

지상전술 C4I체계 특허기반 기술 동향분석에 관한 연구

A Study on Patent-Based Core Technology Trend Analysis for ATICS System

권지나¹⁾ . 김각규²⁾ . 진강균²⁾ . 조용주²⁾ . 월경찬^{*2)}

Jina Kwon¹⁾ . Gakgyu Kim²⁾ . Kangkyun Jin²⁾ . Yongju Cho²⁾ . Kyoungchan Won^{*2)}

[초 록]

본 연구는 지상전술 C4I체계 주요기술에 대한 특허 동향을 분석하였다. 지상전술 C4I체계의 주요기술은 데이터융합, 상황도 도시, 상호운용성 기술이다. 한국, 미국, 중국, 일본, 유럽 등 주요출원 5개국의 공개 및 등록된 특허문서를 1990년부터 2020년 6월까지 검색하여 분석하였다. 지상전술 C4I체계 주요기술의 동향분석을 위해 기술분류도를 작성하였고, 이를 기준으로 검색어를 도출하였다. 검색 실행 후 유효한 데이터를 검출하고 데이터를 정량 및 정성적으로 분석하여 기술흐름도를 작성하여 기술 수준 결과를 도출하였다. 본 논문은 주요 출원국의 특허 분석을 통해 지상전술 C4I체계의 기술개발 흐름 및 주요 국가들의 최신개발 동향을 파악하여 향후 지상전술 C4I 체계개발에 필요한 기술정보를 제공하고자 한다.

[ABSTRACT]

In this research, we analyzed the patent trends of core technologies among ATICS(Army Tactical Command Information System). The core technologies of the C4I System are the information data integrate, COP(Common Operational Picture), system interoperability technology, As for the search country for the key technology trends, the analysis period was limited from 1990 to 2020 for the published and registered patent document in Korea, US, China, Japan, and Europe which are major patent application countries. To analyze the technology trend of the core technology of the ATICS, a technology classification diagram was prepared, and search terms were derived based on this. After the search was executed, valid data was detected, and the data were quantitatively and qualitatively analyzed to draw up a technology plow chart to derive the domestic and foreign technology level results of the core technology. This paper intends to provide technical information necessary for system development of the ATICS in the future by identifying the flow of technology development of the C4I system and the latest development trends in major countries.

Key Words : 지상전술 C4I(ATICS), 특허(Patent), 기술동향(Technology Trend), 기술분류도(Technology Tech-Tree)

1. 서론

지상전술 C4I(이하 ATICS, Army Tactical Command Information System) 체계는 한국군의 군단 및 이하 전술 제대를 중심으로, 전·평시 신속하고 정확하게 전장 상황을 파악하고 최선의 대응책을 수립하여 효율적인 통합 전투력을 발휘하기 위한 체계이다. 본 논문은 주요 출원국의 C4I 체계에 관한 핵심기술의 특허동향 분석하여 C4I 체계의 기술발전 추이

및 주요 국가들의 최신개발 동향 등 향후 개발 및 성능개량에 필요한 기술정보를 제공하고자 한다. 일반적으로 주요기술은 체계개발을 위해 사업의 성능, 비용, 일정을 충족시키는 것에 결정적인 역할을 하는 기술로 선정하는데 관련 지상전술 C4I 체계의 기존 연구자료 등 참고문헌을 통해 주요기술을 선정하여 특허 동향을 분석하였다.

2. 특허조사 방법

2.1 조사범위

조사범위는 주요특허 출원국인 한국, 미국, 중국, 일본, 유럽 등을 주요 국가로 한정하였고, 기간은 공개 및 등록된 특허문서를 1990년부터 2020년 6월까지 한정하였다. 분석방법으로 특허 검색 Tool을 이용하여 검색된 유효 데이터의 정량 및 정

1) 육군 인사사령부(ROK Army Personnel Command)

2) 육군 분석평가단(Center for Army Analysis & Simulation)

* Corresponding author, E-mail: popdin@naver.com

Copyright © The Korean Institute of Defense Technology

Received : June 23, 2022

Revised :

Accepted : June 27, 2022

성적 분석을 하였고, 특허 검색 Tool은 특허청 전문조사기관인 WIPS 업체에서 제공하는 WIPS ON을 사용하였다.

