

# 키워드 네트워크 분석을 이용한 NPD 연구의 진화 및 연구동향

(A Study on Recent Research Trend in New Product Development  
Using Keyword Network Analysis)

편 제 범<sup>1)</sup>, 정 의 범<sup>2)\*</sup>

(Pyun JeBum and Jeong EuiBeom)

**요 약** 오늘날 기업은 기술의 급속한 발전, 고객의 다양한 요구로 인해 높은 불확실성과 경쟁 상황에 놓여 있다. 이러한 기업 환경 속에서 지속적인 경쟁우위와 미래 성장 동력을 확보하는 방안 중 가장 중요한 것이 NPD (신제품 개발)와 관련된 문제로, 이는 기업과 학계에 매우 중요한 이슈이다. 이에 본 연구는 NPD 분야의 기존 연구 흐름과 앞으로의 동향을 파악하여 NPD와 관련된 실무자와 연구자들에게 새로운 가치를 제공하고자 한다. 이를 위해 본 연구는 Scopus 데이터베이스를 활용하여 해외 저명한 저널에 게재된 논문의 키워드를 수집하여 키워드 네트워크 분석을 실시하였다. 이를 통해 NPD 분야의 기존 연구 흐름을 파악할 수 있었고, 각 키워드 간의 연결 관계와 시간의 흐름에 따른 변화를 바탕으로 구체적인 연구주제들의 변화 과정을 제시하였다. 또한, NPD 분야에서 선호되는 키워드를 바탕으로 앞으로의 연구 동향을 제시하였다. 본 연구를 통해 NPD 키워드 네트워크는 멱함수 법칙의 분포를 따르고 있는 좁은 세상 네트워크이고, 키워드의 선호에 의해서 링크가 형성되어 네트워크의 성장이 이루어졌음을 확인할 수 있었다. 또한, 컴포넌트 분석 및 중심성 분석을 통해 NPD 키워드 네트워크에서는 주로 Innovation(혁신), New Product Innovation(신제품 혁신), Risk Management(리스크 관리), Concurrent engineering(동시공학), Research and Development(연구개발), Product Life Cycle Management(제품 수명주기 관리) 등과 같은 키워드들이 중심성이 높음을 확인하였다. 한편, 시간의 흐름에 따른 키워드의 선호적 연결의 변화를 살펴본 결과, Innovation(혁신), New Product Introduction(신제품 출시), Project Management(프로젝트 관리) 등의 주제를 중심으로 i) 공급업체와 NPD 협업, ii) 시장의 불확실성을 고려한 NPD, iii) 기술 경영 및 지식경영 분야와 통섭을 고려한 NPD, iv) 중소기업 관점의 NPD 등과 같은 주제의 연구가 요구됨을 확인하였다. 본 연구의 분석 결과는 NPD의 연구 동향, 다른 분야와의 학제간 연구를 위한 새로운 연구주제를 결정하는데 유용하게 쓰일 수 있다.

**핵심주제어** : 신제품 개발, 키워드 네트워크 분석, 선호적 연결 분석

**Abstract** Today, many firms face the environment of high uncertainty and severe competition due to the rapid technology development and the diverse needs of customers. In this

\* Corresponding Author : euibeom@korea.ac.kr

Manuscript received September 7, 2018 / revised October 3, 2018 / accepted October 14, 2018

1) 호서대학교 빅데이터경영공학부, 제1저자

2) 고려대학교 경영학과, 교신저자

business environment, one of the most important ways to gain sustainable competitive advantage and future growth engine is related to NPD (New Product Development), which is a very important issue for practice and academia. Thus, this study intends to provide new values to practitioners and researchers related to NPD by analyzing current research trends and future trends in NPD field. For this, we bibliometrically analyzed keyword networks which consist of keywords that were already published in the eminent journals from Scopus database to generate insights that have not been captured in the previous reviews on the topic. As a result, we could understand the extant research streams in NPD field, and suggest the changes of specific research topics based on the connected relationships among keywords over the time. In addition, we also foresaw the general future research trends in NPD field based on the keywords according to preferential attachment processes. Through this study, it was confirmed that NPD keyword network is a small world network that follows the distribution of power law and the growth of network is formed by link formation by keyword preferential attachment. In addition, through component analysis and centrality analysis, keywords such as Innovation, New product innovation, Risk management, Concurrent engineering, Research and development, and Product life cycle management are highly centralized in NPD keyword network. On the other hand, as a result of examining the change of preferential attachment of keywords over the time, we suggested the required new research direction including i) NPD collaboration with suppliers, ii) NPD considering market uncertainty, iii) NPD considering convergence with the other academic areas like technology management and knowledge management, iv) NPD from SME(Small and medium enterprises) perspective. The results of this study can be used to determine the research trends of NPD and the new research themes for interdisciplinary studies with other disciplines.

**Key Words** : New Product Development (NPD), Keyword Network Analysis, Preferential Attachment Analysis

## 1. 서 론

네트워크는 다양한 학문 영역에서 사용되는 도구로, 여러 개체들 간의 복잡한 연관성을 설명하는 데 유용하게 쓰인다. 특히, 최근에는 다양한 학문 주제에 대해서 네트워크 분석을 이용한 특정 연구주제에 대한 변화와 동향을 분석하는 논문들이 발표되고 있다[3][4][6][7][14]. 일반적으로 문헌 조사 연구(Literature Review)는 과거에 발표되었던 내용을 기초로 하여 새로운 결과나 개선된 결과를 보여준다. 하지만 이 같은 일반적인 문헌 조사 연구들은 저자의 주관적인 성향으로 인해 문헌 조사에 관한 내용이 편향적일 수 있다[4]. 즉, 문헌 조사에 있어 계량적인 분석이 미흡한 실정이다[5]. 이러한 기존 문헌 조사 연구의 한계점을 극복하기 위해 다수의 연구에서 체계적인 문헌 조사 방

법론이 적용되었다[9][12][15]. 이러한 체계적인 문헌 조사 연구는 크게 2개로 구분할 수 있는데, 먼저 해당 연구논문의 제목 및 저자가 제시한 키워드를 바탕으로 대중성을 기반(Popularity-Based)으로 한 분석 방법으로, 이는 주로 키워드의 빈도수를 통해 내용의 중요성을 판단하여 연구의 흐름과 동향을 파악할 수 있다. 하지만 대중성을 기반으로 한 분석은 특정 연구주제에 대한 깊이와 범위, 그리고 다른 연구들과의 연관성을 파악하기 어렵다. 다른 하나는 네트워크 기반의 문헌 조사 연구로, 이는 키워드의 동시 출현(Co-Occurrence) 빈도를 통해 네트워크를 구성하고 분석하기 때문에 특정 연구주제들의 관계를 더욱 쉽게 파악할 수 있다. 하지만 이런 네트워크 기반의 문헌 조사 연구는 주로 인용 관계(Citation Network)를 살펴보는 데 적용되어, 세부적인 지식 네트워크를 구성하지는 못했

다[4].

이에 본 연구는 기존 신제품 개발(NPD, New Product Development) 연구에서 제시한 키워드를 이용하여 네트워크를 구성하고, 그 연관성과 변화를 분석하여 향후 NPD 분야의 연구 방향성을 제시하려고 한다. 특히 NPD 분야는 경영, 마케팅, R&D, 공학 등의 학제 간의(Interdisciplinary) 연관성을 고려하는 학문 영역이라 할 수 있다. 따라서 이러한 연구들의 연관성을 네트워크로 구성하여 살펴본다면, NPD 분야의 학제적 연관성을 파악할 수 있고, 그러한 주제들의 조합을 통해 향후 연구 방향성을 가늠할 수 있다.

