

せせ工業大学 正 員 渡辺 明
 〃 正 員 高山 俊一
 〃 学生員 〇山崎 竹博

1. まえびき

本格的なレジンコンクリートの研究が始められて十数年を経た今日、その一部は通信用ブロックマンホールやシールド工法用セグメントなどへの適用に関して実用化への道を進みつつある。本研究は、これらレジンコンクリートについて、そのPCはりへの適用に関する問題点および適否を常温養生を行なった場合について調査したものである。その方法として、実際にプレテンションおよびポストテンション方式でPCはりを作成し、プレストレスによるクリープ、有効アレストレス、はりの耐力を測定するとともに、プレストレス導入に関するレジンコンクリートの諸性質を調査したものである。

2. 使用材料および配合

レジンコンクリートの性質は、使用するレジンペーストの配合および製品の種類によって大きく異なる。ここでは、以下に示す材料を用いるものとする。1) レジンペーストに使用した材料成分の性質を表-1に示す。2) 微粒充填材；炭酸カルシウム、比重2.71、白石工業KK 3) 粗骨材I；最大粒径20mm、玄武岩、比重

表-1 レジンペーストの材料

成 分	役 目	比 重	製造所および製品名
不飽和ポリエステル	基 剤	1.12/20°C	昭和高分子、リゴラック 不飽和ポリエステル2260N
スチレン	粘度調整	0.91/20°C	昭和高分子、リゴラック スチレンモノマー
ナフテン酸コバルト	硬化促進剤	1.05/20°C	昭和高分子 促進剤 コバルト
メチルエチルケトンパー オキサイト 55% フタル酸メチル 45%	硬化剤	1.12/20°C	日本油脂 パーメック N

2.69、粗粒率6.73、実積率57.2% 4) 粗骨材II；最大粒径13mm、玄武岩、比重2.69、粗粒率6.20、実積率55.9% 5) PC鋼線；断面積0.929、31張強度17630kg/cm²、

表-2-a) レジンコンクリートの1m³当りの配合

レジン (kg)	CaCO ₃ (kg)	細骨材 (kg)	粗 骨 材 (kg)		細骨材率
			I	II	
234	279	637	786	393	39%

弾性係数 2.13×10^6 kg/cm² PCはりに使用するレジンコンクリートの配合を表-2-a)、b)に示す。表-2-b)は、各成分のポリエステル100に対する重量比を示したものである。

表-2-b) レジンペーストの配合

ポリエステル	スチレン	コバルト	パーメック
100	6	0.5	0.7

3. 実験方法

本実験で使用するはりの形状および寸法を図-1に示す。このとき鋼線の緊張力は10t、プレストレス導入時材令は2日である。

打設は手練りで行ない、練り混ぜ時間は3分とした。このときの気温は27°C、湿度は78%である。試験時の材令7日にあける諸強度は、はり打設時にサンプリングしたφ7.5×15cmの

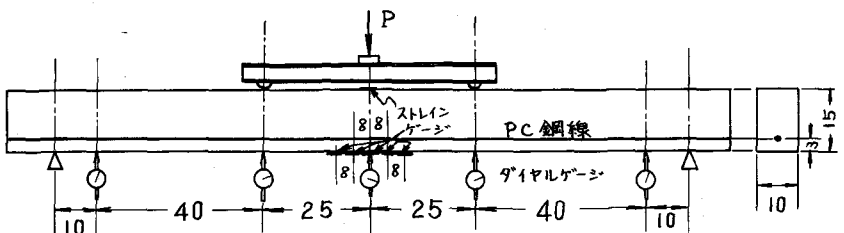


図-1 PCはり寸法 (単位: cm)

円柱状試体および10×10×45cm曲げ試験体から求めた。レジンコンクリートの曲げ強度は、内部に鉄筋を有する場合

とどうでない場合とでは大きく異なる。従って、ここではPCはりと同断面のRCはりも作成し、これによりPCはりの曲げ強度を求めるとともに図-2、図-3に示す埋込鉄筋およびコンクリート試体を用い、コンクリートに残留する硬化収縮応力を求めた。ちなみに、無筋レジンコンクリートの硬化収縮量は $3000 \times 10^{-6} \sim 4000 \times 10^{-6}$ 程度である。はりの曲げ試験

