

원자력연구개발사업의 공정관리 적용 사례 연구

- LMR 프로젝트를 중심으로 -

A Study on the Application of Scheduling & Planning for Nuclear R&D Projects : Case of LMR Project

김 인 철* · 한 도 희** · 석 수 동***

〈 目 次 〉

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| I. 서 언 | III. 현 관리방식과 공정관리 방식의 비교 |
| II. 공정관리 적용 방법 및 절차 | IV. 결론 및 시사점 |

<Abstract>

This study attempts to provide an efficient method for managing the Nuclear R&D projects. It should be noted that the technology and experiences to develop a well-balanced plan and monitoring for the R&D project are not yet well established, when compared with the commercial construction and engineering projects. This study recommends that the R&D project manager utilize the scheduling techniques to establish an integral management system taking into account the uncertainties in the research environment. Based upon the results of a case study for the Liquid Metal Reactor Design Technology Development Project which is led by the KAERI, this study also confirms that it is possible to run the national Nuclear R&D projects with the Scheduling & Planning.

Key word : Scheduling & Planning, Critical Path Method, Network Technique, Logic Network, Network Diagram, Precedence Relation

* 한국원자력연구소 KALIMER 기술개발팀

** 한국원자력연구소 KALIMER 기술개발팀

***한국원자력연구소 KALIMER 기술개발팀

I. 서 언

원자력연구개발중장기사업¹⁾의 재원으로 연구개발을 수행중인 「액체금속로 설계 기술개발」 프로젝트는 우리나라의 효율을 월등하게 증가시킬 수 있으며, 고 준위 방사성 폐기물의 발생량 및 저장용적의 감소를 최적화 할 수 있는 시스템형 프로젝트이다.

「액체금속로 설계 기술개발」 프로젝트는 개념설계 개발분야 와 기반기술구축분야로 구분되어 상호 긴밀한 연계가 강조되는 프로젝트이며, 대과제를 중심으로 각 세부과제 및 분야 내에서의 시스템별 인터페이스 등이 종합적으로 관리되어야 할 필요성이 있는 프로젝트이다. 시스템형 프로젝트의 목표를 성공적으로 달성하기 위해서는 '기술적 품질', '목표달성 시기까지의 공정기간' 및 '투입인력' 등을 효과적으로 배분하고 관리하여야 하므로 기존의 프로젝트 관리방법에 의존한다는 것은 프로젝트의 목표를 적기에 달성 할 수 없게 만들 수 있다. 따라서, 프로젝트 공정관리 방법에 대한 연구를 토대로 이를 「액체금속로 설계 기술개발」 프로젝트에 접목시킨 결과를 분석하고, 나아가서 원자력연구개발중장기사업 프로젝트에 대한 적합한 관리방법을 제시토록 한다.

원자력계에 있어서 대형프로젝트에 대한 공정관리는 '영광 3,4호기 기술개발, 등 프로젝트별 특이성을 감안한 공정계획을 설정하고 계획된 일정에 따라 공정 진행률을 모니터링 할 수 있는 방법이 공정관리 기법의 개발에 따라 지속적으로 보완

적용되어 오고 있다. 이들 관련 프로젝트들은 프로젝트의 성격상 연구개발보다는 건설에 가까운 프로젝트로서 본 연구에서 추구하는 연구개발 프로젝트의 적용과는 거리가 멀다. 또한, 원자력연구개발중장기사업 프로젝트에 대한 공정관리는 일부 간트 도표 개념을 이용한 관리방법 이외에 아무런 관리방법이 적용되고 있지 않는 실정이다. 다행히, 최근에는 공정관리의 중요성을 인정한 연구기획·평가 전담기관은 연구개발사업 관리에 공정관리 개념도입을 권장하고 있다. 따라서, 원자력연구개발중장기사업 프로젝트 책임자 및 관리자 들은 프로젝트의 관리를 더욱더 심도 있게 고려하여야 할 시기이며, 프로젝트의 공정관리 개념에 대하여 철저하게 인식하고 적용시켜야 할 것이다.

