

## ISO/IEC 국제표준에 기반한 국가연구개발사업 품질측정모델에 관한 연구\*

송병선\*\* · 이재성\*\*\* · 류성열\*\*\*\* · 이남용\*\*\*\*

### A Quality Model of National R&D Projects based on ISO/IEC Standards\*

ByeongSun Song\*\* · Jaesung Lee\*\*\* · SungYul Rhew\*\*\*\* · NamYong Lee\*\*\*\*

#### ■ Abstract ■

The number of national research and development(R&D) projects have been continually increased, and it is necessary that the efficiency of investment of R&D projects have been improved during the last two decades. also the government has improved national R&D process and supporting tools for the projects. However, it is not enough to develop a quality model to evaluate the projects systematically. Therefore, a quality model for national R&D projects need to be revised. The quality model for the projects should be based on the global standard(ISO/IEC 9126). In this paper, the authors proposed a quality model for national R&D projects and took a case study for verification of the quality model. The quality model is defined in terms of functionality, reliability, usability, efficiency, portability and maintainability. Also, the authors suggest metrics for measuring the quality of products or services. finally, The productivity and quality of national R&D projects will be improved by the quality model.

Keyword : National Research and Development, Quality Model, Quality Evaluation

논문투고일 : 2008년 05월 26일      논문수정완료일 : 2008년 09월 08일      논문게재확정일 : 2008년 09월 18일

\* 본 연구는 송실대학교 교내연구비의 지원으로 이루어졌음.

\*\* 송실대학교 일반대학원 컴퓨터학과 박사과정

\*\*\* 송실대학교 일반대학원 컴퓨터학과 석사과정

\*\*\*\* 송실대학교 컴퓨터학과 교수

## 1. 서 론

우리나라는 R&D 투자를 토대로 성장 잠재력을 확충하기 위해 지난 20년 간 공공부문에서 연구개발 투자를 지속적으로 확대시켜 왔다. 국가연구개발투자는 2003년부터 2008년까지 연평균 10.7%씩 증가하였고, 특히 2008년도 국가연구개발예산의 규모는 2007년 대비 11.1% 증가한 10조 8,243억 원으로 증액되었다. 이는 2003년도 보다 1.7배 증가된 규모로, 2001년에 5조 원을 돌파한 이래 7년 만의 일이다. 이로써 우리나라는 미국, 일본, 프랑스, 독일, 영국, 이태리, 중국에 이어 세계 8번째로 정부 R&D예산이 10조 원을 넘어선 나라가 되었다. 이에 양적 팽창뿐 아니라 질적 측면에서 국가연구개발사업의 성공 여부를 객관적으로 진단해 볼 필요가 있다[1, 2].

본 연구의 목적은 국가연구개발사업의 특성과 요구사항을 반영하여 체계적이고 과학적인 방법으로 품질을 측정할 수 있는 모델을 제시하는데 있다. 본 논문에서 제시할 모델을 통해 글로벌 스탠다드(ISO/IEC 9126)에 기반 한 품질특성을 도출하고, 각 품질특성의 부특성에 대한 매트릭스를 제시하여 정량적이며 보다 객관적인 국가연구개발사업의 품질모형을 제시하고자 한다. 본 연구에서 품질모형의 신뢰성을 검증하기 위하여 제시된 품질모형을 기반으로 한 사례연구를 통하여 국가연구개발사업의 품질을 평가하였다. 동 사례연구에서는 글로벌 스탠다드(ISO/IEC 9126)의 품질특성을 근거로 품질기준을 제시하고 이를 측정하여 결과를 산출한다. 산출된 결과값을 통하여 품질특성 및 부특성의 결과를 분석하고 품질의 상태를 등급으로 나누어 보완해야 할 부분을 제시한다.

## 2. 국가연구개발사업의 품질특성

글로벌 스탠다드(ISO/IEC 9126)는 범용적으로 품질을 평가하기 위한 표준 품질모형이다. 품질모형은 품질을 평가하기 위해 기능성, 신뢰성, 사용

성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 6개 특성과 세분화 된 부특성으로 구성되어 있으며 내·외부 매트릭스 및 사용 중 매트릭스로 구성된다. 매트릭스에는 외부적인 매트릭스와 내부적인 매트릭스가 있는데 내부 매트릭스는 명세서 혹은 산출문서의 품질측정에 적용하여 측정할 수 있는 매트릭스이며, 외부 매트릭스는 실행 가능한 기능, 시험, 모니터링 등의 활동을 통하여 품질을 평가하려는 대상의 품질측정에 적용하여 측정할 수 있는 매트릭스이다. 매트릭스를 이용한 품질측정으로 평가하려는 대상을 정량적이고 객관적으로 평가하여 특성별 결과 및 부특성별 결과에 대한 품질수준 및 보완해야 할 부분을 도출할 수 있다.

국가연구개발사업은 기능별, 정책분야별, 목적별로 구분할 수 있다. 기능별 국가연구개발사업은 특성화기술에 따른 기능별 분류이며 정책분야별 국가연구개발사업은 기초·원천연구개발, 지방연구개발, 미래유망신기술로 분류된다. 목적별 국가연구개발사업에는 원천·공공·복지기술, 산업기술, 연구기반조성, 연구기관지원의 국가연구개발사업으로 분류된다[1, 3, 4]. 이처럼 광대한 범위의 국가연구개발사업의 일반적인 특징에 대하여 과학기술정책연구원의 “과학기술 정책연구 20년”에서는[5] 국가연구개발사업의 특징(혹은 요구사항)은 목적에 맞는 기능 제공, 강한 내구성을 가지는 신뢰성, 편리한 사용성, 자원 및 비용에 대한 효율성, 지속적인 사용을 위한 유지보수성, 이식성 등을 들 수 있다. 이에 따라 품질모형의 품질기준은 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 6가지 품질특성으로 분류할 수 있으며 각 품질특성은 품질을 측정하고자 하는 특성에 맞는 부특성으로 세분할 수 있다. 국가연구개발사업의 품질모형은 국가연구개발사업의 일반적인 특성을 글로벌 스탠다드(ISO/IEC 9126)의 품질기준에 근거하여 국가연구개발사업의 목적에 맞게 품질특성을 도출하고 품질특성에 따른 부특성의 매트릭스를 제시하여 정량적인 수치로 객관적인 평가를 하는 것이다.

