

Kdata 16-009 | 2016. 09.

데이터산업의 경제 효과 분석 연구 보고서

2016. 09.

주관기관 : 한국데이터진흥원

수행기관 : 서울과학기술대학교 산학협력단

제 출 문

한국데이터진흥원 원장 귀하

본 보고서를 “데이터산업의 경제 효과 분석 연구”에 관한 보고서로 제출합니다.

2016. 09.

수 행 기 관 : 서울과학기술대학교 산학협력단

총괄 책임자 : 유 승 훈 (서울과학기술대학교)

사업 참여자 : 정 동 원 (서울과학기술대학교)

진 세 준 (서울과학기술대학교)

민 서 현 (서울과학기술대학교)

요 약 문

- '21세기의 원유'라고 불리는 데이터는 지식정보사회에서 중요한 가치 중 하나이며, 데이터를 저장, 관리, 서비스하는 데 필요한 모든 제반 활동을 포함하여 가치가 창출되는 과정 및 연관되는 활동을 아우르는 것이 데이터산업임
- 이에 본 연구에서는 산업연관분석을 이용하여 데이터산업이 국가경제에 미치는 효과를 정량적으로 도출하고자 하며, 시사점을 이끌어내어 데이터산업 육성을 위한 정책 수립의 기초 자료로 활용하고자 함
- 또한 데이터산업의 공급지장효과 및 물가파급효과를 분석하며, 최근 5년간의 부가가치율과 취업계수의 변화를 통해 데이터산업의 트렌드를 분석하고자 함. 더불어 국내외 데이터 총량 및 공공과 민간의 데이터 총량을 추정하여 국내 데이터산업을 파악하고자 함
- 데이터산업은 데이터를 축적하고 정보화하는 데 초점을 둔 기존의 데이터베이스 산업에서 벗어나, 데이터의 생산·수집·처리·관리·유통·분석·활용 등을 지원하거나 이와 관련된 제품과 서비스를 제공하는 산업임
- 데이터산업의 범위는 기존 데이터베이스산업과 함께 데이터를 기반으로 하는 신기술 시장 영역까지 포함해야함
- 데이터산업의 국민경제적 지위를 확인하기 위해서는 이를 정량적인 수치로 나타내는 것이 필요하므로 본 연구에서는 2010년부터 2014년까지 시간의 경과에 따른 부가가치율과 취업계수의 변화를 분석함
 - 산업연관표의 통합대분류 30부문을 기준으로 타 산업과 데이터산업의 부가가치율과 취업계수를 산업간 수평적으로 비교함
- 부가가치율은 부가가치액을 산출액으로 나누어 계산한 비율로 산출액 중 생산활동에 참여한 생산요소에 귀속되는 소득의 비율을 나타내는 지표이며, 이를 통하여 부가가치 생산성 정도를 확인할 수 있음
- 데이터산업의 부가가치율은 2010년 0.5376에서 2014년 0.5162로 감소했으며, 데이터산업의 부가가치를 높이기 위해서는 연구개발투자 확대 및 산업의 수출산업화 등을 통한 다양한 노력이 필요함

- 2010년부터 2014년까지 각 연도별 데이터산업의 부가가치율은 전체 산업에서 8위 또는 9위를 차지하며 일정한 위치를 유지하고 있음을 확인할 수 있음
 - 2014년 기준 「24. 부동산 및 임대」 부문이 0.7452로 가장 높은 부가가치율을 보였으며, 「9. 1차 금속제품」 부문의 부가가치율은 최하위를 차지함
- 취업계수는 산출액 10억원 생산에 필요한 노동량을 의미하며 노동생산성과는 역수 관계에 있음
- 데이터산업의 취업계수는 2010년 6.0679에서 2014년 5.4916으로 감소했으며, 이는 고용없는 성장(jobless growth)으로 해석할 수 있음
- 2010년부터 2014년의 각 연도별 데이터산업의 취업계수는 전체 산업에서 12위에서 15위를 차지하며 일정한 위치를 유지하고 확인할 수 있음
 - 2014년 기준 「1. 농림수산물」 부문이 24.8628로 가장 높은 취업계수를 보였으며, 「6. 석탄 및 석유제품」 부문의 취업계수는 최하위를 차지함
- 따라서 데이터산업은 총 31개 산업부문에서 상위 30% 수준에 머무른다고 할 수 있음
- 한편, 각종 문헌조사를 통하여 세계 데이터 총량을 추정하였으며, Wikibon은 전 세계 데이터 트래픽이 2020년에 100ZB 이상 발생할 것으로 전망하며, IDC는 같은 해 44ZB의 데이터가 존재할 것으로 추정함
- 따라서 본 연구에서는 Wikibon과 IDC의 각각 추정량의 평균값을 이용하여 세계 데이터 총량을 추정함
- 2015년 Wikibon에서 추정한 세계 데이터 총량은 6.3ZB이고, IDC에서 추정한 총량은 8.5ZB이므로, 두 값의 평균인 7.4ZB를 2015년의 전 세계 데이터 총량으로 추정
- 본 연구에서는 각 국가의 GDP 비중을 적용하여 우리나라 데이터 총량을 추정하되, 국가 간의 물가수준을 고려한 구매력평가(PPP, Purchasing Power Parity) 기준 GDP를 적용함

- 2015년 세계 데이터 총량은 7.4ZB이고, 우리나라의 PPP 기준 GDP 비중은 1.63%이므로, 2015년 국내 데이터 총량은 7.4ZB의 1.63%인 120.62EB로 추정
- 공공 부문과 민간 부문 데이터 총량은 연구개발(R&D) 투자비의 비중을 이용해 추정하되, KISTEP(한국과학기술기획평가원)에서 발간한 「2014년도 연구개발활동조사 보고서」(2015)의 5년간의 연구개발 투자비의 평균을 활용함
- 외국 부문의 연구개발 투자비용을 제외하고 보정된 공공 부문 연구개발 투자비의 비중은 25.30%이고, 민간 부문 연구개발 투자비의 비중은 74.70%로 나타남
- 국내 데이터 총량 120.62EB에 보정된 공공 부문과 민간 부문의 연구개발 투자비를 적용하면, 국내 공공 부문 데이터량은 30.52EB로 추정되었고, 민간 부문의 데이터량은 90.10EB로 추정됨
- 산업연관분석을 이용하여 국민경제에 미치는 대표적 효과로서 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과, 공급지장효과, 물가파급효과 등의 영향을 계량화 할 수 있으며, 특히 데이터산업 부문뿐만 아니라 다른 모든 경제부문을 미시적으로 파악하면서도 거시적인 상호관계 관찰 가능
- 최종수요는 총 수요가 아니며 총 수요라 하더라도 시장에서의 총 공급과 일치해야만 명확한 의미를 갖기 때문에 데이터산업 부문을 중심으로 살펴보기 위해서는 최종수요 변동에 초점을 맞춰서는 안 되며, 좀 더 엄밀한 의미에서 데이터산업 부문의 경제적 영향력을 고찰하기 위해서는 데이터산업 부문의 총 산출 변동에 초점을 맞춰야함
- 산업연관분석은 비록 선형계획법(linear programming)에 의한 단순한 분석수단임에도 불구하고 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있으며, 제화의 산업간 순환을 포함하고 있기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는데 유리함
- 거시 및 미시분석이 모두 가능하기 때문에 소비, 투자, 수출 등의 변화에 따른 부문별 생산, 고용, 수입 등에 대한 분석을 포함하여 경제계획의 수립 및 예측 또는 산업구조정책의 방향설정 등에 유익한 자료 제공
- 산업연관분석은 소비, 투자, 수출 등 최종수요의 변동이 각 부문의 생산 및 수입에 미치는 파급효과를 분석할 수 있기 때문에 경제정책의 실시에 따른 생산, 고용, 수입, 물가 등에 미치는 파급효과 측정에 유리

- 한국데이터진흥원의 데이터산업 분류체계와 **KSIC** 산업 분류를 한국은행의 산업연관표와 매칭(**matching**)시켜 데이터산업 부문을 새롭게 구성함
- 본 연구에서는 데이터산업을 **328**부문의 정보서비스, **329**부문의 소프트웨어개발공급, **330**부문의 컴퓨터관리서비스로 정의함
- 한국은행의 **2014**년 산업연관표에서 기본부문표(**384**부문)를 바탕으로 데이터산업 부문을 외생화하여 산업연관표를 재구성함
- 수요유도형 모형을 이용하면 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과를 분석할 수 있으며, 이러한 유발효과를 관찰하기 위해서는 먼저 데이터산업의 특성에 맞는 생산유발계수표를 선택해야 할 뿐만 아니라, 데이터산업 부문의 산출물은 수입 부문을 굳이 고려할 필요가 없기 때문에 국내에서의 파급효과가 우선적인 관심대상이므로 국내수요가 미치는 영향만을 관찰하는 것이 바람직함
- 데이터산업의 산출이 경제 내 다른 부문의 산출에 미치는 직·간접적인 효과를 나타내기 때문에 데이터산업에 대한 투자는 자체로서의 산출효과에 그치는 것이 아니라 연관효과를 통해 타 산업 부문의 생산을 유발시켜 결과적으로 전체 산업의 생산을 촉진하므로, 데이터산업의 총 산출 또는 총 투자로 인한 파급효과를 구할 수 있음
- 최종수요의 발생이 국내생산을 유발하고 생산활동에 의해서 부가가치가 창출되므로 결과적으로 최종수요의 발생이 부가가치 창출의 원천이라고 할 수 있고, 산업연관표를 이용하면 최종수요와 부가가치와의 기능적인 관계도 파악할 수 있음
- 취업유발효과는 최종수요가 유발시키는 취업효과를 보는 것이므로, 일반적으로 최종수요가 생산을 유발시키고 생산은 다시 노동수요를 유발시키기 때문에 최종수요와 노동유발을 연결시킴으로써 취업유발효과를 구할 수 있음
- 데이터산업은 타 산업에서 **0.5140**의 생산을 유발시키는 것으로 분석되었으며, 즉 데이터산업의 **1**원 투자는 국민경제 전체적으로 **1.5140**원 만큼의 생산을 유발함
- 데이터산업의 타 산업 생산유발효과를 각 산업별로 분석한 결과, 「**26. 사업지원 서비스**」 부문이 **0.0576**원으로 가장 높게 나타났으며, 「**2. 광상품**」 부문은 **0.0002**원으로 가장 낮은 위치를 차지했음

- 데이터산업에서의 1원 투자 증가는 자기산업에서 0.5162원의 부가가치를 발생시키며, 타 산업에서 0.2191원의 부가가치를 유발함
 - 데이터산업의 타 산업 부가가치 유발효과를 각 산업별로 분석한 결과, 「26. 사업지원서비스」 부문이 0.0386원으로 가장 높게 나타났으며, 「2. 광산품」 부문은 0.0001원으로 가장 낮은 위치를 차지했음
- 데이터산업에서의 10억원 투자 증가는 타 산업에서 4.4934명의 취업을 유발시키며, 자기산업에서는 10억원당 5.4916명으로 나타났으므로 데이터산업에의 10억원 투자로 인한 총 취업유발효과는 9.9850명으로 분석됨
 - 데이터산업의 타 산업 취업유발효과를 각 산업별로 분석한 결과, 「26. 사업지원서비스」 부문이 10억원당 1.3531명으로 가장 높게 나타났으며, 「2. 광산품」 부문은 10억원당 0.0008명으로 가장 낮은 위치를 차지했음
- 데이터산업이 경제전체에서 차지하는 경제적 위치를 파악하기 위해 전방연쇄효과와 후방연쇄효과를 살펴보면, 감응도 계수로 파악할 수 있는 전방연쇄효과는 데이터산업의 산출물을 다른 산업생산의 원료로 파악하는 것이며, 영향력 계수로 파악할 수 있는 후방연쇄효과는 데이터산업의 산출물을 최종재로 보고 다른 산업의 생산물을 데이터산업에서의 생산을 위한 원료로 파악할 수 있음
 - 감응도 계수와 영향력 계수의 평균은 1이므로 1보다 낮으면 평균보다 낮으며, 1보다 크면 평균보다 크다고 할 수 있음
 - 전후방연쇄효과의 크기에 따라 산업을 크게 네 가지 유형으로 구분할 수 있다. 첫째, 전후방연쇄효과가 모두 높은 산업은 중간수요적 제조업형, 둘째, 전방연쇄효과가 높고 후방연쇄효과가 낮은 산업은 중간수요적 기초산업형, 셋째, 후방연쇄효과가 높고 전방연쇄효과가 낮은 산업은 최종수요적 제조업형, 마지막으로 전후방연쇄효과가 모두 낮은 산업은 최종수요적 기초산업형으로 구분
- 데이터산업의 감응도 계수는 0.7596으로 1보다 작으며 31개 부문 중 22번째를 차지하고 있어 상대적으로 작은 값으로 나타남
 - 감응도 계수가 1보다 작다는 것은 일반적인 경기가 활황일 때 데이터산업이 전반적으로 산업성장에 자극 받는 정도가 작다는 것을 알 수 있고, 데이터산업은 경기변동에 적게 영향을 받는 산업이라는 것을 의미하며 최종수요적 성격을 갖음을 의미

- 데이터산업의 영향력 계수는 **0.8885**로 1보다 작으며 31개 부문 중 23번째의 값을 가져 비교적 작은 값으로 나타남
 - 영향력 계수가 1보다 작다는 것은 데이터산업의 투자지출에 따른 경제적 파급효과, 즉 다른 산업을 견인하는 정도가 다른 부문보다 상대적으로 작음을 의미
- 산업간 연쇄효과를 통해 데이터산업의 전후방연쇄효과를 확인한 결과, 데이터산업은 최종수요적 기초산업형 성격의 산업임을 확인할 수 있었음
- 고정투입계수와 투입요소의 완전탄력적 공급이라는 가정에 의존하는 통상적인 투입산출모형은 최종수요로부터 발생하는 충격, 즉 후방연쇄활동의 산출결정(**output orientation of activities**)을 분석하는데 초점을 맞추므로, 공급유도 투입산출모형을 도입하여 데이터산업 공급지장의 직·간접적 영향을 평가하는 데 사용 가능
- 이렇게 도출된 공급지장효과 분석결과는 두 가지 용도를 가짐. 첫째, 데이터산업의 공급신뢰도(**reliability**) 결정에 사용될 수 있음. 둘째, 용도별 우선 공급순위 결정에 적용이 가능하여 공급지장비용이 큰 부문에 한정된 데이터산업의 산출물을 우선적으로 공급하는 정책이 고려될 수 있음
- 지금까지의 모든 논의는 금액단위 산업연관표에 의한 것이었으나 원래 산업연관분석의 중요한 문제는 수급균형식을 이용한 물량적인 파급효과 분석이므로 레온티에프 가격모형(**Leontief price model**)을 이용하면 물가파급효과를 측정할 수 있음
- 데이터산업에서 1원의 공급이 이루어지지 못할 때 타 산업에 직·간접적으로 발생하는 공급지장효과는 **0.7101**원으로 분석됨
 - 데이터산업에서의 1원의 공급지장시 가장 큰 타격을 받는 산업은 「23. 금융 및 보험 서비스」 부문으로 **0.1161**원의 공급지장효과를 보이는 반면, 「1. 농림수산물」 부문은 **0.0037**원의 가장 낮은 공급지장효과를 보임
- 데이터산업의 산출물 가격이 10%씩 상승했을 때, 타 산업에 미치는 물가파급효과는 평균 **0.0993%**로 나타남
 - 데이터산업의 물가파급효과를 각 부문별로 봤을 때, 「23. 금융 및 보험 서비스」 부문이 **0.4233%**로 가장 큰 물가파급효과를 보였으며, 「16. 전력, 가스 및 증기」 부문은 **0.0305%**로 가장 낮은 물가파급효과를 보임

- 데이터산업은 최종재로서의 역할보다는 중간재로서의 역할을 더 크게 하고 있으므로 다른 산업에서 데이터산업이 산출물을 원활하게 활용할 수 있도록 제반 정책적 지원을 강구하는 것은 바람직함
- 2010년부터 2014년까지 각 연도별 데이터산업의 부가가치율과 취업계수로 살펴본 데이터산업은 전체 31개 산업부문에서 상위 30% 수준임을 확인하였음
- 2015년 전 세계 데이터 총량은 7.4ZB로, 국내 데이터 총량은 120.62EB로 추정됨. 또한 국내 공공 부문 및 민간 부문의 데이터량은 각각 30.52EB와 90.10EB로 추정
- 데이터산업의 생산유발효과는 1원당 1.5140원, 부가가치 유발효과는 1원당 0.7353원, 취업유발효과는 10억원당 9.9850명으로 분석됨
- 데이터산업은 경기변동에 영향을 적게 받는 산업이고, 다른 산업을 견인하는 정도가 다른 부문보다 상대적으로 작음
- 또한 데이터산업은 중간재로서의 다른 산업에서 데이터산업이 산출물을 원활하게 활용할 수 있도록 제반 정책적 지원을 강구하는 것은 바람직함. 또한 데이터산업 산출물 가격이 10% 인상되면 국민경제 전체적으로 0.0993%의 가격상승효과 발생
- 데이터 활용을 통하여 보건, 수송, 제조, 금융, 문화 부문뿐만 아니라 일상생활 속 다양한 부분에서도 새로운 부가가치의 창출이 기대됨

< 목 차 >

요약.....	i
제1장 서 론	1
제1절 연구의 배경 및 필요성.....	1
제2절 연구의 목적 및 내용.....	2
제2장 데이터산업의 정의 및 현황	7
제1절 데이터산업의 정의 및 현황.....	7
1. 데이터산업의 정의	7
2. 데이터산업의 현황	11
제2절 데이터산업의 국민경제적 지위.....	13
1. 국민경제적 지위 분석의 개요	13
2. 부가가치율의 변화 및 타 산업과의 비교	13
3. 취업계수의 변화 및 타 산업과의 비교	17
4. 소결	21
제3절 데이터의 총량.....	23
1. 데이터의 정의.....	23
2. 세계 데이터의 총량.....	24
3. 국내 데이터의 총량.....	25
제3장 데이터산업의 경제적 파급효과	29
제1절 경제적 파급효과 분석 방법론.....	29
1. 산업연관분석의 개요.....	29
2. 산업연관분석의 기초.....	31

제2절 경제적 파급효과 분석 모형	39
1. 데이터산업과 산업연관표	39
2. 산업연관표의 재구성	40
3. 수요유도형 모형	41
4. 산업간 연쇄효과	45
제3절 경제적 파급효과 분석 결과	47
1. 생산유발효과	49
2. 부가가치 유발효과	52
3. 취업유발효과	55
4. 산업간 연쇄효과	58
5. 소결	62
 제4장 데이터산업의 공급지장효과 및 물가파급효과	65
제1절 공급지장효과 및 물가파급효과 분석 방법론	65
1. 공급유도형 모형	65
2. 레온티에프 가격모형	66
제2절 공급지장효과 및 물가파급효과 분석 결과	69
1. 공급지장효과 분석 결과	69
2. 물가파급효과 분석 결과	71
3. 소결	73
 제5장 결론	74
 참고문헌	77

〈 표 목차 〉

〈표 2-1〉 데이터산업의 범위	8
〈표 2-2〉 데이터산업과 데이터베이스산업(DB산업)의 분류체계 비교	9
〈표 2-3〉 2010년~2014년 부가가치율 변화 및 타 산업과의 비교	15
〈표 2-4〉 2010년~2014년 취업계수 변화 및 타 산업과의 비교	19
〈표 2-5〉 2012년~2020년 전 세계 데이터 총량 추정	24
〈표 2-6〉 한국의 PPP 기준 GDP 규모 및 비중	25
〈표 2-7〉 국내 데이터 총량 추정	26
〈표 2-8〉 한국의 재원별 연구개발 투자비	26
〈표 2-9〉 2010년~2014년 재원별 연구개발 투자비 합계 및 비중	27
〈표 2-10〉 국내 공공 부문 및 민간 부문 데이터량	28
〈표 3-1〉 우리나라 산업연관표의 간단한 형태	33
〈표 3-2〉 산업연관표의 구조	35
〈표 3-3〉 통합 전 3부문의 산업연관표	36
〈표 3-4〉 통합 후 2부문의 산업연관표	37
〈표 3-5〉 데이터산업과 산업연관표 매칭(matching)	39
〈표 3-6〉 데이터산업을 포함한 31부문 산업분류표	40
〈표 3-7〉 데이터산업의 타 산업 생산유발효과	50
〈표 3-8〉 데이터산업의 생산유발효과	52
〈표 3-9〉 데이터산업의 타 산업 부가가치 유발효과	53
〈표 3-10〉 데이터산업의 부가가치 유발효과	55
〈표 3-11〉 데이터산업의 타 산업 취업유발효과	56
〈표 3-12〉 데이터산업의 취업유발효과	58
〈표 3-13〉 데이터산업의 감응도 계수(전방연쇄효과)	60
〈표 3-14〉 데이터산업의 영향력 계수(후방연쇄효과)	61
〈표 3-15〉 데이터산업의 경제적 파급효과 종합화	62
〈표 3-16〉 경제적 파급효과 단순 비교(2007 vs 2014)	64
〈표 4-1〉 데이터산업의 공급지장효과 분석결과	70
〈표 4-2〉 데이터산업의 10% 가격상승으로 인한 산업별 물가파급효과	72
〈표 5-1〉 데이터산업의 국민경제적 파급효과 결과 요약	76

〈 그림 목차 〉

〈그림 1-1〉 본 연구의 주요 내용.....	3
〈그림 1-2〉 데이터산업의 경제적 파급효과 분석 절차.....	4
〈그림 1-3〉 산업연관분석의 체계.....	5
〈그림 1-4〉 산업연관분석의 과정.....	6
〈그림 2-1〉 데이터산업의 부문별 시장 규모.....	11
〈그림 2-2〉 데이터산업의 범위.....	12
〈그림 2-3〉 2014년 전 산업의 부가가치율.....	16
〈그림 2-4〉 2010년~2014년 데이터산업 부가가치율.....	17
〈그림 2-5〉 2014년 전 산업의 취업계수.....	20
〈그림 2-6〉 2010년~2014년 데이터산업 취업계수.....	21
〈그림 2-7〉 2012년 데이터 트래픽 대비 2020년 데이터 트래픽 예측 규모.....	25
〈그림 3-1〉 본 연구에서 다루는 3가지 유발효과.....	30
〈그림 3-2〉 데이터산업 부문의 생산 활동.....	45
〈그림 3-3〉 3가지 유발효과의 의미.....	47
〈그림 3-4〉 데이터산업으로 인한 경제적 효과의 2가지 범주.....	47
〈그림 3-5〉 데이터산업의 경제적 효과 분석 흐름도.....	48
〈그림 3-6〉 데이터산업의 타 산업 생산유발효과.....	51
〈그림 3-7〉 데이터산업의 타 산업 부가가치 유발효과.....	54
〈그림 3-8〉 데이터산업의 타 산업 취업유발효과.....	57

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 필요성

데이터산업은 데이터의 생산·수집·처리·관리·유통·분석·활용 등을 지원하거나 이와 관련된 제품과 서비스를 제공하는 산업으로, 데이터를 축적하고 정보화하는 데 초점을 둔 기존의 데이터베이스산업에서 벗어나 데이터를 분석하여 의미를 찾아내고 이를 실행하는 산업으로 빠르게 성장하고 있다. 2015년 국내 데이터산업은 전년 대비 7% 가량 성장하여 총 매출액 기준 약 13조 5천억원에 도달하였으며, 2018년에는 15조원 규모 수준으로 전망하고 있다. 지식정보사회에서 데이터는 ‘21세기의 원유’라고 불리며 그 가치를 주목받고 있다. 기존의 데이터산업에서 데이터를 저장, 관리, 서비스하는 데 필요한 솔루션, 서비스, 컨설팅과 구축분야는 물론 데이터의 생명주기 또는 가치사슬 상에 나타난 데이터의 생성, 저장, 분석, 가공 및 활용 등 제반 활동을 포함하여 데이터로부터 가치가 창출되는 일련의 모든 과정, 그리고 이와 연관된 활동들을 포함하는 중심에 바로 데이터산업이 있다.

또한 최근에는 정보화의 흐름이 시스템 구축에서 활용으로 변화함에 따라 데이터산업도 과거 데이터의 축적·보관에서 연계를 통한 공유로, 그리고 창의적 아이디어를 기반으로 융·복합하여 새로운 비즈니스를 창출하는 원천 자원으로 역할이 변화하였다. IT 기술의 발전과 모바일 환경의 일상화로 웹사이트의 방문기록, 온라인 서비스의 이용기록, 검색사이트의 검색통계, 소셜미디어의 소통기록 등 막대한 규모의 데이터가 연일 형성되고 있다. 따라서 기존의 관리방법과 분석 체계는 한계가 있으므로, 데이터 분석 및 활용의 중요성이 커지고 있다. 이에 전통적인 데이터베이스산업의 경계가 허물어지고, 데이터를 기반으로 한 새로운 비즈니스 영역이 대두되면서 데이터산업에 대한 변화 및 시장 파악에 대한 중요성이 높아지고 있다.

이와 같은 ‘데이터 시대’의 도래에 따라 향후에는 데이터 활용의 기반이 되는 데이터산업의 수준이 국가 간 경쟁력 차이를 결정하게 될 것이다. 즉 탄탄한 데이터 공유 및 활용 환경의 구축 여부가 국가 경쟁력 확보의 밑거름이 될 것이다. 이러한 지식정보사회의 진입은 데이터산업의 중요성을 더욱 부각시키고 있으며, 이에 본 연구에서는 산업연관분석을 이용하여 데이터산업이 국가경제에 미치는 효과를 정량적으로 도출하고자 한다. 그리고 데이터산업에 대한 산업연관분석 결과를 해석하고 시사점을 도출하여 산업 육성을 위한 정책 수립의 기초 자료로 활용하고자 한다.

