

岩手大学 工学部 建設環境工学科 正員 石田 宏

1. まえがき

混合セメントを用いたコンクリートは凍害に対する耐久性が向上すること、特に長期養生した場合にその効果が著しいことを報告した¹⁾。本文では長期養生した場合（養生90日）の各種混合セメントの凍害に対する耐久性について検討することにした。また、凍害に影響する細骨材率、コンクリートの吸水量などの相関性について検討したことを報告する。

2. 試験材料と試験方法

試験に用いた混合セメントは高炉セメントB種（SCB）、C種（SCC）、フライアッシュセメントB種（FCB）、C種（FCC）の4種類のほかに比較のため早強ポルトランドセメント（HBC）を用いた。骨材は川砂、川砂利を用いた。コンクリートの配合は単位水量220kg、水セメント比（W/C）45%、細骨材率（s/a）30、40%、50%である。

コンクリートの凍結融解試験用供試体、およびコンクリートの吸水量測定用供試体は径10cm、高さ20cmの供試体を厚さ1.5cmに切断した薄板供試体としたものを用いた。コンクリートの吸水量の測定は粗骨材の吸水量の測定と同様な考えで測定した。凍結融解試験は塩水中で凍結1日（-20°C）、融解1日（+20°C）を1サイクルとして供試体が崩壊するまで行った。

3. 試験結果と考察

図-1はs/aと強度との関係を示したものであり、s/aが大きくなると強度が大きくなることを示している。混合セメントを用いたコンクリートの大きさはSCB、SCC、FCB、FCCの順になり、混合セメントのB種とC種ではいずれもB種が大きい強度を示している。また、高炉セメントを用いた場合がフライアッシュセメントを用いた場合より大きい強度になっている。

図-2はs/aとコンクリートの吸水率との関係を示したものであり、s/aが大きくなるとコンクリートの吸水率が大きくなっているのはモルタルの量が大きいためである。混合セメントを用いたコンクリートの吸水率の大きさはFCC、FCB、SCC、SCBの順で大きくなっているのは強度が大きいとコンクリートの吸水率が小さくなることを示している。

図-3はコンクリートの吸水率と強度との関係を示したものであり、s/aが大きくなるとコンクリートの吸水率が大きくなり強度も大きくなっているが、s/aを一定とした場合（破線）はコンクリートの吸水率が大きくなると強度は低下することを示している。

図-4はs/aと凍結融解による崩壊サイクルとの関係を示したものであり、s/aが大きくなると崩壊サイクルも大きくなり、より耐久であることを示している。混合セメントを用いたコンクリートの場合の耐久性はSCB、SCC、FCB、FCCの順で小さくなり、図-1より強度が大きいと耐久性が向上することがわかる。しかし、早強セメントを用いた場合は高強度であるにもかかわらず耐久性が小さいことを示し対照的である。

図-5はコンクリートの吸水率と崩壊サイクルを示したもので混合セメントを用いた場合は図-3と類似の関係にある。しかし、早強セメントを用いた場合はコンクリートの吸水率が小さいにもかかわらず崩壊サイクルは極端に小さく耐久でないことを示している。

図-6は強度と崩壊サイクルを示したもので混合セメントを用いた場合は強度が大きいと耐久性が向上することを示し、ほぼ直線的に変化しているが、早強セメントを用いた場合は別の直線になっている。

以上のことから、混合セメントの場合はB種が効果的であり、特に高炉セメントを用いるとより耐久であることを示している。早強セメントを用いた場合は高強度でコンクリートの吸水率が小さいにもかかわらず耐久性が低いのは溶出する消石灰が多いこと、反応生成物の違いによるものと考えられる。

4. 結論

混合セメントを用いた場合はC種よりはB種がより耐久であり、また、高炉セメントを用いると凍害に

対する耐久性が向上する。

5. あとがき

本試験では混合セメントのB種がより耐久であることが判明したが、この原因の究明のためにほかの各種セメントを用い総合的に検討する必要がある。なお、薄片供試体による凍結融解試験方法は、日本国特許第1395592号として特許原簿に登録され、特許権が確定していることを付記する。

