

머리 안전·보호구 기술의 국내 특허 및 실용신안 출원 동향

한현정 · 전은경*†

충북대학교 생활과학연구소, *울산대학교 의류학과

Trend of Domestic Patent and Utility Model Application of Head Protector Technology

Hyunjung Han · Eunkung Jeon*†

Research Institute of Human Ecology, Chungbuk National University

*Dept. of Clothing and Textile, University of Ulsan

Received September 29, 2022; Revised (November 7, 2022; November 14, 2022); Accepted November 23, 2022

Abstract

Due to increased interest in safety in sports, leisure, industries, and daily life; the demand for products that protect the head is increasing. As a preparatory study for the development of head protection for head injury prevention, this study analyzed patents and utility models related to head protection products such as industrial safety helmets, vehicle helmets, and sports protection gear. For this study, 368 patents and utility models for head protection products searched through WipsOn were selected and analyzed by application year, function, application, protection area, main material, and subject. From the analytic results of this study, the quantitative and qualitative flow and characteristics of developing technology related to head protection products were identified. Through the trend of current technology, it provided data to seek the development direction in the future. The significance of this study is to secure objective data to establish a road map for creating new Intellectual Property for head protection products.

Key words: Head protector, Helmet, Patent, Utility model; 머리 보호제품, 헬멧, 특허, 실용신안

I. 서 론

뇌는 신경계의 최고위 중추로, 운동, 감각, 언어, 및 고위 정신 기능을 수행하며, 각성, 항상성의 유지, 신체 대사의 조절 등 생존에 필요한 가장 중요한 신체 기관이다(“뇌 [Brain]”, n.d.). 인간다운 삶이란 신체 기관의 생존뿐 아니라 인간의 지식과 정서, 감정을 영위할 수 있는 뇌의 바른 활동을 포함하므로 고대부터 인간의 뇌를 우주에 비유하기도 했다. 이렇듯 중요한 인간의

뇌는 약한 충격에도 치명적인 손상을 입을 수 있어 머리의 안전과 보호는 아무리 강조해도 지나칠 수 없다.

기술의 발전은 인간에게 풍요로운 삶을 제공하였으나 그만큼 위험한 작업 환경을 증대시켰으며 이제 업무 현장에서 안전 및 보호 우선은 필수 조건이 되고 있다. 질적인 삶을 추구하는 현대인들은 산업 현장뿐 아니라 스포츠·레저 및 일상생활 전반에서 안전에 대한 요구를 고조시켜 외부 환경과 충격 등 위해 요인으로부터 머리를 보호하고 안전을 지키고자 하는 여러 규정 등이 발효되고 있으며, 관련 제품의 수요 또한 증가하고 있다.

†Corresponding author

E-mail: ekjeon@ulsan.ac.kr

머리의 보호장비란 위험 상황에서 머리에 전달되는 충돌 에너지를 완화함으로써 머리카락 부분의 부상을 방지하고 작업 또는 외부 활동 시 안전성을 높일 수 있도록 사용되는 기본적인 중요한 개인보호용 장비이다. 머리 보호구는 헬멧 또는 안전모가 주를 이루는데, 안전이 요구되는 산업 현장, 스포츠, 레저, 소방, 군사용 등의 다양한 분야에서 사용되고 있다(Hwang & Jeong, 2017).

가치 있는 제품을 개발하기 위해서는 선행연구의 조사를 통해 관련 제품의 기술 동향에 대한 올바른 충분한 이해가 우선되어야 하는데 이는 연구의 방향을 제시하고 기술 개발의 오류를 최소화하는 데 도움을 준다. 신기술과 연구개발 결과의 지식 재산권이 강조됨에 따라 그 성과의 법적 권리를 보장받는 효과적인 방법이 특허이다. 그러므로 연구개발을 수행하는데 있어서 특허 정보의 조사는 최근 기술 동향을 파악함으로써 중복 연구를 방지함과 동시에 연구의 방향을 올바르게 결정하게 하여 궁극적으로는 연구개발의 활용도를 높이는데 기여할 수 있다(Kim & Park, 2011; Korean Intellectual Property Office [KIPO], & Korean Invention Promotion Association [KIPA], 2005).

최근 개인형 이동장치(PM, Personal Mobility) 및 건설 현장에서의 안전사고가 지속적으로 보도되는 등 산업 현장 및 레저 스포츠 활동, 이륜자동차에서 발생하는 사건 · 사고가 증가하고 있으며 이에 따라 머리 부위의 안전과 보호를 위한 헬멧 분야의 수요가 급속히 증가하고 있다. 산업 현장에서는 산업안전보건 법규에 따라 산업 현장에서의 추락 및 재해를 예방하고자 물체가 떨어지거나 날아올 위험 또는 근로자가 추락할 위험이 있는 작업에서는 안전모를 보호구로 규정하고 착용을 권고하고 있으며(Kim, 2013), 산업 현장에서 안전헬멧의 착용이 범세계적으로 법규화되어 산업 현장에서 해당 업무에 최적화된 보다 안전하고 업무 효율성을 극대화할 수 있는 보호장구의 요구와 그 수요에 따른 연구개발도 활발한 추세이다(Hwang & Jeong, 2017). 2021년 개정된 도로교통법에 의하면 개인형 이동장치에 대해서도 안전모 착용이 의무화되면서(Korea Road Traffic Authority, 2021), 산업 현장뿐 아니라 각 위험 요소와 활동의 특성에 따른 헬멧 개발의 필요성이 증대되고 있으며, 현재는 충격, 추돌에 따른 프로텍트 기능 이외에도 통신, 발열, 냉각, 통풍, 위치 추적, 사고 알림 등의 기능을 포함하는 ICT(Infor-

mation and Communications Technology) 기술 융합 스마트 제품의 개발 또한 가속화되고 있다.

본 연구는 머리 보호용 헤드 프로텍터(head protector) 개발을 목적으로 이에 앞서 산업안전모, 운전용/승차용(vehicle) 헬멧, 스포츠 보호장구 등, 머리 부위의 안전 · 보호를 위한 제품 기술 관련 특허 및 실용신안을 분석하여 머리 안전보호구의 기술 동향을 파악하고 새로운 기술 개발 가능성 및 개발 방향성 제시를 위한 기술 로드맵 구성 시, 객관적 자료를 확보하고자 한다.

1. 머리 안전 · 보호구의 이해

머리를 보호하는 제품은 사용 현장이나 업무 분야에 따라 helmet, head screen, helmet shield, head protector, safety cap(hat/helmet) 등, 다양한 용어로 사용되는데 외부의 충격이나 충돌로부터 머리 부위를 안전하게 보호하는 기본 목적은 동일하다(Hwang & Jeong, 2017; “보호 헬멧 [Protective helmet]”, 2012; “안전모 [Safety cap]”, 2012). 우리나라에서 사용되는 머리 보호구의 용어로는 안전모, 헬멧이 가장 많이 사용되며 이에 대한 용어의 구분은 명시되어 있지 않지만 안전모는 주로 산업 현장에서 사용되며 그 형태가 규격화되어 있는 반면, 헬멧은 보다 다양한 형태와 다양한 용도로 탐색되고 있다. 현재 상용화되어 있는 헬멧은 사용 목적에 따라 군사용 및 민수용으로 구분된다. 군사용으로는 군사용 방탄헬멧, 경찰용 진압헬멧이 대표적이고, 민수용으로는 업무와 관련된 안전 · 보건 등의 목적으로 착용하는 경우뿐 아니라 스포츠 · 레저용으로도 다양한 종류가 있다(Hwang & Jeong, 2017).

