

チャンセル形状プレキャストPC床版を用いた鋼合成桁の静的曲げ挙動

九州大学大学院 学生員○木下広志

九州大学工学部 正 員 日野伸一

福岡北九州高速道路公社 正 員 吉崎信之

(株)富士ピー・エス 非会員 藤井康平

1. 研究目的

プレキャストPC床版は高品質で耐久性が高く、また現場工事の省力化・省資源化に対する有効性と相まって最近注目されている。本研究では、チャンセル形状プレキャストPC床版を用いて鋼合成桁のモデル供試体を作製し、ずれ止めの配置等条件の異なる供試体に対し静的载荷試験を行い、その構造的特性について検討する。

2. 実験概要

〔実験供試体〕 実験に用いた供試体 2 体を図-1 に示す。供試体 1 はスタッドジベルの大部分をプレキャスト床版の下面凹部の空間に配置し、アップリフトに抵抗するために最小限のスタッドジベルを床版内に貫入させた。供試体 2 は供試体 1 の 2 倍のスタッドジベルを床版内に貫入させるため、図に示すように供試体 1 に比べスタッドジベル孔の量が多い。各供試体と比較し、スタッド配置形状の違いによる合成効果の違いを比較する。

〔供試体製作〕 供試体の製作手順は次の通りである。①鋼桁とプレキャスト床版は工場にて別個に製作した。②鋼桁と床版を実験室に搬入し、鋼桁上に床版を設置した。鋼桁と床版のとりあいの高さ調整は、床版の下に六角ボルトで行った。③床版間の横目地部に側枠を建て込み、無収縮モルタルを打設した。

④横目地部の無収縮モルタルの強度が発現してから

(3 日後) 橋軸方向にプレストレス(初期緊張応力度 54.0kgf/mm^2 、 $\phi 23 \times 4$ 本)を導入して床版を一体化させ、シース内にグラウトを注入した。⑤鋼桁と床版の結合部に側枠を建て込み、スタッド孔から無収縮モルタルを充填し、鋼桁と床版を結合した。また、各供試体の材料試験結果を表-1 に示す。

〔载荷方法〕 载荷装置を用いて供試体の支間中央に集中荷重を载荷する。载荷板は、橋軸方向 200mm、橋軸直角方向は供試体の全幅である。最初に設計荷重である 40tf までの载荷・除荷を 2 回繰り返す、次に破壊まで载荷を行った。40tf 载荷の 1 回目は 2.5tf ピッチで荷重を増大させ、2 回目と破壊荷重までは 5.0tf ピッチで荷重を増大させた。

3. 実験結果と考察

両供試体とも鋼桁の引張降伏に伴い、床版の圧壊によって破壊した。表-2 は各供試体の終局曲げ耐力の計算値と実験結果を示している。こ

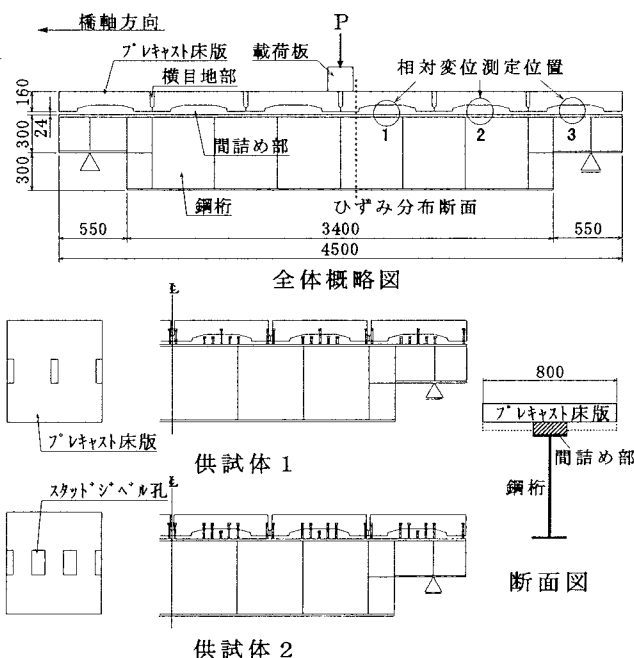


図-1 実験供試体

表-1 材料試験結果

		圧縮強度 (kgf/cm^2)	弾性係数 (kgf/cm^2)
供試体 1	床版コンクリート	636	3.73×10^5
	間詰部モルタル	710	3.02×10^5
供試体 2	床版コンクリート	638	3.63×10^5
	間詰部モルタル	652	2.63×10^5
鋼桁(SS400)		3019	2110
		引張強度 (kgf/cm^2)	弾性係数 (kgf/cm^2)
		4213	2.1×10^6

表-2 終局耐力

	終局耐力 $P_{\text{max}}(\text{tf})$	設計荷重 $P_a(\text{tf})$	計算値 $P_u(\text{tf})$	P_{max}/P_u	P_{max}/P_a
供試体 1	157.4	43.4	140.6	1.12	3.63
供試体 2	147.5	43.2	140.6	1.05	3.41