목적에 맞는 기능제공은 연구개발사업의 특성이 현재의 과학기술수준을 넘어 아직 시도되지 않은 과학기술이나 아직 개발되지 않은 과학기술의 연구개발을 수행하는 사업이기에 기술적인 구현에 대한 문제가 다분하다. 따라서 목적에 맞는 정확한 기능을 수행할 수 있어야 한다. 강한 내구성의 신뢰성은 단일조직이 아닌 복합적인 국가연구개발사업의 경우 오류발생시 수정하기 어려울 뿐만 아니라 오류를 제거하기 위한 엄청난 비용문제와 각 연구개발활동 협력체간의 협력관계를 무너뜨리는 문제를 일으킬 수 있다. 편리한 사용성은 특정연구개발사업의 중간 결과물이나 최종 결과물에 대하여 수행조직만이 조작할 수 있는 것이 아닌 다양한 매뉴얼 및 지침서를 통하여 다른 연구개발주체 및 사용자에게 쉽게 이해 할 수 있도록 고려해

야 한다. 효율성은 연구개발 비용대비 및 연구개발 기간대비에 대한 효과성을 고려하며 기능의 실행 시 규정시간을 준수하여 제한시간 내에 처리되도록 하는 것이 중요하다. 유지보수성은 발생하는 문제점에 대한 진단과 해결방법을 제공함으로써 상태를 유지하고 지속할 수 있는 기능의 유지보수능력을 제공할 수 있어야 한다. 이식성은 단일 연구개발사업은 다양한 타 연구개발사업들과 복합적, 융합적으로 연결되어 또 다른 연구개발사업으로 수행될 수 있으므로 이러한 요구를 만족시킬 수 있는 특성을 가져야 한다[5, 9, 10].

글로벌 스탠다드(ISO/IEC 9126)에 의한 품질특성인 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성은 <표 1>과 같은 부특성들로 구성될 수 있다. <표 1>의 6가지 특성 중에서 기능성은 명시

<표 1> 품질모델의 품질기준

특 성	부특성	부특성 정의
기능성	적합성	• 명시된 기능의 제공능력
	정확성	• 명시된 기능의 제공에 대한 정확도
	상호운용성	• 하나이상의 다른 시스템과의 상호작용 할 수 있는 능력
	보안성	• 정보를 보호할 수 있는 기능의 제공능력
	준수성	• 표준기술을 준수하는 능력이다.
신뢰성	성숙성	• 결함의 발생빈도에 대한 능력
	결함허용성	• 결함발생에도 기능을 유지할 수 있는 능력이다.
	회복성	• 발생한 결함에 대한 문제해결 능력
	유용성	• 명시된 조건에서 기능이 일정시간동안 지속적으로 운용되는 능력
사용성	이해성	• 명시된 문서에서 시스템 운용에 대한 정보제공 능력
	학습성	• 명시된 기능을 학습하여 운용할 수 있는 정보제공에 대한 능력
	운용성	• 기능제어에 대한 운용 및 통제에 대한 능력
효율성	반응시간	• 명시된 기능의 성능에 대한 능력
	자원이용성	• 자원의 사용정도에 대한 능력
유지보수성	분석성	• 발견되는 결함에 대한 정보제공 및 식별 능력
	변경성	• 변경이 일어 날 수 있는 기능과 변경방법, 미치는 영향에 대한 능력
	안전성	• 변경으로 인한 문제발생에 대한 정보제공 능력
	시험성	• 변경사항에 대한 검증기능을 제공하는 능력
이식성	적용성	• 명시된 환경조건에서 운용될 수 있는 능력
	병행존재성	• 하나이상의 타 시스템과 공존상태에서 운용되는지에 대한 능력
	대체성	• 기능과 데이터가 병행되어 사용될 수 있는 능력
	설치성	• 명시된 환경에서 설치 및 제거에 대한 능력

출처 : 글로벌 스탠다드(ISO/IEC 9126-1~3).

된 요구를 만족하는 기능을 제공하는 능력으로 부특성인 적합성은 명시된 기능을 제공하는지를 나타내며 정확성은 명시된 기능이 정확하게 구현되어 있는지를 나타낸다. 준수성은 통일된 표준을 사용하여 구현하였는지를 나타내며 상호운용성은 하나 이상의 명세된 타 주체와 상호작용하는지를 나타낸다. 보안성은 권한이 있는 사람이나 시스템만이 접근할 수 있도록 보호하는 것을 나타낸다 [12-15].

### 3. 국가연구개발사업 품질모델의 매트릭스

#### 3.1 품질특성별 부특성 매트릭스

국가연구개발사업의 품질은 품질기준의 매트릭스를 사용하여 보다 객관적으로 측정하여 평가할 수 있다. 품질측정 매트릭스는 품질기준의 만족수준을 측정함에 있어 정확한 결과를 얻을 수 있도록 구체적이어야 한다. 본 연구에서는 품질기준의 부특성별 매트릭스를 제시하여 품질측정을 정량적으로 표현함으로써 정확하고 객관적인 평가를 가능하도록 한다[7]. 본 사례연구에서는 정보통신부의 패키지소프트웨어 기술성 평가기준에 근거하여 매트릭스를 산출하였다. 예컨대, 사용성의 부특성인 이해성을 측정하는 매트릭스인 기능이해도는 기능에 대한 정보제공이 얼마나 쉽게 이해할 수 있도록 자세하게 설명되어있는지 평가하는 매트릭스이다. 또한 매뉴얼 이해도는 시스템의 전반적인 정보를 얼마나 정확하게 기술하여 쉽게 이해할 수 있도록 설명하는지를 평가하는 매트릭스이며 기능학습용이성은 실제 기능을 사용하기 전, 매뉴얼만으로 기능에 대한 내용과 지식을 습득하는데 얼마나 학습을 해야 하는지 평가하는 매트릭스이다. 이 매트릭스들은 소프트웨어 기능부문의 기능학습용이성을 평가하기 위한 사용자/관리자 매뉴얼 제공수준 및 온라인도움말, 학습기능을 측정하기 위해 산출된 매트릭스들이며 기능성, 신뢰성, 사용

성, 효율성, 유지보수성의 매트릭스 역시 이러한 정보통신부의 패키지소프트웨어 평가항목에 근거하여 산출하였다[8]. 품질모델을 측정하기 위해 도출된 43개의 매트릭스를 측정하기 위하여 글로벌 스탠다드(ISO/IEC 14598-6)의 평가모듈 형식에 따라 매트릭스명과 목적, 측정항목, 계산식, 결과영역을 제시한다[11].

