

吸水型枠を使用したコンクリートの凍結融解による表面欠損の定量評価

防衛大学校 学生会員 ○塩野谷 昇,

防衛大学校 正 会 員 山本 佳士, 黒田 一郎, 古屋 信明

1. はじめに

コンクリートの表面形質の改善を目的として吸水型枠が実用化されている。これは、フレッシュコンクリート表層部の余分な水分を排除することによって水セメント比の小さな緻密な層を形成し、コンクリートの耐久性や美観を向上させることができる型枠である。吸水型枠を使用したコンクリートの凍結融解繰返し作用に対する抵抗性は既往の研究¹⁾で明らかにされているが、それらの研究では、相対動弾性係数や表層強度によって抵抗性を評価しており、表面の欠損について検討した研究²⁾は少ない状況にある。そこで、本研究は、吸水型枠を使用したコンクリートの凍結融解繰返し作用による表面欠損を定量的に評価することを目的として実験的検討を行なった。

2. 実験要領

実験供試体は、10×10×40cmの角柱供試体であり、鋼製型枠を使用したもの（以下、普通型枠供試体）と吸水型枠を6面すべてに使用したもの（以下、吸水型枠供試体）の2種類とした。それぞれの型枠種類毎に水セメント比50%と60%の2種類の配合（AEコンクリート）を3体ずつ作成した。配合を表-1に示す。

コンクリート打設後14日間の水中養生の後にASTM C 666に準拠した凍結融解繰返し試験を900サイクルまで行ない、途中、100サイクル毎に相対動弾性係数、表層強度、表面欠損率の測定を行なった。表層強度はシュミットハンマーによるR値を測定した。表面欠損率は、コンクリート表面に発生したあばた（小孔）の径をノギスで測定してあばたの面積を算出し、その面積をすべてのあばたについて合計した値をコンクリート表面積で除して百分率表示したものであり、あばたによってどれだけの表面積が失われたかを定量的に表わす。

3. 実験結果

図-1に相対動弾性係数の変化を、図-2にシュミットハンマーによるR値の変化を示す。R値は大きい程表層強度が大きいことを表わす。これらの値は同条件の供試体3体の平均である（以下、実験結果はすべて同様）。型枠種類、水セメント

表-1 配合表

W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)			
		W	C	S	G
50	36	170	340	595	1089
60	39	204	340	607	999

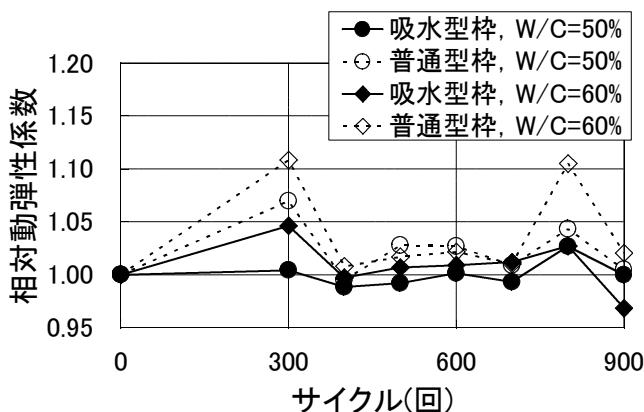


図-1 相対動弾性係数の変化

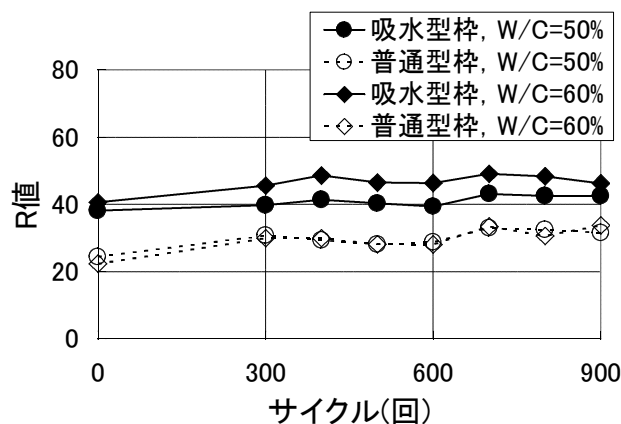


図-2 R値の変化

キーワード 吸水型枠, 凍結融解繰返し作用, 表面欠損, コンクリート

連絡先 〒239-8686 横須賀市走水1-10-20 防衛大学校建設環境工学科 TEL 046-841-3810

比に関わらず、どの条件であってもこれらの値に大きな低減は認められず、900サイクルに至るまで力学的性能の劣化は確認できなかった。図-2において、0～400サイクルの間にR値が若干増加しているのは、セメントの水和の進行によるものと考えられる。

