

各種骨材とシリカフューム添加セメントペーストとの付着強度

愛知工業大学 学生会員 ○梶本浩盟
愛知工業大学 高 建明
愛知工業大学 正 会 員 森野奎二

1. まえがき

高強度コンクリートでは、セメントペーストが高強度化するにともなって、骨材の品質が従来以上に重要視されるようになってきた。骨材については、高い強度を持ち、しかもセメントペーストとの付着性状のよいものが必要になる。骨材の界面は、セメントの他にシリカフューム（以下SF）や高性能減水剤の影響を受けるので、従来の付着とは異なる挙動を示すのではないかと考えられる。本報告は、種々の岩種の骨材の付着強度について検討したものである。

2. 実験方法

実験に使用したセメントは普通ポルトランドセメントで、SFは外国製（粉末状）とし、混和剤は高性能AE減水剤（アクリル系硫酸塩高縮合物）を用いた。骨材は、石灰岩（細粒子、粗粒子）、蛇紋岩-カンラン岩、砂岩、ホルンフェルスの5種類である。岩塊を断面1×1cm、長さ2cmにダイヤモンドカッターで切断し、表面を#100、#400のカーボランダムで研磨し、表面粗さ4μmと15μmとした。また、凹凸のある状態としては、割裂破断面を作製した。供試体作製では1×1×10cmの型枠

