

別添ー2

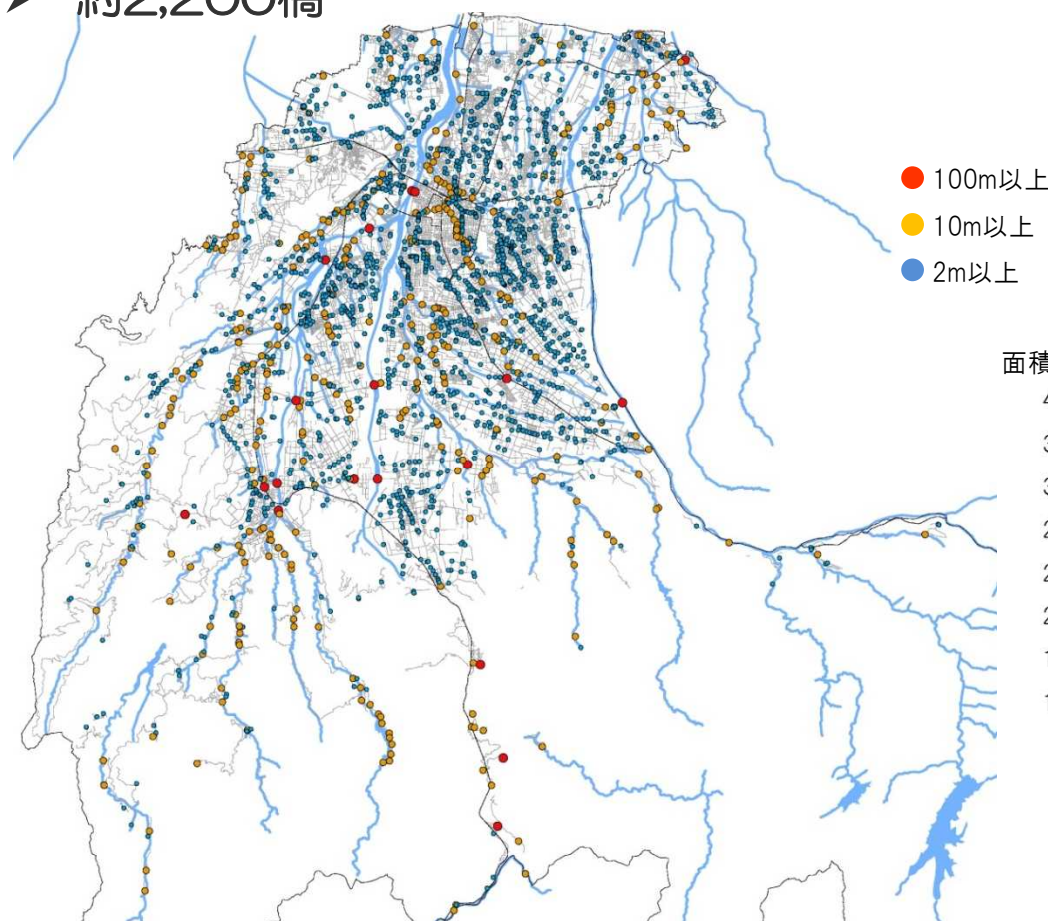
インフラメンテナンス北陸フォーラム

【富山市】

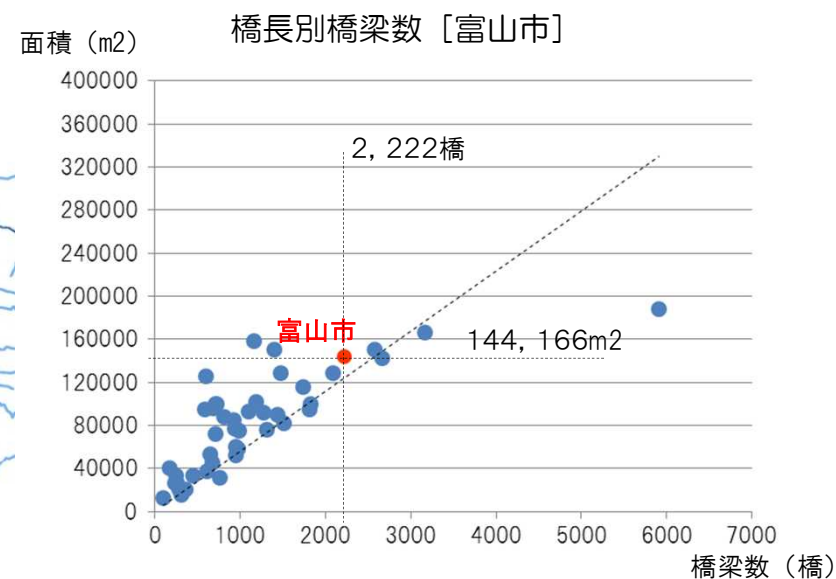
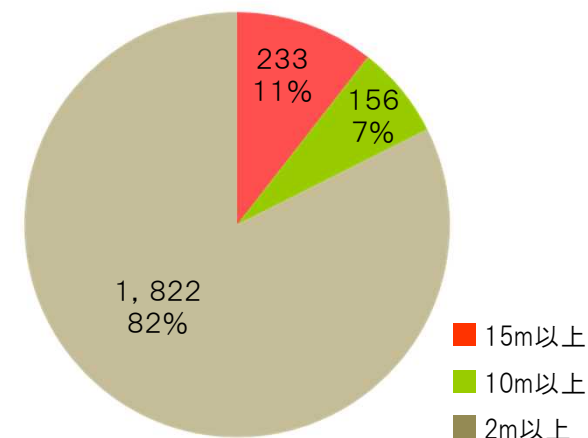
2019. 00. 00

橋梁の分布状況

➤ 約2,200橋



橋梁の分布状況



橋面積と管理橋梁数 [中核市]
※道路法以外の橋梁を含む自治体もあり

持続可能な橋梁マネジメント基本計画(27年度策定)

基本方針の設定と施策の推進

- 持続可能な橋梁マネジメントの実現を目標

基本方針1	限られた資源において実行[効]力のあるマネジメント
施策	民間等との連携体制の構築、PPP/PFI、包括管理 など 新技術の積極導入。 など
基本方針2	新たなしくみの導入により業務の効率化・高度化を推進
施策	セカンドオピニオンの実施。データベースシステム構築 IOTの活用 など
基本方針3	選択と集中によるメリハリのあるマネジメント
施策	橋梁トリアージの実施。新たな管理区分・方針の設定 総力（市民、職員、議員）戦での維持管理への参加、地元優先との決別（難易度による適正な業社選定） など

今後、実証と検討を重ね、随時見直していく

基本方針に基づく施策の推進例

□点検・診断業務の改善

- これまでは、点検による損傷度や、診断による健全性の評価において質や精度にばらつき。必要な成果が得られていない
- 橋梁の難易度（健全性、構造の特殊性等）に応じた業務レベルを設定
- 点検・診断成果の質や精度を向上するため、業務レベルに応じた発注やセカンドオピニオンを実施

課 題

- 近接目視が困難な橋梁への対応が不十分
- 損傷の見落としがある
- 健全性の診断や措置方針についての検討が不十分

施 策

- セカンドオピニオンの実施
- 業務レベルの設定
- 診断結果概要書の作成と受発注者双方による協議の実施
- 管理者による健全性の判断と措置方針等の決定
- モニタリングシステムなどの活用

