

鋼製門型ラーメン橋脚隅角部の変状に関する調査検討—その1—

東京地下鉄（株） 正員 菅原孝男 大泉政彦 松川俊介
 鉄道総研 正員 杉本一郎 （株）TTES 正員 竹渕敏郎 正員 菅沼久忠

1. はじめに

これまで、鋼鉄道橋においては各種の変状事例が報告されており、維持管理標準¹⁾等を参考として検査業務の円滑化が図られてきている。しかしながら、鋼製橋脚の変状に関しては、道路では多数の検討実績があるものの、鉄道では、地震時等を除いて変状事例はほとんど報告されていない。今回、鋼製橋脚に関して調査を行った結果、新たに変状が発見されたため、その調査状況に関して以下に報告する。

2. 調査概要

今回、対象とした橋脚の概要を図1に示す。橋脚は円柱で梁は角型の門型ラーメン橋脚構造である。柱の径は1.4m、高さは約12mである。この円柱橋脚と梁の隅角部の溶接部において、円柱橋脚の補剛リブ下端部の溶接部に塗膜割れが見られた。そこで、超音波探傷、ならびに、磁粉探傷による非破壊調査を行ったところ、図2に示すような割れが溶接部に見られた。この割れが、溶接部のどの位置から発生しているかを調べるため、さらに溶接部の切削とマクロ調査を実施した。円柱の補剛リブ溶接部の詳細状況を図3に示す。円柱橋脚の補剛リブ溶接部が、片面すみ肉溶接の状態であり、溶接のどの厚が少ないことが明らかとなった。溶接部の中心には異種金属の介在も認められ、溶接部の割れがこの位置に見られることから、割れの発生にはこの溶接欠陥が影響していることが考えられる。

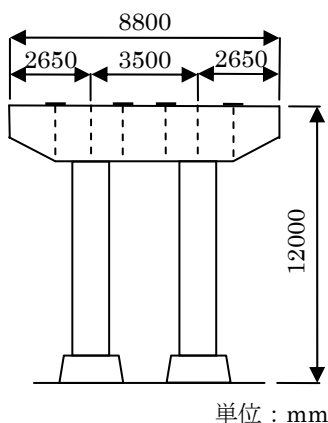


図1 橋脚一般図

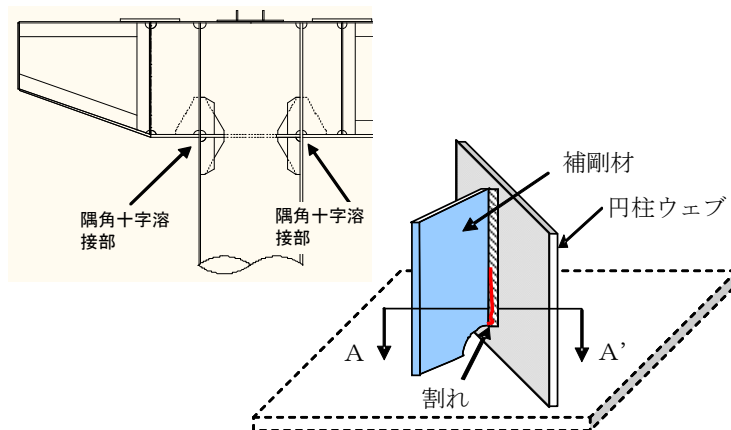


図2 調査箇所

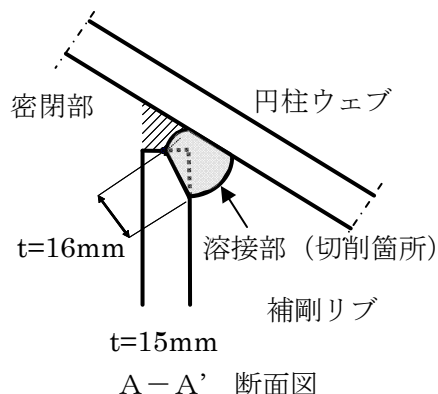
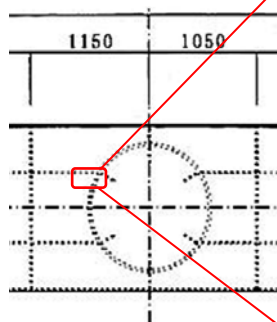


