

壁式プレキャスト接合部の力学性能に関する研究

(その2) I形実験の計画および結果

212-108 橋添 晴子

1. はじめに

本報では、壁式プレキャスト接合部のI形実験の詳細計画および実験結果について報告する。

2. 実験計画

2.1 試験体

図-1に、I形試験体(I-1、I-2、I-4)の形状および配筋詳細を示す。試験体数は、I形8体(内壁型I-1~I-6、外壁型I-7~I-8)である。

I-1の壁厚は150mm、試験体長さは1410mmである。I-2~I-8の壁厚は200mm、試験体長さはI-2~I-6は1410mm、I-7、I-8は1500mmである。全試験体ともに、高さは900mmである。

I-1、I-4~I-6、I-8はコッター筋をフープ筋で接続し、I-2、I-7はフレア溶接、I-3はクリップで接続している。I-1はコッター筋2-D10を配したシアコッターを2個有し、I-2~I-8はコッター筋4-D10を配したシアコッターを2個有する。接合部(後打ちコンクリート部)の幅は200mm、シアコッター部(深さ30mm)の幅は260mmとした。

2.2 試験材料

コンクリートは、粗骨材の最大径20mmの普通コンクリートである。表-1に材料試験結果を示す。

2.3 加力方法

図-2にI形実験の加力方法を示す。加力は大野式加力とし、2000kN長柱試験機の架台に試験体をピン-ローラーの支持状態で設置した後、試験体上部の鉄骨梁を介して鉛直力を載荷した。

加力サイクルは、原則として接合部に長期許容せん断力、短期許容せん断力、せん断終局耐力、最終破壊を順次に載荷するものとする。各荷重においては1サイクルの正負繰返し載荷を行った後、正方向への単調載荷としている。

3. 実験結果

図-3に試験体I-2、I-3、I-4の荷重-変位曲線および最終破壊状況を示す。図の縦軸は接合部に作用するせん断力 Q_j (kN)を、横軸は接合部のずれ変位 δ (mm)を示す。接合部のせん断力 Q_j は、載荷した荷重に加力中心からのピン間の距離を用いて計算した。

フレア溶接の試験体I-2は、短期許容せん断力サイクルのピーク時に試験体上部の接合面に沿ったひび割れが発生した。その後、せん断終局耐力サイクルでは接合面に沿ったひび割れが進展するとともに、接合部にシアコッターから斜め方向のひび割れが発生した。最終的には写真に示すように、上部左側のシアコッターがせん断破壊し、下部の左右のシアコッターを結ぶ斜め方向の接合部コンクリートのせん断破壊となった。

表-1 接合部コンクリートの材料試験結果 (N/mm²)

