

최신 농업기계 특허 동향 조사

Analysis of Patent Trends in Agricultural Machinery

홍순중

S. J. Hong
국립한국농수산대학¹
교양공통과
hsj43333@korea.kr

김동역*

D. E. Kim
국립한국농수산대학¹
교양공통과¹
kde1206@korea.kr

강동현

D. H. Kang
국립한국농수산대학¹
교양공통과¹
kang6906@korea.kr

김진진

J. J. Kim
국립한국농수산대학¹
교양공통과¹
kjj0khk@korea.kr

강정균

J. G. Kang
국립한국농수산대학¹
rich3214@naver.com

이경환

K. H. Lee
전남대학교²
바이오시스템공학과
khlee@jnu.ac.kr

모창연*

C. Y. Mo
강원대학교³
바이오시스템기계공학
cymoh100@kangwon.ac.kr

류동기

D. K. Ryu
농촌인적자원개발센터⁴
교육훈련지원과
ryudk@korea.kr

Abstract

The connected farm that agricultural land, agricultural machinery and farmer are connected with an IoT gateway is in the commercialization stage. That has increased productivity, efficiency and profitability by intimate information exchange among those. In order to develop the educational program of intelligent agricultural machinery and the agricultural machinery safety education performance indicator, this study analyzed patent trends of agricultural machine with unmanned technology used in agriculture and efficiency technology applied advanced technologies such as ICT, robots and artificial intelligence. We investigated and analyzed patent trends in agricultural machinery of Korea, the USA and Japan as well as the countries in Europe. The United States is an advanced country in the field of unmanned technology and efficiency technology used in agriculture. Agricultural automation technology in Korea is insufficient compared to developed countries, which means rapid technological development is needed. In the sub-fields of field automation technology, path generation and following technology and working machine control technology through environmental awareness have activated.

Key words : Precision agriculture, Sensor, Decision making system, Patent

*교신저자

¹ Korea National College of Agriculture & Fisheries, 1515, Kongjipatjwi-ro, Wansan-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 54874, Korea

² Sensors and Intelligent Biosystems Machinery Lab, Chonnam National University, Chonnam, 61186, Korea.

³ College of Agriculture and Life Sciences 1-208 KNU Ave. Chuncheon Gangwon, 24341, Korea.

⁴ Department of Education & Training Service Division, Rural Human Resources Development Center, 420, Nongsaengmyeong-ro, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 54874, Korea.

I. 서론

국내 농업인구는 고령화로 인하여 2007년 농가구수 1,231천호에서 2017년 1,042천호로 지속적인 감소를 하고 있으며 이는 농업의 노동력 감소로 이어져 우리나라 농업의 지속가능성을 심각하게 위협하는 중이다(RDA, 2017). 국내 농가 인구 감소, 고령화 등은 다양한 환경요인이 있으며 이로 인하여 국내 농업의 노동력 부족 현상은 지속적으로 이어질 전망이다(Koo et al., 2015).

4차산업혁명시대의 도래와 함께 전 산업분야가 지능정보기술을 이용하여 편의성 향상 및 고생산성 체제로 전환되고 있으며, 농업 또한 이러한 거대한 시대적 흐름에 따라 첨단 지능형, 자동화 기술을 이용한 농업생산 방식의 재편이 이루어지고 있다(KREI, 2018). 미국, 유럽 등 선진국에서는 농경지-농기계-농작업자를 IoT 등의 통신 기술을 이용한 유기적인 정보교환을 통해 생산성, 효율성, 수익성을 높이는 지능형 데이터 농업 형태인 커넥티드 팜(Connected Farm)이 상용화 단계에 있다. 이와 관련된 농산업 분야는 빠르게 성장하고 있으며, 향후 전세계에 급속히 확산될 것으로 예상된다(Lee et al., 2020)..

따라서 본 연구는 지능형 농업기계의 교육과정과 농업기계 안전교육 성과지표를 개발하고자 ICT, 로봇, 인공지능 등 첨단기술을 적용한 농업생산의 무인화 및 고효율화 변화에 따른 농업기계의 특허 동향을 조사 분석하였다.

II. 재료 및 방법

본 특허 분석은 농업 자동화 기술을 대상으로 하였으며, 현재 농업 자동화 기술에 대해, 한국, 일본, 미국 및 유럽을 대상으로 한 특허 동향을 살펴보고 농업 자동화 기술 분야에서의 주된 기술 분야와 역점 분야를 선정하여 우리나라의 농

업 자동화 분야를 나갈 바를 선정하는데 있어 객관적인 데이터인 특허 정보로서 이를 뒷받침 할 수 있도록 한다.

기존의 특허 분석과는 다르게 회피 설계, 요지 분석 및 기술 흐름 분석 등은 지양하고, 전체적인 국가 별, 출원인 별 특허 활동도를 분석하고 연구 개발 진입 가능성, 선 시장 개발 가능성, 특허 회피 가능성 등을 고려하여 핵심 기술 분야를 선정하고, 핵심기술 분야에서의 특허 데이터에 대해 정량적인 분석을 진행하여 원천 기술 개발의 단계별 전략을 수립하는데 객관적인 특허 정보를 조사하였다.

