

글로벌스탠다드기반의 국가연구개발사업 평가프로세스

An Advanced Evaluation Process for National R&D Projects based on Global Standards

송병선(Song, Byung Sun)*, 이선희(Lee, Sun Hye)**, 이남용(Lee, Nam Yong)***,
류성열(Rhew, Sung Yul)***

초 록

지난 20여 년간 국가연구개발사업은 사업 수나 투자규모 면에서 지속적으로 증가하였고, 사업의 성공률을 제고하기 위하여 연구개발 프로세스의 개선에 대한 노력을 지속적으로 추진해왔다. 그러나 종전의 국가과학기술위원회에서 시행하던 국가연구개발사업의 연구개발 프로세스 및 평가 프로세스에 대하여는 지속적인 개선 필요성이 지적되어 왔다. 본 연구는 글로벌스탠다드(ISO/IEC15288, ISO/IEC12207, ISO/IEC14598 등)에 기반하여 국가연구개발사업에 대한 평가프로세스 개선방안을 제안하였다. 국가연구개발사업의 평가프로세스는 평가준비, 평가요구식별, 평가명세, 평가설계, 평가실시, 평가보고로 구분하여 구성하였다. 또한 평가프로세스는 시스템수명주기의 산출물을 중심으로 조직화하였다. 본 연구의 결과가 국가연구개발사업의 평가프로세스 개선에 기여할 것을 기대한다.

ABSTRACT

Over the last two decades, national R&D projects have been increased rapidly. The government has tried to improve the success of national R&D projects. But the weakness of the evaluation process for national R&D projects, there remains some problems. In order to solve those problems this study proposed an advanced evaluation process of national R&D projects on the basis of ISO/IEC15288, ISO/IEC12207 and ISO/IEC14598. The evaluation process consists of preparing evaluation, establishing evaluation requirements, specifying evaluation, designing evaluation, executing evaluation and reporting evaluation. The evaluation process is an artifact-oriented process. The results of this study can be used for reforming the evaluation process of national R&D projects.

키워드 : 국가연구개발사업, 평가프로세스, 글로벌스탠다드
R&D, Evaluation Process, Global Standards

본 연구는 숭실대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음.

* 숭실대학교 일반대학원 컴퓨터학과 박사과정

** 숭실대학교 일반대학원 컴퓨터학과 석사과정

*** 숭실대학교 컴퓨터학과 교수

2008년 04월 21일 접수, 2008년 06월 16일 심사완료 후 2008년 07월 03일 게재확정.

1. 서론

국가연구개발사업이란 국가의 예산 또는 기금을 투자하여 과학기술 연구개발 활동을 추진하거나 지원하는 모든 사업을 말한다. 국가연구개발사업은 초기 단위기술 획득을 목적으로 한 과제 중심에서 장기간을 요하는 복합과제 중심으로 발전되어 왔다[1]. 이와 같은 복합과제를 효율적이고 효과적으로 연구하기 위해서는 글로벌스탠다드(ISO/IEC15288 등)에 기반한 연구개발 프로세스를 적용하여 국가연구개발사업을 수행할 필요가 있다. 특히, 금년 3월 정부조직개편에 따라 과학기술부의 과학기술혁신본부가 폐지되고, 국가연구개발사업에 대한 국가과학기술위원회의 평가기능이 기획재정부로 이관됨에 따라 종전에 과학기술혁신본부가 수행하던 국가연구개발사업의 평가체제에 대한 재검토와 함께 글로벌스탠다드에 입각한 평가 프로세스 확립의 필요성이 더욱 중요시되고 있다.

연구개발 프로세스의 성숙도는 연구개발사업의 성과, 품질 및 생산성에 크게 기여한다[9, 10]. 정부는 국가연구개발사업의 성공률을 제고하기 위해서 연구개발 프로세스를 점검하고 개선해 나가야 한다. 이를 위한 효과적인 방법 중의 하나는 객관적이고 체계적인 평가프로세스를 적용하여 국가연구개발사업을 평가하는 일이다. 또한 연구개발 프로세스를 정량적으로 측정할 수 있는 척도를 사용하여 국가연구개발사업을 평가해야 한다. 현재까지 국가연구개발사업의 성과를 측정하기 위한 많은 방법들이 개발되어 왔지만, 평가의 특성상 연구개발 프로세스를 평가하기에는 한계가 있다. 평가의 초점이 연구개발

사업의 품질이 아닌 특허, 논문과 같은 양적인 성과를 측정하는 것에 집중하기 때문이다[20]. 또한 국가연구개발사업에 적용하는 연구개발 프로세스와 산출물이 구체적으로 제시되어있지 않고, 연구개발 프로세스의 필요성에 대한 정부 및 연구기관들의 인식은 낮다. 그리고 국제적으로 공신력 있는 글로벌스탠다드의 적용 및 활용도는 적은 편이다.

이에 본 연구는 종전 국가연구개발사업에 대한 평가프로세스의 객관성을 높이기 위해 명확한 단계 개념을 적용하고, 평가프로세스의 단계별 산출물을 구체화한다. 평가프로세스는 평가준비 단계, 평가요구식별 단계, 평가명세 단계, 평가설계 단계, 평가실시 단계, 평가보고단계의 6단계로 구분하며, 각 단계는 활동들과 산출물들로 구성한다. 평가프로세스를 구성하는 각 단계는 작업자, 활동 그리고 산출물의 관계를 명확하게 파악할 수 있는 UP(Unified Process)를 사용하여 표현한다. 이 때에 평가대상이 되는 종전 국가연구개발사업의 연구개발 프로세스의 한계를 극복하기 위하여 연구개발 프로세스를 글로벌스탠다드(ISO/IEC15288, ISO/IEC12207)로 전제한다.

2. 관련연구 및 표준에 대한 검토

2.1 ISO/IEC15288

하드웨어, 소프트웨어, 사람 등으로 구성하는 시스템의 개념정립부터 폐기까지의 모든 수명주기를 관리하고 개발하는데 필요한 프로세스를 위한 기본 프레임워크를 제시한다.

이 기본 프레임워크는 시스템 개발환경, 개발조직의 능력, 정책 등에 맞추어 테일러링하여야 한다. 시스템수명주기프로세스는 “기업(Enterprise)”, “협약(Agreement)”, “프로젝트(Project)”, “기술(Technical)”의 네 개의 그룹으로 구성한다. 개선된 평가 프로세스에서 국가연구개발사업의 평가항목인 연구개발 프로세스, 산출물을 식별할 때, ISO/IEC15288에 기반하여 식별한다. 또한 ISO/IEC15288은 연구개발 프로세스의 중간 산출물에 대한 기준선을 제공할 수 있다.

