

# 港湾技研資料

TECHNICAL NOTE OF  
THE PORT AND HARBOUR RESEARCH INSTITUTE  
MINISTRY OF TRANSPORT, JAPAN

No.506 Dec. 1984

港湾荷役機械の全国的実態と機種別特性

井	上	聰	史
山	谷	弘	幸
浜	野	悦	雄

運輸省港湾技術研究所



# 目 次

要 旨 .....	3
1. ま え が き .....	3
2. 分 析 の 方 法 .....	3
2.1 分析データと作業の流れ .....	3
2.2 港湾荷役機械の分類 .....	4
2.3 用語の定義 .....	6
3. 港湾荷役機械の整備の現状と推移 .....	6
3.1 設置状況 .....	6
3.2 荷役能力 .....	6
3.3 設置岸壁水深 .....	9
4. 港湾荷役機械の稼働の現状と推移 .....	14
4.1 年間取扱貨物量 .....	14
4.2 年間稼働日数 .....	16
4.3 1日当たり平均稼働時間 .....	18
4.4 荷役効率 .....	20
4.5 主要取扱品目 .....	22
5. 港湾荷役機械の機種別特性 .....	25
5.1 相関分析による稼働特性 .....	25
5.2 機種別特性のまとめ .....	29
6. む す び .....	31
参 考 文 献 .....	31
付 表 .....	32
付 図 .....	40

# The Past Trend and Current Status of Port Cargo Handling Equipment in Japan

Satoshi INOUE\*  
Hiroyuki YAMAYA\*\*  
Etsuo HAMANO\*\*\*

## Synopsis

Today, more than 4,000 units of cargo handling equipment are operating at ports and harbors in Japan. To study their current status together with basic trends of the past 15 years, a detailed analysis has been made with data obtained from the nation-wide surveys on port cargo handling equipment of 1970, 1974, 1978 and 1982. The cargo handling equipment used for port operations is classified for the analysis into 12 categories from both the mechanical and functional points of view.

The aspects dealt with in this study are as follows; (1) number of installations, (2) rated load or loading/unloading capacity, (3) wharf water depth of installation, (4) annual cargo volume handled, (5) annual working days, (6) average daily working hours, (7) cargo handling efficiency, and (8) major commodities handled.

Further, a series of correlation analyses have been carried out among principal indices relating to operational characteristics of the equipment. Finally, based on the major findings of this study, the overall characteristics are discussed for each category of the port cargo handling equipment.

---

\* Chief of Machinery Section, Machinery Division

\*\* Member of Machinery Section, Machinery Division

\*\*\* Former Member of Machinery Section, Machinery Division

# 港湾荷役機械の全国的実態と機種別特性

井上 聡 史\*  
山谷 弘 幸\*\*  
浜野 悦 雄\*\*\*

## 要 旨

本分析は、現在4,000基を越えるに至った我が国の港湾荷役機械の全国的な整備および稼働の実態について、過去15年間にさかのぼりその推移と現状を明らかにするとともに、多様な港湾荷役機械各機種の特性をこれら全国的実態にもとづいて把握しようとしたものである。

分析のデータとしては、昭和45年度より49、53、57年度と過去4回実施された港湾荷役機械の全国調査の結果を用いた。港湾の荷役機械を機構的および機能的視点から12種類に分類し、機種別に次の項目について過去の変化の内容と現在の状況を詳細に分析した。

- (1) 設置状況
- (2) 荷役能力
- (3) 設置岸壁水深
- (4) 年間取扱貨物量
- (5) 年間稼働日数
- (6) 1日当たり平均稼働時間
- (7) 荷役効率
- (8) 主要取扱品目

さらに、整備および稼働状況に関する主要な指標間の相関分析を行い、荷役機械の稼働特性を検討するとともに、これらの結果から各機種の特性を総合的にとりまとめ考察した。

## 1. まえがき

港湾における物流効率化の要は、合理的な荷役システムの実現にあり、それを支える港湾荷役機械の整備にあるといえよう。過年20年間に我が国の港湾取扱貨物量は約6億トンから30億トンへと爆発的に増大したが、コンテナふ頭や穀物、石炭、鉱石などのばら物ふ頭の例をあげるまでもなく、今日の大規模化した港湾は各種荷役機械の整備、充実によって、はじめて円滑に機能している。今後、港湾機能の高度化、質的整備を本格的に展開する時期に入ると、港湾荷役機械の役割は増々大きくなるものと考えられる。

本分析は、現在4,000基を越えるまでになった日本の港湾荷役機械の全国的な整備および稼働の実態について、過去15年間にさかのぼりその推移と現状を明らかにしようとするものである。さらに、こうした全国的実態に

基づいて、多様な港湾荷役機械の機種別特性を総合的に把握することを目的としている。

## 2. 分析の方法

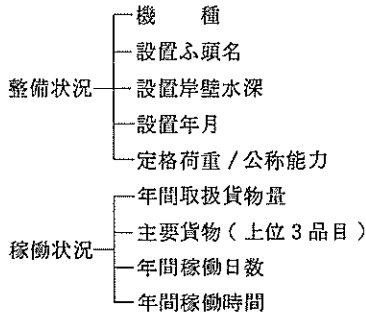
### 2.1 分析データと作業の流れ

本分析で用いたデータは、運輸省港湾局技術課（旧機材課）が全国の港湾管理者および民間の港湾荷役機械所有者の協力を得て、昭和45年度より4年ごとに実施している「港湾荷役機械設備現況及び稼働実績」に関する調査（以下、港湾荷役機械センサスと呼ぶ）によっている。同センサスは、これまで昭和45、49、53、57年度と4回にわたり実施されており、今回はこれらすべての結果を対象とした。センサスに用いられた調査様式は各回ともすべて同じではないが、基本的なものとして昭和57年度の様式を参考までに付表-1に示す。

センサスの主要な調査内容としては、荷役機械の整備

\* 機材部 機械課長  
\*\* 機材部 機械課 第一設計係長  
\*\*\* 前機材部 機械課 第一設計係長

状況と稼働状況について次のような項目を含んでいる。



各回のセンサスとも、荷役機械の整備状況については調査実施年度の4月1日現在であり、稼働状況については前年1年間(1月～12月)の実績を示している。なお、稼働状況のデータは昭和53年度センサスを除いて、公共ふ頭に係る荷役機械についてのみ調査しており、専用ふ頭については調査されていない。

今回の分析作業は図-1に示すような流れで行った。

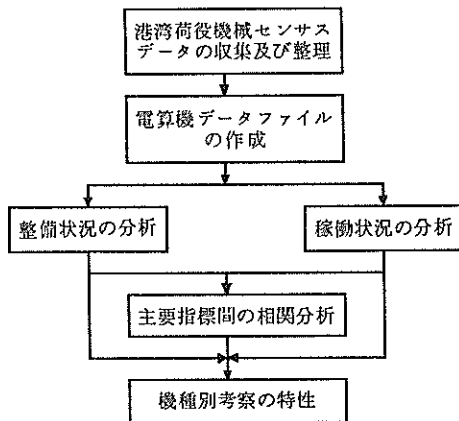


図-1 分析作業の流れ

まず過去4回のセンサス結果をすべて電子計算機により処理しデータファイルを作成した。次いで、荷役機械の整備状況および稼働状況を各年度別機種別に分析した。さらに機種別に主要指標間の相関分析を行い、これまでの分析結果とあわせて各機種の総合的特性を考察した。

## 2.2 港湾荷役機械の分類

### (1) 機種の種類

港湾で利用される荷役機械の機種は極めて多く、その機構の特徴や利用形態の特徴などに基づいてさまざまな分類がなされている。<sup>1)~4)</sup>本分析では、これらを参考に、図-2に示すような港湾荷役機械の機種分類を行った。

まず港湾荷役機械を機構的に大別すると、間欠式荷役をおこなう機械と、連続式荷役をおこなう機械の2種類に分けることができる。間欠式荷役は、主にフックやグ

ラブによって貨物をその都度吊り上げあるいはつかみ運搬するクレーン系の機械によっておこなわれる。連続式荷役は、おもにベルトコンベアや空気コンベア(ニューマチックコンベア)などにより貨物を間断なく運搬するコンベア系の機械によっておこなわれる。

さらに間欠式荷役機械は、ジブの起伏、旋回等によって貨物を移動させるジブ式の機械と、トロリの横行によって貨物を移動させるトロリ式の機械に分類することができる。

このジブ式の荷役機械は日本工業規格(JIS B 0135-1972)によると、ジブ付クレーンと総称され、次のように細分類される。

- ・ジブクレーン(ジブの先端から荷をつる。)
- ・つち形クレーン(塔から突出する水平カンチレバー上をトロリが横行する。)
- ・クライミングクレーン(クライミング装置をもつ。)
- ・引込みクレーン(荷を水平に引込む機構をもつ。慣用語:水平引込みクレーン)
- ・自走クレーン(ジブクレーンに車輪またはクローラを備え、レールによらないで自走できる。慣用語:モビルクレーン)
- ・デリック(上端がささえられたマストをもち、マストまたはブームの先端から荷をつる。)

今回の分類では設置基数の多少、利用形態などを考慮してつち形クレーンおよびクライミングクレーンをジブクレーンに含めた。さらに、水平引込みクレーンのうち、ばら貨物陸揚専用機として多数設置されている水平引込式アンローダを別に区分した。

またトロリ式の荷役機械は、日本工業規格によると次のように細分類される。

- ・天井クレーン(高架ランウェイ上を走行するけたにトロリをもつ。)
- ・橋形クレーン(レール上を走行する脚をもつけたにトロリまたはジブ付クレーンをもつ。)

今回の分類ではさらにコンテナ荷役専用の橋形クレーンであるコンテナクレーンとばら貨物陸揚専用機である橋形アンローダを独立して取り扱い別区分とした。

一方、連続式荷役機械は、空気などを媒体として運搬をおこなう流体式の機械と、ベルトコンベア、チェーンコンベアなどによる機械式に分けることができる。

流体式および機械式のコンベアは、日本工業規格(JIS B 0140-1975)によるとおのおの次のように細分類されている。

### 流体式

- ・空気コンベア(空気を媒体とする。慣用語:ニュー

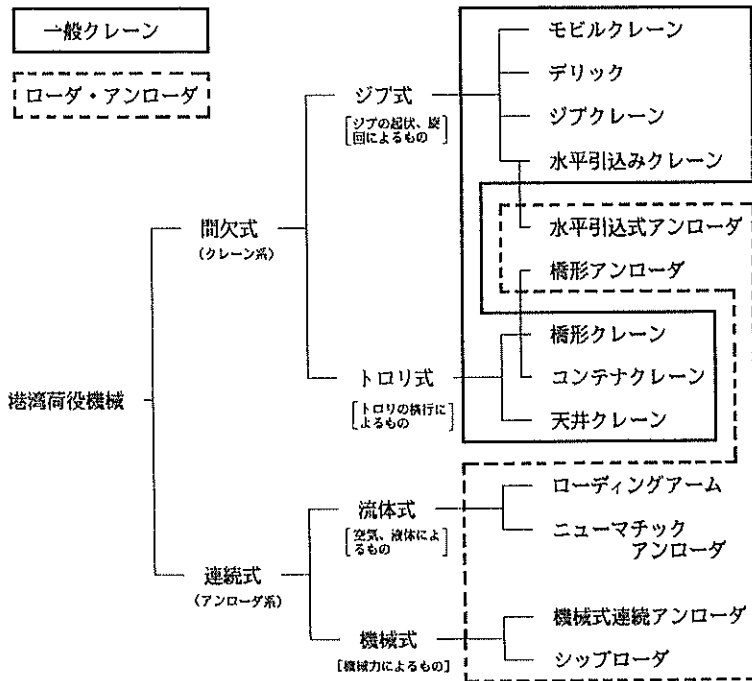


図-2 港湾荷役機械の機種分類

マチックコンベア)

- ・水コンベア(水を媒体とする。)

機械式

- ・ベルトコンベア(フレームの両端に設けたブーリにベルトをエンドレスに張り、その上に貨物を載せて運搬する。)
- ・チェーンコンベア(エンドレスに張ったチェーンによって、またはそれにスラット、バケットなどを取り付け、貨物を運搬する。)
- ・エレベータコンベア(急傾斜または垂直に貨物を運搬する。)

しかし実際に用いられる場合はこれらの機構がいくつか組み合わされている場合が多く、細分類どおりの名称で区分することは困難であることが多い。今回の分類では我が国の普及状況や利用形態を考慮して、流体式の荷役機械をニューマチックアンローダとローディングアームに分け、機械式をばら貨物や袋詰貨物を船積みするシップローダと各種の機構をもつ機械式のアンローダとして区分した。機械式連続アンローダは昭和57年度センサスによれば全国で8基と極めて少ないため、作業上はニューマチックアンローダに含めて分析した。

以上のように今回の分析にあたっては、港湾荷役機械を12機種に分類した。各分類に属する細かな形式につ

いては、付図-1を参照されたい。

また、本分析では、各分類機種の特徴を比較するため、これら荷役機械を「一般クレーン」と「ローダ・アンローダ」とに大別して作業することとした。すなわち、一般クレーンとは、構造的にさまざまな荷姿の貨物(ただしコンテナクレーンを除く)を船積みないし陸揚げのどちらでも必要に応じてできるクレーンで、(1)ジブクレーン、(2)水平引込みクレーン、(3)モバイルクレーン、(4)デリック、(5)橋形クレーン、(6)コンテナクレーン、(7)天井クレーンより構成される。一方、ローダ・アンローダとは、構造的に特定の荷姿の貨物を対象に船積専用あるいは陸揚専用としてベルトコンベアやホッパなどの附帯設備を含めて整備された荷役機械で、(1)水平引込式アンローダ、(2)橋形アンローダ、(3)ニューマチックアンローダ、(4)シップローダ、(5)ローディングアームより構成される。

(2) 設置ふ頭の種類

港湾荷役機械は、公共所有のもの、すなわち、国家機関(農林水産省等)、港湾管理者、地方公共団体、ふ頭公社、公共企業体(国鉄等)が所有しているものと、民間所有のものに区分することができる。しかし本分析では機械所有者の別を問わず、設置されているふ頭の所有区分に着目し、公共ふ頭設置の荷役機械と民間ふ頭設置の荷役機械とに分類した。したがって、民間ふ頭設置

の荷役機械はすべて民間所有のものであるが、公共ふ頭設置の荷役機械は公共所有と民間所有のものが混在する。なお、コンテナクレーンについては、コンテナ埠頭株式会社のものを含めてすべて公共ふ頭設置の荷役機械として扱った。

### 2.3 用語の定義

本資料で用いる「港湾荷役機械」の範囲について考え方を示すとともに、荷役機械の能力等に関する基本的用語について日本工業規格<sup>5)</sup>等の定義をもとに以下に述べる。

- (1) 港湾荷役機械：港湾のふ頭で稼働している荷役機械のうち、船舶からの陸揚げ作業または積込み作業に用いられるものに限る。ふ頭内荷役、船内かき出し荷役をおこなう荷役機械、 $R_0-R_0$ 方式の荷役作業等に用いられるフォークリフト等を含まない。
- (2) 定格荷重：クレーンの構造及び材料に応じて負荷することのできる最大の荷重、「つり上げ荷重」からつり具の重量を差し引いた荷重である。  
(JIS B 0136-1974による。)
- (3) 公称能力：間欠式荷役機械の場合は1回のつかみ重量に1時間当たりの繰り返し数を掛けた値である。連続式荷役機械の場合は設計計算上の1時間当たり連続荷役能力である。
- (4) 荷役効率：実際の荷役作業時には機械の公称能力に時間効率、機械効率を加味した「実荷役能力」が得られるが、荷役効率とは公称能力に対する実荷役能力の比である。

## 3. 港湾荷役機械の整備の現状と推移

港湾荷役機械の整備についてその現状と推移を機種別に、設置基数、荷役能力、設置岸壁水深の3項目について分析した。なお、巻末に関連する基礎的な集計表を参考のため添付した。

### 3.1 設置状況

#### (1) 現状

昭和57年4月1日現在における全国の港湾荷役機械の設置状況は、表-1に示すとおりである。全国に設置されている荷役機械の総数は4,066基で、その内訳は一般クレーンが2,700基(66.4%)、ローダ・アンローダが979基(24.1%)、分類不明387基(9.5%)となっ

ている。

ふ頭別では、公共ふ頭に1,806(44.4%)、民間ふ頭に2,260基(55.6%)が設置されている。公共ふ頭荷役機械の内訳をみると、一般クレーンが1,494基(82.7%)と圧倒的多数を占めている。これは、絶対数のうえでも民間の一般クレーン1,206基を300基ほど上回っている。中でもモビルクレーンが894基(49.5%)と約半数を占め、以下ジブクレーン212基(11.7%)、橋形クレーン103基(5.7%)の順となっている。ローダ・アンローダは1割未満である。

民間ふ頭荷役機械では、一般クレーンが1,206基(53.4%)と半数を占めるものの公共ふ頭に比べるとその比重はかなり低い。逆に、ローダ・アンローダの設置基数のシェアが多く、絶対数の上では公共ふ頭の約6倍となっている。機種別にみると、ローディングアームが504基(22.3%)と全体の4分の1近くを占めている。以下、橋形クレーン265基(11.7%)、水平引込みクレーン235基(10.4%)の順である。

#### (2) 推移

昭和57年4月1日現在稼働している全国の港湾荷役機械を設置年代別に見たものが、表-2と図-3である。昭和40年代における整備の伸びが顕著で、41年から50年までの10年間の設置基数は2,137基と全体3,931基の54.4%に達している。

機種別に見ると、一般クレーンでは、ジブクレーン、橋形クレーンは、ともに戦前に整備され40年以上も経った古い機械もまだ全体の1割弱稼働している。昭和30年代の後半から始まった急激な設置基数の伸びは、40年代にピークに達し、50年代には依然として高い水準にあるものの下降傾向にある。また、デリック、天井クレーンは、30年代の後半から40年代にかけて新規設置のピークを示したあと大きく減少している。一方、モビルクレーン、コンテナクレーンは、比較的新しくその目立った増加は40年代に入ってからで50年代になってもその傾向は続いている。ローダ・アンローダでは、水平引込み式アンローダ、橋形アンローダ、ニューマチックアンローダともに、戦前あるいは昭和30年代前半までに設置されたものもまだかなり稼働しており、全体の1割強を占めている。設置のピークは40年代前半ないし後半に現れているが50年代に入っても比較的高い新規設置水準を示している。また、シップローダは、比較的新しく40年代から急激な増加を示している。

### 3.2 荷役能力

#### (1) 現状

図-4に、機種別の荷役能力分布を示す。また、公共

表-1 全国港湾荷役機械の機種別設置基数

昭和57年4月1日現在(単位:基(%))

機種	設置ふ頭	公共ふ頭	民間ふ頭	全体
一般クレーン	1,494(100.0)(82.7)	1,206(100.0)(53.4)	2,700(100.0)(66.4)	
ジブクレーン	212(14.2)(11.7)	319(26.5)(14.1)	531(19.7)(13.1)	
水平引込みクレーン	66(4.4)(3.7)	235(19.5)(10.4)	301(11.1)(7.4)	
モビルクレーン	894(59.8)(49.5)	203(16.8)(9.0)	1,097(40.6)(27.0)	
デリック	98(6.6)(5.4)	48(4.0)(2.1)	146(5.4)(3.6)	
橋形クレーン	103(6.9)(5.7)	265(22.0)(11.7)	368(13.6)(9.1)	
コンテナクレーン	89(6.0)(4.9)	0(0.0)(0.0)	89(3.3)(2.2)	
天井クレーン	32(2.1)(1.8)	136(11.3)(6.0)	168(6.2)(4.1)	
ローダ・アンローダ	141(100.0)(7.8)	838(100.0)(37.0)	979(100.0)(24.1)	
水平引込式アンローダ	39(27.7)(2.2)	96(11.5)(4.2)	135(13.8)(3.3)	
橋形アンローダ	14(9.9)(0.8)	100(11.9)(4.4)	114(11.7)(2.8)	
ニューマチックアンローダ	63(44.7)(3.5)	84(10.0)(3.7)	147(15.0)(3.6)	
シップロード	9(6.4)(0.5)	54(6.4)(2.4)	63(6.4)(1.5)	
ローディングアーム	16(11.3)(0.9)	504(60.1)(22.3)	520(53.1)(12.8)	
分類不明	171(9.5)	216(9.6)	387(9.5)	
合計	1,806(44.4)(100.0)	2,260(55.6)(100.0)	4,066(100.0)(100.0)	

表-2 全国港湾荷役機械の年代別設置基数

(単位:基)

機種	昭和(年) ~20	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56,57	計	建造年代不明
一般クレーン	94	19	67	115	301	723	707	449	116	2,591	109
ジブクレーン	43	5	16	28	85	138	126	56	10	507	24
水平引込みクレーン	13	5	12	30	55	68	74	35	5	297	4
モビルクレーン	0	0	3	3	35	315	315	291	79	1,041	56
デリック	1	3	5	16	46	30	18	12	2	133	13
橋形クレーン	31	4	18	20	41	116	93	34	6	363	5
コンテナクレーン	0	0	0	0	0	18	46	13	12	89	0
天井クレーン	6	2	13	18	39	38	35	8	2	161	7
ローダ・アンローダ	16	2	10	27	121	307	228	204	55	970	9
水平引込みアンローダ	3	1	2	14	27	47	25	11	5	135	0
橋形アンローダ	10	0	2	4	11	39	26	18	3	113	1
ニューマチックアンローダ	1	0	6	7	11	41	42	33	6	147	0
シップロード	2	0	0	0	2	12	28	17	1	62	1
ローディングアーム	0	1	0	2	70	168	107	125	40	513	7
分類不明	4	1	17	39	60	95	77	65	12	370	17
合計	114	22	94	181	482	1,125	1,012	718	183	3,931	135

