

プレキャストフレーム構造体の実験的研究（その1 ジョイント部の強度確認実験）

岡三リビック(株)	正会員	○川原 秀樹
ピーシー橋梁(株)	非会員	小林 崇
太平洋セメント(株)	正会員	井澤 泰雄

1. はじめに

フレーム構造体（図-1）は、コンクリート等を材料とするプレキャストのフレームピースを積み上げて構築する中空の骨組み構造体であり、①構造体内部に広い空間を造ることができる、②底版反力を小さくして軽量の構造体（ 3kN/m^3 以下）を構築できる、③プレキャスト部材を現場で組立てるだけで良いことから施工が容易である、④組立て前のフレームピースは積み重ねることにより運搬・仮置の省スペース化ができるなどの特徴を有している。

一連の研究では、プレキャスト部材のジョイント部の荷重 - 変形特性、組立てた構造体の水平荷重に対する変形特性を調べて計算による予測値と比較した。

ここでは、まずジョイント部の荷重 - 変形特性を確認することを目的として実施した実験結果について報告する。

2. ジョイント部

図-2 はフレーム構造体を構成するプレキャストフレームピースである。ジョイントの方法は、図-3 のように下側フレームピースに配置した鋼管に水と練り混ぜスラリー化した定着用膨張材を充填し、この鋼管内に上側フレームピースから突出した鉄筋を挿入するように重ねるだけである。定着用膨張材は、硬化とともに膨張し、 50MPa 以上の膨張圧が鉄筋・鋼管の全面に均等に作用することにより結合される^{1),2)}。本継手工法は、既往の研究³⁾によりスラブ構造ではジョイントのない構造物と同様な挙動を示すことが明らかにされているものである。

3. 実験内容

本実験は表-1 に示す 4 ケースを実施し、ジョイントの有無やジョイント配置の違いによる挙動の違いを確認した。

実験状況を図-4 に示す。載荷は、接合面がスパン中央で等曲げモーメントが作用する 2 点載荷で実施して、載荷重、各部鉛直変位、およびジョイント部の開口変位をそれぞれロードセル、変位計、パイ型変位計により計測した。

4. 実験結果

図-5 は、H-3 の位置における鉛直変位と荷重の関係をプロットした。キーワード：プレキャスト、フレーム構造、ジョイント

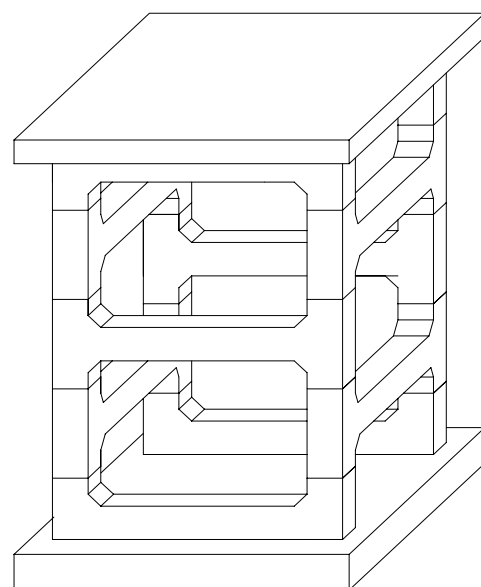


図-1 プレキャストフレーム構造体

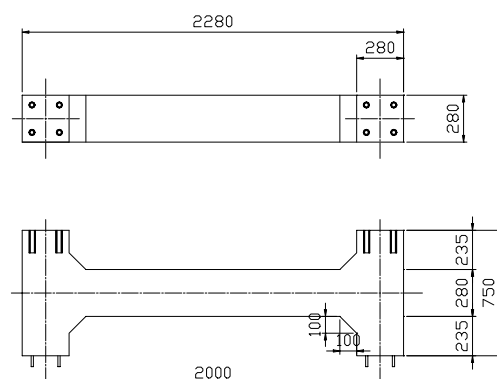


図-2 フレームピース形状図（単位：mm）

(ケース A-4, 標準型)

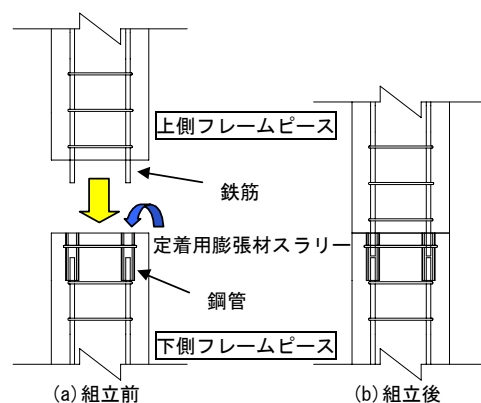


図-3 ジョイント概要図（ケース A-4）

ットしたものである。A-2とA-4は荷重重60kN程度まではほぼ同様な傾向を示し、その後A-2は約70kNで荷重の増加がみられなくなったのに対して、A-4は90kN付近まで荷重は増加している。A-1とA-4を比較するとA-1の方が低い荷重で変位が進む傾向を示すことが分かる。また、ジョイント部が許容応力度に至る荷重25.24kN（図中破線）が作用した時の変位は、A-4とA-1ではほぼ同じである。ここで、ジョイント部の許容引張り応力度は、母材鉄筋許容引張り応力度の90%の値とした⁴⁾。

