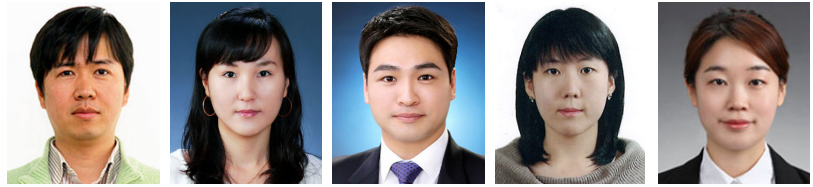


빅데이터 기반 교통 예측정보 서비스 기술 개발을 위한 기술 동향 분석



정규수 | 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구위원
 하정아 | 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 전임연구원
 성흥기 | 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구원
 김은지 | 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구원
 심현정 | 한국건설기술연구원 ICT융합연구소 연구원

1. 서론

최근 정보통신 기술의 발전과 디지털 경제의 확산으로 인하여 전세계적으로 빅데이터가 주목받고 있다[7]. 빅데이터는 규모(Volume)가 방대하고, 종류가 다양(Variety)하며 생성 속도(Velocity)가 빠른 데이터로써, 향후 2020년에는 기하급수적인 증가로 인하여 현재 규모의 약 50배 이상 증가할 것으로 예상되고 있다. 빅데이터에 대한 적절한 대처와 활용을 위하여 수집, 저장 및 분석 등의 새로운 데이터 처리 기술은 개발이 추진되고 있다[9].

이미 전세계적으로 IT 업계를 비롯한 정치, 사회, 문화 등의 다양한 분야에서 빅데이터의 개발 및 상용화가 진행되고 있으며, 글로벌 빅데이터 시장에 대한 전력을 강화 중이다. 공공기관에서는 빅데이터를 이용한 행정관리로 예산 절감에 효과를 나타내고 있으며, 교육기관에서는 입시, 교재 및 시험정보 등의 다양한 콘텐츠를 개발하고 있다. 또한 과학 분야

에서는 기상관측과 기후변화 분석에 빅데이터를 적용하여 신뢰성을 높이고 있으며, 범죄 및 질병 등의 도시문제 해결 방안으로 빅데이터를 적극 활용하고 있다. 이 외에도 빅데이터는 의료분야, 제조분야 등에서 다양한 방법으로 적용 및 활용되고 있다[4].

향후 도로교통 분야에서도 스마트폰 및 개인용 전자기기의 기술발달과 블랙박스 및 CCTV 등 실시간 영상교통정보의 급증으로 인하여 빅데이터의 적용이 활발해질 것으로 예상된다. 이에 따라 빅데이터를 적용한 도로교통 정보 서비스 기술에 대한 개발이 필요하다.

본 고에서는 빅데이터의 글로벌 추세와 사회적 요구에 맞추어 빅데이터 기반의 교통 예측정보 서비스 기술 동향을 분석하고자 한다. 체계적인 특허 분석을 위하여 관련 기술을 세분화하여 특허 검색을 수행하였으며, 검색된 유효특허를 이용하여 국가별, 세부기술별 특허 동향을 분석하였다. 또한 포트폴리오 분석을 통하여 기술의 위치를 분석하였으며, 이

를 통하여 국내외 특허현황 및 국가별 기술위치를 분석하고 기술 개발의 방향을 제시하였다.

2. 특허 분석 범위 및 조건

2.1 분석대상 및 범위

관련기술의 국내외 특허분석은 WIPSON DB와 Total-Patent DB를 이용하여 수행하였으며, 특허 분석 대상 국가는 한국, 일본, 미국, 유럽으로 선정하였다. 분석 구간은 1987년부터 2014년까지 출원 공개된 특허로 한정하였으며, 검색범위는 한국, 일본과 유럽은 공개 및 등록특허 전체, 미국은 공개특허를 대상으로 하였다. 특허분석의 대상국가와 범위는 표 1과 같다.

표 1. 특허분석의 대상 및 범위

국가	사용 DB	분석구간	검색범위
한국	WIPSON DB	1987~2014	공개/등록특허
일본			공개/등록특허
미국			공개특허
유럽	WIPSON DB Total-Patent DB		공개/등록특허

2.2 분석 기술체계 분류

체계적인 특허 분석을 위하여 관련 기술을 대분류, 중분류, 소분류의 세부기술체계로 구분하였다. 대분류는 핵심 개발기술이며 중분류는 데이터 수집/처리, 데이터 분석/추론과 데이터 서비스의 3가지로 구분하였다. 소분류는 중분류의 기술에 대한 세분화 기술이며 표 2와 같다.