기존에 발표된 NPD 분야에 대한 문헌 조사(Literature Review) 연구를 살펴보면, 12~16년 정도의 기간을 3~4년 정도의 기간으로 묶어서 i) 각 기간 동안 발표된 문헌들을 조사하여 연구주제, 연구방법론, NPD의 성공 요인 등의 외적 기준을 바탕으로 논문들의 빈도 변화를 분석하여 얻은 시사점이나 향후 연구의 방향성을 제시하거나[5][7], ii) 초록을 근거로 한 내용분석(Content Analysis)으로 NPD 논문들을 범주화(경험적/개념적 연구인지, 정량적/정성적 연구인지, 데이터 수집 방법별 분류, 연구방법론에 따른 분류 등)하거나 군집분석(Cluster Analysis)을 통해 논문들을 유사한 군집으로 구분한 후, 범주·군집별 특징을 분석하여 이슈를 도출하고 향후 연구의 방향성을 제시하고 있다[11][13]. 이러한 연구들은 NPD 분야의 연구 동향을 짐작할 수 있지만, 기존 NPD 연구의 주제 변화나 확장 과정과 같은 학제간의 연관성을 살펴보기 어렵다. 이에 반해, 본 연구는 앞서 제시된 기존 문헌 조사 연구들과 다르게 키워드를 통해 NPD 분야의 기존 주요 이슈와 동향을 분석하고자 한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 NPD 분야의 관련 연구를 다루고, 제3장에서는 본 연구의 키워드 네트워크 연구방법 및 절차에 대한 살펴보겠다. 제4장에서는 NPD 분야의 키워드 네트워크를 통한 분석을 했고, 마지막으로 그 분석에 따른 결론과 한계점을 살펴보겠다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 NPD 관련 연구

NPD 분야에서는 문헌 조사 연구는 주로 저자의 주관적인 판단을 근거로 해당 연구 분야의 흐름과 동향을 파악하였다. 이러한 문헌 조사 연구들은 10~20년 동안 하나 또는 10여 개의 저널에서 발표된 NPD 관련 논문을 수집하고 체계적으로 분석하여 여러 가지 시사점을 제시하고 있다. Krishnan and Ulrich[10]은 1988년~1998년간 Management Science, Marketing Science 등 9개의 저널에서 발표된 200개의 논문을 대상으로 마케팅, 오퍼레이션스 관리, 엔지니어링 디자인 등의 영역에서 고려되었던 신제품 개발 과정의 의사결정 요인을 분석하였다. Guo[5]은 1984년~2005년 간 Journal of Product Innovation Management의 단일 저널에서 발표된 544개의 논문을 대상으로 텍스트 분석(Text Analysis)을 수행하여 연구 흐름의 목록을 작성한 후, 주로 제품 혁신을 주제로 한 경험적 연구들에 대해 주제, 연구 디자인 유형, 계량분석 기법, 산업별·국가별 항목에 따라 연구 유형 및 진화를 분석하였다. 이 논문은 국가와 대륙을 넘어서 연구자들의 협동 연구가 증가하고 있고, 이 협동 연구가 신제품 개발 및 혁신 경영의 이론을 더욱 풍성하게 하고 있다고 지적하고 있다. Page and Schirr[13]은 1989년~2004년 간 Academy of Management Review, Academy of Management Journal, Journal of Product Innovation Management 등 10개의 저널에서 발표된 815개의 논문을 대상으로 분석수준(기업/사업단위/프로젝트 또는 팀 수준), 연구의 흐름 및 동향, 연구 디자인(개념적-질적/개념적-양적/경험적-질적/경험적-양적) 등의 주요 분류 항목을 기준으로 내용분석을 수행하여 시간의 흐름에 따라 연구 동향과 공통 특징들을 파악하였다. 저자들은 해당 기간 동안 성공적인 신제품 개발을 위해 선택된 성공의 요인이나 단계별 개발 프로세스에 초점을 두고 NPD 연구가 진화되고 확장되었고, 이 과정에서 더 많은 변수를 고려한 복잡한 계량적 모델이 연구되었다. 하지

만 이 같은 기존 NPD 문헌 조사 연구들은 저자의 주관적인 성향으로 인해 해당 연구 분야의 흐름과 동향을 살펴보는 있어 그 내용이 편향적일 수 있다[4]. 이에 본 연구는 기존 문헌조사 연구의 한계점을 극복하기 위해 2002년~2016년 간 국제 저명한 학술지에 게재된 NPD 연구논문을 대상으로 체계적인 문헌 조사 연구를 실시하였다. 이를 위해 NPD 연구논문에서 제시하는 키워드를 바탕으로 네트워크를 구성하였으며, 이를 통해 기존 NPD 연구 흐름과 앞으로의 동향을 살펴보고자 한다.

### 2.2 네트워크 분석을 위한 측정지표

네트워크는 노드와 링크로 구성되어 있으며, 키워드 네트워크에서 노드는 키워드를 의미하고 링크는 키워드들이 한 논문에서 동시에 제시되었음을 의미한다. 즉 키워드 네트워크는 해당 연구논문에서 제시하는 키워드의 동시 출현 빈도를 바탕으로 구성된다[5]. 이처럼 키워드로 구성된 네트워크의 특징을 이해하기 위해서는 네트워크 측정지표를 살펴봐야 한다. 본 연구에서는 NPD 분야의 핵심 연구주제의 파악과 변천 과정에 중점을 두어 살펴보기 위해 네트워크 결속, 하위 네트워크 (컴포넌트 분석), 네트워크의 중심성 분석에 초점을 맞추어 분석하였

다. 이와 관련한 측정지표의 설명은 Table 1에 제시하였다.

## 3. 연구방법 및 절차

### 3.1 키워드 네트워크 분석 프로세스

본 연구는 저명한 해외 저널에서 NPD 관련 연구논문에서 제시된 키워드를 수집하여 이들 간의 관계를 네트워크를 구성하고, 그 구조를 분석하여 NPD 분야의 연구 흐름과 동향을 제시하고자 한다. 본 연구의 분석 프레임은 Table 2와 같이 우선 데이터(저널선택, Impact Factor 조사, 키워드 등)를 수집하고 수집된 키워드를 바탕으로 한 키워드 네트워크를 구성, 마지막으로 그에 따른 분석의 3단계로 구분될 수 있다. 첫 번째, 데이터의 수집 단계에서는 NPD 관련 해외 저명한 저널에 게재된 논문에서 키워드를 추출하였다. 그리고 그에 따른 데이터의 정제를 포함한다. 다음 단계로, 추출된 키워드를 바탕으로 키워드 네트워크 구성을 하였다. 마지막으로 키워드 네트워크의 구조 분석, 키워드 네트워크의 그룹화 및 중심성 분석을 통해 NPD 연구 동향을 파악하고자 하였다.

Table 1 Measures for Network Analysis

Classification	Measures	Features/Explanation
Network Cohesion	Degree	A measure of the degree to which each node is connected to another node
	Density	A measure that indicates how closely the nodes in the network are connected
Sub network	Component	A sub-network in which nodes build a connected system
Network Centrality	Degree centrality	A measure that indicates how many nodes are connected to neighbor nodes around a specific node which is centrally located
	Closeness centrality	A measure of the degree to which a particular node is centered in the entire network
	Betweenness centrality	A measure that indicates the degree to which a particular node plays an intermediate role when it constructs a network with other nodes

※ The above contents are reconstructed by quoting and extracting contents from Kho et al. (2013).

