



# 목표 소프트웨어 구현을 위한 제품 관점과 프로세스 관점의 통합 PMO 프레임워크 개발 연구

허상무\*, 김우제\*\*

## Development of Integrated PMO Framework to Meet Software Product Implementation and Software Process

Sang-Moo Huh\*, Woo-Je Kim\*\*

본 연구는 서울과학기술대학교 교내 연구비 지원으로 수행되었음

### 요 약

정부에서는 전자정부사업을 성공적으로 수행하기 위하여 전문지식과 기술능력을 지닌 자에게 체계적인 관리 감독을 위하여 PMO 가이드를 제정하였다. 하지만 PMO 가이드를 살펴보면 대부분이 프로세스 중심의 관리요소만을 제시하고 있고, 목표 제품을 구현하기 위한 관리요소를 찾아보기 힘들다. 정보시스템 감리에서는 목표 제품 구현을 위하여 응용시스템, 데이터베이스, 시스템 아키텍처 분야에서 점검항목을 제시하고 있다. PMO도 결국은 목표 정보시스템을 구현하기 위한 관리 활동이므로, 목표 제품을 구현하기 위한 제품 관점의 관리요소가 필요할 것으로 판단된다. 이에 제품 관리와 프로세스 관리를 통합한 통합 PMO 프레임워크와 점검항목을 개발하였고, 개발된 통합 PMO 관리요소 간의 영향관계를 분석하여 중요 관리요소를 제시하고 있으므로, 공공정보화 PMO 사업에 적용한다면 성공적으로 사업을 수행하는 데 도움이 될 것으로 기대한다.

### Abstract

The Government established the PMO guide to carry out systematic and successful public information service projects efficiently and effectively. However, if you look at the PMO guide, it is made up of only process-centric management elements, and it is difficult to find out the management elements about whether the target product is implemented well. The IT audit provides the checklist of application systems, databases, and system architectures for the implementation of target products. The PMO is eventually a management activity to implement the target information system, and it will be needed to include product perspective management elements to implement the target product. In this regard, we developed an integrated PMO framework and checklist that incorporate product management and process management. In addition, this paper presents the important management elements among PMO management elements by analyzing cause and effect relationship between those elements. If this result is applied to the public information PMO project, we expect to be able to develop information systems successfully.

### Keywords

integrated PMO framework, product, process, content analysis, dematel, casual and effect, core PMO management elements

\* 서울과학기술대학교 산업정보시스템과 박사 · Received: Sep. 20, 2018, Revised: Nov. 02, 2018, Accepted: Nov. 05, 2018

- ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1405-0626>

· Corresponding Author: Woo-Je Kim

\*\* 서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과 교수(교신저자)

Department of Convergence of Industrial Engineering, Seoul National University of Science & Technology, Seoul National University of Science & Technology, Korea  
Tel.: +82+2-970-6449, Email: [wjkim@seoultech.ac.kr](mailto:wjkim@seoultech.ac.kr)

- ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1638-645X>

## 1. 서 론

근래의 정보시스템은 점점 더 복잡해지고 대형화 되는 추세에 있다. 그로 인하여 기존의 개발 관리 방법만으로는 성공적인 정보시스템 개발을 보장하기가 어려워지고 있다. 이와 같은 상황을 극복하기 위하여 새로운 관리 방법론들이 등장하고 있고, 대표적으로 PMO(Project Management Office) 방법론이 활용되고 있다[1]. PMO는 정보시스템 개발 현장에서 이미 보편적인 관리 방법으로 자리를 잡아가고 있는 추세이다. PMO는 전략을 중시하는 전사 EPMO(Enterprise PMO), 전술을 중시하는 Division PMO, 운영을 위한 비즈니스 PMO와 프로젝트 PMO 등 여러 유형의 PMO가 존재한다[2].

정부에서는 전자정부 정보시스템을 구축하기 위하여 전문지식과 기술을 보유한 전문가에게 사업을 관리 감독할 수 있도록 PMO 가이드를 제시하고 있다[3]. PMO 가이드의 관리요소를 살펴보면, 대부분 프로세스 관점의 관리요소만이 제시되어 있다. 반면에, 정보시스템 감리에서는 응용시스템, 데이터베이스, 시스템 아키텍처 분야에서 목표하는 제품이 구현되었는지를 점검할 수 있도록 점검항목을 제시하고 있고[4], 요구정의, 설계, 종료 감리를 통하여 점검하고 있다. 공공정보화 PMO는 목표 시스템 구현을 위하여, 모든 개발생명주기 동안에 개발사와 같이 상주하면서 프로젝트를 관리한다. 그러므로 감리보다 더 심도있는 관리가 필요할 것이다. 하지만 공공정보화 PMO 가이드에서는, 목표 제품을 위한 설계는 충분한 지, 개발 방향은 올바르게 진행되고 있는 지, 테스트는 충분히 수행하고 있는 지와 같은 제품관점의 관리요소는 미흡한 것으로 파악되었다. 이에 목표 제품을 구현하기 위한 제품 관점의 관리요소와 프로세스 관점의 관리요소를 통합한 공공정보화 통합 PMO 프레임워크를 제작하고자 한다. 또한, 상세하고 정확하게 점검할 수 있도록 관리요소별로 점검항목을 개발하고자 한다. 통합 PMO 프레임워크는 기존 PMO보다 관리요소가 많아질 것이므로, PMO 전문가나 개발자들이 받는 업무가 과중하리라 예상된다. 이에, DEMATEL 기법을 이용하여 통합 PMO 프레임워크의 요소들 간의 인과관계를 도출하고, 인과관계를 이용하여 핵심 관리요소를 도

출하고자 한다.

선행 연구를 조사한 결과, 여러 유형의 PMO 프레임워크를 접할 수 있었다. 하지만, 제품 관점과 프로세스 관점으로 분류하여 체계적이고 통합적인 시각으로 PMO 프레임워크를 제시한 연구는 미흡한 것으로 조사되었다. 이에 선행 연구자들이 연구한 PMO 관련 문헌연구와 제품 관점의 연구 및 프로세스 관점의 연구를 수집하여 분류하고, 통합적으로 관리할 수 있는, 공공정보화 사업을 위한 집합단계 통합 PMO 프레임워크를 개발하고자 한다. 공공정보화 사업을 수행할 때, 통합 PMO 프레임워크에서 제시하는 제품 관리요소와 프로세스 관리요소를 적용한다면, 목표하는 정보시스템을 구현하는 데 도움이 될 수 있을 것으로 기대한다.

제 2장은 관련 연구 문헌과 이론적인 배경을 설명하고, 제 3장은 연구 설계 및 결과를 도출하고, 제 4장에서는 산출된 결과를 이용하여 통합 PMO 프레임워크를 개발하고 제 5장에서는 관리요소 별로 체크리스트와 관리요소간의 영향관계를 산출하고, 제 6장에서는 결론을 제시하였다.

