

IT Service기업의 Software개발 생산성 영향 요인에 관한 실증 연구 : SW개발 방법론 중심으로

송영운* · 김완기**

A Study on Factors for Influence SW Development Productivity
on The IT Service Company

Young-Woon Song* · Wanki Kim**

■ Abstract ■

This paper has explored when implementing SW development project of the IT service corporations, what factors affect its productivity in SW development methodology. The importance of the AHP analysis surveyed from the experts in IT service companies and related committee, was shown in the order of the following processes : 1) Deployment process 2) Management process 3) Establishment process. It is measured the methodology levels of establishment, deployment and management in each project using the survey results collected from project execution members and analyzed the productivity of projects that have been executed within 2 years. Using project methodology level, productivity correlation analysis, and regression analysis, this study confirms that the methodology deployment level brings positive effects significantly to SW development productivity.

The significance of this study would be not only to research and analyze SW development productivity using the real project execution data but also to underline the necessities and the importance of steady research, deployment and support for SW development productivity improvement.

Keyword : Software Development Productivity, Software Development Methodology, AHP,
Tobit Analysis

1. 서 론

최근 들어 IT서비스 기업들은 소프트웨어(Software) 개발 시 효율성 및 효과성을 고려한 프로젝트 추진 방식을 확산하고 있는 추세이다. 그러나 IT서비스 관련 SW개발 프로젝트의 성공률은 그다지 높지 않은 편이다. Standish Group 보고서 [48]에 따르면 IT SW개발 프로젝트의 성공률은 미미하게 증가되고 있으며, 전체적으로 약 30% 정도에 불과한 실정이다. IT SW개발 프로젝트의 성공률을 높이기 위해서 프로젝트 수행 방식의 혁신이 필요하다. 프로젝트 성공의 가장 중요한 요인으로써 최고 의사결정권자의 지원, 사용자의 참여 수준, 조직의 목표와 전략에 연계된 프로젝트의 추진 여부, 프로젝트 추진 환경, 범위, 팀 크기, 스폰서 쉽 그리고 프로세스를 최적 효율을 내도록 최적화 시키는 것 등이 전체 프로젝트의 성공요인 중 75%를 차지한다고 Standish Group은 주장하였다. 반면, 구철모, 이대영[2]은 프로젝트 추진 시 품질, 원가, 납기를 중심으로 하여 인력, 기술, 프로세스에 따른 프로젝트 원가관리에 대한 의사결정 요소로 SW개발 생산성을 고려할 수 있다고 하였는데 이는 Standish Group이 제시한 것과는 다른 접근방법이다. Ron[42]은 요구정의, 분석, 설계, 개발, 구현, 운영 및 유지보수의 SW개발 라이프 사이클에 따라 SW개발 방법론을 활용하여 SW개발을 수행할 때, 개발 팀원들 간에 작업 수행의 표준들을 공유함으로써 불필요한 공정, 중복작업, 불일치, 의견차이 등 낭비요소를 제거하여 SW개발 생산성을 높이고 SW품질을 향상시켜 기업의 비용절감, 원가경쟁력을 이끌게 된다고 하였다. 하지만 SW개발 인력들이 학습곡선의 임계점에 빠르게 도달하고 즉시 가치를 발휘할 수 있도록 도와 줄 수 있는 SW개발 방법론의 완성도, 프로젝트 내 적합도, 방법론 활용역량, 적용지원 수준 등의 측면에서의 SW개발 생산성에 대한 영향 요인 연구는 미흡하다.

따라서 SW개발 방법론의 제정, 활용, 관리 관점

에서도 연구가 필요하다. 이러한 상황 속에서 IT를 뒷받침으로 하는 비즈니스 환경 변화에 대응하기 위해서는 IT프로젝트 수행방식에 혁신이 필요하다. IT서비스 기업의 혁신이란, 주어진 예산과 납기를 준수하면서 성공적인 SW개발 수행을 위한 SW개발 프로세스 혁신인데, SW개발 생산성이 혁신 평가척도 중 하나로 활용될 수 있을 것이다. SW개발 프로세스 혁신에는 프로젝트 기술구조에 따른 완성도 높은 방법론을 제정하는 과정, 프로젝트 내에 최적화 시키는 과정, 이를 위해 방법론 전문가의 적용지원을 수행하는 과정이 있을 수 있다. 그리고 프로젝트 수행 인력들이 방법론을 이해하고 준수하는 과정이 있다. 이런 과정을 통해 혁신의 결과로 SW개발 생산성이 높아지고, 원가의 개선과 프로젝트의 성공을 이끌게 될 것이다.

본 연구는 SW개발 방법론의 제정수준, 활용수준, 관리수준 등이 SW개발 생산성에 어떠한 영향을 미치는지에 관한 실증 연구를 통해 SW개발 방법론의 중요성과 당위성을 제시하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 총 5장으로 구성하였다. 제 1장 서론에서는 연구 배경 및 목적을 설명한다. 제 2장 문헌 연구에서는 IT서비스 기업의 특성, 방법론, 생산성 및 기존 문헌 연구 내용에 대해 살펴본다. 제 3장 연구 방법에서는 SW개발 생산성에 영향을 미치는 방법론 특성요인을 실증 분석하기 위한 연구모델 및 연구처리 절차에 대해 설명한다. 제 4장 실증 분석에서는 연구모델을 통한 설문자료와 프로젝트 사례를 이용하여 SW개발 생산성에 영향을 미치는 요인에 대해 분석한다. 마지막으로 제 5장 결론에서는 본 연구의 요약 및 의의, 그리고 연구 시사점과 한계점에 대해 논해본다.

2. 문헌 연구

2.1 IT서비스 기업의 특성

최근 IT산업에서 하드웨어와 소프트웨어 모듈을

제조, 판매하는 융합적, 복합적 시스템 체제로 전환되는 추세로 볼 때 소프트웨어의 위상은 날로 커지고 있다. 국내 삼성전자의 경우, 비전공자를 포함하여 소프트웨어 인력을 대거 양성하는 전략을 추진 [12]하고 있는데 이는 소프트웨어 분야에서의 혁신 성과가 지식재산권 확보와 보호차원의 강력한 수단으로 사용할 수 있음을 의미한다 할 수 있다 [16]. 소프트웨어 산업도 파괴적 기술 혁신이 가능한 분야로써 인터넷의 발전과 소프트웨어 발전에 따라 게임 산업 등 SW개발에 기초한 비즈니스가 발전하고 있으며, 기업의 경영관리 정보시스템을 구축하는 IT서비스 기업도 동반 발전하고 있다.

일반적으로 IT기업이라 함은 컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어, 솔루션, 통신장비, 게임, 인터넷 등의 분야를 다루는 기업들이고, IT서비스 기업이란 소프트웨어와 하드웨어를 통합하여 정보시스템을 개발하고 운영 및 유지보수 서비스를 제공하는 기업들을 말한다. IT서비스 기업은 공공, 금융, 제조, 서비스 등 다양한 업종 분야에서 필요로 하는 인사, 재무, 생산, 제조, 유통, 물류, 판매, 교육, 의료, 조달, 관세 등 한계를 두지 않는 많은 종류의 업무시스템을 개발하고, 운영 및 유지보수 서비스를 제공하는 기능을 가지고 있다.

대표적 국내 IT서비스 기업들로는 삼성SDS, LG CNS, SK C&C, 대우정보시스템, 롯데정보통신, 한화S&C 등이 있고, 글로벌 기업으로는 IBM, Accenture, Infosys 등이 있다. 통상 IT서비스 기업은 SW개발 방법론을 이용하여 업무를 수행하게 되는데 이 때 IT서비스 기업이 제공하는 IT서비스 가치는 기업의 생산성 향상이라 할 수 있으며 실례로 한국 “A”社は “INNOVATOR”, “B”社は “Wayfor U” 그리고, 글로벌 기업 “C”社の 경우 “MethodWeb” 라는 자체 고유 브랜드로써 각각의 SW개발 방법론이 있다.

2.2 SW개발 방법론

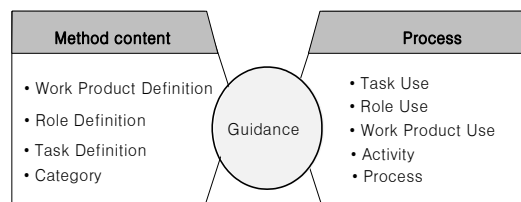
최근 정보시스템은 융·복합화, 대형화, 전문화 형

태로 발전하면서 조직 내 업무 효율을 높이는 경영관리시스템에서 정보시스템을 활용한 부가가치 창출과 함께 선도적이고 혁신적인 기업경쟁력 강화를 위한 시스템으로 진화하고 있다. 이는 사용자 요구사항 수준이 급격히 상승 되어 졌음을 의미하며 IT서비스 기업 입장에서는 시스템 개발 전략의 시작단계 부터 완벽한 사용자의 요구분석과 설계를 통하여 개발, 테스트, 운용 및 자동화, 체계화가 필요하게 되었다.

2.2.1 SW개발 방법론의 제정

소프트웨어 공학을 이해하기 위해서는 반드시 SW개발 전체 구조를 파악하는 것이 매우 중요하다. 일반적으로 소프트웨어가 만들어 지고, 활용된 후 폐기까지의 일련의 과정을 소프트웨어 개발 생명주기(SDLC : Software Development Life Cycle Model)라고 하는데, SDLC는 상세 요구사항의 개발, 상세한 프로젝트 계획 수립, 개발 단계의 반복적 계획 수립 등에 따라 특성화 된다. 대표적인 SDLC로는 워터폴(waterfall) 모델, 점진적(Incremental) 모델, 나선형(Spiral) 모델, 애자일(Agile) 모델 등이 있다[36].

