

차세대선(次世代船)의 기술 및 특허분석 현황

Patent Technology Map Analysis and Technology Policy of Future Ship



글 / 崔 鉉 九
(Choi, Hyoun Goo)
선박 건조/선박설계기술사,
특허청 운반기계과 조선사무관,
E-mail: choihg@kipo.go.kr

Patent Technology Map analysis of future ship type.
Example ship type : Hydrofoil Craft, Air Cushion Vehicle
Surface Effect Ship, Twin Hull Ship, Wing In Ground
Effect Ship, Elelectrial Propulsion Ship, Icebreaking Ship,
Submarine, LNG Ship
Conclusion of future shipbuilding Technology policy

I. 들어가며

경제적인 측면에서 이미 '국경'이라는 의미가 사라져 버린 21세기는 기업이나 국가간에 기술개발 경쟁이 보다 치열해지면서 개발된 기술의 보호를 위한 분쟁도 날로 증대될 것이며, 이에 따라 신기술의 개발을 위한 투자의 확대와 함께 개발된 기술을 특허와 같은 지식재산권으로 여하히 권리화하고 이를 어떻게 활용하느냐 하는 것이 한 국가의 생존 전략중의 중요한 부분을 차지할 것으로 보인다. 우리나라는 '60년대 초반에 다른 개발도상국에 비하여 한발 앞서 산업화를 시작하므로써 국제분업구조의 변화를 잘 활용하여 '60년대에는 노동집약적 경공업, '70~80년대에는 자본집약적 중화학공업을 주력산업으로 육성하는데 성공하였다. 그러나 '80년대 후반부터는 임금과 물류·입지 등에 대한 비용이 급격히 상승하고 주력산업에서 국내 업체간 과잉 중복투자가 발생하는가 하면, 후발개도국의 산업화가 본격화되면서 우리 산업의 국제경쟁력이 약화되고 급기야는 소위 IMF 경제위기를 경험해야만 했다.

조선산업부문에서는 '80년대말 노사분규로 인한 납기지연, 인건비 상승과 이에 따른 원가상승, 3저 효과의 퇴조에 이어진 원화절상 등으로 경쟁력이 급격히 약화되어 결국 '조선산업의 합리화'라는 뼈아픈 경험을 하기도 하였다. 그렇지만 '90년대에는 그간의 전세계적인 경기호황에 따른 해상물동량의 증가에 힘입어 지속적으로 성장하여 왔으며 '97년 말에는 IMF 경제위기 과정에서도 오히려 수출 효자산업으로 굳건히 자리를 지켰다.

그동안 우리 조선산업은 세계 조선시장의 40%를 차지할 정도로 크게 성장하였지만 앞으로는 선진국의 견제가 더욱 더 심화될 것으로 예상되므로 지금과 같은 성장을 지속해 나가려면 새로운 변화를 모색하여야 할 것이다.

이러한 상황에서 지식과 정보에 기반한 고부가가치선 독자 기술의 개발과 확보는 조선산업은 물론 침체된 우리 경제의 활로를 열고 선진국과의 경쟁대열에 진입하는 열쇠가 된다는 점에는 의심의 여지가 없다. 이에 따라, 우리 조선산업이 21세기에도 세계 조선시장의 주도권을 유지하기 위해서는 양적 성장보다는 고부가 가치성을 지향하

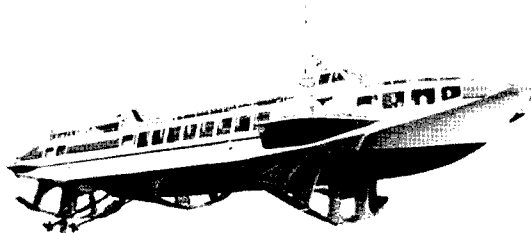
는 질적인 성장으로 전환하는 방안을 강구하여야 할 것이다. 이러한 정책의 일환으로 조선기술분야의 국·내외 특허동향을 기초로 하여 우리나라와 주요 조선선진국의 특허출원기술을 체계적으로 비교·분석한 PM(Patent Map)작업 결과를 바탕으로 조선기술의 발전 추이를 전망하고, 주요 경쟁국의 정부·민간부문의 기술개발 동향 및 핵심기술의 발전추세를 파악함으로써 향후 민간부문과 정부부문이 나아가야 할 올바른 기술개발 방향을 제시하고자 한다.