注) 昭和57年4月1日現在稼働中の荷役機械についての分析結果である。



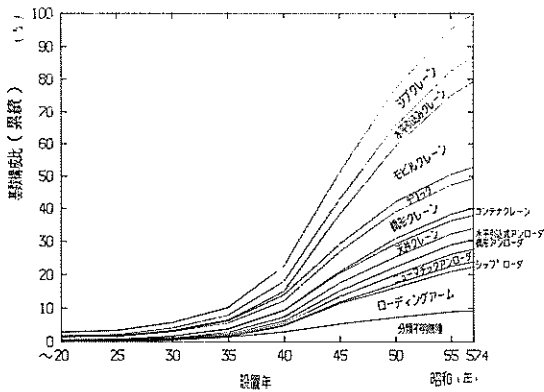


図-3.1 全機種

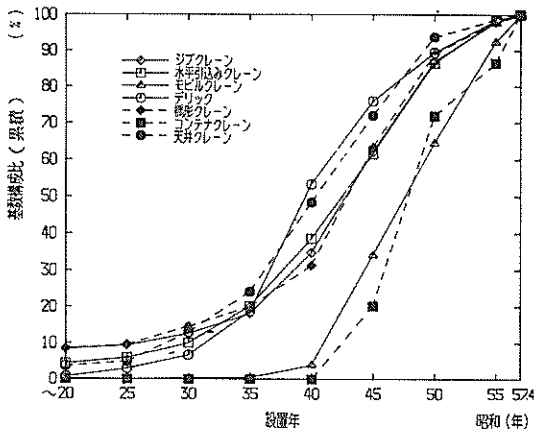


図-3.2 一般クレーン

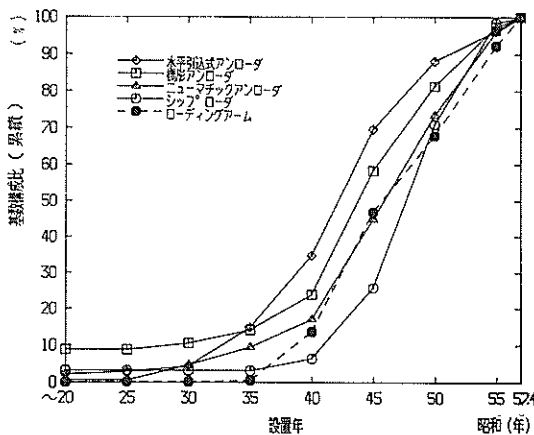


図-3.3 ロータ・アンローダ

図-3 全国港湾荷役機械の年代別設置基数構成比

ふ頭，民間ふ頭の別に荷役能力分布を図-5に示す。ここで荷役能力とは，一般クレーンについては定格荷重(t)，ローダ・アンローダについては公称能力(t/h)をとっている。

a) 一般クレーン

ジブクレーン，デリックは，定格荷重が比較的小さくそれぞれ5t未満の機械が全体の38.9%，58.6%を占めている。水平引込みクレーン，橋形クレーン，天井クレーンは，比較的大きな能力の機械も多く広範囲な分布を示している。このうち水平引込みクレーンは，5t以上10t未満の能力をもつ中型のものが全体の34.8%とピークを示し15t以上は全体でも37.1%であるが，橋形クレーン，天井クレーンの場合は，それぞれ50.1%，51.4%と5割余りが15t以上の能力をもっており対照的である。モビルクレーンは，35t以上40t未満の機械が26.6%を占め大型のものが目立つが，小型から中型の能力の機械も含めて広く分布している。コンテナクレーンは，その96.6%とほとんどが30.5tの大型機械である。

ふ頭別でみると，ジブクレーン，デリック，モビルクレーンは，公共，民間ふ頭間で能力分布にほとんど差はない。一方，両ふ頭間に大きな能力分布の差の見られる機種は水平引込みクレーン，橋形クレーン，天井クレーンである。水平引込みクレーンは，公共ふ頭ではその62.0%が5t以上10t未満に集中し，15t以上の比率は，13.6%と小さいのに対し，民間ふ頭では15t以上の比率が43.4%もあり，小型，中型から大型の荷役能力をもつものまで幅広く分布している。また，橋形クレーン，天井クレーンは，公共ふ頭では5t未満の小型能力のものが61.7%，45.1%と圧倒的多数を占めているのに対し，専用ふ頭では15t以上が67.6%，58.9%と多く，大型機が目立っている。

b) ロータ・アンローダ

橋形アンローダは，その60%が1,000t/h以上の能力を有しているが，水平引込式アンローダ，ニューマチックアンローダはそれ以上の能力をもつ機械が皆無に等しく，前者は200t/h以上800t/h未満に77.1%が集中し，後者は400t/h未満に76.5%，特に200t/h未満に51.0%と半数以上が集中している。

ふ頭別では，水平引込式アンローダ，橋形アンローダ，ニューマチックアンローダともに，民間ふ頭に大型の傾向が見られ，特に橋形アンローダでは著しい。すなわち公共ふ頭の橋形アンローダは，最大能力のものでも1,000t/h以上1,200t/h未満であり，全体の75.0%が600t/h未満であるのに対し，民間ふ頭では1,400t/h以上1,500t/h未満にピークが36.3%とあり，2,000t/hを

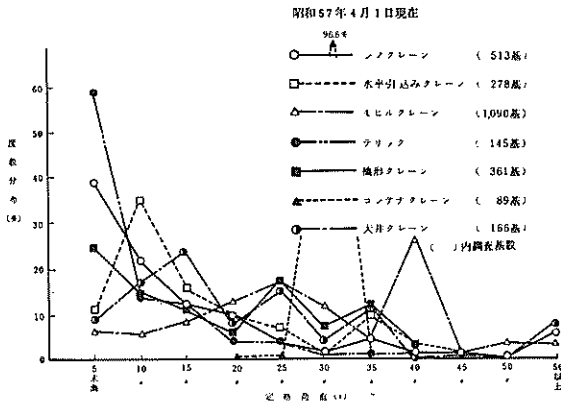


図-4.1 一般クレーン

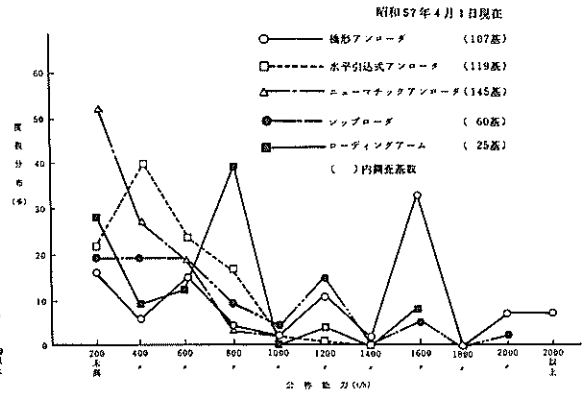


図-4.2 ロード・アンローダ

図-4 荷役能力の分布

越えるものも約1割(8.0%)ある。

シップローダは、600 t/h未滿が60%を占めるとともに1,000 t/h以上の機械も25%あり、小型から大型の機械まで広く分布している。ふ頭間の荷役能力の違いはみられない。ローディングアームはデータが民間ふ頭についてのみであるが、200 t/h未滿が28%、600 t/h以上800 t/h未滿が40%と小型・中型に広く分布している。

(2) 推移

図-6は、昭和45, 49, 53, 57年における機種別荷役能力の構成比を示したものである。

a) 一般クレーン

各機種とも、昭和45年以降、経年的な荷役能力の増加が認められる。とくにジブクレーン、水平引込みクレーン、モビルクレーンでは、比較的顕著な能力の上昇が示されている。また、橋形クレーンは、15 t以上の割合が増加するとともに5 t未滿の割合も増え、両極化が見られる

b) ロード・アンローダ

橋形アンローダ、水平引込式アンローダともに大型化の傾向がみられ、とくに橋形アンローダは顕著で1,200 t/h以上の割合の増大が著しく、水平引込式アンローダも600 t/h以上800 t/h未滿の機械の割合が増えている。ニューマチックアンローダは49年にすでに荷役能力400 t/h以上の機械が現れているが、その後の大型化傾向は比較的ゆるやかで800 t/hを上回る高能力機械の出現はあるものの大きな変化は見られない。

シップローダ、ローディングアームは45年、49年において未調査であるが、53年と57年の調査結果からみるとシップローダは荷役能力1,000 t/h以上の機械の割合が増えており大型化の傾向がある。一方、ローディングアームは調査基数が少なく確定はできないが、全

般的に中・小型化し、1,000 t/h未滿の割合が急増する傾向がみられる。

3.3 設置岸壁水深

(I) 現状

荷役機械が設置されている岸壁水深の分布を図-7, 8に示す。なお、全国の係留施設の水深別構成は表-3のとおりである。

a) 一般クレーン

コンテナクレーンを除く6機種すべてのクレーンは、水深4m以上7.5m未滿の岸壁に対する設置分布がもっとも高い。特に天井クレーンは、全基数の63%に達し、他のジブクレーン、デリック、水平引込みクレーン、モビルクレーン、橋形クレーンも35~50%がこの水深の岸壁に設置されている。ジブクレーン、デリックは、次いで水深4m未滿の物揚場に多く見られ、水深7.5m未滿の岸壁にそのほとんどが設置されている。

ふ頭別には公共ふ頭のほうが民間ふ頭より全体的に浅い岸壁に設置されているといえる。一方、水平引込みクレーン、モビルクレーン、橋形クレーンは、7.5m以上のかなり水深の大きな岸壁にも設置されている。橋形クレーンはとくに民間ふ頭で設置岸壁の大水深化が目立つ。すなわち、公共ふ頭の橋形クレーンで岸壁水深が11mを越すものがないのに対し、民間ふ頭では26%とかなりのシェアを占めている。また、天井クレーンは、水深9m以上の岸壁には公共ふ頭、民間ふ頭を問わず設置されていないが、公共ふ頭では水深4m以上9m未滿が主体であるのに対し、民間ふ頭では約70%が水深4m以上7.5m未滿に集中して設置されており、民間ふ頭の設置岸壁水深のほうが公共ふ頭のそれよりも小さい傾向にある。コンテナクレーンは、82%が12m以上13m未滿の岸壁に設置されており、大型岸壁に集中しているといえる。

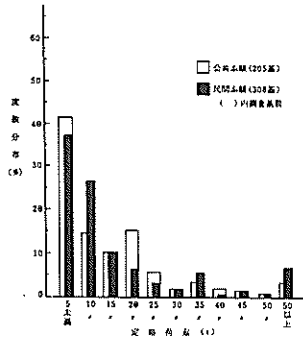


図-5.1 ジブクレーン

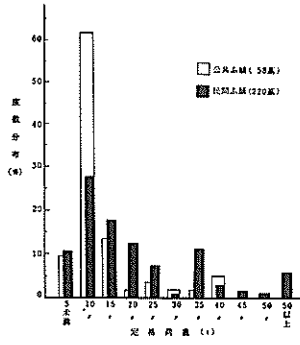


図-5.2 水平引込みクレーン

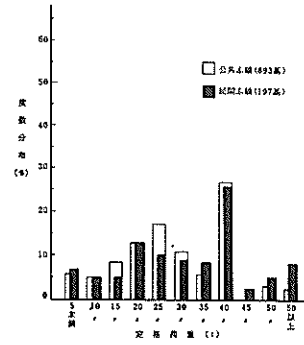


図-5.3 モビルクレーン

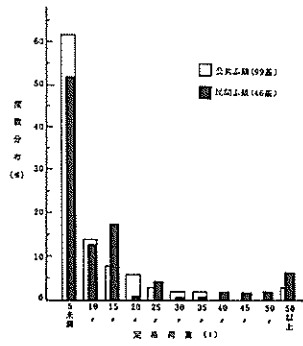


図-5.4 デリッタ

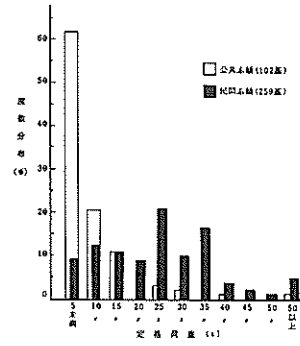


図-5.5 橋形クレーン

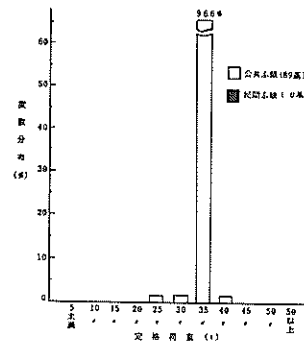


図-5.6 コンテナクレーン

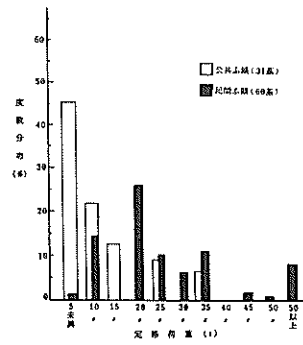


図-5.7 天井クレーン

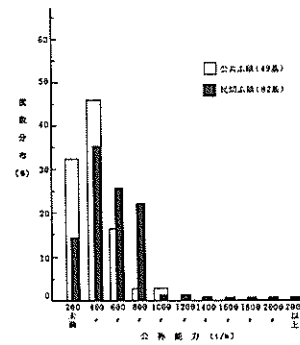


図-5.8 水平引込式アンローダ

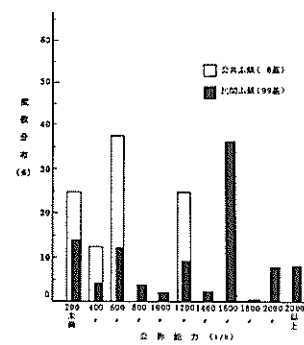


図-5.9 橋形アンローダ

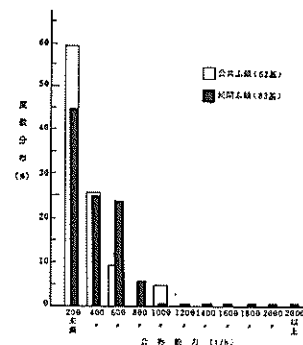


図-5.10 ニューマチックアンローダ

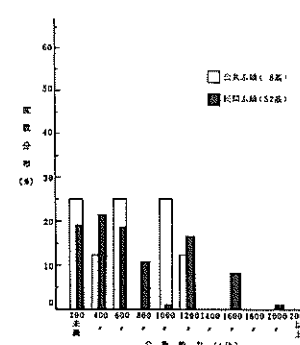


図-5.11 ジブローダ

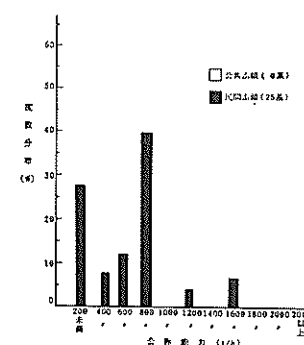


図-5.12 ローディングアーム

図-5 ふ頭別荷役能力の分布(昭和57年4月1日現在)

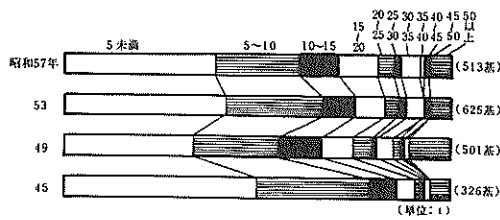


図-6.1 ジブクレーン

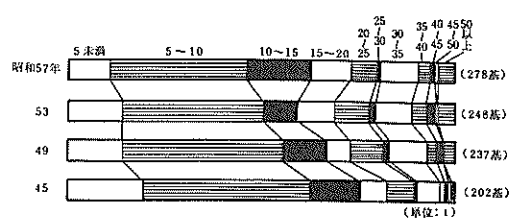


図-6.2 水平引込みクレーン

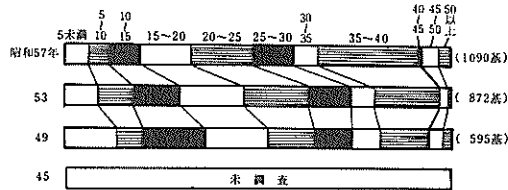


図-6.3 モビルクレーン

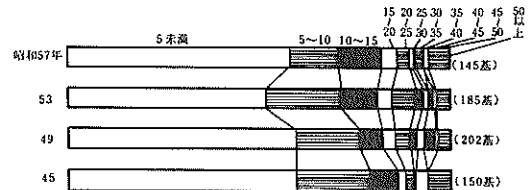


図-6.4 デリック

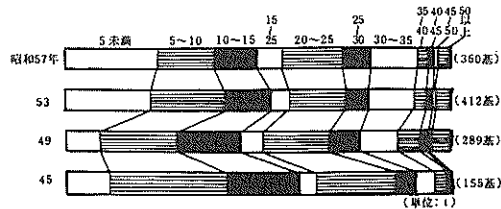


図-6.5 橋形クレーン

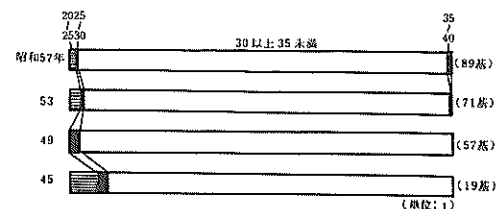


図-6.6 コンテナクレーン

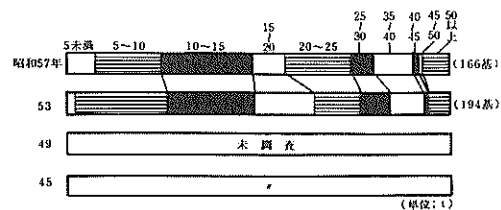


図-6.7 天井クレーン

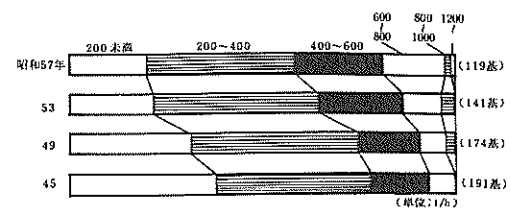


図-6.8 水平引込式アンローダ

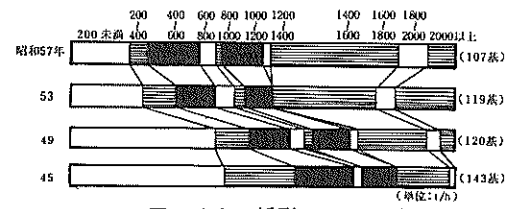


図-6.9 橋形アンローダ

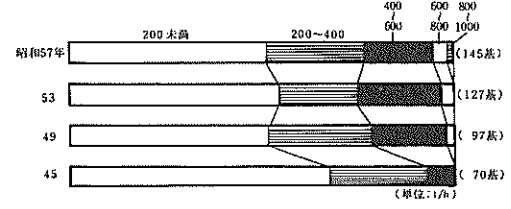


図-6.10 ニューマチックアンローダ

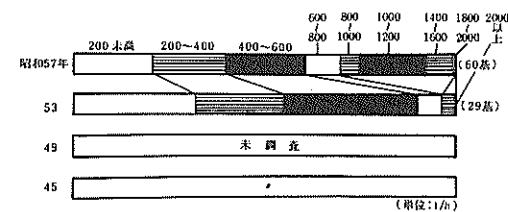


図-6.11 シップローダ

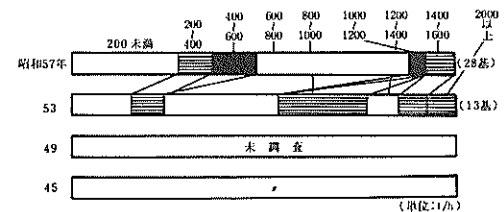


図-6.12 ローディングアーム

図-6 荷役能力の推移(各年4月1日現在)

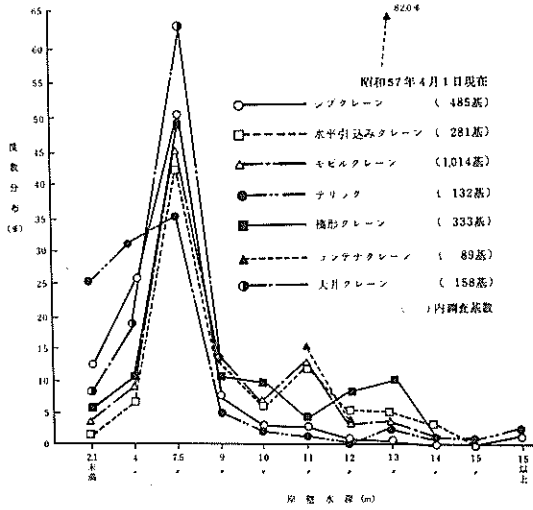


図-7.1 一般クレーン

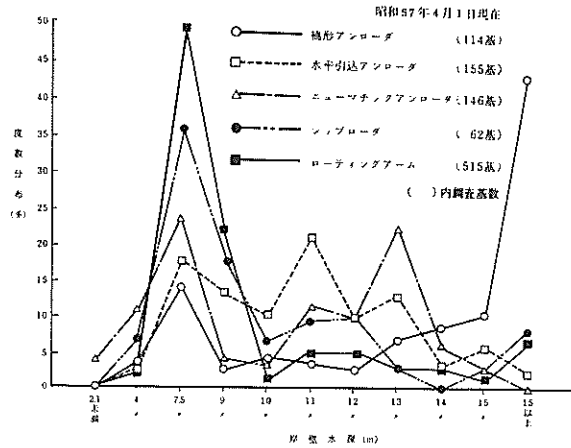


図-7.2 ロード・アンロード

図-7 設置岸壁水深の分布

表-3 係留施設の水深別構成

昭和56年3月31日現在

ふ頭区分	物揚場		岸壁					
	-2.0m以下	-2.1m以上 -4.0m未満	-4.0m以上 -7.5m未満		-7.5m以上 -9.0m未満		-9.0m以上	
	延長(m)	延長(m)	バース数	延長(m)	バース数	延長(m)	バース数	延長(m)
公共ふ頭	228,367	304,162	3,537	281,667	520	70,650	781	150,203
港湾管理者	188,215	256,549	3,032	245,969	481	64,848	678	128,081
その他	40,152	47,613	505	35,698	39	5,802	103	22,122
民間ふ頭	23,195	41,368	1,462	116,871	294	34,528	476	86,331
計	251,562	345,530	4,999	398,538	814	105,178	1,257	236,534

