

鋼トラス橋の通行管理に関する数値シミュレーション

木更津高専専攻科 環境建設専攻 伊倉直樹
木更津高専 正会員 佐藤恒明 鬼塚信弘
唐木大輔 加藤隆三 石井孝介 川崎光久

1. はじめに

利根川の河口部に昭和37年に架橋された銚子大橋は、架橋地点が河口部という潮風の厳しい環境下であり、鋼トラス橋の各部材の腐食が著しいことから、通行管理の課題上重要となる。走行車両の重量制限について、地震時点検部位として横桁端部の地震時応力について、トラス主構部の各板厚を一律に2mm減厚させたさびあり(2mm)の場合を数値解析により検討した。

2. 解析方法

2.1 走行車両の重量制限について

旧道路橋示方書¹⁾から活荷重は、等分布荷重と一つの線荷重からなるL-14荷重およびL-20荷重を採用した。線荷重を載荷する位置は、各部材の影響線²⁾を考慮し、各部材に最も不利になるように荷重データを作成した。

2.2 地震時点検部位について

銚子大橋付近での地震波の加速度データがなかったため、銚子大橋付近の小見川大橋で観測された地震波を震度5強相当の最大250galまで増幅し、橋脚から橋軸直角方向に地震加速度を100分の1秒刻みで入力して地震発生後2.00秒から12.00秒まで時刻歴応答解析^{3),4)}を行った。したがって、入力加速度の最大値250galは9.88秒時であるが、解析ではこれを7.88秒時と見なしている。また、道路橋示方書の規定に従って死荷重のみを考慮して解析を行った。

3. 解析結果および考察

3.1 走行車両の重量制限について

図-1に示すようにトラス主構の各板厚が、一律に2mmさびている場合には、断面減少により活荷重許容応力を25%以上超える部材が、第1径間で6部材(上弦材2部材+斜材4部材)あった。

3.2 地震時点検部位について

図-2～図-6に示すように地震時に生じる比較的大きな面外曲げにより、さびあり(2mm)では、横桁の上フランジ端部で 158.7N/mm^2 、それに接合する補剛板で 210.7N/mm^2 の応力値となり、許容応力を超えている。

このような値となった要因として

- 1) 橋床部の自重による慣性力が主構部に比べて大きくなるため、スパン中央部付近で橋軸直角方向に生じる水平変位は、上弦材よりも下弦材の格点部付近で大きくなること

- 2) 連続トラス橋では、橋脚に隣接する左右の径間で、橋軸直角方向水平変位の方向が逆になるため、隣接する径間の影響を受けて、比較的橋脚に近い横桁端部に面外曲げが作用することが考えられる。

4. まとめ

4.1 走行車両の重量制限について

本橋の腐食が近い将来、さび有り(2mm)と同等の状態に至った場合には、20トン車両の通行制限を実施し、現状では20トンを超える車両の通行を制限する必要がある。

4.2 地震時点検部位について

震度5強相当の地震が発生して本橋が橋軸直角方向に揺れた場合、地震力を直接受ける支承や橋門構と同様に横桁と下弦材の接合部近傍も点検する必要がある。

参考文献

- 1) 社団法人 日本道路協会：旧道路橋示方書・同解説，1973.2.
- 2) 田中五郎，住谷秀夫，荒井利男：トラス橋の設計，オーム社，1984.8.
- 3) 渡辺昇，宮本裕：時刻歴地震応答解析法，技報堂出版株式会社，1996.6.
- 4) 西岡隆：構造振動解析，培風館，1987.4.

