



橋梁

横浜国立大学 元気なインフラ研究所 所長

松永 昭吾

(株式会社インフララボ代表取締役)

橋梁の特徴

高所である（アプローチ・安全）

遠望（ずれ）から近接（ひびわれ）まで

力学現象

地盤変状との関連

劣化との関連

はしごなど装備が重い→体力勝負

余震による落橋の可能性

設計コード・架橋時期との相関

耐震補強の有無





2024/5/30

SHOGO MATSUNAGA 2024

ポイント

基本の忠実に。定期点検と同じ（台帳・前回の点検調書を持参）

段階によって調査内容が異なるが時系列に同様の視点で記録

直後のパトロール、緊急調査、復旧計画・災害査定、復旧設計

学術調査 可能な限り面的に調査 急がず観察

実態は路線ごとに調査（幹線道路→生活道路）

緊急通報

余震に注意

周辺変状を把握（地盤変状・道路・法面・堤防）

自身の命が重要

降雨との複合災害に注意

道路橋震災対策便覧（令和4年度版、道路協会）

切土・盛土・橋梁・トンネル等

橋梁 部材毎に判定（耐荷力・走行性）→総合判定



以下、道路協会ホームページより引用（一部加筆）

- 道路震災対策便覧は、大規模地震発生時における道路の被害の軽減、ならびに被災後の道路交通の確保に資する技術的な手引書。（緊急調査から本復旧まで）
- 本便覧は、地震発生前に定めておくべき計画等をまとめた「震前対策編」、地震発生直後に道路管理者が執るべき行動の基本方針をまとめた「震災危機管理編」、地震発生後の応急復旧・本復旧のための技術等をまとめた「震災復旧編」の三編からなっている。
- 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震および平成28年(2016年)熊本地震等で得られた新たな課題・教訓、復旧事例の蓄積を踏まえた記述の見直しを行っている。

① 大規模津波被害の特徴とその応急対応、復旧に関する記述

② 大規模斜面災害からの復旧における自動施工の導入や将来の斜面崩壊の可能性を踏まえた対応の記述

③ やむを得ず推定活断層を跨ぐ場合等、将来の同様の地震発生を想定した対応の記述・液状化被害への対応上の工夫等の記述を追加・充実しました。

【道路震災対策便覧(震災復旧編) 令和4年度改訂版】

【A5判 566頁 本体価格 8,700円】

昭和63年2月10日初版第1刷発行

平成14年7月25日改訂版第1刷発行

平成19年3月31日改訂版第1刷発行

令和5年3月24日改訂版第1刷発行

目次

第1章 総 則	1
1-1 道路震災対策便覧の目的	1
1-2 道路震災対策便覧の構成	1
1-3 道路震災対策便覧(震災復旧編)の目的	5
1-4 道路の震災復旧の進め方	5
1-5 用語の定義	8
1-6 震災復旧にあたって考慮すべき項目	10
(1) 震災復旧の第1段階(緊急調査および緊急措置)	10
(2) 震災復旧の第2段階(応急復旧)	11
1) 応急復旧の考え方	11
2) 応急復旧水準	13
(3) 震災復旧の第3段階(本復旧)	14
1) 本復旧の考え方	14
【コラム:関連する事業との連携による災害復旧工事の円滑化】	15
2) 本復旧水準	15
【コラム:復興・活性化を支援する道路復旧】	18
1-7 震災復旧全般に関わる留意事項	19
(1) 震災時の組織体制	19

【コラム:運転手確保・タクシー会社協定】	19
【コラム:ヤミ屋のオヤジ】	20
(2) 関係機関との連携	21
(3) 施設管理情報の整備	21
(4) 災害復旧事業の実施	22
(5) 余震、降雨等への対策	22
【コラム:緊急地震速報の利用による復旧工事現場の安全確保】	24
(6) 積雪地域における留意事項	25
参考文献	26

第2章 緊急調査および緊急措置(震災復旧の第1段階)	27
2-1 一 般	27
2-2 緊急調査	27
(1) 緊急調査の実施	27
1) 緊急調査の実施方法	29
2) バイク、自転車による緊急調査	38
3) 津波警報以上発表時の調査体制	39
4) 工事現場の安全確保	40
5) 被災箇所の写真撮影についての留意事項	40
(2) リモートセンシングによる調査例	42
1) 測量用航空機による空中写真撮影	44
2) ヘリコプター	45
3) CCTVカメラ	49
4) 無人航空機(UAV/ドローン)	49
5) 航空レーザ測量(LP)	50
6) 人工衛星	51
【コラム:衛星コンステレーション】	52
2-3 緊急措置	53
(1) 緊急措置の実施方法	53

