

# A Study on Attribute Index for Evaluation of Data Governance

Kyoung-Ae Jang<sup>†</sup> · Woo-Je Kim<sup>\*\*</sup>

## ABSTRACT

The academic research on data governance is still in its infancy and focused on the definition of concept and components. However, we need to study of evaluation on data governance to help make decision of establishment. The purpose of this paper is to develop of attribute index in data governance framework. Therefore, in this paper, we used RGT (repertory grid technique) and Laddering techniques for experts interview and survey for validation of disinterested third party experts and analysis statistically. We completed data governance attribute index which is composed of data compliance area including 8 components, data quality area including 16 components and data organization area including 7 components. Moreover, the evaluation attributes is prioritized and ranked using the AHP. As a result of the study, this paper can be used for the base line data in introducing and operating data governance in an IT company.

**Keywords :** Data Governance, Data Governance Evaluation, Data Quality, RGT, MANOVA, AHP

# Data Governance 평가를 위한 속성지표 연구

장 경 애<sup>†</sup> · 김 우 제<sup>\*\*</sup>

## 요 약

데이터 거버넌스는 연구초기 단계의 영역이므로 개념정의와 구성요소 정립에 연구가 집중되어 있다. 그러나 데이터 거버넌스의 도입에 대한 의사결정을 돕기 위해서 데이터 거버넌스의 평가에 관한 연구 또한 필요하다. 본 연구는 데이터 거버넌스 프레임워크에서 데이터 거버넌스를 평가하기 위한 속성지표에 관한 연구이다. 이를 위하여 RGT와 Laddering 기법을 적용하여 전문가 인터뷰를 실시하였고, 이 결과를 제3자 차원의 검증 을 위해서 설문과 통계적인 검증분석을 실시하였다. 통계적인 분석에는 크론바하 알파 계수, MANOVA, 상관분석을 실시하였다. 이를 통해서 데이터 거버넌스 속성지표를 데이터 통제영역에는 8개의 속성지표, 데이터 품질영역에 16개의 속성지표, 데이터 조직영역에 7개의 속성지표를 도출하였다. 또한 AHP 기법을 적용하여 속성지표의 가중치와 우선순위를 선별하였다. 이 연구결과는 데이터 거버넌스의 개념정립과 구성요소의 명확한 이해 및 기업의 거버넌스 도입과 운영의 기초자료로 활용될 것이다.

**키워드 :** 데이터 거버넌스, 데이터 거버넌스 평가, 데이터 품질, RGT, 다변량분산분석, AHP

## 1. 서 론

조직은 정보화의 고도화에 따라 대량의 데이터가 축적되면서 데이터 관리의 중요성을 인식하게 되었고, 데이터 분석을 통해 데이터를 전략에 활용하면서 데이터에서 새로운 가치를 창출하려는 노력이 증대되고 있다. 과거에는 데이터 처리의 자동화를 통해 생산성을 향상시키려던 노력이 이어졌지만, 현대는 데이터 활용의 정확성, 신뢰성을 기하기 위하여 데이터의 품질을 향상시키려는 노력으로 이어지고 있

다. 또한 데이터는 네트워크의 발전과 시스템의 고도화에 따라 단일 시스템으로 활용되기 보다는 다양한 시스템간의 인터페이스를 통해 통합되고 공유되며 운영되고 있다. 데이터의 표준 오류, 값 오류, 관리체계를 통해 발생하는 오류 등은 단일 시스템에 한정되어 있지 않고, 연계를 통해서 타 시스템에 전파되어 새로운 데이터 오류를 발생시키며 이를 통해 데이터품질은 연쇄적으로 저하된다. 따라서 데이터 관리 는 단일 시스템이나 부서에 한정된 노력으로 해결이 어려우며 전사적 조직차원에서 관리되어 품질이라는 기준점을 두고 관리되어야 한다.

이를 위해서 데이터의 통합된 관점에서 통합관리체계와 조직을 구성 관리하여 데이터를 통제할 수 있는 데이터 거버넌스가 필요하다. 데이터 거버넌스는 원칙, 프로세스, 조직을 기반으로 데이터의 전반적인 활동을 관리하고 통제하여

※ 이 논문은 서울과학기술대학교 교내 연구비지원에 의하여 연구되었음.  
† 준 회 원 : 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템전공 박사과정  
\*\* 비 회 원 : 서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과 교수  
Manuscript Received : September 7, 2016  
Accepted : October 4, 2016  
\* Corresponding Author : Woo-Je Kim(wjkim@seoultech.ac.kr)

데이터 품질의 향상을 극대화하고 가치창출에 기여하기 위한 활동을 의미한다[1]. 따라서 데이터 거버넌스는 데이터를 통제하고 조직화하여 데이터의 품질수준을 향상시키는 원동력이 된다.

데이터 거버넌스의 중요성을 인식하고 학계 및 산업계에 서 데이터 거버넌스에 관한 개념정의 및 프레임워크 구성요소에 관한 연구를 수행하고 있다[4]. 그러나 데이터 거버넌스에 관한 연구는 아직 초기단계이며 명확한 개념정립, 프레임워크 구성, 가이드라인 제공, 관련 시스템 및 도구 개발, 도입 이후 성과평가, 사례연구 등 다양한 연구를 지속적으로 수행해야 하는 분야이다.

데이터 품질을 통제하는 역할을 수행하는 데이터 거버넌스는 그 실체가 모호하여 조직에서 도입하기 위해서는 명확한 개념정립과 지속적으로 관리하기 위한 평가체계의 제공이 무엇보다 중요하다. 그러나 데이터는 비가시적이고 전사적으로 시스템과 비 시스템에 분포되어 있으므로 데이터 거버넌스의 적절성을 측정하는 것은 어렵다. 이를 위해서는 데이터 거버넌스를 대표할 수 있는 성질로 정량화 할 수 있어야 한다. 구성요소 전반을 대표할 수 있는 성질이 속성이며 속성에 관한 구조화가 평가에 관한 기준점이 될 것이다. 데이터 거버넌스를 도입한 조직의 관리운영에 관한 적절성을 측정하기 위해서는 데이터 거버넌스의 구성요소에서 품질특성을 세분화하여 도출하고 속성지표로 정의해야 한다. 선행연구를 살펴보면, 다양한 분야에서 품질특성을 세분화하여 정량적으로 측정할 수 있는 실용적인 방안의 연구들을 진행하고 있다. 그 중에 데이터 관련 속성지표 혹은 평가지표에 관한 연구는 데이터 품질, 소프트웨어 품질, 성과평가 혹은 문화 평가 등 품질영역에서 연구되었다[5-20].

