

## 초고속선 해외기술동향 및 연구개발전략(II)

- 초고속선 기술개발현황(서구의 현황을 중심으로) -

權 寧 住<sup>1)</sup>

최근 서구 여러나라에서는 고속 해상수송과 고속함정의 수요 증가에 의해 초고속선에 대한 연구개발이 그 어느때보다도 활발하다. 특히 북유럽의 노르웨이에서는 일본의 Techno-Superliner와 유사한 대형연구과제를 추진하여 급변하는 세계 정세에 대처하고 있으며 미국의 경우도 군사적인 필요에 의해 소형 표면효과선에서 탈피하여 20,000톤급 대형 초고속 표면효과선을 개발 중에 있다. 뿐만 아니라 프랑스, 독일, 이탈리아 등을 비롯한 서구 조선국들도 해상수송수단의 서비스 향상 욕구증대 등에 효과적으로 대처하기 위하여 40노트 이상의 초고속선 개발에 박차를 가하고 있다.

본 글에서는 노르웨이, 독일, 프랑스 및 이탈리아 등을 중심으로 서구 선진 조선기술국의 초고속선 개발사례에 대하여 최근 실적을 중심으로 고찰하였다.

## 1. 노르웨이의 개발동향

## 1) High Speed Vehicles Research Programme

## (1) 개발배경 및 개발주체

1992년의 EC 통합에 따라 예견되는 고속 해상수송요구에 효율적으로 대처하기 위하여 NTN(Royal Norwegian Council for Scientific and Industrial Research)의 주관하에 연구소를 비롯한 조선업계, 대학, 선급협회 및 해군이 공동으로 "High Speed Vehicles Research Programme"이라는 대형 연구과제를 진행 중에 있다.

## (2) 개발 목표

안전성, 쾌락성, 경제성 등이 높은 초고속선의 개발, 건조 및 운용을 위한 기술개발과 초고속화물선 또는 초고속 화물/여객선 개발을 위한 기술적 기반조성을 위한 것으로서 주요 재원은 다음과 같다.

## (가) 여객선

- 크기: 400인승, 속도: 50노트

## (나) 화물선

- 크기: 화물적재 중량 1,000~2,000톤,

속도: 50노트

## (3) 개발기간 및 개발비

- 기간: 1989~1993년(5년간)

- 개발비: 총 130만 NOK(약 146억 원)

NTNF: 50만

NOK(약 56억 원)

조선업계: 80만

NOK(약 90억 원)

#### (4) 개발 내용

주요 내용으로는 Foilcat 90개발, SES 90개발, 추진체계연구 및 안전하고 경제적인 운항체계 확립을 위한 연구 등의 4분야로서 세부내용은 다음과 같다.

##### (가) Foilcat 90(Foil Assisted Catamaran) 개발

- foil과 support부의 하중 및 응답특성, 동적 복원성, 제어 및 foil 상호간섭현상, 물제트 및 Z-drive 추진계 도입, 소음 등

##### (나) SES 90(Air Cushion Catamaran) 개발

- 자세제어 시스템작동 상태에서의 파랑중 선체운동, 가속도 및 속력 손실

- GRP/sandwich 선체재료로 최소중량을 위한 최적 구조설계, 소음 및 진동

##### (다) 기관 및 추진장치 개발

- 운항상태, 추진장치에 대한 사양

- 기관, monitoring system 및 maintenance system의 설계 및 검사

##### (라) 운항체계의 안정성과 경제성 확립을 위한 연구

- 운항 표준 및 관리 확립, 운항 지침서 및 안전체계 확립, 여객 안전을 위한 규칙 및 지침서

#### 2) Ulstein/Brodrene Aa사의 개발사례

##### (1) 개발 동향

Cirrus사와 기술제휴하여 우리나라 (주)세모에서도 도입한 적이 있는 "페레스트로이카호"로 명명된 CIRR 120P를 개발한 회사로서 CIRR 120P를 개선한 UT 904를 개발하여 극동아시아 시장을 겨냥하고 있으며 우리나라에서도 (주)대아고속이 목포~제주간 운항을 위해 도입, 추진 중에 있다.

