

横締されたプレキャスト・コンクリート桁の静的挙動に関する研究

金沢大学大学院 正○藤井 智弘
 金沢大学工学部 正 吉田 博
 金沢大学工学部 正 榎谷 浩
 金沢大学大学院 学 山本 敏勝

1. まえがき

わが国においては、桁橋、床版橋、ロックシェッド及びスノーシェッド等の多くの土木構造物が、プレストレストコンクリート、鉄筋コンクリート、鋼製部材を用い、多種多様な形式で設計・架設されてきている。最近、その中でも品質管理のよい工場で製作されてきたプレキャスト・プレストレストコンクリート部材が、施工の簡便さより、現場で横締により一体化され、土木構造物としての機能を有するように仕上げられることが多くなってきている。本研究では、この中で特に、プレハブ工法によるプレキャストPCロックシェッド屋根部について、まず、静荷重作用時における挙動を明確にするために、実験室内において模型実験を行った。これらの実験結果に基づき、横締されたプレキャスト桁の解析のためのモデル化を行い、妥当な解析法を開発する。本研究はこれらの基礎的な実験、模型実験及び理論解析結果をとりまとめ、横締により一体化されたプレキャスト桁の静的挙動について検討を行ったものである。

2. 実験概要

供試体用プレキャスト桁は、図-1に示すように、長さ330cm、フランジ幅60cm、スラブ厚8cm、桁高30cmでT型断面を有している。横梁は35cm間隔に設けられており、その横梁内のフランジ上縁より11cmの位置に横締用のシース($\phi 32$ mm)が通されている。この供試体は、主桁方向にはアンボンドPC鋼棒を用いてプレストレスが導入されている。このプレキャスト桁を5本並置し、スパン315cmで単純支持し、横締用シースに $\phi 17$ mmのPC鋼棒を通し、横締緊張した後にシースとPC鋼棒の間にグラウトを注入した。また、接合面にはグラウト漏れ防止用パッキンをはさんである。なお、このプレキャスト桁は設計基準強度 $\sigma_{ck} = 500 \text{ kgf/cm}^2$ で製作した。

①横締緊張力：本実験では、両端部は2箇所各々2本のPC鋼棒、及び、スパン中間の横梁部では8箇所各々1本のPC鋼棒、計12本のPC鋼棒に各々3tfの横締緊張力を与えた。

②荷重：荷重はロードセルを介してオイルジャッキで横締されたPC桁の中央、及びスパン中央で最も端の桁の中央の2ケース（以後、中央載荷及び端部載荷と呼ぶ）に対して作用させた。なお、載荷荷重は、ひび割れが発生する以前の範囲であり、弾性領域内とした。

③変位及びひずみ：横締された5本のプレキャストPC桁のスパン中点のたわみを測定するために、スパン中点に5点、左右の単純支持端にそれぞれ5点、計15点の電気的変位計を設置した。また、ひずみはス

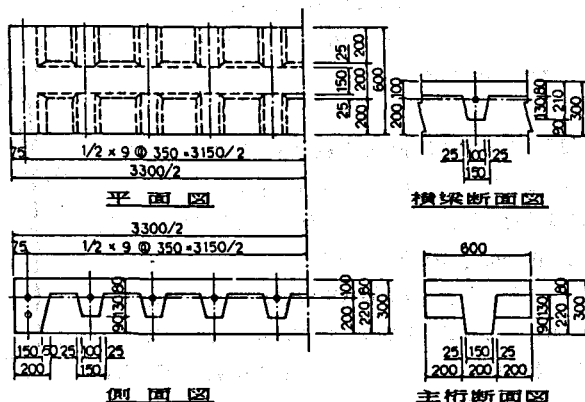


図-1 模型実験供試体用桁

表-1 数値計算に用いた諸定数

	主	桁
ヤング係数 ($1/\text{mm}^2$)	4.00×10^4	
せん断弾性係数 ($1/\text{mm}^2$)	1.74×10^4	
X軸回り断面2次モーメント (cm^4)	0.00030638	0.00009067
Y軸回り断面2次モーメント (cm^4)	0.00062753	0.00014171
せん断パネ定数 ($1/\text{mm}$)	1380.0	
横曲げモーメントパネ定数 ($1-\mu/\text{rad}$)	78.0	

パン中点の各主桁方向に主桁上縁及び下縁に各々ひずみゲージを貼付した。

④測定方法：ロードセルによる荷重，変位計によるたわみ及びひずみの測定は，静ひずみ測定器を介してマイクロコンピュータで行った。荷重は，0.5tf間隔で増加させ，各ステップごとに各種の測定を行い，その後，除荷しながら測定を繰り返した。

