

九州工業大学 正員 〇 光 隆
長崎大学 正員 原田哲夫
九州工業大学 ミョーキン

1. まえがき

RC床版を施工する際、PC板を主桁間に並べて型枠・支保工の役目をさせ、現場打ちコンクリート硬化後には床版断面の一部として働かせるPC板埋設型枠工法が実用化されている。このようなプレキャスト部材と現場打ちコンクリートからなる合成床版は、両者の接合が十分でありさえすれば、単なるRC部材ではなく、PCとしての性質も兼ね備えた、いわゆる三種PC部材として取り扱うのが適当であると考えられる。

筆者らは、現場施工の良否を考慮し、打継ぎ面の状態を変えた各種合成桁を作製して疲労試験を行ない、それらが一体として働くか否かを調べるとともに、三種PC部材としての計算方法についても検討した。

2. 疲労試験概要

合成桁の形状・寸法および載荷試験装置の概略を図-1に示す。同桁は二等橋RC床版として設計した一方向版を、約50cm幅の桁に直したものである。PC板上面には3mmの間隔で深さ5mmの溝がつけられている。

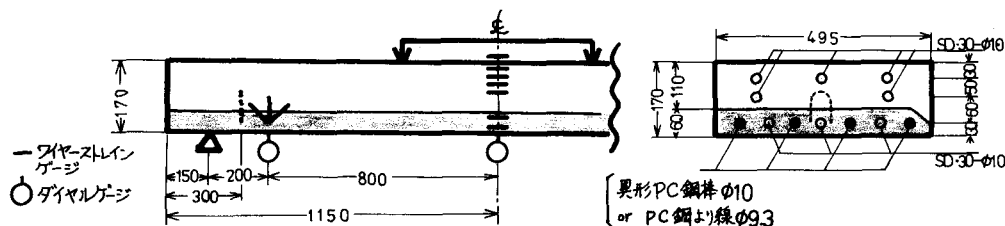


図-1 供試体および載荷装置

表-1に供試体の種類を示す。Cシリーズは現場打ちコンクリート打設時に、PC板型枠の全面が油・泥などで著しく汚れたという極端な場合を想定したものである。なお、Dグループは比較のため、同一条件で設計したRC桁である。

疲労試験は3等分点2点載荷で行ない、適当な回数毎に機械を止め、静的載荷によってコンクリートのひずみ、たわみおよび、ひびわれ幅・伸びなどを測定した。

表-1 供試体の種類

供試体の種類	PC 鋼材の種類	シベル筋(本)	離型剤の有無
Aシリーズ	異形PC鋼棒	0	無
Bシリーズ	PC鋼より線	2	無
Cシリーズ	異形PC鋼棒	2	有
Dシリーズ	RC桁(合成桁と同一条件で設計)		

3. 実験結果および考察

疲労試験結果を図-2に示す。合成桁の200万回疲労限は 11.5^t となったが、この値は設計曲げモーメントに相当する荷重 3.3^t の約3.5倍に当る。また、DグループRC桁の疲労限 7.5^t の約1.5倍に相当する。これらのことから、合成床版を単なるRC部材として設計することは、安全側すぎて、適当でないと考えられる。Aグループのうち上限荷重 16.4^t (繰返し付着応力 32MPa)以上では付着疲労破壊が生じた。

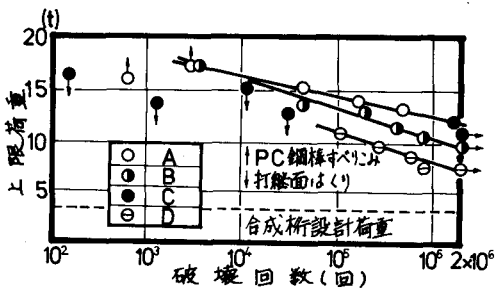


図-2 疲労試験結果

図-3は打継ぎ面のせん断ひずみの繰返し荷重による変化を示したものである。同一荷重を載荷しても、Cシリーズ桁はBシリーズのものに比べて著しくせん断ひずみが大きく、さらに、荷重の繰返しによって増大して行くことが分かる。また、Cシリーズ桁は荷重の大きい場合、打継ぎ面のはく離によって破壊した。これらの結果は、打継ぎ面の付着の重要性を示すものであり、施工に際しては十分な配慮が必要である。しかしながら、施工が良好であれば、ジルがなくても(Aシリーズ桁)打継ぎ面のせん断強度は十分である。ちなみに、上限荷重 11.5^t が作用する場合、打継ぎ面に生じるせん断応力は 10 kg/cm^2 であった。

