

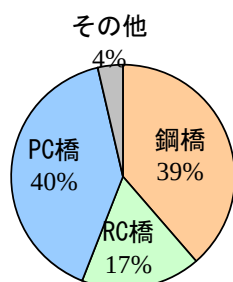
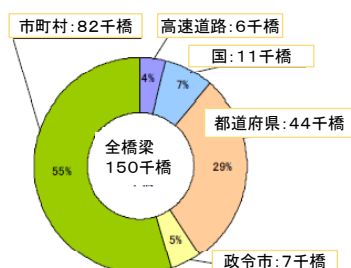
コンクリート道路橋保全の現状と、高度化に向けた取り組み

独立行政法人土木研究所
構造物メンテナンス研究センター
上席研究員 木村嘉富

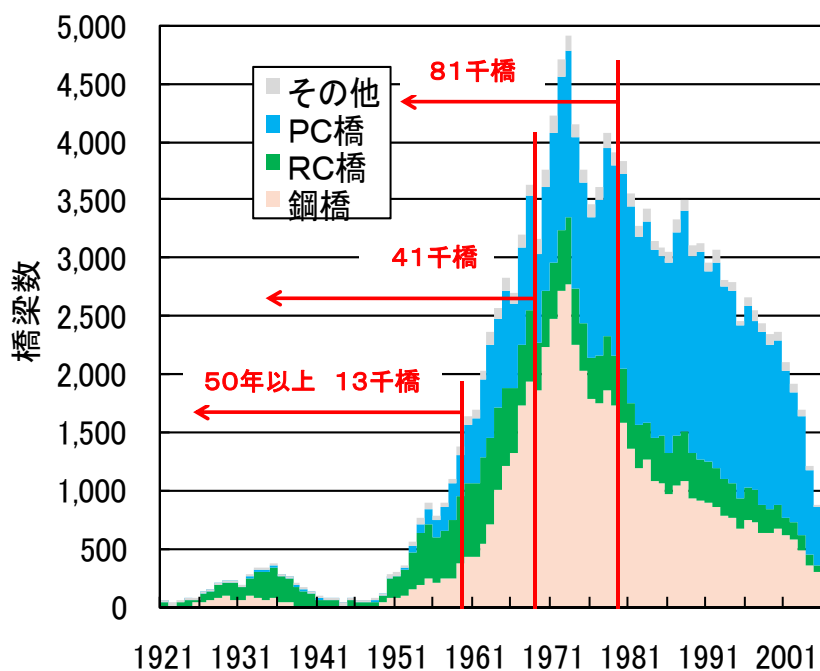


第3回CAESAR講演会
2010年8月24日

日本の道路橋



出典：道路統計年報2007



道路橋管理高度化のために

安全管理

利用者の安全
(落橋させない)

落橋に至る致命的な損傷を見逃さない。



損傷状態を評価し、交通規制等、適切な対応を行う。



【必要とされる技術】

- ・ 致命的な損傷を、事前に見つける。
- ・ 耐荷力評価に必要な情報の調査技術。非破壊検査技術
- ・ 通行規制の必要性判断のための耐荷力評価法。
- ・ 安全性モニタリング技術
- ・ 構造物の性能回復法

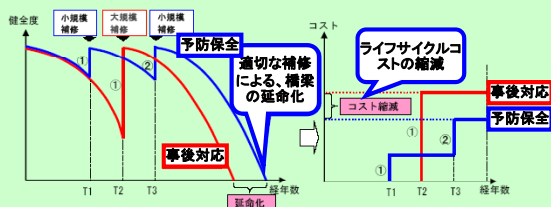
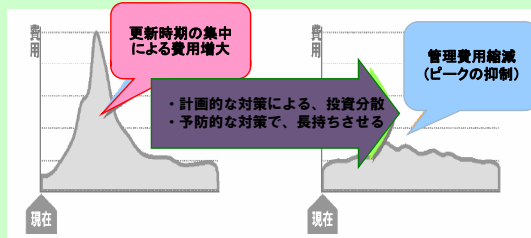
他

道路橋管理高度化のために

計画的な保全

機能の保持
(通行止めさせない)