정부는 머리를 보호하는 제품에 관하여 사용자의 안전과 보호에 필요한 종류 및 구조, 재료, 시험, 검사 방법 등을 명시한 표준규격을 제시하고 있다. 국내 관련 표준규격으로는 KS G 5816:2019 등산 장비 - 안전모 - 안전 요구사항 및 시험방법(Korean Agency for Technology and Standards [KATS], 2019), KS G 6805:2016 안전모(KATS, 2021d), KS G 7001:2021 승차용 안전모(KATS, 2021c), KS G 7004:2021 자전거용 안전모(KATS, 2021b), KG G ISO 3873:1977 산업용 안전모(KATS, 2021a) 등이 있다.

안전모(KATS, 2021d)에 대한 표준규격에서는 안전모의 디자인, 각 부 명칭, 종류, 성능, 구조, 시험, 검

사법을 규정하고 있다. 안전모의 종류는 용도에 따라 A, B, AB, AE, ABE로 구분된다. A는 물체의 날아옴/낙화물용, B는 추락 시 보호용, E는 전기용(사용 전압 7,000 V 이하)의 용도로서 AB는 날아옴/낙화물용과 추락 시 보호용, AE는 물체의 날아옴/낙화물용, ABE는 A, B, E의 기능을 모두 통합된 안전모로 명시하고 있다. 모체, 즉 충격 흡수를 위한 외부 shell 부분의 재료는 합성수지 또는 금속으로 하고 내수성, 내열성, 내한성 및 난연성이 있는 것으로 한다. 또한 종류 AE와 종류 ABE는 양질의 전기 전연체인 합성수지로 한다.”라고 명시되어 용도에 따라 안전모의 소재를 규정화하고 있음을 알 수 있다. 또한 충격을 흡수하는 라이너 부분에 대해서는 “착용자의 땀이나 머릿기름 등으로 손상되지 않고, 또 피부에 해로운 영향을 주지 않는 것으로 한다.”라고 명시하고 있어 부위별 용도를 구분하여 명시하고 사용감 역시 고려하고 있음을 알 수 있다.

승차용 안전모(KATS, 2021c)에서는 하프형 안전모, 세미 제트형 안전모, 제트형 안전모, 풀 페이스형 안전모 총 4개의 디자인을 제시하고 있다. 본체, 즉 충격 흡수를 위한 외부 shell 부분은 플라스틱 또는 기타 재료를 사용하되 수성, 내열성, 내한성 및 내후성이 있는 재료를 사용하도록 규정하고 있으며, 충격 흡수 라이너는 경질의 발포 스티로폼 또는 이와 동등 이상의 충격을 흡수할 수 있는 재료를 사용하도록 되어 있다. 자전거용 안전모(KATS, 2021b)에서는 차양이 있는 안전모와 없는 안전모의 두 유형을 명시하고 있으며, 외부 shell 부분인 모체는 “플라스틱 또는 기타 단단한 재료”의 사용을 권고하며, 충격 흡수 라이너는 승차용 안전모와 동일하게 명시되어 있다. 이상에서 안전모의 외부 shell 부분(모체, 본체)과 라이너로 구분하여 용도에 따른 소재 종류와 보호강도의 규격을 구분하여 명시하고 있음을 알 수 있다. 그러나 모체, 본체 등 안전모의 규격 내에서도 통일되지 않는 용어, 외래어와 국어의 통일감 없이 용어 사용, 심지어 보호구 형태 및 용도에 따른 용어 정의도 확립되어 있지 않아 범용 용어의 정립이 요구된다.

본 연구에서는 머리 보호용 장구를 안전모, 또는 헬멧이란 용어로 국한하지 않고 머리 보호구와 함께 머리 안전·보호구 보호헬멧 등 같은 의미로 통용되는 용어를 함께 사용하고자 한다. 또한 본 연구에서의 머리는 보호구의 디자인, 용도 등에 따라 머리 부위, 즉 얼굴, 턱, 목 등을 포함하기도 하여 이 또한 머리, 머리

부위, 두부 등의 통용 용어를 함께 사용하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 용어 정의

본 연구에서는 머리의 안전을 도모하고 외부 위험 요소로부터 머리의 손상을 방지하기 위한 머리 부위의 보호구 제품 기술에 관련하여 출원된 기술들을 탐색하였다. 공시된 기술의 조사 대상은 2021년 5월 25일 현재까지, 국내에서 출원 중이거나 등록된 특허 및 실용신안으로 본 기간 중 거절, 무효를 제외한 출원, 심사 중, 등록, 소멸, 취하, 포기 상태인 항목이다. 국내 특허와 실용신안 정보의 대표적인 탐색 사이트 중 특허/실용신안의 구체적 검색어 설정과 검색 결과의 정리가 보다 용이하고(Lee & Han, 2020), 전문적이라 판단된 WIPSON(<http://www.wipson.com>)을 통하여 관련 기술을 검색하였으며 검색 키워드로 머리 안전·보호제품 기술의 명칭과 목적, 부위를 조합하여 선정하였다. 제품 기술명과 관련한 키워드는 ‘helmet’, ‘guard’, ‘gear’, ‘cap’, ‘hat’, ‘protector’로, 목적은 ‘safety’, ‘protect’, 부위는 ‘head’로 설정하였다. 머리 안전·보호구에 관한 출원 검색을 선행하여 관련 제품 기술에서 국·영문 용어가 혼재되어 사용되고 있는 것을 확인하였으며 검색어의 중복과 혼동을 배제하기 위해, 영문 키워드로 통일하여 분석에 활용하였다. 본 연구에서는 다수의 특허에서 중복되는 검색 결과의 도출을 최소화하고자 국제특허분류인 IPC(International Patent Classification) 코드를 검색에 활용하였다. 키워드와 IPC 병행 검색은 특허 검색, 분석 시 키워드 검색만으로는 해당 관련 기술의 누락과 관련 없는 Noise의 발생을 낮추기 위해 권고되는 사항(KIPO & KIPA, 2005)으로, 출원 보호구 추출을 위해 선정된 IPC 코드는 <Table 1>과 같이 A41D(생활필수품/의류/겉옷;보호복;부속품), A42(생활필수품/두의), A61G(생활필수품/위생학;의학 또는 수의학/환자 또는 장애인에 특히 적합한 운송 수단, 개인 탈것 또는 설비), A62(생활필수품/인명구조;소방), A63(생활필수품/운동;놀이;오락), A99(생활필수품/이 섹션에서 그 밖에 분류되지 않는 주제사항) 등 6개 코드이다.

본 연구대상인 머리 안전·보호제품 기술은 머리의 예방 차원의 안전과 외부 충격으로부터의 손상 방지

Table 1. The search formula used for this study

Classification	Fomula
Key words	((helmet)(guard)(gear)(cap)(hat)(protector)) AND ((safety)(protect)(head))
IPC	A41D (outerwear; protective garments; accessories) A42 (headwear) A61G (transport, personal conveyances, or accommodation specially-adapted for patients or disabled persons) A62 (life-saving; fire-fighting) A63 (sports; games; amusements) A99 (subject matter not otherwise provided for in this section) *A stands for "human necessitis"

를 위한 보호의 용도로 사용되는 기구로서 한글 용어와 영문 용어의 차이를 감안하여 머리 안전보호구로 사용하였으며 내용에서 동일하게 사용할 수 있는 몇 개 용어를 혼용하였다.

2. 연구절차

본 연구에서는 머리 보호구 관련 신기술의 발자취라 할 수 있는 특허 동향 분석을 실시하였으며 분석에 사용된 자료는 분석 대상의 선행연구와 관련된 정의/명칭 조사를 통해 핵심 키워드 및 ICP 코드를 도출하였다. 이를 WIPSON의 검색DB에 적용하여 1차, 1849건의 raw data를 도출하였으며, 이중 중복된 내용이나 관련성이 적은 특허를 제거하여 2차, 543건을 확보하였다. 마지막으로 특허의 제목 및 공보 전문을 수동 필터링을 통해 본 연구의 범위에 부합되는 머리의 안전·보호제품 기술 관련 특허 기술 368건의 자료를 분석에 사용하였다. 수집된 특허 기술은 공보에 기재된 상세 설명 및 청구항, 도면 등을 확인하고 검토하여 용도별 동향, 세부 특성, 보호 부위, 소재 등을 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

머리 안전·보호제품 기술의 특허와 실용신안의 출원 건수를 분석한 결과, 1976년부터 2020년까지 총 368건의 출원이 확인되었으며 이중 특허 출원은 211건 (57.3%)으로 실용신안의 출원(157건, 42.7%)보다 다소 비중이 높은 것으로 나타났다.

