

VII-302 コンクリート廃棄物の粒度特性と締固め性状

銭高組 正会員 唯野英輝

銭高組 正会員 安部 聡

原子力環境整備センター 正会員 吉田弘明

原子力環境整備センター 藪内耕一

1. まえがき

原子力発電所の解体に伴って発生する極低レベル放射性コンクリート廃棄物の処分時には有害な空隙がないよう埋設することが原子炉等規制法・埋設規則で規定されている。そこで本研究では、実際の構造物を解体して得られた代表的な粒度分布でコンクリート廃棄物供試体を作成し、これを実大規模で撒き出して転圧を行い、その密度変化を検討した。この結果を報告する。

2. 実験概要

2.1 供試体

鉄筋コンクリート構造物をジャイアントブレイカで目標最大粒径300mmに解体したもの（以下300有筋）、無筋コンクリートを目標最大粒径300、500mmに解体したもの（以下300無筋、500無筋）、廃棄物の空隙に混入する砂の粒度特性を表-1、図-1に示す。解体したのは柱状の構造物で、示したのはその代表例である。実験は、分別したものをこの粒度分布に合わせて粒度調整して使用した。

2.2 転圧機器および密度測定

転圧には通常のフラット型の振動ローラと鉄輪の表面に10×12×10cmHの突起を装着したタンピング型の振動ローラを使用した。密度の測定には導管埋設型RI密度計を使用した。この全体構成を図-2に、仕様を表-2に示す。この方法は予め埋設した2本の導管の間の密度をRIにより測定するものであり、転圧回数毎、深度毎の分布が測定可能である。

2.3 転圧方法

図-2のように予めコンクリートガラを敷き詰め、そこに直径3m×深さ1m程度の試験孔を設けた。その中に粒度調整した廃棄物ならびに砂を厚さ1.2m程度に撒き出し、内部に導管を45度程度傾けて埋設し転圧した。

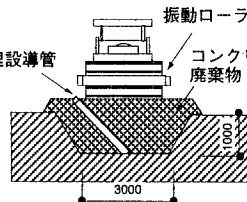


表-1 供試体の粒度特性

名称	砕砂	300無筋	300有筋	500無筋
平均粒径 (mm)	1.1	161	71	362
均等係数 U_c	7.6	2.8	33.9	1.7
曲率係数 U_c'	0.9	1.5	1.2	1.3

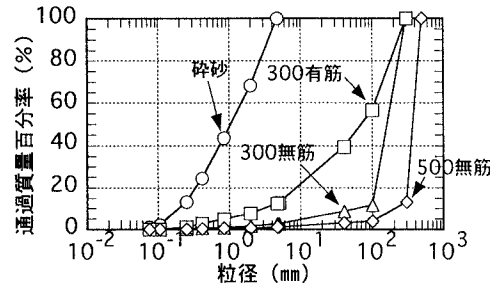


図-1 供試体の粒度分布

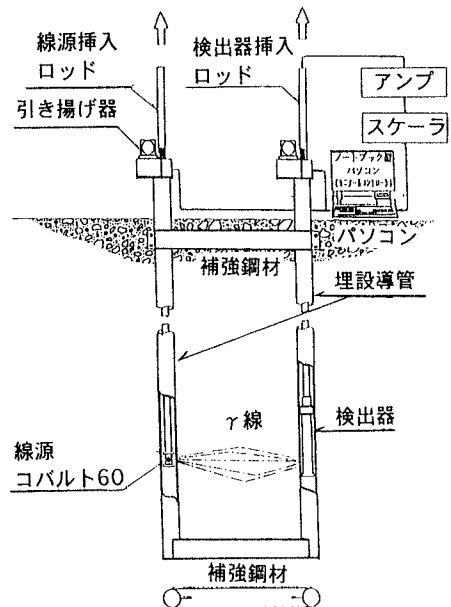


図-2 導管埋設型RI密度計の全体構成ならびに転圧方法

3. 実験結果

3.1 砂の場合

砂だけを転圧した結果を図-3に示す。この場合、一様に上部ほど密度は大きくなる傾向を示したが、1.2mの撒き出し厚さでは転圧効果はほぼ底面にまで達しており、振動ローラによる差はほとんどなかった。（上部40cmは測定不能範囲）

