

가다랑어 채낚기漁船의 操縱性能에 關한 研究

金 基 允*

Maneuverabilities of Skipjack Pole and Liner

Ki-yun Kim*

The maneuverabilities of 240 GT class skipjack pole and liner were studied, based on the maneuvering indices and the data which were obtained from Z test of the experimental ship, the m. s. "KWANACKSAN", the training ship of the National Fisheries University of Busan.

The maneuvering indices K' of the experimental ship were 0.611(at 10° Z test), 0.622(at 20° Z test) and 0.556(at 30° Z test). Her maneuvering indices T' were 1.094(at 10° Z test), 1.695 (at 20° Z test) and 1.367(at 30° Z test).

The above calculated values K' , T' showed that her turning ability at helm angle 20° and her obeying ability at helm angle 10° were most effective.

As it appeared that the calculated K' -values of the experimental ship were smaller than the standard K' -values of different kinds of ships and her overshoot angles at her Z test were greater than those of them, her turning ability was found to be lower.

When the experimental ship took a turn at her 10° Z test, running distance was about 8.3 times her own length and didn't exceed the standard maneuvering distance, 5 to 11 times ship's own length, therefore she was considered to have good maneuverabilities synthetically.

緒 言

船體의 操縱性能은 一般的으로 最大舵角을 주었을 때의 旋回圈의 旋回徑과 縱距로서 表示하고 있다. 그러나 이러한 旋回圈만에 의한 表示方法은 오늘날에는 適切한 것이 못되고 있다. 왜냐하면 船體가 大型化되고 또한 狹水道나 港路 등에서 船舶交通量이 폭주함에 따라, 操船上 매우 重要視되고 있는 操舵에 의한 船體의 旋回성과 追從성의 良否를 旋回徑이나 縱距만으로는 알 수 없기 때문이다.

그러므로 最近에는 操縱性能의 새로운 表現方法으

로서 操縱性指數를 求하여 船體의 旋回성과 追從성의 良否를 判別하는 方法을 使用하게 되었으며, 이에 대하여는 野本¹⁾, 藤井·野本²⁾, 尹³⁾, 金⁴⁾ 등의 研究가 있다.

著者는 總噸數 240噸級 가다랑어 채낚기漁船의 操縱性能을 研究하기 위하여, 釜山水產大學實習船이며 가다랑어 채낚기漁船인 冠岳山號의 Z試驗結果로부터 操縱性指數를 算出하여 分析檢討하였다.

方 法

1) 試驗船

* 釜山水產大學 : National Fisheries University of Busan.

Table 1 Principal particulars of the experimental ship

Name of ship	Kind of ship	L.O.A	B.Md	D.Md	GT	M.E	Speed	R.P.M(P)
KWANACKSAN	Skipjack pole and liner	43.15m	7.00m	3.25m	244 tons	1,000ps	11.8Kt	665

Table 2 Trial condition of the experimental ship and the sea

d_f	d_a	Disp. (Ballast)	Speed	Co.	R.P.M	VSBY	Wind Direction	Wind Force	Sea State
1.69m	3.81m	480 tons	f/h	300°	665	Fair	SE	2	2

試驗船의 主要目과 實驗時의 諸般條件은 Table 1 및 Table 2와 같다.

2) 試驗方法

試驗船을 全速前進시키면서 舵를 左右로 잡아, 所定의 舵角에 이르도록 操舵命을 내리면서 5秒間隔의 各時點의 船首方位를 記錄하고, 또한 舵角과 船首方位가 같아질 때의 時間 및 主要時點의 時間, 船首方位, 舵角을 記錄하여 10°, 20° 및 30° Z 試驗을 行하였다.

3) 操縱性指數 計算方法

다음과 같은 計算方法²⁾에 의하여 操縱性指數 K 및 T를 計算하였다.

$$\left. \begin{aligned} \phi_e &= K\delta_r t_e + KA_e \\ \phi'_e &= K\delta_r t'_e + KA'_e \\ \phi''_e &= K\delta_r t''_e + KA''_e \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots(1)$$

$$\left. \begin{aligned} T\phi(t_0) &= T \tan \alpha_0 = K\delta_r t_0 + KA_0 \\ T\phi(t'_0) &= T \tan \alpha'_0 = K\delta_r t'_0 + KA'_0 \\ T\phi(t''_0) &= T \tan \alpha''_0 = K\delta_r t''_0 + KA''_0 \end{aligned} \right\} \dots\dots(2)$$

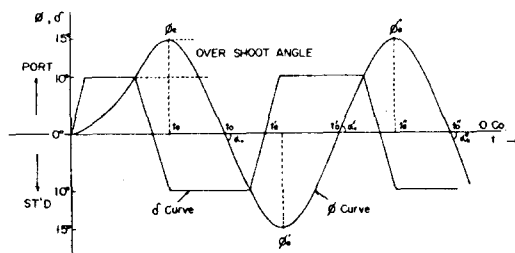


Fig.1. Curves of Z test.

