

V-2

圧縮側に補強鋼材を用いたPC桁

川田建設 正会員 児島啓太郎
正会員 野田 行衛

1. はじめに

一般のPC梁において、その桁高を低くすると、死荷重や活荷重により発生する引張応力に抵抗するために、大きなプレストレスを導入する必要がある。このため、軸圧縮力が增大することから、使用状態において、桁上縁での許容圧縮応力が満足されない場合がしばしばある。

本論文では、この応力改善を目的として、圧縮域に鋼材を用い、この鋼材とコンクリートを一体とした合成構造のPC桁を提案するものである。また、この桁は桁高を $1/30 \sim 1/33$ 程度（桁高－スパン比）まで低めることができるほか、工場でプレキャスト部材として製作し、架設現場で組み立てる方法を考えているため、現場での省力化にも貢献できるものと思われる。

本稿においては、実橋とほぼ等しい寸法比率を持つ20mの試験桁に対する結果を報告するものとする。

2. 実験の概要

1) 試験体

試験体は、スパン20.0m、桁高60cmとし、図-1に示すような断面を有する。

PC鋼材は12T12.4を2本使用し、両端を曲げ上げ定着した。また、鋼材は鋼板長12.0mのものを中央に使用し、コンクリートとの付着を高めるために $\phi 50$ の丸孔を10cmピッチであけ、また、両鋼板を50cmピッチの角ジベルで連結した。ただし、この鋼材の鉛直部と角ジベルは設計時の換算断面には考慮しないものとした。

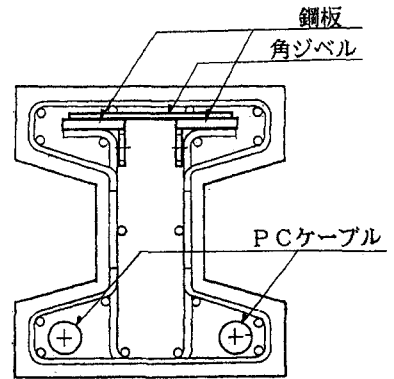


図-1 桁断面図(中央)

また、使用したコンクリートに関して、圧縮強度、引張強度、静弾性係数試験を実施し、これらの値を計算値に使用した。

2) 荷重方法

荷重試験は、200t油圧ジャッキ（ストローク1m）を用いて、純曲げ区間が150cmとなるような2点集中荷重とした。また、荷重ステップは、桁に曲げひびわれが発生した時点で一度除荷して荷重値を0に戻し、この後破壊まで荷重するものとした。

3) 計測方法

計測は、図-2に示すように、荷重、たわみ、ひずみ、ひびわれ状況について行った。荷重は、ジャッキ下部に設けた100t用ロードセルから取り込みこれをもとに計測を行った。たわみは中央と $1/4$ 点において、支点沈下を考慮して計測した。

ひずみは、桁の片側に計測断面を6断面設定し、それぞれの断面に応じて鉄筋、鋼

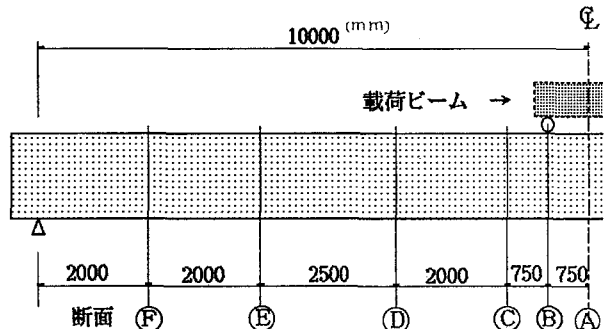


図-2 荷重・計測位置図

板、P C鋼線について計測を行った。また、ひびわれ状況を、目視によって調べた。

3. 実験結果と考察

1) ひびわれ発生及び破壊荷重

ひびわれ発生荷重及び破壊荷重の計算値はそれぞれ8.0 t、32.5 tであるのに対して、結果はそれぞれ11.0 t、37.8 tであった。両荷重とも計算値に対して120%前後の値を示した事より、ほぼ良好な結果が得られたと考えられる。

2) たわみ性状

図-3にひびわれ発生荷重前後までの荷重-たわみ曲線と、全断面有効とした時の荷重-たわみの計算値を示す。

これより、たわみ量はひびわれ発生(11.0 t)まで計算値にほぼ等しい線形を示し、外側にわずかながら凸となっている。また、一度除荷した後の載荷に関しても、ひびわれ発生荷重以下では同様な線形を保っている。従って、鋼材による換算断面が有効に作用し、その結果、桁の挙動も安全側にある事が分かった。

3) ひずみの分布性状

ひびわれ発生以前においては、どの位置においても線形性を示し、計算値と比較して、良好な結果を得た。

図-4に、荷重の増加にともなうひずみ分布の変化の状況をしめす。これをみると、破壊荷重の付近においてもこの分布はある程度の線形を保っている事が分かる。

このことから、圧縮側の補強鋼材は、桁の破壊近くに至ってもコンクリートとの付着を保ち続け、抵抗断面として、有効に作用している事が分かる。

4) ひびわれ形状

試験桁の破壊性状は、下縁純曲げ区間での曲げひびわれの発生から、支点側に斜めひびわれが発生し、載荷点直下におけるコンクリート上縁での圧縮破壊へと至り、梁の一般的な理論に従うような破壊形状を示した。

4. まとめ

実験結果より、以下の結論を得た。

1. ひびわれ発生までの間は、圧縮側の鋼材とコンクリートは常に一体となって挙動していると見られ、圧縮側の補強鋼材が断面に対し有効に作用している。

2. 梁の曲げ圧壊耐力は、補強鋼材の換算

断面積を考慮した計算値よりも大きく、曲げ破壊時においても、鋼材は有効に作用している。

なお、今後本構造による最終的な確認実験として、疲労試験を計画している。

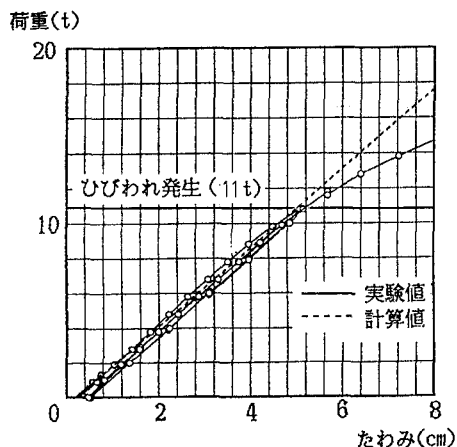


図-3 たわみ性状

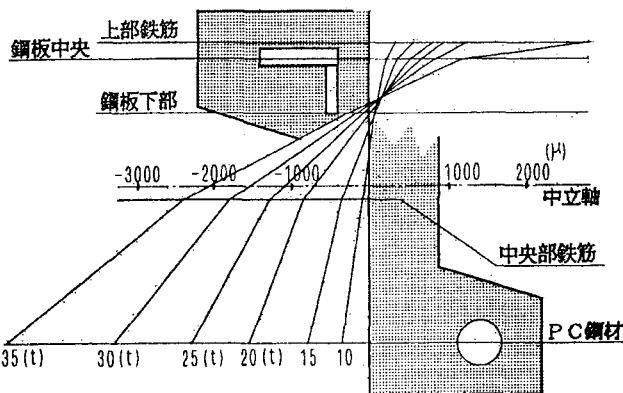


図-4 ひずみ分布