

공공부문의 정보화 투자관리 체계 구축 방향 제안*

오강탁** · 박승범***

A Study on the IT Investment Management System in Korean Public Sector*

Kang-Tak, Oh** · Sungbum, Park***

■ Abstract ■

The interest in economics and efficiency of IT investment is growing as the amount of overall governmental IT investment steadily increase. Accordingly, there is a strong need to determine whether the expenditure incurs effectively for IT investment and to accurately analyze the economics of IT investment, In this perspective, this study discusses the prior researches on concepts regarding the analysis of IT investment management framework as proposed from academic and professional perspectives in advanced countries' government sectors. Thereafter, an adoption of IT investment management (ITIM) framework has been considered so as to enhance the performance of ICT initiative projects in the public sector. In the suggested IT investment management framework, we suggest economics and efficiency of public IT investment should be improved by integrating ICT project selection and control as well as evaluation stage into single governance framework.

Keyword : Capital Planning and Investment Control(CPIC), IT investment management, IT Governance, Enterprise Architecture

1. 서론

IT투자는 민간 기업이나 정부 공공부문을 막론하고 조직의 기본적인 운영을 위해 반드시 필요한 요소가 되었으며 경쟁력 확보를 위한 중요한 정책 또는 전략 실현의 촉진자 역할을 담당해 왔다. 그간 정보화 효과의 복잡성, 간접성, 장기성 증대에도 불구하고 기업의 정보화 투자비용은 지속적으로 증가해 왔다. 공공부문에서도 정보화 예산은 '98년 1조 4, 843억에서 '12년 3조 4,652억 원으로 약 2.2배 증가하였으며[4], 정보화 사업평가는 2012년도 전체 정부업무평가 영역인 597개 과제 중, 92개 과제에 해당하는 15.4% 7%를 차지하고 있다. 이는 정보화가 일반 행정업무의 목표 달성에 미치는 효과와 투자 비율에 비해 미치는 파급효과가 크며 정보화에 대한 투자가 선택적 대안이 아니라 정보시스템 없이는 업무수행자체가 불가능한 필수적인 사안으로 일반 행정업무 수행에 있어서 그 의존도가 점점 높아가고 있음을 반증하는 것이다.

그러나 한편으로는 정보화사업은 정보기술의 짧은 생명주기, 경제적 편익의 비 가시성, 다수 기관에 의한 중복 투자 가능성 등의 특성을 보유하고 있으며 투자효과를 정량적으로 산출하기가 쉽지 않다는 단점이 존재한다. 따라서 사업시행 이전에 면밀한 사전검토는 물론 사업 전 과정에 걸쳐 체계적인 관리가 요구되는 현실이다. 정부차원에서도 이러한 IT투자에 대한 비효율을 제거하고 투자성과를 극대화하기 위해 정보화 투자관리 체계의 적용을 검토하고 있다. 정보화 투자관리 체계는 IT(정보화)사업에 대해 기존에 재무 분야에서 사용하였던 투자관리의 기법을 응용하여 투자수익율(Return on Investment, ROI)을 최대화하고자 하는 성과관리체계이다[6].

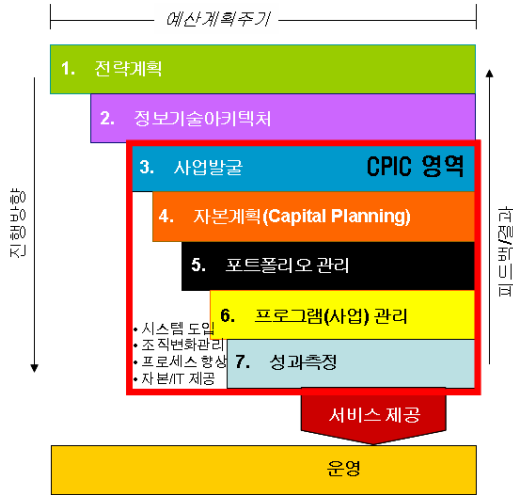
미국 등 해외 여러 나라에서는 IT투자에 대해 포트폴리오관리의 개념을 도입하고, 포트폴리오의 수립과 운영을 위해 자본자산투자계획(CPIC, Capital planning and investment control)을 예산 수립과 성과평가에 연계하여 활용하고 있다. 이에

반해 우리나라에서는 정보화 계획 수립, 평가 등에 대하여 그간 많은 연구들이 있었으나 이들을 연계하여 통합적인 정보화 투자관리 체계를 제공하는 방안에 대한 연구는 아직 미흡한 상황이다[2]. 이러한 관점에서 본 연구에서는 우리나라 IT 성과관리체계 전체에 상존하는 문제점을 파악하는데 단초를 제공하고 한국의 공공부문에서 정보화 투자관리를 성공적으로 도입하고 운영하기 위한 방향을 모색하고자 하였으며, 이에 따라 국가전체 차원에서 정보화투자를 합리적이고 체계적으로 조정·관리하는 틀을 마련하며 정보화 예산 규모와 관리체계의 현실 적합성 등을 고려하여 우리 환경에 적합한 정보화 투자관리 모델 및 프로세스를 정립하고자 한다. 이를 위해 본고에서는 먼저 정보화 투자관리의 개념과 주요효과를 설명하고, 해외 선행 모델에 대한 검토를 통해 정보화 투자관리를 위한 핵심 요구 프로세스를 도출하였다. 다음으로 한국의 공공부문 투자관리의 현황을 분석하고 주요 문제점을 도출하였으며, 마지막으로 선행 연구 결과를 바탕으로 공공부문에서 정보화 투자관리가 적용되고 활용되기 위한 개선 방향을 제시하였다.

2. 기존 문헌 연구

2.1 정보화 투자관리 개요

공공 정보화사업의 관점에서 정보화 투자관리는 각 부처의 임무와 업무수행을 지원하도록 전략계획 수립, 예산편성, 조달, 정보기술관리 등과 정보화투자를 통합하여 고려하는 의사결정과정으로 정의된다[6]. 기존 사업 관리 기법들과 비교하여 정보화 투자관리의 가장 큰 차별점은 첫째로, 조직의 최상위 전략 및 사업계획과 정보화 사업과의 연계성 확보, 둘째로, 사업선정, 관리, 그리고 성과측정 활동이 연계되어 추진된다는 것이다. 이러한 예는 미국의 연방정부 사례에서도 살펴볼 수 있다. 미국에서는 연방기관들이 정보화 사업이 아닌 일반사



- 전략계획 : 비전, 미션, 목표 및 성과 측정지표 수립
 - 정보기술아키텍처 : 전략적 목표를 충족하는 현대화 청사진(blueprint) 개발
 - 사업 발굴 : 선택된 청사진 추진과제로부터 사업계획서(OMB ex.300)를 생성
 - 자본계획 : 발굴된 사업 중 투자 대상 사업을 선정
 - 포트폴리오 관리 : 투자 과목을 비교하고 의사결정 지원
 - 프로그램(사업) 관리 : 실행예산을 반영하여 현대화 청사진에 따라 IT사업 추진
 - 성과 측정 : 목표치 대비하여 실행된 성과 측정
- <자료 : Gartner, 2005>

[그림 1] 정보화 투자관리 체계 주요 절차

업의 경우에도 2억 달러 이상의 IT투자가 포함된 경우에는 Clinger-Cohen Act에 따라 프로젝트의 연방정부 차원에서 전략목표와의 부합성, 사업선정의 타당성, 사후 평가에 따른 사업 성공여부 등을 관리하도록 하고 있다. 즉, 정보화 투자관리 프로세스가 정착되기 위해서는 IT투자의사결정이 기업의 전략에 일치되어 지속적으로 관리 될 수 있도록 하는 IT governance model이 정비되어야 한다. 가트너는 [그림 1]과 같이 세부 7단계로 구성된 표준화된 IT투자 및 성과관리 프로세스를 제공하고 있다.

