

コンクリート構造物の補修・補強に関するフォーラム2019
宮城会場

東北発
コンクリート構造物の長寿命化を目指して
～メンテナンス技術の最前線～

2019年6月27日

日本大学工学部
岩城一郎

自己紹介(1963.6.1東京生)

経歴

- 東北大学→首都高速道路公団
→(コロラド大学)→東北大学→日本大学
- 実務, 海外, 国立大学, 私立大学を経験

研究内容

- コンクリート構造物の耐久性, インフラの長寿命化
- 復興インフラの長寿命化
- 住民との協働による道づくり&橋守プロジェクト

詳しくは「コンクリート工学」, 「岩城一郎」で検索



講演内容

- SIPインフラ維持管理・更新・マネジメント技術の紹介
- ドローンによる橋梁点検技術の紹介
- 塩害橋の詳細調査-1(撤去橋梁)
- 塩害橋の詳細調査-2(供用橋梁)
- 簡易橋梁点検チェックシートを用いた橋のセルフメンテナンスモデルの紹介
- まとめ

SIP インフラ維持管理・更新・マネジメント技術の概要

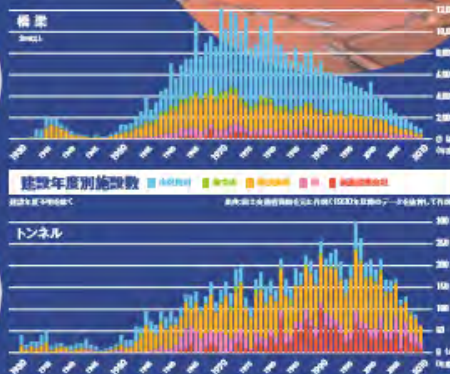
インフラ維持管理・更新・マネジメント技術

高齢化する インフラ

に、どう対応するか

高度経済成長期に多数建設された道路・鉄道など社会インフラの老朽化、事故を未然に防ぐための予防保全・修繕推進に向けて、ライフサイクルコストや専門人材不足などが課題となっています。

増加する
建設後
50年
経過施設



SIP 戦略的イノベーション創造プログラム
Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program



インフラ維持管理・更新・マネジメント技術

大学等

SIP
府省庁横断的研究

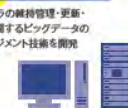
インフラ維持管理
フローに必要な
5つの
研究開発
項目

1 構造材料・劣化機構・補修・補強技術



2 情報・通信技術

インフラの維持管理・更新・補修に関するビッグデータのマネジメント技術を開発



3 点検・モニタリング・診断技術

インフラの損傷度等をデータで把握する効率的で効果的な点検・モニタリングを実現



4 ロボット技術
(点検、災害対応用等)

効率的・効果的な点検・診断を行うロボットや、災害現場でも調査・施工可能なロボットを開発



各省庁
施策

連携

国内外のインフラへの実装

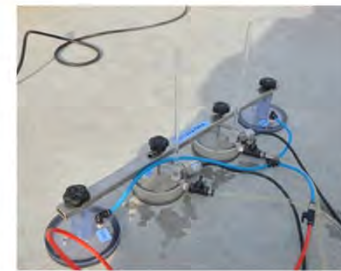
PD
Program Director



プログラムディレクター
藤野 陽三
横浜国立大学
先端科学高等研究院
上席特任教授

私たちは世界最先端のICTとIRTの融合「ICRT」を活用した5つの技術で課題を抱えるインフラマネジメントにイノベーションを起こします。

「インフラマネジメント技術の国内外への展開を目指した統括的研究」



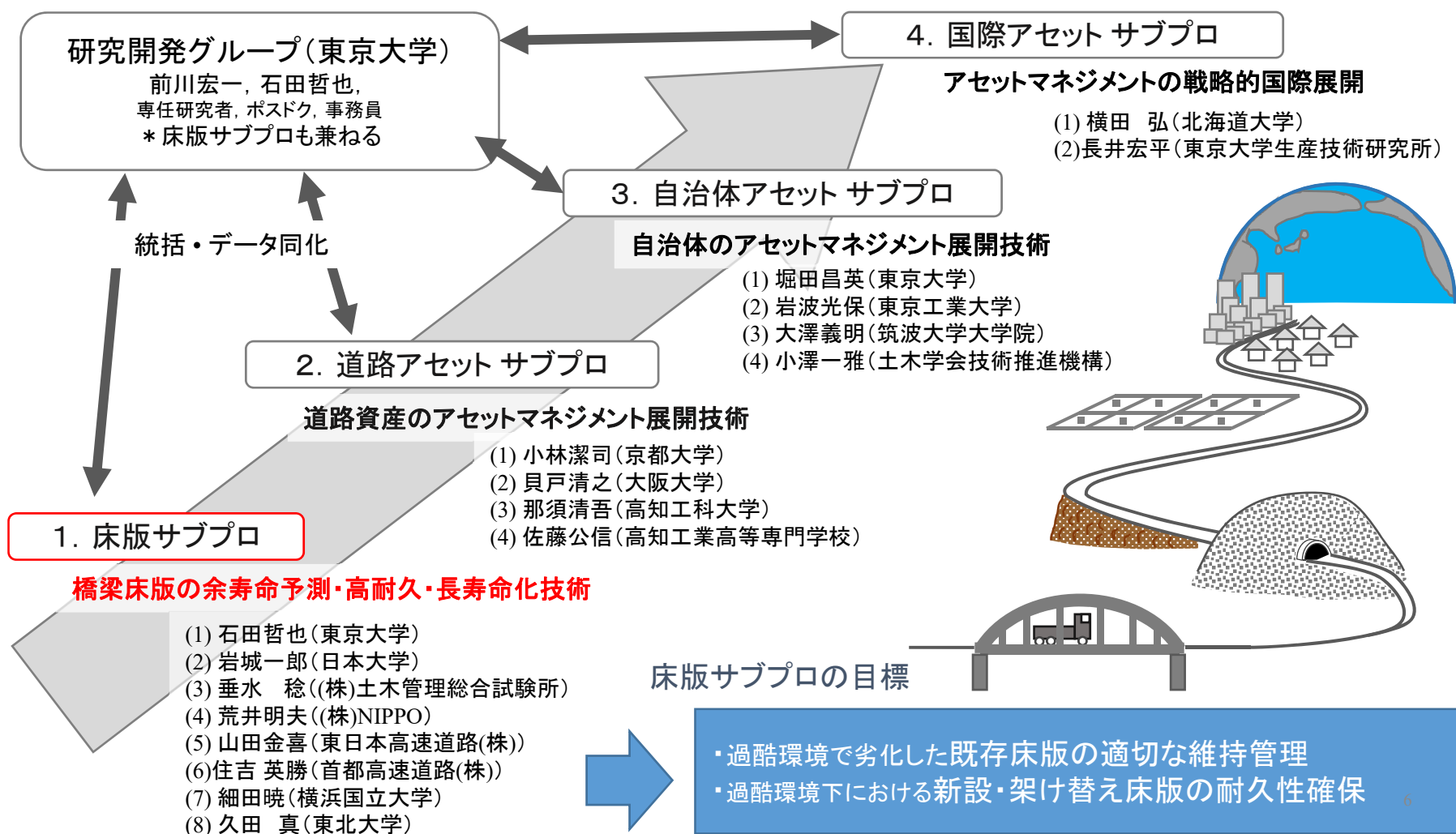
道路インフラマネジメントサイクルの展開と 国内外への実装を目指した統括的研究

研究開発責任者： 東京大学 工学系研究科教授 前川 宏一
研究開発グループ名： 東京大学

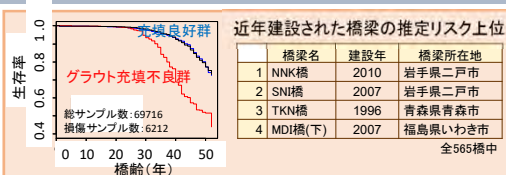
5

東大 アセットマネジメント技術プロジェクトの実施体制 (研究開発責任者：東京大学 前川宏一→石田哲也)

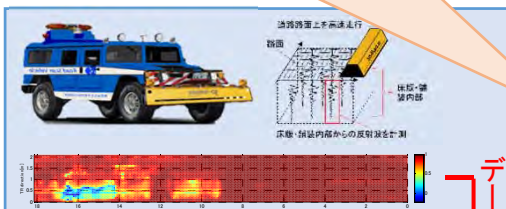
- ◆ 橋梁, 広域道路, 自治体 の3水準で維持管理のPDCAサイクルを展開
- ◆ 4つのサブプロジェクト(サブプロ)を展開し, それらを研究開発グループが統括



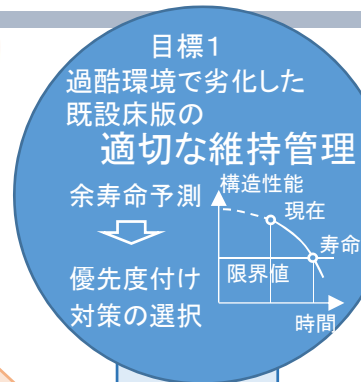
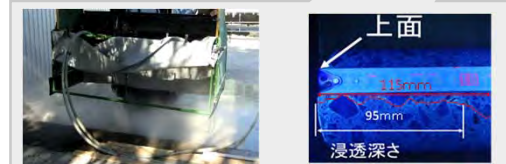
床版に関する技術開発



医療統計を橋梁点検データの分析に応用、リスク評価により優先度を提示



損傷データから床版の余寿命を予測



点検データの活用
生存時間解析(東大)

劣化検知技術の開発
3Dレーダー(DK試験, 東大)

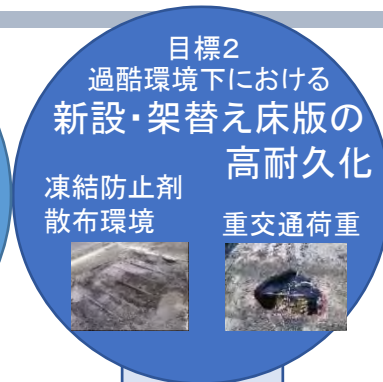
補修・補強の設計・評価
マルチスケール解析(東大)

補修施工技術の開発
小型ウォータージェット(NIPPO)
浸透型防水材(首都高)

現場実装
凍結防止剤散布橋梁
(NEXCO東, 東北地整)
疲労劣化橋梁(首都高)

成果

道路床版の維持管理を合理化
次世代の負担軽減



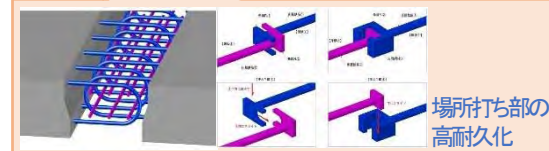
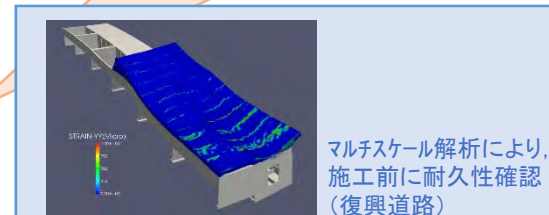
高耐久材料の開発
混和材の積極利用(東大, 日大)
(フライアッシュ, 高炉スラグ, 膨張材)

