J. Soc. Korea Ind. Syst. Eng Vol. 41, No. 3 : 50-60, September 2018
https://doi.org/10.11627/jkise.2018.41.3.050
ISSN : 2005-0461(print)
ISSN : 2287-7975(online)

Investigating the Impacts of the Quality of Project Management Information System on Project Performance and User Satisfaction

So-Hyun Park* · Taewon Lee** · Seung-Chul Kim**†

*College of Business Administration, Konkuk University
**School of Business, Hanyang University

프로젝트 관리 정보시스템 품질이 프로젝트 성과와 사용자 만족도에 미치는 영향

박소현* · 이태원** · 김승철**†

*건국대학교 경영대학
**한양대학교 경영대학

The use of Project Management Information System (PMIS) is increasing in project management industries such as construction, defense, manufacturing, software development, telecommunication, etc. It is generally known that PMIS helps to improve the quality of decision making in project management, and consequently improves the project performance. However, how much and which parts of project management performance are affected by PMIS still need to be studied further. The purpose of this study is to investigate the impact of PMIS quality on project management performance. We collected data from various project based industries such as construction, defense, manufacturing, software development and telecommunication by using survey questionnaire. PMIS quality was measured in three dimensions. They are system quality, information quality and service quality. Project management performance was measured in nine variables such as time reduction, work accuracy, cost management, etc. Statistical analyses such as multiple regression were used to analyze the data. The results showed that PMIS quality had significant impacts on the project management performance and user satisfaction. It was notable that only two dimensions out of the three PMIS quality dimensions, system quality and information quality, affected the project management performance. Also, it was found that PM performance played a mediating role between PMIS and user satisfaction, and between PMIS and reuse intention. The contribution of this research is that it helps to clarify what aspects of PMIS affect the project management performance and user satisfaction.

Keywords : Project Management Information System(PMIS), Project Performance, System Quality

Received 6 August 2018; Finally Revised 10 September 2018;
Accepted 18 September 2018
† Corresponding Author : sckim888@hanyang.ac.kr

1. 서 론

컴퓨터가 발명된 이후로 이를 이용한 정보시스템도 비약적인 발전을 이루었고 다양한 산업 분야에서 널리 사용되고 있다. 특히 경영관리 분야에서 정보시스템의 역할은 급격히 증대되었으며, 이는 ERP(Enterprise Resource Planning) 시스템 등에서 보는 바와 같이 기업의 운영에 큰 영향을 미치는 것으로 파악되고 있다. 정보시스템이 성과에 중요한 영향을 미치는 분야는 여러 가지가 있지만 그 중에서도 특히 프로젝트 관리가 요즘 주목을 받고 있다[15, 16, 17, 19, 20, 27, 31, 33].

프로젝트는 1950년대에 본격적으로 그 개념이 도입되기 시작하여 현재는 건설/엔지니어링, IT, 정보통신, 방위산업, 제조업, 연구개발 등과 같이 다양한 산업 분야에서 시행되고 있으며 그 규모와 복잡성이 날로 커지고 있다. 또한 프로젝트가 이루어지는 공간적인 범위도 한 국가를 벗어나 국제적으로 다양한 이해관계자들이 참여하는 다국적 프로젝트가 일반화 되어가고 있으며, 그 시행기간도 몇 년 이상씩 장기적으로 지속되는 경우가 많아지고 있다. 아울러 기업 내에서도 한 두 개 정도의 프로젝트가 수행되는 것이 아니라 동시에 수 십 내지 수 백 개의 프로젝트가 동시다발적으로 수행되는 경우가 흔히 볼 수 있는 상황이 되어가고 있다.

이처럼 프로젝트가 대형화되고 복잡해지며 또한 다국적화, 장기화 되고 많은 프로젝트가 동시다발적으로 진행되는 상황에서 좋은 성과를 내기 위해서는 프로젝트 계획 수립과 실행을 위해 효율적인 관리방법을 사용할 필요가 더욱 절실해 진다. 프로젝트 진행 전반에 걸쳐 프로젝트 관리자들이 여러 가지 상황을 반영한 현실적인 계획을 세우고, 수립된 계획을 기준으로 범위, 일정, 비용, 커뮤니케이션, 리스크 등을 효과적으로 관리하기 위한 하나의 대안으로 프로젝트 관리 정보시스템(PMIS, Project Management Information System)이 주목을 받고 있다[13, 15, 16, 17, 20, 27, 31, 33]. PMIS는 프로젝트의 준비부터 실행 과정과 종료까지 프로젝트 관계자들에게 적절한 정보를 제공하고 협업 수단을 마련해 줌으로써 프로젝트 관리의 효율성을 높여주고 성과를 개선하는데 도움을 주는 응용 소프트웨어다.

오늘날의 프로젝트 현장은 위에서 지적한 바와 같이 대형화되고 복잡한 경우가 많기 때문에 의사결정에 참여하는 이해관계자들이 여러 곳에 산재해 있어 프로젝트 관리에 꼭 필요한 협업이나 팀워크가 원활하게 되기 어려운 경우가 많다. 이럴 때 PMIS는 데이터베이스를 이용하여 광범위한 정보를 수집하고 정리해 주며 무엇보다 프로젝트 관리자가 신속하고 정확하게 의사결정을 할 수 있도록 도와줌으로써 프로젝트 성과에 많은 긍정적인 영향을 주는 것으로 알려져 있다[1, 5, 19, 30].

기존의 선행연구들을 살펴보면 몇 가지 한계점을 파악할 수 있다. 본 연구가 대상으로 하는 PMIS의 경우 국내외 연구의 대부분은 건설 산업을 대상으로 이루어지고 있거나[9, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 23, 29, 30, 31, 32, 33], 연구 주제가 정보시스템 성과를 조사하는 연구들이[4, 7, 8, 11, 18] 대부분이다. 따라서 조사한 산업분야 및 연구 관점이 매우 제한적이며, 또한 PMIS 품질이 구체적으로 어떤 프로젝트 관리성과를 통하여 사용자 만족도나 재사용의도에 유의한 영향을 미치는지 구체적으로 파악하지 못하고 있었다. 이와 비교하여 본 연구는 건설산업 외에 방위, 제조, 연구개발, IT 등과 같이 프로젝트 방식으로 수행되는 여러 산업군을 표본으로 실증연구를 진행하여 연구에서 도출되는 결과가 기존의 선행연구들에 비해 일반성을 더 확장한 것으로 간주할 수 있다. 또한 본 연구에서는 프로젝트 관리성과를 전체적인 성과 외에도 프로젝트 성과 관리에 중요시 되는 세부적인 8개 변수를 추가하여 측정하였고, 이를 사용자 만족도와 연결지어 조사하였기 때문에 PMIS가 어떤 프로젝트 관리성과를 통해 사용자 만족도에 얼마나 영향을 미치는지 구체적으로 파악할 수 있었다.

