

## 공공정보화사업 제안요청서 품질분석 : 시스템 운영 개념을 중심으로\*

박상휘\*\* · 김병초\*\*\*

Quality Analysis of the Request for Proposals of Public  
Information Systems Project : System Operational Concept\*

Sanghwi Park\*\* · Byungcho Kim\*\*\*

### ■ Abstract ■

The purpose of this study is to present an evaluation model to measure the clarification level of stakeholder requirements of public sector software projects in the Republic of Korea. We tried to grasp the quality of proposal request through evaluation model. It also examines the impact of the level of stakeholder requirements on the level of system requirements. To do this, we analyzed existing research models and related standards related to business requirements and stakeholder requirements, and constructed evaluation models for the system operation concept documents in the ISO/IEC/IEEE 29148. The system operation concept document is a document prepared by organizing the requirements of stakeholders in the organization and sharing the intention of the organization. The evaluation model proposed in this study focuses on evaluating whether the contents related to the system operation concept are faithfully written in the request for proposal. The evaluation items consisted of three items: 'organization status', 'desired changes', and 'operational constraints'. The sample extracted 217 RFPs in the national procurement system. As a result of the analysis, the evaluation model proved to be valid and the internal consistency was maintained. The level of system operation concept was very low, and it was also found to affect the quality of system requirements. It is more important to clearly write stakeholders' requirements than the functional requirements. we propose a news classification methods for sentiment analysis that is effective for bankruptcy prediction model.

Keyword : RFP(Request for Proposals), Software Requirements Evaluation, System Operational Concept

Submitted : May 7, 2019

1<sup>st</sup> Revision : May 27, 2019

Accepted : June 14, 2019

\* 본 연구는 2019년도 한국외국어대학교 교내 학술 연구비의 지원을 받아 연구되었음.

\*\* 한국외국어대학교 경영정보학과 박사과정, 주저자

\*\*\* 한국외국어대학교 GBT학부 교수, 교신저자

## 1. 서론

한국 정부가 국내 기업 및 기관 등 여러 업체에 발주하는 입찰 건들에 대한 품질은 제안요청서(Request for Proposal, RFP)의 수준에 영향을 받기 마련이다. 그러므로 발주 과정에서 가장 기본이 되면서도 중요한 것은 제안요청서라고 할 수 있다. 부실한 제안요청서는 최종 산출물의 품질 저하, 적합한 사업자 선정 실패, 발주자와 사업자 사이의 갈등 원인, 명확한 사업 목표의 실종 등을 유발시켜 결국 예산 낭비라는 결과를 낳는다.

각 입찰 건에 적합한 제안요청서를 만들기 위해서는 제안요청서의 구성과 구성요소의 성격이 분야별로 다를 수 있다는 사실을 인지하고 이에 맞는 제안요청서를 작성해야 한다. 이 중 정보화 사업과 관련된 제안요청서는 IT 신기술 및 서비스의 난해성과 발주자 및 사업자의 경험 부족으로 다른 어떤 분야의 제안요청서보다 불확실성이 높아질 가능성이 많다. 또한 규모가 큰 정보화사업의 경우 수년의 시간과 수십억 원의 투자비가 요구되고, 실패하였을 경우 돌이킬 수 없는 손실을 초래할 수 있다.

공공정보화 사업에서 불확실성이 커지는 또 하나의 이유는 2013년 소프트웨어산업진흥법 개정으로 인해 공공정보화사업에 대기업의 참여가 어렵게 되었다는 점이다. 이후 여러 업계에서 우려했던 대로 공공정보화 산업의 전반적인 부실이 점점 현실화되었으며, 이로 인해 발주기관은 역량 있는 사업자 선정이 더욱 절실히 필요하게 되었다(김홍진 외, 2017).

이러한 불확실성과 위험성을 줄여나가기 위하여 여러 가지 해결책들이 지속적으로 제시되고 있다. 그중에서도 제안요청서의 요구사항을 명확하고 상세하게 작성하는 것이 핵심적인 대응책으로 지적되었다(김훈희 외, 2012). 이에 조달청(2014)에서는 중앙정부, 지방자치단체, 공공기관의 정보화사업 제안요청서 작성 시 도움이 되는 작성 가이드를 제작하여 업무에 활용할 수 있도록 권고했으나

(조달청, 2014), 제도적으로 요구사항 명확화 지원이 미진하다는 목소리가 여전히 나오고 있는 실정이다(전자신문, 2015). 정부는 2018년에 다시 한번 관련법 개정을 통해 문제 해결을 위한 노력을 보이고 있으나(과학기술정보통신부, 2017) 실질적인 효과가 없을 것이라는 우려가 법 시행도 전에 나왔다(전자신문, 2017) 이렇게 된 이유는 법 개정 이전에 실시했던 요구사항 명확화 실태조사(이현승, 이윤선, 2017)에서 찾아볼 수 있다. 이 조사에서는 소프트웨어 기능 요구사항을 제안요청서에 얼마나 상세하게 작성했는지 평가하는 방법으로 요구사항 명확화 수준을 측정하였다. 기능점수 산정방식 중 정통법으로 사업 규모산정이 가능하면 가장 높은 등급을, 단순 업무목록만 나열하면 가장 낮은 등급을 부여하는 방식이다.

발주자가 제안요청서를 작성하는 단계는 소프트웨어 개발 및 IT서비스 사업의 초기 단계로 기능 요구사항도 중요하지만, 발주자의 비즈니스 목표와 관련된 비즈니스 요구사항 및 사용자들이 시스템을 통해 수행하려는 목표와 관련된 이해관계자 요구사항 등 시스템이나 소프트웨어를 개발하는 이유에 대해 명확하게 정의하는 것도 중요하다(Saito et al., 2012). 따라서 기능 요구사항 작성수준으로만 제안요청서의 품질을 측정하는 것은 단편적일뿐 아니라 부적절하다고 할 수 있다. 기능 요구사항은 기술 협상 단계에서 얼마든지 변경될 수 있는 부분이다. 제안요청서에는 이해관계자 관점에서 시스템이나 소프트웨어를 어떻게 운영할 것인지에 대한 내용이 중점적으로 다뤄져야 한다(ISO/IEC/IEEE, 2015).

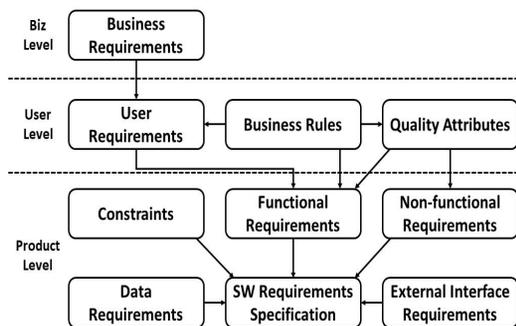
본 연구의 목적은 기존 실태조사에서 부족했던 점을 보완하여 이해관계자 관점의 요구사항 명확화 수준을 측정하기 위한 평가모형을 제시하고 그 타당성을 확인하는 것이다. 그리고 평가모형을 통하여 국내 공공SW사업 제안요청서의 품질을 파악하고자 한다. 또한 이해관계자 요구사항 작성수준이 시스템 요구사항 작성수준에 미치는 영향에 대해 알아보고자 한다. 이를 위하여 비즈니스 요구사항, 이해관계자 요구사항과 관련된 기존 연구

모델이나 관련 표준들을 분석하였으며, 그 중에 국제표준 ISO/IEC/IEEE 29148에 있는 시스템 운영개념 문서에 대한 내용으로 평가모델을 구성하였다. 시스템 운영개념 문서는 조직 내 이해관계자들의 시스템에 대한 요구사항을 정리하여 조직의 의도를 공유하기 위해 작성하는 문서이다(ISO/IEC/IEEE, 2011). 본 연구에서 제시하는 평가모델은 이러한 시스템 운영개념과 관련된 내용이 제안요청서에 충실히 작성되었는지 평가하는 것에 초점을 둔다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 소프트웨어 요구사항

소프트웨어 요구사항은 무엇(what)을 구현해야 하는지, 시스템 동작 방법이나 시스템 속성 혹은 특성을 설명한 것이다. 소프트웨어 요구사항은 크게 비즈니스 요구사항, 사용자 요구사항, 기능적 요구사항으로 나눌 수 있으며, 프로젝트의 성공을 위해 이 세 단계의 요구사항은 반드시 정의되어야 한다. 여기에 시스템 요구사항, 비즈니스 규칙, 인터페이스, 제약조건, 품질 속성 등의 비기능적 요구사항을 정의할 수 있다(Wiegers and Beatty, 2013).