(2) 道路通行規制の実施	55	(3) 応急復旧のための判定	90
1) 規制の実施主体	55	1) 被災度判定	90
2) 道路通行規制の内容	56	2) 応急復旧の判定基準	93
3) 通行規制の方法	56	(4) 応急復旧工法	94
4) その他	56	1) 応急復旧工法の種類	94
【コラム：災害時における高速自動車国道の無料通行について】	58	2) 応急復旧工法の選定	97
参考文献	59	3-4 橋梁の応急復旧	101
第3章 応急復旧（震災復旧の第2段階）	60	(1) 一般	101
3-1 一般	60	(2) 応急調査	102
【コラム：国庫負担の対象となる道路の応急仮工事について】	61	1) 調査箇所	102
3-2 切土のり面・斜面の応急復旧	62	2) 調査項目と調査方法	103
(1) 一般	62	(3) 応急復旧のための判定	131
(2) 応急調査	63	1) 被災度の区分	132
1) 調査箇所	63	2) 構造部分別の被災度判定	134
2) 調査項目	63	3) 応急復旧の判定基準	155
3) 調査方法	64	4) 応急復旧に対する安全性	168
(3) 応急復旧のための判定	70	(4) 応急復旧工法	168
1) 被災度判定	70	1) 落橋または橋が流出した場合の仮橋, 応急組立橋等による応急機能の回復	169
2) 応急復旧の判定基準	74	2) 損傷の進行防止のための応急復旧工法	169
(4) 応急復旧工法	75	3) 通行車両, 歩行者の安全性確保のための応急復旧工法	175
1) 応急復旧工法の種類	75	3-5 トンネルの応急復旧	178
2) 応急復旧工法の選定	79	(1) 一般	178
3-3 盛土の応急復旧	86	(2) 応急調査	179
(1) 一般	86	1) 調査箇所	179
(2) 応急調査	86	2) 調査項目	179
1) 調査箇所	86	3) 調査方法	182
2) 調査項目	87	(3) 応急復旧のための判定	185
3) 調査方法	88	1) 被災度判定	185

2) 応急復旧の判定基準	186
(4) 応急復旧工法	186
参考文献	189
第4章 本復旧（震災復旧の第3段階）	191
4-1 一般	191
4-2 切土のり面・斜面の本復旧	192
(1) 一般	192
(2) 本復旧のための調査	192
1) 調査箇所	192
2) 調査項目	192
3) 調査方法	193
(3) 調査結果の整理	193
(4) 本復旧工法	194
1) 本復旧工法の種類	194
2) 本復旧工法の選定・工法例	194
4-3 盛土の本復旧	203
(1) 一般	203
(2) 本復旧のための調査	203
1) 調査箇所	203
2) 調査項目	203
3) 調査方法	203
(3) 調査結果の整理	204
(4) 本復旧工法	205
1) 本復旧工法の種類	205
2) 本復旧工法の選定	208
3) 本復旧工法の設計・施工	208
4-4 橋梁の本復旧	215
(1) 一般	215

(2) 本復旧のための調査	215
1) 基礎	215
2) 橋脚	216
3) 橋台	217
4) 上部構造	218
5) 支承部	218
6) 落橋防止構造	218
7) 伸縮装置	218
(3) 調査結果の整理	219
(4) 本復旧工法	219
1) 基礎	223
2) 鉄筋コンクリート橋脚	225
3) 鋼製橋脚	240
4) 橋台	242
5) 上部構造	243
6) 支承部	252
7) 落橋防止構造	257
8) 伸縮装置	257
9) その他	258
4-5 トンネルの本復旧	259
(1) 一般	259
(2) 本復旧のための調査	259
(3) 調査結果の整理	261
(4) 本復旧工法	264
1) 本復旧工法の種類	264
2) 本復旧工法の選定	264
参考文献	271
付属資料	273

