

SW산업의 융합 및 경제파급효과 분석

A Study on convergence and economic impacts of SW industry

이동현/이상근

2018.04.

이 보고서는 2017년도 과학기술정보통신부 정보통신진흥기
금을 지원받아 수행한 연구결과로 보고서 내용은 연구자의
견해이며, 과학기술정보통신부의 공식입장과 다를 수 있습
니다.

목 차

제1장 서 론	1
제1절 SW산업의 개요	1
1. SW산업의 정의	1
2. SW산업의 구분	2
3. SW산업의 특성	5
제2절 연구의 필요성 및 목적	8
제2장 SW산업 현황	10
제1절 세계시장현황	10
제2절 국내시장현황	13
제3장 방법론 및 데이터	19
제1절 방법론	19
1. 산업연관분석	19
2. 구조적 공백 이론	24
제2절 데이터	32
제3절 산업의 분류	33

1. 한국은행기준	33
2. WIOD 기준	38
제4장 SW산업의 경제파급효과	40
제1절 SW산업의 생산유발효과	40
제2절 SW산업의 고용 및 취업유발효과	43
제3절 SW산업의 부가가치유발효과	48
제4절 SW산업의 타산업 소비활용도	52
1. SW산업의 타산업 소비활용도	52
2. 국가별 SW산업의 타산업 소비활용도 비교·분석	53
3. 한국 SW산업의 소비활용도 분석	61
4. 미국 SW산업의 소비활용도 분석	63
5. 중국 SW산업의 소비활용도 분석	64
제5절 타산업의 SW활용도	65
1. 타산업의 SW활용도	65
2. 국가별 SW활용도 비교·분석	66
3. 한국의 SW활용도 분석	73
4. 미국의 SW활용도 분석	75
5. 중국의 SW활용도 분석	76

제5장 SW산업의 융합기대효과	77
제1절 융합과급도	77
제2절 국가별 SW산업 융합과급도 비교 · 분석	79
제3절 산업간 융합과급도 비교 · 분석	81
제4절 융합중개도	83
제5절 국가별 SW산업 융합중개도 비교 · 분석	85
제6절 산업간 융합중개도 비교 · 분석	87
제6장 결론 및 시사점	89
제1절 주요 분석 결과	89
제2절 시사점	91

표 목 차

<표 1-1> OECD의 SW 관련산업 분류	4
<표 1-2> 산업별 SW의 역할 및 중요도	7
<표 2-1> 세계 SW시장 규모 및 추이	11
<표 2-2> 국가별 SW시장 규모 비교	14
<표 2-3> 업종 및 매출액 규모별 응답기업분포	15
<표 3-1> 예고 A의 효율 및 제약 수준 계산법	31
<표 3-2> 한국은행 산업연관표 중분류 82개 산업 및 정의	33
<표 3-3> WIOD 산업연관표의 산업분류체계	38
<표 4-1> SW산업의 생산유발계수(2014년 기준)	40
<표 4-2> SW산업의 산업별 생산유발효과	41
<표 4-3> SW산업의 고용(취업)유발계수(2014년 기준)	43
<표 4-4> SW산업의 산업별 고용유발효과	44
<표 4-5> SW산업의 산업별 취업유발효과	46
<표 4-6> SW산업의 부가가치유발계수(2014년 기준)	48
<표 4-7> SW산업의 산업별 부가가치유발효과	49
<표 4-8> SW산업의 부가가치율(2014년 기준)	51
<표 4-9> 국가별 SW산업의 소비활용도 변화추이	53
<표 4-10> 국가별 SW산업의 SW활용도 변화추이	66

〈표 5-1〉 한·중·미 SW산업 융합과급도 비교	80
〈표 5-2〉 한국 내 산업별 융합과급도 비교	81
〈표 6-1〉 한·중·미 SW산업 융합중개도 비교	86
〈표 6-2〉 한국 내 산업별 융합중개도 비교	88
〈표 7-1〉 SW산업의 융합과급도 국가별 비교	92
〈표 7-2〉 SW융합중개도 국가별 비교	93
〈표 7-3〉 SW 소비활용도 국가별 비교	94
〈표 7-4〉 타 산업 SW활용도 국가별 비교	96

그 립 목 차

[그림 2-1] 세계 SW시장 규모 및 추이	10
[그림 2-2] 세계 ICT 시장 전망	11
[그림 2-3] 세계 SW시장 전망	12
[그림 2-4] 국내 SW시장 규모 및 추이	13
[그림 2-5] 2016년 SW기업 수출 실적	16
[그림 3-1] 산업연관표의 기본 구조	20
[그림 3-2] 구조적공백 이론의 기본 구조	25
[그림 3-3] 집단이 있는 구조적공백 이론의 기본 구조	26
[그림 3-4] 새로운 예고의 등장과 수익획득기회 제약	30
[그림 3-5] 예고의 효율 및 제약	30
[그림 4-1] 한국 SW산업의 타산업 소비활용도 상위 5개 산업	59
[그림 4-2] 중국 SW산업의 타산업 소비활용도 상위 5개 산업	59
[그림 4-3] 미국 SW산업의 타산업 소비활용도 상위 5개 산업	60
[그림 4-4] 한국 SW산업의 소비활용도 연도별 추이	61
[그림 4-5] 미국 SW산업의 소비활용도 연도별 추이	63
[그림 4-6] 중국의 SW 산업의 소비활용도 연도별 추이	64
[그림 4-7] 한국 SW산업 SW활용도 상위 5개 산업	71
[그림 4-8] 중국 SW산업 SW활용도 상위 5개 산업	71

[그림 4-9] 미국 SW산업 SW활용도 상위 5개 산업	72
[그림 4-10] 한국 SW산업의 SW활용도 연도별 추이	73
[그림 4-11] 미국 SW산업의 SW활용도 연도별 추이	75
[그림 4-12] 중국의 SW 산업의 SW활용도 연도별 추이	76
[그림 5-1] 한·중·미 SW산업 융합과급도 비교	79
[그림 5-2] 한국 내 산업별 융합과급도 비교	82
[그림 6-1] 한·중·미 SW산업 융합중개도 비교	85
[그림 6-2] 한국 내 산업별 융합중개도 비교	87
[그림 7-1] SW산업의 융합과급도 국가별 비교	91
[그림 7-2] SW산업의 융합중개도 국가별 비교	93
[그림 7-3] SW산업의 소비활용도 국가별 비교	94
[그림 7-4] 타 산업 SW활용도 국가별 비교	95

요 약 문

본 보고서에서는 SW산업의 특성을 정리한 후, 한국은행의 산업연관표를 이용한 산업연관구조분석을 통하여 SW산업의 산업별 생산, 취업, 고용, 부가가치 유발효과를 살펴보고, WIOD의 산업연관표를 이용한 산업연관구조분석 및 네트워크 분석을 통하여 한국, 미국, 중국의 SW산업의 타산업 소비활용도, 타산업의 SW활용도, SW산업의 융합과급도 및 융합중개도를 비교·분석하였다. 주요 내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, SW산업의 생산유발효과를 보면 ‘SW개발 및 컴퓨터관리서비스업’은 전방연쇄효과가 높고, ‘정보서비스업’은 후방연쇄효과가 높은 것으로 나타났다. 즉, SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업의 산출물은 다른 산업에서 중간재로 활용되는 정도가 높다는 의미이고, 정보서비스업은 다른 산업의 제품·서비스를 중간재 성격으로 소비하여 사용하는 경우가 많다는 의미이다. 산업간 생산유발효과는 두 업종 모두 공통적으로 ‘사업지원서비스업’, ‘사업관련 전문서비스업’, ‘도·소매서비스업’에 영향력이 큰 걸로 나타났다.

둘째, SW산업의 고용 및 취업유발효과는 전(全)산업 평균보다 높은 것으로 조사되었다. 또한, SW 산업내에 임금근로자의 비중이 타(他)산업대비 높음을 알 수 있다. 세부적으로는 ‘사업지원서비스업’, ‘사업관련 전문서비스업’, ‘도·소매서비스업’ 분야에 SW산업으로 인해 많은 일자리가 창출되었고, ‘토목건설업’, ‘주거서비스업’, ‘사회복지서비스업’은 SW산업의 취업·고용유발효과가 미비하였다.

셋째, SW산업은 부가가치율이 매우 높은 산업(51.6%)으로써 전산업 평균(37.0%)보다 무려 14.6%p 높았다. 마찬가지로 타산업에 매우 높은 부가가치 유발효과가 있는 걸로 조사되었고, 특히 ‘SW개발 및 컴퓨터관리서비스업’의 전방 부가가치유발효과가 높았다. 이는 타산업에서 SW를 구매하여 이용할 경우, 높은 부가가치를 창출할 수 있다는 의미이다.

넷째, SW산업의 타산업 소비활용도는 SW산업이 타산업의 산출물을 소비·활용함으로써 타산업에 미치는 경제적 파급효과를 의미한다. 한국 SW산업의 소비 활용도가 가장 높은 산업은 과거 ‘영화, 비디오물, 방송 프로그램 제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업’ 및 ‘출판 및 기록물제작·배급업’ 등의 콘텐츠 물이었으나, 현재는 ‘컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업’ 분야의 IT 기기 및 하드웨어 분야로 변화하였다. 또한, 2014년 기준 SW산업의 소비활용도가 가장 높은 산업의 국가간 비교시 한국SW산업의 소비활용도는 미국대비 1.4배 높았고 이는 SW산업이 타산업에 미치는 경제파급효과가 매우 크다는 것을 알 수 있다.

다섯째, 타산업의 SW활용도는 타산업이 SW를 활용함으로써 파생되는 경제적 파급효과를 의미한다. 한국의 SW활용도는 2000년대 초반 ‘우편업’, ‘건설업’, ‘의료용 물질 및 의약품 제조업’ 등의 산업에서 높았으나, 2000년 중·후반을 거치면서 금융 관련 산업이 두각을 나타내기 시작했다. 다만, 2014년 기준 SW활용도가 가장 높은 산업을 국가간 비교·분석했을 때 한국은 아직 미국의 54.7%에 지나지 않았고, 중국은 이보다 낮은 수치로 미국의 17.0% 수준에 불과했다.

여섯째, SW산업의 융합파급도는 SW산업과 타(他)산업과의 융합 발생시에 산업간에 새로운 기술, 정보, 자원 등의 교류 및 접근이 용이한 정도를 측정하는 지표이다. 한국 SW산업의 융합파급도는 미국보다 7~10% 정도 높은 수치를 보여, 타산업과의 융합이 발생시 이에 따른 효용이 매우 클 것으로 나타났다.

일곱째, SW산업은 산업들간의 교류 발생 시에 통제효익이 매우 높은 산업으로, 한 국가 내에서 SW산업을 제외한 타산업들간의 교류 확대에 도움을 주는 중개 창구 역할을 하여 융합을 활성화하는데 기여를 할 수 있다. 본 보고서에서는 이런 SW산업의 역할을 ‘융합중개도’라는 개념을 이용하여 설명하였으며, 한국 SW산업의 융합중개도는 미국, 중국에 비해 높은 것으로 드러나 향후 국가경제 내에서 산업간의 융합 확대에 있어 중개자 역할을 할 것으로 기대된다.

SUMMARY

After organizing the characteristics of SW Industry, this study both does an Industrial Input-Output Analysis using Input-Output Tables released by Bank of Korea to examine SW Industry's spillover effect on production, employment, and added value of other industries, and does a industrial structure analysis and network analysis using the Input-Output Table released by WIOD to compare · analyze SW Industry's consumption on other industries, SW utilization by other industries, convergent spillover of SW Industry, and convergent brokerage of SW Industry in Korea, the USA, and China.

First, regarding to the production inducement effect of SW Industry, 'SW Development and Computer Management Service Industry' has high forward linkage effect, whereas 'Information Service Industry' has high backward linkage effect. In other words, outputs of SW Development and Computer Management Service Industry are utilized by other industries as intermediate inputs to a high extent, while Information Service Industry consumes many products · services of other industries as and utilizes them as intermediate inputs during its production process. In regards to production inducement effect between industries, the two industries both have a great impact on 'Business Support Service Industry,' 'Business Related Professional Service Industry,' and 'Wholesale · Retail Service Industry.'

Second, employment inducement effect of SW Industry is found higher than the average of all industries. Besides, proportion of employees in SW Industry is also higher in comparison with other industries. In details, 'Business Support Service Industry,' 'Business Related Professional Service Industry,' and 'Wholesale · Retail Service Industry' create many jobs because of SW Industry, whereas 'Engineering Construction Industry,' 'Housing Service Industry,' 'Social Welfare Service Industry' lack employment inducement

effect of SW Industry.

Third, SW Industry has very high added value(51.6%), which is 14.6% higher than the industry average(37.0%). Similarly, this report found that it has very high added value inducement effect on other industries. Especially, the forward added value inducement effect of ‘SW Development and Computer Management Service Industry’ is higher, meaning that in case it purchases and uses SW from other industries, high added value will be created.

Fourth, SW Industry’s consumption on other industries means the economic spillover effect on other industries when SW Industry consumes • utilizes outputs of other industries. In Korea, SW Industry had highest consumption on contents industries in the past, such as ‘Film, Video Productions, Media Program Production and Distribution Industry • Publication of Audio Production and Disk Recording Industry’ and ‘Publication and Production • Distribution of Documentary Industry.’ However, it has been changed to IT equipment and hardware in ‘Manufacturing of Computer, Electrical, and Optical Instrument Industry’ in the present. Moreover, by comparing the industry that was consumed the most by SW Industry in 2014 between the three countries, this report found that consumption of SW Industry in Korea was 1.4 times higher than that in the USA, indicating that the economic spillover effect of SW Industry on other industries was very high.

Fifth, utilization of SW by other industries means the economic spillover effect due to the utilization of SW by other industries. In Korea, utilization of SW by ‘Postage Industry,’ ‘Construction Industry,’ and ‘Manufacturing of Medical Substance and Medicine Industry’ was high in the early 2000s, while it gradually turned to finance related industries since the middle • late 2000s. However, according to the comparison • analysis of the industry which had higher SW utilization in 2014 between the three countries, Korea did not

exceed 54.7% of the USA, and China, which accounted for only 17% of the USA, was the lowest among the three countries.

Sixth, convergent spillover of SW Industry refers to an index that measures the easiness of sharing and accessing new technologies, information, and resources between industries when SW Industry converges with other industries. The results show that convergent spillover of SW Industry in Korea is 7~10% higher than that in the USA, indicating that the effect of convergence between SW Industry and other industries will be extensively great.

Seventh, SW Industry has very high control benefit in case that communications between industries occur, and it is expected to act as a brokerage to help the communications between other industries in order to accelerate convergence within a country. This report uses the concept of 'convergent brokerage' to explain such role of SW Industry, and figures out that SW Industry in Korea has higher convergent brokerage than that in the USA and in China, thus it is expected to act as a brokerage to help expand inter-industry convergence in the national economy in the future.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction	1
Section 1. Overview of SW Industry	1
1. Definition of SW Industry	1
2. Classification of SW Industry	2
3. Characteristics of SW Industry	5
Section 2. Necessity and Purpose of Research	8
Chapter 2. Status of SW Industry	10
Section 1. Status of the Global Market	10
Section 2. Status of the Domestic Market	13
Chapter 3. Methodology and Data	19
Section 1. Methodology	19
1. Input-Output Analysis	19
2. Structural Holes Theory	24
Section 2. Data	32
Section 3. Industry Classification	33
1. Bank of Korea Standard	33

2. WIOD Standard	38
Chapter 4. Economic Spillover Effect of SW Industry	40
Section 1. Production Inducement Effect of SW Industry	40
Section 2. Employment Inducement Effect of SW Industry	43
Section 3. Added Value Inducement Effect of SW Industry	48
Section 4. SW Industry's Consumptions on All Industries	52
1. SW Industry's Consumptions on All Industries	52
2. Comparison • Analysis of SW Industry's Consumptions on All Industries between each Country	53
3. Analysis of SW Industry's Consumptions in Korea	61
4. Analysis of SW Industry's Consumptions in the USA	63
5. Analysis of SW Industry's Consumptions in China	64
Section 5. Utilization of SW by Other Industries	65
1. Utilization of SW by Other Industries	65
2. Comparison • Analysis of Utilization of SW	66
3. Analysis of Utilization of SW in Korea	73
4. Analysis of Utilization of SW in the USA	75
5. Analysis of Utilization of SW in China	76

Chapter 5. Expected Effect of SW Industry's Convergence	77
Section 1. Convergent Spillover	77
Section 2. Comparison • Analysis of Convergent Spillover of SW Industry between each Country	79
Section 3. Comparison • Analysis of Convergent Spillover between Industries	81
Section 4. Convergent brokerage	83
Section 5. Comparison • Analysis of Convergent brokerage of SW Industry between each Country	85
Section 6. Comparison • Analysis of Convergent brokerage between Industries	87
 Chapter 6. Conclusions and Implications	 89
Section 1. Major Analysis Results	89
Section 2. Implications	91

제1장 서론

제1절 SW산업의 개요

1. SW산업의 정의

SW산업진흥법 2조에서 정의된 SW라 함은 “컴퓨터/통신/자동화 등의 장비와 그 주변장치에 대하여 명령/제어/입력/처리/저장/출력/상호작용이 가능하도록 하게 하는 지시/명령(음성이나 영상정보 등을 포함한다)의 집합과 이를 작성하기 위하여 사용된 기술서 기타 관련 자료”이며, SW 산업이라 함은 “SW의 개발/제작/생산/유통 등과 이에 관련된 서비스 및 정보화촉진기본법 제15조의2의 규정에 의한 정보시스템의 구축/운영 등과 관련된 산업”으로 정의되고 있다.

SW산업은 SW의 개발·제작과 이와 관련된 서비스 및 정보시스템 기획·구축·운영 등과 관련된 모든 생산적 활동을 수행하는 산업을 말하며, SW 개발 단계부터 개인·기업·정부 등의 최종 소비자가 사용하기까지 SW 공급과 관련된 모든 생산적 활동 전반을 포함한다. 과거에는 서버와 클라이언트(데스크탑PC · 노트북PC) 환경을 중심으로 운용되는 SW와 일부 모바일 SW, 그리고 정보시스템 관련 서비스에 한해서만 SW 산업으로 바라보았으나, 최근 스마트 디바이스와 ICBM(IoT, Cloud, Big Data, Mobile)의 보편화 이후에는, SW와 하드웨어 그리고 SW산업과 타산업간의 경계가 점차 모호해지고 있어 SW산업에 대한 새로운 정의가 필요한 시점이다.

2. SW산업의 구분

SW산업의 범위는 그 분류 방법에 따라 크게 협의(狹意)의 SW산업과 광의(廣義)의 SW산업으로 구분된다. 협의의 SW산업은 패키지SW산업과 IT서비스산업만을 포함하며, 광의의 SW산업은 추가적으로 인터넷서비스산업, 임베디드SW산업, 게임SW산업, SW유통산업까지 포함하여 SW산업으로 바라본다.

패키지SW란 특정 용도로 개발된 오피스SW, 사무용SW, 보안SW 등의 범용성 프로그램을 말하며, 패키지SW산업은 이미 만들어진 응용SW 또는 기성제품으로서 완성된 형태로 제공하는 SW의 개발 및 제작과 관련된 생산활동을 하는 산업을 말한다. 국내 대표적인 패키지SW 기업으로는 한글과 컴퓨터, 안랩, 더존비즈온 등이 있다.

IT서비스산업은 사용자가 원하는 정보시스템에 관한 기획 및 IT컨설팅에서부터 정보시스템의 구축, 실제적인 운용, 관리, 교육, 훈련까지 모든 과정상에서 필요한 서비스를 제공하는 산업을 말한다. 주문형SW 및 솔루션의 개발, 정보시스템 구축 및 통합, 개발 및 구축된 솔루션과 정보시스템의 운영 및 관리, 솔루션과 정보시스템에 대한 사용자 교육 및 훈련에 필요한 기술 및 인프라, 인력 등을 제공하는 것 등이 IT서비스 산업의 주요 생산 활동에 해당한다. 국내 대표 IT서비스 기업으로는 삼성 SDS, LG CNS, SK C&C, 포스코ICT, 롯데정보통신 등이 있다.

게임SW산업은 유·무선 단말기를 통해 즐길 수 있는 게임을 개발, 제작, 퍼블리싱을 하는 산업으로 크게 온라인, 모바일 그리고 콘솔 게임SW산업으로 구분할 수 있다. 엔씨소프트, 넥슨코리아, 넷마블게임즈, 네오위즈게임즈, NHN엔터테인먼트, 컴투스, 위메이드엔터테인먼트, 게임빌 등이 대표적인 국내 게임SW기업이다.

인터넷서비스산업은 이용자에게 포털 서비스, 정보 서비스 등 인터넷에서 무형의 서비스를 제공하는 업종을 말하며, 네이버, 카카오, 구글, 페이스북, 트위터 등이 대표적인 기업이다.

임베디드SW산업은 각종 가전제품, 정보단말, 정밀기계 및 시스템에 탑재되어 기본적인 작동을 수행하는 내장형 프로그램인 임베디드OS, 산업 특화용 임베디드SW 등을 개발, 제작, 제공하는 산업을 의미한다. MDS테크놀로지, 오비고, 인프라웨어 등 임베디드SW 전문기업뿐만 아니라 삼성전자, LG전자, 휴맥스 등 자체적으로 임베디드SW

를 개발하는 가전기기 제조기업까지 임베디드SW 기업으로 본다.

마지막으로, SW유통산업은 온·오프라인을 통한 SW유통과 배포를 주요 활동으로 하는 산업을 말한다.

SW의 구분

SW는 패키지 SW, IT서비스, 게임SW, 인터넷서비스, 임베디드SW 등으로 구분한다.

- 패키지SW : 특정 용도로 개발된 오피스SW, 사무용SW, 보안SW 등의 범용성 프로그램
- IT 서비스 : 정보시스템에 관한 기획 및 IT컨설팅에서부터 정보시스템의 구축, 실제적인 운용, 관리, 교육, 훈련까지 모든 과정상에서 필요한 서비스
- 게임SW : 유·무선 단말기를 통해 즐길 수 있는 게임
- 인터넷 서비스 : 포털 서비스, 정보 서비스 등 인터넷에서 제공되는 무형의 서비스
- 임베디드 SW : 각종 가전제품, 정보단말, 정밀기계 및 시스템에 탑재되는 내장형 프로그램

국제적인 분류체계 상에서는 OECD는 ICT산업을 크게 정보통신기술 산업 (Information and communication sector)과 콘텐츠·미디어(Content media sector) 산업으로 나누어 분류하고 있다. 전통적인 SW영역은 ICT 서비스 내 Software publishing (5280), Computer programming activities(6201), Consultancy and related activities(6202), 그리고 Data processing, Hosting and related activities; Web portals (631)을 포함한다. 강홍렬 외(2012) 연구에 따르면, SW분류에는 뉴스 제공업과 기타 정보서비스 영역을 포함하는데, 이는 OECD 분류 내 콘텐츠·미디어 부문의 Other information service activities(639)까지 포함한다. OECD의 SW산업에 대한 분류를 정리하면 다음 <표 1-1> 와 같다.

〈표 1-1〉 OECD의 SW 관련산업 분류

부문	분류(ISIC Rev.4)	세부 항목
ICT 산업분류	5820	Software publishing
	610	Computer programming, consultancy and related activities
	6201	Computer programming activities
		Information technology consultancy and computer facilities management activities
		Other information technology and computer service activities
	631	Data processing, hosting and related activities; Web portals
	6311	Data processing, hosting and related activities
		Web portals
콘 텐 츠·미 디 어 산업분류	639	Other information service activities
	6391	News agency activities
		Other information service activities n.e.c.

자료: 강홍렬 외(2012); OECD(2009) 재인용

주 1) ICT시장은 IT기기, SW, 통신시장의 합을 의미하며, IT기기는 Devices와 Infrastructures의 합을 의미

3. SW산업의 특성

SW는 눈에 보이지 않지만, 우리가 숨 쉬는 공기처럼 정치·경제·사회·문화·과학·기술 등 인간의 활동이 미치는 모든 곳에서 적용·활용 되고 있으며, 현대 사회에서 인간은 언제, 어디서나, 어떠한 상황에서도 SW에 기반한 삶을 영위할 수 밖에 없는 필수불가결한 존재가 되었다. SW의 본질은 데이터 수집관리를 통한 고도화된 분석 및 예측을 자동화하고, 이를 통한 문제해결 및 가치창출을 위한 과학적 의사결정과 최적화 방안 수립에 도움을 주는 만능의 도구라고 할 수 있다.

인공지능, 클라우드, 빅데이터, 모바일, 사물인터넷 등 다양한 SW 기술 기반의 혁신적인 신(新)서비스의 등장으로 인해 SW와 결합된 프로세스는 단순히 SW산업 및 ICT 산업을 넘어 전(全)산업에서 산업 혁신 기능을 수행한다. 이에 따라, SW를 중심으로 한 산업간 융합이 산업의 경쟁력 강화 및 국가 경제 선진화 그리고 4차 산업혁명을 촉진하는 핵심으로 부상하고 있다. 거의 포화시장에 이르러 성장이 정체되어 있던 휴대폰 시장에, 애플 아이폰과 구글 안드로이드의 출시와 함께 모바일OS 및 SW 그리고 그에 파생된 다양한 서비스의 사용을 원하는 이용자들의 대규모 교체 수요로 급속도로 스마트폰 기반으로 시장이 전환된 것이 그 대표적 사례이다. 이는 SW 기업의 주도로 인터넷 전문은행, 블록체인, 간편결제 등의 새로운 핀테크 기술이 기존 패러다임을 변화시키고 있는 금융산업에서도 재현되고 있으며, 기존 사람 조작기반에서 벗어나 다양한 센서와 함께 SW 기술을 접목한 자율주행 기술 역시 자동차 산업의 패러다임을 바꿀 수 있는 SW의 힘을 보여주는 사례이다. 마찬가지로, 클라우드와 사물인터넷의 등장은 통신산업의 기술 패러다임을 변화시키고 있으며, 물류·유통 산업은 물류BPO SW를 도입 및 활용하여 비즈니스 경쟁력 강화 및 체질 개선에 주력하고 있다.

SW산업은 그 자체로서 높은 부가가치를 창출하는 동시에 다양한 종류의 하드웨어나 네트워크에 체화되어 그 부가가치를 높이는 원천으로의 역할을 수행하고 있어, 이에 오늘날 디지털 경제시대의 기간산업으로 여겨진다. 현 정부의 핵심국정과제라 할 수 있는 “제4차 산업혁명”을 촉발하는 인지, 판단 및 예측의 핵심기술로서, 사회·경제 전반에 프로세스와 의사결정을 자동화, 지능화, 그리고 최적화시켜주는 디지털 브레인으로서의 SW산업에 대한 역할 및 가치에 대한 재해석이 되고 있다. 이는 향후

SW가 디지털 경제시대에 산업의 혁신도구로써 ICT 산업뿐만 아니라 국가 경제발전과 산업구조 선진화의 핵심 동력으로 자리매김할 것이다.

기업 활동 전반에 걸쳐 SW가 차지하는 비중과 중요성이 점점 증가함에 따라, SW 기술력을 바탕으로 한 기업들이 아이디어와 상상력을 기반으로 기술, 비즈니스, 산업의 혁신적인 발전과 진화를 주도하고 있으며, 국가 경제 성장과 신(新)시장 창출을 이끌어내고 있다. 이로 인해, ICBM, 핀테크, O2O, SNS, 가상현실 등의 분야에서 소프트웨어적인 상상과 아이디어가 사업화되고 창업 및 해외진출로 연결되는 사례가 늘어나고 있으며, 창의와 혁신 정신으로 무장한 우수한 인력들에 대한 양질의 일자리 증가되는 선순환이 이루어지고 있다.

SW를 중심으로한 전통산업간의 활발한 융합은 산업간의 구분을 모호하게 하고 있다. SW의 확산으로 인해 전통적인 산업분류 방식으로는 SW 산업코드로 등록은 되어 있지 않지만, 타산업 분야의 전통 기업에서 SW를 기반으로 하는 새로운 제품과 서비스에서 발생하는 매출이 점점 늘어나고, SW 비즈니스를 영위하는 비중이 높아지고 있다. 이런 이유 때문에, 국가 경제에서 SW가 차지하는 규모와 비중 그리고 산업간 연관구조 및 파급효과에 대한 분석이 점차 중요해지고 있다.

2016년 발표된 <표 1-2> SW산업 연간보고서에 따르면, 미국에서 SW는 제조업(24%)과 은행/보험업(24%)에 있어 제품이나 서비스에 있어 핵심적인 구성요소로 인식되고 있다고 보고하였다. 특히, 주목할만한 대목은 SW가 의료(38%), 통신(35%), 건설업(35%), 서비스업(30%)에서는 수익을 창출하는 핵심요소로 평가되고 있다는 점이다.

향후, SW의 도입은 사람 조작기반에서 벗어나 다양한 센서와 함께 SW기술을 통해 로봇수술, 자율주행차, 도면설계 등을 통해 전통 산업의 패러다임을 바꿀 수 있을 것이다. 최근, 금융산업과 접목한 핀테크, O2O, 통신산업과 접목한 클라우드 서비스, IoT 서비스, 물류/유통산업과 접목한 물류 BPO, 드론택배 등은 다양한 산업과 시장에 SW를 도입·활용한 예로써 기업의 비즈니스 경쟁력을 강화하고 있다.

〈표 1-2〉 산업별 SW의 역할 및 중요도

구분	SW는 자사 제품 또는 서비스의 핵심 구성 요소임	SW는 자사 제품 또는 서비스 이용을 모니터링하거나 관리하는데 쓰여 이를 통해 수익을 창출하는 핵심요소	SW는 고품질 제품 및 서비스 제공에 필요한 자사 핵심 비즈니스 프로세스를 지원함	SW는 앞서 언급된 모든 부분에 해당됨	SW는 앞서 언급된 모든 부분에 해당되지 않음
서비스업	19%	30%	19%	32%	0%
건설업	16%	35%	19%	29%	0%
정부/교육	20%	26%	33%	20%	2%
의료	13%	38%	25%	25%	0%
은행/보험	24%	24%	27%	22%	2%
제조업	24%	18%	34%	22%	2%
도소매	19%	19%	22%	40%	0%
통신	14%	35%	19%	32%	0%
기타	24%	36%	21%	19%	0%
합계	19%	29%	24%	27%	1%

자료: IDC(2016. 3), 과학기술정보통신부, 소프트웨어정책연구소 “2016 SW산업 연간보고서” 재작성.

주 1) 미국 업종별 411개업체 설문조사(“귀사의 핵심 제품 및 서비스에서 SW 역할은 무엇입니까?”) 결과

제2절 연구의 필요성 및 목적

앞 절에서 언급한 바와 같이 국내 경제에서 차지하는 SW산업의 중요성 및 실태를 경제학적 연구방법론을 통하여 제시하고 SW산업의 과거자료와의 연도별 비교를 통하여 그간 우리 경제에서 담당하고 있던 SW산업의 역할과 현주소를 제시하고자 한다. 또한 타 산업과의 비교, 그리고 경쟁 국가와의 비교 분석결과 제시를 통하여 우리나라 SW산업이 앞으로 나아가야 할 방향과 타 산업과 융합가능한 기회 등을 도출하고자 한다.

