

특허맵과 자기조직화 신경망을 활용한 기술 평가

Technology Evaluation using Patent Map and SOM Neural Network

이 장 희
한국기술교육대학교 산업경영학부

Abstract

특정분야의 기술에 대한 중요도를 평가할 경우 일반적으로 해당 분야 기술의 전문가들의 의견을 델파이 방법을 이용하여 수렴하고 AHP 분석을 통해 기술의 우선순위를 결정하곤 한다. 그러나 전문가들의 직관적 판단에 의존하는 델파이 기법과 AHP 분석은 전문가 집단을 어떻게 선정하느냐에 따라 다른 결과를 초래하거나 항상 최적의 대안을 제시한다는 보장을 하지 못하므로 이에 대한 보완이 필요하다. 본 연구는 해당 기술 분야의 객관적인 자료인 특허 문서를 분석하여 델파이를 통해 도출된 전문가들의 기술 평가 결과의 타당성을 확인하도록 특허맵 분석을 활용할 것과 많은 대상 기술과 다양한 기술 평가 기준을 한꺼번에 고려하여 기술간 우선순위, 기술간 유사성, 기술군간 관련성을 쉽게 확인할 수 있는 SOM 신경망 분석을 활용할 것을 제안한다.

1. 서론

특정분야의 기술에 대한 중요도를 평가할 경우, 일반적으로 해당 분야 기술의 전문가들의 의견을 델파이 방법(Delphi Method)을 이용하여 수렴하고 이를 기술에 대한 다양한 평가기준을 활용하는 AHP 계층 분석 과정(Analytical Hierarchy Process) 모형을 수립하여 합리적인 평가기준별 가중치를 산출하여 기술의 우선순위를 결정한다(조용곤, 조근태 2004). 전문가들의 직관적 판단에 의존하는 델파이 기법과 AHP 분석은 전문가 집단을 어떻게 선정하느냐에 따라 다른 결과가 도출될 수 있고 선발된 전문가들이 항상 최적의 대안을 제시하지 못하고 편향된 결론을 도출할 가능성이 있으므로 이에 대한 보완이 필요하다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 보완하기 위하여 해당 기술분야의 객관적인 자료인 특허 문서를 분석하여 델파이를 통해 도출된 전문가들의 기술 평가 결과의 타당성을 확인

하도록 특허맵 분석을 활용할 것을 제안하였다.

또한, 많은 대상 기술과 다양한 기술 평가 기준을 한꺼번에 고려해야 하는 일반적인 기술 평가상황에서 쉽게 기술 평가 관련한 의사결정을 지원하기 위해 AHP 방법을 사용하지 않고 자율 학습 알고리즘을 사용하는 SOM(Self-Organizing Map) 신경망 분석을 수행하여 기술간 우선순위, 기술간 유사성 분석 등 기술군간 관련성을 쉽게 확인할 수 있도록 하고자 하였다.

2. 관련연구

2.1 특허맵 분석

차세대 유망한 기술을 발견하기 위해서는 기술의 특성을 정확히 분석할 수 있는 자료가 필요한데, 이러한 기술 활동의 지표로서 폭넓게 활용되고 있는 자료가 특허(Patent)이다. 특

허맵 (Patent Map)은 특허를 가공/분석/분류/정리하여 시각적으로 도표화 한 것이 (박용태 외,2003). 이는 연구개발 지출이나 인력과 같은 지표들과 달리 기술개발 활동에 대한 매우 상세한 정보의 원천을 제공하고 있으며, 최근 정책 입안자들이나 연구자들은 기술 변화의 속도나 방향을 분석하기 위해 특허 관련 정보를 활발하게 이용하고 있다. 특허맵은 특정분야 기술/아이템에 대한 국내외의 특허권 및 특허출원 상황을 상세하게 분석하여 기술의 흐름과 특허 현황을 한눈에 파악할 수 있도록 지도처럼 도표나 기호, 그림 따위의 모양으로 나타나 있다.

본 연구에서는 Kim et al.(2007)이 제안한 특허맵 분석을 활용하였다(<그림 1> 참조).