제2절 연구의 목적 및 내용

전 세계적으로 지식정보사회로의 진전이 가속화됨에 따라 데이터의 무한한 가능성이 주목을 받으면서 이를 이용한 산업이 활발히 진행되고 있다. IT 기술의 발전과 모바일 환경의 급속한 발전은 곧 ICT분야의 새로운 패러다임으로 대두되었으며, 국가사회 경쟁력 향상 뿐 아니라 삶의 질을 결정하는 중요한 요소로 자리 잡게 되었다. 이에 정부는 ICT 인프라 강국으로의 발돋움을 위한 다양한 정책을 내놓고 있다. 수요 측면에서는 초기시장 창출 및 확대를 위한 시장 불확실성의 해소와 성공사례의 공유 및 확산을 통해 중소벤처 기업과 대학 등의 교육기관에 활용 인프라를 적극 제공하고 사회적 붐(boom)을 지속 유지하는 정책을 추진해 나간다는 계획이다. 또한 공급 측면에서는 산업육성 기반 확충을 위해 R&D 및 인력 양성, 거버넌스 정립 등을 통한 산업역량 강화에 초점을 맞추고 핵심 기술의 조기확보 및 국제표준화 주도, 데이터 전문인력의 양성 및 일자리로의 연계, 법·통계체계의 정비 및 업종내 협의회 구성·운영으로 우호적 사회적 분위기 형성 등을 추진할 계획이다. 그리고 인프라 측면에서는 지속발전 가능한 데이터 생태계의 조성을 위해 사용자 친화적 데이터 개방 확대 및 유통 활성화, 전문 중소·중견기업의 성장 및 글로벌화를 적극 추진할 방침이다.

또한 데이터 시대를 맞아 세계적으로 데이터 관련 산업의 성장과 주요국의 육성 정책이 활발해지고 있다. 주요국의 육성 정책을 살펴보면, 미국의 DDI(Data-driven Innovation) 전략, EU의 DDE(Data-driven Economy) 전략, 일본의 빅데이터를 통한 ICT와 타 산업간의 융합 구상, 중국의 데이터기술 독립 선언 등이 대표적이다. 전술한 바와 같이 경쟁력 확보를 위해 우리나라도 다양한 정책을 추진 중에 있다. 국내 데이터산업은 외형적 성장 및 높은 잠재력에도 불구하고 질적 고도화가 지연되고 있다는 진단을 받고 있다. 특히 병목요인을 제거하고 건전하고 지속가능한 데이터 생태계를 활성화하기 위한 노력이 필요하다는 판단이 지배적이다.

따라서 데이터산업의 발전을 위해서는 IT기술 및 인프라가 상대적으로 우위에 있는 우리나라가 기술력 및 경쟁력 확보에 유리할 것으로 판단된다. 현재 데이터산업은 핵심기술의 확보 및 국제표준화 선점을 통해 단기간 성장 변동 폭이 클 것으로 예상된다. 그러나 정책 수립을 위한 데이터산업의 산업경제지표 등 정량화된 기초자료가 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 한국은행이 2016년 공개한 2014년도 산업연관표와 2015년 한국데이터진흥원이 발간한 『2015년 데이터산업 현황 결과 보고서』(2015)를 활용하여 데이터산업의 연관부문을 도출하고, 데이터산업의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과 및 산업간 연쇄효과 등 국민경제적 지위 및 파급효과를 분석한다. 아울러 공급 측면에서의 데이터산업의 공급지장효과 및 물가파급효과를 분석하여 경제적 파급효과를 살펴보

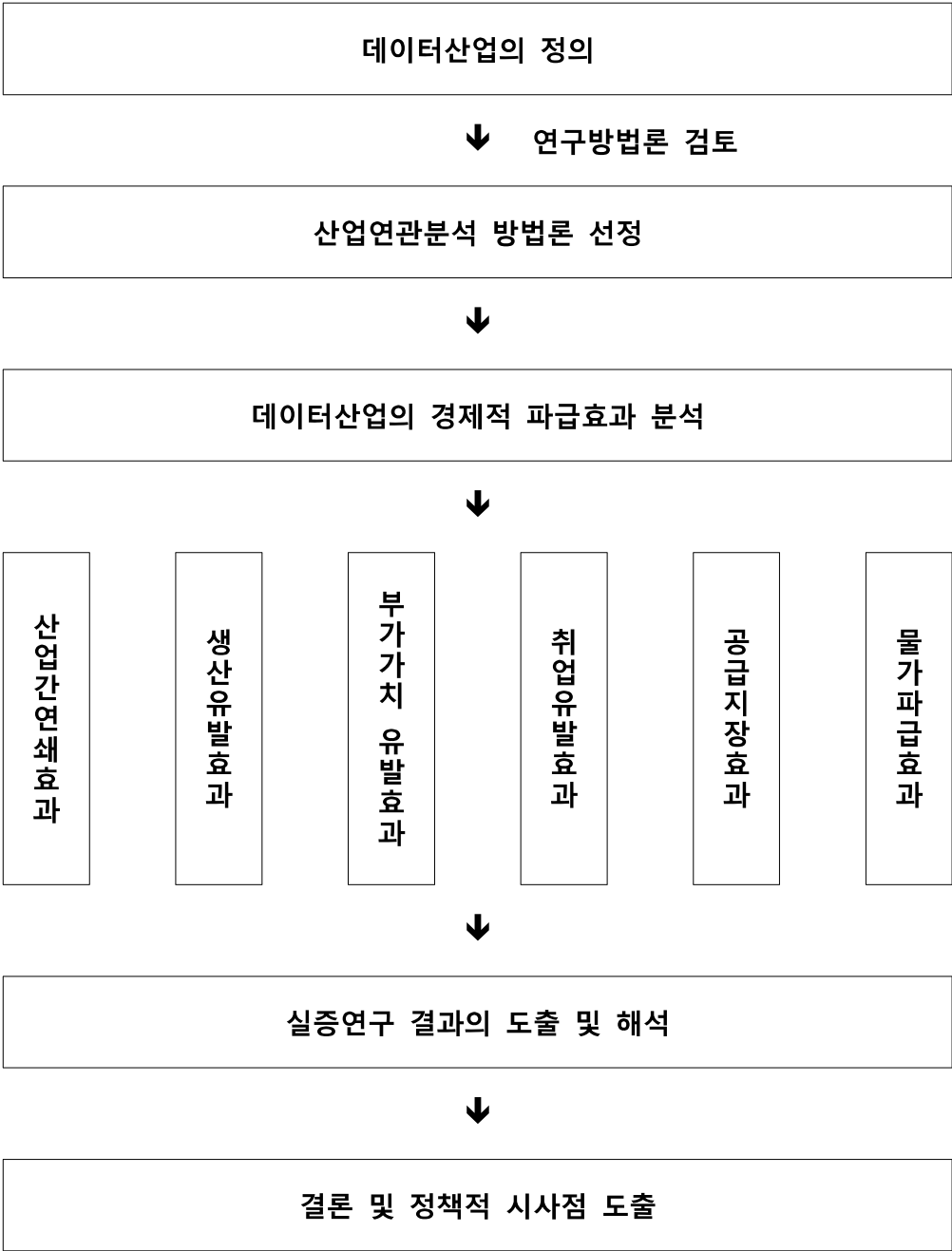
고자 한다. 이와 더불어 데이터산업의 최근 5년간 부가가치율과 취업계수의 변화를 통해 트렌드를 분석하고자 한다. 또한 국내 데이터의 총량을 추정하고, 공공부문과 민간으로 구분하여 파악하고자 한다.

본 연구의 대상은 데이터산업이며, 주된 연구내용은 <그림 1-1>과 같다. 다양한 문헌 조사를 통해 데이터산업의 정의 및 현황을 분석하고자 한다. 즉 데이터산업의 범위에 대한 개념을 정립하고, 국내외 데이터 관련 산업 현황을 정리할 것이다. 또한 전 세계 데이터 총량 추정을 통해 국내 데이터산업의 위치를 가늠해보고자 한다. 나아가 국내 데이터 총량을 공공부문과 민간부문으로 나누어 볼 것이다.



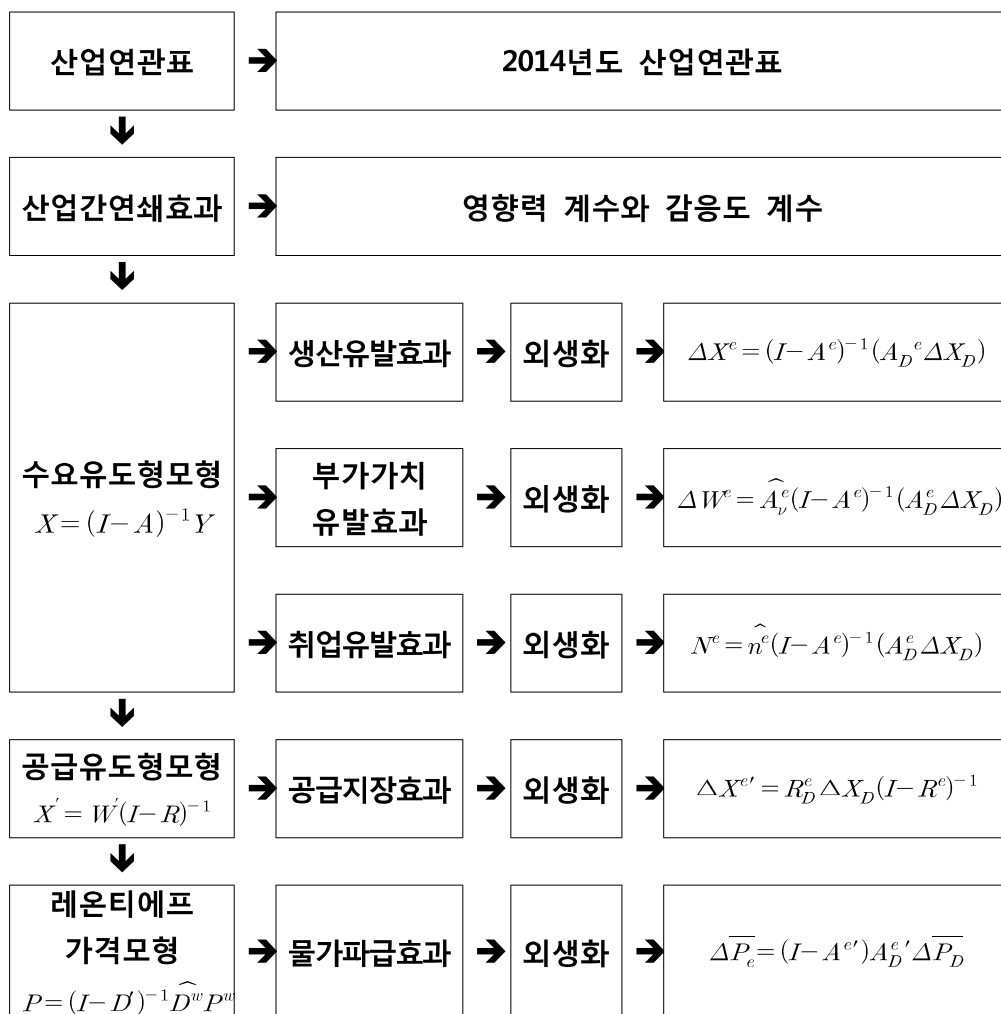
<그림 1-1> 본 연구의 주요 내용

데이터산업의 국민경제적 지위와 역할 분석은 크게 정량적 접근법과 정성적 접근법에 의해 이루어질 수 있다. 정량적 접근법 중 하나인 산업연관분석(Inter-industry analysis)은 투입산출분석(input output analysis)이라고도 하는데, 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있어, 거시적 분석이 미치지 못하는 데이터산업과 타 산업들 간의 연관관계에 대한 분석이 가능하여 데이터산업을 중심으로 한 구체적인 경제구조 및 경제적 파급효과를 분석하는 데 유용하다. <그림 1-2>에는 데이터산업의 경제적 파급효과 분석 절차를 제시하였다.

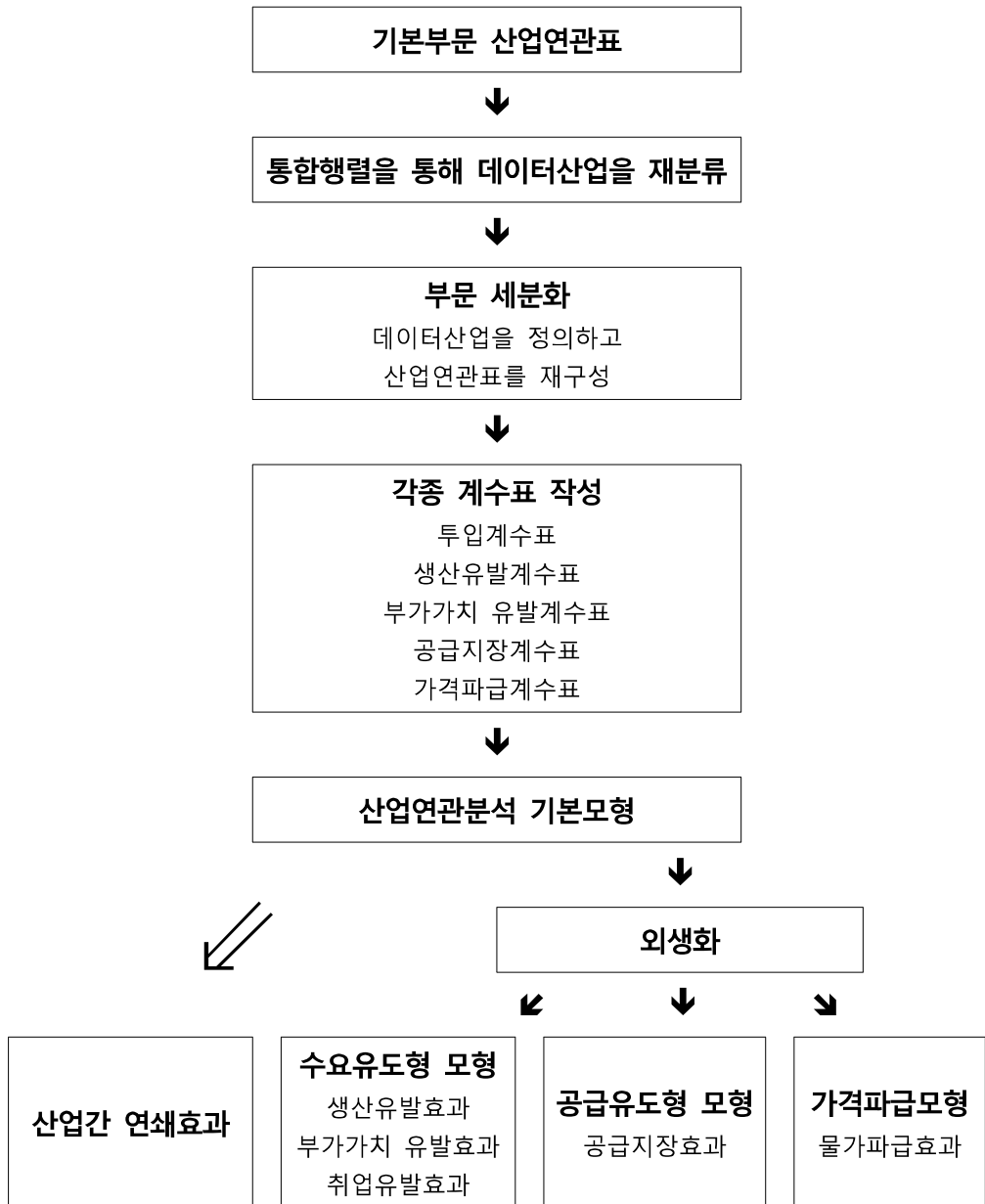


<그림 1-2> 데이터산업의 경제적 파급효과 분석 절차

데이터산업은 국민경제를 구성하는 중요한 산업부문으로서 산출물이 상당부분은 수요 산업의 중간재로 공급되므로, 데이터산업에 대한 수요는 데이터산업 수요산업들의 생산활동 수준에 의해 결정되고, 데이터산업의 공급은 데이터산업 수요산업들의 생산활동에 직·간접적으로 영향을 미친다. 따라서 산업연관분석을 이용하여 데이터산업의 수요 및 공급의 영향에 대하여 알아보고자 하며, <그림 1-3>에는 산업연관분석의 체계를 제시하였고, <그림 1-4>에는 산업연관분석의 과정을 요약하여 제시하였다.



<그림 1-3> 산업연관분석의 체계



<그림 1-4> 산업연관분석의 과정

제2장 데이터산업의 정의 및 현황

제1절 데이터산업의 정의 및 현황

1. 데이터산업의 정의

급변하는 산업 트렌드(trend)를 반영한 데이터산업의 정확한 통계를 산출하기 위해, 한국데이터진흥원에서는 매년 산업 분류 방식을 조정하고 있다. 『2015년 데이터산업 현황 결과 보고서』(한국데이터진흥원, 2015)에서는 데이터를 축적하고 정보화에 초점을 둔 기존의 데이터베이스산업에서 데이터를 분석하여 의미를 찾아내는 데이터산업으로 범위를 확장하여 새로 데이터산업을 정의하였다. 다시 말해, 데이터산업은 데이터의 생산·수집·처리·관리·유통·분석·활용 등을 지원하거나 이와 관련된 제품과 서비스를 제공하는 산업으로, 데이터를 축적하고 정보화하는 데 초점을 둔 기존의 데이터베이스 산업에서 벗어나 데이터를 분석하여 의미를 찾아내고 이를 실행하는 산업이다.¹⁾

데이터산업은 크게 데이터솔루션, 데이터서비스, 데이터구축, 데이터컨설팅 분야로 구성된다. 세부적으로 살펴보면, 데이터솔루션은 데이터 수집, 데이터 설계, DBMS(Database Management System), 데이터 관리, 데이터 품질, 데이터 분석, 데이터 플랫폼을 의미한다. 즉 데이터를 수집해서 설계하고 분석하고 관리를 통해 데이터의 변환 및 가공하는 단계를 아우르는 것을 뜻한다. 데이터서비스는 데이터 거래, 정보 제공, 데이터 분석 제공을 의미한다. 데이터 구축은 업무요건을 충족시킬 수 있는 데이터베이스의 구조와 형태 및 속성으로 설계하고, 데이터 이행·처리, 기계처리형 데이터 구축을 의미한다. 마지막으로 데이터컨설팅은 데이터 설계, 품질, 관리성능개선, 거버넌스체계, 활용을 서비스하는 것을 뜻한다.

1) 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업 백서」

<표 2-1> 데이터산업의 범위

구분	기준
데이터솔루션	- DBMS, 데이터 모델링, 분석·시각화, 검색엔진, 품질 등 관련 솔루션 제품으로 비즈니스를 영위하는 기업 - 단, 한글, OS 등 지원 형식의 솔루션, 게임개발사 등은 제외
데이터서비스	- 데이터를 활용해 정보제공, 데이터 거래, 분석결과정보 등을 온·오프라인(모바일, 앱 등 포함)으로 제공하면서 데이터 이용료 또는 광고료 등으로 비즈니스를 영위하는 기업 - 단, 정보전달을 주목적으로 수익을 창출하는 시장으로 한정하며 오락적 목적의 온라인 게임 매출, 전자상거래의 일반재화 판매 매출 등은 제외
데이터구축	- DB설계, 이행 등을 포함한 DB시스템 구축, 문서·음성·영상 등의 데이터를 DB로 변환·정비하는 처리, 데이터 외부 제공을 위한 API, LOD 구축 등으로 비즈니스를 영위하는 기업(데이터/DB관련 SI를 포함) - 단, 네트워크 시스템 구축, H/W 유통 및 전산실 구축, IT아웃소싱(유지보수, 인력파견, 시스템운영), 단순 공장 자동화 시스템 구축 등은 제외
데이터컨설팅	데이터 거버넌스, 품질, 설계 및 데이터 활용 등 데이터 관련 기획 및 컨설팅 비즈니스를 영위하는 기업

※ 자료: 한국데이터진흥원 (2015), 「2015년 데이터산업 현황 결과 보고서」

데이터산업의 범위는 데이터베이스산업의 데이터 저장 및 구축에서 데이터솔루션, 데이터서비스, 데이터구축, 데이터컨설팅으로 확장하여 기준을 제시한다. 한국데이터진흥원은 2015년부터 데이터솔루션 분야 중 ‘데이터 수집’은 검색을 포함하여 중분류로 분리하였다. ‘로그데이터 수집’ 및 ‘웹데이터 수집’을 신설하고, ‘데이터 검색’은 재편하였다. 중분류의 ‘데이터 관리’의 소분류인 ‘콘텐츠 관리’ 및 ‘지식 관리’는 제외하고, 중분류에 ‘데이터 플랫폼’을 신설하였다. 또한 데이터 구축분야에서는 ‘기계처리형 데이터 구축’을 신설하는 등 데이터산업의 분류를 일부 조정하였다. <표 2-2>에는 데이터산업과 데이터베이스산업의 분류체계를 제시하였다.

<표 2-2> 데이터산업과 데이터베이스산업(DB산업)의 분류체계 비교

2015년 데이터산업			비고	2014년 DB산업		
대분류	중분류	소분류		대분류	중분류	소분류
데이터 솔루션	데이터 수집	데이터 검색	이동/ 용어 변경	DB 솔루션	데이터 설계 솔루션	데이터 아키텍처
		로그데이터 수집	신설			데이터 모델링
		웹데이터 수집	신설		DBMS 솔루션	DBMS
	데이터 설계	데이터 아키텍처				인메모리 DBMS
		데이터 모델링				DBMS 어플라이언스
	DBMS	DBMS				기타 DBMS
		인메모리 DBMS		데이터 관리 솔루션	DB 운영 관리	DB 운영 관리
		DBMS 어플라이언스			DB 성능 관리	DB 성능 관리
		기타 DBMS			DB 보안 관리	DB 보안 관리
	데이터 관리	DB 운영 관리			데이터 분산 처리	데이터 분산 처리
		DB 성능 관리			데이터 흐름 관리	데이터 흐름 관리
		DB 보안 관리		데이터 품질 솔루션	데이터 품질 관리	데이터 품질 관리
		데이터 분산 처리				메타데이터 관리
		데이터 흐름 관리				마스터데이터 관리
	데이터 품질	데이터 품질 관리		데이터 분석 솔루션	데이터 수집	데이터 수집
		메타데이터 관리			DB 검색	DB 검색
		마스터데이터 관리			정형 데이터 분석	정형 데이터 분석
	데이터 분석	정형 데이터 분석			비정형 데이터 분석	비정형 데이터 분석
		비정형 데이터 분석			데이터 시각화 분석	데이터 시각화 분석
		실시간 데이터 분석			실시간 데이터 분석	실시간 데이터 분석
		데이터 시각화 분석				실시간 데이터 분석
	데이터 플랫폼	데이터 플랫폼				실시간 데이터 분석
		데이터 플랫폼				실시간 데이터 분석

※ 다음 페이지에서 계속

2015년 데이터산업			비고	2014년 DB산업		
대분류	중분류	소분류		대분류	중분류	소분류
데이터 서비스	데이터 거래	데이터 마켓		DB 서비스	데이터 거래	데이터 마켓
		데이터 신디케이션				데이터 신디케이터
	정보 제공	교육/훈련			정보서비스	교육/훈련
		신용/재무				신용/재무
		통계				통계
		경영/비즈니스				경영/비즈니스
		취업/창업				취업/창업
		뉴스				뉴스
		포털				포털
		행정/법률				행정/법률
		학술				학술
		문화/예술				문화/예술
		생활				생활
	데이터 분석제공	데이터 분석			데이터 분석서비스	데이터 분석서비스
데이터 구축/컨설팅	구축	데이터 설계		DB 구축	DB 설계	DB 설계
		데이터 이행·처리			데이터 이행·처리	데이터 이행 데이터 처리
		기계처리형 데이터 구축	신설		데이터 설계 컨설팅	데이터 아키텍처 수립 데이터 모델링
	컨설팅	데이터 설계		DB 컨설팅	데이터 품질 컨설팅	데이터 품질 관리
		데이터 품질			DB 성능개선 컨설팅	DB 성능개선
		데이터 관리 성능개선			데이터 거버넌스 컨설팅	데이터 거버넌스 체계 수립
		데이터 거버넌스 체계			데이터 분석 컨설팅	데이터 분석
		데이터 활용	용어 변경			

※ 자료: 한국데이터진흥원 (2015), 「2015년 데이터산업 현황 결과 보고서」

2. 데이터산업의 현황

국내 데이터산업 시장 규모는 2014년 전년대비 6.3% 성장한 12조 5,982억원이며, 2015년에는 13조 4,950억원으로 전년 대비 7.1% 성장할 것으로 예상된다. 2010년 이후 연평균 성장률은 9.3%로 매년 성장세를 유지하고 있는 것으로 나타났다. 데이터산업은 데이터솔루션, 데이터서비스, 데이터구축, 데이터컨설팅 4개 부문의 시장으로 구분되어 진다. 2015년 데이터솔루션 시장은 1조 4,615억원, 데이터서비스 시장은 6조 2,323억원, 데이터구축 시장은 5조 6,791억원, 데이터컨설팅 시장은 1,221억원으로 나타났다. 특히, 데이터솔루션 시장에서 최근 6년간 연평균 성장률이 16.8%로 높은 성장세를 보이고 있다. <그림 2-1>은 데이터산업의 부문별 시장 규모에 대한 정보를 담고 있다.



※ 자료: 한국데이터진흥원 (2015), 「2015년 데이터산업 현황 결과 보고서」

<그림 2-1> 데이터산업의 부문별 시장 규모

인터넷과 모바일 기술의 발전 및 클라우드, 사물인터넷 등과 같이 새로운 분야의 등장으로 데이터 사용량이 폭발적으로 증가했다. 이로 인해 전통적인 데이터베이스산업의 경계가 허물어지고 있으며, 데이터를 기반으로 한 신기술 및 신시장은 현재 독자적인 시장으로 정의되어 있지만 사실상 데이터가 핵심적인 역할을 한다는 점에서 이들 분야와 기존 데이터베이스산업 간의 경계는 더욱 모호해지고 있다. 따라서 데이터산업의 범위는 기존 데이터베이스산업과 함께 데이터를 기반으로 하는 신기술 시장 영역까지 포함해야 한다.



