

壁式プレキャスト接合部の力学性能に関する研究

(その1) 実験計画

213-031 岡本 晃宗

1. はじめに

RC 壁式構造の壁板をプレキャスト化する、いわゆる壁式プレキャスト構造において、プレキャスト板接合部の力学性能、特にせん断力伝達能力を確保することは重要である。そのため、プレキャスト板の小口にはシアコッターおよびコッター筋を設けることが一般的である。

一方、接合部の施工は、プレキャスト板を建て込み、各プレキャスト板から突出した壁筋（以下、コッター筋）を接合し、その後、後打ちコンクリートを打設する。壁筋の接合は、通常、写真-1(a)に示すフレア溶接により一体化されるが、現場作業でフレア溶接を行うことは、天候の影響も受け、工期の短縮に課題が残されている。

そこで、本研究では、フレア溶接に代えて、写真-1(b)に示すフープ筋接合を用いた接合部の力学性能について検討した。また、現場溶接を用いない同様なコッター筋の接合法として、写真-1(c)に示すフープクリップ接合についても一部検討した。

2. フープ筋接合法

本研究で対象とするフープ筋接合を写真-1(b)に示す。プレキャスト板の製作時に、U字形に折り曲げた鉄筋をU字形が突出するように埋め込む。現場作業では、左右のU字筋と重なるように、楕円形に曲げ加工したループ筋を配筋した後、縦筋を挿入する接合法である。この方法により、現場での溶接作業が無くなる。

表-1 試験体一覧

試験体名称	接合部形状	コッター形状	壁厚 (mm)	コッター筋継手方式
I-1	I形	内壁型	150	フープ筋 (FB溶接)
I-1a				フレア溶接
I-2			クリップ (1個)	
I-3			フープ筋 (FB溶接)	
I-4		外壁型	200	フープ筋 (縦筋なし)
I-5				フープ筋 (重ね継手)
I-6			フレア溶接	
I-7			フープ筋 (FB溶接)	
I-8	T形	内壁型	150	フープ筋 (FB溶接)
T-1				フレア溶接
T-2		外壁型	200	フープ筋 (FB溶接)
T-3				フープ筋 (FB溶接)
T-4	L形	外壁型	200	フレア溶接
L-1				フープ筋 (FB溶接)
L-2	内壁型	200	200	フープ筋 (FB溶接)
L-2a				フープ筋 (FB溶接)

3. 実験計画

3.1 試験体

フープ筋接合を用いた壁式プレキャスト接合部の力学性状を検討するために、I形接合部実験、T形接合部実験およびL形接合部実験を行った。I形接合部実験は、プレキャスト板同士が平面状に配置された場合の接合部を対象としている。

