

소프트웨어 품질과 프로젝트 성과와의 관계에 관한 탐색 연구*

김광현**

<목 차>	
I. 서론	1. 연구모형
1. 연구의 목적	2. 연구가설
2. 연구의 배경 및 내용	3. 표본의 선정 및 조사방법
3. 논문의 구성	4. 변수의 측정
II. 프로젝트 성과 및 소프트웨어 품질 관련 연구	5. 분석결과
1. 소프트웨어 품질	IV. 결론
2. 프로젝트 성과와 소프트웨어 품질	참고문헌
III. 연구모형 및 분석	Abstract

I. 서 론

1. 연구의 목적

프로젝트의 성과평가를 위한 많은 연구들이 수행된 바 있다. 그러나 이러한 연구 모형에 근거하여 현재까지 수행된 프로젝트 성과 평가에 관련된 논문들은 소프트웨어를 개발하는 활동에 관한 연구와 완성된 소프트웨어의 성과 평가에 대한 연구가 상호 연계성 없이 수행되고 있어서 소프트웨어를 구축하는데 요구되는 구체적인 품질관리 활동에 대한 인과관계와 성과 개선을 위한 정보가 제공되지 못하고 있다.

* 본 논문은 충주대학교 학술연구 조성사업에 의한 연구임.
** 충주대학교 경영학부 교수

본 논문에서는 소프트웨어를 구축하는 일련의 프로젝트활동에서 품질과 관계된 특성과 측정 척도 등을 찾아내고 이런 활동과 프로젝트의 성과를 연계하여 어떤 관계성을 가지고 있고 어떠한 의미를 가지는지를 파악하고자 한다.

소프트웨어 개발회사들은 제품의 품질, 생산성, 제품출시 시간, 고객 만족의 개념에서 프로젝트 성과의 향상 문제에 직면하고 있다. 프로젝트가 규모와 복잡성 면에서 팽창함에 따라, 경쟁은 심화되고 있으며, 기업에서는 소프트웨어 프로세스들을 재설계하고 있다. 그들은 요구사항 관리, 프로젝트 계획, 결함 추적, 형상관리, 설계와 코드 검사 등에 대하여 점점 더 강력한 절차를 채택하고 있다.

이 논문은 이러한 노력들의 효과성을 평가하기 위해서 설문조사를 수행, 특정 소프트웨어 프로젝트의 결과로서 프로젝트 성과를 평가할 위해 영향을 미치는 소프트웨어 품질과 관련된 문항을 채택하여 질문을 하고, 프로젝트 성과에 영향을 미치는 소프트웨어 품질 요인들의 관련성을 테스트함으로써 주효과의 견고성을 검토하고자 한다.

2. 연구의 배경 및 내용

인터넷이 개인의 생활에 보급되고, 상업적인 용도로 활용되기 시작하면서 기업의 경쟁 환경은 더욱 치열해지고 있으며, 소비자의 교섭력 증대와 의식 변화로 기업의 경영 활동은 적지 않은 변화를 맞고 있다. 산업간 기업 간 경쟁이 더욱 치열해짐에 따라, 그동안 기업마다 계속적으로 수행되어오던 기업의 혁신 활동 및 핵심 역량 확보, 지식 경영과 같은 경쟁력 확보 노력은 그 강도가 증폭되고 있다. 기업 가치 극대화를 위해 기업은 기업의 업무 전산화를 넘어, 기업 가치 사슬의 보조적 업무뿐만 아니라 본원적 업무로서 유통, 마케팅 및 판매, 서비스에 이르는 활동을 인터넷과 같은 정보기술을 통해 수행하고 있다.

기업에서 활용하고 있는 소프트웨어는 그 종류와 용도 또한 상당히 다양하고 복잡해지고 있으며, 기업이 정보기술에 투자하는 비용과 그 의존도는 점점 증가하고 있다. 이에 따라 기업 내 이해관계자들이 만족할 수 있는 고품질의 소프트웨어에 대한 욕구는 더욱 커지게 되었으며, 기업은 소프트웨어에 대한 품질과 성과 평가에 관심을 기울이고 있다. 프로젝트의 성과평가를 위한 연구는 많이 수행된 바 있다. 특히, 소프트웨어 품질과 정보품질을 기본적인 성공요소로 보

고, 구축된 시스템의 사용수준과 만족도 수준을 매개로 하여 개인적 수준에서의 영향과 더 나아가 조직적 수준에서의 영향을 평가하는 모델을 기초로 연구가 수행되었다[2]1). 또한 시스템의 성능과 관련된 연구가 많이 수행되었으며 그밖에 자원 활용이나 투자활용²⁾, 하드웨어 활용 효율성³⁾, 신뢰성, 응답시간 및 사용용이성, 시스템 정확성⁴⁾ 등에 관한 연구가 있다.

그러나 이러한 연구 모형에 근거하여 현재까지 수행된 프로젝트 성과 평가에 관련된 논문들은 대체로 소프트웨어 사용이나 사용자 만족 또는 개인 및 조직적 영향의 결과 평가에 한정 되어있으며, 또한 소프트웨어의 품질과 관련된 논문들은 소프트웨어 공학 분야에서 품질 특성과 매트릭을 통한 정량적 측정과 평가 활동을 중심으로 각각 진행되어왔다.

본 논문에서는 소프트웨어를 구축하기 위한 프로젝트 활동 중에서 소프트웨어 품질과 관계된 특성을 찾아내고 이런 활동과 프로젝트 성과를 연계하여 어떤 관계성을 가지고 있고 어떠한 의미를 가지는지를 파악하고자 한다.

3. 논문의 구성

소프트웨어를 구축하기 위한 프로젝트 활동 중에서 소프트웨어 품질과 관계된 특성을 찾아내고 이런 활동과 프로젝트 성과를 연계하여 어떤 관계성을 가지고 있고 어떠한 의미를 가지는지를 파악하기 위해 서론에서는 본 논문의 목적과 배경 및 내용이 정리되었으며, 제II장은 문헌 연구로서 소프트웨어 품질과 관련된 연구 및 프로젝트의 성과에 대하여 조사된 2차 자료를 제시하고, 지금까지 밝혀진 이론을 소개한다.

제III장은 연구모형, 가설 및 가설검증을 위해 분석을 수행하고 제IV장에서는 결론부분으로서 통계분석에서 도출된 결과를 정리하고 연구의 한계 및 향후 연구계획에 대해 논의하고자 한다.

