

4. 主要諸元の解析に関する基本的な考え方

4.1 解析対象データ

統計解析において対象としたデータは次の2種類である。

① Lloyd's Maritime Intelligence Unite Shipping Data(2004.1)

②日本船舶明細書(2004年版)

船舶は世界のどの港湾にも寄港可能であることから、世界で就航中の船舶データを対象とすることが妥当であることから、①Lloyd's Maritime Intelligence Unite Shipping Data(2004.1) (以下 LMIU DATA) を対象とすることを基本とする。ただし、日本国内での就航に限定されるフェリーについては②日本船舶明細書(2004年版)を対象に、日本船籍に特徴があると云われる RORO 船、PCC 船については①LMIU DATA および②日本船舶明細書(2004年版)を対象とする。また、1,000DWT 以下の「小型貨物船」では②日本船舶明細書(2004年版)を対象にする。

以下に、それぞれのデータの概要を示す。

(1)Lloyd's Maritime Intelligence Unite Shipping Data(2004.1)

LMIU DATA は、Informa PLC 社に所属する LMIU 部門から提供されるデータである。ここで、Informa PLC 社での LMIU 部門の関係を図 4-1 に示す。また、以下にそれぞれの概要を示す。

○Informa PLC 社

Informa PLC 社は、1998年にロイズ保険業界の出版部門であった LLPグループと IBCグループが合併されて設立された。このうち LLPグループの原点は、世界

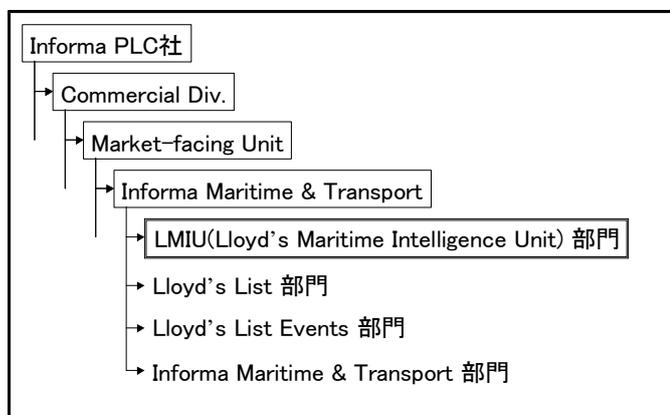


図 4-1 Lloyd's Maritime Intelligence Unit

最初の海事情報誌「Lloyd's List」が壁に貼られて海事情報の交換の場であった「エドワード・ロイド・コーヒーハウス」の1734年まで遡ると云われている。

現在は、学術的、専門的、ビジネス等に関する特別な情報とサービスを全世界に提供しており、その分野は社会科学、自然科学、金融、法律、電気通信、海上輸送、エネルギー、農業、食品等の幅広い領域を対象としている。

○Informa Maritime & Transport 部門

Informa Maritime & Transport 部門は、グループ全体の海事情報を取りまとめている部門であり、「Lloyd's List」に代表される海事情報等を日刊誌、電子データ等により134カ国の企業他に販売している。

○LMIU 部門

LMIU 部門では、新造船、現存船、廃船を含む117,000隻以上の外航船、163,500社以上の海事関連会社、8000以上の全世界の港湾についての独自のデータベースを構築しており、顧客の要望に応じて必要なデータを提供している。

特に、主要諸元に関しては、国際船級協会連合(IACS)に所属している全船級協会から毎月に要目データを収集するとともに、他の機関からのデータも収集して膨大なデータベースを構築している。このデータベースをもとに、利用者からの要求に応じた内容のデータの提供を行っている。

したがって、解析対象としている LMIU DATA (2004.1)とは既製品ではなく、港湾計画研究室が解析に必要であるとして具体的に提示した項目およびデータ時期を指定し、これに基づき LMIU がデータベースの中から抽出・整理したオーダーメイドのデータである。