##### (가) UT 904 개발

- CIRR 120P를 개선한 초고속 여객선, 승객수 동일(330명), 속력 및 내항성능 유사

- 선체구조재료, 물제트 inlet, 부양팬 등 개선

## (나) UT 906 개발

- 50m급, 500인승 초고속 여객선 개발 등

## 3) Cirrus사의 개발사례

## (1) 개발 동향

1990년 Brodrene Aa사에서 분리, Harding사와 제휴하여 기존 개발된 SES보다 대형이고 고속인 SES 개발을 위해 "RNN SES Programme"을 추진 중에 있다.

## (가) CIRR 200P 개발

- 길이 60.5m, 속력 40노트, 승객 364명/자동차 56대

## (나) Fast Patro SES 개발

- 해군, 해양 경비대용, 최대속력 70노트, 항해속력 50~60노트, 노르웨이 MCMV(54m, 350톤)와 유사

## (다) 80m급 SES 개발

- Harding사와 합작으로 Norway 최대 GRP 조선소 건설

## (라) 90m급 Ferry SES 개발

- 상용, 군용의 양측면 고려

## 4) Westamarin사의 개발사례

## (가) WSES 3,800 개발

- 길이 40m, 속력 42노트, 승객수 309명

## 2. 독일의 개발동향

## 1) SUS(Fast and Unconventional Ship) Programme

## (1) 개발 배경

'80년대 초 세계 조선시장에서 페리선에 대한 고속화 요구 추세에 효과적으로 대처하기 위하여 각 조선소별로 개별적인 고속선 개발을 시작한 후 '80년대 중반, 군용 초고속선에 대한 필요성이 인식되면서 정부의 지원아래 군사용/상업용의 SES, SWATH선 개발을 위한 "SUS (Fast and Unconventional Ship)Programme"으로 불리는 대형 연구과제를 채택하여 지금까지 추진 중에 있다.

## (2) 연구개발목표

개발선형을 경제적인 면과 연구인력부족 등의 이유로 Planing Catamaran, SWATH선, SES의

세가지 선형으로 국한하였고 연구개발목표는 대상 선형별 요소기술을 개발하는 것으로 그 내용은 다음과 같다.

- parametric design methodology 응용, 선체에 작용하는 유체동력학적 연구
- 정수, 파랑, 천수에서의 추진기 성능 연구, SES 경우 skirt, cushion ventilation 연구
- 구조, 재료, 건조(가공)기술은 초기단계에서는 고려하지 않고 추후 연구할 계획

### (3) 추진 체계

연구과제의 효율적 수행을 위해 1989년 MTG(Marinteknik GmbH)를 중심으로 관련조선소, 연구소 및 주기관 제작사등이 참여하는 공동연구체를 구성하고 있으며 조직과 조직별 업무내용은 다음과 같다.

- 총회: 추가회원 가입 승인, 연구결과이용 및 배포선 결정
- Project 위원회: 전체 Project 감독
- System Management: 과제별 관리
- Subject Leader: 과제별 세부연구과제관리
- Task Leader: 세부과제별 개별연구과제관리

### (가) SUS A 개발

Planing Catamaran의 개발을 목적으로 하고 있으며 그 수행방법 및 연구내용은 다음과 같다.

#### ① 수행방법

- 7개 기관의 참여하에 총 10개의 개별과제로 분류수행 중

#### ② 연구내용

- 정수 및 파랑중 선체저항, 운항성능 파악, subcavitating, surface piercing propeller 성능파악
- surface piercing propeller의 계통실험

### (나) SUS C 개발

상용 SES 600과 군용 SES 700의 개발을 목적으로 하고 있으며 일명 SES Programme이라고도 한다. 수행방법 및 선종별 세부내용은 다음과 같다.