SW개발 방법론이란 SW를 개발하기 위한 공정 절차, 절차수행 방법, 역할자, 산출물, 기법 및 가이드 등을 논리적으로 정리해 놓은 체계로써 OMG[40]는 [그림 1]과 같이 제시하고 ‘소프트웨어 개발 방법론의 최종 목표는 소프트웨어를 잘 개발하는 것이다’라고 정의 하였다. 이러한 체계에 따라 SW개발 방법론이 만들어지고 콘텐츠가 확보될 때 방법론의 완성도 수준도 높아지게 된다. 참고로 대표적인 SW개발 방법론들로는 정보공학방법론, 객체



[그림 1] OMG의 SW개발 방법론 구성 요소

지향방법론, CBD(Component Based Development) 방법론, 애자일 방법론 등이 있다[4, 10, 13, 22, 31].

일반적으로 SW개발 방법론의 단계는 착수, 실행, 종료 단계로 나눌 수 있고, 실행단계에서 요구 정의, 분석, 설계, 개발, 구현 및 운영으로 나누어진다. 프로젝트가 수행되는 동안 품질관리를 포함한 프로젝트 관리영역이 있다[15].

이렇듯 대부분의 IT서비스 기업들은 이를 토대로 각 기업의 특성과 방향에 따라 비즈니스 영역별 특화된 자체 방법론을 만들어 사용하고 있다.

2.2.2 SW개발 방법론의 활용

프로젝트의 계획 수립 시 SW개발 라이프 사이클 모델과 SW개발 방법론을 선정하고, 프로젝트 규모, 일정, 예산, 요구사항, 리스크 등에 기초하여 테일러링이 이루어진다. 이때 애플리케이션 비즈니스 도메인, 기능, 기술복잡 정도도 고려된다. 프로젝트 계획 수립 시 설정된 세부 활동(Activity)은 리소스(예 : 인력, 기술, 자원)를 사용하고 작업 결과물(예 : 소프트웨어 설계, 소프트웨어 코드, 소프트웨어 테스트 케이스)을 만들어 낸다[36].

김영희 등[9]은 SW개발 시 SW개발 생산성과 품질이 보장받을 수 있도록 적절한 방법론이 채택되고 적용되어야 한다고 주장하였다. 따라서 SW개발 방법론은 프로젝트 특성에 따라 선택되어지며, 다양한 방법론이 복합적으로 사용될 수 있다고 보고 다양한 SW개발 방법론에 대한 분석과 함께 방법론별 요구사항지원, 기능 표현, 정보의 표현, 정적 및 동적 규칙, 체제 측면에서 다양한 평가를 한 바 있다. 또한, 조직레벨의 환경적 요인과 조직의 프로세스 자산(SW공학모델 및 방법론)을 입력물로 활용하여 전문가(프로젝트 관리자, SW공학전문가, 방법론 전문가 등)의 판단으로 프로젝트 관리 계획을 수립하는데, 프로세스의 적용 및 관리 프로세스는 초기화(Initiating), 계획수립(Planning), 실행(Executing), 관리(Monitoring and Controlling), 종료(Closing)프로세스 그룹으로 구분한다[41].

최원영, 김순곤[30]은 프로젝트에서 방법론 테일

리링 시 고려하여야 할 규칙으로 패키지 커스터마이징 여부, 감리 대응 필요 여부, 고객 규모와 업력, 객체지향 방법론 적용 여부, 반복적 개발 방법의 적용여부 등을 도출하였다. 김규익, 유혜영[4]은 대규모 프로젝트의 경우, SW개발하는데 있어서 가장 효율적인 개발방법과 관리방법을 제시해주는 것으로써 SW개발 방법론이 사용되지만, 적용 시 비용, 시간, 소프트웨어공학 전문가들이 많이 필요하기 때문에 소규모 프로젝트에서도 전문가 없이 적용할 수 있는 대안 연구를 제시 하였다.

이경배 등[18]은 기술수준 변수에 방법론의 숙지 정도를 포함하여 정의하고, 방법론의 적정성 변수에 방법론의 적합성, 커스터마이징 적정성, 검토 및 보고 횟수 적정성, 문서의 추후 활용성을 포함하여 정의한 후 프로젝트 이익 개선율에 영향을 미치는 특성요인으로 분석한 바 있다.

또한, 개인컴퓨터의 출현과 네트워크의 발전에 따라 프로젝트 적용 기술 특성을 지닌 클라이언트/서버기술, 인터넷의 등장과 대중화로 발달된 WEB 기술 등이 있다[28]. 아울러 클라이언트/서버 환경이나 WEB환경의 서버 영역에서 수행되는 프로그램을 JAVA로 구현하고자 할 때 사용되는 기술이 J2EE이다[25]. J2EE 플랫폼은 엔터프라이즈 애플리케이션을 쉽게 개발하도록 도와주는 컴포넌트 기술의 집합이다[3].

2.2.3 SW개발 방법론의 관리

프로젝트의 일반적인 품질관리 담당과 지원 역할로서 SQA(Software Quality Assurance)가 있고 SQA의 연구영역을 기술적, 관리적, 조직적, 경제적 차원의 네 가지 유형으로 분류할 수 있다[6]. 김성근, 편완주[6]는 소프트웨어의 품질인식 문제를 품질 중요성에 대한 지속적인 교육에 있다고 보고 있는데 SQA가 관리적 차원의 프로세스 적용, 지원, 교육을 위해서 SW개발 방법론을 쉽게 효과적으로 사용할 수 있는 커스터마이징 방안을 제안하였다.

장성봉, 광기영[21]은 IT프로젝트 위험관리 요인으로 프로젝트 통제를 선정하고, 개발팀 내 자체

적인 개발 산출물에 대한 심층리뷰, 자체적인 관리방법론과 관리도구, 기법 등의 적용과 같은 관리적 요인들은 일정 및 비용성가에 영향을 미친다 하였다. 김민선 등[5]은 프로젝트 통제 및 관리를 통한 프로젝트 운영을 수행하는 주체인 PMO(Project Management Office)의 역할로서 교육 및 방법론 표준화를 포함한 통제와 지원역할로 구분, 정의하고 통제역할과 지원역할이 프로젝트 성과에 영향을 미치는 연구하였다.

이석준 등[20]은 프로젝트 관리방법론 부재는 프로젝트의 품질 성과 영역에 영향을 미치게 되는 위험 요인이라고 주장하였고, 장윤희, 이재범[22]은 개발방법론 자체를 혁신이라 정의하고, 개발방법론 실행과정을 단계별로 나눈 뒤 단계마다 개발방법론 원칙을 준수한다면 프로젝트에서 팔목할 만한 긍정적인 성과를 얻을 수 있음을 실증 연구를 통해 제시하였다.

2.3 SW개발 생산성

생산성은 기업 경영에서 보편적으로 사용하는 단어이기도 하며, 국가의 경쟁력을 표현하는 용어도 활용되기도 한다. 또한, 제조 기업에서는 단위 시간당 부품 또는 제품 생산량을 표현하는 단어도 사용되는데 투입된 노동력 대비 산출된 제품 또는 서비스의 양으로 표현하기도 한다.

장진규[24]는 효율성과 효과성의 개념을 함께 사용하여 종합적인 성과를 측정 할 수 있는 개념으로 생산성을 정의했다. SW개발 기업의 생산성 개념은 SEI[44, 45]가 제안한 SW프로세스 개선 모델과 SW공학 영역에서 SW개발 프로젝트의 예산, 공수 견적들이 매우 중요한 지표로써 사용된다[46]. 일반적으로 김승권, 윤종수[7] 그리고 Capers[33]은 SW개발 생산성을 일정기간 또는 단위 시간당 투입된 노동력(공수, Effort)에 대한 산출물(개발된 소프트웨어 크기, Size)의 비율로 정의한 바 있다.

SW개발 생산성은 SW규모 측정과 밀접한 관련이 있다. 지금까지 주로 측정단위의 표준화(LOC

: Line Of Code, 본수, 화면수, 배치수, FP : Function Point[33], SP : Story Point)[2] 등을 통한 다양한 측정 단위가 활용되어져 왔다. 참고로 FP는 1970년대 후반, IBM의 Alan Albrecht가 소프트웨어 개발 프로젝트 산출물을 측정하는 개념으로 정의하였고, 1987년 IFPUG(International Function Point Users Group)사용자그룹이 만들어지면서 기능점수 측정매뉴얼이 발간되었다. 이는 현재 ISO/IEC 국제표준에 정의되어 있다[38]. 따라서 SW개발 생산성을 높이기 위해서는 인력, 프로세스 그리고 기술이 프로세스차원에서 매우 중요하다고 볼 수 있다.

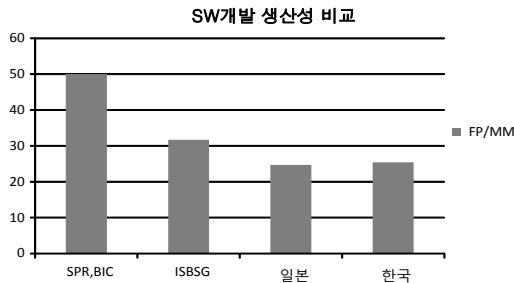
기존 선행 연구에서도 인력, 프로세스가 생산성에 미치는 영향요인으로 다루어진 바 있고[7], 구철모 등[1]은 기술측면에서 개발유형, 개발 플랫폼, 개발언어, CASE(Computer Aided Software Engineering) 툴 사용여부, 방법론 사용여부 등에 대해 연구한 바 있다. 김경열, 박중영[8]은 CASE 도구가 있으면 소프트웨어 개발 프로세스 수준이 높을수록 생산성 향상 효과가 크다고 밝혔다. 김승권, 윤종수[7] 그리고 Harter et al.[35]은 SW공학 수준과 SW개발 프로젝트의 생산성 상관관계에 대한 연구를 통해 공학수준(프로세스 성숙도)이 높을수록 생산성이 높아진다고 주장하였다.

구철모, 박동진[1]은 프로젝트 규모, 고객참여 정도, 투입공수를 생산성과 품질에 대해 영향 분석을 하였고, 이수병[19]은 조직의 프로세스 성숙도 관점에서 CMMI Maturity 3조직의 개발 프레임워크 완성도, 개발 명세서 완성도, 요구사항개발 충실도가 SW개발 생산성에 상당한 영향을 미친다고 실증분석 결과를 제시한 바 있다.