<Figure 1> Software Requirements Structure

비즈니스 요구사항(Business Requirements)은 제품 개발 조직이나 이를 구매하는 고객의 추상적인 비즈니스 목표로, 비즈니스 목적/범위/이해관계자

정의, 비즈니스 모델, 환경, 운영정책, 제약사항 등으로 구성된다. 이를 통해 조직에서 프로젝트를 수행하는 이유와 시스템을 개발함으로써 얻을 수 있는 이득에 대한 정보를 나타낸다. 비즈니스 요구사항은 시장 트렌드, 법/규제, 신기술 발전, 제품 경쟁 등 외부환경의 변화가 있으면 발생한다(Wiegers and Beatty, 2013).

사용자 요구사항(User Requirements)은 특정 사용자 계층이 시스템을 통해 반드시 수행해야 하는 목표나 원하는 제품 속성으로 정의할 수 있다. 사용자가 시스템을 이용하여 할 수 있는 ‘무엇’을 설명하며, 이는 사용자들이 수행하려는 업무를 예로 들 수 있다. 이를 통하여 시스템 동작이 구체화된다.

기능 요구사항(Functional Requirements)이 바로 이 시스템의 동작과 관련된 요구사항이다. 전통적으로 ‘~해야 한다(shall)’ 구문으로 표현되며 사용자가 시스템을 이용하여 구현할 수 있는 것들에 관한 것이다.

<Figure 1>에서 확인할 수 있듯이 조직의 비즈니스 목표(요구사항)를 달성하기 위해 사용자 요구사항이 개발되고, 비즈니스 규칙과 시스템 품질 속성이 함께 고려되어 기능 요구사항이 정의된다. 가장 중요한 것은 기능 요구사항이 사용자 요구사항을 만족시킬 수 있어야 한다는 것이다. 사용자 요구사항을 만족시켜야 비즈니스 목표도 달성할 수 있다(Kujala et al., 2001).

기능 요구사항에 비기능적 요구사항(Non-Functional Requirements)을 함께 정리한 문서를 소프트웨어 요구사항 명세서라고 한다(Wieringer et al., 2006).

### 2.2 공공소프트웨어사업 제안요청서 요구사항 명확화

2012년 5월 개정된 소프트웨어산업진흥법 제20조제3항에 따라 2013년 1월 1일부터 국가기관이 소프트웨어 사업을 추진 시 요구사항을 세부적으로

공개하도록 의무화되었다. 이에 따라 소프트웨어 사업 관리감독에 관한 일반기준(지식경제부 고시 제2012-288호) 개정을 통해 소프트웨어사업의 요구사항 분석 적용기준과 가이드가 마련되었다(디지털타임스, 2013).

제안요청서 작성 가이드는 조달청에서 발간하였다. 공공정보화사업 제안요청서 작성 시 실무자가 활용할 수 있도록 구성되어 있으며, 제안요청서에 대한 정의, 기능, 작성절차 및 방법, 사업유형에 따른 22개 표준 제안요청서 템플릿 등 전반적인 내용들을 담고 있다(조달청, 2014).

이러한 노력으로 공공소프트웨어사업 제안요청서의 요구사항은 사업자들이 어느 정도 이해할 수 있는 수준으로 향상된 것으로 평가되고 있으나, 요구사항 명확화에 대한 희망은 여전히 높은 것으로 나타나고 있다. 이현승, 이운선(2017)에 따르면 공공소프트웨어 생태계 이슈에 대해 발주기관은 ‘과업 명확화’와 ‘발주절차 간소화’를, 수행업체는 ‘과업 명확화’와 ‘투입인력 관리제도 개선’을 각각 중요한 이슈로 인식하고 있었다. ‘요구사항 명확화’라는 문제에 대해 발주자와 사업자 모두 개선해야 할 문제라고 인식하지만 그 해결 방안에 대해서는 양측이 서로 상충된 의견(간소화 vs. 상세화)을 보이는 상황이다.

이에 한국 정부는 공공SW사업 선진화를 위한 방안에 대해 연구하였다. 그 결과를 기반으로 2018년 소프트웨어산업진흥법을 전면 개정하면서 요구사항 명확화에 대한 내용도 포함하였다. 제안요청서를 통해 사업자가 과업규모를 산정할 수 있는 상세한 요구사항을 작성하도록 하여 기준을 좀 더 강화하였다. 이를 위한 세부 가이드라인을 마련하고 2019년에는 제안요청서 사전심사제를 도입하는 내용도 함께 담겼다(과학기술정보통신부, 2017). 세부 가이드라인은 2018년 10월 정보통신산업진흥원 내 SW발주기술지원센터에서 발간하였고, 조달청의 작성 가이드에서 요구사항 항목별 작성 원칙, 유의사항 등의 내용이 추가되었으며 특히 기능점수를 산출하는 방법에 대해 상세히 안내하고 있다

(정보통신산업진흥원, 2018).

단, 의무사항이 아닌 권고사항인 탓에 제대로 실행되지 못할 우려가 제기되어 왔다. 또한 2년 주기로 순환되는 인사제도로 인한 발주담당자의 역량부족 문제 또한 여전히 해결 과제로 남아있다. 이를 위해 정보화전략계획(ISP), 프로젝트관리조직(PMO) 도입강화 등 해결방안이 제시되었지만 예산 부족 등의 이유로 중장기적으로 추진할 수밖에 없는 것이 현실이다. 단기적으로도 어렵지 않게 시행할 수 있는 개선방안이 필요하다.

요구사항 명확화와 관련된 해외사례는 먼저 시스템 및 소프트웨어의 생명주기 중에 발생하는 요구사항과 관련된 절차 및 제품을 통합적으로 다루는 국제표준인 ISO/IEC/IEEE 29148이 있다(ISO/IEC/IEEE, 2011). 이 표준에는 각 요구사항 단계마다 작성되어야 할 내용이 정의되어 있다. 비즈니스 요구사항과 이해관계자 요구사항 단계에서는 이해관계자 요구사항 명세서(StRS)와 시스템 운영개념 문서가 산출물로 관리되어야 한다. 이해관계자 요구사항 명세서는 조직에서 시스템을 개발하는 이유에 대해 설명하고, 시스템이 사용되는 절차, 규칙 등을 정의한다. 그리고 사용자, 운영자, 관리자 등 이해관계자 관점에서 가장 높은 수준의 요구사항을 정의한다. 시스템 요구사항 단계에서는 시스템 요구사항 명세서(SyRS)가 작성되어야 한다. 시스템 요구사항 명세서는 개발하고자 하는 시스템에 대한 기술 사양, 시스템 목표 환경, 제약 조건, 비기능적 요구사항에 대해 정의한다. 여기에는 운영 시나리오, 데이터, 정보, 작업 흐름(work-flow)을 설명하기 위한 개념적 모델이 포함될 수도 있다. 마지막으로 소프트웨어 요구사항 명세서(SRS)에서는 구체적인 기능 요구사항이 정의된다(ISO/IEC/IEEE, 2011).

ISO/IEC/IEEE 15289에서는 시스템 및 소프트웨어의 생명주기 중에 다루지는 정보 항목(information items)에 대한 내용이 있는데, 제안요청서에는 이해관계자들의 시스템 요구사항, 제안서 작성에 참조할 업무의 범위, 시스템 현황, 절차 및

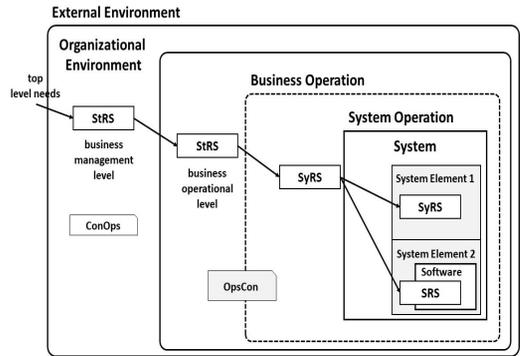
기술적 제약사항, 계약조건 등과 같은 내용들이 담겨져야 한다고 하였다. 즉 29148 표준의 이해관계자 요구사항 명세서나 시스템 요구사항 명세서에 있는 내용들이 제안요청서에 주로 담겨져 있어야 한다고 할 수 있다(ISO/IEC/IEEE, 2017).