図-6は、開口変位と荷重の関係をプロットしたものである。A-1とA-3は、約30kN以後ほぼ同様な傾向を示し開口変位が大きく、A-2とA-4は、約50kN以後ほぼ同様な傾向を示している。左記30kN、50kNはジョイントを設けていないA-2、A-3のそれぞれにおいてフレームピース中央部（パイ型変位計取付け位置）にひび割れが発生した荷重と考えられる。また、ジョイント部が許容応力度に至る荷重が作用した時の開口変位は、ジョイントがない場合のひび割れ前の開口変位より大きく、ジョイントを用いた時の変形予測にはこのことを考慮する必要がある。

5. おわりに

今回の実験に用いてジョイントは、ジョイントを設けない場合とほぼ同様な荷重 - 変形特性を示し、D-13を1本用いるA-1に比べ、変位、開口変位の小さいD13を4本用いるA-4がプレキャストフレーム構造体のジョイントとして適切であると判断し、実大規模の水平荷重実験に用いることとした。

参考文献

- 1) 原田哲夫, 出光隆, Myo Khin, 副田孝一, 渡辺明: 定着用膨張材による連続繊維緊張材の定着法に関する研究, 土木学会論文集, pp77-pp90, 1999
- 2) 原田哲夫, 永藤政敏, 石川喬志, 久野俊文: HEMを用いた鉄筋継手に関する実験的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol. 23, No. 3, pp871-876, 2001
- 3) 石川喬志, 原田哲夫, 永藤政敏, 久野俊文: HEM鉄筋継手の性能評価と同継手で接合したプレキャストRCスラブの力学的挙動, コンクリート工学年次論文集, Vol. 24, No. 2, pp703-708, 2002
- 4) 土木学会: 鉄筋継手指針, コンクリートライブラリー49, pp2-17, 1982

表-1 実験ケース

実験ケース	フレームピース部 断面形状	ジョイント部 断面形状	実験数	備考
A-1	D13×4本	D22×1本	3	鉄筋コンクリート製 ・ $f'_{ck}=30$ (N/mm ²) ・ 鉄筋 SD345
A-2	D13×4本	なし	2	
A-3	D22×1本		2	
A-4	D13×4本	D13×4本	3	

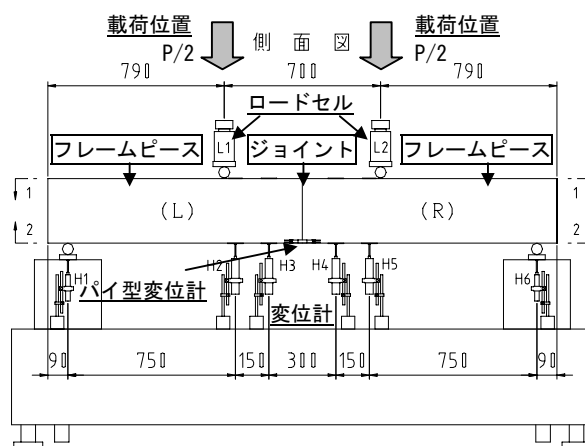


図-4 実験状況（ケース A-1, A-4）（単位：mm）

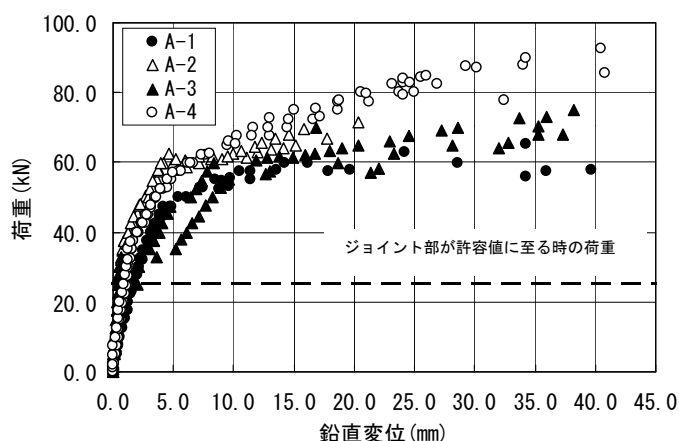


図-5 荷重 - 変位計測結果（変位計 H3）

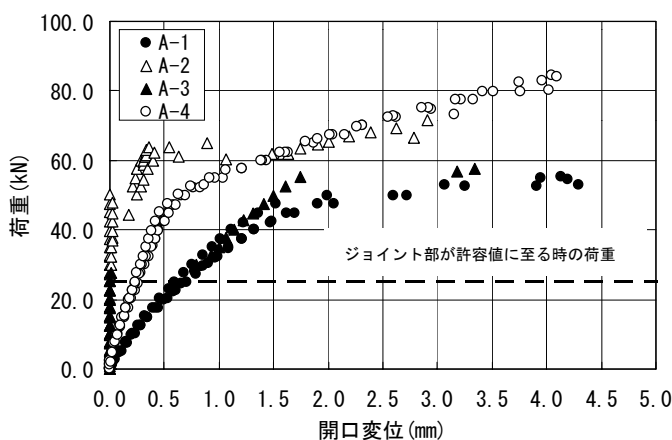


図-6 荷重 - 開口変位計測結果