

住友金属工業 正員 山 本 親 志
住金鹿島鋳化 正員 ○島 崎 信 明
岡山大学工学部 正員 河 野 伊 郎

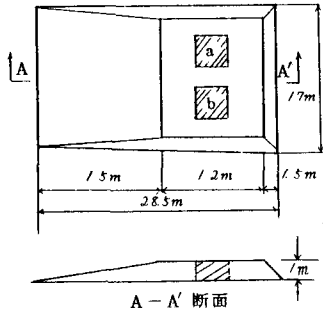
1. はじめに

軟質水砕スラグを土木用材として用いた場合、その軽量性はどの程度のものであるのか、また潜在水硬性は、どの程度発現され事前に考慮されるべきものであるのか検討を行なった。

主な試験内容は、○覆土材として用いる場合の軽転圧での試験○路床材として用いる場合の通常転圧での試験○実際の現場工事へ水硬性を期待した施工実験等であり、ここでは主に軽転圧の場合について試験結果を述べる。

2. 試験内容

下図の様な試験ヤードを湿地ブルドーザーにて整形しタイヤローラーで転圧、密度、CBRを測定し相関関係を求めるとともに、潜在水硬性による強度発現を確認するため6カ月にわたり追跡試験を行なった。



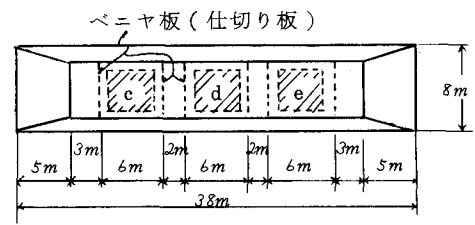
図一 / 水砕スラグ単味転圧実験

試験ヤードは全て軟質水砕スラグで作り a、b 面は、転圧重機(3 Ton、11Tonタイヤローラー)を変えた時の締固め密度、CBRを測定し、また c、d e 面は、アルカリ刺激剤を加えたものの強度増加を約6カ月にわたって調査した。

表2に示すブルドーザーは湿地用ブルで、低接地圧(0.27Kg/cm²)であり従って軽転圧の施工がなされる。また今回実験に供した軟質水砕スラグの性状は、表3に示すように一般に使用されている水砕スラグと同等のものである。

表4にタイヤローラー転圧時の測定ヤード及び追跡試験の材令毎に試験方法を示した。

表一 3 使用水砕スラグの性状			
項 目	比 重	吸水率	単位重量
値	2.65	2.6 %	1.09 Kg/ℓ
試験方法	JISA・1202	JISA・1109	JISA・1104 (棒突き法)
項 目	最適含水率	最大乾燥密度	CBR 値
値	24.7 %	1.41 Kg/ℓ	26 %
試験方法	JISA・1210 2 法	JISA・1210 2 法	JISA・1211



図一 2 水砕スラグ+アルカリ刺激剤転圧実験

表一 / 各ヤード面の概略

ヤード面	使用 材 料	転圧厚	転圧機種
a	水砕スラグ単味	1 m	3TONタイヤローラー
b	"	1 m	11TON "
c	水砕スラグ+Ca(OH) ₂ 飽和水	0.5 m	3TON "
d	水砕スラグ+CaO3%	0.5 m	3TON "
e	水砕スラグ+CaO3%+CaSO ₄ 2%	0.5 m	3TON "

注) e 面は消石灰飽和液を散布しただけのもの。

表一 2 使用重機械概要

機 種 名	規格	仕 様	作業内容
タイヤローラー	3TON	タイヤ幅 2.3cm 接地長 9cm 接地圧 3.3Kg/cm ²	転 圧
タイヤローラー	11TON	タイヤ幅 2.5cm 接地長 6.3cm 接地圧 3.3Kg/cm ²	転 圧
ブルドーザー	D50P	キャタ幅 8.6cm 接地長 29.0cm	敷 均 し
バックホー	0.2M ³		攪拌、整形

表一 4 測定項目

	盛土試験時のタイヤローラー転圧回数					追 跡 調 査			
	0	2	4	8	12	直後	1ヵ月	3ヵ月	6ヵ月
密度、含水量	△	○	○	○	△	△	△	△	△
CBR	○	○	○	○	△	△	△	△	△

