

1. まえがき

花崗岩質岩石の風化残積土であるマサ土の石灰安定処理効果は複雑であり、母岩の種類や風化の程度により大きく変化する。その処理効果追究のため前報¹⁾では母岩の種類および風化の程度の異なるマサ土の強度発現について述べた。

本報告は強度発現に最も関係深い石灰の反応の相手であるマサ土中の細粒分 (74 μ m以下の粒子) の強度発現への影響について追究するものである。

2. 試料と実験方法

実験に用いた試料は前報¹⁾と同じ表-1に示すものを用いた。ここで、試料A-1, A-2は試料Aの細粒分を調整した試料であり、試料Bを調整したものがB-1である。

安定処理用添加剤は消石灰と水砕スラグ (ブレン値4000 cm²/g) であり、それらの配合比はマサ土の乾燥質量に対して (消石灰, 水砕スラグ) の百分率 (%) が (0, 0)、(0, 5)、(5, 0)、(5, 5) の四種類とし、供試体の作製方法、養生方法および強度試験方法は前報¹⁾と同じである。

3. 結果と考察

図-1は比較的反応効果が大きいと考えられる水砕スラグと消石灰を各々5%添加した湿潤養生供試体の養生日数に対する一軸強度を示したものである。これによると試料D以外の一軸強度は2週間後にはほぼ一定の値となり、その後の強度増加はみられない。

図-2は試料BとB-1の配合比別の養生日数に対する強度変化を示している。これによるとどの配合比も長期にわたる強度の増加はみられない。そして、これまでの結果で明らかになったように、水砕スラグ単味では処理効果が期待できないが、石灰は処理土の強度増加に寄与している。また、石灰と水砕スラグとの併用によりさらに大きな効果が得られる。

次に試料BとB-1とを比較すると、配合比(5, 5)以外のすべての供試体で、細粒分の多い試料B-1の方が高い強度を示している。そしてこの関係は供試体成形直後から変化していないことがわかる。

図-3は試料の配合による各供試体の乾燥密度の変化を表わしている。これによると試料B-1の供試体は細粒分の増加により

表-1 試料の性質

試料	比重	かさ比重	強熱減量(%)	74 μ m以下含有率(%)
A	2.69	2.17	9.1	34
A-1	—	—	—	20
A-2	—	—	—	50
B	2.68	2.36	5.8	24
B-1	—	—	—	35
C	2.61	2.18	3.4	35
D	2.58	2.41	2.8	19

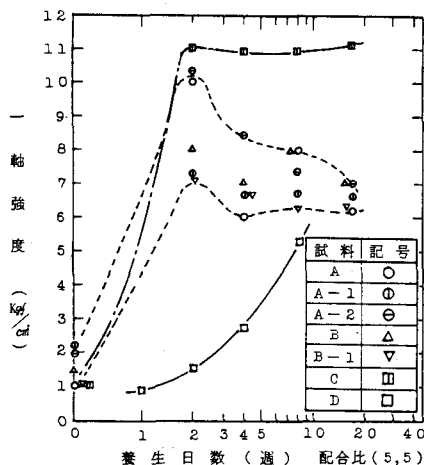


図-1 養生日数に対する一軸強度の変化

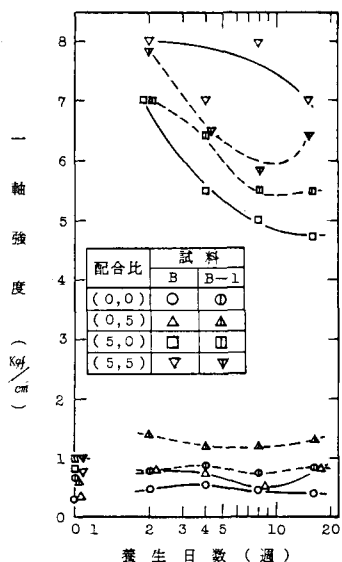


図-2 養生日数に対する試料配合比と強度変化

全般的に試料Bのものより乾燥密度が大きくなり、よく締まっていることを示している。また、試料Cは他の試料に比べ乾燥密度が高い。

図-4は試料A, B, Cを強熱減量の順に並べ16週間養生後の一軸強度を示したものである。試料AとBはほぼ同じ成分から構成されているが細粒分の量の違いもあり、風化度の一軸強度への影響については明らかではない。

