

차세대 선박 분야 기술 특허 분석

1. 특허 분석 개요

1.1 분석대상 기술

○ 특허 분석은 조선산업의 Top Brand 중의 하나인 차세대 선박 분야의 기술 중에서 다음과 같은 10개 후보 핵심원천 기술에 대하여 실시하였다.

1.2 분석 대상 및 분석 지표

○ 본 분석에서는 10개의 후보 핵심 원천기술을 특허분석 대상으로 하여 선행특허조사로 핵심특허를 추출하였고, 추출된 결과에 따라 기술별 특허평가를 실시하였다. 이후 선정된 핵심 원천기술을 대상으로 정량분석을 실시하였으며 정

량분석 범위는 다음과 같다.

- 특허의 양적 측면의 분석 지표로는 특허 건수, 특허활동지수(Activity Index)를 이용하였으며 질적 측면의 분석 지표로는 인용도지수(Cites Per Patent), 특허영향지수(Patent Impact Index), 기술력지수(Technology strength), 시장확보지수(Patent Family Size), 과학적 연계성(Science Linkage)을 각각 이용하였다.

2. 차세대 선박 분야의 동향

2.1 차세대 선박 분야 특허의 연도별 동향

- 차세대 선박 관련 특허는 미국등록특허를 중심으로 1970년

표 1. 분석대상 기술 분류

Top Brand명	후보 핵심 원천기술명	기술 범위(개요)
차세대 선박	CNG운반선의 저장용기 및 캡 기술	고압CNG저장을 위한 복합소재의 개발과, 복합소재를 이용한 CNG 저장용기의 최적설계기술과, CNG선적 및 하역 기술을 포함
	CNG운반선의 실린더 설계 및 경량화 기술	CNG운반선용 Jumbo 실린더를 설계하고 이를 경량화하는 기술
	CNG운반선의 High pressure flexible riser 기술	고압 CNG를 위한 플렉시블 riser나 piping기술을 개발하고 비상시에는 파이프 연결을 해제하거나 섣다운시키는 기술
	CNG운반선의 대형 화물창내 폭발 제어 기술	CNG 운반선용 대형 화물창 내에서 가스 누설이나 기타 원인에 의하여 발생할 수 있는 폭발을 제어하고 감시하는 기술
	CNG운반선의 다실린더 동시 충전/하역 기술	CNG 운반선용 점보 실린더가 다수 설치될 때 동시에 충전하거나 하역 작업을 제어하는 기술
	CO2 운반선/기타장치의 저장탱크 및 cap 설계/생산기술	CO2 수송선을 포함한 육상/해상용 CO2 관련 기타 장치에서 화물창, 가스 돔, 저장탱크 및 cap의 설계/생산 기술
	CO2 운반선/기타장치의 cargo handling기술	CO2 수송선을 포함한 기타 장치에서 적재함의 화물칸 유지/평창 및 폭발 방지/핸들링 기술
	CO2 운반선/기타장치의 배출가스 모니터링 및 저감처리기술	CO2 수송선을 포함한 기타 장치에서 배출가스 모니터링, 누설 방지 및 저감처리기술
	CO2 운반선/기타장치의 CO2로딩/엔로딩 시스템기술	CO2 수송선을 포함한 기타 장치의 CO2 로딩/엔로딩 시스템 개발 기술
	CO2 운반선/기타장치의 BOG rate 최적화를 위한 단열구조 및 소재 개발기술	CO2 수송선을 포함한 기타 장치의BOG(Boil Off Gas) rate 최적화를 위한 단열구조 및 소재 개발 기술

표 2. 국가별 분석구간 및 특허건수¹⁾

자료 구분	국 가	전체분석구간	정량분석 대상특허	정성분석 대상특허
공개특허 (출원일 기준)	한국	2000 ~ 2009.5(검색일)	87	87
	일본	2000 ~ 2009.5(검색일)	60	60
	유럽	2000 ~ 2009.5(검색일)	63	63
	미국	2000 ~ 2009.5(검색일)	50	50
등록특허 (등록일 기준)	미국	2000 ~ 2009.5(검색일)	227	227
합계			487	487