モニタリングシステム
の活用



管 理 区 分

構 造 の 特 殊 性
橋 長 [10m、5m]
健 全 性

業 務 レ ベ ル
4段階に区分

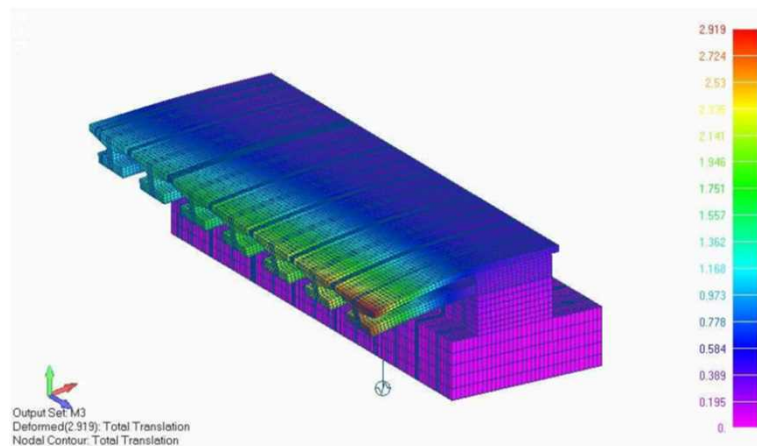
業務レベルの設定

3Dの活用

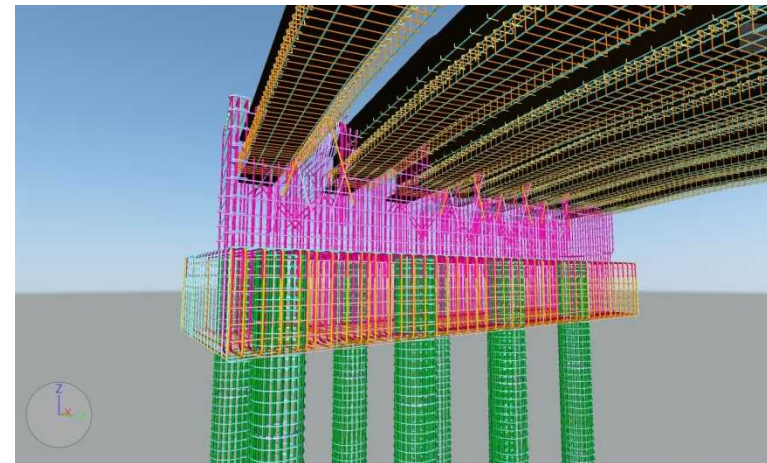
□大規模更新事業[八田橋]

- 桁と橋台が一体となったポータルラーメン構造を採用（世界初）
- 3D-FEM（Finite Element Method 有限要素法）解析
- CIM（Construction Information Modeling）の導入
設計⇒施工⇒維持管理を3Dで管理
- ICT技術を活用した高度な設計・検討を実施

隅角部3D-FEM

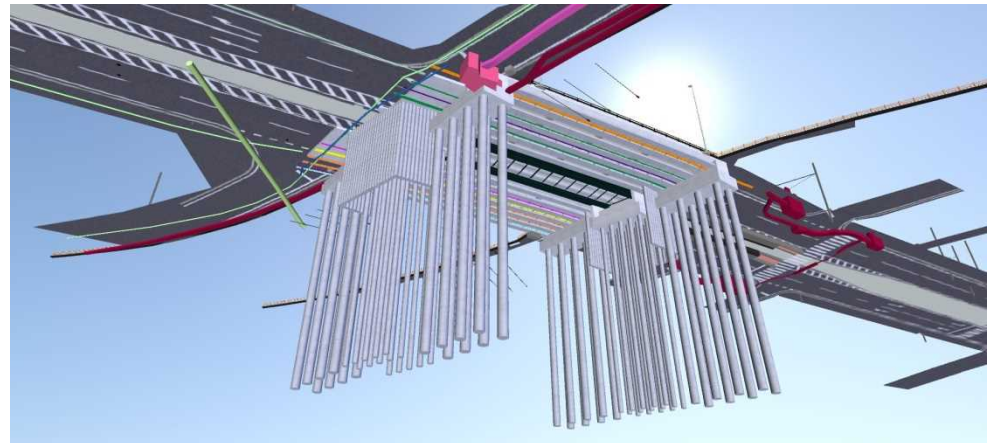
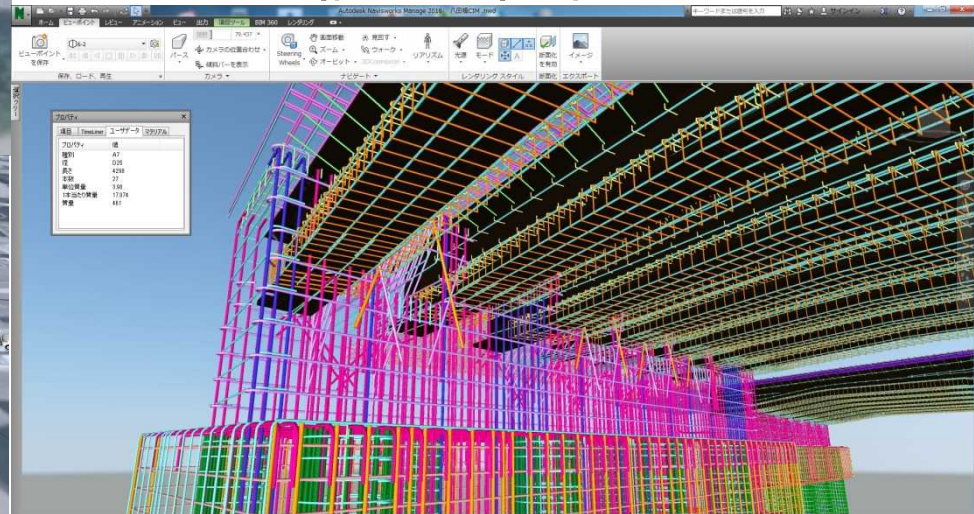
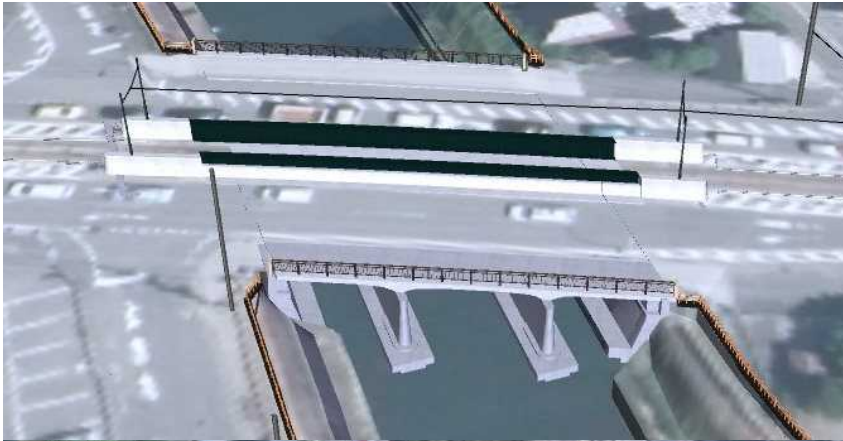