본 연구의 목적은 PMIS 품질이 프로젝트 관리성과에 미치는 영향을 실증적으로 연구함으로써 PMIS의 사용의 실효성을 증명하고 개선해야 할 사항을 제시하는 것이다. 특히 PMIS의 어느 품질요인이 프로젝트 관리성과에 유의한 영향을 미치고 궁극적으로 사용자 만족도에 어느 정도의 영향을 미치는지 파악함으로써 기존의 선행연구들이 부족한 부분을 이론적으로 보완하고 있으며, 또한 PMIS와 같은 정보시스템 개발자들에게 중점을 두어야 할 부분을 알려 줄 수 있는 실무적인 기여점을 제공하고 있다.

연구 목적을 연구 질문으로 더 구체화 하면 다음과 같다.

첫째, PMIS 품질은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미치는가?

둘째, 어느 PMIS 품질요인이 어떤 프로젝트 관리성과에 유의한 영향을 미치는가?

셋째, 프로젝트 관리성과는 PMIS 사용자 만족도와 PMIS 재사용 의도에 긍정적 영향을 미치는가?

넷째, 사용자 만족도는 재사용 의도에 긍정적 영향을 미치는가?

다섯째, PMIS 품질은 사용자 만족도나 PMIS 재사용 의도에 직접적인 영향을 미치는가? 즉, 이것은 프로젝트 관리성과가 PMIS 품질과 사용자 만족도 및 재사용의도 간에 매개역할을 하는가를 검사하는 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 PMIS와 정보시스템 품질

PMIS는 프로젝트 관리 분야에 특화된 정보시스템이다. PMIS 품질을 논하기 위해서 정보시스템 품질에 대한 선행연구를 파악해 볼 필요가 있다. 정보시스템의 품질 측정을 다루는 주 연구는 1992년 Delone and McLean[7]을 시작으로 2003년 그 체계가 확립된 이후 이들 측정 지표를 개발하고 적용하는 연구의 흐름으로 최근까지 활발히 이루어졌다. 1993년부터 2003년까지 Information system research, Journal of MIS, MIS Quarterly 등의 100여 편 연구들을 검토해 개정한 정보시스템 성공모형(IS Success Model)[8]에서 정보시스템의 품질은 크게 성능부분을 의미하는 시스템 품질, 시스템이 제공하는 정보 품질, 시스템의 원활한 이용을 위해 제공되는 서비스 품질로 나뉜다.

이후 이들 3가지 측면의 측정지표를 위한 연구 180여 편을 반영한 정보시스템 성과측정 확장 연구가 이루어졌으며[9] 이를 기반으로 다양한 분야에서 그 적용이 이루어지고 있다. 국내에서도 Delone and McLean[7, 8]의 정보시스템 성공모형(IS Success Model)을 채택해 조직 내 정보 시스템 뿐만 아니라 인터넷, 모바일, SNS 등을 대상으로 이들 품질을 측정하는 연구가 산업별로 널리 이루어지고 있다.

<Table 1>은 기존 연구들에서 이루어진 IS Success Model의 정보시스템 품질 3개의 관점과 그 측정 지표를 보여준다.

<Table 1> 3 Dimensions and Metrics of IS Quality

Dimension	Metrics
System Quality	Ease of use, System reliability, Ease of learning, System features of intuitiveness, Sophistication, Flexibility, Response times, Functionality, Portability, Integration, Usability, Availability, Adaptability, User friendliness, Convenience of access, Interoperability, Quick error recovery, Security, Correct operation and computation, Connectivity
Information Quality	Accuracy, Timeliness, Completeness, Relevance, Consistency, Understandability, Currency, Usability, Personalization, simplicity
Service Quality	Responsiveness, Accuracy, Reliability, Technical competence, Empathy of the personnel staff, Supportability, Reactivity, faithful, Capability of service provider

시스템 품질은 정보시스템을 통한 업무처리 과정에서 사용자가 경험하게 되는 성능적인 측면을 의미한다. 이용 용이성을 고려한 인터페이스, 장애나 오류 없는 안정성, 가용성, 이용과 접근의 편리성, 타 정보시스템과의 호환성, 필요한 기능의 충분성 등을 들 수 있다.

정보 품질은 정보시스템이 산출하는 정보의 품질로서 사용자의 업무처리를 위한 정보자원의 특성을 다룬다. 정보의 정확성, 적시성, 이해용이성, 업무와의 관련성, 정보 충분성 등을 대표적인 측정항목으로 볼 수 있으며 빅데이터의 확산과 함께 시스템의 가치유무를 결정지을 수 있는 주요 측면으로 더욱 부각되고 있다.

마지막으로 서비스 품질은 정보시스템의 원활한 이용을 위한 지원활동이나 지원조직을 평가 대상으로 한다. 서비스를 측정하는 대표 도구인 SERVQUAL[22]의 개념을 도입해 정보시스템 상황에 맞추어 확신성(Assurance)은 정확성(Accuracy)으로, 유형성(Tangibility)은 기술적능력(Technical Competence)로 활용할 수 있다[9]. 시스템 전담 인력의 대응 신속성, 전문성, 시스템 업그레이드나 유지관리의 성실성, 시스템 이용을 위한 충분한 교육훈련 등을 예로 들 수 있다.

2.2 PMIS와 프로젝트 관리성과

Baccarini[2]와 Cooke-Davies[6] 등과 같은 선행연구들을 살펴보면 프로젝트 성과는 하나로 측정되기보다 관리성과와 완료성과로 구분해서 측정되는 것을 알 수 있다. 관리성과는 프로젝트 수행과정에서의 업무 효율성 측면을 측정하는 것으로서 일정의 준수, 비용 관리의 효율성, 진도관리, 전반적 통제 등과 같이 프로젝트가 적절하게 관리되고 수행되었는지 측정하는 것이다. 또한 완료성과는 프로젝트 결과물이 사전에 고객이 요구했던 사항을 충족시켰는지 여부를 의미하는 것이며 프로젝트 성공이라고 지칭되기도 한다.

