

VI-19 ハンチを有するプレキャスト合成床版の模型載荷試験

S Kエンジニアリング 正員 小山 幸作
 東洋大学 正員 新延 泰生
 エムテック 正員 武田 敏雄 松野 浩史

1. まえがき

著者等は、プレキャスト合成床版にハンチを設けることにより鋼桁の荷重分担率を減少させることの有効性について理論的に示した¹⁾。本研究では合成桁の模型を作成し載荷試験を行うことによって理論解析値との比較検討を行い、ハンチの有効性について検証した。

2. 模型載荷試験の概要

模型試験体は、床版のハンチの影響についてそれぞれを計算値と比較するため2体とし、その概略を図2-1に示す。モルタル床版の配合条件と材料特性を表-1と表-2とに示している。鋼材は、9mmのフランジを有するウェブ厚=6mmのH型鋼（H=250mm）を図2-1に示すように上部フランジ幅を55mm、下部フランジ幅80mmに切断し製作した。模型桁の上部フランジには径13mm、高さ55mmのスタッド（材料特性は表4.3）がそれぞれ試験体Case1では100mm間隔、試験体Case2では130mm間隔（ハンチを有する模型）で溶接されている。モルタル床版は、図-1のように幅600mm、厚さ60mmで長さ3200mmとし試験Case2では幅55mm、高さ60mmで鋼材の上に設置した。断面寸法は図2-2に示すとおりである

表-1 配合特性

	W/C	W	C	S	Air
単位	%		kgf/m ³		%
1:2.5	50	280	560	1404	2.0

表-2 モルタルの材料特性

試験体	圧縮強度	ヤング係数
case1	208kgf/cm ²	1.8×10 ⁵
case2	300kgf/cm ²	1.8×10 ⁵

載荷スケジュールは荷重増分法で行い測定間隔に合わせて200kgfピッチで荷重増加させた。載荷方法は図2-3に示すとおりとし、2点支持2点載荷とし、支点と加力点の位置は図に示すとおりである。支点と加力点には回転を拘束しないように回転支承を用い、丸鋼と鋼製プレートの組合わせとし、コロの移動を伴わないようストッパーを設けた。なお、支点は合成桁に軸力を導入しないように配慮し、テフロンシート（厚さ1mm程度を2枚重ね）を設置した。加力は、200tf万能試験機を用いて加力した。

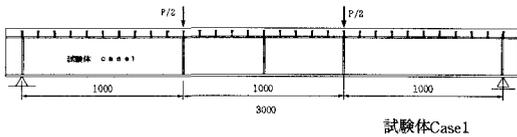


図2-1 試験体概要

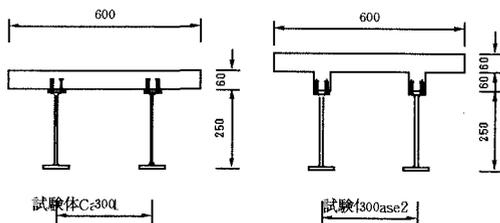


図2-2 試験体断面

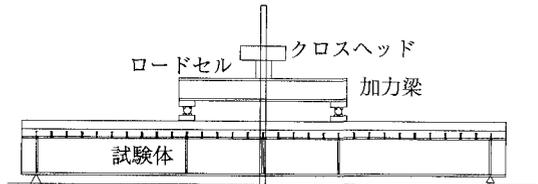


図2-3 載荷方法

測定は荷重、変位、ひずみであり、ひびわれは目視で確認した。測定位置は図2-3に示すとおりである。

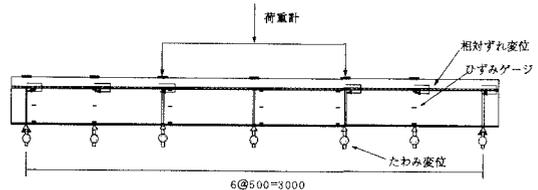


図2-3 測定位置

3. 理論解析値との比較

1) たわみ量 図3-1に荷重とたわみの関係を示す。試験Case 2についての実験値ならびに解析値について整理した。弾性域においては計算値と良い一致を示している。

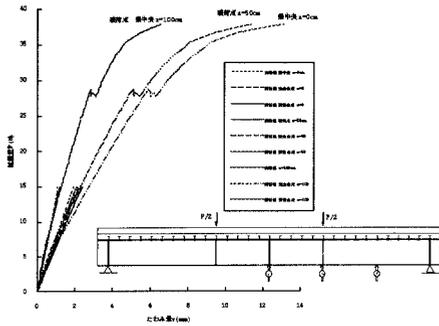


図3-1 荷重とたわみの関係

図3-2に、代表的な荷重段階に対するひずみ分布を示している。加力点においてはケース1(ハンチ無)およびケース2(ハンチ有)とも、 $P=10tf$ 程度まで直線的な分布が認められ、床版と鋼桁が完全に結合した合成桁としての弾性理論によるひずみ評価ができると言える。荷重 $P=20tf$ 程度になると、図に示されるように、若干ではあるが合成作用が緩やかになり床版と鋼桁との間の相対変位が顕著になる。