먼저, 기능성을 측정하기 위한 매트릭스는 제시된 요구사항을 얼마나 수용하고 어떠한 표준과 보안을 사용하여 구현을 하였는지 측정하기 위한 매트릭스의 집합이다. 기능성을 측정하기 위한 매트릭스는 <표 2>와 같다[7]. 기능성의 부특성 중 적합성의 요구기능반영률은 구매자가 요구하는 요구기능이 시스템에서 얼마나 반영되고 있는지 측정하는 매트릭스로 전체 요구기능 수에 반영된 요구기능을 측정하여 평가한다. 필요에 따라 요구기능 체크리스트를 사용할 수 있으며 전체 요구기능의 항목 수에서 구현된 요구기능수를 평균 내어 측정한다. 측정결과는 0에서 1사이의 값으로 1에 가까울수록 요구기능에 대한 반영률이 높은 것으로 평가한다. 요구기능실현률은 반영된 요구사항들 중에서 기능적으로 얼마나 구현되었는지 측정하는 매트릭스로 반영된 요구기능 항목 수에서 반영되지 않은 요구사항을 측정한다. 전체 요구사항을 1로 설정하고 반영되지 않은 요구사항을 측정함으로써 요구기능 실현률을 측정한다. 측정결과는 0에서 1사이의 값으로 1에 가까울수록 요구기능에 대한 실현률이 높은 것으로 평가한다. 기능정보제공은 모든 기능에 대한 정보가 문서의 형태로 제공되는지 확인하는 매트릭스로 시스템에서 제공하는 모든 기능수가 문서에 정확히 기술되어 있는지 측정한다. 측정결과는 0에서 1사이의 값으로 1에 가까울수록 기능에 대한 정보가 문서에 모두 기술되어 있는 것으로 평가한다. 기능구현 완전성은 고객의 요구사항이 기능적으로 얼마나 구현되었는지 측정하는 매트릭스로 구매자의 요구사항과 시스템 스펙 또는 사용자 문서와 시스템에서 제공하는 모든 기능항목을 비교하기 위하여 각각의 기능

항목을 식별한다. 필요에 따라 기능항목 체크리스트를 사용할 수 있으며 각 기능에 대한 정보가 최종결과물 명세서와 사용자 문서에 정확히 기술되어 있는지 확인하고 그 결과를 기록한다.

둘째, 신뢰성을 측정하는 매트릭스는 발생하는 결함의 측정에 대한 매트릭스의 집합이다. 이 매트릭스들은 결함의 발생빈도를 측정하고 결함의 레벨에 따른 해결방법을 측정하는 매트릭스로 신

〈표 2〉 기능성을 측정하기 위한 매트릭스

부특성	매트릭스	목적/개념	매트릭스 계산방법
적합성	요구기능 반영률	요구기능이 얼마나 반영되었는지 확인한다.	요구기능 반영률(X) = B/A, A는 전체요구기능 항목 수, B는 반영되어진 요구기능수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
	요구기능 실현률	요구기능이 얼마나 구현되었는지 확인한다.	요구기능 실현률(X) = 1 - B/A, A는 요구사항 기능의 수, B는 요구사항 기능이 구현되지 않은 기능의 수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
	기능정보제공	모든 기능에 대한 정보가 제공되는지 확인한다.	기능정보제공(X) = B/A, A는 문서에 명시된 기능의 수, B는 실제 구현되어 있는 기능의 수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
	기능구현완전성	문서에 명시된 기능이 구현되어 있는지 확인한다.	기능구현완전성(X) = 1 - B/A, A는 제공되는 전체 기능의 수, B는 문서에 기술되어 있지 않은 기능의 수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
정확성	기능구현정확성 정보제공	모든 기능에 대한 정보가 정확하게 제공되는지 확인한다.	기능구현정확성 정보제공(X) = B/A, A는 제공되는 전체 기능의 수, B는 문서에 정확히 기술되어 있는 기능의 수, 단, 0 ≤ X ≤ 1
	기능구현 정확성	기능에 대한 정보와 사용자가 호출한 기능이 일치하게 구현되고 있는지 확인한다.	기능구현정확성(X) = B/A $B = \sum_{i=1}^A \frac{SuTC_i}{TotalTC_i}$ A는 제공되는 전체 기능항목의 수, B는 기능별 테스트케이스 성공률의 합, SuTCi는 i번째 일치하는 기능의 수, TotalTCi는 i번째 수행한 테스트케이스의 수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
상호 운용성	정보교환 정보제공	정보교환기능에 대한 정보제공여부를 확인한다.	정보교환기능에 대한 정보제공여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	정보교환성	다른 주체와 상호작용하는 정보를 확인한다.	정보교환성(X) = B/A $B = \sum_{i=1}^A \frac{SuTC_i}{TotalTC_i}$ A는 정보교환에 이용되는 모든 기능 수, B는 정보교환성 기능항목별 테스트케이스 성공률의 합, SuTCi는 i번째 성공한 상호교환 기능의 수, TotalTCi는 i번째 수행한 테스트케이스의 수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
보안성	접근통제 정보제공	권한이 없는 접근을 방어하고 제한하는 기술적 기능에 대해 확인한다.	접근통제에 대한 정보제공여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	접근통제 가능성	권한이 없는 접근을 방어하고 제한하는 기술적 기능에 대해 확인한다.	접근통제가능성(X) = B/A $B = \sum_{i=1}^A \frac{SuTC_i}{TotalTC_i}$ A는 접근통제를 위한 모든 기능 수, B는 접근통제 항목별 테스트케이스 성공률의 합, SuTCi는 i번째 성공한 접근통제 기능의 수, TotalTCi는 i번째 수행한 테스트케이스의 수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
	접근감시 정보제공	접근감시에 대한 정보제공을 확인한다.	접근감시에 대한 정보제공여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0

<표 2> 기능성을 측정하기 위한 매트릭스(계속)

부특성	매트릭스	목적/개념	매트릭스 계산방법
보안성	접근감시 가능성	권한이 없는 접근을 방어하고 감시하는 기술적 기능에 대해 확인한다.	$X = \frac{B}{A}$ $B = \sum_{i=1}^A \frac{SuTC_i}{TotalTC_i}$ A는 접근감시를 위한 모든 기능 수, B는 접근감시 항목별 테스트케이스 성공률의 합, Su_TCi는 i번째 성공한 접근감시 기능의 수, TotalTCi는 i번째 수행한 테스트케이스의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
준수성	기능표준 준수 정보제공	기능표준 준수에 대한 정보제공을 확인한다.	기능표준준수에 대한 정보제공 여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	기능표준 준수율	명시된 표준으로 기능이 구현되었는지 확인한다.	기능표준 준수율(X) = B/A, A는 전체기능의 수, B는 명시된 표준으로 구현된 기능의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
	인터페이스표준 준수 정보제공	인터페이스를 구현하는데 있어 표준에 대한 정보를 제공하였는지 확인한다.	인터페이스표준 준수에 대한 정보제공 여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	표준인터페이스 준수율	명시된 표준으로 인터페이스를 준수하였는지 확인한다.	표준인터페이스 준수율(X) = B/A, A는 전체 인터페이스의 수, B는 명시된 표준으로 구현된 인터페이스의 수, 단, $0 \leq X \leq 1$

뢰성을 측정하기 위한 매트릭스는 <표 3>과 같다. 신뢰성의 부특성 중 결함허용성의 고장회피율은 발견된 결함이 고장을 일으키는지 여부를 측정하여 결함건당 고장율을 구하고 고장이 안날 경우를 1로 하여 “1-고장율”로 고장회피율을 구한다. 고장회피율이 1에 가까울수록 치명적인 결함의 발생 빈도가 낮은 것으로 평가한다. 오조작회피율은 사

용자의 오조작으로 인한 고장에 대하여 피할 수 있는 회피율을 구하는 방법으로 고장회피율과 똑 같은 방법을 사용한다.