Table 2 The Procedures for Keyword Network Analysis

Step	Key Points of Analysis	Analysis Contents
Step 1	Data gathering	Extracting the literatures from Database(Scopus)
		Filtering and extracting journals
Step 2	Organizing keyword network	Keyword refinement (Standardization/Unification)
		Organizing the network by simultaneous appearance frequency
Step 3	Keyword network analysis	Component analysis
		Forming the network by periods
		Centrality analysis

### 3.1.1 데이터 수집

본 연구는 Operations Management, 마케팅, R&D, 기술경영 분야에서 저명한 해외 저널을 대상으로, 최근까지 강조되어 온 NPD 연구의 흐름과 앞으로의 동향을 키워드 네트워크 분석을 통해서 살펴보고자 한다. NPD에 관한 연구 문헌 추출을 위해 경영 분야를 포함한 대표적 학술 데이터베이스인 Scopus를 이용하였고, 검색 키워드로 New Product Development, New Products Developments, NPD의 단어를 사용하여 관련 연구논문들을 추출했다. 해당 연구논문은 여러 저널에서 NPD 연구논문이 많이 발표되기 시작한 시점부터 최근 시점까지인 2002년~2016년으로 설정하였는데, 그 이유는 2000년대 초반부터 NPD 연구 결과가 활발하게 나왔기 때문이다. 예를 들어, Management Science 저널에서는 1998년~2002년 사이에 이전 기간에 비하면 2배인 70개의 NPD 관련 논문이 발표되었고, Journal of Product Innovation Management 저널에서는 1996년~2003년 사이에 400개 이상의 논문이 발표되어 2000년대를 전후하여 NPD 및 기술혁신 분야의 논문 수가 급격하게 증가함을 보여주고 있다[13]. 그래서 본 연구에서 추출한 연구 문헌은 2002년~2016년 동안 국제학술지에 게재된 연구논문으로만 제한하였으며, 석/박사 학위 논문, 컨퍼런스 논문 등을 제외했다. 이를 바탕으로 35개의 저널을 1차 선정하였고, 심층 분석을 위해 SJC(Scimago Journal and Country Rank)에서 발표한 저널의 Impact Factor를 기준으로 최근 5년간의 Impact Factor의 평균이 1.0을 넘는 저널들을 대상으로 최종 선정

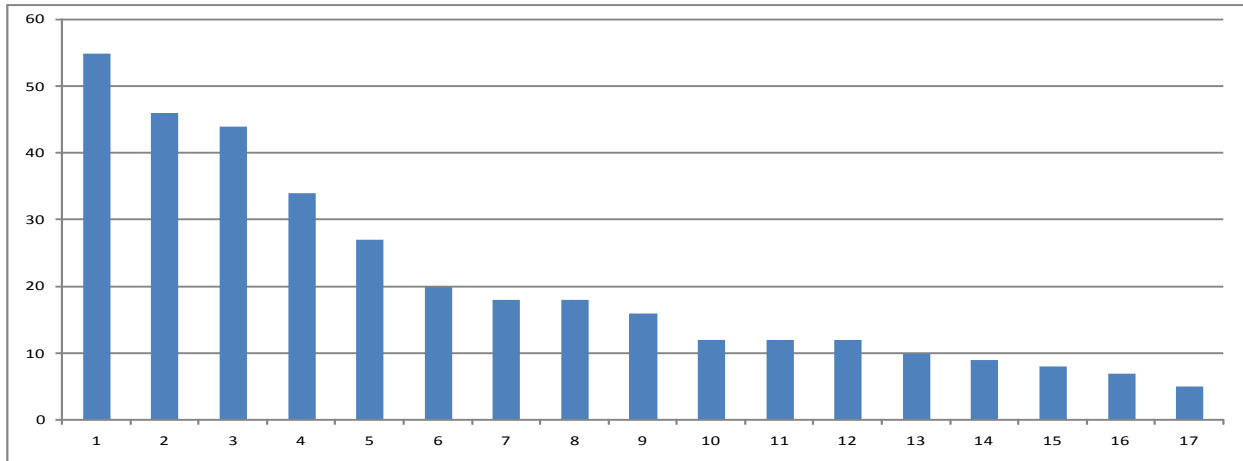
하였다<sup>3)</sup>. 최종 선정된 저널과 이 저널들의 최근 5년간 Impact Factor와 평균은 Table 3에 제시하였다. 한편, 본 연구는 엄선한 17개의 저널을 대상으로 2002년~2016년까지 353개의 논문 Fig. 1을 선별하였다.

### 3.1.2 키워드 네트워크 구성

본 연구는 Kho et al.[8]의 연구에서처럼 준연결망(Quasi-Network)을 이용하여 논문-키워드 매트릭스를 키워드-키워드 매트릭스로 변경하여 분석했다. 우선, 키워드 네트워크 구성에 앞서 추출된 키워드의 다양한 표기 형태를 조정하기 위해 추출된 키워드에 대한 정제 작업을 먼저 실시하였다. 키워드 정제 작업에서는 복수형 단어를 단수형 단어로, 축약된 단어를 원형의 단어로, 동일한 단어들을 하나의 단어로 표준화하였다. 이런 키워드 정제 작업 이후 더욱 심층적이고 명확한 분석을 위해 동시 출현(Co-Occurrence) 빈도가 최소 3 이상인 단어로만 네트워크를 구성하였다. 이는 다수의 연구 문헌에서 얼마나 많이 공통적으로 사용되는지를 나타내며, 이렇게 공통적으로 다수 사용되는 키워드는 전체 키워드 네트워크에서 영향력이 높은 키워드를 나타내기 때문에 NPD 연구에 의미있는 키워드로만 네트워크를 구성할 수 있고, 또한 동시 출현으로 맺어진 키워드들은 서로 주제적 연관성이 높아서 NDP 분야의 다양한 지식 네트워크를 구성할 수 있기 때문이다. 이렇게 각 키워드 쌍의 동시 출현 빈도를 통해서 각 키워드 간의 연

3) <https://www.scimagojr.com/>

관성을 계산하고자 한다. 이를 위해 본 연구에 분석하였다. 서는 네트워크 분석 툴인 Netminer를 사용하여



[1] Technovation [2] International Journal of Production Research [3] Management Science [4] International Journal of Production Economics [5] European Journal of Operational Research [6] Journal of Business Research [7] Production and Operations Management [8] Research Policy [9] Journal of Operations Management [10] Decision Sciences [11] International Journal of Research in Marketing [12] Marketing Science [13] Journal of Supply Chain Management [14] Manufacturing and Service Operations Management [15] Journal of Product Innovation Management [16] Journal of Purchasing and Supply Management [17] Journal of the Operational Research Society

Fig. 1 The Number of NPD Literatures in the Selected Journals (2002~2016)

Table 3 The Impact Factor of the Selected 17 Journals for Recent 5 Years

Journals	2012	2013	2014	2015	2016	Avg.
1 Decision Sciences	1.493	1.493	1.523	1.586	1.254	<u>1.469</u>
2 European Journal of Operational Research	2.328	2.238	2.143	2.225	2.489	<u>2.284</u>
3 International Journal of Production Economics	1.898	2.137	2.578	2.473	2.197	<u>2.266</u>
4 International Journal of Production Research	1.238	1.200	1.222	1.306	1.435	<u>1.280</u>
5 International Journal of Research in Marketing	1.965	2.575	2.738	2.985	1.768	<u>2.406</u>
6 Journal of Business Research	1.542	1.289	1.352	1.724	1.867	<u>1.554</u>
7 Journal of Operations Management	5.439	5.633	7.143	4.758	4.809	<u>5.556</u>
8 Journal of Product Innovation Management	2.594	2.146	2.139	2.392	3.271	<u>2.508</u>
9 Journal of Purchasing and Supply Management	1.131	0.836	1.762	2.390	1.918	<u>1.607</u>
10 Journal of Supply Chain Management	2.928	3.008	4.596	4.756	5.164	<u>4.090</u>
11 Journal of the Operational Research Society	1.244	1.204	1.019	0.905	0.996	<u>1.073</u>
12 Management Science	3.254	3.564	3.832	4.268	3.873	<u>3.758</u>
13 Manufacturing and Service Operations Management	4.159	2.378	2.873	4.284	4.069	<u>3.552</u>
14 Marketing Science	4.434	6.053	5.443	4.384	4.431	<u>4.949</u>
15 Production and Operations Management	2.473	2.245	2.592	3.105	3.124	<u>2.707</u>
16 Research Policy	2.746	2.721	2.544	3.542	3.743	<u>3.059</u>
17 Technovation	2.018	2.246	1.549	1.738	1.669	<u>1.844</u>