그러나 데이터 거버넌스 평가를 위한 속성지표 혹은 평가지표에 관한 연구는 부재한 실정이다. 속성지표와 평가지표의 관계를 살펴보면, 속성지표는 특정 기능의 성질을 대표하며, 속성지표를 평가지표로 세분화하여 정량적으로 관리한다. 따라서 본 연구에서는 데이터 거버넌스를 도입한 조직에서 지속적으로 관리할 수 있도록 데이터 거버넌스 구성요소에 해당하는 속성지표를 도출하고 정의하여 평가에 활용하기 위한 연구를 먼저 수행하였다.

이를 위하여 데이터 거버넌스의 구성요소[1]에 해당하는 속성지표를 RGT(Repertory Grid Technique)와 Laddering 기법을 적용하여 전문가들의 경험으로 축적된 중요속성을 도출하고 설문 및 통계적 검증, 델파이 기법을 적용하였다. 또한 속성지표를 실제 현장의 여건과 조직이 보유한 자원에 따라 선택 가능하도록 중요도 분석을 AHP기법으로 수행하여 가중치를 도출하였다.

본 연구는 데이터 거버넌스 구성요소에서 속성지표 개발을 위한 최초의 연구로써 그 의미가 크다. 조직에서는 이를 활용하여 데이터 거버넌스 도입 이후 관리가 적정한지 평가하고 개선점을 도출하여 지속적으로 개선할 수 있도록 평가

에 활용할 수 있을 것이다. 또한 속성지표를 전문가의 경험에 기반하여 정량화하고 계층화하여 각 속성지표의 가중치와 우선순위를 개발하였으며, 이를 통하여 데이터 거버넌스를 적용하는 환경이나 자원의 제약에 따라 선별적으로 적용 가능하도록 하였다. 이 연구는 데이터 거버넌스의 구성요소 개발 연구[1]의 후속 연구로써, 속성지표를 통해서 한 단계 명확한 데이터 거버넌스의 개념을 구체화 할 수 있을 것이고, 조직에서 데이터 거버넌스를 도입할 때 의사결정의 기초자료로 활용될 것을 기대한다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 연구의 이론적 배경과 대표 선행연구를 소개하고, 3장에서는 연구의 설계 방법을 설명하고 실험결과를 분석한다. 마지막 4장에서는 결론과 향후 추가 연구과제에 대해서 논의한다.

## 2. 선행연구 고찰 및 이론적 배경

### 2.1 평가속성 연구

품질관련 표준지표는 국제표준 기구인 ISO/IEC에서 주도적으로 제시하고 있으며 소프트웨어 품질속성에 대해서 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성으로 대분류한 ISO/IEC 9126의 표준이 대표적[13]이다. 그 이후 ISO/IEC 9126을 보완하고 발전시켜 ISO/IEC 25010을 제시하였으며, 기존의 6개의 주 특성을 8개로 늘리고 부 특성을 이동시키거나 추가하였고 사용성과 보완성이 강화하였다[12]. ISO/IEC 25010은 소프트웨어 제품평가에 관한 표준인 ISO/IEC 25000에 패키징되어 있다. 그 내부 구성요소 중에서 데이터 품질평가 속성은 ISO/IEC 25012에 16개의 평가속성으로 분류하여 정의하고 있다[6].

또한 각국은 데이터 품질에 관한 기준을 정부차원에서 제공하고 있는데 미국에서는 각 연방기관의 데이터 품질을 예산관리국(OMB: the Office of Management and Budget)에서 제시하는 데이터품질 지침[5]에 따라 적용하도록 의무화하고 있다. 미 연방정부에서 각 주, 정부, 개인 등의 데이터 통제를 목적으로 제정한 PRA(Paperwork Reduction Act)를 2000년부터 새롭게 개정하여, 'Data Quality Act(데이터품질 지침)'을 제정하고 예산관리국에서 2002년 정보품질관리 지침을 통해 데이터 품질속성을 제시하고 있다.

국내에서는 한국데이터베이스진흥원, 한국정보화진흥원에서 데이터품질 모델 및 인증기준으로 평가지표를 제시하고 있다[7-9]. 그 이외는 연구자들에 의해서 소프트웨어 품질 평가속성, 데이터 품질 평가속성, 성과평가 및 문화평가 등의 평가속성들을 정의한 연구들이 이어지고 있다[10, 11, 14, 20, 21]. 그러나 데이터 거버넌스는 초기단계이므로 평가속성에 관한 연구나 가이드는 부재한 상태이므로 본 연구에서 관련연구와 심층 인터뷰기법, 설문을 통해서 평가 속성을 정의한다.

Table 1. Research of the Prior Studies on Assessment Attribute

Prior Studies	Standards of Data Quality
1 OMB, Data Quality Act[5]	Utility, Integrity, Objectivity
2 ISO/IEC 25012, Data Quality Attribute Model[6]	Consistency, Understandability, Currentness, Efficiency, Completeness, Changeability, Precision, Portability, Accuracy, Traceability, Security, Creditability, Availability, Accessibility, Recoverability, Compliance
3 KDB Data Management Quality [7][8]	Validation, Usability
4 NIA public Information Quality Management Manual [9]	Readiness, Completeness, Consistency, Accuracy, Efficiency, Currentness, Availability
5 Database Quality Model[10]	Functionality, Efficiency, Usability, Maintainability, Portability
6 Data Quality Model of Product [11]	Suitability, Accuracy, Responsibility
7 ISO/IEC 25010, Software Quality Model[12]	Functional Suitability, Reliability, Performance Efficiency, Compatibility, Usability, Security, Maintainability, Portability
8 ISO/IEC 9126, Software Quality Model[13]	Functionality, Reliability, Efficiency, Usability, Maintainability, Portability
9 Operation Quality Model[14]	Efficiency, Integrity, Satisfaction, Tangibility

## 2.2 RGT & Laddering

인터뷰 기법으로는 경험에 기반한 내면의 인지구조를 도출하는 방법으로 RGT(Repertory Grid Technique) 기법과 Laddering 기법이 있다. RGT 기법은 임상심리학자 George Kelly가 처음 제안한 개인 인지구조 이론(Personal Construct Theory)에 기반한 방법론으로써 심리학 분야에서 많이 활용되는 방법이다 [22]. 이 방법론에서 인간의 인지구조는 수십년 간 경험에 의해서 축적되어 있으며 다른 요소를 구별하거나 선택할 때 경험에 기반한 요소의 특성에 대한 차별성과 유사성을 판별한다고 본다. George Kelly는 경험의 인지구조에 의해 축적된 지식을 얻고자 할 경우는 직접 물어보는 것이 최선이라고 하였으며[22], 심층 인터뷰를 위해서는 요소(Element)라는 인터뷰 대상자가 관심을 갖게 되는 자극제가 필요하고 자극제를 매개체로 하여 인터뷰라는 자극에 의해서 내면의 해석을 인지구조로 도출하게 된다.

