

An Assessment System for Evaluating Big Data Capability Based on a Reference Model

Min-Kyeong Cheon* · Dong-Hyun Baek**†

*Graduate School of Management Consulting, Hanyang University

**Department of Business Administration, Hanyang University

빅데이터 역량 평가를 위한 참조모델 및 수준진단시스템 개발

천민경* · 백동현**†

*한양대학교 일반대학원 경영컨설팅학과

**한양대학교 경상대학 경영학부

As technology has developed and cost for data processing has reduced, big data market has grown bigger. Developed countries such as the United States have constantly invested in big data industry and achieved some remarkable results like improving advertisement effects and getting patents for customer service. Every company aims to achieve long-term survival and profit maximization, but it needs to establish a good strategy, considering current industrial conditions so that it can accomplish its goal in big data industry. However, since domestic big data industry is at its initial stage, local companies lack systematic method to establish competitive strategy. Therefore, this research aims to help local companies diagnose their big data capabilities through a reference model and big data capability assessment system. Big data reference model consists of five maturity levels such as Ad hoc, Repeatable, Defined, Managed and Optimizing and five key dimensions such as Organization, Resources, Infrastructure, People, and Analytics. Big data assessment system is planned based on the reference model's key factors. In the Organization area, there are 4 key diagnosis factors, big data leadership, big data strategy, analytical culture and data governance. In Resource area, there are 3 factors, data management, data integrity and data security/privacy. In Infrastructure area, there are 2 factors, big data platform and data management technology. In People area, there are 3 factors, training, big data skills and business-IT alignment. In Analytics area, there are 2 factors, data analysis and data visualization. These reference model and assessment system would be a useful guideline for local companies.

Keywords : Big Data, Reference Model, Assessment System, Maturity Capability Model

1. 서론

빅데이터는 2011년 급격하게 이슈화된 이후 현재까지

계속 새롭게 정의되고 있는 개념이다. 데이터 처리는 빅데이터 이슈화 전에도 계속 논의되었던 사안이지만[33], 다시금 관심이 집중되는 것은 다양한 산업 분야에서의 전자화, 자동화로 처리 가능한 다량의 데이터가 확보되고 이를 분석하여 가치를 도출함으로써 기업의 비즈니스 고도화 및 효율화를 추구하는 목적 때문으로 분석된다.

Received 29 March 2016; Finally Revised 14 May 2016;

Accepted 17 May 2016

† Corresponding Author : estarbaek@hanyang.ac.kr

또한 기업 및 국가 간의 기술 격차 감소로 경쟁이 매우 치열해졌고[29], 급변하는 환경 속에서 실시간으로 쏟아지는 빅데이터를 처리할 수 있는 기술적 요소, 인력이 별도로 필요해지면서 이에 대한 투자, 관심 및 시장이 갈수록 확대되어 가는 추세이다.

해외 선진국 및 우리나라 정부는 국가 경쟁력의 일환으로 빅데이터에 대한 중요성을 인식하여[32] 다양한 빅데이터 관련 사업을 추진(예정 포함) 중에 있으며, 빅데이터 활용 확대와 비용 투자를 장려하고 있다. 또한 기업 수준에서도 빅데이터를 활용한 분석을 통해 성공적인 효과 사례를 제시하고 있다.

그러나 대기업, 공공기관을 제외한 국내 대부분의 기업들은 빅데이터 활용도가 낮으며 도입을 시도 중인 형국이다. 국내 빅데이터 문헌 역시 빅데이터 분석 기술, 개인정보 보안, 빅데이터 인력 양성 등 특정 카테고리에 국한되어 연구가 진행되고 있으며 특히 기술 분야에만 중점적으로 논문이 게재되고 있다[44].

기업이 빅데이터를 활용하기 위해서는 체계적인 도입 전략과 함께 관련 역량 관리 및 추가 비용 부담이 없는 선에서의 보완이 가능해야 하며[42], 기업의 빅데이터 성숙도 단계 및 보유 역량이 어느 정도 수준인지 평가할 수 있는 프레임워크가 필요하다.

현재 전반적인 국내 빅데이터 성숙도 역량 모델 및 진단시스템에 대한 연구는 미흡한 실정이며, 국내의 빅데이터 역량평가 모델로는 2014년에 배포된 한국정보화진흥원의 시범모델인 빅데이터 역량진단도구(Big-CAT)가 존재한다[6]. 그러나 이 모델은 기업 전체의 빅데이터 수준 제시 및 통합적인 서술 결과를 다루고 있어 기업이 구체적으로 관리 요소를 도출하고 적용하기에 용이하지 않은 한계점이 있다. 이러한 현 상황 및 시대적 흐름을 반영하면 빅데이터 도입/운영과 활용에 대한 심화된 연구가 필요해지는 것은 당연한 수순으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 상대적으로 선행연구가 진행되고 있는 해외의 빅데이터 및 BI(Business Intelligence), KM(Knowledge Management), DM(Data Management) 등 분야의 여러 성숙도 역량 모델을 참고하여 세분화된 관리 영역 및 구체적인 평가요소를 정의한 빅데이터 참조모델을 개발하고, 이를 기반으로 한 수준진단시스템을 제시함으로써 기업의 역량 수준 평가 및 빅데이터 전략 수립에 도움을 주고자 하였다.