### 3.1.3 분석 방법

앞서 구성된 키워드 네트워크를 통해 기존의 NPD 분야의 연구 흐름과 앞으로의 동향을 살펴보기 위해, 먼저 2002년~2016년의 전체 키워드로 구성되는 네트워크의 구조적 특징을 살펴 보았다. 구조적 특징을 살펴보기에 앞서, 컴포넌트 분석(Component Analysis)을 실시했다. 컴포넌트란 네트워크 내 노드들이 링크로 연결된 가장 큰 하위 네트워크를 나타내며, 이 하위 네트워크는 일반적으로 해당 연구 분야에서 선호하는 연구주제라 할 수 있다[6]. 이렇게 구성된 2002년~2016년의 전체 키워드 네트워크의 구조적 특징을 살펴봤다. 네트워크의 구조적 특징은 무작위 네트워크(Random Network), 무척도 네트워크(Scale-Free Network), 좁은 세상 네트워크(Small-World Network) 등 3가지 유형으로 구분할 수 있다[6]. 즉, 전체 키워드로 구성되는 네트워크가 어떤 구조를 가지고 있는지 파악함으로써 NPD 연구 분야의 구조적 형태를 살펴보고자 한다. 또한, 2002년~2016년의 전체 네트워크와 3년 단위(2002년~2004년; 2005년~2007년; 2008년~2010년; 2011년~2013년; 2014년~2016년)로 구분하여 구성한 네트워크의 연결, 매개, 근접 중심성 분석을 통해 기존 NPD 분야의 주요 이슈와 연구 흐름을 살펴보았다. 하지만 키워드 네트워크의 구조와 중심성 분석은 해당 연구 분야의 주요 이슈와 흐름을 파악하는데 용의 하지만, 앞으로의 연구 동향을 규명하는데 한계가 있었다. 그래서 본 연구에서는 NPD 키워드 네트워크의 구조적 특징을 바탕으로 선호적 연결 분석을 하였다. 즉 네트워크의 구조적 특징을 바탕으로 NPD 분야의 신규 키워드가 기존의 어떤 키워드에 선호적으로 연결되는지를 파악함으로써 앞으로의 연구 동향을 살펴보고자 한다.

## 4. 키워드 네트워크 실증 분석

### 4.1 전체 네트워크 구조 분석

네트워크는 구조의 측면에서 무작위 네트워크, 무척도 네트워크, 좁은 세상 네트워크 등 3가지 유형으로 나누어 볼 수 있다[5]. 무작위 네트워크는 네트워크의 노드들이 특정 확률에 따라 서로 무작위로 연결되어 있는데, 소규모로 단절된 네트워크들이 존재하며 그러다가 이후 모든 노드들이 연결되어 가는 커다란 네트워크로 형성된다. 그렇기 때문에 네트워크에서 각 노드의 링크 수 분포를 살펴보면 대체로 균일하다. 무척도 네트워크는 소수의 노드가 시간이 지남에 따라 새로운 노드를 추가되어 형성되며, 그러므로 노드들의 링크 수 분포에 멱함수 법칙 분포가 나타난다. 좁은 세상 네트워크는 무작위 네트워크와 무척도 네트워크 중간의 성격을 가지며, 주변의 이웃 노드들 간에는 서로 근접화되어 있어 연결성이 높고, 멀리 떨어져 있는 노드들도 근접화되어 있는 특정 이웃 노드로 인해 연결 거리가 짧아지는 네트워크가 형성된다[5].

본 연구의 전체 키워드 네트워크 구조는 전체 353개의 논문으로부터 수집한 805개의 단어로 구성되어 있으며, 키워드 간 1,512개의 관계를 가지고 있다. NPD 연구의 키워드 네트워크 구조를 파악하기 위해 각 키워드 간의 연결 분포를 살펴봤다. Fig. 2는 805개의 키워드로 구성된 전체 키워드 네트워크를 나타내고 있으며, 이 네트워크는 0.008의 네트워크 밀도를 보여주고 있다. 키워드들 간의 연결에 있어 평균 2.598 단계(최대 7단계)를 거치면 전체 네트워크 내에서 대부분의 키워드 간의 연결이 되는 구조로 되어 있다. 또한 Fig. 3에서 살펴볼 수 있듯이, 본 연구의 키워드 네트워크는 멱함수 법칙(Power Law)의 분포를 따르고 있으며, 이 분포를 로그(Log)로 취한 그래프 역시 선형을 형태를 보여주고 있다. 따라서 NPD 분야의 연구는 좁은 세상 네트워크에서 이루어졌음을 알 수 있다[8]. 좁은 세상 네트워크는 무작위 네트워크와 무척도 네트워크 중간의 성격을 가지고 있어, NPD 연구에서 사용되는 키워드들은 단순 무작위로 연결된 것이 아니라 키워드의 선호적 연결에 의해서 형성된다고 할 수 있다[6]. 이는 다수의 연결이 있는 소수의 키워드를 중심으로 신규 키워드들이 연결된다. 즉, 본 연구에서 2002년~

2016년간 NPD 키워드 네트워크는 멱함수 분포를 보여, 네트워크상에서 핵심이 되는 키워드들을 중심으로 네트워크가 형성되었음을 추측할 수 있다. 이는 NPD 분야의 연구에서 핵심이 되

는 키워드의 도출이 가능할 것이고 이러한 키워드들을 통해 앞으로의 NPD 연구의 동향을 파악할 수 있다.

