

UAV 핵심 기술 특허분석을 통한 기술 및 한국의 경쟁력 분석

배진우*

Technology and Korea's Competitiveness Analysis through UAV Patent Analysis

Jin-Woo Bae*

요약

본 논문에서는 항공 ICT분야에서 최근 이슈가 되고 있는 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)에 대한 효율적인 연구 개발 전략 수립을 위하여 특허분석을 기반으로 기술의 메가트렌드 및 경쟁력 분석 결과를 제시한다. UAV 핵심 기술의 메가트렌드 분석을 위해 한국, 미국, 일본 및 유럽의 공개/등록 특허를 중심으로 특허 동향을 분석하였다. 분석 대상 기술은 UAV와 ICT기술이 융합이 되는 기술을 중심으로 3개의 소분류로 구분하였으며, 특허검색 결과 총 3,433건이 검색되었다. UAV 핵심 기술별 경쟁력 및 한국의 경쟁력을 분석하기 위하여 특허 활동력, 특허 피인용률 및 주요 시장 확보율을 분석 지표로 사용하였다. 각 핵심 기술에 대한 R&D 전략 영역을 제시하고 이를 기반으로 각 영역별 연구개발 전략을 제시하였다. 본 논문을 통해 우리나라의 기술 수준, 선진 기업의 연구개발동향 및 핵심특허 현황 등을 객관적인 특허정보를 기반으로 분석하였으며, 향후 UAV 분야의 연구개발 및 특허 확보 전략 수립에 활용이 될 것으로 기대 한다.

Key Words : UAV, ICT convergence, Patent Analysis, patent megatrend, patent competitiveness analysis

ABSTRACT

This paper presents the mega trends of technology and competitiveness analysis results based on patent analysis for establishing effective research and development (R&D) strategy on UAV (Unmanned Aerial Vehicle) in the aerial ICT industry. In order to analyze mega trends of UAV technologies, patent analysis is conducted focusing on published/registered patents of Korea, the U.S., Japan, and Europe. We divided the target technologies into 3 main category levels based on the converging technology of UAV and ICT. The 3,433 patents are collected. Patent indicators such as patent activity (PA), cites per patent (CPP), and major market expansion (MME) are extracted for grasping the technology competitiveness and Korea's competitiveness per sub category levels of UAV. We suggest the R&D strategy of each technology areas based on patent analysis results. We analyzed Korea's technology levels, advanced companies' R&D trends, and patent trends through patent information and expected that this paper would be utilized for establishment of R&D strategy of UAV in the future.

* 본 연구는 특허청, '국가특허전략청사건 구축사업'의 일환 연구되었으며, 한국지식재산전략원 관리로 수행되었음

• First Author : Korea Intellectual Property Strategy Agency, bjw8751@gmail.com, 정희원

논문번호 : KICS 2016-08-225, Received August 31, 2016; Revised November 28, 2016; Accepted November 28, 2016

I. 서 론

무인항공기는 고정익 또는 회전익 항공기와 유사한 형태로 제작된 무인 비행체를 지칭하는 것으로서, Unmanned Aerial Vehicle(UAV)라는 명칭으로 많이 쓰이고 있다. 과거 이러한 UAV는 초기 군수분야에서 주로 활용되어 왔으며, 최근에는 항공기술 및 정보통신기술의 기술간 융·복합이 이루어짐에 따라 물류/배송, 농업, 엔터테인먼트, 자연재난 관리 및 군사목적에서의 활용 등 다양한 관련 기술 제품이 나타나고 있다. 이러한 UAV 시장규모는 2012년도에 43억 달러에서 2014년도에 51억 달러, 2015년도에 60억 달러로 성장이 예상되며 향후 10년간 미국이 UAV 시장을 이끌어 나갈 것으로 전망되고 있다¹¹⁾.

이러한 상황에서 UAV를 응용한 주요 제품별 산업 환경과 수요 트렌드 및 환경 분석을 통해 기업이나 국가는 관련 R&D 전략수립이 필요하며, 국가별 산업 특성 및 보유 특허의 수준에 따라 차별화된 제품 및 서비스화 전략 수립이 필요하다. 특허는 연구개발의 성과물로서 기술에 대한 상세한 정보를 포함하고 있는 권리문서이다^{2,3)}. 즉, UAV와 관련된 특허분석을 통해 기술의 변화 및 권리자(기업 및 연구소)가 집중하고 있는 기술영역과 해당 기업의 보유특허 포트폴리오를 확인할 수 있으며, 이는 기업 및 국가의 기술 경쟁력 우위를 점하는데 필수적인 요소라 할 수 있다¹⁴⁾. 따라서 본 논문에서는 항공 ICT분야에서 최근 이슈가 되고 있는 UAV 기술에 대한 효율적인 연구개발 정책 수립을 위해 한국, 미국, 일본 및 유럽의 출원 공개/등록된 특허를 분석하여 기술 동향 및 경쟁력을 파악하고자 한다.

