

水砕スラグの路床の効果について

岡山大学工学部 正員 河野伊一郎

岡山市 竹井利光

岡山市 和気 健

岡山市 宇野 要

1. はじめに

近年、交通手段の変革によつて交通量の増大がもたらされ、都市に占める道路網の充実および道路の構造形態は、大きな課題となつている。クルマ社会といわれる今日、その交通に供する道路網のシステムと構造は、今後ますます機能的で強じんでなければならぬと考えられる。ここでは、軟弱地盤上に施工した道路の路床について取り扱い、置換工法の材料として、軽量でかつ潜在水硬性のある高炉水砕スラグを用いて、その挙動および強度特性について考察し、その効果について検討した。

2. 施工のあらまし

施工場所は、岡山市街地南方2 kmの国道2号線に隣接した地域である。周辺は、路床土支持力比(CBR値) 0~3%という軟弱地盤地帯であるため路床の置換工法をもつて道路の建設を行なつた。道路は、置換路床厚65 cm、舗装厚55 cm、路床(水砕スラグ) CBR値を20とした設計 CBR値 4の構造である。

施工は、図-1のように現地盤を掘削し、路床厚65 cmを一度にまき出し、タイヤローラー転圧5回を行なつた。

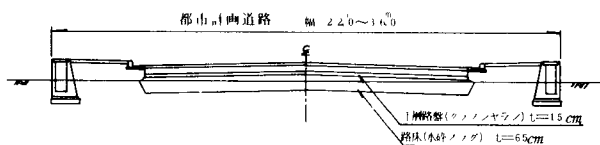


図-1 標準断面図

3. 路床としての便益性について

路床は、舗装厚を決定する基礎となる部分であり、厚さは、約1 mと考えられる。そして舗装部分に変形応下、せん断破壊を生じさせないだけの荷重に耐える十分な強度をもつていなければならない。つまり、路床材として最適な材料の条件は、以下の点を満たすものと考えられる(文献2)。

- (a) 上からの荷重に十分な強度をもっていること。
- (b) まき出し、締固め等の施工が容易であること。
- (c) 材料に草や木の根のような有機物あるいは、粘土等の不純物を含まず均一であること。
- (d) 基礎地盤および周辺に対して影響の少ないもの、たとえば軽量であること、また特別の性質を呈さないこと。
- (e) 経済的であること。

以上、いくつかの路床材としての条件を挙げたが、実際に良質の材料を入手することは、困難な状況である。表-1に水砕スラグとそして路床材としてよく用いられるまき土の比較をしてみた。水砕スラグは、人工的な産物であるため均一な性質をもち、また表-1からも明らかなように路床材として優れていることが判る。地盤が軟弱な場合には、路床の一部として厚さ15~30 cmの遮断層を設けなければならないが、水砕スラグにおいては、透水係数が比較的大きいので遮断層を施工する必要もないことが判る。

4. 強度特性について

表-1 水砕スラグの性質について

項目	名称	水 砕 ス ラ グ	ま き 土
単位体積重量 (γ (t/m ³))		1.20~1.28	1.80
透水係数 k (cm/sec)		$10^{-1} \sim 10^{-5}$	10^{-7}
内部摩擦角 ϕ (°)		35.4~46.4	25.0~35.0
その他特質		1) 潜在水硬性がある。 2) 圧縮ヒズミが大きい。	

(a) 試験方法

試験は、建設した道路にNo.1～No.3まで3ヶ所測点を設け、各箇所において表面より10cmの付近で、現場密度試験、含水比試験、現場CBR試験を行なった。計測期間は、施工時より、ほぼ1年間である。

(b) 現場CBR値(図-2)

路床の設計CBR値を20として設計したが、時間の経過に伴って、約1ヶ月で期待値を満たし、2ヶ月後には、CBR値30以上の強度が得られることが判る。

(c) 現場密度試験(単位体積重量: γ_d)

水砕スラグは、通常 $\gamma_d=1.20 \sim 1.28 \text{ g/cm}^3$ であるが、転圧締めにより、圧縮をうけた水砕スラグ粒子が破砕されることにより、現場においては、図-3のように $\gamma_d=1.50 \sim 1.70 \text{ g/cm}^3$ の重量となること判る。

