

I-203

腐食劣化したRCばりの補修とその効果について

三菱重工業㈱ 正会員 古田大介
金沢大学大学院 学生員 高橋秀和
金沢大学工学部 正会員 梶川康男

1. まえがき

近年コンクリート構造物の鉄筋腐食による損傷が問題となっている。特に付着界面の破壊や腐食膨張圧の発生とそれによるひび割れの生成によって、構造物の力学的挙動が健全な場合に比べ異なる。しかし、損傷の度合いは外部からは分かりにくいものとなっている¹⁾²⁾。また、現在様々な補修が行われているが、その効果や寿命は十分に把握されていない。そこで本報告では、腐食劣化したはりにおいて、腐食供試体特有の破壊の原因とされる破壊された付着界面を樹脂によって補修する事を目的とし、載荷試験を行いその効果を調べた。

2. RCばりの変形挙動に関する実験

単鉄筋RCばりを用いて非腐食・腐食それぞれについて載荷試験を行い、さらに腐食したRCばりをMMA(メチルメタアクリレート)樹脂³⁾を用いて補修し、その効果を調べた。補修方法は樹脂を塗布するもの、注入するもの、塗布と注入の両方を行うものの3種とし、その挙動を調べた。

腐食方法は図-1に示すよう短期間に定量的に鉄筋を腐食させることができる電食を採用した。ここでは陰極に銅版を、電解液には3.3%NaCl水溶液を用い、 $0.75\text{mA}/\text{cm}^2$ の定電流を15日間($270\text{mA}\cdot\text{h}/\text{cm}^2$)通電した。

実験に用いたコンクリートの材料試験結果を表-1に示す。実験に用いた供試体は $20\text{cm}\times 20\text{cm}\times 200\text{cm}$ のRCばりで、実験供試体及び載荷試験の概要を図-2に示す。

実験結果を表-2に、荷重-変位曲線を図-3に、実験終了後のひび割れ図を図-4に示す。

非腐食供試体と腐食供試体を比較すると、非腐食供試体は全て曲げひび割れが卓越し曲げ破壊を呈するにに対し、腐食供試体は一方は鉄筋が降伏する前に付着せん断破壊したのに対しもう一方は鉄筋が降伏する前に付着せん断破壊した。破壊状況も非腐食と腐食供試体では明らかに異なるものとなり、腐食によって破壊モードが異なることが分かった。

補修した供試体については、補修によって鉄筋降伏前に破壊する事はなかったが、補修が塗布や注入のみの場合、荷重が低下するものもあり、必ずしも完全に補修されたとはいえない結果となった。しかし、

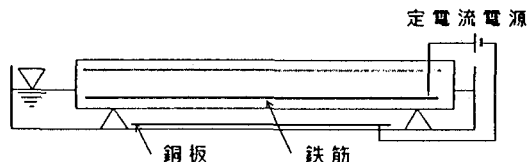


図-1 電食概要図

表-1 コンクリートの材料試験結果

圧縮強度 (kgf/cm^2)	引張強度 (kgf/cm^2)	弾性係数 (kgf/cm^2)	ポアソン比
32.3	32.6	2.7×10^5	0.18

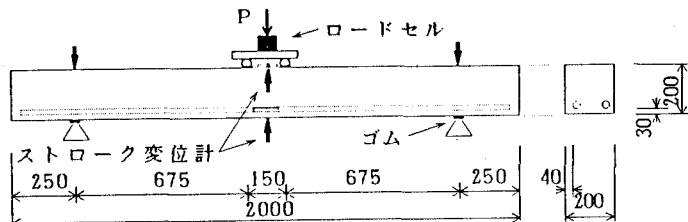


図-2 供試体及び載荷試験概要図

表-2 実験結果

供試体 状態	番号	ひび割れ幅(mm)		降伏荷重 (t)	最大荷重 (t)	最終破壊形状
		最大	平均			
非腐食	M1	---	---	6.176	6.763	曲げ
	M2	---	---	6.670	7.237	曲げ
腐食	C1	0.60	0.303	6.350	6.350	付着せん断
	C2	0.50	0.220	6.410	7.064	付着せん断
補修	塗布	S2	0.60	0.200	6.410	7.150
		S6	0.50	0.193	2.728	3.689
	注入	S1	0.40	0.219	6.070	6.823
		S3	0.70	0.248	6.136	6.943
	塗布+注入	S4	0.60	0.312	5.830	6.830
		S5	0.50	0.224	5.996	6.980
						せん断
						せん断