## II. 관련 연구 문헌과 이론적인 배경

### 2.1 선행 연구의 고찰

연구를 위하여 PMO 프레임워크 연구를 조사하였고 표 1과 같은 문헌을 수집하였다. 외국에서 수행한 중요한 연구를 살펴보면, PMI에서는 9가지 관리요소로 구성된 PMO 프레임워크를 정의하고 있고, PMO 유형별로 9가지 관리요소의 가중치를 제시하고 있다[5]. Michael McCormick은 PMO를 위하여 4가지 영역의 27가지 관리요소를 정의하였고, 상세한 수준의 실행방안을 제시하고 있다[6]. Hubbard는 40개의 관리요소를 정의하였고, PMO 유형별로 관리가 필요한 PMO 기능을 제시하고 있다[2]. 이것 외에도 수집된 외국의 자료를 분석한 결과, 대부분 프로세스 관점의 관리요소만을 제시하고 있었다.

국내의 연구로는, 정보시스템 개발을 위한 PMO 관리를 수행할 때, 어느 관리요소에 집중하는 것이 효과적인지에 대한 연구가 있다. 성과는 프로젝트 관리 성과와 프로젝트 조직 성과로 구분하여 측정

하였고 세 가지 가설을 세워서 시도하였다. 프로젝트 성과에 영향을 미치는 관리요소들은 기반관리, 기술지원, 실행관리, 자원통합관리, 업무와의 연계성으로 구분하여 리즈렐 구조방정식을 이용하여 분석하였다. 이 연구는 PMO 기능을 원인인자로 하여 효과적인 성과를 도출할 수 있다는 취지의 연구이다. 또한, 일반 PMO와 차세대 금융 PMO를 비교하여 차세대 PMO가 일반 PMO보다 우수한 영역은 어느 영역이고, 부족한 영역은 어느 영역인지에 대하여 분석한 연구가 있다. 이 연구는 차세대 금융 PMO 도입 시 개선해야 할 부분을 제시한 연구이다 [7]. 그렇지만, 이 연구들도 프로세스 관리요소만을 대상으로 분석한 것으로 파악되었다.

표 1. PMO 프레임워크의 문헌  
Table 1. Studies of PMO framework

Sources	Explanation
Hill [1]	5 areas, 20 PMO management elements are presented.
Hubbard et al [2]	40 PMO management elements are presented.
NIA [3]	13 PMO management elements are presented for public information projects.
PMI [5]	9 management elements are presented. The weights of management factors are presented for various types of PMOs
Michael [6]	4 areas, 27 PMO management elements are presented.
Purohit [8]	4 areas, 8 PMO management elements are presented.
Jimmy [9]	4 areas, 19 PMO management elements are presented.
Oracle [10]	3 areas, 18 PMO management elements are presented.
Kwak & Dai [11]	6 areas, 32 PMO management elements are presented.
Hurt & Thomas [12]	6 areas, 25 PMO management elements are presented.
Dai & Well [13]	13 PMO management elements are presented.
Hobbs & Aubry [14]	27 PMO management elements are presented.
Dietrich et al [15]	3 areas, 16 PMO management elements are presented.
Ayyagari et al [16]	3 areas, 25 PMO management elements are presented.

공공정보화 PMO 가이드에서는 열두 가지 관리요소를 제시하고 있다[3]. 하지만, 제품 관점의 관리요소는 범위관리 및 품질관리에서만 찾아볼 수 있고 대부분이 프로세스 관점의 관리요소만이 제시되어 있다.

이상과 같이 선행연구에서 제시한 PMO 관리요소에서는 일부 제품 관점의 관리요소가 존재하지만, 대부분 프로세스 관점의 관리요소만이 제시되어 있다. 이에 본 논문에서는 제품 관점의 관리요소와 프로세스 관점의 관리요소를 수집하여, 제품과 프로세스를 통합적으로 관리할 수 있는 통합 PMO 프레임워크를 개발하고자 한다. 또한 개발된 통합 PMO 프레임워크의 관리요소에 대한 체크리스트와 DEMATEL 기법을 이용하여 관리요소 간의 인과관계를 도출하여 중요한 관리요소를 제시하고자 한다.

## 2.2 개발을 위한 이론적인 배경

### 2.2.1 내용분석기법

내용분석기법(Content Analysis)은 용어에 담긴 특징, 의미를 기준으로 분류하고 통합할 수 있는 기법이다. 분석 기법은 부트스트래핑(Bootstrapping)기법과 허니(Honey's)의 내용분석기법이 있다. 허니의 내용분석은 용어들 간의 차이를 유사도 관점으로 분류하는 기법이고, 부트스트래핑 기법은 용어의 의미를 이용하여 그루핑하는 기법이다.

표 2. 내용분석 절차  
Table 2. Procedure of content analysis

Step	Procedures
1	Create a category for a first element
2	If the next element does not belong to the first category, create a new category.
3	Distribute the following elements to similar categories
4	Existing categories can be merged and separated to create new categories
5	Proceed until all elements are classified.
6	The non-classifiable elements are classified as miscellaneous.
7	Classify until the miscellaneous elements are less than 5%.

본 연구에서 부트스트래핑 기법을 적용하였고 표 2과 같이 7단계를 통하여 PMO 관리요소를 분류하였다[17]. 연구자와 전문가가 표 2의 절차를 따라서 기능을 각자 분류한 후, 연구자와 전문가가 만나서, 신뢰도 테이블(Reliability Table)을 사용하여 분류에 대한 일치 여부를 확인한다. 분류가 일치되면, 합의된 것으로 채택하고, 분류가 일치하지 않으면, 분류관점을 토의하고, 합의를 통하여 좀 더 적합한 분류를 도출한다. 분류에 대한 합의 신뢰성 정도는 분류지수(Categorization Index)로 측정한다. 신뢰도가 80%이상이면 양호한 수준이고 90%이상이면 우수한 수준이라고 한다[17].

### 2.2.2 DEMATEL 기법

DEMATEL은 복잡하게 얽혀있는 요소들 간의 영향관계를 분석하기 위하여 제네바의 Battelle 기념연구소에서 개발하였다. DEMATEL 기법은 요소들 간의 영향관계를 분석하는 가장 좋은 기법 중 하나로 알려져 있으며, 여섯 단계의 절차를 통하여 수행한다[18][19].