注) 運輸省「港湾施設現況一覧表(昭和56年度)」をもとに作成した。

公共ふ頭のうち「その他」の管理者とは、税関、国鉄、海上保安庁、農林省などを意味する。なお、係留施設には、ドルフィン、浮棧橋、係船護岸、船揚場は含まれない。

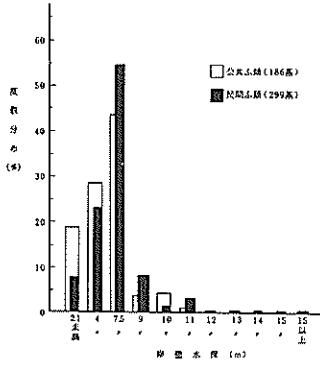


図-8.1 ジブクレーン

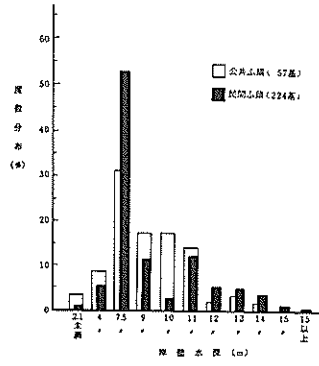


図-8.2 水平引込みクレーン

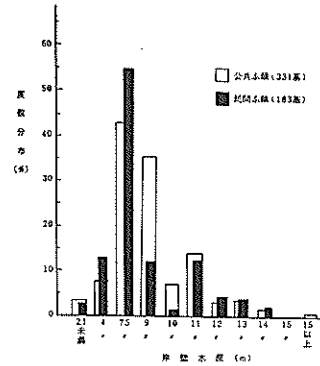


図-8.3 モビルクレーン

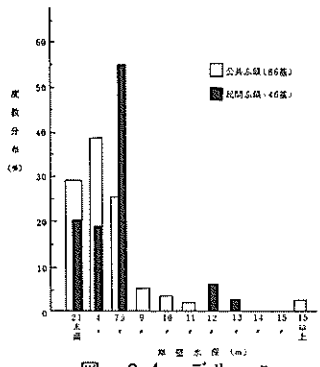


図-8.4 デリック

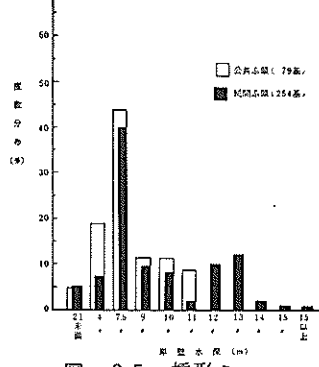


図-8.5 橋形クレーン

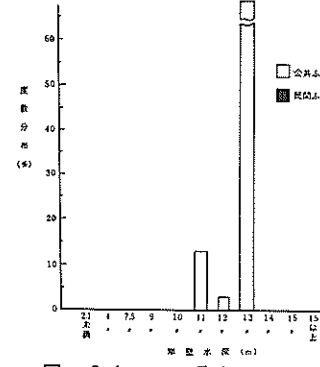


図-8.6 コンテナクレーン

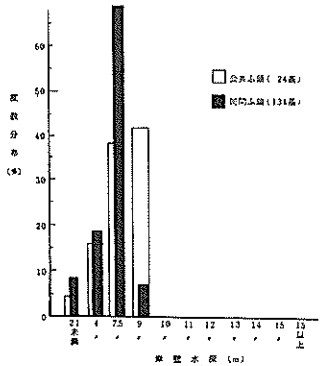


図-8.7 天井クレーン

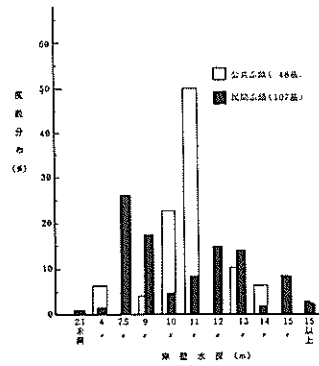


図-8.8 水平引込式アンローダ

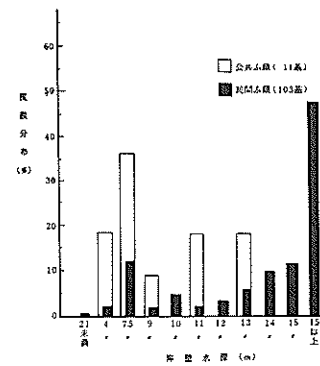


図-8.9 橋形アンローダ

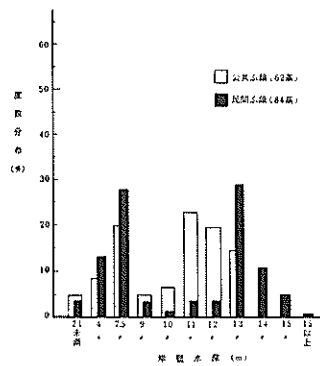


図-8.10 ニューマチックアンローダ

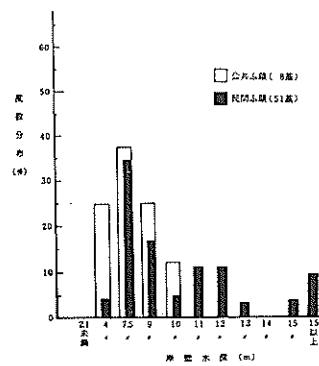


図-8.11 シップローダ

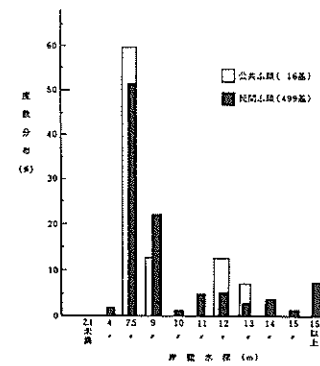


図-8.12 ローディングアーム

図-8 ふ頭別設置岸壁水深の分布 (昭和57年4月1日現在)

#### b) ロード・アンロード

橋形アンローダは、全体の40%以上が水深15m以上の大型岸壁に、そして約15%が水深4m以上7.5m未満の岸壁に二分化して集中している。これは、民間ふ頭の大規模岸壁への設置傾向と公共ふ頭の小型岸壁への設置傾向が合成されたものであることが図-8よりわかる。水平引込式アンローダは、水深4m以上の小型岸壁から水深13m未満の大規模岸壁に至るまで比較的広範囲に設置されている。これをふ頭別に見ると、とくに公共ふ頭において水深9m以上11m未満の岸壁への集中が顕著である。また、ニューマチックアンローダは、橋形アンローダ同様に二つの集中域をもつ分布を示している。一つは水深4m以上7.5m未満であり、他の一つは水深10m以上13m未満の岸壁である。公共、民間ふ頭ともに前者の集中域を同一にもつが、大型船岸壁については、公共ふ頭が水深10m以上13m未満に集中しているのに対し、民間ふ頭では12m以上とさらに水深の大きな岸壁への設置が目立つ。

シップローダ、ローディングアームともに設置水深は、4m以上7.5m未満にそれぞれ35%、51%と高い値を示しているが、シップローダのほうがやや水深が大きい分布となっている。シップローダは、公共ふ頭で10m以上岸壁の設置はみられないが民間ふ頭でのそれは39%と比較的高い。ローディングアームは、公共ふ頭、民間ふ頭の分布にあまり違いはないが、水深13m以上の大規模岸壁に公共ふ頭での設置は皆無であるのに対し、民間ふ頭では12%の機械が設置されている。

#### (2) 推移

図-9に、昭和45年と57年における機種別の設置岸壁水深の累積度数分布を示す。(ただし、シップローダとローディングアームについては、昭和53年と57年の分布である。)

#### a) 一般クレーン

ジブクレーン、水平引込みクレーン、デリック、橋形クレーン、天井クレーンについては、設置岸壁水深の大きな変化はみられない。これに対しモビルクレーンは、昭和45年にはジブクレーンやデリックと同じように水深7.5m未満の岸壁における設置割合が圧倒的に大きかったが57年についてみると水平引込みクレーンや橋形クレーンのように7.5m以上の岸壁にも設置割合が大きく伸びていることがわかる。

#### b) ロード・アンロード

橋形アンローダは、昭和45年には水深10m未満の岸壁に総数の60%が設置され、10m以上の岸壁に設置されているものは極めて少なかったが、昭和57年では逆

に水深13m以上岸壁で62%、15m以上岸壁でも43%と大型岸壁における設置が急速に進んだ。水平引込式アンローダでは、水深10m以上13m未満の岸壁の割合が増えている。ニューマチックアンローダは、他のアンローダほど顕著な変化がみられない。

シップローダ、ローディングアームは、ともに大規模岸壁への設置が起こっている。とくにシップローダは水深11m以上の岸壁、ローディングアームは水深13m以上の岸壁への設置割合が増加している。

## 4. 港湾荷役機械の稼働の現状と推移

港湾荷役機械の稼働についてその現状と推移を機種別に、年間取扱貨物量、年間稼働日数、1日当たり平均稼働時間、荷役効率、主要取扱品目の5項目について分析した。なお、本分析は主要取扱品目以外のデータが民間ふ頭の荷役機械について調査されていないため、主要取扱品目の項目を除いて公共ふ頭設置の荷役機械のみを対象とした。また、巻末に関連する基礎的な集計表を参考のために添付した。

### 4.1 年間取扱貨物量

#### (1) 現状

図-10は、昭和56年における港湾荷役機械1基当たりの年間取扱貨物量の分布を機種別に示したものである。

#### a) 一般クレーン

ジブクレーン、モビルクレーンは、年間取扱貨物量1万トン以上5万トン未満に全体の45%近くが集中し、10万トン以上の取扱量を示す機械はわずか10%程度である。水平引込みクレーンは、5万トン以上20万トン未満を取扱うものが7割近くを占め、1万トン未満のものは8%と1割に満たない。デリック、橋形クレーン、天井クレーンの3機種は、1万トン未満と少量の年間取扱量を示すものが5割を占めており、橋形クレーンは10万トン以上が19%であるものの、デリック、天井クレーンはそれぞれ3%、4%と全般的に取扱量が少ない。コンテナクレーンについては、年間取扱量が必ずしも大きいとはいえないが、これは57年センサスの稼働状況データに四大港埠頭公社のものが含まれていないためと考えられる。

#### b) ロード・アンロード

アンローダの年間取扱量は、全体にかなりのばらつきをみせている。橋形アンローダは、1万トン以上5万トン未満前後の小規模な取扱量を示すものと40万トン以上60万トン未満前後の比較的大規模な取扱量とに基数的に二分されている。一方、水平引込式アンローダとニューマチックアンローダは、それぞれ1万トン以上20万トン未満、

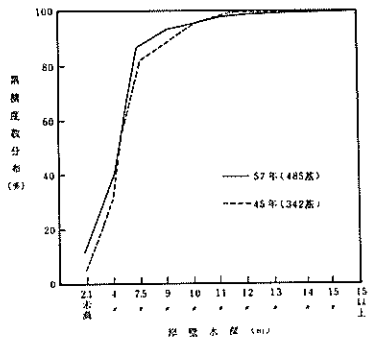


図-9.1 ジブクレーン

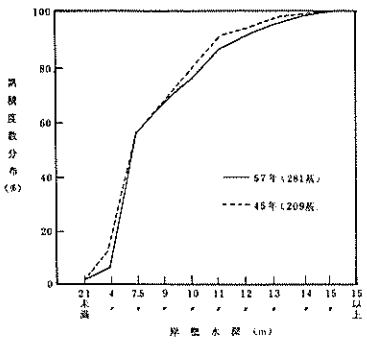


図-9.2 水平引込みクレーン

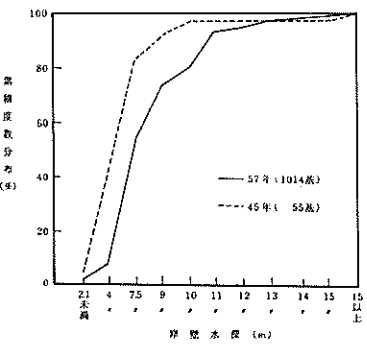


図-9.3 モビルクレーン

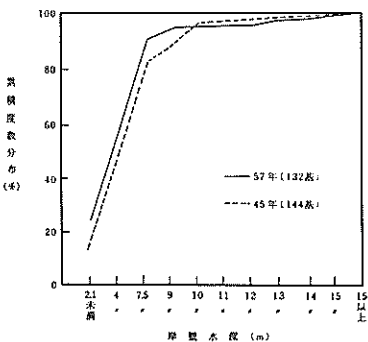


図-9.4 デリック

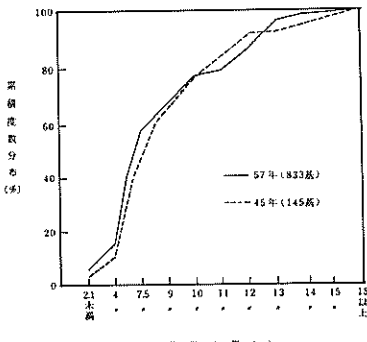


図-9.5 橋形クレーン

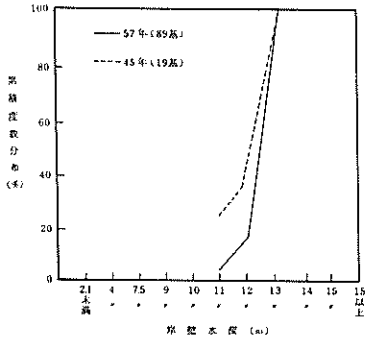


図-9.6 コンテナクレーン

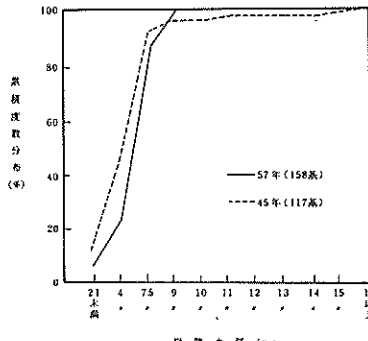


図-9.7 天井クレーン

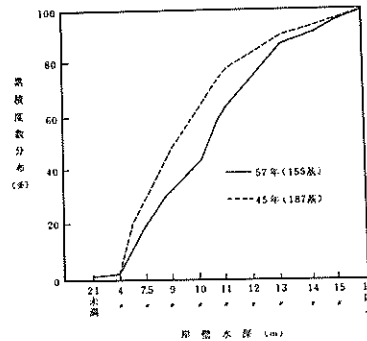


図-9.8 水平引込式アンローダ

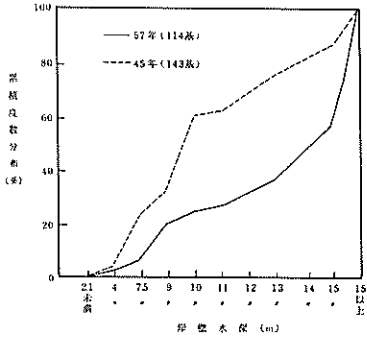


図-9.9 橋形アンローダ

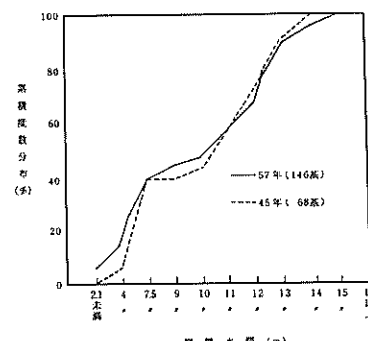


図-9.10 ニューマチックアンローダ

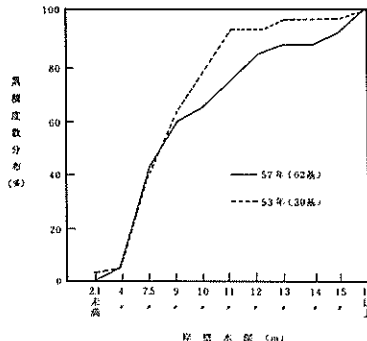


図-9.11 シップローダ

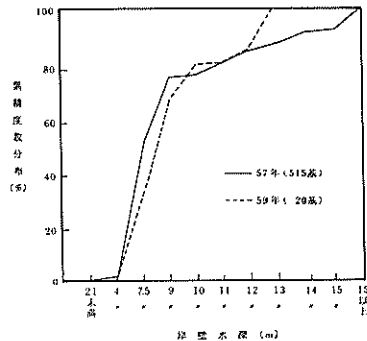


図-9.12 ローディングアーム

図-9 設置岸壁水深の推移 (各年4月1日現在)



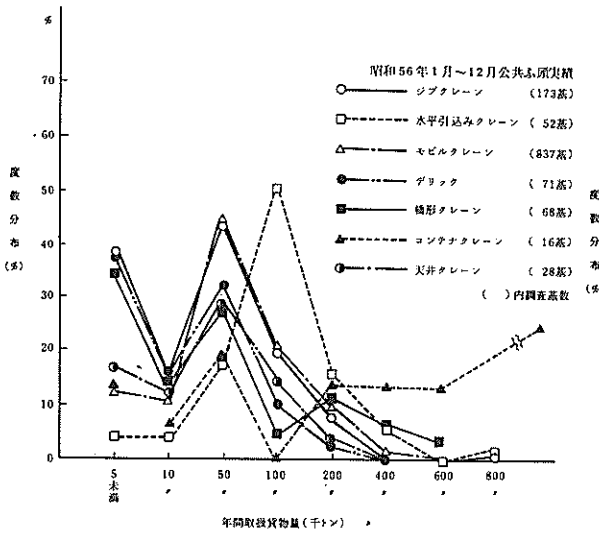


図-10.1 一般クレーン

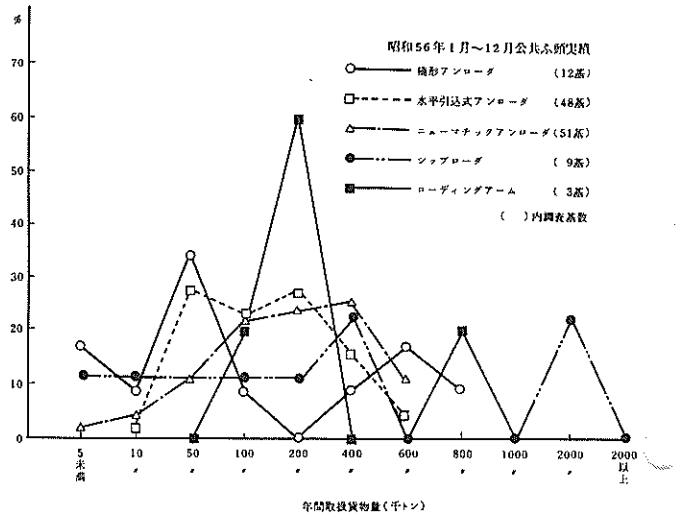


図-10.2 ロード・アンロード

図-10. 年間取扱貨物量の分布

5万トン以上40万トン未満に集中しており、橋形アンローダがみせている二つの取扱量の間を埋めるような形で分布している。

公共ふ頭で稼働するシップローダ、ローディングアームの基数が少ないため、確定的な傾向をつかむことは難しい。シップローダの取扱量は、年間5千トン以下から100万トン未満のものまで広く分布しているが、ローディングアームは60%（5基中3基）が年間10～20万トンの取扱量を示している。

#### (2) 推移

図-11は、昭和44年、48年、52年、56年の年間取扱貨物量の累積度数分布を機種別に示したものである。

##### a) 一般クレーン

ジブクレーン、モビルクレーンについては、年間取扱量の分布に大きな変化はみられない。ジブクレーンでは、5万トン以上20万トン未満の割合がやや増加の傾向を示している。モビルクレーンは、昭和44年から56年の間に設置基数が約15倍増加したが、年間取扱貨物量は1万トン以上10万トン未満程度と安定した稼働を示している。水平引込みクレーンは、5万トン未満の割合が減少し、逆に5万トン以上20万トン未満の増加が目立ち、全体的に増加の傾向にある。一方、デリック、橋形クレーン、天井クレーンには、取扱量の減少傾向がみられ、とくに年間5千トン未満の取扱量を示す機械が多くなっている。コンテナクレーンは、昭和44年以降大幅な取扱量の伸

びを示しており、52年の実績では年間100万トンを超えるものが47%を占めている。

##### b) ロード・アンロード

橋形アンローダは、昭和48年では5万トン未満の取扱量を示す機械が見られないが52年には45%と半数近くを占めるようになり、さらに56年には5千トン未満の17%を含む58.2%と6割近くを占めるようになり、取扱量分布が小さくなっている。水平引込式アンローダは、44年、48年、52年の取扱量分布では52年の800万トン以上の取り扱いが10%を占めるようになった以外は特に変化はないが、56年には1万トン以上10万トン未満のものが増加し、取扱量分布がやや低いほうへ推移している。ニューマチックアンローダは、昭和44年では、10万トン以上の機械が多く、その後昭和48年、52年はむしろ減少気味であるが、昭和56年には10万トン以上が多くなり取扱量の増大傾向がみられる。

シップローダについては調査基数が少ないので取扱量の傾向を明確には言い難いが、昭和52年、56年の間に100万トン以上と5万トン以上40万トン未満台の取扱量をもつ機械が増え、逆に40万トン以上80万トン未満の機械が減少を見せた。