(d) 現場CBR値と単位体積重量の関係

時間の推移につれて、現場CBR値、単位体積重量とも大きくなることは、図-2および図-3で明らかである。両者は、施工後3ヶ月まで、図-4のように、 $\text{CBR} \approx 82\gamma_d - 92$ という相関関係をもつことが判る。

(e) $\gamma_d - w$ との関係

水砕スラグは、透水係数が大きい一般に最適含水比は求められないが、現場においては、 $w_{opt}=8\%$ 前後の値を得た。

5. まとめ

水砕スラグ路床面については、図-2～4に図示したように、時間経過につれて、その構造と強度は大きく変化したものと考えられる。図-6に施工後1ヶ年の深さ方向への変位を図示したが、 d と現場CBR値の関係は、前述した結果とかなり異なつた値を得た。図-6より判るように上からの荷重の影響は上層30cmくらいまでである。また現場CBR値は、路床面下15cmの付近で235であり、それより下層については、200以上の値を得た。これは水砕スラグの潜在水硬性が働いたものと考えられる。以上より路床として水砕スラグを用いる場合には、かなりの強度が期待されるとともに、施工上から考えても良質の材料であると思われる。さらに今後、実験研究をかさねて究明していく必要がある。

最後に、便宜を図つて下さつた安井昭雄氏に深謝す。

(参考文献)

- (1) 河野・水砕スラグの工学的性質とその応用に関する研究。
- (2) 内田：道路舗装の設計法 P.28 (森北出版)

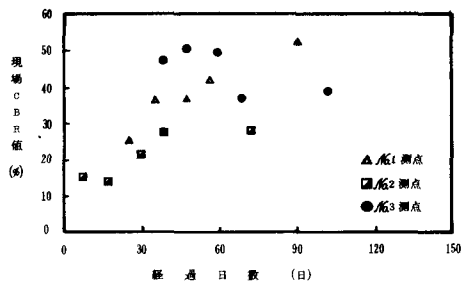


図-2 現場CBR値と時間の推移との関係

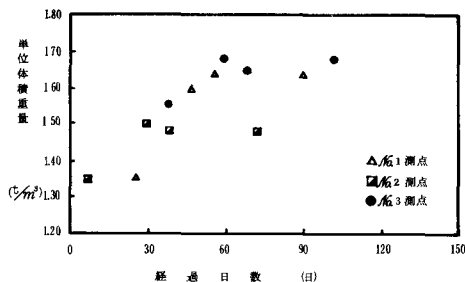


図-3 単位体積重量と時間の推移との関係

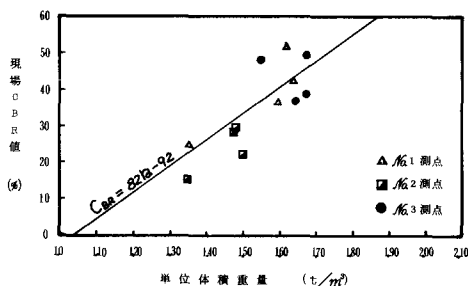


図-4 現場CBR値と単位体積重量の関係

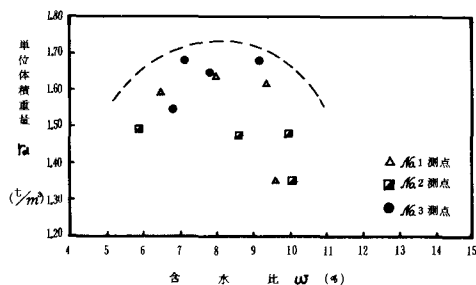


図-5 $\gamma_d - w$ との関係

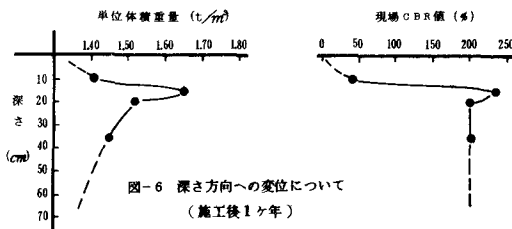


図-6 深さ方向への変位について
(施工後1ヶ年)