첫 번째, 설문 단계로서,  $m$  명의 전문가에게 요소( $i$ )가 요소( $j$ )에게 미치는 영향력의 설문을 수집한 후, 아래 수식을 이용하여 평균을 산출하여 직접영향행렬(DRM, Direct Relation Matrix)을 도출한다. 행렬  $A$ 는 전문가  $m$ 명에게 수집한 값을 산술평균한 직접영향행렬이다.

$$A_i = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m X_i \quad (1)$$

두 번째, 행렬을 정규화시키는 단계로서, 행렬  $A$ 에서 행의 합의 최댓값과 열의 합의 최댓값 중 큰 값을 이용하여 정규화된 행렬  $N$ 을 구하며, 식은 (2), (3)과 같다.

$$s = \max \left[ \max_{j=1}^n A_{ij}, \max_{i=1}^n A_{ij} \right] \quad (2)$$

$$N = \frac{1}{s} A \quad (3)$$

세 번째,  $T$ 를 종합영향관계행렬(TRM, Total Relation Matrix)이라고 했을 때, 단위행렬에서 행렬  $N$ 을 빼 후, 역행렬을 취한 행렬이며 식 (4)와 같이 표현할 수 있다.

$$T = N + N^2 + N^3 + \dots + N^m = N(I - N)^{-1} \quad (4)$$

네 번째, 원인요소와 결과요소를 분리하는 단계이다. 행렬  $T$ 에서 열의 합(R)과 행의 합(D)을 이용하여, 원인도(D-R)와 중심도(D+R)를 구한다. 원인도 값이  $D-R > 0$ 이면 원인요소라고 하고  $D-R < 0$ 이면 결과요소라고 한다.

$$D = [D_i]_{n \times 1} = \left[ \sum_{j=1}^n T_{ij} \right]_{n \times 1} \quad (5)$$

$$R = [R_i]_{1 \times n} = \left[ \sum_{i=1}^n T_{ij} \right]_{1 \times n} \quad (6)$$

다섯 번째, 영향관계도를 산출하기 위한 기준점(Threshold)를 선정한다. 기준점은 행렬  $T$  요소들의 평균값이고, 식 (7)과 같다[19].

$$\sigma = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{i=1}^n [T_{ij}]}{n} \quad (7)$$

여섯 번째, 행렬  $T$ 에서 기준점보다 큰 값을 이용하여 영향관계도를 도식화한다.

## III. 연구 설계 및 결과 도출

### 3.1 연구 절차와 연구 설계

연구는 그림 1과 같이 데이터 수집단계, 용어 표준화단계, 내용분석단계, 영향관계도 도출 및 결과 분석단계로 진행한다. 첫 번째, 선행연구에서 PMO 관리요소를 수집하는 단계이다. 두 번째, 수집된 용어가 동일한 의미임에도 불구하고 연구자 별로 용어가 상이하므로, PMO 관리요소 용어를 표준화하고, 표준화된 용어를 이용하여 그루핑한다.

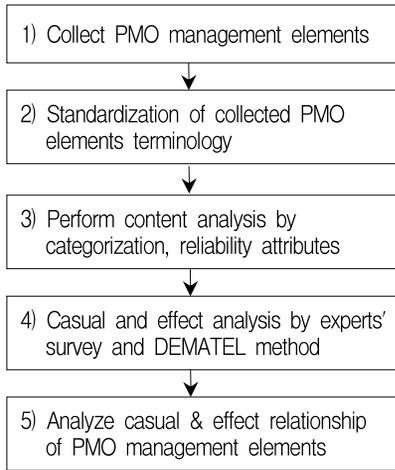


그림 1. 연구절차

Fig. 1. Research procedures

세 번째, PMO 체크리스트를 개발하고, DEMATEL 기법에 이용하여 전문가들의 견해를 수집하고, PMO 관리 기능간의 영향관계를 도출한다. 마지막 결과분석 단계로서 PMO 관리요소 간의 영향관계도를 도식화하고 원인인자, 결과인자 등을 분석한다.

### 3.2 제품 및 프로세스 관리요소 수집 및 개발

본 연구는 정부의 공공정보화를 위한 제품 관점과 프로세스 관점의 통합 PMO 프레임워크를 개발하는 연구이므로 제품 관점의 문헌과 프로세스 관

점의 문헌을 수집하여 분석한다.

#### 3.2.1. 내용분석을 통한 제품관점의 관리요소개발

제품 관점의 관리 자료는 표 3의 문헌을 수집하였고, 개발 생명주기인 계획, 분석, 설계, 개발, 테스트, 배포 영역으로 분류한 결과, 표 4부터 표 9까지의 관리요소가 수집되었다. 수집된 표 4부터 표 9까지의 용어를 살펴보면 단어는 다르지만 의미는 동일한 경우가 존재한다. 이럴 경우, 분류 오류가 발생할 수 있으므로, 오류를 최소화하기 위하여 표준화를 수행하여, 표준화된 용어를 도출하였다.

표 4. 계획 단계 관리 기능 및 출처

Table 4. Planning step management elements and sources

Source	Management elements
Project Life Cycle Framework[6]	Project Analysis Project Checklist Quality Plan Performance Measures
SQA[20]	contract review project development plan and quality plan
Software Visualization [21]	high-level requirements business requirements, goal review
Experts opinion	document consulting

표 3. 제품 개발 관리를 위한 선행연구

Table 3. Prior studies for target product development

Sources	Explanations
IT supervision manual [4]	Information system supervision manual, which presents check items to be checked by life cycle for application system, database system architecture and security area
Michael [6]	4 SDLC and 56 management activities are defined to develop target products.
Software Quality Assurance [20]	In order to manage software quality, management aspects of product perspective such as standards, reviews, contract review, and quality management are suggested.
SW development quality management [21]	Define the quality activities to be performed to develop the target product by SDLC
National Competency Standards [22]	Competency unit, It defines the unit of capability that a developer should have for product implementation.
SWEBOK [23]	Define activities to be performed for product development by SDLC.
ISPMA [24][25][26][27]	This defines 7 categories and 39 management activities for successful product development of enterprise information system
Pragmatic [28]	7 categories and 37 management activities are defined to develop target products.
Weerd [29]	4 categories and 16 management activities are defined to develop target products.
Ebert [30]	18 management activities are defined to develop target products.

표 5. 분석 단계 관리 기능 및 출처

Table 5. Analysis step management elements and sources

Source	Management elements
SPMBOK [24]-[27]	product definition legal and IPR management release planning product requirements engineering
SPM [30]	voice of customer understanding product definition and requirements
NCS Learning Module [22]	UI/UX environment analysis UI/UX planning UI/UX needs analysis UI/UX concept planning UI/UX guide production check requirements DB requirements analysis conceptual data modeling data standardization
SWEBOK [23]	basic requirements eliciting requirements requirements Analysis requirements specification requirement verification
Project Life Cycle Framework [6]	Requirement Specifications Traceability Matrix Use Case Development Test Plan
SPM [28]	requirements using scenarios
SPM [29]	requirements gathering requirements selection requirement organizing requirement prioritization requirement selection
Information System Audit [4]	use case model deriving concept classes system I/F prototyping deriving conceptual level entities conceptual architecture
SQA [20]	quality management standards
PMO Technical Support [3]	analysis of current business functions defining functional requirements defining function review applications current DB analysis review DB requirements review data modeling current system analysis review requirements review architecture definitions review security requirements review security analysis results

