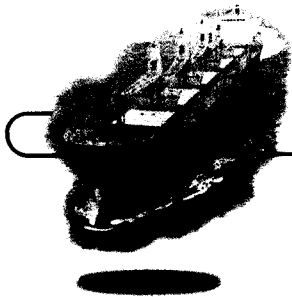


초고속 화물선의 발전전망

Prospect of Super High-Speed Cargo Carrier



金 尚 根*
Kim, Sang Keun



1. 서언

21세기는 신해양시대로 초고속화물선의 등장으로 해상물류수송의 혁명이 이루어진다.

20세기의 조선기술은 1950년대 이후 비약적인 발전을 거듭하여 초고속여객선, 초대형화물선을 상용화하였으며, 이제 초고속화물선은 실현 가능한 분야로 인식되고 있다.

최근 초고속화물선인 "FASTSHIP"의 건조 착수는 이러한 전망을 밝게 하며 21세기 해상수송망을 선점하기 위한 선진조선국들의 치열한 개발경쟁이 시작되었다.

*조선설계기술사,
(주)한진중공업 부장.

20세기 중반의 컴퓨터의 출현과 자연과학의 급진적인 발달로 인류사회는 혁신적인 정보시대가 열리고 있으며, 우리는 지금 새로운 산업혁명의 한가운데 있다. 18세기 후반부터 시작된 제1차 산업혁명으로 인해 인간이 직접 손으로 하던 일을 기계에게 뺏기게 되었고, 그 결과로 생산기술 및 사회, 경제구조상의 변혁이 이루어졌으며, 금차의 정보산업혁명은 생산면에 있어서 자동화를 통한 재래식 기계에 의존하던 일뿐만 아니라 인간의 두뇌에 의해서 하던 일도 자동화시스템에 맡기게 되었다.

돌이켜 보면 제1차 산업혁명을 지나면서 인간의 생활과 사회활동도 점차적으로 바빠졌으며, 교통수단의 급진적인 발달이 촉진되었다. 이와 마찬가지로 금차의 정보산업혁명도 인간의 생활을 더욱 바쁘게 하고, 교통의 고속화를 더욱 촉진하고 있다. 즉 20세기 중반이후에 육해공의 각종 여객운송, 화물운송수단이 더욱 빨라져서 초음속여객기, 50노트이상의 초고속 여객선, 300km/h이상의 고속전철까지 등장하기에 이르렀다.

50노트이상의 선박이 출현한 것은, 유체역학적으로 볼 때, 항공기는 음속을 넘을 수 없다는 종래의 개념을 초음속항공기가 깰 수 있었던 것과 같이, 과거에는 생각할 수 없었던 조파저항의 큰 hump를 넘어서 배가 항진할 수 없다는 종래의 개념을 깰 것이라고 생각할 수 있다.



현재
미국, 유럽, 일본, 호주 등에서는
21세기의 해상물류수송의
주도권을 쟁취하기 위한
(초)고속 Feeder선 개발경쟁이
가열되고 있다.

2. 선박의 발전현황 및 전망

가. 20세기의 선박

1) 대형저속선

전통적인 monohull(부력지지형식)선형으로 화물선을 중심으로 '50년대 이후 비약적으로 발전하였다. 해상물류수송의 급팽창으로 화물선은 대형화를 거듭하여 대형화물선이 보편화되었으며, Container선의 경우 속도 또한 10노트에서 25노트로 고속화되었다.

- Container선 : '70년대에의 1,000TEU급에서 '90년대에는 6,000TEU급으로 4~5년마다 대형화를 거듭하였으며, 2000년대에는 13,000 TEU급으로 초대형화가 전망됨.
- Tanker선 : 30만DWT급 초대형 유조선인 VLCC(Very Large Crude Oil Carrier)가 상용화되었음.
- Bulk 선 : Handysize(2.5~4.5만DWT), Panamax(6~7만 DWT), Capesize(12~15만DWT)로 대형화가 계속되었음.

2) 소형(초)고속선

여객선을 중심으로 복합지지선형을 포함한 다양한 선종이 출현하였으며 '70년대이후 Gas turbine, Water jet의 발달로 혁신적인 발전을 거듭하고 있다. 소형여객선(20m, 20노트급)에서 대형 Car ferry(120m, 50노트급)로 대형화, 고속화되었으며, 공기부양선(ACV)의 경우 100노트, 해면효과익선(WIG)의 경우 300노트 이상을 기록하였다.

- 부력지지형식 : 쌍 동 선 (Catamaran), 소수수선면 쌍 동 선 (SWATH), 파랑관통형 쌍동선(WPC, Wave Piercing Catamaran)
- 양력지지형식 : 수중익선(Hydrofoil), 활주형선(Planing hull)
- 공기정압지지형식: 수륙양용공기부양선(ACV, Hovercraft)
- 공기동압지지형식 : 해면효과익선(WIG, Wing In Ground Effect)
- 복합지지형식 : 표면효과선 (SES, Surface Effect Ship
: ACV+Catamaran), 수중익쌍동선(Foilcat
: Hydrofoil + Catamaran)

3) 고찰

- 저속선은 화물선을 중심으로 대형화, 고속화가 진행되었으며, 고속화보다는 대형화, 초대형화로 발전되었음.
- (초)고속선은 여객선을 중심으로 대형화, 고속화가 진행되었으며, 대형화보다는 고속화, 초고속화로 발전되었음.
- 대형 저속선분야와 소형 (초)고속선분야는 동일한 조선분야이나 상호 추구하는 목적이 달라 상호 기술적인 교류없이 각각 독자적인 발전을 이루었음.

