノットで入港する場合の停船距離等を調べること、④ 入港船舶が容易に、スムーズに入港できるようにすること、⑤ 新港湾地区への通行船舶とすでに1日あたり200隻に達し、将来とも急激な増加が予想される既存港湾地区への通行船舶とを分離し混雑をさけること、⑥ 一般通行船舶の航行を阻害しないよう、工事中船舶通行を分離すること、⑦ 南埋立防波護岸北端の港内部分は反射波を防ぐ構造とする必要があること、などの問題点を究明し、また、計画・設計のための基本データを得ること、施工の各段階を再現し、遭遇する水理学上の問題点を解決する手がかりを得ること等を目的とし、単に計画区域のみならず、さらに広範な地域をふくむ大型室内模型、いわゆる Rijnmond tidal model による大がかりな実験が行なわれ、現在も続行中である。

この実験から明らかになった事項は

① 新港の位置、所要幅員 300 m、北防波堤の延伸距離 3 km、やや奇妙な形をした南埋立防波護岸の平面形状など、計画のための定量的な基本データが得られたこと。

② 南北両防波堤の施工に伴って生ずる潮流の変化を最小限にとどめるためには、両堤とも同時に施工、延伸してゆく必要があること、また南防波堤については、まず、南端の捨砂堤を、次いで捨石堤を施工するのが、入出港船舶に潮流による危険な横圧力を与えるおそれが少ないこと。

③ 単純に既存の New Waterway よりユーロポートへの新たな進入口を開削しただけでは、潮汐流により通行船舶に危険な横圧力が作用するため、南北両防波堤がある程度延伸された時点で、現在の New Waterway とは分離された新進入口を開削し、旧港口を閉塞する必要があること。

④ 既存の New Waterway からの港口とは別個に、ユーロポートへ直接入港できる全く新たな港口を築造す

る案も検討されたが、すでに旧港口までの港外航路がロッテルダム港および将来のユーロポートへの入港船舶にとって十分な深さにしゅんせつされていること、維持しゅんせつも容易でないことなどから、新港口は、New Waterway への港口をもち、一つとするのがよいこと、等である。

なお、この大型潮汐モデルについて簡単にふれてみると、まずこのモデルにおいては、河流と海水との合流・混合が正確に再現されることが絶対的な要件であり、再現すべきモデル範囲として、その海域側境界は、防波堤等の築造によってその場所の在来の水理条件が変化しない地点までとされ、この海域側境界においては、食塩濃度が一定値を保つべく海水の供給・排出が5か所で制御され、また、潮汐の流速も11か所で制御される。潮位についても、北側境界の1か所で制御が行なわれている。また、陸域側境界は、塩水くさびが侵入しない地点までとされている。モデルはすべてコンクリート製で、その縮尺は、鉛直深さ方向 1/64、水平方向 1/640、速度縮尺 1/8、時間縮尺 1/80 等となっている。測定はすべて中央制御室にて連続して記録され、さらに天井には、6台のカメラが設置され、表面浮子・漂流桿を用いて潮汐流の流況撮影等を行なうことができるようになっている。

## (2) 防波堤構造の検討

北防波堤および南埋立防波護岸・人工消波海浜等の構造についても、デルフト水理研究所において、これまでにない大規模な模型実験が行なわれた。この実験は、同時に防波堤の最適設計法の開発および実験技術、実験設備の改善・向上をはかることをも目的とするものであった。

南北両防波堤とも、潮流をスムーズに誘導し、漂砂の港内侵入を阻止することを目的とし、かつ若干の波高の減衰をもちかろうとするもので、堤頂は低く、NAP (ほぼ MSL)+2 m で十分とされた。

防波堤の最適構造設計の考え方は、想定される範囲の設計有義波高それぞれについて、防波堤建設費と想定される被害額との合計額が最少となるような構造を、模型実験から得られる被災度を参考として設計しようとするもので、実際ユーロポート防波堤について、前面直立ケーソン堤、前面隅取りケーソン堤・いわゆるハンストホルム型ケーソン堤、捨石堤およびコンクリートブロック被覆捨石堤の4構造様式について、比較検討が行なわれ最終的にハンストホルム型ケーソン堤と、コンクリートブロック被覆捨石堤との比較となったが、わずかばかり工費が高いが反射波が少ないこと、急激な破壊が生じないこと、堤体沈下に対する安全度が高いこと、などが考

