

중소규모 웹어플리케이션 개발업체 신뢰성평가를 위한 신뢰도 메트릭의 설계 및 유효성 검증

최 광 희*, 류 성 열**

Reliability Metrics Design and Verification for the Acquisition of Small and Mid-Sized Web Application

Kwoung-Hee Choi, Sung-Yul Rhew

Software reliability prediction is a statistical method to put in place a timely software development practice useful for objective assessment of bidders. The current study suggests one research method that enables reliability assessment of such previous projects by studying user satisfaction and project management history. If incorporated into the existing acquisition process, the reliability assessment method will further enhance objectivity and accuracy in bidder selection process. The GQM(Goal Question Metric) paradigm was used to identify assessment metrics for bidder evaluation and questionnaires were collected from users to create user satisfaction indexes. In addition, 'weight of evidence', the most appropriate categorical method, was used to isolate attributes of each variable that may contribute to reliability assessment.

Keywords : Software Reliability, Acquisition, GQM, Weight of Evidence, User Satisfaction

* 한국과학기술기획평가원 부연구위원

** 숭실대학교 컴퓨터학부 교수

I. 서론

2006년도 공공기관 소프트웨어개발 계획에 따르면 예산이 확정된 전체 250개 사업 중 1억원 미만이 96개로 38.4%, 1억원 이상 3억원 미만이 74개로 29.6%를 차지하여 전체 프로젝트의 68%가 3억원 미만의 중소기업 프로젝트이다.

공공기관의 프로젝트 개발업체 평가는 기업자원, 개발계획 등 제안서 내용에 따라 이루어지고 있다. 또한 소프트웨어 산업진흥법에 따라 대기업은 5억원 이상의 프로젝트에 참여하도록 하여 대형업체의 중소기업 프로젝트 참여를 제한하고 있다. 중소기업 프로젝트는 지명도, 조직, 인원, 재무상태가 취약한 중소기업에 참여 우선순위가 주어지므로 제안서 기술성평가와 함께 업체의 과거실적의 신뢰성에 대한 정성적 평가를 동시에 고려해야 한다[임춘성, 2002].

외주와 관련된 공급업체 평가요인에는 기술 적합성, 경험, 재정적 안정성과 같은 정량적 요인과 업체의 신뢰성, 고객만족도와 같은 정성적 요인이 있다. 이중 정성적인 요인은 정량적인 요인보다 중요한 부분이나 측정의 어려움으로 인하여 기존의 평가모형에서는 기업 환경이나 기술적 능력과 같은 단편적인 측면만을 고려하였다[Michell, 1997].

제안업체의 정량적인 요인으로는 소프트웨어 사업자의 핵심자원인 인적자원, 기술력, 재무의 3가지 관점이 있다. 공공기관은 소프트웨어 개발업체 평가 기준인 『소프트웨어기술성평가기준』을 활용하여 업체 제안서의 개발계획, 개발방법론과 환경, 관리부문, 지원부문에 대한 정량적 요소를 평가한다.

제안업체의 정성적인 정보에는 벤더 비전, 문화, 사업배경, 인적자원 관리 같은 요소들이 있다[Michell, 1997]. 정성적인 정보는 대기업인 경우 쉽게 확보할 수 있으나 중소기업인 경우 수집이 어려우며, 일부 중소기업 프로젝트에서는 업체의 신뢰성에 대한 평판을 사용하고 있다. 하지만 중

소업체의 과거 수행 프로젝트 고객에 대한 만족도 조사를 통하여 업체의 신뢰성을 파악한다면 객관적인 판단이 가능하다.

본 연구에서는 제안업체의 정성적인 신뢰성을 과거 수행 프로젝트에 대한 고객만족도, 개발사례 설문조사를 통하여 판별할 수 있는 하나의 연구방법을 제시하였다.

신뢰성 조사결과를 활용하여 발주자는 개발업체를 보다 객관적으로 평가 할 수 있다. 신뢰성 변수를 추출하기 위하여 코딩단계 이전의 결합 예측 모델인 SoftRel Survey 모델[Ann Marie, 1992]을 참고하였으며, 신뢰성 측정을 위한 세부목표와 메트릭 항목을 결정하기 위하여 GQM(Goal Question Metric) 패러다임[Christian, 1996]을 활용하였다. 신뢰성 추정 모형을 만들기 위하여 증거비중이라는 최적의 범주화 기법으로 신뢰성 변수를 선택하고 범주형 자료 분석방법인 로지스틱 회귀분석을 실시하였다.

