

港 湾

1. 港湾事業

最近における高度の経済成長を反映して、港湾における取扱貨物量および入港船舶の増加はきわめていちじるしい。すでに昭和 31 年において戦前の最高水準を越え、その後逐年増加を続け、36 年には貨物量 5 億 4 000 万 t、入港船舶隻数 1 100 万隻に達し、貨物量については、戦前最高水準の 1.93 倍、入港船舶数は同じく、1.67 倍に達している。

このような急激な貨物量の増加、なかんずく輸入貨物の急増に対し、これに対応すべき港湾施設の整備が立ちおくれたため、36 年においては、主要外国貿易港湾を中心に、はげしい滞船滞貨現象（いわゆる船混み）が発生し、経済発展の重大なるあい路となり深刻な問題を生じた。すなわち、36 年 10 月には、横浜、神戸など 6 大港における 1 日平均バース待船舶は 139 隻に達し、外国船に対する滞船料や船運賃の高騰などにより、月約 250 万ドルの国際収支

上の損失を招いたといわれている。しかしながら、政府、港湾管理者などの実施した緊急対策および輸入抑制政策による輸入貨物の減少などにより、本年に入って船混みは漸次減少してきている。

このような主要港における、船混みの発生は港湾諸施設の整備が、わが国経済の成長にともなう港湾貨物量の急激な増加に追いつけなかったことと、港湾労働力の不足がその主因であるが、港湾施設の整備については、港湾整備緊急措置法にもとづく港湾施設 5 ヵ年計画が本年 2 月閣議決定された。この計画は所得倍増計画の一環として、経済発展にともなう貿易ならびに産業の基盤としての港湾施設の整備を積極的、かつ計画的に促進し、国民経済の健全な発展に寄与することを目的として、40 年における港湾取扱貨物量を 6 億 2 000 万 t と推定し、これを取り扱うため必要な港湾施設整備に関する行政投資額を、36 年以降 5 ヵ年間に 2 500 億円としたものである。

計画の重点は、第一に外国貿易の拡大に対応する主要外貿港湾の整備

であり、増大する外貿貨物量に対し、あい路現象の発生を防止するとともに、大部分を沖荷役に依存する非能率的な荷役形態からの脱却をはかって、近代的大型埠頭の建設に重点をおいている。第二には鉱工業の発展に対応する産業港湾の整備であ

り、最近における船型の大型化に対処し、既存施設の整備拡充をはかるとともに、工業の地方分散をはかって適地に新規港湾を造成する。第三は、経済発展にともなう沿岸輸送需要の増加に対応し、かつ地方の均衡ある発展をはかるとともに、内貿港湾施設の整備を促進する。

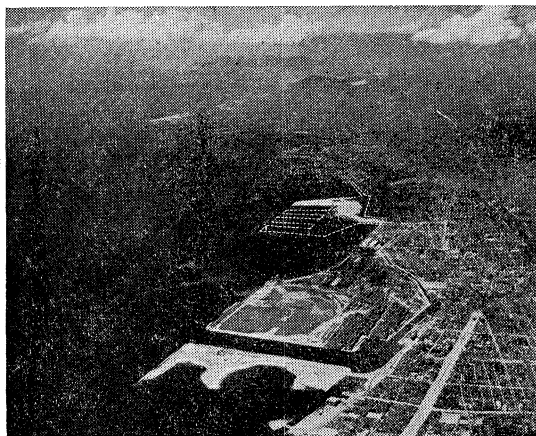
港湾整備は、この 5 ヵ年計画にもとづき実施中であり、37 年においては、6 大港を中心とする外貿港湾の整備を強力に推進して、船混みの緩和をはかるとともに、工業原材料および製品の輸送、木材の輸入などの急増にともなう必要な施策を重点的に実施しており、5 ヵ年計画の進捗率は 32.5% となる。

しかしながら、最近における急激な貨物量の増大傾向などにより、40 年における 6 億 2 000 万 t の貨物量は、39 年において達成される見とおしが強く、これに関連して 5 ヵ年計画はおおむね 1 年程度くり上げ実施することとなっている。

