

腐食した鉄筋とコンクリートの付着応力-すべり関係

徳島県土木部 正会員○井上義彦
徳島大学工学部 正会員 島 弘
日本電信電話(株) 正会員 山本恭史

1. はじめに

近年、鉄筋コンクリート中の鉄筋が発錆する被害例が報告されている。このような腐食を受けたRC構造物の耐荷力の評価に際しては、腐食後における鉄筋とコンクリートの付着力低下について検討が必要であるそこで本研究は、腐食後における鉄筋とコンクリートの付着力低下について、腐食程度を大きくし、さらに定着長を長くした条件で付着応力-すべり関係を調べ検討を行った。

2. 実験概要

2.1 供試体

実験要因は、腐食率とかぶり厚さおよび補強筋である。各供試体条件は表-1に示す。腐食率は種々の値が得られるように電食により積算電流量の制御を行い、腐食前と腐食後の重量差から重量減少率で表したものである。補強筋は主鉄筋から約2Dの位置に配置した。

供試体の寸法および概形を図-1に示す。使用鉄筋は鉄筋の黒皮をクエン酸2アンモニウム水溶液で除去したねじふし鉄筋のD22, SD50を用い、鉄筋の両側にひずみゲージのコードが通るように幅7mm, 深さ3mmの溝を掘り、ゲージ位置での腐食を防ぐためVMテープ、コーティング材によってコーティングを行った。コンクリートは、骨材の最大寸法を25mm, W/Cを60%, 目標スランプを8cmとした。

2.2 引き抜き試験

引き抜き試験の実験装置を図-2に示す。鉄筋付近のひびわれを拘束しないようにH形鋼を鉄筋からできるだけ離して配置した。実験は油圧式ジャッキにより引き抜き荷重を加え、ロードセルによって引き抜き荷重の測定、ひずみゲージによりひずみ分布、また変位計を用いて自由端すべり量の測定を行った。

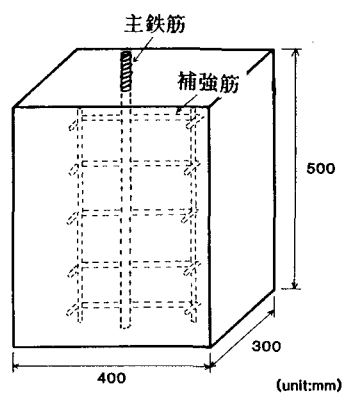


図-1 供試体概形

表-1 供試体条件

シリーズ	供試体 No.	かぶり厚さ (cm)	腐食率 (%)	f'c (MPa)	補強筋
1	1	4	なし	27.3	なし
	2		2.5	28.4	
	3		11.9	24.4	
	4		28.9	24.7	
2	5	4	なし	19.5	あり
	6		2.7	22.0	
	7		4.8	23.7	
	8		10.7	25.7	
3	9	2.5	なし	22.8	あり
	10		3.4	27.6	
	11		7.0	25.3	
	12		9.9	26.0	
4	13	1	なし	20.5	あり
	14		2.6	22.5	
	15		8.1	23.1	
	16		10.9	23.3	

3. 実験結果および考察

3.1 付着応力-すべり関係

一例として、かぶり厚さ2.5cm, ゲージ位置9Dでの付着応力-すべり関係を図-3に示す。この図は、引き抜き試験の際に自由端すべりが発生するまでのものである。これより、腐食なしの場合においても島ら¹⁾のマッシュなものに比べかぶり厚さが小さいため付着応力は小さくなっている。また、腐食率が大きくなると共にすべりが小さくなり、付着応力は低下している。しかし本実験では、腐食率が大きくなると腐食率が大きい方が小さい方に比べ、付着応力が大きくなっているものが多くみられた。これについては、腐食率が大きくなると付着応力はある一定の値に収束する傾向があると考えられる。

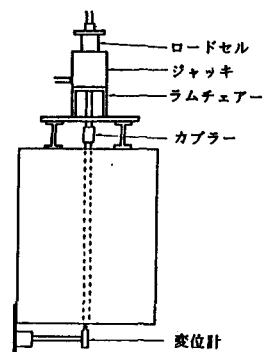


図-2 引き抜き試験装置

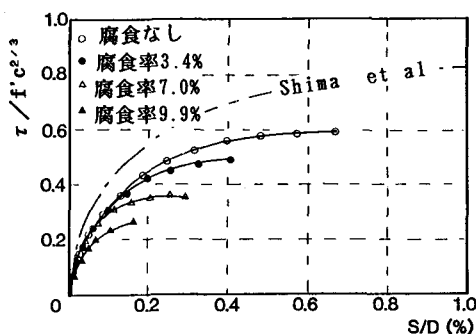


図-3 付着応力-すべり関係

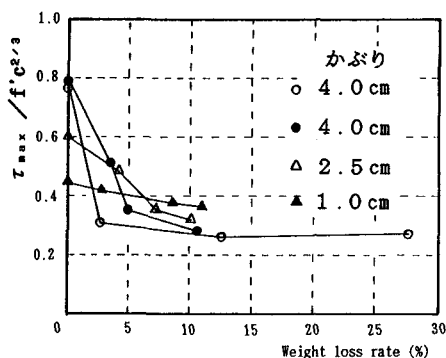


図-4 最大付着応力と腐食率との関係

3.2 最大付着応力と腐食率との関係

最大付着応力と腐食率との関係を図-4に示す。最大付着応力はコンクリート強度の影響を取り除くため $f'c^{2/3}$ で割ったものである。腐食のない場合、かぶり厚さが大きいほど最大付着応力は大きい。しかし、かぶり厚さが大きい場合、腐食による付着応力の低下は大きくみられ、かぶり厚さが小さい場合では腐食による付着応力の低下はあまりみられない。また、付着応力-すべり関係と同様にかぶり厚さの違いに関わらず腐食率が大きくなると最大付着応力をコンクリート強度で割った値は約0.3になる。

4. 結論

- (1) 腐食による付着応力の低下の度合はかぶり厚さが大きい場合に大きく、かぶり厚さが小さい場合に小さい。
- (2) かぶり厚さの違いに関わらず腐食が大きくなると最大付着応力はほとんど変わらない。

【参考文献】

- 1) 島, 周, 岡村 ; マッシュなコンクリートに埋め込まれた異形鉄筋の付着応力-すべり-ひずみ関係, 土木学会論文集, 第378号/V-6, 1987