

アスファルト廃材混合土の支持力特性に及ぼす温度の影響

佐賀大学理工学部 学生会員 ○秋永 和輝
 佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正会員 末次 大輔
 同上 正会員 Suman Manandhar

1. はじめに

近年は排水性舗装やアスカーブ舗装などのアスファルト廃材の再利用が困難な舗装が増え、より多岐にわたりアスファルト廃材の再利用方法の検討が必要だと考える。また碎石副産物である切込ずりは天然資源の有効利用の観点から再資源化が求められている。そこで碎石場に搬入されるアスファルト廃材と切込ずりの再利用に注目した。本研究ではアスファルト廃材を路盤材として使用することを想定しており、十分な強度を得るために切込ずりに生石灰を混合した材料とアスファルト廃材を混合し締固めて使うことを考える。アスファルトは温度により粘度が変化する材料である¹⁾。そこで、本研究ではアスファルト廃材混合土の基本的な特徴を把握するため、アスファルト廃材混合土の支持力特性に及ぼす温度の影響について検討した。

2. 実験方法

本研究では、福岡県の採石場に搬入された切削工法と掘削工法で収集れたアスファルト廃材と佐賀県の採石場から採取した切込ずりを使用した。礫分を多く含むアスファルト廃材と切込ずりに生石灰を混合した材料（以下石灰添加切込ずりと呼ぶ）を混合した材料をアスファルト廃材混合土とした。それぞれの物理的性質を表-1 に示す。供試体作製や貫入試験の際、条件によって温度の調整を行った。供試体作製は次のように行った。アスファルト廃材は自然含水比状態で表-1 に示す粒度組成になるように粒度調整をした。石灰添加切込ずりは切込ずりを最適含水比に調整し乾燥質量に対して 5%、10%の生石灰を混合して作製した。そしてアスファルト廃材と石灰添加切込ずりを所定の配合で混合して混合土を作製した（図-1）。最後に、混合材料を CBR 試験用モールド（φ150 mm×h125 mm）に 3 層に分けて詰め、4.5 kg ランマーを用いて 1 層当たり 92 回突固めて供試体を作製した。作製温度が 40℃を超える供試体の場合、所定の温度に設定した乾燥炉に試料を 1 日養生して、1 層突固める度に乾燥炉に入れて温度を保ちながら作製した。供試体完成後、上面をラップで密閉し、室温 20℃で 6 日間空気養生した。貫入温度が 40℃以上の供試体の場合、その後上面をアルミホイルで密閉し、乾燥炉に所定の温度で 1 日養生した。養生後、貫入試験を行った。なお、本実験は、CBR 試験（JIS A 1211：20092）に準拠して行った。

表-1 各試料の物性

試料	切削試料	掘削試料	切込ずり
アスファルト含有率 (%)	4.56	4.65	NP
土粒子の密度 (g/cm ³)	2.59	2.55	2.75
自然含水比 (%)	0.4	0.5	NP
最適含水比 (%)	5.5	5.9	15.2
最大乾燥密度 (g/cm ³)	19.3	19.5	18.8
粒度組成	礫分 (%)	85.1	77.6
	砂分 (%)	14.9	22.4
	シルト分 (%)	0	0
	粘土分 (%)	0	0

表-2 実験条件

改良土 作成条件	ずりの含水比 (%)	15.2			
	石灰添加率 (%)	0 5 10			
混合土 作成条件	廃材の含水比 (%)	0.4 0.5			
	廃材の配合割合 (%)	50 70 85 100			
	作製温度 (℃)	20 40 60 80			
	貫入温度 (℃)	20 40 60 80			
	養生日数 (日)	空気中6日, 炉乾燥1日			
	供試体寸法	φ150mm×h125mm			
	締固め条件	ランマー質量 (kg)	落下高さ (cm)	層数	各層の締固め回数 (回)
		4.5	45	3	92

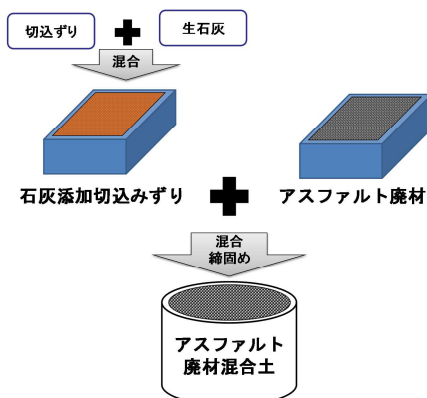


図-1 混合材料作製手順

3. 結果と考察

アスファルト廃材単体において、供試体作製時の温度を変化させ締固めた後 20℃まで低下させた供試体の貫入試験の結果を図-2 に示す。作製時の温度が高くなると CBR 値は大きくなった。特に 60℃以上になるとその増加傾向は顕著となった。これは作製時の温度が高いとアスファルトの粘性が低くなり流動性が高くなるのでより密実に締固められるためであると考ええる。なお、切削試料、掘削試料で差異はあるが、同様の傾向を示したため、以降の実験は掘削試料のみを用いた。