震災復旧事例	274
1. 切土のり面・斜面	280
1-1 斜面崩壊により流失した道路の復旧事例	280
1-2 切土のり面・斜面崩壊の復旧事例	298
1-3 擁壁の復旧事例	313
2. 盛土	315
2-1 山岳部盛土崩壊の復旧事例	315
2-2 基礎地盤の液状化による盛土崩壊の復旧事例	341
2-3 平面的な地形上の道路における液状化による被害の復旧事例	345
3. 橋 梁	351
3-1 倒壊等の大被害を受けた事例	351
3-2 落橋した事例	359
3-3 津波による被害を受けた事例	371
3-4 地盤変状の影響により大被害を受けた事例	401
3-5 鉄筋コンクリート橋脚、橋台の復旧事例	418
3-6 鋼製橋脚の復旧事例	435
3-7 上部構造の復旧事例	438
3-8 支承部の復旧事例	457
4. トンネル	490
4-1 地山が崩落した事例	490
4-2 トンネル中心のずれと隆起が生じた事例	497
4-3 覆工コンクリートが崩落した事例	502
4-4 ひび割れと圧ざによる剥落が生じた事例	518
5. 開削トンネル	522
5-1 再構築による復旧事例	522
5-2 柱の補修・補強による復旧事例	526
法令等	529
1. 公共土木施設災害復旧事業国庫負担法	529
2. 公共土木施設災害復旧事業国庫負担法事務取扱要綱	534

参考文献	541
------	-----

表-3.4.8 応急調査点検記録票の例

ふりがな	橋梁位置	管理事務所	点検者名	点検日時
橋名	変状の概況		被災度	備考
点検箇所			A, B, C, D	
耐荷力に関する調査	①基礎		As, A, B, C, D	
	②橋脚		As, A, B, C, D	
	③橋台		As, A, B, C, D	
	④上部構造		A, B, C, D	
	⑤支承部		A, B, C, D	
	⑥耐荷力に関する判定結果 (①~⑤のうち最も被災度の大きいもの)		As, A, B, C, D a, b, c	
走行性に関する調査	⑦伸縮装置		a, b, c	
	⑧取付盛土 (沈下)		a, b, c	
	⑨車両用防護柵		a, b, c	
	⑩走行性に関する判定結果 (⑦~⑨のうち最も被災度の大きいもの)		a, b, c	
復旧性に関する調査			α, β	
通行規制の判定基準 (⑥ - ⑩)		As, A, B-a, C-a, D-a : 全面通行止め B-b, B-c, C-b, D-b : 通行規制 C-c, D-c : 応急復旧不要		

図や写真を見ながら判定
→事前に学んでおくことが重要

阪神大震災から基本的に同じ

令和5年改訂版 公共土木施設災害復旧の 災害査定添付写真の撮り方(全建)



本書は、災害復旧事業の申請に必ず必要となる被災状況等の添付写真について、写真等の事例（工種別）他、留意事項等を取りまとめている。

【主な改訂点】

○新規制度

- ・デジタル技術を活用した災害査定添付写真の撮影について掲載
- ・「災害復旧事業におけるデジタル技術活用の手引き（案）」の反映
- ・災害写真撮影の効率化、安全な撮影作業について掲載

○その他

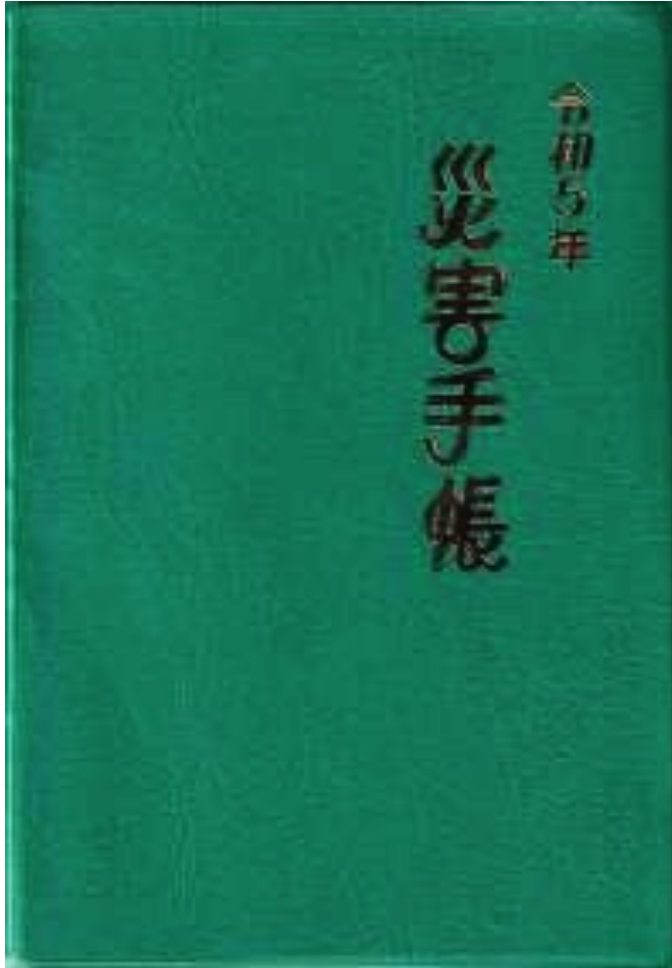
- ・事例写真を多用し、写真撮影時に写すべき箇所、アングル、撮影機材等の情報を掲載

