

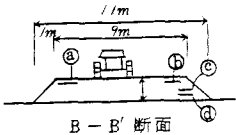
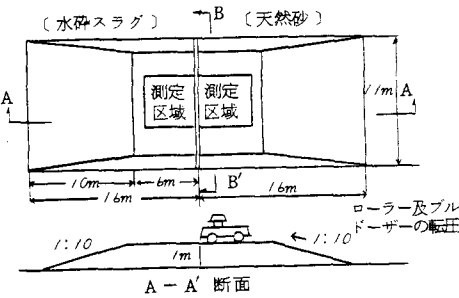
住友金属工業 正員 ○ 山 本 親 志
住友金属工業 嶋 田 洋 二
岡山大学工学部 正員 河 野 伊 郎

1. はじめに

先に報告した覆土材として用いる場合の軽転圧による試験でなく、今回は、路床材として用いる場合の通常のブルドーザーによる転圧施工を行なった。水砕スラグの適正を天然砂と比較実験することにより、検討した。

2. 試験内容

下図のような試験ヤードをつくり、ブルドーザー、タイヤローラー等で転圧、密度、CBR値を測定し、潜在水硬性による強度変化を測定調査した。



- ①転圧実験時測定位置 (GL-10cm)
- ②経時変化測定位置 (GL-10cm)
- ③経時変化測定位置 (GL-35cm)
- ④経時変化測定位置 (GL-70cm)

図-1 水砕スラグ、天然砂比較転圧ヤード

転圧ヤードの整型、敷均しは、ブルドーザー、ショベルカー、タイヤローラーによった、各重機の仕様を表-1に示す。

又、今回用いた水砕スラグ、天然砂の物理性状を表-2に示す、使用した水砕スラグは従来のものと同じである。比較に用いた天然砂は、鹿島製鉄所構内のものを使用した。粒径が均一なわりには、締固め性が高く、アスファルト舗装要綱によるCBR値

表-1 使用重機仕様

機種名	仕 様	作業内容
タイヤローラー	酒井重工 TS-5309 総重量 12.5TON 接地圧・前輪190kg/cm ² 後輪228kg/cm ²	転 圧
ブルドーザー	小松製作所 D60P 総重量 15.5 TON キャタピラ巾3.1m×0.86m×2 接地圧0.3kg/cm ²	敷均し、転圧
ショベルカー	小松製作所 0.3M ³	搬入、敷均し

表-3 測定項目

条 件	施 工 時 測 定						追 跡 調 査		
	種別	整 形 後	ブル転圧5回	ブル転圧10回	ブル転圧15回	タイヤ転圧5回	タイヤ転圧10回	施 工 後	3ヵ月後
含 水 比	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
乾 燥 密 度	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
CBR測定	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

○：水砕スラグ区域 △：天然砂区域
施工時の測定位置はGL-10cmのポイントで追跡調査ではGL-10cm、GL-35cm、GL-70cmの3カ所のポイントについて測定した。

表-2 使用材料の物理性状

項目	種別	水砕スラグ	天然砂	試験方法
絶 乾 比 重		2.65	2.68	JISA 1202
単位容積重量(kg/L)		1.32	1.63	JISA 1104 ジャッキ法
含 水 比		7.5	6.1	JISA 1203
実 積 率 (%)		53.8	60.7	JISA 1104
最 大 粒 径		-5%	-5%	
均 等 係 数		3	2	
設計CBR		8.5	7.4	アスファルト 舗装要綱法
設計CBR		14.0	16.3	
設計CBR		2.8	2.4	
透 水 係 数 (cm/S)		6.3×10 ⁻³	2.8×10 ⁻³	JISA 1218

は、2.4%と非常に高い値を示す、良好な天然砂であった。

測定項目は表-3に示す通りで含水比、密度、CBRを測定し、潜在水硬性を確認するために、材令、0、3カ月、6カ月にわたって追跡調査を行なった。

3. 実験結果

① 通常のブルドーザーで撒き出し厚さ1mに数均し整形した時点での水砕スラグのCBRは、図-2に示されるように既に10%を示した。これは、通常のブルドーザーによる数均し整形時に於いて既に密度が1.3 Kg/ℓ前後えられ、軽転圧の最終出来上り近くと同等の密度が得られたためである。

