

# 空気予熱器化学洗浄工法の開発

発電所稼働率向上に向けて

## Development of a Chemical Cleaning Method for Air Preheaters

Aiming for Improved Power Plant Operating Rates

(電力技術研究所 エネルギー・環境G 環境・リサイクルT)

石炭火力発電所で排ガスの熱を回収して燃焼用空気を温める空気予熱器は、排ガス成分と石炭灰により汚損するため、定期的に発電プラントを停止して洗浄している。従来、空気予熱器の洗浄は高圧水で付着物を取り除く洗浄方法が用いられてきたが、付着物を化学的に分解する洗浄液を開発し、より短時間で洗浄できる化学洗浄工法を確立したので紹介する。

(Environment and Recycling Team, Energy and Environment Group, Electric Power Research and Development Center)

Air preheaters, which are used to heat combustion air by collecting heat from the exhaust gas at coal-fired thermal power plants, become contaminated by exhaust gas components and coal ashes and therefore require regular cleansing that causes operations at the power plant to be temporarily suspended. Where, in the past, high-pressure water was used to remove accretions and cleanse the air preheater, we will introduce a new chemical cleaning method which requires less time, enabled by the development of a cleaning solution that decomposes accretions chemically.

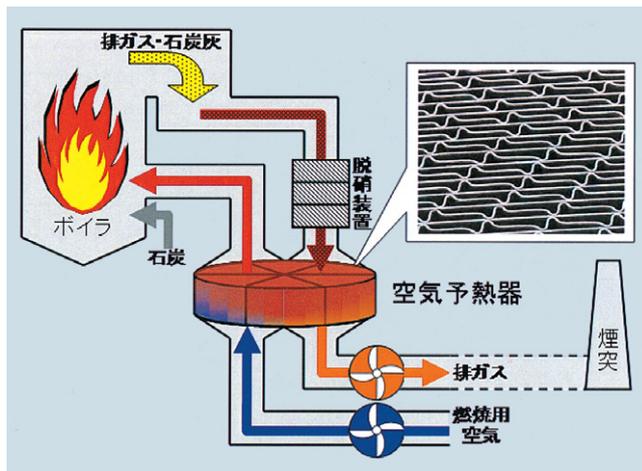
### 1 開発の背景と目的

空気予熱器(第1図)は排ガスの熱を回収して燃焼用空気を温める波状金属板を集積した熱交換器である。排ガス成分と石炭灰から生成する付着物は、燃焼用空気や排ガスの流れを阻害し、ファンに過剰な負荷を与えることから、発電を停止して空気予熱器を洗浄しなければならない。

これまでは、波状金属板の隙間に高圧水(30MPa)を噴射し、その水圧で付着物を除去する洗浄方法を用いていたが、洗浄時間を短縮させるという課題があった。

そこで、発電所稼働率向上に寄与する、より短時間で洗浄できる工法を開発することを目的に、付着物の調査および化学洗浄剤、洗浄工法の実施した。

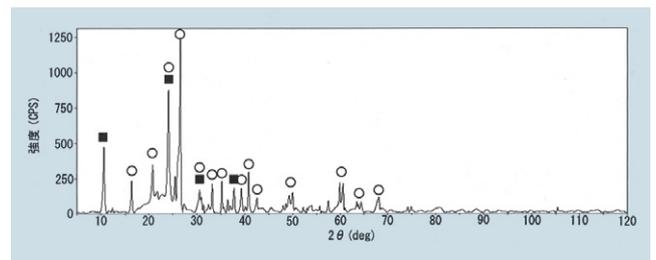
分析の結果、主な付着物は石炭灰と硫酸アルミニウムアンモニウムの混合物であることが確認された(第3図)。硫酸アルミニウムアンモニウムは排ガス中の硫酸化合物の一種と脱硝反応用に排ガス中に添加したアンモニア、石炭灰中のアルミニウムから生成したものと考えられる。また、その他に鉄やカルシウムの硫酸化合物も確認され、これらの付着物の除去も必要となる。



第1図 空気予熱器



第2図 空気予熱器の付着物



第3図 X線回折分析結果

○:石炭灰、■:硫酸アルミニウムアンモニウム

### 2 研究の概要

#### (1) 付着物の分析

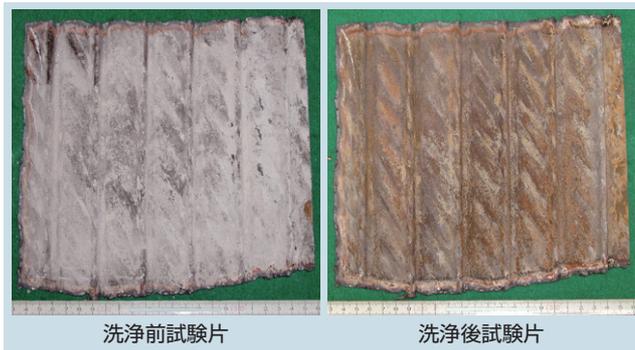
空気予熱器の付着物の組成を明らかにするために、実機空気予熱器を分解して付着物サンプル(第2図)を回収し、分析を行った。

#### (2) 化学洗浄剤の開発

空気予熱器の付着物への化学洗浄剤の適用性を評価するため、波状金属板試験片(実機汚損品)を市販の化学洗浄剤8種類に1時間漬け置きして付着物の除去効果と臭気発生を評価した。

試験の結果、重曹による洗浄は細かな付着物が若干残るものの、臭気の発生が少ないことや薬剤の安全性等の利点から、空気予熱器向けの化学洗浄剤として有望であると考えられた(第4図)。そこで、この重曹をベースに、より洗浄効果を高める添加剤の選定試験を繰り返し、空