표 6. 설계 단계 관리 기능 및 출처

Table 6. Designs step management elements and sources

Source	Management elements
SPMBOK [24]-[27]	user experience design
SQA [20]	configuration management software quality metrics software quality standards design review
Information System Audit [4]	purification of use case model user I/F prototyping user I/F report internal and external I/F design permission design component detail design unit test plan detailed analysis of current business and data identification entity class refinement & detailed design database detailed design backup and recovery policies initial data deployment plan data transition plan and design technical verification (prototyping) final architecture security design system installation and verification plan system transition planning
National Competency Standards [22]	UI architecture design UI design UI prototyping application design screen design functional modeling static model design dynamic model design logical DB design physical DB design data Transition design
SWEBOK [23]	basic design core design Issues software architecture and architecture analysis and evaluation of design quality software design specification software design strategy and method
PMO Technical Support [3]	functional design review screen design review internal and external I/F review unit test plan review technology application schedule review development standards DB modeling review DB performance design review backup and recovery policy review initial data deployment plan data transition plan architecture design review review system installation verification security design review

Software Visualization [23]	software design test case design design review
Project Life Cycle Framework [6]	project plan(baseline) system design

표 7. 개발 단계 관리 기능 및 출처  
Table 7. Development step management elements and sources

Source	Management elements
SPMBOK [24]-[27]	engineering management quality management
Software Visualization [21]	software code implementation static analysis code Inspection
SPM[Ebert]	engineering management
Information System Audit [4]	functional implementation sufficiency, completeness user I/F Convenience internal and external I/F implementation unit test plan review integrated Test Plan table implementation database Performance implementing Access control Transition program creation / testing and data transfer system introduction / installation and security environment construction system component verification system test plan
SQA [20]	function implementation rate interface implementation rate peer reviews
National Competency Standards [22]	ul implementation application Implementation screen implementation implementing data I/O integrated Implementation DB implementation
SWEBOK [23]	software foundation Implementation structure management
SPM [29]	scope change management
PMO Technical Support [3]	development standards compliance review review the implementation results unit test result review review of Integrated test plan DB implementation review system introduction and installation review system component review system test plan review review security implementation results
Project Life Cycle Framwork [6]	Software Development Integration

표 8. 시험단계 관리 기능 및 출처  
Table 8. Test step management elements and sources

Source	Management elements
SQA[20]	software testing contract review
Information System Audit [4]	build test environment integration test system test manage test results system optimization user / operator Guide user acceptance test plan
Software Visualization [21]	white box test unit test system testing
Project Life Cycle Framework [6]	test analysis report performance measures
National Competency Standards [22]	UI testing application test management implementing information systems information system packaging data quality management secure DB performance
SWEBOK [23]	test basics test level test techniques test relationship measurement test procedure
PMO Technical Support [3]	integration test result user test plan initial data building deployment review, reconciliation system test result review review system transitions

표 9. 배포단계 관리 기능 및 출처  
Table 9. Deployment step management elements and sources

Source	Management elements
SPMBOK [24]-[27]	product launches
SPM[ 29]	product launch
Information System Audit [4]	Installing / deploying operating environment Initial data building and data conversion system and work conversion user acceptance test
SQA [20]	contract review
SWEBOK [23]	maintenance basics maintenance key issue maintenance process maintenance technology
SPM [30]	release validation launch preparation

SPM [28]	launch plan
PMO Technical Support [3]	installing and deploying operating environment deployment review, reconciliation review system transitions technical application result table
Project Life Cycle Framework [6]	post implementation review project transition checklist
Experts opinion	User education Technology transfer

표준화된 용어를 이용하여 표 2의 내용분석기법 절차를 따라 개발생명주기인 계획, 분석, 설계, 개발, 시험, 전개 단계의 총 150건의 관리요소에 대하여 연구자와 전문가의 합의를 통하여 용어를 분류하였고, 연구자와 전문가는 총 147건이 합의되었고, 분류 신뢰도 지수는 약 98%의 매우 우수한 수준으로 분류되었다. 분류된 제품 관점의 PMO 관리요소는 표 10과 같이 6개 영역의 17가지 관리요소가 개발되었고, 연구를 용이하게 하기 위하여 관리요소 별로 코드를 부여하였다.

표 10. 제품 관점의 PMO 관리요소  
Table 10. PMO management elements of product's view

Lifecycle	Code	Product management elements
Plan	D1	Define product goal
	D2	Product development plan
Analysis	D3	Current business & system analysis
	D4	Requirements analysis
	D5	Review Conceptual design
Design	D6	Analyze detailed business
	D7	UI/UX & design review
	D8	Review prototyping
Develop	D9	Review source code
	D10	Review functions & UI/UX
	D11	Product Review test plan
Test	D12	Unit test
	D13	Integrated test
	D14	System test
Deploy	D15	Evaluate target product
	D16	Deploy product
	D17	Review maintenance plan

3.2.2. 프로세스 관점의 관리요소 개발

프로세스 관점의 PMO 프레임워크는 그림 3과 같이 세 단계의 절차를 통하여 개발하였다. 첫 번

째, 표 1의 문헌자료를 기반으로 프로세스 관리요소를 수집하였다. 두 번째, 사전처리를 통하여 프로세스 관점의 관리요소가 아닌 것은 연구 대상에서 제외시켰다. 세 번째, 사전 처리된 관리요소에 대하여 국제표준인 ISO 21500[31]을 기준으로 분류하였고, 국제표준에 명시되지 않은 관리요소는 PMO전문가와 별도의 합의과정을 통해 분류하였다

PMO 전문가와 합의하여 도출된 프로세스 관점의 관리요소는 일정, 품질, 인력, 범위, 의사소통, 위험, 구매, 보안, 통합관리가 선정되었다. 변화관리와 이해관계자관리는 통합관리에 포함시켜서, 표 11과 같이 아홉 가지 관점의 프로세스 관리요소가 분류되었다. 또한, 사업을 촉진시키는 컨설팅 영역이 추가되었고, 발주자와 사업자간의 이견 조정, 발주자와 사업자에 대한 멘토링 요소가 도출되었다.

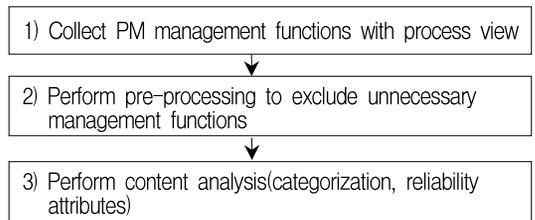


그림 3. 프로세스 관점의 PMO 연구절차  
Fig. 3. Research procedures of PMO with process view

표 11, 프로세스 관점의 PMO 관리 기능  
Table 11. PMO management elements of product's view

	Managements	Code	Sources of process management
process	Schedule	P1	[2][5][6][8][9][10][15][17][31][32][33]
	Quality	P2	[2][5][6][15][31][32][33]
	Human Resources	P3	[1][2][5][6][7][8][9][10][11][13][14][15][17][31][32][33]
	Scope	P4	[2][5][6][9][31][32][33]
	Comm.	P5	[17][31][32][33]
	Risk	P6	[2][4][5][10][11][12][13][14][15][17][31][32][33]
	Procurement	P7	[1][2][5][8][31][32][33]
	Secure	P8	[2]
	Integrated	P9	Included change&stakeholder mgt [1][2][5][6][7][8][9][10][11][12][13][14][15][17][31][32][33]
Con-sulting	Arbitration	C1	[1][2][5][14]
	Mentoring	C2	[1][5][6][7][10][11][13][17]

### 3.2.3. 통합 PMO 프레임워크 개발

개발된 표 11의 프로세스 관점의 관리요소와 표 10의 제품관점의 관리요소를 통합하여 도식화하였고, 그림 4와 같이 3개 영역, 28개의 관리요소로 구성된 통합 PMO 프레임워크가 개발되었다.

