

# 원전 형상기준선 적용방안에 관한 연구

## A Study on the Application Method of Configuration Baseline for Nuclear Power Plant

박 유 진\*

Park, You-Jin

### Abstract

The Configuration Management(CM) of Nuclear Power Plant(NPP) is an activity that maintains consistency among the design requirement, facility configuration information and physical configuration. It is a systematic approach to performing various engineering tasks such as change management by identifying, documenting the characteristics of plant Structures, Systems and Component(SSC). The first activity that should be performed the configuration baseline setting at the start of project. The configuration baseline of the NPP construction phase is the status of the SSC of the plant at a specified process and time, and the actual configuration changes depending on the condition of plant. In this paper, I have studied the current status of configuration baseline used in the software industry and general plant industry, method of establishment for the configuration baseline which was first applied to the construction of NPP.

키 워 드 : 형상기준선, 형상관리, 원자력발전소,

Keywords : Configuration Baseline, Configuration Management, Nuclear Power Plant

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

원전의 형상관리는 설계요건, 설비형상정보 및 물리적형상간의 일치성을 유지하면서 발전소의 구조물, 계통 및 기기들의 특성을 식별 및 문서화하여 변경관리와 같은 각종 엔지니어링 업무를 수행하기 위한 체계적인 접근방법으로 최근 신규 건설원전의 형상관리 적용이 법제화됨에 따라 가동중인 원전 뿐만아니라 건설원전에도 형상관리 체계 적용이 현안으로 대두되고 있다. 형상관리 체계 구축시 프로젝트 참여자간 Baseline 설정은 최우선적으로 수행해야 할 프로세스이다. 본 연구에서는 Baseline 관리가 보편화된 소프트웨어 형상기준선(Configuration Baseline) 구축 현황을 고찰하여 원전의 형상기준선 구축 개념 및 설정방안에 대해 논하고자 한다.

## 2. 형상기준선(Configuration Baseline)에 대한 고찰

### 2.1 소프트웨어 형상기준선(Configuration Baseline)

일반적으로 형상기준선은 소프트웨어 개발시 각 단계마다 산출물을 공식적으로 승인되어 변경의 기준이 되는 시점을 선정하고 이를 통해 변경통제, 산출물관리 등을 위한 활동이다. 즉 소프트웨어의 형상기준선은 제품의 개발 및 생산단계 중 어느 한 시점에서 중요한 자료 및 결과물을 개발자와 사용자가 공식적으로 합의하여 동결(Freezing)한 선으로 모든 프로젝트 참여자가 공유해야 하는 참고점이며 변경관리의 출발점이라 할 수 있다. 소프트웨어 개발시 형상기준선 선정이 프로젝트 초기에 완성되어야 하는 이유는 소프트웨어 개발 특성상 여러 명의 소프트웨어 엔지니어가 협업하는 환경으로 업무를 수행하고 개발 소스코드 등 산출물의 변화가 매우 빈번하기 때문에 프로젝트 참여자가 합의한 특정시점에 형상항목과 관련하여 승인된 문서를 정의하고 변경발생시 참고기준으로 활용해야 하기 때문이다.

소프트웨어 형상기준선은 개발사별, 제품별로 차이는 있으나 일반적으로 표 1과 같이 구분된다.

### 2.2 원전 건설단계 형상기준선(Configuration Baseline)

플랜트의 형상기준선 선정은 해당 플랜트의 목적, 운영자의 요구사항 등을 감안하여 기술기준선(Technical Baseline), 비용 기준선(Cost Baseline), 일정기준선(Schedule Baseline)으로 구분한다. 기술기준선은 PBS(Plant Breakdown Structure) 및 FBS(Functional Breakdown Structure)를 반영한 설계요건 문서 및 데이터로 구성된 산출물로 구성되고 비용기준선은 프로젝트의 원가관리를 위하여 각 각

\* 한국수력원자력 중앙연구원 플랜트건설기술연구소 차장, 교신저자(03101321@naver.com)

Activity에 할당된 원기를 합산하는 원기기준선이라고 할 수 있다. 또한 일정기준선은 프로젝트 관리계획의 구성요소로서 일정에 대한 성과를 측정하는 방법으로 일반적으로 마일스톤 공정, 종합공정, 관리기준 공정, 사업시행자 공정으로 구분한다.

