

Technological trends in wheeled armoured vehicle from patent analysis

Kwon, Jina* · Kim, Gakgyu** · Cho, Yongju*** · Won, Kyoungchan****

ABSTRACT

This study analyzed the domestic and foreign patent applications and technology trends of wheeled armored vehicles. Patents for wheeled armored vehicles have been steadily filed since 2009. As the technology development of armoured vehicles has achieved maturity, this technology has entered stabilization period. The scope of patent technology search is to select patent documents from the five major patent application countries that have applied for a large number of patents globally in both quantity and quality, and the search focused on patents published and registered between 1990 and August 2019 using the WIPS ON program. In particular, the main technologies of wheeled armored vehicles, such as protection, mobility, firepower, and body technology, were analyzed. Technological trend data from patents can be used to create requirements for weapons systems. If technology trends are not sufficiently reflected when raising requirements for a weapon system, problems such as obsolete technology development and lack of operational effectiveness may occur, if an excessive required operational capability (ROC) is set without considering the technology, there is a risk that the target performance may not be reached, costs may be incurred and additional time may be needed. So, for the development of weapon systems, it is necessary to analyze the trends of major technologies and find promising technologies in the long term and of wheeled armored vehicles and the latest development trends of major countries are investigated, as well as the technical information necessary for the establishment of the maneuvering system, which is the cornerstone of Army TIGER 4.0.

Keywords : wheeled armoured vehicle, patent, technology trend, future ground combat system

* (First Author) Army Personnel Command, Public Relations, 1004jinna@naver.com, <https://orcid.org/0000-0001-5017-1236>.

** (Co-Author) CAAS (Center for Army Analysis & Simulation), Chief of Resource Analysis Section, keyperson78@naver.com, <https://orcid.org/0000-0003-3199-5656>.

*** (Co-Author) CAAS, Director of CAAS, yjcho1202@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4018-6810>.

**** (Corresponding Author) CAAS, Ammunition Analysis Officer, popdin@naver.com, <https://orcid.org/0000-0002-3101-3440>.

I. 서론

육군비전 2030에 의하면, Army TIGER 4.0은 모든 전투플랫폼을 기동화, 지능화, 네트워크화하여 다영역 전장에서 빠르고 치명적인 전투력을 발휘하는 첨단 과학기술을 접목한 미래 지상전투체계이다. 미래 전장은 지상에서 다영역(multi-domain)으로 확장되어 지상부대는 다양한 위협에 직면하게 될 것이며(Jung, Namkung, & Park, 2021), 작전지역이 확장되면서 인명보호나 고효율 작전 운용을 위한 유무인 복합체계로의 전력구조 발전이 요구된다. 그래서 육군은 복잡·복합적인 전장 상황에서 다영역 작전을 주도하기 위해 보병부대의 기동화, 모든 플랫폼의 초연결 네트워크화 및 초지능화 등이 가능하도록 4차 산업혁명의 핵심기술을 접목하고 있다. 이런 정책 일환으로 육군은 초연결 지상전투체계¹⁾(Baik, 2023) 구축 차원에서 2021년 6월까지 Army TIGER 4.0 대대급 장비와 전투수행기능의 전투실험을 우선적으로 수행하고 현재 여단급 전투실험을 진행하고 있다.

대대급 전투실험에서 시범대대는 시속 11.9km의 기동 속도로 기존 보병대대(시속 0.5km)와 비교해 약 20배 빠르게 움직였다. 적 주요 표적식별 건수와 식별률에서도 일반 보병대대(11건, 25%)보다 드론·로봇을 투입한 아미타이거대대가 더 나은 성적을 달성하였다(47건, 95%). 화력지원 유도 면에서도 타 부대 피해 규모(165명)와 비교해 2배(344명)에 이르는 적지중심지역 공격 효과를 입증했다. 이를 토대로 2028년까지 차륜형 장갑차, 다목적 무인차량, 폭발물 탐지로봇 등 기반체계를 구축하는 1단계(2028년), 확대·가속화 단계인 2단계(2035년), 군사혁신을 달성하는 3단계(2040년)로 나눠 추진할 계획이다. 미래에는 군 구조 개편 및 부대 수 감소에 따른 작전 책임 지역 확장에 요구되므로 보병부대의 신속한 집중과 분산, 생존성과 타격력 향상을 보장할 수 있는 기동성이 우수한 장갑차량이 필요할 것이다(Kuprinenko, Chornyi, Mocherad, & Ghahrodi, 2020). 이런 필요성에 기반하여 본 연구는 다양한 Army TIGER 4.0의 무기체계 중 전투 효율성과 생존성, 기동성 향상을 높이는 장갑차²⁾ 대상으로 특허기술 동향을 분석하고자 한다.

장갑차는 일반적인 플랫폼 형태로 주행장치에 따라 궤도로 지면을 미는 방식의 궤도형(Tracked)과 일반 자동차처럼 바퀴를 이용하는 차륜형(Wheeled)으로 구분된다. 차륜형 장갑차는 보병부대의 고속기동을 위해 '17년 말부터 2가지 형태로 전력화된 장비로 보병 전투용은 전면방탄, 화생방방호, 수상운행 등 능력을 갖추고, 기본형은 상부 방탄 등 능력을 갖추고 있다. 이에 반해 궤도형 장갑차는 무한궤도를 주행체제로 사용하는 장갑차로 현재 야전에서 많이 운용되고 있는 장갑차의 형태이다. 2000년대 이전까지만 해도 궤도형 장갑차는 세계적인 추세였다. 제1차 세계대전 이후 야전 기동력과 방호능력 등이 입증되면서 대부분 나라가 궤도형을 선호했다. 그러나 시대가 지나며 작전환

1) 보병부대의 전투원과 장비를 기동화, 네트워크화, 지능화

2) 장갑차는 탑승원들의 보호를 목적으로 한 차량으로 사전적 의미로는 장갑을 갖춘 차량을 의미하여 전차, 자주포, 대형 전술차량과 일부 소형 전술차량 같은 군사용 기갑차량 뿐만 아니라 방탄차 같은 민수용 차량도 포함되지만, 좁은 의미로는 병력수송장갑차(APC)와 보병전투차(IFV)를 뜻함.

경이 변했다. 미래 보병의 작전개념에서 핵심은 기동성이 되었고, 기술적으로 신소재 개발로 장갑 방호능력이 비약적으로 상승한 것이 차륜형 장갑차 도입에 소극적이었던 미 육군조차 안보환경 변화에 따라 지난 2002년부터 차륜형 장갑차 스트라이커(Stryker)를 도입해 활용하기 시작하였다. 현재 세계적으로 전략·전술적 요구나 지형 조건, 경제성 등에 따라 궤도형과 차륜형을 동시 운용하는 추세지만, 기술 발전에 따라 다양한 장점이 있는 차륜형 장갑차에 무장을 강화한 전투용 배치 등 그 운용의 폭이 꾸준히 확대되고 있다. 우리 군도 Army TIGER 4.0 구축 차원에서 장기적으로 차륜형 장갑차의 생존성, 기동성 외에 방호력 등을 높이기 위한 기술향상을 추진하고 있다. 이런 변화에 따라 차륜형 장갑차의 현재 기술 수준을 분석하여 향후 전력화되는 차륜형 장갑차 적용방향을 제시하는 연구가 필요하다.

그래서 본 연구는 차륜형 장갑차의 특허출원 및 기술동향을 분석하여 전투환경 및 전술운용 개념의 변화, 무기체계 설계 우선순위를 고려한 성능개량 시에 활용방안을 제안한다. 구체적으로 본 연구에서는 차륜형 장갑차의 특허기술을 탐색하여 관련 주요 기술 분야인 방호, 기동, 화력, 차체 기술의 특허 동향을 중점적으로 분석한다. 이런 분석결과를 토대로 현재 운용 차륜형 장갑차의 체계 기술과 활용 방향을 도출하여 군의 신규 체계구축 및 성능개량을 위한 관련 기술정보를 제공하고자 한다.

II. 선행연구 고찰

2.1 차륜형 장갑차 연구개발사업 및 현상 진단

국내 차륜형 장갑차가 국내 기술로 개발되어 최초 생산품 검사에서 품질의 완전성이 입증되면서 육군의 기동성과 생존성, 지휘통제 능력이 높아질 것이다.³⁾ 방위사업청은 2018년 3월 처음 군에 배치하였으며, 2018년 4월부터 8월까지 야전운용시험을 수행하였다고 발표하였다. 특히, 최신 지휘통제체계인 대대급 이하 실시간 전투지휘체계(B2CS)도 탑재함으로써 기동 중에도 전투수행이 가능한 전술지휘통제(C4I) 능력도 크게 향상될 것이다. 향후 차륜형 지휘소용 차량 사업에 1조 5,000억 원이 투입될 예정이며 육군, 해병대 사단의 대대급 이상 지휘부대에 기동하면서 전투지휘가 가능한 차륜형 장갑차를 전력화 예정이다.