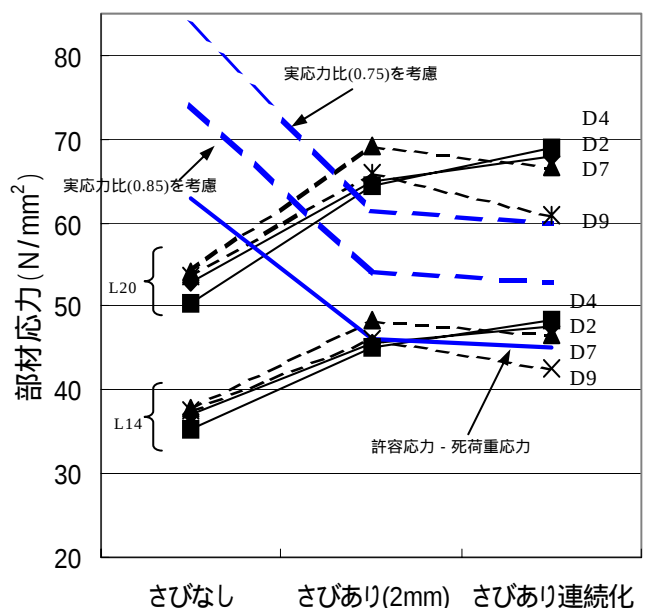


図-1 活荷重作用時の第1径間の斜材応力

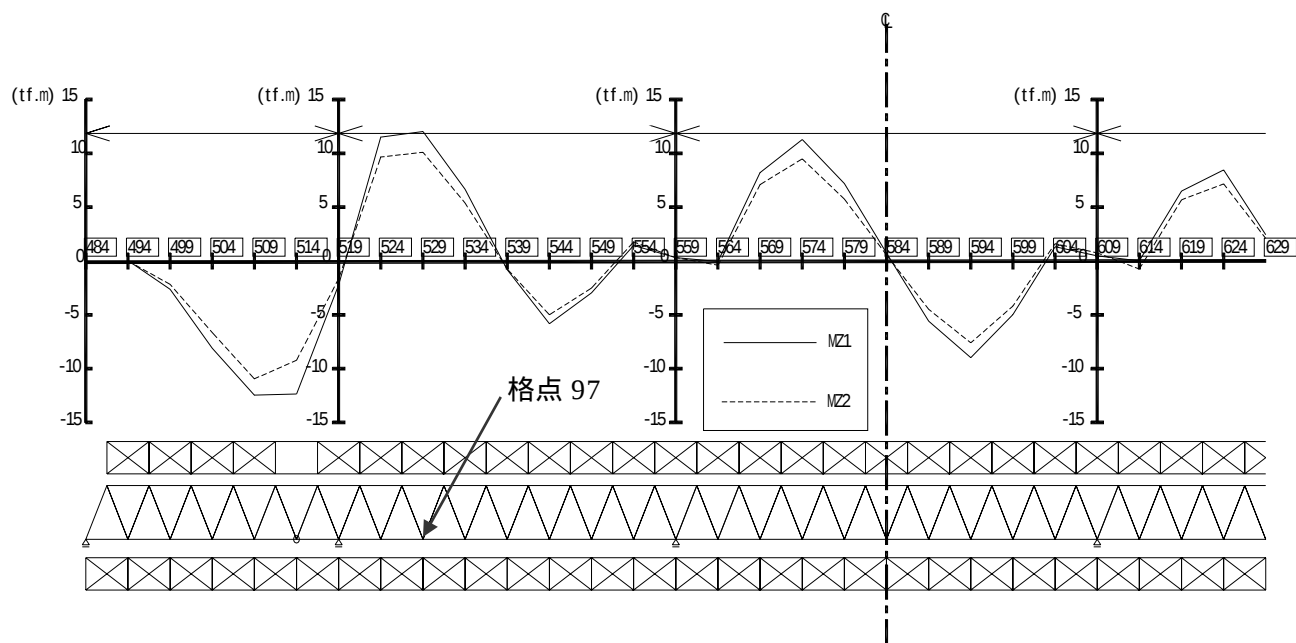


図-2 8.09 秒時の各横桁に生じる面外曲げ M_z

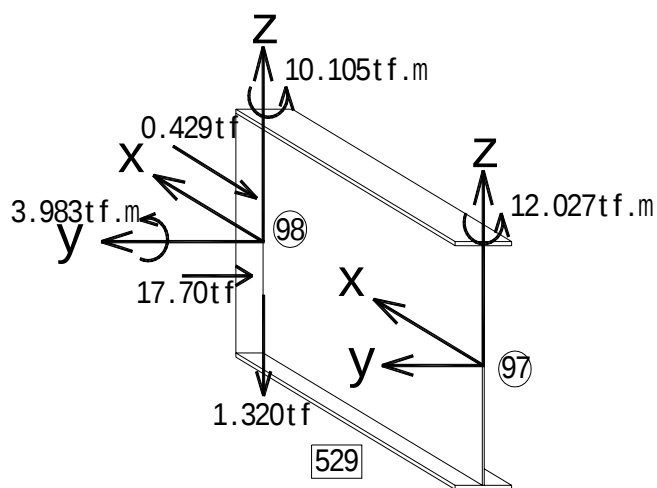


図-3 格点 97 の横桁に生じる部材力(8.09 秒時)