다양한 대학의 연구결과와 기업의 미래예측 보고서를 살펴보면, 미래사회 변화를 주도하는 요인은 정보통신기술(ICT)산업 내에서도 ICBM을 이끌어나가는 SW기술임을 알 수 있다. 보스턴 컨설팅(Boston Consulting)은 「Industry 4.0」에 기반하여 빅데이터, 로봇 및 자동화 등의 기술을 바탕으로 기술적 측면의 변화가 일자리에 직접적인 영향을 미칠 것이라 전망하였고, 옥스퍼드 대학(Oxford Univ.)의 Martin School은 과학기술의 발전이 단순 업무에서부터 복잡한 업무까지 자동화시켜 일자리뿐만 아니라 업무영역에서도 커다란 변화가 나타날 것으로 전망하고 있다. 특히 S/W 및 빅데이터 등 정보통신기술(ICT)의 발달로 업무영역이 자동화되고, 자율주행기술 및 3D 프린팅 기술 등의 등장으로 일자리 형태가 크게 변화할 것으로 예측하고 있다(Boston Consulting, 2015, Oxford Univ., 2013, KISTEP InI, 2016). 또한 다국적기업인 General Electronics Cop. 는 클라우드, 자동화기술, 예측 분석 및 선행제어를 위한 스마트 시스템 등의 기술이 미래에 생산성을 높일 기술로 제시되고, 기계 센서와 커뮤니케이션 기술, 3D 프린팅 기술 등은 고객의 니즈를 충족시킬 수 있는 기술이 될 것으로 예측하였다(GE, 2016, KISTEP InI, 2016).

이에 따라, 본 보고서는 미래 경제를 이끌어 나갈 분야로 ICT산업 중 SW산업의 중요성을 강조하고자 연구 대상을 협의의 SW산업(산업연관표 중분류 기준 62부문 ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스’)으로 한정하였다. 이는 ICT산업에서 전통적 강세를 보이고 있는 제조업을 분리한 SW산업의 순수한 경제파급효과를 더 잘 나타낼 수 있다. 주요 연구모형은 산업연관분석을 이용한 SW산업의 소비활용도, SW활용도 분

석, 그리고 산업간 네트워크 분석을 이용하여 타 산업과의 융합과급도와 융합중개도를 제시하여 SW산업의 추가적인 경제효과가 존재하는지를 발굴하고자 한다.

새 정부의 국정과제 33번, ‘SW 강국, ICT 르네상스로 제 4차 산업혁명 선도기반 구축’은 미래 한국경제의 성장동력으로 SW산업 융합을 통한 SW산업의 경쟁력 강화뿐만 아니라 이를 통한 국내산업 생태계 전반을 활성화시키는 것에 초점을 맞추고 있다. 따라서 본 연구는 SW산업의 전통강호 미국과 국가의 전폭적인 지원을 통해 떠오르는 신흥강호 중국을 비교 대상국가로 하여 SW산업의 융합효과 및 경쟁국가 수준으로 제고시 기대할 수 있는 경제과급효과 등을 제시하여 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

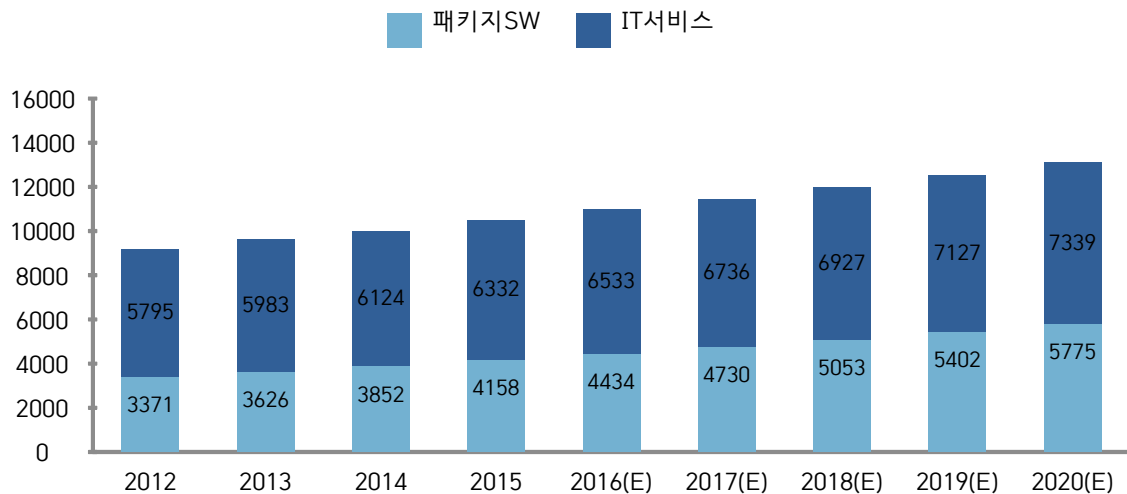
제2장 SW산업 현황

제1절 세계시장현황

2016년 패키지SW 및 IT서비스 시장을 합친 세계 SW시장은 전년대비 4.5% 성장하면서 약 1조 966억 달러 규모의 시장을 형성하였다. 2017년 시장은 4.6%의 성장률이 예상되는 가운데 장기적으로 2020년까지 연평균 4.6%씩 성장하여 1조 3,114억 달러 규모에 이를 전망이다(SW산업연간보고서, 2016).

[그림 2-1] 세계 SW시장 규모 및 추이

(단위: 억 달러)



자료: IDC(2016. 12), 과학기술정보통신부, 소프트웨어정책연구소 “2016 SW산업 연간보고서” 재작성

세계 SW시장에서 패키지 SW 및 IT서비스 시장의 비중은 2016년 기준 각각 40.4%와 59.6%의 비중을 보이고 있고 각각 6.6%와 3.2%의 성장률을 보이고 있어, 여전히 IT서비스 시장의 비중이 높다고 할 수 있다. 국가별로는 미국 시장이 세계 시장의 45.3%의 비중을 차지, 가장 큰 국가별 시장으로 자리 잡고 있는 가운데, 2020년까지 장기적인 관점에서 중국과 인도가 각각 8.9%와 9.1%의 높은 연평균 성장이 예상된다.

(SW산업연간보고서, 2016)

<표 2-1> 세계 SW시장 규모 및 추이

(단위: 억 달러, %)

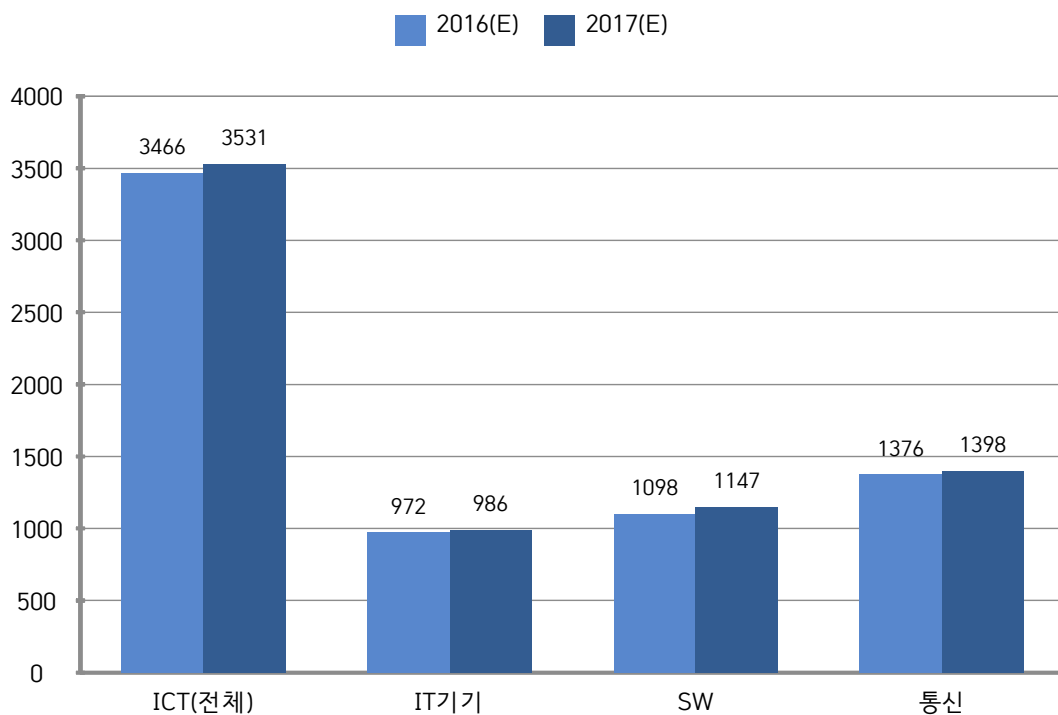
구분	2012	2013	2014	2015	2016(E)	2017(E)	2018(E)	2019(E)	2020(E)
패키지SW	3371	3626	3852	4158	4434	4730	5053	5402	5775
(성장률)	(6.8)	(7.6)	(6.2)	(7.9)	(6.6)	(6.7)	(6.8)	(6.9)	(6.9)
IT서비스	5795	5938	6124	6332	6533	6736	6927	7127	7339
(성장률)	(3.3)	(2.5)	(3.1)	(3.4)	(3.2)	(3.1)	(2.8)	(2.9)	(3.0)
합계	9166	9564	9976	10489	10966	11466	11981	12530	13114
(성장률)	(4.6)	(4.3)	(4.3)	(5.1)	(4.5)	(4.6)	(4.5)	(4.6)	(4.7)

자료: IDC(2016. 12), 과학기술정보통신부, 소프트웨어정책연구소 “2016 SW산업 연간보고서” 재작성

주 1) IDC에서는 모든 시장 데이터에 대해 전년도 기준 환율로 재환산하여 발표하므로, 매년 시장 규모는 기존 발표 데이터와 차이 있음

[그림 2-2] 세계 ICT 시장 전망

(단위: 십억 달러)



출처: IDC Blackbook (2016. 11), 2017 SW산업전망(2017. 2) 재구성

주 1) ICT시장은 IT기기, SW, 통신 시장의 합을 의미하며 IT기기는 Devices와 Infrastructures의 합

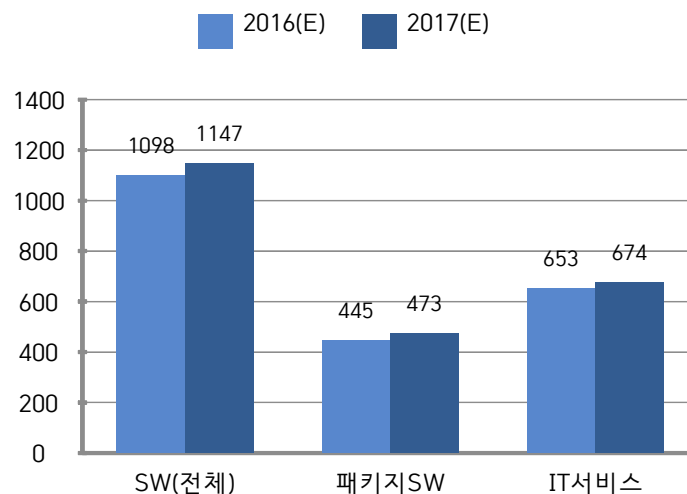
주 2) SW는 패키지 SW와 IT서비스를 포함

2017년 세계 ICT시장은 IT기기 시장 성장 정체, 통신 시장의 저성장 기조에도 SW시장이 전체 성장을 견인하는 역할을 하여 전년대비 2.5% 성장을 보일 것이라 전망된다. (IDC Blackbook, 2016. 11)

글로벌 시장조사 기관 IDC의 통계에 따르면 세계 SW시장은 SW신기술에 기반한 디지털 전환 수요가 본격 대두되며 전년대비 4.4% 성장한 1.1조 달러에 이를 전망이다. 패키지SW는 솔루션의 서비스화와 IoT를 결합한 수익모델 창출 시도가 부각되며 전년대비 6.3% 성장할 것이며, IT서비스는 IoT 등 디지털 전환 추진 기업의 아웃소싱 수요가 지속적으로 증가함에 따라 3.1% 성장을 전망하였다. (IDC, 2016. 12)

[그림 2-3] 세계 SW시장 전망

(단위: 십억 달러)

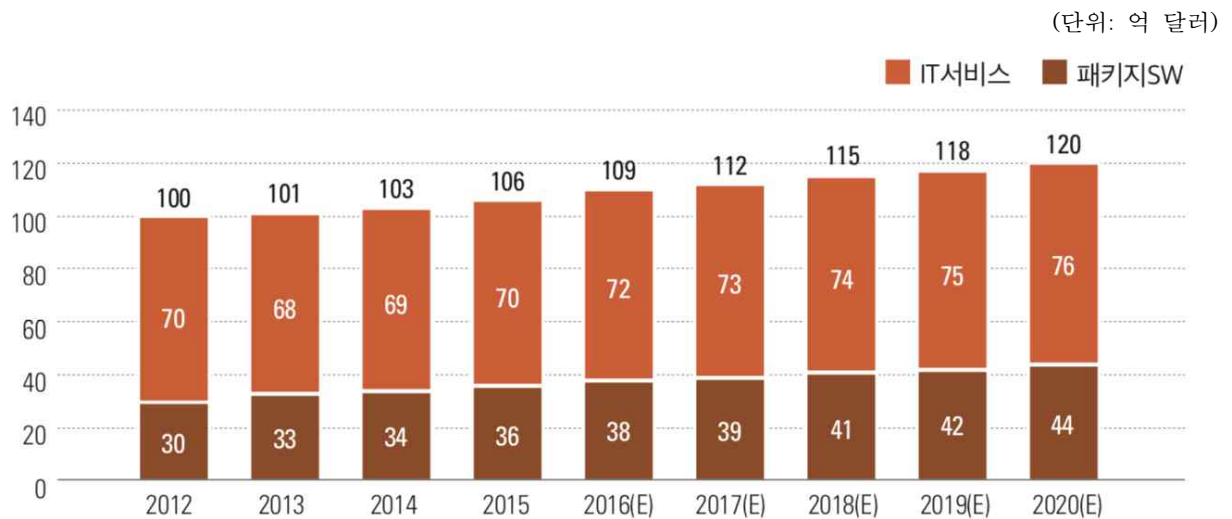


출처: IDC Blackbook(2016. 11) 재구성

제2절 국내시장현황

2016년 패키지SW 및 IT서비스 시장을 합친 국내 SW시장은 전년 대비 2.7% 성장하면서 약 109억 달러 규모를 형성하였다. 2017년 시장은 2.7%의 성장률이 예상되는 가운데 장기적으로 2020년까지 2% 초·중반의 성장률을 기록하여 120억 달러의 규모로 성장할 전망이다. 패키지SW 및 IT서비스 시장의 비중은 2016년 기준 34.8% 대 65.2%의 비중을 보여 IT서비스 시장 비중이 세계 시장의 비중과 비교하면 높은 편이다. 국내 시장은 전 세계 SW시장에서 1.0%의 비중을 차지하며 16번째로 큰 시장규모를 보이고 있으며 세부적으로 패키지SW와 IT서비스의 비중은 각각 0.8%와 1.1%의 비중을 기록하고 있다.

[그림 2-4] 국내 SW시장 규모 및 추이



자료: IDC(2016. 12), 과학기술정보통신부, 소프트웨어정책연구소 “2016 SW산업 연간보고서” 재작성

〈표 2-2〉 국가별 SW시장 규모 비교

(단위: 억 달러, %)

구분		2015		2016	
순서	국가	시장규모	비중	시장규모	비중
1	미국	4734	45.1%	4967	45.3%
2	영국	776	7.4%	805	7.3%
3	일본	677	6.5%	694	6.3%
4	독일	565	5.4%	586	5.3%
5	프랑스	406	3.9%	417	3.8%
6	중국	340	3.2%	370	3.4%
7	캐나다	280	2.7%	288	2.6%
8	호주	207	2.0%	214	2.0%
9	브라질	184	1.8%	186	1.7%
10	네덜란드	173	1.6%	179	1.6%
11	이탈리아	175	1.7%	179	1.6%
12	스페인	149	1.4%	152	1.4%
13	스위스	142	1.4%	147	1.3%
14	인도	126	1.2%	136	1.2%
15	스웨덴	115	1.1%	119	1.1%
16	한국	106	1.0%	109	1.0%
17	멕시코	81	0.8%	92	0.8%
18	덴마크	80	0.8%	82	0.7%
19	벨기에	72	0.7%	74	0.7%
20	남아프리카공화국	68	0.6%	73	0.7%
21	러시아	72	0.7%	72	0.7%
22	핀란드	65	0.6%	66	0.6%
23	싱가포르	58	0.6%	61	0.6%
24	노르웨이	59	0.6%	61	0.6%
25	오스트리아	52	0.5%	53	0.5%
26	폴란드	50	0.5%	52	0.5%
27	사우디아라비아	41	0.4%	43	0.4%
28	이스라엘	36	0.3%	39	0.4%
29	콜롬비아	33	0.3%	37	0.3%
30	말레이시아	34	0.3%	35	0.3%
Worldwide		10489	100.0%	10966	100.0%

자료: IDC(2016. 12), 과학기술정보통신부, 소프트웨어정책연구소 “2016 SW산업 연간보고서” 재작성

소프트웨어정책연구소에서 진행한 ‘국내 SW 기업 현황 조사’의 모집단에 속한 SW기업체들을 대상으로 2016년 2월 온라인 설문조사 및 전화 보완조사를 병행한 결과 322개 기업으로부터 유효한 응답을 받았으며, 업종별로는 패키지SW 기업은 11개 기업(35.4%), IT서비스 기업은 96개 기업(29.8%), 인터넷서비스 기업이 13.7%인 44개 기업, 임베디드 SW 기업이 10.9%인 35개 기업, 게임SW 기업은 10.2%인 33개 기업 순서로 유효한 응답을 받았다.

〈표 2-3〉 업종 및 매출액 규모별 응답기업분포

(단위: 기업 수, 백만원)

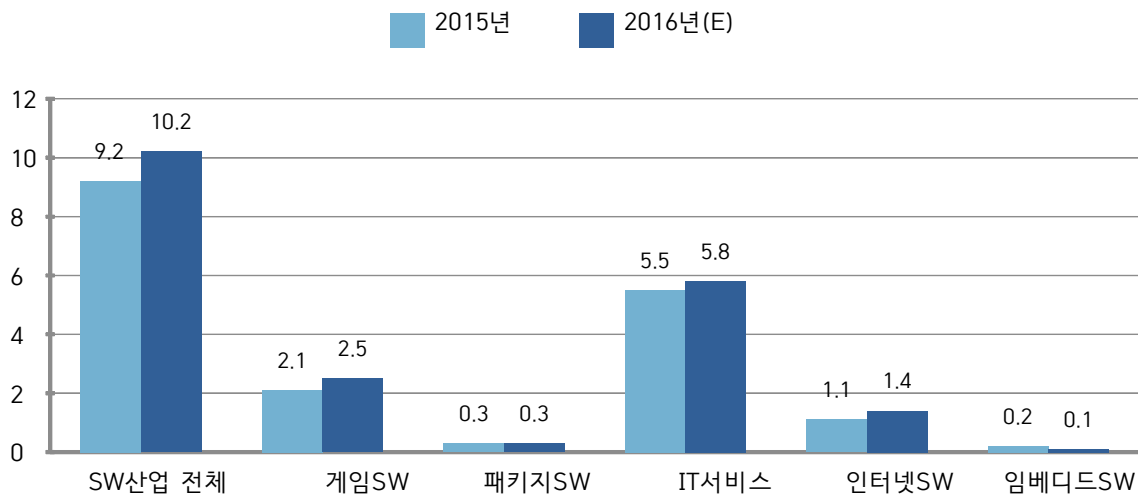
구 분	10억 미만	10~ 100억	100~ 1,000억	1,000~ 5,000억	5,000억 이상	계	평균 매출액	1인당 매출액
게임SW	0	10	14	5	4	33	134,236	491.4
패키지SW	11	46	53	4	0	114	21,321	227.3
IT서비스	10	22	43	16	5	96	176,507	392.5
인터넷 서비스	2	5	24	8	5	44	225,056	544.6
임베디드	3	4	13	12	3	35	240,789	636.8
계	26	87	147	45	17	322	130,854	446.8

출처: 소프트웨어정책연구소(2015), ‘국내 SW 기업 경쟁력에 관한 연구’

유효응답기업의 2015년 평균매출액은 1,308억 원이며 업종별 평균 매출액은 임베디드 업종이 2,408억 원으로 가장 높고, 그 다음으로 인터넷서비스 2,251억 원, IT서비스 1,765억 원, 게임 SW 1,342억 원, 패키지 SW 213억 원 순서로 높은 것으로 나타났다. 매출액 ‘100억 원 ~ 1,000억 원’ 기업의 비중이 45.7%(147개 기업)로 가장 높은 것으로 나타났다.

[그림 2-5] 2016년 SW기업 수출 실적

(단위: 조 원)



출처: 2016년 SW산업 실태조사(SPRI, 2016. 12)

주 1) 2016년 수출실적은 2017년 상반기 발표 예정

국내 SW수출액의 95%이상이 매출규모 1,000억 이상의 기업이 차지하고 있는데, 패키지 SW기업의 경우 300억에서 1,000억 미만의 구간에 속한 기업의 수출액이 57.1%를 차지하여 타 업종과는 달리 대기업 보다 중견 기업의 수출 비중이 높은 것으로 조사되었다.

패키지 SW기업은 기존 제품의 클라우드 서비스화가 본격화되면서 신기술에 기반한 신사업 투자가 확대되었다. 더존비즈온, 영림원소프트랩, 엑셈 등의 패키지 SW기업들은 SaaS 등 클라우드 기반의 서비스를 개발하여 시장진출을 본격화하였다. 또한 한글과컴퓨터, 티맥스소프트 등은 아마존웹서비스(AWS) 및 KT 등과 협업하여 중국, 인도, 미국 등에 클라우드 서비스 등을 기반으로 한 국가별 맞춤형 솔루션을 제공하며 수출 활로를 모색하였다.

이에 그치지 않고 더존비즈온, 와이즈넷 등은 자사 솔루션에 빅데이터 및 인공지능 기술을 적용하여 데이터 분석 서비스를 제공하고, 핸디소프트는 사업다각화를 위해 IoT 서비스 개발 등 인공지능 기술을 활용한 IoT, 헬스케어 등의 신사업 투자를 확대하고 있다.

IT서비스 기업은 SI사업의 시장정체로 인하여 스마트 팩토리 등 관련 물류 IT솔루션

사업을 확대하며 매출 다각화를 꾀하였다. 삼성SDS, SK(주) C&C 등은 IoT 플랫폼을 기반으로 데이터를 수집, 분석하는 물류 솔루션을 개발하여 보급하고, 스마트팩토리, 에너지 등의 다양한 신산업 분야에서 해외 현지 기업들과 합작법인 설립 및 협력을 통해 해외 진출을 추진하였다. 롯데정보통신, 코오롱베니트 등도 계열사의 물류 IT 솔루션 서비스를 시작하였다. LG CNS, SK(주) C&C는 인공지능, 빅데이터, IoT 기술을 확보하여, 금융, 의료, 유통 분야에 특화된 플랫폼으로 신서비스를 개발하고 다우기술은 O2O 및 핀테크 등 신사업을 위한 투자를 확대하였다.

인터넷 SW기업은 모바일 인터넷 이용이 급증함에 따라 모바일 콘텐츠를 확충하고 다양한 서비스 발굴을 적극적으로 추진하고 있다. 네이버는 지도를 기반으로 하는 택시 및 네비게이션 서비스와 원스톱 모바일 쇼핑, O2O 서비스 등의 콘텐츠를 확충하였고, 인공지능 대화시스템, 통번역, 커넥티드카 등의 기술 확보를 통한 콘텐츠 다양화 등 신서비스 발굴에 적극적인 모습을 보이고 있다. 다음카카오는 O2O 서비스 기업과의 제휴를 통해 ‘O2O for kakao’ 플랫폼 구축을 추진하여 택시, 대리운전, 헤어샵 등 생활밀착형 O2O 서비스 콘텐츠 확보에 주력하고 있다. 인터파크는 빅데이터 기술을 적용하여 개인 맞춤형 쇼핑을 지원할 수 있는 채팅 서비스를 도입하여 인공지능, 빅데이터, IoT 등의 신기술을 통한 개인 맞춤형 서비스 확보에 노력을 기하고 있다.

모바일 게임 시장의 지속 성장에 맞춰 게임 업체들은 기존 인지도가 있는 온라인게임 지적재산권(IP)을 기반으로 모바일 게임 출시하여 모바일 게임시장으로 진출하고 있다. 넷마블은 엔씨소프트의 게임 IP를 활용한 ‘리니지2 레볼루션’을 출시하여 흥행에 성공하였으며, 엔씨소프트도 모바일 게임 ‘리니지 레드나이즈’를 출시하여 모바일 게임시장으로 진입하였다. 또한 포켓몬GO의 성공과 가상현실(VR) 및 증강현실(AR) 기기의 보급 및 확산으로 VR 및 AR 게임 개발이 시장에 확산되고 있다.

2016년 국내 SW기업의 수출 실적은 ‘2016 SW산업 실태조사(SPRI)’에서 수출 실적이 있다고 응답한 기업 234개 기업 대상으로 조사한 결과 전년보다 약 10.1% 증가가 예상된다. 전체 SW 수출액에서 IT서비스 기업의 수출 비중(57.6%)이 가장 높지만, 수출 증가율은 게임SW(16.4%)와 인터넷SW(28.5%)가 가장 높다. 게임SW는 모바일 게임의 해외진출 증대가 전체 수출 증가의 주요 요인으로 작용하였으며, 인터넷SW는 네이버의 라인 수출 증가의 영향으로 전체 인터넷SW 수출액이 크게 증가하였다. 패

키지SW(5.1%)의 경우 누리텔레콤, 사이버로지텍, 에임시스템, 인피니티헬스케어, 한글과 컴퓨터 등 중견 기업의 수출 증대가 두드러졌고, IT서비스(5.9%)의 경우 삼성SDS, LG CNS 등 대기업의 수출 증가에 힘입어 소폭 증가하였으나 글로벌 경기침체의 여파로 IT서비스 부문과 함께 수출 실적이 하락하였다.

제3장 방법론 및 데이터

제1절 방법론

1. 산업연관분석

산업연관분석(inter-industry analysis)은 재화와 서비스의 생산 활동을 통해 이루어지는 산업 간 상호연관관계를 수량적으로 파악하는 방법으로 투입산출분석(input-output analysis)이라고도 한다.

산업연관분석은 한 나라의 산업전체를 포괄적으로 분석할 수 있는 일반균형 접근방법으로, 국민경제 내에서 일정 기간 동안 재화와 서비스의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 체계적으로 기록한 산업연관표(input output table)를 활용해 산업부문 간의 상호 의존관계 등 국민경제 구조를 분석 할 수 있다.

산업연관표는 국민 경제의 산업간 재화와 서비스 상호 의존관계, 생산요소의 투입 그리고 생산물의 최종수요에 따른 판매를 경제표 형태로 일목요연하게 표현한 것으로 국내에서는 한국은행에서 매해 공표하고 있다. 이번 산업연관구조 분석에 주로 사용된 가장 최근의 산업연관표인 ‘2014년 산업연관표’는 2010년 기준년 산업연관표의 연장표로서 산업간 거래 내역은 간접 추계되었으나, 산출액과 부가가치, 최종수요 등의 외생부문은 직접 추계된 자료이다.

다음 그림은 산업연관표의 기본 구조를 보여준다. 가로방향은 각 산업의 생산물 판매 내역을 나타내며, 중간재로 판매되는 중간수요와 소비재, 자본재, 수출 등으로 판매되는 최종수요, 여기에서 수입을 제한 것이 총산출액이 된다. 세로방향은 각 산업의 투입구조를 보여주며, 원재료 등의 중간투입과 노동, 자본 등 부가가치 투입으로 나뉘며 그 합계는 총투입액이다.

[그림 3-1] 산업연관표의 기본 구조

		중 간 수 요						최종 수요	총 수요	총 산출액	수입	잔폐물발생 (+)	총 공급
		1	2	...	x_{1j}	...	x_{1n}						
중 간 투 입	1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1j}	...	x_{1n}	y_1		x_1	m_1	z_1	
	2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2j}	...	x_{2n}	y_2		x_2	m_2	z_2	
	...	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
	i	x_{i1}	x_{i2}	...	x_{ij}	...	x_{in}	y_i		x_i	m_i	z_i	
	...	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
	n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nj}	...	x_{nn}	y_n		x_n	m_n	z_n	
소 계													
순생산물세													
잔폐물발생 (-)													
중간투입계													
부가가치		v_1	v_2	...	v_j	...	v_n						
총투입액		x_1	x_2	...	x_j	...	x_n						

자료) 한국은행(2014) 재인용

투입계수를 매개로 하는 최종수요에 의한 직, 간접적인 생산변동을 생산유발효과라고 하고 이를 계측, 분석하는 것이 산업연관분석의 기본원리다. 그러나 산업부문수가 많은 경우에는 투입계수를 매개로 하여 무한히 계속되는 생산과급 효과를 하나하나 계산한다는 것은 현실적으로 불가능하며, 이러한 문제의 해결을 위하여 역행렬이라는 수학적 방법으로 생산유발계수를 도출할 수 있다.

생산유발계수는 최종수요가 한 단위 증가했을 때 이를 충족시키기 위해 각 산업부문에서 유발되는 직, 간접 생산과급효과를 보여주며 레온티에프 역행렬(Leontief inverse matrix)이라고도 한다.

$$\text{레온티에프 역행렬} \quad : \quad (I - A)^{-1}$$

생산유발효과는 레온티에프 역행렬의 열합계로, 각 산업부문의 최종수요 1단위를 생산하기 위해 직, 간접적으로 필요한 전 부문의 산출 요구량을 의미한다. 즉 최종수요의 증가는 1차적으로 중간투입물의 수용을 유발하고, 유발된 중간재 산업의 수요가 이들 산업의 원재료 및 중간재에 대한 2차적인 수요를 유발하는 연쇄적인 반응을 일으킨다.

본 보고서에서의 “활용도(Complete Consumption)”는 최종수요를 1로 가정하여 최종생산물의 각 산업부문이 필요한 산출 요구량을 비율로 정의하며, 레온티에프 역행렬에서 단위행렬을 뺀 값으로 계산된다.

$$B = (I - A)^{-1} - I$$

산업연관분석은 산업의 투입과 산출을 SW산업에 대한 중간수요 및 최종수요와 상호 연관을 지을 수 있으므로, SW산업에 대한 수요를 분석하는데 유용하다.

산업간 연쇄효과란 후방연쇄효과(backward linkage effect) 및 전방연쇄효과(forward linkage effect)를 나타내는 것으로 각 산업 간의 상호의존 정도를 의미한다. 각 산업은 다른 산업의 생산물을 중간재로 투입하여 생산 활동을 하는 한편, 다른 산업에 중간재로 판매하는 공급처 역할을 함으로써 산업 간 상호의존관계를 갖는다. 이러한 산업간 의존관계를 살펴볼 수 있는 지표로는 다른 산업으로부터 중간재를 구매하는 정도를 나타내는 후방연쇄효과 및 다른 부문의 생산에 중간재로 사용되는 정도를 나타내는 전방연쇄효과로 구분되며, 각각 산업별 중간투입률과 중간수요율로 계측하기도 한다.

$$BL_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_i B_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{ij} B_{ij}}$$

여기서 B_{ij} 는 레온티에프 역행렬의 원소를 의미한다.