例）CIMに寄る鉄筋干渉



CIMの活用

設計から維持管理まで3D
八田橋での試行



政治行政と市民

-

2,200橋の 橋梁ストック

実証フィールド提供

- 新技術の導入
- 技術力の向上
- 新たな知見の習得

モニタリングシステムへの試行例

五福4号橋(土木研究所・RAIMS)



上: 現地実証試験状況

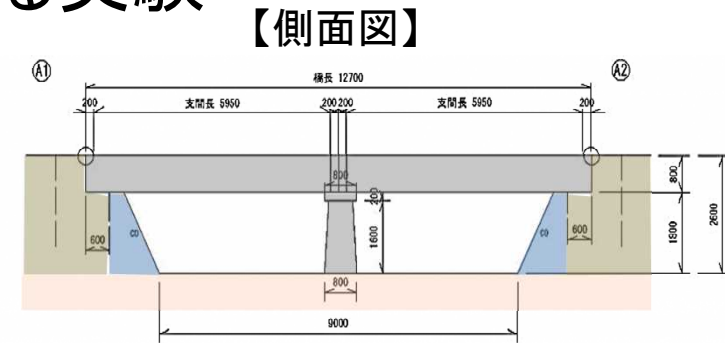
右上: センサー設置状況

右下: 解体後
土木研究所での破壊試験



五福4号橋に関する実験

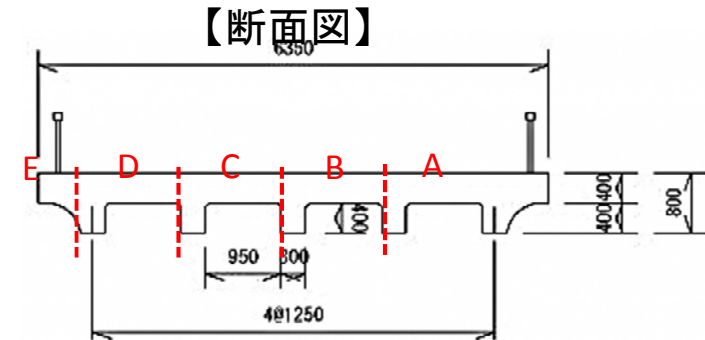
橋梁名 : 五福4号橋(河川橋)
 竣工年 : 昭和2年(1924年)
 構造形式 : RCT桁橋
 諸元 : 橋長12.【平面図】



