

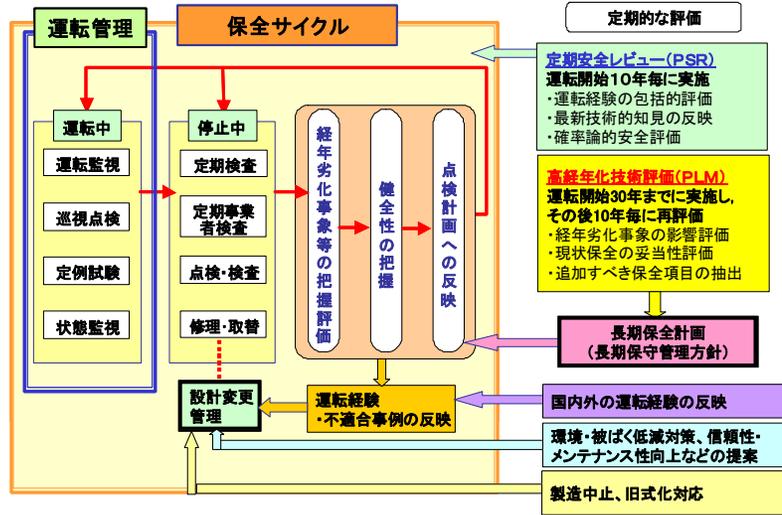
発電所の安全確保に係る取り組みについて(高経年化関連)

原子力発電所の日常保全活動と高経年化対策

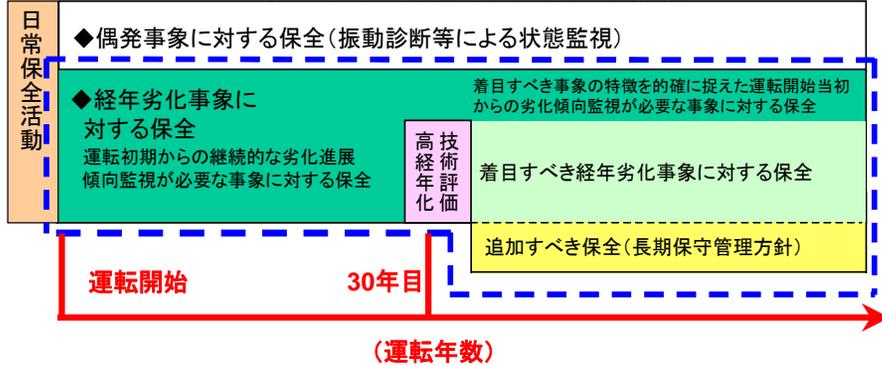
○高経年化対策と連続性を確保した保全プログラムの構築

- ・ 運転開始後30年目の高経年化技術評価(PLM)を実施する以前の段階から、日常の保全サイクルの中で経年劣化事象に対応した管理、ならびに長期供用を念頭に置いた保全を実施。

<原子力発電所の保全活動の概要>



<日常保全活動と高経年化対策の連続性>



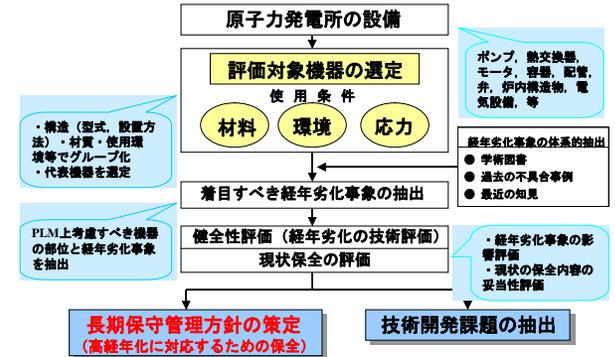
<具体的な保全活動>

- (1) 経年劣化傾向の監視・把握(分解点検, 肉厚測定, 機能検査, 振動測定など)
- (2) 経年劣化に対する評価・分析(減肉余寿命評価, 監視試験片による原子炉圧力容器の脆化予測, 点検結果を踏まえた炉内構造物の点検計画見直しなど)
- (3) 経年劣化の進展を抑える計画的な予防保全の実施(取替, 修理, 材料改善, 設計変更など)

