

# 특허분석을 통한 첨단융합건설분야 연구동향 분석에 관한 연구

## A Study on the research streams of Fusion R&D for Construction Industry using the Patent Analysis

조 승 철\* · 봉 선 학\*\* · 한 승 현\*\*\* · 김 창 완\*\*\*\*

Cho, Seungchul · Bong, Sunhark · Han, Seung H. · Kim, Changwan

---

### ABSTRACT

Technology fusion has been recognized as one of the new emerging R&D areas in the construction industry. Therefore it is mandatory to identify important research streams of fusion R&D at the construction R&D planning phase, especially to technology follower. In order to generate innovative and promising fusion R&D programs effectively, this study analyzed research streams of fusion R&D for construction industry with the patent analysis by analyzing 352 patents. As a results, we suggest some important fusion R&D trends.

**Keywords:** construction research, patentmap, technology fusion.

---

### 1. 서 론

최근 범국가적 차원의 무한 경쟁이 시작되며 생존을 위한 다양한 노력이 시도되고 있다. 특히 기술 혁신을 통한 경쟁력 확보가 중요한 이슈가 되었으며 이에 따라 연구개발에 있어서도 기획 단계에서 올바른 방향성 정립이 중요시 되고 있다. 하지만 최근 기술들은 융·복합 경향을 보이고 있으며, 기술 발전의 속도가 매우 빠르다는 특징을 갖고 있다. 또한 이러한 특성들은 연구과제 기획 과정에서 정확한 방향성을 수립하는데 큰 어려움으로 작용하고 있으며, 이로 인하여 연구개발의 성공률 저하 및 중복 투자가 증가하고 있다. 건설분야 역시 전통적인 건설기술과 첨단 이종 기술과의 융합을 바탕으로 기술혁신이 이루어짐에 따라 융·복합 연구과제 도출이 어려워지고 있다.

이러한 이유로 향후 기술의 발전 방향성을 분석하기 위하여 논문분석 혹은 특허 분석 등이 활용되고 있다. 논문분석은 특정 분야별 논문 발표 추세와 인용도 분석을 통하여 연구 동향 및 논문의 질적 평가를 위하여 활용되고 있으며, 특허 분석은 새로운 제품 생산을 위한 연구·개발 착수 이전에 중복 연구 및 중복투자 방지와 권리가 확보되지 않은 공백기술 확보를 위하여 사용되고 있다. 본 연구에서는 국내 건설 산업의 경쟁력을 제고 시킬 수 있는 기술의 동향 파악이 주된 목표임을 고려하여 최근 10년간 해외 건설관련 특허 분석을 실시하였다.

---

\* (주)날리지웍스 책임 컨설턴트 Email: wilend@knowledgeworks.co.kr

\*\* (주)날리지웍스 수석 컨설턴트 Email: sunhark@knowledgeworks.co.kr

\*\*\* 연세대학교 공과대학 사회환경시스템공학부 부교수 Email: shh6018@yonsei.ac.kr

\*\*\*\* 중앙대학교 공과대학 건축공학과 조교수 Email: changwan@cau.ac.kr

## 2. 특허 분석을 통한 건설기술의 발전 방향 분석

### 2.1. 특허 조사 유형

특허는 타 기업이나 타인이 발명자의 동의 없이 사용하거나 판매하는 행위를 봉쇄함으로써 발명자의 배타적 권리에 합법적 수단을 제공 하는 것으로 분석 방법 및 목적에 따라 아래 표 1에 정리된 것과 같이 크게 세 가지 방법이 사용되고 있다(정하교·황규승, 2006).

표 1 특허분석 유형

분석 방법	수행 방법	분석 목적
통계적 방법 (Statistical method)	연도별, 국가별, 출원인별 특허 출원의 통계치와 경제적, 전략적 변수들과의 회귀분석이나 상관분석을 통하여 실시	특허와 관련된 다른 변수들 간의 관계 규명
경제적 분석 방법 (Economic analysis method)	특허 통계나 정보를 경제학적 모델이나 이론에 적용	경제 전체에서 특허의 과급효과나 기술가치평가 등을 분석
시각화 방법 (Visualization method)	다양한 데이터 가공 기법을 활용하여 특허간의 관계를 찾아서 시각화	특허들 간의 관계성을 분석

본 연구에서는 건설기술의 동향을 파악하는 것이 주된 목적임을 고려하여 특허들 간의 관계성 분석이 가능한 ‘시각화 방법’을 활용하여 특허를 분석하였다. ‘시각화 방법’이란 다양한 그래픽 도구와 데이터 가공기술을 이용한 분석으로 특허들 간의 관계를 지도로 표시하거나, 네트워크를 활용하여 특허간의 관계를 파악할 수 있도록 한다(Englesman, E.C. and van Raan A.F.J., 1994).

