

## V-220

## 鋼と再生粗骨材コンクリートの付着特性

近畿大学理工学部 正員 ○柳下文夫・佐野正典  
 大阪市立大学工学部 正員 山田 優

## 1. はじめに

コンクリート系構造物の解体時に発生するコンクリート廃材の量は年々増加する傾向にある。しかし、廃材の最終処分地の確保についても限界があり、その合理的な再利用に対する技術開発および各種資料の蓄積が急務になっている。そこで、再生骨材の高度利用の可能性を検討するために行った、鋼と再生粗骨材コンクリートの付着試験の結果を報告する。試験要因は、再生粗骨材の品種、コンクリート強度、コンクリートの打設方向、かぶり深さ等々である。

## 2. 実験概要

(1) 使用材料 再生粗骨材は、その生産工程の違いによる3品質のもの（低処理「R3」：コンクリート塊をインパクトクラッシャーのみにより破碎したもの。中処理「R2」：R3をロータリッシャーに1度通過させたもの。高処理「R1」：R2を再度ロータリッシャーに通過させたもの）を用いた。その性質を表1に示す。コンクリートの配合は水セメント比 $w/c$ にして、65%（A配合： $F_c=240\text{kgf/cm}^2$ ）、53%（B配合： $F_c=320\text{kgf/cm}^2$ ）、44%（C配合： $F_c=400\text{kgf/cm}^2$ ）の3種である。なお、原コンクリートの $w/c$ は45%であった。鉄筋は、自由端のすべり量が0.3mm程度に至るまで降伏しないように高強度鉄筋（D16、 $f_{sy}=6500\text{kgf/cm}^2$ ）を使用した。

(2) 試験体および加力方法 試験は図1に示すような、Schmidt-typeの試験法<sup>1)</sup>で行った。試験体の形状は $180\times 160\times 400\text{mm}$ の直方体であり、試験区間に加力に際する圧縮力が伝達されないよう軟質ゴムで仕切を設けた。有効付着長さは、全て100mmである。付着絶縁区間についてはエンピ管で付着を絶った。コンクリートの打設方向は、鉄筋の軸方向に対して平行なもの（縦打ち：図2.a）と直角なもの（横打ち：図2.b）の2種である。養生も打設の状態のまま行った。鉄筋のかぶり深さは、図2.bに示す通り、4cm、6cm、8cmの3種類とした。

加力は、手動材料ジャッキにより、鉄筋の自由端すべりが約3mmに至るまで一方向漸増载荷として行った。鉄筋の自由端すべり量は、コンクリートとの相対変位量とした。

## 3. 実験結果と考察

図3に、縦打ちした試験体の付着応力-自由端変位の関係を示す。最大付着応力度時の自由端の変位量は、全ての試験体において0.25mm～0.3mm程度であった。C配合およびB配合の試験体の最大付着応力度は、普通骨材を用いたものが一番大きく、処理程度の低い再生粗骨材を用いたものほど小さな値を示した。この傾向には、再生粗骨材に付着している原モルタル表面の微小な空隙部の存在が影響していると思われる。すなわち、付着破壊の一部が原モルタル内部や新旧モルタル部の界面で生じていることが推測できる。一方、

表-1 使用粗骨材の物性

| Type of coarse aggregate | Specific gravity   | Coefficient water absorption (%) | mortar attached to natural aggregate (% v/v) |
|--------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|
| Natural (A)              | 5) 2.69<br>6) 2.67 | 5) 0.69<br>6) 1.45               | —                                            |
| High-grade (R1)          | 5) 2.64<br>6) 2.62 | 5) 0.80<br>6) 1.29               | 5) 9.9<br>6) 7.3                             |
| Medium-grade (R2)        | 5) 2.59<br>6) 2.56 | 5) 1.74<br>6) 2.22               | 5) 26.0<br>6) 16.7                           |
| Low-grade (R3)           | 5) 2.53<br>6) 2.49 | 5) 3.02<br>6) 3.64               | 5) 40.2<br>6) 35.2                           |

5) : Grain size 10~20 mm (Coarse aggregate)  
 6) : Grain size 5~10 mm (Fine aggregate)

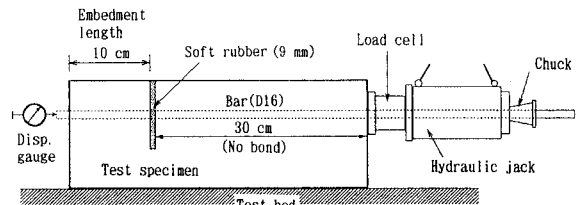
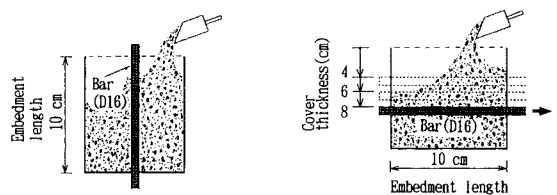


