

V-272

梁供試体における鉄筋発錆によるひびわれ性状と耐力力への影響

長岡技術科学大学 学会員○中田 泰広

長岡技術科学大学 正会員 丸山 久一

長岡技術科学大学 清水 敬二

東電設計株式会社 正会員 小田川昌史

1. はじめに

鉄筋コンクリート構造の耐久性は、主としてコンクリート内部の鉄筋が錆びるか否かに関わっている。耐久性のある構造物を造るという観点からは、鉄筋が錆びないような設計をすることが望ましいが、構造物の供用期間中に鉄筋の発錆を100パーセント防止するには、構造物の健全度評価方法も含めて、まだまだ解決しなければならない問題や開発しなければならない技術が数多くあるのが現状である。そこで、本研究では既往の研究¹⁾²⁾で得られた鉄筋発錆量とコンクリートのひびわれ幅の関係を、実構造物へ適用する目的で梁供試体を用いて検討した。また、2点集中荷重による静的載荷試験を行い、鉄筋の腐食が耐力力等の構造性状にどのような影響を与えるかについても検討をすすめた。

2. 実験概要

実験に使用した梁供試体は、表-1に示す4タイプで、発錆区間、ひびわれ幅をパラメータとして電食試験を行った。供試体形状および配筋状況は、図-1に示す通りである。鉄筋の定着部分および強制抑錆部分、全てのスターラップには、防錆効果を期待してビニールテープを巻いた。載荷試験に関しては、曲げ破壊となるよう $a/d=4.0$ として静的載荷試験を行い、ひびわれ状況、荷重～変位を調査した。

3. 鉄筋の発錆量とひびわれ幅

鉄筋発錆によるひびわれ状況を、図-2の供試体展開図に示す。図-2(a)(b)は、それぞれひびわれ幅($w=0.05, 0.3\text{mm}$)が全体を通して均一であった。それに対して、スパン中央だけを発錆させた図-2(c)のひびわれ幅は、区間によって違っていた($w=1.25, 0.55, 0.45\text{mm}$)。

既往の研究によると¹⁾

鉄筋発錆によるひび

われパターンは、か

ぶり厚の影響を受け

図-3に示す2通りに

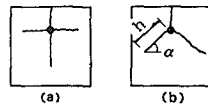


図-3 基本ひびわれパターン

specimen	梁の種類	内 容
B1-N	普通	電食試験なし
B2-C05	腐食	全スパン発錆 ($w=0.05\text{mm}$)
B3-C30	腐食	全スパン発錆 ($w=0.30\text{mm}$)
B4-CM	腐食	スパン中央20cmのみ強制発錆

表-1 供試体のタイプ

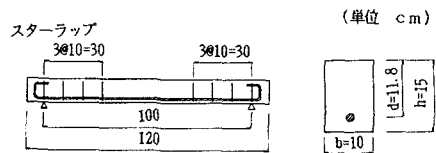
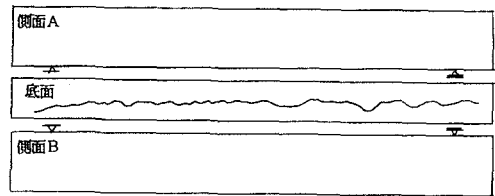
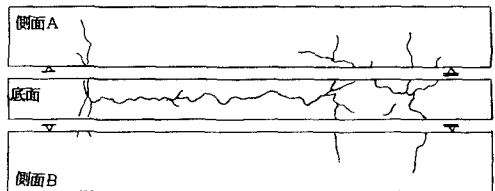


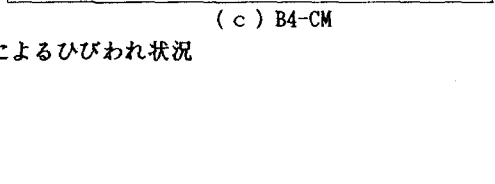
図-1 配筋状況



(a) B2-C05



(b) B3-C30



(c) B4-CM

図-2 鉄筋発錆によるひびわれ状況

分類される。本梁供試体ではかぶり厚が2.5cmであることから、図-3（b）のパターンになると予測された。

今回の梁供試体における鉄筋の発錆量とひびわれ幅の関係を既往の研究における²⁾ 供試体30*30*27cm（幅*高さ*奥行き）での単鉄筋とクロス鉄筋（下側通電）のケース（図-4）と比較したのが、図-5である。尚、図-4