나. 21세기의 선박

1) 발전 전망

- 세계물동량의 90%를 담당하고 있는 해상물류수송의 압도적인 점유율은 계속 유지되며 정보산업사회의 급팽창으로 해상물류수송의 초고속화, 초대형화가 가속됨.
- 시대적 요청에 따라 저속선분야와 고속선분야의 기술적인 연합이 이루어지며 초고속 화물선이 실현화됨.
- 초고속화물선의 개발로 해상물류수송은 장거리 국제간 화물수송을 위한 Mega Carrier(초대형화물선)와 단거리 국제/국내간 화물수송을 위한 초고속 Feeder선으로 이원화 및 상호보완적 분업구조로 발전할 것으로 전망됨.
- 초고속화물선의 출현으로 21세기는 신해양시대가 도래됨.

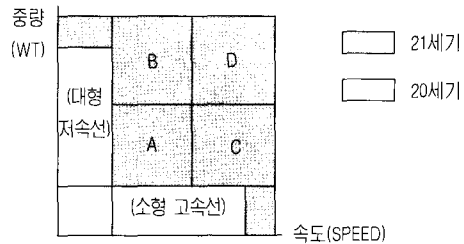


2) 발전 방향

- <그림 1> 과 같이 21세기 초에는 Gas turbine, Water jet 의 발달로 "A GROUP"(40-50노트 급 고속 Feeder선등)이 실용화됨.
- 21세기 중반에는 새로운 추진장치(원자력추진,

초전도전자추진, 연료전지 등)의 개발로 "B GROUP"(40-50노트, 4000-5000TEU급 고속 대형 Container선등), "C GROUP"(100노트 급 초고속 Feeder선등)이 실용화됨.

- 21세기 후반에는 새로운 추진장치의 지속적인 발달로 "D GROUP"(초고속 초대형 화물선 등)이 실용화 됨.



<그림 1> 선박의 발전 현황 및 전망

3) 유망 선종

21세기 초에는 (초)고속 Feeder선으로 아래의 선종이 유망할 것으로 예상되며 각 선종별 주요 특성은 <표 1>과 같다.

- Monohull - Trimaran(Pentamaran)
- S E S - Catamaran(WPC)

<표 1> 고속선형의 대형화, 고속화 전망

	대형화		고속화		비고
	중형	대형	고속	초고속	
MONOHULL	○	○	○	△	semim-planing 등 저항감소 필요
TRIMARAN	○	○	○	△	MONOHULL의 단점 보완
CATAMARAN	○	○	○	△	저항감소 필요
S E S	○	△	○	○	SKIRT 단순화 필요
A C V	△	×	○	○	중량 ∝ L ³ 양력 ∝ L ² × P _c
HYDROFOIL	△	×	○	△	중량 ∝ L ³ 양력 ∝ L ²
FOILCAT	△	×	○	○	중량 ∝ L ³ 양력 ∝ L ²
SWATH	○	×	△	×	내항성능우수하나 출수변화 심함
W I G	△	×	○	○	

3. 각국의 (초)고속 feeder선 개발현황

현재 미국, 유럽, 일본, 호주 등에서는 21세기



초고속화물선

21세기 해양시대를 열어 갈
견인차적인 역할을 할 것으로
기대되므로 우리나라는 조선강국,
해양강국으로서 국가적인 의지가
실려야 될 과제라고 생각된다.

의 해상물류수송의 주도권을 쟁취하기 위한 (초)고속 Feeder선 개발경쟁이 가열되고 있으며, 최근 국내에서도 이러한 시대적 변화에 발맞추어 차세대 해상물류수송을 위한 해양수산부의 연구과제인 “차세대 고속 중소형 컨테이너선 개발” 과제가 진행되고 있다.

각국의 개발선종은 Monohull, Catamaran (WPC), S E S, Pentamaran을 주요 선종으로 하며 그 주요 특성은 <표 2>와 같다.