なお、LMIU では常にデータ更新をするとともに、過去のデータに関しても更新・修正等を実施していることから、同一時期の同一項目のデータであっても、発注時期において異なっていることがある。また、全ての項目のデータが示されているとは限らず、例えば Loa は示されているものの Lpp は示されていない場合がある。また、明らかに誤っている値が示されている場合もあり、データ処理には十分な配慮が必要である。

(2)日本船舶明細書(2004年版)

国土交通省海事局の協力の下に(社)日本海運集会所から発行されており、2003年6月30日現在における20総トン以上の日本籍船舶の船舶について以下の船舶明細他の一覧が収録されている。

- ・1,000 総トン以上：船名，所有者，船種，全長他，計 78 項目の明細
- ・100 総トン以上～1,000 総トン未満：船名，所有者，船種，全長他，計 58 項目の明細
- ・20 総トン以上～100 総トン未満：船名，所有者，船種，登録長他，計 21 項目の明細
- ・内航許可船：船名，所有者，船種，登録長他，計 65 項目の明細（100 総トン以上）

ここで，(社)日本海運集会所の概要は以下のとおりである。

第一次世界大戦後の 1921 年（大正 10 年）9 月にロンドンの海運取引所ボルティック・エクステンジ（The Baltic Mercantile & Shipping Exchange, Ltd.）を参考にして，日本にも商談に適する場所と設備の提供，迅速かつ的確な資料の蒐集を目的として株式会社神戸海運集会所として設立された。この“Exchange”が集会所と翻訳された。その後，取引所の機能は発展しなかったが，仲裁，契約書式，報道，出版などの事業を営み，また本部を東京に移して現在に至っている。1933（昭和 8）年 11 月に社団法人に組織替えするとともに，名称も日本海運集会所（The Japan Shipping Exchange, Inc.）となった。

4.2 解析対象とする船舶の船齢

従来の技術基準での解析では船齢 15 年以下の船舶のみを対象としている。この根拠は，次のように整理される。

- ①世界に就航している船舶は竣工後 25 年後程度から退役をはじめること，一方で，技術基準は概ね 10 年間で改訂されていることから，技術基準の適用の最終段階において竣工後 25 年の船舶を対象としているためには，解析時点では船齢（25-10=）15 年以内とすることが妥当と判断されること
- ②減価償却資産の耐用年数等に関する省令（財務省）において，2,000GT 以上の鋼船の耐用年数が 15 年とされていること

これらの根拠およびこれまでの経緯を踏まえて，船齢 15 年以下の船舶のみを対象とする。ただし，旅客船については一般の船舶と比較して退役時での船齢が高いことから，従来の技術基準での解析では船齢 30 年以下の旅客船を対象としていることから，本研究においても船齢 30 年以下の船舶を対象とする。

4.3 対象船舶の分類

(1)船種の区分

船舶は，積載貨物，積載方法，航路等により船種は大きく異なっていることから，船種区分を細分化するほど特性を明確にすることができる。一方で，詳細に細分化することは統計解析のための母集団としてのデータ数の減少となり，解析結果の精度に支障が生じる。

このため，現行の技術基準に準じるとともに近年の日本への船種別の寄港実績を踏まえて，以下の 10 種類の船種区分を設定する。ここで，LPG 船と LNG 船は現行の技術基準では設定されていないものの，1989 年版技術基準においては「ガス運搬船」として示されている。また，旅客船については，現行の技術基準での「日本の旅客船」と「世界の旅客船」の区分を一括して「旅客船」する。これは，「日本の旅客船」での主要な対象であるとともに日本船籍最大の旅客船である「飛鳥」（26,518GT，全長 183.4m，満載喫水 6.5m）が，「飛鳥Ⅱ」（48,621GT，全長 241.0m，満載喫水 7.5m）へ移行することが大きな要因である。