II. 차세대 선형선박의 기술동향

1. 차세대 선형선박의 기술동향

1.1 수중익선 (水中翼船 : hydrofoil boat)

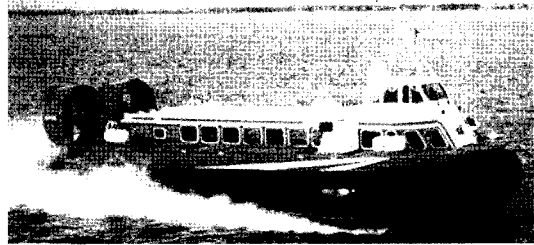
선체 밑에 달린 비행기 날개 모양의 단면을 가진 수중익(Hydrofoil)에서 발생하는 양력에 의해 선체를 수면으로부터 부상시킨다. 수중익선의 날개는 가늘고 긴 지지대로 선체에 부착되어 있다. 수중익선이 천천히 달릴 때는 선체가 물 속에 있지만, 빠르게 달리면 날개를 지나는 물의 흐름이 빨라지고 날개 윗면이 휘어져 있어 압력이 감소하기 때문에 날개가 물에 뜬다. 이 때 날개 위의 선체는 물 밖으로 완전히 나오게 되어 물의 저항이 감소하기 때문에 배수량 선형보다 적은 동력으로 빠르게 달릴 수 있다.



〈그림 1〉 수중익선

1.2 공기 부양선

공기 부양선은 추진장치와는 별도로 기관 및 장치에 의해 공기를 밑으로 뿜어 넣어 발생하는 부양력으로 선체를 수면이나 지면위로 살짝 띄운 상태로 항해하도록 되어 있다. 공기 부양선은 선체 주위를 전부 Flexible Skirt를 부착하고 Air Propeller를 사용하는 ACV와 선체에 Side Hull을 갖고 선수미에는 Skirt가 부착되고 프로펠러나 Water Jet 추진장치를 사용하는 SES로 구별할 수 있다.



〈그림 2〉 공기부양선

1.3 쌍동선(Twin - hull Ship)

쌍동선이란 문자 그대로 선체가 둘이 있는 배이며, 물에 잠기는 상사형의 선체 위에 다리 역할을 하는 갑판을 두고 이 위에 구조물을 설치한 선형이다. 2개의 선체가 일부 혹은 전부가 수면아래 잠수(SWATH), 수면 상에 부양(Planing Catamaran), 파도를 뚫으며(Wave-Piercing) 항해한다.

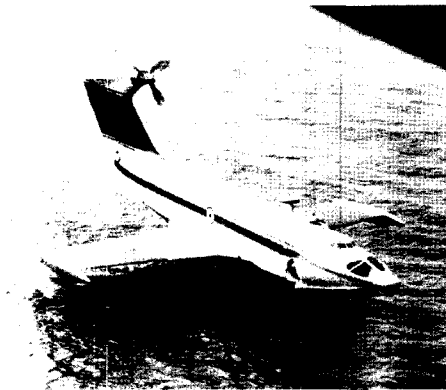


〈그림 3〉 쌍동선

기술자료

1.4 해면효과익선 (WIG : Wing-In-Ground Effect Ship)

해면부근에서는 날개 하면과 해면사이의 기류가 감속되어 날개를 밀어 올리는 압력이 크게 되므로 압력이 증가함과 동시에 경상효과에 의해 유도저항이 감소한다. 이것이 해면효과현상의 원리이다. 즉, 해면(지면) 가까이 비행하는 날개에는 공기 중에서 비행하는 것보다 큰 양력이 발생하는데 이 효과를 Wing-In-Ground Effect라 한다. WIG선은 공기중의 날개에 작용하는 양력에 의해 선체 중량을 지지하는 새로운 형식의 복합선형이고 차세대 초고속선으로 기대되고 있다. 선박과 항공기의 두 특성을 가지고 있으며 날개의 해면효과를 이용하여 효율적으로 운항한다.



