

V-124 アラミドFRPプレテン橋の建設

住友建設(株) 土木部 正会員 益子 博志
 住友建設(株) 技術研究所 正会員 中井 裕司
 住友建設(株) 土木部 正会員 則武 邦具
 住友建設(株) 土木部 正会員 板井 栄次

1. まえがき

著者らは、高張力新素材アラミドFRP(以下AFRPと称する)ロッドを用いた道路橋として初めてのプレテン橋を建設した。プレテン橋は、図-1, 2に示す構造を有したもので、プレテン桁の緊張材及びその補強筋としてAFRPロッドを使用し、金属材料を一切用いていない事に大きな特長がある。ここでは、プレテン橋の建設についてその概要を報告する。

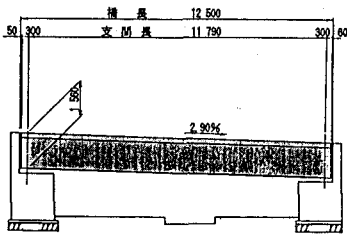


図-1 AFRPプレテン橋一般図

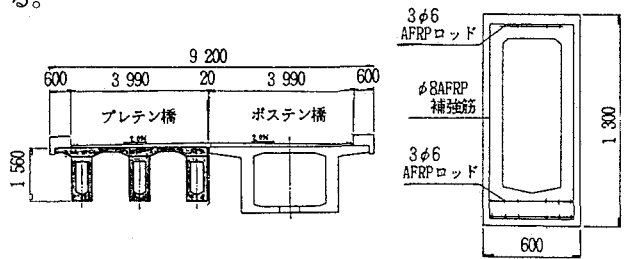


図-2 AFRPプレテン橋断面図

プレテン桁断面

2. プレテン橋の設計について

本橋の設計条件を表-1に示す。設計では、プレテン桁の緊張材及び床版横筋にはAFRP 3φ6mmを、スターラップ及び補強筋にはAFRP φ8mmを採用している。

尚、プレストレスの導入張力は、AFRP緊張材の保証引張強度を180kg/mm²とし、0.70σ_{pu}を導入する事とした。

3. プレテン桁の製作

プレテン桁の製作は、図-3の施工フローによって行った。また、図-4に示すプレテン桁製作台を設置し、16本のAFRP 3φ6mmを同時緊張することにより、PC鋼線を使用した従来の製作方法と全く同様な手法にてこれを製作した。

尚、緊張時の張力はプレストレス導入までの応力緩和を考慮して0.75σ_{pu}とした。

表-1 設計条件

種 類	プレストレストコンクリート道路橋
構造形式	AFRP 中空プレテン単純合成桁
橋 格	1等橋
橋 長	12,500m
桁 長	12,390m
支 間 長	11,790m
幅 員	0.6m+3.99m
縦断勾配	2.90%直線
横断勾配	2.0%
活 荷 重	⊙ TL-20
断 撃	⊙ $i = \frac{10}{25+L} \cdot \frac{20}{50+L}$
設計水平震度	K _h = 0.16、

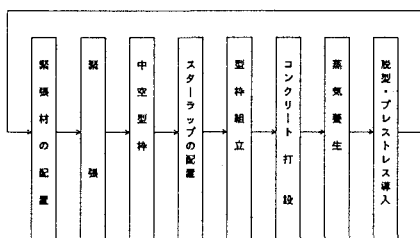
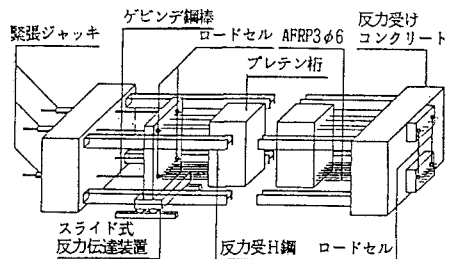


図-3 プレテン桁製作フロー



(緊張側)

(固定側)

図-4 プレテン桁製作台

4. 緊張管理

緊張管理は、図-5に示す様に縦軸に緊張力、横軸に伸びをとった緊張管理表を用い、緊張力を主とし、伸びを従として行った。この際、荷重計の誤差、緊張材の断面積・弾性係数のばらつき、測定値の読み取り誤差、緊張装置の摩擦による誤差等を考慮し、緊張力に対しての伸びの許容差を±5%に設定した。この結果、製作した4本の桁において際立った差異は認められず、AFRP緊張材の緊張管理は、従来の方法にて十分可能であることが確認できた。