※ 자료: 미래창조과학부 정보통신전략위원회 (2014), 「데이터산업 발전전략」

<그림 2-2> 데이터산업의 범위

제2절 데이터산업의 국민경제적 지위

1. 국민경제적 지위 분석의 개요

본 소절에서는 데이터산업의 국민경제적 지위에 대해 살펴보고자 한다. 데이터산업의 국민경제적 지위를 확인하기 위해서는 이를 정량적인 수치로 나타내는 것이 필요하다. 이에 본 연구에서는 데이터산업의 국민경제적 지위를 파악하기 위해 부가가치율과 취업계수의 변화를 분석한다. 산업연관표의 통합대분류 30부문을 기준으로 타 산업과 데이터산업의 부가가치율과 취업계수를 산업간 수평적으로 비교하여 데이터산업의 국민경제적 지위를 분석한다. 또한 데이터산업의 2010년부터 2014년까지 시간의 경과에 따른 변화를 살펴보고자 한다. 데이터산업을 내생부문으로 다룸으로써, 여러 산업 중에 하나(one of them)로 데이터산업을 다뤄 산업간 수평적인 비교결과를 살펴볼 수 있다.

2. 부가가치율의 변화 및 타 산업과의 비교

산업의 산출액이나 부가가치를 기준으로 산업구조 또는 산업규모를 비교하는 것이 일반적이다. 본 연구에서는 부가가치율의 변화를 통해 산업을 비교하고자 하였다. 또한 산업연관표를 이용하여 부가가치율을 추정하며, 산업연관표는 국내생산활동만을 대상으로 하므로, 산업연관표 상의 부가가치는 국민소득계정의 GDP(Gross Domestic Product)와 일맥상통한다. 따라서 각 산업의 산출액과 부가가치액을 이용하여 부가가치율을 추정하였다. 부가가치율은 부가가치액을 산출액으로 나누어 계산한 비율로 산출액 중 생산활동에 참여한 생산요소에 귀속되는 소득의 비율을 나타내는 지표이며, 이를 통하여 부가가치 생산성 정도를 확인할 수 있다.

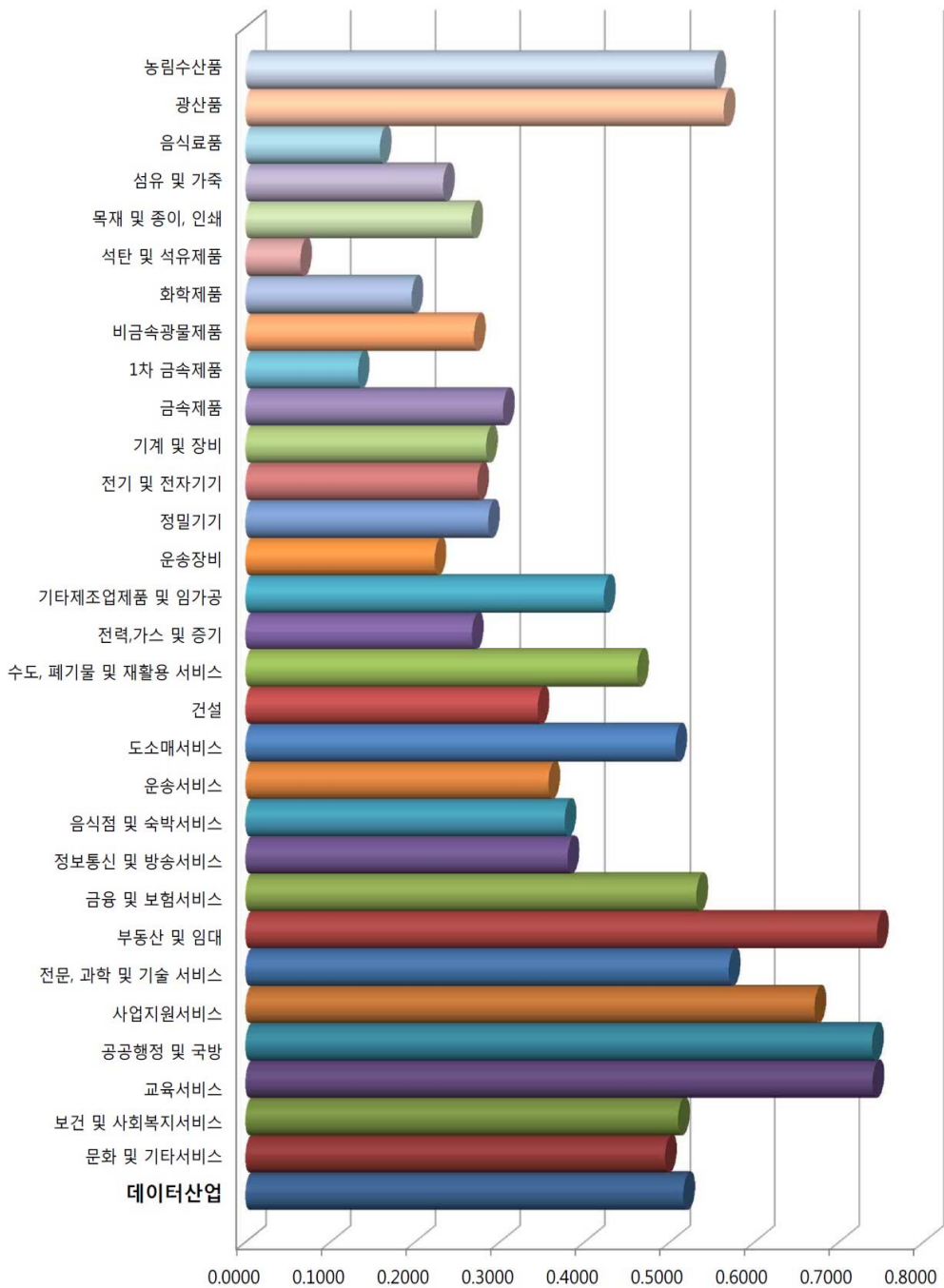
2014년 산업연관표를 기준으로 했을 때, 2010년부터 2014년까지 각 산업별 부가가치율은 <표 2-3>과 같다. 데이터산업의 부가가치율은 2010년 0.5376에서 2014년 0.5162로 감소하였다. 타 산업을 살펴보면, 특히 제조업 부문을 살펴보면 대부분의 제조업부문은 부가가치율이 증가하였음을 확인할 수 있다. 이는 부가가치의 구성요소 대부분이 영업잉여 및 피용자 보수임을 감안할 때, 영업잉여 및 피용자 보수가 차지하는 비중이 감소해 왔음을 알 수 있다. 또한, 국제적 유가하락 및 기술의 진보 등으로 인한 원가절감이 제조업 부문의 부가가치율 증가를 유도한 것으로 판단된다. 데이터산업의 부가가치율이 감소세를 나타내고 있지만, 여전히 높은 부가가치율을 보이고 있다. 데이터산업의 부가가치를 높이기 위해서는 연구개발투자 확대 및 데이터산업의 수출 등을 통한 다양한 노력이 필요하다.

연평균복합성장률(CAGR, compound annual growth rate)로 각 산업별 부가가치율을 먼저 살펴보면 다음과 같다. 「16. 전력, 가스 및 증기」 부문은 5년 동안 연평균 2.55%로 전체 부문 중 가장 큰 성장률을 보였다. 다음으로 「12. 전기 및 전자기기」 부문과 「10. 금속제품」 부문이 각각 연평균 2.25%와 연평균 2.06%씩 부가가치율이 증가했음을 확인할 수 있다. 반면, 「8. 비금속광물제품」 부문은 연평균 -1.36%의 수준으로 부가가치율이 하락했다. 「9. 1차 금속제품」 부문도 연평균 -1.18%씩 부가가치율이 하락하여, 전체 산업 중 두 산업 부문이 2010년부터 2014년 동안의 가장 낮은 CAGR을 기록하였다. 데이터산업 또한 5년 동안 연평균 -1.01%로 낮은 변화율을 보였다. 한편, 2010년부터 2014년까지 각 연도별 데이터산업의 부가가치율은 전체 산업에서 8위 또는 9위를 차지하며 일정한 위치를 유지하고 있음을 확인할 수 있다.

<그림 2-3>은 2014년 산업연관표를 기준으로 분석한 전 산업의 부가가치율을 그래프로 표현한 것이다. 2014년 기준 「24. 부동산 및 임대」 부문이 0.7452로 가장 높은 부가가치율을 보였으며 2010년부터 5년간 1위 또는 2위를 차지했음을 확인할 수 있다. 마찬가지로 「27. 공공행정 및 국방」 부문은 2014년 기준으로 부가가치율이 전 산업에서 두 번째로 높았지만, 5년간 1위~3위를 차지하며 높은 부가가치율을 보인 산업부문이다. 반면 「9. 1차 금속제품」 부문의 부가가치율은 5년간 최하위를 차지했다.

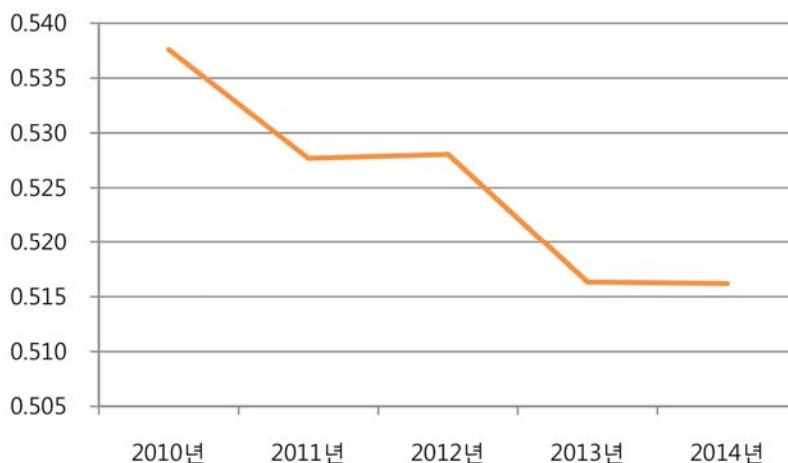
<표 2-3> 2010년~2014년 부가가치율 변화 및 타 산업과의 비교

부문 번호	부문명	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	CAGR (%)
1	농림수산물	0.5329	0.5536	0.5441	0.5384	0.5527	0.92
2	광산물	0.5641	0.5735	0.5942	0.5703	0.5638	-0.01
3	음식료품	0.1603	0.1584	0.1574	0.1538	0.1587	-0.26
4	섬유 및 가죽제품	0.2287	0.2221	0.2188	0.2295	0.2334	0.51
5	목재 및 종이, 인쇄	0.2527	0.2482	0.2632	0.2632	0.2669	1.37
6	석탄 및 석유제품	0.0612	0.0598	0.0554	0.0669	0.0647	1.44
7	화학제품	0.2023	0.1909	0.1844	0.1914	0.1964	-0.74
8	비금속광물제품	0.2851	0.2779	0.2678	0.2690	0.2699	-1.36
9	1차 금속제품	0.1391	0.1233	0.1198	0.1282	0.1327	-1.18
10	금속제품	0.2803	0.2793	0.2865	0.3015	0.3041	2.06
11	기계 및 장비	0.2678	0.2594	0.2700	0.2816	0.2842	1.50
12	전기 및 전자기기	0.2503	0.2393	0.2526	0.2680	0.2736	2.25
13	정밀기기	0.2970	0.2800	0.2918	0.2908	0.2866	-0.89
14	운송장비	0.2297	0.2157	0.2150	0.2250	0.2235	-0.68
15	기타 제조업 제품 및 임가공	0.4179	0.3906	0.3916	0.4138	0.4234	0.33
16	전력, 가스 및 증기	0.2419	0.1895	0.1801	0.2073	0.2675	2.55
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	0.4315	0.4248	0.4624	0.4565	0.4618	1.71
18	건설	0.3218	0.3193	0.3286	0.3345	0.3450	1.75
19	도소매 서비스	0.5215	0.5160	0.5100	0.5145	0.5067	-0.72
20	운송 서비스	0.3391	0.3262	0.3203	0.3437	0.3576	1.34
21	음식점 및 숙박서비스	0.3754	0.3634	0.3733	0.3736	0.3767	0.09
22	정보통신 및 방송 서비스	0.3807	0.3687	0.3673	0.3737	0.3803	-0.03
23	금융 및 보험 서비스	0.5486	0.5487	0.5275	0.5118	0.5316	-0.78
24	부동산 및 임대	0.7616	0.7477	0.7409	0.7390	0.7452	-0.54
25	전문, 과학 및 기술서비스	0.5668	0.5611	0.5652	0.5691	0.5698	0.14
26	사업지원서비스	0.6520	0.6606	0.6537	0.6709	0.6714	0.73
27	공공행정 및 국방	0.7614	0.7571	0.7624	0.7757	0.7394	-0.73
28	교육서비스	0.7258	0.7215	0.7095	0.7295	0.7400	0.49
29	보건 및 사회복지 서비스	0.5248	0.5154	0.5154	0.5105	0.5100	-0.71
30	문화 및 기타서비스	0.4931	0.4915	0.4910	0.4909	0.4946	0.08
31	데이터산업	0.5376	0.5277	0.5280	0.5163	0.5162	-1.01



<그림 2-3> 2014년 전 산업의 부가가치율

<그림 2-4>는 2010년부터 2014년까지 데이터산업 부가가치율의 변화를 나타내고 있다. 데이터산업의 부가가치율은 2010년부터 5년간 0.5376, 0.5277, 0.5280, 0.5163, 0.5162의 값을 보였다. 비록 CAGR은 최하위권에 속하지만, 각 연도별로 분석한 데이터산업의 부가가치율은 상위권에 속함을 확인하였다.



<그림 2-4> 2010년~2014년 데이터산업 부가가치율

3. 취업계수의 변화 및 타 산업과의 비교

한 산업의 취업계수는 해당 산업 취업자수를 해당 산업 산출액으로 나누어 계산한다. 취업계수는 산출액 10억원 생산에 필요한 노동량을 의미하며 노동생산성과는 역수 관계에 있다. 즉, 노동생산성이 높을수록 취업계수는 하락한다. 일반적으로 경제가 성장하고 기술이 발달하면 생산설비 자동화에 따른 노동생산성 향상과 기업 구조조정에 의한 인력 감축 등으로 취업계수는 하락한다.

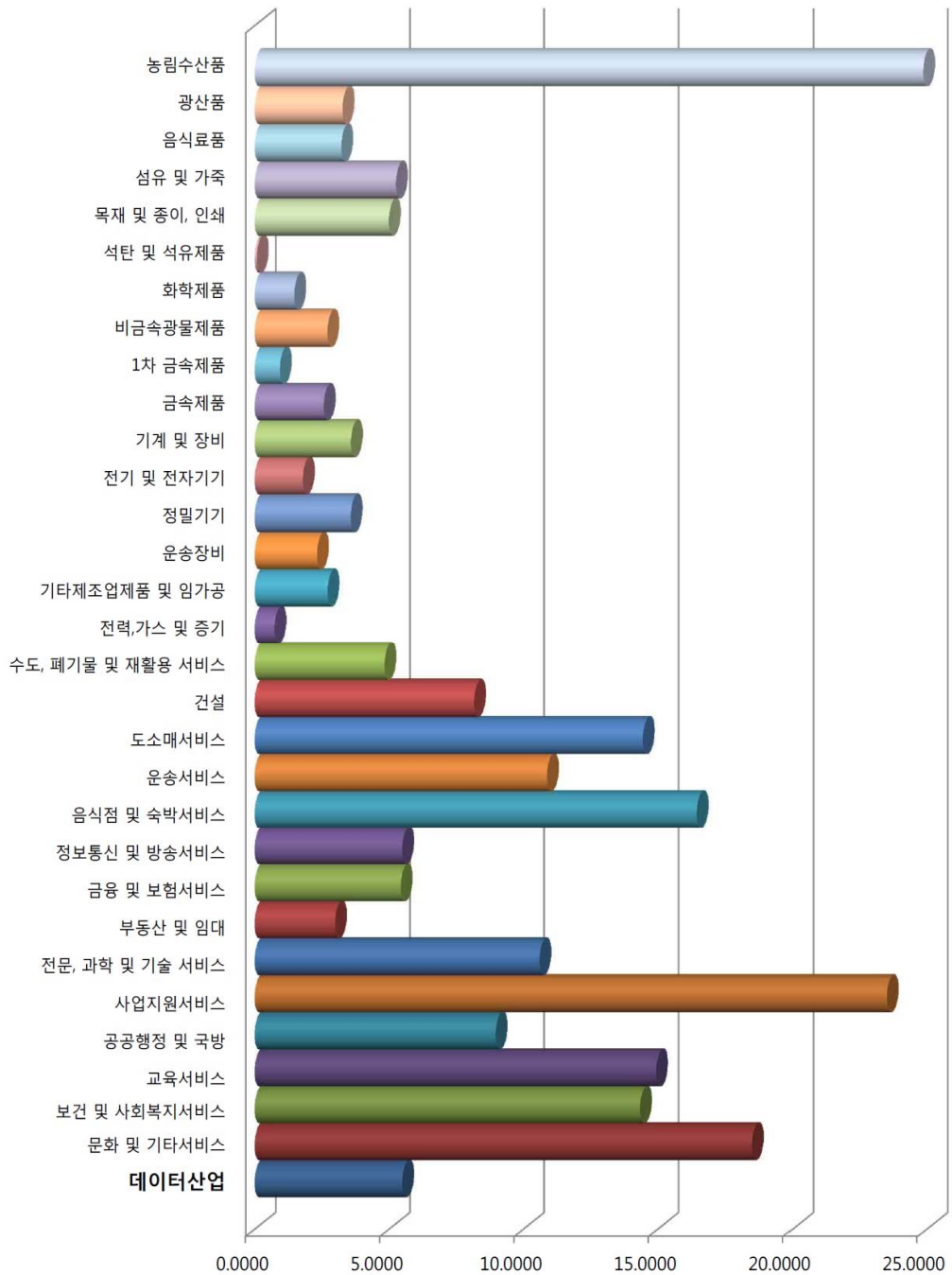
2010년 산업연관표를 기준으로 했을 때, 2010년부터 2014년까지 각 산업별 취업계수는 <표 2-4>와 같다. CAGR로 각 산업별 취업계수를 먼저 살펴보면 「9. 1차 금속제품」 부문은 5년 동안 연평균 4.89%로 전체 부문 중 가장 큰 성장률을 보였다. 다음으로 「20. 운송서비스」 부문과 「29. 보건 및 사회복지서비스」 부문이 각각 연평균 3.67%와 연평균 2.77%씩 취업계수가 증가했음을 확인할 수 있다. 반면, 「6. 석탄 및 석유제품」 부문은 연평균 -17.52%씩 매우 큰 폭으로 취업계수가 하락했다. 「2. 광산품」 부문도 연평균 -10.31%씩 큰 폭으로 취업계수가 하락하여, 전체 산업 중 두 산업 부문이 2010년부터 2014년 동안의 가장 낮은 CAGR을 기록하였다. 데이터산업의 취업계수는 2010년부터 5년

동안 연평균 -2.46%씩 하락세를 보였다. 한편, 2010년부터 2014년의 각 연도별 데이터산업의 취업계수는 전체 산업에서 12위에서 15위를 차지하며 일정한 위치를 유지하고 확인할 수 있다.

각 연도별로 분석한 데이터산업의 취업계수는 중위권에 속함을 확인하였다. 2014년 기준 「1. 농림수산물」 부문이 24.8628로 가장 높은 취업계수를 보였으며 2010년부터 부동의 1위를 차지하고 있다. 「26. 사업지원서비스」 부문도 「1. 농림수산물」 부문 다음으로 2010년부터 2014년까지 두 번째로 높은 취업계수를 보이는 산업부문이다. 반면 「6. 석탄 및 석유제품」 부문의 취업계수는 5년간 최하위를 차지했다. <그림 2-5>는 2014년 산업연관표를 기준으로 분석한 전 산업의 취업계수를 그래프로 표현했다.

<표 2-4> 2010년~2014년 취업계수 변화 및 타 산업과의 비교

부문 번호	부문명	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년	CAGR (%)
1	농림수산물	28.6063	27.2061	26.3085	26.2330	24.8628	-3.45
2	광산물	5.0536	3.9614	3.6103	3.4439	3.2697	-10.31
3	음식료품	4.0331	3.5972	3.5492	3.2223	3.2213	-5.46
4	섬유 및 가죽제품	6.9821	6.1704	5.4547	5.1611	5.2600	-6.84
5	목재 및 종이, 인쇄	4.8666	4.7309	4.9728	5.0074	4.9973	0.66
6	석탄 및 석유제품	0.1729	0.1099	0.0662	0.0778	0.0800	-17.52
7	화학제품	1.6608	1.4363	1.3188	1.4250	1.4755	-2.91
8	비금속광물제품	2.6498	2.6475	2.7179	2.6997	2.7034	0.50
9	1차 금속제품	0.7726	0.6892	0.7456	0.8956	0.9351	4.89
10	금속제품	3.0667	2.9636	2.4932	2.5641	2.5658	-4.36
11	기계 및 장비	3.2231	2.9570	3.0615	3.2552	3.5778	2.64
12	전기 및 전자기기	1.7343	1.5097	1.5987	1.6473	1.7909	0.81
13	정밀기기	4.0533	3.7469	3.5276	3.4979	3.5707	-3.12
14	운송장비	2.3318	2.1337	2.2280	2.3734	2.3175	-0.15
15	기타 제조업 제품 및 임가공	3.4255	3.2803	3.1568	2.9125	2.7092	-5.70
16	전력, 가스 및 증기	0.8626	0.7424	0.6013	0.7430	0.7358	-3.89
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	6.4096	6.8228	6.9517	4.5308	4.8336	-6.81
18	건설	8.1106	8.1888	8.8020	8.0831	8.1629	0.16
19	도소매 서비스	16.1755	15.2766	14.6946	14.0451	14.4440	-2.79
20	운송 서비스	9.4198	9.8306	9.8725	11.1760	10.8794	3.67
21	음식점 및 숙박서비스	17.5113	17.5012	17.4246	16.4257	16.4523	-1.55
22	정보통신 및 방송 서비스	6.0679	6.1089	5.8389	5.5261	5.4916	-2.46
23	금융 및 보험 서비스	5.8028	5.4510	5.3403	5.7014	5.4377	-1.61
24	부동산 및 임대	3.3150	3.1917	3.1248	2.9490	2.9848	-2.59
25	전문, 과학 및 기술서비스	11.3971	11.5899	11.7910	11.1258	10.5986	-1.80
26	사업지원서비스	23.9481	25.5251	25.5477	25.7227	23.5074	-0.46
27	공공행정 및 국방	11.1260	10.7270	10.1751	9.7121	8.9650	-5.26
28	교육서비스	16.5375	15.0584	15.4178	14.9405	14.9402	-2.51
29	보건 및 사회복지 서비스	12.8546	13.3191	13.9715	14.5849	14.3402	2.77
30	문화 및 기타서비스	20.8202	21.0569	20.5940	19.8591	18.5051	-2.90
31	데이터산업	6.0679	6.1089	5.8389	5.5261	5.4916	-2.46



<그림 2-5> 2014년 전 산업의 취업계수

<그림 2-6>은 2010년부터 2014년까지 데이터산업 취업계수 변화를 담고 있다. 데이터산업의 취업계수는 2010년부터 5년간 6.0679, 6.1089, 5.8389, 5.5261, 5.4916의 값을 보였다. 데이터산업의 취업계수는 2010년 6.0679에서 2014년 5.4916으로 감소하였다. 타 산업을 살펴보면, 국가 전체 산업에서 취업계수의 감소가 나타났다. 이는 국가경제는 전체적으로 성장해 생산이 늘어나는 데도, 고용은 늘어나지 않거나, 오히려 줄어드는 현상, 즉 고용없는 성장(jobless growth)으로 해석할 수 있다. 또 자본과 노동의 경쟁에서 자본 경쟁력이 우세한 산업구조 아래서는 노동 가격인 임금은 계속 상승하기 때문에 기업은 노동 수요, 곧 고용을 줄이는 방향으로 나아가게 된다. 따라서 섬유나 식품 등 많은 노동력을 필요로 하는 제조업체들은 국내보다 임금이 싼 해외에서 노동력을 충당하는 경우까지 생기게 되는데, 이런 경향이 심해지면 국내 기업들의 고용 창출은 당연히 줄어들 수밖에 없다.



<그림 2-6> 2010년~2014년 데이터산업 취업계수

4. 소결

본 소절에서는 데이터산업의 국민경제적 지위를 살펴보고자 2010년부터 2014년까지 전 산업의 부가가치율과 취업계수를 도출하였다. 산업간의 수평적 비교결과, 데이터산업의 부가가치계수는 2010년부터 2014년까지 전체 31개 산업부문에서 8위 또는 9위를 차지하며 상위권을 차지하고 있음을 확인하였다. 그러나 데이터산업의 부가가치율은 연평균 -1.01%씩 전 산업 중 최하위 수준으로 그 값이 하락하고 있다.

데이터산업의 취업계수는 2010년부터 5년 동안 전체 산업에서 중위권 수준을 유지하고 있음을 확인하였다. 2010년부터 2014년까지 데이터산업 취업계수의 CAGR은 -2.46%

로 하락세를 보임을 확인하였다. 그러나 취업계수는 전 산업 31개 부문 중 8개의 산업 부문을 제외하고 모두 하향세를 보였다. 따라서 데이터산업의 취업계수 하향세는 전 산업의 흐름에 기인한 것으로 해석할 수 있다.

데이터산업의 국민경제적 지위를 부가가치율과 취업계수로 판단해보았을 때, 데이터산업은 총 31개 산업부문에서 상위 30% 수준에 머무른다고 할 수 있다. 또한, 3차 산업인 서비스 산업 내에서 비교하더라도 데이터산업은 중위권에 머무르는 것을 확인할 수 있다.