본 논문의 2장에서는 특허 및 기술 동향 분석과 관련된 연구를 살펴보고, 3장에서는 UAV 관련 특허의 출원 동향을 연도별, 국가별로 분석하였으며, 4장에서는 기술 및 한국의 특허 경쟁력 분석을 통해 핵심 기술별 R&D 전략 로드맵을 제시한다. 5장에서는 UAV 특허분석 결론 및 시사점을 기술한다.

II. 관련연구

기업 및 국가는 기술 경쟁력 체고를 위해 미래 유망 기술 발굴 및 신시장 개척 등 미래 먹거리 창출을 위한 성공적 전략 및 정책 수립의 과정이 필요하다⁵⁾. 이러한 상황에서 기술에 대한 상세한 정보를 내포하고 있는 특허는 기술경영 의사결정자들에게 있어 매우 중요하다. 특허는 연구개발의 성과물로서 개발된

기술에 대한 상세한 정보를 내포하고 있어, 기업 및 국가가 R&D를 위한 노력을 얼마나 하고 있는지를 정량적으로 파악할 수 있는 좋은 자료가 되기 때문이다¹⁶⁻⁹⁾. 한국을 비롯한 주요국 특허청은 국가적 차원에서 민간 및 산학연에 기술경쟁력을 강화할 수 있도록 특허분석을 통한 연구개발 전주기 과정을 전략적으로 지원하고 있다. 한국의 경우 우리나라 미래를 이끌갈 주요 신성장동력 산업분야에 대한 세부적인 기술 체계 수립과 특허 데이터 수집 및 특허관점의 유망기술 발굴을 통해 향후 우리나라가 글로벌 기술 및 시장을 선점하기 위해 집중적으로 투자해야 할 R&D 영역과 민간 및 산학연이 주도적으로 선점해 나아가야 할 기술영역 발굴에 대한 로드맵을 제공하고 있다¹⁰⁾.

특허를 기반으로 기술개발의 동향을 분석한 학술연구도 상당수 진행되어 오고 있다. Zhou 외는 아시아와 유럽의 풍력 발전력 터빈 기업들의 특허동향분석을 통해 기업간 경쟁력 및 동향을 파악하였다¹¹⁾. 배진우 외는 키티유도체 관련 기술에 대한 전세계 특허분석을 통해 유망 활용 분야 및 우리나라가 나아가야 할 R&D 방향을 제시하였다¹²⁾. 이러한 선행연구들은 특허동향분석을 통해 기업 및 국가의 연구자들에게 향후 R&D 전략을 제언할 수 있음을 보여주었다. 특허분석을 통해 기술상업화 전략 및 디자인 전략 수립 또한 가능하다. Hsu 외 에는 발효성 수소 생산 기술과 관련된 특허의 요약문과 청구항 분석을 통하여 기술별 활용, 기능, 제품을 파악하여 사용자와 기업의 니즈를 충족시켜줄 상업화 전략을 수립하였다¹³⁾. 또, Chen외는 대만의 자전거 프레임 분야 특허를 수집하여 미래형 자전거와 관련된 디자인 전략을 제시하였다¹⁴⁾.

III. UAV 특허 출원 동향

3.1 특허검색 및 검색 결과

표 1은 UAV와 ICT기술이 융합되는 핵심 기술을 중심으로 분석대상이 되는 기술분류 체계를 나타낸 것이다. 각 기술의 소분류는 중분류 항목을 기반으로 관련 전문가의 의견수렴 및 국제 특허분류 코드(International Patent Classification, IPC) 중 연관성이 높은 항목을 위주로 작성하였다¹⁵⁻⁷⁾.

분석 기간은 1994년 1월부터 2016년 4월 30일까지 한국, 일본, 미국, 유럽에 출원된 특허를 대상으로 하였고, 검색 데이터베이스는 (주)웹스와 광개토연구소의 데이터를 사용하였다. 최종 전체 모집단 8,652건(raw-data) 중 기술적 연관성이 떨어지는 특허를 제외

표 1. UAV 분야 기술체계
Table 1. UAV Tech-Tree

대분류	중분류	핵심 기술
ICT 기반 UAV 기술	통신 및 보안 기술	데이터 링크
		지상통신장치
		통신/전파교란 대응기술
	자율비행 시스템	고장 진단 / 예측 기술
		외부상황 인식 기술
		자동이착륙 기술
		충돌탐지 및 회피 기술
	지상관제 시스템	관제차량
		비행통제 시스템
		영상조종장치

하기 위한 필터링 과정을 거쳐 최종 분석대상 특허 건 수는 3,433건이다.

