

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

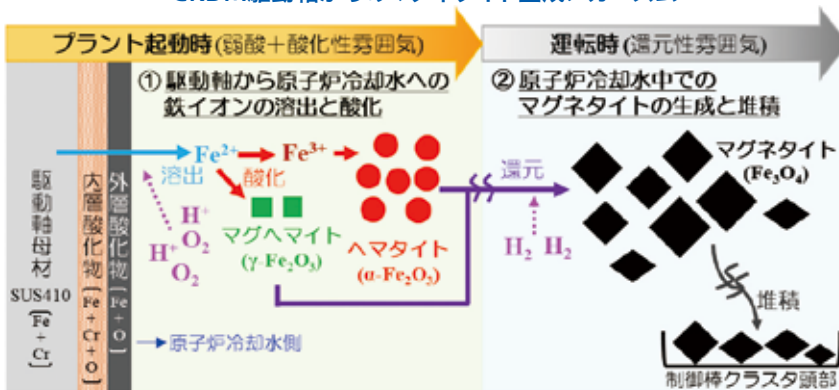
また、制御棒クラスタ駆動装置(CRDM)駆動軸*からのマグネタイト生成メカニズムの解明と対策の立案(第30回原子力工学国際会議:ICONE30にて発表)等、その研究成果は発電所の運用に活用されています。

※: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。

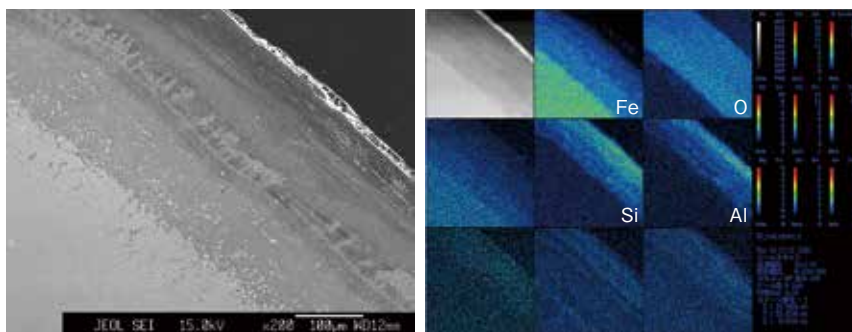
高温水中での腐食試験



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

火力発電

2 ドローンを用いた設備点検技術

非GPS環境下で飛行可能な屋内点検用ドローン(ELIOS 2)を用いてFPV(First Person View:一人称視点)飛行を行い、火力発電所のボイラ、煙道、煙突、タンク内部で撮影した映像を設備保全に活用しています。

屋内点検用ドローン(ELIOS 2)



撮影映像

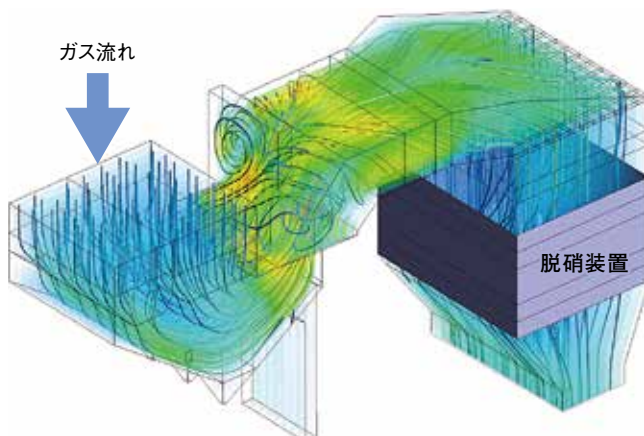


3 数値流体解析技術を用いた火力発電所の運用保守支援研究

火力発電所におけるボイラ系統、風道系統、排ガス処理系統、燃料供給系統、給水系統など流体を扱う系統の改善にCFD (Computational Fluid Dynamics: 数値流体力学) 解析技術を活用しています。