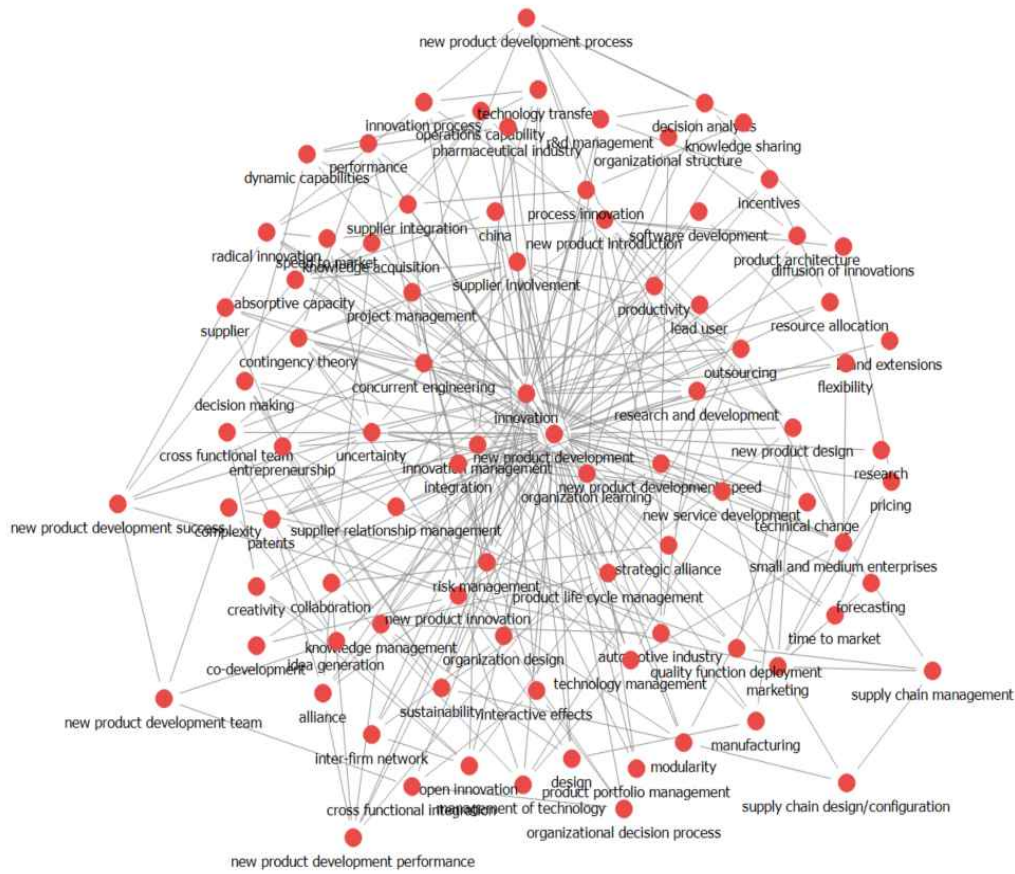


Fig. 2 The Whole Keyword Network

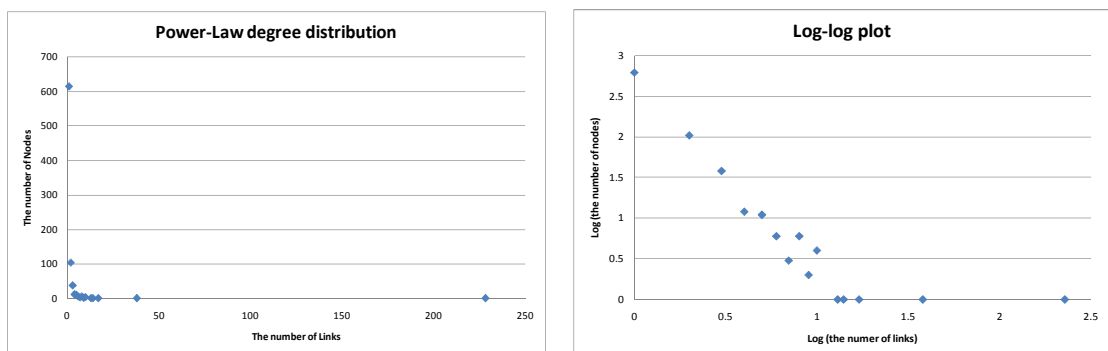


Fig. 3 The Distributions of Network Connections



## 4.2 키워드 네트워크의 중심성 연구

본 연구에서는 네트워크 중심성 분석을 통해 NPD 분야의 주요 연구주제를 파악하고자 하였다. 네트워크의 중심성 측정을 위해 연결, 매개, 근접 중심성, 세 가지 측정지표를 사용하였다. Table 4는 컴포넌트 분석을 통해 구성된 네트워크를 연결, 매개, 근접 중심성 분석을 한 표이다. Table 4에서 알 수 있듯이 메인 컴포넌트에서 연결 중심성이 높은 키워드를 살펴보면, Innovation(혁신) > New Product Innovation(신제품 혁신) > Concurrent Engineering(동시공학) > Supplier Involvement(공급사 참여) > New Product Introduction(신제품 출시) > Product Life Cycle Management(제품수명주기 관리) > Innovation Management(혁신 관리) > Uncertainty(불확실성) > Project Management(프로젝트 관리) > Risk Management(리스크 관리) 순이다. 연결 중심성이 높은 키워드는 해당 연구분야에서 자주 사용되는 키워드로 주요 연구주제를 반영하는 키워드라 할 수 있다[5]. 따라서 2002년~2016년간 NPD 연구는 연결 중심성이 상위인 ‘Innovation(혁신)’, ‘New Product Innovation(신제품 혁신)’ 키워드에서 살펴볼 수 있듯이 주로 ‘Innovation(혁신)’과 같은 연구가 중심을 이루고 있다고 판단할 수 있다.

매개 중심성이 높은 키워드를 살펴보면, Innovation(혁신) > New Product Introduction(신제품 출시) > New Product Innovation(신제품 혁신) > Marketing(마케팅) > Research and Development(연구 발전) > New Product Development Speed(신제품 개발 속도) > Risk Management(리스크 관리) > Innovation Management(혁신관리) > Concurrent Engineering(동시공학) > Product Life Cycle Management(제품수명주기관리) 순서이다. 이렇게 매개 중심성이 높은 키워드는 두 개 이상의 다른 연구주제를 연결 혹은 매개하는 키워드로, 서로 다른 연구주제를 연결하고자 할 때 매개 중심성이 높은 키워드를 중심으로 연구할 수 있다[5]. 본 연구에서는 ‘Innovation(혁신)’, ‘New Product Introduction(신제품 출시)’, ‘New Product Innovation(신제품

혁신)’, ‘Marketing(마케팅)’과 같은 키워드가 높은 매개 중심성을 가지고 있다. 이는 기본적으로 ‘Innovation(혁신)’, ‘New Product Innovation(신제품 혁신)’과 같은 키워드는 ‘Innovation(혁신)’과 같은 연구는 NPD 분야에서 다른 연구주제를 연결하고 또한 전반적으로 자주 사용되는 키워드로 판단된다. 하지만 ‘Marketing(마케팅)’의 경우는 연결 중심성과 달리 매개 중심성이 높았으며, NPD 분야에서 다양한 주제를 연결하는 데 있어 ‘Marketing(마케팅)’이 중요한 매개 역할을 함을 알 수가 있다.

이 밖에 근접 중심성이 높은 키워드는 Cross Functional Integration(교차기능 통합) > Forecasting(예측) > Research and Development(연구개발) > Organizational Structure(조직 구조) > Decision Analysis(의사분석) > Pricing(가격책정) > Organizational Decision Process(조직 의사 과정) > Interactive Effects(상호작용 효과) > Co-Development(공동개발) > Supply Chain Design/Configuration(공급사슬 디자인/구성) 순서이다. 이처럼 근접 중심성이 높은 키워드는 다른 키워드와의 연결 관계에 있어 네트워크의 중심에 있다는 것을 나타내며, 이는 특정 주제보다는 보편적인 주제를 의미한다. 이렇듯 연결, 매개, 근접 중심성 분석을 통해, 그 결과를 살펴보면 NPD 분야에서는 Supplier Involvement(공급사 참여), Cross Functional Integration(교차기능 통합), Co-Development(공동개발), Supply Chain Design/ Configuration(공급사슬 디자인/구성) 등과 같이 신제품 개발 상황에서 꼭 고려해야 하는 타 기능부서 및 공급업체와의 협업과 관련된 키워드에서 중심성이 높게 나타나고 있다. 그 외 NPD 분야 연구에서는 New Product Development Speed(신제품 개발 속도), Pricing(가격책정) 등과 같은 전략적 의사결정에 해당하는 키워드가 높은 중심성을 보여주고 있다.

## 4.3 키워드 네트워크 분석을 통한 NPD 연구 동향

본 절에서는 전체 키워드 네트워크를 3년 단

위로 나누어 그동안의 NPD 분야의 연구 흐름을 살펴보고자 한다. 즉, 전체 네트워크를 3년 단위(2002년~2004년, 2005년~2007년, 2008년~2010년, 2011년~2013년, 2014년~2016년)로 나누어 다섯 개의 하위 네트워크로 다시 구성하였으며, 각각의 하위 네트워크 내에서 연결, 매개, 근접 중심성을 바탕으로 주요 키워드를 선정하여 시간 흐름에 따른 NPD 연구 흐름을 살

펴보고자 했다. 하위 네트워크를 구분하는 데 있어 3년의 단위로 구분을 하였는데, 신규 키워드에 대한 선호는 2~3년을 기준으로 정점을 지나 그 관심도가 낮아지는 경향이 있는데, 이 같은 내용을 바탕으로 NPD 및 기술혁신 분야의 연구가 급격히 증가한 2000년대를 기준으로 해당 NPD 키워드의 관심 정도를 모두 반영할 수 있는 3년의 단위로 구분하여 연구하였다.