3.2 각국 특허청별 UAV 특허 출원 동향

그림 1은 각국 특허청별 UAV 관련 특허 건수 및 비율을 나타낸 것이다. 특허는 해당 국가에 출원을 해야 보호를 받을 수 있는 속지주의 원칙을 가지고 있다. 이러한 이유에서 각국 특허청별 특허의 분포는 해당 기술의 기술시장을 확인 할 수 있는 기준이 된다⁹⁾. 그림 1에서 보는바와 같이 미국 특허청에 972건(56%)으로 가장 많은 특허가 출원되었으며, 한국 특허청과 일본 특허청은 각각 17%와 15%로 비슷한 수준의 특허가 출원되고 있다. 전술 한 바와 같이 속지주의 원칙에서 보면 UAV와 관련된 특허활동이 미국 특허청에 가장 많다는 점은 다수의 특허 출원 주체가 미국을 가장 큰 수요 시장으로 판단했을 가능성 높다고 할 수 있다.

그림 2는 UAV 관련 특허의 년도 구간별 특허출원 동향을 각국 특허청을 기준으로 분석한 결과이다. 1구

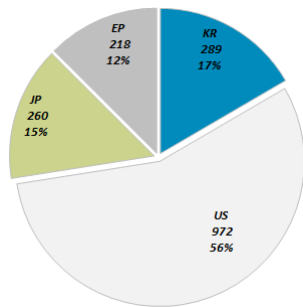


그림 1. 각 특허청별 UAV 특허 비중
Fig. 1. UAV Patent Filing Trends for each Patent Office

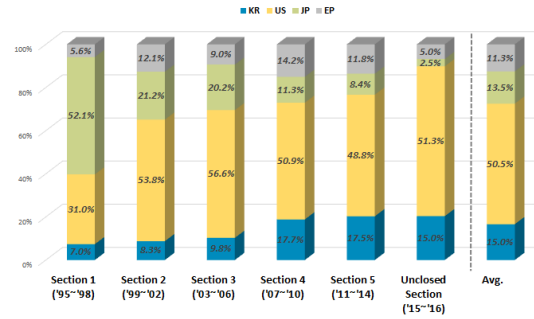


그림 2. 특허청별 특허 출원 동향(년도 구간별)
Fig. 2. Patent application filling trends for each patent office(year section)

간(1995~1998)은 미국과 일본의 비중이 약 10%가량 차이가 났지만 2000년대에 들어오면서 일본 특허청은 줄어드는 반면 미국 특허청의 특허 출원 비중이 급격하게 상승한 것으로 나타났다. 한국은 4구간(2007~2010)이후 관련 출원이 증가하여 일본보다 높은 출원 활동으로 최근에는 미국 다음으로 높은 출원 활동이 나타나고 있다.

3.3 연도별 특허 출원 동향

UAV의 중분류 기술별 연도별 특허출원 동향을 그림 3에 나타내었다. 전체적인 출원 동향을 살펴보면 1990년도 중반부터 소수의 출원이 이루어지다가 2003년 이후 급격히 증가하였지만 2011년까지 연간 150여건의 특허가 출원되었다. 2012년에는 약 두 배 가까운 350여건이 출원되었으며, 2014년에는 응용분야를 중심으로 400여건 가량으로 출원이 급증 하였다. 중분류 기술단위로는 ‘지상관제 시스템’이 전통적으로 특허 출원이 많았으나 2012년 이후 ‘통신 및 보안 기술’ 관련 특허 출원이 급증하면서 유사한 수준으로 출원되고 있다. ‘자율비행시스템’은 2000년대 초중반까지 완만한 상승 추세였다 2010년 이후 급증하고 있는 것으로 나타났다.

보다 자세한 분석을 위해 그림 4에 소분류 기술에 대한 연도별 특허 출원 추이를 나타내었다. 1990년대 후반에는 ‘통신 및 보안기술(지상통신 장치)’과 ‘지상관제시스템 기술(비행 통제 시스템, 영상기반 조종 장치)’를 중심으로 출원이 이루어졌다. 이 기술들은 2000년대 초반까지도 활발한 특허 출원을 보였으며, 통신 및 보안 기술 중 ‘데이터링크 기술’과 자율비행 시스템 중 ‘외부상황 인식’ 관련 기술은 각각 2001년과 2003년 이후 특허 출원이 급증하였다.

2005년 이후 ‘통신 및 보안 기술’은 ‘지상통신 장치’와 ‘데이터 링크’ 기술을 중심으로 관련 출원이 지

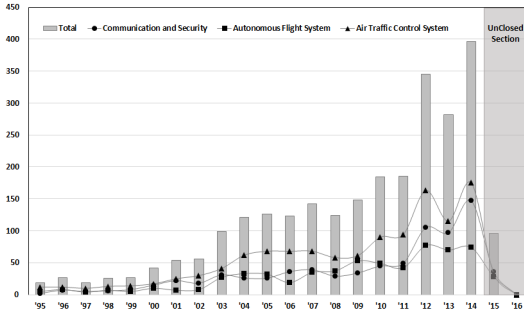


그림 3. UAV 중분류 기술 연도별 특허출원 동향
Fig. 3. UAV mid-Category Patent Filing Trends (by Year)