RGT 기법의 유형에는 모나딕(Monadic), 다이아딕(Dyadic), 트리아딕(Triadic) 방식이 있다. 먼저 모나딕(Monadic)은 하나의 요소를 통해 직접 간략한 답을 설명하도록 하는 방식이다. 다이아딕(Dyadic)은 제시하는 두개의 요소를 제시하고, 둘의 다른 차이점이 무엇인지 질문하여 인지구조를 도출하는 방식이다. 트리아딕(Triadic)은 세개의 요소를 제

시하고 그 중에서 둘과 다른 하나로 분류하게 하고 그것의 이유를 설명하도록 하는 방식이다[23].

그러나 심층 RGT에는 개괄적인 상위개념의 인지구조를 도출하기엔 적합하지만, 상세화하기에는 부족하여 추가로 Laddering 기법을 사용한다[1, 24]. Laddering 기법은 의사결정을 수행한 이유를 속성(Attribute), 결과/혜택(Consequence), 가치(Value)로 상세화하여 도출할 수 있는 방법이다. 인간이 어떤 제품이나 서비스를 선택할 경우는 혜택이나 가치를 먼저 생각하고 선택한다는 가정을 기반으로 인터뷰를 실시하고 분석을 수행한다. 선행 연구[25-27]에서는 속성을 목적달성의 수단으로 보고 가치를 목적으로 보았으며, 속성은 추상적인 요소나 성분으로 구성된 특징을 의미하고, 결과 혹은 혜택은 선택된 서비스나 제품을 통해 즉시 얻어지는 만족감을 의미한다. 또한 가치는 선택물을 사용하는 과정을 통해 추구하는 믿음이나 신념을 의미한다.

본 연구에서는 RGT의 다이아딕 방식을 사용하여 데이터 거버넌스 구성요소[1]를 요소제로 제시하여 중요한 두개를 선택하게 하고 차별되는 특성을 질문한다. 그 이후에 그것이 중요한 이유와 목적에 왜(Why)와 무엇(What)을 반복적으로 질문하는 Laddering 인터뷰를 심층적으로 실시한다. 이를 통해서 RGT에서 도출되었던 인지구조를 속성과 혜택, 가치로 분류하고 그 결과를 표준화로 정규화하고 분석하여 데이터 거버넌스 평가속성을 개발한다.

## 2.3 신뢰성 및 타당성 통계검증

본 연구에서는 정성적 인터뷰 기법으로 수집된 데이터의 신뢰도와 타당성을 높이기 위하여 통계분석 검증을 실시하였다. 신뢰도는 측정하고자 하는 데이터가 얼마나 일관성이 있는지를 측정하는 지표로 데이터의 일관성을 검증한다. 타당성은 측정하고자 하는 개념이나 속성이 얼마나 정확히 측정할 수 있는가의 지표를 의미하며, 이를 통해서 연구의 정확성 정도를 검증한다[28]. 신뢰도 측정을 위해서 내적 일관성 방법의 크론바하 알파계수를 통한 신뢰도 검증을 실시하였다. 크론바하 알파계수는 0과 1사이의 값으로 나타나며 수치가 클수록 신뢰도가 높다고 보고, 0.6~0.7 이상이면 신뢰도가 높다고 판단한다[28]. 본 연구에서는 설문결과에서 신뢰도가 낮은 측정치를 제거하여 신뢰도를 높이는 방법으로 사용하였다.

타당성을 측정하기 위해서는 데이터의 요인분석이나 상관 분석을 수행하고 상관도가 낮은 항목을 정제하는 방법을 사용하는데[28], 상관분석에는 서열척도에 적용하는 스피어만(Spearman) 상관분석과 등간척도나 비율척도일 경우에 적용하는 피어슨(Pearson) 상관분석이 있다. 본 연구에서는 비율척도의 설문결과에 대한 분석이므로 피어슨(Pearson) 상관 분석을 통해서 상관도가 낮은 항목을 정제하였다.

또한 본 연구는 속성지표를 개발하는 연구이므로, 도출된 속성지표가 상호적 배타성(Mutually Exclusive)을 갖고 집합적 완결성(Collectively Exhaustive)을 갖고 있어야 한다. 따라서 속성지표의 독립성 검증을 위해서 다변량분산분석

(MANOVA: Multivariate Analysis Of Variance)으로 검증하였다. 분산분석(ANOVA: Analysis Of Variance)은 집단 간의 평균의 차이를 검증하는 분석방법이다[28]. 집단 간의 독립성 분석이나 유사성 분석을 하는 방법으로는 t-test, 분산분석이 있는데, 두 집단 간 분석 방법으로 t-test를 사용하고 두 집단 이상일 경우는 분산분석을 사용한다. 그런데 분산분석은 종속변수가 여러 개일 경우는 수용하기 어려우므로, 독립변수와 종속변수가 모두 여러 개의 집단에 대한 분석은 다변량분산분석을 사용한다.

#### 2.4 델파이(Delphi) 기법 & KJ기법

델파이(Delphi)기법은 군사적 목적으로 미국의 RAND연구소에서 개발된 방법론[29]로 그룹의 의견이 개인의 의견보다 더 좋은 결과를 도출한다는 전제를 갖고 전문가들의 집단적 견해를 통합해서 불확실한 문제를 해결하는 방법이다. 델파이 기법은 전문가의 의견수렴을 익명으로 진행하고 반복적으로 의견수렴을 정리하여 재의견을 수렴하는 형태의 점진적인 방법을 수행한다. 따라서 익명의 반응(anonymous response), 반복과 통제된 피드백(iteration and controlled feedback), 통계적 집단 반응(statistical group response)의 특징을 갖는다[29].

델파이 기법의 단계는 4단계로 구성되며 1단계는 주제정의 및 참여집단 구성, 2단계는 개방형 질문으로 전문가의 견해 수렴, 3단계는 1차 결과를 조합하여 설문으로 전문가들의 의견 재조사, 4단계는 결과의 해석 및 정리하는 단계로 구성된다[29]. 델파이 기법의 반복적인 피드백은 2에서 3 Round가 일반적이고, 전문가 구성은 5명에서 20명으로 구성할 것을 권고하고 있다[30].

전문가의 의견 수렴방법 중에 집단이 모여서 통합된 의견을 제시하는 방법으로 KJ기법이 있다. KJ기법이란 창안자인 가와키타 지로(Kawakita jiro)의 영문 머리글자 약어로 수집된 자료를 체계화하여 새로운 의미를 찾는 방법으로 복잡한 문제의 구조화에 사용하는 방법이다[31]. KJ기법은 전문가 그룹을 통해서 의견을 수렴하여 체계화하는 기법으로 개별 데이터를 통합하고 분류하여 새로운 가설이나 대안을 찾는다.