후방연쇄효과(backward linkage effect)는 어떤 산업의 생산증가가 그 산업의 생산 증가에 필요한 중간재나 원료를 공급하는 다른 모든 산업부문의 생산에 미치는 경제적인 효과를 말한다. 즉, 어떤 산업의 생산물에 대한 최종수요가 한 단위 발생할 때, 전산업부문에 미치는 상대적인 영향의 크기를 의미한다. 예를 들면, 자동차는 수만 종의 부품으로 구성되어 있다. 자동차 생산량이 증가함에 따라 자동차 금속제품산업 등도 동시에 발전한다. 후방연쇄효과는 전 산업 평균 생산유발계수에 대한 산업별 생산유발계수의 비율로 j번째 산업에 대해 다음과 같은 식으로 정의된다. 후방연쇄효과는 레온티에프 역행렬의 열합계를 전 산업의 평균값으로 나누어 계산한다.

$$FL_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_j B_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{ij} B_{ij}}$$

전방연쇄효과는 한 산업의 발전이 그 산업의 생산물을 중간투입물로 사용하는 여타 산업을 발전시키는 효과를 말한다. 즉, 산업 간 상대적 비교를 위해서 사용하는 감응도 계수는 모든 산업의 생산물에 대한 최종수요가 각각 한 단위 발생할 때 전 산업이 받는 영향을 의미한다. 금속제품 산업이 발전으로 인하여 금속제품을 투입물로 하는 조선업, 자동차산업, 건설업 등 발전하는 것을 전방연쇄효과의 예로 들 수 있다. 전방연쇄효과는 전 부문의 최종수요를 모두 한 단위씩 증가시키기 위해 i 번째 산업이 생산해야 할 단위의 전 산업 평균치에 대한 비율로 i 부문에 대해 다음과 같은 식으로 정의된다. 즉, 전방연쇄효과는 레온티에프 역행렬의 행 합계를 전 산업의 평균 값으로 나눈 값이다.

일반적으로 전방연쇄효과가 1보다 큰 산업은 중간재로 널리 사용됨으로써 산업전반에 대한 전방효과가 상대적으로 높고, 후방연쇄효과가 1보다 큰 산업은 완제품 및 최종재로 활용되어 산업 전반에 대한 후방효과가 상대적으로 높은 산업이다.

전, 후방연쇄효과를 두 축으로 하여 각 계수값 1을 기준으로 한 나라의 산업을 4개의 산업군으로 분류할 수 있다.

첫째, 전, 후방연쇄효과가 모두 1 이상인 산업군은 다른 산업과 연계가 강하지 않아 독립된 산업으로 간주될 수 있다.

둘째, 전방연쇄효과는 1보다 크지만 후방연쇄효과는 1 이하인 경우는 타산업의 수요에 의존하는 산업군이다.

셋째, 전방연쇄효과가 1보다 작지만 후방연쇄효과가 1이상인 경우 타산업의 공급에 의존하는 산업군이다.

마지막으로, 전, 후방연쇄효과가 모두 1보다 큰 산업군은 전반적으로 타산업에 의존하는 산업군이다.

어떤 산업의 후방연쇄효과가 타 산업들보다 크다면, 산업의 생산 확장을 고려해 볼 때 해당 산업의 산출량 증가를 도모하는 것이 그로 유발되는 전체 경제의 생산 활동

견지에서 바람직하다고 말할 수 있다. 반면에, 어떤 산업의 전방연쇄효과가 타 산업들보다 크다면, 전체 생산 활동에 대한 지원 혹은 공급의 관점에서 해당 산업의 확장이 필요하다고 논할 수 있을 것이다. 따라서 어떤 산업의 전, 후방연쇄효과가 모두 크다는 것은 해당 산업의 최종수요 변화가 다른 산업에 영향을 크게 미치며, 다른 산업들의 전반적인 경기 변화에 의해서도 영향을 크게 받는 산업임을 의미하고, 이러한 산업은 경제 체계 내의 핵심 산업(key industry)이라고도 부른다.

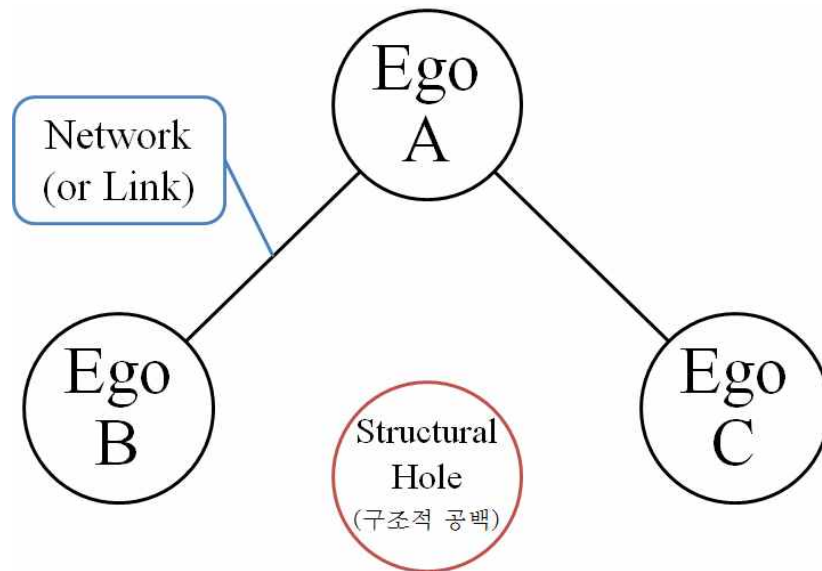
2. 구조적 공백 이론

하지만, 산업연쇄효과는 특정산업의 다른 산업의 영향력을 상대적으로 표현한 값이라고 할 수 있다. 산업연쇄효과의 계수 값이 크다고 해서 특정산업이 전체 산업에 미치는 절대치가 크다고 할 수 없다. 이에 버트(Burt, Ron)는 구조적 공백이론(Structural Holes Theory)을 통해 산업연쇄효과 설명할 수 없는 각 산업 간의 관계를 설명하고자 했다.

버트(Burt, 2004)는 구조적 공백이론을 통해 서로 관계를 맺지 않는 사람들 상이에 놓인 간극을 “구조적 공백”이라고 설명했다. “구조적 공백(Structural Holes)”이란 ‘사회적 구조 내에 존재하는 빈 공간(the empty spaces in social structure)’이다. 즉, “구조적 공백”이 네트워크 내에서 차지하는 위치는 서로 직접적으로 연결되지 않은 객체나 집단들 사이에 존재한다. 버트(Burt, 1992)는 이러한 네트워크 구조가 네트워크 내에서 각자와 연결 관계를 갖고 있는 “구조적 공백”이 어떻게 차별화된 경쟁우위를 제공할 수 있는지를 제시했다.

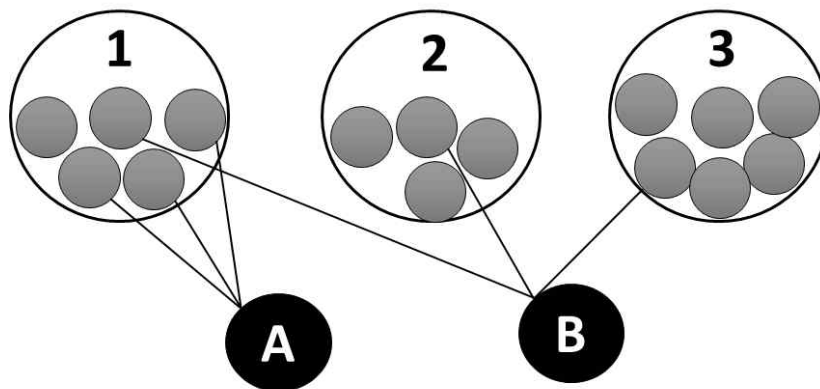
만약 같은 예고 네트워크 내에 A, B, C의 3개의 예고가 있다고 가정한다. A와 B, 그리고 A와 C가 각각 연결되어 있는 비해, B와 C가 서로 연결되어 있지 않다. 이러한 경우에 B와 C는 A를 통해서만 접촉할 수 있기 때문에, A는 A, B, C로 구성된 네트워크에서 구조적 공백의 위치에 있다는 것이다. 즉, A는 네트워크 내에서 유리한 중개자의 위치를 차지하고 있다. A는 서로 관계를 맺지 않은 B, C로부터 다양한 정보를 얻을 수 있게 되며 B, C 간의 정보의 흐름을 통제할 수 있기 때문이다. 따라서, 이러한 위치적 이점은 A에게 차별화된 경쟁우위를 제공한다.

[그림 3-2] 구조적공백 이론의 기본 구조



구조적 공백 이론에 따르면, 네트워크상에서 한 에고가 가지고 있는 연결의 수도 중요하지만 그보다 구조적인 위치가 해당 에고의 경쟁적 우위를 더 좌우한다. 두 에고가 동일한 수의 연결을 가지고 있더라도 서로가 점유하는 구조적 위치가 다를 수 있다. 그리고 이러한 구조적 차이에 따라 경제적 및 사회적 보상이 다르게 될 수 있다. 동일한 에고 네트워크 내에서 서로 중첩하여 연결되는 에고들끼리는 집단이라 부르기로 정한다. 예를 들어서 에고 네트워크 안에 A와 B의 2개의 에고가 있고 1부터 3까지 3개 집단이 있다고 가정한다. A와 B는 각각 3개의 연결을 가지고 있는 경우에, 만약 A가 가지고 있는 연결들은 1집단 내의 에고들로만 한정되어 있는 반면에 B가 연결되어있는 에고들은 1, 2, 3집단으로 넓혀져 있다고 한다면 이 때, B는 A보다 더 많은 구조적 공백을 가지고 있으며 전체 네트워크의 정보 획득 및 통제력 측면에서 더 유리한 결과를 얻을 수 있다.

[그림 3-3] 집단이 있는 구조적공백 이론의 기본 구조



구조적 공백이 가지는 이점은 개인적 차원에서만 적용할 수 있을 뿐만 아니라, 산업 간의 네트워크에서도 경쟁우위의 원천으로 활용될 수가 있다. 경쟁이 나날이 치열해지고 있는 경영환경에서 기술개발 및 혁신을 위하여 전통 산업들이 다른 산업과 융합해가면서 새로운 산업들이 탄생하는 것이 추세다. 이 때, 구조적 공백의 위치를 점유함으로써 다른 산업의 새로운 기술, 정보, 자원 등에 대한 접근성에서 우위를 차지할 수 있다.

구조적 공백 위치에 있는 예고가 얻을 수 있는 이점은 정보효익(information benefit) 및 통제효익(control benefit) 두 가지다.

정보효익이란 예고가 네트워크 안에 알고 있고 정보량 및 정보를 획득하는 속도와 관련된 이점을 의미한다. 구조적 공백 위치에 있는 예고는 쉽고 빠르게 중복되지 않은 정보에 접근할 수 있으므로 다양한 정보의 원천을 가지고 있다고 한다. 구조적 공백으로부터 발생하는 정보 원천의 다양성의 차이로 구조적 공백을 많이 가질수록 정보 상의 이득이 더 많아진다.

동일한 집단에 속하는 예고들은 각각 서로 연결되어 있으며 집단 내의 정보는 모두 이러한 연결관계를 통하여 공유하고 있다. 구조적 공백이론에 따르면 같은 집단에 속하는 여러 예고와 관계를 가지는 것은 불필요하다. 연결 유지에 투자하는 시간과 노력 등에 비하여 획득하는 정보 중 불필요한 정보의 중복이 많이 발생하기 때문이다. 따라서 서로 다른 집단에 속하며 중복하지 않는 예고들과 관계를 가지면 훨씬 풍부

한 정보를 얻을 수 있다. 즉, 구조적 공백을 많이 가지고 있는 다양한 정보가 노출되는 위치에 있으면, 더 많은 정보효익을 받게 되며 시장에서 경쟁우위를 가질 수 있게 된다.

통제효익이란 네트워크 안에 있는 다른 예고와 융합하는 데 있어서의 이점을 의미한다. 구조적 공백 위치를 점유하는 예고는 네트워크 내에서 다양한 선택 대안을 갖고 있는 중개적 위치에 있다고 볼 수 있으며, 그렇지 않은 다른 예고들보다 강한 교섭력을 갖게 된다. 이는 네트워크 내의 정보의 흐름을 통제할 수 있다는 뜻이기도 하다. 따라서, 구조적 공백을 많이 가지고 있는 예고는 서로 다른 집단이 갖고 있는 자원을 각각 활용하고, 두 집단을 연결시킬 필요가 없어서 추가적인 시간과 노력을 들이지 않아도 된다.

예를 들어서, 네트워크 내에 예고 A, B, C로 구성되어 있다는 것을 가정한다. B와 C가 서로를 모르거나, 서로를 알더라도 정보교환에 따른 거래비용이 상당히 높을 때 B, C 사이에 구조적 공백이 생길 수 있다. 이러한 상황에서 A는 B하고 C와 각각 연결을 맺게 되면, B와 C사이의 구조적 공백으로부터 발생하는 위치적 우위를 갖게 된다. B와 C 모두 A와만 연결되어 있어서 이 두 예고가 정보를 교환하려면 반드시 A를 경유해야 하기 때문이다. 그러면 A는 네트워크에서의 이러한 위치적 이점을 이용하여 정보의 흐름을 통제할 수 있다.

구조적 공백을 가짐에 따라 획득할 수 있는 네트워크 내에서의 위치적 경쟁우위는 연결의 효율(efficiency) 및 제약(constraint)이라는 두 가지 개념을 바탕으로 측정될 수 있다.

네트워크 내에 한 예고가 다른 객체들과 관계를 맺는데 필요한 시간과 비용 등의 총투자는 100%이며, 각 객체에 대한 투자 비율은 같다는 것을 가정한다. 즉 [그림 3-5]에서, 예고 A는 B, C, D등 3개의 예고와 관계를 맺으므로 각각에 대한 투자는 33.33%며, 예고 B는 A하고 C등 2개 예고와 관계를 맺어서 각각에 대한 투자는 50%다. 즉,

$$p_{ij} = 1/(\text{연결된 예고의 개수})$$

예고 네트워크상에서, 예고 A와 연결된 객체들이 서로 간에 또다시 연결 관계를 가지는 경우, 예고 A와 이러한 객체들 간의 연결 관계가 중첩이 된다. 예를 들어, 다음

그림의 네트워크에서 예고 B와 C의 연결로 인하여 A와 B, 그리고 A와 C 간의 연결 관계가 중첩된다. 구조적 공백 이론에 따라 이와 같이 예고들 간의 연결 관계가 중복이 되는 정도를 나타내는 것이 중복성(Redundancy)이라고 한다. 즉, 중복성은 각 예고의 연결 관계가 중첩되는 정도를 말한다. 예고의 중복성이 증가하면 구조적 공백에 따른 위치적 우위가 감소하게 된다. 반대로 예고의 중복성이 감소하면, 예고는 서로 독립적인 객체들을 연결하여 구조적 공백을 메워줌으로써 위치적 우위가 증가된다. 중복성은 다음과 같은 식으로 표현된다.

$$R_{i(j)} = \sum_q p_{iq} m_{jq}$$

예고 네트워크의 중복성의 정도는 유효규모(effective size)로 나타낸다. 유효규모는 예고 네트워크가 가지고 있는 비중복 객체의 수를 말하며, 예고 네트워크 안에서 예고와 연결된 객체의 개수에서 네트워크의 중복정도를 차감하여 측정된다.

“효율(efficiency)” 는 <표 3-1>과 같이 네트워크의 유효규모를 실제 네트워크 규모로 나누게 되면, 실제 네트워크 규모에 대해 표준화된 네트워크의 유효규모로 정의한다.

예고 i 와 연결되는 예고 j 의 중복 정도를 1에서 차감하여 관계의 비중복 비율을 구하게 된다. 예고 i 와 직접적으로 연결된 모든 예고에 대하여 비중복 비율을 합산하여, 예고 i 로 한 네트워크의 비중복 예고의 개수, 즉 유효규모를 산출한다.

유효규모는 일반적으로 실제규모에서 예고 i 의 중복성을 차감하여 산출한다. 예고 네트워크의 유효규모는 1에서부터 네트워크 내의 예고의 개수(즉, 예고와 연결된 다른 예고의 개수)까지의 값을 갖는다. 유효규모가 1이라는 것은 예고들이 완전히 중복되어 있기 때문에 예고는 어느 하나의 예고만을 통해서도 다른 모든 예고에 도달할 수 있다는 것을 나타낸다. 즉, 예고 네트워크가 예고에게 제공하는 실질적인 유효한 연결 수는 하나이다. 유효규모가 예고의 개수라는 것은 네트워크 내의 모든 예고가 비중복이기 때문에 각 예고는 예고에 대해 고유한 정보제공 원천으로서의 역할을 한다는 것을 의미한다. 즉, 예고 네트워크가 예고에게 제공하는 실질적인 유효한 예고의 수는 관측된 예고의 수와 동일하다. 따라서, 유효규모를 실제 관측된 네트워크 규모로 나눈 융합과급도는 네트워크 내의 모든 예고들이 비중복일 경우 최대 1의 값을

가지며 네트워크 내의 모든 에고들이 중복일 경우에는 “1/(에고의 개수)”의 값을 갖게 된다.

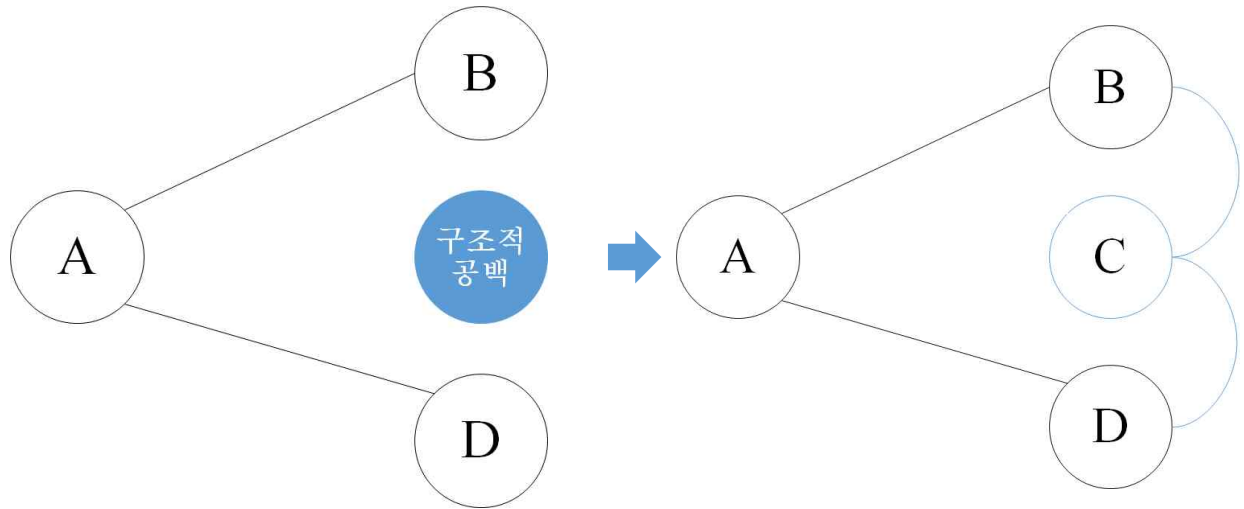
$$E_i = \frac{N_i - \sum_j R_{i(j)}}{n_i}; q \neq i, j$$

“제약(constraint)”은 에고와 직접적으로 연결되어 있는 객체들 간의 관계가 에고를 제약하는 정도를 나타낸다. 예를 들어, [그림 3-5]와 같이 에고 A는 에고 B와 연결되어 있고 에고 A와 연결된 다른 에고들도 에고 B와 연결되어 있다고 한다면 에고 A는 자체가 가지고 있는 위치적 이점을 이용하려고 할 때 A의 행동을 에고 B에 의해 제약을 받을 가능성이 높다.

또한 제약은 개념적으로 에고가 네트워크 내에서 구조적 공백을 이용할 여지를 얼마나 갖고 있는가를 나타낸다. 에고와 연결관계를 가지고 있는 객체들이 서로 간에도 연결되어 있다면, 해당 에고의 행동은 상당히 제약받을 것이다. 반면에 에고와 연결관계를 맺는 객체들이 해당 에고 이외에는 다른 대안이 없다면 이 객체들은 해당 에고를 제약할 수 없다. 즉, 제약은 다른 객체들과 많은 연결관계를 갖고 있는 에고는 그 객체들이 서로 얼마나 잘 연결되어 있느냐에 따라 행동의 자유를 잃게 될 가능성이 있다는 것을 의미한다.

다음 [그림 3-4]의 에고 네트워크 내에 처음에 에고 A, B, D만 있다고 가정하면, 에고 B는 에고 A와 직접적 연결관계를 갖고 있으며, 에고 D도 A와 직접적 연결관계를 갖고 있다. 이 때, 에고 A, B, D를 제외한 새로운 에고 C가 네트워크로 진입하여 에고 B와 관계를 맺게 된다고 가정한다. 에고 C는 에고 B와의 관계에 많은 시간과 노력을 투자하고 있고, 에고 B의 주변에는 구조적 공백이 거의 없어서 유리한 융합을 이끌 수 있는 위치적 이점이 적다. 이러한 경우에는 에고 B는 새로운 에고의 수익획득 기회(entrepreneurial opportunities)를 제약한다. 에고 B가 에고 A에 많이 의존하고 그로부터 받은 통제효익이 강하기 때문이다.

[그림 3-4] 새로운 에고의 등장과 수익획득기회 제약

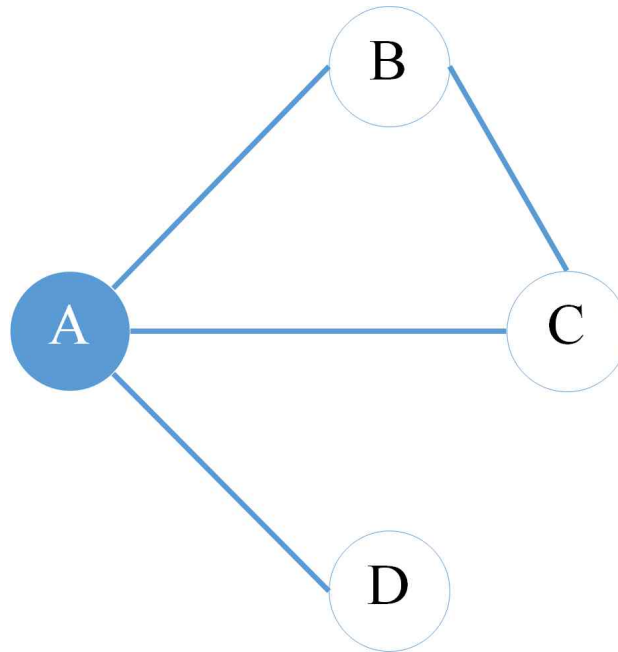


제약은 에고가 같은 네트워크 내에 존재하는 다른 객체들과의 직접 및 간접 연결로 인해 제약을 받는 정도로 계산된다. 제약을 계산 할 때, 우선 에고 A의 연결 관계 중 에고 B와의 직접적인 접촉에 투자된 관계의 비율(p_{ij})을 구한다. 그리고 에고 A의 연결관계 중 A, B를 제외한 제 3의 객체(예를 들어 ‘C’)와의 직접적인 접촉에 투자된 관계의 비율(P_{iq})을 구하고 해당 객체의 연결관계 중 객체 B와의 직접적인 접촉에 투자된 관계의 비율(P_{qj})을 구한 후 이 두 값을 곱하여 모든 제 3의 객체들에 대해서 더한다. 이 값은 에고 A가 A, B를 제외한 제 3의 객체들을 통한 객체 B와의 간접적 접촉에 투자된 관계의 비율을 나타낸다. 이렇게 구해진 두개의 값을 합산한 후 제공한다. 이를 네트워크 내에서 에고 A와 연결관계가 있는 모든 에고에 대해 더한 값이 제약이다.

$$C_{ij} = (P_{ij}^* + \sum_q P_{iq}^* P_{qj}^*)^2; q \neq i, j$$

하지만, 제약은 0에 가까울수록(즉, 작을수록) 통제효익이 높다는 개념으로 직관적으로 이해하기 어렵기 때문에, 융합중개도는 1에서 제약값을 뺀 숫자로 정의한다. 이럴 경우 1에 가까울수록 (즉, 클수록) 에고간의 교류가 진행될시 더 높은 가치창출이 가능하다는 의미로 사용가능하다.

[그림 3-5] 예고의 효율 및 제약



<표 3-1> 예고 A의 효율 및 제약 수준 계산법

구분	B	C	D	합계	계산법
연결 대상에 대한 투자	1/3 (33%)	1/3 (33%)	1/3 (33%)	1 (100%)	$p_{ij} = 1 / (\text{연결된 예고의 개수})$
중복성	1/3	1/3	0	2/3	$R = (\text{A와 해당 예고의 간접연결 수}) / (\text{A의 직접연결 수})$
예고 네트워크의 크기	4				네트워크 내 예고의 개수
예고 네트워크의 유효 크기	3.33				$\text{Effective Size} = \text{네트워크 크기} - \text{중복성} = 4 - 0.67$
효율	0.83				$E = (\text{유효 크기}) / (\text{네트워크 크기}) = 3.33 / 4$
제약	0.61				$C = (\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{2})^2 + (\frac{1}{3} + \frac{1}{3} \times \frac{1}{2})^2 + \frac{1}{3}$ (B와 직간접 연결) (C와 직간접 연결) (D와 직간접 연결)

제2절 데이터

본 보고서는 기본적으로 산업연관표 데이터를 바탕으로 분석되었다. 국내에서는 한국은행에서 매해 산업연관표를 공표하고 있지만, 나라 별로 산업분류 방식이 상이하 여 국제비교에 어려움이 있다. 따라서 본 보고서에서는 국내 산업연관구조 분석에서는 한국은행의 산업연관표를 사용하였으며, 국제 비교를 위해서는 WIOD (World Input Output Database)에서 발표한 2000년부터 2014년까지의 산업연관표를 사용하였다. WIOD에서는 연 단위로 산업연관표를 작성하며 발표하는 산업연관표 내에서의 산업은 56개 부문으로 구성되어 있다. SW산업은 40번째인 컴퓨터프로그래밍, 시스템통합 및 관리업(J63-J63)으로 분류되어 있다.

국민경제 내에서 각 년도의 제품 및 서비스의 생산과 유통과정에서 발생하는 모든 거래를 체계적으로 기록한 투입산출표(input output table)는 각각의 산업들이 서로 수요자와 공급자의 입장에서 타 산업과 얼마만큼의 상호 연관성을 가지는지를 보여주며 이를 통해 미래의 발전가능 산업 및 동향을 예측할 수 있을 만큼 그 중요성은 매우 크다.

제3절 산업의 분류

1. 한국은행 기준

현재 한국은행에서 제공되고 있는 산업연관표는 크게 국내 산업을 30부문으로 나눈 대분류표, 82부문으로 나눈 중분류표, 161부문으로 나눈 소분류표가 있다. SW산업에 해당되는 산업연관표 상의 산업은 ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’ 그리고 ‘정보서비스업’인데, 이 들은 대분류표 상에서는 ‘통신업’, ‘방송업’, ‘출판업’, ‘영상, 오디오물 제작 및 배급업’ 과 함께 ‘22. 정보통신 및 방송업’ 포함되어 있으므로, 대분류표를 이용하여 SW산업의 산업연관구조를 분석하는 것은 적절하지 않다. 따라서 이 장에서는 산업연관표 중분류표를 이용하여 산업간 연관 구조를 살펴보기로 한다. 본 연구에서는 중분류표 상의 ‘62. SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’ 및 ‘61.정보서비스업’ 을 SW산업으로 정의하며, 전체 82개 산업과 정의는 다음과 같다.

