

九州工業大学 正員 〇渡辺 明

〃 〃 出光 隆

オリエンタルコンクリート 〃 松尾 宏一

1. まえがき

ポストテンション方式のPC部材ではプレストレス導入後に、シースへのグラウト注入作業を伴う。このやっかいな作業を省略するため、最近、アンボンド工法が用いられ始めている。この工法では、シースを用いる代わりに、あらかじめPC鋼材の表面にアスファルト、プラスチックなどを塗布しておき、緊張時に、その塗布材料の薄い膜でコンクリートとの付着力をなくするのである。しかしながら、アンボンド工法によると部材耐力はシース使用のものより10~30%低下するといわれている。その他、意図したとおり付着力がなくなり所定の張力が導入できるか、また、PC鋼材定着部の疲労はどうかなどの問題もある。筆者らは、それらアンボンド工法の問題点を検討するため、実際に、ポストテンション方式のPCはりを製作し、現在、静的・動的載荷試験を続行している。ここに、現在まで得られた結果を報告する。

2. 供試体製作およびPC鋼棒の初期緊張力測定

図-1に供試体の形状寸法を示す。使用したコンクリートの力学的性質は後記表-3に示す。塗布材料にはアスファルトを用いた。また、比較のためシースを用いたはり(以下、ボンドはりと呼称)も作製した。

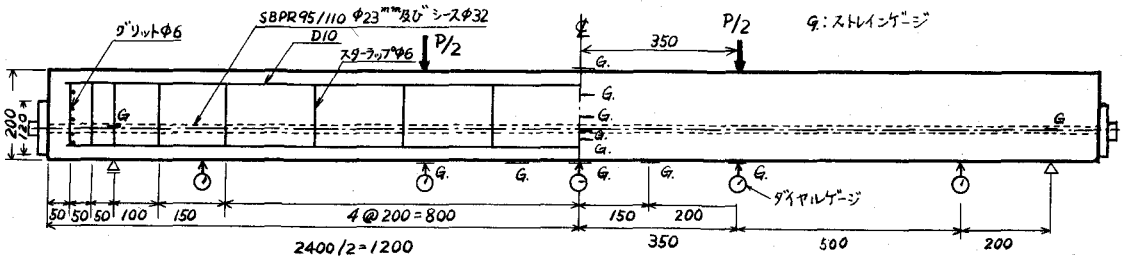


図-1 PCはりの形状・寸法および載荷装置

供試体製作およびPC鋼棒の初期緊張力測定試験のフローチャートを図-2に示す。PC鋼棒に貼布したストレインゲージの位置は中央点および両端部の3箇所である。蒸気養生温度は約60℃、緊張時の供試体温度は約40~50℃であった。

測定結果および考察 初期緊張力の測定結果を表-1に示す。同表のひずみ比とは両端部のひずみを、それぞれ中央点のひずみとの比で表わしたものである。なお、初期緊張力は3箇所のひずみの平均値から求めた。ひずみ比はほとんど1に近い値を示しており、両端部および中央点のひずみには差はないことが分る。また、アンボンドはりとはボンドはりとの間にもほとんど差がみられない。これらの結果から、本実験で用いたアスファルトは、温度40~50℃で、鋼棒とコンクリートとの付着力をなくす役目を十分に果たすものと考えられる。初期緊張力のばらつきは極めて小さく、変動係数は約2%であった。

コンクリートのフリーズ、乾燥収縮による鋼棒張力減退量の測定結果を図-3に示す。導入後、1週間減退量はほぼ一定

表-1 初期緊張力測定結果

	ひずみ比		初期緊張力 (t)
	加力端	非加力端	
アンボンド	1.004	0.975	24.89
	1.013	1.009	24.85
	1.018	1.019	25.60
ボンド	1.032	1.030	24.31
	1.003	0.970	25.30
	1.009	0.987	25.10
P	1.003	0.974	24.52
	1.104	1.104	23.93
	1.026	1.041	25.10
C	0.909	0.964	23.68
	0.985	0.976	23.48
	1.009	1.047	23.93
はり	1.033	1.031	24.93
	0.920	1.001	24.57
	1.041	1.046	24.39
ボンド	1.074	1.042	23.52
	0.999	0.984	23.69
	1.024	1.013	23.77
P	0.997	0.999	24.51
	0.995	0.995	23.89
	1.005	0.991	24.36
C	1.012	1.010	24.45
	0.993	1.007	24.76