-
- 1) DeLone, W.H. and E.R. McLean(1992), "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable," *Information Systems Research*, Vol.3, No.1, 60-95.
 - 2) Kriebel, C. and A. Raviv(1980), "An Economics Approach to Modeling the Productivity of Computer Systems," *Management Science*, Vol.26, No.3, pp.297-311.
 - 3) Alloway, R.M.(1980), "Defining Success for Data Processing : A Practical Approach to Strategic Planning for the DP Department," CISR Working Paper No.52, Center for Information Systems Research, Massachusetts Institute of Technology.
 - 4) Emery, J.C.(1971), "Cost/Benefit Analysis of information systems," SMIS Workshop Report Number 1, The Society for Management Information Systems, Chicago, IL.

II. 프로젝트 성과 및 소프트웨어 품질 관련 연구

1. 소프트웨어 품질

소프트웨어 품질에 대하여 프레스만은 “기능과 성능 요구 사항들을 명확하게 나타내었는지, 개발 표준들을 명확하게 문서화 시켰는지, 그리고 전문적으로 개발된 모든 소프트웨어에 기대하는 특성들을 내포하고 있는지에 대한 적합성”으로 정의하고 있다.⁵⁾

ISO 9126에서는 “명시적이거나 묵시적 요구를 만족시키는 능력과 관련된 소프트웨어 제품의 특징과 특성의 총체”라고 정의하였다.

소프트웨어 제품 품질은 개발 프로세스의 품질, 개발 기술, 비용/기간/스케줄, 사람, 능력 등의 인자들에 영향을 받고 있다는 것일 일반적인 견해이다. 이와 같은 인자들의 영향으로 제작된 소프트웨어 제품의 품질에 대하여 평가를 하는 것은 사용자에게 신뢰감을 주고, 개발자에게 만족감을 주며 제품의 향상을 위하여 매우 중요한 작업이라고 할 수 있으며, 또한 제품의 인수를 결정할 때, 제품의 릴리스시기를 결정할 때, 경쟁 제품과 비교할 때, 여러 가지 대안 제품 중 하나를 선정할 때, 제품을 사용했을 경우의 긍정적 효과와 부정적 효과를 산정할 때 사용하기 위해서이다.

어떠한 평가에서든지 평가 자료를 수집하여 분석하고 평가 결과를 정리하는 작업은 매우 많은 시간과 노력을 요구하고 있다. 따라서 본 연구에서는 소프트웨어 품질을 평가할 때 효율적이고 효과적으로 사용할 수 있는 척도를 제시하고자 한다.

1.1 소프트웨어 제품 품질 모형

1.1.1 McCall의 품질 모델

McCall과 그의 동료들은 소프트웨어의 품질에 영향을 미치는 인자들을 <표 1>과 같이 크게 세 가지 면에 초점을 두어 분류하고 이들에 각각 적용할 수 있는 척도들을 제시하고 있으며 또한 인자들과의 관계를 계층적으로 정리하였다.⁶⁾

5) Roger S. Pressman, 「Software Engineering : A Practitioner's Approach」, 4/E McGraw-Hill Book Co., 1998.

6) McCall, J., P. Richards, and G. Walters., “Factors in Software Quality”, three volumes, NTIS

<표 2> McCall의 품질 측정 모델

SW 품질	프로덕트 운영	정확성
		신뢰성
		사용성
		무결성
		효율성
	프로덕트 수정	유용성
		유지보수성
		유연성
		시험성
	프로덕트 전이	이식성
		재사용성
		상호운영성

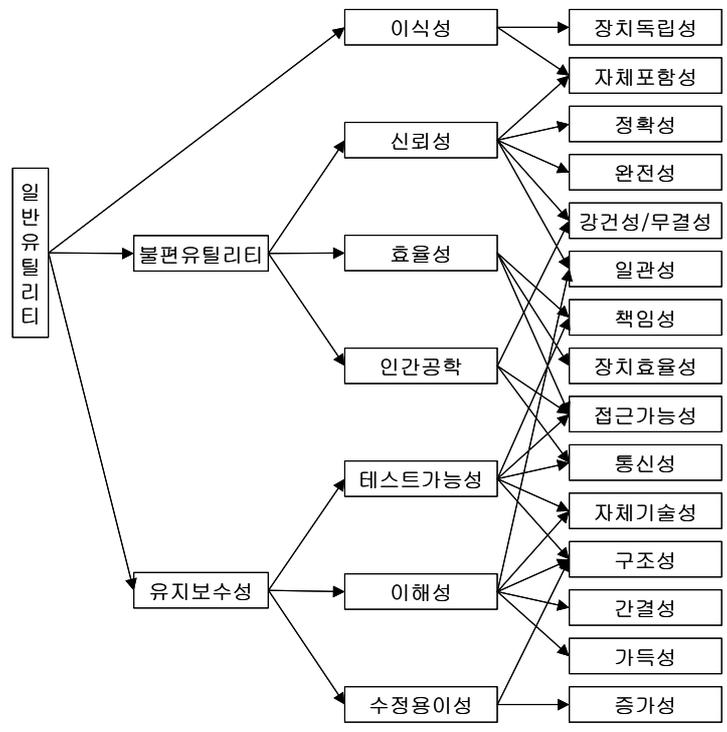
<표 2>의 각각의 요인을 설명하자면 첫째, 프로덕트 운영의 한 요소인 정확성(correctness)은 프로그램의 명세를 만족시키고 고객의 임무 목적을 충족시키는 정도로 설명할 수 있고, 신뢰성(reliability)은 프로그램이 의도한 기능을 요구된 정밀도로 수행하길 기대하는 정도로 설명할 수 있으며, 효율성(efficiency)은 프로그램이 기능을 수행하는 데 요구되는 컴퓨팅 자원과 코드의 양, 무결성(integrity)은 권한이 없는 사람이 소프트웨어나 데이터에 접근하는 것을 통제할 수 있는 정도로 설명할 수 있다. 둘째, 프로덕트 수정 측면에서 유용성(usability)은 프로그램을 배우고 운영하고 입력을 준비하고, 프로그램의 출력을 해석하는데 요구되는 노력이라 할 수 있으며, 유지보수성(maintainability)은 프로그램에 있는 오류를 찾아내고 해결하는 데 요구되는 노력, 유연성(flexibility)은 운영중인 프로그램을 수정하는 데 요구되는 노력, 시험성(testability)은 프로그램이 의도한 기능을 정확하게 수행하는 지를 검사하는데 요구되는 노력이라고 할 수 있다. 셋째, 프로덕트 전이 측면에서 이식성(portability)은 프로그램을 한 하드웨어 및 소프트웨어 시스템 환경에서 다른 환경으로 전이시키는데 요구되는 노력, 재사용성(reusability)은 한 프로그램(또는 부분)이 다른 응용에서 재사용될 수 있는 정도, 상호운영성(interoperability)은 한 시스템을 다른 시

AD-A049-014, 015, 055, November 1977.

