

凹凸を設けた高耐久性埋設型わくと現場打ちコンクリートとの付着性状

水 資 源 開 発 公 団 正 会 員 ○浅井 俊光
 阿南工業高等専門学校 正 会 員 堀井 克章
 徳 島 大 学 工 学 部 正 会 員 河野 清
 徳 島 大 学 大 学 院 正 会 員 川口 修宏

1. はじめに

近年、塩害や炭酸化などによるRC構造物の劣化対策、型わく用に大量伐採される森林資源の保護、工程簡素化やプレキャスト化による労働生産性の向上などのために、型わくとしての利用後も構造物で最も重要な表層として機能する永久埋設型わく製品を種々の素材を用いて開発する研究が一部で行われている。

本研究は、連続繊維ネットと超微粒子ポリマーエマルジョンとを用いた複合モルタル板を埋設型わくとして用いる際に問題となる現場打ちコンクリート本体との付着性状を把握するため、縦打ち形状転写成形法や平打ち砕石散布成形法によって種々の凹凸を設けたモルタル面をせき板としてコンクリートを打設し、立方体や円柱の供試体を作製して直接2面せん断試験や割裂引張試験を行い、モルタルとコンクリートとの接合面にせん断応力や垂直引張応力を作用させ、両者の一体性に及ぼす付着面形状の影響を調査したものである。

2. 実験概要

モルタルの補強用ネットは、平面格子状の耐アルカリガラス繊維（格子間隔12mm、 $\phi 13\mu\text{m} \times 2000$ 本）で、手軽に耐アルカリ性や結合性を増すため、アクリル系ポリマーエマルジョンで浸漬乾燥処理し、改質用ポリマーは、一般的なセメント混和用ポリマーの効果に加えてその弱点の湿潤強度や圧縮強度も改善させるスチレンアクリル系の水性エマルジョン（不揮発分量：P）である。また、早強セメント、細粒の琵琶湖産天然砂（比重2.55、FM1.74）、消泡剤などを用いた。モルタルの配合は、 $P/(C+P)$ を10%、 $W/(C+P)$ を45%、PCグラウト用JAロート流下時間を90s、空気量を1%以下とした。練りまぜは、ホバート型ミキサによる全材料一括投入法で行った。なお、現場打ちコンクリートは、普通セメント、砕石、川砂、AE減水剤を用い、スランプ8cm、空気量4%とした。

せん断試験用の $200 \times 200 \times 25\text{mm}$ モルタル平板や引張試験用の $\phi 150 \times 200\text{mm}$ モルタル半円柱は、専用型わくを用意し、図-1に示す形状の雌型となる発泡スチロール製の転写マツを配し、板状製品で一般的な縦打ち式でモルタルを流し込み、あるいは平打ち式で流し込んだモルタルのブリージングがほぼ終了する2時間経過後に硬質砂岩砕石を散布して、凹凸面を設けた。なお、ネットは断面中央部に各々2枚配した。これらは、材齢7日までの20℃湿潤養生と以後14日までの20℃乾燥養生を行った後、立方体型わくの相対する2側面に平板、あるいは円柱型わくの片側一方に半円柱を配してコンクリートを打ち、28日間湿潤養生した。

付着性状を調査するために用いた2面直接せん断試験では、供試体下面のコンクリート部と上面のモルタル部に各々長方形とみぞ形断面の載荷板を装着し、付着面にせん断応力を作用させて強度を求めた。また、

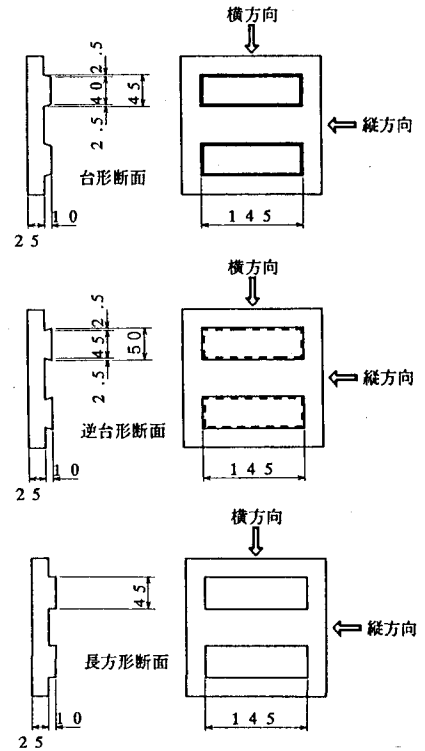


図-1 転写によるモルタルの付着面形状

建設省建築研究所方式などのタイルなどに使われる接着力試験よりも、簡便で比較的大きな付着面積を扱える割裂引張試験では、JIS A 1113に準じ、モルタルとコンクリートとの付着面に引張応力を作用させて強度を求めた。なお、目視あるいは変位計や塑性ひずみゲージによる付着面でのモルタルとコンクリートと変形挙動から、ひびわれ発生強度も求めた。また、供試体数は1条件につき5個とし、載荷試験時のコンクリート円柱供試体強度は35MPaである。

