

V-9 PC斜張橋の斜材グラウトについて

東日本旅客鉄道(株) 正会員○津吉 毅
東日本旅客鉄道(株) 正会員 末弘 保
東日本旅客鉄道(株) 正会員 藤森伸一

1. はじめに

JR青森駅を中心に、東西に拡大発展してきた青森港の物流の円滑化を図るため、青森県が事業主体となり、青森駅上空を通過する臨港道路橋『青森ベイブリッジ』が計画され、平成4年夏の供用開始を目指し、現在施工中である。そのうち、青森駅構内、および、旧青函連絡船桟橋を跨ぐ主橋部には、橋長498m、中央径間240mの、日本最大規模のPC斜張橋（図-1）が計画され、斜張橋部は、JR東日本が設計・施工監理を受託し、施工を進めている。

本文では、PC斜張橋の斜材グラウトの施工について報告する。

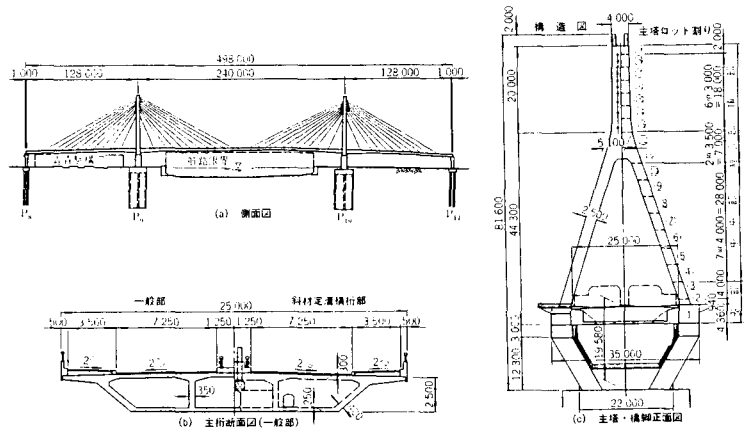


図-1 PC斜張橋一般図

2. 斜材の概要

本橋の斜材には、規格引張強度1.942tの大容量現場製作ケーブルを用いている。定着工法は、フレシナーHシムテムであり、一本のケーブルは、61～73本の $\phi 15.2\text{mm}$ PC鋼より線で構成されている。斜材外套管には、FRP管（ガラス繊維補強プラスチック）を採用した。FRP管の耐圧強度等を表-1に示す。現場では、6mのFRP管を順次エポキシ樹脂系接着剤で接着することにより最長120m程度の外套管を作製した。なお、定着体鋼管と、FRP管の取り付け部には、斜材張力調整に伴う斜材長の変動を吸収できるようソケット部を設けている（図-2）。

表-1 FRP管の耐圧強度

	母 材		接合部		備 考
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 1	No. 2	P：破断、または 水漏れ発生時 作用圧力
P (kgf/cm ²)	25.0	26.0	18.0	22.0	
	接 合 部 の 引 張 強 度				備 考
供試体番号	No. 1	No. 2	No. 3		T：破断時の引張 力（*No. 2は 破断せず）
T (t)	44.0	46.0*	44.5		

3. グラウトの配合

斜材グラウトには、施工性、経済性等を考慮し、配合試験を行った結果、当初、表-2に示した配合Aを使用した。しかし、実施工においては、ストランドの吸い上げによると思われるブリージングが

