

VI-237

第一玉川橋梁斜材1次ケーブルの緊張管理について

東日本旅客鉄道㈱ 大曲工事区 正会員 津吉 毅

東日本旅客鉄道㈱ 大曲工事区 正会員 渡部 修

1. はじめに

現在JR東日本では、河川改修事業により秋田新幹線計画とあわせ、田沢湖線の第一玉川橋梁を別線方式で改築中である。新橋の主橋部には、桁高、工期の制約、経済性、景観等を考慮し図-1に示す斜材をPC部材とした1室箱型断面の3径間連続PC斜張橋を採用した。上部

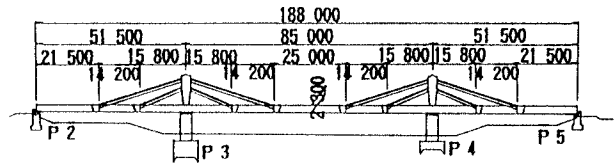


図-1 第一玉川橋梁一般図

工架設工法は張出し工法であり、斜材ケーブルは張出し施工中に主桁の応力度を改善するために架設緊張する1次ケーブルと、主桁連結、斜材コンクリート打設後に斜材コンクリートにプレストレスを導入するために緊張する2次ケーブルからなる。本文では、この1次ケーブルの緊張管理について施工結果をまじえ報告する。

2. 1次ケーブルの概要

図-2に斜 ●：1次ケーブル ○：2次ケーブル

材断面図を、表-1に1次斜材のケーブル形状諸元を示す。本橋の1次ケーブルは、桁側定着

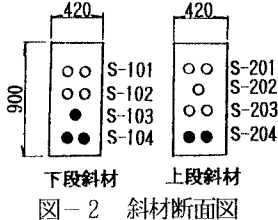
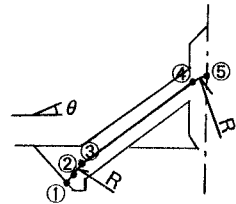


図-2 斜材断面図

表-1 ケーブル形状諸元

	S-103			S-104		
	θ (度)	R (mm)	L (mm)	θ (度)	R (mm)	L (mm)
①	20° 00' 00"			31° 00' 00"		
②	"		542	"		417
③	22° 45' 43"	8000	386	22° 45' 43"	8000	1150
④	"		16335	"		15628
⑤	0°	-3600	1430	0°	-3600	1430

	S-204		
	θ (度)	R (mm)	L (mm)
①	28° 00' 00"		
②	"		439
③	17° 31' 33"	8000	1463
④	"		30113
⑤	0°	-4600	1407



部の横桁内で定着具のとりあいからケーブルを曲線配置としており、したがって通常のPCケーブルと同様に摩擦管理が必要となる。一方、主塔部には定着具を設けないサドル形式を採用しているため、片引きによる試験緊張ではサドル部の影響が大きく、実際にはサドル部が不動

点となる本緊張とは異なる挙動を示す可能性があるため試験緊張による管理が困難である。以上の点が、1次ケーブルの緊張管理上の特徴として上げられる。

3. 緊張計算と緊張管理方法

表-2にケーブルおよび緊張計算で考慮した諸元を示す。なお、1次ケーブルは、半年程度被覆されない状態となることから、防錆のためエポキシコーティングPC鋼より線を用いた。緊張計算の結果、摩擦係数 μ の差による緊張端導入力の差は、 $\mu=0.0 \sim 0.4$ に対して下段斜材で7%程度、

表-2 ケーブル・緊張計算諸元

ケーブル	種類	SMR7B 12S15.2
	断面積	$A_p = 1664 \text{ mm}^2$
	仕様	エポキシコーティングPC鋼より線
	引張強度	$P_u = 319.2 \text{ tf}$
	降伏強度	$P_y = 271.2 \text{ tf}$
	定着工法	ティビダク・ストラッド 工法
計算	定着具	12S15.2用ティビダク・ストラッド (GM)
	μ	0.0~0.4
	E_p	$1.9 \sim 2.0 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$
	セットロス	9mm (エポキシコーティング線)

上段斜材で9%程度であり、ヤング係数差による伸びの差は、 $E_p = 1.90 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ と $E_p = 2.00 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ で5%以下であった。なお、実際の緊張管理には工場でのヤング係数の測定値 $E_p = 1.95 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ を用い、管理図としては通常のものを用いた。また、1次ケーブル張力誤差は主桁応力度に与える影響が大きいため、張力測定用のひずみゲージを用いて直接張力を計測する方法を併用して緊張管理を行った。