2.2 ISO/IEC12207

소프트웨어 제품의 개발, 작동, 관리, 폐기까지의 모든 수명주기 프로세스의 기본 프레임워

크를 제시한다. 이 기본 프레임워크는 소프트웨어 개발환경, 개발조직의 능력, 정책 등에 맞추어 테일러링 하여야 한다. ISO/IEC12207은 “기본(Primary)”, “조직(Organizational)”, “지원(Support)”의 세 개의 그룹으로 구성한다. 국가연구개발사업이 소프트웨어 개발을 포함할 때, 평가대상이 되는 연구개발 프로세스 및 산출물을 ISO/IEC12207에 기반하여 식별한다.

2.3 ISO/IEC9126

소프트웨어 제품의 품질 모델은 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 6개의 품질특성으로 구성하며, 각 품질 특성 별로 부특성이 있다. ISO/IEC9126에서는 소

〈표 1〉 글로벌스탠다드 특징 및 반영사항

구 분	특 징	반 영 사 항
ISO/IEC 15288	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 수명주기 프로세스 Enterprise, Agreement, Project, Technical의 4개 프로세스로 구성 	<ul style="list-style-type: none"> 국가연구개발사업 평가항목(연구개발 프로세스, 산출물) 식별 시 참고 연구개발 프로세스 중간 산출물에 대한 기준선 결정 시 참고
ISO/IEC 12207	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어 수명주기 프로세스 Primary, Organizational, Support의 3개 그룹으로 프로세스 구성 	<ul style="list-style-type: none"> 국가연구개발사업 평가항목(연구개발 프로세스, 산출물) 식별 시 참고 산출물이 소프트웨어일 경우, 소프트웨어 개발 프로세스 중간 산출물에 대한 기준선 결정 시 참고
ISO/IEC 9126	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어 제품의 품질 모델 기능성, 신뢰성, 사용성, 효율성, 유지보수성, 이식성의 6개 품질 특성제시 	<ul style="list-style-type: none"> 산출물의 품질을 평가하기 위한 품질모델 명세 시 참고 산출물의 척도(측정방법, 측정단위) 결정 시 참고
ISO/IEC 14598	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어 제품 품질 측정 및 평가방법 제시 평가요구사항수립, 평가명세, 평가설계, 평가실행의 4단계로 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ISO/IEC14598의 4단계 평가프로세스를 개선된 평가 프로세스에 반영하여 평가준비를 포함한 6단계로 수정 평가 프로세스 단계별 산출물 지침 제공(평가계획서, 평가보고서)

소프트웨어 제품의 품질을 내부품질, 외부품질, 사용중품질로 차별화 하여 각각에 대한 품질 측정 메트릭을 품질특성 및 부특성별로 내부메트릭, 외부메트릭, 사용메트릭으로써 제공한다. 개선된 평가프로세스에서 산출물의 품질을 평가하기 위한 품질모델을 명세하고, 산출물의 품질을 측정하기 위한 척도 결정시에 ISO/IEC9126을 참고한다.

2.4 ISO/IEC14598

소프트웨어 제품 품질의 측정 및 평가방법에 관한 표준이다. ISO/IEC14598은 ISO9126의 품질모델을 기반으로 하여 개발자, 구매자, 평가자 관점에서 소프트웨어 제품의 품질을 평가하는 프로세스를 요구사항수립, 평가명세, 평가설계, 평가실행의 네 단계로써 제시한다. ISO/IEC14598의 4단계 평가프로세스를 개선된 6단계 평가프로세스에 반영한다. ISO/IEC14598-2, ISO/IEC14598-5 등은 평가프로세스 단계별 산출물에 대한 지침을 제공하며, 산출물의 품질을 측정하기 위한 척도를 결정할 때 ISO/IEC14598-6을 참고할 수 있다.

3. 종전 국가연구개발사업의 평가프로세스 검토

그 동안 국가과학기술위원회(이하 국과위)에서 수행하던 국가연구개발사업에 대한 평가는 평가주체와 대상사업에 따라서 특정평가, 자체평가, 상위평가로 분류된다. 특정평가

는 기본적으로 국과위가 단독으로 평가주체가 되어 추진하는 평가로서, 대상사업은 장기 대규모 사업, 중복조정·연계 필요 사업, 국가·사회적 현안 사업, 기타 국과위가 평가할 필요가 있다고 보는 사업 등 4가지로 분류된다. 기획/집행/성과의 각 평가항목에 대한 평가점수를 부여하고 그 근거 및 개선조정 방안 등에 대한 정성적 의견을 도출한다. 상위평가는 자체평가의 사업별 성과목표·지표의 적절성, 평가절차 및 방법의 객관성·공정성, 평가결과의 적절성 여부를 판정한다. 국과위는 특정평가, 상위평가를 위한 평가위원회 체계를 총괄운영위원회, 분야별 평가위원회, 이의신청심의위원회로 구성한다. 총괄운영위원회는 분야별 평가위원회 활동 조정, 평가결과의 최종 검토·조정, 이의신청심의위원회 구성·운영 등 평가위원회를 총괄하여 운영한다. 분야별 평가위원회는 분야별 전문가를 중심으로 경영/정책 전문가를 포함하여 15인 내외로 구성한다. 그리고 분야별 평가위원회별로 사전분석보고서 작성, 사업별 연구성과의 확인·검증의 역할을 수행하는 간사위원을 선정한다. 마지막으로 이의신청심의위원회는 평가에 이의 신청이 있을 경우 등으로 별도 구성한다.

특정평가를 제외한 사업에 대해서는 소관부처가 자체평가를 실시한다. 국가연구개발사업 표준성과지표를 활용하여 사업특성에 따라 성과지표 및 가중치를 자율 설정하여 평가한다. 소관부처는 자체평가를 위하여 부처 개별적으로 평가 시에 평가위원회를 구성·운영한다. 평가위원회는 소관부처, 전문기관 및 산·학·연 전문가로 구성하여 운영

〈표 2〉 국가연구개발사업의 평가 분류

구 분	평가주체	평가지기	평가위원회	문제점
특정평가	◦ 국가과학기술위원회	◦ 연중 수시평가 ◦ 정례 심층평가	◦ 총괄운영위원회 ◦ 분야별 평가위원회 ◦ 간사위원 ◦ 이의 신청심의위원회	◦ 소관부처의 개입에 의한 평가의 공정성 부재 ◦ 상위평가로 인한 비용 증가 ◦ 자체평가 책임소재 불분명
상위평가	◦ 국가과학기술위원회	◦ 자체평가 종료 후		
자체평가	◦ 소관부처	◦ 연차평가 ◦ 중간평가 ◦ 최종평가 ◦ 추적평가	◦ 소관부처, 전문기관 및 산학연 전문가로 구성	

한다[4, 5].

