

目 次

はじめに

第 1 章 RC 床版の現状	1
1.1 RC 床版の現況	1
1.1.1 道路橋の経過年数と種別	1
1.1.2 道路橋に起因した問題・課題	2
1.1.3 現状の取り組み	3
1.2 RC 床版の設計基準の変遷	5
1.3 RC 床版の損傷状況	8
1.3.1 時代背景から生じた損傷	9
1.3.2 重交通による損傷	10
1.3.3 地理的条件がもたらす損傷	11
1.3.4 補強鋼材の損傷	11
1.4 RC 床版の損傷要因	14
1.4.1 疲労	14
1.4.2 塩化物	14
1.4.3 凍結融解	16
1.4.4 アルカリシリカ反応 (ASR)	17
1.4.5 中性化	17
1.4.6 複合的な要因	18
1.4.7 初期欠陥	18
1.5 RC 床版の健全度評価と更新の考え方	19
1.5.1 高速道路会社の健全度評価事例	21
1.5.2 国土交通省の健全度評価事例	25
1.5.3 コスト比較に基づいた更新の考え方	27
1.6 RC 床版の長寿命化対策	29
1.6.1 床版防水層	29
1.6.2 床版補強	32
第 2 章 課題への対応と設計・施工における配慮事項	36
2.1 RC 床版更新に関する問題・課題	37
2.1.1 RC 床版の劣化因子	37
2.1.2 施工条件と制約	37
2.1.3 主桁の照査	38
2.1.4 既設 RC 床版と鋼主桁との接合構造	40

2.2	床版の構造形式と耐久性向上	44
2.2.1	床版の構造形式	44
2.2.2	RC床版の変状要因に対する対応	46
2.2.3	耐久性の高い床版の考え方	52
2.3	主桁の設計照査と施工方法	72
2.3.1	荷重増加への対応	72
2.3.2	施工方法の選定	76
2.3.3	設計条件と施工との整合	80
2.3.4	振動・騒音など周辺環境への配慮	81
2.3.5	地理・地形・地域的な制約	81
2.3.6	設計図書等の情報不足への対応	81
2.3.7	各種交通規制への対応	85
2.3.8	上部構造の補強	88
2.3.9	施工中の安全	89
2.4	既設鋼主桁と合成されたRC床版への対応	91
2.4.1	合成桁の見分け方	91
2.4.2	照査における留意点	91
2.4.3	鋼桁の応力超過や座屈に対する対策	94
2.4.4	ずれ止め周りのコンクリートの撤去	97
2.4.5	主桁とプレキャストPC床版の接合	98
2.4.6	キャンバーと残留応力	100
2.5	道路付属物の高速施工と耐久性向上	102
2.5.1	壁高欄	102
2.5.2	その他の付属物	105
第3章	施工事例からわかるRC床版更新の要点	109
3.1	設計・施工上の課題に対応した施工事例	109
3.1.1	床版の発生応力に対する影響が大きい斜角への対応	109
3.1.2	迂回路の確保と工程短縮	111
3.1.3	安全確保と効率化	112
3.1.4	跨線橋の剥落対策	116
3.1.5	鋼合成桁の床版撤去と主桁補強	117
3.1.6	鋼合成桁の腹板事前切断・仮添接による床版の急速撤去	119
3.1.7	ウォータージェットによる鋼合成桁RC床版の急速撤去	122
3.2	機能を向上した施工事例	127
3.2.1	主桁の連続化による走行性の改善	127

3.2.2	合成桁の非合成化による維持管理の容易化	128
3.2.3	軽量化による耐震性の向上	131
3.2.4	補強による歩道の車道化と軽量化による幅員拡幅	133
3.2.5	非合成化用の補強材追加による振動の低減	136
3.2.6	UFC 床版を用いた軽量化による鋼合成桁の補強軽減	137
3.3	工期短縮のための施工事例研究	141
3.3.1	標準工事の概要と全体工程	141
3.3.2	工種ごとの工程と作業内容	145
3.3.3	工期短縮の課題と要点	149
3.4	高速施工を目指す米国の ABC プロジェクト	164
3.4.1	ABC プロジェクト	164
3.4.2	US Highway 6 over Keg Creek Bridge	167
3.4.3	I-93 Fast14 Project	173
3.4.4	Grand Island Bridge	178
第 4 章	RC 床版更新のための知見と情報	183
4.1	合成桁の歴史と代表的な建設事例	183
4.1.1	活荷重合成桁と死活荷重合成桁	185
4.1.2	単純合成桁と連続合成桁	185
4.1.3	箱桁橋やトラス橋への適用	185
4.1.4	海外の事例	185
4.1.5	RC 床版と鋼桁の合成作用の程度による違い	186
4.2	RC 床版と鋼主桁の接合分類	189
4.2.1	架設方法による応力分布の違い	189
4.2.2	架設方法による変形と曲げ耐荷力の違いによる分類	191
4.3	PC 床版の輪荷重走行試験結果	193
4.4	輪荷重走行試験時における RC 床版の乾燥収縮の影響	204
4.4.1	連成解析による輪荷重走行試験のたわみの再現	204
4.4.2	表層と内部の収縮量の違いがたわみの挙動に与える影響	207
4.4.3	収縮条件の違いによる S-N 曲線に関する考察	208
4.4.4	得られた知見	210
4.5	疲労フリーの鋼床版構造	212
4.5.1	疲労フリーの鋼床版構造の実現	212
4.5.2	実物大モデルを用いた疲労耐久性の確認	215
4.5.3	提案構造が有する疲労耐久性	217
4.5.4	鋼床版化により期待できる橋梁全体の性能向上	218

4.6	炭素繊維シートによる主桁補強	220
4.6.1	2軸対称鉄桁のCFRPによる曲げ耐荷力補強の検討	220
4.6.2	1軸対称鉄桁のCFRPによる曲げ耐荷力補強の検討	228
4.6.3	まとめ	233
4.7	上部工の軽量化・急速施工を目標とした技術開発	235
4.7.1	UFC床版による更新床版の軽量化と急速施工	235
4.7.2	ワイヤーソーによる既設床版の急速撤去（その1）	239
4.7.3	ワイヤーソーによる既設床版の急速撤去（その2）	242
4.7.4	コア削孔による既設床版の急速撤去	245
4.7.5	支持桁による上部工の負担軽減	246
4.7.6	路下構築による急速鋼床版更新	250
資料	RC床版更新の施工事例	255

あとがき