

波形鋼板ウェブ-下床版巻込み式継手の橋軸直角方向曲げ実験

(株) 錢高組土木事業本部技術部 正会員 ○山口 佳起
 (株) 錢高組土木事業本部技術部 正会員 秋山 博
 (株) 錢高組技術本部技術研究所 正会員 竹中 計行

1. 目的

波形鋼板ウェブの下フランジが下床版を下から巻き込む様な構造となる波形鋼板ウェブ-下床版巻込み式継手(図-1)は、我が国では実績が無く適用にあたっては耐力および破壊形態の把握が必要となる。そこで、本実験では実物大部分モデルにより波形鋼板ウェブ-下床版巻込み式継手の橋軸直角方向曲げ試験を実施し、その耐力・破壊形態を確認した。

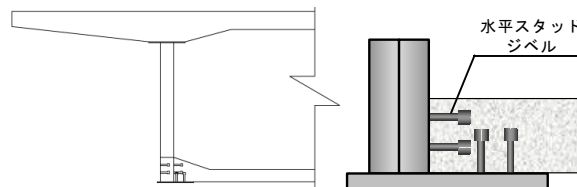


図-1 下床版巻込み式継手構造

2. 実験概要

(1) 供試体概要

本実験では、簡易的に波形鋼板-下床版巻込み式継手の耐力を把握するため、波形鋼板ウェブ 1 波長分の実物大部分モデルにて橋軸直角方向曲げ実験を実施した。なお、継手には $\phi 19 \times 150$ の頭付きスタッドジベルを用いた。ここで、供試体は継手部においてスタッド近傍の RC 断面(TYPE1)またはスタッドジベル(TYPE2)のいずれかで先行破壊させるよう、水平スタッドジベル(図-1 参照)の配置本数および引張鉄筋量を設定している。供試体概要を表-1、供試体図を図-2、使用材料を表-2 に示す。

(2) 載荷方法

実験状況を写真-1 に示す。載荷方法は水平ジャッキ(Max : 500kN)を用いた一方向引張載荷とした。支点条件は、継手部下面(A 部)にはピンスライド、コンクリート床版端部(B 部)には貫通ボルトにより固定端とすることで継手部に曲げモーメントが作用するよう設定した。なお載荷は、一様に応力が伝達するよう上フランジに設けた H 型鋼(H-300)を介して実施し、急激な変位の増大が認められた時点で終了した。

表-1 供試体波形鋼板形状の概要

	TYPE1	TYPE2
波形鋼板の パネル配置 (平面図)		
1パネルの 水平スタッド	3列×2段	2列×2段
引張鉄筋配置	D13@250	D22@250
先行破壊	RC部	スタッドジベル

表-2 使用材料

	材料規格	寸 法	備 考
波形鋼板	SM490YA	t=9mm	
スタッド ジベル	JIS B 1198	$\phi 19$ l=150mm	頭付き スタッド
コンクリート	$f_{ck}=40\text{N/mm}^2$	---	$f_c(28)=$ 44.1N/mm ²
上下フランジ	SM490YA	t=16mm	
鉄 筋	SD345	D13 D22	TYPE1 TYPE2

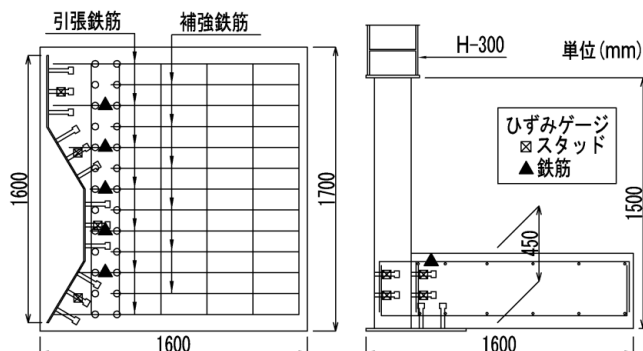


図-2 供試体図(TYPE1)

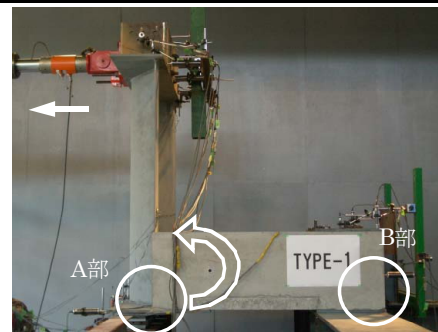


写真-1 実験状況

キーワード 波形鋼板ウェブ、継手耐力、波形鋼板ウェブ-下床版巻込み式継手

連絡先 〒163-1024 東京都新宿区新宿 3-7-1 新宿パークタワー24F (株) 錢高組 技術部 TEL 03-5323-5761

3. 実験結果

(1) 水平変位

図-3 に曲げモーメントと水平変位の関係を示す。ここで言う水平変位とは、波形鋼板ウェブの上フランジの水平変位である。TYPE1 では、曲げモーメントがおよそ $150\text{kN}\cdot\text{m}$ 程度で荷重の増加にともなう変位の増大傾向が認められ、じん性を有する継手構造であることが確認された。一方、スタッド先行破壊型とした TYPE2 では、変位の増加にともない荷重が急激に小さくなる脆性的な挙動を示した。これは、スタッドジベルの降伏に起因するものと考えられる。