一方、成分は異なるが細粒分量が約35%と同じ量である試料AとCを比較すると、いずれの配合比においても試料A(風化度大)は湿潤養生供試体より気乾養生の方が高強度になっているのに比べ、試料Cは湿潤養生の方が大きな強度となっている。これまでの研究結果より、一般に水砕スラグを添加した石灰安定処理では長期強度の発現が処理土のボゾラン反応や水砕スラグから溶出されるイオンによる潜在水硬性に基づいていることが明らかである。そして、そのためには養生中の供試体の水分の保持が重要であることを確認している。

以上の実験結果についての強度発現の要因をまとめると次のとおりである。

(1) 短期養生の強度の増加

試料Cおよび試料B-1では供試体の乾燥密度の増大が高強度の原因となっている。この石灰安定処理の短期の処理効果は土粒子のイオン交換反応による供試体の密実化や団粒化によるところが大きい。すなわち、これらの密実化や団粒化は締固め方法と合わせて処理効果を決定づけることが明らかであり、長期の各種反応にも影響を与える重要な要素である。

(2) 中長期養生の炭酸化反応

砂質系の土に対する中長期にわたる石灰安定処理効果は炭酸化による作用が大きく、これは土粒子間の接着を計るものである。この結果は試料Dを用いた実験により供試体中の石灰の炭酸化率の増加に応じた一軸強度の増加で明らかとなっている。しかし、今回用いた試料についてX線回折試験等で石灰の炭酸化は確認されているが、その生成はわずかであり強度増大にかかわっていない。この原因としては細粒分の量が多いため、石灰の添加量が不足したものと考えられる。

(3) 長期養生のボゾラン反応

試料AとBの長期養生における強度発現の低下は試料を構成している粘土鉱物の影響と考えられる。前報¹⁾で明かなように試料AとBの主な粘土鉱物は、比較的強度発現に効果が低いといわれているカオリナイトであり、イライトやパーミキュライトを多く含有する試料C, Dは試料A, Bに比べ長期にわたる処理効果が大きくなっている。

4. あとがき

以上の結果は次のとおりである。(1) 処理土中の粘土鉱物が反応性の低い場合、供試体の密実化や炭酸化反応が高強度を与える。(2) 処理土中の細粒分の増加は供試体の乾燥密度が高くなり高強度が得られるが、石灰の炭酸化のためには多くの石灰添加量が必要になる。

参考文献 1) 澤, 友久: 水砕スラグを添加したマサ土の石灰安定処理について(3), 第19回土質工学研究発表会講演集, 1984

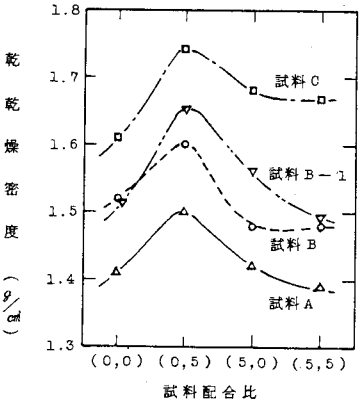


図-3 試料の配合比による乾燥密度の変化

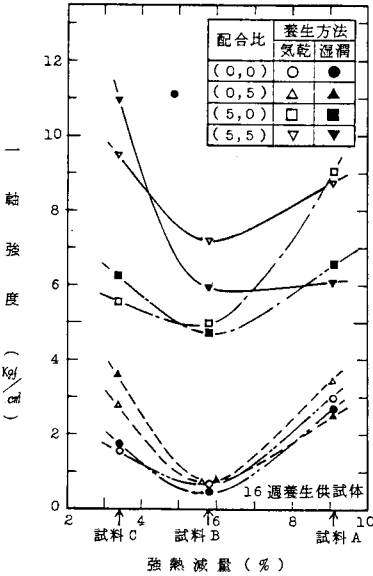


図-4 試料の強熱減量と一軸強度