### 3.3 PMO 관리요소에 대한 점검항목 개발

정보시스템 감리에서는 요구사항을 충분히 도출하였는 지, 설계는 충분하게 수행하였는 지, 목표하는 시스템이 정확하게 개발되었는 지를 후행적으로 점검한다. 하지만, PMO는 모든 생명주기 동안에 개발자와 같이 상주하므로, 선행적인 관리와 후행적인 관리가 모두 필요하다. 이에, 그림 4의 3개 영역, 28개의 관리요소에 대하여 약 210여개의 통합 PMO 프레임워크 점검항목을 개발하였다. 그러므로 PMO

를 수행할 때 후행적인 관리뿐만이 아닌 선행적인 관리도 수행할 수 있을 것으로 기대한다.

### 3.4 PMO 관리요소 간의 영향관계 도출

본 연구에서 개발한 통합 PMO 프레임워크는 관리요소가 많으므로, 핵심 관리요소를 파악하여 관리하는 것이 바람직할 것이다. 이에 요소 간의 영향관계를 파악할 수 있는 DEMATEL 기법을 이용하여 주요 관리요소를 도출하고자 한다.

#### 3.4.1. 전문가에 대한 설문 수행과 신뢰도 검증

개발된 통합 PMO 프레임워크의 28가지 관리요소 간의 영향관계 연관성에 대하여 표 12의 정보시스템 전문가를 선정하여 의견을 수집하였다.

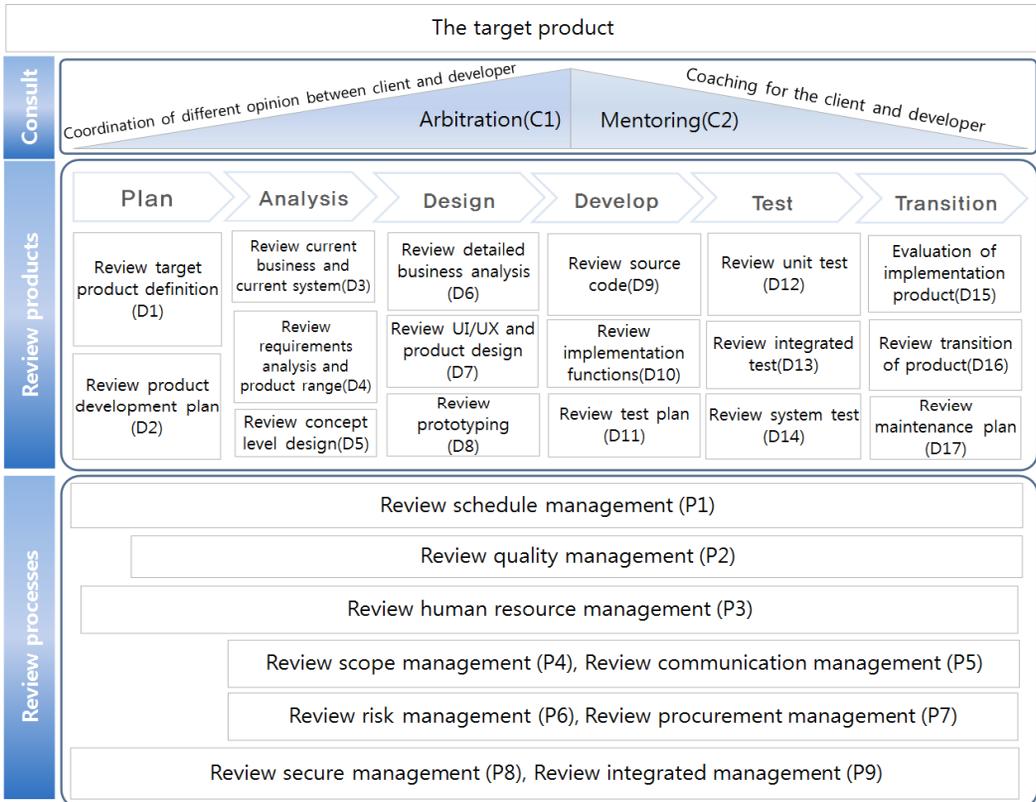


그림 4. 컨설팅, 제품 및 프로세스 관점의 통합 PMO 프레임워크  
Fig. 4. Integrated PMO framework for consulting, product and process view

표 12. IT 정보시스템 개발 전문가 21인 응답자 요약  
Table 12. IT Development expert respondents summary

Class	Summary
IT careers	Average 25.3 years
Certification	Professional engineer 13 people Auditor 8 people Special engineer 2 people
Sex	19 male, 2 female

표 13. PMO 관리요소 간의 인과관계 결과  
Table 13. Cause & effect analysis result of elements

	PMO Management elements	D	R	D+R	D-R
C1	Arbitration	4.0	-2.8	1.2	6.8
C2	Mentoring	5.5	-3.1	2.4	8.6
D1	Review target product definition	2.9	-5.9	-3.0	8.8
D2	Review product development plan	2.7	-6.3	-3.6	9.1
D3	Review current business and current system	1.0	-6.6	-5.6	7.6
D4	Review requirements analysis and product range	1.7	-7.4	-5.8	9.1
D5	Review concept level design	1.7	-8.0	-6.3	9.6
D6	Review detailed business analysis	-1.8	-5.6	-7.4	3.8
D7	Review UI/UX and product design	-1.5	-4.4	-5.9	2.8
D8	Review prototyping	0.0	-6.4	-6.4	6.5
D9	Review source code	-6.8	2.7	-4.1	-9.4
D10	Review implementation functions	-5.1	2.0	-3.1	-7.1
D11	Review test plan	-4.8	2.0	-2.9	-6.8
D12	Review unit test	-5.6	3.6	-2.0	-9.3
D13	Review integrated test	-4.5	4.6	0.1	-9.1
D14	Review system test	-4.0	5.1	1.1	-9.1
D15	Evaluation of implementation product	-2.4	3.8	1.3	-6.2
D16	Review transition of product	-2.8	7.2	4.4	-10.0
D17	Review maintenance plan	-1.9	6.8	4.9	-8.8
P1	Review schedule management	0.9	-1.2	-0.4	2.1
P2	Review quality management	-2.9	1.7	-1.2	-4.6
P3	Review human resource management	-1.2	0.3	-0.9	-1.5
P4	Review scope management	-0.5	0.3	-0.2	-0.8
P5	Review communication management	1.6	-2.1	-0.6	3.7
P6	Review risk management	1.7	-3.0	-1.3	4.7
P7	Review procurement management	1.9	-0.3	1.7	2.2
P8	Review secure management	-1.6	0.7	-0.9	-2.3

설문은 기술사 13인을 중심으로 감리사 8인, 특급 기술자 2인, 총 21인을 대상으로 수행하였다. 설문은 28개의 관리요소가 다른 요소에게 미치는 영향력(0.매우 작다, 1.작다 2.보통, 3.크다, 4.매우 크다)을 선택하는 방식으로 진행하였다. 설문의 신뢰도는 크론바흐 알파계수(Cronbach's  $\alpha$ )를 이용하여 검증하였으며, 크론바흐 알파계수는 1 값에 가까울수록 신뢰도가 높다고 한다. 본 연구에서 수행한 설문의 크론바흐 알파계수 값은 0.833라는 높은 값이 도출되었고, 설문의 신뢰도가 확인되었다.