원자력선진국의 경우 연구개발 프로젝트에 대한 계획 및 관리는 철두철미하게 수행되어, 프로젝트 시작시점부터 종료시점까지 공정관리 개념을 도입하여 시행하여 오고 있다. 일 예로 미국의 DOE(미국의 에너지성)에서는 연구 프로젝트를 선정할 때 공정수립에 대한 공정계획서를 제출하여야 R&D 프로젝트 선정대상에 포함될 수 있을 정도로 연구개발사업 프로젝트에 대한 공정관리가 이루어지고 있다.

본 논문의 목적은 원자력연구개발중장기사업 프로젝트에 대한 공정관리 개념도입의 중요성을 피력하고 「액체금속로 설계 기술개발」 프로젝트의 공정관리 적용을 토대로 원자력연구개발중장기사업 프로젝트 관리에 공정관리 개념을 소개함으로써 R&D 프로젝트의 생산성을 제고시키는데 기여하고자 한다.

1) 원자력연구개발 중장기사업은 과학기술부 주관으로 92년도부터 수행되고 있는 연구사업이며 본 논문도 이의 부산물로 작성되었음.

II. 공정관리 적용 방법 및 절차

1. 연구개발사업 프로젝트의 공정계획 및 관리

연구개발사업 프로젝트의 특성을 살펴보면 일반적으로 사업성격의 프로젝트보다 프로젝트 환경에 따라 매우 불확실성이 높고, 위험도가 크며 목표를 달성하는데 소요되는 기간이 길다. 특히 새로운 것에 대한 탐구 및 기존의 과학적 지식을 토대로 신 개념의 기술을 창출하는 특성이 있다. 연구개발사업 프로젝트는 연구자의 독창적인 창의력뿐만 아니라 참여연구원, 과학적 지식, 요소기술, 시설, 기자재 및 간접비용 등이 적절하게 혼합관리 되어야만 목표를 달성할 수 있다. 따라서 연구개발사업 프로젝트의 공정계획은 사업성격의 프로젝트 공정계획과 같이 틀에 짜여져 있는 그대로의 계획보다는 프로젝트 특성에 따라서 적절하게 공정계획을 수정해 나갈 수 있는 방향으로 수립되어야 한다.

연구개발사업 프로젝트의 공정계획이 기법 중심의 일반 사업프로젝트 공정계획과 다를 수밖에 없는 이유는 첫째, 사업프로젝트는 목표가 명확하고 구체적이며 그 설정이 매우 쉬운 반면 연구개발 프로젝트는 수행방법이 수시로 변동된다. 둘째, 연구개발 프로젝트는 사업프로젝트와 달리 목표달성에 불확실성과 우연성이 많이 작용한다.²⁾

따라서, 연구개발사업 프로젝트 공정계획의 수립은 사업 프로젝트의 경우와는 차별화 되어 공기 달성 위주의 공정계획 수립보다는 결과물 관리 위주의 공정계획이 바람직하다고 생각된다. 공정계획 수립 시 필수적으로 고려되어야 할 사항은 <표 1>과 같다.

이상에서 언급한 내용을 바탕으로 연구개발사업 프로젝트의 공정계획 수립 및 관리는 다음과 같이 수행되어야 한다. 첫째, 연구수행 이전에 연구목표/내용을 세부적으로 설정한다. 둘째, 추진방법 및 자원투입에 대한 계획수립이 선행되어야 한다. 셋째, 연구성과물에 대한 효율적인 모니터링이 이루어 질 수 있도록 계획

<표 1> 공정계획 수립 시 고려사항

구 분	내 용
목 표 일 정 자 원	<ul style="list-style-type: none"> • 달성하고자 하는 프로젝트의 연구목표 • 업무별 소요기간 • 업무별 수행 연구원의 참여정도, 비용등 • 프로젝트 수행에 필요한 소요자원
연 관 관 계 규 모 / 내 용 구 조 결 과 물	<ul style="list-style-type: none"> • 분야간 또는 분야내의 상호연계 관계 • 프로젝트 임무수행을 위한 업무별 규모와 내용 • 조직구조와 프로젝트 구조 • 업무의 기대되는 결과물(자세하게 세분하여 기술)