원전의 생애주기는 설계-건설-구매-시공-시운전-운영으로 이루어지고 건설원전은 어느 특정 시점 및 일정에 있어서 발전소 구조물, 계통 및 기기의 상태가 변화하고 사업참여사의 특성상 설계사, 시공사, 프로젝트 관리 및 시운전/운영자가 각각 상이하기 때문에 이를 고려하여 기술기준선과 공정기준선을 혼용하여 아래 표2와 같이 5단계의 형상기준선을 설정하였다. 즉 주요 공정을 기준으로 산출되는 설계 결과물을 EWS(Engineering Work Schedule)기준으로 분류하고 각 형상기준선별 형상항목 정보를 확인하고 품질관리 프로세스를 접목하여 형상감사를 수행함으로써 프로젝트의 산출물이 적절히 승인되고 변경되는지 평가하는 것이 바람직하다.

표 1. 소프트웨어 형상기준선 분류

형상기준선 분류	설정시점	형상항목
기능기준선	사용자의 요구분석 사양서를 검토하고 승인하는 시점	구매시방서, 형상관리계획서, 시스템 개발계획서
분배기준선	사용자의 요구 기능들이 하드웨어와 소프트웨어 사이에 어떻게 분배되는가를 정의하는 기본설계사양서를 검토하고 승인하는 시점	소프트웨어 요건서, 인터페이스 요건서
설계기준선	소프트웨어 프로그래밍을 수행하기 위한 설계서를 검토 및 승인하는 시점	소프트웨어 설계서, 인터페이스 설계서
시험기준선	각 소프트웨어 모듈이 모두 구현되고 모듈별 단위시험이 완료된 시점이며 소프트웨어 기능수행과 성능 만족여부를 평가할 수 있는 시험계획서 및 그 산출물을 평가하는 시점	소스코드, 단위/통합/종합시험 절차서, 단위시험 보고서
제품기준선	통합시험과 공장인수시험이 완료된 시점이며 하나의 시스템으로 개발 완료된 소프트웨어의 상품이나 그 품질을 보증하는 시점	공장인수시험절차서/보고서, 통합/종합시험 보고서
운용기준선	현장 인수시험(SAT)이 완료된 시점이며 사용자 환경에 설치되고 운용되기 시작한 소프트웨어로 그 품질을 사용자 입장에서 평가하는 시점	현장인수시험 절차서/보고서, 정식버전 설치패키지

표 2. 형상기준선(BL) 선정(신고리 3호기 기준)

구 분	BL0	BL1	BL2	BL3	BL4	
주요공정	Baseline 설정 EWS 발행	1st Concrete 타설	최초 전원가압	고온기능시험	발전소 준공	
일정	2007.06	2008.10	2011.06	2012.11	2016.12	
EWS기준 형상항목(수)	-	도면(167), Spec(162), 계산서(182), 기타설계문서(167)	도면(15,274), Spec(53), 계산서(2,180), 기타설계문서(337)	도면(6,809), Spec(1), 계산서(142), 기타설계문서(73)	도면(233), 계산서(4), 기타설계문서(39)	
기간	-	16개월	32개월	17개월	50개월	-

### 3. 결 론

원전 형상관리에 측면의 형상관리기준선은 변경의 대상을 구성하는 특성을 정의하고 원전 건설단계에 따라 주요하게 관리되는 마일스톤을 고려하여 해당 공정에 충족되어야 형상항목을 체계적으로 정립하는 것이 중요하다.

이에 따라 최근 준공호기인 신고리 3호기를 기준으로 형상기준선별 각종 형상항목을 정리해보았다. 이를 통해 향후 신규 건설원전의 변경 활동 및 각 형상기준선별 형상항목 관리가 가능하도록 시스템을 구축하고 형상기준선 간 비교분석 및 변경사항 확인 등 형상관리 활동을 지원하기 위한 연구를 수행할 계획이다.

### 참 고 문 헌

1. INPO AP-932(New Plant Configuration Management Development & Implementation Process, 2009.11)
2. ITER Configuration Management Plan(2008.12)
3. PMBOK 5th Edition(2013)