기술 분류는 농업 자동화 기술 중 노지분야(논) 자동화 기술은 경로 생성 및 추종 기술, 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술, 로봇 농작업 시스템 설계 기술, 작물 및 환경 센싱 기술, 수확량 및 품질 모니터링 기술을 중심으로 특허 분석을 수행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 노지용 자동화 기술의 특허 동향

노지용 자동화 기술에서의 특허 동향을 살펴보면 유효 특허 1080건에 대한 국가별 출원 현황을 Fig. 1과 같이 살펴보면, 한국 85건, 미국 541건, 일본 326건, 유럽 128건으로 조사되어 노지용 자동화 기술과 관련해서 미국에서의 특허 활동이 가장 활발한 것으로 나타났고, 일본, 유럽, 한국의 순으로 조사되어 한국에서의 농업 자동화 기술이 선진국에 비해 뒤쳐져 있는 것으로 조사되었다.

노지용 자동화 기술에서의 연도별 출원 동향을 살펴보면, 한국의 경우 1998년도부터 시작하여 현재까지 꾸준히 증가하고 있는 추세에 있으며 특히 2008년 이후부터 출원의 증가세가 뚜렷해진

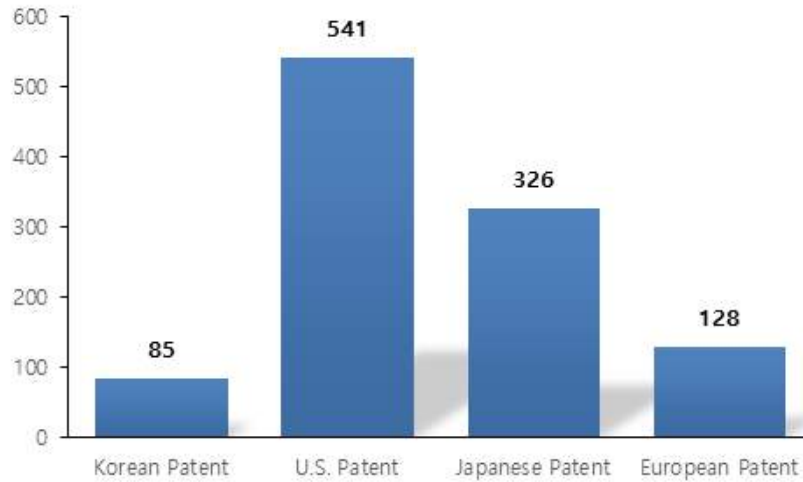
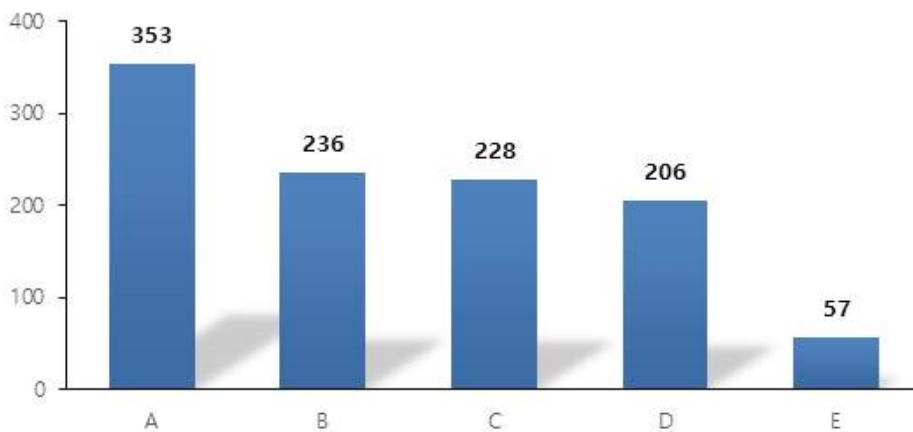


Fig. 1. World patent trends



- A : Path generation and following technology
- B : Working machine control technology through environmental awareness
- C : Robot farming system design technology
- D : Crop and environmental sensing technology
- E : Yield and quality monitoring technology

Fig. 2. Status of applications for patents in the field of field automation technology by technology classification

것으로 조사 되었다. 미국의 경우에도 1990년대 후반부터 출원이 증가하여 현재까지 계속 증가 추세에 있는 것으로 조사되고 있다. 일본의 경우에도 미국과 마찬가지로 1990년대 이후부터 출원

이 지속적으로 증가하고 있다. 유럽의 경우 1990년대 중반 이후 출원의 증가세가 보이지 않고 유사한 범위에서 유지되고 있는 것으로 조사 되었다.

