

コンクリート系床版の疲労耐久性の解析的評価手法の開発

国土交通省 国土技術政策総合研究所
学校法人 大阪工業大学
国立大学法人 九州工業大学
(株)横河ブリッジホールディングス
JFE エンジニアリング(株)
(株)東京鐵骨橋梁
川田工業(株)
(株)横河住金ブリッジ
三井造船 (株)
宮地エンジニアリング(株)
(株)IHI インフラシステム
(株)駒井ハルテック
片山ストラテック(株)
三菱重工鉄構エンジニアリング(株)
日立造船(株)
日鉄トピーブリッジ(株)
(株)巴コーポレーション
宇部興産機械(株)

概要

道路橋の鉄筋コンクリート床版や鋼コンクリート合成床版などのコンクリート系床版の疲労耐久性については、輪荷重走行試験機による疲労試験方法や耐荷力と関連づけられた疲労照査式が検討されてきた。しかしこれらの方法では床版支間や床版厚など様々な構造等の条件が異なる場合に、疲労耐久性を所要の水準以上となるよう定量的に設計することが困難である。

本研究では、コンクリート系床版の疲労損傷過程を解析的に模擬し、鋼コンクリート合成床版の部材各部の応力状態を算出することのできる解析手法を開発した。本解析手法を、多様な床版構造に対する疲労耐久性評価に適用できるよう、解析のモデル化において鋼部材とコンクリートの合成効果及び鋼部材とコンクリートの付着特性を考慮し、構造が異なる 14 種の合成床版を用いて適用性を検証した。また、撤去された実橋梁から切り出した床版の輪荷重走行試験結果と解析結果を比較し、本解析の既設橋の余寿命推定への適用について検討した。

キーワード：道路橋、コンクリート床版、鋼コンクリート合成床版、輪荷重走行による疲労劣化、耐久性評価、3次元非線形FEM解析

Research on Fatigue Durability Evaluation for Highway Bridge Concrete Slabs

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism
Osaka Institute of Technology
Kyusyu Institute of Technology
Yokogawa Bridge Holdings Corp.
JFE Engineering Corporation
TTK CORPORATION
KAWADA INDUSTRIES, INC.
Yokogawa Sumikin Bridge Corp.
Mitsui Engineering & Shipbuilding Co., Ltd.
MIYAJI ENGINEERING CO., LTD.
IHI Infrastructure System Co., Ltd.
KOMAIHALTEC Inc.
KATAYAMA STRATECH CORP.
MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES BRIDGE & STEEL STRUCTURES ENGINEERING CO., Ltd.
Hitachi Zosen Corp.
Nippon Steel Topy Bridge Co., Ltd.
TOMOE Corporation
Ube Machinery Corporation, Ltd.

Synopsis

Fatigue durability of highway bridge concrete slabs has been evaluated by wheel trucking tests and by the punching shear strength equation. However, it is difficult to design concrete slabs which have different details such as thickness or span from those verified by the methods mentioned above or from the design specifications. For this reason, past study developed fatigue durability evaluation method that can apply to various type of concrete slabs which have various details by simulating the fatigue damage process of concrete slab analytically. However, there are two problems to apply this analytical technique to various slabs. One is a synthetic effect of steel and the concrete. The other is a bond effect of steel and the concrete. By solving these problems, fatigue durability evaluation of various slabs as well as evaluation of the existing slabs also becomes possible. In this report, therefore, we propose new fatigue durability evaluation method by introducing a synthetic effect and bond characteristic, and examine the applicability of the evaluation method.

Key Words: highway bridge, concrete slabs, steel plate-concrete composite slabs, wheel loads, fatigue durability evaluation deterioration by running, 3D-nonlinear FEM analysis