

5.4 RORO 船

GT に対する L_{oa} , B , d の解析結果を図 5-71～図 5-73 に示す。1999 年版の「技術基準」では、RORO 船に関しては日本船舶明細書に基づく日本船舶（日本船籍の船舶）のみを対象として解析しているものの、今回、世界船舶（日本船籍以外の船舶）の RORO 船の動静を解析した結果、日本への寄港実績が確認された。このため、図 5-71～図 5-73 では日本船舶と世界船舶を区分して表示している。この結果、日本船舶の大半は 10,000GT 以下であり、また、各諸元値では日本船舶の方が世界船舶よりも大きな値を示していることが明らかになる。

この日本船舶と世界船舶における諸元値における特性の差異は、総トン数の表記の相違に起因する。すなわち、日本船舶明細書に基づく日本船舶の総トン数は「船舶のトン数の測度に関する法律」に基づく、いわゆる「国内総トン数」であり、一方で LMIU DATA に基づく世界船舶の総トン数は「船舶のトン数の測度に関する国際条約」に基づく、いわゆる「国際総トン数」となっている。特に、RORO 船ではこの両者は大きく異なっている。日本船舶明細書および LMIU DATA において国際総トン数と国内総トン数が得られた 2 隻の場合には、国際総トン数は国内総トン数の 2.0 倍程度となっている。

これらを踏まえて、日本船舶と世界船舶を区分し、また、主要諸元ごとに適用した解析手法およびその適用対象とする船階級の範囲を以下に示す。

(1) L_{oa} , L_{pp} (図 5-74～図 5-77)

船階級を 10,000GT, 30,000GT および 40,000GT において 4 区分する。10,000GT までは日本船舶のみを対象として対数回帰解析手法を適用し、 L_{oa} では $R^2=0.941$ 、 L_{pp} では $R^2=0.941$ が得られている。10,000GT 超～

30,000GT 未満では、30,000GT 未満の全ての世界船舶を対象として対数回帰解析手法を適用し、 L_{oa} では $R^2=0.906$ 、 L_{pp} では $R^2=0.900$ が得られている。30,000GT 以上～40,000GT 未満、40,000GT 以上～60,000GT 未満では世界船舶を対象とした平均値解析手法を適用する。

(2) B (図 5-78, 79)

船階級を 10,000GT および 40,000GT において 3 区分する。10,000GT までは日本船舶のみを対象として対数回帰解析手法を適用し、 $R^2=0.942$ が得られている。10,000GT 超～40,000GT 未満では、40,000GT 未満の全ての世界船舶を対象として対数回帰解析手法を適用し、 $R^2=0.725$ が得られている。40,000GT 以上～60,000GT 未満では世界船舶を対象とした平均値解析手法を適用する。

(3) d (図 5-80, 81)

船階級を 10,000GT および 30,000GT において 3 区分する。10,000GT までは日本船舶のみを対象として対数回帰解析手法を適用し、 $R^2=0.812$ が得られている。10,000GT 超～30,000GT 未満では、30,000GT 未満の全ての世界船舶を対象として対数回帰解析手法を適用し、 $R^2=0.788$ が得られている。30,000GT 以上～60,000GT 未満では世界船舶を対象とした平均値解析手法を適用する。

(4) 主要諸元の解析結果

設定した船階級に応じた主要諸元の解析結果の総括表を表 5-9 に示す。なお、この表 5-9 において、3,000GT, 5,000GT, 10,000GT は「国内総トン数」であり、20,000GT, 40,000GT, 60,000GT は「国際総トン数」である。

表 5-9 RORO 船

総トン数 GT (トン)	全長 L_{oa} (m)	垂線間長 L_{pp} (m)	型幅 B (m)	満載喫水 d (m)
3,000	120	110	18.9	5.8
5,000	140	130	21.4	6.5
10,000	172	162	25.3	7.7
20,000	189	174	28.0	8.7
40,000	194	174	32.3	9.7
60,000	208	189	32.3	9.7

(3,000, 5,000, 10,000GT : 国内総トン数)

