

船舶の大型化と既設繫船岸の機能更新について

名古屋港管理組合

鈴木 誠 一

1. 概 論

最近、世界の港湾において、繫船岸の水深増加と、荷役の迅速化が問題となっている。これは世界各国の保有船舶が一般に大型化し、雑貨船では1万総トン、散物専用船では3万総トンの船舶が標準となつて来た事に起因する。従つて各港共大型繫船岸不足が著しくその結果多数の滞船を生じ、陸上においては埠頭に累積する貨物の荷捌が困難となり、施設の適正なる運営が阻害せられ、ひいては背後地における生産と消費との関係に好ましくならざる影響を招来するに至つたのである。

かゝる情勢に対応して、世界の港湾は施設の合理的、能率的な再建を目的として、その近代化に着手したのであるが、特に繫船施設に対する解決方策としては

a. 合理的な繫船岸の新しい建設

b. 既設繫船岸の機能応答を目的とした改築

の二方法が採られている。米国においては主として、新繫船岸の建設により解決を図り欧州諸国においては、改築方策による傾向にあるが、我国においても、横浜、神戸両港を始めとして、新繫船岸の建設によつて、性能の整備拡充を計つている。元来既設繫船岸の水深増加は、その実施にあたり、土木工学上甚多の困難な問題をもたない、従つて工事の投資効果上から見れば、必ずしも有効ならざるものが多く、外国の諸港湾の実例に徴しても、乾とすべきものが少い。名古屋港においては、既設繫船岸の水深増加により所期の目的を達成したのであるが、この工事は、世界港湾においてもまた我が国の港湾においてもその例を見ず、名古屋港において始めて実施せられたものである。

2. 性能上より見たる世界港湾の大型繫船岸の情況

世界の港湾においては、取扱貨物量の増加に伴つて、エプロン、上屋等の貨物の仮置、荷捌のスペースを増加すると共に荷役機械を整備改善することによつて、単位時間当りの取扱貨物量の増加を計つている。港湾における貨物荷役の方式は、岸壁クレーンを用いる方法と、本船デリック並フォークリフトを利用する方法とに大別せられるが、岸壁クレーンを用いる方法は、貨物取扱量において本船ギアを用いる場合よりも優れており、エプロンの構造、巾尺等を同等制限する必要を認めないが、貨物の能率的な積卸のために岸壁延長30米当り1台位の割合で設備する必要があり、設備費が高くなるので、港湾の運営方式によつては、管理

者の負担が極めて大きくなる。従つてこの方法は主として干満の差の大きな欧州諸港湾に用いられている。又本船ギアを用いる方法は、その性能上、エプロンの巾員を制約し、8米内外を最大限度として来たのであるが、最近フオークリフト、モビールクレーン等の進歩によつて、経済的な横持巨艦が拡大せられ、しかもこの荷役方式によればフレーンに比して設備費が極めて安価であり性能においても何等遜色を認められないようになった。このために、一般的にエプロンの巾員は拡大されつゝある傾向であつて、例へば最も近代的な設備と言われる London 港の West India dock のエプロン巾は50呎で、その上に2本の鉄道を有している。然し乍らこの巾員は各港の性格、自然状況、埠頭の構造等によつて相違し、一般的には論ずる事が出来ないがエプロンの巾員は拡大されつゝあることが言えるのであつて繫船岸の水深増加とエプロンの拡大とによつて、その機能の拡大を計ることが港湾工学上可能となつたのである。

3. 既設繫船岸の水深増加工法について

港湾の繫船岸の水深増加工法を構造上から分類し、各その代表的工法を例示すると

- | | |
|-------------|-------------------------|
| i 重力式岸壁工法 | Glasgow 港, Dakar 港 |
| ii 棚式岸壁工法 | Amsterdam 港, Glent 港 |
| iii 矢板式岸壁工法 | Hamburg 港, Kings Linn 港 |
| iv 栈橋式工法 | Gdania 港, Tiko 港 |
| v その他の工法 | Dieppe 港 |

である。これらの工法は、各その得失を有しており、優劣はにわかに断言し難いが、この中で最も特色のあるものは、矢板式工法及栈橋式工法である。矢板式工法は施工が簡単迅速であり、工事用の固定設備を必要とせず、比較的狭少な場所に於ても施工が可能であつて自由に拡大巾員を換換する事が出来る。例へば、前述の Hamburg 港では、矢板を用いて1米内外の掘巾によつて増深工事を行つてゐる事が注目される。また栈橋式工法は軟弱地盤に対して適し地震に対しては抵抗力を持つ工法であるが、増深工事においては、既設繫船岸を土留壁として利用出来る事が特に優れており、従つて工費低廉で施工も比較的簡単である。しかし旧壁体の安定を確保するために、海底勾配をとり得る巾員だけ、栈橋法線を前に出す必要がある。

