

V-112

鉄骨鉄筋コンクリートのせん断ひびわれ性状

前田建設工業（株） 正会員 内田 明

前田建設工業（株） 正会員 山田 一字

1. まえがき

鉄骨鉄筋コンクリート構造（以下SRCと呼ぶ）に関する研究は、従来終局耐力の把握を主眼として行なわれており、鉄筋コンクリート構造（以下RCと呼ぶ）に比べ多量の鋼材を断面内に配置できるSRCの力学的優位性が実験的に明らかにされている。しかしながら、耐久性という観点から設計しようとする場合、ひびわれ性状を的確に評価する必要がある。SRCに発生するひびわれは鉄骨とコンクリートの付着性状が鉄筋に比べ劣るので一般に大きくなると言われているが、SRCの長所が発揮されるせん断力作用下のひびわれについては、メカニズムの複雑さもあって研究がほとんどなされていない。ここでは、上述のような観点からSRCのせん断ひびわれ性状に着目して実施した実験の結果についてとりまとめ報告する。

2. 実験概要

表-1. 試験体諸元と主な結果

No.	試験体の諸元			主たる結果(t)		
	a/d	スタールップ	鉄骨	せん断ひびわれ	付着ひびわれ	最大荷重
A-1	3.3	0	—	22.0	24.3	24.3
A-2	2.2	0	H	26.0	40.0	79.6
A-3	3.3	0	H	26.0	40.0	51.6
A-4	4.4	0	H	24.0	28.0	35.5
A-5	3.3	Dφ6 @200	H	22.0	32.0	57.2
A-6	3.3	0	H*	20.0	35.0	44.6
A-7	3.3	0	H**	22.0	28.0	49.6

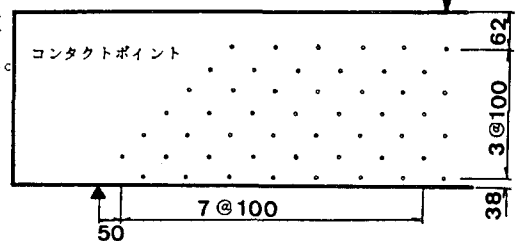
*付着なし **付着なし両端に鉄板を溶接し定着

試験体の形状寸法は図-1に示すとおりであり、考慮したパラメーターは a/d、鉄骨の付着性状、およびスタールップ量でありパラメーターの組み合わせを表-1に示す。曲げ耐力を増大するために主筋には異形PC鋼棒（ゲビンデスタブ）を用い、鉄骨にはH250×125×9×6（降伏点3425 kg/cm²）を使用した。A-6,7は鉄骨の表面にグリースを塗布することによって付着力を切ったものであり、A-7は鉄骨の両端に t=12mm の鉄板を溶接し鉄骨の定着を図った。加力は2点载荷とし载荷部と支承部には幅10cm厚さ25mmの鉄板を用いた。コンクリートはG_{max} 20mmとし、試験時の圧縮強度は365~416 kg/cm²の範囲であった。なお、せん断ひびわれ幅の測定は図-2に示すようにせん断スパン全域に縦横10cm間隔でとり付けたコンタクトポイント間の変位量とひびわれ角度を実測することによって計算より求めた。

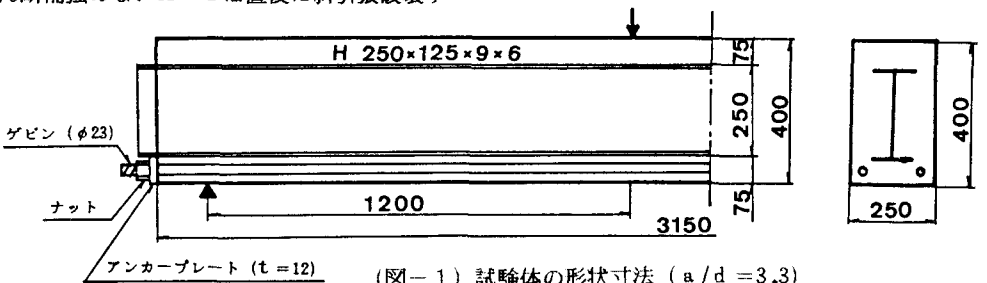
3. 実験結果と考察

ひびわれ伸展状況 ひびわれの代表的なパターンを示すと図-3のようになる。まず曲げひびわれ①が発生しそれと前後してせん断スパンに②のひびわれが生じ荷重の増加に伴って伸展傾斜していく。さらに③のひびわれが発生しせん断補強のないA-1は直後に斜張破壊する。

一方SRCばりはその後も、荷重が増大し④の付着ひびわれが鉄骨の引張フランジ位



(図-2) ひびわれ幅の測定方法



(図-1) 試験体の形状寸法 (a/d=3.3)