さらに，「貨物船」は，「一般貨物船」（箱詰め，樽詰め等の貨物運搬する船舶），「バルク船」（撤積運搬船），「鉱石専用船」を対象としている。

- ①貨物船
- ②コンテナ船
- ③タンカー
- ④ロールオン・ロールオフ船（以下 RORO 船）
- ⑤自動車専用船（Pure Car Carrier，以下 PCC 船）
- ⑥LPG 船
- ⑦LNG 船
- ⑧旅客船
- ⑨フェリー（中短距離，長距離）
- ⑩小型貨物船

(2)解析対象の船舶データ数

船種別および船階級別での解析対象の船舶データ数を表 4-1 に示す。ここでは設定した船種に応じて，同一の船階級（規模が小さい場合には密に，大きい場合には粗く設定）によりデータ数，相対比率，累積比率を示している。なお，ここでのデータは DWT と GT をともに有するデータを対象としており，このデータの中には先に示したように個別の諸元値を有していないデータも含まれている。また，貨物船に関しては「一般貨物船」と「バルク船と鉱石専用船」とに区分した結果も合わせて示している。

この結果，船種ごとのデータ数は，最大の貨物船の

5,846 から最少の PCC 船（日本船舶）の 21 まで大きく異なっていると同時に、船階級ごとの分布状況も全く異なっていることが明らかになる。さらに、貨物船に関しては 15,000DWT を閾値として、15,000DWT 未満では「一般貨物船」が、15,000DWT 以上では「バルク船と鉱石専用船」が大きく占めていることが確認される。

ここで、RORO船、PCC船における日本船舶、世界船舶の定義および区分する意味については5.4、5.5において詳細に示している。また、注において「国内総トン数」（「船舶のトン数の測度に関する法律」に基づく総トン数）と示す以外は「国際総トン数」（「船舶のトン数の測度に関する国際条約」に基づく総トン数）であり、このことは本論文の全般において適用される。なお、フェリーに関しては、全て国内総トン数である。

また、LMIU DATAでの船種区分に用いたVessel Type Decodeを表4-2に示す。

表 4-2 Vessel Type Decode

論文中の区分	Vessel Type Decode	
	一般貨物船	Bulk ore carrier general cargo
コンテナ船	container carrier	UCC
タンカー	crude oil tanker	TCR
RORO船	ro/ro	URR
PCC船	vehicle carrier	MVE
LPG船	lpg	LPG
LNG船	lng	LNG
旅客船	passenger	MPR

表 4-1 船種別および船階級別船舶データ数

DWT	船種	貨物船			コンテナ船			タンカー		
		データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率
0 - 499	499	74	1.3%	1.3%	0	0.0%	0.0%	0	0.0%	0.0%
500 - 999	999	136	2.3%	3.6%	0	0.0%	0.0%	0	0.0%	0.0%
1,000 - 1,999	1,999	462	7.9%	11.5%	1	0.0%	0.0%	4	0.4%	0.4%
2,000 - 2,999	2,999	425	7.3%	18.8%	7	0.3%	0.3%	2	0.2%	0.6%
3,000 - 4,999	4,999	946	16.2%	34.9%	82	3.5%	3.8%	3	0.3%	0.8%
5,000 - 9,999	9,999	902	15.4%	50.4%	371	15.7%	19.6%	5	0.5%	1.3%
10,000 - 14,999	14,999	159	2.7%	53.1%	259	11.0%	30.5%	1	0.1%	1.4%
15,000 - 29,999	29,999	673	11.5%	64.6%	592	25.1%	55.6%	7	0.7%	2.1%
30,000 - 49,999	49,999	687	11.8%	76.4%	520	22.1%	77.7%	4	0.4%	2.4%
50,000 - 99,999	99,999	971	16.6%	93.0%	499	21.2%	98.9%	212	19.9%	22.4%
100,000 - 199,999	199,999	382	6.5%	99.5%	27	1.1%	100.0%	446	41.9%	64.3%
200,000 -		29	0.5%	100.0%	0	0.0%	100.0%	380	35.7%	100.0%
総数		5,846	100.0%		2,358	100.0%		1,064	100.0%	

