

# 道路橋梁の維持管理について

国土交通省  
国土技術政策総合研究所  
橋梁研究室

# 省令

## 道路法施行規則の一部を改正する省令(H26.7.1施行)

### 第四条の五の二

- 一 トンネル、橋その他道路を構成する施設若しくは工作物又は道路の附属物のうち、損傷、腐食その他の劣化その他の異状が生じた場合に道路の構造又は交通に大きな支障を及ぼすおそれがあるもの（以下この条において「トンネル等」という。）の点検は、トンネル等の点検を適正に行うために必要な知識及び技能を有する者が行うこととし、近接目視により、五年に一回の頻度で行うことを基本とすること。
- 二 前号の点検を行つたときは、当該トンネル等について健全性の診断を行い、その結果を国土交通大臣が定めるところにより分類すること。
- 三 第一号の点検及び前号の診断の結果並びにトンネル等について令三十五条の二第一項第三号の措置を講じたときは、その内容を記録し、当該トンネル等が利用されている期間中は、これを保存すること。

# 告示

## トンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示 (H26.7.1施行)

トンネル等の健全性の診断結果については、次の表に掲げるトンネル等の状態に応じ、次の表に掲げる区分に分類にすること。

区分		
I	健全	構造物の機能に支障が生じていない状態
II	予防保全段階	構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
III	早期措置段階	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV	緊急措置段階	構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

# 既に通行規制が必要な橋が増加

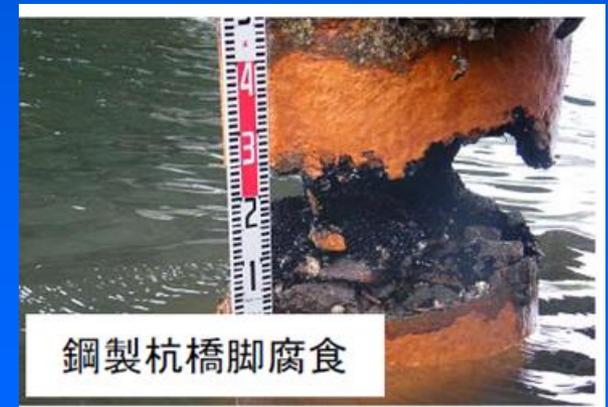
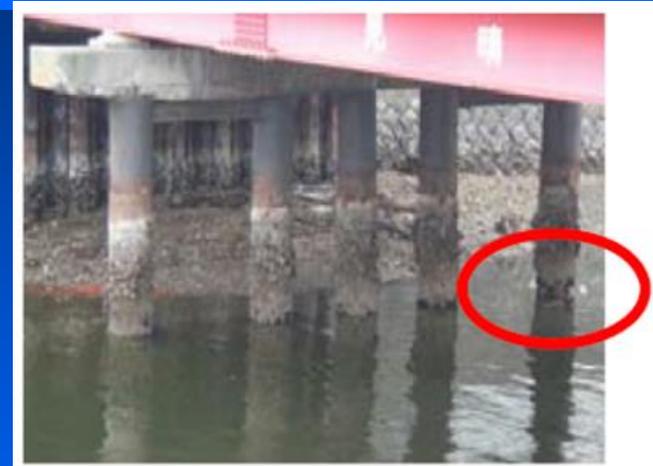
## 地方公共団体管理橋梁の 通行規制等の推移(2m以上)



※道路局調べ(H25.4)

※東日本大震災の被災地域は一部含まず 都道府県・政令市は、地方道路公社を含む

## 市町村橋梁の 重大な損傷の事例



出典：国土交通省資料より作成

# 法定点検の結果、重大な損傷も報告されている (判定区分IV)



主桁端部の腐食断面欠損



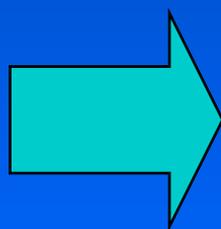
腐食による支承部の機能不全



主桁端部の腐食断面欠損



埋め込み部材の著しい局部腐食  
→ 内部での破断リスクも？



過去には、放置された著しい局部腐食箇所  
地震時に主桁が破壊したこともある



単純RC桁端部の崩壊



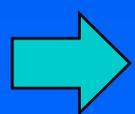
主桁支点部のせん断破壊



床版下面の大規模なはく離



ゲルバー桁のひび割れ



重大事故の防止に一定の効果も得られていると見込まれる

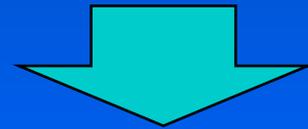
ただし、コンクリート片の落下などの事故は発生している  
→ 計画的かつ確実な実施が不可欠

