

北海道工業大学工学部 正員 〇 小山 泥舟
 苫小牧工業高等学校 〃 吉田 隆輝
 道路建設株式会社 〃 堀端 松美

1. 概説

近年の道路舗装の問題点の1つに良質の骨材の入手がきわめて困難になりつつあることがあげられる。道路舗装の構造体から観察すれば、路盤の強化は有用な骨材がないため各種のアスファルトやセメントを用いた土の安定処理工法による耐荷力の向上が1つの方法であろう。

本実験研究では、我国に広く分布している火山灰を、セメントおよび添加物で安定処理した混合物として作製し、安定処理工法の観点から問題点を検討したい。具体的には、従来の工法の欠点である、乾燥・収縮による処理層の亀裂、温度変化や凍結融解作用による耐荷力の減少、許容ひずみが小さい等の問題を念頭に種々の添加剤の利用により、その効果を観察した。なお、実験方法はひずみ速度による圧縮試験とした。

2. 実験材料

本研究で用いた骨材は砂利および火山灰である。この砂利：火山灰の体積配合比は、施工実績、過去の研究例から、40:60とした。セメントは膨張・収縮の小さい高炉セメントB種を使用した。添加物としてはセメントとの相溶性からノニオンタイプの特殊アスファルト乳剤を使用し、又添加剤として用いた木質系添加剤はこのアスファルト乳剤との相溶性が良好な事から選定された。この両者をブレンドした添加物がセメントに配合し、混合物の力学性状を位置づける。

3. 実験方法および解析法

予備実験でセメント量を検討した。つまりソイルセメントとしての締め固め度や密度が重要なポイントになることから、土の突き固め試験により、各種セメント量4%から8%について最適含水比を求めた。表-1にこれを示す。

又、以下に混合物の記号について述べる

表-1 各種セメント量に対する最大乾燥密度と最適含水比

セメント量 by vol.	4%	5%	6%	7%	8%
最大乾燥密度, $\rho_{d\max}$	1.62	1.64	1.67	1.69	1.74 g/cm^3
最適含水比, OMC	15	14	13	12	11 %

6 - 3 - 1.5
 ↳ 木質系添加剤の特殊アスファルト乳剤に対する重量比
 ↳ 特殊アスファルト乳剤の骨材総重量に対する重量比
 ↳ 骨材体積部に対するセメント体積部

次に圧縮試験の条件を列記する。

1) 供試体寸法 : 半径, $r = 5 \text{ cm}$, 長さ, $l = 20 \text{ cm}$ の円柱型供試体

2) 実験温度 : $20^\circ\text{C} (\pm 0.5^\circ\text{C})$

3) 制御方式 : 変位による油圧サーボ制御方式

4) 解析法 : $\sigma_b = P/\pi r^2 \text{ (kg/cm}^2\text{)}, \epsilon_b = \Delta l/l \text{ (mm/mm)}, S_b = \sigma_b/\epsilon_b \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

ここで, P : 最大荷重 (kg), r : 供試体半径 (cm), l : 載荷前の供試体の軸方向の長さ (cm), Δl : 最大荷重, P , を示した点における供試体の変形量 (cm) である。また, ひずみ速度, $\dot{\epsilon}$, は $4.0 \times 10^{-3} \text{ (sec}^{-1}\text{)}$ である。

4. 実験結果および考察

図-1 に圧縮強度に与えるアスファルト乳剤および添加剤量の関係を示した(一組強度)。圧縮強度, σ_b , はセメント量, C , の増加に共ない増大するが, 添加物(アスファルト乳剤+添加剤), A , とセメントの比 C/A によって極大値を示すことがわかる。添加物は他の材料に比較して高価なことから, ここでは経済性の観点から C/A の範囲を 1~2 以内とし, かつ $\sigma_b = 20 \text{ kg/cm}^2$ 以上の混合物の中から, 6-3-0, 6-3-1.5, 6-3-2.5 に注目してみたい。比較の意味で 6-0-0 もつけ加える。