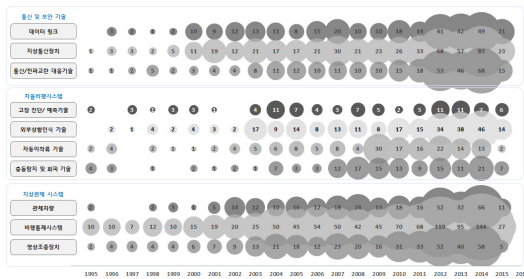


그림 4. UAV 소분류 기술 연도별 특허출원 동향
Fig. 4. UAV sub-Category Patent Filing Trends (by Year)

속적으로 증가하였으며, 2012년 이후부터 최근까지 ‘통신보안 및 전파교란 대응 기술’의 출원이 크게 증가하고 있다. 그 원인으로는 지상통신 장치를 이용한 데이터 링크에 대한 요소 기술이 일정 부분 확보되고 그와 관련된 의존도가 높아지면서 보안 및 전파교란에 대응하기 위한 기술에 대한 필요성이 증가하고 있는 것으로 분석된다.

‘자율비행 시스템’의 경우 ‘외부상황인식 기술’은 최근까지 지속적으로 특허출원 규모가 유지되다가, 2009년부터 2012년까지 ‘자동이착륙 기술’에 대한 급격한 기술 발전(출원 급증)에 힘입어 2012년 이후 다시 관련 특허 출원이 급증하고 있다.

‘지상관제 시스템’은 ‘비행통제 시스템’기술이 전체 구간에서 1115건으로 가장 많이 출원되었으며, 년도별 출원 동향도 지속적인 증가 추세를 보이고 있다. 특히 2012년을 기점으로 연간 100건이 넘는 출원을 보이다가 최근 2015년에는 감소하는 추세를 보이고 있다. 이는 2012년 이후 ‘자율비행 시스템’의 세부 기술들이 다수 출원되면서 기존의 수동적인 통제 기술 보다는 상당부분 외부상황 인식, 자동이착륙 및 충돌 회피 기술을 기반으로 자동화된 비행 시스템의 완성 에 따른 결과로 해석된다.

3.4 주요 출원인 분석

본 장에서는 UAV 관련 특허의 주요출원인에 대한 분석을 통해 주요 출원인별 집중 분야 및 관련 시장의 주요 특허 보유 기업을 분석한다. 표 2는 UAV 관련 특허 다출원 상위 10위까지의 출원인별 집중 분야를 나타낸 것이다.

BOEING은 전체 238건으로 독보적으로 강력한 특허 포트폴리오를 보유하고 있다. 특히 ‘지상관제시스템’분야의 특허가 가장 많으며, 최근 ‘통신 및 보안기술’ 분야의 특허도 다수 확보 하였다. 2위인 HONEYWELL 역시 146건으로 3개의 중분류 기술 모두 집중하고 있다.

표 3은 구간별 주요출원인(Top 10) 집중분야를 나타낸 것이다. 구간별 주요 출원인 분석을 통해 과거 뿐만 아니라 최근 구간에서 주요 출원인의 변화를 살펴볼 수 있으며, 이를 통해 최근 관련 분야의 집중하고 있는 출원인을 파악할 수 있다. 1구간은 YAMAHA MOTOR, NEC, 관동 요시노리 등 일본 기업이 주로 출원하였으나 4구간 이후부터는 상위 10개 출원인에 포함되지 않는 것으로 나타났다. 2구간 이후 BOEING, LOCKHEED MARTIN, HONEYWELL, BAE SYSTEMS 등 군수 및 전통 항공 산업에 집중하고 있는 기업들이 다수의 특허를 출원하였다. 3구간부터 한국항공우주연구원, 대한항공 및 한국항공우주산업 등 한국 국적의 출원인이 10건 내외로 출원 활동을 하면서 상위 출원인에 나타나는 것을 확인 할 수 있다. 최근 구간인 5구간과 미공개구간(출원 후 1년 6개월간 공개되지 않아 정확한 통계를 낼 수 없는 구간)에서 ELWHA, GOOGLE 등 다양한 비즈니스 모델과 무인기를 결합한 특허를 출원하고 있는 신규 기업이 출현하고 있다. 주목할 만한 점은

표 2. 주요 출원인 집중분야
Table 2. Major Player focusing technology

순위	출원인	통신/보안 기술	자율비행 시스템	지상관제 시스템	합계
1	BOEING	92	43	103	238
2	HONEYWELL	38	43	65	146
3	SZ DJI TECH.	27	15	40	82
4	YAMAHA MOTOR	11	10	35	56
5	LOCKHEED MARTIN	17	6	34	57
6	AEROVIRONMENT	7	13	31	51
7	PARROT	14	8	26	48
8	RAYTHEON	11	16	15	42
9	한국항공우주연구원	14	13	19	46
10	한국항공우주산업	11	6	20	37