노지 분야 자동화와 관련해서 세부 기술 분야

Table 1. Patent trends by country and classification in the field of field automation technology

	A	B	C	D	E
KR	28	18	15	17	7
US	178	134	106	93	30
JP	113	62	97	41	13
EP	48	28	16	29	7

A : Path generation and following technology
 B : Working machine control technology through environmental awareness
 C : Robot farming system design technology
 D : Crop and environmental sensing technology
 E : Yield and quality monitoring technology

별 출원 건수를 Fig. 2와 같이 A. 경로 생성 및 추종 기술, B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술, C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술, D. 작물 및 환경 센싱 기술, E. 수확량 및 품질 모니터링 기술 분야 순으로 출원 점유율이 높은 것으로 나타났다.

A, B, C, D 기술은 전체적으로 균일하게 분포된 반면 수확량 및 품질 모니터링 기술은 전체 5%의 점유율을 나타내 기술 개발도가 낮은 것으로 판단된다.

국가별-분야별 특허 건수를 Table 1과 같이 A. 경로 생성 및 추종 기술, B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술, C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술, D. 작물 및 환경 센싱 기술, E. 수확량 및 품질 모니터링 기술 분야에서 높은 출원 점유율을 기록하여 특허 활동도가 높은 것으로 나타났으며, 미국 다음으로 일본, 유럽 순으로 특허 출원이 활발한 것으로 나타났다. 한국은 A. 경로 생성 및 추종 기술에서 28건, B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술에서 18건, C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술에서 15건, D. 작물 및 환경 센싱 기술에서 17건, E. 수확량 및 품질 모니터링 기술 분야에서 7건만이 조사되어 특허 활동이 미국, 일본, 유럽의 국가에 비해 상대적으로 매우 낮은 것으로 나타났다.

2. 국내 출원 동향

국내에서의 연도 별 출원 동향을 Fig. 3과 같이 살펴보면 1998년도부터 노지용 자동화 기술이 출현하였고 이후 2006년 2건, 2007년 6건, 2008년 10건, 2009년 15건, 2010년 10건, 2011년 9건, 2012년 12건으로 지속적으로 증가하였다. 2013년 2건으로 조사되었지만 이는 현재 공개되지 않는 출원으로 인한 것으로 출원 수가 감소한 것으로는 판단되지 않았다.

국내 출원된 85건의 농지 자동화 기술의 출원인 국적을 살펴보면 대한민국 국적이 64건으로 전체 75%의 점유율을 나타내었고, 그 뒤를 이어 미국이 13건으로 15%의 점유율을, 일본이 6건으로 7% 점유율을, 유럽이 2건으로 3%의 점유율을 차지하였다. 한국에서 내국인에 의한 출원이 75%를 차지하여 외국 출원인에 비해 내국 출원인에 의한 특허 출원이 주를 이루고 있다. 국내 출원된 85건의 농지 자동화 기술에 대한 출원인 랭킹 순위를 살펴보면, 대한민국 농촌진흥청의 출원이 12건으로 가장 많았으며, 그 뒤를 이어 순천향대학교가 7건, 일본의 가이샤 구보다가 2건, 경기도에서 2건을 차지하여 한국 내에서 농지 자동화 기술의 주된 출원인의 주체는 민간 기업 또는 개인이 아닌 “관”에 의해 주도되고 있는 것으로 나