GT	船種	RORO船（日本船舶）			RORO船（世界船舶）			PCC船（日本船舶）		
		データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率
0 - 499	499	6	8.8%	8.8%	59	11.8%	11.8%	0	0.0%	0.0%
500 - 999	999	5	7.4%	16.2%	44	8.8%	20.5%	1	4.8%	4.8%
1,000 - 1,999	1,999	6	8.8%	25.0%	42	8.4%	28.9%	2	9.5%	14.3%
2,000 - 2,999	2,999	3	4.4%	29.4%	33	6.6%	35.5%	4	19.0%	33.3%
3,000 - 4,999	4,999	8	11.8%	41.2%	35	7.0%	42.4%	13	61.9%	95.2%
5,000 - 9,999	9,999	33	48.5%	89.7%	110	21.9%	64.3%	1	4.8%	100.0%
10,000 - 14,999	14,999	7	10.3%	100.0%	41	8.2%	72.5%	0	0.0%	100.0%
15,000 - 29,999	29,999	0	0.0%	100.0%	96	19.1%	91.6%	0	0.0%	100.0%
30,000 - 49,999	49,999	0	0.0%	100.0%	17	3.4%	95.0%	0	0.0%	100.0%
50,000 - 99,999	99,999	0	0.0%	100.0%	25	5.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%
100,000 - 199,999	199,999	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%
200,000 -		0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%
総数		68	100.0%		502	100.0%		21	100.0%	

注：国内総トン数

注：国内総トン数

船種 GT	PCC船（世界船舶）			LPG船			LNG船		
	データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率
0 - 499	1	0.5%	0.5%	46	4.5%	4.5%	1	0.6%	0.6%
500 - 999	1	0.5%	1.0%	218	21.5%	26.1%	2	1.2%	1.9%
1,000 - 1,999	4	1.9%	2.9%	94	9.3%	35.3%	1	0.6%	2.5%
2,000 - 2,999	0	0.0%	2.9%	101	10.0%	45.3%	1	0.6%	3.1%
3,000 - 4,999	1	0.5%	3.4%	191	18.9%	64.2%	0	0.0%	3.1%
5,000 - 9,999	22	10.7%	14.1%	138	13.6%	77.8%	0	0.0%	3.1%
10,000 - 14,999	5	2.4%	16.5%	35	3.5%	81.2%	0	0.0%	3.1%
15,000 - 29,999	24	11.7%	28.2%	62	6.1%	87.4%	9	5.6%	8.7%
30,000 - 49,999	58	28.2%	56.3%	123	12.1%	99.5%	11	6.8%	15.5%
50,000 - 99,999	90	43.7%	100.0%	4	0.4%	99.9%	77	47.8%	63.4%
100,000 - 199,999	0	0.0%	100.0%	1	0.1%	100.0%	59	36.6%	100.0%
200,000 -	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%
総数	206	100.0%		1,013	100.0%		161	100.0%	

船種 GT	旅客船			中短距離フェリー			長距離フェリー		
	データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率
0 - 499	61	16.0%	16.0%	89	39.9%	39.9%	0	0.0%	0.0%
500 - 999	18	4.7%	20.7%	60	26.9%	66.8%	0	0.0%	0.0%
1,000 - 1,999	34	8.9%	29.6%	22	9.9%	76.7%	2	3.8%	3.8%
2,000 - 2,999	13	3.4%	33.0%	18	8.1%	84.8%	2	3.8%	7.7%
3,000 - 4,999	29	7.6%	40.6%	10	4.5%	89.2%	2	3.8%	11.5%
5,000 - 9,999	42	11.0%	51.6%	16	7.2%	96.4%	13	25.0%	36.5%
10,000 - 14,999	31	8.1%	59.7%	8	3.6%	100.0%	23	44.2%	80.8%
15,000 - 29,999	30	7.9%	67.5%	0	0.0%	100.0%	10	19.2%	100.0%
30,000 - 49,999	37	9.7%	77.2%	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%
50,000 - 99,999	72	18.8%	96.1%	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%
100,000 - 199,999	15	3.9%	100.0%	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%
200,000 -	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%	0	0.0%	100.0%
総数	382	100.0%		223	100.0%		52	100.0%	