3. 実験結果及び考察

図-3(a)，(b)は，横締により一体化されたP C桁の中央載荷及び端部載荷に対する荷重と，各桁のスパン中央でのたわみの関係をプロットしたものである。図中，○印は，載荷桁，△印は載荷隣接桁，□印はそのまた隣の桁に対する実験値である。また，図中の実線は，桁が接合部で完全に剛結されているとした場合の理論値を示している。次に，横締されたプレキャスト桁を図-2に示すように4種のモデル化を行った。これらの4種のモデルを用いて，図-1に示すプレキャスト桁を格子桁と仮定して，横締されたプレキャスト桁の中央載荷及び端部載荷に対しての理論計算を変位法による格子構造理論を用いて行った。その諸定数を表-1に示す。これらの図より，以下のことが推論される。

① 横締されたプレキャスト桁の接合部においては，完全な剛結合と見なすことはできない。すなわち，一体化モデルとして計算した解析値と実験値にはかなり大きな差異が認められる。

② Model-AとModel-B，及び，Model-CとModel-Dの解析値の間には，ほとんど差異は認められない。すなわち，本研究で対象とした程度の横締されたプレキャスト桁においては，接合面での横曲げモーメントに対するバネ剛度の影響は無視できると考えられる。

③ 中央載荷の場合，Model-A及びModel-Bの解析結果と，Model-C及びModel-Dの解析結果の間には，たわみに差異が認められる。また，たわみの実験値はModel-Dに近い挙動を示した。これは，プレキャスト桁の接合部において，横締力による接合面の摩擦力で抵抗したためと思われる。

④ 端部載荷の場合，Model-A～Dの数値解析結果には，大きな差異は認められなかった。また，たわみの実験値はModel-Aに近い挙動を示した。

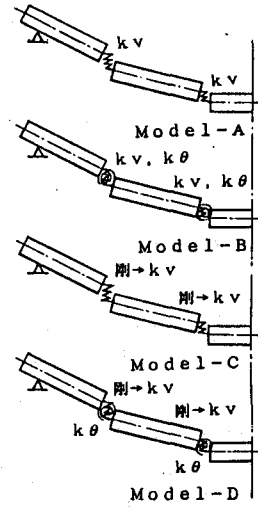


図-2 横締されたプレキャスト桁のモデル化

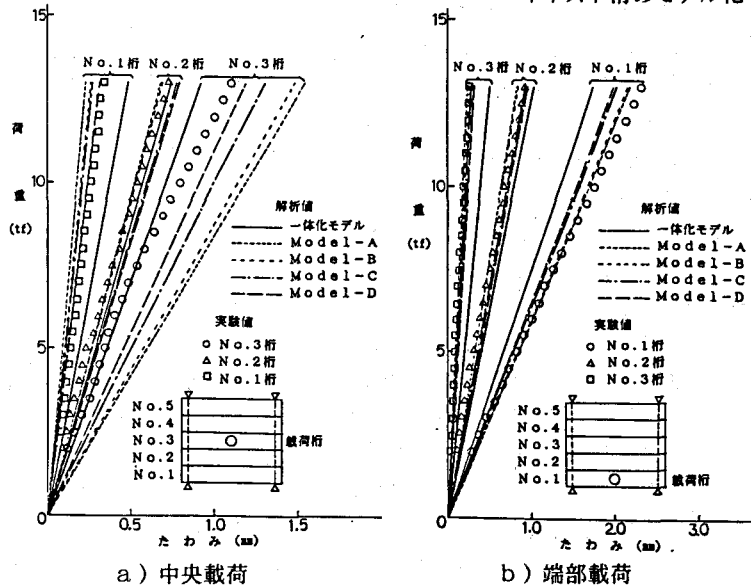


図-3 横締されたプレキャスト桁の荷重-たわみ関係

③ 中央載荷の場合，Model-A及びModel-Bの解析結果と，Model-C及びModel-Dの解析結果の間には，たわみに差異が認められる。また，たわみの実験値はModel-Dに近い挙動を示した。これは，プレキャスト桁の接合部において，横締力による接合面の摩擦力で抵抗したためと思われる。

④ 端部載荷の場合，Model-A～Dの数値解析結果には，大きな差異は認められなかった。また，たわみの実験値はModel-Aに近い挙動を示した。

参考文献

吉田・榎谷：プレキャストP Cはりおよび版の静的および動的挙動に及ぼす横締力の影響に関する研究，
科研（一般研究(C)）研究成果報告書，1986年3月