진행 방법은 데이터를 최소한의 의미 있는 단어로 정리하여 카드에 기록하고 참가자들이 서로 비슷하거나 연관성이 높다고 판단하는 카드를 한곳에 모아 그룹화 하는 방법이다[31]. 서로 다른 참가자의 의견과 발상, 경험을 취합하여 문제를 해결하는 방법으로 집단적인 의견수렴이 핵심작업이다. KJ기법이 처음에는 분류를 위해 개발되었으나 산업체에 응용되면서 자료정리의 목적 보다는 문제해결 방법으로도 많이 사용되고 있다. 진행단계는 크게 5단계로 나눌 수 있다. 1단계는 주요 대상목록을 생성하고 나열한다. 2단계는 수집된 정보를 카드에 명시하고 카드를 나열한다. 3단계는 그룹핑 단계로 참여자의 의견에 따라 유사성이 높은 카드끼리 그룹핑한다. 4단계는 그룹핑된 카드의 그룹을 명명하여

정보를 구조화 한다. 5단계는 분류된 그룹 간의 친화도를 도식화 하고 기록하는 단계이다.

본 연구에서는 데이터 거버넌스 평가지표를 최종 점검하는 단계에서 전문가의 델파이 기법을 활용하였고, 평가지표의 유사요소를 찾아 그룹핑하는 단계에 KJ기법을 사용하였다.

#### 2.5 AHP기법

AHP(Analytic Hierarchy Process)기법은 Thomas Saaty에 의해 개발되었으며, 무기정책 프로젝트 수행 중 발생하는 의사소통 문제를 해결하기 위해 제안된 방법이다. Saaty는 문제 해결에 여러 가지 대안이 존재할 때 대안을 계층적으로 구조화하여 분류하고, 대안마다 가중치를 부여하여 최적의 대안을 객관적으로 평가할 수 있도록 하였다[32, 33]. AHP 분석기법의 적용절차는 계층(Hierarchy)모형 생성, 쌍대비교(Pairwise Comparison), 부분 우선순위(Local Priority) 도출, 일관성 검사(Consistency Check), 전체 우선순위(Global Priority) 도출 및 대안 선택의 5 단계로 진행된다[32]. 동일 계층 내에 2개의 요인을 쌍으로 비교하여 A가 B의 N배 중요하면 B는 A의 1/N배 중요하다는 역수의 원리를 작용하여 중요도를 산정하는 방식이다.

AHP는 계층화를 통해 평가하는 방법으로, 제한된 범위 내에 중요도에 대한 평가척도는 동일해야 하고, 상위 계층에 대해서는 종속성이 충족되고 동일 계층에서는 독립성이 존재해야 한다. 따라서 개발된 속성지표를 통계적 기법으로 검증하고 KJ기법으로 계층화하여 AHP기법을 적용하여 요소 간 가중치와 우선순위를 도출하였다.

### 3. 연구 설계 및 결과

#### 3.1 연구모델 설계 및 방법론

본 연구는 데이터 거버넌스 평가를 위한 속성지표를 개발하고 가중치를 도출하는 연구이다. 이를 위하여 RGT와 Laddering 기법을 적용하여 해당분야의 전문가를 섭외하여 인터뷰를 수행하고 전문가의 경험치에서 중요하다고 판단되는 데이터 거버넌스 속성을 도출하였다.

도출된 속성을 검증하기 위해 제3의 전문가그룹의 설문을 수행하였다. 수집된 설문 데이터에 대해서 신뢰도와 타당성 검증을 통계적으로 수행하였다. 그리고 델파이기 기법과 KJ기법으로 속성지표를 확정하고 계층화하여 AHP를 수행하였다. 연구의 구성은 Fig. 1과 같이 3단계로 구성되며, 속성 후보데이터 수집 및 표준화 단계, 데이터 검증 및 정제 단계, 계층화 및 가중치 적용단계로 나눌 수 있다.

1단계에서는 데이터 거버넌스의 구성요소 전문가를 섭외하여 심층인터뷰를 실시하고 인터뷰에서 도출된 속성 후보 데이터를 분석하고 표준화를 수행하였다. 2단계에는 1단계에서 도출된 속성 후보 데이터를 제3의 전문가그룹을 통해 설문으로 검증하는 단계이다. 설문 데이터를 수집하고 데이터 내에 신뢰도와 타당성이 저하되는 요소를 도출하여 정제

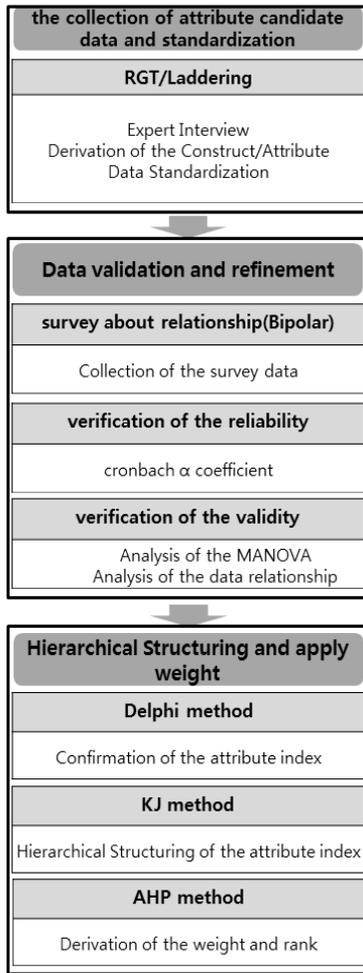


Fig. 1. Research Framework

하는 작업을 하였다. 이때 통계적인 기법으로 크론바하 알파 계수를 분석하고, 다변량분산분석과 상관분석을 실시하였다. 3단계는 계층화 및 가중치 적용단계로써, 1,2단계에서 정제된 속성 후보 데이터를 전문가에 재확인하고 계층화하는 단계를 거쳐 속성지표를 확정하였다. 계층화 모형을 기준으로 AHP설문과 분석을 수행하여 가중치와 우선순위를 도출하였다.

3.2 연구결과 및 토의

1) 기초데이터 수집 및 표준화

데이터 거버넌스 구성요소 연구[1]에서 2레벨의 구성요소를 개발하였는데, 1레벨은 데이터 통제(Compliance), 데이터 품질(Quality), 데이터 조직(Organization)의 3가지로 구성되어 있고, 2레벨의 데이터 통제(Data Compliance)에는 Strategy & Mission, Policy, Method, Metrics, System & Tools 5개의 구성요소가 포함되어 있고, 데이터 품질(Data Quality)에는 Data lifecycle, Data Management, Monitoring, Quality Management, Quality Value, Data Security 6개의 구성요소가 포함되어 있고, 데이터 조직(Data Organization)에는 R

& R, Organizational Structures 2가지의 구성요소가 포함되어 총 13개의 2레벨 구성요소가 개발되었다.

