現 用 商 船 錨 の 改 良 (アンカーの把駐力に関する実験研究その3)

Improvement of JIS-Stockless Anchor

By A. Yamaguchi, K. Katagami, K. Honda.

山 口 篤 利 (神戸商船大学)

片 上 圭 四 郎 (海 技 大 学 校)

本 田 啓 之 輔 (神戸商船大学)

Abstract

JIS-Stockless Anchor used most often, as described in the preceding paper, was not so much effectual anchor. However, it was expected that the anchor could be got a more efficient holding characteristics provided that the fluke is larger and the tripping palm is more expansive than JIS type.

Then we decided to test four model anchors having partly changed forms with above expectation and a few superior anchor, i.e., Danforth patent anchor and Baldt stockless anchor, etc. for comparative study.

From the results of these tests, we detected that the holding characteristics can be improved by welding the given plate or palm on the ordinary form, and that the raked tripping palm has effective operation for tripping into bottom when dropping anchor.

1. 緒 言

先に¹⁾ 現用商船錨である JIS 型 stockless anchor (以下 JIS 型という) の底質砂における標準把駐係数等を報告すると共に、部分的な基本形状変化の把駐性に及ぼす影響を述べたが、今回は、商船錨改良を具体的に取扱う観点から JIS 型の原型に簡便な工作を施して把駐性を向上させる目的で、4つの改良錨を作製し水槽実験を行つたところ、改良4型の把駐性についてある程度満足すべき結果を得たので、現在良いとされている防衛庁型、バルト型およびダンホース型の実験結果と比較検討し、第3報として報告する。

2. 実 験 要 領

2-1 実 験 装 置

前回と同様に有効径 0.5mm の砂を底質とする錨実験水槽(内容 $7.0 \times 1.0 \times 1.0 \text{m}^3$)で実験し、計測記録部、投錨後の把駐性を調べるための投下台も前回と同じである。

2-2 供 試 ア ン カ ー

今回の実験に使用した模型錨の要目および形状は、それぞれ第1表および第1図、2図に示す通りである。

JIS 型は10キロ型とし、JIS 改1,2,3,4 型はいずれも現用実船錨にも比較的簡便に工作し得ることを基調とした改良を JIS 10キロ型に加えたもので、他の4つの寸法も重量が 10kg に近くなるように縮尺設計した。なお、これらのうち JIS 型、JIS 改 1、2、3 型、バルト型、改バルト型、の6つは日本国有鉄道から研究を委託されたものである。

第1表 供試アンカーの要目

	J I S 型	J I S 改1型	J I S 改2型	J I S 改3型	J I S 改4型
形 状	JIS 型 Stockless anchor で現用商船錨	JIS 型の爪面積をひろげたもの	JIS 型の Shoulder と Tripping palm をひろげたもの	JIS 型の Tripping palm に 40° の後退角をつけたもの	JIS 型の爪面積をひろげ、Tripping palm を大きくして 40° の後退角をつけたもの
重 量 (kg)	9.68	9.63	10.72	9.31	10.68
錨の長さ (cm)	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0
Armおよび爪の投影面積 (cm ²)	125.6	170.9	125.6	125.6	151.9
同上 100 分 比	100	136	100	100	121
Shoulderおよび Tripping palm の投影面積 (cm ²)	211.6	211.6	339.9	211.6	328.0
同上 100 分 比	100	100	161	100	155

	防 衛 庁 型	バ ル ト 型	改バルト型	ダンホース型
形 状	防衛庁技術研究所制定	米国海軍制式	バルト型の Tripping palm に 45° の後退角をつけたもの	米海軍小型艦艇用
重 量 (kg)	10.20	9.66	10.53	11.27
錨の長さ (cm)	39.3	37.3	37.3	52.7
Armおよび爪の投影面積 (cm ²)	255.1	295.6	295.6	291.7
同上 100 分 比	203	235	235	232
Shoulderおよび Tripping palm の投影面積 (cm ²)	268.3	231.1	231.1	167.0
同上 100 分 比	127	109	109	79