注：国内総トン数

注：国内総トン数

船種 DWT	一般貨物船			その他貨物船		
	データ数	相対比率	累積比率	データ数	相対比率	累積比率
0 - 499	73	2.3%	2.3%	1	0.0%	0.0%
500 - 999	135	4.2%	6.5%	1	0.0%	0.1%
1,000 - 1,999	449	14.0%	20.4%	13	0.5%	0.6%
2,000 - 2,999	402	12.5%	32.9%	23	0.9%	1.4%
3,000 - 4,999	926	28.8%	61.8%	20	0.8%	2.2%
5,000 - 9,999	876	27.3%	89.0%	26	1.0%	3.2%
10,000 - 14,999	124	3.9%	92.9%	35	1.3%	4.5%
15,000 - 29,999	176	5.5%	98.4%	497	18.9%	23.4%
30,000 - 49,999	38	1.2%	99.5%	649	24.7%	48.1%
50,000 - 99,999	15	0.5%	100.0%	956	36.3%	84.4%
100,000 - 199,999	0	0.0%	100.0%	382	14.5%	98.9%
200,000 -	0	0.0%	100.0%	29	1.1%	100.0%
総数	3,214	100.0%		2,632	100.0%	

4.4 解析対象項目

(1)船舶の諸元

船舶の代表的な諸元を以下に整理する。

- ・全長 (Length Over All) : 船首最前端より船尾最後端までの水平距離で、航海関係の国際条約や国内法において使用される。
- ・登録長(Length Registered) : 船首材前面から船尾材後面までの上甲板下面の水平距離で、船舶法の船舶原簿に登録される。
- ・垂線間長(Length Between Perpendicular) : 前部垂線から後部垂線までの水平距離で、船舶運動の解析等において使用される。ここで、前部垂線とは満載喫水線上の船首材前端で、後部垂線とは舵柱（舵を支えるための船体の一部）または舵頭材（舵の軸）の中心である。
- ・最大幅(Breadth Extreme) : 船体の最大幅部における船体外部間の横断面の水平距離で、国内法等において使用される。
- ・型幅(Breadth Molded):船体の最大幅部における外板内面間の横断面の水平距離で、造船用語として使用される。
- ・型深(Depth Molded) : 垂線間長中央部での上甲板下面からキール上面までの垂直距離。
- ・満載喫水(Full Load Draft) : 夏期満載喫水線からキール上面までの垂直距離。

これらの概要を図 4-2 に示す。

さらに、船舶の規模である重量や容積に関する項目を以下に整理する。

- ・総トン数(Gross Tonnage) : 船舶のトン数の測度に関する法律で規定された密閉区間の容積トン数。
- ・載荷重量トン数(Dead Weight Tonnage) : 船舶が載荷し得る貨物の最大重量をトン単位で表わした数。

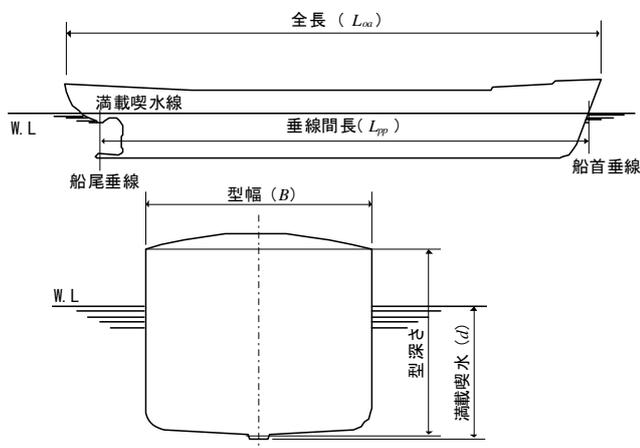


図 4-2 船舶寸法の名称

- ・排水トン数(Displacement Tonnage) : 静止状態で浮いている船体が排除する水量のトン数。喫水状態に応じて、満載排水トン数、軽荷排水トン数等が算定される。
- ・純トン数(Net Tonnage) : 総積載量から運航に必要な区画部分を除いた容積。旅客または貨物の運送の用に供する場所の合計容積を示し、主に税金徴収の基準とされている。