또한, 정보화 투자관리의 또 다른 핵심적인 차별점으로서 정보화사업 포트폴리오 관리의 개념을 들 수 있다. 정보화사업 포트폴리오 관리의 개념은 개별 정보화사업이 아니라 특정 기능, 목적 및 성과 달성을 위하여 정보화사업들을 그룹화하여 관리하는 방식으로 금융상품들을 적절하게 분산하여 투자·관리하는 방식을 정보화사업 성과관리에 적용하여 정책목표나 성과 등을 고려하여 정보화사업의 최적 구성을 선택·관리·평가하는 기법이다. 66%에 달하는 기존 정보화사업의 주요한 실패원인은 정보화사업의 개별적 관리에 따른 비효율성에 기인하며[12], 정보화투자의 성과는 사업관리 보다는

전략 계획 수립, 포트폴리오 관리에 의해 크게 영향 받는 것으로 조사된 바가 있다[13]. 포트폴리오 관리기법은 조직의 전략 목표달성에 기여할 수 있는 정보화사업들을 발굴하고 우선순위 부여를 통한 정보화사업 포트폴리오 선정하고 투자성과 극대화를 위해 선정된 정보화사업 포트폴리오를 생명주기별로 지속적으로 점검, 분석 및 평가하려는 데 그 의의를 찾을 수 있다.

정보화 투자관리제도의 도입에 따른 가장 큰 효과는 신규 정보화투자 증가로 인한 국가정보화 투자품질 제고를 들 수 있다. 일례로 2002년부터 2008년까지 미 연방 부처들의 정보화 예산 구성을 분석한 결과 7개 기관이 평균 14.41%의 유지보수비 절감을 나타냈다. 절감된 유지보수 비용은 신규 IT 전략사업에 투자됨으로써 정보시스템 도입에 따른 조직의 성과를 증대시키는 효과를 가져온다. 美 NARA(National Archives and Records Administration, 국립기록보관소)의 경우 46%의 유지보수비용 절감으로 신규투자가 58%로 확대되었다.¹⁾ Forrest Research(2006)에 따르면 시스템 관리비용 규모는

1) Forrest Research(2006)에 따르면 시스템 관리비용 규모는 55~65%, 신규투자 규모는 34~45%일 때 정보화 투자 효과 극대화가 가능하다고 하였다.

55~65%, 신규투자 규모는 34~45%일 때 정보화 투자 효과 극대화가 가능하다고 하였다. 또한 정보화 투자관리 체계는 정보화 사업의 선정·점검·평가 간 유기적인 연계로 국가 정보화 사업의 성과 향상과 예산 절감에 기여한다. 평균적으로 IT투자관리체계를 도입한 기업은 도입하지 않은 기업보다 20% 이상의 성과(자산수익률)를 기록하고 있다 [21]. 일례로 미국 연방정부의 경우 정보화 투자관리 체계를 도입한 기관은 전체 정보화 예산 중 15~20%가 절감되며 절감에 따른 시스템 품질 저하를 보이지 않고 있다.

이중, 미 연방부처별 보안업무 고도화를 위한 Cyber security 사업의 경우 정보화 투자관리 체계 기반의 사업관리로 사업 종료 후('06~'08) 5억 달러(7%)의 비용을 절감할 수 있었다. 마지막으로 정보화 투자관리 체계는 예산, 관리, 평가의 유기적인 연계로 국가 정보화 사업의 관리 효율화를 제고한다. 미 연방 27개 부처 중 CPIC을 도입한 노동부, 에너지국 등 14개 부처들은 포트폴리오 기반의 사업관리로 계획대비 비용, 일정, 성과목표의 90%를 달성하고 있으며, 또한, 사업기간 내에 사업비용 및 일정 변동 폭을 10% 미만으로 줄인 기관들은 '05년 전체 28%에서 '08년 52%로 증가하는 추세를 보이고 있다[22]. 이에 따라 현재 미국, 캐나다 등은 이미 현실에 부합하는 정

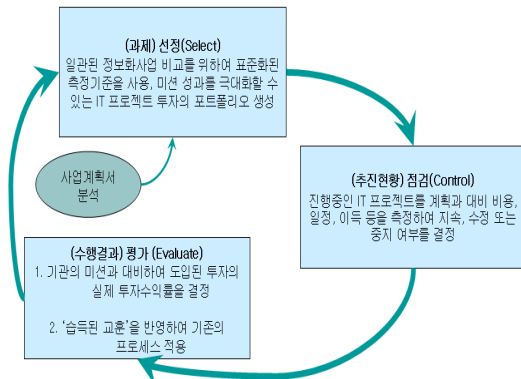
보화 투자관리 제도를 수립하여 관리하고 있는 상황이다.

본 연구에서는 이러한 관점에서 주요국의 사례들을 소개하고, 각 단계별로 제기될 수 있는 이슈들을 조사해 보기로 한다.

2.2 해외 사례 연구

2.2.1 미국의 자본계획 및 투자통제(CPIC)

미국 관리예산처(Office of Management and Budget)는 연방정부 차원에서 예산 운용의 전 과정을 통해 IT투자를 종합 조정하고 있다[6]. 이러한 연방정부의 정보화 투자관리 체계를 자본계획 및 투자점검(Capital Planning and Investment Control, 이하 CPIC)이라고 하며, 각 연방 정부 기관은 CPIC를 중심으로 IT투자사업의 타당성 검토 및 우선순위 설정을 기초로 예산을 요구하고 있다. CPIC의 관리 범위는 IT투자사업에 대한 선정, 점검, 평가의 세단계로 구성된다([그림 2] 참조). 먼저 선정(Select) 단계는 IT포트폴리오에 포함시킬 신규과제 또는 계속과제에 대한 우선순위를 설정하고 예산지원 여부를 결정하는 단계이다. 제안된 투자사업에 대하여 선정기준별로 점수를 부여하고 각 투자안의 총점을 산정하여 그 결과에 따라 포트폴리오를 승인한다[16].



출처 : GAO, 1997.