Saito et al.(2012)은 그들의 연구에서 제안요청서는 사업 초기에 사용자 측에서 작성하는 문서이기 때문에 시스템의 응답시간, 접근 통제, 가용성 등 비기능적 요구사항을 명확히 작성하는 것이 중요하며, 기능 요구사항은 기술 협상 단계에서 변경될 가능성이 크므로 최저 수준으로 작성해야 한다고 하였다.

제안요청 단계에서 발주 담당자가 시스템 혹은 소프트웨어의 기능적 요구사항만 다룬다면 새로운 시스템을 선택할 수 있는 범위가 너무 좁아지기 때문에 대체 솔루션을 찾는 데 많은 제약이 따를 수 있고, 이는 시스템 품질 저하로 이어질 우려가 있다(Wang et al., 2017). 따라서 제안요청서에는 시스템이 어떻게 실행되는지에 대한 것보다 시스템이 무엇을 실행하는지, 그리고 시스템 구축이 필요한 이유에 대한 내용이 중점적으로 담겨져 있어야 한다(Maiden, 2008).

2.3 시스템 운영 개념(System Operational Concept)

ISO/IEC/IEEE 29148에는 앞서 언급한 요구사항 문서들(StRS, SyRS, SRS) 외에 요구사항과 관련된 문서에 대한 내용이 더 있다. 운영 개념(Concept of operations, ConOps) 문서와 시스템 운영 개념(System operational concept, OpsCon) 문서가 그것이다. 이들은 조직 내 다양한 이해관계자들의 요구사항을 이끌어내고, 조직의 의도를 전달하고 공유하는 수단으로 유용하게 활용할 수 있다. 조직 수준에서 작성되는 운영개념 문서는 조직을 운영하는 리더십에 대한 내용이 다뤄진다. 시스템 운영 개념 문서는 관심 있는 시스템에 대해 이해관계자 관점에서 정의를 내리는 문서다(ISO/IEC/IEEE, 2011). 국제표준에서 정의한 시스템 운영 개념 문서의 항목과 내용은 다음과 같다.



<Figure 2> Sequence of Requirements Processes

<Table 1> Information Items of System Operational concept

Item	Content
Scope	Document overview, System overview
Referenced Document	
Current System	Background, Objectives, Operational Policies & Constraints, User classes, Support Environment
Justification of changes	Justification of changes, Desired changes, Priorities, Assumptions
Concepts for the proposed system	Background, Objectives, Operational Policies & Constraints, User classes, Support Environment
Operational Scenarios	A step-by-step description of how the proposed system should operate.
Summary of impacts	The operational impacts of the proposed impacts
Analysis of the proposed system	Benefits, Limitations, Alternatives considered

먼저 첫 번째 항목인 범위(scope)에서는 시스템 운영개념 문서와 개발하고자 하는 시스템에 대한 개요를 작성한다. 문서 개요는 사용자 요구사항과 그것을 달성하기 위해 시스템이 어떻게 운영되어야 하는지를 간략하게 요약하여 작성한다. 시스템 개요에는 개발하고자 하는 시스템의 일반적인 특성을 설명하는데, ISO/IEC/IEEE에서는 이를 다이어그램 형태로 표현하는 것을 권장한다.

업무 및 시스템 현황(current system or situation) 항목에는 현재 조직에 존재하는 시스템에 대한

내용이 있어야 한다. 현재 시스템의 구축 배경, 목적, 운영 정책 등 관리적인 측면과 인터페이스 및 주요 기능 등 기술적인 측면, 그리고 시스템 이해관계자, 지원 환경 등 환경적인 측면에서 상세히 작성한다. 만약 변경 사항을 기반으로 할 현재 시스템이 없을 경우, 시스템이 필요하게 된 현재 업무 현황에 대해 설명한다.

개발 사유(justification for and nature of changes) 항목은 조직의 새로운 목표 달성을 위해 현재 시스템이 가진 한계 및 단점들을 기술하고, 기존 시스템의 개선, 혹은 새로운 시스템 개발이 필요하다는 정당성을 제시해야 한다. 이해관계자 요구사항, 사업 목표, 내부 및 외부 환경 등 새로운 또는 개선된 시스템이 필요한 이유에 대해 설명하고 원하는 변경(개발) 사항들에 대한 설명을 해야 하며, 이러한 사항들의 우선순위가 정의되어야 한다.

새로운 시스템의 개념(concepts for the proposed system)은 ‘개발 사유’ 항목에서 명시된 원하는 변경 사항을 기반으로, 새로 개발하고자 하는 시스템에 대해 설명하는 항목이다. 설계 세부사항을 명시하지 않고 원하는 운영상의 특징을 개략적으로 설명한다. 위의 ‘업무 및 시스템 현황’ 항목에서와 동일하게 관리적 측면, 기술적 측면, 환경적 측면 등에 따른 시스템 특징에 대해 설명해야 한다.

운영 시나리오는 주어진 상황에서 개발하고자 하는 시스템이 어떻게 작동하고 사용자 및 외부 인터페이스와 어떻게 상호작용하는지에 대해 설명해야 한다. 시나리오는 두 가지 방법으로 제시할 수 있는데 새로운 시스템의 각 기능에 대한 개별 시나리오들을 작성하는 방법이 있고, 정보의 흐름을 중심으로 각 기능들이 연계된 하나의 시나리오로 작성하는 방법이 있다.

영향 요약(summary of impacts) 항목에서는 새로운 시스템이 사용자, 취득자, 공급업체 등에 미치는 영향에 대해서 설명한다. 마지막으로 새로운 시스템 분석(analysis of the proposed system) 항목에서는 새로운 시스템에 대한 기대 효과, 예상되는 한계 등을 작성한다.

프로젝트를 가장 잘 시작할 수 있는 방법은 고객이 제기한 문제점을 이해하는 것이다(Ellis-Braithwaite et al., 2017). 고객의 요구사항을 이해하려면 먼저 프로젝트의 기본 목적과 개발될 시스템이 무엇인지 파악해야 하며, 시스템이 존재해야 할 배경과 그 시스템과 상호 작용하는 핵심 요소가 무엇인지 고려해야 한다(Kujala et al., 2001). 위와 같은 내용들이 시스템 운영 개념 문서에 포함되는 것이다. 따라서 시스템 운영 개념 분석 및 문서화를 높은 수준으로 수행하기 위해 모든 노력을 기울여야 한다. 시스템이 목표를 어떻게 달성하는지를 기술하는 것이 아닌 시스템이 달성해야 하는 것에 중점을 두어야 하기 때문에 반드시 시스템 기능 요구사항 도출 전에 작성되어야 한다(ANSI, 1992).

### 3. 연구 설계

#### 3.1 평가모델 수립

본 연구에서는 시스템 운영 개념에 대한 내용들이 반드시 제안요청 단계에서 명확히 정의되어야 한다고 판단하였다. 이에 요구사항 작성 가이드와 일정 부분 비슷한 맥락을 보이는 ISO/IEC/IEEE 29148에 명시된 시스템 운영개념 문서의 항목을 기반으로 하여 국내 실정에 맞는 평가 모델을 수립하여 국내 공공정보화사업 제안요청서의 품질 수준을 측정하고자 한다. 먼저 표준에서 명시한 문서 항목 중 ‘참고 문서’, ‘운영 시나리오’, ‘영향 요약’, ‘새로운 시스템 분석’은 새로운 시스템이 구축된 후에 대한 내용이 다뤄지는 항목들로, 시스템이 개발되기 전 이해관계자 요구사항을 중심으로 평가를 진행하는 본 연구의 목적과는 다소 거리가 있기 때문에 평가 모델에서 제외하였다.

제외하고 남은 ‘범위’, ‘업무 및 시스템 현황’, ‘개발 사유’, ‘새로운 시스템 개념’ 등은 두 개 항목으로 정리하였다. ISO/IEC/IEEE 29148에서 강조하고 있는 시스템 운영개념 문서의 항목은 ‘시스템 현황’과 ‘새로운 시스템의 개념’이다. 두 항목의 세부

항목들을 서로 비교할 수 있도록 동일하게 설정하였다. 현재 상태와 변경되는 부분을 같은 항목으로 기술하여 이해관계자들이 무엇을 원하는지 명확하게 설명하기 위한 것이다(ISO/IEC/IEEE, 2011). 이러한 논리를 근거로 이 두 가지 항목의 평가 세부항목을 구성하였다.