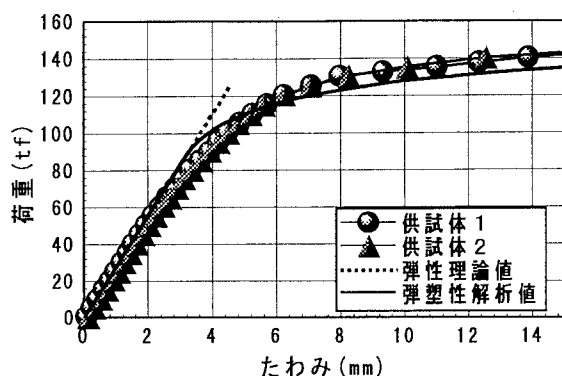


図-2 荷重-たわみ曲線

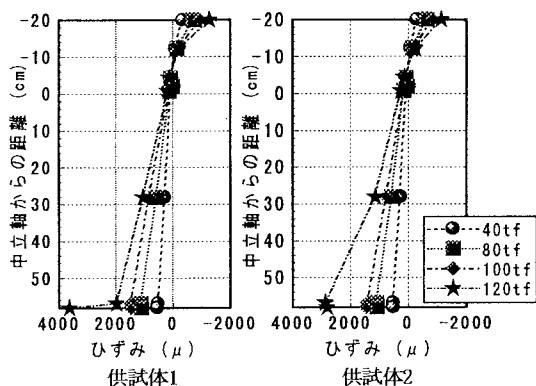


図-3 ひずみ分布

の表から両供試体ともに実験値は道路橋示方書による終局耐力の計算値に近く、かつ設計荷重に対し、3 以上の安全率を有していることがわかる。

〔荷重-たわみ曲線〕 スパン中央点の荷重-たわみ曲線を図-2 に示す。両供試体とも載荷開始から破壊まで合成桁としての挙動を示しており、合成桁としての解析値ともよく一致している。

〔ひずみ分布〕 図-3 に各供試体の支間中央点付近の断面ひずみ分布を示す。両供試体とも 100tf までは直線分布を示しており、前述のように合成桁として平面保持が成り立っていることがわかる。

〔相対変位〕 図-4 は載荷荷重増加に伴う各供試体の鋼桁-間詰め部-床版間の相対変位(ずれ)を示している。両供試体ともに設計荷重時においてはほとんどずれが生じておらず、設計荷重の 2 倍相当の 80tf までは両者の差は見られない。80tf を越えると供試体 1 では間詰め部-床版間のずれが卓越し、一方供試体 2 では桁端で鋼桁-間詰め部間が、また支間部では両接合面でずれが生じているのがわかる(図-5 に概略図を示す)。しかし、いずれも合成桁としての合成度に対して影響は小さい程度のものである。

4. まとめ

以上の結果より、供試体 1 および供試体 2 ともに、桁の破壊まで合成桁として挙動することがわかった。このことからチャンネル形状プレキャスト PC 床版を鋼合成桁に適用する場合、スタッドジベルを床版下面凹部の空間に群配置することによって、チャンネル形状による形状効果をずれ止め機能として活用でき、現場での施工性の向上が確保できることが明らかにされた。

謝辞 本研究に対し、大阪大学の松井繁之教授にご指導ご助言を賜った。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 中井 博：プレキャスト床版合成桁橋の設計・施工、森北出版、1988。 橋ら：軽量コンクリートを用いた合成桁の実験、土木学会誌、Vol.51、No.11、pp.43-50、1966.11。

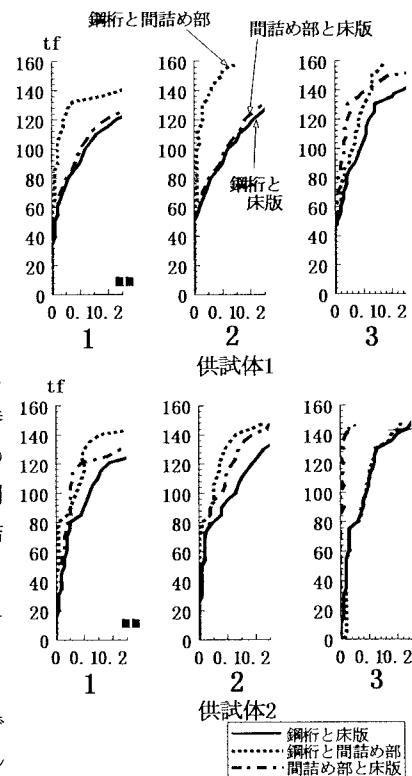


図-4 相対変位(ずれ)

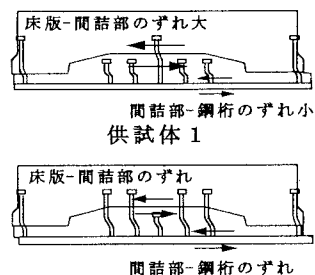


図-5 ずれ挙動概略図