

3-2 健全度評価による劣化の把握

図-3 に乾湿繰返し試験の各温度における目視の健全度評価を行った結果を示す。なお、炉乾燥温度 40℃においては、1 サイクル乾燥過程終了後の湿潤過程において水侵直後に供試体内から気泡が噴出し、スレーキングに伴う崩壊・細粒化が見られ、その後は試験を行うことができなかった。炉乾燥温度 30℃においてはほとんど劣化の進行が見られず安定した様子を示した。一方、炉乾燥温度 35℃ではサイクルの増加に伴い表面剥離が生じ、劣化の進行が見られた。このことから、乾湿繰返し試験の乾燥過程における乾燥温度は、低強度石炭灰混合材料の劣化に寄与する重要な因子であり、低強度石炭灰混合材料においては適切な設定温度が存在することが分かる。

3-3 乾湿繰返し試験の乾燥温度が力学特性に与える影響

図-4 に乾湿繰返し試験によって得られたサイクル数と一軸圧縮強さの関係、図-5 にサイクル数と Ca 含有率の関係を示す。乾湿繰返し試験は、強制的に劣化を促進させて耐久性を評価する試験であるが、乾燥温度 30℃においては、若干の Ca の溶脱が見られるものの、一軸圧縮強度は横ばいで推移していることが分かる。また健全度ランクも一定であることから、劣化の促進に至っていないと推察できる。一方、乾燥温度 35℃では、サイクル初期に強度増加を示し、サイクル中期にピークを示した後、強度低下に転じており、セメント安定処理土に乾湿繰返し試験を適用した際に見られる劣化の挙動^{4), 5)}と類似した挙動を示した。さらには、健全度ランクがサイクル数の増加とともに低下していることや、Ca の溶脱量が乾燥温度 30℃と比べて顕著であることから劣化の進行が起こっているものと考えられる。

ここで、乾燥温度の設定に伴う供試体内の含水状態に着目すると、図-6 に示す経過日数と含水比の関係より、60℃で 24 時間乾燥させた供試体の含水比は 3%以下まで低下し、ほぼ絶乾状態を呈していることが分かる。そのため、湿潤過程において間隙内に発生する空気の圧力に耐え切れず崩壊に至ったと考えられる。一方、35℃で 24 時間乾燥させた場合、供試体は 20~25%程度の含水比を有しており、崩壊に至らないことが判明した。今回の一連の結果より、乾燥過程における供試体の含水状態はスレーキングを引き起こす重要な因子であり、低強度石炭灰混合材料においては、乾燥温度の設定が耐久性を評価する上で極めて重要であると言える。今後も、実地盤中の石炭灰混合材料のモニタリングによりデータを蓄積し、乾湿繰返し試験結果との相互関係を明らかにして行くとともに、劣化の予測手法の検討を行っていく予定である。

4. まとめ 本研究によって得られた知見を以下に示す。

- 1) 地盤内曝露試験は、養生 182 日までにおいて、緩やかに強度が増加する傾向が見られた。
- 2) 低強度石炭灰混合材料は、乾燥温度 35℃において劣化の促進とその評価が可能であることが分かった。

謝辞 本研究は、文科省 科研費 26870786 の助成を受けたものです。関係者各位に心より感謝申し上げます。

【参考文献】1) 梅田ら：低強度石炭灰混合材料の新しい耐久性評価手法の検討，土木学会西部支部発表会，III-50，pp.351-352，2015. 2) Standard Test Method for Wetting and Drying Test of Solid Wastes, Designation: D4843-88, ASTM International, 2009. 3) 森雅人ら：繊維質固化処理土の乾湿繰返し試験による耐久性に関する実験的研究，資源と素材(Shigen-to-sozai) Vol.121, p37-43, 2005. 4) 藤川ら：種々の乾湿繰返し履歴を受けた石炭灰混合材料の耐久性及び環境影響評価，第 11 回地盤改良シンポジウム論文集，pp.277-280, 2014.5) 嘉門ら：セメント固化を用いた軟弱地盤改良における地盤環境影響の実験的検討，京都大学防災研究所年報第 48 号 B, 2005.

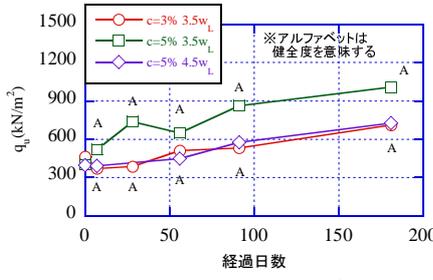


図-2 経過日数と一軸圧縮強さ

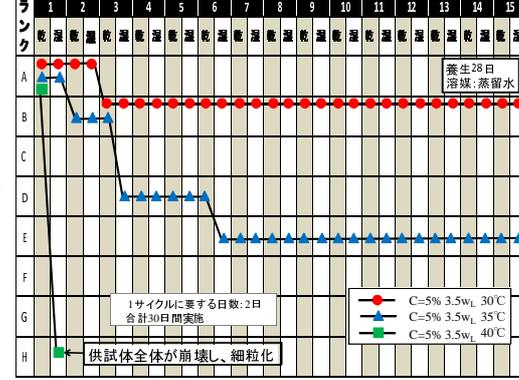


図-3 健全度評価結果(乾湿)

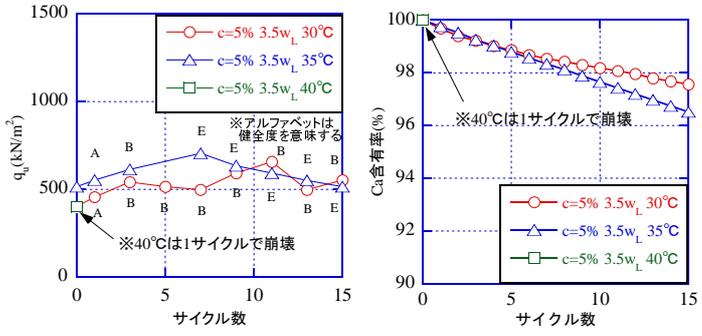


図-4 サイクル数と一軸圧縮強さ 図-5 サイクル数と Ca 含有率

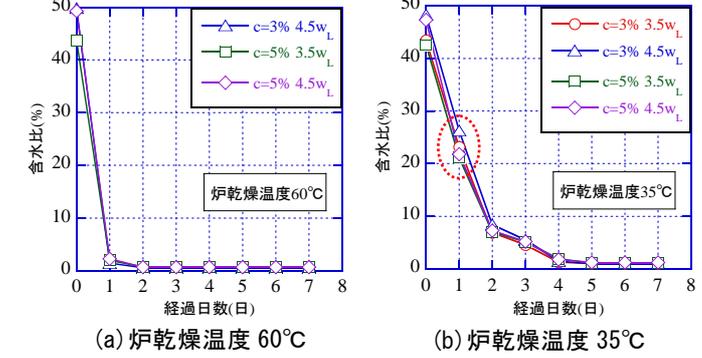


図-6 経過日数と含水比の関係