2.2 분석방법

분석대상은 [그림 1]의 C4I체계의 기술분류도와 같이 정보융합기술 등 대분류 4개 분야, 데이터융합기술 등 중분류 13개 분야 기술 중에서 C4I체계의 주요기술인 데이터융합, 상황도 도시, 상호운용성 기술을 분석하였다.

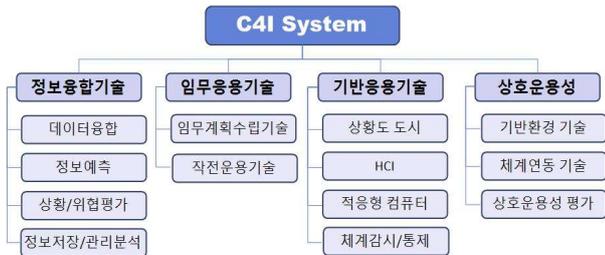


그림 1. C4I체계 기술분류도
Figure 1. C4I System Tech-Tree

조사 방법은 C4I에 활용될 수 있는 모든 기술을 포함하여 정량·정성 분석한 후 분석결과를 도출하였으며, 진행절차는 [그림 2]와 같이 검색식 작성, 특허검색 실행, 정량 및 정성분석, 결론 도출 순이다.

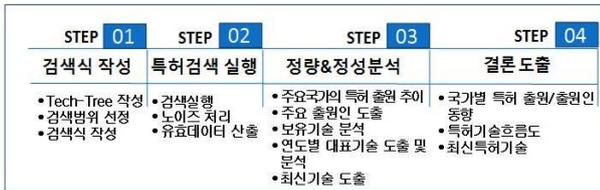


그림 2. 연구절차 흐름도

Figure 2. Conceptual Diagram of Research Procedure

표 1. 특허분석 기초데이터 (예문)

Table 1. Patent Basic Data (Example)

No.	데이터 항목	내용
1	국가코드	EP
2	DB종류	EP
3	특허/실용 구분	P
4	문헌종류 코드	A1
중 략		
29	상태정보[KR,JP]	취하간주
30	상태정보[US등록문헌]	-
31	현재권리재[KR,JP,US]	The Secretary of State for Defence
32	원문링크	
33	WIPS ON key	1513018000660

C4I의 핵심단어를 기준으로 검색어를 작성하여 검색 실행 후 데이터에 포함된 노이즈를 제거하고 최종적으로 유효 데이

터 8,089건을 도출하였다. 유효 데이터를 정량·정성 분석하여 최신 특허기술 및 기술흐름도/기술 보유 수준 등의 결과를 도출하였고, 특허 1건의 세부 구성내용은 [표 1]과 같이 국가 코드를 비롯한 총 33개 이상의 기초 데이터를 포함하고 있다. 특허 기초 데이터를 통해 주요 국가의 특허출원 추이를 종합하고, 주요 출원인과 보유기술을 분석하였으며, 국가별 특허출원과 출원인 동향을 통해 특허기술흐름도와 최신특허기술을 정리하였다.

3. 특허기반 핵심기술 동향

C4I체계, 특히 ATICS의 특허기반 기술흐름도를 데이터 융합, 상황도 도시, 상호운용성의 3대 기술을 연도별로 정리하면 [그림 3]과 같다. 녹색선과 녹색점은 현재 ATICS에 적용된 기술 정도를 나타내고 있다. 각 기술의 특허기반 기술 동향은 다음 장에서 세부적으로 설명하겠다.

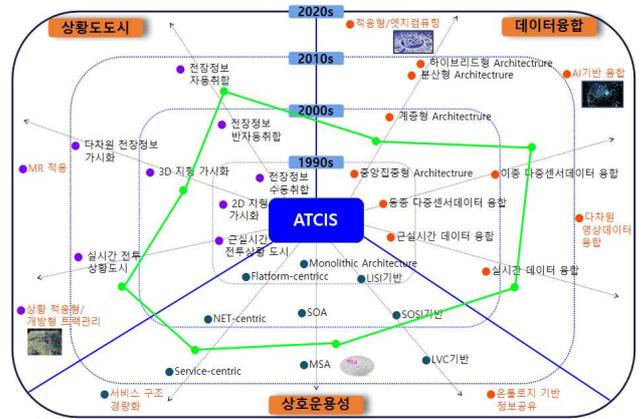


그림 3. C4I체계 특허기반 기술흐름도

Figure 3. Flow Chart of C4I Based on Patent

3.1 데이터 융합기술

데이터 융합기술의 주요 출원국은 5개국이며, 검색식 및 검색 건수는 [표 2]와 같이 총 4,352건이다.