《五福4号橋概景》



《撤去状況(H28.10月)》



《土木研究所での
試験状況》

⇒撤去桁の耐荷性能の状態把握

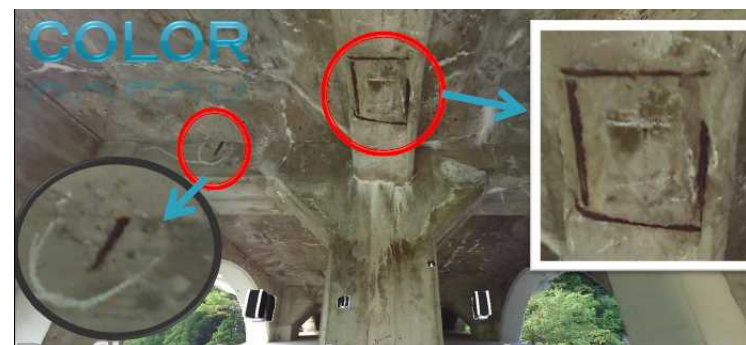
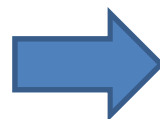
- ・静的載荷試験(今回実施)
- ・疲労載荷試験(今後)
- ・室内材料試験(今回実施)
- ・配筋調査(今回実施)

⇒撤去桁を用いた劣化損傷評価
のためのモニタリング検証

- ・疲労載荷試験(今後)

既存技術を応用した点検の実証

レーザー画像解析でのひび割れ検証
手抜き点検よりも正直である



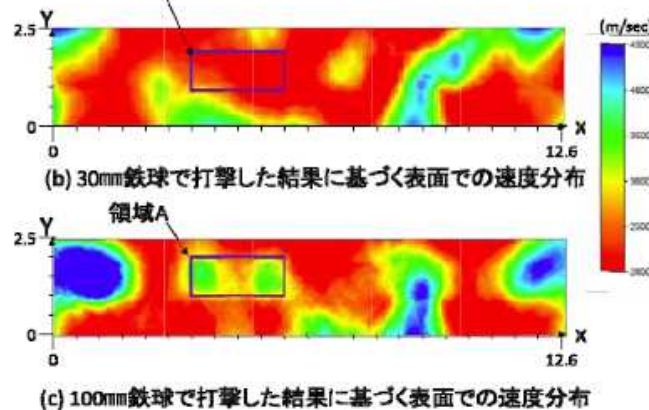
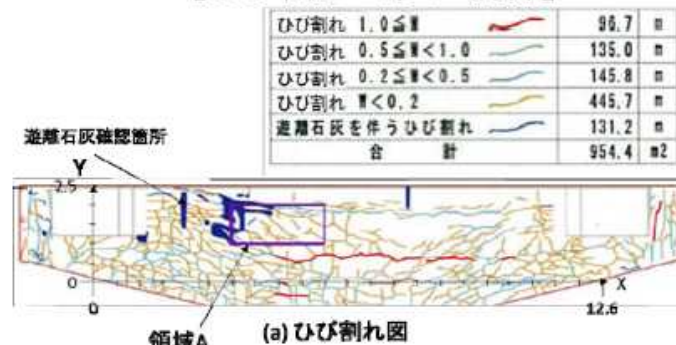
京都大学 塩谷研究室 との研究協力協定

三次元弾性波トモグラフィ結果に基づく**表面の速度分布**と**実際のひび割れ状況**

インフラ先端技術共同研究講座
Laboratory of Innovative Technology for Infrastructure (LITI)



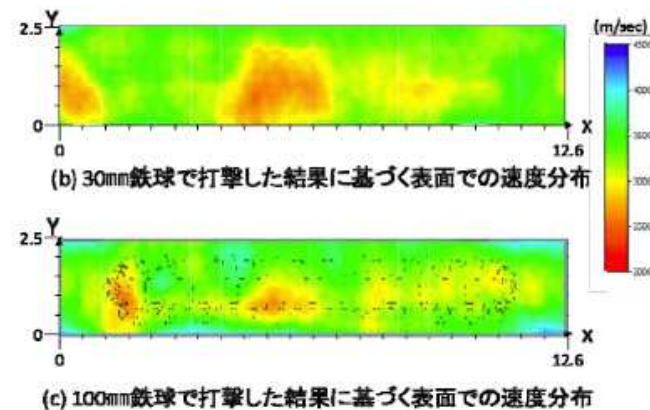
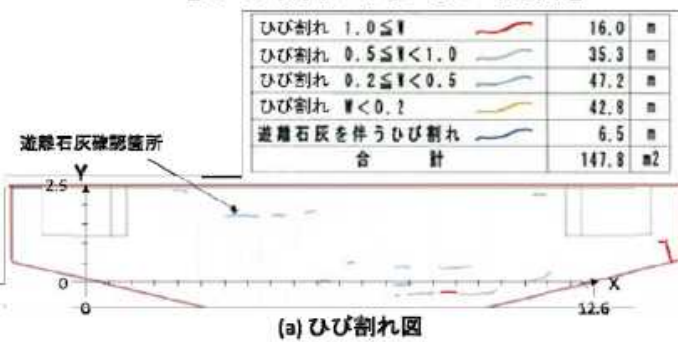
【ひび割れの多い橋脚】