이처럼 차륜형 장갑차의 역할과 기능 확대의 요구가 높아지면서 관련 국내외 논문은 새로운 전장 환경에 필요한 장갑차의 기술적 요소(차체 설계, 안전성 등) 해결에 관한 연구를 진행하였다. 예를 들어, Cho, Shin, & Yi(2016)는 차륜형 장갑차의 사용수명 주기 동안 하중조건의 안정성 확보를

3) 김종원(2022.05.31.). ‘움직이는 지휘통제실’ 차륜형 지휘소용 차량 첫 양산 계약...2023년 전력화. <https://www.newspim.com/news/view/20220531000464>

위한 고경도 장갑장(High Harness Armor Steel)에 용접방법을 제안하였다. Kim et al.,(2016)은 차륜형 장갑차 내구해석 및 시험 검증을 통해 차체 구조물에 대한 내구해석을 수행하여 내구 하중 프로파일 이내에서 차체 구조물의 안전성을 확인하였다. Choi, Kim, & Yang(2019)의 경우, 펌프 개발을 위하여 펌프 케이스의 요소부품에 대한 구조해석과 진동해석에 기반하여 가변형 사판식 피스톤 펌프 케이스 설계에 반영하고 시작품 제작과 테스트를 통해 내구성을 검증하였다. 그 외에 차륜형 장갑차의 제동편향에 대한 성능과 시험방법(Seong & Ko, 2021), AHP 기법을 활용한 최선의 디자인 방안 연구(Kim et al., 2017) 등이 진행되었다.

III. 연구수행 방법 및 절차

3.1 연구수행 절차

본 연구는 차륜형 장갑차의 특허 출원과 기술동향 분석을 위해 Kwon, Kim, Cho, & Won(2023)의 연구절차와 같이 검색식을 작성하여 특허검색을 실행하였다. 해당 절차를 통해 유효한 데이터 1,631건을 검출하여 주요 국가의 특허출원 추이와 연도별 대표기술을 분류하였다(Figure 1). 세부적인 분석은 특허 출원인, 출원건수 등을 수치화하고, 각각의 기술 요소를 최신 특허기술 및 기술 흐름도를 작성하여 최종적으로 기술 보유 수준의 결과를 도출하였다.

STEP 01	STEP 02	STEP 03	STEP 04
Write a Search Expression	Patent Search Execution	Qualitative&Quantitative Analysis	Draw Conclusions
• Preconcept Research • Write a Tech-Tree • Selection of search scope • Write a Search Expression	• Run Research • Handling Noise • Calculation of Valid Data	• Patent Application Trends in Major Countries • Derivation of Major Applicants • Analysis a Possession Technology • Deduction & Analysis of Representative Technologies by Year • Deduction of Latest Technology	• Trend of Patent Applications by Country • Patent Technology Trend • Latest Patent Technology

<Figure 1> Conceptual framework of the research design

3.2 특허조사 방법

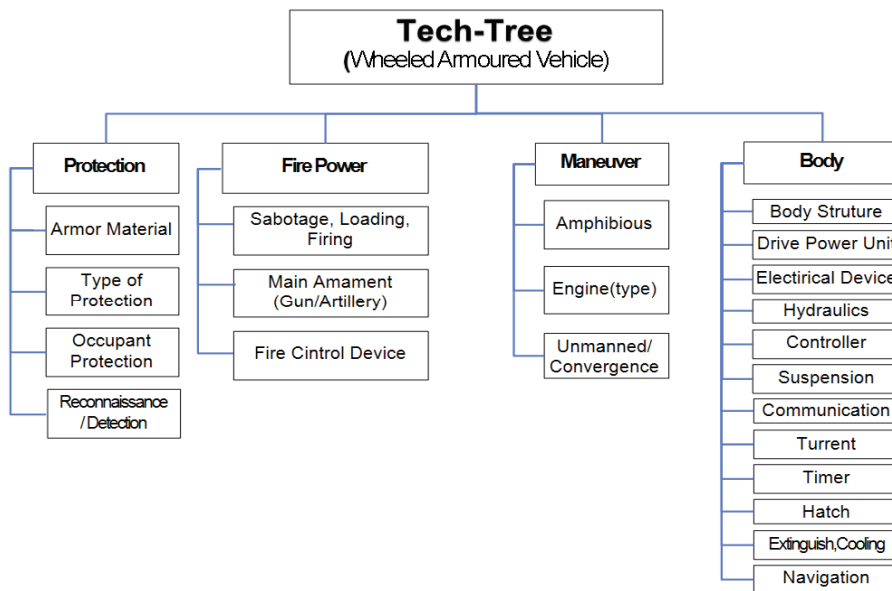
3.2.1 조사범위

국방과학기술의 공개된 특허⁴⁾는 정량적인 분석을 통해 기술의 가치 등을 확인할 수 있다(Han & Kwon, 2017). 이에 본 연구는 주요 국가의 차륜형 장갑차의 특허기술 동향을 확인하고자 세계적

으로 양적 · 질적의 특허를 다수 출원하는 주요 특허 출원국(한국, 미국, 중국, 일본, 유럽)⁵⁾을 주요 국가로 선정하였다. 그리고 해당 특허기술은 1990년부터 2019년 8월까지 공개 및 등록된 특허문서를 중심으로 검색하였다. 이런 접근을 적용한 이유는 특허출원의 경우에 1년 6개월 이후에 공개되므로 출원 후에 공개되지 않은 구간이 존재하기 때문이며, 이런 출원 공개에 관한 제도적 제약으로 2018년 2월부터 2019년 8월까지의 비공개 특허가 다수 존재할 것이라 분석기간을 한정하였다.

3.2.2 기술분류 및 특허검색

기존 차륜형 장갑차의 연구자료를 토대로 작성한 기술분류도(Tech-Tree)는 Figure 2와 같다. 차륜형 장갑차에 적용될 수 있는 주요 기술은 전투수행 6대 기능⁶⁾ 중, 장갑차 무기체계 전력화에서 고려되는 주요 요소인 방호, 화력, 기동, 차체 기술을 대분류로 설정하였다(부록 1). 방호 기술 중 장갑재 등 4개, 화력 기술의 송탄 · 장전 · 발사 등 3개, 기동 기술은 수륙양용 등 3개, 차체 기술은 차체 구조 등 12개 기술로 총 22개의 중분류 기술로 구분하였다(Figure 2).



<Figure 2> Tech-Trees of wheeled armoured vehicle

- 4) 특허는 발명을 보호하고 장려하여 그 이용을 도모함으로써 기술발전을 촉진하여 산업발전에 이바지함을 목적으로 자연법칙을 이용한 기술적 사상의 창작으로서 고도한 것을 의미한다(최준영, 2003). 특허권은 산업상 이용 가능성, 신규성, 진보성의 요건을 갖추면 특허법에 특허청 심사관의 심사를 거쳐 등록되면 출원일로부터 최대 20년간 독점 배타적으로 실시할 수 있는 권리가 부여된다. 그래서 특허청은 일반인에게 어떤 것이 출원됐는지 파악할 수 있도록 출원된 후 1년 6개월이 지나면 자동으로 해당 출원을 공개하고 있다. 최준영(2003). 알기쉬운 신지식 재산권. 대광서림.
- 5) 해당 출원국은 전 세계 특허출원의 80%를 차지하며, 2007년 특허청 간 협의체 IP5를 출범하였다.
- 6) 야전교병의 전장 6대 기능을 고려하여 작성하였습니다.

특히 명세서에 기재되는 기술용어는 유사한 기술이라고 할지라도 발명자, 출원인에 따라 다양하게 표기된다(권지나(2021)). 그래서 기술용어에 해당하는 유사어, 동의어 등을 검색 연산자와 조합하여 검색식을 작성해야 한다. 예를 들어 ‘핸드폰’ 관련 검색식 작성 시 ‘휴대폰’, ‘모바일폰’, ‘스마트폰’, ‘휴대단말기’, ‘단말기’ 등의 단어를 포함해야 한다. 게다가 핸드폰 기술 동향을 확인하기 위해서 ‘디스플레이’, ‘카메라’, ‘음향’, ‘배터리’ 등을 포함하여 검색식을 작성해야 한다. 그래서 본 연구는 중분류 기술의 내용으로 검색범위를 선정하고, 검색식(부록 1)을 작성하여 기술동향을 파악하였다.

3.2.3 분석 실행

특허 데이터 분석을 위한 유효데이터를 확보하기 위해 국내 특허 전문조사기관인 WIPS(웍스)의 유료 Database 검색 가능한 WIPS ON을 활용하였다. 해당 온라인 검색서비스는 세계 특허 검색과 관련 특허 통계, 특허 가치 평가 등의 다양한 기능을 제공하는 특징을 갖고 있다. 본 논문은 기술분류도를 토대로 국가·연도별 특허출원, 국가별 주요 출원인 및 국가별 최신기술의 동향, 특허기술 흐름도와 특허를 중점으로 분석대상(부록 2)을 국가별로 정리하였다.

국방기관의 출원율은 전체 대비 아주 미비한 이유는 국방 보안상 기술을 노하우나 비밀로 취급하거나 기관 내 자체개발의 저조 등에 원인이 있다고 볼 수 있다. 그래서 본 연구는 유효데이터를 정량 및 정성적으로 분석하여 최신 특허기술 및 기술 흐름도와 기술 보유 수준 등의 결과를 도출하였고, 특허 1건의 세부 구성내용(부록 3)은 국가 코드를 비롯한 총 33개의 기초데이터를 포함하고 있다.

