

V-148

塩害劣化したコンクリート構造物の耐荷力性状

東電設計㈱	耐震技術部	正会員	松島 学
東電設計㈱	耐震技術部	正会員	福田靖大
東京電力㈱	電力技術研究所	正会員	堤 知明
㈱間組	技術研究所	正会員	村上祐治

1. はじめに

塩害を受けたコンクリート構造物の補修・補強を検討するためには劣化程度の評価が必要である。劣化した構造物の耐荷力性状に関する研究は、内部鉄筋の腐食量と表面ひびわれ幅の関係、表面ひびわれ幅と曲げ耐力の関係について多くの研究^{1)・2)}がある。

本研究は、設備点検でのひびわれ幅に注目し、点検でのひびわれ幅と耐荷力の関係を調べることが目的としている。実験は実構造物を模擬した梁試験体を用い、電食実験後の梁を静的載荷試験を行い、その耐荷力性状を検討した。

2. 実験

(1) 試験体と試験因子

試験体は図-1に示すように主鉄筋を $\phi 16$ 、せん断補強筋を $\phi 10$ の異形鉄筋を使用した。主鉄筋のかぶりは25mmに統一し、主筋両端は十分な定着を取れるようにした。

実験の因子は、ひびわれ幅とした。設備点検ではひびわれ幅により劣化レベルを設定しており、0.2～0.3mm以上で有れば補修が必要であるとしている。本研究では、健全な場合と比較するために、最大ひびわれ幅0.1mm、0.5mmを目標として電食試験を行い、その後、載荷試験を行った。表-1に試験体の因子を示す。

表-1 試験体の因子

試験体	ひびわれ幅w(mm)	備 考
A-1	0.0	健全
A-2	0.1	軽微な腐食。電食により最大ひびわれ幅を制御。
A-3	0.5	重大な腐食。電食により最大ひびわれ幅を制御。

(2) 実験方法

電食実験は、主鉄筋を陽極、試験体下部に設置した銅板を陰極として、直流安定化電源により0.5mA/cm²の低電流を通電し、内部鉄筋を腐食させた。なお、鉄筋の腐食をより促進するために、練混水およ

び電解液として3%の塩化ナトリウム水溶液を用いた。

載荷試験は静的載荷を行い、等曲げモーメント区間を40cmとした2点載荷を行った。支承はローラ支承を両端に使用し、支間は240cmとした。荷重は、ひびわれ荷重、使用状態荷重、終局荷重で荷重を除荷し、再載荷しながら終局まで載荷した。測定項目は、荷重、変位、最大曲げひびわれ等の変化である。

3. 実験結果

(1) ひびわれパターン

電食により腐食させた梁のひびわれ状況の例（A-3）を図-2に示す。主鉄筋下部を結ぶ水平ひびわれが発生しており、そのひびわれが梁側面に達し、うきの部分が多く見られる。また、せん断補強筋に沿った縦ひびわれも見られる。試験体A-2およびA-3の主筋のひびわれ幅の分布を図-3(a),(b)に示す。図に見られるように主筋の平均ひびわれ幅は、それぞれ0.1mmおよび0.14mmであり、劣化の程度が大きくなる割には増大しない。しかし、試験体A-2のひびわれ幅がすべて0.1mmなのに対し、試験体A-3のひびわれ幅は0.1～0.6mm程度まで大きくばらつく。このようなことから、ひびわれ幅の指標としては、最大ひびわれ幅を考えた方がよいと思われる。

(2) 最大ひびわれ幅と耐荷力

中央部の変位と載荷荷重の関係を図-4に示す。図に見られるように鉄筋が腐食すると耐荷力は低下するもののじん性はかわらず、曲げ破壊をした。このように、この程度の腐食では破壊モードが変化するほど重大な損傷を受けないことを意味している。ひびわれ性状は、健全な試験体（A-1）では数多くの曲げひびわれが発生するのに対し、腐食のある試験体（A-3）では腐食により発生したひびわれに変形が吸収され、載荷実験によるひびわれ発生はない。

