

신기술 도입 현황 및 빅데이터 도입 여부의 결정요인 분석 - 결합마이크로데이터를 중심으로

■ 신우철* · 이은영**

4차 산업혁명의 기반이 되는 빅데이터, 인공지능, 3D프린팅 등 신기술은 산업전반에 활용되고 있으며, 규모, 지역, 업종 등 사업체의 특성에 따라 신기술 도입에 대한 선호는 차이를 나타낸다. 이에 본고에서는 사업체의 개별 특성을 중심으로 신기술 도입에 미치는 요인을 진단하기 위해 우선 과학기술정보통신부의 정보화통계를 이용하여 산업별 신기술 도입현황을 살펴보고, 정보통신정책연구원 에서 구축한 결합마이크로데이터를 이용하여 이항반응모형을 통해 신기술 중 대표적으로 빅데이터 도입 여부의 결정요인을 분석하였다. 결합마이크로데이터는 정보보호실태조사, 정보화통계, 연구개발 활동조사 등 각 개별통계를 정확매칭 및 확률매칭을 통해 연계한 통계로 정보보호부문, 정보화부문, R&D 등 서로 다른 연구범위간 교차분석이 가능한 특징을 지닌다. 첫 번째로 신기술 도입현황을 살펴 본 결과, 대체로 신기술 도입은 '금융 및 보험업'과 '출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업'에서 적극적인 것으로 확인하였다. 두 번째로 이항모형분석을 이용한 분석결과 빅데이터 도입확률은 '출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업', '금융 및 보험업', '전문, 과학 및 기술서비스업'에서 높아지는 것으로 나타났다. 그 외 사업체 규모가 커질수록, 공식문서로 작성된 정보보호정책을 도입한 사업체일수록 빅데이터 도입확률이 높게 나타났다. 향후, 전영역에 걸쳐 신기술의 도입은 더욱 활발해질 것으로 판단되며, 이와 더불어 신기술 도입에 대한 지속적인 연구와 관심은 더욱 필요해 보인다.

목 차

I. 서 론 / 2

II. 결합마이크로데이터 / 3

1. 기초통계 / 3
2. 매칭 방법 및 결과 / 4

III. 신기술 도입 현황 및 영향 분석 / 6

1. 산업별 신기술 도입현황 / 6
2. 빅데이터 도입 여부의 결정요인 분석 / 10

IV. 결론 및 시사점 / 17

* 정보통신정책연구원 ICT통계정보연구실 신우철 연구원, (043)531-4256, wcshin@kisdi.re.kr

** 정보통신정책연구원 ICT통계정보연구실 이은영 연구원, (043)531-4293, eylee@kisdi.re.kr

I. 서 론

오늘날 빅데이터, 인공지능, 3D 프린팅 등 신기술은 특정 영역만의 전유물이 아닌, 전 영역에서 서로 융·복합되어 생산성과 효율을 증대시키는 방향으로 진행되고 있다. 신기술 도입에 있어서는 규모, 지역, 업종 등 사업체의 특성에 따라 선호가 달리 나타난다. 빅데이터 및 인공지능 기술은 소비자의 이용행태에 따라 콘텐츠를 추천하는 유튜브나 넷플릭스의 사례처럼 서비스업 부문에서 살펴볼 수 있으며, 3D 프린팅은 제조업 부문에서 큰 관심을 가지고 있다.

2016년 다보스포럼에서 4차 산업혁명을 화두로 제시한 후, 국내 신기술 도입에 대한 관심이 높아졌고, 국내 주요 ICT 통계에서도 국내 신기술 도입현황에 대한 조사가 이루어지고 있다. 정보화통계, 정보보호실태조사, 국내기업 IT·SW활용조사 등에서 신기술 도입현황을 조사하고 있다. 또한, 정현준 외(2018)에서는 정보화통계, 정보보호실태조사, 연구개발활동조사의 개별 통계를 이용한 결합마이크로데이터 구축 연구가 수행되었고, 파일럿 결과물이 제공되고 있다. 결합마이크로데이터는 정보보호부문, 정보화부문, R&D부문 등 서로 다른 연구범위간 교차 분석이 가능한 특징을 지닌다.

결합마이크로데이터는 신기술 항목에 대한 도입여부, 도입의향, 도입시기 등의 정보화 기반 정보와 정보보호기반 및 환경, 연구인력 및 투자현황 등의 정보를 포함하고 있다. 이에 본고에서는 결합마이크로데이터를 이용하여 신기술 항목과 규모, 지역, 산업, 형태 등 사업체 기본특성 등을 이용하여 빅데이터 도입 여부의 결정요인을 분석하였다. 4차 산업혁명의 기반이 되는 빅데이터, 인공지능, 3D프린팅 등 신기술 도입 유무는 규모, 지역, 업종 등 사업체의 개별 특성에 따라 영향을 받을 것으로 판단된다.

본고에서는 우선 결합마이크로데이터의 개념과 구축방법을 소개하고, 과학기술정보통신부의 정보화통계조사를 이용하여 산업별 신기술 도입현황을 분석하였다. 그리고 2018년 정보통신정책연구에서 진행된 『ICT 부문 분석용 마이크로데이터 구축』의 연구결과인 결합마이크로데이터를 이용하여 빅데이터 도입 여부의 결정요인을 이항반응모형(Binary

Response Model)을 통해 살펴보았다.

II. 결합마이크로데이터¹⁾

1. 기초통계

(1) 정보보호실태조사(기업부문)

정보보호실태조사의 기업부문은 조사통계로 전국의 종사자수 1인 이상, 네트워크에 연결된 컴퓨터를 1대 이상 보유한 사업체를 조사대상으로 하며, 개인 및 기업의 정보보호 현황을 종합적으로 파악하여 정보보호 수준 측정을 그 목적으로 한다. 조사대상 규모는 약 9천 개이며, 조사항목에는 정보보호기반 및 환경, 침해사고 예방, 침해사고 경험 및 대응, 개인정보보호, 정보보호 인식 등이 있다. 통계 조사를 위한 모집단 자료는 통계청 ‘전국사업체조사’의 업종별 규모별 사업체 분포와 한국정보화진흥원의 ‘정보화통계조사’에서 파악된 네트워크 구축 비율을 이용한다(과학기술정보통신부, 2018b).

(2) 정보화통계조사

정보화통계조사는 조사통계로 전국의 사업체를 조사대상으로 하며, 우리나라 전체 사업체의 정보화 현황을 종합적으로 파악하여 정책 기초자료 활용 및 국제자료 제공을 그 목적으로 한다. 조사대상 규모는 약 1만 3천 개이며, 조사항목에는 정보화기반, 업무 정보화 도입환경, 정보화 운영환경, 정보화 투자 및 효과, 신기술 도입 등이 있다(과학기술정보통신부, 2019a). 2018 정보화통계조사의 신기술 도입 항목에는 사물인터넷 기기 및 서비스, 클라우드 컴퓨팅 서비스, 빅데이터 기술 및 서비스, 인공지능 기술 및 서비스, 3D 프린팅 기술 및 서비스가 있다. 정보화통계조사의 모집단 자료는 통계청 ‘전국사업체조사’를 이용한다.