#### 4.2 年間稼働日数

##### (1) 現状

図-12は、昭和56年における港湾荷役機械の年間稼働日数の分布を機種別に示したものである。

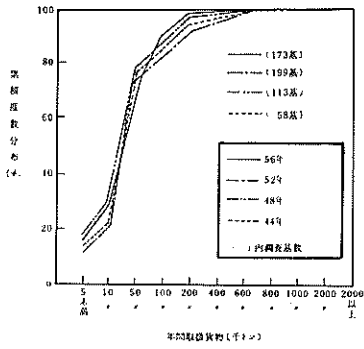


図-11.1 ジブクレーン

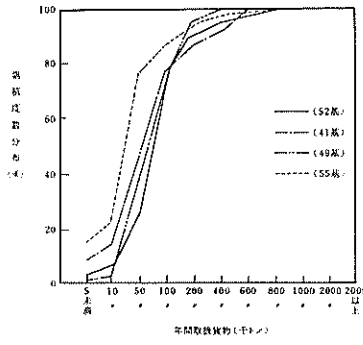


図-11.2 水平引込みクレーン

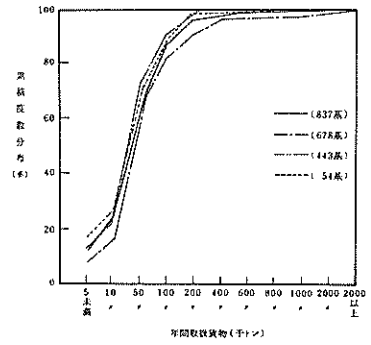


図-11.3 モビルクレーン

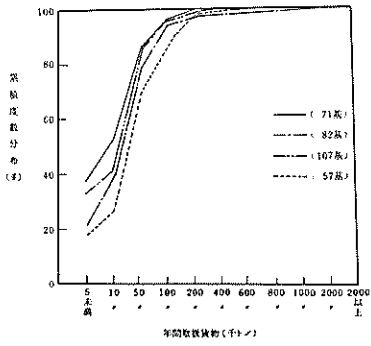


図-11.4 デリック

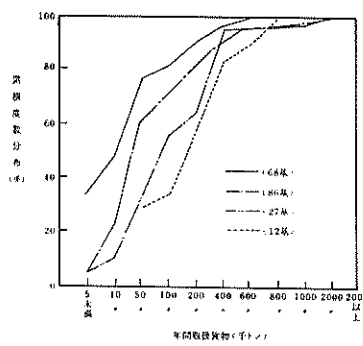


図-11.5 橋形クレーン

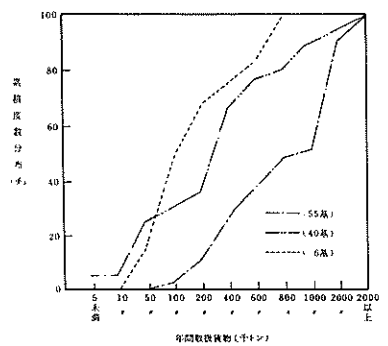


図-11.6 コンテナクレーン

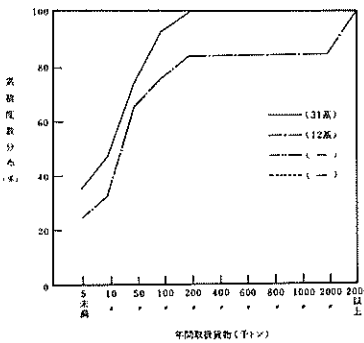


図-11.7 天井クレーン

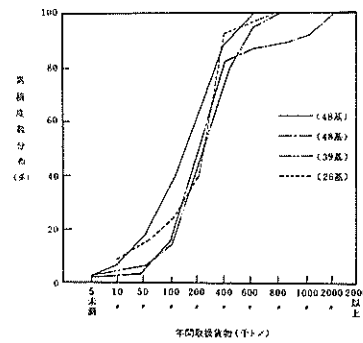


図-11.8 水平引込式アンローダ

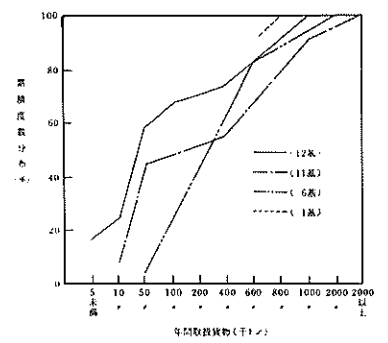


図-11.9 橋形クレーン

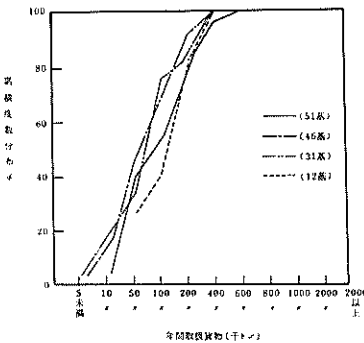


図-11.10 ニューマチックアンローダ

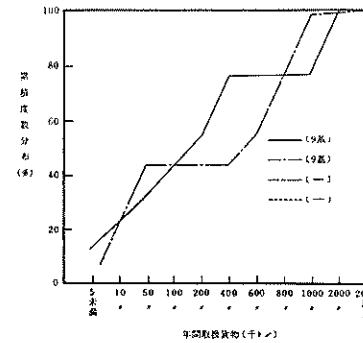


図-11.11 シップローダ

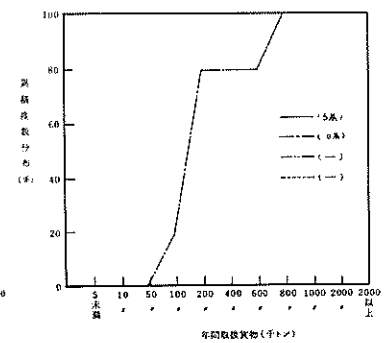


図-11.12 ローディングアーム

図-11 年間取扱貨物量の推移(各年1月～12月公共ふ頭実績)

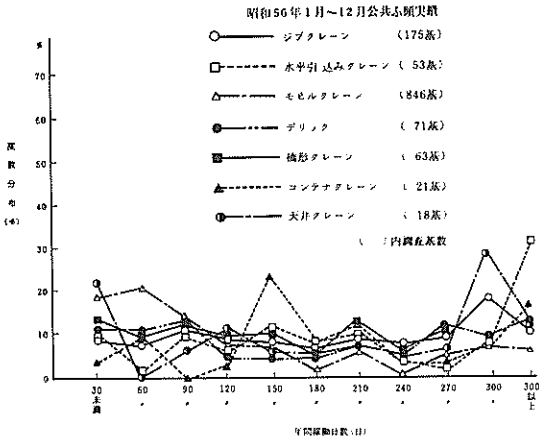


図-12.1 一般クレーン

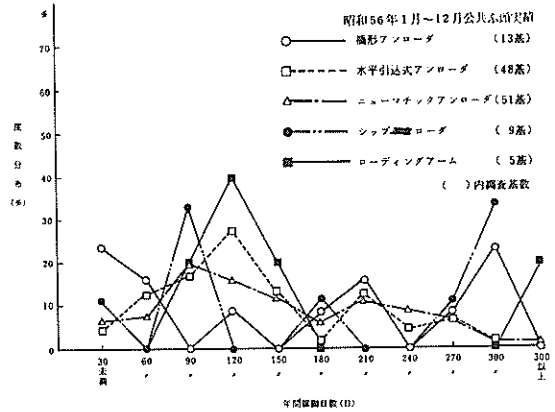


図-12.2 ロード・アンロード

図-12 年間稼働日数の分布

1) 一般クレーン

一般クレーンでは、すべての機種について年間稼働日数は30日未満から300日以上まで広い範囲に分布している。ただ、水平引込みクレーンの年間稼働日数300日以上が30%、デリックの60日未満が39%、天井クレーンの270日以上300日未満が28%、30日未満が22%と、わずかながら集中を示しているのが目立つ程度である。

b) ロード・アンローダ

アンローダも、一般クレーンと同じく広い範囲に分布を示している。比較的高いシェアを示す稼働日数は、水平引込式アンローダについては90日以上120日未満に27%、ニューマチックアンローダでは60日以上90日未満に約20%となっている。橋形アンローダは、調査基数が13基と少ないが60日未満と270日以上300日未満の二つに分布が大きく分かれている。

ロードもかなり基数は少ないが、シップローダは、9基中3基がおおの60日以上90日未満、270日以上300日未満の稼働を示している。一方、ローディングアームは、5基中3基が60日以上150日未満の範囲で稼働を見せている。

(2) 推移

図-13は、昭和44年、48年、52年、56年の年間稼働日数の累積度数分布を機種別に示したものである。

a) 一般クレーン

ジブクレーン、天井クレーンについては、年間稼働日数に大きな変化は認められない。水平引込みクレーンは300日以上稼働を示す機種の割合が増加している。一方、デリックでは、昭和44年から56年の間に稼働

日数の大幅な全般的減少傾向があり、また、橋形クレーンについても同様の傾向が見られる。ともに年間90日未満の稼働の割合が大きく増えている。モビルクレーンは、全体の分布の形に目立った変化はないが、30日未満の稼働割合に若干の上昇を見ることができる。

b) ロード・アンローダ

水平引込式アンローダは、年間150日未満の稼働割合が小さくなる傾向を示しているが、橋形アンローダ、ニューマチックアンローダは、あまり大きな変化を示していない。シップローダについて見ると、昭和52年に比べ56年は全般的に年間稼働日数が減少する傾向にある。

4.3 1日当たり平均稼働時間

この分析で用いる平均稼働時間とは、港湾荷役機械センサスから得られる年間稼働時間を年間稼働日数で除した値である。すなわち稼働日1日当たりの平均稼働時間である。

(1) 現状

図-14は、昭和56年における港湾荷役機械の1日当たり平均稼働時間の分布を示したものである。

a) 一般クレーン

ジブクレーン、デリックの1日当たり平均稼働時間は、おおの2時間以上8時間未満、0時間以上10時間未満と非常に広い範囲に分布している。また、橋形クレーン、天井クレーンの稼働時間も、2時間以上6時間未満を中心に比較的広い範囲に分布を見せている。これに対して、水平引込みクレーン、モビルクレーンは、それぞれ48%、37%が6時間以上8時間未満の範囲に集中している。なお、コンテナクレーンが4時間以上6時間未満の比較的短い時間帯に高い集中を示しているのは、四大港埠頭

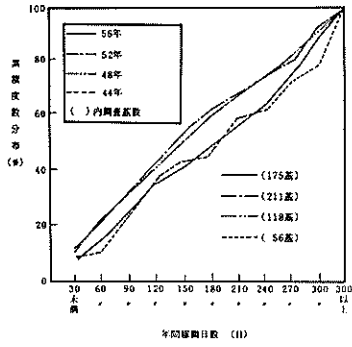


図-13.1 ジブクレーン

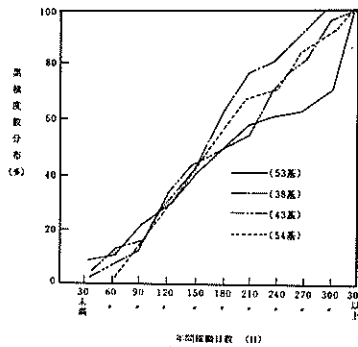


図-13.2 水平引込みクレーン

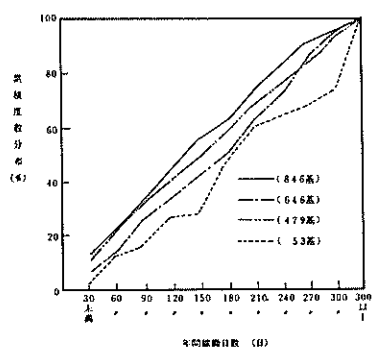


図-13.3 モビルクレーン

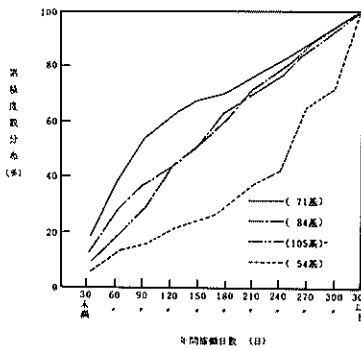


図-13.4 デリック

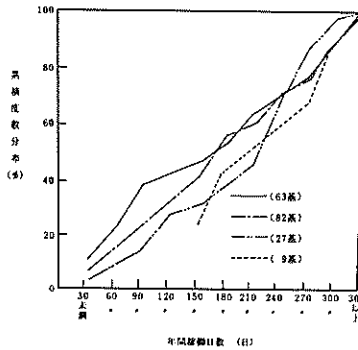


図-13.5 橋形クレーン

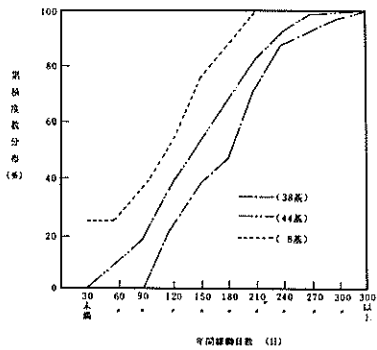


図-13.6 コンテナクレーン

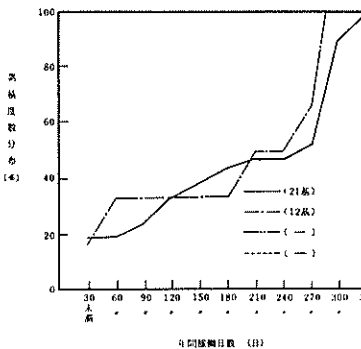


図-13.7 天井クレーン

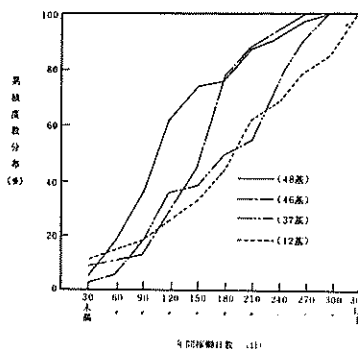


図-13.8 水平引込式アンローダ

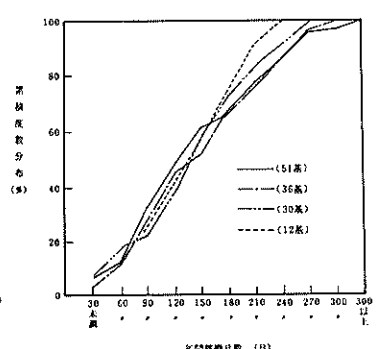


図-13.9 橋形アンローダ

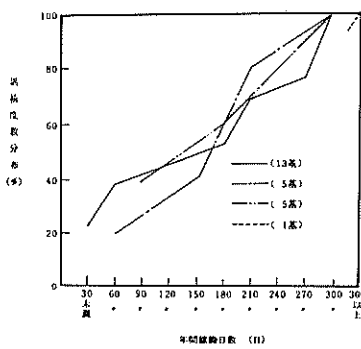


図-13.10 ニューマッチングアンローダ

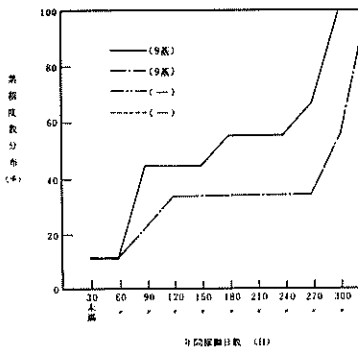


図-13.11 シップローダ

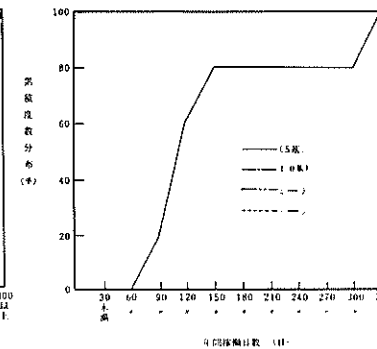


図-13.12 ローディングアーム

図-13 年間稼働日数の推移(各年1月~12月公共ふ頭実績)

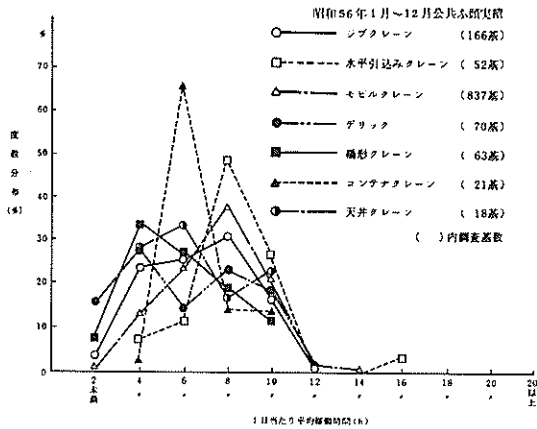


図-14.1 一般クレーン

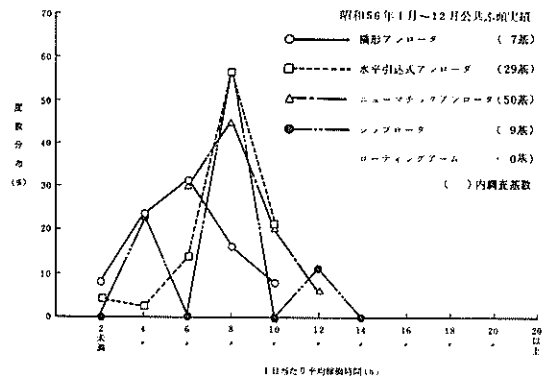


図-14.2 ロード・アンローダ

図-14 1日当たり平均稼働時間の分布

会社のクレーンが含まれていないためと考えられる。

b) ロード・アンローダ

水平引込式アンローダ、ニューマチックアンローダは、6時間以上8時間未満の範囲におおの44%、56%が集中している。一方、橋形アンローダは、その54%が2時間以上6時間未満の稼働時間を示しており、他のアンローダと比較すると全般的に稼働時間は短い。

シップローダは、その半数が6時間以上8時間未満の稼働を示しているが、総基数も9台と少なく全体にばらつきがあって判定し難い。ロードイングアームは、5基すべてが4時間以上8時間未満である。

(2) 推移

図-15は、昭和44年、48年、52年、56年における港湾荷役機械の1日当たり平均稼働時間の累積度数分布を機種別に示したものである。

a) 一般クレーン

全般に各機種とも大きな変化はみられない。ただし、デリック、橋形クレーンは、昭和56年を44年、48年と比較すると若干の減少傾向が見られ、一方、わずかな増加傾向が水平引込みクレーンに見られる。

b) ロード・アンローダ

全般に大きな変化はみられない。ただし、水平引込式アンローダは、8時間以上稼働の割合が減少し、6時間以上8時間未満が増加している。

4.4 荷役効率

すでに、2.3で定義したように、荷役効率とは、荷役機械の公称能力(t/h)に対する実際の荷役作業時の能力、すなわち実荷役能力(t/h)(ここでは年間取扱貨物量/年間稼働時間とする)の比を意味する。ここでは、公称能

力が明確に与えられているロード・アンローダについてのみ分析を行う。

(1) 現状

図-16は、昭和56年におけるロード・アンローダの荷役効率を示したものである。

水平引込式アンローダ、ニューマチックアンローダの荷役効率は、0.6以上0.8未満におおの34%、45%が集中し、全体として安定した稼働状況を示している。一部荷役効率が1以上を示す機械もみられるが、その実態についてはさらに詳しい検討が必要である。橋形アンローダは、調査基数が7基と少数であるが、前の2機種と異なり0.2未満から1.2以上1.4未満のものまで広範囲に分布している。シップローダは、8基中4基は0.8以上1.0未満と安定した値を示すが、他の3基はかなりのばらつきが見られる。

(2) 推移

図-17は、昭和44年、48年、52年、56年における港湾荷役機械の1日当たり平均稼働時間の累積度数分布を示したものである。

水平引込式アンローダは、昭和52年以前にみられた0.6未満の分布が、昭和56年にはみられなくなり荷役効率が向上したといえるが、全体として大きな変化はない。ニューマチックアンローダは、昭和52年の荷役効率が目立って高い範囲に分布しているが、昭和56年には44年、48年の分布形にもどっている。橋形アンローダは、昭和52年と56年の間に全般的な効率の低下がみられるが、調査基数が少ないので明確な判定は難しい。シップローダは、特に目立った変化は見られない。

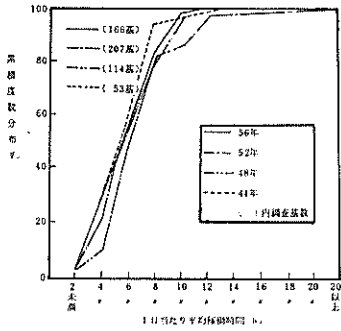


図-15.1 シブクレーン

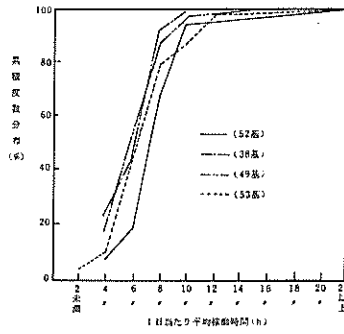


図-15.2 水平引込みクレーン

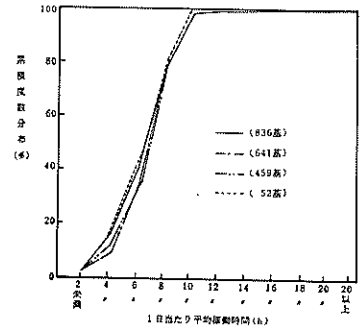


図-15.3 モビルクレーン

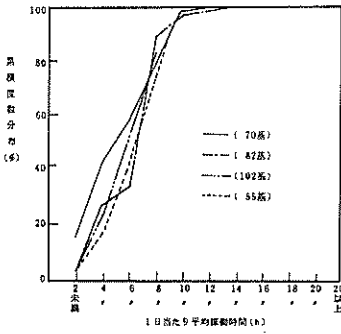


図-15.4 デリック

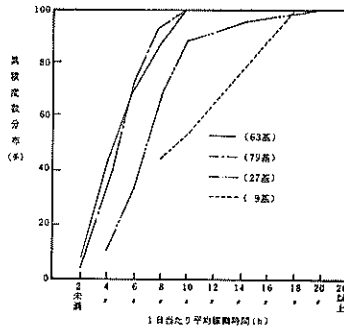


図-15.5 橋形クレーン

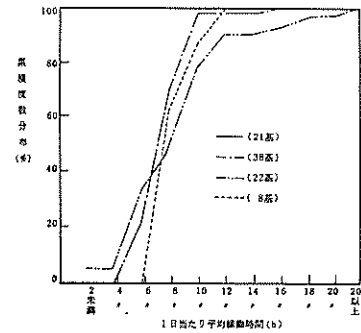


図-15.6 コンテナクレーン

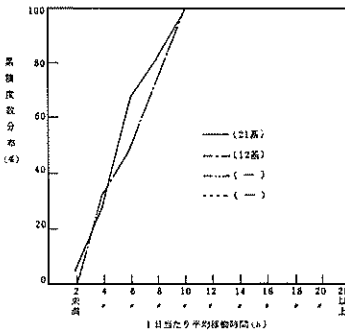


図-15.7 天井クレーン

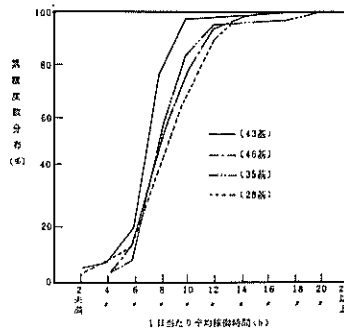


図-15.8 水平引込式アンローダ

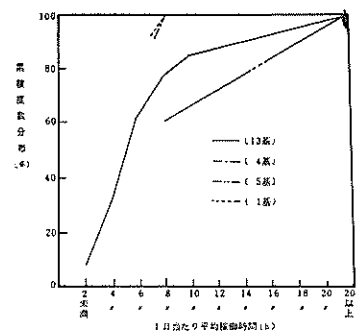


図-15.9 橋形アンローダ

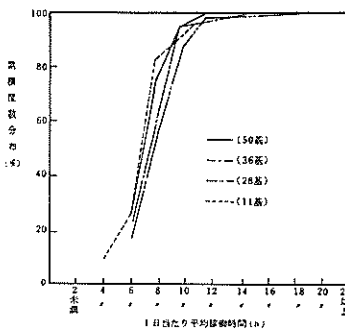


図-15.10 ニューマチックアンローダ

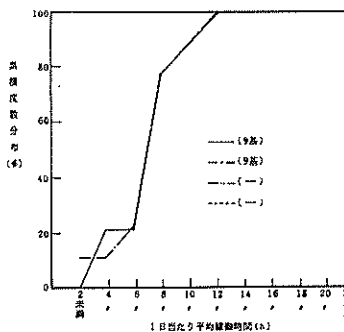


図-15.11 シブローダ

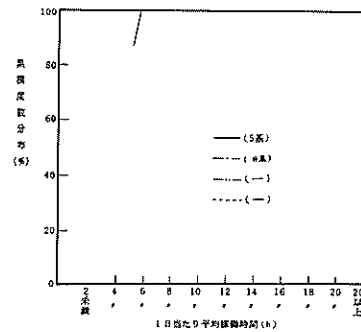


図-15.12 ローディングアーム

図-15 1日当たり平均稼働時間の推移(各年1月~12月公共ふ頭実績)