(2)解析対象項目

現行の技術基準では、対象とする船種ごとに総トン数あるいは載荷重量トン数の船階級に応じて、全長、型幅、満載喫水を示している。このため、現行の技術基準に準じるとともに、今後、航路の設計等において必要となる垂線間長を追加した4つの諸元を解析対象項目とする。なお、それぞれの項目を次のように表示する。

- ・総トン数(Gross Tonnage) : GT
- ・載荷重量トン数(Dead Weight Tonnage) : DWT
- ・排水トン数(Displacement Tonnage) : DSP
- ・全長 (Length Over All) : Loa
- ・垂線間長(Length Between Perpendicular) : Lpp
- ・型幅(Breadth Molded) : B
- ・満載喫水(Full Load Draft) : d

4.5 解析手法およびカバー率の考え方

(1)解析手法

船種ごとの船階級に応じた主要諸元を求めるために適用した統計解析手法は以下の3種類であり、これらのうち各データの分析特性に応じて最適と判断される手法を適用している。

①対数回帰解析手法

この手法は、従来の技術基準における標準諸元を解析するために適用されてきた手法^{4)~8)}であり、それは次の理由による。

- i. 船種ごとの船舶の形状は空間的に概ね相似形であることから、主要諸元は船舶規模の1/3乗に近似的に比例する。このため、主要諸元と船舶規模との関係は次式により表わされる。

$$Y = \alpha X^\beta \quad (1)$$

ここに

- Y : Loa, Lpp, B, d
- X : GT, DWT

ii. 式 (1) は、両辺を対数化することにより、次式により表わされる。したがって、単純な直線回帰式の算定と標準偏差の算定等の統計解析を容易に実施することができる。

$$\log Y = \log \alpha + \beta \log X \quad (2)$$

具体的に、貨物船を対象とした解析結果を図 4-3, 4 に示す。ここで、図 4-3 ではLoaとDWTの分布図を、図 4-4 では両軸を常用対数化して示している。ここで、標準諸元の解析では底を 10 とする常用対数を用いる。この図 4-4 において、 $\log(\text{Loa})$ は、 $\log(\text{DWT})$ により直線回帰されることが明らかになり、実際に解析すると決定係数 (R^2) = 0.957 という高い相関性が確認されるとともに、式 (2) での β は 0.295 と 1/3 に近い値になることも確認される。

