

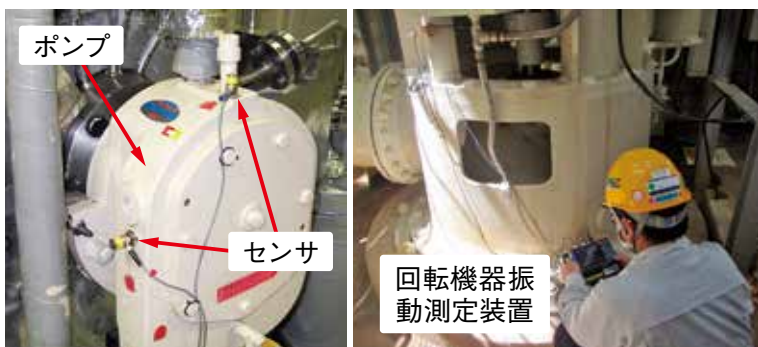
原子力発電

1 状態監視保全技術の高度化研究

● 振動診断技術の高度化研究

ポンプ、ファン等の回転機器の振動データから、回転機器主軸のクラックを早期に検出する手法を検討して、「回転機器振動測定装置」および「振動ベクトル解析ツール」を開発し、高精度化を進めています。

回転機器振動測定装置での測定状況

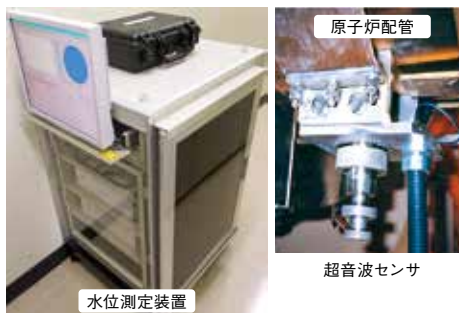


2 非破壊検査技術に関する研究

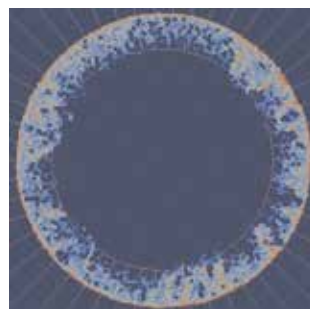
(1) 超音波・放射線利用技術の研究

超音波や放射線を利用した配管やタンク等の密封厚肉容器内の液位や残液の有無、およびスラッジ等を外部から高精度に検知する技術の開発を進めています。

原子炉配管超音波水位計の高精度化技術



小型X線装置による配管内スラッジの検知技術(CT画像)



(2) 渦流探傷検査技術の研究

各種熱交換器や炉内計装案内管の検査で収集されるECT(渦流探傷検査)データを解析・管理するシステムや、データ処理を高速化するシステム等の開発を進めています。

熱交換器内部スケールのECT波形管理画面



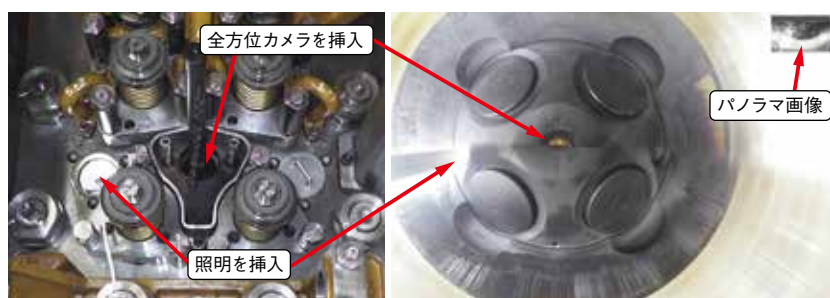
炉内計装案内管(シンプル) ECTデータ解析・経年監視画面



(3) 目視検査技術の研究

高解像度カメラ(全方位カメラ等)を活用した肉眼による目視検査の代替技術の開発や、目視検査による大型機械設備の分解点検周期延長等に関する研究を進めています。

全方位カメラによる内燃機関内部の目視検査状況と撮影画像例



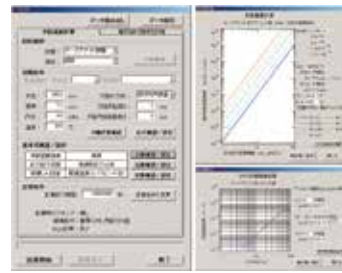
## 原子力発電

## 3 設備の健全性評価

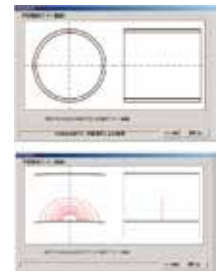
## (1) 材料評価技術に関する研究

鉄鋼材料や溶接部について、材料試験、材質分析、非破壊試験などの動向を調査し、有望な要素技術を導入・改良しています。発電所の各種部材の材料特性評価、余寿命評価、損耗調査などに関する課題解決に、迅速に対応しています。

き裂進展計算ツール



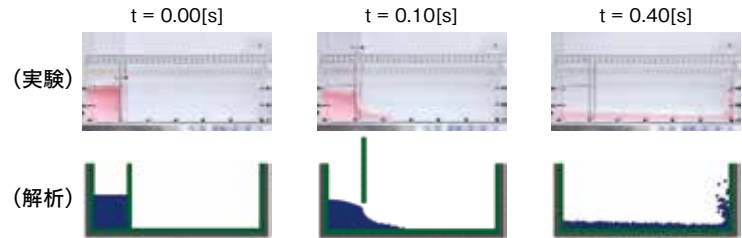
評価結果



## (2) 解析評価技術に関する研究

過酷事象のシミュレーションに取り組んでいます。有限要素法、粒子法など最新解析技術を用いて解析精度の向上、解析時間の短縮について検討しています。また、解析結果の妥当性を実験によって確認しています。