#### ① 수행방법

- 정부의 지원하에 MTG가 주도하여 개발

## ② SES 600 개발

- 길이 67m, 속력 50노트, 승객수 380명/승용차 56대

## ③ SES 700 개발

- 모형선(MOSES) 제작후 실패역에서 시험 중, 1994년경 실선 건조, 720톤급, 속력 50노트

## 2) SES Corsair 개발

## (1) 개발 개요

SUS Program과 관계없이 Blohm+Voss사에서 단독 출자하여 개발하는 초고속선으로서 현재 시운전 중이며 1992년에 완성예정으로 있다. 개발과정에서 얻어진 성과는 SUS C에 이용될 계획으로 있다.

## (2) 주요 특징

- SES 개발 관련 기술이 상당히 축적된 노르웨이의 Cirrus/Bdr. Aa에서 skitr 및 cushion ventilation 관련 기술 도입

- 북해와 발해의 Beaufaut 8, 파고 3m에서 운항 가능

- 길이 36m, 최대속력 52노트, 항속거리 400 해리

## 3. 프랑스의 개발동향

## 1) DCN Project

## (1) 개발 배경

미래의 대형 ASM Frigates 개발과 프랑스 초고속선 관련 산업의 장기적 육성을 위하여 1984년부터 군, 정부, 민간이 공동연구 및 공동투자로 소위 "DCN Project"를 추진 중에 있다.

## (2) 개발 목표

- 크기: 약 1,400톤, 속력 50노트 이상, 항속거리 2,000해리

## (3) 추진 방향

EOLES라고 명명된 최종 ASM Frigate 개발을 위해 기술개발의 난이도와 배의 크기별로 AGNES, CATANES 및 EOLES의 단계별 3과제로 나눈 다음 다시 과제별로 세부연구내용과 개발 목표를 정하여 추진하고 있다.

## (4) AGNES 200 개발

DCN Project의 제1단계로서 이미 1984년에 개발을 시작하였다.

## (가) 설계

- DCN에서 설계 개발, 배 크기, 내항성능면에서 미해군의 SES 200과 유사
- SES 200에 비해 선형, 선수시일 등을 개선

(나) 건조

- 1990년 Construction Mecaniques de Normandie 사에서 건조 시운전 실시

(다) 용도 및 추진체계

- 용도: 해군, 해안 경찰대를 위한 순시정, 250인승/27 car의 고속여객/화물 페리 등의 다목적용
- 추진체계: 국방부, 산업체 및 연구단체의 공동연구 및 공동투자

(라) 단계별 연구내용

- 제1단계: 주요분야(선형, 구조, 추진 등)별 연구과제 선정, 채택 및 연구개발('84~'87)
- 제2단계: 건조(1988~1990), 연구성과의 최적화, 평가 및 시험('91~'92)
- 제3단계: 상용, 군사용의 AGNES 200 Series 상품화 및 건조('92 이후)

(5) CATANES Programme

DCN Project의 중간단계로서 다음과 같은 연구개발을 목표로 하고 있다.

- 단동형선, 쌍동형선 및 표면효과선간의 비교, 대형 표면효과선 기술개발, 복합재료기술개발

2) NES 개발

(1) 개발 배경

-Berlin/Sedam Air Cushion의 특허권을 가지고 있는 IFREMER가 주축이 되어 추진하고 있는 과제로서 현재의 고속페리 시장의 상황에 적절하게 대처함을 그 목적을 하고 있다.

(2) 개발 목표

- 승객인원 150명, 항속거리 240해리
- 속력 30노트 이상, 기관 15 SHP/승객

(3) 추진 방향

IFREMER(프랑스 선박연구소)와 프랑스 국내 조선소들이 개발비 150만 UK Pound(약 20억원)를 들어서 공동연구, 공동투자하는 형식을 취하고 있다.

(4) 조선소별 개발내용

- 선장품 개발: IMC사, Rochefort사
- 상세설계: SBREN사, Lorient사
- 건조: CDK Composites사, La Foret Fouesnant사
- 전장설계, 기기류 설치: BARILLEC사
- 팬용기관: Deutz사
- 주기관: MAN사
- 물제트: Deutz사

4. 이탈리아의 개발동향

1) Fincantieri사 개발현황(SES 500)

(1) 개발 배경

이탈리아에서도 고속 여객선 및 고속 페리선의 국내 수요증대와 해상 수송수단에 대한 국외 여건의 급격한 변화에 능동적으로 대처하기 위하여 45노트 내외의 초고속 여객선 및 초고속 페리선의 개발을 진행 중에 있다.