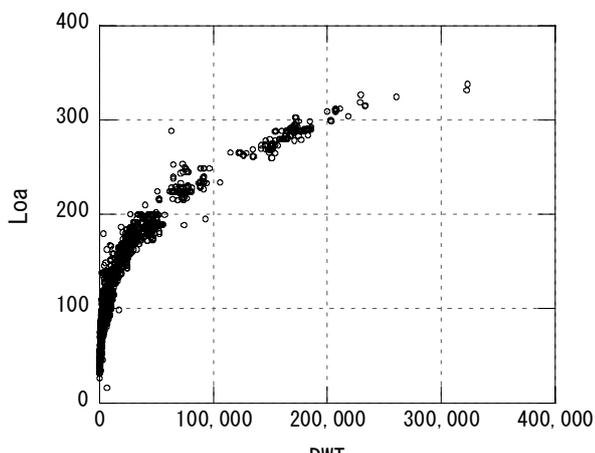


図 4-3 貨物船 Loa-DWT

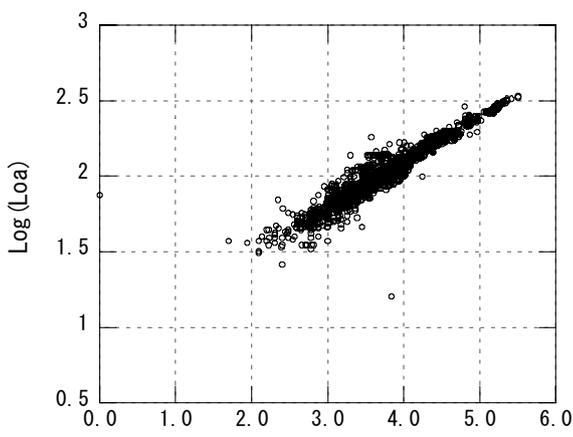


図 4-4 貨物船 $\log(\text{Loa})$ - $\log(\text{DWT})$

なお、先に示したように本論文では (\log) の表記において (\log_{10}) として底の表記をしないが、全て常用対数を意味している。

② 平均値解析手法

この手法は、現行の技術基準での標準諸元の解析から適用されてきた手法^{3), 8)}である。この適用の最も顕著な例として、コンテナ船における B と DWT の関係を図 4-5 に示す。この図から明らかなように、35,000DWT 程度までは DWT の増加とともに B の増加傾向が確認されるものの、それ以降は一定値を示している。これはパナマ運河を通航するために B を通航可能な最大値で制限されているためである。ここでは、船舶の形状は空間的に概ね相似形ではないことから、対数回帰解析の適用は適切ではない。

このため、このように GT, DWT の増加にもかかわらず諸元が一定値を示す場合には、対象とするデータについて平均値を算定するとともに平均値まわりの標準偏差の解析を行う。本論文では、この解析手法を次の直線回帰解析と区別するために平均値解析とする。

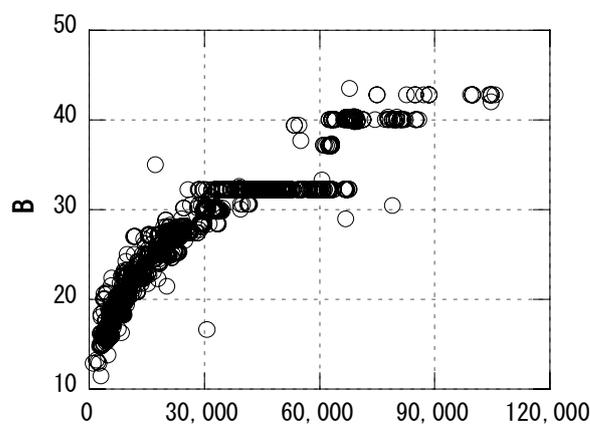


図 4-5 コンテナ船 B-DWT

③ 直線回帰解析手法

データを対数化することなく、通常の直線により回帰解析する手法を、本論文では直線回帰解析とする。代表的な例として、図 4-6 に示すコンテナ船の積載可能なコンテナ個数 (TEU 単位) と DWT の関係がある。実際に解析すると決定係数 (R^2) = 0.980 という高い相関性が確認される。

(2) 解析手法の選択の考え方

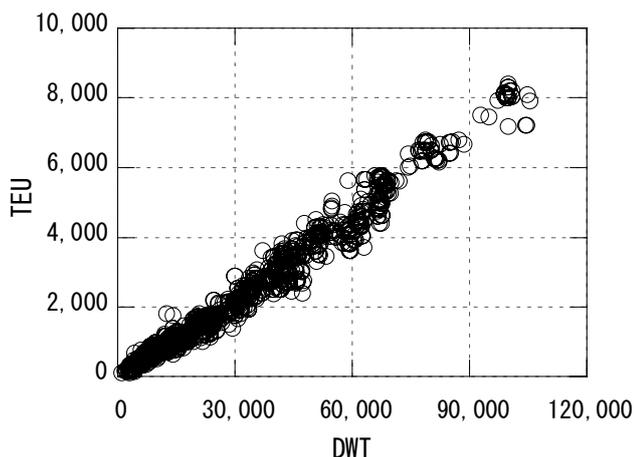


図 4-6 コンテナ船 TEU-DWT

解析手法の選択に際しては一定の規則はないものの、選択した解析手法による解析結果の決定係数 (R^2) が 0.64 以上、すなわち相関係数 (R) が 0.8 以上確保されることを基本とする。

