

根拠に基づく構造性能評価のための
点検・解析の技術体系を目指して
一点検を目的とした維持管理へ導かれた
技術者へのメッセージ

目 次

第1章 はじめに	1
1.1 本委員会設置の背景	1
1.1.1 維持管理の現状と問題認識	1
1.1.2 点検データの有効利用と性能評価	1
1.1.3 論点	1
1.2 構造性能評価の現状・実務	2
1.2.1 道路	2
1.2.2 鉄道	15
1.3 複合構造標準示方書の現状と課題	23
1.3.1 概要	23
1.3.2 点検の現状と課題	23
1.3.3 評価の現状と課題	27
1.4 根拠に基づく構造性能評価の技術体系	30
1.4.1 医療とのアナロジー	30
1.4.2 根拠に基づく医療・維持管理	33
1.5 本報告書の目的と構成	36
1.6 用語の定義	37
第2章 ブラインド部材性能評価	43
2.1 概要	43
2.2 目的	44
2.3 実施経過	44
2.4 留意点	45

第3章 部材載荷試験	46
3.1 概要	46
3.2 試験体	46
3.3 荷重条件	47
3.4 結果	47
3.5 結果の妥当性検討	52
3.5.1 耐荷力の評価	52
3.5.2 モンテカルロ・シミュレーションの概要	52
3.5.3 モンテカルロ・シミュレーションの結果	53
第4章 点検	56
4.1 概要	56
4.2 鋼材の配置	57
4.2.1 鉄骨の有無	57
4.2.2 鉄骨の位置および寸法	59
4.2.3 鉄筋の位置	69
4.2.4 鉄筋のかぶりおよび径	72
4.3 コンクリートの物性値	76
4.3.1 圧縮強度および静弾性係数	76
4.3.2 引張強度	99
4.4 試験体内部の損傷状態	100
4.5 まとめ	106
第5章 解析・評価	111
5.1 概要	111
5.2 目的	111
5.3 点検より渡されるデータ	111
5.3.1 レベル1（目視点検）を想定した情報	111
5.3.2 レベル2（詳細点検）を想定した情報	113
5.4 解析ケース1	116
5.4.1 検討手順・手法	116
5.4.2 レベル1を想定した解析条件の設定	117
5.4.3 レベル1を想定したFEM解析による性能評価	121
5.4.4 レベル2を想定した解析条件の設定	125
5.4.5 レベル2を想定したFEM解析による性能評価	129
5.4.6 考察	131
5.5 解析ケース2	134
5.5.1 検討手順・手法	134

5.5.2	解析モデル・解析条件	134
5.5.3	解析結果	136
5.5.4	性能評価	140
5.5.5	考察	140
5.6	解析ケース3	142
5.6.1	検討手順・手法	142
5.6.2	解析モデル・解析条件	142
5.6.3	解析結果	144
5.6.4	性能評価	151
5.6.5	考察	151
5.7	まとめ	153
第6章	根拠に基づく評価のための技術・体系の検討	156
6.1	概要	156
6.2	全体ディスカッション	156
6.2.1	今回のブラインド評価で実施した点検と解析の関係について	156
6.2.2	成果と適用範囲	158
6.2.3	解析で敏感な/卓越的な変数・条件	159
6.2.4	点検によって解析評価の不確実性を減じられる変数・条件	160
6.2.5	評価目的に対して工学的判断を点検・解析のいずれの段階に置くか	161
6.2.6	今回とは異なる部材の場合の留意事項	162
6.2.7	今回とは異なる試験体品質の場合の留意事項	162
6.2.8	点検と解析の間に感じたギャップ	163
第7章	点検・解析・評価・対策の実施手順の事例	165
7.1	概要	165
7.2	竣工検査（道路構造物）	166
7.2.1	一般的な検査項目の例	166
7.2.2	複合構造での検査項目の例	166
7.2.3	各種の検査項目	167
7.2.4	維持管理への配慮と最近の取り組み	168
7.3	竣工検査（鉄道構造物）	171
7.3.1	竣工検査	171
7.3.2	検査項目の例	171
7.3.3	各種の検査項目	172
7.3.4	最近の取り組み	172
7.4	鉄道構造物の事例	173
7.4.1	はじめに	173
7.4.2	性能評価手法の概要	174

7.4.3	性能評価手法の検討事例	176
7.4.4	性能評価手法の現状の課題点	181
7.4.5	取得データレベルに応じた維持管理手法	182
7.4.6	おわりに	184
7.5	鉄道における下部工診断事例	185
7.5.1	はじめに	185
7.5.2	下部工にみられる変状の種類	186
7.5.3	衝撃振動試験以前の下部工診断手法	187
7.5.4	「衝撃振動試験法」による性能評価（健全度判定）	187
7.5.5	衝撃振動試験の流れ	188
7.5.6	重錘による打撃入力について	188
7.5.7	標準値による1次診断	190
7.5.8	固有値解析による2次診断	191
7.5.9	躯体剛性評価の限界について	198
7.5.10	まとめ	200
第8章	おわりに	202
8.1	提言	202
8.2	今後の課題と展望	203
8.2.1	構造検査に向けて	203
8.2.2	時間軸上の様々な作用に対する構造性能評価	204
8.2.3	根拠に基づいた対策	206
エピローグ		208