橋梁の状態を評価・予測し、適切な時期に、適切な補修を行う。

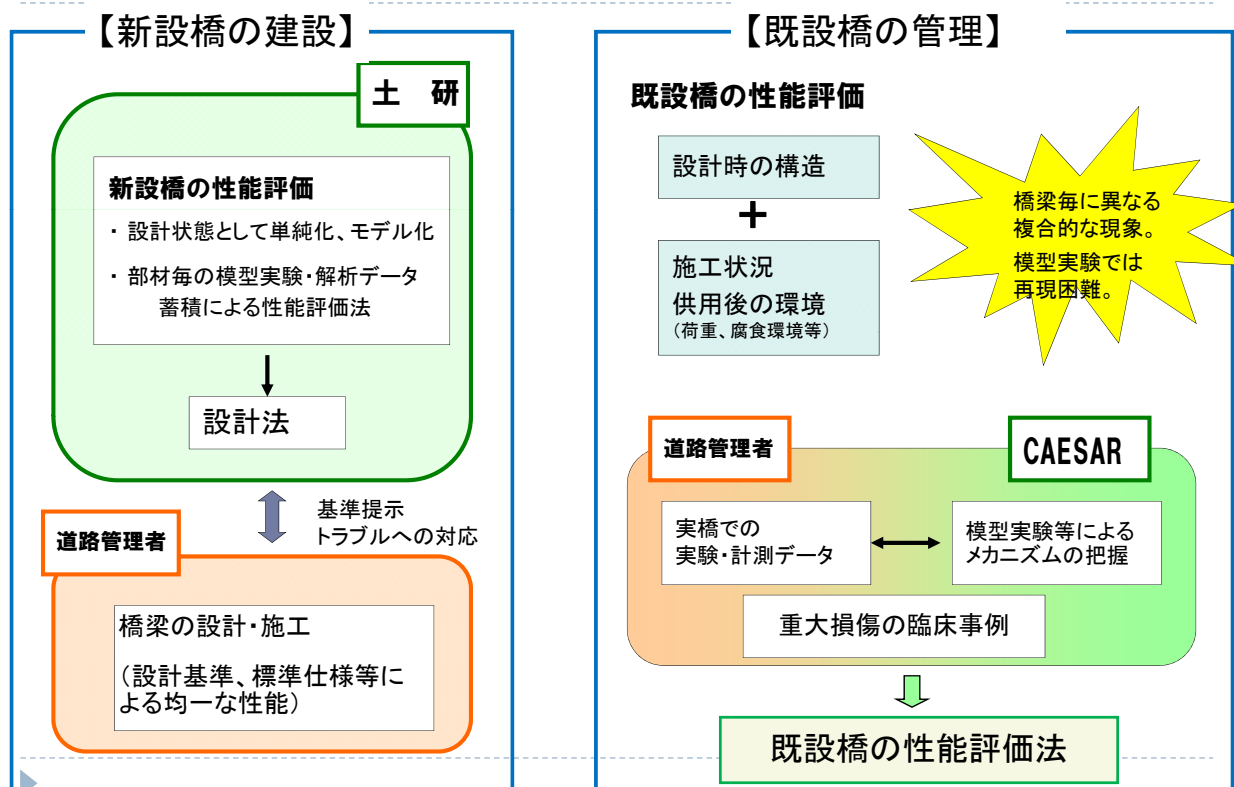


【必要とされる技術】

- ・ 劣化状況を把握。非破壊検査技術
- ・ 劣化の進行を予測。
- ・ LCCを最小にするための補修工法・実施時期の選定法
- ・ マネジメントシステム

他

既設橋の管理技術の開発には、 臨床研究が不可欠



必要な技術：耐荷力評価技術



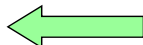
耐荷力評価技術確立のために

道路管理者



このまま通っていて大丈夫か？
(橋梁の耐荷力？)