본 연구에서는 데이터 거버넌스의 평가를 위한 속성지표를 도출하는 연구를 위하여 데이터[1]의 선행 연구에서 도출된 데이터 거버넌스 구성요소를 요소제로 사용하여 인터뷰를 실시하였다. RGT와 Laddering 인터뷰를 위하여 데이터 통제 및 조직 영역에는 CEO와 조직의 임원을 7명 섭외하였고, 데이터 품질 영역의 속성을 도출하기 위해 데이터 품질 시스템을 기술적으로 지원하는 특급기술자 및 기술사로 구성된 8명의 전문가를 섭외하였다.

RGT기법과 Laddering기법은 심층적으로 진행되며 직접적인 인터뷰 기법이 아니고, 우회하여 인터뷰 대상자들도 인지하지 못하는 상태에서 의견을 수렴하는 기법이므로, 평균 1시간 40분 이상의 시간이 소모된다[24, 33, 34]. 또한 선행연구의 분석과 연구실험 결과 RGT와 Laddering기법을 기술적인 전문적 경험을 도출할 경우 5명 이상의 인원으로 구성하면 적당한 것으로 본다.

먼저 RGT인터뷰를 통해서 데이터 구성요소 2레벨을 제시하고 중요한 순서대로 나열하게하고, 하나가 다른 하나와 다른 차별점은 무엇인지를 질문한다. 그리고 그것이 주는 혜택과 가치를 도출하는 Laddering인터뷰를 실시한다. Laddering기법은 RGT의 결과도출에서 왜(why)와 무엇(what)을 반복

Table 2. The Result of Extract of the Attribute Candidate Date

No.	Compliance	Quality	Organization
1	Environmental Responsiveness	Flexibility	Environmental Responsiveness
2	Strategy Baseline Easiness	Security	Communication Easiness
3	Management Baseline Easiness	Classification	Acquire knowledge
4	Evaluation Baseline Easiness	Analyticity	Creativity
5	Action Baseline Easiness	Interoperability	Strategy Consistency
6	Management System Consistency	Time Efficiency	Resource Efficiency
7	Time Efficiency	Work Coverage	Self-development
8	Resource Efficiency	Predictability	Work Understandability
9	Work Efficiency	Request Completeness	Work Efficiency
...	...	...	...
14	Error Reduction	History Ability	Inner Reliability
15	Results Predictability	Consistency	-
...	...	..	-
21	Action Easiness	Resource Efficiency	-
22	-	Restructure Ability	-
23	-	Currentness	-
24	-	Communication	-

적으로 질문하여 Ladder을 구성하였다. 인터뷰결과 데이터통제 부분에 86개, 데이터품질 부분에 184개, 데이터 조직 부분에 32개의 Ladder이 도출하였다. 도출된 Ladder에서 표준화를 통해 중복을 제거하고 각 영역별 도출된 데이터는 Table 2와 같다.

데이터 통제영역은 환경변화 대응성, 전략적 기반마련 용이성, 평가 기반 마련 용이성 등 총 21개의 속성후보가 도출되었고, 데이터 품질영역은 유연성, 보안성, 분류성, 분석성 등 총 24개의 속성후보가 도출되었다. 또한 데이터 조직영역은 환경변화 대응성, 커뮤니케이션 용이성, 지식 습득성 등 총 14개의 속성후보가 도출되었다.

2) 데이터 검증 및 정제

속성 후보데이터를 제3의 전문가를 통해서 검증하기 위해 인터뷰에 사용된 구성요소와 속성 후보지표의 상관설문을 실시하였다. 이를 통해서 속성 후보지표의 일관성과 정확성을 분석하고 미흡한 데이터는 정제하는 작업을 거쳤다. 설문은 1차 인터뷰 전문가와 다른 그룹에서 27명의 설문을 수집하고 SPSS로 분석하였다.

먼저 신뢰도 분석을 위해서 27개의 설문을 문항으로 분리하여 분석하고 크론바하 알파 계수를 통해 신뢰도가 낮은 설문은 제외하였다. 크론바하 알파 계수는 0.6~0.7이상은 신뢰도가 높다고 평가를 하고 있는데 Table 3과 같이 데이터 통제영역은 0.837, 데이터 품질 영역은 0.878, 데이터 조직영역은 0.807의 계수를 얻어 연구에 활용 가능한 데이터임을 확인할 수 있었다.

Table 3. The Result of the Validate using Cronbach's α

Item	Coefficient	Total Count	Case	Discard Count
Compliance	0.837	27	126	5
Quality	0.878	27	120	4
Organization	0.807	27	84	4

다음은 설문데이터의 타당성 검증을 위해서 구성속성간의 독립성을 검증하는 다변량분산분석과 상관분석을 실시하였다. 다변량분산분석은 SPSS도구를 활용하였으며 검정통계량 값인 Pillai의 트레이스, Wilks의 람다, Hotelling의 트레이스, Roy의 최대 근으로 검증하였다. 인터뷰와 설문을 통해서 정제된 속성 후보데이터의 독립성을 알아보기 위한 다변량분산분석 결과 Table 4와 같이 Pillai의 트레이스, Wilks의 람다, Hotelling의 트레이스, Roy의 최대근 모두 F값에 대한 유의확률 값이 0.001보다 작게 나타났으므로, 구성요소간의 차이가 없다는 귀무가설은 기각되고 각각 구성요소는 유의한 차이(P<0.001)가 있음을 확인할 수 있었다.

속성 후보데이터의 전반적인 독립성은 Table 4와 같이 유의하게 나타났으나, 구성요소 개체 간의 독립성을 상세 분석하여 독립성이 부족한 요소를 식별하여 정제할 목적으

로 분석을 실시하였다. 그 결과 Table 5와 같이 집단 간 평균차이에 대한 F값의 유의확률이 유의수준 0.05기준보다 크게 나타나 유의하지 않은 속성들이 존재하였다. 독립성에서 유의하지 않은 속성은 상관관계를 분석하여 상관도가 높은 속성 후보와 통계합하여 최종 속성지표를 개발하였다.

