

Ⅲ-B 327 ロックラダーによるCSGの混合と現位置コアのせん断強度

建設省土木研究所 正会員 豊田 光雄
建設省川辺川工事事務所 森川 幹夫
" 前廣 利一
株式会社タイム技術サービス 正会員 亀山 康樹

1. はじめに

CSGは現地発生材に少量のセメントを添加混合し、改良盛立材料として用いるものである。CSGの現場混合は、主にスケルトンバックホウのバックホウ（以降スケルトンバックホウという）によって行われている。非常に簡便であるが、均質な材料を作製しようとすれば混合に長時間を要するという難点もある。このため筆者らは、簡便なプラントとして碎石運搬に用いられているロックラダーに着目し、混合方法の検討を行ってきた。本報文は、このロックラダーによる混合状況とこの方法によるCSGの現位置コア（不攪乱試料）のせん断強度について述べるものである。

2. ロックラダーによるCSGの混合

図-1にCSGに用いたロックラダーの形状を示す。通常のロックラダーは筒の中で羽根が水平に突き出した形となっているが、筆者らは図-1に示すように、羽根の角度、羽根の枚数、長さを設定している。この形状については、室内試験により各種試験を行い定めたものであり、この場合の混合能力は時間当たり80~120m³であった。

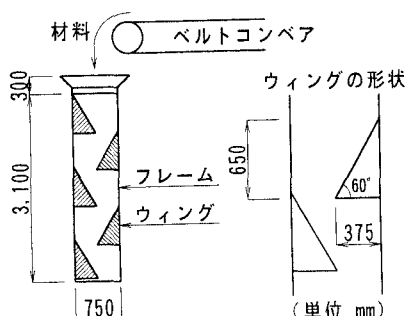


図-1 ロックラダーの形状

図-2に母材の粒度を示す。最大粒径150mm以下で4.75mm以下が23~38%、細粒分を5~9%含んでいる。母材は扁平状の粘板岩であり、単位セメント量は1m³当たり60kgを目標としたものである。

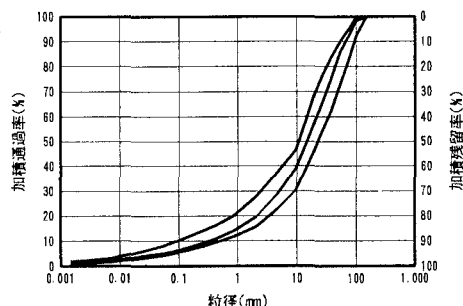


図-2 試験粒度

ロックラダーによる混合状況を比較するためにスケルトンバックホウによる混合も行ったが、スケルトンバックホウでは均質な材料を作製するためにロックラダーの約2.5倍の時間を要した。図-3に両者による単位セメント量のヒストグラムを示す。ロックラダーでは単位セメント量が設定値に近めに分布し、スケルトンバックホウでは少なめの単位セメント量も認められる。両者を標準偏差でみるとほとんど変わらないが、ロックラダーの方が変動係数がやや小さく、ばらつきはやや少ないといえる。

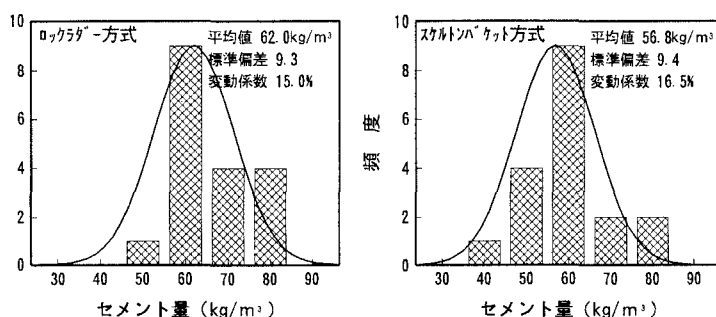


図-3 単位セメント量の比較

キーワード：CSG，ロックラダー混合，不攪乱試料せん断強度

〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地 TEL 0298-64-2211 FAX 0298-64-0164

3. CSGの締固めとコアサンプリング

CSGの締固めは起振力21tonの振動ローラ（自重10.5ton）によった。転圧厚さ50cm（まき出し厚さ25cm，2回）で2層のCSG層を造成した。転圧後の深さ方向の密度分布は図-4に示すように各転圧層の上部で密度が大きく、下部で小さいという差が認められた。

