

V-251 人工軽量骨材コンクリートを用いた鉄道橋の経済性について

富士ビーエスコンクリート㈱

正会員 岩本久信

〃

〃 白木秀彦

J R九州㈱

〃 宮武洋之

1. はじめに

橋梁工事の建設費用は、その構造物に使用する材料や施工方法の種別によって大きく異なる。本橋梁は、4径間連続PC下路桁の鉄道橋で、上部工コンクリートには粗・細骨材とも人工軽量骨材コンクリート（以下、軽量コンクリートという）が使用され、橋桁の架設方法には押出し工法を採用した。

軽量コンクリートの採用にあたって、上部工の使用材料に関して軽量コンクリートと普通コンクリート、架設工法に関しては押出し工法と全支保工による場合の経済性比較を行ったので報告する。

2. 経済比較の対象とした橋梁の諸条件

経済比較の対象とした橋梁の諸元は次のとおりである。

- （1）構造形式：上部工 4径間連続PC下路桁（単線） 下部工 場所打杭基礎（ $l=27m$ ） （2）橋長、支間長：132m、30.2+35+35+30.2m （3）施工方法：上部工 押出し工法 （4）列車荷重：KS16
（5）版上死荷重：軌道スラブ（厚さ200mm）他 （6）コンクリートの設計基準強度と単位重量 上部工：軽量コンクリート 400 kg/cm^2 1.85 t/m^3 下部工：普通コンクリート 240 kg/cm^2 2.5 t/m^3
（7）PC鋼材：主方向・12T12.7mm、B種1号 $\phi 32\text{mm}$ 横方向PC鋼棒・B種1号 $\phi 32\text{mm}$ 鉛直鋼棒・B種1号 $\phi 26\text{mm}$ （8）手延べ桁：重量・45t 長さ・24.5m

3. 検討ケース

比較の対象とした検討ケースは表-1に示す。

4. 数量算出と諸元の比較

上部工および下部工の形状は4タイプ同じものとした。数量算出において、コンクリート、型枠、鉄筋、鉛直締については、各タイプの数量差が小さいので同量とし、そ

の他の数量はそれぞれの断面力に応じて算出した。普通コンクリート橋の支保工工事費は、軽量コンクリート橋の10%増とする。全支保工施工の支保工高さは8mとした。積算は標準積算要領（PC建協，62年度）によった。主要諸値の結果を表-2に示す。

5. 経済性と考察

各検討ケースの経済性の比較を図-1に示す。

表-1 検討ケース

	上部工コンクリート	上部工施工法
I	普通	押出し工法
II	軽量	押出し工法
III	普通	全支保工
IV	軽量	全支保工

(5-1) 上部工について

コンクリート単価増の上部工工事費に与える影響は、橋桁が軽量となることによるPC鋼材量減少の工事費軽減に与える影響より大きい。ため、軽量コンクリートを使用したほうが割高となる。

しかし、軽量コンクリートは自重による断面力を低減できるので張出し施工等には有利となり、特に長大橋ではその効果が期待できる。その場合、架設時に用いるPC鋼材量も軽減できるので経済効果が大きいと思われる。

上部工の架設方法については、特殊な施工上の制約がないかぎり、押出し施工より全支保工施工によるほうが経済的となる。

(5-2) 下部工について

下部工に杭基礎が採用されている場合は、下部工費に占める基礎工費の割合が大きく、特に杭本数による影響が大きい。杭本数が杭の曲げによって決定される場合は、上部工コンクリートの軽量化による経済効果が大きい。本検討ケースでは、その効果が大きく、全体では軽量コンクリートを使用したほうが2～3%経済的となった。

6. おわりに

本検討は、橋梁上部工に軽量コンクリートを使用した場合の経済性についての一試算である。今後、構造物の計画にあたっては、構造物の置かれる環境や地盤条件などを考慮して、軽量コンクリートの適材適所という点から使用すれば経済化につながる可能性がある。

参考：人工軽量骨材コンクリート設計施工マニュアル（土木学会）

中規模径間pc橋に関する調査研究報告書・その3（高速道路調査会）

表-2 主要諸値の結果

検討タイプ		I	II	III	IV
コンクリート数量	m ³	670	670	670	670
主ケーブル数量	t	12.4	12.4	19.9	19.9
架設鋼棒数量	t	26.7	21.9	-	-
架設時モーメント(MAX)	tm	1160	870	-	-
(MIN)	tm	-1630	-1120	-	-
全体反力	t	3320	2880	3320	2880

コンクリート 主ケーブル 架設鋼棒 橋脚工 鉛直鋼鉄筋 型枠工 架設工 支保工 下部工・体 杭基礎

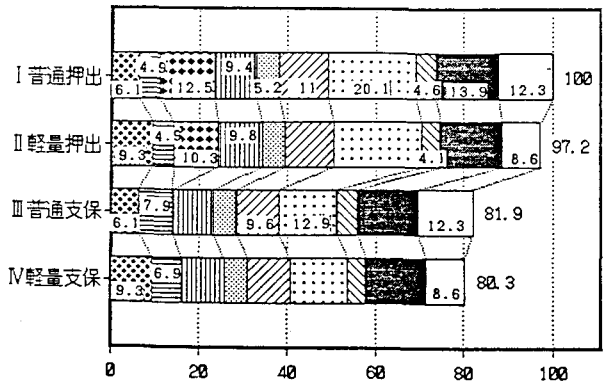


図-1 経済性比較 (I)