셋째, 사용성을 측정하기 위한 매트릭스는 기능을 사용하는데 있어 얼마나 쉽게 이해하고 습득하며 빠르게 적용할 수 있는지 확인하는 매트릭스의 집합이다. 이 매트릭스들은 문서형태의 메뉴얼을

<표 3> 신뢰성을 측정하기 위한 매트릭스

부특성	매트릭스	목적/개념	매트릭스 계산방법
성숙성	결함발생율	일정시간동안 결함이 발생한 횟수를 확인한다.	결함발생율(X) = 1 - min(1, B/A), A는 발견된 결함 수, B는 운용시간이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
결함 허용성	고장회피율	발생되는 결함 중에서 견딜 수 있는 능력을 확인한다.	고장회피율(X) = 1 - B/A, A는 발견된 결함 수, B는 발견된 결함건별 고장건의 합이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
	오조작회피율	사용자의 오조작에 대한 결함 발생정도를 확인한다.	오조작회피율(X) = 1 - B/A, A는 결함 발생 수, B는 사용자가 오조작을 수행 한 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
회복성	문제해결 정보제공	문제해결에 대한 정보제공을 확인한다.	문제해결에 대한 정보제공 여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	문제해결성	문제가 발생해도 해결할 수 있는 능력을 확인한다.	문제해결성(X) = B/A, A는 정보관련 오류 발생 수, B는 성공적으로 회복된 경우의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
유용성	결함발생 평균시간	고장없이 수행을 계속할 수 있는 시간을 확인한다.	결함발생평균시간(X) = 1 - B/A, A는 운용시간, B는 발견된 결함 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$

통해 측정하며 사용성을 측정하기 위한 매트릭스는 <표 4>와 같다. 사용성의 부특성 중 이해성의 기능이해도는 시스템을 사용하기 전에 제공되는 문서의 내용만으로 기능을 확인하고 이해 할 수 있는지 평가하는 것으로 문서에 명시되어 있는 설명수준에 따라 측정값이 달라진다. 이 매트릭스는 평가자의 수준에 따라 이해도에 차이가 있을 수 있으므로 초보자, 중급자, 상급자의 레벨을 고려해서 측정해야 한다. 매뉴얼 이해도는 시스템에서 제공하는 도움말 및 데모, 튜토리얼 등을 포함하며 위 사항들을 사용하기 위하여 쉽게 접근할 수 있는지, 사용하고 난 후에 성공적으로 운영할 수 있는지 평가하는 방법이다. 이 평가방법도 기능이

해도와 마찬가지로 평가자의 수준에 따라 측정값이 달라 질 수 있다.

넷째, 효율성을 측정하기 위한 매트릭스는 기능에 대한 성능을 측정하는 매트릭스의 집합이다. 구현된 기능이 어느 정도의 성능을 가지고 있으며 어느 정도의 처리시간을 소비하고 있는지 측정하기 위한 매트릭스로 효율성을 측정하기 위한 매트릭스는 <표 5>와 같다. 효율성의 부특성 중 반응시간의 평균처리율은 평가를 하기 전 최적화 상태에서의 가장 반응시간과 가장 처리시간을 정의해야 한다. 주어진 시간 내에 어느 정도의 처리를 하는지 평가하는 방법으로 정의내린 가장 반응시간과 같은 조건으로 테스트케이스를 수행한다. 결과

<표 4> 사용성을 측정하기 위한 매트릭스

부특성	매트릭스	목적/개념	매트릭스 계산방법
이해성	기능 이해도	매뉴얼 습득의 용이성을 확인한다.	기능이해도(X) = B/A, A는 점검해야하는 기능의 수, B는 점검의 결과가 Yes로 측정된 항목의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
	매뉴얼 이해도	기능 습득이 용이성을 확인한다.	매뉴얼이해도(X) = B/A, A는 전체 기능의 수, B는 매뉴얼로 이해 할 수 있는 기능의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
학습성	기능학습용이성	작업에 필요한 기능의 학습의 용이성을 확인한다.	기능학습용이성(X) = B/A, A는 전체 기능의 수, B는 학습을 쉽게 할 수 있는 기능의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
운용성	운용절차 변경용이성	운용절차를 변경하는 기능이 있는지 확인한다.	운용절차변경 대한 정보제공 여부를 Yes/No로 측정 한다. 단, Yes = 1, No = 0

<표 5> 효율성을 측정하기 위한 매트릭스

부특성	매트릭스	목적/개념	매트릭스 계산방법
반응시간	평균처리율	주어진 시간내에 작업을 처리할 수 있는 평균처리량을 확인한다.	$\text{평균처리율}(X) = 1 - \min(1, B/A)$ $B = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{N}$ A는 처리평균량의 한계값, B는 처리 평균량의 테스트케이스의 합, $T_i$ 는 $i$ 번째 처리량, N은 처리량 테스트케이스 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
	평균처리시간	작업을 처리하는 처리시간의 평균을 확인한다.	$\text{평균처리시간}(X) = 1 - \min(1, B/A)$ $B = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{N}$ A는 처리평균시간의 한계값, B는 처리 평균시간의 테스트케이스의 합, $T_i$ 는 $i$ 번째 처리시간, N은 처리시간 테스트케이스 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
자원 사용 효율성	자원사용률	자원의 사용정도를 확인한다.	$\text{자원사용률}(X) = 1 - B/A$ A는 정해진 시간동안의 자원 사용률 측정, B는 자원관련 오류메시지의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$

값은 0에서 1사이의 값을 가지며 1에 가까울수록 빠르게 처리하는 것으로 평가한다. 평균처리시간은 한번 처리하는데 걸리는 처리시간의 평균시간으로 평균처리율을 구하는 기초 데이터로 활용된다. 평균처리율과 평균처리시간의 측정값이 높을수록 최적화된 시스템 환경을 제공하고 있다고 평가한다.

다섯째, 유지보수성을 측정하기 위한 매트릭스는 프로젝트의 관리부문에 해당하는 매트릭스의 집합이다. 문제를 진단하고 유지보수를 하며 유지보수로 인해 변경된 사항을 테스트 할 수 있는지 측정하는 매트릭스로 유지보수성을 측정하기 위한 매트릭스는 <표 6>과 같다. 유지보수성의 부특성 중 분석성의 진단기능정보제공은 시스템 수행 중 결함이 발생할 경우 사용자가 무슨 결함인지 원인이 무엇인지 알 수 있도록 제공되는 문서에서 이에 대한 정보를 제공하고 있는지 여부를 측정하는

평가이다. 진단기능 지원율은 명시되어 있는 진단기능 중에서 실제 발견된 결함의 정보가 어느 정도로 정확하게 기술되어 있는지 평가하는 방법으로 진단기능정보를 제공하는 경우에는 미리 작성된 진단기능 점검표를 활용하여 측정 할 수 있다. 결과값은 0에서 1사이의 값으로 1에 가까울수록 진단기능을 충분히 지원하고 있는 것으로 평가한다.

