

트롤어선의 조종성능 추정에 관한 연구

김수형* · † 이춘기 · 이민규**

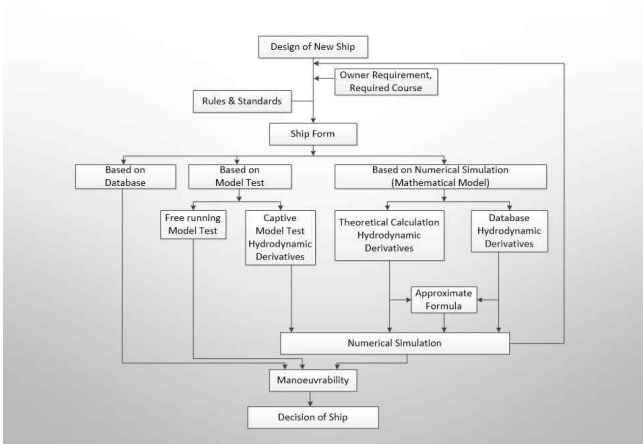
*부경대학교 실습선 항해사, † 한국해양대학교 항해학과 교수, **부경대학교 선박실습운영센터 직원

요 약 : 선형이나 타의 특성은 선박의 조종성능에 큰 영향을 미친다. 특히, 설계단계에서의 조종성능 추정에 주로 사용하는 추정근사식(경험식)은 대부분 IMO 조종성 기준(IMO, resolution MSC.137[76])의 적용을 받는 L_{pp} 100 m 이상의 대형 상선모델로부터 도출되었기 때문에, 선체가 작고 선형이 다른 어선의 조종성능을 추정하기에는 다소 오차를 발생시킬 수 있다. 이 연구에서는 상선선형과 트롤어선선형이 가지는 고유한 제원 특성을 비교하여 추정오차의 발생 유무를 확인하였고, 트롤어선선형이 가지는 고유한 선형 특성을 분석하여 어선 분야의 자율운항선박 설계에 필요한 파라미터를 마련하였다.

핵심용어 : 자율운항선박, 트롤어선선형, 추정근사식(경험식), 추정오차, 어선 파라미터

설계단계에서의 조종성능 추정방법

2020년도 한국항해항만학회 추계학술대회



대상 선박

2020년도 한국항해항만학회 추계학술대회

Type of ship	$L_{pp}(m)$	$B(m)$	$d_m(m)$	C_b	L/B	
Stern trawler (5) (Fisheries Training ship)	F1	30	0.576	0.2112	0.607	5.21
	F2	30	0.6089	0.2228	0.616	4.93
	F3	30	0.5462	0.2069	0.574	5.49
	F4	30	0.5294	0.1835	0.5872	5.67
	F5	30	0.5435	0.1871	0.5823	5.52
Merchant ship (13)	A (VLCC)	2.5	0.436	0.157	0.802	5.73
	B (VLCC)	2.5	0.408	0.170	0.831	6.13
	C (ULCC)	2.5	0.466	0.156	0.835	5.36
	D (ULCC)	2.5	0.555	0.183	0.821	4.5
	E (ULCC)	2.5	0.500	0.183	0.820	5.0
	F (Cargo)	2.5	0.408	0.171	0.773	6.13
	G (Cargo)	2.5	0.419	0.140	0.698	5.97
	H (Cargo)	2.5	0.376	0.158	0.651	6.65
	I (Container)	3.0	0.435	0.1629	0.5717	6.9
	J (Container)	2.5	0.386	0.130	0.566	6.48
	K (RO/RO)	2.5	0.367	0.102	0.557	6.81
	L (Car carrier)	2.5	0.482	0.134	0.522	5.19
	M (LNG)	2.5	0.409	0.100	0.714	6.11

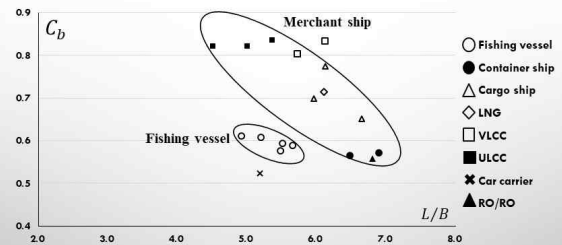
Kijima et al. (1990) 경험식

2020년도 한국항해항만학회 추계학술대회

$$\begin{aligned}
 Y'_{\beta} &= \frac{1}{2} \pi k + 1.4 C_b B/L \\
 Y'_{r'} - (m' + m'_x) &= -1.5 C_b B/L \\
 Y'_{\beta\beta} &= 2.5 d(1 - C_b)/B + 0.5 \\
 Y'_{rr} &= 0.343 d C_b/B - 0.07 \\
 Y'_{\beta r} &= 5.95 d(1 - C_b)/B \\
 Y'_{\beta\beta r} &= 1.5 d C_b/B - 0.65 \\
 N'_{\beta} &= k \\
 N'_{r'} &= -0.54k + k^2 \\
 N'_{\beta\beta} &= -0.96 d(1 - C_b)/B + 0.066 \\
 N'_{rr} &= 0.5 d C_b/B - 0.09 \\
 N'_{\beta r} &= -(0.5 d C_b/B - 0.05) \\
 N'_{\beta\beta r} &= -(57.5(C_b B/L)^2 - 18.4 C_b B/L + 1.6)
 \end{aligned}$$