最大ひびわれ幅と耐荷力の関係を図-5に示す。図に見られるように耐荷力の低下はあまり見られず、5mm程度の腐食ひびわれの梁は、健全なものに比べて約6%程度の低下を示した。また、腐食直後（A-2）は耐荷力は若干上昇する。これは、腐食生成物

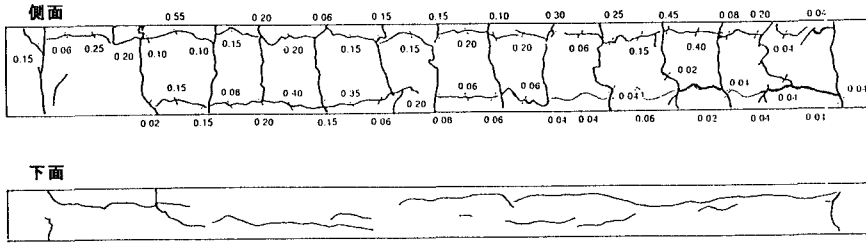


図-2 ひびわれ状況（A-3）

がブリージング等によってできた空隙を埋めることにより、付着耐力が大きくなるためと思われる。

4.まとめ

現行のひびわれ幅の管理基準では、耐荷力の低下は最大でも5%程度であり、十分な曲げ耐力を有している。

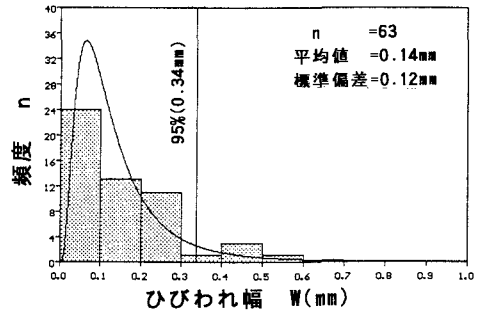
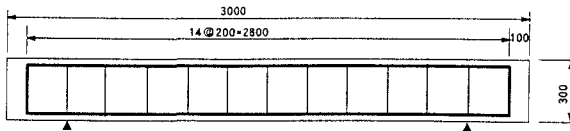


図-3(b) ひびわれ幅の分布（A-3）

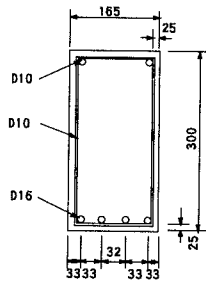


図-4 荷重と変位の関係

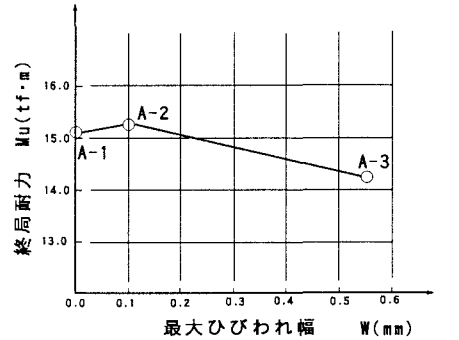
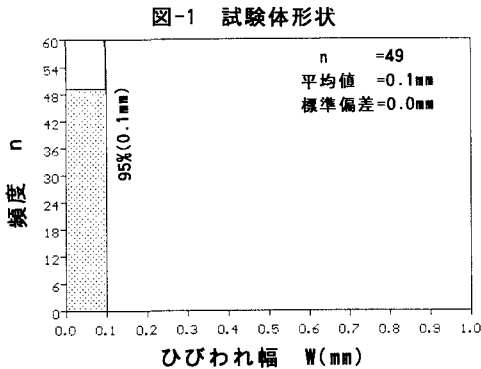


図-5 耐荷力とひびわれ幅の関係

参考文献

- 1) 石川ら：鉄筋の腐食による付着耐力がはり供試体の耐荷性状に及ぼす影響、土木学会第48回年次学術講演会，平成5年9月。
- 2) 酒谷ら：鉄筋の腐食によるコンクリート部材のひびわれ性状、土木学会第49回年次学術講演会，平成6年9月。