IV. 특허기술 동향분석

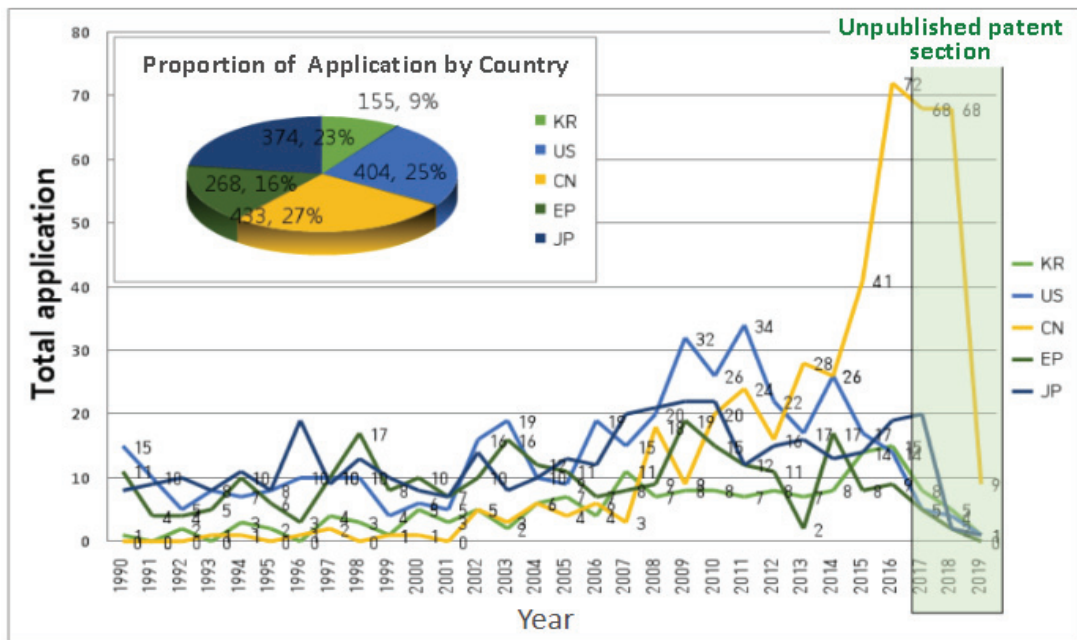
4.1 국가별 특허출원 현황

차륜형 장갑차의 주요 기술을 기준으로 검색어를 작성하여 특허 검색 툴을 활용하여 검색 실행 후 특허 데이터 1,631건을 도출하였다(Table 1).

<Table 1> Number of wheeled armoured vehicle patents per country

No.	Category	Sum	South Korea	USA	China	Japan	Europe
①	Protection	651	44	179	139	187	102
②	Fire Power	208	23	68	18	62	37
③	Maneuver	98	20	13	39	19	7
④	Body	674	65	144	237	106	122
Total		1,631	152	404	433	374	268

출원연도별(Figure 3) 차륜형 장갑차 기술을 살펴보면, 1990년도 이후부터 현재까지 꾸준히 출원되고 있고, 오랫동안 기술개발이 진행되고 있어 출원 안정기에 접어든 기술 분야이다. 차륜형 장갑차의 국가별 출원비중은 중국이 전체의 27%를 차지하고 있으며, 미국(25%), 일본(23%), 유럽(16%), 한국(9%)로 나타났다. 다만, 특허출원은 1년 6개월 이후에 공개되므로 출원 후에 공개되지 않은 미공개 특허 구간이 존재한다.



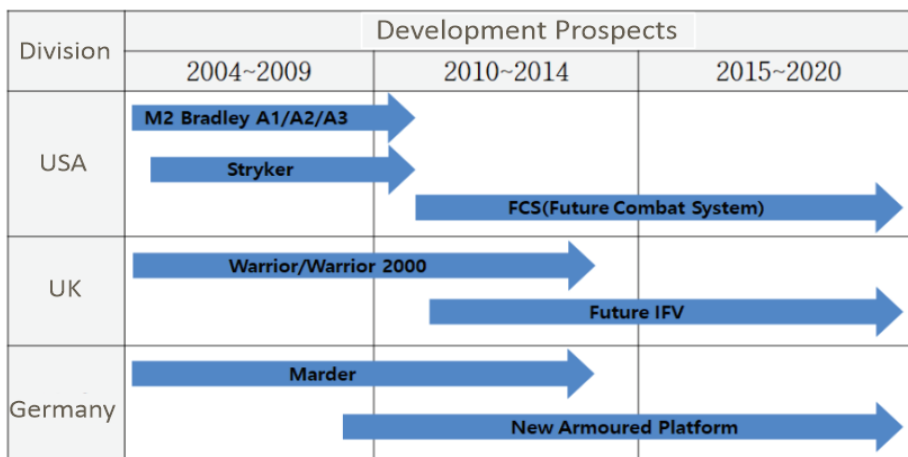
<Figure 3> Application Trend by Countries

각 국가별 세부 특허 출원현황은 다음과 같다. 방호 분야(①)는 1,634개의 전체 데이터 중 651건으로 가장 많은 비중을 차지하였다. 이 분야는 1990년도 이후부터 현재까지 주요 국가에서 꾸준한 출원되고 있으며, 장갑차 전체 동향과 유사하게 2009~2011년까지 급격히 증가하는 추세였다. 국가별 출원 비중을 보면, 일본이 186건으로 전체 29%를 차지하고 있으며, 그 뒤로 미국(178건, 27%), 중국(139건, 21%), 유럽(102건, 16%), 한국(44건, 7%) 순으로 나타났다. 일본은 장갑 및 방탄 분야에 활용될 수 있는 탄소섬유 및 아라미드 섬유, 장갑차 복합소재 등에 관한 다수 특허 출원으로 향후 방호 분야의 기술 선점력이 더욱 높아질 것이다(부록 4).

화력 분야(②)는 출원 등록폭이 가장 큰 분야로 그중 2002~2004년, 2006~2009년도 사이에 출원량이 증가하였으나, 전체적으로 출원율이 미비하다. 미국은 전체 49%로 가장 많은 출원 비중을 차지하고, 한국(19%), 일본(14%), 중국(13%), 유럽(5%)이 그 뒤를 따르고 있다. 기동 분야(③)는 일반차량에 적용된 기술로 이미 안정기에 진입함으로써 관련 특허는 안정된 수준을 유지하고 있다.

다만 차륜형 장갑차에만 적용가능한 특허는 그 건수가 미비하다. 한국의 경우(35%), 가장 많은 기술 비중을 차지하고 있으며, 중국(32%), 일본(16%), 미국(11%), 유럽(6%)이 그 뒤를 따르고 있다. 차체 분야(④)는 1990년도 이후 출원이 지속적으로 증가하며, 2009년 및 2016년도에 주요 출원국의 출원이 급속히 증가하였다. 중국이 237건으로 전체 35%의 출원 비중을 차지하고, 미국(22%), 유럽(18%), 일본(16%), 한국(9%)이 그 뒤를 따르고 있다.

특히, 2016년 이후 중국의 장갑차 관련 기술의 출원 상승률은 200% 이상 급격히 증가하였다. 중국의 급격한 출원 상승요인은 ‘국방과학기술 공업 첨단화 정책’에 따른 산학연과 연계된 활발한 R&D, 경제성장으로 인한 전 산업 분야의 출원 증가 등 복합적인 원인으로 파악된다(Kwon et al., 2022). 차륜형 장갑차와 관련된 기술은 2009~2012년도에 급격히 상승 후 꾸준하게 증가세를 보인다. 2009년도 이후 전체적으로 출원율이 상승한 원인은 Figure 4와 같이 미국의 FCS, 영국의 Future IFV, 독일의 New Armored Platform 등의 전투력 강화를 위한 주요 선진국의 장갑차 성능 개선 사업과 관련이 있다고 판단된다.



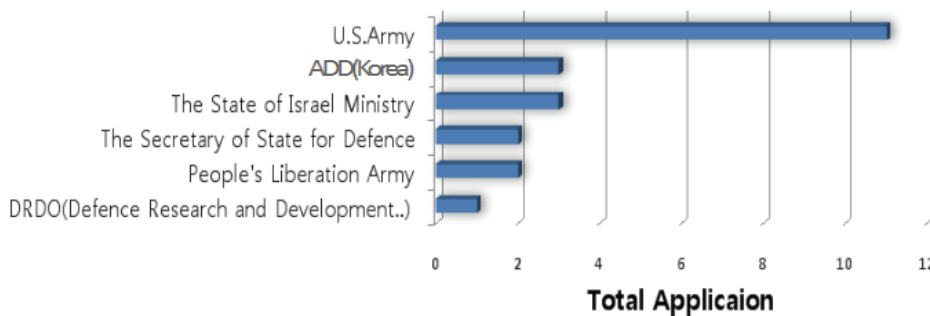
<Figure 4> Development prospects of armored vehicles in major countries

4.2 특허출원인 동향

차륜형 장갑차의 주요 출원인 및 보유기술을 파악하기 위해 전체 데이터(1,631건)를 출원인 별로 정리하여 분석하였다(부록 5). 차륜형 장갑차의 주요 출원인은 Beijing North Vehicle Group(중국), Rheinmetal(독일), BAE System(영국) 등이 있다. Beijing North Vehicle Group은 장갑차와 버스 등의 차량을 제조하는 회사로 차체 구조 및 도어 프레임, 모듈 및 경량장갑에 관한 기술을 다수 보유하고 있다. Rheinmetal사는 전차 및 주포 등을 생산하는 독일의 방위사업체로 다양한 장갑제조 기술(반응장갑, 초박장갑 등)과 장갑차에 적용할 수 있는 세부기술(포탑·주포 구조, 지뢰탐지 및

방호, 표적추적·모니터링 장치 등)에 관한 다수 특허를 보유하고 있다. 국내의 경우, 한화와 현대로템이 수륙양용 및 방호형태 등 차륜형 장갑차 관련 특허를 각각 34건, 32건 출원하였다. 현대로템은 수륙양용을 위한 추력 발생과 방향 제어장치, 차량제어 방법, 스텔스 소재 및 레이저 신호 방해장치 등의 기술을 다수 보유하고 있다. 한화는 보병전투장갑차를 개발한바 있는 업체로 수륙양용을 위한 조향·제어장치, 냉각시스템, 포탄 적재·이송장치, 피아식별장치 및 내부 모니터링 시스템에 관한 기술을 다수 보유하고 있다.