材料・フィールド提供
載荷試験協力



評価法

現在のところ、確立
されたものはない。



損傷状況に応じた
橋梁の耐荷力評価法

CAESAR

損傷状況に応じたコンクリート橋の耐荷力評価手法

評価手法の概念はあるものの、検証データが不足。

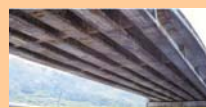
実橋での調査



抽出鉄筋の引張り試験



撤去桁の載荷試験



橋全体系挙動の計測

損傷程度に応じた材料
の力学特性
・鉄筋の強度、伸び性能
・コンクリートの剛性、強度
・付着力、プレストレスの低下
等



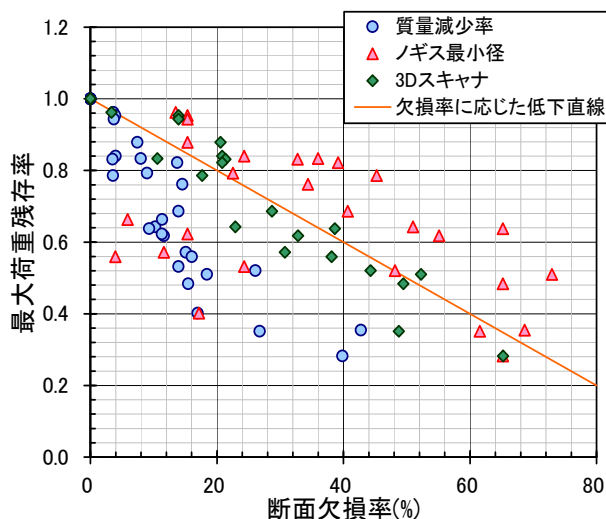
損傷部材の耐荷性能
・強度、変形性能の低下 等



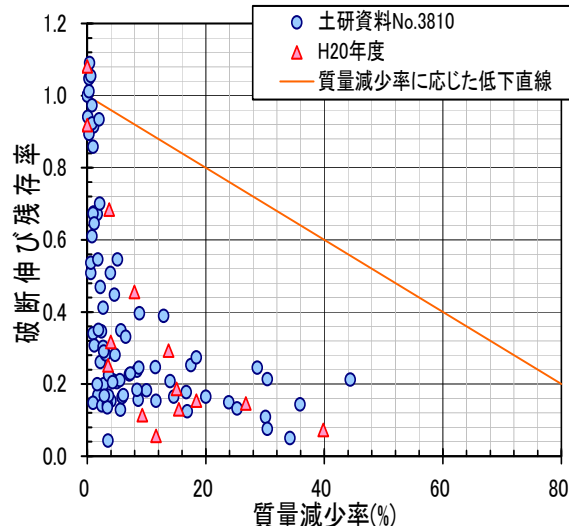
橋全体の耐荷性能
・橋全体系としての荷重分配

損傷の生じた材料の力学特性の把握

腐食したPC鋼線の引張強度・伸び性能に関する基礎データの取得

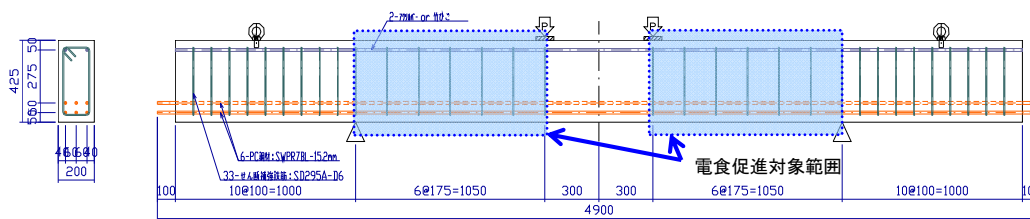


※質量減少率、ノギス測定、3Dスキャナ測定による比較
※PC鋼線は旧芦川橋から採取

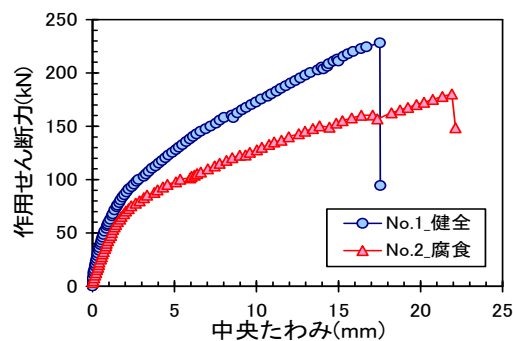