본 연구에서 제시하는 빅데이터 참조모델은 기업의 빅데이터 수준을 나타내는 성숙도 단계, 중점적으로 관리가 필요한 평가영역, 각 단계 및 영역별 빅데이터 역량을 판단하기 위한 평가요소로 구성된다. 수준진단시스템은 평가요소를 기반으로 진단항목을 도출하였으며 분석

결과, 가이드라인, 시사점을 제공한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 빅데이터에 대한 이론적 고찰을 통해 빅데이터에 대한 이해를 돕고 제 3장에서는 국내외 빅데이터 참조모델 선행연구를 통해 제시하고자 하는 참조모델의 구성요소를 정의한다. 제 4장에서는 빅데이터 참조모델의 단계별, 관리영역별 평가요소를 구체적으로 제시한 후 수준진단시스템의 진단항목 및 가이드라인을 도출한다. 마지막으로 제 5장에서는 본 연구의 결론 및 향후 연구과제에 대해 논의한다.

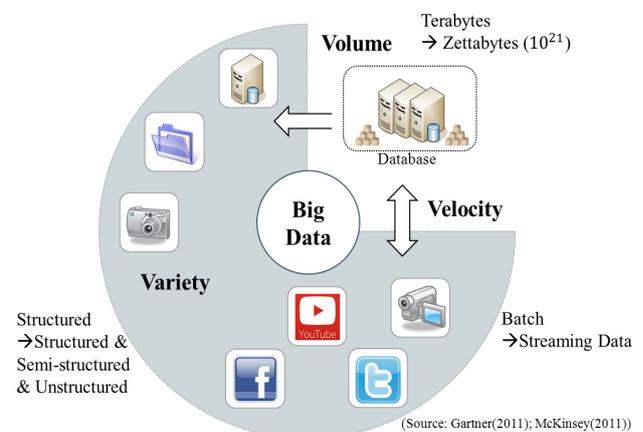
2. 빅데이터 선행연구

2.1 빅데이터의 정의

빅데이터란 시스템, 서비스, 조직 등에서 주어진 비용, 시간 내에 처리 가능한 데이터 범위를 넘어서는 데이터를 의미하며[19], ‘그레이 데이터(Gray Data)’ 혹은 기업 데이터, 오픈데이터, 소셜 데이터로 통칭하여 불린다.

빅데이터라는 단어의 시작은 2010년 2월 ‘이코노미스트’지 커버 이미지에 실린 ‘The data deluge-데이터 폭우에 대한 스페셜 리포트’이며[25], 최초의 빅데이터 정의는 Teradata Magazine Article에서 가트너의 Merv Adrian(2011)에 의해 언급되었다[7].

이후 맥킨지, IDC 등의 기관에서 가트너가 제시한 <Figure 1>의 규모(Volume), 종류의 다양성(Variety), 속도(Velocity)의 3V의 특성을 기반으로 하여 주관적으로 빅데이터의 개념을 정의하였으며, 현재까지도 여러 연구자 및 기관을 통해서 계속 다양하게 정의가 추가되고 있고 그 의미가 확대되고 있다[24].



<Figure 1> The Definition of Big Data

2.2 빅데이터의 시장현황

빅데이터 시장은 물리적 하드웨어에서부터 인프라 소프트웨어를 거쳐 서비스 소프트웨어 부문으로 확장되고 있으며 애플리케이션을 제공하는 거대한 플랫폼 시장으로 변화해가고 있다[31].

<Table 1>은 IDC[23]와 한국과학기술정보원[18]에서 발표한 빅데이터 주요 세그먼트 별 국내외 시장 규모 전망으로, 각 기관은 계속적으로 국내외 빅데이터 수요 시장이 커질 것으로 전망하고 있다.

<Table 1> Worldwide Big Data Technology and Services Revenue by Segment, 2010~2015

(Millions of U.S. Dollars)

Segment		2010	2011	2012	2013	2014	2015	CAGR
Servers	Global	495	665	803	1,032	1,270	1,657	27.3%
	KOR	0.6	0.8	0.9	1.1	1.5	2.0	27.6%
Storage	Global	318	560	1,224	1,968	2,719	3,479	61.4%
	KOR	3.8	6.8	12.5	18.9	24.0	29.0	50.0%
Net-working	Global	106	146	242	368	485	620	42.4%
	KOR	3.9	4.6	7.1	9.8	12.2	14.4	25.3%
Software	Global	1,062	1,415	1,851	2,476	3,376	4,625	34.2%
	KOR	16.9	20.4	29.1	37.8	47.3	65.6	22.9%
Services	Global	1,236	1,979	2,721	3,883	5,099	6,538	39.5%
	KOR	42.8	46.2	69.7	95.7	123.2	152.2	23.6%
Total	Global	3,217	4,766	6,841	9,727	12,949	16,919	39.4%
	KOR	68.0	78.8	119.3	163.3	208.2	263.2	25.1%

2.3 빅데이터 활용사례

빅데이터는 기업의 비즈니스 영역에 새로운 사업방식을 도입하는 변화를 초래할 것으로 보인다[34]. 빅데이터 활용 분야는 무궁무진하며, 각 분야별로 고유한 특성을 갖고 있다[1].

빅데이터의 산업별 분석대상 데이터 및 국내외 활용 사례는 다음과 같다.