시스템에 결합시키는 데 요구되는 노력으로 설명할 수 있다.

1.1.2 Boehm의 모델

Boehm이 제시한 모델 역시 McCall의 모델과 같이 품질의 특성을 계층적인 구조로 표현하고 있다. 그러나 사용자 측면을 추가하여 하드웨어의 성능에 대한 특성을 고려하고 있다.



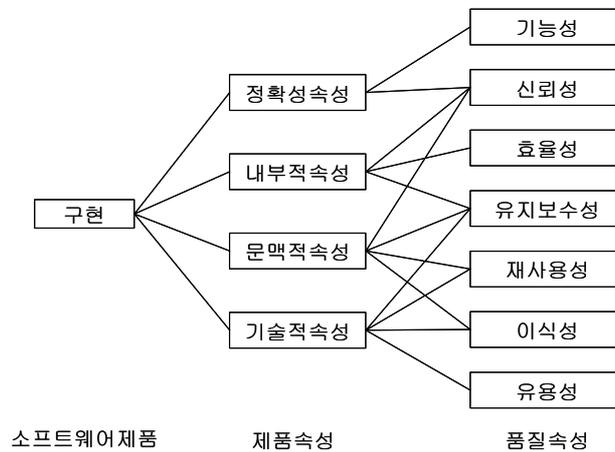
<그림 1> Boehm의 모델

Boehm은 소프트웨어의 품질에 대하여 컴퓨터 자원을 효율적으로 이용할 수 있으며, 설계와 코드가 잘 구성되어 있고, 검사 및 유지 보수가 용이해야 한다는 것과, 사용자가 원하는 기능을 정확히 수행하고 학습 및 사용하기 쉬워야 한다는 즉, 개발자 및 사용자가 모두 만족할 것을 강조하고 있다.⁷⁾

7) Boehm, B.W., "Software risk managemen", ESEC '89. 2nd European Software Engineering Conference Proceedings. Berlin: Springer-Verlag, 1989, pp.1~19.

1.1.3 Dromey 품질 모형

Dromey는 요구사항 문서, 설계 코드를 구성하는 컴포넌트, 컴포넌트들의 실제적 특성 및 사용자 지침서에 의해 제품 품질이 결정된다고 주장하고 있다. 여러 가지 제품 특성들이 소프트웨어 품질에 영향을 미치고, 적은 양의 일화 같은 경험적 증거는 그렇다 할지라도 하위 계층의 속성이 상위 계층의 속성에 영향을 주는 것을 이해하기 위한 형식적 기초가 거의 없다는 두 가지 쟁점을 기반으로 품질 모델 구축방법을 제안하였으며 <그림 2>와 같이 프레임워크 속성들을 조합 연결하였다.

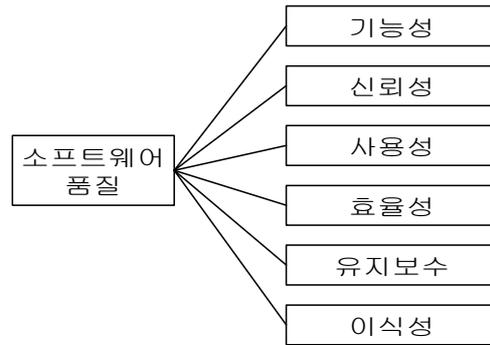


<그림 2> Dromey의 품질 모형

1.1.4 ISO/IEC 9126의 품질 모형

소프트웨어 제품에 대한 품질에 대하여 품질 특성과 부 특성을 정의하고 개발자 및 구매자의 관점에서 적용할 수 있는 지침을 ISO/IEC JTC1/SC7/WG6에서 표준화 작업을 하고 있다. 이는 소프트웨어 제품에 대한 품질을 객관적이며 정량적으로 평가하기 위한 것으로 <그림 3>과 같으며, 9126-1에서는 여섯 개의 품질특성과 S/W제품의 품질 평가를 위한 프레임워크를 제공하며, 9126-2에서는 개발자, 평가, 구매자가 품질특성에 대하여 사용할 수 있는 외부 척도를 제공하고 있으며, 9126-3에서는 개발자, 평가자, 구매자가 품질특성에 대하여 사용할 수 있는 내부 척도를 제공하고 있다.⁸⁾

8) ISO, ISO/IEC 9126 "Information Technology Software Quality Characteristics and Metrics", 2000.



<그림 3> ISO/IEC 9126 품질 모델

소프트웨어 품질을 측정 평가하기 위한 품질 모형은 앞에서 언급하였듯이 일반적으로 계층구조로 세분화되어 표현되고 있다. 최상의 계층은 사용자 관점에서 소프트웨어의 품질 목표를 정의하고, 제2계층은 품질목표를 달성할 수 있는 광범위한 품질특성을 설명하였으며, 제3계층은 상위특성을 측정하는 구체적 부특성을 갖게 된다. 그리고 최하위 계층에는 소프트웨어 특성을 측정할 수 있는 메트릭이나 품질인자가 위치하게 된다.

소프트웨어 품질 모형은 연구한 연구자는 Boehm이 최초로 소프트웨어 제품의 품질을 정량적으로 측정 평가할 수 있는 품질모형을 제시하였으며, 이후 McCall, Richards, and Walters 등에 의해 품질 모형이 개발되었다. 또한 Dromey에 의해 모형이 개발되었고, ISO/IEC JT C1/SC7/WG6dpt는 학자와 단체마다 다르게 제시되는 품질 모형의 표준화를 위해 품질 특성과 품질 척도를 정의한 ISO/IEC 9126 시리즈를 개발한 바 있다.