ただし、適用された手法により決定係数 (R^2) として 0.64 以上の値が確保されていたとしても、その船種の主要諸元の特徴を十分に反映されていないと判断される場合、著しく相関性が低い領域が生じている場合がある。このため、諸元ごとに適切な手法を選択するとともに、船階級を適切に区分した上で手法の選択を行う。

したがって、同一の船種であっても、主要諸元ごとに適用される解析手法およびその適用対象とする船階級の範囲は大きく異なっている。ただし、Loa と Lpp については同一としている。

(3)カバー率の考え方

ここで示したそれぞれの解析手法は回帰解析であることから、GT, DWT に応じた回帰式から得られる Loa, Lpp, B, d の値は平均値 (50% 値) である。換言すれば、対象とする船舶の船階級に応じた船舶数のうち、50% 以下はこの平均値以下であるものの、50% 以上は平均値以上となる。

ここでは、対象船舶が特定されない場合において、船舶の規模に応じた主要諸元を解析することを目的としている。このため、対象船舶のトン数に対応した船舶数のうちどれだけの船舶を包含する諸元値を設定すべきなのかが重要な課題となる。なお、この包含する比率をカバー率とする。

本来的にはこの設定は港湾のサービス水準を決定する一つの要因となることから、港湾管理者が港湾施設

の計画・設計の段階において自らの考え方に基づいて設定すべきものであると考えられる。例えば、港湾整備費用を節減する観点からカバー率を 50% に設定して、それ以上の大きさの諸元を有する船舶が入港する場合には安全性を随時検討し対応策を採る考え方がある。逆に、高コストになるもののカバー率を 95% に設定することで高いサービス水準をポートセールスの主眼とする考え方もある。

ここで回帰式まわりのデータの分布を正規分布として仮定することで、標準偏差から得られる値により平均値の回帰式を平行移動させることで任意のカバー率に応じた回帰式を算定することができる。この平行移動の概念を図 4-7 に示すとともに、この平行移動量は $[k \times \sigma$ (標準偏差)] により算定される。この k 値とカバー率との関係を表 4-3 に示す。この k 値により、設定したカバー率に応じた回帰式を構築することができる。

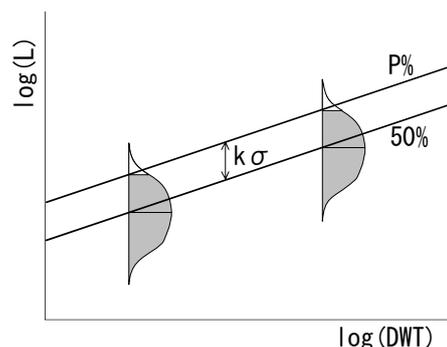


図 4-7 任意の信頼度による直線

表 4-3 平行移動量と信頼度

P	50%	60%	75%	90%	95%	99%
k	0.000	0.253	0.674	1.282	1.645	2.326

(4)主要諸元におけるカバー率の設定

技術基準においては、従来からこのカバー率を 75% としている。この根拠は特に明確にはされていないものの、これに準じて 75% とする。

なお、この 75% の設定について、赤倉・高橋ら⁸⁾は従来の技術基準における船階級間の比率 (ある階級値に対する一つ下の階級値の比率) が概ね 0.70 であることに着目して解析し、一つ下の階級値でのカバー率は約 99% となることを示している。これにより、対象船舶

舶よりも一つしたの船階級に対してはほぼ完全に対応できるとともに、対象船舶についても許容できる水準値としてのカバー率の 75%を設定したとする見解を示している。

4.6 船階級の設定

主要諸元を解析する船階級については、現行および従来の技術基準の値および関係機関からの意見を踏まえて、船種ごとに適宜設定する。