

まさ砂のコンクリート用細骨材としての耐久性について

九州共立大学 正会員 長弘 雄次

1. まえがき

近時建設工事の増加に伴うコンクリート用細骨材としての河川砂の減少により、その代替としての海砂や山砂等の使用が増加した。筆者はさきに風化花崗岩から産するまさ砂の適性について発表した¹⁾が、コンクリート構造物について重要な耐久性について試験を行った結果について報告する。

2. 使用材料

セメントは普通ポルトランドセメント(小野田, 比重 3.15), 細骨材は基準砂に海砂(福岡県芦屋産, 比重 2.56, FM. 2.40)を, 試験砂に福岡県飯塚産の嘉徳型花崗岩から産するまさ砂(比重 2.52, FM. 3.40), 粗骨材として福岡県岡垣産の碎石(比重 2.72, FM. 6.39, 最大寸法 20mm)を使用した。細骨材は基準砂にまさ砂を混合し, その比を 10:0(海砂のみ), 7:3, 5:5, 3:7, 0:10(まさ砂のみ)の 5 種類の混合砂を作成し比較試験の試料とした。

3. 試験の方法

3.1 水中急速凍結融解試験

ASTM規格 C 666 に準拠した水中急速凍結融解試験とし, コンクリートは普通・AEコンクリートの 2 種類で, 且標スランフ 8cm, 空気量(普通コンクリート 1.5%, AEコンクリート 4%), 水セメント比は 55% とした。AE 剤はヴィンソル 70 とセメント重量に対し 0.04% 使用した。

供試体は 100×100×400mm の型枠により作成し, 20±3°C の水槽で標準養生 14 日後に取出し, 三槽凍結融解試験機に入れ, -17.8°C ~ +4.4°C の繰返し, 1 日 6 サイクル, 200 回目標の試験を行い, 30 サイクル毎に供試体の動弾性係数と重量を測定した。

3.2 気乾急速凍結融解試験

自然に近い空气中乾燥状態における耐久性について, JIS R 5201 セメント強度試験に準じ, 混合砂を使用して圧縮, 曲げ強度の変化について試験前後の強度比較を行った。

水セメント比は 55%, 骨材は表乾状態として使用し, 普通, AE 剤(ヴィンソル 70 とセメント重量に対して 0.04%), 減水剤(サンフロー K をセメント重量に対

