

파이로 프로젝트에 프로젝트 관리 적용 방안

김정국^{1)*}, 김혁종²⁾, 고원일¹⁾, 구정희¹⁾, 남효온¹⁾

1) 한국원자력연구원, 핵연료주기기술연구소, 2) (주) 엠앤디, R&D 센터

Application of Project Management on Pyro Project

Jeong-Guk Kim^{1)*}, Hyuck-Jong Kim²⁾, Won-Il Ko¹⁾, Jeong-Hoe Ku¹⁾, Hyo-On Nam¹⁾

1) *Korea Atomic Energy Research Institute, Nuclear Fuel Cycle Research Laboratory*

2) *Monitoring & Diagnostics Company Ltd, R&D Center*

Abstract : Pyro project, one of complex project, is now under research and development. To manage this kind project successfully, it is essential to apply the processes of technical management (TM) based on systems engineering (SE) and project management (PM). In this paper, the project management processes from ISO-21500 standard, PMBOK guide, and PRINCE2 guide were reviewed, and then some common PM for the large national R&D project were selected. An integrated technical management and project management framework was finally established and suggested for Pyro project.

Key Words : Project Management, Technical Management, Framework, Systems Engineering (SE), Pyro Project, ISO-21500, PMBOK, PRINCE2

Received: September 30, 2017 / **Revised:** December 18, 2017 / **Accepted:** December 27, 2017

* 교신저자 : Jeong-Guk Kim, jungkim@kaeri.re.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

한국원자력연구원(Korea Atomic Energy Research Institute; KAERI)에서 연구개발 중인 파이로 프로젝트는 난이도와 리스크가 높을 뿐만 아니라 다양한 성공 목표를 가진 복잡한 프로젝트의 하나이다 [1]. 이렇게 복잡한 프로젝트는 연구 개발 초기단계에서부터 시스템 엔지니어링(SystemsEngineering; SE) 기반의 기술 관리(Technical management; TM)와 프로젝트 실행 자체를 효율적으로 관리하는 프로젝트 관리(Project Management; PM)의 적용이 필수적이다.

SE 및 PM의 적용을 통해 프로젝트의 품질이 향상될 뿐만 아니라 프로젝트 일정 및 예산 준수율이 높아진 것 같은 구체적인 효과가 미 항공우주국(NASA)의 프로젝트를 통해 증명되었다[2]. 그래서 NASA는 우주항공 시스템 개발에 적용하는 SE 핸드북 [3]에서 프로젝트 관리에 있어 중요한 2가지 즉, SE에 기반을 둔 시스템 설계, 제품 실현 및 TM과 프로젝트 수행에 필요한 기획, 통합 평가, 일정, 형상, 자원, 문서 및 데이터, 획득 관리 등의 통제(Project Control)를 강조하였다.

국제적으로 표준으로 제시되고 있는 TM 및 PM 관련 프로세스는 한국에서도 표준으로 채택된 ISO/IEC/IEEE 15288: 2015 [4]와 ISO 21500: 2012 [5]에 잘 나타나 있다. ISO/IEC/IEEE 15288 표준에 기술된 TM 프로세스는 김정국 외 [6]가 상세히 분석, 고찰한 바가 있다. 본 ISO 표준은 산업통상자원부 국가기술표준원에 의해 한글로 번역되어 2013년에 KS 표준 [7]으로 공개되었다. 이 외에도 TM 프로세스는 ANSI/EIA-632: 1998 [8]과 미 항공우주국(NASA)의 핸드북, NASA/SP-6105 Rev1:2007 [3]를 참조할 수 있다.