따라서 본 연구에서도 많은 학자 및 단체에서 제시하고 있는 소프트웨어 품질 척도를 정리하였으며 그중 ISO/IEC 9126에서 제시한 품질 특성을 중심으로 본 연구에서도 소프트웨어 품질 측정 요인을 계층적으로 <표 3>과 같이 제시하고자 한다.

<표 3> 시스템 품질 측정 요인

연구변수	측정요인	세부항목	측정항목
소프트 웨어 품질	기능성	적절성	규정된 업무에 대한 적절한 기능 존재
		정확성	개발 소프트웨어의 규격과 정확성
		상호작용성	개발 소프트웨어의 상호작용성
		표준화준수	개발 소프트웨어의 표준화 준수정도
		보안성	개발 소프트웨어에 허가 없이 프로그램과 데이터에 접근 방지정도
	신뢰성	장애대처	개발 S/W의 장애 대처정도
		결함허용	개발S/W 장애 시 실행수준에 따른 처리정도
		회복성	개발S/W 고장 시 데이터 회복능력
	사용성	조작성	개발 S/W의 조작 용이성
		운영성	개발 S/W의 운영 용이성
		이해성	개발 S/W의 이해 용이성
	효율성	응답성	개발 S/W의 응답처리 속도
		자원소모성	개발 S/W의 메모리 자원 소모정도
	유지보수	원인분석성	개발 S/W 고장 시에 원인분석의 쉬운정도
		수정용이성	개발 S/W의 수정 용이성
		수정위험성	개발 S/W의 수정 시 수정에 의한 위험 정도
		테스트	개발 S/W의 테스트 시간과 노력정도
	이식성	운용가능성	S/W의 다른 환경에서 운용 가능성
		이식노력성	S/W의 규정된 환경에서 소프트웨어를 이식하는데 드는 노력정도
		표준적합성	S/W는 S/W 이식 관련 표준에 적합성
대체가능성		S/W 비슷한 용도의 다른 특정 S/W를 대체해서 사용하는 가능성 정도	

2. 프로젝트 성과와 소프트웨어 품질

소프트웨어 프로젝트 성과란 주어진 예산과 정해진 개발기간 내에서, 개발목적
을 이루는 것으로 정의된다(Keider 1984⁹⁾; Lyytinen & Hirschheim 1987¹⁰⁾;

9) Keider, S.P., "Why Systems Development Project Fail", *Journal of Information Systems*

Lyytinen 1988¹¹⁾).

Nidumolu, Sarma¹²⁾의 연구에서는 소프트웨어 프로젝트 성과를 프로젝트 프로세스 성과와 프로젝트 산출물 성과로 구분하고 있다. 프로젝트 프로세스에 대한 성과연구는 프로젝트 과정인 프로세스 관점에 중점을 두고서 비용, 시간, 목표품질 달성 등을 측정하는 개념으로써 주로 프로젝트 수행절차가 적절하게 수행되었는지에 초점을 맞춘다. 반면 프로젝트 산출물에 대한 성과연구는 프로젝트를 통한 최종산출물인 소프트웨어 구축효과에 중점을 두었다.¹³⁾ 이와 같이 많은 연구자들에 의해 소프트웨어 프로젝트 성과에 대한 연구를 하였다. 이를 표로 정리하면 다음과 같다.

<표 4> 프로젝트 성과 연구

연구자	평가방법
Price ¹⁴⁾ Baroudi and Orlikowski ¹⁵⁾	<p>사용자 만족도(user satisfaction)는 대표적인 주관적 지표에 의한 평가로서 정보시스템 성과를 측정하는데 가장 많이 사용되는 요인이다. 즉, 의사결정의 질을 직접적으로 측정하기보다는 의사결정에 도달하는데 있어서 인지된 정보시스템의 유용성을 측정하는 것인데, 이미 타당성과 신뢰성을 널리 인정받아 사용되고 있다.</p> <p>사용자 만족도에 대한 표준적 측정도구의 개발을 위해 Bailey and Person¹⁶⁾의 39개 측정항목을 13개로 요약하여 타당성 있는 측정항목을 제시하였다.</p> <p>객관적 지표에 의한 대표적인 성과평가 방법은 시스템 사용도에 의한 평가이다. 이는 사용자의 행위적 측면을 중시하는 것으로 사용자의 시스템 사용정도를 측정함으로써 정보시스템을 평가하게 된다. 기술수용모형(Technology Acceptance Model : TAM, Davis¹⁷⁾)과 관련된 연구 등 정보시스템의 사용도(usage)를 종속변수로 한 연구들이 많이 수행되었다.</p>

Management(1:3), summer, 1984.

- 10) Lyytinen, K.J. & Hirschheim, R.A., "Information System Failures : A Survey and Classification of Empirical Literature", *Oxford Surveys of Information Technology*, Vol.4, 1987, pp.257~309.
- 11) Lyytinen, K.J., "Expectation Failure Concept an Systems Analysts View of Information Systems Failures : Results of an Exploratory Study", *Information & Management*, Vol14, 1988, pp.45~46.
- 12) Nidumolu, Sarma, "Standardization Requirements Uncertainty and Software Project Performance", *Information and Management*, Vol.31, 1996b, pp.135~150.
- 13) 이상훈·김기문·이호근, "IT 프로젝트 성과에 대한 지식이전의 매개효과에 관한 연구", 한국경영정보학회 추계공동학술대회, 2004, pp.651~658.
- 14) Price, J.L., "The study of Organizational Effectives", *The Social Logical Quarterly*, Vol.13, No.4, 1980, pp.3~15.