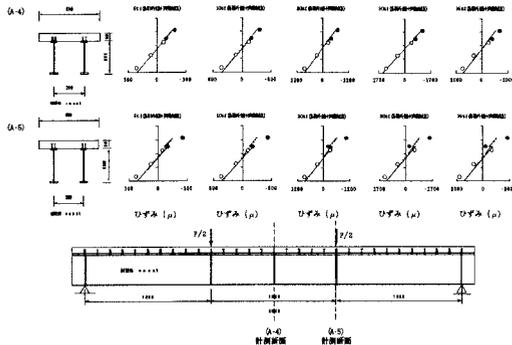


図3-2 代表的荷重段階におけるひずみ分布

図3-3に、鋼桁とモルタル床版の間の相対ずれ変位 S の分布を示す。

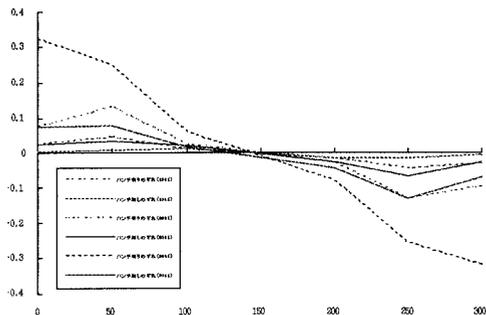


図3-3 鋼桁と床版の相対ずれ変位

図3-3より、桁の中央部ではずれは小さく支承と荷重作用位置の間の領域において、大きなずれが生ずることが分る。最大ずれが生じる位置は合成桁端部で確認された。図3-4に解析による相対ずれ分布を示す。

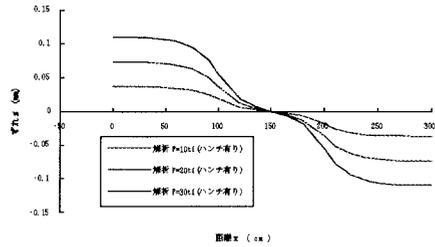


図3-4 相対ずれ分布

計算はスタッドジベルのせん断バネ定数を $k=114tf/cm^2$ /本とし、弾性合成桁とした場合の結果で評価している。合成桁の曲げ試験において得られたずれ量の分布は、傾向的に計算値に整合している。

表3に曲げモーメントの分担率を示す。鋼桁の曲げモーメント M_s 、床版の曲げモーメント M_c 、合成作用による曲げモーメント $N*dc$ の分担率を、計算結果(完全合成、弾性合成)と、実験値より求めた値で示す。実験値による曲げモーメントの評価は、代表的な荷重段階 $P=5tf, 10tf, 20tf$ で整理した。

表3 曲げモーメントの分担率

分担率	項目	理論値		実験値		
		完全合成	弾性合成	$P=5tf$	$P=10tf$	$P=20tf$
分担率	M_s	47.69	52.56	51.82	52.46	57.41
	M_c	0.90	0.99	2.09	2.61	2.18
	$N*dc$	51.41	46.45	46.09	44.94	40.41

試験ケース1 ($P=10cm$)

(載荷点の位置での評価)

分担率	項目	理論値		実験値		
		完全合成	弾性合成	$P=5tf$	$P=10tf$	$P=20tf$
分担率	M_s	32.33	38.39	38.83	41.77	43.67
	M_c	1.85	2.20	2.74	2.43	2.51
	$N*dc$	65.82	59.41	58.43	55.81	53.82

試験ケース2 ($P=13cm$)

(載荷点の位置での評価)

試験ケース1、2ともにはり理論による計算結果と、実験値より求められたモーメントの評価はよい一致を示していると言える。対象とする合成床版の断面の性質によつては、必ずしも接合面でのせん断力は軽減されない。しかしながら、それらの制約をふまえた上でも、鋼桁が負担するモーメントの軽減は有意であるといえる。

4 おわりに

本研究は、床版にハンチを設けることによって鋼桁の荷重分担を減少させる効果について検討を進めてきた。

数値計算例より、プレキャスト床版にハンチを設けることの有効性が明らかになり、実験によって理論値との整合性も確認することができた。今後、プレキャスト合成構造の細部の検討を加えてゆく所存である。

(参考文献)

- 1) 武田 敏雄:ハンチを有するプレキャスト合成床版の研究
土木学会第49回年次学術講演会(平成6年9月), VI-138