

### 高濃度フライアッシュスラリーの室内投入実験

東洋建設(株) 鳴尾研究所 正会員 ○ 鶴ヶ崎 和博  
 東洋建設(株) 鳴尾研究所 正会員 山崎 智弘

#### 1. はじめに

石炭火力発電所より排出されるフライアッシュの埋立処分方法の1つとして高濃度スラリー投入工法がある。本工法は埋立時にフライアッシュを低い含水比の状態(含水比  $w=40\sim60\%$ )で練混ぜ、ポンプ圧送により高密度(乾燥密度  $\rho_d=1.1\sim1.2t/m^3$ )な状態で埋立てる方法で、埋立時における減容化を可能とする技術である。一方で、投入方法によってはスラリーが処分場内の余剰水と混濁し、低密度化することが懸念されている。これまでシリンダー容器を用いた高濃度フライアッシュスラリーの室内投入実験を行って、投入方法の違いによる堆積密度分布を調べてきた<sup>1)2)</sup>。その結果、トレミー管先端部を堆積面付近に設置した場合、高密度でかつ一様に堆積すること、水面付近での投入の場合は堆積地盤には密度分布が形成され、その分布傾向は次段階の投入後も解消されないことが明らかになった。本報では引き続き、広いエリアでの投入を想定した実験を行って、フライアッシュスラリーの2次元的な堆積状況を調べた結果についても併せて示す。

#### 2. 実験概要

一連の実験に用いたフライアッシュの特性を表-1に示す。一般的な土質材料に比べ粒子密度も低く、非塑性でシルトに分類されるような粒径である。高濃度スラリー化には湿灰の状態(含水比  $w=10\%$ 程度)のフライアッシュに対して実際の海水を用いて  $w=45\%$  ( $\rho_d=1.1g/cm^3$ 相当)になるように調整した。実験には内径48cm、高さ2mの円筒容器と平面寸法140cm×100cm×高さ1mの矩形容器を使用した。実験ケースを表-2に示す。ここで、ケース1, 2は円筒容器への投入(ケース1:水面投入, ケース2:底面投入)で、ケース3は矩形容器への投入(底面投入)である。またケース1, 2では断面中心位置にトレミー管を設置して投入を行ったが、ケース3では平面的な堆積分布傾向を把握するために容器隅角部付近にトレミー管を設置し、投入実験を行った。

表-1 フライアッシュの物性

粒子密度	( $g/cm^3$ )	2.291
砂分	%	6.3
シルト分	%	79.6
粘土分	%	14.1
60%粒径	(mm)	0.023
50%粒径	(mm)	0.017
10%粒径	(mm)	0.004
均等係数 $U_c$		5.8

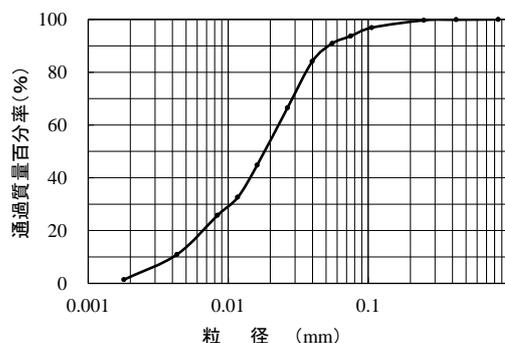


図-1 フライアッシュの粒度特性

#### 3. 実験結果

図-2に円筒容器(ケース1, 2)での実験状況を示すとともに、図-3には実験後の含水比調査によって得られた乾燥密度分布を示す。本ケースでは所定量のスラリーを2段階に分けて投入した。図-3より水面から投入したケース1は投入段階ごとに密度の分布が見受けられ、その分布も投入時の密度を下回る緩い状態での堆積層が確認された。投入に伴う水との混濁によって粒子が分級するとともに、緩い状態で粒子が堆積したものと考えられる。一方で、底面付近より投入したケース2については投入段階ごとの密度の差はなく、当初のスラリーの密度状態を維持したままほぼ様な状態で堆積した。ト

表-2 実験ケース

実験ケース	1	2	3
投入容器	円筒容器		矩形容器
投入位置	水面	底面 (堆積灰中)	底面 (堆積灰中)

キーワード: フライアッシュ, 高濃度スラリー, トレミー管

連絡先: 東洋建設鳴尾研究所 西宮市鳴尾浜 1-25-1 Tel: 0798-43-5903 Fax: 0798-40-0694



図-2 投入状況 (左: ケース1, 右: ケース2)