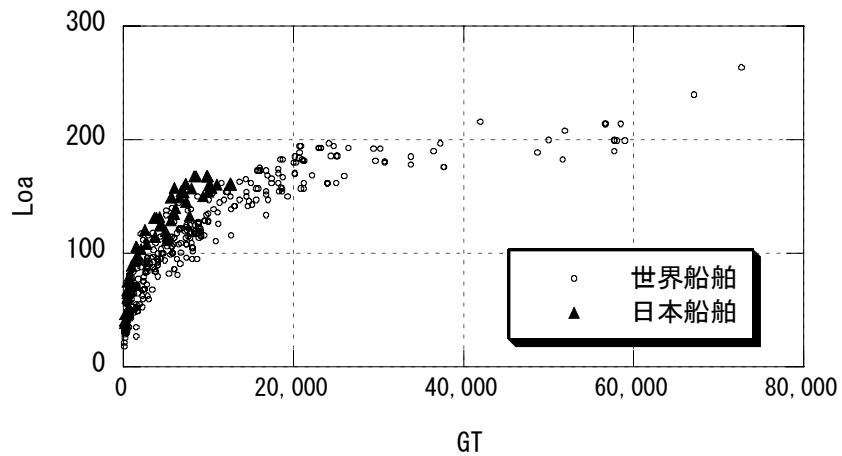


図 5-71 RORO 船 Loa-GT

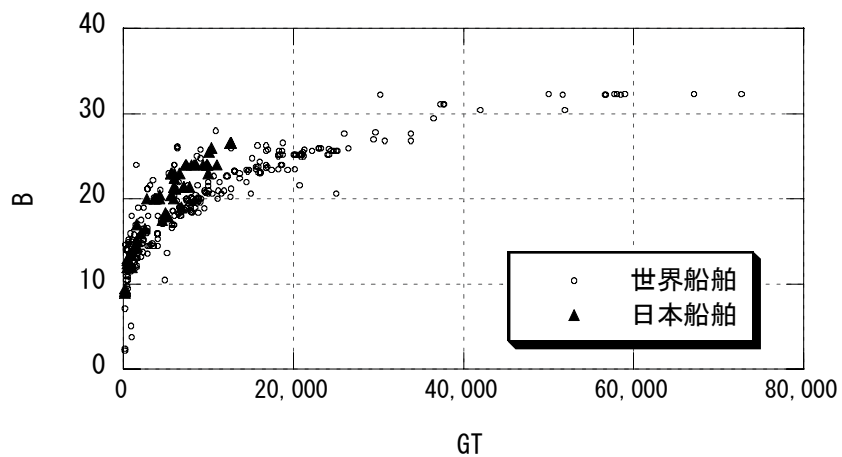


図 5-72 RORO 船 B-GT

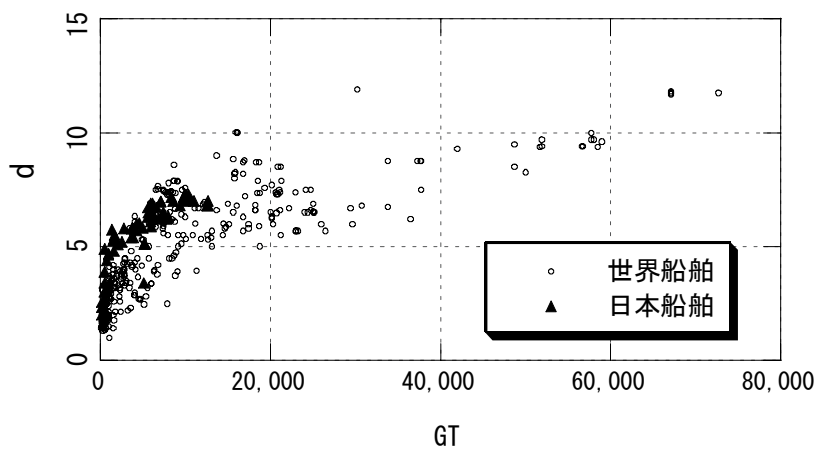
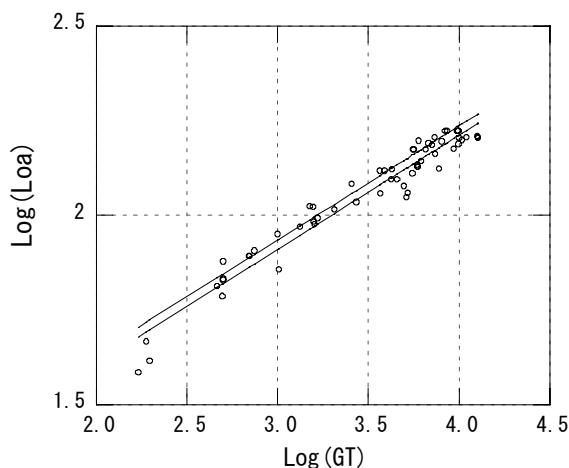
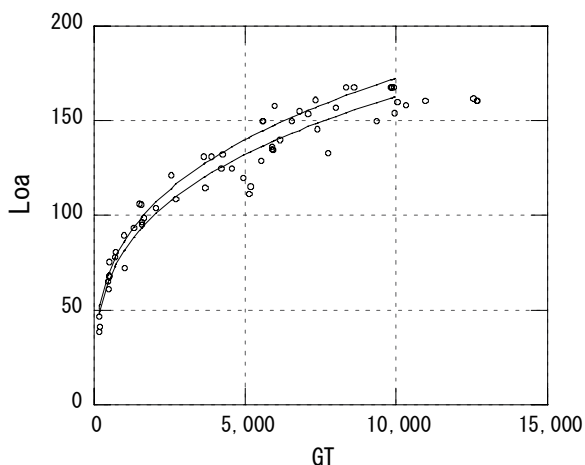


図 5-73 RORO 船 d-GT

・日本船舶対象



$Y = \alpha \cdot X^\beta$

図 5-74 RORO 船 (10,000~60,000GT) 以下 : 国内総トン数

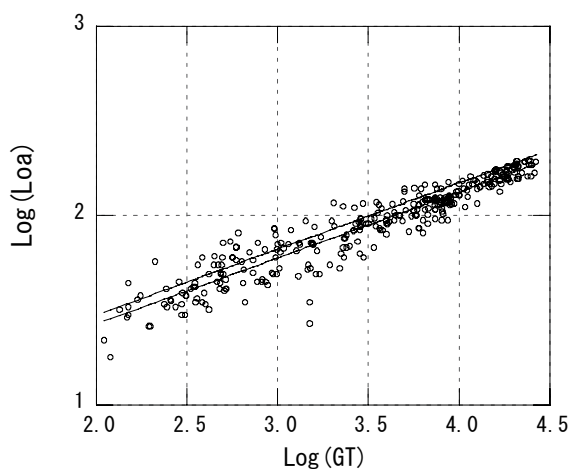
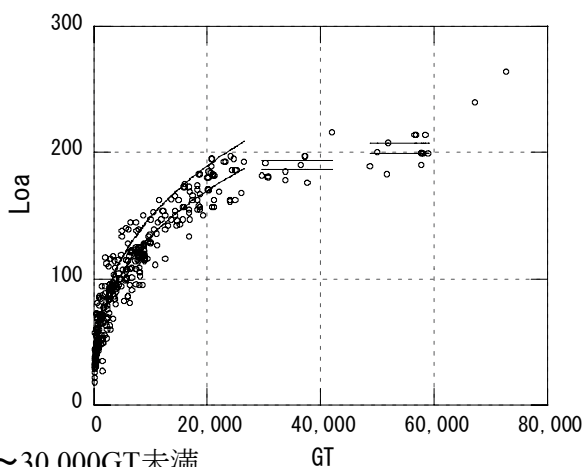
	50%	75%
α	10.1409	10.7407
β	0.3014	0.3014

$\log Y = a + b \log X$

($R^2 = 0.941$, $\sigma = 0.037$)

	50%	75%
a	1.0061	1.0310
b	0.3014	0.3014

・世界船舶対象



・~30,000GT未満

$Y = \alpha \cdot X^\beta$

	50%	75%
α	5.3729	5.9914
β	0.3487	0.3487

・30,000GT~40,000GT

$Y = a_0$

($\sigma = 10.643$)

	平均	75%
a_0	186.82	194.00

・40,000GT超~60,000GT

$Y = a_0$

($\sigma = 10.783$)