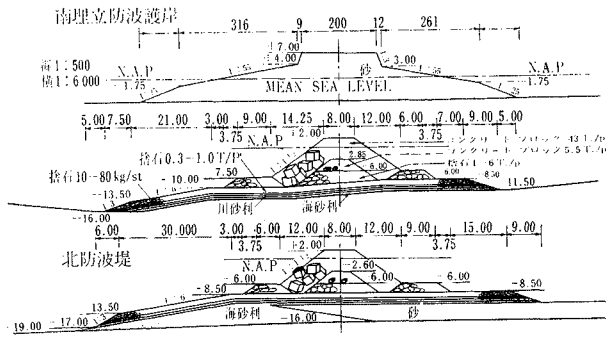


図-7 北防波堤および南埋立防波護岸構造図

慮され、コンクリートブロック被覆捨石堤構造が採用された。その後、さらに被覆コンクリートブロックの形状、比重、所要単体重量、被覆層基部捨石マウンドの天端高、基礎捨砂・捨石の安定、その所要幅、波浪による海底砂の吸出しを防ぐフィルター層の粒径、捨石・ブロックの捨込み位置の記録システムについての研究等が行なわれた。この実験は、規則波ばかりでなく、不規則波についても行なわれ、その結果、より正確な被害額の算定が可能となり、また、防波堤前面の海底水深および海底勾配、あるいは周辺の洗掘穴等が、被覆層の被害率に大きな影響を与えることなどが明らかになった。また、とくに堤頭部の構造および、そこに築造する灯台基礎については、水理研究所デルフト支所の幅8mの新造大型風波水路で、不規則波と同時に潮流の影響も加えた実験が行なわれている。

## 6. 北防波堤および南埋立防波護岸の施工

ユーロポート工事のうちから、とくに南北両防波堤を取り上げ、その施工について簡単にふれる。

北防波堤は、コンクリートブロック被覆捨石堤構造で、水深18mの地点に築造される。

南埋立防波護岸も中央部分延長4.5kmは、北防波堤と同じ構造であるが、北防波堤よりやや水深の浅い地点に築造されるため、フィルター層のまき出しに先立ち、まず築造箇所のトレンチ掘りが行なわれる。そのほかは南北両防波堤とも全く同じ手順で施工される。

南埋立防波護岸の施工順序は

- ① トレーリングサクシンドレッジャーによるトレンチ掘り
- ② 粗砂および海砂利の捨込み
- ③ 捨石運搬・捨込船による川砂利、フィルター砂利および1t石の捨込み
- ④ 被覆層基部おさえマウンドおよび内部マウンド1~6t石の捨込み
- ⑤ ブロック運搬・据付船による5.3tおよび43t

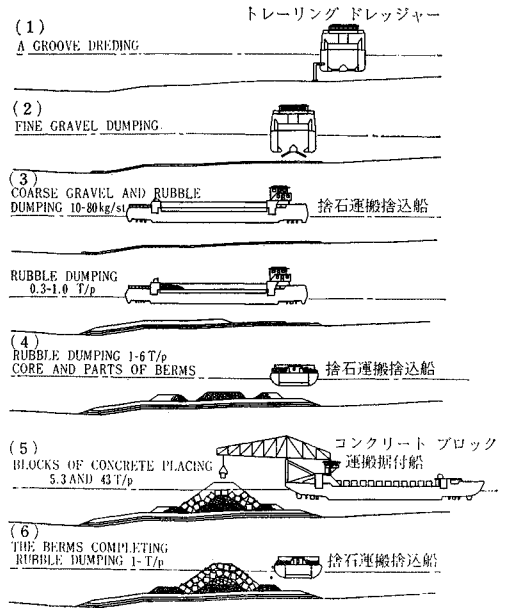


図-8 南埋立防波護岸施工順序図

ブロックの据付け

⑥ 被覆層基部おさえマウンド1~6t石の仕上げ捨込みとなる。なお、南北両防波堤合わせて、トレーリングサクシンドレッジャーにより、約600万 $m^3$ の砂・海砂利の捨込み、捨石運搬・捨込船による約500万 $m^3$ の川砂利・捨石の捨込み、ブロック運搬・据付船による55000個のブロック据付けが行なわれる。

南埋立防波護岸の南端部分延長4.5kmは、捨砂堤となっているが、これは前面海底勾配が非常にゆるやかで大きい波はすではるか沖合で砕波してしまい、堤体設置地点では小さい波力しか及ぼさないためである。また、もともと水深が浅く作業船の航行が不能であること、したがって、当然工費の点からも、近隣のBrielsl Gatよりポンプ船で深度40m箇所の砂を採取し、吹立てする工法がとられた。

