

## 중소기업을 위한 유망기술분석 방법론 연구: 개념과 절차를 중심으로

### A Study on Future-oriented Technology Analysis for SMEs : Definitions and Process of Emerging Technology Discovery

이 용 호\*, 김 은 진\*, 한 선 화\*  
한국과학기술정보연구원\*

Lee yong-ho\*, Kim eun-jin\*, Hahn sun-wha\*  
Korea Institute of Science and Technology  
Information\*

#### 요약

유망기술의 탐색과 발굴을 포함하는 기술예측은 기술경영에서 계속적으로 논의되고 있는 주제의 하나이다. 기술의 예측은 예측하고자 하는 대상기술, 예측의 주체와 목적에 따라 다양하게 구분되며 각각의 방식에 따른 분석방법론 및 접근법이 존재한다. 본 연구에서는 미래기술예측 방법론의 유형과 목적별 분류에 대한 기존 연구를 살펴보고 중소기업에 위한 유망기술을 정의하여 그에 적합한 미래기술 예측 방법론의 선택과 접근법에 대해 제시한다.

#### I. 서론

최근 연구개발 환경의 다변화, 가속화, 거대화에 따라 기술예측에 대한 사회적 요구가 증가하고 있다. 기술예측은 기술혁신분야에서 20세기 초반부터 파생되어 학문적으로 논의되기 시작한 분야로서 Bright(1978)에 따르면 “특정한 논리체계에 따른 설계, 생산, 기계, 재료 및 공정의 이용과 관련된 기술 특성의 변화 정도, 기술속성과 시기에 관한 정량화된 전망” 또는 “유용한 기계, 공정, 테크닉 등의 미래 특성에 관한 전망” 등으로 정의되고 있다(Martino(1993)).

기술예측은 기술 예측의 과정과 요소에 따라 다양하게 변형의 형태로 활용되고 있으며 각각의 정의에 따라 다양한 도구와 기법이 개발되어 있다. 예를 들어 투입 요소 측면에서 보면 전문가의 직관에 의존한 정성적 정보, 특허, 논문, 웹 등 데이터 기반의 정량적 정보 또는 전문가의 상상에 기반한 시나리오 등에 따라 기술예측의 의미와 용도가 달라진다. 기술예측을 수행하는 기법에 따라서도 달라질 수 있다. 이는 탐색적 기법과 규범적 기법으로 대별되는데 전자는 어떠한 기술이 출현하여 발전해 가는가를 탐색하는 비목적형 기법이며, 후자는 미래의 목표로부터 도출한 필요기술의 발전동향을 예측하는 방식이다. 예측의 결과에 따라서도 그 형태가 달라질 수 있다. 기본적으로는 예측시기, 예측대상기술, 기술특성, 확률 등이 선별적으로 포함되며 이에 따라 기술예측의 형태가 또 달라진다.

학문적으로 단기적이며 계량적 정보를 위주로 산업차원의 기술을 예측한다는 의미가 내포된 기술예측(technology forecasting)과 중, 장기적으로 미래의 발

전상 또는 미래의 개념적 기술형태를 전문가 직관 또는 상상에 주로 의존하여 예측함을 의미하는 기술전망(technology foresight)의 두 가지 의미가 혼재되어 있다. 최근에는 유럽연합 집행위원회의 JRC-IPTS (European Commission's Joint Research Centre Institute for Prospective Technological Studies)에서 언급한 2개 개념에 기술평가(technology assessment)를 포함시키는 포괄적 용어로 미래지향 기술분석(Future-oriented Technology Analysis)를 제시하여 사용하고 있다.

#### 1. 중소기업에 위한 유망기술의 정의

Day and Schoemaker(2000)에 따르면 유망기술은 새로운 사업 또는 기존 사업을 변화시킬 잠재력이 있는 과학적 기반의 혁신을 일으킬 기술로 정의된다.

본 연구에서는 중소기업에 위한 유망기술로 정의하고자 한다. 중소기업의 일반적 특성으로는 상대적인 자본조달의 어려움으로 인한 한정된 자원, 저생산성, 과당경쟁 등을 들 수 있다. 물론 이는 일반적인 특성으로서 개별 기업의 특성 및 산업 특성에 따라 그 편차가 크다. 본 연구의 대상으로 하는 중소기업은 제한된 기술역량을 보유하고 있으며, 한정된 자원 하에서 상이한 기술-제품 영역으로의 전환이 어려운 기술 및 마케팅 역량을 가진 기업집단으로 정의한다. 이러한 자원기반 관점에서 중소기업에게 유망한 기술이란 기존의 보유기술-제품을 바탕으로 한정된 자원을 활용하여 최대한의 효과를 낼 수 있는 기술로, 기술접근성이 높고, 한정된 기술역량을 지원 받을 수 있는 수준으로 연구개발 활동이 활발한 기술로 정의할 수 있다.

## 2. 중소기업을 위한 유망기술도출 프레임워크

### 2.1 유망기술 도출의 개념적 틀

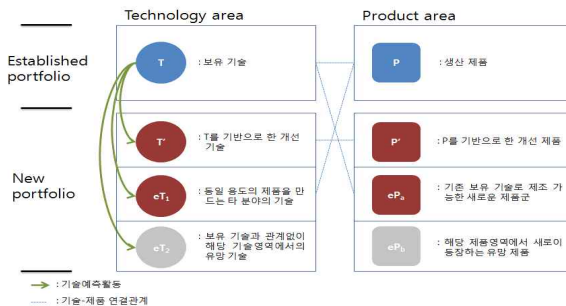
기업 수준에서의 유망기술 탐색은 국가수준 또는 산업 수준에서의 유망기술 탐색과 차이가 있다. 기본적으로 특정기술 포트폴리오를 중심으로 혁신 가능한 기술개발 방향을 지원받는 것으로 정의할 수 있다.