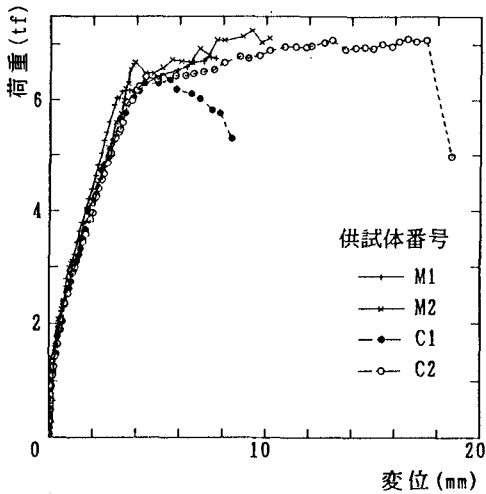


図-3(a) 非腐食・腐食供試体の荷重-変位曲線

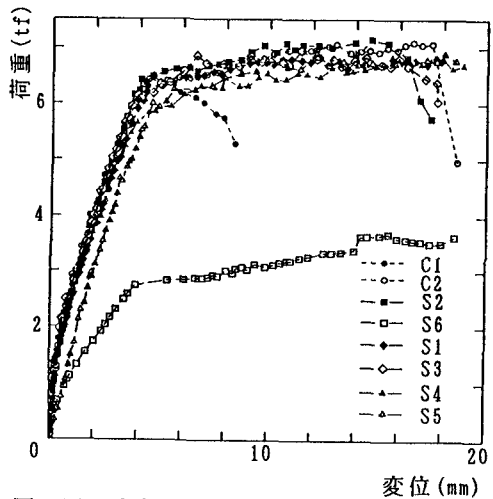


図-3(b) 腐食・補修供試体の荷重-変位曲線

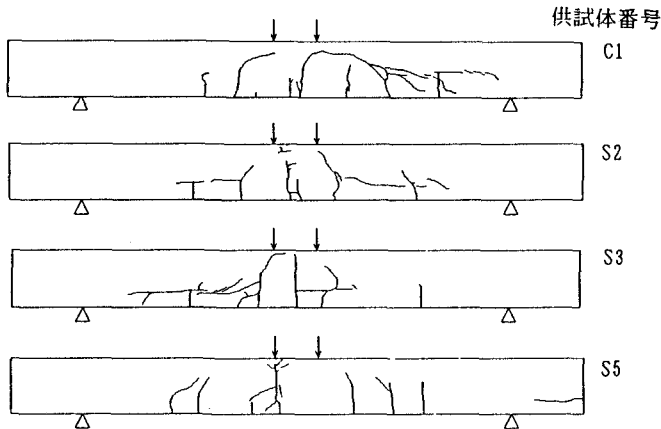
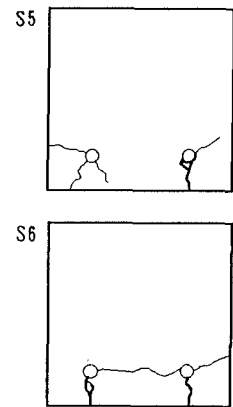


図-4 ひび割れ発生図



(太線が樹脂)

図-5 樹脂浸透図

塗布と注入の両方を行ったものについては、ひび割れの発生状況も他のものとは異なり、補修効果があったと思われる。

実験終了後、供試体を切断し、樹脂に混入させた蛍光塗料を観察することによって、樹脂の浸透状況を調べた。S5・S6供試体の浸透状況を図-5に示す。これを見ると、樹脂は鉄筋付近までしか確認できず、鉄筋周辺にはS5供試体の片側しか確認できなかった。

3. まとめ

RCはりは腐食によって破壊形式が健全なものに比べて異なるが、MMA樹脂による補修によって、腐食特有の破壊を抑えることができる。

参考文献

- 1) 前田・橋・梶川・角本；RC部材の鉄筋腐食による損傷時の挙動に関する実験的研究，構造工学論文集，Vol. 35A, pp. 1115-1128, 1989年3月
- 2) 梶川・八島・角本；鉄筋腐食によるコンクリート中のひびわれ挙動と膨張圧の推定，土木学会論文集，第420号/V-13, pp. 311-314, 1990年8月
- 3) トーメンコンストラクション(株)；メタクリル樹脂系汎用補修工法ドーロガード工法技術資料，1992年4月