프로젝트 관리는 정해진 시간과 예산 내에서 프로젝트를 수행하여 고객이 원하는 품질의 결과물을 완성시켜 전달하는 것이 그 목적이다. 계획을 실행하기 위해서는 프로젝트에 필요한 여러 가지 자원과 참여자들을 효율적으로 활용하고 움직일 수 있도록 체계화된 시스템과 프로세스가 만들어져 있어야 한다. 종합기능을 갖춘 PMIS의 경우 이러한 프로젝트 관리 프로세스의 구축과 실행에 도움을 준다. 이처럼 PMIS는 프로젝트 관리를 효율적으로 할 수 있도록 사용하는 정보시스템이므로 본 연구에 적합한 프로젝트 성과는 관리성과라고 할 수 있다.

본 연구에서 적용될 수 있는 프로젝트 관리성과는 본질적으로 업무 수행시간의 관리나 정확도를 향상시켜 목표 품질에 맞는 프로젝트 산출물을 완성할 수 있도록 하는 항목들을 뜻하며, 전반적 통제관리, 예산과 비용관리, 팀원 간 의사소통, 이해 관계자들 과의 의사소통, 의사결정, 리스크 관리, 진도관리 등을 측정변수로 포함할 수 있다.

2.3 PMIS와 사용자 만족도

Zviran and Erlich[34]은 정보시스템 프로젝트의 성공을 판단하는 중요한 기준으로 사용자 만족을 언급하였다. 프로젝트는 여러 조직, 여러 이해관계자가 엮여 한시적으로 수행되는 성격이 강하다. 따라서 프로젝트의 원활한 수행을 위해 이용하는 PMIS도 프로젝트 별로 달라질 수 있다. 사용자의 만족도 여부에 상관없이 업무처리를 위해 의무적으로 이용해야 하는 조직 내의 정보시스템과 비교했을 때 선택의 정도가 자유롭다. 그러므로 이전의 PMIS 이용 경험과 그 성과가 향후의 재사용 의도에 보다 적극적으로 반영될 수 있다. 이런 점에서 본 연구에서는 PMIS의 품질이 프로젝트 관리성과를 통해 사용자 만족도, 재사용 의도에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

3. 연구방법

3.1 연구모형과 연구가설

본 연구에서는 프로젝트 수행과정에서 사용되는 PMIS의 품질이 프로젝트 관리성과를 증진시키고 이를 통해서 사용자 만족도와 재사용의도에 영향을 미치는지 실증적으로 파악하고자 하였다. 또한 PMIS 품질이 직접적으로 사용자 만족도와 재사용의도에 영향을 미칠 수 있는지 파악하기 위해 프로젝트 관리성과의 매개효과 측정을 통해 검증하였다.

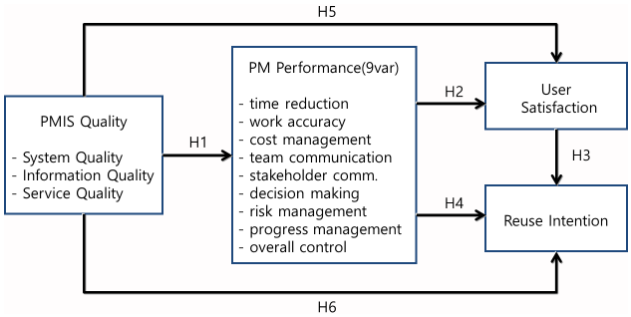
PMIS에 대한 선행연구[1, 7, 8, 17, 31]에 따르면 PMIS 품질은 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질로 구성되며, PMIS 품질은 이것을 사용하여 의사결정을 하는 프로젝트 매니저의 업무에 많은 영향을 미치고 궁극적으로 프로젝트 성공에 영향을 미치게 된다. PMIS에 대한 여러 선행연구[5, 15, 16, 17, 27, 30, 31]들은 프로젝트 상황에서 관리자들의 의사결정이나 프로젝트 진행에 미치는 영향에 대해 언급하고 있다.

건설분야의 선행연구들에 따르면 PMIS 품질이 사용자 만족도에 유의한 영향을 미치거나[5, 31] 또는 프로젝트 관리성과에 유의한 영향을 미치는[17, 27] 것으로 밝혀졌다. 그러나 선행연구들에서 명확히 밝히지 않은 부분은 사용자 만족도와 프로젝트 관리성과 간의 선후 관계 및 영향 관계에 대한 것으로, PMIS가 사용자 만족도에 영향을 미치기 전에 프로젝트 관리성과를 거쳐야 하느냐 하는 점이다.

또한 선행연구들에서는 프로젝트 관리성과를 효율성[17]이나 성공[27]과 같은 하나의 변수로만 측정하여 전체적인 성과만을 고려하였기 때문에 프로젝트 성과에 포함될 수 있는 다양한 항목들을 고려하지 않은 단점이 있었다. 특히 PMIS 연구의 이론적 폭과 깊이를 더하기 위해서는 프로젝트 관리에서 중요시 여기는 범위, 일정, 원가, 품질, 커뮤니케이션 등의 다양한 성과 변수를 연구모형에 포함하여 PMIS가 프로젝트 관리의 여러 부분에 미치는 영향을 파악할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 PMIS 품질이 프로젝트 관리성과를 거쳐 사용자 만족도와 재사용의도까지 전체적인 영향 관계의 흐름을 파악하기 위한 연구모형을 만들었으며, 또한 프로젝트 관리성과는 9개 변수를 사용하여 다척도 측정을 시도하였다.

본 연구를 위해 <Figure 1>과 같은 연구모형이 설정되었다.



<Figure 1> Research Model

연구모형을 기반으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1 : PMIS 품질은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 1-1 : 시스템 품질 차원은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 1-2 : 정보 품질 차원은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 1-3 : 서비스 품질 차원은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 2 : 프로젝트 관리성과는 사용자 만족도에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 3 : 사용자 만족도는 재사용의도에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 4 : 프로젝트 관리성과는 재사용의도에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 5 : PMIS 품질은 사용자 만족도에 직접적으로 영향을 미칠 것이다.

가설 6 : PMIS 품질은 재사용의도에 직접적으로 영향을 미칠 것이다.