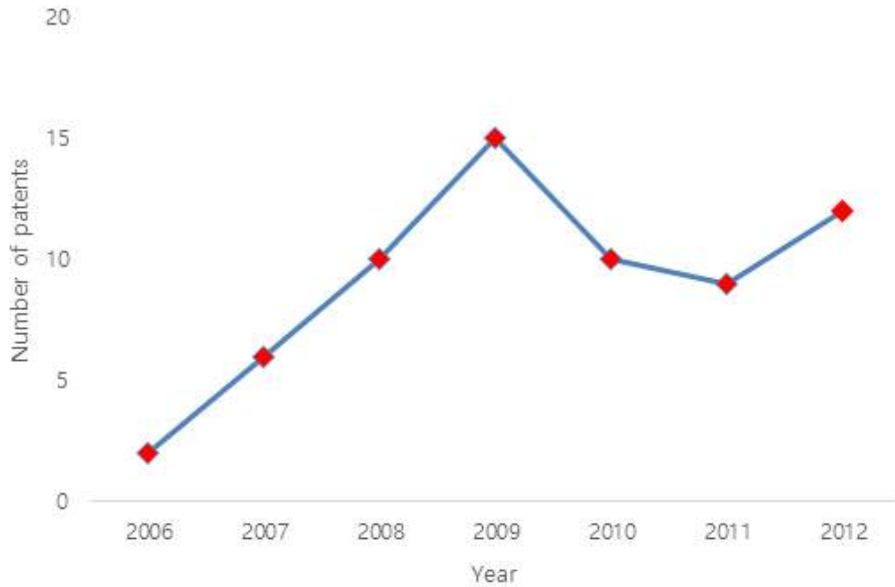


Fig. 3. Patent application trends by year in korea

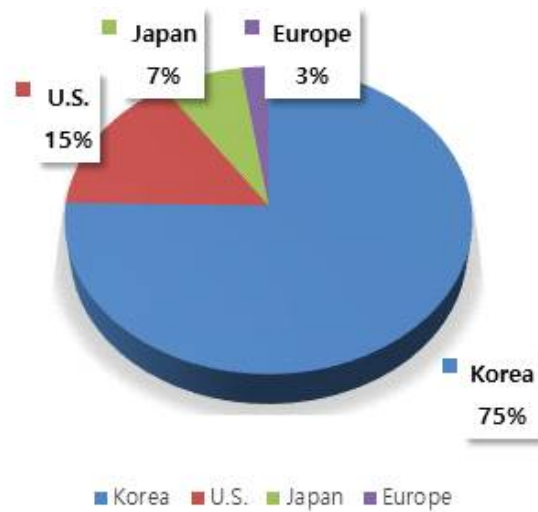


Fig. 4. Trends in nationality of patent applicants in korea

타났다. 국내 출원된 85건의 농지 자동화 기술의 세부 기술 분야별 출원 분포를 살펴보면, A. 경로 생성 및 추종 기술 [28건 33%], B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술 [18건, 21%]. C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술 [15건, 18%] D. 작물 및

환경 센싱 기술 [17건, 20%], E. 수확량 및 품질 모니터링 기술 [7건, 8%]의 분포를 나타내어 A. 경로 생성 및 추종 기술에 대한 출원의 비중이 높은 것으로 조사되었다.

최신 농업기계 특허 동향 조사
홍순중, 김동역 외 6인

Table 2. Korean patent applicants ranking trend

Ranking	Ranking of applicants in Korea	
	Patent holder	Number of cases
1	Korea (Rural Development Administration)	12
2	Sunchon National University Industry-Academic Cooperation Foundation	7
3	Kabushiki Geisha Guboda	2
4	Gyeonggi-do	2
5	Bayer Crop Science L.P.	2
6	Seoul National University Industry-Academic Cooperation Foundation	2
7	JoongAng INT Co., Ltd.	2
8	Korea Electronics and Telecommunications Research Institute	2
9	Gray & Company, Inc.	2
10	The Boeing Company	2

3. 미국 내 출원 동향

미국에서의 연도별 출원 동향을 살펴보면 1973년도부터 출원이 발견되었지만 인터넷 보급이 일반화된 1995년 이후로 출원이 급속히 증가되었으며, 1996년 ~ 2000년 111건, 2001년 ~ 2005년 108건, 2006년 ~ 2010년 94건, 2011년 ~ 현재까지 23건으로 지속적인 증가세를 나타내었다. 2013년 11건으로 조사되었지만 이는 현재 공개되지 않는 출원으로 인한 것으로 출원수가 감소한 것으로는 판단되지 않았다.

미국 내 출원된 541건의 농지 자동화 기술의 출원인 국적을 살펴보면 미국 국적이 461건으로 전체 86%의 점유율을 나타내었고, 그 뒤를 이어 유럽이 63건으로 12%의 점유율을, 일본이 9건으로 1% 점유율을, 한국이 5건으로 1%의 점유율을 차지하였다. 미국 내 출원인 국적 분포에서 자국인에 의한 출원의 성향이 강하게 나타났지만, 유럽인에 의한 미국 내 출원이 63건으로 조사되어 유럽 내 출원건수에 비해서 미국 내에서의 특허 활동이 일본이나 한국에 비해 활발한 것으로 나

타났다.

미국 내 출원된 541건의 농지 자동화 기술에 대한 출원인 랭킹 순위를 살펴보면, 미국의 Deere & Company에 의한 출원이 42건으로 가장 많았으며, 그 뒤를 이어 Trimble Navigation Limited 사가 23건, Case Corporation이 21건, CNH America LLC, Ag-Chem Equipment Co., Inc., Sperry Corporation, A.I.L. Inc., Hemisphere GPS LLC, Jervis B. Webb Company, Sukup Manufacturing Company의 순서로 나타났으며 미국 내 출원이 한국과 달리 일반 기업에 의한 출원이 주류를 이루고 있다. 미국 내 출원된 541건의 농지 자동화 기술의 세부 기술 분야별 출원 분포를 살펴보면, A. 경로 생성 및 추종 기술 [178건, 33%], B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술 [134건, 25%], C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술 [106건, 20%], D. 작물 및 환경 센싱 기술 [93건, 17%], E. 수확량 및 품질 모니터 링 기술 [30건, 5%]의 분포를 나타내어 A. 경로 생성 및 추종 기술에 대한 출원의 비중이 가장 높은 것으로 조사되었고, 그 뒤로 환경 인식을 통한 작업기