JIS型 改1型 改2型 改3型 改4型

第1回

防衛庁型 バルト型 改バルト型 ダンホース型

第2回

ここに、JIS 改1型は爪面積をひろげて把駐力を増大させ、JIS 改2型は Shoulder および Tripping palm をひろげて錨のかき込みを良くしようとしたものである。また JIS 改3型は、爪が上を向いた姿勢で引張つた場合、後退角をつけた下端部の Tripping palm が直角に土圧を

受け、これにより爪を容易に下に向けさせる効果をねらったものである。

バルト型およびダンホース型は、いずれも米海軍制式のもので、従来から把駐力が大きいことを認められており、改バルト型は JIS 改 3 型と同じ趣旨で Tripping palm に後退角をつけたものである。

防衛庁型は防衛庁技術研究所制定²⁾のものであつて、Shank と Arm の開き角度³⁾は当所の実験で最も把駐力の大きかつた⁴⁾ 30° のものを使用した。

JIS 4 型については、後述する JIS 改 1、2、3 型、バルト、改バルトの実験結果を検討し、実船の収錨限度を考慮して爪面積をひろげ Tripping palm を拡大して後退角をつけ、把駐力の増加と錨かきの良さおよび安定性をもたせようとしたものである。(第 3 図、4 図)

第 3 図

第 4 図

2-3 実験の種類

(実験 1) 把駐特性

各錨の Shank を引張方向に向けて Arm を平置し、dry condition と水を張つた flood condition につきそれぞれモーターの回転数 300 r. p. m. から 100 r. p. m. ずつ 700 r. p. m. まで変動した場合について、各回転数につき 2 回ずつ計 10 回ずつ引張つた。もし爪がかかない場合はかくまで同じ回転数で引張り、把駐状態の観察と記録される把駐力特性曲線から各錨の把駐特性を調べた。

(実験 2) 投錨後の把駐状態

各錨を投下筒から落下させて引張つた場合の錨かきについて調べた。落下させる姿勢は、引張り方向に爪を向けた姿勢を 0° とし、右回りに 90° 、 180° の 3 姿勢と決め、各姿勢につきモーター回転数を 300 r. p. m., 500 r. p. m., 700 r. p. m. に変動させて 3 回ずつ dry condition と flood condition の各状態で 4 m (錨の長さの約 10 倍) 迄引張つた。

(実験 3) 反転引張りの把駐状態

一度爪がかいた錨を反対方向から引張つた場合の錨かきを調べるため、錨がかいた位置からと最大把駐力になつた位置からとの各々について、モーター回転数を 300 r. p. m., 500 r. p. m., 700 r. p. m. に変動させて 3 回ずつ、観察可能な dry condition で引張つた。

3. 実験結果と検討

4-1 把駐特性 (実験1)

実験結果を第2表、3表および第5図に示す。

第2表 Dry condition で平置して引張つた場合

	Type	J I S	JIS改1	JIS改2	JIS改3	JIS改4	防衛庁	バルト	改バルト	ダンホース
H_4/w	Max.	6.46	7.61	5.97	6.49	7.37	5.89	10.17	9.78	9.75
	Min.	4.21	6.30	5.13	5.00	6.53	4.62	8.80	8.81	9.01
	Mean	4.93	7.05	5.47	5.89	6.83	5.24	9.53	9.29	9.42
	C (%)	12.2	5.8	4.3	9.4	4.5	8.2	3.8	3.4	2.3
	*	10	10	10	10	10	10	10	10	10
d_1/l	Max.	3.90	5.73	0.54	0.95	0.54	0.87	1.37	1.21	0.87
	Min.	0.78	0.93	0.42	0.73	0.44	0.56	1.05	1.10	0.78
	Mean	1.50	1.93	0.46	0.78	0.49	0.73	1.20	1.15	0.83
	C (%)	65.8	7.10	6.7	9.3	5.6	11.0	6.9	2.7	3.2
	*	10	10	10	10	10	10	10	10	10
d_2/l	Max.	9.41	4.63	6.83	9.02	6.59	7.63	7.24	5.36	4.93
	Min.	3.66	2.27	4.88	3.66	3.56	4.83	4.42	2.55	2.90
	Mean	6.67	3.05	5.99	6.44	4.74	6.11	5.41	3.63	4.13
	C (%)	25.5	24.6	12.4	34.1	19.5	13.0	15.0	24.1	15.3
	*	10	10	10	10	10	10	10	10	10
d_3/l	Max.	12.32	11.10	—	11.70	—	—	13.81	12.06	—
	Min.	10.00	6.59	—	7.20	—	—	11.13	8.18	—
	Mean	11.00	8.37	—	8.90	—	—	12.99	9.96	—
	C (%)	21.0	15.5	—	18.2	—	—	6.5	11.5	—
	*	9	10	—	5	—	—	9	10	—
Trip No. Pull No.		10 14	10 20	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10	10 10