路下が利用されている橋からのコンクリート片の落下の例



# 法定の定期点検の必須条件

- ・「5年に1度の頻度での実施」
- ・「近接目視(またはこれと同等の方法)による」
- ・「必要な知識と技能を有する者による」
- ・「健全性の診断を行うこと」



その意義・妥当性・課題

なぜ、5年なのか？

# 定期点検の最適間隔は確立していない しかし、5年が短すぎるとは言えない



約5年



約5ヶ月



架設後2年以内に変状

5年以内に急激に劣化



不測の環境不適合もある



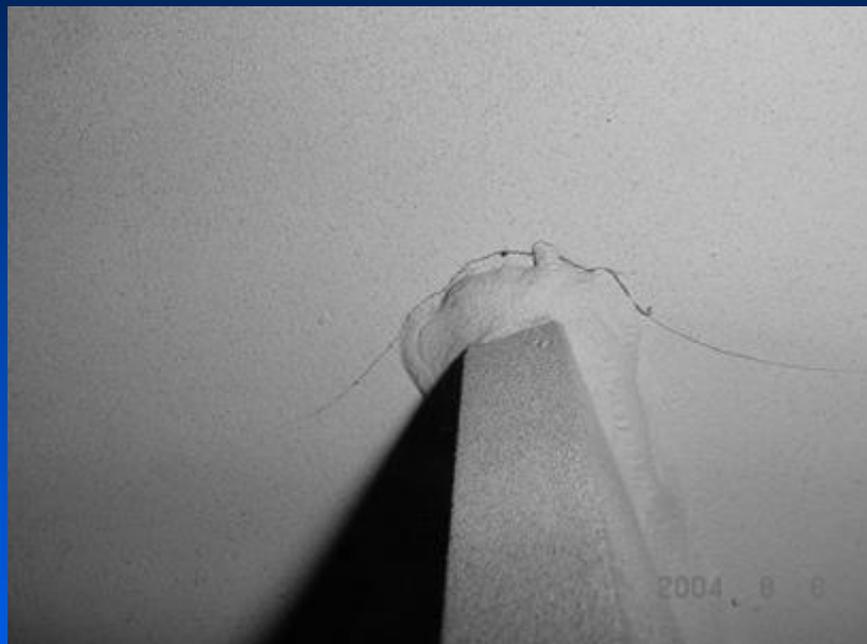
不測の不具合や見込み違いもゼロにはできない

なぜ、近接目視なのか？

# 橋の性能に支配的な影響を及ぼす事象の多くは、 死角になることも多い局部での発生



少なくとも近接せずには深刻なのかどうか  
判断が出来ない損傷形態もある



鋼部材の溶接部に見つかる塗膜われ

→ 内部に深刻な亀裂が進展していることがある

# 遠望では発見不可能な重大損傷による致命的な事故も 近接目視で阻止できる可能性は高い



高所作業車で近接目視点検を行い、主ケーブルの破断を発見

