

「原子力保全総合システム」の再構築の概要

平成28年5月24日

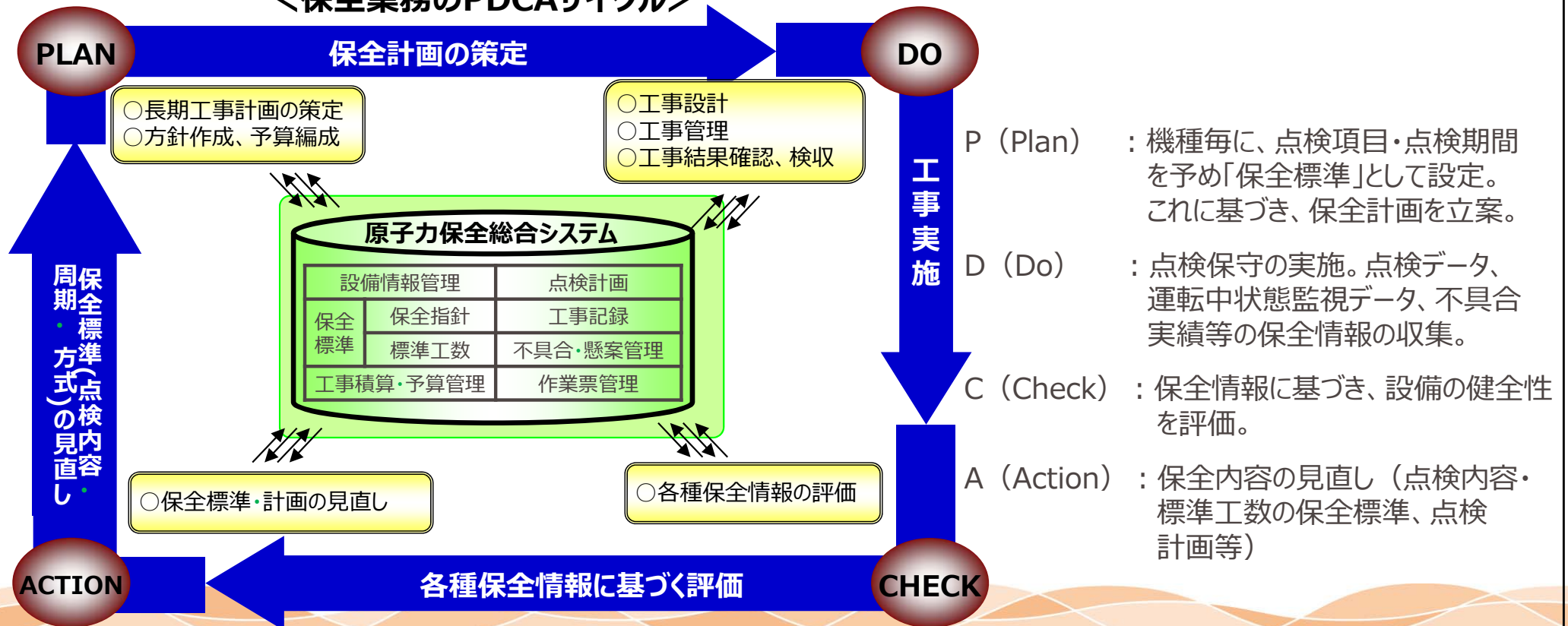
関西電力株式会社



原子力保全総合システムとは

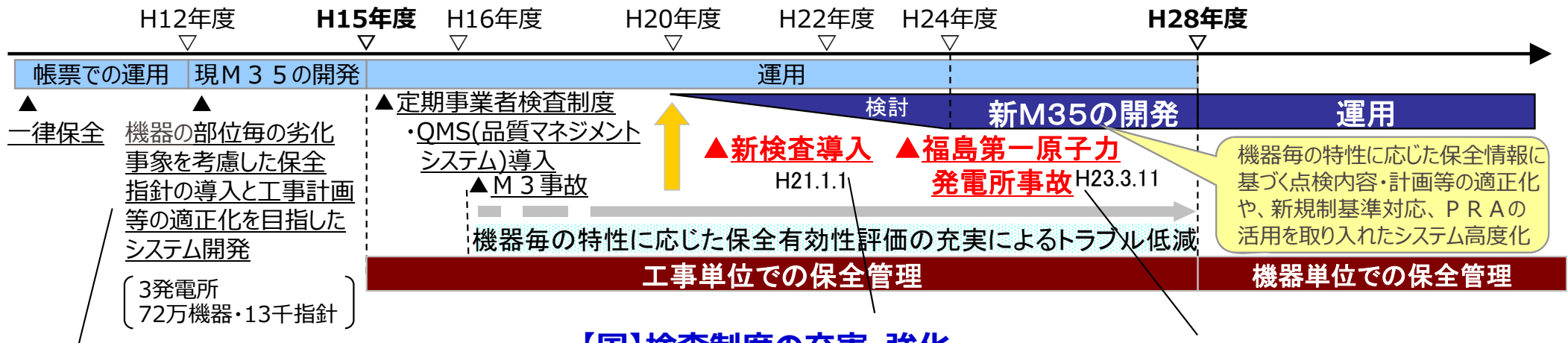
- ・当社は、昭和62年には、各原子力発電所の設備情報管理や設備の不具合・改善等の保全履歴を管理するシステム、昭和63年には、各発電所設備の点検計画の予定、実績の管理や、工事費用の積算、予算要求等の工事計画を管理するシステムの運用を開始し、以降、保全業務のシステム化の改良を進めてきました。
- ・その後、従来、実施していた機種毎の一律保全を見直し、機器の部位毎の劣化事象を抽出し、故障の影響度を評価した上で、設置環境、使用状況等に応じて保全内容（点検項目および点検期間等）を決定する「信頼性重視保全」の考え方を電力業界で初めて導入すると共に、既存の管理システムを全て統合し、一元管理できる「原子力保全総合システム」を構築し、平成15年4月に運用を開始。
- ・本システムは、「**設備情報を一元管理する機能**」と、「**保全業務のPDCAサイクルを回す機能**」で構成。

<保全業務のPDCAサイクル>



「原子力保全総合システム」の概要と構築経緯②

