

VI-3 PCR側壁部の解析モデルについて

JR東日本 東北工事事務所 正会員 田中 毅

1. はじめに

鉄道線路の下を横断して道路・河川等の新設や改良を行う場合の工法の一つにPCR (Prestressed Concrete Roofing) 工法がある。これは、図-1に示すように線路下にPC桁を圧入して線路を支持し、列車の運行を休止すること無く安全に施工する工法で、PC桁は本体構造物となる。

この工法の側壁部の設計は、解析モデルが統一されておらず、設計者の判断によりモデル化して行われていた。同じ構造物の設計であり、解析モデルを同じくする必要があると判断し、比較・検討を行った。本報告は、その検討結果についておこなうものである。

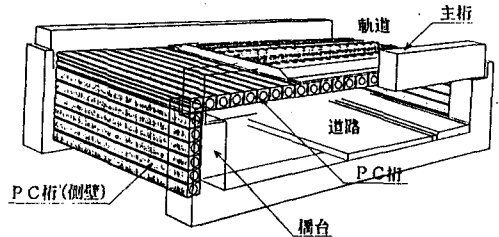


図-1 PCR工法概念図

2. 解析モデルの比較

今まで側壁部の設計曲げモーメントを求める場合は、以下のような解析モデルを考えて行われていた。

- ① 橋台中心に軸線を取り、格子計算により算出した格点の値を橋台側面までシフトさせたモデル。(図-2-①)
- ② 橋台中心に軸線を取り、格子計算により算出した結果をその位置の値としたモデル。(図-2-②)
- ③ 橋台側面に軸線を取り、格子計算により算出した結果をその位置の値としたモデル。(図-2-③)
- ④ 橋台側面は固定であると仮定し、両端固定梁として算出したモデル。(図-2-④)

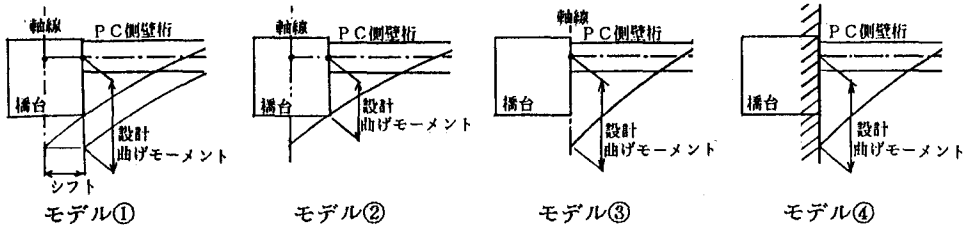


図-2 解析モデル比較図

以上の4つのモデルについて比較・検討するため、図-3のような計算モデルを考え、台形分布の側圧を作用させて、①~②の方法により曲げモーメントを算出した。また、橋台の断面形状を表-1のように3タイプに変化させて比較した。

3. 計算結果

計算した結果を表-2、図-4、図-5に示す。各モデルによる計算結果を比較すると、以下のような

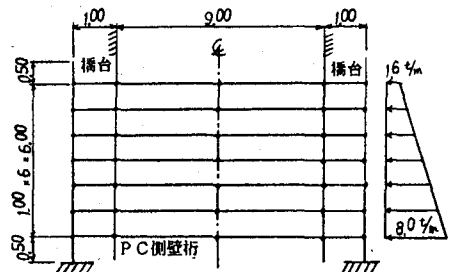


図-3 計算モデル

橋台	標準タイプ	A = 2.00 × 3.00 = 6.00 m ² I = 4.50 m ⁴ J = 4.704 m ⁴
	縮小タイプ	A = 2.00 × 1.50 = 3.00 m ² I = 0.563 m ⁴ J = 1.208 m ⁴
	拡大タイプ	A = 2.00 × 4.50 = 9.00 m ² I = 15.168 m ⁴ J = 8.604 m ⁴
P.C.桁	950-φ711.2 A = 0.4971 m ² I = 0.05496 m ⁴ J = 0.1600 m ⁴	