1. 머리 안전·보호구의 용도별 분류 및 동향

머리 보호구는 착용자의 머리를 외부 충격으로부터

터 보호하고자 하는 공통된 목적으로 제작된다. 그러나 제품 기술은 사용자와 사용 용도에 따라 디자인 및 요구사항, 사용 소재, 제품 기술의 명칭에서 차이가 있다. 본 연구에서는 공보에서 제시되어 있는 분류별 보호구들을 선행연구 및 자료(Hwang & Jeong, 2017)를 참고하여 군수용, 작업장용, 운전용, 운동용, 일상생활용, 긴급업무용으로 대분류 기준을 설정하고 용도별 출원 건수 및 연대별 출원 동향을 제시하였다(Fig. 1)-(Fig. 2).

머리 보호구의 국내 특허 및 실용신안 출원 자료들을 사용 용도별로 분류한 결과, 작업 현장에서 사용하는 작업장용이 총 223건(53.6%)으로 과반의 비중을 차지하였으며 다음으로 운전용(63건, 15.1%), 일상생활용(52건, 12.4%), 운동용(32건, 7.7%), 긴급업무용(28건, 6.7%), 군수용(11건, 2.6%) 등의 순으로 나타났다. 공

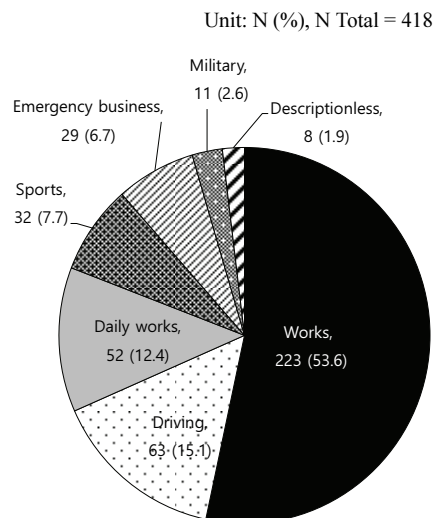


Fig. 1. Frequency of patents and utility models according to the type of use.

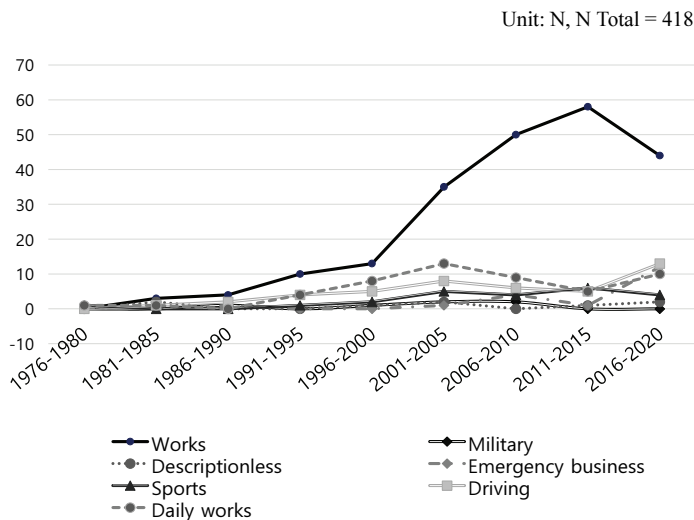


Fig. 2. Frequency of patents and utility models according to the type of use per four years.

보에 별도로 용도를 기재하지 않은 경우도 8건(1.9%)으로 이를 제외하지 않고 통계 데이터에 포함하였다. 특히 및 실용신안 출원 건수는 368건이나 공보에 용도, 목적이 중복으로 기재된 경우가 다수 발견되어 본 연구에서는 연구자의 주관적 분석을 최대한 배제하고자 그대로 카운트하였으며 이에 <Fig. 1>-<Fig. 2>에 적용된 각 용도의 총 건수는 418건이다.

45년간의 출원 건수를 5년의 급간으로 구분하여 용도별 특허 및 실용신안에 대한 출원 경향을 살펴본 결과, 2000년대를 기점으로 작업장용 보호구의 신기술에 대한 출원 건수가 가파르게 증가하는 것을 알 수 있는데 일반인을 대상으로 일상 용도에서도 보호구의 수요가 늘고 있음을 미루어 짐작할 수 있다. 이는 산업 및 교통안전 관련 법규의 강화되고 작업자뿐 아니라 개인의 안전의식 역시 확대된 결과로 판단되며 머리 안전·보호제품 기술에 대한 수요 증가와 관련 제품의 국산화 등도 원인일 것으로 생각된다.

각 보호구의 용도별 대분류를 다시 세부 용도로 나누어 분석하였으며 공보를 통해 세부 분류가 가능한 용도별 결과는 <Fig. 3>과 같다. 세부 용도 역시 공보 확인 시 용도의 중복이 확인되어 제시된 용도별 총 특허 건수는 대분류의 418건보다 늘어난 462건으로 집계되었다. 대분류 용도에서 가장 높은 비중의 출원 건수를 보인 작업장용 보호구에서는 작업장에서 착용되는 산업용 안전모를 의미하는 건설 및 공사장용이 211

건(90.2%)으로 가장 높은 빈도를 나타냈으며, 다음으로 기타(10건, 4.3%), 용접자용(4건, 1.7%), 환경미화원용(4건, 1.7%), 임업용(3건, 1.3%), 야간작업용(3건, 1.3%) 순으로 나타났다. 이외 기타에는 광부용, 냉동 창고 작업, 도장, 영농, 음식점, 전기 작업, 지질 조사, 방제, 안전진단 및 점검 등을 위한 제품 기술이 있는 것으로 조사되었다.

운동용 머리 보호구 제품 기술은 출원 건수가 비교적 낮았으나 다양한 종목에서 세분화된 신기술이 출원된 것으로 나타났다. 스케이트보드(9건, 22.0%), 격투기(8건, 19.5%), 스키 및 스노보드(7건, 17.1%), 수영(5건, 12.2%), 기타(4건, 9.8%), 골프(2건, 4.9%), 등산(2건, 4.9%), 야구(2건, 4.9%), 스쿠버다이빙(2건, 4.9%) 등의 용도로 나타났으며 이외 암벽 등반 및 승마 시 착용 용도의 신기술 출원이 조사되어 다양한 스포츠에서 머리 보호구가 연구·개발되고 있음을 알 수 있다. 이는 레저 활동을 즐기는 인구의 증가로 그에 따른 안전사고가 급증하면서 운동의 위험 요소별로 특화된 머리 보호제품 기술의 개발이 시급히 요구되고 있음을 입증하는 것으로 판단된다. 운전용 머리 보호구 제품 기술로는 오토바이용 헬멧의 출원 건수가 56건(63.6%)으로 가장 높게 나타났으며 다음으로 자전거용(23건, 26.1%), 기타(4건, 4.5%), 차량용(3건, 3.4%), 헬리콥터용(2건, 2.3%)을 위한 제품 기술이 있는 것으로 나타났다. 이외 기타에는 킥보드용, 모터보트용이 있는 것으