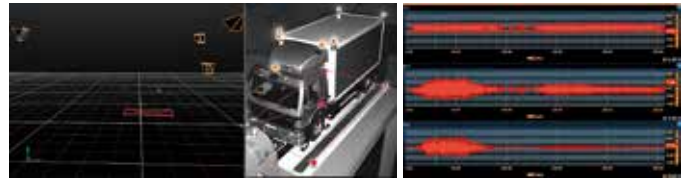
実験による解析結果の妥当性確認



## (3) 振動解析技術に関する研究

耐震試験時における大型振動台上の試験体の動きをモーションキャプチャ等により詳細に解析する技術の開発を進めています。

モーションキャプチャによる振動解析の例



## 4 試験等の自主技術化・製造中止品の代替技術開発

各種機能検査データの測定・解析作業を省力化できる各種自動解析装置や炉内計装設備点検作業を効率化するための軽量型装置等を実用化し、さらに高度化を図っています。また、製造中止品について部品レベルで評価を行い、代替品を開発しています。

計装設備機能試験の効率化  
製造中止品の代替技術原子炉トリップ応答時間  
測定試験装置

制御棒関係試験の効率化

制御棒落下時間  
自動測定装置

電気設備機能試験の効率化

非常用予備発電装置  
機能検査用試験装置

主給水制御弁動特性試験装置

制御棒位置指示用  
コイル抵抗測定装置

炉内計装設備点検作業効率化



軽量型シンプル引抜・挿入装置

原子力発電

5 化学管理の高度化研究

原子力・火力発電所の化学管理の高度化を目指し、以下の研究を実施しています。

- ① 海水系冷却細管の伝熱性能低下等の原因調査および実海水と冷却細管を用いた伝熱性能評価試験等による海水処理条件の最適化や効果的な防汚塗料の選定
- ② 発電所設備・機器の健全性維持を目的とした腐食試験評価や化学平衡計算の活用による水化学管理の高度化
- ③ 発電所の運転にともない発生する排水や廃液に応じた処理方法の検討や処理装置の開発

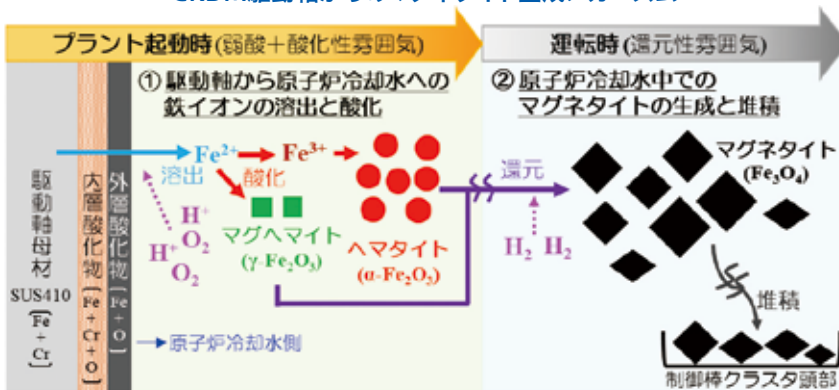
また、制御棒クラスタ駆動装置(CRDM)駆動軸\*からのマグネタイト生成メカニズムの解明と対策の立案(第30回原子力工学国際会議:ICONE30にて発表)等、その研究成果は発電所の運用に活用されています。

※:原子炉の制御を行う制御棒の引き抜き・挿入動作を操作する装置

実海水を用いた伝熱性能評価試験



CRDM駆動軸からのマグネタイト生成メカニズム



火力発電

1 ボイラ給水処理の高度化研究

火力発電所のボイラ給水の水質管理は、水質等に起因する様々な障害を未然に防止する重要な技術です。

近年、ボイラ給水処理に酸素処理を適用したユニットでは、ボイラへのスケール持込量のさらなる抑制が必要となっており、揮発性物質処理を適用したユニットでは、給水系統配管の減肉抑制対策やヒドラジンをを用いない新しい給水処理法が適用されています。

そこで、これらボイラ給水処理技術の高度化を目指し、水環境を変化させた各種材料の腐食試験評価や復水脱塩装置イオン交換樹脂の性能評価試験などを実施しています。

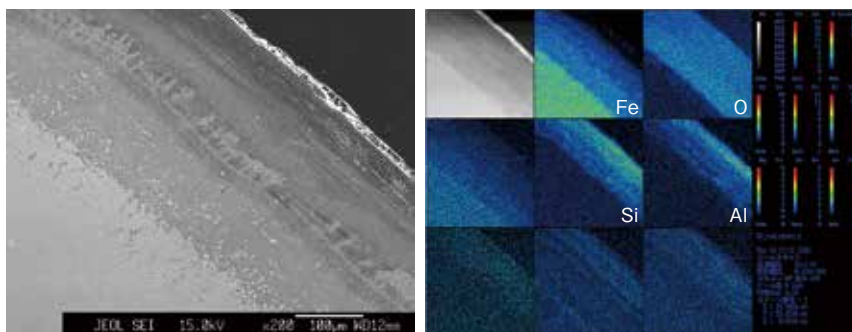
高温水中での腐食試験



腐食試験の一例



EPMAを用いたボイラ管皮膜評価例



スケール断面のSEM観察

元素の分布状況測定