

島根原子力発電所の構成管理に係る取り組みについて

Configuration management efforts in Shimane Nuclear Power Station

中国電力株式会社	高田 輝和	Terukazu TAKADA	Member
中国電力株式会社	荒芝 智幸	Tomoyuki ARASHIBA	
中国電力株式会社	竹丸 義寛	Yoshihiro TAKEMARU	
中国電力株式会社	宮道 秀樹	Hideki MIYADO	
中国電力株式会社	生田 祐基	Yuki IKUTA	

Abstract

Shimane Nuclear Power Station has established a procedure manual for configuration management in line with the introduction of the Nuclear Regulatory Inspection in April 2020. We have also introduced a new system to carry out operations related to configuration management.

This paper describes the Shimane Nuclear Power Station configuration management efforts.

Keywords: Shimane Nuclear Power Station, configuration management, Nuclear Regulatory Inspection, ROP

1. はじめに

島根原子力発電所では、2015年のWANOピアレビューにおいて、AFI(要改善事項)には至らなかったものの、エンジニアリング部門において多くの構成管理(Configuration Management)(以下、「CM」という。)に係る観察事項が示され、エクセレンスとのギャップを認識することとなった。また、調達先の多様化による設計情報の自主管理範囲の拡大といった問題に対応するため、CM高度化に係る検討を続けてきた。一方、2019年12月25日に制定された「原子力事業者等における使用前事業者検査、定期事業者検査、保安のための措置に係る運用ガイド」[1]において、CMに関する内容が記載されるなど、規制機関においてもCMが重要視されている。

島根原子力発電所は、2020年4月に「構成管理手順書」を制定するとともに、新たに開発した構成管理情報システム(Configuration Management Information System)(以下、「CMIS」という。)の運用を開始し、CM業務を実施している。

本書では、島根原子力発電所のCMに係る取り組みについて紹介する。

2. 業務プロセスの改善

CMは、図1の三要素の均衡を保ち、発電所の構築物、系統及び機器が設計で要求したとおりに製作・設置され、運転・維持(保全)されていることを常に確認、保証する仕組みである。

CMに係る海外のベストプラクティスとして、AP-929(INPO)やIP-ENG-001(DOWG)等の分析を行い、業務プロセスの改善を行った。

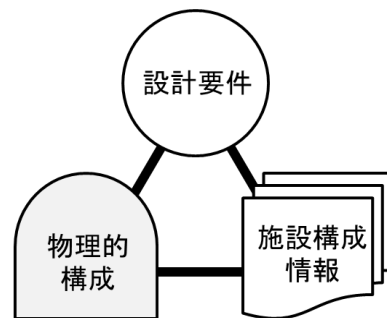
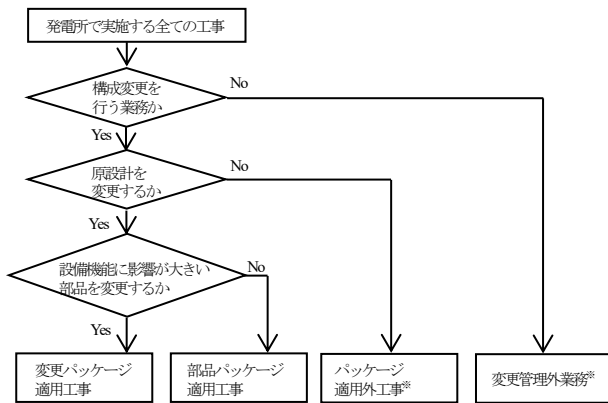


図1 CM三要素均衡モデル

2.1 パッケージ管理の導入

原子炉施設の工事を実施する場合、原設計から変更が必要な場合や、部品仕様の変更など、様々な工事があるが、変更の程度に応じた効率的なCMが実施できるよう、図2のとおり、工事毎に適用するパッケージを決定して、業務を進めている。

例えば、原設計から変更する場合は、変更パッケージの適用工事に分類され、基本情報の他に設計計画書、工事・購入計画書といった設計管理に必要な帳票をCMISで作成することが可能であり、これらの帳票を使用して業務を進めることで設計管理に合わせてCMについても実施できるようにしている。



※：必要に応じて仮設パッケージ、図書パッケージを適用する。

図2 適用パッケージ選定フロー

2.2 業務プロセスの改善

新たな工事が発生した場合、既存の設備、手順書、評価結果に対して影響がないか等、CMの観点で確認する必要がある。これまでは、工事担当課が一連の業務の中で確認していたが、より実効性のある確認とするため、設計の進捗や工事内容に応じて関係各課も交えて会議体で確認する運用に変更している。具体的な会議体は以下のとおり。

(1) 変更要求検証会

工事内容に応じたCMの管理程度を設定するための会議体であり、適用パッケージの選定等について審議する。本会議は、発電所で実施する全ての工事を対象としている。

(2) 設計キックオフミーティング

設備の改造を伴う工事（変更パッケージ適用工事）について、関係課を特定するための会議体であり、設計・開発活動の実施内容の確認や所掌等を決定する。

(3) 影響評価レビューミーティング

工事担当課および関係課による工事内容の確認のための会議体であり、影響評価の検証および役割分担、影響を受ける設備、図書、許認可手続き等について確認を行う。

3. 構成管理情報システム（CMIS）の導入

プラントの構成情報を相互に紐づけ、整合性・追跡性を確保することを目的としたシステムとして、Intergraph社のSmartPlantを採用している。

このシステムでは、図3のとおり機器情報、設備図書、パッケージ等を紐づけることができ、図書の検索性の向上に寄与している。また、工事の影響範囲を特定するための補助ツールとして活用している。