図-4はスパン中央点におけるたわみの変化を示したものである。合成桁はRCに比べて、たわみが小さく、また、荷重の繰返しによる増加も小さい。したがって、剛性低下も少ないことになり、PC板を用いた合成床版は疲労特性の優れていることが分かる。

図-5はコンクリートのひずみ分布から推定した鋼材の引張応力増加量 $\Delta\sigma_s$ (鋼材位置のコンクリート応力の状態を基準とする)と最大ひびわれ幅 W_{max} の関係を示したものである。同図にはFIP-CEB(1970)の規準式も示した。ひびわれ幅推定には同式を用いて差支えないようである。

4. Ⅲ種PC部材としての計算法

本合成桁はPC板にのみ、部分的にプレストレスが導入されているPC部材であるから、Ⅲ種PC部材として通常の計算法を用いることが可能かを検討してみた。図-5は荷重によるモーメントと中立軸の関係と④ 合成PC部材として、⑤ 一体のPC部材として、⑥ RC部材として、それぞれ計算して示したものである。同図にはコンクリートのひずみ分布から求めた実測値も示した。④、⑤の差は小さく、両者とも実測値と良く合っている。一方、RC部材として計算した場合は α の値を小さくとり過ぎてていることが分かる。

以上の結果から、本合成床版の設計をRC床版として計算することは不適当であり、通常のⅢ種PC部材としての設計法をそのまま適用して良いと考えられる。

参考文献 猪熊俊司 “Ⅲ種PC部材の設計計算” コンクリートライブラリー・第44号
プレストレストコンクリート標準示方書解説資料 1979・7月

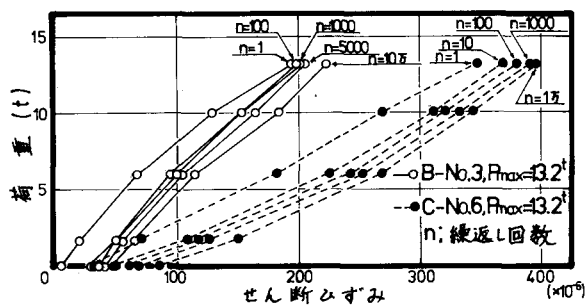


図-3 打継ぎ面のせん断ひずみ

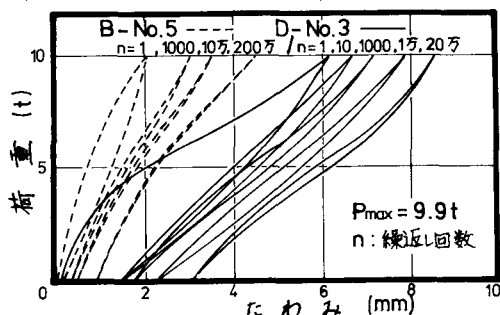


図-4 荷重たわみ曲線の変化

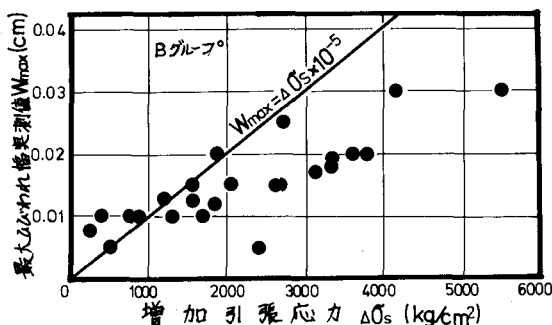


図-5 引張応力増加量と最大ひびわれ幅の関係

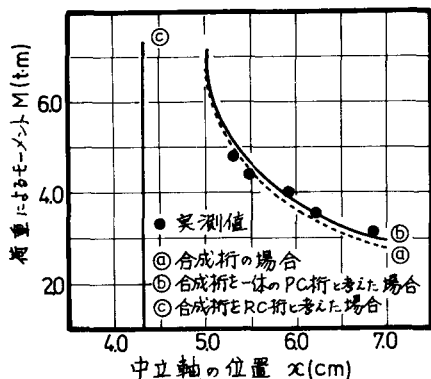


図-6 モーメントと中立軸の位置の関係