현재 국가연구개발사업 등의 성과평가 관련 법률, 평가지침은 평가위원회에 대한 규정이 구체적으로 제시되지 않고 있다. 그래서 자체평가의 경우 소관부처에서 자율적으로 평가위원회를 구성하여 운영한다. 2007년 국가연구개발사업 자체평가 보고서를 참고하면 여러 부처는 평가위원회를 2~6인 정도의 다소 적은 인원으로 구성하여 운영하는 경우가 많았으며, 소관부처의 관계자가 평가위원회에 참여하고 있는 등의 문제점을 발견할 수 있었다. 대상사업과 소관부처에 관련된 평가자가 평가위원회에 참여할 경우 평가의 신뢰도가 낮아진다. 그러므로 평가의 공정성을 제고하기 위하여 평가위원회 전원을 외부 평가자로 구성해야 한다. 또한 자체평가는 평가위원회가 실시하는 평가에 대한 적절성, 객관성, 공정성 등을 판정하기 위한 평가자 문위원회를 통한 평가계획 리뷰활동이 부재하다. 현재 자체평가 종료 후에 상위평가를 별도로 실시하고 있어서, 평가에 대한 비용 증가의 문제점이 지적된다. 그리고 평가위원회의 위원장, 부위원장, 책임검토위원 등의

역할구분이 모호하여 평가위원의 책임소재가 불분명하다. 따라서 평가의 책임성을 제고하기 위하여 평가위원회의 평가위원들의 역할 정의를 명확하게 해야 할 필요가 있다.

종전에 시행했던 국가연구개발사업의 평가는 평가준비, 평가추진 계획 수립, 평가 실시, 평가결과 작성 및 제출, 평가결과 활용의 5단계의 절차로 요약할 수 있다. 평가준비는 사업착수 시(연초)에 국가위에서 성과평가 실시계획을 수립한 후, 각 소관부처는 사업별 기관별 성과목표/지표를 확정하여 국과위에 제출한다. 국과위는 연말에 특정평가 세부 대상사업을 선정하고 소관부처는 자체평가 대상사업을 선정하여 평가준비를 한다. 세부적인 평가추진 계획 수립 및 평가실시는 다음 해 상반기에 실시된다. 평가추진 계획 수립 단계에서 국과위 또는 소관부처는 평가위원회를 구성하여 운영방법 및 평가 방법을 수립한다. 평가 실시단계에서 평가위원회는 성과목표 달성도를 점검·확인하고, 이를 바탕으로 사업개선방안을 도출한다. 평가결과 작성단계에서 평가위원회는 평가점수를 도출하고, 이에 따라 평가등급을 부여한다. 평가

〈표 3〉 종전의 국가연구개발사업 평가프로세스의 문제점

평가프로세스	활 동	문 제 점
1. 평가준비	<ul style="list-style-type: none"> 성과평가 실시계획 수립(국과위) 사업별 기관별 성과목표/지표 제출 평가 세부 대상사업 선정 평가자료 제출 등 평가준비 	<ul style="list-style-type: none"> 성과목표/지표의 객관성 미흡
2. 평가추진 계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> 평가위원회구성 운영방법수립 평가방법선정 	<ul style="list-style-type: none"> 품질모델 명세의 미흡 평가명세의 미흡 평가설계의 미흡
3. 평가 실시	<ul style="list-style-type: none"> 성과목표 달성도 점검·확인 사업개선방안 도출 	<ul style="list-style-type: none"> 연구개발 프로세스, 산출물 평가 미흡 정량적인 측정이 곤란
4. 평가결과 작성 및 제출	<ul style="list-style-type: none"> 평가점수 도출 평가등급 부여 보고서 작성 및 제출 	<ul style="list-style-type: none"> 정성적인 결과 지향적 평가보고서 검증·확인 미흡
5. 평가결과 활용	<ul style="list-style-type: none"> 예산조정 반영 정책수립 반영 	<ul style="list-style-type: none"> 예산조정의 어려움 정책수립의 어려움

위원회는 평가 보고서를 작성하여 해당기관에 제출한다. 이 평가보고서는 예산조정 및 정책수립에 활용된다[4, 5].

이와 같은 종전의 평가프로세스에는 성과목표/지표의 객관성 미흡, 품질모델 명세의 미흡, 연구개발 프로세스 및 산출물 평가 미흡, 정성적인 결과 지향적 등의 많은 문제점이 있다. 평가지표는 대상사업과 소관부처에서 독립된 평가자에 의해 결정되어야 평가의 객관성을 확보할 수 있다. 그러나 현재 평가준비에서 국가연구개발사업에 대한 평가지표인 성과목표/지표가 소관부처에 의해 사업 착수 시(연초)에 설정되기 때문에 평가지표의 객관성이 미흡한 문제점이 발견된다. 또한 평가추진 계획수립단계는 국가연구개발사업의 품질을 평가하기 위한 품질모델을 명세하는 활동이 미흡하고, 연구개발 프로세스 및 프로세스별 척도, 성과척도를 선정하는 평가명세

가 미흡하다. 그래서 국가연구개발사업의 연구개발 프로세스, 산출물, 성과의 품질을 평가하기에 적합하지 않다. 그리고 평가의 운영 측면의 계획을 수립할 뿐이고, 평가를 실시하기 위한 구체적인 일정, 비용 등을 계획하는 평가설계를 포함하고 있지 않는 문제점이 있다. 이처럼 평가준비단계와 평가추진 계획 수립은 그 활동 내용이 부적합하고, 축소된 경향이 있기 때문에 평가준비, 평가요구식별, 평가명세, 평가설계로 확대·구분될 필요가 있다.

연구개발사업의 성과는 개발성과물이 가져오는 성과와 개발 프로세스 자체의 성과로 구분할 수 있다[19]. 그러므로 국가연구개발사업을 평가하는 것은 개발성과물이 가져오는 성과뿐만이 아니라 연구개발 프로세스도 평가되어야 한다. 그러나 개발성과물 중심의 평가계획으로 인하여 평가실시 단계에서는 개

발성과물이 가져오는 성과만이 평가의 대상이 된다. 이것은 성과의 양적인 측면을 강조하고 국가연구개발사업에 적용된 연구개발 프로세스를 평가할 수 없는 문제점이 있다. 게다가 평가지표를 타당성, 적정성, 합리성 등으로 모호하게 설정하였고, 평가방법이 미흡하여 정량적인 측정이 곤란하다. 이것은 평가결과에 평가자의 정성적인 의견이 반영될 여지가 많으며 평가의 객관성을 확보할 수 없는 문제점을 초래한다. 또한, 평가보고서를 검증·확인할 수 있는 활동이 미흡하여 평가의 신뢰성이 낮아진다. 이와 같은 여러 문제점은 평가결과 활용 시에 예산조정 및 정책수립의 어려움을 초래하고, 최종적으로 평가의 목적을 달성할 수 없는 결과로 이어질 수 있다.

