# 공학교육 정책제안을 위한 빅데이터 분석 시스템 사례 분석 연구

김재희<sup>\*</sup>·유미나<sup>\*\*,†</sup> <sup>\*</sup>인하대학교 공학교육혁신연구정보센터 <sup>\*\*</sup>한국산업기술대학교 지식융합학부

## A Case Study on Big Data Analysis Systems for Policy Proposals of Engineering Education

Kim. JaeHee\* Yoo. Mina\*\*,†

\*Research & Information Center for innovative Engineering Education, Inha University

#### ABSTRACT

The government has tried to develop a platform for systematically collecting and managing engineering education data for policy proposals. However, there have been few cases of big data analysis platform for policy proposals in engineering education, and it is difficult to determine the major function of the platform, the purpose of using big data, and the method of data collection. This study aims to collect the cases of big data analysis systems for the development of a big data system for educational policy proposals, and to conduct a study to analyze cases using the analysis frame of key elements to consider in developing a big data analysis platform. In order to analyze the case of big data system for engineering education policy proposals, 24 systems collecting and managing big data were selected. The analysis framework was developed based on literature reviews and the results of the case analysis were presented. The results of this study are expected to provide from macro-level such as what functions the platform should perform in developing a big data system and how to collect data, what analysis techniques should be adopted, and how to visualize the data analysis results.

Keywords: Big data system, Case study, Analysis frameworks, Policy proposals, Engineering education

## I. 서 론

빅데이터는 4차 산업혁명 시대를 대표하는 기술 요소로 정부에서는 빅데이터 관련 사업을 추진하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있고, 대학과 교육 관련 기관에서는 빅데이터를 기반으로 하는 체계적인 정책 수립 방안에 관한 연구를 하고 있다. 정책 수립 과정에서 빅데이터를 활용하면 복잡한 사회문제를 예측할 수 있다는 장점이 있으며, 국민 공감형 정책 개발이 가능하다(정진명, 김우주, 구찬동, 2016). 사회 전반의 패턴과 트렌드를 파악하거나 개인에게 적합한 맞춤화된 수요를 파악하는 정책수립에 있어서 거시적인 차원과 미시적인 차원 모두에서 수요에 대해 비교적 정확하게 대응할 수 있도록 해준다(강

정석, 2015). 궁극적으로 빅데이터는 미래의 변화에 대해 미리 파악하고 대비할 수 있도록 도움을 준다는 것에 핵심이 있다.

그러나 정부와 통계청은 빅데이터 교육지원을 위한 협업추진 계획 등 주로 학생들의 빅데이터 교육에 치중된 계획을 제시하고 있고, 체계적으로 빅데이터를 활용하여 정책 및 사업을 추진하기 위한 전략을 제시하지 못 하고 있다(통계청, 2017). 특히 국내 교육 분야에서는 빅데이터를 활용한 연구는 시작 단계라고 할 수 있으며, 정보 접근과 분석 방법의 제한으로 관련 연구는 부족한 실정이다(송영조, 2013; 이승룡 외, 2013).

교육 분야에서도 다양한 데이터가 생성·축적되고 있으며 이들을 체계적으로 관리하고 활용하는 방안에 대한 요구가 꾸준히 제기되고 있다. 일부 연구에서 빅데이터를 활용한 정책 제안을 위한 시도가 이루어졌다. 권기석, 박진수, 구찬동(2014)의 연구에서는 교육 빅데이터를 활용한 아젠다를 개발하려는시도를 하였고, 정형데이터를 활용하여 연구결과로 정책수립과정별 빅데이터의 역할을 제안하였다. 최제영(2012)은 스마

Received August 9, 2019; Revised September 9, 2019 Accepted September 10, 2019

©2019 Korean Society for Engineering Education. All rights reserved.

<sup>\*\*</sup>Department of Consilience, Korea Polytechnic University

<sup>†</sup> Corresponding Author: minayoo@kpu.ac.kr

트교육 환경에서 빅데이터 활용 방안을 제안하였고, 조용상 외(2013)는 학습분석 기술 활용의 가능성을 학습 분석 플랫폼인 대시보드 개발 및 활용 방안을 제시하였다. 이들의 연구들은 공통적으로 국내 교육 분야에서의 빅데이터 활용 가능 방안을 제시하였다는 데에 의의가 있다. 또한 공통적으로 빅데이터를 체계적으로 수집·관리·분석하여 사용자에게 제공할 수 있는 빅데이터 분석 시스템의 필요성을 제기하였다.

특히 공학교육 분야에서는 빅데이터 분석을 통해 정부재정지 원사업의 타당성, 목표치 등을 종합적으로 분석하고 지표를 관 리하는 것이 필요하다는 의견이 꾸준히 제기되어 왔다(한지영, 김영도, 허은녕, 2016). 이에 2018년부터 정부에서는 공학교 육 관련 데이터를 체계적으로 수집·관리하기 위한 플랫폼을 개 발하는 연구에 착수하였다. 하지만, 국내외 공학교육 분야에서 정책수립을 위한 체계적인 빅데이터 분석 시스템 개발의 사례 가 전무하여 플랫폼의 주요 기능, 빅데이터의 활용 목적, 데이 터 수집 방식 및 분석 기술 등을 결정하는 데에 있어 타당한 학술적 근거가 필요하다.

이에 본 연구는 교육정책 제안을 위한 빅데이터 시스템 구축을 위한 관련 사례를 수집하고, 빅데이터 분석 플랫폼 개발 시고려해야 할 주요 요소들을 분석 틀로 하여 사례를 분석하는 연구를 수행하고자 한다. '공학교육 정책제안을 위한 빅데이터 분석 시스템 사례 분석 연구'의 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 공학교육 정책제안을 위한 빅데이터 분석 시스템 사례의 분석 틀은 무엇인가?

둘째, 공학교육 정책제안을 위한 빅데이터 분석 시스템 사례 분석 결과는 어떠한가?

이 연구의 결과는 빅데이터 시스템을 구축하는 데에 있어서 플랫폼이 어떤 기능을 해야 하는지, 데이터 활용 목적은 어디에 있는지 등 거시적인 차원에서 부터 수집해야 하는 데이터의 유형, 데이터 수집 방식, 수집 간격, 빅데이터 분석 기술 및 기법, 분석 결과물의 시각화 방법 등 미시적인 차원까지 활용 가능한 기초 데이터를 제공해 줄 수 있을 것이라 기대한다.

## Ⅱ. 이론적 배경

#### 1. 빅데이터의 개념 및 특성

빅데이터의 개념은 시대에 따라 변화되어 정의되고 있다. 세계적인 컨설팅 회사인 Mckinsey(2011)는 '일반적인 데이터베이스 관리 도구의 데이터 수집, 저장, 관리, 분석하는 역량을 넘어서는 데이터셋 규모', IDC(2011)는 '다양한 종류의 대규모데이터로부터 저렴한 비용으로 가치를 추출하고 데이터의 초고속 수집, 발굴, 수집, 분석을 지원하도록 고안된 차세대 기술

및 아키텍처'라 정의하였다.