1) 결합마이크로데이터의 매칭방법, 매칭결과는 정현준 외(2018)의 일부 내용을 요약·발췌·재구성 하였다.

(3) 연구개발활동조사

연구개발활동조사는 전국의 공공연구기관, 대학, 의료기관, 기업을 조사대상으로 하며, 우리나라 연구개발활동 현황을 조사하여 국가 연구개발정책수립을 위한 기초자료 제공을 그 목적으로 한다. 조사대상 규모는 약 6만 개이며, 조사항목에는 연구인력 현황(성, 학위, 전공, 연령), 연구개발비 현황(연구개발단계, 재원, 비목) 등이 있다(과학기술정보통신부, 2019b).

〈표 1〉 기초통계 현황

통계명	모집단(대상)	조사유형	유효표본 및 회수기관 수	산업(업종) 공표 수준
정보보호실태조사	네트워크에 연결된 컴퓨터를 보유한 사업체	표본조사	약 9,000개	대분류 (13개 업종)
연구개발활동조사	연구개발활동을 수행하고 있는 모든 기관(기업체)	전수조사	약 60,000개	-
정보화통계조사	전산업(사업체)	표본조사	약 13,000개	중분류

자료: 정현준 외(2018) 재구성

2. 매칭 방법 및 결과

결합마이크로데이터는 조사기준시점 2016년 정보보호실태조사, 정보화통계조사, 연구개발활동조사가 활용되었다. 정보보호실태조사는 9,130개의 사업체와 414개 변수로, 정보화통계조사는 13,316개의 사업체와 2,259개 변수로, 연구개발활동조사는 37,818개의 기업체와 303개의 변수로 구성된다.

통계간 매칭을 위해서는 우선 수용자(recipient) 파일과 제공자(donor) 파일이 설정되어야 한다. 통상적으로 작은 수의 개체를 포함하는 파일을 수용자로 정한다. 결합마이크로데이터의 경우 정보보호실태조사를 수용자 파일로, 정보화통계와 연구개발활동조사는 제공자 파일로 설정하여 정확매칭과 확률적매칭방법을 이용하여 매칭작업을 수행하였다. 매칭작업은 ① 정보보호실태조사와 정보화통계 매칭(A), ② 정보보호실태조사와 연구개발활동조사 매칭(B) ③ A와B 매칭 순서로 진행하였다.

우선, 정보보호실태조사와 정보화통계는 사업체명을 이용하여 정확매칭을 수행하였고, 그 결과 1,056개 사업체가 매칭되었다. 그 다음 매칭되지 않는 나머지 사업체의 경우 산업분류와 규모를 통한 랜덤핫덱(Random Hot Deck)²⁾ 방식을 통해 통계적 매칭을 수행하여 8,074개 사업체가 매칭되었다. 정보보호실태조사와 연구개발활동조사의 매칭은 사업체명을 통한 정확매칭을 수행하였다.³⁾ 그 결과 353개의 사업체가 매칭되었다. 최종 결합마이크로데이터는 9,130개 사업체와 981개 변수로 구성된다⁴⁾.

〈표 2〉 매칭과정 요약

<p>① 「정보보호실태조사」와 「정보화통계조사」 매칭, 공통 변수(산업대분류, 사업체 규모, 조직의 형태, 사업체 지역)의 범주 일치화, 정확매칭결과 자료의 사업체명을 통한 매칭(1,056개 사업체), 공통변수 중 산업대분류×사업체 규모 셀 내에서 랜덤 핫덱 방법으로 통계적 매칭을 수행하되 조직의 형태와 사업체 지역이 최대한 유사한 사업체가 매칭될 수 있도록 거리함수 적용(8,074개 사업체)</p> <p>② 「정보보호실태조사」와 「연구개발활동조사」 자료 매칭, 정확매칭결과 자료의 사업체명을 통한 매칭(48개 사업체), 정확매칭결과 외에 「정보보호실태조사」와 「연구개발활동조사」에서 사업체명이 동일한 사업체 매칭(353개 사업체)</p> <p>③ 매칭된 ①번 자료와 ②번 자료를 「정보보호실태조사」의 사업체 기준으로 재매칭, 매칭 결과 9,130개 사업체와, 981개 변수로 구성</p>

자료: 정현준 외(2018) 발췌 재구성

2) 랜덤핫덱은 R프로그램의 StatMatch 패키지에서 RANDwNND.hotdec이라는 명령어를 사용하였다. 구체적인 랜덤핫덱 R코드는 정현준 외(2018) 연구에서 확인할 수 있다.

3) 연구개발활동조사는 연구기관이 있는 기업체만을 조사대상으로하여, 연구기관이 없는 정보보호실태조사의 사업체와의 매칭은 큰 의미가 없다고 판단하였다.

4) 제공용 결합마이크로데이터는 정보위험노출을 측정하여 정보위험노출이 높은 관측치나 변수의 경우 비식별화를 진행하여 최종 103개 변수만을 제공하고 있다. 제공용 결합마이크로데이터는 정보통신정책연구원에서 자료이용신청서 접수 후 내부 심의회를 거쳐 신청자에게 제공하는 방식을 따르고 있으며, 결합마이크로데이터 이외의 총 14종 ICT 통계의 마이크로데이터를 제공하고 있다.

Ⅲ. 신기술 도입 현황 및 영향 분석

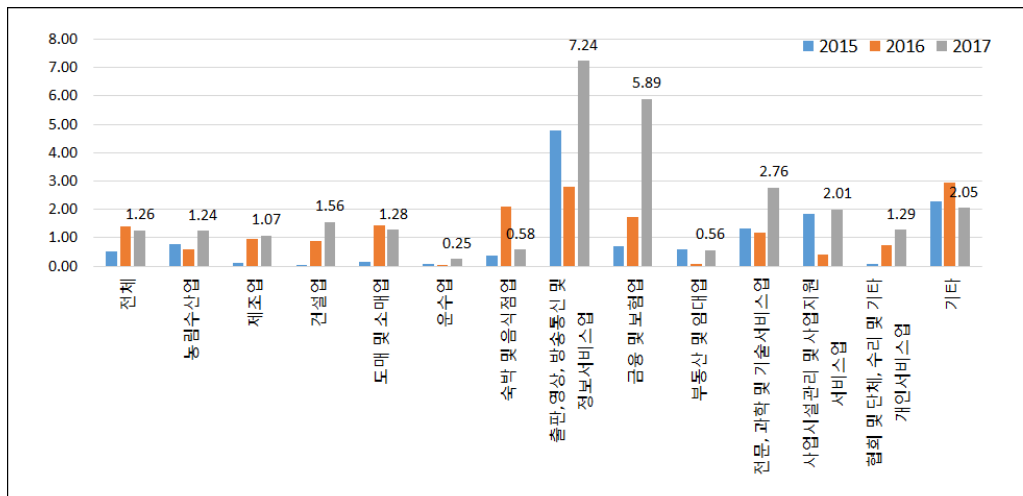
1. 산업별 신기술 도입현황

(1) 사물인터넷

2017년 전산업 사업체(3,950,192개) 중 사물인터넷 기기 및 서비스 도입 비중은 1.26%이며, ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업(7.24%)’에서 타산업 대비 가장 높은 도입 비중을 나타낸다. ‘금융 및 보험업(5.89%)’ 역시 높은 도입 비중을 나타내며, 그 외 산업에서는 3% 이하의 도입 비중을 나타낸다.