耐久性設計・評価
マルチスケール解析(東大)

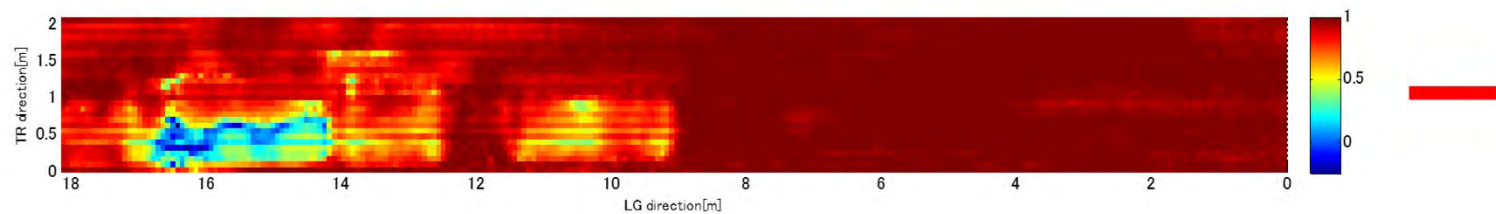
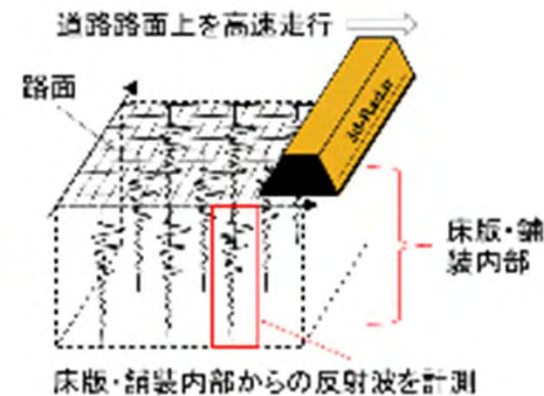
施工技術による高耐久化
表面機械仕上げ(NIPPO)

品質確認技術
表面吸水試験機(横国)

現場実装
【新設】復興道路橋梁(東北地整)
熊本復興(九大)
【更新】プレキャストPC床版



3Dレーダによる床版の内部損傷の検出



信号処理技術により, 床版内部の変状を
高速80km/h走行で検知可能に

データ同化解析による床版の余寿命評価

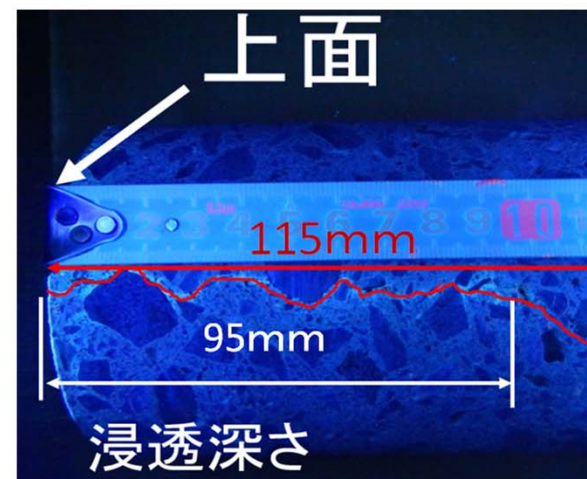


損傷データから床版の余寿命を予測

床版の補修・補強技術



WJノズル開発により
高効率，低騒音化を実現



防水材の浸透による，
床版の延命効果を確認

架替え床版の課題

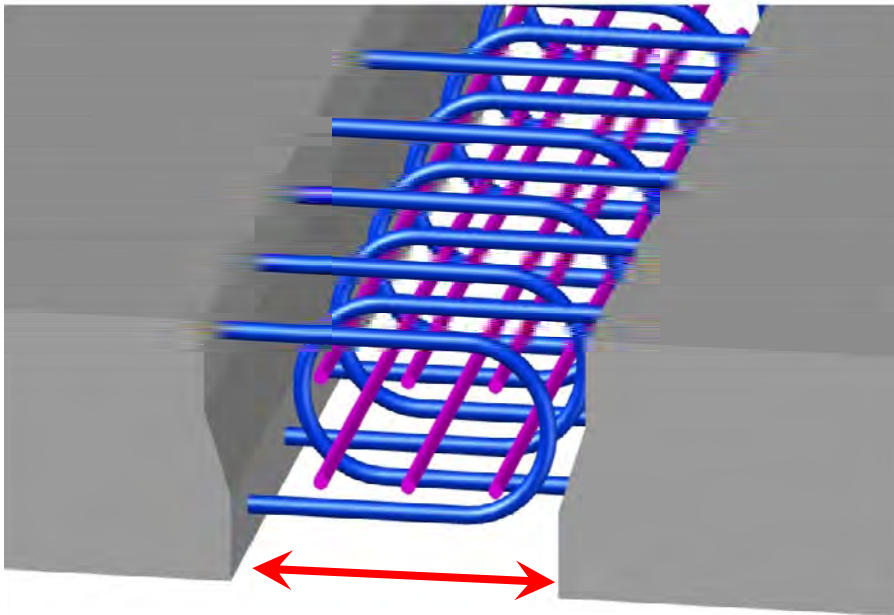


従来の継手方法

- ◆近年では、プレキャスト床版間の接合にRC接合としてループ継手が多用されている。ここでは、ループ継手の性能を基準として比較検討していく。

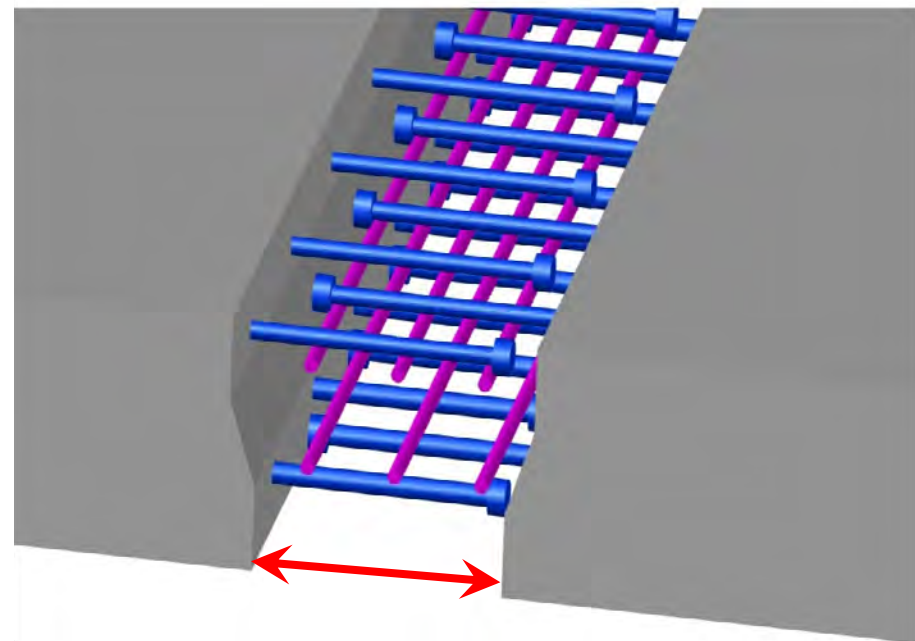
床版間接合の例

ループ継手



接合に**必要な幅**が大きい。
床版厚が、ループ配筋の形状(曲げ半径)に制約を受ける。
床版配筋の上下鉄筋の仕様を別に設定できない。
配力筋の設置に手間を要する。