PM 프로세스는 ISO 21500 표준 보다 PMI (Project Management Institute)의 PMBOK Project Management Body of Knowledge [9] 과 PRINCE2 (PProject IN Controlled Environments) [10]가 더 많이 알려져 적용되고 있다. 본 고에서는 파이로

프로젝트 관리에 필요한 TM 및 PM 프로세스를 적용한 관리 체계를 구축하는데 있어, 먼저 PM 성숙도(Maturity)를 진단하고, ISO 21500 표준, PMBOK 및 PRINCE2에서 제시하고 있는 PM 프로세스를 고찰하였다. 이를 통해 국내 대형 국가 R&D에 적용할 수 있는 PM 프로세스를 도출한 후, 파이로 프로젝트의 현재 상황을 고려하여 우선적으로 필요한 PM 프로세스를 도출하고, 이전 연구를 통해 도출한 TM 프로세스 [6]와 함께 통합하여 전체 파이로 프로젝트 관리에 적용할 TM 및 PM 체계를 제시하고자 하였다.

2. 프로젝트 관리 성숙도(Maturity) 진단

2.1 파이로 프로젝트 관리 성숙도 진단

프로젝트 관리 성숙도(Project Management Maturity; PMM)를 진단하는 많은 모델 중 PMI의 OPM3 (Organizational Project Management Maturity Model) [11]는 PMBOK을 기초로 하여 많은 우수 사례를 통한 포괄적인 지식정보에 기반한 프로젝트 관리 성숙도 현황을 평가할 뿐만 아니라 프로젝트 관리 개선 방안의 식별과 우선순위 및 계획의 지침을 제공하는 우수한 모델 [12]이다. 그러나 이 모델은 해당 프로젝트를 넘어 프로그램 및 포트폴리오 차원의 성숙도 평가까지 포함하여 진단하므로 너무 세부적이고 평가할 항목이 많다. 거의 대부분의 프로젝트 예산이 소요되는 시설 건설이 아직 확정되지 않은 현재의 파이로 프로젝트에 적용하기에는 어렵다. 따라서 여기서는 PMBOK의 주요 프로세스 항목에 대해 현황을 직관적으로 판단할 수 있는 PM² (Project Management Process Maturity) 모델 [13]을 적용하여 파이로 프로젝트의 관리 성숙도를 진단하였으며, 그 결과는 Table 1과 같다.

성숙도 진단 결과에서도 알 수 있듯이, KAERI의 연구관리 규정[14]에 준해 관리가 되고 있는 분야, 즉 품질, 인사, 의사소통 분야와 기획 단계에서 일정 부분 관리되고 있는 범위 분야에서만 Level 2 수준의 성숙도를 보이고 있다. 반면에 프로젝트 실

<Table 1> Pyro project management maturity diagnosed by (PM)² model [13]

