

先進保守技術

—電力設備の合理的運用—

概要

発電から流通までの既設電力設備に対し、現場で活用できる合理的な診断・保守技術の開発を進めた。発電設備については、高経年化した機器やプラントの損傷診断技術の向上に向けて、フェーズドアレイ超音波非破壊検査法を実機の配管に適用した試験により、内部クリープ損傷を高い精度で検出できることを明らかにした。また、ボイラ水冷壁管のクリープ損傷や疲労損傷、ボイラ全体の取熱や燃焼のバランスなどについて、実機の診断に適用可能なプログラムを開発した。

電力流通設備については、経年機器の大量更新時期の到来に備え、供給信頼度を確保しつつ設備の維持・更新コストの低減を図るため、現場に適用可能な診断技術として、熱履歴に基づく変圧器絶縁紙の劣化推定手法を開発した。また、電力流通設備の最適な保守・更新計画の策定を支援するツールの開発などを行った。

課題毎の成果

発電設備の先進保守技術

●ガスタービン高温部品保守

- ・ X線CTによる形状計測データを用いた動翼数値解析モデルの半自動生成ソフトウェアツールを改良 [M08005]
- ・ フィルム冷却、遮熱コーティング (TBC) 施工が導入された最新仕様動翼の温度推定に適用可能な熱流動数値解析手法を高精度化 [M08007, M08017]

○発電プラント性能診断

- ・ 発電システム熱効率解析プログラムの信頼性、利便性を向上させるとともに、そのサポート体制を確立
- ・ ボイラ伝熱管のクリープ損傷などを評価する実機に適用可能なヘルスマonitoringプログラムを開発
- ・ 需要家サイドのエネルギー全体の省エネ性を評価するプログラムにヒートポンプ機器モデルなどを拡充

●発電機器の状態診断

- ・ フェーズドアレイ超音波非破壊検査法による実機配管試験体溶接部の内部クリープ損傷検出精度を検証 [Q08010]
- ・ 実機コンポーネント寿命評価実験設備を用いた実規模配管の内圧曲げクリープ試験および破損試験体の組織観察等により、溶接熱影響部からの破損要因を解明 [Q08001]

電力流通設備の先進保守技術

●経年機器維持基準の構築

- ・ ガス絶縁機器の健全性検証手法、変圧器の巻線異常診断手法、塗膜劣化診断手法など、経年機器維持基準の構築に向けた各種電力機器・設備の診断手法を提案 [H08008, H08010, Q08031]
- ・ 汚損した配電用高分子がいしへの漏れ電流を紫外線画像により遠隔監視・推定手法を提案 [R08017]

○電力流通設備のマネジメント方策

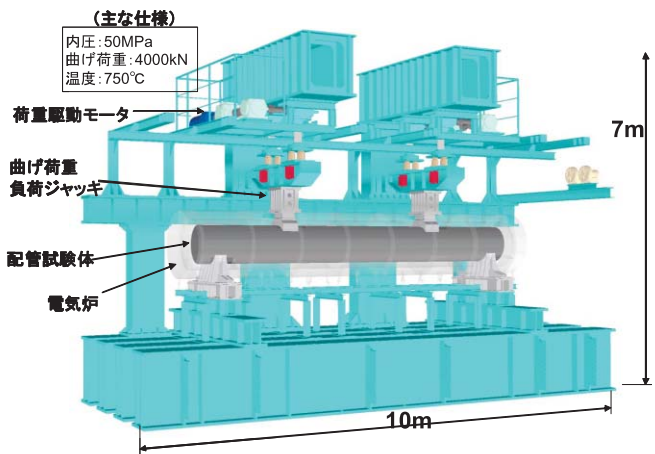
- ・ 地点間電力取引内容の変更による系統利用状態の変化を含め地域間連系線・域内送電線の増設による各地域の送電混雑緩和と供給支障回避などの効果を評価するモデルを開発 [Y07031, Y08019]

○電力ネットワークのアセットマネジメント

- ・ 複数の電力流通設備の協調のとれた保守・更新計画を支援するツール、および電力系統大での流通設備更新を平準化する検討支援ツールを開発 [R08001, R08018]

○アセットマネジメント支援技術

- ・ ガス絶縁開閉装置 (GIS) のような複数の要素機器からなる設備を対象に、当研究所提案の平均保守費用評価手法をベースとした部分更新計画支援プログラムを開発 [H08011]



(a) 実機コンポーネント寿命評価実験設備の鳥瞰図

(b) 実機溶接配管の試験装置への設置状況

図1 実機溶接配管の内圧一曲げ試験の実施

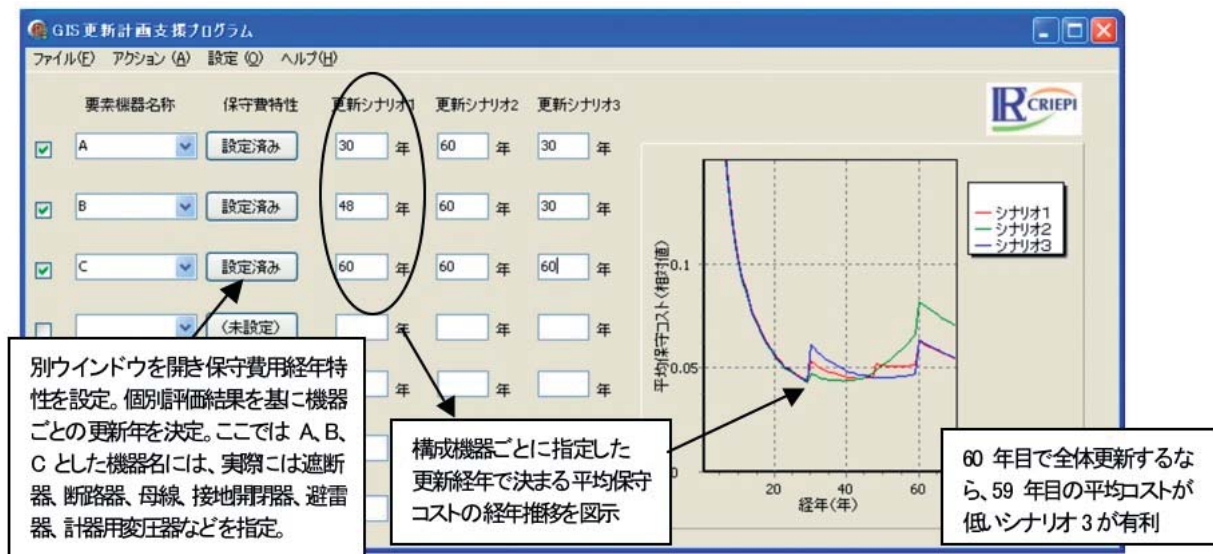


図2 GISの部分更新計画支援プログラム画面例 (H08011)

ガス絶縁機器を構成する主要機器を A、B、C と 3 つ選び、それぞれの機器の特性に合わせて取り替えシナリオを決める。この例ではシナリオ 1 : A 30 年目、B 48 年目、C 60 年目で更新 ; シナリオ 2 : A、B、C とも 60 年目で更新 ; シナリオ 3 : A、B を 30 年目で更新、C を 60 年目で更新、として試算し平均コストが最も低くなるシナリオを見つける。