

ISSN 1229-8565 (print) ISSN 2287-5190 (on-line)
한국지역사회생활과학회지 26(4) : 647~659, 2015
Korean J Community Living Sci 26(4) : 647~659, 2015
<http://dx.doi.org/10.7856/kjcls.2015.26.4.647>

농업분야 개인보호구 연구개발을 위한 관련 특허 동향분석

김인수·김경란[†]·이경숙·채혜선
농촌진흥청 국립농업과학원

An Analysis of Patent Trends in Research and Development on Personal Protective Equipment in Agriculture

Insoo Kim · Kyung-Ran Kim[†] · Kyung-Suk Lee · Hye-Seon Chae

National Institute of Agricultural Sciences, Rural Development Administration, Jeonju, Korea

ABSTRACT

This study analyzes current technologies in personal protective equipment (PPE) and mechanisms that can be used in the agricultural field to provide data for research and development on PPE for farmers. There is growing awareness of the importance of PPE as part of efforts to reduce agricultural accidents, but data remain rare for developing PPE tailored to the farm work environment. In this regard, patent data on PPE can provide useful insights for facilitating relevant technologies and research. This study examines patents and utility models classified under the IPC code in Korea and other countries to analyze patented technologies and recent trends for the period from January 2003 to October 2014. Here Korea, the U.S., Japan, and Europe were considered. The results show that the number of patent applications for PPE remained steady without any sharp fluctuations. KIPO applications accounted for 43.5% of all cases, reflecting the highest proportion among the countries considered. Domestic applicants accounted for 94% of all cases. In Korea, patent applications were concentrated in safety gear for the face and eyes, indicating a high level of technology. The highest level of competition was observed for safety goggles in all countries. Some PPE technologies were dominated by a particular manufacturer. The analysis results for farming-related technologies show the current state of technologies and areas lacking technological development. This study analyzes patented technologies for PPE in Korea and other countries and recent research trends as part of the effort to develop PPE for workers in the farming and livestock industry. This study represents an early-stage effort to develop PPE for workers in the farming and livestock industry, and the results are expected to be useful for tailoring PPE to Korea's farming and livestock environment.

Key words: patent, agricultural accidents, personal protective equipment, farm work environment, IPC Code

This work was supported the Cooperative Research Program for Agricultural Science & Technology Development (Project No. PJ00867807) of the Rural Development Administration of the Republic of Korea.

접수일: 2015년 8월 20일 심사일: 2015년 10월 7일 게재확정일: 2015년 10월 7일

[†]Corresponding Author: Kyung-Ran Kim Tel: +82-63-238-4163 E-mail: kimgr@korea.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

우리나라는 1960년대 이후 급속한 산업발달과 도시화로 인해 농업인구가 급격히 감소하였음에도 불구하고 농업의 생산량증대를 위해 농작업의 기계화와 화학비료 및 농약사용이 증가하고 있는 추세이다. 이와 더불어 농가에서의 고령인구의 증가는 농작업 재해 발생빈도를 높이는 원인이 되고 있다. 국제노동기구(International Labour Organization 2003)와 미국노동통계국(BLS)의 보고에 따르면 농업이 광업, 건설업과 함께 3대 위험산업으로 분류되어 세계적으로도 농작업 재해문제는 주요 관심대상으로 주목 받고 있다. 농업인들은 농약을 비롯한 유해화학물질, 옥외작업, 동물접촉, 농기계사용 등 농작업관련 여러 요인들로 인해 다른 산업분야와 구별되는 질병 및 사망양상을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Lee 2008). 한편 최근 우리나라의 농업분야에 농어업인의 안전보험 및 안전재해예방에 관한 법률안(2014. 12)이 상정되었고, 2016년 1월에 시행을 앞두고 있어 향후 농작업 안전재해에 대한 인식확산과 농작업 안전사고 예방에 새로운 전환점이 될 것으로 기대하고 있다. 이와 같이 농업인의 재해문제가 이슈화 되면서 농작업 안전사고 예방과 관련한 개인보호구의 필요성 및 기술에 대한 중요성이 점차 높아지고 있는 추세이다(Hwang et al. 2013; Kim et al. 2014a). 그럼에도 불구하고 농업인 관련 개인보호구에 대한 연구개발은 미비한 수준에 머물러 있다. 따라서 산업분야의 최근 선행기술과 더불어 농업인의 농작업 환경을 고려한 개인보호구 연구개발을 위한 기초연구가 우선되어야 할 것으로 판단된다. 기초연구에 있어 특허는 과학기술활동의 결과임과 동시에 특허정보의 활용은 특정 기술의 발전동향과 현재의 기술수준을 파악할 수 있고, 향후 연구개발의 지표로서의 활용가치가 있으며(Kim 2014), 과학적 국가경쟁력과 그 산업경쟁력을 반영하는 것으로 지식창조의 시대에 지식재산권 및 기초전략 수립의 중요한 부분이기도 하다(Kim 2014). 따라서 개인보호구 관련 선행특허 분석은 농업인의 안전보건을 위한 개인보호구 개발을 위한 기술의 경쟁력 확보에 유용한 자료로 활용될 수 있을

것이다.

국내 주요 농업에서 안전보건 실태연구를 살펴보면, 식량작물(벼, 보리)의 경우 농약 살포시 안전 보호구 미착용에 따른 급성중독사고, 수확(곡물먼지) 및 경운, 정지, 도정작업 시 분진 등에 의한 호흡계 관련 질환, 시설작목의 경우 밀폐된 하우스 환경에서의 온열에 의한 열중독 및 생물학적 요인에 의한 피부 및 호흡계 관련 질환, 과수작목의 경우에 농약살포작업 시 농약 노출에 의한 농약중독 등이 대표적이다. 그 밖에 자외선에 의한 피부질환 등의 문제(Shaver & Tong 1991; Kwon et al. 2012; RDA 2013), 축산업의 경우 유기성먼지, 유해가스(암모니아 등), 미생물 및 분진에 대한 호흡기질환, 동물과의 접촉 등의 사고 위험이 있는 것으로 보고되고 있다(Kwon et al. 2012; Kim et al. 2014a; Kim et al. 2014b). 이와 같이 농업분야에는 다양한 위험유해요인이 존재하고, 동시에 영향을 미치는 특징이 있다. 이와 관련하여 여러 작업분야에서 개인보호개발에 대한 연구가 진행되었는데, 과수 작업자용 농약방제복(Hwang et al. 2007), 밭 작업화(Lee & Choi 1996), 노지에서 미끄럼사고 방지를 위한 농작업화(Lee et al. 2013), 차양 농작업 모자개발(Kim & Choi 2004), 서열스트레스 저감형 농약방제복 연구(Hwang et al. 2008; Hwang & Lee 2012), 비닐하우스 내의 서열스트레스 경감을 위한 작업복(Hwang et al. 2010), 축산작업자용 작업복 개발연구(Hwang et al. 2009)와 방역보호복(Moon et al. 2012) 등에 관한 연구가 진행되었다.