増深工事に適する工法の特長を要約すれば上述の通りであるが、これ等の工法の選択は各港湾についてその性能並に運営上の諸条件と自然条件（例へば、地質、

潮流、潮位の変化、風向、風速並に地震、台風、火災等）を考慮して、最も投資効果の高いものを選ぶべきである。

4. 名古屋港における実施例

名古屋港における最近の入港船舶は、世界的な船舶の大型化の傾向と、貿易対象国の比重の変化とによつて出入港船舶の吨級別構成に大きな変革を生じ大型船舶の入港が頻繁となつた。このために大型繫船岸の不足が甚しく、岸壁持岸不能船の数が増大する一方において、中型船の利用数が著しく減退した。このために、荷役の機械化により持岸時間の短縮を計る一方において、大型船舶のハースを建設する必要に迫られた。これが解決策としては、新繫船岸の建設によるよりも、既設中型船用繫船岸を増設することが、経済上、また利用する上において有利であると考へられた。従つて既設繫船岸のうちで最も適当と考へられる、東埠頭の東側（千屯バース、2）及び西側（五千屯バース）並に西埠頭西側（五千屯バース）をいづれも一〇米に増深して一万吨バースに改造する計画を立案した。

これ等の埠頭は名古屋港の代表的公共埠頭であつて、その雜貨取扱総数量の約70%はこれ等の埠頭を主経路しているのであるが、昭和28年3月の調査によれば、これらの貨物の搬出、搬入経路はトラック輸送が75%、鉄道輸送が19%となつており直に貨物が7%となつてゐる。又岸壁における荷役は日本における他の港湾と同様に、本船ギアを用いており船又は持帆船に対してはモビールクレーンの利用が顕著である。これらの状況を綜合すれば、名古屋港の雜貨埠頭には鉄道敷、クレーン軌道敷を必要とせず、従つてエプロンの巾員は1バースの埠頭に対して10米～12米が適當であると考へられる。これに対して既設繫船岸のエプロンは7米2となつてゐるので、5米内外の拡巾が適當であり、且又ピア間のスリップの巾員から考へてこの程度の拡巾が可能である。上述の通り岸壁の沈線の移動限度が5米内外と言う處から考へて、採用せられる工法は矢板式岸壁或は栈橋式工法に限定せられることは明かである。この中で矢板式工法は錨定構造の地震時における安定性、及び旧壁体の利用の困難な處に問題があり従つて工費が高くなる。栈橋式工法は旧壁体を土留壁として利用出来る處に於て最も勝れているので本港に於てはこの型式を採用した。

栈橋構造には、木構造と鋼又は鉄筋コンクリート構造とがあり、各得失をもつてゐるが鉄筋コンクリートを用いるものは、剛性に富み、重構造となし得る處が優れている。

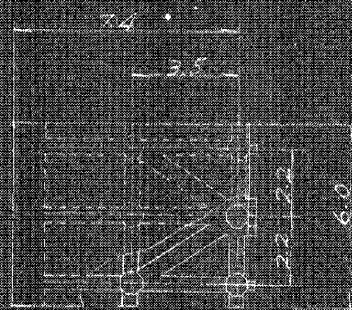
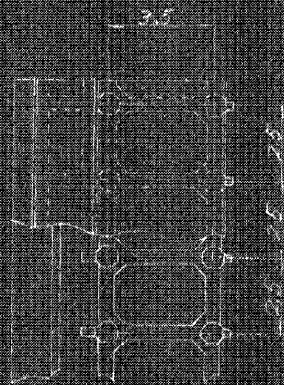
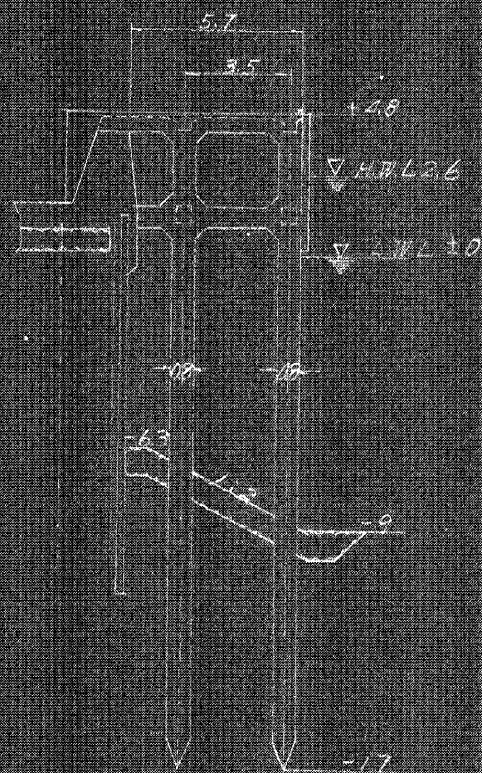
名古屋港で採用した工法は、鉄筋コンクリート栈橋構造であつて、栈橋の各部

材の節炭を剛結した型式である。一例として東埠頭西側の岸壁の構造を挙げれば別図の通りの断面であつて、前面バースの在来木深は一・七米であつたが、これを一・九米に増深したものである。この工法は工學上の多くの特長を有するのみならず、工費が低廉で、完成後の実績によれば、投資効果において、顕著な向上を示しており、接岸利用度、取扱貨物量は従来の二倍に増加し、荷役能率も一時間当り二万セから、四万セへと向上を示している。従つて一次利益額を基準とする投資回収率も、極めて優秀なものとなつている。これ等の点を勘案すれば、本工法は、岸壁性能の拡充のための水深増加が工法として極めて適切な工法であると考えらる。

中間部分



けい船柱設置部分



縮尺 — 1 : 250

単位 — m