3

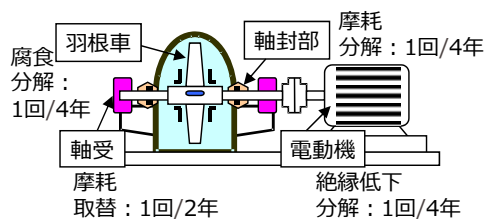


【当社】保全指針の自主導入

○部位毎の劣化事象を抽出し、故障の影響が大きい部位を明確にした上で、設置環境、使用状況に応じて保全内容、頻度を決定し、システムで管理

⇒電力業界で初めて「信頼性重視保全」の考え方を先行導入

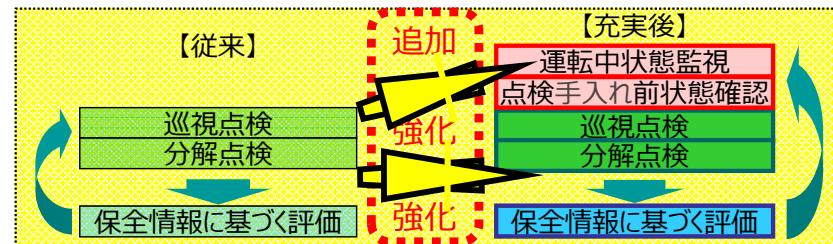
保全指針の策定



国の制度に取込み

【国】検査制度の充実・強化

＜新検査制度の概要（保全有効性評価の充実）＞



【要求事項】 (追加された活動)

- ・運転中状態監視の実施・評価 (Implementation and evaluation of monitoring during operation)
- ・点検手入れ前データの収集・評価 (Collection and evaluation of data before inspection)
- ・保全有効性評価による保全活動の継続的改善 (Continuous improvement of maintenance activities based on maintenance effectiveness evaluation)