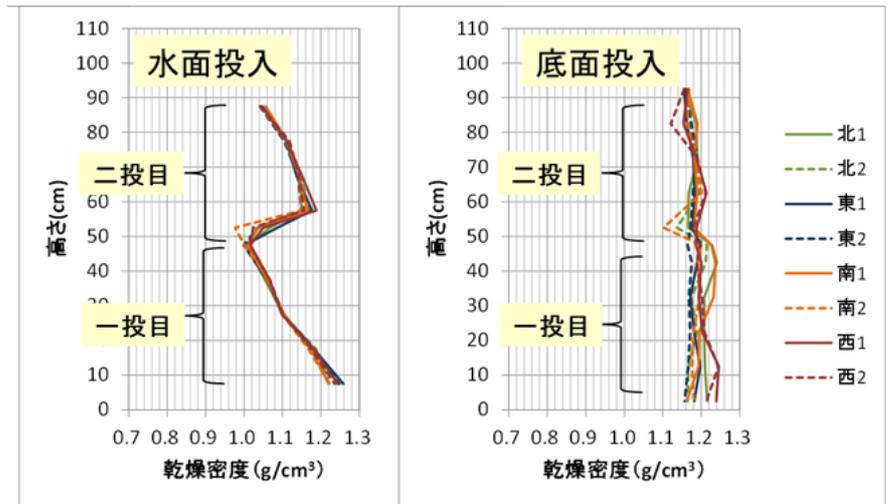


図-3 堆積灰の密度分布 (左: ケース1, 右: ケース2)

レミー先端部を堆積泥面へと設置することによってスラリーと水との混濁が避けられたものと考えられる。

図-4に矩形容器での投入であるケース3の実験結果を示す。本ケースはスラリー水中投入時の平面的な流動特性や堆積分布特性を把握することを目的として行ったものである。図は投入後の堆積状況および平面的な堆積層厚分布と代表位置での乾燥密度を表している。この結果より、堆積層厚は投入位置を中心として放射状に様均配を形成していること、また乾燥密度についても投入時の密度をほぼ維持した状態にて堆積していた。円筒容器に比べて、壁面までの距離(堆積範囲:  $\phi 2\sim 2.5\text{m}$  相当)が長いことによる水平方向の流動速度によっては密度の低下や堆積泥の平坦化も懸念されたが、今回の投入範囲においては、そのような結果にはならず、高濃度を維持したまま堆積する結果となった。

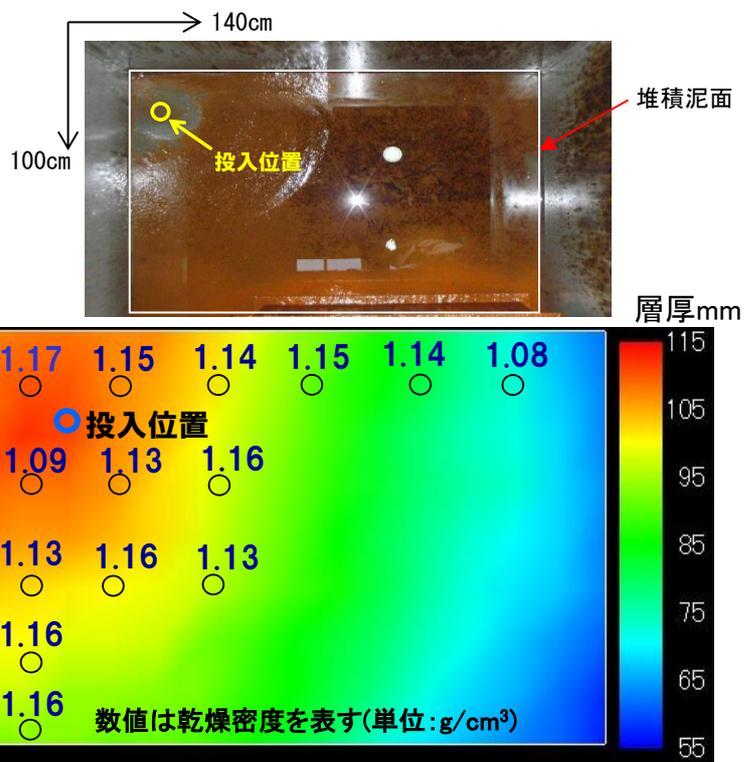


図-4 ケース3の投入後の状況  
(上: 容器内の堆積状況, 下: 堆積厚および密度分布)

#### 4. まとめ

高濃度フライアッシュスラリーの水中投入実験を行った結果、水面付近での投入の場合は堆積地盤には密度分布が形成され、その分布傾向は次段階の投入後も解消されないこと、一方でトレミー先端部を堆積面付近に設置した場合、高密度でかつ一様に堆積することが明らかになった。以上の結果は堆積範囲  $\phi 2\sim 2.5\text{m}$  程度の範囲でも有効であることが予想された。

#### 参考文献

- 1) 山崎智弘: 高濃度フライアッシュスラリーのトレミー管を用いた埋立効果, 土木学会第71回年次学術講演会, VII-011, 2016年.
- 2) 鶴ヶ崎和博, 山崎智弘: トレミー管を用いたフライアッシュスラリーの室内投入実験, 第52回地盤工学研究発表会, 2017年(投稿中).