

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電力設備の運用・保守に関するコスト低減と信頼性確保に資するため、現場で活用できる診断・保守技術の開発を進めた。

発電設備については、高経年化した発電機器や鋼構造物の寿命評価法の確立に向けて、寿命に密接に関係するき裂の検出に関し、火力発電所の実規模配管溶接試験体を対象とした内圧曲げクリープ試験を実施し、長期運転により3000時間経過時の溶接熱影響部の損傷状態の変化を明らかにした。

流通設備については、経年設備の維持基準の構築を目指して、機器の劣化診断技術の開発を進め、経年ガス絶縁開閉装置（GIS）で想定される部分放電や導体接触不良などの異常事象が、SF₆の分解ガスの蓄積を利用して検出できることなどを検証した。

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（重点プロジェクト課題）
 - ・ 個体翼の個別状態管理を可能とする精密なX線CT装置を導入し、実部品の計測を実施
 - ・ フィルム冷却や熱遮蔽コーティング（TBC）が施工された動翼の運転中温度推定の信頼性を向上
- 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サポート体制の確立と利便性を向上する機能の充実による発電所への普及促進
- 発電機器の状態診断（重点プロジェクト課題）
 - ・ 超音波探傷における高速シミュレーションプログラムを開発し、超音波伝搬挙動の予測を従来の1/10程度の時間に短縮化（図1、表1）
 - ・ 火力発電所の実規模配管溶接試験体の内圧曲げクリープ試験を実施し、長期運転（3000時間経過）による溶接熱影響部の損傷状態の変化を把握

電力流通設備の先進保守技術

- 経年機器維持基準の構築（重点プロジェクト課題）
 - ・ 経年ガス絶縁開閉装置（GIS）の異常事象が、SF₆の分解ガスの蓄積を利用して検出できることを検証
 - ・ CVケーブルの経年劣化要因となる水トリーの検出手法および位置標定が可能な診断手法に目途
- 電力流通設備のマネジメント方策
 - ・ 送電混雑緩和および供給支障回避などの効果を評価する基本モデルを開発
- 電力ネットワークのアセットマネジメント
 - ・ 流通設備の集中的な更新時期の到来に対するリスクとコストの更新平準化検討を支援するシステム開発に向け、信頼度評価、更新時期決定論理など主要部分をプログラム化
- アセットマネジメント支援技術
 - ・ 当研究所が開発した保守管理計画支援プログラムを、経年劣化特性の異なる各種電力機器に対応できるように汎用化（図2）

発電設備の先進保守技術

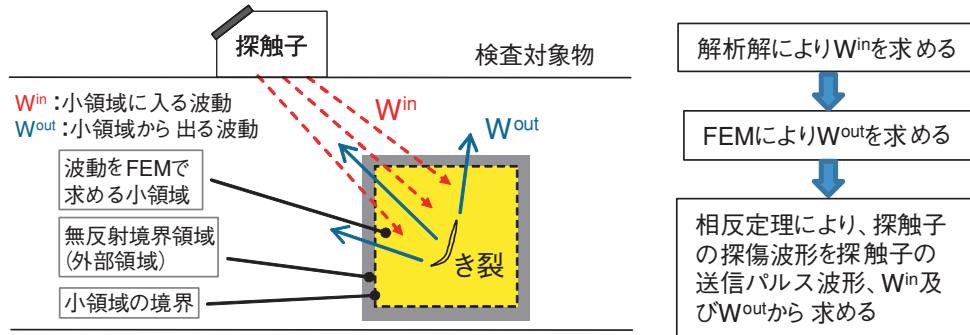
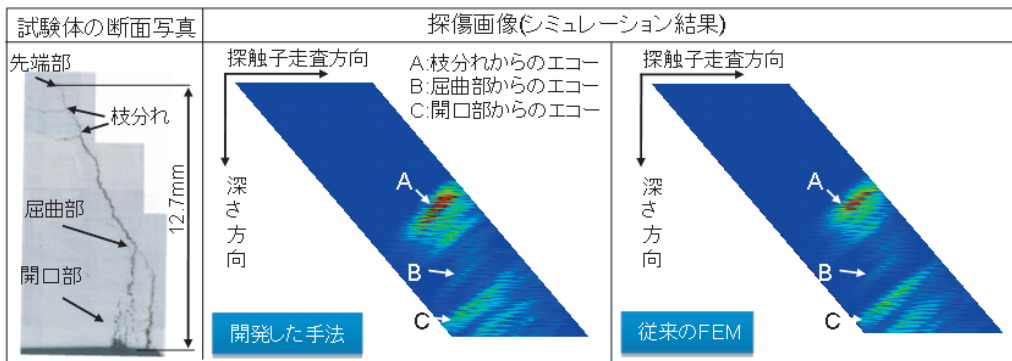
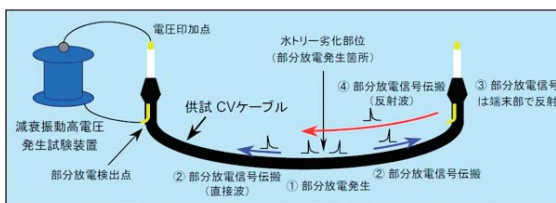


図1 解析解と有限要素法を組合わせた高速超音波伝搬シミュレーション手法の開発

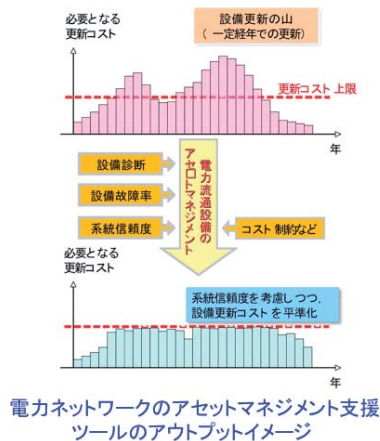
表1 開発手法により解析時間を1/10に短縮し、従来手法と同等の結果が得られた



電力流通設備の先進保守技術

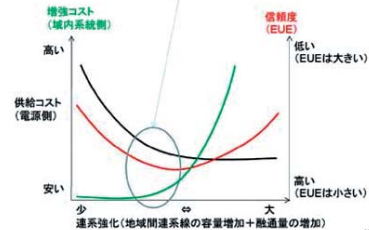


経年機器維持基準の構築のための減衰振動波試験電圧印加によるケーブル劣化位置診断技術の概念図

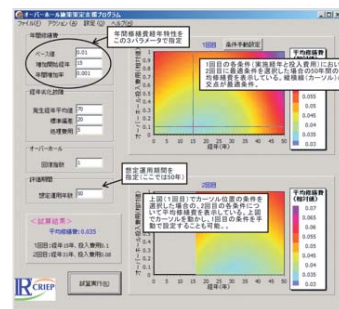


電力ネットワークのアセットマネジメント支援ツールのアウトプットイメージ

最終アウトプットのイメージ: 多少、信頼度が低くても、全体的に莫大なコスト増加を招くことのない最適な(無難な)運系容量を求める方法論を提示する。



電力流通設備のマネジメント方策支援ツールのアウトプットイメージ



変圧器等の電力機器のオーバーホール時期決定支援ツール画面

図2 アセットマネジメント支援ツールと診断技術の例