표 2. 검색식 및 검색건수

Table 2. Search Expressions & Number of Searches

검색식	검색건수				
	KR	US	CN	JP	EP
(정보 데이터 information data) AND (융합 integrat* 통합 병합 fusion combin* merg*).TI.	231	254	2,838	563	466

데이터 융합기술은 [그림 4]와 같이 다양한 센서로부터 획득한 데이터들을 수집하여 개선된 정보를 얻는 것으로, 1990년대에 출원이 거의 없었으나 2000년도 이후부터 출원이 시작되어 해마다 일정한 출원 활동이 진행되고 있다. 중국 등의 주요 선진국에서 2000년도 이후 전체적으로 출원율이 상승한 원인은 일명 '네트워크 중심 작전'이라 불리는 NCW (Network

centric warfare)의 중요성이 부각 된 것으로 판단된다. 특허 출원은 1년 6개월 이후에 공개되므로 출원은 되었으나 공개되지 않은 미공개특허 구간이 존재한다.

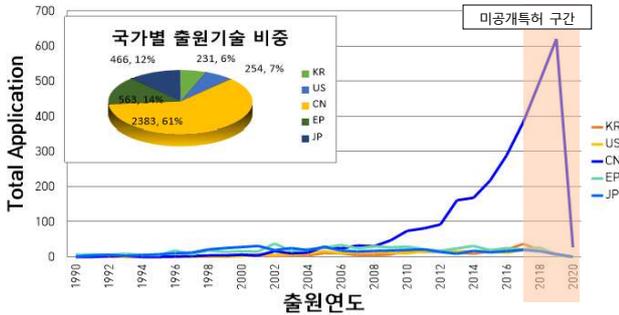


그림 4. 주요 출원국의 연도별 출원현황
Figure 4. Application Trends by Country

주목할 점은 2014년 이후 중국의 출원이 급격히 증가하는 데, 이 시기에는 중국의 ‘국방과학기술공업 첨단화’ 정책에 따라 IT 이외에도 전 분야에 걸쳐 연구개발 및 출원이 증가하는 시기이다. 국내는 1990년도부터 교통 분야에서 시작되어 현재는 의료분야에서 활발히 출원이 이루어지고 있다. 국가별 출원 비중을 보면, 중국이 2,838건으로 전체 61%를 차지하고 있으며, 유럽(563건, 14%), 일본(466건, 12%), 미국(254건, 7%), 한국(231건, 6%) 순으로 기술 비중을 차지하고 있다.

주요 출원인은 한국 ETRI(한국전자통신연구원), 미국 Honeywell, 중국 Beihang University, 유럽의 Philips, 일본의 Hitachi이며, 국내의 삼성전자(주)는 중국 및 유럽 등에도 많은 출원을 하였다. ETRI는 국내에서 데이터융합 특허기술을 가장 많이 보유하고 있으며, 이기종 센서 데이터 융합기술 및 다중 단계 데이터 융합시스템 등의 기술을 보유하고 있다. 삼성전자(주)는 헬스케어 적용을 위한 영상데이터 융합기술을 다수 보유하고 있으며, 최근 적응형 객체 모델을 제공하기 위한 영상 융합방법을 출원하고 있다.

Honeywell은 미국에서 데이터융합 특허기술을 가장 많이 보유하고 있으며, 다차원 영상 데이터융합 및 공간정보 데이터 융합 등에 관한 기술을 보유하고 있다. Lockheed Martin은 실시간으로 동종 다중센서의 데이터를 융합하는 기술을 다수 보유하고 있으며, 특히 각 센서의 기여도에 적응적으로 가중치를 부여할 수 있는 융합기술을 출원하였다.

