

九州工業大学 正員 出光 隆

九州工業大学 〇学生員 原田哲夫

九州工業大学 村上忠彦

1. まえがき

プレキャストPC板を主桁間に据えただけで、型枠・支保工の役目を果し、しかも現場打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板埋設型枠工法が最近実用化されている。このような合成部材はPC板と現場打部の接合が、きわめて重要であることはいままでもないが、道路用床版等に用いる場合は、特にその疲労性状が問題となる。そこで、筆者らは繰返し荷重による接合面のずれ、ジベルの効果と調べるために接合面の状態を変えた各種合成桁を用いて、疲労試験を行なった。以下、その結果について報告する。

2. 供試体

実験に用いたPC板、合成桁の断面形状寸法を図-1に示す。PC板上面は、付着をよくする目的で約30mm間隔で5mm程度のみぞがつけられており、現場打部には二等橋としての鉄筋が配筋されている。また、表-1に示すようにA～Cシリーズに供試体を分類して試験を行なった。ジベルはD-13と馬蹄形に曲げたもので、供試体両端からそれぞれ30mmの位置に埋めこまれている。Cシリーズでは、施工上の最悪の状態を考慮して、PC板上面に離型剤（シリコンシール）を塗布してある。なお、試験機の都合上、PC板は縦方向に切断したのを用い、幅495mmである。

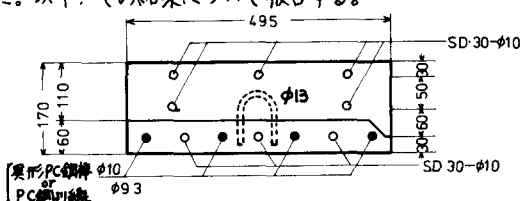


図-1 供試体断面形状・寸法

表-1 供試体の種類とその内訳

	離型剤塗布の有無	ジベル筋(本)	PC鋼材種類	供試体枚数
Aシリーズ	無	0	φ10 黒形PC鋼棒	7
Bシリーズ	無	2	φ9.3 PC鋼引線	7
Cシリーズ	有	2	φ10 異形PC鋼棒	7

3. 試験方法

動的載荷試験は図-2に示すように、3等分点2点載荷で行ない、適当な回数ごとに試験機を止め、上限荷重まで静的に載荷し、各荷重段階でコンクリートのひずみ、たわみ量、ひびわれの伸び、幅を観察した。また、打継面のせん断ひずみを測定するためにデルタゲージを貼付し、測定した。繰返し荷重の上限は、終局耐力の80~85%まで5%きざみで変化させ、下限荷重は8%と一定とした。Cシリーズについても、A,Bと同じ上限荷重比で載荷した。鋼材の付着性能を調べるために、 $\frac{1}{100}$ mmダイヤルゲージを図-2に示すようにとりつけ、すべり込み量を測定した。静的載荷も同様な方法で行なった。

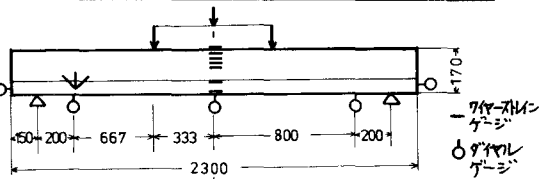


図-2 供試体の形状・寸法及び載荷状態

表-2 終局耐力の実測値及び理論値

	実測値	理論値	備考
Aシリーズ	22.3 (t) 21.5	18.8	
Bシリーズ	22.0	19.0	
Cシリーズ	18.0	—	打継面剥離

4. 試験結果及び考察

①静的載荷試験結果

表-2に終局耐力を示す。Cシリーズ供試体は、曲げ破壊に至る以前に打継面が剥離して破壊したものである。この場合、ジベルはPC板からぬけ出しているのが観察された。また、同表によれば終局耐力はジベルの有無に拘らず、ほぼ同じであるといえる。

次に、図-3に静的載荷における荷重と打継面のせん断ひずみの関係を示す。ジベルのないAシリーズ供試体の

せん断ひずみは、破壊に至る直前まで、ジベルのあるBシリーズ供試体に比べ小さいが、離型剤を塗布したCシリーズのものはジベルがあるにも拘らず、当初から極めて大きな値を示す。このことから、ジベルを挿入するよりも、現場で打継面と清浄な状態にして、コンクリートと打設する方が、せん断補強法として有効であることが分かる。

ii) 動的載荷試験結果

静的載荷試験では、粗面仕上げだけでも打継面の付着は十分であり、ジベルの効果はさほどみられないという結果が得られたが、繰返し載荷の場合はどうかを検討する目的で試験を行なった。