【主な内容】

- 1 査定設計書の添付写真
 - 1-1 概要
 - 1-2 写真の撮影目的、種類と構成
 - 1-3 机上査定において特に配慮すべきこと
- 2 写真撮影における留意事項
 - 2-1 一般的留意事項
 - 2-2 デジタル技術の活用
 - 2-3 工種別留意事項
 - 2-4 写真撮影の方法
- 3 写真等の事例（分野別）
 - 3-1 河川分野
 - 3-2 海岸分野
 - 3-3 砂防分野
 - 3-4 地すべり・急傾斜地崩壊防止施設分野
 - 3-5 道路分野
 - 3-6 橋梁分野
 - 3-7 下水道分野（管路）
 - 3-8 ダム分野
 - 3-9 凍上災

写真を災害査定にも使いたい場合

災害手帳



本書は、災害復旧事業に関する国庫負担申請の事務手続きや関連して必要となる技術的な留意点について解説したハンドブックです。

初めて災害復旧事業に携わる方々にも容易に理解できるよう、用語の解説や索引など、わかりやすい編集となっています。

<令和5年版の主な改訂点>

○新規制度

- ・流域治水型原型復旧事業の拡充
- ・遊水池内の土砂撤去事業の拡充

○その他

- ・床止工の設計上注意すべき事項について、基準の改定に合わせて一部記載を変更
- ・週休2日制に係る経費計上について追記
- ・「災害査定添付写真の撮り方-令和5年改訂版-」及び「災害復旧事業におけるデジタル技術活用の手引き(案)」を反映
- ・リモートによる机上査定の手法等について追記

復旧の基本的な考え方

服装・持参品

- 通常の橋梁点検
- 下げ振り
- ドローン
- ロープ
- カラーコーン



注意
橋上からの
魚つりを禁止します。
金沢市
金沢東警察署

50

20^t

路面凍結
注意
金沢市

総務部建設課

金沢市





ツインブリッジのと



高欄のなみうち

タラップ・検査路は注意



アプローチ方法の例（パトロールは徒歩）



梯子・脚立



移動式足場
(ローリングタワー)



ボート



橋梁点検車 (BT-400)



リフト車



特殊高所技術
(NETIS : SK-080009-V)



2024/5/30

SHOGO MATSUNAGA 2024

21

検査路は蹴る・スタッフ等で叩く
不安ならポールカメラ・望遠レンズ



ドローンによる撮影（埼玉大学党研究室）



3次元モデルの構築（埼玉大学党研究室）



P4橋脚の3次元モデル（埼玉大学党研究室）



点検調書（基礎デ・定期・緊急）

- インターネットで公開されている衛星写真
- ストリートビュー
- 今昔マップ（土地利用状況）

以下、入手可能であれば確認・持参

- 公開されている点群
- 建設時完成図書（設計図ほか）
- 基礎データ収集要領に基づく調書
- 橋梁定期点検調書
- 橋梁緊急点検調書
- 地震前の状況がわかる資料