また、わが国経済の急激な発展にともない、臨海工業用地需要も急激に増大し、地域開発を積極的に促進しようとする地方公共団体の努力とあいまって臨海地の開発は急速に進められてきている。特に既成工業地帯における産業、人口などの過度集中による立地条件の悪化から、太平洋、瀬戸内海沿岸に臨海工業用地造成が急速に進められ、その主要地点は、千葉、名古屋、大阪、堺、水島、大分などであり、その面積は全国の造成面積の 60% を占めている。

この用地造成に併行して、公共事業として原油、鉄鉱石の輸送合理化に資するため、航路しゅんせつ、防波堤の整備などが行なわれ、また立地条件のすぐれた地点を選んで企業の立地を容易にするため、港湾施設の先行投資を行なうなど、臨海工業地帯開発のための施策が進められている。特に、工業の地方分散と地域輸送の是正に大きな貢献が予想され

摩耶埠頭および東部埋立地（点線は将来計画）



る、鹿島および新潟の臨海工業地帯開発のため 37 年には、大規模な調査が実施され、わが国においては画期的な掘込み型港湾の計画が策定されるに至っている。

2. 設計、施工上の諸問題

近年、船舶の大型化と貨物量の増大によって、大規模な港湾施設も数多く、しかも速く造ることが要請されてきている。このような要請は、必然的に、設計および施工の分野においても、新しい工法、材料の発達および標準化を強く促しており、この傾向は本年も変わりがなかった。

繋岸船についてみると、本年、特に新しい工法が生み出されるということはなかったが前年に引き続き、鋼矢板、鋼ぐいなど鋼材を用いたものが多く、完全にコンクリートを用いたタイプにとってかわってしまった。本年施工された水深 9m 以上の岸壁についてみると、ケーソン、ブロックなど、コンクリートを主体としたものは、全国で数例にすぎない。鋼材を用いた岸壁が多くなった理由は、これが急速施工に適することが第一であるが、つぎのべるように軟弱地盤の場所に大型岸壁を造らねばならない場合が多くなり、その対策として、比較的軽構造の鋼ぐいを用いた栈橋やドルフィンが造られたのも大きな理由である。

近年の港湾施設の拡大の要請は、いやおうなしに軟弱地盤などの条件の悪いところにも岸壁を造ることを余儀なくさせてきた。軟弱地盤の克服は本年においても各地で直面した大きな問題であり、また今後もし引き続き問題となるであろう。

鋼矢板についてみると、水深 9m 以上の岸壁の出現に対応して、Z 型矢板が生まれ、使用されてきている。しかし、この Z 型矢板の使用限界は、良好な土質のところでも水深 12m 程度と考えられるので、今後さらに水深の大きい岸壁に矢板を用いると

なると、さらに断面係数の大きいものが必要となる。また、大型矢板岸壁のタイロッドとしては、現在用いられている普通の鋼棒を使ったのでは重くなって、取り扱いに不便を生ずるであろう。本年二、三の場所で、PC 鋼棒をタイロッドとして用いるようになったが、将来の方向として注目すべきものと考えられる。鋼矢板の施工法については、今まで組織的に検討されたことがなかったが、本年は、運輸省港湾局で技術研究会のテーマとして取り上げ検討した。

鋼ぐいは、栈橋、ドルフィン用として、今後ますます使用されるであろう。特に、今後、超大型タンカーの繋留施設として、鋼ぐいを用いたドルフィンが多く使われると考えられる。鋼ぐいは、水平抵抗を受ける場合、設計上かなり問題があったが、本年は設計法もかなりまとまった。

一方、防波堤においても急速施工が求められることが多くなったが、この場合は岸壁と異なり、依然として、堤体としてはケーソン、ブロック、プレパックドコンクリートなどがほとんどであった。異色のものとしては、神戸港で、前年に引き続き、大径の PS コンクリート管を粘土地盤に真空圧入によって設置し、堤体とする工法が行なわれた。しかし、全般的にみると、大きな防波堤ではケーソンが多かった。ケーソンは一般に長さが大となり、また中詰には砂を用いるものが多くなった。中詰に砂を用いた場合の土圧の解明が一つの問題であるが、本年は現場実験が行なわれた。防波堤においても軟弱地盤にぶつかる場合ができて、名古屋の防波堤のようにサンドドレーンを用いた例もある。

