

■-53 札幌近郊に分布する火山灰のセメント安定処理について

北海道大学工学部 正員 夏井耕豪
大学院 学生員 ○三橋國利

1 概説

札幌市厚別附近に広く分布する火山灰は表-1に示す組成のもので、建設省土木研究所が提唱する安定処理。適用範囲からかなりはすれているにもかかわらず、セメントによる安定処理が極めて有効であることがわかった。この火山灰をセメントおよび石灰で処理し更に微量の塩類を添加した場合の効果を比較検討した。

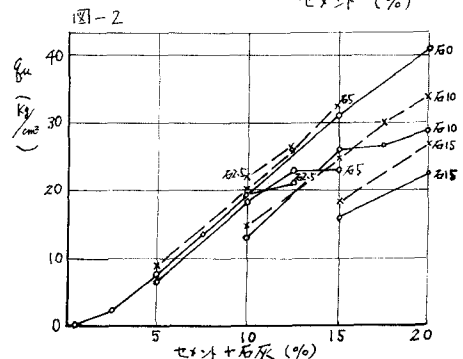
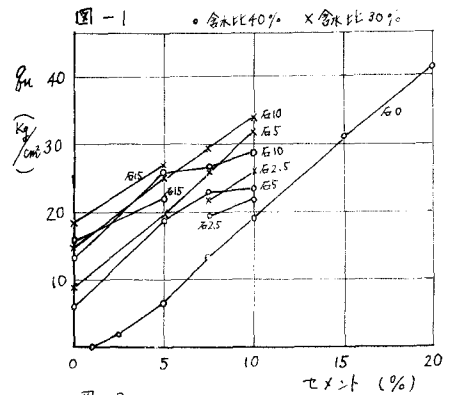
表-1 火山灰の組成 性質

砂	シルト	粘土	分類	比重	遠心含水率	PL	LL	最適含水比	有機物	PH
66	22	6	砂質ローム	2.446	10.8	N.P.	N.L	40.2	1.4	6.8

セメントは普通ポルトランドセメント、石灰は消石灰を用いた。添加した塩類は、塩化カルシウム、苛性ソーダ、硫酸ナトリウム、重硫酸ナトリウム、炭酸ナトリウムの5種である。供試体は、ミキサーで練り混ぜ、ハーバード式小型筒締め装置で径5cm、高さ10cmに作成した。塩類は水に溶かして加えた。温度20℃湿度90%以上の養生室で6日間養生し、1日20℃の水中に浸した後一軸圧縮試験を実施した。耐久試験はASTMに準じて凍結融解及び乾燥湿潤試験を行った。異なるものは各サイクル毎にブラッシングせず、12サイクル後に一軸圧縮試験を行ったことである。

2 実験結果

- (1) セメント量の増加とともに一軸強度(q_u)は直線的にしかもかなり顕著に増加している(図-1)。これに石灰を加えると更に強度を増進する。従って充分経済的に重交通の舗装基盤にも利用することが出来る。セメント+石灰量を横軸にとり縦軸に q_u をとったグラフが図-2である。石灰5%程度の添加までは、石灰の接着効果はセメントとほぼ匹敵するものである。
- (2) 各種塩類の強度におよぼす影響は図-3の通り。塩化カルシウムや石灰などのカルシウムイオンの添加は、セメントの水和におよぼす有機物の悪影響を阻止できるといわれているが、塩化カルシウムの添加により特に強度は増加していない。またNa等のイオンは土に分散効果があり、ソイルセメントをマーカーカブルにし



て締固め効果を促進するといわれているが、別に強度の増加はみられなかった。

硫酸ナトリウム、重硫酸ナトリウム、炭酸ナトリウムの添加は q_u を僅かながら増加させている。そして早期強度を大きくすることは有利であるが、長期強度は却って小さくなる(図-4)。

(4) 処理土の乾燥密度はセメントが土の空隙内に入るものとして計算した結果とよく一致している(図-5)。しかし、セメント+石灰量が多くなれば、この直線からはずれてくる。

(5) 強度と q_u には直線関係があり(図-6)、 q_u と弾性係数間にもほぼ直線関係が見られる(図-7)。塩類の添加はこれらの関係に影響は与えはしないものであった。

(6) 耐久性は凍結融解によるものが支配的である。セメント、石灰による処理土で q_u を15 kg/cm²のものは凍結融解に対する抵抗は十分大であるが、塩類の添加量の増加とともに抵抗性は低下する。

(7) 乾湿試験において、石灰の添加量が多くなると、抵抗力は増大する(図-8)。5%以上添加のものは、養生室で同期間養生した q_u よりもむしろ大きくなっている。

図-3 (セメント10% 含水比30%)

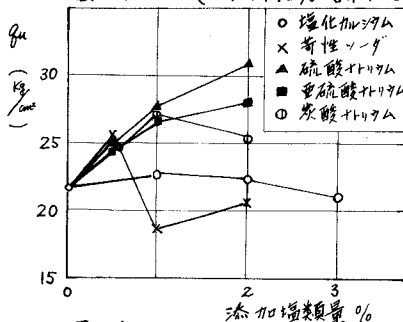


図-4

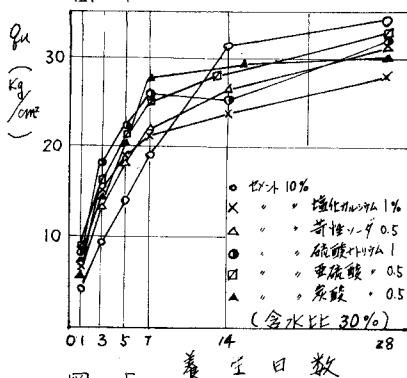


図-5

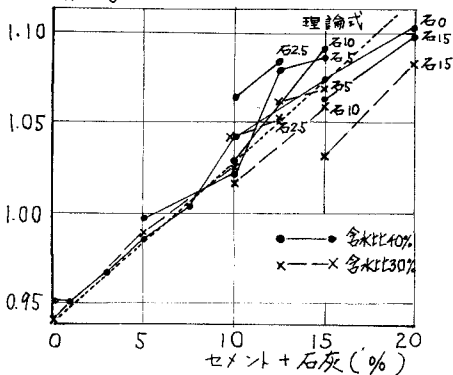


図-6 (γ_d の変化は w の変化による)

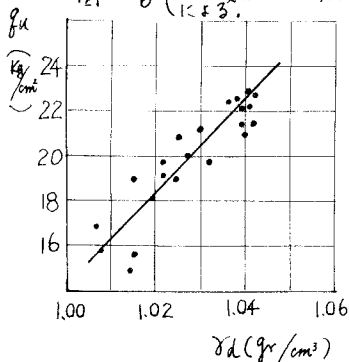


図-7

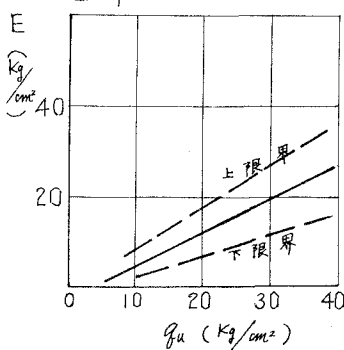


図-8

