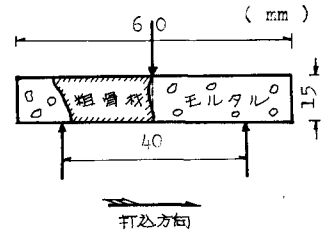


法政大学工学部 正会員 小林 正 几
 法政大学大学院 学生員 曾根 徳 明

コンクリートは骨格素材である骨材と結合素材であるセメントペースト硬化体とからなる複合体と考えることができる。したがって、コンクリートの諸性状は、堅硬は骨材を用いた場合には粗骨材粒とセメントペースト硬化体との結合特性によってもいちじるしく相違するものと考えらるるのであり、結合性状を解明することはさきわめて重要であると思われ。本報告はコンクリート中における粗骨材粒とセメントペースト硬化体との付着強度試験の結果を示すとともに、コンクリートの強度ならびに粗骨材粒周辺に生ずるひびわれを付着性状と関連させて論じようとするものである。

実験に用いたセメントは小野田セメントKK製の普通ポルトランドセメントであり、骨材は一般工事用の堅硬なもので富士川産を使用した。粗骨材の最大寸法は25mmとし、コンクリートの配合は水セメント比を22~60%の範囲で相違させ、スランプは6~8cmとし、単位水量および細骨材率はワーカビリティが一定となるように試的に定めた。練り混ぜにはアイリッヒ型強制練りミキサ(40ℓ)を使用した。なお水セメント比を25%および22%としたコンクリートには日曹マスタービルダーズKK製の減水剤(NL-1400)を使用した。供試体は10×20cm円柱供試体とし、成形後、21℃の水中で試験体令まで養生した。また粗骨材粒とセメントペースト硬化体との付着強度は、図-1に示すように円柱供試体よりダイヤモンドカッターで入念に切断して造った15×15×60mmの小型梁供試体をミハエリスニ重テコ形曲げ強さ試験機によって付着部分の曲げ付着強度試験を行って求めた。

図-1 曲げ付着強度試験供試体



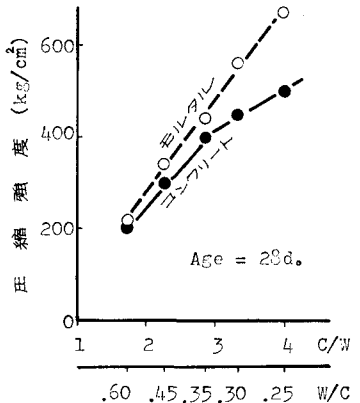
1. 水セメント比がコンクリートの強度に及ぼす影響

コンクリートおよびウェットスクリーンによって粗骨材粒を取り除いてつくったモルタルの圧縮強度試験の結果は図-2に示すごとくであった。こゝによれば、モルタルの圧縮強度はセメント水比を増加させるのにもないほぼ直線的に増加するが、コンクリートにおいては水セメント比を35%以下とした場合には増加の割合がいくぶん低下する傾向にあることが認められた。

2. 圧縮載荷をおこなったコンクリートのひびわれ性状

またコンクリートの破壊性状を検討するため供試体に圧縮強度の30, 50, 70, および100%の応力度を載荷した後、供試体を切断し切断面に発生したひびわれの長さを測定した。試験の結果は、図-3に示すごとくであった。こゝによればひびわれの量は応力度を増大させるのにもない増加するが、水セメント比の小さなものでは載荷初期において大きな値を示していることも認められた。また付着部分のひびわれの増加の割合とコンクリートの応力度との関係を図-4に示した。こゝによればひびわれが増加する程度は圧縮応力度と密接な関係があり、水セメント比を35%程度とした場合にはいづれの応力度でも最も

図-2 圧縮強度試験結果



小さいことも認められる。またいずれの配合においても圧縮強度の70%程度の載荷によりモルタル部分のひびわれが急速に増大し破壊に至ることも認められたのであり、このような段階ではモルタル部分のひびわれが破壊の主因であると思われる。

