

# 石炭灰の流動特性

防衛大学校建設環境工学科 正 末次大輔, 正 宮田喜壽

## 1. はじめに

火力発電所等から排出される石炭灰の性質は、燃焼する原炭の性質や燃焼条件等で大きく異なるので、様々な性質を示す石炭灰が存在する<sup>1)</sup>。このような石炭灰を地盤材料として利用するためには、石炭灰の多様性に対応できる合理的な利用方法が必要であると考え、石炭灰の有効な利用方法として、石炭灰をスラリー状にして埋立材あるいは狭小部への埋戻し材として使用する方法がある。この方法は、常に適切な流動性と打設後の強度を満たすように配合を行う必要があるが、使用する石炭灰が変われば配合条件も変わる。どのような石炭灰に対しても、常に適切なスラリー状にするための合理的な方法が必要であると考え、本研究では、数種の石炭灰の流動特性を調べるためにフロー試験を行った。本論文では、フロー試験の結果を示して石炭灰の流動特性について考察する。

## 2. 石炭灰のコンシステンシー

国内の石炭火力発電所で排出された6種類の石炭灰を用いて、石炭灰のコンシステンシーについて検討した。使用した石炭灰はすべて単味燃焼フライアッシュで、微粉炭方式の火力発電所で採取されたものである。各石炭灰の粒度分布を図-1に示す。使用した石炭灰は大部分がシルト分で構成され、土質分類ではシルトに分類される。石炭灰に水を加えたときの状態は、団粒状態、流動状態および分離状態の3つに分類でき、各石炭灰の状態は図-2のようになる<sup>2)</sup>。なお、石炭灰と水との混合割合を混合比  $M_w(=m_w/m_s \times 100)(\%)$  とする。団粒状態と流動状態の境界の混合比を流動限界  $M_{wf}$ 、流動限界と分離限界の境界の混合比を分離限界  $M_{wg}$  と定義する。これらはそれぞれ石炭灰が飽和に達したときの状態、水の分離が顕著に現れ始める状態として求めることができる。

## 3. フロー試験の結果と考察

フロー試験は内径80mm、高さ80mmの円筒に所定の混合比の石炭灰を満たした後、円筒を上方に引き上げ広がった石炭灰の径を測定する方法で行った。なお、石炭灰はシルト質で水と分離しやすい材料であるので、スラリー試料の作製から円筒への充填、円筒の引き上げまでの一連の操作をできる限り迅速に行った。フロー試験に用いた試料はRS灰とBT灰である。RS灰の試験結果を図-2に、BT灰の試験結果を図-3に示す。両試料とも、混合比が大きくなるにしたがって、フロー値は大きくなる。混合比の変化に伴うフロー値の変化の様子は同様の傾向を示す。フロー値が150mmになるときの混合比を比較すると、RS灰は約47%、BT灰は約25%となり、石炭灰によって大きく異なることがわかる。次に、フロー試験の結果を石炭灰のコンシステンシーを用いて整理したものを図-4に示す。同図の縦軸はフロー値、横軸のX軸はRS灰の混合比、U軸はBT灰の混合比であり、流動状態が同じ幅になるように描いている。今回行ったフロー試験における混合比の範囲は、両試料とも流動状態であったことがわかる。さらに、コンシステンシーに着目すれば、両試料のフロー値と混合比の関係はほぼ一致することがわかる。このことより、石炭灰のコンシステンシーを用いれば、石炭灰の流動特性を一義的に評価することができるといえる。例えば、フロー値150mmとなるときの混合比は、両試料ともに流動限界の約1.05倍として求めることができる。

## 4. まとめ

本研究では、フロー試験の結果をもとに石炭灰の流動特性について考察した。その結果、石炭灰のコンシステ

---

キーワード：石炭灰、流動性、コンシステンシー

連絡先：〒239-8686 横須賀市走水1-10-20 TEL: 046-841-3810 FAX: 046-844-5913

ンシーを用いれば、石炭灰の流動性を一義的に評価ができることが明らかとなった。

参考文献

1) 手塚：第4回石炭利用技術会議講演概要集, pp.72-84, 1994. 2) 末次：土木学会論文集, No.771/III-68, pp.111-120, 2004.