또한, 방법론 사용여부 관점에서 박송미, 채명신[14]은 프로젝트 관리를 위한 방법론 존재 및 일정 관리가 SW개발 방식에 따라 유의한 프로젝트 리스크 요인이라고 해석하였다. Faraj and Sproull[34]는 개인적 역량이나 경험, 전문성이 성과에 강한 연관성이 있음을 연구하였고, 아울러 역량 있는 개인들이 모인 프로젝트 팀 크기가 생산성에 영향을 준다고 Rodriguez et al.[43]은 주장하였다. 그

리고 구철모, 박동진[1]은 톨 경험, 톨 타입 등이 생산성과 연관돼 있음을 연구하였고, Krishnan et al. [39]은 생산성 향상이 품질의 향상도 이끌 수 있음을 연구하였다.

참고로 2013년 정보통신진흥원(NIPA)[26, 27]에서 발간한 SW공학 백서에 따르면 세계 주요 SW개발 생산성은 미국이 주도하고 있고 한국의 경우는 미국 대비 절반 밖에 못 미치는 수준으로 SW개발 생산성 향상 노력이 절실한 것으로 나타났다[그림 2].



- 주) FP : Function Point, IFPUG(International Function Point Users Group)에서 정의한 SW크기 측정단위.
- ISBSG : International Software Benchmarking Standard Group.
- SPR, BIC : Software Product Research社, 미국내 5% 기업의 생산성.

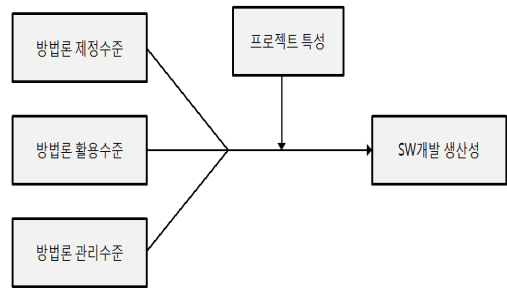
[그림 2] 세계주요 SW개발국(기업)의 SW개발 생산성 비교

지금까지 제 2장 문헌연구에서 방법론과 생산성에 대해 살펴보았고, <표 1>은 관련 주요 문헌 연구들을 정리한 것이다.

3. 연구 방법

3.1 연구 모델 및 가설

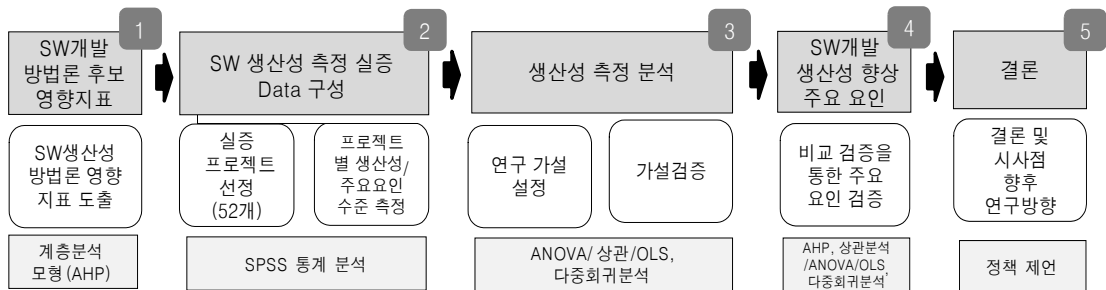
기존 문헌연구를 토대로 본 연구는 SW개발 방법의 제정측면, 활용측면, 관리측면으로 세분화하여 <표 2>와 같이 재 정의한 후, [그림 3]과 같이 연구모형을 설정하였다.



[그림 3] 연구모델

[그림 4]는 본 연구의 수행절차이다. 먼저 방법론 전문가 워킹그룹을 통해 영향 요인 분류를 검토하고, 1단계 영향 요인들에 대해 전문가 의견을 토대로 AHP 분석 과정을 거쳐 주요 요인을 선정하였다. 2단계는 최근 실행된 프로젝트를 선정하고 프로젝트별 생산성과 주요 요인별 수준을 측정하여 실증 분석할 데이터를 구성하였다.

3단계에서는 측정된 데이터의 ANOVA 분석, 상관 분석, Tobit 회귀 분석을 실시하였다. 마지막 4 단계에서는 다양한 분석결과에 따른 SW개발 생



[그림 4] 연구 수행 절차

〈표 1〉 SW개발 방법론과 생산성에 관한 주요 문헌 연구

구 분	요인	관련 연구
SW개발 방법론의 제정	워터폴(Waterfall)모델, 점진적(Incremental)모델, 나선형(Spiral)모델, 애자일(Agile)모델	IEEE[36]
	Meta-model 표준, 컨텐츠, 방법론의 완성도, Best Practice	OMG[40]
	정보공학방법론, 객체지향방법론, CBD(Component Based Development) 방법론, 애자일방법론	김익환[10], 단레랭웰[13], 김규억, 유해영[4], 장윤희, 이재범[22], 허원실[31]
	착수, 실행, 종료 단계, 요구정의, 분석, 설계, 개발, 구현 및 운영	서우중, 홍태호[15]
SW개발 방법론의 활용	테일러링, 애플리케이션 도메인, 기능, 기술복잡도, SW개발 라이프 사이클 모델, SW개발 방법론선정, 프로젝트 규모, 요구사항, 리스크,	IEEE[36]
	방법론 채택 및 적용, 프로젝트 특성, 복합적 사용 방법론별 요구사항지원	김영희 등[9]
	조직레벨의 환경적 요인, 조직의 프로세스 자산 프로세스의 적용 및 관리 프로세스	PMI[41]
	방법론 테일러링, 패키지 커스터마이징 여부, 감리 대응 필요 여부, 고객 규모와 업력	최원영, 김순곤[30]
	비용, 시간, 소프트웨어공학 전문가, 대규모 프로젝트, 소규모 프로젝트	김규억, 유해영[4]
	방법론의 숙지 정도, 방법론의 적합성, 커스터마이징 적정성, 검토 및 보고횟수 적정성, 문서의 추후 활용성,	이경배 등[18]
	클라이언트/서버 기술, WEB 기술, J2EE 기술, J2EE 플랫폼	권오천 등[3], 전병선[25]
	방법론 사용여부	박송미, 채명신[14], 구철모[2]
SW개발 방법론의 관리	SQA, 기술적, 관리적, 조직적, 경제적 차원	김성근, 편완주[6]
	품질인식, 지속적인 교육, 프로세스 적용 및 지원, 커스터마이징	김성근, 편완주[6]
	프로젝트 통제, 관리적인 요인(자체적인 개발 산출물에 대한 심층리뷰, 자체적인 관리방법론과 관리도구, 기법 등의 적용)	장성봉, 광기영[21]
	프로젝트 통제 및 관리, PMO(Project Management Office), 교육 및 방법론 표준화, 통제와 지원역할	김민선 등[5]
	프로젝트 관리방법론 부재	이석준 등[20]
	개발방법론 원칙 준수, 관리 및 지원	장윤희, 이재범[22]
SW개발 생산성	SW공학수준	김승권, 윤중수[7], Harter et al.[35]
	개발프레임완성도, 개발명세서완성도, 요구사항개발충실도	이수병[19]
	개발유형, 개발플랫폼, 개발언어, CASE툴 사용, 툴 타입, 툴 경험	구철모, 박동진[1]
	개인역량, 경험, 전문성	Faraj and Sproull[34]
	프로젝트팀 크기	Rodriguez et al.[43]
	프로젝트 규모, 투입공수, 고객참여정도	구철모, 이대영[2]
	생산성과 품질	Krishnan et al.[39]
	효율성과 효과성	장진규[24]
	SW프로세스 개선 모델	SEI[45]
	프로젝트의 예산, 공수	Steve[46]
	노동력(공수, Effort), 산출물(개발된 소프트웨어 크기, Size)	김승권, 윤중수[7], Capers[33]
	측정단위의 표준화(LOC, 본수, 화면수, 배치수, FP, SP)	Capers[33], 구철모, 박동진[2]
	인력, 프로세스	김승권, 윤중수[7]
CASE 도구, 개발 프로세스	김영걸, 박중영[8]	

산성에 영향을 미치는 주요 요인을 실증 검증하였다. 마지막 5단계에서는 SW개발 생산성을 향상시킬 수 있는 SW개발 방법론의 요인 제시와 SW개발 방법론에 대한 연구, 활용 및 관리의 타당성과 필요성을 제안하였다. 이를 위해 먼저 다음과 같이 3가지 가설을 설정하고 검증하고자 한다.

가설(H0) 1 : IT SW개발 프로젝트에서 SW개발 방법론의 제정수준이 'SW개발 생산성에 긍정적인 영향'을 줄 것이다.

가설(H0) 2 : IT SW개발 프로젝트에서 SW개발 방법론의 활용수준이 'SW개발 생산성에 긍정적인 영향'을 줄 것이다.