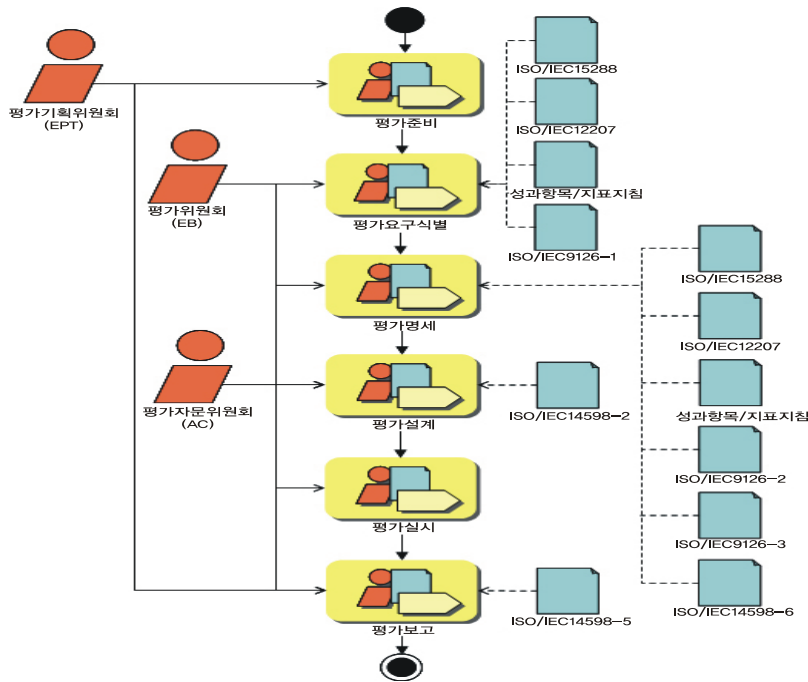
4. 국가연구개발사업 평가프로세스의 개선방향

본 연구는 국가연구개발사업의 평가프로세스를 글로벌스탠다드(ISO/IEC14598)에 기반하여 평가준비, 평가요구 식별, 평가명세, 평가설계, 평가실시, 평가보고의 6단계로 구성한다. 각 단계는 단계별 활동을 수행하는데 필요한 규칙, 권고사항, 산출물을 생성하는 기법 등을 포함하는 지침을 참조한다[21]. 예컨대, 평가설계는 평가계획서를 작성하기 위한 산출물 지침으로 글로벌스탠다드(ISO/IEC14598-2)를 참조한다.

또한 평가프로세스의 각 단계는 단계별 활동을 수행하는 주체로서 작업자가 존재하며,

작업자는 평가기획위원회(EPT), 평가위원회(EB), 그리고 평가자문위원회(AC)로 구분할 수 있다. 평가기획위원회는 평가를 요청하는 평가위탁자로서 평가의 분류에 따라 평가기획위원회에 해당하는 기관이 다르다. 특정평가, 상위평가의 경우 국과위에 해당하고, 자체평가의 경우 소관부처가 이에 해당할 수 있다. 평가기획위원회는 평가를 추진하기 위한 평가추진계획 및 평가위원회를 구성하고, 운영방안을 수립한다. 예컨대, 평가기획위원회는 평가준비와 평가보고 프로세스의 작업자로 활동한다. 평가위원회는 국가연구개발사업을 평가하기 위한 해당사업의 전문가로 구성된 평가자 집단이다. 평가의 공정성 및 신뢰성을 제고하기 위하여 평가위원회는 소관부처 및 평가대상사업에 관련되지 않은 외부평가자로 구성한다. 평가위원회는 평가기획위원회에 의하여 평가 전에 조직되고, 위원장(부위원장), 위원 그리고 책임검토위원으로 구성한다. 평가자문위원회는 평가를 효율적으로 처리하기 위한 평가프로세스의 전문가들로 이루어진 집단이다. 평가자문위원회는 평가위원회가 실시하는 품질모델, 평가척도, 평가항목 가중치의 적절성, 평가프로세스 및 방법의 객관성의 여부를 판정한다. 평가자문위원회는 평가위원회의 평가계획이 적합하지 않은 경우 이에 대한 권고사항을 지시한다(<그림 1> 참조).

먼저, 평가준비 프로세스는 주체가 평가기획위원회이며, 국가연구개발사업을 평가하기 위하여 평가대상 사업 선정, 평가방법 설정, 평가위원회 구성, 운영방안 수립의 활동으로 구성된다. 평가기획위원회는 평가운영 방안을 수립하기 위하여 국가연구개발사업 DB에

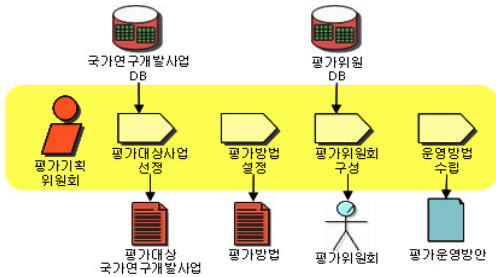


〈그림 1〉 글로벌스탠다드 기반의 국가연구개발사업 평가프로세스

서 국가연구개발사업을 취합한 후, 평가대상 국가연구개발사업을 선정한다. 평가기획위원회는 평가대상 국가연구개발사업에 적절한 평가방법을 설정한다. 평가방법에는 서면평가, 발표평가, 현장방문평가가 있다. 본 연구는 산출물 기반의 평가프로세스이므로 평가방법에는 서면평가가 해당한다. 서면평가는 최종보고서 및 국가연구개발사업을 통해서 생성된 산출물에 대하여 평가위원회에 의한 절대평가를 실시한다. 평가기획위원회는 선정된 평가대상사업에 적절한 인원의 평가위원회를 구성한다. 평가위원 DB에서 평가위원 후보단을 구성하고, 사업 또는 과제의 특성에 따라서 평가위원을 선정한다. 평가위원 DB는 과학기술 전 분야를 대상으로 구성하고 분야별 전문가를 계속적으로 유지해야한다. 분야

별로 세부 연구분야, 산·학·연, 소속기관, 성별, 연령, 수도권과 지방 등을 감안하여 구성한다. 또한 평가위원 DB는 평가위원별 평가경력 및 평가내용에 대한 자료를 유지하고, 평가의 공정성·객관성·전문성 확보를 위하여 평가위원 선정에 필요한 자료로 평가위원별 인적사항, 전공, 주요 연구 분야, 주요 평가 경력 등을 제공해야한다. 평가기획위원회는 평가대상 국가연구개발사업 평가위원회의 운영방안을 수립하여 평가운영방안을 작성한다. 운영방안은 평가위원회의 위원장(부위원장) 및 책임검토위원을 선정하고, 의결방식, 불참위원 의견처리 등에 대한 방침을 수립한다. 또한 국가연구개발사업 평가시의 지침을 첨부하고, 이 지침에는 국가연구개발사업 평가프로세스 및 관련표준을 포함

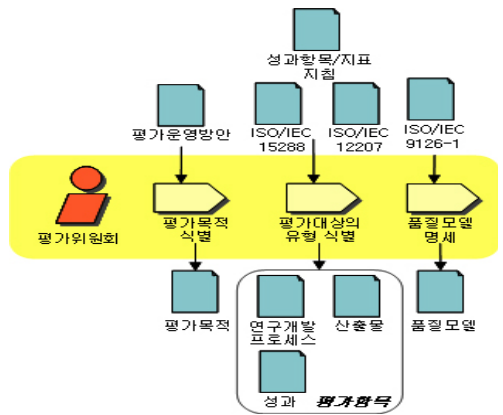
한다. 평가준비는 평가요구식별 프로세스의 입력자료가 된다(<그림 2> 참조).



