

鹿児島大学 正会員 ○ 松本 進
同 上 武若 耕司

1 まえがき

鉄筋の腐食膨張によってコンクリートに縦ひびわれが発生すると鉄筋の腐食は急激に増大されることになるが、同時にこの様なひびわれの存在によって鉄筋コンクリートの構造特性にも変化が生じると考えられる。そこで本報告では、鉄筋が腐食した場合あるいは、これによってコンクリートにひびわれが生じた場合の鉄筋とコンクリートの付着性状を把握するとともに、簡単な鉄筋コンクリート梁を作製し鉄筋を電食方法によって強制的に腐食させ、鉄筋腐食によって生じる縦ひびわれがこの梁の曲げ性状に及ぼす影響について検討を行なった。

2 実験の概要

付着強度試験には前報の電食実験によって鉄筋を腐食させた鉄筋コンクリートの円柱供試体を使用し、付着区間を6cmとして押抜き試験によって付着強度を測定した。

また梁供試体は、断面寸法15×10cm、長さ70cmの矩形梁で、その内部にD13mmの異形鉄筋をかぶり厚2.5cmとして配筋したものである。なお、コンクリートの配合は水セメント比を50%としたが、塩分は混入していない。実験にあたっては、図-1に示す様にセン断スパンを3種類に変化させて、それぞれ2本の供試体を1組として端部でボルト締めを行なって1点あるいは2点載荷状態とし、スパン中央部のひびわれ幅が0.2~0.3mm程度となる様にひびわれを導入した。図-2に、この梁供試体の電食実験状況を示す。電食実験では、1組の供試体のうち片側1本の梁のみに腐食を生じさせることにし、これを海水中に浸漬させ、銅板を対極として通電を行なった。なお供給する電流は500mA一定とし、24時間ごとにひびわれ発生状況を観察した。通電終了後はボルトによる拘束を解除した後、各々の梁ごとに電食実験時と同様の載荷条件で静的曲げ載荷実験を行ない、梁中央部のたわみ性状および最大耐力等について検討した。

また載荷終了後は鉄筋をはり出し、鉄筋の腐食状況を観察するとともに腐食量の測定も行なった。

3 鉄筋腐食による鉄筋とコンクリートの付着性状の変化

図-3は、φ13mmのみがき丸鋼の電食実験によって得られた積算電流量と付着強度の関係について示したものである。この結果から、鉄筋腐食によってコンクリートにひびわれが発生するまでは、鉄筋腐食量の増加に伴って鉄筋とコンクリートの付着強度はほぼ直線的に増加する傾向にあり、コンクリートにひびわれが発生すると同時に付着強度が急激に低下するのが認められる。また図-4は、

図-1 梁供試体の載荷条件

供試体 NO.	電食実験 の有無	載荷状態
NO. 1	有	300 600
NO. 2	無	600
NO. 3	有	250 600
NO. 4	無	600
NO. 5	有	200 600
NO. 6	無	600

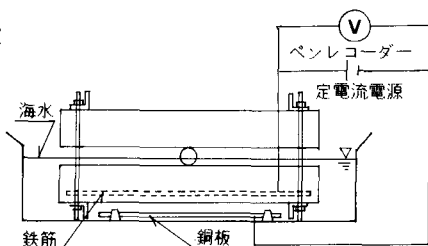


図-2 実験装置の概略

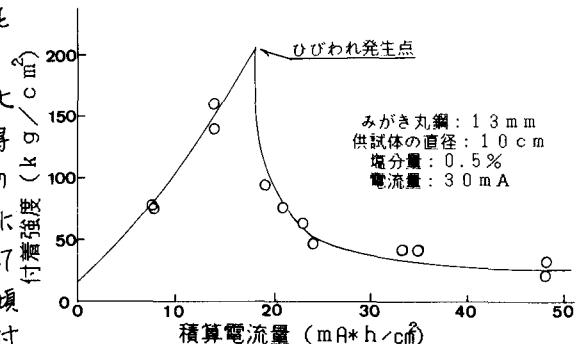


図-3 鉄筋の腐食量が鉄筋とコンクリートの付着強度に及ぼす影響

コンクリートにひびわれが発生した後の付着強度と腐食していない鉄筋の付着強度との比を、コンクリート表面のひびわれ幅の関係で示したものである。この結果によると、鉄筋とコンクリートの付着はひびわれ幅の拡大とともにしだいに低下するが、みがき丸鋼あるいは黒皮付丸鋼では、ある程度のひびわれ幅までは鉄筋が腐食していない場合よりかえって高い付着特性を有していた。しかし異形鉄筋では、コンクリートにひびわれが発生した後は腐食していない鉄筋の付着強度も完全に下まわり、鉄筋腐食によるひびわれ発生が付着性状低下の大きな原因となる。