Table 4. The Result of the Difference Validity Evidence using MANOVA

Item	Effect Item	Value	F	Hypothesis DF	Error DF	P-value
Compliance	Pillai T.	1.479	2.459	84.000	352.000	.000
	Wilks L.	.111	3.000	84.000	338.191	.000
	Hotelling T.	3.794	3.772	84.000	334.000	.000
	Roy LCR	2.741	11.488	21.000	88.000	.000
Quality	Pillai T.	1.553	2.512	96.000	380.000	.000
	Wilks L.	.088	3.241	96.000	366.975	.000
	Hotelling T.	4.360	4.110	96.000	362.000	.000
	Roy LCR	2.841	11.246	24.000	95.000	.000
Organization	Pillai T.	1.241	2.899	70.000	615.000	.000
	Wilks L.	.191	3.393	70.000	570.641	.000
	Hotelling T.	2.364	3.965	70.000	587.000	.000
	Roy LCR	1.495	13.138	14.000	123.000	.000

(Pillai T.: Pillai-Bartlett Trace, Wilks L. : Wilks' Lambda, Hotelling T. : Hotelling-Lawley Trace, Roy LCR: Roy's Largest Characteristic Root)

Table 5. The Result of the Difference Validity Evidence using MANOVA in Attribute Candidate Data

Item	Independent Var.	Dependent Variable	Sum Squares	Mean Square	F	P-value
Compliance	Compliance Component	Management System Consistency	10.600	2.650	2.423	.053
		Error Reduction	12.8551	3.214	2.161	.078
		Communication Easiness	4.491	1.123	.747	.562
Quality	Quality Component	Maintainability	4.200	1.050	.865	.488
		Responsibility	4.533	1.133	.832	.508
		Compliance	4.133	1.033	.840	.503
Organization	Organization Component	Strategy Consistency	7.130	1.426	1.220	.303
		Inner Reliability	10.152	2.030	1.558	.176
		Cost Efficiency	9.130	1.826	1.433	.216
		Results Predictability	4.928	.986	.835	.527

유의하지 않는 속성 후보데이터의 상관관계가 높은 속성을 분석한 결과 Table 6과 같이 나타났다. 전체 속성 중에서 상관도 계수가 가장 높은 속성을 표기하였다.

Table 6. The Result of Correlation Analysis

Item	Independent Var.	Low Independence Item		High Correlation Item	
		Attribute	P-value	Attribute	Pearson Corr.
Compliance	Compliance Component	Management System Consistency	0.053	Management Baseline Easiness	0.49
		Error Reduction	0.078	Results Predictability	0.600
		Communication Easiness	0.562	Action Easiness	0.455
Quality	Quality Component	Maintainability	0.488	Durability	0.440
		Responsibility	0.508	Resource Efficiency	0.395
		Compliance	0.503	Restructure Ability	0.400
Organization	Organization Component	Strategy Consistency	0.303	Inner Reliability	0.524
		Inner Reliability	0.176	Strategy Consistency	0.524
		Cost Efficiency	0.216	Results Predictability	0.462
		Results Predictability	0.527	Cost Efficiency	0.462

다변량분산분석에서 독립성이 유의하지 않은 구성요소와 상관관계의 속성을 도출하여 정제필요 요소로 선정하고 정제를 수행하였다.

3) 계층화 및 가중치 적용

전문가의 심층 인터뷰와 설문을 분석한 결과에서 독립성이 유의하지 않은 속성 후보데이터를 선별하고 해당 속성과 상호의존적인 속성을 도출하였다. 도출된 의존 속성에 대한 통폐합을 위하여 5명의 익명의 데이터 전문가를 구성하여 델파이 기법을 적용하였다. 델파이 기법은 3 Round를 적용하였다. 1 Round에는 독립성 오류 및 의존데이터의 쌍을 보여주고 데이터 거버넌스의 속성에 대한 개방형 질문을 수집하였다. 2 Round에서는 수집된 개방형 결과를 반영하고 통합 혹은 분리 가능한 속성에 대해서 질문하였다. 3 Round에서는 2 Round의 의견을 반영하여 재확인 차원에서 동일하게 통합 혹은 분리 가능한 속성에 대해서 질문하였다.

Table 7. The Summary of Information Delphi's Analysis of Attribute Index Data

Item	Total count of the first round	Total count of the second round	Total count of the third round
Compliance	13	11	8
Quality	20	20	16
Organization	10	9	7

Table 8. The Example of Delphi's Analysis of Attribute Index Data

Item	The first round	The second round	The third round
Compliance	Management System Consistency, Management Baseline Easiness	Strategy Baseline Easiness	System Establishment
Quality	Error Reduction, Results Predictability	Results Predictability, Risk Reduction	Change Responsiveness
Organization	Communication Easiness, Action Easiness	Practice Traceability	Practice Traceability

델파이 기법을 적용하여 Table 7과 같이 Rounding을 진행하여 최종 데이터 통제영역에 8개 속성, 데이터 품질영역에 16개 속성, 데이터 조직 영역에 7개의 속성을 개발하여 총 31개의 속성지표를 개발하였다. 그 단계별 결과 예시는 Table 8과 같다.

개발된 속성지표를 6명의 전문가를 초빙하여 KJ기법을 적용하여 정의된 데이터 거버넌스 속성지표를 계층화 하였다. KJ분류는 3단계로 진행되었다. 1단계는 델파이 기법으로 정의된 속성지표를 카드에 기입하고 실험자에게 속성을 충분히 설명하였다. 2단계는 구성원들이 유사하다고 판단되는 속성들을 그룹핑하도록 하였다. 3단계는 그룹에 대해서 구성원들 간에 재확인을 하고 그룹을 상위속성으로 정하고 그룹명과 정의를 명세화 하였다. 이러한 단계를 거친 후 데이터 거버넌스의 계층화된 속성지표는 Table 9와 같다.

Table 9와 같이 3레벨로 계층화된 모형을 구성하여 속성 지표 간의 중요도를 기준으로 가중치를 분석하기 위하여 항목간 쌍대비교를 수행하였다. AHP분석을 위해서 전문가 21명에 중요도 쌍대비교 설문을 9점 척도로 실시하였으며, 그 중 일관성 CI(Consistency Index)가 0.1보다 크게 나오거나 미 응답이 존재한 경우는 재 응답을 요청해서 전체 21명의 자료를 채택하였다. 설문 참여자는 데이터 품질 및 데이터 시스템 사용 경험이 있는 전문가로 구성하였으며, 데이터 거버넌스의 의미를 이해하고 도입하였거나 도입계획 중인 전문가로 구성하였다.

AHP설문을 분석한 결과 Table 11과 같이 각 데이터품질 속성의 중요도와 우선순위를 도출하였다. 1레벨의 속성은 Data Quality, Data Compliance, Data Organization으로 [1]의 연구결과와 동일한 결과가 도출되었다. 2레벨의 속성은 시행가능성, 조직신뢰성, 기준준수성, 계획절절성, 데이터유용성, 데이터유효성, 데이터업무성, 조직생산성, 데이터보호성, 환경대응성, 조직성장성으로 가중치와 우선순위가 도출되었다. 이를 통해서 데이터 거버넌스는 실행 가능여부가 중요하고 기준 준수를 통해서 품질을 확보해야 하며 조직의 구성원 간의 상호 신뢰와 만족하는 문화를 형성하는 것이 데이터 거버넌스의 원동력이 됨을 확인할 수 있었다. 3레벨의 속성은 상위 10위 순위는 목표정립성, 준거성, 만족도, 품

질지속성, 정확성, 성숙도, 통제성, 실행추적성, 작업효과성, 일관성 순으로 나타났다. 이를 통해서 데이터 거버넌스를 위해서는 목표정립, 준거, 만족도, 품질지속 등이 보안성, 상호호환성, 통합성, 유지관리성, 학습성, 창의성 보다 우선하여 중요함을 확인할 수 있었다.

