

(III-62) 砂質試料を対象とした室内配合試験方法の検討

応用地質(株) 正会員 小川 浩司・大塚 浩二

1. はじめに

近年、軟弱地盤対策工法として、セメント安定処理工法が多く行われている。この施工にあたっては、事前に室内配合試験を行い、設計強度に対する適切なセメント添加量を精度良く推定することが必要となる。しかし、室内配合試験では現場での施工状況を再現することが難しいため、室内強度が現場強度と一致することは少ない。特に、砂質土においては、現場と室内での養生環境の違いから、室内強度に比べ、現場強度がかなり大きくなる場合がある。このことから、室内強度と現場強度との比を安全側に設定してセメント添加量の決定を行うことが多い。

室内配合試験における従来の供試体作製法では、試料とセメントスラリーを混合し、モールド缶に打設してそのまま恒温恒湿状態で養生している。この方法で行った室内配合試験の結果のうちで、セメント添加量と湿潤密度の関係を図1に、セメント添加量と一軸圧縮強さの関係を図2に示す。水セメント比が同一ならばセメント添加量を増やすと水の量も増え、その結果、セメント添加量を増やしても湿潤密度が低下して強度が増加しなくなる場合があることがわかる。

そこで、本研究では、砂質土について、現場の養生環境（拘束圧・排水条件）に近づけ、密度と強度の増加を期待して、供試体を養生中に圧密する、いわゆる圧密排水養生を行い、供試体の湿潤密度測定および一軸圧縮試験を実施し、砂質試料を対象とした室内配合試験の方法について検討を行った。

2. 供試体作製方法

圧密排水養生を行う場合も従来法の場合も供試体作製方法は地盤工学会基準(JGS T 821-1990)に準拠した。対象土としては土粒子密度 2.703g/cm^3 ・自然含水比 35.1%の砂質土を、セメントは高炉セメント B 種を使用した。水セメント比 $W/C=1$ とし、セメント添加量は 100、150、200、 250kg/m^3 の 4 種類とした。養生中の圧密には図3に示すような装置を使用し、載荷板上に重りを載せて圧密・排水を行った。なお、圧密前の試料の高さは同一にし、試料充填後すぐに圧密を開始した。圧密圧力は 0.1 、 0.2 、 0.3kgf/cm^2 の 3 種類とし、圧密沈下がほぼ終了した時点で除荷した。養生日数は 7 日とし、恒温恒湿状態で養生した。

3. 試験結果および考察

圧密排水養生した供試体のセメント添加量と湿潤密度の関係を図4に、セメント添加量と一軸圧縮強さの関係を図5に示す。図4に示したように、 0.1kgf/cm^2 程度の圧密圧力でも、従来の圧密・排水を行わないで作製した供試体(図1参照)に比べ湿潤密度は大きく、圧密圧力が大きいほど湿潤密度が増加した。また、従

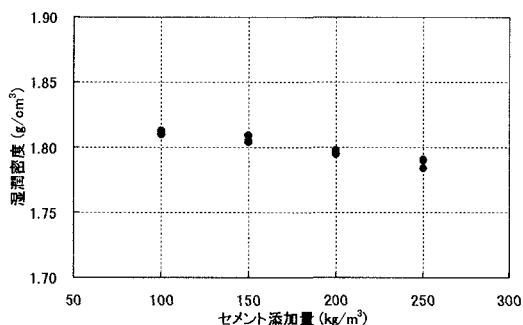


図1 セメント添加量と湿潤密度の関係(従来法)

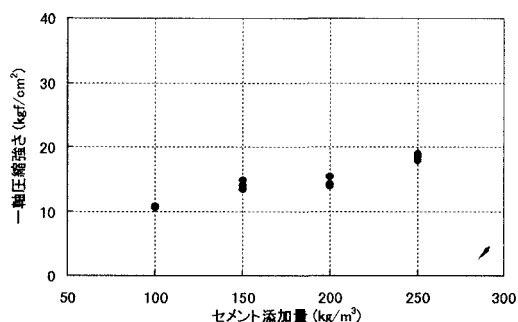


図2 セメント添加量と一軸圧縮強さの関係(従来法)