結 果

1) 10°, 20°, 30° Z 試驗

10°, 20°, 30° Z 試驗에서 各時點에 대한 船首方

Table 3 Ship's headings at every observation times and time intervals between principal time points in Z tests of the experimental ship

10° Z test	$t:$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
	S.H:	300	295	288	283	287	294	304	314	317	315	307	301				
	$t:$	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120				
	S.H:	292	284	285	290	298	305	313	315	311	303	299	298				
	P.t.P:	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}	t_{11}	t_{12}	t_{13}	t_{14}	t_{15}	
	t.i:	4	14	17.5	20	21	32.5	38	45	45	59	66	70	72	73	86	
20° Z test	$t:$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65			
	S.H:	298	287	272	261	264	270	289	305	322	335	337	330	318			
	$t:$	70	75	80	85	90	95	100	105								
	S.H:	302	285	268	259	263	276	288	304								
	P.t.P:	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}	t_{11}	t_{12}	t_{13}	t_{14}	t_{15}	
	t.i:	5	12	17.5	21	23	39	44	50	55	55	71	76	81.5	85	87	104
30° Z test	$t:$	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65			
	S.H:	293	285	265	234	234	238	256	276	300	319	340	356	358			
	$t:$	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125				
	S.H:	348	330	308	286	260	247	242	250	265	285	306	327				
	P.t.P:	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6	t_7	t_8	t_9	t_{10}	t_{11}	t_{12}	t_{13}	t_{14}	t_{15}	
	t.i:	6	13	20.5	25	28	45	53	59	63	65	82	88	95	100	103	120

이것을 無次元化한 結果는 Table 5와 같다.

Table 4 Calculated maneuvering indices K and T of the experimental ship

10° Z test		20° Z test		30° Z test	
K	T	K	T	K	T
0.167	4	0.170	6.2	0.152	5

Table 5 Calculated maneuvering indices K' and T' of the experimental ship

10° Z test		20° Z test		30° Z test	
K'	T'	K'	T'	K'	T'
0.611	1.094	0.622	1.695	0.556	1.367

$$K' = K \times (L/V), \quad T' = T \times (V/L)$$

L : Ship's length V : Ship's speed

考 察

Table 5의 10°, 20°, 30° Z 試驗의 K' 및 T' 를 比較하여 보면, 試驗船의 操縱性能의 追從性은 10° 舵角을 使用할 때 가장 좋고, 旋回性은 20° 舵角을 使用할 때 가장 좋으나, 全體的인 操縱性能은 20°, 30°의 大舵角을 使用할 때 보다 10°의 小舵角을 使用할 때 더 좋은 것을 알 수 있다.

船種에 따른 10° Z 試驗에서의 操縱性指數의 一般의 基準⁵⁾은 Table 6과 같은데, Table 5의 10°Z의 K' 및 T' 값은 T' 는 다소 작은 편이나, K' 는 매우 작다. 따라서 이 배의 操縱性能은 追從性은 좋으나 旋回性은 나쁘다고 볼 수 있다. 또한 Fig.2의 回頭角曲線의 Overshoot angle을 보면 10°Z, 20°Z, 30°Z일 때 각각 8°, 20°, 37°여서 새바다號⁴⁾의 6.5° 13°, 20°보다 훨씬 크며, 또 다른 船舶들의 그것⁴⁾보다도 커서 역시 旋回性이 나쁘다고 볼 수 있다.

한편, 10°Z 試驗에서 1操作 사이에 배가 進出하는 航走距離가 대략 배 길이의 5~11배일 때 操縱性能이 좋다고 보는데⁶⁾, 試驗船의 경우 1操作時間은 Table 3에서 59秒이므로 이 時間까지의 航走距離는

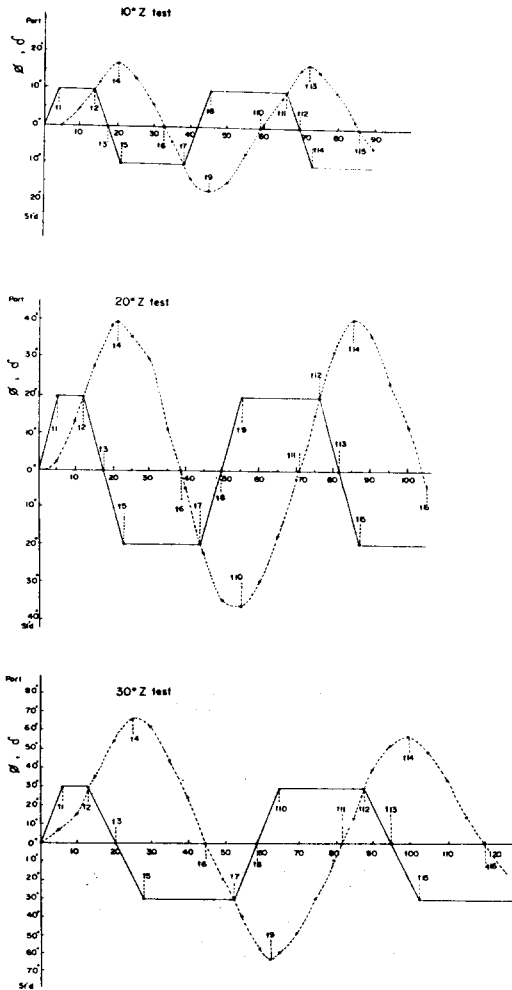


Fig. 2 Z test curves of the experimental ship.

