

国鉄 構造物設計事務所 正員 ○ 宮坂慶男
 国鉄 建國工事局 正員 橋田敏之
 国鉄 構造物設計事務所 高藤 寛

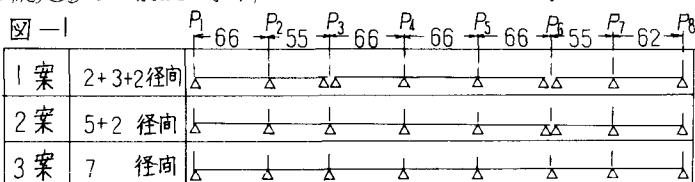
1 まえがき

コンクリート鉄道橋の径間は現在のところ單純けたで 55m, 連続けたで最大スパン 80m までのものが設計、施工されている。長大スパンが必要で基礎条件のよい場合はしばしば連続けたが計画された。今回、山陽新幹線岡山-博田間の建設にあたって広島市内を流れる太田川にかかる延長 438m の太田川橋りょうを連続けた形式のコンクリート橋りょうとすることに計画され、その形式を決定するにあたり、3つの案について検討し、鉄道橋としては初めての試みである 7 径間連続けたが決定された。現地は常時有水の沢川であるので総足場では架設出来ず、はね出し式工法となつた。

2 比較検討形式

比較検討はみぎの3案についておこなつた。(図-1)

3 比較検討結果



(1) 経済性、上部工の主桁体積、PC鋼材量はモノメントのバランスがよい事から 3, 2, 1 案の順であり、アプローチ部分における施工法は支保工案と仮支柱案が考えられたが何れも 3 案が経済的である。支保工案と仮支柱案では仮支柱案の方が経済的である。(表-1)

(2) 耐震性、1 案と 3 案の耐震性は動的解析を行なった結果から橋軸方向、橋軸直角方向とも大きな差はない。橋軸方向に対しては 3 案の方が 1 案より岩盤上の橋脚 P₇, P₈ の分担率が若干高く、P₃ ~ P₆ では逆に少くなっている。けたに働く水平力の値は 3 案の方が低目である。直角方向に対しては 1 案の場合に端支点の乗る P₃, P₆ の応答値が 3 案の方が大きく、他の橋脚では逆である。

(3) 施工性、現場の条件より支保工、仮支柱の高さは 15m となるので水中の仮支柱の施工は相当困難な作業となる。1, 2, 3 案は仮設資材の使用量が多く上部工の施工に類似性が少ないので資材の転用労務者の熟練度を考慮すると施工が大変に單純化され、仮支柱の施工が陸上のみで出来た 3 案が最も有利である。また、3 案の場合 P₃ ~ P₆ までは同じ形態であるため施工順序もある程度自由に選べる利点がある。3 案で支保工と仮支柱案を比較すると高さ 15m、長さ 40m の支保工を組むより陸上において確実に組み立てられる仮支柱を施工する方がすぐれた工法といえる。(表-2)

(4) 工期、下部工の施工は上部工に關係なく 370 日、上部工に要する日数も何れの案によつても凡そ 380 ~ 400 日を要するが、3 案については施工が單純でくり返し作業が多いため設計工程より短縮される可能性がある。

表-1

1 案	2 案	3 案			
支保工	仮支柱	支保工	仮支柱	支保工	仮支柱
244	242	241	240	239	238

表-2

工法	内 容
1 案	支保工 施工 4ヶ所 71.2m
	仮支柱 水中 6 本
2 案	仮支柱 水中 6 本
	” 陸上 5 本
3 案	支保工 施工 3ヶ所 71.0m
	仮支柱 水中 3 本
3 案	仮支柱 水中 3 本
	” 陸上 5 本
3 案	支保工 施工 2ヶ所 75.2m
	仮支柱 なし
3 案	仮支柱 陸上 5 本

