

PSV-18 大きな断面欠損を有する プレキャスト床版の曲げ性状

富士ビー・エス・コンクリート㈱ 正会員 菅野昇孝

1. まえがき

近年、車両の大型化や予想外の交通量の増大などに伴い、鋼橋コンクリート床版の損傷問題が著しくとり沙汰され、床版の打ち替えを余儀なくされているものが急増している。床版の打ち替え工事としては種々の工法があるが、最近では、交通に与える影響を最小限にとどめることができる、プレキャスト床版による工法が多く採用されてきている。この場合、鋼桁とプレキャスト床版を接合する方法として、高力ボルトにより締め付ける方法、ネジやバネにて締結する方法などがあるが、最も一般的で実績の多いものは、スタッドジベルを用いる方法である。しかしながら、合成桁に適用する場合、スタッドジベル用の箱抜き孔を密に配置することになり、断面欠損の割合が大きくなる。

本研究では、断面欠損率が約50%の実物大のプレキャスト床版を作製し、静的荷重試験を実施してその曲げ性状について検討した結果を報告する。

2. 試験体および試験方法

試験体の形状寸法を図-1に示す。試験体は、スタッドジベル用箱抜き部を埋めていないもの(No.1)と早強性無収縮モルタルにて埋めたもの(No.2)の2種類である。箱抜きは、正確な位置の確保と耐力の強化を目的として、異形鉄筋で補強した鋼管を埋め殺して行った(図-2)。プレキャスト床版には、ひびわれ耐力の増強のため、プレテンション方式にて $66\text{kgf/cm}^2 \sim 172\text{kgf/cm}^2$ のプレストレスが導入されている。なお、プレストレス量は、設計荷重作用時にコンクリート縁応力度が0になるよう決定したものである。表-1に試験体を用いたコンクリートの品質および導入したプレストレス量を示す。

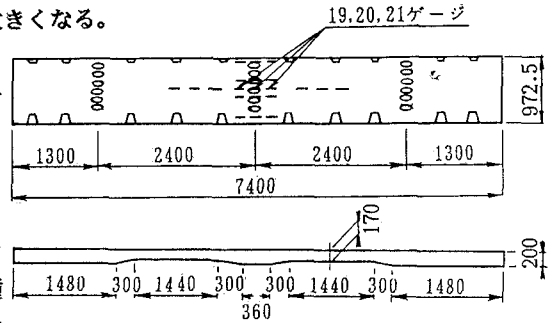


図-1 試験体の形状寸法

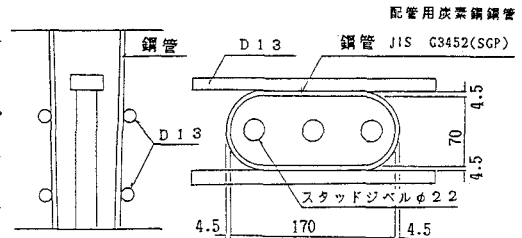


図-2 スタッドジベル用の箱抜き

曲げ荷重試験は、図-3に示すように、3主桁の橋梁を想定した2径間連続梁として行い、支間中央部のたわみ、コンクリート表面のひずみを測定した。

3. 試験結果および考察

表-2に曲げひびわれ荷重と破壊荷重、図-4に試験体支間中央部の荷重-たわみ曲線、図-5に箱抜き部が存在する支点部床版上縁のコンクリートひずみを示す。

No.1は、支間中央部の計算ひびわれ荷重を超える支点部設計荷重まで載荷したが、支間中央部、支点部共ひびわれは発生しなかった。従って、たわみは直線的な増加を示している。

No.2は、最初に支間中央部下縁にひびわれが発生し、コンクリート下縁の引張応力度は 89kgf/cm^2 であつ

表-1 コンクリートの品質
および導入プレストレス

圧 縮 強 度		(kgf/cm ²)	615
弾 性 係 数		(kgf/cm ²)	3,8×10 ⁵
プレストレス (kgf/cm ²)	支 間	上縁	95
		下縁	83
	支点部	上縁	172
		下縁	66

た（載荷荷重 $P=40\text{tf}$ ）。支点部にひびわれが発生したのは、コンクリート上縁の引張応力度が 60kgf/cm^2 に達したときである（載荷荷重 $P=67\text{tf}$ ）。実測ひびわれ荷重の設計荷重に対する比率は、支間中央部で2.9、支点部で2.4であった。なお、設計ひびわれ荷重は、部材のコンクリート縁の引張応力度が 30kgf/cm^2 となるときの値である。