<표 2> S/W개발생산성 영향 요인별 세부항목

요인	요인 세부항목	내용	
제정 수준	방법론 개발 SW공학 유형	정보공학개발(IE)	데이터와 비즈니스 프로세스 중심의 아키텍처와 구조/절차적 개발언어를 사용한 SW개발
		객체지향개발(OO)	객체 중심의 아키텍처와 UML 표준을 사용한 SW개발
		컴포넌트개발(CBD)	컴포넌트 중심의 아키텍처와 UML표준을 사용한 SW개발
		애자일(AGILE)	스크럼, XP 기법 기반으로 반복적 지속적 통합적 개발과 사용자스토리를 사용한 SW개발
	방법론 완성도 수준	국제표준 만족수준	SPEM V2.0, CMMI-DEV V1.3 등 국제 표준요건의 충족성
		컨텐츠 충분성	SW개발 프로젝트 전 단계를 포함한 컨텐츠의 충분성
		Best Practice 충분성	사례 기반의 Best Practice 템플릿, 샘플 충분성
활용 수준	프로젝트 기술 유형	C/S	Client/Server 구조의 SW개발
		WEB	Internet WEB 기반의 SW개발
		J2EE	Enterprise 환경의 JAVA로 SW개발
	방법론 최적화 수준	방법론 선정 적합도 수준	프로젝트에서 선정한 방법론이 비즈니스 도메인, 개발규모, 기술 등 프로젝트 고유 특성과 부합 정도
		방법론 테일러링 수준	프로젝트에서 선정한 표준방법론을 프로젝트 특성을 고려하여 특화 시킨 테일러링 수준
		방법론 복합 수준	프로젝트에서 2개 이상의 방법론을 복합적으로 사용해야 하는 수준
	방법론 활용역량 수준	방법론 이해도 수준	프로젝트에서 선정하고 테일러링한 고유방법론을 프로젝트 수행 SW인력이 이해한 정도
		방법론 경험 년수	최초 방법론 교육을 받은 이후 경과 년 수
		방법론 내재화 수준	방법론에 대한 이론적, 형식적 지식수준에서 경험적, 현실적 활용 형태로 체득화 된 수준
관리 수준	방법론 적용지원 수준	방법론 선정 및 테일러링 지원 수준	비즈니스 도메인, 개발규모, 기술 등 프로젝트 특성에 적합한 방법론을 선정하고 테일러링 할 수 있도록 지원받은 정도
		분석/설계 모델링 지원 수준	프로젝트 수행 중 분석/설계 단계에 모델링 기법을 가이드 받은 정도
		공정단계별 방법론 절차 교육 수준	프로젝트 수행 중 공정 단계 착수 전 세부절차 교육을 받은 정도
	방법론 적용통제 수준	방법론 내부통제 수준	프로젝트 수행 중 방법론 준수에 대해 프로젝트 내부(PM, PL QC Manager등)로부터 통제 받은 정도
		방법론 외부통제 수준	프로젝트 수행 중 방법론 준수에 대해 프로젝트 외부(고객, PMO, QA Manager등)로부터 통제 받은 정도
		방법론 준수 수준	프로젝트에서 선정 및 테일러링한 고유방법론을 프로젝트 수행 인력이 준수한 정도

주) 본 연구를 위해 <표 1>를 토대로 재정의.

가설(H0) 3 : IT SW개발 프로젝트에서 SW개발 방법론의 관리수준이 'SW개발생산성에 긍정적인 영향'을 줄 것이다.

3.2 전문가 집단을 통한 연구

우선, 설문지는 SW개발 방법론 사용자 워킹그룹을 구성하여 11개 설문항목과 기초통계를 위한 9개 일반항목으로 분류(<표 2>)한 후, SW개발 생산성 영향 요인들의 AHP 분석을 통한 가중치 평가를 위해 전문가 집단을 구성하였다. 전문가 집단은 전문성과 객관성을 확보하기 위해 복수 집단을 구성하였고 구성 내역은 방법론에 대한 제정전문가, 활용전문가, 관리전문가로 구분하였으며, IT서비스 "A"社¹⁾의 내부전문가와 학계, 공공기관, 외부업체 전문가도 포함 시켰다. 전문가 집단을 2개 그룹(그룹 당 19명, 총 38명)으로 구성하였다. 설문은 10일간(2013. 8. 13~2013. 8. 22) 1 : 1 E-MAIL를 통해 60명에게 설문지를 배포하였고 이중 신뢰성 있는 응답지 38개가 회수 되었다. 또한 설문분석은 Expert Choice Ver.18 S/W를 사용하였다.

3.3 프로젝트 결과 분석을 통한 연구

실증연구를 위해 우선 IT서비스 A기업의 최근 2년 내 진행 중이거나 완료된 프로젝트를 대상으로 참여 인력을 통한 설문방식으로 데이터를 수집하였다. 프로젝트 참여 인력을 통한 설문은 15일간(2013. 9. 10~2013. 9. 24) 온라인 설문시스템을 통해 약 2,800여명에게 의뢰하였고, 이중 1,350명이 응답하였다. 앞서 전문가 설문에서 활용한 항목 기반으로 설문지를 제정 수준 3개, 활용 수준 5개, 관리 수준 6개 설문항목 총 14개 항목으로 구성(<표 3>) 후, 각 항목별 평가는 5점 리커트 척도로 등간법을 사용하였다.

1) 한국의 경우, 대표적인 IT Service 기업들로는 삼성 SDS, SK C&C, LG CNS, 신세계 I&C 등이 있으며, 본 연구에서는 이중 1개 기업(A사로 표기)을 실험 대상으로 하였음.

<표 3> S/W개발생산성 영향 요인 수준 측정을 위한 설문 구성

요인	설문 세부항목
제정수준	완성도 표준 수준
	완성도 컨텐츠 충분성
	완성도 Best Practice 충분성
활용수준	최적화 선정 적합도
	최적화 테일러링 수준
	역량 이해도 수준
	방법론 경험 년수
	역량 내재화 수준
관리수준	적용지원 테일러링 지원 수준
	적용지원 모델링 지원 수준
	적용지원 공정단계별 교육 수준
	적용통제 내부통제 수준
	적용통제 외부통제 수준
	적용통제 준수 수준

이와는 별도로 동 기간에 프로젝트 참여 인력별 차이가 없는 프로젝트에 대한 기본특성 정보(프로젝트 기술 유형, SW공학 유형, 프로젝트 규모, 프로젝트 기간 등)을 확보하였고 완료된 프로젝트를 대상으로 SW개발 생산성을 측정하였다(<표 4>). 설

<표 4> S/W개발 생산성 영향 프로젝트 기본 특성요인과 평가척도

프로젝트 특성	측정 척도	비고
방법론 개발 SW공학유형	1 : IE, 2 : OO, 3 : CBD, 4 : 애자일, 5 : IE+OO, 6 : IE+CBD, 7 : OO+CBD	명목척도
방법론 적용 프로젝트 기술유형	1 : C/S, 2 : WEB, 3 : J2EE, 4 : C/S+WEB, 5 : C/S+J2EE, 6 : EB+J2EE, 7 : C/S+WEB+J2EE	명목척도
방법론 복합 수준	1, 2, 3, 4, 5개 이상	서열척도
생산성	규모(FP數)/공수(Man/Month)	
프로젝트 규모(공수)	Man/Month	
프로젝트 기간(일)	일(days)	

문 응답자 1,350명이 참여한 프로젝트는 236개 프로젝트였으며, 이중 설문응답 프로젝트와 SW개발 방법론이 적용되고 SW개발 생산성이 측정된 프로젝트를 매칭한 결과, 최종 유효 프로젝트 52개가 도출 되었다.

4. 실증 분석

4.1 전문가 집단 분석

4.1.1 전문가 표본의 특성

설문에 응답한 전문가 그룹은 두 개 그룹 각각 19명씩 총 38명이다<표 5>.

<표 5> 영향요인 평가를 위한 전문가 그룹

구 분	제정		활용		관리		소계
	내부	외부	내부	외부	내부	외부	
A그룹	4	2	5	2	4	2	19
B그룹	5	1	6	1	5	1	19
인원수	9	3	11	3	9	3	38

주) A, B 그룹은 전문가 집단의 편중성, 주관성, 전문성을 고려 내·외부 전문가 2개 그룹으로 분류.

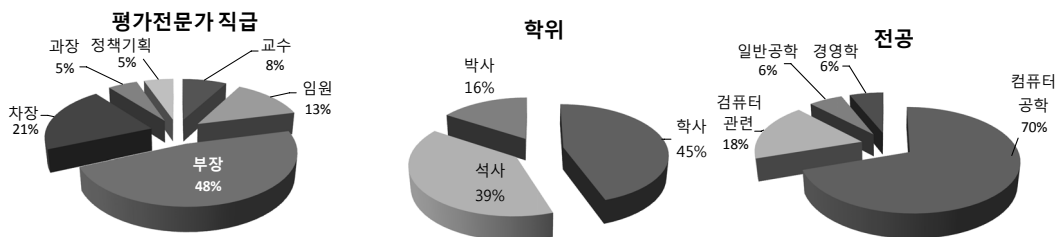
전문가 직급 분포로는 부장 및 차장급이 전체 중 68%이며, 전체 평균 경력 년수는 19.9년으로서 컴퓨터 공학기반의 전문가가 70%로 나타났다[그림 5].

4.1.2 전문가 집단의 중요도 평가 결과

SW개발 생산성 영향 요인들의 AHP 분석을 통

한 전문가 집단의 중요도 평가 결과, <표 6>과 같이 전체 분류기준(Criteria)별 중요도는 활용수준(L : .581), 관리수준(L : .255), 제정수준(L : .165) 순으로 나타났으며, A그룹 및 B그룹 모두 동일한 순서로 평가되었다. 세부 활용수준 항목으로 전체그룹, A그룹, B그룹 모두 방법론 활용역량 수준, 방법론 최적화 수준, 방법론 적용 프로젝트기술 유형 순으로 중요도를 평가하였다. 제정수준에서는 방법론 완성도 수준이, 관리과정에서는 방법론 적용 지원 수준이 상대적으로 더 중요하다고 세 집단 모두 동일하게 평가하였다. 세부기준(Sub-criteria)항목으로 집단 간 유일하게 다른 평가결과는 A그룹에서는 방법론 선정 적합도 수준(L : .450)을 방법론 테일러링 수준(L : .383)보다 중요하게 평가한 반면, B그룹에서는 방법론 테일러링 수준(L : .478)을 방법론 선정 적합도 수준(L.338)보다 중요하게 평가하였다.