표 3. 특허분석 지표²⁾

구분	지표	의미	정의
양적측면	특허건수	특허활동	-
	특허활동지수 (Activity Index)	상대적 특허활동	$AI = \frac{\text{해당기술분야 특정국가(기업) 출원건수}}{\text{해당기술분야 전체출원건수}}$ 특정국가(기업) 전체출원건수 전체출원건수
질적측면	인용도지수 (Cites Per Patent)	인용도지수 \propto 영향력	$\text{인용도지수} = \frac{\text{피인용수}}{\text{특허건수}}$
	특허영향지수 (Patent Impact Index)	상대적 영향력	$PII = \frac{\text{특정 인용도지수}}{\text{전체 인용도지수}}$
	기술력지수 (Technology strength)	기술력	$TS = \text{특허건수} * \text{특허영향지수}$
	시장확보지수 (Patent Family Size)	시장확보지수 \propto Market size	$PFS = \frac{\text{해당출원인 평균 특허Family수}}{\text{전체평균 특허Family수}}$
	과학적 연계성 (Science Linkage)	기초과학과의 연계성	$SL(NPR) = \frac{\text{비특허문헌 인용횟수}}{\text{특허건수}}$

도 후반부터 지속적으로 출원되어 왔고, 1990년대 후반과 2000년대 초를 기점으로 정점에 달한 이후, 2005년 이후 일부 감소하는 추세에 있는 것으로 나타났다.

- 특허 1990년대에는 유럽특허, 한국특허, 일본특허가 모두 증가하였으며, 1990년대 후반에는 미국등록특허가 급격히 증가하였고, 2000년대에 들어서는 일본공개특허가 급격히 증가하였다.
- 차세대 선박 관련 기술은 전통적으로 꾸준한 특허출원 건수를 보이고 있는 가운데, 2005년 이후에는 일부 출원 건

수가 감소하고 있는 것으로 분석되며, 한국특허는 최근에는 본격적으로 출원되고 있는 것으로 분석되었다.

- 전체 차세대 선박 관련 특허 중 미국등록특허가 150건으로 58%를 차지하여 가장 높은 점유율을 보이고 있어, 미국이 차세대 선박 기술 개발 및 시장에 중요성이 큰 국가로 분석되었다.
- 다음으로 일본특허가 47건으로 전체의 18%를 차지하였으며, 한국특허와 유럽특허가 각각 13%, 11%를 차지하는 것으로 나타났다.

1) ※ 한국, 일본 및 유럽특허: 출원일 기준으로 분석하며, 일반적으로 특허출원 후 18개월이 경과된 뒤에 출원 관련정보를 대중에게 공개하고 있음. 따라서 아직 미 공개 상태의 데이터가 존재하는 2008~2009년 자료는 유효하지 않으므로 정량분석은 ~2007년까지 한정함. 단, 정성분석에는 가장 최근 특허자료까지 포함시킴

※ 미국특허: 등록일 기준으로 분석하기 때문에 최근 데이터도 유효하므로 정량분석은 ~2008년 데이터까지 포함하였으며, 정성분석은 2009년 자료도 포함 반면 미국공개특허는 출원시에 선택에 의해 공개되어 통계적인 의미는 없으므로 정량분석 대상에서는 제외하고, 정성분석에만 포함시킴

2) 특허활동지수(AI), 인용도 지수(CPP), 영향력 지수(PII), 기술력 지수(TS), 시장확보지수(PFS) 및 연구개발방향(NPR) 등의 지표는 특허정보분석에 일반적으로 사용되는 지표로서 미 상무성 기술정책국, OECD 등에서 발간하는 다수의 기술정책 관련 보고서에서 활용되고 있음.