여섯째, 이식성을 측정하기 위한 매트릭스는 프로젝트의 포괄적인 성능을 관리하는 부문의 매트릭스 집합체이다. 설치와 제거, 타 시스템과의 공존기능, 호환기능의 성능을 측정하는 매트릭스로 이식성을 측정하기 위한 매트릭스는 <표 7>과 같다. 이식성의 부특성 중 적응성의 호환정보제공과 호환성은 서로 다른 조직의 환경에서 기술된 환경에 따라 운용되는지 평가하는 방법으로 제공되는 문서에서 사용되는 환경에 대한 정보를 제공하는

<표 6> 유지보수성을 측정하기 위한 매트릭스

부특성	매트릭스	목적/개념	매트릭스 계산방법
분석성	진단기능 정보제공	진단기능에 대한 정보제공을 확인한다.	진단기능에 대한 정보제공 여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	진단기능 지원율	오류가 발생할 경우 그에 대한 진단기능을 얼마나 지원하는지 확인한다.	진단기능지원율(X) = B/A $B = \sum_{i=1}^A \frac{Su\_TC_i}{TotalTC_i}$ A는 평가할 진단기능의 수, B는 각 진단기능 항목별 테스트케이스 성공률의 합, Su_TCi는 i번째 성공한 진단기능의 수, TotalTCi는 i번째 수행한 진단기능의 테스트케이스의 수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
변경성	환경설정변경 정보제공	환경설정변경에 대한 정보제공을 확인한다.	환경설정변경에 대한 정보제공 여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	변경 가능성	환경설정에서 변경 가능한 항목의 설명 및 방법과 미치는 영향을 확인한다.	변경가능률(X) = B/A $B = \sum_{i=1}^A \frac{Su\_TC_i}{TotalTC_i}$ A는 평가할 환경설정 변경항목의 수, B는 각 환경설정변경 항목별 테스트케이스 성공률의 합, Su_TCi는 i번째 성공한 환경설정변경 기능의 수, TotalTCi는 i번째 수행한 환경설정변경 기능의 테스트케이스의 수이다. 단, 0 ≤ X ≤ 1
안전성	환경설정변경 안전성	환경설정변경으로 인해 발생할 수 있는 결함에 대한 정보제공을 확인한다.	환경설정변경으로 인한 결함에 대한 정보제공 여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
시험성	테스트기능 정보제공	자가 테스트 할 수 있는 정보를 제공하는지 확인한다.	테스트기능에 대한 셀프테스트 정보제공 여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0



〈표 7〉 이식성을 측정하기 위한 매트릭스

부특성	매트릭스	목적/개념	매트릭스 계산방법
적응성	호환정보제공	호환성에 대한 정보제공을 확인한다.	호환정보에 대한 정보제공 여부를 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	호환률	서로 다른 조직의 환경에서 동작하는지 확인한다.	호환률(X) = B/A, A는 지원이 명시된 시스템 환경 수, B는 실제 지원 가능한 시스템 환경 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
병행 존재성	공존가능 정보제공	공존성에 대한 정보제공을 확인한다.	다른 시스템과 동시에 사용할 수 있는지에 대한 정보를 제공하는지 Yes/No로 측정한다. 단, Yes = 1, No = 0
	공존가능률	공통자원을 공유하는 공통환경에서 다른 주체와 같이 병렬적으로 동작할 수 있는지 확인한다.	공존가능률(X) = B/A $B = \frac{\sum_{i=1}^A SuTC_i}{TotalTC_i}$ A는 평가할 공존가능한 항목의 수, B는 공존가능한 항목별 테스트케이스 성공률의 합, Su_TCi는 i번째 성공한 공존가능 항목의 수, TotalTCi는 i번째 수행한 공존가능 항목의 테스트케이스의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
대체성	데이터지속 정보제공	대체하여 사용할 수 있는 데이터의 정보가 제공되는지 확인한다.	이전버전에서의 데이터를 지속적으로 사용할 수 있는 정보를 제공하는지 Yes/No로 측정한다. 단, Yes=1, No=0
	데이터 지속가능률	대체가능한 데이터를 변환하여 사용할 수 있는지 확인한다.	데이터지속가능률(X) = B/A $B = \frac{\sum_{i=1}^A SuTC_i}{TotalTC_i}$ A는 평가할 대체가능한 측정항목 수, B는 각 측정 항목별 테스트케이스 성공률의 합, Su_TCi는 i번째 성공한 대체가능한 항목의 수, TotalTCi는 i번째 수행한 대체가능한 항목의 테스트 케이스의 수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
설치성	설치가능률	설치정보에 따라 성공적으로 설치 할 수 있는지 확인한다.	설치가능률(X) = B/A, A는 시도한 설치횟수, B는 성공한 시도횟수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$
	제거가능률	제거정보에 따라 성공적으로 제거 할 수 있는지 확인한다.	제거가능률(X) = B/A, A는 시도한 제거횟수, B는 성공한 제거횟수이다. 단, $0 \leq X \leq 1$

지 확인한다. 호환률은 지원되는 환경의 항목을 식별하고 항목을 테스트하기 위한 테스트케이스를 수행하여 명시된 환경 정보와 실제 수행되는 환경 정보가 얼마나 정확하게 일치하는지 측정한다. 호환정보제공은 이러한 사항들이 기술되어 정보로 제공되어 지는지 여부를 측정한다. 측정값은 0에서 1까지의 결과값을 가지며, 1에 가까울수록 명시된 문서와 실제 호환 가능한 환경이 일치한다고 평가한다.

### 3.2 가중치와 총결과값의 도출

국가연구개발사업의 품질은 품질특성별 결과값

의 합에 의해 결정되어지며, 품질특성별 결과값의 합은 품질특성별 매트릭스측정 결과값과 매트릭스별 가중치에 의해 결정된다. 다시 말해, 품질기준에 대한 총결과 값은 품질특성별 매트릭스를 바탕으로 대상 항목의 품질을 측정할 수 있는데, 이는 먼저 품질특성별 결과값을 도출하여 이들의 전체 합으로 이루어진다. 전체합의 계산식은 다음과 같다.

$$Q(i) = \frac{\sum(MV(i,j))}{N(i)} * W(i) * 100(\%)$$

$$Q_t = \sum(Q(i))$$

i는 품질특성, j는 품질특성에 포함되어 시험된 때

트릭스,  $MV(i, j)$ 는 품질특성별 매트릭스측정 결과값,  $N(i)$ 는 품질특성별 시험에 적용된 매트릭스 수,  $W(i)$ 는 매트릭스별 가중치,  $Q(i)$ 는 품질특성별 결과값,  $Q_t$ 는 총결과값이다.

