

引張部材のコンクリートと鉄筋の付着性に関する一実験

大阪産業大学 正 員 山 路 文 夫

正 員 ○ 太 田 充 紀

1 まえがき

異形鉄筋とコンクリートとの付着強度はその境界面における摩擦抵抗と支圧抵抗などによって支配される。この境界面に滑りが生ずるとき鉄筋のふし前面のコンクリートは支圧力によって圧潰しはじめる。さらに滑りが増加すればくさび作用となって鉄筋周方向には引張力を生じ、横ひびわれ、縦ひびわれを発生させる過程へと進む。

本研究は、ふし前面のコンクリートを普通に用いられる配合と流動化コンクリート（流動化剤＋フライアッシュ）を用いた配合、ワーカブルで良いコンクリートを打設し、コンクリート引張部材のかぶり厚さの変化が付着強度におよぼす影響を両引き試験方法によって検討したものである。

2 実験概要

1) 使用材料およびコンクリートの配合
セメントは、普通ポルトランドセメントとフライアッシュ（C×25%）の混合したものおよび減水剤マイティ150（C×0.6%）を用いた。細骨材は淀川産、粗骨材は高槻産の碎石、コンクリートの配合は表-1に示した。鉄筋はJIS異形横フシD19-S D30を用いた。コンクリートのスランプは5cmを基準にとり、単位セメント量、単位水量を一定値とした。

2) 試験方法 コンクリート打設はJIS A1132の内部振動機を用いて締固めた。硬化後の脱型は材令1日とし、試験材令は3ヶ月間標準水中養生、実験は表-2によった。両引き試験の載荷方法は、1000kgの荷重階毎に鉄筋とコンクリートの変位量をダイヤルゲージ（デジタル式）によって測定した。（図-1）

3) 実験結果と考察 (a) 付着強度と変位量

異形鉄筋の横フシは載荷することによって、くさび作用によるリングテンションがかぶり厚さ方向に分布し、ある一定の範囲で消滅する。変位量の測定は、図-1に示すようにコンクリート端面から等しい距離（ダイヤルゲージ①②③④）をとることによって供試体長さ40cmの付着力が正確、適切な測定ができる。したがって、付着力におよぼす要因は鉄筋表面形状、コンクリートの配合およびかぶり厚さ（または鉄筋比）によって影響をうける。図-2に示す最大付着強度はコンクリート断面寸法（かぶり厚さ）が大きくなるにしたが

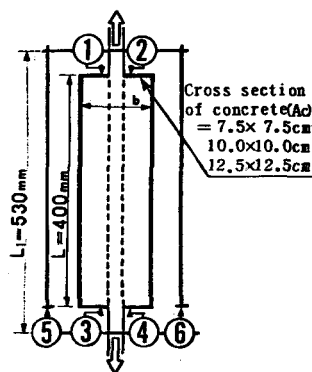


図-1 両引き試験装置

表-1 コンクリートの配合

配合番号	粗骨材寸法の法 (mm)	スランプ (cm)	水セメント比 (%)	単位量 (kg/m³)					水和率 (%)
				W	C	S	G		
PI	25	5	56	180	320	723	449	673	—
I	25	12	51	160	320	542	524	785	+
II	25	14	51	160	320	723	449	673	0.6
III	25	5	51	160	320	903	374	561	%
配合割合	圧縮強度 (kg/cm²)		引張強度 (kg/cm²)		ゼイ度係数				
PI	40.4		41.5		9.74				
I	46.8		45.4		10.31				
II	43.6		43.0		10.14				
III	41.2		41.0		10.05				

*F=C×25%

表-2 実験計画

要 因	水 準
単位セメント量 C, C+F (kg/m³)	320
細骨材率 s/a (%)	30, 40, 50
供試体断面 b×b×L (cm)	7.5×7.5×40, 10.0×10.0×40, 12.5×12.5×40
鉄筋比 ρ (%)	5.0, 2.8, 1.8

Fumio YAMAJI, Mitsunori ŌTA.