○高経年化技術評価(PLM)の実施

- ・平成21年10月現在, 福島第一全6プラントの30年目のPLMが終了し, 平成22年3月に福島第一1号機が当社初の40年目のPLMを実施。福島第二は, 1号機の30年目のPLMを平成23年4月までに実施し, その後2号機以降を順次実施。(添付資料P5参照)
- ・実施済の福島第一のPLMの結果については, 国の審査を受け, 大部分の機器については現状の保全活動を続けていくことで技術的には問題ないとの評価が得られたが, 一部の機器については, 現状の保全活動に加え, 点検・検査の充実が必要と評価され, その項目を長期保守管理方針として抽出。(添付資料P12, 13参照)
- ・PLMの評価結果, 国内外の運転経験や研究成果等の最新知見, 経年劣化に対する評価・分析の結果などを踏まえ, 適切な予防保全策を計画的に実施。

<高経年化技術評価(PLM)の概要>

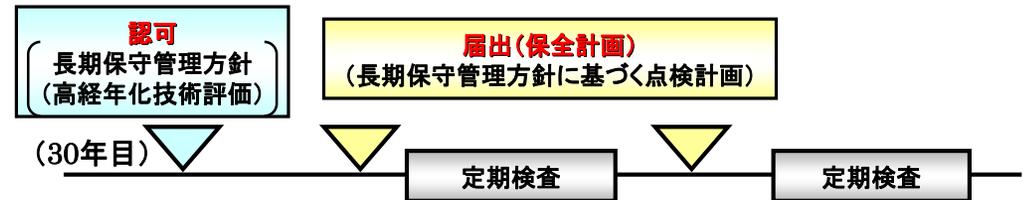


高経年化対策に関する国の枠組み

平成20年度 実用炉則第十一条の二(原子炉施設の経年劣化に関する技術的な評価)【平成21年1月施行】

<事業者としての取り組み>

- 運転開始日以後30年を経過する日までに, 技術評価を実施(それ以降は, 10年毎に実施)
- 技術評価を基に長期保守管理方針を策定→**保安規定認可対象**
国のガイドラインに基づき, 上記評価期限の1年前までに保安規定変更認可申請を実施。その後, 約6ヶ月にわたる国の審査を受け認可を受ける。



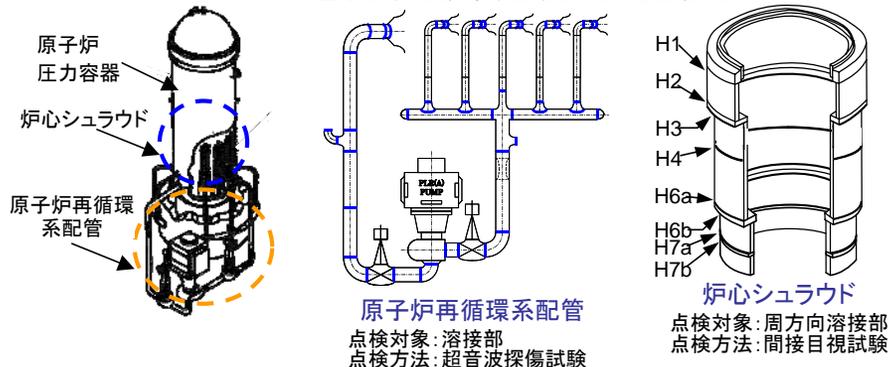
- 高経年化に係る10年間の保全方針(長期保守管理方針)を**保安規定の記載事項として審査(認可)** [(*)保安規定遵守義務違反の場合, 1年以内の運転停止などを命ずることができる]
- ベースとなる**高経年化技術評価書**は**保安規定の添付として合わせて審査**
- サイクル毎の具体的な保全活動を**定期検査開始前に保全計画で事前確認(届出)**

