

著しい付着劣化を想定したアンボンド RC 部材のせん断耐荷性状

Shear Behavior of Partially Unbonded Reinforced Concrete Beams

渡辺充弘* 村山八洲雄** 西村伸一***

Watanabe Mitsuhiro Murayama Yasuo** Nishimura Shin-ichi****

1. はじめに

近年、環境問題が叫ばれる中、鉄筋コンクリート構造物においてはできるだけ長期間の供用が可能なが望まれている。内部の鉄筋が腐食した場合、鉄筋断面積が減少しコンクリートの付着強度が低下する。このような状態下での部材の耐力評価法は供用の可否などの判断のために重要であるが必ずしも明らかになっていない。そこで、特に付着劣化に着目してアンボンド RC 部材のせん断耐力に関する基礎実験を行って、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、せん断スパン比は曲げ耐力に比べ、せん断耐力の低下が著しいとされる 2.5 として支点間は 900mm を取った。付着に関して、付着を有する試験体(記号: B)、引張り鉄筋 3 本中 1 本が支点間全長でアンボンドの試験体(記号: U1)、2 本がアンボンドの試験体(記号: U2)、3 本がアンボンドの試験体(記号: U3)、の 4 体を製作した(Fig.1)。引張り鉄筋(D13)の降伏点は 412N/mm^2 、引張り強さは 581N/mm^2 、実験時のコンクリートの圧縮強度(標準養生供試体)は約 31N/mm^2 であった。

加力には、加力能力 100kN(静的 150kN)のアクチュエータを用い、変位制御方式で載荷した。測定は、荷重、変位、鉄筋ひずみ、コンクリートひずみ、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、各試験体のひび割れ状況と荷重 - 変位関係を Fig.2、Fig.3 に、U1 と U2 の荷重 - 鉄筋ひずみ関係を Fig.4 に示す。B は 73.6kN でせん断破壊を起こした。U1 では B に比べて 5 割程耐力が増加した。初期に中央の曲げひび割れが伸展したがアンボンド鉄筋降伏後にせん断破壊に至った。U2 では 6 割程耐力が増加し、U1 同様に中央曲げひ

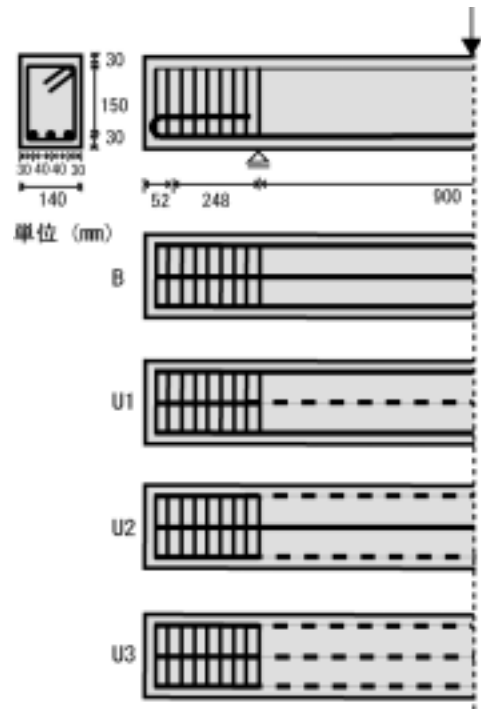


Fig.1 試験体緒元

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 and Technology, Okayama University*

*** 岡山大学保健環境センター *Health and Environment Center, Okayama University*

キーワード：鉄筋コンクリート，付着劣化，せん断耐力，アンボンド鉄筋

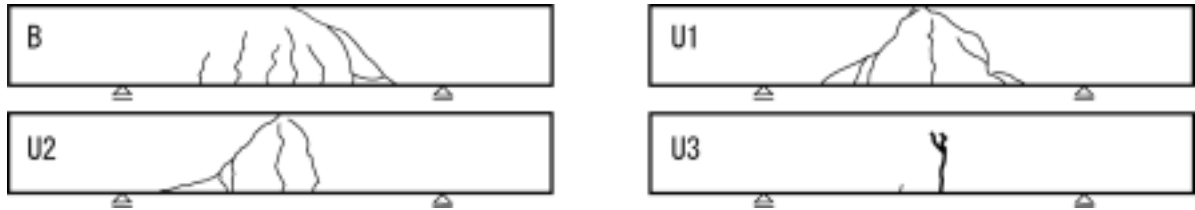


Fig.2 ひび割れ分布図 Dimensions of Test Specimens

ひび割れが伸展したが、ボンド、アンボンド両鉄筋降伏後せん断破壊に至った。U3 では初期に生じた中央のひび割れが伸展し、他にひび割れを生じさせることなく曲げ破壊となった。最大荷重は 128.5kN だった。