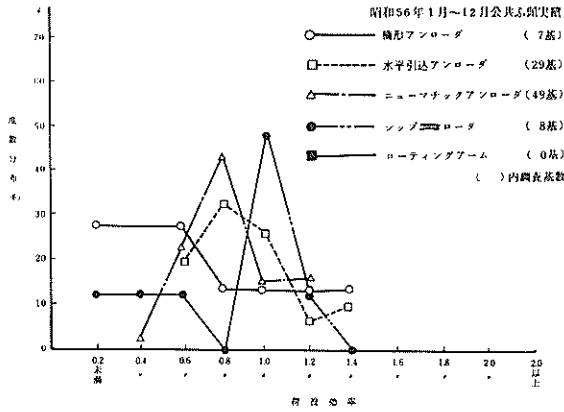


図-16 荷役効率の分布

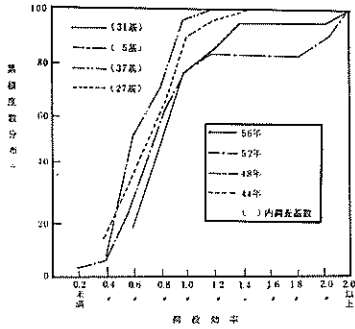


図-17.1 水平引込式アンローダ

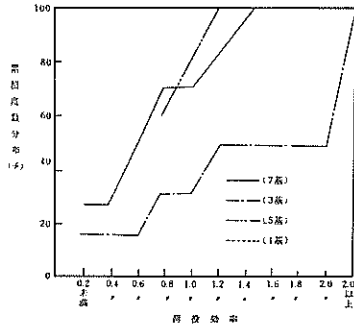


図-17.2 橋形アンローダ

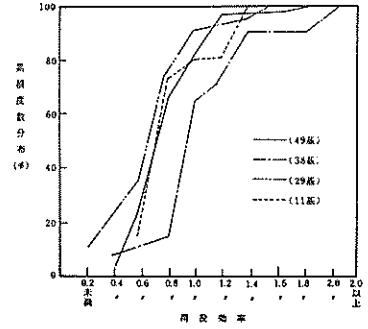


図-17.3 ニューマチックアンローダ

#### 4.5 主要取扱品目

各年度のセンサスは、港湾荷役機械が取り扱う上位3品目の貨物を、港湾統計に用いる品種(中分類)に従って調査している。ここでは、その結果にもとづき機種全体の傾向を見るため、各機種ごとに上位3品目として出現する割合(出現率)の高い取扱品目を検討した(表-4)。さらに、ふ頭別の特徴を検討するため、機種ごとの公共ふ頭と民間ふ頭における出現率上位3品目の出現率の合計値を示したものが図-18である。また、機種ごとに、1基当たりの取扱品目の特化傾向をつかむため、主要取扱品目(最大3品目)の1基当たり品目数を分析しとりまとめた(表-5、図-19)。

##### (1) 現状

##### a) 一般クレーン

図-18に示すように、各機種の主要3品目合計の出現率から考察すると、一般クレーンを二つのグループに分けることができる。すなわち、第一のグループは、公共、

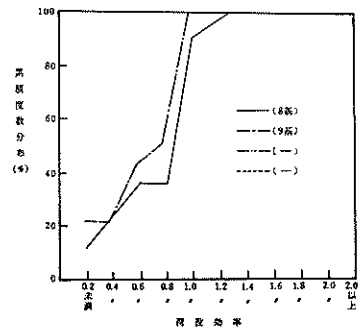


図-17.4 シップローダ

図-17 荷役効率の推移  
(各年1月~12月公共ふ頭実績)

表-4 機種別主要取扱品目

昭和56年1月~12月実績

設置ふ頭 出現率 機種	公 共 ふ 頭			民 間 ふ 頭		
	1 位	2 位	3 位	1 位	2 位	3 位
ジブクレーン	鉄 15.9 鋼	原 4.8 木	金 属 製 品 4.6	鉄 21.6 鋼	石 油 製 品 7.5	砂 利・砂・ 石材等 5.1
水平引込み クレーン	鉄 19.4 鋼	く ず も の 14.5	紙・パルプ 13.5	鉄 35.3 鋼	そ の 他 非 金 属 鉱 物 7.3	輸 送 機 械 5.4
モビル クレーン	鉄 15.1 鋼	原 7.2 木	化 学 肥 料 5.7	鉄 21.3 鋼	原 9.4 木	そ の 他 製 造 工 業 品 5.6
デ リ ッ ク	鉄 17.0 鋼	原 14.5 木	金 属 製 品 10.2	鉄 15.2 鋼	原 12.5 木	砂 利・砂・ 石材等 8.3
橋形クレーン	石 8.1 炭	原 6.9 木	そ の 他 農 産 品 6.2	鉄 62.1 鋼	石 6.2 炭	そ の 他 非 金 属 鉱 物 3.4
コンテナ クレーン	機 32.2 械	輸 送 機 械 20.8	日 用 品 18.5			
天井クレーン	そ の 他 農 産 品 18.4	そ の 他 畜 産 品 10.7	金 属 製 品 9.2	鉄 70.8 鋼	金 属 製 品 8.1	そ の 他 機 械 7.4
水平引込式 アンローダ	石 20.9 炭	そ の 他 金 属 鉱 物 15.2	原 11.4 塩	石 24.5 炭	石 灰 石 12.5	そ の 他 非 金 属 鉱 物 11.5
橋形 アンローダ	石 15.0 炭	鉄 鉱 石 10.0	原 10.0 塩	石 32.0 炭	鉄 鉱 石 27.9	そ の 他 金 属 鉱 物 11.1
ニューマチック アンローダ	米, 雑穀, 豆 46.5	麦 40.9	動 植 物 性 製 造 飼 肥 料 5.6	米, 雑穀, 豆 45.7	麦 22.4	そ の 他 農 産 品 7.8
シップローダ	麦 27.2	石 27.2 炭	セ メ ン ト 18.1	セ メ ン ト 14.4	米, 雑穀, 豆 13.0	石 灰 石 11.5
ローディング アーム	石 油 製 品 50.0	重 45.0 油	原 5.0 油	石 油 製 品 48.9	重 27.2 油	化 学 薬 品 10.4

注) 下段数値は出現率(%)を示す。

表-5 1基当たり主要取扱品目数

昭和56年1月~12月実績

機 種	公 共 ふ 頭			民 間 ふ 頭		
	調査基数	回 答 数	品 目 数	調査基数	回 答 数	品 目 数
ジブクレーン	307	351	1.14	317	424	1.34
水平引込みクレーン	59	103	1.75	236	328	1.39
モビルクレーン	897	1,821	2.03	203	319	1.57
デ リ ッ ク	99	117	1.18	48	72	1.50
橋形クレーン	104	160	1.54	260	320	1.23
コンテナクレーン	90	254	2.82	0	0	0
天井クレーン	31	65	2.09	136	161	1.18
水平引込式アンローダ	49	105	2.14	109	200	1.83
橋形アンローダ	14	27	1.92	103	215	2.09
ニューマチックアンローダ	63	88	1.40	84	129	1.54
シップローダ	9	11	1.22	54	69	1.28
ローディングアーム	16	20	1.25	504	566	1.12
合 計	1,738	3,122	1.80	2,054	2,803	1.36

注) 「回答数」は、調査対象の荷役機械1基ごとに回答のあった主要取扱品目数(最大3品目まで)の機種別合計値を示す。



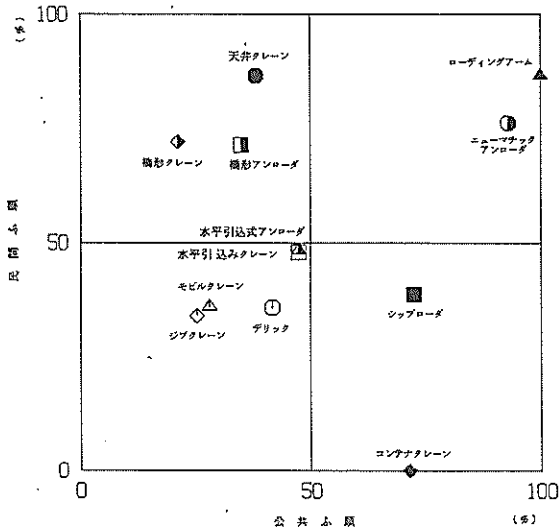


図-18 機種別主要取扱品目の出現率合計値

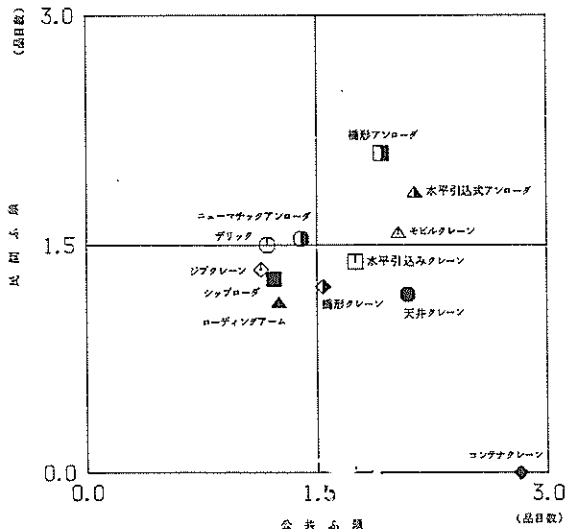


図-19 1基当たり主要取扱品目数

民間ふ頭とも出現率合計が低く、機種全体としては多くの品目を取り扱っているものであり、ジブクレーン、水平引込みクレーン、モビルクレーン、デリックが該当する。第二のグループは、公共ふ頭では第一のグループと同様に多品目の荷役に利用されている反面、民間ふ頭では極めて特定の品目扱いに特化しているもので、橋形クレーン、天井クレーンが該当する。こうした状況は、第二のグループの2機種がともに後述するように、民間ふ頭で鉄鋼取り扱いに著しく傾斜していることによるものである。

主要取扱品目としては、公共、民間ふ頭を問わず鉄鋼が目立って多い。とくに民間ふ頭においてその傾向が著しく、中でも天井クレーン、橋形クレーンでは鉄鋼の出現率が70.8%、62.1%と高い値を示している。これと比較すれば、公共ふ頭クレーンの鉄鋼の出現率はすべての機種について20%未満である。

次に、1基当たり主要取扱品目数についてみると、公共、民間ふ頭ともほぼ1.5以下の比較的限定した品目のみを取り扱うグループと民間ふ頭では少品目扱いであり、公共ふ頭では比較的多くの品目を扱うグループに大別される。前者にはジブクレーン、デリック、橋形クレーンが、後者にはモビルクレーン、天井クレーン、水平引込みクレーンが該当する。したがって、一般的には上述の機種全体の傾向と一致するが、ジブクレーン、デリック、橋形クレーン(公共ふ頭設置のみ)は、機種全体の取扱品目に関する傾向と1基当たりの傾向とが異なる。すなわち、この3機種は、機種全体としては多くの品目の荷

役に利用されているが、1基当たりについてみると限定された少品目を取り扱っていることがわかる。

#### b) ロード・アンローダ

機種全体の主要取扱品目に関する傾向を図-18にみると、四つに大別される。すなわち、まず水平引込式アンローダは、公共、民間ふ頭ともに多品目を扱っている。次いで橋形アンローダは、公共ふ頭で多品目を扱う反面、民間ふ頭では限定された品目のみを扱う傾向が強い。またシップローダは、逆に公共ふ頭で比較的限定された品目に特化しているのに対し、民間ふ頭では多くの品目を取り扱っている。最後にニューマチックアンローダ、ローディングアームは、公共、民間ふ頭ともに少数の品目に著しく特化した荷役を行っている。

水平引込式アンローダ、橋形アンローダはともに、公共ふ頭、民間ふ頭において石炭を中心に鉄鉱石、原塩、その他の金属鉱など各種品目を取り扱っている。1基当たり主要取扱品目数は両機種ともふ頭の別を問わず2.0前後と高く多品目を取り扱っていることを示している。したがって、民間ふ頭設置の橋形アンローダを除けば機種全体の傾向と1基当たりの傾向とは一致している。

ニューマチックアンローダ、シップローダは、1基当たり主要品目数がふ頭の別を問わず1.2~1.5程度であり、機種全体の特徴として述べたように比較的少品目扱いである。ただし、民間ふ頭のシップローダは、機種全体としては多品目を扱っているが、1基当たりでは特定の品目のみを扱う状況にある。前者は米穀類が主体であり、後者は米穀類、石炭、セメントなどが主要品目となってい

る。またローディングアームは、公共、民間ふ頭ともに石油製品など石油化学関連の液体貨物を取り扱っている。1基当たり主要取扱品目数は1.2前後と極めて低い。

## 5. 港湾荷役機械の機種別特性

### 5.1 相関分析による稼働特性

港湾荷役機械の稼働に係る状況は、前章で述べたように各項目とも幅広い分布を示しており、はっきりとした代表値を示さない場合が多い。したがって、その分布の形のみをもって機種別の稼働特性をとらえることにはかなり困難がある。また年間取扱貨物量、年間稼働日数、年間稼働時間などの各項目は、荷役機械1基ごとについて相互に関連していることが考えられ、項目ごとの分析だけでは稼働特性を把握するのに十分とはいえない。

そこで稼働状況に関連する次のような指標について、機種別に昭和57年度センサスのデータを用い相互の関係を相関分析により検討することとした。

- ① 時間当たり平均取扱量 =  $\frac{\text{年間取扱貨物量 (③)}}{\text{年間稼働時間 (⑤)}}$
- ② 1日当たり平均取扱量 =  $\frac{\text{年間取扱貨物量 (③)}}{\text{年間稼働日数 (⑥)}}$
- ③ 年間取扱貨物量
- ④ 1日当たり平均稼働時間 =  $\frac{\text{年間稼働時間 (⑤)}}{\text{年間稼働日数 (⑥)}}$
- ⑤ 年間稼働時間
- ⑥ 年間稼働日数
- ⑦ 荷役能力 (定格荷重ないし公称能力)
- ⑧ 稼働年数 (設置時期より現在までの年数)
- ⑨ 設置岸壁水深

上記指標間の相関分析により得られた相関係数についてt検定 (有意水準=0.05) を行い、時間当たり平均取扱量との間に有意な相関関係をもつ指標とその相関係数を整理したのが図-20、表-6である。この図に示された相関パターンから各機種の稼働特性を検討することができる。まず、相関パターンの類似性から港湾荷役機械を六つのタイプに分類することができる。

第一のタイプはコンテナクレーンである。このタイプでは、年間取扱貨物量およびそれと相関の高い ( $r = 0.996$ ) 1日当たり平均取扱量の二つの指標は時間当た

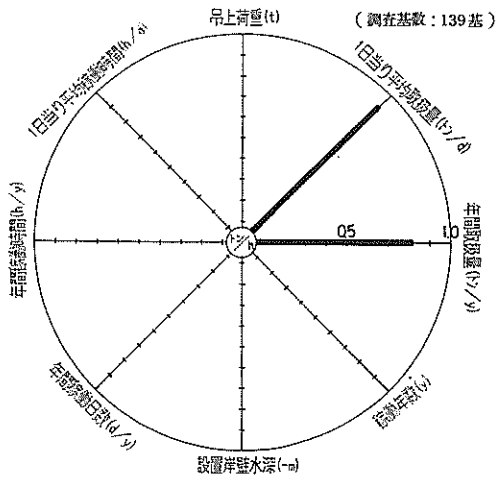
り平均取扱量と極めて高い正の相関 ( $r = 0.996, 0.990$ ) を示す。と同時に、年間稼働時間およびそれと相関の高い ( $r = 0.958$ ) 年間稼働日数の二つの指標も時間当たり平均取扱量と極めて高い正の相関 ( $r = 0.908, 0.884$ ) を示している。すなわち、このタイプは年間取扱量が多いほど、1日当たり平均取扱量が多く、しかも時間当たり取扱量も高くなる。また年間稼働日数が多いほど、年間稼働時間も増え、そして時間当たり平均取扱量も増えるという稼働特性をもっている。しかし、必ずしも1日当たり平均稼働時間とは関係しない。

第二のタイプはジブクレーン、モビルクレーン、橋形クレーンである。これは第一のタイプから年間稼働日数および稼働時間と時間当たり平均取扱量との相関が落ちたものといえる。この場合も年間取扱貨物量と1日当たり平均取扱量との相関は  $r = 0.696, 0.900$  および  $0.932$  と高い。したがってこのタイプは、年間取扱量が増えるほど1日当たりの取扱量も増え、そして同時に時間当たり平均取扱量も増える稼働特性をもつと考えることができる。しかし、第一のタイプと違って時間当たり平均取扱量は稼働日数や稼働時間が増えても必ずしも増えることはない。

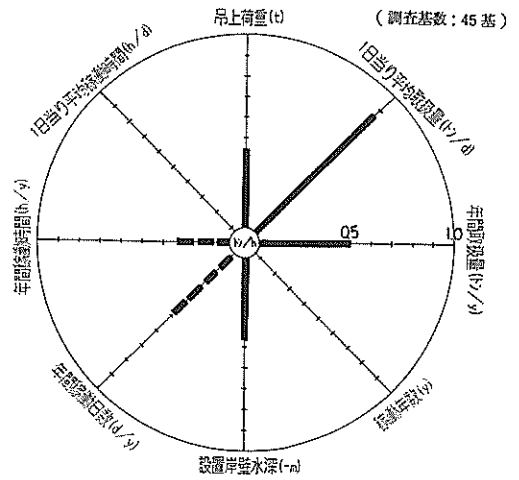
第三のタイプは、デリック、天井クレーンである。これは第二のタイプからさらに年間取扱貨物量との相関が落ちたものである。すなわち、時間当たり平均取扱量は年間の取扱量とは直接関係がないが1日当たりの取扱量が増えるに従って増大するという稼働特性をもっている。これら二つの機種は年間取扱量も小さいため、時間当たりおよび日当たりの稼働水準が必ずしも年間取扱量に関係してないものと思われる。なお、天井クレーンについては、時間当たり平均取扱量と1日当たり平均稼働時間との間に強い負の相関 ( $r = -0.785$ ) が出ている。

第四のタイプは水平引込みクレーンである。これは基本的には第二と第三の中間的タイプといえる。すなわち、時間当たり平均取扱量は1日当たり平均取扱量と強い相関 ( $r = 0.818$ ) を持つとともに、年間取扱量とも中程度の相関 ( $r = 0.490$ ) をもっている。さらに定格荷重とも弱いながらも有意な相関を有している。水平引込みクレーンを除いてすべての一般のクレーンは、定格荷重と時間当たり平均取扱量との間に有意な相関はみせていない。

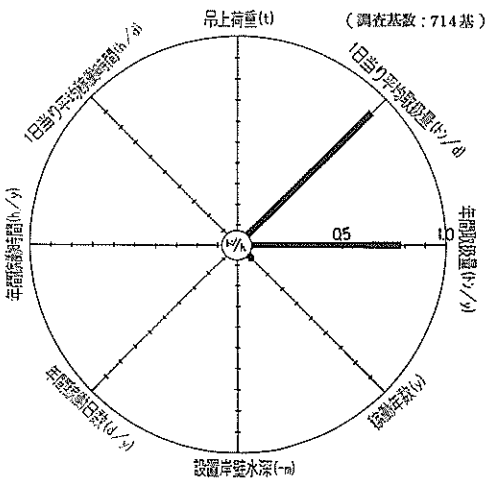
第五のタイプは、アンローダである。一般クレーンとは異なり、公称能力と時間当たり平均取扱量との間に極めて強い関係が示される。また、年間取扱量および1日当たり平均取扱量と時間当たり平均取扱量との間にも強い相関がある。その意味では、第二のタイプのジブクレー



