

超高速 貨物運送船 時代의 到來

공과대학 황 중 흘

沿海航路용의 비교적 작은 초고속여객선인 Hovercraft, SES 등이 영국에서 1960년경에 개발되어 지금까지 편리하게 이용되어 왔다. 우리나라도 뒤늦게 1970년대 말부터, 독자적으로 Hovercraft와 SES 등을 건조하여 국내연안항로에 취항해 왔으며 일부 수출도 해왔다. 그러나 근해나 원양항로용의 중·대형 초고속화물수송선은 20세기 말부터 미국, 영국, 일본, 핀란드, 호주를 비롯한 여러 나라와 우리나라에서 개발이 시작되어 왔으나 아직 적극적인 실용화 단계에 이르지 못하였다.

1. 고속선 및 초고속선의 종류

초고속선의 支持型式으로서는 浮力지지형식, 揚力지지형식, 空氣壓力지지형식 등과 여러 가지 복합지지형식이 있다.

- 부력지지형식

雙胴船(Catamaran): 單胴船에 비해 배의 폭이 크므로 안정성이 우수하며 갑판 면적이 넓은 특징이 있다. 따라서 고속여객선에 적합하며 최근 Waterjet의 발달

과 더불어 고속, 초고속화, 대형화가 용이하여 비약적인 발전을 이루었다.

3胴船(Trimaran): 기존 단동선의 양 측면에 작은 동체를 부가하여 3개의 동체로 이루어진 선박으로서 단동선의 장점과 쌍동선의 강점을 결합한 선형으로 갑판 면적이 넓으며 안전성이 좋다.

최근에 영국에서는 함정용 시험선인 TRITON을 개발하였으며 또한 Trimaran의 보조선체를 앞에 한쌍 더 추가한 5胴船(Pentamaran)으로 Car Ferry를 개발하고 있다.

• 양력지지형식

활주형선(Planing Hull): 고속 주행 시 선체 바닥면의 경사각에 의해 양력을 발생하는 선박으로 고속 주행 시 선체의 抵抗을 줄이는 선형으로 소형 경주용선, 소형 객선 등에 적용되고 있다.

水中翼船(Hydrofoil): 선체 밑에 날개(Foil)를 부착하여 날개의 양력에 의해 선체를 수면 위로 끌어 올려 물의 저항을 최소화하는 선박으로 고속 주행 시 유리하며, 저속에서는 抵抗이 증가하여 오히려 불리하다. 소형 고속여객선, 소형 고속경비정에 많이 적용되고 있다.

• 공기압력지지형식

水陸兩用 공기부양선(Hover-craft): 선체 하부의 전 둘레에 걸쳐 스킵트를 장착하고 선저 밑에 공기를 투입하여 그 공기압력에 의해 선체를 완전부양시키는 선박이다. 초고속 및 수륙양용이 가능하여 고속여객선, 구난정, 상륙정, 경비정 등 특수 목적선으로 활용되고 있다. 가장 빠른 형식으로 100노트(시속 185km, 1노트 1852m/hr)되는 초고속이 달성된 바가 있다.

• 복합지지형식(Hybrid 선형)

보다 빠르고, 보다 편리하고, 보다 경제적인 선박을 만들기 위해 서로간의 장점을 결합한 복합지지형식으로 여러 가지 형태의 선박이 있다.

- 부력지지+압력지지형식

반활주형식(Semi-Planing Hull): 단동선과 활주형선의 장점을 결합한 새로운 형으로 중형 고속선에 적합하며 중형 고속함정으로 많이 적용되고 있다. 최근에 유럽의 함정전문 조선소를 중심으로 초고속 카페리선으로 인기를 모으고 있다.

Catafoil: 부력지지형식(쌍동선)에 양력지지형식(수중익선)의 수중익(Foil)을 결합한 복합지지형식으로 수중익의 압력에 의해 선체중량을 80 내지 100% 지지한다. 수중익을 적절히 제어하여 내항성능도 향상시키고 있으며 최근에 초고속여객선으로 건조되어 우수한 성능이 입증되고 있다.

