第 I 部門

関西大学 学生員 〇藤川 祥太 レールテック 正会員 松本 健太郎 西日本旅客鉄道 正会員 中山 太士 関西大学 正会員 坂野 昌弘

1. はじめに

本研究で対象とする下路トラス鉄道橋では、マクラギ直下の縦桁上フランジ山形鋼コーナ部に疲労き裂 が多箇所で発見されている.このき裂が発生した箇所の上フランジのカバープレートは、取付溶接部が破 断し、さらにカバープレートそのものが割れている場合がある.これらから上フランジ山形鋼のき裂とカ バープレートのき裂とは、何らかの関係性があると推測される.また、上フランジのき裂発生原因は明ら かとされておらず、効率的な維持管理をしていく上で、き裂発生原因を明らかとすることは必要である.

そこで本研究では、対象橋梁から撤去した縦桁を用いて載荷実験を行い、縦桁上フランジのき裂発生原因を究明する.

2. き裂発生原因の推測

縦桁上フランジに生じたき裂の発生原因は、上フランジ の面外への変形¹⁾や上ラテラル取付の影響²⁾およびカバープ レートの損傷等が影響していると考えられる.ここではカ バープレートの損傷について着目し、縦桁上フランジのき 裂との関係性を検討する.**写真-1**に、上フランジとカバー プレートの状況を示す.



写真-1 上フランジとカバープレートの状況

3. 梁モデルによる計算

上フランジとカバープレートの面外への変 形を考慮できるように、上フランジの片側半 分を片持ち梁としてモデル化し、さらにカバー プレートのき裂の有無を断面の違いで仮定した.

図-1(a)は、上フランジとカバープレートの断面を合わ せた梁一体モデル、図-1(b)は、上フランジとカバープレ ートの断面を別々にした重ね梁モデルである.

図-2 に、計算による橋軸直角方向応力の幅方向分布を 示す.カバープレートにき裂があるモデルの方がき裂が ないモデルよりも、10mm 位置の上フランジ下面橋軸直角 方応力が 2.1 倍程度(-177MPa と-378MPa)大きい.これ は、カバープレートにき裂が生じることで、上フランジ の面外への変形に対する剛性の低下が原因と考えられる.

4. 実験方法

図-3 に、試験体の寸法と形状および載荷状況を示す. 試験体の縦桁上フランジ山形鋼コーナ部にき裂は見られ ない、カバープレートのき裂は外桁にあり、二次部材取

付箇所では橋軸直角方向にき裂が生じている.載荷方法は両端支持の一点載荷とする.載荷ケースは C,Q の2ケースで,桁内側の上フランジ縁部に載荷バーを設置する.載荷荷重は,両縦桁それぞれに P=22.5kN

Yoshihiro FUJIKAWA, Kentaro MATSUMOTO, Taishi NAKAYAMA, Masahiro SAKANO fujikawa_ssd@yahoo.co.jp



が載荷されるように 45kN (Pmax=50kN, Pmin=5kN) で載荷する.この荷重の大きさは,代表列車の軸重の 半分程度である.ひずみゲージは1軸ひずみゲージ(ゲージ長 5mm)を用い,橋軸直角方向に貼付している.



図−3 試験体の寸法と形状および載荷状況

5. 実験結果

図-4 に各載荷パターンの橋軸直角方向応力の幅方向分 布を示す.

桁内側の上フランジ山形鋼コーナ部の橋軸直角方向応力 を比べると、カバープレートにき裂のある試験部 Q の方 が 2.5 倍程度(-44MPa と-108MPa) 大きい.

また,図-5 に計算結果と実験結果の橋軸直角方向応力の幅方向分布を示す.

カバープレートにき裂がある場合の載荷側上フランジ 山形鋼コーナ部の橋軸直角方向応力を比べると計算結果 の方が 3.5 倍(-378Pa と -108MPa)大きい.

6. 結論

- 実験結果より計算結果の方が載荷側上フランジ山形鋼 コーナ部の橋軸直角方向応力は3.5倍大きいが、それぞ れカバープレートにき裂があると2倍程度大きくなる.
- 実験結果ではカバープレートにき裂が生じることで、 載荷側の上フランジ山形鋼コーナ部の橋軸直角方向応力 は 2.5 倍大きくなることから、上フランジのき裂発生が 助長されると推測される.

参考文献

- 1) 松本健太郎,林宏和,丹羽雄一郎,大都亮,坂野昌弘:下路 トラス鉄道橋縦桁上フランジの面外変形について,土木学会 第64回年次学術講演会,I-171,2009.
- 2) 松本健太郎,中山太士,丹羽雄一郎,坂野昌弘:下路トラス 鉄道橋縦桁上フランジの疲労損傷原因究明に関する静的載荷 試験,土木学会第65回年次学術講演会,I-114,2010.