<그림 2> 평가준비 프로세스

둘째, 평가요구식별 프로세스는 평가위원회가 국가연구개발사업 평가목적과 평가대상의 유형을 식별하고, 품질모델을 명세한다. 국가연구개발사업의 평가의 일반적인 목적은 연구개발사업의 추진 실적을 점검하고, 이를 국가연구개발예산 조정 및 배분에 반영하고, 국가연구개발사업을 개선하기 위한 것이다. 평가위원회는 특정평가, 자체평가, 상위평가에 따라 구체적인 국가연구개발사업 평가 목적을 식별한다. 평가대상 유형 식별은 국가연구개발사업을 평가하기 위한 연구개발 프로세스, 산출물, 성과를 식별하는 활동이다. 평가위원회는 국가연구개발사업을 계획단계, 집행단계, 평가단계, 활용단계로 구분하고, 각 단계별 연구개발 프로세스와 산출물을 글로벌스탠다드(ISO/IEC15288, ISO/IEC12207)에 기반하여 식별한다. 예컨대, 계획단계는 국가연구개발사업의 기획·계획과 관련된 연구개발 프로세스를 평가하기 위한 항목이다. 이 경우 프로세스의 주체가 소관부처인 정부프로세스의 정부관리프로세스, 투자관리프로세스 등이 있고, 프로세스 주체가 연구기관인 프로

젝 트프로세스의 계획프로세스 등이 해당한다. 평가위원회는 식별된 평가대상의 유형별로 품질을 평가하기 위한 품질모델을 명세한다. 품질모델은 글로벌스탠다드(ISO/IEC9126-1)에 기반하며 기능성, 신뢰성, 효율성, 사용성, 유지보수성 그리고 이식성의 6개 품질특성과 특성별 부특성의 트리구조로 구성된다. 평가위원회는 평가요구식별 프로세스를 통해서 평가요구명세서를 작성하고, 이 문서는 평가명세 프로세스의 입력자료로 활용된다. 평가요구명세서는 평가요구식별 프로세스의 활동별 산출물인 평가목적, 평가대상 유형, 품질모델을 포함한다(<그림 3> 참조).

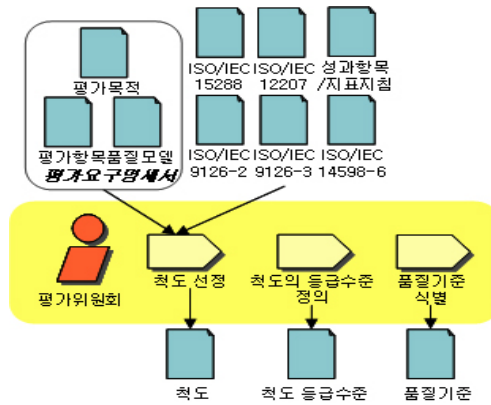


<그림 3> 평가요구식별 프로세스

셋째, 평가명세는 평가위원회가 국가연구개발사업을 평가하기 위한 척도를 선정하고, 선정된 척도의 등급수준을 정의하고, 품질기준을 식별하는 프로세스이다. 척도 선정은 국가연구개발사업의 품질을 측정할 수 있는 척도를 선정하는 활동으로, 여기에서 척도란 평가대상의 품질을 측정하기 위한 측정 방법과 측정단위를 정의한 것이다[14]. 평가위원

회는 국가연구개발사업의 연구개발 프로세스, 산출물 그리고 성과를 측정하기 위한 측정방법과 측정단위를 정의한다. 연구개발 프로세스의 품질을 측정하기 위한 측정방법은 프로세스의 중간산출물을 검사하는 것으로, 이 중간산출물에는 시스템요구사항분석의 시스템요구사항명세서, 시스템아키텍처설계의 시스템설계기술서 등이 있다. 평가위원회는 중간산출물을 검사하기에 앞서 연구개발 프로세스에 대한 적절한 기준선을 결정해야 한다. 기준선은 글로벌스탠다드(ISO/IEC15288, ISO/IEC12207)에 기반하여 정의할 수 있다. 기준선에는 프로세스, 프로세스결과 문서화에 대한 요구사항을 포함한다[14]. 국가연구개발사업을 평가하기 위한 또 다른 하나는 산출물의 품질을 측정하는 것이다. 평가위원회는 글로벌스탠다드(ISO/IEC 9126-2, ISO/IEC9126-3, ISO/IEC14598-6)에 기반하여 산출물의 측정방법과 측정단위를 결정한다. 마지막으로 성과항목/지표지침을 참고하여 성과를 측정할 수 있는 척도를 선정한다. 척도를 사용하면 정량적인 측정을 할 수 있어야 한다. 정량적인 측정결과만으로는 요구사항에 대한 만족여부를 결정할 수 없으므로, 평가위원회는 척도의 등급수준을 정의한다. 측정된 결과는 등급별로 구분하여 만족할 수 있는 수준을 정함으로써 측정결과에 비로서 의미를 부여할 수 있다. 예컨대, 척도의 등급수준은 측정값 범위에 대하여 요구사항 초과, 목표범위, 최소 점수 수준, 점수 불가능 수준의 4단계로 구분할 수 있고, 요구사항 초과, 목표범위, 최소 점수 수준을 만족으로 정의할 수 있다[11]. 마지막으로 평가요구식별 프로세스에서 명세된 품질모델을 활용하

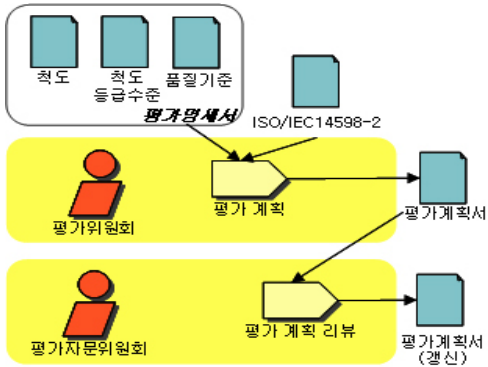
여, 국가연구개발사업의 품질을 평가하기 위한 품질기준을 식별한다. 평가위원회는 평가명세를 통해서 평가명세서를 작성하고, 이 문서는 평가설계 프로세스의 입력자료로 활용된다. 평가명세서에는 평가항목별 사용항목, 등급별 수준, 목표범위, 평가항목별 가중치를 포함한다(<그림 4> 참조).