Table 4 The Keywords with High Centrality in the Whole Keyword Network

순위	Degree Centrality	Betweenness Centrality	Closeness Centrality
1	<u><i>Innovation</i></u>	<u><i>Innovation</i></u>	Cross functional integration
2	<u><i>New product innovation</i></u>	<u><i>New product introduction</i></u>	Forecasting
3	<u><i>Concurrent engineering</i></u>	<u><i>New product innovation</i></u>	<u><i>Research and development</i></u>
4	Supplier involvement	Marketing	Organizational structure
5	<u><i>New product introduction</i></u>	<u><i>Research and development</i></u>	Decision analysis
6	<u><i>Product life cycle management</i></u>	New product development speed	Pricing
7	<u><i>Innovation management</i></u>	<u><i>Risk management</i></u>	Organizational decision process
8	Uncertainty	<u><i>Innovation management</i></u>	Interactive effects
9	Project management	<u><i>Concurrent engineering</i></u>	Co-development
10	<u><i>Risk management</i></u>	<u><i>Product life cycle management</i></u>	Supply chain design/configuration

Table 5 The Changes of Keywords with High Degree Centrality over Time

Rank	Classification by 3-year				
	2002~2004	2005~2007	2008~2010	2011~2013	2014~2016
1	Innovation	Innovation	Innovation	Innovation	Innovation management
2	Cross functional team	Technology management	New product innovation	Supplier integration	Product life cycle management
3	Flexibility	Uncertainty	Radical innovation	New product innovation	Project management
4	Concurrent engineering	New product design	Co-development	Modularity	Innovation
5	Project management	Small and medium enterprises	Supply chain innovation	Sustainability	Supplier involvement

Table 5는 연결 중심성의 정도가 높은 키워드들에 대해 3년 단위별 변화를 나타낸 것이다. 연결 중심성은 특정 노드에 연결된 인접 노드의 수를 나타내는 지표로, 연결 중심성이 높은 노드는 다른 키워드들과 연결되고 상호 작용하며, 이러한 키워드들과 함께 논문의 아이디어를 구성한다[3]. 즉, 연결 중심성이 높은 키워드는 교류 정도가 높아 논문에서 다른 키워드와 함께 많이 사용되었음을 의미하기 때문에 NPD 분야에 관해 처음 연구하는 연구자들에게 이러한 키워드는 핵심 논문을 선택하는 데 있어 고려할만한 중요 키워드라고 할 수 있다[4][5].

또한 Table 5를 통해 시간의 흐름에 따른 NPD 분야의 두 가지 연구 흐름을 엿볼 수 있다. 첫째, 신제품 개발 프로세스에서 기업 내부의 조직과의 협업에서 점차 외부 조직인 공급사로 협업의 범위가 확장됨을 알 수 있다. 즉, 2002~2004년 및 2005~2007년에는 Cross Functional Team이나 Concurrent Engineering의 키워드가 연결 중심성이 높았는데, 2008~2010년에는 Co-Development(공동개발)나 Supply Chain Innovation(공급사슬 혁신)과 같이 신제품 개발에서 공급사슬관리의 중요성이 부각 되었고, 2011~2013년 및 2014년~2016년에는 Supplier Integration(공급사 통합)이나 Supplier Involvement와 같은 키워드가 연결 중심성이 높아졌음을 확인할 수 있다. 둘째, 최근에는 신제품의 수명주기가 짧아짐에 따라 Product Life Cycle Management의 중요성이 부각 되고 있음을 알 수 있다. 그리고 전체 네트워크에서도 중심성이

높았던 Innovation(혁신)은 시간이 지남에 따라 New Product Innovation, Radical Innovation(급진적 혁신)과 같은 형태로 공존하면서 중요한 연구주제로 남아있다.

Table 6은 매개 중심성의 정도가 높은 키워드들에 대해 3년 단위별 변화를 나타낸 것이다. 매개 중심성은 어떤 노드가 다른 노드 사이의 경로에 놓여 있는 정도로, 해당 노드를 포함하는 네트워크에서 다른 모든 노드와의 연결에서 최단 경로의 비율로 측정된다[3]. 매개 중심성이 높은 노드는 다른 노드 군집과 연관되는 경우가 많으므로 정보 교류에 유리한 위치에 있다. 즉, 매개 중심성이 높은 키워드는 서로 다른 연구의 주제들 사이를 연결하는 키워드의 역할을 하게 된다. 따라서 매개 중심성이 높은 키워드를 이용하면 해당 분야의 연구주제를 다른 연구주제와 통섭하면서 도움이 될 수 있다[5]. 지난 15년간 NPD 분야에서 매개 중심성이 높은 키워드의 변화를 보면, 앞서 살펴본 연결 중심성이 높은 키워드들과 크게 차이가 없음을 알 수 있다. 다만, 2005년~2007년에는 Contingency Theory(상황적합 이론), Uncertainty(불확실성)와 같은 키워드가 출현한 것으로 보아 기업이 처해있는 불확실한 시장·조직 상황을 고려한 NPD 관련 연구가 진행되었고, 2011년 이후 Emerging Markets(신흥시장)과 New product Introduction(신제품 출시), New service development와 같은 키워드의 출현으로 보아 마케팅 및 서비스 분야로 주제가 확장되고 있음을 확인할 수 있다.

Table 6 The Changes of Keywords with High betweenness Centrality Over Time

Rank	Classification by 3-year				
	2002~2004	2005~2007	2008~2010	2011~2013	2014~2016
1	Innovation	Innovation	Innovation	Innovation	Innovation management
2	Project management	Small and medium enterprises	Radical innovation	Supplier integration	Project management
3	Cross functional team	Technology management	Technical change	New product innovation	Product life cycle management
4	Flexibility	Contingency theory	Modularity	Emerging markets	New service development
5	Teams	Uncertainty	Incentives	New product introduction	Innovation

Table 7 The Changes of Keywords with High Closeness Centrality Over Time

Rank	Classification by 3-year				
	2002~2004	2005~2007	2008~2010	2011~2013	2014~2016
1	Innovation	Small and medium enterprises	Innovation	Innovation	Innovation management
2	Project management	Innovation	Radical innovation	Supplier integration	Technology management
3	Teams	Technology management	Technical change	New product innovation	Risk management
4	Flexibility	Cannibalization	Incentives	Modularity	Innovation
5	Co-evolution	New service development	Networks	Sustainability	Project management

Table 7은 근접 중심성의 정도가 높은 키워드들에 대해 3년 단위별 변화를 나타낸 것이다. 근접 중심성은 특정 노드(키워드)가 전체 네트워크에서 중심에 위치하는지를 측정하는 지표로[5], 노드 간의 모든 최단 경로의 평균 길이로 측정하며 ‘노드의 Characteristic Path Length(특정 경로 길이)’로 명명되기도 한다[4]. 만약 어떤 노드가 한쪽에 치우쳐 있다면 특정 경로 길이는 다른 노드에 비해 상대적으로 길게 나타날 것이다. 따라서 특정 경로 길이가 짧다는 것은 특정 노드가 네트워크의 한쪽으로 치우쳐 있지 않음을 내포하는 것이므로 네트워크의 중심에 있음을 유추할 수 있다. 근접 중심성이 높은 노드는 다른 노드들과 서로 더 가깝게 위치하기 때문에 특정 경로 길이가 짧은 네트워크에서 아이디어나 정보의 흐름에 있어 유리한 위치에 있다. 그러므로 키워드의 근접 중심성이 높다는 것은 해당 키워드가 특정 주제에만 국한되지 않고 다른 분야에서 널리 이용되고 있다고 해석할 수 있다. 연결 중심성이 높은 키워드들과 비교해보면, 연결 중심성이 높은 키워드가 근접 중심성에서도 높은 순위에 있음을 알 수 있다. 예를 들어, Innovation, Project Management, Supplier Integration, Sustainability와 같은 키워드는 연결 중심성뿐만 아니라 근접 중심성에서도 높은 순위를 차지하고 있고, 이러한 키워드는 NPD 분야에 관해 처음 연구하는 연구자들에게 NPD 분야 연구의 전반적인 흐름을 이해하는 데 도움을 줄 수 있다. 흥미로운 점은 2002년부터 2010