(2) 개발 목표

이탈리아 국내 및 주변국의 고속선에 대한 수요조사 결과 운항항로에 따라 요구되는 선박의 크기 및 특성은 다양하였으나 대표적인 것은 아래 표와 같다.

선종 항목	승객수/차량수	운항속력	항속거리
여객선	약 450인승	30~45노트	100~200해리
페리선	약 450인승/약 170대	30~45노트	약 400해리

따라서 개발목표도 상기 요구조건을 만족할 수 있는 초고속선 개발로서 다음과 같은 항목에 두고 있다.

- sea state 5에서 수직 가속도 0.16g 이하의 양호한 내항성능 확보(수직가속도 0.15g에서 승객의 25%가 배멀미)
- 기존 SES보다 우수한 운항효율 확보
- 최소 승무원 확보에 의한 운항비 절감

(3) 개발 결과

연구결과 SES 500 개발에 성공하였으며 주요제원은 다음과 같다.

- 길이 66.0m, 승객 400명, 차량 80대
- 재화중량 160톤, 만재 배수량 520톤
- 최대속력 46노트, 상용속력 42노트, 항속거리 520해리

#### (4) 향후 개발계획

승용차의 수송능력 향상을 요구하는 추세에 따라 다음과 같은 선박의 개발을 계획하고 있다.

- 승객수 550명, 차량수 180대

### 2) SEC(Societa' Esercizio Cantieri)사 개발현황(SEC Series)

#### (1) 개발 배경

상용 고속선의 수요가 더욱 고속, 대형화하고 군용 고속선의 수요가 대두됨에 따라 기존 SES보다 속력과 크기면에서 한단계 진보된 상용 운항속력 55노트 이상인 초고속선을 개발할 필요성을 인식하였다.

#### (2) 중점 연구내용

##### (가) RCS(Ride Control System)개발

- 우수한 내항성능 확보

##### (나) 선체 재료

- 주갑판 하부: SOLAS 규정의 차량갑판내 방화구역에 대한 요구조건을 만족시키고 반복하중에 의한 피로파괴를 방지하기 위해 고장력강 사용
- 상부 구조물: 중량 경감 및 적정중심 확보를 위해 알루미늄 사용

#### (3) 개발 목표

##### (가) SES 450

- 길이 75.0m, 승객 450명, 차량 90대, 최대속력 59노트, 순항속력 55노트, 항속거리 600해리
- 내항성능: RCS 작동시 Sea State 6, 40노트에서 0.05~0.12g 확보

##### (나) SES 550

- 길이 80.0m, 승객 550명, 차량 13대, 최대속력 55노트, 순항속력 50노트, 항속거리 600해리

#### (4) 개발 결과



SEC 450과 유사한 군용선의 SEC 774를 개발 완료하여 현재 건조 중이며 1992년에 1차선이 인도되고 1993년까지 3차선을 완성 인도할 예정이다. SEC 774의 주요제원은 다음과 같다.

- 길이 73.8m, 최대속력 65노트, 상용속력 60노트, 화물적재중량 220톤, 만재 배수량 1,150톤

- 내항성능: sea state 6, 35 노트에서 0.15g(스웨덴 SSPA 수행)

## 5. 미국의 개발동향

### 1) LSES(Large Surface Effect Ship)개발

#### (1) 개발 배경

1987년초 미육군 및 해군 관계들에 의해 전시 미육군 장비(트럭, 탱크, 헬리콥터 등)의 유럽, 아시아로의 신속한 수송과 초대형 표면효과선 개발을 위한 기술적 기반조성을 위하여 "대형 표면효과선(LSES) 개발"이라는 국가적 공동연구과제를 수행 중에 있다.