이를 위해 우선 두 가지 항목에 공통적으로 존재하는 세부 항목인 ‘이해관계자 정의’를 ‘업무 및 시스템 현황’ 항목에만 설정하였다. 새로운 시스템과 관련된 이해관계자에 대한 내용은 또 다른 세부 항목인 ‘시스템 운영 환경’ 항목에서 변경된 이해관계자 특성의 작성수준으로 살펴볼 수 있으며, 이해관계자 정의 자체는 현황과 관련이 있는 것이라고 판단하였기 때문이다. 평가모델에서 ‘업무 및 시스템 현황’ 항목은 ‘조직 현황’이라는 이름으로 설정하였다. 이 항목에서는 조직의 주요 업무 현황 및 이해관계자 정의 등 발주기관에 대한 정보가 상세하게 기재되어 있는지 평가하는 동시에 현재 사용하는 시스템의 목표, 운영환경, 주요 특성 등을 그림이나 다이어그램 등으로 설명하고 있는지 평가한다.

그 다음으로 ‘범위’와 ‘개발 사유’ 항목을 ‘새로운 시스템 개념’ 항목과 통합하여 평가모델에 ‘개발 요구사항’이라는 항목으로 설정하였다. ‘범위’ 항목은 새로운 시스템에 대한 개요를, ‘개발 사유’ 항목은 기존 시스템의 변경 혹은 새로운 개발을 원하는 부분에 대한 내용을 설명하는 부분으로, 모두 현황보다는 새로운 시스템과 관련이 있기 때문이다. 이 항목에서는 프로젝트를 추진하게 된 배경을 살펴본다. 이어서 현재 시스템의 결점 및 한계에 대한 개선점이나 새로운 시스템 개발이 필요하다는 정당성을 얼마나 상세하게 뒷받침하고 있는지, 개발을 원하는 부분이 무엇인지를 정확히 설명했는가를 평가한다.

마지막으로 시스템 운영과 관련된 제약사항에 대한 항목을 새로 설정하여 관련 내용의 작성 수준에 대해 평가하고자 하였다. 제약사항은 제안요청서에 반드시 포함되어야 할 정보(information items)이며

이해관계자 요구사항 정의 시 도출되는 결과(outcome)이기 때문에 시스템 운영개념에 있어 중요한 요소라 판단하였다(ISO/IEC/IEEE, 2017). ISO/IEC/IEEE 29148에서는 시스템 운영과 관련된 제약사항으로 시스템 운영시간, 수용 가능 인원수, 컴퓨터 하드웨어, 운영 시설에 대한 제약사항 등을 안내하고 있다. 운영 시설의 경우 주로 시스템을 운영하는 공간에 대한 내용인데, 시스템(소프트웨어)과 직접적인 관계는 없는 제약사항이다. 이에 본 연구에서는 운영 시설을 제외한 세 개 항목에 대한 내용이 있는지 확인한다.

최종적으로 <Table 2>와 같이 ‘조직 현황’, ‘개발 요구사항’, ‘운영 제약사항’ 등 세 가지 항목으로 평가모델을 구성하였다.

<Table 2> Evaluation Model

Item	Content
Current Situation	Business Status
	User classes and other involved personnel
	Objective of the current system
	Operational environment of the current system
	Capabilities and features of the current system
Desired Changes	Background, Objective, Scope of the project
	Problems and improvement directions
	Limitations of the current system
	Description of desired changes
	Objective of the proposed system
Operational Constraints	Constraint on the hours of operations
	Limiting constraint on the number of personnel
	Limiting constraint on the computer hardware

### 3.2 자료 수집 및 분석 방법

분석에 사용할 제안요청서를 수집하기 위해 국가종합조달시스템인 나라장터에서 ‘시스템 개발’과 ‘시스템 구축’이라는 키워드를 사용하여 공공정보화

사업을 검색하였다. 공공정보화사업 제안요청서를 대상으로 하지만 세부분야는 매우 다양하고 여러 기술이 있으므로 별도로 구분하지 않기 위함이다.

검색 기간은 2017년 7월부터 2018년 8월까지 약 1년으로 설정하였으며, SW개발 용역 사업만을 대상으로 하였다. 표본 추출은 할당표본추출법을 사용하였다. 2018년 공공부문 SW 수요예보에 의하면 SW구축 사업을 사업금액별로 분류한 자료를 확인할 수 있는데, 2018년 전체 사업 중 80억 이상 사업이 0.7%, 40억 이상 사업이 0.8%, 20억 이상 사업이 1.7%, 20억 미만 사업이 96.8%의 비중을 차지한 것으로 집계되었다. 2017년 사업은 각각 0.5%, 0.9%, 1.8%, 96.8%였다(과학기술정보통신부, 2018). 본 연구에서는 이와 비슷한 비율에 따라 표본 추출을 실시하였다.

먼저 ‘시스템 개발’ 키워드로 검색한 결과 도출된 151건의 문서를 모두 수집하였다. 수집한 표본을 분석한 결과 20억 미만의 사업이 98%로 나타났고 20억 이상 대규모 사업의 제안요청서들이 부족한 것으로 나타났다. 또한 20억 미만 사업 중에서도 1억 미만의 소규모 사업들이 55%인 것으로 나타나 조금 더 큰 규모의 사업 제안요청서를 추가할 필요가 있었다. 이에 ‘시스템 구축’ 키워드로 검색하여 대규모 사업 위주로 66건의 문서를 추가하였다. 이리하여 총 217건의 제안요청서 문서를 수집하였으며, 20억 미만 사업이 210건(96.8%), 20억 이상 사업 4건(1.8%), 40억 이상 사업 2건(0.9%), 80억 이상 사업이 1건(0.5%)이다. 2017년 수요예보에서 집계된 비율과 동일하게 추출하여 모집단의 특성이 적절히 반영되도록 하였다.

본 연구에서는 20억 이상 사업의 수가 극히 적어 사업금액별 분류 기준을 1억 미만, 5억 미만, 10억 미만, 10억 이상 등으로 설정하여 평가 결과를 분석하였다. 새로운 사업금액별 표본 수는 <Table 3>과 같다.

시스템 운영 개념과 관련된 14개 평가 항목의 평가 척도는 Saito et al.(2012)이 그들의 연구에서 활용한 제안요청서 평가 척도를 그대로 활용하

였다. 세 가지 평가 척도가 있었으나 각 항목의 작성 수준을 평가하는 본 연구의 목적과 가장 알맞은 Type 1 기준을 활용하기로 하였다. 평가 척도는 <Table 4>와 같다.

<Table 3> Analysis Result of Sample RFPs

Section	Category(Won)	Result(%)
Budget Scale	~100 mil	77(35.5)
	100mil~500 mil	80(36.8)
	500 mil~1 bil	34(15.7)
	1 bil~	26(12.0)

<Table 4> Criterion of Evaluation

Scale	Content
5	Described as clear and organized
4	Described as clear
3	Described as ambiguity
2	Proposal request
1	No description

평가 방법은 우선 각 세부항목에 대한 내용이 제안요청서에 있는지 확인하여 관련된 내용이 없을 경우 최하 점수인 1점을 부여하였다. 각 세부항목에 대한 설명 없이 개념만 언급한 경우에는 2점을 부여하였다. 예를 들어 보안시스템 구축 사업의 추진 배경에 대해 ‘신기술 도입 확산에 따른 잠재적 보안 위협 증가’라고 언급하고, 어떤 기술의 보안에 어떤 위협이 증가했는지에 대한 추가적인 설명이 없을 경우 이에 해당한다.

설명에 있지만 명확하지 않고 모호한 경우 3점을 부여하였다. 요구사항의 명확성, 이해가능성에 대한 기준은 한국정보통신기술협회(2009)에서 제정한 소프트웨어 요구사항 명세 품질 평가지침 표준에서 확인할 수 있는데, 하나의 요구사항은 하나의 의미만을 제공해야 하며, 요구사항은 복문이나 다중 조건문으로 작성하지 않아야 한다. 또한 모든 요구사항이 ‘~해야 한다’를 사용하여 쉽게 인식될 수 있도록 해야 한다. 또한 양을 나타낼 때 정확한 수치를 제시하지 않고 ‘최대한, 최소한’과

같은 표현을 사용하는 것도 피해야 한다. 이러한 기준으로 평가를 진행하였고 미흡한 경우 3점을, 만족한 경우 4점을 부여하였다. 마지막으로 명확한 설명과 함께 관련 소스 및 산출물, 우선순위, 관련자 등의 속성정보가 체계적으로 작성된 경우 5점을 부여하였다.

