

著しい腐食劣化を想定したアンボンド RC 部材の曲げ耐荷性状

Flexural Behavior of Unbonded Reinforced Concrete Beams

大串 透* 渡辺充弘* ○村山八洲雄**

Ohgushi Toru* Watanabe Mitsuhiro* Murayama Yasuo**

1. はじめに

鉄筋コンクリート中の鉄筋が著しく腐食すると、鉄筋の断面積が減少するとともにコンクリートとの付着強度が低下する。また、腐食ひび割れによって被りコンクリートが剥落したり、鉄筋のはつり出し補修過程において部材の断面欠損が生じる。このような状態下の部材の耐力評価法は、必ずしも明らかになっていない。そこで、アンボンドおよび断面欠損 RC 部材の曲げ耐力に関する基礎実験を行い、耐荷特性を調べた。

2. 実験方法

試験体は、断面幅が 140mm、断面高さ 210mm (有効高さ 180mm)、長さ 1500mm の単鉄筋梁で、付着に関して、付着を有する試験体 (記号: B)、アンボンド試験体 (記号: U)、断面欠損を有する試験体 (記号: R) の 3 種類、荷重条件とアンボンド長に関して、中央 1 点荷重で広範囲のアンボンドまたは断面欠損 (記号: F1)、2 点荷重で一樣曲げ区間のアンボンドまたは断面欠損 (記号: F2) の 2 種類合計 6 体である (Fig.1)。引張り鉄筋比は 1.5% と大きく、また断面欠損部の高さは実務で想定されるより大きくして鉄筋の芯被り量の 2 倍とした。その結果 F1 シリーズにおいては、アンボンドや断面欠損の影響は上限に近いものと考えられる。引張り鉄筋 (D13) の降伏点は 364 N/mm^2 、引張り強さは 507 N/mm^2 、コンクリートの実験期間中の現場水中養生供試体の圧縮強度は約 32 N/mm^2 であった。

加力には、加力能力 100 kN (静的 150 kN) のアクチュエータを用い、変位制御方式を基本とした。測定は、荷重、変位、鉄筋ひずみ、コンクリートひずみ、鉄筋の変位量 (断面欠損試験体)、部材変状について行った。

3. 実験結果と考察

測定結果のうち各試験体の荷重-変位関係とひび割れ状況を Fig.2, Fig.3 に示す。1 点

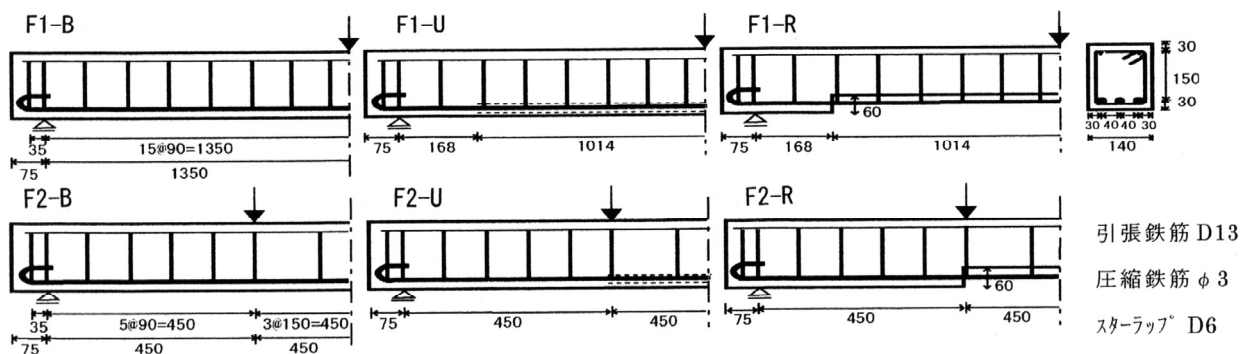


Fig.1 試験体諸元 Dimensions of Test Specimens

* 岡山大学大学院自然科学研究科 Okayama University Graduate School of Natural Science and Technology