損傷コンクリート部材の耐荷性能の把握

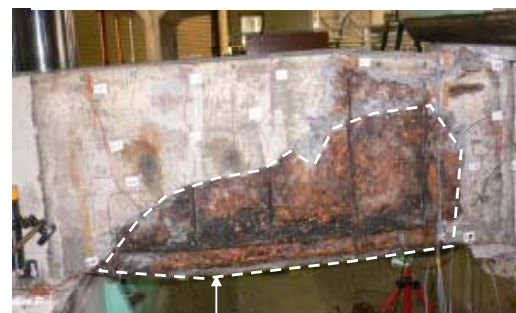
鋼材腐食の生じたPCはり部材のせん断耐荷性能



<< 作用せん断力と中央たわみ >>



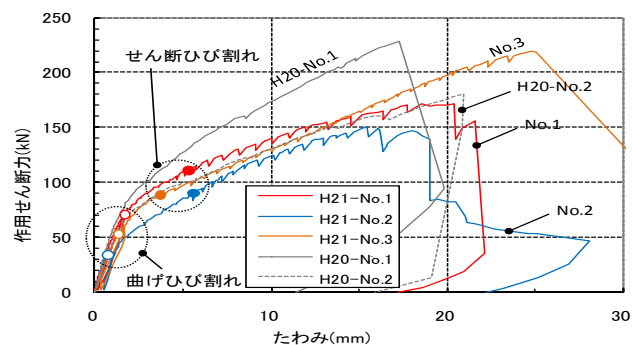
<< No.2破壊後状況 >>



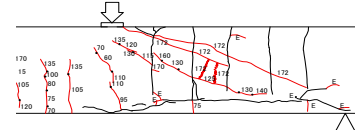
かぶり剥落部分

損傷コンクリート部材の耐荷性能の把握

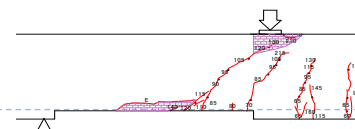
<< 作用せん断力と中央たわみ >>



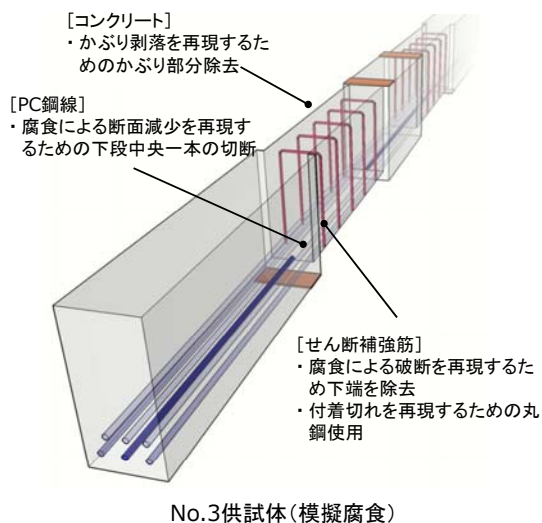
<< 載荷試験後のひび割れパターン >>



No.1



No.3



No.3供試体(模擬腐食)

撤去橋梁部材の載荷試験

載荷試験

破壊形態・進行過程の把握
耐荷力評価法

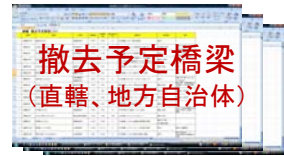


+

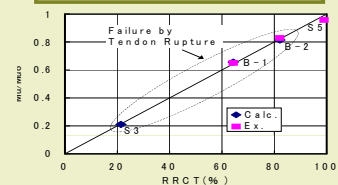
試験後の解剖調査、材料試験



撤去予定橋梁
(直轄、地方自治体)