Delone and Mclean ¹⁸⁾	정보시스템의 성과를 측정하고 있는 기존 문헌들을 검토하여 보다 체계적이고 종합적인 정보시스템 성공모형을 도출, 이들은 정보시스템의 성공의 측정변수들을 시스템 품질(system quality), 정보품질(information quality), 시스템 사용(usage), 사용자 만족도(user satisfaction), 개인성과(individual impact), 그리고 조직성과(organizational impact)로 분류.
김준석 ¹⁹⁾	정보시스템 개발 프로세스와 정보시스템 성과를 측정하는 요인으로 개발과 운영에 있어서 시스템 품질, 정보품질, 사용자 만족도를 제시하였다.
Delone and Mclean ²⁰⁾	기존의 분류에 서비스 품질(service quality)과 사용의도(intention to use)를 추가하였다. 그리고 개인성과, 조직성과를 기타의 사회적 성과와 통합한 개념인 네트워크 성과(Net Impact)를 새롭게 제시하였다.
Baccarini ²¹⁾	프로젝트 관리 성과는 특별히 프로젝트 과정(process)에 중점을 두고 비용, 시간, 목표한 품질 달성 등을 측정하는 개념으로서 프로젝트 관리 절차가 어떻게 수행되었는지를 중요하게 고려하는 성과 개념으로 3가지 요소로 구성된다. 비용, 시간, 품질에 있어서 목표에 도달한 정도(프로젝트 산출물/프로젝트 투입물), 프로젝트 관리절차의 품질, 프로젝트 관리절차와 관련된 이해당사자의 요구 만족으로 이루어짐. 제품성과는 프로젝트 관리 성과와는 달리 프로젝트를 통한 최종 산출물의 효과를 중요하게 고려하는 개념으로 제품성과를 구성하는 요소 역시 3가지로 프로젝트 발주자가 의도한 조직의 전략적 목표 달성여부(프로젝트 목표), 사용자 요구의 만족(프로젝트 목적), 프로젝트와 관련된 이해당사자들의 요구 만족으로 이루어짐.
Hartman ²²⁾	정보시스템 프로젝트의 각 단계마다 프로젝트 참여자들이 중요하게 고려하는 프로젝트 성공요인들을 도출. 프로젝트의 모든 단계에서 프로젝트 목적, 프로젝트 발주자와의 상담, 양질의 의사소통, 자원의 가용성 등이 프로젝트 성공에 영향을 미치는 일반적인 요인임을 밝혔다. 또한 프로젝트 성공에 영향을 미치는 핵심성공요인 10개를 우선순위에 따라 구분하고 이를 프로젝트에 실제 적용할 수 있는 프로젝트 매트릭스와 연결 지음.
Atkinson ²³⁾	IT 프로젝트 평가기준 틀에서 IT 프로젝트의 성과를 첫째, 비용, 시간, 품질 등의 전통적인 프로젝트 성과, 둘째, 정보시스템 자체의 품질에 대한 성과, 셋째, 정보시스템 사용자에게 대한 성과, 넷째, 프로젝트와 관련한 이해당사자에 대한 성과로 IT 프로젝트의 성과를 4가지 측면으로 제시하였다.

15) Baroudi, J.J. and Orlikowski, W.J., "A Short Form Measure of User Information Satisfaction : A Psychometric Evaluation and Notes on Use", *Journal of MIS*, Vol.4, No.4, 1988, pp.44~59.

16) Bailey, J.E. and Pearson, S.E., "Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction," *Management Science*, Vol.29, No.5, 1983, pp.530~545.

17) Davis, F.D., "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, 1989, pp.319~339.

18) DeLone, W.H. and E.R. McLean, "Information System Success: The Quest for the

기타	<p>Kerzner²⁴), Pinto and Slevin²⁵), Wateridge²⁶), DeLone and McLean²⁷), Baccarini²⁸)의 연구에서도 Atkinson²⁹)에서 제시한 4가지 기준들을 정보 시스템 또는 IT 프로젝트 성과로 언급하고 있다.</p> <p>또한 Karlsen and Gottschalk³⁰)은 Atkinson과 Karlsen and Gottschalk 연구에서 제시된 IT 프로젝트 성과의 평가기준을 종합하여 프로젝트 성과(Project Performance), 프로젝트 결과(Project Outcome), 시스템 실행(Sysme Implementation), 클라이언트 효익(Benefits for the Clients), 이해당사자 효익(Benefits for the Stakeholders)를 IT 프로젝트 성과로 채택하였다.</p>
----	--

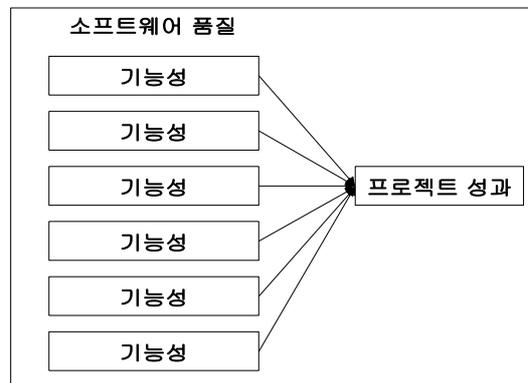
Dependent Variables," *Information System Research*, Vol.3, No.1, 1992, pp.60~95.

- 19) 김준석, 「IT 투자와조직성과」, 박영사 2002.
- 20) DeLone, W.H. and E.R. McLean, *ibid*.
- 21) Baccarini, D., "The Logical Framework Method for Defining Project Success," *Project Management Journal*, Vol.30, No.4, 1999, pp.25~32.
- 22) Hartman, F. and Ashrafi, R.A., "Project Management in the Information Systems and Information Technology Industries," *Project Management Journal*, Sep. 2002, pp.5~15.
- 23) Atkinson, R., "Project Management: Cost, Time and Quality, Two Best Guesses and a Phenomenon: It's Time to Accept Other Success Criteria," *International Journal of Project Management*, Vol.17, No.6, 1999, pp.337~342.
- 24) Kerzner, H., "In Search of Excellence in Project Management," *Journal of Systems Management*, Vol.38, No.2, 1987, pp.30~40.
- 25) Pinto, J.K. and Slevin, D.P., "Project Success: Definitions and Measurement Techniques," *Project Management Journal*, Vol. 19, No. 1, 1988, pp.53~58.
- 26) Wateridge, J., "IT Projects: A Basis for Success," *International Journal of Project Management*, Vol.13, No.3, 1995, pp.169~172.
- 27) DeLone, W.H. and McLean, E.R., "A R especification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success," *Information Systems Research*, Vol.8, No.3, 1997, pp.240~253.
- 28) Baccarini, D., "The Logical Framework Method for Defining Project Success," *Project Management Journal*, Vol.30, No.4, 1999, pp.25~32.
- 29) Atkinson, R., "Project Management: Cost, Time and Quality, Two Best Guesses and a Phenomenon: It's Time to Accept Other Success Criteria," *International Journal of Project Management*, Vol.17, No.6, 1999, pp.337~342.
- 30) Karlsen, J.T. and Gottschalk, P., "Management Roles for Successful IT Projects," *Project Management*, Vol.8, No.1, 2002, pp.7~13.