최근에는 농작업 개인보호구 지침 및 축산작업자의 작업장 위험·유해환경조사를 기반으로 작업특성에 적합한 개인보호구에 대한 연구가 진행 중이다(Kim et al. 2014a; RDA 2014). 그러나 현재까지의 대부분의 연구는 의류에 특화된 연구로 일반 산업분야에 적용되고 있는 개인보호구에 비교하면 연구초기 단계에 머물고 있는 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 농업인의 재해예방을 위한 개인보호구 개발 및 산업화를 위해 선행연구된 일반 산업분야의 특허기술분야에 대한 동향분석을 수행하였다. 기초적인 차원에서 국내의 출원된 특허 중

International Patent Classification Code (IPC)로 분류된 특허 및 실용신안을 대상으로 하여 일반산업부문의 개인보호구 중에서 농작업에 활용가능한 신체 보호장구 및 보호장치에 대한 특허기술을 분석함으로써 개인보호구에 대한 개발동향을 파악하여 농작업자의 개인보호구 제품의 개발방향을 제시하는 데 기여하고자 한다.

II. 연구방법

1. 분석 대상과 기술 분류

본 특허분석은 농업인 안전보건과 관련한 필요 개인보호구와 기술적 중요성을 고려하여 6개의 중분류

와 16개의 소분류 분야에 대한 조사 및 분석을 하였다. 눈 및 안면보호구 분야는 보안경 및 보안면, 호흡용 보호구는 방진마스크, 송기마스크 및 공기호흡기, 머리보호구는 안전모와 작업모 및 경작업모, 손 및 상지 보호구는 안전장갑과 보호장갑, 발 및 하지 보호구는 안전화 및 안전/보호 장화, 작업화, 그리고 신체보호구는 보호복, 방제/방역복, 작업복으로 분류하였다. 분석대상과 기술범위는 Table 1과 같다.

2. 분석 기간 및 대상 특허

2003년 1월 이후부터 출원된 특허부터 2014년 10월까지 출원공개 또는 출원 등록된 한국, 미국, 일본, 유럽 특허 및 실용신안을 분석대상으로 하였다. 분석

Table 1. Categorization of patents and technologies

Main category	Subcategory	Search overview and technology scope
Eyes and face	Protective goggle	Protect eyes from materials and light (e.g., industrial, agricultural, and sports goggles)
	Face shield	Protect the face from materials and light (e.g., welding masks, sun protection masks, and face shields)
Respirator	Dust-proof mask	Blocking fine dust generated by agricultural work fields
	Gas mask	Blocking harmful gases from agricultural work fields
	Air-supplied respirator	Masks for supplying outside air (e.g., storage tanks in agriculture, livestock manure treatment, and places of low oxygen)
	Air respirator	A portable source of oxygen masks (e.g., storage tanks in agriculture, livestock manure treatment, and places of low oxygen)
Head	Safety cap	Prevention of danger from falling or flying objects at industrial sites or during farming activity (excluding bicycle and motorcycle helmets)
	Protection hat	Protection from minor collisions with objects (e.g., add-ons)
Hand and upper limb	Safety gloves	Prevention of physical hazards (e.g., scratches, impacts, and puncture wounds)
	Protective gloves	Prevention of chemical hazards (e.g., pesticide, bacteria, and virus)
Foot and lower limb	Safety shoes	Prevention of impacts from falling objects, waterproofing, chemical resistance, electric shocks, and slip prevention
	Protective boots	Prevention of exposure to toxic substances or physical objects that may get through the skin
	Work shoes	Work shoes for farm work environments
Whole body	Protective clothing	Insect protection clothing, puncture-proof clothing, protective skeletons, blockage of harmful substances, and luminous vests (excluding fire-proof clothing)
	Pesticide proof clothing	Prevention of exposure to pesticide, bacteria, or virus (e.g., pesticide-proof clothing and preventive clothing)
	Working clothes	Dedicated work clothing

Table 2. Patent DB and the search scope

Data	Country	DB source	Period	Search scope
Disclosure/registration of patents (criteria based on disclosure/registration dates)	Korea (KIPTO)	WIPS-ON	2003.01.01 ~ 2014.10.31	Patent and utility applications
	U.S.A (USPTP)	WIPS-ON		
	Japan (JPO)	WIPS-ON		
	EU (EPO, 19 countries*)	WIPS-ON		

* Patent applications submitted to respective offices of individual European countries were included regardless of whether they were submitted to the EPO (DE, FR, GB, AT, BE, CH, DD, DK, ES, FI, IE, IT, LU, MC, NL, RT, RU, SE, SU).

Table 3. Results for PPE technologies for farming activity

Period	PPE category	Country and number of patents and utility applications						Total
		KIPO		USPTO	JPO		EPO	
		Patent	Utility		Patent	Utility		
2003.01 ~ 2014.10	Eyes and face	143	81	191	62	21	72	570
	Respirator	131	107	40	41	11	18	348
	Head	185	131	88	72	15	46	537
	Hand and upper limbs	13	6	26	10	6	10	71
	Foot and lower limbs	74	96	13	41	8	5	237
	Whole body	75	62	25	34	25	13	234
	Total	621	483	383	260	86	164	1,997

은 출원일 기준으로 하며, 일반적으로 특허출원 후 18개월이 경과된 때에 출원 관련정보를 대중에게 공개하고 있으므로 아직 미공개 상태의 데이터가 존재하는 2013-2014년 자료는 유효하지 않으므로 특허건수 등의 정성분석은 2012년까지 유효데이터로 분석하였다. 단, 출원동향 등의 정량분석은 가장 최근 특허자료까지 포함하여 분석하였다. 분석대상 특허검색 DB 및 검색범위는 Table 2와 같다.

대상 특허검색은 한국, 미국, 일본 및 유럽 등의 주요 국가에 대하여 해당 기술분류체계에서 대상을 농업에만 한정하지 않고 산업분야 및 스포츠분야까지 확장하여 검색하였다. 최종검색된 특허는 9,041건이 검색되었고, 자료 중에 연구목적에 적합한 분석을 위하여 개인보호구라고 보기 어려운 품목이나 부속품, 기술적으로 관련이 적은 검색결과를 필터링하여 노이즈를 제거하고 최종적으로 1,997건을 대상으로 분석하였다. USPTO와 EPO는 특허를 포함하였고, KIPO와 JPO는 특허와 실용신안을 포함하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 개인보호구 분야 특허출원 동향