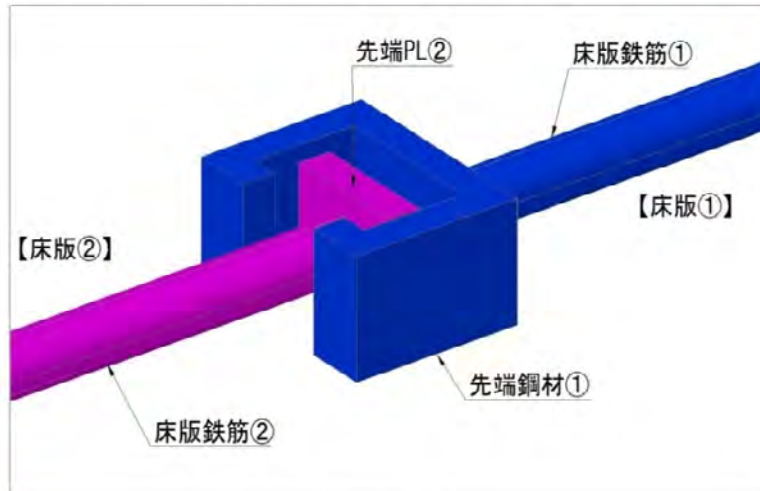
エンドバンド継手



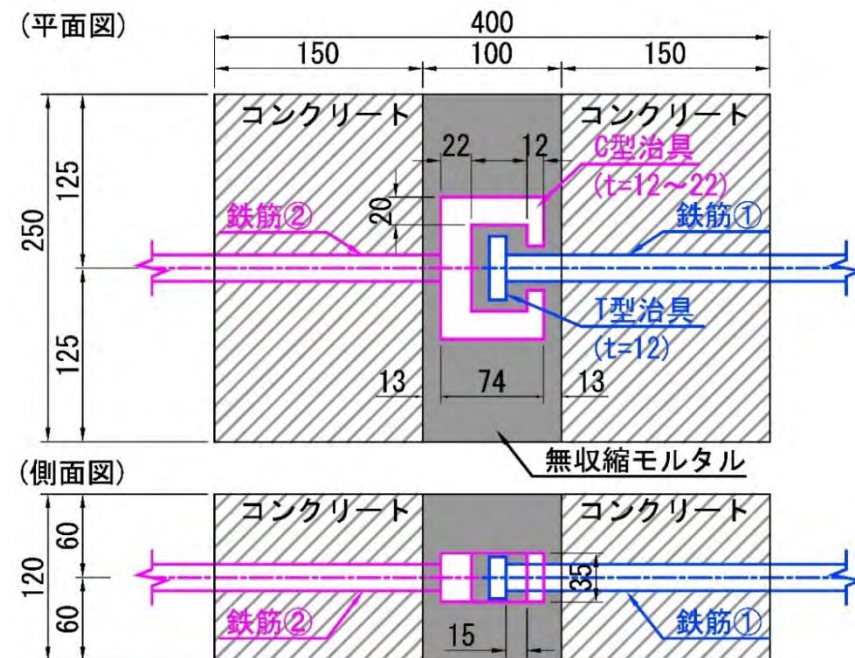
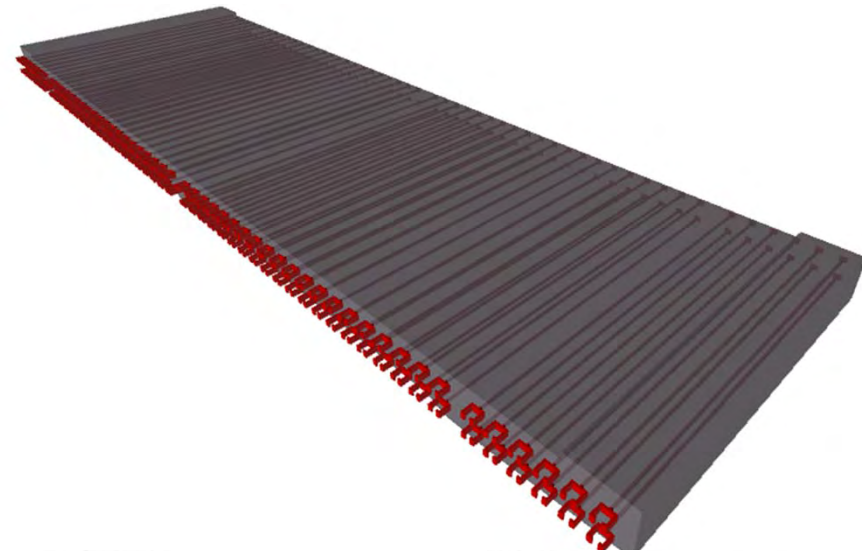
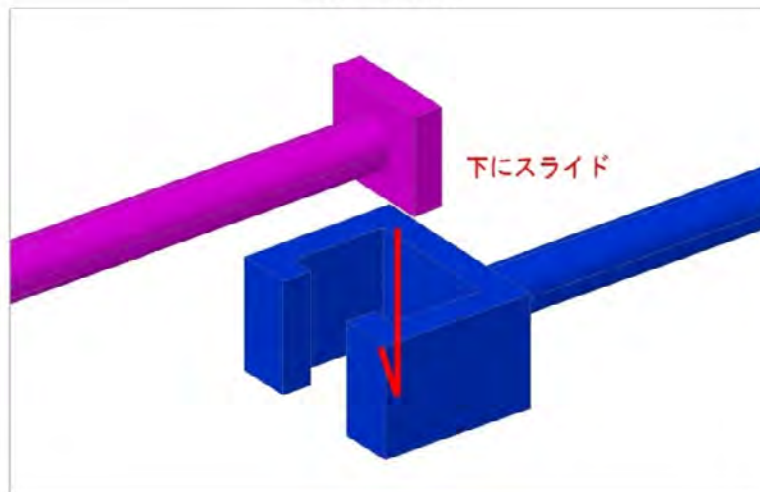
接合に**必要な幅**が大きい。
(ループ継手より改善)

新たな継手方法

◆接合案

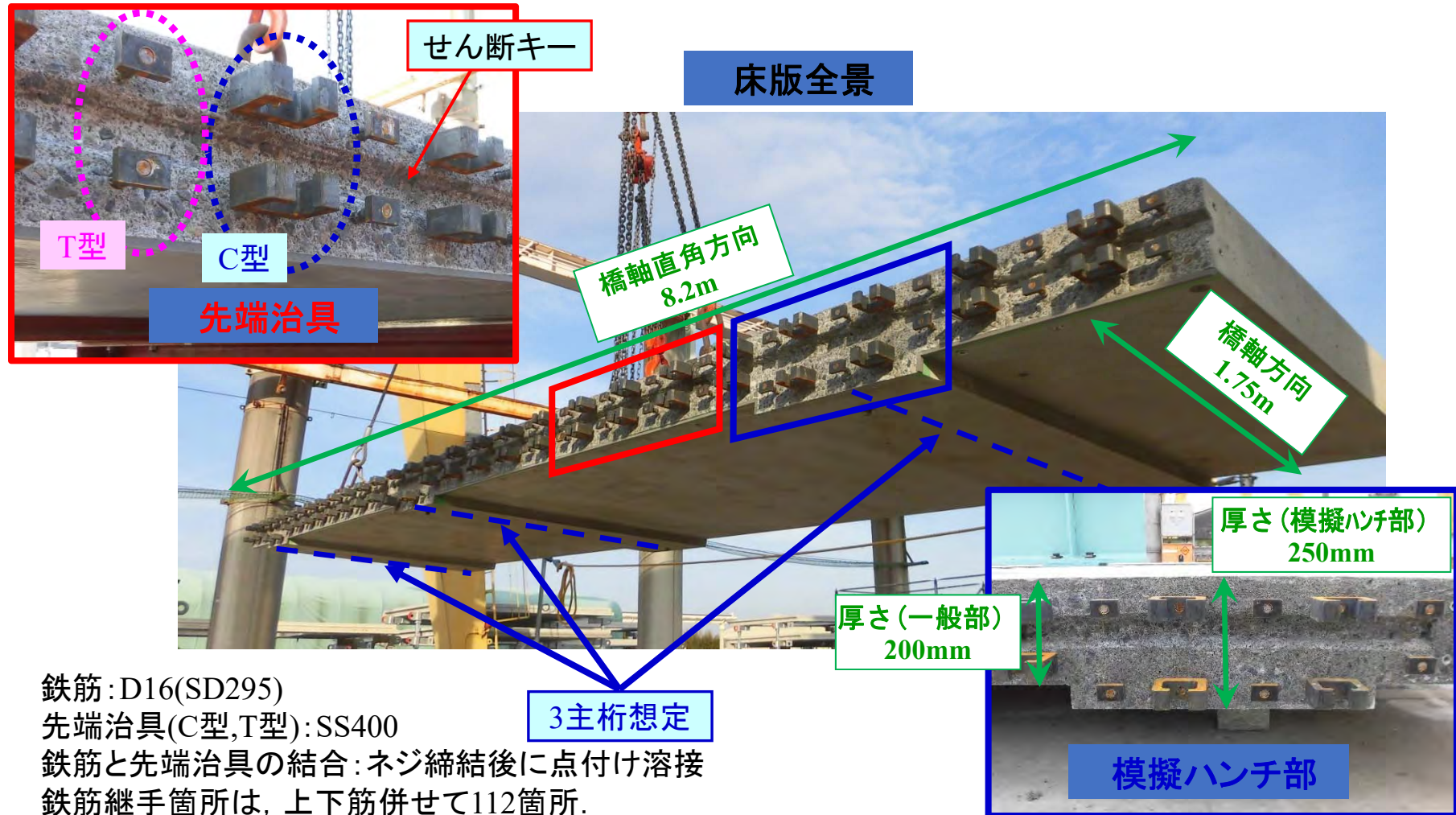


【接合手順②】



施工性の確認

◆施工試験用の床版



鉄筋:D16(SD295)

先端治具(C型,T型):SS400

鉄筋と先端治具の結合:ネジ締結後に点付け溶接

鉄筋継手箇所は, 上下筋併せて112箇所.

橋梁(社会インフラ系構造物)の点検・診断技術の確立

橋梁点検の現状 作業車やロープアクセス



橋梁(社会インフラ構造物)の点検・診断技術の確立

材料に応じた点検診断方法と
各種要素技術の統合

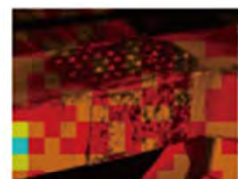
鋼橋
コンクリート橋(構造物)



- 安全性、高精度点検、狭さく部調査
- 橋梁(インフラ)点検に特化した機体の開発



- 3Dレーザースキャナーによる点検・診断
情報保存管理プラットフォームの構築



- ディープラーニングによる劣化検出
および劣化判定支援ツールの構築

橋梁(社会インフラ系構造物)の点検・診断技術の確立

点検・診断情報保存管理プラットフォームの構築

●研究課題 点群からの高品質かつ軽量の 3D モデル構築

構築した3Dモデルは橋梁維持管理の
様々な段階で有効活用できる

- ①点検計画
経路把握、スケジュールリング、コストの見積もりが可能になる
- ②点検実施
モバイル端末での表示、点検結果やデータのその場入力、
過去の点検結果との比較
- ③点検記録
写真や文書を3Dモデルと紐づけて保存、
今後数十年にわたる長期的な保存管理

画像からの点群生成、点群からの
モデル構築とも、課題は山積み

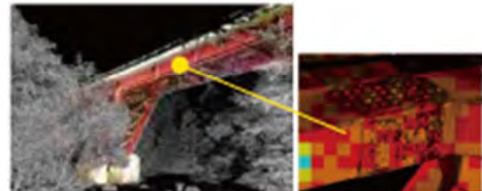
- ①画像からの点群生成が困難な場合がある
- ②商用ソフトウェアが未整備
- ③モデル構築にはオペレータによる長い対話操作が必要
- ④構築されるモデルの品質が不十分



●ドローン&レーザスキャン



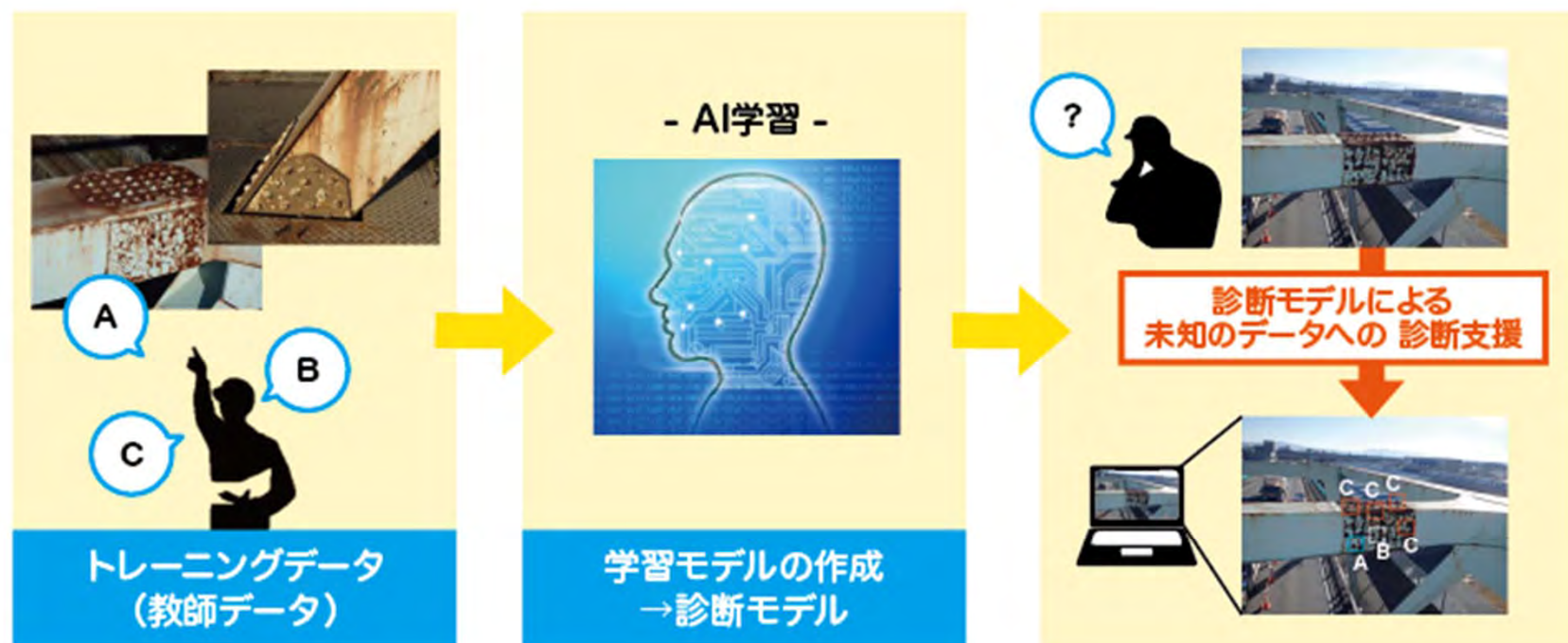
●カメラの位置・姿勢の検出
&3D点群生成(データ量大
(数百万~数千万点), 点群欠損大)