표 2. 특허분석의 기술체계 분류

대분류	중분류	소분류
빅데이터 기반의 교통 예측정보 서비스 기술	데이터 수집/처리 (A)	데이터 수집 (AA)
		데이터 처리 (AB)
	데이터 분석/추론 (B)	공간정보 플랫폼 (BA)
		이종데이터 융합분석 (BB)
		클라우드환경 트리플 추론 (BC)
	데이터 서비스 (C)	시각적 서비스 (CA)
		도로, 교통 정보서비스 (CB)

3. 유효특허 정량분석

본 절에서는 유효특허에 대한 국가별 정량분석을 수행하였으며, 포트폴리오를 통해 기술위치를 분석하였다.

3.1 유효특허 동향 분석

관련 기술에 대한 특허 분석 결과, 검색된 유효특허 건수는 총 3,187개로 도출되었다. 특허 출원율은 분석 대상 국가 중 미국과 한국에서 각각 33%와 32%로 가장 높게 나타났으며, 일본은 25%, 유럽은 6%의 순으로 나타났다.

미국, 한국과 일본은 국내출원인이 국외출원인에 비해 압도적으로 많은 반면, 유럽은 국내출원인에 비해 국외출원인이 다소 많은 것으로 분석되었다. 관련 기술에 대한 특허 분석 결과는 표 3, 그림 1과 같다.

분석대상 전체의 특허 동향을 분석한 결과, 특허 출원 건수는 1990년부터 점진적으로 증가하고 있는 것으로 분석되었으며, 특허출원 수가 급격하게 증가한 시기는 2002~2003년과 2005~2006년으로 분석되었다. 이는 2000년대 초반 일본경제의 회복으로 특허출원 건수가 증가한 것으로 분석되고[9], 2000년대 중반 IT 서비스를 포함한 소프트웨어 시

장이 크게 성장함에 따른 것으로 분석되었다[12].

표 3. 국가별 유효특허 수

중분류	소분류	유효특허 건수				
		KR	US	JP	EP	계
데이터 수집/처리	데이터 수집 (AA)	110	77	75	10	272
	데이터 처리 (AB)	167	311	220	127	825
데이터 분석/추론	공간정보 플랫폼 (BA)	142	42	5	7	196
	이중 데이터 융합분석 (BB)	80	107	69	8	264
	클라우드환경 트리플 추론 (BC)	19	12	22	1	54
데이터 서비스	시각적 서비스 (CA)	37	255	37	5	334
	도로, 교통 정보 서비스(CB)	496	283	420	43	1,242
총 계		1,051	1,087	848	201	3,187

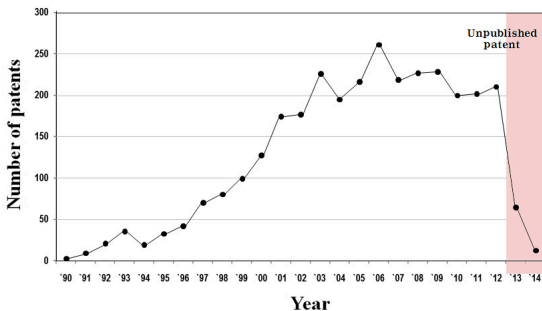


그림 1. 유효특허의 동향 분석

3.2 국가별 유효특허 분석

분석 대상 국가별 특허 동향 분석을 수행하였으며, 국가별 특허 동향은 그림 2와 같다.

미국의 관련 기술 특허출원 건수는 2000년대 초반부터 급증하였으며, 이후에도 지속적으로 증가 추세를 나타내고 있다. 이는 2000년 중반 이후 소프

트웨어 시장 성장에 따른 미국 주요 기업들의 활발한 특허출원에 의한 것으로 판단된다[12]. 한국의 관련 기술 특허출원 건수는 미국과 유사하게 2000년 초반 이후 급증한 이후 현재까지 지속적인 증가 추세를 나타내고 있다. 이같은 증가의 원인은 2000년 이후 한국 전자기업의 급격한 성장에 의한 것으로 분석되었다. 일본의 관련 기술 특허출원 건수는 2003년까지 지속적으로 증가하였으나, 이후 감소하는 추세로 나타났다. 이는 2000년대 중반 이후 일본의 낮은 경제 성장률과 일본 전자업체의 경영악화 영향에 의한 것으로 분석되었다[10]. 유럽의 관련 기술 특허출원은 상대적으로 많은 출원 수를 보이지 않으나 1996년 이전에 비하여 소폭 증가한 추세로 나타났다.