개인 보호구에 관한 연도별 특허동향을 살펴보면 전체적으로 매년 170~200건의 특허출원이 이루어지고 있으며, 2011년에 가장 많은 특허출원 건수를 보이고 있는 것으로 조사되었다. 국가별로 보면, KIPO (한국)는 매년 약160~240건 사이에서 특허 출원건수가 해마다 불규칙한 증감을 반복하는 추세를 보이고 있다. USPTO (미국)은 대체로 25-50건 사이의 출원건수로 증감패턴을 유지하고, JPO (일본)은 약 20-40건 사이에서 약간의 증감패턴을 보이고, EPO (유럽)의 경우에는 전체적으로 산발적인 출원경향을 보이고 있다. 이와 같이 주요 특허국에서 출원동향이 급격히 변화하는 동향은 보이지 않고, 일정한 건수가 유지되는 추세로 보아 개인보호구분야는 급격히 활성화 되거나 쇠퇴하지 않고 꾸준히 이어지는 산업분야로 추측이 된다. 2003년부터 2014년까지의 주요

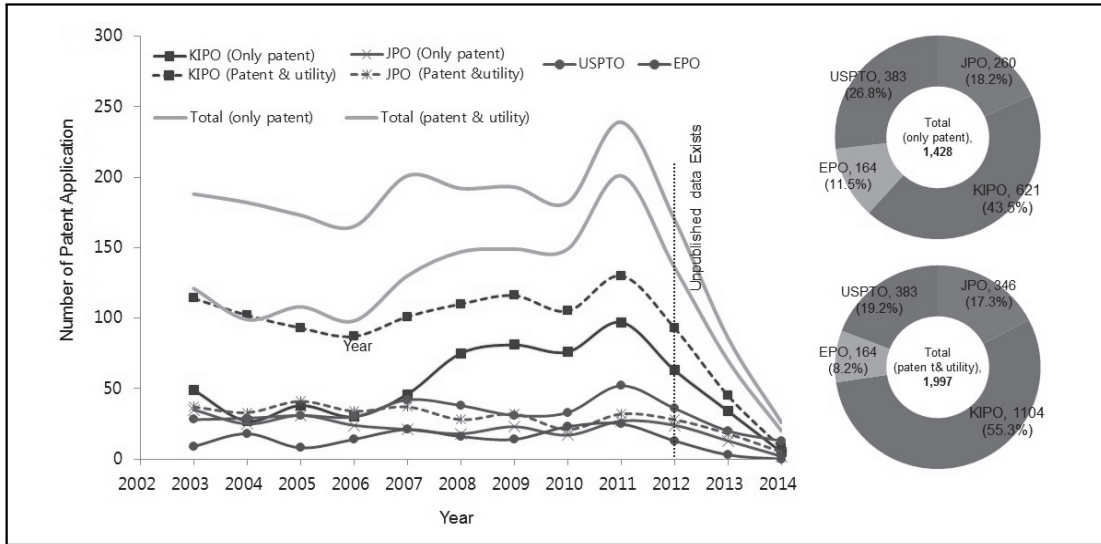


Fig. 1. Number and distribution of patents by country

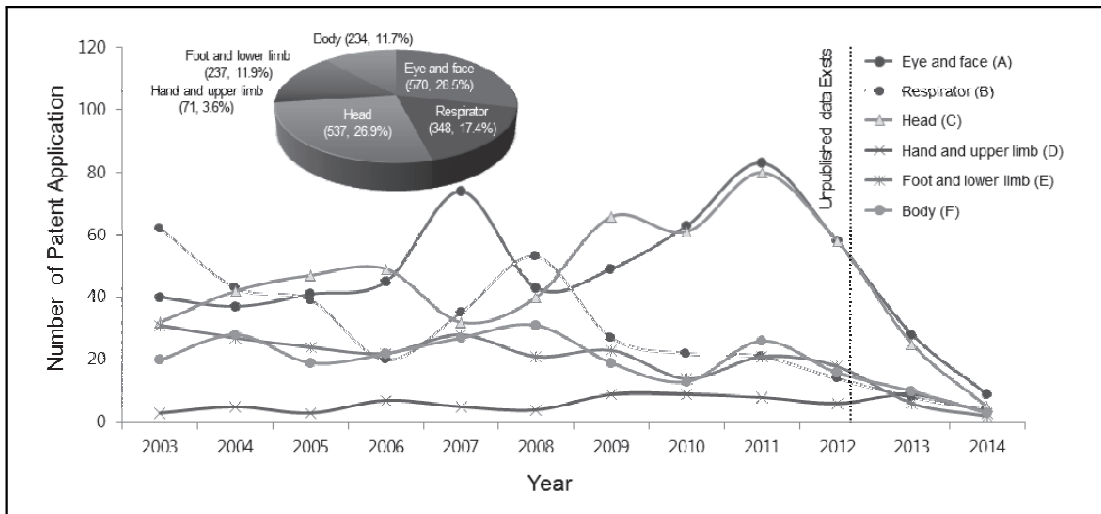


Fig. 2. Patent distribution of each PPE type and the number of patent applications by year

국가별 실용신안을 제외한 특허출원 점유율은 한국 특허 621건(43.5%) 가장 높은 점유율을 차지하고 있으며, 미국특허 383건(26.8%), 일본특허 260건(18.2%), 그리고 유럽특허가 164건(11.5%)이었다. 본 결과에서 한국이 특허출원에 있어 가장 많은 출원규모를 보이는 것으로 미루어 보아, 한국시장에서 개인보호구에 대한 연구개발이 가장 활발한 것으로 판단된다. 그러나 다양한 개인보호구의 종류 및 기술 등에 차이

가 있으므로 단순히 주요 국가 중에서 출원점유율이 높다고 하여 한국이 타국에 비해 개인보호구 기술이 선도적이라고 판단하기에는 어려움이 있다. Fig. 1은 주요국의 연도별 특허출원동향을 보여준다.

개인보호구 분류별 연도별 출원동향을 보면, 눈 및 안면보호구의 경우 2007년과 2011년에 두드러진 출원건수를 보이고, 전반적으로 증가하는 경향을 보이고 있다. 반면에 호흡기 관련 보호구의 경우 2003

년부터 2006년까지는 감소하는 추세를 보였으나 2007년부터 증가하여 2008년에 가장 많은 특허를 출원하였으며 그 이후 감소하였다. 머리 보호구의 상승추세는 증감패턴을 반복하고 있고, 2011년에 많은 출원건수를 보였다. 그 밖에 손 및 상지, 발 및 하지, 신체보호구는 큰 변동 없이 불규칙적인 동향을 보이고 있는 것으로 나타났다. 전체적으로 특허출원의 증가와 감소를 반복하는 규칙적인 동향을 나타냈고, 상대적으로 기술분야들의 특허 출원동향에는 일정한 출원건수를 나타내어 특이사항을 보이지 않고 있다. 주요 개인보호구 분류별 특허 점유율은 전체 건수 대비 눈 및 안면 보호구 기술분야가 570건(28.5%)로 가장 많이 차지하였고, 머리보호구 537건(26.9%), 호흡용보호구 348건(17.4%), 발 및 하지 보호구 237건(11.9%), 신체보호구 234건(11.7%), 손 및 상지 보호구 71건(3.1%) 순으로 특허 점유율을 보였다(Fig. 2).