[그림 1] 산업별 신기술 도입현황(비중) - 사물인터넷

(단위: %)



자료 : 과학기술정보통신부 정보화통계조사(KOSIS 다운로드 2019.04.01.)

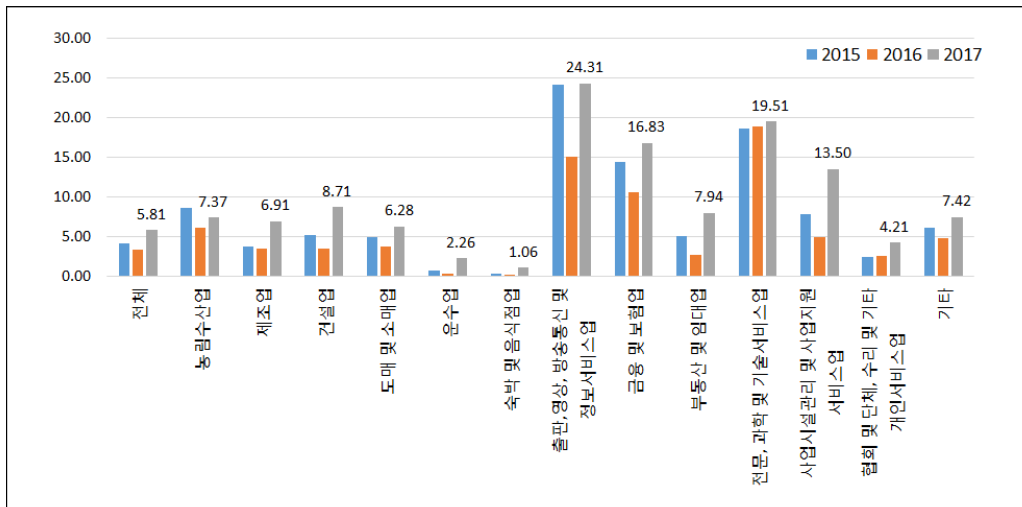
(2) 클라우드 컴퓨팅

2017년 전산업 사업체 중 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입비중은 5.81%로 타 신기술 대비 가장 높은 수준을 나타낸다. 특히 ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업(24.31%)’이 타 산업대비 가장 높은 도입비중을 나타내며, ‘전문, 과학 및 기술서비스업(19.51%)’, ‘금

용 및 보험업(16.83%), ‘사업체시설관리 및 사업지원 서비스업(13.50%)’이 높은 도입비율을 나타낸다. ‘운수업’과 ‘숙박 및 음식점점’의 경우 2015년 1% 미만으로 낮은 도입비율을 나타냈지만, 2017년 각 2.26%, 1.06%로 클라우드 컴퓨팅 서비스 도입에 대한 움직임이 활발해지고 있음을 확인할 수 있다.

[그림 2] 산업별 신기술 도입현황(비중) - 클라우드 컴퓨팅

(단위: %)



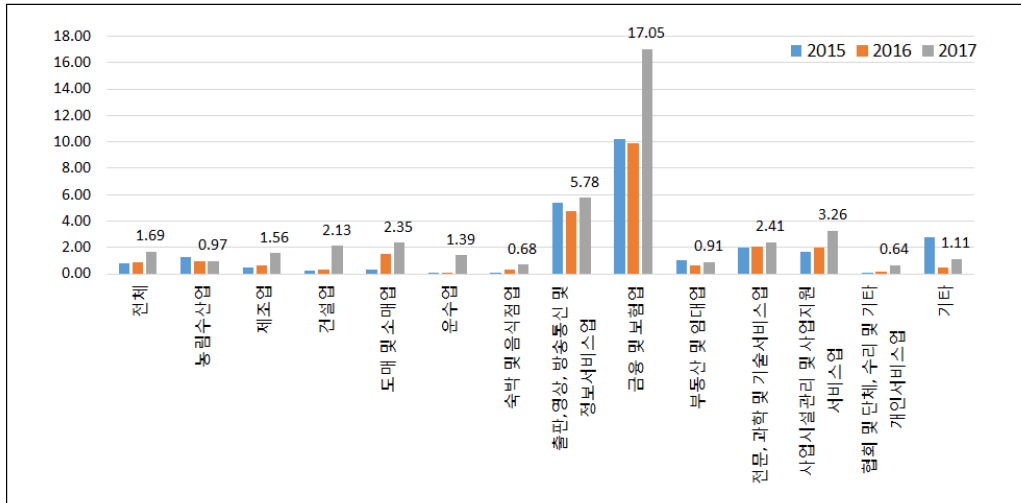
자료 : 과학기술정보통신부 정보화통계조사(KOSIS 다운로드 2019.04.01.)

(3) 빅데이터

2017년 전산업 사업체 중 빅 빅데이터 기술 및 서비스 도입비율은 1.69%를 나타낸다. 빅데이터 기술 및 서비스 도입은 특히 ‘금융 및 보험업(17.05%)’에서 높게 나타났다. 그 외 ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업(5.78%)’, ‘사업체시설관리 및 사업지원 서비스업(3.26%)’이 높은 도입비율을 나타내며, 나머지 산업의 경우 3% 미만 도입비율을 나타낸다. 빅데이터 기술 및 서비스 도입은 2017년에 전산업에서 활발히 일어난 것으로 보이며, 특히 2017년 ‘금융 및 보험업’의 도입 비중은 2016년 대비 7.1%p 증가하였다.

[그림 3] 산업별 신기술 도입현황(비중) - 빅데이터

(단위: %)



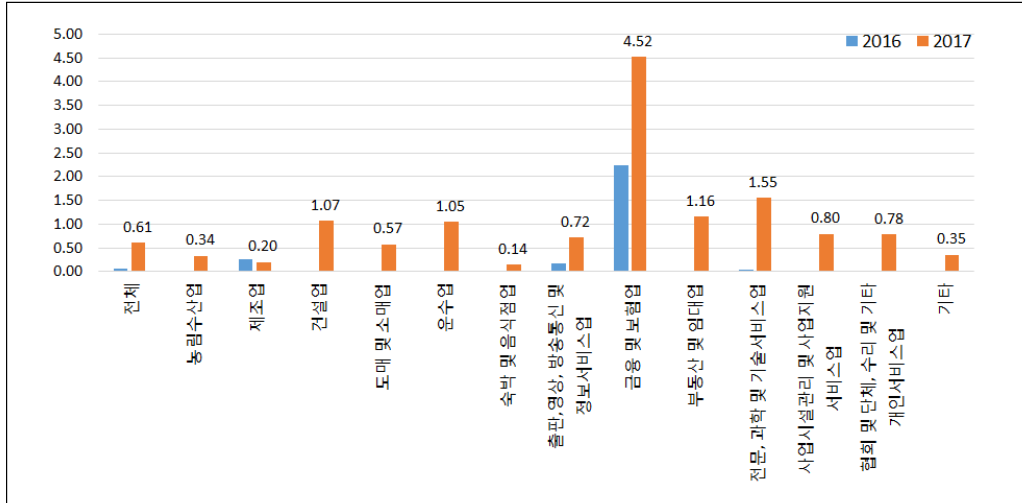
자료 : 과학기술정보통신부 정보화통계조사(KOSIS 다운로드 2019.04.01.)

