

(I-29) 鋼トラス橋管理マニュアルのためのシミュレーションに関する一考察

木更津高専 正会員 佐藤恒明 鬼塚信弘 伊倉直樹 高浜雄作 平岡卓也

1. まえがき

利根川の河口部に昭和 37 年に架橋された銚子大橋は、千葉県の東総地域と茨城県の鹿島地域を結ぶ重要な橋に位置付けられ、供用開始後、約 40 年が経過している。銚子大橋の全長は約 1.2 km であり、橋の中央部は、全長 407.4m の鋼トラス橋になっている。架橋地点が河口部という潮風の厳しい環境下にあるため、鋼トラス橋の各部材の腐食が著しく、最近 10 年間に、床組を補強し、フッ素樹脂系の超厚膜塗装をしてきた。橋の管理者である千葉県は、銚子大橋の現状を正確に把握するために、支承の動きや主部材の応力状態を計測中であり、これらのデータをもとに、適切な補修計画や管理計画を立案することとしている。

本研究は、本橋の管理マニュアルを作成するにあたり、重要事項の一つとなる走行車両の重量制限について、3 次元の全体骨組モデルを作成して耐荷力の面から数値解析的検討を行い、実応力比（実測応力÷計算応力）0.75～0.85 の範囲を想定して、基礎的な考察を行った。

2. 解析モデル

図-1 に示すように 3 次元の全体骨組モデルを作成した。RC 床版は、シェル要素を使用し、床組への荷重伝達は剛なバネを床版と床組の間に配置して行い、ゲルバー・ヒンジ部の床版伸縮継手もバネ要素でモデル化し、ゲルバー・ヒンジ部の連続化の検討ができるように配慮した。表-1 に解析モデルの諸元を示す。表-2 に RC 床版と伸縮継手に設定したバネ定数を示す。また、表-3 に腐食量の入力データを示す。

表-1 モデルの諸元

節 点 数	462 (骨組) + 316 (床版)	= 778
要 素 数	987 (骨組) + 228 (床版)	= 1215
バネ要素数	948 (床版) + 24 (伸縮継手)	= 972

表-2 バネの定数 (GN/m)

方 向	橋 軸	橋軸直角	上 下
RC 床版	9.8	9.8	9.8
伸縮継手	9.8×10^{-6}	9.8	9.8

上・下弦材は箱形断面であり、斜材は引張力を受ける部材が H 形断面、圧縮力を受ける部材や交番応力部材は箱形断面となっている。平成 12 年度のトラス格点部腐食状況調査によると、局部的に 2mm を超える腐食が計測されている。そこで、主構の各構成板に 2mm の腐食が均一にあると仮定して断面データを作成した。このような均一腐食の仮定は、現状と一致していないため、解析結果の扱いには注意を要する。

表-3 腐食量の入力データ

上弦材・下弦材 斜 材	断面構成板	2.0 mm
上横構・下横構	鉛 直 板 水 平 板	2.0 mm 6.0 mm
横 桁	上フランジ ウ ェ ブ 下フランジ	2.0 mm 1.0 mm 6.0 mm
縦 桁	上フランジ ウ ェ ブ 下フランジ	2.0 mm 1.0 mm 4.0 mm

3. 結果および考察

図-2 に第 1 径間の上弦材 U2, U3 と斜材 D2, D4 および D7, D9 の活荷重応力を示す。横軸は、主構に関するさびの有無およびゲルバー・ヒンジ部を連続化した場合の 3 ケースを示している。すべてのケースで、床組や上・下横構は、表-3 の腐食データを用いた。図-2 から、主構の各構成板に 2mm の腐食が均一にある場合では、上弦材・斜材ともに、L20 荷重載荷時に、実応力比 (0.75) を考慮した活荷重応力の上限を超える結果となった。また、ゲルバー・ヒンジ部を連続化した場合、斜材 D7, D9 の部材応力はわずかに低減するが、上弦材 U2, U3 と斜材 D2, D4 の部材応力は増加した。これは、ヒンジ真上の冗材が力を伝える構造に変更されたためである。本橋の現状は「さびなし」と「さびあり (2mm)」の中間に位置すると想定されるため、ヒンジ部の連続化を行うより、20 トンを超える車両の通行制限を実施することが考えられる。