〈그림 4〉 해면효과익선

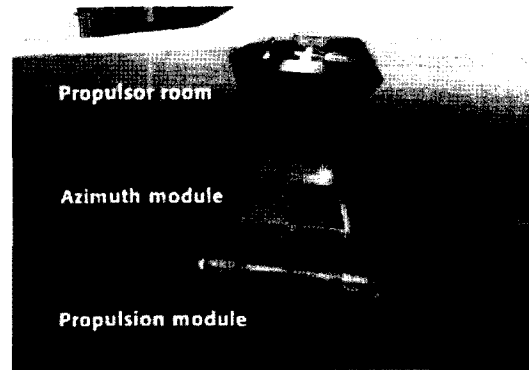
2. 차세대 추진선박의 기술동향

2.1 전기추진선

전기추진방식은 기존의 주기관-축계-추진기로 이어지는 동력전달방식이 아닌, 동력이 추력으로 변환되는 과정이 주기관-발전기-모터-추진기로 이루어진 선박이다.

전기추진선은 주기관 및 발전기가 선체 내부에 배치되고 전동기 및 추진기는 선체 외부에 설치되어 주기관 및 축계의 배치로 복잡했던 선미 선형

이 개선되어 선박 설계 측면에서 유연성을 높일 수 있게 되었다.



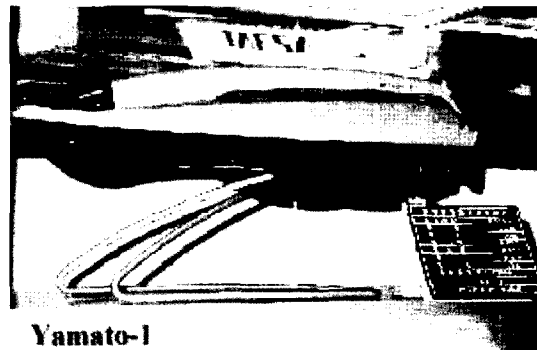
〈그림 5〉 전기추진선의 구조

2.2 원자력선

원자력선이란 방사성물질이 원자핵의 분열을 일으킬 때에 발생하는 열에너지를 동력에 이용하는 선박이다. LNG선 중 특수선박에 추진기관으로 적용되는 Turbine은 Boiler로 증기를 얻는데 비하여 원자력선은 원자로로 증기를 만드는 것이다. 원자력선은 원자로를 갖고 있는 배라는 것이다.

2.3 초전도전자추진선 (Superconducting Elec-tromagnetic Propulsion Ship)

어떤 종류의 물질을 극저온으로 냉각하면 전기 저항이 제로가 되어 전기적인 손실이 전혀 없거나 외부 자장의 침입을 배척하여 자기적으로 반발하



〈그림 6〉 세계 최초 건조한 야마토-1 (일본)

는 자기 부상 현상이 일어나는데 이러한 현상을 초전도라 한다. 초전도의 중요한 특징으로는 완전 도전성과 완전 반자성을 들 수 있으며 주요 장점은 무손실, 환경친화적, 소형화 및 경량화이다.

3. 특수목적선 기술동향

3.1 쇄빙선

쇄빙선이란 빙해역을 독자적으로 항해할 수 있는 쇄빙능력을 보유한 선박이다. 즉 유도쇄빙선은 빙해역에 수로를 만들어 다른 선박의 항해를 유도하거나, 단독쇄빙선은 단독으로 개별적인 활동을 추진하는 선박이다. 쇄빙선과는 달리 독자적인 쇄빙 능력은 없어도 비교적 얇은 결빙해역이나 이미 만들어진 수로의 유빙저항을 이겨낼 만한 내빙능력을 갖춘 선박 (Ice - Strengthened Vessel)도 있다.