관련 기술의 국내외 주요 특허 출원인을 조사 분석한 결과, 미국과 한국 출원인의 비율이 가장 높은 것으로 분석되었다. 또한 주요 출원인의 최근 5년간 특허출원수가 급증한 것으로 분석되었으며, 이는 2009년 이후 빅데이터에 대한 활발한 연구와 개발에 기인한 것으로 분석되었다[7].

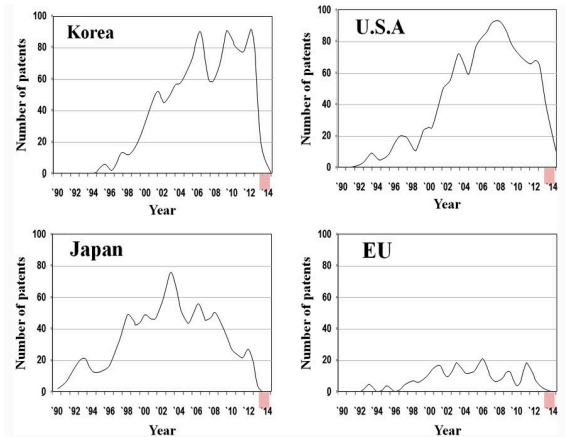


그림 2. 국가별 및 연도별 특허 동향

3.3 포트폴리오 분석

특허건수와 특허인수의 경향을 파악하여 관련 기

술의 위치를 분석하고자 기술발전단계를 구분하고 포트폴리오 분석을 수행하였다. 기술발전단계는 표 4와 같이 1992년부터 2012년까지 5년을 기준으로 총 5개 구간으로 분류하였으며, 국가별 특허 포트폴리오 분석 결과는 그림 3과 같다.

한국 특허의 기술위치는 2구간부터 5구간까지 출원 건수와 출원인의 수가 지속적으로 증가하는 성장기 단계에 있다. 한국의 관련 특허는 3구간과 4구간에서 출원 수가 급증하는 것으로 나타났다. 미국과 일본 특허의 기술위치는 1구간부터 5구간까지 출원 건수와 출원인의 수가 계속 증가하는 성장기 단계에 있는 것으로 분석되었다. 유럽특허의 기술위치는 출원 건수와 출원인의 수가 상대적으로 적으나 성장기에서 성숙기로 접어드는 단계로 분석되었다. 포트폴리오의 종합적 분석 결과, 특허의 전반적 기술 위치는 1구간부터 5구간까지 출원 건수와 출원인이 지속적으로 증가하는 성장기 단계에 있는 것으로 분석되었다.

표 4. 포트폴리오 단계분류

단계	1 단계	2 단계	3 단계	4 단계	5 단계
기간 (년)	~1992	1993~1997	1998~2002	2003~2007	2008~2012

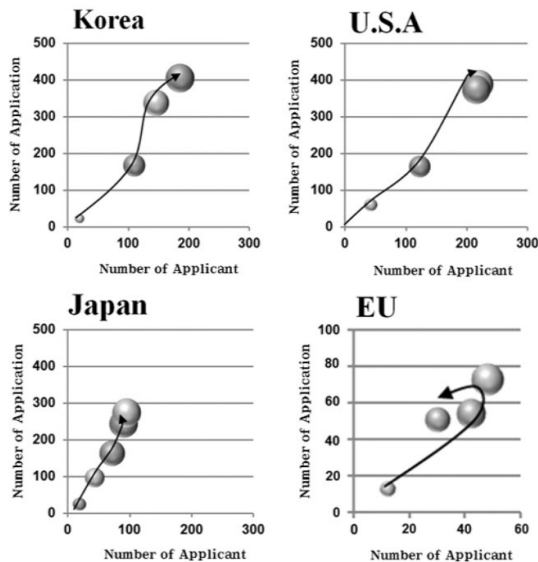


그림 3. 국가별 포트폴리오 분석

4. 세부기술별 심층분석

본 절에서는 세부기술별 특허의 비율과 동향을 분석하였으며, 기존 특허의 한계점을 분석하고 연구개발의 방향과 기대효과를 제시하였다.

