

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

大阪大学大学院工学研究科 学生員 高木 眞由  
 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，地震時の振動を減らすことが可能となる．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がある．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，質量およびコストの比較を行う．

2. 対象橋の諸元

「非合成鋼桁の概略設計計算プログラム」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，支間長は 15m，20m，30m および 40m である．

RC 床版の厚さは，1 方向あ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， $6.370\text{kN/m}^2$  となる．アルミニウム床版は著者らが開発した図 - 1 に示す開閉断面アルミニウム床版を用いた．アルミニウム床版の単位面積重量は， $1.016\text{kN/m}^2$  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 倍となる．

活荷重によるたわみの許容値は，RC 床版 - 鋼桁橋に対しては，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をもつ場合の  $L/500$  を用いた．

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．

計算に用いた積算単価を表 - 2 に示す．

桁高を 50 mm ごとに変化を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をそれぞれ計算した．

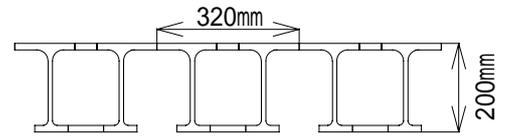


図 - 1 アルミニウム床版断面図

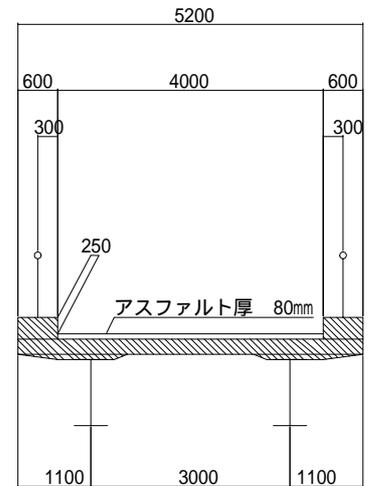


図 - 2 橋軸断面図

表 - 1 RC 床版のたわみの許容値

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

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，支間長に関わらず RC 床版 - 鋼桁橋に対しておよそ 0.85 倍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，支間長に関わらず RC 床版 - 鋼桁橋に対しておよそ 0.8 倍コンパクト化出来ることが分かる．

### 5. 橋全体の質量の比較

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，支間長に関わらず RC 床版 - 鋼桁橋に対しておよそ半分に軽減することが出来る．

### 6. コスト比較

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 - 鋼桁橋に対しておよそ 1.2~1.5 倍となる．支間長が長くなるに従ってその比は小さくなる．

### 7. まとめ

本研究で，アルミニウム床版 - 鋼桁橋と RC 床版 - 鋼桁橋の桁高，質量およびコストの比較行ない表 - 3 に示す結果を得た．

表 - 3 桁高，質量，コストの比較

項目		アルミニウム床版 - 鋼桁橋 RC 床版 - 鋼桁橋
桁高		0.85
質量	鋼桁	0.8
	橋全体	0.5
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．

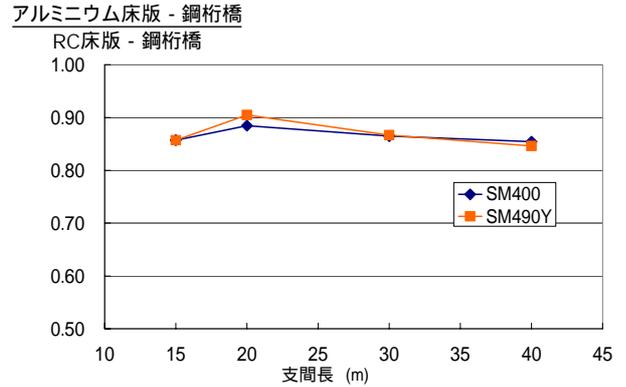


図 - 3 桁高の比較

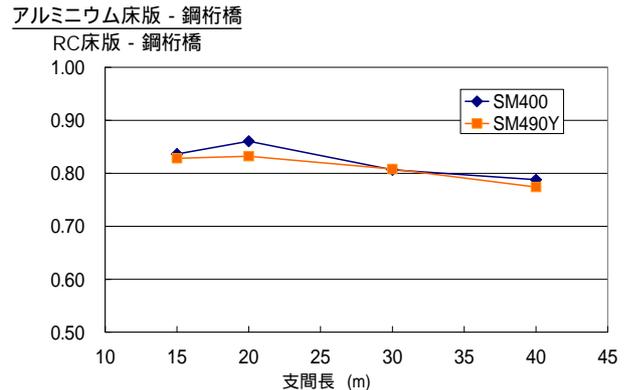


図 - 4 鋼桁の質量比較

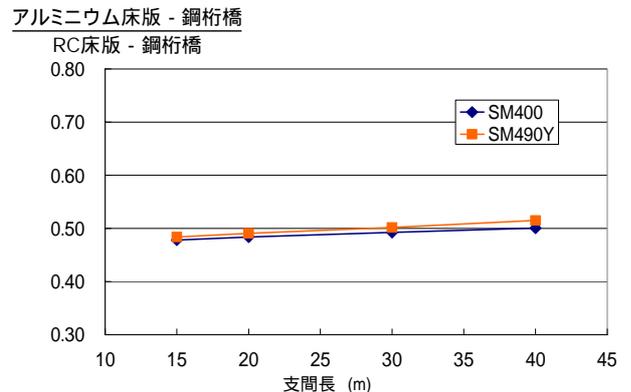


図 - 5 橋全体の質量比較

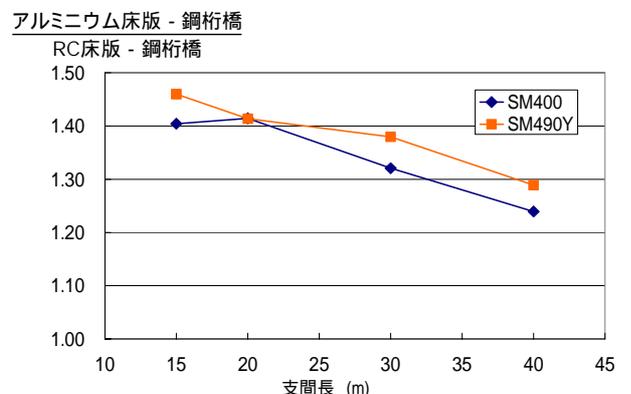


図 - 6 コスト比較