

整理 No.	61	分類	がれき焼却灰（主灰）、がれき焼却灰（飛灰）	
会社名	株式会社 安藤・間			
担当者	技術本部 環境開発部 斉藤栄一			
連絡先	TEL	029-858-8825	FAX	029-858-8829
	E-mail	saito.eiichi@ad-hzm.co.jp		
技術の名称	高周波振動によるがれき焼却灰の固化技術			
概要 (150 字程度)	がれき焼却灰（飛灰のみ、または飛灰と主灰の混合灰）に、セメント等の固化材と最適含水比程度の少量の水を添加し混練した後、高周波の外部振動を用いて密実に固める技術。焼却灰を減容し、安全かつ強固な固化体（固化ブロックや固化盤等）を製造することが可能。同固化体を、盛土体の中詰め材として利用することで、津波等の外力に強い構造体を提供できる。			
技術登録等	「環境省 平成 24 年度除染技術実証事業」採択技術			
技術の概要	1. 技術の概要 がれき焼却灰（飛灰のみ、または飛灰と主灰の混合灰）に、固化材と少量の水を添加し、外部振動を用いた特殊固化技術（超流体工法※）で密実に固めることで、焼却灰を減容し、安全かつ強固な固化ブロックや固化盤を製造する。 ※超流体工法・・・最適含水比程度の少量の水とセメントで混練した灰類に、高周波の外部振動を加え、粉体状から塑性流体状に変化（流体化）させて締め固める特殊工法で、(1)灰を密実に固める、(2)ひび割れが少なく均質な固化体を製造できる、(3)練混ぜによる余剰水が発生しない等の利点を有する。			
	    高周波振動による灰の流体化現象 がれき焼却灰の流体化 2. 技術の効果 (1) 減容効果 焼却灰の嵩容積に対する、同量の灰を用いて超流体工法で製造した固化体の容積減量分を減容率として評価したところ、同技術により、飛灰で 15～35%、飛灰＋主灰（質量比 1:1）で 27～37%減容できることを確認（図-1）。			
次頁 あり	図-1 減容試験の結果 (従来工法：焼却灰をモルタル状にして固める工法)			

技術の概要
(つづき)

(2) 固化体の性状

固化体の一軸圧縮強度の測定例（材齢 28 日）を図-2 に示す。同一のセメント添加率では、超流体工法による固化体強度が従来工法と比較して 2～4 倍程度大きく、出来る限り練混ぜ水量を排除して振動で締め固める同工法の優位性が見てとれる。固化体の透水係数（cm/s）は、 $1 \times 10^{-7} \sim 10^{-9}$ のオーダーで、一般廃棄物処分場等の粘土遮水層の透水係数（ 1×10^{-6} （cm/s）以下）と比較しても十分に小さく、十分な遮水性を有する。従って、雨水等の浸透が排除されるため、固化体内に若干なりとも含有される有害物質の溶出が抑制される。

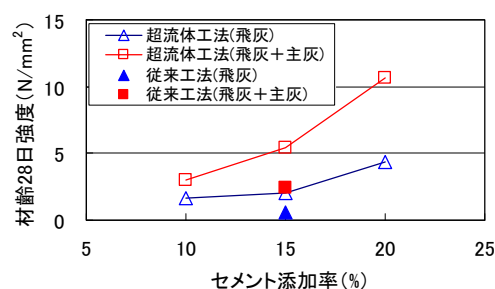


図-2 セメント添加率と圧縮強度の関係

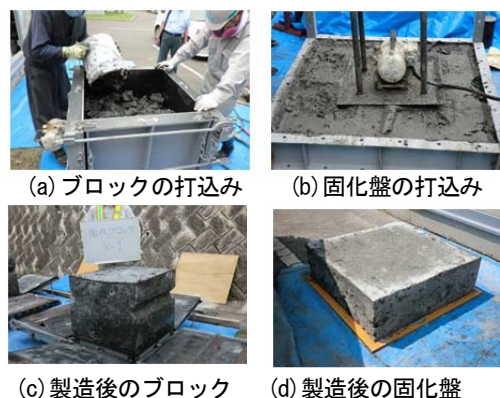


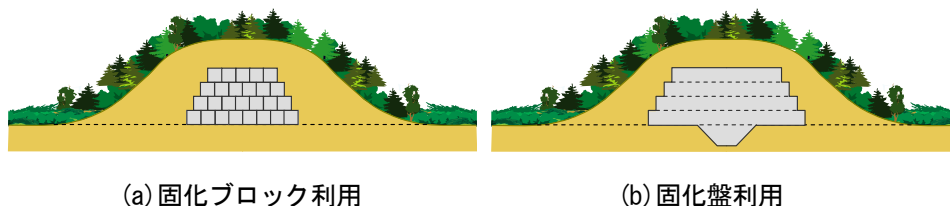
図-3 実証工事の状況

3. 施工事例

飛灰および飛灰+主灰（質量比 1:1）を用いて矩形ブロック（0.7m 角）および固化盤（縦 0.9×横 0.9×厚 0.3m）を製造した（図-3）。減容率、強度、透水係数、密度ともに室内試験とほぼ同様の性状が得られた。

4. がれき焼却灰固化体の有効利用例

がれき焼却灰（飛灰のみ、または飛灰と主灰の混合灰）を「超流体工法」で固化することにより、同焼却灰を減容でき、安全かつ強固な固化ブロックや固化盤を製造できる。同固化ブロックや固化盤を、図-4 に示す様な、盛土体の中詰め材料として用い、土と固化体のハイブリッド盛土として利用することにより、津波等の外力に強い構造体を提供できる（固化ブロックを中詰め材に用いたハイブリッド盛土（図-4(a)）の場合、大規模な津波外力に対する盛土体の変位量が、通常の土を締め固めた盛土体より 15%程度低減することを、FEM 解析によって確認。固化盤の場合は、更なる変位低減が期待される）。従って、同固化体を海岸部における、津波防潮盛土等に利用していくことが有効である。



(a) 固化ブロック利用

(b) 固化盤利用

図-4 焼却灰固化体を用いたハイブリッド盛土