년까지는 Flexibility(유연성), Cannibalization(자기시장잠식), Co-Evolution(공진화), Incentives(인센티브), New Service Development(신 서비스 개발) 등과 같이 오퍼레이션 관리, 마케팅, 서비스 등과 같은 분야와 연관성이 있는 키워드가 눈에 띄지만 최근 들어 근접 중심성이 높은 키워드가 연결 중심성이 높은 키워드로 나타나는 고착화 현상이 증가하고 있다. 이는 NPD 분야에서 새로운 주제를 가진 논문이 늘어나지 않고 있음을 방증한다고 할 수 있다. 네트워크의 중심에 있는 키워드는 대개 인접한 키워드들과 많이 연결되어 선호적 연결 과정을 통해 네트워크의 진화(연구주제의 확장)를 만들어 냄을 유추할 수 있다. 하지만 이러한 변화가 네트워크 중심에 있는 키워드들이 반드시 다른 네트워크의 중심에 있는 키워드들과 연결된다는 것을 의미하지는 않는다[3]. 실제로, 네트워크 중심에 있는 키워드들은 다수의 링크를 갖지만 이러한 키워드 중 일부만이 다른 네트워크의 중심 키워드와 연결된다. 바꿔 말하면, 어떤 키워드는 중심성이 낮더라도 다른 밀집된 키워드 군집과 결합하여 일부가 되는 경향이 있는, 반면 중심에 있는 키워드는 인접한 다른 키워드 군집들과 드물게 연결될 수도 있다는 것이다. 따라서 본 연구의 분석결과로 제시된 중심성이 높은 키워드들 종류의 변화나 연대기별 변화가 적다는 것은 NPD 분야의 학제 간 연구와 더불어 새로운 주제를 접목하는 연구들이 더욱 활발하게 수행되어야 할 필요가 있다고 해석할 수 있다.

본 연구에서는 또한 NPD 분야의 향후 연구 동향을 유추해보기 위해, 초기 네트워크를 구성하여 네트워크의 확장 및 성장 과정을 선호적 연결 분석을 통해 살펴보았다. 앞서 언급한 것처럼 NPD 키워드 네트워크는 좁은 세상 네트워크인데, 이는 소수의 허브(Hub) 키워드가 다수의 다른 키워드와 연결 관계를 가지고 있는 것을 의미한다[5]. 시간이 지남에 따라 이런 좁은 세상 네트워크가 보이는 멱함수 분포는 키워드 간의 무작위적 연결로 인해 네트워크가 성장하는 것이 아니라 특정 선호하는 키워드를 기반으로 연결이 이루어져 확장되고 성장해간다[2]. 그래서 이 같은 선호적 연결을 통해 NPD 분야의 향후 연구 동향을 살펴보았다. 먼저 2002년~2013년 동안의 키워드를 이용하여 초기 네트워크를 구성하고, 이를 바탕으로 2014년~2016년까지 매년 신규로 생성된 키워드를 누적시켜 선호되는 대표 키워드를 살펴보고, 이를 바탕으로 앞으로의 NPD 연구 추세를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 Ablert and Barabasi[1]가 제시한 다음과 같은 척도를 적용하여 분석하였다.

$$\kappa(\kappa) = \sum_{k_i=0}^k \Pi(k_i)$$

$k(k)$  = 해당 키워드가 신규 키워드와 연결된 정도

$$k_i = \text{키워드 } i \text{가 가지고 있는 } k \text{개의 연결선}$$

$$\frac{\Pi(k_i)}{\text{각기간동안의 키워드 } i \text{가 가지고 있는 } k \text{ 연결선 수}} = \frac{\text{각기간동안 새로 생성된 연결선 수}}{\text{각기간동안 새로 생성된 연결선 수}}$$

Table 8은 2002~2013년까지 누적연결 수가 많은 상위 10개의 키워드를 나타내고 있고, 이 키워드들을 이용하여 초기 네트워크를 구성하였다.

Table 9는 2014년~2016년까지 매년 신규 NPD 분야의 선호하는 키워드를 보여주고 있다. 이를 통해 앞으로의 NPD 분야에서 선호되는 연구 추세를 살펴보고자 한다. 세부적으로 살펴보면, Innovation, New Product Innovation, New Product Introduction, Project Management는 다른 키워드와 연결될 확률이 높은 키워드로 지속

해서 높은 순위에 포함되어 있다. 특히 Innovation은 NPD 분야의 주요 키워드로, 2000년대 이후로 지속해서 NPD 분야에서는 Innovation을 중심으로 연구가 이루어지고 있고, 향후에도 Innovation, New Product Innovation, Project Management, New Product Introduction과 같은 이슈들을 중심으로 다른 이슈들과 연결해 연구될 추세를 보인다. 이는 시간에 따른 연결, 근접 중심성 분석에서도 언급했듯이 NPD 분야는 새로운 주제를 가진 연구보다는 기존 선호되는 주제를 바탕으로 주로 연구가 진행되는 고착화 현상 때문이라 할 수 있다. 또한, 2015년 이후 Knowledge Management와 Risk Management에 대한 선호적 연결이 증가하였는데, 이는 극심한 경쟁 및 불확실성이 높은 지금의 기업 환경에서 기업은 자사가 보유하고 있는 NPD에 대한 경험과 지식 관리에 대한 필요성이 반영된 추세로 볼 수 있다. 즉 급변하는 기업 환경에서 고객의 욕구를 더욱 빠르고 정확하게 파악하기 위해서는 조직 구성원들의 경험과 지식과 그에 따른 학습 능력을 관리가 중요한데, 기업은 이를 통해서 신제품 경쟁에서 우위를 달성하고자 하는 욕구가 증가하기 때문이라 할 수 있다. 그리고 위와 같은 기업 환경에서 리스크 관리는 기업이 가질 수 있는 위험을 예측 가능한 수준으로 관리하기 위한 필수적인 전략으로 인식되기 때문에 그에 대한 선호도가 증가했다고 판단한다[7]. 2016년에 들어서는 Supplier Involvement에 대한 선호도가 증가하였다. 최근 시장 상황은 기업 관점에서 개발된 제품에 대해 만족하는 소비자의 비중이 점차 줄고 있는 추세로[13], 이에 기업은 더 이상 자사의 역량만으로 신제품에 대한 고객의 다양한 욕구에 신속하게 대응함에 있어 한계에 봉착하고 있음을 시사하고 있다. 따라서 과거에 비해 협력사 역량의 중요성이 높아지고 있고 이들이 신제품 개발에 참여하는 시기도 앞당겨지는 경향을 보인다. 즉, Supplier Integration(공급사 통합)이나 Supplier Involvement(공급사 참여)와 같이 신제품 개발에 있어 공급사 내 파트너와의 긴밀한 협력을 주제로 하는 연구는 지속해서 증가할 것으로 예상된다.