接合部	圧縮強度	ヤング係数	割裂強度
I-1~I-7	43.8	29294	3.39
I-8	37.5	29013	3.27

・I-1~I-7: 7回の試験結果の平均値

・I-8: 加力日当日の試験結果

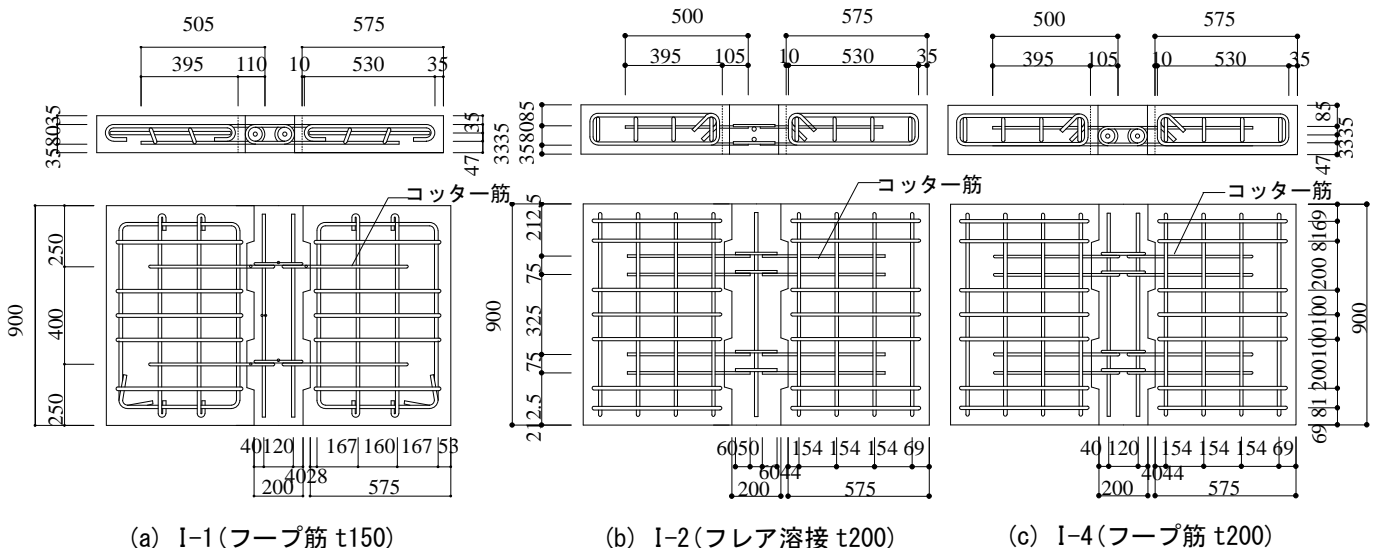


図-1 I形試験体の形状および配筋詳細 (単位: mm)

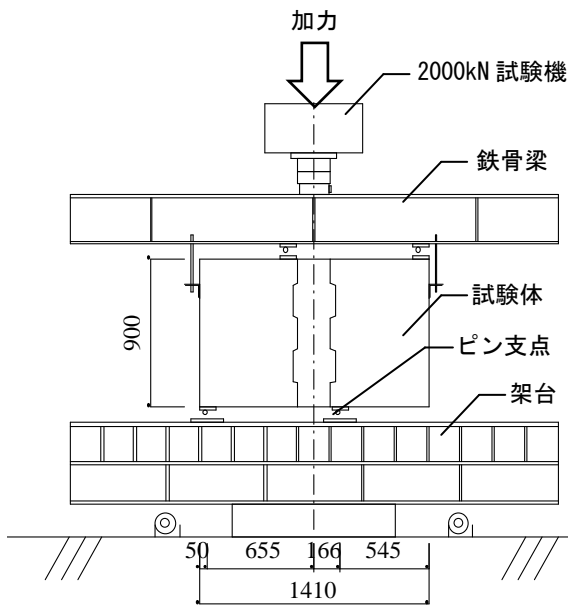


図-2 加力装置詳細図 (単位 ; mm)

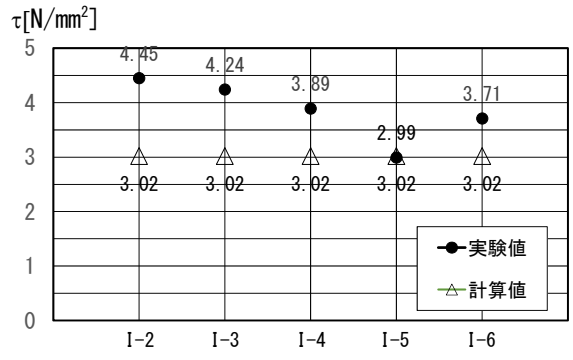


図-4 最大せん断応力度の比較

これに対して、フープクリップの試験体 I-3、フープ筋の試験体 I-4 は、長期、短期許容せん断力の加力サイクルではひび割れが発生せず、せん断終局耐力のサイクルで接合面に沿ったひび割れおよび接合部にシアコッターから斜め方向のひび割れが発生した。最終的には I-2 と同様な破壊性状となった。

荷重-変位曲線によると、いずれの試験体も短期許容せん断力を越えた $Q_j=400\text{kN}$ 付近からひび割れ発生により剛性が低下し、ずれ変位 2mm 付近で最大耐力に達した。ただし、最大耐力は、I-2 (フレア溶接) が最も大きく、I-3、I-4 の順で小さくなった。

図-4 に試験体 I-2~I-6 の最大せん断応力度 (最大耐力 / 接合部断面積) を比較して示す。試験体 I-5 (フープ筋、縦筋なし) の最大耐力が最も小さくなった。