박데이터의 특징은 이른바 3V(Velocity, Volume, Variety)에서 최근에는 수집한 데이터가 정확(Veracity)한지, 분석할만한 가치(Value)가 있는지, 가공된 가치 있는 정보를 시각화(Visualization)하여 제시하는 특징까지 추가되고 있다(최봉, 윤종진, 2018).

이러한 빅데이터는 '기존의 환경을 변화시키고, 민간 기업의 경영활동 뿐만 아니라, 정부를 포함한 공공 부문의 혁신을 수 반하는 패러다임의 변화를 의미'한다. 빅데이터 환경은 Table 1과 같이 기존 정형화된 수치 자료 중심의 환경과는 다른 특징 을 가진다. (정용찬, 2012).

Table 1 Characteristics of Big Data(정용찬, 2012)

구분	기존	빅데이터 환경
테이터	정형화된 수치자료 중심	비정형의 다양한 데이터 문자데이터(SMS, 검색어) 영상데이터(CCTV, 동영상) 위치 데이터
하드웨어	고가의 저장장치 데이터베이스 데이터 웨어하우스 (Data-warehouse)	클라우드 컴퓨팅 등 비용효율적인 장비 활용 가능
소프트웨어 /분석방법	관계형 데이터 베이스(RDBS) 통계패키지(SAS, SPSS) 데이터 마이닝(data mining)	오픈소스 형태의 무료 소프트웨어 Hadoop, NoSQL

박데이터의 유형은 고정된 필드에 저장된 정형데이터부터 택스트 문서, 고정된 필드에 저장되어 있지 않지만, 메타데이터를 포함하는 반정형 데이터, 이미지나 동영상 등의 비정형 데이터까지 아우르며 수집, 저장, 처리, 분석, 표현으로 빅데이터의 역할을 분류할 수 있다. 또한 데이터의 양적 증대와 더불어유용한 정보를 찾아 의미 있는 데이터로 가공하기 위해 개발된 분류, 군집화, 텍스트마이닝, 오피니언마이닝, 감성분석, 네트워크 분석 등의 분석 기법을 통해 과거와 현재의 패턴을 찾아빈도를 분석하는 기술적 분석부터 축적된 정보를 바탕으로 원인과 결과를 분석하는 진단적 분석, 미래를 예측하는 예측 분석, 예측되는 결과를 바탕으로 어떤 방침을 설정해야 할지까지를 제시할 수 있는 처방적 분석에까지 분석 기술이 도달함으로써 빅데이터의 활용은 사회 전반적으로 확대되고 있다(김연희, 2013).

#### 2. 교육 분야에서의 빅데이터 활용

데이터를 기반으로 한 효율적인 의사결정을 위해 교육관리분 석(Academic Analysis)과 학습분석(Learning Analysis)이 이 루어지고 있다(Caprara et al., 2008). 교육관리 분석은 국가, 지역, 조직단위의 데이터를 분석하여 지역 내 혹은 국가 내 교육관련 데이터의 공유와 활용가능성을 높여 교육 정책이 데이터 중심(data-driven)의 패러다임을 기반으로 제안되는 것을 목표로 한다. 학습분석은 개별 학습자 관련 데이터를 분석하여 맞춤형 교육 실시를 지향한다. 아래의 Table 2는 교육 분석에 대해 각 분석유형을 정리한 것이다(Siemens & Long, 2011).

Table 2 Type of educational analysis

분석종류	분석 단계 및 분석방법	분석 수혜자	분석수준
교육관리	국가단위	교육당국	Macro
분석	지역단위	지자체	Macro
(Academic Analysis)	조직단위: 조직성과평가, 지식관리	관리자	Meso
학습분석	과목단위: 학습과정 분석, 소셜네트워크 분석, 담화분석 등	학습자,	Micro (개별 학습자의
(Learning Analysis)	교육데이터마이닝: 예측분석	교수자	학습활동 데이터를 분석)
	지능형 맞춤형 콘텐츠		

교육관리분석과 학습분석은 공통적으로 교육과 관련된 빅데 이터를 기반으로 데이터마이닝 기술을 활용하여 정책 수립을 위해서 필요한 제반 사항에 대해 제안하고자 하는 데에 공통의 목적을 가진다.

현재 국내 교육 분야에서 빅데이터를 활용한 사례를 살펴보면 대부분 정형 데이터를 활용한 경우가 많고, 비정형 데이터를 활용한 경우에는 주로 키워드 빈도 분석과 네트워크 분석이 활용되고 있다. 비정형 데이터를 활용하는 대부분의 사례는 분석 자료의 규모가 빅데이터 수준이라기보다 빅데이터 분석 기법을 활용하여 자동화된 방법으로 분석을 실시하고 있다(김진호 외, 2017). 예컨대 최인봉, 이채희, 이은경(2015)의 연구는학업성취도와 관련된 뉴스와 SNS의 비정형 데이터를 수집해트렌드 분석, 연관어 분석, 감정분석 기법을 활용해 학업성취도 평가와 관련된 여론을 분석하였다. 유예림과 백순근(2016)은 토픽 모델링 기법을 활용하여 뉴스기사 데이터를 기반으로 2015 개정 교육과정 정책의 쟁점을 자동화된 방법으로 분석하였다.

### 3. 교육정책 제안을 위한 빅데이터 시스템

공공부문에서의 빅데이터 활용은 정책 수립, 집행, 평가 과정에서 실증적인 증거 기반의 정책 지원이 가능하다는 장점이 있다(정진명 외, 2016). 즉, 데이터 마이닝 기술을 활용해서 사용

자의 수요를 충족시키기 위한 정책을 효율적으로 계획하고 집 행하고 평가할 수 있다.

공공영역에서 빅데이터를 활용하기 위한 연구가 많지 않은 편이지만, 선행연구들을 살펴보면 정부의 저출산 정책 수요를 예측하고자 소셜 빅데이터를 분석한 연구(송태민 외, 2015)에서는 정책평가, 정부업무평가에서 빅데이터 연계 방안을 탐색하고 여러 부처의 데이터를 연계하고 공공분야 전체에 빅데이터를 활용할 것을 제안하였다. 또한 소셜 미디어 등의 빅데이터는 국민 반응이나 효과성을 추정하는 목적으로 활용하는 것이 적절하다고 보며, 정부가 보유한 데이터셋을 체계적으로 활용하는 방안 모색이 필요하다고 하였다.

공공부문의 다른 영역들과 마찬가지로 교육정책 부문에 있어서도 과학에 근거한 정책 수립의 필요성이 꾸준히 제기되고 있다. 교육사업 아젠다 등 각종 평가 시 빅데이터 분석을 통해 효율적인 예측을 기반으로 한 의사결정이 필요하다는 것이다(권기석 외, 2014).