제3절 데이터의 총량

1. 데이터의 정의

오래 전부터 사람들은 자신들의 유용한 지식을 기록하기 위해서 종이 문서 형태로 그 내용을 저장해 왔다. 문서 속에는 많은 정보가 내재되어 있으며, 사람들은 이를 정리·분류·처리하는데 많은 시간과 노력을 기울여왔다. 한편 컴퓨터가 등장하면서 사람들은 이 종이 문서에 있던 지식 혹은 정보를 컴퓨터 시스템의 내부로 옮겨 데이터화했으며, 이렇게 데이터를 저장하고 시간이 지난 후 저장된 데이터 속에서 다시 유용한 지식을 얻는데 컴퓨팅 시스템은 매우 유용한 수단이 되었다(박기진, 2013).

데이터의 사전적 의미는 넓은 의미에서 의미 있는 정보를 가진 모든 값, 사람이나 자동 기기가 생성 또는 처리하는 형태로 표시된 것을 뜻한다. 어떠한 사실, 개념, 명령 또는 과학적인 실험이나 관측 결과로 얻은 수치나 정상적인 값 등 실체의 속성을 숫자, 문자, 기호 등으로 표현한 것이며 데이터에 특정한 의미가 부여될 때 정보가 된다. 데이터 자체는 단순한 사실에 불과하지만, 일련의 처리과정에 따라 특정한 목적에 사용되는 정보를 만들기 위한 재료로 사용되는 것이다. 데이터를 통해 만들어진 정보는 또 다른 정보를 위한 자료, 즉 데이터로 사용될 수 있다. 협의적 의미로는 주로 컴퓨터 용어로 정보를 작성하기 위해 필요한 자료를 뜻한다. 데이터를 처리하기 위해서는 컴퓨터 프로그램 등을 통해 개별 값들을 읽고 처리하며 저장하는 등의 작업이 수행된다. 이 때, 데이터는 숫자, 영자 혹은 주기(period), 정부(+, -) 부호 등의 특수문자에 의해 구성되며 디지털의 기본 단위로서 0과 1의 이진법으로 표기된다.

무선 네트워크의 발전 및 스마트폰, 태블릿PC 등 스마트 기기의 대중화로 모바일 인터넷 서비스의 폭발적 보급과 함께 인터넷 생태계가 유선에서 무선으로 급속하게 재편되고 있다. 이러한 정보통신기술의 급속한 발전으로 인해 사회 전분야에 걸쳐 변화가 일어나고 있으며, 다양하고 폭넓은 이용 행태에 따라 지금 이 순간에도 엄청난 데이터가 생산 및 유통되고 있다.

최근 데이터에 대한 관심이 빅데이터라는 키워드로 부상하고 있다. 이는 정보통신기술의 진화와 맞물려 새롭게 부상하고 있는 IT 글로벌 기업들이 지속적으로 생성되는 다양한 데이터들을 확보하고 그 속에서 숨겨진 가치를 찾아 인사이트(insight)를 도출하려는 시도를 통해 데이터 보유와 활용이 새로운 경쟁력이 될 수 있음을 입증하고 있기 때문이다(임용재 외, 2012). 이에 세계 주요국은 빅데이터 육성 정책을 추진하고 있으며, 데이터 분석을 활용한 새로운 비즈니스 모델의 개발에 지원을 아끼지 않고 있다. 또한 공공데이터 개방을 통해 창조적 서비스 및 비즈니스 확산을 유도하고 있으며, 기존 산업을 블루오

선 시장으로 발전시키고자 노력하고 있다.

정부 운영과정의 산출물로 생산되는 새로운 공공데이터는 미래 국가자원으로의 가치가 중요시 되고 있다. 일반적으로 각국 정부들이 판단하는 공공데이터의 가치는 두 가지로 대변할 수 있다. 하나는 공공데이터를 통해 정부에서 수행하는 모든 업무를 국민에게 공개함으로써 정부운영의 투명성을 확보하는 가치이다. 다른 하나는 개방된 공공데이터를 활용하여 국민과 기업들이 공공데이터 부가가치를 극대화하여 이익을 창출할 수 있는 재화적 가치이다. 따라서 주요 국가들은 공공데이터의 개방을 통해 정부운영의 투명성 확보와 산업적 일자리 창출에 국가의 역량을 집중하고 있다(이현정·남영준, 2014).

이에 본 절에서는 세계 데이터의 총량 및 국내 데이터의 총량을 추정하고, 다시 공공(정부) 부문과 민간(기업) 부문의 데이터량을 추정하고자 한다.

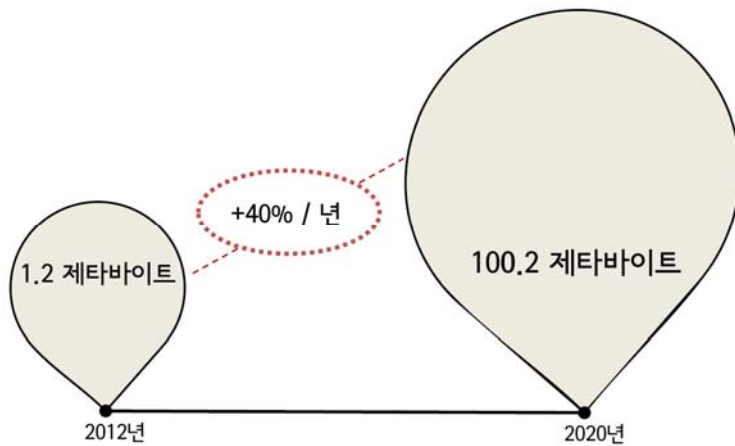
2. 세계 데이터의 총량

세계 데이터 총량에 대한 기초통계 자료는 전무한 실정이다. 이에 각종 문헌조사를 통하여 세계 데이터 총량을 분석하고자 한다. Wikibon과 IDC(International Data Corporation)는 각각 전 세계 데이터시장의 규모와 데이터 총량을 예측하였다. 그러나 Wikibon은 낙관적인 경향을 보이고 IDC는 보수적인 시선으로 미래를 예측하여 두 기관의 추정치는 큰 차이가 있다. Wikibon은 전 세계 데이터의 트래픽이 2020년에 100ZB 이상 발생할 것으로 전망했다. 나아가 2025년에는 매년 100ZB의 데이터 트래픽이 발생할 것으로 예측된다.²⁾ <그림 2-7>와 같이 2012년 1.2ZB 수준이었던 데이터 트래픽의 규모가 연간 40%씩 증가한 수준이다. 그러나 IDC의 보고서에 따르면 2020년 전 세계 데이터는 44ZB의 데이터가 존재할 것으로 추정하였다.³⁾

본 연구에서는 데이터 총량에 대하여 낙관적으로 접근한 Wikibon의 추정량과 보수적인 관점에서 접근한 IDC의 추정량의 평균값을 이용하여 세계 데이터 총량을 추정한다. 2015년 Wikibon에서 추정한 세계 데이터 총량은 6.3ZB이고, IDC에서 추정한 세계 데이터 총량은 8.5ZB로 Wikibon과 IDC의 추정량 평균은 7.4ZB로 <표 2-5>에 제시하였다.

2) 한국정보화진흥원 (2015), 「BigData Monthly 빅데이터 동향과 이슈」

3) 이종민 (2016년), 「데이터 폭증 ... 정보관리 방안 필수」, 디지털타임스, 6월 15일



※ 자료: Frost & Sullivan (2014), 「World's top global mega trends to 2025 and implications to business, society, and cultures」

<그림 2-7> 2012년 데이터 트래픽 대비 2020년 데이터 트래픽 예측 규모

<표 2-5> 2012년~2020년 전 세계 데이터 총량 추정

(단위: ZB, %)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	CAGR
Wikibon	1.2	2.1	3.6	6.3	11.0	19.0	33.1	57.5	100.0	73.82
IDC	-	4.4	6.1	8.5	11.8	16.4	22.8	31.7	44.0	38.95

※ 자료: Frost & Sullivan (2014), 「World's top global mega trends to 2025 and implications to business, society, and cultures」; 이환주, 「금융보안원·신용정보원 금융 빅데이터 지원 전문기관으로 지정」, 파이낸셜뉴스, 2016년 9월 1일

3. 국내 데이터의 총량

국내 데이터 총량을 추정하기 위해서는 데이터에 대한 기초통계 자료가 필요하다. 그러나 데이터에 대한 기초통계 자료는 현재 전무한 실정이며, 자료에 대한 정보가 공개되지 않아 가늠하기도 어려운 상황이다. 이에 본 연구에서는 세계 데이터 총량 정보를 활용하여 국내 데이터의 총량을 추정하고자 한다. 세계 데이터 총량에서 우리나라가 차지하는 비중을 산출하여 국내 데이터 총량을 추정한다.

세계 데이터 총량에서 우리나라가 차지하는 비중을 산출하기 위하여 다양한 각도로 접근을 모색해 보았다. 그러나 현실적으로 데이터의 성격상, IT산업의 발달과 인프라 구

축이 잘 갖추어져 있을수록 데이터 총량 규모가 클 것으로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 각 국가의 GDP 정보를 이용하여 비중을 산출하고, 이를 적용하여 우리나라 데이터 총량을 추정한다. 그러나 여기서 이용하는 GDP는 명목 GDP가 아닌, 국가 간의 물가수준을 고려한 구매력평가⁴⁾(PPP, Purchasing Power Parity) 기준 GDP를 적용한다. 국제통화기금(IMF, International Monetary Fund)의 자료를 살펴보면, 2015년 세계 PPP 기준 GDP 규모는 113조 5,236억 달러이며, 우리나라의 PPP 기준 GDP 규모는 1조 8,485억 달러로 나타났다. 우리나라의 PPP 기준 GDP 규모가 세계 PPP 기준 GDP 규모에서 차지하는 비중은 1.63%로 <표 2-6>에 제시하였다.

<표 2-6> 한국의 PPP 기준 GDP 규모 및 비중
(단위: Millions of International dollar, %)

구분	전 세계	한국
PPP 기준 GDP 규모 (2015년 기준)	113,523,581	1,848,518
비중	100.0	1.63

※ 자료: IMF (2016), World Economic Outlook Database 2015

앞서 추정한 세계 데이터 총량과 세계 PPP 기준 GDP 규모에서 우리나라의 PPP 기준 GDP 규모가 차지하는 비중을 적용하여 국내 데이터 총량을 산출한다. 2015년 세계 데이터 총량은 7.4ZB이고, 우리나라의 PPP 기준 GDP 비중은 1.63%이므로, 2015년 국내 데이터 총량은 7.4ZB의 1.63%인 120.62EB로 추정된다. <표 2-7>에는 국내데이터 총량 추정 과정과 결과를 제시하였다.

<표 2-7> 국내 데이터 총량 추정

구분	값
2015년 세계 데이터 총량	7.4(ZB)
2015년 한국 PPP 기준 GDP 비중	1.63(%)
2015년 국내 데이터 총량	120.62(EB)

또한 국내 데이터 총량을 공공 부문과 민간 부문으로 구분하고자 한다. 전술한 바와 같이, 국내 데이터 총량에 대한 기초통계 자료가 전무한 실정이다. 따라서 공공 부문과 민간 부문의 구분을 위해서는 기준이 필요하다. 고용수 외(2011)는 정부와 민간의 역할분

4) 화폐의 구매력으로 GDP를 조정하여 상대적 실제구매력을 나타낸 것으로, 특정 재화와 서비스에 대해 기준국가 화폐 1단위로 살 수 있는 것과 동일한 양을 살 수 있는 비교국가의 화폐단위를 의미한다.

담을 연구개발(R&D) 투자비를 통해 구분을 하고 있다. 이에 본 연구에서는 공공 부문과 민간 부문의 구분을 연구개발 투자비의 비중을 이용해 추정한다. 국내 연구개발 투자비에 대한 정보는 KISTEP(한국과학기술기획평가원)의 2014년도 연구개발활동조사 보고서(2015)를 활용한다. <표 2-8>에 2010년부터 2014년까지의 공공 부문과 민간 부문, 국내 전체 연구개발비를 제시하였다.

<표 2-8> 한국의 재원별 연구개발 투자비

(단위: 백만원)

구분	공공 부문	민간 부문	전체 연구개발 투자비
2010년	12,270,228	31,489,621	43,854,834
2011년	13,003,277	36,775,314	49,890,419
2012년	13,822,078	41,437,795	55,450,116
2013년	14,241,744	44,879,193	59,300,949
2014년	15,275,007	48,008,280	63,734,127

※ 자료: KISTEP (2015), 2014년도 연구개발활동조사 보고서

공공 부문과 민간 부문의 비중을 산출하기에 앞서 보다 보수적인 접근을 위해 가장 최근 연구개발 투자비를 활용하지 않고, 5년간의 연구개발 투자비의 평균을 적용한다. 2010년부터 2014년까지 투입된 국내 전체 연구개발 투자비는 272조 2,304억원으로, 연평균 54조 4,461억원이 투입되었다. 공공 부문은 이 중 25.2%인 68조 6,123억원으로 나타났으며, 연평균 13조 7,225억원이 투입되었다. 그리고 민간 부문에 5년간 투입된 연구개발 투자비는 202조 5,902억원으로 나타났으며, 연평균 40조 5,180억원이 투입되었고, 이는 74.42%에 해당한다. 본 연구에서는 국내 데이터 총량을 추정하는 것이 목적이므로, 0.38%에 해당하는 외국 부문의 연구개발 투자비용은 제외하여야 한다. <표 2-9>에는 2010년부터 2014년까지 5년간 투입된 국가 전체 연구개발 투자비, 공공 부문 연구개발 투자비, 민간 부문 연구개발 투자비에 대한 정보를 제시하였다.

<표 2-9> 2010년~2014년 재원별 연구개발 투자비 합계 및 비중

(단위: 백만원, %)

구분	공공 부문	민간 부문	전체 연구개발 투자비
합계	68,612,334	202,590,203	272,230,445
평균	13,722,467	40,518,041	54,446,089
비중	25.20	74.42	100.00

앞서 추정한 국내 데이터 총량을 국가 연구개발 투자비의 비중을 적용하여 공공 부문과 민간 부문의 데이터량을 추정한다. 그러나 외국 부문에 해당하는 0.38%의 차이를 보정해서 공공 부문과 민간 부문의 합이 100%가 되도록 조정이 필요하다. 따라서 보정된 공공 부문과 민간 부문의 비중을 적용하여 공공 부문과 민간 부문의 데이터량을 추정한다. 보정된 공공 부문 연구개발 투자비의 비중은 25.30%이고, 민간 부문 연구개발 투자비의 비중은 74.70%이다. 국내 데이터 총량 120.62EB에 보정된 공공 부문과 민간 부문의 연구개발 투자비를 적용하면, 국내 공공 부문 데이터량은 30.52EB로 추정되었고, 민간 부문의 데이터량은 90.10EB로 추정되었다. <표 2-10>에 국내 데이터 총량 및 공공 부문과 민간 부문의 데이터량에 대해 종합하여 제시하였다.

<표 2-10> 국내 공공 부문 및 민간 부문 데이터량

(단위: EB, %)

구분	공공 부문	민간 부문
국내 데이터 총량	120.62	
보정된 연구개발 투자비 비중	25.30	74.70
부문별 데이터량	30.52	90.10

제3장 데이터산업의 경제적 파급효과

제1절 경제적 파급효과 분석 방법론

1. 산업연관분석의 개요

본 소절의 목적은 데이터산업이 여타 산업에 유기적으로 미치는 국민경제적 영향을 파악하여 이를 계량적인 수치로 나타내는 것이다. 특히 국민경제적으로 미치는 대표적 효과로서 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과 등의 영향을 계량화할 수 있어야 한다. 이를 위해서는 데이터산업 뿐만 아니라 다른 모든 경제부문을 미시적으로 파악하면서 거시적인 상호관계도 관찰하여야 한다. 따라서 본 연구에서는 산업연관분석(inter-industry analysis)을 적용한다.

산업연관분석 또는 투입산출분석(inter-industry analysis)이란 생산활동을 통하여 이루어지는 산업간의 상호연관관계를 수량적으로 파악하는 분석방법이다. 산업연관분석은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합한다. 따라서 산업연관분석은 거시적 분석이 미치지 못하는 산업과 산업간의 연관관계까지도 분석이 가능하기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는 데 유리하다(강광하, 2000).

또한 최종수요가 생산·취업·소득 등 국민경제에 미치는 각종 파급효과를 산업부문별로 나누어서 분석할 수 있기 때문에 경제계획의 수립과 예측 그리고 산업구조정책 방향 설정이나 조정 등에 유용한 분석도구로 활용될 수 있다. 산업연관분석이 갖는 이러한 장점 때문에 데이터산업의 국민경제적 파급효과를 파악하는 데 있어서 산업연관분석을 사용한다.

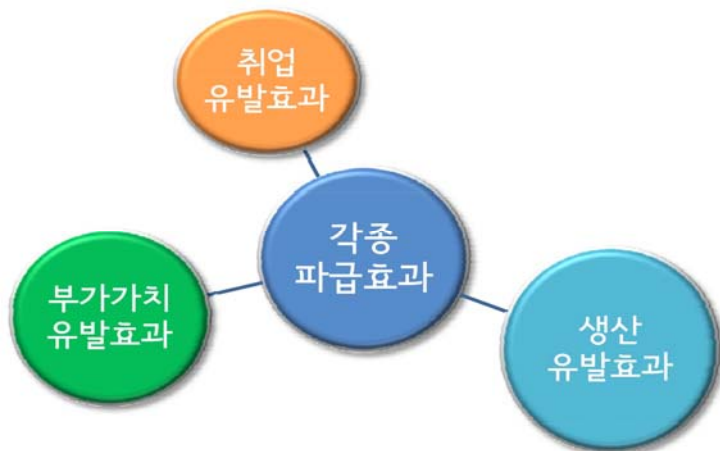
산업연관분석 적용의 의미를 요약하면 다음과 같다. 데이터산업 부문은 국민경제의 한 부문으로서 산출물을 다른 산업에 중간재로 공급할 것이며, 또한 다른 산업으로부터 중간재를 구입하여 생산활동을 수행할 것이다. 산업연관분석은 일반균형분석으로서 소비, 투자, 수출 등 최종수요의 변동이 각 부문의 생산에 미치는 파급효과뿐만 아니라 임금, 이윤 등 부가가치 변동에 따른 산업파급효과를 분석하는데 유용하다. 본 연구에서는 데이터산업의 경제적 효과 분석의 목적을 달성하기 위해 산업연관분석 모형 중 수요유도형 모형을 주로 고려한다.

데이터산업을 중심으로 살펴보기 위해서는 최종수요 변동에 초점을 맞춰서는 안 된다. 왜냐하면 최종수요는 총 수요가 아니며 총 수요라 하더라도 시장에서의 총 공급과 일치해야만 명확한 의미를 갖는다. 그러므로 좀 더 엄밀한 의미에서 데이터산업의 경제적 영

향력을 고찰하기 위해서는 데이터산업 부문의 총 산출 변동에 초점을 맞춰야 한다. 또한 통상적인 분석으로는 데이터산업 부문 변동시 자기 부문 외의 다른 부문들이 받는 영향만을 고찰할 수 없다. 이에 따라 데이터산업의 최종수요가 증가하면 더불어 데이터산업의 산출물이 가장 크게 증가하는 것으로 분석되는데 이는 논리적으로 문제가 있다.

이러한 문제점들은 특정 부문이 산업연관표 상에 명시되어 있다면 해당 부문의 외생화(exogenous specification)를 통해 해결이 가능하다. 경제에서 한 부문의 변화는 곧 그 경제 모형에 외생적인 힘으로 작용한다. 산업연관분석에서는 이렇게 내생변수와 외생변수가 혼합되어 있는 경우, 외생적인 힘이 될 변수를 밖으로 내어주어 그 변수가 내생적인 경제부문에 미치는 영향을 살펴볼 수 있는데 이를 외생화라고 한다(Miller and Blair, 1985). 이런 외생화의 방법을 쓰게 되면 총 수요가 아닌 특정부문의 산출물이 미치는 영향과 그 산출물이 타 산업에 유발하는 효과를 보다 명확히 알 수 있다.

데이터산업은 국민경제의 기초산업부문으로서 생산활동을 위해서는 여러 부문의 산출 활동을 필요로 한다. 즉 다른 부문들의 산출물을 중간재로 수요한다. 따라서 데이터산업의 생산활동은 타 산업의 생산활동에 직·간접적으로 영향을 미친다. 특히 데이터산업 부문은 투자가 타 부문에 미치는 파급효과가 클 수 있다. 이 파급효과는 <그림 3-1>와 같이 생산유발의 관점, 부가가치 유발의 관점, 취업유발의 관점이라는 3개의 관점에서 살펴볼 수 있다. 본 장에서는 바로 이러한 제반 파급효과에 대한 분석모형을 소개하고 실증분석을 할 것이다.



<그림 3-1> 본 연구에서 다루는 3가지 유발효과

2. 산업연관분석의 기초

가. 산업연관분석의 역사

산업연관분석은 미국의 레온티에프(Wassily W. Leontief)에 의하여 1936년 최초로 고안되었다. 레온티에프는 추상적인 이론모형에 머물러 있던 왈라스의 일반균형이론을 경험적인 경제사실과 결합하기 위한 실증적 연구로서 산업연관분석을 시도하였다(Miller and Blair, 1985). 이러한 이론적 바탕 위에서 레온티에프는 산업연관분석을 통하여 제2차 세계대전 후 미국의 철강생산수준과 그에 관련된 고용문제를 예측함으로써 정책입안도구로서의 산업연관분석기법의 유용성을 입증하였으며 이 공로를 인정받아 노벨 경제학상을 수상한 바 있다.

산업연관분석을 위해서는 산업연관표가 필요하다. 산업연관표란 일정기간 중 국가경제 내에서 재화와 용역의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표이다. 우리나라의 산업연관표 작성은 1958년 당시의 부흥부 산업개발위원회가 1957년과 1958년의 산업연관표를 작성하면서부터 비롯되었다(한국은행, 1987). 그러나 비교적 체계적인 형식과 내용을 갖춘 실질적인 산업연관표 작성은 한국은행에서 1960년 산업연관표를 작성하면서부터이다. 이 표는 제1차 경제개발 5개년 계획 수립을 위한 기초자료로 이용하기 위하여 정부의 요청에 따라 1962년에 착수하였다.

그리고 약 1년 반의 작업을 거쳐 완성 및 발표되었으며, 그 후 경제규모의 확대와 경제발전애 따른 산업구조의 변화를 더욱 정확히 파악하고 경제개발계획수립의 기초자료 및 제반 경제정책 입안자료로 이용하기 위하여 1963년부터 1995년까지 매 5년마다 실측표를 그리고 1968년부터 1998년까지 1년에서 5년 간격으로 연장표를 작성하여 한국경제에 대한 다각적인 분석을 시도해왔다(한국은행, 1998). 가장 최근에 발표된 것은 2016년에 발표된 2014년도 산업연관표이다.

산업연관분석은 비록 선형계획법(linear programming)에 의한 단순한 분석수단임에도 불구하고 다음과 같은 여러 가지 장점을 지니고 있다. 첫째, 산업연관분석은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있으며, 재화의 산업간 순환을 포함하고 있기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는 데 유리하다. 둘째, 거시 및 미시분석이 모두 가능하기 때문에 소비, 투자, 수출 등의 변화에 따른 부문별 생산, 고용, 수입 등에 대한 분석을 포함하여 경제계획의 수립 및 예측 또는 산업구조정책의 방향설정 등에 유익한 자료를 제공한다. 셋째, 산업연관분석은 소비, 투자, 수출 등 최종수요의 변동이 각 부문의 생산 및 수입에 미치는 파급효과를 분석할 수 있기 때문에 경제정책의 실시에 따른 생산, 고용, 수입, 물가 등에 미치는 파급효과 측정에 유리하다. 이 원리를 이용하면

특정산업부분의 수요, 공급 또는 가격의 변화가 타 산업 혹은 국민경제에 미치는 과급효과도 분석할 수 있어 유용하다. 넷째, 임금, 이윤 등 부가가치 변동에 따른 산업부문별 물가과급효과를 분석할 수 있으므로 특정 부문의 가격변동이 물가에 미치는 과급효과 측정을 보다 손쉬운 방법으로 수행할 수 있다.

나. 산업연관표의 구조

(1) 개방모형과 폐쇄모형

산업연관표는 그 구조에 따라 폐쇄모형과 개방모형으로 구분할 수 있다. 폐쇄모형(closed model)은 개방모형에서 외생부문으로 취급하는 부문을 내생부문인 산업으로 간주하여 모든 부문을 생산부문으로 만들고 있다. 따라서 이 체계에서는 특정해가 존재하지 않고 무수히 많은 해가 존재할 수 있다. 반면에 개방모형(open model)은 재화와 용역의 배분을 중간수요와 최종수요로 구분하여 기록하고, 투입 면에서는 생산을 위한 원재료 등의 중간투입과, 노동 등의 원초적 투입으로 나누어 기록하여 최종수요부문과 원초적 투입부문을 개방부문(open sector)으로 취급한 것이다. 이 중 주로 개방모형이 사용되며 본 연구에서도 개방모형을 다룬다.

(2) 우리나라의 산업연관표

우리나라 산업연관표의 간단한 형태를 살펴보면 <표 3-1>과 같다. 산업연관표를 열(列)로 보면, 어떤 산업이 생산활동을 위해 중간재로서 다른 산업에서 생산된 산출물을 얼마나 구입하였는가를 나타내주는 중간투입 부문과, 생산된 생산요소가 아닌 원초적 생산요소에 대하여 얼마나 지불했는가를 보여 주는 부가가치 부문으로 나누어져 있는 것을 알 수 있다. 산업연관표를 행(行)으로 보면, 어떤 산업의 생산물이 타 산업의 중간재로 얼마나 판매되었으며, 최종재로서 최종수요 부문에 얼마나 판매되었는가를 알 수 있다.