(5) 不等沈下

- (1) 上部工による各支点の沈下量 A: 上部工全死荷重による沈下量
 1, 2, 3案とも不静定系に生ずる沈 B: 静定系に生ずる沈下量
 下量は0.1cm程度で大差ない。(表-3) C: 不静定系に生ずる沈下量

(2) 不等沈下量 1.0cmに対する上部工応力。

① けた完成後の不等沈下。下部工の地盤状態より P_1, P_2 に 1cm 沈下が生じた場合上部構造物に生ずる応力の最大値は 2 径間で 2.5 kg/cm^2 5 径間で 4.9 kg/cm^2 7 径間で 4.4 kg/cm^2 で 2, 3 案が同程度で 1 案が若干有利である。

② 施工中にあけた沈下、2 径間の施工では片側の側径間施工時に不静定系となり自重による下部工沈下が伴ない上部工に応力が生ずる。3, 5, 7 径間の場合は側径間施工時は静定系であり、けた間のプロック施工時に不静定系となるが、この部分の自重は小さく下部工に及ぼす影響は非常に小さい。以上よりけた施工中、施工後の沈下による影響は2 径間の場合は完成後の沈下に対して有利であり、3, 5, 7 径間の場合は施工中の沈下に対して有利であるので耐不等沈下性は何れの案も殆んど差はない。

(6) その他、美観性 7 径間の連続した形式はスパン間でのけた高の変化状態が各スパンとも一様であるので他の形式に比較して美観上すぐれているといえよう。本橋りょうの場合けた高は支点より 3 次の放物線で変化させ中央部分では直線区间を設けている。

4. 本設計の特長

(1) 地震時水平力の分散方式 支承構造は全支点にクロウエルドローラー音を用い、地震時にダンパー作用をするストップバーを全橋脚にけたの間に設置した。 P_4 のストップバーにはバネを用いて仮固定し、常時の水平力をヒラセている。クロウエルドローラー音の摩擦係数は 0.02 ~ 0.05 の範囲で最大水平力は 38.8t となる。地震時の水平力はストップバーを介して全橋脚に配分される構造とし、各橋脚元の分散は静的及動的解析結果の各橋脚分担率の平均値とし、全水平力は誤差を考慮し 3.0% 増減とした値を用いている。(表-4)

(2) ストップバーの構造

ストップバーの構造は図-2 に示すけたに埋込まれた A 部と橋脚に埋込まれた B 部とかなり、A 部と B 部の間に粘性物が填充され常時のけたの伸縮には抵抗しないが地震時の急激な移動には抵抗する。

その度合は両者の間 球によつて調節される。仮固定部はバネを介して常時の水平力をヒラセしている。

表-3
1案

支点	A	B	C
P_1	0.65	0.32	0.33
P_2	0.20	—	0.20
P_3	0.40	0.21	0.19

2, 3案

支点	A	B	C
P_1	0.27	—	0.27
P_2	0.55	0.33	0.22
P_3	0.30	0.18	0.12
P_4	0.36	0.23	0.13
P_5	0.36	0.23	0.13

橋脚	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8
分担率%	12.0	14.8	14.7	9.6	9.8	7.1	19.0	15.0
水平力t	40	44.9	55.4	55.1	36.0	36.7	22.6	77.1

表-4

図-2

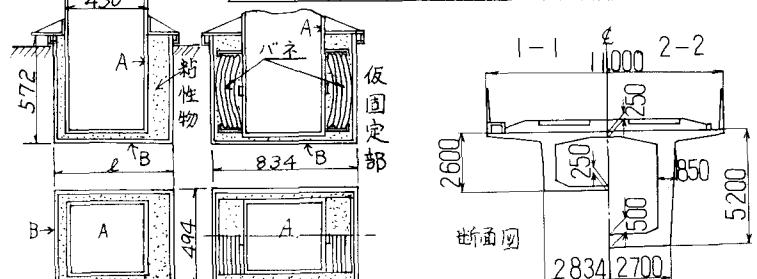


図-3 全体図