#### (2) 개발 목표

- 길이 229m, 속력 55노트, 항속거리 3,500해리

- 만재 배수량 19,461톤, 경하중량 11,051톤

#### (3) 추진 방향

현재까지 정부 및 군 관계자의 지원하에 3개 조선소와 1개 seaI 제작자가 참여하여 개념설계까지 완료한 단계이며, 3개 조선소의 계획에 의하면 앞으로 4~6년에 걸쳐 상세설계는 물론 실선 건조까지 완료한다는 목표하에 약 5억 달러(약 3,600억 원)의 예산을 편성해 놓고 있다. 또 20,000톤급 LSES 개발에 앞서 같은 개념의 6,000톤급 SES를 개발하여 위험부담을 줄이려고 하는 계획도 하고 있다.

#### (4) 개발 의의

군사적 목적 이외에도 상업용으로도 개발을 계획하고 있으며 현존하는 표면효과선이 최대 1,000톤 내외임을 고려해 볼 때 그 크기면에서 가히 획기적이라 할 수 있으며 이러한 LSES의 개발을 기점으로 고속선의 대형화 시대가 도래할 것으로 예측된다.

### 2) Textron Marine Inc사의 개발사례

#### (1) 개발 동향

미 해군과의 합작으로 LCAC(ACV Landing Craft) 개발을 장기과제로 계속 추진중이며 최근에는 미해군연구소(DTRC)와 제휴하여 SES 200을 개선한 미해군용 SES선을 개발중이다.

#### (가) LCAC 개발

- 108척 개발목표중 21척을 건조 완료한 후 Gulf전에 실전 배치, 나머지 87척의 건조를 위해 6천 9백만 달러 예산 확보, 전투탱크를 해안을 따라 수송, 속력 50노트

## (나) SES 200 개선형 개발

- 속력 40노트 이상, 항속거리 2,000해리, 기존 SES 200에 비하여 향상된 조종성능, 저소음 확보

## 3) Air Ride Craft Inc의 개발사례

## (1) 개발 동향

'89년 중반 처음으로 Air Ride 109개발에 성공한 이래로 선형이나, 선체 특성면에서 타개발사와는 다른 독특한 특성의 SES를 개발하고 있다.

## (2) Air Ride 개발

## (가) 주요 자원

- 길이 33.23m, 승객수 400명, 속력 44노트

## (나) 선체 특징

- 선미쪽 air cushion을 위해 시일대신 일체의 선체 사용
- 일반 시일형 SES에 비해 낮은 유지비 효과

## 6. 스페인의 개발동향

## 1) BES Project

## (1) 개발 배경

NATO의 여러 나라에서 최근 고속 초계정으로 SES를 최적의 선박으로 선정하여 경쟁적으로 개발하는 경향에 따라 국방성의 재정지원 아래 Bazan과 Chaconsa 조선소에서 군사용 SES 개발을 시작하였다.

## (2) 개발 내용

현재 초기단계로 BES 16을 1988년에 개발완료하였으며 주요제원은 다음과 같다.

- 길이 17.0m, 최대속력 35노트, 항속거리 200해리
- 선체 Aluminum, 무장 200mm gun
- 추진기: Castodi 06 Water Jet

## (3) 향후 개발계획

현재 개발 중인 BES 16보다 대형이며 고속인 BES 50을 개발계획 중이며 주요제원은 다음과 같다.

- 길이 55.0m, 최대속력 60노트, 항속거리 800해리

- 만재 배수량: 350톤

## 7. 네덜란드의 개발동향

### 1) Royal Schelde사의 개발사례

#### (1) 개발 동향

최근 고속선의 수요증가에 따라 군함건조 위주에서 탈피하여 상업용 고속선 시장에 참여하기 위하여 Seaswift Series를 개발하고 있다.

#### (2) 개발 내용

##### (가) Seaswift 23 개발

이미 개발 완료된 단계로서 주요제원은 다음과 같다.