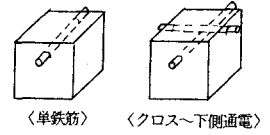


図-4 単鉄筋およびクロス鉄筋

図中の算定式とは、 $\alpha = 40^\circ$ 、 $h = 50\text{cm}$ としてひびわれ幅の算定式¹⁾により計算されたものである。ひびわれ幅算定モデルでは丸鋼を使用していたのに対し、梁供試体では異形丸鋼を使用しているのが異なった点であるが、発錆量とひびわれ幅の関係が、ほぼ線形になるということは他の研究³⁾でも認められている。図-5において、既往の研究の下側鉄筋に通電するクロス鉄筋のケース²⁾が本供試体によく適合している。これは、梁供試体のセン断破壊を防ぐために設けたスターラップが、クロス鉄筋としてひびわれの拘束に寄与していると思われる。クロス鉄筋のケースで算定式と試験結果が大きく異なっている理由は、スターラップによる拘束作用や丸鋼と異形丸鋼の違いによる影響が、ひびわれ幅の算定式に考慮されていないためである。

4. 載荷試験による耐荷性状

各梁供試体におけるスパン中央での荷重～変位曲線を表したのが、図-6である。付着が完全であるとした最大耐荷力の解析値は、各梁供試体の実測値とほとんど変わらない。破壊形式は、全ての梁供試体において曲げ圧縮破壊を示した。

図-6では、鉄筋の発錆によるひびわれ幅の影響が、耐荷力には顕著に表われていないが、変形性状には認められる。ひびわれ幅が大きいほど、初期剛性が低下していて、付着力の低下が予想できるが、スターラップを配置しているため最大耐力時には、それ程顕著ではない。強制発錆させた梁（B4-CM）では大きな剛性低下が認められるが、これまでのものと違っているため、原因の究明に努める必要がある。

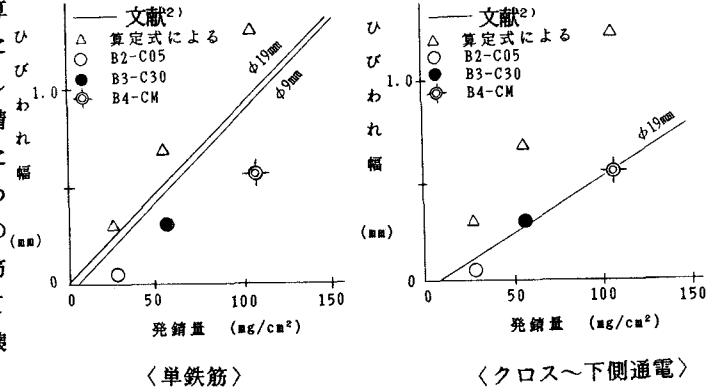


図-5 ひびわれ幅と発錆量の関係（C=2.5cm）

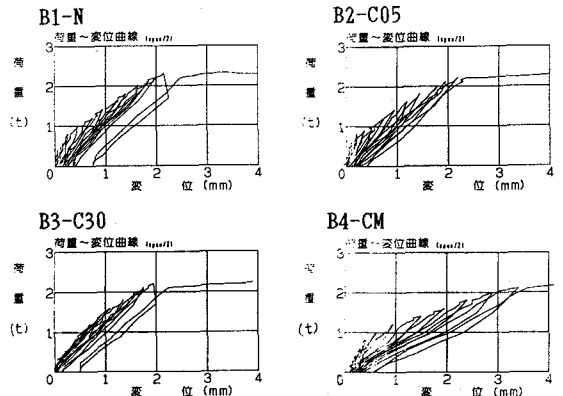


図-6 荷重～変位曲線

- 【参考文献】
- 1) 高岡祐二：鉄筋の腐食量とコンクリートのひびわれ幅の関係のモデル化、土木学会第43回年次学術講演会講演概要集第5部、pp290～291, 1988
 - 2) 田森清美：鉄筋の発錆によるコンクリートのひびわれ性状に関する基礎研究、コンクリート工学年次論文報告集第10巻第2号、pp505～510, 1988
 - 3) 武若、松本：コンクリート中の鉄筋腐食がRC部材の力学的性状に及ぼす影響、第6回コンクリート工学年次講演会論文集、pp177～180, 1984