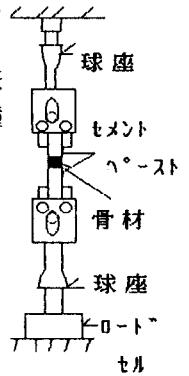


図1 引張試験装置

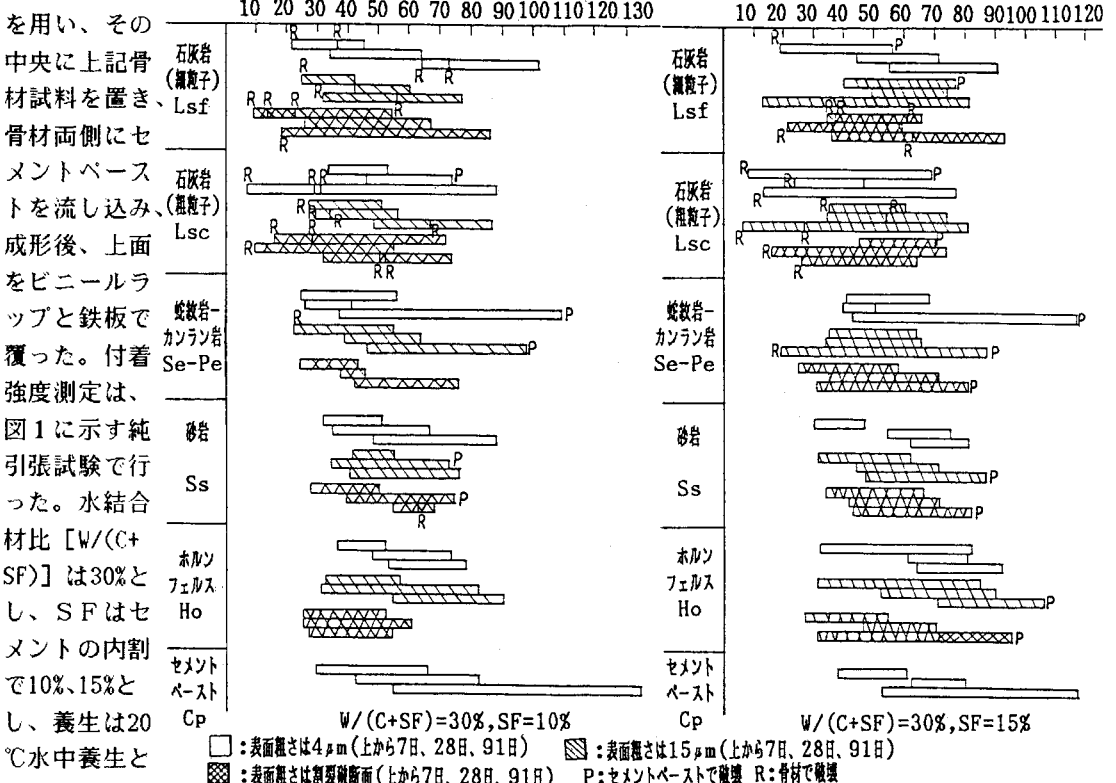


図2 各種骨材の付着強度試験結果

3. 結果および考察

図2に試験結果を示す。

図には5種類の骨材を上からLsf、Lsc、Se-Pe、Ss、Ho、Cpの順番に示し、さらに、1種類の岩石の中に、上から3本ずつ表面粗さ4 μ m、15 μ mおよび割裂破断面を示し、それぞれの表面粗さについて7、28、91日の付着強度を示した。記号Rは、骨材で破壊した場合の強度を示し、記号Pはセメントペーストで破壊した強度を示している。記号で表していないところは、すべてセメントペーストと骨材の付着面で破壊したものである。なお石灰岩の細粒子と粗粒子の違いは、石灰岩を構成している方解石の結晶粒子の大きさの違いを意味している。図では付着強度の範囲が広いが、その理由としては次のことが考えられる。①多様な造岩鉱物から成る骨材の表面組織は一定ではない。特に、この実験で使用した骨材の付着断面は1×1cmと小さいので、鉱物種の相違による影響が現れやすい。②同種の鉱物であっても界面に現れた鉱物の結晶面の違いによって付着性状が異なる。③一箇所でも界面に弱点があると、その影響で強度が激減する。④割裂破断面では表面粗さが一定せず、同一岩種であっても差が生じやすいが、さらに岩種が異なると破断状態に相違が生じる。次に岩種別の特徴を記すと、石灰岩においては細粒子、粗粒子ともに骨材で破壊する供試体が多く見られた。これは、石灰岩を構成している方解石では、劈開が完全であるためであると思われる。ホルンフェルスでは、比較的ばらつきは少なく、また、骨材で破壊したものは少ない。砂岩は、ホルンフェルスとよく似た傾向である。蛇紋岩・カンラン岩は、強度試験結果のばらつきが最も大きい。これは、実験に使用した骨材の岩種が蛇紋岩とカンラン岩が混在したものであり、しかも付着断面が1×1cmと小さいために、骨材を構成している岩石が蛇紋岩だけのときやカンラン岩だけのとき、あるいは両岩石が連続的に混在しているときなど界面に現れる岩石・鉱物が均一でないためであると考えられる。

図3～図8にセメントペーストと骨材で破壊した引張試験結果を除いて計算をした付着強度の平均値を示す。この結果では、いろいろな傾向が現れており、骨材岩種別による明瞭な強度差は認められない。また、SFの混入量10%、15%での強度差は見られなかった。

4. まとめ

シリカフェームを添加したセメントペーストと5種類の骨材との付着強度試験を行った結果、次のことがいえる。(1)骨材の微小片による付着強度は幅広く変化した。(2)付着強度は、岩種が異なっても有意差は生じなかった。

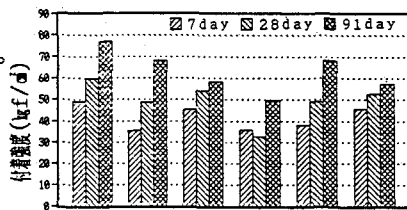


図3 表面粗さ4 μ mの場合の各種骨材の付着強度

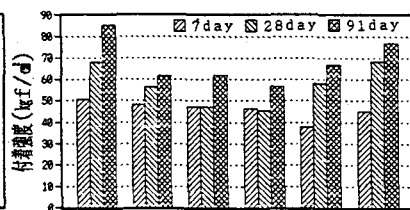


図4 表面粗さ4 μ mの場合の各種骨材の付着強度

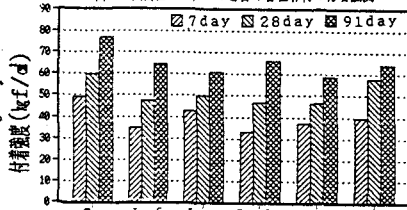


図5 表面粗さ15 μ mの場合の各種骨材の付着強度

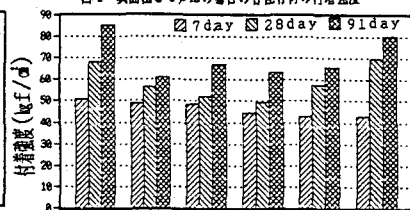


図6 表面粗さ15 μ mの場合の各種骨材の付着強度

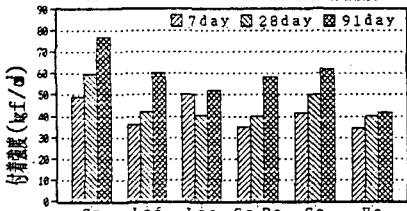


図7 割裂破断面の場合の各種骨材の付着強度

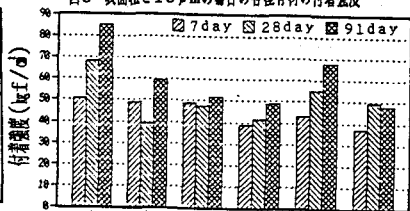


図8 割裂破断面の場合の各種骨材の付着強度