(註) 1) *は測定回数

2) H_4/w = (最大把駐力) / (錨の空中重量)

3) d_1/l = (引張開始の錨位置から爪がかく迄の距離) / (錨の長さ)

4) d_2/l = (爪がかいてから最大把駐力になる迄の距離) / (錨の長さ)

5) d_3/l = (引張開始の錨位置から錨が反転する迄の距離) / (錨の長さ)

6) C : 変動係数 = (標準偏差) / (平均値)

7) Trip No./Pull No. = (錨がかいた回数) / (引張り回数)

8) d_3/l の測定回数のうち10より少ない錨は、少くなっている回数だけ錨が反転しなかったことを示す。

9) 防衛庁型は、引張距離4mで左又は右に $10^\circ \sim 45^\circ$ 傾斜した回数が10回のうち7回あった。

第3表 Flood condition で平置して引張つた場合

	Type	JIS	JIS改1	JIS改2	JIS改3	JIS改4	防衛庁	バルト	改バルト	ダンホース
H_4'/w (H_4'/w')	Max.	4.62 (5.37)	6.80 (7.90)	4.82 (5.60)	4.23 (4.91)	6.19 (7.19)	4.98 (5.78)	11.43 (13.27)	10.44 (12.12)	9.80 (11.38)
	Min.	3.32 (3.86)	4.02 (4.67)	4.01 (4.66)	3.71 (4.31)	5.29 (6.14)	3.56 (4.13)	8.02 (9.31)	6.45 (7.49)	8.42 (9.78)
	Mean	3.86 (4.48)	5.52 (6.41)	4.28 (4.97)	3.95 (4.59)	5.79 (6.72)	4.33 (5.03)	9.08 (10.54)	8.63 (10.02)	8.82 (10.24)
	C(%)	9.3	13.5	6.0	3.6	5.6	10.3	10.5	15.8	4.5
	*	10	10	10	10	10	10	10	10	10
d_1'/l	Max.	15.4	3.95	0.95	0.98	0.61	0.76	1.69	1.39	0.91
	Min.	0.78	0.90	0.54	0.56	0.39	0.46	1.02	0.94	0.76
	Mean	1.15	1.46	0.66	0.82	0.51	0.61	1.28	1.22	0.83
	C(%)	28.6	59.6	19.0	17.1	11.7	15.9	14.1	10.8	5.3
	*	10	10	10	10	10	10	10	10	10
d_2'/l	Max.	7.15	3.41	5.95	4.05	8.49	7.00	6.22	5.09	6.07
	Min.	3.41	1.88	4.68	2.63	4.76	4.96	3.22	2.14	4.17
	Mean	5.72	2.76	5.22	3.48	7.43	5.95	3.93	3.69	4.91
	C(%)	19.1	16.4	7.6	13.7	1.55	10.4	21.5	25.6	15.5
	*	10	10	10	10	10	10	10	10	10
d_3'/l	Max.	11.02	8.54	—	7.39	—	—	12.57	10.46	—
	Min.	7.07	5.61	—	5.61	—	—	8.63	8.04	—
	Mean	9.50	6.86	—	6.70	—	—	10.21	9.40	—
	C(%)	15.2	11.2	—	8.9	—	—	10.2	9.4	—
	*	10	10	—	10	—	—	10	10	—
Trip No. Pull No.		$\frac{10}{14}$	$\frac{10}{14}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{10}{10}$	$\frac{10}{10}$