Ⅲ. 연구모형 및 분석

1. 연구모형

본 연구는 소프트웨어를 구축하기 위한 프로젝트 활동 중에서 소프트웨어 품질과 관계된 특성을 찾아내고 이런 활동이 프로젝트 성과에 어떤 영향을 주는지에 대한 연구로서 다음과 같이 연구모형을 설정하였다.



<그림 4> 연구모형

2. 연구가설

본 연구는 <그림 4>의 연구모형을 토대로 소프트웨어 품질과 프로젝트 성과 사이의 관계를 대상으로 다음과 같이 가설을 설정하였다.

<가설 1> 소프트웨어 품질은 프로젝트 성과에 영향을 미칠 것이다.

세부가설 1 : 기능성은 프로젝트 성과에 영향을 미칠 것이다.

세부가설 2 : 신뢰성은 프로젝트 성과에 영향을 미칠 것이다.

세부가설 3 : 사용성은 프로젝트 성과에 영향을 미칠 것이다.

세부가설 4 : 효율성은 프로젝트 성과에 영향을 미칠 것이다.

세부가설 5 : 유지보수성은 프로젝트 성과에 영향을 미칠 것이다.

세부가설 6 : 이식성은 프로젝트 성과에 영향을 미칠 것이다.

3. 표본의 선정 및 조사 방법

본 연구의 설문지 개발을 위해서 실무에 종사하고 있는 전문가들의 자문을 구하였으며, 또한 관련된 문헌 조사를 실시하였다. 설문지 내용은 최근에 참여한 프로젝트를 대상으로 일관성 있게 응답해야 하는 항목들로 구성된 설문지는 1차 예비 검토를 걸쳐서, 설문 내용이 본 연구에 적절하도록 수정 보완하였다. 본 연구의 설문 내용은 문헌 연구를 통해 항목을 수집하고 이를 수정하였다.

표본 추출 대상은 우리나라 소프트웨어 개발 업체를 대표하는 기업들을 중심으로 추출하였다. 소프트웨어 개발 프로젝트 및 응답자들에 관한 표본의 각 항목들이 비교적 고르게 분포되어 있어서, 본 연구에서 사용된 표본은 모집단을 비교적 잘 대표한다고 볼 수 있다. 연구자료 수집을 위한 프로젝트 관리자(PM)를 포함한 프로젝트 내의 세부분야별 리더를 대상으로 했다. 설문지는 2005년 4월 3일부터 5월 26일까지 약 두 달간 400부를 배포하여 285부를 회수하여 응답율일 71%였다. 회수된 설문지 중 응답이 불성실 하거나 무응답 된 12부를 제외하고 273부를 분석에 응용하였다.

회수된 설문지의 분석은 SPSS를 이용하여 기초분석과 신뢰성 검증을 위한 Cronbach's α 계수, 타당성 분석을 위한 요인분석, 회귀분석을 이용하여 본 연구의 가설을 검증하였다.

기초분석 결과, 응답자들은 평균 5년 5개월 정도의 IT 관련 프로젝트 수행 경력이 있는 것으로 나타났다. 또한 평균적으로, 팀원으로서 3년 6개월, PM(프로젝트 관리자)로서 4년 4개월의 프로젝트를 수행하였던 것으로 조사되었다. 또한 응답자들의 프로젝트 내 수행 임무에 따른 분포를 살펴보면 프로젝트 관리자와 팀원이 각각 전체의 42%와 41%를 차지해 높은 분포를 보여주었고, 세부 분야별 리더가 약 17%를 차지하는 것으로 나타났다.

4. 변수의 측정

4.1 소프트웨어 품질

소프트웨어 품질에 대하여 프레스만은 “기능과 성능 요구 사항들을 명확하게 나타내었는지, 개발 표준들을 명확하게 문서화 시켰는지, 그리고 전문적으로 개발된 모든 소프트웨어에 기대하는 특성들을 내포하고 있는지에 대한 적합성”으

로 정의하고 있다.³¹⁾ 또한 ISO 9126에서는 “명시적이거나 묵시적 요구를 만족시키는 능력과 관련된 소프트웨어 제품의 특징과 특성의 총체”라고 정의하였다.

본 연구는 ISO 9126이 개발한 항목을 근거로 <표 3>에서 제시된 문항으로 구성하였다. 응답형식은 “전혀 그렇지 않다”를 1점으로 “매우 그렇다”를 5점으로 하는 리커트 5점척도로 측정하였다.

4.2 프로젝트 성과

소프트웨어 프로젝트 성과란 주어진 예산과 정해진 개발기간 내에서, 개발 목적을 이루는 것으로 정의 할 수 있다.(Keider 1984; Lyytinen & Hirschheim 1987; Lyytinen 1988). Nidumolu, Sarma의 연구에서는 소프트웨어 프로젝트 성과를 프로젝트 프로세스 성과와 프로젝트 산출물 성과로 구분하고 있다. 프로젝트 프로세스에 대한 성과연구는 프로젝트 과정인 프로세스 관점에 중점을 두고서 비용, 시간, 목표품질 달성 등을 측정하는 개념으로써 주로 프로젝트 수행절차가 적절하게 수행되었는지에 초점을 맞춘다.

따라서 본 연구에서는 프로젝트 성과를 프로젝트 프로세스에 대한 성과연구에 중점을 두고서 비용, 시간 목표품질 달성 등을 측정하는 개념으로 연구를 수행하였다. 응답형식은 “전혀 그렇지 않다”를 1점으로 “매우 그렇다”를 5점으로 하는 리커트 5점척도로 측정하였다.

5. 분석결과

5.1 신뢰성 및 타당성

설문항목에 대한 신뢰성 평가는 Cronbach's α 를 산출하여 실시하였다. 신뢰성분석 결과 소프트웨어 품질은 90.46%, 프로젝트 성과는 71.90%로 모든 이론 변수들이 60% 이상으로 충분한 신뢰성을 갖고 있는 것으로 나타났다.

타당성 분석으로 요인분석을 실시한 결과는 다음 <표 7>과 같다.

31) Roger S. Pressman., 「Software Engineering : A Practitioner's Approach」, 4/E McGraw-Hill Book Co., 1998.