	平均	75%
a_0	199.32	207.55

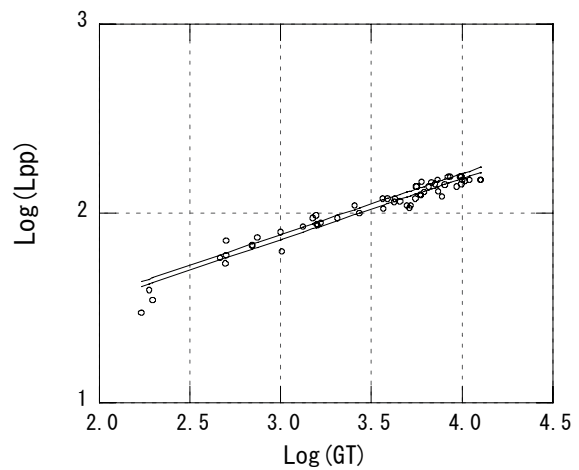
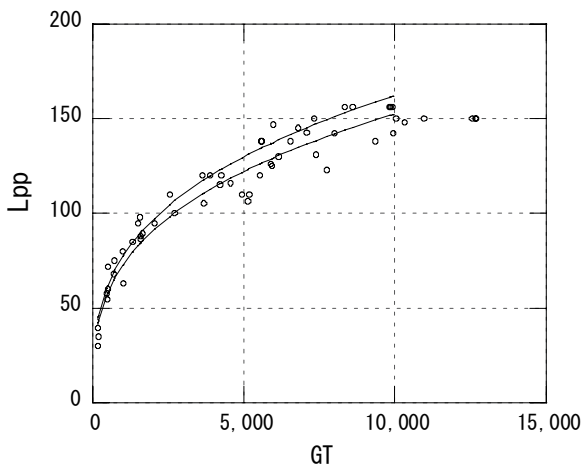
$\log Y = a + b \log X$

($R^2 = 0.906$, $\sigma = 0.070$)

	50%	75%
a	0.7302	0.7775
b	0.3487	0.3487

図 5-75 RORO 船 (10,000~60,000GT) Loa-GT

・日本船舶対象



$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	7.8285	8.3248
β	0.3225	0.3225

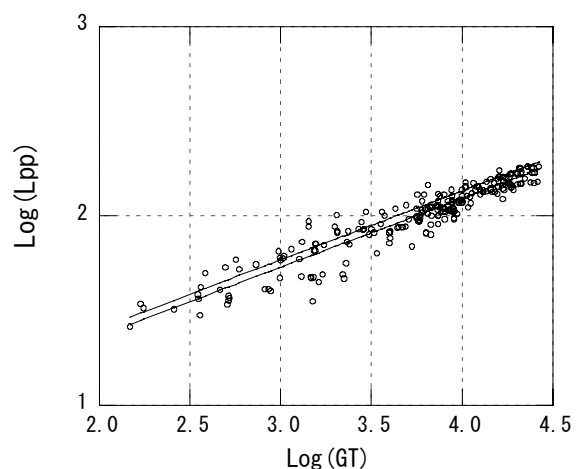
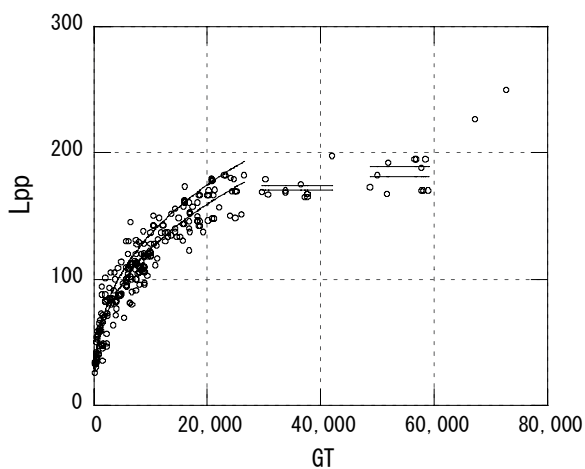
$$\log Y = a + b \log X$$

$$(R^2 = 0.941, \sigma = 0.040)$$

	50%	75%
a	0.8937	0.9204
b	0.3225	0.3225

図 5-76 RORO 船（～10,000GT 以下：国内総トン数） Lpp-GT

・世界船舶対象



・～30,000GT未満

$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	4.3514	4.7649
β	0.3636	0.3636

$$\log Y = a + b \log X$$

$$(R^2 = 0.900, \sigma = 0.058)$$

	50%	75%
a	0.6386	0.6781
b	0.3636	0.3636

・30,000～40,000GT

$$Y = a_0$$

($\sigma = 4.918$)

	平均	75%
a_0	170.47	173.79

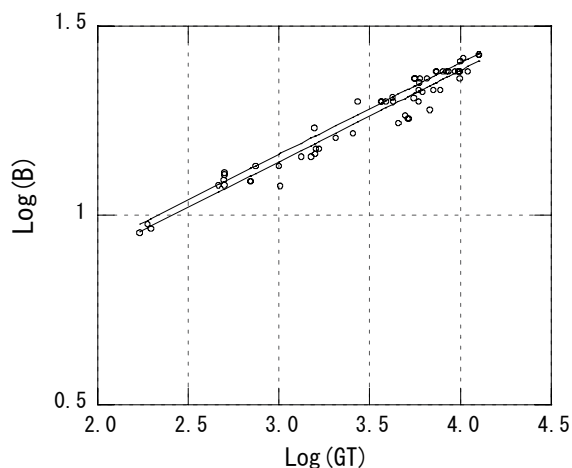
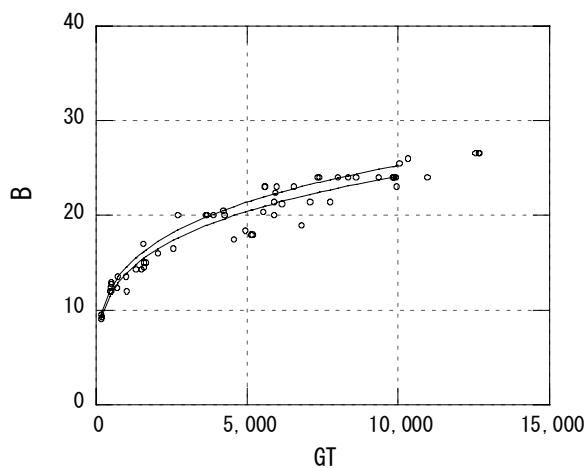
・40,000超～60,000GT

$$Y = a_0$$

($\sigma = 11.993$)