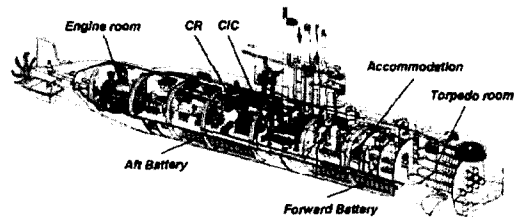


〈그림 7〉 쇄빙선

3.2 잠수함 (Submarine)

잠수함이란 군용, 비군용을 불문하고 수중에서 사용되는 선박을 말한다. 잠수함은 수중에 잠수되어 있을 때 잠수함의 압력선체(사람이 활동하고 장비가 탑재되는 밀폐된 공간) 체적만큼 가벼워지는데 이 부력이 잠수함의 무게와 같을 때 잠수함은 바닷물 속에서 뜨거나 가라앉지 않게 된다. 만약 이 상태에서 잠수함이 부력을 더 가지게 된다면 수면으로 떠오르게 될 것이다. 잠수함이 균

형을 유지하고 항로를 변경하고, 부상하고, 잠항하는 등의 조종을 위해서 여러 가지 탱크와 잠항타를 갖추고 있다. 조종은 정적인 방법과 동적인 방법으로 이루어진다.



〈그림 8〉 잠수함의 구조

3.3 LNG 운반선

천연가스가 에너지자원으로 등장함에 따라 국내에서도 LNG 수요가 '99년 1,266만톤에서 매년 약 80만톤 수준으로 꾸준히 증가하여 2010년에는 2,097만톤 정도의 수준으로 될 것으로 기대되고 있다. 천연가스를 에너지로 이용하기 위해서는 생산기지에서부터 수요지와 인수지까지 대량으로 수송할 수 있는 효율적인 운반수단인 LNG 운반선이 필요하게 되었는데 국내 조선소에서도 2000년 현재 MOSS 7척, Membrane 10척 등 총 17척을 건조완료 또는 건조 중에 있다.

〈표 1〉 LNG선의 연도별/국가별 현황 (단위: 척)

국가별	70년대	80년대	90년대	계
EP	28	9	11	48
US	13			13
JP		13	29	42
KR			17	17
계	41	22	57	120

III. 특허정보 분석

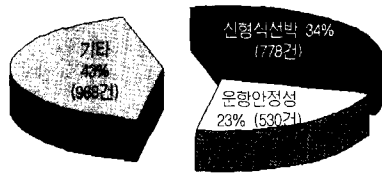
1. 전체 기술별 특허 동향

기술분류의 대분류에 따른 전체동향은 신형식

기술자료

선박과 운항안정성으로 나누었다. 신형식 선박은 차세대 선박의 선형 및 추진기준으로 수중익선, 공기부양선, 표면효과선, 쌍동선, 삼동선, 해면효과익선, 쇄빙선, 잠수함, 전기추진선, LNG 운반선, 초전도전자추진선, 원자력선으로 나누었다.

〈그림 9〉에서와 같이 선행기술 2,296건 중에서 신형식 선박이 778건(34%)을, 운항안정성이 530건(23%)을 차지하고 있다. 기타 988건에는 특별히 차세대 선박으로 분류하기 어려운 선박 관련 기술들을 포함하고 있으며, 특히 선박의 계류시스템과 차세대 추진방식이라고 할 수 있는 전기추진 방식에 관한 특허도 다수 포함되어 있다.

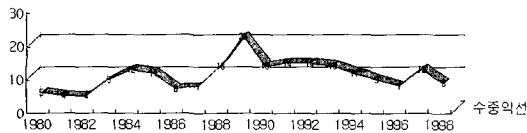


〈그림 9〉 기술별 특허 Share

2. 차세대 선종별 특허정보 동향

2.1 수중익선

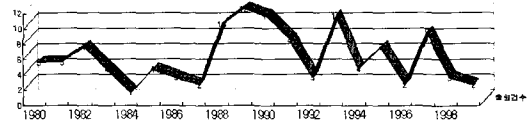
유체동역학적 양력을 받는 Hydrofoil에 의해 선체가 지지되는 수중익선의 연도별 출원동향은 〈그림 10〉과 같다.



〈그림 10〉 수중익선 연도별 특허동향

2.2 공기부양선

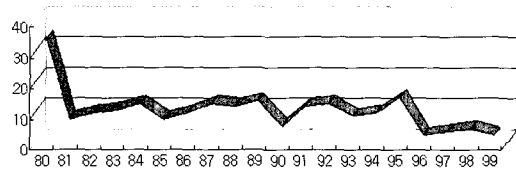
공기에 의한 부양력으로 선체를 떠온 상태로 운항하는 공기부양선의 연도별 출원 동향은 〈그림 11〉과 같다.