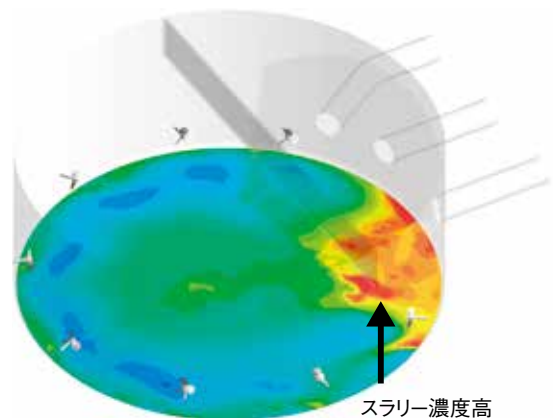
排煙脱硝装置周りガス流速分布解析

脱硝装置への軽質クリンカ流入対策を目的としたシミュレーション



排煙脱硫装置吸収液タンク底部スラリー濃度分布解析

排煙脱硫装置停止動作時におけるスラリー堆積メカニズム解明を目的としたシミュレーション



火力発電

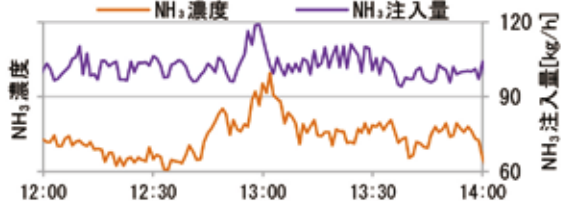
4 ボイラ排ガス用レーザ式ガス分析装置の開発

火力発電所のボイラ排ガス中に含まれる微量成分の測定において、応答が早く保守も容易なレーザ式ガス分析技術を現場適用し、アンモニア(NH₃)濃度測定装置*や硫化水素(H₂S)濃度測定装置を開発しました(*特許取得済)。

NH₃測定装置の適用事例

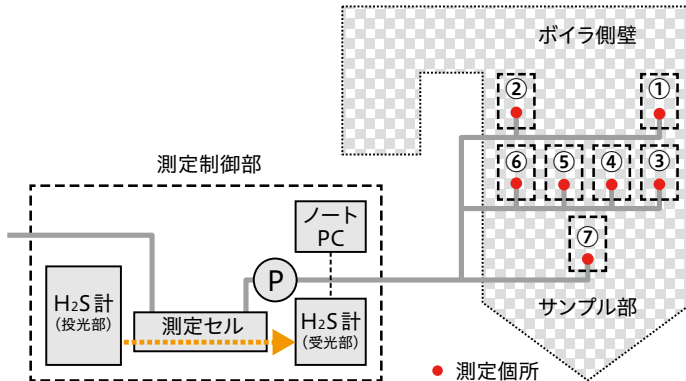


移動測定状況

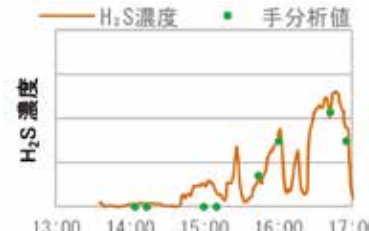


脱硝出口での測定値-NH₃注入量トレンド

H₂S測定装置の適用事例



測定制御部設置状況



測定値-手分析(JIS-K-0108)比較

5 粒子計測式水質分析装置の開発

粒子計測方式により、プラント水中の全鉄量などの重要な水質指標を連続監視できる装置を開発しました。主な特長は、装置に通水して起動するだけで自動測定でき、ウォーミングアップや試薬が不要でメンテナンス性にも優れており、常設ならびにポータブル計器として使用できます(特許取得済)。

装置外観



主な仕様

測定対象	プラント水(純水・超純水)	
測定周期	1 [回/min]	
測定機能	濃度測定	粒子濃度 0~10000[個/mL]
		鉄濃度(高レンジ) 0~1000[ppb]
		濁度(PSL度、NTU) 0~2[度]
	傾向監視	Cr濃度(スケール量) 0~500[ppb]
		鉄濃度(低レンジ) 0~50[ppb]
寸法/重量	W430×H330×D300[mm] / 20[kg]程度	

測定原理