(4) 인공지능

2017년 전산업 사업체 중 인공지능 기술 및 서비스 도입비중은 0.61%를 나타낸다. 빅데이터 신기술 도입의 경우와 동일하게 '금융 및 보험업(4.52%)'에서 가장 높은 도입비중을 나타내며, 그 외 산업의 경우 모두 2% 이하의 도입비중을 나타낸다. 인공지능 기술 및 서비스 역시 빅데이터와 마찬가지로 2017년에 전산업에서 활발하게 도입이 시작된 것으로 보인다.

[그림 4] 산업별 신기술 도입현황(비중) - 인공지능

(단위: %)



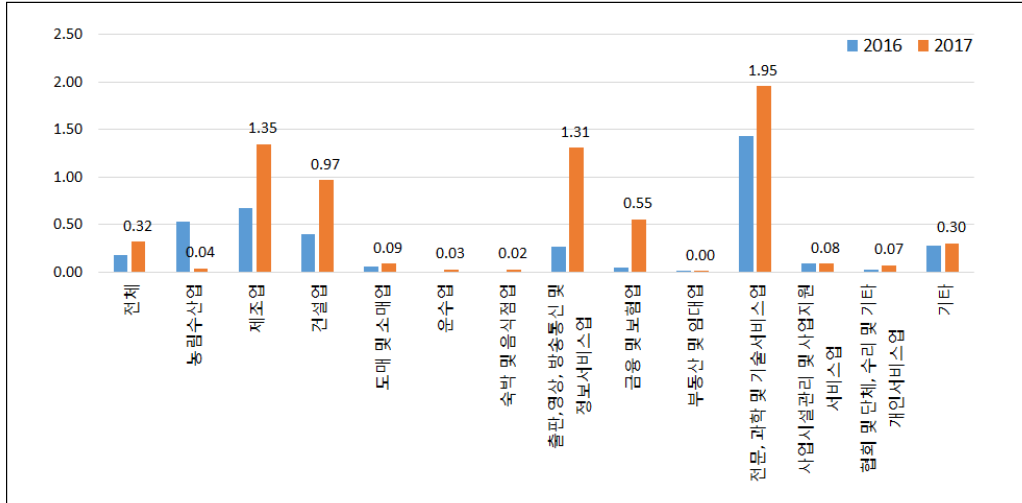
자료 : 과학기술정보통신부 정보화통계조사(KOSIS 다운로드 2019.04.01.)

(5) 3D프린팅

2017년 전산업 사업체 중 3D프린팅 기술 및 서비스 도입비중은 0.32%로 타 신기술 대비 가장 낮은 수준을 나타낸다. 대체로 신기술이 ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업’과 ‘금융 및 보험업’을 중심으로 도입된 반면, 3D프린팅의 경우 ‘전문, 과학 및 기술서비스업(1.95%)’, ‘제조업(1.35%)’에서 높은 도입 비중을 나타낸다.

[그림 5] 산업별 신기술 도입현황(비중) - 3D프린팅

(단위: %)



자료 : 과학기술정보통신부 정보화통계조사(KOSIS 다운로드 2019.04.01.)

2. 빅데이터 도입 여부의 결정요인 분석

결합마이크로데이터는 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터, 인공지능, 3D프린팅 등의 신기술 항목에 대한 도입여부, 도입의향, 도입시기 등의 정보를 제공하고 있다. 본고에서는 최근 국내외 정부 및 기업에서 빅데이터 구축 및 활용에 대한 관심이 높아짐에 따라, 신기술 중 빅데이터 도입 및 도입의향 여부에 대한 결정요인을 분석하였다.

(1) 분석모형

본 연구에서는 이항반응모형(Binary Response Model)을 이용하여 빅데이터 도입에 관한 두 가지 분석을 수행하였다. 첫 번째 분석에서는 빅데이터를 도입한 경우 1 도입하지 않는 경우 0을 부여하여 종속변수로 설정하였다. 그리고 규모, 지역, 사업형태, 조직형태, 업종, R&D여부, 정보보호정책 보유여부를 설명변수로 설정하여 빅데이터 도입 여부의 결정요인을 분석하였다. 두 번째 분석에서는 빅데이터 신기술을 이미 도입한 경우와 향후 5년내 빅데이터 신기술을 도입할 의향이 있는 경우 1, 그렇지 않은 경우 0을 부여하여

종속변수로 설정하였다. 빅데이터 도입의향 여부의 결정요인을 분석하여 가까운 미래의 신기술 도입에 대한 움직임을 살펴보았다. 분석모형을 구체적으로 살펴볼 경우, 이항반응 모형에서 종속변수가 1일 확률은 다음같이 나타낼 수 있다.

$$\Pr(Y=1|X) = F(X'\beta)$$

$F(X'\beta)$ 가 표준정규분포의 누적확률분포(Cumulative Distribution Function, CDF)일 경우 프로빗 모형, 로지스틱 누적확률분포(Logistic Cumulative Distribution Function)를 따르면 로짓 모형을 의미한다. $Y=1$ 일 확률의 분포를 가정하고 관측치에 따라 독립적으로 확률이 결정될 때 최대우도함수(Maximum Likelihood Function)를 이용해 계수를 추정하였다.

비선형 회귀분석모형에서 한계효과는 $F(X'\beta)$ 를 X 벡터에 대하여 미분하여 계산할 수 있다⁵⁾. 한계효과를 계산하면 다른 모형과의 계수 비교가 가능하므로 본 연구에서도 한계효과 계산을 통해 선형확률모형, 로짓모형, 프로빗 모형 간의 추정 결과를 비교분석 하여 계수가 강건하게 추정되었는지 살펴보았다.

(2) 분석결과

1) 기초분석

〈표 3〉은 본 분석의 기초통계량을 나타낸다. 총 9,130개의 관측치 중 빅데이터 도입 사업체 비중은 3.89%이며, 이미 빅데이터를 도입한 사업체와 향후 5년내 도입의향을 가진 사업체 비중은 7.66%로 나타났다. 전체 사업체 중 과반수 이상이 50인 이하 규모(64.16%)의 사업체이며, 대부분 수도권(51.95%)에 분포하는 것으로 나타났다. 수도권을 제외한 지역 중에서는 영남권(23.27%)의 분포가 제일 높게 나타났다. 사업형태에서는 단독사업체(64.28%), 조직형태에서는 회사법인(57.31%)이 높은 비중을 보이고, 업종별로는 '도소매·운수·숙박음식업점(24.98%)'과 '제조업(12.30%)'이 높은 비중을 나타낸다. 그

5) $\frac{\partial E[y|X]}{\partial X} = \left[\frac{dF(X'\beta)}{d(X'\beta)} \right] \times \beta = f(X'\beta) \times \beta$

외 전체 사업체중 연구개발투자를 하고 있는 사업체 비중은 4.39%를, 공인문서로 정보보호 정책을 보유한 사업체 비중은 38.00%를 나타낸다.