PMBOK 분야	1수준 지표	2수준 지표	3수준 지표	파이로 프로젝트 관리 성숙도 결과
통합	<ul style="list-style-type: none"> - 구조적 형식의 프로젝트 계획서 준비가 가능함 - 프로젝트 정보 시스템은 미사용 	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식적인 PM 도구 및 관행이 정의됨 (기본 프로젝트 계획 및 프로젝트 조직 구조 포함) 	<ul style="list-style-type: none"> - 공식적인 PM 방법론이 구축되어 관리됨 - PM 정보 시스템이 관리됨 (필요한 PM 데이터 수집, 검토 및 배포) 	1
범위	<ul style="list-style-type: none"> - 임시 프로젝트 관리자가 임명되었으나 프로젝트 통제 방법이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식적인 WBS와 범위 변경/통제 프로세스가 정의되고 활용됨 - PM 팀이 정식으로 프로젝트를 개시함 	<ul style="list-style-type: none"> - 공식적인 프로젝트 현장과 프로젝트 매니저 역할이 확립됨 - 범위 기획, 정의 및 승인 프로세스가 관리되고 있음 	2
시간	<ul style="list-style-type: none"> - 표준 일정 양식이 없음 - 일정 개발 프로세스가 비현실적이고 순서가 맞지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식적인 일정 개발이 가능함 - 활동 목록 및 WBS 템플릿이 정의됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 일정관리 도구 및 기술을 이용하여 효과적인 일정 관리가 가능함 	1
비용	<ul style="list-style-type: none"> - 비용 추정 프로세스 미활용 	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식적으로 비용 산정 도구 및 기술의 사용이 가능함 - 원가 기준선, 자원 요구 사항 및 WBS가 정의됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 자원 기획 및 비용 산정이 잘 조정되고 수명주기별 비용이 활용되고 관리됨 	1
품질	<ul style="list-style-type: none"> - 초과 및 재 작업이 일반적으로 예상됨 - 품질 감사, QA 또는 QC 프로세스가 없음. 단지 품질 점검을 위해 현장 검사는 실시함 	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식적인 품질 관리 시스템 보유함 - 계약에 의해 의무적인 검사 및 감사를 통해 문제를 해결함 	<ul style="list-style-type: none"> - 공식적인 품질 정책 및 표준이 수립됨 - 품질 문제의 원인을 찾는 품질 계획 및 QA 활동이 존재함 	2
인적 자원	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 중심 조직 개념에 혼선이 있어 프로젝트 관리시간에 충돌 발생 	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식적인 조직도 및 인력 관리 계획이 정의됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 고객 및 공급 업체도 팀원 활동 교육을 함께 받음 	2
의사소통	<ul style="list-style-type: none"> - 공식적인 프로젝트 성과 보고 시스템이 없음 - 기본현황보고만 존재함 - 계약상 필요한 경우에만 프로젝트를 검토함 	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식적인 검색 및 배포 시스템이 정의되어 비공식적인 성과 보고서 및 검토가 수행됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 자료는 구조화된 형식으로 유지/관리되며 프로젝트 평가를 위해 성과자료가 정기적으로 분석, 검토, 수정됨 	2
리스크	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 리스크를 식별하는 프로세스가 없음 - 리스크는 사전 아닌 사건 이후에 식별됨 - 공식적인 리스크 관리 계획이 없음 	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 리스크가 비공식적으로 확인 및 분석됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 공식적인 리스크 관리 도구 및 기술을 보유함 - 리스크 관리는 프로젝트 수명주기 전체에 대해 지속적으로 수행됨 	1
조달	<ul style="list-style-type: none"> - 조달 및 구매 계획은 시장조건 분석과 연계하여 준비되지 않음 	<ul style="list-style-type: none"> - 비공식적인 의사소통은 다양한 업체로 활용되나, 조달 프로세스는 비공식적으로 정의됨 	<ul style="list-style-type: none"> - 공식적인 구매 관리 도구 및 기법으로 관리되고 있고 조달 자료의 문서화 및 분석이 가능함 - 여러 공급 업체와 협력하여 작업함 	1

행, 통제와 밀접한 관련을 갖는 통합 분야와 아직 미확정된 시설 건설까지 포함하여 계획되어야 하는 분야, 즉 시간, 비용, 조달 분야의 경우 프로젝트 관리의 성숙도가 매우 낮았다. 특히, 리스크 분야는 그 필요성에도 불구하고 거의 적용되지 않은 상태이다. 프로젝트가 효율적으로 관리되어 성공적으로

완료되기 위해서는 모든 분야에서 Level 3 정도의 성숙도를 가져야 할 것으로 판단되는 바, 프로젝트 관리의 전 분야에 있어 그 필요성에 대한 인식 공유와 함께 전담 관리자의 임명 및 교육이 최우선적으로 시급한 것으로 판단되었다.

3. 프로젝트 관리 프로세스

SE 기반 TM 프로세스가 주로 주제별로 분류되어 활동, 업무 및 생산물 (Outcomes)을 기술하고 있으나, PM 프로세스는 주제별 및 프로세스 그룹에 따라 보다 더 세밀하게 분류하여 각각의 프로세스에 대해 입력, 출력 및 주요 활동을 기술하고 있다. 2012년 PM에 대한 ISO 표준이 제정되었고, 한국은 이를 한글 번역하여 2013년 KS 표준 [7]을 제정하였다. 현재는 프로젝트 관리에 있어 ISO 표준에 비해 미국 PMI (Project Management Institute)의 PMBOK [9]과 정부통상기구(Organization of Government Commerce; OGC)의 PRINCE2 [10]가 더 많이 적용되고 있다.