3.2 コンクリート廃棄物の場合

300無筋だけを転圧した結果を図-4に示す。これは粒度分布の悪い粗粒材であるため密度は大きくばらつき、振動ローラがフラット型の場合は特に転圧効果も小さく、底面にまで達していない。図中、タンピング型の場合の密度の増加幅を横線で示したが、転圧効果の及んでいるのは底面から30～40cm（振動ローラの転圧面から60～70cm）である。

300無筋に砂を混合して転圧した場合の密度変化を図-5に示す。混合した砂の量は300無筋だけを転圧した結果から求めた空隙率に砂の最大乾燥密度を乗じて求めた。この場合は、砂だけの場合と異なり上部ほど一様に大きくなるわけではなく、タンピング型の場合は途中でくびれる形となった。また、フラット型では表面で密度の増加が止まっているが、タンピング型の場合は底面近くまで密度が増加していた。

500無筋と300有筋をフラット型で転圧した場合の結果を図-6に示す。粒度分布の悪い500無筋はほとんど密度が増加せず、粒度の比較的良好な300有筋は底面から20cm（転圧面から80cm）程度までは増加していた。500無筋は、ほとんど単粒度に近く振動エネルギーが下部へ伝達されていないものと考えられる。

4. まとめ

コンクリート廃棄物を転圧した結果、フラット型よりタンピング型振動ローラの方が有効であった。粒度分布が悪い場合、最大粒径300mmの廃棄物をタンピング型で転圧すると転圧面から60～70cmは密度が増加するが500mmではほとんど増加しなかった。ただし、粒度分布が良い場合や空隙中に適度に砂を混入すると、転圧面から80cm程度は密度が増加した。

本試験は、通産省資源エネルギー庁より原子力環境整備センターが受託して実施した。

埼玉大学町田篤彦教授を始め検討委員の方々に謝意を表します。

（参考）（財）原子力環境整備センター：低レベル放射性廃棄物施設貯蔵安全性実証試験報告書 平成7年度

表-2 導管埋設型RI密度計の仕様

線源	コバルト60
検出器	Nal シンチレーションカウンタ
測定方式	連続引き揚げ式 1.1mm/s
測定時間	18min/m
導管フレーム長	140cm
フレーム間隔	65cm

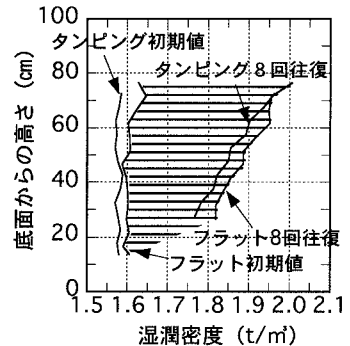


図-3 砂の密度分布

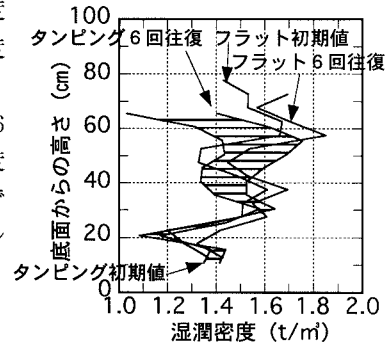


図-4 300無筋供試体の密度分布

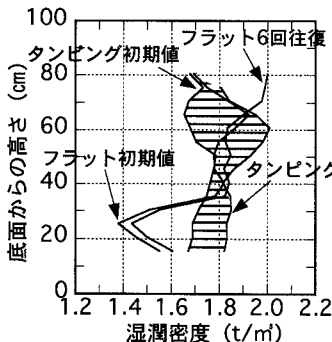


図-5 300無筋の砂混合供試体の密度分布

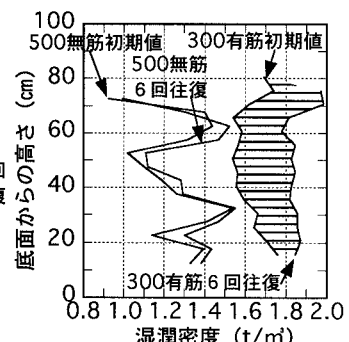


図-6 500無筋・300有筋供試体の密度分布