キーワード：鋼トラス橋、管理マニュアル、車両の重量制限

連絡先：〒292-0041 木更津市清見台東 2-11-1 (TEL) 0438-30-4000 (FAX) 0438-98-5717

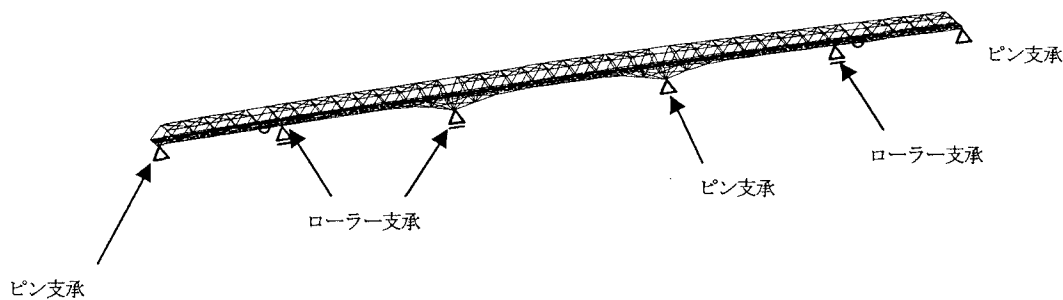


図-1 全体骨組構造モデル ($L = 407.4 \text{ m}$)

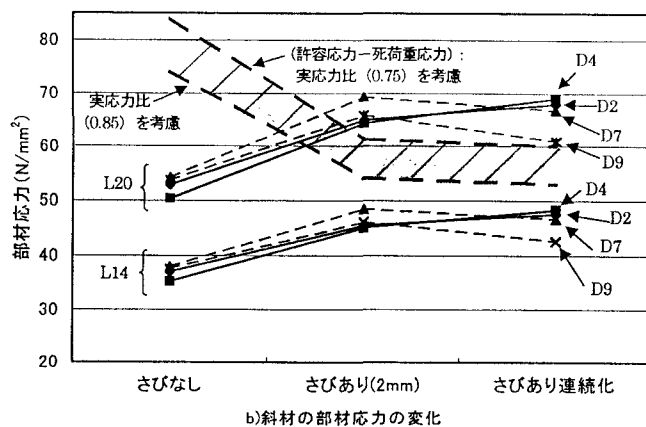
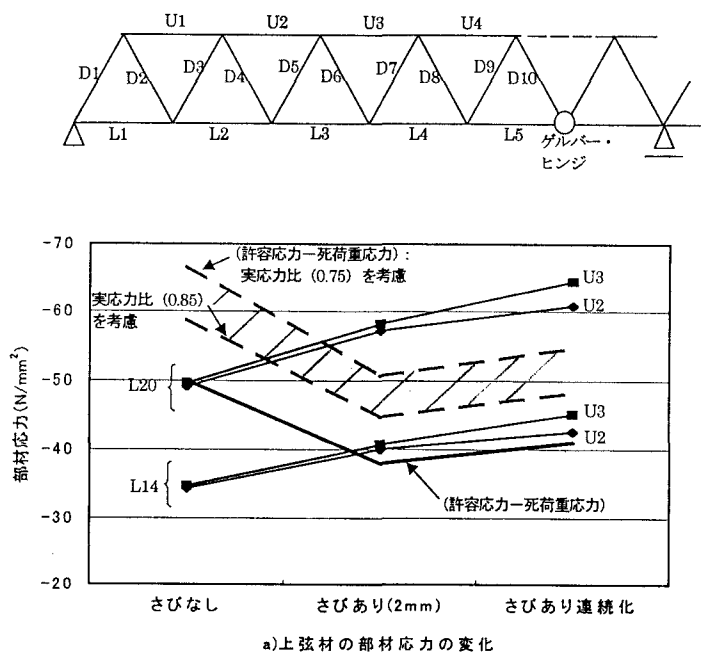


図-2 上弦材および斜材の活荷重応力

参考文献

- 1) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説（鋼・合成構造物），pp. 155-172，丸善，1992.
- 2) 田中五郎，住谷秀夫，荒井利夫：トラス橋の設計（第2版），pp. 173-194，オーム社，1984.