●高品質かつ軽量の3Dモデル
(数千ポリゴン, 部材毎にモデル化)

橋梁(社会インフラ系構造物)の点検・診断技術の確立

人工知能による橋梁の診断支援



橋梁(社会インフラ系構造物)の点検・診断技術の確立

橋梁点検へのロボット技術応用

課題・目標

- 点検中の安全確保 ドローンの衝突・墜落などの影響の最小化
- 点検精度の向上 ドローンの揺動によるカメラ・センサへの影響を抑制
- 狭隙箇所の点検 ドローンが侵入不可能な空間の点検

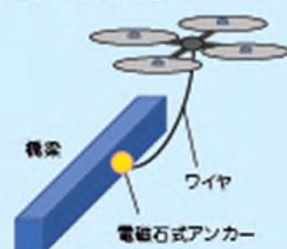
キー技術

- ドローンのダイナミックな運動制御技術
- ワイヤ懸垂型パラレルマニピュレータの制御技術
- キャスト型マニピュレーション

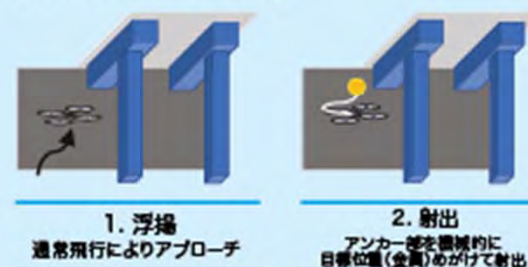
開発項目

- ① 磁気式ワイヤ端部環境固定装置 (ドローン・アンカー)の開発
② ドローン・アンカー射出装置の開発
③ ドローン・アンカー射出制御アルゴリズムの検討

- ① ドローン・アンカー
※安全帯のようなもの

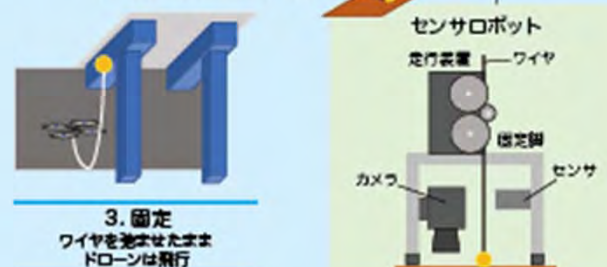


- ②③ ドローン・アンカーの射出



- ④ ワイヤ走行型センサユニットの開発

- ④ ワイヤ走行型センサ点検箇所
アンカーを利用してワイヤを固定



橋梁(社会インフラ系構造物)の点検・診断技術の確立

葛尾村むつみ橋の調査からわかった課題

モザイクソフトによる処理

●モザイク処理は失敗

- 画像取得位置情報が無いためコンクリートの間にある黒い溝のような箇所を同一と見なしている

↓ 対応策

●画像取得位置情報

- 画像取得した際の緯度、経度、高度、もしくはX、Y、Z
- 高度は桁裏までの距離(重要)

●UAVの動揺に関する情報

- ピッチ、ヨー、ローの各種角度

●モザイク処理ソフト使用



手作業モザイク

●現状は手作業によるモザイク

- 原則的に平行移動
- 必要に応じて回転と縮小
- UAVのフライト条件(高度や飛行方位等)とカメラレンズの収差に係る補正は未処理

●UAV高度が始点から終点にかけて高くなっている(桁下に近づくセンス)

- 高度を一定に保つ飛行が必要
- モザイク画像の水平方向の分解能が劣化する原因



●手作業モザイク画像



橋梁(社会インフラ系構造物)の点検・診断技術の確立

将来構想 ～国道49号 金山橋への挑戦～



●金山橋

国道49号阿武隈川にかかる橋

日本大学工学部から約1km

鋼ゲルバートラス橋

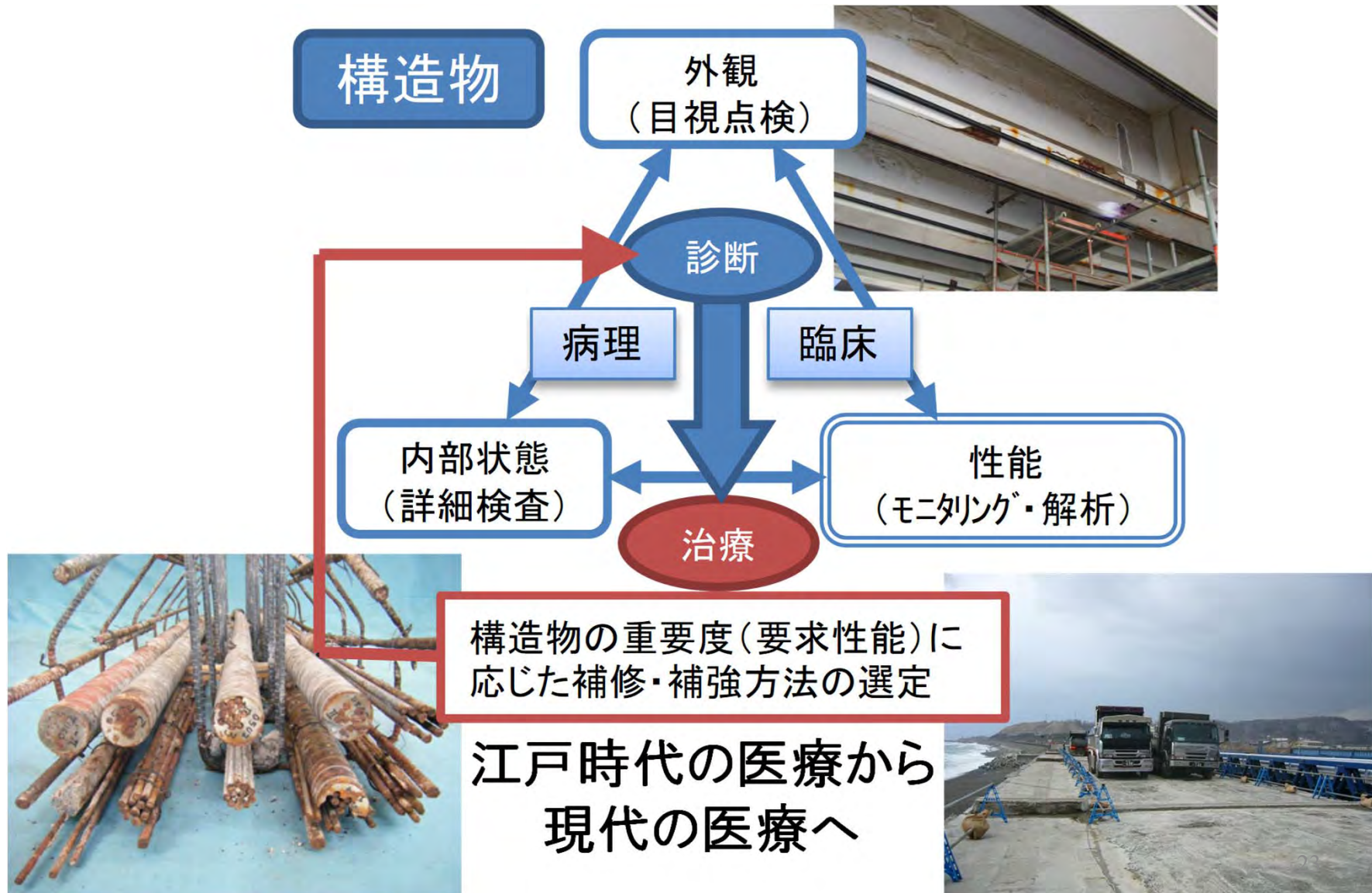
橋長: 191.7m

供用開始日: 1958年4月1日(約60年)

ドローンによる研究事例の紹介

飛来塩分により劣化した PC道路橋の事例

インフラ医療の改革



対象橋梁(新赤石大橋)の概要

赤石川に架かる道路橋



橋梁形式	5径間 ポストテンション 単純PC T桁橋
路線名	国道101号
位置	青森県西津軽郡 鰺ヶ沢町大字赤石町
橋長	163m
支間長	5@31.84m
幅員	11.100m (車道有効幅員 7.5m)
橋格	1等橋 (TL-20)
竣工年月	1976年1月
適用示方書	昭和47年道路橋示方書