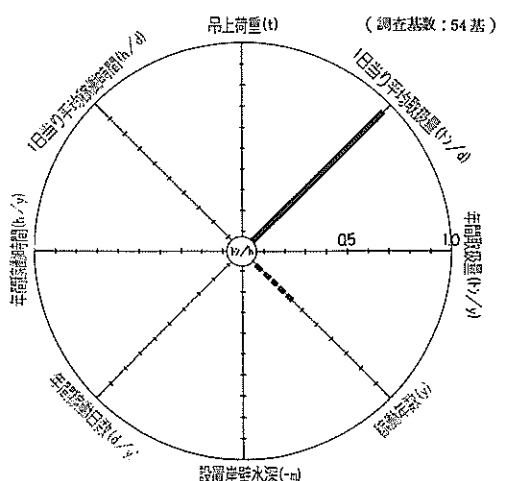
図一 20.1 ジブクレーン



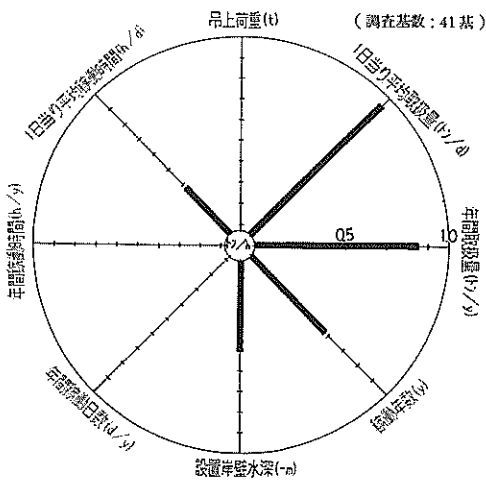
図一 20.2 水平引込みクレーン



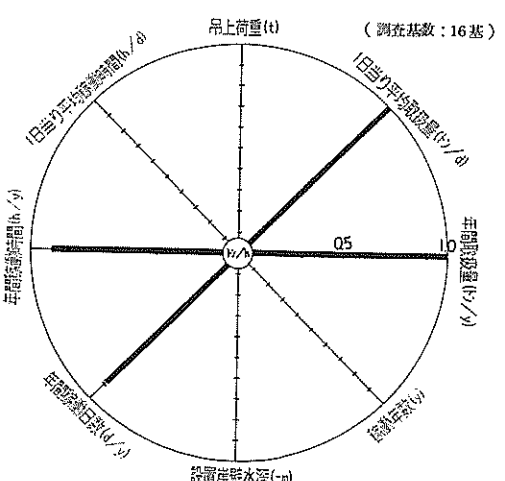
図一 20.3 モビルクレーン



図一 20.4 デリック



図一 20.5 橋形クレーン



図一 20.6 コンテナクレーン

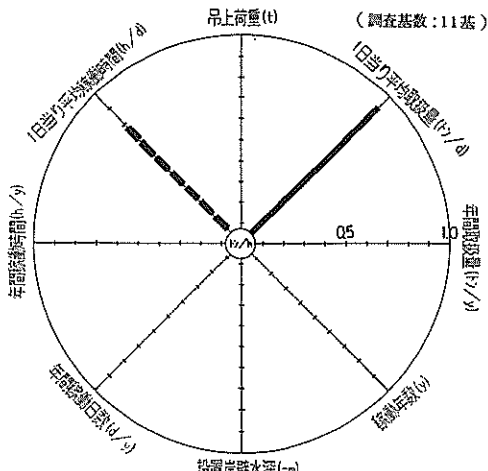


図-20.7 天井クレーン

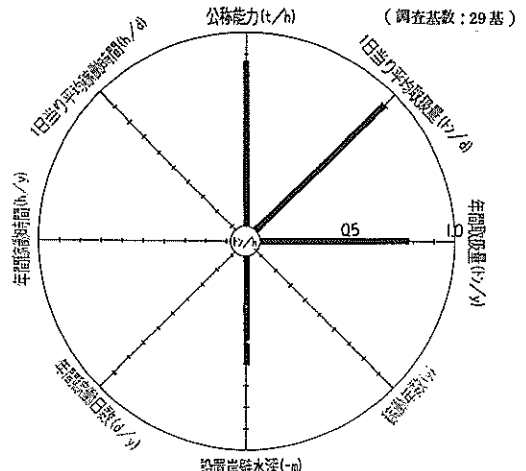


図-20.8 水平引込式アンローダ

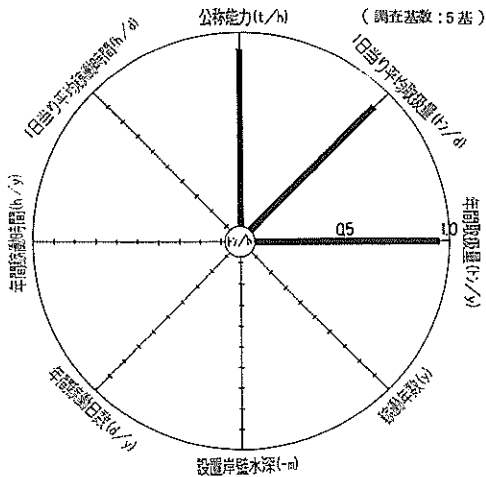


図-20.9 橋形アンローダ

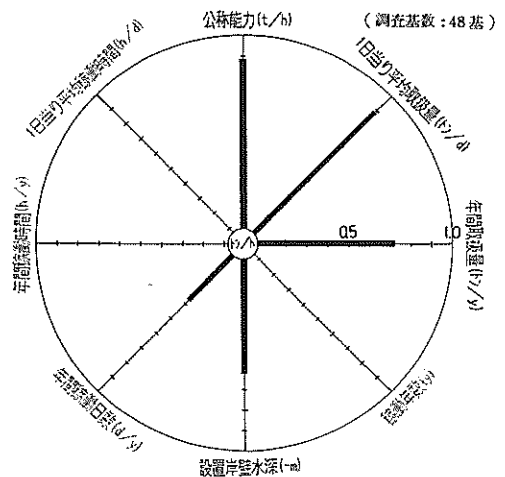


図-20.10 ニューマチックアンローダ

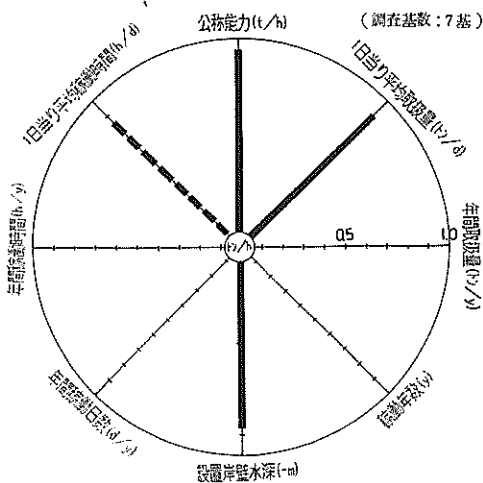


図-20.11 シップローダ

太線：有意な正の相関係数  
 破線：有意な負の相関係数

図-20 時間あたり平均取扱量と主要指標の相関係数  
 (昭和56年1月～12月公共ふ頭実績)

表-6 時間当たり平均取扱量と有意な相関を示す指標

昭和56年1月~12月公共ふ頭実績

機 種	説 明 変 数	相関係数： $r$	相関係数の $t$ 値	$t(n-2, 0.05)$ の値
ジブクレーン (139基)	1日当たり平均取扱量	0.900	21.78	1.98
	年間取扱量	0.813	16.22	1.98
水平引込みクレーン (45基)	1日当たり平均取扱量	0.818	9.33	2.02
	年間取扱量*	0.490	3.69	2.02
	年間稼働時間*	-0.355	-2.49	2.02
	年間稼働日数*	-0.453	-3.33	2.02
	設置岸壁水深*	0.462	-3.41	2.02
モビルクレーン (714基)	1日当たり平均取扱量	0.899	54.86	1.96
	年間取扱量	0.784	33.71	1.96
デリック (54基)	1日当たり平均取扱量	0.978	33.89	2.01
	稼働年数*	-0.324	-2.47	2.01
橋形クレーン (41基)	1日当たり平均取扱量	0.942	17.59	2.02
	年間取扱量	0.862	10.66	2.02
	1日当たり平均稼働時間*	0.366	2.46	2.02
	設置岸壁水深	0.507	3.67	2.02
	稼働年数	0.584	4.49	2.02
コンテナクレーン (16基)	1日当たり平均取扱量	0.994	33.66	2.14
	年間取扱量	0.990	26.70	2.14
	年間稼働時間	0.908	8.11	2.14
	年間稼働日数	0.884	7.07	2.14
天井クレーン (11基)	1日当たり平均取扱量	0.974	13.13	2.26
	1日当たり平均稼働時間	-0.785	-3.80	2.26
水平引込式アンローダ (29基)	公称能力	0.856	8.61	2.05
	1日当たり平均取扱量	0.931	13.26	2.05
	年間取扱量	0.775	6.38	2.05
	設置岸壁水深	0.590	3.80	2.05
橋形アンローダ (5基)	公称能力	0.915	3.93	3.18
	1日当たり平均取扱量	0.906	3.71	3.18
	年間取扱量	0.975	7.64	3.18
ニューマチックアンローダ (48基)	公称能力	0.894	13.54	2.01
	1日当たり平均取扱量	0.879	12.52	2.01
	年間取扱量	0.735	7.36	2.01
	年間稼働日数*	0.349	2.52	2.01
	設置岸壁水深	0.636	5.60	2.01
シップローダ (7基)	公称能力	0.958	7.43	2.57
	1日当たり平均取扱量	0.897	4.54	2.57
	1日当たり平均稼働時間	-0.822	-3.23	2.57
	設置岸壁水深	0.850	3.61	2.57

注) \*印の説明変数は相関係数が0.500以下のものを示す。

( )内の基数はサンプル数( $n$ )を示す。

ーン、モビルクレーンの稼働特性にアンローダとしての特性が加わったものとも理解される。また水平引込式アンローダとニューマチックアンローダについては、水深と時間当たり取扱量との間に弱い相関があり、大型岸壁ほど能力の大きいアンローダが設置されていることが伺える。

第六のタイプはシッローダである。全体に7基と少ないが、アンローダ同様、公称能力と時間当たり取扱量との間には強い相関( $r=0.958$ )がある。また水深と公称能力の間にも強い相関( $r=0.877$ )があるため、水深も相関指標として出てきているが基本的には第三のタイプにこれらの影響が重なった稼働特性として考えることができる。

## 5.2 機種別特性のまとめ

港湾荷役機械の全国的実態を3.4章で、また稼働特性の分析結果を5.1で述べたが、これらを総合して港湾荷役機械の機種別特性をとりまとめ考察する。

### (1) 一般クレーン

#### a) ジブクレーン

昭和20年以前の古い時期から多く用いられ、昭和57年現在の設置基数は全国で531基、港湾荷役機械に占める割合が約13%と現在でも港湾における主力荷役機械の一つとなっている。公共ふ頭と民間ふ頭の設置基数割合は約2対3である。荷役能力は、ふ頭の別なく5t未満に4割が集中し小型機が多くみられる。設置岸壁水深は、同様にふ頭の別なく4m以上7.5m未満に5割が集中し4m未満を含めるとそのほとんどが7.5m未満の水深となっている。主要取扱品目は、鉄鋼、原木、石油製品、砂利・砂・石材などと比較的多様であるが、1基当たり主要品目についてみると特定品目を専門的に扱っている傾向が強く、その傾向は民間ふ頭よりも公共ふ頭においてより顕著である。公共ふ頭のジブクレーンの半数近くは年間に1万トン以上5万トン未満の貨物を取り扱い、昭和44年から56年までその傾向は続いている。

したがって、ジブクレーンは、機種全体としては公共ふ頭、民間ふ頭を問わず数多くの品目を取り扱っているが、1基ごとについてみると少品目扱いに特化した小型荷役機械といえる。

#### b) 水平引込みクレーン

総数301基のうち2割ほどが公共ふ頭に設置されており、全公共ふ頭荷役機械に占める割合は3.7%と少ない。これと対比的に、民間ふ頭におけるその割合は1割を超えており主力荷役機械の一つといえる。荷役能力は、公共ふ頭において5t以上10t未満に6割が集中し中型であるが、民間ふ頭では超大型である50t以上のものを含

め小型から大型まで広範囲に分布している。設置岸壁水深は、公共ふ頭、民間ふ頭ともに4m以上7.5m未満の中型岸壁に高い集中があるが、公共ふ頭では7.5m以上の大型岸壁にもかなり高い分布がある。取扱貨物は、鉄鋼を主体として、くずもの、紙パルプを主としている。公共ふ頭の1基当たり取扱品目数は、平均1.75で多品目を取り扱う傾向にあるが、民間ふ頭では1.39と比較的少品目扱いとなっている。公共ふ頭では約5割が年間5万トン以上10万トン未満を扱っており年々取扱量が増大する傾向にある。

したがって、水平引込みクレーンは、機種全体としては比較的多品目の荷役に利用されており、1基ごとについてみると公共ふ頭においては多品目取り扱いの中型荷役機械であり、民間ふ頭では少品目扱いの小～大型荷役機械といえる。

### c) モビルクレーン

昭和40年代に急増し、現在では1,097基と全荷役機械の約1/4を占めるまでになっている。そのうち公共ふ頭設置のものは894基で民間ふ頭のそれに対し4.4倍であり、公共ふ頭荷役機械総数の半数を占める。荷役能力は、30t以上のものが4割を超えておりクレーン中最も大型機械の構成比が大きい。設置岸壁水深は、4m以上7.5m未満に分布が集中しているが、7.5m以上にもかなり多くみられ、中型および大型岸壁に設置が多い。取扱品目は、鉄鋼、原木、化学肥料等を中心として多品目に渡っている。公共ふ頭では1基当たり主要取扱品目数が多く平均2.03の主要品目を取り扱うが、民間ふ頭では平均1.57と公共ふ頭に比べると少ない。公共ふ頭では年間取扱量は1万トン以上5万トン未満に45%が集中している。

以上より、モビルクレーンは、特に公共ふ頭において多品目を取り扱う中型・大型荷役機械で、今日の公共ふ頭における主力クレーンといえることができる。

### d) デリック

昭和30年代に設置が著しかったが、モビルクレーンの登場とともに40年代以降の設置基数は減少しており、現在では146基とコンテナクレーンを除くと一般クレーン中もっとも少ない。公共ふ頭設置のデリックは98基で民間ふ頭の約2倍となっている。荷役能力は、5t未満のものが6割近く小型機の割合が多い。設置岸壁水深は、4m未満ないし4m以上7.5m未満の小型か中型岸壁の割合が多い。主要取扱品目は、鉄鋼、原木、砂利等であり、比較的多品目の荷役に利用されている。1基当たりの主要取扱品目数についてみると、公共ふ頭で1.18、民間ふ頭で1.50と特定品目への特化傾向が強い。また公共ふ頭での年間取扱量は、1万トン未満に5割が集中し比較

的少ない取扱量を示している。

よって、デリックは、機種全体としては比較的多くの品目の荷役に利用されているが、1基当たりでは少品目取り扱いの小型荷役機械といえる。

#### e) 橋形クレーン

橋形クレーンはジブクレーンと同様に古い時期から用いられている。設置基数は368基で一般クレーンの1割のシェアを占める。公共ふ頭と民間ふ頭の設置基数の比はおよそ1対3で民間ふ頭に多い。荷役能力では、公共ふ頭で5t未満の小型機が6割を占めているが、民間ふ頭では15t以上の大型機の割合も多い。設置岸壁は、4m以上7.5m未満の中型岸壁が多いが、民間ふ頭では7.5m以上の大型岸壁にもかなり多くみられる。公共ふ頭での主要取扱貨物は、石炭、原木、その他農産物など多品目に及んでいるが、1基当たりについてみると主要取扱品目数は1.54と比較的小さく、また年間取扱量は5千トン未満に40%と少量取扱機械が多い。民間ふ頭では、機種全体としても1基当たりでも主要取扱貨物が鉄鋼に極端に特化している。

橋形クレーンは、公共ふ頭では機種全体として多品目扱い、1基当たりでは比較的扱い品目が特化している小型荷役機械であり、民間ふ頭では少品目（鉄鋼）取り扱いに特化した中・大型荷役機械といえる。

#### f) 天井クレーン

天井クレーンは上屋、倉庫の天井桁を利用したもので特異な構造となっている。設置基数は168基で、そのうち公共ふ頭で設置されているものは32基である。荷役能力は、公共ふ頭で5t未満の小型、民間ふ頭では5t以上さらに50tを越えるものまで中型、大型が多い。設置岸壁水深は、9m以上は皆無であるが、公共ふ頭のほうが民間ふ頭より大型の分布となっている。公共ふ頭設置の1基当たり主要取扱品目数は、平均2.09と多品目であり、機種全体としても農産物、畜産物、金属製品を中心として多くの品目を取り扱っている。年間取扱量は、1万トン未満が半数を占めデリックと同様取扱量が少ない。民間ふ頭では、1基当たり主要取扱品目数が1.18と小さく、機種全体としても鉄鋼取り扱いに極度に特化している。

天井クレーンは、公共ふ頭において多品目少量取り扱いの小型荷役機械で、専用ふ頭では少品目（鉄鋼）を取り扱う中・大型荷役機械といえる。

#### g) コンテナクレーン

昭和40年代に出現し、コンテナリゼーションの進展とともに増え続け、昭和57年現在89基を数えるまでになった。荷役能力は30.5tの大型機がほとんどで、設置岸壁水深もすべてが10m以上13m未満の大型岸壁であ

る。取扱品目はコンテナが対象となるため、機械、輸送機械、日用品など工業製品が主体で1基当たり主要品目数も2.82と他機種と比べて格段と大きい。

コンテナクレーンは、コンテナ荷役専門の大型荷役機械である。

#### (2) ロード・アンローダ

##### a) 水平引込式アンローダ

水平引込式アンローダは、橋形アンローダに比較して荷役能力がやや小さく800t/h以上がほとんどである。設置基数は、135基のうち39基が公共ふ頭に設置されており、橋形アンローダに比べると公共ふ頭設置の比率が高めである。公共ふ頭では80%が水深9m以上11m未満の大型岸壁に設置されているが、民間ふ頭における設置岸壁水深は4m以上15m未満と極めて範囲が広い。取り扱う貨物は、橋形アンローダと同様にばら貨物であり、公共、民間ふ頭を問わず石炭を中心として、石灰石、原塩、その他金属鉱などが比較的多品目を取り扱っている。しかし、橋形アンローダと異なり、主要品目として鉄鉱石を取り扱う例は少ない。1基当たりの主要取扱品目数も公共ふ頭2.14、民間ふ頭1.83と多い。

水平引込式アンローダは、公共ふ頭において現在の主力アンローダ機種であり、多品目のばら貨物を対象とした中型陸揚専用機である。民間ふ頭では、同じく主力となっている橋形アンローダより少ない貨物量で多品目を取り扱う中型陸揚専用機といえる。

##### b) 橋形アンローダ

設置基数は114基で、そのほとんどの100基が民間ふ頭設置のものである。荷役能力は1,000t/h以上を有するものが6割を越え、設置ふ頭も8割以上が水深9m以上の大型岸壁である。公共岸壁設置に限ると荷役能力は、6,000t/h未満が6割以上を占め中型機がおもである。また、公共、民間ふ頭を問わず取扱品目は石炭、鉄鉱石、その他金属鉱が主であるが、公共ふ頭ではこの他かなり多品目に及んでいるのに対し、民間ふ頭での取扱いはそれらの主要品目に特化している。

橋形アンローダは、民間ふ頭に多く見られるばら貨物を対象とした大型陸揚専用機で、機種全体としては石炭、鉄鉱石、その他金属鉱の取り扱いに特化している。公共ふ頭では多品目のばら貨物を取り扱う中型陸揚専用機といえる。

##### c) ニューマチックアンローダ

設置基数は147基とアンローダの中で最も多く、とくに公共ふ頭では設置基数63基で、水平引込式アンローダ(39基)、橋形アンローダ(14基)を大きく上回っている。港湾荷役機械としては特異な吸入式の連続アンロ

ードであり、構造上、取扱品目は、米、穀類、麦、セメントなどのばら貨物に限定される。荷役能力は、他のアンローダに比べてもっとも小型であり、8割が400t/h未満、5割以上が200t/h未満である。設置岸壁水深は、公共ふ頭、民間ふ頭ともに、4m以上7.5m未満の中型岸壁と10m以上14m未満の大型岸壁に二極化されている。1基当たり主要取扱品目数でみると、公共ふ頭で1.40、民間ふ頭で1.54と比較的小さく、水平引込式アンローダおよび橋形アンローダ(2.0前後)に比べて特定品目への特化傾向が見られる。

ニューマチックアンローダは、米穀類など比較的限定された品目のばら貨物を取り扱う小型陸揚専用機である。

#### d) シップローダ

ばら貨物、袋詰貨物用の積込機として、昭和40年代から主として民間ふ頭を中心に設置が多数行われるようになった。しかし、設置基数はまだ全体で63基で、港湾荷役機械総数の1.5%に不足している。このうち公共ふ頭設置のものは9基と少ない。荷役能力は、200t/h未満の小型のものから1,800t/h以上の大型のものまで幅が広い。設置岸壁は、公共ふ頭ではすべて水深10m未満であるが、民間ふ頭の場合は水深15m以上の岸壁も含め広範囲に分布している。主として取り扱う貨物は、麦、米穀、石炭、セメント、石灰石などであるが、公共ふ頭ではこれらの品目への特化が強いのにに対し、民間ふ頭では逆にかなり多品目に及んでいる。1基当たり主要取扱品目数は、公共ふ頭で1.22、民間ふ頭で1.28と比較的小さく特定の品目に特化している。

シップローダは、小型から大型までの能力をもつ積込専用機であり、1基当たりの取扱品目は極めて特化している。

#### d) ローディングアーム

液体ばら貨物専用のローダ・アンローダとして昭和30年代後半から主として民間ふ頭において急速に増加し、現在総数520基と港湾荷役機械としては、モビルクレーン(1,097基)、ジブクレーン(531基)に次いで多い設置基数をもつ。520基のほぼすべてに近い504基が民間ふ頭に設置されており、同ふ頭設置の荷役機械に占める割合も22.3%と最も大きい。荷役能力は、200t/h未満の小型に28%、600t/h以上800t/h未満の中型に40%と分布が二分している。設置岸壁は、公共ふ頭では水深7.5m未満に69%が集中しているが、民間ふ頭ではそれと同時に水深9m以上の大型岸壁にも25%が設置

されている。取扱品目は、おもに石油製品、重油、原油など石油化学関連の液体貨物で極めて専門化されている。

ローディングアームは、液体貨物を取り扱う小型・中型積卸機といえる。

## 6. む す び

本分析により、港湾荷役機械の整備と稼働に関する全国的な実態を、過去15年間に渡る変化の状況を含めて明らかにすることができた。また各機種の特性についてもほぼその全体像を把握できたものと考えられる。従来このような定量的分析による港湾荷役機械の実態や特性に関する研究が少なかったため、今回の分析結果はこの分野における基礎的資料として役立つものと思われる。

もとより本分析はデータを既往の全国調査結果のみによっており、統計的把握を越えて実態にそれ以上迫ることはできなかった。今後は、荷役機械の稼働状況を現地で調査することなども併わせて、この点をさらに研究して行く必要がある。また現在進めている「港湾荷役機械データベース」の整備によって、各機種の稼働特性の推移や特定機械の追跡調査などより詳しい分析が可能となる。こうした港湾荷役機械の実態に係る総合的な知見を積み重ねることにより、望ましい港湾荷役システムの計画手法の開発や能率的なふ頭整備の促進が図られることを期待するものである。

