

近畿大学理工学部 正員 ○池田 壮雄

全 上 正員 佐野 正典

1. 実験目的

ソイルセメントの力学試験としては数種のものが行なわれているが、なかでも一軸圧縮強度試験による事が多く、設計に際しては主としてこの値を用いている。しかし実際の舗装路盤としての供用性を支配する実用性状との関係については不明な点が多い。本実験は砂質土を用いたソイルセメントの基本的力学特性を知る事を目的として「一軸圧縮強度試験」、「引張強度(割裂引張)試験」、「曲げ強度試験」及び「マーシャル安定度試験」を行ない、各試験値間の相互関係を求めたものである。

2. 実験概要

表-1

2-1 使用材料と配合

試料土は奈良県

比重	粒 度					篩目の(JIS A1210)	
	2000 μ 通過	420 μ 通過	75 μ 通過	25 μ 通過	3 μ 通過	通过率(%)	Q.M.L. (%)
2.642	100%	50%	20%	12%	6%	1.84	14.7

生野産の真砂土で、その一般的性質は表-1の通りである。

添加剤としては普通ポルトランドセメント(敦賀社製、比重3.13)、フライアッシュ(関西製、比重2.25)及び工業用消石灰(大阪製、比重2.26)を用いた。配合はセメント量と2~10%の範囲で5種、またセメント量の一部をフライアッシュまたは消石灰で置きかえた12種、計17種の配合について実験を行なった。なお含水比はJIS A 1210により各配合別に求めた最適含水比とした。

2-2 供試体の作成、養生および試験方法

圧縮強度、引張強度試験用供試体は $\phi 10 \times 127^{mm}$

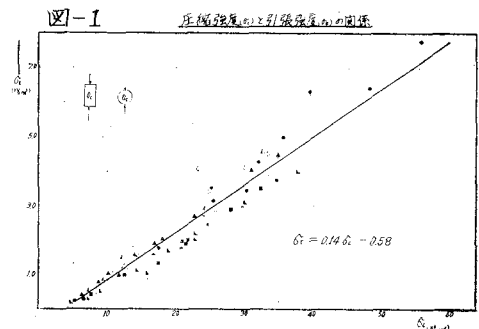
のモールドを用い「JIS A 1210」上の突固め試験方法に準じて作成し、曲げ試験用供試体は $4 \times 4 \times 16^{cm}$ の型枠を用いアムスラーによる静定締固を行なった。またマーシャル供試体は専用モールドを用い、表裏面共各20回の突固めを行なった。いずれもJIS A 1210によるのと同一密度になるよう作成した。供試体は成型後約1時間で脱型、試験時枚令1, 3, 7, 14, 28日まで $20 \pm 1^{\circ}C$ 、相対湿度80~90%の恒温室内養生を行なった。試験は全て常温で行ない、圧縮強度及び引張強度試験はそれぞれJIS A 1108, JIS A 1113に準じ、また曲げ試験はミハリエス試験機を用いて応力制御方式(載荷速度、圧縮 $0.2\%/sec$, 引張 $0.5\%/min$, 曲げ $1.2\%/min$)で行ない、マーシャル試験はASTM D1559に準じた。

3. 実験結果と考察

3-1 圧縮強度(σ_c)と引張強度(σ_t)との関係

図-1

に示す如く両者は一次的比例関係にあるものと考えられ、一次式 $\sigma_t = a \cdot \sigma_c + b$ で表わし得る。配合に關係なく実験式を導くと次式を得る。 $\sigma_t = 0.14 \sigma_c - 0.58$ 次に脆度係数(σ_t / σ_c)の枚令経過に伴う変化状態は図-2の通りである。これによるとソイルセメントの引張強度は圧縮強度に比して、強度発揮が遅く早期の脆度係数は大きいが枚令が進むにしたがって定値



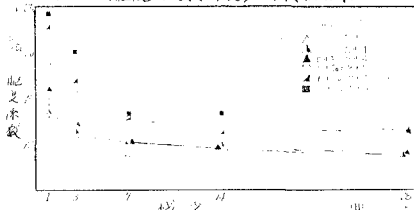
まで減少する。また圧縮強度と脆度係数とは概して反比例の関係にある。これらはセメント・コンクリートの場合と逆の傾向を示すものである。消石灰を添加した場合の脆度係数は他の配合に比し大と