### 3.4.2 DEMATEL 기법을 통한 영향관계 분석

첫 번째, 식 (1)로 설문의 산출평균을 계산하였고, 일반화된 행렬(A)이 도출되었다. 두 번째, 식 (2)의 행의 합과 열의 합의 최댓값 중에 큰 값을, 식 (3)을 적용하여 정규화된 행렬(M)을 도출하였다. 세 번째, 정규화된 행렬(M)에 대하여 식 (4)에 적용하여 종합인과관계 행렬(T)이 도출되었다. 네 번째, 식 (5), (6)을 이용하여 열의 합(R)과 행의 합(D)으로 중심도(D+R)와 원인도(D-R)를 구하였고, 표 13의 결과가 도출되었다. 다섯 번째, 영향여부를 판단하는 기준점은 식 (7)을 통하여 -0.028이라는 값이 도출되었다. 종합인과행렬(T)에서 기준점보다 큰 값은 영향을 미치는 것이고, 기준점보다 작은 값은 영향을 미치지 않는 것이다. 여섯 번째, 표 13의 중심도(D+R)요인은 x축, 원인도(D-R)요인은 y축으로 설정한 후, 종합인과행렬(T)에서 기준점(-0.028)보다 큰 값만을 이용하여 영향관계를 그루핑하여 도식화하였고, 그림 5와 같은 영향관계도가 도출되었다.

## IV. PMO 관리요소 간의 영향관계 분석

그림 5의 y축인 원인도 값이 양수의 값을 가지거나, 순수한 원인 요소라면, 다른 요소에게 영향을 주는 그룹으로 분류할 수 있다. 원인도 값이 음수이거나 순수하게 영향을 받는다면, 영향을 받는 효과(Effect)그룹이라고 지칭한다[34].

그림 5의 PMO 관리요소들은 표 14와 같이 다섯 그룹으로 분류할 수 있었고, 그룹의 특성과 그룹의 영향관계를 분석하면, A그룹은 컨설팅과 제품목

표를 점검하는 그룹으로서 다른 그룹에게 많은 영향을 주고 있었다. B그룹은 상세한 업무 분석 및 설계를 검토하는 그룹으로서 A그룹에 영향을 미치며, 다른 요소들에게 영향을 주는 것으로 분석되었다. 주로 D그룹과 E그룹에게 영향을 미치고 있는 C그룹은 프로젝트 개발 진행에 관련된 프로세스 관점의 통제 요소로서, D그룹의 제품에 대한 테스트, 목표 제품 구현 여부와 E그룹의 정보시스템 운영에 대하여 영향을 미치고 있었다. D그룹은 제품이 올바르게 구현되었는지를 점검하는 그룹이고, E그룹은 시스템을 운영하는 그룹으로서, 개발을 촉진시키는 컨설팅 그룹과 제품 목표에 관련된 A 그룹에게 부분적으로 영향을 주고 있었다. 그룹별로 가장 중요한 요소를 살펴보면, A그룹은 멘토링(C2), 이견중재(C1)가 중요하게 도출되었고, 제품목표정의(D1), 제품개발계획(D2), 개념수준설계(D5), 요구분석 및 제품 범위 점검(D2)순으로 도출되었다.

B그룹은 상세한 업무분석(D6), UI/UX와 제품설계(D7)순으로 중요도가 도출되었다. C그룹은 프로젝

트를 모니터링하고 프로세스 관점으로 관리하는 그룹으로서, 일정관리검토(P1), 위험관리검토(P6), 의사소통검토(P5), 범위관리검토(P4), 통합관리검토(P9), 인력관리(P3), 품질관리검토(P2), 보안수준검토(P8)순으로 도출되었다. D그룹은 설계 이후 개발, 테스트를 수행하는 그룹으로서, 다른 관리요소로부터 많은 영향을 받고 있으며, 목표제품 구현여부평가(D15)와 테스트(D12, D13, D14)가 제일 중요하게 나타났고, 운영에 관련된 E그룹이 가장 중요하고 영향을 많이 받는 것으로 파악되었다.

현재 정보화진흥원의 PMO 가이드에서는 C그룹만을 제시하고 있다. 하지만 본 연구에서는 A그룹 프로젝트 요구사항 분석, 범위정의의점검, B그룹 상세한 요구사항 분석 및 설계 점검이 프로젝트에 많은 영향을 미치는 요인으로 나타났고, 최종적으로 목표 제품이 구현되었는지를 점검하고 평가하는 D그룹과 운영 및 유지보수의 E그룹이 중요한 것으로 분석되었다.