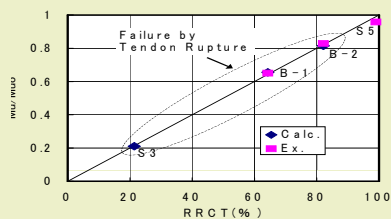
損傷状況に応じた
耐荷力評価法



残存鋼断面積、付着力の低下等

必要な技術：非破壊検査技術

損傷状況に応じた
耐荷力評価法



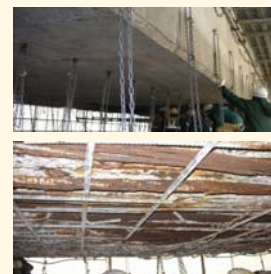
残存鋼断面積、付着力の低下等

耐力評価に用いる
損傷情報が不明



検査技術への
要求性能

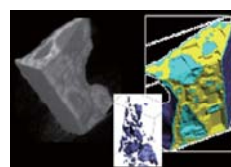
損傷橋梁



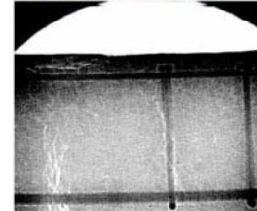
撤去桁の載荷試験



非破壊検査



コンクリートのX線写真



非破壊検査技術開発のために

【現場向けの非破壊検査に求められること】

- ・手間が少ない Ex. 大がかりな装置や電源が不要, 通行規制が不要, 安全面の制約が無い, etc.
- ・安価である Ex. 安価でなければ, よほどの希少価値がない限り現場では使えない
- ・構造物に与える損傷が極めて小さい Ex. 検査か? 破壊か?
- ・結果を信頼できる Ex. 適用範囲や誤判定要因の把握, etc.
- ・結果がわかりやすく示される

撤去橋梁での調査: 開発者



- ・各種非破壊検査技術による調査
- ・民間へ、実橋での調査機会提供

非破壊検査による調査項目例

- ・コンクリート部材中の鋼材の配置、腐食状況
- ・鋼部材の残存鋼材料

適用性 確認

解剖調査: CAESAR



鋼材の配置、腐食状況

適用性確認予定橋梁：床版の状態

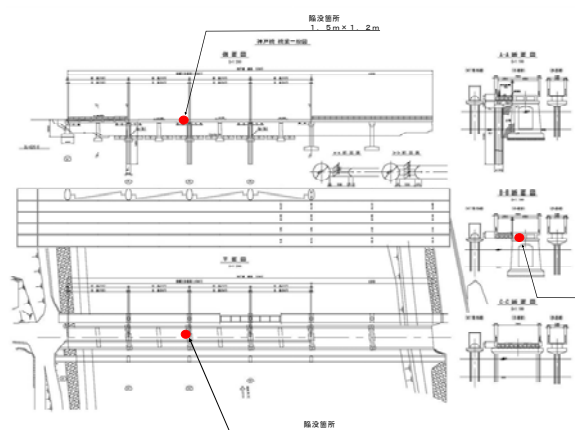


橋梁形式: 8径間RCT桁橋+2径間PC床版橋
橋 長: L=126.5m

竣 工 年: 1935年、1985年拡幅

床版の抜け落ち

- ・雨水浸透による疲労劣化促進。
- ・下面鋼板接着補強のため、確認できず。



適用性確認予定部材

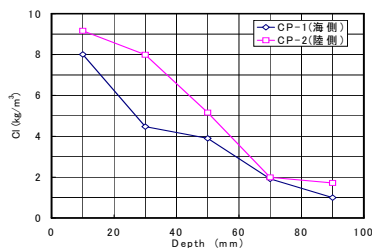
▶ コンクリート中の塩分量・鉄筋腐食等



竣工年：1971年
撤去年：2005年(塩害)



土研に搬入し、コア抜き調査
(鉄筋腐食程度、かぶり、塩化物イオン量)

