

引張部材におよぼす再振動コンクリートの付着強度特性

大阪産業大学 正員 山路 文夫

正員 太田 充紀

1. まえがき 鉄筋コンクリート構造体は打設以後の養生が硬化後の力学的性質に大きく影響するため学会規準は「養生とは十分な湿度と適当な温度を与え、有害な応力を与えてはならない」としている。一方、コンクリートの再振動はその強度を大きくするという報告がある。¹⁾ 本研究は水平鉄筋コンクリート供試体の打設後において再振動締固めを行ない、硬化後両引試験方法によつて付着強度を求め、標準と再振動コンクリートの付着性能について相関を考察する。また、本両引付着強度試験方法に適正な供試体寸法を考察し、鉄筋コンクリート構造体の引張部材におよぼす影響について検討を行なつた。

2. 実験概要 1) 両引試験用供試体はスランブ 6~15cm、単位セメント量 320kg、粗骨材は、25~5mm、 $s/a=30, 40, 50\%$ の3種類の配合。スランブ 14~17cm 単位セメント量 450kg、 $s/a=32\%$ 一定、粗骨材 30~5、20~15、10~5mmの3種類、合計VI種類の配合および鉄筋は(D19, SD30)とコンクリートの付着長さ 40cm一定、標準供試体(P1)の締固めはJ.I.S方法の突き棒によつて成形した。また、再振動は3種類、コンクリートの始発時間(Is)5時間とその前後(Isb, Isa)の1時間の時、再振動の締固めは振動台を用いて20秒間(2000rpm、3.8G)と設定した。付着性能試験は部材を図-1に示す両引試験方法の装置を用い標準養生(20±2℃、水中)材令28日の付着強度を求めた。

2) 実験結果と考察。両引試験用供試体は単位セメント量 320kgについて、そのコンクリートの配合、鉄筋比、かぶり厚さと鉄筋直径比および付着強度と引張強度などの相関性から供試体は10×10×40cmを採用し、本実験に用いた。すなわち、図-2 a, b はひびわれ発生時の付着強度(τ_{cr})と最大付着強度(τ_{max})かぶり厚さ、鉄筋比などから10×10cm断面の最適寸法を採用。また、鉄筋コンクリート構造体は鉄筋の種類、位置、方向、コンクリートの配合、強度など要因

が多い。図-3は標準

コンクリートの付着強度と引張強度との相関である。

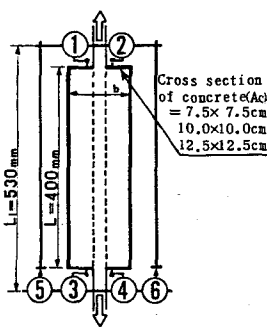


図-1 両引き試験装置

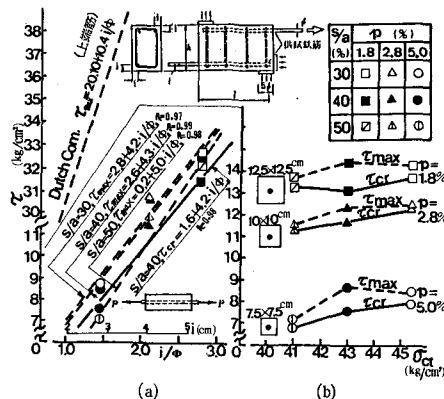
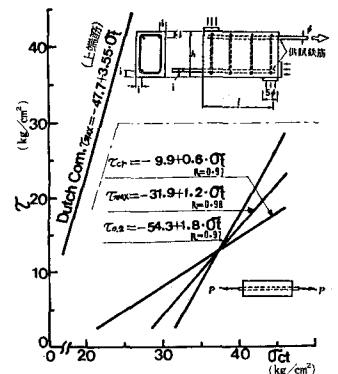
図-2 付着強度と鉄筋のかぶり厚さ/鉄筋径 ($\tau-i/\phi$)