つて変位量も大きくえられ、変位量がコンクリート断面および細骨材率に影響していることが判る。これは付着強度の増大にともない弾性域から弾塑性域において変位量が增大するためである。また、同一断面の変位量は一定付着強度に対して、細骨材率の大きいものほど変位量が大きい値を示す傾向をえた。細骨材率が大きいときは、鉄筋の横フシとコンクリートの境界面の支圧抵抗が骨材間における応力の伝達を半減させることが考えられる。ひびわれ発生時の付着強度と最大付着強度を鉄筋比で表わすときコンクリート断面の大きい(12.5×12.5cm)ものが弾塑性域の変位量を増大し両引き試験方法の付着強度結果から適正断面の判定ができる。(b) ひびわれ発生時の付着強度と鉄筋比, かぶり厚さ/鉄筋径比(i/ϕ)またはコンクリートの引張強度。図-3,4に示すひびわれ発生時の付着強度は、鉄筋比が小さいとき, または i/ϕ が大きいとき付着強度が大きくなる。図-3のひびわれ発生時の付着強度はコンクリート断面が大きくなるにしたがい増大し、コンクリートの配合では、細骨材率30%のものが大きく, 細骨材率50%ではひびわれ発生時の付着力とコンクリート断面との関係が比例的な結果をえた。しかし、図-4に示すひびわれ発生時の付着強度と i/ϕ の関係は、コンクリート断面の相異による付着強度試験結果が示すように曲線化の傾向を示している。図-5は、ひ

びわれ発生時の付着強度と引張強度の関係を示したもので10×10×40cm以外のは曲線化の傾向を示しているため供試体寸法と試験方法が適性でないと考える。

3 まとめ

ワーカビリティの良い流動化コンクリートを用い, 材令3ヶ月の付着強度を両引き試験によって得た結果を要約する。付着強度の大きいものは細骨材率30%であり、本実験装置による試験法の適切なコンクリート断面は、ひびわれ発生時の i/ϕ 、引張強度から10×10×40cmをえた。

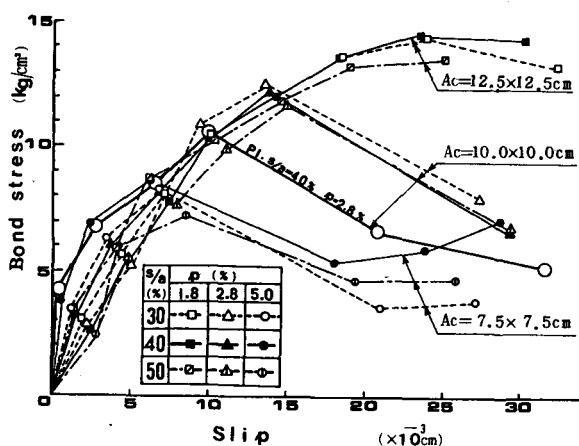


図-2 付着強度と変位量

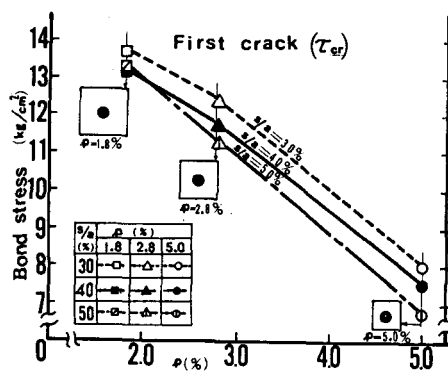


図-3 付着強度と鉄筋比

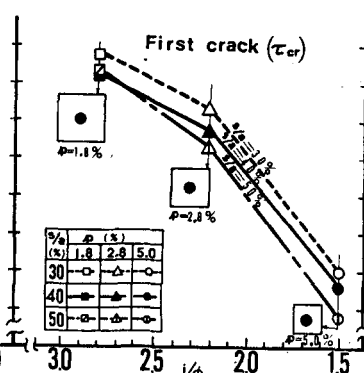


図-4 付着強度とかぶり厚さ/鉄筋径比

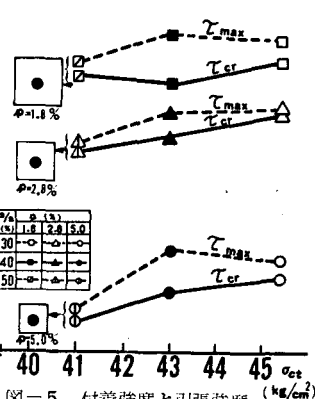


図-5 付着強度と引張強度