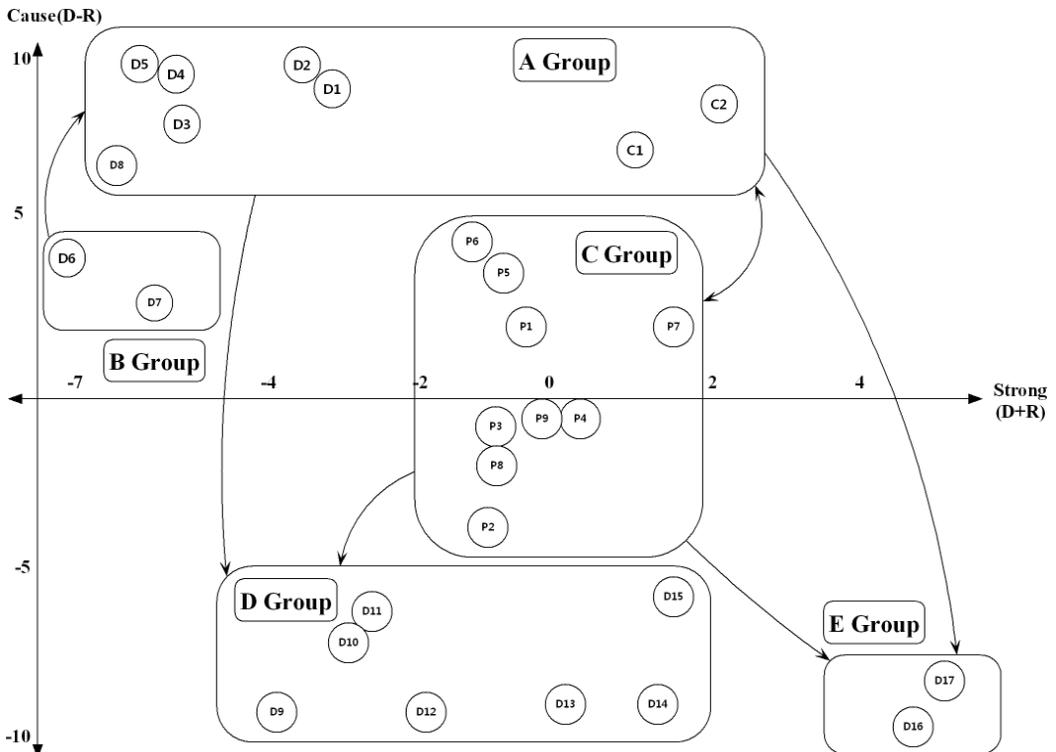


그림 5. 통합 PMO 프레임워크 요소 간의 영향관계도  
Fig. 5. Casual and effect diagram of PMO management elements

표 14. 그림 5의 그룹에 대한 설명  
Table 14. Explanations of groups of Fig. 5

Group	Elements	Explanations
A	C1, C2, D1, D2, D3, D4, D5, D8	Consulting group that promote development and group related to product goal
B	D6, D7	Review group for detailed business analysis and design
C	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9	Group that reviews development progress from a process view
D	D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15	Group that implements the product and tests whether it is fully implemented.
E	D16, D17	Group on system operation

분석된 영향관계를 종합적으로 해석하면, PMO 전문가는 제품을 개발하기 위하여 제품에 대한 목표 및 범위를 상세하게 수립했는지를 점검해야 하고, 상세하고 충분히 업무를 분석했는 지와 충실하게 설계했는지를 점검해야 하며, 개발 진행 시, 프로세스 관점으로 적절한 통제가 필요하며, 최종적으로 목표하는 제품이 구현되었는지를 점검하여 제품을 운영할 수 있도록 관리해야 한다고 분석되었다. 또한, 프로젝트 진행에서 발생하는 이견이나 문제에 대하여, 이견조정과 멘토링을 수행하여 프로젝트를 촉진시켜야 한다고 분석되었다. 그러므로 PMO 전문가는 제품 목표수립 점검, 업무 분석 점검, 설계 점검, 개발 진척 점검, 목표 제품 구현 여부 판정, 운영 및 유지보수 계획 점검을 수행해야 하는 것으로 나타났고, 무엇보다도 이 모든 영역에서 발생하는 이견과 문제에 대한 발주기관과 사업자에 대하여 이견조정과 멘토링을 수행해야 하는 것으로 분석되었다.

## V. 결 론

### 5.1 연구의 제안

정부에서는 전자정부 정보시스템을 구축하기 위하여 전문지식과 기술을 보유한 전문가에게 사업을 관리 감독할 수 있도록 PMO 가이드를 제시하고 있다[3]. 정보시스템 감리에서는 응용시스템, 데이터베

이스, 시스템 아키텍처 분야에서 목표하는 제품이 구현되었는지를 점검할 수 있도록 체크리스트를 제시하고 있다[4]. 또한, 요구정의, 설계, 종료 감리를 통하여 목표하는 제품이 구현되었는지를 점검한다. 반면에, 공공정보화 PMO에서는 목표 시스템 구현을 위하여, 모든 개발생명주기 동안에 개발사와 같이 상주하면서 프로젝트를 관리한다. 그러므로 감리보다 심도있는 관리가 필요할 것이다. 하지만 PMO 가이드의 관리요소는 대부분 프로세스 관점의 관리요소만을 제시하고 있고, 제품관점의 관리요소는 미흡한 것으로 파악되었다.

선행 연구를 조사한 결과, 여러 유형의 PMO 프레임워크를 접할 수 있었지만, 제품 관점과 프로세스 관점으로 체계적이고 통합적인 시각으로 PMO 프레임워크를 제시한 연구는 미흡한 것으로 조사되었다. 이에 제품 관점의 관리요소와 프로세스 관점의 관리요소를 통합한 통합 PMO 프레임워크를 개발하였고, 상세하고 정확하게 점검할 수 있도록 관리요소 별로 체크리스트를 개발하였다. 통합 PMO 프레임워크는 기존 PMO보다 관리요소가 많으므로, PMO 전문가나 개발자들이 받는 업무가 과중하리라 예상된다. 이에, DEMATEL 기법을 이용하여 통합 PMO 프레임워크의 요소들 간의 인과관계를 도출하고 핵심적인 관리요소를 도출하였다.

### 5.2 연구의 의의

개발된 통합 PMO 프레임워크는 컨설팅 영역, 제품 영역, 프로세스 영역의 3개 영역과 28가지의 관리요소로 구성되어 있으며, 명확한 관리를 위하여 관리요소에 대한 210여개의 체크리스트를 개발하였고, DEMATEL 기법을 이용하여 관리요소간의 영향관계를 도출하여 그림 5와 같은 영향관계도를 도출하였다. 영향관계도를 분석한 결과, PMO 전문가는 제품 개발 범위 점검, 설계 점검, 개발 진척 점검, 목표 제품 구현 여부 점검, 그리고 이견 조정 및 멘토링을 주로 수행해야 하는 것으로 파악되었다.

본 연구의 학문적인 의의로는, 첫째, 제품 관점의 관리요소와 프로세스 관점의 관리요소를 통합하여 통합 PMO 프레임워크를 개발했다는 데 의의가 있다. 둘째, 통합적인 관점의 체크리스트를 개발하였

기 때문에 제품 개발에 대한 누수를 방지할 수 있다는 점이다. 셋째, 개발된 통합 PMO 프레임워크의 관리요소들의 영향력을 파악할 수 있는 영향관계도를 도출하였다는 데 의의가 있다. 넷째, PMO 관리요소의 영향관계를 이용하여 가중치를 산정할 수 있는 방안을 제시했다는 점이다. 다섯째, 향후에 다양한 공공사업 유형에 대하여 통합 PMO 프레임워크 관리요소에 대한 가중치를 산정할 수 있다는 방안을 제시했다는 점이다. 여섯째, 금융 PMO 또는 다른 분야의 PMO와 다중 사업 PMO에 대하여 통합 PMO 프레임워크를 개발할 수 있는 방안을 제시했다는 점이다.

산업적인 활용 방안으로는 첫째, 공공정보화 사업을 수행할 때, 본 연구에서 개발한 통합 PMO 프레임워크와 체크리스트를 이용하여 관리할 수 있다는 점이다. 둘째, 금융 PMO 또는 다른 분야의 PMO에서도 통합 PMO 프레임워크를 분석하여 다른 분야의 통합 PMO 프레임워크를 개발할 수 있다는 점이다. 셋째, 정보시스템 감리에서는 후행적인 관리만을 수행하고 있다. 본 연구에서는 PMO 관리를 위한 제품 관점과 프로세스 관점의 점검항목을 도출하였으므로 선행적인 관리도 수행할 수 있을 것으로 기대한다. 넷째, 관리요소 간의 영향관계와 가중치가 도출되었으므로 관리요소에 대하여 적절한 수준의 관리를 수행할 것으로 기대한다. 다섯째, 관리요소의 역할과 가중치가 도출되었으므로, 관리요소에 대하여 개발자와 원활한 의사소통이 가능할 수 있으리라 기대한다.