2. 국가별 주요 출원인 현황

가별 출원 동향분석을 위해 각국의 주요 연구주체 상위순위(상위 10위 내)를 살펴본 결과, 특허출원(등록)이 가장 활발한 연구주체는 한국기업인 OT이었고, TM (미국), MA(일본), YK(일본), HD(한국), SC(한국), HO(한국) 등의 순위로 나타났다. 주요 출원주체 가운데 한국국적의 출원이 6개로 나타나 개인보호구 기술분야에서 두드러진 연구가 진행되고 있음을 파악할 수 있다. Table 4는 주요 출원주체, 출원

지역 및 출원주체별 주력기술 분야를 보여준다.

주요 출원주체와 출원국에 대한 연구활동 및 주력기술 분야를 비교 분석한 결과, OT의 경우 안면보호구 분야를 주력으로 KIPO에 가장 많은 출원을 하였고, USPTO 및 EPO에도 출원하고 있는 것으로 조사되었다. TM은 공기호흡기 기술분야에 두드러진 특징을 보이고 자국뿐만 아니라 세계적으로 고른 출원이 진행하고 있다. 안전모 분야에는 MA, HD, SC, SH 등 많은 출원주체를 보여 기술경쟁이 높을 것으로 판단된다. 눈 보호구인 보안경 기술분야는 YK와 HO가 주력 기술 분야로 나타났고, YK의 경우 세계적으로 고른 출원을 하고 있는 반면에 HO의 경우 자국 특허출원활동을 하고 있는 것으로 조사되었다. KO의 경우 방진마스크 분야의 기술에서 집중하고 있는 것으로 나타났다. 전반적으로 출원주체 및 출원국을 살펴 보았을 때 눈 및 머리보호구 기술 분야와 호흡계 관련 보호구에 집중되어 있는 것으로 분석된다. 또한 최근 5년간 추세를 보면 안면보호구, 안전모, 눈 보호구 등 눈과 안면 및 머리 보호구에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음을 파악할 수 있다.

Fig. 3은 국가별 내·외국 특허 출원주체 현황을 보여준다. KIPO에서의 개인보호구 기술분야는 내국인에 의한 출원이 94.0%이고, 외국인에 의한 출원 6.0%를 보여 국내기술중심의 개인보호구 연구가 활발히 진행되고 있는 것으로 보인다. USPTO경우에는 내국인에 의한 출원이 45%이고, 그 밖의 한국(n=20),

Table 4. Leading patent applicants, regions, and detailed areas of PPE

Applicant	Country	Total	Patent application areas, N(%)				Recent 5 years (2009-2013)	Major technical field
			KIPO	USPTO	JPO	EPO		
OT	Korea	46	26(56.5)	13(28.3)	0(0.0)	7(15.2)	31	Face shields
TM	USA	35	5(14.3)	12(34.3)	9(25.7)	9(25.7)	4	Air respirators
MA	Japan	32	0(0.0)	4(12.5)	25(78.1)	3(9.4)	25	Safety helmets
YK	Japan	32	9(29.0)	6(19.4)	10(32.3)	6(19.4)	9	Protective goggles
HD	Korea	29	29(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	26	Safety helmets
SC	Korea	20	18(90.0)	1(5.0)	0(0.0)	1(5.0)	11	Safety helmets
HO	Korea	18	18(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	16	Protective goggles
KO	Korea	17	15(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2	Dustproof masks
SH	Korea	16	16(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	2	Safety helmets

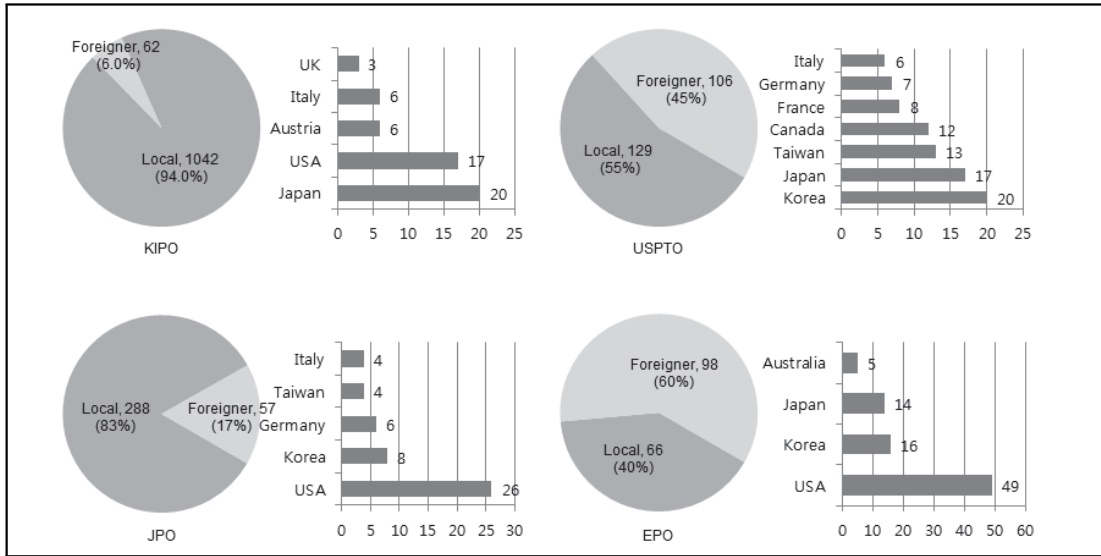


Fig. 3. Distribution of local and foreign patent applicants by country

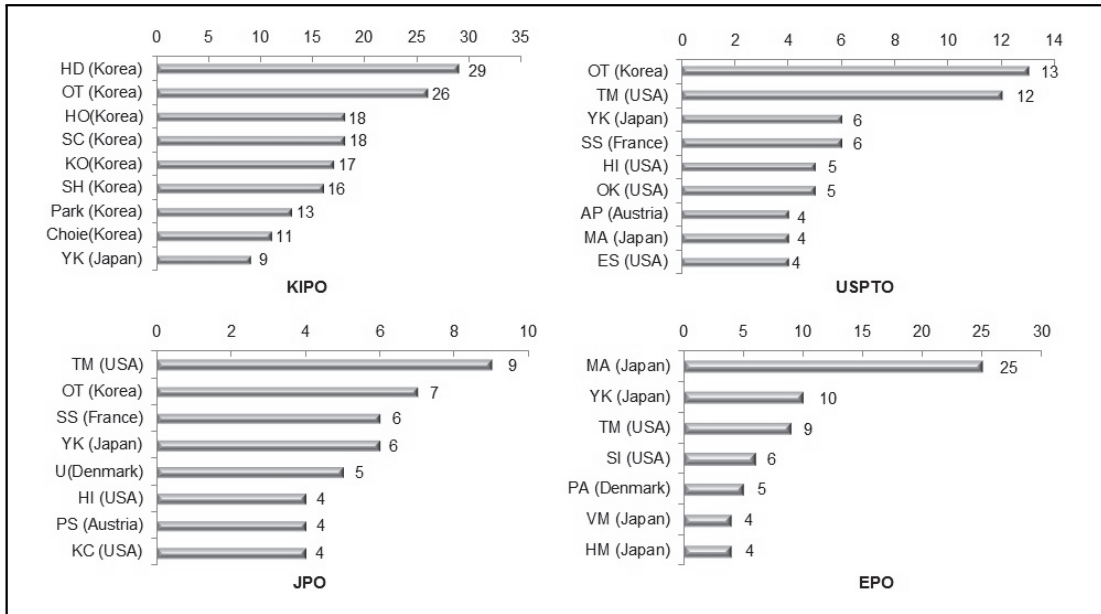


Fig. 4. Major patent applicants by country

일본(n=17), 대만(n=13), 캐나다(n=12) 등 다양한 국가의 외국인에 의한 출원도 활발한 경향을 보이고 있다. JPO는 내국인에 의한 출원이 각각 83%의 점유율을 차지하고 있는 것으로 보아 한국과 같이 내국인 중심으로 연구개발 활동이 이루어지고 있는 것으로