石灰添加切込ずりの石灰添加率を変化させて作製したアスファルト廃材混合土における CBR 値と貫入温度の関係を図-3 に示す。石灰添加率 0%の場合、貫入温度 20℃の時に CBR 値は最大値を示し、それより高くなると CBR 値は小さくなった。石灰添加率 5%と 10%の場合、貫入温度 40℃の時 CBR 値は小さくなったが、それより高くなると CBR 値は大きくなる傾向を示した。いずれの貫入温度の場合でも石灰添加率 5%が 10%の場合より大きな CBR 値を示した。これは石灰添加率 10%の場合では切込ずりの最適含水比が石灰の量に対して不足し反応しきれていないためではないかと推察する。

石灰添加率 5%でアスファルト廃材の配合比を変化させ貫入試験を供した際の CBR 値と貫入温度の関係を図-4 に示す。配合割合が小さくなると、CBR 値は大きくなり、温度上昇に対する CBR 値の低下が小さくなった。これは配合割合が小さくなるとアスファルトの量が相対的に少なくなり温度による影響が小さくなったからと推測する。

石灰の影響を示すために石灰添加率 5%時の CBR 値を石灰添加率 0%の時の CBR 値で割った値を CBR 値比とし、配合割合別の CBR 値比と貫入温度の関係を図-5 に示す。どの配合割合でも、貫入温度が高くなると CBR 値比は大きくなる。また配合割合が小さくなると、CBR 値比は大きくなった。これは生石灰の温度上昇に対する固化効果とアスファルト廃材混合土に含まれる生石灰の量に関係していると考えられる。

4. まとめ

本研究ではアスファルト廃材混合土の支持力特性におよぼす温度の影響について検討した。その結果アスファルト廃材混合土は温度の影響を受けた。そして、アスファルト廃材混合土は低い配合割合で石灰添加切込ずりと混合すると温度影響による支持力低下が抑えられると分かった。

5. 参考文献

- 1) 阿部頼政：アスファルト Vol.16, No.94, pp.45-52 1973
：アスファルトの粘度
- 2) (社)地盤工学会：地盤材料試験の方法と解説, pp. 29-35, 393-417

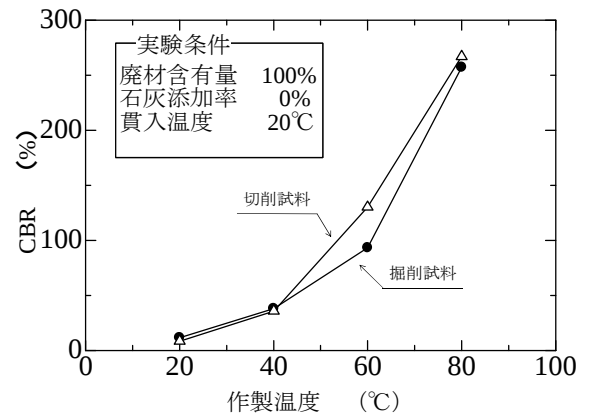


図-2 作製時の温度によるCBRの変化

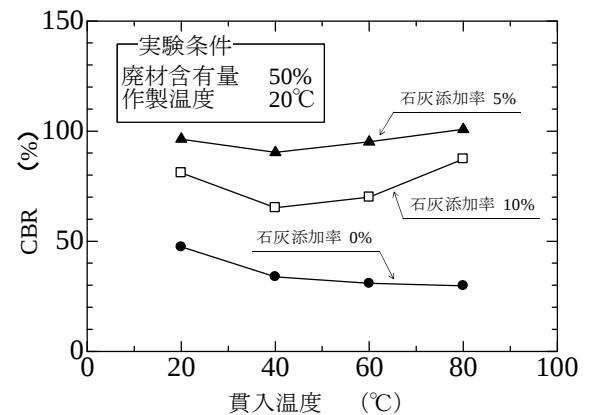


図-3 石灰添加率の影響

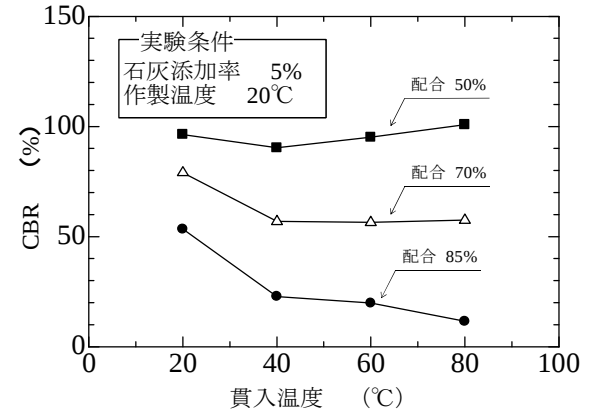


図-4 アスファルト廃材の配合比の影響

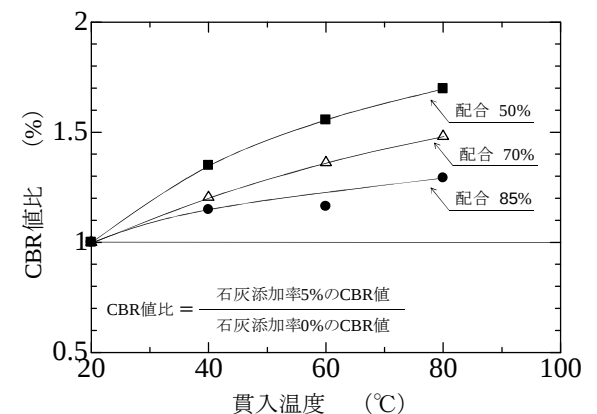


図-5 生石灰のCBR値比と温度の関係