防波堤や護岸の根固めあるいはのりおおいに用いる石は、1 個 1 個ばらばらのため波によって被害を受けることが多いが、これを防ぐためにサンドマスチックを表層に流し込んで固め、波力に対する抵抗力を高

める工法が近年研究されている。本年は、運輸省港湾局の手でかなり大規模な試験工事が数カ所で実施されたが、その効果はこれらの結果を慎重に検討したうえで明らかになるであろう。少し変わったものとしては、軟弱地盤あるいは侵食のはげしいところで従来から基礎に用いられてきた「そだ沈床」の代りにサンドマスチックのマットを用いることが試験的に行なわれた。この効果がわかるまでには少し時間がかかろう。

構造物の大量施工が行なわれるようになってきてから、設計の標準化の必要性が大となってきた。すでに電子計算機にけることを目的としての標準化の作業を初め、この方面の仕事も着々行なわれているが、まだ現象そのものの解明が十分でないため設計法がはっきりと確立されていないものもかなりあり、設計標準化のためにも調査研究分野の充実が必要である。

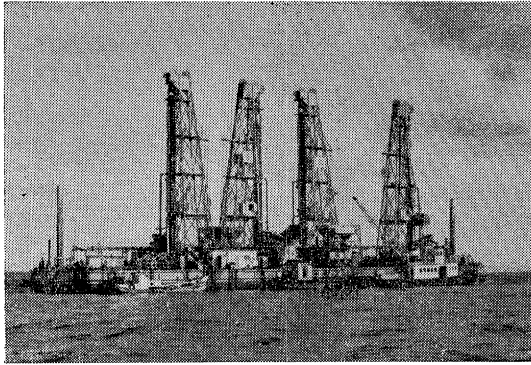
3. 作業船

近年、港湾工事は大規模になり、また、急速施工が要請されるようになったが、このような傾向に対処するためには、多くの優秀な作業船が必要である。

本年も前年に引き続きしゅんせつ、埋立工事は活発に行なわれた。これら工事を担当するしゅんせつ船の建造はさかんで、37 年度に建造されつつあるしゅんせつ船は 45 隻、延べ 126 000 IP となっている。船種としては非航ポンしゅんせつ船が多く、その馬力は 1 000~5 000 IP と大型になっている。

しゅんせつ船で特色のあるものとしては、本年 3 月に完成したエゼクター式大深度しゅんせつ船「飛龍号」がある。これは、海面下 100m までのしゅんせつが可能であって、海底表面に厚く粘土層が存在している場合でも、それをおして、その下にある埋立に適した砂層をしゅんせ

サンド ドレーン用くい打船 “蒼竜号”



つることができる。今までのこの形式のしゅんせつ船のしゅんせつ深度は 22~23m であったから、飛躍的なものといえよう。

前述したような軟弱地盤に対する工法の一つにサンド ドレーン工法があるが、このサンド パイルを大量に、能率よくつくるためにはサンド ドレーン用くい打船「蒼竜号」が本年3月に完成され、名古屋港で使用されている。この船は名古屋港の高潮防波堤工事のために建造されたもので、2m 間隔に 27 本を、船体を移動することなく打ち込むことができる。船長は 68.6m である。

防波堤、岸壁を急速施工する場合、本体の部分を陸上で製作しておいて、施工現場に運び、組立てる方法が有効である。このためには大能力の起重機船が必要であるが、本年3月完成した起重機船「鉄拐号」は、最大吊上荷重 450t で、神戸港において前述した PS コンクリート管(重量 285~425t)を現場まで運んでいる。