〈표 3〉 기초통계량

(N=9,130)

변수	비중(%)	표준편차	최솟값	최댓값	
빅데이터 도입 여부 (기준: 아니오)	예	3.89	0.1933	0	1
빅데이터 도입의향 여부 (기준: 아니오)	예	7.66	0.2659	0	1
사업체 규모 (기준:1~4명)	5~9명	12.64	0.3323	0	1
	10~49명	25.22	0.4343		
	50~249명	21.76	0.4127		
	250~999명	11.10	0.3141		
	1000명이상	2.98	0.1700		
회사소재지 (기준:수도권)	강원권	2.95	0.1691	0	1
	충청권	10.38	0.3051	0	1
	호남권	9.97	0.2996	0	1
	영남권	23.27	0.4226	0	1
	제주권	1.48	0.1207	0	1
사업형태 (기준:단독사업체)	본사/본점등	12.08	0.3259	0	1
	공장/지사(점)/영업소등	23.64	0.4249		
조직형태 (기준:개인사업체)	회사법인	57.31	0.4947	0	1
	회사이외의법인	7.72	0.2670		
	비법인단체	4.81	0.2140		
업종 (기준:도소매·운수·숙박음식점업)	농림수산업	3.47	0.1831	0	1
	제조업	12.30	0.3285	0	1
	건설업	8.42	0.2777	0	1
	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	7.59	0.2649	0	1
	금융 및 보험업	7.66	0.2659	0	1
	전문, 과학 및 기술서비스업	8.16	0.2738	0	1
	기타서비스	27.42	0.4461	0	1
R&D여부 (기준: 아니오)	예	4.39	0.2049	0	1
정보보호정책 보유여부 (기준:아니오)	예	38.00	0.4854	0	1

1) 회귀분석

첫 번째, 빅데이터 도입 여부의 결정요인 분석결과 빅데이터 도입 확률은 기준산업(도소매·운수·숙박음식업점)에 비해 ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업’, ‘금융 및 보험업’, ‘전문, 과학 및 기술서비스업’이 높게 나타난 반면, ‘건설업’은 낮게 나타났다. 그 외 빅데이터 도입 확률은 사업체 규모가 커질수록 높게 나타나며, 공식문서로 정보보호정책을 도입한 경우 그렇지 않은 경우에 비해 높게 나타났다.

두 번째, 빅데이터 도입의향 여부의 결정요인 분석결과 대체로 첫 번째 분석 결과와 유사하게 나타났다. 앞선 분석에서는 소재지가 영향을 주지 않는 것으로 나타났지만, 빅데이터 도입의향 확률은 기준소재지(수도권)에 비해 충청권에서 높게 나타났으며, 영남권의 경우 낮아지는 것으로 나타났다.

모형의 강건성 점검을 위해 프로빗모형과 선형확률모형을 추가 분석하였고, 그 결과 로짓회귀분석과 유사한 결과를 확인하였다⁶⁾. 이항 반응 모형은 비선형모형으로 일반적으로 계수의 크기를 비교하는 것이 어렵기 때문에 <표 5>에서 구체적인 한계효과를 분석하여 계수의 크기를 분석하였다.

〈표 4〉 로짓회귀분석결과

설명변수 (종속변수: 빅데이터 도입 여부)		(1)빅데이터 도입 여부		(2)빅데이터 도입 의향 여부	
		β	$\exp(\beta)$	β	$\exp(\beta)$
사업체 규모 (기준:1~4명)	5~9명	-0.1282 (0.3676)	0.8797 (0.3234)	-0.2177 (0.2459)	0.8044 (0.1978)
	10~49명	1.0898*** (0.2518)	2.9738*** (0.7487)	0.7041*** (0.1749)	2.0220*** (0.3537)
	50~249명	1.2623*** (0.2636)	3.5337*** (0.9314)	1.0034*** (0.1817)	2.7276*** (0.4955)
	250~999명	2.1019*** (0.2795)	8.1821*** (2.2869)	1.9935*** (0.1950)	7.3413*** (1.4313)
	1000명이상	2.7740*** (0.3167)	16.0224*** (5.0742)	2.6938*** (0.2299)	14.7871*** (3.3990)
회사소재지 (기준:수도권)	강원권	-0.0522 (0.4092)	0.9491 (0.3884)	0.0468 (0.2843)	1.0479 (0.2979)

6) 프로빗모형과 선형확률모형의 회귀분석결과 및 한계효과는 본고의 부록에 수록하였다.

초 점

설명변수 (종속변수: 빅데이터 도입 여부)		(1)빅데이터 도입 여부		(2)빅데이터 도입 의향 여부	
		β	$\exp(\beta)$	β	$\exp(\beta)$
회사소재지 (기준:수도권)	충청권	0.1910 (0.1962)	1.2105 (0.2375)	0.3436** (0.1362)	1.4100** (0.1921)
	호남권	0.2453 (0.2086)	1.2780 (0.2666)	-0.1620 (0.1708)	0.8505 (0.1453)
	영남권	0.0652 (0.1534)	1.0674 (0.1638)	-0.2122* (0.1187)	0.8088* (0.0960)
	제주권	-0.4596 (0.7334)	0.6315 (0.4632)	0.0204 (0.4177)	1.0206 (0.4263)
사업형태 (기준:단독사업체)	본사/본점등	0.0533 (0.1692)	1.0548 (0.1785)	0.1804 (0.1254)	1.1977 (0.1502)
	공장/지사(점)/ 영업소등	0.0826 (0.1546)	1.0861 (0.1679)	0.1878 (0.1150)	1.2066 (0.1388)
조직형태 (기준:개인사업체)	회사법인	-0.1160 (0.2307)	0.8905 (0.2054)	0.0303 (0.1696)	1.0307 (0.1748)
	회사이외의법인	-0.2327 (0.2951)	0.7924 (0.2338)	-0.1039 (0.2170)	0.9013 (0.1956)
	비법인단체	-0.1253 (0.3352)	0.8822 (0.2957)	0.0514 (0.2437)	1.0528 (0.2566)
업종 (기준:도소매·운수· 숙박음식점업)	농림수산업	-0.2209 (0.4844)	0.8018 (0.3884)	0.0213 (0.3365)	1.0215 (0.3437)
	제조업	-0.1728 (0.2319)	0.8413 (0.1951)	-0.0924 (0.1729)	0.9117 (0.1576)
	건설업	-0.7109** (0.3329)	0.4912** (0.1635)	-0.4338* (0.2272)	0.6481* (0.1473)
	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업	1.1901*** (0.2075)	3.2873*** (0.6822)	1.3038*** (0.1587)	3.6833*** (0.5844)
	금융 및 보험업	1.3232*** (0.1989)	3.7554*** (0.7468)	1.3110*** (0.1551)	3.7098*** (0.5755)
	전문, 과학및기술 서비스업	0.4826** (0.2265)	1.6203** (0.3671)	0.6617*** (0.1679)	1.9381*** (0.3254)
	기타서비스	-0.2339 (0.2040)	0.7914 (0.1615)	0.0167 (0.1471)	1.0168 (0.1496)
R&D여부 (기준:아니오)	예	0.1233 (0.2265)	1.1313 (0.2563)	0.0774 (0.1735)	1.0805 (0.1874)
정보보호정책 보유여부 (기준:아니오)	예	0.5050*** (0.1669)	1.6570*** (0.2766)	0.4456*** (0.1204)	1.5615*** (0.1880)
상수항		-4.9286*** (0.2542)	0.0072*** (0.0018)	-4.1390*** (0.1786)	0.0159*** (0.0028)
N		9,130		9,130	