일관성비율(CR : Consistency Ratio)이 통합그룹, A그룹, B그룹 모두 0.01으로 나타나 신뢰성이 있는 것으로 신뢰하였다. 세부적으로는 SW공학 유형의 중요도 평가 시 전문가들 간에 평가 정도가 다소 차이가 있었다(A그룹 CR : 0.14, B그룹 CR : 0.19, 통합그룹 CR : 0.09). 통합그룹에 대한 요인별 중요도와 요인 세부항목별 중요도를 곱하여 세부항목별 우선순위 척도를 계산한 결과, 방법론 기반으로 프로젝트 수행 시 수행 인력의 방법론에 대한 내재화 수준이 가장 중요한 것으로 평가되었다. 또한 방법론에 대한 테일러링 수준, 방법론을 선정하고 테일러링할 때 지원받는 수준, 적합한 방법



[그림 5] 평가 전문가 그룹의 직급과 학위, 전공 현황

〈표 6〉 전문가 그룹(A, B) 별 AHP 중요도 산출 결과

요인	요인별 중요도			항목	요인 세부항목별 중요도										
	A 그룹	B 그룹	통합 그룹		세부항목	A 그룹	B 그룹	통합 그룹							
제정 수준	.156	.173	.165	방법론개발 SW공학 유형	.413	.394	.403	정보공학개발(IE)	.217	.306	.264				
								객체지향개발(OO)	.139	.151	.153				
								컴포넌트개발(CBD)	.233	.164	.192				
				방법론 완성도 수준	.587	.606	.597	애자일(AGILE)	.411	.379	.391	국제표준 만족수준	.105	.113	.109
								컨텐츠 충분성	.345	.353	.349	Best Practice 충분성	.550	.534	.542
								C/S	.145	.233	.190				
활용 수준	.607	.554	.581	방법론적용 프로젝트 기술 유형	.108	.151	.128	WEB	.262	.334	.341				
								J2EE	.594	.433	.469	방법론 선정 적합도 수준	.450	.338	.393
								방법론 최적화 수준	.317	.243	.279	방법론 테일러링 수준	.383	.478	.431
				방법론 활용역량 수준	.574	.606	.593	방법론 복합 수준	.166	.184	.176	방법론 이해도 수준	.203	.198	.200
								방법론 경험 년수	.130	.112	.121	방법론 적용역량 수준	.574	.606	.593
								방법론 내재화 수준	.667	.690	.679	방법론 선정 및 테일러링 지원수준	.457	.389	.426
관리 수준	.237	.273	.255	방법론 적용지원 수준	.698	.553	.628	분석/설계 모델링 지원 수준	.314	.260	.289				
								공정단계별 방법론 절차 교육 수준	.229	.350	.285	방법론 내부통제 수준	.313	.275	.295
								방법론 적용통제 수준	.302	.447	.372	방법론 외부통제 수준	.184	.130	.156
				방법론 준수 수준	.503	.595	.550	방법론 준수 수준	.503	.595	.550				

론을 선정하는 수준 등이 주요 요인으로 선정되었다. 즉, 프로젝트를 수행하는 인력이 방법론에 대한 내재화가 가장 중요하고, 프로젝트를 수행하기 위해 올바른 방법론을 선정하고 프로젝트에 맞게 테일러링 하는 것이 두 번째 주요 요인이라고 해석할 수 있다.

반면, 프로젝트 외부로부터 통제 받는 정도나 국제표준을 만족하는 수준은 프로젝트 생산성에는 상대적으로 중요하게 작용하지 않은 것으로 나타났다. 그리고 C/S, WEB, J2EE 등의 기술유형 특성과 IE, OO, CBD, AGILE 등의 SW공학 유형 특성에 대한 중요도는 방법론 완성도 수준, 방법론 활용역량 수준 보다 상대적으로 작게 평가되었다.

4.2 프로젝트 수행결과 분석

4.2.1 설문응답자 표본의 특성

설문에 응답한 응답자의 직급별 분포는 <표 7>과 같다.

〈표 7〉 설문 응답자 직급별 분포

직급	사원	대리 (선임)	과장 (책임)	차장 (수석보)	부장 (수석)	소계
응답자	274	362	274	307	133	1,350명
	20%	27%	20%	23%	10%	100%

주로 프로젝트 매니저 역할을 주로 하는 부장(수석)급이 10%, 사원부터 차장(수석보)까지 직급

자는 약 20~27%가 응답하였다. 응답자의 직무별 분포는 <표 8>과 같으며 프로젝트 역할자 중 투입비중이 높은 PL/분석/설계/개발자/아키텍트 비율이 69%로서 실제 투입비율과 응답비율이 유사함을 보였다. 프로젝트 설문 항목의 기술통계량은 <표 9>와 같다.

<표 8> 설문 응답자 직무별 분포

직무	PM	사업 관리	PL/분석	설계/개발	아키텍트	컨설턴트	품질	기타	소계
응답자	172	100	284	539	106	76	40	33	1,350명
	13%	7%	21%	40%	8%	6%	3%	2%	100%

4.2.2 측정도구의 신뢰성과 타당성 검증

최종 유효 설문 응답 자료를 대상으로 SPSS Ver. 21 SW를 이용하여, 신뢰성 분석과 타당성 분석을 실시하였다. 신뢰성이란 측정값에 포함된 비체계적 또는 일시적 오류의 발생정도를 의미한다[32]. 측정값에 포함된 오차가 적으면 적을수록, 그 측정값은 신뢰성이 높아진다. 또한 내적일관성 평가를 위해 Cronbach 알파계수를 이용, Cronbach 알파 값이 0.7 이상이면 신뢰성이 상당히 양호한 것으로 평가하

는데 실험 결과, 14개 설문항목의 Cronbach 알파 값은 0.897~0.917으로 나타나 우수한 것으로 판단되었다<표 10>. 타당성은 측정값이 연구하려는 개념을 실제로 측정하고 반영하고 있는 정도를 말한다[32]. 본 연구에서는 탐색적 요인분석을 통한 적합도 검증을 위해 상관행렬과 Bartlett 검정 및 KMO (Kaiser Meyer Olkin) 표본 적합도 검증을 실시한 결과 KMO값이 0.882로 1에 가까워 본 연구모델의 측정도구가 적합함이 인정되었다<표 11>.

또한, Bartlett 검정에서도 유의확률이 0.000로 “상관관계 행렬이 단위행렬이다”라는 귀무 가설을 기각함으로써 요인분석에 적합한 것으로 판정되었다. 그러나 설문항목 중 방법론 경험 년수에 대한 설문은 신뢰도 분석 과정에서 전체적인 신뢰도가 떨어져 분석에서는 제외하였다.

이러한 이유는 설문응답자들이 업무수행 경험 년수, 프로젝트 수행경험 년수, 방법론사용 경험 년수, 근무 년수 등 간에 혼돈한 것으로 추정된다. 본 연구 설문 분석 항목들 간 상관관계는 <Appendix 1>과 같다. 항목들 간의 상관관계 분석을 하여 상관계수가 0.2~0.4사이에 있으면 낮은 상관관계, 0.4 이상이면 높은 상관관계, 0.8 이상이면 다중 공선성이

<표 9> 프로젝트 설문항목 기술통계량

항목	N	최소값	최대값	평균	표준편차	분산
완성도 표준 수준	236	2.00	4.50	3.3649	.47474	.225
완성도 컨텐츠 충분성	236	1.67	5.00	3.5905	.50402	.254
완성도 BP 충분성 量	236	1.00	5.00	3.1214	.56073	.314
완성도 BP 충분성 質	236	1.00	4.50	3.1746	.52353	.274
최적화 선정 적합도	236	2.00	5.00	3.5997	.47813	.229
최적화 테일러링 수준	236	2.00	5.00	3.5938	.54706	.299
역량 이해도 수준	236	1.00	5.00	3.6934	.57255	.328
역량 경험 년수	236	0.13	29.58	7.1507	4.78877	22.932
역량 내재화 수준	236	1.00	5.00	3.5529	.56091	.315
적용지원 테일러링지원 수준	236	1.00	4.50	3.0235	.67842	.460
적용지원 모델링 교육 수준	236	1.00	5.00	3.2188	.64526	.416
적용지원 공정단계별 교육 수준	236	1.67	5.00	3.3985	.60542	.367
적용통제 내부 수준	236	1.00	5.00	3.6619	.56667	.321
적용통제 외부 수준	236	2.00	5.00	3.5131	.53851	.290
적용통제 준수 수준	236	1.00	5.00	3.6662	.54425	.296

〈표 10〉 프로젝트 설문 항목별 신뢰도

항목	항목이 삭제된 경우 척도 평균	항목이 삭제된 경우 척도 분산	수정된 항목-전체 상관관계	제곱 다중 상관관계	항목이 삭제된 경우 Cronbach 알파
완성도 표준 수준	44.8083	24.829	.677	.558	.902
완성도 컨텐츠 충분성	44.5828	24.792	.640	.553	.903
완성도 BP 충분성 量	45.0518	25.344	.460	.570	.909
완성도 BP 충분성 質	44.9986	24.815	.607	.614	.904
최적화 선정 적합도	44.5736	24.699	.700	.635	.901
최적화 테일러링 수준	44.5795	24.193	.699	.662	.900
역량 이해도 수준	44.4799	24.066	.687	.681	.901
역량 내재화 수준	44.6203	24.436	.632	.525	.903
적용지원 테일러링지원 수준	45.1497	25.532	.330	.329	.917
적용지원 모델링 교육 수준	44.9544	23.960	.614	.607	.904
적용지원 공정단계별 교육 수준	44.7747	23.915	.671	.631	.901
적용통제 내부 수준	44.5113	24.008	.707	.689	.900
적용통제 외부 수준	44.6602	25.026	.546	.411	.906
적용통제 준수 수준	44.5071	23.840	.775	.785	.897

〈표 11〉 프로젝트 설문 항목 KMO 및 Bartlett 검정

표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도		.882
Bartlett의 구형성 검정	근사 카이제곱	2005.140
	자유도	91
	유의확률	.000

〈표 12〉 프로젝트 수행 설문항목 요인분석 결과

요인	회전된 성분행렬		
	1	2	3
역량 이해도 수준	.853	.176	.019
적용통제 준수 수준	.842	.143	.253
최적화 테일러링 수준	.782	.286	.045
적용통제 내부 수준	.750	.066	.369
최적화 선정 적합도	.706	.382	.066
역량 내재화 수준	.682	.244	.127
적용통제 외부 수준	.567	.139	.252
완성도 BP 충분성 量	.056	.884	.142
완성도 BP 충분성 質	.258	.790	.204
완성도 표준 수준	.433	.648	.211
완성도 컨텐츠 충분성	.535	.555	.058
적용지원 테일러링지원 수준	-.065	.250	.807
적용지원 모델링 교육 수준	.372	.135	.785
적용지원 공정단계별 교육 수준	.555	.105	.606