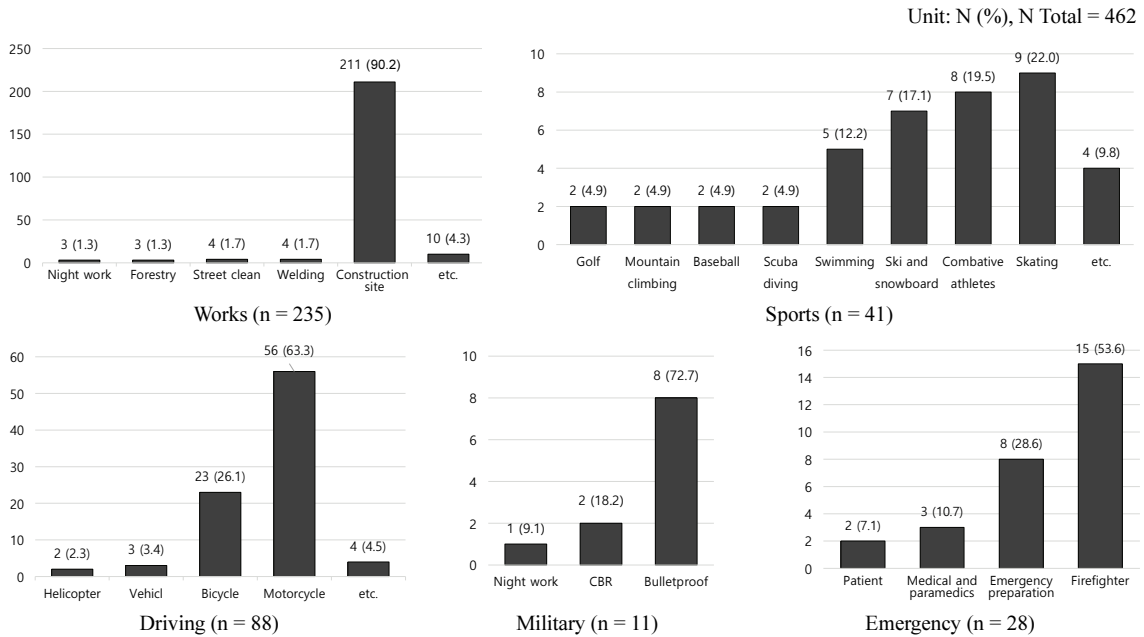


Fig. 3. Frequency of patents and utility models according to the type of detailed use.

로 조사되었다. 위급 업무용 머리 보호구는 일상보다는 화재, 감염 상황 등 특수 환경, 긴급한 업무에서 요구되는 보호구로서 가장 빈도가 높은 출원 기술로는 소방관 헬멧(15건, 53.6%)이 있다. 소방관은 화재진압 시 화염, 낙석 등 여러 위험 요소에 노출되어 있으므로 머리 안전 · 보호제품의 착용은 필수적이다. 다음으로는 긴급상비용(8건, 28.6%), 의료 및 구급요원용(3건, 10.7%), 환자용(2건, 7.1%) 등의 제품이 있는 것으로 나타났다. 긴급상비용은 일어날 수 있는 여러 위해 환경을 대비하여 상비해두고 배포할 수 있도록 설계된 제품 기술이 주류를 이루며, 대표적으로 접이식 재난 보호용 보호구가 있다. 의료 및 구급요원용에는 얼굴 커버 기능이 포함되어 안면과 호흡기를 보호하는 제품 기술이, 환자용에는 자해 방지를 위한 보호구 등이 있는 것으로 나타났다. 군수용은 총탄/파편 등으로부터 머리를 보호하기 위해 착용하는 방탄모(8건, 72.7%) 및 화생방(2건, 18.2%), 야간작업(1건, 9.1%)을 위한 제품 기술이 있는 것으로 나타났다. 용도가 별도로 기재되어 있지 않은 머리 보호구 출원 정보(8건, 1.9%)로는 안전헬멧, 조립식 모자, 머리 보호구 등으로 특허명을 포괄적으로 제시하였거나 공보상에서도 특별한 용도를 기재하지 않고 머리를 보호하는 제품 기술로만 명

시한 경우에 해당한다.

2. 머리 안전 · 보호구의 용도별 세부 기술 특성 및 예시

머리 보호구 관련 출원 자료부터 각 용도에 따른 특성을 고찰하였으며 각 용도에서 비중이 크거나 효율적, 또는 사용자 측면의 기술 예시를 선택하여 <Table 2>와 같이 제시하였다. 작업장용 보호구는 각 작업장에서 발생 가능한 위험 요소를 대비할 수 있도록 설계되어 있는 것을 확인하였다. 예시된 작업용 안전보호구(Korea Patent No. 10-1404438, 2014)는 작업자의 머리에 씌워지는 반구형의 안전모의 전면에 안면 보호부가 부착된 형태로 설계되어 있으며, 보호부에 LED 램프 및 조명 반사 갓을 설치하여 야간이나 어두운 곳에서 작업 부위를 비추어 안전하게 작업할 수 있도록 설계되어 있어, 야간 건설 현장에서의 편리성과 위험 요소에 대비한 설계임을 알 수 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 운전용 머리 보호구 제품 기술에서 오토바이용 헬멧의 출원 건수가 가장 높은 비중을 갖는 것은 오토바이의 보급이 급증함에도 사고 시 사망률이 매우 높은 운송 수단으로 헬멧 착용 운전

Table 2. Representative cases of main applications patent and utility model

Main application	Image	Description	
Works		Title	Safety protector for working
		Patent No.	Korea Patent No. 10-1404438 (2014)
		Main use	Construction site at night
Driving		Title	Safety helmet with adjustable comfort liner
		Patent No.	Korea Patent No. 10-2019-0088203 (2019)
		Main use	Motorcycling helmet
Sports		Title	A safety helmet
		Patent No.	Korea Patent No. 20-0413824 (2006)
		Main use	Inline skating, snowboarding, etc.
Emergency		Title	Protection helmet in disaster
		Patent No.	Korea Patent No. 10-2197046 (2020)
		Main use	Protection in disaster
Military		Title	Protective helmet
		Patent No.	Korea Patent No. 20-0392560 (2005)
		Main use	Bulletproof
Daily works		Title	Head guard of tube type
		Patent No.	Korea Patent No. 10-1643289 (2016)
		Main use	Head protection in playgrounds & daily life

이 법으로 규정되어 있을 만큼 머리 보호의 역할이 중요하게 요구되는 보호구이기 때문이다. 출원 오트바 이용 헬멧 중 조정 가능한 안락 라이너를 갖는 안전헬멧(Korea Patent No. 10-2019-0088203, 2019)은 기존 헬멧에 비해 간단하고 신속한 방식으로 사용자가 직접 조정 가능한 안락 라이너 설계를 추가하여 사용자의 편의와 안락감을 높인 기술이 주목된다.

운동용으로는 인라인스케이트, 스노보드, 등산 등의 레포츠 활동 시 외부 충격으로부터 머리를 보호하기 위해 착용하는 안전헬멧(Korea Patent No. 20-0413824, 2006)을 예시로 제시하였다. 본 예시는 헬멧의 외주 면이 지면에 접촉될 때, 경질의 헬멧 외피와 연결 쿠션 재질의 스티로폼 등이 완충체에 의하여 외부 충격을 1차적으로 분산 흡수함과 동시에 2차적으로는 구름 회전하는 롤러의 회전력으로 머리를 보호하도록 구성되어 있어, 안전사고를 예방할 수 있는 다용도 안전헬멧이다. 위급 업무용에서는 재난 보호용 헬멧(Korea Patent No. 10-2197046, 2020)이 있으며, 헬멧 본체에 탄성 패드가 갖춰져 있고 내부에 에어백을 장착하여 충격을 흡수하는 동시에 다시 제품이 복원될 수 있도록 설계된 것을 확인할 수 있다.