3.1 ISO-21500:2012 표준 [5]

약 30개국에 모여 ISO 차원의 PM 표준을 제정하는 논의를 통해 2012년 제정되었다. 한국은 산업통상자원부의 기술표준원에서 본 표준을 국내에 도입 및 보급 확산하기 위한 이행가이드를 개발하는 학술연구 용역사업을 거쳐 2013년 11월 이행가이드 [15]를, 동년 12월 “프로젝트관리 지침”이라는 KS A ISO 21500: 2013 [7]을 제정하였다.

ISO 21500 표준에는 총 39개의 프로세스가 10개 주제별 및 5개 프로세스 그룹별로 분류되어 구성되어 있다. 10개의 주제는 통합, 이해관계자, 범위, 자원, 시간, 비용, 리스크, 품질, 조달, 의사소통이며, 5개 프로세스 그룹은 착수, 기획, 이행, 통제, 종료 단계이다.

ISO 21500 표준에서는 PM 프로세스 설명에 있어 주요 입력(Primary inputs)과 주요 출력(Primary outputs)만을 표로 간단히 기술하고 있다. 프로세스에 사용되는 도구와 기술(Tools and Techniques)에 대한 언급이 없고 프로세스 결과로 얻어지는 제품(Product)에 대해서도 구체적인 묘사가 없다. 단지, 프로젝트 관리자가 할 일을 포괄적으로 묘사하고 있어 현장에서 실무자가 활용하기에 유연성은 높지만 반대로 적용사례가 거의 없다는 단점도 갖고 있다.

3.2 PMBOK [9]

1962년 PMI가 설립되어 1996년에 PMBOK 제 1판을 발간한 이후 2013년에 제5판을, 2017년 제 6판을 발간하였고, 제5판은 한글 버전으로도 발간되었다. 본 고에서는 제5판을 중심으로 고찰하였다.

PMBOK 지침에는 47개의 프로세스가 10개의 지식영역별 및 5개 그룹별로 나뉘어 구성되어 있다. 기본적으로 ISO 21500과 거의 같은 구성과 내용으로 기술되어 있으며, 서로 사용하는 용어와 강조하는 것이 약간 다른 것으로 인해 프로세스의 개수가 다를 뿐이다.

PMBOK 가이드에는 프로젝트 관리에 필요한 지식을 도구 및 기술과 함께 제공하여, 성공적인 프로젝트 관리가 되기에 필요한 기본 정보를 프로젝트 관리자에 초점을 맞추어 매우 상세하게 기술되어 있다. 기술 방식은 입력(Inputs), 도구 및 기술(Tools and Techniques), 출력(Output) 순의 흐름으로 되어 있으며, ISO 표준에 비해 다양한 사례를 통해 설명되어 있다.

3.3 PRINCE2:2009 [10]

1990년 정보기술 관련 프로젝트를 중심으로 발행된 PRINCE를 일반 프로젝트에도 적용할 수 있도록 개정하여 1996년 PRINCE2로 발행되었고, 2009년에 새로운 정의와 함께 갱신된 PRINCE2 2009 Edition이, 최근 2017 Edition 이 발행되었으나, 여기서는 2009 Edition을 중심으로 고찰하였다.

PRINCE2에서도 프로세스의 도구와 기술은 설명되어 있지 않고, 7개의 프로세스와 7개의 테마를 중심으로 설명되어 있다. 프로세스 관리 방법론에 중점을 두고 프로젝트를 관리자 개인 보다는 팀이 해야 할 일에 초점이 맞추어 역할과 책임, 통과 조건(Gates), 단계, 생산물 및 프로세스 내의 활동 순서 등이 포함되어 있으며, 특히 개별 프로젝트의 환경이나 제약 조건 등에 따라 상황에 맞게 조정하는 변경(Tailoring)이 강조되어 있다.