(c) 100mm鉄球で打撃した結果に基づく表面での速度分布

2500m/s以下の低速度領域が多く確認された。

【ひび割れの少ない橋脚】



(c) 100mm鉄球で打撃した結果に基づく表面での速度分布

概ね3000m/s以上の速度分布となった。

【具体的取り組み1】“橋梁トリアージ”のための シート型センサシステムの実装と計測の開始



シート型8ch「振動」、「歪」、「自然電位」
センサシステムによるワイヤレス計測



計測対象：神通大橋

すでに詳細な計測実績、画像情報あり

本研究

1. シート型センサによる計測（「振動」、「歪」、「自然電位」）
2. 劣化橋梁へのシート型センサの固定法の最適化
3. 環境（雨、風、紫外線etc.）下での長期信頼性に向けた検証



チーム編成、役割



さらなる
実用実証

更なる適用、更なる自治体へ
橋梁、鋼橋梁、下水道、地方道、トンネル



TEPCO
東京電力ホールディングス



DAIKIN

**SHOWA
DENKO**

Futaba

【研究連携機関】

実用
検証



【連携都市 富山市】

集積化
回路設計

建設技術統括監 植野芳彦、 橋りょう保全対策室:10名

デバイス

【代表機関 国立大学法人 大阪大学】

(阪大産研:関谷毅)[研究代表者]

プロセス

材料合成、薄膜デバイス作製、回路設計、シミュレーション、
高度集積化、システム設計、性能評価

材料

補修オリンピック 第1回

補修工法の有効性評価

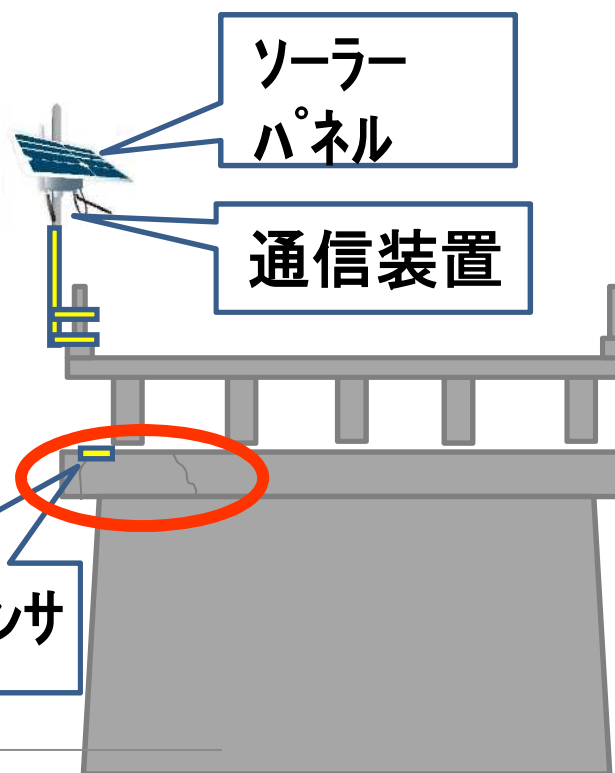
5社参加

第1回 テーマ
簡便なひび割れ補修工法

今後随時受け付け
テーマは 要相談



簡易なモニタリングシステム



¥50万円



まとめ

1. 基礎自治体として現場で使える技術は？

- 手間が少ない
- 安価である
- 与える損傷が少ない
- 結果の信頼性
- 結果のわかりやすさ
- 操作者による誤差が無い

これらが望ましいと考える。

2. 新技術に関する評価

(1) 点検・モニタリング・診断技術について(構造材梁、情報通信、ロボットも同様)

- 資料だけでは、有効性の検証状況がよく分からない
- 技術検証が、さらに必要
- 基礎技術としては、それぞれ使ってみたい
 - ⇒実証が必要。フィールドは富山市で、提供する
- 開発スピードが、世の中のニーズに合っていない(遅い)

(2) マネジメント系

- アセットマネジメントそのものに関しては、自治体では拒否反応がある
 - ⇒富山市では、バラシテ実施している。気づいたらアセットに近くなるように
- マネジメント系技術は、それぞれの自治体でのオーダーメイド感が重要である