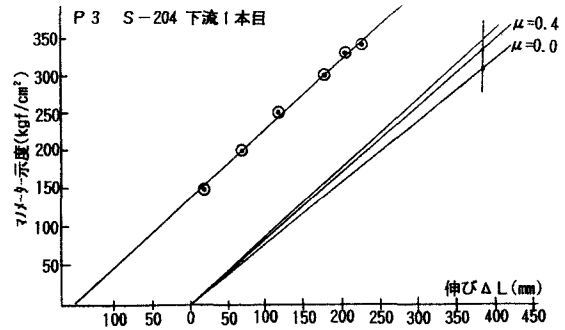


図-3 緊張管理図の一例

4. 緊張管理結果

図-3に緊張管理図の一例を、表-3に導入張力の設計値と実測値の対比を、表-4にまさつ管理による緊張結果（最大圧力時）を示す。なお、張力測定用のひずみゲージは事前にキャリブレーションを行った。表-4に示したように摩擦係数 μ は、0.25~0.80とかなりばらつく結果となったが、表-5に示したように $\mu = 0.4$ として計算した緊張計算結果と実施の圧力比と、張力の設計値と実測値の比は比較的相関がみられ、今回の場合、 $\mu = 0.4$ として計算した圧力を確保すればほぼ設計どおりの張力が導入できる結果となった。本橋のようなケーブルの場合、摩擦係数 $\mu = 0.4$ と仮定した緊張計算から得られる圧力を確保すれば、ケーブル張力はほぼ設計どおりに導入できるようである。

表-3 導入張力の設計値と実測値（tf）

		S-104			S-103			S-204		
		①	②	②/①	①	②	②/①	①	②	②/①
P3系	側径間上流	13.3	14.1	106(%)	13.6	13.3	98(%)	12.7	13.1	103(%)
	側径間下流	13.3	13.6	102(%)	13.6	12.6	93(%)	12.7	12.5	98(%)
	中央径間上流	13.3	13.4	101(%)	13.6	13.8	101(%)	12.7	12.8	101(%)
	中央径間下流	13.3	14.0	105(%)	13.6	12.5	92(%)	12.7	13.7	108(%)
P4系	側径間上流	13.3	13.1	98(%)	13.6	13.8	101(%)	12.7	13.2	104(%)
	側径間下流	13.3	13.5	102(%)	13.6	13.1	96(%)	12.7	13.2	104(%)
	中央径間上流	13.3	13.3	100(%)	13.6	14.2	104(%)	12.7	12.9	102(%)
	中央径間下流	13.3	13.4	101(%)	13.6	13.4	99(%)	12.7	13.0	102(%)

①：設計値 ②：実測値（張力はストランド1本あたり）

表-4 摩擦管理による緊張管理結果

		S-104			S-103			S-204		
		緊張	圧力		緊張	圧力		緊張	圧力	
1	計算	225	225		228	227		385	386	
	緊張結果	圧力	伸び	μ	圧力	伸び	μ	圧力	伸び	μ
	P上流	*	*	*	340	228	0.40	340	375	0.48
	3下流	380	237	0.25	340	224	0.40	340	379	0.55
2	P上流	370	233	0.40	350	221	0.60	350	370	0.80
	4下流	370	232	0.40	350	215	0.80	350	383	0.70
	緊張	圧力						274(293)	271(319)	
	計算	209	208					340(331)	341(365)	
3	緊張結果	圧力	伸び	μ				圧力	伸び	μ
	P上流	340	207	0.40				300	328	0.50
	3下流	340	211	0.40				300	348	0.25
	P上流	340	208	0.40				330	361	0.60
4	4下流	340	207	0.40				330	371	0.45

圧力（ジャッキマノメーター）：kgf/cm² 伸び（ストランド）：mm

緊張計算：左欄 $\mu=0.00$ 右欄 $\mu=0.40$ S-204緊張計算の（）はP4

*：ジャッキのストロークに異常が生じたため張力計の読みのみにより管理

表-5 圧力比と張力比の対比（%）

		P3系		P4系	
		圧力比	張力比	圧力比	張力比
S104	上流	—	104	103	99
	下流	106	104	103	102
S103	上流	98	100	100	103
	下流	98	93	100	98
S204	上流	101	102	104	103
	下流	101	103	104	103

圧力比：緊張結果/緊張計算値（表-4）

張力比：表-3（側径間、中央径間の平均）

5. おわりに

第一玉川橋梁の斜材1次ケーブルの緊張管理結果について述べた。本橋は、本年夏には施工を終了し、来年春からは秋田新幹線が走行する予定である。最後に本文が、同種工事の参考になれば幸いである。