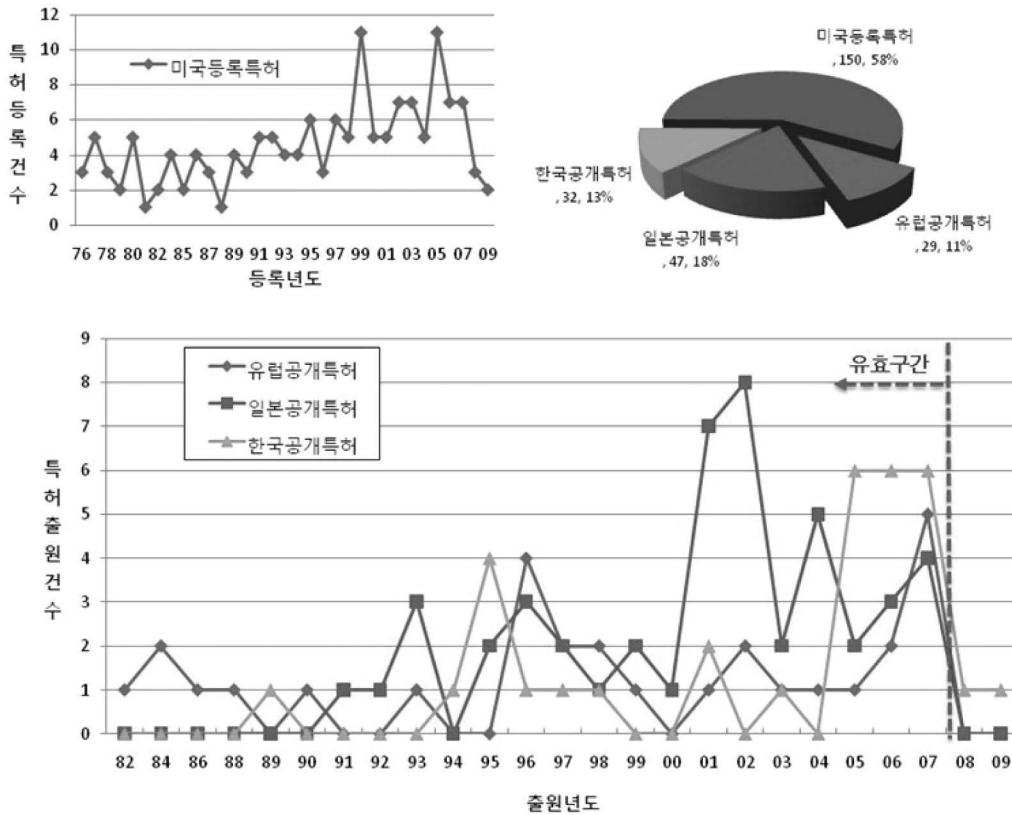


그림 1. 차세대 선박 분야의 세부기술별 특허분포

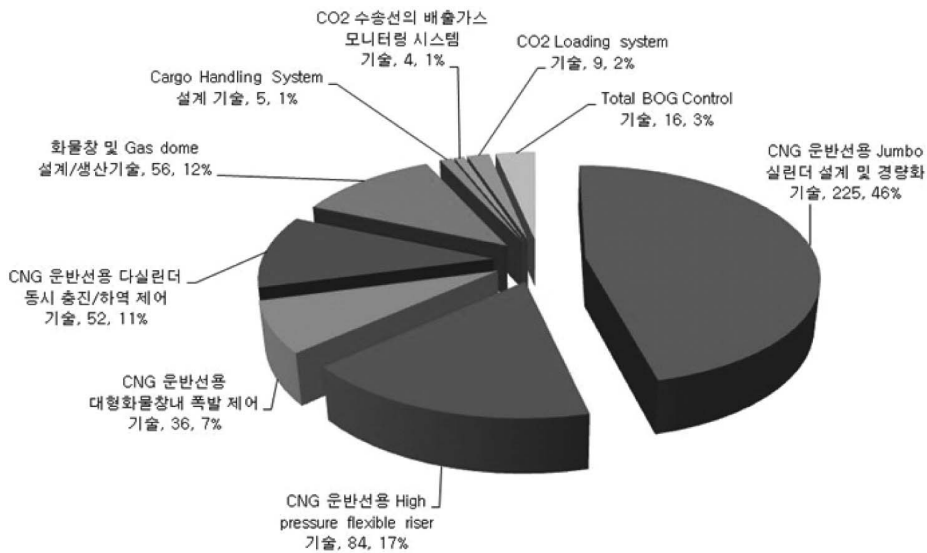


그림 2. 차세대 선박 분야의 국가별 특허출원 추이

2.2 세부 기술별 특허분포

○ 한국, 일본, 유럽 특허 및 미국특허(미국공개특허 제외)를 바탕으로, 차세대 선박 기술의 세부 기술별 특허건수를 살

펴보면, CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야가 84건으로 30%, 화물창 및 Gas dome 설계/생산기술 분야가 56건으로 20%, CNG 운반선용 다실린더 동시 충전/하역 제어 기술 분야가 52건으로 18%, CNG 운반선

