

III-131

放置日数の違いが石炭灰・排煙脱硫スラッジ・消石灰混合材料の強度・変形特性に及ぼす影響

石川工業高等専門学校 正会員 ○佐野博昭 金沢工業大学 正会員 山田幹雄
三井建設(株) 正会員 山本三千昭 金沢工業大学 正会員 太田実

1. はじめに

筆者らは、各種条件下で養生を行った石炭灰・排煙脱硫スラッジ・消石灰混合材料を用いて一軸圧縮試験を行い、石炭灰・排煙脱硫スラッジ・消石灰混合材料の強度・変形特性に及ぼす養生条件の影響について既に報告している¹⁾。本研究は、上記の研究をさらに進展させるため、それぞれの材料を混合してから締固めるまでの時間間隔(放置日数)が異なるこれらの混合材料に対して一軸圧縮試験を行い、放置日数の違いが石炭灰・排煙脱硫スラッジ・消石灰混合材料の強度・変形特性に及ぼす影響について検討している。

2. 試料および実験方法

実験には、石炭火力発電所産の石炭灰(フライアッシュ)と排煙脱硫スラッジを用いた。石炭灰と排煙脱硫スラッジの配合割合は3:1とし、所定の添加率となるように消石灰を添加した。

供試体の作製は、所定の配合割合および含水比に調整した混合材料をビニール袋に入れて密封し、温度20℃、湿度90%の恒温恒湿室内で0日、3日、7日および14日間放置した後、締固め試験の結果より得られた最適含水比 w_{opt} および最大乾燥密度 ρ_{dmax} となるように静的に締固めることにより行った。実験に用いた供試体の形状は直径5cm、高さ10cmの円柱形である。作製した供試体をビニール袋に入れて密封した後、温度20℃、湿度90%の恒温恒湿室内で0日、1日、3日、7日、10日、14日、21日および28日間空气中養生を行った。空气中養生終了後、土質試験法²⁾を参考にしてひずみ速度1%/minのひずみ制御方式により一軸圧縮試験を行った。

3. 実験結果および考察

図-1は、消石灰の添加率 L が2%の条件下での締固め試験の結果より得られた締固め曲線を放置日数 T をパラメータにとって示したものである。図より、締固め曲線は放置日数の増加に伴って右下方へ移行していることがわかる。ここで、放置日数の違いによる締固め曲線の形状を比較すると、放置日数0日の場合、締固め曲線は鋭い山形を示し、最適含水比より乾燥側の含水比においては含水比の僅かな増加に伴って乾燥密度は急激に増加している。これに対し、放置日数が増加すると締固め曲線はなだらかな形状となり、放置日数28日の場合、最適含水比より乾燥側の含水比においては含水比の増加に伴う乾燥密度の増加は僅かである。

図-2は、消石灰の添加率 L が0%, 2%, 6%および10%の場合の最大乾燥密度 ρ_{dmax} と放置日数 T との関係を示したものである。図より、放置日数の増加に伴う ρ_{dmax} 値の変化傾向は消石灰の添加率の影響を受けるが、 ρ_{dmax} 値は消石灰の添加率によらず放置日数の増加に伴って減少する傾向が認められる。ここで、 ρ_{dmax} 値の変化傾向に着目すると、消石灰の添加率が0%の場合、 ρ_{dmax} 値は放置日数の増加に伴ってほぼ直線的に減少している。これに対し、消石灰の添加率が増加すると、 ρ_{dmax} 値は放置日数の増加に伴ってほぼ直線的に減少するが、消石灰の添加率が0%の場合と比較して ρ_{dmax} 値の減少割合が大きくなる傾向が認められる。

図-3は、最適含水比 w_{opt} と放置日数 T との関係を示したものである。図より、 w_{opt} 値は放置日数の増加に伴って

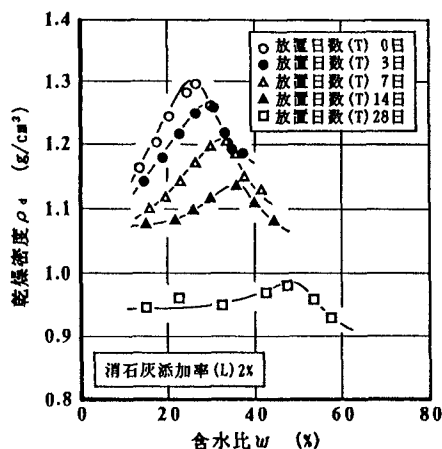


図-1 締固め曲線

増加しており、その変化傾向は消石灰の添加率や放置日数の影響を大きく受けていることがわかる。

図-4は、消石灰の添加率 L が2%の場合の一軸圧縮試験結果について放置日数 T が0日、3日、7日および14日の条件下で一軸圧縮強さ q_u と材料を混合してから経過日数 $(T+t)$ との関係を示したものである。図より、 q_u 値は、放置日数によらず空气中養生日数 t の増加に伴って増加していることがわかる。ここで、空气中養生日数の増加に伴う q_u 値の変化傾向に着目すると、放置日数の増加に伴って同じ空气中養生日数条件下での q_u 値は小さくなり、空气中養生日数の増加に伴う q_u 値の増加割合も減少していることがわかる。