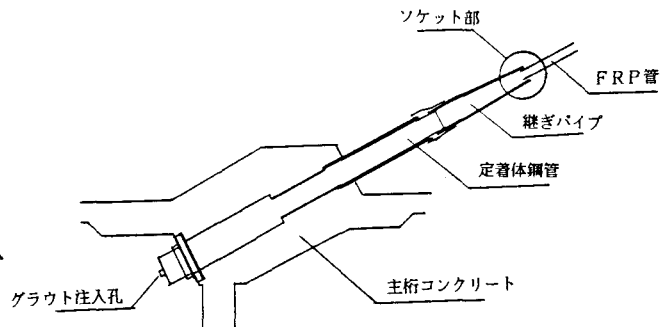


図-2 定着体近傍の外套管の概要

発生や、性状を安定させるための温度管理のため、作業性が低下したことから、途中より、配合Bに変更し、施工を行った。

表-2 グラウトの配合

配合	W/C (%)	C (kg)	W (kg)	混和剤 (kg)
	31.5	80.0	24.2	1.2 (高性能AE減水剤)
	目標練上り温度 (°C)			目標フロー値 (s)
A	25~30			4
配合B	W/C (%)	C (kg)	W (kg)	混和剤 (kg)
	45.0	80.0	36.0	0.96 (PCグラウト用混和剤)

4. グラウトの施工結果

グラウトの施工時には、外套管の長さ変化吸収用に設けられたソケット部に、グラウト漏れ防止工を施す必要がある。グラウト漏れ防止工としては、ソケット部にゴムラバーを巻き付け、さらに、その上から鋼製治具で縛りつける方法を用いた。

FRP管母材、接合部、および、グラウト漏れ防止工に十分な耐圧力があれば、桁側定着体のグラウト注入孔から、塔側グラウト注入孔まで、一回でのグラウト施工が可能となる。しかし、グラウト漏れ防止工の耐圧試験を行ったところ、一回でグラウトを行った時に作用すると思われる圧力（静水圧だけでも12(kgf/cm²））に対して、十分な安全率が確認できなかった。そこで、グラウト施工を2回に分け、一回目は、ソケット部より2~3m上部までグラウトし、硬化後、FRP管に注入孔を設け、その位置から塔側定着体位置までグラウト（以下、2次グラウト）を行った。FRPの材料強度のばらつきが比較的大きいことを考慮すると、グラウト時の作用圧力に対して十分な安全率が確保されているといえない（表-1参照）ため、注入孔付近に圧力センサーを取り付け、常に圧力を監視しながら施工を行った。

2次グラウト時には、一本のケーブルにつき最大 2,500ℓ程度のグラウトの練混ぜ、注入を連続的に行う必要があるため、練混ぜには、グラウトミキサー2~3台を同時に用いた。一本のケーブルの施工時間は、概ね2~3時間程度であった。

図-3は、最長斜材と最短斜材における、グラウト注入鉛直高さと、圧力センサー測定値である。また、図中に示した実線は、静水圧の計算値である。斜材の傾斜角などに関係なく、作用圧力と静水圧は比較的良好に対応している。

なお、斜材グラウトの施工は、一般には、斜材最終張力調整後に行われるが、本橋では、工程の制約上、最終調整前の施工となった。そのため、グラウト後の張力増分が過大となり、FRP管に作用する引張力が10tを越えるようなケーブルについては、前もって圧縮力を作用させることにより、すなわち、グラウト時に、一次的に1100tジャッキで張力を増加させ、硬化後、もとに戻すことにより、グラウト施工後の張力変化に伴いFRP管に作用する引張力を緩和した。

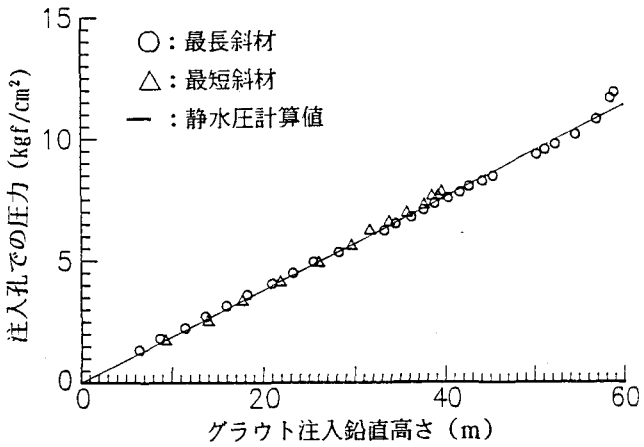


図-3 グラウト注入鉛直高さと圧力測定値

5. おわりに

PC斜張橋斜材のグラウト施工結果について報告した。本報告が今後、同種工事に多少なりとも参考となれば幸いである。