Beihang University는 중국에서 데이터융합 특허기술을 가장 많이 보유하고 있으며, 데이터융합 모듈 및 영상 데이터융합에 관한 기술을 출원하였다. Huawei는 이기종 데이터의 융합 및 위치정보 데이터 통합기술을 보유하고 있으며 특히, 시각 및 후각 정보 데이터를 융합하는 기술을 출원하였다.

Koninklijke Philips는 유럽에서 데이터 융합 특허기술을 가장 많이 보유하고 있으며, 다차원 영상데이터 융합기술 및 이기종 다중센서 데이터융합에 관한 기술 등을 출원하였다. Qualcomm은 다중 영상 센서 데이터의 융합기술을 다수 보유하고 있으며, 최근 무선 네트워크 내 클러스터를 융합하는 기술에 대하여 출원하였다. 그 외 다출원인으로는 중국의

Zhejiang 대학, 일본의 Mitsubishi사, 미 육군, 유럽의 Siemens사, 한국의 LIG넥스원 등이 있으며, 각 업체별 특허된 기술을 보유하고 있다.

각국 국방기관의 출원현황을 확인하기 위해 아래 [그림 5]와 같이 주요 국방기관의 데이터융합 관련 특허 보유현황을 확인하였다. 주요 출원국 중 데이터 융합기술 분야를 가장 많이 보유하고 있는 국방기관은 중국 육군이며, 한국 국방과학연구소, 미 해군, 중국 육군 과학기술대학교, 미 육군, 일본 산업기술 종합연구소가 그 뒤를 따르고 있다.

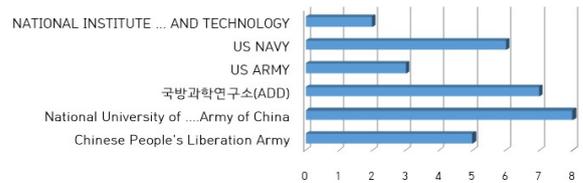


그림 5. 주요 국방기관의 특허출원 현황
Figure 5. Patent of Major Defense Organization

중국 육군의 경우 2016년 이전에는 출원이 한 건도 없었으나, 2016년 이후부터 매년 꾸준히 출원 활동을 하고 있다. 미국 해군은 경우 90년대, 2000년대 초반에 출원 활동이 있었으나 그 이후에는 출원 활동이 없다. 그러나 각국의 출원 건수는 전체 출원 건수에 비하면 저조한 편이다. 이는 데이터 융합기술을 노하우로 보호하기 위한 전략일 수도 있으나, 출원인 리스트를 참조하면 대부분 업체 주도개발이 주를 이루고 있다.

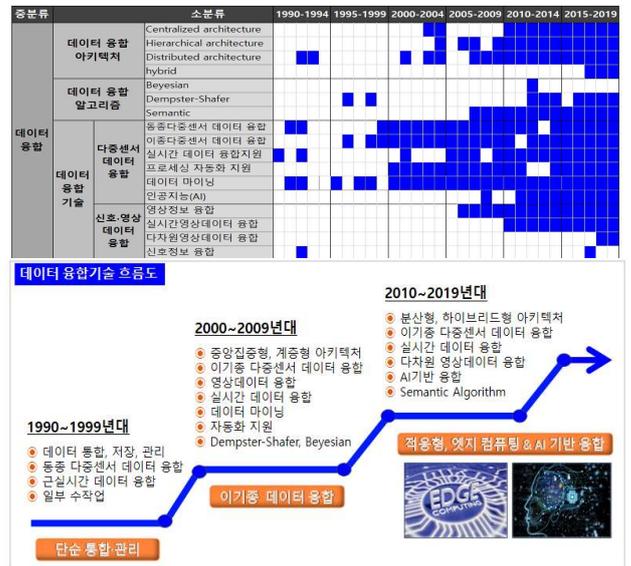


그림 6. 데이터 융합기술 흐름도
Figure 6. Flow Chart of Data Integrate Technology

특허출원 추이에 따른 데이터 융합기술은 [그림 6]과 같이 단순 통합 및 관리, 이기종 데이터 통합, 적응형 및 엣지 컴퓨터의 기술흐름을 나타내고 있다.