炉心シュラウド、原子炉再循環系配管等の応力腐食割れ対策

(1) 経年劣化傾向の監視・把握

炉心シュラウドや原子炉再循環系配管については、日本機械学会『維持規格』及び原子力安全・保安院指示文書に基づき計画的に点検を実施。
(添付資料P15参照)

<炉心シュラウドと原子炉再循環系配管における点検例>



(2) 経年劣化に対する評価・分析

上記の通り計画的に点検を実施するとともに、ひび等の欠陥を確認した場合は、その構造物の健全性を確認・評価し、必要に応じて補修や取替を実施。

なお、原子炉再循環系配管の健全性評価に重要な欠陥の寸法(深さ)測定については、一定の精度でひびの深さを測定するために、検査装置、検査要領、検査員の技量を一体としたシステムを認証する制度(PD制度)が整備され(H18.3)、当社においても本制度を活用し、認証された技術・検査員によるひびの寸法測定を実施。(添付資料P25~29参照)

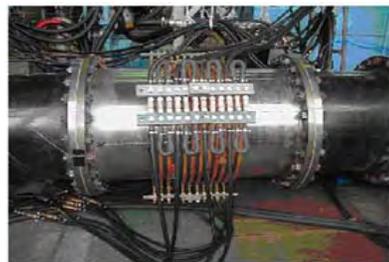
(3) 経年劣化の進展を抑える計画的な予防保全の実施

原子炉再循環系配管等に対しては、SCC発生防止に有効な高周波誘導加熱応力改善法(IHSI)を計画的に施工。(添付資料P16, 17参照)

炉心シュラウドについては、応力腐食割れ(SCC)の感受性を低減した材料に取替を行うとともに、炉心シュラウドの溶接部に対しては、SCC発生防止に有効な応力改善法(ピーニング等)の対策を計画的に実施。(添付資料P18, 19参照)



超音波探傷試験の状況



IHSI施工装置

(出展: EJAM(日本保全学会)ホームページ
<http://www.jsm.or.jp/ejam/Vol.1.No.1/NT/6/6.html>)

配管減肉管理

(1) 経年劣化傾向の監視・把握

自他社で得られた知見、日本機械学会が策定した配管減肉管理に関する技術規格(JSME規格)を反映した社内配管減肉管理指針を策定し、それに基づき計画的に肉厚測定を実施(添付資料P32~35参照)。

大量の管理部位に対して点検実績を入力、配管減肉管理部位の仕様、履歴等の検索が容易となるよう、配管減肉管理データベースを構築し、点検漏れを防止した適切な点検計画を策定。

<配管減肉管理データベースの管理状況>

DB条件検索結果画面

測定結果詳細

管理アイソメ図

測定ピッチ詳細図

※DBとして様々な機能を装備(図は一例)

- ・全プラントの全測定実績および関連資料を格納
- ・自社・他社で発生した減肉事象の類似箇所調査、減肉傾向分析に活用
- ・余寿命評価機能、次回検査時期推奨機能
- ・定型出力により点検計画を作成、運用

(2) 経年劣化に対する評価・分析

計画的に採取した肉厚測定結果について、社内配管減肉管理指針に基づき、余寿命評価を実施。余寿命が5年未満となった場合は定期事業者検査ごとの肉厚測定および取替の計画を立案し、プラント運転中に余寿命が割り込むことがないように管理。

(3) 経年劣化の進展を抑える計画的な予防保全の実施

自他社で得られた運転経験や研究成果などの新知見を適切に反映し、内部流体や圧力等の使用条件を踏まえ、対策材への取替、配管ルート等設計変更の計画的な予防保全策を実施。

<配管減肉に対する予防保全策の例>

- ・復水器への蒸気戻り配管の炭素鋼から低合金鋼化
- ・オフィスの撤去、復水器内への移設 など