PRINCE2 프로세스는 전체의 수명주기에 있어 상위 수준의 결정이 모든 프로세스에 지시되고 실행,

<Table 2> Comparisons of subject among ISO-21500 [5], PMBOK [9] and PRINCE2 [10]

ISO-21500 [5]	PMBOK [9]	PRINCE2 [10]
통합 (7)	통합 (6)	변경 (Change)
범위 (4)	범위 (6)	비즈니스 케이스 (Business Case), 계획 (Plans)
시간 (4)	시간 (7)	
원가 (3)	원가 (4)	
자원 (6)	인적자원 (4)	조직 (Organization)
리스크 (4)	리스크 (6)	리스크 (Risks)
품질 (3)	품질 (3)	품질 (Quality)
의사소통 (3)	의사소통 (3)	진도 (Progress)
조달 (3)	조달 (4)	-
이해관계자 (2)	이해관계자 (4)	-

단, 괄호 안에는 포함된 프로세스 갯수

조정되는 지시(Directing) 프로세스, 개시(Starting up)와 착수(Initiating)와 같이 프로젝트 수명주기 초반에만 관여하는 프로세스, 통제(Controlling a stage), 인수 관리(Managing product delivery) 및 경계 관리(Managing a stage boundary) 프로세스와 같이 프로젝트 중반 이후 각 단계를 이행하는데 관여하는 프로세스, 그리고 프로젝트 마감 시에만 관여하는 종료(Closing) 프로세스로 구성되어 있다.

PRINCE2의 테마는 PMBOK의 지식영역과 비교될 수 있는데, 프로젝트 수행의 정당성 및 가장 중요한 상위 수준의 정보가 기술되어 있는 비즈니스 케이스(Business case)와 프로젝트를 관리하고 수행하는 조직에 포함된 사람들의 역할, 책임 및 관계를 정의하는 조직(Organization), 그리고 프로젝트가 실제 진행되는 상황을 계획과 대비하여 비교, 분석 및 통제하는 진도(Progress) 프로세스가 주요 테마로 강조되어 있다. PRINCE2의 테마를 ISO 및 PMBOK과 함께 주제(지식영역)별 분류와 함께 비교하여 Table 2에 나타내었다.

3.4 PM 프로세스 비교 분석

앞서 고찰한 3가지 PM 관련 프로세스는 프로젝트 관리에 접근하는 방식에 있어 PRINCE2 가이드

에서는 7가지 원칙에 이어 관리자의 역할과 책임, 단계별 생산물과 필요한 프로세스 등 프로젝트를 관리하는 흐름을 중심으로 기술하고 있다. 반면에 ISO 표준과 PMBOK 가이드에서는 프로젝트를 관리하는 데 있어 관리자가 해야 할 일을 중심으로 기술되어 있다. 다만, PMBOK에서는 ISO 표준에 비해 도구와 기술을 포함하는 많은 우수 사례를 예로 들어 기술되어 있어 현장에서 적용하기 쉽다. 따라서 프로젝트가 수행되는 조건과 환경이 다른 개별 프로젝트의 상황에 맞게 변경하는 것이 PRINCE2, ISO 순으로 용이하다. 프로젝트 전체를 이해하고 진행하는 관리자 차원에서는 PRINCE2 및 ISO 표준이 개별 프로젝트 맞춤형을 개발, 적용하는데 유리하나 프로젝트 부분을 수행하거나 적용하는 차원에서는 참조할 도구나 기술이 부족하다는 단점이 있다. 결국, 위 3가지 모든 PM 관련 프로세스는 서로 보완적 관계를 가지고 반영 및 적용하는 것[16]이 필요하다.

4. 파이로 프로젝트 관리 적용

4.1 대형 국가 R&D 프로젝트 적용 공통 PM 프로세스

파이로 프로젝트는 현재 핵심 공정에 대한 기술 개발은 거의 다 이루어지고, 실증규모의 공정장치 검증 및 타당성 확인을 위한 스케일업(Scale-up) 및 실증 관련 연구가 진행되고 있다. 장기간 국가 연구개발관리 규정에 준해 관리되어온 파이로 프로젝트는 현재 기술관리 차원의 일부 프로세스 등은 적용되고 있으나, 시설 건설을 목표로 하는 프로젝트 관리 차원의 프로세스는 거의 고려하지 못한 상태이다. 이러한 상황은 국내에서 수행 중인 대형 국가 R&D 사업의 경우도 거의 비슷한 상황으로 이들 사업에 필수적으로 적용해야 하는 프로세스에 대한 연구도 부족할 뿐 아니라 PM 프로세스를 적용하는 규정 등에도 보완이 필요하다[17].