있을 수 있다. 본 연구 결과 측정 항목들은 0.8 이하로서 요인분석을 실시하는데 문제가 없음을 확인하였다. 실험 분석은 Kaiser 정규화가 있는 Varimax 요인 회전을 이용하였고, 분석 결과 14개 항목에서 3개의 성분이 추출되었으며, 3개의 성분이 전체의 67.9%를 설명하는 것으로 분석되었다. 전체 14개 설문항목에 대한 요인분석 결과는 〈표 12〉와 같

〈표 13〉 요인분석 결과 재구성된 항목

요인	성분	항목
제정수준	1	완성도 표준 수준
		완성도 컨텐츠 충분성
		완성도 BP 충분성 量
		완성도 BP 충분성 質
활용수준	2	최적화 선정 적합도
		최적화 테일러링 수준
		역량 이해도 수준
		역량 내재화 수준
		적용통제 내부 수준
		적용통제 외부 수준
관리수준	3	적용통제 준수 수준
		적용지원 테일러링지원 수준
		적용지원 모델링 교육 수준
		적용지원 공정단계별 교육 수준

으며, 제거된 항목은 없다. <표 13>은 요인분석 결과에 따라 3개 유형으로 재구성한 것이다.

4.2.3 SW개발 생산성 분석을 위한 수준측정

설문을 통한 236개의 프로젝트 세부항목과 SW 개발 생산성이 측정된 프로젝트 간 비교 결과, SW 개발 방법론이 적용되고 규모가 관리된 최종 52개 SW개발 프로젝트가 선정되었다. 52개 프로젝트의 3개 요인별 기술통계량은 <표 14>, 설문항목의 규모, 기간과 생산성 기술통계량은 <표 15>와 같다.

또한, 종속변수 생산성에 대한 정규성 검증결과 (Kolmogorov-Smirnov, p-value = 0.200, Shapiro Wilk, p-value = 0.264) 정규분포를 따름을 확인하였다(p-value > 0.05).

4.2.4 SW개발 생산성과의 상관분석

SPSS Ver.21. SW를 이용한 52개 프로젝트에 대

한 SW개발 생산성과 방법론 제정수준, 활용수준, 관리수준의 상관분석 결과, “생산성”과 “활용수준”의 피어슨상관계수가 0.467로 유의(p-value < 0.01)하였다<표 16>.

앞서 분석 과정에서 설문항목 중 제정수준 요인에 포함된 4개 설문항목을 “제정수준”, 활용수준의 7개 설문항목을 “활용수준”, 관리수준의 3개 설문항목을 “관리수준”으로 포함하여 평균 수준을 산정하고 분석하였다. 다음으로 전문가 설문을 통해 SW개발 생산성 영향인자로 평가하였던 프로젝트의 기술유형과 SW공학 유형에 대해 유형별 표본 집단의 평균의 차이 여부를 일원배치 분산분석을 통해 확인 하였다. 기술유형 집단 간 평균의 차이가 없는 것으로 분석되었으나<표 17>, 실증에 활용된 52개 프로젝트 중 기술유형 J2EE 프로젝트가 40개(77%)로 치중되었기에 통계적으로 타당하지 않았다.

<표 14> 52개 프로젝트 설문항목의 기술통계량

요인	설문항목	N	최소값	최대값	평균	표준편차	분산
제정수준	완성도 표준 수준 완성도 컨텐츠 충분성 완성도 BP 충분성 量 완성도 BP 충분성 質	52	2.25	4.25	3.3240	.40201	.162
활용수준	최적화 선정 적합도 최적화 테일러링 수준 역량 이해도 수준 역량 내재화 수준 적용통제 내부 수준 적용통제 외부 수준 적용통제 준수 수준	52	2.69	4.11	3.5769	.32705	.107
관리수준	적용지원 테일러링 지원 수준 적용지원 모델링 교육 수준 적용지원 공정단계별 교육 수준	52	2.00	4.00	3.2500	.45109	.203

<표 15> 52개 프로젝트 생산성, 규모, 기간의 기술통계량

	N	최소값	최대값	평균	표준편차	분산	왜도		첨도	
		통계량	통계량	통계량	통계량	통계량	통계량	표준오차	통계량	표준오차
생산성	52	16.25	44.50	28.2040	6.44101	41.487	.334	.330	-.378	.650
프로젝트규모	52	66.83	3096.05	622.7223	686.29524	471001.157	1.698	.330	2.933	.650
프로젝트기간	52	193.00	959.00	418.1154	190.34176	36229.986	1.163	.330	.588	.650

<표 16> 제정, 활용, 관리 수준과 SW개발 생산성의 상관관계

항목	생산성	제정 수준	활용 수준	관리 수준	
생산성	Pearson 상관계수	1			
	유의확률				
	N	52			
제정 수준	Pearson 상관계수	.215	1		
	유의확률	.126			
	N	52	52		
활용 수준	Pearson 상관계수	.467	.389	1	
	유의확률	.000**	.004**		
	N	52	52	52	
관리 수준	Pearson 상관계수	.206	.325	.442	1
	유의확률	.143	.019*	.001**	
	N	52	52	52	52

주) * p < 0.05, ** p < 0.01.

<표 17> 기술유형과 SW개발 생산성의 분산분석 결과

	제곱합	df	평균 제곱	F	유의확률
집단-간	243.447	5	48.689	1.196	.326
집단-내	1872.370	46	40.704		
합계	2115.817	51			

<표 18> SW공학유형과 SW개발 생산성의 분산분석 결과

	제곱합	df	평균 제곱	F	유의확률
집단-간	272.716	3	90.905	2.332	.086
집단-내	1832.024	47	38.979		
합계	2104.740	50			

또한 SW공학 유형별 분석한 결과도 SW공학 유형 집단 간 평균의 차이가 없는 것으로 분석 되었으나<표 18>, 52개 프로젝트 중 SW공학 유형 IE 프로젝트가 33개(64%), OO 프로젝트가 13개

(25%)로 편중되어 있어서 통계적으로 유의한 것으로 간주하지 않았다. 따라서 학계 및 산업계에서 예상하고 있는 SW공학 유형이나 기술 유형별 SW개발 생산성 차이를 통계적으로 뒷받침하지는 못하였다.

4.2.5 SW개발 생산성과의 회귀분석

본 연구에서는 독립변수가 2개 이상인 경우, 다중회귀분석을 이용해야 하므로 <표 19>와 같이 전문가 설문은 통해 중요도 평가결과와 프로젝트 수행 인력들을 통해 실제 프로젝트별 방법론 수준을 측정된 14개 설문항목으로 재구성된 제정수준, 활용수준, 관리수준에 대하여 다중회귀분석을 실시하였다. 이때 통제변수로는 SW개발 프로젝트의 다양성에 의해 SW개발 생산성에 영향을 미칠 수 있는 요소로 프로젝트 규모, 방법론 수, SW개발 기술 유형, SW공학 유형 등을 활용하였다.

<표 19> 다중회귀분석 변수

	독립변수	통제변수	종속변수
제정 수준	완성도 표준 수준 완성도 컨텐츠 충분성 완성도 BP 충분성 완성도 BP 충분성 質	기술 유형	생산성
	활용 수준		
지원 수준		방법론 수	

SW개발 생산성에 미치는 요인으로 3개의 독립 변수와 통제변수 4개를 사용하여 분석한 결과, 다중상관계수는 0.541, 회귀모형의 결정계수(수정된 R제곱)은 0.177이었다. 회귀모형의 자기상관 분석은 Durbin-Watson 값을 사용하였고, 1.604이었다.

〈표 20〉 다중회귀분석 모형요약과 분산분석 결과

모형	모형요약				
	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson
1	.541	.293	.177	5.88446	1.604

모형	분산분석 결과				
	제곱합	자유도	평균 제곱	F	유의 확률
1 회귀 모형	615.784	7	87.969	2.540	.028
잔차	1488.95	43	34.627		
합계	2104.74	50			

통상 Durbin-Watson 값이 0이면 양의 상관관계, 4이면 음의 상관관계가 존재하는 것이며, 중간 값인 2에 가까울수록 잔차들 간에 상관관계가 없는 것으로 판단한다. 또한, 회귀모형의 F값은 2.540, 유의확률은 0.028로 매우 유의하였다.

회귀모형에 대한 결과를 전체적으로 볼 때 회귀식은 적절하다고 판단된다. 아울러 회귀분석 중 변수들 간의 다중공선성 문제는 일반적으로 10 이하이면 이론적으로 문제가 없는 것으로 판단하였다. 분석결과 “활용수준” 항목이 유의수준 0.05 이하로 유의하였다(〈표 20〉, 〈표 21〉).

SW개발 생산성 값은 연속변수로 0 이하 값은 존재할 수 없다. 따라서 본 연구에서는 OLS 회귀식 그래프의 왜곡(Bias)현상 보정을 위해 SW개발

생산성 변수의 특성을 잘 반영할 수 있는 Tobit 회귀분석을 추가 사용 하였다. OLS 회귀분석 결과와 Tobit 회귀분석 결과 값은 〈표 22〉와 같으며 Tobit 회귀분석에서도 “활용수준” 변수가 유의(p-value < 0.05)한 것으로 분석되었다.

4.2.6 가설 검증 결과

앞서 전문가 집단이 판단한 세부항목별 중요도 평가결과와 제 4.2.4절과 제 4.2.5절에서 수행한 상관분석 및 분산분석 그리고 회귀분석 결과를 종합해 보면 〈표 23〉과 같다. 전문가 그룹은 방법론의 활용수준이 SW개발 생산성에 가장 주요하게 영향을 준다고 평가하였고, 상대적으로 제정수준은 후순위로 평가하였다. 실증 분석을 통한 상관 및 회귀분석 결과에서도 “활용수준”이 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었다.