美 OMB Portfolio 선정기준
a. 조달전략(Acquisition strategy)
b. 사업관리(Project management)
c. 정보기술 아키텍처(Enterprise architecture)
d. 대안분석(Alternatives analysis)
e. 위험관리(Risk management)
f. 성과목표(Performance goals)
g. 보안과 개인보호(Security and privacy)
h. 성과기반 관리시스템(EVMS)
i. 총 투자비용(Life-cycle costs formulation)
j. 대통령 관리 아젠다 지원 여부(Supports PMA agenda items)

출처 : OMB, Exhibit 300, 2007.

[그림 2] 美 자본계획 및 투자통제(CPIC)의 주요 단계와 Portfolio 선정기준

점검(Control) 단계는 사업이 진행되는 동안 예산과 기간, 위험범위 내에서 추진되고 있는지를 점검하는 단계로, 문제 발생 시 이에 대한 조치를 취하거나 사업중단 등을 검토한다. 연방 정부는 주요 사업의 비용과 일정 등을 종합적으로 고려하여 각 사업의 추진상황을 3가지 등급(녹색, 황색, 적색)으로 평가한다[15]. 이때 통상 비용, 일정, 성과의 10% 이내로 유지·관리되어야 하며, 한계를 벗어나는 경우 별도의 보고나 후속조치가 필요하다. 평가(Evaluate) 단계는 사업 종료 후 계획대비 성과를 평가하는 단계로 해당과제나 사업이 전략성과에 미친 영향을 분석하고, 계속사업의 경우 과제나 사업의 변경이나 보완이 필요한지를 검토한다. 한편 CPIC 프로세스는 연방정보기술 아키텍처를 통해 상호 연계 및 보완을 통해 완성된다. 먼저 선정 단계 이전에 연방 법규의 요구사항과 규정 및 지침에서 의무화 하고 있는 FEA의 참조모델을 준수하여 현행 및 목표아키텍처에 대한 수준 분석을 통해 목표아키텍처로의 이행에 필요한 IT투자 사업을 기관의 연간 IT포트폴리오에 반영한다. 각 기관은 최종 IT포트폴리오 수립 결과를 기반으로 OMB의 예산편성지침(Circular A-11) 요구사항에 따라 매년 IT투자 계획을 제출하고, 각각 FEA의 비즈니스 참조 모델

(Business Reference Manual)과 성과 참조 모델(Performance Reference Manual, PRM)을 연계하여 이후 진행상황을 추적 관리한다[16, 17]. 또한 연방 차원의 주요 IT투자에 대한 통합 관리 뿐 아니라 기관 내의 포트폴리오 기반 투자관리까지 공통적인 기준 하에 통합되어 운영될 수 있는 장점을 가지고 있다.

2.2.2 영국의 관문심사제도(Gateway Review)

영국의 Gateway Review는 정부의 각종 조달 프로그램이나 프로젝트 수행 시 성과를 좌우할 수 있는 결정적인 시점마다 전문가 검토팀이 프로젝트를 점검·평가하는 체계로서 사업비를 기준으로 검토대상의 하한은 없고 중앙정부의 사업들은 의무적 적용 대상이다. Gateway Review는 대규모 국가 투자의 사업단계를 8단계로 구분, 단계별로 다음단계로 넘어가는 시점을 계약체결 전 4개, 계약체결 후 2개의 총 6개의 관문(Gateway)으로 규정하고 관문마다 사업을 점검함으로써 문제를 조속히 발견하고 문제가 해결된 경우에만 다음 단계로 진행한다.

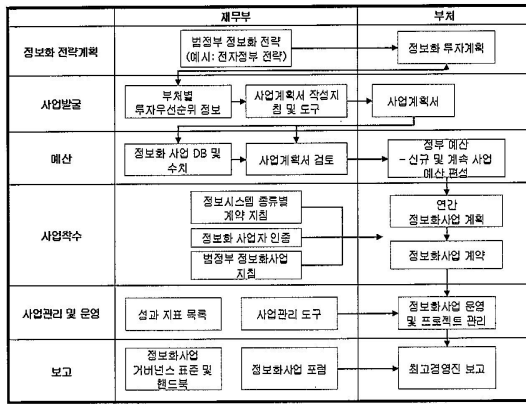
상무청(OGC : Office for Government commerce)은 관문심사에 대한 절차와 지침을 개발하고, 부처의 관문심사를 지원하는 역할을 담당한다. 각각의 승인관문에서 투자의사결정자(investment decision maker)는 상무청의 RPA(Risk Potential Assessment)라는 평가기준에 의해 반드시 사업성(business case)과 투자제안서(investment proposals)를 평가하여 정당화되었을 때에 한하여 사업 진행을 승인한다. 이러한 관문심사를 통해 공공투자 사업에 대한 ‘돈의 값어치(Value For Money)’를 증진시키기 위해 시작단계부터 조달 및 운영을 포함한 전 단계에 걸쳐 체계적인 사업관리 절차를 확립한다.

2.2.3 호주의 Investment Framework와 캐나다의 Enhanced Management Framework

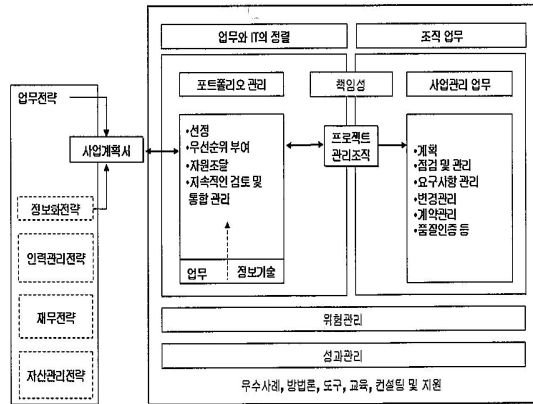
호주는 매년 50억 달러 이상의 정보화 예산이 투자됨에도 사업지연이나 투자비 증액, 제한적 성과 창출 등이 문제로 지적되어 2006년 ‘가치 중심의 투자(Value for money)’를 달성하기 위한 수



[그림 3] 英 Gateway Review 상세 절차
(출처 : U.K. OGC, 2001)



<호주의 Investment Framework>



<캐나다의 Enhanced Management Framework>

[그림 4] 호주와 캐나다의 정보화 투자관리 프레임워크(출처 : NIA, 2008)

단으로 투자관리 프레임워크를 발표하여 전체 사업 예산 중 정보화투자의 규모가 5백만 달러 이상이거나, 비중이 50% 이상, 그리고 정보화투자가 전략적으로 중요한 사업 등에 적용하여 일관된 사업선정, 관리, 평가를 수행하고 있다. 캐나다 연방정부 역시 성과제고 등을 위해 정보화사업 전반에 대한 관리체계가 필요하다는 감사원의 지적에 따라 '96년 정보화투자 관리체계(Enhanced Management Framework, EMF)를 개발하여 사업 예산의 규모와 상관

없이 전체 정보화 사업에 적용하여 오고 있다.