### 2.2. 일반적 특허 분석 방법

일반적인 특허 분석은 기술범위 결정, 키워드 도출, 특허셋 구축, 노이즈 제거, 특허 분석 등 5단계로 구분되어 진행된다. 기술범위 및 키워드 도출을 위해서는 관련 분야 전문가와 특허 분석 전문가가 긴밀한 의사소통을 통하여 목적 기술에 대한 대표성을 갖는 키워드를 도출한다. 도출된 키워드는 특허 검색식으로 작성되어 특허셋을 구축하게 되는데, 이 때 정확한 특허셋을 도출하기 위하여 IPC Code, 출원인 등에 대한 정보를 추가적으로 활용을 한다. 특허셋이 구축되면 해당 기술 분야 전문가의 검토를 통하여 노이즈 제거 작업이 실시되며, 노이즈가 제거된 최종 특허셋을 바탕으로 본격적인 특허 분석이 실시된다.

특허 분석의 목적에 따라 다양한 분석이 실시되는데, 출원인 분석, 국가별 분석, 연도별 분석 등을 통하여 특허 출원 동향을 파악할 수 있다. 또한 인용도 분석을 통하여 관련 분야 핵심특허 및 원천특허를 탐색할 수 있으며, 이 외에도 특허가 갖는 다양한 정보를 분석함으로써 사용자가 얻고 싶은 정보를 얻을 수 있다.

### 2.3. 본 연구에서의 특허 분석 방법

특허 분석 시 분석하고자 하는 분야의 기술을 요소 기술로 분류하여 해당 기술을 대표할 수 있는 키워드를 도출 후 이를 활용하는 방법이 일반적인 분석 방법이다. 또한 분석 기술의 수준은 예를 들어 “발파공법”과 같이 세부적인 기술을 대상으로 한다. 하지만 본 연구에서는 “첨단 기술이 융합된 건설기술”이라는 비교적 범위가 넓은 기술을 분석하고자 하였기 때문에 기술 분류와 키워드 도출이 기존의 분석방법과는 다른 방법으로 진행되었다.

본 연구에서는 광범위한 건설 분야의 기술들을 포괄할 수 있도록 건설 산업의 가치사슬을 고려하여 6개 기술 분야로 구분하였으며, 관련분야 논문(ISARC 975개, Automation in Construction 399개) 분석을 통하여 최근 이슈화 되고 있는 건설기술에 대한 기술 분류와 키워드(46개)를 도출하였다. 또한 논문 분석을 통한 기술 분류 및 도출 키워드가 “첨단 건설기술”에 대한 대표성을 갖는지에 대하여 관련분야 전문가 6인(대학교수 4명, 건설관련 연구원 2명)을 대상으로 검토 받았으며, 검토 결과 기술 분류 및 도출된 키워드가 대표성을 갖고 있음을 확인하였다. 마지막으로 대표성이 확보된 검색어를 통하여 1차 특허 특허셋을 구축하였다.

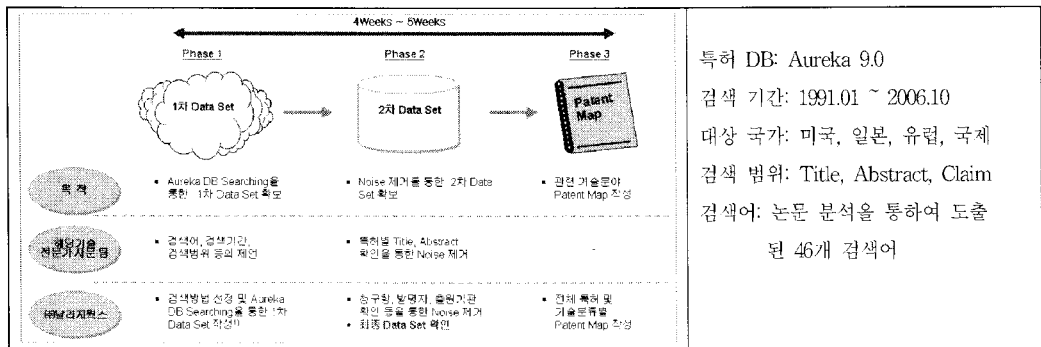


그림 1 본 연구에서의 특허 분석 절차 및 조건

1차 특허셋 구축 후에는 특허 제목 및 초록 검토를 바탕으로 특허셋에 포함된 노이즈를 제거하였다. 노이즈 제거에는 관련분야 전문가(CM 교수 2명)가 참여하였으며, 심층적인 인터뷰 및 특허 제목 및 초록 검토를 통하여 실시되었다. 노이즈가 제거된 최종 특허셋 확보 후에는 국가별·연도별 특허의 출원/등록 분석과 ThemeMap\* 매핑을 통하여 도출 된 특허 간의 관계성을 분석하였다.

