

# 燃焼排ガス中のダスト採取法

## 低濃度ダストの多量採取技術の開発

### Method for Collecting Dust in Flue Gas

Development of a technique for collecting large amounts of low-concentration dust

(電力技術研究所 発電G 火力T)

燃焼排ガス中のダスト成分の化学分析を行う際、ダスト濃度が低く採取できる試料が微量であると、各種分析が十分に実施できないことがあった。そこで、低濃度のダストを多量に採取する技術開発を行った。

(Thermal Power Team, Power Generation Group, Electric Power R&D Center.)

When conducting chemical analysis of the dust components in flue gas, because the dust concentration is low and the amount of the sample collected is small, there were cases where it was not possible to conduct various analyses. Therefore, we developed a method for collecting a large amount of low-concentration dust.

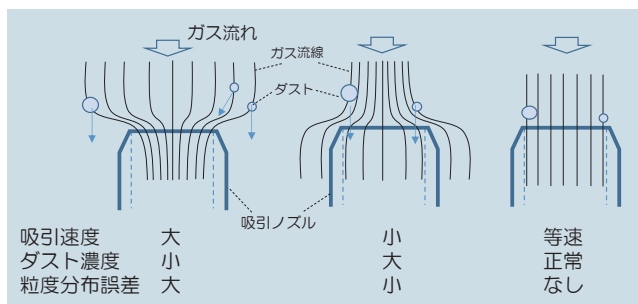
## 1 背景・目的

火力発電所の健全な運転や高い環境性を継続していく上で、燃焼排ガス中のダスト成分や排ガス中の成分を分析することがある。

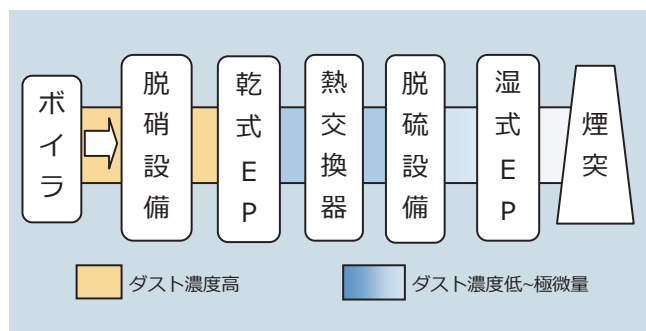
石炭火力発電所では燃焼に伴って発生するダスト(石炭灰)は、乾式と湿式の2つの電気集じん器(EP)でほとんど回収される。このため、集じん器後段側の排ガス中のダスト濃度は極めて低く、分析に必要な量の試料を採取することが難しかった(第1図参照)。

そこで、低濃度のダストを多量に採取する手法を株式会社テクノ中部と共同で開発した。

排ガス中のダストを採取する際、ガス流速と吸引速度が異なると、直面する吸引ノズルに対してガス流線が湾曲し、ダストが持つ慣性力によってダストが流線から逸脱するため、ダスト濃度や粒度分布に誤差が生じる(第3図参照)。



第3図 吸引速度とダスト濃度の関係



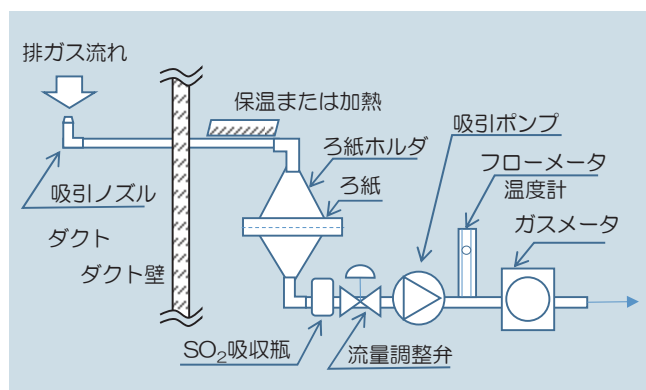
第1図 発電設備の構成例とダスト濃度

このため、燃焼排ガス中のダスト濃度の測定はJIS規格にて規定されているとおり、排ガスの流速と同じ速度で吸引(等速吸引)してダストを捕集し秤量する。濃度や粒度分布の測定を目的とする方法では、数~数十mgの捕集で十分であり、吸引ノズルの径はJIS規格で4mm以上と定められている。

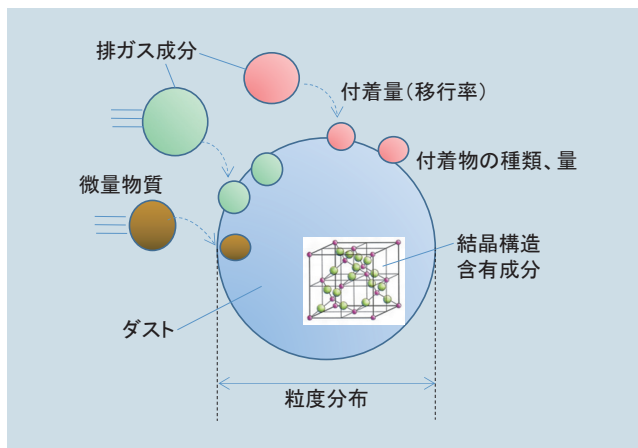
燃焼設備の健全性評価や不具合診断には、排ガス中の成分、ダスト濃度の測定と併せて、ダストの成分、結晶構造、ダスト表面の付着物の分析など目的に応じて多種の分析を実施することが多い(第4図参照)。