図-3に表面欠損率の変化を示す。型枠種類、水セメント比に関わらず、凍結融解サイクルが増えていくに従って表面欠損率が増えている。水セメント比50%,60%のどちらの場合でも、普通型枠供試体よりも吸水型枠供試体の方が表面欠損率の伸びが小さく、凍結融解繰返し作用であばたが発生するために欠損する表面積が、吸水型枠を使用することによって抑制されていることがわかる。

あばたの径を測定した際には併せてその深さも測定しており、次の式を用いてあばたの径深さ比 γ を(一つ一つのあばた毎に)算出した。

$$\gamma = D/d \quad (1)$$

ここで、 D はあばたの直径(あばたの形状が楕円に近い場合は長径と短径を測定してその平均とする)、 d はあばたの深さである。すなわち、この径深さ比 γ が小さいならば径の割に深いあばたを、大きいならば径の割に浅いあばたであることを示している。このようにして算出した径深さ比 γ をすべてのあばたについて集計して図-4(a), (b)に示す(900サイクル終了時のデータ)。ここで、縦軸は、供試体一体あたりのあばたの発生頻度(発生したあばた個数/供試体数)である。普通型枠供試体は径深さ比 γ が1～2のあばたが多いのに対して、吸水型枠供試体では径深さ比 γ が2～4のあばたが最も多くなっており、吸水型枠を使用した場合には径の割に浅いあばたが占める割合が多くなる傾向が認められる。

4. まとめ

(1) 表面欠損率の導入によって凍結融解繰返し作用による表面欠損を定量的に評価できた。

(2) 吸水型枠の使用によって、凍結融解繰返し作用

による表面欠損が低減されることを明らかにした。

また、吸水型枠を使用した場合、あばた径の割に深さが小さくなる傾向が認められた。

参考文献

1) 例えば、永田幹雄，他：脱水型枠を適用したコンクリートの表層部の品質，セメントコンクリート論文集, No.44, pp.157～162, 1990

2) 例えば、牛島栄，他：各種脱水型枠を用いたコンクリートの脱水性状および耐久性，セメントコンクリート論文集, No.47, pp.207～212, 1993

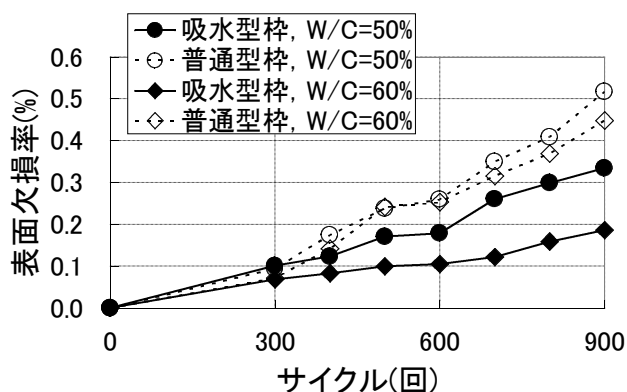


図-3 表面欠損率の変化

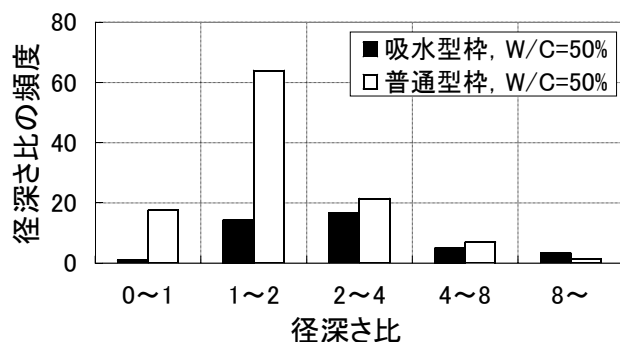


図-4(a) 径深さ比の頻度(900サイクル)
水セメント比50%

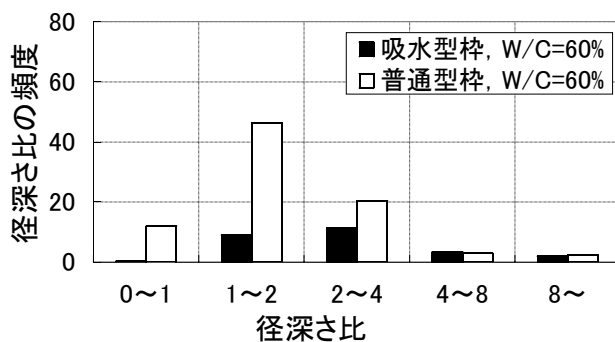


図-4(b) 径深さ比の頻度(900サイクル)
水セメント比60%