

ポリマーセメントモルタルを使用した鉄筋コンクリートばりについて

近畿大学理工学部 正 員 水野俊一

" 正 員 玉井元治

" 学生員 〇新名若水

ポリマーセメントモルタルは大きな伸長性を有しているので、これを鉄筋コンクリートばりの引張部に使用すれば、曲げひびわれの発生しない全断面有効なはりを作ることができのではないかと考え、本研究を行った。

(1) ポリマーセメントモルタルの性質

a) 使用材料 セメントは大阪セメント社製の普通ポルトランドセメント、細骨材は淀川産の川砂の 1.2mm, 2.5mm, 5mm フルイの通過分 (F.M はそれぞれ 2.20, 2.50 および 2.71) および吉野川河口の海砂の 0.6mm フルイの通過分 (F.M 0.71), ポリマーはアクリル系および合成ゴム系の 2 種、膨張材はデンカ CSA #20 を使用した。

b) 配合 モルタルの配合は、砂セメント比 2 および 1.5、フロー値 170mm となるように定めた。ポリマー (固形分) セメント比は 15 および 20 % とした。配合の一部を表-1 に示す。

表-1 モルタルの配合例

c)養生および試験方法 供試体は4x4x16cmのセメント強サ試験用のものを用い、貯令24時間で脱型後 20℃、湿度65%の室内で空中養生を行った。強サ試験はJIS R5201によった。伸び能力は供試体の下面に10mmストレーンゲージを貼り、曲げ応力度の増加が毎秒0.5 kg/cm² となるように載荷し、動

NO.	ポリマー	膨脹材 量(%)	水セメン 比(%)	モルタル1m ³ 当り (kg)						強サ (%)
				水	セメン	細骨材	ポリマー	膨脹材		
1	なし	0	52.3	352	674	1011	0	0	5.3	
2	アクリル	0	32.2	190	588	882	117	0	17.4	
3		11	32.2	183	504	850	113	623	20.3	
4	合成ゴム	0	27.8	156	562	843	112	0	23.6	

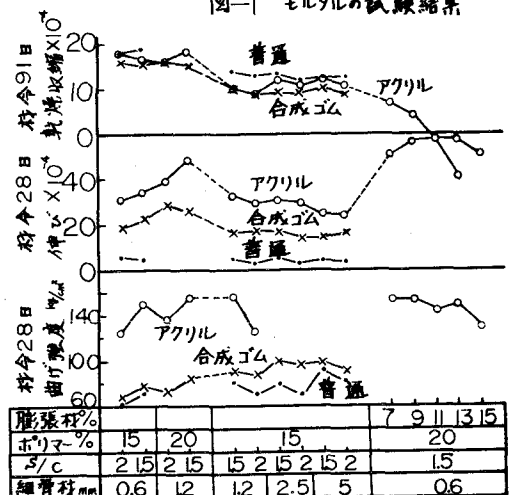
S/C=1.5 ポリマーセメント比 P/C+B=0.20 海砂

S/C=1.5 ポリマーセメント比 P_{C+B}=0.20 海砂

c) 養生および試験方法 供試体は 4x4x16cm のセメント強サ試験用のものを用い、材令 24 時間で脱型後 20°C、湿度 65% の室内で空中養生を行った。強サ試験は JIS R5201 によった。伸び能力は供試体の下面に 10mm ストレインゲージを貼り、曲げ応力度の増加が毎秒 0.5 kg/cm² となるように載荷し、動的歪測定器を用いて伸びを測定した。乾燥収縮は 4x4x16cm 供試体を用い、材令 24 時間を基長として、コンタクトゲージで測定した。

d) 試験結果とその考察 試験結果の一部を図-1 に示す。曲げ強度、伸び能力とも、普通モルタルにくらべてポリマーセメントモルタルの方が大きく、中でもアクリル系のものの方が大きい。また S/C の小さいものが曲げ強度、伸び能力共に大きい。後者に与える影響は小さい。細骨材の粒度の小さなものは、曲げ強度が小さく乾燥収縮が大きい。伸び能力には差がない。膨張材を混入すると曲げ強度、伸び能力共に大となり、乾燥収