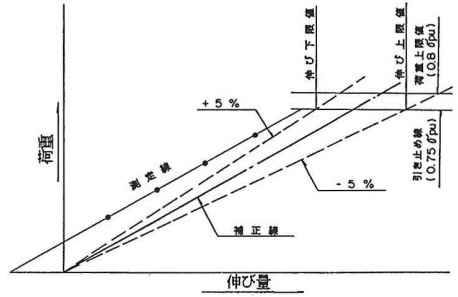


図-5 緊張管理表

5. 緊張力の計測

緊張力の計測は、総緊張力の経時変化及び緊張時の3φ6mmケーブル1本毎の張力差に着目して行った。

計測結果を表-2、図-6に示す。表-2より明らか様なに3φ6mmケーブル1本当りの張力のばらつきは、一括緊張にもかかわらず最大でも1.8%であり、高い精度で緊張力が導入されている。これは、AFRP緊張材の弾性係数が、PC鋼材に比べ低い事に起因する。

表-2 ケーブル1本毎の管理結果

桁 No	ロードセル値 (t)				平均 (t)	範囲 (%)
	1	2	3	4		
1	11.58	11.77	11.69	11.69	11.685	-0.8 +0.9
2	11.57	11.64	11.56	11.32	11.52	-1.8 +1.0
3	11.55	11.55	11.06	11.04	11.60	-0.4 +0.5
試験 桁	11.59	11.52	11.54	11.34	11.50	-1.4 +0.8

また、表-3に総緊張力の経時変化を示す。プレテン桁へのプレストレス導入は、蒸気養生後プレテン桁の温度が外気温とほぼ等しくなった時期に行ったが、導入時の張力は0.70σ_{pu}程度となり、所定の値を導入する事ができた。

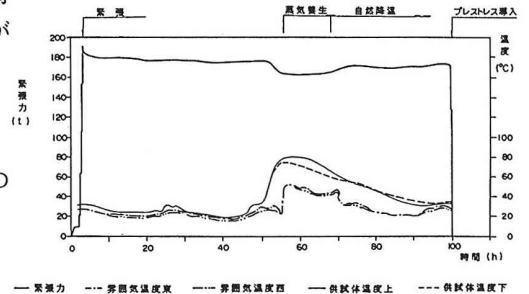


図-6 緊張力の経時変化(No.3桁)

6. まとめ

本橋の施工により以下の事項が明らかになった。

- ①AFRP緊張材を用いたプレテン桁の施工は、従来の施工法と同様に行えば良い。
- ②緊張管理は、緊張力と伸びによる管理が良い。
- ③緊張材1本毎の緊張力のばらつきは非常に少ない。
- ④プレストレス導入時の緊張力は、その値を予測する事が可能である。

今後は、これらの事項を基にしてさらに実績を重ね、設計・施工に関する基準を確立してゆく必要がある。

【参考文献】

- 1) 則武他：AFRPロッドのPC構造物への応用
プレレストコンクリート Vol.30 No.5, 1988
- 2) 小林他：アラミド繊維を用いたFRPロッド緊張材
のリラクゼーション特性
東京大学生産技術研究所 生産研究 Vol.40 No.8, 1988
- 3) 迎 他：FRPロッドを用いたPC構造物に関する研究
住友建設(株) 技術研究所報 No.16, 1989

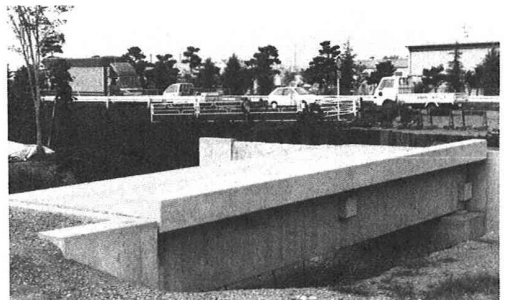


写真-1 完成したAFRPプレテン橋