EMF는 업무전략과의 연계, 법·제도적 의무사항 여부, 정량적 효과 산정 가능성 등의 투자결정 기준을 IT투자 및 포트폴리오 구성에 적용하고 시범사업, 위험관리, 성과관리 등에 적용되는 세부 사업 관리규정을 마련하고 있다. 이외에도 프랑스(MAREVA), 일본(Optimization Plan), 독일(WIBE) 등 주요 선진국들은 각국의 실정에 부합되는 투자관리 체계를 개발하여 정보화사업을 관리하고 있다.

<표 1> 주요국의 정보화 투자관리 제도

	미국	영국	호주	캐나다
관리체계	Capital Planning and Investment Control	Gateway Review	Value for Money	Enhanced Monetary Framework
추진근거	Clinger-Cohen Act	IT Modernizing Government in Action	ICT Investment Framework	Enhanced Monetary Framework 지침
추진체계	재무성(OMB Office of Management and Budget)	상무청(OGC : Office for Government commerce)	재무행정부 소속의 AGIMO(Australian Government Information Management Office)	재무위원회 사무국 (Treasury Board of Canada Secretariat)소속 정보화책임관분과(Chief Information Officer Branch)
적용대상	전 국가정보화 사업 (일반사업도 2억 달러 이상 IT투자가 포함된 사업은 관리대상)	전 국가정보화 사업	투자규모가 5백만 달러 이상, 비중이 50% 이상, 또는 전략적으로 중요 사업들을 대상	전 국가정보화 사업
단계별(선정-점검-평가) 세부 방법론 지원 유무	IT Project 전 생명주기의 프로세스 지원 (EA 등 지원도구 활용)	IT Project 전 생명주기의 프로세스 지원	IT Project 전 생명주기의 프로세스 지원	IT Project 전 생명주기의 프로세스 지원

2.3 해외 사례의 시사점

지금까지 주요국의 정보화 투자관리 관련 선행 모델을 검토해 보았다. 주요 해외 선행 모델인 CPIC, Gateway Reveiw 등에 대한 검토 결과 나타난 몇 가지 시사점은 다음과 같다. 첫째, 주요국은 정보화 투자사업의 시행절차를 단일 법률체계 내에서 체계화하고 있다. 일반적으로 정보화 투자 사업은 기획, 예산, 조달, 관리의 4가지 절차로 구성되는데 개별 절차에 따라 여러 가지 법령체계에 분산하는 것은 효율성 제고에 있어 장애요인으로 작용한다.

둘째, 해외 주요국의 정보화 투자관리는 거의 모든 정보화사업을 관리 대상으로 하고 있다.

셋째, 정보화 투자관리 체계는 투자계획 시점 뿐 아니라 선정, 점검, 그리고 평가 등 정보기술의 전 생명주기에 걸쳐 일련의 통합 프로세스로 운영되고 있으며, 각 단계별로 고도화된 관리 기법 지원하고 있다. 선정 단계에서 포트폴리오 기반의 정보화 투자 사업에 대한 명시적인 절차를 통해 당해 사업에 대한 계획서 및 관련 정보의 체계적 정비를 유도하고 있다. 또한, 정보화 사업의 시행여부 등을 선정 단계에서만 판단·결정하지 않고 지속적으로 검토하여 단계별로 사업을 승인 할 수 있도록 하는 방법, 절차, 뿐만 아니라 점검조직의 운영을 체계화하고 있다. 미국은 자본사업의 예산관리를 효율적으로 수행하기 위해 주요 사업에 대한 통합 프로젝트 팀(Integrated Project Team)을 운영하고 있다.

통합 프로젝트 팀에는 예산, 회계, 조달, 관리 등의 전문가 참여하고 있으며, 정보시스템의 구축이 이루어진 후 유지관리단계에서도 생애전체비용을 관리한다는 측면에서 운영분석, 운영 및 유지관리계획 실행, 사후평가, 자산처분계획 실행 등을 점검하고 있다. 평가 단계에서는 정보화 사업이 계획대로 시행되었는가를 확인하는 한편 과거 오류의 재발생 위험을 줄이는 목적으로 실행하고 있었다. 셋째, 정보화 투자관리 체계의 지원을 위한 다양한 지원도구를 활용하고 있다는 것이다. 미국의 경우, 공공부분에서는 정보기술아키텍처(EA)가 포트폴리오를 선정하는 데 필수적인 역할을 하고 있다.

3. 국내 공공부문 정보화 투자관리 현황 및 문제점

주요국의 정보화 투자관리 체계와 비교해 볼 때 우리나라는 정보화 사업 관리의 법적 근거가 사업 선정, 집행 평가별로 상이하다는 차이가 있다. 정보화 사업의 관리 대상도 정보화시행계획, 기재부 예산심의 등 각 부처별로 적용대상이 다르며 관리 체계도 사업선정, 집행, 평가별로 연계가 되지 못하는 상황이다(<표 2> 참조). 정보화 사업의 선정 단계에서, 2013년도 현재 우리나라의 가장 장기적인 비전 및 전략인 비전 2030계획과 5년 단위로 수립되는 국가정보화(U-Korea) 기본계획은 긴밀하게 연계되어야 하지만 그렇지 못하다. 그리고 년 단위의 부처별 정보화 시행계획도 기본 계획과 연계되지 못하고 있다. 각 부처는 IT투자와 관련되어 매년 정보화추진시행계획(이하 시행계획)을 제출하도록 되어 있다. 시행계획은 이후 점검 단계나 성과평가 단계에서 그대로 활용되는 것이 바람직하나 상호 연계가 되지 못하고 있다. 이러한

<표 2> 국내 공공부문 정보화 투자관리 현황

관리체계	• 정보화 사업을 대상으로 하는 단일화 된 관리체계 부재
추진근거	• 예산 심의 및 관리 관련(국가재정법, 총사업비 관리지침, 예비타당성조사 운용지침 등), 정보화 관련(소프트웨어산업 진흥법, 전자정부법, 정보시스템 감리기준 등), 계약 및 회계 관련(정부 입찰·계약 집행 기준 등)에 따라 상이
추진체계	• 사업선정(기획재정부, 안전행정부 등), 집행(기획재정부, 각 부처 등), 평가(기획재정부 등)별로 상이한 분산구조 • 국가정보화기본법의 개정에 따른 국가정보화 전략위원회 폐지
적용대상	• 500억 이상 정보화 사업(기획재정부 총사업비 관리지침), 전자정부사업(전자정부법) 등 법령에 따라 적용대상 상이
단계별(선정-점검-평가) 방법론 지원 유무	• 사업선정, 집행, 평가 별로 지원 방법론이 상이하며, 단계별로도 상세 방법론이 부재(EA 등 지원도구는 시행계획 검토 시 일부 활용) • 선정-점검-평가 단계별 유기적 연계 및 환류 불가능

현상은 박근혜 정부 출범이래 국가정보화기본법의 개정으로 정보화전략위원회가 폐지된 현 상황에서 국가정보화 사업의 선정에 있어서 더욱 큰 이슈가 될 전망이다.

