

九州工業大学 正員 〇生光 隆
福岡大学 正員 江本 幸雄
九州工業大学 学生員 松田 浩

1. まえがき

PC埋設型枠合成床版は、従来、RCとして設計されてきたが、種々検討がなされた結果、極めて安全すぎる設計となっていることが明らかになった¹⁾。そこで、筆者らはこの合成床版をⅢ種PCとして設計することを考え、実験的検討を行なった。以下、その概要をのべる。

2. 実験概要

合成はりの形状・寸法を図-1に示す。Aは等橋RC床版として、BはⅢ種PC部材(鋼材の許容増加応力度 $\Delta\sigma_p = 1000 \text{ kg/cm}^2$)として、それぞれ設計したものである。供試体の種類を表-1に示す。Bについては、合成方法を変えて供試体を作製した。また、B- α はPC鋼棒の代わりにPC鋼はり線(SWPR7A, 9.3mm)を用いたものである。

載荷方法は、スパン2mの3等分点2点載荷とした。疲労試験では、適当な回数ごとに上限荷重まで静的載荷し、各荷重段階で圧縮側コンクリートのひずみ分布、たわみおよびひびわれの伸び、幅などを測定した。静的な試験も同様な方法で行なった。

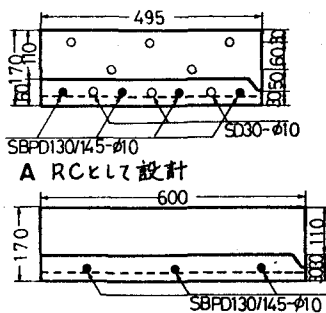


図-1 合成はり供試体

表-1 供試体の種類

	設計様式	合成方法
A	R C	RC
B	a, a'	Ⅲ種PC
	b	通常のPC(はり)
	c	通常のPC(はり)

3. 実験結果および考察

表-2に合成はりの静的載荷試験結果を示す。Aシリーズの場合は $M_u/M_0 = 7.0$ となり、極めて不経済な設計であることが分る。Bの場合はPC鋼材のみで異形鉄筋を用いていないから、ひびわれ性状は図-2に示すように若干ある。しかしながら、B- α , α' の M_u/M_0 はそれぞれ3.6, 4.2と適当な値になっている。また、ひびわれ発生は α , C各々

理論値が2.57, 3.65 t/m であり、実測値が各々3.33, 4.24 t/m であることから両端はり出しで合成した方が、ひびわれ発生に関しては有利になる。

疲労試験結果を図-3に示す。合成はりの200万回疲労限度Aシリーズが8 t/m , B- α , α' シリーズはいずれも5 t/m であり、それぞれ設計モーメントの3.8倍, 2.4倍である。以上の結果から、疲労の面から合成はりを単なるRC部材として設計することは安全すぎ、Ⅲ種PCとみなして設計する方が適当と考えられる。

表-2 合成はりの静的試験結果

モーメント	供試体の種類	A	B			
			a	a'	b	c
設計モーメント M_0 (t/m)		2.12	2.12	2.12	2.12	2.12
ひびわれモーメント M_c (t/m)		5.02	3.33	3.35	3.89	4.24
ひびわれモーメント (理論値)		5.17	2.57	2.57	2.64	3.65
M_c / M_0		2.4	1.6	1.6	1.8	2.0
破壊モーメント M_u (t/m)		14.75	7.67	8.81	9.03	8.15
M_u / M_0		7.0	3.6	4.2	4.3	3.8

(注: 表の値は1m幅に換算した)



図-2 合成はりのひびわれ性状

設計モーメントでの付着応力度は 17 kg/cm^2 で、許容付着応力度(20 kg/cm^2)以下であるが、B- α シリーズでは200万回疲労限(繰返し付着応力度 22 kg/cm^2)程度の荷重で付着疲労破壊を生じたものがあった。一方、B- α シリーズは疲労限近くでは鋼材の疲労破断で破壊した。それらの結果から異形鋼材の付着疲労特性は不安定であり、荷重の影響が大きい場合は、緊張材にはPC鋼より線を利用する方が望ましいと判断される。

図-4は曲げモーメントと鋼材増加応力度の関係を示したものである。(鋼材応力はコンクリートのひずみ分布から推定した) プレストレスの範囲内では応力度の増加は小さく、それを過ぎると急増している。