- 자동차산업
 - 차량에서 생산되는 각종 데이터, 제조·폐기단계 축적 데이터, 고객 데이터
 - 구글, 포드자동차의 연료배분 제안 서비스[19]
- 건설업
 - 원자재 가격 데이터, 고객 피드백 데이터 등
 - 현대건설의 품질우수 및 실패사례 피드백[17]
- 헬스케어산업
 - 제약사 연구개발데이터, 환자치료 임상데이터
 - 미국 세튼 헬스케어패밀리병원의 환자 임상정보 분석 사례[28]

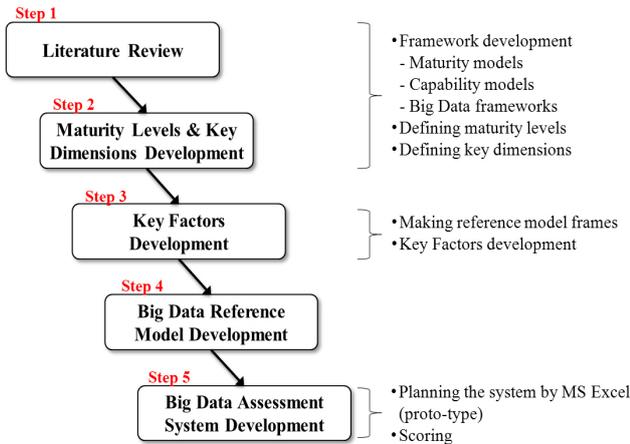
- 소매유통업
 - 고객 거래 데이터, 고객 구매 경향
 - 행켄의 칼 판매량 감소원인 SNS 분석[33]
- 통신산업
 - 고객 데이터, 가입자 송수신 통화내역 데이터
 - 영국 O2 통신사의 할인쿠폰발송 프로모션[34]
- 교통산업
 - 도로센서네트워크 데이터, 사건사고 로그
 - 와이즈넷의 빅데이터 이용 선로 고장 예방 솔루션[21]
- 물류산업
 - 차량 위치, 경로 데이터, 실시간 화물상태
 - CJ 대한통운의 스마트 통합 단말기 사용[45]
- 공공서비스업
 - 공공데이터, 고객불편사항 데이터
 - 서울시 택시 매칭 메이킹 서비스[30, 45]
- 제조산업
 - 원자재 가격 데이터, 고객사 수요 데이터
 - 웨스턴 디지털의 제품 결함률 감소[41]
- 바이오산업
 - DNA 염기서열 데이터
 - 미국 AM 바이오테크놀로지의 DNA 염기서열 분석[46]
- 보안산업
 - 센서 데이터, 기상상황 데이터
 - 미국 테라에코스의 주변 침입 감지[46]
- 금융업
 - 고객 위치, 거래 데이터, 시장 데이터
 - 미국 비자 아멕스의 타겟 마케팅 프로그램[9]
- IT산업
 - 기업제공 서비스에서 수집한 데이터
 - 다음소프트의 소셜 매트릭스 서비스[27]

언급한 산업 활용 사례 이외에도 레저산업, 기상산업, 전기산업, 항공우주산업, 은행업 등 빅데이터를 활용하는 분야는 무궁무진하게 많다. 빅데이터 분야는 미래가 기대되는 분야 중 하나이다.

3. 빅데이터 참조모델 개발

3.1 참조모델 개발 절차

제 3장에서는 <Figure 2>의 빅데이터 참조모델 개발 절차에 따라 제 2장의 빅데이터 선행연구 및 제 3.2절의 참조모델 선행연구를 바탕으로 참조모델의 성숙도 단계를 정의하고 관리 영역의 구분 및 관리 영역별 세부 요소를 구체적으로 도출하여 빅데이터 참조모델 프레임워크를 제시하고자 하였다.



<Figure 2> The Research Processes

3.2 참조모델 선행연구

빅데이터 역량 평가 및 빅데이터 도입에 관한 국내 연구는 미비한 상태로, Big-CAT 모델을 제외한 나머지에서 적합한 기존연구를 찾기 어려웠다.

따라서 본 연구에서는 해외의 빅데이터 분야 및 BI(Business Intelligence), KM(Knowledge Management), DM(Data Management) 등의 타 분야에서 활용되고 있는 모델을 포함하여 선행연구를 탐색하였고 본 연구의 목적에 적합한 참고 가능한 24개의 모델을 다음과 같이 추려내었다.

- TDWI’s Big Data Maturity Model[15]
- BSM’s Maturity Model[8]
- IDC’s Cloud Maturity Model[22]
- CMM[36]
- CMMI ver. 1.3[38]
- CPM Maturity Model[11]
- ANDS’s DM Framework[4]
- Oracle’s IM Reference Architecture[42]
- HP’s BI Maturity Model[20]
- DAM-MM[13]
- EBI-MM[39]
- Gartner’s Business Analytics Framework[40]
- Gartner’s EIM-MM[14]
- Meta-Architecture Maturity Model[49]
- SAUG’s BI Maturity Model[16]
- Redwing Consulting[43]
- Markus Sprenger’s Big Data Maturity Model[37]
- Andrew McAfee and Erik Brynjolfsson[3]
- Wayne Eckerson[48]
- Tony Shan[47]
- ECM Maturity Model[2]

- Radcliffe’s Big Data Maturity Model[26]
- CBIG consulting[10]
- Big-CAT[6]

각각의 참조모델 선행연구 분석 결과, 대부분의 모델은 4~6개 사이의 성숙도 단계로 구성되어 있었으며 일부를 제외하고 기본적으로 3~5개 사이의 평가영역으로 분류되었다.

3.3 빅데이터 참조모델 구성요소

본 절에서는 제 3.2절에서 제시한 기존 모델 연구를 통해 본 연구에서 제안하는 빅데이터 참조모델의 구성요소를 도출하고 그 개념들을 정의한다.

기존 모델을 살펴보면, 국내 모델의 경우 역량 분류에 주안점을 두고 기업의 빅데이터 사용 방식에 따라 맞춤형 수준진단을 할 수 있는 장점이 있으나 각 역량에 대한 개념적인 서술 및 기업 전체의 빅데이터 수준만을 알려주는 데 그치고 있다.