교육 정책 제안을 위해서 빅데이터는 교육정보통계시스템과 같은 시스템을 통해 필요한 통계를 추출, 가공하는 것이 필요하다. Yiu(2012)는 공공부문에서 빅데이터 시스템이 주는 장점으로 공유, 학습, 맞춤화, 해결, 성장을 위한 혁신 등 다섯 가지를 제시하였다. 공유(sharing)는 공공부문이 각자 보유하고있는 데이터를 공유하는 것으로 교육부의 학교알리미, 행정안전부의 정보공개포털 시스템, 국민건강보험공단의 국민 건강알람서비스 등을 예로 들 수 있다. 국민건강보험공단은 보유하고 있는 국민건강정보 데이터베이스와 식약청, 기상청, 환경부가 보유한 자료들을 융합하여 주요 질병에 대한 지역별 위험도와 위험단계별 행동요령 등을 제공하는 국민 건강 알람서비스를 실시하고 있다(Fig 1 참고).



Fig. 1 A screenshot of 'National Health Service'

또한 한국교육학술정보원은 전국 대학의 학술자원을 공동으로 이용할 수 있도록 개방된 서비스인 RISS(Research

Information Sharing Service) 사이트의 사용자 이용패턴을 분석하여 연구동향과 논문 활용도, 연구자 영향력 및 관계도를 분석해 시각화하여 제공하는 학술관계분석서비스인 SAM RISS(Scholar Relation Analysis Map)를 제공하고 있다(Fig 2 참고).



Fig. 2 A screenshot of 'Scholar Relation Analysis Map'

Yiu(2012)가 제시한 학습(learning)은 빅데이터 분석 기법이 조직에서 일하는 방식을 스스로 학습할 수 있도록 도움을 제 공하는 도구가 될 수 있다는 의미이다. 맞춤화 (personalizing)는 빅데이터가 세분성(granularity)이라는 특징을 가지기 때문에 맞춤화 서비스 제공의 기회를 열어준다는 것이며, 해결(solving)은 빅데이터와 분석기술을 결합하여 문제를 해결한다는 의미이다. 예컨대 빅데이터 분석을 통해 규모가 매우 큰 데이터의 패턴 혹은 상관관계를 살펴볼 수 있는데, 이는 기존의 통념을 근거로 정책이 수립되었던 것에 반해 과학적인 근거가 될 수 있다. 성장을 위한 혁신 (innovating for growth)은 빅데이터 분석이 이루어질 경우직접적인 생산성 향상뿐만 아니라 조직의 전반적인 성과가 향상될 수 있다는 것이다.

공공부문에서 빅데이터 시스템이 주는 장점을 기반으로 국내에서는 1990년대 후반부터 국가 차원에서 교육행정정보시스템(NEIS)과 지방교육 행재정시스템(EduFine)을 구축하여 원자료 형태의 데이터에 대한 관리뿐만 아니라 교육관련 정보공시 및 교육 통계를 위해 정제된 데이터를 수집·관리하는 시스템을 구축해오고 있다. 교육데이터는 시도교육청 및 교육유관기관에서 총 1125종을 보유하고 있으며, 나이스, 교육통계, 업무 관리, 에듀파인 등의 시스템을 기반으로 관리되고 있다(권기석 외, 2014). 국가 기관에서 운영하고 있는 교육관련 데이터 수집 및 저장 시스템과 데이터 현황을 살펴보면 다음의 Table 3과 같다(김진호 외, 2017).

Table 3 Status of educational data and organizations

기관명	보유 데이터
시도교육청 및 한국교육학술정보원(KERIS)	나이스(284종), 나이스 교육통계(129종), 업무관리(3종), 에듀파인(138종), 정보공시(99종)
한국대학교육협의회(KCUE)	대학정보공시(173종)
한국교육개발원(KEDI)	고등통계(127종), 유초중등통계(134종), 취업통계(3종), 평생통계(10종)
한국교육과정평가원(KICE)	공통(2종), 수능자료(6종), 학업성취도(10종)
한국장학재단(KOSAF)	장학통계(7종)

공학교육 분야에서도 정책 제안을 위한 빅데이터 시스템의 필요성이 꾸준히 제기되고 있다. 교육현장에서 생성되는 데이터를 어떻게 잘 가공해서 교육현장이나 교육 정책 수립에 활용할지, 어떻게 대처할지 등에 대한 대책이 미흡하다(조영임, 2016). 특히 정부재정지원사업의 공학교육 관련 현황을 살펴보면 기획 단계부터 사업의 목적, 운영, 성과 등에 대한 체계적인 평가와 관리가 요구된다. 효율적인 관리뿐만 아니라 숨어있는 정책에 대한 요구를 발굴하고 일관성 있는 정책을 수립하기위해서는 정책 수립에 체계적으로 활용할 수 있는 빅데이터 시스템 구축이 필요하다(김광선 외, 2016).

이 연구에서는 정책제안에 활용되고 있는 여러 분야의 시스템 사례들을 분석하여 공학교육 정책제안을 위한 빅데이터 분석 시스템을 개발하는 데에 필요한 시스템의 기능, 빅데이터 수집·처리·표현 방법, 데이터 활용 주체와 분석 목적 등을 정립하기 위한 기초연구를 수행하고자 한다.

#### Ⅲ. 연구 대상 및 방법

#### 1. 연구 대상

공학교육 정책제안을 위한 빅데이터 시스템 사례를 분석하기 위하여 빅데이터를 수집·관리하고 있는 시스템 중 사용자에게 데이터를 분석·시각화하여 제공하거나, 사용자가 가공하여 활용할 수 있도록 서비스를 제공하는 사례 32개를 1차 선정하였다. 1차적으로 선정한 대부분의 시스템은 정부 부처가 운영하거나 정부 사업비를 통해 운영되고 있는 것으로 나타났다. 이시스템들은 매일 생성되고 있는 방대한 데이터를 수집하여 정책과 미래전략을 수립하는 데에 활용되고 있었다. 이 중 연구자 간 논의를 통해 정부 차원에서 운영하고 있는 시스템, 교육및 연구와 관련된 시스템, 빅데이터 수집·분석 플랫폼으로서의 기능을 수행하고 있다고 판단되는 사례 24개를 최종적으로 분석 대상으로 선정하였다.

#### 2. 연구 방법 및 절차

이 연구는 다음과 같은 방법과 절차로 이루어졌다.

첫째, 공학교육 정책제안을 위한 빅데이터 분석 시스템 사례를 선정하였다.

둘째, 빅데이터 분석 시스템의 주요 기능 및 특징을 분석하여 사례 분석틀을 구안하였다.

셋째, 사례 분석틀을 기반으로 빅데이터 분석 사례 24개를 분석하였다. 연구자 별로 분석 후 2차에 걸쳐 연구자 간 분석 결과 일치도를 검증하였다.

마지막으로 시례 분석을 통해 도출된 빅데이터 분석 시스템 현황을 기반으로 현재 운영되고 있는 정책 제안을 위한 빅데이 터 분석 시스템의 제한점과 공학교육 정책제안을 위한 빅데이 터 시스템의 개발·발전 방안 등을 논의하였다.