4. 결론

- 1) 선박의 초고속화,대형화는 시대적 요청사항으로 지난 30여년 동안의 비약적인 발전을 기초로 초고속화물선은 21세기의 보편적인 해상수송수단으로 기대된다.
- 2) 초고속화물선이 실현되기 위해서는 경량, 대출력 추진장치의 개발이 필요하다. 현재로는 Gas turbine이 한가지 대안으로 최근에 개발된 General Electric사의 LM6000 및 Rolls-Royce사의 TRENT Gas turbine은 그 전망을 밝게 하고 있다. 그러나 초고속화물선이 활성화(대형화, 초고속화)되기 위해서는 100,000마력 이상의 대출력 추진기관이 요구되며 Gas turbine의 발전, 원자력추진장치, 연료전지(Fuel Cell) 및 초전도전자추진장치등의 발달로 21세기 전반기에는 이러한 문제가 해결되리라 생각된다.
- 3) Water jet는 최근 혁명적인 발전을 거듭하여 30,000마력까지 실용화 되었으며 50,000 - 60,000마력의 대형 Water jet를 개발중으로 그 전망을 밝게 하고 있다.
- 4) 초고속화물선이 활성화되기 위해서는 전용 고속하역시스템, 고속계류시스템, 전용급유시설 및 안전항해시스템등의 개발도 병행되어야 한다.
- 5) 21세기 초의 해상화물수송은 Mega Carrier와 (초)고속 Feeder선의 역할분담이 예견되며, 고속 Feeder선은 현재의 기술로 개발가능하여 현재 선진조선국을 중심으로 (초)고속 Feeder선의 개발경쟁이 가열되고 있다.
- 6) 최근 Fast ship Inc.(미국)에서는 40노트, 1400TEU급 초고속화물선인 “FASTSHIP” 건조자금 10억 USD를 확보하여 NASSCD조선소(미국)에서 4척(3척:상용, 1척:US Navy용) 건조에 착수하였으며, 1호선은 2000년 말에 인도된다. 이는 21세기의 초고속해상수상체계를 앞당기는 혁명적인 사건으로

〈표 2〉 각국의 (초)고속 Feeder선 개발 현황

선형	선명	국가 (개발사)	제원(m) (L×B)	Payload	마력 (MW)	속력 (Knot)	비고
MONOHULL	Fastship	미국(Fast Ship)	265x40	1,432TEU	250	40	semi-planing, 4척건조착수
	Bathmax 1500	미국 (Bath IronWork)	260x27.5	1,500TEU	80	33	개발선(Kvaerner Masa 공동연구)
	BIW Feeder		200x24.6	550TEU	55	34	
	Eurofast	EU(Euroyard)	135x17.2	1,000Ton	50	35	개발선(유럽5개조선소 공동연구)
	EF 80		177x20.4	2,200Ton(truck)	36.9	31	
	Superfast 3	핀란드(Kvaerner Masa)	194x25	5,600Ton(pax/car/trailer)	31.7	30	2척간조('98.3)
KRISO 500M	한국(KRISO)	167x22	3,900Ton	80	35	개발선(해양수산부과제)	
SES	TSL-A 127	일본(Mitsui/Mitsubishi)	127x27.2	1,000Ton	86.2	50	TSL연구과제(AI선체)
	Target Vessel	EU	161x35	-	-	50	EU연구과제(AI선체)
	LSES	미국(US Navy)	229x44.2	8,410Ton	240	55	개발선(태평양항단군수물자수송)
WPC	Cargo Cat 110	호주(Incat)	110x29	1,070Ton	64	55	개발선(AI선체)
	120 FTC		119x32	2,000Ton	88	57	개발선(AI선체)
CATAMARAN	Cargo Express95	호주(Austal)	95x23	1,000Ton	41	42	개발선(AI선체)
	Truck Ex press 112		112x25	1,300Ton	43	40	개발선(AI선체)
	KRISO 500C	한국(KRISO)	149x32	3,900Ton	80	35	개발선(해양수산부과제)
PENTAMARAN	PEBOS	영국(NG&A)	242x55.6	1,571TEU	46.5	30	개발선(저항감소:mono 대비 약25%)
	PECAN		133x28	384Ton	28	40	

미래 시장을 선점하기 위한 선진 조선국들의 본격적인 개발경쟁이 예상된다.

7) 고속 Feeder선의 유망선종으로는 Monohull, Trimaran (Pentamaran), SES, Catamaran(WPC)을 제시할 수 있다. 각 선종은 고유의 장단점을 갖고 있으므로 요구조건(목적, 항로, 속도, payload, 운항거리 등)에 따라 그 가중치를 달리한다.

8) 초고속화물선은 21세기 해양시대를 열어가 갈 견인차적인 역할을 할 것으로 기대되므로 우리나라는 조선강국, 해양강국으로서 국가적인 의지가 실려야 될 과제라고 생각된다.

	모델 (MCR)	출력 (LxBxH, m)	제원 (ton)	중량 (g/ps.hr)	연료소모율
DIESEL ENGINE	NSD 11RTA84C	60,610ps @ 102rpm	22.0x8.5x13.5	1,460	126
	B&W 11K98MC-C	62,810ps @ 104rpm	22.6x9.9x15.0	2,067	128
GAS TURBINE	GE LM6000	56,830ps @ 3,600rpm	11.0x3.6x 4.0 (module포함)	21.0	154
	Rolls-Royce TRENT	67,980ps @ 3,600rpm	10.7x3.8x 4.0 (module포함)	49.2	150

참고문헌

- 황종홍, 김상근 : 초고속선 특집(대한조선학회지 제34권 제6호, '97. 12. 20)
- 김상근, 신영균 : 초고속화물선의 발전전망('98년 초고속선 Workshop, '98. 9. 10)
(원고 접수일 1998. 10. 26)