〈표 3-2〉 한국은행 산업연관표 중분류 82개 산업 및 정의

코드	산업	정의
001	농업	노지 또는 특정시설 내에서 식량작물, 과실, 음료용 및 향신용 작물, 채소 및 화훼작물, 공예작물 등의 각종 농작물 재배를 주 생산으로 하는 산업
002	축산업	일정한 가축이나 동물을 사육, 증식하여 일상생활에 필요한 산물을 얻는 산업
003	임업	산림에서 종자의 채취 및 산림용 묘목의 생산, 수목의 식재 및 관리, 야생식물 등을 채취하는 육림활동과 벌목활동을 하는 산업
004	어업	바다, 강, 호수 등에서 수산동식물을 잡고 채취하는 어로활동과 인공적 시설을 갖추어 수산동식물을 키우는 양식 활동을 하는 산업
005	농림어업 지원 서비스업	관개 관련 수리비와 축산 및 농업 지도사업을 포함한 농업서비스, 임업서비스, 어업서비스, 농업용수공급과 같은 농경서비스 등을 포괄하는 산업
006	석탄, 원유 및 천연가스 채굴업	석탄 광업은 석탄(토탄제외)을 채굴하는 산업을 말하며 원유 및 천연가스 채굴업은 각종 형태의 유전, 가스등을 채굴·추출·채취하는 산업
007	금속 및 비금속 광업	금속산업은 철 및 비철금속을 함유한 금속광물을 채굴하는 산업이며, 비금속광업은 석탄, 석유 및 천연가스를 제외한 비금속광물의 채굴 또는 채취 및 채광 활동에 부수되는 산업
008	식료품 제조업	농축수산물 및 임산물 등을 가공하여 각종의 주·부식 또는 조미용 식료품을 생산하는 산업

009	음료품 제조업	비변성 에틸알콜 및 중성 주정을 제조하는 산업과 청량음료와 기타 비알콜 음료를 제조하는 산업
010	담배 제조업	담배제품을 제조하거나 1차 건조된 잎담배를 구입하여 줄기를 제거하거나 재 건조하는 산업
011	섬유 및 의복 제조업	방적 및 가공사 제조업, 직물직조 및 편조제품제조업, 섬유제품 염색 및 표 백 등 가공업, 직물제품 제조업 의복제품 제조업을 포함하는 산업
012	가죽제품 제조업	천연 및 재생가죽이나 플라스틱제 합성가죽 및 직물제 인조가죽으로 가죽의 복을 제조하는 산업
013	목재 및 목제품 제조업	원목을 재료로 하여 1차 또는 2차 가공하여 관련 제품을 제조하는 산업
014	펄프 및 종이제품 제조업	나무, 짚, 합성섬유, 면 등을 이용하여 펄프를 제조하고 펄프로 종이 및 판 지를 제조하는 산업
015	인쇄 및 복제업	주문에 의해 수수료를 받고 인쇄하여 납품하는 산업과 제작, 발행된 기록물 의 원본을 복제·재생산하여 상품화하는 산업
016	석탄 및 석유제품 제조업	석탄제품 및 석유제품을 제조하는 산업
017	기초화학물질 제조업	석유 또는 석유부생가스에 함유된 탄화수소를 분해·분리 또는 기타 화학처 리하여 기초제품과 기타 기초 유기화학합물을 제조하는 산업
018	합성수지 및 합성고무 제조업	화학적 합성 방법에 의하여 액상, 분말, 입상 및 기타원료 상태의 합성수지 를 제조하거나 합성고무와 기름에서 유도되는 팩티스, 천연고무 및 유사 천 연검의 혼합물을 제조하는 산업
019	화학섬유 제조업	합성섬유를 제조하거나 천연유기폴리머(중합체)를 화학적으로 재생 또는 반합 성하여 유기폴리머섬유를 제조하는 산업
020	의약품 제조업	인간 또는 동물의 치료, 진단 및 예방을 위하여 적합한 완제품 형태의 의약 품제제, 의약품 원료 및 생물학적 제제, 한의약품, 동물용의약품, 진단용 시 약 등을 제조하는 산업 활동
021	비료 및 농약 제조업	화학비료, 유기질비료와 살충제, 식물의 성장조절을 위한 농업용 약제 및 유 사 화학제품, 가정용 살균 및 살충제를 제조하는 산업
022	기타 화학제품 제조업	도료 및 잉크, 비누 및 화장품, 기타화학제품을 제조하는 산업
023	플라스틱제품 제조업	원료 상태의 플라스틱 물질을 사출·압출·성형 또는 가열·가압하여 플라스틱 제품을 제조하는 산업
024	고무제품 제조업	천연고무나 합성고무를 주원료를 하여 혼련(混練), 배합제 혼합, 압연 또는 압출, 성형, 가황하여 고무제품을 제조하는 산업
025	유리 및 유리제품 제조업	판유리, 산업용·가정용 등의 제품을 제조하는 산업
026	기타 비금속광물제품 제조업	석회 및 석고제품, 석제품, 연마석, 아스콘, 석면 및 암면, 기타 비금속 광물 제품을 제조하는 산업
027	철강1차제품 제조업	제철,제강 및 합금철 제조업, 열간압연강재 제조업을 포함하는 산업
028	철강가공제품 제조업	냉간압연강재 제조업, 기타 철강1차제품 제조업을 포함하는 산업
029	비철금속과 1차제품	비철금속과 제조업, 비철금속 1차제품 제조업을 포함하는 산업

	제조업	
030	금속 주물 제조업	완제품 또는 반제품 상태인 선철주물, 강주물, 알루미늄주물, 동주물 등의 각종 금속 주조물을 제조하는 산업
031	금속제품 제조업	구조용 금속제품 및 탱크 제조업, 금속단조, 야금 및 압형제품 제조업, 금속 처리업, 기타 금속제품 제조업을 포함하는 산업
032	일반목적용기 계 제조업	내연기관 및 터빈 제조업, 펌프 및 압축기 제조업, 일반목적용기계 부품 제 조업, 산업용 운반기계 제조업, 공기 및 액체 조절장치 제조업, 기타 일반목 적용기계 제조업을 포함하는 산업
033	특수목적용기 계 제조업	농업 및 건설용 기계 제조업, 금속가공용 기계 제조업, 금형 및 주형 제조 업, 반도체 및 디스플레이 제조용 기계 제조업, 기타 특수목적용 기계 제조 업을 포함하는 산업
034	전기장비 제조업	발전기 및 전동기 제조업, 전기변환·공급제어장치 제조업, 전지제조업, 기타 전기장치 제조업을 포함하는 산업
035	반도체 제조업	광전자를 포함하여 다이오드, 트랜지스터 및 기타 이와 유사한 장착된 압전기 결정소자를 제조하는 산업과 전자집적회로, 기억소자, 하이브리드 집적회로 및 초소형 조립회로를 제조하는 산업
036	전자표시장치 제조업	액정디스플레이 이외의 평판디스플레이 모듈 및 부분품과 열전자관, 냉음극 관, 광전관 등 라디오 및 텔레비전 수상기용 전자관, 산업용 및 기타 특수목 적용 전자관 및 부분품을 제조하는 산업
037	기타 전자부품 제조업	전자기기용 사용되는 전자주파수 및 음성주파수 변환용 전자코일·변성기 및 기타 전자 유도자 등을 제조하는 산업과 마그네틱 또는 광학에 의한 기록매 체, 그리고 기타 전자부품을 제조하는 산업
038	컴퓨터 및 주변기기 제조업	컴퓨터 제조업, 컴퓨터 기억장치 제조업, 컴퓨터 주변기기 제조업을 포함하 는 산업
039	통신, 방송 및 영상, 음향기기 제조업	통신 및 방송장비 및 영상 및 음향기기 제조업을 포함하는 산업
040	가정용 전기기기 제조업	가정용 전기 기기를 제조하는 산업
041	정밀기기 제조업	고도의 정밀도를 요구하는 다수의 초소형 부품을 조립하여 정밀기기를 제조 하는 산업
042	자동차 제조업	승용 및 화물용 완성차와 차체, 엔진 등 완성차 부품을 제조하는 산업 활동
043	선박 제조업	강철제 선박, 기타 선박, 선박 구성 부분품을 제조하는 산업
044	기타 운송장비 제조업	자동차와 선박을 제외한 철도, 항공기, 모터사이클, 기타 운송장비와 그 부분품을 제조 하는 산업
045	기타 제조업	가구 제조업과 기타 제조업으로 구분된다. 가구 제조업은 목재가구, 금속가 구, 침대 및 매트리스, 소파, 차량용 및 가정용 내장가구, 플라스틱가구, 등가 구, 상점장치물 등을 제조하는 산업
046	전기업	전기를 생산하고 공급하는 산업
047	가스, 증기 및 온수업	가스를 생산하고 공급하는 산업과, 냉·난방, 동력 또는 기타 목적을 위하여 배관 조식을 통해 보일러에서 발생시킨 열, 증기, 냉·온수 등을 공급하는 산 업
048	수도사업	생활용수 및 공업용수를 취수, 집수, 정수하여 배관시설로 개인, 가정 및 사 업체에 급수하는 산업
049	폐수처리업	하수, 산업 폐수, 분뇨를 수집, 운반, 처리 및 처분하는 산업
050	폐기물 및	가정 및 사업장에서 발생하는 폐기물을 수집, 운반, 처리 및 처분하고 잔폐

	자원재활용서비스업	물 및 재활용 물질을 수집 판매하는 활동과 재사용 및 재생에 이용할 수 있는 상태로 만드는 산업
051	건물건설 및 건축보수업	주거용, 비주거용 건물 및 구축물의 경상적 지출 성격의 소규모 수선 활동으로서 외주보수와 자가 보수 활동
052	토목건설업	건물을 제외한 구축물의 건설 활동으로 다음의 공사를 포함
053	도매 및 소매업	재화가 생산자로부터 구매자에게 유통되는 과정에서 상품의 변형 없이 상품 유통의 매개 역할을 담당하는 산업
054	육상운송업	시내 및 시외에서 철도차량을 제외한 육상 운송 장비를 이용하여 여객 및 화물을 운송하는 서비스를 제공하는 산업 활동
055	수상운송업	내륙수로와 해상에서 선박을 이용하여 여객 및 화물을 운송하는 산업
056	항공운송업	항공기를 이용하여 공로(空路)를 통해 여객 및 화물을 운송하는 산업
057	창고 및 운송보조서비스업	창고 및 저장설비를 대여하는 산업과 육상운송보조서비스업과 항구 및 해상터미널 운영, 도선 등의 수상운송보조서비스업, 항공터미널운영 및 공항내 조업 활동
058	음식점 및 숙박업	일정한 장소에서 접객 시설을 갖추고 음식과 음료 등을 조리하여 제공하고 수수료를 받고 일반 대중 또는 특정 회원을 대상으로 단기간 동안 숙박 또는 야영시설을 제공하는 산업
059	통신업	국영우편을 수집·배달하는 활동과 정보를 전기식 또는 전자식 방법으로 송달하는 산업
060	방송업	영상 또는 음성, 음향 등을 방송하는 산업과 직접 프로그램을 제작하거나 구입한 텔레비전 방송프로그램을 유선·위성 및 기타 방법으로 송출 또는 방송 채널에 공급하는 산업
061	정보서비스업	전산자료처리서비스, 인터넷포털서비스, 데이터베이스 구축 서비스, 호스팅 서비스, 포털 및 기타 인터넷 정보매개서비스, 기타 방식의 정보제공 서비스를 제공하는 산업
062	SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업	SW를 제작 및 공급하는 산업과 IT 시스템관리 및 지원서비스, 컴퓨터 수리와 관련된 유지수리서비스 및 기타 컴퓨터 운영관련 서비스를 제공하는 산업
063	출판업	신문, 서적, 잡지 및 정기간행물, 광고간행물 등의 인쇄물을 발간하는 산업
064	영상, 오디오물 제작 및 배급업	영화 및 비디오물, 방송프로그램 등을 제작, 배급 또는 상영하거나 오디오물을 제작하여 출판하는 산업
065	금융업	수요자와 공급자 사이에서 자금의 중개나 금융보조서비스 및 기타 금융서비스를 제공하는 산업
066	보험업	생명보험업과 비생명보험업을 포함하는 산업
067	금융 및 보험관련 서비스업	고객과의 직접적인 금융중개업무를 수행하지 않고 금융·보험업무와 관련된 서비스를 제공하는 산업
068	주거서비스업	주거용 건물을 임대하는 산업과 사무용, 상업용, 공업용 등 비주거용 건물을 임대하는 산업
069	부동산서비스업	수수료 또는 계약에 의하여 타인 소유의 부동산을 대리하여 유지·관리하는 산업
070	장비 및 용품 임대업	각종 산업용 기계장비 등을 리스 또는 임대(운전자가 없는 경우만 해당) 하거나 특허권·상표권·브랜드 사용권 등 무형재산권을 임대하는 산업
071	연구개발업	사회의 지식스토쿠를 증대시키고 축적된 지식을 효과적으로 사용하기 위해 수행되는 산업

072	사업관련 전문서비스업	법무 및 경영지원 서비스업과 광고업을 포함하는 산업
073	과학기술관련 전문서비스업	건축 및 토목관련 서비스업, 기타 과학기술 서비스를 포함하는 산업
074	사업지원서비스업	청소소독 및 시설유지 서비스업, 인력공급 및 고용알선업, 기타 사업지원서비스업을 포함하는 산업
075	공공행정 및 국방	중앙정부와 지방정부 공공행정 및 국방을 포함 하는 산업
076	교육서비스업	중앙정부 및 지방자치단체, 민간(비영리 및 영리)이 설립한 교육기관이 행하는 활동하는 산업
077	의료 및 보건업	정부 및 민간(비영리 및 영리)이 설립한 각종 의료보건기관이 행하는 활동하는 산업
078	사회복지서비스업	사회보장 보험업과 사회복지 서비스업을 포함하는 산업
079	문화서비스업	창작 및 예술관련 서비스업과 도서관, 서적지 및 유사 여가관련 서비스업을 포함하는 산업
080	스포츠 및 오락 서비스업	경기단체 및 후원회, 경기장 운영, 운동설비 운영 등 운동 및 경기 관련 서비스와, 후원지 및 기타 오락관련 서비스업은 후원지, 해수욕장, 오락장, 도박장, 무도장 등의 서비스 활동하는 산업
081	사회단체	산업 및 전문가 단체와 기타 협회 및 사회 단체를 포함하는 산업
082	수리 및 개인 서비스업	미용 및 유사 서비스업, 세탁업, 가사지원서비스업 기타개인서비스업을 포함하는 산업

자료: 한국은행, 산업연관표 중분류

2. WIOD 기준

다음 <표 3-3>은 WIOD가 사용한 산업연관표의 산업분류체계인 국제표준산업분류 제 4차 개정(International Standard Industry Classification Rev. 4)을 나타낸 것이다. WIOD에서 제공되고 있는 산업연관표는 크게 산업을 56개 부문으로 나누어 보고 있다. 이중에서 SW산업에 해당되는 것은 ‘J62_63’인 ‘컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업’이며, 나머지 55개 산업과 그 정의는 다음과 같다.

<표 3-3> WIOD 산업연관표의 산업분류체계

산업코드		산업명
1	A01	농업, 수렵 및 관련서비스업
2	A02	임업
3	A03	어업
4	B	광업
5	C10-C12	식료품·음료·담배제조업
6	C13-C15	섬유제품·의복, 의복액세서리 및 모피제품·가죽제조업
7	C16	목재및코르크, 나무제품제조업, 가구제외 조물제품제조업
8	C17	종이 및 종이제품 제조업
9	C18	인쇄 및 기록매체복사업
10	C19	코크스, 석유정제품 및 핵연료제조업
11	C20	기초화합물 제조업
12	C21	의료용 물질 및 의약품 제조업
13	C22	고무 및 플라스틱제품 제조업
14	C23	기타 비금속광물제품 제조업
15	C24	기초 금속 제조업
16	C25	조립금속제품 제조업; 기계 및 장비 제외
17	C26	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업
18	C27	전기기계 및 장치제조업
19	C28	기타 전기기계 및 전기변환장치 제조업
20	C29	자동차 및 트레일러제조업
21	C30	기타 운송장비제조업
22	C31_C32	가구 및 기타제품제조업
23	C33	전기공급 및 전기제어장치제조업
24	D35	전기, 가스, 공기조절 및 수도사업
25	E36	하수처리업

26	E37-E39	폐수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업
27	F	건설업
28	G45	자동차 및 부품판매업
29	G46	도매 및 상품중개업
30	G47	소매업 자동차제외
31	H49	육상수송 및 파이프라인 운송업
32	H50	수상운송업
33	H51	항공운송업
34	H52	보관 및 창고업
35	H53	우편업
36	I	숙박 및 음식점업
37	J58	출판 및 기록물제작·배급업
38	J59_J60	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판·녹음업
39	J61	통신업
40	J62_J63	SW산업 (컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업)
41	K64	금융업
42	K65	보험 및 연금업
43	K66	금융 및 보험관련서비스업
44	L68	부동산업 및 임대업
45	M69_M70	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업
46	M71	건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술서비스업
47	M72	연구개발업
48	M73	시장조사 및 여론조사업
49	M74_M75	기타 전문, 과학 및 기술서비스업; 수의업
50	N	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업
51	O84	공공행정, 국방 및 사회보장행정
52	P85	교육서비스업
53	Q	보건업 및 사회복지서비스업
54	R_S	기타서비스업
55	T	가구내 고용활동 및 달리 분류되지않은 자가 소비생산활동
56	U	국제 및 외국기관

출처: WIOD database(2016. 11), 한국표준산업분류 7차 참고 및 재작성

제4장 SW산업의 경제파급효과

제1절 SW산업의 생산유발효과

〈표 4-1〉는 SW산업의 생산유발계수를 제조업, 서비스업 및 전산업 평균과 비교한 자료이다. 후방 생산유발계수(열합)는 해당 부문 제품에 대한 최종수요 1단위 증가에 따른 국가경제 전체에 직·간접적으로 필요한 해당 부문의 산출 단위를 말하며, 특정 산업이 생산 활동 과정에서 다른 산업의 제품을 중간재 성격으로 사용하는 정도를 의미한다. 전방 생산유발계수(행합)는 전산업 제품에 대한 최종수요가 각각 한 단위씩 증가하였을 때 이를 충족하기 위하여 필요한 해당 부문의 산출 단위를 말하며, 다른 산업의 생산 활동 과정에 특정 산업의 제품이 사용되는 정도를 의미한다.

SW산업의 생산유발계수를 살펴본 결과, ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’은 상대적으로 전방연쇄효과가 ‘정보서비스업’은 상대적으로 후방연쇄효과가 높은 것으로 나타났으나, 평균 생산유발효과는 전산업평균보다는 다소 낮은 것으로 드러났다.

〈표 4-1〉 SW산업의 생산유발계수(2014년 기준)

산업	생산유발계수 (후방)	생산유발계수 (전방)
62. SW 개발 및 컴퓨터관리서비스	1.620	1.807
61. 정보서비스	1.983	1.324
SW산업 평균	1.801	1.566
제조업 평균 ¹⁾	2.059	2.042
서비스업 평균 ²⁾	1.749	1.890
전(全)산업 평균	1.921	1.921

자료: 한국은행, 산업연관표 자료를 기초로 계산

주: 1)제조업: 산업중분류 기준 08.식품제조업 ~ 52.토목건설업을 포함

2)서비스업: 산업중분류 기준 53.도매 및 소매업 ~ 82.수리 및 개인서비스업을 포함

〈표4-2〉는 SW에 대한 최종 수요가 어느 산업에 더 많은 생산유발효과가 있는지 보기 위하여, SW 산업의 후방 생산유발계수 및 순위를 산업별로 계산하였다. ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’은 자기 산업을 제외하고는 ‘74.사업지원서비스’, ‘53.도·소매서비스’, ‘72.사업관련 전문서비스’, ‘69.부동산서비스’ 부문에 생산유

발효과가 높으며, ‘정보서비스’는 ‘62.SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’, ‘59.통신서비스’, ‘53.도·소매서비스’, ‘69.부동산서비스’ 순으로 높은 생산유발효과가 나타났다.

〈표 4-2〉 SW산업의 산업별 생산유발효과

구분		SW 개발 및 컴퓨터관리서비스		정보서비스	
산업코드	산업(상품)	생산유발계수 (후방)	순위	생산유발계수 (후방)	순위
001	작물	0.0030	45	0.0026	50
002	축산물	0.0022	48	0.0020	54
003	임산물	0.0002	72	0.0002	73
004	수산물	0.0009	59	0.0009	65
005	농림어업 서비스	0.0002	73	0.0001	75
006	석탄, 원유 및 천연가스	0.0000	77	0.0001	77
007	금속 및 비금속광물	0.0001	75	0.0002	74
008	식료품	0.0126	14	0.0112	24
009	음료품	0.0026	47	0.0021	53
010	담배	0.0000	79	0.0000	79
011	섬유 및 의복	0.0034	42	0.0053	43
012	가죽제품	0.0020	50	0.0013	60
013	목재 및 목제품	0.0007	64	0.0010	62
014	펄프 및 종이제품	0.0101	15	0.0147	19
015	인쇄 및 복제	0.0040	37	0.0115	23
016	석탄 및 석유제품	0.0155	9	0.0250	13
017	기초화학물질	0.0036	41	0.0068	38
018	합성수지 및 합성고무	0.0027	46	0.0056	42
019	화학섬유	0.0002	74	0.0003	72
020	의약품	0.0007	63	0.0006	67
021	비료 및 농약	0.0005	67	0.0005	70
022	기타 화학제품	0.0054	30	0.0087	30
023	플라스틱제품	0.0059	28	0.0107	26
024	고무제품	0.0012	57	0.0015	58
025	유리 및 유리제품	0.0009	60	0.0019	55
026	기타 비금속광물제품	0.0008	61	0.0011	61
027	철강1차제품	0.0040	36	0.0076	34
028	철강가공제품	0.0014	56	0.0029	47
029	비철금속괴 및 1차제품	0.0020	49	0.0058	40
030	금속 주물	0.0005	68	0.0010	64
031	금속제품	0.0066	24	0.0128	21
032	일반목적용기계	0.0054	31	0.0107	27
033	특수목적용기계	0.0014	55	0.0026	49
034	전기장비	0.0080	18	0.0346	10
035	반도체	0.0050	32	0.0080	32
036	전자표시장치	0.0044	34	0.0105	28
037	기타 전자부품	0.0063	25	0.0241	14

038	컴퓨터 및 주변기기	0.0134	13	0.0108	25
039	통신, 방송 및 영상, 음향기기	0.0071	22	0.0356	9
040	가정용 전기기기	0.0006	65	0.0010	63
041	정밀기기	0.0036	40	0.0090	29
042	자동차	0.0072	21	0.0062	39
043	선박	0.0000	76	0.0001	76
044	기타 운송장비	0.0004	70	0.0005	69
045	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0062	26	0.0121	22
046	전력 및 신재생에너지	0.0149	10	0.0455	7
047	가스, 증기 및 온수	0.0073	20	0.0172	17
048	수도	0.0008	62	0.0015	59
049	폐수처리	0.0004	69	0.0006	68
050	폐기물 및 자원재활용서비스	0.0018	51	0.0028	48
051	건물건설 및 건축보수	0.0038	39	0.0034	45
052	토목건설	0.0000	80	0.0000	80
053	도소매서비스	0.0435	3	0.0598	4
054	육상운송서비스	0.0095	17	0.0164	18
055	수상운송서비스	0.0002	71	0.0004	71
056	항공운송서비스	0.0068	23	0.0074	35
057	창고 및 운송보조서비스	0.0096	16	0.0077	33
058	음식점 및 숙박서비스	0.0293	6	0.0318	11
059	통신서비스	0.0216	8	0.0887	3
060	방송서비스	0.0057	29	0.0072	36
061	정보서비스	0.0218	7	1.0224	1
062	SW 개발 및 컴퓨터관리서비스	1.0808	1	0.0955	2
063	출판서비스	0.0031	44	0.0084	31
064	영상, 오디오물 제작 및 배급	0.0014	54	0.0017	56
065	금융서비스	0.0143	11	0.0308	12
066	보험서비스	0.0060	27	0.0135	20
067	금융 및 보험 보조서비스	0.0016	52	0.0038	44
068	주거서비스	0.0000	80	0.0000	80
069	부동산서비스	0.0316	5	0.0528	5
070	기계장비 및 용품 임대	0.0033	43	0.0176	16
071	연구개발	0.0000	78	0.0000	78
072	사업관련 전문서비스	0.0335	4	0.0410	8
073	과학기술관련 전문서비스	0.0136	12	0.0201	15
074	사업지원서비스	0.0677	2	0.0491	6
075	공공행정 및 국방	0.0040	38	0.0057	41
076	교육서비스	0.0005	66	0.0008	66
077	의료 및 보건	0.0043	35	0.0025	52
078	사회복지서비스	0.0000	80	0.0000	80
079	문화서비스	0.0015	53	0.0016	57
080	스포츠 및 오락 서비스	0.0046	33	0.0026	51
081	사회단체	0.0011	58	0.0033	46
082	수리 및 개인 서비스	0.0075	19	0.0069	37
	총합	1.6203		1.9825	

자료: 한국은행, 산업연관표 자료를 기초로 계산

제2절 SW산업의 고용 및 취업유발효과

〈표 4-3〉은 SW산업의 고용유발계수 및 취업유발계수를 제조업, 서비스업 및 전산업 평균과 비교한 자료이다. 고용(취업)유발계수는 해당 산업에서 최종 수요가 발생할 경우, 해당 산업을 포함한 관련 산업에서 직·간적으로 유발되는 고용(취업)자수를 의미한다. 집계 단위는 10억원이며, 특정 산업에 10억원이 투입될 때 늘어나는 고용(취업)자수를 말한다. 취업자수에는 고용자수에 포함되지 않는 사업주 및 무급종사자가 포함된다.

SW산업의 고용 및 취업유발계수를 살펴본 결과, ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’의 고용 및 취업유발효과가 ‘정보서비스업’에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타났으며, SW산업의 평균 고용유발효과는 제조업 평균에 비해 1.7배, 취업유발효과는 1.5배 높은 것으로 드러났다. 또한, SW산업의 취업유발계수와 고용유발계수의 차이는 전산업평균의 그것에 비해 크지 않은데 이는 SW산업 내의 임금근로자의 비중이 높고, 자영업자 및 무급종사자의 비율은 적다는 것으로 해석될 수 있다.

〈표 4-3〉 SW산업의 고용(취업)유발계수(2014년 기준)

산업	고용유발계수	취업유발계수
62. SW 개발 및 컴퓨터관리서비스	11.6	13.8
61. 정보서비스	9.6	11.9
SW산업 평균	10.6	12.9
제조업 평균 ¹⁾	6.1	8.4
서비스업 평균 ²⁾	12.5	16.9
전(全)산업 평균	8.5	12.5

자료: 한국은행, 산업연관표 자료를 기초로 계산

주: 1)제조업: 산업중분류 기준 08.식료품 제조업 ~ 52.토목건설업을 포함

2)서비스업: 산업중분류 기준 53.도매 및 소매업 ~ 82.수리 및 개인서비스업을 포함

〈표 4-4〉와 〈표 4-5〉에서는 SW에 대한 최종 수요가 어느 산업에 더 많은 고용(취업)유발효과가 있는지 보기 위하여, SW 산업의 고용(취업)유발계수 및 순위를 산업별로 계산하였다. ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’은 자기 산업을 제외하고는 ‘74. 사업지원서비스’, ‘72.사업관련 전문서비스’, ‘53.도·소매서비스’, ‘58.음식점

및 숙박서비스’ 부문에 높은 고용유발효과 있었고, ‘정보서비스’ 역시 유사하게 ‘74.사업지원서비스’, ‘62.SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’, ‘72.사업관련 전문 서비스’, ‘53.도·소매서비스’ 부문 순으로 많은 고용자수를 발생시켰다. 산업별 취업유발효과 및 순위도 고용유발효과와 차이가 미비하였다. 반면에, SW산업으로 인한 고용(취업)유발효과가 거의 없는 산업으로는 ‘52토목건설’, ‘68.주거서비스’, ‘78.사회복지서비스’ 으로 나타났다.

〈표 4-4〉 SW산업의 산업별 고용유발효과

구분		SW 개발 및 컴퓨터관리서비스		정보서비스	
산업코드	산업(상품)	고용유발 계수	순위	고용유발계수	순위
001	작물	0.0068	44	0.0060	51
002	축산물	0.0014	63	0.0013	69
003	임산물	0.0006	72	0.0006	72
004	수산물	0.0015	61	0.0015	67
005	농림어업 서비스	0.0014	62	0.0013	68
006	석탄, 원유 및 천연가스	0.0002	75	0.0003	75
007	금속 및 비금속광물	0.0004	73	0.0006	73
008	식료품	0.0291	19	0.0260	32
009	음료품	0.0041	49	0.0032	57
010	담배	0.0000	79	0.0000	79
011	섬유 및 의복	0.0111	38	0.0175	35
012	가죽제품	0.0071	43	0.0049	52
013	목재 및 목제품	0.0030	54	0.0044	53
014	펄프 및 종이제품	0.0245	22	0.0354	27
015	인쇄 및 복제	0.0291	18	0.0835	13
016	석탄 및 석유제품	0.0013	65	0.0021	64
017	기초화학물질	0.0012	67	0.0023	60
018	합성수지 및 합성고무	0.0010	68	0.0022	62
019	화학섬유	0.0001	76	0.0002	76
020	의약품	0.0020	57	0.0018	66
021	비료 및 농약	0.0009	70	0.0008	71
022	기타 화학제품	0.0074	41	0.0118	40
023	플라스틱제품	0.0161	28	0.0296	29
024	고무제품	0.0029	55	0.0038	56
025	유리 및 유리제품	0.0018	58	0.0040	55
026	기타 비금속광물제품	0.0016	60	0.0021	65
027	철강1차제품	0.0036	50	0.0067	50
028	철강가공제품	0.0010	69	0.0022	63
029	비철금속괴 및 1차제품	0.0032	51	0.0091	44
030	금속 주물	0.0012	66	0.0027	58
031	금속제품	0.0142	33	0.0276	31
032	일반목적용기계	0.0152	30	0.0300	28

033	특수목적용기계	0.0044	48	0.0084	46
034	전기장비	0.0220	24	0.0950	12
035	반도체	0.0068	45	0.0109	43
036	전자표시장치	0.0030	53	0.0070	48
037	기타 전자부품	0.0181	27	0.0688	18
038	컴퓨터 및 주변기기	0.0140	34	0.0112	42
039	통신, 방송 및 영상, 음향기기	0.0071	42	0.0358	25
040	가정용 전기기기	0.0014	64	0.0023	61
041	정밀기기	0.0112	37	0.0277	30
042	자동차	0.0138	35	0.0119	39
043	선박	0.0001	77	0.0001	77
044	기타 운송장비	0.0007	71	0.0010	70
045	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0375	15	0.0731	16
046	전력 및 신재생에너지	0.0148	31	0.0451	23
047	가스, 증기 및 온수	0.0031	52	0.0073	47
048	수도	0.0023	56	0.0044	54
049	폐수처리	0.0016	59	0.0026	59
050	폐기물 및 자원재활용서비스	0.0079	40	0.0124	38
051	건물건설 및 건축보수	0.0220	25	0.0193	34
052	토목건설	0.0000	80	0.0000	80
053	도소매서비스	0.3626	4	0.4981	5
054	육상운송서비스	0.0781	10	0.1342	10
055	수상운송서비스	0.0002	74	0.0004	74
056	항공운송서비스	0.0104	39	0.0113	41
057	창고 및 운송보조서비스	0.0575	13	0.0461	21
058	음식점 및 숙박서비스	0.2544	5	0.2762	7
059	통신서비스	0.0621	11	0.2550	8
060	방송서비스	0.0282	20	0.0357	26
061	정보서비스	0.0873	8	4.0993	1
062	SW 개발 및 컴퓨터관리서비스	7.5761	1	0.6692	3
063	출판서비스	0.0246	21	0.0672	19
064	영상, 오디오물 제작 및 배급	0.0054	47	0.0068	49
065	금융서비스	0.0616	12	0.1326	11
066	보험서비스	0.0317	16	0.0712	17
067	금융 및 보험 보조서비스	0.0159	29	0.0370	24
068	주거서비스	0.0000	80	0.0000	80
069	부동산서비스	0.2046	6	0.3419	6
070	기계장비 및 용품 임대	0.0144	32	0.0762	14
071	연구개발	0.0000	78	0.0000	78
072	사업관련 전문서비스	0.4919	3	0.6020	4
073	과학기술관련 전문서비스	0.1064	7	0.1577	9
074	사업지원서비스	1.5220	2	1.1051	2
075	공공행정 및 국방	0.0313	17	0.0452	22
076	교육서비스	0.0063	46	0.0088	45
077	의료 및 보건	0.0381	14	0.0222	33
078	사회복지서비스	0.0000	80	0.0000	80
079	문화서비스	0.0136	36	0.0151	36
080	스포츠 및 오락 서비스	0.0222	23	0.0126	37

081	사회단체	0.0198	26	0.0617	20
082	수리 및 개인 서비스	0.0835	9	0.0760	15
	총합	11.5970		9.6343	

자료: 한국은행, 산업연관표 자료를 기초로 계산

〈표 4-5〉 SW산업의 산업별 취업유발효과

구분		SW 개발 및 컴퓨터관리서비스		정보서비스	
산업 코드	산업(상품)	고용유발계수	순위	고용유발계 수	순위
001	작물	0.1234	10	0.1088	14
002	축산물	0.0210	28	0.0189	39
003	임산물	0.0058	49	0.0063	54
004	수산물	0.0054	50	0.0054	56
005	농림어업 서비스	0.0016	64	0.0015	70
006	석탄, 원유 및 천연가스	0.0002	75	0.0003	75
007	금속 및 비금속광물	0.0004	73	0.0006	73
008	식료품	0.0407	18	0.0363	29
009	음료품	0.0044	52	0.0035	60
010	담배	0.0000	79	0.0000	79
011	섬유 및 의복	0.0146	38	0.0229	38
012	가죽제품	0.0099	42	0.0068	52
013	목재 및 목제품	0.0036	54	0.0055	55
014	펄프 및 종이제품	0.0290	25	0.0419	26
015	인쇄 및 복제	0.0427	17	0.1225	13
016	석탄 및 석유제품	0.0014	66	0.0022	68
017	기초화학물질	0.0013	68	0.0025	65
018	합성수지 및 합성고무	0.0013	69	0.0026	64
019	화학섬유	0.0001	76	0.0002	76
020	의약품	0.0021	60	0.0018	69
021	비료 및 농약	0.0009	71	0.0008	72
022	기타 화학제품	0.0079	45	0.0127	41
023	플라스틱제품	0.0179	33	0.0328	32
024	고무제품	0.0032	57	0.0041	59
025	유리 및 유리제품	0.0020	61	0.0044	58
026	기타 비금속광물제품	0.0020	62	0.0027	63
027	철강1차제품	0.0036	55	0.0068	53
028	철강가공제품	0.0011	70	0.0022	67
029	비철금속과 및 1차제품	0.0037	53	0.0107	47
030	금속 주물	0.0013	67	0.0028	62
031	금속제품	0.0170	34	0.0331	30
032	일반목적용기계	0.0167	35	0.0330	31
033	특수목적용기계	0.0052	51	0.0098	48
034	전기장비	0.0233	26	0.1007	16
035	반도체	0.0069	48	0.0112	46
036	전자표시장치	0.0030	58	0.0071	51
037	기타 전자부품	0.0203	30	0.0769	19
038	컴퓨터 및 주변기기	0.0154	36	0.0124	42

039	통신, 방송 및 영상, 음향기기	0.0077	46	0.0389	27
040	가정용 전기기기	0.0014	65	0.0024	66
041	정밀기기	0.0131	40	0.0324	33
042	자동차	0.0145	39	0.0124	43
043	선박	0.0001	77	0.0001	77
044	기타 운송장비	0.0008	72	0.0011	71
045	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0441	15	0.0860	18
046	전력 및 신재생에너지	0.0152	37	0.0463	23
047	가스, 증기 및 온수	0.0032	56	0.0075	50
048	수도	0.0024	59	0.0046	57
049	폐수처리	0.0018	63	0.0029	61
050	폐기물 및 자원재활용서비스	0.0099	43	0.0155	40
051	건물건설 및 건축보수	0.0308	23	0.0271	34
052	토목건설	0.0000	80	0.0000	80
053	도소매서비스	0.6106	3	0.8388	3
054	육상운송서비스	0.1973	7	0.3392	8
055	수상운송서비스	0.0002	74	0.0004	74
056	항공운송서비스	0.0105	41	0.0114	45
057	창고 및 운송보조서비스	0.0661	12	0.0530	22
058	음식점 및 숙박서비스	0.4982	5	0.5408	6
059	통신서비스	0.0628	13	0.2576	9
060	방송서비스	0.0306	24	0.0388	28
061	정보서비스	0.0987	11	4.6339	1
062	SW 개발 및 컴퓨터관리서비스	8.4300	1	0.7447	4
063	출판서비스	0.0325	20	0.0889	17
064	영상, 오디오물 제작 및 배급	0.0073	47	0.0091	49
065	금융서비스	0.0623	14	0.1341	12
066	보험서비스	0.0324	21	0.0727	20
067	금융 및 보험 보조서비스	0.0184	32	0.0428	25
068	주거서비스	0.0000	80	0.0000	80
069	부동산서비스	0.3164	6	0.5287	7
070	기계장비 및 용품 임대	0.0205	29	0.1088	15
071	연구개발	0.0000	78	0.0000	78
072	사업관련 전문서비스	0.5656	4	0.6921	5
073	과학기술관련 전문서비스	0.1409	9	0.2087	10
074	사업지원서비스	1.6324	2	1.1852	2
075	공공행정 및 국방	0.0313	22	0.0452	24
076	교육서비스	0.0081	44	0.0114	44
077	의료 및 보건	0.0405	19	0.0236	37
078	사회복지서비스	0.0000	80	0.0000	80
079	문화서비스	0.0219	27	0.0243	36
080	스포츠 및 오락 서비스	0.0435	16	0.0246	35
081	사회단체	0.0202	31	0.0629	21
082	수리 및 개인 서비스	0.1933	8	0.1758	11
	총합	13.7976		11.9297	

자료: 한국은행, 산업연관표 자료를 기초로 계산

제3절 SW산업의 부가가치유발효과

〈표 4-6〉는 SW산업의 부가가치유발계수를 제조업, 서비스업 및 전산업 평균과 비교한 자료이다. 부가가치는 구매한 원재료에 노동과 자본을 투입하여 창출한 제품 또는 서비스의 증식된 가치로서, 실질적 수익 개념의 척도이다. 부가가치유발계수는 해당 산업에서 최종 수요가 발생할 경우, 해당 산업을 포함한 관련 산업에서 직·간접적으로 유발된 부가가치의 크기를 의미한다.