3. 粗骨材粒とセメントペースト硬化体との付着性状

ひびわれ性状が水セメント比によって異なる理由について、さらに詳しく検討するため粗骨材粒とモルタルとの付着強度試験を行った。試験の結果は図-5に示すごとくであった。これによればセメント水比を増大させるのにもともないモルタルの曲げ強度はほぼ直接的に増加するのに対して、曲げ付着強度は水セメント比を35%以下とした場合には増加の割合が低下した。したがって付着強度比は図-6に示すように水セメント比を35%以下とした場合には著しく低下するのが示された。このことは付着部分のひびわれの試験結果とも一致する。

このように粗骨材粒の周辺部分におけるひびわれの程度および粗骨材粒とセメントペースト硬化体との付着強度が水セメント比によって相違する理由として、まず粗骨材粒の下面部分に多く集まると考えられるブリージングの影響の程度が異なることが考えられるが、このことは図-7に示すごとく付着強度とブリージング率とがほぼ直線的な関係にあることから推察できる。一方、水セメント比を35%以下としたコンクリートにあつてはブリージングがほとんど認められないにもかかわらず付着強度比が低下している。このような傾向はコンクリートを手練りによって練り混ぜた場合においても認められた。締め固めはバイブレーターを用いて入念に行ったので低下する理由が締め固めの不足によるものとは考えられない。実験の範囲に限られているので断定的なことは言えないが、これらの試験結果は粗骨材粒とセメントペースト硬化体との結合性状について検討する場合にはブリージングの影響のほか結合部分の親和性についても考察を行う必要性があることを示しているといえよう。

さらに、粗骨材粒とセメントペースト硬化体との付着強度は熱処理を施した石灰質の骨材を用いた場合には相当に増大することも認められた。したがって、骨材の活性度について検討することが必要となる場合もあるものと思われる。

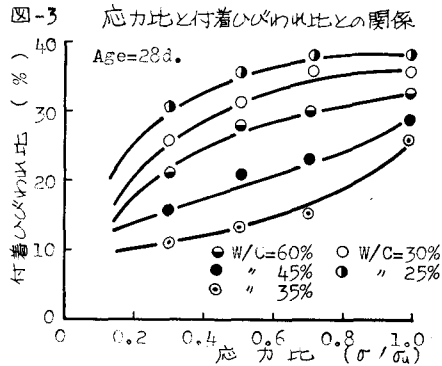


図-4 コンクリートの応力度と付着ひびわれ増加率

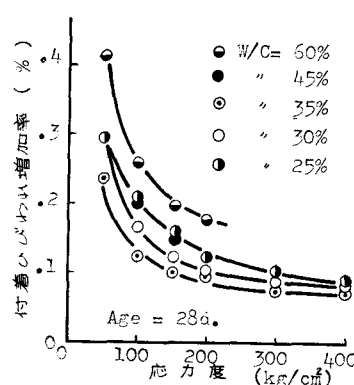


図-5 粗骨材とモルタルの曲げ増強強度およびモルタルの曲げ強度

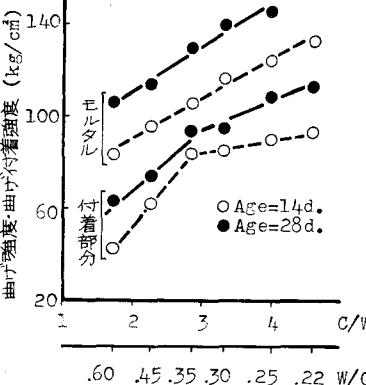


図-6 セメント水比と付着強度比との関係

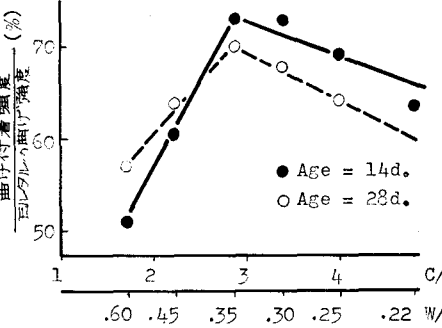


図-7 ブリージング率と付着強度比との関係