먼저, 가중치는 평가위원회와는 독립적인 자문 위원회에서 결정하여야 하며, 국가연구개발사업의 특징을 반영하여 결정하여야 한다. 예컨대, 본 논문에서 제시하고 있는 전형적인 품질기준의 가중치는 기능부문에 가장 큰 비중을 두고 있다. 요구사항을 수용하여 구현하는 기능부문인 기능성이 32%로 가장 큰 비중을 가지고 있으며 결함을 식별하고 분석하여 수정할 수 있는 관리부문의 유지보수성이 20%의 가중치로 두 번째로 높으며 구현된 요구기능들의 성능부문인 이식성이 15%의 가중치가 적용되었다. 품질특성별 가중치에 따라 부특성 또한 가중치를 적용하였다. 부특성을 측정하는 매트릭스의 가중치는 정보를 제공하는 문서를 1~2%의 가중치를 적용함으로써 실제 기능구현 및 성능에 대한 비중이 문서제공보다 높게 적용하였다. 예를 들어 기능성은 32%로써 각 부특성별 매트릭스의 항목 수에 따라 2%의 가중치를 두어 적합성의 경우 4개의 매트릭수에 따라 8%의 가중치를 두었다. 또한 매트릭스별 가중치는 문서제공과 기능구현에 따라 달라지는데 준수성 측정하는 매트릭스의 경우 기능표준준수 정보제공과 인터페이스표준준수 정보제공은 각 1%의 가중치를 적용하고 기능표준 준수율, 표준인터페이스 준수율에는 각 3%의 가중치를 적용하여 기능구현에 더 큰 비중을 두고 있다.

계산된 품질기준의 총결과값에 대한 품질평가 등급은 3단계, 5단계, 7단계, 10단계 품질평가시스템으로 구분할 수 있으며 평가위원회에서는 4가지의 평가등급분류 중에서 평가대상에 따라 품질평가시스템을 선택하여 국가연구개발사업의 품질등급을 부여할 수 있다(이남용 등, 2005). 3단계 품질평가시스템은 총결과 값에 따라 1등급(50~100점), 2등급(1~49점), 3등급(0점)의 범위를 가지고 있다.

5단계, 7단계, 10단계로 갈수록 배점의 범위는 세분화 되면서 요구사항과 결함에 대한 전체적인 결과를 알 수 있다.

위 4가지 품질평가시스템 중 5단계 품질평가시스템에서 1등급은 90~100점으로 대부분의 품질기준을 만족하고 요구사항을 초과하여 충족시키는 등급으로 매우 우수한 등급에 속하며 계획된 수준을 초과하여 목표를 달성한 수준이다. 2등급은 80~90점으로 비교적 품질특성을 만족하고 요구사항을 충족시키는 등급으로 우수한 등급에 속하며 국가연구개발사업의 목표치를 달성한 수준이다. 3등급은 70~80점으로 품질에 대해 부분적으로 보완할 사항이 있으며 요구사항을 대체적으로 만족시키는 등급으로 정상 등급에 속하며 수락가능한 단계에 속한다. 4등급은 60~70점으로 품질부분에 전반적으로 문제가 있으며 요구사항을 모두 충족시키지 못하는 미흡한 등급으로 최저인수 가능한 수준이다. 5등급은 0~60점 미만으로 최악의 경우에 해당하며 시스템 전반에 걸쳐 수정작업이 필요하며 시스템이 매우 불안정한 상황으로 경우에 따라 치명적인 결함으로 운용이 되지 않을 수 있는 경우이다. 국가연구개발사업의 실패로 이어질 수 있는 수락 불가능한 등급으로 인수불가의 수준에 속한다[6].

#### 4. 국가연구개발사업 품질모델의 적용사례

본 연구에서 국가연구개발 품질모델을 실제 사례에 적용해보기 위해 국가연구개발사업인 e-비즈니스 기술개발사업 중에서 SOA기반의 ESB(Enterprise Service Bus) 미들웨어시스템을 채택해 보았다.<sup>1)</sup> 제안요청서에 기술되어 있는 내용 및 범위는 ESB Mediation flow편집 및 개발도구 구현, Mediation기능 개발, 프로토콜변환, 메시지 전송 및 라우팅 기능개발, 웹 서비스를 통한 관련 시

1) 2006년 산업자원부 전략 2006-03과제임.

시스템들과의 인터페이스 구현이다. 또한 글로벌 스탠다드를 필수적으로 준수하고 WSDL과 SOAP 활용, 기존시스템과의 연계성, J2EE 기반 환경, 특정산업에서의 업무적용 시나리오 제시의 요구사항이 기술되어 있다.

위 제안요청서에 따라 개발된 ESB 미들웨어 시스템은 모든 데이터를 XML 형식으로 변환하거나 데이터베이스에 취합, 조회가 가능하며 기존의 클라이언트·서버시스템의 요청·응답과정을 웹서비스로 사용하고자 하는 요구사항에 맞추어 개발하였다. 또한 이 시스템의 기능에는 데이터형식변환 기능 및 프로토콜변환, 데이터베이스 조회와 저장기능, 데이터필드의 검증이나 특정 규칙기반의 필드조합 검증 기능인 메시지 검증기능, 서비스 상호작용의 로깅 및 확인을 위한 추적기능을 가지고 있는 로깅서비스, 시스템 버스 내 작업흐름에 대한 모니터링 서비스가 있으며 기존의 레거시 시스템과의 연계성을 고려하여 J2EE/JCA 기반의 어댑터를 지원하고 있다. Mediation flow편집도구는 오픈소스인 이클립스(Eclipse) 버전 3.1로 구현하였으며 JSP와 Ajax로 메시지 추적을 위한 Audit을 개발하였다. 웹 서비스 표준을 준수하기 위하여 WSDL을 사용하여 웹 서비스를 기술하였고, UDDI를 이용하여 웹 서비스를 등록 또는 검색할 수 있도록 하였다. 마지막으로 샘플시나리오를 위 개발된 시스템을 이용한 간단한 전자상거래 업무 적용 시나리오이다.

국가연구개발사업의 품질모델에서 제시한 기준을 따라 매트릭스에 명시된 대로 품질을 측정하였다. 측정된 결과는 분석을 통해 우수성과 취약성을 파악할 수 있게 되고, 그에 따른 문제점과 개선방안도 도출할 수 있게 된다. <표 8>은 매트릭스를 측정된 결과표이며 Yes/No의 매트릭스 결과값은 Yes는 1로, No는 0으로 하였으며 NA의 경우 문서미비로 No와 같은 0으로 계산하였다.