- 길이 24.25m, 승객수 146명

- 최대속력 39노트, 순항속력 32노트, 항속거리 430해리

##### (나) Seaswift 32, 43, 60 개발

Seaswift 23 개발을 통해서 얻은 기술과 경험을 바탕으로 Series가 진행될수록 대형, 고속화되고 있으며 향후 70m, 120m급 SES까지 개발할 예정으로 있다. 이 중 Seaswift 60의 주요제원은 다음과 같다.

- 길이 59.0m, 승객 436명, 차량 62대

- 최대속력 45노트, 순항속력 41노트

## 8. 영국의 개발동향

### 1) HMI(Hover Marine International)의 개발사례

#### (1) 개발 동향

소형 ACV와 SES 위주의 생산에서 세계적 추세인 대형 고속선 생산에 참여하기 위하여 HM Series를 개발 중에 있다.

#### (2) 개발 내용

##### (가) HM 424 개발

이미 개발 완료된 단계로서 주요 제원은 다음과 같다.

- 길이 24m, 승객 200인승, 운항속력 36노트

## (나) HM 780 개발

HM 424 개발에서 얻은 축적된 기술과 경험을 바탕으로 보다 대형, 고속화된 HM 780을 개발 중에 있으며 주요 재원은 다음과 같다.

- 길이 80m, 승객 800인승, 차량 90대, 최대속력 64노트, 항속거리 200해리
- 내항성능: sea state 5에서 48노트로 운항

## (다) 향후 계획

34m, 400인승급 여객선과 60m, 적재 승용차 76대, 750인승 페리선도 개발 예정

## 9. 호주의 개발동향

## 1) Incat사의 개발사례

## (1) 개발 동향

SES나 Foil선이 주류를 이루는 고속선 형상과는 달리 소위 파도를 깨뿌는 독특한 형상의 Wave Piercer선을 개발하여 고속선 시장에 뛰어들고 있으며 그 크기면에서 있어서도 100m내 외의 대형, 고속 여객선 또는 여객/화물선을 목표로 하고 있다.

## (가) 100m급 Wave Piercer Car Ferry개발

1990년 1월경에 설계 완료된 가장 큰 Wave Piercer선으로서 주요제원은 다음과 같다.

- 길이 101.7m, 승객 약 800명, 차량 300톤 내외, 최대속력: 45노트

## (나) 74m급 Wave Piercing Catamaran 개발

1990년 1월경 계약 완료된 배로 총 5척을 건조할 예정이며 그 중 1차선을 이미 동년 6월에 인도한 바 있다. 주요 재원은 다음과 같다.

- 길이 74.0m, 승객 약 450명, 차량 126톤 내외, 항해속력 35노트

## 10. 종합

서구 조선 선진국들의 초고속선 개발에 대하여 크게는 나라별로 작게는 개발사 또는 과제별로 고찰, 분석하였으며 종합하면 다음과 같다.

## ① 개발배경 및 추진방향

국제 경제의 지역화 경향과 해상 수송수단에 대한 서비스 향상 욕구증대에 효과적으로 대처하기 위하여 조선소 단독 투자의 상업용 초고속선 개발도 있으나 대다수의 경우는 정부의 주도하에 산-학-연의 공동연구, 공동투자의 형식을 띠고 있다. 또 군사용 목적으로 건조된 초고속선의 경우는 막대한 개발비 보전을 위한 방법으로서 상용화도 병행하여 개발비는 추세이다.

## ② 주요제원상의 특징

초고속선의 크기는 순수 여객선의 경우, 400~500인승, 50노트급이, 페리선의 경우, 군사용으로도 경찰 수 있는 승객 500~600명, 적재차량수 100~200대가 주종을 이루고 있다. 항속 거리는 비교적 먼 400~600해리를 목표로하여 화물선으로의 활용도 고려하고 있으며 또 대형화, 고속화에 따라 주기관은 디젤기관에서 가스 터빈으로 변화되고 있는 추세이다.