では、図-1に示す状態を上下縁ひずみ、たわみ、破壊荷重の測定を行なった。

4. 実験結果

プレストレス導入時には

り下縁のストレーンゲージによって測定したひずみと、それを用いて計算したコンクリートの応力なうびに鋼線の導入引張応力を表-3に示す。さらに同ストレーンゲージによって引き続き測定したはりのクリープひずみの測定結果を表-4に示す。表-5は、PCはりの初キレツ発生時の荷重ならびに破壊荷重、有効プレストレス量の算定値を示すものである。なお試験時におけるレジンコンクリートの圧縮強度、引張強度、曲げ強度ならびに弾性係数は表-6に示す通りである。こ

では曲げ強度は無筋の曲げ試体によるものであるが、PCはりと同断面と有するRCはり曲げ試験から求めた値は 95 kg/cm^2 となり割裂強度に近くなっている。このことから、内部に鉄筋を有するレジンコンクリートは、初期の硬化収縮の影響により、その伸び能力が低下するものと考えられる。図-3の方法によって得られた鉄筋の受ける硬化収縮ひずみは 460×10^{-6} であった。この時の鉄筋が受ける圧縮力は 987 kg である。

5. 考察

10tの引張力によって生ずる鋼線の応力は 10752 kg/cm^2 であるのに対し表-3に示すアレテンション方式はりの導入引張応力はこれより高くなるという不合理な結果となっている。これについては、硬化時に鋼線のまわりに生じた硬化途上にあるコンクリートの粘性流動によるひずみが、導入アレストレス測定の際にストレーンゲージに付加されたものと考えられる。これらの現象を考慮すると、アレストレスの有効率はアレテンション方式、ポストテンション方式ともに90%前後であるが、鋼線の緊張応力と比較した鋼線の有効引張応力はアレテンション方式で60%、ポストテンション方式ではチャックのすべりなどを極めて小さくしている。いずれにせよ、これらの結果よりレジンコンクリートをPCはりに適用する場合最も大きな問題はクリープやレラクセーションではなく、硬化収縮ひずみに起因するアレストレス導入時あるいは硬化後のレジンコンクリートの諸性質にあることが判った。

6. 参考文献 1) 岡田清; “レジンコンクリートについて” 「材料」 Vol.22, No.232, 1973年 2) 渡辺明, 高山俊一, 山崎竹博; “レジンコンクリートに関する基礎的研究” 九州工業大学研究報告集, Vol.30 1975.1 3) 大浜嘉彦; “グラスファスコンクリート” 高分子刊行会, 昭和40年 4) 猪股俊司; “アレストレスコンクリートの設計および施工” 技報堂

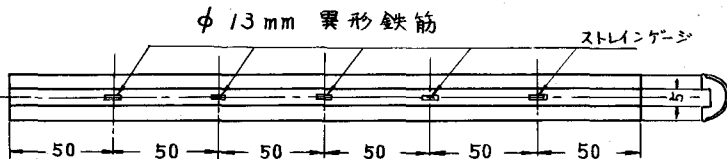


図-2 埋込鉄筋断面図 (単位:mm)

表-3

はりNo.	導入ひずみ ($\times 10^{-5}$)	アレストレス (kg/cm ²)	導入引張応力 (kg/cm ²)
アレ レン	1 964	227	13473
	2 983	231	14037
ポ ス テ ン	1 408	96	4626
	2 795	187	8860

表-4

はりNo.	弾性ひずみ ($\times 10^{-5}$)	クリープひずみ ($\times 10^{-5}$)	クリープ係数
アレ レン	1 964	661	0.69
	2 983	579	0.59
ポ ス テ ン	1 408	338	0.83
	2 795	781	0.98

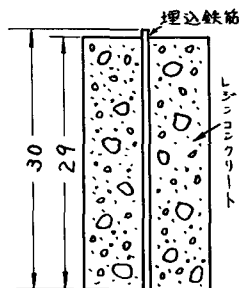


図-3 硬化収縮量測定図

表-5

はりNo.	キレツ荷重 (kg)	破壊荷重 (kg)	有効アレストレス (kg/cm ²)
アレ レン	1 3200	7220	103
	2 3100	7490	97
ポ ス テ ン	1 2710	4620	29
	2 2680	6070	27

表-6

試験項目	実験値	養生日数
圧縮強度	741 kg/cm ²	2 日
弾性係数	$2.35 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$	
圧縮強度	879 kg/cm ²	7 日
引張強度	91 kg/cm ²	
曲げ強度	159 kg/cm ²	
弾性係数	$2.49 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$	
脆度係数	9.7	