<표 3-1> 우리나라 산업연관표의 간단한 형태

투입 \ 산출		내생 부문				외생 부문					총 수요계	수입 (-)	산출액
		1차 산업	2차 산업	3차 산업	중간 수요계	민간 소비	정부 소비	투자	수출	최종 수요계			
내생 부문	1차 산업	0.7	6.2	0.1	7.0	2.8	-	-0.7	0.4	2.5	9.6	1.8	7.8
	2차 산업	1.3	25.5	9.4	36.2	11.8	-	4.8	9.2	25.8	62.0	13.5	48.5
	3차 산업	0.3	5.4	7.6	13.3	10.2	4.4	7.5	2.8	24.9	38.2	0.9	37.3
	중간투입계	2.3	37.1	17.1	56.5	24.8	4.4	11.6	12.4	53.2	109.8	16.2	93.6
외생 부문	피용자보수	0.8	4.7	9.8	15.2								
	영업잉여	4.4	2.9	8.2	15.5								
	자본·운수·총당금	0.2	1.4	1.4	3.0								
	순 간접세	0.03	2.4	0.9	3.4								
	부가가치계	5.4	11.4	20.3	37.1								
총 투입액		7.8	48.5	37.7	93.6								

(3) 생산자 가격과 구매자 가격

산업연관표를 작성하는 데 있어 사용되는 가격은 생산자 가격과 구매자 가격이 있다. 생산자 가격은 수송비 및 유통마진을 포함하지 않은 가격으로써, 생산지에서의 생산자 출하가격을 의미한다. 따라서 생산자 가격 체계에서는 제품수취의 대가로서 생산자가 수령하는 가격으로 평가되기 때문에, 각 산업이 투입물을 구매할 때 그 재화를 구입하는 데 지불한 금액과 그 재화를 생산한 부문에서 실제 수령한 금액과의 차이, 즉 수송비용과 유통마진은 모두 유통과 운수부문에 지불하는 것으로 처리된다. 그러므로 투입요소와 마찬가지로 각 산업의 산출은 무역거래에서 사용되는 FOB(본선적재가격, **free on board**)로 평가된다.

구매자 가격은 구매자가 구입하는 시점의 가격으로써 여기에는 수송비용과 유통마진이 포함된다. 따라서 산출물의 판매에 있어서 실제 수령한 금액을 초과하는 수송비용과 유통마진은 유통·운수부문으로부터의 서비스 구매형태로 취급하기 때문에 도착가격(**delivered price**), 즉 CIF(운임보험료 포함가격, **cost insurance freight**)로 평가하는 셈이다.

생산자 가격을 이용할 경우 부문에 따라 상이한 유통마진율이 적용되고 있으므로, 이러한 차이에서 오는 파급효과를 배제할 수 있기 때문에 각 산업상호간의 물량적 의존관계를 분석하는 데 있어서는 구매자 가격을 사용하는 것보다 적합하다고 할 수 있다. 구매자 가격을 사용할 경우 재화와 용역의 실제 거래관계를 그대로 반영하고 있어 보다 현실적이기는 하나, 산업연관분석이 생산기술, 특히 투입계수의 안정성을 중시하므로 생산자 가격에 의한 분석이 바람직하다.

(4) 경쟁수입형과 비경쟁수입형 산업연관표

경쟁수입형(competitive imports) 산업연관표의 경우 수입품은 국내산업의 생산물과 비슷하고, 구매자에게 무차별하므로 국내 생산품과 동일하게 취급한다. 반면에 비경쟁수입형(noncompetitive imports)은 그렇지 않다.

경쟁수입형은 최종수요의 변화에 따른 파급효과 분석에 있어서 누출되는 수입액을 파악할 수 없는 단점이 있다. 반면에 비경쟁수입형은 수입품 소비구조가 반영되므로 산업부문별 수입유발효과를 계측할 수 있게 하는 이점이 있지만, 국산품과 수입품의 구입비율이 해외시장이나 국내사정에 따라 변동되는 경우 수입품에 대한 투입계수가 안정적이지 못하다는 약점이 있다. 따라서 종합적인 경제예측이나 계획수립에 있어서는 보다 안정적인 투입구조를 반영하는 경쟁수입형이 적절하다.

다. 기본모형

산업연관분석 모형은 산출량 결정에 대해 선형인 부문간 모형으로 한 부문의 생산수준 변화가 다른 부문의 생산물에 대한 연속적인 수요를 어떻게 발생시키는지 나타내고 있다. 이 모형은 투입요소의 판매와 구매사이의 연관관계에 강조를 둔 일반균형모형의 성격을 가지기 때문에, 전반적인 경제적 영향을 분석하고 예측하는 데 유용한 방법으로 인식되어 왔다(Miller and Blair, 1985).

n 개의 산업이 경제 내에 존재한다고 할 때, 생산된 재화들은 최종수요를 충족하기도 하고, 다른 산업에 중간재로 사용되기도 한다. 중간재를 z 로 나타내고 아래에 첨자를 붙여서 z_{ij} 라고 표기하면 이는 i 부문에서 j 부문으로 투입되는 중간재의 양을 의미한다.

산업연관표를 행(行)으로 보면 i 산업의 중간요소(z_{ij}), 최종수요(Y_i), 수입(M_i) 및 총 산출(X_i)이 기록되는데 이는 i 부문의 산출구조를 보여준다. 이러한 산출구조에 대한 관계는 식 (3-1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$X_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + Y_i - M_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + Y_i - M_i \quad (3-1)$$

여기서 a_{ij} 는 j 부문에 사용되는 i 재 투입량의 몫($a_{ij} = z_{ij}/X_j$)이며, 이를 투입계수(input coefficient) 또는 기술계수(technical coefficient)라고 한다. 이 비율은 j 부문에서 한 단위의 산출물을 생산하기 위해 투입된 i 산업의 산출물을 의미하며, 투입과 산출간의 관계를 보여줌으로써 각 부문별 기술구조 또는 생산관계를 나타낸다. 식 (3-1)은 특정부문의 총

생산이 경제 내 모든 부문의 한 단위 생산을 위해 투입되는 i 번째 부문의 생산액과 소비지출, 수출, 투자, 정부지출에 의한 최종 용도에 수요되는 양을 합한 것과 같다는 것을 보여준다.

식 (3-1)과 달리 산업연관표에서 j 라는 산업을 열(列)로 보면 중간투입(z_{ij}), 부가가치(W_j), 총 투입(X_j)이 기록되는데 이는 j 부문의 투입구조를 보여주며 식 (3-2)로 표현된다.

$$X_j = \sum_{i=1}^n z_{ij} + W_j = \sum_{i=1}^n r_{ij}X_i + W_j \tag{3-2}$$

여기서 r_{ij} 는 행벡터로 구성된 중간투입을 총 투입으로 나눈 것이며($r_{ij} = z_{ij}/X_i$), 이를 산출계수(output coefficient)라고 한다. 식 (3-2)는 어떤 부문의 총 생산은 그 부문이 경제 내 모든 부문과 수입부문으로부터 구매한 금액에 이 부문의 원초적 투입요소 또는 부가가치(즉 임금, 이윤, 세금 등)에 대한 모든 수익을 합한 것과 같다는 것을 의미한다.

n 개의 산업이 존재하는 경제의 산업연관표의 기본 구조는 <표 3-2>와 같다. 식 (3-1)을 전 산업에 대해 축약된 행렬식으로 나타내면 식 (3-3)이 된다.

$$X = Zl' + Y - M = A\hat{X}l' + Y - M \tag{3-3}$$

여기서 Z 는 z_{ij} 로 이루어진 $n \times n$ 행렬, X 는 x_{ij} 로 이루어진 $n \times 1$ 행렬, l 은 1을 원소로 하는 $1 \times n$ 행렬을 의미하며, '은 전치한 것(transpose)을 의미한다. 그리고 A 는 $n \times n$ 으로 이루어진 투입계수 행렬이다.

<표 3-2> 산업연관표의 구조

구 분	중간수요(중간재)	최종수요	수입	총 산출
중간투입(중간재)	$\begin{matrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \cdots & z_{nn} \end{matrix}$	$\begin{matrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{matrix}$	$\begin{matrix} M_1 \\ M_2 \\ \vdots \\ M_n \end{matrix}$	$\begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{matrix}$
부가가치	$W_1 \ W_2 \ \cdots \ W_n$			
총 투입	$X_1 \ X_2 \ \cdots \ X_n$			

즉 다음과 같은 식들이 성립한다.

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}, Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \cdots & z_{nn} \end{bmatrix}, Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, M = \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \\ \vdots \\ M_n \end{bmatrix}$$

이 때, 투입계수행렬의 정의에 따라 $Z = A(\hat{X})$ 이 성립한다. 또한 $\hat{X}$ 은 행벡터인 X 의 원소를 대각행렬로 나타낸 것으로, $X = \hat{X}I'$ 이다. 식 (3-3)을 정리하여 다시 쓰면 식 (3-4)가 된다.

$$X = (I - A)^{-1} (Y - M) \tag{3-4}$$

여기서 I 는 n 차원 단위행렬이다.

라. 산업연관표의 통합

가장 최근에 발표된 2014년도 산업연관표는 384부문으로 세밀하게 나누어져 있다. 그러나 데이터산업 부문에 대한 경제 분석에 있어 이렇게 많은 부문을 사용하는 것은 매우 번거로우며, 통합하지 않을 경우에는 분석 및 분석결과와의 제시가 어려워진다. 그러므로 적절한 부문간 통합에 근거한 분석을 함으로써 본 연구의 경제적 함의를 명확히 하고자 한다.

산업연관표에서 부문간에 통합을 하는 방법은 다음과 같은 사례를 통해 설명할 수 있다. <표 3-3>의 3부문 산업연관표를 2부문으로 통합하면 통합 후 2부문의 산업연관표 <표 3-4>가 된다. 여기서 1부문이 새로운 1부문으로, 2부문과 3부문이 합쳐져 새로운 2부문이 된다.

<표 3-3> 통합 전 3부문의 산업연관표

부문	1	2	3	최종수요	총 생산
1	z_{11}	z_{12}	z_{13}	Y_1	X_1
2	z_{21}	z_{22}	z_{23}	Y_2	X_2
3	z_{31}	z_{32}	z_{33}	Y_3	X_3

<표 3-4> 통합 후 2부문의 산업연관표

부문	1	2	최종수요	총 생산
1	z_{11}^*	z_{12}^*	Y_1	X_1
2	z_{21}^*	z_{22}^*	Y_2^*	X_2^*

그리고 각각의 중간재와 최종수요 그리고 총 생산의 통합되는 내용은 아래에 제시된 식과 같다. 여기서 *는 통합 후의 결과를 의미하는 상첨자이다.

$$z_{11}^* = z_{11}$$

$$z_{21}^* = z_{21} + z_{31}$$

$$z_{12}^* = z_{12} + z_{13}$$

$$z_{22}^* = z_{22} + z_{23} + z_{32} + z_{33}$$

$$Y_2^* = Y_2 + Y_3$$

$$X_2^* = X_2 + X_3$$

앞의 예에서 볼 수 있듯이 통합의 과정은 매우 번거롭다. 또한 실제로 통합하여야 할 행렬이 커지면, 통합행렬을 구하기가 매우 복잡하고 계산상의 오류를 범하기가 쉽다. 하지만 통합행렬 S 를 이용하면 통합은 쉽게 이루어진다. 통합행렬 S 는 1과 0으로 구성된 행렬로서, $k \times n$ 차원으로 구성된 행렬 S 는 곧 n 부문의 $n \times n$ 행렬을 k 부문의 $k \times k$ 행렬로 만들어 준다.

우선 산업연관표를 열로 보고, 이 열로 본 산업연관표를 새로운 산업연관표로 재구성하는 방법은 다음과 같다. 예를 들어 2×3 의 통합행렬을 구성하여, 3개의 부문을 2개의 부문의 통합한다고 하자. 이 때 2부문과 3부문을 묶어 통합행렬의 두 번째 부문의 두 번째 부문의 합이 되는데 다음 식과 같이 구성된다.

$$S = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

통합 전에 3×3 의 중간수요 행렬을 Z 로 정의하고, 통합 후 2×2 의 중간재 행렬을 Z^* 로 정의하자. 이 때 총 산출액은 중간재와 최종수요의 합이 되는데 다음 식과 같이 표현된다.

$$X^* = Z^*l' + Y^*$$

새로운 산업연관표를 구하려면 다음 식을 이용하면 된다.

$$Y^* = SY = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 + Y_3 \end{bmatrix}$$

$$Z^* = SZS^* = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & z_{13} \\ z_{21} & z_{22} & z_{23} \\ z_{31} & z_{32} & z_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} + z_{13} \\ z_{21} + z_{31} & z_{22} + z_{32} + z_{23} + z_{33} \end{bmatrix}$$

본 연구에서는 위와 같은 통합 방법을 통해 새로운 산업연관표를 구성하고 이로부터 투입계수표를 산출하여 각종 경제적 분석을 수행한다.

제2절 경제적 파급효과 분석 모형

1. 데이터산업과 산업연관표

본 연구는 데이터산업의 국민경제적 파급효과를 살펴보기 위하여 한국은행에서 발표하는 산업연관표를 이용한다. 최근 한국은행에서 발표한 산업연관표는 2010년도 산업연관표의 연장표로 국내산업분류를 기준 403부문에서 384부문으로 재조정되어 있다.

이에 본 연구에서는 <표 3-5>와 같이 한국데이터진흥원의 데이터산업 분류체계와 KSIC 산업 분류를 한국은행의 산업연관표와 매칭(matching)시켜 데이터산업 부문을 새롭게 구성하고자 하였다. 데이터산업과 관련하여 최종적으로 매칭이 된 산업연관표의 부문은 총 세 부문으로, 328부문의 정보서비스, 329부문의 소프트웨어개발공급, 그리고 330부문의 컴퓨터관리서비스이다. 데이터산업은 데이터의 생산·수집·처리·관리·유통·분석·활용 등을 지원하거나 이와 관련된 제품과 서비스를 제공하는 산업으로, 데이터를 축적하고 정보화하는 데 초점을 둔 기존의 데이터베이스 산업에서 벗어나 데이터를 분석하여 의미를 찾아내고 이를 실행하는 산업이다. 따라서 하드웨어, 네트워크, 유·무선통신 및 기타통신과 호스팅 관련 서비스업은 데이터산업의 범위에 포함되지 않는다. 이에 본 연구에서는 데이터산업을 328부문의 정보서비스, 329부문의 소프트웨어개발공급, 그리고 330부문의 컴퓨터관리서비스로 정의한다.

<표 3-5> 데이터산업과 산업연관표 매칭(matching)

한국데이터진흥원 데이터산업 분류체계	KSIC 산업 분류	산업연관표 분류 (기본부문 384부문)
데이터솔루션	(58222) 응용SW 개발 및 공급업 (62010) 컴퓨터 프로그래밍 서비스업 (62090) 기타 정보기술 및 컴퓨터 운영 관련 서비스업	(328) 정보서비스 (329) 소프트웨어개발공급 (330) 컴퓨터관리서비스
데이터서비스	(63120) 포털 및 기타 서비스 (63910) 뉴스제공업 (63991) DB 및 온라인 정보 제공	
데이터구축· 컨설팅	(58119) 기타 서적 출판업 (63111) 자료처리업 (58221) 시스템SW 개발 및 공급업 (62021) 컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	

2. 산업연관표의 재구성

한국은행에서 가장 최근에 작성한 2014년 산업연관표를 이용하되, 30부문 통합대분류 방식에 근거하여 384부문을 통합하였다. 여기에 데이터산업을 추가함으로써 <표 3-6>와 같이 총 31부문을 대상으로 분석한다. 데이터산업은 제31부문으로 처리했으며, 이 부문을 외생화하게 되면 결국 30개 부문을 다루게 된다.

<표 3-6> 데이터산업을 포함한 31부문 산업분류표

부문번호	부문명	기본부문(384부문)
1	농림수산물	001-025
2	광산물	026-034
3	음식료품	035-061
4	섬유 및 가죽제품	062-082
5	목재 및 종이, 인쇄	083-098
6	석탄 및 석유제품	099-110
7	화학제품	111-139
8	비금속광물제품	140-156
9	1차 금속제품	157-177
10	금속제품	178-191
11	기계 및 장비	192-213
12	전기 및 전자기기	214-242
13	정밀기기	243-248
14	운송장비	249-262
15	기타 제조업 제품 및 임가공	263-273
16	전력, 가스 및 증기	274-280
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	281-286
18	건설	287-301
19	도소매 서비스	302-303
20	운송 서비스	304-317
21	음식점 및 숙박서비스	318-321
22	정보통신 및 방송 서비스	322-327, 331-334
23	금융 및 보험 서비스	335-340
24	부동산 및 임대	341-345
25	전문, 과학 및 기술서비스	346-356
26	사업지원서비스	357-359
27	공공행정 및 국방	360-361
28	교육서비스	362-364
29	보건 및 사회복지 서비스	365-370
30	문화 및 기타서비스	371-384
31	데이터산업	328-330

3. 수요유도형 모형

가. 개요

식 (3-1)로 나타낸 것을 특별히 수요유도형(demand-driven model) 모형이라고 한다. 이는 식 (3-1)을 이용하여 최종수요(Y)를 충족하기 위해 필요로 하는 산출량(X)을 구할 수 있기 때문이다. 이러한 수요유도형 모형을 이용하면 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과를 분석할 수 있다.

이러한 유발효과를 관찰하기 위해서는 먼저 데이터산업의 특성에 맞는 생산유발계수표를 선택해야 한다. 본 연구에서 살펴보고자 하는 데이터산업 부문의 산출물은 국내에서의 파급효과가 관심대상이므로 국내수요가 미치는 영향만을 관찰하는 것이 바람직하다. 따라서 보다 엄밀한 의미에서, 데이터산업 부문이 경제에 유발시키는 효과를 계측하기 위해서는 국산과 수입을 구분하여 작성한 비경쟁형수입형표를 이용하는 것이 합리적이다.

따라서 비경쟁형수입형표에서 도출되는 $(I - A^d)^{-1}$ 형의 생산유발계수를 이용하여 분석하기로 한다(한국은행, 1987). 여기서 A^d 는 비경쟁형수입형표를 통해 재구성한 투입계수를 의미한다. 그리고 국내(domestic)를 나타내는 d 를 편의상 이후엔 생략한다. 그러므로 식 (3-4)를 비경쟁형수입형의 수요유도형 모형으로 재구성하면 식 (3-5)가 된다.

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (3-5)$$

나. 생산유발효과

식 (3-5)를 변동모형(variability model)으로 바꾸면 식 (3-6)이 된다.

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta Y \quad (3-6)$$

여기서 Δ 는 변화량을 나타낸다. 특히 $(I - A)^{-1}$ 를 레온티에프 역행렬(Leontief inverse) 또는 투입역행렬(Leontief or input inverse matrix)이라 하며, 각 원소는 $a_{ij} = \partial X_i / \partial Y_j$ 로 j 부문 최종수요 한 단위 증가로 인해 직·간접적으로 소요되는 i 부문 산출의 총 변화량을 의미하는 총 상호의존계수를 나타낸다. 투입산출분석은 산업의 투입과 산출을 데이터산업 부문에 대한 중간수요 및 최종수요와 상호 연관 지을 수 있으므로 데이터산업 부문에 대한 수요를 분석하는 데 유용하다. 식 (3-6)을 통해 최종수요가 변화하는 경우(ΔY), 이를 충족할 산출량(ΔX)을 계산할 수 있다.

경제에서 데이터산업 부문의 최종수요액(총 산출액) 변화는 곧 그 경제 모형에 외생적인 힘으로 작용하여 여타 산업에 영향을 미친다. 그러나 통상적인 산업연관분석을 이용할 경우 데이터산업은 내생변수로서 작용하여 다른 부문에 미치는 경제적 파급효과가 정확히 파악될 수 없다. 또한 다른 부문의 산출에 영향을 미치는 것은 수요가 구체화된 데이터산업의 산출이다. 따라서 데이터산업 부문이 여타 부문에 미치는 영향만을 보이고 데이터산업 부문 산출에 의한 파급효과를 계산하기 위해서는 외생화 작업을 거쳐야 한다.

이러한 외생화 방법을 쓰게 되면 총 수요가 아닌 특정부문의 산출이 미치는 영향과 그 산출이 타 산업에 유발하는 효과를 보다 명확히 알 수 있다. 외생화시키는 것을 e 로 표시하고 데이터산업을 편의상 D 로 표기하기로 한다.

경제를 3개 부문의 단순경제로 보았을 때, 외생화의 작업을 다음과 같이 예를 들어 설명할 수 있다.

$$\begin{aligned} X_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + Y_1 \\ X_2 &= a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + Y_2 \\ X_3 &= a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + Y_3 \end{aligned} \quad (3-7)$$

$$\begin{bmatrix} (1-a_{11}) & -a_{12} & 0 \\ -a_{21} & (1-a_{22}) & 0 \\ -a_{31} & -a_{32} & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & a_{13} \\ 0 & 1 & a_{23} \\ 0 & 0 & -(1-a_{33}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \quad (3-8)$$

식 (3-8)을 부문행렬(partitioned matrix)의 역행렬을 취하여 보면 식 (3-9)가 도출된다.

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & 0 \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} & 0 \\ \beta_1 & \beta_2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & a_{13} \\ 0 & 1 & a_{23} \\ 0 & 0 & -(1-a_{33}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \quad (3-9)$$

이 중에 우리가 외생화 작업을 하기 위해서는 식 (3-7)에서 세 번째 식을 없애는 작업을 해야 하는데, 이를 식 (3-9) 행렬을 통해 살펴보면 결과적으로 식 (3-10)이 된다.

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & a_{13} \\ 0 & 1 & a_{23} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 + a_{13}X_3 \\ Y_2 + a_{23}X_3 \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (3-10)$$

즉, 식 (3-10)을 행렬식으로 다시 표기하면 식 (3-12)가 된다.

$$X^e = (I - A^e)^{-1} (Y^e + A_3^e X_3) \quad (3-11)$$

이 중 투입계수는 늘 일정하므로 산출물계수도 일정하다. 그러므로 식 (3-11)을 변동률 식으로 표시하면 식 (3-12)가 도출된다.

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} (\Delta Y^e + A_3^e \Delta X_3) \quad (3-12)$$

그리고 n 부문으로 일반화시키면서 다른 부문의 최종수요는 변동이 없고 오직 데이터 산업의 산출량만 변화한다고 가정하면 식 (3-12)를 식 (3-13)과 같이 변형시킬 수 있다.

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} (A_D^e \Delta X_D) \quad (3-13)$$

여기서 ΔX^e 는 데이터산업을 제외한 다른 부문의 산출량으로서 데이터산업의 산출에 영향을 받은 타 부문의 산출 증감량을 나타낸다. $(I - A^e)^{-1}$ 는 투입계수행렬에서 데이터산업이 포함된 열과 행을 제외시켜 작성한 레온티에프 역행렬을 나타낸다. A_D^e 은 투입계수행렬 A 에서 데이터산업을 나타내는 열벡터 중에서 데이터산업 원소를 제외한 열벡터이다. 그리고 X_D 는 데이터산업의 산출액을 나타낸다.

식 (3-13)은 데이터산업의 산출이 경제 내 다른 부문의 산출에 미치는 직·간접적인 효과를 나타낸다. 데이터산업에 대한 투자는 자체로서의 산출효과에 그치는 것이 아니라 연관효과를 통해 타 산업부문의 생산을 유발시켜 결과적으로 전체 산업의 생산을 촉진하므로, 식 (3-13)으로부터 데이터산업의 총 산출 또는 총 투자로 인한 파급효과를 구할 수 있다(Yoo and Yang, 1999).

다. 부가가치 유발효과

최종수요의 발생이 국내생산을 유발하고 생산활동에 의해서 부가가치가 창출되므로 결과적으로 최종수요의 발생이 부가가치 창출의 원천이라고 할 수 있다. 따라서 산업연관표를 이용하면 최종수요와 부가가치의 기능적인 관계도 파악할 수가 있다. 이러한 관계는 식 (3-14)로 요약된다.

$$W = \hat{A}_\nu X = \hat{A}_\nu (I - A)^{-1} Y \quad (3-14)$$

이 때 $\hat{A}_\nu$ 은 부가가치계수의 대각행렬을 의미한다. 부가가치계수행렬은 산출물 한 단위 변동시 부가가치의 변동량을 보여준다. 식 (3-14)를 변동모형으로 바꾸면 식 (3-15)가 된다.

$$\Delta W = \hat{A}_\nu \Delta X = \hat{A}_\nu (I - A)^{-1} \Delta Y \quad (3-15)$$

이 때 $\hat{A}_\nu (I - A)^{-1}$ 을 부가가치유발계수 행렬이라 부른다. 이는 생산물에 대한 최종수요 한 단위 발생시 유발되는 부가가치의 크기를 보여준다.

생산유발효과와 경우와 동일하게 데이터산업의 산출액으로만 유발되는 부가가치 유발효과를 관찰하기 위해서는 데이터산업을 외생화할 필요가 있다. 그러므로 식 (3-15)를 외생화하면 식 (3-16)이 된다.

$$\Delta W^e = \hat{A}_\nu^e \Delta X^e = \hat{A}_\nu^e (I - A^e)^{-1} (A_D^e \Delta X_D) \quad (3-16)$$

W^e 은 데이터산업 외 다른 부문들의 부가가치로 이루어진 행렬이다. ΔX^e 은 총 산출행렬에서 데이터산업을 제외한 행벡터로서 식 (3-13)에서 유도된 것이다. $\hat{A}_\nu^e$ 은 부가가치계수의 대각행렬에서 데이터산업 부문의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬을 의미한다.

라. 취업유발효과

취업유발효과는 최종수요가 유발시키는 취업효과를 보는 것이다. 일반적으로 최종수요가 생산을 유발시키고 생산은 다시 노동수요를 유발시킨다. 그러므로 최종수요와 노동유발을 연결시킴으로써 취업유발효과를 구할 수 있다.