図-2 は各種混合物の圧縮強さおよび破壊時のひずみと養生日数の関係を示す。この図から, 添加剤量の多い混合物ほど σ_b , ϵ_b , が大きいことがわかる。6-0-0 混合物は ϵ_b が小さいことからたわみ性が他の材料に比較するとない。従って, σ_b/ϵ_b で定義されるスティフネス, S_b , は添加剤入りの各種混合物についてはほぼ同様の値を示し, セメントと骨材の混合物(6-0-0)のそれが大きくなるのは当然である。

ただし, たわみ性の観点から, この破壊時のひずみを参考にすれば, 前述した使用目的から考えてもよりたわみ性のある材料, としてはたす役割は大きいと言える。

5. 結論

以下に本研究で明らかになったことを述べる。

- 1) ソイルセメントに適した添加剤およびその混合物の作製が可能となった。
- 2) セメント量, 添加剤量を変化させた混合物の力学性状を特に圧縮試験により明らかにした。
- 3) セメント量増加による強度の増大, 添加剤入混合物の高ひずみ, 高強度が示された。

本研究は北海道工業大学工学部 間山研究室で行なわれたものを筆者等がとりまとめた。間山先生はじめ, 諸先輩の皆様には多大の御助力を願った。又, 実験およびまとめに際し, 間山ゼミ生にはいたくお世話になり, ここに厚く謝意を表す。

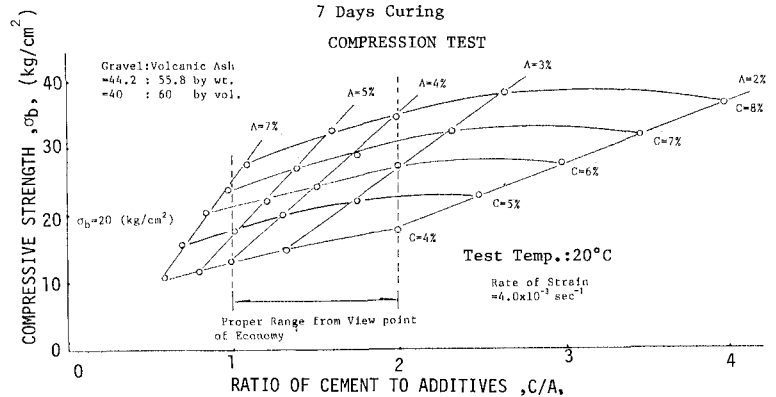


図-1 圧縮強度に与えるアスファルト乳剤および添加剤量の関係(σ_b)

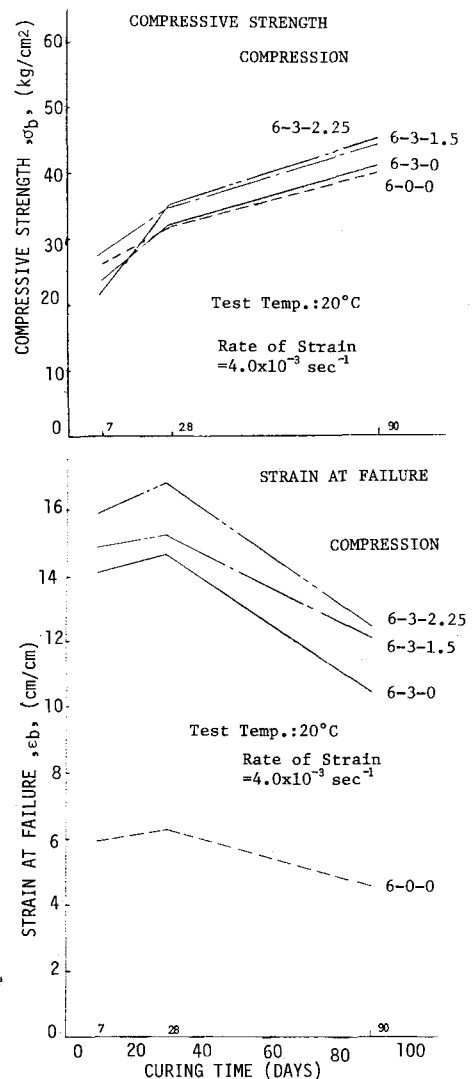


図-2 各種混合物の σ_b および ϵ_b と養生日数の関係