<그림 4> 평가명세 프로세스

넷째, 평가설계는 평가일정, 평가순서, 비용 등을 계획하고, 평가계획을 리뷰하는 활동으로 구성된다. 평가위원회는 평가항목의 가중치, 평가순서와 평가기법, 평가 입력정보와 산출물을 식별한다. 그리고 평가에서 생성되는 문서에 대한 양식 등을 계획한다. 평가위원회는 평가설계를 통해서 평가계획서를 작성하고, 평가자문위원회는 평가계획서를 통해서 품질모델, 평가척도, 평가항목 가중치의 적절성, 평가프로세스 및 방법의 객관성의 여부를 판정한다. 평가계획 리뷰를 거쳐서 갱신된 평가계획서는 평가실시 프로세스의 입력자료로 활용된다. 평가계획서는 글로벌스탠다드(ISO/IEC14598-2)의 평가계획 템플릿을

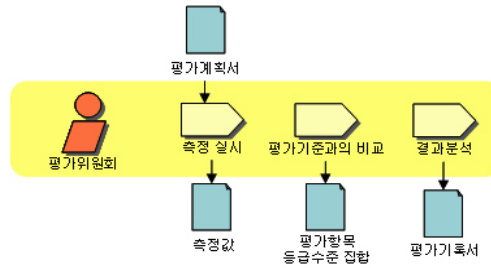
참고하여 작성할 수 있으며, 여기에는 평가 목표, 품질목표, 일정, 책임정의, 연구개발 프로세스, 산출물, 성과 측정방법 분류, 평가방법 및 기법, 지원도구, 관련표준 및 절차를 포함한다(<그림 5> 참조).



<그림 5> 평가설계 프로세스

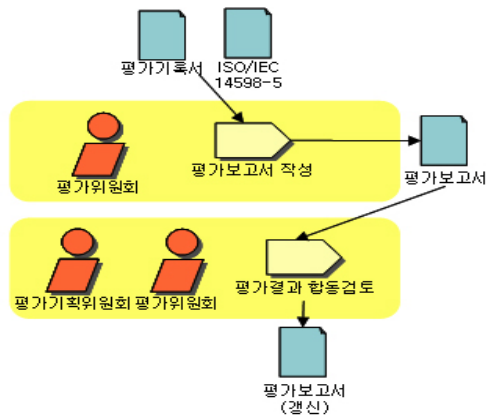
다섯째, 평가실시는 측정 실시, 평가기준과의 비교, 결과 분석의 활동으로 구성된다. 평가위원회는 평가설계에서 작성된 평가계획서에 따라 측정에 필요한 지원도구를 이용하여 연구개발 프로세스, 산출물, 성과의 품질을 측정한다. 앞서 선정된 척도를 사용하여 국가연구개발사업을 측정하면, 그 결과는 척도의 단위값으로 나타난다. 평가위원회는 측정된 값에 따라 등급수준을 결정하고, 등급화 된 수준의 집합으로 결과를 정리한다. 이 결과는 연구개발 프로세스, 프로세스 별 산출물의 품질을 측정된 값에 대한 등급수준, 성과를 측정된 값에 대한 등급수준을 포함한다. 평가위원회는 평가항목 등급수준 집합을 토대로 국가연구개발사업을 3단계, 5단계 또는 7단계의 평가 등급으로 도출할 수 있다. 평가위원회는 평가항목의 측정값과 등급화 된 수준의 집합,

평가등급을 종합하여 평가기록서를 작성한다 (<그림 6> 참조).



<그림 6> 평가실시 프로세스

마지막으로, 평가보고는 평가보고서작성 및 제출, 평가 합동검토의 활동으로 구성된다. 평가위원회는 평가요구, 평가명세서, 측정 및 분석의 결과를 포함한 평가보고서를 작성하고, 이 평가보고서는 평가요청자에 해당하는 평가기획위원회에 제출된다. 평가기획위원회와 평가위원회는 제출된 보고서에 대하여 합동검토를 실시한다[15]. 평가기획위원회는 평가프로세스 및 평가방법의 객관성, 공정성 그리고 평가요구명세서, 평가명세서, 평가계획



<그림 7> 평가보고 프로세스

서, 평가보고서의 적합성, 적절성을 판단한다. 평가결과 합동검토를 통해서 평가위원회의 평가가 적합하지 않을 경우, 평가위원회는 평가기획위원회의 의견을 바탕으로 재평가를 실시한다. 평가보고서는 글로벌스탠다드(ISO/IEC14598-5)의 평가보고서 템플릿을 참고하여 작성할 수 있으며, 이 문서는 식별자, 평가요구, 평가명세, 평가방법, 평가결과 섹션으로 구성된다(<그림 7> 참조).

이와 같은 6단계의 개선된 평가프로세스를 통해서 평가지표의 객관성 제고, 국가연구개발사업 품질 평가, 평가 신뢰성 확보 등을 기대할 수 있다(<표 4> 참조). 종전의 평가준비 단계에서 성과지표설정 활동을 평가요구식별, 평가명세 그리고 평가설계 단계로 확대하여 구분한다. 평가지표는 대상사업과 소관부처에서 독립된 평가자에 의해 결정되어 평가의 객관성을 확보할 수 있다. 종전의 평가추진 계획 수립 단계가 축소된 경향으로 구체적인 평가일정, 평가비용을 계획하는 활동이 미흡하였다. 이를 평가요구식별, 평가명세, 평가 설계로 확대 구분하여 단계적 개념

을 확립하고, 글로벌스탠다드 기반의 평가항목 기준선과 척도를 설정함으로써 정량적인 평가를 수행할 수 있다. 종전 평가결과 작성 및 제출에서는 평가보고서를 작성하고 제출하는 활동으로 마무리함으로써 평가요구사항을 충족하는지 등의 여부를 판단할 수 없다. 개선된 평가프로세스에서는 평가위탁자와 평가수탁자간의 평가보고서 합동검토를 수행함으로써 평가의 신뢰성을 제고할 수 있다. 마지막으로 종전의 평가결과 활용은 정책수립 및 예산조정에 반영되는데, 이는 평가프로세스 만큼이나 규모가 크고 복잡함으로 향후 심층적인 연구를 할 필요가 있다. 이에 본 논문의 개선된 평가프로세스에서는 평가결과 활용을 제외한다.