2) 이진주 '연구개발 프로젝트의 관리' 제 2권 1984, pp. 99-104 참조

〈표 2〉 프로젝트의 공정관리 3단계

단 계	내 용
계 획	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 완성까지 필요한 업무나 작업에 대한 기록 • 재료, 장비, 인력에 대한 총 요구량의 결정 • 세분화된 작업의 기간이나 비용에 대한 평가
스 케 줄	<ul style="list-style-type: none"> • 주어진 시간내 프로젝트 실제작업들의 배치 • 요구되어지는 자원이나 인력에 대한 계산 (세부작업별 완성시점까지)
점검 및 보고	<ul style="list-style-type: none"> • 계획대비실적 진도율 점검 • 계획대비실적 성과 점검 • 계획대비실적 차이에 대한 분석 및 책임자에게 보고

되어야 한다. 넷째, 프로젝트 관리 시 연구목표, 성과, 일정자원의 제약 등을 적절하게 측정 보고하여 연구수행 변동사항에 대한 수평 수직간 의사전달 및 의사결정이 적절한 시기에 이루어 질 수 있도록 하여야 한다.

다시 말해서, 프로젝트가 성공하기 위해서는 무엇보다도 프로젝트 기획 수립 단계에서 프로젝트 상세 업무별 공정계획을 선 수립하여 목표 및 내용, 수행기간, 비용 및 참여인력 등을 명확하게 설정하여야 한다. 또한, 프로젝트의 성격이 시스템형으로써 대형이며 복잡할 때에는 전담프로젝트 공정관리자가 임명 관리되어야 한다. 프로젝트 관리에서 전담프로젝트관리자의 중요성은 이미 여러 논문에서 지적하였으므로 이에 대한 내용은 생략하고 책임에 대한 사항만 언급하기로 한다. 전담프로젝트관리자는 책임을 지고 프로젝트 전반적인 사항을 관장하도록 되어 있으며 계획의 투입요소와 산출 내용을 명확히 인식하여야 한다. 주요수행 업무로는 첫째, 프로젝트에 속해 있는 팀들간

의 상호연계 관리, 둘째, 미래시점에서의 계획과 현재의 진행정도와의 관계를 지속적으로 파악, 셋째, 적시에 좀더 효율적인 정보를 의사결정자에게 제공하여 계획을 세우고 올바른 방향으로 프로젝트를 이끌어 갈 수 있는 방법 제시, 넷째, <표 2>와 같이 프로젝트를 크게 세 단계로 구분하고 각 단계별 필요사항을 명확하게 인식·관리한다.

2. 「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트 적용사례

연구개발사업 프로젝트의 공정관리 적용에 대한 발표사례는 많지 않다. 앞으로는 동 기법과 직접적인 관련이 있으며 정부에서 추진중인 목표관리시스템과 더불어 많은 사례가 발표된다면 향후 프로젝트 관리의 전문화가 추구 될 수 있다고 생각한다. 본 절에서는 원자력(연) 「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트의 1단계 예비 개념설계 및 기반기술 구축에 대한 공정

관리시스템 구축사례를 바탕으로 원자력 연구 개발중장기사업 프로젝트에 대한 공정관리의 접목가능성을 타진하여 보도록 한다.