Table 9. The Result of Development of Analysis of Attribute Index Data

Level 1	Level 2	Level 3	
Data Compliance	Plan Appropriateness	Goal Establishment	
		System Establishment	
		Evaluation Easiness	
	Environmental Responsiveness	Change Responsiveness	
		Risk Responsiveness	
	Practiceability	Communication Easiness	
		Quality Durability	
		Practice Traceability	
	Data Quality Index	Regulatory Compliance	Compliance
Control			
Data Businessability		Request Completeness	
		Business Easiness	
		Analyticity	
		Integration	
Data Validation		Interoperability	
		Structural Flexibility	
		Currentness	
		Usability	
		Maintainability	
Data Usability		Consistency	
		Accuracy	
Data Protection		Responsibility	
		Security	
		Recoverability	
DOI (Data Organization Index)		Organizational Growth	Learning
			Creativity
	Understandability		
	Organizational Reliability	Satisfaction	
		Maturity	
	Organizational productivity)	Work effectiveness	
		Work Completeness	

Table 10. The Summary of Information of AHP Respondents

Information Item	Summary
Avg. Experience	19.2 year
Gender	Male(76%), Female(24%)
Professional Composition	Professional Engineer
Data Quality management execution ratio	100%
Data Information System using ratio	100%

Table 11. Results of AHP of Data Governance Attribute Index

Level 1	Level 2	Level 3	Weight	Rank	
Data Compliance	Plan Appropriateness	Goal Establishment	0.072	1	
		System Establishment	0.024	17	
		Evaluation Easiness	0.019	22	
	Environmental Responsiveness	Change Responsiveness	0.023	19	
		Risk Responsiveness	0.032	13	
	Practiceability	Communication Easiness	0.031	14	
		Quality Durability	0.064	4	
		Practice Traceability	0.043	8	
	Data Quality Index	Regulatory Compliance	Compliance	0.070	2
Control			0.049	7	
Data Businessability		Request Completeness	0.040	11	
		Business Easiness	0.023	18	
		Analyticity	0.016	27	
		Integration	0.016	25	
Data Validation		Interoperability	0.021	21	
		Structural Flexibility	0.014	29	
		Currentness	0.026	15	
		Usability	0.026	16	
		Maintainability	0.015	28	
Data Usability		Consistency	0.040	10	
		Accuracy	0.055	5	
Data Protection		Responsibility	0.022	20	
		Security	0.017	23	
		Recoverability	0.016	26	
DOI (Data Organization Index)		Organizational Growth	Learning	0.009	30
			Creativity	0.006	31
	Understandability		0.016	24	
	Organizational Reliability	Satisfaction	0.070	3	
		Maturity	0.052	6	
	Organizational productivity)	Work effectiveness	0.042	9	
		Work Completeness	0.033	12	

#### 4. 결론 및 향후 연구

데이터를 시스템화하고 품질을 관리하는 정도로는 대량의 데이터가 보급되고 축적되고 있는 현 시점에서 포괄적인 데이터의 체계화가 어려운 상황이 되었다. 데이터의 체계화는 더 이상 IT부서에 한정되어 생산성 향상 측면의 활동으로 그치기에는 부족하다. 데이터는 유기적으로 연계되어 활용되므로 개별 부서나 시스템 단위의 관리가 아닌 전사적 관점에서 비즈니스와 연계하여 데이터 거버넌스 측면에서 관리되어야 한다. 데이터 거버넌스는 데이터의 활용도를 증대시키기 위해 경영진이 주축으로 데이터를 경영관리에 반영하고 관리를 통제하는 활동으로, 의사결정에 따른 책임과 역할을 구성원들에게 부여하고 활동할 수 있도록 한다.

이러한 데이터 거버넌스의 적용을 위해서 가장 우선시 되어야 될 과제는 개념의 명확한 정립과 프레임워크의 제시이다.

프레임워크 내에는 데이터 거버넌스의 구성요소가 포함되어야 하고 평가를 위한 속성지표와 평가지표 등이 포함되어야 한다. 데이터 거버넌스의 선행연구는 개념정립과 구성요소 연구에 한정되어 있어 평가를 위한 속성지표 혹은 평가지표에 관한 연구는 부재한 상황이다. 따라서 본 연구에서는 데이터 거버넌스의 구성요소에 해당하는 성질을 정의하는 속성지표를 개발하였다.

이를 위해서 전문가들의 심층 인터뷰와 반복적인 검증작업을 실시하여 속성지표의 신뢰도를 확보하였다. RGT와 Laddering 기법을 통해서 전문가의 경험치를 인지구조 형태로 도출하였다. 결과의 1차 구조화로는 제3자의 다중 전문가의 검증을 위하여 전문가 설문 실시하였다. 2차 구조화에서는 전문가 설문의 신뢰도와 타당성을 통계적 기법으로 분석하고 정제하였다. 3차 구조화로는 이렇게 정제된 데이터를 델파이 기법과 KJ기법을 적용하여 속성지표를 확정하고 계층화 모델을 구성하였다. 4차 구조화로는 계층화 모델을 AHP기법을 적용하여 가중치와 우선순위를 도출하였다.

본 연구는 데이터 거버넌스 구성요소 개발의 확장으로 데이터 거버넌스를 적용한 조직에서 운영 및 관리의 적정성을 진단할 수 있는 속성지표를 개발하였다. 데이터 거버넌스를 적용한 조직에서는 이 결과를 활용하여 데이터 거버넌스의 평가에 적용할 수 있고, 데이터 거버넌스를 도입하고자 하는 조직에서는 속성지표를 활용하여 데이터 거버넌스의 명확한 개념정립에 도움이 될 것이다.

또한 본 연구는 실제 주도적으로 도입을 추진하게 될 경영진과 IT그룹을 인터뷰에 참여시켜 데이터 거버넌스에 대해서 경험으로 축적된 중요요소를 도출한 연구로써 의의가 있다. 기존 연구에서 데이터 품질의 평가에 관한 연구와 표준은 제시되었으나, 데이터 거버넌스 평가에 관한 연구는 시초라는 점에서 그 의의가 크다고 할 수 있다.