최종수요와 노동유발을 연결시켜 분석하려면 취업계수와 생산유발계수를 기초로 취업유발계수를 도출해야 한다. 취업계수(n_i)란 일정기간 동안 생산활동에 투입된 노동량(N_i)을 총 산출액(X_i)으로 나눈 계수($n_i = N_i/X_i$)로서 한 단위의 생산에 직접 소요된 노동량을 의미한다. 이 경우 노동량은 취업자와 피용자(피용자뿐 아니라 자영업주와 무급가족종사자 포함)의 두 가지로 나뉘어 파악되므로 각각의 취업계수를 계측하게 된다. 그러므로 X 를 생산하기 위해서 요구되는 취업자 수는 식 (3-17)으로 표현할 수 있다.

$$N = \hat{n}X = \hat{n}(I - A)^{-1}Y \quad (3-17)$$

식 (3-17)에서 $\hat{n}(I - A)^{-1}$ 을 취업유발계수행렬이라 부른다. 단, $\hat{n}$ 은 취업계수행렬의 대

각행렬이다. 취업유발계수는 어느 산업부문의 생산물 한 단위 생산에 직접 필요한 노동량 뿐만 아니라 생산과급과정에서 간접적으로 필요한 노동량도 모두 포함하고 있다.

생산유발효과처럼 데이터산업 부문의 산출액이 미치는 취업유발효과를 보기 위해서는 데이터산업을 외생화시켜야 한다. 데이터산업을 외생화한 식은 다음과 같다.

$$N^e = \hat{n}^e \Delta X^e = \hat{n}^e (I - A^e)^{-1} (A_D^e \Delta X_D) \quad (3-18)$$

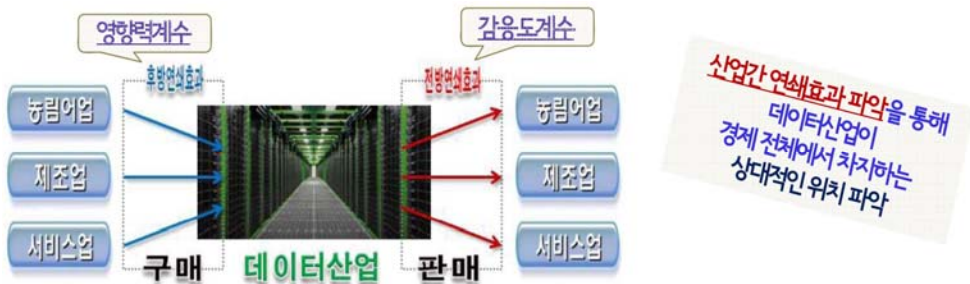
단 N^e 은 데이터산업을 제외한 각 부문별 취업인수를 나타내며, $\hat{n}^e$ 은 취업계수 대각행렬에서 데이터산업 부문의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬이다.

4. 산업간 연쇄효과

가. 산업간 연쇄효과의 개요

각 산업에서 생산된 제품은 소비를 위한 최종재로 사용되기도 하지만 다른 산업의 생산을 위한 중간재로도 사용되기 때문에 산업간에는 연관관계가 존재한다. 이러한 산업간 연관관계의 지표가 산업연쇄효과이다(홍동표·박성진, 1997; 한국은행, 1987).

산업연쇄효과는 <그림 3-2>와 같이 전방연쇄효과(forward linkage effect)와 후방연쇄효과(backward linkage effect)로 나뉘어 관찰된다. 예를 들어 j 산업의 생산이 증가하였다고 하자. 이러한 경우 j 산업의 증산을 위해서는 다른 산업으로부터의 투입이 증가하여야 하므로 j 산업은 타 산업에 투입량 증가를 유발시키게 된다. 즉 j 산업으로부터의 수요가 증가한다. 이를 j 산업의 후방연쇄효과라고 한다. 그런데 만약 j 산업의 증산이 이루어졌다고 하자, 이는 최종수요를 충족시키기도 하지만 전체산업 내에서는 j 라는 중간재의 공급이 증가한 것이다. 이를 j 산업의 전방연쇄효과라고 정의한다(Miller and Blair, 1985).



<그림 3-2> 데이터산업 부문의 생산 활동

전방연쇄효과와 후방연쇄효과를 관찰하는 방법은 여러 가지가 있다(Rasussen, 1957; Hirschman, 1958; Chenery and Watanabe, 1958; Yotopolous and Nagent, 1973; Laumas, 1975; Jones, 1976). 그러나 여기에서는 일반적으로 널리 알려진 두 가지를 살펴보도록 한다. 첫째 감응도 계수와 영향력 계수, 둘째 중간투입율과 중간수요율이다.

나. 감응도 계수와 영향력 계수

확산 감응도(sensitivity of dispersion)를 나타내는 감응도 계수(FL_i)는 전방연쇄효과를 나타낸다(한국은행, 1998). 데이터산업을 감안하면 감응도 계수는 모든 산업부문의 생산물에 대한 수요가 각각 한 단위씩 발생했을 때, 중간재로 사용되는 데이터산업이 받는 영향의 정도를 말한다. 이러한 감응도 계수는 전 산업평균에 대해 전방연쇄효과가 어느 정도인가 상대적 크기를 나타내주며, 이는 한 산업의 생산유발계수의 행 합계를 전 산업의 평균으로 나누어 구한다. 감응도 계수(FL_i)는 식 (3-19)로 정의된다. 일반적으로 그 제품이 각 산업부문의 중간재로 널리 사용되는 산업일수록 감응도 계수가 커진다.

$$FL_i = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} \quad (3-19)$$

확산력(power of dispersion)을 의미하는 영향력 계수(BL_i)는 후방연쇄효과를 나타낸다(한국은행, 1998). 데이터산업을 감안하면, 영향력 계수란 데이터산업의 생산물에 대한 최종 수요가 한 단위 발생할 때, 전 산업부문에 미치는 영향을 말하며 식 (3-20)으로 정의된다.

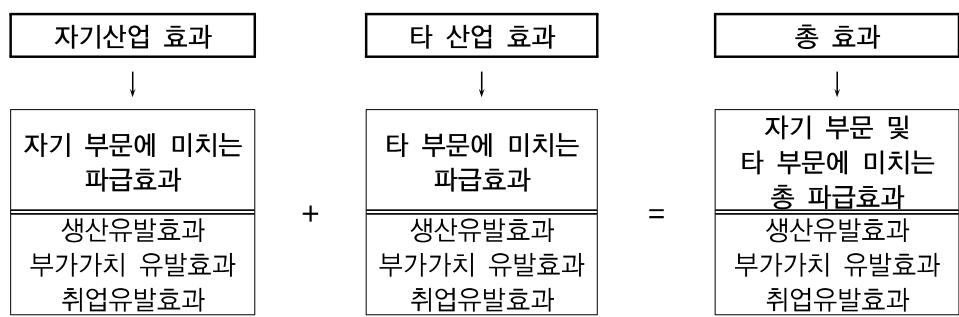
$$BL_j = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}} \quad (3-20)$$

이런 영향력 계수는 후방연쇄효과와 정도를 전 산업평균에 대한 상대적 크기를 나타낸 것으로, 한 산업의 생산유발계수의 열 합계를 전 산업평균으로 나누어 구한다. 생산유발효과가 클수록 영향력 계수도 커진다.

생산유발계수는 직·간접적인 생산유발효과를 나타낸다. 그러므로 생산유발계수를 바탕으로 구하는 이러한 영향력 계수와 감응도 계수는 산업의 모든 직·간접적 생산유발효과를 함께 관찰할 수 있다(Miller and Blair, 1985).

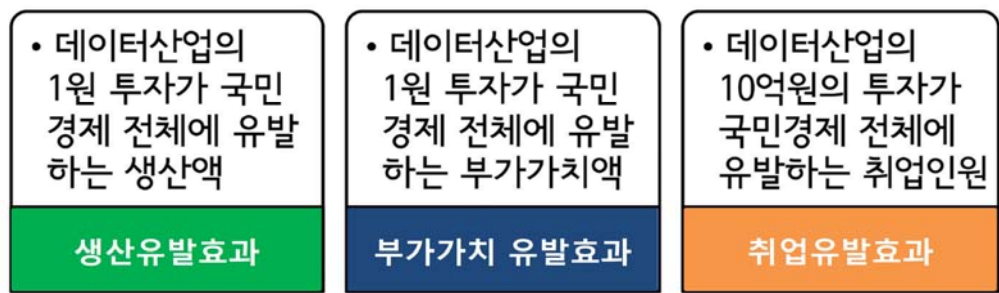
제3절 경제적 파급효과 분석 결과

수요유도형 모형을 이용하여 데이터산업으로 인해 발생하는 경제적 파급효과를 구하게 되면, <그림 3-3>과 같이 자기산업 효과와 타 산업 효과의 합으로 구성된다. 아울러 파급효과의 범주는 <그림 3-3>과 같이 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과의 3가지를 분석한다. 자기산업 효과란 1차적인 것으로 데이터산업 부문의 생산, 부가가치, 취업 등이 활성화되는 효과이며, 타 산업 효과는 2차적인 것으로 타 산업의 생산, 부가가치, 취업을 유발하는 효과이다.



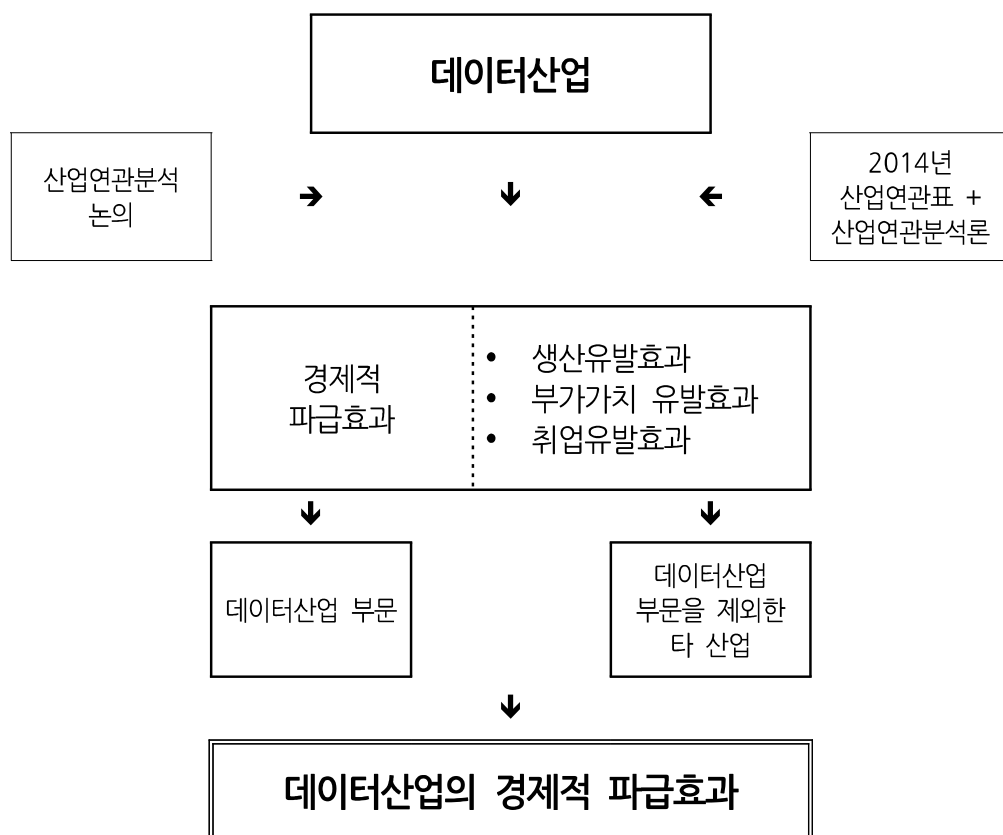
<표 3-3> 데이터산업으로 인한 경제적 효과의 2가지 범주

수요유도형 모형의 경제적 파급효과에 대한 의미는 <그림 3-4>와 같다. 생산유발효과는 데이터산업의 1원 투자 또는 생산이 국민경제 전체에 유발하는 생산액을 의미한다. 그리고 부가가치 유발효과는 데이터산업의 1원 투자 또는 생산으로 국민경제 전체에 유발하는 부가가치액을 의미하고, 마지막으로 취업유발효과는 데이터산업의 10억원 투자 또는 생산으로 국민경제 전체에 유발하는 취업인원을 의미한다.



<그림 3-4> 3가지 유발효과의 의미

<표 3-8>은 데이터산업의 경제적 파급효과 분석의 흐름도를 나타내고 있다. 즉 데이터 산업의 비용을 기본 투입요소로 하되, 2014년 산업연관표에 근거한 산업연관분석을 통해 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과를 구한다. 아울러 각 경제적 파급효과를 구하는 데 있어서 데이터산업에 미치는 효과와 데이터산업 외 타 산업에 미치는 효과를 분리하여 계산한 후 취합한다.



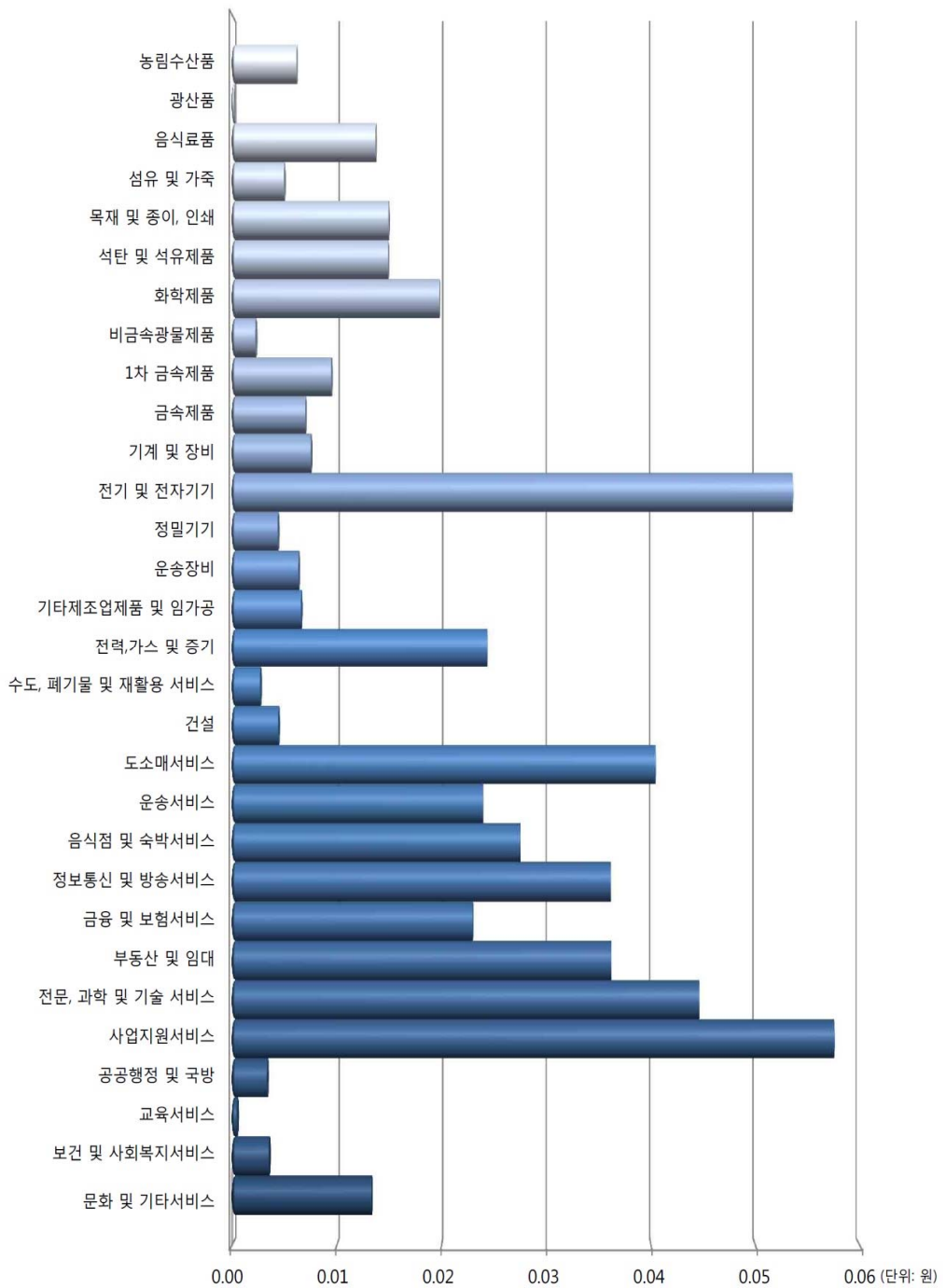
<그림 3-5> 데이터산업의 경제적 효과 분석 흐름도

1. 생산유발효과

타 산업 생산유발효과를 분석한 결과는 <표 3-7> 및 <그림 3-6>에 제시되어 있다. 각 산업별 생산유발효과는 「26. 사업지원서비스」 부문이 0.0576원으로 가장 높게 나타났으며, 「12. 전기 및 전자기기」 부문은 0.0536원으로 2위를 차지했고, 「25. 전문, 과학 및 기술서비스」 부문은 3위로 0.0446원의 생산유발효과를 보였다. 반면에 「2. 광산품」 부문은 0.0002원의 생산유발효과를 보이며 총 30개 부문 중 30위로 가장 낮은 위치를 차지했다. 이어서 「28. 교육서비스」 부문이 0.0005원으로 29위를 차지했으며 「8. 비금속광물제품」 부문은 0.0023원 28위를 차지하여 낮은 생산유발효과를 보였다.

<표 3-7> 데이터산업의 타 산업 생산유발효과

부문번호	부문명	타 산업 생산유발효과 (단위: 원)	순위
1	농림수산물	0.0062	21
2	광산물	0.0002	30
3	음식료품	0.0137	14
4	섬유 및 가죽제품	0.0050	22
5	목재 및 종이, 인쇄	0.0150	12
6	석탄 및 석유제품	0.0149	13
7	화학제품	0.0198	11
8	비금속광물제품	0.0023	28
9	1차 금속제품	0.0095	16
10	금속제품	0.0070	18
11	기계 및 장비	0.0075	17
12	전기 및 전자기기	0.0536	2
13	정밀기기	0.0044	24
14	운송장비	0.0064	20
15	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0066	19
16	전력, 가스 및 증기	0.0244	8
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	0.0027	27
18	건설	0.0044	23
19	도소매 서비스	0.0405	4
20	운송 서비스	0.0240	9
21	음식점 및 숙박서비스	0.0275	7
22	정보통신 및 방송 서비스	0.0362	6
23	금융 및 보험 서비스	0.0230	10
24	부동산 및 임대	0.0362	5
25	전문, 과학 및 기술서비스	0.0446	3
26	사업지원서비스	0.0576	1
27	공공행정 및 국방	0.0034	26
28	교육서비스	0.0005	29
29	보건 및 사회복지 서비스	0.0036	25
30	문화 및 기타서비스	0.0133	15
계		0.5140	



<그림 3-6> 데이터산업의 타 산업 생산유발효과

<표 3-8>과 같이 전체적으로 보면 타 산업에서 0.5140원의 생산을 유발시키는 것으로 분석되었다. 따라서 데이터산업의 1원 투자는 국민경제 전체적으로 1.5140원 만큼의 생산을 유발한다.

<표 3-8> 데이터산업의 생산유발효과

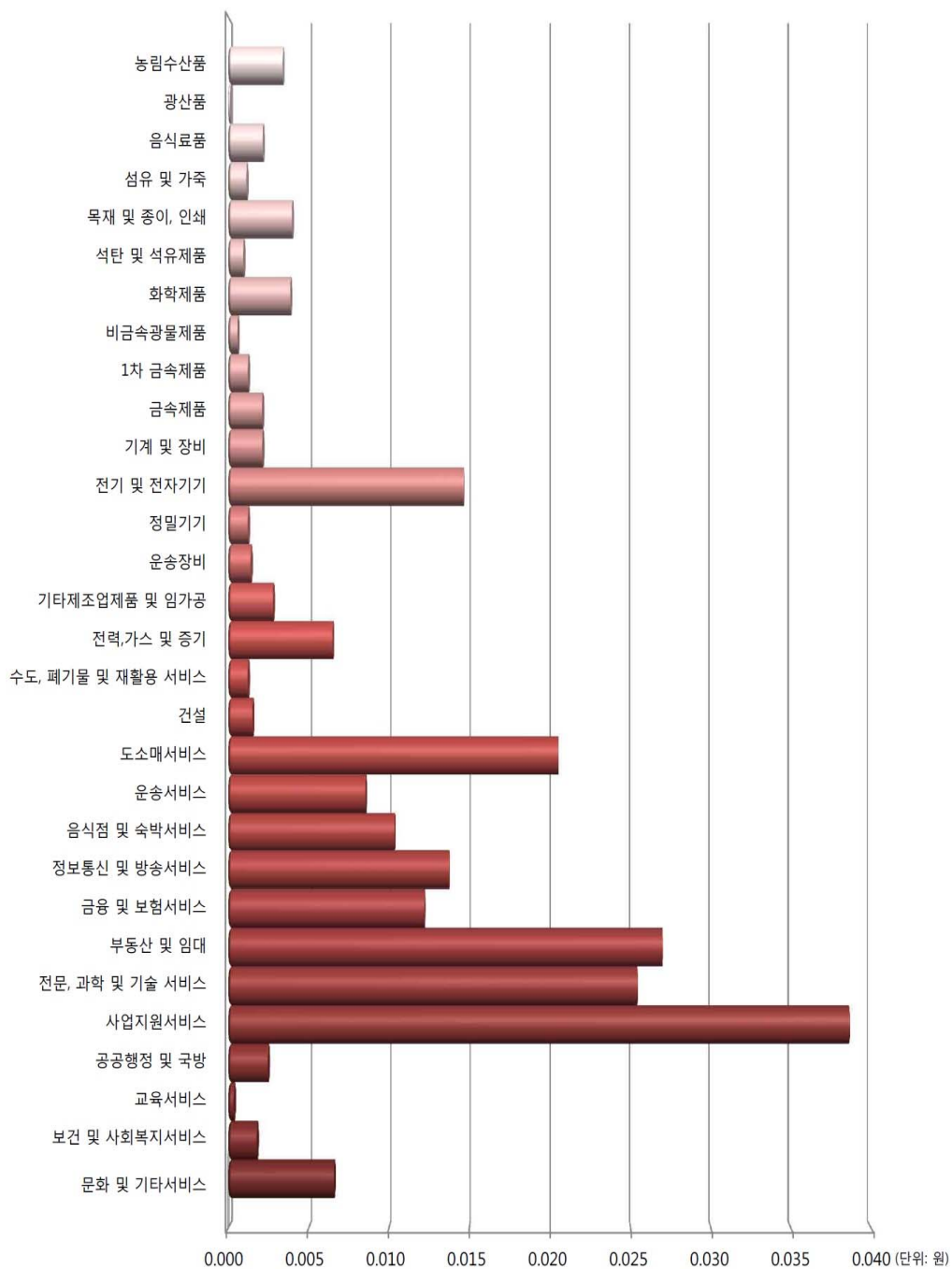
자기산업 효과	타 산업 효과	총 효과
↓	↓	↓
1.0000원	0.5140원	1.5140원

2. 부가가치 유발효과

데이터산업 부문을 외생화하여 타 산업 부가가치 유발효과를 분석한 결과는 <표 3-9> 및 <그림 3-7>에 제시되어 있다. 「26. 사업지원서비스」 부문의 경우 부가가치 유발효과가 0.0386원으로 가장 크며, 다음으로는 「24. 부동산 및 임대」 부문과 「25. 전문, 과학 및 기술서비스」 부문이 각각 0.0270원과 0.0254원으로 크게 나타났다. 반면에 「2. 광산품」 부문은 0.0001원으로 최하위 수준의 부가가치 유발효과를 보였다. 또한 「28. 교육서비스」 부문과 「8. 비금속광물제품」 부문의 부가가치 유발효과는 각각 0.0004원과 0.0006원으로 29위와 28위를 차지하였다.

<표 3-9> 데이터산업의 타 산업 부가가치 유발효과

부문번호	부문명	타 산업 부가가치 유발효과(단위: 원)	순위
1	농림수산물	0.0034	14
2	광산물	0.0001	30
3	음식료품	0.0022	17
4	섬유 및 가죽제품	0.0012	26
5	목재 및 종이, 인쇄	0.0040	12
6	석탄 및 석유제품	0.0010	27
7	화학제품	0.0039	13
8	비금속광물제품	0.0006	28
9	1차 금속제품	0.0013	23
10	금속제품	0.0021	19
11	기계 및 장비	0.0021	18
12	전기 및 전자기기	0.0147	5
13	정밀기기	0.0013	24
14	운송장비	0.0014	22
15	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0028	15
16	전력, 가스 및 증기	0.0065	11
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	0.0013	25
18	건설	0.0015	21
19	도소매 서비스	0.0205	4
20	운송 서비스	0.0086	9
21	음식점 및 숙박서비스	0.0104	8
22	정보통신 및 방송 서비스	0.0138	6
23	금융 및 보험 서비스	0.0122	7
24	부동산 및 임대	0.0270	2
25	전문, 과학 및 기술서비스	0.0254	3
26	사업지원서비스	0.0386	1
27	공공행정 및 국방	0.0025	16
28	교육서비스	0.0004	29
29	보건 및 사회복지 서비스	0.0018	20
30	문화 및 기타서비스	0.0066	10
계		0.2191	



<그림 3-7> 데이터산업의 타 산업 부가가치 유발효과

<표 3-10>과 같이 전체적으로 보면 데이터산업에서의 1원 투자 증가는 자기산업에서 0.5162원의 부가가치를 발생시키며, 타 산업에서 0.2191원의 부가가치를 유발한다. 따라서 데이터산업에서의 1원 투자는 국민경제 전체적으로 0.7353원 만큼의 부가가치를 유발한다.