2.3 최근 건설기술의 방향성 분석

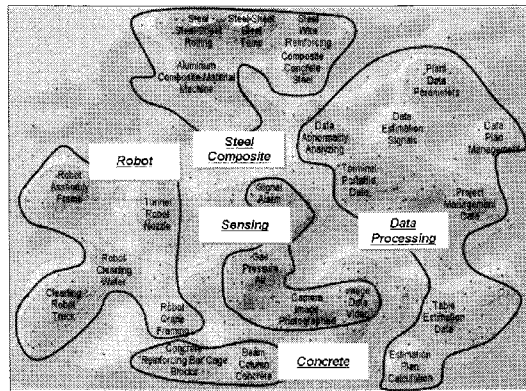


그림 2 첨단건설기술 특허의 ThemeMap

\* 특허의 Title, Abstract, Claim에 포함된 Keywords를 Data Mining 기법으로 분석하여 그려지는 일종의 특허 연관도

노이즈가 제거된 최종 특허셋을 분석한 결과는 그림 2에서 표시된 것처럼 크게 다섯 가지로 형성된 군집과 같다. 제시된 지도(ThemeMap)는 특허의 Title, Abstract, Claim에 포함된 단어들을 군집화 하여 동일한 키워드가 포함된 특허에서 사용되는 3개의 공통 키워드가 표기된 것으로 지도의 등고선은 군집의 집중도를 의미하며 고도가 높을수록 해당 군집의 집중도가 높다고 판단할 수 있다.

위의 내용을 참고하여 ThemeMap을 분석한 결과 전통적 건설분야 기술로 인식되었던 소재 및 건설로봇 분야는 집중도가 높게 군집화 되어 있음을 확인할 수 있다. 또한 이들 군집의 저지대에 점으로 표시된 특허가 많지 않은 것을 확인할 수 있는데, 이는 건설 소재 및 건설 로봇 분야의 경우 타 기술과의 융합보다는 해당 분야의 성능 향상에 초점을 맞추어 연구되고 있다고 판단할 수 있다.

반면 Sensing과 Data Processing 군집은 집중도가 낮게 형성되었음을 확인할 수 있으며, 해당 군집의 저지대에는 군집화 되지 못한 특허가 다수 존재 하는데 이는 두 분야가 현재까지는 특정 건설 분야에 전문성을 갖고 융·복합되고 있지 못함을 보여주고 있다. 그러나 형성된 군집의 저지대에는 군집화 되지 않은 특허들이 많이 존재하는데, 이는 센서와 데이터프로세싱 관련 특허가 양적으로 많이 출원/등록되고 있음을 보여준다.

### 3. 결론

본 연구는 국내 건설기술의 대외 경쟁력을 제고 시킬 수 있는 연구과제의 방향성 분석을 목표로 특허분석을 실시하였다. 분석결과 전통적 건설기술로 알려진 건설소재 및 건설로봇(시공 장비) 분야의 특허들은 군집화가 명확하게 구분되는 반면 센싱과 데이터프로세싱과 같은 첨단융합건설기술은 현재까지 명확하게 군집이 형성되지 않은 것으로 분석되었다.

또한 센싱과 데이터프로세싱 관련 분야는 군집화 되지 않은 다양한 특허가 출원/등록 되고 있는데, 이처럼 지도의 저지대에 매핑되어있는 특허들을 심층적으로 분석한 결과 대체로 정보시스템 관련 특허임을 확인할 수 있었다. 즉 센싱과 데이터프로세싱은 건설 산업의 유지관리와 기획 업무의 생산성을 제고를 목표로 특허가 출원/등록 되고 있다고 판단할 수 있다. 위와 같은 분석 결론은 최근 건설 산업에서 고부가가치 영역으로 분류되는 기획 및 유지관리 관련 시장의 성장과도 연관 지어 생각할 수 있으며, 향후 국내 건설기술이 지향해야 할 방향성을 제시하고 있다.

### 감사의 글

본 연구는 건설교통부 건설교통기술평가원의 지원에 의하여 첨단융합건설연구단 주관으로 수행된 과제 내용의 일부를 정리한 것입니다. 연구비 지원에 깊은 감사를 드립니다.

### 참고문헌

- 정하교·황규승 (2006) 특허분석을 이용한 기술이 산업에 미치는 경제적 파급효과에 관한 연구, 한국국방경영 분석학회
- Englesman, E.C. and van Raan A.F.J. (1994) A Patent-based Cartography of Technology, Research Policy, 23