

### 3 径間連続 R C 穴あき床版橋における端部支承負反力防止策に関する 二・三の方法（主として人工軽量骨材使用について）

株式会社東亜設計事務所

正員

山岡歳雄

#### § 1. 概 要

首題における 3 径間連続 R C 穴あき床版橋は、中央径間が端径間（側径間）に比べて非常に大きく必要とする場合が近年往々にして起り得る。このような現象は高架立体構造化とするに伴い、道路橋・鉄道橋あるいは歩道橋・跨道橋（跨線橋）等を問わず、今後数多く設計施工がなされることかと思われる。筆者も過去において道路橋設計を行なった時、これに近い条件に直面した。この場合、スパン比が大きくなるにつれて、従来の普通骨材（砂・砂利）を床版用骨材として使用するならば、端部支承上において相当量の負反力を生じる結果となる。例えば本橋と同一有効巾員の道路橋を検討した結果、スパン比が凡そ 1 : 2.1 : 1 程度を限界として、これ以上のスパン比になると端部支点上で負の反力を生じるように考えられる。従つてこれ以上のスパン比の橋梁では、負反力防止策について考慮する必要がある。この負反力防止策の一助として中央径間に人工軽量骨材を使用した鉄筋軽量コンクリート構造とする他、数種の防止方法を試案するものであり、併せて中央径間及び端径間スパンの構造型式あるいは材料変化を行なった場合の使用可能なスパン比限界を試算設計により行なった。特に人工軽量骨材使用については先般当土木学会より「人工軽量骨材コンクリート設計施工指針（案）」の発行もなされたことでもあり、この種の使用法に限らず今後数多くの軽量構造への利用が可能かと思われる。

#### § 2. 方法及び結果

今、端部支承負反力防止策として概ね次の方法が考えられる。

A) 端部支承の構造を負反力に耐え得るよう設計するものであり次の方法が考えられる。

1) 支承上の R C 穴あき床版張出部下端に上部工（床版）と下部工（橋台又は橋脚）より張出梁を互いに出し、この梁材で支えるようにする。即ち、支承とは全く別の負反力のみ受持つ梁を設ける方法である。

2) アンカーボルト及びフレッシュパッド使用によるゴム支承（パッド支承）の場合におけるアンカーボルト両先端（床版及び橋台又は橋脚側）にアンカープレートを接合させ負反力に耐え得るようにした構造。

3) 上記同様にアンカーボルトを利用するのであるが、下部工側はアンカープレート接合の代りにコンクリートと金属用の接着材（エポキシ樹脂・ポリエステル樹脂系接着材）を用い強化し、床版側はアンカープレートを設ける。

4) 上記方法の組合わせた場合

B) けた自体の死荷重を中央径間及び端径間の材料（または型式の変化）の使用方法により軽量化させ負反力を起させない。この種の方法として次のものが考えられ、また負反力を起させないスパン比限界 1 :  $\mu$  : 1 を示すと凡そ次のようである。

1) けた全体を鉄筋普通コンクリート構造とする。（1 : 2.1 : 1）

2) 中央径間のみ鉄筋軽量コンクリート構造とする。(1:2.4:1)

3) 端径間に穴あきを設けず中央径間を鉄筋軽量コンクリート構造とする。(1:2.5:1)

4) 端径間穴あき部に鉄筋を埋入し、中央径間を鉄筋軽量コンクリート構造とする。

(1:2.6:1)

C) 上記の方法はいずれの場合もけた又は床版全体の外観を同一形状としたものであるが、端径間支承部に近づくにつれて大型状となる変型断面とする方法も考えられる。

D) 上部工・下部工を一体構造とした方法。

極一般的ではあるが以上のような方法が試案することができるのであるが、ここで注意せねばならないことは(特にAの方法)、負反力が防止可能であつても下部構造にも影響するのでこの点安全なように一考すべきである。例えば、杭基礎でない場合には橋台又は橋脚の自重で負反力に耐え得るようにすべきだし、杭基礎ならば自重及び杭の引抜抵抗により安全であるよう設計する必要があるかと思われる。

### § 3. 人工軽量骨材使用による設計上の問題点

今回の試算設計において設計上の諸数値は凡そ次のような値を用いた。即ち、 $\sqrt{f_{28}} = 240 \text{ kg/cm}^2$ 、 $f_{ca} = 80 \text{ kg/cm}^2$ ・許容せん断応力度  $\tau_a = 6.5 \text{ kg/cm}^2$  (版の場合)・許容付着応力度  $\bar{\tau}_a = 10.0 \text{ kg/cm}^2$  (異形鉄筋使用)・許容支圧応力度  $\tau_{ca} = 60 \text{ kg/cm}^2$ ・無筋コンクリートの単位重量  $W = 1.55 \text{ t/m}^3$ ・鉄筋コンクリートの単位重量  $W = 1.7 \text{ t/m}^3$ ・弾性係数  $E_c = 1.5 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$ ・弾性係数比  $n = 15$  以上のような諸数値により設計を行なつた。夫々の数値決定については下記文献中より判断して得た次である。なお、断面計算時に弾性係数比を変化させて行なつた場合においても現行設計上の  $n = 15$  のものと大差なく実用設計には影響はないように考えられる。

#### 参考文献

- 1) 土木学会：「コンクリート示方書」昭和38年
- 2) 土木学会：「人工軽量骨材コンクリート設計施工指針(案)」1966年5月
- 3) 土木学会：「構造用軽量骨材シンポジウム」コンクリートライブラリー10号、1964年5月
- 4) 日本 A C I：「構造用軽量骨材シンポジウム論文集」昭和39年11月
- 5) 日本材料学会：「人工軽量骨材コンクリート」昭和40年11月
- 6) 村田・菅原・宮崎共著：「高強度軽量骨材コンクリート」山海堂
- 7) HUGO OLSEN：「DIE ZWEISEITIG GELAGERTE PLATTE」
- 8) 高島春生：「道路橋の横分配実用計算法」現代社
- 9) 山岡歳雄：「合成桁における軽量橋梁と一般橋梁の比較設計」土木学会構造用軽量骨材シンポジウム、コンクリートライブラリー10号、1964年5月
- 10) 山岡歳雄：「軽量コンクリートを用いた橋梁構造物の比較設計研究」日本 A C I 構造用軽量骨材シンポジウム論文集、昭和39年11月
- 11) 山岡歳雄：「中央径間に人工軽量骨材を使用した3径間連続 R C 穴あき床版橋の試算比較設計」第20回セメント技術大会(概要集)、セメント協会、昭和41年5月