선형 계수 비교

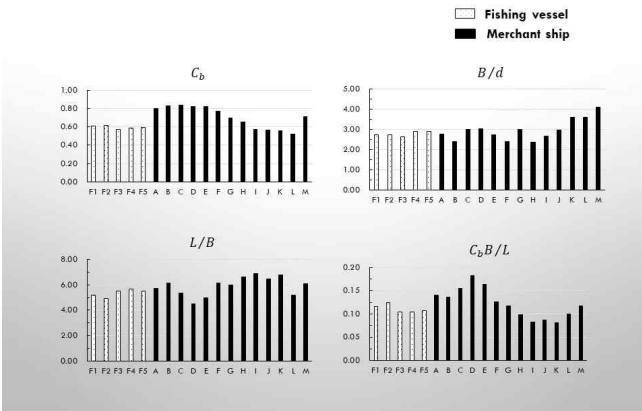
2020년도 한국항해항만학회 추계학술대회



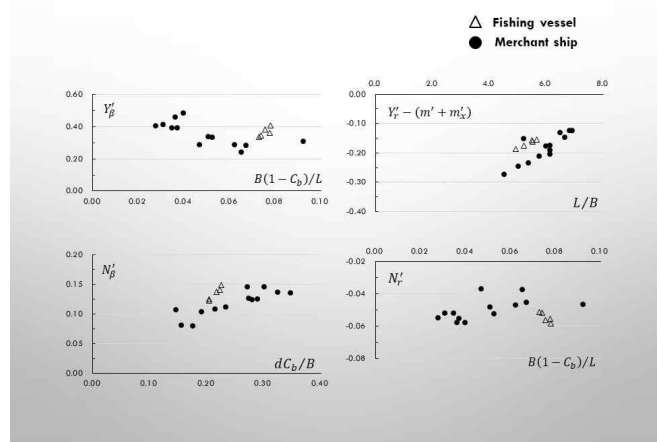
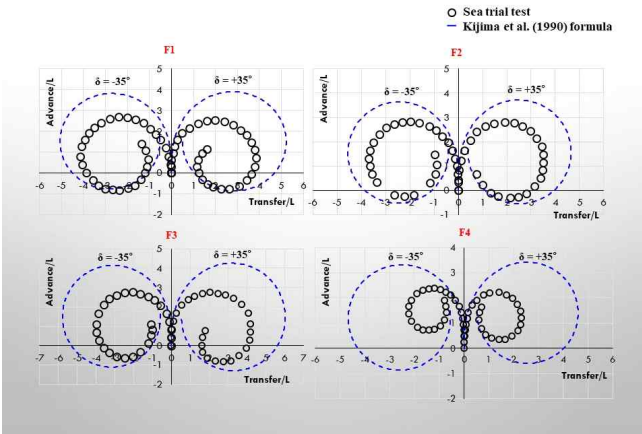
† 교신저자 : 중신회원, leeck@kmou.ac.kr
 * 중신회원, prodoll1@naver.com

Model fishing vessel	Measured (sea trial test)	Kijima et al.(1990) formula
Advance	1	1.43(+43%)
Transfer	1	1.55(+55%)
Tac. Dia.	1	1.50(+50%)
Average	1	1.49(+49%)

선형 계수 비교



선회운동 시뮬레이션



결론

- 트롤어선선형은 상선선형과는 다른 선형 특성 파라미터를 가짐
- 상선모델로부터 개발된 추정근사식을 트롤어선선형에 적용하였을 경우, 선형 특성 파라미터 차이에 의한 추정오차가 발생함
- 선형에 맞는 특성 파라미터 분석을 통하여, 어선 선형을 대상으로 한 자율운항선박 개발의 토대 마련
 - ⇒ 어업 종류에 따른 선형 파라미터 분석
 - ⇒ 실선과 모형시험 결과의 축적을 통하여, 어선 선형 고유의 조종특성 분석

사 사

본 논문은 2020년도 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 연구비 지원으로 수행된 '자율운항선박 기술개발사업 (20200615, 자율운항선박 육상제어 기술개발)'의 연구결과입니다.