

まえがき

近年、鋼道路橋において、過去より多く報告されてきた二次部材だけでなく主げたや鋼製橋脚の隅角部など主部材において、交通荷重の影響が疑われる疲労損傷が多く報告されてきていた。将来の疲労損傷の拡大も懸念されることから、平成 13 年 12 月に改訂された「橋・高架の道路等に関する技術基準」（以下「道路橋示方書」という。）において、初めて鋼道路橋の設計にあたっては疲労設計を行うことが義務づけられた。そして鋼道路橋の特徴を踏まえた適切な疲労設計が行われるために、具体的な疲労設計に関する参考資料として「鋼道路橋の疲労設計指針 H14.3(社)日本道路協会」（以下「疲労設計指針」という。）が合わせて発刊された。

疲労設計指針では、当時最新の知見に基づいて定量的な疲労設計の基本となる溶接継手の疲労強度、自動車荷重の繰り返しの影響の具体的な考慮方法、疲労耐久性の照査に用いる計算応力の算出が困難な部位に対する構造詳細による疲労耐久性確保策の例などが示された。ただし自動車荷重の繰り返しの影響を発生応力に基づいて定量的に考慮する方法の詳細はコンクリート床版を有する鋼橋の主げた関係などに限られ、鋼床版構造そのものについては当時最新の知見に基づいて疲労耐久性が満足される構造例として、デッキプレートや補剛リブの板厚や形式、スカラップ形状、溶接方法などの条件が示されている。

しかし、最近になって重交通路線において疲労設計指針における疲労耐久性が確保できるとされる条件に合致するトラフリブを有する鋼床版において、デッキプレートとトラフリブの縦方向溶接継手からデッキプレート内部を舗装のあるデッキプレート上表面に向かって進展するきれつを生じるものがあることが明らかになってきた。そのため本研究では、疲労設計指針に示されるトラフリブを有する鋼床版について疲労耐久性の向上策を検討するために疲労試験と数値解析による検討を行った。

鋼床版のトラフリブとデッキプレートの縦方向溶接継手のように自動車荷重の移動につれて極めて複雑な応力状態の変化を生じる一方、片側からの部分溶け込み溶接によることからルート部などの溶接形状や品質を高い精度で安定的に制御することが困難な溶接継手では実発生応力の特定は困難である。また溶接継手の疲労耐久性と関係づけることのできる公称応力のような計算応力を一概に定義することも困難である。そのためこれまでは疲労耐久性が確保されるとみなせる構造として、板厚寸法や溶接方法、スカラップ形状などの構造詳細をきめ細かく規定することが行われてきた。しかし疲労損傷の発生メカニズムと関連づけられない構造詳細による規定化では代替案の提案が困難であり、荷重条件に応じた合理的な対応も困難である。

このことから、本研究では、複雑な応力状態と詳細な溶接品質に徒に左右されず、かつ疲労メカニズムをある程度反映させた疲労耐久性評価手法の確立に向けた検討を行った。

具体的には、デッキプレートとトラフリブの板厚の組み合わせによってデッキプレートとトラフリブの縦方向溶接の疲労耐久性に密接に関係していると考えられる自動車荷重の

載荷に伴うルート部近傍の局部応力の変化を代表できるものと考え、デッキプレートとトラフリブの板厚の組み合わせの異なる鋼床版に対する疲労試験を行うとともに数値解析結果との比較を行って疲労耐久性との関係について検討した。