現位置コアサンプリング（以降不攪乱試料という）は、CSGの固結度がコンクリートに比べて低いために気泡を用いた分流式ボーリングによった。

写真-1にボーリングコアの一例を示す。供試体上部では扁平状の岩は転圧によって水平になっているが、下部ではその傾向が認められず、十分に転圧エネルギーが伝達されていないことを示している。また、この結果はRI密度計による密度分布と一致している。

4. 不攪乱試料のせん断強度

図-5に不攪乱試料ならびに室内で作製した供試体（攪乱試料）の三軸試験による応力ひずみ関係を示す。これらの供試体の密度は表-1に示すとおりではほぼ同じである。攪乱試料は軸ひずみ約1%でピーク強度が明瞭になっているのに対し、不攪乱試料ではその傾向は認められなかった。なお、図示はしていないが攪乱試料と不攪乱試料では図-4に示したように平均密度に比べて密度の小さいところ（上端から約40～60cm）でせん断断面が生じた。

図-6に母材、攪乱試料、不攪乱試料の P, q 関係を示す。CSG（攪乱試料、不攪乱試料）の P, q 関係は母材の P, q 関係を平行移動した傾向を示している。これらより求めた粘着力 C および内部摩擦角 ϕ を表-1に示す。攪乱試料では材令により粘着力の増加が認められ、同一材令での不攪乱試料では粘着力が半減している。

5. まとめ

ロックラダーを用いたCSGの混合状態と不攪乱試料のせん断強度を求めて次のことが分かった。

- 1) ロックラダーの混合は、これまで用いてきたスケルトンバックホウの混合具合とあまり大差がない。ただし、無動力で短時間に連続的な混合が可能である。
- 2) 不攪乱試料のせん断強度は攪乱試験に比べて粘着力が半減している。

参考文献

- 1) 豊田光雄；フィルダム盛立材料の現場密度測定に関する研究，ダム技術No. 125，1997.2

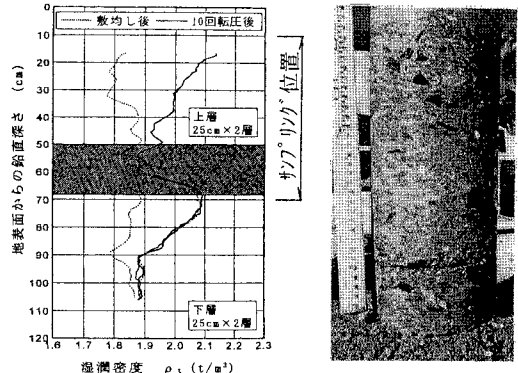


図-4 転圧層の密度分布 写真-1 採取コア

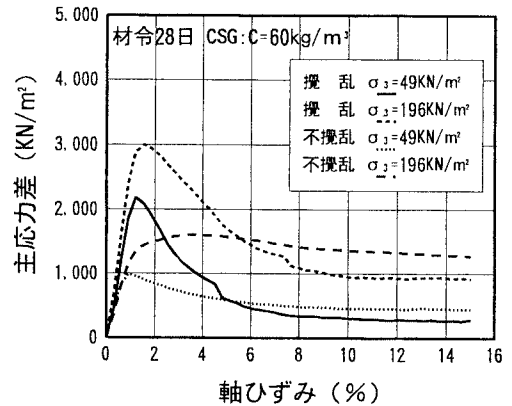


図-5 応力・ひずみ関係

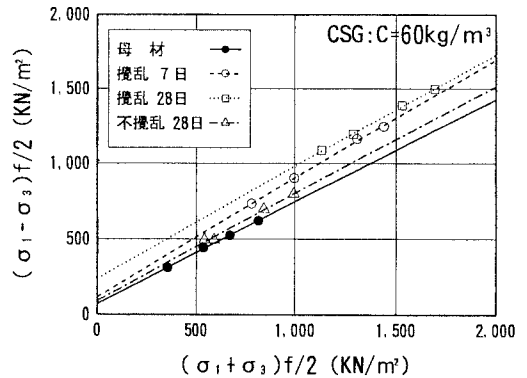


図-6 P, q 関係

表-1 室内と現位置の C, ϕ の比較

試料	乾燥密度 $\rho_d (t/m^3)$	材令	C (KN/m^2)	ϕ (度)
攪乱	2.083	7日	196	51.8
	2.081	28日	353	48.2
不攪乱	2.061	28日	147	44.1