1) 공정관리 체제 구축 모델

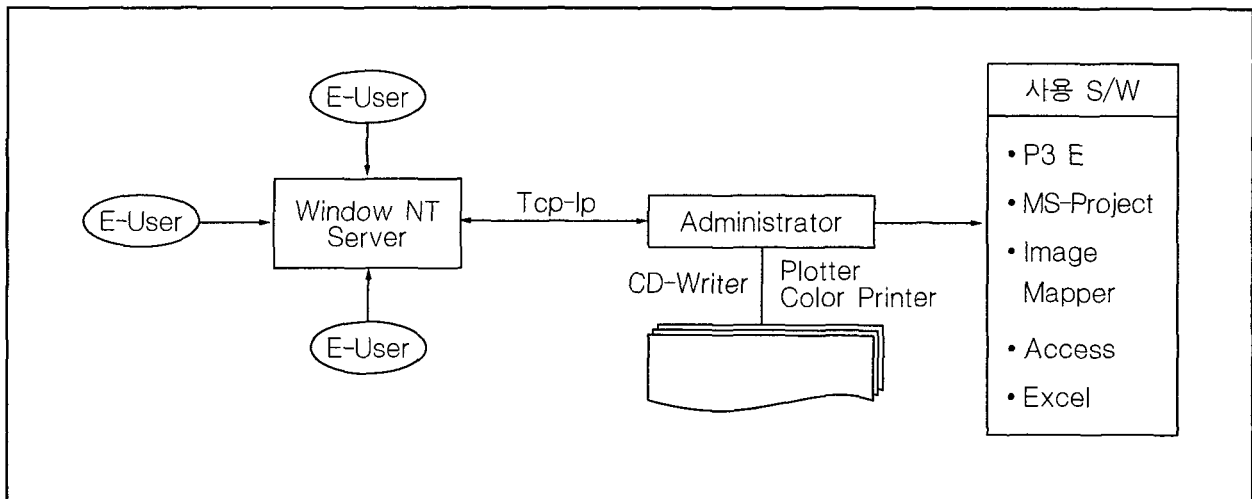
원자력(연)「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트는 핵공학, 기계공학, 화학공학, 전자공학 등 전 학술분야가 총체적으로 이용되는 연구분야로서, 시스템형 프로젝트이고, 기술 집약적인 연구개발사업 프로젝트이다. 「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트 책임자는 이런 시스템형 프로젝트를 효과적으로 연계 관리할 수 있는 방법을 강구하게 되었고, '공정관리 소프트웨어 자체개발' 등 여러 가지 대안들을 모색하게 되었다. 여러 대안들을 평가한 결과 기 상용 소프트웨어 P3(Primavera Project Planner)를 공정관리 시스템의 주 도구로 활용키로 의사결정과정에서 확정하였다. P3란 PERT/CPM을 이용하여 프로젝트의 공정계획 수립부터 공정 모니터링 까지 전 분야를 직관적으로 개인용 컴퓨터의 MS-Window 환경에서 다룰 수 있도록 개발된

공정 관리 소프트웨어이다. P3는 LAN(Local Area Network)을 이용한 복수사용자 개념의 소프트웨어로서 고속철도 공사등 대형 건설프로젝트 뿐만 아니라 선진국에서의 연구개발사업 프로젝트 관리에 일반화 되어있는 소프트웨어이다.

「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트에 사용된 소프트웨어는 P3를 주축으로 MS-Project, MS-Access, Excel 등이 사용되고 있으며, 하드웨어는 펜티움Ⅲ 프로세서를 주축으로 백업장치인 콤팩트디스크 입력기, 출력장치인 프로터 및 레이저 프린터를 사용하고 있다. 현재는 단일 사용자 개념으로 공정관리가 이루어지고 있으나 근 시일 내에 이상적인 공정관리를 위하여 네트워크 개념의 공정관리로 변경할 계획이다. 「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트의 공정관리 체제 구축 모델은 [그림 1]와 같다.

2) 공정계획 수립 및 관리

일반적으로 공정관리란 '프로젝트의 목표 및 목적을 효율적으로 달성하기 위해 인력자원, 원



[그림 1] 공정관리 체제 구축 모델

가를 계획, 조직, 지휘, 통제해 나아가는 과정³⁾으로서 정의할 수 있다. 공정관리의 3가지 특성은 첫째, 프로젝트란 한시성을 지닌 조직으로 리더쉽 및 조직적인 관리가 요구된다. 둘째, 목적 및 범위가 결정됨에 따라 작업이 정의되고, 공기가 결정되며 투입자원 및 예산이 편성된다. 셋째, 한시적 자원 및 제한된 예산을 가지고 프로젝트의 목적달성을 위하여 적시에 적절한 의사결정을 제공한다.

이러한 점들을 감안하여, 연구개발 프로젝트에 대한 공정관리를 <표 3>와 같이 계획단계와 조정단계로 구분·적용한다.

(1) 공정계획 수립

공정계획 수립의 의미는 연구목표를 달성하기

위하여 수행될 필요가 있는 세부 연구활동들의 집합을 계획하는 것으로서 시간, 비용, 성과, 상호연계 사항 등을 신중히 고려하여 수립하여야 한다. 공정계획을 수립할 때 우선 고려하여야 할 중요한 사항이 공정논리(Logic-Network)을 개발하는 것이다. 공정논리는 프로젝트 공정을 쉽고 재미있게 그리고 직관적으로 관리할 수 있는 방법을 제시한다. 공정상의 업무활동 들에 대한 그래픽한 표현과 세부연구활동 들간의 일정기간 및 상호간의 논리적 연계가 어우러져 공정논리가 구성된다. 앞에서 언급한 사항들을 토대로「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트는 공정계획 기본요구사항인 기구조직 및 원자력연구개발 중장기사업의 RFP⁴⁾ 체계 특성을 고려한 4 단계 코드체계를 <표 4>와 같이 수립하였다.