なっており、添加剤の脆度係数に及ぼす影響が明らかである。なお引張強度は圧縮強度の $1/4 \sim 1/3$ の範囲にある。

3-2. 圧縮強度(σ_c)と曲げ強度(σ_b)の関係

両者の関係は図-3に示す通りであり、概略一次的比例関係にあるものと考えられる。即ち、曲げ強度は圧縮強度の大略 $1/3 \sim 1/2$ の範囲にある。

図-2. 脆度係数(σ_c/σ_t)と配合の関係



3-3. 引張強度(σ_t)と曲げ強度(σ_b)の関係

図-4の示す通り、両者は大略直線的関係にあるものと云える。即ち、 σ_t/σ_b は $1.5 \sim 3.0$ の見当である。

3-4. 圧縮強度(σ_c)とマーシャル安定度(P)の関係

図-5に示す如く、両者は一次的比例関係にあると考えられ、配合に関

図-3. 圧縮強度(σ_c)と曲げ強度(σ_b)の関係

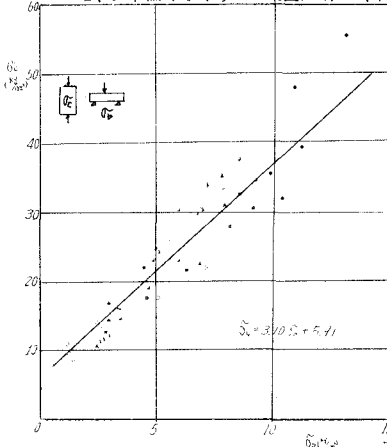
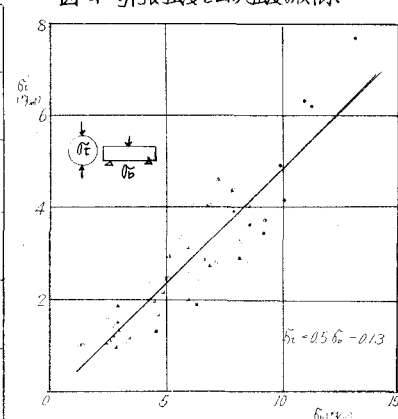


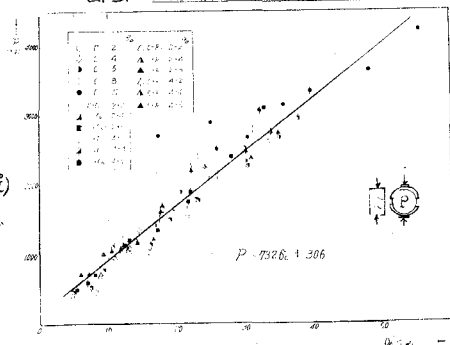
図-4. 引張強度と曲げ強度の関係



係なく実験式を求めると次式を得る。 $P = 73.2 \sigma_c + 306$
即ち、 P/σ_c は $80 \sim 100$ の範囲にあり、 σ_c の増加と共に減少する。

3-5. 変形特性について マーシャル試験における変形特性を表わす係数として、 P/σ 値をステフネス(S値)として、安定度との関係を示すと図-6の通りであり、実験式 $S = \frac{P}{18} - 6.6$ ($15 \sim 250$)で示れる。また圧縮による弾性係数 E とS値の関係は図-7の通りであり、相当ばらつきを伴うが概略比例関係にあると云える。

図-5. 圧縮強度(σ_c)とマーシャル安定度の関係



4. まとめ

本実験は限定的に範囲のものであるが、実験の範囲内で以下の事が云える。(1) ソイルセメントの引張強度、曲げ強度はそれぞれ圧縮強度の $1/4 \sim 1/3$ 、 $1/3 \sim 1/2$ の範囲のもので、単に脆性は材料と云える。ソイルセメントの使用においては、この点を十分考慮する必要がある。(2) 脆度係数に響く添加剤の効果は大きく、実用範囲の圧縮強度を有し、脆度係数を小さくするよう添加剤を見出す事が、ソイルセメント改良の一つの指標と考える事が可能。(3) マーシャル安定度試験と他の力学試験との間には、十分相関性が認められる事、試験法が簡便である事、アスファルト混合物との力学特性の関連性が得られやすい等の利点があり、ソイルセメント(粗骨材を含まない、細骨材を含む場合は現在実験中)の配合設計、管理試験等にマーシャル試験の適用が可能と思われる。

図-6. マーシャル安定度とステフネス(S値)の関係

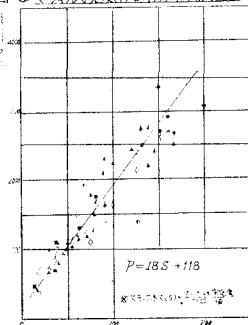
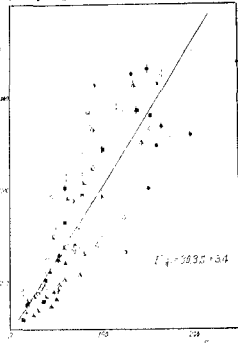


図-7. 弾性係数(E)と P/σ_c の関係



(注 図中の記号は、全図とも図-1に共通(「」内))