図-1 モルタルの試験結果



損は減少する。RCばりの実験では伸び能力に着目して、No.2、No.3の配合のものを用いた。

(2) 鉄筋コンクリートばりの試験

a) 使用材料 セメント、細骨材、ポリマーはモルタル試験に使用したものを。粗骨材は和川産のものでF.M=6.83、引張鉄筋は $\phi 13$ ($\sigma_{sy}=3600 \text{ kg/cm}^2$)および、 $D13$ ($\sigma_{sy}=4130 \text{ kg/cm}^2$) スターラップは $\phi 9$ を用いた。

6) コンクリート 配合の単位量は $W=167 \text{ kg}$, $C=355 \text{ kg}$, $S=659 \text{ kg}$, $G=1159 \text{ kg}$ 。スランブ 8 cm である。圧縮強度は 257 kg/cm^2 , $E=2.0 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ 伸び能力 7.6×10^{-4} であった。

c) はり、 はりは図-2に示すもので、

No.2~No.4のはりにはNo.2のモルタルを、No.5のはりにはNo.3のモルタルを使用し3等分2点載荷を行なった。

d) 試験結果とその考察

ひびわれ荷重 P_c 、常用設計計算における $G_s=1800 \text{ kg/cm}^2$ のときの荷重 P_r および P_k におけるひびわれ幅を表-2に示した。はりの引張部

の一部にポリマーセメントモルタルを使用すると、常用設計の設計荷重ではひびわれの発生しないはりとなるが、特に膨張材入りのモルタルを使用すると、ひびわれ安全度を約2程度にすることができると。ただし、モルタル上部のコンクリートにはモルタルより先くひびわれが生じている。

荷重とはり中央点におけるたわみとの関係の例を図-3に示す。はりNo.3(膨張材なしのモルタル使用)では、ひびわれ発生と同時にたわみが急増しているが、はりNo.5(膨張材入りモルタル使用)ではこのようなたわみの急激な増加はない。これは、モルタルにひびわれが発生する以前に、No.5モルタルに接するコンクリート中に曲げひびわれが発生しており、はりの引張部における引張力の鉄筋への移行が、No.3ほど急激ではなく、また、鉄筋との付着もよく効いていることによるものとと思われる。

以上のように、伸長性および引張強度が大きく乾収縮の少ないポリマーセメントモルタルをはりの引張部に使用することによって、曲げひびわれの発生しない鉄筋コンクリートばりを作ることが可能であることが判明した。

図-2 はり

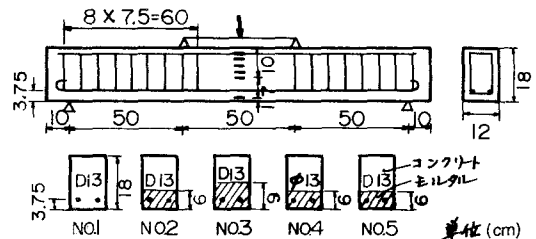


表-2 ひびわれ荷重とひびわれ幅

はりの番号	1	2	3	4	5
ひびわれ荷重 P_c (t)	0.97	2.78	3.31	3.07	3.98
$G_s=1800 \text{ kg/cm}^2$ の荷重 P_r (t)	2.11	2.10	2.12	—	2.11
P_r / P_c	0.46	1.32	1.56	—	2.01
P_r のときのひびわれ幅 (mm)	0.02	0.10	0.16	0.24	0.10

() はコンクリート内のひびわれ

写真

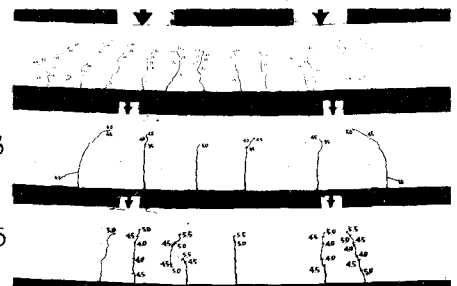


図-3 はり中央のたわみ