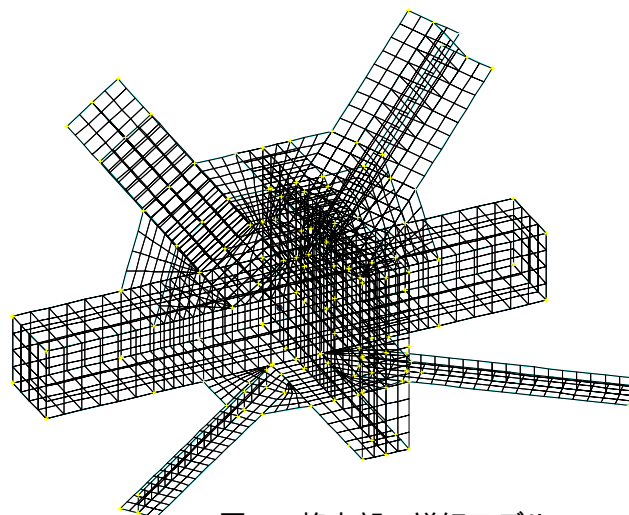


図-4 格点部の詳細モデル

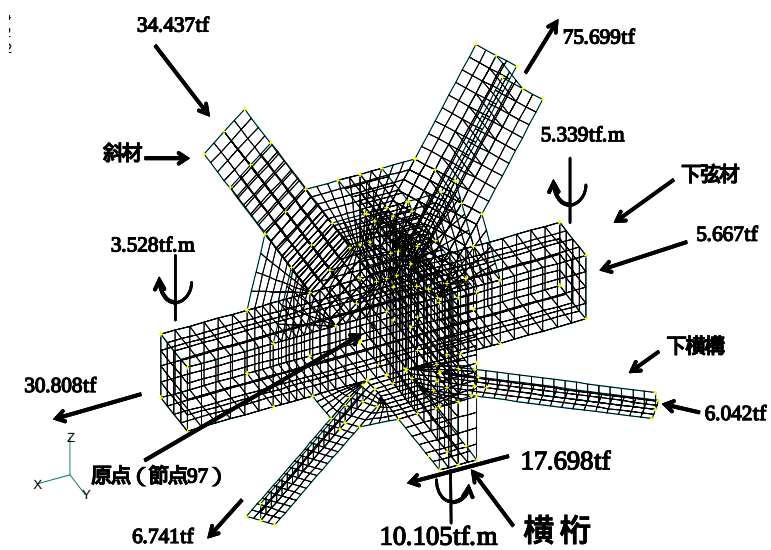


図-5 詳細モデルの部材力(8.09 秒時)

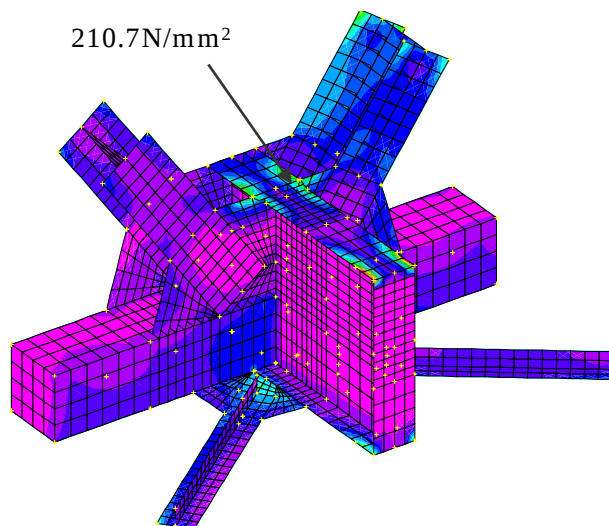


図-6 詳細モデルの応力分布図(8.09 秒時)