- 부력지지+공기압력지지형식

표면효과선(SES: Surface Effect Ship): 쌍동형 공기부양선이라고도 하며, 공기압력지지형식(수륙양용공기부양선)과 부력지지형식(쌍동선)의 장점을 결합한 복합지지형식으로 쌍동체의 선수와 선미 부분에만 스킴트를 설치하여 선체중량은 공기부양에 의해서 70~80%를 지지하며 쌍동체의 선체의 부력에 의해 20~30%를 지지한다. 갑판면적이 넓고 초고속이 가능하여 여객선 고속함정으로 많이 활용되고 있다.

- 양력지지+공기압력지지형식

해면효과익선(WIG: Wing-in-Ground Effect Ship): 선박과 항공기의 중간형태로 공기부양지지형식(공기동압력에 의한 지면 효과)과 양력지지형식(항공기)을 결합한 복합지지 형식으로, 선체에 공중날개를 부착하여 해면을 낮게 항주함으로써 공중날개의 압력과 해면효과에 의한 양력증가를 동시에 얻을 수 있는 에너지 절약형 선박이다. 1960년대에 러시아를 중심으로 발달하였으며 최고속력 300노트(시속 550km)까지 얻고 있다.

2. 개발 중인 주요 초고속화물선 프로그램

• FastShip 계획(미국)

단 시간으로 대서양 횡단항로를 생각한 것으로서 기존의 해상 수송과 육로수송을 합쳐서 door to door로 21~35일 걸리던 것을 7~8일로 단축하려고 하는 획기적인 계획이다. 이 FastShip 계획은 1990년대 초에 미국에서 발족한 프로젝트로서 사용하는 고속선의 형태, 선종뿐만 아니라 door to door 수송을 생각한 수송의 일관된 시스템화를 염두에 둔 것이다. 새로운 터미널의 개념과 화물의 선박에의 반입, 반출까지 생각하고 더욱이 내륙에의 수송 흐름의 프로세스까지를 다룬 총합 시스템을 제안하는 것으로서 항공편과 표준적인 선편의 중간을 보완하는 새로운 수송시스템을 다룬 것이다.

고속선으로선 반환주 단동체 선형을 채용하고 가스 터빈과 Waterjet의 조합을 생각하였다. 고속선의 주요목으로서는 전 길이 265m, 폭 40m, 흘수 10m인 철강제, 각형 단동체 선형으로 항해속력 40노트, 축출력 50MW의 가스터빈을 5기 탑재하고 5기의 Water jet를 구동하는 것이었다. 컨테이너 탑재 능력이 1,430TEU며 Payload는 10,000톤이었다.

그러나 이 계획은 지금까지 실현되지 못하고 있으며, 그 최대의 원인은 자금난이라고 한다.

• CCD.TT Program(미국)

다음에 미국의 국방총성을 중심으로 1995년부터 계획되고 있는 CCD·TT (Center for the Commercial Deployment of Transportation Technologies) 프로그램을 간단히 소개하겠다.

고속수송의 목표는 60노트(약 100km/h)의 속력으로 4,000t의 화물을 4,000nm(7,400km) 이동시키는 것이다. 개발목표 시기는 2004년까지로 되어 있는데 결과는 확인하지 못하였다. 대상이 되고 있는 개발 중의 고속정은 여러 가지가 있는데 그 중에서 Finland의 Kvaerner Masa Marine이 제안하는 VHSST

(Very High-Speed Sealift Trimaran)라고 하는 Trimaran선(3동선)이 주목을 끌고 있다. 트리마란은 재화중량이 크고 外洋을 고속으로 운항하는 경우에 FastShip에서 계획하고 있는 것보다 필요마력이 적게 든다. 또 파랑 중에서는 일반적으로 중동요도 문제가 된다. 쌍동선(Catamaran)으로 해도 내항성(耐航性)이 문제가 되므로 3동선을 생각하기에 이르렀다.

제안되고 있는 VHSST는 길이가 299m, 314m, 341m, 전폭이 60m, 64m, 61m인 3종류인 Trimaran으로서 속력은 24노트로부터 38노트이며 주기는 가스 터빈, 추진기는 Waterjet이다.

