

V-12 吸水乾燥作用を受けるコンクリートの耐凍害性評価に関する実験的研究

東北学院大学工学部 学 生 員 ○遊佐 宏樹
 東北学院大学工学部 正 会 員 武田 三弘
 東北学院大学工学部 フェロー会員 大塚 浩司

1. はじめに

近年、アスファルト舗装下のコンクリート床版上層部において、コンクリートが土砂化状態になる現象が生じている。この現象は、アスファルト舗装上面からではその傾向はわからないが、アスファルト部を取り払うと、当初堅固であったはずのコンクリート床版上層部が、多孔質化し土砂のようにボロボロになっている状態となることをいう。本実験では、この現象の要因の一つと考えられる水分の吸水と乾燥、及び凍結有害に着目し、繰り返し吸水乾燥作用がコンクリートの耐凍害性に与える影響を調べることを目的としている。

2. 実験方法

2.1 供試体寸法

本実験では、AE コンクリートで水セメント比 55%、65%の円柱供試体（ $\phi 100 \times 200\text{mm}$ ）をダイヤモンドカッターで $\phi 100 \times 90\text{mm}$ にカッティングした供試体を使用した。

2.2 吸水乾燥繰り返し実験方法及び実験条件

供試体に与える浸漬条件は、雨水や生活排水の供給を受ける環境を想定した水道水、海水や融雪剤などの塩分の供給を受ける環境を想定した NaCl3%水溶液（以後塩水とする）、及び水分の影響を受けない環境を想定して浸漬なし（以後気中とする）の3通りとした。浸漬期間は、供試体が十分に水分を吸水することのできる6日間と設定した。供試体の乾燥温度は、夏期の平均気温である20℃、及び夏期の路面温度を想定した50℃とした。乾燥時間は、夏期の乾燥時間を想定し12時間とした。吸水乾燥繰り返し実験では、6日間浸漬と12時間乾燥で1サイクルとし、20サイクル吸水と乾燥を繰り返し与えた。図-1は吸水乾燥繰り返し実験方法を簡潔に示したものである。なお吸水乾燥繰り返し実験では、1サイクル終了毎に質量を測定した。

2.3 凍結融解実験方法

凍結融解実験供試体は、2.2 吸水乾燥繰り返し実験方法及び実験条件に従い、吸水と乾燥を20サイクル繰り返した供試体を使用した。本実験は、一面凍結融解とし、周辺からの影響を防ぐために側面をコーティングした後、カッティング面にシリコンプール（高さ約20mm）を作製した。実験方法は以下の通りである。

- シリコンプールに、供試体表面から10mm程度になる量の塩水を入れ、恒温恒湿室（温度20℃、湿度60%）で2時間保管。
- 本研究室の冷凍庫に供試体を入れ、18時間凍結。
- 冷凍庫から取り出し、恒温恒湿室で4時間融解。
- 融解後、供試体表面を水で洗い流す。

A~Dを1サイクルとし、これを10サイクルまで行った。

3. 実験結果

3.1 吸水乾燥実験結果

図-2、及び図-3は、W/C55%とW/C65%における供試体乾燥後質量の増減率とサイクル数との関係を示したものである。塩水に浸漬と20℃で乾燥を繰り返した供試体では、質量がやや増加傾向にある。塩水に浸漬と50℃で乾燥を繰り返した供試体では、サイクル初期に質量が増加してから、一時質量が減少するがその後

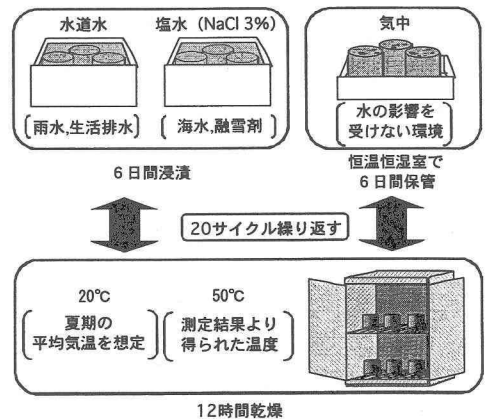


図-1 吸水乾燥繰り返し実験方法

再び質量増加傾向が見られる。この理由として、サイクル初期から塩分が蓄積し始め、質量が増加するが乾燥によるスケーリングによる質量減少が塩分の蓄積による質量増加を越えたために質量が一時減少し、ある程度もろい部分が剥離を終え、スケーリングが減少すると塩分の蓄積により質量が再び増加したものと考えられる。