3.2 상황도 도시

상황도 도시기술의 주요 출원국은 5개국이며, 검색식 및 검색 건수는 [표 3]과 같이 총 144건이다. 상황도 도시 분야는 [그림 7]과 같이 1990년대에 출원이 거의 없었으나 2000년도 이후부터 증가하는 추세이다. 그러나 해당 기술이 주로 군사적 용도로 사용됨에 따라 ATCIS 전체 특허 비중에서 차지하는 비중은 미비하다. 국가별 출원비율을 보면, 미국이 86건으로 전체 60%를 차지하고 있으며, 유럽(23건, 16%), 한국(23건, 16%), 일본(7건, 5%), 중국(5건, 3%) 순으로 기술 비중을 차지하고 있다. 중국은 C4I에 적용될 기술에 있어 가장 많은 특허기술을 보유하고 있으나 상황도 도시 분야에서는 주요 출원국에 비해 비중이 낮다.

표 3. 검색식 및 검색건수

Table 3. Search Expressions & Number of Searches

검색식	검색건수				
	KR	US	CN	JP	EP
Step1: ((상황 상황도 “operation situation” 전장정보 전장상황) AND (가시화 도시화 공유 전파 propagat* picture appovisual*)) COP (투영도 near2 교환)	23	86	5	23	7
Step2: ((음성 동작 voice motion movement) AND (인식 realiza* cogni*)) .IPCM.					

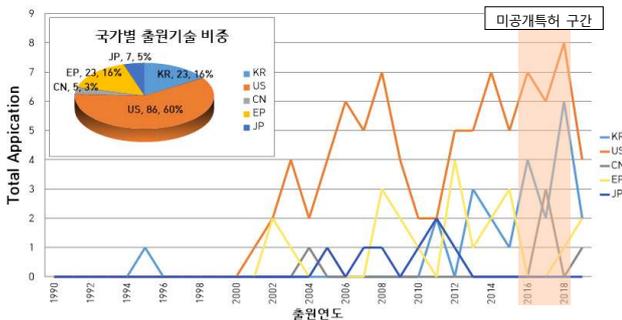


그림 7. 주요 출원국의 연도별 출원현황
Figure 7. Application Trends by Country

상황도 도시 분야는 [표 4]와 같이 의 주요 출원인은 국방기관 또는 방산업체가 대부분의 기술 비중을 차지하고 있다. 주요 출원인은 미국의 Lockheed Martin, Goodrich사, 한국의 국방과학연구소, 일본의 Hitach사 등으로 출원인이 고르게 분포되어 있다. Lockheed Martin은 COP(Common Operational Picture) 정보를 공유하기 위한 기술을 다수 보유하고 있으며, 국방과학연구소는 최근 SOA(Service Oriented Architecture) 기반 하이브리드 모바일 전장 상황도 구축방법 및 선택적 3차원 전술상황 전시기술을 출원하였다.

특허출원 추이에 따른 상황도 도시기술은 [그림 8]과 같이 제한된 상황도시 및 수동화, 3차원 상황도시 및 반자동화, 다차원, 적응형, 개방형 상황도시의 기술흐름을 나타낸다.

표 4. 주요특허 출원인

Table 4. Main Patent Applicant

국적	출원인	출원건수	주요 출원기술
한국	국방과학연구소	6	SOA기반 전장정보 가시화 기술
미국	Lockheed Martin	14	COP 정보공유/전파를 위한 메시지
	Goodrich Corp.	6	다차원 전장정보 수집 및 가시화 기술
	Transvoyant	6	다차원 전장정보 가시화 기술
	Raytheon	3	heads-up display
일본	Hitach	3	3D 정보 가시화 기술