나타났다. 그리고 EPO는 유럽인 출원 비율이 40%이고, 그 이외의 국가의 출원 비율이 60%로서 유럽인 출원 비율 보다 다소 앞서고 있고, 외국인 출원에서 미국(n=49건)은 높은 우위를 점하고 있는 것으로 조사되었다.

주요 국가별 상위 주요 출원인 13순위 내에서 출원주체현황을 살펴보면, KIPO의 경우 한국 국적의 기업 및 개인출원이 많은 것으로 보이고 있으며, USPTO의 경우 OT와 TM이 가장 많은 출원을 하였고 다양한 국적의 출원주체를 포함하고 있다. JPO의 경우에는, 일본국적의 MA와 YK가 국외적으로 가장 많은 출원건수를 보였고, 그 밖의 미국과 덴마크 국적출원이 있었다. 유럽의 경우 유럽연합 국가 국적의 출원인 보다는 일본, 미국 등 국가 국적의 출원이 높은 것으로 조사되었다(Fig. 4).

3. 개인보호구 특허기술 동향

개인보호구 분류별 점유율과 연도별 출원동향을 살펴보면(Fig. 5), 눈 및 안면보호구 기술분야에서는 보안경의 특허 점유율이 63.3%, 보안면의 특허 점유율은 36.7%를 차지하였고, 보안경 기술분야가 2007년과 2011년에 특허 출원 건수가 급격히 증가하여 활발한 출원동향을 보였다. 호흡용보호구 기술 분야에서는 방진마스크 기술분야의 특허점유율이 50.0%로 가장 높게 나타났으며, 방독마스크(24.7%), 공기호흡기(20.7%), 송기마스크(4.6%) 순으로 조사되었다. 방

