

V-401

ハーフプレキャスト合成スラブの2方向スラブへの適用に関する検討

川田建設（株）	正会員	王	肇	明
同上	正会員	小	西	哲 司
同上	正会員	渡	邊	佳
東急建設（株）	正会員	服	部	尚 道

1. 目的

鉄道ラーメン高架橋の構築方法は地盤上に適宜設けた支保工基礎上に鋼製支保工を組み立て、型枠設置の後、鉄筋組立、コンクリート打設を行って完成するのが一般的である。

しかし、複々線化の工事のような活線上での施工において上記のような従来工法を適用するためには、スラブ位置を高くして支保工設置撤去のための施工空間を確保したり、別途移動用型枠支保工等を用いる等の計画がなされていたが、この際、支保工組立解体移設に関わる全ての作業が、き電停止の夜間作業となることから、工期が長くなる等の制約が生じていた。

そこで特別な型枠支保工を必要としない、工場製作の型枠支保工の機能を兼用したハーフプレキャストスラブ（以下 KW スラブと略す）をラーメン梁上に架設し、その上で鉄筋組立、コンクリート打設を行って合成スラブとする工法の適用を検討した。本検討では、KW スラブを用いた合成スラブモデルの載荷実験を行い、スラブの挙動を把握すると共に、実橋2方向スラブに適用するに当たっての、設計に必要な基礎資料提供を目的とするものである。

2. KWスラブ構造概要

KW スラブを用いたラーメン高架橋スラブの構造を図-1 に示す。

KW スラブの構造は、型枠支保工の機能を有する厚さ 8cm のスラブと、スラブ上方に突出した突起リブを有する幅 1.3m、長さ 10m（スラブ支間＝梁間隔）のハーフプレキャストスラブであり、支持支間方向に、プレテンション方式によりプレストレスを導入している。

KW スラブを架設の後、鉄筋組立を行い、スラブコンクリートを打設して一体化する。スラブ完成後は、KW スラブ支間方向は PC 構造、線路方向は RC 構造となる。

3. 試験体および試験概要

図-2 に試験体の構造を示す。

試験は、完成後のスラブから単位幅（KW スラブ幅に相当する 1.3m）を切り出し、（以下 PC 合成スラブモデル）実構造物と同じ支持条件となる両端固定で荷重を載荷した。また、線路方向の RC 構造スラブの単位幅を同じく切り出したモデル（以下 RC スラブ

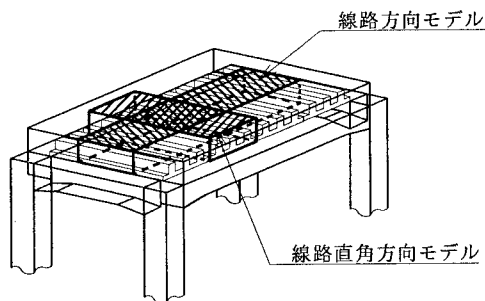


図-1 KWスラブを用いたラーメン高架橋

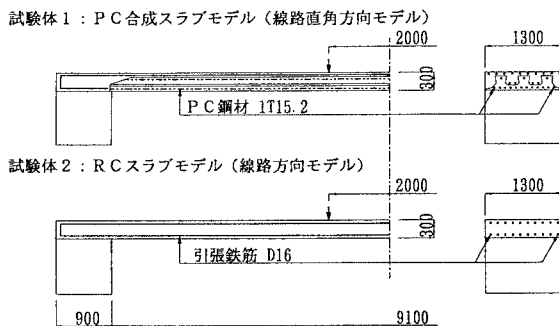


図-2 試験体の形状

キーワード：KWスラブ、合成スラブ、2方向スラブ、プレキャスト鉄道ラーメン高架橋

連絡先：〒114-8505 東京都北区滝野川 6-3-1 TEL 03-3915-5321 FAX 03-3949-1871

モデル）を同様の支持条件で荷重載荷し、それぞれたわみ性状および応力変動を測定、比較し、それぞれの方向の荷重分担に関する比率を推定すると共に挙動を把握した。

4. 試験結果および考察

以下に試験結果の要点を報告する。

（1）荷重とひずみの関係

荷重とひずみの関係を図-3に示す。線路方向 RC スラブモデルにおいては荷重約 5.5tf においてひびわれが発生した。その後は RC 断面としての計算結果とほぼ一致した荷重-ひずみの関係にあることが確認できた。線路直角方向 PC 合成スラブモデルにおいては荷重約 25tf まではひびわれが発生せず、発生ひずみも全断面有効としての計算値と比較的一致する。荷重約 26tf においてひびわれが発生したが、それ以降は PC 鋼材が降伏するまで（計算荷重 55.7tf）は、PC 鋼材を補強鋼材とした RC 断面計算結果から得られる荷重-ひずみ曲線とほぼ一致している。