図-2 はり製作フローチャート

となり、その量は初期緊張力の約10%であった。

3. 静的載荷試験

試験装置の概要は前記図-1に併記している。載荷方法は、まず、ひびわれ発生まで載荷したのち除荷し、再び、破壊するまで載荷する方式をとった。ひびわれ荷重ははり下面に貼付したゲージの測定値が急変することによって知ることができる。試験にははりアンボンドはり4本、ボンドはり2本の計6本である。

試験結果および考察 ひびわれ荷重および破壊荷重を表-2に、また、コンクリートの力学的諸性質を表-3に示す。表-2から、コンクリートの強度差に対する補正を考慮すると、アンボンドはりにはボンドはりに比べ約20%破壊荷重が低下していることが分る。なお、はりの破壊形式は全て上縁コンクリートの圧壊によるものであり、その終局ひずみは約 3400×10^{-6} であった。

ひびわれ発生時および破壊時の鋼棒のひずみを表-4に示す。アンボンドはりはいずれも中央点と端部ひずみが等しくなっていない。このことは鋼棒とコンクリートの間に付着力が働いていることを示すものであり、その原因は試験時の温度が $5 \sim 10^{\circ}\text{C}$ と低く、アスファルトの粘性が増加したためと考えられる。

有効プレストレス量の計算の結果、ひびわれ荷重から求めた値とPC鋼棒の有効引張力から求めた値がほとんど一致し、上縁 17.8% 、下縁 11.5% となった。

荷重増によるひびわれ発生状況および荷重～たわみ曲線の例をそれぞれ図-4、図-5に示す。アンボンドはりとはりとの間にはほとんど相違はみられなかった。

4. あとがき

以上のべたように、終局強さが多少異なる点をのぞけば、アンボンドはりとはりとの間にははっきりした差は認められなかった。しかしながら、繰返し荷重が作用する場合や試験時の気温が高い場合にはまだ問題があり、それらについて実験を続行している。

最後に、御協力戴いた神鋼鋼線株式会社に深謝の意を表す。

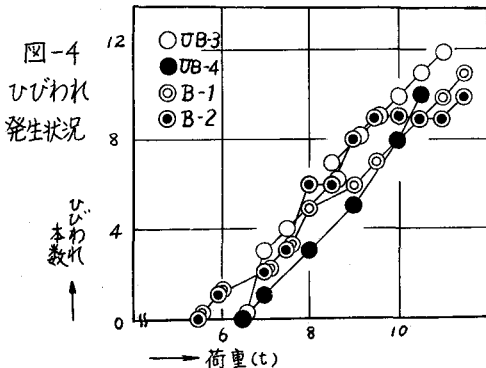


図-4

ひびわれ
発生状況

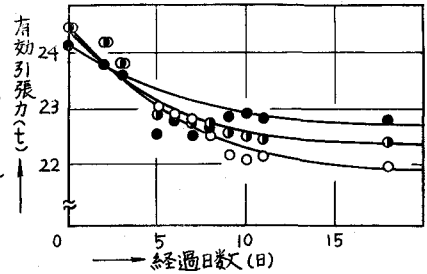


図-3 鋼棒引張力の減退

表-2 静的載荷試験結果

試験はり 番号	PC鋼棒の表面状態	破壊荷重 (t)	ひびわれ 荷重(t)
UB-1	アスファルト塗布	13.78	6.05
UB-2	"	13.56	6.50
UB-3	"	13.67	6.18
UB-4	"	13.69	5.78
B-1	シース、グラウトあり	13.67 (16.43)	5.47
B-2	"	13.89 (16.69)	5.05

() の値は圧縮強度の補正を行なったもの

表-3 コンクリートの力学的性質

試験 はり	圧縮強度 (kg/cm^2)			弾性係数 ($\times 10^5 \text{ kg}/\text{cm}^2$)	曲げ強度 (kg/cm^2)
	導入時	7日	28日		
UB-1~4	378	514	554	3.18	52.8
B-1~2	355	420	461	3.47	45.2

表-4 荷重による鋼棒のひずみ

試験 はり	ひずみ ひびわれ 発生時	中央部ひずみ ($\times 10^{-6}$) ひびわれ 発生時	中央部ひずみ ($\times 10^{-6}$) 破壊時	左端部ひずみ ($\times 10^{-6}$) ひびわれ 発生時	左端部ひずみ ($\times 10^{-6}$) 破壊時
UB-1	150	1510	50	1393	
UB-2	180	1550	55	1190	
UB-3	185	1733	45	1305	
UB-4	170	1670	35	1497	
B-1	110	2180	15	2183	
B-2	—	—	30	1473	