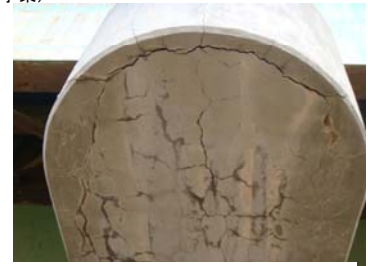


鉄筋腐食とはくり

▶ 橋脚ひび割れ状況等



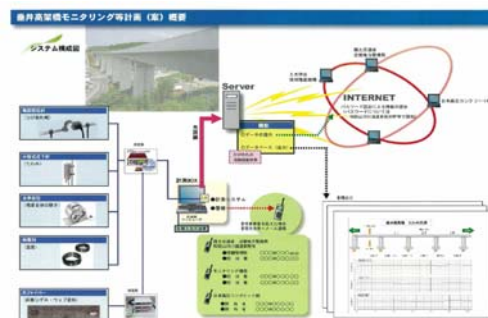
橋名：旧神戸橋(島根県出雲市)
竣工年：1964年
撤去年：2009年(治水事業)



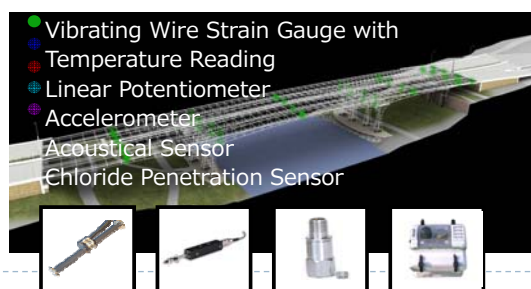
- 現地調査
非破壊試験(超音波法, 衝撃弾性波法)
コア抜き調査
- 室内調査(土研へ運搬後)
ひび割れ部分の解体調査