5. 글로벌스탠다드 기반의 평가프로세스 제도화시 고려사항

본 연구에서 제시한 국가연구개발사업에 대한 평가프로세스를 효율적으로 운영하기

<표 4> 종전 평가프로세스와 개선된 평가프로세스 비교

종전평가프로세스	개선된 평가프로세스	해결된 문제점
평가준비	평가준비	<ul style="list-style-type: none"> 성과지표설정 분리로 객관성 확보 평가지표는 대상사업과 소관부처에서 독립된 평가자에 의해 결정
평가추진 계획 수립	평가요구식별	<ul style="list-style-type: none"> 평가요구식별, 평가명세, 평가설계로 확대·구분으로 단계적 개념 확립 글로벌스탠다드 기반의 평가항목 기준선 및 척도 설정
	평가명세	
	평가설계	
평가실시	평가실시	<ul style="list-style-type: none"> 연구개발프로세스, 산출물에 대한 정략적인 평가 수행
평가결과 작성 및 제출	평가보고	<ul style="list-style-type: none"> 평가위탁자와 평가수탁자간의 평가보고서 합동검토로 평가 신뢰성 제고

〈표 5〉 제도화 고려사항

구 분	고 려 사 항
1. 국가연구개발사업 관련 법제도 정비	<ul style="list-style-type: none"> 평가 적용범위 확대(연구개발 프로세스, 산출물) 성과부문은 평가프로세스의 하위개념으로 축소 평가위원회 체계(평가기획위원회, 평가위원회, 평가자문위원회) 규정
2. 국가연구개발사업 프로세스 정립	<ul style="list-style-type: none"> ISO/IEC15288, ISO/IEC12207 기반 연구개발 프로세스 정립 프로세스 별 산출물 규격화 지침서 개발, 교육훈련, 배포
3. 국가연구개발사업 평가지침 개발	<ul style="list-style-type: none"> 평가프로세스(평가준비, 평가요구식별, 평가명세, 평가설계, 평가실시, 평가보고) 확립 평가항목 확대(연구개발 프로세스, 산출물) 평가항목 가중치 조정
4. 국가연구개발사업 평가전문가 육성	<ul style="list-style-type: none"> 평가프로세스 교육훈련 실시 교육훈련 기본지침 마련

위한 고려사항을 국가연구개발사업 관련 법제도 정비, 국가연구개발사업의 프로세스 정립, 국가연구개발사업의 평가지침 개발, 국가연구개발사업의 평가전문가 육성으로 구분하여 설명한다.

먼저, 국가연구개발사업 관련 법제도를 정비해야한다. 종전의 『국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률』은 연구개발사업을 성과중심으로 평가하기 때문에 본문에서 제시한 평가프로세스에 적합하지 않다. 법률에서 규정한 평가의 적용범위는 성과뿐만이 아닌 연구개발 프로세스, 산출물을 포함해야 한다. 또한 성과평가계획의 마련, 성과목표 및 성과지표의 설정을 평가계획의 마련, 평가명세의 설정으로 확대하며, 종전의 성과부문은 본 연구의 평가프로세스의 하위개념으로 축소해야 한다. 그리고 종전의 소관부처의 자율적인 평가위원회 체계를 평가기획위원회, 평가위원회 그리고 평가감사위원회에 규정할 필요가 있다.

둘째, 글로벌스탠다드(ISO/IEC15288)에 기반하여 국가연구개발사업에 적합한 연구개발 프로세스를 정립하고, 산출물을 규격화해야 한다. 연구개발 프로세스에는 정부 주체의 정부프로세스, 연구기관 주체의 프로젝트프로세스, 기술프로세스, 그리고 정부와 연구기관 주체의 협약프로세스로 구성되어야 한다[17]. 또한 국가연구개발사업이 소프트웨어 형태로 결과를 산출할 시에는 글로벌스탠다드(ISO/IEC12207)에 기반하여, 국가연구개발사업에 적합한 연구개발 프로세스 및 산출물을 정립해야한다. 그리고 원활한 연구개발 프로세스 적용을 위한 연구기관 지원방안을 마련해야 한다. 지원방안에는 국가연구개발 프로세스 지침서 개발, 교육훈련, 배포 등을 포함한다.

셋째, 본 연구에서 제시한 평가프로세스를 기반으로 평가지침을 개발해야한다. 평가지침 개발을 통해서 평가프로세스를 평가준비, 평가 요구식별, 평가명세, 평가설계, 평가실시, 평가보고의 6단계로 확립한다. 국가연구

개발사업의 계획 단계, 집행 단계, 평가 단계, 활용단계를 평가할 수 있는 평가항목으로 연구개발 프로세스와 산출물을 구체적으로 제시해야 한다. 또한 종전 성과에 집중된 평가항목별 가중치를 적절하게 재조정해야 한다.

넷째, 국가연구개발사업에 대한 평가프로세스 전문가를 육성해야 한다. 평가프로세스의 효율적인 관리·활용을 위한 평가프로세스의 전문가, 담당자 및 평가 관리자에 대한 교육훈련을 실시해야 한다. 또한 교육훈련을 종합적·체계적으로 지원하기 위하여 이에 필요한 기본지침을 마련해야 한다.

6. 결 론

본 연구는 종전에 국가과학기술위원회가 수행하던 정성적이고 성과중심의 평가를 개선하기 위한 국가연구개발사업의 평가프로세스를 제안하였다. 글로벌스탠다드(ISO/IEC14598)에 기반하여 국가연구개발사업에 대한 평가프로세스를 평가준비, 평가 요구식별, 평가명세, 평가설계, 평가실시, 평가보고의 6단계로 제시하였다. 프로세스별 활동은 UP를 사용하여 활동 주체자, 활동, 산출물간의 관계를 표현하였다. 이를 통해서 평가위탁자(평가기획위원회)와 평가수탁자(평가위원회)는 평가프로세스를 명확하게 파악할 수 있고, 보다 체계적인 평가의 수행 및 지원을 할 수 있다.

또한 연구개발 프로세스, 산출물을 기반으로 국가연구개발사업을 평가할 수 있는 평가프로세스를 제시하였다. 이를 통해서 객관적인 평가 자료가 미흡하여 평가자의 정성적인 의견이 많이 반영되었던 종전의 문제점을 개

선할 수 있다. 또한 종전 성과중심 항목으로 구성되었던 평가항목을 연구개발 프로세스, 산출물, 연구개발 결과물이 가져오는 성과로 구분하여 제시하였다. 연구개발 프로세스 및 산출물의 성숙도를 강조함으로써 사업의 양적인 성과에 치중하던 종전의 문제점을 해결할 수 있다. 그리고 글로벌스탠다드(ISO/IEC15288)에 기반하여 연구개발사업의 단계별 프로세스와 산출물을 평가항목으로 제안함으로써, 평가자는 평가항목을 식별하는데 용이하고 산출물 기반의 정량적인 평가를 수행할 수 있다. 이는 종전의 정성적인 평가지표를 정량적인 평가지표로 개선하여 국가연구개발사업에 대한 평가의 신뢰성을 향상시킬 것으로 판단된다.