II. 관련연구

2.1 초기단계의 결합밀도 추정 모델

소프트웨어 신뢰성 분석은 통계적 추정을 통하여 S/W를 적기에 개발하고 소프트웨어개발 프랙티스를 정립하기 위해 사용한다. 분석시점에 따라 통합테스팅 단계 이전에 프로젝트 환경, 경험 자료를 활용하는 “추정”(prediction)과 시스템 테스트 단계 이후에 실제 관찰된 결합 값인 운영프로파일을 활용하는 “예측”(estimation)이 있다.

추정은 경험자료에 대한 분석을 통하여 프로젝트 결합밀도를 구하고, 이 값에 프로그램 크기를 곱하여 시스템 테스트에서 발생될 결함수를 파악한다. 단점은 추정을 위해서는 다수의 경험 사례가 필요하며, 특정분야에서의 경험사례를 다른 분야에 적용하는 경우 결과가 틀리게 나오는 것이다[Michael, 1995].

예측은 통합 및 인수테스팅 단계에서 실제 관찰된 결함 값인 운영프로파일을 활용하여 인도시점, 인도 이후에 발생될 에러와 비용을 산정한다. 추정과 예측의 구체적인 차이를 <표 1>에 보인다.

<표 1> 신뢰성 추정과 예측 비교

구분	추정	예측
목적	목표결함을 관리, 프랙티스 정립(How), 테스트 중단시기 결정	목표 결함을 달성, 인도시기 결정(When)
시기	통합 테스트 이전(초기)	시스템 테스트 이후(말기)
자료	프로젝트 경험	필드 관찰 값
측정값	결함 밀도	현재 실패율
장점	초기부터 신뢰성 관리	실제 필드값 사용
단점	추정 정확도가 떨어짐	낮은 신뢰성 관리

초기단계의 경험, 프로젝트 환경 조사를 통한 소프트웨어의 신뢰성 추정 모델에는 대표적으로 롬 랩스(Rome Labs) 모델[McCall, 1987]과 소프트렐 조사(SoftRel Survey)모델이 있으며 <표 2>와 같다.

<표 2> Rome Labs 모델과 SoftRel Survey 모델 비교

구분	Rome Labs 모델	SoftRel Survey 모델
적용분야	항공	반도체, 통신, 의료, 수치해석
수행시기	발주단계 이후	요구분석단계 이후
공통점	조사변수 많을수록 정확	조사변수 많을수록 정확
조사변수	43개	150여개

롬 랩스 모델은 공군장비에 사용되는 소프트웨어의 신뢰성을 발주단계에서 추정하여 획득에 반영하기 위하여 개발되었다. 공군에서 발주한 59개의 소프트웨어 프로젝트에 대한 수행결과 자

료를 근거로 조사변수를 작성 하였다. 조사변수는 총 43개의 설문항목으로 이루어져 있다. 이 모델은 항공분야 소프트웨어에 대한 응용유형, 결함밀도를 제공하고 있으며 현재 민간 항공분야에서도 사용되고 있다.

소프트렐 조사모델은 롬 랩스 모델을 기반으로 반도체 분야에 필요한 조사변수를 만들면서 시작되었으며, 현재까지 56개 기관에 대한 분석을 통해 반도체, 의료, 통신, 계산용 소프트웨어에 대하여 150여개의 조사변수를 도출하였다. 변수는 크게 필드결함 관련 변수와 인도지연 관련 변수로 나뉜다. 변수별로 결함원인에 대한 우선순위는 다르지만 공통된 생각은 개발관련 활동인 프랙티스의 개선을 통하여 소프트웨어 신뢰성이 향상된다는 것이다.

2.2 프로젝트 성공요인

정보시스템 외주 성공요인으로는 “참여업체의 기술성”[김병록, 1994], “고객 신뢰도”[장우희, 2004], “파트너쉽”[이재남, 1998], “발주기업 정보역량”[김치현, 2003] 요인이 있다. 이중 참여업체의 기술성과 같은 정량적인 요인보다 신뢰도, 파트너쉽, 발주기업 정보역량과 같은 정성적인 요인이 중요한 부분이나 측정의 어려움으로 인하여 기존의 평가모형에서는 기업 환경, 기술적 능력과 같은 단편적인 측면만을 대부분 고려하고 있다.