表-1に試験体の一覧を示す。実験変数は、シアコッターの形状、壁厚、コッター筋の継手方式とし、試験体数は、I形9体、T形4体、L形3体、合計16体とした。

図-1に試験体の形状を示す。また、図-2にシアコッターの形状（内壁型、外壁型）を示す。試験体は実大で、接合部まわりを切り出した形状とした。



写真-1(a) フレア溶接接合の配筋状況



写真-1(b) フープ筋接合の配筋状況



写真-1(c) フープクリップ接合の配筋状況

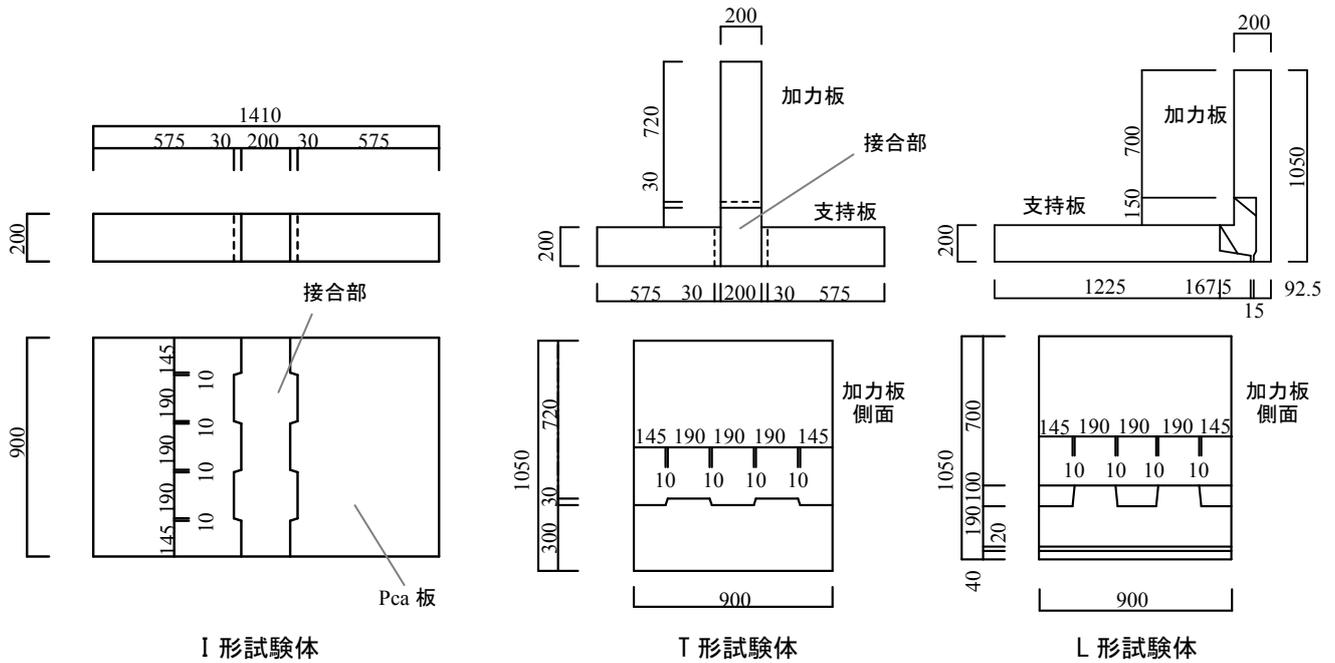


図-1 試験体の形状 (単位 ; mm)

3.2 使用材料

接合部に打設したコンクリート(後打ちコンクリート)は、粗骨材の最大径 20mm の普通コンクリートである。材料試験結果は、その 2, その 3 に示す。

コッター筋 (D10) の引張試験を行った結果、降伏点強度 $\sigma_y=339.8\text{N/mm}^2$ 、最大強度 $\sigma_u=464.2\text{N/mm}^2$ 、ヤング係数 $E_s=182176\text{N/mm}^2$ 、破断伸び 20.30%であった。

4. 終局せん断耐力の算定式

壁式プレキャスト構造鉛直接合部の終局せん断耐力は下式による¹⁾。

$$Q_{ju} = \min(Q_{cs}, Q_{cc}, Q_{ws}) \quad (1)$$

ここに、

Q_{cs} : シアコッターのせん断耐力 (kN)

Q_{cc} : シアコッターの支圧耐力 (kN)

Q_{ws} : 接合部コンクリートのせん断耐力 (kN)

(a) シアコッターのせん断耐力

$$Q_{cs} = 0.1F_c \cdot A_{cs} + \sum(a_{rv} \cdot \sigma_y) \quad (2)$$

ここに、

A_{cs} : 鉛直接合部におけるシアコッターの鉛直断面積の総和 (mm²)

a_{rv} : 鉛直接合部を水平に横切るコッター筋の断面積の総和 (mm²)

F_c : 接合部コンクリートの圧縮強度 (N/mm²)

σ_y : コッター筋の降伏点強度 (N/mm²)

(b) シアコッターの支圧耐力

$$Q_{cc} = n \cdot F_c \cdot Acc \quad (3)$$

ここに

Acc : シアコッターの支圧面積 (mm²)

n : シアコッターの個数

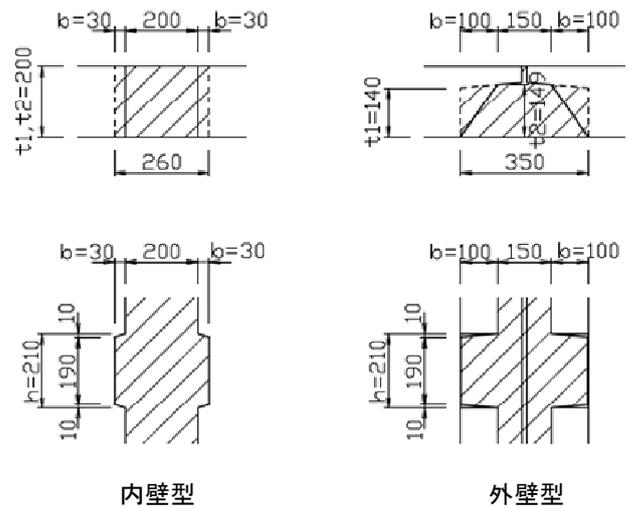


図-2 シアコッターの詳細 (単位 : mm)

(c) 鉛直接合部の接合部コンクリートのせん断耐力

$$Q_{ws} = 0.38\sqrt{F_c} \cdot tw \cdot Hj + \sum(a_{rv} \cdot \sigma_y) \quad (4)$$

Hj : 鉛直接合部の高さ (mm)

tw : 接合部コンクリート部分の壁厚 (mm)

5. まとめ

壁式プレキャスト接合部のコッター筋に現場溶接を不要とするフープ筋接合を用いた接合部の力学性能について検討する I 形、T 形、L 形の実験を計画した。また、接合部の終局せん断耐力式を示した。

参考文献

- 1) 平松道明, 越智泰輔ほか: 壁式プレキャスト接合部に用いる TU クリップジョイント工法の開発, GBRC, Vol.36, No.2, 2011.4 (宮内研究室)