마지막으로 국가연구개발사업에 대한 평가프로세스의 효율적인 운영을 위한 고려사항을 제안하였다. 국가연구개발사업 평가 관련 법률의 적용범위를 연구개발 프로세스 및 산출물로 확대하고, 국가연구개발사업 프로세스를 글로벌스탠다드(ISO/IEC15288 등)에 기반하여 프로세스와 산출물을 정립할 것을 제안하였다. 평가지침 개발을 통해서 본 연구의 평가프로세스를 확립하고, 평가프로세스 전문가를 육성하기 위한 교육훈련 실시를 제안하였다. 이 제안은 정부 및 해당부처의 평가프로세스 제도화 시에 매우 유용할 것으로 판단된다.

향후 국가연구개발사업 프로세스와 프로세스의 성숙도를 평가하기 위한 보다 구체적인 연구가 필요하다. 조직의 개발 프로세스 역량 성숙도를 평가하는 모델인 CMMI와 소프트웨어 프로세스를 평가하고 개선하기 위한 글로벌스탠다드(ISO/IEC15504)에 기반하

여 국가연구개발사업 프로세스의 성숙도를 측정할 수 있는 기법에 대한 연구가 필요할 것으로 판단된다. 또한 각 산출물의 품질을 평가하기 위한 평가기준과 평가기법에 대한 구체적인 연구가 필요하다. 평가의 신뢰성을 확보하기 위한 글로벌스탠다드(ISO/IEC9126)에 기반한 품질모델을 연구하고, 평가기준을 측정할 수 있는 척도에 대한 연구가 필요하다. 그리고 개선된 평가프로세스를 향후 보완 및 발전시키기 위하여 본 논문의 연구범위에서 제외된 평가결과 활용에 대한 추후연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 과학기술정책연구원, “과학기술정책연구 20년”, 2007, pp. 71-72.
- [2] 과학기술부 “국가R&D사업 TotalRoadmap”, 2007a, pp. 88-125.
- [3] 과학기술부, “정부연구개발사업 종합안내서”, 2007b, pp. 8-9.
- [4] 과학기술부, “2007년도 국가연구개발사업 자체평가지침”, 2007c.
- [5] 국가과학기술위원회, “2007년도 국가연구개발사업 특정평가지침”, 2007a.
- [6] 국가과학기술위원회, “2007년 국가연구개발사업 평가보고서 -상위평가-.” 2007b.
- [7] 국가과학기술위원회, “2007년 국가연구개발사업 평가보고서 -자체평가-”, 2007c.
- [8] 이남용 외 13명, “전자정부IT거버넌스구축을 위한 프레임워크개발”, 행정자치부, 2005.
- [9] Cooper, R. G., *Winning at New Products*, 2nd ed., Addison Wesley.
- [10] Griffin, A., *Metrics for Measuring Product Development Cycle Time*, *Journal of Product Innovation Management*, 1993, pp. 112-125.
- [11] ISO/IEC 14598-1. *Software Product Evaluation-Part 1 : General Overview First Edition*, ISO/IEC, 1999.
- [12] ISO/IEC 14598-2-*Product Evaluation -Part 2 : Planning and Management First Edition*, ISO/IEC, 2000.
- [13] ISO/IEC 14598-3-*Product Evaluation -Part 3 : Process for Developers First Edition*, ISO/IEC, 2000.
- [14] ISO/IEC 14598-4-*Product Evaluation -Part 4 : Process for Acquirers First Edition*, ISO/IEC, 1999.
- [15] ISO/IEC 14598-5-*Software Product Evaluation-Part 5 : Process for Evaluators First Edition*, ISO/IEC, 1998.
- [16] ISO/IEC 14598-6 - *Product Evaluation -Part 6 : Documentation of Evaluation Modules First Edition*, ISO/IEC, 2001.
- [17] ISO/IEC 15288 : 2002. *System Engineering-System Life Cycle Processes*, ISO/IEC, 2002.
- [18] Kerssens-van Drongelen, I. C. and Bilderbeek, J., *R&D Performance Measurement : More than Choosing a Set of Metrics*, *R&D Management*, 1999. pp. 35-46.
- [19] Lochi, C., Stein, L., and Terwiesch, C.,

Measuring Development Performance in the Electronics Industry, *Journal of Project Innovation Management*, 1996, pp. 3-20.

[20] Pekka Berg, Mikko Leinonen, Virpi Leivo and Jussi Pihlajamaa, Assess-

ment of quality and maturity level of R&D, *International Journal of Production Economics*, 2002, pp. 29-35.

[21] Philippe Kruchten, *The Rational Unified Process, An Introduction*, 2nd ed., Addison Wesley, 2002.

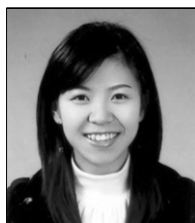
저 자 소 개



송병선
1998년
2000년~2002년
2005년~2006년
2007년~2008년
2008년~현재

관심분야

(E-mail : bssong1@hanmail.net)
미국 아메리칸대학 경제학과 (경제학석사)
기획예산처 정보화예산팀장
기획예산처 산업정보재정과장
과학기술부 연구개발예산담당관
기획재정부 연구개발예산과장,
숭실대학교 일반대학원 컴퓨터학과 박사과정
국가연구개발사업, 국가정보화, 국가재정



이선혜
2007년~현재
관심분야

(E-mail : comggi@gmail.com)
숭실대학교 일반대학원 컴퓨터학과 석사과정
소프트웨어 아키텍처, 소프트웨어 프로세스, 시스템 엔지니어링



이남용
1993년
1979년~1983년
1983년~1999년
1999년~현재
관심분야

(E-mail : nylee@ssu.ac.kr)
미시시피주립대학 경영정보학과 (경영학박사)
국군정보사령부 정보처 정보시스템분석 장교
한국국방연구원 정보체계연구부장
숭실대학교 컴퓨터학과 교수
소프트웨어테스팅, 시스템엔지니어링 등



류성열
1996년
1997년~1998년
2006년~현재
2007년~현재
1981년~현재
관심분야

(E-mail : syrheew@ssu.ac.kr)
아주대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)
George Mason University 객원 교수
기획예산처 정보화예산협의회 위원
사회복지정보화추진 위원회 위원
숭실대학교 컴퓨터학과 교수
유지보수, OSS, 요구공학, 개발환경론