最後になったが、本分析を進めるに当たってデータの提供など御協力頂いた運輸省港湾局技術課(旧機材課)に厚く感謝する次第である。なお本資料に掲げた図面作成は機材課 木村一郎係員が担当した。

(1984年9月29日受付)

## 参 考 文 献

- 1) 日本工業標準調査会：クレーン用語(JIS B 0135-1972)、コンベア用語(JIS B 0140-1975)、日本規格協会
- 2) 国行一郎：荷役機械工学便覧、コロナ社、1966年、pp. 17~106
- 3) 港湾荷役機械化協会：港湾荷役機械要覧、1983
- 4) 運輸省港湾局：港湾施設設計指針、1978、pp. 9-11~9-26
- 5) 日本工業標準調査会：クレーン用語(JIS B 0135-1974)、日本規格協会





付表-3 荷役能力の分布

昭和57年4月1日現在 全ふ頭(一般クレーン)

上段:基数 下段:千分率

機種	定格荷重(t)	0~5未満	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50以上	計
ジブクレーン		200	111	52	51	22	9	25	6	6	2	29	513
		329	216	101	99	42	17	48	11	11	3	56	1000
水平引込みクレーン		30	97	47	28	19	2	27	9	4	2	13	278
		107	348	189	100	68	7	97	32	14	7	46	1000
モビルクレーン		67	58	90	141	176	116	67	290	9	38	38	1090
		61	53	82	129	161	106	61	266	8	34	34	1000
デリック		35	20	16	6	5	2	2	1	1	0	6	145
		586	137	110	41	34	13	13	6	6	6	6	1000
橋形クレーン		87	53	38	23	57	28	42	11	6	3	13	361
		240	146	105	63	157	77	116	30	18	8	36	1000
コンテナクレーン		0	0	0	0	1	1	86	1	0	0	0	89
		0	0	0	0	11	11	966	11	0	0	10	1000
天井クレーン		15	26	40	15	28	9	18	0	2	1	12	166
		49	156	240	90	168	54	108	0	12	6	72	1000
計		484	365	233	264	308	167	267	318	28	47	111	2642
		182	138	107	100	117	63	102	120	11	18	42	1000

昭和57年4月1日現在 全ふ頭(ロード・アンロード)

上段:基数 下段:千分率

機種	公称能力(L/h)	0~200未満	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~1200	1200~1400	1400~1600	1600~1800	1800~2000	2000以上	計
水平引込式アンロード		24	46	27	19	16	7	0	0	0	0	0	119
		201	386	226	159	16	8	0	0	0	0	0	1000
橋形アンロード		16	5	15	3	3	11	2	36	0	8	7	107
		149	46	140	37	18	102	18	336	0	74	84	1000
ニューマチックアンロード		74	37	26	5	3	0	0	0	0	0	0	145
		510	255	179	34	20	0	0	0	0	0	0	1000
シップロード		12	12	12	6	3	10	0	4	0	1	0	60
		206	200	200	100	50	166	0	66	0	16	0	1000
ローディングアーム		28	6	3	10	0	1	0	2	0	0	0	25
		280	80	120	400	0	40	0	80	0	0	0	1000
計		133	102	83	44	10	23	2	42	0	9	18	456
		293	224	182	96	22	50	4	92	0	19	18	1000

昭和57年4月1日現在 公共ふ頭(一般クレーン)

上段:基数 下段:千分率

機種	定格荷重(t)	0~5未満	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50以上	計
ジブクレーン		85	30	21	31	12	4	7	4	3	1	7	205
		414	146	102	151	58	19	34	19	14	4	34	1000
水平引込みクレーン		6	36	18	17	34	1	1	3	0	0	0	58
		102	620	137	17	34	17	17	51	0	0	0	1000
モビルクレーン		53	48	79	116	156	98	50	239	4	28	22	893
		59	53	88	129	174	109	55	267	4	31	24	1000
デリック		61	14	8	6	3	2	2	0	0	0	30	100
		616	141	80	60	30	20	20	0	0	0	0	1000
橋形クレーン		63	21	11	0	3	2	0	1	0	0	1	102
		617	205	107	0	29	19	0	9	0	0	9	1000
コンテナクレーン		0	0	0	0	1	1	86	1	0	0	0	89
		0	0	0	0	11	11	966	11	0	0	0	1000
天井クレーン		14	7	5	0	0	0	2	0	0	0	0	31
		451	225	161	0	96	0	64	0	0	0	0	1000
計		282	156	132	154	180	108	148	248	7	29	33	1477
		191	106	89	104	122	73	100	168	5	20	22	1000

昭和57年4月1日現在 公共ふ頭(ロード・アンロード)

上段:基数 下段:千分率

機種	公称能力(L/h)	0~200未満	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~1200	1200~1400	1400~1600	1600~1800	1800~2000	2000以上	計
水平引込式アンロード		12	17	6	1	1	0	0	0	0	0	0	37
		324	459	162	27	27	0	0	0	0	0	0	1000
橋形アンロード		2	1	3	0	0	2	0	0	0	0	0	8
		250	125	375	0	0	250	0	0	0	0	0	1000
ニューマチックアンロード		37	16	6	0	3	0	0	0	0	0	0	62
		596	258	96	0	88	0	0	0	0	0	0	1000
シップロード		2	1	2	0	2	1	0	0	0	0	0	8
		250	125	250	0	250	125	0	0	0	0	0	1000
ローディングアーム		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		53	35	17	1	6	3	0	0	0	0	0	115
		461	304	148	9	82	26	0	0	0	0	0	1000

昭和57年4月1日現在 民間ふ頭(一般クレーン)

上段:基数 下段:千分率

機種	定格荷重(t)	0~5未満	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50以上	計
ジブクレーン		115	81	31	20	10	5	18	2	3	1	22	308
		373	262	100	64	32	16	58	6	9	3	71	1000
水平引込みクレーン		24	61	39	27	17	1	26	6	4	2	13	220
		109	277	177	122	77	4	118	27	18	9	59	1000
モビルクレーン		14	10	11	25	20	18	17	51	5	10	16	197
		71	50	55	101	101	91	86	258	12	50	81	1000
デリック		24	6	8	0	2	0	0	1	1	1	3	45
		521	130	173	0	43	0	0	21	21	1	65	1000
橋形クレーン		24	32	27	23	54	26	42	10	6	3	12	259
		92	123	104	88	208	100	162	38	23	11	46	1000
コンテナクレーン		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
天井クレーン		1	19	35	15	25	9	15	0	2	1	12	135
		7	140	259	111	185	66	118	0	14	7	88	1000
計		202	209	151	110	128	59	119	70	21	18	78	1165
		173	180	130	94	110	51	102	60	18	15	67	1000

昭和57年4月1日現在 民間ふ頭(ロード・アンロード)

上段:基数 下段:千分率

機種	公称能力(L/h)	0~200未満	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~1200	1200~1400	1400~1600	1600~1800	1800~2000	2000以上	計
水平引込式アンロード		12	29	21	18	1	1	0	0	0	0	0	82
		146	353	256	219	12	12	0	0	0	0	0	1000
橋形アンロード		14	4	12	4	2	9	2	36	0	8	8	99
		141	40	121	40	20	90	20	363	0	80	80	1000
ニューマチックアンロード		37	21	29	5	0	0	0	0	0	0	0	83
		445	253	240	60	0	0	0	0	0	0	0	1000
シップロード		10	11	19	6	1	9	0	4	0	1	0	52
		192	211	192	115	19	173	0	76	0	19	0	1000
ローディングアーム		7	2	3	10	0	1	0	2	0	0	0	25
		280	80	120	400	0	40	0	80	0	0	0	1000
計		80	67	66	43	4	20	2	42	0	9	8	341
		235	196	194	126	12	59	6	123	0	26	23	1000

付表-3 荷役能力の分布(つづき)

昭和45年4月1日現在 全ふ頭(一般クレーン) \*調査対象に入っていない機種 上段:基数 下段:千分率

機種	定格荷重(t)											計
	0~5未満	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50以上	
ジブクレーン	162	95	25	14	5	3	3	3	1	0	15	326
	496	291	76	42	15	9	9	9	3	0	46	1000
水平引込みクレーン	193	430	128	69	69	3	59	2	2	4	3	202
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
モビルクレーン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	91	29	11	3	2	1	5	0	0	0	8	150
デリック	606	193	73	20	13	6	33	0	0	0	53	1000
	17	47	30	6	32	8	8	5	1	1	1	155
橋形クレーン	109	303	193	38	206	51	51	32	0	6	6	1000
	0	0	0	0	0	2	17	0	0	0	0	19
コンテナクレーン	0	0	0	0	0	105	894	0	0	0	0	1000
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
天井クレーン*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	309	258	92	37	53	16	45	10	3	2	27	852
	362	303	108	43	62	19	53	12	4	2	32	1000

昭和45年4月1日現在 全ふ頭(ロード・アンロード) 上段:基数 下段:千分率

機種	公称能力(t/h)											計
	0~200未満	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~1200	1200~1400	1400~1600	1600~1800	1800~2000	2000以上	
水平引込式アンロード	72	77	28	13	1	0	0	0	0	0	0	191
	376	403	146	68	5	0	0	0	0	0	0	1000
橋形アンロード	57	26	22	3	0	13	0	20	0	2	0	143
	398	181	153	20	0	90	0	139	0	13	0	1000
ニューマチックアンロード	47	18	5	0	0	0	0	0	0	0	0	70
	67.1	25.7	7.1	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
シャローダ*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ローディングアーム*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	176	121	55	16	1	13	0	20	0	2	0	404
	435	300	136	40	2	32	0	50	0	5	0	1000

昭和45年4月1日現在 公共ふ頭(一般クレーン) 上段:基数 下段:千分率

機種	定格荷重(t)											計
	0~5未満	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50以上	
ジブクレーン	31	15	3	4	1	0	0	0	0	0	2	56
	553	267	53	71	17	0	0	0	0	0	35	1000
水平引込みクレーン	14	30	6	1	1	0	0	2	1	0	0	55
	254	545	109	18	18	0	0	36	18	0	0	1000
モビルクレーン	7	30	11	4	1	1	1	0	0	0	0	55
	127	545	200	72	18	18	18	0	0	0	0	1000
デリック	34	12	4	1	1	0	3	0	0	0	4	59
	576	203	67	16	16	0	50	0	0	0	67	1000
橋形クレーン	0	10	3	2	0	0	0	0	0	0	0	15
	0	666	200	133	0	0	0	0	0	0	0	1000
コンテナクレーン	0	0	0	0	0	0	2	17	0	0	0	19
	0	0	0	0	0	105	894	0	0	0	0	1000
天井クレーン*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	86	97	27	12	4	3	21	2	1	0	6	259
	332	376	104	46	15	12	81	8	3	0	23	1000

昭和45年4月1日現在 公共ふ頭(ロード・アンロード) 上段:基数 下段:千分率

機種	公称能力(t/h)											計
	0~200未満	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~1200	1200~1400	1400~1600	1600~1800	1800~2000	2000以上	
水平引込式アンロード	10	19	3	0	0	0	0	0	0	0	0	32
	312	533	93	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
橋形アンロード	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
ニューマチックアンロード	666	333	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
シャローダ*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ローディングアーム*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	20	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0	48
	417	521	62	0	0	0	0	0	0	0	0	1000

昭和45年4月1日現在 民間ふ頭(一般クレーン) 上段:基数 下段:千分率

機種	定格荷重(t)											計
	0~5未満	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45~50	50以上	
ジブクレーン	131	80	22	10	4	3	3	3	1	0	13	270
	485	296	81	37	14	11	11	11	3	0	48	1000
水平引込みクレーン	25	57	20	13	13	2	12	0	1	1	3	147
	170	387	136	38	88	13	81	0	6	6	20	1000
モビルクレーン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	57	17	7	2	1	1	2	0	0	0	4	91
デリック	626	186	76	21	10	10	21	0	0	0	43	1000
	17	37	27	4	32	8	8	5	0	1	1	140
橋形クレーン	121	264	192	28	228	57	57	35	0	7	7	1000
コンテナクレーン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
天井クレーン*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	230	191	76	29	50	14	25	8	2	2	24	648
	355	295	117	45	77	22	39	12	3	3	32	1000

昭和45年4月1日現在 民間ふ頭(ロード・アンロード) 上段:基数 下段:千分率

機種	公称能力(t/h)											計
	0~200未満	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~1200	1200~1400	1400~1600	1600~1800	1800~2000	2000以上	
水平引込式アンロード	62	38	25	13	1	0	0	0	0	0	0	159
	389	364	157	81	6	0	0	0	0	0	0	1000
橋形アンロード	37	25	22	3	0	13	0	20	0	2	0	142
	401	176	154	21	0	91	0	140	0	14	0	1000
ニューマチックアンロード	37	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	55
	672	236	90	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
シャローダ*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ローディングアーム*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	156	96	52	16	1	13	0	20	0	2	0	356
	437	270	146	45	3	37	0	56	0	6	0	1000

付表-4 設置岸壁水深の分布

昭和57年4月1日現在 全ふ頭

上段：基数 下段：千分率

機種	岸壁水深(m)	21未満	21~4	4~7.5	7.5~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15以上	計
ジブクレーン	57 117	121 249	242 498	32 65	12 24	12 24	3 6	3 6	1 2	1 2	1 2	1 2	485 1000
水平引込みクレーン	3 10	18 64	137 487	36 128	16 56	13 46	12 42	12 42	9 32	7 27	0 0	0 0	281 1000
モビルクレーン	33 32	81 79	458 451	188 185	60 59	132 130	25 25	26 25	9 8	0 0	2 1	1 1	1014 1000
デリック	33 250	40 303	46 348	4 30	2 15	1 7	0 0	3 22	3 7	1 0	0 0	2 15	132 1000
橋形クレーン	18 54	34 102	138 414	34 104	30 90	12 36	26 78	31 93	7 15	5 3	3 9	2 6	333 1000
コンテナクレーン	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	12 133	4 44	74 822	0 0	0 0	0 0	0 0	90 1000
天井クレーン	12 75	28 177	99 626	19 120	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	158 1000
水平引込式アンローダ	0 0	4 25	28 180	3 135	16 103	33 212	163 103	20 129	5 32	9 58	3 19	3 19	155 1000
橋形アンローダ	0 0	4 35	16 140	3 26	5 43	4 35	3 26	8 70	10 87	10 105	5 42	9 49	114 1000
ニューマチックアンローダ	6 41	16 109	35 239	6 41	5 34	17 116	15 102	33 226	9 61	4 27	0 0	0 0	146 1000
シップローダ	0 0	4 64	22 354	11 177	4 64	6 96	6 96	2 32	0 0	2 32	0 0	5 80	62 1000
ローディングアーム	0 0	9 17	263 510	113 219	8 15	26 46	26 50	13 25	16 31	8 15	35 67	3 10	515 1000
分類不明	8 24	43 129	123 371	52 157	35 105	47 141	4 12	6 24	6 18	2 6	3 9	3 9	331 1000
計	170 44	402 105	1607 421	519 136	193 50	335 87	141 36	233 61	71 18	43 11	102 26	3816 1000	

昭和57年4月1日現在 公共ふ頭

上段：基数 下段：千分率

機種	岸壁水深(m)	21未満	21~4	4~7.5	7.5~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15以上	計
ジブクレーン	35 188	53 284	79 424	7 37	8 43	2 10	1 5	1 5	0 0	0 0	0 0	0 0	186 1000
水平引込みクレーン	2 35	5 87	18 315	10 175	10 175	8 140	1 17	2 35	1 17	0 0	0 0	0 0	57 1000
モビルクレーン	28 33	59 70	359 432	168 202	57 68	111 133	19 22	21 25	7 8	0 0	2 2	2 2	831 1000
デリック	24 273	32 372	21 244	4 46	2 23	1 11	0 0	0 0	0 0	0 0	0 23	0 0	86 1000
橋形クレーン	4 50	15 189	35 443	9 113	9 113	7 88	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	79 1000
コンテナクレーン	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	12 133	4 444	73 822	0 0	0 0	0 0	0 0	89 1000
天井クレーン	1 41	4 166	9 375	10 416	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	24 1000
水平引込式アンローダ	0 0	3 62	0 0	2 41	11 229	24 500	0 0	5 104	3 62	0 0	0 0	0 0	48 1000
橋形アンローダ	0 0	2 181	44 363	1 90	0 0	1 181	0 0	2 181	0 0	0 0	0 0	0 0	11 1000
ニューマチックアンローダ	3 48	5 80	12 193	3 48	4 64	14 225	12 193	9 145	0 0	0 0	0 0	0 0	62 1000
シップローダ	0 0	2 250	3 375	2 250	1 125	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8 1000
ローディングアーム	0 0	0 0	11 687	2 125	0 0	0 0	2 125	1 62	0 0	0 0	0 0	0 0	16 1000
分類不明	3 25	12 100	29 241	19 158	20 166	34 283	1 8	2 16	0 0	0 0	0 0	0 0	120 1000
計	100 61	192 118	580 358	237 146	122 75	215 132	40 24	116 72	11 6	0 0	4 2	1617 1000	

昭和57年4月1日現在 民間ふ頭

上段：基数 下段：千分率

機種	岸壁水深(m)	21未満	21~4	4~7.5	7.5~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15以上	計
ジブクレーン	22 73	68 227	163 545	25 83	4 13	10 33	2 6	2 6	1 6	1 3	1 3	1 3	299 1000
水平引込みクレーン	1 4	13 58	119 531	26 116	6 26	27 120	12 53	10 44	8 35	2 8	0 0	0 0	224 1000
モビルクレーン	5 27	22 120	99 540	20 109	3 16	21 114	6 32	5 27	2 10	0 0	0 0	0 0	183 1000
デリック	9 195	8 173	25 543	0 0	0 0	0 0	0 0	3 65	1 21	0 0	0 0	0 0	46 1000
橋形クレーン	14 55	19 74	103 405	25 98	21 82	5 19	26 102	31 122	19 19	5 11	3 7	2 7	254 1000
コンテナクレーン	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
天井クレーン	11 82	24 179	90 671	9 67	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	134 1000
水平引込式アンローダ	0 0	1 9	28 261	19 177	5 46	9 84	16 149	15 140	18 18	9 84	3 28	3 1000	
橋形アンローダ	0 0	2 19	12 116	2 19	5 48	2 19	3 29	6 58	10 97	11 116	49 475	103 1000	
ニューマチックアンローダ	3 35	11 130	23 273	3 35	1 11	3 35	3 35	24 285	9 107	4 47	0 0	0 0	84 1000
シップローダ	0 0	2 37	19 351	9 166	3 55	6 111	6 111	2 37	0 0	0 37	5 92	5 1000	
ローディングアーム	0 0	9 18	252 505	111 222	8 16	24 48	24 48	12 24	16 32	8 16	35 70	3 1000	
分類不明	5 23	31 146	95 445	33 156	15 71	13 61	3 14	6 28	2 8	2 8	9 14	3 1000	
計	70 31	210 95	1027 467	282 128	71 32	120 54	101 45	116 52	60 27	43 19	98 44	2198 1000	

付表-4 設置岸壁水深の分布(つづき)

昭和45年4月1日現在 全岸壁

\*調査対象に入っていない機種 上段:基数 下段:千分率

機種	岸壁水深(m)											計
	2.1未満	2.1~4	4~7.5	7.5~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15以上	
ジブクレーン	16 46	92 269	174 508	23 67	21 61	11 32	1 2	1 2	3 8	0 0	0 0	342 1000
水平引込みクレーン	2 9	24 114	92 440	21 100	28 133	24 114	6 28	2 28	4 19	0 0	2 9	209 1000
モビルクレーン	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
デリック	24 166	47 326	49 340	8 55	12 83	1 6	0 0	0 0	1 6	0 0	2 13	144 1000
橋形クレーン	5 34	10 68	55 379	25 172	15 103	10 68	13 89	2 13	3 20	1 6	6 41	145 1000
コンテナクレーン	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	5 263	2 105	12 631	0 0	0 0	0 0	19 1000
天井クレーン*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
水平引込式アンローダ	1 5	2 10	56 299	12 64	50 267	28 149	9 48	14 74	4 21	7 37	4 24	187 1000
橋形アンローダ	1 6	4 27	28 195	13 90	43 300	1 6	9 62	12 83	6 41	8 55	18 125	143 1000
ニューマチックアンローダ	0 0	4 58	23 338	0 0	29 0	10 147	10 147	13 191	6 88	0 0	0 0	68 1000
シップローダ*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
ローディングアーム*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
分類不明*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
計	49 38	183 145	477 379	102 81	171 136	90 71	50 39	60 47	27 21	16 12	32 25	1257 1000

昭和45年4月1日現在 公共ふ頭

上段:基数 下段:千分率

機種	岸壁水深(m)											計
	2.1未満	2.1~4	4~7.5	7.5~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15以上	
ジブクレーン	6 98	18 295	22 360	5 81	7 114	3 49	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	61 1000
水平引込みクレーン	0 0	8 140	5 87	3 52	20 350	17 298	0 0	2 35	0 0	0 0	2 35	57 1000
モビルクレーン	3 54	21 381	23 418	4 72	3 54	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 18	55 1000
デリック	15 263	20 350	13 228	7 122	1 17	1 17	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	57 1000
橋形クレーン	0 0	0 0	0 0	4 333	4 33	2 166	0 0	0 0	0 0	0 0	2 166	12 1000
コンテナクレーン	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	5 263	2 105	12 631	0 0	0 0	0 0	19 1000
天井クレーン*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
水平引込式アンローダ	0 0	1 32	0 0	2 64	12 387	12 387	0 0	0 32	0 0	1 32	2 64	31 1000
橋形アンローダ	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1000	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1000
ニューマチックアンローダ	0 0	0 0	0 0	0 0	2 153	5 384	6 461	0 0	0 0	0 0	0 0	13 1000
シップローダ*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
ローディングアーム*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
分類不明*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
計	24 78	68 222	62 205	25 81	49 160	46 150	8 26	15 49	0 0	3 1	7 2	306 1000