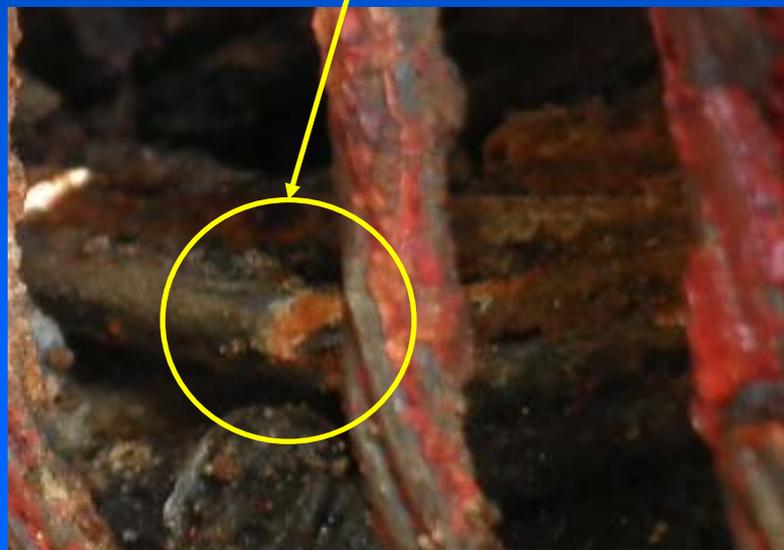


高性能カメラでも認識には限界

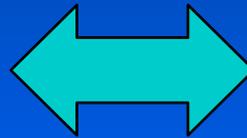


腐食断面欠損と素線の破断

# 重大損傷が見つかりやすい場所に生じるとは限らない



# 少なくとも近接せずには徴候すら 見つけることができない損傷もある

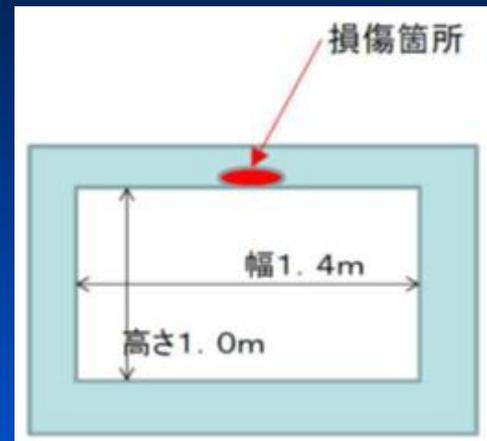


# 定期点検は全ての部材が対象 (桁内部での滞水・漏水による腐食)



なお、構造物の条件は千差万別

→ 点検方法や着眼は、画一的でなく個別に検討する



陥没事故が危惧された小規模な暗渠（溝橋）の例



内空には第三者被害リスクがほとんど考えられない暗渠（溝橋）の例

ただし、近接や目視にも限界が・・・

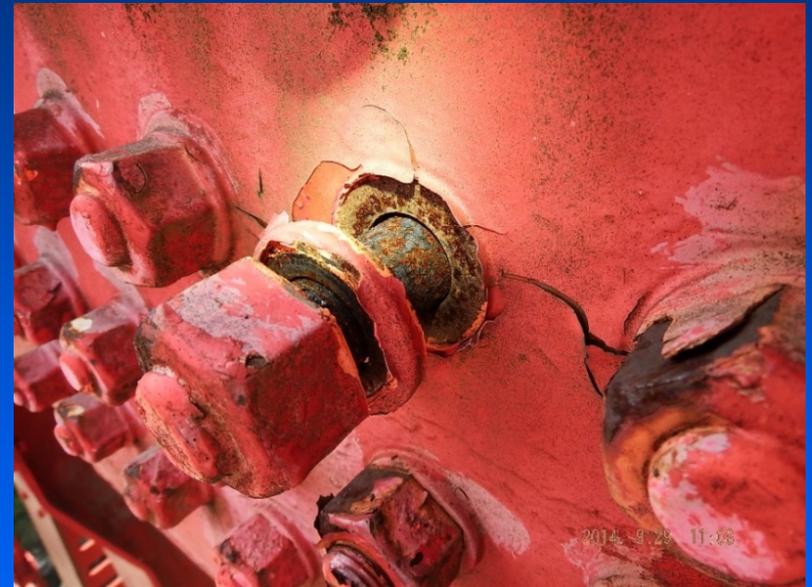
過去に補強や補修がされている部材では、外観だけでは容易に診断出来ないものもある。



床版下面  
(補強鋼板ごと踏み抜いて陥没)