정보화 사업의 점검에 있어서 정부는 사업기간이 2년 이상으로서, 총사업비가 500억 이상인 정보화사업에 대해 총사업비 관리지침을 두어 용역설계에서부터 발주·계약 및 구축에 이르는 일련의 과정을 관리하고 있다[3]. 하지만 현행 총사업비 관리 지침은 대상사업의 범위와 총사업비의 산정 방식에 문제가 있다. 첫째로, 정보화 사업의 범주에 속한 사업만 관리를 하게 되어 건축, 보건 등의 대규모 투자사업 내에 속한 정보화 사업의 관리가 부재하게 된다[1]. 둘째로, 정보화 사업의 특성이 반영되지 않은 비용 산정으로 중요 정보화 사업들이 누락될 수 있다. 정보화사업의 사업비 산정은 그간 다른 SOC사업과 같이 구축완료시점까지의 비용만 산정되었다. 정보화사업은 일반 SOC사업에 비해 초기 사업비는 많이 소요되지는 않지만 구축 완료 이후에도 운영·유지 등에 일정비용이 소요된다. 이외에도 정보화가 이루어지기 위해 조직, 업무방식 등의 변화가 요구되면 이에 따른 비용도 수반되며, 기술의 발전에 따라 지속적인 시스템 진화나 업그레이드를 요구한다. 이러한 특수성이 반영되지 않은 비용 산정에 따라 중요 정보화 사업들이 그간 관리대상에서 누락되어 적절한 사업비 관리가 이루어지지 못하여 재정운영의 안정성이나 예측성을 상대적으로 저해하는 결과를 가져왔다.

정보화사업 평가 측면에서 가장 큰 문제는 점검 단계에서의 결과나 시행계획의 성과지표들이 IT성과평가 시에 사용되지 않으며, 예산과의 연결고리도 없다는 점이다. 따라서 예산 신청 및 사업수행 결과의 평가 시점 상 구조적으로 평가결과를 환류하여 차기년도 계획에 반영할 수가 없다. 평가 단계의 또 다른 문제는 평가가 과거 지향적이라는 것이다. 즉 평가에 대한 기준이 계획수립 이전 혹은 최소한 사업 개시 이전에 제시되어야 하나 현

제까지는 사업을 수행하는 도중에 평가기준이 제공되었다. 또한 평가기준을 해당기관에서 조정할 수 있는 부분도 거의 없으며, 사전에 목표를 명확하게 하고 이를 기준으로 평가되지도 않고 있다.

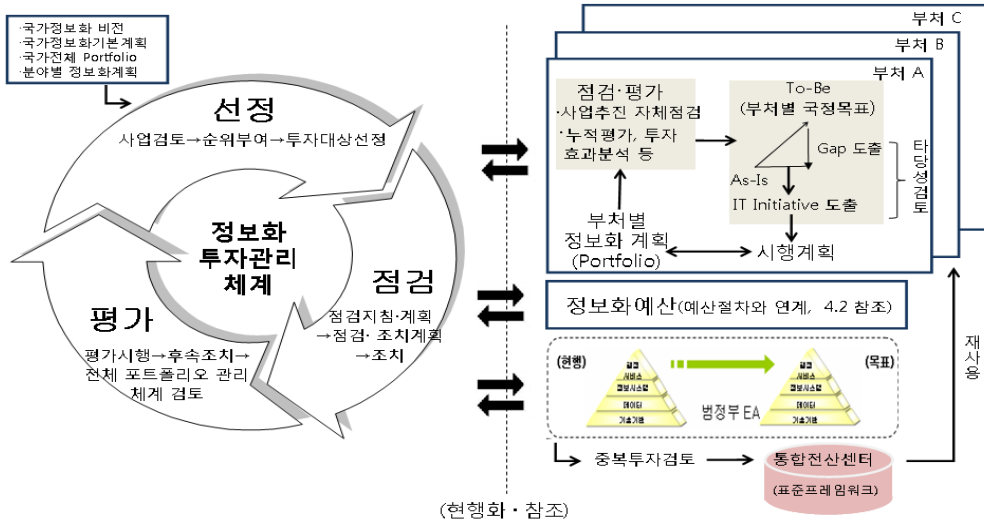
지원도구 측면에서도 정보화 사업의 선정 단계에서 Enterprise Architecture를 이용해 중복성을 검증하고 있으나 검증내용과 실제 예산배정 단계에서의 결과와는 상당부분 차이를 보이고 있는 것으로 나타나고 있다.

지금까지 우리나라 IT성과관리의 문제점 분석을 바탕으로 이후 절에서는 바람직한 우리 정부의 IT성과관리 체계 및 발전방향에 대해 논하도록 한다.

4. 토의 : 바람직한 공공부문 정보화 투자관리 체계 및 발전방향

4.1 국가정보화 투자관리 체계 정립

바람직한 IT성과관리 체계를 정립하기 위하여 먼저 계획 단계에서 국가차원의 장기적인 비전 및 전략은 5년 단위의 국가정보화 기본 계획과 긴밀하게 연계되어야 한다. 5년 단위의 국가정보화 기본 계획과 연계된 년 단위의 기본 계획이 수립되고 년 단위의 부처 계획은 이와 연계되어야 한다. 년 단위의 기본계획은 5년 단위의 국가정보화 기본 계획과 년 단위로 수립되어야 하는 부처 시행계획 사이의 가교 역할을 할 수 있다. 개별 부처의 IT투자 전략이 수립되기 위해서는 부처별 국정목표와 그를 달성하기 위한 IT 현황을 분석하여 목적 달성을 위해 부족한 부분이 도출되어야 한다. 도출된 부족한 부분을 메우기 위해 추가로 투자되어야 할 사업(initiative)을 찾아내어야 하며, 이를 기준으로 부처별 투자 전략이 수립되어야 한다. 도출된 신규 사업 포트폴리오에 대하여 Gap 분석을 통해 기술면에서의 위험이 내부적으로 감당할 만한 것인가에 대한 고려가 필요하다. 즉, 노출평가(technology exposure, 프로젝트 실패 시 위험도와 이러한 위험을 상쇄할 수 있는 기대수익이 예상되는지 여부 평가)와 불확



[그림 5] 공공부문 정보화 투자관리 체계 개념도

실성 평가(technology uncertainty, 현재 기술수준을 기준으로 예상목표달성가능성, 일정목표달성가능성 평가)등에 대한 시나리오 별 효과를 검토하여 개별 사업에 대해 시급성과 어느 수준의 완성도를 확보하는가에 대한 전략적인 목표를 재설정하여 이를 다시 포트폴리오 구성에 반영하도록 한다([그림 5] 참조). 선정단계에서는 대규모 재정 사업내에 숨겨진 정보화사업에 대한 심의와 다부처 연계과제에 대한 고려가 필요하다.