置に発生する。各ひびわれ発生荷重と最大荷重は表-1に示すとおりとなった。

曲げひびわれ幅とせん断ひびわれ幅の関係

図-4は、前述した①②③のひびわれ伸展状況をA-6について示したものである。③のひびわれが発生する以前では、最大ひびわれ幅は等モーメント区間の曲げひびわれ①で生じている。③のひびわれは、荷重が相当大くなるまで発生しないが、一旦発生するとその後のひびわれ幅の拡大は急激で発生直後に曲げひびわれより大きくなる。

a/dとせん断ひびわれ幅の関係 a/dが異なった場合のせん断力-せん断ひびわれ幅の関係を図-5に示す。a/d=2.2でひびわれ発生後せん断力が主としてアーチ機構によって伝達されと考えられるA-2は、a/d=3.3のA-3に比べひびわれ幅は徐々に拡大されていくことがわかる。一方、a/d=4.4のA-4にも③に相当するひびわれは生じたものの顕著なせん断ひびわれとしては伸展していない。

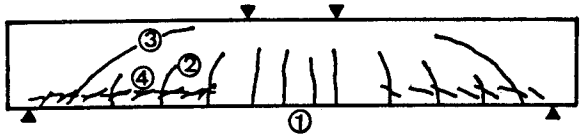
鉄骨とコンクリートの付着の影響 図-6は鉄骨とコンクリートの付着性状が異なった試験体のひびわれが拡大していく様子を示している。A-7は試験体端部で鉄骨を定着したものであるが、ひびわれが拡大していく状況はA-6と同様となり、付着のあるA-3に比べひびわれの拡大が早い。このことは、鉄骨のせん断ひびわれに対する抑制効果は主として鉄骨の付着力によって起ることを示唆しているものと考えられる。

せん断補強筋の効果 鉄骨のみおよび鉄骨とスターラップでせん断補強をした場合のせん断ひびわれ幅に対する効果は図-7に示すごとなった。鉄骨はせん断ひびわれ発生荷重を増大させるものの、ひびわれ幅に対する抑制効果はスターラップほど期待できず、ひびわれ制御上ある程度のスターラップが必要とされる。今後は、せん断ひびわれ

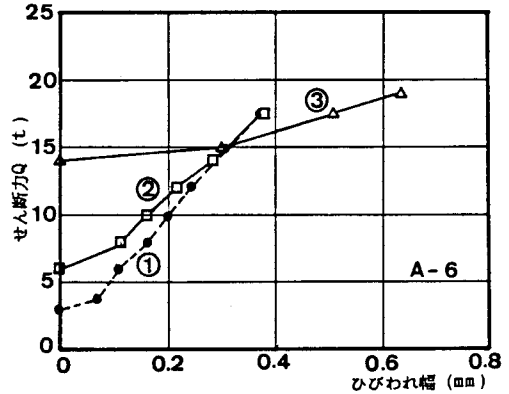
幅の評価方法についても検討していく予定である。

<謝辞>

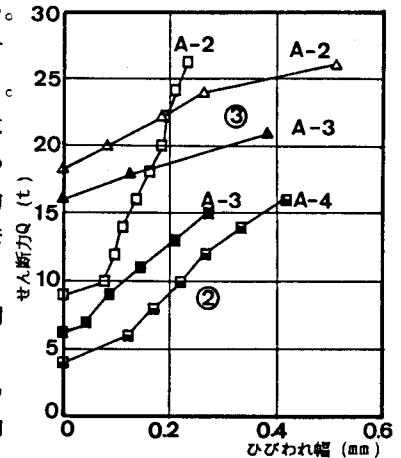
本研究に対して、御指導いただいた東工大長滝重義教授に深く感謝する次第です。また、本研究に対して昭和60年度吉田研究奨励金を授与されたことを付記し、謝意を表します。



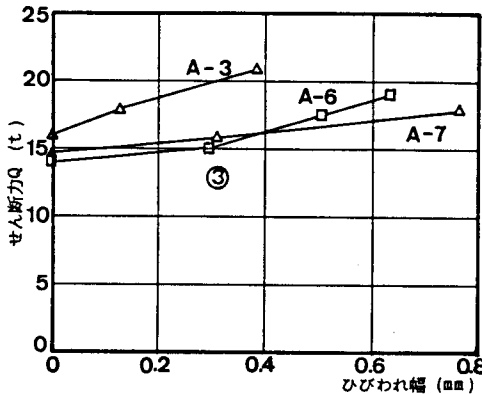
(図-3) 代表的なひびわれ発生状況



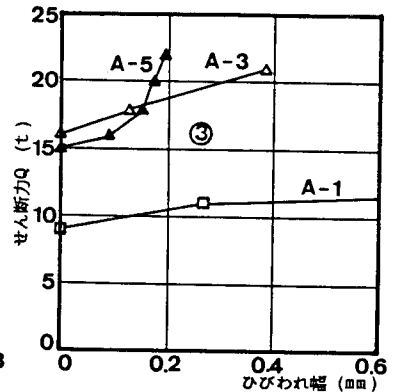
(図-4) 曲げとせん断ひびわれ幅の関係



(図-5) a/dとせん断ひびわれ



(図-6) 鉄骨の付着の影響



(図-7) せん断補強筋の効果