

共同研究参加機関および担当者名簿

(平成20年3月現在 順不同)

国土交通省国土技術政策総合研究所
道路研究部 橋梁研究室(～H17.3)
現 道路研究部 道路構造物管理研究室

玉越 隆史
七澤 利明(H18.7～)
渡辺 陽太(～H18.7)
中洲 啓太(～H18.7)
川間 重一(H18.4～)
石尾 真理
土田 隆司(～H17.3)

大阪大学 大学院工学研究科土木工学専攻
(～H18.3)
現 大阪工業大学
八幡工業実験場構造実験センター
(大阪大学名誉教授)
松井 繁之

九州工業大学 工学部建設社会工学科
山口 栄輝

(社)日本橋梁建設協会

倉田 幸宏
鈴木 統(H17.5～H18.2)
山本 晃久(～H17.11)
鹿島 孝之(H18.2～H18.9)
橘 吉宏
上村 明弘
遠山 義久
川畑 篤敬(～H17.1)
入部 孝夫(H17.9～)
数藤 久幸(～H19.5)
小林 潔
野田 弘康(～H17.9)
長澤大次郎(H17.11～H18.5)
佐藤 徹(～H18.12)
高田 和彦
春日井 俊博(H18.9～)

まえがき

交通荷重に起因する道路橋のコンクリート系床版の損傷は、道路橋の主要な架替要因の一つであり、コンクリート系床版の損傷メカニズムや疲労耐久性向上策に関する研究はこれまでも数多く実施されてきている。道路橋のコンクリート系床版の疲労耐久性については、近年、輪荷重走行試験による疲労試験方法が開発され、実験における輪荷重の移動と破壊の関係に関して推定している。しかしながら、この方法はあくまでも耐久性が明らかになっている床版との相対的な比較による評価であり、疲労耐久性の絶対評価は行えない。このため近年コスト縮減等の観点などから多数提案されてきている新形式の床版に対する疲労耐久性評価に対して、その結果の実橋条件における疲労耐久性については必ずしも明確でない。

このような背景から、本研究ではコンクリート系床版の疲労耐久性について、床版コンクリートはコンクリート要素が材料的に疲労によって損傷し、鉄筋などの鋼材はその応力状態に依存して鋼材としての疲労現象によって損傷し、それぞれの現象が並行して独立に生じていくものと仮定し、それぞれの材料的な疲労耐久性の定量的な評価を組み合わせることで床版全体としての疲労耐久性を評価する普遍性の高い手法の開発を検討した。

本報告書は、平成16年から約2カ年で、国土交通省国土技術政策総合研究所、大阪大学、九州工業大学、(社)日本橋梁建設協会の4者で行った共同研究としての成果についてとりまとめたものである。

目次

1章	研究の概要	1
2章	コンクリート系床版の疲労耐久性に関する既往の研究	
2.1	概要	5
2.2	コンクリート系床版の概要	5
2.2.1	鉄筋コンクリート床版の設計基準とその変遷	5
2.2.2	プレストレストコンクリート床版の概要	7
2.2.3	鋼コンクリート合成床版の概要	7
2.3	既往のコンクリート系床版の疲労耐久性評価法の研究	9
2.3.1	概要	9
2.3.2	輪荷重走行試験方法	9
2.3.3	疲労耐久性の定量的評価法	29
3章	移動荷重を受ける床版コンクリートの疲労耐久性評価に関する解析的検討	
3.1	概要	33
3.2	疲労被害則の適用によるコンクリート床版の耐久性評価法の検討	34
3.2.1	コンクリートの疲労耐久性	34
3.2.2	鋼材料の疲労耐久性	36
3.2.3	鋼とコンクリートの一体性の疲労耐久性	37
3.2.4	単位コンクリート要素に着目した疲労解析手法の基礎的検討	38
3.3	床版コンクリートの疲労被害則を用いた損傷評価の検討	60
3.3.1	概要	60
3.3.2	疲労破壊条件の設定	61
3.3.3	3次元モデルの解析結果	64
3.3.4	各疲労被害則の比較	106
3.3.5	疲労被害則の適用性の検討	117
3.4	その他コンクリート系床版への適用性の検討	128
3.4.1	概要	128
3.4.2	横締めPC床版の検討	129
3.4.3	鋼コンクリート合成床版の解析検討	144
3.4.4	考察	170
3.5	解析精度に関する検討	171
3.5.1	概要	171
3.5.2	要素の大きさが解析結果に与える影響	172
3.5.3	内部鋼材のモデル化の影響	185

3.5.4	疲労被害則の検討	195
3.6	実交通との比較	201
3.6.1	概要	201
3.6.2	輪荷重分布	202
3.6.3	供用期間 100 年における換算台数の検討	205
3.6.4	代表荷重と頻度を用いた H8 床版の疲労耐久性について	207
4 章	鋼コンクリート合成床版の各部応力の算出手法の検討	
4.1	検討の概要	220
4.2	モデル化に関する一般事項	221
4.2.1	概要	221
4.2.2	コンクリートのモデル化	229
4.2.3	鋼部材のモデル化	231
4.2.4	ずれ止めのモデル化	233
4.2.5	鉄筋のモデル化	235
4.2.6	底鋼板部材とコンクリートの結合のモデル化	236
4.2.7	要素分割	239
4.2.8	荷重条件	241
4.2.9	2次元モデルによる解析	242
4.3	モデル化条件の相違の影響についての検討	244
4.3.1	検証モデルと解析ケース	244
4.3.2	解析結果（モデル条件の相違が解析結果に及ぼす影響について）	250
4.4	モデル化レベルの相違の影響についての検討	255
4.4.1	検討概要	256
4.4.2	平面要素および立体要素を用いた弾性解析	256
4.4.3	立体要素を用いた弾性解析	259
4.4.4	骨組と平面要素を組み合わせた弾性解析	262
4.4.5	解析検討のまとめ	264
4.5	鋼コンクリート合成床版の応力状態の算出	266
4.5.1	概要	266
4.5.2	解析方法	268
4.5.3	解析結果	269
4.6	2次元 FEM 解析による解析事例	276
4.6.1	概要	276
4.6.2	解析の対象	276
4.6.3	解析モデル	277

4.6.4	解析パラメータおよび解析ケース	278
4.6.5	解析結果	281
4.7	総括	283
4.7.1	モデル化に関するまとめ	283
4.7.2	鋼コンクリート合成床版の応力算出における課題	284
5章	まとめ	287