해외 모델의 경우 TDWI 성숙도 모델은 기술 관점을 바탕으로 그 외 문화, 조직 등 다양한 관점에서 바라보는 장점이 있으나 데이터 관리와 기술 측면을 강조하여 구성원의 빅데이터 관련 교육이나 데이터 시각화 등에 대해서는 자세히 다루지 않았다. 그리고 Markus Sprenger의 성숙도 모델은 빅데이터 성숙도 단계에 대해 명확하게 정의를 내려주고 있으나 단계별 구성 요소에 대한 설명이 부족하다. Radcliffe Advisory 모델의 경우 단계별 기업의 행동 플랜이 잘 제시되어 있으나 관리 영역이 명확히 정의되어 있지 않다.

따라서 본 연구에서는 좀 더 폭 넓은 관점 및 구체적인 요소의 도출을 목적으로 하여 빅데이터 수준진단모델에서 적용되었던 구성 요소들과 함께 타 분야에서 사용되는 기존 성숙도 모델, 역량 모델의 단계 및 구성 요소들을 추가하여 본 연구에서 제시하고자 하는 참조모델의 구성 요소들을 정의하였다.

3.3.1 성숙도 단계 정의

제 3.2절에서 선행연구를 정리하면 기존의 모델 대부분은 4~6단계로 구성되어 있고 CMM(Capability Maturity Model)의 5단계 성숙도 개념을 기반으로 하며, 혹은 CMM과 유사한 성숙도 개념을 적용하고 있다.

따라서 본 연구에서 제안하는 빅데이터 참조모델은 CMM의 성숙도 단계의 명칭과 기존 빅데이터 수준진단모델의 성숙도 단계 개념을 적용하여, 각 성숙도 단계를 아래와 같이 Ad Hoc, Repeatable, Defined, Managed, Optimizing의 다섯 단계로 정의하였다.

- **[Level 1] Ad Hoc**

전반적으로 빅데이터에 대한 인식이 낮으며 사용 가능한 데이터가 거의 없고 제한된 범위 내에서만 분석이 운용되는 단계

- **[Level 2] Repeatable**

빅데이터에 대한 구성원의 인식 변화가 일어나며 빅데이터 지식 및 기술을 습득하고 기업고유의 데이터 인프라스트럭처와 플랫폼을 구성하나, 툴과 기술이 제한적인 단계

- **[Level 3] Defined**

빅데이터 분석 활동이 시작되며 효율적인 데이터 사용이 가능하고 다양한 종류의 빅데이터 기술과 데이터 거버넌스가 존재하며 외부 데이터에 대한 이해도가 높은 단계

- **[Level 4] Managed**

빅데이터 분석이 중요해지며 분석문화가 우세해지는 단계, 예측분석과 시각화 어플리케이션 사용이 가능하며 IT 아키텍처가 내부자원의 보안을 보장하는 단계

- **[Level 5] Optimizing**

빅데이터 분석이 비즈니스 모델 수립에 깊게 연관되며 데이터가 강력한 데이터 거버넌스 하에 조직 전체로 공유되는 상태, 예측분석에 대한 보완이 가능하고 발전된 데이터 시각화가 수행되는 단계

본 연구의 참조모델은 CMM 모델과 달리 성숙도 1단계의 명칭을 initial 대신 Ad Hoc을 사용하였는데, Ad Hoc은 CMM에서 initial 단계의 조직의 상황을 설명하는 특징을 지칭하는 것으로 좀 더 기업의 상황을 직접적으로 표현할 수 있는 명칭이라 판단하여 단계 명을 Ad Hoc으로 수정하였다.

3.3.2 평가영역 정의

참조모델의 주요 구성 요소 중 하나인 평가영역은 빅데이터 역량 평가에 있어 중점적으로 다루어야 하는 영역으로 정의된다. 본 절에서는 이러한 평가영역들을 규정하기 위하여 MIS의 프로젝트 운영관리 3요소인 People, Organization, Technology에 따른 영역 구분을 기본적으로 차용하였고, Technology를 하드웨어 부분과 소프트웨어 부분으로 분리시켜 Infrastructure와 Analytics로 구분하였다.

그리고 제 3.2절에서 각 선행연구 모델의 평가영역을 종합하면서 빅데이터 역량에 있어 가장 중요한 데이터 자원 영역을 함께 추가하여 아래와 같이 Organization, Resource, Infrastructure, People, Analytics 등의 다섯 개의 빅데이터 참조모델 평가영역을 도출하였다.

- **Organization Dimension(조직 영역)**

빅데이터에 대한 경영층의 인식 및 리더십, 분석 중심의 조직문화, 빅데이터 지원 및 수행 프로세스, 전략과 연계된 데이터 거버넌스 등에 대한 성숙도를 평가하는 영역

- **Resource Dimension(자원 영역)**

빅데이터 분석에 사용되는 데이터의 보유와 품질 관리, 신뢰도, 데이터의 인프라스트럭처 지원, Original data와 Processed data 간 통합 여부 및 보안 관리 등 데이터 자원의 성숙도를 평가하는 영역

- **Infrastructure Dimension(인프라스트럭처 영역)**

빅데이터를 지원하는 인프라스트럭처와 플랫폼, 기업과 잠재적 고객 간의 연결 지원 아키텍처, 보안 문제, 빅데이터 관리 기술 역량 등 기술 하드웨어 측면에 대한 성숙도를 평가하는 영역

- **People Dimension(구성원 영역)**

기업 구성원의 보유 빅데이터 스킬과 경영-IT 부서 간 협력, 관리 시스템 수행능력, 빅데이터 관련 교육 및 컨퍼런스 참여 등 조직 구성원의 빅데이터 보유 기술 및 수행능력에 대한 성숙도를 평가하는 영역