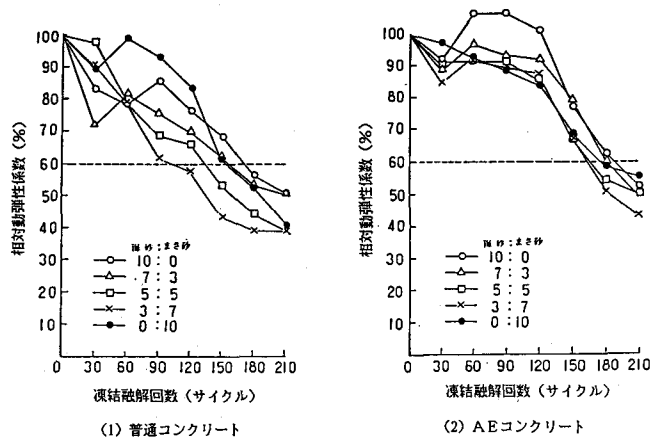


図-1 普通・AEコンクリートの相対動弾性係数推移

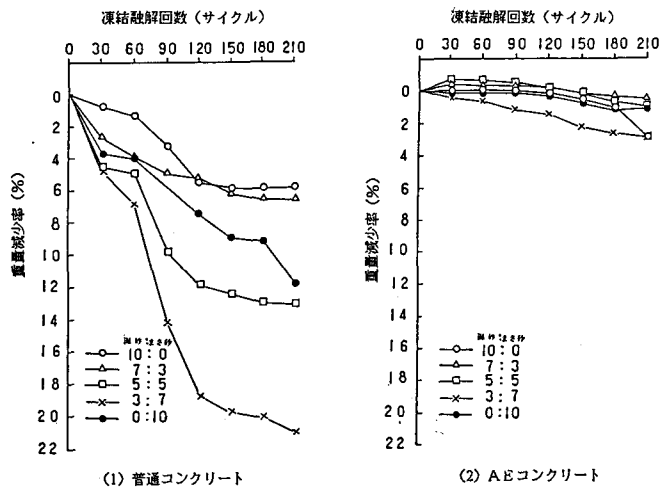


図-2 普通・AEコンクリートの重量減少率

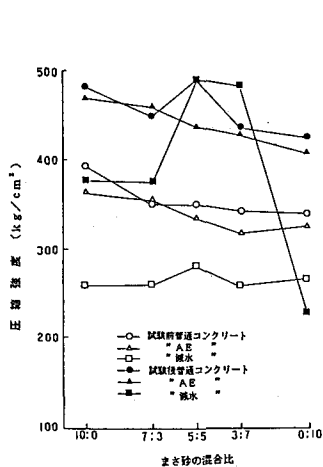


図-3 気乾凍結融解圧縮強度試験結果

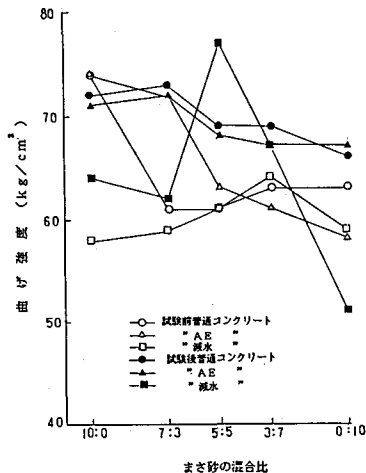


図-4 気乾凍結融解曲げ強度試験結果

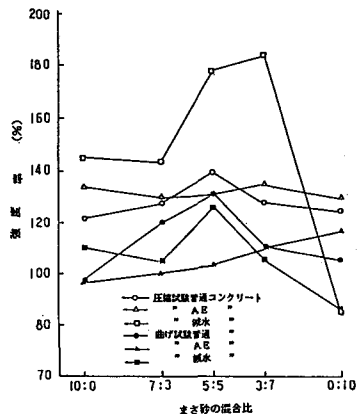


図-5 気乾凍結融解試験の試験前に対する試験後の強度率

し0.25%)使用のモルタルを作成して、セメント強さ試験に準じ三連型杵(40×40×160mm)で供試体をつくり、20±3℃の水中養生14日後の凍結融解試験前後の強度を測定した。試験機は、たばい製PL-3型(90×90×600mm)のものを使用し、機内湿度25%、温度-17.8℃～+4.4℃の間で1日6サイクルを繰返し200回試験を行った。

4. 試験結果と考察

4.1 水中急速凍結融解試験 試験結果は、相対動弾性係数の推移を図-1、重量減少率を図-2に示す。これによると、動弾性係数の低下は普通コンクリートの方が大きくAEコンクリートは凍結融解に対する抵抗性が高いことをあらわしている。すなわち普通コンクリートの場合100サイクルから相対動弾性係数が60%以下に低下しているが、AEコンクリートでは100サイクルでは殆んど低下がない。動弾性係数の大きい頃にならべると普通・AEコンクリートともに、砂の混合比が3:7, 5:5, 0:10, 7:3, 10:0となっており、まさ砂が増加すると耐久性の低下が大きい。重量の減少もほぼ同様の傾向で、特に普通コンクリートの減少が大きい。

4.2 気乾急速凍結融解試験 試験結果は、圧縮強度を図-3、曲げ強度を図-4に示す。これによると多少のバラツキはあるが、試験前の強度はまさ砂が増加すると低下の傾向がある。試験後においては、裁水剤使用のものはバラツキが大きい、大体において試験前の強度と同様低下の傾向がある。またまさ砂の同一混合割合の試験前の強度に対する試験後の強度率を作成して比較したところ図-5のとおりとなった。これによると圧縮、曲げ強度とも特に相関関係もなくまさ砂の増加に対して強度率が低下している傾向はみられなかった。これは試験機内の湿度が低いために凍結後の影響が水中試験に比較して顕著にあらわれなかったものと思われる。

5. あとがき

以上のことから、風化花崗岩から産する細骨材としてのまさ砂の使用は耐久性の試験においても、その混合率が増加すると強度の低下の傾向を示している、その混合比に十分注意し適当な混和割合を使用して混合砂として粒度調整して使用すべきであらう。

特に河川砂の減少とともに、まさ砂の使用が増加している状況から、産地により異なった性質を十分に把握したうえで、その特性をよく把握した利用方法を確立すべきものと考えらる。

参考文献

- 1) 長弘雄次: 風化花崗岩から産する細骨材の適性について、土木学会西部支部研究発表会講演概要集, PP 464~465 (1985)。