第2径間と第3径間の比較



第2径間（劣化が大きい）

- ・ 軸方向のひび割れが多数生じている
- ・ 錆び汁，かぶりの剥落
- ・ PC鋼材の露出と腐食

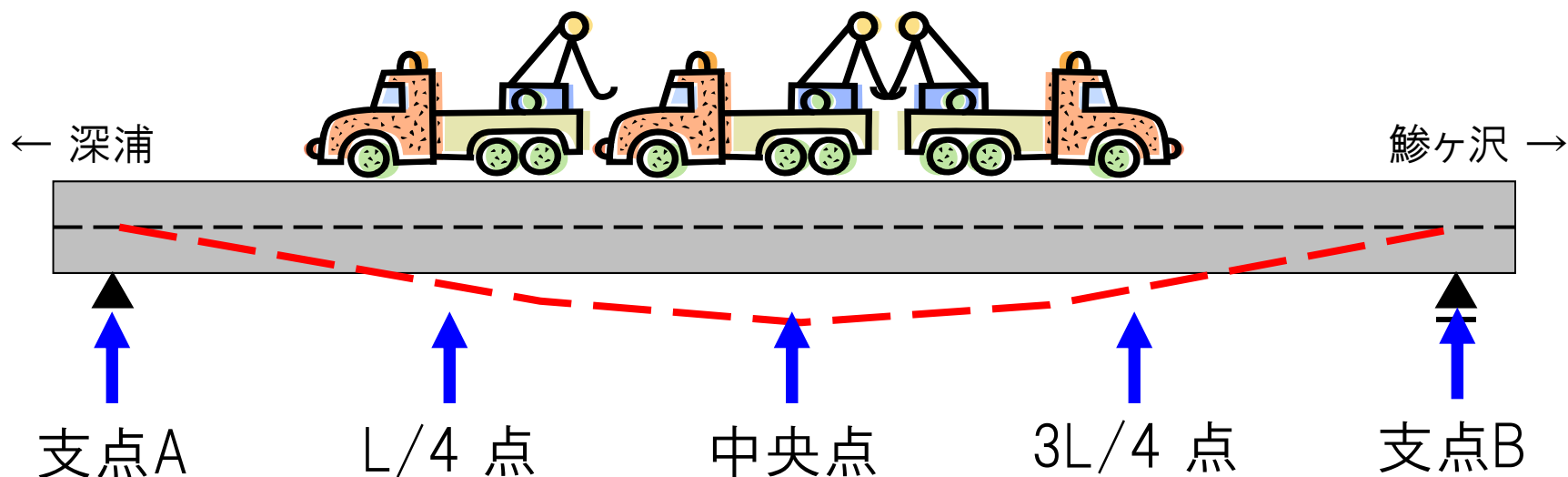
→外ケーブルによる補強を実施



第3径間（劣化が小さい）

- ・ 軸方向のひび割れ
- ・ 錆び汁が見られる

実験結果 ～主桁のたわみ量～



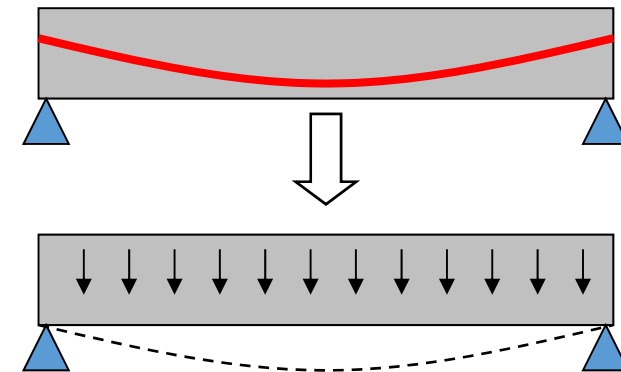
第2径間（外ケーブル補強あり）のたわみ

	支点A	L/4	中央	3L/4	支点B
6台	0.5mm	8.8mm	12.0mm	8.6mm	0.3mm

第3径間のたわみ

	支点A	L/4	中央	3L/4	支点B
6台	0.3mm	8.7mm	11.8mm	8.1mm	0.3mm

外ケーブルの緊張力解除



(2) 自重によるたわみの計測

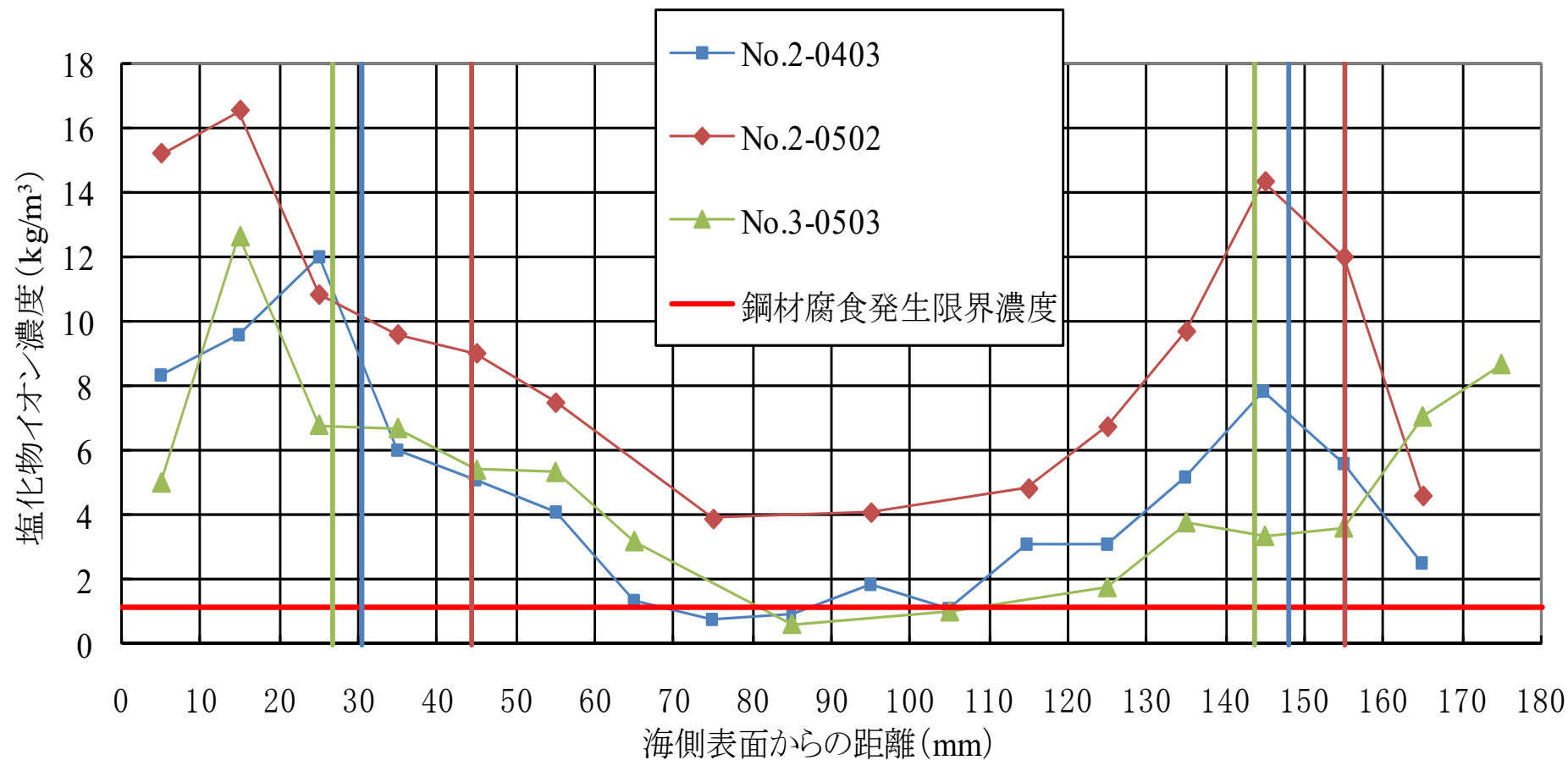
外ケーブルの緊張力解除（上部工自重：360 ton）

	支点A	L/4	中央	3L/4	支点B
たわみ	0.2mm	13.8mm	19.1mm	14.2mm	0.4mm

参考）トラック6台（150ton）の中央たわみは11.8mm

外ケーブルが主桁の剛性の約3割を負担

塩化物イオン濃度分布-2

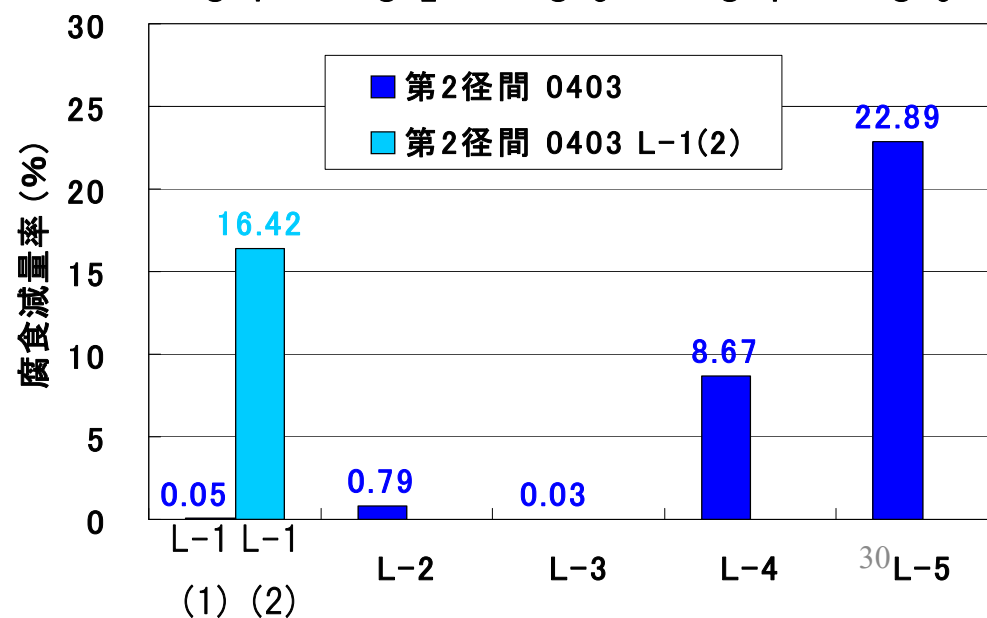
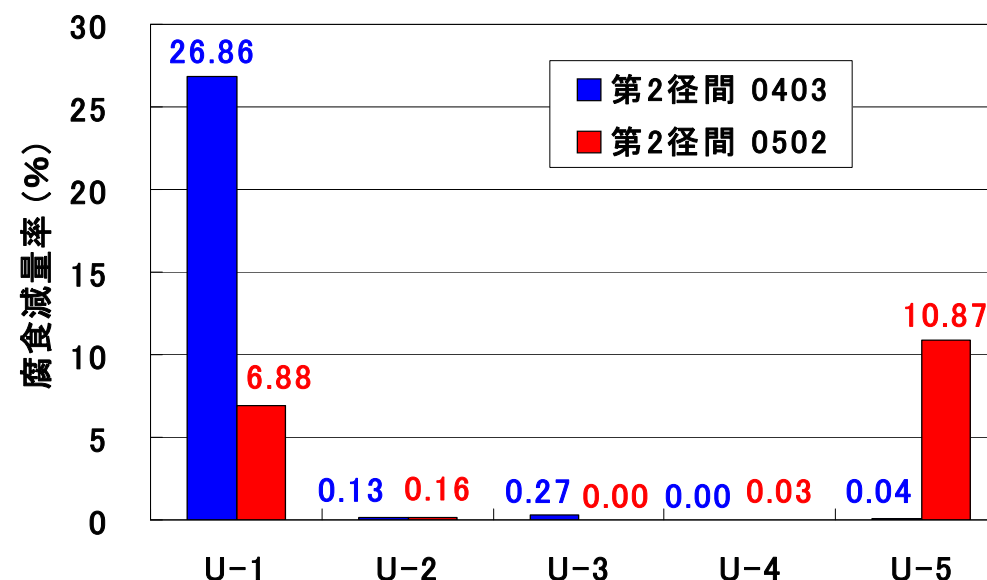