정보화 사업으로 분류 되지 않은 대규모 투자 사업 등에 포함된 정보화사업을 식별할 수 있는 방안으로서 국가정보화시행계획에 대규모 투자 사업 부문을 신설하고 정보화계획 및 중복성 검토 등이 정보화시행계획 심의절차에 따라 진행 되어야 한다.²⁾ 또한, 국정목표를 달성하기 위한 전략과제 발굴 및 다부처 간 프로세스 개선과제는 어느 한 부처에서 발의해서 추진하기에는 한계가 존재하기 때문에 이를 전문적으로 연구·기획하는 조직의 역할이 강조된다. 전문조직의 역할을 통하여

2) 지난정부의 예를 들면, 4대강, 여수엑스포 등의 대규모 투자 사업에 포함된 정보화예산은 1,000억 원 이상이나, 총 사업비 대비 5~10%에 불과하여 건축/토목사업으로 분류 되고 있다[1].

국가정보화 기본 계획과 분과 및 부처별 계획의 정렬(alignment) 여부를 확인하여 향후 추진되어야 할 IT 과제(initiative)를 제시하고 부처별 투자 전략 수립을 전문적으로 지원하여, 정보화 투자의 시행착오를 줄이고 성과가 극대화 되도록 할 수 있다. 이러한 지원 과정을 통하여 정부 부처의 자체적인 정보화 추진 역량을 배양 할 수 있도록 하며, 부처 자체적으로 계획·집행·평가 선순환의 연결 고리를 지속적으로 만들어 갈 수 있도록 해야 한다. 다부처 연계사업에 대한 정보화 투자관리 체계 도입을 위하여 유관 기관간의 협업을 촉진시키기 위한 평가지표(KPI)의 개발이 필요하다. 각 부처가 반영하고자 하는 사업들과 연계된 공통 평가지표를 개발하여 사업선정과정에서 갈등을 불러일으키는 이슈들을 해결할 수 있을 것이다. 관련하여 박근혜정부의 주요 관심사인 정부 3.0 등 부처 간 협업 과제들에 대하여 우선적으로 공통 평가지표를 개발 및 적용할 수 있을 것이다.

집행단계에서는 예산배정 이후 정보화사업 진행 과정을 체계적으로 진단·점검할 수 있는 총사업비 관리지침의 확대 적용이 필요하다. 정보화사업의 수행과정에서 발생하는 모든 비용요인들의 식별이 가능한 총소유비용(TCO, Total Cost of Owner-

ship) 관점의 사업비 산정을 통하여 500억 이상을 대상으로 하는 현행 총사업비 관리대상을 확대할 수 있다. 또한 집행단계에서 기재부의 감독 이외에 사업 추진 부처가 자체적으로 PMO³⁾ 등 점검 조직을 구성·운영할 수 있도록 법적 근거를 마련하여 정보화계획이 적정하게 집행될 수 있도록 하여야 한다. 미국, 영국 등은 예산배정부처(OMB 등)와 사업수행부처가 공동으로 통합사업팀(Integrated Project Team, IPT)을 구성하여 대규모 정보화사업 추진 단계의 모니터링을 수행하고 있다. 통합사업팀(IPT)에서는 공정-공사비를 연계한 실적가치(공정실적)에 상응하는 예산만을 지급하는 기성고 시스템(EVMS : Earned Value Management System)을 이용하여 사업수행단계에서 당초의 기획 및 타당성 조사와 사업계획 대로 사업이 정상적으로 추진되고 있는지를 체계적으로 모니터링하고 있다.

평가는 성과관리의 관점에서 수행 되어야 한다. 첫째, 평가는 업무가 완료된 이후에 수행되어 해당 부처에 상벌을 내리는 과거 지향적이 아니라 미리 성과지표와 평가기준을 인지한 채 성과를 관리할 수 있는 미래지향적 평가가 되어야 한다. 이는 즉 사업의 계획수립 이전 혹은 최소한 사업 개시 이전에 평가기준이 제시되어 업무수행자가 지향점을 사전에 명확하게 알 수 있도록 해야 함을 의미한다. 예를 들어 2014년도 사업 평가지침은 늦어도 2014년도 사업이 시작되기 전 시점인 2013년도 말까지 제공되고, 이를 반영하여 2014년도 사업이 수행되고 평가 되어야 한다. 둘째, 평가결과는 환류 정보를 제공하는 형태로 활용되어야 한다. 즉, 2012년도 평가는 결과를 검토하여 개선방안을 도출하는데 활용되어야 한다. 그리고 2013년도 평가는 구체적으로 부처별, 사업별 개선방안을 제공할 수 있도록 평가지침을 수정하여 제공되어야 한다. 목표달성도를 점검한 이후에는 평가결과를 환류 시켜 차기 계획에 반영하여야 한다.

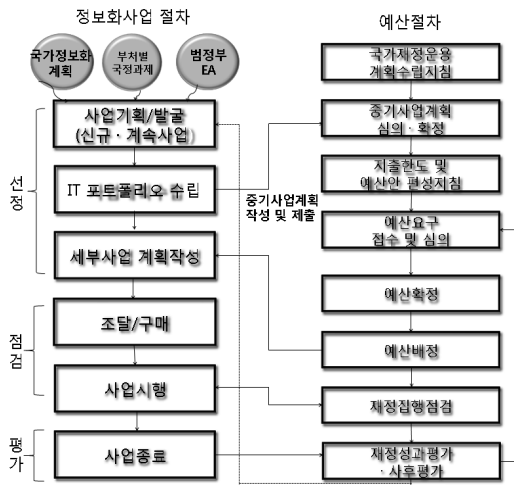
3) PMO(Project Management Office) : 사업관리 진행 과정에서 발생 가능한 각종 이슈 등을 발견하고 해결해 주는 전담 조직

4.2 정보화 투자관리 체계 지원도구 :

법정부 EA와 표준프레임워크

EA(Enterprise Architecture)는 공공부문 투자관리 체계의 성공적 정착을 위한 가장 중요한 지원도구이다[18]. EA 도입의 가장 중요한 목적은 동일한 시스템/컴포넌트를 반복해서 개발하거나 동일한 자료를 여러 곳에서 생성하고 관리하는 중복투자의 방지이다. 이미 개별부처 차원에서는 국토해양부, 관세청 등 일부 선도 기관들이 기존에 구축한 EA관리시스템을 활용하여 중복성 검토를 통한 예산 절감 등의 가시적인 효과를 보이고 있다[13]. EA를 통하여 범 정부적인 정보시스템 관련 중복투자 방지를 위해서 활용되는 것이 정부 EA 참조모형이다. EA 참조모형은 기술, 서비스, 데이터, 업무, 성과 참조모형 등으로 구성되어 있다([그림 5] 참조).

EA 참조모형을 통하여 식별된 중복기능은 국가통합전산센터 내의 전자정부 표준프레임워크를 이용한 서비스부분, 그리고 향후 정부 3.0 추진에 따른 데이터 부분의 재사용을 통한 중복 투자 최소화를 가져올 수 있다. 하지만 선정 부분 이외에도 현 법정부 EA가 투자관리 체계의 전 영역을 지원하기 위해서는 선정 단계의 개별시스템 정보가 점검 단계 또는 평가 단계와도 연동되어야 할 것이다. 예를 들어 참조모형 중 성과참조모형(PRM)을 통하여 개별 정보화사업의 성과 지표가 사업 선정 단계의 상위 수준의 업무성과 지표와 연계되어 참조될 수 있도록 구조 개선이 필요하다 [2]. 또한, 국가통합전산센터 내의 전자정부 표준프레임워크와 각 부처의 HW 및 SW를 클라우드 환경으로 단계적으로 전환할 필요가 있다. 정보자원의 클라우드 서비스 구현을 통하여 예산을 절감하는 한편 전자정부 등 공통기반 서비스의 질적인 수준을 향상시켜야 한다. 예를 들어, 단순 공용 SW의 보급에서 벗어나 모바일·원격근무 등 다양한 근무환경을 지원하는 클라우드 기반 스마트 오피스 업무 환경을 서비스하고 이를 단계적으로 확산시켜 나갈 수 있을 것이다.