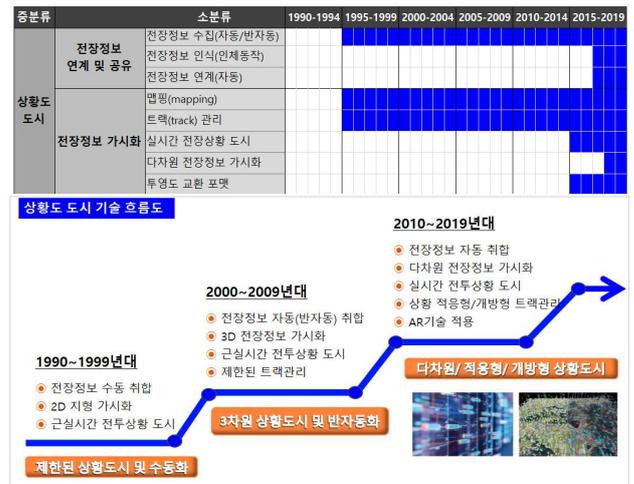


그림 8. 상황도 도시기술 흐름도
Figure 8. Flow Chart of COP

3.3 상호운용성

상호운용성 기술의 주요 출원국은 5개국이며, 검색식 및 검색 건수는 총 3,720건이다. 상호운용성 기술은 플랫폼, 체계연동기술, 상호운용성 평가기술로 분류할 수 있으며 기반환경과 체계연동 기술에 중복기술이 다수 존재하여 [표 5]와 같이 2가지 기술을 묶어서 분석하였다.

표 5. 검색식 및 검색건수

Table 5. Search Expressions & Number of Searches

구 분	검색식	검색건수				
		KR	US	CN	JP	EP
플랫폼 + 체계연동	(((middleware or 프레임워크 or middleware or framework or 경량화 or 보안 or security or 시맨틱 or semantic or 온톨로지 or ontology or 쿼리). -이하 생략-	191	900	2218	92	158
상호운용성 평가	(((information a/1 system) or (정보 a/1 체계)) and (상호운용* or 상호연동* or Interoperability) and (평가 or test or evaluat* or measur*))). -이하 생략-	13	49	90	0	9

상호운용성 기술분야는 서로 다른 체계, 부대 간 임무를 효과적으로 수행할 수 있도록 시스템 및 정보 등을 교환하는 기술로서, [그림 9]와 같이 1990년 이후 중국을 제외하고 안정적인 출원 활동이 이어져 오고 있다. 상호운용성 분야의 출원율이 해마다 비슷한 수준을 보이는 것은 상호운용성은 연동체계 등의 기술 외에도 표준화·규격화 같은 정책적인 요소가 반영되기 때문이라고 판단된다.

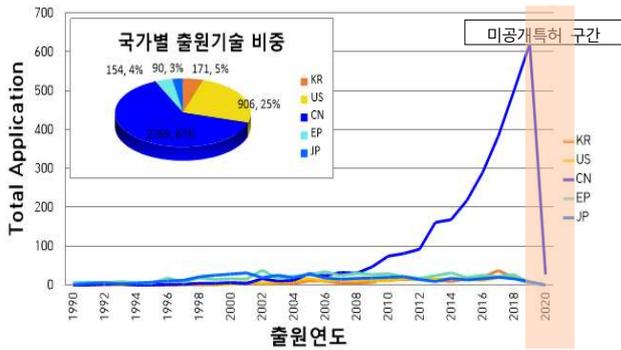


그림 9. 주요 출원국의 연도별 출원현황
Figure 9. Application Trends by Country

국가별 출원비중을 보면, 중국이 2,269건으로 전체 63%를 차지하고 있으며, 미국(906건, 25%), 한국(171건, 5%), 유럽(154건, 4%), 일본(90건, 3%) 순으로 기술 비중을 차지하고 있다. 2014년도 이후 중국의 출원이 급성장한 것은 상호운용성 분야뿐만 아니라 다른 IT 분야에서도 출원이 급격히 일어나는 시기이다.

표 6. 주요특허 출원인
Table 6. Main Patent Applicant

국적	출원인	출원건수	주요 출원기술
한국	ETRI	13	보안관련 기술, 온톨로지 기반 정보공유 기술
	삼성 SDS	10	온톨로지 기반 정보공유 기술, 연동정보 DB구축 방법, 보안 관련기술
	ADD	8	상호운용성 평가시스템 관련 기술
미국	IBM	79	보안관련 기술
	Microsoft	40	온톨로지 기반 정보공유 기술 프레임 워크 및 미들웨어
	ORACLE	27	프레임워크 및 미들웨어, 연동 모델 구축
중국	State Grid	55	상호운용성 평가, 프레임 워크 및 미들웨어
	Beihang	23	프레임 워크 및 미들웨어
	Sichuan	17	프레임 워크 및 미들웨어
일본	Hitachi	5	보안관련기술
유럽	SPA	4	프레임 워크 및 미들웨어

상호호운용성 기술의 주요 출원인 및 보유기술을 파악하기 위해 전체 데이터를 출원인 별로 정리하여 [표 6]과 같이 요약

하였다. 상호운용성 기술 분야는 국방기관 및 방산업체보다 IT 업체의 출원 비중이 타기술 분야에 비해 높은 편이다. 주요 출원인은 미국의 IBM과 Oracle, 한국의 삼성 SDS, ETRI(한국전자동신연구원), 중국의 STATE GRID Corporation, 일본의 Hitach 등이며, 유럽에는 미국의 MS, Accenture 등 다국가가 진출하여 출원하였다.

