

IP5 특허통계 기반 자연어·제스처 HRI 기술성숙도 진단

임지환, 이선우*

지식재산처 디지털융합심사국 지능형로봇심사과

jihwan.lim@korea.kr, *lsw0530@korea.kr

Patent Landscape and Maturity Diagnosis of Natural Language & Gesture-based HRI Using IP5 Patent Statistics(2003 - 2024)

Lim Ji Hwan, Lee Seon Woo

Ministry of Intellectual Property

요약

자연어 및 제스처 기반 인간-로봇 상호작용(HRI)은 인간의 언어(자연어)와 비언어적 표현(제스처)을 통해 로봇과 의사소통하는 방식으로, 자연어 처리 및 제스처 인식 기술을 결합해 인간 중심 상호작용을 지향한다. 본 연구는 IP5(한·미·일·중·EU) 특허를 대상으로 2003 - 2024년 출원(등록은 2003 - 2025년 집계)을 기반으로 특허통계를 분석하여 글로벌 기술 동향과 기술 성숙도를 진단한다. 보고서의 검색식(키워드/IPC·CPC)을 적용한 결과, IP5 전체 출원은 4,219건이며 2024년에 570건으로 최대치를 기록하였다. 5년 단위 4구간 비교에서 출원건수는 1구간 대비 4구간에서 약 26.3배 증가하여 '성장단계'에 진입한 것으로 해석된다. 또한 상위 IPC는 B25J(2,010) > G06F(705) > G06N(182) > G06Q(167) > G05D(119) 순으로 나타나, 로봇 매니플레이션·제어 및 AI/정보처리 측에 특허가 집중됨을 확인했다.

I. 서론

자연어·제스처 기반 HRI는 사용자의 언어/동작을 감지하고(인식), 사용자의 의도·감정·상황을 해석해(판단) 로봇의 언어·동작·제스처로 응답(표현)하는 일련의 상호작용 체계로 정리될 수 있는데, 보고서[1]에서는 판단기술을 “행동의도/감정상태/성격 유추, 미래 상태 예측, 맥락에 적합한 표현 계획” 등을 포함하는 폭넓은 인지적 기술로 설명하고, 표현기술은 기계적 구조·제어 아키텍처 및 자연스러운 표현행위 생성(얼굴·머리 로봇, 팔·몸체 동작 표현, TTS 등)로 구체화한다.

HRI 분야는 다양한 산업 응용(서비스·돌봄·가정·교육 등)과 결합되며 빠르게 확산되는 추세이지만, 기술의 성장 국면과 핵심 기술 축을 정량적으로 조망할 수 있는 지표 기반 분석이 필요하다.

본 연구는 IP5 특허통계에 근거하여 (1) 연도별 출원·등록 추이, (2) 핵심 특허분류(IPC) 집중도, (3) 5년 구간 기반 성장단계(기술성숙도)를 제시함으로써 자연어·제스처 기반 HRI의 특허 지형도를 구축하고 시사점을 도출한다

(1) 연도별 출원·등록 추이

IP5 전체 출원은 4,219건, 등록은 2,285건으로 집계되었으며, 연도별 출원은 2024년에 570건으로 최대치를 기록하였다.

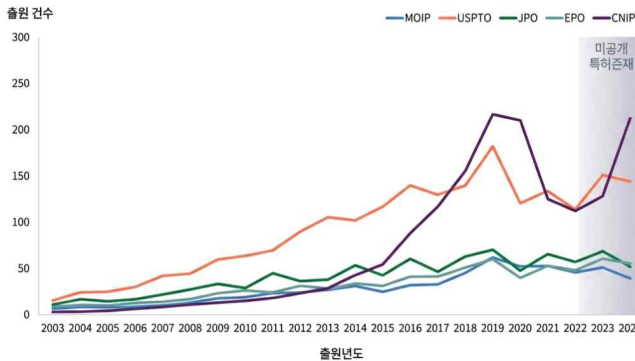


그림 1. IP5(주요5개국) 특허출원 추이(2003 - 2024)