表一 橋台タイプ別他諸元表

(t · mm)

		MA	MB	MB'	MH	MH'
上段	標準タイプ	-10.04	-2.84	-6.35	13.36	9.85
	縮小タイプ	-0.69	6.51	0.75	2.27	16.95
	拡大タイプ	-12.26	-5.06	-8.17	11.14	8.03
	両端固定梁	—	-10.80	-10.80	5.40	5.40
		MC	MD	MD'	MH	MH'
下段	標準タイプ	-7.63	-3.93	-5.09	4.17	2.79
	縮小タイプ	-7.34	-3.74	-5.16	4.35	2.94
	拡大タイプ	-7.62	-4.02	-5.48	4.07	2.75
	両端固定梁	—	-5.40	-5.40	2.70	2.70

表二 曲げモーメント比較表

る。

(a) ①で算出した値は、シフトさせないで橋台側面の値をそのまま取付け部の設計曲げモーメントとした②と比較すると5~7割程大きい。

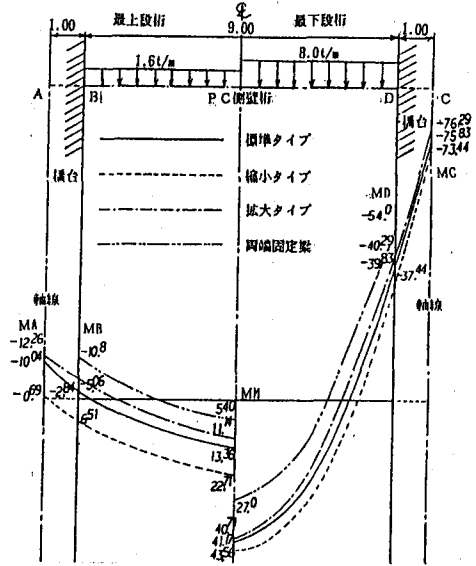
(b) ③で算出した値は、①で算出した値よりは小さいが、シフトさせないで橋台側面の値をそのまま取付け部の設計曲げモーメントとした②の値よりは大きい。

(c) ④で算出した値は、橋台側面部においては③で算出した値よりも大きいですが、スパン中央では小さい。

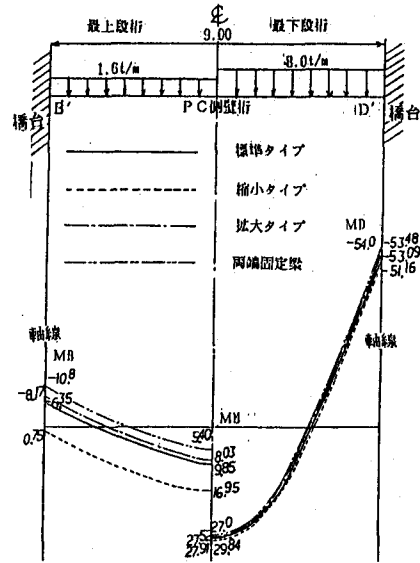
(d) 格子計算の場合、部材のねじり剛性の大小による曲げモーメントの差が顕著に現れるのは、側壁上部である。

4. まとめ

側壁桁のP.C.桁は、橋台に直接埋め込まれることは無く、中埋め鉄筋コンクリートとP.C.鋼材の緊張により剛結されている。しかし、この状態における曲げモーメントは、両端固定梁で算出した値より大きくなることは、理論的に考えられない。また、橋台中心での曲げモーメントを橋台側面にシフトさせて、これを設計曲げモーメントとするには過大であると思われる。以上から、橋台側面に軸線を取り、格子計算により断面力を算出する③のモデルが適切であると考えられる。



図一 曲げモーメント比較図(橋台中心)



図二 曲げモーメント比較図(橋台側面)