부특성들의 매트릭스는 각각의 측정방법에 따라 측정된다. 측정한 기능성의 부특성 중 적합성의 측정결과는 제시된 요구기능 대부분을 구현 했지

만 구현된 기능에 대한 정보제공이 모두 이루어지고 있지 않은 것으로 나타났다. 정확성의 측정결과 역시 전체 기능에 대한 정확도는 높았지만 이에 대한 정보제공은 부족한 것으로 평가된다. 상호운용성의 측정결과는 정보교환에 속하는 데이터 교환의 정보제공에 대해 기술하였고 Java 기반의 데이터 변환, XML의 변환 등 구현된 데이터교환의 성공률도 높은 것으로 나타났다. 보안성의 측정결과는 보안에 대해 기술된 정보제공이 거의 이루어지지 않았으며 SOAP, HTTP 등의 공개프로토콜 사용으로 인한 동일한 도메인안의 네트워크 사이에 클러스터링이 일어나는 문제가 발생하여 이에 대한 수정작업이 요구되었다. 준수성의 측정결과는 ESB 미들웨어시스템이 J2EE 기반으로 구현되어 있으며 표준컴포넌트와 벤더들의 표준 어댑터를 사용하고 있어 글로벌 스탠다드를 준수하고 있는 것으로 나타났다. 또한 SOAP을 이용한 웹서비스를 사용하고 가이드라인 문서를 통하여 정보제공을 하고 있기에 높은 준수율을 나타내고 있다.

본 논문에서 제시한 매트릭스들의 품질기준 총 결과값은 품질모델에서 제시한 품질기준 총 결과값 산출 계산식에 따라 74.35(74)의 값으로 계산되었다. 이 값은 품질평가시스템에서 정의한 품질평가시스템에 따라 3단계 평가시스템의 경우 최상등급인 1등급, 5단계 평가시스템의 경우에는 수용 가능한 정상등급의 3등급, 7단계 평가시스템의 경우 3등급, 10단계 평가시스템의 경우 역시 수용 가능한 정상등급의 3등급으로서 제시된 요구사항이 전반적으로 대부분 수용되고 충족되고 있으나 사소한 결함에 따른 보완작업이 요구되는 평가이며 최종적으로 수용 가능한 등급으로 나타났다.

세부적으로 측정된 매트릭스의 결과값 중 기능성은 32점 만점 중에 25.85점의 보통수준의 점수를 획득하였는데 그 이유는 부특성인 보안성에 있다. 보안성의 매트릭스 측정점수가 낮은 이유는 보안에 대한 기능 및 수행사항이 제공은 되고 있지만 그에 대한 정보제공이 부재한 것으로 총 8점 중 4점대를 획득하였다. 유지보수성은 기능상의

〈표 8〉 ESB미들웨어시스템의 품질측정결과

특성 (부특성의 합/배점)	부특성 (매트릭스의 합/배점)	매트릭스	측정값 * 가중치 * 100 = 매트릭스 결과값
기능성 (25.85/32)	적합성(7.06/8)	요구기능반영률	$0.92 * 2 = 1.84$
		요구기능실현률	$0.90 * 2 = 1.80$
		기능정보제공	$0.72 * 1 = 0.72$
		기능구현완전성	$0.90 * 3 = 2.70$
	정확성(3.55/4)	기능구현 정확성 정보제공	$0.70 * 1 = 0.70$
		기능구현 정확성	$0.95 * 3 = 2.85$
	상호운용성(3.88/4)	정보교환 정보제공	$1 * 1 = 1$
		정보교환성	$0.96 * 3 = 2.88$
	보안성(4.11/8)	접근통제 정보제공	$0 * 1 = 0$
		접근통제 가능성	$0.68 * 3 = 2.04$
		접근감시 정보제공	$0 * 1 = 0$
		접근감시 가능성	$0.69 * 3 = 2.07$
	준수성(7.25/8)	기능표준준수 정보제공	$1 * 1 = 1$
기능표준 준수율		$0.85 * 3 = 2.55$	
인터페이스표준준수 정보제공		$1 * 1 = 1$	
인터페이스표준준수율		$0.90 * 3 = 2.70$	
신뢰성 (9.26/13)	성숙성(2.1/3)	결함발생율	$0.70 * 3 = 2.10$
	결함허용성(3.4/4)	고장회피율	$0.83 * 2 = 1.66$
		오조작회피율	$0.87 * 2 = 1.74$
	회복성(1.3/3)	문제해결 정보제공	$0 * 1 = 0$
문제해결성		$0.65 * 2 = 1.30$	
사용성 (8.4/10)	이해성(4.98/6)	기능 이해도	$0.82 * 3 = 2.46$
		매뉴얼 이해도	$0.84 * 3 = 2.52$
	학습성(1.76/2)	기능학습용이성	$0.88 * 2 = 1.76$
운용성(1.66/2)	운용절차 변경용이성	$0.83 * 2 = 1.66$	
효율성 (4.06/6)	반응시간(2.62/4)	평균처리율	$0.69 * 2 = 1.38$
		평균처리시간	$0.62 * 2 = 1.24$
	자원사용효율성(1.44/2)	자원사용률	$0.72 * 2 = 1.44$
유지보수성 (14.7/20)	분석성(6.1/7)	진단기능 정보제공	$1 * 2 = 2$
		진단기능 지원율	$0.82 * 5 = 4.1$
	변경성(5.6/6)	환경설정변경 정보제공	$1 * 2 = 2$
		변경 가능률	$0.90 * 4 = 3.6$
	안전성(0/4)	환경설정 변경 안전성	$0 * 4 = 0$
시험성(3/3)	테스트기능 정보제공	$1 * 3 = 3$	
이식성 (12.08/15)	적응성(4.52/5)	호환정보제공	$1 * 1 = 1$
		호환률	$0.88 * 4 = 3.52$
	병행존재성(2.88/5)	공존가능 정보제공	$0 * 1 = 0$
		공존가능률	$0.72 * 4 = 2.88$
	대체성(2.68/3)	데이터지속 정보제공	$1 * 1 = 1$
		데이터 지속가능률	$0.84 * 2 = 1.68$
설치성(2/2)	설치가능률	$1 * 1 = 1$	
	제거가능률	$1 * 1 = 1$	
합 계			74.35

구현과 운용에 대한 유지보수 능력은 비교적 높은 점수이나 안정성을 측정하는 매트릭스에서 환경설정 등에 대한 변경 작업 시 발생 할 수 있는 문제와 해결방법에 대하여 정보 제공이나 기능이 구현되어 있지 않아 4점 중 0점을 획득하여 유지보수성 특성전체에 영향을 끼쳤다. 이처럼 문서의 미비나 부재로 인한 항목 수는 5개로 나타났다. 또한 효율성의 매트릭스 측정값이 기능성의 매트릭스 측정값보다 낮은 이유는 기능에 대한 구현 및 운용에는 크게 문제되는 사항은 없으나 최적화되지 않은 기능구현으로 인한 문제임을 나타내고 있다. 본 사례연구를 통하여 국가연구개발사업의 품질측정 결과에 대한 총 품질은 수용 가능한 보통의 품질이며 품질을 저하시키는 가장 큰 요인으로는 문서 제공의 미비 혹은 부재임을 알 수 있다. 따라서 보다 높은 품질을 위해선 요구사항 및 각 기능에 대한 충분한 설명과 사용방법, 정보 등의 문서를 명확하게 제공하고 기능 수행에 대한 처리시간 및 자원사용 등의 효율적인 측면을 보완해야 품질을 향상시킬 수 있음을 알 수 있다.