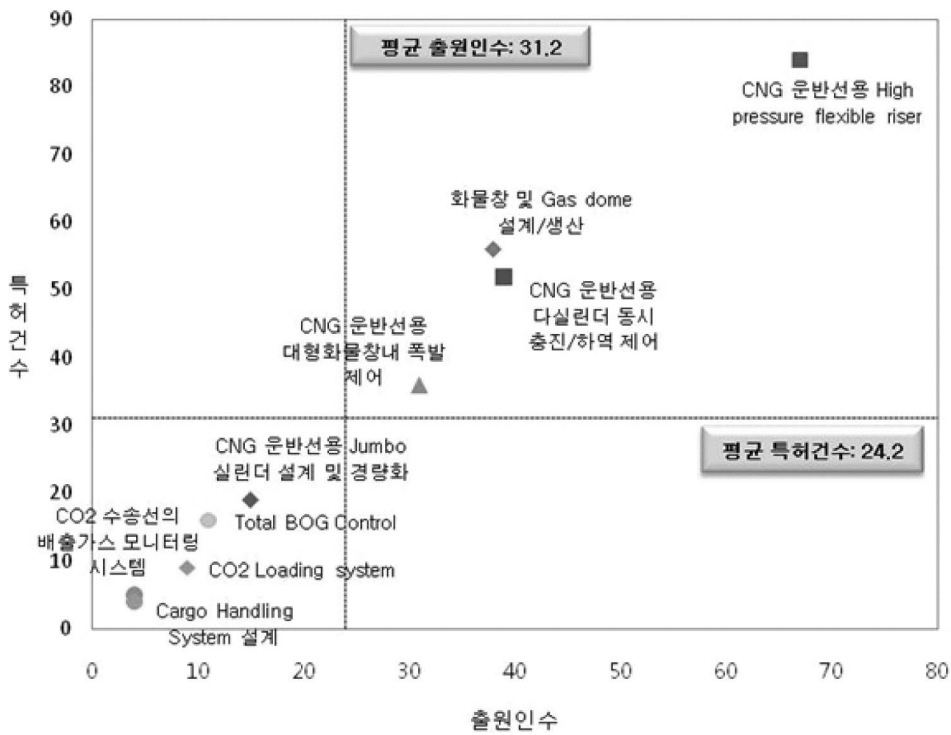


그림 3. 세부과제별 출원인수 및 특허건수 현황

용 대형화물창내 폭발 제어 기술 분야가 36건으로 13%, CNG 운반선용 Jumbo 실린더 설계 및 경량화 기술 분야가 19건으로 7%, Total BOG Control 기술 분야가 16건으로 6%, CO2 Loading system 기술 분야가 9건으로 3%, Cargo Handling System 설계 기술 분야가 5건으로 2%, CO2 수송선의 배출가스 모니터링 시스템 기술 분야가 4건으로 1%를 차지하고 있다.

- CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야에 속하는 특허가 가장 많고, 화물창 및 Gas dome 설계/생산기술 분야를 제외하면 대부분의 특허가 CNG 운반선에 관한 기술에 집중되어 있는데, 이는 아직까지 CO2 운반선이 상용화되지 못하고 개념 설계 단계에 머물러 있기 때문인 것으로 풀이된다.

2.3 출원인수 및 출원건수 현황

- 전체 기술 분야별 평균 특허건수는 31건이었고, 평균 출원인수는 24명이었으며, CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술, CNG 운반선용 다실린더 동시 충전/하역 제어 기술, 화물창 및 Gas dome 설계/생산 기술, CNG 운반선용 대형화물창내 폭발 제어 기술 분야에서 평균 이상의 특허건수와 출원인수를 기록하고 있다.
- 가장 많은 특허건수와 출원인수를 가지고 있는 기술 분야

는 CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야로써, 해당 기술 분야는 과거부터 현재까지 이미 다수 출원인들이 상당한 특허를 보유하고 있는 것을 알 수 있다. 다음으로, CNG 운반선용 다실린더 동시 충전/하역 제어 기술 분야에서의 특허건수와 출원인수가 많았고, 화물창 및 Gas dome 설계/생산 기술 분야에서도 상당한 특허건수와 출원인수를 기록하여 이미 상당한 기술개발이 이루어졌음을 짐작할 수 있다.

- 전체적으로 출원인수와 특허건수는 비례관계에 있다. 출원인수가 평균이상이면서 특허건수는 평균이하여서 출원인수 대비 특허건수가 작거나 이와 반대로 특허건수 대비 출원인수가 적은 기술은 보이지 않음을 알 수 있다.
- 이외에 CNG 운반선용 Jumbo 실린더 설계 및 경량화 기술, Cargo Handling System 설계 기술, CO2 수송선의 배출가스 모니터링 시스템 기술, CO2 Loading system 기술, Total BOG Control 기술 분야는 특허건수와 출원인수가 평균이하 정도로 작아, 미래에 투자해야할 대상기술로 선정할 수 있을 것이다.

2.4 특허 점유율 및 증가율

- 차세대 선박 분야의 특허점유율 및 특허증가율에 따른 포

트폴리오를 분석을 살펴보면 전체적으로 CNG운반선의 High pressure flexible riser 기술 분야의 특허가 특허점 유율 및 특허증가율에서 높은 수치를 나타내 해당 연구분야에서 지속적으로 기술 개발이 이루어지고 있는 것을 알 수 있다.

- 특허점유율은 적으나 특허증가율이 급증하고 있는 기술 분야는 모두 6개의 분야인데 CNG운반선의 실린더 설계 및 경량화 기술, CNG운반선의 다실린더 동시 충전/하역 기술, CO2 운반선/기타장치의 cargo handling기술, CO2 운반선/기타장치의 배출가스 모니터링 및 저감처리기술, CO2 운반선/기타장치의 CO2로딩/연로딩 시스템기술, CO2 운반선/기타장치의 BOG rate 최적화를 위한 단열구조 및 소재 개발기술이며 이들 분야는 최근 각광받고 있는 기술로서 미래에 유망한 기술 분야일 가능성이 높다.
- CNG운반선의 대형화물창내 폭발 제어 기술은 상대적으로 특허점유율과 특허증가율이 모두 낮은 것으로 나타났는데, 이는 최근 들어 출원이 감소추세에 있는 기술임을 확인할 수 있다. 또한 CO2 운반선/기타장치의 저장탱크 및 cap 설계/생산기술은 특허점유율과 특허증가율이 모두 낮는데 이는 비교적 최근에 도입된 초창기 기술로 볼 수 있다.