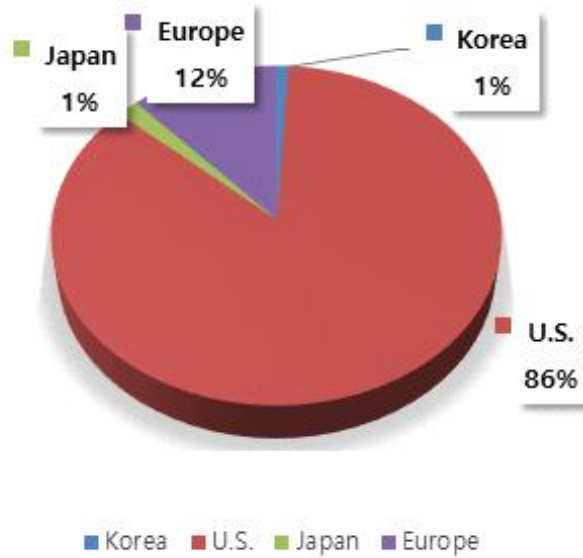


Fig. 5. Trends in nationality of patent applicants in U.S

Table 3. U.S. patent applicants ranking trend

Ranking	Ranking of applicants in U.S.	
	Patent holder	Number of cases
1	Deere & Company	12
2	Trimble Navigation Limited	7
3	Case Corporation	2
4	CNH America LLC	2
5	Ag-Chem Equipment Co.	2
6	Sperry Corporation	2
7	A.I.L. Inc.	2
8	Hemisphere GPS LLC	2
9	Jervis B. Webb Company	2
10	Sukup Manufacturing Company	2

제어 기술, 로봇 농작업 시스템 설계 기술의 순으로 출원되었다. 한편 수확량 및 품질 모니터링 기술은 전체 5%의 점유율을 기록해 상대적으로 출원수가 가장 작은 것으로 조사되었다.

4. 일본 내 출원 동향

326건의 농지 자동화 기술에 대한 일본에서의 연도별 출원 동향을 살펴보면 1990년도부터 출원이 발견되었고, 현재까지 꾸준히 증가하고 있는 추세에 있는 것으로 판단된다. 구체적으로 1990년 2건이었던 출원은 1991년부터 1995년까지 35

최신 농업기계 특허 동향 조사
홍순중, 김동역 외 6인

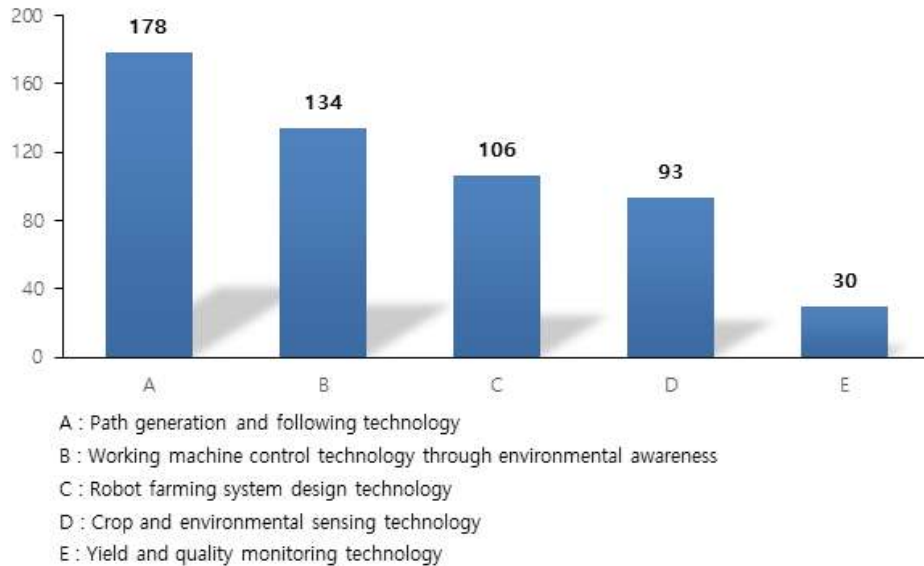


Fig. 6. Patent application trends by technology field in the united states

건, 1996년 ~ 2000년 64건, 2001년 ~ 2005년 85건, 2006년 ~ 2010년 81건으로 조사되어 꾸준한 증가세에 있는 것으로 판단된다. 326건의 농지 자동화 기술에 대한 일본에서의 출원인 국적 분포를 살펴보면, 일본 국적이 288건으로 가장 많았고, 미국은 32건, 유럽은 4건을 차지한데 반해 한국 출원은 발견되지 않아 일본 역시 자국인에 의한 출원이 전체 89%로 압도적으로 많았으며, 외국인에 의한 출원은 미국과 유럽에 의한 출원이 많았다. 일본 역시 자국 출원인에 의한 출원의 성향이 강하게 나타났지만, 일본 내에서도 미국 출원인에 의한 특허 점유율이 높게 나타나 농지 자동화 기술에 있어서 미국이 선도적인 국가인 것으로 판단된다. 일본에서 출원된 326건의 농지 자동화 기술에 대한 출원인 랭킹 순위를 살펴보면, 일본의 ISEKI & CO LTD가 59건으로 가장 많은 출원을 기록했고, 그 다음으로 YANMAR CO LTD가 33건, YANMAR AGRICULT EQUIP CO LTD가 29건, 이후 KUBOTA CORP, FUJITSU LTD, MITSUBISHI AGRICULTURAL MACHINERY CO LTD, NATIONAL AGRICULTURE & FOOD