표 3. 구간별 주요 출원인 집중분야
Table 3. Major Player focusing technology by Year Section

순위	1구간 ('95~'98)		2구간 ('99~'02)		3구간 ('03~'06)		4구간 ('07~'10)		5구간 ('11~'14)		미공개구간 ('15~'16)	
	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수	출원인	건수
1	YAMAHA MOTOR	10	BOEING	17	BOEING	26	HONEYWELL	69	BOEING	82	SZ DJI TECH.	6
2	JAPAN AVIATION ELEC.	5	LOCKHEED MARTIN	10	YAMAHA MOTOR	25	BOEING	29	SZ DJI TECH.	41	AEROVIRONMENT	4
3	SIKORSKY AIRCRAFT	5	ERNEST A. CARROLL	10	LOCKHEED MARTIN	17	RAYTHEON	16	PARROT	28	고려대학교	3
4	NEC	5	NEC	4	THE INSITU GROUP	14	THALES	11	AERO VIRONMENT	27	AIRPHRAME	3
5	LOCKHEED MARTIN	3	SPACE DATA	4	HONEYWELL	13	AERO VIRONMENT	10	HONEYWELL	22	ACCENTURE GLOBAL SERVICES	3
6	NORTHROP GRUMMAN	2	JAPAN AVIATION ELEC.	4	NORTHROP GRUMMAN	13	DCNS	9	BAE SYSTEMS	19	BOEING	2
7	관동 요시노리	2	SECRETARY OF NAVY	4	IBM	11	한국항공우주산업	9	한국항공우주연구원	17	EPISYS SCIENCE.	2
8	MONHATA	2	YAMAHA MOTOR	3	FUJI	11	PARROT	8	한국항공우주산업	16	하이레벤	2
9	mitsubishi heavy industries	2	DIRECTV GROUP	3	SAAB	9	대한항공	8	ELWHA	14	ROCKWELL COLLINS	2
10	일본 원적 조정	1	SIKORSKY AIRCRAFT	3	한국항공우주연구원	8	LOCKHEED MARTIN	8	GOOGLE	12	PC-TEL.	2

표 4. 주요 출원인 사업분야
Table 4. Major Player's Business Area

출원인	주요 사업분야
BOEING	(미국) 항공기 제작 및 방위산업체 - 보잉 종합방위시스템은 우주산업과 군수 산업에, 보잉 상업항공은 민간항공기를 제작
HONEYWELL	(미국) 포춘지 100대기업 - 주요 사업분야는 항공, 우주, 자동차 및 제어솔루션, 고성소재, 교통시스템, 에너지 분야
Lockheed Martin	(미국) 군수업체, 항공기제작 기업 - 2008년 세계군수업체 매출 1위, 주요 상품으로는 F-22래퍼, F-35 등
Raytheon	(미국) 방위산업 통합솔루션 전문업체 - 항공우주제품과 유도무기, 방어시스템 등을 개발 - 주요제품으로는 페트리어트미사일, 팔랑크스 등의 대공 방어시스템과 유도미사일, 레이더 등
IBM	(미국) IT서비스 업체 - IT total solution, 서버, SW등을 개발 생산
SAAB	(스웨덴) 항공기 및 자동차 제작 회사 - 항공엔진을 자동차에 응용하여 자동차 제품도 개발
INSITU	(미국) 무인항공기 제작회사, 보잉의 자회사
흥해	(대만) 최대전자기업 - 계열사로 폭스콘(FOXCON)이 있다.
ELWHA LLC	(미국) 대표적인 NPE인 Intellectual Ventures의 자회사
Parrot	(미국) 민간용 Drone제작업체
Northrop Grumman	(미국) 방위산업 업체 - 미국 최대의 군함제작업체, 전투기, 항공기도 개발
Bae Systems	(유럽) 세계최대의 방위산업체. - 주요 생산품은 에어버스등 중대형 민항기와 유로콰이 터 등 전투기, 유도무기 등
Thales	(프랑스) 방위산업체, - 우주산업, 정보산업의 영역에 진출, 레이더, 원격통제 시스템 등이 강점

ELWHA는 미국의 특허관리전문회사(Non-Practicing Entities, NPE)인 INTELLECTUAL VENTURES의 자회사이다. 특허관리전문회사는 별도의 제품을 생산하지 않고 특허 출원 및 매입을 통해 특허 포트폴리오를 확보한 후 제품 생산을 하는 기업을 상대로 특허소송 및 라이선스를 통해 수익활동을 하는 기업을 말한다. 주로 NPE들은 시장 형성 초기나 급격하게 확장이 될 것으로 기대되는 기술 영역에 특허를 사전에 매입하는 경우가 많다. 최근 구간에 전체적인 특허출원이 증가하고 있으며, NPE의 특허 확보 활동이 증가하고 있는 것으로 보아 무인기 관련 제품의 상용화가 임박하고 향후 관련 시장이 확대될 것으로 예상 된다. 표 4에 구간별 주요 출원인의 국적 및 주요 사업 분야를 나타내었다.

