

アルミニウム床版－鋼桁橋と RC 床版－鋼桁橋の桁高，質量および建設コストの比較

大阪大学大学院工学研究科 学生員 ○高木 真広  
大阪大学大学院工学研究科 正会員 石川 敏之  
大阪大学大学院工学研究科 正会員 大倉 一郎

1. はじめに

アルミニウム床版は，RC 床版に比べて軽量であるため，鋼桁および下部構造のコンパクト化，橋の軽量化による，地震時水平力の低減が可能となる．さらに，損傷した RC 床版をアルミニウム床版で取り替える場合，鋼桁補強が不要となる可能性もある．このような利点から，図-1 に示すアルミニウム床版が開発されている<sup>1)</sup>．

しかし，これまでアルミニウム床版－鋼桁橋は存在しないため，鋼桁の寸法，橋の質量ならびに建設コストは明らかでない．本研究では，アルミニウム床版－鋼桁橋と RC 床版－鋼桁橋の桁高，質量および建設コストの比較を行う．

2. 対象橋の諸元

「非合成鉄桁の概略設計計算プログラム」<sup>2)</sup>を用いて，設計計算およびコスト計算を行なった．対象橋の断面を図-2 に示す．一車線の単純支持非合成 I 桁橋である．設計活荷重は B 活荷重である．主桁に用いた鋼材は，SM400 および SM490Y であり，考慮した支間長は 15m，20m，30m および 40m である．

RC 床版の厚さは，1 方向当たりの大型車の計画交通量を 500 台以上 1000 台未満として道路橋示方書に従って設計すると 260mm となるので，RC 床版の単位面積重量は 6.370kN/m<sup>2</sup> となる．アルミニウム床版は，著者らが開発した図-1 に示す開閉断面のアルミニウム床版であり，アルミニウム床版(高さ 200mm)の単位面積重量は 1.016kN/m<sup>2</sup> である．したがって，アルミニウム床版の質量は RC 床版の 0.16 倍である．

活荷重による鋼桁のたわみの許容値として，RC 床版－鋼桁橋に対して表-1 に示す値を用いた．アルミニウム床版－鋼桁橋に対しては，道路橋示方書より，鉄筋コンクリート床版以外の床版としての  $L/500$  を用いた．(  $L$  : 支間長(m) )

鋼桁断面は，橋軸方向に対して一定とした．フランジ幅はウェブ幅の 1/3 以下となるように決定した．鋼材の板厚は 9 mm 以上，40 mm 以下とした．

建設コストの計算に用いた積算単価を表-2 に示す．桁高を 50mm ごとに変化させて設計計算を行ない，桁高が最小となる場合，質量が最小となる場合，建設コストが最小となる場合それぞれについて計算した．

キーワード アルミニウム床版－鋼桁橋，桁高，質量，建設コスト

連絡先 〒565-0871 吹田市山田丘 2-1 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 TEL 06-6879-7618

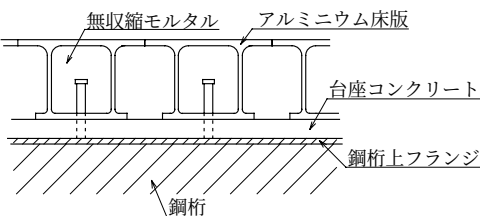


図-1 アルミニウム床版の断面

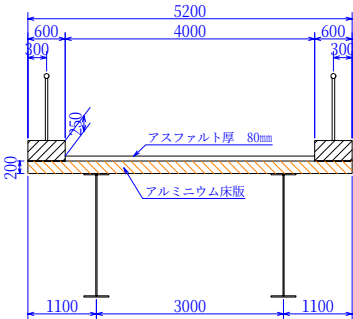


図-2 対象橋の断面図

表-1 鋼桁のたわみの許容値

|                  |             |
|------------------|-------------|
| $L \leq 10$      | $L/2000$    |
| $10 < L \leq 40$ | $L^2/20000$ |
| $L > 40$         | $L/500$     |

$L$  : 支間長 (m)

表-2 積算単価

|            |                            |
|------------|----------------------------|
| 鋼材単価       | 74000 (円/t)                |
| 製作工労務単価    | 27500 (円)                  |
| 塗装前処理費     | 4800 (円/t)                 |
| 塗装費        | 5000 (円/m <sup>2</sup> )   |
| RC 床版単価    | 26000 (円/m <sup>2</sup> )  |
| アルミニウム床版単価 | 160000 (円/m <sup>2</sup> ) |
| 舗装費        | 3000 (円/m <sup>2</sup> )   |
| 高力ボルト単価    | 250000 (円/t)               |
| 輸送費        | 12000 (円/t)                |
| 架設費        | 100000 (円/t)               |

### 3. 桁高の比較

RC 床版－鋼桁橋の最小桁高に対する、アルミニウム床版－鋼桁橋の最小桁高の比と支間長の関係を図－3 に示す。この図から分かるように、アルミニウム床版－鋼桁橋の桁高は、支間長および鋼材の種類に関わらず RC 床版－鋼桁橋に対しておよそ 0.85 倍まで低くすることが出来る。

### 4. 鋼桁の質量比較

RC 床版－鋼桁橋の鋼桁の最小質量に対する、アルミニウム床版－鋼桁橋の鋼桁の最小質量の比と支間長の関係を図－4 に示す。この図から分かるように、アルミニウム床版－鋼桁橋の鋼桁質量は、支間長および鋼材の種類に関わらず RC 床版－鋼桁橋に対しておよそ 0.8 倍になる。