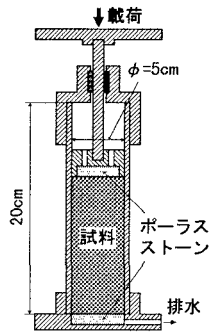


図3 圧密排水養生装置

キーワード：室内配合試験，圧密排水養生，砂質土，湿潤密度，セメント添加量

連絡先：〒330-0038 埼玉県大宮市宮原町 1-66-2 TEL: 048-663-8611 FAX: 048-663-8618

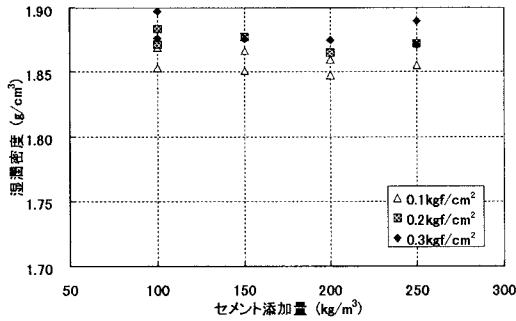


図4 セメント添加量と湿潤密度の関係

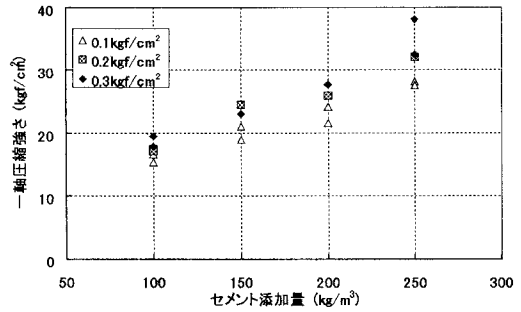


図5 セメント添加量と一軸圧縮強さの関係

来の方法で見られたセメント添加量の増加に伴う湿潤密度の減少も見られなくなった。図5からわかるように、セメント添加量の増加に伴ない軸圧縮強さは増加し、圧密圧力が大きいほど湿潤密度と同様に一軸圧縮強さも増加した。図6には、圧密排水養生ならびに従来法で作製した全供試体についての湿潤密度と一軸圧縮強さの関係を示すが、各セメント添加量に対して、湿潤密度と一軸圧縮強さの関係は正の相関関係となった。また、セメント添加量が多いほど湿潤密度に対する強度の増加の割合は大きくなった。

一般に、軟弱地盤に対するセメント安定処理工法において、砂質土の場合、現場の湿潤密度は室内配合試験供試体の湿潤密度より大きく、施工前と施工後の湿潤密度はそれほど変化しないと言われている。その場合、室内配合試験において圧密圧力を複数設定して圧密排水養生を行い、図6のように湿潤密度と一軸圧縮強さの関係を求めれば、施工前の湿潤密度 ρ_t から、各セメント添加量に対する地盤改良後の強度を推定できる。 ρ_t を複数設定して図6より作成した、セメント添加量と推定強度の関係を図7に示す。この方法により推定された一軸圧縮強さが従来法に比べ大きいことがわかる。図7に示すようなセメント添加量と推定強度の関係から、設計強度に対する適切なセメント添加量を決定できると考える。

4. まとめ

本研究では、現場同様に供試体に拘束圧をかけたまま排水条件で養生する、いわゆる圧密排水養生を行い、供試体の湿潤密度測定および一軸圧縮試験を実施した。その結果、0.3kgf/cm²以下の小さな圧密圧力でも、セメント添加量の増量に伴う湿潤密度の減少はなくなり、湿潤密度は増大した。それに比例して一軸圧縮強さも大きくなり、従来法より強度が大きくなることを確認した。また、砂質土を対象とした場合のセメント添加量の決定方法として、現地盤の湿潤密度を利用して求める方法を提案した。

圧密排水養生は、砂質土においては従来の方法より現場の環境に近い養生方法である。砂質土を対象とした室内配合試験においては、圧密排水養生を行い、各セメント添加量における湿潤密度と一軸圧縮強さの関係を求めることにより、施工前の湿潤密度をもとに適切なセメント添加量の決定が可能になると考える。

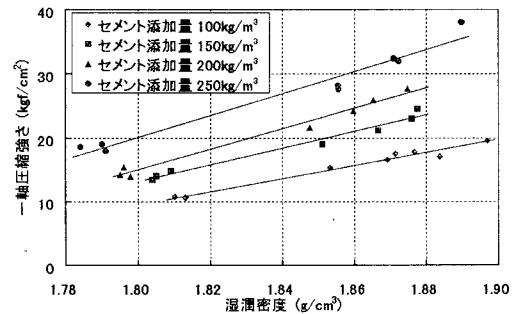


図6 湿潤密度と一軸圧縮強さの関係(全供試体)

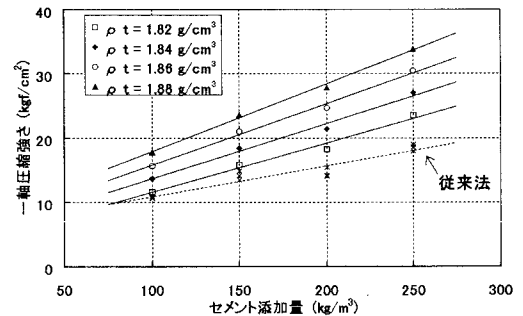


図7 現地盤の湿潤密度より求めた推定強度