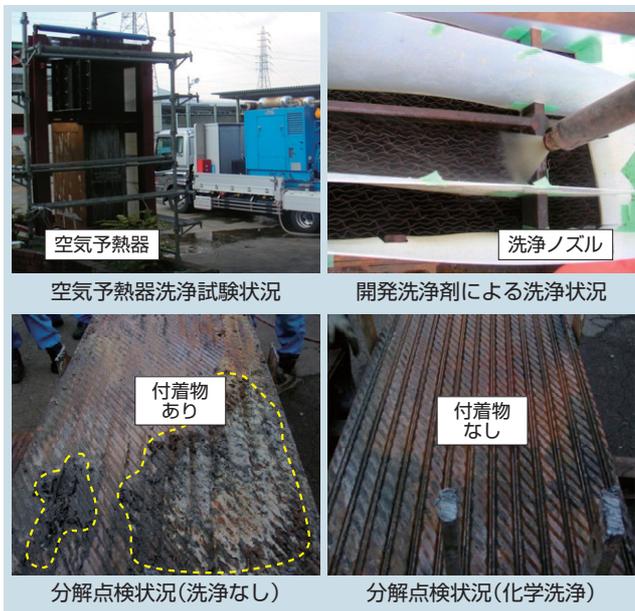
気予熱器洗浄に適した新たな化学洗浄剤【特許出願中】を開発した。



第4図 化学洗浄剤選定試験結果  
(重曹洗浄(添加剤なし))

### (3) 洗浄ラボ試験

前項では試験片の漬け置きによる洗浄剤評価であったことから、実機洗浄を模擬した洗浄ラボ試験を行い、開発洗浄剤の効果を確認した。試験は実機から取り出した空気予熱器の一部に対して、第5図のように、開発洗浄剤を0.5MPaの低い洗浄圧力で流しかけた後、分解点検により付着物の状況を確認した。その結果、開発洗浄剤による化学洗浄は硫酸アルミニウムアンモニウムや石炭灰だけでなく、カルシウム系や鉄系の付着物が除去できることが確認できた。

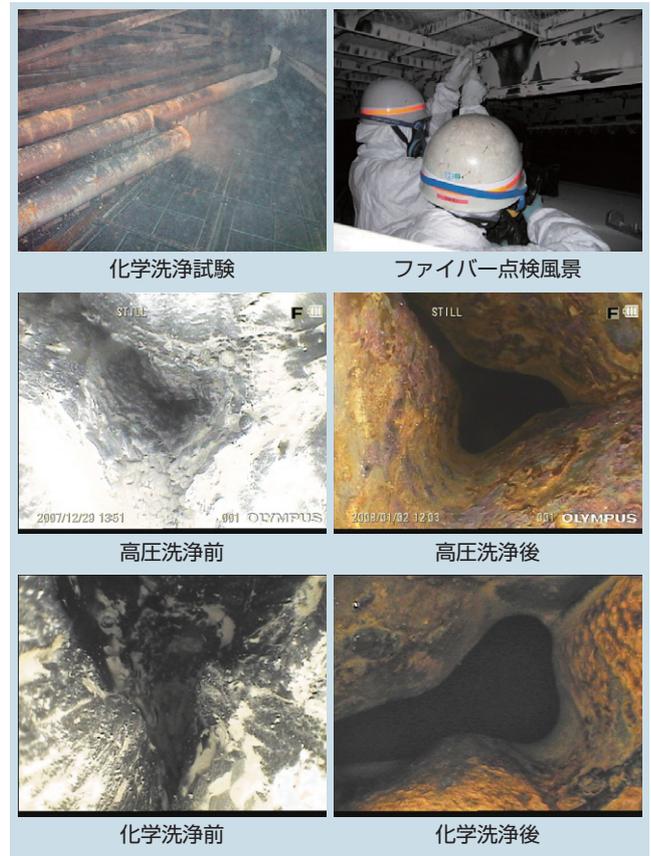


第5図 空気予熱器洗浄ラボ試験

### (4) 実機洗浄試験

洗浄ラボ試験にて開発洗浄剤による化学洗浄の効果が確認できたことから、実機洗浄試験にて従来の高圧水洗浄と開発洗浄剤による化学洗浄を比較評価した。実機では洗浄後の評価に分解して付着物の有無を確認することができないため、ファイバースコープにて洗浄効果を確認した(第6図)。開発洗浄剤による化学洗浄工法は従来工法の高圧水洗浄と同様に付着物除去が可能で、

従来に比べて準備作業等を含む洗浄工期を1日程度短縮できることが確認できた(第1表)。



第6図 実機洗浄試験状況

第1表 実機洗浄試験結果

	従来工法 高圧水洗浄	化学洗浄工法 開発洗浄剤
洗浄圧力	30MPa	0.5MPa
付着物除去	除去可能	除去可能
洗浄工期*	約4日間	約3日間
評価	○	◎

\*ボイラ冷却、機材仮設・撤去等を含む洗浄工期(碧南火力1~3号機にて算定)

## 3 今後の展開

開発洗浄剤を用いた空気予熱器化学洗浄工法の実運用を図っていくとともに、社内だけでなく、同様な課題を持つ他社の石炭火力発電所にも幅広く活用されるようにしていきたい。



執筆者/高村幸宏



(現所属: (株)中部プラントサービス  
営業本部 電力設備営業G)  
執筆者/伊藤博之