자료처리는 SPSS v24.0을 이용하였고, 통계적 유의수준은 0.05로 하였다. 통계분석은 빈도분석, 요인분석, 신뢰성분석, 평균비교분석, 회귀분석 등의 방법을 실시하였다. 본 연구는 시스템 운영 개념 문서 체계의 항목들을 이용하여 새롭게 구성된 평가체계의 타당성을 검사하기 위하여 탐색적 요인 분석을 적용하였다. 이어서 분석결과를 바탕으로 크론바흐 알파를 이용한 신뢰도 분석을 실시하였다. 도출된 요인분석 결과를 바탕으로 사업금액별 제안요청서 작성수준 비교를 실시하였고, 군집분석을 통해 분류된 집단별 비교도 함께 실시하여 현황을 더욱 심도 있게 파악해보고자 하였다.

특히 시스템 운영개념에 따른 시스템(소프트웨어) 요구사항 작성수준의 차이를 살펴보기 위하여 제안요청서에 있는 상세 요구사항 필수항목의 개수에 대한 군집별 평균 비교를 실시하였다. 조달청 작성가이드에 의하면 정보시스템 개발사업의 경우 시스템 장비구성, 기능, 성능, 인터페이스, 데이터, 테스트, 보안, 품질, 제약사항, 프로젝트 관리, 프로젝트 지원 등 총 11개 항목을 필수요구사항으로 안내하였다(조달청, 2014) 이들 중 시스템 요구사항과 관련이 없는 프로젝트 관리, 지원과 시스템 장비구성을 분석에서 제외하고, 나머지 8개 항목을 대상으로 하였다.

## 4. 분석 결과

### 4.1 시스템 운영개념 작성수준 평가결과

본 연구를 진행하기 전에 가졌던 업계 실무자들과의 면담을 통해 시스템 운영개념 명확화 수준이 심각한 상태라는 것을 인지했기 때문에 결과가 저

조할 것이라고 예상했으나, 실제 217건의 제안요청서를 평가한 결과 각 항목들의 평균치는 예상보다 더욱 더 저조한 것으로 나타났다. 관련된 내용이 없어도 1점을 부여한 것을 고려하면 전반적으로 시스템 운영에 대한 내용이 상당히 부실하게 설명되었다고 할 수 있다.

18개 항목 중 ‘시스템 개발 목표, 범위’ 항목이 평균 3.05점으로 유일하게 3점 이상으로 평가되었다. ‘개발될 시스템 운영 환경’과 ‘사업추진배경’이 각각 2.62점, 2.53점으로 그 뒤를 이었다.

〈Table 5〉 Descriptive Statistics

Items	Avg.	sd
Business Status	2.01	1.337
User classes	1.80	.851
Objectives(c)	1.85	1.180
Operational environment(c)	2.01	1.273
Capabilities and features	1.50	.872
Background	2.53	.866
Improvement Directions	1.73	1.047
Limitations	1.67	.983
Desired changes	1.63	.920
Objectives(p)	3.05	.922
Operational environment(p)	2.62	1.190
The hours of operations	1.97	1.115
The number of personnel	1.48	.937
The computer hardware	1.88	.827

‘시스템 가용 인원수 제약’ 항목이 1.48점으로 가장 낮았고 ‘현재 시스템 성능 특성’, ‘원하는 변경사항’이 각각 1.50점, 1.63점으로 낮게 평가되었다. 전반적으로 현재 상황에 대한 설명보다는 새로운 시스템에 대한 설명이 상대적으로 자세한 것으로 나타났다. 새로운 시스템 개발에 대한 내용은 있는데 누가, 왜 시스템을 필요로 하게 되었는지에 대한 설명이 부족한 것이다. 요약된 형태의 사업추진배경 항목에서 맥락 정도 파악할 수 있는 수준이었다.

요구사항 공학 관점에서 보면 이해관계자 요구사항을 만족시켜 달성해야 할 비즈니스 요구사항에 대한 작성 수준이 상대적으로 낮다는 것으로 해석할 수 있다.

〈Table 6〉 Result of Factor Analysis

Items	Component			Communalities	Cronbach's a
	1	2	3		
Operational environment(c)	.851			.780	.884
Capabilities and features(c)	.817			.762	
Objectives(c)	.801			.788	
Business Status	.652			.685	
User classes	.617			.601	
Direction of improvement		.790		.812	.878
Limitations of current system		.758		.816	
Background of project		.715		.575	
Desired changes		.712		.746	
Objectives(p)		.686		.522	
Operational environment(p)		.598		.411	.666
The hours of operations			.820	.563	
The computer hardware			.712	.677	
The number of personnel			.708	.619	

Extraction Method : Principal Component Analysis  
 Rotation Method : Equimax with Kaiser Normalization  
 (c) : current system, (p) : proposed system

## 4.2 평가모델의 타당도 및 신뢰도 분석

평가모델의 타당도 및 문항들의 구조를 살펴보기 위하여 탐색적 요인분석을 실시하였다. 요인 추출은 주성분 분석 방법으로 실시하였고, 각 요인들의 특성을 비교하기 위해 요인회전은 직각회전방식 중 이퀴벡스를 이용하였다. 먼저 요인분석 적합성의 경우 Bartlett 구형성 검증의 유의확률이 0.05 이하로 나타났고, KMO 측도의 경우 0.901로 모형이 적합한 것으로 나타났다.

또한 변수들의 요인 적재값과 공통성이 모두 0.4 이상인 것으로 확인되어 분석 결과가 타당한 것으로 나타났다. 요인은 총 분산 66.84%의 설명력을 가진 세 개의 요인으로 분류되어 문헌 연구를 통해 정리한 대로 분류되었다.

분류된 각 요인들의 신뢰도를 측정하기 위해 크론바흐 알파를 이용하여 분석한 결과, ‘조직 현황’ 요인이 0.884로 가장 높게 나타났으며, ‘개발 요구사항’ 요인이 0.878, ‘제약사항’ 요인이 0.666

로 나타나 내적 일관성이 유지되었음을 확인할 수 있다.

## 4.3 평가모델을 활용한 제안요청서 평가

요인분석을 통하여 타당도가 입증되었으므로 수집된 표본들의 시스템 운영개념 작성수준 평가를 연구모델을 이용하여 진행하였다. 이를 위해 먼저 ‘조직 현황’, ‘개발 요구사항’, ‘제약사항’ 등 각 요인에 속한 변수들의 평균값을 구해 요인점수를 <Table 7>과 같이 산출하였다.

〈Table 7〉 Factor Score

Status	Desired Changes	Constraints
1.82	2.19	1.75

앞서 4.1의 각 항목별 평가 결과와 같은 맥락으로, 요인점수는 ‘개발 요구사항’, ‘조직현황’, ‘제약사항’의 순서대로 높았다.

<Table 8> Result of Welch Test(Comparison by Budget Scale)

Dependent Variables	Budget Scale(Won)	Avg.	sd	F/Sig.	Post Hoc Tests
Status	~100mil(a)	1.4468	.65686	14.360/0.00**	b > a c > a d > a, b (Games-Howell)
	100mil~500mil(b)	1.8075	.86358		
	500mil~1bil(c)	2.1353	.79806		
	1bil~(d)	2.6308	1.28834		
Desired Changes	~100mil(a)	1.8701	.50482	24.951/0.00**	b > a c > a d > a, b, c (Games-Howell)
	100mil~500mil(b)	2.1208	.66771		
	500mil~1bil(c)	2.3873	.64709		
	1bil~(d)	3.1667	1.08423		
Operational Constraints	~100mil(a)	1.4502	.56394	13.230/0.00**	b > a c > a d > a, b (Games-Howell)
	100mil~500mil(b)	1.7417	.72716		
	500mil~1bil(c)	2.0196	.78685		
	1bil~(d)	2.3590	.79399		

계약사항의 경우 시스템 운영시간, 동시 접속자 수, 컴퓨터 하드웨어 등 시스템 운영과 관련된 내용에 대해 평가했다. 이 항목들에 대해서는 조달청 작성 가이드에 해당 내용들이 안내되어 있었음에도 전체 217건 중 운영시간은 110건, 동시 접속자는 51건, 하드웨어는 141건만 확인이 가능하여 전반적으로 작성이 미비한 것으로 나타났다.