また、図-3、図-4 中には、その 1 で示した終局耐力計算値 (544.2 kN) のラインを示す。いずれの試験体も最大耐力実験値が計算値より大きくなった。

図-5 に試験体 I-4 のコッター筋のひずみ状況を示す。

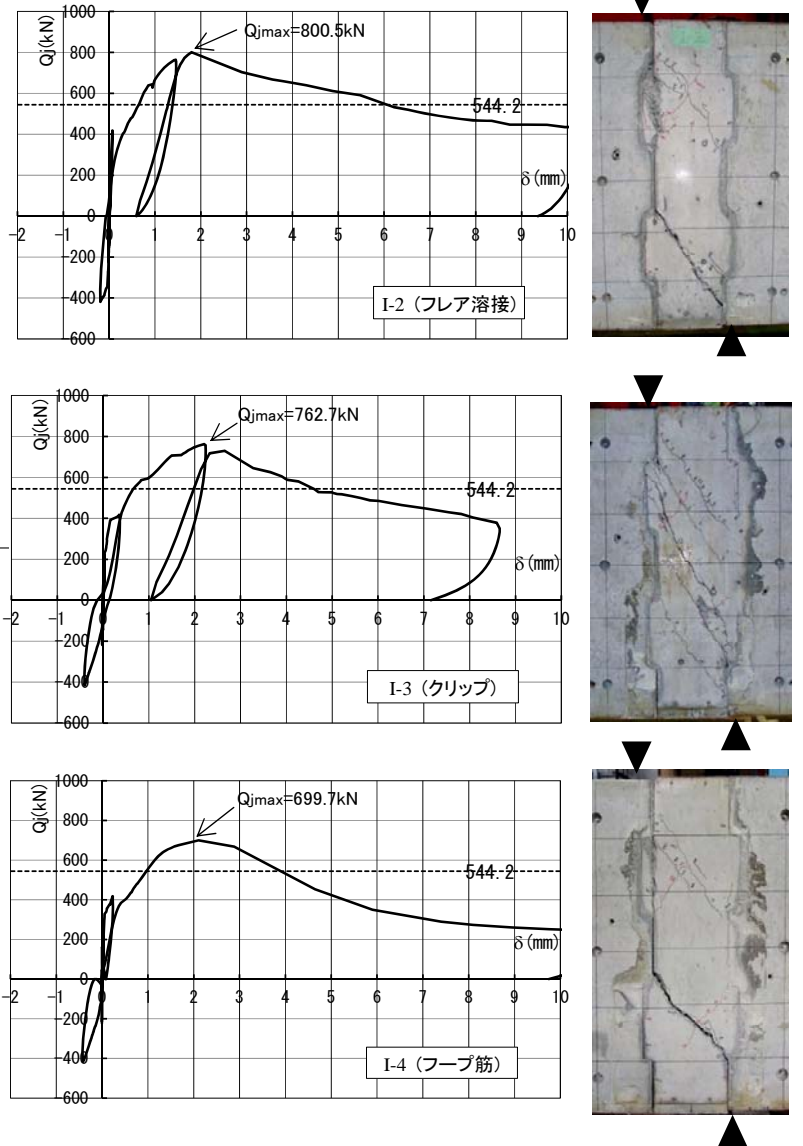


図-3 荷重-変位曲線および最終破壊状況写真

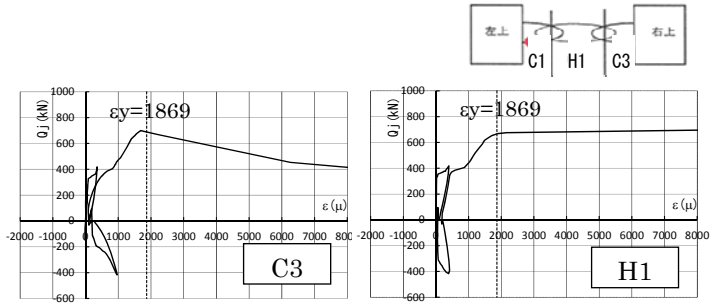


図-5 コッター筋のひずみ状況 (試験体 I-4)

コッター筋の根元 (C1、C3) およびフープ筋 (H1) いずれも最大耐力時に引張降伏ひずみに達した。

4. まとめ

壁式プレキャスト接合部の I 形実験より、フープ筋接合の試験体の最大耐力は、フレア溶接接合の試験体より小さくなったが、終局耐力の計算値より大きくなり、構法として適用可能であることがわかった。

(宮内研究室)