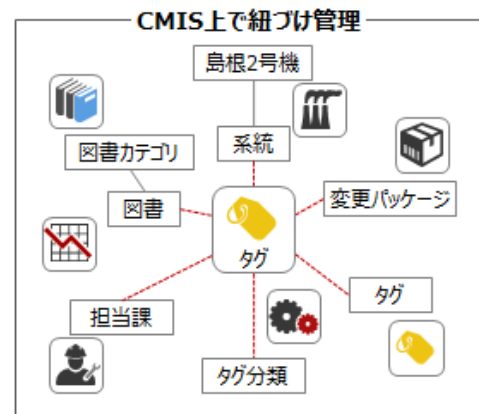
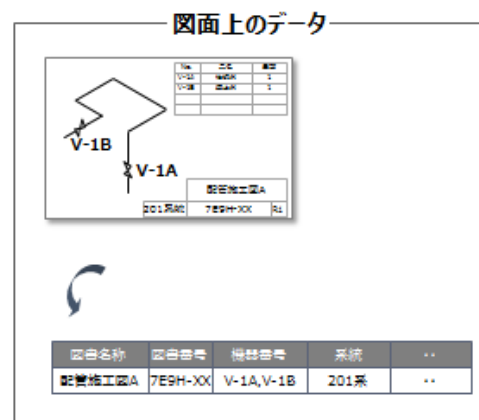


図3 CMIS上での紐づけ管理

4. CMに係るパフォーマンス指標 (PI)

CMに係るパフォーマンス指標 (performance indicator) (以下、「PI」という。)については、2017年に米国で開催されたCMBGにおいて、米国原子力発電事業者の具体的なPIが報告されている。この他に、原子力安全推進協会の「原子力発電所のコンフィグレーション管理に関するガイドライン」において、PIの具体例が示されている。

島根原子力発電所では、これらの情報を参考にしつつ、「構成管理手順書」に定めているCM業務管理プロセスが適切に実施されているかを監視するため、2020年4月より表1に示すPIを採取している。約1年分のデータが採取できたことから、得られたデータをもとにPIの項目および算出方法の変更が必要か検討しているところである。

表1 島根原子力発電所で採取しているCMに係るPI

No	PI
1	計画した設計および工事の完了件数
2	CMに関する不適合の件数
3	一時的な変更の仮設パッケージ登録件数
4	工事完了状態における仮設パッケージ未完了件数
5	計画外で発生した設計および工事の件数

5. 運用を通じて見えてきた課題

2020年4月に制定した「構成管理手順書」に基づき、約1年間CM業務を実施してきたが、運用を通じて以下の課題が確認されている。

(1) 足場設置、仮置き物品の設置に係る運用について
設備の状態や使用環境等を一時的に変更する場合、工事毎に仮設パッケージを起票してCMを実施することとしている。足場設置や仮置き物品を設置する場合も仮設パッケージを起票してCMを実施することになるが、設備からの離隔、固定方法等のルールは定めているものの、地震時に対する仮設足場の強度確認及び倒壊した場合の設備への影響確認等、リスクを事前に確認する視点や方法について明確に定まっていないこともあり、安全上重要な設備の周りに足場や仮置き物品が設置されている状

況を複数回検査官に指摘されている状況である。

これについては、安全上重要な設備の周りに足場や仮置き物品を設置しないように、図4に示す設備ガードの設置を検討するとともに、設備の影響確認の方法等についても検討を進めていく。

(1) 表示による安全上重要な設備の明確化



(2) 設備ガードによる物理的防護措置

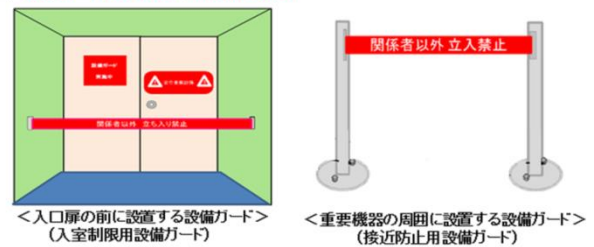


図4 設備ガード (案)

(2) CMに係るPIについて

CMに係るPIを約1年間採取してきたが、「CMに関する不適合の件数」は、2020年度の1年間で5件しかないとを確認している。

不適合が発生した場合には、当該不適合に最も関連すると考えられるプロセスコードを1つのみ付与する運用としているため、CMに関連する不適合であったとしても、主要因として別のプロセスコードに割り当てられている場合には、カウントすることができない。

監視したいパフォーマンスを確実にPIとしてカウントするための方策について検討していく必要があり、その他のPIについても、必要があれば項目、算出方法を変更するなど、引き続き、運用面も含めた改善を進めていく。

6. まとめ

島根原子力発電所のCMに係る取り組み状況を紹介した。

パッケージ管理の導入等の業務プロセスの改善やCMISの活用については、運用を開始したばかりであり、運用後に得られた気づき・課題をもとに更なる高度化を

検討している段階である。

設計要求，物理構成，施設構成情報の三要素の均衡を保ち，プラントの安全性を維持・向上するべく，CMの高度化に引き続き取り組んでいく。

参考文献

- [1] 原子力規制委員会“原子力事業者等における使用前事業者検査、定期事業者検査、保安のための措置に係る運用ガイド”，令和元年 12 月 25 日