

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2—

東京地下鉄（株） 正員 坂田聡 大泉政彦 松川俊介
鉄道総研 正員 杉本一朗 （株）TTES 正員 竹渕敏郎 正員 勝山真規

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、鋼製橋脚に関しては、地震等を除いて変状が生じ難いとされてきており、変状事例もほとんど報告されていない。ここでは、鋼製門型ラーメン橋脚の補剛リブの溶接部に生じている割れの調査を進めたところ、補剛リブが梁と脚の力の伝達において重要な役割を果たしており、補剛リブの溶接部に応力が生じる結果となったため²⁾対策方法を検討した。以下にその概要を報告する。

2. 検討概要

鋼製門型ラーメン橋脚の補剛リブ溶接部に生じている割れに対する対策は、常時に対する補強だけでなく、地震時の耐震性の関連からも補強しておくことが望ましいと考えられる。そこで、現行の耐震設計における作用に対する照査も行い、施工性を考慮して対策方法を定めることとした。

はじめに、地震時に鋼製門型ラーメン橋脚の隅角部に作用する断面力を求めるために動的解析を行った。解析は耐震標準³⁾に準じて実施した。図1に鋼製門型ラーメン橋脚のモデルを示す。基礎はS-Rバネでモデル化した。このモデルにL1、L2地震動の地震波を入力し、橋軸方向および橋軸直角方向の解析を実施した。そして、解析で得られた断面力を用いて円柱橋脚の補剛材位置における照査を実施した。円柱との溶接部における照査結果の一例を表1に示す。部分的に照査値が1.0を超える結果となり、補剛リブの補強だけでなく、下フランジ溶接部の補強も必要であることが示された。

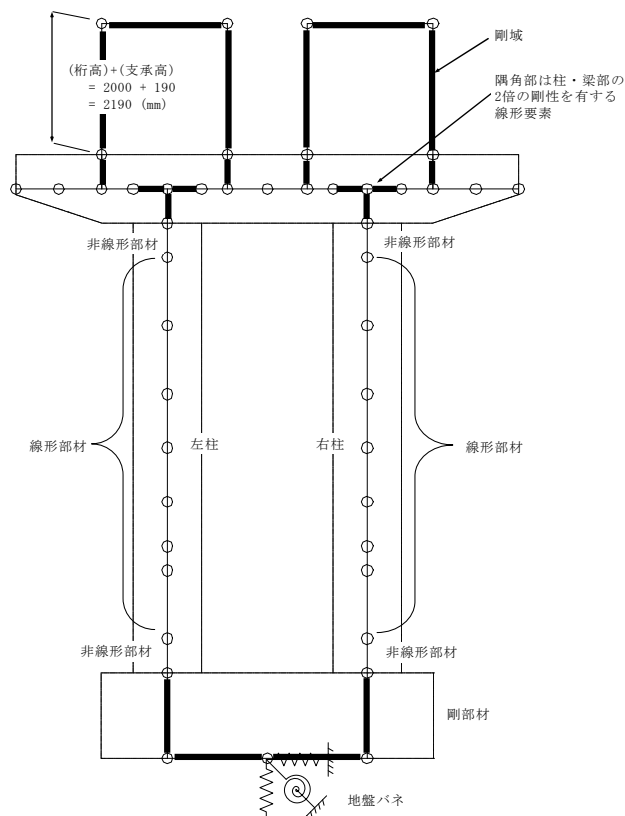


図1 断面力算出モデル

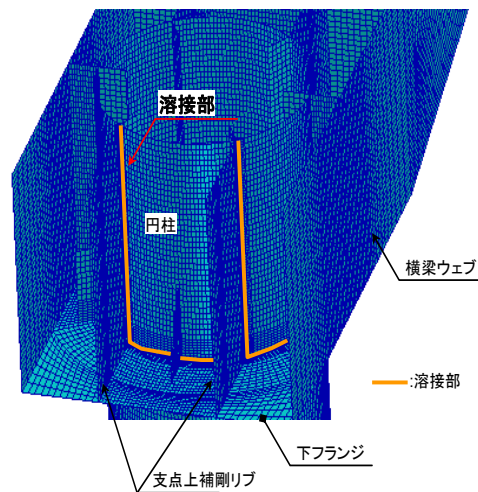


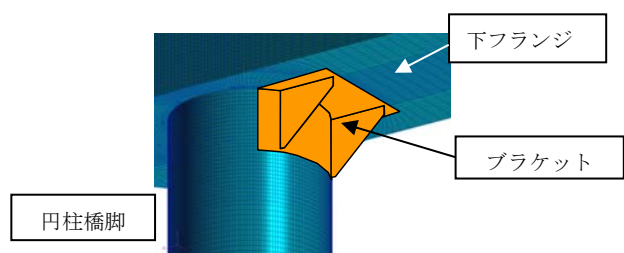
図2 検討断面位置

表1 円柱との溶接部の断面での照査結果の一例

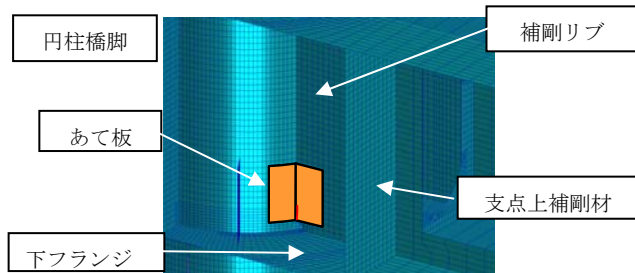
		左柱	右柱
補剛リブ溶接部	下フランジ溶接部	1.334 > 1.0	0.829 < 1.0
	曲げ	0.954 < 1.0	0.593 < 1.0
	せん断	0.921 < 1.0	0.611 < 1.0