앞서 고찰한 3가지 PM 관련 표준과 지침으로부터 통합(변경 포함), 기획(범위, 일정, 예산 포함),

인적자원, 리스크, 품질, 의사소통, 조달 및 이해관계자 등이 프로젝트 관리에서 있어 필수적인 프로세스임을 알 수 있다. 이들 중 국가의 연구개발 관리를 받고 있는 경우, 인사, 품질, 조달은 한국원자력연구원의 관련 규정[14]과 같이 국가의 연구개발 관련 규정[18]에 준한 각 기관의 규정에 따라 관리되고 있다. 또, 의사소통이나 이해관계자의 경우 파이로 프로젝트와 같이 국가 또는 소수의 관련 기관이 주요 당사자가 되는 경우도 있다.

국가가 주요 당사자가 되는 프로젝트의 경우 통합, 기획, 성과/정보 및 품질과 같은 주제에 해당되는 프로세스는 그 중요성으로 인해 현재 관리 프로세스가 표준으로 제안된 것에 보조를 맞추는 차원의 추가적인 보완 및 수정을 통한 다음과 같은 체계적인 프로세스 도입과 적용 및 관리가 필요하다고 판단된다.

- 통합 : 비즈니스 케이스를 반영한 프로젝트 현장 수립, 적용할 모든 프로젝트 관리 계획서 및 절차서 작성, 상위 수준의 의사결정 지지 및 조정의 공식화, 프로젝트 수행의 모니터링, 변경 통제, 단계 또는 프로젝트 종료 관리 및 교훈 수집의 강화
- 기획 : 작업분류체계 (WBS) 개발 및 이에 근거한 활동(Activity) 정의와 일정, 예산 등 기준선 개발
- 성과/정보 : 계획 대비 성과/진도 보고서 작성, 핵심공정 모니터링 및 프로젝트 정보 및 데이터 생산, 관리, 기록
- 품질 : 품질 관리계획서 수정 및 보완, 품질 보증(QA) 및 품질 통제(QC), 프로젝트 제품 및 공정 평가 및 조치

한편, 리스크 주제와 관련된 프로세스의 경우 그 중요성이 날로 증가하여 이제는 프로젝트의 성공적인 수행에 필수적인 관리 프로세스이다. 리스크 식별, 평가 및 분석, 대응, 통제가 체계적으로 수행되는 것이 필요하다. 이렇게 파이로 프로젝트를 비롯

<Table 3> Common project management processes for R&D project

PM 프로세스 주제	주요 보완/추가 내용
통합	프로젝트 현장/관리계획서/수행, 변경 통제, 종료, 교훈 수집
기획	기획 (범위/일정/예산) 및 기준선 개발
리스크	리스크 관리계획서/식별/평가/분석/대응/통제
성과/정보	계획 대비 진도/성과, 마일스톤 달성도, 감사, 조사, 핵심 공정/기술 모니터링, 정보/데이터 관리, 배포
품질	QA/QC 절차서 수정보완, 제품/공정 평가, 조치