** 岡山大学環境理工学部 Faculty of Environmental Science & Technology, Okayama University

キーワード: 鉄筋コンクリート, 付着劣化, 曲げ耐力, アンボンド鉄筋, 断面欠損

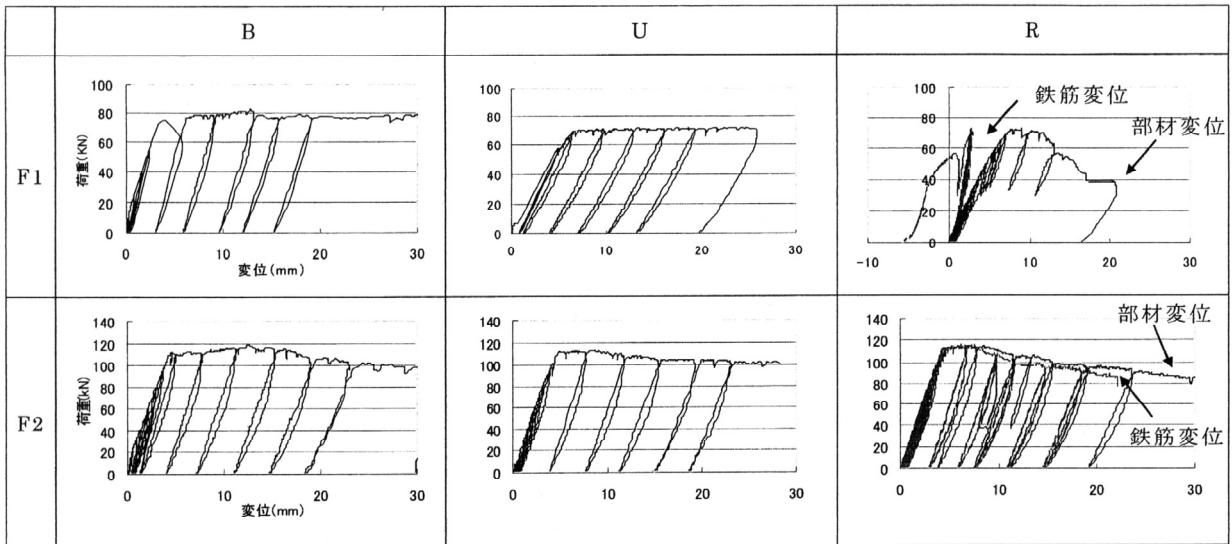


Fig.2 荷重—スパン中央変位の関係 Load-displacement Relations

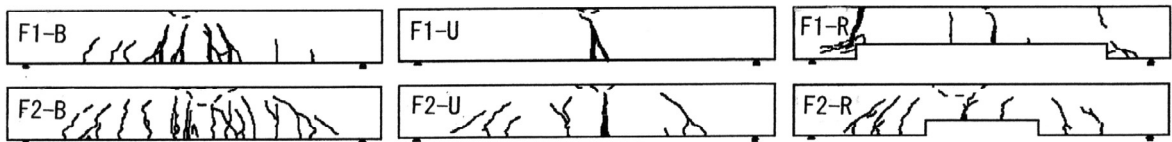


Fig.3 ひび割れ分布図 Crack Patterns

戴荷実験のF1-UとF1-RではF1-Bに比べて最大荷重は1割程度低下した。2点戴荷実験ではアンボンド長が相対的に小さいこともあるが低下率は5%程度と僅かであった。他が鉄筋降伏先行に対し、F1-Rでは鉄筋は降伏せず、F2-Rでは最大荷重後に降伏が確認された。

特に欠損試験体F1-Rにおいて、荷重の上昇過程で欠損端付近コンクリート上縁にひびわれが発生したこと（上側は実質的に無筋）、その後荷重は増加して構造系が安定していたこと、および最大荷重に達したあとで比較的急激な耐力低下を示したことが特徴的といえる。

アンボンド試験体F1-Uの最大荷重付近では外荷重と鉄筋引張り力によりコンクリート部に計算上Fig.4のような曲げモーメント（および軸圧縮力）が作用するが、計算上も上縁のひび割れ発生には至らない。これに対してF1-Rでは欠損区間でのコンクリート重心・鉄筋間の偏心量が大きいため M_2 も大きくなり、加えて断面係数が小さいため上縁にひび割れが発生したといえる。上縁ひび割れ発生後はアーチ機構を形成することがコンクリートのひずみ分布からも確認された。最大荷重後は変形の進行に伴い露出鉄筋が部材断面内で上側に相対移動することにより抵抗力が減少し、その結果、じん性の小さい挙動を示した。

謝辞

本実験は、主として八雲環境科学振興財団の助成金により行ったものです。記して感謝の意を表します。

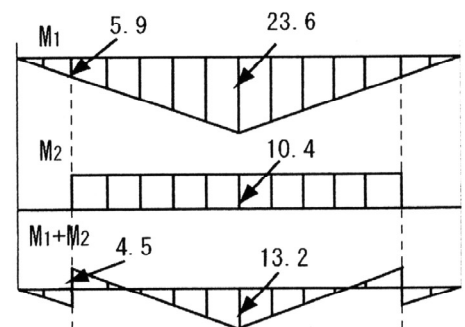


Fig.4 F1-U 試験体コンクリート部の曲げモーメント

(単位: $\times 10^3$ kN mm)

Induced Bending Moment (F1-U)