ストリートビュー
2022年6月
樋管横断部



2024/5/30

ストリートビュー
2012年10月
樋管横断部



SHOGO MATSUNAGA 2024

28

写真

- 記録写真 災害復旧・学術資料・アーカイブ
 - 360度カメラ 見落とし防止
 - 動画 臨場感
 - 発信用写真 理解してもらう
- ※プライバシーに注意



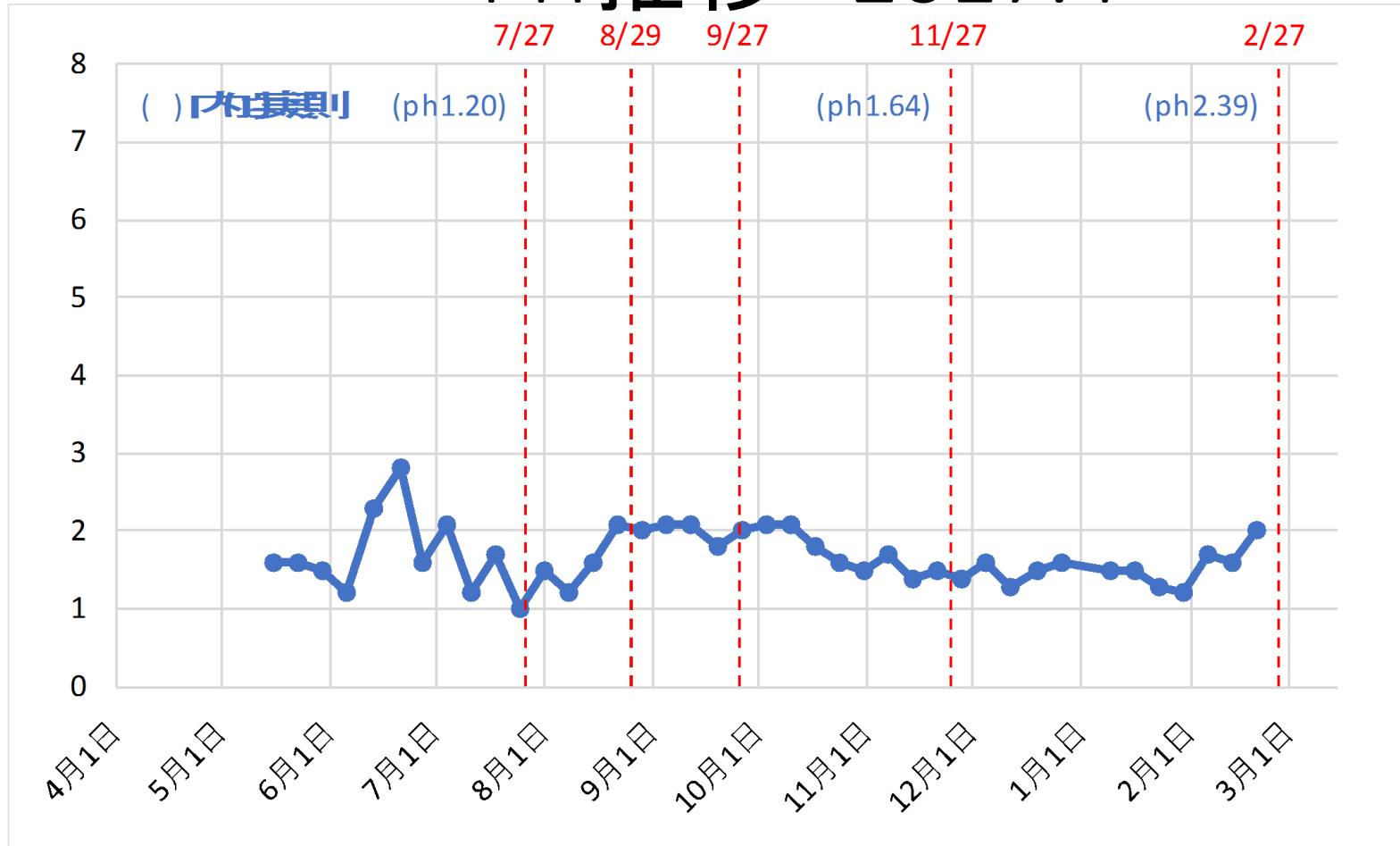
観察の重要性 参考例 落差工 2017.4

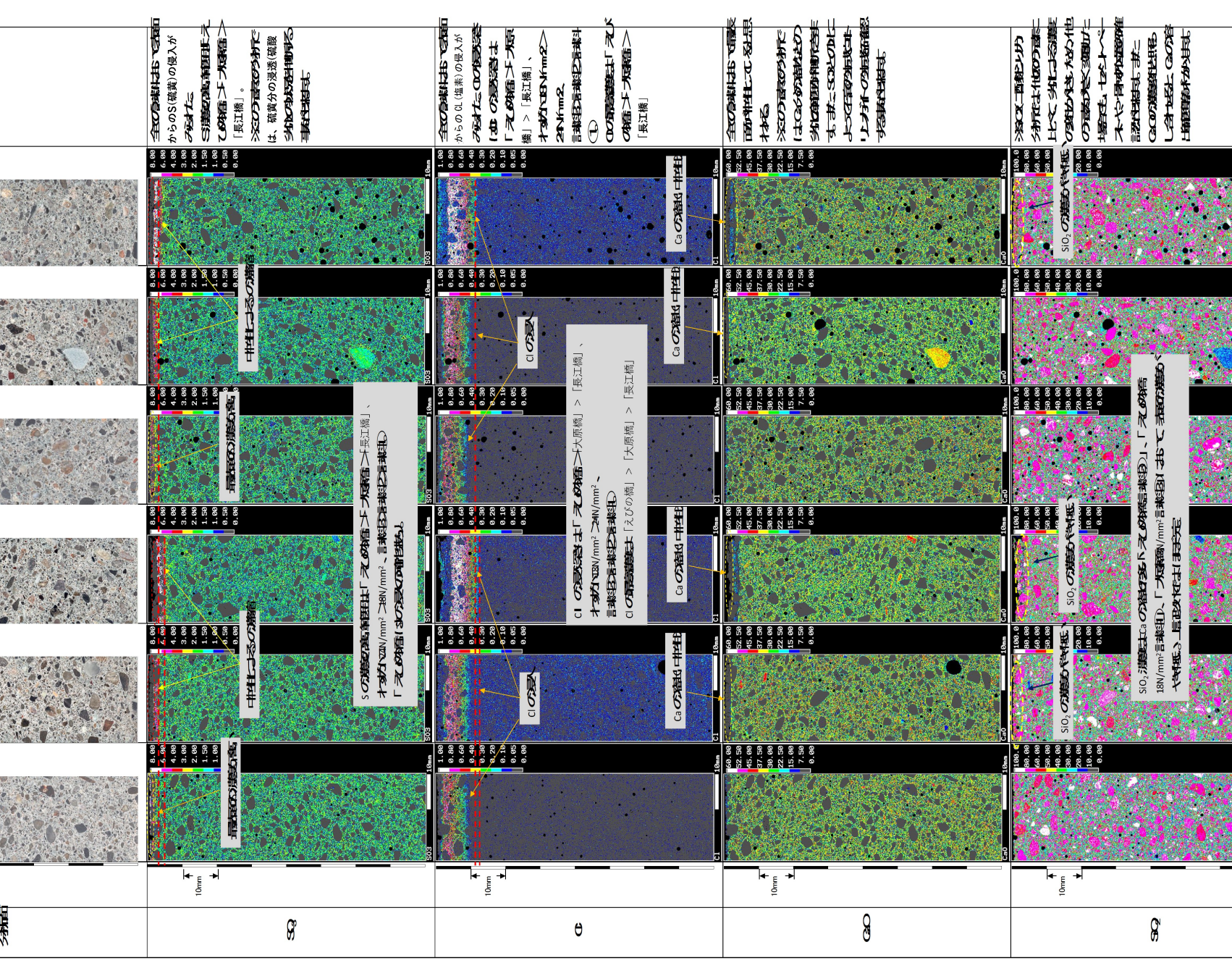
参考例 橋梁部

2017.4



参考例 河川の酸性化 PH推移 2017.4





参考 EPMA試験



参考 鋼構造

参考 断面減少 10mm程度



参考 応急復旧



ポイント

基本は橋梁点検と同じ(台帳・前回の点検調書を持参)

段階によって調査内容が異なるが時系列に同様の視点で記録

直後のパトロール、緊急調査、復旧計画・災害査定、復旧設計

可能な限り面的に調査 **急がず観察**

実態は路線ごとに調査(幹線道路→生活道路)

緊急通報

余震に注意

周辺変状を把握(地盤変状・道路・法面・堤防)

自身の命が重要

降雨との複合災害に注意

ご静聴ありがとうございました