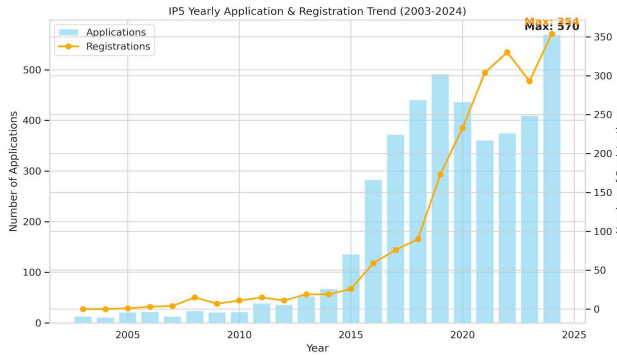


그림 2. IP5 연도별 출원·등록 추이(2003 - 2024)

II. 데이터 및 방법

분석 대상은 IP5(한국·미국·일본·중국·유럽)에서 공개/등록된 자연어·제스처 기반 HRI 특허이며, 출원일 기준 2003 - 2024년을 중심으로 집계하였다(등록 통계는 등록연도별 2003 - 2025년 범위로 요약).

특허 검색은 보고서에서 제시된 키워드 기반 검색식과 IPC/CPC 결합 조건을 적용하였고, 운전/제조/수술 등 특정 도메인 관련 검색어를 제외 조건으로 포함하였다.

기술성숙도는 5년 단위 4구간(2003 - 2007, 2008 - 2012, 2013 - 2017, 2018 - 2022)으로 구간화하여 출원건수 및 출원인수 변화를 비교하고, 출원·출원인 급증 여부를 성장단계 판단의 근거로 삼았다..

III. 분석 결과

등록의 경우 2019년 이후 증가 추세를 보였고, 2024년 등록이 354건

으로 최대치로 보고되었다.

(2) 5년 구간 비교 기반 기술성숙도(성장단계)

5년 단위 구간 비교에서 1구간(2003 - 2007) 대비 4구간(2018 - 2022)의 출원건수는 약 26.3배, 출원인수는 약 16.9배 증가하였다.

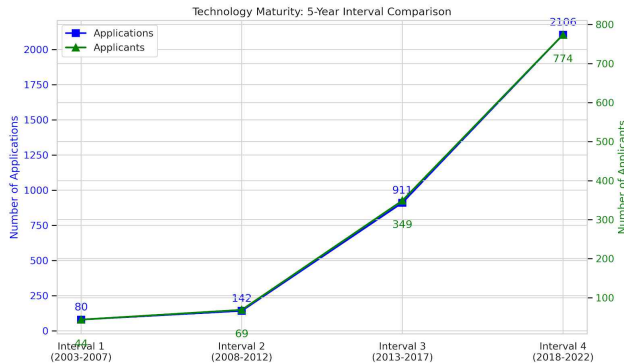


그림 3. 5년 단위 4구간 비교 기반 기술성숙도

이는 출원·출원인수가 함께 급격히 증가하는 구간을 성장단계로 해석하는 기준과 부합하며, 자연어·제스처 기반 HRI가 최근 본격적인 성장 국면에 진입했음을 시사한다.

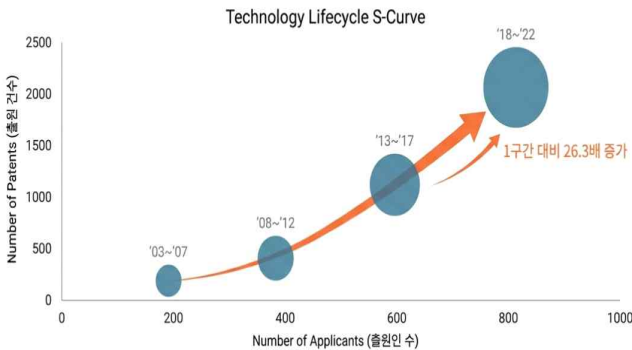


그림 4. 출원 건수와 인구가 동시에 급증하는 성장기의 정점

(3) IPC 기반 특허 지형도(핵심 기술 축)

상위 IPC는 B25J(2,010) > G06F(705) > G06N(182) > G06Q(167) > G05D(119) 순으로 나타났다.

상위 분류의 분포는 로봇 매니플레이션/제어(B25J, G05D)와 정보처리·AI(G06F, G06N) 축의 결합이 자연어·제스처 기반 HRI의 특허 축적을 주도하고 있음을 보여준다.