# 外観変状が現れない重大損傷もある (高力ボルトの遅れ破壊)



打音や触診により容易  
に発見出来る

# 近接困難箇所でも重大損傷は発生する (水面下で進行する腐食)



汽水域では、水中で鋼部材に激しい局部腐食が生じることがある

必要に応じて、潜水調査や機器による水中探査も検討が必要

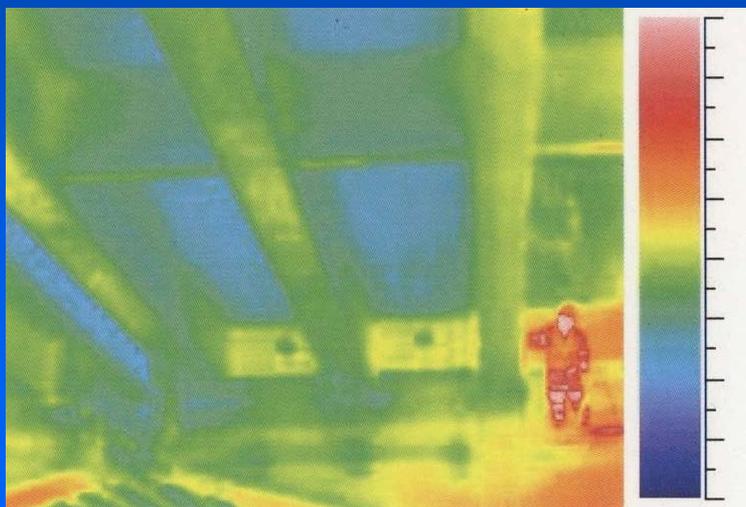
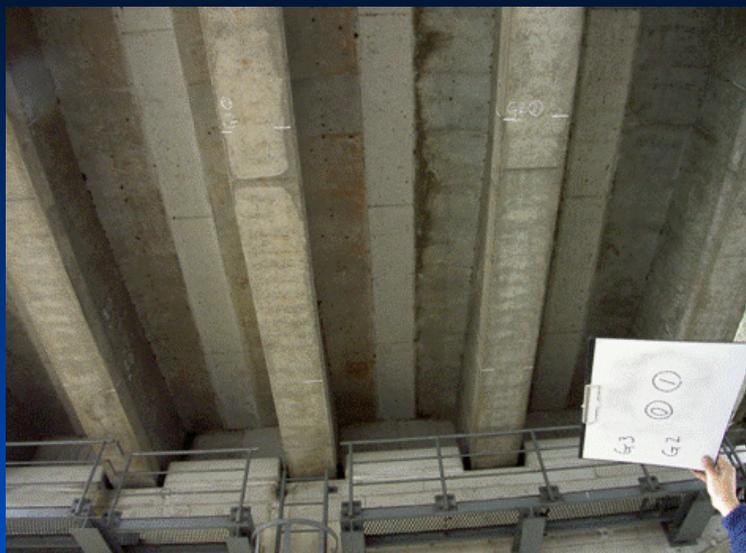