삼성 SDS는 국내에서 상호운용성 분야의 특허기술을 가장 많이 보유하고 있으며, 온톨로지 기반 정보공유 기술 및 연동 모델에 관한 기술을 다수 보유하고 있다. ETRI는 온톨로지 기반 정보공유 기술 및 보안 관련 기술을 보유하고 있으며, 최근 클라우드 환경에서 발생하는 보안문제 처리방법 등을 출원하였다.

IBM사는 미국에서 상호운용성 관련 특허기술을 가장 많이 보유하고 있으며, 온톨로지 기반 정보공유 기술 및 보안 관련 기술을 다수 기술을 보유하고 있다. Oracle사는 프레임워크 및 미들웨어 기술을 다수 보유하고 있으며, 특히 최근 연동모델에 관한 출원이 증가하는 추세이다.

Wuhan University는 중국에서 상호운용성 관련 기술을 가장 많이 보유하고 있으며, 프레임 워크 및 미들웨어에 관한 기술을 다수 보유하고 있다. STATE GRID 사는 연동정보 DB구축 및 프레임 워크, 미들웨어에 관한 기술을 다수 보유하고 있으며, 최근 상호 운용성평가 시스템에 관한 특허를 출원한 바 있다.

Hitachi사는 정보 체계간 상호 운용과정에서 핵심 정보의 누출 및 정보의 왜곡을 막기 위해 사용되는 보안 관련 기술을 다수 보유하고 있다. 또한, 자국의 출원보다 다국적 기업들이 (MS, IBM 등) 출원을 다수 진행하였다.

각국 국방기관의 출원현황을 확인하기 위해 아래 [그림 10]과 같이 주요 국방기관의 상호운용성 관련 특허 보유현황을 확인하였다. 주요 출원국 중 데이터 융합기술 분야를 가장 많이 보유하고 있는 국방기관은 중국 육군과 한국 국방과학연구소이다. 중국 육군의 경우 2011년대에 출원을 시작하여 현재는 보안 및 연동모델 구축에 관한 다양한 특허기술을 출원하고 있다. 미국의 경우 해군의 출원 비중이 높으나 1990년대와 2000년대 초반에 출원 활동 후 출원 활동이 없다. 그러나 각국의 출원 건수는 전체 출원 건수에 비하면 저조한 편이다. 이는 자체 개발보다 민간의 우수한 기술을 도입하고 있는 것으로 보인다.



그림 10. 주요 국방기관의 특허출원 현황
Figure 10. Patent of Major Defense Organization

특허출원 추이에 따른 상호운용성 기술은 [그림 11]과 같이 플랫폼 중심 비확장 및 비개방성, NET 중심/확장 및 개방화, MSA 기반/독립적/구조 경량화/자동평가 지원의 기술흐름을 나타내고 있다.