## 2 ダスト採取における等速吸引の必要性

第2図にダスト採取装置の構成例を示す。



第2図 ダスト採取装置の構成例



第4図 燃焼排ガス分析の種類

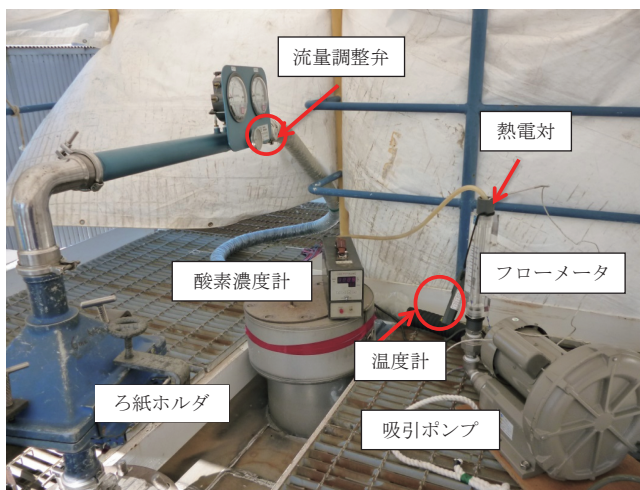
試料が豊富であれば、分析の種類や測定回数を増やすことができ、データの信頼性向上や新たな知見が得られる。

これまで、多量の試料採取と濃度測定を同時に行える方法がなかったため、ダスト採取用の等速吸引方法を検討した。

### 3 採取装置の構成

等速吸引ではポンプの吸引速度とノズルの径は相反関係にあり、ダスト採取中のろ紙の目詰まりによる圧力変動（流速低下）や吸引能力と径のバランスなどを考慮することが重要となる。

今回、狭所、高所などさまざまな箇所でのダスト採取を想定し、可搬性・作業性に優れた方式を検討して、新たなダスト採取用等速吸引装置（新法）を構成した（第5図）。



第5図 ダスト採取用等速吸引装置

吸引ポンプは負圧箇所の採取や圧力変動に対して安定かつ大きな吸引速度が得られるターボ型とし、可搬できる重量20kg以下で選定した。

ノズルはこれまで使用実績がなかった内径φ20mm以上で5種を製作し、現場の排ガス条件に応じて、適正な径が選定できるようにした。

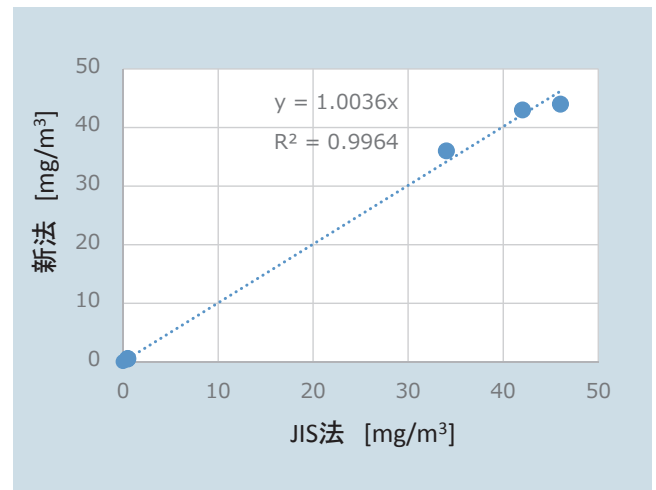
### 4 ダスト採取試験

新法と従来のJIS規格に準拠したダスト濃度測定法（JIS法）の2法同時によるダスト採取試験を碧南火力発電所の乾式電気集じん器（乾式EP）の出口と煙突入口で実施した。

吸引量は流量調整弁により、排ガス流速と吸引流速の相対誤差が-5～+10%（JIS準拠）となるように調整し、吸引時間は2法双方の等速吸引が維持できる時間内で同一とした。

第1表にダスト採取試験の結果を示す。第6図に新法とJIS法のダスト濃度の相関を示す。

新法によるダスト濃度の結果はJIS法の結果と良好な相関（決定係数0.9964）が得られ、濃度測定と同時に20～50倍のダスト量が採取可能となった。第4図に示した各種分析を並行して実施するために十分なレベルである。



第6図 新法とJIS法のダスト濃度の相関

第1表 ダスト採取試験の結果

	採取箇所	EP出口①	EP出口②	EP出口③	煙突入口
採取量 [mg]	新法	383.2	466.1	238.6	38.3
	JIS法	13.9	17.8	10.0	0.7
濃度 [mg/m³]	新法	36	43	44	0.51
	JIS法	34	42	46	0.48
吸引時間 [分/回]		30	30	15	100

### 5 まとめ

今回、低濃度のダストを多量に採取する手法を開発した。石炭火力発電所で消費される石炭の種類は多く、排ガスやダストの性状も様々であり、設備に悪影響を及ぼすことも発生し得る。

今後、開発した手法や各種化学分析技術を活用して、引き続き、石炭火力発電所の健全な運転と高い環境性の継続をサポートしていく。



執筆者／金森道人