SW산업의 부가가치유발계수를 살펴본 결과, ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’은 상대적으로 전방연쇄효과가 크고, ‘정보서비스업’은 상대적으로 후방연쇄효과가 큰 것으로 나타났다. 또한, SW산업은 전산업평균보다 국가경제에 높은 부가가치유발효과가 있는 것으로 나타났으며, 후방연쇄효과 기준으로 제조업 평균보다는 1.4배, 전산업 평균보다는 1.2배 높은 부가가치유발효과를 보여서 국가 경제 기여도가 큰 산업으로 입증되었다.

〈표 4-6〉 SW산업의 부가가치유발계수(2014년 기준)

산업	부가가치유발계수 (후방)	부가가치유발계수 (전방)
62. SW 개발 및 컴퓨터관리서비스	0.816	0.975
61. 정보서비스	0.820	0.548
SW산업 평균	0.818	0.762
제조업 평균 ¹⁾	0.590	0.499
서비스업 평균 ²⁾	0.791	0.951
전(全)산업 평균	0.682	0.682

자료: 한국은행, 산업연관표 자료를 기초로 계산

주: 1)제조업: 산업중분류 기준 08.식료품 제조업 ~ 52.토목건설업을 포함

2)서비스업: 산업중분류 기준 53.도매 및 소매업 ~ 82.수리 및 개인서비스업을 포함

〈표 4-7〉는 SW에 대한 최종 수요가 어느 산업에 더 많은 부가가치유발효과가 있는지 보기 위하여, SW산업의 부가가치유발계수 및 순위를 산업별로 산출하였다. ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’은 자기 산업을 제외하고는 ‘74.사업지원서비스’,

‘53.도·소매서비스’, ‘69.부동산서비스’ ‘72.사업관련 전문서비스’ 부문에 높은 부가가치를 창출시켰으며, ‘정보서비스’는 ‘62.SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’, ‘69.부동산서비스’, ‘59.통신서비스’, ‘74.사업지원서비스’ 순으로 높은 부가가치유발효과가 있었다.

〈표 4-7〉 SW산업의 산업별 부가가치유발효과

구분		SW 개발 및 컴퓨터관리서비스		정보서비스	
산업 코드	산업(상품)	부가가치유발 계수(후방)	순위	부가가치유발계수(후 방)	순위
001	작물	0.0020	19	0.0018	37
002	축산물	0.0010	32	0.0008	51
003	임산물	0.0000	51	0.0002	69
004	수산물	0.0000	51	0.0004	61
005	농림어업 서비스	0.0000	51	0.0001	73
006	석탄, 원유 및 천연가스	0.0000	51	0.0000	76
007	금속 및 비금속광물	0.0000	51	0.0001	71
008	식료품	0.0020	19	0.0015	39
009	음료품	0.0010	32	0.0005	58
010	담배	0.0000	51	0.0000	79
011	섬유 및 의복	0.0010	32	0.0012	44
012	가죽제품	0.0000	51	0.0003	62
013	목재 및 목제품	0.0000	51	0.0002	66
014	펄프 및 종이제품	0.0030	16	0.0037	22
015	인쇄 및 복제	0.0010	32	0.0042	20
016	석탄 및 석유제품	0.0010	32	0.0016	38
017	기초화학물질	0.0000	51	0.0009	48
018	합성수지 및 합성고무	0.0000	51	0.0007	55
019	화학섬유	0.0000	51	0.0000	74
020	의약품	0.0000	51	0.0002	65
021	비료 및 농약	0.0000	51	0.0001	72
022	기타 화학제품	0.0010	32	0.0021	34
023	플라스틱제품	0.0010	32	0.0027	31
024	고무제품	0.0000	51	0.0004	60
025	유리 및 유리제품	0.0000	51	0.0008	54
026	기타 비금속광물제품	0.0000	51	0.0002	64
027	철강1차제품	0.0010	32	0.0009	47
028	철강가공제품	0.0000	51	0.0005	59
029	비철금속과 및 1차제품	0.0000	51	0.0008	52
030	금속 주물	0.0000	51	0.0002	68
031	금속제품	0.0020	19	0.0039	21
032	일반목적용기계	0.0010	32	0.0029	27
033	특수목적용기계	0.0000	51	0.0008	53

034	전기장비	0.0020	19	0.0100	12
035	반도체	0.0020	19	0.0030	26
036	전자표시장치	0.0010	32	0.0027	30
037	기타 전자부품	0.0020	19	0.0059	16
038	컴퓨터 및 주변기기	0.0040	12	0.0032	25
039	통신, 방송 및 영상, 음향기기	0.0010	32	0.0068	15
040	가정용 전기기기	0.0000	51	0.0002	67
041	정밀기기	0.0010	32	0.0026	32
042	자동차	0.0020	19	0.0015	41
043	선박	0.0000	51	0.0000	77
044	기타 운송장비	0.0000	51	0.0001	70
045	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0030	16	0.0051	18
046	전력 및 신재생에너지	0.0050	11	0.0164	9
047	가스, 증기 및 온수	0.0010	32	0.0025	33
048	수도	0.0000	51	0.0009	50
049	폐수처리	0.0000	51	0.0003	63
050	폐기물 및 자원재활용서비스	0.0010	32	0.0011	45
051	건물건설 및 건축보수	0.0010	32	0.0011	46
052	토목건설	0.0000	51	0.0000	80
053	도소매서비스	0.0220	3	0.0303	6
054	육상운송서비스	0.0040	12	0.0075	14
055	수상운송서비스	0.0000	51	0.0000	75
056	항공운송서비스	0.0020	19	0.0018	36
057	창고 및 운송보조서비스	0.0040	12	0.0035	23
058	음식점 및 숙박서비스	0.0110	6	0.0120	11
059	통신서비스	0.0080	9	0.0339	4
060	방송서비스	0.0020	19	0.0029	28
061	정보서비스	0.0090	7	0.4233	1
062	SW 개발 및 컴퓨터관리서비스	0.5830	1	0.0515	2
063	출판서비스	0.0010	32	0.0029	29
064	영상, 오디오물 제작 및 배급	0.0010	32	0.0007	56
065	금융서비스	0.0090	7	0.0193	8
066	보험서비스	0.0020	19	0.0052	17
067	금융 및 보험 보조서비스	0.0010	32	0.0018	35
068	주거서비스	0.0000	51	0.0000	80
069	부동산서비스	0.0210	4	0.0351	3
070	기계장비 및 용품 임대	0.0020	19	0.0098	13
071	연구개발	0.0000	51	0.0000	78
072	사업관련 전문서비스	0.0170	5	0.0212	7
073	과학기술관련 전문서비스	0.0080	9	0.0123	10
074	사업지원서비스	0.0450	2	0.0330	5
075	공공행정 및 국방	0.0030	16	0.0042	19

076	교육서비스	0.0000	51	0.0006	57
077	의료 및 보건	0.0020	19	0.0013	42
078	사회복지서비스	0.0000	51	0.0000	80
079	문화서비스	0.0010	32	0.0009	49
080	스포츠 및 오락 서비스	0.0020	19	0.0013	43
081	사회단체	0.0000	51	0.0015	40
082	수리 및 개인 서비스	0.0040	12	0.0034	24
	총합	0.8160		0.8199	

자료: 한국은행, 산업연관표 자료를 기초로 계산

마지막으로 <표 4-8>는 SW산업의 부가가치율을 제조업, 서비스업 및 전산업 평균과 비교한 자료이다. 부가가치율은 일정기간 중 창출된 부가가치액을 총투입액으로 나눈 비율로, 부가가치율이 높을수록 경제에 대한 기여도가 큰 산업이다.

SW산업의 부가가치율은 평균 51.6%로 제조업 평균보다는 2.2배, 전산업 평균보다는 1.4배 높았으며, ‘SW 개발 및 컴퓨터관리서비스업’이 ‘정보서비스업’보다 훨씬 높은 것으로 드러났다.

<표 4-8> SW산업의 부가가치율(2014년 기준)

산업	부가가치율
62. SW 개발 및 컴퓨터관리서비스	53.9%
61. 정보서비스	41.4%
SW산업 평균	51.6%
제조업 평균 ¹⁾	23.8%
서비스업 평균 ²⁾	55.2%
전(全)산업 평균	37.0%

자료: 한국은행, 산업연관표 자료를 기초로 계산

주: 1) 제조업: 산업중분류 기준 08.식료품 제조업 ~ 52.토목건설업을 포함

2) 서비스업: 산업중분류 기준 53.도매 및 소매업 ~ 82.수리 및 개인서비스업을 포함

제4절 SW산업의 타산업 소비활용도

1. SW산업의 타산업 소비활용도

타산업의 산출물이 특정산업의 생산활동에 직·간접적으로 얼마만큼 소비·활용되고 있는지는 후방 생산유발계수를 통해 알 수 있다. SW산업을 예로 들면, SW를 생산하기 위해 타산업의 산출물이 중간재로서 SW산업 내에서 소비·활용되는 금액을 말한다. 본 보고서에서는 본원적인 생산요소만을 살펴보기 위해 생산유발계수에서 단위행렬계수를 제한 후의 SW산업의 ‘열’에 있는 수치를 소비활용도로 정의하며, 이는 산업연관표에서 SW산업의 생산을 1단위 증가시키기 위해, 타 산업의 산출물을 본원적 생산요소로 직접 또는 간접적으로 사용한 양을 나타낸 것이다. 즉, SW산업의 타산업 소비활용도는 SW산업이 타산업의 산출물을 소비·활용함으로써 타산업에 미치는 경제적 파급효과를 의미한다. 소비활용도의 국가 및 산업별 비교·분석을 통하여 SW산업이 국가경제에 미치는 파급효과를 좀 더 자세히 살펴볼 수 있다.

SW산업의 타산업 소비활용도 측정

레온티에프의 역행렬을 이용하여 다른 산업의 본원적 생산요소 부문이 SW산업의 생산활동에 얼마만큼 사용되고 있는지를 측정

- 산업연관표에서 타 산업의 산출물이 SW산업의 중간재로 활용된 금액을 추출
- 레온티에프의 역행렬에서 단위행렬을 제한 후, SW산업의 ‘열’에 있는 수치를 추출

2. 국가별 SW산업의 타산업 소비활용도 비교·분석

〈표 4-9〉는 2000년에서 2014년까지의 WIOD의 산업연관표를 이용하여 계산된 소비 활용도 정리표를 통해 미국, 중국, 한국의 SW 산업의 영향을 많이 받는 상위 5개 산업에 대한 추이를 나타낸다. 이 표를 통해 연도별 소비활용도 상위 5개 산업들의 순위 변동 및 그 정도의 차이를 살펴봄으로써 각 국가별 SW산업의 국가경제에서 차지하는 중요성 및 위치를 파악할 수 있다.

연구 기간 동안 비교대상 국가에서 SW산업의 타산업 소비활용도가 높은 상위 5개 산업의 시계열 추이를 비교·분석한 결과, 각 나라별로 큰 차이가 있었다. 한국과 중국은 ‘컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업’ 분야의 산출물에 대한 소비·활용이 높았으나 미국은 SW기업을 영위하기 위한 ‘사업시설 관리 및 사업지원 서비스업’, ‘회계·세무, 경영 컨설팅 서비스업’ 분야에 대한 소비활용도가 높았다. 한국은 15년간 상위권 차트에 등장한 산업의 변화가 거의 없었던 반면, 중국의 경우 변화 폭이 상당했다. 다만, 한국의 경우 ‘영화, 비디오물, 방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업’에서 ‘컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업’으로의 이동이 있었다.

〈표 4-9〉 국가별 SW산업의 소비활용도 변화추이

구분	미국		중국		한국	
2000	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.118	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.223	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.276
	통신업	0.061	도매 및 상품중개업	0.117	출판 및 기록물제작·배급업	0.067
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.055	전기기계 및 장치제조업	0.103	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.063
	금융업	0.052	기초 금속 제조업	0.086	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.059
	부동산업 및 임대업	0.050	종이 및 종이제품 제조업	0.070	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.055

2001	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.094	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.230	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.239
	통신업	0.051	도매 및 상품중개업	0.110	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.066
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.048	전기기계 및 장치제조업	0.091	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.061
	금융업	0.047	기초 금속 제조업	0.084	출판 및 기록물제작·배급업	0.056
	부동산업 및 임대업	0.047	종이 및 종이제품 제조업	0.077	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.053
2002	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.069	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.204	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.248
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.046	도매 및 상품중개업	0.098	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.066
	금융업	0.045	종이 및 종이제품 제조업	0.081	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.066
	부동산업 및 임대업	0.045	전기기계 및 장치제조업	0.079	출판 및 기록물제작·배급업	0.059
	통신업	0.036	기초 금속 제조업	0.071	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.053
2003	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.070	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.176	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.245
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.044	도매 및 상품중개업	0.081	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.065
	부동산업 및 임대업	0.044	종이 및 종이제품 제조업	0.078	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.060
	금융업	0.040	인쇄 및 기록매체복사업	0.071	출판 및 기록물제작·배급업	0.058
	통신업	0.031	기초 금속 제조업	0.065	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.057

2004	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.065	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.181	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.261
	부동산업 및 임대업	0.043	종이 및 종이제품 제조업	0.075	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.067
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.041	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.072	출판 및 기록물제작·배급업	0.064
	금융업	0.032	인쇄 및 기록매체복사업	0.070	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.064
	숙박 및 음식점업	0.025	통신업	0.067	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.059
2005	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.070	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.191	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.261
	부동산업 및 임대업	0.051	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.122	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.070
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.042	통신업	0.108	출판 및 기록물제작·배급업	0.065
	금융업	0.031	종이 및 종이제품 제조업	0.073	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.064
	통신업	0.025	전기, 가스, 공기조절 및 수도사업	0.070	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.058
2006	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.067	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.152	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.210
	부동산업 및 임대업	0.045	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.114	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.099
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.040	통신업	0.106	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.065
	금융업	0.029	전기, 가스, 공기조절 및 수도사업	0.065	출판 및 기록물제작·배급업	0.058
	건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술서비스업	0.022	종이 및 종이제품 제조업	0.063	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.054

2007	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.089	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.099	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.164
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.050	통신업	0.097	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.114
	부동산업 및 임대업	0.048	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.096	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.066
	금융업	0.032	부동산업 및 임대업	0.060	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.051
	건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술서비스업	0.026	전기, 가스, 공기조절 및 수도사업	0.055	출판 및 기록물제작·배급업	0.050
2008	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.092	통신업	0.105	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.116
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.053	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.105	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.113
	부동산업 및 임대업	0.041	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.082	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.063
	금융업	0.031	도매 및 상품중개업	0.057	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.049
	건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술서비스업	0.028	기초화학물 제조업	0.055	출판 및 기록물제작·배급업	0.040
2009	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.087	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.129	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.146
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.052	통신업	0.106	영화,비디오물,방송 프로그램제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업	0.068
	부동산업 및 임대업	0.041	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.079	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.064
	금융업	0.029	도매 및 상품중개업	0.066	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.047
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.027	인쇄 및 기록매체복사업	0.062	부동산업 및 임대업	0.039

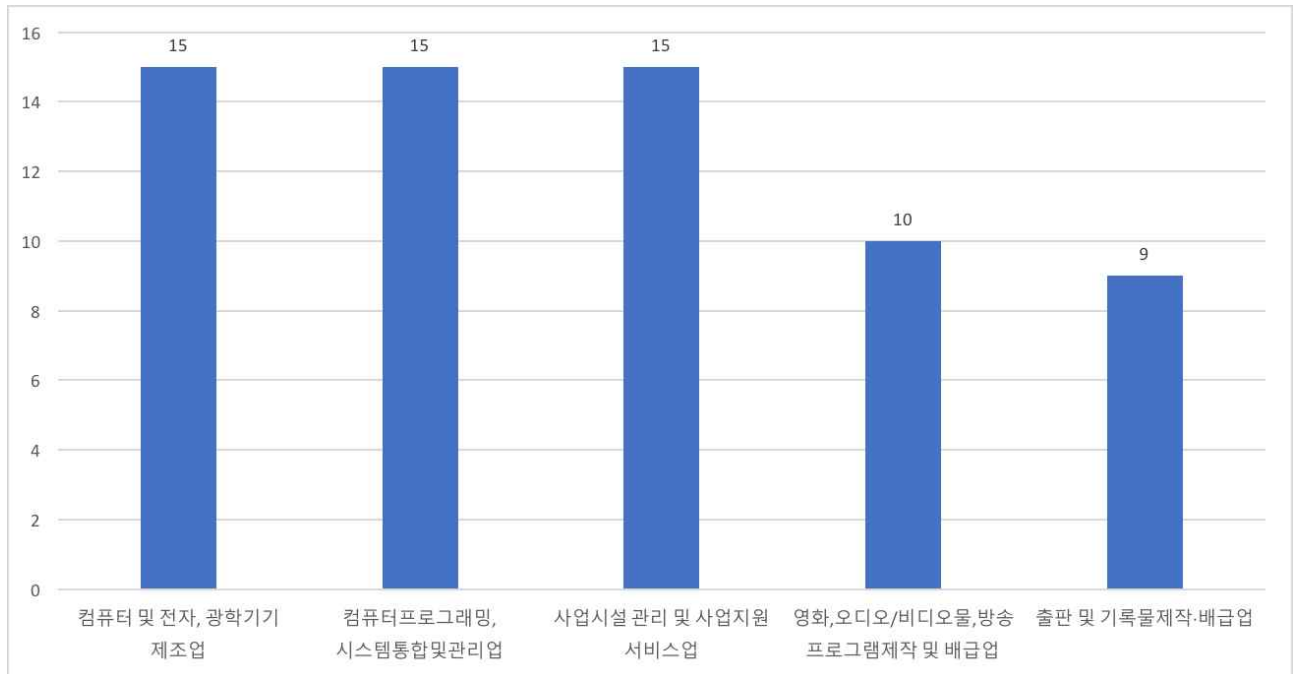
2010	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.090	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.189	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.137
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.054	통신업	0.097	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.063
	부동산업 및 임대업	0.044	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.070	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.048
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.029	도매 및 상품중개업	0.069	기타 전문, 과학 및 기술서비스업; 수의업	0.041
	금융업	0.027	금융업	0.058	부동산업 및 임대업	0.037
2011	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.093	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.214	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.107
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.054	통신업	0.099	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.059
	부동산업 및 임대업	0.041	도매 및 상품중개업	0.073	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.049
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.031	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.068	기타 전문, 과학 및 기술서비스업; 수의업	0.043
	건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술서비스업	0.026	기초화학물 제조업	0.061	부동산업 및 임대업	0.039
2012	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.098	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.220	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.135
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.056	통신업	0.106	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.056
	부동산업 및 임대업	0.043	도매 및 상품중개업	0.076	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.048
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.036	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.070	기타 전문, 과학 및 기술서비스업; 수의업	0.040
	숙박 및 음식점업	0.026	기초화학물 제조업	0.065	부동산업 및 임대업	0.037

2013	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.100	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.222	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.136
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.053	통신업	0.105	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.055
	부동산업 및 임대업	0.045	도매 및 상품중개업	0.079	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.050
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.034	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.073	기타 전문, 과학 및 기술서비스업; 수의업	0.042
	숙박 및 음식점업	0.025	기초화학물 제조업	0.065	부동산업 및 임대업	0.038
2014	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.097	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.213	컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업	0.138
	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.052	통신업	0.110	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.052
	부동산업 및 임대업	0.047	도매 및 상품중개업	0.082	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	0.049
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.033	회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업	0.077	부동산업 및 임대업	0.038
	건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술서비스업	0.026	금융업	0.065	기타 전문, 과학 및 기술서비스업; 수의업	0.036

주 1) ‘SW산업의 소비활용도 분석결과’에서 SW산업은 WIOD에서 발간하는 산업연관표 내 56개 부문 산업 중 ‘컴퓨터프로그래밍, 시스템통합 및 관리업(J63-J63)’을 사용

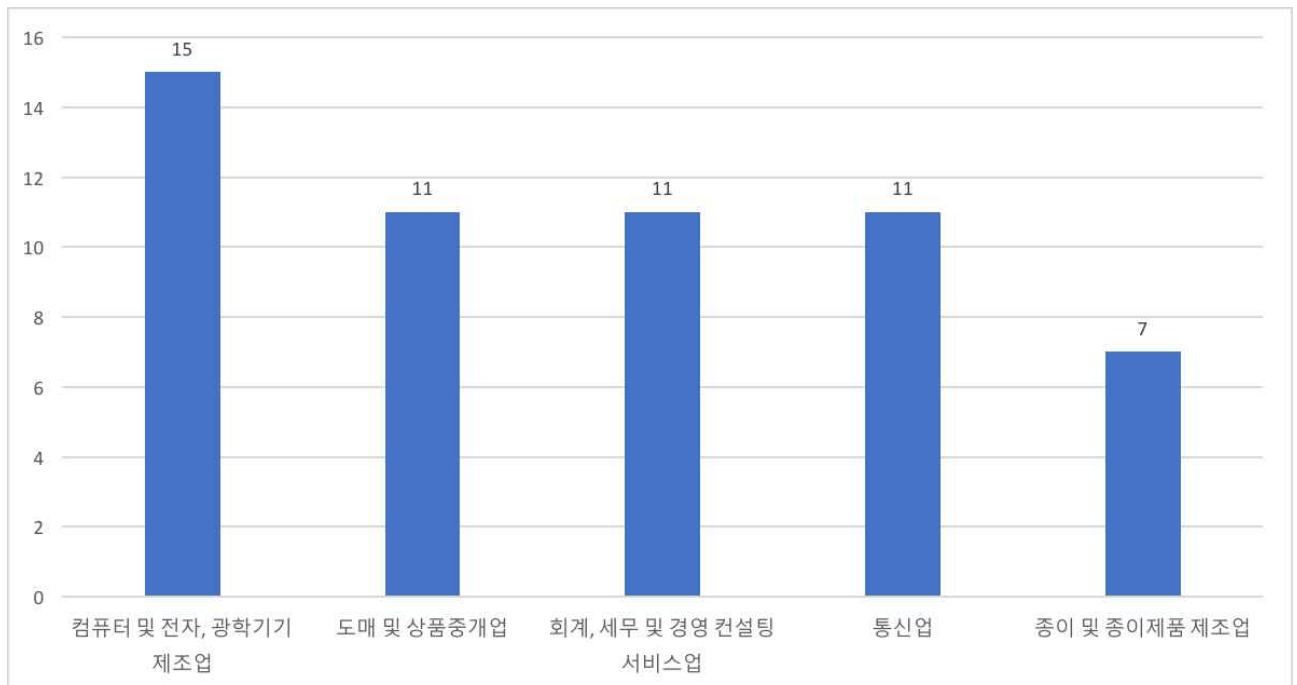
[그림 4-1] 한국 SW산업의 타산업 소비활용도 상위 5개 산업

단위 : 빈도 수



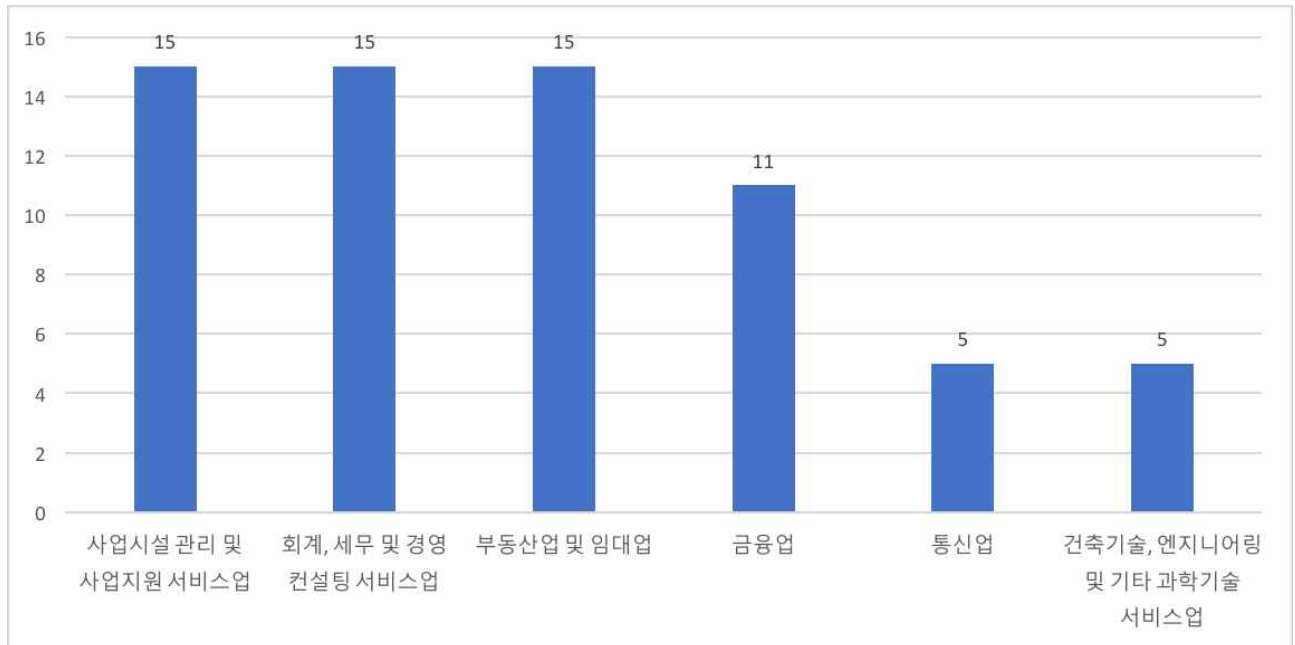
[그림 4-2] 중국 SW산업의 타산업 소비활용도 상위 5개 산업

단위 : 빈도 수



[그림 4-3] 미국 SW산업의 타산업 소비활용도 상위 5개 산업

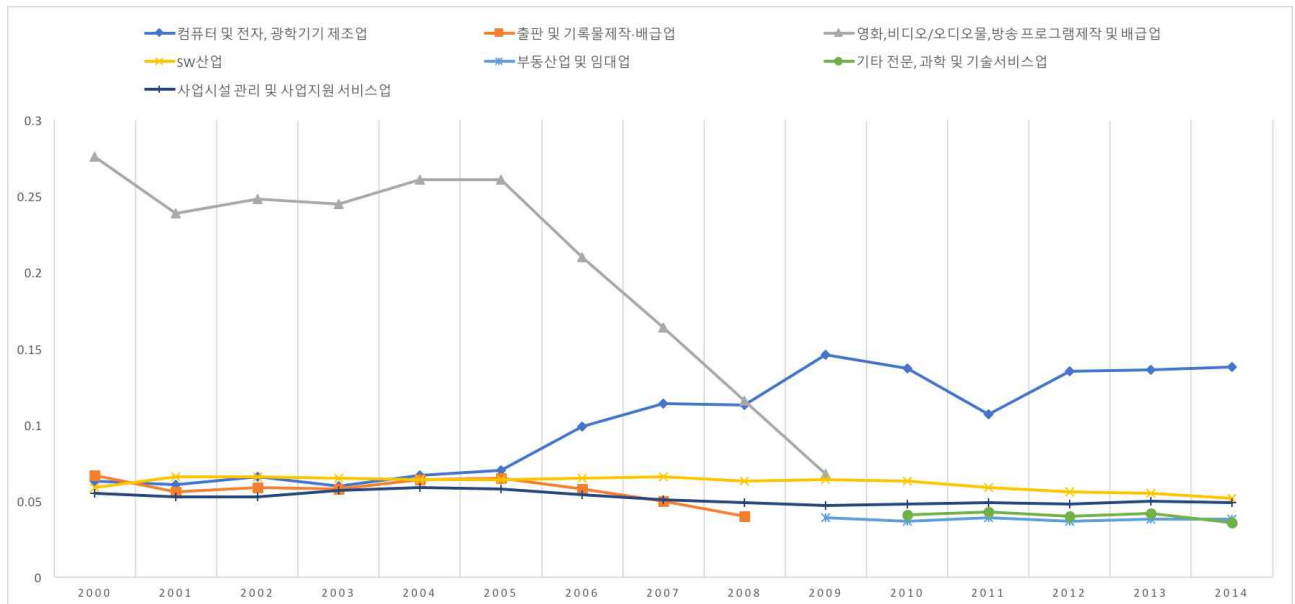
단위 : 빈도 수



3. 한국 SW산업의 소비활용도 분석

[그림 4-4]는 각 국가별로 SW산업의 소비활용도가 높은 상위 5개 산업을 연도별로 정리한 그래프이다. 소비활용도가 높을수록 SW산업의 생산요소로 많이 활용된 산업으로, SW산업이 어떤 산업에 주로 지출하는지의 추이를 파악할 수 있다. 또한 그래프에서 갑자기 새롭게 등장하거나, 사라지는 산업들을 확인할 수 있는데, 이러한 모습은 SW산업과 연관이 있는 산업들이 시간이 지나면서 점차 변화하고 있다는 사실을 보여주고 있다.