군수용 중 제시된 방탄헬멧(Korea Patent No. 20-0392560, 2005)은 외부 직물층을 고인성 수지층이 코팅된 외부 프리프레그(prepreg)로 구성하여 가벼우면서도 방탄 성능, 내침수성 및 내열성 등 환경 저항성이 우수하고, 충격 에너지를 흡수하거나 분산시키는 능력을 확장한 것을 알 수 있었다. 특히 미국 군사규격(MIL-STD-662F)의 방탄 능력(0.22구경, 17 grain 탄에 대하여 방호 한계 속도가 2,000 ft/sec 이상일 것)을 보유하는 방탄헬멧 기술을 택하고 있어 보호기술을 향상시키면서 경량화에 따른 사용자 편의성을 높인 기술인 것으로 판단된다.

일상생활용 머리 보호구로 예시된 공기주입식 머리 보호대(Korea Patent No. 10-1643289, 2016)는 유아, 어린이들이 실내 놀이터나 눈썰매장 등과 같은 놀이 및 활동 공간에서 머리를 부딪치는 상황을 고려한 제품 기술이다. 간편하게 착용하면서도 위급한 순간에 머리의 충격과 상해를 방지할 수 있도록 공기주입식 구조의 머리 보호대 기술을 제시하고 있다. 특히 이 기술은 대부분의 출원 머리 보호구가 성인용인 것을 감안할 때 보다 위기와 충격에 취약한 유·아동을 대상으로 이들의 성장에 따른 머리 사이즈의 변화에 유동적

으로 대응하면서도 충분한 보호를 목표로 한 것에 그 의미가 있다. 제시된 기술들은 이와 같이 머리 보호라는 일차적인 목적을 충족하면서도 사용자의 입장에서 편의와 안락감을 제공하고 있으며 각 용도에 부합되는 새로운 기술을 추가하는 등 각 출원의 기술 가치를 확인할 수 있었다. 그러나 제시된 기술이 현재의 시점에서 창의적이고 독보적인 기술인지에 관해서는 출원 연도에 따라 해석에 신중할 필요가 있다.

3. 머리 안전 · 보호구의 용도별 보호 부위 분석

머리에 착용하는 안전 · 보호제품 기술은 용도와 착용 대상, 쓰임새, 안전 및 보호요건에 따라 보호하고자 하는 중점 부위가 다르다. 출원된 머리 안전 · 보호구의 머리의 보호 부위를 분석하였다.

<Fig. 4>는 보호 부위에 대한 출원 자료를 검토하여 출원 보호구의 보호 부위로 포함된 상세 부위를 확인한 후 해부학적 전문 분류(Skull, n.d.; “머리뼈 [Skull]”, n.d.)에 따라 머리 부위를 구획한 것이다. 출원된 머리 안전 · 보호구에서의 보호 부위는 두정부, 목덜미, 안면부, 전두부, 측두부, 후두부, 어깨 등으로 나타났다, 출원 보호구에서 제시된 머리의 각 부위를 시각적으로 구획화하여 부위별 머리 보호구의 위치와 출원 빈도를 <Fig. 5>와 같이 제시하였다.

머리 안전 · 보호제품 기술은 대부분 특정 부위보다는 머리 전반에 걸쳐 포괄적인 보호범위를 포함하였

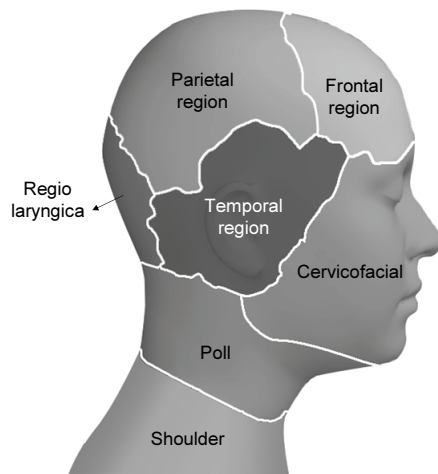


Fig. 4. Head segmentation.

Unit: N (%), N Total = 1,113

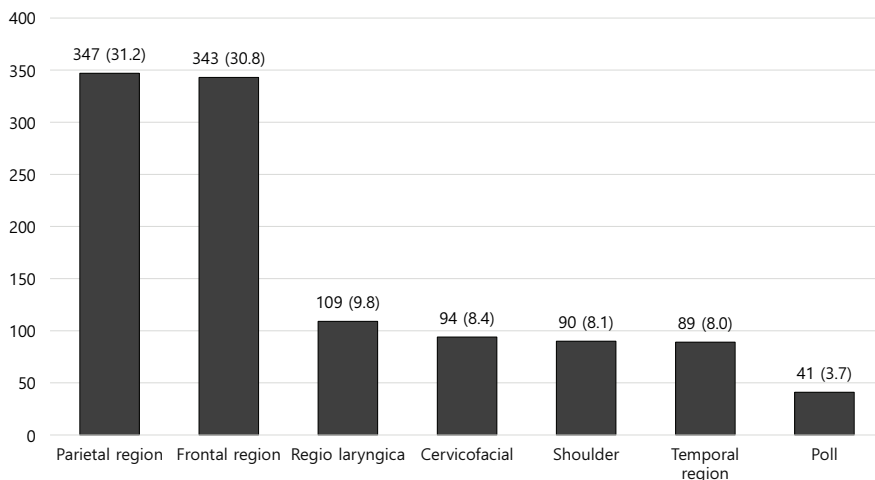


Fig. 5. Frequency of coverings according to head protection compartment.

으며 두정부와 전두부의 보호범위가 각 347건(31.2%), 343건(30.8%)으로 가장 높았다. 이 부위는 생명과 직결되는 부위로서 작업장 및 위험 환경에서의 위험물 낙하 및 추락 시 사망 또는 심각한 부상을 방지하기 위해 반드시 보호가 필요한 부위이다. 보호구 제품 중 94건(8.4%)의 기술이 안면부의 보호, 즉 안구, 얼굴 부위를 효과적으로 보호할 수 있도록 설계되었으며 보호구에 쉴드(shield)를 탈·부착 가능하도록 설계한 제품의 기술도 다수 확인되었다. 승차용 안전모 KS G 7001: 2021(KATS, 2021c)은 두정부와 전두부, 안면부, 후두부(109건, 9.8%), 측두부(89건, 8.0%) 등 폴 페이스형에 해당하는 제품 기술로 탐색된 제품 중 머리의 보호범위가 가장 높은 제품 유형에 속하는데 이러한 제품 기술은, 운전용 오토바이 헬멧 등 강한 충돌, 충격이 발생 가능한 환경에서의 용도로 확인되었다. 이 밖에 어깨 부위(90건, 8.1%)와 목덜미(41건, 3.7%)를 커버하는 제품도 확인되어 머리뿐 아니라 바이러스, 낙진, 가스, 자외선, 열, 불꽃 등의 위험 요소로부터 목, 어깨를 포함하여 위험 환경에서 신속하게 커버할 수 있도록 하는 기술을 적용한 것을 알 수 있었다.

용도에 따라 산업용과 운전용, 군용 등 강한 외부 충격, 낙하에 따른 위해 요소가 있는 경우에는 각 위험 요소와 추락, 낙하 방향에 따라 보호 부위가 달랐으나, 두정부와 전두부는 기본적으로 커버하고 있음을 알 수 있었다. 경찰용, 소방용, 건설 현장용 등 추락 또는 물

체의 낙하 등의 위험이 있는 환경에서의 보호구는 얼굴 부위에도 화상, 눈부심 등의 위험 요소가 존재하여 페이스 쉴드가 포함되는 등 각 위험 요소와 환경에 부합되는 용도별 머리 보호구의 차이와 공통점을 확인할 수 있었다.