注) ○ : a、b (水砕単独) 区域
△ : c d e (アルカリ刺激剤添加) 区域
直後はタイヤローラー / 2 回転圧後の値を用いた。

3. 実験結果

⑦タイヤローラー転圧毎のCBRの関係を図-3に示す。

転圧によるCBRの増加は、9%前後であった。これは図-4に示すように軽転圧のため密度が $1.1\text{Kg}/\ell$ から $1.2\text{Kg}/\ell$ 程度と小さく室内実験で得られたCBR値26%の密度、 $1.4\text{Kg}/\ell$ から考えれば締固度90%以下の低い密度のためと考えられた。

⑧現場CBRと密度の関係は図-5に示す結果が得られ室内実験値を加えて考察すると締固度90%程度まで余りCBR値増加に寄与しないが、それ以上の締固度からは、CBR値が大きく(二次曲線的に)増加するものと考えられた。

⑨、従って湿地ブルドーザーによる整形およびタイヤローラーの回転圧程度では、締固度90%でCBR値10%程度得られ3Tonのタイヤローラーも11Tonのタイヤローラーも接地圧が同じであれば転圧効果は同程度であった。

⑩経時変化による現場CBR値を図-6に示す。これによるとアルカリ刺激剤を加えたものは、たとえ消石灰の飽和溶液であっても水砕スラグの潜在水硬性を誘発しCBR値は3カ月後には、3倍のCBR:30%程度におよぶ強度増加を示した。

⑪またアルカリ刺激剤による強度増加は、消石灰3%添加のものが、一番大きく、6カ月後のCBR値は80%程度を示した。

これは今回、エトリンガイドの生成による強度増加を期待した配合消石灰3%+石膏2%のものより大きく、従って今回石膏添加の効果を確認することはできなかった。

⑫以上のことから、水砕スラグにアルカリ刺激剤を加えたものは、水砕スラグの潜在水硬性によって大きな強度が得られることがわかったが、密度は図-7に示すように、強度が増加したにもかかわらず増加せず一定であった。

これは潜在水硬性による強度増加の原因は密度増加に起因するものではなく、粒子と粒子の間に水砕スラグの主成分からなるカルシウムシリカ系の水和物が生成され、密度を増加させることなしに強度が増加するためと思われた。

4. あとがき

今回のように締固度90%以下(密度 $1.25\text{Kg}/\ell$ 以下)程度の軽転圧のものは施工後、上部に全く荷重が加わらないような場合には、潜在水硬性による水砕スラグの強度増加は、アルカリ刺激剤なしには、期待できないことがわかった。

またこのような場合、潜在水硬性を刺激するアルカリ刺激方法は、消石灰飽和液散布でもかなりの効果が得られることがわかった。

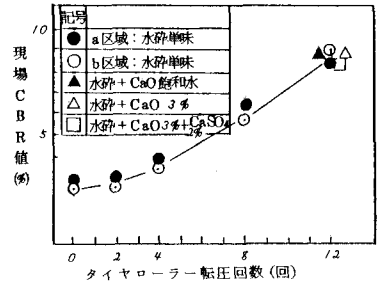


図-3 転圧回数と現場CBRの関係

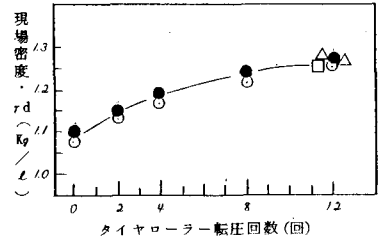


図-4 転圧回数と現場密度の関係

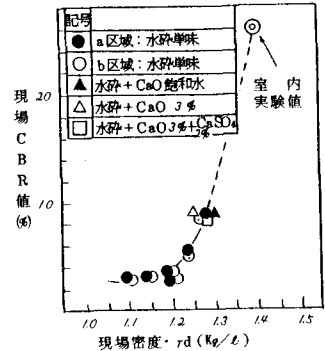


図-5 現場密度と現場CBRの関係

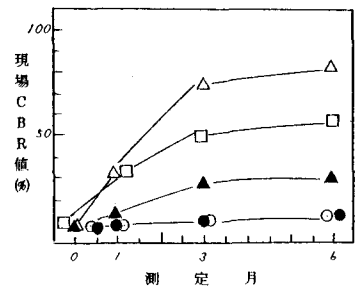


図-6 経時変化による現場CBR値の変化

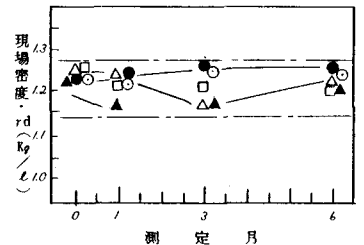


図-7 経時変化による現場密度の変化