	平均	75%
a_0	181.13	189.22

・日本船舶対象



$Y = \alpha \cdot X^\beta$

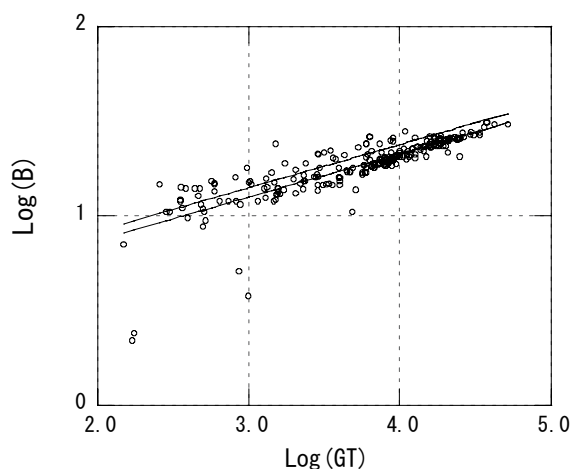
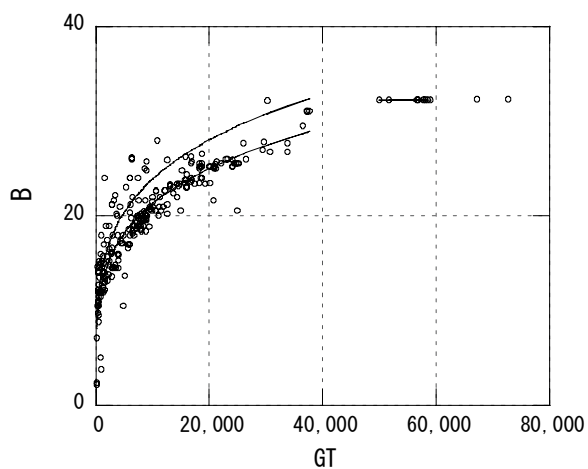
図 5-78 RORO 船 (75% 以下: 国内総トン数)

	50%	75%
α	2.6180	2.7407
β	0.2412	0.2412

$\log Y = a + b \log X$
 ($R^2 = 0.942$, $\sigma = 0.030$)

	50%	75%
a	0.4180	0.4379
b	0.2412	0.2412

・世界船舶対象



・~40,000GT未満

$Y = \alpha \cdot X^\beta$

	50%	75%
α	2.5703	2.8814
β	0.2297	0.2297

$\log Y = a + b \log X$
 ($R^2 = 0.725$, $\sigma = 0.074$)

	50%	75%
a	0.4100	0.4596
b	0.2297	0.2297

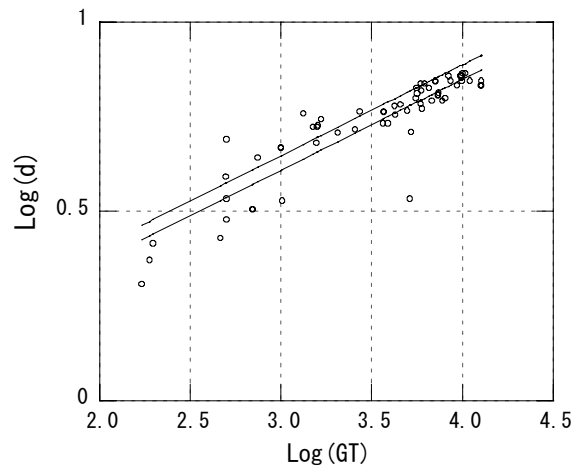
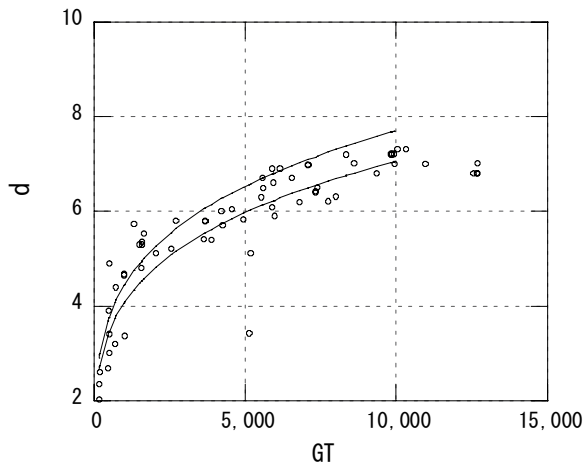
・40,000GT~60,000GT

$Y = a_0$
 ($\sigma = 0.005$)

	平均	75%
a_0	32.26	32.26

図 5-79 RORO 船(10,000~60,000GT) B-GT

・日本船舶対象



$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	0.7747	0.8460
β	0.2399	0.2399

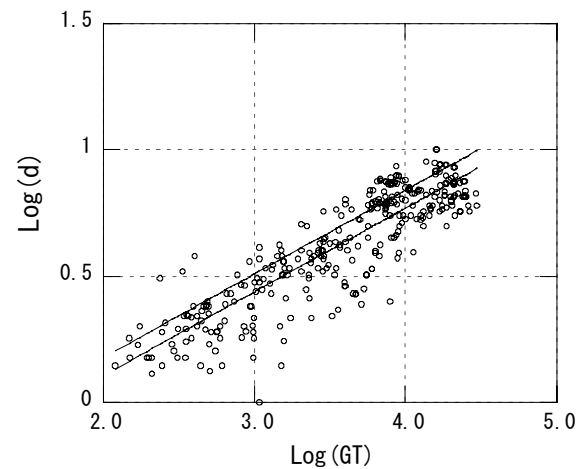
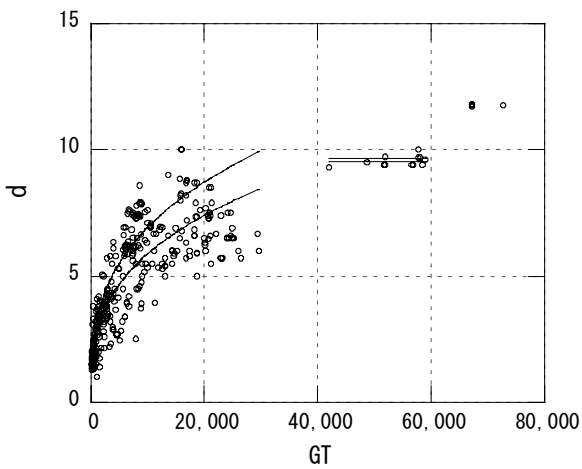
$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.812$, $\sigma = 0.057$)

	50%	75%
a	-0.1109	-0.0726
b	0.2399	0.2399

図 5-80 RORO 船（～10,000GT 以下：国内総トン数） d-GT

・世界船舶対象



・～30,000GT未満

$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	0.2775	0.3267
β	0.3316	0.3316

$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.788$, $\sigma = 0.105$)

	50%	75%
a	-0.5568	-0.4859
b	0.3316	0.3316

・30,000～60,000GT

$$Y = a_0$$

($\sigma = 0.194$)