<표 3> 프로젝트 관리의 공정관리 적용

구 분	프로젝트 관리	공정관리 적용
계획단계	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트목적 및 작업 범위 설정 • 작업정의 (코드체계 작성) • 일정정의 • 프로젝트 조직특성 • 자원설정 • 원가 배분 • 계획의 평가조정 및 확정 	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 생성 • WBS 코드 정의 • 비용 정의 • 업무활동 정의 • 연계사항 구성 • 스케줄 후 평가조정 및 확정 • 목표 프로젝트 설정
조정단계	<ul style="list-style-type: none"> • 작업진도 추적 및 실제금액 산정 • 계획과 진도, 비용 비교 • 수행도 평가 • 내용수정 • 예측, 분석, 대책수립 	<ul style="list-style-type: none"> • 실제착수일, 실제완료일 • 진도율, 잔여공기, 실제물량 및 • 실제원가 • 목표프로젝트와 현재프로젝트 • 비교 및 분석

3) Primavera Project Planner Reference 1997. 참조

4) RFP는 'Request For Proposal'의 약자로 정부에서 투자하는 국가연구개발사업의 PBS(Project Base System)제도하에서 각 연구사업별 당해년도 연구사업의 목표 및 내용에 대하여 제시

〈표 4〉 코드 체계

구 조	1단계(XX)	2단계(A)	3단계(B)	4단계(C)
XX.A.B.C	세부과제별 분류 기호	개념설계 or 기술기반구축	RFP에 따른 1차 분류	RFP에 따른 2차 세부 분류
(예) SA 안전해석 기술개발 SA.1 개념설계 SA.1.1 안전해석 기준 예비 설정 SA.1.1.1 안전해석기준 초안개발 SA.1.1.2 안전해석기준 수정안개발 SA.1.1.3 예비기준 확립 SA.1.2 인허가 요건검토 SA.1.2.1 해외인허가 요건 검토 SA.1.2.2 안전설계 요건개발 SA.1.3 핵심개념예비 안전해석 SA.1.3.1 과도안전해석 SA.1.3.2 HCDA 분석 SA.1.3.3 격납성능 분석 SA.1.3.5 PSA기술현황 분석				

공정계획서 작성 시 특히 유의하였던 사항은 연구개발 프로젝트의 특성을 감안하여 일반 사업공정의 공기에 초점을 맞추기 보다 연구결과물의 생산시점 및 세부과제 책임자와 연구원간의 대화(communication)을 통하여 연구결과물에 대한 사전 목표설정에도 초점을 맞추었다.

「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트는 앞서 기술한 코드체계를 기본으로 세부과제별 및 분야별 인력 투입계획을 고려하여 과제 전체의 1단계 3년간 '개념설계' 공정 업무활동(Activity)수 1,430개, '기반기술 구축' 공정 업무활동 수 1,684개, 총 3,114개의 업무활동수로 공정계획을 수립하였다.

(2) 공정계획 관리

공정계획이 수립되고 코드체계 및 공정논리가 구성되면 세부과제별 공정에 대한 지속적인

관리가 필요하다. 우선, 코드체계에 따라 세부과제별 연구활동의 예상결과물에 대한 마일스톤이 설정된다. 예상결과물에 대한 완료 기간을 준수하기 위하여 세부과제책임자들은 프로젝트 관리에 적절한 방법을 강구하게 되고 연구활동별 작은 결과물이 모여져서 전체 프로젝트의 목적이 달성된다. 공정논리와 코드체계가 설정되고 공정이 작성, 관리되면서 계획의 변경사항이 도출되면 즉시 공정계획에 반영되어 변경되고 스케줄링이 재차 수행된다.