<Table 2> Definition of Variables

Variables	Items	Sub-Items
PMIS Quality	System Quality(11)	usability, reliability, response time, functionality, security, fool proof, interface design, easy to input, easy to search, easy to learn, interoperability
	Information Quality(7)	accuracy, contemporariness, timeliness, sufficiency, adequacy of format, usefulness, readability
	Service Quality(6)	responsiveness, faithful, training provided, user manual, technical competence, supplier reputation
PM Performance	PM Performance(9) represents the performance by the project management team.	- time reduction - work accuracy - cost management - team communication - stakeholder communication - decision making - risk management - progress management - overall control
User Satisfaction	User Satisfaction(1) indicates the degree of satisfaction recognized by the PMIS users.	user satisfaction
Reuse Intention	Reuse Intention(2) represents the intention to reuse the PMIS by the users, and/or the intention to recommend the PMIS to other people.	- reuse intention - recommend to others

3.2 변수의 조작적 정의

본 연구에서 PMIS 품질과 프로젝트 관리성과, 고객만족도 및 재사용의도를 측정하는데 사용된 설문 문항은 선행연구[7, 8, 24, 25, 26]에서 사용된 변수들을 기반으로 개발되었다. PMIS 품질은 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질의 3개 차원의 24개 항목이 사용되었으며, 프로젝트 관리성과는 9개 항목을 이용하여 측정하였다. 각 항목의 측정에는 '매우 낮음'의 1(최저)부터 '매우 높음'의 5(최고)까지 5점 리커트 척도(Likert Scale)를 사용하였다. 연구모형에 사용된 변수들의 정의는 <Table 2>와 같다.

3.3 자료수집 및 분석방법

본 연구의 데이터는 설문을 통해 2017년 후반기에 수집되었다. 설문은 프로젝트 산업에 종사하며 PMIS를 이용해 본 경험자를 대상으로 시행되었다. 프로젝트 산업이란 건설, 엔지니어링, 정보통신, 소프트웨어 개발, 연구개발, 재난관리 등 프로젝트 기반으로 업무가 진행되는 산업을 뜻한다. 설문 조사는 구글 온라인, 이메일, 인쇄본 등을 통해 실시하였으며 무응답이나 결측치를 제거한 후에 142부가 연구의 분석에 사용되었다. 자료 분석에는 SPSS 패키지를 이용한 통계분석이 적용되었는데 구성 개념의 타당성을 평가하기 위해 탐색적 요인분석을 실시하였으며, 측정된 자료의 신뢰성 확보를 위해 크론바하 알파를 이용한 신뢰성 분석을 하였다. 가설 검증을 위한 본 분석에는 다중회귀분석을 주로 이용하였으며 매개효과의 측정을 위해 Baron and Kenny 절차[3]와 Sobel goodman mediation test[10, 28]가 적용되었다.

4. 연구결과 분석

4.1 표본의 분석

분석에 사용된 142개 표본의 기술통계적 구성을 살펴보면 <Table 3>과 같다.

<Table 3> Characteristics of Respondents(N = 142)

Item	Range	Frequency
Industry types	Construction	61
	Manufacturing/Defense	31
	Information & Communication Tech.	36
	Research & Development	9
	Others	5
	Total	142
Project duration	0~6months	19
	7~12months	36
	13~24months	26
	25~36months	20
	37~48months	15
	49+months	22
	no response	4
	Total	142
Project participants	0~10persons	57
	11~20persons	28
	21~30persons	11
	31~50persons	11
	51~100persons	11
	101+persons	19
	no response	5
	Total	142
Project budget (in USD, approximate)	0~1million	42
	11~20million	23
	21~30million	12
	31~50million	19
	51~100million	9
	101+million	30
	no response	7
	Total	142

4.2 타당성 및 신뢰성 검증

연구변수들의 구성개념 타당성을 검증하기 위하여 독립변수인 PMIS 품질 항목 24개에 대해 직각회전방식(varimax)을 이용한 탐색적 요인 분석을 실시하였다. 요인 수를 결정하기 위해 고유값(eigen value) 1 이상을 적용하였으며 요인적재량 0.5 이상을 기준으로 설정하였다. 요인분석 결과로 시스템 기능적 품질 3개 항목인 시스템 가용성, 시스템 안정성, 시스템 보안이 제거되어 21 항목 3개 요인으로 재구성되었고, 크론바하 알파 계수값은 모두 0.92 이상으로 나와 측정항목들의 신뢰성은 이상이 없는 것으로 판단하였다. 그 결과는 <Table 4>와 같다.

<Table 4> Exploratory Factor Analysis

Elements	Item	Loading		
		1	2	3
System Quality	easy to input			.775
	interface design			.726
	easy to search			.692
	interoperability			.652
	functionality			.633
	easy to learn,			.618
	fool proof			.559
	response time			.516
Information Quality	adequacy of format		.784	
	sufficiency		.729	
	usefulness		.729	
	readability		.722	
	timeliness		.714	
	accuracy		.650	
	contemporariness		.629	
Service Quality	technical competence	.765		
	training provided	.753		
	supplier reputation	.753		
	user manual	.732		
	faithful	.716		
	responsiveness	.701		

4.3 가설 검증 결과

4.3.1 가설 1의 검증

가설 1 : PMIS 품질은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 1-1 : 시스템 품질 차원은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 1-2 : 정보 품질 차원은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

가설 1-3 : 서비스 품질 차원은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

먼저 가설 1을 검증하기 위해 PMIS 품질 21개 항목 전체 평균과 프로젝트 관리성과는 9개 항목의 평균을 각각 독립변수와 종속변수로 설정해 단순회귀분석을 실시하였다.

분석결과 <Table 5>에 보여지는 바와 같이 유의수준 1%에서 PMIS 품질은 프로젝트 관리성과에 긍정적 영향을 준다는 가설 1을 채택할 수 있었다. 보다 자세한 검증을 위해 가설 1의 세부 가설들인 PMIS 품질 3개 측면이 프로젝트 관리성과에 각각 미치는 영향을 살펴보기 위하여 다중회귀분석을 실시한 결과 <Table 6>과 같은 수치를 얻을 수 있었다.

<Table 6>에서 독립변수의 다중공선성 확인결과 모든 독립변수들이 공차한계가 0.1을 초과하고 분산팽창계수는 10 이하로 나타나 공선성 문제는 없는 것으로 판단하였다.

<Table 5> Regression Results for PMIS Quality

Model	B	S.E	β	t	P-value
(Const)	.816	.206	-	3.966	.000
PMIS Quality	.777	.061	.733	12.769	.000***
F = 133.122(p = .000) Adjusted R^2 = .484					

Dependent Variable : PM Performance, **p < .05, ***p < .01.