	平均	75%
a_0	9.5	9.7

図 5-81 RORO 船（10,000～60,000GT） d-GT

5.5 PCC 船

GT に対する L_{oa} , B , d の解析結果を図 5-82～図 5-84 に示す。1999 年版の「技術基準」では、PCC 船に関しては日本船舶明細書に基づく日本船舶（日本船籍の船舶）のみを対象として解析しているものの、今回、世界船舶（日本船籍以外の船舶）の PCC 船の動静を解析した結果、日本への寄港実績が確認された。このため、図 5-82～図 5-84 では日本船舶と世界船舶を区分して表示している。この結果、日本船舶の大半は 7,000GT 以下であり、また、各諸元値では日本船舶の方が世界船舶よりも大きな値を示していることが明らかになる。

この日本船舶と世界船舶における諸元値における特性の差異は、総トン数の表記の相違に起因する。すなわち、日本船舶明細書に基づく日本船舶の総トン数は「船舶のトン数の測度に関する法律」に基づく、いわゆる「国内総トン数」であり、一方で LMIU DATA に基づく世界船舶の総トン数は「船舶のトン数の測度に関する国際条約」に基づく、いわゆる「国際総トン数」となっている。特に、PCC 船ではこの両者は大きく異なっている。日本船舶明細書および LMIU DATA において国際総トン数と国内総トン数が得られたデータにおいて比較すると、国際総トン数は国内総トン数の 1.5～2.0 倍程度となっている。

これらを踏まえて、日本船舶と世界船舶を区分し、また、主要諸元ごとに適用した解析手法およびその適用対象とする船階級の範囲を以下に示す。

(1) L_{oa} , L_{pp} (図 5-85～図 5-88)

船階級を 7,000GT, 30,000GT および 50,000GT において 4 区分する。7,000GT までは日本船舶のみを対象として対数回帰解析手法を適用し、 L_{oa} では $R^2=0.836$, L_{pp} では $R^2=0.824$ が得られている。10,000GT 以上～30,000GT 以下では、30,000GT 以下の全ての世界船舶

を対象として対数回帰解析手法を適用し、 L_{oa} では $R^2=0.775$, L_{pp} では $R^2=0.827$ が得られている。30,000GT 超～50,000GT 未満, 50,000GT 以上では世界船舶を対象とした平均値解析手法を適用する。

(2) B (図 5-89, 90)

船階級を 7,000GT, 30,000GT および 50,000GT において 4 区分する。7,000GT までは日本船舶のみを対象として対数回帰解析手法を適用し、 $R^2=0.776$ が得られている。10,000GT 以上～30,000GT 以下では、30,000GT 以下の全ての世界船舶を対象として対数回帰解析手法を適用し、 $R^2=0.897$ が得られている。30,000GT 超～50,000GT 未満, 50,000GT 以上では世界船舶を対象とした平均値解析手法を適用する。

(3) d (図 5-91, 92)

船階級を 7,000GT, 30,000GT および 50,000GT において 4 区分する。7,000GT までは日本船舶のみを対象として対数回帰解析手法を適用し、 $R^2=0.600$ が得られている。10,000GT 以上～30,000GT 以下では、30,000GT 以下の全ての世界船舶を対象として対数回帰解析手法を適用し、 $R^2=0.667$ が得られている。30,000GT 超～50,000GT 未満, 50,000GT 以上では世界船舶を対象とした平均値解析手法を適用する。

(4) 主要諸元の解析結果

設定した船階級に応じた主要諸元の解析結果の総括表を表 5-10 に示す。

表 5-10 PCC 船

総トン数 GT (トン)	全長 L_{oa} (m)	垂線間長 L_{pp} (m)	型幅 B (m)	満載喫水 d (m)
3,000	112	103	18.2	5.5
5,000	130	119	20.6	6.2
12,000	135	123	21.8	6.8
20,000	158	150	24.4	7.9
30,000	179	175	26.7	8.8
40,000	185	175	31.9	9.3
60,000	203	194	32.3	10.4

(3,000, 5,000GT : 国内総トン数)