4. 머리 안전·보호구의 용도별 소재 분석

출원된 머리 안전·보호구의 기술 내용을 토대로 사용된 주 소재를 분석하였다. 머리 안전·보호구의 대표적인 제품이라 할 수 있는 헬멧과 안전모는 주로 외피(outer shell), 충격 흡수 라이너(impact absorbing liner), 머리 쿠션(comfort fit padding)으로 구성되어 있으며<Fig. 6>, 눈, 귀, 얼굴, 보호를 위한 기타 방어 부품과 착용제 등이 용도에 따라 설계된 경우도 있다. 머리 안전·보호구의 공통된 구성인 외부 shell, 충격 흡수 소재로 구성된 liner, 충격 흡수 성능과 착용성을 높이는 머리 쿠션의 물성을 공보에서 제시한 도면과 청구항을 토대로 경/연질로 구분하여 분석하였다. 경질 즉, 하드 재질은 형태 고정성을 가지는 딱딱한 물질로 PC(polycarbonate), FRP(fiberglass reinforced plastic), 경금속(light metal) 등이, 연질, 즉 소프트 재질은 형태 유연성을 가지는 물질로 일반 직물, 에어 튜브, 피혁, 탄성 패드 등으로 확인되었다. 머리 보호구의 구조별 물성의 분포를 살펴보면 최외층인 외부 shell

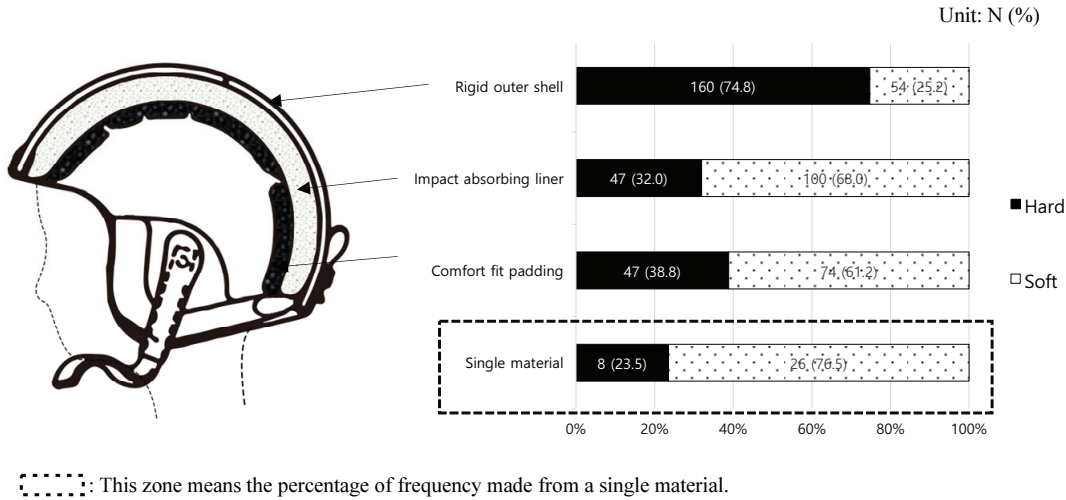
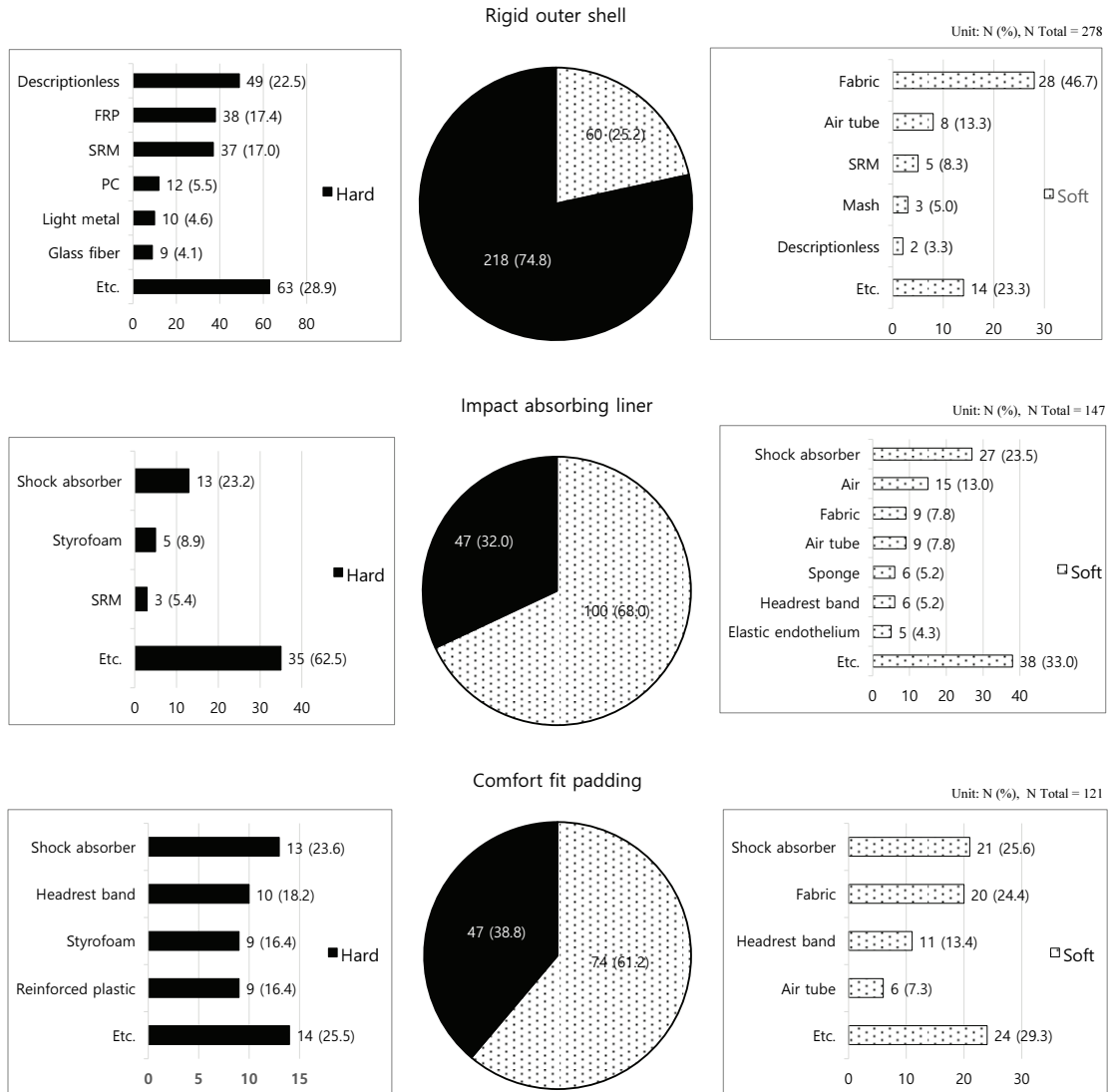


Fig. 6. Material classification according to the general structure of head protection products.

은 총 214건 중 하드 재질이 160건(74.8%)으로 하드 재질의 사용 빈도가 월등하며, 내부에서 2차적으로 충격을 흡수해 두부의 치명상을 막아주는 중간부인 내부 충격 흡수 liner는 총 147건 중 소프트 재질이 100건(68.0%), 최내부에 해당하는 머리 쿠션 부위는 총 121건 중 소프트 재질이 74건(61.2%)으로 부드러운 소재의 분포가 높게 나타났다. 또한 단일 소재로 구성된 제품 기술(총 34건, 100.0%)의 경우, 소프트 재질만으로 구성된 제품(26건, 76.5%)의 분포가 높은 것으로 나타났다.