제안업체의 정량적 평가요인으로는 소프트웨어 사업자의 핵심자원인 인적자원, 기술력, 재무, 시장가치[임춘성, 2002]가 있으며, 일반적으로 제안계획서에 대한 평가가 이루어지고 있다. 정부 공공프로젝트 선정평가 기본 틀인 『소프트웨어 기술성평가기준』[정보통신부, 2004]은 대표적인 정량적 평가기법이다.

제안업체의 정성적인 정보에는 벤더 비전, 문화, 사업배경, 인적자원 관리 같은 요소들이 있다 [Michell, 1997]. 중소기업 프로젝트에서는 대부

분 업체의 신뢰성에 대한 평판, 주위의 추천을 통한 서비스 후보업체 선정방식을 채택하고 있다. 하지만 잘못된 업체정보, 개인적 네트워크에 치우친 업체참여로 프로젝트가 표류하거나 실패하는 경우가 빈번하게 발생하고 있어, 개발업체를 프로젝트 수행성과와 수행능력으로 객관적으로 판단하는 것이 필요하다.

발주기관의 역량에는 정보기술의 연결성, 어플리케이션 기능성, 정보기술의 호환성, 데이터 투명성 등의 기술 기반구조와 기술경영 능력, 사업 지식, 관리지식, 기술지식 등의 인적기반 구조가 있다[Byrd, 2000].

프로젝트 성공요인을 주체에 따라 외주업체와 발주기관으로 나누고, 외주업체 평가항목은 정량적 항목과 정성적 항목으로 <표 3>과 같이 구분하였다.

낮은 숙련도와 기술을 가진 중소기업의 프로젝트 참여가 활발해지고 있어, 제안서기반의 정량적인 평가 이외에 정성적인 요인에 대한 검토가 필요하다. 평가에 정성적 항목인 사용자 만족도를 이용하는 방법은 기본적으로 정보시스템의 수행능력과 효율성이 사용자 만족도와 상관관계가 있다는 기존 연구에 근거한다[Dale, 2000; Maarten, 1998].

<표 3> 프로젝트 성공요인

구분	제 목	주 요 인
외주업체 정량적 항목	소프트웨어 도입을 위한 기술성 평가모형[김병록, 1994]	개발기술, 조직관리, 지원기술, 기타(서류구비, 지역, 기업규모)
	정보시스템 개발프로젝트 성공도 영향요인[장시영, 1999]	사업특성, 개발업체, 발주기관, 환경특성
외주업체 정성적 항목	고객 신뢰도와 만족도에 영향을 미치는 전자결재 시스템 성공요인[장윤희, 2004]	안전성, 보안성, 편리성, 효율성
	웹사이트 성공 영향요인 도출과 웹사이트 유형별 비교 분석[임미희, 2004]	만족도, 충성도, 정보품질, 서비스품질
	정보시스템 아웃소싱의 성공을 위한 인과모형 연구[이재남, 1998]	파트너쉽, 만족도(업무만족도, 사용자만족도)
외주업체 정량적/정성적 항목	소프트웨어 사업자 평가 시스템 개발 및 활용에 관한 연구[임춘성, 2002]	인적자원, 기술력, 재무, 시장가치, 제품만족, 서비스만족
	The IT outsourcing market-place: Vendors selection[Michell, 1997]	경험, 재정안정성, 벤더비전, 인적자원 관리
	Evaluating Software Outsourcing Options [Jones, 1994]	일반사항(개발경험, 만족도), 개발고려(관리방법, 이직률)
발주업체 역량	기업 정보기술역량과 외주 서비스 업체의 역량이 프로젝트 성공에 미치는 영향[김치현, 2003]	기술역량(기술표준, 관리능력), 인적역량(경영진, 스태프), 관계역량(스태프와 사업부문)
	최종사용자 집단특성을 조절변수로 도입하는 경우 데이터 웨어하우징 성공요인[이영숙, 2001]	조직요인(자원, 경영자), 프로젝트(계획, 기술력), 인프라(데이터 질, 개발툴), 조절변수(사용자 특성)