전체 모형의 유의성을 보여주는 F 통계량은 58.773(p = 0.000)으로 나와 PMIS 품질이 프로젝트 관리성과에 유의한 영향을 주는 것으로 파악되었다. 독립변수 PMIS 품질을 구성하는 3개 차원인 시스템 품질, 정보 품질, 서비스 품질의 영향을 세분화해서 살펴보면 시스템 품질과 정보 품질은 프로젝트 관리성과에 유의수준 5%에서 유의한 영향을 주는 것으로 나타났으나 서비스 품질은 유의확률이 0.838로 나와서 유의수준 10%에서도 유의하지 않은 것으로 나타났다.

<Table 6> Result of Regression for H1

Model	B	S.E	β	t	P-value	Multicollinearity Statistics	
(Const)	.731	.205	-	3.567	.000	Tolerance	VIF
System Quality	.348	.111	.335	3.137	.002***	.279	3.590
Information Quality	.473	.104	.473	4.540	.000***	.293	3.412
Service Quality	-.020	.099	-0.22	-.205	.838	.274	.3655
F = 58.773(p = .000) Adjusted R^2 = .551							

Dependent Variable : PM Performance, **p < .05, ***p < .01.

본 연구에서 서비스 품질은 PMIS 운영을 지원하는 서비스를 의미하며 교육 훈련의 제공이나 메뉴얼의 유용성 등을 포함하고 있다. 이 결과를 해석해 보면 프로젝트 관리성과에 직접적이고 중요한 것은 시스템의 기능성이나 제공되는 정보의 품질이 우선시된다고 볼 수 있다.

4.3.2 가설 2의 검증

가설 2 : 프로젝트 관리성과는 사용자 만족도에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

<Table 7> Result of Regression for H2

Model	B	S.E	β	t	P-value
(Const)	-.058	.235	-	-.248	.805
PM Performance	.932	.068	.758	13.764	.000***
F = 189.445(p = .000) Adjusted R^2 = .572					

Dependent Variable : User Satisfaction, **p < .05, ***p < .01.

프로젝트 관리성과와 PMIS 사용자 만족도의 관계를 회귀분석으로 검증하였다. <Table 7>에서 보면 전체적인 프로젝트 관리성과와 사용자 만족도의 관계에서 F통계량 값이 189.445(p = 0.000)로 프로젝트 관리성과는 사용자 만족도에 유의수준(α) 1%에서 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

<Table 8> Stepwise Regression Results for H2 Tests by Individual Performance Variables

Model	R^2	F	β	t	P-value
Step 1					
Reduction in work processing time	.528	156.921	.727	12.527	.000***
Step 2					
Reduction in work processing time	.593	101.116	.500	6.891	.000***
Communication within PM team			.340	4.679	.000***
Step 3					
Reduction in work processing time	.617	74.181	.407	5.263	.000***
Communication within PM team			.290	3.999	.000***
Cost management			.205	2.978	.000***

Dependent Variable : User Satisfaction, **p < .05, ***p < .01.

추가적으로 프로젝트 관리성과 9개 세부항목들과 사용자 만족도와의 영향관계를 단계적 회귀분석(stepwise regression)으로 검증하였다. 변수의 편입을 유의수준(α) 5%를 기준으로 하여 실행한 결과를 보면 <Table 8>의 9개 항목 중에서 '업무수행시간 단축'과 '팀원 간의 의사소통 향상', '예산과 비용관리의 효율성'의 3개 항목이 순차적으로 포함되었다. 이 결과는 사용자들이 PMIS를 사용하면서 프로젝트를 수행할 때에 가장 도움을 많이 받는다고 생각하고 만족을 하는 이유는 업무수행이 보다 신속히 이루어지고 팀원들 간에 정보교환이나 소통이 커 효율적인 예산, 비용관리를 할 수 있기 때문이라고 해석할 수 있을 것이다.

4.3.3 가설 3의 검증

가설 3 : 사용자 만족도는 재사용 의도에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

<Table 9> Result of Regression for H3

Model	B	S.E	β	t	P-value
(Const)	1.950	.205	-	9.528	.000
User Satisfaction	.585	.063	.617	9.265	.000***
F = 85.849(p = .000) Adjusted R^2 = 0.376					

Dependent Variable : Reuse Intention, **p < .05, ***p < .01.

가설 3은 사용자 만족도와 재사용 의도 간의 관계를 회귀분석으로 검증하였다. <Table 9>에서 보면 F 통계량 값이 85.849(p = 0.000)로 나와 PMIS 사용자 만족도가 재사용 의도에 유의수준(α) 1%에서 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다.

4.3.4 가설 4의 검증

가설 4 : 프로젝트 관리성과는 재사용 의도에 긍정적 영향을 미칠 것이다

<Table 10> Result of Regression for H3

Model	B	S.E	β	t	P-value
(Const)	1.009	.245	-	4.123	.000
PM Performance	.814	.071	.698	11.583	.000***
F = 133.122(p = .000) Adjusted R^2 = .484					

Dependent Variable : Reuse Intention, **p < .05, ***p < .01.

가설 4에서는 프로젝트 관리성과와 재사용 의도 간의 관계를 회귀분석으로 검증하였다. 프로젝트 관리성과 9개 항목의 전체 평균을 사용하였으며, <Table 10>에서 보면 F 통계량 값이 133.122(p = 0.000)로 나와 프로젝트 관리성과가 재사용 의도에 유의한 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 그러나 앞서 살펴본 가설 2와 가설 3을 통해 프로젝트 관리성과, 사용자 만족도, 재사용 의도 간에 영향관계가 모두 유의하다는 결과를 얻었으므로, 사용자 만족도가 완전 매개 역할을 한다면 가설 4를 채택할 수 없다. 따라서 이를 검증하기 위해 다음과 같이 회귀분석을 실시하였다.

<Table 11> Regression Results for Mediating Effect of User Satisfaction between PM Performance and Reuse Intention

Model	B	S.E	β	t	P-value
Model 2(Const)	1.020	.241	-	4.228	.000
PM Performance	.632	.107	.543	5.930	.000***
User Satisfaction	.194	.087	.205	2.240	.027**
Model 2 : F = 70.981(p = .000) Adjusted R^2 = .498					

Dependent Variable : Reuse Intention, **p < .05, ***p < .01.