② 整形後、ブルドーザーで転圧を行なうと、水砕スラグの現場CBRは着実に増加し、15回程度の転圧でCBRは20%近くを示した。またその時の密度も1.45 Kg/ℓと転圧前よりも増加した値を示した。

一方天然砂は、整形当初でCBR5%程度と低くブルドーザー転圧によっても余り増加を示さず、CBR10%程度で安定してしまった。

天然砂の密度も当初1.67 Kg/ℓのものが1.7 Kg/ℓ前後に増加したのみにとどまった。

③ 密度とCBRの関係を図-3に示す。水砕スラグの密度、CBRの関係はほぼ直線関係にありこの原因として水砕スラグが均一な材料であるのに対して、天然砂の方は砂利等が混入されている事等が要因と考えられ水砕スラグの方が密度管理主体の現場施工管理において信頼できる材料であることがわかった。

④ タイヤローラー転圧によっても水砕スラグの密度・CBRは増加するが、天然砂も増加を示した。したがって天然砂は、タイヤローラーのように、押えて転圧する重機に対して有効であり、水砕スラグはブルドーザー、タイヤローラーともに有効であることがわかった。

⑤ 室内実験値と現場実験値と比較すると同一密度では室内実験の方が水砕スラグ、天然砂もいずれの場合も高い値を示し、特に天然砂の方が顕著であった。この原因として、室内実験の場合、モールドによる周辺拘束が考えられ、内部摩擦角の低い方の天然砂は、より拘束にさらされて室内実験ではCBR値20%以上の値を示すことが出来たものと判断され、実際の現場では期待できない事が判明した。

⑥ 通常重機による施工であれば、水砕スラグの密度は1.45 Kg/ℓ程度になり、CBRも20%近く示すことが判明した。この場合の潜在水硬性は、アルカリ刺激剤を使用しなくとも、粒子間隙が小さくなるためか、水砕スラグ単独で水硬性を示し、表面では3ヵ月後にはCBR100%以上の値を示した。又、GL-70cmの当初密度1.3 Kg/ℓ程度の所でも水硬性を示しCBRは3ヵ月後、当初の3倍の値25%を示した。

4. あとがき

通常の転圧であれば水砕スラグはその潜在水硬性をアルカリ刺激剤を用いなくても発揮し、密度を増加させる事なしに強度増加する事示した。又、軽量性の点から考えても転圧によって得られる密度も(1.45 Kg/ℓ)天然砂と比べると75~80%であり、軽量材料と言える。

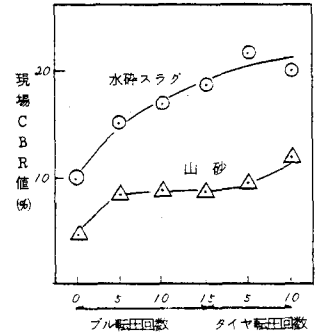


図-2 転圧回数と現場CBRの関係

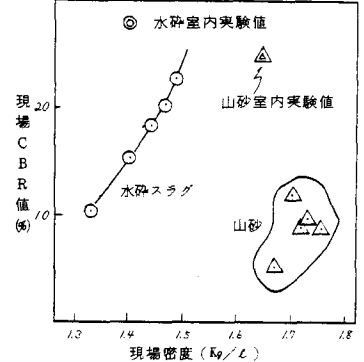


図-3 現場CBRと密度の関係

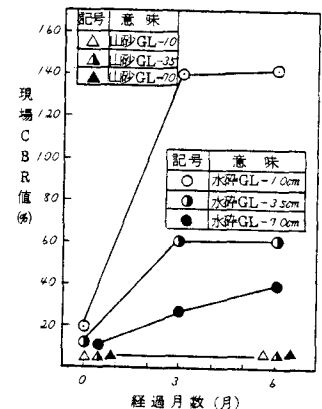


図-4 現場CBR経時変化

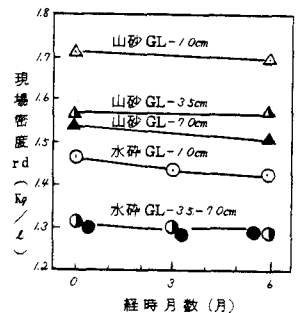


図-5 現場密度の経時変化