그러나 본 연구의 결과를 바탕으로 향후에는 데이터 거버넌스의 평가를 위한 깊이 있는 연구가 필요하다. 데이터 거버넌스의 속성지표는 데이터 거버넌스 구성요소를 정량적으

로 성질화한 지표이며, 이의 확장으로 데이터 거버넌스 평가지표, 수준지표, 평가 매트릭스, 평가등급 등 다양한 연구가 이론과 실증의 통합된 연구가 필요할 것이다.

#### References

- [1] Kyoung-Ae Jang and Woo-Je Kim, "Components Development and Importance Weight Analysis of Data Governance," *Journal of the Korean Operations Research and Management Science Society*, Vol.41, No.3, pp.45-58, 2016.
- [2] IBM, "The IBM Data Governance Council Maturity Model : Building a roadmap for effective data governance," IBM, 2007.
- [3] DAMA, "The DAMA Guide to the Data Management Body of knowledge," DAMA, 2009.
- [4] B. Otto, "Data Governance," *Business & Information Systems Engineering*, Vol.3, No.4, pp.241-244, 2011.
- [5] OMB, Guidelines for Ensuring and Maximizing the Quality, Objectivity, Utility, and Integrity of Information Disseminated by Federal Agencies, Final Guidelines (corrected), 67, Fed. Reg., 8452, 2002.
- [6] ISO/IEC, ISO/IEC 25012, Software engineering -- Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Data quality model, 2008.
- [7] Korea Database Agency, "DQC-M: Data Quality Certification Management," Korea Database Agency, Seoul, 2010.
- [8] Korea Database Agency, "Data Quality Management Maturity Model," Korea Database Agency, 2006.
- [9] NIA, "Public Information Quality Management Manual," NIA, V1.1, 2014.
- [10] Mi Young Park, "A Study on the Development of Database System Quality Assessment Model Using Analytic Hierarchy Process," The Graduate School of Seoul Women's University, pp.39-45, 2008.
- [11] R. Y. Wang and D. M. Strong, "Beyond accuracy: What data quality means to data consumers," *Journal of Management Information Systems*, Vol.12, No.4, pp.5-33., 1996.
- [12] ISO/IEC, ISO/IEC 25010, Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- System and software quality models, 2011.
- [13] ISO/IEC, ISO/IEC 9126, Software engineering -- Product quality, 2001.
- [14] SeungHee Kim, "Development of Quality Evaluation Models for Application Software by Software Life-cycle," Seoul National University of Science and Technology, pp. 148-160, 2014.
- [15] Korea Database Agency, "DQC-V: Data Quality Certification Value," Korea Database Agency, 2010.
- [16] Korea Database Agency, "DQC-S: Data Quality Certification Security," Korea Database Agency, 2010.
- [17] NIA, "Provide of diagnostic capabilities of Big Data Models," NIA, p.4, 2014.

[18] KOSTA, "SW project cost estimate Guide (2015 edition)," KOSTA, pp.210-212, 2015.

[19] Ministry of the Interior, "Performance Reference Model 2.0," Ministry of the Interior, pp.34-52, 2009.

[20] National Information Society Agency, "A Performance Measurement Model of Public It Projects Using The Balanced Scorecard," National Information Society Agency, 2001.

[21] Kyu-hwan Lee, Sang-yoon Rhee, and Jong-soo Lee, "A Study on Organizational Culture Index of Korean Local Public Enterprise's Managers," *Journal of Local Government Studies*, Vol.17, No.4, pp.117-138, 2005.

[22] G. Kelly, "The psychology of personal constructs," Vol.1. A theory of personality. Vol. 2. Clinical diagnosis and psychotherapy, Oxford, England, 1955.

[23] Jankowicz Devi, "The easy guide to repertory grids," Graduate Business School University of Luton, UK, 2004.

[24] Kyoung-Ae Jang, Ja-Hee Kim, and Woo-Je Kim, "Comparison of Data Quality Value Chain of the Contractor and the Contractee Using the RGT and Laddering Method," *Journal of KIIT*, Vol.14, No.4, pp.151-162, 2016.

[25] F. Huber, A. Herrmann, and S. C. Beckmann, "Affective influence on information processing style: A means-end analysis," ANZMAC Visionary Marketing for the 21st Century: Facing the Challenge, pp.558-562, 2000.

[26] J. Gutman, "A means-end chain model based on consumer categorization processes," *Journal of Marketing*, Vol. 46, No. 2, pp.60-72, 1982.

[27] J. Reynolds Thomas and Gutman Jonathan, "Laddering theory, method, analysis, and interpretation," *Journal of Advertising Research*, Vol.28, No.1, pp.11-31, 1988.

[28] hunyoung Lee, "The research methodology of professor hunyoung-Lee," cheongram, pp.301-395, 2012.

[29] N. C. Dalkey, "The Delphi method: An experimental study of group opinion," Rand Corporation Memorandum RM-5888-PR, 1969.

[30] G. Rowe and G. Wright, "Expert opinions in forecasting: The role of the Delphi technique in J. Armstrong(Ed.) Principles of Forecasting," Boston: Kluwer Academic, pp.125-144, 2001.

[31] Inja Ahn, "The Korean Biblia Society For Library And Information Science," *Journal of the Korean Biblia Society For Library and Information Science*, Vol.16, No.2, pp.225-245, 2005.

[32] T. L. Saaty, "Decision-making with the AHP: Why is the Principal Eigenvector Necessary," *European Journal of Operational Research*, Vol.145, No.1, pp.85-91, 2003.

[33] Kyoung-Ae Jang, Ja-Hee Kim, and Woo-Je Kim, "Derivation of data quality attributes and their priorities based on customer requirements," *Journal of Korea Information Processing Society*, Vol.4, No.12, pp.549-560, 2015.

[34] Kyoung-Ae Jang and Woo-Je Kim, "Developing and refining components in data governance framework," *Journal of the Korean Institute of Information Technology*, Vol.14, No.9, pp.93-108, 2016.

### 장 경 애



e-mail : jkalove@hanmail.net

1996년 대구대학교 문헌정보학과(학사)

2014년 연세대학교 컴퓨터공학과(석사)

2014년~현재 서울과학기술대학교 IT정책

전문대학원 산업정보시스템전공

박사과정

관심분야: 데이터 거버넌스, 데이터분석, 데이터 품질, 최적화 등

### 김 우 제



e-mail : wjkim@seoultech.ac.kr

1986년 서울대학교 산업공학과(학사)

1988년 서울대학교 산업공학과(석사)

1994년 서울대학교 산업공학과(박사)

1988년~1991년 동양경제연구소 연구원

1999년~2001년 University of Michigan

Visiting Scholar

2003년~현재 서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과 교수

관심분야: IT서비스, 소프트웨어 공학, 최적화, 스마트그리드 등