(註) 1) 引張要領は Dry cond. と同一である。

2) 各記号のダツシュは Flood cond の値を示す。

3) JIS改4型は、引張距離4mで左又は右に5°以内傾斜した回数が10回のうち8回あつた。

第5図は各錨の計測記録のうち比較的それぞれの平均値に近いものをプロットした flood condition の把駐力特性曲線である。著者等の今までの論文⁵⁾⁶⁾においては dry condition の特性曲線を示してきたが、両 condition の特性曲線が全く類似している⁷⁾ことと、錨使用に際して必要なものは flood condition の特性である点を考慮して、今回からは flood condition の曲線で表示することにした。

またこれらの測定値のうち、各錨の flood condition における平均値は、JIS型の値を100とした比較表にすると第4表のようになる。

第 5 図

第 4 表

Type	JIS	JIS改1	JIS改2	JIS改3	JIS改4	防衛庁	バルト	改バルト	ダンホース
H'_4/w	100	143	111	102	150	112	235	224	229
d'_1/l	100	127	57	71	44	53	111	106	72
d'_2/l	100	48	91	61	130	104	69	65	86
d'_3/l	100	72	—	71	—	—	108	99	—

に1回の割合で爪がかかなかつた。これは JIS 型よりも悪く、Arm 先端部面積の増大のみでは却つて Arm を、浮上らせるモーメントが働くためであり、かいたときも錨かき迄の距離 (d_1/l , d'_1/l) がのび、次に JIS 型の約 $1/2$ の距離 (d_2/l , d'_2/l) で最大値に達し、安定性が悪く早く反転する (d_3/l , d'_3/l)。最大把駐力は相当増加するけれども、把駐性全体からみて良い錨とはいえない。

(3) JIS 改 2 型は、 d_1/l および d'_1/l が JIS 型の約 $1/2$ で、爪のかき易さとその確実さを示し、さらに錨の長さの 10 倍程度の引張距離では Shank を軸とする回転の傾向は全くみられず stability は非常に良かった。しかし Head 全般にわたって面積を増大したことが錨の没入抵抗を増やす結果となり、このため最大把駐力は 11% の増加をみたに過ぎなかつた。

(4) JIS 改 3 型は、Tripping palm に後退角をつけた効果として、JIS 型より短い引張距離で確実に爪が食込み、また錨の没入がなめらかになった点をあげることができるが、把駐力は flood condition でわずかの増加を示したに過ぎなかつた。しかも反転も早く、この程度のみの改造では大した意味をもたない。

(5) バルト型は flood condition でやや JIS 型より爪の食込みが遅い結果を示しているが

これらの結果から次の事柄が明らかとなつた。

(1) JIS 型の把駐係数の値は、dry condition および flood condition 共に前回の報告⁸⁾と殆んど同じで (4~6% の差)、その底質砂における標準把駐係数を 4 とした妥当性を示している。ただし、爪がかき始めてから最大把駐力 (H_4/w , H'_4/w) に達する迄の引張距離 (d_2/l , d'_1/l) は底面の砂のならし方のためか平均値は前回の結果よりも大きく出た。

(2) JIS 改 1 型は、dry condition で 2 回に 1 回、flood condition で 3.5 回

錨のかき込みは確実である。これは Tripping palm の突起が Arm の支点を高くするため爪の食込みを容易にし、両 Arm 下端部内側の広い空間は錨の移動によつて盛上る砂をスムーズに上方に押出すのに役立ち、なお Shoulder が比較的小さいため爪の食込みを容易にしている。しかも最大把駐力は、flood condition で JIS 型の 2.35 倍にも達している。これは爪面積が同じ程度大きいことが主な原因と考えられるが、JIS 型よりやや大きい距離で反転するという欠点を考慮しても、優れた錨と称すべきであろう。