#### 3. 사례 분석 틀

빅데이터 사례 분석을 위해 선행연구 분석을 통해 플랫폼의 주요 기능, 빅데이터 활용 목적, 데이터 활용 주체, 수집 데이터 유형, 데이터 수집 방식, 데이터 생성 주체, 데이터 수집 간격, 분석 가치 수준, 빅데이터 분석 기법, 시각화 표현 방법과 빅데이터 공유 방법으로 구성된 사례 분석 틀을 다음의 Table 4와 같이 도출하였다(사례 분석틀의 상세 설명은 [부록 1] 참고).

Table 4 The framework for case analysis

분류 기준	유형	출처				
프레포	수집					
	저장	ما معال				
플랫폼 주요 기능	처리	이충권, 2015; 장상현, 2012				
1	분석	000, 2012				
	표현					
	연구					
빅데이터	행정	김경훈 외, 2017;				
활용 목적	비즈니스	이지영, 2015				
	기타					
	개인 (교수, 학생)					
데이터	기관 (대학, 연구소)	코 Q 샤 - O) - OO 1 2				
활용 주체	정부	조용상 외, 2013				
	기업					
	정형 데이터					
수집 데이터 유형	비정형 데이터	이지영, 2015				
7178	반정형 데이터					
데이터	내부 데이터	പ്രൂൻ വെട				
수집 방식	외부 데이터	- 이지영, 2015				

분류 기준	유형	출처				
데이터	기계 (자동)	Choi & Jeon,				
생성 주체	사람	2013				
데이터	실시간	Fan & Bifet,				
수집 간격	주기적	2013				
	기술적 분석 (Descriptive Analysis)					
분석 가치	진단적 분석 (Diagnostic Analysis)	이지영, 2015;				
수준	예측 분석 (Predictive Analysis)	Gartner, 2017				
	처방적 분석 (Prescriptive Analysis)					
	분류 (Classification)					
	군집화 (Clustering)					
빅데이터	텍스트마이닝 (Text Mining)	이지영, 2015; Aggarwal, &				
분석 기법	오피니언마이닝 (Opinion Mining)	Zhai, 2012				
	감성분석 (Sentiment Analysis)	,				
	네트워크분석 (Network Analysis)					
	텍스트					
시각화	통계 수치 도표	김정숙, 2012; 이만재, 2013;				
표현 방법	그래프	시한 Keim, 2002				
	기타	,				
المال السال	웹사이트					
빅데이터 공유 방법	API	이지영, 2015				
011 01	파일					

## IV. 연구결과

Table 4의 분석 틀을 활용하여 사례를 분석한 결과는 다음 의 Table 5와 같이 도출되었다(상세 분석 결과는 [부록 2] 참고).

Table 5 The result of case analysis

	<u>*</u>		
분류 기준	유형		분석 결과 24개, 100%)
	수집	23	(95.8%)
	저장	20	(83.3%)
플랫폼 주요 기능	처리	4	(16.7%)
132 / 18	분석	9	(37.5%)
	표현	20	(83.3%)
	연구	22	(91.7%)
빅데이터	행정	18	(75.0%)
활용 목적	비즈니스	4	(16.7%)
	기타	3	(12.5%)
	개인(교수, 학생)	22	(91.7%)
데이터	기관(대학, 연구소)	23	(95.8%)
활용 주체	정부	17	(70.8%)
	기업	8	(33.3%)

분류 기준	유형		분석 결과 24개, 100%)
1 - 2 2 2 2	정형 데이터	24	(100.0%)
수집 데이터 유형	비정형 데이터	5	(20.8%)
11.8	반정형 데이터	6	(25.0%)
데이터	내부 데이터	24	(100.0%)
수집 방식	외부 데이터	5	(20.8%)
데이터	기계(자동)	2	(8.3%)
생성 주체	사람	22	(91.7%)
데이터	실시간	1	(4.2%)
수집 간격	주기적	23	(95.8%)
	기술적 분석	20	(83.3%)
보시 키키 스즈	진단적 분석	2	(8.3%)
군식 가지 구군	예측 분석	3	(12.5%)
분석 가치 수준	처방적 분석	2	(8.3%)
	분류	20	(83.3%)
	군집화	5	(20.8%)
빅데이터	텍스트마이닝	3	(12.5%)
분석 기법	오피니언마이닝	0	(0%)
	감성분석	0	(0%)
	네트워크분석	3	(12.5%)
	텍스트	8	(33.3%)
시각화	통계 수치 도표	13	(54.2%)
분석 기법	그래프	14	(58.3%)
	기타	3	(12.5%)
	웹사이트	22	(91.7%)
빅데이터 공유 방법	API	8	(33.3%)
011 011	파일	14	(58.3%)

연구자 2인이 선정된 24개의 사례를 1차적으로 분석한 후, 분석 결과의 일치도는 사례 별 평균 92.5%, 분석틀 별 평균 97.7%로 나타났다. 2차적으로 논의를 거쳐 100%의 일치도를 도출하였다.

24개의 플랫폼을 분석한 결과 대부분 빅데이터를 수집 (95.8%), 저장(83.3%), 표현(83.3%)하는 기능을 목적으로 하며, 처리·분석하는 기능의 비율은 다소 낮은 것으로 나타났다. 대부분의 사례들은 연구(91.7%)와 행정(75.0%)을 목적으로, 기관(95.8%)과 개인(91.7%), 정부(70.8%)가 주요 활용 주체인 것으로 나타났다. 대부분 정형적인 데이터(100.0%)를 수집·활용하고 있으며, 비정형 데이터(20.8%)와 반정형데이터(25.0%)는 일부 시스템에서 활용되고 있는 것으로 나타났다. 데이터 수집은 기관 내에서 생성되는 데이터나 데이터 베이스관리 시스템에 접근하여 데이터를 미리 수집하는 방식으로 내부 데이터를 이용하는 플랫폼이 대부분이었고(100%), 외부 데

이터를 수집하는 플랫폼은 20.8%로 나타났다. 데이터의 생성 주체 또한 기계(자동)보다는 사람(91.7%)이 주기적으로(95.8%)하루, 일년 등 데이터의 종류와 특징에 따라 기간을 지정하여데이터를 수집하고 있었다. 예컨대 국민 건강 알람 서비스의 경우 유행성 질환에 대한 정보를 1일 단위로 매일, 대학 공시 정보를 제공하는 대학알리미의 경우 매년 4월 데이터를 수집・분석하여 제공하는 방식으로 서비스가 제공되고 있다.

수집된 데이터의 분석 가치 수준은 대부분 기술적 분석 (83.3%)으로 축적된 데이터로부터 현재의 상황을 설명할 수 있는 패턴을 도출하여 빈도를 분석하는 기술을 사용하고 있었으며, 인과관계를 도출하는 진단적 분석이나 선제적 의사결정을 지원하는 예측분석이나 차세대 분석법이라 일컫는 처방적 분석 기술을 사용하는 경우는 드물었다. 빅데이터 분석 기법 또한 대부분 분류(83.3%)로 미리 정해진 기준에 따라 새롭게 추가되는 데이터를 구분하고 축적하는 분석 기법을 사용하고 있었다. 이렇게 수집, 분석된 빅데이터는 통계수치(54.2%)나그래프(58.3%)로 시각화되고, 대부분 웹사이트(91.7%)를 통해 제공되고 있으며 엑셀, CSV 파일데이터 형식(58.3%), API(33.3%)등의 방식으로도 공유되고 있었다.