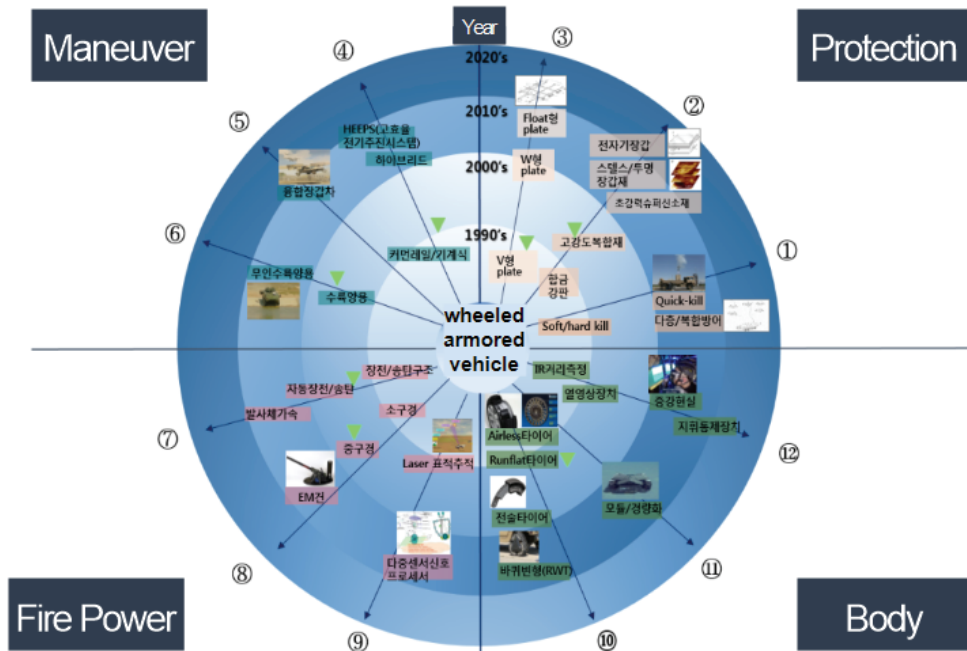
국가별 국방기관의 출원현황(Figure 5)을 살펴보면, 미 육군 이외에는 각 국방기관의 출원이 저조하다는 것을 알 수 있다. 이는 장갑차 관련 기술에 관한 노하우를 보호하기 위한 전략일 수도 있으나, 출원인 리스트를 참조하면 대부분 업체 주도로 개발이 진행되고 있었다. 미 육군의 경우, 1990년도부터 현재까지 장갑차 관련 기술을 꾸준히 출원하고 있으며, 복합재 구조 및 반응장갑 물질, 승탑자 보호를 위한 차체 프레임에 관한 기술을 보유하고 있다. 그래서 위와 같이 연구성과물의 공개 여부를 판단하여 비밀대상이 아닌 기술에 대한 적극적인 출원전략을 고려할 필요성이 있다.



<Figure 5> Current status of patent applications by defense organizations in country

4.3 세부기술별 출원 동향

차륜형 장갑차는 보병수송 개념에서 전차와 대등한 전투능력을 보유하는 추세이며, 관련 특허기술 흐름도는 Figure 6과 같다. 차륜형 장갑차의 특허기술 동향을 방호, 기동, 화력, 차체 순으로 살펴보면, 방호 분야①는 방호형태, 장갑재질, 승탑자 보호로 구분할 수 있으며, 방호형태 기술은 현재 Soft-kill 및 Hard-kill과 같은 능동방어 형태가 주로 사용되고 있다. 하지만, 미국의 Quick-kill 및 다층·복합 방어의 형태가 개발되면서 현(現) 능동방어의 체계가 더욱 치밀하게 변화하고 있다. 특히, 장갑재질 기술은 가장 높은 출원비중을 차지하는 분야로 고강도 합금에서 현재 탄소섬유 및 세라믹 등을 이용한 고강도 복합재가 사용되고 있다. 또한, 승탑자 보호를 위한 기술에서 차체 하부 프레임은 'V' 또는 'W'자형에서 'Flowing' 형과 같이 지뢰폭발로 인한 충격 완화구조에 관한 특허가 활발히 출원되고 있다.



<Figure 6> Circle chart of patent technology of wheeled armored vehicles

향후 방호 분야는 스텔스 및 투명장갑, 전자기 장갑, UHMPE(초고분자량 폴리에틸렌) 등과 같은 슈퍼소재 등이 적용될 것으로 예상되고, 특허기술 흐름은 다음과 같다.

	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019	2020-
기본장갑	압연균질강판, 알루미늄 합금강판 등의 열처리 및 압연방법 관통저항성= 운동에너지 '0'화					UHMWPE 등 특수 신소재	
복합장갑	반응장갑	기밀재료= 이중탄두 및 비활성장갑					가변형 반응장갑
	초박장갑	세라믹 복합재= 카본+유리복합재, 실리콘카바이드, 스펙트라복합재, 알루미늄합금+세라믹, MMC					
	기타복합	고강도복합재, 초고강도합금= 티타늄, 아라미드, 고강도알루미늄합금,폴리머, 카본, 광섬유, 경량세라믹, ALMG합금, 복합다중, 초고분자재 폴리에틸렌(UHMWPE), 탄소섬유, 고강도 마텐자이트, 탄소나노튜브, 유리섬유					초강력경량 신소재, 모듈형 복합재
슬랫아머	강철제= 탄소복합소재					그물망 전자장갑	
모듈장갑	모듈구조= 경량화, 교체의 용이성					모듈장갑	
전자기장갑	전자기 유도 방식					전자기 장갑	
능동방어시스템	방호레이더기술(위협탐지레이더, 레이저경보장치), 연막차장 ⇒ 유도교란(IR감소, 신호교란)					직접에너지무기(DEW) 센서융합기술	
승탑자 보호	안전시트 및 안전도어, ⇒ 화생방 방호, 지뢰방호프레임						

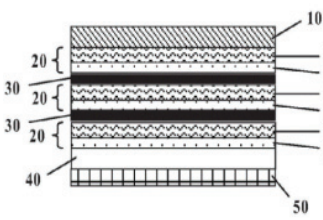
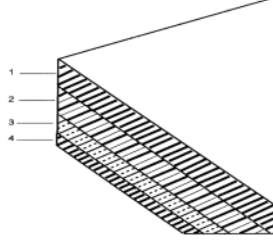
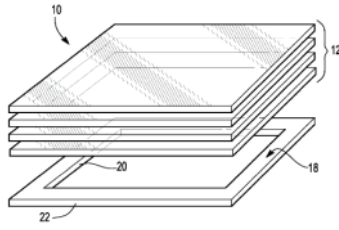
기본 방탄판은 1990년~2012까지 출원되었으며, 기본적으로 사용되던 압연균질이나 알루미늄합금 강판 등의 열처리 및 압연 방법 등이 개발되고 있다. 또한, 1990년 초기에 탄의 관통저항성 감소 기술이 주를 이루었으나 이후 운동에너지를 감소시키는 기술이 출원되었다. 반응장갑은 화약(둔감 화약) 및 자체 팽창력을 높이는 기밀재료인 마그네슘, 탄탈, 티타늄 등의 복합재 등으로 1990년도부터 현재까지 지속적으로 출원되고 있으며, 이중탄투 및 비활성장갑 등이 출원되었다. 최근 특허기술을 고려하면 향후 기존 반응장갑보다 부피가 작고 자주 교체할 필요가 없는 능동반응장갑 즉, 전자기장갑의 개발이 활발해질 것으로 예상된다(Kim, 2022).

초밤(Chobham) 장갑은 1996년부터 현재까지 출원되고 있는 장갑재로 초기에 세라믹 복합재가 주로 출원되었으나, 이후 카본+유리 복합재, 실리콘카바이드, 스펙트라 복합재, 알루미늄합금+세라믹, MMC(Metal Matrix Composition: 금속세라믹 복합재료) 등이 출원되었다. 향후 다양한 소재의 열처리 및 압연방법 등을 통해 무게는 가벼우나 강도는 높아진 소재가 개발될 것이다. 기타 복합장갑은 1990년 이후 현재까지 꾸준히 출원되고 있으며, 고강도 복합재 및 초고강도 합금에서 티타늄, 아라미드, 고강도알루미늄 합금, 폴리머, 카본, 광섬유, 경량세라믹, ALMG 합금, 초고분자재 폴리에틸렌(UHMWPE), 탄소섬유, 고강도 마텐자이트, 탄소나노튜브, 유리섬유 등이 복합된 복합물질 및 이들의 적층방법에 관한 기술이 지속적으로 출원될 것이다. 슬랫(Slat) 장갑은 1990년부터 출원되어 강철제에서 탄소복합소재 등을 사용하고 있으나, 2012년 이후의 출원은 보이지 않고 있다. 모듈장갑은 1996년 이후부터 출원되어 장갑차의 중량을 최소화하고, 전시 중 신속한 교체작업이 가능하도록 개발되고 있다.