특히 중소기업의 경우에는 신규 유망영역보다 기존 영역에서의 발전방향에 대한 탐색에 관심이 많다.

중소기업을 위한 유망기술을 도출하는 개념적인 틀을 그림 1. 과 같이 제시하였다.

기업은 기존 기술-제품 포트폴리오에서 기술예측 활동을 통해 유망기술을 도출하고 그에 의해 새로운 제품-기술 포트폴리오를 수립하게 된다.

Srinivasan(2008)에 따르면 유망기술은 기존 기술의 융합에서 오는 점진적 개량기술(Incremental technology)과 새로운 혁신적 기술(Radical technology)로 구분된다. 중소기업이 미래기술분석을 통해 연구자하는 시사점은 1차적으로 T', P', eT1, ePa에 집중된다. eT2와 ePb는 시장에서 선도적 지위에 있는 기업, 기술 집약벤처의 신사업 탐색시 필요한 것으로, 보유기술-제품 포트폴리오를 고려하지 않는다면, 이들을 위한 예측 활동은 산업 수준 또는 국가 수준의 유망기술 탐색활동과 동일하게 볼 수 있다.



▶▶ 그림 1. 중소기업 유망기술 도출의 개념적 틀

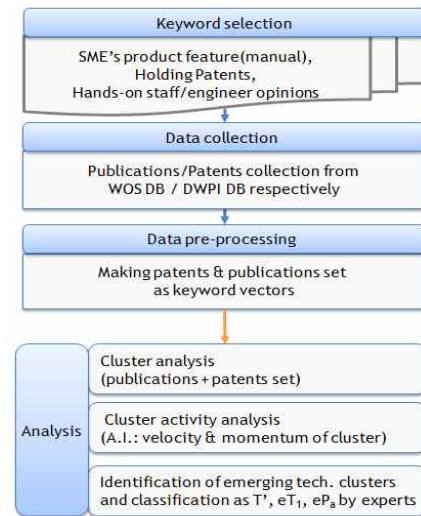
### 2.2 중소기업 유망기술 도출 절차

본 연구에서 제시된 중소기업 유망기술의 정의에 따라 논문 특허의 정량적 정보를 바탕으로 그림2. 와 같은 연구 절차를 제시한다.

첫째, 중소기업 보유 기술-제품 포트폴리오 분석을 위하여 해당 제품 및 기술분야의 기업 실무진 또는 전문가와 함께 기업 보유 특허 및 제품관련 키워드를 수집한다. 둘째, 보유 특허에 대해서는 선별된 특허 집합을 바탕으로 web of science와 DWPI 특허 데이터베이스로부터 특허 및 논문 집합을 구성한다. 셋째, 개별 특허 및 논문 키워드를 중심으로 키워드 벡터를 구성한다. 키워드 벡터 구성에는 특허와 논문마다 기재되어 있는 저자 선정의 키워드 집합을 이용한다. 넷째, 해당 키워드 벡터를 이용하여 군집분석을 실시한다. 여기서의 기본 전제

는 같은 기술유형 또는 패턴을 지닌 논문 및 특허 기술은 유사 키워드를 사용함에 따라 이들이 같은 부류로 묶임을 가정한 것이다. 넷째, 각각의 군집에 대하여 군집 활동성을 측정한다. 활동성 지표는 군집의 속도(V)와 모멘텀(M)으로 측정한다. 해당 군집의 키워드에 대하여 연도별 출현 횟수를 측정하고 이의 특허 및 논문 출현율을 속도로 측정하고, 여기에 특허 및 논문수를 곱하여 모멘텀으로 구한다. 2개의 활동성 지표를 기준으로 속도와 모멘텀의 고저를 기준으로 신규 유형, 성장유형, 특화유형, 핵심유형의 군집분류 프레임워크를 구할 수 있다.

마지막으로 해당 군집 유형과 군집 속성을 비교하여 해당 군집이 기업의 보유 기술-제품에 영향을 주는 T'-P' 군집인지, eT1 군집인지, ePa 군집인지를 최종 확인하고 시사점을 도출한다.



▶▶ 그림 2. 중소기업 유망기술 도출 프로세스

## ■ 참고 문헌 ■

- [1] Cagnin, C. 외, Future-oriented Tehcnology Analysis: Strategic Intelligence for an Innovative Economy, Springer, 2008
- [2] Cunningham, S. W., & Kwakkel, J., "Innovation forecasting: A case study of the management of engineering and technology literature", Technological Forecasting and Social Change, Vol. 78, No. 2, pp. 346-357
- [3] Day, G. S. and Schoemaker, P. J. J., Wharton on Managing emerging technologies, New York, NY: John Wiley and Sons, Inc., 2000
- [4] Srinivasan, R., "Sources, characteristics and effects of emerging technologies: Research opportunities in innovation", Industrial Marketing Management, Vol. 37, No. 6, pp. 633-640
- [5] 신태용 외 2인, 기술예측방법론, 한국과학기술정책연구원, 1995.