

## ボイラ給水への酸素処理法の適用化研究

我が国で初めての実用化をめざして

### Research on Application of Oxygenated Water Treatment to Boiler Water Supply

First Introduction of Oxygenated Water Treatment in Japan

(火力部 火力技術課)

ドイツなどで実施されている貫流プラントの給水処理（配管表面に保護被膜を形成させ防食を行う方法）のうち酸素処理法は、スケールの生成抑制、ボイラ差圧上昇の抑制に有効であり、これに伴う給水ポンプの動力費の低減など経済的にみても有利性があり、我が国の貫流プラントへの適用が望まれていた。今回、酸素処理法の適用性を確認するため、我が国で初めて実機による試験研究を実施した。現在までの状況ではボイラ差圧上昇の抑制など良好な結果を得ている。

## 1 開発の背景

我が国の貫流プラントの給水処理は、すべて揮発性物質処理法が採用されているが、一部のプラントにおいてはボイラ差圧の上昇、プレボイラ系でのスケールの生成などが生じている。

これらを解決するため、ドイツなどで十数年の実績がある酸素処理法について、昭和63年度から2年間、電力10社・電力中央研究所および関連メーカー共同で「酸素処理法の実機適用化基礎研究」が推進され、我が国の貫流プラントへの適用が可能であるという結果が得られた。

これを受け、当社では酸素処理法の実機への適用性を確認するため、知多第二火力発電所1号機において(株)日立製作所および(株)東芝と共同で、試験研究を平成2年度から実施した。

## 2 給水処理法

### (1) 揮発性物質処理法(AVT: All Volatile Treatment)

現行のAVTは、アンモニアによりpHを9.0~9.6にし、脱気器およびヒドラジンによる脱気条件下（酸素除去）で蒸発管等の表面に酸化鉄(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>: マグネタイト)の保護被膜を形成させ、防食を行うものである(第1図)。

### (2) 酸素処理法

酸素処理法は、高純度水(0.2μS/cm以下)の条件下で、pHを6.5~9.0にし、微量の酸素(20~200μg/l)を注入することにより、3価の酸化鉄(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: ヘマタイト)の保護被膜を形成させ、防食を行うものである。ヘマタイトはマグネタイトに比べ非常に溶解度が小さ

(Thermal Power Department, Engineering Section)

The Oxygenated water treatment process is one of the boiler feed water treatment processes (anti-corrosion treatment of inner surface of pipes by forming a protective film) for once-through plants which are practiced in Germany and other countries. Introduction of the Oxygenated water treatment process has been desired by concerned people in Japan, because it has the advantages of suppressing scale growth and the build-up of boiler differential pressure, and thereby has great economical benefits such as a reduced pump running cost. We started a verification test for the introduction of the Oxygenated water treatment process in an actual plant, the first in Japan. Test conducted to date have yielded favorable results, including success in preventing the build-up of differential pressure in the boiler.

く、かつ粒子が細かく、保護被膜が平滑であるという特徴を有している(第1図)ため、第2図に示す効果が期待できる。

酸素処理法にはpHを中性で行う中性水処理法(NWT: Neutral Water Treatment)とpH8.0~9.0で行う複合水処理法(CWT: Combined Water Treatment)とがあり、本研究では鉄・銅の溶出抑制効果およびドイツなどでの適用実績からCWTを採用した。

## 3 研究の概要

### (1) 研究期間

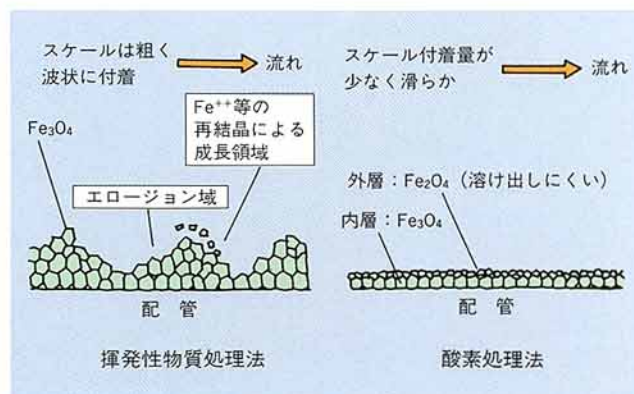
平成2年4月~5年9月

### (2) 研究対象ユニット

知多第二火力発電所1号機(700MW・変圧貫流プラント)

### (3) 研究項目

- ①最適水質条件の確立
- ②水処理方式(AVT・CWT)の最適切替法の確立
- ③水処理装置(復水脱塩装置・脱気器ベント弁等)の最適運用法の確立



第1図 揮発性物質処理法と酸素処理法における付着スケール模式図

④ボイラ差圧、各部位へのスケール・腐食等の影響評価

(4) 研究工程

第3図に示すとおりである。

(5) 研究設備

①酸素注入装置 (第4図)

- 酸素ポンプ：7m<sup>3</sup>×10本 (1週間分)
- 注 入 点：復水脱塩装置出口と脱気器出口
- 制 御 方 式：給、復水流量比例および節炭器入口溶存酸素濃度による定値制御