B、U1、U2 のせん断耐力をコンクリート標準示方書により求めた。その際、引張り鉄筋はボンドのみを考慮し、アンボンド鉄筋は実験によるひずみから偏心軸力を算定し、

$$n=1+2M_o/M_u \text{ を用いて考慮するものとした。}$$

また、安全係数は全て 1 とし、さらに a/d の影響として $0.75+1.5/(a/d)$ を乗じた。B ではせん断耐力約 70kN と算出され、実験値に近い値が得られた。次に U1 ではせん断耐力 89kN と出た。実験ではこれよりも 3 割大きな耐力が出ており、計算結果は安全側となった。実験値は曲げ耐力の計算値に近い値であり、鉄筋が降伏したためひび割れ幅が拡大し、せん断破壊を起こしたものと考えられる。ボンド鉄筋ではひび割れ位置がひずみゲージからずれたため降伏が確認できなかったと考えられる。U2 でもせん断耐力の計算値は 79kN と実験値に比べて安全側にあることが確認できた。U2 のボンド鉄筋は 1 本と少ないためアンボンド鉄筋よりも低い荷重で降伏した。これはアンボンドひずみから求めた軸力を用いた断面計算でも説明できた。その後 U1 と同様にアンボンドの降伏によってひび割れ幅が拡大しせん断破壊を起こしたものと考えられる。すなわち U1、U2 とともに曲げ降伏後のせん断破壊であった。本実験の範囲では、コンクリート標準示方書の基になった考え方は安全側の評価になることが分かった。

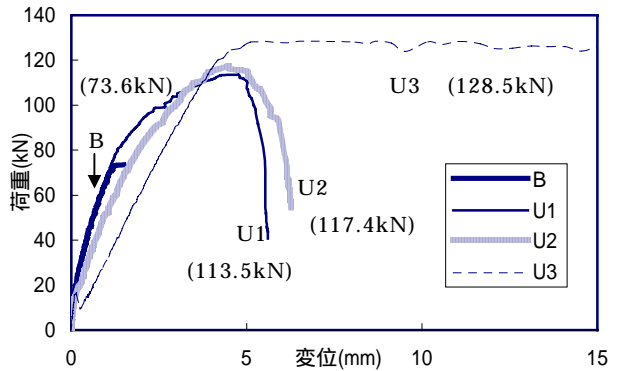
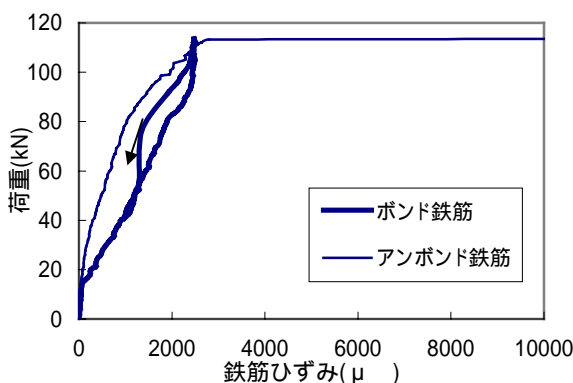
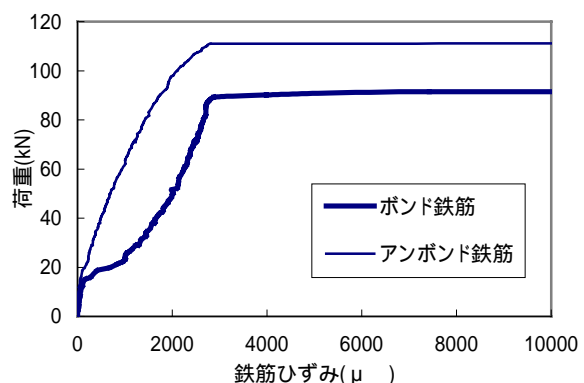


Fig.3 荷重 変位関係 Load-Displacement



U1



U2

Fig.4 荷重 - 鉄筋ひずみ関係 Load-Strain of reinforcement Relations