[그림 6] 정보화사업관리와 예산절차와의 연계

4.3 국가정보화 투자관리 거버넌스 체계 도출

정보화 계획수립, 과제별 우선순위선정, 사업관리 및 평가를 유기적으로 관리하는 국가정보화의 성과관리 체계인 정보화 투자관리 체계는 국가정보화시행계획에 근거하여 개별 부처의 정보화 기획부터 사업관리, 평가까지의 전 과정을 범부처적으로 포괄하는 방법론으로서 정보화 총괄부처인 미래창조과학부와 투자(예산) 및 평가 전담 부처인 기획재정부와의 긴밀한 협업이 필요하다.

4.3.1 선정 관련 협력방안

정보화계획 수립을 위한 선정 기준 마련 시 기재

부와와의 협력을 통해 선정 지표, 세부 지침 및 시스템 개발에 대한 의견 수렴이 필요하다. 특히, 국가정보화시행계획 검토(미래부)와 예산심의(기재부) 간 역할분담 및 협조 체계 구축에 대한 논의가 필요한 상황이다. 국가정보화시행계획을 수행하는 미래창조과학부는 시행계획의 실효성을 증진하기 위해 기본계획 근거 여부, 범정부 EA 연계, 업무·기술 중복/연계, 계획-예산-성과관리 연계 여부 등을 체계적으로 검토해야 한다.

또한, 국가정보화시행계획 검토 결과를 기재부에 전달하여 활용성을 제고하고 예산 편성 단위 및 전년도 사업 평가 결과의 반영 등을 위해 협의가 필요하다. 예산안 심의단계에서는 개별 사업별 비용적정성, 비용절감여부, 기대효과 등 경제적 측면을 중심으로 검토하고 향후, 중기재정 정보화 부문에 대한 검토 지원 방안에 대한 논의가 필요하다. 또한, 기재부의 국가정보화 예산 단위와 시행계획의 사업 단위를 일치시킬 수 있는 방안이 필요하다. 우선 시행계획 측면에서 지경부, 미래부 등의 기금사업을 포함시키고 시행계획 미제출기관 독려 등을 통해 기재부의 정보화 예산과 일치 될 수 있도록 해야 한다. 선정 단계를 포함하여 점검, 평가 등 정보화 투자관리 체계와 예산 절차와의 일치는 정보화 사업관리를 위해서 가장 중요한 현안이다.

4.3.2 점검 관련 협력방안

정보화 투자관리 체계의 도입 각 부처가 정보

<표 3> 정보화 투자관리 관련 주요 부처별 기능(예)

구 분	주요역할
미래창조과학부	<ul style="list-style-type: none"> 국가정보화 기본계획 수립: 국가정보화 기본계획, 연단위 기본계획 및 시행계획 심의, 수립 지원 각 기관이 수립한 정보화계획을 취합·검토·조정하고, 기재부의 정보화 예산 편성 시 반영되도록 지원 기타, 국가정보화 관련 주요 정책 심의·의결
기획재정부	<ul style="list-style-type: none"> 정보화 예산 심의·편성·집행·평가
안전행정부 (전자정부 사업총괄)	<ul style="list-style-type: none"> 전자정부 분야 시행계획 및 연단위 기본계획 작성 기본계획 및 시행계획 등과 사업 추진 시 연계를 위하여 분기별 전자정부 영역 사업추진 현황 점검 (안행부 자체적으로 통합사업팀(IPT) 등 사업점검 조직을 구성·운영) 국가 EA 기능 확장을 통하여 정보화사업 단계별(기획-예산-운영-평가) 관련 정보를 시스템적으로 연계하여 추적관리 가능하도록 지원 기존 예산, 운영 및 평가 관리 등을 위한 코드는 그대로 활용 단계별 코드를 개발, 기존 시스템들(D-Brain, E-ipses 등) 과의 상호연계 필요

화 시행계획에 근거, 사업추진 경과를 자체 점검하는 방식에 대한 의견 수렴이 필요하다. 부처별 점검결과 중 총 사업비 관리 대상에 해당하는 사업에 대한 기재부 통보 여부에 대한 의견 수렴과 점검 관련 지표와 세부지침 및 시스템 개발 관련 의견 제공이 가능하다. 또한 확인·점검 조직 운영 필요 시 기재부와 미래부간 역할분담 방안이 필요하다. 미, 영 등은 사업수행부처가 예산당국 등과 통합사업팀(Integrated Project Team, IPT)을 구성하여 정보화사업 추진관련 모니터링을 수행, 결과를 예산당국에 제공하는 방식으로 협업을 수행하고 있다.

4.3.3 평가 관련 협력방안

각 부처가 정보화시행계획 자체 평가 후 결과를 기재부에도 제공하는 방안에 대한 의견 수렴이 필요하다. 현행 정보화 사업평가(기재부)는 전체 정보화 사업의 1/3만 선별하여 평가함에 따라 제외된 사업에 대해 각 부처 자체 점검이 필요한 상황이며 기재부가 수행하는 사업 단위의 평가와 안행부에서 수행하는 부처 차원의 정보화 부문 관리에 대한 차별화 방안 및 시스템 공동이용 방안이 논의되어야 할 것이다. 사업 선정 단계와 점검 단계에서 수립된 정보들을 활용하여 일관성이 확보된 평가를 수행하기 위하여 안전행정부는 정보화사업 단계별(기획-예산-운영-평가) 관련 정보를 시스템적으로 연계하여 추적관리 가능하도록 기존 국가 EA의 기능 확장을 통한 지원을 고려해야 한다. 기존 예산, 운영 및 평가 관리 등을 위한 코드는 그대로 활용하거나 단계별 코드가 존재할 경우, 이전 단계들과 상호연계가 되도록 추진하여야 한다.