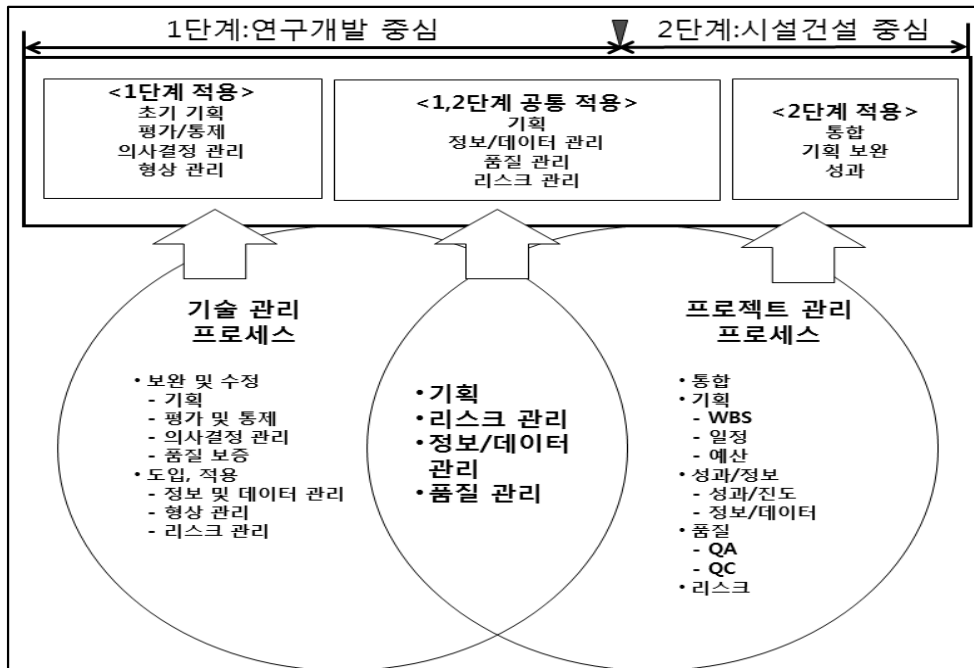
한 대형 국가 R&D 사업에 반영이 필요한 PM프로세스를 주제별로 주요 내용과 함께 Table 3에 나타내었다.

4.2 파이로 프로젝트 적용 TM 및 PM 프로세스

김정국 외[6]의 연구를 통해 도출된 TM 프로세스와 본 연구에서 도출한 PM 프로세스를 통합하여 전체 파이로 프로젝트 수명주기를 통해 적용되는 기술 관리 및 프로젝트 관리 체계를 Figure 1에 보였다.

1997년부터 개념연구가 시작된 파이로 프로젝트는 파이로 공정 및 장치를 개발하는 연구개발 중심 단계가 2020년까지의 한미 공동연구를 통한 실효성, 경제성 및 핵비확산 수용성 검증과 함께 종료되고, 그 이후는 검증된 타당성 등을 바탕으로 종합파이로 건설처리시설 건설을 중심으로 하는 건설단계가 진행된다. 이러한 2단계 진행을 고려하면 연구개발 중심의 1단계는 기술 관리 프로세스의 적용이, 건설단계인 2단계는 프로젝트 관리 프로세스의 적용이 바람직할 것으로 판단하였다. 다만, 1단계에서 적용된 기술 관리 프로세스의 내용이 2단계에서도 일관성을 가지도록 하되, 이로 인해 1단계 기술 관리 업무가 필요이상으로 확대되지 않도록 해야 한다.

1,2 단계에 공통으로 적용되는 기획 (WBS, 일정, 예산 포함), 품질 관리, 정보/데이터 관리 및 리스크 관리의 경우 프로젝트 전체 수명주기에 걸쳐



[Figure 1] Integrated TM and PM framework for Pyro project

반복되어 활용되기도 한다. 특히, 기술개발 단계에서 얻은 결과와 성과 등은 인허가 심사 및 평가 자료로 활용되고, 비슷한 유형의 리스크가 반복되는 등 일관성 유지도 중요하다. 아울러, 프로세스 적용에 있어 완전한 프로젝트 계획이란 존재할 수 없으므로 불확실성이 큰 부분은 향후 반복된 수정을 통해 보완되어 확정되는 것을 감안한 유연성도 필요하다.