IV. 기술 및 한국의 경쟁력 분석

특허는 전 세계적으로 가장 잘 계량화된 빅데이터라 할 수 있다^{5,6)}. 특허는 기술을 공개하는 대가로 독점권을 부여한다는 의미에서 기술문서임과 동시에 권리문서의 성격을 가진다. 기술을 공개하는 기술문서의 특성 상 기술에 대한 국제 특허분류 코드(International Patent Classification, IPC)와 선진분류코드(Cooperative Patent Classification, CPC)로 잘 분류가 되어 있으며, 기술의 인용/피인용 관계 또한 잘 정

리되어 있다. 권리를 부여하는 권리문서의 특성 상 권리의 주체의 성격(출원인, 출원인 국가, 출원대상국가, 현재권리자 등)정보와 권리 부여 시점(출원일자, 등록일자 등)에 대한 정보도 포함되어 있다. 이러한 특허의 빅데이터 정보를 활용하여 과거, 현재, 그리고 미래의 기술동향과 기술의 경쟁력 및 한국의 경쟁력 등을 파악하기 위한 지표 분석이 가능하다^{10,11)}. 본 논문에서는 UAV의 분야 기술 경쟁력 파악을 위해 특허활동력, 피인용도 및 주요시장 확보력의 관점에서 관련 지표를 산출하고 분야별 한국의 수준 및 경쟁력을 분석하였다. UAV 분야의 기술 경쟁력과 한국의 경쟁력 파악을 위한 선정된 지표의 목적과 의미를 표 5에 나타내었다.

표 5. UAV 기술 및 한국의 경쟁력 분석을 위한 특허 지표
Table 5. Patent analysis indicators

지표	분석 방법
기술 경쟁력	특허 활동력 해당 기술의 최근 4년간 특허 점유율 변화를 통해 기술별 특허 활동력 분석 (특허의 권리 보호 기간인 20년을 5등분하여, 최근 4년간의 특허 출원추이를 통해 해당기술의 특허 활동력 분석)
	주요시장 확보율 IP Top 주요국(IP4, 미국, 일본, 유럽, 중국) 중 3개국 이상에 동시 출원한 특허의 확보 비율 산출을 통해 기술별 주요시장 확보율 파악
	특허 피인용률 특허 당 평균 피인용 횟수(미국 특허 대상)를 통해 기술별 질적 수준을 분석
	선도국 대비 한국의 특허 활동력 한국의 해당 기술 최근 4년간 특허 점유율 변화를 통해 핵심기술별 특허 활동력 분석
한국의 경쟁력	선도국 대비 한국의 주요시장 확보율 IP TOP 주요국 (IP4, 미국, 일본, 유럽, 중국) 중 3개국 이상에 동시 출원한 주요특허의 확보 비율을 통해 한국과 선도국간 경쟁력을 분석
	선도국 대비 한국의 특허 피인용율 미국 특허청 내 선도국 대비 한국의 특허당 피인용 비율을 통해 한국의 질적 수준 분석
	· 각 지표값을 구간척도(Stanine)를 이용하여 9등급으로 표준수치화하여 기술경쟁력과 한국의 경쟁력을 산출

4.1 기술 경쟁력 분석

표 6은 UAV 분야에 대한 기술 경쟁력을 분석한 결과이다. 최근 4년간 UAV 분야 평균 출원 점유율은 48.3%로 최근에 활발한 연구개발이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 특히, ‘통신/전파교란 대응기술’, ‘데이

표 6. 기술 경쟁력 분석
Table 6. Technology competitiveness

기술분야	특허활동력(건)			주요 시장 확보율	특허 피인용(건)
	최근 20년	최근 4년	4년 점유율		
데이터 링크	290	146	50.3%	20.7%	9.6
지상통신장치	473	241	51.0%	20.7%	6.6
통신/전파교란 대응기술	294	185	62.9%	11.2%	5.7
고장진단 / 예측 기술	90	34	37.8%	18.9%	7.5
외부상황인식	248	133	53.6%	16.9%	6.6
자동이착륙	164	65	39.6%	31.1%	5.6
충돌탐지 및 회피	140	56	40.0%	22.9%	8.3
관제차량	316	166	52.5%	14.9%	8.0
비행통제시스템	910	426	46.8%	17.9%	8.1
영상조종장치	377	183	48.5%	16.7%	8.8
전체 (합산/평균)	3,302	1,635	48.3%	19.2%	7.5

터 링크’ 및 ‘지상통신장치’와 같은 ‘통신 및 보안 기술(중분류)’은 최근 4년 동안 분석기간 전체의 50% 이상의 특허가 출원되어 타 분야에 비해 상대적으로 많은 연구개발이 이루어지고 있음을 알 수 있다. 반면, ‘자율비행 시스템(중분류)’ 분야는 타 분야에 비해 최근 특허 점유율이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 주요시장 확보율 측면에서 살펴보면 평균 19.2%로 UAV 분야는 전체적으로 다양한 국가에 출원을 병행하고 있는 경향이 있었으며, 특히 ‘자동이착륙’ 분야는 31.1%로 주요 출원인들이 해외시장을 가장 많이 고려하고 있는 것으로 나타났다. 특허 인용률 측면에서는 ‘데이터링크’ 기술이 평균 9.6건으로 가장 높은 것으로 나타났다.