昭和45年4月1日現在 民間ふ頭

上段:基数 下段:千分率

機種	岸壁水深(m)											計
	2.1未満	2.1~4	4~7.5	7.5~9	9~10	10~11	11~12	12~13	13~14	14~15	15以上	
ジブクレーン	10 35	74 263	152 540	18 64	14 49	8 28	1 3	1 3	3 10	0 0	0 0	281 1000
水平引込みクレーン	2 13	16 105	87 572	18 118	8 52	7 46	6 39	4 26	4 26	0 0	0 0	152 1000
モビルクレーン	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
デリック	9 103	27 310	36 413	1 11	11 126	0 0	0 0	0 0	1 1	0 0	2 22	87 1000
橋形クレーン	5 37	10 75	55 413	21 157	11 82	8 60	13 97	2 15	3 22	1 7	4 30	133 1000
コンテナクレーン	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
天井クレーン*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
水平引込式アンローダ	1 6	1 6	56 358	10 64	38 243	16 102	9 57	13 83	4 25	6 38	2 12	156 1000
橋形アンローダ	1 7	4 28	28 197	13 91	43 302	0 0	9 63	12 84	6 42	8 58	18 126	142 1000
ニューマチックアンローダ	0 0	4 72	23 418	0 0	0 0	5 90	4 72	13 236	6 109	0 0	0 0	55 1000
シップローダ*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
ローディングアーム*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
分類不明*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
計	28 27	136 135	437 434	81 80	125 124	44 43	42 41	45 44	27 26	15 14	26 25	1006 1000

付表-5 年間取扱貨物量の分布

昭和56年1月~12月実績 公共ふ頭

\*調査対象に入っていない機種 上段:基数 下段:千分率

機種	年間取扱貨物量(千ト)	0~5未満	5~10	10~50	50~100	100~200	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~2000	2000以上	計
ジブクレーン	28 161	21 121	75 433	34 196	13 75	0 0	0 0	2 11	0 0	0 0	0 0	0 0	173 1000
水平引込みクレーン	2 38	2 38	9 173	26 500	8 153	4 76	0 0	1 19	0 0	0 0	0 0	0 0	52 1000
モビルクレーン	103 123	91 108	368 439	168 200	85 101	15 17	2 2	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	832 1000
デリック	27 380	11 154	24 338	7 98	2 28	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	71 1000
橋形クレーン	24 352	9 132	19 279	3 44	7 102	4 58	2 29	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	68 1000
コンテナクレーン	2 125	1 62	3 187	0 0	2 125	2 125	2 125	0 0	0 0	0 0	0 0	4 250	16 1000
天井クレーン	11 392	4 142	8 285	4 142	35 110	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	28 1000
水平引込式アンローダ	20 1	4 1	5 104	208 270	13 270	12 250	5 104	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	48 1000
橋形アンローダ	2 166	1 83	4 333	1 83	0 0	1 83	0 0	0 166	1 83	0 0	0 0	0 0	12 1000
ニューマチックアンローダ	0 0	1 19	14 274	12 235	14 274	156 39	2 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	51 1000
シップローダ	1 111	1 111	1 111	1 111	1 111	22 22	0 0	0 0	0 0	2 22	0 0	0 0	9 1000
ローディングアーム	0 0	0 0	0 0	1 20	3 600	0 0	0 0	0 0	200 0	0 0	0 0	0 0	5 1000
分類不明	7 56	9 73	41 333	22 178	23 186	4 48	4 32	16 16	2 8	1 65	0 0	0 0	123 1000
計	208 139	153 102	571 382	289 193	172 115	54 36	17 11	8 17	5 5	2 1	10 8	4 2	1488 1000

昭和44年1月~12月実績 公共ふ頭

上段:基数 下段:千分率

機種	年間取扱貨物量(千ト)	0~5未満	5~10	10~50	50~100	100~200	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~2000	2000以上	計
ジブクレーン	9 155	4 68	32 551	6 103	4 68	34 0	0 0	0 17	1 0	0 0	0 0	0 0	58 1000
水平引込みクレーン	2 36	1 18	24 436	17 309	8 145	36 18	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	55 1000
モビルクレーン	6 111	3 55	24 444	20 370	1 18	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	54 1000
デリック	0 175	5 87	25 438	10 175	6 105	0 0	1 17	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	57 1000
橋形クレーン	0 0	0 0	3 250	1 83	0 0	6 500	1 83	1 83	0 0	0 0	0 0	0 0	12 1000
コンテナクレーン	0 0	0 0	1 166	2 333	166 0	0 166	1 166	1 166	0 0	0 0	0 0	0 0	6 1000
天井クレーン*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
水平引込式アンローダ	0 0	1 37	3 111	2 74	5 185	14 518	37 37	1 37	0 0	0 0	0 0	0 0	27 1000
橋形アンローダ	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1000	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1000
ニューマチックアンローダ	0 0	0 0	3 250	2 166	5 416	2 166	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	12 1000
シップローダ*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
ローディングアーム*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
分類不明	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
計	27 95	14 49	115 407	60 212	30 106	26 92	5 17	5 17	0 0	0 0	0 0	0 0	282 1000

付表-6 年間稼働日数の分布

昭和56年1月~12月実績 公共ふ頭

上段:基数 下段:千分率

機種	年間稼働日数(日)	0~30未満	30~60	60~90	90~120	120~150	150~180	180~210	210~240	240~270	270~300	300以上	計
ジブクレーン	15 85	13 74	18 102	15 85	13 74	11 62	15 85	13 74	15 85	15 85	30 171	17 97	175 1000
水平引込みクレーン	5 94	1 18	5 94	4 75	6 113	4 75	5 94	2 37	1 18	4 75	16 301	53 1000	
モビルクレーン	116 137	81 95	92 108	84 99	89 105	58 68	103 121	62 73	81 95	47 55	33 39	846 1000	
デリック	13 183	15 211	10 140	5 70	5 70	1 14	4 56	5 70	4 56	5 70	4 56	71 1000	
橋形クレーン	7 111	7 111	9 142	3 47	3 47	4 63	6 95	3 47	7 111	6 95	8 126	63 1000	
コンテナクレーン	1 47	2 95	0 0	1 47	5 238	2 95	2 95	1 47	1 47	2 95	4 190	21 1000	
天井クレーン	4 222	0 0	1 55	2 111	1 55	1 55	1 55	0 0	1 55	5 277	2 111	18 1000	
水平引込式アンローダ	2 41	6 125	8 166	13 270	6 125	1 20	6 125	2 41	3 62	1 20	0 0	48 1000	
橋形アンローダ	3 230	2 153	0 0	1 76	0 0	1 76	2 153	0 0	1 76	3 230	0 0	13 1000	
ニューマチックアンローダ	3 58	4 78	10 196	8 156	6 117	3 58	6 117	5 98	4 78	1 19	1 19	51 1000	
シップローダ	1 111	0 0	3 333	0 0	0 0	1 111	0 0	0 0	1 111	3 333	0 0	9 1000	
ローディングアーム	0 0	0 0	1 200	2 400	1 200	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 200	5 1000	
分類不明	11 71	11 71	15 97	10 64	18 116	7 45	17 110	12 77	13 84	26 168	14 90	154 1000	
計	181 118	142 92	172 112	148 96	153 100	94 61	167 109	105 68	132 86	133 87	100 65	1527 1000	

付表-6 年間稼働日数の分布(つづき)

昭和44年1月~12月実績 公共ふ頭		上段:基数 下段:千分率											
機種	年間稼働日数(日)	0~30未満	30~60	60~90	90~120	120~150	150~180	180~210	210~240	240~270	270~300	300以上	計
ジブクレーン	35	71	125	142	53	17	142	35	5	4	12	56	
水平引込みクレーン	0	2	6	8	7	7	7	1	8	7	4	54	
モビルクレーン	2	5	2	5	1	9	8	1	3	4	4	100	
デリック	37	94	37	94	18	169	150	18	56	56	14	53	
テリット	55	74	18	55	37	55	74	55	12	222	74	54	
橋形クレーン	0	0	0	0	222	333	0	0	111	222	111	1000	
コンテナクレーン	2	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	8	
天井クレーン*	250	0	125	0	250	125	125	125	0	0	0	1000	
水平引込式アンローダ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
橋形アンローダ	3	0	0	0	4	3	5	2	3	2	4	28	
ニューマチックアンローダ	107	35	35	0	142	107	178	71	107	71	142	1000	
橋形アンローダ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	1	
ニューマチックアンローダ	0	2	1	2	3	1	2	1	0	0	0	1000	
ニューマチックアンローダ	0	166	83	166	250	83	166	83	0	0	0	12	
シップローダ*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ローディングアーム*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
分類不明*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
計	12	18	19	26	24	28	35	11	32	19	51	275	
	43	65	69	94	87	101	127	40	116	69	185	1000	

付表-7 1日当たり平均稼働時間の分布

昭和56年1月~12月実績 公共ふ頭		上段:基数 下段:千分率											
機種	1日当たり平均稼働時間(時間)	0~2未満	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20以上	計
ジブクレーン	6	39	42	51	27	6	0	0	0	0	0	0	166
水平引込みクレーン	0	4	6	25	14	0	0	0	0	0	0	0	1000
モビルクレーン	0	76	115	480	269	0	0	38	0	0	0	1	52
モビルクレーン	11	112	202	317	179	9	0	0	0	0	0	19	1000
モビルクレーン	13	133	241	378	213	10	6	0	0	0	0	1	837
デリック	11	19	10	16	13	7	0	0	0	0	0	1	1000
デリック	157	271	142	228	185	14	0	0	0	0	0	0	70
橋形クレーン	5	21	17	12	8	0	0	0	0	0	0	0	1000
橋形クレーン	79	333	269	190	126	0	0	0	0	0	0	0	63
コンテナクレーン	0	1	14	3	3	0	0	0	0	0	0	0	1000
コンテナクレーン	0	47	666	142	142	0	0	0	0	0	0	0	21
天井クレーン*	0	5	6	3	4	0	0	0	0	0	0	0	1000
天井クレーン*	0	277	333	166	222	0	0	0	0	0	0	0	18
水平引込式アンローダ	2	1	6	24	9	0	0	0	1	0	0	0	100
水平引込式アンローダ	46	23	139	558	209	0	0	0	23	0	0	0	43
橋形アンローダ	1	3	4	2	1	0	0	0	0	0	0	2	1000
橋形アンローダ	76	230	307	153	76	0	0	0	0	0	153	13	
ニューマチックアンローダ	0	0	15	22	10	3	0	0	0	0	0	0	50
ニューマチックアンローダ	0	0	300	440	200	60	0	0	0	0	0	0	1000
シップローダ*	0	2	0	5	1	1	0	0	0	0	0	0	9
シップローダ*	0	222	0	555	111	111	0	0	0	0	0	0	1000
ローディングアーム*	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	5
ローディングアーム*	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
分類不明*	2	18	30	44	44	0	7	0	0	0	0	2	150
分類不明*	13	120	200	293	293	0	46	3	0	0	13	1000	
計	38	225	357	524	313	15	13	5	1	0	6	1497	
	25	150	238	350	209	10	8	3	0	0	4	1000	

昭和44年1月~12月実績 公共ふ頭		*調査対象に入っていない機種 上段:基数 下段:千分率											
機種	1日当たり平均稼働時間(時間)	0~2未満	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20以上	計
ジブクレーン	18	14	17	18	2	1	0	0	0	0	0	0	53
ジブクレーン	18	264	320	339	37	18	0	0	0	0	0	0	1000
水平引込みクレーン	1	4	18	19	4	6	0	0	0	0	0	1	53
水平引込みクレーン	18	75	339	358	75	113	0	0	0	0	0	18	1000
モビルクレーン	0	2	19	17	14	0	0	0	0	0	0	0	52
モビルクレーン	0	38	365	326	269	0	0	0	0	0	0	0	1000
デリック	18	8	14	17	15	0	0	0	0	0	0	0	55
デリック	18	145	254	309	272	0	0	0	0	0	0	0	1000
橋形クレーン	0	0	0	4	1	0	0	3	1	0	0	0	9
橋形クレーン	0	0	0	444	111	0	0	333	111	0	0	0	1000
コンテナクレーン	0	0	0	5	2	1	0	0	0	0	0	0	8
コンテナクレーン	0	0	0	625	250	125	0	0	0	0	0	0	1000
天井クレーン*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
天井クレーン*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水平引込式アンローダ	35	0	3	8	7	6	2	0	1	0	0	0	28
水平引込式アンローダ	35	0	107	285	250	214	71	0	35	0	0	0	1000
橋形アンローダ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
橋形アンローダ	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
ニューマチックアンローダ	0	1	2	6	0	2	0	0	0	0	0	0	11
ニューマチックアンローダ	0	90	181	545	0	181	0	0	0	0	0	0	1000
シップローダ*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
シップローダ*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ローディングアーム*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ローディングアーム*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
分類不明*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
分類不明*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	4	29	73	95	45	16	2	3	2	0	1	270	
	14	107	270	351	166	59	7	11	7	0	3	1000	

付表-8 荷役能率の分布

昭和56年1月～12月実績 公共ふ頭(ローダ・アンローダ)

上段:基数 下段:千分率

機種	荷役効率 0.0～ 0.2未満	0.2～0.4	0.4～0.6	0.6～0.8	0.8～1.0	1.0～1.2	1.2～1.4	1.4～1.6	1.6～1.8	1.8～2.0	2.0以上	計
水平引込式アンローダ	0 0	0 0	6 206	10 344	8 275	2 68	3 103	0 0	0 0	0 0	0 0	29 1000
橋形アンローダ	2 285	0 0	2 285	1 142	0 0	1 142	1 142	0 0	0 0	0 0	0 0	7 1000
ニューマチックアンローダ	0 0	1 20	10 204	22 448	7 142	8 163	0 0	0 0	1 20	0 0	0 0	49 1000
シップロード	1 125	1 125	1 125	0 0	4 500	1 125	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	8 1000
ローディングアーム	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
計	3 32	2 22	19 204	33 355	19 204	12 129	4 43	0 0	1 11	0 0	0 0	93 1000

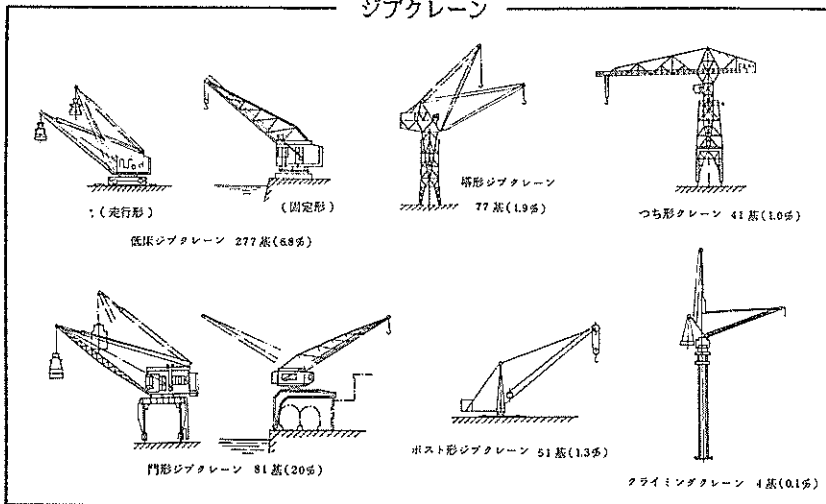
昭和44年1月～12月実績 公共ふ頭(ローダ・アンローダ)

\*調査対象に入っていない機種 上段:基数 下段:千分率

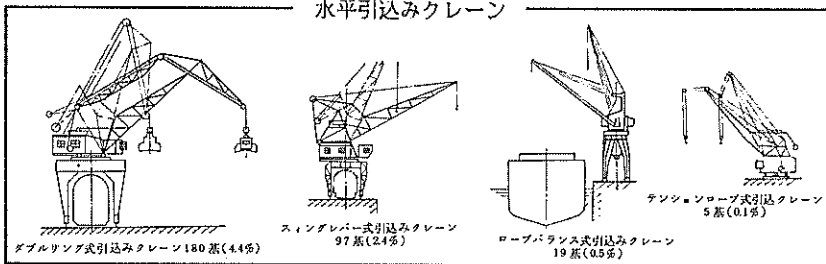
機種	荷役効率 0.0～ 0.2未満	0.2～0.4	0.4～0.6	0.6～0.8	0.8～1.0	1.0～1.2	1.2～1.4	1.4～1.6	1.6～1.8	1.8～2.0	2.0以上	計
水平引込式アンローダ	0 0	4 148	6 222	7 259	7 259	2 74	1 37	0 0	0 0	0 0	0 0	27 1000
橋形アンローダ	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 1000	0 0	1 1000
ニューマチックアンローダ	0 0	0 0	2 181	6 545	1 90	0 0	2 181	0 0	0 0	0 0	0 0	11 1000
シップロード*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
ローディングアーム*	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
計	0 0	4 103	8 205	13 333	8 205	2 51	3 77	0 0	0 0	1 26	0 0	39 1000



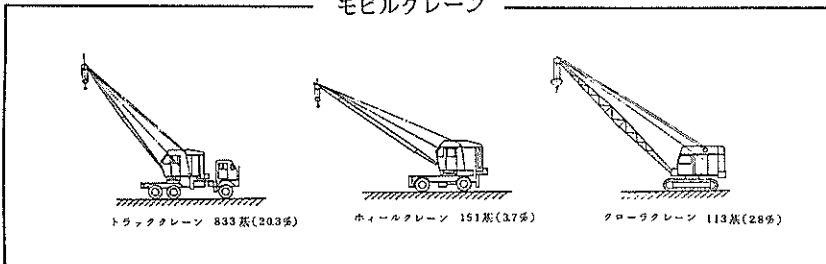
ジブクレーン



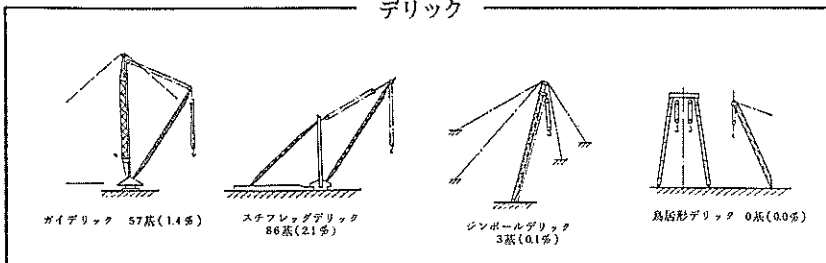
水平引込みクレーン



モビルクレーン

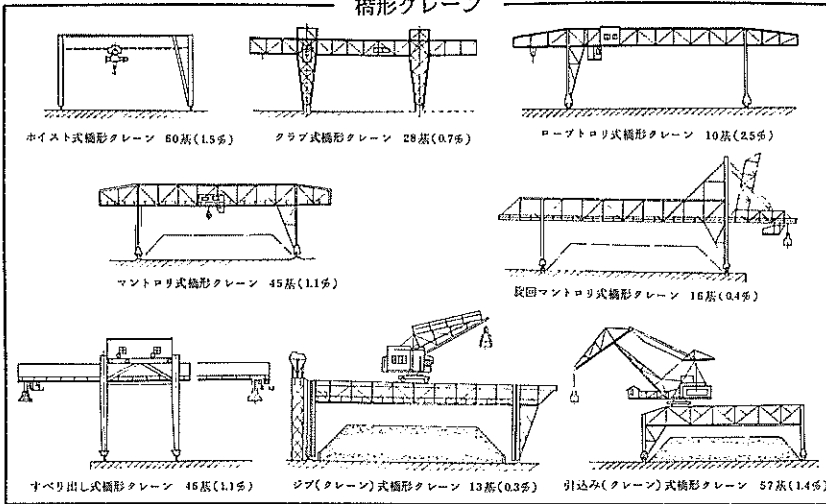


デリック

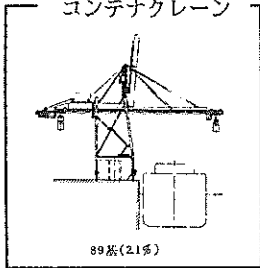


付図一 1 港湾荷役機械 1 2 分類に属するおもな機械形式

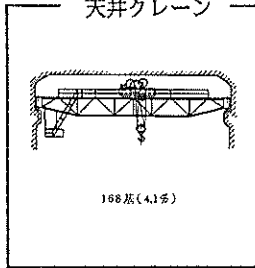
橋形クレーン



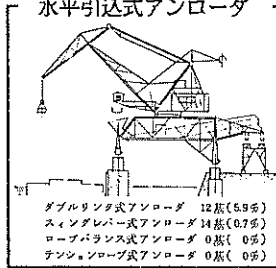
コンテナクレーン



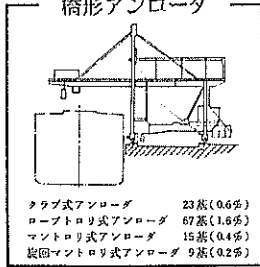
天井クレーン



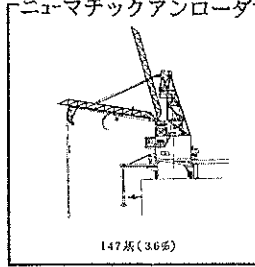
水平引込式アンローダ



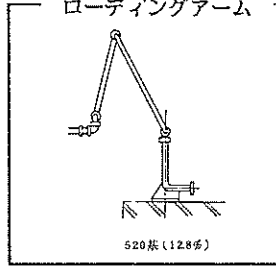
橋形アンローダ



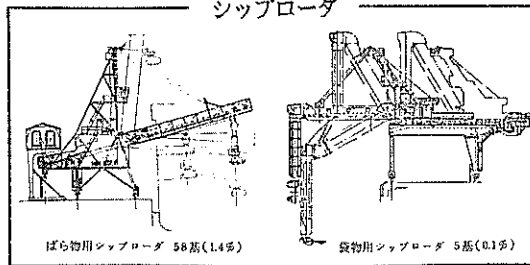
ニューマチックアンローダ



ローディングアーム



シップローダ



図省略  
 機械式回転アンローダ 8基(0.2%)  
 (本分析ではニューマチックアンローダに含めた)  
 ※数値は昭和57年4月1日現在の  
 設置基数と総数4966基に対する  
 構成比(%)である。

付図-1 港湾荷役機械12分類に属するおもな機械形式(つづき)

港湾技研資料 No. 506

1984・12

編集兼発行人 運輸省港湾技術研究所

発行所 運輸省港湾技術研究所  
横須賀市長瀬3丁目1番1号

印刷所 株式会社 東京プリント

Published by the Port and Harbour Research Institute  
Nagase, Yokosuka, Japan.