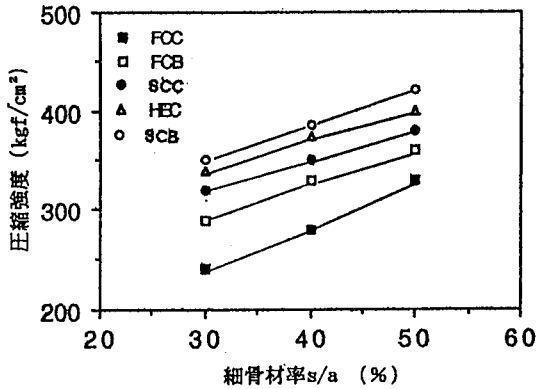


図-1 細骨材率と圧縮強度

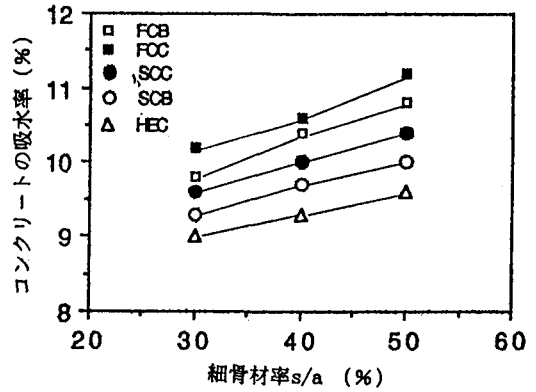


図-2 細骨材率とコンクリートの吸水率

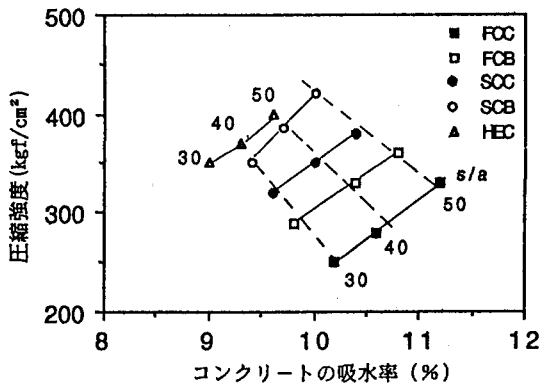


図-3 コンクリートの吸水率と圧縮強度

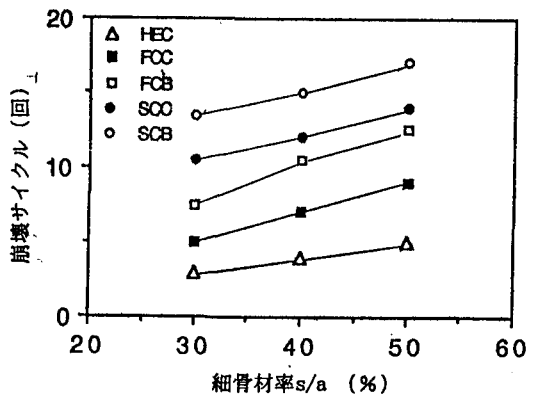


図-4 細骨材率と崩壊サイクル

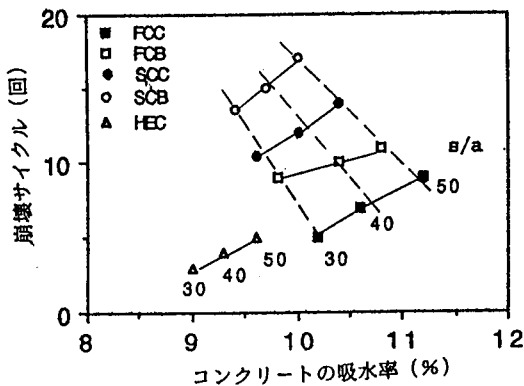


図-5 コンクリートの吸水率と崩壊サイクル

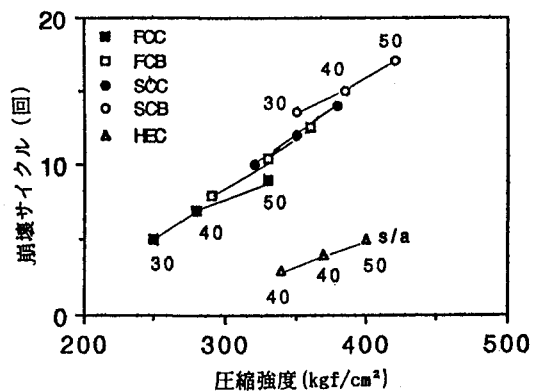


図-6 圧縮強度と崩壊サイクル