- **Analytics Dimension(분석 영역)**

기업의 데이터 분석 역량과 예측분석 등의 분석기술, 비즈니스 모델 수립 시 분석기술 적용, 데이터 시각화 기술 등 기술 소프트웨어 측면에 대한 성숙도를 평가하는 영역

3.4 연구모형

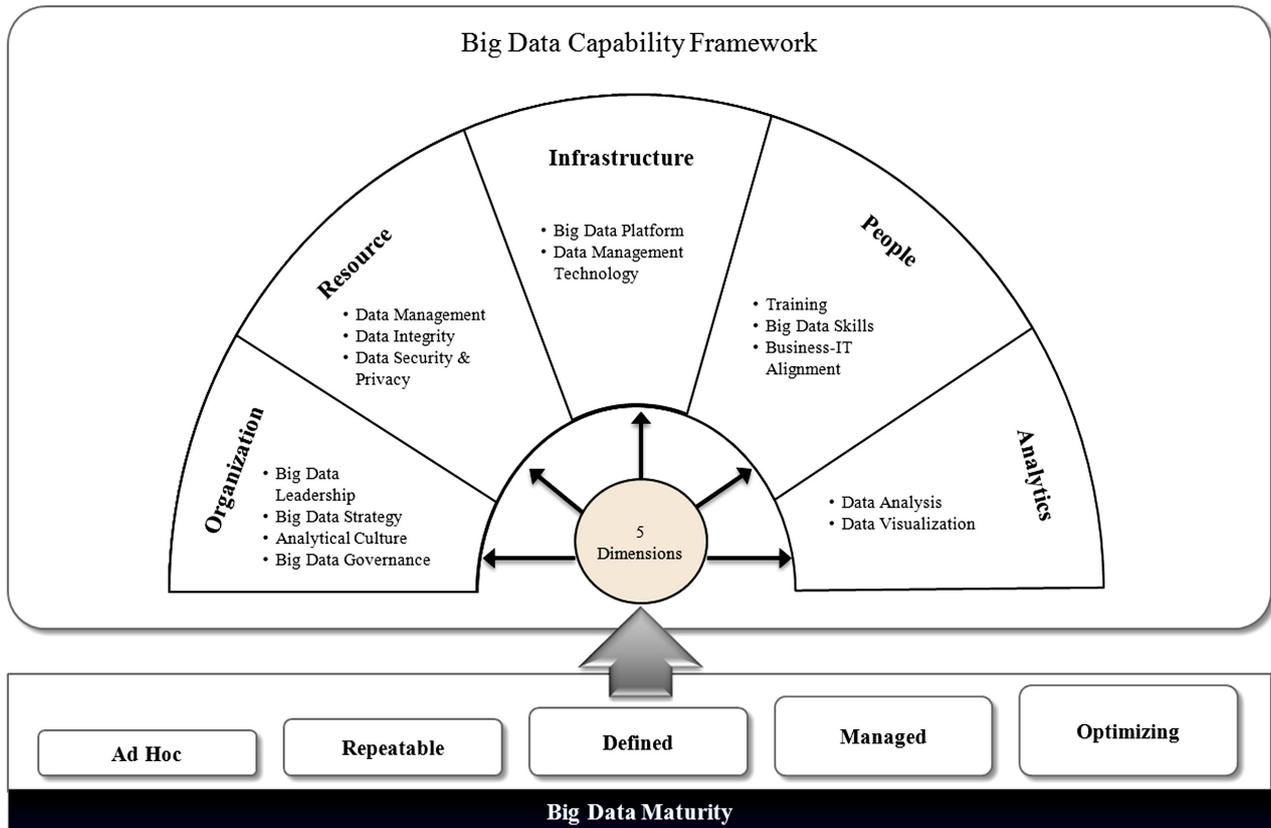
제 3.3절에서 정의한 참조모델의 구성요소인 성숙도 단계와 평가영역을 이용하여 개발한 빅데이터 참조모델의 프레임워크는 <Figure 3>과 같다.

3.5 빅데이터 참조모델 세부관리요소

참조모델의 세부관리요소를 도출하기 위하여 기존연구 모델들의 평가영역 내 세부 요소를 종합하여 본 연구의 참조모델의 평가영역 구분으로 맵핑작업을 하였으며 각 평가영역에서 주요 평가요소 항목을 도출한 결과는 다음 <Table 2>와 같다.

각 평가영역은 다섯 개의 성숙도 단계별로 다시 세부적으로 정의되며, 성숙도 단계별 해당하는 세부관리요소를 선행연구를 참조하여 작성하였다.

<Table 3>는 참조모델의 성숙도 단계에 따른 영역별 관리요소를 정리한 표이다.



<Figure 3> Big Data Maturity Capability Framework

<Table 2> Key Factors by Dimension in a Model

Dimensions	Key Factors	Detail
Organization	<ul style="list-style-type: none"> • Big Data Leadership • Big Data Strategy • Analytical Culture • Big Data Governance 	<ul style="list-style-type: none"> • Big Data recognition, Need for Big Data, Funding, Leadership • Big Data strategy, Vision, KPI • Data & Fact-based Decision making, Cooperation • Data Policy, Data sharing, Standards, Best practice etc.
Resource	<ul style="list-style-type: none"> • Data Management • Data Integrity • Data Security & Privacy 	<ul style="list-style-type: none"> • Data Sources, Data Quality, Information management, Data integration, Data life cycle management • Reliability • Data Security, Data re-use etc.
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> • Big Data Platform • Data Management Technology 	<ul style="list-style-type: none"> • Platform, Big Data Center, In-depth understanding for architecture, Unified architecture • Valid solution, Big Data technology, Paradigm shift etc.
People	<ul style="list-style-type: none"> • Training • Big Data Skills • Business-IT Alignment 	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding for Data, Data scientist, Information delivery, Work shop & Education • Skill sets for Hadoop/NoSQL DB, System implemental ability • Changing recognition, Information & value sharing etc.
Analytics	<ul style="list-style-type: none"> • Data Analysis • Data Visualization 	<ul style="list-style-type: none"> • Mixing Analytics team, Need for analysis, Data gathering, Predictive analytics • Reporting, Spread Patterns and template etc.