3. 특허 분석 주요 결과

- (1) 차세대 선박 분야에서 CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술의 특허 점유율이 가장 높음
 - 차세대 선박 분야 중에서 CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야가 84건으로 30%, 화물창 및 Gas dome 설계/생산기술 분야가 56건으로 20%, CNG 운반선용 다실린더 동시 충전/하역 제어 기술 분야가 52건으로 18%, CNG 운반선용 대형화물창내 폭발 제어 기술 분야가 36건으로 13%를 차지하였다.
 - 또한 CNG 운반선용 Jumbo 실린더 설계 및 경량화 기술 분야가 19건으로 7%, Total BOG Control 기술 분야가 16건으로 6%, CO2 Loading system 기술 분야가 9건으로 3%, Cargo Handling System 설계 기술 분야가 5건으로 2%, CO2 수송선의 배출가스 모니터링 시스템 기술 분야가 4건으로 1%를 차지하였다.
- (2) CNG 운반선에 비하여 CO2 운반선 관련 기술의 연구 실적이 저조함
 - CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야에 속하는 특허가 가장 많고, 화물창 및 Gas dome 설계/생

산기술 분야를 제외하면 대부분의 특허가 CNG 운반선에 관한 기술에 집중되어 있는데, 이는 아직까지 CO2 운반선이 상용화되지 못하고 개념 설계 단계에 머물러 있기 때문인 것으로 판단된다.

- (3) CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야가 가장 많은 특허건수와 출원인수를 가지고 있음
 - 한국, 일본, 유럽 특허 및 미국특허를 바탕으로, 차세대 선박 기술의 세부 기술별 특허건수를 살펴보면, CNG운반선의 High pressure flexible riser 기술이 84건, CO2운반선 및 기타 장치의 화물창 및 Gas dome 설계/생산기술이 56건, CNG 운반선용 다실린더 동시 충전/하역 제어 기술이 52건으로 다출원 그룹을 형성하고 있다.
 - 또한 CO2운반선 및 기타 장치의 Cargo Handling System 설계 기술이 5건, CO2 운반선의 배출가스 모니터링 시스템 기술이 4건, CO2 Loading system 기술이 9건으로 극히 적은 출원 건수를 보이고 있다.
- (4) 차세대 선박 기술 개발에서 미국의 특허 점유율이 가장 높음
 - 전체 차세대 선박 관련 특허 중 미국등록특허가 150건으로 58%를 차지하여 가장 높은 점유율을 보이고 있어, 미국이 차세대 선박 기술 개발 및 시장에 중요성이 큰 국가로 분석되었으며, 다음으로 일본특허가 47건으로 전체의 18%를 차지하였으며, 한국특허와 유럽특허가 각각 13%, 11%를 차지하는 것으로 분석된다.
- (5) 차세대 선박기술 분야에서 주요 기업은 미국의 ADVANCED TECHNOLOGY MATERIALS 등임
 - 한국, 일본, 유럽 특허 및 미국특허(미국공개특허 제외)를 바탕으로, 주요 기업의 역점기술분야를 파악하고, 이를 바탕으로 주요 기업의 공백기술을 분석해 보면, 미국의 ADVANCED TECHNOLOGY MATERIALS사는 CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야에, 미국의 ATP Oil & Gas사는 CNG 운반선용 다실린더 동시 충전/하역 제어 기술 분야에 많은 특허출원을 하고 있다.
- (6) 미래에 투자해야할 대상기술
 - CNG 운반선용 Jumbo 실린더 설계 및 경량화 기술, Cargo Handling System 설계 기술, CO2 수송선의 배출가스 모니터링 시스템 기술, CO2 Loading system 기술, Total BOG Control 기술 분야는 특허건수와 출원인수가 평균이하 정도로 작아, 미래에 투자해야할 대상기술로 선정할 수 있음