## V. 결 론

이 연구는 공학교육 정책제안을 위해 필요한 빅데이터 분석 시스템을 구축하는 데에 있어서 플랫폼이 어떤 기능을 수행해 야 하는지, 데이터 활용의 주요 목적을 어디에 두어야 하는지 등 거시적인 차원에서부터 수집해야 하는 데이터의 유형, 수집 방식, 간격, 분석 기술 및 기법, 분석 결과의 시각화 방법과 공 유 방법 등 미시적인 차원에 대한 기초 데이터를 제공하기 위 해 정책 제안에 활용되고 있는 24개의 플랫폼 사례를 분석하 였다

연구 결과를 기반으로 공학교육 정책제안을 위해 필요한 빅데이터 분석 시스템을 구축하는 데에 필요한 사항들을 논의하고자 한다.

첫째, 연구 결과 플랫폼의 주요 기능은 수집·저장·표현에 국한된 것으로 나타났다. 공학교육 정책제안을 위해서는 빅데이터 분석 시스템이 수집, 저장, 표현의 기능을 수행할 뿐만 아니라 빅데이터를 처리하고 분석하는 데에 필수적인 분석 모델이 제시되어야 한다. 특히 공학교육 혁신 사업을 통해약 70여개의 대학에서생성되는 정형·반정형의 빅데이터를 효율적으로 분석하여 공학교육 정책제안을 위해서는 어떤 데이터를 수집하여 어떤 방식으로 처리·분석할지에 대한 알고리즘을 기반으로 한 분석 모델이필요하다(Jin, Wah, Cheng, & Wang, 2015).

둘째, 빅데이터 분석 플랫폼에서 활용되고 있는 데이터는 정형 데이터(100%)가 대부분이었으며, 비정형 데이터(20.8%)과 반정형 데이터(25.0%)는 일부에 그쳤다. 빅데이터의 성격상데이터를 유용하게 사용하기 위해서는 기존 데이터 분석 방법과는 다른 패러다임으로 접근하지 않으면 유의미한 분석 결과를 얻을 수 없다(김은우, 금득규, 2014). 또한, 경쟁력이 요구되는 미래사회에서는 빅데이터가 최적의 선택을 지원할 수 있는 역할을 해야 하며(강만모, 김상락, 박상무, 2012), 비관계형, 비정형 데이터의 분석이 핵심 기술이다(송태민, 2012). 따라서 빅데이터 분석 플랫폼이 구성되기 위해서는 정형데이터 위주의 과거 데이터 분석 플랫폼과는 달리 데이터 수집 단계와수집된 데이터의 구조화 단계가 필수로 구성되어야 한다(김은우, 금득규, 2014).

셋째, 대부분의 빅데이터 기반 플랫폼은 내부 데이터를 수집 하여 분석에 활용하고 있는 것으로 나타났다. 이는 데이터 생성 주체가 대부분 사람(91.7%)인 점과 데이터 수집이 실시간 (4.2%)보다 주기적(95.8%)으로 이루어지고 있는 점을 연결 지어 논의할 필요가 있다. 국가 행정의 복잡성에 따라 한 부처가 정책을 수립하고 시행하기 위해서는 해당 부처의 보유 데이터 만으로 정책을 구현하기는 어렵다. 따라서 부처 간의 데이터 교류가 필수적인데, 부처 간에 데이터를 교류하기 위해서는 여러 가지 선결해야 할 문제들이 있다. 문서, 도면, 사진, 필름 등다양한 매체를 포함하고 있는 원시 데이터를 기계에 의한 접근이 가능한 데이터로 전환하는 것이 필요하며, 개인정보의 익명처리(anonymisation)나 그룹처리(aggregation)가 필요하다(이만재, 2011). 이러한 문제 해결을 통해 데이터 생성 주체를 기계화하고, 실시간으로 외부 데이터를 수집·분석하여 사용자에게 제공할 수 있을 것이다.

넷째, 데이터 분석 가치 수준에 대한 분석 결과 83.3%가 기술적 분석(descriptive analytics)으로 '무엇이 발생하였는가 (What happened)?'에 해당하는 것으로 이미 발생한 일이나현재 진행되고 있는 사안에 대한 현황을 파악해주는 수준에 그친다. 정책 제안을 위한 통찰(insight)을 제공하기 위해서는 왜발생하였는지, 앞으로 발생할 것으로 예측되는 것이 무엇인지를 밝혀낼 수 있어야 한다(Banerjee, Bandyopadhyay, & Acharya, 2013). 즉, 예측 분석과 처방적 분석의 수준까지 데이터 분석 가치 수준이 고도화된 시스템 구축이 필요하다.

다섯째, 빅데이터 분석 시스템 사례들에 적용된 빅데이터 분석 기법과 시각화 기법에 대해 논의하면, 상당 부분이 분류 (83.3%)만 적용된 것으로 분석되었다. 분류 기법은 단순히 정보를 정리하여 쌓거나 쌓여있는 정보를 정돈된 상태로 제공하는 것이라면, 마이닝이나 분석 기법들은 특정한 알고리즘을 기

반으로 데이터로부터 패턴을 분석하는 것이다(Allahyari et al., 2017). 공학교육 정책 제안을 위해서는 데이터를 수집하여 분류 기법만 적용할 것이 아니라 데이터 전처리 과정과 마이닝 알고리즘을 적용하여 사용자에게 유의미한 정보를 분석결과로 제공해줄 수 있어야 한다(Romero, Ventura, & García, 2008). 또한 분석 결과를 사용자에게 시각화하여 제공하는 방법으로는 대부분 통계수치(54.2%)나 그래프(58.3%)를 채택하고 있는 것으로 분석되었다. 사용자 테스트를 통하여 제공하는 정보 서비스 중 사용자가 선호하는 시각화 요소와 그 효용성을 고려할 필요가 있다. 특히 사용자가 원하는 형태로 정보를 제공할 수 있는지(efficiency)? 사용자가 원하는 정확한 정보가존재하며 서비스되는지(effectiveness)? 그리고 제공된 정보의개인화가 가능한지(satisfaction)?에 대한 측면을 고려해야 한다(이진희 외, 2011).

마지막으로 공학교육 분야에 활용되는 사례는 거의 찾아볼 수 있었다. 빅데이터와 관련하여 연구나 활용의 필요성이 꾸준히 제기되고 있는 분야가 공학교육 분야임에도 정작 공학교육에 대한 정책제안에 빅데이터는 거의 활용되고 있지 않은 상황이다. 특히 전국의 공과대학이 학회, 공학한림원 등 공학교육유관 기관과 선도 대학들을 중심으로 네트워크 형태로 정보를 상호교류하고 있다는 점을 고려하면 공학교육 관련 정책을 수립하는 데 있어서 빅데이터 분석을 활용해야 할 것이다.