	海 (mm)	陸 (mm)
第2径間 0403	30.6	32.0
第2径間 0502	44.3	24.8
第3径間 0503	26.8	36.4

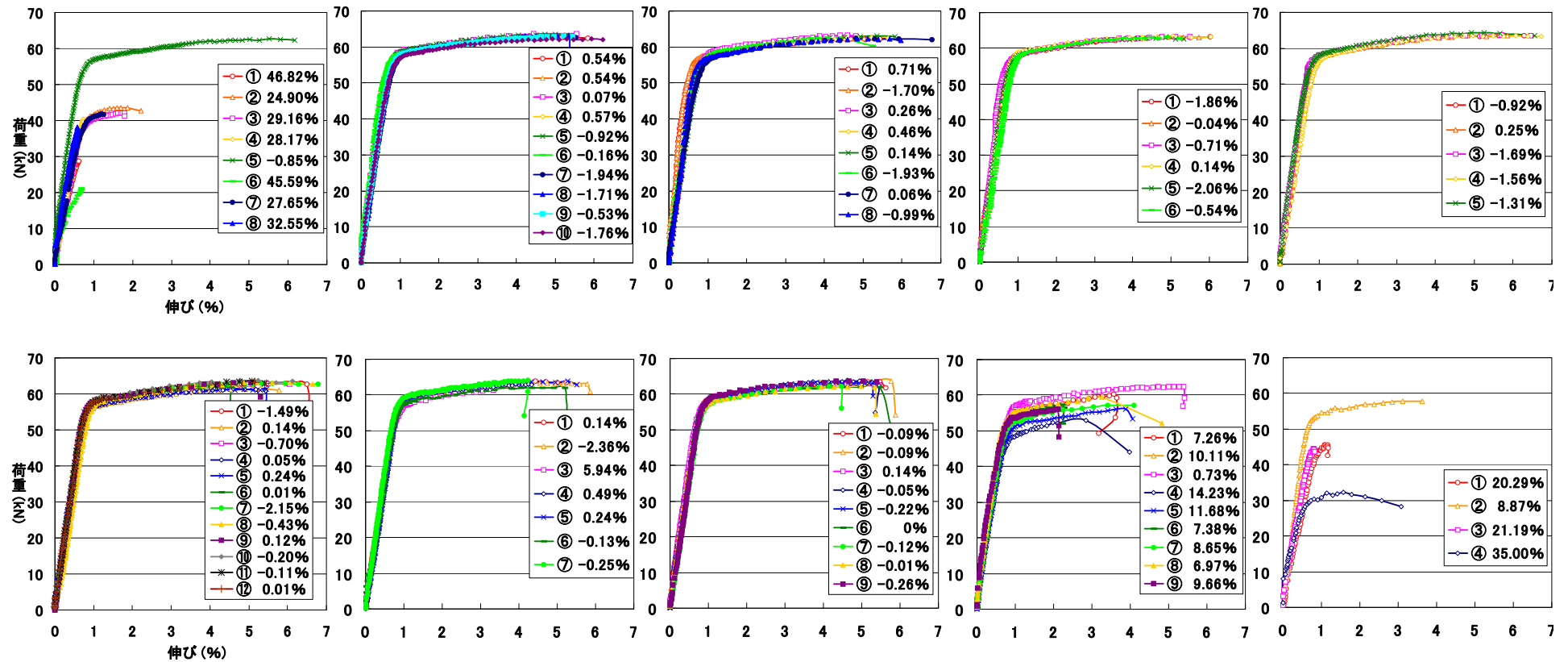
No.2-0403 ブロックのスケルトン



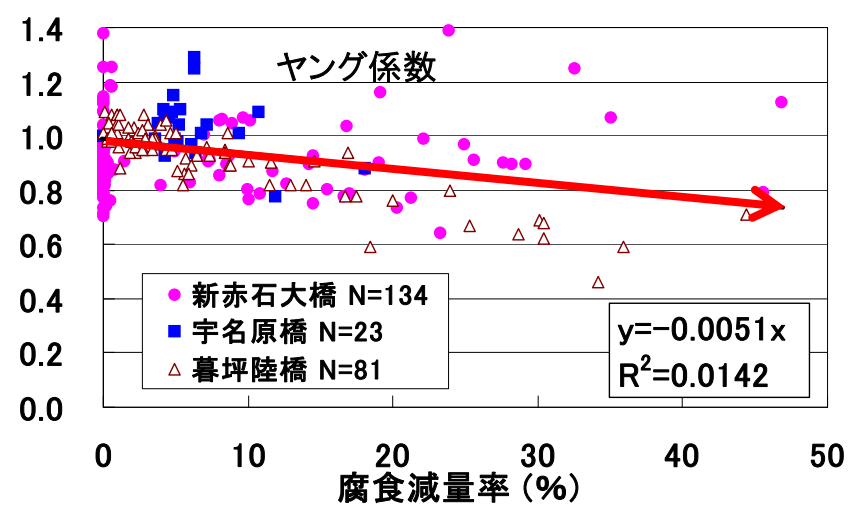
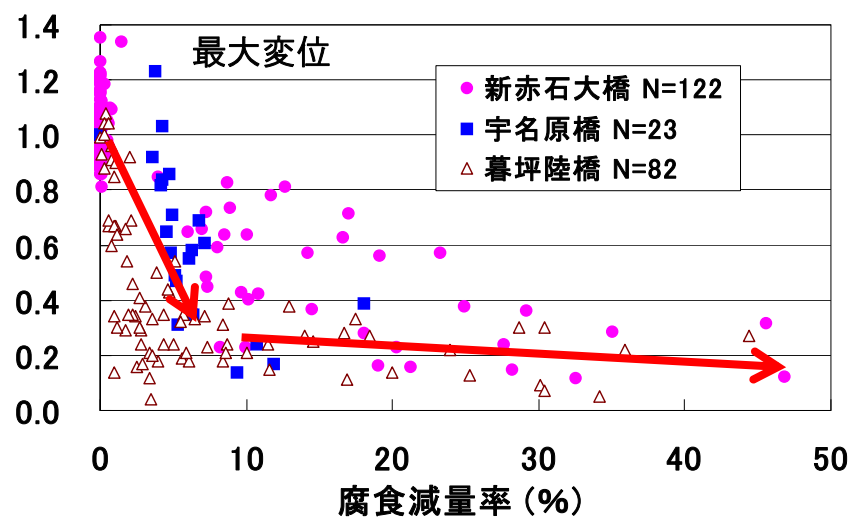
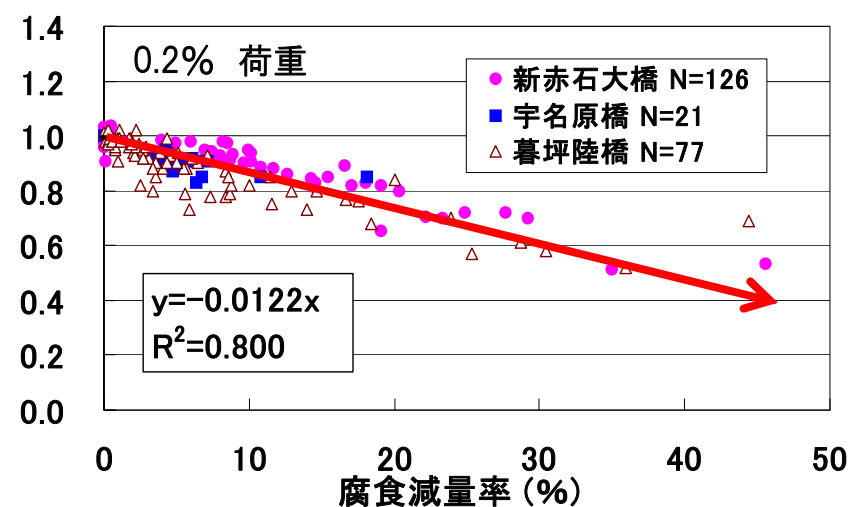
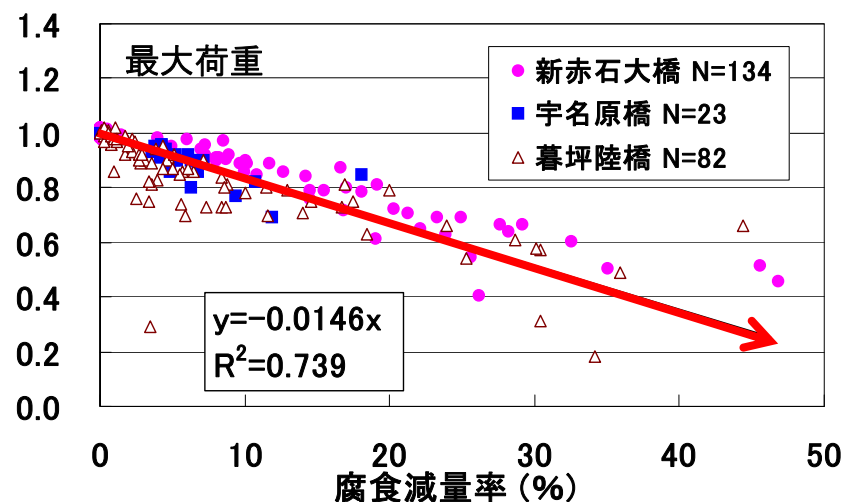
桁断面における腐食状況



荷重-変位 関係 (No.2-0403)



PC鋼材の機械的性質と腐食減量との関係



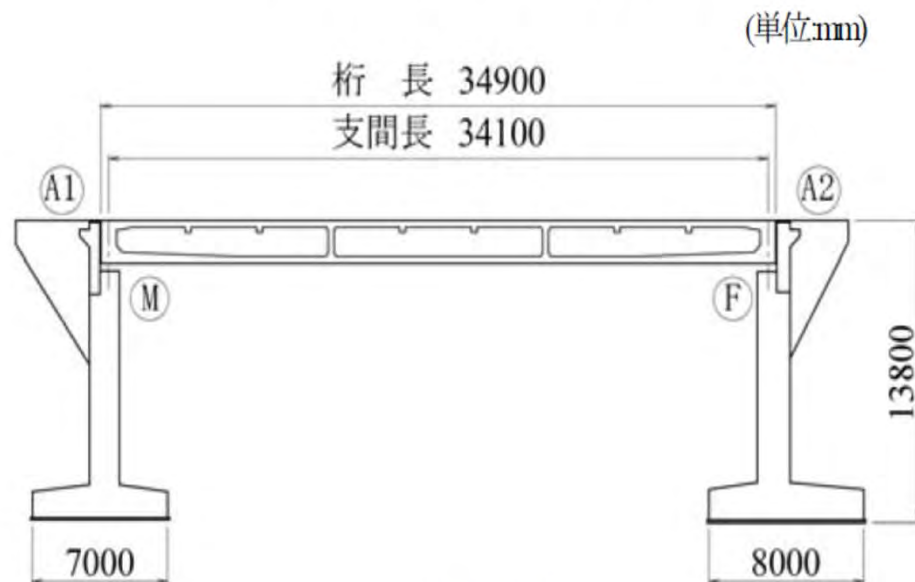


飛来塩分の影響を受けたPC道路橋の 非破壊検査事例

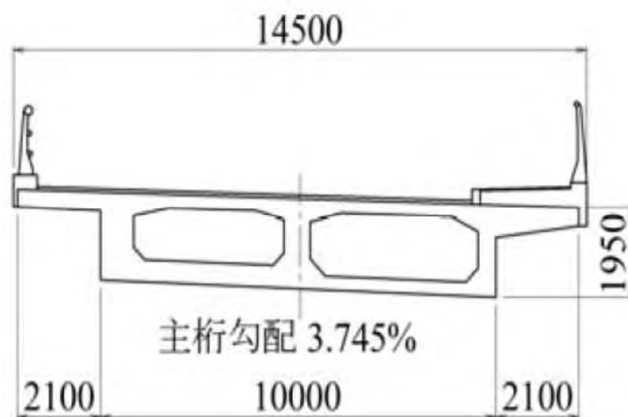
本橋の特徴

- 我が国有数の厳しい塩害環境にあり、以前の橋はわずか30余年で架替えを余儀なくされた.
- 架替え橋は塩害に対する多重防護を施した上で、15年前に竣工. 竣工時のデータがなかったため、15年目に詳細調査(人間ドック)を実施
- 設計思想は良かったが、材料の選定(低品質骨材の使用)、施工(暑中コンクリートに透水型枠の使用による豆板・コールドジョイント等の発生)、維持管理(15年間箱桁内を密閉)上の問題があり、劣化が顕在化しつつある.