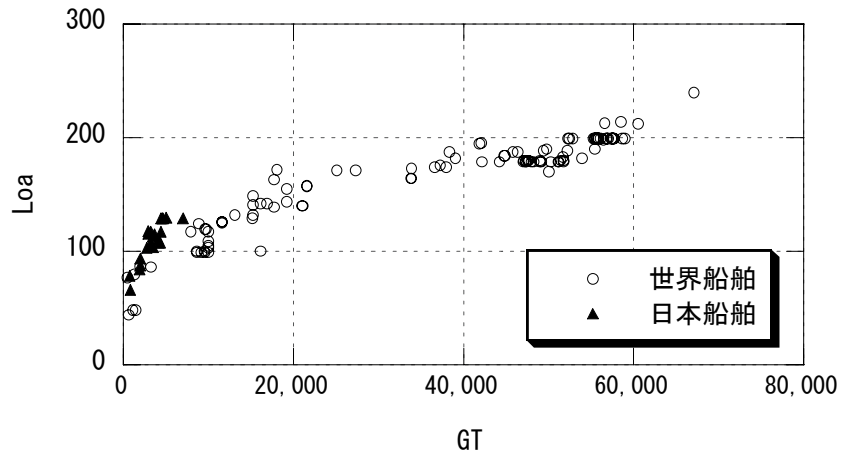


図 5-82 PCC 船 Loa-GT

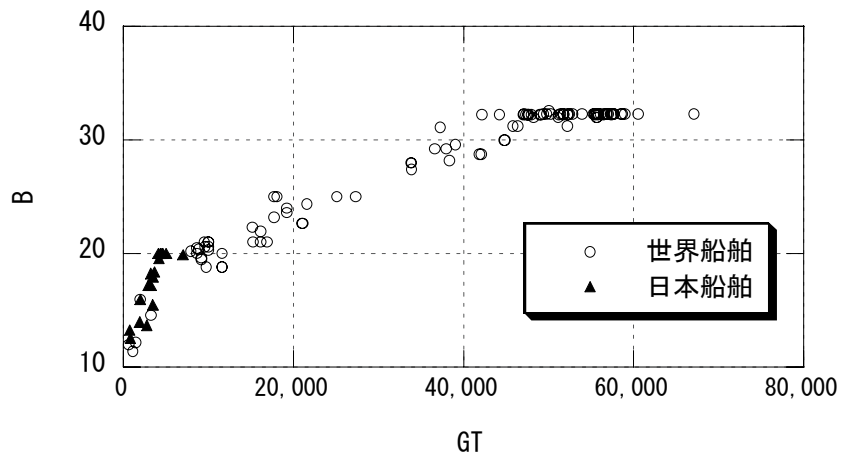


図 5-83 PCC 船 B-GT

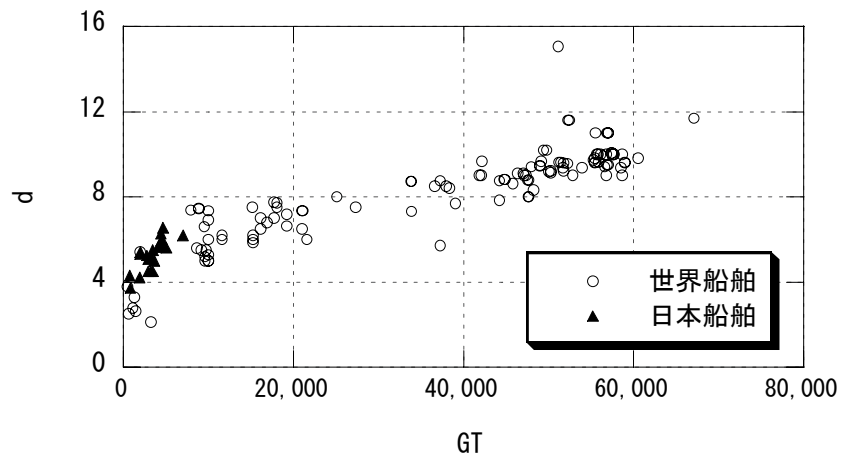
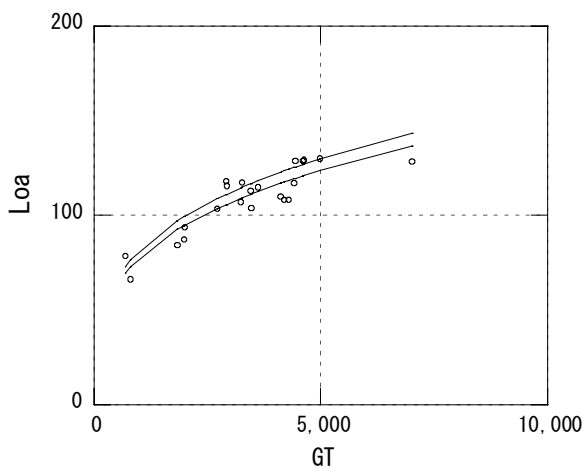


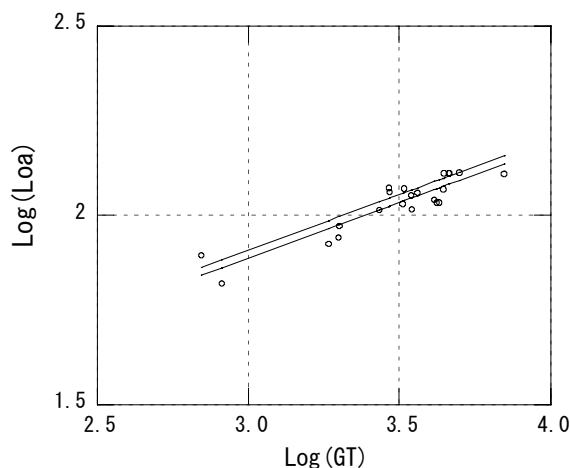
図 5-84 PCC 船 d-GT

・日本船舶対象



$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	10.2221	10.7310
β	0.2928	0.2928



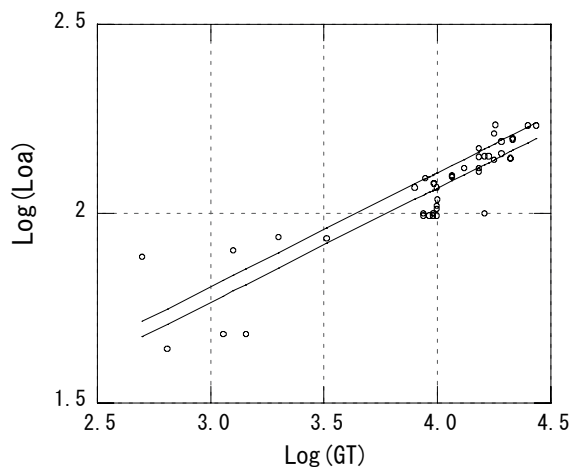
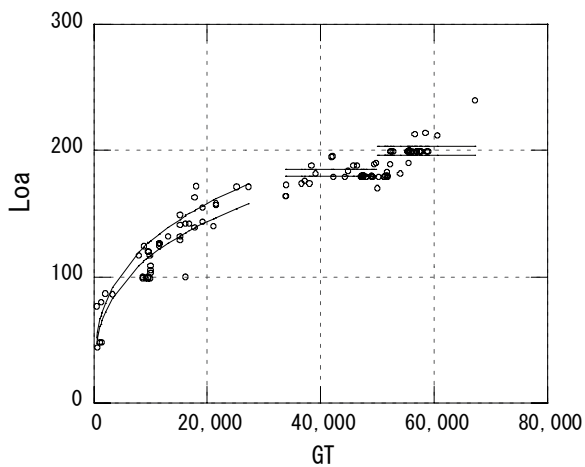
$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.836$, $\sigma = 0.031$)

	50%	75%
a	1.0095	1.0306
b	0.2928	0.2928

図 5-85 PCC 船 (~7,000GT 以下 : 国内総トン数) Loa-GT

・世界船舶対象



・ ~30,000GT以下

$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	7.2617	7.9846
β	0.3014	0.3014

$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.775$, $\sigma = 0.061$)

	50%	75%
a	0.8610	0.9023
b	0.3014	0.3014

・ 30,000超 ~50,000GT未満

$$Y = a_0$$

($\sigma = 7.358$)