- 国の指針（経年劣化メカニズムまとめ表）を踏まえた点検、説明が必要
- 運転中状態監視データ等、機器毎の特性に応じた保全有効性評価を充実させることにより、点検内容・計画等の保全内容を適正化

⇒国大での「信頼性重視保全」の考え方導入に対し、当社は、自主導入により先取りして対応してきた。

新規制基準・福島第一原子力発電所事故対応

【要求事項】

- シビアアクシデント対策、バックフィット、40年運転規制、福島第一原子力発電所事故の技術知見の反映として重大事故等対処設備を追設、強化
- PRA(確率論的リスク評価)の活用推進による、より適切な運転・保守管理

⇒

- ・重大事故等対処設備特有の仕様を加え、設備情報・保安全管理をシステムにより支援する。
- ・プラント固有の個別機器の故障実績をPRAに反映し、運転・保守におけるリスク情報の活用を図る。

＜高度化の目的＞

- ・本システムは、当社が従来から取り組む「原子力発電の安全性向上に向けた自主的かつ継続的な取り組みのさらなる充実」の一環として、品質管理の思想を保守管理にも導入し、平成24年6月から本システムの再構築に向けて開発を進めてきた。
- ・点検手入れ前データを追加する等、機器毎の特性に応じた保全有効性評価の充実を図ることにより、点検内容・計画等の保全内容を適正化したり、新規制基準への対応や、確率論的リスク評価（PRA）を活用したりする等、保全業務のさらなる高度化に対応。