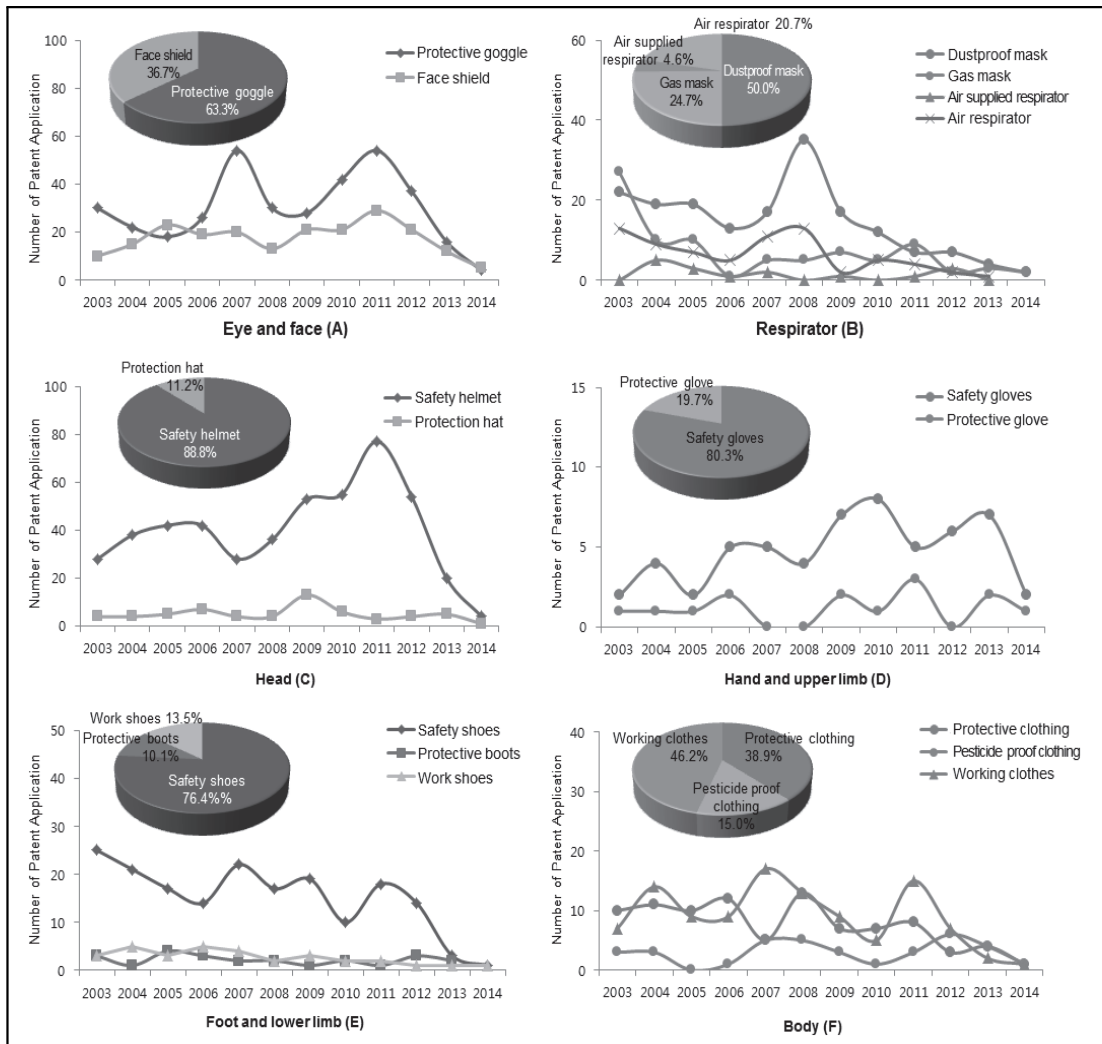


Fig. 5. Market share of PPE by category and patent applications by year

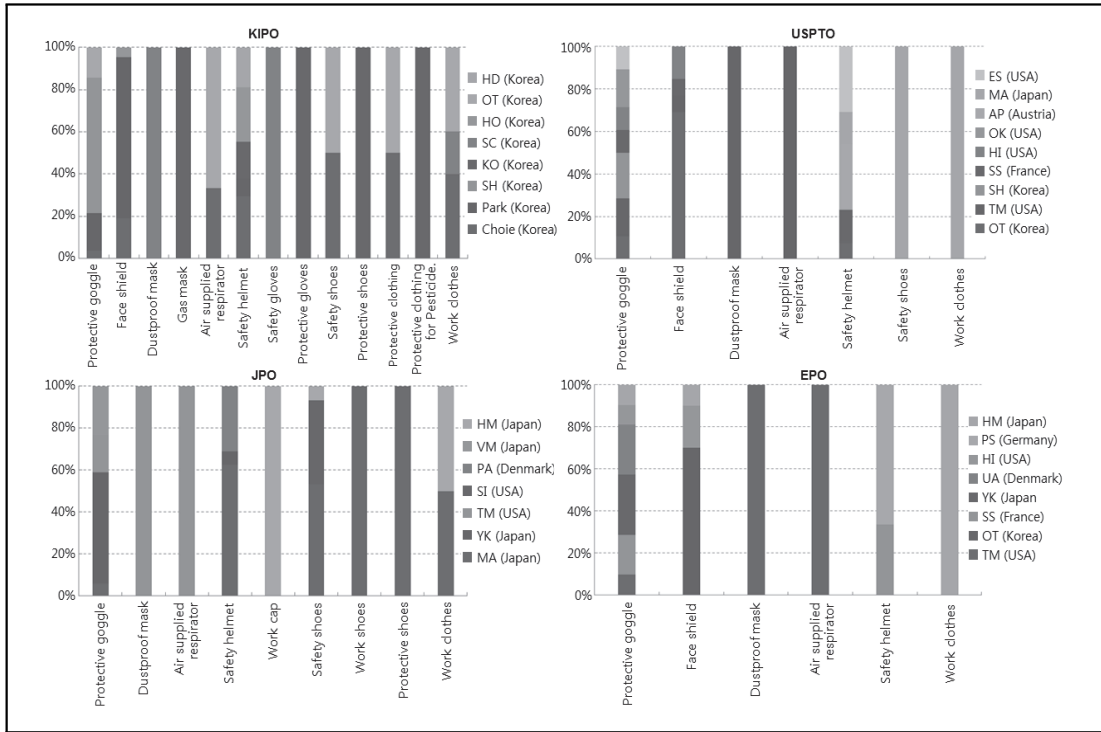


Fig. 6. Share of technologies by country

진마스크의 경우 2008년 이후 특허출원건수가 급격히 증가한 후 다시 급격히 감소하는 추세를 보이고 있다. 머리보호구 기술분야에서는 안전모 기술분야의 특허 점유율이 88.8%로 압도적으로 높았고, 2007년 이후부터 특허 출원건수가 꾸준히 증가하고 있는 추세를 보이고 있다. 반면에 작업모 기술 분야는 11.2%의 낮은 특허 점유율과 특허 출원건수도 일정 범위를 넘지 않았다. 손보호구 기술분야는 물리적·화학적 위험을 방지하는 안전장갑의 특허 점유율이 80.3%로 압도적으로 높았으며, 출원건수도 약간의 증가와 감소를 반복하면서 전체적으로 조금씩 증가하는 추세를 보이고 있다. 보호장갑의 특허 점유율은 19.7%로 다른 개인보호구에 비하여 가장 낮게 조사되었다. 발보호구 기술분야에서는 안전화의 특허 점유율은 76.4%로 가장 높았고, 작업화가 13.5%, 보호장화가 10.1%의 순으로 나타났다. 연도별 출원동향에서는 안전화 기술분야의 특허출원은 증감패턴을 보였고, 이에 반해 작업화 및 보호장화는 출원건수가

미미하여 특별한 동향을 보이지 않았다. 끝으로 신체 보호구 기술분야의 경우 작업복이 46.2%의 점유율을 차지하였고, 보호복(38.9%), 농약 방제복(15.0%)으로 조사되었다. 연도별 특허 출원동향에서 작업복 기술분야와 보호복 기술분야가 특허 출원건수 10건을 기준으로 약간의 출원건수가 증가와 반복하는 것으로 분석된다.

국가별 세부기술 점유율 현황을 분석결과, KIPO에서는 다양한 개인보호구 기술분야에 특허출원이 있는 것으로 나타났고, 한국 국적인 KO에서는 물리적 위험(방진마스크, 안전장갑), KO에서는 화학적 위험(방독마스크, 보호장갑, 보호장화, 방제복) 등 특정 개인보호구에 특화된 연구활동이 집중되고 있는 것으로 분석되었다. USPTO의 경우 다양한 국가특허주체가 출원하고 있으며, 눈 및 안면보호구와 호흡기 기술 분야에는 TM의 점유율이 높게 나타났고, 작업화 및 작업복은 MA의 점유율이 높은 것으로 나타났다. JPO에서는 일본국적인 MA가 호흡계 관련 보호

Table 5. Patents for safety in agriculture work

Main category	Subcategory	Number of patents				
		KIPO	USPTO	JPO	EPO	Total
Eyes and face	Protective goggles	73	137	49	49	308
Respirator	Dustproof masks	68	12	16	4	99
	Gas masks	35	10	14	3	63
Head	Protection hats	17	7	4	0	28
Hand and Upper limbs	Protective gloves	4	3	2	1	10
Foot and lower limbs	Protective boots	7	6	1	1	15
	Work shoes	5	1	11	0	17
Whole body	Pesticide proof clothing	26	13	14	11	64
	Work clothes	30	6	18	1	55
Total		265	195	129	70	659

구를 제외한 기술분야에서 연구가 진행 중인 것으로 판단되고, 호흡기분야는 미국 국적의 TM이 전반적으로 점유하고 있다. 유럽의 경우에는 호흡기기술분야에 TM이 높은 점유율을 보이고 있고, 보안경 기술 분야에 대해서는 다수 국적의 출원이 있는 것으로 나타났다. 국가별 세부기술 현황분석 결과 보안경 기술 분야는 각 국가마다 가장 경쟁이 높은 것으로 판단되고, 일부 개인보호구는 특정 특허주체에 집중되어 있는 것으로 보인다. 아래의 Fig. 6은 국가별 세부기술 점유율 현황을 보여주고 있다.

4. 농작업 관련 기술 분야별 심층 분석

관심기술 분야 특허분석은 현재까지의 기술개발 현황과 공백기술을 파악하기 위한 것으로 유효 특허 1,997건 가운데 농축작업자의 개인보호구와 관련된 분야로 9개의 소분류(보안경, 방진마스크, 방독마스크, 작업모/경작업모, 보호장갑, 안전/보호장화, 작업화, 보호복 및 작업복)에 한정하여 분석하였다. KIPO와 JPO에 포함되었던 실용신안을 제외하고 해당되는 659건의 특허가 선정되었다. 보안경 기술분야는 308건(46.7%)으로 가장 높은 비율로 나타났고, 방진마스크(15%), 보호복(9.7%)과 작업복(8.3%) 등의 순으로 나타났다. 선정된 대상 특허는 원문분석을 통해 목적 및 효과, 해결수단 등의 기준을 설정하였고, 상관 매트릭스로 도식화하여 분석에 이용하였다. Table 5는

관심분야의 분석대상을 보여준다.