位 및 主要時點의 時間은 Table 3과 같으며 이것을 그림으로 나타내면 Fig.2와 같다.

2) 操縱性指數 K 및 T

操縱性指數 K 및 T 의 計算結果는 Table 4와 같고

Table 6 Maneuvering indices of ships divided into classes

Kind of ship	C.S (Full load, $L=100\sim160m$)	O.T (Full load, $L=150\sim250m$)	Whaler ($L=60m$)	Patrol boat ($L=50m$)
K'	1.5~2.0	1.7~3.0	1.29	1.66
T'	1.5~2.5	3~6	0.8	1.62

C.S: Cargo ship O.T: Oil tanker L: Ship's length

배 길이의 약 8.3배가 되어, 이 배는操縱性能이 대체적으로는良好하다고 볼 수 있다.

〈記號 說明〉

- L.O.A: Length Over All
- B.Md: Breadth Moulded
- D.Md: Depth Moulded
- df: Fore Draft
- da: After Draft
- t: 秒單位の 經過時間
- S.H: 船首方位
- p.t.p: 主要時點
- t.i: 時間間隔
- K: 旋回性指數
- T: 追縱性指數
- ϕ : 回頭角
- δ : 舵角
- δ_r : 舵角誤差
- ϕ : 回頭角速度
- $\phi_e, \phi'_e, \phi''_e$: ϕ 의 最大値
- t_e, t'_e, t''_e : ϕ 가 最大로 되는 時刻
- t_0, t'_0, t''_0 : ϕ 가 0이 되는 時刻
- $A_e(A_0), A'_e(A'_0), A''_e(A''_0)$: $t=0$ 부터 시작하여 $t_e(t_0), t'_e(t'_0), t''_e(t''_0)$ 의 各點까지 δ 曲線과 t 軸이 만드는 面積

要 約

總噸數 240 噸級 가다랑어 채낚기 漁船의 操縱性能을 研究하기 위하여, 實船에 의한 Z 試驗을 行한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 10° Z 試驗에서의 旋回性指數 K'는 0.611, 追從性指數 T'는 1.094, 20° Z 試驗에서의 K'는 0.622, T'는 1.695, 30° Z 試驗에서 K'는 0.556, T'는 1.367 로서 追從性은 10° 舵角, 旋回性은 20° 舵角을 使用할

때 가장 좋으며, 전체적으로는 10°의 小舵角을 使用할 때의 操縱性能이 20°, 30°의 大舵角을 使用할 때보다 더 良好하다는 것을 알 수 있다.

2. 操縱性指數 K' 및 T'가 다른 種類의 船舶들의 그것과 比較하여 작으므로, 追從性은 良好하나 旋回性은 나쁘다는 것을 알 수 있다.

3. 10° Z 試驗에서의 1操作間航走距離는 배 길이의 약 8.3倍로서 操縱性標準距離인 5~11倍 以內이므로 綜合적으로는 操縱性能이 良好하다고 볼 수 있다.

文 獻

- 1) 野本謙作(1964): 船의 操縱性. 日本造船協會操縱性シンポジウム, 8—22.
- 2) 藤井齊·野本謙作(1970): 操縱性試驗法. 日本造船協會操縱性シンポジウム, 1—39.
- 3) 尹點東(1976): 操縱性指數에 의한 衝突回遊動作의 量的把握에 관한 研究. 海洋大學論文集 12(1). 471—480.
- 4) 金基允(1979): “새바다”號의 操縱性能에 관한 研究. 韓水誌 12(4), 209—215.
- 5) 杉原意義(1974): 理論運用學(船體運動編). 再版, p.115, 海文堂, 東京.
- 6) 岩井聰(1977): 操船論. 初版, p.46—47, 海文堂, 東京.
- 7) 日本海難防止協會(1976): 超大型船의 操船의 手引き. 2版, p.25—35, 成山堂, 東京.
- 8) 元良誠三·藤野正隆(1970): 針路不安定な船의 特質. 日本造船協會操縱性シンポジウム, 50.
- 9) 藤田齊(1972): 船의 方向安定性について. 日本造船學會誌, 514, 26—27.
- 10) Philip, Mandel(1976): Ship Maneuvering and Control(P.N.A). p.463—485, The Society of Naval Architects and Marine Engineers, New York.