주: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1, 괄호 안은 표준편차를 의미

한계효과 분석결과, 빅데이터 도입 확률은 기준산업(도소매·운수·숙박음식업점)에 비해 ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업’과 ‘금융 및 보험업’에서 유의수준 1% 이내에서 각 5.73%, 6.75% 높아지는 것으로 나타났다. ‘전문, 과학 및 기술서비스업’ 역시 유의수준 5% 이내에서 1.69% 높아지는 것으로 나타났다. ‘건설업’의 경우 기준산업에 비해 유의수준 5% 이내에서 소폭(-1.49%) 낮아지는 것으로 나타났다. 또한, 빅데이터 도입확률은 사업체 규모의 크기가 증가할수록 높아지는 것을 확인하였다. 빅데이터 도입확률은 유의수준 1% 이내에서 기준규모(5~9명)에 비해 10~49명 규모와 50~249명 규모에서는 2% 정도, 250~999명 규모와 1000명 이상은 각 7.45%, 13.85% 높아지는 것으로 나타났다. 그 외 공식문서로 정보보호정책을 도입한 사업체에서 그렇지 않은 경우에 비해 유의수준 1%이내에서 1.66% 높아지는 것으로 나타났다.

빅데이터 도입의향 확률의 한계효과 역시 빅데이터 도입 확률에 영향을 준 사업체 특성(규모, 업종 등)에 따라 유사한 결과를 나타냈지만, 그 한계효과의 크기는 빅데이터 도입 확률의 경우보다 높게 나타났다. 그리고 빅데이터 도입 확률은 소재지의 특성이 영향을 주지 않는 것으로 나타난 반면, 빅데이터 도입의향 확률은 기준소재지(수도권)에 비해 충청권에서 유의수준 5% 이내에서 2.41% 높아지고, 영남권에서는 1.23% 낮아지는 것으로 나타났다.

〈표 5〉 한계효과

설명변수		(1)빅데이터 도입 여부	(2)빅데이터 도입의향 여부
사업체 규모 (기준:1~4명)	5~9명	-0.0014	-0.0058
		(0.0040)	(0.0063)
	10~49명	0.0225***	0.0283***
		(0.0048)	(0.0066)
	50~249명	0.0286***	0.0463***
		(0.0056)	(0.0079)
250~999명	0.0745***	0.1426***	
	(0.0110)	(0.0150)	
1000명이상	0.1385***	0.2524***	
	(0.0239)	(0.0297)	

설명변수		(1)빅데이터 도입 여부	(2)빅데이터 도입의향 여부
회사소재지 (기준:수도권)	강원권	-0.0017	0.0030
		(0.0131)	(0.0183)
	충청권	0.0069	0.0241**
		(0.0074)	(0.0102)
	호남권	0.0090	-0.0096
		(0.0082)	(0.0097)
영남권	0.0022	-0.0123*	
	(0.0053)	(0.0067)	
제주권	-0.0127	0.0013	
	(0.0168)	(0.0264)	
사업형태 (기준:단독사업체)	본사/본점등	0.0018	0.0111
		(0.0058)	(0.0079)
	공장/지사(점)/영업소등	0.0029	0.0116
		(0.0054)	(0.0072)
조직형태 (기준:개인사업체)	회사법인	-0.0042	0.0019
		(0.0087)	(0.0104)
	회사이외의법인	-0.0081	-0.0061
(0.0104)		(0.0128)	
비법인단체	-0.0045	0.0032	
	(0.0120)	(0.0152)	
업종 (기준:도소매·운수·숙박음식점업)	농림수산업	-0.0057	0.0011
		(0.0115)	(0.0168)
	제조업	-0.0045	-0.0044
		(0.0060)	(0.0081)
	건설업	-0.0149**	-0.0180**
		(0.0061)	(0.0087)
	출판,영상,방송통신 및 정보서비스업	0.0573***	0.1039***
		(0.0116)	(0.0144)
금융 및 보험업	0.0675***	0.1047***	
	(0.0121)	(0.0143)	
전문,과학및기술서비스업	0.0169**	0.0418***	
	(0.0085)	(0.0114)	
기타서비스	-0.0060	0.0008	
	(0.0053)	(0.0073)	
R&D여부 (기준:아니오)	예	0.0045	0.0049
		(0.0086)	(0.0112)
정보보호정책 보유여부 (기준:아니오)	예	0.0166***	0.0269***
		(0.0052)	(0.0072)
N		9,130	9,130

주1: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1, 괄호 안은 표준편차를 의미

주2: 평균에서의 한계효과를 계산하였음

IV. 결론 및 시사점

과학기술정보통신부 정보화통계조사를 이용한 산업별 신기술 도입현황 분석 결과 신기술은 ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업’과 ‘금융 및 보험업’을 중심으로 도입되고 있음을 확인하였다. 사물인터넷 및 클라우드 컴퓨팅은 ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업’에서, 빅데이터 및 인공지능은 ‘금융 및 보험업’에서 타 산업대비 가장 높은 도입비율을 나타냈다. 3D 프린팅의 경우 ‘전문, 과학 및 기술서비스업’과 ‘제조업’에서 높은 도입비율을 나타냈다.

결합마이크로데이터를 활용하여 빅데이터 도입 여부의 결정요인 분석결과 빅데이터 도입확률은 ‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업(5.73%)’ ‘금융 및 보험업(6.75%)’, ‘전문, 과학 및 기술서비스업(1.69%)’에서는 높아지며, ‘건설업(-1.40%)’에서는 낮아지는 것으로 나타났다. 그리고 빅데이터 도입 확률은 사업체 규모가 커질수록 높게 나타났고, 공식문서로 작성된 정보보호 정책을 도입한 경우 높아지는 것으로 나타났다.

빅데이터 도입의향 여부의 결정요인 분석결과 역시 앞선 분석 결과와 유사하게 나타났으며, 빅데이터 도입의향 확률의 한계효과 크기는 빅데이터 도입확률의 경우보다 높게 나타났다. 또한, 빅데이터 도입의향 확률은 소재지가 충청권인 경우 높아지고, 영남권인 경우 낮아지는 것으로 나타났다.

‘출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업’의 빅데이터 도입 확률의 증가요인은 그 세부산업 중 ‘소프트웨어 개발 및 공급업’과 ‘정보서비스업’에서 빅데이터 기술이 선도적으로 도입된 결과로 판단된다. 향후 빅데이터 기술이 도입된 소프트웨어 및 관련 서비스는 전 산업으로 확산되어 그 활용성이 더욱 높아질 것으로 보인다. ‘금융 및 보험업’의 빅데이터 도입 확률의 증가요인은 고객 맞춤형 서비스 상용화로부터 기인한 것으로 보인다. 모든 영역에서 데이터 활용성이 증대됨에 따라 전산업에서 빅데이터 기술 도입 및 그 확산은 더욱 증대될 것으로 판단되며, 이와 관련된 지속적인 연구와 관심은 더욱 필요해 보인다.