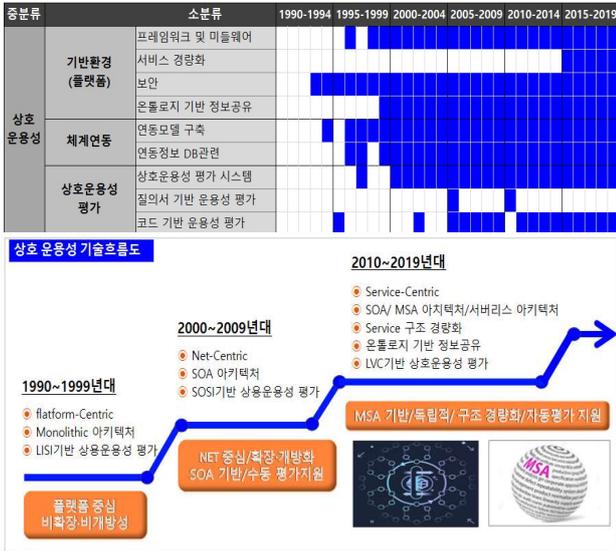


그림 11. 상호운용성 기술흐름도
Figure 11. Flow Chart of Interoperability

4. 결론

본 논문에서는 지상전술 C4I체계의 주요 3개 기술에 대한 특허기술 흐름도와 국가별 최신기술 동향 및 특허를 소개하였다. 본 연구는 1990년부터 2020년도에 이르기까지 C4I체계의 기술흐름도를 도식화하여 각각의 기술에 대한 발전과 흐름을 정리한 것에 의의를 둘 수 있다. C4I 체계는 1990년에 출원이 거의 없었으나, NCW의 중요성이 부각된 2000년 이후 출원이 증가하였다. C4I체계의 주요 출원인은 일반업체보다 방위산업체의 출원이 타 기술 분야에 비해 높은 편으로, 군은 자체 개발보다 민간의 우수한 기술을 활용하는 것이 운영과 비용상 더 효율적이다. 3가지 주요기술에 특허 동향을 통해 분석 내용을 요약하여 발전사항을 정리하면 다음과 같다.

데이터융합 아키텍처는 중앙 집중형에서 분산형과 하이브리드형으로 변화하고 있다. 융합기술은 동종 다중센서 데이터융합에서 이기종 다중센서 융합, 단순 영상데이터 융합에서 다차원 영상데이터 융합, 근실시간 데이터융합에서 실시간 데이터 융합으로 변화하고 있으며, 향후 센서의 발달로 처리할 데이터가 많아지는 것을 고려하면 엣지 컴퓨팅(Edge Computing) 방식의 도입을 검토할 필요성이 있다.

상황도 도시기술은 제한된 정보를 제공하던 것에서 모든 정보를 연계하여 자동으로 도시하는 형태인 AR(Augmented Reality)과 MR(Mixed Reality) 기반으로 변화하고 있으며, 지휘관의 신속한 의사결정을 위해 모든 정보가 연계된 IR(Inter-Related)-COP 기술의 도입이 필요할 것으로 판단된다.

상호운용성 분야는 점차 SOA, MSA(Micro Service

Architecture) 아키텍처로 변해가면서 유연성을 높여가고 있으나, 상호운용성과 관련하여 새로운 트렌드의 아키텍처 또는 프레임보다 제한된 통신과 보안의 문제를 안고 있는 군에서는 상황에 맞는 설계를 찾는 것이 중요하며, 필요에 따라 모놀리식을 메인으로 삼고 유연성이 필요한 서비스만 분리하는 하이브리드식 아키텍처도 좋은 대안이라고 판단된다.

본 연구는 국내외 지상전술 C4I체계 기술의 동향분석을 통해 미래 군의 C4I체계 구축 및 성능개량에 대한 시사점을 제공하였고, 기술의 경쟁력을 알 수 있었다. 장기적으로 전력화될 장비의 기술적 진부함을 방지하기 위해 지상전술 C4I체계 기술의 최신기술 동향에 관한 연구가 지속적으로 필요하다.

References

- [1] Jung, "A Study on the Technology Spillover Effects on Industries by Analyzing Patents", Journal of the Military Operations Research Society of Korea, Vol. 32, No. 2, pp. 144-163, 2006
- [2] Son, "A Study on the Analysis of Defense Science and Technology through the Analysis of Technology Information : patent analysis approach", Journal of the Military Operations Research Society of Korea, Vol. 46, No. 2, pp. 41-56, 2020
- [3] <http://search.wips.co.kr/>
- [4] ROK DTaQ, Defense Science & Technology Development Trend and Level, Vol. 8, 2019.
- [5] Park, "Efficiently Development Plan from the User's Need Analysis of the Army Tactical C4I System", International Journal of Contents, Vol. 8, No. 5, pp. 246-259, 2008
- [6] Byun, "Study on the consideration for future tactical communication system development", Journal of KCSA, Vol. 19, No. 5, pp. 35-41, 2018
- [7] <https://www.darpa.mil/program/content-based-mobile-edge-networking>
- [8] <https://intelligencecommunitynews.com/army-posts-intelligence-fusion-analytics-rfi>