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



(a) 円柱下フランジ溶接部の補強



(b) 補剛リブ溶接部の補強

図3 対策方法 (イメージ)

3. 部材補強

円柱橋脚と下フランジの溶接部の補強は、図 3(a)に示すようなブックエンド形状のブラケットを設置することとし、補剛リブの溶接部の補強は、図 3(b)に示すようなあて板を設置することとした。ブラケットとあて板の補強図を図 4 に示す。両者の補強効果を試算した結果の一例を表 1 に示す。ブラケット補強だけでは、下フランジ溶接部の照査は満足するものの、補剛リブ溶接部の応力低減効果が低

く、あて板補強も必要なが伺える。溶接部の割れの長さの程度によるが、今回の場合には、あて板を極端に大きなサイズとしなくても十分に補強効果が得られることも明らかとなった。現場では支圧接合用高力ボルトによる施工が想定されることから、この結果は、施工性向上に役立つものと考えられる。なお、これらの補強材を取り付けた状態を想定して、再度動的解析を実施し問題が無いことを確認している。

4. まとめ

以上、鋼製門型ラーメン橋脚の補剛材リブの溶接部に生じた変状に対する対策方法の検討結果を示した。鋼製橋脚に見られる変状は、道路では既に多数の検討実績があるが、今後、鉄道においてもこのような検討事例を蓄積していくことで、鋼製橋脚の適切な維持管理を進める必要があると考えている。引き続き実施工に向けて、補強部材の詳細設計、ボルトの取り付けなどについて個別に詳細を検討していく予定である。

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.
- 2) 菅原、大泉、松川、竹淵、菅沼、杉本：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—，第 66 回年次学術講演会，2011.9（投稿中）
- 3) 鉄道総研：鉄道構造物等設計標準（耐震設計），丸善，1999.10.

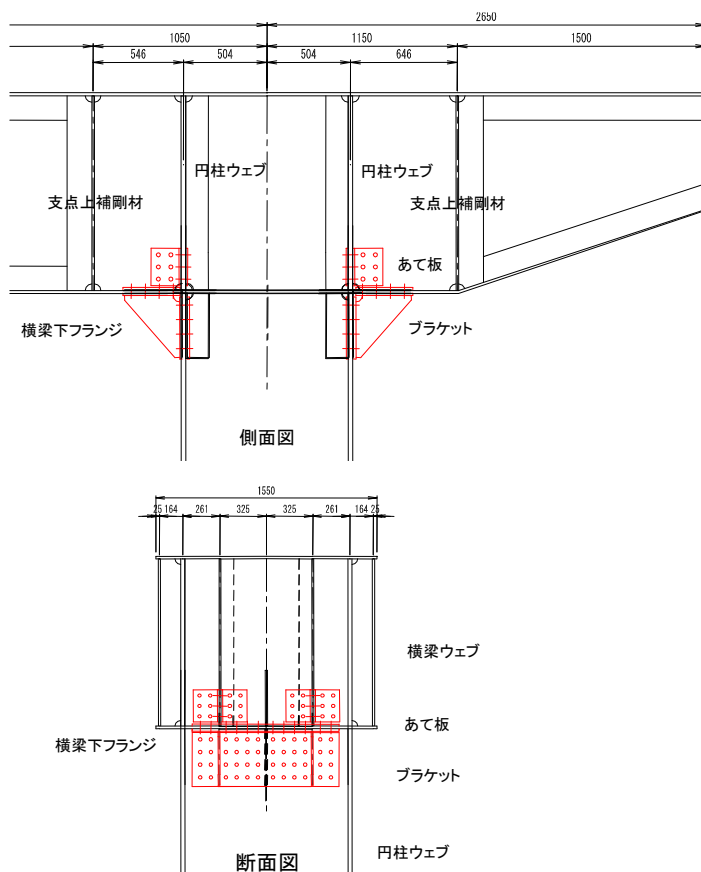


図4 あて板補強図

表 1 補強効果の一例

着目箇所	あて板サイズ		補剛リブ溶接部	
	高さ(mm)	板厚(mm)	主応力(MPa)	割合 (%)
無補強	—	—	-11.8	100
ブラケット	—	—	-8.3	69.7
あて板 ケース1	260	12	-5.2	44.1
あて板 ケース2	260	16	-4.7	39.6
あて板 ケース3	600	16	-4.7	39.3