<표 3-10> 데이터산업의 부가가치 유발효과

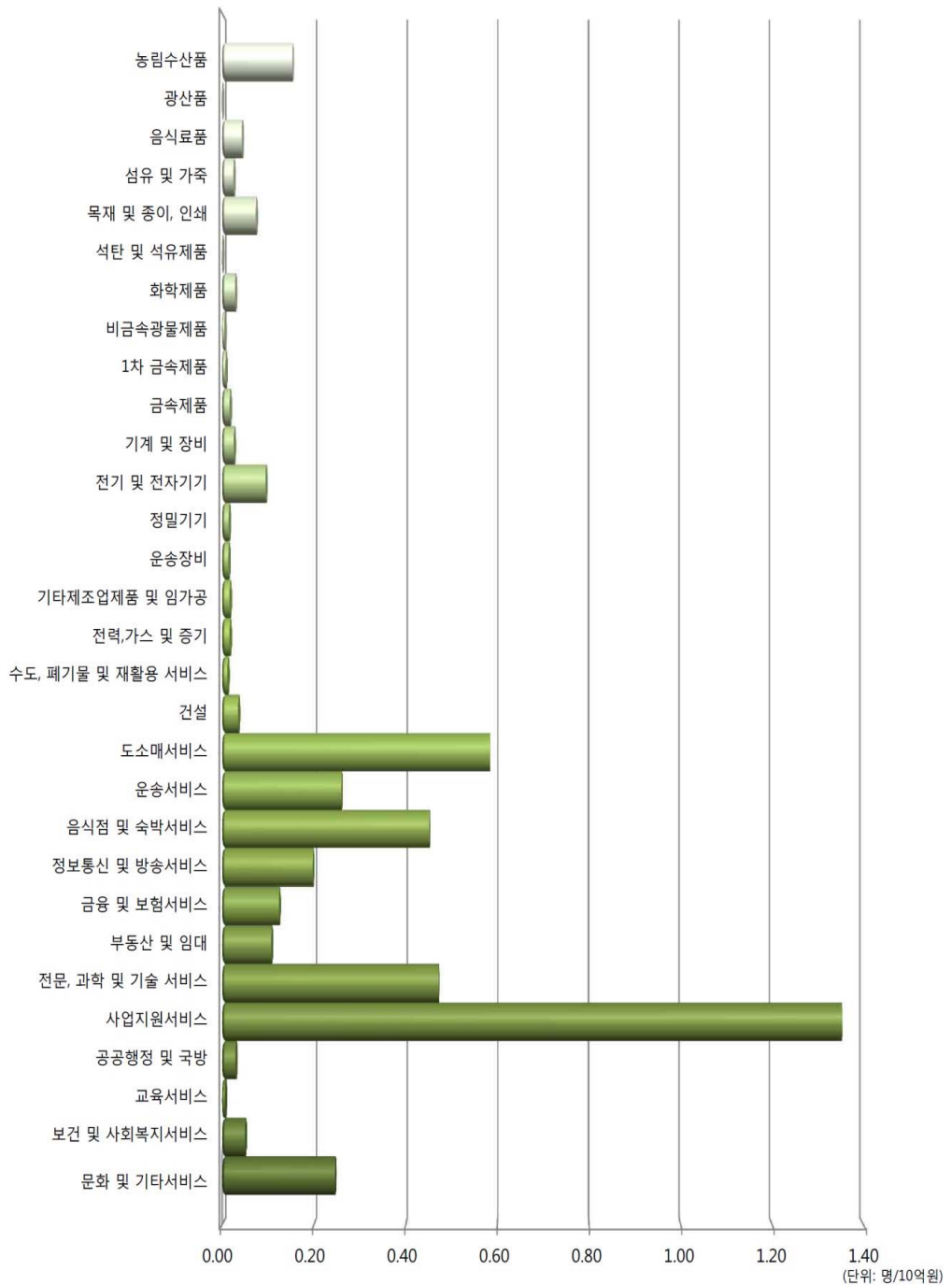
자기산업 효과	타 산업 효과	총 효과
↓	↓	↓
0.5162원	0.2191원	0.7353원

3. 취업유발효과

데이터산업 부문을 외생화하여 타 산업 취업유발효과를 분석한 결과는 <표 3-11> 및 <그림 3-8>에 제시되어 있다. 취업유발효과가 가장 큰 부문은 「26. 사업지원서비스」 부문이며, 10억원당 1.3531명을 보였다. 「19. 도소매 서비스」 부문과 「25. 전문, 과학 및 기술 서비스」 부문이 각각 10억원당 0.5845명과 0.4731명으로 2위 및 3위를 차지하였다. 반면에 「2. 광산품」 부문의 취업유발효과는 10억원당 0.0008명으로 최하위인 30위를 차지했다. 이어서 「6. 석탄 및 석유제품」 부문이 10억원당 0.0012명, 「8. 비금속광물제품」 부문이 10억원당 0.0061명으로 낮은 취업유발효과를 보였다.

<표 3-11> 데이터산업의 타 산업 취업유발효과

부문번호	부문명	타 산업 취업유발효과 (단위: 명/10억원)	순위
1	농림수산물	0.1537	8
2	광산물	0.0008	30
3	음식료품	0.0442	14
4	섬유 및 가죽제품	0.0263	19
5	목재 및 종이, 인쇄	0.0748	12
6	석탄 및 석유제품	0.0012	29
7	화학제품	0.0292	17
8	비금속광물제품	0.0061	28
9	1차 금속제품	0.0089	26
10	금속제품	0.0180	20
11	기계 및 장비	0.0270	18
12	전기 및 전자기기	0.0960	11
13	정밀기기	0.0157	23
14	운송장비	0.0148	24
15	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0179	21
16	전력, 가스 및 증기	0.0179	22
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	0.0131	25
18	건설	0.0363	15
19	도소매 서비스	0.5845	2
20	운송 서비스	0.2608	5
21	음식점 및 숙박서비스	0.4527	4
22	정보통신 및 방송 서비스	0.1986	7
23	금융 및 보험 서비스	0.1250	9
24	부동산 및 임대	0.1081	10
25	전문, 과학 및 기술서비스	0.4731	3
26	사업지원서비스	1.3531	1
27	공공행정 및 국방	0.0303	16
28	교육서비스	0.0076	27
29	보건 및 사회복지 서비스	0.0509	13
30	문화 및 기타서비스	0.2469	6
계		4.4934	



<그림 3-8> 데이터산업의 타 산업 취업유발효과

<표 3-12>와 같이 전체적으로 보면 데이터산업에서의 10억원 투자 증가는 타 산업에서 4.4934명의 취업을 유발시키는 것으로 분석되었으며, 자기산업에서는 10억원당 5.4916명으로 나타났다. 따라서 데이터산업에의 10억원 투자로 인한 총 취업유발효과는 9.9850명으로 분석되었다.

<표 3-12> 데이터산업의 취업유발효과

자기산업 효과	타 산업 효과	총 효과
↓	↓	↓
10억원당 5.4916명	10억원당 4.4934명	10억원당 9.9850명

4. 산업간 연쇄효과

데이터산업이 경제 전체에서 차지하는 경제적 위치를 파악하기 위해서는 전방연쇄효과와 후방연쇄효과를 살펴보아야 한다. <표 3-13>에는 데이터산업을 포함한 총 31개 산업의 감응도 계수 결과를 제시하였고, <표 3-14>는 데이터산업의 영향력 계수의 결과를 담고 있다. 본 연구의 관심대상인 데이터산업을 중심으로 이 값들의 의미를 설명하면 다음과 같다.

감응도 계수로 파악할 수 있는 전방연쇄효과는 데이터산업의 산출물을 다른 산업생산의 원료로 파악하는 것이며, 영향력 계수로 파악할 수 있는 후방연쇄효과는 데이터산업의 산출물을 최종재로 보고 다른 산업의 생산물을 데이터산업에서의 생산을 위한 원료로 파악하는 것이다. 감응도 계수와 영향력 계수의 평균은 1이므로 1보다 낮으면 평균보다 낮으며, 1보다 크면 평균보다 크다고 보면 된다.

2014년 산업연관표를 기준으로 했을 때, 각 산업별 감응도 계수를 먼저 살펴보면 「7. 화학제품」 부문이 1.9600으로 가장 크며, 다음으로 「9. 1차 금속제품」 부문과 「19. 도소매 서비스」 부문이 각각 1.9472과 1.6847로 분석되어 2위 및 3위를 차지하였다. 데이터산업의 감응도 계수는 0.7596으로 1보다 작으며 31개 부문 중 22번째를 차지하고 있어 상대적으로 작은 값을 가진다. 감응도 계수가 1보다 작다는 것은 일반적인 경기가 활황일 때 데이터산업이 전반적으로 산업성장에 자극 받는 정도가 작다는 것을 의미한다. 즉, 데이터산업은 경기변동에 적게 영향을 받는 산업이라는 것을 의미하며 최종수요적 성격을 가진다.

각 산업별 영향력 계수는 「14. 운송장비」 부문이 1.2806으로 가장 높게 나타났으며, 「9. 1차 금속제품」 부문이 1.2418, 「10. 금속제품」 부문이 1.2377로 각각 2위 및 3위를 차지하였다. 또한 데이터산업의 영향력 계수도 0.8885로 1보다 작으며 31개 부문 중 23번째의 값을 가져 비교적 작은 값을 갖는다고 할 수 있다. 영향력 계수가 1보다 작다는 것

은 데이터산업의 투자기출에 따른 경제적 파급효과, 즉 다른 산업을 견인하는 정도가 다른 부문보다 상대적으로 작음을 나타낸다. 따라서 데이터산업은 최종수요적 기초산업형⁵⁾인 성격을 가진다고 볼 수 있다.

5) 전후방연쇄효과의 크기에 따라 산업을 크게 네 가지 유형으로 구분할 수 있다. 첫째, 전후방연쇄효과가 모두 높은 산업은 중간수요적 제조업형, 둘째, 전방연쇄효과가 높고 후방연쇄효과가 낮은 산업은 중간수요적 기초산업형, 셋째, 후방연쇄효과가 높고 전방연쇄효과가 낮은 산업은 최종수요적 제조업형, 마지막으로 전후방연쇄효과가 모두 낮은 산업은 최종수요적 기초산업형으로 구분할 수 있다(한국은행, 1987).

<표 3-13> 데이터산업의 감응도 계수(전방연쇄효과)

부문번호	부문명	감응도 계수 (전방연쇄효과)	순위
1	농림수산물	0.9604	13
2	광산물	0.5869	30
3	음식료품	1.0992	9
4	섬유 및 가죽제품	0.8742	20
5	목재 및 종이, 인쇄	0.9759	12
6	석탄 및 석유제품	1.2565	7
7	화학제품	1.9600	1
8	비금속광물제품	0.7546	23
9	1차 금속제품	1.9472	2
10	금속제품	1.0777	10
11	기계 및 장비	0.9225	18
12	전기 및 전자기기	1.2730	6
13	정밀기기	0.6477	26
14	운송장비	0.9403	14
15	기타 제조업 제품 및 임가공	1.0043	11
16	전력, 가스 및 증기	1.3654	4
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	0.7326	24
18	건설	0.6070	27
19	도소매 서비스	1.6847	3
20	운송 서비스	1.2982	5
21	음식점 및 숙박서비스	0.8914	19
22	정보통신 및 방송 서비스	0.9393	15
23	금융 및 보험 서비스	1.2253	8
24	부동산 및 임대	0.9364	17
25	전문, 과학 및 기술서비스	0.9385	16
26	사업지원서비스	0.8719	21
27	공공행정 및 국방	0.6053	28
28	교육서비스	0.5405	31
29	보건 및 사회복지 서비스	0.5921	29
30	문화 및 기타서비스	0.7314	25
31	데이터산업	0.7596	22

<표 3-14> 데이터산업의 영향력 계수(후방연쇄효과)

부문번호	부문명	영향력 계수 (후방연쇄효과)	순위
1	농림수산물	0.9699	18
2	광산물	0.9157	21
3	음식료품	1.2350	4
4	섬유 및 가죽제품	1.0637	13
5	목재 및 종이, 인쇄	1.0995	10
6	석탄 및 석유제품	0.6977	31
7	화학제품	1.1058	9
8	비금속광물제품	1.1131	7
9	1차 금속제품	1.2418	2
10	금속제품	1.2377	3
11	기계 및 장비	1.2199	5
12	전기 및 전자기기	1.0032	16
13	정밀기기	1.0956	11
14	운송장비	1.2806	1
15	기타 제조업 제품 및 임가공	1.0778	12
16	전력, 가스 및 증기	0.7703	27
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	1.0117	15
18	건설	1.1764	6
19	도소매 서비스	0.9618	19
20	운송 서비스	0.8815	25
21	음식점 및 숙박서비스	1.1094	8
22	정보통신 및 방송 서비스	1.0473	14
23	금융 및 보험 서비스	0.8960	22
24	부동산 및 임대	0.7521	29
25	전문, 과학 및 기술서비스	0.8851	24
26	사업지원서비스	0.8177	26
27	공공행정 및 국방	0.7526	28
28	교육서비스	0.7488	30
29	보건 및 사회복지 서비스	0.9411	20
30	문화 및 기타서비스	1.0027	17
31	데이터산업	0.8885	23

5. 소결

본 연구에서는 산업연관분석을 적용하되 가장 최근에 발표된 **2014년도** 산업연관표를 이용하여 데이터산업의 국민경제적 산업과급효과인 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과, 산업간 연쇄효과를 분석하였다. 데이터산업의 산출이 자기 자신에게 미치는 효과를 제외하는 외생화 기법을 이용하여 경제 내 타 부문에 대한 기여도를 보다 엄밀하게 도출하고자 하였다. 주요 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

<표 3-15>는 데이터산업을 대상으로 지금까지 수요유도형 모형을 분석한 결과를 종합화하고 있다. 자기산업에 미치는 영향과 타 산업에 미치는 영향을 구분하여 제시하였으며, 마지막 열에 이 두 가지 영향을 합친 총 효과도 함께 제시하였다. 3개 효과 모두 「26. 사업지원서비스」 부문의 값이 가장 큰 것으로 분석되었다. 데이터산업의 1원 생산이 자기산업 및 타 산업에 미치는 생산유발효과는 **1.5140원**으로 분석되었으며, 데이터산업의 1원 생산이 자기산업 및 타 산업에 미치는 부가가치 유발효과는 **0.7353원**으로 분석되었고, 데이터산업의 10억원 생산이 자기산업 및 타 산업에 미치는 취업유발효과는 **9.9850명**으로 분석되었다. 이러한 정량적 분석결과는 데이터산업의 육성과 관련된 정책의 영향을 사전적으로 평가하는 데 활용할 수 있을 것이다.

<표 3-15> 데이터산업의 경제적 파급효과 종합화

	자기산업 효과	타 산업 효과	총 효과
생산유발효과	1원당 1.0000원	1원당 0.5140원	1원당 1.5140원
부가가치 유발효과	1원당 0.5162원	1원당 0.2191원	1원당 0.7353원
취업유발효과	10억원당 5.4916명	10억원당 4.4934명	10억원당 9.9850명

모든 부문의 생산물에 대한 수요가 각각 한 단위씩 발생할 때, 중간재로 사용되는 데이터산업의 산출물 공급도 증가해야 한다. 이때, 중간재 산업으로서 데이터산업이 받는 영향의 정도가 감응도 계수이다. 감응도 계수로 파악할 수 있는 전방연쇄효과는 데이터산업의 산출물을 다른 산업생산의 원료로 파악하는 것이다. 일반적으로 한 산업의 제품이 각 산업부문에 중간재로 널리 사용되는 산업일수록 감응도 계수는 커진다.

데이터산업의 영향력 계수는 데이터산업의 최종수요가 한 단위 발생할 때 중간재로 사용되는 타 산업부문에 미치는 영향력을 의미한다. 영향력 계수로 파악할 수 있는 후방연쇄효과는 데이터산업의 산출물을 최종재로 보고 다른 산업의 산출물을 데이터산업에서의 생산을 위한 원료로 파악하는 것이다. 일반적으로 생산과정에서 여러 산업으로부터 중간재를 필요로 하는 산업일수록 영향력 계수는 커진다.

데이터산업의 감응도 계수는 **0.7596**으로 전방연쇄효과가 크지 않음을 파악할 수 있었다. 영향력 계수는 **0.8885**로 후방연쇄효과 또한 크지 않음을 확인했다. 즉, 데이터산업은 최종수요적 기초산업형 성격을 지님을 나타낸다. 하지만 이는 데이터산업에만 국한된 현상이 아니다. 대부분의 서비스산업 부문을 살펴보면 감응도 계수와 영향력 계수의 순위가 하위권을 차지함을 확인할 수 있다. 서비스산업 부문만 따로 살펴보았을 때, 데이터산업은 서비스산업 부문 중에서 중간정도의 위치를 차지하고 있다.

한편, 한국데이터진흥원에서는 지난 **2011**년 「데이터베이스산업진흥법(안) 제정에 따른 데이터베이스 산업 경제효과 분석」 연구를 수행하였다. 연구수행 결과물로 데이터베이스 산업의 경제적 파급효과를 도출하였다. 이 연구에서는 한국은행에서 발표한 **2007**년 산업연관표를 이용하여 데이터베이스 산업의 경제적 파급효과를 분석하였으며, 수요유도형 모형인 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 고용유발효과의 분석 결과를 제시하였다. 그러나 이 연구에서는 자기 산업과 타 산업의 구분 없이 데이터베이스 산업 총 경제적 효과만을 제시하고 있으며, 취업유발효과가 아닌 고용유발효과를 제시하고 있다⁶⁾. 데이터베이스 산업의 경제적 파급효과 분석 결과를 살펴보면, 생산유발효과는 **1.838**원, 부가가치 유발효과는 **0.872**원, 고용유발효과는 **13.177명/10억원**으로 나타났다.

이 연구에서의 데이터베이스 산업의 식별 과정과 본 연구에서의 데이터산업의 식별 과정을 살펴보면, 산업연관표의 기본부문 중 「정보서비스」 부문, 「소프트웨어 개발 공급」 부문, 「컴퓨터관련서비스」 부문을 각각 데이터베이스 산업과 데이터산업으로 정의

6) 고용표는 취업자와 피용자 기준으로 작성되었으며 피용자는 임금근로자를 말하며, 취업자는 피용자와 자영업자 및 무급가족종사자를 포함한다. 취업자는 일정기간(2010년)동안 각 산업에 투입된 총 노동량을 뜻하며 노동량 계측 단위로는 연인원(man-year), 전업환산기준(full-time equivalent) 등이 있다. 2008 SNA의 권고에 따라 2010 기준년 고용표부터 전업환산기준으로 추계하였으며, 총실제노동시간도 함께 추계하였다. 또한 산업연관표의 생산활동은 국내생산에 국한되므로 취업자수에는 원칙적으로 일시적 해외거주자와 원양어업 종사자, 국내에 상주하는 외국인취업자(외국공관 및 주둔군 관계인제외)는 포함하며 해외건설 등에 따른 해외취업자 및 장기해외체류자는 제외한다(한국은행, 2014).

하였다. 데이터산업의 생산유발효과는 1.5140원으로 데이터베이스 산업의 생산유발효과 1.838원 보다 작은 값으로 나타났다. 그리고 부가가치 유발효과는 데이터산업은 0.7353원으로 데이터베이스 산업의 부가가치 유발효과보다 작은 값으로 나타났다. 마지막으로 취업유발효과는 데이터산업 9.9850명/10억원, 데이터베이스 산업 13.177명/10억원으로 데이터베이스 산업이 더 큰 값을 보였다.

연구 결과를 비교하기에는 다소 무리한 부분이 존재한다. 먼저 산업연관분석은 내생변수와 외생변수가 혼합되어 있는 경우, 외생적인 힘이 될 변수를 밖으로 내어주어 그 변수가 내생적인 경제부분에 미치는 영향을 살펴볼 수가 있는데, 「데이터베이스산업진흥법(안) 제정에 따른 데이터베이스 산업 경제효과 분석」(2011)은 외생변수에 대한 처리가 되지 않아 데이터베이스 산업의 산출물이 미치는 영향과 그 산출물이 타 산업에 유발하는 효과를 명확히 알 수 없다. 또한 2011년의 연구는 자기 산업과 타 산업의 구분 없이 데이터베이스 산업 총 경제적 효과만을 제시하고 있으며, 취업유발효과가 아닌 고용유발효과를 제시하고 있어 두 연구결과의 비교는 단순 참고용으로 삼아야한다. 본 연구 결과와 단순 비교해 보면 다음 <표 3-16>과 같다. 두 연구결과의 단순 비교를 살펴보면 시간의 흐름에 따라 파급효과의 수치가 감소하고 있으나, 이는 경기 침체로 인해 전 산업에 걸쳐 나타나는 현상으로 데이터산업의 경제적 파급효과가 감소하는 것으로 보기에 는 어려운 부분이 존재한다.

<표 3-16> 경제적 파급효과 단순 비교(2007 vs 2014)

구분	분석 자료	생산유발효과 (단위: 원)	부가가치 유발효과 (단위: 원)	취업유발효과 (명/10억원)
데이터베이스 산업	2007년 산업연관표	1.838	0.872	13.177
데이터산업	2014년 산업연관표	1.5140	0.7353	9.9850

제4장 데이터산업의 공급지장효과 및 물가파급효과

제1절 공급지장효과 및 물가파급효과 분석 방법론

1. 공급유도형 모형

수요유도형 모형은 수요가 결정되면 투입은 자동적으로 결정되는 것을 전제한다. 하지만 공급유도형 모형(supply-driven model)은 투입량에 따라 총 생산이 변화하는 것을 전제로 접근한다. 그러므로 공급유도형 모형을 이용하면, 투입량에 지장이 생기는 경우 총 생산에도 지장이 생기는 것을 보여줄 수 있다(Wu and Chen, 1990; Hoover, 1975). 특히 데이터산업의 공급이 지장을 받을 때, 경제의 타 부문에서 발생하는 생산차질비용이 얼마나 초래되는지를 볼 수 있는데, 이를 공급지장효과라 한다(Giarratani, 1976).

공급유도형 모형은 투입계수의 접근 방식이 수요유도형 모형의 투입계수 산출 방법과 달리 $r_{ij} = z_{ij}/X_i$ (행벡터로 구성된 중간투입을 총 투입으로 나누는 계수)를 사용한다. 그래서 공급유도형 모형의 계수를 수평적이라고 지칭하며, 이 계수를 산출계수(output coefficient)라고 한다.⁷⁾ 공급측 투입계수로 구성된 n 차원의 투입계수 행렬을 R 로 나타내어 식 (3-2)를 다시 쓰면 식 (4-1)로 나타낼 수 있다.

$$X_j = \sum_i^n r_{ij} X_i + W_j \quad (4-1)$$

공급유도형 모형의 관심사인 식 (3-14)를 전 산업에 관하여 정리한 후 행렬식으로 전개하면 식 (4-2)로 나타낼 수 있다.

$$X' = X'R + W' \quad (4-2)$$

여기서 W 는 j 부문의 부가가치(w_j)로 이루어진 $n \times 1$ 행렬이다. 식 (4-2)를 X' 을 중심으로 다시 정리하면 식 (4-3)이 된다.

$$X' = W'(I - R)^{-1} \quad (4-3)$$

7) 수요유도형 모형은 수직적이라고 말한다. 왜냐하면 투입계수 $a_{ij} = z_{ij}/X_j$ 이 열벡터로 구성된 내생부문을 총 산출로 나누기 때문이다(Miller and Blair, 1985).

$(I-R)^{-1}$ 는 산출역행렬(output inverse matrix)이라 하며, 각 원소는 $q_{ij} = \partial X_j / \partial W_i$ 로 i 부분 부가가치 한 단위 증가로 인해 직·간접적으로 소요되는 j 부분 산출의 총 변화량을 의미한다. 식 (3-10)으로부터 원초적 투입요소의 변화가 주어질 때 국내 산출에 대한 직·간접적인 총 영향을 결정할 수 있다. 산출역행렬의 행 합은 원초적 투입요소의 단위변화에 대해 경제전체에서의 총 산출 변화를 나타내는 공급승수(supply multiplier)가 된다(Ghosh, 1958; Wu and Chen, 1990).⁸⁾

식 (4-3)에서 관심대상인 데이터산업 부문(D)을 외생화된 행렬 e 란 상첨자를 붙여 다시 정리하면 다음 식이 된다.

$$X^{e'} = (W^{e'} + R_D^e X_D)(I - R^e)^{-1} \quad (4-4)$$

식 (4-4)에서 부가가치의 변동이 없다고 가정하고($\Delta W^{e'} = 0$) 변동모형으로 바꾸면 식 (4-5)가 도출된다.

$$\Delta X^{e'} = R_D^e \Delta X_D (I - R^e)^{-1} \quad (4-5)$$

여기서, R_D^e 는 데이터산업 부문의 행벡터 중에서 데이터산업 부문 원소를 제거한 행벡터이며, $(I - R^e)^{-1}$ 는 데이터산업 부문을 외생화시킨 산출역행렬을 의미한다. 식 (4-5)를 통해 데이터산업 부문의 공급지장이 각 산업 부문에 미치는 파급효과를 구할 수 있으며, 이를 공급지장효과(supply shortage effect)라고 정의할 수 있다.

2. 레온티에프 가격모형

지금까지의 모든 논의는 금액단위 산업연관표에 의한 것이었다. 그러나 원래 투입산출 분석의 중요한 문제는 수급균형식을 이용한 물량단위 파급효과분석이다. 그런데 산업연관표를 열로 본 각 산업부문의 구성은 각 산업부문의 생산활동에 대한 비용구조를 나타내므로 이를 이용하면 가격변화의 파급효과를 분석할 수 있다. 이를 레온티에프 가격모형(Leontief price model) 또는 물가파급모형이라고 한다(한국은행, 1987; Miller and Blair, 1985).

한국은행 산업연관표를 포함한 대부분의 산업연관표는 작성상의 어려움 때문에 물량단위로는 작성하지 않고 금액단위로만 작성된다. 따라서 지금부터 물량단위 산업연관표로부터 논의를 시작하지만 결국은 금액단위 산업연관표를 이용한 분석으로 그 논의가 귀결될

8) 예를 들어 이 수치가 0.67인 것은 노동 1원을 i 부분에 덜 투입시 j 부분의 산출량의 감소는 0.67이라는 것을 의미한다.