<Table 12> Stepwise Regression Results for H3 tests by Individual Performance Variables

Model	R^2	F	β	t	P-value
Step 1					
Improve in work accuracy	.442	110.757	.665	10.524	.000***
Step 2					
Improve in work accuracy	.494	67.877	.454	5.532	.000***
Communication within PM team			.311	3.794	.000***
Step 3					
Improve in work accuracy	.510	47.918	.390	4.525	.000***
Communication within PM team			.222	2.437	.016**
Improve in progress management			.189	2.131	.035**

Dependent Variable : Reuse Intention, **p < .05, ***p < .01.

<Table 11>의 결과를 유의수준(α) 5% 기준에서 보면, <Table 10>의 β값이 0.698로 <Table 11>의 β값 0.543과 0.205보다 크게 나타났다. 또한 <Table 11>에서 사용자 만족도의 p-value가 유의한 상태에서 프로젝트 관리성과 p-value도 유의함으로 완전 매개가 아닌 부분 매개 효과가 있음을 알 수 있다. 매개의 유의성을 Sobel test로도 실시한 결과 그 값이 2.20으로 판단기준인 1.96보다 높게 나왔으며 양측검정값 0.028로 p < 0.05수준에서 유의하다는 결론이다. 이에 따라 가설 4를 채택하였다.

이상의 결과를 해석하면 사용자가 PMIS에 대한 재사용의도를 갖기 위해서는 프로젝트 관리성과에 만족하는 것이 반드시 선행되어야만 하는 것은 아니나 이 만족도가 어느 정도 매개역할을 하는 것으로 보여진다.

프로젝트 관리성과의 9개 세부항목과 재사용의도와의 관계를 대상으로 단계적 회귀분석을 실시한 결과는 <Table 12>와 같다.

제시된 결과를 보면 순차적으로 '업무 정확도 향상', '팀원 간 원활한 의사소통', '진도관리의 효율성 향상'이 재사용 의도에 높은 설명력을 갖는 변수로 포함된 것을 확인할 수 있다.

4.3.5 가설 5의 검증

가설 5 : PMIS 품질은 사용자 만족도에 직접적으로 영향을 미칠 것이다.

<Table 13> Regression Results for Mediating Effect of PM Performance between PMIS Quality and User Satisfaction

Model	B	S.E	β	t	P-value
Model 1(Const)	-0.24	.256	-	-0.93	.926
PMIS Quality	.944	.076	.726	12.476	.000
Model 2 (Const)	-.514	.237	-	-2.169	.032
PMIS Quality	.477	.098	.367	4.876	.000
PM Performance	.601	.092	.489	6.511	.000
Model 1 : F = 155.644(p = .000) Adjusted R^2 = .523 Model 2 : F = 122.024(p = .000) Adjusted R^2 = .632					

Dependent Variable : User Satisfaction, **p < .05, ***p < .01.

가설 5에서는 PMIS 품질이 사용자 만족도에 직접적인 영향을 미치는지 검증하였다. <Table 13>의 Model 1 결과를 살펴보면, 유의수준(α) 1%에서 가설 5는 F통계량 값이 155.644(p = 0.000)이고 설명력 52.3%로 유의함을 알 수 있다.

가설 1의 검증에서 PMIS 품질이 프로젝트 관리성과에 유의한 영향을 준다는 결론을 얻었다. 또한 가설 2의 결과로 프로젝트 관리성과가 사용자 만족도에 직접적인 영향을 주며, 가설 5 검증을 위한 회귀분석 결과(<Table 13>의 Model 1)에서 PMIS 품질이 사용자 만족도에 유의한 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 이들 3개 변수 간의 관계를 정리하기 위해 PMIS 품질과 사용자 만족도 사이에서 프로젝트 관리성과가 매개역할을 하는지 살펴보았다. 만일, 프로젝트 관리성과가 완전 매개역할을 한다면 가설 5를 채택할 수 없기 때문이다. <Table 5>와 <Table 13>의 Model 1, Model 2를 비교해 본 결과 프로젝트 관리성과가 부분매개역할을 하는 것으로 났으며 Sobel test의 결과 값도 5.813 (p < 0.001)으로 매개효과 유의하다는 결론을 얻었다. 즉, 사용자 만족도에 PMIS 품질이 영향을 주는데 있어 프로젝트 관리성과가 부분적인 매개변수로서 영향력을 발휘한다고 할 수 있다. 따라서 가설 5를 채택한다.

4.3.6 가설 6의 검증

가설 6 : PMIS 품질은 재사용 의도에 직접적으로 영향을 미칠 것이다.

<Table 14>의 Model 1은 PMIS 품질의 전체 평균을 독립변수로, '재사용의도'를 종속변수로 설정해 회귀분석한 결과이다. P-value가 0.000으로 그 결과가 유의하다 해석할 수 있겠으나 앞서 살펴본 가설 1에서 PMIS 품질이 프로젝트 관리성과에 유의한 영향을, 가설 3에서 프로젝트

관리성과가 '재사용의도'에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났으므로 PMIS의 직접효과 유무를 판단하기위한 추가분석이 필요하다. 이를 위해 PMIS 품질과 프로젝트 관리성과를 독립변수로, 재사용의도를 종속변수로 한 다중회귀분석을 실시했다. 그 분석 결과는 <Table 14>의 Model 2가 보여주고 있다.

<Table 14> Regression Results for Mediating Effect of PM Performance between PMIS Quality and Reuse Intention

Model	B	S.E	β	t	P-value
Model 1(Const)	1.517	.294	-	5.153	.000
PMIS Quality	.680	.087	.550	7.800	.000
Model 2(Const)	.911	.266	-	3.420	.001
PMIS Quality	.102	.110	.083	0930	.354
PM Performance	.743	.104	.637	7.156	.000
Model 1 : F = 60.834(p = .000) Adjusted R^2 = .298 Model 2 : F = 66.930(p = .000) Adjusted R^2 = .483					

Dependent Variable : Reuse Intention, $^{**}p < .05$, $^{***}p < .01$.

