

V-283

コンクリートの凍害に与える細骨材率と供試体の形状の影響

岩手大学 工学部 正 員 石 田 宏

1. まえがき、

コンクリートの薄片供試体を用いて凍結融解試験を行ないその劣化性状を観察した結果、水セメント比により3種の破壊形式があり、また、すみやかに判定できる利点があることを報告した¹⁾。凍結融解による劣化はコンクリートの吸水率と密接な関係があることを報告してきた²⁾。しかし、この薄片供試体による方法は劣化性状の判定によく用いられる動弾性係数の測定ができないため、破壊形式が判定でき、かつ動弾性係数の測定ができる試験方法について検討することにした。また、野外の歩車道境界ブロックなどのプレキャスト製品の凍害状況を調査した結果、粗骨材の多い部材に凍害発生が多いことも確認され、細骨材率が凍害に密接に関係していると考えられ、このことについても検討した。

2. 試験材料と試験方法、

コンクリートは水セメント比60%、単位水量180kg、細骨材率を30~70%の範囲に変化させて、凍結融解による破壊形式を粗骨材とモルタルの接触面より破壊する場合について検討することにし、あわせて細骨材率の変化による劣化性状について検討し、野外のコンクリートの凍害との関連について考察することにした。表-1に使用した材料とコンクリートの配合を示す。凍結融解試験は供試体A(10X10X40cm)、供試体Aを切断した供試体B(5X5X20cm)、供試体Aを厚さ1.5cmに切断した薄片を供試体Cとし凍結融解による崩壊サイクル数、動弾性係数の測定を行ない劣化の進行状態を観察し破壊形式の判定を行ない比較した。凍結融解は塩水中(濃度3%)で行ない劣化の促進と海洋コンクリートの検討をも行なうことにした。コンクリートの吸水率は骨材の吸水率を測定する方法と同一の方法で供試体Cを用いて行なった。なお、野外のプレキャスト製品の凍害の検討のためスランブは5cm程度とした。

3. 試験結果と考察、

図-1は供試体Cについての細骨材率の変化と吸水率と崩壊サイクルの関係を示したものである。細骨材率が大きくなると吸水率が大きくなることを示し、モルタル部分が吸水率を大きくしていることを示している。また、崩壊サイクルとの関係をみると細骨材率が大きい場合に崩壊サイクルが大きくなりより耐久的事であることを示している。過去の試験結果²⁾によると、細骨材率が一定の場合は吸水率が大きい場合に崩壊サイクルが小さくなる試験結果と逆の傾向を示している。このことは本試験に用いた供試体の凍結融解による劣化は細骨材率の小さい、すなわち粗骨材が多く、粗骨材とモルタル部分の接触面が多い場合に劣化が進行していることを示している。このことから、劣化は粗骨材とモルタル部分との接触面から発生していることが推定できる。野外におけるコンクリートの粗骨材の多い場合に凍害が多い原因の一つとも考えられ、水セメント比50~60%程度の場合は細骨材率を小さくして経済性のみで配合設計をすることに問題があることを示している。しかし、水セメント比が小さい高強度の場合はこの傾向が薄れてくるが¹⁾、単位水量を多くすると問題がでてくるように考えられる。

図-2は供試体A、Bにおける凍結融解による動弾性係数の低下が60%になるときの凍結融解サイクル数を示した。この場合も図-1と同様に細骨材率が大きくなると、劣化するためのサイクル数が大きくなり、より耐久的事になることを示している。また、供試体を小さくすると劣化状態を早期に判定できることを示している。また、図-2に供試体B、Cの凍結融解による崩壊サイクル数を示した。この図によると同様に細骨材率が大きくなると耐久性が向上することを示し、供試体の寸法が小さくなると劣化性状を早期に判定できることを示している。

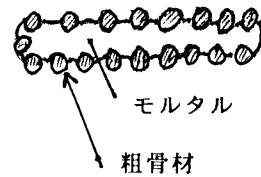
次に、劣化性状の判定であるが、供試体A、Bともに図-3に示すように表面のモルタル部分が剥離してモルタル部分の劣化か、モルタルと粗骨材の接触面からの劣化かの判定は困難であった。これに対し供試体Cはモルタルと粗骨材の接触面からの劣化が細骨材率が小さい場合に顕著に現われ易いことが確認されたが

、単位水量が多い場合よりは不明確であった。

以上のことから、供試体A、Bの場合は劣化部分が剥離するため、外見上からはモルタルと粗骨材との接触面からの劣化状態を観察することは困難であった。しかし、供試体Cの場合は劣化形式の判定、ならびに劣化を早期に判定できる利点があるように考えられた。供試体Cの場合はモルタルと粗骨材の接触面から劣化すると、供試体の上下面の両方から、さらに水分がこの接触面に侵入し、モルタルと粗骨材の接触面からの劣化を促進させるものと考えられた。これに対し、供試体A、Bの場合は供試体の表面からのみの劣化が進行したため、供試体の表面から剥離するように破壊したものと考えられる。また、コンクリートの凍害は細骨材率と密接な関係があり、さらに劣化形式、性状とあわせ検討する必要がある。

表－1 コンクリートの配合

M.S	スラ ンプ	W/C	S/A	W	G	S	G	骨材の総数量	
20	5	60	30	180	300	544	1255	S	比量 吸水率 2.51 3.82
			40			725	1076		
			50			907	896		
			70			1270	537		
								G	2.50 4.47



図－3 凍結融解による劣化
（供試体AとB）

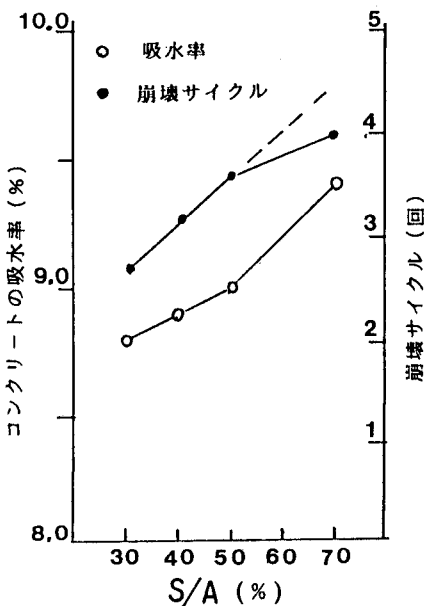


図1 — 1 S/Aと吸水率および崩壊サイクル

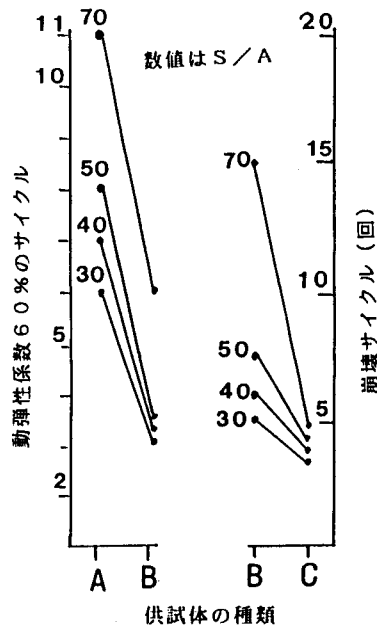


図2 — 2 供試体の種類と劣化の状態

- 参考文献、1) コンクリートの吸水量と凍結融解にたいする耐久性、土木学会第43回年次学術講演会、
2) 凍上に影響するコンクリートの吸水量と単位水量の関係、土木学会第40回年次学術講演会、