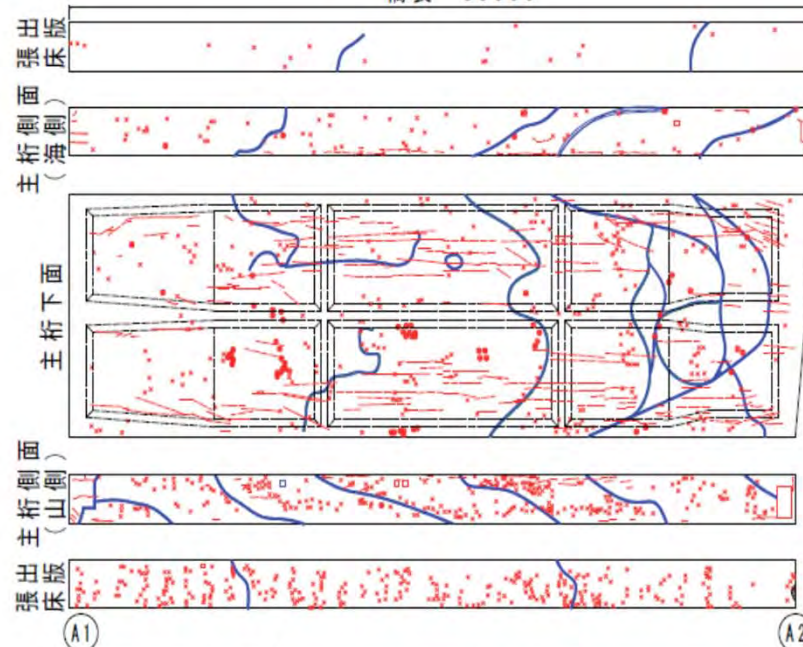
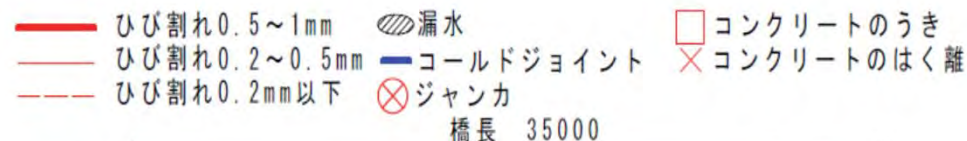
本橋の概要



(a)側面図



(b)断面図



塩害対策の方針	具体的な内容
1.高耐食材料の導入	エポキシ樹脂塗装鉄筋
	表面被覆PC鋼材
	ポリエチレンシース
2.構造上の配慮	閉断面箱桁形式の採用
	鋼材の純かぶり 箱桁：外面 5.0cm, 内面 3.5cm
	コンクリートの配合
	・水セメント比 上部工；45%以下
	・空気量；6.0%以下(粗骨材最大寸法25mm)
	・単位セメント量；330kg/m ³ 以上
	透水性型枠の使用
	ゴム支承の採用
	埋設型ジョイントの採用
	水処理
	・防水層の設置
	・橋上での排水は行わない(排水柵は設けない)

本橋の変状



本橋の試験項目

非破壊試験 & 微破壊試験のみ適用可能

1. 環境作用(飛来塩分)に関する調査

- モルタル片によるコンクリート表面の飛来塩分量(新潟大学佐伯先生)

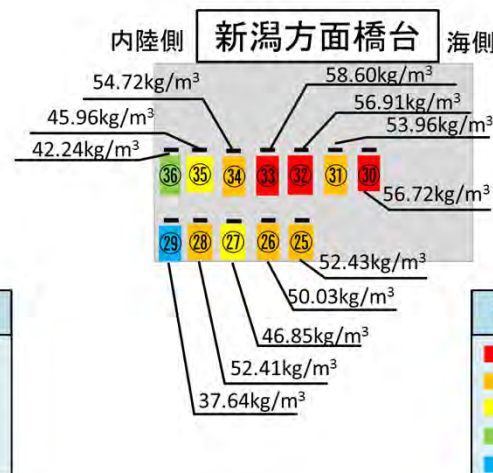
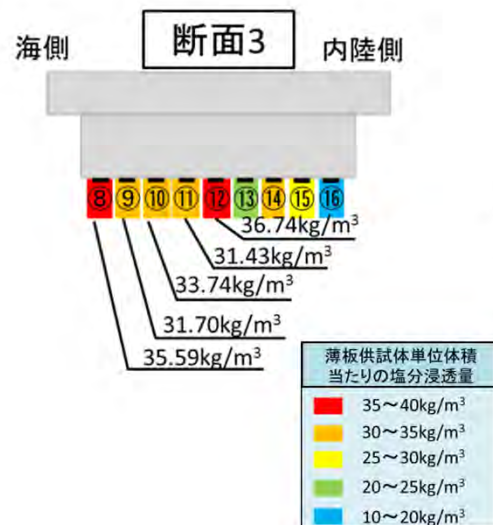
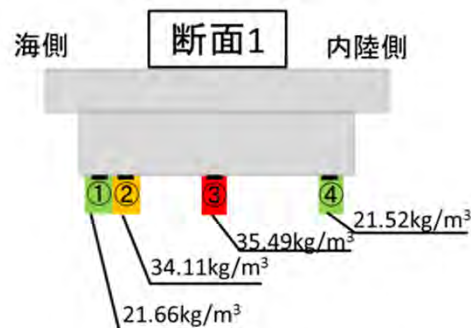
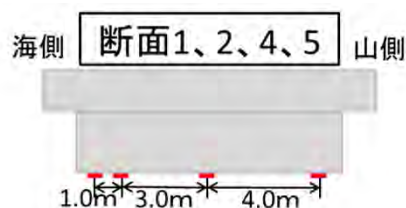
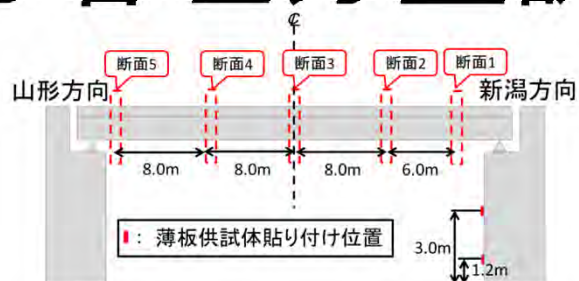
2. 表層品質に関する調査

- リバウンドハンマー, 透気試験(日本大学子田先生)
- 吸水試験(横浜国立大学細田先生)
- 流水試験(東京大学岸先生)
- 含水率試験(鉄道総研上田氏)

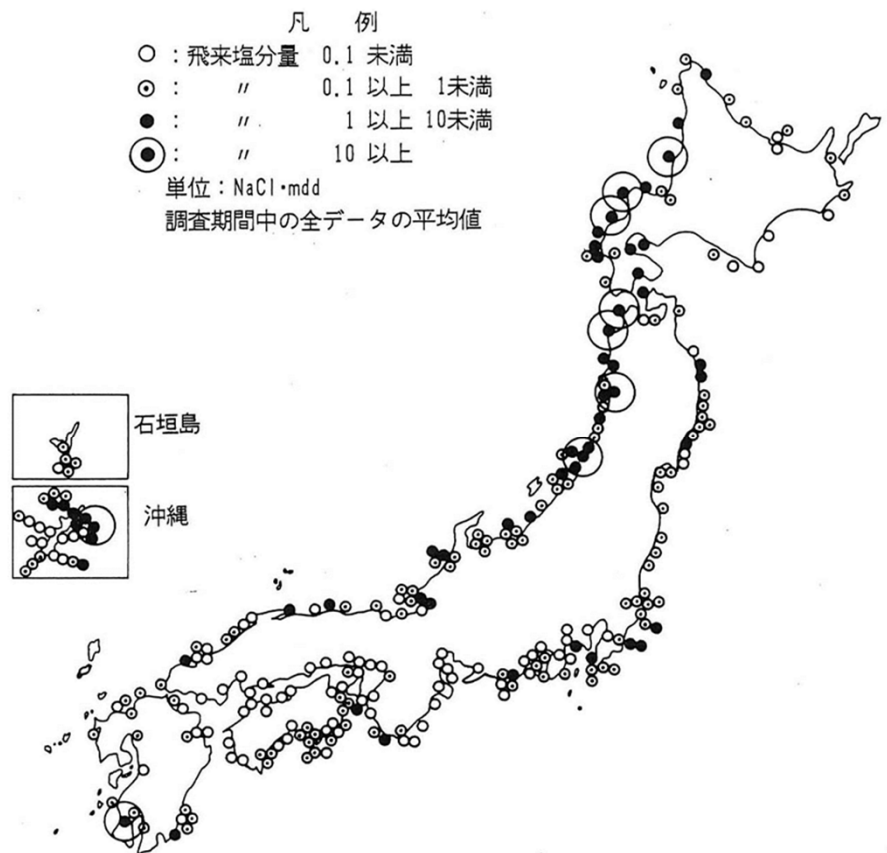
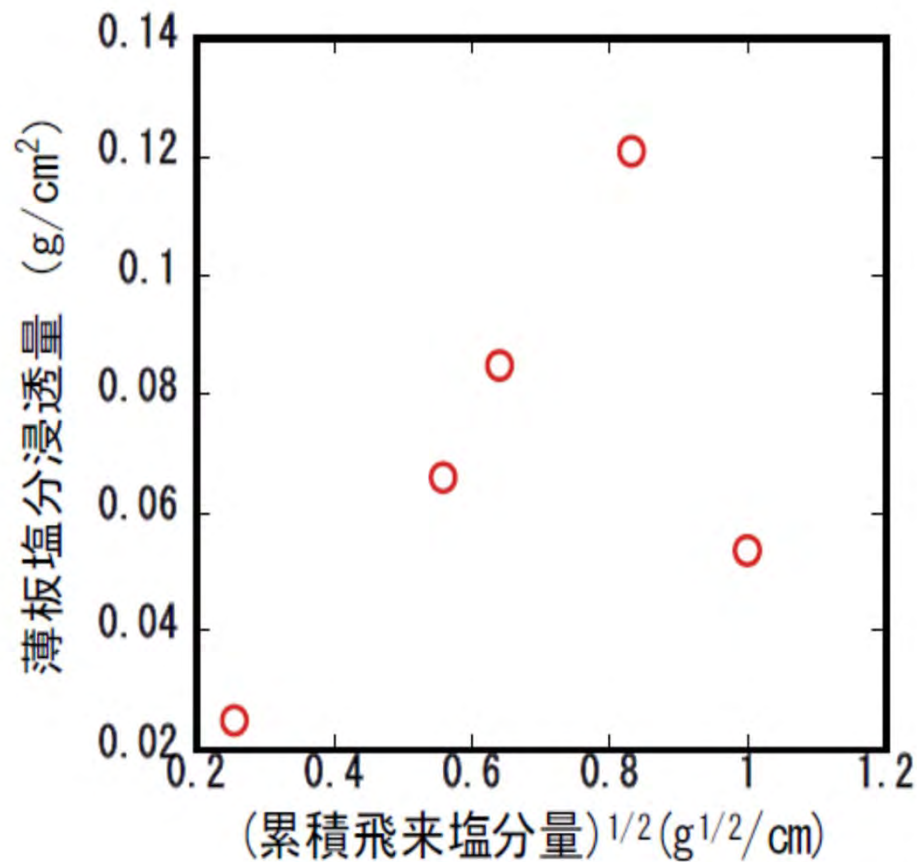
3. 構造性能に関する調査