전자기장갑의 경우, 2003년 이후 출원되어 다양한 국가에서 개발 중이며, 능동방어체계와 함께 지속적인 개발이 이루어질 것으로 보인다. 현재 육군에서 시험평가가 완료된 K808, K806의 상부장갑은 복합장갑(부가장갑)의 형태로 유리섬유, 폴리에틸렌(PE) 등을 압축성형한 후에 적층한 장갑재가 사용되었다. 측면장갑 또한 금속패널 사이에 세라믹 및 섬유강화패널을 적층하여 제조한 복합다층장갑재이다.

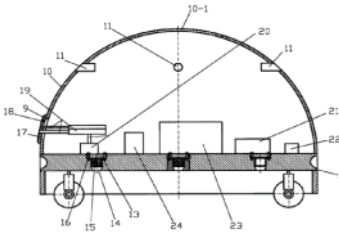
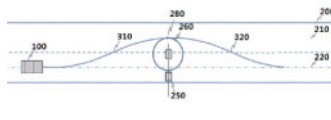
장갑재 분야의 최신특허 기술을 보면(Table 2), 장갑재의 경량화가 가능하면서 방호 성능은 강화된 복합소재(CN 2019-10179676) 및 IED와 EFP의 운동에너지와 열을 흡수하는 장갑재(US 2019-0219368)에 관한 것이다. 특히, US 9383173은 미 육군에서 출원한 투명장갑재로 장갑소재 및 접착제에 관한 최신기술이다. 상기 특허 동향과 같이 최근 장갑소재와 관련하여 고기능 슈퍼섬유 UHMWPE(초고분자량 폴리에틸렌)와 CMF(복합금속발포체)가 개발되었는데, 기존 소재보다 방탄 성능은 우월하면서 가벼워서 세라믹과 알루미늄 두께를 최적화한 패널에 적용한다면 경량화를 추구하고 있는 장갑재 소재에 널리 활용될 것으로 예상된다.

<Table 2> The latest patented armor materials technology

CN 2019-10179676	US 2019-0219368	US 9383173
		
10: 항고온 외층(니켈 합금) 21: 팽창성 비뉴턴 유체층(폴리프로필렌아미드(PAM)) 22: 내고온 소포층(케블라섬유) 30: 분리층(흑연강판) 40: 방호층(폼알루미늄)	1: 발사체 저항(Kevlar) 2: 발사체 분산재(Nextel) 3: 강화 석영 4: 강철이나 다른 장갑소재	12: 1이상의 층 22: border 15: 라미네이트구조 세라믹 다중탄산염 폴리머소재 플라스틱 18: 프레임(강철, 철, 알루미늄, 티타늄 마그네슘, E유리, 탄소섬유, 그래파이트, 고분자 탄소섬유, 그래파이트) 접착제: 폴리우레탄 우레아, 폴리비닐 부티랄

기동 분야는 엔진, 무인 및 융합, 수륙양용 기술로 분류된다. 수륙양용 분야의 기술은 1990년도부터 현재까지 출원되고 있으며, 워터젯 구조 및 부양장치 등의 관련 기술에서 수중 저항저감 및 조향장치로 비중이 달라지고 있다. 엔진 분야는 1990년부터 현재까지 지속적으로 기술이 출원되고 있으며, 엔진의 냉각시스템 및 출력에 관한 기술에서 파워팩 구조나 엔진 출력을 올리는 연소효율에 관한 기술로 출원기술이 변하고 있다. 엔진 형태는 1990년도 초반에 가솔린 또는 디젤엔진이 주를 이루었으나, 2003년 이후 엔진형태가 가스터빈, 과급식, 급기냉각식 엔진 등으로 다양해지고 있다. 향후 내연기관으로 발전기를 가동하고, 주에너지는 전력인 하이브리드식 고효율 전기추진 시스템(HEEPS)의 출원이 증가할 것으로 예상된다. 끝으로 무인·융합화 기술은 군 장비의 무인·융합화에 따라 2016년 이후 무인포탑을 시작으로 자율주행, 원격조정 장치 기술이 출원되었다. 향후 생존성 강화 차원에서 무인자율주행 기술이 지속적으로 개발되고 출원될 것이다. 그래서 해당 분야는 전체적으로 출원 건수는 많지 않으나 최근 출원이 증가하고 있으며, 공개된 특허기술은 Table 3과 같다.

<Table 3> The latest patented unmanned/convergence technology

CN 2016-10478979	CN 2017-11423691	KR10-2017-0115715
		
회전 및 평행이동이 가능한 무인 전차 시스템(레이다 탐측장비, 네비게이션, 차량센서 등의 결합)	타켓 장갑차 주변에서 주행하는 무인형 차량	주행 중 장애를 회피하거나 주행 경로를 변경하기 위한 자율주행 차량의 회피 경로 및 복귀 경로를 설정하는 방법

화력 분야는 송탄/장전/발사, 주무장, 표적거리추적으로 구분되며, 송탄·장전 분야는 장전·송탄 구조에서 자동장전 및 송탄장치, 발사체 가속을 위한 포구 내부 구조 등으로 출원기술이 변화하고 있다. 주무장의 경우, 소구경에서 중구경으로 점차 화력이 높아지고 있으며, 유도무기 및 레일건과 같은 EM 무기(Electromagnetic Gun)를 탑재함으로써 대전차전을 수행할 수 있는 능력을 확보하는 추세이다. 표적 및 거리추적은 IR을 이용한 측정방법이 여전히 사용되고 있으나, IR 센서의 탐지 알고리즘 및 IR 송수신 방법 등 출원기술이 다양해지고 있다. 표적거리추적 기술은 1992년부터 지속적으로 출원되는 분야로 레이더 신호를 이용한 표적 및 위치추적 기술이 가장 많이 출원되고 있다. 2017년에는 레이저에 컬러센서를 구비하여 미사일 활상시 활상소자의 파괴를 방지할 수 있는 레이저시스템이 출원되었다. 이후 레이더 신호의 처리 방법 및 이를 디스플레이 하는 기술, SAR 센서와 같은 다양한 소자의 개발이 활발히 출원될 것으로 판단된다.

	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019	2020-
송탄/장전/발사	●					●	발사체 가속기술
주무장	●			탄창구조, 주포구조, 주포배치, 반동감쇄, 포신원격조정, 포신내부 재질		●	탄 저항감소 기술
표적거리추적		●		레이저거리측정, 레이더 측정센서, 다중센서 신호 및 프로세서 기술		●	다중센서 신호 및 프로세서 기술

마지막으로 차체 분야 기술은 포탑 및 포탑 안정화 장치, 통신장치, 사격통제장치, 타이어&휠, 차체구조로 구분되며, 포탑 및 포탑 안정화장치는 1990년도부터 2016년도까지 출원되었으며, 포탑구조 및 포탑을 고정하는 구조에서 모듈식 포탑 및 회전식 포탑, 포탑연장 방법 등의 기술로 변화해

왔다. 향후 포탑의 무인화 및 모듈식 방법은 무인·모듈화 추세에 따라 더욱더 성장할 분야로 예상된다. 통신장치는 1992년도부터 현재까지 출원되고 있는 기술로서, 신호 및 데이터의 송수신 방법에서 무선통신시스템, 무선전력송신 방법, 위성신호 수신방법, 주파수 분할기법 등 출원기술이 다양해지고 있다. 타이어 및 휠은 1992년 이후부터 현재까지 런플랫(Runflat), 에어리스(Airless), 전술타이어 등이 출원되고 있으나 향후 변형이 가능하여 기동성을 높인 RWT(Reconfiguration Wheel Track) 기술이 주로 출원될 것으로 예상된다. RWT는 바퀴변형 시스템으로 유연성이 뛰어난 휠과 트랙으로 이루어져 어떤 지형을 만나도 기동성을 강화할 수 있다.