전 절에서도 언급하였지만, 프로젝트를 잘 관리하기 위하여 프로젝트 책임자 및 관리자는 연구개발 내용에 대한 명확한 이해가 필요하며 일정, 자원, 비용, 결과물 등에 관한 현재 상황을 정기적으로 점검하여 계획 대비 실적에 대한 비교 분석을 실시하고 발생된 문제점을 상위 의사결정자에게 보고하여 적시에 해결할 수 있는 방안을 마

런, 프로젝트의 연구수행 내용이 차질 없이 진행될 수 있도록 조치하여야 한다. 또한 각 세부과제별 중간점검회의를 개최하여 세부과제간 연계사항들이 적기에 이루어 질 수 있도록 지속적인 관리가 필요하며 정기적으로 진도점검보고서를 작성, 프로젝트의 진행정도를 정량적으로 파악할 수 있도록 조치한다.

이러한 원칙을 바탕으로 「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트에서는 RFP에 명시된 '설계공정관리체제 기반구축'을 위하여 예비 개념설계 공정논리 및 상세 일정 초안을 개발하여 1단계 초기부터 실제 과제수행에 적용하고 있으며, 지속적인 수정과 보완을 추진 중에 있다. 특히, 「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트에서 개발하여 활용중인 공정은 기존의 건설이나, 설계위주 공정과 달리 정부에서 추진하는 원자력연구개발중장기사업의 1단계 RFP를 근간으로 설계와 연구개발을 동시에 관리할 수 있는 통합공정을 수립하였다. 또한, 세부 연구분야간 연계관리를 위한 세부과제간 연계도가 작성·활용 되고 있다. 설계 및 연구결과물에 대한 정기적 점검을 위하여 진도점검 회의개최를 매주 실시하여 각 세부과제간 주고 받을 연계사항들을 회의시 조정하고 환경변화에 따른 연구목표 및 내용의 변경을 수시

로 대과제책임자 및 세부과제책임자들간의 합의 하에 변경·추진토록 하고 있다. 공정계획 대비 실적 진도점검보고서를 분기 또는 반기별로 작성·발행하여 연구자들이 각 세부과제별 연구진척사항을 보고서를 통하여 알 수 있도록 하고 있다.

(3) 결과물에 대한 관리

「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트의 연구결과물에 대한 관리는 크게 두가지로 구분되어 관리되어 진다. 첫째는 세부과제별 상호연계자료(Interface)이고, 둘째는 단위업무별 연구수행 결과이다. 「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트에서는 공정계획을 이용하여, 세부과제간은 물론, 세부과제내 연구분야간에서의 연계도 종합적으로 관리하고 있다.

단위업무별 연구수행결과 예상되는 결과물들을 효율적으로 관리하기 위하여 연구결과물들에 대한 명확한 정의, 발생예상시기 등 관리상에 필요한 요소들을 사전에 잘 정의하여 관리한다. 이를 위하여, 「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트에서는 대 분류로 설계결과물과 연구결과물 2 영역으로 구분하고 소 분류로 3 종류의 결과물을 정의하여 각각에 대한 식별 ID를 부여하고 있다(<표 5>참조). 연구결과물에

<표 5> 결과물에 대한 분류

구 분	결과물 종류			식별 ID
	주요결과물	간접결과물	기 타	
설계결과물	「액체금속로 설계 기술 개발」설계에 필요한 요건서 등 주요결과물	계산결과 등과 같은 간접결과물	기술보고서, 논문 등	'AB': Analysis Basis 등 31종
연구결과물	RFP상의 결과물	연구실험결과자료 등 Major 결과물 생산에 기여하는 결과물	기술보고서, 논문 등	'TF': Test Facility 등 11종

대한 분류를 세분화함에 따라 결과물에 대한 정의가 명확해 질 수 있으나 너무 자세하게 분류하면 관리상의 어려움이 발생한다.

Ⅲ. 현 관리방식과 공정관리 방식의 비교

현재 사용되고 있는 원자력연구개발중장기 사업 프로젝트의 관리방식은 간트 도표를 일부 이용하여, 연구과제계획서 내에 연구내용 추진계획을 간략하게 표기하는 정도로 그쳐 연구결과물에 대한 정의가 명확하지 않으며 연구분야별 또는 세부과제간 상호간의 업무연계가 불분명하고 과제책임자들의 직관에 의한 관리가 이루어지고 있다. 이러한 관리방법으로는 정부의 중장기적 목표를 적기에 달성하기가 어렵다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 새로운 방식의 프로젝트 관리방법이 강구되어야 한다. 연구개발사업 프로젝트의 특성상 불확실성이 크고 유연성이 크다 하더라도 사전에 연구 프로젝트의 수행방법, 인력, 연구결과물 등을 구체적으로 작성한다면 프로젝트 책임자는 연구수행 일정에 따라 일목요연하게 정리된 연구결과물을 주기적으로 점검하고 예정보다 결과물 생산이 늦어지는 이유를 담당 연구자와 의논하여 해결방법을 강구함으로써 연구목표를 적기에 달성할 수 있다. 따라서, 원자력연구개발사업 프로젝트 관리방법의 변화가 필요하며, 이것이 공정관리 개념을 도입해야 하는 이유이다.