III. 신뢰성 메트릭의 설계 및 모형개발

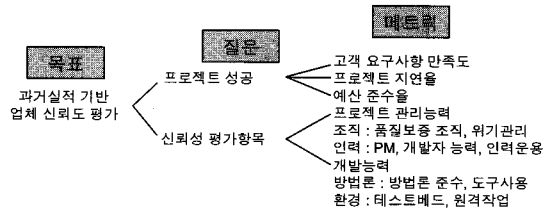
3.1 SoftRel Survey 모델 기반의 측정변수

개발기업의 신뢰성 추정에 사용할 변수를 선택하기 위하여 SoftRel Survey 모델의 신뢰성 관련 148개 변수를 참조변수로 하였다. 참조변수는 프로그램 유형, 방법론, 인력, 제품특성 관련 항목으로 구성되어 있으며, 변수와 필드결합의 상관관계도 제공하고 있다.

참조변수 중 개발업체 신뢰성에 관련된 측정변수를 선정하기 위하여 필드결합과 상관도가 0.8 이상인 변수 중 과거 프로젝트 수행결과 설문조사 항목으로 적합한 변수는 아래와 같다(<표 4>).

업체 신뢰도를 추정한다"이다. 실행가이드에 따라 질문과 답변을 통해 메트릭을 정의하면 각 변수가 목표와 연관성이 크므로 전체적인 분석 프로세스가 통일성을 가지게 된다.

세부 측정목표로부터 메트릭을 직접 도출하기 위해 트리를 사용하였으며, 대부분의 질문에 대한 답은 메트릭을 조합하여 얻는다. 과거실적 기반 업체 신뢰도평가 메트릭은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 업체 신뢰도평가 메트릭

3.2 GQM을 이용한 메트릭 설정

세부측정 목표와 메트릭을 정하기 위하여 GQM을 활용하였다. 먼저, 목표틀(Object Template)을 활용하여 분석대상, 목표, 관심품질, 분석, 관점에 대한 실행가이드를 작성하였다. 목표틀을 활용한 실행가이드는 “발주자 입장에서 개발업체 신뢰성평가를 위하여 신청업체가 수행했던 프로젝트 결과와 관리능력에 대한 조사 및 분석을 통하여

신뢰도평가 메트릭을 활용하여 결함과 상관도가 높은 변수 중 28개를 1차 측정변수로 선정하였다. 1차 측정변수가 고객요구 만족도와 관련성이 있는지 파악하기 위하여 실무자들에게 예비설문을 의뢰하였다. 예비설문 결과 단위테스팅 실시, 테스트베드 사용, 프로젝트 관리 툴 채용, 예외사항관리 표준 보유와 같이 일반적으로 프로젝트 관리에서 중요하다고 생각되는 변수들이

<표 4> 결함과 상관도가 높은 참조변수

신뢰성변수	상관도
단위테스트, 테스트 베드, 계획 대비 진척도 측정, 예외상황 관리 표준, 코딩단계 위험 다음단계 이전 해결, 요구분석 완전 수행, 개발업무 지식, 퍼포먼스 테스트, 요구사항 프로토타입, 정정 유닛 재 테스트, 코드개발 절차, 디자인/코딩 이전 공식적 요구사항 리뷰	0.99~ 0.95
공식 프로젝트 팀, 결함추적 시스템, 별도 품질보증 팀, 코딩 툴 사용, 디자인 단계 리스크 코딩 이전 해결, 단위테스트에 기능테스트, 고객요구 공식 필터, 시스템 테스트 계획 코딩단계 이전 시작, 새로시장 출시기간 3개월 이상, SEI CMM레벨, 업무간섭 필요시 수행, 보안성 테스트, 요구 분석단계부터 시스템 테스트 계획, 안정된 작업환경, 디자인 프로토타입, QA 프로시저 사용	0.94~ 0.90
업무별 단위테스트, 공식 디자인 리뷰, 프로젝트 관리 도구, 단위테스트용 디버거, 사용자설명서 테스트, 최상위 디자인 완성, 테스트 완료 후 향상활동, 요구가 디자인에 반영, 요구사항 분석 프로시저 존재, 동료 워크스루, 팀멤버가 지리적 위치, 엔지니어가 상위관리자와 동일 공간, 형상관리용, 요구분석이 생명주기중 가장 긴 시간, 단위 테스트가 비-동료 전문가에 의해 수행, 결과물 인도 절차 보유, 제품설치 시스템 테스트, 코드리뷰	0.89~ 0.80

중소규모 프로젝트에는 적합하지 않은 것으로 나타났다.