Step 1) 대상 기술 키워드 조합 및 키워드 포함 특허 문서 검색
Step 2) k-means 알고리즘을 사용하여 키워드로 특허 문서 군집화
Step 3) 키워드 Semantic Network 작성 (Filing date, Frequency, Keyword)
Step 4) 특허 맵 작성(최초 게재 년도 기준 시계열화)

<그림1> 본 연구에서 고려한 특허맵 분석과정

1단계에서는 대상 기술 특허의 주요 키워드를 선정하고 조합하여 키워드 포함 특허 문서를 찾아낸다. 2단계에서는 찾아낸 특허 문서에 키워드 포함 여부를 기준으로 K-means 클러스터링 분석을 수행하여 특허 군집(Cluster)을 만든다. 3단계에서 분류된 클러스터와 클러스터에 포함된 키워드를 가지고 키워드 의미조합 네트워크(Semantic Network)를 작성한다. 4단계에서 각 키워드를 포함하는 특허의 특허 등록 최초 게재 년도(Filing date)를 기준으로 시간축(axis)으로 의미 네트워크를 정렬한다.

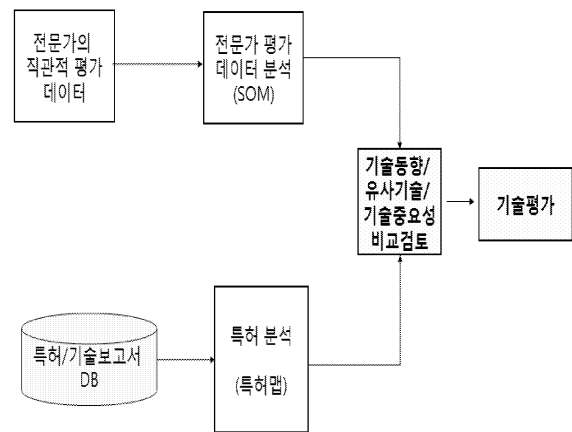
2.2 자기조직화신경망 (SOM Neural Network)

SOM은 신경회로망의 일종으로 Kohonen에 의해 일반화되었기 때문에 Kohonen 신경망이라고도 한다[Kohonen, 1982]. SOM은 외부의 피드백없이 스스로 학습하여 다변량의 입력자료

에 존재하는 의미있는 패턴 또는 특징을 추출하고, 비슷한 패턴을 가지는 입력 자료들을 출력 층의 특정 노드에 맵핑시켜 입력자료들을 클러스터링한다 [Kohonen, 1982]. 즉, 추출된 다변량의 입력자료들의 패턴을 기준으로 클러스터를 구성하여 모든 입력자료에게 클러스터를 할당한다. 본 연구에서는 몇가지 적용상의 한계를 가지는 AHP 분석을 대신하여 SOM을 이용하여 기술중요도를 평가한다. AHP는 여러 평가 항목의 가중치를 쌍대 비교 (Pairwise Comparison) 시 각 수준의 요소는 최대 9개 이내로 해야하고 (Satty, 1977), 분석 결과의 질 측면에서 일관성의 결여는 평가값의 신뢰성 부족을 의미한다고 하였다(윤재곤, 1996).

3. 특허맵과 SOM을 활용한 기술평가

본 연구에서 제안하는 특허맵과 자기조직화신경망을 활용한 기술평가 절차는 <그림 2>와 같다.



<그림2>에서 보듯이, 2가지 분석을 수행한다. 첫 번째는 전문가들이 대상 기술에 대해 평가한 기술별 중요도 데이터를 SOM 분석을 수행한다. 본 연구에서 제안하는 자기조직화신경망 분석에 근거한 기술중요도 평가 절차는 <표 1>과 같다.