기존에는 정보보호실태조사의 정보보호기반환경, 정보화 통계의 정보화 투자 및 효과,

신기술 도입, 연구개발활동조사의 연구개발비, 연구인력 등 서로 분리된 연구범위를 제공하였다. 그러나 결합마이크로데이터는 서로 분리되어 있는 연구범위를 하나의 범위로 통합하여 연구자에게 더 많은 정보를 제공함에 따라, 연구자에게 폭넓은 연구범위를 제공하였고 결합마이크로데이터의 활용 가능성을 보여준다.

〈참고문헌〉

- 과학기술정보통신부(2019a), 『2018 정보화통계집』, 과학기술정보통신부.
_____ (2019b), 『2017년도 연구개발활동조사 보고서』, 과학기술정보통신부.
_____ (2018), 『2017년 정보보호실태조사(기업부문)』, 과학기술정보통신부.
정현준·신우철·홍정민·이운호·이용희·변종석·박민규(2018), 『ICT부문 분석용 마이크로 데이터 구축』, 정책연구 18-76, 정보통신정책연구원.

부 록

〈표 A-1〉 선형확률모형

설명변수		(1)빅데이터 도입 여부		(2)빅데이터 도입의향 여부	
		β	$\exp(\beta)$	β	$\exp(\beta)$
사업체 규모 (기준:1~4명)	5~9명	0.0021 (0.0069)	1.0021 (0.0070)	-0.0006 (0.0093)	0.9994 (0.0093)
	10~49명	0.0254*** (0.0063)	1.0257*** (0.0064)	0.0317*** (0.0084)	1.0322*** (0.0086)
	50~249명	0.0329*** (0.0071)	1.0334*** (0.0074)	0.0524*** (0.0095)	1.0538*** (0.0101)
	250~999명	0.0865*** (0.0090)	1.0903*** (0.0098)	0.1681*** (0.0120)	1.1831*** (0.0142)
	1000명이상	0.1565*** (0.0135)	1.1694*** (0.0158)	0.2964*** (0.0181)	1.3450*** (0.0243)
회사소재지 (기준:수도권)	강원권	-0.0001 (0.0119)	0.9999 (0.0119)	0.0032 (0.0159)	1.0032 (0.0160)
	충청권	0.0037 (0.0068)	1.0037 (0.0068)	0.0192** (0.0090)	1.0194** (0.0092)
	호남권	0.0069 (0.0070)	1.0069 (0.0070)	-0.0084 (0.0093)	0.9917 (0.0093)
	영남권	-0.0006 (0.0050)	0.9994 (0.0050)	-0.0146** (0.0067)	0.9855** (0.0066)
	제주권	-0.0078 (0.0166)	0.9922 (0.0165)	-0.0003 (0.0222)	0.9997 (0.0222)
사업형태 (기준:단독사업체)	본사/본점등	0.0088 (0.0069)	1.0089 (0.0070)	0.0231** (0.0093)	1.0234** (0.0095)
	공장/지사(점)/영업소등	-0.0002 (0.0056)	0.9998 (0.0056)	0.0071 (0.0075)	1.0071 (0.0075)
조직형태 (기준:개인사업체)	회사법인	-0.0097* (0.0059)	0.9903* (0.0058)	-0.0126 (0.0078)	0.9875 (0.0077)
	회사이외의법인	-0.0146 (0.0092)	0.9855 (0.0091)	-0.0206* (0.0123)	0.9796* (0.0121)
	비법인단체	-0.0055 (0.0106)	0.9945 (0.0105)	-0.0031 (0.0141)	0.9969 (0.0141)
업종 (기준:도소매·운수·숙박음식점업)	농림수산업	-0.0015 (0.0118)	0.9985 (0.0118)	0.0066 (0.0158)	1.0066 (0.0159)
	제조업	-0.0063 (0.0071)	0.9937 (0.0070)	-0.0092 (0.0094)	0.9909 (0.0094)
	건설업	-0.0178** (0.0082)	0.9823** (0.0080)	-0.0234** (0.0109)	0.9768** (0.0107)
	출판,영상,방송통신 및 정보서비스업	0.0587*** (0.0085)	1.0604*** (0.0090)	0.1080*** (0.0114)	1.1141*** (0.0127)
	금융 및 보험업	0.0827*** (0.0088)	1.0863*** (0.0096)	0.1288*** (0.0118)	1.1374*** (0.0134)
	전문,과학및기술서비스업	0.0185** (0.0082)	1.0187** (0.0084)	0.0450*** (0.0110)	1.0461*** (0.0115)
	기타서비스	-0.0073 (0.0058)	0.9928 (0.0057)	-0.0026 (0.0077)	0.9974 (0.0077)
R&D여부 (기준:아니오)	예	0.0072 (0.0099)	1.0072 (0.0100)	0.0107 (0.0133)	1.0108 (0.0134)
정보보호정책 보유여부 (기준:아니오)	예	0.0123** (0.0055)	1.0124** (0.0056)	0.0217*** (0.0074)	1.0220*** (0.0076)
상수항		0.0030 (0.0057)	1.0030 (0.0057)	0.0095 (0.0076)	1.0096 (0.0076)
N		9,130		9,130	

주: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1, 괄호 안은 표준편차를 의미

〈표 A-2〉 선형확률모형의 한계효과

설명변수		(1)빅데이터 도입 여부	(2)빅데이터 도입의향 여부
사업체 규모 (기준:1~4명)	5~9명	0.0021	-0.0006
		(0.0069)	(0.0093)
	10~49명	0.0254***	0.0317***
		(0.0063)	(0.0084)
	50~249명	0.0329***	0.0524***
(0.0071)		(0.0095)	
250~999명	0.0865***	0.1681***	
	(0.0090)	(0.0120)	
1000명이상	0.1565***	0.2964***	
	(0.0135)	(0.0181)	
회사소재지 (기준:수도권)	강원권	-0.0001	0.0032
		(0.0119)	(0.0159)
	충청권	0.0037	0.0192**
		(0.0068)	(0.0090)
	호남권	0.0069	-0.0084
(0.0070)		(0.0093)	
영남권	-0.0006	-0.0146**	
(0.0050)	(0.0067)		
제주권	-0.0078	-0.0003	
	(0.0166)	(0.0222)	
사업형태 (기준:단독사업체)	본사/본점등	0.0088	0.0231**
		(0.0069)	(0.0093)
공장/지사(점)/영업소등	-0.0002	0.0071	
	(0.0056)	(0.0075)	
조직형태 (기준:개인사업체)	회사법인	-0.0097*	-0.0126
		(0.0059)	(0.0078)
	회사이외의법인	-0.0146	-0.0206*
(0.0092)	(0.0123)		
비법인단체	-0.0055	-0.0031	
	(0.0106)	(0.0141)	
업종 (기준:도소매·운수·숙박음식점업)	농림수산업	-0.0015	0.0066
		(0.0118)	(0.0158)
	제조업	-0.0063	-0.0092
		(0.0071)	(0.0094)
	건설업	-0.0178**	-0.0234**
		(0.0082)	(0.0109)
	출판,영상,방송통신 및 정보서비스업	0.0587***	0.1080***
(0.0085)		(0.0114)	
금융 및 보험업	0.0827***	0.1288***	
	(0.0088)	(0.0118)	
전문,과학및기술서비스업	0.0185**	0.0450***	
	(0.0082)	(0.0110)	
기타서비스	-0.0073	-0.0026	
	(0.0058)	(0.0077)	
R&D여부 (기준:아니오)	예	0.0072	0.0107
(0.0099)	(0.0133)		
정보보호정책 보유여부 (기준:아니오)	예	0.0123**	0.0217***
		(0.0055)	(0.0074)
N		9,130	9,130