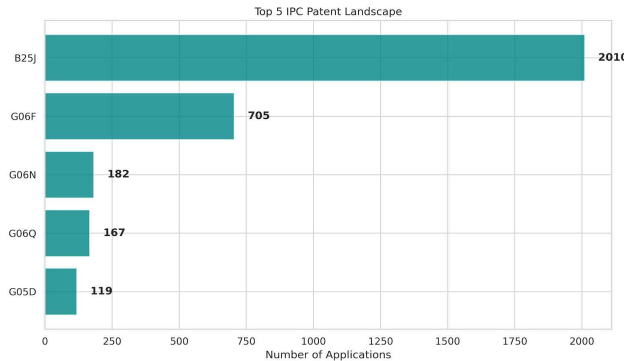


그림 5. HRI IPC 분류 상위 5

(4) 상위 10개 출원인과 국내 IP 경쟁력

전체 IP5 출원건 기준 일본의 소프트뱅크 그룹이 압도적인 출원량을 보이고 있으며, 한국국적 주요 출원인은 LG, 삼성, 한국과학기술연구원, 현대자동차, 한국전자통신연구원 등의 순으로 나타나며 상위 10개 출원인의 MOIP 출원건수는 전체 MOIP출원건수(515건) 중 343건으로 약 66.6%를 차지하는 것으로 나타난다.

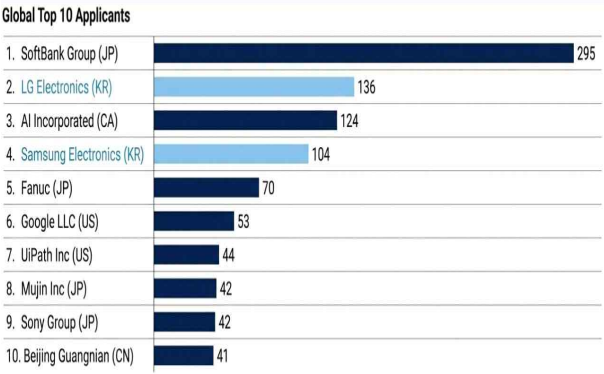


그림 6. IP5 상위 10개 출원인

IV. 논의 및 시사점

첫째, ‘인식 - 판단 - 표현’ 기술체계 관점에서 특허 지형도를 해석하면, 로봇의 물리적 동작·제어와 지능형 정보처리(AI/자연어 등)의 융합이 핵심 성장 동인으로 나타난다.

둘째, 성장단계에서는 다양한 응용으로 기술 확산이 가속화되는 동시에 핵심 분류 축을 중심으로 권리 장벽이 빠르게 형성될 수 있으므로, (i) 핵심 IPC 축에서의 포트폴리오 강화, (ii) 응용 도메인별 차별적 상호작용(다중모달 결합 방식, 로봇 표현 전략 등)으로의 청구항 설계가 유효하다.

셋째, 본 연구는 보고서의 검색식과 IP5 범위를 기반으로 한 거시적 조망이므로, 후속 연구에서는 CPP/PFS 등 질적 지표를 포함한 심화 비교를 통해 “성장”의 질적 차이를 분석하는 확장이 가능하다.

V. 결론

본 연구는 IP5 특허통계(2003 - 2024)를 활용해 자연어·제스처 기반 HRI의 특허 지형도와 기술성숙도를 진단하였다. 구조화된 검색식으로 스크리닝한 HRI 특허 출원은 총 4,219건이며 2024년 570건으로 최대치를 보였고, 5년 구간 비교에서 출원건수 26.3배·출원인수 16.9배 증가로 성장단계 진입이 시사되었다. 또한 상위 IPC(B25J, G06F, G06N 등) 집중을 통해 로봇 제어와 AI/정보처리의 결합이 핵심 축임을 확인하였다.

본 결과는 향후 멀티모달 HRI 연구개발 기획 및 특허전략 수립을 위한 정량적 기준점으로 활용될 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 「2025년 품목별 특허통계관리 사업: 자연어 및 제스처 기반 인간-로봇 상호작용(HRI)」, 지식재산청(MOIP), 2025.