〈그림 11〉 공기부양선 연도별 출원현황

2.3 쌍동선

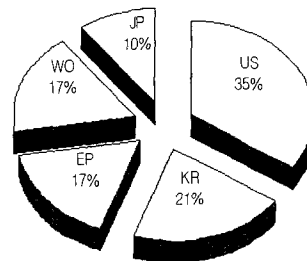
연도별 출원동향을 보면 〈그림 12〉에서 보는 바와 같이 1970년대부터 본격적으로 개발이 되기 시작한 쌍동선은 1980년대 이후로도 특허출원이 지속적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다.



〈그림 12〉 연도별 특허동향

2.4 해면효과익선

국가별 Share는 〈그림 13〉에서 보는 바와 같이 미국이 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 연도별 주요 기술분류별로는 선형기술분야와 구조기술분야에서 두드러짐을 알 수 있다.

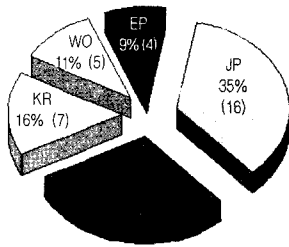


〈그림 13〉 출원국가별 Share

2.5 쇄빙선

〈그림 14〉은 쇄빙선의 출원국가별 Share 동향을 보여주고 있다. 일본에 출원된 쇄빙선 특허건수가 35%로 수위(首位)를 차지하고 있음을 알

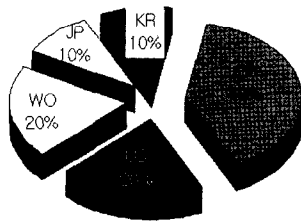
수 있다. 기술별 출원동향도 쇄빙지역을 운항할 수 있는 선박의 선형에 관한 기술의 출원건수가 단연 앞서고 있음을 알 수 있다.



〈그림 14〉 출원국가별 Share

2.6 잠수함

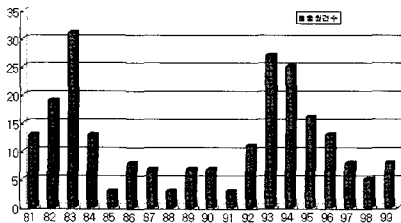
잠수함은 〈그림 15〉에서와 같이 러시아, 영국, 스웨덴이나 독일 등 유럽의 특허출원 Share가 가장 높은 것으로 나타난다.



〈그림 15〉 출원국가별 Share

2.7 LNG운반선

〈그림 16〉은 1981년 이후 미국, 일본, 유럽, 한국에 출원된 출원의 출원연도별 추이를 나타낸다.



〈그림 16〉 출원연도별 특허동향

IV. 결론

특허분석 결과로부터 알 수 있듯이 일본이 해양 선진국답게 많은 특허건수를 보유하고 있으나, 우리나라는 일본과 선박 건조 분야에서 세계 1, 2위를 다투면서도 기술개발 및 특허출원 면에서는 실적이 대단히 저조함을 알 수 있다. 앞으로 우리나라에서도 핵심기술 개발에 더욱 많은 투자가 이루어져 특허 출원건수면에서도 선진국을 압도하는 명실 상부한 세계 1위의 기술 중주국이 되어야 하겠으며, 이를 위해 다음과 같은 몇 가지 제안을 하고자 한다.

- 첫째, 대형화, 고속화, 전문화된 고부가가치 신기술선박을 위한 연구개발이 이루어져야 한다.
- 둘째, 미래형 차세대 선박을 개발하여야 하겠다.
- 셋째, 대형화, 고속화 선박을 위한 고효율, 특수추진장치 및 전기추진 시스템에 대한 국산화가 필요하다.
- 넷째, 선박자동화 시스템에 대한 연구개발이 필요하다.
- 다섯째, 설계전산화와 생산자동화를 통한 생산성 향상분야에 많은 투자가 필요하다.
- 여섯째, 기술개발에 있어 민간부문과 정부부문이 그 역할을 분담하고 산·학·연이 상호정보를 공유하면서 협력하는 체제를 구축하여야 하겠다.

(원고 접수일 2001. 3. 15)