주: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1, 괄호 안은 표준편차를 의미

〈표 A-3〉 프로빗 회귀분석

설명변수		(1)빅데이터 도입 여부		(2)빅데이터 도입의향 여부	
		β	$\exp(\beta)$	β	$\exp(\beta)$
사업체 규모 (기준:1~4명)	5~9명	-0.0317 (0.1410)	0.9688 (0.1366)	-0.0891 (0.1059)	0.9147 (0.0969)
	10~49명	0.4566*** (0.1035)	1.5787*** (0.1633)	0.3314*** (0.0801)	1.3929*** (0.1115)
	50~249명	0.5462*** (0.1108)	1.7267*** (0.1913)	0.4891*** (0.0853)	1.6309*** (0.1391)
	250~999명	0.9586*** (0.1217)	2.6081*** (0.3174)	1.0155*** (0.0949)	2.7607*** (0.2619)
	1000명이상	1.3161*** (0.1460)	3.7287*** (0.5444)	1.4224*** (0.1187)	4.1469*** (0.4924)
회사소재지 (기준:수도권)	강원권	-0.0512 (0.1882)	0.9501 (0.1788)	0.0220 (0.1402)	1.0223 (0.1433)
	충청권	0.0897 (0.0905)	1.0939 (0.0990)	0.1706** (0.0698)	1.1860** (0.0828)
	호남권	0.1248 (0.0961)	1.1329 (0.1089)	-0.0737 (0.0835)	0.9290 (0.0775)
	영남권	0.0188 (0.0703)	1.0190 (0.0717)	-0.1115* (0.0585)	0.8945* (0.0523)
	제주권	-0.2832 (0.3345)	0.7533 (0.2520)	-0.0271 (0.2089)	0.9732 (0.2033)
사업형태 (기준:단독사업체)	본사/본점등	0.0408 (0.0818)	1.0417 (0.0852)	0.1038 (0.0664)	1.1094 (0.0737)
	공장/지사(점)/ 영업소등	0.0385 (0.0727)	1.0393 (0.0755)	0.0950 (0.0586)	1.0996 (0.0645)
조직형태 (기준:개인사업체)	회사법인	-0.0701 (0.0968)	0.9323 (0.0903)	-0.0126 (0.0768)	0.9874 (0.0758)
	회사이외의법인	-0.1155 (0.1312)	0.8909 (0.1169)	-0.0788 (0.1047)	0.9242 (0.0967)
	비법인단체	-0.0418 (0.1498)	0.9591 (0.1437)	0.0268 (0.1176)	1.0271 (0.1208)
업종 (기준:도소매·운수· 숙박음식점업)	농림수산업	-0.1161 (0.2022)	0.8904 (0.1800)	-0.0067 (0.1558)	0.9933 (0.1548)
	제조업	-0.1164 (0.1049)	0.8901 (0.0933)	-0.0740 (0.0853)	0.9287 (0.0792)
	건설업	-0.2924** (0.1370)	0.7465** (0.1023)	-0.2091* (0.1067)	0.8113* (0.0866)
	출판,영상,방송통신 및 정보서비스업	0.5546*** (0.0983)	1.7412*** (0.1711)	0.6844*** (0.0812)	1.9827*** (0.1609)
	금융 및 보험업	0.6398*** (0.0959)	1.8962*** (0.1818)	0.6847*** (0.0814)	1.9832*** (0.1615)
	전문,과학및기술 서비스업	0.2052* (0.1053)	1.2278* (0.1293)	0.3207*** (0.0856)	1.3781*** (0.1180)
	기타서비스	-0.1258 (0.0893)	0.8818 (0.0788)	0.0141 (0.0704)	1.0142 (0.0714)
	R&D여부 (기준:아니오)	예	0.0745 (0.1127)	1.0774 (0.1215)	0.0660 (0.0933)
정보보호정책 보유여부 (기준:아니오)	예	0.1981*** (0.0742)	1.2191*** (0.0904)	0.2013*** (0.0589)	1.2230*** (0.0720)
상수항		-2.4664*** (0.1013)	0.0849*** (0.0086)	-2.1850*** (0.0795)	0.1125*** (0.0089)
N			9,130		9,130

주: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1, 괄호 안은 표준편차를 의미

〈표 A-4〉 프로빗 회귀분석의 한계효과

설명변수		(1)빅데이터 도입 여부	(2)빅데이터 도입 의향 여부
사업체 규모 (기준:1~4명)	5~9명	-0.0009 (0.0040)	-0.0053 (0.0062)
	10~49명	0.0221*** (0.0048)	0.0284*** (0.0066)
	50~249명	0.0291*** (0.0057)	0.0478*** (0.0081)
	250~999명	0.0767*** (0.0113)	0.1470*** (0.0153)
	1000명이상	0.1439*** (0.0243)	0.2630*** (0.0302)
회사소재지 (기준:수도권)	강원권	-0.0035 (0.0123)	0.0027 (0.0176)
	충청권	0.0068 (0.0072)	0.0231** (0.0100)
	호남권	0.0097 (0.0080)	-0.0086 (0.0094)
	영남권	0.0014 (0.0051)	-0.0127** (0.0065)
	제주권	-0.0161 (0.0150)	-0.0033 (0.0247)
사업형태 (기준:단독사업체)	본사/본점등	0.0030 (0.0061)	0.0127 (0.0084)
	공장/지사(점)/영업소등	0.0028 (0.0054)	0.0115 (0.0072)
조직형태 (기준:개인사업체)	회사법인	-0.0053 (0.0076)	-0.0015 (0.0094)
	회사이외의법인	-0.0085 (0.0096)	-0.0092 (0.0122)
	비법인단체	-0.0033 (0.0115)	0.0033 (0.0147)
업종 (기준:도소매·운수·숙박음식점업)	농림수산업	-0.0067 (0.0108)	-0.0007 (0.0154)
	제조업	-0.0068 (0.0060)	-0.0070 (0.0080)
	건설업	-0.0146** (0.0061)	-0.0180** (0.0086)
	출판,영상,방송통신 및 정보서비스업	0.0561*** (0.0116)	0.1068*** (0.0146)
	금융 및 보험업	0.0691*** (0.0126)	0.1069*** (0.0150)
	전문,과학및기술서비스업	0.0156* (0.0085)	0.0399*** (0.0115)
	기타서비스	-0.0072 (0.0052)	0.0014 (0.0071)
R&D여부 (기준:아니오)	예	0.0057 (0.0091)	0.0082 (0.0121)
정보보호정책 보유여부 (기준:아니오)	예	0.0143*** (0.0053)	0.0243*** (0.0072)
N		9,130	9,130

주: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1, 괄호 안은 표준편차를 의미