### 5. 橋全体の質量比較

RC 床版－鋼桁橋の橋全体の最小質量に対する、アルミニウム床版－鋼桁橋の橋全体の最小質量の比を図－5 に示す。この図から分かるように、アルミニウム床版－鋼桁橋の橋全体の質量は、支間長および鋼材の種類に関わらず RC 床版－鋼桁橋に対しておよそ半分まで軽減することが出来る。

### 6. 建設コストの比較

RC 床版－鋼桁橋の最小コストに対する、アルミニウム床版－鋼桁橋の最小コストの比を図－6 に示す。この図から分かるように、アルミニウム床版－鋼桁橋のコストは、RC 床版－鋼桁橋に対して 1.2～1.5 倍になる。支間長が長くなるに従ってその比は低下する。SM490Y に比べて SM400 のその比は低い。

### 7. まとめ

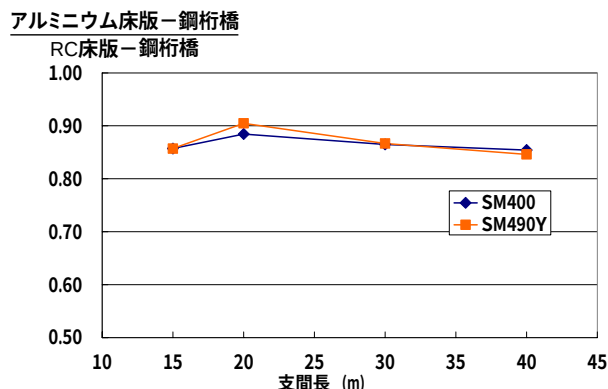
本研究では、アルミニウム床版－鋼桁橋と RC 床版－鋼桁橋について、桁高、質量および建設コストの比較を行ない、表－3 に示す結果を得た。

表－3 アルミニウム床版－鋼桁と  
RC 床版－鋼桁橋の比較

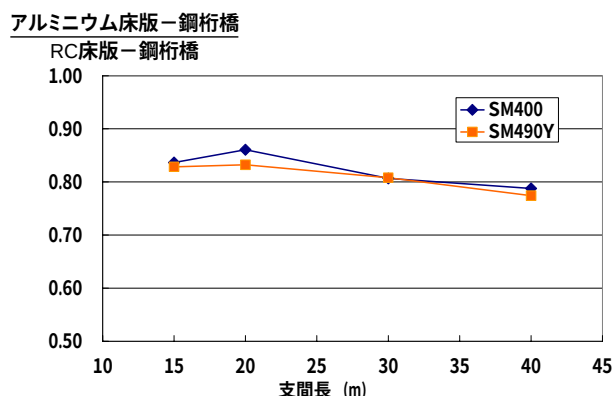
| 項目    |     | アルミニウム床版－鋼桁橋<br>RC 床版－鋼桁橋 |
|-------|-----|---------------------------|
| 桁高    |     | 0.85                      |
| 質量    | 鋼桁  | 0.8                       |
|       | 橋全体 | 0.5                       |
| 建設コスト |     | 1.2～1.5                   |

### 参考文献

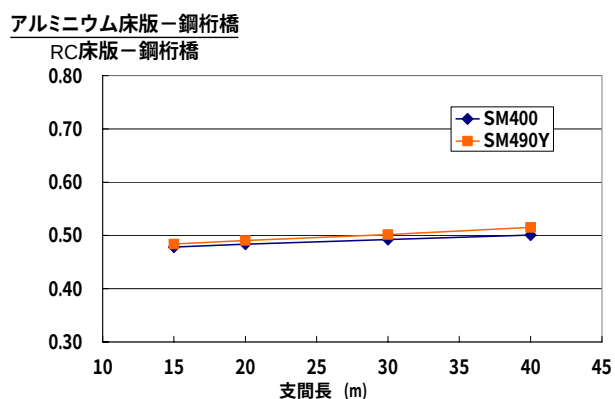
- 1) 大倉一郎, 岡田理, 萩澤亘保, 大澤章吾: 開閉断面のアルミニウム床版の開発, 構造工学論文集, Vol.51A, pp.1219-1227, 2005.
- 2) ドルフィーソフトウェア: Ezy Bridge 1「非合成鋼桁箱桁の概略自動設計」取扱説明書, ドルフィーソフトウェア, 2002.



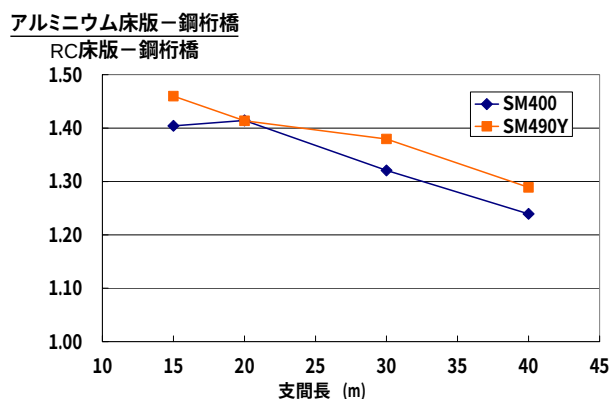
図－3 桁高の比較



図－4 鋼桁の質量比較



図－5 橋全体の質量比較



図－6 建設コストの比較