Fig. 7은 특허 원문 문서를 분석하여 기술의 목적 및 효과, 그리고 해결수단에 대하여 상관 매트릭스로 도식화한 예를 보여주고 있다.

눈보호구의 고글형 보안경 관련기술에 대한 주된 내용을 살펴보면, 하우징구조와 관련된 시야각, 편의성, 밀착성, 고정성 등의 특허가 다수 출원되고 있음을 파악할 수 있었다. 고글형 보안경의 경우 축사청소, 사료급여, 방역 작업을 할 때 주로 요구되는 보호구로 국내축사환경을 고려하여 보안경 내부 습기 제거 및 외부 이물질 제거 등의 기술력 확보에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다. 호흡계 관련 보호구인 방진 및 방독마스크를 분석한 결과, 방진마스크 관련기술은 형상, 밀착부재 등의 해결수단을 통해 밀착성의 효과를 증진시키고, 호흡 시에 발생하는 습기 제거를 위한 소재의 재료 및 필터와 관련한 특허가 다수 출원됨을 파악할 수 있다. 방독마스크의 경우 부가기능으로 IT기술을 활용한 마스크 교체시기 알림, 시야확보를 위한 통합형마스크, 호흡성향상을 위한 정화용 필터, 유해물질 제거재료 등의 특허가 다수 출원되고 있었다. 국내농작업에서 호흡용 보호구는 가장 많은 농업분야에 필요한 보호구로서 곡물 수확작업, 농약 살포작업, 축산분뇨처리시설, 시설 내의 농기계 작업 등에 요구되는 보호구로 분진, 유해가스 등의 농작업 유해환경을 고려하여 적합한 개인보호구 연구 및 검

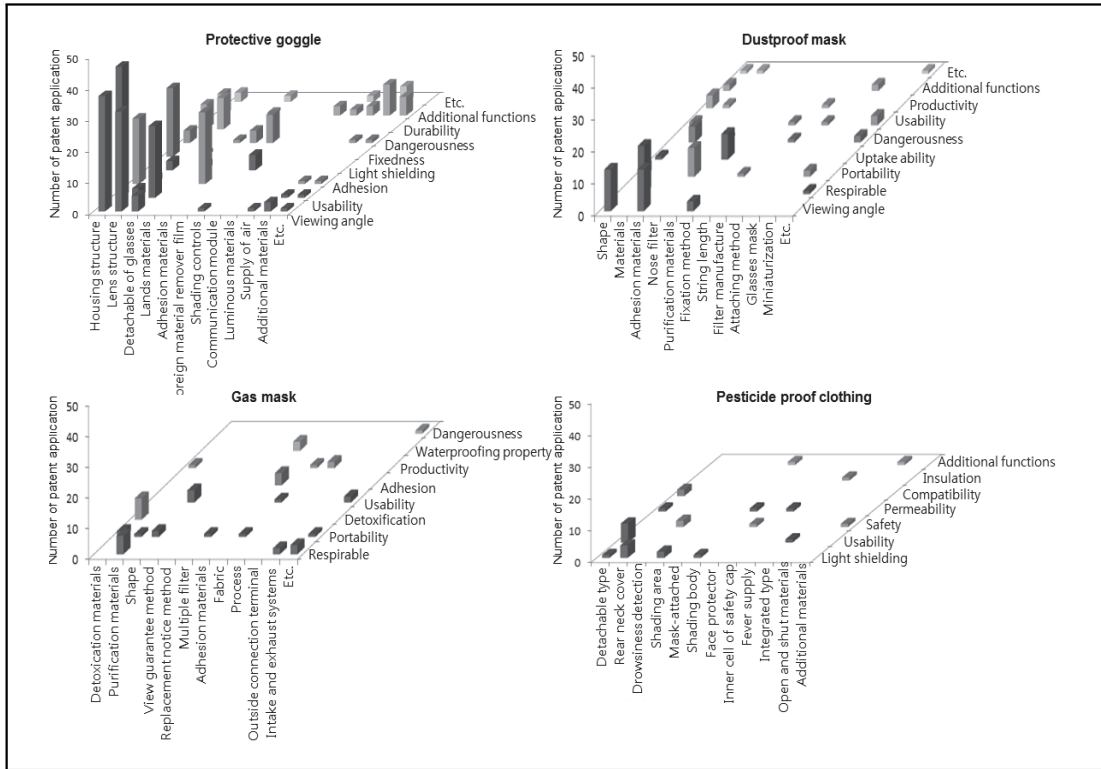


Fig. 7. A matrix of PPE relationships

도할 필요가 있을 것으로 판단된다. 머리보호용 작업모 및 경작업모 기술분야에서는 주로 차광과 관련한 뒷목가리개, 차양면적 등 신체 노출부위를 가리는 차양부에 대한 설계, 착탈의 편의성, 및 ITC 융합 등의 줄음감지 기능 등의 특허가 출원되었다. 산업분야에서의 머리 보호용 보호구인 안전모는 농작업에서 특정작업(예, 사다리 고소작업, 시설관리 등)에 활용될 수 있을 것으로 보이며, 일반농작업 시에는 보호구착용으로 인해 작업효율 저하 및 불편함을 최소화할 수 있는 경작업모 연구개발이 필요할 것으로 판단된다. 손 및 상지보호를 위한 보호장갑 기술분야는 내구성 향상을 위한 이중겹 형성 및 보호코팅, 장갑의 팔뚝 끝단 등에 수납끈을 부착하여 편의성향상 등을 위한 기술이 나타났다. 발 및 하지보호구는 미끄러짐 방지 및 발가락 보호 덮개 등의 안전성부품과 방수와 신축성향상, 방수 기술 등이 주요 특허로 분석되었다. 손과 발, 상지와 하지관련 세부기술분야 검토 결과, 보

호소재 및 기능성 중심의 연구가 진행된 것으로 판단된다. 축산업의 경우 돼지접촉에 의한 하지손상(Kim et al, 2014a), 닭접촉에 의한 상지손상 등의 재해가 발생하고 있는 것으로 조사되었는데(Kim et al, 2015), 방호소재 뿐만 아니라 보호부위 등 농작업특성에 특화된 개인보호구 설계가 고려될 것으로 보인다. 그리고 신체를 보호하기 위한 보호(방제)복과 작업복분야를 살펴보면, 보호복 관련 기술은 굽힘 및 찢림방지 직물 부착, 신체보호를 위한 충격흡수재 등을 의류에 통합하여 안전성을 높이는 기술과 방진섬유 의류제작을 통해 방제성 관련기술에 대한 연구가 진행되었다. 끝으로 작업복 기술 분야는 편의성 향상을 위한 일체형 작업복개발, 안전벨트 내장 및 도전성 섬유 재질원단을 이용한 안전기술, 신축성 및 통기성원단을 적용한 착용 편의성기술 등이 주요 개발동향으로 파악되었다. 국내에서 농작업자 의류에 관련된 많은 연구가 진행되었는데 대부분 소재 및 기능성에 대한