각 출원 제품 기술에 대한 세부 소재를 분석한 결과는 <Fig. 7>과 같다. 최외부의 shell은 외부 충격을 일차적으로 흡수, 분산시키며 머리에 가해지는 에너지를 일차적으로 흡수하는 부위에 해당하므로, 물리적 충격 대비 더욱 강한 소재를 활용하여 소프트한 재질에 비해 더 많은 분포를 보였다. shell의 소재는 FRP가 38건(17.4%), 합성수지재 37건(17.0%), 다음으로 PC 12건(5.5%), 경금속 10건(4.6%), 유리섬유 9건(4.1%) 순으로 나타났으며, 기타(63건, 28.9%) EVA(ethylene vinyl acetate copolymer), PET(polyethylene terephthalate), PVC(polyvinyl chloride), 강화 섬유수지재, 강화플라스틱, 나무, 복합재, 스테인리스 등의 소재가 조사되었다. 소프트 재질에는 일반 직물이 28건(46.7%), 에어 튜브 8건(13.3%), 합성수지 5건(8.3%), 매쉬 직물 3건(5.0%)의 순으로 나타났으며, 기타(14건, 23.3%) 천

연피혁, 코팅 비닐 재 등이 있는 것으로 나타났다. 중간부인 내부 충격 흡수 liner 부분은 소프트 재질의 분포가 높았으며, 각 세부 소재로는 충격 완충 부재(7건, 23.5%), 에어(15건, 13.0%)와 에어 튜브(9건, 7.8%) 형태, 직물(9건, 7.8%), 머리받침밴드(6건, 5.2%), 스펀지(6건, 5.2%), 탄성체(5건, 4.3%) 순으로 조사되었다. 기타(38건, 33.0%) 냉각 튜브, 방수포, 부직포, 고무, 실리콘, 헬륨, 발포부재, 액체 등도 확인되었다. 하드 소재로는 충격 완충 부재가 13건(23.2%), 스티로폼 5건(8.9%), 합성수지재 3건(5.4%) 순이며 그밖에 FRP, PE(polyethylene), 강화플라스틱, 고무, 구리, 금속 차단판, 방탄 소재, 스테인레스 강판, 알루미늄판 등이 조사되었다. 최내부에 해당하는 머리 쿠션 부위에는 소프트 재질로는 충격 흡수 부재(21건, 25.6%), 직물(20건, 24.4%), 머리받침밴드(11건, 13.4%), 에어 튜브(6건, 7.3%)와 고무와 압착밴드, 메모리폼, 스티로폼, 아이스 튜브, 우레탄, 충격 완충 부재, 일반 직물 등의 소재가 확인되었으며, 하드 재질은 충격 흡수 부재(13건, 23.6%), 머리받침밴드(10건, 18.2%), 강화플라스틱(9건, 16.4%), 스티로폼(9건, 16.4%)과 반사층, 아라미드섬유, 열전도 방지부재, 우레탄, 폴리에틸렌, 폴리올레핀 등이 제시되고 있었다. 특히, 머리 쿠션 부위는 “머리받침밴드가 적용되어 있다”라는 표현이 공보에 다수 기재되어 있었으나, 실제 적용 소재에 대해서는 명시되어 있지 않고, 세부 표현도 명확하지 않았다. 이외에도 특



FRP: fiberglass reinforced plastic
 SRM: synthetic resin material
 PC: polycarbonate

Fig. 7. Detailed material classification according to the general structure of head protection products.

별히 소재를 지칭하지 않은 제품 기술, “단일 소재가 아닌”, “또는” 등의 표기를 사용하여 다수의 소재를 지칭하는 케이스들이 조사되어, 공보의 내용에서 재질을 유추해야 하는 소재 분석에 어려움이 있었다.

머리 보호구의 용도에 따른 소재를 요약하면 산업

용과 운전용, 군용 등 강한 외부 충격, 낙하에 따른 위해 요소가 있는 경우에는 외피 부위에 하드 재질인 FRP, PC, 경금속의 활용이 높았으며, 각 shell의 구성이 외피, 충격 흡수 라이너, 머리 쿠션으로 구분하여 설계되어 있어, 착용감은 다소 낮을 수 있으나 외부의 충격

에 대비하여 보호기능을 우선으로 하였음을 알 수 있다. 큰 위험 요소 대비가 아닌 일상적 활동, 또는 어린 대상이나 보관과 신속한 착·탈을 요구하는 제품 기술의 경우, 단층이나 이중층 등으로 간단히 설계된 경우가 많았으며 소재 역시 소프트 재질로 구성한 경우가 높았다. 이는 충격으로부터의 보호기능은 타 제품 기술에 비해 다소 낮을 수 있는 반면 편의성에 의한 착용성을 높여 역으로 보호구의 목적을 살린 제품이라 할 수 있다.

IV. 결 론

산업의 발달에 따른 활동 영역의 확장과 활동 강도의 증대 등, 인간의 활동 범위가 날로 커지고 있는 현대 사회에서 “안전”은 모든 활동의 기본 이슈가 되었다. 인간의 생존 및 존엄성 유지에 필수 부위인 머리의 안전을 지키고 보호하고자 하는 제품의 관심과 수요가 증가하는 추세에 부응하여, 본 연구는 산업안전모, 운전용/승차용 헬멧, 스포츠 보호장구 등, 머리 안전·보호제품 관련 특허 및 실용신안을 분석하여 관련 연구분야의 신규 지식 재산 창출에 기여하고 연구 개발에 대한 방향성을 확립하는 기초자료를 제공하고자 하였다. 본 연구를 위해 머리의 안전·보호제품 기술에 대한 국내 출원된 특허 및 실용신안을 탐색하였으며 수집된 1976년부터 2020년까지 총 368건의 출원 공보에 대한 분석 결과와 이를 통한 제언 점을 다음과 같이 제시하였다.

머리 안전·보호구 제품 관련 출원 기술을 용도별로 분석한 결과, 수집된 출원 기간 동안 산업용 안전모가 가장 많이 출원된 것으로 나타났으며 다음으로 운전용, 일상생활용, 운동용, 보호 및 긴급업무용, 군수용, 공보에 별도로 용도를 기재하지 않은 경우 순으로 나타났다. 머리 보호구의 부위별 보호 부위를 분석한 결과, 두정부와 전두부의 보호범위가 가장 높았는데 이는 두 부위가 심각한 부상이나 사망의 원인이 되는 추락 또는 위험 물체의 추락 시 보호가 필요한 생명과 직결되는 부위이기 때문이라고 판단된다. 각 출원 제품의 구조가 외피, 충격 흡수 라이너, 머리 쿠션으로 조사되어 이에 대한 재질을 분석한 결과, 크게 하드, 소프트의 재질로 구분할 수 있었고, 외피는 하드 재질(160건, 74.8%), 내부 충격 흡수 liner는 소프트 재질(100건, 68.0%), 최내부에 해당되는 머리 쿠션 부위는

소프트 재질(74건, 61.2%)의 비중이 높은 것으로 나타났다. 또 제품 중에는 이러한 층별 구조가 없이 단일 소재로 제작된 제품 기술도 확인되었는데 이 기술에서는 소프트 재질(26건, 76.5%)의 분포가 높은 것으로 나타났다.

작업자의 작업 조건, 위해 상황 등을 고려하여 안전을 가리는 실드를 안전모에 부착한 기술, 야간작업을 고려하여 LED 등 부착 기술 등은 거센 바람을 막거나 야간 운전 등의 스포츠 용품에서도 활용 가능한 기술이 될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 어린 착용자를 배려하여 무게를 줄이거나 하드 재질의 사용을 최소화한 기술 제품, 일상생활, 스포츠 등 사고 빈도가 낮거나 사고 시 치명적일 수 있는 상황에서 사용자의 착용을 확대할 수 있도록 접이식, 복원식 제품 기술 등이 확인되어 머리 보호구의 제품 기술이 착용자의 물리적 보호뿐 아니라 감성적 보호까지 확대되고 있음을 확인할 수 있었다.