(6) 改バルト型は Tripphig palm の後退角により爪をかき易くしているが、数値的にみるとバルト型より d_1/l 、 d_1'/l がやや減つた程度で最大把駐力は却つて小さくなり、平置引張りの範囲ではバルト型を特にこのように改造する強い必要性を見出すことはできなかった。

(7) JIS 改 1、2、3 型、バルト型、改バルト型の平置実験結果から、著者等は JIS 型の簡便改良に対して、

1. 爪面積の増大は把駐力の増加に有効であること、そしてその分布は外側に重点を置いた方が爪の食込みを良くすること、
2. Arm の Shank の方向の長さは R.C. Towne が示した如くバルト型の寸法と同じように Shank の長さの 0.6 倍が適当なようである⁹⁾ こと、
3. Head 部の投影面積の増大は stability および爪のかき易さに有効であるが、なるべく Tripping palm に集中した方が把駐力の増強にも良いこと¹⁰⁾、
4. Tripping palm に後退角をつけると短い移動距離で錨がかき、しかもその後の没入が容易であること、

等を知ることができた。これらの点については前記 5 つの錨に関して後述する投下および反転引張りの実験結果からも確信を得た。

JIS 改 4 型はこのような考察を主体にして作製したものであるが、その結果 d_1/l 、 d_1'/l は JIS 型の $1/2$ 以下となり、 d_2'/l は 30% 長くなつたけれども把駐力の最大値は 1.5 倍となり、その後は安定であり、引張距離 4m で右または左に 5° 以内の回転傾斜を示すことがあつた程度で、平置引張りの考察の範囲においても満足し得る改良結果と考えられる。

(8) 防衛庁型は、 d_1/l 、 d_1'/l は JIS 型より小さいが JIS 改 4 型よりもかきにくく、把駐力の最大値はほぼ JIS 型程度の距離に現われ、錨の安定性は良いけれども、最大把駐力は flood condition で JIS 型の 1 割程度の増加で JIS 改 4 型よりも劣つていた。

(9) ダンホース型も、 d_1'/l は JIS 型より小さいが JIS 改 4 型の 1.6 倍以上となつている。また d_2/l 、 d_2'/l は JIS 型より小さく、しかも最大把駐力は JIS 型の 2.3 倍もあつて、その後は Head stock の効果で非常に安定している。

材料強度等に検討すべき点はあるが、少なくとも小型艦艇用としては優れた把駐特性をもつ錨である。

以上を要約すれば、現用商船錨に簡便な工作を施して改良するという基本的な考え方の範囲では、第 5 図にも明らかな如く、JIS 改 4 型はほぼ満足すべきものである。しかしながらバルト型、ダンホース型の優れた把駐力と比較すると、根本的な改造が必要であろうと考えられる。

3-2 投錨後の把駐状態 (実験 2)

実験結果を第 5 表および第 6 表に示す。

JIS 型は前回の結果¹¹⁾と同様全くかく姿勢すら観察できなかった。JIS 改 1 型は爪が底面とはほぼ平行か上を向いた状態で走錨を続け全くかかず、投錨後の錨かきに対しては効果がない。このことは国鉄の函館湾における実船実験結果でも示されている。¹²⁾

第 5 表 投錨後の把駐状態 (Dry condition)

	θ	R.P.M.	JIS	JIS改1	JIS改2	JIS改3	JIS改4	防衛庁	バルト	改バルト	ダン ホース
d_1/l	0°	300	—	—	2.93	—	0.95	3.16	1.93	2.01	1.23
	"	500	—	—	5.12	—	1.00	5.01	2.17	1.88	1.29
	"	700	—	—	6.95	—	1.29	7.89	2.47	1.93	1.18
	90°	300	—	—	6.71	—	1.24	—	2.90	1.80	1.16
	"	500	—	—	—	—	1.42	5.34	1.96	3.46	1.14
	"	700	—	—	—	—	1.39	3.05	1.98	1.88	1.16
	180°	300	—	—	—	—	0.95	—	1.96	1.82	1.20
	"	500	—	—	4.51	—	0.98	—	1.88	1.80	1.18
	"	700	—	—	—	—	1.00	—	1.80	2.09	1.12
	Mean		—	—	5.24	—	1.14	4.89	2.12	2.07	1.18
Total Trip No. Pull No.			0 9	0 9	5 9	0 9	9 9	5 9	9 9	9 9	9 9