たわみは、支間中央部に曲げひびわれが発生した後でも直線的に増加しており、支点部にひびわれが発生する付近になってはじめて、徐々に剛性低下が現われてきた。No.1、No.2両者のたわみは、良く類似しており、曲げひびわれが発生するまでの弾性範囲内では、スタッドジベル用孔をモルタルで埋めたことによる効果はほとんど認められない。

しかしながら、支点部上縁のコンクリートひずみは、図-5に示すように、No.2のそれがNo.1の約1/2であり、スタッドジベル用孔を埋めた効果

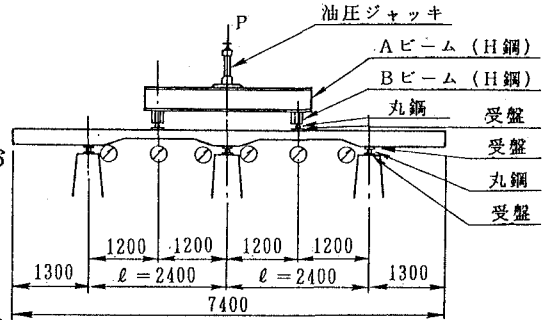


図-3 試験装置

表-2 ひびわれ荷重と破壊荷重

試験体番号	設計荷重		計算ひびわれ荷重		実測ひびわれ荷重		計算破壊荷重		実測破壊荷重	
	支間中央部	支点部	支間中央部	支点部	支間中央部	支点部	支間中央部	支点部	支間中央部	支点部
No.1	12.7	26.7	24.7	32.3	26.7以上	26.7以上	—	—	—	—
No.2	12.7	26.7	24.7	57.9	40.0	67.1	67.1	76.8	100.0以上	100.0以上

果が認められる。この比率は、両者の断面係数の比とほぼ反比例の関係にある。また、No.2の箱抜き部付近のひずみは、曲げモーメントの分布から凹状になるはずが凸状になっている。

4. まとめ

断面欠損率が50%のプレキャスト床版でも、箱抜き周辺の補強を十分に行うことにより、箱抜き部の無いものと同等の曲げ性状が得られる。

また、試験体No.2は、弾性解析による計算値の1.3倍の100tfまで載荷したが、破壊の徴候は認められなかった。

最後に、本試験にあたって多大なる御指導、御支援を頂いた群馬大学 辻幸和教授ならびに栃木県道路維持課の関係各位に謝意を表します。

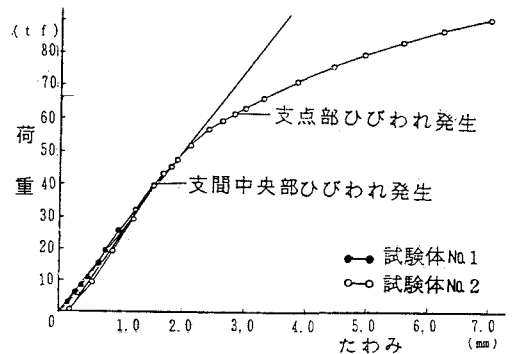


図-4 荷重-たわみ曲線

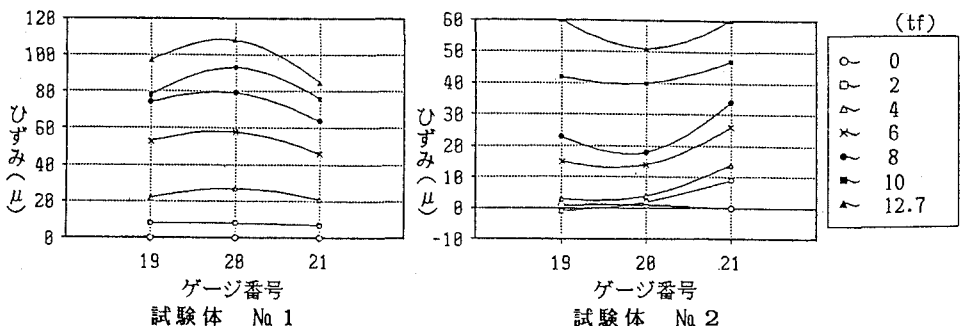


図-5 支点部箱抜き部近傍の床版上縁コンクリートひずみ