공학교육 현장에서는 다른 학문 분야에 비해 급속한 기술 발 달에 따라 요구되는 다양한 교육내용과 이를 효율적으로 전달 하기 위한 교수법이 개발되고 있으며, 캡스톤디자인 프로젝트, 산학협력정보 등 방대하고 특징적인 데이터가 많이 생성되고 있다. 하지만 산재되어 있는 데이터를 용이하고 사용자가 쉽게 접근하여 데이터 기반의 공학교육 정책을 제안하는 데에 활용 가능 한 체계적 시스템을 찾아보기 어렵다. 공학교육 분야에서 생성되는 빅데이터를 효율적으로 활용하여 통찰을 제공할 수 있는 시스템 구축이 시급하다. 이를 위해서는 공학교육 관련 유관 기관에서 데이터를 수집·공유하고, 빅데이터 기반 정책 수립 시스템을 구축・운영하기 위한 장기적인 기본 계획이 수립 되어야 할 것이다. 특히 교육 분야의 빅데이터는 한 기관에서 축적한 데이터만으로는 구축할 수 없기 때문에 여러 기관들로 이루어진 네트워크를 기반으로 운영될 필요가 있다. 또한, 빅 데이터 활용과 관련하여 시스템이 순기능적으로 활용되기 위 해서는 빅데이터의 활용에 관한 법률을 기반으로 공공기관의 정보공개에 관한 법률, 저작권법 등을 고려하여 개인정보가 적 절하게 보호되면서도 정보들이 자유롭게 활용될 수 있는 환경 이 갖추어질 수 있도록 빅데이터의 효율적 활용을 위한 방안을 마련하는 것이 필요하다.

## 참고문헌

- 1. 강만모·김상락·박상무(2012). 빅 데이터의 분석과 활용. 정보 과학회지, 30(6), 25-32.
- 2. 정석(2015). **정부업무평가에서 빅데이터 활용방안 연구**. 한국행 정연구원, 연구보고서 2015-07
- 3. 권기석·박진수·구찬동(2014). 교육(박)데이터를 활용한 이젠다 개발. 한국교육학술정보원, 연구보고 KR 2014-10.
- 4. 김경훈 외(2017). ICT 정책에서 빅데이터 분석의 활용방안 연구. 정보통신정책연구원, 기본연구 17-04.
- 5. 김광선·한지영·김영도·허은녕(2016). **창조적 선도자를 양성하** 는 공학교육혁신에 대한 연구. 교육부 정책연구, 정책 2016-위 탁-72.
- 6. 김연희(2013). 빅데이터의 기술. 한빛아카데미
- 7. 김은우·금득규(2014). 빅데이터 분석: Social BigDate 서비스 분석플랫폼 구축기술 소개. 정보처리학회지, 21(3), 35-42.
- 8. 김정숙(2012). 빅 데이터 활용과 관련기술 고찰. 한국콘텐츠학 회지, 10(1), 34-40.
- 9. 김진호 외(2017). 빅데이터 시대에 대응한 교육정보·통계 기반 정책 추진방안. 교육부 정책연구 제안서, 정책 2017-위탁-5.
- 10. 송영조(2013). 정책도구로서의 빅데이터 역할에 대한 탐색적 연구. 한국정책분석평기학회 학술대회발표논문집. 2013(3), 235-261.
- 11. 송태민(2012). 보건복지 빅 데이터 효율적 활용방안. 보건복지 포럼, 2012(11), 68-76.
- 12. 송태민 외(2015). 소셜 빅데이터 기반 저출산 정책 수요 예측. 한국보건사회연구원.
- 13. 유예림·백순근(2016). 자동화된 텍스트 분석을 활용한 2015 개정 교육과정 정책에 대한 언론 보도의 쟁점 분석. 교육과정 평가연구, 19(3), 127-156.
- 14. 이만재(2013). 공공 데이터 어낼리틱스와 비주얼라이제이션. 정보과학회지, 31(3), 101-107.
- 15. 이만재(2011). 빅 데이터와 공공 데이터 활용. *Internet and Information security*, 2(2), 47-64.
- 이승룡 외(2013). 2012년도 기술영향 평가: 빅데이터 분석 기술 과 활용. 한국과학기술기획평가원.
- 17. 이지영(2015). **빅데이터의 국가통계 활용을 위한 기초연구.** 통계개발원, 2015년 상반기 연구보고서, 49-125.
- 18. 이진희 외(2011). 테크놀로지 인텔리전스 서비스의 시각화 요소 평가 -사용자 평가를 통한 효용성 분석-. 한국콘텐츠학회논 문지, 11(12), 533-542.
- 19. 이충권(2015). 빅데이터 정보시스템의 구축 및 사례에 관한 연구. 스마트미디어저널, 4(3), 56-61.
- 20. 장상현(2012). 빅데이터와 스마트교육. 정보고학자, 30(6), 59-64.
- 21. 정용찬(2012). **빅데이터 혁명과 미디어 정책 이슈**, 정보통신정 책연구원.
- 22. 정진명·김우주·구찬동(2016). 교육정책 이젠다 발굴을 위한 소

- 셜미디어 빅데이터 분석 연구. 한국교육학술정보원, 연구보고 RR 2016-1.
- 23. 조영임(2016). 공학교육에서 지능적 빅데이터 분석의 필요성. 인텔리전트 빅데이터와 공학교육혁신 포럼 자료집. 공학교육동 향, 23(2), 67-72.
- 24. 조용상 외(2013). 표준화 이슈리포트: 학습분석 기술 활용 가능 성 및 전망. 2013 KERIS 이슈리포트, 한국교육학술정보원.
- 25. 통계청(2017). **빅데이터 시대, 실생활 중심 학교 통계교육 지원** (보도자료 2017.06.06.).
- 26. 최봉·윤종진(2018). **서울시 공공빅데이터 활성화 방안**. 서울연 구워
- 27. 최제영(2012). 스마트교육 환경에서의 빅데이터 동향. 한국교육 학술정보원
- 28. 최인봉·이채희·이은경(2015). 소셜 빅데이터를 활용한 학업성 취도 평가 이슈 분석. 2015 KICE 이슈페이퍼, 한국교육과정평 가원.
- 29. 최제영(2012). 스마트교육 환경에서의 빅데이터 동향. 한국교육 학술정보원. 이슈리포트 2012-19.
- 30. 한지영·김영도·허은녕(2016). **창조적 선도자를 양성하는 공** 학교육혁신에 대한 연구. 교육부 정책 연구. 정책 2016-위탁 -72호.
- 31. Aggarwal, C. C., & Zhai, C.(2012). *Mining Text Data*. New York: Springer Science & Business Media.
- 32. Allahyari, M. et al.(2017). A Brief Survey of Text Mining: Classification, clustering and extraction techniques. arXiv preprint arXiv:1707.02919.
- Banerjee, A., Bandyopadhyay, T., & Acharya, P.(2013).
  Data analytics: Hyped up aspirations or true potential?.
  Vikalpa, 38(4), 1-12.
- 34. Caprara, G. V. et al.(2008). Longitudinal Analysis of the Role of Perceived Self-efficacy for Self-regulated Learning in Academic Continuance and Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 525–534.
- 35. Choi, S. K., & Jeon, S. C.(2013). A Propose of Big Data Quality Elements. *The Journal of Advanced Navigation Technology*, 17(1), 9-15.
- 36. Fan, W., & Bifet, A.(2013). Mining Big Data: Current Status, and Forecast to the Future. *ACM sIGKDD Explorations Newsletter*, 14(2), 1–5.
- 37. Gartner(2017). 2017 Planning Guide for Data and Analytics. Retrieved from https://www.gartner.com/binaries/content/assets/events/keywords/catalyst/catus8/2017\_plan ning\_guide\_for\_data\_analytics.pdf
- 38. IDC.(2011). IDC's Worldwide Big Data Taxonomy.
- 39. Jin, X. et al.(2015). Significance and Challenges of Big Data Research. *Big Data Research*, 2(2), 59-64.