프로젝트관리에서 중요하게 다루는 조직, 방법론이 중소규모 프로젝트에서는 상대적으로 덜 중요하게 나타났고, 반면에 개발업체 성실성, 인력운용 안정성, 요구분석 정확성에 대한 의존도가 상대적으로 높게 나타났다. 실무자들의 예비검토를 통해 도출된 개발업체 신뢰성 추정변수는 <표 5>와 같다.

<표 5> 개발업체 신뢰성 조사변수

구분	선택변수
프로젝트 기본정보	<ul style="list-style-type: none"> 서비스 안정화까지 지연기간 요구사항 만족도
프로젝트 관리자	<ul style="list-style-type: none"> 예산집행, 인력투입에 대한 권한 프로젝트 경험
조직	<ul style="list-style-type: none"> 개발업체 위험관리 능력 개발업체 업무지식과 개발환경 이해도
인력	<ul style="list-style-type: none"> 주요 개발인력의 교체유무 스케줄에 따른 인력투입
요구분석	<ul style="list-style-type: none"> 요구사항 분석기간 정보설계, 디자인 확정 후 개발 진행
기타	<ul style="list-style-type: none"> 초기에 시스템개발 범위 정확히 설정 산출물에 대한 문서화 수준

고객 요구사항 만족도에는 사용자의 주관적 만족도와 소프트웨어 품질특성에 대한 타당성 평가에 의한 만족도 측정방법이 있다. 본 연구에서는 사용자 경험조사방법 중 하나인 IBM에서 개발된 CSUQ(Customer System Usability Questionnaire) 만족도 조사항목을 사용하였다[Lewis, 1995].

3.3 표본선정 및 특성

본 연구를 위하여 2006년 1월 10일부터 1개월간 설문을 실시하였으며 조사방법은 인터뷰 및 전자메일을 이용하였다. 응답자는 총 48명으로 공공기관의 웹어플리케이션 발주 경험이 있는 실무자로 하였으며, 프로젝트의 평균기간은 4.5개월이었으며, 응답자와 프로젝트 일반 사항을 <표 6>에 보인다.

<표 6> 최종 응답자 기본현황

구분	항목	응답자수	비율(%)
프로젝트 발주경험	1회 이하	15	31
	2회	11	23
	3회 이상	22	46
프로젝트 참여인원	5인 이내	15	32
	9인 이내	21	45
	9인 초과	12	25
프로젝트 비용	1억원 이상	17	35
	5천~1억원	20	42
	5천만원 이내	11	23
설문 응답자수		48	100

3.4 모형개발

설문조사 결과를 토대로 설문변수에서 신뢰성에 영향을 미치는 개별변수를 선택 하는데는 변수의 속성이 타당한지 여부를 평가하는 방법인 정보가치(Information value)를 활용하였다.

$$\sum_j (p_{ij} - q_{ij})w_{ij}$$

단, p_{ij} = i 특성변수중 j 속성 우량수/전체우량수
 q_{ij} = i 특성변수중 j 속성 불량수/전체우량수
 $w_{ij} = \ln(p_{ij} / q_{ij})$

보통 정보가치가 0.1을 초과하는 경우 그 변수를 모형에 포함시킨다. 정보이론에서 증거비중이란 특정정보에 대한 비중을 나타내주는 지표로서 신뢰성 추정에 사용될 경우 “신뢰”와 “비신뢰”를 판별하는데 얼마나 정보를 제공하는지를 나타낸다. 자료에 대한 증거비중이 양의 값을 가지면 신뢰의 비율이 비신뢰의 비율보다 큰 경우를 나타낸다.

설문변수 중 증거비중에 입각하여 각 변수별 속성을 나누고 정보가치가 0.1을 초과하는 변수를 선별하여, <표 7>과 같이 최종변수에 포함시켰다.

<표 7> 최종선택변수의 범주별 요약

변수	속성	불량률	증거 비중	정보 가치
업체위기관리	우수	14	0.95	1.51
	미흡	33	-1.57	
인력투입시기	적기	39	0.89	0.44
	지연	25	-0.66	
분석기간	적당	25	0.81	0.41
	부적당	33	0.00	
주요인력 교체	있음	47	-0.30	0.12
	없음	75	0.58	

최종 선택된 변수와 프로젝트 결과의 관계를 검증하기 위해 프로젝트 요구사항 만족도를 종속변인으로 한 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며 그 결과를 <표 8>에 보인다.