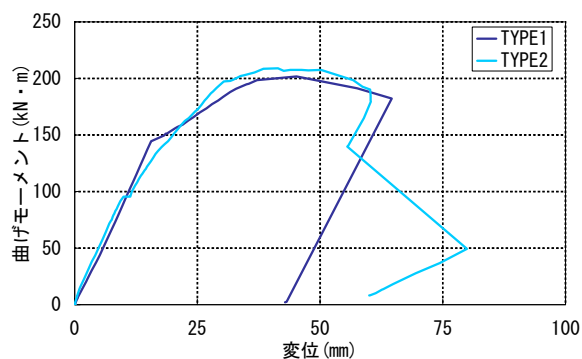


図-3 曲げモーメント-水平変位関係

(2) 水平スタッドひずみ

水平スタッドジベルのひずみを図-4 に示す。ここで、TYPE1 では局部的にひずみが伸びているスタッドジベルもあるものの、図-3 ではじん性を有した挙動を示している。このことから、局所的にスタッドジベルが降伏に至った後も他のスタッドジベルが応力を負担し、スタッド群が全体として継手機能を保持しているものと思われる。一方、スタッド先行破壊型に設定した TYPE2 では、スタッド全体のひずみが急増し、スタッド全域で終局に至った挙動を示している。

(3) 鉄筋ひずみ

図-5 に曲げモーメント-鉄筋ひずみ関係を示す。図-5 の鉄筋ひずみと図-4 のスタッドひずみを比較すると、TYPE1 では鉄筋・スタッドともに局所的に降伏に至っているため明確な判断は困難ではあるものの、全体としてスタッドジベルよりも鉄筋が早い段階で降伏に至っている。それに対し、TYPE2 では鉄筋よりもスタッドジベルが早期に降伏に至った挙動を示した。そのため、TYPE2 は図-3 で示したように脆性的な破壊形態となったものと推察される。

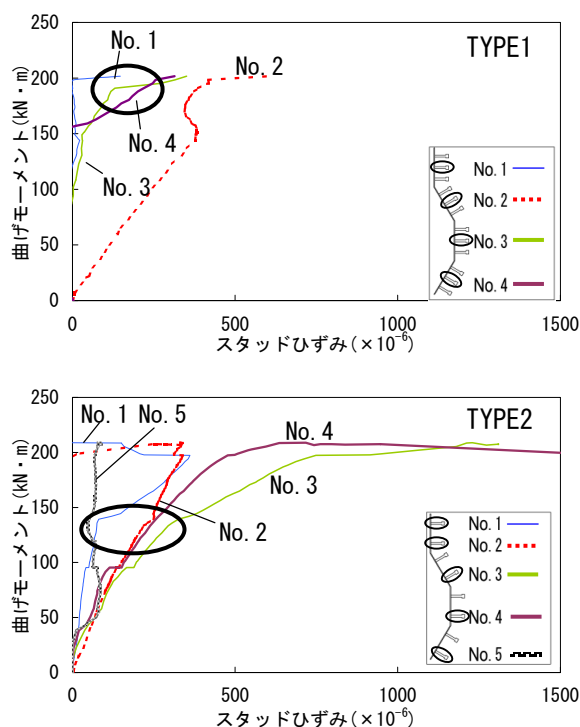


図-4 曲げモーメント-水平スタッドジベルひずみ

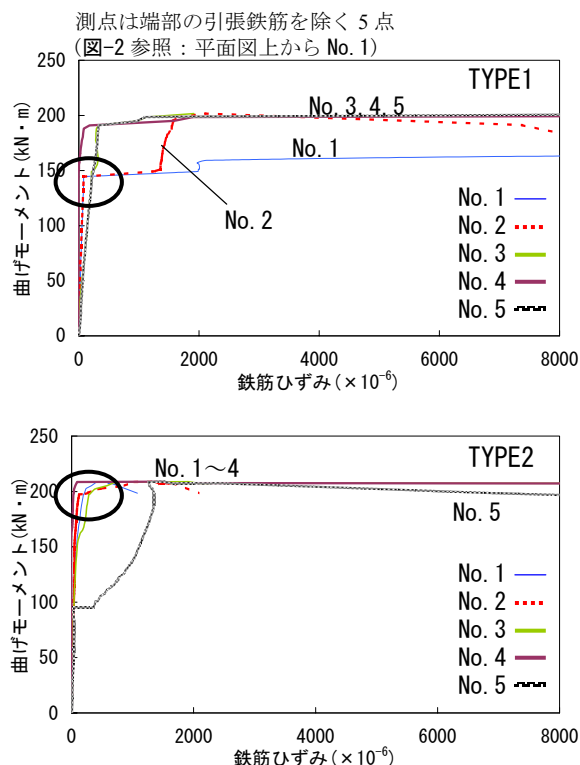


図-5 曲げモーメント-鉄筋ひずみ関係

4. 結論

波形鋼板ウェブ-下床版巻込み式継手では、継手部の RC 断面に比べスタッドジベルの耐力が大きくなるよう設計することで、じん性を有する破壊形態とすることができる。