그다음으로 평균비교 분석을 통해 사업금액별 시스템 운영개념 작성수준의 차이는 없는지 확인하였다. 먼저 사업금액별 집단들에 대한 분산의 동질성 검정에서 세 가지 요인 모두 유의확률 .000이 나와 등분산이 가정되지 않는 것으로 나타났다. 이는 소규모 사업이 대부분을 차지하는 모집단의 특성에 따라 표본들이 고르게 분포되지 못했기 때문인 것으로 판단된다. 이에 본 연구에서는 일원배치 분산 분석(ANOVA) 대신 웰치 테스트(Welch test) 기법을 이용하여 평균 비교를 실시하였다(이학식, 임지훈, 2017). 웰치 테스트 결과 유의확률 .000으로 집단 간 차이가 있는 것으로 나타났다.

사후검정의 경우 조직 현황, 개발 요구사항, 제약사항에 대한 작성수준이 모두 유의확률 수치가 0.000으로 나타나 평균 차이가 있음을 확인할 수 있다. 개발 요구사항에서는 10억 이상의 규모가 다른 규모들과 유의한 평균 차이가 있는 것으로 나타났

고, 조직 현황과 제약사항의 경우 5억~10억 규모와 10억 이상 규모의 사업 간 작성수준의 유의한 평균 차이는 없는 것으로 나타났다. 세 가지 요인 모두 사업 금액이 증가할수록 작성수준도 높아지는 것을 확인할 수 있다. 소규모 사업에 대한 요구사항을 명확히 하는 노력이 더욱 더 필요한 것으로 나타났다.

표본을 여러 집단으로 나누어 각 집단들의 특성 분석을 통하여 제안요청서 작성 현황을 자세하게 파악하기 위해 군집분석도 실시하였다. 요인분석 결과를 기반으로 여섯 가지 세부 집단으로 분류하였고 그 결과는 <Table 9>과 같다. 군집 1은 33개로 제약사항 작성수준이 높은 유형의 집단으로 구분되었다. 군집 2는 가장 많은 90개로 전 특성이 낮은 유형의 집단으로 분류되었다. 군집 3은 24개로 조직현황이 높은 유형의 집단으로, 군집 4는 37개로 개발 요구사항이 높은 유형의 집단으로 각각 구분되었다. 군집 5는 23개로 5점을 만점으로 전 특성이 보통 수준인 집단으로 분류되었으며, 군집 6은 10개로 조직현황과 개발 요구사항이 매우 높은 유형의 집단으로 구분되었다.

군집별로 사업규모의 관련성을 검정하기 위해 카이제곱 분석을 실시한 결과, 유의확률이 0.000으로 나타나 분포차이가 있는 것으로 밝혀졌다. 결과는 <Table 10>과 같다.

〈Table 9〉 Result of Cluster Analysis

Section	Clustering						F	p-value
	Cluster 1 (n = 33)	Cluster 2 (n = 90)	Cluster 3 (n = 24)	Cluster 4 (n = 37)	Cluster 5 (n = 23)	Cluster 6 (n = 10)		
Status	1.59	1.13	2.83	1.78	2.92	4.20	203.737	.000
Changes	2.03	1.68	1.91	2.58	3.17	4.52	186.808	.000
Constraints	2.69	1.23	1.69	1.47	2.68	2.53	90.940	.000
	High-level of constraints	All low level attribute group	High-level of status	High-level of desired changes	All middle level attribute group	Very high level of status & desired changes		

〈Table 10〉 Result of Chi-Square(Comparison by Budget Scale)

Budget Scale	Clustering						Sum	p-value
	Cluster 1 n(%)	Cluster 2 n(%)	Cluster 3 n(%)	Cluster 4 n(%)	Cluster 5 n(%)	Cluster 6 n(%)		
~100mil	5(6.5)	51(66.2)	10(13)	8(10.4)	3(3.9)	0(0)	77	0.000*
~500mil	12(15)	33(41.2)	9(11.3)	16(20)	8(10)	2(2.5)	80	
~1bil	10(29.4)	5(14.7)	4(11.8)	7(20.6)	7(20.6)	1(2.9)	34	
1bil~	6(23.1)	1(3.8)	1(3.8)	6(23.1)	5(19.2)	7(26.9)	26	

〈Table 11〉 Result of Welch Test(Comparison by Number of System Requirements Required)

Dependent Variables	Cluster	Avg	sd	F/p-value	Post Hoc Test
Num. of system requirements required	Cluster 1(a)	7.00	1.969	15.711/0.00**	a > b c > b d > b e > b, d f > b, c, d (Games-Howell)
	Cluster 2(b)	3.48	3.261		
	Cluster 3(c)	5.92	2.104		
	Cluster 4(d)	5.62	2.900		
	Cluster 5(e)	7.48	1.702		
	Cluster 6(f)	7.70	.483		

세 가지 요인의 작성수준이 모두 낮은 군집 2의 경우 5억 미만의 중소 규모 사업들이 대부분이었고, 조직현황과 개발 요구사항 작성수준이 매우 높은 군집 6의 경우 10억 이상의 대규모 사업들이 대부분을 차지하는 것으로 분석되었다. 세 가지 요인의 사업 금액별 평균비교 분석 결과와 마찬가지로 사업금액이 높을수록 작성 수준이 높은 것으로 나타났다.

각 군집별 상세 요구사항 필수항목 개수 차이가 있는지를 파악한 결과, 유의확률은 0.000으로 유의 수준 하에서 각 군집별 차이가 있는 것으로 나타났

다. 필수항목 개수의 경우, 전체 8개 중 평균 5.27개로 나타났다. 상세 요구사항 체계는 전체 217건 중 174건이 적용한 것으로 나타났으며 여덟 가지 요구사항 항목 중 기능 요구사항이 170건으로 가장 많았다. 가장 적은 요구사항 항목은 인터페이스 요구사항으로 121건이다.

구체적으로 살펴보면 군집 2가 나머지 군집들과 유의한 차이가 있는 것으로 나타났고, 군집 5가 군집 4, 군집 6이 군집 3, 군집 4가 유의한 차이를 보였다. 모든 운영개념 특성이 낮은 군집 2를 기준으로

<Table 12> Result of Regression Analysis

Dependent Variables	Independent Variables	SE	$\beta$	t	p-value	tolerance limit
Num. of system requirements required	Constant	.582	-	1.332	.184	
	Status	.281	.197	2.374	.018	.481
	Changes	.335	.045	.533	.595	.474
	Constraints	.275	.393	5.959	.000	.765
R = .540, R <sup>2</sup> = .292, Adjusted R <sup>2</sup> = .282, F = 29.286, p = .000, Durbin-Watson = 2.176						

<Table 13> Number of Required Items

System Requirements	Number(%)
Function	170(78)
Performance	131(60)
Interface	121(56)
Data	122(56)
Testing	147(68)
Security	161(74)
Quality	151(70)
Constraints	140(65)

군집 6, 군집 5, 군집 1, 군집 3, 군집 4의 순서대로 평균차이가 큰 것으로 분석되었다. 제약사항 특성이 높은 군집 1의 개수는 평균 7개로, 상대적으로 작성수준이 높은 군집 5와 군집 6의 평균과 비슷한 것으로 나타났다. 군집 1에 금액이 큰 사업들이 비교적 많이 소속되어 있는 것에 영향이 있을 수도 있겠으나, 유사한 분포를 보이는 군집 4는 군집 2와 가장 적은 평균 차이를 보여 사업규모에 따른 영향은 없는 것으로 판단하였다. 결국 시스템 운영 개념의 각 특성이 상세 요구사항 작성수준에 영향을 준다고 분석하였고, 이를 규명하기 위해 조직현황, 개발 요구사항, 제약사항을 독립변인으로, 상세 요구사항 필수항목 개수를 종속변인으로 설정한 뒤 다중회귀분석을 실시하였다.