RESEARCH ORGANIZATION, CATERPILLAR INC, OMRON CORP, CARNEGIE MELLON UNIV의 순으로 나타나 일본에서 SEKI & CO LTD의 출원 비중이 가장 높은 것으로 조사 되었다. 또한 일본 역시 한국과 달리 일반 기업에 의한 출원 비중이 높았다.

일본 내 출원된 326건에 대한 농지 자동화 기술의 세부 기술 분야별 출원 분포를 살펴보면, A. 경로 생성 및 추종 기술 [113건, 35%], B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술 [62건, 19%], C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술 [97건, 30%], D. 작물 및 환경 센싱 기술 [41건, 12%], E. 수확량 및 품질 모니터링 기술 [13건, 4%]의 분포를 나타내어 A. 경로 생성 및 추종 기술에 대한 출원의 비중이 가장 높은 것으로 조사되었고, 그 뒤로 C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술 분야인 것으로 나타났으며, 그 뒤를 이어 B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술이 높은 순으로 나타나, 일본의 경우 로봇 기술에 대한 투자가 미국이나 한국에 비해 높은 것으로 추정된다. 한편 수확량 및 품질 모니터링 기술은 미국, 유럽, 한국과 비슷하게

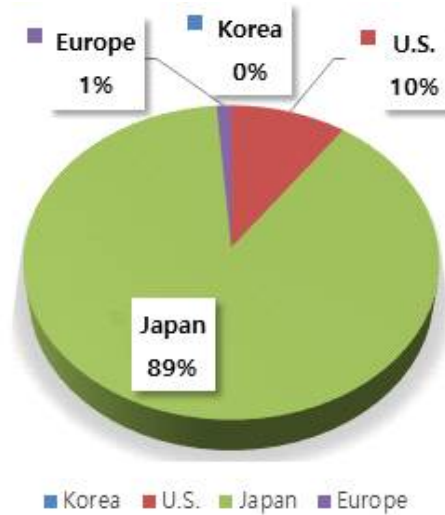


Fig. 7. Trends in nationality of patent applicants in Japan

Table 4. Japan patent applicants ranking trend

Ranking	Ranking of applicants in Japan	
	Patent holder	Number of cases
1	ISEKI & CO LTD	59
2	YANMAR CO LTD	33
3	YANMAR AGRICULT EQUIP CO LTD	29
4	KUBOTA CORP	24
5	FUJITSU LTD	10
6	MITSUBISHI AGRICULTURAL MACHINERY CO LTD	10
7	NATIONAL AGRICULTURE & FOOD RESEARCH ORGANIZATION	8
8	CATERPILLAR INC	6
9	OMRON CORP	4
10	CARNEGIE MELLON UNIV	3

전체 4%의 점유율을 기록해 상대적으로 기술에 대한 투자가 미비한 것으로 조사되었다.

5. 유럽 내 출원 동향

유럽에 출원된 128의 노지용 자동화 기술의 연도별 출원 동향을 살펴보면, 1986년을 기점으로 하여 출원이 증가하는 추세를 나타내었고 1996년

10건, 1997년 14건, 1999년 17건으로 증가하였다가 2000년대에는 평균 4건의 출원으로 감소된 것으로 조사되었다. 2013년에는 2건으로 조사되었지만 이는 현재 공개되지 않는 출원으로 인한 것으로 출원수가 감소한 것으로는 판단되지 않지만 연도별 증감을 따져 볼 때 많지 않을 것으로 판단된다. 유럽에서 출원된 128건의 농지 자동화 기술에 대한 출원인 국적 분포를 살펴보면, 미국