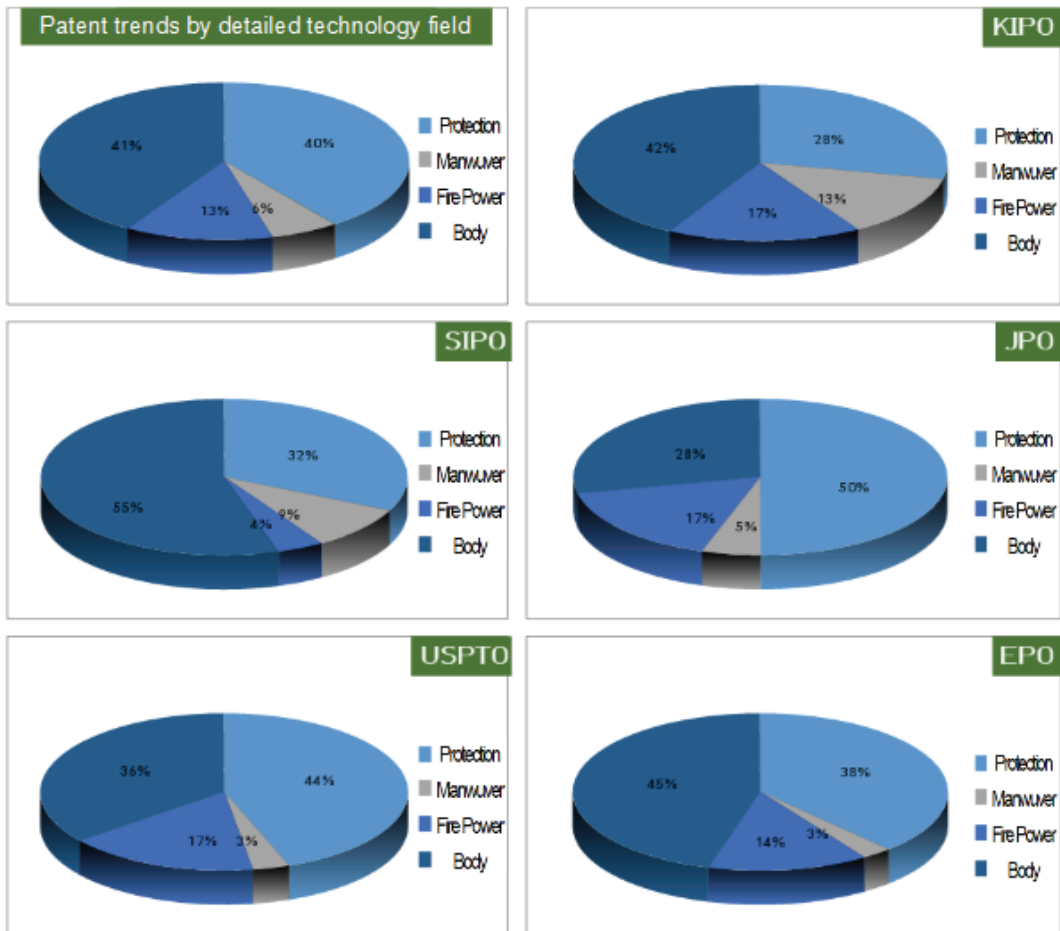
사격통제장치는 1992년도 이후부터 화력통제, 레이저를 통한 거리 측정, 야간 표적식별을 위한 열영상장치 등의 기술이 출원되었으며, 이후 출원기술은 GPS 송수신, 적외선 영상검출, 표적의 디스플레이 방법, 경량 조준경 등으로 변화하고 있다. 향후 가상의 창문을 통해 장갑차의 외부 현황을 인지할 수 있는 증강현실(AR) 파노라마 및 기가비트 인터넷 데이터버스를 장착하여 더 큰 용량의 데이터처리가 가능한 시스템 등의 기술이 더욱더 출원될 것이다. 차체구조는 1990년 이후부터 출원되고 있으며, 차체 및 차체 경량화 구조에서 모듈러 및 컨버터블이 가능한 구조로 출원기술이 변화하고 있고 향후 이러한 기술변화는 지속될 것이다.

	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014	2015-2019	2020-
포탑 및 포탑안정화 장치	●		포탑구조, 경량포탑, 포탑 고정구조 ○ 모듈러식 포탑(모듈포탑, 포탑연장), 개폐/ 회전식 포탑			무인/모듈식 포탑	
통신장치	●		신호, 데이터 송수신 방법, ○ 무선통신시스템, 무선전력송신, 위성신호 수신 방법, 주파수 분할기술			데이터송수신(GB), 무선전력송수신	
사격통제장치	●		화력통제기술, 레이저거리측정, 열영상장치, 조준경 ○ GPS송수신, 적외선영상검출, 타겟 디스플레이, 경량조준경			증강현실(AR), 지휘통제장치 탑재, 주야간 겸용 영상장치	
타이어&휠	●		런플랫타이어, 에어리스타이어, 전술타이어			바퀴변형시스템	
차체구조	●		차체구조, 경량화 구조, 가변프레임 ○ 차체모듈러, 차체놓낮이 변형, 컨버터블 구조			모듈러, 경량화, 컨버터블	

4.4 국가별 출원기술 비중 동향

차륜형 장갑차의 세부 기술별로 보면, 차체 분야가 41%로 가장 많은 기술 비중을 차지하고, 방호(40%), 화력(13%), 기동(6%) 관련 기술 순으로 나타났다(Figure 7). 우리나라의 차체 분야의 기술 비중이 높게 나타났으며, 세부적으로 차체구조, 구동장치 및 현수장치 등을 주로 출원하였으나 엔진계통의 출원이 미비한 실정이다. 미국은 일본과 마찬가지로 방호 분야의 출원 비중이 높고, 차체 분야와 비슷한 비율로 특허기술을 보유하고 있다. 중국은 우리나라보다 차체 비율이 더 높게 나타났으나 화력 및 기동 분야에서 출원 비중은 작았다. 일본의 경우, 50% 이상이 방호 분야의 장갑제

에 집중되어 있으며, 이는 첨단소재의 강국으로 장갑소재에 관한 원천기술을 다수 보유하고 있음을 알 수 있다. 유럽은 차체 분야가 가장 높게 나타났으며, 방호 및 화력 분야가 그 뒤를 따랐다. 이는 Rheinmetall 및 Krauss-Maffei Wegmann, BAE System 등과 같이 전문 군수용 차량 생산기업이 주도로 출원이 이루어지고 있다.



<Figure 7> Patent trends by detailed technology field

V. 논의 및 시사점

국방 분야의 기술은 타 분야에 비해 보안 문제로 기술수준에 대한 정보공개나 공유가 원활하지 않아 상대적으로 정보 접근성이 낮다. 이런 제약에도 불구하고 국방 연구개발은 지식재산권을 전략적으로 추진하여 무기체계를 획득하는 접근이 중요하다. 왜냐하면 무기체계 소요제기 시 기술동향이 충분히 반영되지 않으면 진부화된 기술개발, 작전 효율성 미달 등의 문제가 발생할 수 있으며,

과도한 ROC 설정으로 목표 성능에 도달하지 못하여 추가적인 시간이나 비용이 소모될 우려가 있기 때문이다. 그러므로 우리나라는 관련된 연구성과물의 공개 여부를 판단하여 비밀대상이 아닌 기술을 적극적으로 출원하는 전략을 추진하여 R&D 성과물에 관한 우선권을 확보할 필요가 있다. 이를 위해 관련 특허를 활용한 기술동향을 파악하여 무기체계 소요창출 및 R&D 전략을 수립해야 하고, 중장기적으로 체계기술 개발계획 수립과 유망기술 도출을 위한 주요 기술의 동향분석이 요구된다. 이 같은 특허기술분석은 새로운 무기체계 개발뿐만 아니라 향후 무기체계의 성능개량 단계에 적용하여 비용 대 효과와 개발기간 단축에 기여할 수 있을 것이다.

본 논문은 차륜형 장갑차의 특허를 기반으로 특허기술별 흐름도와 국가별 최신기술 동향을 분석하였다. 구체적으로 본 연구는 1990년부터 2020년까지 차륜형 장갑차의 기술 흐름도를 도식화하여 각각 기술에 대한 발전과 흐름을 제시하였다. 이런 분석결과를 통해 무기체계 연구전략 수립 시 기술의 흐름과 축적된 기술은 미국 및 일본 특허, 최신기술은 중국 특허를 참조할 필요가 있다. 또한, 미 육군 등의 국방기관에 관한 선행연구를 통해 최신 기술과 장비를 도입할 수 있는 R&D 전략수립이 필요하다. 실제 중국은 민·관·군 공동출원 활성화를 통해 차세대 장갑차 개발을 유도하고 있다. 본 연구의 국내외 차륜형 장갑차 기술 동향분석을 토대로 미래 육군의 Army TIGER 구축에 필요한 기술 경쟁력 강화를 위한 방향을 제시하였다는 점에서 정책적으로 시사하는 바가 크다.

후속 연구는 차륜형 장갑차의 전력화 시기를 고려하여 최근 기술 및 특허동향을 지속하여 분석함으로써 연구의 타당성을 높일 필요가 있다. 차륜형 장갑차는 일반차량과 겹겹되는 기술이 다수이기 때문에 민간의 우수한 기술을 적극 활용할 필요성이 있다. 이를 위해서 군이 소유해야 할 기술을 선별하여 비밀대상이 아닌 기술은 적극적인 출원전략이 필요하다. 다만, 향후 성능개량 및 후속 R&D 단계에서 차륜형 장갑차 관련 지식재산권 분쟁을 최소화할 수 있도록 지식재산권의 선행검토가 필요하다. 결론적으로 향후 차륜형 장갑차의 무기체계 전력화 차원에서 연구개발 과정은 관련 기술과 특허 분석을 전략적으로 접목하여 효과적인 연구방향을 설정하는 것이 중요하다.

Acknowledgements

We would like to thank Editage (www.editage.co.kr) for English language editing.

Declaration of Conflicting Interests

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Author contributions

Conceptualization: KJ and KG; Literature review: KJ and CY; Resources and Data curation: KJ; Investigation and Methodology: KJ, WK, and KG; Writing (Original Draft): KJ and WK; Writing (Review and Editing): WK; Project administration and Supervision: WK, KG, and CY.