- 40. Keim, D. A.(2002). Information Visualization and Visual Data Mining. *IEEE transactions on Visualization and Computer Graphics*, 8(1), 1–8.
- 41. McKinsey Global Institute(2011). *Big Data: the Next Frontier for innovation*, Competition, and Productivity. McKinsey & Company.
- 42. Siemens, G., & Long, P.(2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. *EDUCAUSE review*, 46(5), 30-40.
- 43. Romero, C., Ventura, S., & García, E.(2008). Data Mining in Course Management Systems: Moodle Case Study and Tutorial. *Computers & Education*, 51(1), 368-384.
- 44. Yiu, C.(2012). *The Big Data Opportunity*. Policy exchange 2012. UK, London, Policy exchange.



#### 김재희 (Kim, Jae-Hee)

2004년: 단국대학교 행정학과 학사 2007년: 단국대학교 행정학과 석사 2016년: 인하대학교 교육학과 박사 수료 2018년~현재: 인하대학교 공학교육혁신 연구정보센터 책임연구원 관심분야: 공학교육, 빅데이터, 교육행정 E-mail: jkim515@inha.ac.kr



#### 유미나 (Yoo, Mina)

2010년: 이화여자대학교 교육공학과 학사 2012년: 서울대학교 교육학과 교육공학 석사 2017년: 서울대학교 교육학과 교육공학 박사 2018년: 인하대학교 공학교육혁신연구정보센터 연구교수 2019년~현재: 한국산업기술대학교 지식융합학부 조교수 관심분야: 공학교육, 학습분석, Active Learning

E-mail: minayoo@kpu.ac.kr

## 부록 1 사례 분석 틀 상세 내용

분류 기준	구 <b>글 3/11 기장</b> 유형	내용						
	수집	정부의 공공데이터, 개인의 데이터, 인터 넷 사용으로 발생되는 로그 데이터 및 소셜미디어에서 생성되는 커뮤니티 데 이터, 개인의 행동에 의해 생성되는 자기 계량 데이터 등을 모으는 것						
플랫폼 주요 기능	저장	텍스트 음성, 영상 등의 데이터를 정보를 얻기 용이한 형태로 데이터베이스에 저 장하는 것						
(이충권, 2015; 장상현, 2012)	처리	빅데이터를 분류와 여과를 통해 분석이 가능한 상태로 바꾸는 것						
	분석	빅데이터를 활용하여 인과관계의 파악이 나 예측 등 가치있는 정보를 얻고 새로운 가치를 창출할 수 있도록 분석하는 것						
	표현	분석을 통해 얻어진 어떤 정보를 언제 어떻게 보여줄 것인지에 대한 것						
	연구	연구 주제를 설정하기 위한 것						
빅데이터 분석 목적 (김경훈 외, 2017;	행정	부처별로 나뉜 데이터를 계분석하여 정 책 의사결정의 속도 및 정확성 향상과 예측 능력 강화를 목표로 하는 것						
2017, 이지영, 2015)	비즈니스	비즈니스 전략을 수립하기 위한 것						
	기타	연구, 행정, 비즈니스 외의 목적						
	개인	데이터 활용의 주체가 교수, 학생, 일반인 등 개인						
데이터 활용 주체 (조용상 외,	기관	데이터 활용의 주체가 대학, 연구소 등 기관						
2013)	정부	데이터 활용의 주체가 정부 부처						
	기업	데이터 활용의 주체가 기업						
	정형 데이터	고정된 필드에 저장된 데이터(데이터베 이스, 스프레드 시트 등)						
수집 데이터 유형	비정형 데이터	고정된 필드에 저장되어 있지 않은 데이 터(텍스트 문서, 이미지/동영상 등)						
(이지영, 2015)	반정형 데이터	고정된 필드에 저장되어 있지는 않지만 메타 데이터나 스키마를 포함하는 데이 터 (XML, HTML 등)						
데이터 수집 방식	내부 데이터	자체적으로 보유한 내부 파일시스템이 나 데이터베이스 관리 시스템 등에 접근 하여 데이터를 수집						
(이지영, 2015)	외부 데이터	웹크롤링 엔진을 통해 인터넷 링크의 모 든 페이지 복사본을 생성함으로써 데이 터를 수집						
데이터 생성 주체	기계(자동)	데이터가 기계에 의해 자동적으로 생성						
(Choi & Jeon, 2013)	사람	데이터가 사람에 의해 수동적으로 생성						
데이터 수집 간격 (Fan & Bifet,	실시간	시간적 간격 없이 실시간으로 데이터를 수집						
2013)	주기적	정해진 시간에 주기적으로 데이터를 수집						