第 6 表 投錨後の把駐状態 (Flood condition)

	θ	R.P.M.	JIS	JIS改1	JIS改2	JIS改3	JIS改4	防衛庁	バルト	改バルト	ダン ホース
d_1'/l	0°	300	—	—	—	1.10	1.29	—	1.42	1.64	0.91
	"	500	—	—	1.34	0.85	0.93	—	1.42	2.15	1.10
	"	700	—	—	7.07	—	0.95	—	—	2.01	0.85
	90°	300	—	—	—	0.98	0.85	—	—	over 10	0.84
	"	500	—	—	—	—	1.29	—	—	1.74	1.04
	"	700	—	—	—	1.95	1.42	—	1.34	1.42	1.01
	180°	300	—	—	—	—	0.98	—	1.48	over 10	1.18
	"	500	—	—	—	—	1.02	—	2.15	1.74	0.91
	"	700	—	—	—	—	1.10	—	1.48	2.01	1.04
	Mean		—	—	4.21	1.22	1.09	—	1.55	1.82	0.99
Total Trip No. Pull No.			0 9	0 9	2 9	4 9	9 9	0 9	6 9	9 9	9 9

(註) mean には over 10 は算入せず。

JIS改2型は、dry condition の場合2回に1回以上の割合でかいたが $d_1/l=3\sim7$ で大きく flood condition で着地姿勢は投下姿勢の逆になり2回しかかかなかつた。

JIS改3型は dry condition で爪がかく姿勢になるが一度もかいたことがなく、flood condi-

tion では $\theta=90^\circ$ 、 180° のとき錨が傾いた状態になると爪がかく結果を示した。

バルト型は dry condition で毎回かいているが、flood condition では3回に1回の割合でかかなかつた。かかない場合は爪が上を向き、砂が Shank の連結点にかんでいた。

改バルトは flood condition で2回不完全なかき方であつたが、一応毎回爪がかいており、後退角の効果を示している。

すなわち投錨時の錨かきについて上述の結果を検討すると、JIS 改2、3型、バルト型、改バルト型はそれぞれ効果を多少なりとも示しており、その要点は第3—1に述べた改4型に対する考察と同じである。

JIS 改4型は着底時に Shank が直立する場合と倒れる場合があつたが、いずれの場合も確実にかき、 d_1/l 、 d_1'/l の値は θ が変化しても大きな変化はみられず、しかもその平均値はダンホース型と同じ程度で、その他のどの錨よりも遥かに小さくなっている。

防衛庁型は dry condition では $\theta=180^\circ$ の場合を除いて割に良くかいたが、flood condition では全くかかなかつた。この理由としては、投下して着底したときに Shank と Head の連結部に砂がかき込まれるので、爪の食込みを円滑にしないためと考えられる。

ダンホース型はどの場合も確実にかき、しかも d_1/l 、 d_1'/l 共に θ の変化に左右されず安定で、その平均値も小さかつた。

すなわち要約すれば、投錨時の錨かきについても JIS 改4型は優れた性能を有することが明かで、ダンホース型についても同様である。またバルト型も比較的よい結果が得られたが、防衛庁型は本実験の範囲内では JIS 型と同様良い結果が得られなかつた。

3—3 反転引きの把駐状態 (実験3)

実験結果を第7表に示す。

第7表 反転引きの把駐状態 (Dry condition)