4.1 세부기술별 특허 비율

중분류의 세부기술 중 데이터 서비스 분야(C)가 전체 유효특허 중 49.5%로 가장 큰 비율을 차지하였으며, 데이터 수집/처리 분야(A)가 34.4%, 데이터 분석/추론 분야(B)가 16.1%를 나타냈다. 중분류 세부기술의 유효특허 비율을 분석한 결과, 데이터 서비스 분야에서 데이터 분석/추론 분야에 비하여 3배 이상 많은 유효특허가 출원된 것으로 나타났다. 세부기술별 특허의 비율은 그림 4와 같다.

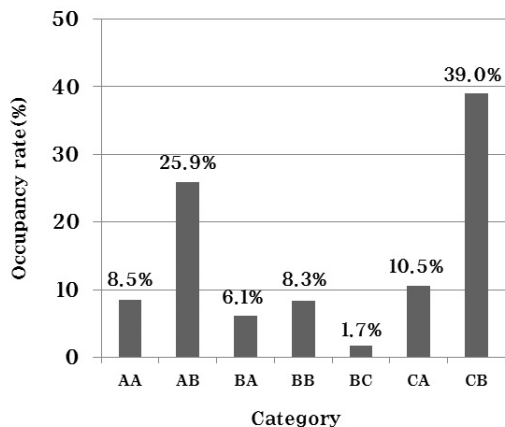


그림 4. 세부기술별 특허 비율

4.2 세부기술별 특허 동향 분석

소분류 기술 중 도로, 교통 정보서비스 분야(CB) 특허가 전체의 39.0%로 가장 많이 출원되었으며, 그 다음 순으로 데이터 처리 분야(AB) 특허가 25.9%로 많은 출원 건수를 나타냈다.

세부기술별 특허 출원의 동향을 파악하고자 기술

발전단계에 따른 특허 비율을 그림 5와 같이 도식화 하였다.

데이터 수집/처리 분야(A) 특허는 지속적으로 출원 건수가 증가하였으며 상대적 비율도 증가하는 추세로 분석되었다. 이는 2000년대 후반 스마트 기기 보급화에 따른 비정형데이터의 급증에 기인한 것으로 분석된다. 반면 데이터 분석/추론 분야(B)의 특허 출원 건수는 현재까지 지속적인 증가를 나타냈으나 상대적 비율은 감소하는 것으로 나타났다. 이는 타 분야 특허 출원의 급증으로 인한 상대적 비율 감소로 분석되었다. 데이터 서비스 기술(C) 분야는 전체 특허 중 비율이 가장 높으나 2구간부터 상대적 비율이 감소하는 경향을 나타냈다.

특허 출원의 지속적인 증가 추세를 나타내는 데이터 수집/처리 분야(A)의 기술을 활용한 공간정보 플랫폼 기술, 이중데이터 융합분석 기술, 클라우드 환경 트리플 추론에 대한 새로운 기술 연구가 필요할 것으로 분석되었다.

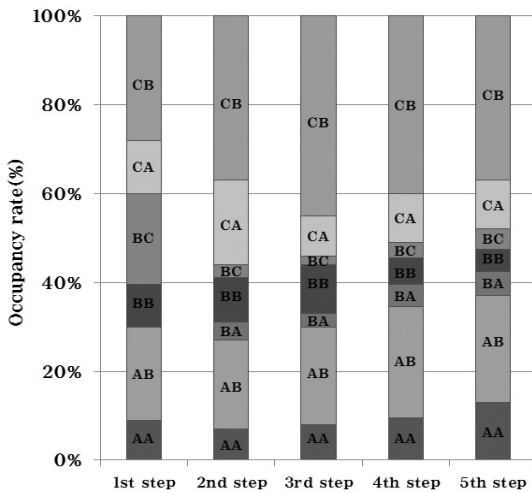


그림 5. 세부기술별 동향 분석

4.3 기존기술의 한계점 및 기술개발 방향

앞서 수행한 특허분석 결과를 바탕으로 기존 특허의 한계점을 분석하고 연구개발의 방향과 기대효과

를 제시하였다.

기존의 관련 기술은 과거 정보를 적용한 도로교통 정보를 제공하고 거리, 속도 등의 도로 기본정보만을 활용하는 한계점이 있다. 또한 다중데이터의 결합분석 과정없이 데이터를 처리하며, 서비스 콘텐츠의 구성도 및 시각화가 미약하다. 이에 따라 구간별, 시간별 교통정보 등의 직접적 데이터와 교통정보 예측을 위한 기상정보, 도로 상태정보, 이벤트정보 등의 간접적 데이터를 이중 융합 분석한 도로 교통정보 서비스에 대한 기술 개발이 필요하다. 더불어 이용자 요구분석에 따른 시각화 기술개발을 통하여 높은 구성도의 서비스 콘텐츠 제공이 요구된다.