②低pH用アンモニア注入装置・水質監視装置等

## 4 研究進捗状況

平成2年度定期点検 (4/21~6/28) と同調して酸素注入装置等の設備工事を実施した。

定期点検終了後のユニット起動から約1.5ヶ月間はマグネタイトの保護被膜を形成させ、CWT運用開始後におけるヘマタイトへの移行を円滑にさせるため、AVT運用を行った。

その後、8月15日に酸素注入を開始し、AVTから

CWT運用に切替えを行い、現在、最適水質条件確立試験等を実施している。

現在までの研究結果の概要は次のとおりである。

(1) 鉄濃度

CWT運用 (条件：酸素濃度100μg/l、pH8.5) はAVT運用と同程度 (約3μg/l) となっている。

(2) 銅濃度

CWT運用 (前項と同一条件) はAVT運用と同程度 (約0.8μg/l) となっている。

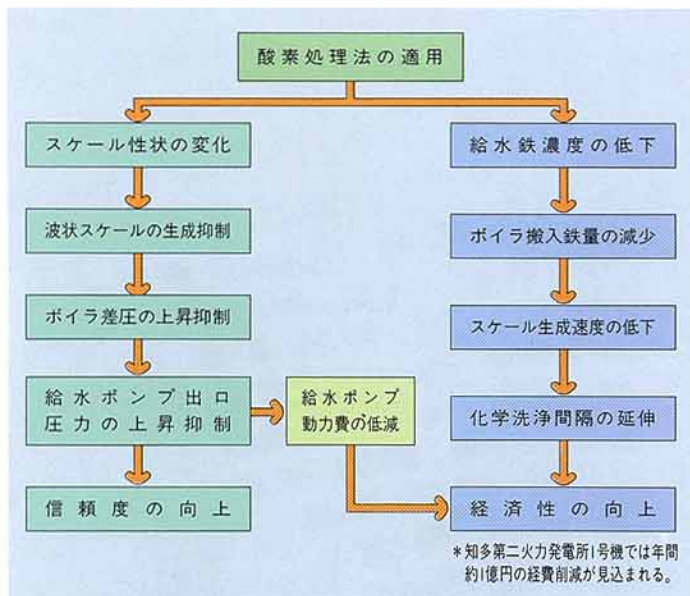
(3) ボイラ差圧

ボイラ差圧とは節炭器から汽水分離器ドレンタンクまでの差圧 (圧力損失) をさすものである。

以下、ボイラ差圧の状況を示す (第5図)。

○CWT運用開始前のAVT運用時において、約1.5ヶ月間で約8kg/cm<sup>2</sup>の上昇がみられたが、CWT運用開始後は約1ヶ月経過後に低下傾向となり、約7.5ヶ月経過後における差圧低下は約7kg/cm<sup>2</sup>となっている。

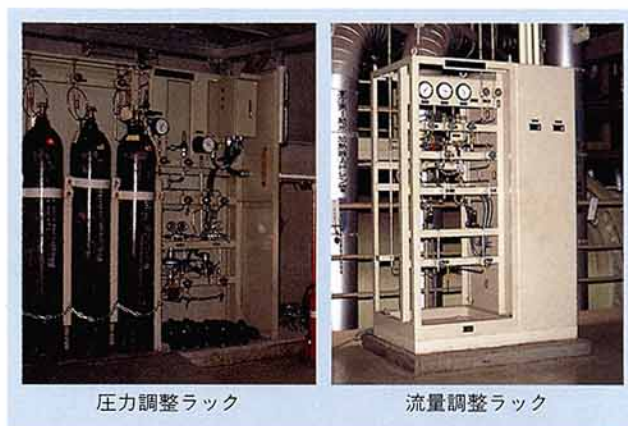
○この差圧の推移は過去のAVT運用時と比べ、化学洗浄実施後の約9ヶ月経過時点では、約12kg/cm<sup>2</sup>と大巾な減少が認められた。



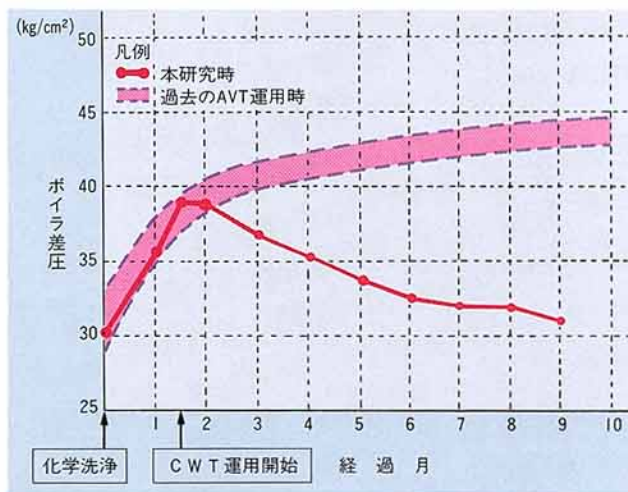
第2図 酸素処理法による期待効果

項目	2年度	3年度	4年度	5年度
①設備設計・工事 (定期点検)	■	■	■	■
②実証試験 (機器の点検)	最適運用条件の設定試験		確認試験	
	■ (AVT)	■ (CWT)	■ (CWT)	■ (CWT)
③解析・評価	■ 解析	■ 中間評価	■ 解析	■ 総合評価

第3図 研究工程



第4図 酸素注入装置



第5図 ボイラ差圧の状況