연구로 착용성과 외부오염원으로부터 안전성에 초점을 맞추고 있다. 기존의 농작업 안전보건 실태조사에 따르면 시설관리 및 장애물접촉 등의 물리적 요인에 의한 안전사고가 발생하는 것으로 조사되었다(Kim et al, 2014a; Kim et al, 2015). 이에 물리적 위험요인과 관련한 작업복 등의 개인보호구 연구개발이 필요한 것으로 보이며, 향후 시장 경쟁력이 있을 것으로 판단된다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 농작업자의 개인보호구 개발을 위하여 일반산업분야의 개인보호구 특허기술동향에 대해서 살펴보았다. 최근 10여 년 동안 개인보호구 관련 특허출원건수는 큰 변화 없는 추세로 나타나 지속적인 연구개발이 진행 중인 것으로 조사되었다. 주요 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 한국의 KIPO경우 주요 특허국가 가운데 55.3%로 가장 높은 특허출원 비중을 차지하였고, 다양한 개인보호구에 대한 특허기술 연구가 활발한 것으로 나타났다. 둘째, KIPO와 JPO의 경우 자국의 출원주체가 높은 비율을 보인 반면에 USPTO와 EPO의 경우 외국출원주체의 비율이 높은 것으로 조사되었다. 셋째, 개인보호구별 연구동향은 특허출원 주체에 특정개인보호구연구가 집중되고 있는 경향을 보였다.

본 조사결과, 일반산업분야에서 눈 및 안면보호구, 머리 보호구, 호흡계 관련 보호구 등은 높은 점유율을 보이는 반면에 발 또는 하지관련 보호구인 작업화, 보호장화 팔 또는 상지보호구는 상대적으로 낮게 나타났다. 이러한 이유는 산업현장 특성상 주요 위험·위해 중심의 개인보호구 개발에 대한 연구에 많은 관심이 있는 것으로 판단된다. 농·축산업의 경우 노지에서의 자외선, 과수에서 농약살포, 하우스 시설 내의 온열환경, 축산업에서의 장애물충돌 등 일반산업분야와 달리 농작업환경의 특성을 가지고 있다. 농작업자의 개인보호구 연구개발에 있어 일반 산업현장에서 선행되고 있는 기술검토와 농작업 환경을 고려한 연구가 필요한 것으로 사료된다. 또한 현재까지의 기술개발현황과 공백기술을 파악하고, 특히 ICT

분야의 기술을 활용한 개인보호구개발은 활용가치가 크게 향상될 것으로 판단된다. 또한 농업인의 안전재해예방을 위한 다양한 정책이 요구됨에 따라 농작업 분야의 특허는 새로운 시장형성을 동시에 가져올 것으로 예상된다. 본 연구는 개인보호구 분야의 특허동향을 살펴보고 향후 기술개발 시에 나아갈 길을 모색하는 데 조금이나마 도움이 되기를 바라며 국내기술의 경쟁력확보 역할을 할 수 있기를 기대한다.

References

- Hwang KS, Kim DH, Chae HS(2010) Development of functional fatigue clothes for plastic greenhouse workers. *Korean J Community Living Sci* 21(4), 551-558
- Hwang KS, Kim HC, Lee KS, Chea HS, Lee KS(2009) The development of winter working clothes for stock farming worker. *Korean J Community Living Sci* 20(4), 515-522
- Hwang KS, Kim KR, Lee KS, Kim HC, Beak YJ(2008) A study on design and pattern development for functional pesticide protection clothing. *Proceedings of the Korean Society of Clothing and Textiles*, pp78-79
- Hwang KS, Kim KR, Lee KS, Kim HC, Kim KS, Beak YJ(2007) A study on pesticide protective clothing development for workers for orchards. *Proceedings of the Korean Society of Clothing and Textiles*, p193
- Hwang KS, Lee KS(2012) A study on development of disposable pesticide protective clothing using biodegradable PLA. *J Korean Soc Living Environ Sys* 19(3), 430-438
- Hwang YM, Kim KR, Lee KS, Chae HS(2013) An investigation of actual conditions for the development of hog raising farmers' personal protective equipment. *Proceedings of the Korean Society of Community Living Science*, p101
- International Labour Organization(2003) Facts on agriculture
- Kim HJ(2014) Technological trend of functional clothing by analysis of Korean patent. *Fashion Text Res J* 16(1), 160-166
- Kim I, Kim KR, Lee KS, Chae HS, Kim S(2014a) A survey on the workplace environment and personal protective equipment of poultry farmers. *J Environ Health Sci* 40(6), 454-468
- Kim I, Lee KS, Kim KR, Chae HS, Kim SW(2015) A study on the present state of safety & health and personal protective equipment design. *Proceedings of the Korean Society of Community Living Science*, p19

- Kim KR, Kim I, Kim HC, Lee KS, Chae HS(2014b) A survey on the present state of occurrence of safety accidents and safety and health management levels among swine farmers. *J Environ Health Sci* 40(5), 413-424
- Kim MJ, Choi JW(2004) Thermal and subjective responses by sun hats for farmer in a hot climatic chamber. *J Korean Soc Clo Text* 28(5), 713-722
- Kwon SC, Lee SJ, Jeong M(2012) Work-related hazards among farmers. *Korean Med Assoc* 55(11), 1046-1053
- Lee KS, Choi JW(1996) A study of agricultural fatigue shoes - a comparative study of heat load by shoe type. *Korean J Community Living Sci* 7(2), 99-108
- Lee KS, Oh YS, Kim DH, Kim KR, Chae HS(2013) Comparison of slip resistance of commercial agriculture footwear. *Proceedings of the Korean Society of Community Living Science*, p89
- Lee WJ(2008) Foreign farm work disaster situation and trends. *Proceedings of the Korean Society of Occupational and Environmental Medicine*, pp67-69
- Moon J, Jean E(2012) Wearing conditions of protective clothing and protective gear for FMD prevention. *J Korean Soc Clo Text* 36(1), 46-55
- Rural Development Administration(2013) Improving agricultural work hazards. Available from http://m.rda.go.kr/mobile2/?p=recentView&num_id=1286 [cited 2015 June 12]
- Rural Development Administration(2014) Institute of animal science. Ergonomic tools and personal protective equipment for agricultural work. Available from http://lib.rda.go.kr/newlib/search/lib_result_commondetail.asp?history=&query0=&range=&max_srch=&area0=&material=mm&graph=&control_no=198614&backdepth=&mctp=km&page=&recno=&artlist=&r_title= [cited 2015 June 12]
- Shaver CS, Tong T(1991) Chemical hazards to agricultural workers. *Occup Med* 6(3), 91-113