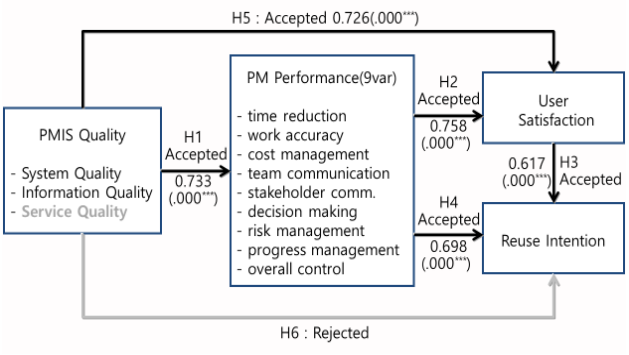
Model 2에서 PMIS 품질이 재사용 의도에 직접적인 영향을 주지 않으며, 프로젝트 관리성과 단독으로 재사용의도에 유의한 영향을 준다는 분석 결과를 확인할 수 있었다. 다시 말해, PMIS 품질과 재사용 의도 사이에서 프로젝트 관리성과가 완전 매개 변수 역할을 하고 있다는 것을 알 수 있다. 매개의 유의성을 확인하기 위해 Sobel test를 실시한 결과 그 값이 6.23으로 1.96보다 크게 나와 $p < 0.001$수준에서 매개효과가 통계적으로 유의하다는 결론을 얻었다. 따라서 PMIS 품질이 PMIS에 대한 재사용 의도를 갖기 위해서는 프로젝트 관리성과가 반드시 선행되어야 하는 것으로 보인다. 이상의 분석결과로 가설 6은 기각되었다.

4.3.7 가설 검증 결과의 정리

가설 1부터 6까지 진행된 검증 결과를 정리해 보면 <Table 15> 및 <Figure 2>와 같다.

<Table 15> Summary of the Hypothesis Tests

	Content	Results
Hypo 1	PMIS Quality → PM Performance	Accepted
Hypo 2	PM Performance → User Satisfaction	Accepted
Hypo 3	User Satisfaction → Reuse Intention	Accepted
Hypo 4	PM Performance → Reuse Intention (User Satisfaction = Partial Mediation)	Accepted
Hypo 5	PMIS Quality → User Satisfaction (PM Performance = Partial Mediation)	Accepted
Hypo 6	PMIS Quality → Reuse Intention (PM Performance = Full Mediation)	Rejected



<Figure 2> Results of the Regression Analyses

5. 결 론

본 연구는 다양한 산업에서 프로젝트를 수행해 본 경험자들을 대상으로 한 설문조사를 통해 프로젝트 관리정보시스템(PMIS)의 품질과 프로젝트 관리성과, PMIS 사용자 만족도, 재사용의도 간의 관계를 실증적으로 검증하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, PMIS 품질의 3가지 측면 중 시스템 성능측면을 의미하는 시스템 품질과 PMIS가 산출하는 정보 품질이 프로젝트 관리성과에 유의한 영향을 준다. 이들 관계를 사용자 만족도까지 확장해 보면 PMIS 품질과의 사이에서 프로젝트 관리성과가 부분매개 역할, PMIS 재사용의도와의 관계에서는 완전매개 역할을 보였다.

둘째, 프로젝트 관리성과는 전체적으로 PMIS 사용자 만족도에 유의한 영향을 미친다. 프로젝트 관리성과를 측정한 개별 항목 분석에서 '업무 수행시간 단축'과 '팀원간의 의사소통 향상', '예산과 비용관리의 효율성'이 그 순서대로 PMIS 사용자 만족도에 유의하다고 나타나 이 3가지 측면으로 PMIS가 크게 기여한다고 볼 수 있겠다. 또한 프로젝트 관리성과는 PMIS와 사용자 만족도 사이에서 부분매개 역할을 하는 것으로 나타났다.

셋째, 프로젝트 관리성과는 전체적으로 재사용의도에 유의한 영향을 미치며, 특히 '업무정확도 향상', '팀원간 원활한 의사소통', '진도관리의 효율성'의 항목들이 중요한 것으로 나타났다. 또한 프로젝트 관리성과는 PMIS와 재사용의도 사이에서 완전매개 역할을 하는 것으로 나타났다. 이는 사용자들이 PMIS의 재사용을 고려할 때에는 반드시 PMIS가 실질적으로 프로젝트 관리성과로 나타나는 것을 확인하고 한다는 의미로 해석될 수 있다.

본 연구의 학문적 의미를 살펴보면 국내의 PMIS에 대한 기존 선행연구가 대부분 건설산업을 대상으로 이루어지는 상황에서, 본 연구는 건설산업 뿐만 아니라, 제조, 방위, 정보통신, 연구개발 등 프로젝트 기반으로 업무가

이루어지는 산업으로 실증 연구를 확대 추진함으로써 PMIS의 영향과 성과에 대한 연구 결과를 더 일반화 시켰다고 할 수 있다. 또한 PMIS 품질 요인이 프로젝트 관리 성과를 통해 사용자 만족도와 재사용의도에 어느 정도의 영향을 미치는지 파악함으로써 기존의 선행연구들이 부족한 부분을 이론적으로 보완하였다. 아울러 본 연구는 PMIS 사용 경험자들을 대상으로 실시한 실증 연구를 통해 PMIS 실효성을 증명하고 개선해야 할 사항을 제시함으로써 정보시스템 개발자들에게 중점을 두어야 할 부분을 알려 주는 실무적인 기여점을 제공하고 있다.

본 연구의 대상이 되었던 산업들은 프로젝트 예산, 투입인력, 수행 기간, 이해관계자 관계 등 각자의 특징을 띄는 산업이라는 점에서 산업별 차이 분석을 수행하지 않은 것은 연구의 한계점이라고 할 수 있다. 이러한 산업별 특징은 궁극적으로 PMIS 품질 3개 차원과 프로젝트 관리 영역에 서로 다른 양상을 보일 수 있다. 향후 연구에서는 다양한 산업군을 대상으로 데이터 수집이 추가적으로 이루어져 산업별 특징을 비교 분석함으로써 PMIS의 개발과 구축에 도움이 되는 구체적인 방향을 파악하는 것이 필요할 것이다. 추가적인 연구를 통해 사용자 만족도를 높이는 양질의 PMIS가 보급되고 보다 효율적인 프로젝트 관리에 도움이 되길 기대한다.

References

[1] Ali, A.S.B., Anbari, F.T., and Money, W.H., Impact of organization and project factors on acceptance and usage of project management software and perceived project success, *Project Management Journal*, 2008, Vol. 39, No. 2, pp. 18-29.

[2] Baccarini, D., The logical framework method for defining project success, *Project Management Journal*, 1999, Vol. 30, No. 4, pp. 25-32.