<표 8> 프로젝트 신뢰성에 관한 로지스틱 회귀분석

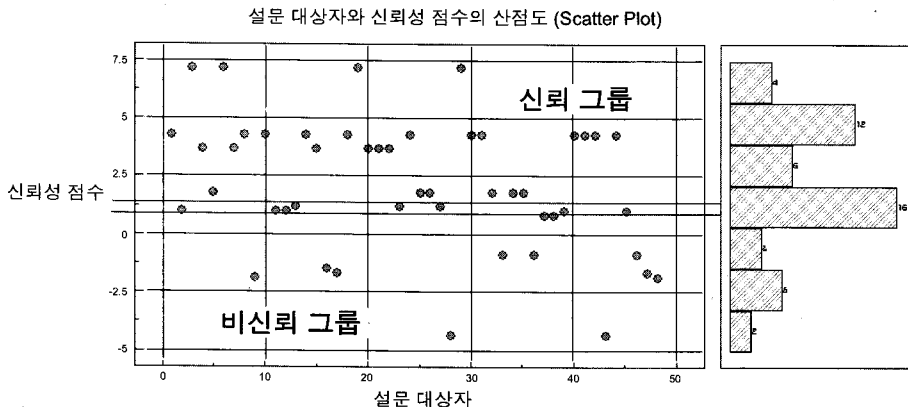
독립변인	추정치	표준 오차	t값	p값
상수	-1.490	1.207	-1.234	
업체위기관리능력	2.706	1.073	2.520	0.01
주요 개발인력 교체	-2.893	1.322	-2.188	0.02
계획대로 인력투입	3.491	1.525	2.288	0.02
요구분석 기간충분	2.492	1.198	2.080	0.03

최종 선택된 변수에 대한 설문변수의 영향이 검증되었기 때문에 프로젝트 신뢰성을 설명하는 로지스틱 회귀분석을 시행하여 다음과 같은 모형과 모수 추정치의 결과를 얻었다.

$$\begin{aligned}
 \text{logit}(\hat{y}) &= \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1(\text{업체위기관리능력}) \\
 &+ \hat{\beta}_2(\text{주요개발인력교체}) \\
 &+ \hat{\beta}_3(\text{인력투입시기}) \\
 &+ \hat{\beta}_4(\text{요구분석기간충분}) \\
 &= -1.49 + 2.70(\text{업체위기관리능력}) \\
 &- 2.89(\text{주요개발인력교체}) \\
 &+ 3.49(\text{인력투입시기}) \\
 &+ 2.49(\text{요구분석기간})
 \end{aligned}$$

모형에 의하면 다른 조건이 동일하다면 중소기업의 프로젝트의 신뢰성을 판단하는데 가장 중요한 변수로는 인력이 스케줄에 따라 적시에 투입되는 것과, 주요 개발인력이 교체되는 상황을 방지하는 것이다. 또한, 프로젝트 위험상황에서 업체가 적절히 대처 하는 것과 요구분석 기간을 충분히 가져서 정확한 요구분석을 수행해야 하는 것이 중요한 것으로 나타났다.

중소규모 웹어플리케이션의 신뢰성모형을 사용하여 개발업체의 신뢰도에 대한 산점도를 그리면 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 신뢰성 모형 결과에 대한 산점도 분석

점수가 낮을 경우와 점수가 높은 경우 비신뢰 그룹과 신뢰 그룹을 정확히 구분하며 추정한 결과 값이 높을수록 신뢰도 있는 것으로 나타났다. 하지만 두 그룹의 경계 영역에서는 신뢰항목과 비신뢰 항목이 혼재하는 형태를 보이고 있다. 그러므로, 업체의 신뢰도를 산점도 그룹을 기준으로 <표 9>와 같이 비신뢰 그룹, 보통, 신뢰 그룹으로 나누었다.

<표 9> 개발업체의 신뢰성 레벨

레벨	비신뢰	보통	신뢰
점수	4.38~1.0	1.21~3.7	4.3~7.19

IV. 신뢰성모형의 적정성평가

모형의 적합도(measure of fit)를 평가하기 위해 일반적인 선형회귀모형에서는 결정계수 R²을 사용하지만 종속변수가 범주형(신뢰 또는 비신뢰) 결과를 가진 로지스틱 회귀모형에서는 적합도의 평가로 결정계수를 사용할 수 없다. 따라서 여기에서는 모형의 적합도를 평가하기 위해 분류표를 통해 다음과 같은 세가지를 분석한다(<표 10>).