세 가지 연구가설에 대한 분석 결과 첫째, 가설 1 『IT SW개발 프로젝트에서 SW개발 방법론의 제정수준이 ‘SW개발 생산성에 긍정적인 영향’을 줄 것이다』는 유의확률(0.978)이 $p > 0.05$ 로 기각되었다.

둘째, 가설 2 『IT SW개발 프로젝트에서 SW개발 방법론의 활용수준이 ‘SW개발 생산성에 긍정적인 영향’을 줄 것이다.』는 유의확률(0.028)이 p-value < 0.05로 채택되었다. 세부 설문항목을 통해서 볼 때 방법론을 선정하고 테일러링하는 수준, 역량수준, 적용통제 준수 수준이 생산성에 영향을 미치는 것

〈표 21〉 다중회귀분석 결과 유의변수

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률	공선성 통계량	
	B	표준오차	베타			공차	VIF
(상수)	.309	12.148		.025	.980		
제정수준	.209	2.279	.013	.092	.927	.813	1.231
활용수준	7.195	3.457	.364	2.081	.043*	.538	1.858
관리수준	.735	2.295	.047	.320	.750	.749	1.336
기술유형	-.763	.977	-.127	-.781	.439	.627	1.596
SW공학유형	.455	1.017	.065	.448	.657	.784	1.275
프로젝트 규모	-.002	.002	-.233	-1.320	.194	.529	1.890
방법론 수	1.757	2.609	.103	.673	.504	.697	1.434

주) * p < 0.05, ** p < 0.01.

〈표 22〉 OLS 회귀분석과 Tobit 회귀분석 비교

	OLS 회귀분석				Tobit 회귀분석			
	비표준화 계수		t	유의확률	비표준화 계수		t	유의확률
	B	표준오차			B	표준오차		
(상수)	.309	12.148	.025	.980	0.309	11.155	0.03	0.978
제정수준	.209	2.279	.092	.927	0.209	2.093	0.1	0.921
활용수준	7.195	3.457	2.081	.043*	7.195	3.175	2.27	0.028*
관리수준	.735	2.295	.320	.750	0.735	2.107	0.35	0.729
기술유형	-.763	.977	-.781	.439	-0.763	0.897	-0.85	0.4
SW공학유형	.455	1.017	.448	.657	0.455	0.934	0.49	0.628
프로젝트 규모	-.002	.002	-1.320	.194	-0.002	0.002	-1.44	0.158
방법론 수	1.757	2.609	.673	.504	1.757	2.396	0.73	0.467

주) * p < 0.05, ** p < 0.01.

〈표 23〉 전문가 중요도 평가와 프로젝트 가설 검증 결과

분석항목		전문가 판단 ²⁾	상관 및 분산분석	회귀분석
제정수준	SW공학유형 [정보공학(IE), 객체지향(OO), 컴포넌트 개발(CBD), 애자일(AGILE)]	-	-	-
	완성도 표준 수준	-	-	-
	완성도 컨텐츠 충분성	중요	-	-
활용수준	완성도 BP 충분성	중요	-	-
	프로젝트 기술유형 [C/S, WEB, J2EE]	-	-	-
	최적화 선정적합도 수준	중요	(+)유의	(+)유의
	최적화 테일러링 수준	중요		
	최적화 복잡도 수준	-		
	역량 이해도 수준	중요		
	역량 경험 년수	중요		
	역량 내재화 수준	중요		
	적용통제 내부 수준	-		
적용통제 외부 수준	-			
적용통제 준수 수준	중요			
관리수준	적용지원 테일러링 지원 수준	중요	-	-
	적용지원 모델링 교육 수준	중요	-	-
	적용지원 공정단계별 교육 수준	중요	-	-

으로 해석할 수 있겠다.

셋째, 가설 3 『IT SW개발 프로젝트에서 SW개발방법론의 관리수준이 ‘SW개발 생산성에 긍정적인 영향을 줄 것이다.』는 유의확률(0.729)이 p-value > 0.05로 기각되었다. 전체적으로 정리해 보면 방

법론의 제정, 활용, 관리 모두 중요하겠지만, 무엇보다 실증적으로 활용수준이 SW개발 생산성에 직

2) AHP 분석을 통해 산정한 우선순위 척도의 상위 50% 영역에 포함된 항목을 중요로 표기.

접적으로 영향을 주는 것으로 볼 수 있겠다. 최종 가설 검증결과는 <표 24>와 같다.

<표 24> 가설 검증 결과

가설		결과
가설 1	IT SW개발 프로젝트에서 SW개발 방법론의 제정수준이 'SW개발 생산성에 긍정적인 영향'을 줄 것이다.	기각
가설 2	IT SW개발 프로젝트에서 SW개발 방법론의 활용수준이 'SW개발 생산성에 긍정적인 영향'을 줄 것이다.	채택
가설 3	IT SW개발 프로젝트에서 SW개발 방법론의 관리수준이 'SW개발 생산성에 긍정적인 영향'을 줄 것이다.	기각

5. 결 론

5.1 연구의 요약 및 의의

본 연구에서 IT서비스 기업의 SW개발 프로젝트 수행 시 SW개발 생산성에 영향을 주는 인자에 대해 SW개발 방법론 관점에서 살펴보았다. 평균 19년 이상의 업계 종사자이며 방법론 제정경험, 활용경험, 관리경험이 있는 38명의 전문가들을 통해 제정수준, 활용수준, 관리수준에 대한 상대적 중요도를 평가한 결과가 활용수준, 관리수준, 제정수준 순서로 나타났다. 즉, 전문가 그룹은 방법론의 활용측면이 SW개발 생산성에 가장 주요하게 영향을 준다고 평가하였고, 상대적으로 제정측면은 후순위로 평가하였다.

프로젝트 수행인력 1,350명을 통해 각각 본인들이 수행한 프로젝트의 방법론 제정수준, 활용수준, 관리수준을 측정된 후 평균화하여 프로젝트별 방법론 수준을 산정하였고, 프로젝트별 SW개발 생산성을 측정하여 최근 2년 내 수행된 52개 프로젝트를 분석하였다. 프로젝트별 방법론 수준과 생산성의 상관분석을 통해서 전문가 그룹의 판단과 동일하게 방법론 "활용수준"이 SW개발 생산성에 긍정적인 영향을 주는 것으로 실증 분석되었다. 즉, 프로젝트 내부적으로 적합한 방법론을 선정하고

테일러링하여 제대로 준수하면 SW개발 생산성을 높일 수 있음을 확인할 수 있었다. 특히 최근 SW개발 방법론 중심의 연구사례가 부족했다는 점을 고려할 때, 본 연구를 통해서 실 사례 데이터 기반으로 SW개발 방법론이 SW개발 생산성에 유의한 영향을 미친다는 것을 확인시켜 준 것은 큰 의미가 있다고 할 수 있겠다.

5.2 연구의 시사점 및 한계점

본 연구의 결과로써 다음과 같은 시사점을 제시하고자 한다. 첫째, 학술적 연구 측면에서 SW개발 생산성 향상을 위해 SW개발 방법론이 중요한 요소이며, 방법론 적용 프레임워크를 세분화하여 체계적으로 관리할 필요가 있다. 둘째, 현장 실무 측면에서 글로벌 경쟁력을 갖추고 해외사업에 진출하기 위해서 SW개발 방법론에 대한 R&D와 방법론 기반의 업무 수행 체계 수립도 필요하다. 셋째, IT서비스 기업들이 SW개발 방법론을 통한 SW개발 생산성 향상으로 원가경쟁력 확보도 이룰 수 있을 것으로 사료된다.

이를 통해 다음과 같이 정책적 제언을 하고자 한다. 첫째, 재정 및 인력 면에서 열세인 IT서비스 중소기업들이 경쟁력을 강화하기 위해서는 방법론 활용에 앞서 방법론 확보차원에서 대기업의 SW개발 방법론을 이용한 Open Innovation 전략으로써 연계될 수 있는 생태계 구축이 마련되어야 할 것이다. 둘째, IT용·복합 프로젝트 사례를 추가하여 방법론 요소를 SW개발 공수(Effort) 예측에 접목시킨 다양한 예측모델(Estimation Model)의 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구는 연구대상이 A기업에 국한하여 제한된 실증 데이터라는 점에서 급변하는 IT용복합시대의 다양한 프로젝트 모두에게 적용될 수 있다는 할 수 없다. 따라서 향후 객관적이고 구체적인 방법론 수준 측정방법 마련을 위한 추가적인 표준 모델 연구와 함께 실증 사례 데이터 확보의 어려움을 고려하여 장기적이고 지속적인 프로젝트 표