必要な技術：モニタリング技術

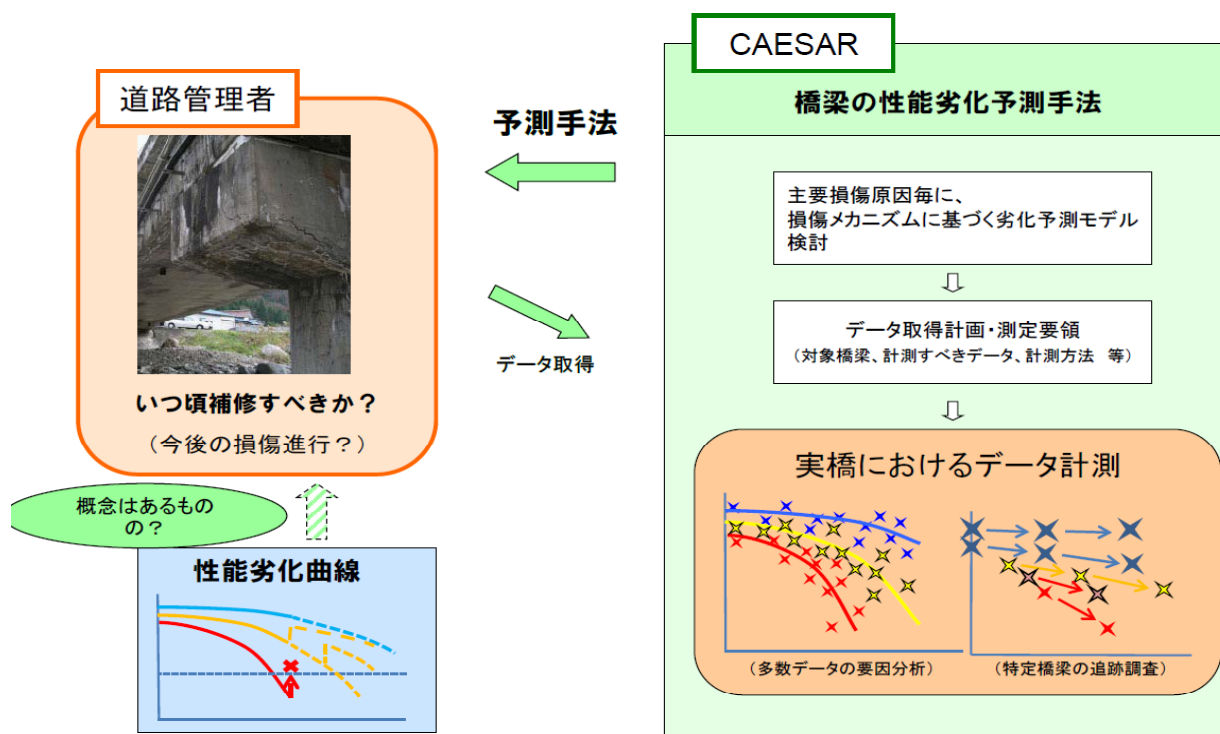
損傷橋梁の安全監視



監視すべき
部位・現象は？



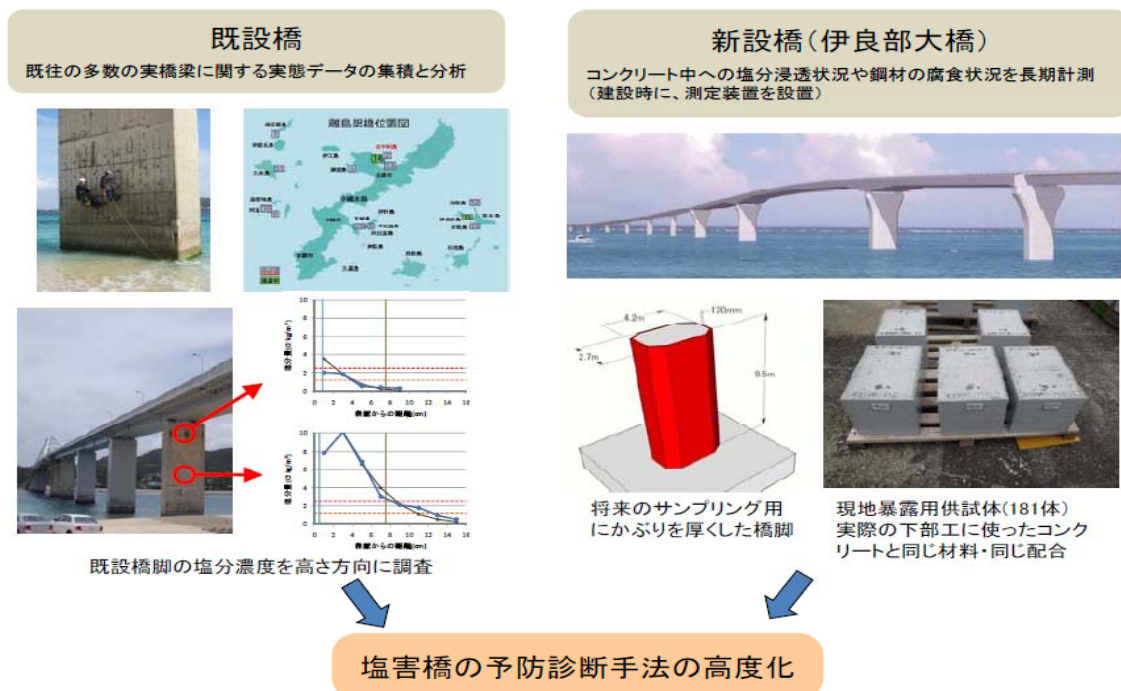
必要な技術：劣化予測手法



実橋梁での継続的なデータ取得



沖縄県離島架橋100年耐久性検証プロジェクト

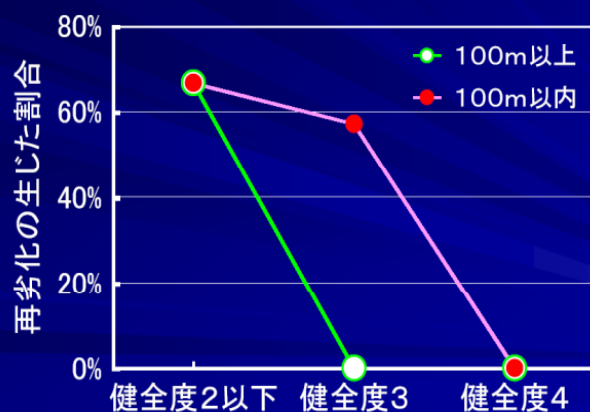


必要な技術：補修・補強工法

損傷原因、健全度に応じた工法選
定が必要

補修補強事例の
追跡調査

■ 補修前の健全度と補修後の状況の関連性



「荒廃する日本」としないために