<표 10> 실제그룹과 분류그룹과의 분류표

		분류그룹		
		비신뢰	신뢰	합계
실제그룹	비신뢰	11	1	12
	신뢰	6	30	36
	합계	17	31	48

민감도(Sensitivity)는 실제 신뢰할 수 있는 개발업체를 신뢰로 제대로 판별할 비율이다.

$$(30 \div 36) \times 100 = 83.3\%$$

특이도(Specification)는 실제 신뢰할 수 없는 개발업체를 비신뢰로 제대로 판별할 비율이다.

$$(11 \div 12) \times 100 = 91.6\%$$

모형의 정확도(Accuracy)는 실제 신뢰할 수 있는 개발업체를 신뢰로, 신뢰할 수 없는 개발업체를 비신뢰로 제대로 판별하는 비율이다.

$$((30 + 11) \div 48) \times 100 = 85.4\%$$

구해진 모형은 비신뢰 업체를 제대로 판별해 내는 능력인 특이도가 신뢰할 수 있는 업체를 판별하는 능력인 민감도 보다 우수하다. 대부분의 판별 오류는 신뢰와 비신뢰를 구분하는 경계값에서 발생하며, 신뢰성 레벨 점수가 낮거나, 높은 부분에서는 판별 오류가 발생하지 않는다.

V. 결론 및 향후연구과제

통계적 신뢰성추정은 일반적으로 신뢰성을 객관적으로 판단하기 어려운 중소기업에 프로젝트를 발주할 때 신청업체를 판단하기 위한 방법으로, 그 결과에 따라 개발업체를 정확하게 평가할 수 있다.

신뢰성 세부추정 목표와 메트릭을 정하기 위하여 GQM 방법론을 활용하였으며, 증거비중이라는 최적 범주화 기법으로 신뢰와 비신뢰를 구분하는데 기여하는 변수를 선택한 후 범주형 자료에 대한 로지스틱 회귀분석을 통해 간단한 모형을 개발하였다. 그 결과로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

중소기업의 신뢰도는 인력투입, 업체위기관리 능력, 주요개발 인력교체, 충분한 요구분석기간 등 업체의 성실성, 개발인력의 안정성, 요구분석기간에 의해 결정되었다. 중소기업 프로젝트는 개발계획, 사용 방법론 보다는 개발업체의 책임 있는 프로젝트 수행 태도가 더 중요한 것으로 나타났다.

향후 연구과제로는 첫째, 중소기업 신뢰성평가에 사용할 수 있는 다양한 변수를 찾아내는 것이다. 일반적으로 중소기업의 신뢰성을 판단할 수 있는 변수로는 과거 실적에 대한 정보뿐 아니라 공인 신용평가 정보, CEO의 신용도, 제안서의 제

안내용도 있다.

둘째, 신규업체나 1회 이상의 개발경험이 있는 업체의 신뢰성을 공통적으로 평가할 수 있는 선정평가 Metric 연구가 필요하다. 과거실적이 없는 중소기업이라도 얼마든지 좋은 결과를 낼 수 있으며, 과거 실적에 지나친 의존을 하는 것 보다

는 업체의 잠재력을 발견하는 방향으로 신뢰성 메트릭을 설계하고자 한다.

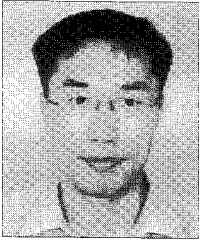
셋째, 선행 연구들에서 정성적 항목의 중요성을 강조하고 있으므로 “신뢰성” 항목을 기술성 평가와 함께 선정평가 점수에 반영하는 방법을 향후 연구과제로 남긴다.