図4にS-N曲線と示す。Aシリーズの中には、荷重比の高いところでは、PC鋼棒とコンクリートの付着疲労で破壊したものもあるが、ほとんどの供試体が鉄筋の疲労破断により破壊したため、ほぼ直線上にある。同図より、疲労限は50%程度と低いようであるが、それでも設計荷重の約3.5倍である。Cシリーズでは、60%までは打継面の剥離による破壊で、一種の付着疲労と考えられ、破壊は急激におこる。また、S-N曲線は他の場合のように直線とはならず、疲労限近くで急変するようである。

次に、繰返し回数と、残留せん断ひずみの関係を調べると、ジベルのあるBシリーズでは上限荷重比に拘らず、わずかに 60×10^{-6} 以下であった。このことから、動的載荷に對しては、ジベルの効果が十分に発揮されているものと思われる。

図5に繰返し回数と、残留たわみ量の関係と示す。同図によれば、ほとんどの供試体が、残留たわみ量 1mm と越えた段階で、破壊に至っているが、変化の程度はゆるやかであり、剛性の低下はほとんどみられないようである。

次に、繰返し荷重による、PC鋼材のすべり込み量と測定したところ、上限荷重比の高いところでは異形PC鋼材のすべり込みによる破壊が生じた。その場合、破壊の直前まですべり込み量の増加は観察されず、急激にすべり込んで破壊に至った。上限荷重比70%以下では、同じ上限荷重比で比較した場合、PC鋼より線ではほとんどすべり込みはなく、異形PC鋼材では若干のすべり込みはあるようだが、耐力を低下させる程ではなかった。

5. まとめ

以上の実験結果から、PC板上面の粗面仕上げと現場の施工が十分であれば、繰返し荷重に對して、ジベルなしでも現場打コンクリートとの付着は十分であると考えられる。しかしながら、現場施工では完全は期し難いから、安全のため、PC板 1m あたりに3~4本のジベルの補強は必要と考えられる。

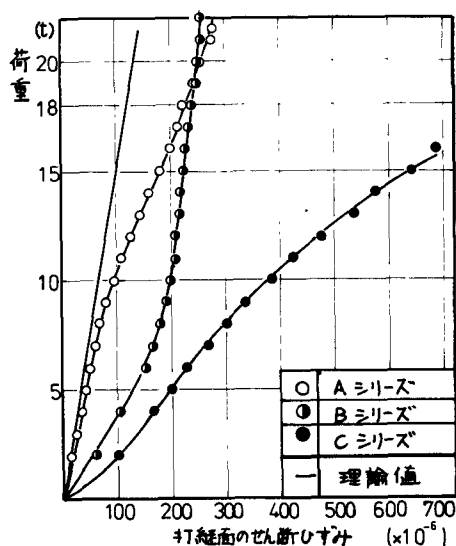


図-3 荷重-せん断ひずみの関係

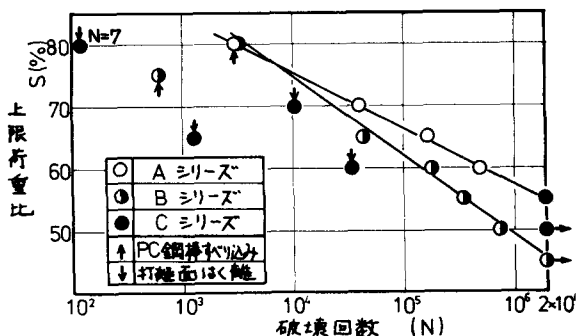


図-4 S-N 曲線

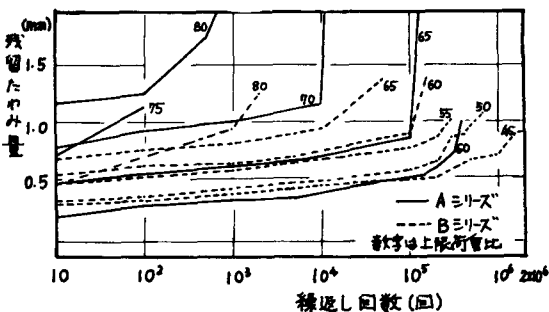


図-5 残留たわみと繰返し回数との関係