[그림 4-4] 한국 SW산업의 소비활용도 연도별 추이



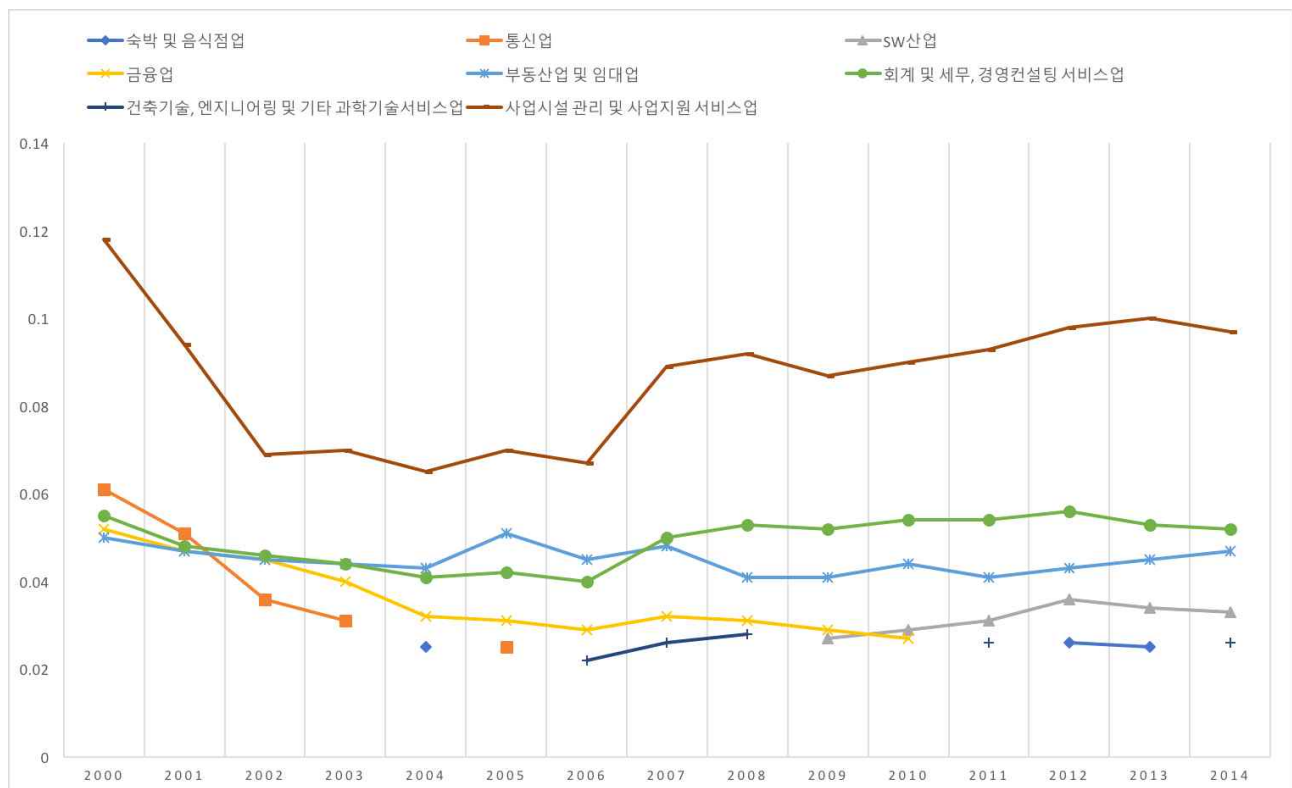
한국 SW산업의 경우, 2008-2009년을 기점으로 큰 변화가 있었다. 소비활용도가 가장 높은 부문이었던 ‘영화, 비디오물, 방송 프로그램 제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업’이 2009년을 기점으로 차트에서 사라지고, ‘출판 및 기록물제작·배급업’ 역시 2008년 이후로 상위권에서 사라졌다. 이는 SW산업이 콘텐츠를 중간재로 소비활용하여 새로운 부가가치를 창출하는 비율이 상대적으로 낮아졌다는 의미로 추정 가능하다. 2009년 이후로는 ‘컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업’ 분야의 IT기기 및 하드웨어에 대한 소비활용도가 수위로 올라섰으며, ‘부동산업 및 임대업’ 분야가 새롭게 차트에 등장한 것도 눈여겨 볼 만한 대목이다. 이는 SW기업들의

사무실 임대료 지출 비중이 늘어났기 때문일 수도 있지만, 숙박업, 공유사무실 등의 O2O 서비스 등의 등장하여 이 분야에 대한 SW산업의 소비가 늘어서이기 때문으로 추정 가능하다.

4. 미국 SW산업의 소비활용도 분석

미국 SW산업의 경우, 눈에 띄는 특징은 한국 및 중국과는 다르게 ‘컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업’에 대한 소비활용도가 단 한번도 순위 안에 들지 않았다는 점이다. 반면에 기술적인 측면이 아닌, 주로 회사 경영과 밀접한 관련이 있는 ‘사업시설 관리 및 사업지원 서비스업’이 상위 순위를 차지하고 있으며, ‘회계 및 세무관련 서비스업·회사본부, 지주회사 및 경영 컨설팅 서비스업’, ‘부동산업 및 임대업’도 꾸준히 상위 순위에 등장하고 있다. 그 외에는, 과거 ‘금융업’ 및 ‘통신업’에 대한 소비활용도가 높았으나 2009년 이후로는 SW산업내에서 소비활용되는 SW의 비중이 늘어나고 있는 추세이다.

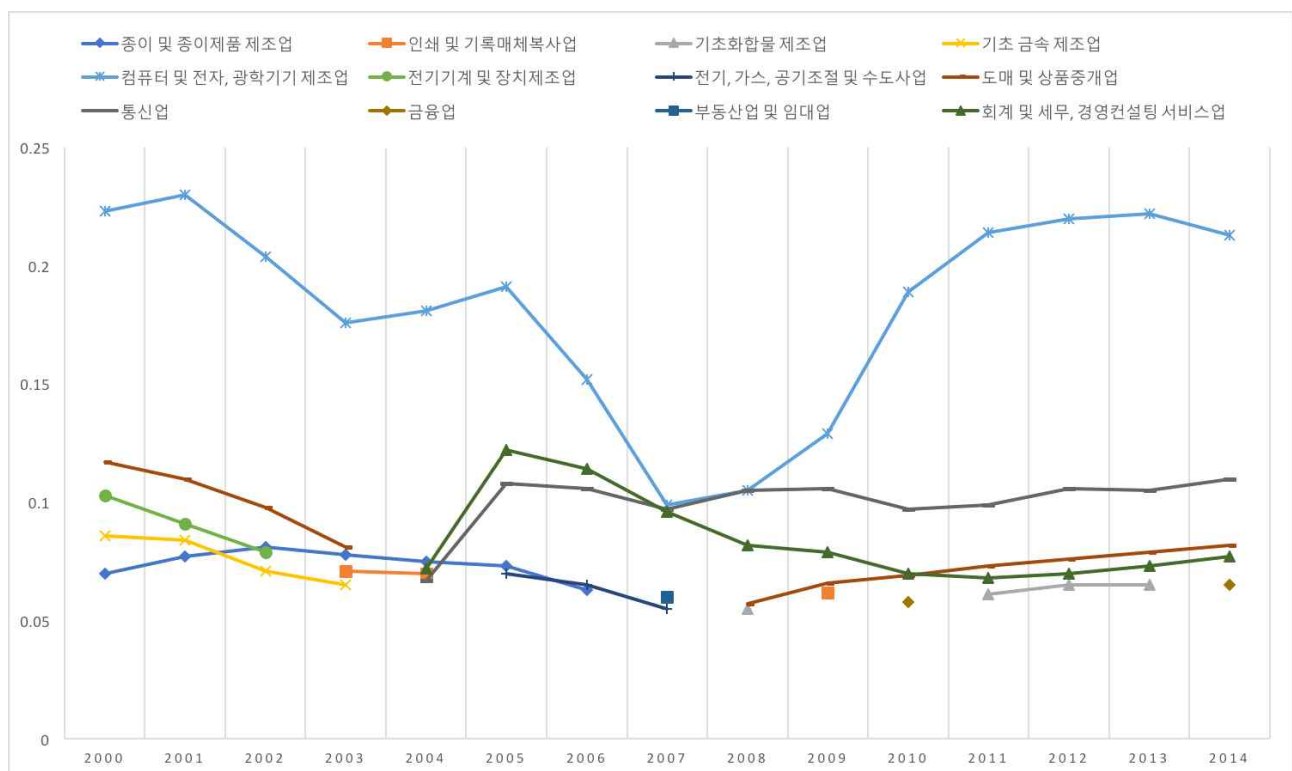
[그림 4-5] 미국 SW산업의 소비활용도 연도별 추이



5. 중국 SW산업의 소비활용도 분석

중국의 경우, 2000년부터 2014년까지 12개의 산업이 그래프에 나타나있을 정도로 SW산업의 소비활용도가 높은 산업들이 자주 변화하고 있다. 그 와중에서도 ‘컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업’의 경우 모든 조사연도 내 1위를 차지하고 있다. 이는 중국이 강점을 보이고 있는 제조업 분야의 HW 및 디바이스에 적극 투자함으로써 SW 생산 활동에 활용하고 있는 것으로 보인다. 다만, 해당 산업 소비활용도가 2006-2008년 사이에 급격히 낮아졌다 회복하는 V자 형태를 그리고 있는데, 이는 세계 금융위기의 여파가 중국 SW산업의 투자 위축을 불러 일으켰기 때문으로 추측할 수 있다. 또한, 2000년대 초·중반에 상위권에 존재하던 ‘종이 및 종이제품 제조업’과 ‘인쇄 및 기록매체복사업’이 사라지고, 그 자리를 ‘통신업’ 등이 대체한 것은 SW제품의 배포 방식이 CD등의 매체에서 디지털 방식으로 변화한 것과 무관하지 않다.

[그림 4-6] 중국의 SW 산업의 소비활용도 연도별 추이



제5절 타산업의 SW활용도

1. 타산업의 SW활용도

특정 산업의 산출물이 타산업의 생산활동에 직·간접적으로 얼마만큼 소비·활용되고 있는지 우리는 전방 생산유발계수를 통해 알 수 있다. SW산업을 예로 들면 타산업에서 중간재로서 소비·활용되는 SW 산출물을 말한다. 본 보고서에서는 본원적인 생산요소만을 살펴보기 위해 생산유발계수에서 단위행렬계수를 제한 후의 SW산업의 행에 있는 수치를 SW활용도로 정의하며, 이는 산업연관표에서 타산업의 생산이 1단위 증가할 때, 본원적 생산요소로 직접 또는 간접적으로 사용한 SW를 나타낸 것이다. 즉, 타산업의 SW활용도는 타산업이 SW를 활용함으로써 미치는 경제적 파급효과를 의미한다. SW활용도의 국가 및 산업별 비교·분석을 통하여 SW산업이 국가경제에 미치는 파급효과를 좀 더 자세히 살펴볼 수 있다.

타산업의 SW활용도 측정

레온티에프의 역행렬을 이용하여 다른 산업의 본원적 생산요소 부문이 SW산업의 생산활동에 얼마만큼 사용되고 있는지를 측정

- 산업연관표에서 타 산업이 SW산업의 중간재로 활용된 금액을 추출
- 레온티에프의 역행렬에서 단위행렬을 제한 후, SW산업의 '행'에 있는 수치를 추출

2. 국가별 SW활용도 비교·분석

〈표 4-10〉은 2000년에서 2014년까지의 WIOD의 산업연관표를 이용하여 계산된 SW 활용도 정리표를 통해 미국, 중국, 한국의 SW를 많이 활용하는 상위 5개 산업에 대한 추이를 나타낸다. 이 표의 분석을 통해 연도별 SW활용도 상위 5개 산업들의 순위 변동 및 그 정도의 차이를 살펴봄으로써 SW산업의 중요성 및 위치를 파악할 수 있다.

연구 기간 동안 연구대상 국가에서 SW산업을 소비한 SW활용도 조사에서 상위 5개 산업을 분석한 결과, SW산업의 선구자라고 할 수 있는 미국은 타산업에서 SW를 가장 많이 활용하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 우리나라와 중국의 경우 상대적으로 타산업의 SW활용도보다 SW산업 내부에서 SW가 활용되는 비율이 높았다. 2014년 기준으로 미국은 ‘금융 및 보험관련서비스업’의 SW활용도가 0.053으로 가장 높았으나, 한국은 SW산업(‘컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업’)을 제외하고 가장 높은 산업(‘금융 및 보험관련서비스업’)이 0.029로 미국의 1순위 산업 대비 54.7%에 지나지 않았다. 반면, 중국은 하수처리업이 0.009로 미국의 17.0% 수준에 불과했다.

또한 미국은 상위 5개 산업 모두 SW활용도가 높고 각 산업별 차이가 크지 않아 SW가 다양한 산업에 골고루 활용되고 있는 반면, 우리나라의 경우 SW산업 내에서 자가 소비되는 비율이 높고, 1위와 2-5위 산업과의 차이가 크게 나타나고 있어 SW산업의 소비가 특정 부문에 치우쳐 있음을 시사하고 있다. 중국의 경우는 우리나라보다 산업간 SW활용도 수준의 격차가 더 크게 나타나고 있고, 그 정도도 매우 약하다.

〈표 4-10〉 국가별 SW산업의 SW활용도 변화추이

구분	미국		중국		한국	
2000	금융및보험관련서비스업	0.052	보험및연금업	0.032	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.059
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.032	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.016	우편업	0.032
	출판및기록물제작·배급업	0.024	소매업자동차제외	0.013	통신업	0.031
	공공행정·국방및사회보장행정	0.020	도매및상품중개업	0.013	의료용물질및의약품제조업	0.029
	사업시설관리및사업지원서비스업	0.019	우편업	0.013	건설업	0.027

2001	금융및보험관련서비스업	0.031	보험및연금업	0.039	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.066
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.027	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.019	우편업	0.038
	출판및기록물제작·배급 업	0.025	금융업	0.016	의료용물질및의약품제 조업	0.033
	공공행정,국방및사회보 장행정	0.022	우편업	0.015	통신업	0.033
	하수처리업	0.018	소매업자동차제외	0.014	건설업	0.031
2002	금융및보험관련서비스업	0.033	보험및연금업	0.044	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.066
	공공행정,국방및사회보 장행정	0.024	금융업	0.021	우편업	0.037
	출판및기록물제작·배급 업	0.022	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.021	의료용물질및의약품제 조업	0.034
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.021	우편업	0.016	통신업	0.034
	회계및세무·회사및경영 컨설팅서비스업	0.018	도매및상품중개업	0.014	건설업	0.031
2003	금융및보험관련서비스업	0.038	보험및연금업	0.036	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.065
	공공행정,국방및사회보 장행정	0.022	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.025	우편업	0.036
	출판및기록물제작·배급 업	0.020	금융업	0.021	의료용물질및의약품제 조업	0.034
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.020	우편업	0.017	통신업	0.032
	회계및세무·회사및경영 컨설팅서비스업	0.018	소매업자동차제외	0.011	건설업	0.030
2004	금융및보험관련서비스업	0.038	보험및연금업	0.031	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.064
	공공행정,국방및사회보 장행정	0.021	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.028	우편업	0.035
	회계및세무·회사및경영 컨설팅서비스업	0.018	금융업	0.019	의료용물질및의약품제 조업	0.032
	사업시설관리및사업지원 서비스업	0.017	우편업	0.016	통신업	0.032
	출판및기록물제작·배급 업	0.017	항공운송업	0.012	건설업	0.027

2005	금융및보험관련서비스업	0.033	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.036	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.064
	공공행정,국방및사회보 장행정	0.021	보험및연금업	0.030	우편업	0.035
	회계및세무,회사및경영 컨설팅서비스업	0.020	금융업	0.019	의료용물질및의약품제 조업	0.032
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.018	우편업	0.016	통신업	0.032
	사업시설관리및사업지원 서비스업	0.018	항공운송업	0.013	건설업	0.027
2006	금융및보험관련서비스업	0.035	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.031	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.065
	공공행정,국방및사회보 장행정	0.021	보험및연금업	0.022	통신업	0.032
	회계및세무,회사및경영 컨설팅서비스업	0.021	금융업	0.012	우편업	0.031
	출판및기록물제작·배급 업	0.019	우편업	0.011	금융및보험관련서비스 업	0.027
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.018	항공운송업	0.010	의료용물질및의약품제 조업	0.026
2007	금융및보험관련서비스업	0.046	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.026	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.066
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.025	보험및연금업	0.017	금융및보험관련서비스 업	0.033
	회계및세무,회사및경영 컨설팅서비스업	0.024	항공운송업	0.008	통신업	0.032
	사업시설관리및사업지원 서비스업	0.021	금융업	0.008	우편업	0.028
	공공행정,국방및사회보 장행정	0.020	컴퓨터및전자,광학기기제 조업	0.007	금융업	0.023
2008	금융및보험관련서비스업	0.064	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.032	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.063
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.028	보험및연금업	0.011	금융및보험관련서비스 업	0.034
	회계및세무,회사및경영 컨설팅서비스업	0.024	컴퓨터및전자,광학기기제 조업	0.005	통신업	0.030
	공공행정,국방및사회보 장행정	0.022	항공운송업	0.005	우편업	0.025
	사업시설관리및사업지원 서비스업	0.022	금융업	0.005	금융업	0.024

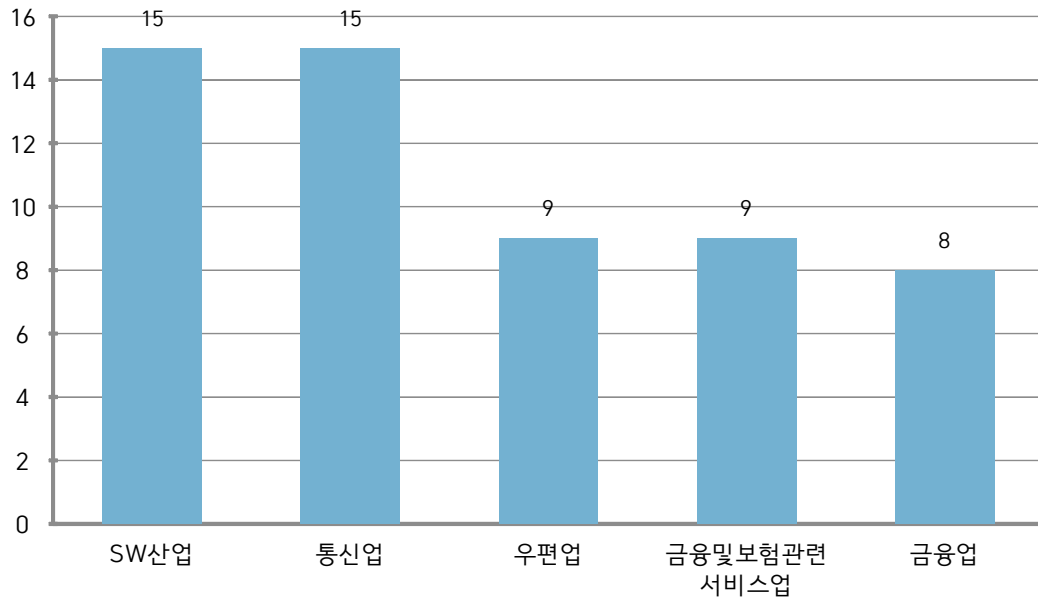
2009	금융및보험관련서비스업	0.045	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.033	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.064
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.027	보험및연금업	0.008	금융및보험관련서비스업	0.036
	공공행정, 국방및사회보장행정	0.026	컴퓨터및전자, 광학기기제조업	0.005	통신업	0.029
	회계및세무·회사및경영컨설팅서비스업	0.024	하수처리업	0.005	금융업	0.025
	사업시설관리및사업지원서비스업	0.021	금융업	0.004	보험및연금업	0.020
2010	금융및보험관련서비스업	0.049	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.035	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.063
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.029	보험및연금업	0.007	금융및보험관련서비스업	0.033
	공공행정, 국방및사회보장행정	0.028	하수처리업	0.006	통신업	0.026
	사업시설관리및사업지원서비스업	0.022	컴퓨터및전자, 광학기기제조업	0.005	금융업	0.023
	회계및세무·회사및경영컨설팅서비스업	0.022	금융업	0.005	보험및연금업	0.017
2011	금융및보험관련서비스업	0.055	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.043	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.059
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.031	하수처리업	0.007	금융및보험관련서비스업	0.030
	공공행정, 국방및사회보장행정	0.027	보험및연금업	0.006	통신업	0.024
	회계및세무·회사및경영컨설팅서비스업	0.026	컴퓨터및전자, 광학기기제조업	0.006	금융업	0.021
	사업시설관리및사업지원서비스업	0.025	사업시설관리및사업지원서비스업	0.005	보험및연금업	0.016
2012	금융및보험관련서비스업	0.049	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.041	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.056
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.036	하수처리업	0.008	금융및보험관련서비스업	0.031
	회계및세무·회사및경영컨설팅서비스업	0.032	컴퓨터및전자, 광학기기제조업	0.006	통신업	0.024
	공공행정, 국방및사회보장행정	0.026	사업시설관리및사업지원서비스업	0.005	금융업	0.022
	사업시설관리및사업지원서비스업	0.026	금융업	0.005	보험및연금업	0.016

2013	금융및보험관련서비스업	0.056	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.045	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.055
	회계및세무 회사및경영 컨설팅서비스업	0.035	하수처리업	0.009	금융및보험관련서비스업	0.031
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.034	컴퓨터및전자, 광학기기제조업	0.006	통신업	0.023
	사업시설관리및사업지원 서비스업	0.028	사업시설관리및사업지원 서비스업	0.006	금융업	0.022
	출판및기록물제작·배급업	0.026	통신업	0.005	보험및연금업	0.016
2014	금융및보험관련서비스업	0.053	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.048	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.052
	회계및세무 회사및경영 컨설팅서비스업	0.037	하수처리업	0.009	금융및보험관련서비스업	0.029
	컴퓨터프로그래밍, 시스템통합및관리업	0.033	컴퓨터및전자, 광학기기제조업	0.007	통신업	0.022
	출판및기록물제작·배급업	0.029	사업시설관리및사업지원 서비스업	0.006	금융업	0.021
	사업시설관리및사업지원 서비스업	0.029	통신업	0.006	보험및연금업	0.015

주 1) ‘SW산업의 SW활용도 분석결과’ 에서 SW산업은 WIOD에서 발간하는 산업연관표 내 56개 부문 산업 중 ‘컴퓨터프로그래밍, 시스템통합 및 관리업(J63-J63)’ 을 사용

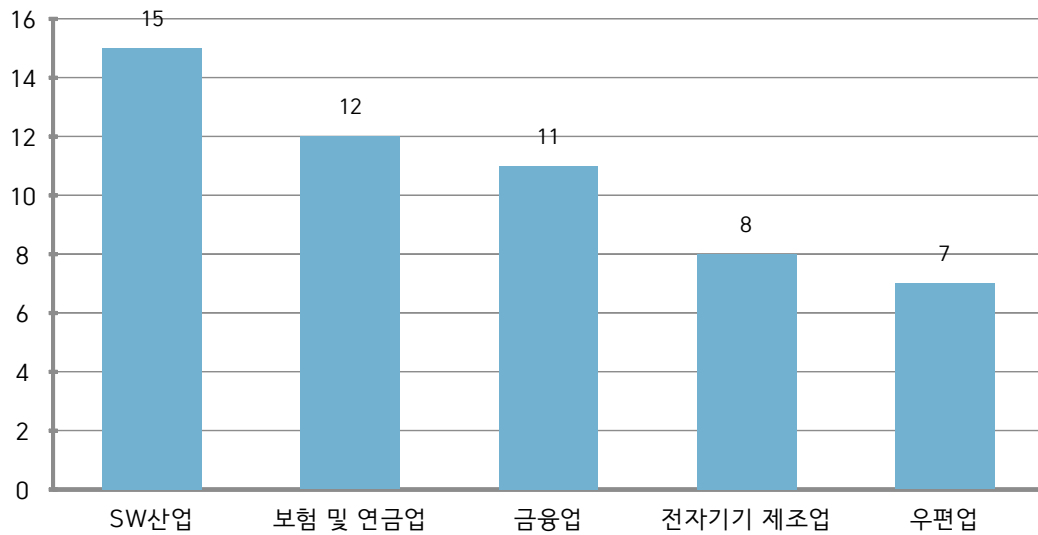
[그림 4-7] 한국 SW산업 SW활용도 상위 5개 산업

단위 : 빈도 수



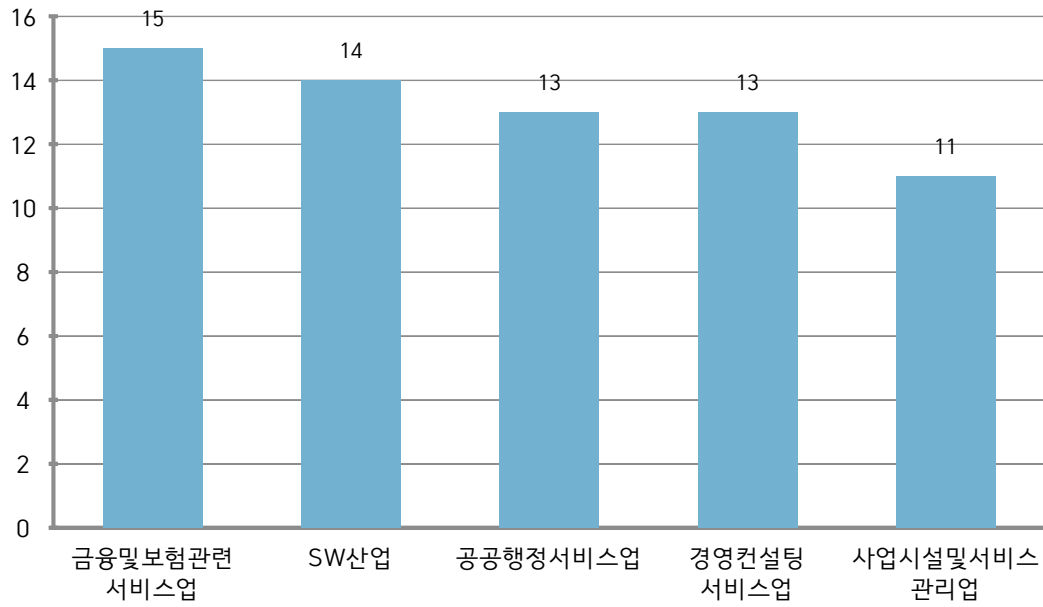
[그림 4-8] 중국 SW산업 SW활용도 상위 5개 산업

단위 : 빈도 수



[그림 4-9] 미국 SW산업 SW활용도 상위 5개 산업

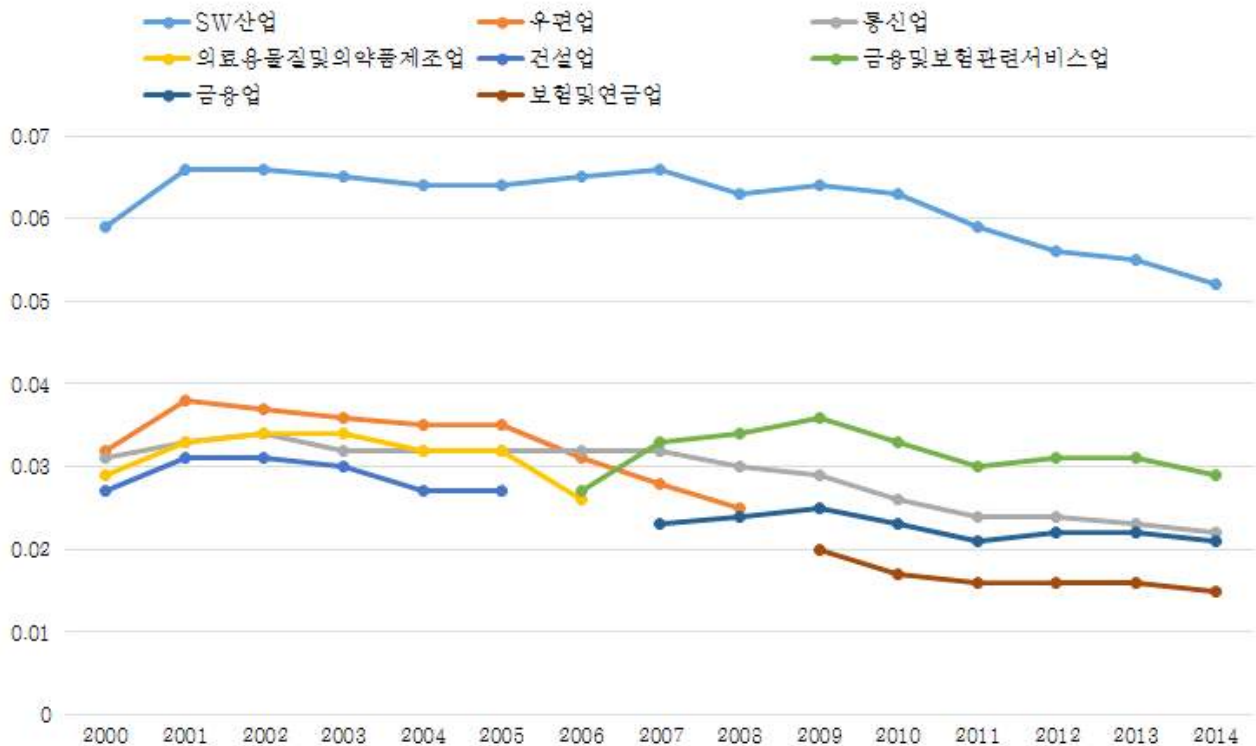
단위 : 빈도 수



3. 한국의 SW활용도 분석

[그림 4-10]은 각 국가별로 SW활용도가 높은 상위 5개 산업을 연도별로 정리한 그래프이다. SW활용도가 높을수록 해당 산업의 생산과정에서 SW가 많이 활용된 산업이다. 이를 통해, 경제상황과 시간이 변해감에 따라 SW활용도가 높은 산업들과 그 정도의 추이를 시간 순으로 파악할 수 있다. 또한 그래프에서 갑자기 생기거나, 사라지는 산업들을 확인할 수 있는데, 이러한 모습은 SW산업과 연관이 있는 산업이 시간이 지나면서 변화하고 있다는 사실을 보여주고 있다.

