

I-244

篠栗線の橋梁における電車線支持物の検討（その2）

九州旅客鉄道株式会社	正会員	○久桑 博
同 上	正会員	江崎 俊岳
同 上	正会員	平岩 征一郎
(財)鉄道総合技術研究所	正会員	棚村 史朗
同 上	正会員	西村 昭彦

1. まえがき

篠栗線の橋梁における電車線支持物の検討（その1）では、橋梁及び電車線柱の固有振動数について紹介した。

その結果、地震時には電車線柱と橋脚が共振する恐れがあることがわかった。このことを考慮すれば、電車線柱には重量が軽く耐力の大きい材料を選定するのが良く、施工性等を考慮して鋼管柱を用いることとした。ここでは、橋梁上における鋼管柱の耐震強度の評価並びに支持物について検討を行ったので紹介する。

2. 電車線柱の設計震度

鋼管柱の設計震度 k_b は耐震設計指針¹⁾により、標準設計水平震度 $k_0=0.2$ として、地域別係数 Δ_1 ・地盤別係数 Δ_2 ・構造物の補正係数 Δ_3 ・電車線柱の基礎種別ごとに定まる補正係数 Δ_4 ・構造物と電車線柱の動的相互作用によって定まる補正係数 Δ_5 を各々定めて算出した。表1に、構造物の固有振動数が $2\text{ Hz} \sim 4\text{ Hz}$ 程度の場合（共振）とその他の場合における設計震度を示す。

なお、橋軸方向については、解析結果より構造物と電車線柱が共振しないことがわかっている。

表1 電車線柱の設計震度（橋軸方向）

構造物の 固有振動数	軸 方 向	Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4	Δ_5	k_0	設計震度 k_b
2～4 Hz	橋軸直角	0.75	0.8	2.5	10.2	0.7	0.2	2.14
その他	橋軸直角	0.75	0.8	2.3	10.2	0.2	0.2	0.56
	橋軸	0.75	0.8	2.0	10.2	0.2	0.2	0.49

3. 電車線柱の耐震強度の評価

電車線柱の設置される橋梁の中から代表的な橋脚を選択し、地震時及び風荷重時における電車線柱の地際のモーメントを算出した結果を表2に示す。

この結果、電車線柱の地際のモーメントから定まる断面諸元は、橋軸方向についてはすべて地震時で決まった。また、橋軸直角方向については、電車線柱と橋脚が共振する恐れのある場合に地震時で決まり、そうでない場合には風荷重により決まった。

鋼管柱（318.5φ t=6.9）における常時の許容モーメントは8 t・mであるため、地震時には耐震設計指針より割り増し係数1.5を乗じて12 t・mとなる。したがって、表2から鋼管柱（318.5φ t=6.9）を使用すれば強度的に安全である。

表2 電車線柱の地際のモーメント

橋 梁	橋脚	曲 線	実測固有 振動数 (Hz)	電車線柱の地際のモーメント (tf・m)			
				地 震 時		風 荷 重 時	
				橋 軸	橋軸直角	橋 軸	橋軸直角
鳴 瀬	2P	600	(2.6)	2.22	11.72	1.40	5.17
	4P	600	2.6	2.22	11.72	1.40	5.17
	6P	600	(4.0)	2.22	11.72	1.40	5.17
広 田	1P	1,000	5.2	2.22	3.89	1.40	4.50
	2P	1,000	2.1	2.22	11.05	1.40	4.50
	3P	1,000	3.1	2.22	11.05	1.40	4.50

4. 電車線柱の支持物の検討

電車線柱の設置される橋梁の中から代表的な橋脚を2基（広田橋梁2P・鳴瀬橋梁4P）選択し、表2で算出された電車線柱の地際のモーメントを用いて支持物の検討を行った結果を図1に示す。

図1において、電車線柱の支持物と橋脚の接合部については凹凸があるため、無収縮モルタル等で間詰めを行うのがよい。これは、アンカーボルト孔についても同様である。また、鋼材については保守を考慮し亜鉛メッキをするのがよい。アンカーについては、施工後1年程度ナットのゆるみをチェックする必要がある。

また、図1に示した2種類の電車線柱の支持物は、各橋脚において大きさが異なっているため、施工時には現状の大きさを把握して支持物の大きさを決める必要がある。

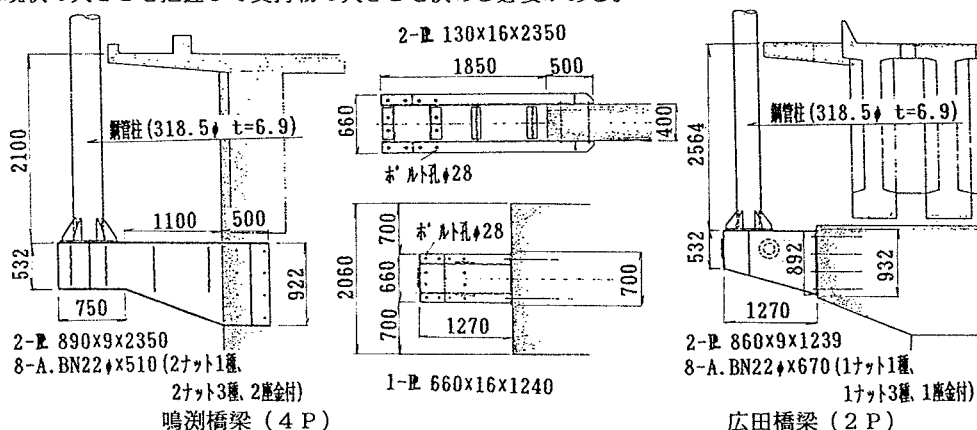


図1 電車線柱の支持物

5. まとめ

以上の検討結果より図1に示す2種類の電車線柱の支持物を用いればよいと考えられる。

なお、電車線柱が橋脚に設置された場合の安定性は計算上確保できることがわかっている。

しかし、各橋脚において大きさが異なっているため、施工時には現状の大きさを把握する必要があることは前述したとおりである。

参考文献

- 1) (社)鉄道電化協会：「電車線路設備耐震設計の研究報告書（電車線路設備耐震設計指針（案）同解説）」、1982.3