본 연구는 공보에 제시된 정보를 데이터로 사용하였으며 사용 과정에서 일관되지 않은 용어나 누락된 정보, 또는 불분명한 정보들이 다수 발견되었다. 연구자의 견해보다는 출원자가 제공한 공보 내용에 충실하여 분류 분석하는 과정에서 용어의 사용과 양적 분석 등에 제한점이 있음을 밝힌다.

기술 제품의 최적 설계를 위해서는 사용자가 처한 환경에 대한 충분한 검토가 우선되어야 하며 물리적인 충격이나 압력 등의 위험 요소뿐만 아니라 피부 유해 요소, 바이러스, 가스 등의 환경별 위험 요소를 동시에 파악하여야 한다. 본 연구의 몇몇 기술 제품에서 확인된 바와 같이 사용자의 편의를 함께 고려한다면 착용성을 높여 보호구로서의 안전 목적을 극대화할 수 있으리라 판단된다.

신기술을 적용한 최적의 착용용 제품 개발을 위해서는 착용성을 높이며, 다양한 환경별 위험 환경 요소로부터 적절하게 대비할 수 있는 설계적 요소가 반영되어야 한다. 위험 요소 및 상황에 대한 충분한 선행조사를 시작으로 섬유, 제품 시험, 제품 설계 등의 분야별 세분화된 연구가 필요하며, 이로써 다양한 환경/연령대/패적인 착용성 등을 전반적으로 고려하여 각 연구분야의 최적 융합을 통한 제품 설계가 이루어져야 할 것이다. 본 연구는 이러한 관점에서 특허, 실용신안 분석이라는 기술적 선행연구를 통해 설계의 기반이 되는 정보를 제공한 부분에 그 의의가 있다.

1. 사사

해당사항 없음

2. 연구윤리

해당사항 없음

3. 데이터 및 자료 가용성

본 연구에 사용된 데이터는 특히 진행 및 추후 후속 연구들이 지속되고 있으므로 공개가 불가함. 하지만 합당한 요청이 있어 저자의 소속기관이 승인하는 경우 교신저자가 제공 가능함.

4. 이해관계 상충

해당사항 없음

5. 연구비 지원

본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었음(NRF-2021R1C1C2013643).

6. 저자의 기여

HH는 자료의 수집 및 원고작성을 주로 담당하였고, EJ는 실험 설계 및 주요내용 검토를 담당하였음. 모든 저자가 최종 원고를 읽고 승인하였음.

7. 저자 정보

한현정 충북대학교 생활과학연구소, 전임연구원
전은경 울산대학교 의류학과, 교수

법 개인형 이동장치(PM) 무엇이 달라지나? [Amended road traffic act what is the difference between personal mobility device (PM)?]. *KoROAD*. Retrieved from https://www.koroad.or.kr/kp_web/krPrView.do?board_code=GABBS_050&board_num=135428

Korean Agency for Technology and Standards. (2019, December 23). KS G 5816:2019 Mountaineering equipment – Helmets for mountaineers – Safety requirements and test methods. *Korean Standards & Certifications*. Retrieved from <https://e-ks.kr/streamdocs/view/sd;streamdocsId=72059263391694406>

Korean Agency for Technology and Standards. (2021a, March 15). KS G ISO 3873:1977 Industrial safety helmets. *Korean Standards & Certifications*. Retrieved from <https://e-ks.kr/streamdocs/view/sd;streamdocsId=72059258922287796>

Korean Agency for Technology and Standards. (2021b, March 15). KS G 7004:2021 Protective helmets for bicycle users. *Korean Standards & Certifications*. Retrieved from <https://e-ks.kr/streamdocs/view/sd;streamdocsId=72059263304526686>

Korean Agency for Technology and Standards. (2021c, December 20). KS G 7001:2021 Protective helmets for vehicular users. *Korean Standards & Certifications*. Retrieved from <https://e-ks.kr/streamdocs/view/sd;streamdocsId=72059234006873231>

Korean Agency for Technology and Standards. (2021d, December 28). KS G 6805:2016 Safety helmets. *Korean Standards & Certifications*. Retrieved from <https://e-ks.kr/streamdocs/view/sd;streamdocsId=72059228579712053>

Korean Intellectual Property Office, & Korean Invention Promotion Association. (2005). *과학기술자를 위한 특허정보 핸드북* [Patent information handbook for science technicians]. Daejeon: Korean Intellectual Property Office.

Lee, A. L., & Han, H. (2020). Analysis of domestic patent trends related to functional clothing products for daily wearable human body protection and correction. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 44(4), 764–775. doi:10.5850/JKSCT.2020.44.4.764

Salveti, A., Mandelli, A., & D'Adda, G. (2019). Safety helmet with adjustable comfort liner, *Korea Patent No. 10-2019-0088203*. Daejeon: Korean Intellectual Property Office.

Seo, N. C. (2016). Head guard of tube type, *Korea Patent No. 10-1643289*. Daejeon: Korean Intellectual Property Office.

Skull. (n.d.). *Korean Medical Library Engine*. Retrieved from <http://www.kmlle.co.kr/search.php?Search=%B8%D3%B8%AE%BB%C0&EbookTerminology=YES&DictAll=YES&DictAbbreviationAll=YES&DictDefAll=YES&DictNoWnuri=YES&DictWordNet=YES>

Yuck, J. I., Ha, H. S., Lee, T. S., Lee, S. G., & Paik, K. Y. (2005).

References

Choi, D. H. (2006). A safety helmet, *Korea Patent No. 20-0413824*. Daejeon: Korean Intellectual Property Office.

Go, T. Y. (2014). SAFTY PROTECTOR FOR WORKING, *Korea Patent No. 10-1404438*. Daejeon: Korean Intellectual Property Office.

Hwang, J. H., & Jeong, W. Y. (2017). Structure and technology of personal protection helmets. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 41(4), 771–781. doi:10.5850/JKSCT.2017.41.4.771

Jung, C. S., & Kim, S. W. (2020). Protection helmet in disaster, *Korea Patent No. 10-2197046*. Daejeon: Korean Intellectual Property Office.

Kim, H., & Park, C. (2011). Domestic design patent analysis of functional clothing. *Journal of the Korean Society for Clothing Industry*, 13(1), 1–6. doi:10.5805/KSCI.2011.13.1.001

Kim, J. H. (2013). A study on protective purposes and intents of use of safety helmets as for reduction of falls. *Journal of the Korean Society of Safety*, 28(5), 83–89. doi:10.14346/JKO SOS.2013.28.5.83

Korea Road Traffic Authority. (2021, March 14). 개정 도로교통

- PROTECTIVE HELMET, *Korea Patent No. 20-0392560*. Daejeon: Korean Intellectual Property Office.
- 뇌 [Brain]. (n.d.). *NAVER 지식백과-서울대학교병원 신체기관 정보* [NAVER encyclopedia-Body organ information of Seoul National University Hospital]. Retrieved from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=938645&cid=51006&categoryId=51006>
- 머리뼈 [Skull]. (n.d.). *NAVER 지식백과-동물학백과* [NAVER encyclopedia-The encyclopedia of zoolog]. Retrieved from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=5669712&cid=63057&categoryId=63057>
- 보호 헬멧 [Protective helmet]. (2012). *NAVER 지식백과-브리태니커 비주얼 사전 > 교통과 기계류* [NAVER encyclopedia-Britannica visual dictionary > TRANSPORT AND MACHINERY]. Retrieved from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1835366&cid=49068&categoryId=49068>
- 안전모 [Safety cap]. (2012). *NAVER 지식백과-브리태니커 비주얼 사전 > 사회* [NAVER encyclopedia-Britannica visual dictionary > SOCIETY]. Retrieved from <https://terms.naver.com/entry.naver?docId=1838982&cid=49089&categoryId=49089>