Reference

- Baik, S. W. (2023). A Study on Multiplexer Assignment Problem for Efficient Dronebot Network. *Journal of the Korean Institute of Defense Technology*, 5(2), 17–22. <https://doi.org/10.52682/jkiddt.2023.5.2.17>
- Cho, H. H., Shin, Y. C., & Yi, H. J. (2016). STUD Welding on High Hardness Armor Steel of KWV. *Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology*, 19(5), 567–573. <https://doi.org/10.9766/KIMST.2016.19.5.567>
- Choi, S. W., Kim, Y. S., Yang, S. Y. (2019). A Study on the Structural Analysis and Design Verification of Variable Swash Plate Piston Pump Case for Wheeled Armored Vehicle. *Journal of Drive and Control*, 16(2), 43–50. <https://doi.org/10.7839/ksfc.2019.16.2.043>
- Demli, U. Ö., & Acar, E. (2022). Design optimization of armored wheeled vehicle suspension lower control arm. *Materials Testing*, 64(7), 932–944. <https://doi.org/10.1515/mt-2021-2154>
- Han, S. H., & Kwon, T. B. (2017). Common Study of National Defence Related Technology and Patent Right Belongingness. *InHa Law Review*, 20(2), 159–186. <https://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07196419>
- Jung, M. S., Namkung, S. P., & Park, S. H. (2021). A Study on the Multi Domain Operations U.S. Army's : Focused on the Application Korea Army. *Journal of Next-generation Convergence Technology Association*, 5(3), 469–475. <https://doi.org/10.33097/JNCTA.2021.05.03.469>
- Kim, G. K., Kim, S. H., Lee, J. Y., Kim, J. W., Choi, I. S., Lee, J. W., & Kim, U. H. (2017). A Study of the Design for the Korean Wheeled Armored Command Post Vehicle Using AHP. *Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology*, 20(5), 717–725. <https://doi.org/10.9766/KIMST.2017.20.5.717>
- Kim, G. K., Kim, S. H., Lee, J. Y., Kim, J. W., Choi, I. S., Lee, J. W., & Kim, U. H. (2017). A Study of the Design for the Korean Wheeled Armored Command Post Vehicle Using AHP. *Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology*, 20(5), 717–725. <https://doi.org/10.9766/KIMST.2017.20.5.717>
- Kim, H. J., Kim, H. B., Kim, J. W., Lee, K. H., & Han, J. W. (2016). *Fatigue Analysis and Experimental Validation of a Wheeled Combat Vehicle*. The Korean Society Of Automotive Engineers in May 2016, Jeju, Korea. <https://www.dbpia.co.kr/pdf/pdfView>.

do?nodeId=NODE07124147

- Kim, H. S. (2022). Construction of Protection System for Next Generation Tanks. *Korea Journal of Military Affairs*, 11, 157-180. <https://doi.org/10.33528/kjma.2022.6.11.157>
- Kuprinenko, A., Chornyi, M., Mocherad, V., & Ghahrodi, H. L. (2020). Concept Designing of Armoured Fighting Vehicles for Future Combat. *Defence Science Journal*, 70(4), 397-403. <https://doi.org/10.14429/dsj.70.14706>
- Kwon, J. N., Kim, G. K., Cho, Y. J., & Won, K. C. (2023). TMMR Waveform Technology Trend Analysis Through Patent. *Military Research and Development*, 17(1), 111-132. <https://www.earticle.net/Article/A431854>
- Kwon, J. N., Kim, G. K., Jin, K. K., Cho, Y. J., & Won, K. C. (2022). A Study on Patent-Based Core Technology Trend Analysis for ATICS System. *Journal of the Korean Institute of Defense Technology*, 4(2), 1-6. <https://doi.org/10.52682/jkiddt.2022.4.2.1>
- Seong, S. M., & Ko, D. H. (2021). A study on Establish Performance requirement and Evaluation Method for Slewing of Wheeled Armored Vehicle. *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 22(11), 688-694. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.11.688>
- Won, K. C., Park, S. K., Lee, H. J., Kwon, J. N., Lee, J. H. (2022). A Study on Patent-Based Core Technology Trend Analysis for Establishing a LVC Interoperability Training System. *Journal of the Military Operations Research Society of Korea*, 48(1), 34-47. <https://www.dbpia.co.kr/pdf/pdfView.do?nodeId=NODE11080525>

원 고 접 수 일 2023년 02월 15일

원 고 수 정 일 2023년 08월 05일

게 재 확 정 일 2023년 08월 18일

<부록>

<부록 1> 차륜형 장갑차 검색식(예)

① 방호 분야

검색식	검색건수				
	KR	US	CN	JP	EP
장갑차 장갑차량 "Armoured Vehicle" "Armoured vanguard vehicle" "Armored Vehicle" 차륜형장갑차 차륜형장갑차량 병력수송장갑차 "Armoured Personnel Carriers" APC 보병전투장갑차 "Infantry Fighting Vehicle" 정찰장갑차 "Reconnaissance Armoured Vehicle" + (방호 protect* 안전 보호 (아머 near2 meterial) 지뢰 mine 폭발 explosiv* 블 러스트 blast* Armour)	44	178	139	186	102

② 차체 분야

검색식	검색건수				
	KR	US	CN	JP	EP
장갑차 장갑차량 "Armoured Vehicle" "Armoured vanguard vehicle" "Armored Vehicle" 차륜형장갑차 차륜형장갑차량 병력수송장갑차 "Armoured Personnel Carriers" APC 보병전투장갑차 "Infantry Fighting Vehicle" 정찰장갑차 "Reconnaissance Armoured Vehicle" + (차체 프레임 frame structur* 설계 골격 모듈 해치 포탑 현수장치 창 도 어 제어 동력 구동 motor* wheel* tire* modula* drive hatch suspension* door* window*)	62	144	237	122	106

<부록 2> 차륜형 장갑차 특허기술의 분석대상

분석 대상		
방호	장갑재	수동장갑(부가장갑, 유격장갑, 초밤장갑, 하이브리드장갑) 반응장갑, 다층복합장갑, 전자기장갑, 기본장갑(방탄강판, 방탄주강, 균질압연방탄장갑(RHA), 모듈장갑, 경량소재) 프레임 방호구조
	방호형태	수동/능동방호시스템, 위장, 회피, 스텔스, 적외선감소, 교란, 소음감쇠, 저탐지
	승탑자보호	시트, 안전해치, 안전도어, 안전빔, 충격완화장치, 지뢰방호
	정찰/탐지	정찰, 탐지, 모니터링장치, 피아식별
화력	송탄·장전·발사	장전/장전/발사장치 및 방법, 자동송탄장치
	주무장 (총/포)	고속유탄기, 총열구조, 총구속도, 급탄방식, 탄창, 주포구조 및 배치, 포구감지, 무인발사, 신관, 포문(gun port), 총열지지대
	사격통제 장치	사격통제시스템, 탄도계산기, 리드(lead), 레이저, 수직감지기, 표적위치추적(거리추적, 표적물 추적), 열상조준, 잠망경, 반사경, 조준경
기동	수륙양용	파도막이, 수상부양, 워터제트추진, 궤도추진, 부류장치
	엔진(형태)	파워팩구조(T, U), 엔진방식(자연흡입엔진, 과급식엔진, 급기냉각식엔진, 왕복엔진, 가스터빈엔진, 커먼레일/디젤/가솔린 엔진), 과급장치, 예열플러그
	무인/융복합	무인 로봇화, 융복합 기술, 하이브리드
차체	차체구조	차체구조, 격실설계, 생존캡슐
	구동·동력장치	차동장치, 클러치, 추진축, 증감속장치, 미션, 휠, 변속기
	전기장치	조종판, 점등장치, 차체회로망상자
	유압장치	유압발생장치, 장도조절장치, 배수펌프
	제어장치	제어장치, 속도제어, 안전제어
	현수장치	토션바, 반능동형 완충장치, 스프링/감쇠장치
	통신장치	무선통신, 통신장치, 회로, 통신보안
	포탑 및 포탑 안정화 장치	고저서보장치, 자이로, 선회 서보장치, 무인/유인 포탑, 전기구동식/전기유압식 포/포탑
	타이어	에어리스타이어, 중앙타이어 공기조절장치, 런플랫타이어, 전술타이어
	해치	해치구조
	소화·정화· 냉각장치	자동소화장치, 소화시스템, 내부냉각시스템, 공기정화장치, 독성물탐지장치
	기타	후방인식, 디스플레이장치, 결합탐지, 항법장치 등

<부록 3> 특허 1건의 세부 구성 예시

No.	데이터 항목	내 용
1	국가코드	EP
2	DB종류	EP
3	특허/실용 구분	P
4	문헌종류 코드	A1
5	발명의 명칭	AN ARMOUR MOUNTING SYSTEM FOR A VEHICLE
6	요약	An armour mounting systems comprising a flexible bracket (1) for attaching armour to a vehicle, the flexible bracket (1) comprising an elongate member (6) connected between a vehicle and an attached armour elements (4). The elongate member is resilient enough to support the attached armour elements and return the armour elements to their normal resting position following disturbance. The armour mounting system is beneficial in reducing damage to attached armour during manoeuvre.
7	대표 청구항	An armour mounting system for attaching armour to a vehicle comprising a flexible bracket, the flexible bracket comprising an elongate member extending between vehicle attachment means and armour attachment means wherein the elongate member is resilient such that in use an attached armour element is returned to its initial position after a temporary displacement.
8	청구항 수	-
9	출원번호	EP 2011-729440
10	출원일	2011-06-20
11	공개번호/공표/재공표	EP 2585789
12	공개일	2013-05-01
13	등록번호	-
14	등록일	-
15	출원인	The Secretary of State for Defence
16	출원인 국적	EP
17	발명자/고안자	BRIDEWELL, Stuart
18	발명자수	1
19	우선권 번호	EP 1992-012637-
20	우선권 국가	GB
21	우선권 주장일	2010-06-22
22	인용 문헌 수 (B1)	7
23	인용 문헌번호 (B1) + 심사관(E) 인용 (KR,US)	DE10045685B4 EP2325595A2 EP0666432B1(BE) EP0271048B1 FR0888358A US5007326A WO
24	인용 문헌 수 (F1)	0
25	인용 문헌번호 (F1) + 심사관(E) 인용 (KR,US)	0