5. 결론

대형 국가 R&D 프로젝트의 하나인 파이로 프로젝트의 성공적인 수행을 위해 현 파이로 프로젝트 관리 성숙도를 Table 1과 같이 진단하였으며, 국내외 프로젝트 관리(PM) 프로세스를 고찰하여 필요한 프로세스를 도출하였다. 한국 표준인 KS A ISO 21500 표준과 미국 PMI의 PMBOK 가이드 및 PRINCE2 가이드에 기술된 PM프로세스를 고찰하여 국내 대형 R&D 프로젝트에 적용 가능한 공통 PM프로세스를 도출하였다. 도출된 프로세스로부터 파이로 프로젝트에 우선 필수적인 PM 프로세스를

선정하여, 본 연구와 함께 수행된 연구를 통해 도출된 TM 프로세스와 통합하여 TM 및 PM 프로세스 수행 체계를 구축하였다. 연구개발 중심 및 시설건설 중심의 2단계로 진행되는 파이로 프로젝트는 1단계에서는 기술관리 프로세스를 중심으로 하는 관리가, 2단계에서는 프로젝트 관리 프로세스를 중심으로 하는 관리가 적용되는 것이 바람직할 것으로 판단되었다. 또, 1,2단계에 공통으로 적용되는 공통 프로세스도 도출하였으며 이러한 공통 프로세스의 경우 시설 건설 인허가 과정을 고려한 일관성 유지가 필요할 것으로 판단되었다.

References

1. KAERI/TR-6483/2016, "Design Requirement of Korea Advanced Pyroprocessing Facility (KAPF)", Korea Atomic Energy Research Institute, Technical Report, 2016.
2. Eric C. Honour, "Systems Engineering, Return on Investment", Ph. D. Thesis, University of South Australia, 2013.

3. NASA/SP-2007-6105 Rev1, "Systems Engineering Handbook", US National Aeronautics and Space Administration, 2007.
4. ISO/IEC/IEEE 15288:2015, "Systems and software engineering - System life cycle processes", International Organization for Standard, 2015.
5. ISO 21500, "Guidance on project management", International Organization for Standard, 2012.
6. Jeong-Guk Kim, et al., "Technical Management Processes for Large National R&D Projects : Focused on Pyro Project", J. KOSSE, Vol. 13(2), pp.34-41, 2017.
7. KS A ISO 21500:2013, "Guidance on project management", Korean Agency for Technology and Standards, 2013.
8. ANSI/EIA-632:1998, "Processes for engineering a system", Electronic Industries Alliance, 1998.
9. Project Management Institute, "A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)", 5th Edition, ANSI/PMI 99-001-2103, 2013.
10. AXELOS, "Managing Successful Projects with PRINCE2", 2009 Edition, AXELOS, 2009.
11. Project Management Institute, "Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)", 3rd Edition, Newton Square, Pennsylvania: PMI, Inc, 2013.
12. Farrokh J. and Azhar K. Mansur, "Project Management Maturity Models and Organizational Project Management Maturity Model (OPM3): A Critical Morphological Evaluation", International Scholarly and Scientific Research & Innovation, Vol.7, No.5, pp.1102-1105, 2013.
13. Young Hoon Kwak and William, C. Ibbs, "Project Management Process Maturity (PM)² Model", J. Management in Engineering, pp.150-155, 2002.
14. Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI), Regulations on R&D Project Management (2017.8.31.), Guidance on Main Project Management (2015.10.12.), Regulation on Quality Assurance (2008.02.27.), The Basic Plan on Quality Assurance (2011.01.01.), Regulations on Manufacturing Work Management (2011.12.21.), Guidance on Foreign Purchase (2015.07.27.), Guidance on Contract Work (2017.08.31.).
15. Korean Agency for Technology and Standards, Implementation Guide on Project Management Standard: ISO 21500, KATS report, 2013.
16. Klas Skogmar, "PRINCE2, the PMBOK Guide and IOS 21500:2012", White Paper, AXELOS, 2015.
17. Yongsoo Kim, et al, A study to Improve the Research Management of Big Science Projects, Report of National Research Foundation of Korea, 2014.
18. Ministry of Science and ICT (MSIT), Regulations on the Management, etc. of National R&D Projects, Presidential Order No. 28043 (2017.5.8.) / Regulations on the Management, etc. of National R&D Projects, Order of MSIT No. 94 (2017.5.23.), Ministry of Science and ICT, 2017.