

国鉄 構造物設計事務所 正員 ○ 宮坂慶男
 国鉄 盛岡工務局 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単純けたで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る。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。現地は常時有水の河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った。

2 比較検討形式

比較検討はみぎの3案についておこなった。(図-1)

3 比較検討結果

(1)経済性、上部工の主桁体積、PC鋼材量はモー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)

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

(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 P_7 、 P_8 の分担率が若干高く、 $P_3 \sim P_6$ 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案の場合に端支梁の束る P_3 、 P_6 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, 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等を考慮すると施工が大中に単純化され、仮支柱の施工が陸上のみで出来る3案が最も有利である。また、3案の場合 $P_3 \sim P_6$ 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)

表-2

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

(4)工期、下部工の施工は上部工に関係なく370日、上部工に要する日数も何れの場合によっても凡そ380~400日を要するが、3案については施工が単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。

(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 0.1 cm 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 1.0m に対する上部工応力

① けた完成後の不等沈下。下部工の地質状態より P_1, P_2 に 1.0m 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 施工中における沈下。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、けた間のブ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案も殆んど差はない。

(6) その他、美観性 7 径間の連続けた形式はスパン向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更より 3 次の放物線で変化させ中央部分では直線区間を設けている。

4. 本設計の特長

(1) 地震時水平力の分散方式 支承構造は全支更にコロウエルドローラー査を用い、地震時にダンパー作用をするストツパーを全橋脚とけたの間に設置した。 P_4 のストツパーにはバネを用いて仮固定とし、常時の水平力をとらせている。コロウエルドローラー査の摩擦係数は 0.02 ~ 0.05 の範囲で最大水平力は 3 日 8 オとなる。地震時の水平力はストツパーを介して全橋脚に配分される構造とし、各橋脚へ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 30% 増しとした値を用いている。(表-4)

(2) ストツパーの構造

ストツパーの構造は図-2 に示すけたに埋込まれた A 部と橋脚に埋込まれた B 部とからなり、A 部と B 部の間には粘性物が填充され常時のけたの伸縮には低抗しないが地震時の急激な移動には低抗する。その度合は兩者の間隙によって調節される。仮固定部はバネを介して常時の水平力をとっている。