현 수행되고 있는 관리방식이 무조건 나쁘다고는 할 수 없으나 기존의 관리방식과 공정관리 방식 도입시의 차이점을 비교하여 보면 앞으로 원자력연구개발사업 관리에 공정관리 도입이 필요하다는 것을 알 수 있다. (<표 6> 참조)

<표 6> 현 관리방식과 공정관리 방식의 비교

구 분	현 관 리 방 식	공 정 관 리 방 식
관리기법	일부 간트도표 이용	PERT-CPM 이용
관리도구	일정한 관리도구가 없음	공정관리 전문도구 사용 -P3, MS-Project, Suretrack 등
세부연구내용	연구목표별 세부내용을 일정 기준없이 작성	연구목표별 세부내용을 일정기준 및 요령에 따라 자세하게 작성
작성 방법	연구과제계획서 작성시 간단하게 작성	연구과제계획서 작성이전부터 단위별 연구수행내용을 분석 작성해야함
연구결과물	연구결과물에 대한 관리 미흡	목표관리시스템을 도입하여 연구수행 사전에 연구결과물을 정의·관리
환경변화 대처	연구수행중 환경변화에 대응방법이 명확하지 않음	연구수행중 발생하는 환경변화에 대하여 적기에 대처
과제관리 전문성	과제관리의 전문성 결여	과제관리의 전문화 및 공학화 추구
연구 추진과정 모니터링	연구추진과정에 대한 모니터링이 어려움	연구추진과정에 대한 모니터링이 주간별로 명백하게 추진됨

위에서 비교한 사항 중 '연구목표/내용 작성의 기준 제시', '목표관리시스템의 적용성' 및 '연구 추진 과정에 대한 주간별 모니터링'은 프로젝트 책임자들이 특히 고려할 만한 가치가 있다.

상기에서 언급한 내용을 토대로 R&D 프로젝트책임자가 기존의 관리방식을 탈피하고 새로운 방식의 공정관리 체제를 채택한다면 다음과 같은 사항들을 유의하여야 한다. 첫째, R&D 프로젝트책임자 및 연구자들의 공정관리에 대한 이해가 필요하다. 연구자들은 RFP 제출 시부터 연구개발에 대한 세부적인 실행계획을 수립하여 자신의 연구방향, 추진전략, 수행기간, 투입자원(인력, 예산)과 예상되는 문제점들을 적기에 파악할 수 있는 공정관리 개념에 대한 이해가 필요하다 둘째, 공정관리 도구의 단일화가 필요하다. 세부과제별 공정관리 도구(P3, MS-Project 등)가 다르면 종합 시 예기치 않은 어려움을 수반 할 수 있다. 셋째, 공정관리에 대한 개념을 확실하게 이해하고 있는 공정관리자의 채택이 필요하다. 연구관리를 담당하고 있는 기관이나 담당 부서에서는 공정관리에 대한 전문가를 양성하여 원자력연구개발사업 프로젝트를 종합적으로 관리할 수 있는 방안마련이 필요하다. 넷째, 일반적으로 공정관리 도구들이 도입·사용하는 공정관리 기법인 PERT/CPM에 너무 얽매이지 않는 것이 필요하다. 앞 절에서도 언급하였지만 R&D 프로젝트는 사업성격의 프로젝트와 상이하고 불확실성이 내재되어 있으므로 PERT/CPM에서 중요한 관점인 공기에 집착하다 보면 공정관리의 다른 장점들을 간과하고 형식에 치우친 관리가 될 수 있다.