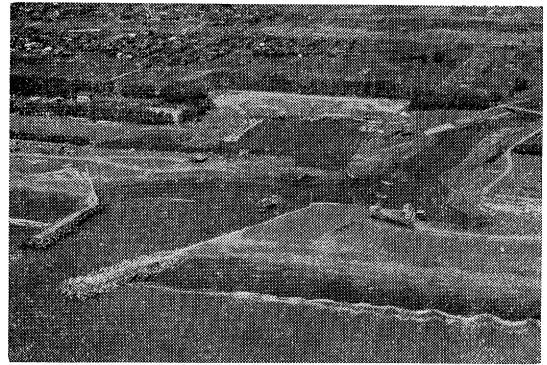
このような大能力の作業船の出現は、構造物の設計、施工をも左右するものである。作業船の発達、工事材料の発達とならんで、今後の港湾工事発展のかぎを握っているといっても過言ではないであろう。

漁 港

1. 漁港整備計画の改正

水産庁の予算の大半を占める漁港

吉田 漁 港



修築事業に関する漁港整備計画について、37 年度において大改正を行なうので、その改正の理由について概略述べたい。

現行の整備計画は、30 年に国会承認されたもので、計画港数604 港で、37 年度までに約 72%の進捗率を示し、完成漁港は 243 港である。

このような漁港整備の現状では、最近のいちじるしい漁業情勢の変化に即応できないばかりでなく、今後の漁船および漁獲物の増加を考えると、さらにそのおくれが、はなはだしくなるおそれがある。

そこで今回の漁港整備計画では、地域の総合開発計画と関連させつつ、遠洋および沖合漁業についてはその重要根拠地の整備を、沿岸漁業についてはその構造改善対策にそって重点的かつ効率的に中核漁港の整備を、また漁業の前進根拠地または漁船の避難上とくに必要な漁港の整備をしようとするものである。

また事業計画が小規模であるが、漁業振興のため緊急整備を必要とする漁港については、漁港改修計画として整備し、小規模な補強改良を加えることにより、その利用効果がいちじるしく上がるものについては、従来どおり局部改良事業として整備しようとするものである。

2. 砕波帯における突堤の施工

愛知県赤羽根漁港、千葉県片貝漁

港のように、外海に面した砂浜海岸において、掘込み式漁港を建設する場合、その港口を形成するために汀線にほぼ直角方向に突堤を建設するのであるが、この突堤は水深 -3~-4m 程度のところまで延長するため、工事はほとんど全部砕波帯において行なうことになり、砕波、漂砂などの影響で、施工上異常な困難をとまうものである。

陸上に近い部分では、2枚矢板壁工法、これより深いところでは、鉄わくを沈めてプレキャストコンクリートを充填する工法などにより工事が進められ、作業船による施工をできるだけさけ、かつ、基礎の洗掘による施工中の被害を最少限度にとどめるような工法が採用されている。しかし特に突堤の先端となる部分敷メートルは極端に洗掘されるため、施工中に基礎を洗掘されないよう保護する必要がある。赤羽根漁港では、先端周辺に漁網(径 2mm、網目 30mm の角目のクレモナ漁網)を3枚がさねに敷き、異常な洗掘防止をはかった。その後の調査では、おおむね所期の目的を達しているようである。砕波帯における突堤の施工については、安くて確実で早く施工できるような工法をさらに研究してゆく必要がある。

空 港

わが国において、戦前および戦時中に建設された飛行場は、全国に約

150 あったが、戦後の民間航空の禁止期間中に、米英駐留軍に接收使用されたものを除いて、大部分は農地に転用された。27年ようやく民間航空が再開されたが当初の5年間は、接收飛行場の一部にごく小規模の民航専用施設を設けて運用していたにすぎなかったが、31年、空港整備法が施行されて、公共用空港の建設、改良の整備費の負担、補助の区分割りおよび管理者などが明確となり、本格的な整備が開始されたが一方、国際情勢の推移とともに返還される飛行場が増加した。以来、既設飛行場の改善整備および新空港の設置建設が行なわれ、現在では右表のとおり、建設中のものをふくめて56の飛行場が使用に供されている。