<표 7> 소프트웨어 품질 요인분석

	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5	요인6
기능성2	.882	.161	.024	.188	.116	.147
기능성1	.827	.240	.008	.183	.133	.105
기능성3	.751	.222	.179	.374	.040	.048
기능성5	.720	.104	.453	.088	-.086	-.080
사용성2	.261	.866	.169	.174	-.011	.114
사용성3	.110	.849	.230	.160	.021	.182
사용성1	.236	.815	.038	.173	.024	.142
신뢰성2	.111	.083	.880	.083	.212	.036
신뢰성1	.108	.135	.854	.094	.119	.138
신뢰성3	.128	.215	.698	.257	.060	.235
유지보수성1	.109	.239	.096	.828	-.030	.043
유지보수성2	.330	.159	.148	.825	.077	.093
유지보수성3	.223	.090	.147	.781	.029	.190
이식성4	.105	.021	.044	.011	.924	.026
이식성1	.042	-4.685E-05	.307	.036	.842	.150
효율성2	-.003	.191	.168	.136	.061	.885
효율성1	.328	.298	.193	.195	.196	.620

<표 7>은 소프트웨어 품질과 관련된 항목들 간의 요인분석으로서 기능성은 5문항 중 1개가 제거되어 4문항, 사용성은 3문항, 신뢰성 3문항, 유지보수성은 4문항 중 1개가 제거되어 3문항, 이식성은 4문항 중 2문항이 제거되어 2문항, 효율성은 2문항을 중심으로 추후 회귀분석을 실시하고자 한다. 또한 프로젝트 성과도 요인분석을 한 결과 성과 1의 요인적재량은 0.903, 성과 2는 0.841, 성과3은 0.046으로 나타나 측정문항 3문항이 모두 추후 회귀분석을 통해 분석하고자 한다.

5.2 가설의 검증

본 연구에서 설정한 가설을 검증하기 위해 회귀분석을 실시한 결과 다음과 같이 나타났다.

<표 8> 프로젝트 성과에 영향을 미치는 소프트웨어 품질 회귀분석

독립변수	Beta	t	p	F	p	R ²
상수		-0.067	0.946	6.346	0.000	0.267
기능성	0.429	4.698	0.000			
사용성	0.144	1.581	0.118			
신뢰성	0.144	1.575	0.119			
유지보수성	0.275	3.014	0.003			
이식성	0.069	.760	0.449			
효율성	0.106	1.166	0.247			

<표 8>과 같이 기능성, 사용성, 신뢰성, 유지보수성, 이식성, 효율성의 6개의 독립변수들이 투입된 결과 R²는 0.267으로서 종속변수(프로젝트 성과)를 26.7%를 설명하고 있음으로 알 수 있다. R²는 다중회귀분석의 결정계수로서 종속변수의 분산 중 독립변수들에 의해 설명되는 비율을 나타내며 0과 1사이의 값을 가진다. 또한 F값에 대한 p값이 0.000으로서 회귀식의 설명력(R²)이 0이라는 귀무가설을 기각하게 되므로 회귀식이 종속변수를 설명하는 데 유용하다고 할 수 있다. 그리고 종속변수인 프로젝트 성과에 직접적인 영향을 미치는 소프트웨어 품질 요인으로는 기능성과 유지보수성으로 나타났다. 즉, 규정된 업무에 대한 적절한 기능이 존재, 개발 소프트웨어의 규격과 정확성, 개발 소프트웨어의 상호작용성, 개발 소프트웨어에 허가 없이 프로그램과 데이터에 접근 방지 정도 등의 기능성 요인들이 프로젝트 성과를 높일 수 있는 변수들이고, 또한 개발 소프트웨어 고장시에 원인분석이 쉬운 정도와 개발 소프트웨어의 수정이 용이하며, 개발 소프트웨어의 수정 시 수정에 의한 위험 정도에 관련된 소프트웨어 유지보수성이 높아야 프로젝트 성과 또한 높아질 수 있다는 것을 알 수 있다.

IV. 결 론

소프트웨어 개발회사들은 제품의 품질, 생산성, 제품출시 시간, 고객 만족의 개념에서 프로젝트 성과의 향상 문제에 직면하고 있다. 프로젝트가 규모와 복잡성 면에서 팽창함에 따라, 경쟁은 심화되고 있으며, 기업에서는 소프트웨어 프

로세스들을 재설계하고 있다. 그들은 요구사항 관리, 프로젝트 계획, 결함 추적, 형상관리, 설계와 코드 검사 등에 대하여 점점 더 강력한 절차를 채택하고 있다.

프로젝트 성과 평가에 관련된 논문들은 대체로 소프트웨어 사용이나 사용자 만족 또는 개인 및 조직적 영향의 결과 평가에 한정되어 있으며, 또한 소프트웨어의 품질과 관련된 논문들은 소프트웨어 공학분야에서 품질 특성과 매트릭을 통한 정량적 측정과 평가 활동을 중심으로 각각 진행되어왔다.

따라서 본 연구에서는 소프트웨어를 구축하기 위한 프로젝트 활동 중에서 소프트웨어 품질과 관계된 특성을 찾아내고 이런 활동과 프로젝트 성과를 연계하여 어떤 관계성을 가지고 있고 어떠한 의미를 가지는지를 파악하였다.

연구결과 첫째, 소프트웨어 품질 중 기능성은 프로젝트 성과에 정(+)에 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 둘째, 사용성은 프로젝트 성과에 아무런 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, 셋째, 신뢰성은 프로젝트 성과에 아무런 영향을 미치지 않는 것으로 나타났고, 넷째, 유지보수성은 프로젝트 성과에 정(+)의 영향을 주는 것으로 나타났다. 다섯째, 이식성과 효율성은 프로젝트 성과에 아무런 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

따라서 본 연구는 프로젝트 성과와 소프트웨어 품질의 관련요소들과의 영향력을 탐색하는 것으로서 성과를 향상시키기 위해서는 기능성과 유지보수성을 중점적으로 고려하여야 하며, 비록 직접적인 영향을 미치지 못했지만 미약하게나마 사용성, 신뢰성, 이식성, 효율성도 추가적으로 고려하여야 할 것이다.

본 연구 결과는 다음과 같이 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 첫째, 소프트웨어 개발자에게 고품질 소프트웨어를 생산할 수 있도록 가이드라인을 제시하며, 둘째, 추후에 프로젝트 성과에 영향을 미칠 수 있는 소프트웨어 품질 평가와 관련된 연구에 기초자료 연구로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 갖는다.