3.2 凍結融解実験結果

図-4、及び図-5 は、W/C55%と W/C65%における凍結融解 10 サイクル終了時のスケーリング深さと吸水乾燥条件との関係を示したものである。吸水乾燥における浸漬条件が気中、及び水道水のものは、吸水乾燥において 20℃で乾燥させたものより 50℃で乾燥させた方がスケーリングが大きい傾向が見られた。しかし、吸水乾燥における浸漬条件が塩水のものは、20℃で乾燥させたものより 50℃で乾燥させた方がスケーリングしない傾向が見られた。これは、図-2、及び図-3 より吸水乾燥繰り返し実験で塩水に浸漬させた供試体では、質量増加が見られたことから、内部に塩分が蓄積しているものと考えられる。よって、塩分濃度が高まり凍結しにくい状態となったためにスケーリングが減少したものと考えられる。

4.まとめ

吸水乾燥作用がコンクリートの耐凍害性にどのような影響を与えるのかについて実験を行った結果、実験の範囲内で以下の事が言える。

- (1) 吸水乾燥繰り返し実験において、塩水浸漬と乾燥とを繰り返した供試体の質量は増加する傾向になった。乾燥温度が 20℃よりも 50℃の方がその増加量は大きくなった。これは、塩分が蓄積したものであると考えられる。
- (2) 20℃で吸水 50℃で乾燥を繰り返し受けたコンクリートは、20℃で吸水 20℃で乾燥を繰り返し受けたコンクリートより耐凍害性が低い結果となった。
- (3) 塩水に浸漬と乾燥を繰り返した供試体で凍結融解を行うと、20℃での乾燥を受けたコンクリートよりも 50℃での乾燥を受けたコンクリートの方がスケーリングが発生しなかった。塩分濃度が高まり凍結温度に変化が生じたためにスケーリングが抑制されたと考えられる。

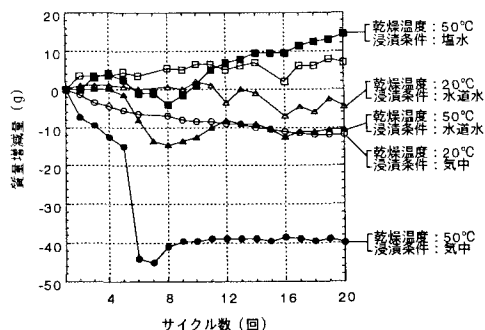


図-2 W/C55%における供試体乾燥後質量の増減量とサイクル数との関係

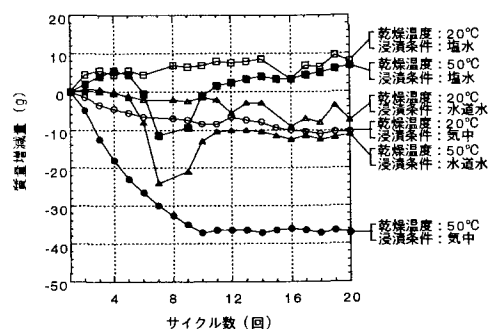
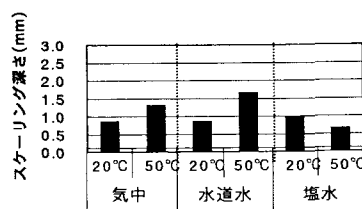
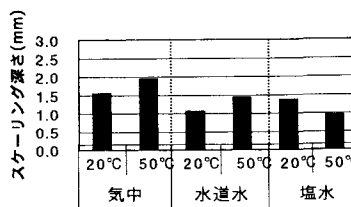


図-3 W/C65%における供試体乾燥後質量の増減量とサイクル数との関係



吸水乾燥繰り返し実験における乾燥温度、及び吸水条件

図-4 W/C55%におけるスケーリング深さと吸水乾燥条件との関係



吸水乾燥繰り返し実験における乾燥温度、及び吸水条件

図-5 W/C65%におけるスケーリング深さと吸水乾燥条件との関係

謝辞：本実験に際し、東北学院大学工学部土木工学科平成 16 年度大塚・武田研究室阿部正子の協力を受けた。ここに謝意を表する。