# 近接困難箇所でも重大損傷は発生する (地中で進行したASR)



掘削調査の実施や専門家の助言が必要となることもある

# 非破壊検査、一部破壊検査が有効な場合もある

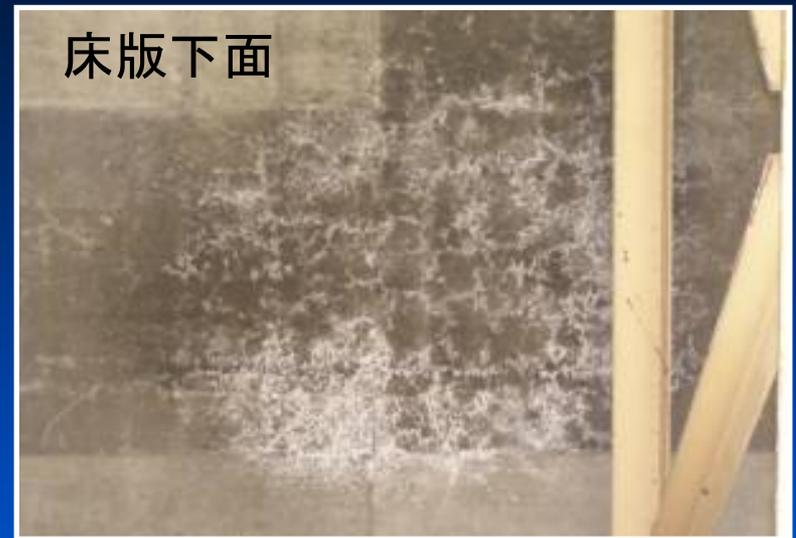


外観以外の情報の必要性も常に考えるべき

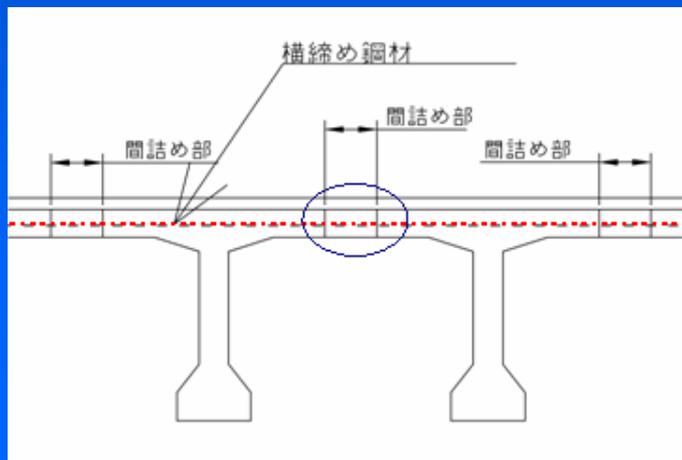
なぜ、知識と技能が必要なのか？

なぜ、機械に委ねられないのか？

# 異なる部位や損傷を総合的に評価することも不可欠



# 過去の経験を踏まえて評価に反映することも不可欠



# 外観以外の情報を考慮した診断が不可欠



内部鋼材の破断リスクは？



漏水の供給源は？



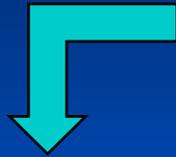
部材内部の腐食程度は？



地滑りや基礎損傷の可能性は？

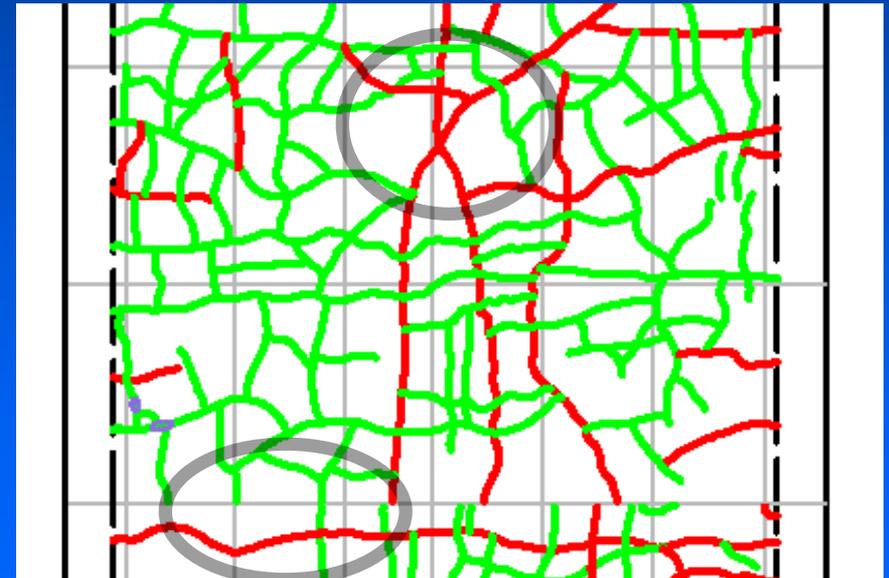
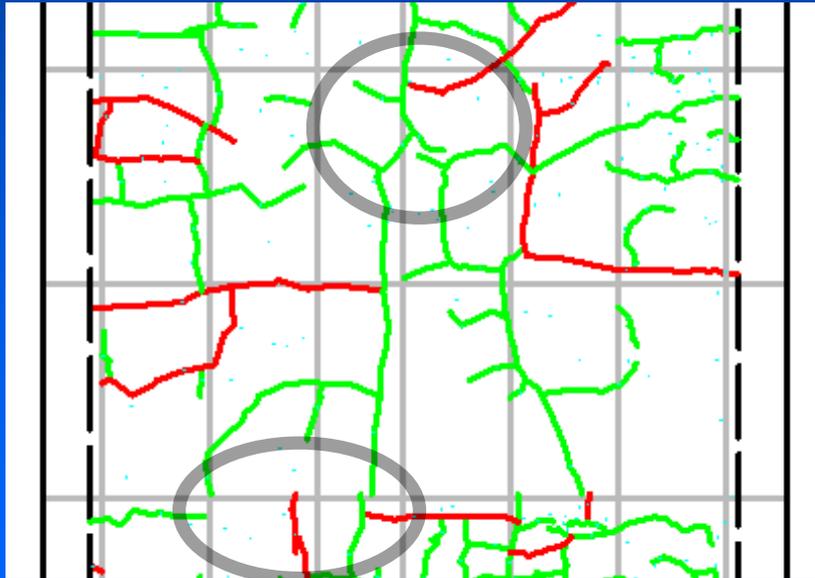
# 高精度の画像システムによるひびわれ評価の例