（2）荷重と変位の関係

PC 合成スラブモデルと RC スラブモデルの荷重-たわみの測定値を表-1に、荷重-たわみ曲線を図-4に示す。

荷重-たわみ曲線から、線路方向 RC スラブモデルにおいてはひびわれ発生とともに断面剛性が低下し、たわみが大きくなる。一方 PC 合成スラブモデルにおいては、ひびわれ発生までのたわみは小さいが、ひびわれ発生後は RC スラブモデルと同様の挙動を示している。計算たわみに比して実測値が小さいのは、KW スラブ突起部の PC 鋼材および鉄筋等の影響と考えられる。PC 合成スラブモデルと RC スラブモデルとの引張鋼材量の比は 1:1.26 である。

PC 合成スラブモデルにおいて、ひびわれが発生していない荷重段階におけるたわみ量の比は、荷重 10tf にて PC 合成スラブモデル 4.7mm、RC スラブモデル 15.7mm で 1:3.3 となった。

5. 結論

PC 合成スラブモデル、RC スラブモデルとも荷重-ひずみ曲線は計算値と比較的によく一致しており、断面計算仮定は適当であったと考えられる。

PC 合成スラブモデルにひびわれが発生しない荷重条件下における RC スラブモデルとのたわみ量の比から逆算すると、それぞれの方向の荷重分担比は 0.35 : 0.65 程度と推定される。

両モデルともひびわれが発生した後の荷重-ひずみ曲線は RC 断面計算結果とほぼ一致しており、また、荷重-たわみ曲線の性状も剛性低下を考慮したたわみ計算値とほぼ一致している。

以上より、ひびわれ発生前においては、断面剛性比を考慮したそれぞれの方向の荷重分担比率を考慮して断面力を算定する必要があるが、スラブの両方向ともひびわれが発生した後に載荷される荷重に関しては、従来の RC スラブと同様に等方性の 2 方向スラブとしての解析方法を適用できると考えられる。この場合、等方性を確保するために、両方向の引張鋼材量をほぼ等しくすることが必要である。

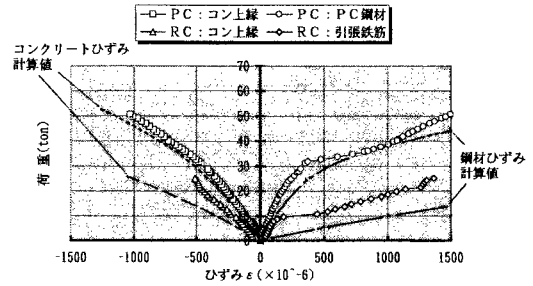


図-3 荷重-ひずみ図

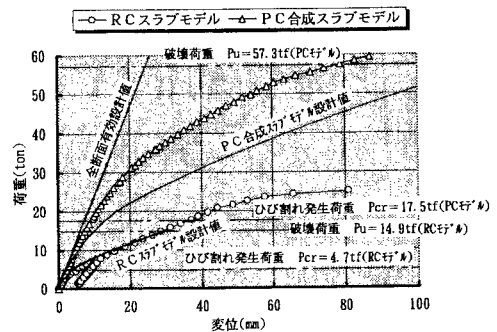


図-4 荷重-変位図

表-1 荷重-たわみ集計表

		$\delta_{max}(mm)$							
		Pcr(RC)	Pcr(PC)	Pu(RC)	Pu(PC)	Pu(RC)	Pu(PC)		
P(tf)		4.7	5.0	10.0	15.0	17.5	18.2	20.0	
RC	設計値	3.5	4.0	15.8	30.2		39.0		
	実験値	—	8.3	15.7	28.5		—	41.7	
P.C	設計値	—	1.0	3.6	8.8	12.1	—	16.4	
	実験値	—	2.1	4.7	7.3		—	10.6	
P(tf)		25.0	30.0	35.0	40.0	50.0	57.3	60.0	
RC	設計値	—	—	—	—	—	—	—	
	実験値	80.9	—	—	—	—	—	—	
P.C	設計値	26.6	38.8	52.3	66.5	95.3	115.7	123.3	
	実験値	14.5	19.4	24.0	33.5	54.1	—	87.1	