<표1> 자기조직화신경망 분석에 근거한 기술 중요도 평가 절차

분석절차	설명
1 기술 평가기준 정의	다수 평가기준
2 델파이 수행	전문가대상
3 기술평가값에 대한 자기조직화신경망 분석	
4 그룹핑된 기술군별 특성파악	기술군별 평가기준의 패턴 분석
5 우선/중간/후순위 기술군 결정	우선 기술군의 기술개발이 중요

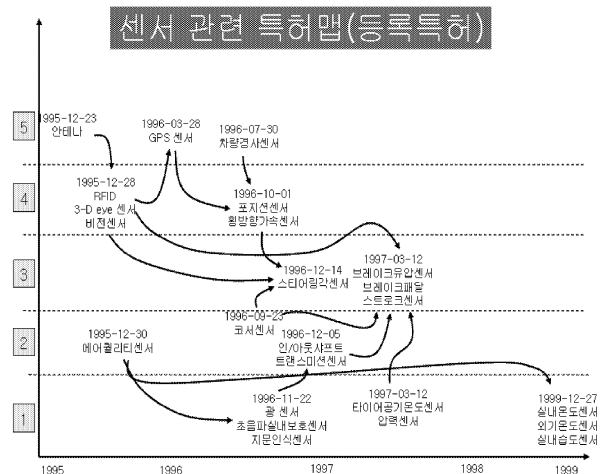
<표1>에서 보듯이, 5단계의 과정을 거쳐 대상 분야에 해당하는 많은 기술들중에서 우선적으로 개발해야 하는 기술군 및 기술들을 도출한다.

두 번째 분석은 특허 DB에 들어있는 대상기술과 관련된 특허를 검색하여 특허맵 분석을 수행한다. 두가지 분석결과를 활용하여 상호 비교하여 정확한 기술 동향, 기술들간의 연관관계, 기술 중요성에 대한 종합적인 평가를 수행하여 완료한다.

4. 자동차 부품 전장분야 기술 평가에의 적용

본 연구에서 제시한 방법을 자동차 부품 전장분야의 기술에 적용해 보았다. 분석의 복잡성을 피하기 위해 15개의 전장분야 세부 기술을 대상으로 기술간 중요도를 평가하였다.<표1>의 절차에 의해, 기술평가 기준을 먼저 정의하였다. 기술평가기준으로 개별기술의 전문성, 중요성, 시급성을 고려하였다. 15개의 세부기술을 3가지 평가기준에 의해 평가된 값을 SOM 신경망을 활용하여 분석하였다. SOM 신경망의 출력노드는 3*3의 정방형 노드를 고려하여 분석하였다.

<그림3>은 자동차 부품중 센서관련 특허맵 분석결과를 보여준다.



<그림3> 센서관련 특허맵(등록특허)

5. 결론 및 향후연구

본 연구는 특허맵 분석을 활용하여 기술분야의 객관적인 자료인 특허 문서를 분석하여 직관적인 전문가들의 기술 평가 결과의 타당성을 확인하였고 SOM (Self-Organizing Map) 신경망 분석을 수행하여 많은 대상 기술과 다양한 기술 평가 기준을 한꺼번에 고려하여 쉽게 평가할 수 있는 방법을 제시하였다. 이를 통해 전문가들의 합리적이지 못한 최적의 의견이 정리될 지 모르는 우려를 방지하고 기술에 대한 종합적인 이해를 쉽게 할 수 있음으로 기술 평가 및 기획의 타당성을 향상할 수 있을 것이다. 자동차 분야 기술에의 적용을 통해 작은 규모로 본 연구에서 제안한 방법론의 타당성을 살펴보았지만 실제 현장 데이터를 확보하여 적용하는 향후 연구를 수행하고자 한다.

참고문헌

- [1] 조용곤, 조근태, "Delphi와 AHP를 이용한 생명공학분야 미래유망기술의 R&D 전략 수립", 대한산업공학회/한국경영과학회 춘계학술대회, 2004
- [2] 윤재곤(1996), AHP기법의 적용 효과 및 한계점에 관한 연구, 한국경영과학회지 제21권, 제3호p109-124.

- [3] Kohonen, T., Self-Organization & Associative Memory. 3rd ed. Springer-Verlag, Berlin., 1989
- [4] Saaty, T. and Vargas, L, 'Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process', Kluwer Academic Publishers: London, (2001)
- [5] Young Gil Kim, Jong Hwan Suh, Sang Chan Park, "Visualization of patent analysis for emerging technology", Expert Systems with Applications, Volume 34, Issue 3, April 2008, Pages 1804-1812