첫째, 자료수집을 위한 응답자의 주관적 지각에 기초한 설문지를 이용한 횡단적 연구에 머무르는 한계점이 있다. 따라서 응답자의 개별적 욕구 특성이나 반응세트에 대한 문제점을 고려할 수 있는 양적 방법론의 보완과 동시에 종단적인 연구를 통한 연구의 일반화를 추구해야 할 것이다.

둘째, 소프트웨어 프로젝트 성과의 영향요인으로 소프트웨어 품질만을 분석대상으로 하였다. 따라서 다양한 변수들의 투입과 매개변인의 효과를 알아볼 필요가 있을 것이다.

참고문헌

1. 권오탁(1994), “소프트웨어 품질관리를 위한 품질평가 기술,” 정보 정보시스템연구, 제3권, 제1호, 한국정보시스템학회, pp.1~16.
2. 김준석(2002), 「IT 투자와조직성과」, 박영사.
3. 서남원(1991), “소프트웨어의 품질보증에 관한 연구,” 경영논총, 제35권, 고려대학교 경영대학, pp.1~27.
4. 이상훈 · 김기문 · 이호근(2004), “IT 프로젝트 성과에 대한 지식이전의 매개 효과에 관한 연구”, 한국경영정보학회 추계공동학술대회, pp.651~658.
5. 이하용 · 이용근 · 박정호 · 양해술(1995), “소프트웨어 복잡성 측정 시스템의 설계 및 구현,” 한국정보처리학회 논문지, 제2권, 제3호, pp.314~323.
6. 장시영 · 신동익(2000), “정보시스템 성과평가 방법론 연구:개발프로젝트를 중심으로”, 한국경영학회, 정보 경영저널, Vol.1, No.1, pp.189~208.
7. Alloway, R.M(1980), “Defining Success for Data Processing : A Practical Approach to Strategic Planning for the DP Department,” CISR Working Paper No.52, Center for Information Systems Research, Massachusetts Institute of Technology.
8. Atkinson, R.(1999), “Project Management: Cost, Time and Quality, Two Best Guesses and a Phenomenon: It’s Time to Accept Other Success Criteria,” *International Journal of Project Management*, Vol.17, No.6, pp.337~342.
9. Baccarini, D.(1999), “The Logical Framework Method for Defining Project Success,” *Project Management Journal*, Vol.30, No.4, pp.25~32.
10. Bailey, J.E. and Pearson, S.E.(1983), “Development of a Tool for Measuring and Analyzing Computer User Satisfaction,” *Management Science*, Vol.29, No 5, pp.530~545.
11. Baroudi, J.J. and Orlikowski, W.J.(1988), “A Short Form Measure of User Information Satisfaction : A Psychometric Evaluation and Notes on Use”, *Journal of MIS*, Vol.4, No.4, pp.44~59.
12. Boehm, B. W.(1989), “Software risk management”, ESEC '89. 2nd European Software Engineering Conference Proceedings. Berlin: Springer-

- Verlag, pp.1~19.
13. Davis, F.D.(1989), "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, pp.319~339.
 14. DeLone, W.H. and E.R. McLean,(1992) "Information System Success: The Quest for the Dependent Variables," *Information System Research*, Vol. 3, No. 1, pp.60~95.
 15. DeLone, W.H. and McLean, E.R.(1997), "A R especification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success," *Information Systems Research*, Vol. 8, No. 3, pp.240~253.
 16. Emery, J.C.(1971), "Cost/Benefit Analysis of information systems," SMIS Workshop Report Number 1, The Society for Management Information Systems, Chicago, IL.
 17. Hartman, F. and Ashrafi, R.A.(2002), "Project Management in the Information Systems and Information Technology Industries," *Project Management Journal*, Sep. pp.5~15.
 18. Karlsen, J.T. and Gottschalk, P.(2002), "Management Roles for Successful IT Projects," *Project Management*, Vol.8, No.1, pp.7~13.
 19. Keider, S.P.(1984), "Why Systems Development Project Fail," *Journal of Information Systems Management*(1:3), summer.
 20. Kerzner, H.,(1987) "In Search of Excellence in Project Management," *Journal of Systems Management*, Vol.38, No.2, pp.30~40.
 21. Kriebel, C. and A. Raviv(1980), "An Economics Approach to Modeling the Productivity of Computer Systems," *Management Science*, Vol.26, No. 3, pp.297~311.
 22. Lyytinen, K.J. & Hirschheim, R.A.(1987), "Information System Failures : A Survey and Classification of Empirical Literature," *Oxford Surveys of Information Technology*, Vol. 4, pp.257~309.
 23. Lyytinen, K. J.(1988), "Expectation Failure Concept an Systems Analysts View of Information Systems Failures : Results of an Exploratory Study," *Information & Management*, Vol.14, pp.45~46.
 24. McCall, J., P. Richards, and G. Walters., "Factors in Software Quality,"

- three volumes, NTIS AD-A049-014, 015, 055, November 1977.
25. Nidumolu, Sarma(1996b), "Standardization Requirements Uncertainty and Software Project Performance," *Information and Management*, Vol.31, pp.135~150.
 26. Pinto, J.K. and Slevin, D.P.(1988), "Project Success: Definitions and Measurement Techniques," *Project Management Journal*, Vol.19, No.1, pp.53~58.
 27. Price, J. L.(1980), "The study of Organizational Effectives," *The Social Logical Quarterly*, Vol.13, No.4, pp.3~15.
 28. Roger S. Pressman.(1998), 「Software Engineering : A Practitioner's Approach」, 4/E McGraw-Hill Book Co.,
 29. Wateridge, J.(1995), "IT Projects: A Basis for Success," *International Journal of Project Management*, Vol.13, No.3, pp.169~172.

Abstract

A study on the relationship of software quality and project performance

Kim, Kwang-hyun*

We tested the relationship of elements in influence about software performance. our research is detect the significant element in the software system. we affronted to find relation elements with software quality and seek what relationship is the most important in performance activity. this study's result will be useful for them ; first, give to product a high quality guide line to software developer. second, it will be use for basic information about in software examine research.

Key Words : performance, relationship, element, software quality, significant

* Professor, Department of Management Information Systems Chungju National University