## 7. 今後の課題

現在マースフラクテ地区では、すでにロッテルダム市の手により、鉦石岸壁その他のけい船施設、あるいは火力発電所の基礎工事等が進められている。また、近い将来、50万tタンカーの受入れも技術的に可能となるような状況にあるが、一方オランダでも最近、大気汚染・海水汚濁等の公害に反対する動きが激しくなりつつあることもあって、現在ユーロポート関係者、とくに政府公共事業局が中心となり、北海の大水深地点に、50万tタンカーの受入れが可能な原油・鉦石・穀物等を対象とするCTS基地、Island Harbour(埋立形式)の計画が検討

されており、そのための予備調査として、波浪・潮流・潮位等の観測も行なわれている。

他方、現在、同じ EC の一員であるフランスがマルセーユ港の拡大に力を入れ、ロッテルダム港の追いあげをはかっているが、現実には、その地理的条件からみて両港は競合するというよりも、むしろ補完的な関係になるうというのが、ユーロポート関係者の間での一致した見方なのである。ところで、かりにマルセーユ港が地中海最大の港に発展するにしても、それはあくまでヨーロッパの裏玄関であり、将来ともロッテルダム港・ユーロポートが、ヨーロッパの表玄関であることには変わりがないであろう。

#### 参 考 文 献

- 1) land+water : 11 e jaargang No. 6 Nov./Dec. 1967.
- 2) Delft Hydraulics Laboratory : hydro delft, No. 14-Jan. 1969.
- 3) J. van de Kreeke, and A. Paape : On optimum breakwater design, June 1964.
- 4) Waterloopkundig Laboratorium : Operationeel model havenmondhoek van holland.
- 5) Rijkswaterstaat Afdeling Havenmonden : The Europort Complex, 1970.
- 6) Gemeentewerken Rotterdam : Rotterdam-Europort, juni 1969.
- 7) Eur-o-rama : The construction of the new harbour-entrance at Rotterdam-Europort.

(1972. 1. 18・受付)

# 土木用語辞典

土木学会監修  
コロナ社・技報堂共同出版

B6判 1460 ページ 定価 5500 円 (〒学会負担) ◀カタログ進呈▶

●収録用語 約 10000 語 ●執筆者 100 余名

●内 容 用語には定義をつけ可能な限り図版を入れ、英・独・仏語をつけている。

## 新刊紹介

伊藤 剛 編

### 数値計算の応用と基礎

(水理学を中心として)

本書は水理学の研究に従事している 9 人の研究者 (秋元保・石崎勝義・伊藤剛・大平純久・木下武雄・白石英彦・日野幹雄・藤井宏・和田明) が、それぞれ実際に電子計算機を使用して数値解析を行なった経験に基づいて各自が扱ったことのある具体的な問題の解法を解説したもので、水理学の分野で現われる 2 次偏微分方程式の種々の解法が示されている。

第 1 章 高潮の計算 (日野・伊藤) では、非線型偏微分方程式に対する安定な差分方程式の求め方、実際に高潮の計算を進めていくうえでの技巧および東京湾における高潮の計算例が示されている。第 2 章 工業用水取・排水の問題 (和田) では、熱拡散方程式や重調和方程式などの数値解法および計算例が説明されている。第 3~6 章では開水路の不定流の種々の数値解法が記述されている。第 3 章 貯水池を走る洪水流 (藤井・伊藤) では、implicit 差分法による解法として Iterated Crank-Nicolson 法が、第 4 章 上流から洪水、下流に潮汐がある

河道の不定流 (大平・伊藤) では、explicit 差分法による解法が、第 5 章 河川の不定流の計算 (藤井・伊藤) では explicit 差分法の Twop-Step Lax Wendroff 法が、第 6 章 開水路内のサージングの解析 (秋元) では特性曲線法による解法が示され、それぞれ実際に計算を進めてゆくうえでの技巧および計算例が示されている。第 7 章 砂防ダムの堆砂 (石崎) では河床変動現象が熱伝導方程式で記述され、その数値解法が実例によって説明されている。第 8 章 不定流計算への道 (木下) および第 9 章 不定流数値解析における初期条件および境界条件について (白石) では、実際に不定流計算を行なう場合の手順や問題点などが河川および農業水利の面から説明されている。第 10 章 差分近似の数学的背景 (藤井・伊藤) では数値計算の基礎として偏微分方程式に対する差分式の収束および安定の問題が解説されている。

本書では実際に数値計算を行なうときに必要なテクニックが親切に示されているので、数値解析の基礎知識を身につけたうえで、実際の問題に数値解析を適用しようとしている人にとっては、本書は非常に参考になるであろう。 [S]

アテネ出版、B5判・224 ページ、定価 2900 円、昭和 46 年 12 月 1 日受付、ただし本書はアテネ出版直販扱いですので電話で直接問合せ下さい。(03) 386-2082 番。