### 5.3 연구의 한계점

통합 PMO 프레임워크를 개발하였지만, 개발 현장에 실제로 적용하여 효과성을 입증하지 못한 점이라고 할 수 있다.

### 5.4 향후 연구 방향

통합 PMO 프레임워크를 실제 개발 프로젝트에 적용하여 효과성을 검증하는 연구가 있으며, ANP 기법을 이용하여 관리요소 간의 가중치를 도출하는 연구가 남아 있다.

## References

- [1] G. M. Hill, "Evolving the project management office: a competency continuum". *Information Systems Management*, Vol. 21, No. 4, pp. 45-51, Fall 2004.
- [2] D. G. Hubbard, D. L. Bolles, and P. PMP, "PMO Framework and PMO Models for Project Business Management". *PM World Journal PMO Framework and PMO Models*, Vol. IV, No. I, pp. 1-22, Jan. 2015.
- [3] NIA, "Guide to e-government business consignment (PMO) activity check", Ministry of the Interior and Safety·National Information Society Agency, Feb. 2018.
- [4] NISA, "Information system supervision inspection manual", National Information Society Agency, Mar. 2008.
- [5] PMI, "PMO Frameworks", Project Management Institute, Nov. 2013.
- [6] Michael McCormick, "Building a PMO", *The PMO Guide*, June. 2016.
- [7] H. J. Kan and S. J. Lee, "A Study on Comparison with General and Next generation financial PMO Function", *Korea Information Processing Society Review*, Vol. 21, No. 2, pp. 683-686, Nov. 2014.
- [8] K. G. Purohit, "What is the influence of project management in regard to client expectation in IT industry, Ireland?", Doctoral dissertation, Dublin Business School, Jan. 2012.
- [9] Jimmy Goyal, "ITS PMO Framework", June. 2016.
- [10] Oracle, "Project Management Office Starter Kit", Oracle, Mar. 2013.
- [11] Y. H. Kwak and C. X. Y. Dai, "Assessing the value of project management offices (PMO)", In *PMI (Project Management Institute), PMI Research Conference*, 2000.
- [12] M. Hurt and J. L. Thomas, "Building value through sustainable project management offices", *Project Management Journal*, Vol. 40, No. 1, pp.

55-72, Mar. 2002.

- [13] C. Dai and W. Wells, "An exploration of project management office features and their relationship to project performance". *International Journal of Project Management*, Vol. 22, No. 7, pp. 523-532, Mar. 2004.
- [14] B. Hobbs and M. AUBRY, "A Multi-Phase Research Program Investigating Project Management Offices (PMOS): The Results of Phase 1", *Making Project Management Indispensable for Business Results™*, Vol. 38, No. 1, pp. 74-86, Mar. 2007.
- [15] P. Dietrich, K. Artto, and J. Kujala, "Strategic priorities and PMO functions in project based firms. In *Project Management Institute (Ed.)*, *PMI Reserach & Education Conference*, Jul. 2010.
- [16] R. Ayyagari, R. Henry, and R. Purvis, "A Conceptual Framework of the Alignment of the Project Management Office (PMO) with the Organizational Structure", *AMCIS 2006 Proceedings*, pp. 449. Aug. 2006.
- [17] D. Jankowicz, "The Easy Guide to Repertory Grids", John wiley & sons, 2004.
- [18] S. M. Huh and W. J. Kim "Analysis of the Casual and Effect Relationship for Embedded Software Defects Using DEMATEL and Content Analysis", *Journal of the Korea Information Science Society*, Vol. 16, No. 6, pp. 9-24, Jun. 2018.
- [19] D. Sumrit and P. Anuntavoranich, "Using DEMATEL method to analyze the causal relations on technological innovation capability evaluation factors in Thai technology-based firms", *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*, Vol. 4, No. 2, pp. 81-103, Jan. 2013.
- [20] D. Galin, "Software quality assurance: from theory to implementation". Pearson Education India, 2004.
- [21] NIPA, "SW Development Quality Management Manual", NIPA Software Engineering Center.
- [22] HRDSK, "The it development of National Competency Standards", Human Resources Development Service of Korea, 2018.
- [23] P. Bourque and R. E. Fairley, "Guide to the software engineering body of knowledge (SWEBOK (R)): Version 3.0". IEEE Computer Society Press, 2014.
- [24] ISPMA, "SPM Syllabus Excellence Level Orchestration v1.0 Student Edition", International Software Product Management Association, 2016.
- [25] ISPMA, "SPM Syllabus Excellence Level Product Planning v1.1 Student Edition", International Software Product Management Association, 2017.
- [26] ISPMA, "SPM Syllabus Excellence Level Product Strategy v1.1 Student Edition", International Software Product Management Association, 2016.
- [27] ISPMA, "SPM Syllabus Excellence Level Strategy Management v1.2 Student Edition", International Software Product Management Association, 2016.
- [28] Pragmatic Marketing, "The Strategic Role of Product Management", Pragmatic Marketing, 2008-2012.
- [29] I. Van De Weerd, S. Brinkkemper, R. Nieuwenhuis, J. Versendaal, and L. Bijlsma, "A reference framework for software product management", In Utrecht University, 2006.
- [30] C. Ebert, "Software Product Management", Vector Consulting Services, Jan. 2009.
- [31] A. Zandhuis and R. Stellingwerf, "ISO 21500 Guidance on project management-A Pocket Guide". Van Haren, May. 2013.
- [32] KATS, "Project Management Standards Implementation Guide", Korean Agency for Technology and Standards, Nov. 2013.
- [33] PMI, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge Sixth Edition", Project Management Institute, 2017.

- [34] M. G. ÖLÇER, "Developing a spreadsheet based decision support system using DEMATEL and ANP approaches(Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü), Jun. 2013.

## 저자소개

허 상 무(Sang-Moo Huh)



2014년 3월 : 서울과학기술대학교  
산업정보시스템과 공학석사  
2018년 8월 : 서울과학기술대학교  
산업정보시스템과 공학박사  
2012년 8월 ~ 현재  
(주)한국전산감리원 수석  
관심분야 : 인공지능, IT서비스,  
소프트웨어공학, 소프트웨어품질

김 우 제 (Woo-Je Kim)



1986년 2월 : 서울대학교  
산업공학과 공학사  
1988년 2월 : 서울대학교  
산업공학과 공학석사  
1994년 2월 : 서울대학교  
산업공학과 공학박사  
2003년 7월 ~ 현재 :  
서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과 교수  
관심분야 : 소프트웨어공학, IT서비스, 최적화 등