최신 농업기계 특허 동향 조사
홍순중, 김동역 외 6인

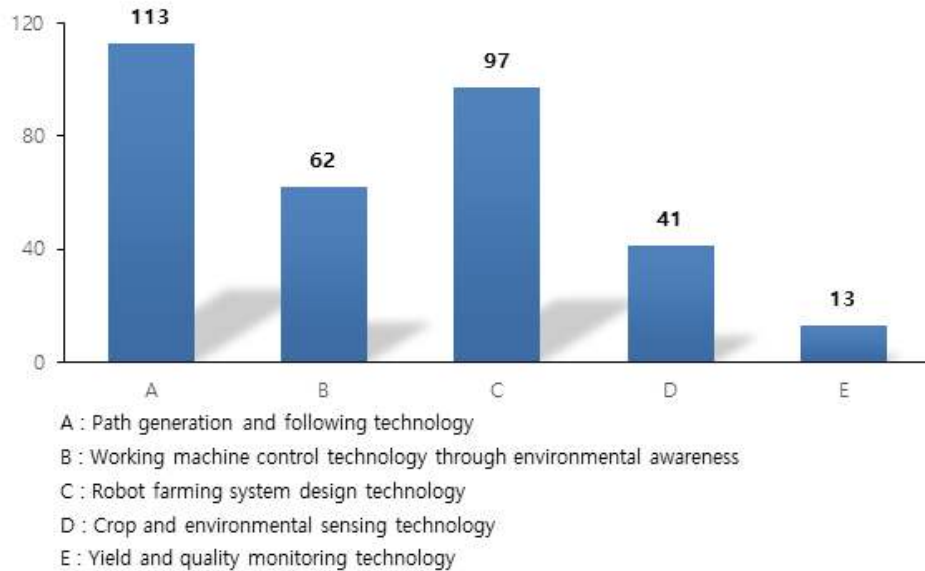


Fig. 8. Patent application trends by technology field in the Japan

국적이 68건으로 가장 많았고, 그 다음으로 유럽 국적 출원인에 의해 53건, 일본 국적 출원이 7건으로 가장 많았으며, 한국은 0건으로 조사되어 유럽에서의 특허 활동이 없는 것으로 조사되었다. 유럽의 경우 미국에 의한 출원이 53%로 가장 많았지만 자국인에 의한 점유율이 41%를 나타내어 미국을 제외하고 자국인에 의한 출원 비중이 높은 것으로 조사되었다. 유럽 내에서도 미국 출원인에 의한 특허 점유율이 높게 나타나 농지 자동화 기술에 있어서 미국이 선도적인 국가인 것으로 판단된다. 유럽에서 출원된 128건의 농지 자동화 기술에 대한 출원인의 랭킹을 분석해 보면 1위로는 Elias, John G.에 의한 출원이 9건, Westerman, Wayne에 의한 출원이 9건으로 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로 JERVIS B. WEBB INTERNATIONAL COMPANY가 5건, Qualcomm Incorporated, DOW AGROSCIENCES LLC, Agrinomics, LLC, Claas KGaA, Sinochem Corporation, Syngenta Limited, Japan Tobacco Inc. 의 순으로 나타났다. 유럽의 경우 출원인으

로서 개인 출원인이 가장 높은 것으로 나타났지만 이를 제외하고 개인 출원인의 비중이 높지 않아 유럽 역시 민간 기업에 의해 선도되고 있는 것으로 판단된다.

유럽 내 출원된 128건에 대한 농지 자동화 기술의 세부 기술 분야별 출원분포를 살펴보면, A. 경로 생성 및 추종 기술 [48건, 37%], B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술 [28건, 22%], C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술 [16건, 13%], D. 작물 및 환경 센싱 기술 [29건, 23%], E. 수확량 및 품질 모니터링 기술 7건, 5%의 분포를 나타내어 A. 경로 생성 및 추종 기술에 대한 출원의 비중이 가장 높은 것으로 조사되었고, 그 뒤로 D. 작물 및 환경 센싱 기술, 이어서 B. 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술, 이어서 C. 로봇 농작업 시스템 설계 기술 분야인 것으로 나타났으며, 미국 및 일본과 다르게 작물 및 환경 센싱 기술 분야에서 강점이 있는 것으로 조사되었다. 한편 수확량 및 품질 모니터링 기술은 미국, 일본, 한국과 비슷하게 전체 5%의 점유율을 기록해 상대적

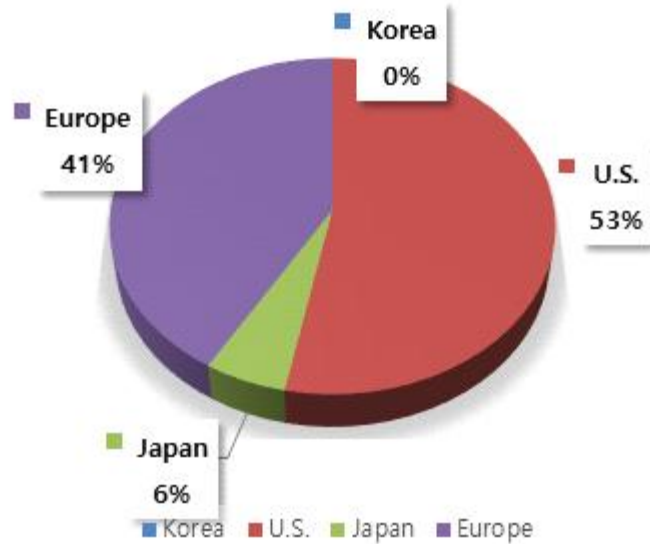


Fig. 9. Trends in nationality of patent applicants in Europe

Table 5. Europe patent applicants ranking trend

Ranking	Ranking of applicants in Japan	
	Patent holder	Number of cases
1	Elias, John G.	9
2	Westerman. Wayne	9
3	JERVIS B. WEBB INTERNATIONAL COMPANY	5
4	Qualcomm Incorporated	5
5	DOW AGROSCIENCES LLC	4
6	Agrinomics, LLC	3
7	Claas KGaA	3
8	Sinochem Corporation	3
9	Syngenta Limited	2
10	Japan Tobacco Inc	2

으로 기술에 대한 투자가 미비한 것으로 조사되었다.