그림 4. 차세대 선박 분야 주요 국가별 역점 기술 분야

- (7) CNG 운반선에 관한 특허 건수와 출원은 미국이 압도적임
 - Boeing North American, Inc.사는 타 출원인과 거의 유사하게 양적으로 1건의 특허를 보유하여 전체에서 6.3%에 해당하는 특허점유율을 갖지만, 질적인 측면에서 평균피인용 횟수 50회로 1위를 차지하여 CNG 운반선용 Jumbo 실린더 설계 및 경량화 기술 분야의 Key-Player이다.
 - CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야에서 미국의 특허수 증가율이 약 -1.5%, 특허권자수 증가율이 약 -1.5%로, 미국의 특허는 계속해서 감소하는 추세에 있기는 하지만, 양적인 측면에서 38건으로 다른 나라보다 압도적으로 많았고, 피인용 점유율에서 미국이 59.9%로 가장 높았다.
 - CNG 운반선용 대형화물창내 폭발 제어 기술의 경우, 특허등록건수에서 각 기업이 1~2건의 특허를 보유하고 있어 양적인 측면에서 서로 대등한 수준이지만, Tracer Research Corporation이 16회의 평균 피인용 횟수를 기록하여, 질적으로 높은 기술 경쟁력을 보유하고 있는 것으로 분석된다.
 - CNG 운반선용 다실린더 동시 충전/하역 제어 기술의 경우, 특허등록건수에서는 미국이 28건으로 다른 나라보다 압도적으로 많았고 피인용 점유율에서는 미국이 92.9%로 가장 높아 특허의 양적, 질적인 측면에서 상당한 경쟁력을 가지고 있는 것으로 분석됨
- (8) 화물창 및 Gas dome 설계/생산기술, Cargo Handling System 설계 기술은 상대적으로 특허장벽이 낮은 기술 분야임

- 화물창 및 Gas dome 설계/생산기술 분야에서 해상운송 수단인 CO2 운반선에 적용하는 CO2 저장 탱크에 관한 기술은 조사되지 않았으며 육상운송수단을 포함한 기타 장치에서 CO2 저장 장치 기술만 일부 조사될 뿐이므로 CO2 운반을 위한 화물창 및 Gas dome 기술은 특허장벽이 낮은 분야이고, TCT 값이 평균 정도로서 기술발전 속도가 평균정도이고 NPR값은 평균 이하이므로 새로운 연구 개발이 용이한 분야로 분석된다.
- Cargo Handling System 설계 기술 분야에서 CO2 제어/핸들링에 관한 구체적인 기술은 조사되지 않았으며 PSI 권리점수가 매우 낮은 점을 보더라도 특허장벽도 낮게 형성되어 있어 적극적인 연구 개발이 필요한 분야이다.
- (9) CO2 수송선에 관한 기술은 특허 장벽이 없는 미개척 기술 분야임
 - CO2 수송선의 배출가스 모니터링 시스템 기술 분야는 구체적 기술이 발견되지 않는 생소한 분야로서 PSI권리점수도 가장 낮은 분야이며 특허 장벽이 존재하지 않는 기술 분야이다.
 - CO2 Loading system 기술 분야도 CO2 수송선의 배출가스 모니터링 시스템 분야와 마찬가지로 특허장벽이 존재하지 않는 새로운 기술 분야이다.
 - Total BOG Control 기술 분야는 많은 특허건수가 존재하고 PSI권리점수도 높은 분야로서, 심지어 CO2운반선용 CO2 저장 장치에서 BOG감소 기술도 조사되므로 특허장벽이 높게 형성되어 있는 분야여서 전략적 개발 대상에서 제외되어야 할 분야이다.

4. 결론

- CNG 운반선용 Jumbo 실린더 설계 및 경량화 기술 분야는 CNG에 한정되지 않는 일반적인 압축 가스의 저장 실린더에 관한 기술이거나 CNG 운반선에 적용한 것이 아니라 단품으로서의 CNG 저장용기에 대하여 기재한 특허가 조사되었을 뿐이며 특허 건수가 매우 적은 점을 보면 국내 기업의 집중적인 연구가 필요한 분야로 판단된다.
- CNG 운반선용 High pressure flexible riser 기술 분야는 미국의 특허등록건수와 피인용점유율이 압도적이므로 국내 기업에 비하여 해외 기업의 특허 보유량이 양적인 면에서 월등하며, 질적인 면에서도 CNG 가스 저장 수단의 라이저 또는 파이프 연결 구조를 구체적으로 기재한 미국등록특허가 존재하므로 기술 개발 시 미국 기업의 특허망을 주의할 필요가 있다.
- CNG 운반선용 대형화물창내 폭발 제어 기술, 화물창 및