## 5. 결 론

오늘날 국가연구개발사업은 지속적인 투자에 비해 객관적이며 체계적인 정량평가가 아닌 정성평가에 의존하고 있으며 품질적인 문제보다는 결과물의 양적인 면이 강조되고 있다. 또한 국가연구개발사업의 품질평가에 대한 연구가 부족하며 국가연구개발사업의 품질을 평가할 수 있는 품질모델의 개발은 아직도 미흡한 실정이다. 따라서 보다 공학적이고 객관적인 방법으로 품질기준을 개발하여 국가연구개발사업의 성공률을 제고하기 위한 질적 향상을 도모해야 한다.

이에 본 논문에서는 개념적으로 국가연구개발사업의 신뢰성과 효율성을 높이고 품질을 평가하기 위한 과학적이고 체계적인 품질모델을 제시하였다. 국가연구개발사업의 일반적인 특징을 반영하여 제시하였으며 글로벌 스탠다드(ISO/IEC 9126)

품질모델의 품질기준인 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 품질특성과 품질특성에 따른 22개의 부특성으로 구성하였으며 품질기준을 평가하기 위한 매트릭스를 제시하였다. 또한 품질모델의 신뢰성과 객관성을 검증하기 위하여 국가연구개발사업의 일반적인 요구사항을 도출하고 매트릭스를 도출하여 품질을 측정하고 부특성에 대한 결과와 분석, 전체적인 품질의 결과를 산출하는 사례연구를 수행하였다.

본 연구의 결과는 개념적으로 국가연구개발사업을 객관적으로 평가할 수 있는 통찰력을 제공함으로써 국가연구개발을 수행하는 조직에서는 연구개발을 수행하는데 이를 개선하거나 시스템에 대한 발전전략을 결정하기 위해 국가연구개발 품질모델의 평가결과를 이용할 수 있다. 또한 평가보고서를 통해 시스템의 가치에 대한 객관적 자료를 제공하여 이득을 볼 수 있으며 의사결정을 위한 객관적인 자료로 활용할 수 있다. 이에 본 연구는 국가연구개발사업의 품질모델 개선방안에 활용되어 객관적이며 과학적인 국가연구개발사업의 생산성 및 품질을 개선함에 크게 기여할 것으로 판단된다.

향후 연구과제로는 현재 개발된 개념적인 국가연구개발사업의 품질모델에 대한 평가사례를 더욱 구축하여 신뢰성을 높여야 할 것으로 보인다. 또한 본 연구에서 제시한 품질모델기준이 모든 연구개발사업의 품질을 평가하기 위한 평가기준으로 적용하기에는 각 연구개발사업의 특성을 일일이 맞추기 어렵기 때문에 각 국가연구개발사업별 특성을 반영한 품질기준과 평가기법, 평가사례에 대하여 보다 더 구체적인 연구가 필요할 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

- [1] 과학기술부, 『국가R&D사업 TotalRoadmap』, 2007, pp.88-125.
- [2] 과학기술부, 『2007년도 정부연구개발사업 중합안내서』, 2007, pp.6-22.

- [3] 과학기술처, 「특정연구개발사업처리규정」, 2002.
- [4] 과학기술처, 「기초과학연구사업처리규정」, 2004.
- [5] 과학기술정책연구원, “과학기술 정책연구20년”, 『연구보고』, 2007, pp.67-91.
- [6] 이남용 외 7명, “전자정부IT거버넌스구축을 위한 프레임워크개발”, 『연구보고』, 2005, pp. 364-366.
- [7] 정보통신부, “소프트웨어 품질측정의 구체적인 방법”, 『연구보고』, 2004.
- [8] 정보통신부, 「패키지소프트웨어기술성 품질 기준」, 2006.
- [9] 한국과학기술기획평가원, “국가연구개발사업의 효율적 평가를 위한 이슈도출 및 분석에 관한 연구”, 『연구보고』, 2007.
- [10] 한국과학기술기획평가원, “국가연구개발평가 체계(NES)구축 연구”, 『연구보고』, 2006, pp. 21-25.
- [11] ISO/IEC 14598, Product Evaluation-Part 6 : Documentation of Evaluation Modules First Edition, ISO/IEC, 1999.
- [12] ISO/IEC 9126-1, Product Quality-Part 1 : Quality Model First Edition, ISO/IEC, 2001.
- [13] ISO/IEC 9126-2, Product Quality-Part 2 : External Metrics First Edition, ISO/IEC, 2003.
- [14] ISO/IEC 9126-3, Product Quality-Part 3 : Internal Metrics First Edition, ISO/IEC, 2003.
- [15] ISO/IEC 9126-4, Product quality Part 4 : Quality in use metrics First Edition, ISO /IEC, 2004.

## ◆ 저 자 소 개 ◆



**송 병 선 (bssong1@hanmail.net)**

아메리칸대학에서 경제학박사를 수료하고 현재 송실대학교 컴퓨터학과 박사과정에 재학 중이다. 주요 관심분야로는 국가연구개발, 정보화사업 등이 있으며 기획재정부 연구개발예산과장에 재직 중이다.



**이 재 성 (3935430@hanafos.com)**

현재 송실대학교 컴퓨터학과 석사과정에 재학 중이며 소프트웨어아키텍처, 소프트웨어프로세스, 시스템엔지니어링이 주요 관심분야이다.



**류 성 렬 (syrhew@ssu.ac.kr)**

아주대학교 컴퓨터공학에서 박사를 받았다. 현재 송실대학교 컴퓨터학부 교수로 재직 중이며 주요 연구 관심분야로는 소프트웨어 공학, 소프트웨어 요구공학, 소프트웨어 유지보수, 오픈소스 등이며, 한국정보과학회, 한국정보처리학회, 한국통신학회 등에 다수의 논문을 실었다. 주요저서로는 소프트웨어 프로젝트 관리론, 소프트웨어공학 등이 있다.



**이 남 용 (nylee@ssu.ac.kr)**

미시시피주립대학 경영정보학과에서 경영학박사를 받았다. 현재 송실대학교 컴퓨터학부 교수로 재직 중이며 주요 연구 관심분야로 소프트웨어 테스트, 시스템 엔지니어링 등이며, 한국정보과학회, 한국정보처리학회, 한국전자거래학회 등에 다수의 논문을 실었다. 주요저서로는 Software Testing(2002), 디지털리더십 디지털대통령(2003) 등이 있다.