[그림 4-10] 한국 SW산업의 SW활용도 연도별 추이



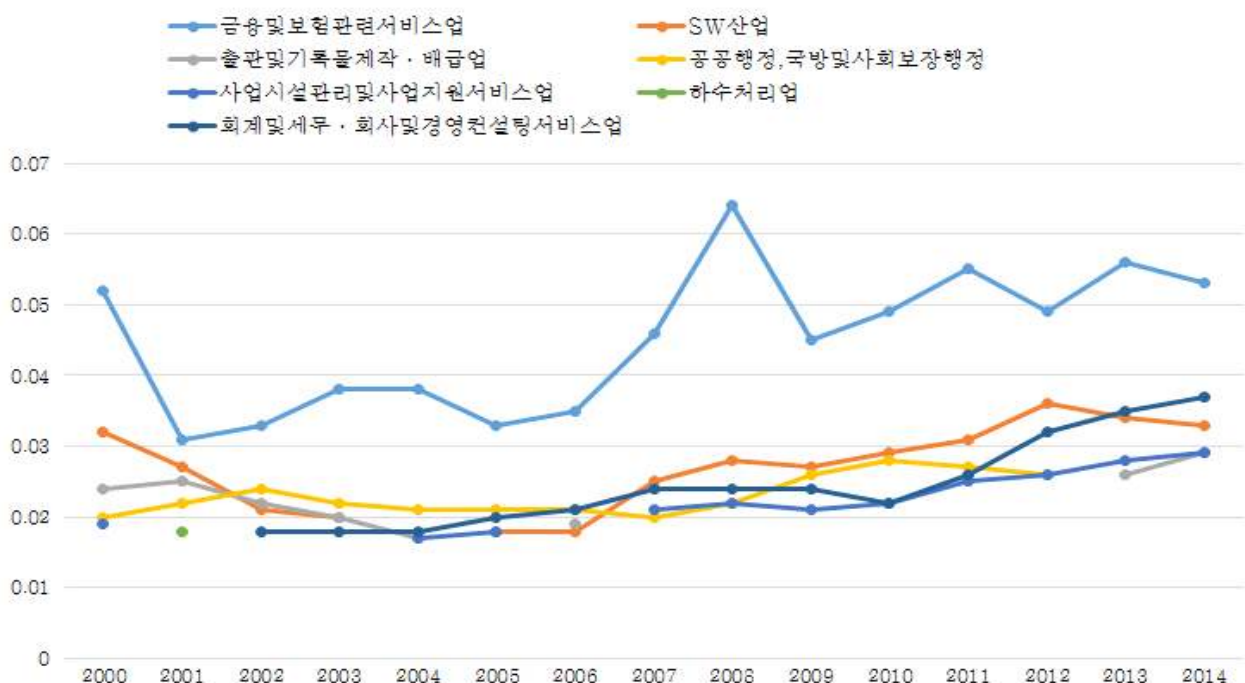
한국의 경우를 보면, 2000년도 중반을 기점으로 SW활용도가 높은 기업이 큰 폭으로 변화하였다. 2000년도 초반에 상위권에 포진해있던 ‘우편업’, ‘건설업’, ‘의료용 물질 및 의약품 제조업’은 2000년 중·후반을 거치면서 금융관련산업 (‘금융업’, ‘보험 및 연금업’, ‘금융 및 보험관련서비스업’)으로 대체되었다. 다시 말하면, 전통 금융산업에서 모바일뱅킹, 빅데이터 기반 CRM관리, 인공지능 접목 등 SW에 대한 활용 폭을 넓히면서 핀테크업체로 변모하려는 시대변화상이 SW활용도 추이상에서도 입증되고 있는 것이다. 다만, 상위권에 포진해있는 산업들의 SW활용도가 최근 들어 우하향 추세에 있는 것은 우려되는 부분이며, 타산업의 SW활용도를 높이기 위한 정책이 강구되어야 할 필요성이 있다.

4. 미국의 SW활용도 분석

미국의 경우, 2001년에 나타난 하수처리업을 제외하고, SW활용도가 높은 산업들의 변동이 거의 없는 편이다. 한국 및 중국과는 달리 미국은 SW산업이 아닌 ‘금융 및 보험 관련 서비스업’의 SW활용도가 가장 높으며, 이는 전통 금융강국인 미국의 금융산업이 SW를 기반으로 하는 모바일뱅킹 및 핀테크 시대에도 SW에 대한 투자를 아끼지 않으면서 세계 핀테크 산업을 선도하고 있는 현상을 입증하고 있다.

‘출판물제작 및 배급업’은 2000년 초중반 이후로 상위권에서 제외되었지만, 2013년부터 다시 높은 SW활용도를 보이면서 상위권 재진입에 성공했는데, 이는 미국의 출판산업이 전통적인 종이책출판에서 E-Book제작으로 전환한 영향일 것이다. E-book의 주시장인 미국은 아마존, 구글, 애플 등 E-book을 선도하는 기업들로 인해 출판물들이 디지털 형태로 전환하고 배포하는 과정에서 SW를 적극 활용하고 있는 것으로 추측된다. 마지막으로, 한국, 중국과는 달리 미국의 공공·국방 산업은 SW활용도가 높은 산업에 꾸준히 등장하는데 이는 미국 국방 분야 첨단화 및 고도화의 중심에 SW가 있음을 시사한다.

[그림 4-11] 미국 SW산업의 SW활용도 연도별 추이

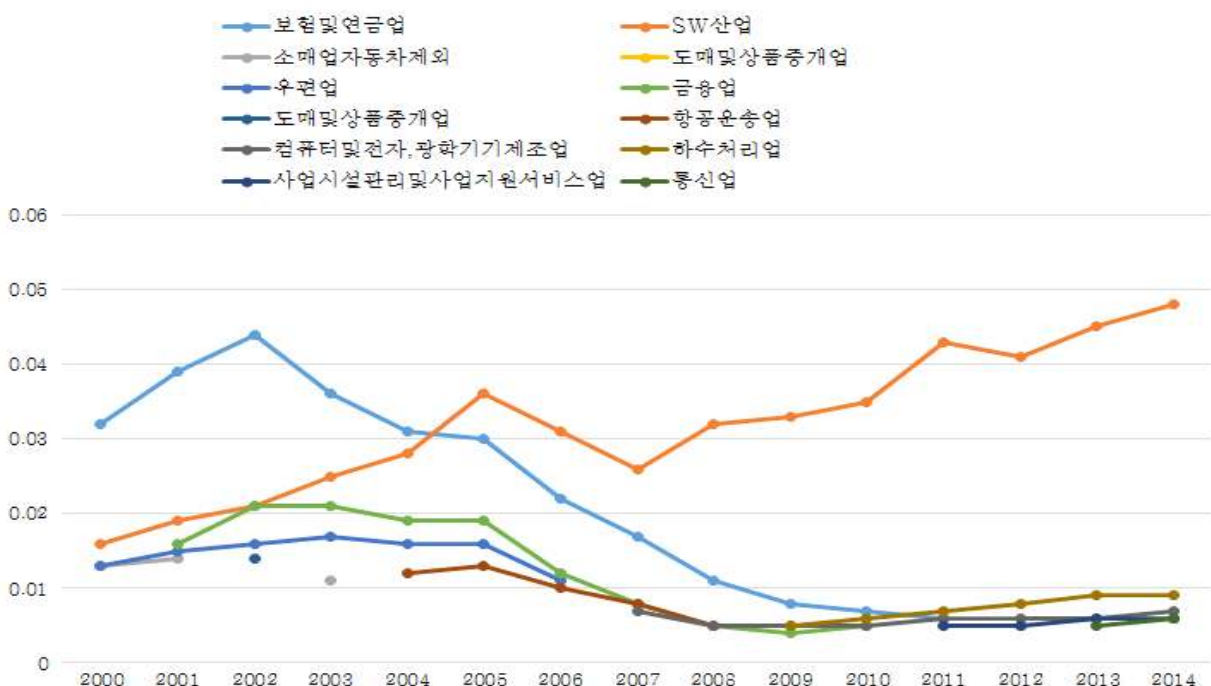


5. 중국의 SW활용도 분석

중국의 경우, 2000년부터 2014년까지 11개의 산업이 그래프에 나타나있고, SW산업을 제외하면, 시간의 흐름에 따라 SW활용도가 가장 높았던 산업들이 연구기간동안 꾸준히 변화하고 있다는 사실을 알 수 있다. 이러한 양상은 중국경제가 빠르게 성장하면서 성장하는 산업들로 인해 기존 전통 산업이 자연스레 대체되는 과정이라고 판단된다.

주목할 점 중의 하나는 중국의 SW산업의 경우, 자체적인 SW활용도가 매우 크며 비교대상 국가들과 달리 지속적으로 SW산업 내에서의 SW에 대한 활용도가 커지고 있다는 것이다. 이는 중국의 SW산업이 빠른 속도로 성장하고 있기 때문일 것이다. 2000년부터 2006년까지 SW활용도 상위권에 위치한 우편업은, 이후 ‘컴퓨터 및 전자광학기기 제조업’에 자리를 내주었다. 중국의 제조업은 2006년 당시 세계 제조업 비중의 2.9%를 차지할 정도로 제조업이 부흥하던 시기였다. 이를 바탕으로 중국의 IT기기 제조업은 이후 SW와의 결합을 통한 제조방법의 적극도입과 공장의 디지털화를 적극 추진함으로써 스마트팩토리 시대에도 여전히 제조강국의 위치에 있다.

[그림 4-12] 중국의 SW 산업의 SW활용도 연도별 추이



제5장 SW산업의 융합기대효과

제1절 융합과급도

구조적 공백 이론에서는 서로 관계를 맺지 않는 경제주체들 사이에 놓인 간극, 즉 사회적 구조 내에 존재하는 빈 공간을 ‘구조적 공백(Structural Hole)’이라고 정의한다. 구조적 공백의 위치를 점한 산업은 타산업과의 융합을 통해 타산업의 새로운 기술, 정보, 자원 등에 대한 접근성에서 우위를 점하게 되고 신기술 및 혁신 아이디어를 통해 산업 경쟁 역량을 높이고 나아가 국가경제에 긍정적인 파급효과를 이끌어낼 수 있다.

구조적 공백의 위치에 있는 산업이 얻게 되는 장점은 정보효익과 통제효익이다. 그 중 정보효익은 산업의 융합과급도를 판단하는 것과 연결될 수 있다. 정보효익이란 정보의 양 혹은 정보를 획득하는 속도와 관련된 효익이다. 특정 연결 관계가 서로 중복되는 정도는 중복성(Redundancy)이라고 하는데, 중복성이 증가할수록 구조적 공백이 갖는 이점이 감소하게 된다. 중복성은 유효 규모를 통해 측정하며, 이는 한 산업이 가지는 비(非)중복 관계의 수를 통해 판단한다. 유효 규모가 클수록 한 산업이 갖는 관계가 고유한 정보 제공의 원천으로서의 역할을 충실히 한다.

산업연관표 상의 유효 관계를 전체 네트워크 규모로 나누어서 특정산업이 가지는 정보효익으로 표현할 수 있다. 본 보고서의 융합과급도는 산업간 연결 관계에서의 특정 산업이 다른 산업의 새로운 기술, 정보, 자원에 대한 접근이 용이한 정도를 측정하는 개념이며, 융합과급도가 높은 산업일수록 정보를 빠르게 획득 가능하며, 융합정도가 크기 때문에 그 획득하는 정보량도 크다. 일반적으로 융합과급도가 0.7 이상일 경우 산업간의 네트워크에서 융합에 따른 정보효익이 매우 크다고 판단 가능하다.

SW산업의 융합파급도 측정

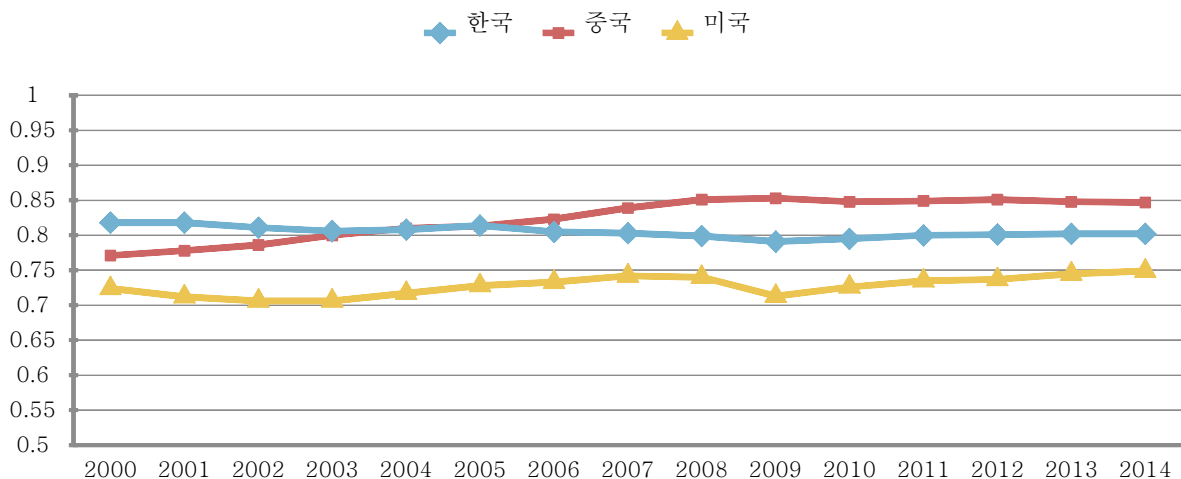
구조적공백 이론(Structural Hole Theory)의 효율(Efficiency)을 통해 각 국의 특정 산업이 타(他) 산업과 융합해가면서 다른 산업의 새로운 기술, 정보, 자원 등에 대한 접근이 용이한 정도를 측정

- Ego 단위를 각국의 산업으로, Ego(산업)를 연결하는 네트워크를 타 산업에 접근성으로 설정
- 융합파급도는 본래 다른 Ego와 많이 연결되어있어 정보의 원천이 많아 신속하게 자원이 나 정보에 접근할 수 있음을 나타내는 계수
- 융합파급도가 높은 산업일수록 정보를 빠르게 획득하고 획득하는 정보량이 큼
- 다양한 정보의 원천은 타 산업과 융합, 새로운 산업의 탄생을 이끌 수 있기 때문에 본 연구에서는 산업 융합파급도로 정의하여 활용

제2절 국가별 SW산업 융합과급도 비교·분석

한국, 중국, 그리고 미국 SW산업의 융합과급도를 비교한 것을 살펴보면 2000년부터 2014년까지 한국 SW산업의 융합과급도는 0.805, 중국은 0.824, 그리고 미국은 0.728이다. 또한 매 해 국가별로 융합과급도를 산출한 <표 5-1>를 보면 세 국가 모두 0.7 이상의 융합과급도를 가지고 있어 세 국가의 SW산업 모두 정보 효익이 높고 매우 큰 산업 융합과급도를 지니는 편이라고 볼 수 있다. 그 중에서도 특히 중국의 융합과급도가 2000년 0.771에서 2014년 0.847로 증가한 것으로 보아 뚜렷한 상승세임을 알 수 있으며 한국은 0.8 수준에서 큰 변화가 없는 것으로 나타나고 있다. 반면 미국은 0.7 초반의 융합과급도를 유지하고 있으며 세 국가 중 가장 낮은 융합과급도를 보이고 있다. SW산업에서 융합과급도가 높다는 것이 의미하는 바는 SW산업이 다른 산업과의 관계에서 유효한 정보를 얻을 수 있는 구조적 공백의 위치를 많이 차지하고 있다는 의미이다.

[그림 5-1] 한·중·미 SW산업 융합과급도 비교



〈표 5-1〉 한·중·미 SW산업 융합과급도 비교

구분	한국	중국	미국
2000	0.818	0.771	0.724
2001	0.818	0.778	0.712
2002	0.811	0.786	0.706
2003	0.806	0.8	0.706
2004	0.808	0.81	0.717
2005	0.814	0.813	0.728
2006	0.805	0.823	0.733
2007	0.803	0.839	0.742
2008	0.799	0.851	0.74
2009	0.791	0.853	0.713
2010	0.795	0.848	0.726
2011	0.8	0.849	0.735
2012	0.801	0.851	0.737
2013	0.802	0.848	0.745
2014	0.802	0.847	0.749
평균	0.805	0.824	0.728

제3절 산업간 융합과급도 비교·분석

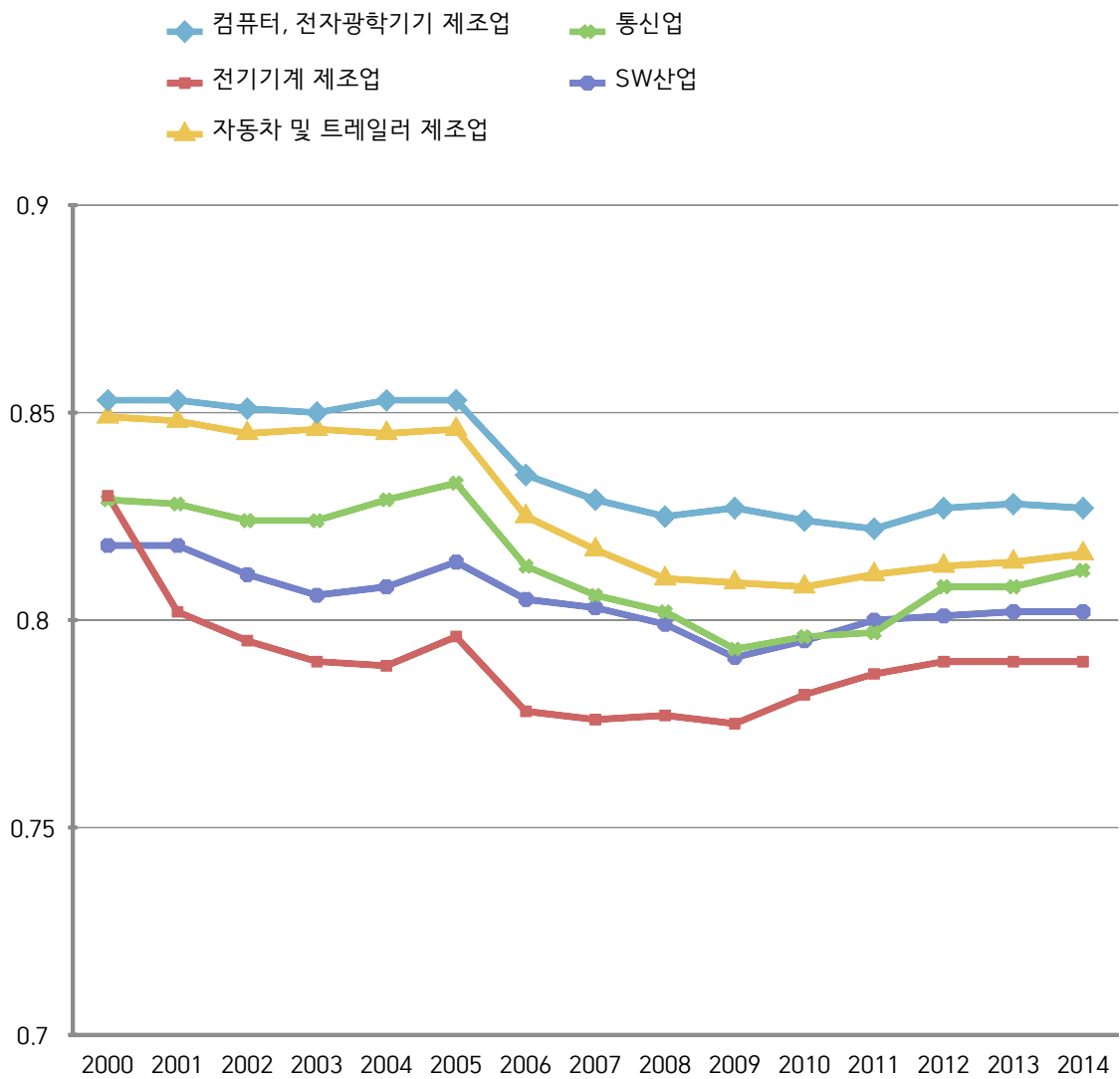
국가경제에서 차지하는 SW산업의 중요성을 파악하고자 SW산업의 융합과급도를 일반적으로 핵심 기반 및 융합산업으로 지칭되는 ‘컴퓨터, 전자광학기기 제조업’, ‘자동차 및 트레일러 제조업’, ‘전기기계 제조업’, ‘통신업’의 융합과급도를 중심으로 비교해보았다.

[그림 5-2]와 <표 5-2>은 한국의 SW산업을 포함한 5개 산업에 대한 2000년부터 2014년도까지 융합과급도의 연도별 추이를 보여준다. SW산업의 2000-2014 융합과급도의 평균은 0.805으로 컴퓨터, 전자광학기기 제조업의 0.837, 전기기계 제조업의 0.790, 자동차 및 트레일러 제조업의 0.827, 통신업의 0.813에 비교해서도 매우 높은 수준의 융합과급도를 나타내고 있다. 분석 비교 대상 산업 모두 0.8 전후의 매우 높은 수준의 융합과급도를 보여주고 있어, SW를 포함한 분석대상 산업이 산업간의 네트워크에서 연결고리가 많아 타 산업과의 교류가 많다는 것을 의미하며, 이러한 교류를 통해 타 산업에 대한 새로운 기술, 정보, 자원에 대해 더 빠르게 획득하는 것이 가능하다는 것을 의미한다.

<표 5-2> 한국 내 산업별 융합과급도 비교

구분	컴퓨터, 전자광학기 기 제조업	전기기계 제조업	자동차 및 트레일러 제조업	통신업	SW산업
2000	0.853	0.830	0.849	0.829	0.818
2001	0.853	0.802	0.848	0.828	0.818
2002	0.851	0.795	0.845	0.824	0.811
2003	0.850	0.790	0.846	0.824	0.806
2004	0.853	0.789	0.845	0.829	0.808
2005	0.853	0.796	0.846	0.833	0.814
2006	0.835	0.778	0.825	0.813	0.805
2007	0.829	0.776	0.817	0.806	0.803
2008	0.825	0.777	0.810	0.802	0.799
2009	0.827	0.775	0.809	0.793	0.791
2010	0.824	0.782	0.808	0.796	0.795
2011	0.822	0.787	0.811	0.797	0.800
2012	0.827	0.790	0.813	0.808	0.801
2013	0.828	0.790	0.814	0.808	0.802
2014	0.827	0.790	0.816	0.812	0.802
평균	0.837	0.790	0.827	0.813	0.805

[그림 5-2] 한국 내 산업별 융합과급도 비교



제4절 융합중개도

융합과급도가 정보효익과 관련이 있는 개념이라면 융합중개도는 통제효익과 관련된 수치이다. 통제효익은 융합 상황에서 주로 활용되는 개념으로, 다른 산업들간의 연결고리를 특정산업이 얼마나 통제하고 있는가를 설명해준다. 즉, B산업과 C산업의 융합하는데 있어서 A라는 산업이 차지하는 위치를 나타내는 개념이다. B와 C산업 가운데에서 중개적 위치에 놓인 A산업은 교류 창구로써, 산업간의 융합과정에 필수 불가결한 매개 역할을 수행한다. 때문에 통제효익이 큰 산업일수록 융합 상황에서 강한 교섭력을 지닐 수 있으며 산업간의 네트워크 연결고리를 통제할 수 있게 된다. 네트워크 내에서 한 산업이 구조적 공백을 이용하여 통제효익을 얻고 산업간의 융합에서 유리한 중개위치를 차지할 가능성이 얼마나 되는지를 측정한 것이 바로 융합중개도이다.

융합중개도라는 것은 특정 산업의 노드를 고려할 때 주변에 존재하는 에고의 수와 그 연결 개수에 따라 결정된다. 주변에 에고의 개수와 그에 대한 연결 개수가 많다면, 융합중개도 자체는 증가할 수 있으며, 따라서 해당산업이 존재하지 않을 경우 타 산업들의 융합활동은 억제될 수 있다. 따라서 높은 융합중개도를 지닌 산업이 주변 연관 산업 혹은 활용 가능 산업군에 구조적 공백이 확인될 경우, 산업들을 연계하여 수익 창출의 기회를 가질 수 있다. 즉 융합중개도는 산업들간의 융합시 특정산업의 중개가 개입되어야 하는 정도를 의미하며, 본 보고서에서는 산업들 간의 융합시 SW 산업의 중개가 필요한 정도로 정의한다. 이 때, 다른 산업들 간의 관계가 특정산업을 거치지 않고 긴밀하게 연결되어 있다면, 해당 산업의 융합중개도는 낮게 나타날 것이다. 융합중개도가 높을수록 산업간의 융합이 발생할 경우에 특정 산업에 의존하는 부분이 많아지게 되지만 반대로 해당 산업은 타산업에 대해서 독립적이 된다. 통상적으로 융합중개도가 0.7 이상이면 높은 융합중개도라고 보며 1에 가까울수록 통제효익을 크게 갖는다고 본다.

SW산업 융합중개도 측정

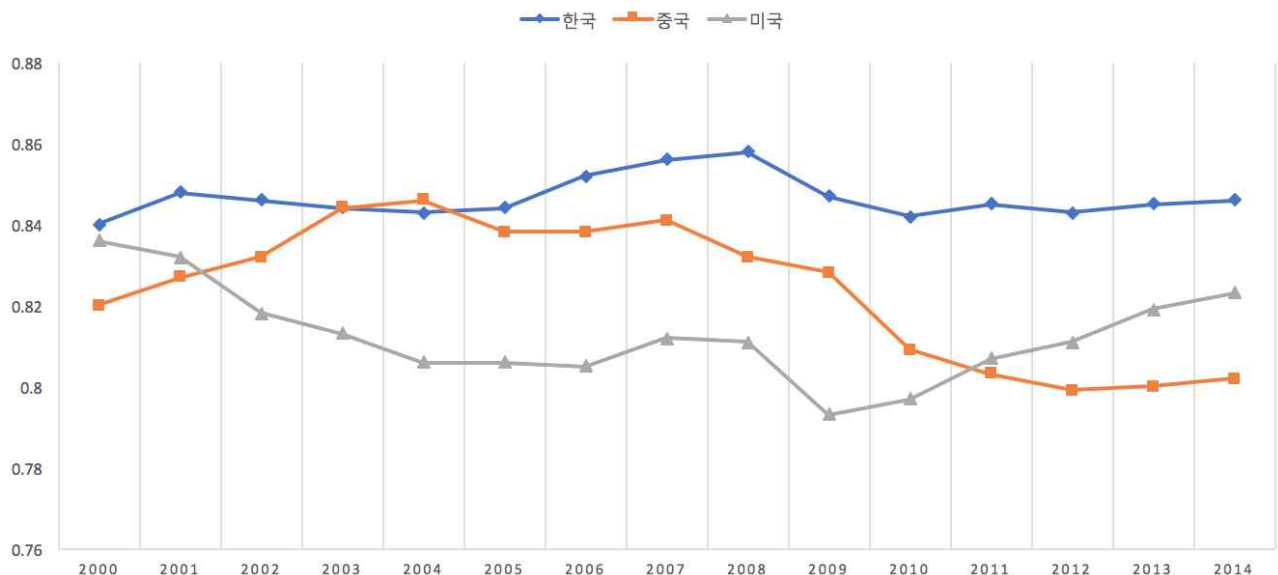
구조적공백 이론의 '제약(Constraint)'개념을 통해 각 국의 산업들간의 융합시 특정산업을 중개가 개입되어야 하는 정도를 측정

- Ego 단위를 각국의 산업으로, Ego(산업)를 연결하는 네트워크를 타 산업에 접근성으로 설정
- 제약은 본래 다른 Ego와의 연결 네트워크가 적어 자원이나 정보를 획득하기에 '구조적 공백(Structural Hole)'이 많아 어려움이 있음을 나타내는 계수
- 네트워크가 적어 제약 수준이 높은 Ego의 경우 타 산업과의 교류가 어려움
- 접근성이 낮고 특정한 구조적 위치에 있어 네트워크를 형성하지 못한 산업 간을 연결해주는 역할을 할 경우 차별화된 경쟁우위를 가질 수 있음
- '구조적 공백'의 위치에서 중첩되지 않는 추가적인 정보를 제공한다는 것은 새로운 정보의 전달을 통제할 수도 있기 때문에 교섭력이 높음
- 제약(Constraint)는 0에 가까울수록 통제효익을 크게 가지는 수치
- 본 보고서의 융합중개도는 1에서 제약도를 뺀 값으로 정의

제5절 국가별 SW산업 융합중개도 비교·분석

한국, 중국, 그리고 미국 SW산업의 융합중개도를 비교한 [그림 6-1] 및 <표 6-1>를 보면 2000년부터 2014년 까지 분석 기간 동안 한국의 SW산업 융합중개도는 0.847, 중국은 0.824, 미국은 0.813이며 국가별로 연도 별 융합중개도 값을 보면 세 국가 모두 높은 융합중개도의 준거점인 0.7 이상의 값을 보인다. 이는 세 국가 모두 SW산업의 융합중개도가 매우 높다는 의미이고, 산업간 융합발생시 SW산업이 높은 통제효익을 갖는다고 볼 수 있다. 바꾸어 말하면, 산업간의 융합발생시 SW산업의 중개로 얻는 효익이 높다는 의미이며, SW산업의 중개로 더 많은 가치창출이 가능하다는 뜻이다. 한국 SW산업의 융합중개도가 가장 높은 것으로 미루어 보아, 한국의 SW산업이 국가경제 내에서 매우 큰 융합과급효과를 보이고 있으며 향후 그 역할이 더욱 커질 것으로 기대된다.

[그림 6-1] 한·중·미 SW산업 융합중개도 비교



또한, 지난 15년간의 SW산업의 융합중개도의 유사성을 t-검정을 통하여 측정한 결과, 세 국가의 SW산업 융합중개도의 추이가 유사하지 않은 것으로 조사되었다. 이는 한·중·미 세 국가의 SW산업의 융합중개도는 모두 0.80-0.85 사이의 값으로 매우 유사하지만 그 변화 양상에 있어서 다르다는 의미이다. 구체적으로 살펴보자면 한국은 지난 15년간의 SW산업의 융합중개도가 0.84 부근에서 안정적인 모습으로 나타나

고 있으며, 2004년을 제외한 모든 연구기간동안 세 국가 중에서는 가장 높은 융합중개도를 보인다. 미국은 2002년부터 2010년까지 세 국가 중 가장 낮은 융합중개도를 보였지만 2011년 이후 뚜렷한 상승세를 보이고 있다. 반면 중국은 2007년부터 융합중개도가 하락하면서 2011년 이후 세 국가 중 융합중개도가 가장 낮은 상태를 유지하고 있다.

〈표 6-1〉 한·중·미 SW산업 융합중개도 비교

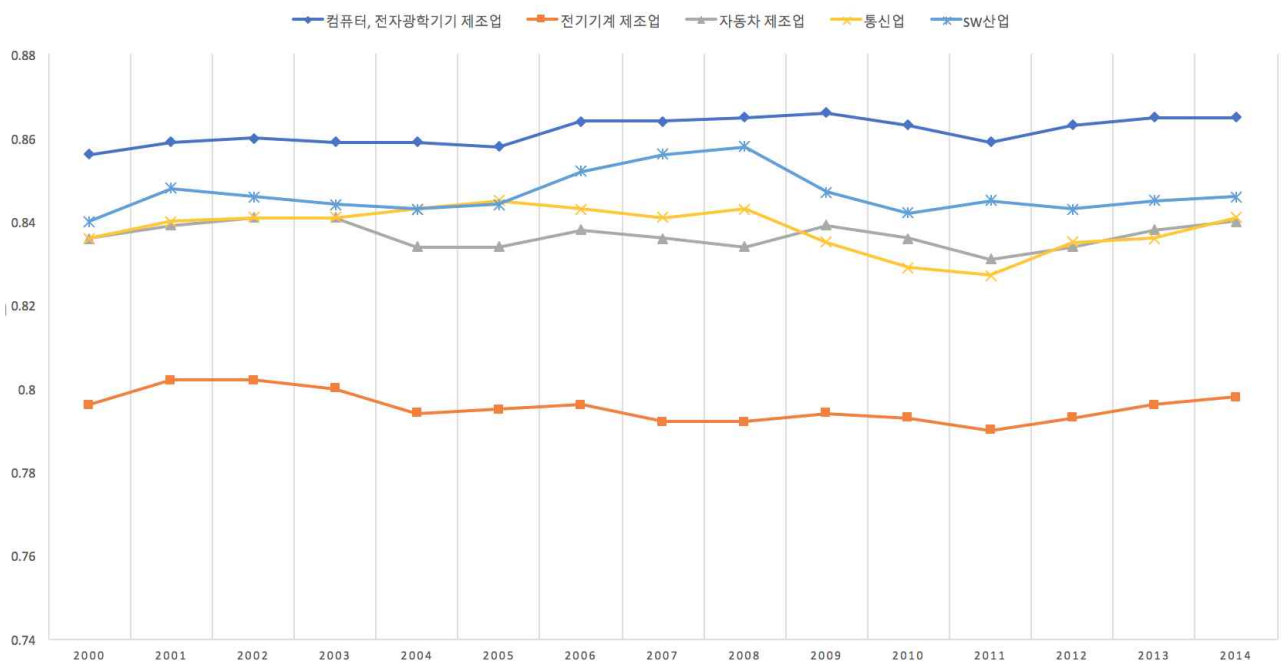
구분	한국	중국	미국
2000	0.840	0.820	0.836
2001	0.848	0.827	0.832
2002	0.846	0.832	0.818
2003	0.844	0.844	0.813
2004	0.843	0.846	0.806
2005	0.844	0.838	0.806
2006	0.852	0.838	0.805
2007	0.856	0.841	0.812
2008	0.858	0.832	0.811
2009	0.847	0.828	0.793
2010	0.842	0.809	0.797
2011	0.845	0.803	0.807
2012	0.843	0.799	0.811
2013	0.845	0.800	0.819
2014	0.846	0.802	0.823
평균	0.847	0.824	0.813

제6절 산업간 융합중개도 비교·분석

한국의 2000년부터 2014년도까지 국내 대표적인 융합 및 기반산업 5개에 대한 융합중개도에 대한 분석 결과는 [그림 6-2과] <표 6-2>과 같다. SW산업은 15개년간의 융합중개도 평균은 0.847으로 5개 산업 중에서 IT기기를 제조하는 ‘컴퓨터, 전자광학기기 제조업’ 다음으로 가장 높은 산업간 융합중개도를 보였다. 컴퓨터, 전자광학기기 제조업의 융합중개도는 0.862 이었으며, 전기기계 제조업의 융합중개도는 0.796, 자동차 및 트레일러 제조업의 융합중개도는 0.837, 통신업의 융합중개도는 0.838이었다. 이러한 결과는 분석 대상 산업들이 모두 높은 수준의 융합중개도를 가지고 있는 것으로써, 다른 산업과 많은 연결관계를 가지고 있기 때문에 정보중개자로서 교섭 시에 유리한 위치를 차지할 수 있는 이점이 크다는 것을 의미한다.