<Table 3> Summary of Key Factors by Maturity Level and Key Dimensions

Dimensions	Ad Hoc	Repeatable	Defined	Managed	Optimizing
Organization	<ul style="list-style-type: none"> Senior management's IT needs change Fact-based decision-making etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Limited Executive sponsor's role Internal/external cooperation etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Enforcing IT's role change Transparency and consistency in decision making etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Performing KPI Proper Metabase standards etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Standards and procedures support to internal Metrics-based process etc.
Resource	<ul style="list-style-type: none"> Knowledge about data management Formal inventory etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Resource policy and collecting big data Statics documentation etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Company standard naming and storage management Limited data sharing etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Data sharing under strong data governance Contribution level of metadata etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Data sharing under strong data governance in entire Data life cycle management etc.
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> Local architecture leadership No BI capability center etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Introduction of big data technology such as Hadoop Valid and verified solution etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Developing strategic applications Standard architecture training etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Big data center Leading edge technology Calculating risk of competitive power etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Developing coherent analytic infrastructure Using technology to shift paradigm etc.
People	<ul style="list-style-type: none"> Knowledge about big data Big data recognition 	<ul style="list-style-type: none"> People training Understanding big data technology etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Big data system management ability data scientist training etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Developing strategy between IT and business Data sharing etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Developing strategy between IT and business Information management design
Analytics	<ul style="list-style-type: none"> Recognition possible analysis range etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Trying analysis within certain area Using existing predictive analytics etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Developing strategy between IT and business Basic visualization etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Visualization applications Predictive analytics etc. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementing data art Strategic insight and value recognition etc.

4. 수준진단시스템 설계

본 연구에서는 빅데이터 관리자가 빅데이터를 어떻게 사용해야 하는지, 또한 기업의 현재 빅데이터 역량 수준을 파악하고 빅데이터 목표를 수립하기 위해 어떠한 전략을 도출해야 하는지에 대해 도움을 줄 수 있는 빅데이터 수준진단시스템을 설계하였다.

4.1 진단 프로세스

• [Step 1] 현황 파악

수준진단시스템 수행 전 기업이 처해있는 경영환경, 기업 보유 인력, 빅데이터가 적용 가능한 범위 혹은 프로젝트의 유무 등을 판단한 후 진단을 수행할 수 있도록 함.

• [Step 2] 시스템 진단

수준진단시스템은 5개 영역으로 구성되어 총 50개 문항으로 이루어져 있음. 기업의 빅데이터 담당자가 진단시스템을 수행하며 프로토타입의 엑셀을 기반으로 체크 및 설문 항목에 대한 응답을 작성함.

• [Step 3] 결과 분석

Step 2가 완료되면 바로 진단 결과가 도출되며, 먼저

기업의 각 평가영역별 성숙도 단계가 제시되며 단계에 해당하는 수준에 대한 설명을 안내 받음. 이후 영역별 세부 설명과 개선사항, 과제 및 시사점이 제시됨.

• [Step 4] 설명회

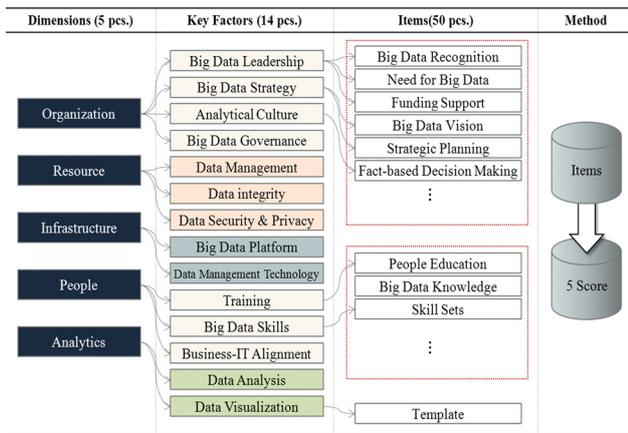
진단이 모두 완료된 후 TFT팀 또는 관련 부서 직원에게 결과를 공유하며, 결과 데이터를 바탕으로 기업의 향후 빅데이터 관리 방안에 대한 논의 및 전략 수립과 관련한 제안, 설명회를 수행할 수 있음.

4.2 메인 페이지 설계

본 수준진단시스템의 메인 페이지는 수준진단시스템에 대한 개요 및 기본 안내사항 및 주의사항에 대한 내용을 포함한다.

4.3 진단 항목 설계

빅데이터 수준진단시스템은 각 평가영역별로 질문 항목에 응답하는 방식으로 실시되며, 설문문항의 경우 <Figure 4>의 설문진단 항목 설계를 기초로 평가영역당 10개씩 진단 항목이 지시되어 총 50개의 문항이 설계되었다.



<Figure 4> Survey Items Design

4.4 진단 결과 설계

진단 결과는 요약 보고서의 형태로 제시되며 각 영역 별 성숙도 단계 진단 및 점수 제공, 진단 결과의 해석, 영역 내 평가요소 별 점수, 결과에 따른 개선사항 및 시사점을 포함한다.