4.2 한국의 경쟁력 분석

표 7에 UAV 핵심 기술별 한국의 경쟁력 분석 결과를 나타내었다. 표 7에서 보는 바와 같이 특허활동력 수준은 선도국인 미국에 비해 59.1%로 선진국에 뒤지지 않는 수준이며, 특히, ‘통신 및 보안기술(중분류)’은 선도국에 비해 70% 이상의 수준으로 가장 높은 것으로 나타났다.

반면, 특허 피인용률과 주요시장 확보 수준에서 보듯이 우리나라가 선도하고 있는 분야는 전무한 것으로 나타났으며, 특허의 질적인 수준 또한 상대적으로 낮음을 알 수 있다. 주요시장 확보 측면에서 ‘고장진단 / 예측기술’, 특허 피인용률 측면에서 ‘외부상황인식’, ‘관제차량’을 제외하고는 거의 모든 분야에서 아주 저조한 경쟁력을 보유한 것으로 나타나 보다 높은 질적 수준의 연구개발과 해외 특허 확보가 시급한 것

표 7. 한국의 경쟁력 분석
Table 7. Competitiveness of Korea

기술분야	특허활동력 수준 (%)		주요시장 확보 수준 (%)		특허 피인용률 (%)	
	선도국	한국	선도국	한국	선도국	한국
데이터 링크	중국	78.4%	미국	0.0%	미국	0.0%
지상 통신장치	중국	74.1%	미국	0.0%	미국	0.0%
통신/전파관련 대응기술	중국	77.8%	미국	0.0%	미국	0.0%
고장진단 / 예측 기술	미국	30.0%	미국	22.2%	미국	0.0%
외부 상황인식	스위스	61.9%	미국	0.0%	미국	36.8%
자동이착륙	중국	47.5%	미국	0.0%	미국	13.8%
충돌탐지 및 회피	독일	44.4%	미국	0.0%	미국	0.0%
관계차량	스위스	60.0%	미국	0.0%	미국	31.1%
비행통제시스템	중국	59.5%	미국	1.9%	독일	0.0%
영상 조종장치	중국	57.1%	미국	4.3%	미국	13.8%
전체 (합산/평균)	미국	59.1%	미국	2.8%	미국 (8.7)	9.5%

으로 판단된다.

4.3 특허관점의 경쟁력 분석 결과

표 8은 UAV 분야의 특허경쟁력 평가 결과를 각 R&D 전략 영역에 나타낸 것이다. 기술경쟁력과 한국의 경쟁력을 종합적으로 고려할 때, UAV 기술 분야 중 적극적 R&D 공략 영역에 6개의 핵심기술이 해당 되는 것으로 나타났다. 기술 자체의 경쟁력도 높으며 한국이 경쟁력을 확보 하고 있는 기술 분야로는 ① 데이터 링크 기술을 비롯하여 ②,⑤,③,⑧번 기술로 나타

표 8. UAV 기술경쟁력 분석 및 영역별 R&D 전략맵
Table 8. Technology Competitiveness Analysis about UAV and suggest R&D strategic area

↑ 분야별 기술경쟁력 ↓	1등급							
	2등급							
	3등급					⑩	①	
	4등급					⑨	②,⑤	
	5등급					⑥,⑦	④	③,⑧
	6등급							
	7등급							
	8등급							
	9등급	8등급	7등급	6등급	5등급	4등급	3등급	2등급
	← 한국의 경쟁력 →							

① 데이터 링크, ② 지상통신장치, ③ 통신전파관련 대응기술
④ 고장 진단 및 예측, ⑤ 외부상황인식, ⑥ 자동이착륙
⑦ 충돌탐지 및 회피, ⑧ 관계차량, ⑨ 비행통제시스템, ⑩ 영상조종장치

났으며, ⑩ 영상조종장치 기술은 기술자체의 경쟁력은 높지만 한국의 경쟁력을 보다 확보해야 할 것으로 판단된다. 반면, ④ 고장 진단 및 예측, ⑥ 자동이착륙, ⑦ 충돌탐지 및 회피 기술은 특허적인 관점에서 기술의 경쟁력과 한국의 경쟁력이 상대적으로 낮은 것으로 나타났으며, 향후 관련분야에 연구개발을 진행함에 있어 시장에 대한 변화나 신규 시장을 고려하여 연구 주체의 전략적인 R&D 특성화가 필요할 것으로 판단 된다.

V. 결론 및 시사점

본 논문에서는 UAV 핵심기술에 대한 주요 국가별, 세부 기술별, 출원인별 분석을 통해 향후 UAV 관련 기술의 사업화를 추진하고자 하는 기업인과 연구자 및 정부 연구개발 정책에 대한 전략맵을 제시하였다. 또한 UAV 관련 기술을 개발하는데 있어 국가별, 기업별 특허 경쟁력에 기반하여 지식재산권에 대한 리스크를 최소화 할 수 있도록 연구개발의 방향성과 사업화 타당성을 판단하기 위한 시사점을 제공하였다.

