

---

## 高性能粒子計測式水質分析装置の開発

---

### 目 的

粒子計測方式により、ボイラ給水中の懸濁物質濃度(SS 濃度)をリアルタイムに測定できる、高性能粒子計測式水質分析装置を開発した。本装置は、ボイラに持ち込まれるスケール量の積算値を管理し、ボイラ化学洗浄時期の推定等に寄与することができる。

### 主な成果

#### 1. 粒子計測による SS 濃度測定方法

火力プラント水中に存在するスケールの粒度分布測定結果を基に、ボイラに持ち込まれるスケールの測定に必須の粒径範囲を定めた(図 1)。最適な粒子測定方法を検討して標準粒子測定試験を行い、使用する粒子センサを選定した。

#### 2. 装置設計製作

製作した装置の内部は 2 段構成となっており、下段に主要機器である粒子センサ、ダイヤフラムポンプ、流量計などを配置している。また、装置前面のパネルコンピュータに専用ソフトをインストールし、各機器の制御、データ収集、および SS 濃度の算出を行っている(図 2、図 3)。

#### 3. 検量線作成

本装置は粒子を真球として体積計算しているが、プラント給水中の粒子は真球でないため、算出した濃度が手分析濃度(真値)と一致するよう、検量線を作成してスパン調整する必要がある。JIS K 0102-1:2021 で規定される懸濁物質量の測定方法に基づき SS 濃度を求め、それらの手分析値と装置測定値を用いて検量線を作成し、スパン調整を行った。分析値と測定値の相関は決定係数で 0.85 となり、高い相関が確認できた(図 4)。

#### 4. 現地における連続測定試験

石炭火力発電所に本装置を設置して連続測定試験を実施した結果、定格時は  $0.5 \mu\text{g/L}$  でほぼ一定の SS 濃度が、発電機出力変動時は出力に連動して変化していることが確認できた(図 5)。

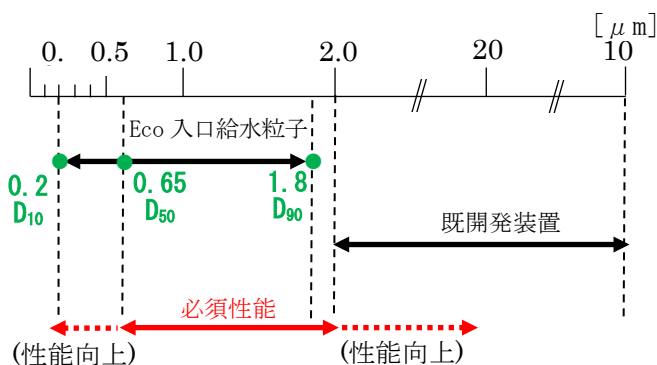


図1 Eco入口給水における粒子径と装置の可測粒径

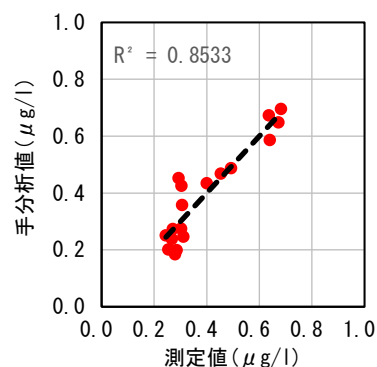


図4 測定値-手分析値(SS濃度)の相関

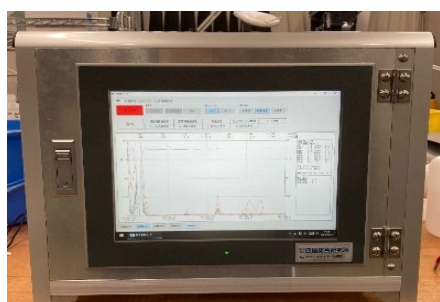


図2 装置前面



図3 装置内部

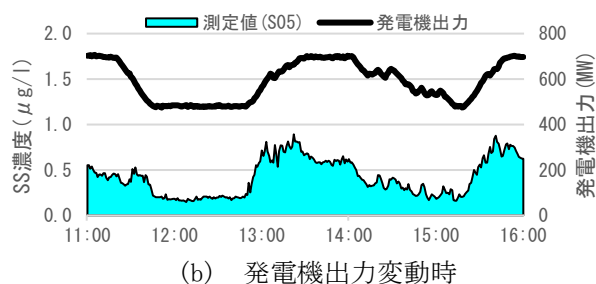
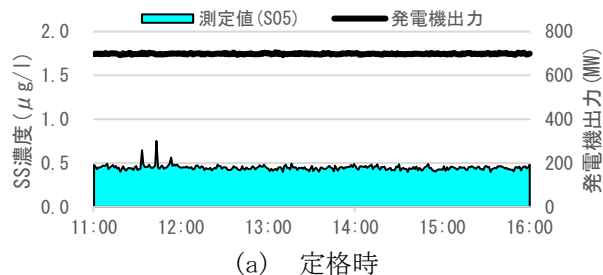


図5 現地連続測定試験時のSS濃度トレンド

|        |                                                                                                                                                                                    |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 研究担当者  | 海稻 隆成<br>(株式会社四国総合研究所 エネルギー技術部)<br>渡邊 賢<br>(株式会社四国総合研究所 エネルギー技術部<br>現：四国計測工業株式会社 電気計装部)<br>土田 雅彦<br>(株式会社四国総合研究所 エネルギー技術部<br>現：四国計測工業株式会社 西条事業所)<br>山地 豪<br>(株式会社四国総合研究所 化学バイオ技術部) |
| キーワード  | 粒子計測器，懸濁物質濃度，検量線，全鉄濃度，スケール，<br>ヘマトイトスケール，ボイラ給水，ボイラ化学洗浄                                                                                                                             |
| 問い合わせ先 | 株式会社四国総合研究所 経営企画部<br>TEL 087-843-8111 (代表) E-mail jigyo_kanri@ssken.co.jp<br><a href="https://www.ssken.co.jp/">https://www.ssken.co.jp/</a>                                       |

[無断転載を禁ず]