Table 8 Top 10 Keywords with High Number of Cumulative Links (2002~2013)

Rank	Keyword	Number of Cumulative Links	Rank	Keyword	Number of Cumulative Links
1	Innovation	<b>30</b>	6	Concurrent engineering	<b>6</b>
2	New product innovation	<b>12</b>	7	Uncertainty	<b>6</b>
3	New product introduction	<b>8</b>	8	Small and medium enterprises	<b>6</b>
4	Project management	<b>8</b>	9	New product design	<b>6</b>
5	Quality function deployment	<b>7</b>	10	New product development speed	<b>6</b>

Table 9 The Preference Keywords in NPD Fields

	Years		
	2014	2015	2016
1	Innovation	Innovation	Innovation
2	New product innovation	New product innovation	New product innovation
3	New product introduction	Project management	Project management
4	Project management	New product introduction	New product introduction
5	Quality function deployment	Knowledge management	Research and development
6	Concurrent engineering	Risk management	Supplier involvement
7	New product design	Quality function deployment	Technology management
8	New product development speed	Sustainability	Knowledge management
9	Uncertainty	Uncertainty	Risk management
10	Small and medium enterprises	small and medium enterprises	Uncertainty

## 5. 결론

본 연구는 키워드 네트워크 분석을 통하여 NPD(신제품 개발) 분야에서 발표된 과거 논문에서 제시된 주요 키워드를 이용하여 그것들의 연관성과 변화를 분석하고, 향후 NPD 분야의 방향성을 제시하고자 하였다. 이를 위해 해외 저명한 저널을 대상으로 NPD 키워드를 추출하고, 동시 출현 빈도를 바탕으로 네트워크를 구성하였다. 그런 후 NPD 키워드 네트워크의 구조를 파악하였고, 연결·매개·근접 중심성을 통해 기존 NDP 분야의 연구 흐름을 분석하고 선호되는 키워드를 선정하여 향후 NPD 분야의 연구 추세를 살펴보았다. 본 연구의 결과는 다

음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, NPD 분야의 키워드 네트워크는 평균 약 2단계를 거치면 전체 키워드 네트워크와의 연결되고, 그에 따른 키워드 네트워크 분포가 먹합수를 따르고 있는 것을 확인할 수 있었다. 이는 NPD 분야에서는 소수의 이슈를 중심으로 연구가 이루어지는 경향이 높다는 것으로 해석할 수 있다. 둘째, 전체 (2002년~2016년) NPD 키워드 네트워크에서는 주로 Innovation, New Product Innovation, Risk Management, Concurrent Engineering, Research and Development, Product Life Cycle Management 등과 같은 키워드들이 연결, 매개, 근접 중심성이 높음을 확인할 수 있었다. 셋째, 2002년부터 3년 단위로 나누어 구성한

하위 네트워크에서 기간별 키워드의 중심성을 살펴보면 NPD 연구 흐름에 있어 Innovation을 중심으로 신제품 개발을 위한 조직 내/외부의 협업과 불확실하고 경쟁이 심한 환경에 대응하기 위한 신제품 개발과 관련된 주제의 연구들이 주를 이루고 있다. 넷째, 선호적 연결의 변화를 바탕으로 향후 NPD 연구의 동향을 예상해보면, Innovation(New Product Innovation), New Product Introduction, Project Management 등을 중심으로 i) 공급업체와 NPD 협업에 관한 연구, ii) 시장의 불확실성을 고려한 NPD 연구, iii) 기술경영 및 지식경영 분야와 통섭을 고려한 NPD 연구, iv) 중소기업 관점의 NPD 연구 등이 요구된다.

본 연구는 해외 저명한 저널을 대상으로 NPD 분야의 기존 연구 흐름과 앞으로의 동향을 살펴보고자 키워드 네트워크 관점에서 연구했지만, 다음과 같은 한계점을 지니고 있다. 첫째, NPD 분야의 저명한 저널을 대상으로 키워드를 수집하여 이들 간의 관계를 통해 전반적인 NPD 분야의 흐름과 동향을 파악하였으나, 각 키워드가 지닌 의미를 분석해 정확한 연구 흐름과 동향을 파악할 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 Scopus 데이터베이스만을 활용하여 분석하였기에 다른 데이터베이스에서 제공되는 정보의 보완이 필요할 수 있다. 비록 Scopus가 다수의 연구자가 애용하는 데이터베이스이지만, 관련 저널의 검색한계, 수록된 내용의 누락·오류 등으로 인해 정보의 파악이 난해하거나 불가능한 경우가 발생하기도 하였다. 따라서 이러한 문제를 보완하기 위해서는 다른 데이터베이스를 보완하여 사용할 필요가 있다. 그러므로 앞서 언급한 한계점들을 고려한 계량서지학적 관점의 키워드 네트워크 분석을 활용한 후속 연구가 이루어진다면 다양한 주제에 대해서 더욱 의미 있는 연구 결과가 도출될 것이라 예상된다.

## References

- [1] Albert, R., and Barabasi, A. L., "Statistical Mechanics of Complex Networks," Review of Modern Physics, Vol. 74, No. 1, pp. 47-97, 2002.
- [2] Barabasi, A. L., and Albert, R., "Emergence of Scaling in Random Networks," Science, Vol. 286, No. 5439, pp. 509-512, 1999.
- [3] Choi, J. H., Kim, S., and Im, N. G., "Keyword Network Analysis for Technology Forecasting," Journal of Intelligence and Information Systems, Vol. 17, No. 4, pp. 227-240, 2011.
- [4] Choi, J. H., Yi, S., and Lee, K. C., "Analysis of Keyword Networks in MIS Research and Implications for Predicting Knowledge Evolution," Information and Management, Vol. 48, No. 8, pp. 371-381, 2011.
- [5] Guo, C., Wu, H., Tan, K., Shi, L., Zhang, Y., and Lu, S., "Dcell: A Scalable and Fault-Tolerant Network Structure for Data Centers," ACM SIGCOMM Computer Communication Review, Vol. 38, No. 4, pp. 75-86, 2008.
- [6] Joo, S. H., Ha, S. H., Park, S. H., "Technology Keyword Network and Cognitive Map Analysis: to Prospect Promising Technology of UAV Airframe Industry," Journal of the Korea Industrial Information Systems Research, Vol. 21 No. 5, 55-72, 2016.
- [7] Kalluri, V., Kodali, R., "Analysis of New Product Development Research: 1998-2009," Benchmarking: An International Journal, Vol. 21, No. 4, 527-618, 2014.
- [8] Kho, J., Cho, K., and Cho, Y., "A Study on Recent Research Trend in Management of Technology Using Keywords Network Analysis," Journal of Intelligence and Information Systems, Vol. 19, No. 2, 2013.
- [9] Kim, C.B. and Kwon, S.H., "A Study on the Relation of Risk Management, Partnerships, Business Performance in Supply Chain Management," International

Commerce and Information Review, Korea Association for International Commerce and Information, Vol. 13, No. 3, 2011.

[10] Krishnan, V. and Ulrich, K. T., "Product Development Decisions: A Review of the Literature," Management science, Vol. 47, No. 1, pp. 1-21, 2001.

[11] Montoya Weiss, M. M. and Calantone, R., "Determinants of New Product Performance: A Review and Meta Analysis," Journal of Product Innovation Management, Vol. 11, No. 5, pp. 397-417, 1994.

[12] Nerur, S. P. Rasheed, A. A. and Natarajan, V., "The Intellectual Structure of the Strategic Management Field: an Author Co-Citation Analysis," Strategic Management Journal, Vol. 29, No. 3, pp. 319 - 336, 2008.

[13] Page, A. L. and Schirr, G. R., "Growth and Development of a Body of Knowledge: 16 Years of New Product Development Research, 1989 - 2004," Journal of Product Innovation Management, Vol. 25, No. 3, pp. 233-248, 2008.

[14] Park, J. S., Kim, N. R., Han, E. J., "Analysis of Trends in Science and Technology Using Keyword Network Analysis," Journal of the Korea Industrial Information Systems Research Vol. 23 No. 2, pp. 63-73, 2018.

[15] Tijssen, R. J. W., "A Quantitative Assessment of Interdisciplinary Structures in Science and Technology: Co-Classification Analysis of Energy Research," Research Policy, Vol. 21, No. 1, pp. 27-44, 1992.



**편 제 범 (Pyun JeBum)**

- 한양대학교 산업공학과 공학사
- 한양대학교 산업공학과 공학석사
- 고려대학교 경영학과 LSOM 전공 경영학박사
- 호서대학교 빅데이터경영공학부 산업경영공학트랙 조교수
- 관심분야 : 신제품개발(NPD)의 전략적 의사결정, 구매 공급사 평가 및 관계관리



**정 의 범 (Jeong EuiBeom)**

- 가천대학교 산업공학과 공학사
- 고려대학교 경영학과 LSOM 전공 경영학석사
- 고려대학교 경영학과 LSOM 전공 경영학박사
- 관심분야 : 공급사슬 리스크