특허는 연구주체의 성격에 따라 연구개발의 목적은 다소 다를 수 있으나, 특허를 통해 권리화를 하는 이유는 공격적이든 수비적이든 연구주체의 이익을 보호하고 더 나아가 이익을 창출하고자 함이다. 본 논문에서 다루었듯이 특허분석을 통해 기술의 경쟁력뿐만 아니라 연구주체(국가적 차원 뿐만 아니라 기업 및 단위 사업부 차원도 이에 해당)별 경쟁력 분석이 가능하다. 더 나아가 경쟁사의 특허 포트폴리오 관점에서 유사한 분석 프레임워크를 통해 전략을 수립할 수 있다. R&D 기획, 수행 및 결과물에 대한 활용 측면에서 전략 수립은 다양한 변수를 고려해야 한다. 이 중 특허 분석은 특허 정보가 지니고 있는 객관적이고 방대한 데이터적 접근을 통해 근거 기반의 전략 수립을 할 수 있다는 장점이 있다. 하지만, 전적으로 특허 분석을 통해 관련 시장의 변화나 수요에 대한 판단을 하기에는 다소 무리가 있으며, 관련 연구개발 주체의 매출 추이, R&D 투자비용 등과 같은 다양한 시장정보를 포함하는 빅데이터와 결합하여 분석한다면 보다 객관적인 분석을 할 수 있을 것으로 기대된다.

References

[1] Global defense market year book 2012, Defense Agency for Technology and Quality, 2012.

- [2] G. J. Kim, S. S. Park, and D. S. Jang, "Technology forecasting using topic-based patent analysis," *J. Sci. Ind. Res.*, vol. 74, no. 5, pp. 265-270, 2015.
- [3] C. Jeong and K. Kim, "Creating patents on the new technology using analogy-based patent mining," *Expert Syst. Appl.*, vol. 41, no. 8, pp. 3605-3614, 2014.
- [4] J. Kim, J. Lee, G. Kim, S. Park, and D. Jang, "A hybrid method of analyzing patents for sustainable technology management in humanoid robot industry," *Sustainability*, vol. 8, no. 5, p. 474, May 2016.
- [5] K. Lee, Y. Song, W. Han, and S. Lee, "Emerging technologies in mobile communications for 2020," *J. KICS*, vol. 38, no. 1, pp. 108-126, 2013.
- [6] S. C. Mueller, P. G. Sandner, and I. M. Welpel, "Monitoring innovation in electrochemical energy storage technologies: A patent-based approach," *Applied Energy*, vol. 137, pp. 537-544, Jan. 2015.
- [7] F. Braun, E. Hooper, R. Wand, and P. Zloczysi, "Holding a candle to innovation in concentrating solar power technologies: A study drawing on patent data," *Energy Policy*, vol. 39, no. 5, pp. 2441-2456, 2011.
- [8] J. Park, "Technological trend and patents for modular smartphone," *J. KICS*, vol. 39, no. 12, pp. 1230-1242, 2014.
- [9] J. Park, "Technology and issue on embodiment of smart factory in small-medium manufacturing business," *J. KICS*, vol. 40, no. 12, pp. 2491-2502, 2015.
- [10] Korean Intellectual Property Office·Korea Intellectual Property strategy Agency, *Blue print on strategy of national patent*, 2016.
- [11] Y. Zhou, X. Li, R. Lema, and F. Urban, "Comparing the knowledge bases of wind turbine firms in Asia and Europe: patent trajectories, networks, and globalisation," *Sci. Public Policy*, vol. 1, pp. 1-16, 2015.
- [12] J. W. Bae, J. W. Lee, C. M. Kim, and D. S. Hong, "The patent trend and opportunity analysis of chitin derivatives," *J. Chitin Chitosan*, vol. 18, no. 4, pp. 283-291, 2013.
- [13] C. Hsu, P. Chang, C. Hsiung, and C. Lin, "Commercial application scenario using patent analysis: fermentative hydrogen production from biomass," *Int. J. Hydrogen Energy*, vol. 39, no. 33, pp. 19277-19284, 2014.
- [14] A. Chen and R. Chen, "Design patent map: An innovative measure for corporative design strategies," *Eng. Manage. J.*, vol. 19, no. 3, pp. 14-29, 2007.

배진우 (Jin-Woo Bae)



1998년 2월 : 순천대학교 전자공학과 졸업
 2002년 2월 : 광운대학교 전자공학과 석사
 2005년 8월 : 광운대학교 전자공학과 박사
 2006년 1월 : 한국발명진흥회 특허기술평가팀

2010년~현재 : 한국지식재산전략원 그룹장

<관심분야> ICT 기술경영, 신호처리, 특허분석, 빅데이터분석