- EU 고속 화물 Ferry

EHSCV Project(Monohull)(EHSCV: European High Speed Cargo Vessel): 스페인의 IZAR과 영국의 Rolls-Royce가 공동으로 개발한 Project이다.

길이 × 폭 × 흘수 = 212.00 × 22.00 × 470m, 재화중량 3,400t, 차량 레인 길이 1,700m, 트레일러 124대/트럭 100대, 주기 Rolls Royce의 MT30 가스 터빈 2기, 출력은 32MW 2기이며, Waterjet 2기로 추진하고 항해속력은 37노트이다. 항속거리는 300~700nm을 想定하고 있다. 선체는 전 알루미늄합금제이다.

- 호주 WPC(Wave Piercing Catamaran) Project

내항성능을 향상시키기 위해서 선수부분의 동체를 앞으로 돌출시킨 파랑관통형 쌍동선을 WPC라 한다. 재화중량 1000ton, 속력 55노트, 길이 110m, 폭 29m, 기관 출력 64MW인 WPC형 초고속 수송 쌍동선이 개발되고 있으며 선체는 AI제이다.

- 호주 Catamaran 수송선

재화중량 1,000ton, 속력 42노트, 길이 95m, 폭 23m, 기관출력 41MW가 개발되고 있다.

- 영국 Pentamaran(5동체)

Container, 개발선 속도 30노트, 1,571TEU, 길이 242m, 폭 55.6m, 기관출력 46.5MW가 개발되고 있다.

- 일본의 TSL Project와 실선건조

일본은 조선업체 7개사를 조합원으로 하여 1989년 7월에 Techno-Superliner 기술연구조합을 설립하여 1989년부터 1994년까지의 5개년間に 재화중량 1,000ton, 속도 50노트, 항속거리 500해리 이상, 항해해역 일본열도의 연근해 및 동남아해역, 내항성능 파랑계급 6 정도의 거친 해상에서도 안전하게 항행할 수 있을 만큼 내항성능이 우수 할 것, 실증 시험으로서 실 해역 모형선 시험에 의한 실제가능성의 입증 등의 조건을 충족하는 초고속선의 설계 개발 프로젝트를 수행하였다. 동 프로젝트를 통해서 TSL-A형 공기 압력식 복합지지선형과 TSL-F형 양력식 복합지지선형의 초고속선이 개발되었다.

그 후 오랫동안 실선건조가 이루어지지 못하다가 TSL설계 Project가 종료 후, 약 10개년 만에 TSL-A형(SES)의 제1호선인 'Super Liner Ogasawara'가 2005년 봄에 건조되었으며 오가사하라 항로에 취항하였다. 선체 재질은 내식 알루미늄 합금이며, 길이 × 폭 × 깊이 = 약 140 × 29.8 × 10.5m, 총 톤수 약 14,500 GT, 여객수 740명, 탑재화물 최대 210톤(소형 컨테이너 40개), 최대 속도 약 39 노트, 주기관가스터빈 MCO 25,180KW × 2기, 추진기 WJ × 2기, 부상기관 고속디젤(MCO 25,180KW) × 2기이다.

- 우리나라 초고속 수송선의 개발 예

우리나라에 있어서는 KRISO에서 KRISO 500M Project하에 속도 35노트, 재화중량 3,900ton, 길이 167m, 폭 22m, 기관출력 80MW인 Monohull의 초고속 수송선과, KRISO 500C Project하에 속도, 재화중량, 기관출력은 500M Project와 동일하며 길이 149m, 폭 32m인 Catamaran선형의 고속 수송선의 설계 개발이 이루어졌다. 그 밖에 재화중량 1,000톤, 항주거리 720해리(약 1330km), 속도 50노트급의 초고속 화물선의 개념설계도 마치고 실험선 나래호를 건조하여 실험

중에 있다.

이상에서 느끼는 것은 근해해역과 원양해역에서 수송선의 초고속화와 대형화가 금세기의 시대적 요청으로 받아들여진다. 그러므로 앞으로 과거 40여 년의 진취적인 소형 초고속선 개발 운영 경험을 되새기며 새로운 공학적 이론과 기술을 동원해서 새 시대의 혁신적인 指向과제인 대형수송선의 초고속화가 짧은 기간 내에 달성되기를 희망한다.