3. 実験結果と考察

(1) 形状転写の影響

モルタルに転写した長方形突起部の断面形状が台形、逆台形、長方形の供試体の2面せん断および割裂引張試験から得られたせん断および引張強度と各ひびわれ発生強度を、載荷方向別に縦を図-2、横を図-3に各々示す。これらより、モルタルを用いないコンクリート単体と比較し、35~55%程度のせん断強度と、35~45%程度の引張強度が得られており、モルタルとコンクリートとの付着力はある程度あるもののコンクリート単体に比べるとかなり小さいことがわかる。これは、凹凸のない無処理のものの強度がほぼゼロとなることからわかるように、強度の大部分が凹凸による機械的抵抗に依存し、接着や摩擦の作用があまりないことによるものと思われる。また、載荷方向によって強度に差異がみられ、縦より横方向のほうが、引張強度は低いもののせん断強度は高くなる傾向もみられる。さらに、突起断面によっても若干強度に違いがみられ、成形の容易な台形よりも、モルタル型わくの剥離に抵抗できる逆台形や長方形のほうがやや高い値となっている。これらより、転写法で突起を設ける場合には、成形のしやすさだけでなく、凹凸形状や荷重の方向に十分な注意が必要と思われる。

(2) 砕石散布の影響

現場打ちコンクリートと接するモルタル面に砕石を比較的密に埋め込んだ供試体の諸強度を図-4に示す。この図より、コンクリート単体と比べ、5~10mm砕石で40%強、10~15mm砕石で60%弱のせん断および引張強度が得られており、コンクリートとの付着性には寸法の大きい砕石をモルタル型わくに散布するのが良いといえるが、この場合も、付着力はかなりのもののコンクリート単体の強度には及ばず、使用砕石の種類や量などに一層の検討が必要と思われる。なお、ひびわれ強度は、形状転写よりも砕石散布のほうが若干高いが、これは、砕石のほうが無処理のモルタルよりもコンクリートとの接着が良く、小さな突起も密に分散することによると思われる。

4. まとめ

本研究で得られた結果を実験範囲内で要約すると以下ようになる。①せき板部に形状転写や砕石散布によって凹凸を設けたモルタル型わくと現場打ちコンクリートとの付着性状を調べるための2面せん断強度や割裂引張強度は、コンクリート単体の35~60%程度となる。②砕石散布や形状転写によってモルタル型わくに凹凸を設ける場合、その形状や方向によって現場打ちコンクリートとの付着力に差異が生じる。

今後は、付着性状を高める工夫や他の付着性状試験による評価、型わく組立の検討などを行う予定である。

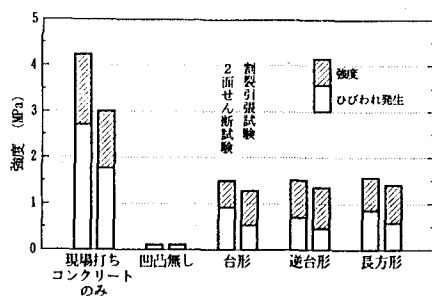


図-2 形状転写の影響（縦方向載荷）

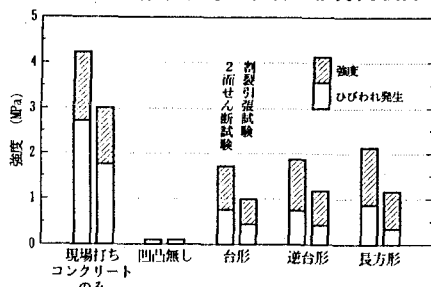


図-3 形状転写の影響（横方向載荷）

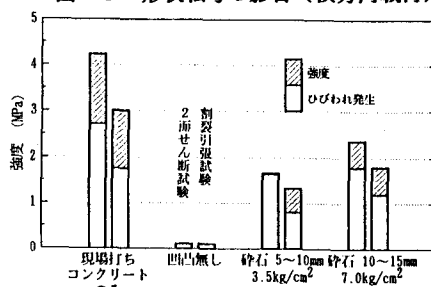


図-4 砕石散布の影響