保全有効性評価の充実

点検手入れ前や状態監視のデータ拡充、機器毎の保全情報集約・一覧表示により保全有効性評価を充実する。

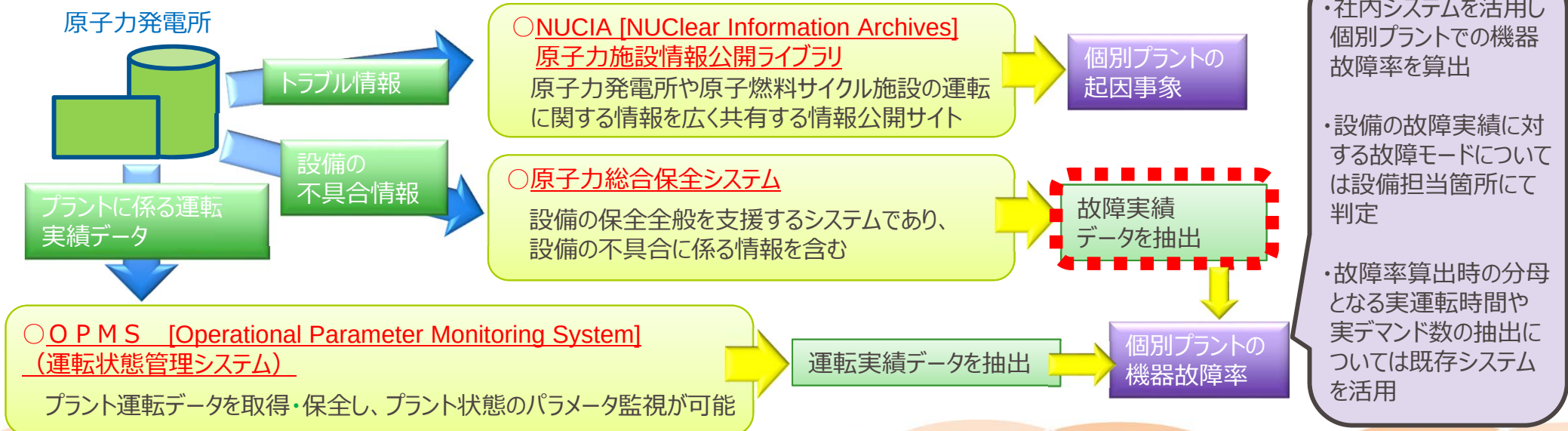
新規制基準への対応

新規制基準への対応で、新たに追加された重大事故等対処設備（可搬式含む）もシステムにて管理し、確実な保守管理を行う。

確率論的リスク評価(PRA)の活用

PRA活用拡大に向けた国大の動きへの対応として、個別プラントの機器毎の故障率の把握によるPRAの精緻化を図る。

＜確率論的リスク評価（PRA）活用のイメージ＞



従来の原子力保全総合システム

- ①可搬式を含む追加された重大事故等対処設備の設備情報（体系・仕様）や、保安全管理に必要な保全標準（保全業務のルール）を本システムとは別に管理。
- ②従来、P R Aで使用していた故障実績は、一律 J A N S I が提供する国内機器一般故障率で評価。
- ③定期的な点検は本システムで一元管理しているが、長期停止中の追加点検は、本システムとは別に管理。
- ④これまでは、新検査制度の導入において追加となった、保全有効性評価に必要な運転中状態監視データや点検手入力前データ等の保全情報は、別の帳票や本システム以外で管理していた。
- ⑤保全業務を実施するための業務システムが、独立した複数のシステムに分かれており、業務管理に必要な情報を、利用者が工夫して収集していた。
- ⑥調達管理に係わる業務は膨大であるため、受注先との工事調整に入るまでに多くの時間を要した。
- ⑦メーカーや協力会社が当社システムを利用する機会が増加するが、端末や、利用場所に制約があった。



今回の高度化により改善した点

- ①**新規制基準で追設された重大事故等対処設備（可搬式含む）特有の設備情報（体系・仕様）を追加**
保全標準を登録管理できるようにし、本体設備と同様に「適切な時期に」「適切な方法で」保全を実現するための支援機能を活用可能とする。
⇒ システムにより支援することで、保全品質向上に寄与
- ②**プラント固有の個別機器の故障実績をPRA(確率論的リスク評価)に反映し、発電所の運転・保守に日々のリスク情報を活用**
PRAの精度向上に必要な故障情報の収集を、保修部門が日常的に行うなど、PRA評価を直接行わない部門の関与を深め、システムの活用を通じ組織全体へのPRAの浸透を支援。
⇒ 精緻化された日々のリスク情報を活用した発電所の運転・保守が可能
- ③**従来の定期的な点検に加え、長期停止中の追加点検などの工事についても的確かつ一元的に管理できるよう、機能を更に充実**
⇒ 点検管理の支援機能を強化
- ④**運転中状態監視データや、点検手入力前データ等を本システムで管理し、保全情報による保全有効性評価の充実と保全活動の継続的改善、保全計画の適正化を図る**
⇒ 検査で指摘された補強すべき点に対し、確実な対応が可能
- ⑤**保全業務を実施するための複数の業務システムを、本システムと連携し、各業務の進捗状況を、一元的に見える化**
⇒ 各職位に応じて業務の進捗状況が一目でわかるため、管理面での改善や、更なる保全品質の確保を実現
- ⑥**調達管理業務における事務処理手続きの集約化および受注先との早期契約を可能とする。**
⇒ 作業の安全性、保全品質の向上
- ⑦**社員だけでなくメーカーや協力会社も当社のシステムを利用できるようにし、情報の共有化を図る。**
⇒ これまで当社が培ってきた、協力会社と一体となった保守管理が更に充実

◆システムの利用者と機器数

- システムの利用者は、約 3, 0 0 0 人（当社社員約 1, 5 0 0 人、協力会社社員約 1, 5 0 0 人）
- 管理対象設備数は、美浜発電所、高浜発電所、大飯発電所の計 1 1 基の約 7 4 万機器

◆システム高度化の取り組み体制、開発工程

- 開発プロジェクトチームは、業務担当部署※¹とシステム担当部署※²で構成。
※ 1：原子力事業本部 原子力発電部門 発電グループ、保修管理グループ
調達本部 計画・国際調達グループ
※ 2：経営改革・IT本部 情報通信センター 発電システムグループ
- システム開発は、当社のグループ会社（関電システムソリューションズ株式会社）に加え、株式会社東芝、株式会社日立製作所、TIS株式会社が担当。（最大：約 4 0 0 名）
- 平成 2 4 年 6 月から平成 2 8 年 4 月の開発期間を経て、平成 2 8 年 5 月から、順次切り替えを実施し、運用を開始。