IV. 결론 및 시사점

본 연구에서는 원자력연구개발중장기사업 RFP에 따른 연구목표 및 결과물을 주어진 기간 내에 효율적으로 달성할 수 있는 방법으로 공정관리 개념 도입을 제시하고 있다. 이는 정부에서 추진하고 있는 목표관리시스템과도 관련이 있다. 목표관리시스템의 목적이 연구수행 이전에 연구목표 즉, 연구결과물에 대한 사전 공동목표 설정과 연구결과물의 정량적 도출에 따른 연구평가의 현실화에 있으므로 공정관리 체제와 밀접한 관계가 있다.

현재, 원자력연구개발중장기사업 프로젝트의 공정관리 개념에 대한 적용정도는 미흡하나 원자력(연)을 포함한 일부 연구기관에서는 이미 공정관리체제를 도입하여 연구개발사업 프로젝트 관리에 적용하고 있는 점을 R&D 프로젝트책임자들은 인식하고 원자력연구개발중장기사업 프로젝트 관리에 공정관리체제를 도입·활용하여야 할 것이다.

이의 일환으로「액체금속로 설계 기술개발」프로젝트의 공정관리 적용사례로부터 공정계획 수립을 위한 기본 절차 및 결과물 관리 방법 등을 제시하였으며, 또한, 원자력연구개발중장기사업 프로젝트 관리시스템에 공정관리체제를 적용해야 하는 기본이유를 다음과 같이 제시코자 한다. 첫째, 연구개발 환경의 변화를 수용할 수 있다. 둘째, 연구개발 과정에 필수적으로 해결하여야 할 사항들을 적기에 해결할 수 있도록 도움을 준다. 셋째, 연구개발 프로젝트 전체에 대한 종합관리가 가능하다. 넷째, 세부분야별 연계 및 관리가 원활히 이루어진다. 다

셋째, 의사결정자들에게 필요한 정보를 적기에 제공해 줄 수 있다. 여섯째, 연구자들이 스스로 달성해야 할 목표를 기간별로 확인하고 당초 수행기간보다 늦어지는 원인을 파악하여 문제점 해결을 위한 방법을 제시 할 수 있다.

따라서, IMF 체제와 같은 연구환경이 급격하게 변화하는 시기에 원자력연구개발중장기사업 프로젝트를 체계적으로 관리하기 위하여 본 연구사례에서 적용한 공정관리를 이용한 탄력적이며 종합적인 관리체제 도입이 필요하다고 생각된다.

參 考 文 獻

- 신유근, '조직행위론' 다산출판사, 1993
- 이진주, '연구개발프로젝트의 관리', 기술관리, 제 2권, 제 12호, pp.99-104, 1984
- 정연호, '원자력연구개발 목표관리시스템 개발', 한국원자력연구소, 1995
- Chotchai Charoenngam, 'Utilization of Influence Diagram for the Design and Integration of the Construction and Measurement Control Environments' Research Management, PP. 5-22, Volume XXIV, Number 1, March 1993
- Gregory D. Githens, 'Creating Value in Product Innovation', PM Network, pp.13-16, 1996.3
- Jerome D. Wiest and Ferdinand K. Levy, 'A Management Guide to PERT/CPM', Prentice-Hall Inc, Second edition, 1977
- Ken Ports, Maggi Dutczak, and Alex Walton, 'Creating a best practice Project Management Culture', PM Network, pp.21-26, 1996.3
- L.A. Digman and Gary I. Green, 'A Framework for Evaluating Network Planning and Control Techniques', Research Management, pp.10-17, January 1981.
- Mark Mathews, 'Resource Scheduling : Incorporating Capacity into Schedule Construction' Project Management Journal, PP. 44-54, Volume XXV, Number 2 , June 1994
- Mark Metthews, 'Introducing Network to an In-progress Project' Project Management Journal, PP. 9-16, Volume XXVI, Number 2, June 1993
- Pearlman, J., 'Engineering Program & Control Through the use of PERT', IEEE Transactions on Engineering Management, Vol. EM-7, No. 4, pp.125-134, 1960
- Primavera Systems Inc. 'Primavera Project Planner Reference', Primavera Systems Inc., 1997
- Russel D. Archibald L. Villoria, 'Network-based Management Systems (PERT/CPM)' John Wiley & Sons Inc, 1967
- William R. Duncan, 'The Process of Project Management' Project Management Journal, PP. 5-10, Volume XXIV, Number 3, September 1993