것이다. 물량단위 투입산출분석 모형의 기본적인 균형식은 식 (4-6)과 같으며, 금액단위 산업연관표와 비교할 때 식 (4-7)이 성립한다.

$$Q_i = \sum_{j=1}^n s_{ij} + F_i = \sum_{j=1}^n d_{ij} Q_j + F_i \quad (4-6)$$

$$\begin{aligned} X_i &= P_i Q_i \\ z_{ij} &= P_i s_{ij} \\ Y_i &= P_i F_i \\ W_j &= P_j^w W_j^w \end{aligned} \quad (4-7)$$

여기서 Q_i 는 i 부문의 물량단위 총 산출량, F_i 는 i 부문 생산에 대한 물량단위 최종수요에서 물량단위 수입을 차감한 것, s_{ij} 는 투입요소로서 j 부문에 의해 구입된 i 부문의 물량단위 수량, W_j^w 는 j 부문의 물량단위 부가가치, P_i 는 i 부문의 총 산출량 Q_i 의 가격단위(P 는 $n \times 1$ 행렬), P_j^w 는 j 부문의 물량단위 부가가치에 대한 단위가격(P^w 는 $n \times 1$ 행렬), d_{ij} 는 s_{ij}/Q_j 로 정의되는 물량단위 투입계수(D 는 $n \times n$ 행렬)이다.

이제 식 (4-6)의 양변에 P_i 를 곱하면 다음 식이 된다.

$$P_i Q_i = \sum_{j=1}^n P_i s_{ij} + P_i F_i \quad (4-8)$$

식 (4-3)은 식 (4-2)를 고려할 때 결국 식 (3-1)이 된다. 그런데 식 (4-8)을 Q_j 에 대해 다시 쓰면 식 (4-9)가 도출된다.

$$P_j Q_j = \sum_{i=1}^n P_i s_{ij} + P_j^w W_j^w \quad (4-9)$$

이제 양변을 Q_j 로 나누면 식 (4-10)이 유도된다.

$$P_j = \sum_i P_i d_{ij} + P_j^w \frac{W_j^w}{Q_j} = \sum_i P_i d_{ij} + P_j^w d_j^w \quad (4-10)$$

전술한 바와 같이 실물단위 투입계수 d_{ij} 를 알지 못하므로 금액단위 투입계수 a_{ij} 를 이용하여 가격모형을 해결해야 하는데, 한 가지 중요한 사실은 만약 모든 산출물의 가격이 1원이라면 $d_{ij} = a_{ij}$ 가 되어 실물단위 투입계수행렬 D 와 금액단위 투입계수행렬 A 가 일치한다는 것이다. 이는 a_{ij} 가 산출물의 화폐가치를 기준으로 유도되었기 때문이다. 이런 의미에서

이때의 가격들을 정규화된 가격(normalized price)으로 볼 수 있다(Miller and Blair, 1985).⁹⁾

식 (4-10)을 축약된 행렬형태로 다시 써서 정리하면 식 (4-11)과 같다.

$$P = (I - D')^{-1} \widehat{D}^w P^w \quad (4-11)$$

여기서 $\widehat{D}^w$ 는 실물단위 부가가치계수(d^w)의 대각행렬이 된다. A^w 를 금액단위 부가가치계수 $a_j^w (= W_j/X_j)$ 로 이루어진 $n \times 1$ 행렬이라고 하고, 모든 가격을 1로 정규화시키면 식 (4-11)은 다음과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$\overline{P} = (I - A')^{-1} \widehat{A}^w \overline{P}^w = l \quad (4-12)$$

여기서 l 은 1로 채워진 열벡터이다. 식 (4-12)의 좌변은 l 이 되므로 편의상 $\overline{P}$ 로 표기한다. 이때 부가가치 부문의 가격변화에 따른 물가파급효과는 다음과 같다.

$$\Delta \overline{P} = (I - A')^{-1} \widehat{A}^w \Delta \overline{P}^w = l \quad (4-13)$$

따라서 가격수준을 몰라도 정규화된 가격을 통해 가격변동률을 구할 수 있다. 부가가치계수행렬(A^w)에서 데이터산업 부문 원소만을 제외한 열벡터를 A_e^w 라 하고, $A^{e'}$ 의 데이터산업 부문 열벡터에서 데이터산업 부문 원소만을 제외하고 남은 부분을 $A_D^{e'}$ 라 하면 식 (4-13)을 다음과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$\Delta \overline{P}_e = (I - A^{e'})^{-1} (\widehat{A}^w \Delta \overline{P}^w + A_D^{e'} \Delta \overline{P}_D) \quad (4-14)$$

여기서, $\Delta \overline{P}_e$ 는 데이터산업 부문이 제외된 가격변동률 벡터이며, $\Delta \overline{P}_D$ 는 데이터산업 부문의 가격변동률을 의미한다. 부가가치의 변동이 없다고 가정하면($\Delta \overline{P}^w = 0$), 다음 식이 도출된다.

$$\Delta \overline{P}_e = (I - A^{e'}) A_D^{e'} \Delta \overline{P}_D \quad (4-15)$$

우리는 최종적으로 식 (4-15)를 이용하여 데이터산업 부문의 가격인상이 타 부문에 미치는 물가파급효과를 계측할 수 있다.

9) 이러한 정규화 과정은 물가파급효과를 살펴보기 위한 여러 방법 중에 하나로써 상대가격의 변동에 초점을 맞추고 있다. 본 논문에서 제시된 가격모형의 유도과정은 Miller and Blair(1985)와 한국은행(1987)에서 사용된 방법과 약간 차이가 있지만, 최종적인 결과에서는 차이가 없다.

제2절 공급지장효과 및 물가파급효과 분석 결과

1. 공급지장효과 분석 결과

공급유도형 모형을 이용하여 구한 데이터산업의 타 산업 공급지장효과 분석 결과는 <표 4-1>에 제시되어 있다. 공급지장효과란 데이터산업의 투자액 1원 감소에 의해 타 부문에 발생하는 생산감소분을 의미한다.

데이터산업에서 1원의 공급이 이루어지지 못할 때 타 산업에 직·간접적으로 발생하는 공급지장효과는 <표 4-1>과 같이 0.7101원으로 나타났다. 데이터산업에서 1원의 공급이 이루어지지 못할 때 가장 큰 타격을 받는 산업은 「23. 금융 및 보험 서비스」 부문으로 0.1161원으로 분석되었다. 「19. 도소매 서비스」 부문이 0.0774원으로, 「12. 전기 및 전자기기」 부문이 0.0733원으로 각각 2위 및 3위를 차지하였다. 반면 「2. 광산품」 부문은 0.0005원의 공급지장효과를 보이며 30위를 차지했다. 이어서 「1. 농림수산물」 부문은 0.0037원, 「13. 정밀기기」 부문 0.0041원으로 낮은 공급지장효과를 보였다.

<표 4-1> 데이터산업의 공급지장효과 분석결과

부문번호	부문명	공급지장효과(원)	순위
1	농림수산물	0.0037	29
2	광산물	0.0005	30
3	음식료품	0.0142	16
4	섬유 및 가죽제품	0.0080	22
5	목재 및 종이, 인쇄	0.0055	25
6	석탄 및 석유제품	0.0120	19
7	화학제품	0.0312	7
8	비금속광물제품	0.0047	27
9	1차 금속제품	0.0197	13
10	금속제품	0.0116	20
11	기계 및 장비	0.0169	14
12	전기 및 전자기기	0.0733	3
13	정밀기기	0.0041	28
14	운송장비	0.0310	8
15	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0111	21
16	전력, 가스 및 증기	0.0062	23
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	0.0049	26
18	건설	0.0261	9
19	도소매 서비스	0.0774	2
20	운송 서비스	0.0228	10
21	음식점 및 숙박서비스	0.0134	18
22	정보통신 및 방송 서비스	0.0495	4
23	금융 및 보험 서비스	0.1161	1
24	부동산 및 임대	0.0225	11
25	전문, 과학 및 기술서비스	0.0371	5
26	사업지원서비스	0.0059	24
27	공공행정 및 국방	0.0325	6
28	교육서비스	0.0198	12
29	보건 및 사회복지 서비스	0.0140	17
30	문화 및 기타서비스	0.0145	15
합계		0.7101	

2. 물가파급효과 분석 결과

레온티에프 가격모형을 이용하여 데이터산업 부문에서의 **10%** 가격상승으로 인해 타 산업에 야기되는 물가파급효과를 구할 수 있다. 데이터산업이 국민경제 전체에 미치는 물가파급효과를 서로 비교할 때 있어서 각 산업별 물가파급효과를 단순히 합하거나 산술평균을 해서는 정확한 물가파급효과를 구할 수 없다. 이는 가격파급계수가 높아도, 산업 전체에서 차지하는 비중이 작으면, 전체 물가에 미치는 영향도 매우 작게 나타날 것이기 때문이다. 따라서 각 산업부문의 산출이 총산출에서 차지하는 비중에 대해 가중평균을 구해야 정확한 물가파급효과를 구할 수 있다.

데이터산업의 물가파급효과를 분석한 결과는 <표 4-2>에 제시되어 있다. 데이터산업의 산출물 가격이 **10%**씩 상승했을 때, 타 산업 전체, 즉 국가경제 전체적으로는 **0.0993%**의 물가상승효과가 발생하는 것으로 나타났다. 데이터산업의 물가파급효과를 보다 구체적으로 살펴보면, 「**23. 금융 및 보험 서비스**」 부문이 **0.4233%**로 가장 크게 나타났다. 그 뒤를 이어 「**22. 정보통신 및 방송 서비스**」 부문이 **0.3630%**, 「**19. 도소매 서비스**」 부문이 **0.1671%**로 각각 2위 및 3위를 차지하였다. 반면에 「**16. 전력, 가스 및 증기**」 부문은 **0.0305%**로 데이터산업의 물가파급효과가 가장 작게 나타났다. 「**1. 농림수산물**」 부문과 「**6. 석탄 및 석유제품**」 부문은 각각 **0.0333%**와 **0.0414%**로 낮은 물가파급효과를 보였다.

<표 4-2> 데이터산업의 10% 가격상승으로 인한 산업별 물가파급효과

부문번호	부문명	물가파급효과(%)	순위
1	농림수산물	0.0333	29
2	광산물	0.0576	25
3	음식료품	0.0663	18
4	섬유 및 가죽제품	0.0540	26
5	목재 및 종이, 인쇄	0.0702	15
6	석탄 및 석유제품	0.0414	28
7	화학제품	0.0585	24
8	비금속광물제품	0.0629	20
9	1차 금속제품	0.0472	27
10	금속제품	0.0604	23
11	기계 및 장비	0.0710	13
12	전기 및 전자기기	0.1023	7
13	정밀기기	0.0763	12
14	운송장비	0.0627	21
15	기타 제조업 제품 및 임가공	0.0891	10
16	전력, 가스 및 증기	0.0305	30
17	수도, 폐기물 및 재활용서비스	0.1070	6
18	건설	0.0682	16
19	도소매 서비스	0.1671	3
20	운송 서비스	0.0850	11
21	음식점 및 숙박서비스	0.0671	17
22	정보통신 및 방송 서비스	0.3630	2
23	금융 및 보험 서비스	0.4233	1
24	부동산 및 임대	0.0709	14
25	전문, 과학 및 기술서비스	0.1477	4
26	사업지원서비스	0.0658	19
27	공공행정 및 국방	0.1370	5
28	교육서비스	0.0969	8
29	보건 및 사회복지 서비스	0.0625	22
30	문화 및 기타서비스	0.0922	9
가중평균 값		0.0993	

3. 소결

본 절에서는 공급유도형 모형을 통해 데이터산업의 1원 공급지장이 타 산업에 유발하는 생산감소액을 구했다. 분석결과, 데이터산업의 공급지장효과는 0.7101원이었다. 이는 데이터산업에서 1원의 공급이 이루어지지 못할 때 우리나라 경제전체에 0.7101원 만큼의 손실이 나타난다는 의미이다. 데이터산업의 공급지장으로 가장 큰 타격을 받는 산업은 「23. 금융 및 보험 서비스」이며, 「19. 도소매 서비스」와 「12. 전기 및 전자기기」 부문으로 나타났다. 이는 데이터산업의 산출물이 타 산업의 중간재로서 제대로 공급되지 않을 때 미치는 효과가 어느 정도인지를 보여준다. 이는 데이터산업의 산출물이 다른 산업의 중간재로서 중요한 역할을 수행하고 있음을 의미한다. 즉, 데이터산업은 최종재로서의 역할보다는 중간재로서의 역할을 더 크게 하고 있다. 따라서 다른 산업에서 데이터산업이 산출물을 원활하게 활용할 수 있도록 제반 정책적 지원을 강구하는 것은 바람직하다.

데이터산업 부문에서의 10% 가격상승으로 인한 타 부문에 대한 물가파급효과를 레온티에프 가격모형으로 분석하였다. 그 결과, 데이터산업 산출물 가격이 10% 인상되면 국민경제 전체적으로 0.0993%의 가격상승효과가 발생함을 확인했다. 물가파급효과가 가장 큰 부문은 「23. 금융 및 보험 서비스」 부문으로, 가장 작은 부문은 「16. 전력, 가스 및 증기」 부문으로 나타났다. 이를 역으로 해석하면 데이터산업에서 가격하락이 발생한다면 「23. 금융 및 보험 서비스」 부문이 가장 큰 혜택을 받음을 의미한다. 그리고 「16. 전력, 가스 및 증기」 부문은 가장 적은 혜택을 받음을 알 수 있다.

제5장 결론

데이터산업은 산업의 생산활동 및 민간생활에 밀접한 제품이나 서비스를 공급하는 국가의 중요한 기반산업이다. 또한 IT 기술의 발전 및 스마트 기기의 보급 확대로 인해 타 산업에 비해 데이터산업의 중요도는 나날이 커지고 있다.

본 연구는 산업연관분석을 통하여 데이터산업이 미치는 국민경제적 지위 및 경제적 파급효과를 살펴보았다. 구체적으로 언급하면 다음과 같다. 먼저 데이터산업의 현황을 정리하고, 2010년부터 2014년까지 5년 동안 전 산업의 부가가치계수와 취업계수를 분석 및 비교하여 데이터산업의 국민경제적 지위를 파악해보았다. 더불어 데이터산업의 현황과악을 확장하여 국내외 데이터 총량을 추정해보았다.

데이터산업의 시장 규모는 2010년부터 2015년까지 연평균 9.3% 수준으로 크게 증가하였다. 2015년 추정치 기준으로, 데이터서비스 부문이 전체 데이터산업의 46.2%로 가장 큰 규모를 차지함을 확인했다.

2010년부터 2014년까지 5년 동안 데이터산업의 부가가치계수는 연평균 -1.01%씩 줄어들었다. 그러나 타 산업의 부가가치계수와 비교했을 때, 데이터산업의 부가가치계수는 상위권을 차지함을 확인하였다. 또한, 2010년부터 2014년까지 5년 동안 데이터산업의 취업계수는 연평균 -2.46%씩 감소하였다. 그러나 전 산업의 75%에서 취업계수는 5년 동안 감소 추세를 보였으며, 타 산업과 비교했을 때 데이터산업의 취업계수는 중위권을 차지하였다.

세계 데이터 총량에 대한 자료로 Wikibon과 IDC의 추정결과를 이용하였다. Wikibon은 2015년 세계 데이터 총량을 6.3ZB로 추정하였고, IDC는 8.5ZB로 분석하였다. 이에, 본 연구에서는 Wikibon과 IDC 추정량의 평균값인 7.4ZB를 2015년 세계 데이터 총량으로 제시한다.

국내 데이터 총량은 세계 데이터 총량 정보를 활용하여 추정하였다. 2015년 기준 세계 데이터 총량은 7.4ZB이며, 2015년 우리나라 PPP 기준 GDP 비중은 1.63%이다. 따라서 2015년 국내 데이터 총량은 120.62EB로 도출되었다. 또한, 총 120.62EB 중 공공 부문과 민간 부문의 데이터량은 각각 25.3%, 74.4%로 추정되었다.

본 연구에서 도출된 데이터산업의 계량화된 국민경제적 역할을 다음과 같이 요약할 수 있다. 수요유도형 모형을 통해 얻어진 데이터산업 부문의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과는 데이터산업 부문의 생산활동이 다른 산업의 생산을 얼마나 견인하는지를 의미한다. 데이터산업 부문의 산출액 1원 대비 생산유발효과는 1.5140원으로 도출되었다. 산업별 생산유발효과를 살펴보면 「26. 사업지원서비스」 부문이 가장 크게 나타났다. 이는 데이터산업의 생산에서 사업지원서비스가 투입요소로써 많이 활용되고 있으며, 데이터산업에서 사업지원서비스 부문의 역할이 중요하다는 것을 반영한다.

다음으로 데이터산업 부문의 1원 투자 대비 자기산업 및 타 산업에 미치는 부가가치 유발효과는 0.7353원으로 나타났다. 그러나 타 산업에 미치는 부가가치 유발효과는 0.2191원으로 분석되어 높지 않은 수준임을 알 수 있다. 데이터산업의 타 산업 부가가치 유발효과 중 「26. 사업지원서비스」 부문이 0.0386원으로 가장 크게 나타났다.

데이터산업에의 10억원 투자로 인한 총 취업유발효과는 2014년 기준 9.9850명으로 나타났다. 취업유발효과는 「26. 사업지원서비스」 부문, 「19. 도소매서비스」 부문, 「25. 전문, 과학 및 기술서비스」 부문 순으로 크게 나타났다.

데이터산업의 전방연쇄효과를 나타내는 감응도 계수와 영향력 계수는 각각 0.7596, 0.8885로 모두 1보다 작아, 데이터산업은 최종수요적 기초산업형으로 분류된다. 이는 데이터산업이 다른 부문에 비해 경기변동에 영향을 별로 받지 않는 국가생존과 발전에 기반이 되는 필수적 투입요소이며, 다른 부문보다 투자지출에 따른 경제적 파급효과가 작은 산업, 즉 다른 산업을 전인하는 정도가 작음을 의미한다.

공급유도형 모형을 통해 분석한 데이터산업 부문의 공급지장효과는 데이터산업 부문에서 공급이 제대로 이루어지지 않을 때 타 산업에 발생하는 피해액을 의미한다. 데이터산업의 공급이 1원 지장을 받으면 0.7101원의 공급지장효과가 발생한다.

또한 공급지장효과는 데이터산업의 산출·공급이 제한 받을 때, 어떤 부문부터 일차적으로 공급하여야 하는지 그 우선순위를 정하는 데 활용할 수 있다. 데이터산업의 공급지장이 발생하면, 가장 큰 타격을 받는 부문은 「23. 금융 및 보험서비스」 부문이었다. 이것은 실제로 공급지장 발생시 이 부문에 데이터산업의 산출물을 우선적으로 공급하는 정책을 고려할 수 있음을 의미한다.

레온티에프 가격모형을 운용하여 데이터산업의 물가파급효과를 계량화하였다. 데이터산업 산출물의 10% 가격인상이 타 부문에 유발하는 물가파급효과를 분석해 본 결과, 「23. 금융 및 보험서비스」 부문, 「22. 정보통신 및 방송서비스」 부문, 그리고 「19. 도소매서비스」 부문이 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 국민경제 전체적으로는 비교적 작은 값인 0.0993%의 물가파급효과를 가져오는 것으로 분석되었다.

산업연관분석을 통해 분석한 데이터산업에 대한 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과, 산업간 연쇄효과, 공급지장효과, 물가파급효과는 <표 5-1>에 요약하여 나타냈다.

<표 5-1> 데이터산업의 국민경제적 파급효과 결과 요약

구분		데이터산업의 분석결과
수요유도형 모형	생산유발효과	1.5140(원)
	부가가치 유발효과	0.7353(원)
	취업유발효과	9.9850(명/10억원)
산업간 연쇄효과	감응도 계수	0.7596
	영향력 계수	0.8885
공급유도형 모형	공급지장효과	0.7101(원)
레온티에프 가격모형	물가파급효과	0.0993(%)

참고문헌

- 고용수, 김용정, 함선영, 이홍권 (2011), 「정부와 민간의 역할분담을 통한 국가R&D사업의 효율적 추진방안」, 이슈페이퍼, 한국과학기술기획평가원.
- 강광하 (2000), 「산업연관분석론」, 연암사.
- 권문주, 박상철 (2010), “조건부가치 관점에서의 수요자 맞춤형 SW인력양성사업 산업적 성과분석”, 「산업경제연구」, 23(1): 287-314.
- 김경민, 「현대연구 “데이터 폭발하는 4차 산업혁명, 활용도 높여야”」, 파이낸셜뉴스, 2016년 8월 30일
- 김사혁 (2013), “빅데이터 산업 생태계 분석 동향”, 「정보통신정책연구」, 25(13): 77-87.
- 대한무역투자진흥공사 (2013), 「KOTRA 해외마케팅 지원서비스의 기여효과 측정 연구」, 대한무역투자진흥공사.
- 미래창조과학부 보도자료, 「빅데이터 산업 발전전략」, 2013년 12월 11일
- 미래창조과학부 정보통신전략위원회 (2014), 「데이터산업 발전전략」, 미래창조과학부.
- 박기진 (2013), “빅데이터 시대의 데이터 모델 바라보기”, 「Industrial Engineering Magazine」, 20(2): 37-41.
- 윤홍근 (2013), “문화산업에서 빅데이터의 활용방안에 관한 연구”, 「글로벌문화콘텐츠」, 10: 157-180.
- 이종민 (2016), “데이터 폭증 … 정보관리 방안 필수”, 디지털타임스, 6월 15일.
- 이현정, 남영준 (2014), “우리나라 공공데이터의 이용활성화 방안에 관한 연구-링크드 오픈 데이터화 전략을 중심으로”, 「정보관리학회지」, 31(4): 249-266.
- 이환주, 「금융보안원·신용정보원 금융 빅데이터 지원 전문기관으로 지정」, 파이낸셜뉴스, 2016년 9월 1일
- 임용재, 백선경, 연승준 (2012), “빅데이터 시대의 경쟁력 확보를 위한 선택과 집중”, 「정보와 통신」, 29(11): 3-10.
- 조영임 (2013), “빅데이터의 이해와 주요 이슈들”, 「한국지역정보학회지」, 16(3): 43-65.
- 한국개발연구원 (2011), 「광주 제2컨벤션센터 건립사업 예비타당성조사 보고서」, 한국개발연구원.
- 통계청 국가통계포털 (2016), 「산업세세분류별 총괄」, Available at: http://kosis.kr/statisticsList/statisticsList_01List.jsp?vwcd=MT_ZTITLE&parentId=K
- 한국과학기술기획평가원 (2015), 「2014년도 연구개발활동조사 보고서」, 한국과학기술기획평가원.

- 한국데이터진흥원 (2013), 「2013년도 데이터베이스 산업 시장 분석 결과 보고서」, 한국데이터진흥원.
- 한국데이터진흥원 (2014), 「2014년도 데이터베이스 산업 시장 분석 결과보고서」, 한국데이터진흥원.
- 한국데이터진흥원 (2015), 「2015년도 데이터산업 현황 조사 결과 보고서」, 한국데이터진흥원.
- 한국데이터진흥원 (2015), 「2015 데이터산업 백서」, 한국데이터진흥원.
- 한국은행 (1987), 「산업연관분석해설」, 한국은행.
- 한국은행 (1998), 「산업연관분석해설」, 한국은행.
- 한국은행 (2014), 「2010년 산업연관표」, 한국은행.
- 한국은행 경제통계시스템 (2016), 「2010년, 2011년, 2012년, 2013년, 2014년 산업연관표」, Available at: <http://ecos.bok.or.kr/flex/EasySearch.jsp>
- 한국정보화진흥원 (2015), 「BigData Monthly 빅데이터 동향과 이슈」, 한국정보화진흥원.
- 홍동표, 박성진 (1997), “산업연관분석을 이용한 정보통신산업 분석”, 「정보통신정책 ISSUE」, 9(10): 1-48.
- BSA (2015), 「What’s the big deal with data?」, BSA, Washington, DC.
- Chenery, H. B. and Watanbe, T. (1958), “International Comparisons of the Structure of Production,” *Econometrica*, 26(4): 487-521.
- Frost & Sullivan (2014), 「World’s top global mega trends to 2025 and implications to business, society, and cultures」, Frost & Sullivan, Texas.
- Giarrantani, F. (1976), "Application of an interindustry supply model to energy issues," *Environment and Planning A*, 8(4): 447-454.
- Ghosh, A. (1958), Input-output Approach in an Allocation System, *Economica*, 25.
- Hirschman, A. O. (1958), *The Strategy of Economic Development*, New Haven, Yale University Press.
- Hoover, E. M. (1975), *An Introduction to Regional Economics*, 2nd edition, Alfred A. Knopf, New York.
- IMF (2016), 「World Economic Outlook Database 2015」, IMF.
- Vesset, D., Olofson, C. W., Nadkarni, A., Zaidi, A., McDonough, B., Schubmehl, D., Bond, S., Kusachi, S., Li, Q. and Carnelley, P. (2015), *IDC Futurescape: Worldwide big data and analytics 2016 predictions*, 2015 IDC, USA.
- Jones, L. P. (1976), “The Measurement of Hirschmanian Linkages,” *Quarterly Journal*

- of Economics, 90: 323-333.
- Laumas, P. S. (1975), "Key Sectors in Some Underdeveloped Countries," *Kyklos*, 28: 62-79.
- Miller, R. E. and Blair, P. D. (1985), *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Prentice-Hall, New Jersey.
- Rasmussen, P. N. (1957) *Studies in Intersectoral Relations*, North Holland Publishing Cooperation, Amsterdam.
- Wu, R. H. and Chen, C. Y. (1990), "On the Application of Input-Output Analysis to Energy Issues," *Energy Economics*, 12(1): 71-76.
- Yoo, S. -H. and Yang, C. -Y. (1999), "Role of Water Utility in the Korean National Economy," *International Journal of Water Resources Development*, 15: 527-542.
- Yotopoulos, P. A. and Nugent, J. B. (1976), "In Defense of a Test of the Linkage Hypothesis," *Quarterly Journal of Economics*, 90: 334-343.

1. 본 보고서는 미래창조과학부의 출연금으로 수행한 DB산업 육성 사업의 결과입니다.
2. 본 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시 미래창조과학부 DB산업 육성 사업의 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 본 보고서 내용과 관련한 문의는 한국데이터진흥원 정책기획실 (02-3708-5364)로 연락해 주시기 바랍니다.