분석 대상산업은 모두 높은 수준의 융합중개도 수치를 나타내고 있으나, 공통적으로 2010-2011년 사이에 일시적 하락 현상이 보인다 2012년 이후로 하락세가 회복되며 지속적인 증가 추세를 이어 나가고 있다.

[그림 6-2] 한국 내 산업별 융합중개도 비교



융합과급도와 동일하게 가장 높은 융합중개도를 띠고 있는 산업은 컴퓨터 및 전자광학기기 제조업이었으며, 전기기계 제조업의 경우는 5개 비교산업 군 중에서 가장 낮은 융합중개도를 띠고 있다. SW산업 관점에서는 SW산업의 융합중개도가 융합과급도보다 높은 것으로 드러나서 이종(異種) 산업간의 교류·접목·융합에 있어서 SW산업의 역할이 필수불가결 해지고 있음을 알 수 있다.

〈표 6-2〉 한국 내 산업별 융합중개도 비교

구분	컴퓨터, 전자광학기 기 제조업	전기기계 제조업	자동차 및 트레일러 제조업	통신업	SW산업
2000	0.856	0.796	0.836	0.836	0.84
2001	0.859	0.802	0.839	0.840	0.848
2002	0.86	0.802	0.841	0.841	0.846
2003	0.859	0.800	0.841	0.841	0.844
2004	0.859	0.794	0.834	0.843	0.843
2005	0.858	0.795	0.834	0.845	0.844
2006	0.864	0.796	0.838	0.843	0.852
2007	0.864	0.792	0.836	0.841	0.856
2008	0.865	0.792	0.834	0.843	0.858
2009	0.866	0.794	0.839	0.835	0.847
2010	0.863	0.793	0.836	0.829	0.842
2011	0.859	0.79	0.831	0.827	0.845
2012	0.863	0.793	0.834	0.835	0.843
2013	0.865	0.796	0.838	0.836	0.845
2014	0.865	0.798	0.840	0.841	0.846
평균	0.862	0.796	0.837	0.838	0.847

제6장 결론 및 시사점

제1절 주요 분석 결과

본 보고서에서는 SW산업의 특성을 정리한 후, 한국은행의 산업연관표를 이용한 산업연관구조분석을 통하여 SW산업의 산업별 생산, 취업, 고용, 부가가치 유발효과를 살펴보고, WIOD의 산업연관표를 이용한 산업연관구조분석 및 네트워크 분석을 통하여 한국, 미국, 중국의 SW산업의 타산업 소비활용도, 타산업의 SW활용도, SW산업의 융합과급도 및 융합중개도를 비교·분석하였다. 주요 내용을 정리하면 다음과 같다.

첫째, SW산업의 생산유발효과를 보면 ‘SW개발 및 컴퓨터관리서비스업’은 전방연쇄효과가 높고, ‘정보서비스업’은 후방연쇄효과가 높은 것으로 나타났다. 즉, SW개발 및 컴퓨터관리서비스업의 산출물은 다른 산업에서 중간재로 활용되는 정도가 높다는 의미이고, 정보서비스업은 다른 산업의 제품·서비스를 중간재 성격으로 소비하여 사용하는 경우가 많다는 의미이다. 산업간 생산유발효과는 두 업종 다 공통적으로 ‘사업지원서비스업’, ‘사업관련 전문서비스업’, ‘도·소매서비스업’에 영향력이 큰 걸로 나타났다.

둘째, SW산업의 고용 및 취업유발효과는 전(全)산업 평균보다 높은 것으로 조사되었다. 또한, SW 산업내에 임금근로자의 비중이 타(他)산업대비 높음을 알 수 있다. 세부적으로는 ‘사업지원서비스업’, ‘사업관련 전문서비스업’, ‘도·소매서비스업’ 분야에 SW산업으로 인해 많은 일자리가 창출되었고, ‘토목건설업’, ‘주거서비스업’, ‘사회복지서비스업’은 SW산업의 취업·고용유발효과가 미미하였다.

셋째, SW산업은 부가가치율이 매우 높은 산업(51.6%)으로써 전산업 평균(37.0%)보다 무려 14.6%p 높아 타산업에 매우 높은 부가가치 유발효과가 있는 걸로 조사되었고, 특히 ‘SW개발 및 컴퓨터관리서비스업’의 전방 부가가치유발효과가 높은 것으로 나타났다. 이는 타산업에서 SW를 구매하여 이용할 경우, 높은 부가가치를 창출할 수 있다는 의미이다.

넷째, SW산업의 타산업 소비활용도는 SW산업이 타산업의 산출물을 소비·활용함으로써 타산업에 미치는 경제적 파급효과를 의미한다. 한국 SW산업의 소비활용도가 가

장 높은 산업은 과거 ‘영화, 비디오물, 방송 프로그램 제작 및 배급업·오디오물 출판 및 원판녹음업’ 및 ‘출판 및 기록물제작·배급업’ 등의 콘텐츠 물이었으나, 현재는 ‘컴퓨터 및 전자, 광학기기 제조업’ 분야의 IT기기 및 하드웨어 분야로 이동하였다. 또한, 2014년 기준 한·미·중 3개국별 SW산업의 소비활용도가 가장 높은 산업간의 비교시 한국SW산업의 소비활용도는 미국대비 1.4배 높았고 이는 SW산업이 타산업에 미치는 경제파급효과가 미국대비 크다는 것을 알 수 있다.

다섯째, 타산업의 SW활용도는 타산업이 SW를 활용함으로써 파생되는 경제적 파급효과를 의미한다. 한국의 SW활용도는 2000년대 초반 ‘우편업’, ‘건설업’, ‘의료용 물질 및 의약품 제조업’ 등에서 높게 나타났지만, 2000년 중·후반을 거치면서 금융 관련산업이 두각을 나타내기 시작했다. 다만, 2014년 기준 SW활용도가 가장 높은 산업을 비교 분석했을때, 한국은 아직 미국의 1순위 산업대비 54.7% 수준이었고, 중국은 이보다 낮은 미국의 17.0% 수준에 불과했다.

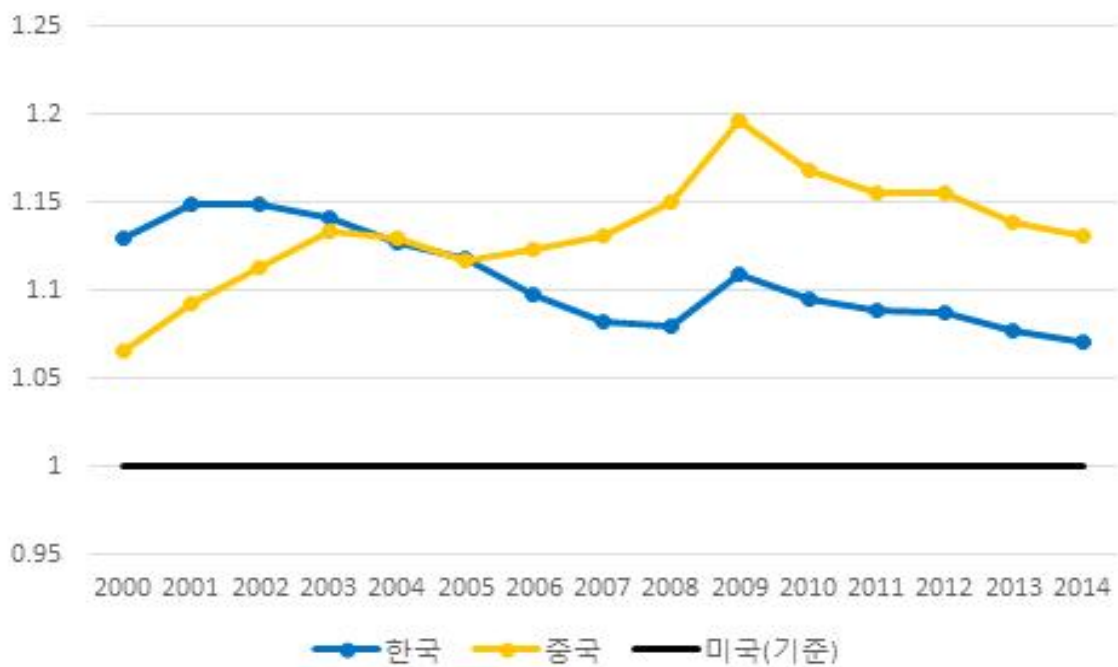
여섯째, SW산업의 융합파급도는 SW산업과 타(他)산업과의 융합 발생시에 산업간에 새로운 기술, 정보, 자원 등의 교류 및 접근이 용이한 정도를 측정하는 지표이다. 한국 SW산업의 융합파급도는 미국보다 7~10% 정도 높은 수치를 보여, 타산업과의 융합이 발생시 이에 따른 효용이 매우 클 것으로 나타났다.

일곱째, SW산업은 산업들간의 교류 발생 시에 통제효익이 매우 높은 산업으로, 한국가 내에서 SW산업을 제외한 타산업들간의 교류 확대에 도움을 주는 중개 창구 역할을 하여 융합을 활성화하는데 기여를 할 수 있다. 본 보고서에서는 이런 SW산업의 역할을 ‘융합중개도’ 라는 개념을 이용하여 설명하였으며, 한국 SW산업의 융합중개도는 미국, 중국에 비해 높은 것으로 드러나 향후 국가경제 내에서 SW산업이 산업간의 융합 확대에 있어 중개자 역할을 할 것으로 기대된다.

제2절 시사점

이 절에서는 SW강대국인 미국과의 상대적인 비교를 통하여 국내 SW산업의 융합 및 경제 파급효과를 다시 살펴보고자 한다. [그림 7-1] 및 <표 7-1>은 앞서 보여준 융합과급도를 한국, 중국의 값을 미국을 기준(미국 융합과급도=1)으로 한 상대값으로 바꾸어 재구성했다. 국내 SW산업의 융합과급도는 중국보다는 다소 떨어지지만 미국대비 평균 10.7% 정도 높은 수치를 보여주고 있어, SW산업과 타산업과의 융합 기대효과가 미국 대비 더 높을 것으로 기대된다.

[그림 7-1] SW산업의 융합과급도 국가별 비교



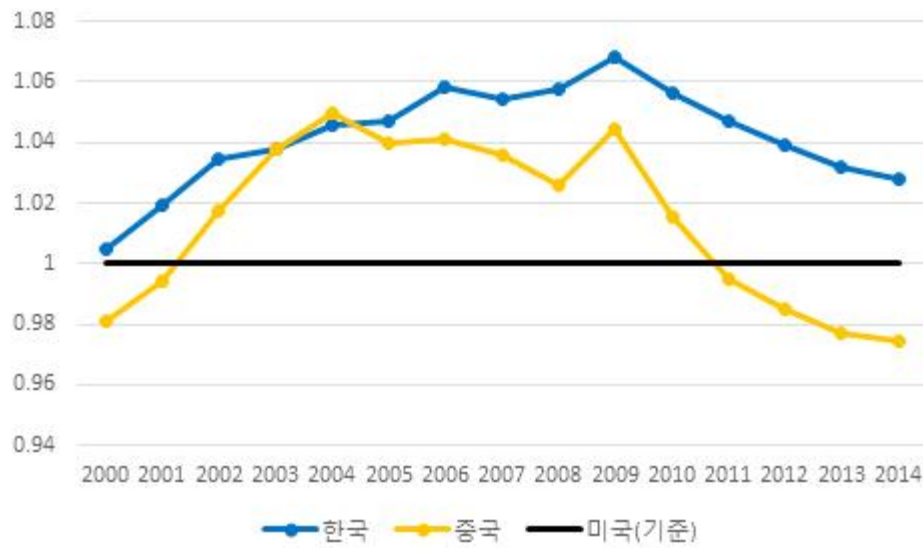
〈표 7-1〉 SW산업의 융합파급도 국가별 비교

구분	한국		중국		미국
	융합파급도	미국대비	융합파급도	미국대비	융합파급도
2000	0.818	1.130	0.771	1.065	0.724
2001	0.818	1.149	0.778	1.093	0.712
2002	0.811	1.149	0.786	1.113	0.706
2003	0.806	1.142	0.800	1.133	0.706
2004	0.808	1.127	0.810	1.130	0.717
2005	0.814	1.118	0.813	1.117	0.728
2006	0.805	1.098	0.823	1.123	0.733
2007	0.803	1.082	0.839	1.131	0.742
2008	0.799	1.080	0.851	1.150	0.740
2009	0.791	1.109	0.853	1.196	0.713
2010	0.795	1.095	0.848	1.168	0.726
2011	0.800	1.088	0.849	1.155	0.735
2012	0.801	1.087	0.851	1.155	0.737
2013	0.802	1.077	0.848	1.138	0.745
2014	0.802	1.071	0.847	1.131	0.749
평균	0.805	1.107	0.824	1.133	0.728

주 1) 미국의 융합파급도 = 1로 설정하여 한국, 중국의 미국대비 융합파급도 산출

[그림 7-2] 및 〈표 7-2〉은 마찬가지로 3국의 SW산업의 융합중개도를 미국대비(미국 융합중개도 = 1) 상대수치로 재구성한 것이다. 결과를 통해서 알 수 있듯이, 한국 SW산업의 융합중개도는 평균 1.042로 비교대상 국가 중에서 가장 높으며, 미국대비로 비교해보아도 평균 4.2% 정도 높은 것으로 나타났다. 이는 기존 산업들의 신성장 동력을 위한 혁신 아이디어 및 신기술을 위한 산업간 융합을 위한 중개자 역할에 있어서 국내 SW산업이 미국이나 중국에 비해 더 높은 경쟁우위에 있다는 의미이다.

[그림 7-2] SW산업의 융합중개도 국가별 비교



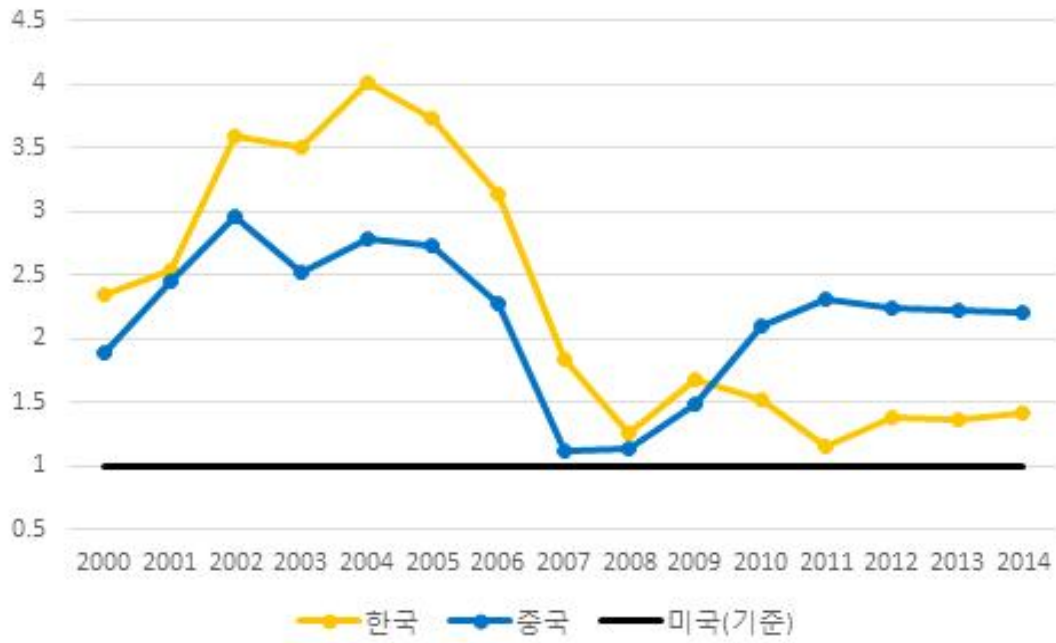
<표 7-2> SW융합중개도 국가별 비교

구분	한국		중국		미국
	융합중개도	미국대비	융합중개도	미국대비	융합중개도
2000	0.84	1.005	0.82	0.981	0.836
2001	0.848	1.019	0.827	0.994	0.832
2002	0.846	1.034	0.832	1.017	0.818
2003	0.844	1.038	0.844	1.038	0.813
2004	0.843	1.046	0.846	1.050	0.806
2005	0.844	1.047	0.838	1.040	0.806
2006	0.852	1.058	0.838	1.041	0.805
2007	0.856	1.054	0.841	1.036	0.812
2008	0.858	1.058	0.832	1.026	0.811
2009	0.847	1.068	0.828	1.044	0.793
2010	0.842	1.056	0.809	1.015	0.797
2011	0.845	1.047	0.803	0.995	0.807
2012	0.843	1.039	0.799	0.985	0.811
2013	0.845	1.032	0.8	0.977	0.819
2014	0.846	1.028	0.802	0.974	0.823
평균	0.847	1.042	0.824	1.014	0.813

주 1) 미국의 융합중개도 = 1로 설정하여 한국, 중국의 미국대비 융합중개도 산출

[그림 7-3] 및 <표 7-3>은 각 연도별 한국, 중국의 SW산업의 소비활용도가 가장 높은 1위 산업의 소비활용도를 미국 소비활용도 1위 산업과 비교분석한 결과이다.

[그림 7-3] SW산업의 소비활용도 국가별 비교



<표 7-3> SW 소비활용도 국가별 비교

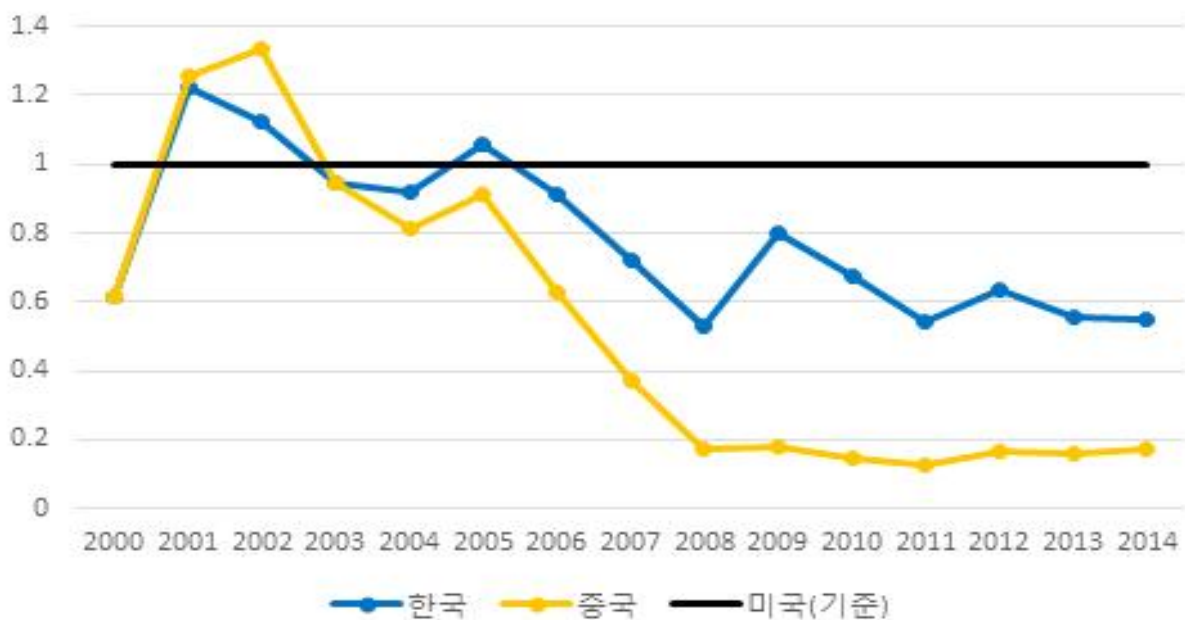
구분	한국		중국		미국
	소비활용도	미국 대비	소비활용도	미국 대비	소비활용도
2000	0.276	2.339	0.223	1.890	0.118
2001	0.239	2.543	0.230	2.447	0.094
2002	0.248	3.594	0.204	2.957	0.069
2003	0.245	3.500	0.176	2.514	0.070
2004	0.261	4.015	0.181	2.785	0.065
2005	0.261	3.729	0.191	2.729	0.070
2006	0.210	3.134	0.152	2.269	0.067
2007	0.164	1.843	0.099	1.112	0.089
2008	0.116	1.261	0.105	1.141	0.092
2009	0.146	1.678	0.129	1.483	0.087
2010	0.137	1.522	0.189	2.100	0.090
2011	0.107	1.151	0.214	2.301	0.093
2012	0.135	1.378	0.220	2.245	0.098
2013	0.136	1.360	0.222	2.220	0.100
2014	0.138	1.423	0.213	2.196	0.097
평균	0.188	2.298	0.183	2.159	0.087

주 1) 미국의 소비활용도 = 1로 설정하여 한국, 중국의 미국대비 소비활용도 산출

결과에서 알 수 있듯이 전 기간 모두 한국의 SW산업의 소비활용도가 미국보다 높았으며, 평균 2.3배 높은 수준을 보였다. 최근 몇 년간 소비활용도가 중국보다는 다소 낮았지만, 15년 평균값에 있어서 3개 국가 중 가장 높았다. 이는 국내 SW산업이 타산업의 산출물을 미국 또는 중국에 비해 상대적으로 더 많이 소비하고 있고, 그에 따른 타산업에 미치는 경제파급효과가 매우 높다는 의미이다.

[그림 7-4] 및 <표 7-4>는 각 연도별 한국, 미국, 중국의 SW활용도가 가장 높은 1위 산업의 SW활용도 값을 미국 기준으로 변환하여 비교분석한 결과이다. 그 결과, 각국의 SW활용도는 소비활용도 결과와는 다른 양상을 보이고 있다. 한국의 SW활용도는 미국 대비 78.7% 수준에 불과하며 최근 들어서 그 격차가 점차 커지고 있는데, 국내 타산업의 낮은 SW활용도를 높이기 위한 정책적 제고 방향의 필요성을 시사한다.

[그림 7-4] 타 산업 SW활용도 국가별 비교



〈표 7-4〉 타 산업 SW활용도 국가별 비교

구분	한국		중국		미국
	SW활용도	미국대비	SW활용도	미국대비	SW활용도
2000	0.032	0.615	0.032	0.615	0.052
2001	0.038	1.226	0.039	1.258	0.031
2002	0.037	1.121	0.044	1.333	0.033
2003	0.036	0.947	0.036	0.947	0.038
2004	0.035	0.921	0.031	0.816	0.038
2005	0.035	1.061	0.030	0.909	0.033
2006	0.032	0.914	0.022	0.629	0.035
2007	0.033	0.717	0.017	0.370	0.046
2008	0.034	0.531	0.011	0.172	0.064
2009	0.036	0.800	0.008	0.178	0.045
2010	0.033	0.673	0.007	0.143	0.049
2011	0.030	0.545	0.007	0.127	0.055
2012	0.031	0.633	0.008	0.163	0.049
2013	0.031	0.554	0.009	0.161	0.056
2014	0.029	0.547	0.009	0.170	0.053
평균	0.033	0.787	0.021	0.533	0.045

주 1) 미국의 SW활용도 = 1로 설정하여 한국, 중국의 미국대비 SW활용도 산출

국가경제를 구성하는 다양한 산업들은 단독으로 존재하지 않고, 상호의존적인 관계 하에 서로 간에 다양한 네트워크를 구성하며 자원, 정보, 기술을 공유하고 있다. 그 중에서도 SW산업은 산업간의 네트워크 관계에서 정보효익과 통제효익이 매우 높은 구조적 공백 상태에 위치해 있어, 이를 통한 융합기대효과가 매우 높은 산업이다. 특히, 국내 SW산업은 융합과급도 및 융합중개도에 있어서 산업간 비교에 있어서도 핵심융합산업인 ‘자동차산업’, ‘통신업’, ‘전자기기 제조업’ 등에 비해 뒤쳐지지 않고, 국가별 비교에 있어서도 미국에 비해 월등히 높은 수치를 나타내서 타산업과의 직간접적인 융합이 발생할 경우에 이에 따른 효용이 더욱 클 것으로 기대된다. 이를 뒷받침하듯이, 본 고에서 조사한 SW산업의 생산/고용/취업/부가가치 유발효과가 매우 높은 것으로 나타나 국가 경제에 미치는 경제과급효과 역시 매우 높은 것으로 드러났다. 특히 타산업에 대한 SW산업의 소비활용도는 SW강대국인 미국보다도 높아서 SW산업의 경제활동으로 인해 타산업의 소비가 진작되는 효과가 컸다. 그럼에도 불구하고, 타산업의 SW활용도가 미국대비 낮고, 그 추이에 있어서도 격차가 점차 벌어지

고 있는 상황이 우려되는 점이다. 앞서 살펴본 SW의 융합에 따른 기대효과가 매우 높고 타산업에서 SW를 통하여 높은 부가가치를 창출할 수 있다는 연구 결과로 미루어 보아 타산업의 SW활용을 높이기 위한 개선 방향이 절실한 상황이다.

참 고 문 헌

국내 문헌

- 김우용 (2013), 『사물인터넷(IoT), 어떻게 만들어지나』, ZDNet Korea(http://www.zdnet.co.kr/news/news_view.asp?artice_id=20131008090001).
- 김진욱 (2012), 『중국 수자원의 현황과 한국 기업의 투자전략』, 국제지역연구, 16(4).
- 김진하 (2016), 『미래사회 변화에 대한 전략적 대응방안 모색』, KISTEP InI, 15.
- 김태준 외 (2011), 『한국 금융의 과거, 현재 그리고 미래』, 한국금융연구원.
- 류성일 (2014), 『한국 소프트웨어산업의 현황 및 제언』, KT경영경제연구소, Issue & Trend.
- 미래창조과학부, 한국과학기술기획평가원 (2016), 『과학기술&ICT 정책·기술 동향』.
- 박필재 (2013), 『미국을 통해 본 서비스 산업의 미래』, 한국무역협회, Trand Brief, 20.
- 삼성경제연구소 (2011), 『한국 소프트웨어산업의 경쟁력 제고방안』.
- 서동혁 (2015), 『중국 제조업의 추격 현황과 한국의 경쟁력 전망』, 산업연구원, 산업분석.
- 소프트웨어정책연구소 (2016), 『2016 소프트웨어산업 연간보고서』.
- 소프트웨어정책연구소 (2017), 『2017 소프트웨어산업 전망』.
- 손상호 외 (2001), 『국내 금융산업의 과거, 현재, 미래』, 한국금융연구원.
- 이기식, 오철호 (2012), 『소프트웨어산업의 생태계에 관한 탐색적 연구: 위기원인도출을 중심으로』, 한국정책과학학회보, 16(1).
- 임베디드소프트웨어·시스템산업협회 (2016), 『2016 중국 ICT 트렌드 및 비즈니스 현황』, KESSIA ISSUE REPORT.
- 정보통신기술진흥센터 (2017), 『4차 산업혁명과 SW R&D 정책』.
- 정보통신산업진흥원 (2004), 『미국 소프트웨어 산업 성공요인연구』.
- 정장호 (2005), 『정보통신산업의 현황과 과제』, 한국통신학회지, 정보와 통신, 22(1).

- 진홍윤 (2015), 『소프트웨어 산업현황 및 시사점』, 정보통신방송정책.
- 진홍윤 (2015), 『소프트웨어 산업현황 및 시사점』, 정보통신방송정책.
- 최봉호, 김상춘 (2015), 『한국 정보통신산업의 생산성 변화에 대한 패널추정』, 한국콘텐츠학회논문지, 15(3).
- 최정호 외 (2016), 『중국 소프트웨어 지원정책이 중국 소프트웨어 수출액에 미치는 영향 분석』, 한국데이터정보과학회지, 27(4).
- 한국경영정보학회 (2015), 『소프트웨어 산업 생태계 발전을 위한 연구』.
- 한국소프트웨어진흥원 (2008), 『SW융합추세에 따른 SW산업 발전방안 연구』.
- 한국수출입은행 (2013), 『창조경제 활성화를 위한 ICT산업 파급효과 제고 방향』.
- 홍은기 (2014), 『[ICT산업 20년 전] 무섭게 커가는 중국 ICT산업, 배경은 무엇인가.』, 컴퓨터월드(<http://www.comworld.co.kr/news/articleView.html?idxno=48641>).
- KISTEP (2016), 『과학기술 & ICT 정책·기술 동향』, 국가산업미래전망보고서, 일본.
- SW통계 (2017), 소프트웨어정책연구소(https://www.spri.kr/posts?co de=abroad_statistic).

해 외 문 헌

- BCC research (<http://www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-the-future/digitalization-and-software/artificial-intelligence-facts-and-forecasts.html>), (2014).
- Boston Consulting Group (2015), ‘Man and Machine in Industry 4.0’.
- Burt, R. (2004). “Structural holes and good ideas“. American Journal of Sociology (110): 349-399.
- General Electronics (2016), ‘The Workforce of The Future’.
- IDC(2015. 10), ‘Korea Big Data Technology and Services 2015-2019 Forecast’
- IDC(2016. 6), ‘IDC Korea Public IT Cloud Services 2015-2020 Forecast’.
- IDC(2016. 11), ‘IDC Worldwide Black Book 2016, Version 3.1’.
- Oxford Martin School (2013), The Future of Employment : How susceptible are jobs to computerisation?.
- Oxford Martin School & Citi Research (2016), ‘The Technology at Work v2.0’.

주 의

1. 이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
2. 이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.



[소프트웨어정책연구소]에 의해 작성된 [SPRI 보고서]는 공공저작물 자유이용허락 표시기준 제 4유형(출처표시-상업적이용금지-변경금지)에 따라 이용할 수 있습니다.
(출처를 밝히면 자유로운 이용이 가능하지만, 영리목적으로 이용할 수 없고, 변경 없이 그대로 이용해야 합니다.)