5. 결 론

본 연구의 의의는, IT투자관리 체계 구축상의 단계별 이슈를 기존에 제시된 이론과 해외 주요국과 우리나라의 현황을 비교·분석해 봄으로써, 공공부문의 정보화사업의 투자효과 개선을 위한 정보화 투

자관리 체계의 발전 방향과 활용방안에 대해 고찰해 보았다. 정부의 IT성과관리와 관련하여 본 고에서 논의된 사항을 요약하여 정리하면 다음과 같다. 계획부문에서 국가차원의 장기적인 비전 및 전략은 5년 단위의 국가정보화 기본 계획과 긴밀하게 연계되어야 한다. 5년 단위의 국가정보화 기본 계획과 연계된 년 단위의 국가 전체 및 분야별 기본 계획이 수립되고 년 단위의 부처 계획은 이와 연계되어야 한다. 사전에 합의된 계획에 따라 업무를 수행한 이후 평가부분에 있어서는 평가의 목적은 성과향상에 있으므로 평가는 미래 지향적이어야 한다. 즉 과거에 수행한 업무의 결과를 갖고 사후에 잘 잘못을 가리기 보다는, 미래에 달성해야 하는 목표를 사전에 합의를 통해 설정하고, 그 목표를 달성하도록 독려하는 방식의 관리가 보다 더 의미가 있다. 따라서 현재 진행되고 있는 단 년도 평가에서는 일차적으로 사전에 평가 지침을 제공하고, 그 평가지침에 따라 사업계획을 수립하고, 그 계획에 따라 단 년도 목표를 달성하였는지를 점검해야 한다. 그러나 보다 근본적으로 이러한 과정에서 시행계획 및 평가의 실효성을 높이기 위해서는 예산 편성 과정과의 연계가 반드시 필요하다. 현재 우리나라 정부기관들의 다수는 중장기적 관점의 정보화 전략 및 성과관리 체계의 미비로 인해 정보화 추진의 체계성이 미흡하며, 순환보직 등 업무 연속성 미흡으로 인해 정보화 및 신기술 동향에 대한 전문 지식과 노하우가 축적되기 힘든 실정이다. 이러한 현실을 고려했을 때, 제시한 추진 방향에 대해서 기관 자체적으로 최종목표 To-be에 도달하기에는 상당한 시간과 노력이 필요할 것으로 보인다. 따라서 범국가적 차원에서 전문적인 지원 consulting 체계를 마련하여 정보화 추진에 도움을 줄 수 있어야 한다. 이와 함께, 공공부문에서 IT투자가 조직의 미션 및 경영목표 달성을 지원하고 가치를 제공할 수 있음을 보장하기 위해서는 더욱 선진화된 관리 기법의 도입과 IT 거버넌스의 지속적 고도화가 필요하다. 현재 공공부문의 정보화사업이 가시적인 성과를 제시하고 있지 못하다는 지적들이 제기되는 상황에서 정보화 투자관리 체계의

도입과 이의 활용은 정책적으로 큰 의미를 가지고 있다. 향후에는 본 연구에서 도출된 개선 방향들이 실제로 각 부처에 적용된 성과에 대한 실증적인 연구가 필요하다. 이를 통하여 아직 초기 단계인 정보화 투자관리 연구 분야에 대하여 다양한 학문적, 이론적 근거들을 제공할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 국가정보화전략위원회, 국가정보화 관리체계 개선방향, 제8회, 의안번호 제145호, 2011.
 - [2] 이영주, 신신애, “공공부문의 IT투자관리 체계의 도입을 위한 EA의 진화 방향 모색”, 『정보기술아키텍처연구』, 제7권, 제3호(2010), pp. 249-259.
 - [3] 총사업비관리지침, 기획재정부, 2012.
 - [4] 한국정보산업연합회, 2012년도 정부 부처별 정보화사업계획, 2011.
 - [5] 한국정보화진흥원, “미국 연방정부의 포트폴리오 기반 IT투자관리 추진현황 : 자본계획 및 투자점검(CPIC)을 중심으로”, 『전자정부포커스』, 제9호(2007).
 - [6] 한국정보화진흥원, 정보화투자관리 개선방향 검토, 2007.
 - [7] Dempsey, J., R. Dvorak, E. Holen, D. Mark, and Meehan III, W. F., “A Hard and Soft Look at Information Technology Investments”, *The McKinsey Quarterly*, Vol.1(1998), pp.127-137.
 - [8] FEAPMO., “FEA Practice Guidance”, *Federal Enterprise Architecture Program Management Office*, 2006.
 - [9] GAO, IT investment process, <http://www.gao.gov/special.pubs/ai10123.pdf>, 1997.
 - [10] GAO., Information Technology Investment Management-A Framework for Assessing and Improving Process Maturity, 2004.
 - [11] Gartner, Getting Government IT Portfolio Management to Work, 2006.
 - [12] HP Technology at work, 02, www.hp.com/sbsso/advice/tech_tips.html, 2008.
 - [13] IBM, Strategy and Change, Survey of Fortune 100's, IBM, 2002.
 - [14] IT Governance Institute., “The Val IT Framework 2.0”, Vol.15(2008).
 - [15] OMB, IT Dash Board, <http://it.usaspending.gov/>, 2013.
 - [16] OMB, “Capital Programming Guide (Supplement to office of management and Budget”, 2006.
 - [17] OMB., Circular No. A-11, part 7 : Planning, Budgeting, Acquisition, and Management of Capital Assets, Office of Management and Budget, 2007.
 - [18] OMB, Circular A-130.
 - [19] OMB, CPIC(Capital Planning and Investment Control) <http://www.whitehouse.gov/omb/circulars/a11/02toc.html> → 300. Planning, budgeting, acquisition, and management of capital assets.
 - [20] U.K., Office of Commerce, “OGC best practice, gateway review leadership guide, 2001.
 - [21] Weil, Peter, and Jean W. Ross, IT governance : How top performers manage IT decision rights for superior results. Harvard Business Press, 2004.
 - [22] Whitehouse, Expanding E-Gov Report, <http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/omb/egov/e-2-reports.html>, 2008.
- (기타법령자료)
- 『정부업무평가기본법』
 - 『국가정보화기본법』
 - 『총사업비 관리지침』
 - 『정보시스템의 효율적 도입 및 운영 등에 관한 법률』
 - 『전자정부법』

◆ 저 자 소 개 ◆



오 강 탁 (okt@nia.or.kr)

한국정보화진흥원 전자정부정책지원팀장, 지원기획부장 등을 거쳐 현재 경영기획부장으로 재직 중이며, 전자민원G4C 등 다수의 주요 전자정부사업을 수행한 바 있다. 주요 연구 관심분야는 정보화전략수립, IT성과관리, 정책분석평가 등이다. 주요 연구논문으로는 “정보기술 효과성에 대한 사용자들의 인지적 평가”(〈정보화정책연구〉 제7권 제1호. 2000. 3), “국가지식정보자원 관리체계의 효과적 구축을 위한 제언”(〈한국행정연구〉 제10권 제3호. 한국행정연구원. 2001. 3), “전자정부 평가방법론 및 지표개발에 관한 시론적 연구”(〈한국정책분석평가학회보〉 제11권 제2호. 2001. 12) 등이 있다.



박 승 범 (parksb@nia.or.kr)

한국정보화진흥원 경영기획부에서 책임연구원으로 재직 중이며, 전자정부사업, 국가정보화평가 업무 등을 수행한 바 있다. 주요 연구 관심분야는 IT 투자관리, 디지털콘텐츠 유통 등이다. IT서비스학회지, 전자상거래학회지 등에 다수의 논문을 실었다.