No.	데이터 항목	내 용
26	패밀리 문헌번호 (출원기준)	EP2585789A1 GB002481510B GB2010010419 US2013-0092017A1 WOWO2011-161399A1
27	패밀리 문헌 수 (출원기준)	5
28	패밀리 국가수 (출원기준)	-
29	상태정보[KR,JP]	취하간주
30	상태정보[US등록문헌]	-
31	현재권리자[KR,JP,US]	The Secretary of State for Defence
32	원문링크	
33	WIPS ON key	1513018000660

<부록 4> 장갑차의 방호 분야 주요 특허 출원인

국적	주요 출원인	출원 건수	주요 출원기술
CN	Beijing Institute of Aeronautical Materials, Aviation Industry Co.	15	경량장갑재, 초밤장갑, 부가장갑, 장갑융접, 전방위 모니터링,
UK	BAE Systems Land & Armaments L.P.	14	능동방어시스템, 지뢰방호 하부플레이트, 복 합장갑구조, 유격장갑, 승탑자보호를 위한 안 전구조, 복합섬유
DE	Rheinmetall Landsysteme GmbH	13	부가장갑, 지뢰방폭구조, 내부격실구조, 차체 프레임 소재, 안전도어
US	Eastman Chemical	12	방탄재(폴리에스테르, 폴리에틸렌), 방탄유리
FR	Nexter Systems	12	표적모니터링, 지뢰방폭프레임, 승탑자보호를 위한 안전시트 및 내충격흡수 구조
FR	Giat Industries	10	부가장갑, 복합소재(폴리에틸렌), 레이저흡수 재, 반응장갑, 방폭프레임('W'자)
DE	Krauss-Maffei Wegmann GmbH & Co. KG	9	후방인식장치, IR방호기능, 부가장갑, 지뢰방 호장치
CN	Inner Mongolia First Machinery Group Co.	8	스텔스기능, 경량장갑, 부가장갑, 능동방어시 스템, 지뢰방폭구조
JP	Mitsubishi Electric	8	스텔스도료, 부가장갑재, 에너지흡수소재, 고 강도 섬유소재
DE	Diehl GmbH & Co.	7	IR표적추적, 능동방어시스템, 반응장갑
IS	Plasan Sasa	7	부가장갑, 지뢰방폭구조, 능동방어시스템

<부록 5> 차륜형 장갑차의 주요 특허 출원인

국적	출원인	출원 건수	주요 출원기술
CN	Beijing North Vehicle Group	48	모듈장갑, 하부플레이트(지뢰방호), 차체구조, 창 및 도어 프레임, 경량장갑, 장갑재용접방법, 포탑구조
DE	Rheinmetall	41	반응장갑, 초박장갑, 모듈장갑, 경량장갑, 하부플레이트(지뢰방호), 고강도섬유처리, 포원격조정, 모듈포탑, 해치개폐, 연료전지,
UK	BAE Systems	39	차체구조, 승탑자 보호장치(하부폭발방지, 비상출구, 안전시트), 복합장갑, 유격장갑, 사격통제장치, 통신장치(통신보안, 정보수집 및 처리)
DE	Krauss-Maffei Wegmann	34	도어개폐, 해치구조, 차체프레임, 후방인식장치, 승탑자보호(안전도어, 지뢰방호)
KR	현대로템	34	방호형태(위장, 스텔스, 레이저신호방해), 수륙양용 추력발생/방향제어장치, 휠, 차량제어, 엔진, 조향장치
FR	Nexter Systems	33	차체 및 도어 프레임, 승탑자보호(안전시트, 승탑자안전프레임), 경량장갑, 모듈장갑, 해치구조
KR	한화	32	수륙양용(조향/제어장치, 냉각시스템), 피아식별장치, 포탄적재/이송장치, 모니터링시스템, 기타 차량장치
CN	Inner Mongolia First Machinery Group	31	현수장치(댐퍼), 수륙양용, 방호형태(스텔스), 승탑자보호(방폭구조, 안전페달, 충격완화장치)
FR	Giat Industries	27	장갑재(부가장갑, 복합재, 반응장갑, 복합재구조), 장전장치, 포탑구조 및 포탄안정화 장치
JP	Mitsubishi Heavy	21	방호(RCS감소, IR스텔스), 차체모듈러, 복합장갑(섬유소재), 사격통제장치(조준경, 탄두제어)
JP	Komatsu	19	구동/동력장치(인휠모터, 다축구동, 회전장치), 현수장치(서스펜션), 사격통제장치(거리추적)
CN	Chongqing dajian Industry	19	도어프레임, 방탄유리, 유압장치
IS	Plasan Sasa	16	현수장치(서스펜션), 차체구조, 하부프레임
JP	Denso Ten	14	엔진(점화제어, 실린더, 정지방지), 통신장치(정보송수신 및 처리, 데이터통신)
CN	Beifang Vehicles Research Inst.	14	소화/냉각장치, 사격통제장치(거리표적추적), 차체 전기장치, 승탑자보호(방열시스템, 안전시트)
AUT	Steyr-Daimler-Puch	13	스텔스장치, 승탑자보호(안전시트, 하부플레이트)
US	General electric	13	현수장치(반능동서스펜스), 승탑자보호(방폭프레임, 하부프레임), 차체구조
US	Raytheon	13	사격통제장치(열영상장치, 표적거리추적), 무선통신, 능동방호시스템
US	U.S. Army	12	반응장갑, 복합장갑, 슬랫아머, 연막장치
US	Eastman Chemical	12	방탄재, 방탄유리, 하부프레임(지뢰방호)
JP	스미토모 고무	11	타이어(Airless tire)
UK	United Defense	11	방갑재(복합소재, 부가장갑, 슬랫아머), 하부프레임(W), 방탄창
CN	The Engineering Academy	11	구동/동력장치(변속기)
DE	GuS Periscopes	11	잠망경, 반사경

차륜형 장갑차 특허 출원 및 기술 동향분석에 관한 연구

권지나* · 김각규** · 조용주*** · 원경찬****

국문초록

본 연구는 차륜형 장갑차의 국내외 특허 출원 및 기술 동향을 분석하였다. 차륜형 장갑차의 특허는 2009년도부터 꾸준히 출원되고 기술개발이 진행되고 있어 출원 안정기에 접어든 기술 분야이다. 특허기술 검색범위는 세계적으로 특허를 양적·질적으로 다수 출원하는 주요 특허 출원 5개국의 특허문서로 선정하고, WIPS ON(웍스 온) 프로그램을 이용하여 1990년부터 2019년 8월에 공개·등록된 자료를 수집하였다. 주요 특허분석은 차륜형 장갑차의 방호, 기동, 화력, 차체 기술을 중점으로 분석하였다. 특허를 통한 기술동향 자료는 무기체계 소요제기시 활용할 수 있다. 무기체계 소요제기시 기술동향이 충분하게 반영되지 않는다면 진부화된 기술을 통한 무기체계를 개발할 수 있고 더 나아가 작전 효율성 미달 등의 문제가 발생할 수 있다. 반대로 기술을 고려하지 않고, 과도한 ROC를 설정하는 경우 목표 성능에 도달하지 못하거나 추가적인 시간이나 비용이 소모될 우려가 있다. 그래서 무기체계 개발을 위해 주요 기술에 대한 동향을 분석하여 장기적으로 유망기술을 도출하고, 중장기 기술개발 계획을 통해 체계를 개발하여야 한다. 새로운 무기체계 외에도 특허기술분석을 통해 향후 무기체계의 성능개량 단계에 적용시 비용 대 효과 및 개발기간 단축에 도움이 클 것으로 판단된다. 따라서 본 논문은 차륜형 장갑차의 현재 기술 수준 및 주요 국가의 최신개발 동향을 분석하여 육군 Army TIGER 4.0의 초석이 되는 기동체계 구축에 필요한 기술정보를 제공하고자 한다.

주제어 : 차륜형 장갑차, 특허, 기술동향, 미래지상전투체계

* (제1저자) 육군인사사령부, 장교군무원홍보담당관, 1004jinna@naver.com, <https://orcid.org/0000-0001-5017-1236>.

** (공동저자) 육군 분석평가단, 자원분석과장, keyperson78@naver.com, <https://orcid.org/0000-0003-3199-5656>.

*** (공동저자) 육군 분석평가단, 분석평가단장, yjcho1202@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4018-6810>.

**** (교신저자) 육군 분석평가단, 탄약분석장교, popdin@naver.com, <https://orcid.org/0000-0002-3101-3440>.