図-3 付着強度とコンクリートの引張強度

図-4は両引試験の付着強度と変位量との関係を標準コンクリートと始発時に再振動を実施した場合の影響を比較したものである。標準コンクリートの変位量は普通配合よりも富配合のもの、締固めが容易なワーカビリティの勝れたものが小さい変位量である。また、再振動コンクリートの場合も同様の傾向が表われたので鉄筋とコンクリートの付着性能を判別することができる。すなわち、付着強度の値は単位セメント量、配合、ワーカビリティの相違によつて、その再振動の適否の判別が明確である。図-5はひびわれ発生時の付着強度を標準コンクリートと再振動の有無、または、再振動の種類による変位量(0.1~0.25mmまたは、ひずみ200~600 μ)を示した。始発時の再振動は標準のものに比べて付着強度と変位量がやや大きくえられた。Isb、Isaの値はそれぞれが小さい値を示し、普通配合(C=320kg)のものはその偏差が顕著である。したがつて付着強度に影響する再振動の弊害を少なくするため、富配合または粗骨材の最大寸法を小さくするなどの対策が必要である。このひびわれ発生時の付着強度と変位量の関係はそれぞれ相関係数 $R=0.70\sim0.86$ であるため両引試験時の付着強度と変位量との関係から付着弾性係数を求め図-6に示した。図から付着弾性係数と変位量との間には $R=0.92\sim0.98$ をえた。すなわち、鉄筋コンクリートの付着弾性係数の大きいものは付着強度が大きく変位量が小さいことから付着性能が優れていることを明確に示す。また、構造物に繰返し載荷が作用する時の対策は付着強度(ひびわれ発生荷重)の大きく、変位量も大きい配合条件と鉄筋量、かぶり厚さについて考慮することがよい。

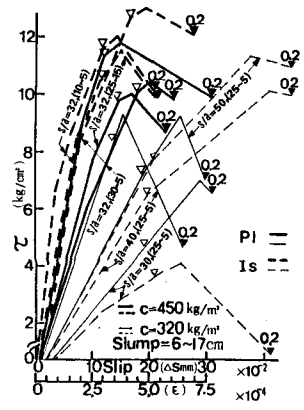


図-4 付着強度と変位量の関係

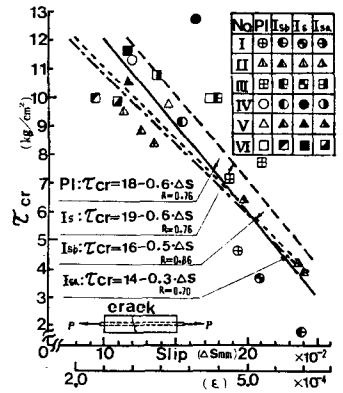


図-5 ひびわれ発生時の付着強度と変位量

3.あとがき

両引試験方法による付着性能試験の結果を要約すると、付着性能はひびわれ発生時の変位量が約0.1~0.24mm(ひずみ=200~600 μ)で判断できる。

富配合コンクリートのひびわれ発生時の変位量は小さく付着強度が大きい。また付着弾性係数も大きい。

再振動は打設後の経過時間と再振動の程度に支配されるため標準のものに比べて付着性能が低下するものと考えねばならない。しかし再振動の影響を考慮するときには富配合または粗骨材最大寸法を小さくするなどして解決できる。

(文献)

- 1) C.A.Vollick : Effect of Revibration Concrete. J.A.C.I Mar. 1958.
- 2) 山路, 太田 : 土木学会関西支部年次学術講演会報告集 V-20. 昭57.
- 3) Dutch Committee : Apr. 1964 (岡田清著 鉄筋コンクリート工学 P.138)

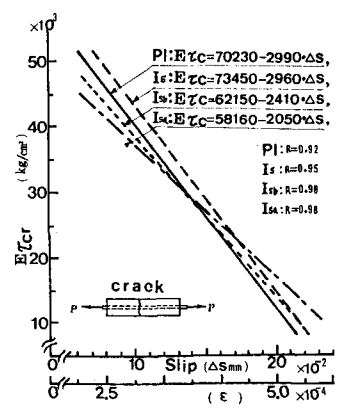


図-6 ひびわれ発生時の付着弾性係数と変位量