IV. 적요

농경지, 농기계, 농작업자 간 IoT 등의 통신 기

술을 이용한 유기적인 정보교환을 통해 생산성, 효율성, 수익성을 높이는 지능형 데이터 농업 형태인 커넥티드 팜이 상용화 단계에 있다. 본 연구는 지능형 농업기계의 교육과정과 농업기계 안전 교육 성과지표를 개발하고자 ICT, 로봇, 인공지능 등 첨단 기술을 적용한 농업생산의 무인화 및 고효율화 변화에 따른 농업기계의 특허 동향을 조

최신 농업기계 특허 동향 조사
홍순중, 김동역 외 6인

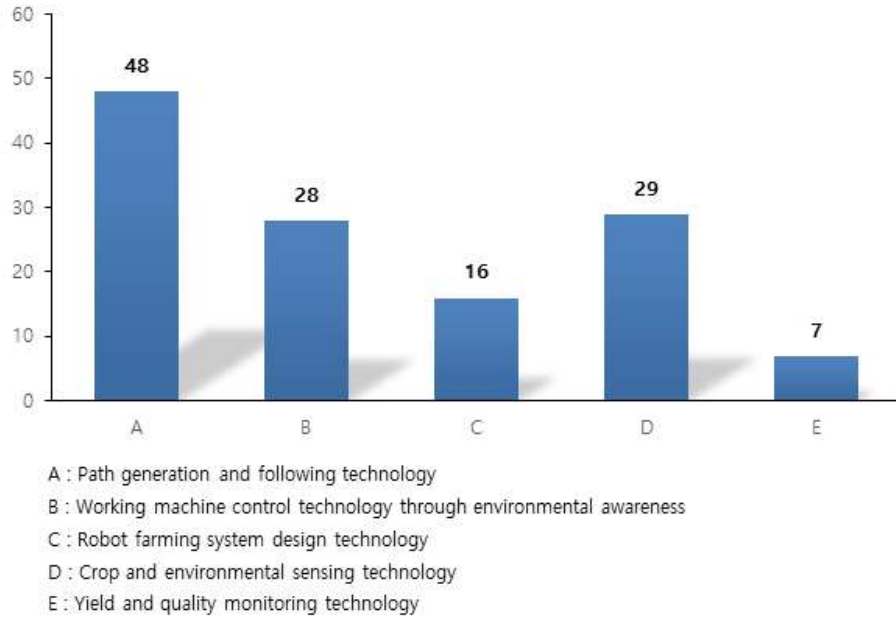


Fig. 10. Patent application trends by technology field in the europe

사 분석하였다. 노지용 자동화 기술과 관련해서 미국, 일본, 유럽, 한국의 특허 건수는 각각 541건, 326건, 128건, 85건으로 미국에서의 특허 활동이 가장 활발한 것으로 나타났고, 일본, 유럽, 한국의 순으로 조사되어 한국에서의 농업 자동화 기술이 선진국에 비해 뒤쳐져있는 것으로 조사되었다. 노지 자동화 기술의 세분기술 분야로 보면, 경로 생성 및 추종 기술, 환경 인식을 통한 작업기 제어 기술, 로봇 농작업 시스템 설계 기술, 작물 및 환경 센싱 기술, 수확량 및 품질 모니터링 기술 분야 순으로 출원 점유율이 높은 것으로 나타났다.

V. 참고문헌

1. Koo HS, Min JH, Park JY. 2015. Survey of ICT-Agriculture Convergence. Electronics and

Telecommunications Trends, 30(2), 49-58. [in Korean]

2. KREI(Korea Rural Economic Institute), 2018, Trends and implications of the 4th industrial revolution innovation policy in agriculture and rural areas. 94 pp. [in Korean]
3. Lee JW. 2016. Examples of overseas smart agriculture. Korea Rural Economic Institute: 1-19.[in Korean]
4. RDA(Rural Development Administration) 2017. ICT-based precision agricultural machinery education program development. 169 pp. [in Korean]

VI. 사사

본 연구는 농촌진흥청(Rural Development

Administration)의 농촌지원국 역량개발과의 지원으로 수행되었습니다.

논문접수일 : 2021년 11월 15일
논문수정일 : 2021년 12월 3일
게재확정일 : 2021년 12월 10일