빅데이터 기반의 교통 예측정보 주행정보 서비스 기술의 개발을 통하여 운전자들의 주행환경 안전도를 향상시키고 차별화된 고급 교통정보를 요구하는 사회적 수요를 충족할 것으로 예상된다.

5. 특허 동향 분석 종합적 결론

본 고에서는 빅데이터 기반의 교통 예측정보 서비스 기술을 개발하고자 관련 기술에 대한 특허 동향 분석을 수행하였다. 이를 통하여 국가별 및 세부기술별 특허의 추세와 기술위치를 분석하였다.

분석대상 국가의 관련 특허 출원은 2000년도 초반부터 지속적으로 증가하는 추세로 나타났다. 이는 2000년 이후 IT 서비스를 포함한 소프트웨어 시장이 크게 성장함에 따른 것으로 분석되었다.

국가별 관련 특허동향 분석 결과, 미국과 한국이 관련 특허의 기술 선도국으로 분석되었다. 일본의 관련 기술 특허출원은 2003년 이후 감소하는 추세이며, 유럽의 경우 관련 기술 특허출원 수는 상대적으로 적은 것으로 분석되었다. 또한 미국, 한국과 일본은 국내출원인이 국외출원인에 비해 압도적으로 많은 반면 유럽은 국내출원인에 비해 국외출원인이 다소 많은 것으로 분석되었다.

포트폴리오를 통한 기술위치 분석 결과, 한국, 미

국, 일본특허의 기술위치는 성장기의 단계이며, 유럽특허의 기술위치는 성장기에서 성숙기로 접어드는 단계로 분석되었다.

세부기술별 특허 동향 분석 결과, 도로, 교통 정보 서비스 분야 특허가 가장 많이 출원되었으며, 그 다음 순으로 데이터 처리 관련 특허가 많은 출원 건수를 나타냈다. 데이터 수집/처리 분야는 지속적인 출원이 이루어져서 상대적 비율이 증가하는 추세로 분석되었다. 데이터 분석/추론 분야와 데이터 서비스 기술 분야의 특허 비율은 전반적으로 감소하는 추세를 나타냈다.

빅데이터 기반의 교통 예측정보 시스템 기술개발을 통하여 교통영상정보, 이벤트 발생정보, 기상정보 등의 빅데이터를 융합분석하며, 운전자의 개인 특성에 맞춘 안전한 교통서비스의 제공이 가능할 것으로 예상된다.

참고문헌

[1] BBC Research, "Embedded Systemsreport", 2012.
 [2] 부산발전연구원 (2013), "빅데이터를 활용한 스마

트 도시관리".
 [3] IDC (2012), "Worldwide Search and Discovery Software 2012~2016".
 [4] IDC (2012), "Worldwide Business Analytics Software 2012~2016".
 [5] IDC (2012), "World Wide Data Integration and Access Software 2012~2016".
 [6] 김동민, 정용무, 민수영 (2012), "실시간 교통정보 수집을 위한 알고리즘 개발 및 플랫폼 구축에 관한 연구", 한국정보통신학회.
 [7] 김상락, 강만모 (2014), "빅데이터 분석 기술의 오늘과 미래", 한국정보과학회.
 [8] 김상락, 강만모 (2014), "클라우드 기반 빅데이터 기술 동향과 전망", 한국정보과학회.
 [9] 산업연구원 (2007), "일본경제 재부상과 한국의 산업".
 [10] 이 준 (2013), "일본방재시스템 분석을 통한 한국의 방재도로 네트워크 구축방안", 한국도로학회.
 [11] 안전행정부 (2010), "국가안전관리기본계획".
 [12] 박상무 (2012), "빅데이터의 분석과 활용", 한국정보과학회.
 [13] 소프트웨어정책연구소 (2014.07), "소프트웨어 산업 동향".

회비 납입 안내

회원 여러분께서 납부하시는 회비는 학회 운영의 소중한 재원으로 쓰이고 있습니다. 회원 제위께서는 체납된 회비를 납부하시어 원활한 학회운영에 협조하여 주시기 바랍니다.

• 회비납부는 한국씨티은행 : 102-53510-243
 (예금주(사)/한국도로학회)

〈학회사무국〉