画像システム



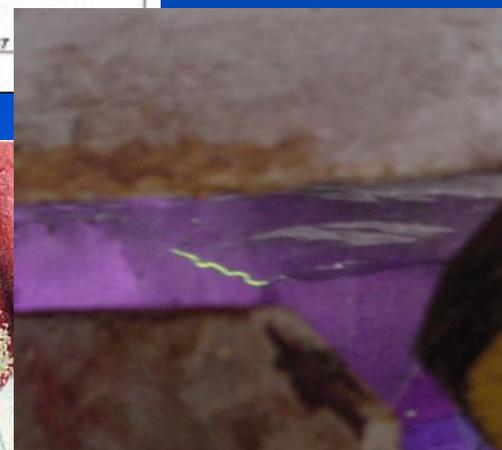
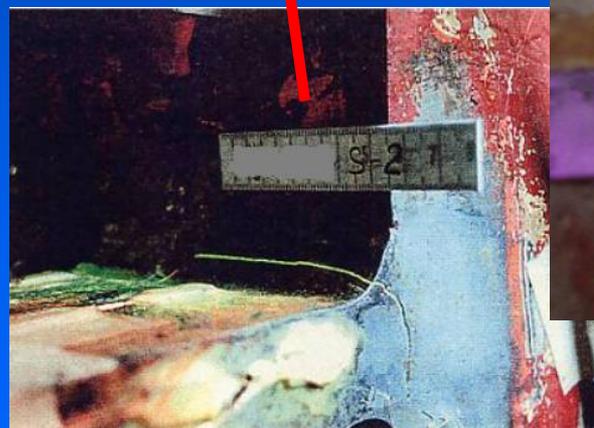
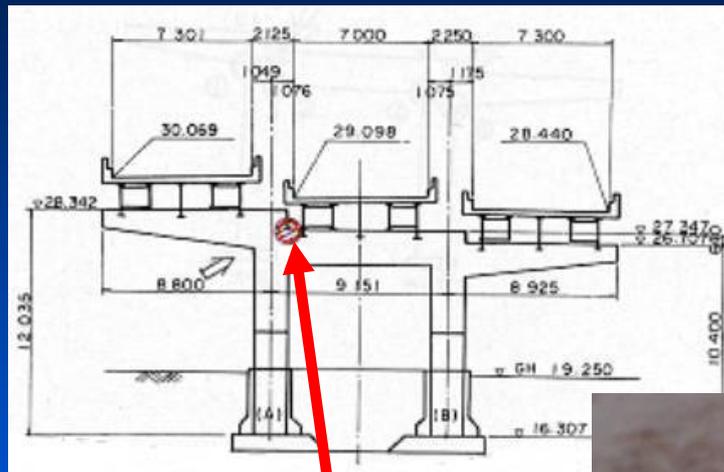
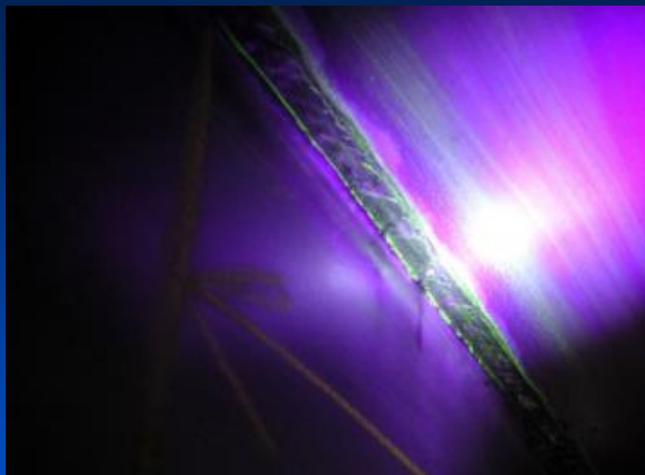
同じ箇所と同時に実施