	平均	75%
a_0	179.96	184.92

・ 50,000GT ~

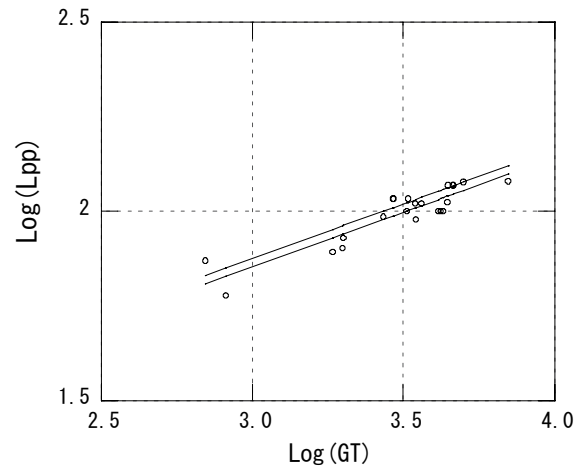
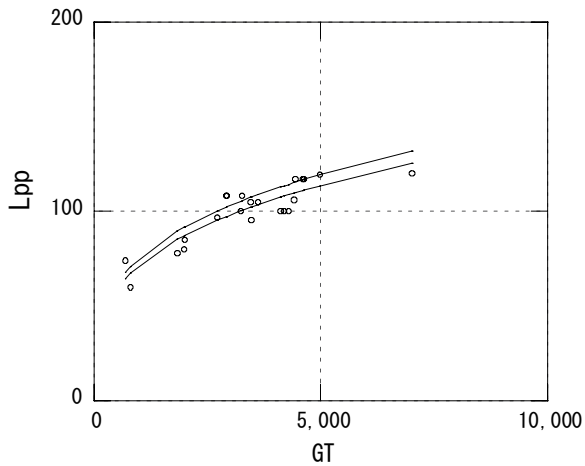
$$Y = a_0$$

($\sigma = 10.483$)

	平均	75%
a_0	196.26	203.32

図 8-86 PCC 船 (7,000GT 超 ~) Loa-GT

・日本船舶対象



$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	9.7473	10.2462
β	0.2883	0.2883

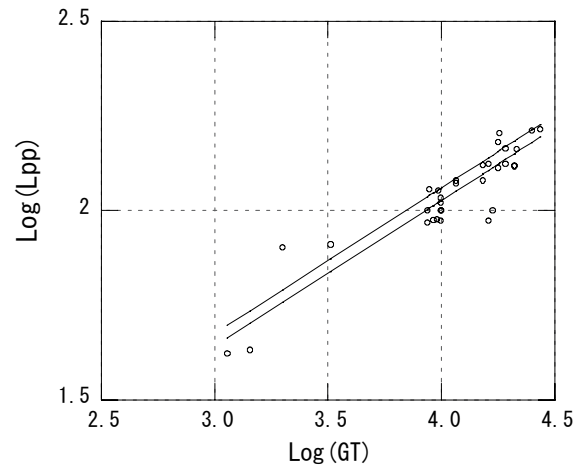
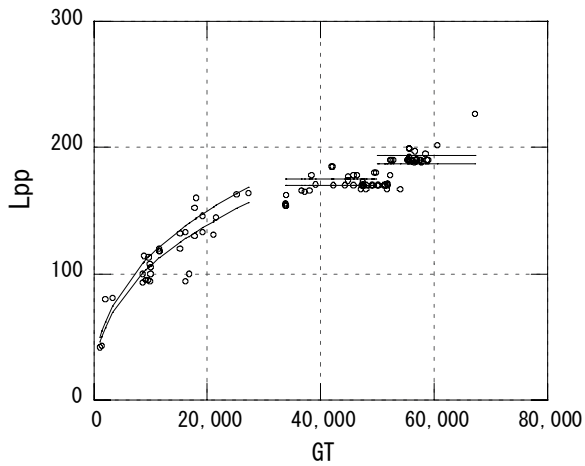
$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.824$, $\sigma = 0.032$)

	50%	75%
a	0.9889	1.0106

図 5-87 PCC 船 (~7,000GT 以下 : 国内総トン数) Lpp-GT

・世界船舶対象



$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.827$, $\sigma = 0.050$)

	50%	75%
a	0.4881	0.5216
b	0.3845	0.3845

・ ~30,000GT以下

$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	3.0768	3.3234
β	0.3845	0.3845

・ 30,000超 ~50,000GT未満

$$Y = a_0$$

($\sigma = 7.200$)

	平均	75%
a_0	170.23	175.08

・ 50,000GT ~

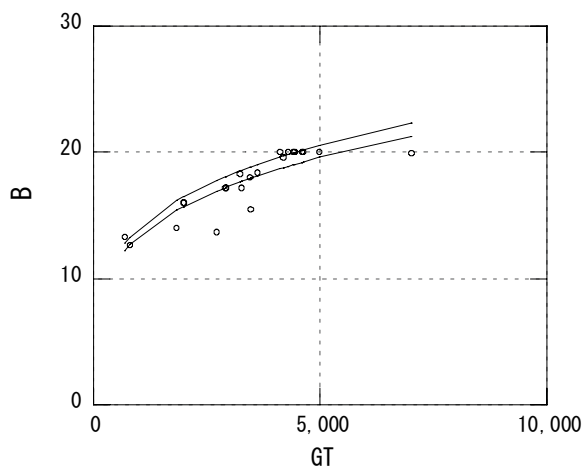
$$Y = a_0$$

($\sigma = 10.157$)

	平均	75%
a_0	186.97	193.82

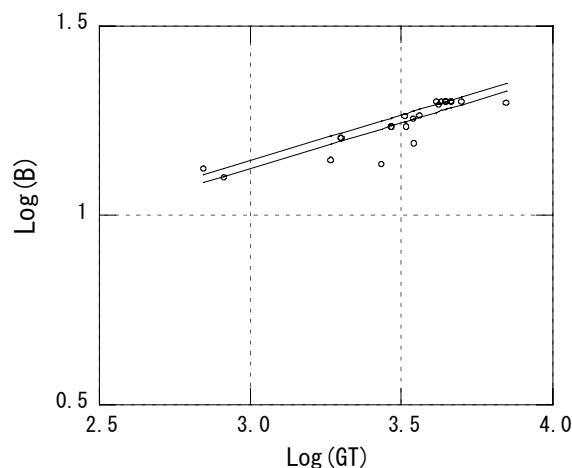
図 5-88 PCC 船 (7,000GT 超 ~) Lpp-GT

・日本船舶対象



$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	2.5208	2.6458
β	0.2407	0.2407