- Gas dome 설계/생산기술 분야는 특허장벽이 낮고 TCT 값 및 기술발전속도가 평균정도이며 NPR값은 평균 이하로 상대적으로 후발국의 연구개발 진입이 용이한 것으로 판단되므로 적극적인 연구 개발이 필요한 분야이다.
- CO2 수송선의 배출가스 모니터링 시스템 기술 및 CO2 Loading system 기술 분야는 구체적 기술이 발견되지 않는 생소한 분야로서 PSI권리점수도 가장 낮은 분야이며 특허 장벽이 존재하지 않는 기술 분야로 적극적인 연구 개발이 필요한 분야로 판단된다.
- CNG 운반선용 다실린더 동시 충전/하역 제어 기술 및 Total BOG Control 기술 분야는 평균피인용횟수가 높은 특허를 보유한 다수의 해외 기업들이 존재하고 많은 특허 건수가 존재하고 PSI권리점수도 높은 분야로서 특허장벽이 높게 형성되어 있는 분야이므로 전략적 개발 대상으로는 적합하지 않은 것으로 판단된다.

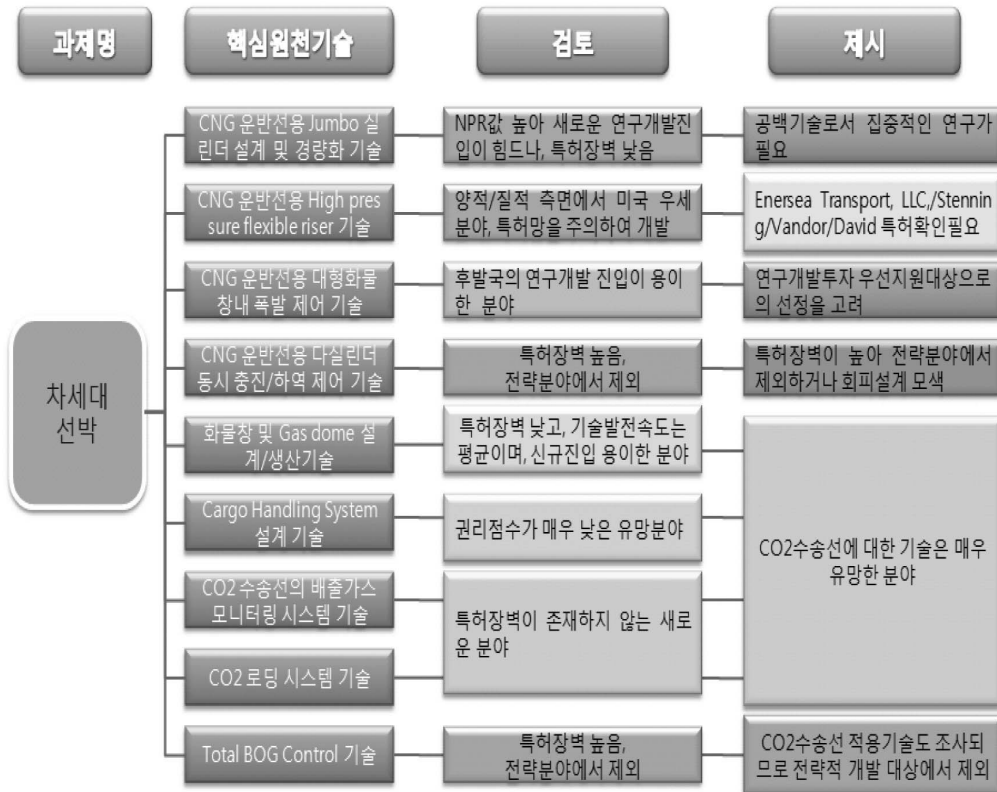


그림 5. 차세대 선박 분야 핵심원천기술 특허분석 결과 및 대안