5. 결론

빅데이터는 정보를 처리하는 새로운 패러다임으로써, 기업이 빅데이터를 보유하고 활용한다는 것은 전통적인 방식에서 벗어나 새로운 방식으로 비즈니스 모델을 수립하고 데이터를 저장, 관리, 분석하는 방식을 도입함을 의미한다. 결국 지속적으로 생성되고 있는 다양한 데이터의 확보와 그 속에서 숨겨진 가치를 찾고 인사이트(Insight)를 도출하는 것이 데이터 폭증 시대의 새로운 경쟁력이 되는 것이다[35]. 기업이 빅데이터에 대해 더 많이 이해할수록, 현 수준에서 갖추어야 할 필요 요소들을 알수록 빅데이터 시대의 기업 경쟁력은 강화될 것이다.

해외의 다양한 글로벌 산업군 기업들은 계속해서 성공적인 빅데이터 활용사례의 수를 증가시켜가고 있으며, 국내에서는 평판 분석, 국가 정책 여론 파악 등 제한된 기술을 보유한 기업이 등장하였으나 글로벌 기업에 대비하여 기술 수준 및 경쟁력이 취약한 편이다[1].

따라서 본 연구는 기업이 빅데이터를 도입 혹은 활용하기 이전에 시행하는 기업의 역량 수준 평가에 도움을 줄 수 있는 참조모형을 개발하고 이를 기반으로 한 수준진단시스템을 통하여 기업의 빅데이터 도입 전략 수립에 밑거름이 되고자 하였다.

본 연구에서는 국내의 기존 문헌자료가 부족하여 해외 실정에 국한된 참조모형 내 세부 요소 설계 및 진단

시스템 항목 설계가 이루어졌기 때문에, 국내 기업이 유용하게 활용하기 위해서는 국내 실상에 적합한 평가 항목 보완이 필요할 것으로 판단된다. 향후 연구과제로 추가적인 기업 데이터 및 사용 데이터의 수집을 통해 각 산업과 업종에 적합한 수준진단시스템을 개발하는 연구가 필요할 것이다.

Acknowledgement

This work was supported by the research fund of Hanyang University (HY-2015-G).

References

- [1] Ahn, C.W. and Hwang, S.G., Big Data Technologies and Main Issues, *The Korea Information Science Society*, 2012, Vol. 30, No. 6, pp. 10-17.
- [2] Alan, P., Apoorv, D., David, S., Erik, H., and Tony, B., ECM Maturity Model Version 1.0, February 2009. Wipro and CMS Watch and Smigiel Consulting Group and Hartman Communicat.
- [3] Andrew, M. and Erik, B., Big Data : The Management Revolution, *Harvard Business Review*, October 2012, pp. 60-68.
- [4] Australian National Data Service, Research Data Management Framework : Capability Maturity Guide, August 2011, Australian National Data Service, <http://ands.org.au/guides/dmframework/data-management-framework.html>.
- [5] BDT Insights, Big Data in the Construction Industry, 2014, <http://www.bdtinsights.com/kr/?p=189>.
- [6] Big Data Center; Knowledge Information Sharing, <https://kbig.kr>.
- [7] Bill, F., Taming the Big Data Tidal Wave : Finding Opportunities in Huge Data Streams with Advanced Analytics, Wiley and Sons, Inc., 2012, pp. 3-4.
- [8] Bill, K. and Rick, B., Why Doesn't the "Business" Drive BSM? : A Value-Driven Business Service Management Model, March 2010, BSMReview.com.
- [9] Bum, J.I. and Song, D.H., Big Data Cases and Implications. *CEO Focus*, NHERI, 2013, p. 312.
- [10] CBIG Consulting, Big Data Framework : CBIG Framework, <http://www.cbigconsulting.com/approach/big-data-analytics-framework/>.
- [11] Chee-Sok, T., Yee-Wai, S., and William, Y., A Maturity Model of Enterprise Business Intelligence, IBIMA Pu-