〈참 고 문 헌〉

- [1] 김병록, 이주현, "소프트웨어 도입을 위한 기술성 평가모형," *경영과학회지*, 1994.
- [2] 백순흠, 양성현, *신뢰성공학 및 관리*, 응보출판사, 2001.
- [3] 이재남, 김영걸, "정보시스템 아웃소싱의 성공위한 인과모형 연구: 구조방정식 모형 접근," *경영정보학회지*, 1998.
- [4] 임춘성, 서형식, 윤용기, 황현정, 김진영, 허남훈, 이상훈, "소프트웨어 사업자 평가 시스템 개발 및 활용에 관한 연구," *대한산업공학회/한국경영과학회, 춘계공동학술대회*, 2002.
- [5] 장시영, 문대원, "정보시스템 개발프로젝트 성공도 영향요인 -공공부문 정보시스템 구축사업을 중심으로-," *경영정보학연구*, 제9권 제3호, 1999.
- [6] 장윤희, 권오준, 백민정, "고객 신뢰도와 만족도에 영향을 미치는 전자결제 시스템 성공요인에 관한 연구," *경영정보학회 추계학술대회*, 2004.
- [7] 장주수, 송준엽, 신주환, "수치제어기프로그램에 대한 소프트웨어 신뢰성평가 연구," *군사과학회지*, 2003, pp. 297-300.
- [8] 정보통신부, *소프트웨어기술성평가기준*, 2004.
- [9] 한국소프트웨어산업협회, *2006 소프트웨어 수요예보조사*, 2005.
- [10] Ann Marie Neufelder, *Ensuring Software Reliability*, Marcel Dekker Incorporated, ISBN 0-8247-8762-5, 1992.
- [11] Capers Jones, "Evaluating Software Outsourcing Options", *Information Systems Management*, fall 1994, pp. 28-33
- [12] Christian Differding and Christopher M. Lott, "Technology Package for the Goal Question Metric paradigm," Internal Report, 1996.
- [13] Clermount P., "Outsourcing without Guilt," *Computerworld*, Sep. 9, 1991, p. 68.
- [14] Dale L. Goodhue, Barbara D. Klein and Salvatore T. march, "User Evaluations of IS as Surrogates for Objective Performance," *Information & Management*, Vol. 38, 2000, pp. 87-101.
- [15] Lewis, J.R., "IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use," *Internation Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 7, No. 1, 1995, pp. 57-78.
- [16] Maarten Geldman, "The Relationship Between User Satisfaction, Usage of Information Systems and Performance," *Information & Management*, Vol. 34, 1998, pp. 11-18.
- [17] McCall, J., Randall, W., and Bowen, C., *Methodology for Software Reliability Prediction*, RADC-TR-87-171, 1987.
- [18] Michael R. Lyu, *The Hand Book of Software Reliability Engineering*, McGraw-Hill, ISBN 0-07-039400-8, 1995.

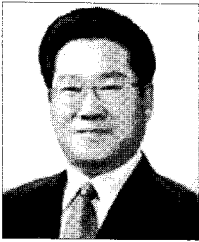
- [19] Song, J.Y., Choi, K.H., and Jang, J.S., "Aging Test and Software Reliability Analysis for Pc-based Controller," International Conference of Simulation, Bangkok, 2005.
- [20] Standish Group International, Inc., "Extreme Chaos", 2001.
- [21] Vaughan Michell, and Guy Fitzgerald, "The IT Outsourcing Market-place: Vendors and Their Selection", *Journal of Info Technology*, 1997, pp. 227-237.

◆ 저자소개 ◆



최광희 (Choi, Kwoung-Hee)

현재 한국과학기술기획평가원 R&D평가센터 부연구위원으로 재직 중이며, 전북대 컴퓨터공학과를 졸업하고, 광운대에서 정보통신학 석사, 송실대 컴퓨터학부에서 박사학위를 수료하였다. 주요 관심분야는 신뢰성 공학, 프로젝트 관리, 소프트웨어 테스트 분야이다.



류성열 (Sung, Yul Rhew)

현재 송실대학교 컴퓨터학부 교수로 재직 중이며, 송실대 전자계산학과를 졸업한 후, 연세대에서 전자계산학 석사, 아주대학교 컴퓨터학부에서 공학 박사학위를 취득하였다. 송실대 정보과학대학원 원장, 전자계산원 원장을 역임하였으며 현재는 노동부와 공정거래위원회 정보화자문위원 및 한국품질재단 운영위원회 회장을 맡고 있다. 주요 관심분야는 리엔지니어링, 소프트웨어 신뢰성공학, 오픈소스 소프트웨어, 소프트웨어 재사용 분야이다.

◆ 이 논문은 2006년 6월 7일 접수하여 2차 수정을 거쳐 2006년 8월 31일 게재확정되었습니다.