図3 調査箇所の詳細状況

キーワード 鋼製橋脚、維持管理

連絡先 〒110-8614 東京都台東区東上野 3-19-6 工務部土木課 TEL 03-3837-7230

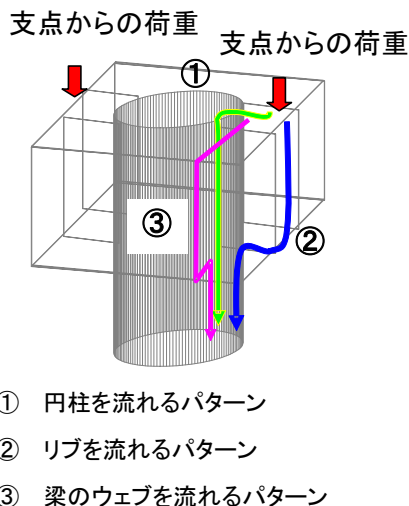


図4 力の伝達ケース

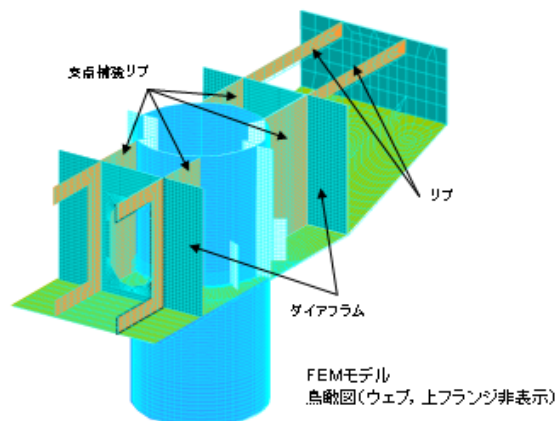


図5 解析モデル

3. 解析

当該門型ラーメン橋脚の隅角部の透視図を図4に示す。本構造では梁から円柱橋脚への力の伝達構造として、図4に示すような3つの力の伝達経路が考えられた。そこで、今回変状が見られた円柱橋脚の補剛リブにどのような応力が流れているのかを調べるために、鋼製橋脚のFEM解析を行った。解析モデルを図5に示す。

解析結果の例を図6に示す。解析から以下のようなことが明らかとなった。

- ・ 載荷している梁から主に補剛リブを介して円柱橋脚に力が流れている。
- ・ 補剛リブと柱の溶接部およびそのスカラップ部に応力集中が生じている。
- ・ 梁ウェブを流れる圧縮応力は10MPa程度であるが、補剛リブを流れる圧縮応力は20MPa程度であり、支点補剛材を圧縮応力として力が伝達している。
- ・ 桁載荷点直下の支点補剛材も応力集中が見られる。

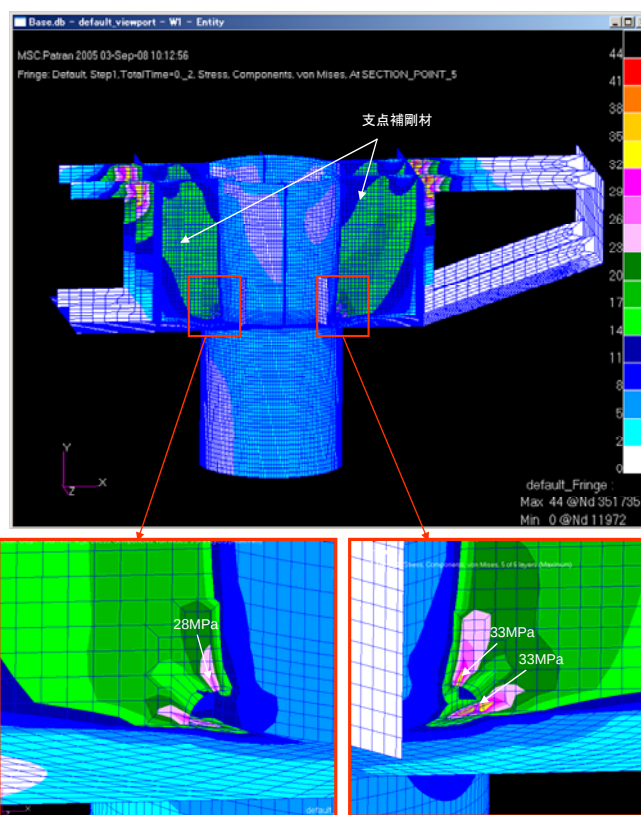


図6 解析結果の例

4. まとめ

以上、鋼製門型ラーメン橋脚の円柱橋脚隅角部の補剛リブの溶接部に見られた割れに対して、発生原因とその変状が今後進展する可能性があるかどうかについて調査検討を行った。その結果、円柱橋脚の補剛リブには梁からの力が流れており、この補剛リブが重要な部材であり、今後、補剛リブに生じている割れが進展する可能性があることが明らかとなった。引き続き、当該部分の対策方法に関して検討を進める予定である。

参考文献

- 1) 鉄道総研：鉄道構造物等維持管理標準（鋼・合成構造物），丸善，2007.1.