본 수 확대를 통해 생산성 영향 요인(활용 수준, 최적화 수준, 역량 수준, 적용통제 수준 등)에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 구철모, 박동진, “ISBSG 8을 이용한 소프트웨어 개발의 생산성과 품질에 관한 실험적 연구”, 『디지털정책연구』, 제8권, 제1호(2010), pp. 93-107.
- [2] 구철모, 이대영, “소프트웨어 생산성과 품질에 대한 연구 : 투입된 노동력, 사용자 참여도, 그리고 프로젝트 팀 크기에 따른 성과관계에 대한 연구”, 『대한경영학회지』, 제23권, 제1호(2010), pp.305-319.
- [3] 권오천, 신규상, 박창순, “J2EE 플랫폼 기술 동향”, 정보통신산업진흥원, 2000.
- [4] 김규억, 유해영, “AHP를 통해 소규모 소프트웨어 개발을 위한 소프트웨어 개발방법론 적합도 평가”, 『정보처리학회논문지/소프트웨어 및 데이터공학』, 제2권, 제10호(2013), pp.691-696.
- [5] 김민선, 임병우, 이재범, “PMO의 프로젝트 거버넌스 역할이 프로젝트 성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 『한국산업정보학회지』, 제13권, 제4호(2008), pp.115-131.
- [6] 김성근, 편완주, “SQA 활동 지원을 위한 방법론 및 그 활용방향”, 『정보기술과 데이터베이스저널』, 제7권, 제1호(2000), pp.113-130.
- [7] 김승권, 윤중수, “SW공학 수준과 SW개발 프로젝트의 생산성”, 『한국컴퓨터정보학회지』, 제17권, 제8호(2012), pp.123-133.
- [8] 김영걸, 박중영, “CASE 도구 활용과 소프트웨어 개발 프로세스 수준이 정보 시스템 개발 생산성에 미치는 영향”, 『정보과학회논문지』, 제3권, 제3호(1997), pp.275-284.
- [9] 김영희, 진병운, 양태연, 노봉남, “소프트웨어 개발 방법론에 대한 비교 연구”, 『한국정보과학회지』, 제25권, 제2호(1998), pp.591-593.
- [10] 김익환, 『글로벌 소프트웨어를 꿈꾸다』, 한빛 미디어, 2010.
- [11] 김익환, 전규현, 『소프트웨어 개발의 모든 것』, 패가수스, 2010.
- [12] 디지털타임스, “삼성전자, SW인력 5만 명 양성”, URL : http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2013051602010151742002, 2013.
- [13] 단레랭엘, 『엔터프라이즈급 애자일 방법론』, 에이콘, 2008.
- [14] 박송미, 채명신, “프로젝트 위험요인 인식에 관한 비교연구”, 『정보시스템연구』, 제16권, 제4호(2007), pp.243-268.
- [15] 서우중, 홍태호, 『시스템 분석 및 설계』, 인피니티북스, 2007.
- [16] 손수정, 조가원, 김석관, 임채윤, 김종선, 최승재, 민정원, 장관용, 이정찬, “산업특성에 따른 지식재산 경쟁력 제고 방안”, 한국과학기술정책연구원, 『정책연구 2010-08』, (2010), pp.19-20.
- [17] 우치수, 『Software Engineering』, 홍릉과학출판사, 2006.
- [18] 이경배, 이준수, 오재인, “IT서비스 프로젝트의 이익개선율 영향요인에 관한 연구”, 한국경영정보학회 춘계학술대회 발표논문집, (2010), pp. 262-286.
- [19] 이수병, “CMMI Maturity Level 3 조직에서 소프트웨어 개발 생산성에 영향을 미치는 주요 요인 분석”, 고려대학교 컴퓨터정보통신대학원 석사학위논문, 2010.
- [20] 이석준, 김혜정, 서현석, “정보시스템 프로젝트의 성과영역별 위험요인에 관한 탐색적 연구”, 『JOURNAL OF INFORMATION TECHNOLOGY APPLICATIONS AND MANAGEMENT』, 제11권, 제4호(2004), pp.103-120.
- [21] 장성봉, 광기영, “IT프로젝트 위험관리요인이 프로젝트 성과에 미치는 영향”, 『경영과학회지』, 제28권, 제2호(2011), pp.31-51.

- [22] 장윤희, 이재범, “정보시스템 개발방법론 성과에 관한 연구 : 혁신이론 관점으로”, 『한국경영과학회지』, 제24권, 제4호(1999), pp.27-47.
- [23] 장정주, 권순동, 고석하, “정보시스템 개발 방법론 발달사에 관한 탐색적 연구”, 『Information Systems Review』, 제10권, 제2호(2008), pp. 211-234.
- [24] 장진규, “공공연구개발투자의 생산성 분석 방법론 개발”, 과학기술정책연구원, 2001.
- [25] 전병선, 『J2EE Enterprise System 객체지향 CBD개발 방법론』, 영진.COM, 2004.
- [26] 정보통신진흥원, 『SOFTWARE ENGINEERING WHITE BOOK : KOREA 2011』, 2011.
- [27] 정보통신진흥원, 『SW공학백서 2013』, URL : http://www.software.kr/mbs/swkr/jsp/board/view.jsp?page=1&boardId=175&boardSeq=1139091&id=swkr_040400000000, 2013.
- [28] 조성호, 홍성찬, 김형교, “컴퓨팅 환경 변화에 대한 고찰”, 『한국 인터넷 정보학회지』, 제3권, 제3호(2002), pp.57-62.
- [29] 최은만, 『Software Engineering』, 정익사, 2008.
- [30] 최원영, 김순곤, “의료업에 있어서 방법론 테일러링 규칙의 도출”, 『디지털콘텐츠학회지』, 제12권, 제4호(2011), pp.593-600.
- [31] 허원실, 『시스템 분석과 설계』, 한빛미디어, 2006.
- [32] Rober, K. Y., 『사례연구방법』, 한경사, 2011
- [33] Capers, J., *Applied Software Measurement : Global Analysis of Productivity and Quality, 3rd edition*, McGraw Hill, New York, NY, 2008.
- [34] Faraj, S. and L. Sproull, “Coordinating expertise in software development teams”, *Management Science*, Vol.46, No.12(2000), pp. 1554-1568.
- [35] Harter, D. E., M. S. Krishnan, and S. A. Slaughter, “Effects of process maturity on quality, cycle time, and effort in software product development”, *Management Science*, Vol.46, No.4(2000), pp.451-466.
- [36] IEEE Computer Society, *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge Version 3.0(SWEBOK Guide V3.0)*, 2014.
- [37] IFPUG, *Function Points Counting Practices Manual(Release 4.3.1)*, International Function Point User Group, Westerville, Ohio, 2010.
- [38] ISO/IEC, *Information Technology-Software Measurement Functional Size Measurement-Part1 : Definitions of Concepts : International Organization for Standardization*, 2007.
- [39] Krishnan M. S., C. H. Kriebel, S. Kekre, and T. Mukhopadhyay, “An empirical analysis of productivity and quality in software products”, *Management Science*, Vol.46, No.6(2000), pp.745-759.
- [40] OMG, *Software and Systems Process Engineering Meta-Model Specification Version 2.0*, OMG Document Number : formal/2008-04-01, URL : <http://www.omg.org/spec/SP-EM/2.0/20070801>, 2008.
- [41] PMI, *A Guide To The PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE, 4th Edition*, Project Management Institute, Newtown Square, PA, 2008.
- [42] Ron, P., “Steps to ON-Time, On-Budget Project Delivery”, URL : <http://www.itworld.com/it-managementstrategy/68371/steps-time-budget-project-delivery>, IT WORLD.com, 2009.
- [43] Rodriguez, D., M. A. Sicilia, E. Garcia, and R. Harrison, “Empirical findings on team size and productivity in software development”, *The Journal of Systems and Software*, Vol. 85, No.3(2012), pp.562-570.
- [44] SEI, *CMMI for Development, Version 1.3*,

- Software Engineering Institute Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, 2010.
- [45] SEI, *Introduction to CMMI for Development Version 1.3, Software Engineering*, Institute Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, 2010.
- [46] Steve McConnell, *SOFTWARE ESTIMATION*, Microsoft press, 2006.
- [47] Subramanian G. and G. E Zarnich, "An examination of some software development effort and productivity determinants in CASE tool projects", *Journal of Management Information Systems*, Vol.12, No.4(1996), pp.143-160.
- [48] The Standish Group, *CHAOS MANIFESTO 2013*, 2013.

〈Appendix 1〉 프로젝트 수행 설문 항목별 상관관계

설문항목	완성도 표준 수준	완성도 컨텐츠 충분성	완성도 BP 충분성 량	완성도 BP 충분성 質	최적화 선정 적합도	최적화테 일러링 수준	역량 이해도 수준	역량 내재화 수준	적용 지원 테일러링 지원 수준	적용 지원 모델링 교육 수준	적용 지원 공정단 계별 교육 수준	적용 통제 내부 수준	적용 통제 외부 수준	적용 통제 준수 수준
완성도 표준 수준	1.000													
완성도 컨텐츠 충분성	.619	1.000												
완성도 BP 충분성 량	.511	.448	1.000											
완성도 BP 충분성 質	.572	.435	.690	1.000										
최적화 선정 적합도	.509	.617	.350	.420	1.000									
최적화 테일러링 수준	.493	.538	.254	.447	.732	1.000								
역량 이해도 수준	.443	.516	.261	.383	.576	.653	1.000							
역량 내재화 수준	.446	.403	.291	.442	.488	.520	.624	1.000						
적용지원 테일러링 지원 수준	.293	.160	.290	.270	.174	.148	.029	.128	1.000					
적용지원 모델링 교육 수준	.396	.347	.257	.393	.374	.354	.356	.386	.463	1.000				
적용지원 공정단계별 교육 수준	.417	.462	.209	.357	.482	.481	.526	.482	.345	.715	1.000			
적용통제 내부 수준	.470	.426	.232	.326	.490	.532	.611	.538	.244	.523	.534	1.000		
적용통제 외부 수준	.350	.340	.223	.334	.473	.479	.476	.285	.222	.357	.356	.546	1.000	
적용통제 준수 수준	.541	.486	.232	.399	.596	.666	.738	.651	.232	.486	.536	.791	.486	1.000

◆ 저 자 소 개 ◆



송 영 운 (songyw@naver.com)

현재 삼성SDS 수석으로 재직 중이며, 서강대학교에서 컴퓨터공학과 공학사를 취득하고, 동 대학교 기술경영전문대학원에서 기술경영학 석사 학위를 취득하였다. 주요 관심분야로는 기술경영(Management of Technology), 기술 혁신, 소프트웨어 품질, 소프트웨어 공학, 소프트웨어 개발 방법론 등이다.



김 완 기 (wkkim@sogang.ac.kr)

연세대학교에서 정보산업공학 박사학위를 취득하고, 현재 서강대학교 기술 경영전문대학원 교수로 재직 중이다. 주요 연구로는 'The Dual Analytic Hierarchy Process to Prioritize Emerging Technologies', '특허가치 평가지표 선정을 통한 기술 사업화 가능성 판단', 'A Study on the Factors that Affect the Negotiation of Technology Trading for Promotion of Technology Transfer Commercialization' 등이 있으며 주요 관심연구분야로는 기술사업화, 기술예측/기획 및 R&D Management 등이다.