静的試験結果は計算値と合っていないが、その原因はまだ引張側コンクリートが外力に抵抗するためである。しかしながら、B- α 、B- β シリーズの試験値が極めて良く合っていることから、合成はりは一体のPCはりとして設計しても差支えないと考えられる。付着特性の優れたB- α シリーズでは、鋼材増加応力度が 1000 kg/cm^2 以下で、実験値と計算値がほとんど一致している。したがって、異形PC鋼材の場合も、付着が十分な範囲では計算値に合ってくるものと推察される。

図-5に鋼材増加応力度と最大ひびわれ幅の関係を示す。同図の直線は最も安全側に引いたものである。いま、許容ひびわれ幅 0.1 mm として鋼材の許容増加応力度を求めてみると異形PC鋼材、鋼線線に対し、それぞれ200および 500 kg/cm^2 がえられる。図-4の理論曲線から、それらの値に対する抵抗モーメントを求めると、それぞれ、 $2.44 \text{ t}\cdot\text{m}$ 、 $2.75 \text{ t}\cdot\text{m}$ となり、設計モーメント $2.12 \text{ t}\cdot\text{m}$ 以上の条件は十分満足されている。なお、鋼材の許容増加応力度を 1000 kg/cm^2 として設計したにもかかわらず、上記の様に余裕ある設計となっているのは、鋼材僅が終局状態の安全度で決まってしまうためである。

4. あとがき

以上の結果から、PC埋設型枠合成床版はⅢ種PCとして設計可能なことが明らかになった。現在、Ⅲ種PCとして設計した合成床版の繰返し載荷試験を行なっているが、通常のRC床版に比べて、ひびわれ、たわみなどの点で優れた結果がえられている。

終りに、富士ヒエスコンクリートKK 村上忠彦氏、九工大生 竹田宣典君の御協力に対し感謝の意を表する。

参考文献 1) 渡辺、出生、江本：繰返し荷重を受けるPC板埋設型枠を用いた合成床版の挙動に関する研究、コンクリート工学年次講演会論文集、1981、6月

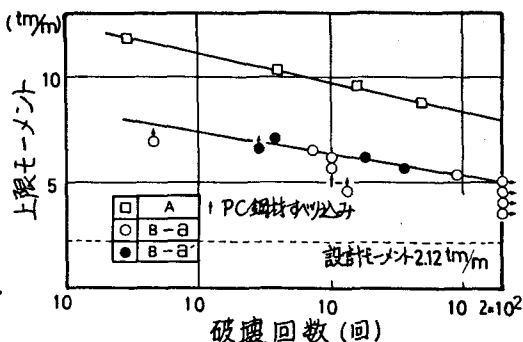


図-3 疲労試験結果

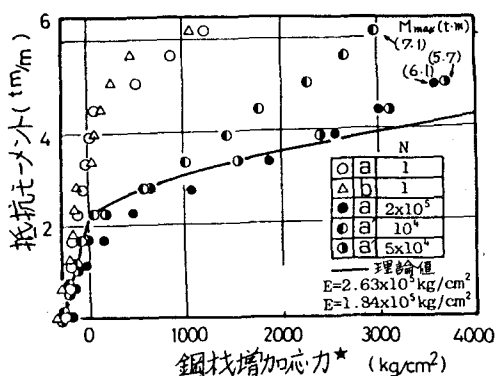


図-4 曲げモーメント～鋼材増加応力度曲線

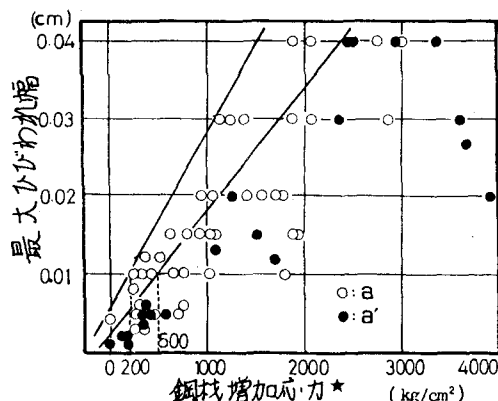


図-5 鋼材増加応力と最大ひびわれ幅の関係
(★鋼材位置のアレストの状況と基準とする)