## ③ 기술개발상의 특징

초고속 관련 기술은 조선 선진국들이 앞을 다투어 개발을 서두르고 있는 전략 분야로서 타 선종에 비해 기술이전 기피현상이 두드러지기 때문에 새로이 초고속선 개발에 참여하고 있는 국가는 그 기술개발에 상당한 어려움을 겪고 있다.

따라서 이들 국가는 자체 개발 가능성이 희박한 품목에 대해서는 높은 로열티를 지불해야 함에도 불구하고 위험부담을 줄이기 위하여 관련 핵심기술을 선진국으로부터 도입하는 경향을 띠고 있다. 그 대표적인 예로서 독일의 Blohm+Voss사에서 개발 중인 SES "Corsair" Project의 Skirt와 Cushion Ventilation System을 들 수 있는데 이는 노르웨이의 Cirrus사로부터 기술 도입한 것이다.

## ④ 선종별 특성

'80년대말 이후 고속선의 주류를 이루고 있는 선형은 대부분 SES로서, 이는 속력의 한계, 내항성능, 화물적재중량 및 시대적 상황 등에 의해 선종별로 서로 다른 특징을 가지고 있기 때문인데 내용을 종합하면 다음과 같다.

배수량 쌍동선 (Displacement Catamaran): 주로 저속으로 연안 또는 강 사이를 운항하는 여객선으로 이용되고 있을 뿐 초고속선 개발에 이용될 수 있는 특기할 사항은 없음.

파랑관통형 쌍동선 (Wavepiercing Catamaran): 선속이 배수형 쌍동선보다 높은 30~40노트 대로 항주 가능한 선종이나 내항성능이 우수하지 못하기 때문에 70m이하 배로는 3m이상 파고의 해상상태에서 운항이 곤란하다는 것이 실선운항에서 입증된 바 있음.

최소 수면면 쌍동선(SWATH선): 우수한 내항성능에 비해 소형 SWATH선의 경우 주기관을 물수부의 선체내로 배치할 수 없어 추진기를 직선축으로 작동시킬 수 없기 때문에 고속화에는 한계가 있다. 그러나 2,000톤급 이상이 되면 직선축 추진이 가능하므로 물제트 추진기를 채용할시 전천후 고속운항이 가능하여 초고속선의 개발대상으로 고려해 볼 만한 선형임.

고속 배수형 쌍동선(Fast Displacement Catamaran): 배수형 쌍동선과 SWATH선의 장점을 고루 이용하도록 설계된 배로서 SWATH선이 가진 양호한 내항성능을 유지하는 동시에 넓어진 스트러트부에 주기관을 배치함으로써 속도영역을 35노트 이상으로 향상시킬 수 있음.

수중익 쌍동선(Foil Catamaran): 50노트대로 항주 가능한 고속선으로 파랑중의 운동제어는 수중익을 이용하기 때문에 효율이 우수하며 쌍동선이 갖는 횡적 안정성(transverse stability)도 좋아 미래의 초고속선으로 유망한 쌍동선이라 할 수 있음.

표면 효과선(SES): 서구지역에서 미래의 50노트 이상의 초고속선으로 가장 유망한 선종으로 각국에서의 개발노력이 가장 활발한 배라 할 수 있음. 현재 민간용보다는 군사용 함정으로 정부의 지원하에 활발히 개발되고 있는데 특히 미국, 독일, 프랑스, 이탈리아 및 노르웨이에서 높은 관심을 갖고 있음. 현재 민간용보다는 군사용 함정의 정부의 지원하에 활발히 개

발되고 있는데 특히 미국, 독일, 프랑스, 이탈리아 및 노르웨이에서 높은 관심을 갖고 있음. 한가지 예로서 미국에서는 대형 2만 톤급의 SES 개발을 진행중인데 55노트로 적재 화물 중량 4,700톤 수송을 위해 소요되는 마력이 무려 326,000SHP라는 엄청난 동력이 필요하기 때문에 상선으로서의 경제성면에서는 정당화시키기는 곤란하나 대양횡단용 초고속 군사 수송선으로는 적합할 것임.

주석1) 홍익대학교 기계설계학과 교수(Tel:0415-60-2484)