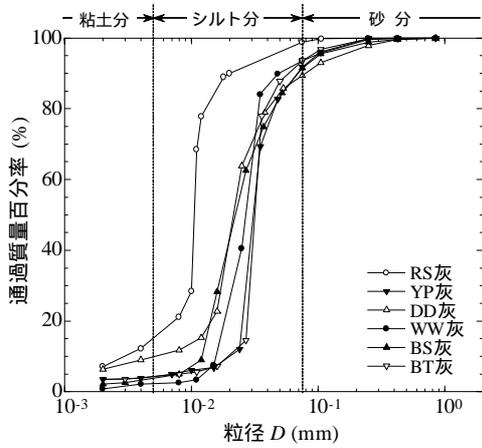


図 - 1 各石炭灰の粒度分布

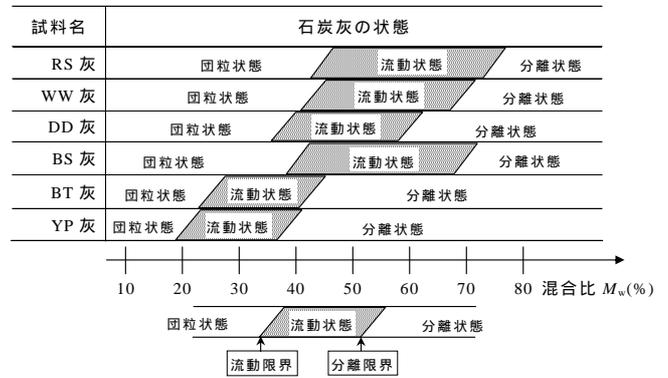


図 - 2 石炭灰の状態分類と混合比の関係

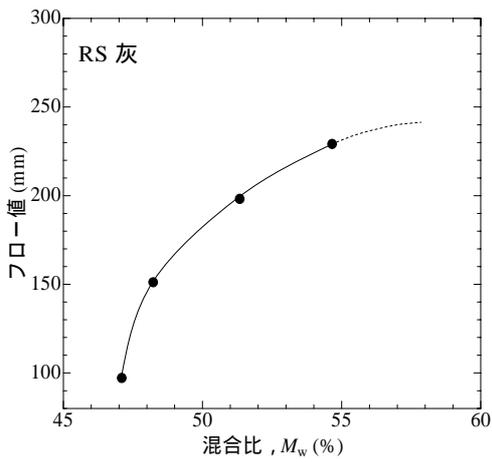


図 - 3 RS 灰のフロー試験結果

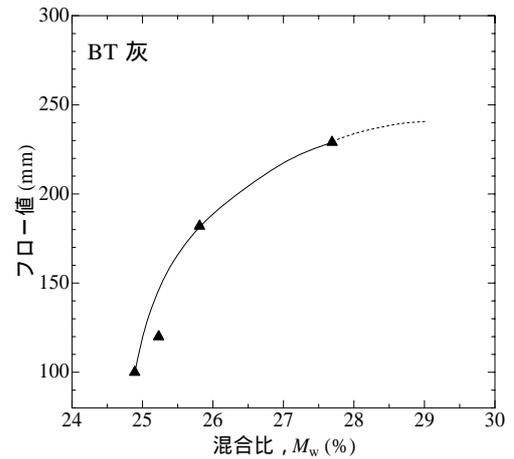


図 - 4 BT 灰のフロー試験結果

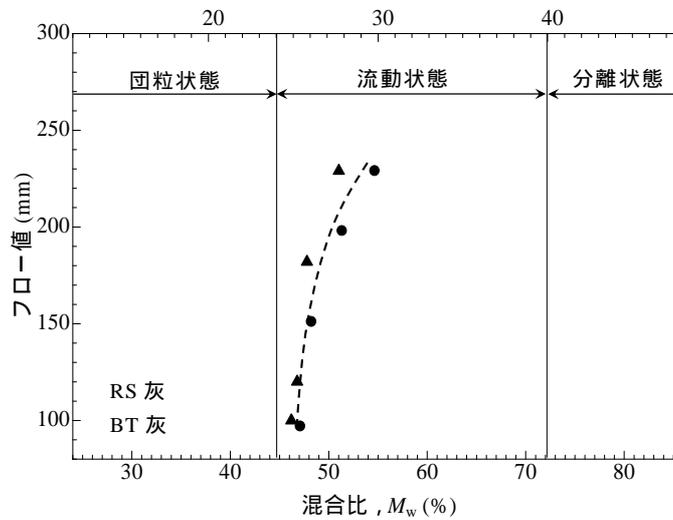


図 - 5 石炭灰のコンシステンシーと流動性