- blishing, 2011.
- [12] Colin, R. and Roland, J., A Conceptual Framework for Assessing the Potential Impact of Management Systems on Corporate Performance, *Journal of the Korean Society for Quality Management*, 2015, pp. 435-449.
- [13] David, L., Theresa, R., Apoorv, D., Mike, E., Lauren, D., John, H., and Mark, D., The DAM Maturity Model Version 2, 2012, <http://dammaturitymodel.org/>.
- [14] David, N. and Debra, L., Gartner Introduces the EIM Maturity Model, Gartner, 2008, pp. 1-8.
- [15] Fern, H. and Krish, K., TDWI Big Data Maturity Model Guide : Interpreting Your Assessment Score, The Data Warehousing Institute, 2013.
- [16] Gerrit, L., Frederik, M., Robert, W., and Felix, W., Business Intelligence Maturity Models : An Overview, 2010.
- [17] Ham, Y.G. and Chae, S.B., Big Data Changes Business Management, SERI, 2012.
- [18] Han, H., Seo, J.E., and Lee, H.Y., KISTI Market Report, *Korea Institute of Science and Technology Information*, April 2013, Vol. 13, No. 4.
- [19] Hayeon Editorial Dept., Big Data and DBMS Market Outlook, Hayeon, 2012, p. 29.
- [20] Hewlett-Packard Company, The HP Business Intelligence Maturity Model : Describing the BI Journey, Hewlett-Packard Development Company, L.P. 2007; 2009.
- [21] Hong, J.W., [K-BEC 2014 Conference] All Big Data Experts in Small Business are Here, MK Business News, 2014, <http://news.mk.co.kr/newsRead.php?year=2014&no=507483>.
- [22] International Data Cooperation, IDC Maturity Model : Cloud-A Guide for Success, Industry Developments and Models, IDC, 2013.
- [23] International Data Cooperation, Worldwide Big Data Technology and Services 2012~2015 Forecast, Market Analysis, 2012, p. 8.
- [24] Jeong, J.S., Three Factors for Successful Big Data Utilization, *IT and Future Strategy*, 2012, Vol. 12, No. 3.
- [25] Jeong, W.J., Why/What/How, Cloudbooks, 2014, p. 6.
- [26] John, R., Leverage a Big Data Maturity Model to Build Your Big Data Roadmap, Radcliffe Advisory Services Ltd., 2014.
- [27] Kim, H.N., Current Trends and Implications of Big Data, Communications Policy, *KISDI*, 2012, Vol. 24, No. 19, p. 541.
- [28] Kim, S.K. and Cho, J.H., A Proposal for the Introduction of Big Data of the Local Government, *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 2013, Vol. 16, No. 3, pp. 13-41.
- [29] Kim, Y.D. and Cho, K.H., Big Data and Statistics, *Journal of Korean Data and Information Science Society*, 2013, Vol. 24, No. 5, pp. 959-974.
- [30] Kyeong, K.Y., [5th WSF] Where Do Start-ups Get the Money in Seoul? Find Answer in Big Data. Edaily News, 2014, <http://www.edaily.co.kr/news/NewsRead.edy?SCD=JA11&newsid=04040966606121064&DCD=A00101&OutLnkChk=Y>.
- [31] Lee, B.Y., Lim, J.T., and Yoo, J.S., Utilization of Social Media Analysis Using Big Data, *Journal of Korea Contents Association*, 2013, Vol. 13, No. 2, pp. 211-219.
- [32] Lee, H.W. and Baek, D.H., The Effect of National Aid Programs to Small Business in Global R&D Cooperation Outcome and Global Business Abilities, *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2014, Vol. 37, No. 4, pp. 177-186.
- [33] Lee, K.Y., Nam, G.H., Sim, J.C., Cho, K.S., and Ryu, W., Construction of Knowledge Base for The Utilization of Big Data in Public Domain. *The Korea Information Science Society*, 2012, Vol. 30, No. 6, pp. 40-46.
- [34] Lee, S.C., An Implication for the Big Data Utilization and Telecommunications Industry, *KTOA*, 2012, Vol. 60, pp. 6-11.
- [35] Lim, Y.J., Baek, S.K. and Yeon, S.J., Choice and Concentration for the Competitiveness of the Big Data Era. *Information and Communications Magazine*, 2012, Vol. 29, No. 11, pp. 3-10.
- [36] Mark, C.P., Bill, C., Mary, B.C. and Charles, V.W., Capability Maturity Model for Software, Version 1.1, February 1993, Software Engineering Institute/Carnegie Mellon University.
- [37] Markus, S., Big Data : Turning Data into Knowledge and Putting Knowledge to Work, *the BeyeNETWORK's Financial Services Channel*, 2011, <http://www.b-eye-network.com/view/15105>.
- [38] Mei-Hui, W. and Chang-Shing, L., An Intelligent PPQA Web Services for CMMI Assessment, *Intelligent Systems Design and Applications*, ISDA '08. 8th International Conference on, 2008, Vol. 1, pp. 229-234.
- [39] Min-Hooi, C. and Kee-Luen, W., Construct an Enterprise Business Intelligence Maturity Model (EBI2M) Using an Integration Approach : A Conceptual Framework, *Business Intelligence-Solution for Business De-*

- velopment, *InTech*, 2012, pp. 1-14.
- [40] Neil, C., Bill, H., Nigel, R., and Gareth, H., Gartner's Business Analytics Framework, *Gartner*, 2011, pp. 1-18.
- [41] Noh, K.S. and Park, S.H., An Exploratory Study on Application Plan of Big Data to Manufacturing Execution System, *Journal of Digital Convergence*, 2014, Vol. 12, No. 1, pp. 305-311.
- [42] Oracle, Information Management and Big Data a Reference Architecture, *Oracle White Paper*, 2013.
- [43] Redwing Consulting, Organizing for Big Data, <http://redwingconsulting.com/organizing-for-big-data/>.
- [44] Shin, D.H. and Lee, J.G., Current Trends and Strategies of Big Data, *Korean Society for Internet Information*, 2014, Vol. 14, No. 2, pp. 5-17.
- [45] Shin, S.A., Kim, S.H., Song, K.B., Yoo, S.H., Jeong, K.J., and Song, R.R., 2013 Local Big Data Casebook, NIA, 2014.
- [46] Thor, O., This is the Big Data! Show Eight Cases, CIO Korea, 2012. 11. 05, http://www.ciokorea.com/slideshow/14572?slide=2#stage_slide.
- [47] Tony, S., Big Data Pyramid, <https://www.behance.net/gallery/Information-TechnologyArchitecture-Frameworks-Models/762648>.
- [48] Wayne, E., Recently in Big Data Analytics Category. the BeyeNETWORK's Blog : Wayne Eckerson, 2011, http://www.b-eye-network.com/blogs/eckerson/archives/big_data_analyt/.
- [49] Web Age Solutions Inc., the Meta-Architecture Maturity Model, http://www.webagesolutions.com/consulting/Architecture_Maturity.html.

ORCIDMin-Kyeong Cheon | <http://orcid.org/0000-0002-4625-6218>Dong-Hyun Baek | <http://orcid.org/0000-0002-3107-9511>