		R.P.M.	JIS	JIS改1	JIS改2	JIS改3	JIS改4	防衛庁	バルト	改バルト	ダン ホース
D/l	H ₃ より	300	—	—	0.61	—	0.34	0.31	0.27	0.67	0.70
		500	—	—	0.61	—	0.34	—	0.54	0.67	0.74
		700	—	—	0.93	—	0.44	—	0.40	0.94	0.97
	H ₄ より	300	—	—	—	—	3.46	—	2.68	1.48	1.65
		500	—	—	—	—	3.61	—	4.02	1.48	1.40
		700	—	—	—	—	3.54	—	—	2.68	0.97
Total Trip No. Pull No.			0 6	0 6	3 6	0 6	6 6	1 6	5 6	6 6	6 6

(註) D : 最初の錨位置から反転後爪がかく迄の距離

錨がかいた位置 (そのときの把駐力 H_3) と最大把駐力 (H_4) になつた位置との両方について行つたが、JIS 型は勿論のこと JIS 改1、改3型も全くかく姿勢すら示さず、この程度の改良では効果がない。

JIS 改2型は H_3 の位置からの場合だけかいたが、 H_4 からはかかず、Arm を逆転没入させるモーメントが不足していることが明かとなつた。バルト型は H_4 から1回だけかかなかつたけれども、改バルト型は毎回かき込み後退角の効果がみられた。

JIS 改 4 型は H_4 からの D/l が大きい、確実にかき、JIS 型改良の効果として満足すべきものと考えられる。

防衛庁型は H_3 から 1 回かいただけであつたが、ダンホース型は毎回爪がかき、この場合も優れた結果を示している。

4. 結 論

(1) JIS 型改良への示唆として次のことが明らかとなつた。

- a. 爪の投影面積だけをひろげた場合、把駐力は増大するが、その分布を先端にした場合錨かきを悪くし、しかも錨を早く反転させて把駐範囲を小さくする傾向がある。
- b. Tripping palm および Shoulder を広げると、把駐力は爪面積をひろげた場合程大きくならないが、爪の食込みを良くすると共に錨の stability を向上させる。
- c. Tripping palm に後退角をつけると、把駐力および把駐範囲の増加にはあまり有効でないが、爪をかき易くし、またその後の錨の没入を滑かにする。
- d. 着底時のいかなる姿勢からも爪を早くかかせ、把駐力を増強して stability 良く把駐範囲を大きくさせるためには、爪面積の拡大はなるべく Arm の内側を避けるように行い、Head においては Tripping palm をなるべく拡大して一部に後退角をつけることが効果的である。

(2) JIS 改 4 型は満足すべき把駐性を有し、現用商船錨にも工作することを考慮した JIS 型の簡便な改良錨としては、この程度が一応の限界と考えられる。

しかしバルト型およびダンホース型と比較するとなほ検討する余地があり、わが国商船錨の根本的な改良について研究を進めなければならない。

稿を終えるに当り、商船錨の改良研究に関する著者等の意図を諒とされて多くの便宜を与えられた国鉄関係各位、および実験について協力願つた本学浜畑技官に深甚の謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 本田啓之輔、片上圭四郎：「JIS 型ストックレス・アンカーの把駐性に関する水槽実験」日本航海学会誌、No. 24 (昭 36. 2)
- 2) 防衛庁技術研究所：「アンカーのはちゆう力の比較研究」(昭 32. 3)
- 3) Shank 中心線と Arm が開ききつた位置とのなす角度
- 4) 前掲(2)の p3, p15
- 5) 本田啓之輔、片上圭四郎、杉浦昭典：「水槽実験によるアンカーの把駐特性」日本航海学会誌、No. 22 (昭35. 3)
- 6) 前掲(1)
- 7) 前掲(5)の p153
- 8) 前掲(1)の p76. p81
- 9) R. C. Towne: "Mooring Anchors", S. N. A. & M. E., vol 67 (1959), p293
- 10) 前掲(1)の p81
- 11) 前掲(1)の p80
- 12) 白石隆義：「荒天錨泊に伴う外力と、は駐力との関係 (第 2 報)」、鉄道技術研究所速報 (昭34. 12)