点検員



- 検出率、幅の評価値には、両者で大きな相違
- システムでは、ひび割れの性向(連続性など)は評価困難

なお、特に高度な専門性が必要な損傷も見つかっている  
→ 「詳細調査の必要性」の的確な判断も不可欠



塗膜を除去し、UTやMTによる調査が必要な鋼部材の亀裂

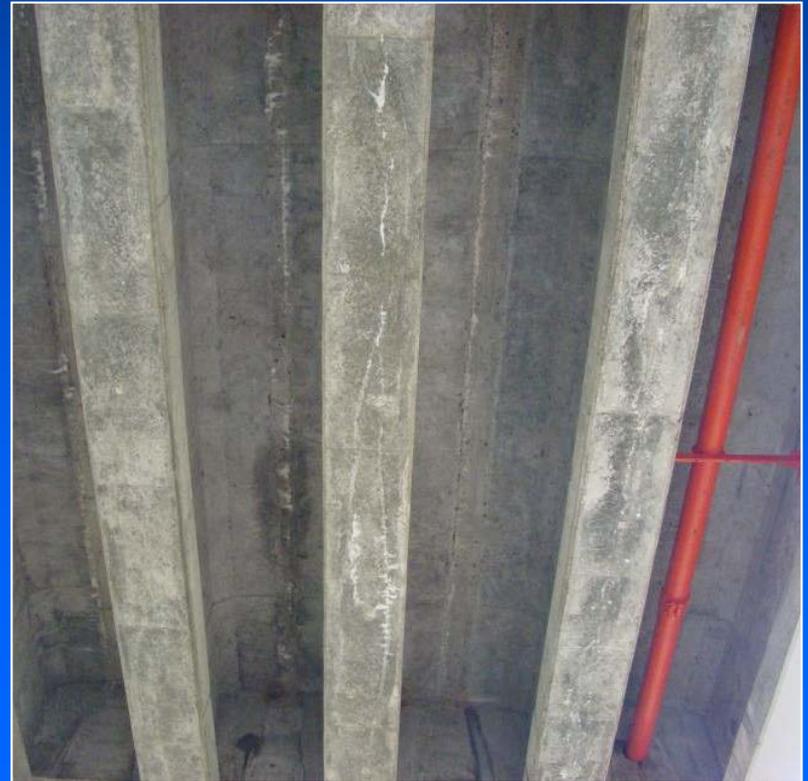
すなわち、健全性の診断とは・・・

「診断」では、原因や予測を踏まえた所見が不可欠



原因は何か？

放置できるか否か？



# 「診断」では、影響度を踏まえた所見が不可欠



緊急性や如何？



# 「診断」では、橋梁工学の知識も不可欠



# 「診断」では、過去の事例を踏まえた評価も不可欠



貫通ひびわれの有無で  
疲労寿命には大差のある  
RC床版



そのために、  
重要となる技術者の確保

# 管理者支援

## ■ 橋梁初級 I 研修（全国の地方整備局で実施）

- ・法定点検に必要な最低限の知識と技能の習得
- ・地方公共団体の職員が受講可能
- ・座学と現地実習を国の職員が講義・指導

	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00
1日目					道路構造物をめぐる今日的課題と今後の方針	点検に関する法令及び技術基準の体系	橋の構造の基本		
2日目	鋼部材の損傷と診断				コンクリート部材の損傷と診断				下部構造の損傷と診断
3日目	支承・付属物等の損傷と診断		定期点検の実施と記録		附属物の定期点検要領概論	土工構造物の構造の基本	シェッド・大型カルバート等の定期点検要領概論		
4日目	現地実習 事前説明	(移動)		現地実習 (※カルバート)	現地実習(※橋梁)				

# 知見の共有（技術資料の公開）

## ■国土技術政策総合研究所資料

□748号

「道路橋の定期点検に関する参考資料(2013年版)  
～橋梁損傷事例写真集～」

□829号

「道路構造物管理実務者研修(橋梁初級I)  
～道路橋の定期点検に関するテキスト～」

□196号

「道路橋の定期点検に関する参考資料  
～橋梁損傷事例写真集～」

□381号

「道路橋の健全度に関する基礎的調査に関する研究  
～道路橋に関する基礎データ収集要領(案)～」

以上、国総研のHPよりダウンロードできます！

<http://www.nilim.go.jp>

# まとめ

- ・法定点検は、重大事故の防止にも一定の成果  
→ 着実な実施が不可欠
- ・適切な技術者の関与による診断の質の確保が重要  
→ 人材育成・知見の共有

- ・診断を支援する技術開発が不可欠
  - ∴ 近接困難箇所
  - ∴ 外観目視の限界

ただし、技術者が現地を確認しての診断行為の代替には高いハードル

- ∴ 再現性・信頼性
- ∴ 工学的評価・経験の反映