#### 4.4 시스템 운영개념 작성수준과 시스템 요구사항 품질과의 관계 분석

다중회귀분석 결과는 <Table 12>와 같다. 회귀 모형은 F 통계 값이 p = .000에서 29.286의 수치를

나타냈으며, 회귀식에 대한 R<sup>2</sup> = .292으로 29.2% (수정계수는 28.2%)의 설명력을 보였다. Durbin-Watson은 2.176로 잔차 간에 상관관계가 없어 모형이 적합한 것으로 나타났다. 시스템 운영개념 작성수준의 요인과 상세 요구사항 필수항목 개수와의 영향관계를 분석한 결과 조직현황(t = 2.374, p < .05)과 제약사항(t = 5.959, p < .01)이 유의미한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 필수항목 개수에 영향을 미치는 운영개념 요인의 중요도를 판단하기 위하여 조직현황과 제약사항의 표준화 계수  $\beta$  값을 비교한 결과 제약사항이 0.393, 조직현황이 0.197로 나타나 제약사항이 더 강한 영향을 미친다는 사실을 알 수 있었다. 즉, 개발 요구사항은 필수항목 개수에 의미 있는 영향을 주지 못한다고 볼 수 있다. 또한 이와 같은 관계로 인해 군집별 평균 비교분석 결과가 도출된 것으로 해석할 수 있다.

시스템 운영개념 작성수준은 개발 요구사항, 조직현황, 제약사항의 순서대로 높았지만, 시스템 요구사항의 완전성에 대한 영향력은 반대의 순서로 높게 나타났다. 제약사항의 영향력이 가장 크게 나온 것은 측정 항목들이 기본적으로 시스템 운영개념에 대한 내용이지만, 시스템 요구사항과도 관련성이 높기 때문인 것으로 판단된다. 제약사항 측정 항목들은 실제로 제안요청서에서 상세요구사항 부분의 품질 요구사항, 성능 요구사항, 제약사항에서 각각 확인할 수 있었다.

### 5. 결론 및 시사점

제안요청서는 공공정보화사업의 발주 준비 단계

에서 작성되는 문서이다. 따라서 개발하고자 하는 시스템이나 소프트웨어에 대한 기능 요구사항만큼 이해관계자들이 시스템이나 소프트웨어를 이용하여 무엇을, 왜 하고 싶은지에 대해 명확히 작성하는 것 또한 중요하다.

본 연구는 이러한 이해관계자 관점의 요구사항이 공공정보화사업 제안요청서에 잘 반영되었는지 평가하기 위하여 시스템 운영 개념과 관련된 내용을 중심으로 요구사항 작성 수준 평가지표를 개발하였다. 그리하여 이번 관련법 개정에 반영된 기능요구사항 중심의 제안요청서 수준평가를 대체할 수 있는 합리적인 방안을 모색하고자 하였다. 이를 위해 관련 국제/해외 표준 및 선행연구들을 고찰하였다. 이상의 내용을 바탕으로 ‘조직 현황’, ‘개발 요구사항’, ‘계약사항’ 등 세 가지 요인으로 구성된 제안요청서 평가체계를 제안하고, 이것이 내적일관성과 타당성을 갖고 있는지 크론바흐 알파 계수 측정과 탐색적 요인분석을 실시하였다.

각 요인별로 측정된 작성 수준은 각각 1.82점, 2.19점, 1.75점이다. 해당 내용이 제안요청서에 없으면 1점으로 평가한 점을 고려하면 제대로 작성된 제안요청서가 거의 없는 것으로 분석된다.

이런 분석결과가 도출된 이유에 대해 크게 두 가지로 생각해볼 수 있다. 먼저 발주담당자가 제안요청서를 작성할 때 참고할 수 있는 표준 가이드가 마련돼 있음에도 이를 따르지 않는 경우가 있는 것이다. 2013년 소프트웨어산업진흥법이 개정되기 전, 업체들이 만들어 준 제안요청서로 공공정보화사업이 발주된 관행이 있었다(전자신문, 2012). 이런 관행을 개선하고자 정부는 법 개정과 함께 제안요청서 ‘직접 작성’ 가이드를 만들어 공공기관에 배포하였다. 가이드에서 안내한 표준 목차에는 사업개요, 현황 및 문제점, 사업 추진방안 등 시스템 운영개념과 관련된 항목이 포함되었고, 본 연구의 평가체계에도 관련된 내용을 반영하였다. 즉, 평가결과가 저조하다는 것은 가이드에서 안내하는 내용이 제안요청서에 반영이 미비했음을 뜻한다. 반드시 작성되어야 할 내용이 없으니 결과적으로 제안요청서에서

중요하지 않은 항목으로 여기는 인식이 업계에 존재했던 것이다(전자신문, 2017). 또한 작성가이드의 핵심이라고 할 수 있는 상세 요구사항 체계를 적용하지 않은 제안요청서가 217건 중 43건이나 되었으며, 필수 요구사항 항목을 모두 기재하지 않은 제안요청서도 많은 것으로 나타났다. 시스템 요구사항과 관련된 여덟 가지 필수항목을 모두 기재한 제안요청서는 전체 217건 중 88건에 불과했다.

제안요청서를 분석하면서 많은 기관들이 작성가이드를 잘못 활용하고 있음도 확인하였다. 본 연구의 범위에는 포함되지 않지만 사용자 요구사항 정의 단계에서 함께 다뤄져야 할 품질 속성(quality attribute)과 관련된 품질 요구사항의 작성 실태를 살펴본 결과 217건 중 151건의 제안요청서에서 관련된 내용이 있음을 확인할 수 있었다. 이 중 61건의 제안요청서가 작성 가이드의 표준 요구사항 예시에 있는 항목과 내용을 그대로 옮겨 작성한 것을 확인하였다. 발주 담당자가 전문성을 갖추고 주도적으로 제안요청서를 작성할 수 있도록 한 가이드의 목적과는 달리 그저 제안요청서의 내용을 채우는데 활용되고 있는 것이다.

공공SW사업이라는 공통점이 있지만 시스템 활용 분야나 서비스 대상에 따라 운영 방향은 분명 달라져야 한다. 가이드에 있는 내용만으로 이렇게 다양한 특성을 담을 수는 없다. 따라서 표준 예시보다 시스템 이해관계자의 필요가 제안요청서에 잘 반영될 수 있도록 안내하는 것이 무엇보다 필요하다. 물론 2018년 새롭게 발간된 작성가이드에서 요구사항 작성하는 방법에 대한 설명이 조금 더 명확해졌지만 작성 예시를 계속 제공하고 있어 문제점은 여전히 남아있다.

두 번째 이유로 표준 작성 가이드에 시스템 운영 개념과 관련된 내용이 부족하다는 점을 들 수 있다. 시스템 요구사항이 주된 내용으로 구성되는 제안요청서이지만 이해관계자 정의는 필수적으로 들어가야 한다. ISO/IEC/IEEE 29148에서는 현재 시스템의 이해관계자와 개발될 시스템의 이해관계자를 각 정의하도록 제시하고 있을 정도로 이해관계자

정의를 큰 비중으로 다루고 있다. 이해관계자와 시스템과의 상호작용에 대해 설명함으로 시스템 운영 시나리오를 쉽게 구성할 수 있기 때문이다. 조달청의 제안요청서 작성 가이드에는 이와 관련한 내용을 ‘업무/정보화 현황’ 항목에서 기술하도록 안내하고 있다. 하지만 개념만 언급되었을 뿐 자세한 작성 예시는 제시하고 있지 않아 가이드를 참고할 때 주의 깊게 살피지 않고 넘길 수 있다. 오히려 ‘추진 체계’ 항목에서 작성 예시를 조직도와 같은 도식으로 표현하고 있어, 발주 담당자가 이해관계자 정의를 사업추진체계 정의로 오해할 수 있는 가능성이 있다. 이는 제안 업체들이 이해관계자의 요구를 충족시킬 만한 제안을 충분히 하지 못해 결국 고객이 만족하지 못하는 결과를 초래한다. 이는 과업 변경 등의 결과로 이어질 수 있다. 근본적으로 발주 단계 체계가 잘못 구축되어 있다.

