

目次

序

委員名簿

ワーキング・グループ名簿

用語の定義

はじめに	1
第1章 支承部の基本	4
1.1 支承構造に求められる機能	4
1.1.1 荷重伝達機能の種類	5
1.1.2 変位追従機能の種類	8
1.2 支承構造の可視化による機能解説	10
1.2.1 高力黄銅支承板支承 (BP.A 支承)	13
1.2.2 密閉ゴム支承板支承 (BP.B 支承)	14
1.2.3 ピン支承	18
1.2.4 ピボット支承	20
1.2.5 ローラー支承	21
1.2.6 線支承	25
1.2.7 ゴム支承	26
1.2.8 機能分離型支承	29
第2章 支承部の変遷	32
2.1 被災経験から見た道路橋示方書・指針等の変遷	32
2.1.1 関東地震	32
2.1.2 高度成長期	32
2.1.3 宮城県沖地震	32
2.1.4 兵庫県南部地震	33
2.1.5 東北地方太平洋沖地震	33
2.2 道路橋示方書における落橋防止装置規定の変遷	37
2.3 道路橋示方書の今後の方向性	43
2.4 支承材料と構造の変遷	43
2.4.1 鋼製支承	43
2.4.2 ゴム支承	44
第3章 東北地方太平洋沖地震による支承部への影響	46
3.1 橋梁の被災状況および支承の損傷	46
3.1.1 被災地域と支承の損傷	46
3.1.2 橋梁形式と支承の損傷	48
3.1.3 しゅん功と支承の損傷	50
3.1.4 支承部の損傷状況	50
3.2 積層ゴム支承の破断事例	55
3.2.1 仙台東部高架橋の損傷	55
3.2.2 利府高架橋の損傷	60
3.2.3 旭高架橋の損傷	64
3.2.4 新那珂川大橋の損傷	65
3.3 津波による支承の損傷事例	69
3.3.1 橋梁の被害状況	69
3.3.2 支承および関連部材の損傷	71
3.3.3 その他の損傷事例	79

3.4	落橋防止システムの損傷事例	81
3.4.1	地震動の強度について	81
3.4.2	落橋防止構造等の損傷事例	83
3.4.3	変位制限構造等の損傷事例	85
3.4.4	斜角桁の損傷事例	86
3.4.5	ジョイントプロテクターの損傷事例	88
3.4.6	制震ダンパー取付け部の損傷事例	88
3.5	長周期地震動による支承部への影響	90
3.5.1	これまでの長周期地震動による長大構造物の被害	90
3.5.2	東北地方太平洋沖地震における長周期地震動による被害	91
3.5.3	長周期地震動による支承への影響について	91
3.6	損傷した支承部の補修事例	92
3.6.1	地震による上支承ストッパーの破断	92
3.6.2	損傷したサイドブロックの仮復旧と本復旧	93
3.6.3	地震による支承脱落と桁端部損傷	93
3.6.4	地震損傷後の補修工事における留意点	95
第4章	支承部の現状と損傷傾向	98
4.1	都市内高速道路の損傷傾向	98
4.1.1	点検の概要	98
4.1.2	支承の資産概況	99
4.1.3	支承の損傷分析	99
4.1.4	まとめ	103
4.2	都市間高速道路の損傷傾向	104
4.2.1	点検の概要	104
4.2.2	分析対象路線の資産状況	104
4.2.3	各路線の支承の損傷分析	105
4.2.4	まとめ	107
4.3	自治体管理橋梁の支承部の損傷傾向の一例	108
4.3.1	橋梁および支承の資産の状況	108
4.3.2	支承のデータベースの作成	109
4.3.3	支承の損傷分析	109
4.3.4	まとめ	113
4.4	常時の損傷事例	114
4.4.1	支承の損傷形態	114
4.4.2	ゴム本体の損傷事例と要因	115
4.4.3	腐食事例と要因	117
4.4.4	支承本体の損傷事例と要因	119
4.4.5	その他の緊急性の高い損傷事例	121
4.5	健全な支承事例	123
第5章	支承部の維持管理標準	126
5.1	道路橋の維持管理の現状	126
5.1.1	近年の道路橋の損傷事例	126
5.1.2	長寿命化修繕計画の推進	131
5.1.3	予防保全の制約	134
5.2	道路橋と支承部の点検と診断	136
5.2.1	道路橋の点検と診断	136
5.2.2	支承部の点検種類と意義	140
5.2.3	代表的支承の点検ポイント	145
5.2.4	損傷の程度と判定区分の判断事例	150
5.2.5	詳細調査	154

5.2.6	追跡調査	159
5.3	支承部の維持管理方針と維持管理標準	160
5.3.1	橋梁規模や支承形式別の維持管理方針	160
5.3.2	支承部の維持管理標準	165
5.4	支承部の補修・改善事例	174
5.4.1	支承部の補修事例	174
5.4.2	支承部の改善事例	181
第6章	支承部の長寿命化に向けた設計計画	187
6.1	支点部に負反力を生じさせないために	187
6.1.1	負反力が支承に与える影響	187
6.1.2	負反力が生じやすい橋の構造条件	188
6.1.3	負反力が生じた場合の対策	193
6.2	上下部構造を過度に傷めない支承取替えのために	201
6.2.1	取替えを考慮した構造の必要性	201
6.2.2	大型鋼製支承の取替え事例	203
6.2.3	鋼製支承の撤去からゴム支承の設置の事例	207
6.2.4	ゴム支承の位置調整	214
6.3	支承部の鉛直荷重支持機能の違いによる挙動比較	216
6.3.1	鉛直たわみの比較	216
6.3.2	支承選定例	217
6.4	支承タイプの選定フロー	220
6.4.1	支承選定の現状	220
6.4.2	機能的な側面からの支承選定	220
6.4.3	機構的な側面からの支承選定	221
6.5	長期防錆仕様	223
6.5.1	塗装	224
6.5.2	めっき	224
6.5.3	金属溶射	225
6.6	支承部近傍に着目した長寿命化対策	228
6.6.1	雨水や漏水に着目した支点部近傍の現状とあるべき姿	228
6.6.2	配水設備に着目した支点部近傍の現状とあるべき姿	230
6.6.3	作業空間に着目した支点部近傍の現状とあるべき姿	232
第7章	今後の維持管理に向けて	235
7.1	維持管理に求められる今後の技術	235
7.1.1	スクリーニング技術	236
7.1.2	センシング技術とモニタリング技術	236
7.1.3	マネジメント技術	238
7.1.4	防災技術 (disaster management) との融合	239
7.2	維持管理に関する最近の動向	239
7.3	維持管理を取り巻く社会環境の変化	242
7.4	維持管理の継続性	242