国際空港は現在のところ、東京(羽田)、大阪(伊丹)の二空港である。今や世界の長距離国際路線の主要機種はDC-8、B-707型級の大型ジェット機となっているため、これらの満載使用を可能ならしめるためと、一方において両空港とも国内路線の中心空港であるため、国際、国内路線の運航回数のいちじるしい増加に対処するため、その拡張整備を急いでいる。東京については、3150mの滑走路新設、30バース分のエプロン増設を中心とする総工費85億円の整備計画を34年以来継続整備中であるが、すでに、約120万m²の埋立および地盤沈下対策の工事の大部分は完了しており、37年には、既存滑走路の3000mへの延長、エプロン増設、ターミナルビルの大増改築およびその周辺の道路駐車場の整備を、国費23億円をもって実施している。残余の工事は来年度完了の

民間航空の利用する飛行場

種別	数	地名
第1種空港(国際空港)	2	東京、大阪
第2種空港(国際空港以外の国が設置する空港) 民航専用空港 防衛庁施設併置空港	16 (12) (4)	稚内、釧路、函館、新潟、広島、高松、松山、高知、小倉、大分、宮崎、鹿児島 名古屋、八尾、熊本、大村
第3種空港(地方公共団体が設置する空港) 完成空港 37年度完成(予定)空港 38年度完成(予定)空港 39年度完成(予定)空港	22 (4) (6) (7) (5)	女満部、利尻、秋田、八丈島 佐渡、大島、対馬、福江、種子島、屋久島 中標津、帯広、花巻、富山、岡山、東京へり、奄美大島 青森、松本、三宅島、隠岐島、壱岐島
防衛庁管理の飛行場	6	千歳、仙台、小松、美保、徳島、丘球
米軍管理の飛行場	4	三沢、調布、岩国、板付
公共団体、民間会社などの管理する飛行場	6	鳥取、玉川藤亮、東洋航空藤沢、喜界島徳之島、東武今市(工事中)

予定である。大阪については、ほぼ東京と同様な規模に拡張整備するため、目下その拡張敷地80万m²の買収、補償などの折衝中であるが来年度より本格的な整備を開始する予定である。なお東京国際空港においては上記の国費によるもの以外に、ジェット機整備用大格納庫および補給施設、地下配管式急速給油施設等々、民間の手による整備が約12億円ほど行なわれている。

ローカル空港の整備は、上表のとおり行なわれてきたが、本年は新潟(既存のものとの交差する滑走路の新設完了、保安施設、ターミナルビルの新設)、名古屋(エプロン増設、灯火および無線施設の強化)、八尾(ビーコン新設)、宮崎、高知(敷地内での滑走路の延長舗装強化、宮崎では新ターミナルビルの建設)、鹿児島、広島(それぞれの滑走路の海面埋立延長の事業着手)(以上第2種空港)、大島、福江、佐渡、対馬(四離島空港の整備の完了)、千歳(民航用エプロン、誘導路の新設完了)丘

球(滑走路の補強)などが行なわれている。新設空港の着工しているものに、北海道の中標津、帯広、東北の青森、山形(神町)の四空港がある。札幌(千歳)、東京、大阪、名古屋、福岡(板付)の幹線空港を除いては、DC-3型機に代って、F-27および目下試験飛行中の国産YS-11型機(60人乗22t)が用いられつつあるが、ともに滑走路長では在来ローカル基準の1200m程度で使用できるが、ターボプロップエンジンを有しているため、高速ではあるが離陸上昇角度がゆるやかになり、進入区域の障害物の除去、物件新設の制限の程度を厳しくせざるを得なくなり、用地選定がますます困難となっている。

ヘリポートの整備については、ヘリコプターの建設協力、農業撤布、災害救難、報道宣伝などに対する有用性が認識されるにしたがって、その基地としてのヘリポートの設置建設が要請されてきた。また、大型タービン機の開発により、旅客貨物の輸送も計画されているので、これらの公共用中心ヘリポートの最初のものとして、東京ヘリポート(埋立7号地)を建設中であり、来年に降に大阪、横浜、神戸にも設けるべく調査検討中である。

広島空港全景