4 鉄筋腐食による鉄筋コンクリート梁の曲げ性状の変化

鉄筋に通電を行なった梁供試体では、いずれの場合も通電1日目には曲げひびわれ部に腐食生成物の流出がみられ、2日目には鉄筋軸方向への縦ひびわれの発生が確認された。図-5は通電終了後のひびわれ発生状況および鉄筋軸方向の腐食量分布を示した一例である。鉄筋腐食はあらかじめ導入した曲げひびわれ部に集中する傾向にあり、縦ひびわれもこの曲げひびわれ部を中心に発生していた。また図-6は、縦ひびわれ部の鉄筋腐食量とこのひびわれ幅の関係について示したものであるが、腐食量の増大によってひびわれ幅は明らかに増大していた。またこの結果によると腐食量が約0.2g/cm²程度となると縦ひびわれが発生するようである。

図-7は電食実験後の静的載荷試験によって得られたスパン中央部のたわみ量と荷重との関係を示したものである。この結果、鉄筋が腐食している場合には縦ひびわれが発生しているにもかかわらず、腐食していない場合よりも載荷初期の梁の剛性はかえって高くなる傾向にあった。しかし表-1に示す様に、たわみが急増する荷重あるいは最大耐力は、鉄筋腐食と縦ひびわれの発生によって明らかに低下することが確かめられた。

〔参考文献〕1) 武若 勉本「鉄筋腐食による生じるRC構造物の劣化に関する研究(初稿)」
第33回土木学会年次学術講演会報告集, 1992.

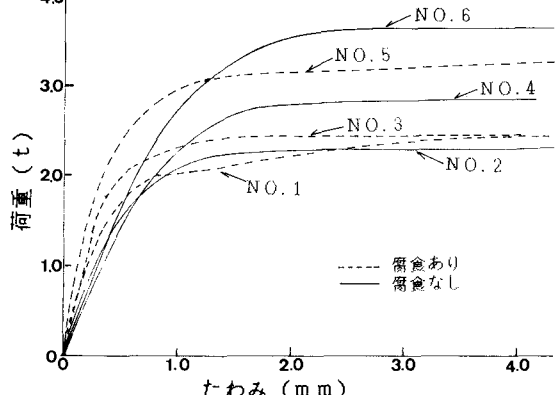


図-7 静的載荷試験時の荷重とたわみの関係

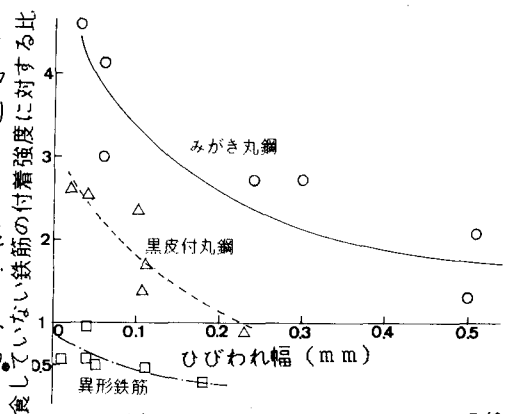


図-4 鉄筋腐食による生じたひびわれが付着性状に与える影響

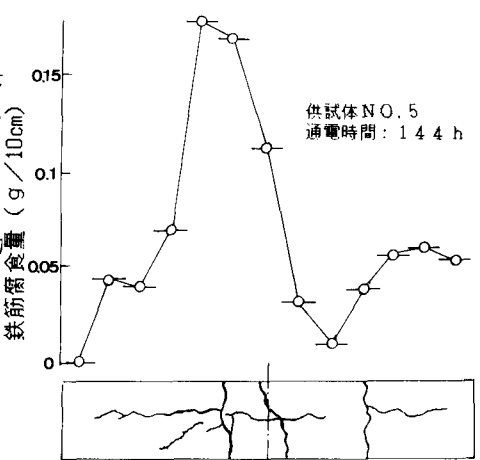


図-5 電食実験を行なった梁供試体の劣化状況の一例

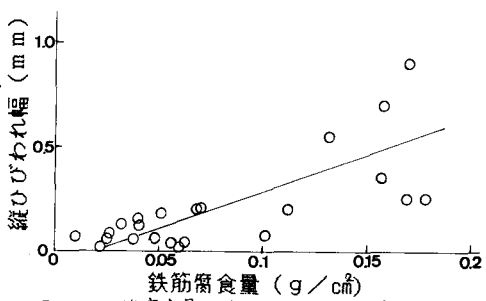


図-6 鉄筋腐食量と縦ひびわれ幅の関係

表-1 静的載荷試験における主な結果

供試体 NO.	腐食の 有無	拘束 荷重 (t)	たわみ急増時の荷重		最大耐力	
			(t)	比	(t)	比
NO. 1	有	1.18	1.88	0.86	2.50	0.96
NO. 2	無	"	2.20	1	2.60	1
NO. 3	有	1.37	2.30	0.82	2.60	0.93
NO. 4	無	"	2.80	1	2.80	1
NO. 5	有	1.50	3.05	0.85	3.40	0.86
NO. 6	無	"	3.60	1	3.95	1