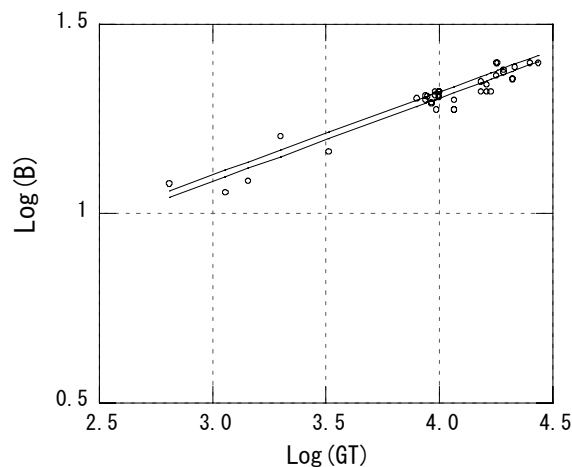
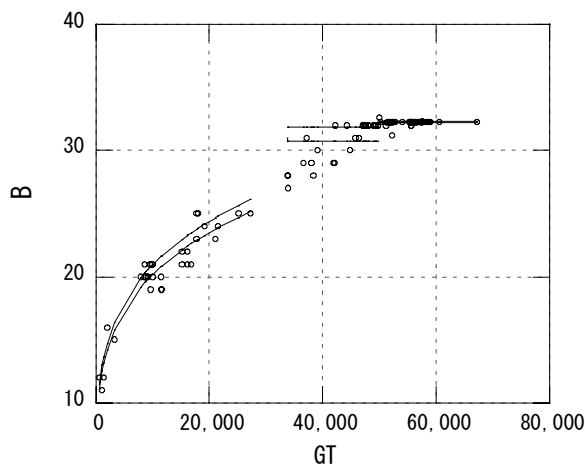
$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.776$, $\sigma = 0.031$)

	50%	75%
a	0.4015	0.4226
b	0.2407	0.2407

図 5-89 PCC 船 (~7,000GT 以下 : 国内総トン数) B-GT

・世界船舶対象



$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.897$, $\sigma = 0.024$)

・ ~30,000GT以下

$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	2.6709	2.7742
β	0.2195	0.2195

	50%	75%
a	0.4267	0.4431
b	0.2195	0.2195

・ 30,000超 ~50,000GT未満

$$Y = a_0$$

($\sigma = 1.596$)

	平均	75%
a_0	30.79	31.86

・ 50,000GT ~

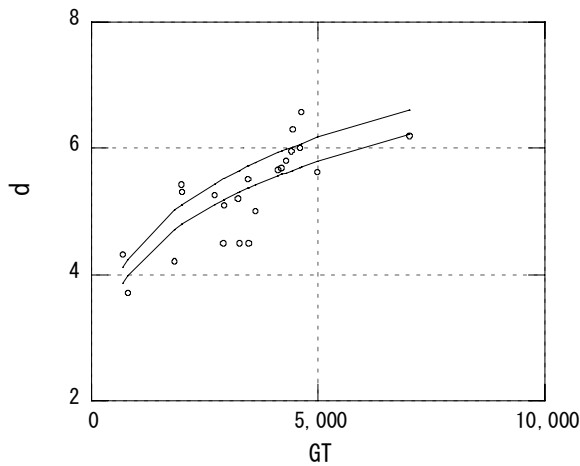
$$Y = a_0$$

($\sigma = 0.141$)

	平均	75%
a_0	32.21	32.31

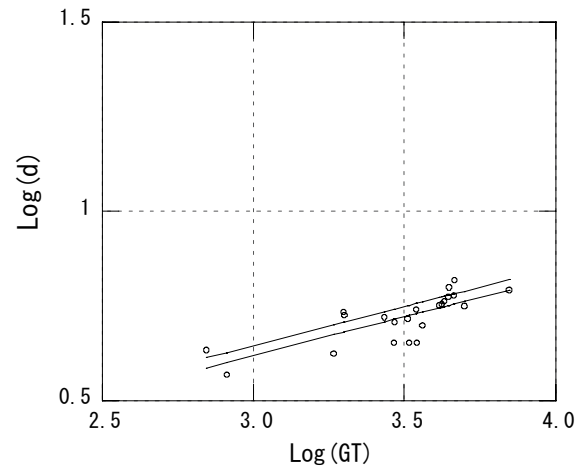
図 5-90 PCC 船 (7,000GT 超 ~) B-GT

・日本船舶対象



$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	1.0014	1.0664
β	0.2060	0.2060



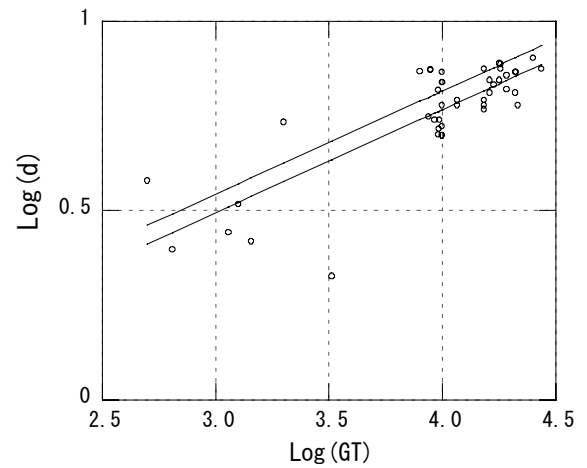
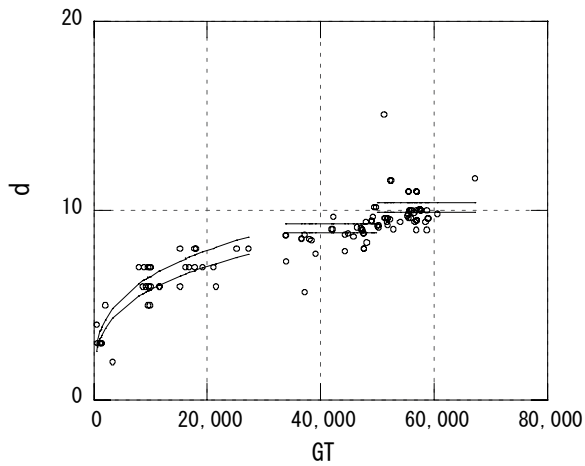
$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.600$, $\sigma = 0.041$)

	50%	75%
a	0.0006	0.0279
b	0.2060	0.2060

図 5-91 PCC 船 (~70,000GT 以下 : 国内総トン数) d-GT

・世界船舶対象



$$\log Y = a + b \log X$$

($R^2 = 0.667$, $\sigma = 0.073$)

・ ~30,000GT以下

$$Y = \alpha \cdot X^\beta$$

	50%	75%
α	0.4759	0.5329
β	0.2722	0.2722

	50%	75%
a	-0.3225	-0.2733
b	0.2722	0.2722

・ 30,000超 ~50,000GT未満

$$Y = a_0$$

($\sigma = 0.690$)

	平均	75%
a_0	8.83	9.29

・ 50,000GT ~

$$Y = a_0$$

($\sigma = 0.793$)

	平均	75%
a_0	9.90	10.43

図 5-92 PCC 船 (7,000GT 超 ~) d-GT