

## 鋼材と PCa コンクリートを組合わせた合成部材の曲げ載荷実験

ジオスター(株) 正会員 ○早乙女 貴哉  
 ジオスター(株) 正会員 中谷 郁夫  
 ジオスター(株) 正会員 松野 真樹

### 1. はじめに

鋼材とプレキャストコンクリート（以下、PCa）を組み合わせた合成部材は、カルバートなどの地下構造物構築の際、現場の省力化や工期短縮を目的に埋設型枠として利用され、筆者らも鋼材補剛により長スパン化が可能な図-1の合成埋設型枠を開発<sup>1)2)</sup>している。ここで、その合成部材を本体構造に適用するためには、鋼材と鉄筋コンクリートの合成挙動と鋼材座屈による部材の終局状態の確認が必要と考え、現場打ちコンクリート打設を想定した曲げ載荷実験を実施したので報告する。

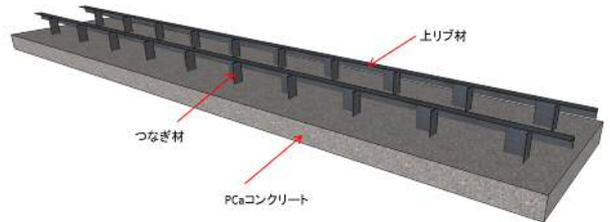


図-1 試験体イメージ図

### 2. 実験概要

#### 2. 1. 試験体

実験供試体は、寸法 1m×5m のコンクリート版に、つなぎ材を介して山形鋼である上リブ材とボルト接合したものである。表-1 に使用材料及び断面諸元を示す。

#### 2. 2. 載荷方法

載荷は単純支持梁の載荷点を鋼材 2 箇所を押す曲げ載荷と、より等分布荷重に近づけるために載荷点をコンクリート版 4 箇所を押す曲げ載荷の 2 ケース実施し、図-2 に示すように荷重ピッチ 50kN の漸増載荷とした。

ただし、鉛直載荷のため、載荷梁の自重がケース 1 で 14kN、ケース 2 で 22kN かかる。この載荷梁の自重までを除荷繰り返し起点とした。図-3、図-4 にそれぞれ載荷概要図を示す。

表-1 使用材料及び断面諸元

断面図		
	形状	材質
コンクリート版	H150×B1000	$\sigma = 40\text{N/mm}^2$
主筋	D32@100	SD345
配力筋	D16@90	SD345

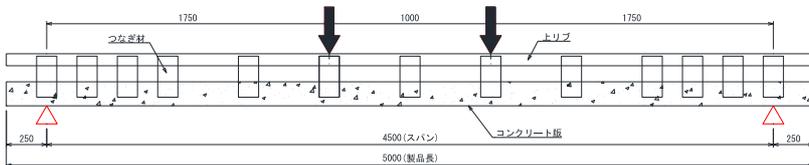


図-3 載荷概要図(2点:ケース1)

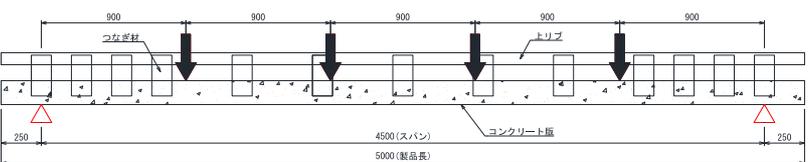


図-4 載荷概要図(4点:ケース2)

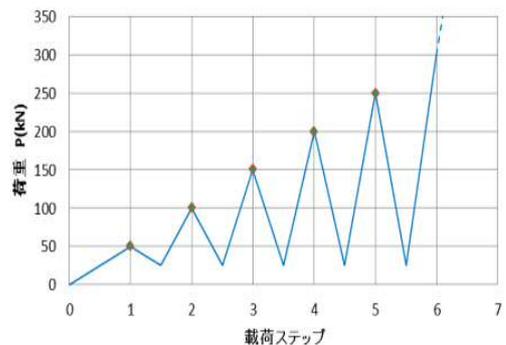


図-2 載荷ステップ

キーワード 合成構造 曲げ実験

連絡先 〒112-0002 東京都文京区小石川 1-28-1 フロンティア小石川ビル ジオスター(株) TEL:03-5844-1203

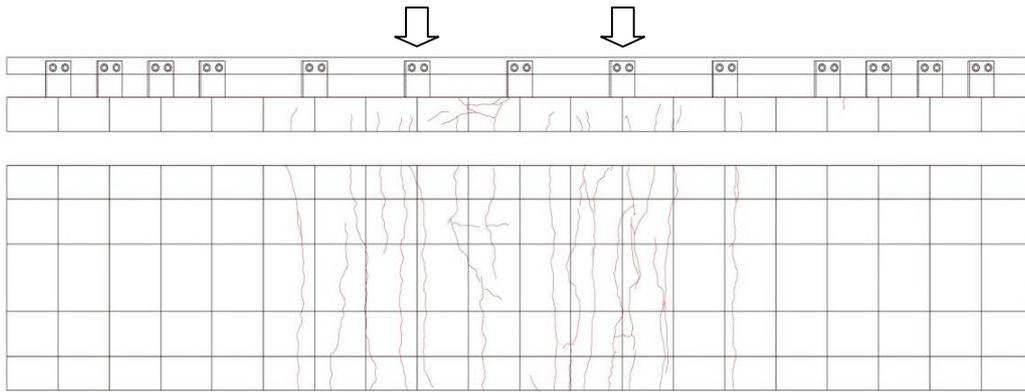


図-4 ひび割れ図(ケース 1 実験終了時)