体積変化率 ΔV と経過日数 $(T+t)$ との関係を示したのが図-5である。 ΔV 値も q_u 値と同様、放置日数の影響を大きく受けていることがわかる。

このことより、消石灰の添加率や放置日数は、石炭灰・排煙脱硫スラッジ・消石灰混合材料の締固め特性や強度・変形特性に大きな影響を及ぼすことが明らかとなった。

4. 結論

材料を混合してから締固めるまでの時間間隔（放置日数）が異なる石炭灰・排煙脱硫スラッジ・消石灰混合材料に対して行った室内試験の結果より、これらの混合材料の締固め特性や強度・変形特性は放置日数の違いにより大きく異なることが明らかとなった。このことより、放置日数は石炭灰・排煙脱硫スラッジ・消石灰混合材料の締固め特性や強度・変形特性を評価する上において、重要な要素のひとつであるといえる。

（参考文献）1）佐野博昭・山田幹雄・山本三千昭・太田実：養生条件の違いが石炭灰・排煙脱硫スラッジ・消石灰混合材料の強度および変形特性におよぼす影響，土木学会第46回年次学術講演会，pp. 1010-1011，1991. 2）土質工学会編：土質試験法 [第2回改訂版]，1979.

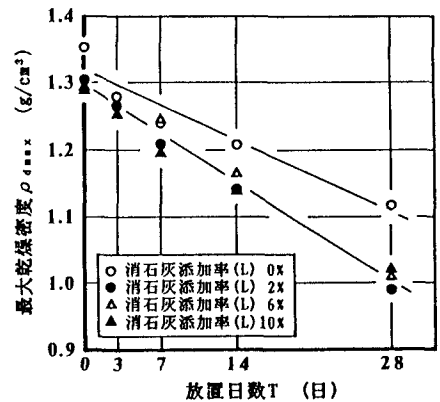


図-2 最大乾燥密度と放置日数との関係

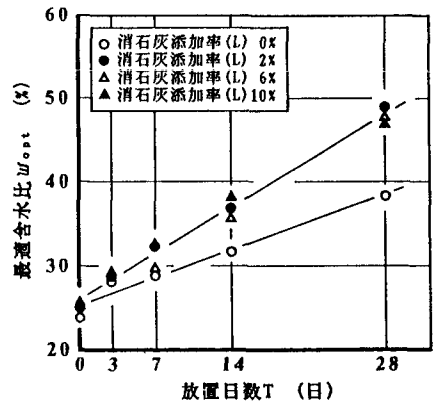


図-3 最適含水比と放置日数との関係

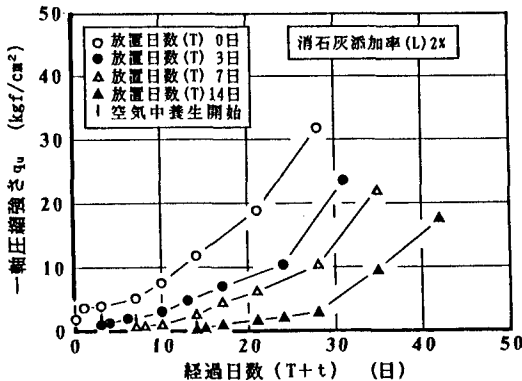


図-4 一軸圧縮強さと経過日数との関係

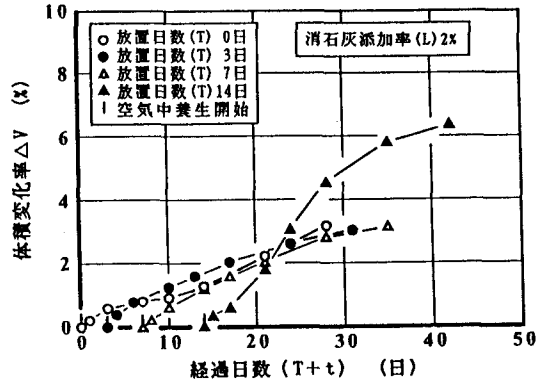


図-5 体積変化率と経過日数との関係