[3] Baron, R.M. and Kenny, D.A., The moderator-mediator variable distinction in social psychological research : Conceptual, strategic, and statistical considerations, *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986, Vol. 51, pp. 1173-1182.

[4] Braglia, M. and Frosolini, M., An integrated approach to implement Project Management Information Systems within the Extended Enterprise, *International Journal of Project Management*, 2014, Vol. 32, No. 1, pp. 18-29.

[5] Caniels, M.C.J. and Bakens, R.J.J.M., The effects of Project Management Information Systems on decision making in a multi project environment, *International Journal of Project Management*, 2012, Vol. 30, No. 2, pp. 162-175.

[6] Cooke-Davies, T., The Real Success Factors on Projects, *International Journal of Project Management*, 2002, Vol. 20, No. 3, pp. 185-190.

[7] DeLone, W.H. and McLean, E.R., Information systems success : the quest for the dependent variable, *Information Systems Research*, 1992, Vol. 3, No. 1, pp. 60-95.

[8] DeLone, W.H. and McLean, E.R., The DeLone and McLean model of Information systems success : a ten-year update, *Journal of Management Information System*, 2003, Vol. 19, No. 4, pp. 9-30.

[9] Froese, T.M., The impact of emerging information technology on project management for construction, *Automation in Construction*, 2010, Vol. 19, No. 5, pp. 531-538.

[10] Goodman, L.A., On the exact variance of products, *Journal of the American Statistical Association*, 1960, Vol. 55, pp. 708-713.

[11] Jaafari, A. and Manivong, K., Towards a smart project management information system, *International Journal of Project Management*, 1998, Vol. 16, No. 4, pp. 249-265.

[12] Kim, M.J., Jung, T.W., Noh, G.T., and Koo, K.J., Prototype Structure of Integrated Document Forms for Construction PMIS Based on Analysis, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 2011, Vol. 12, No. 5, pp. 3-11.

[13] Kim, Y.S., Yoon, J.H., Jin, S.Y., and Yoon, S.W., A Survey of the Satisfaction Level of Construction Information System from Users' Viewpoints on Construction Site, *Journal of Construction Engineering and Management*, 2006, Vol. 7, No. 4, pp. 126-136.

[14] Lee, S.K. and Yu, J.H., Assessment of ASP-PMIS Quality in Korea, *KICEM Journal of Construction Engineering and Project Management*, 2011, Vol. 1, No. 3, pp. 9-17.

[15] Lee, S.K. and Yu, J.H., Critical Success Factors for Project Management Information System in Construction, *KICEM Journal of Construction Engineering and Project Management*, 2011, Vol. 1, No. 1, pp. 25-30.

[16] Lee, S.K. and Yu, J.H., Success model of project management information system in construction, *Automation in Construction*, 2012, Vol. 25, pp. 82-93.

[17] Lee, S.K., Lee, H.L., and Yu, J.H., The Effect of PMIS Quality on Project Management Success, *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 2010, Vol. 10, No. 6, pp. 117-126.

[18] Liberatore, M.J. and Pollack-Johnson, B., Factors influencing the usage and selection of project management software, *IEEE Transactions Engineering Management*, 2003, Vol. 50, No. 2, pp. 164-74.

[19] Light, M., Rosser, B., and Hayward, S., Realizing the benefits of projects and portfolio management, Gartner, Research ID G00125673, 42005, pp. 1-31.

[20] Love, P.E.D. and Irani, Z., A project management quality cost information system for the construction industry, *Information & Management*, 2003, Vol. 40, No. 7, pp. 649-661.

[21] Na, K.T. and Kang, B.H., The Establishment of an Activity-Based EVM-PMIS Integration Model, *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 2010, Vol. 10, No. 1, pp. 199-212.

[22] Parasuraman, A., Ziethaml, V., and Berry, L.L., SERVQUAL : A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality, *Journal of Retailing*, 1988, Vol. 62, No. 1, pp. 12-40.

[23] Park, K.M., Im, C.W., Kim, C.D., and Jeong, H.S., The Development of Next Generation Smart PMIS System, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 2013, Vol. 14, No. 2, pp. 117-130.

[24] Petter, S., Delone, W., and McLean, E., Measuring information systems success : models, dimensions, measures, and interrelationship, *European Journal of Information Systems*, 2008, Vol. 17, No. 3, pp. 236-263.

[25] Petter, S., Delone, W., and McLean, E.R., Information Systems Success : The Quest for the Independent Variables, *Journal of Management Information Systems*, 2013, Vol. 29, No. 4, pp. 7-62.

[26] Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 5th ed., Newtown Square PA, 2013.

[27] Raymond, L. and Bergeron, F., Project management information systems : An empirical study of their impact on project managers and project success, *International Journal of Project Management*, 2008, Vol. 26, No. 2, pp. 213-220.

[28] Sobel, M.E., Asymptotic confidence intervals for indirect effects in structural equation models, *Sociological Methodology*, 1982, Vol. 13, pp. 290-312.

[29] Song, I.K., Hur, Y.R., and Seo, J.W., Development of intranet-based Program Management Information System of multi-complex project with application of BIM, *Journal of KIBIM*, 2012, Vol. 2, No. 1, pp. 27-39.

[30] Stewart, R.A., IT enhanced project information management in construction : Pathways to improved performance and strategic competitiveness, Automation in Construction, 2007, Vol. 16, No. 4, pp. 511-517.

[31] Sung, M.W., Kim, K.R., Lee, S.K., and Yu, J.H., Effect of PMIS Quality on Intention to Use and User Satisfaction, *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 2012, Vol. 12, No. 1, pp. 122-132.

[32] Yeom, J.W., Kim, D.W., Ahn, B.J., Kim, J.H., and Kim, J.J., Development of Program Management Information System Prototype to Support Urban Regeneration Based on System Requirement Analysis, *Journal of the Korea Institute of Building Construction*, 2009, Vol. 9, No. 4, pp. 85-92.

[33] Yoon, J.H. and Moon, Y.I., The Study of Project Management Information System Establishment for Construction, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, 2002, Vol. 3, No. 4, pp. 132-138.

[34] Zviran, M. and Erlich, Z., Measuring IS user satisfaction : review and implications, *Communications of the Association for Information Systems*, 2003, Vol. 12, No. 1, pp. 81-103.

ORCID

So-Hyun Park | https://orcid.org/0000-0001-9489-679X
Seung-Chul Kim | https://orcid.org/0000-0003-4653-975X
Taewon Lee | https://orcid.org/0000-0002-0417-891X