3. 実験結果

図-4 にケース 1 におけるひび割れ図を示す. ひび割れ性状は, つなぎ材周辺に集中することなく均一に分散した. また, 図-5 にコンクリート底面に設置したパイゲージの目開きは, 打設時設計荷重 39kN の時に PI03 のゲージで最大 0.045mm であり, 一般環境における鉄筋腐食のひび割れ幅限界値である  $w_a=0.005c=0.19\text{mm}$  ( $c$ : 配筋筋純かぶり 38mm) 以下に収まった.

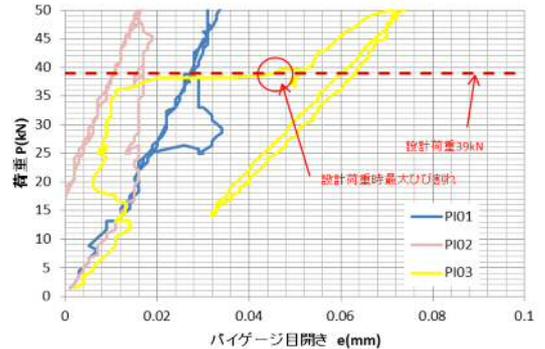


図-5 コンクリート底面の目開き(ケース 1)

図-6 に各ケースにおける荷重に対する中央変位の挙動を示す. ケース 1 では 19.2kN でコンクリートにひび割れが発生し, 160.8kN で上リブが座屈した. 上リブが座屈すると一度荷重が低下したが, その後も増加し, 191.6kN でコンクリートが圧壊し終局となった. ケース 2 においても上リブが先に座屈し, 一度荷重が低下した後再び増加してコンクリートが圧壊した.

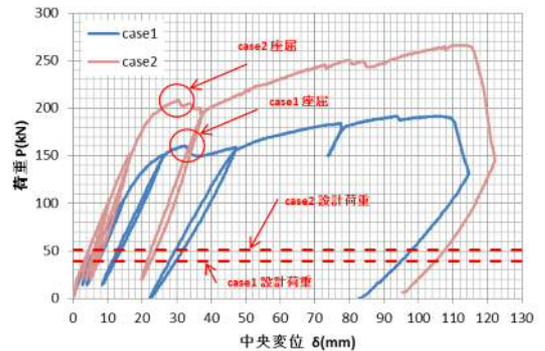


図-6 中央変位の挙動

表-2 に本実験の設計値と実験値の比較を示す. スパン中央で同じ曲げモーメントを発生させるための支点せん断力について, ひび割れ荷重はケース 1, 2 共に設計値に対して実験値が小さく出たが, 上リブの座屈荷重ではケース 1, 2 で実験値は設計値の 1.1 倍となり, 安全側に設計することができた.

4. まとめ

1) PCa コンクリートのひび割れ分布は一様に分散しており, 鋼材を起点とした PCa コンクリートに損傷はなかったため, 鋼材降伏までの鋼材と鉄筋コンクリートの合成挙動は問題ないと考えられる.

2) 鋼材座屈による部材の終局状態はケース 1, ケース 2 とも設計荷重の約 4 倍の安全率が得られており, コンクリート打設に問題がないことを確認した.

参考文献

- 1) 松尾卓弥, 上条崇, 竹内大輔, 中谷郁夫, 横尾彰彦, 早乙女貴哉, 斉藤光海: 鋼リブとコンクリート版を組合せた埋設型枠の単体曲げ実験, 土木学会第 69 回学術講演会(平成 26 年 9 月), V-002
- 2) 横尾彰彦, 中谷郁夫, 谷口哲憲, 斉藤光海, 竹内大輔, 上条崇, 関口修史, 松尾卓弥: 鋼材と PCaRC 版を組合せた埋設型枠の一体性に関する検討, 土木学会第 70 回学術講演会(平成 27 年 9 月), CS3-018

表-2 設計値と実験値の比較

	設計応力 (MPa)	曲げ耐力 (kN・m)	荷重(kN)			
			CASE1	CASE2	分布荷重	
ひび割れ	2.7	29	設計値	19.3	25.0	26
			実験値	19.2	22.0	-
設計荷重	-	46.6	設計値	39	51	61
上リブ座屈	305	139	設計値	144.3	187.1	218
			実験値	160.8	207.8	-
終局荷重	384	187	実験値	191.6	265.8	-