개발 사유를 상세하게 작성하도록 안내하는 내용도 부족하다. 국제표준에서는 사용자가 현재 시스템에서 개선되기 원하는 부분을 기술하도록 하였다. 개발의 대상을 시스템 기능, 데이터 처리, 인터페이스, 인력, 운영 환경, 운영 정책, 시스템 지원 등으로 분류하여 필수, 희망, 선택으로 우선순위를 정하도록 하였다. 이 내용이 개발될 시스템에 대한 요구사항의 기반이 되는 것이다. 조달청 작성 가이드에서는 ‘문제점 및 개선방향’ 항목과 관련된 내용이 있다. 문제는 이 내용이 이해관계자 중심이 아니라 기능 중심의 개선방향을 작성하도록 안내하고 있다는 점이다. 우수한 기능 요구사항은 시스템이 구현될 때 최소한 하나 이상의 이해관계자 요구사항을 달성할 수 있도록 하는 것이다. 따라서 이해관계자 요구사항과 기능 요구사항은 반드시 구분되어 작성되어야 한다. 발주담당자가 기능 요구사항과 더불어 이해관계자 요구사항도 함께 확인이 가능한 제안요청서를 작성할 수 있는 가이드가 반드시 필요하다.

본 연구에서 확인된 결과와 시사점을 기반으로 후속 연구가 진행되어야 할 것이다. 이를 위해 먼저 공공SW사업 수행 경험자들을 대상으로 본 연구의

평가모델과 결과에 대한 실증 분석이 필요하다. 본 연구에서 국내외 표준을 기반으로 평가모델을 구성하였고 다양한 통계분석 기법을 통하여 모델의 타당성을 입증하였지만, 보다 구체적이고 실제 활용 가능한 평가모델이 되도록 하기 위해서는 설문조사 및 인터뷰를 통해 본 연구의 접근방법에서 밝히기 힘들었던 부분들을 파악해야 할 것이다. 또한 본 연구의 모델과 연계하여 시스템 요구사항의 명확화 수준을 평가할 수 있는 세부 지표를 마련하여 실제 비즈니스, 사용자 요구사항이 시스템 요구사항에 제대로 반영되었는지 평가하는 것이 필요하다.

## References

- ANSI, “Guide to the Preparation of Operational Concept Documents”, American National Standards Institute, 1992.
- Digital Times, “Breaks the practice of ‘Company RFP’”, 2013. 12. 4, <https://goo.gl/arrXbJ>. (디지털타임스, “공공발주 ‘업체표 RFP’ 관행 깬다.”, 2013. 12. 4, <https://goo.gl/arrXbJ>.)
- Ellis-Braithwaite, R., R. Lock, R. Dawson, and T. King, “Repetition between stakeholder (user) and system requirements”, *Requirements Engineering*, Vol.22, No.2, 2017, 167–190.
- Etnews, “Can the promoter leave the RFP to the company?”, 2012. 1. 25, <http://www.etnews.com/201201240005>. (전자신문, “제안요청서까지 기업에 맡겨서야”, 2012. 1. 25, <http://www.etnews.com/201201240005>.)
- Etnews, “Public Information Market Still Unreasonable and Unreasonable”, 2015. 8. 10, <http://www.etnews.com/20150810000276>. (전자신문, “저가 발주와 비합리적 관행 여전한 공공 정보화 시장”, 2015. 8. 10, <http://www.etnews.com/20150810000276>.)
- Etnews, “The government needs to think about

- ways to advance the public SW business and how it works”, 2017. 12. 20, <http://www.etnews.com/20171220000145>.
- (전자신문, “정부 공공SW사업 선진화 방안, 실효성 위해 현실적 고민 필요”, 2017. 12. 20, <http://www.etnews.com/20171220000145>.)
- ISO/IEC/IEEE, “29148 Systems and software engineering—Life cycle processes—Requirements engineering”, 2011.
- ISO/IEC/IEEE, “15288 Systems and software engineering—System life cycle processes”, 2015.
- ISO/IEC/IEEE, “15289 Systems and software engineering—Content of life-cycle information items(documentation)”, 2017.
- Kim, H.H., I.H. Yang, W.C. Lee, B.J. Kim, and Y.T. Park, “Case Study of Quality Analysis for IT Procurement RFP”, Proceedings of Communications of Korea Entertainment Industry Association, No.2, 2012, 28-34.
- (김훈희, 양인학, 이원천, 김병조, 박영태, “공공정보화 제안요청서 품질분석 사례연구”, 한국엔터테인먼트산업학회 학술대회 논문집, 제2호, 2012, 28-34.)
- Kim, H.J., D.H. Jo, and T.H. Ahn, “A Priority Analysis on Influential Factors for Software Bid Evaluation in Public Sectors based on Analytic Hierarchy Process(AHP)”, *Journal of Information Technology Services*, Vol. 16, No.1, 2017, 41-53.
- (김홍진, 조동혁, 안태호, “AHP 기법을 활용한 소프트웨어 제안평가요인의 상대적 중요도에 관한 연구”, *한국 IT 서비스학회지*, 제16권, 제1호, 2017, 41-53.)
- Kujala, S., M. Kauppinen, and S. Rekola, “Bridging the gap between user needs and user requirements”, *In Advances in Human-Computer Interaction I (Proceedings of the Panhellenic Conference with International Participation in Human-Computer Interaction PC-HCI 2001)*, Typorama Publications, 2001, 45-50.
- Lee, H.S. and J.H. Lim, “SPSS 24 Manual”, Jip-HyunJae Publishing, 2010.
- (이학신, 임지훈, “SPSS 24 매뉴얼”, 집현재, 2010.)
- Lee, H.S. and Y.S. Lee, “Current Status, Problems, and Ways of Improving the Management of Public SW Project Contracting”, *Insight Report*, Vol.2017-002, Software Policy & Research Institute.
- (이현승, 이윤선, “공공SW사업 발주관리의 현황, 문제점, 개선방안”, 인사이트 리포트 제 2017-002호, 소프트웨어정책연구소, 2017.)
- Maiden, N., “User requirements and system requirements”, *IEEE Software*, No.2, 2008, 90-91.
- Ministry of Science and ICT, “Reasons for Revision of the Software Industry Promotion Law”, 2018.
- (과학기술정보통신부, “『SW산업진흥법 전부개정법률안』, 조문별 제·개정 이유서”, 2018.)
- National IT Industry Promotion Agency, “Software Requirement Guideline”, 2018.
- (정보통신산업진흥원, “공공SW사업 제안요청서 작성을 위한 요구사항 상세화 실무 가이드라인, 2018.)
- Public Procurement Service, “Guidelines for Preparation The Request of Proposals by Public IT Project Type”, 2014.
- (조달청, “공공정보화 사업유형별 제안요청서 작성 가이드”, 2014.)
- Saito, Y., A. Monden, and K. Matsumoto, “Evaluation of non functional requirements in a request for proposal(RFP)”, *In Software Measurement and the 2012 Seventh International Conference on Software Process*

- and Product Measurement (IWSM-MEN-SURA), 2012 Joint Conference of the 22nd International Workshop on*, 2012, 106-111.
- Tavakol, M., and R. Dennick, "Making sense of Cronbach's alpha.", *International journal of medical education*, No.2, 2011, 53.
- Telecommunications Technology Association, "Guidelines for Quality Evaluation of Software Requiements Specification", 2009.
- (한국정보통신기술협회, "소프트웨어 요구 사항 명세 품질 평가 지침", 2009.)
- Wang, Y., S. Yu, and T. Xu, "A user requirement driven framework for collaborative design knowledge management", *Advanced Engineering Informatics*, Vol.33, 2017, 16-28.
- Wieggers, K. and J. Beatty, "Software requirements 3<sup>rd</sup> edition", Pearson Education, 2013
- Wieringa, R., N. Maiden, N. Mead, and C. Rolland, "Requirements engineering paper classification and evaluation criteria : a proposal and a discussion", *Requirements Engineering*, Vol.11, No.1, 2006, 102-107.

## ◆ About the Authors ◆



**Sanghwi Park (hmis@hufs.ac.kr)**

He is currently in the Ph.D. course in the department of management information systems, Hankuk University of Foreign Studies. The main areas of interest include IT investment evaluation, internet of things, business strategy of software industry.



**Byungcho Kim (bckim@hufs.ac.kr)**

Served as a certified public accountant at Ernst and Young. Received his Ph.D. degree in management information systems from Purdue University. He is currently working as a professor of GBT at Hankuk University of Foreign Studies. Main research areas include Internet of Things, shared economy, blockchain, fourth industrial revolution, new economic model, and international development cooperation.