図1 試験体および加力図



(a) 縦打ち

(b) 横打ち

図2 コンクリートの打ち込み方向とかぶり

A配合における最大付着応力度では、使用した粗骨材の種別による顕著な差は示されなかった。これは、再生粗骨材に付着した原コンクリートの強度（ $f_c'_{AV}=430\text{kgf/cm}^2$ ）が新コンクリートの強度を相当上回ったため、再生粗骨材に付着している原モルタルの存在が付着破壊に対してほとんど影響を及ぼさなかったためと思われる。

かぶり深さ8cmの横打ちした試験体の付着応力-自由端すべりの関係を図4に示す。同図より、使用骨材の品質およびコンクリート強度の違いによる差はほとんど認められなかった。この結果の支配的要因として、ブリージングによって生じる鉄筋下面の水膜の影響やコンクリートの乾燥収縮によって生じる鉄筋下面のコンクリートの沈降が考えられる。

図5に、横打ちにおけるかぶり厚さの影響を検証した試験結果を示す。なお、本シリーズは全てA配合の下で行ったものである。同図は、かぶり厚さの増大は付着に対して極めて有効であるということを示している。低処理再生粗骨材を用いたもののみが顕著な付着応力の低下を示したが、その他のものについては、使用した粗骨材の種別による差は示されなかった。使用した各骨材とも、かぶり厚さ4cmの場合は、8cmのものに比べて30～50%の付着応力の低下が示された。

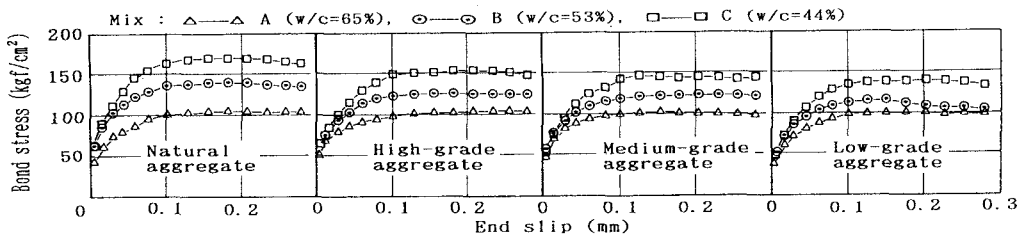


図3 付着応力-自由端すべり関係（縦打ちシリーズ）

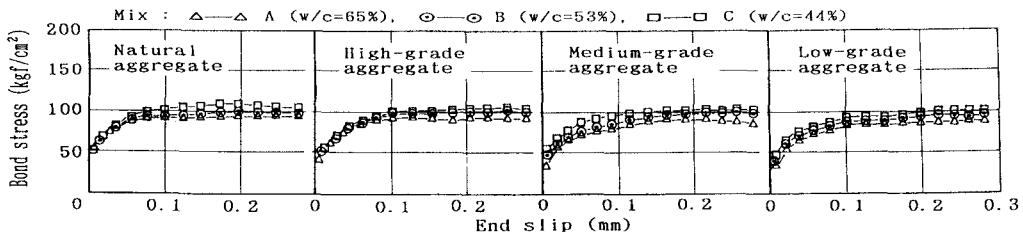


図4 付着応力-自由端すべり関係（横打ちシリーズ：かぶり8cm）

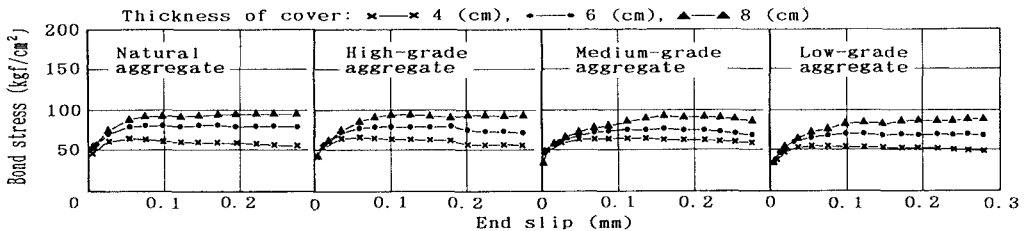


図5 付着応力-自由端すべり関係（かぶり深さの比較：A配合）

#### 4. まとめ

鋼と再生粗骨材コンクリートの付着特性に対する、再生粗骨材の品質、コンクリート強度、コンクリートの打設方向、かぶり深さ等々の影響を明らかにすることができた。特に、原コンクリートの強度が新コンクリートの強度を上回る場合、再生粗骨材に付着している原モルタルの存在は、付着破壊に対してあまり影響を及ぼさないことがわかった。

参考文献 1) Gerfried Schmidt-Thro etc., "Einfluß einer einachsigen Querpressung und der Verankerungslänge auf das Verbundverhalten Heia Von Rippenstählen im Beton", Deutscher Ausschuss Für Stahlbeton, HEFT389, 1988, pp.99-174