분류 기준	유형	내용						
	기술적 분석 (Descriptive Analysis)	과거에서부터 현재까지 수집된 데이터 로부터 현재의 상황을 설명할 수 있는 패턴을 도출, 사용자의 이해를 돕기 위해 설명하는 것으로 주어진 기간 동안에 어 떤 사건이 얼마나 많이 혹은 얼마나 자주, 어디에서 발생했는지에 한 정보를 제공						
분석 가치 수준 (이지영, 2015;	진단적 분석 (Diagnostic Analysis)	데이터를 토대로 인과관계를 발견하여 왜 그 일이 일어났는지를 밝히는 것						
Gartner, 2017)	예측 분석 (Predictive Analysis)	과거의 데이터나 사건으로부터 미래에 발생 가능한 상황이나 사건을 예측하여 선제적인 의사결정을 지원						
	처방적 분석 (Prescriptive Analysis)	예측되는 사태를 위해 무엇을 하면 좋을 지 처방하는 분석기법으로 기술적 분석, 진단적 분석, 예측 분석을 조합하여 다음 에 취해야 할 최선의 대안에 대해 고찰을 통해 도출						
	분류 (Classificati- on)	미리 알려진 클래스들로 구분되는 훈련 데이터 군을 학습시켜 새롭게 추가되는 데이터가 속할 만한 데이터군을 찾는 방법						
	군집화 (Clustering)	비슷한 특성이 있는 데이터들을 합쳐가 면서 유사 특성 군으로 분류하는 방법						
빅데이터 분석 기법 (이지영, 2015;	텍스트마이닝 (Text Mining)	인간의 언어로 쓰인 비정형 텍스트에서 자연어 처리 기술을 이용하여 유용한 정 보를 추출하거나, 연계성 파악, 분류 혹은 군집화, 요약 등 빅데이터에 숨겨진 의미 있는 정보를 발견하는 방법						
Aggarwal, & Zhai, 2012)	오피니언 마이닝 (Opinion Mining)	소셜 미디어의 텍스트 문장을 대상으로 자연어 처리 기반 감성분석 기술을 이용 하여 사용자의 의견을 분석 하는 방법						
	감성분석 (Sentiment Analysis)	자연어 처리 기법을 이용하여 인간의 언어 로 쓰인 텍스트 문장을 분석할 때, 문장에 서 주인 감정을 나타 내는 정보를 찾아내어 긍정, 부정, 중립의 성향을 분석하는 방법						
	네트워크분석 (Network Analysis)	각 변수간의 관계를 분석하여 노드와 타 크로 연결하는 방법						
	텍스트	주제어 중심의 텍스트로 분석 결과를 시 각화하는 방법						
시각화 표현 방법	통계 수치 도표	수치정보를 도표로 표현하는 방법						
(김정숙, 2012; 이만재, 2013; Keim, 2002)	그래프	막대 그래프, 선 그래프, 비율 그래프 등과 같이 수치 정보를 시각화하는 방법						
110111, 2002)	기타	텍스트, 도표, 그래프 외에 지도, 인포그 래픽 등으로 시각화하는 방법						
	웹사이트	데이터를 직접적으로 파일, 데이터 테이 블로 제공하거나, 분석 및 가공한 결과를 분석 대시보드나 그래프와 같은 시각화 도구를 통해 제공하는 방법						
빅데이터 공유 방법 (이지영, 2015)	API	데이터 플랫폼을 통해 사람이 아닌 기계 를 통해 데이터에 접근, 특정 가능을 수행 할 수 있게 하는 방법						
	파일	다양한 데이터 셋을 사용자가 원하는 분 량과 형태로 전달하는 것으로 csv, xlsx 파일 등의 형태로 전달, 데이터베이스에 필요한 기간, 범위를 설정가능하도록 하 는 방법						

## 부록 2 사례 분석 결과

			플링	기능		빅데이터	활용 목적			데이터	활용 주체		수집	집 데이터 -	데이터 수집 방식				
	구 분	수집	저장	처리	분석	표현	연구	행정	비즈 니스	기타	개인	기관	정부	기업	정형	반정형	비정형	내부	외부
1	AustralianCurriculumAssessmentandReporti ngAuthority	О	0	-	-	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	-
2	US Department of Education:Research & Statistics	0		-			0	0			0	0	0	0	0		-	0	0
3	NCES (National Center for Education Statistics):IES	О	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-
4	통계빅데이터센터	О	0	-	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	-	-	0	_
5	국민 건강 알람서비스	О		-		0	-	0		0	0	0	-	-	0	0	О	0	0
6	식품의약안전처 데이터활용서비스	0	0	-	-	-	0	0	-	0	0	-	-	0	0	-	-	0	-
7	헬스이노베이션빅데이터센터	О	0	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-	0	0	0	0	0	-
8	공공데이터포털	0	0	-	-	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	-
9	학교알리미	О	0	-	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-
10	EDSS	0	0	-	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-
11	RISS-Analystics	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0	-	-	0	0	-	0	-
12	Riss SAM	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0
13	R info 학술정보통계시스템	0	0	-	-	0	0	0	-	-	-	0	0	-	0	-	-	0	-
14	지방교육재정알리미	0	0	-	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-
15	유치원알리미	0	0	-	-	0	-	0	-	0	0	0	0	-	0	-	-	0	-
16	공학교육정보센터	0	0	-	-	0	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-
17	대학알리미	0	0	-	-	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-
18	국가과학기술정보센터	0	0	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-
19	국가과학기술지식정보서비스	0	0	-	0	0	0	0			0	0	0	-	0		-	0	-
20	국가생명연구자원정보센터	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	-	0	0
21	유전체 정보 연계 시스템	0	0	-	-	0	0	-	-	-	0	0	-	-	0	-	-	0	0
22	의학연구연결망통합검색시스템	-	-	-	-	0	0	0	-	-	О	0	0	-	0	-	-	0	-
23	보건의료빅데이터개방시스템	О	0	-	О	0	0	0	0	-	О	0	0	0	0	0	О	0	-
24	AURIC(건축도시연구정보센터)	0	-	-	-	0	0	-	-	-	0	0	-	-	0	-	-	0	-
	해당 개수	23	20	4	9	20	22	18	4	3	22	23	17	8	24	6	5	24	5

## 부록 2 사례 분석 결과

		데이터	생성 주체	데이터	데이터 수집 간격 분석 가치 수준					빅데이터 분석 기법							시각화	표현 방법	빅데이터 공유 방법			
	구 분	기계	사람	실시간	주기적	기술적 분석	진단적 분석	예측 분석	처방적 분석	분류	군집화	텍스트 마이닝	오피니 언마이닝	감성 분석	네트워크 분석	텍스트	통계 수치	그래프	기타	웹 사이트	API	파일
1	AustralianCurriculumAssessmentandReportingAuthority	-	0	-	0	0		-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-
2	US Department of Education:Research & Statistics	-	0	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0
3	NCES (National Center for Education Statistics):IES	-	0	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0
4	통계빅데이터센터	-	0	-	0	0	-		-	0	-	-	-	-	-	0	0	-	-			
5	국민 건강 알람서비스	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	-	-
6	식품의약안전처 데이터활용서비스	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
7	헬스이노베이션빅데이터센터	-	0	-	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0
8	공공데이터포털	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
9	학교알리미	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0
10	EDSS	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
11	RISS-Analystics	-	0	-	0	0	-		-	0	0	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	-
12	Riss SAM	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	0	-	-	0	-	0	0	-
13	R info 학술정보통계시스템	-	0	-	0	О	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	-	0
14	지방교육재정알리미	-	0	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	-	0
15	유치원알리미	-	0	-	0	О	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0	-
16	공학교육정보센터	-	0	-	0	0	-	-	-	0	-	_	-	-	-	-	0	0	-	0	-	0
17	대학알리미	-	0	-	0	0	-	-	-	0	-	_	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
18	국가과학기술정보센터	-	0	-	0	О	-		-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	О	0	-	-
19	국가과학기술지식정보서비스	-	0	-	0	О	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	О	0	0	0
20	국가생명연구자원정보센터	0	-	0	-	0	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-
21	유전체 정보 연계 시스템	-	0	-	0	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	-	0
22	의학연구연결망통합검색시스템	-	0	-	0	О	-		-	0	-	-	-	-	0	0	-	0	-	0	-	-
23	보건의료빅데이터개방시스템	-	0	-	0	О	-		-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	0	0
24	AURIC(건축도시연구정보센터)	-	0	-	0	О	-		-	0	-	-	-	-						0	-	-
	해당 개수	2	22	1	23	20	2	3	2	20	5	3	0	0	3	8	13	14	3	22	8	14