- ダンプトラックによる静的載荷試験, リバウンド試験, 動的載荷試験(福山コンサルタント中野氏, 日揮門氏)
- 衝撃振動試験(福山コンサルタント中野氏)
- 共鳴振動試験(東北大学内藤先生)

付着塩分量調査

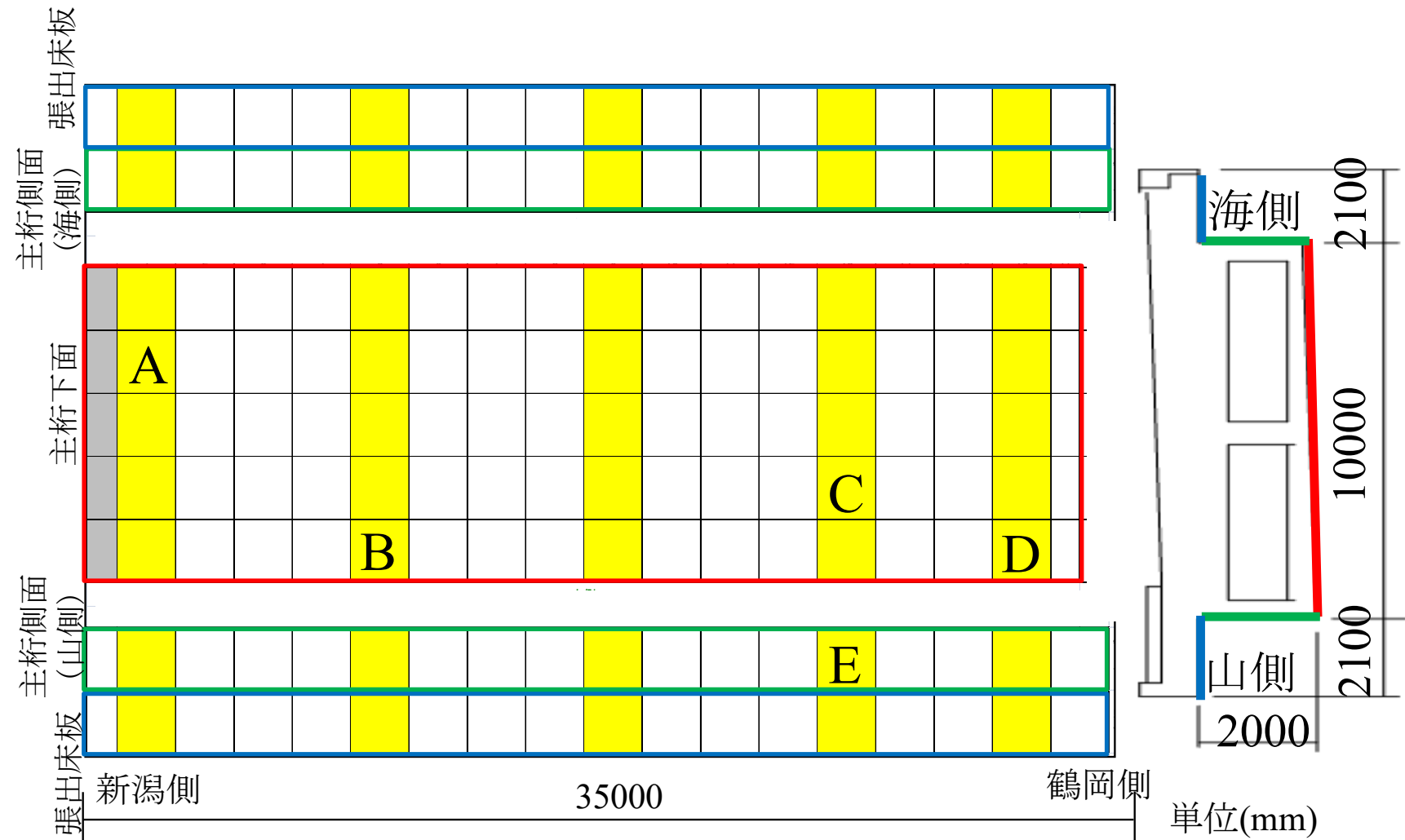


薄板塩分浸透量と飛来塩分量との関係



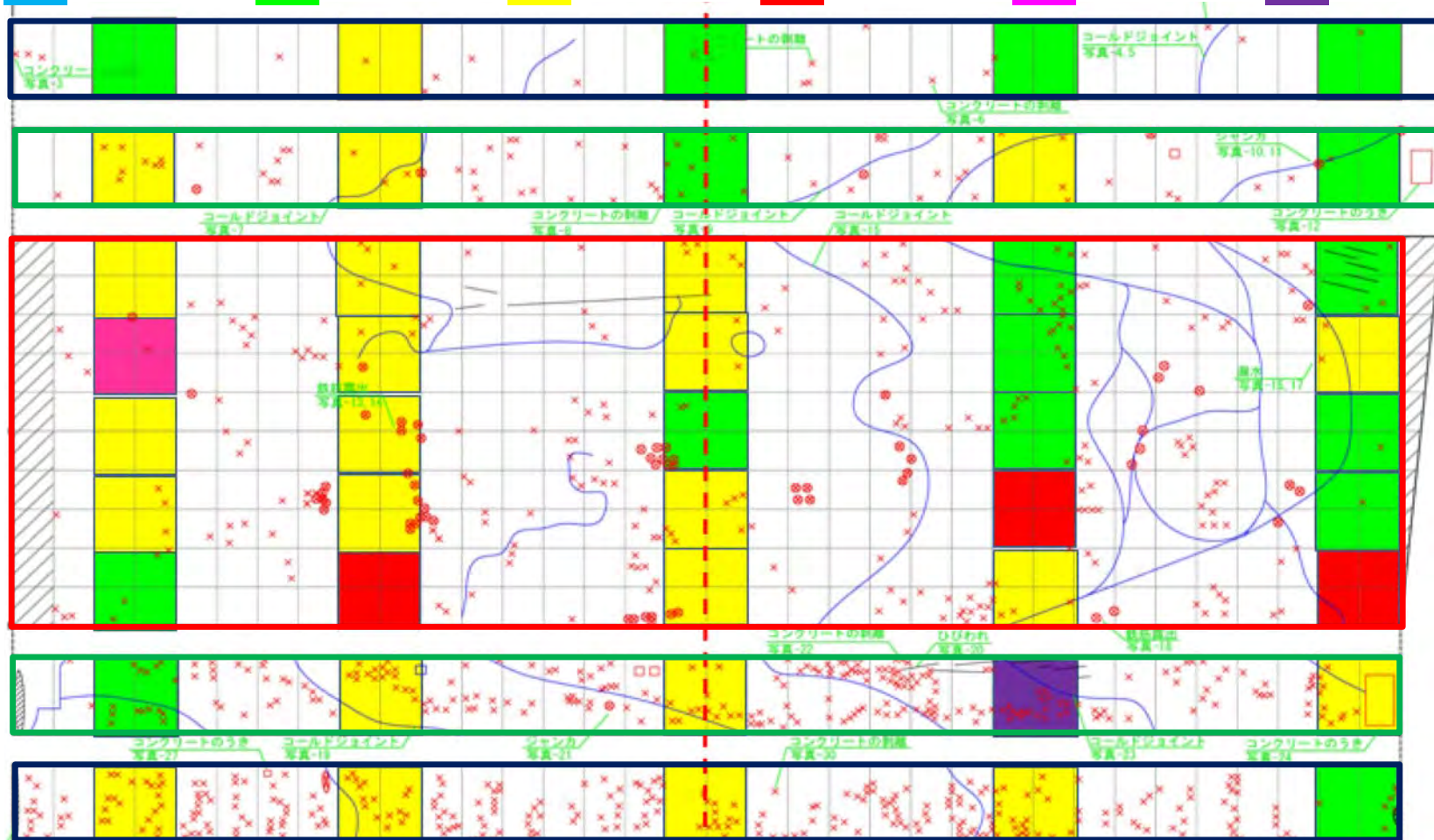
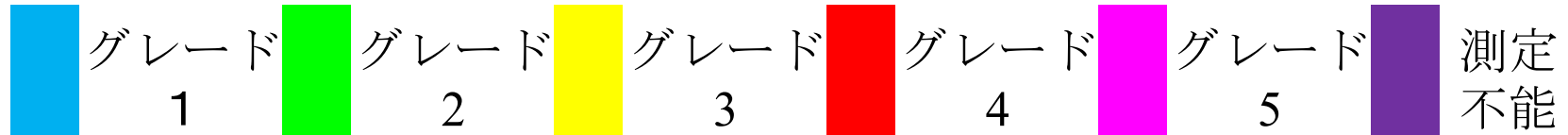
薄板供試体への塩分浸透量 (kg/m ³)	推定飛来塩分量(mdd)
20	10
40	20
60	30

透気試験測定位置(箱桁外面)

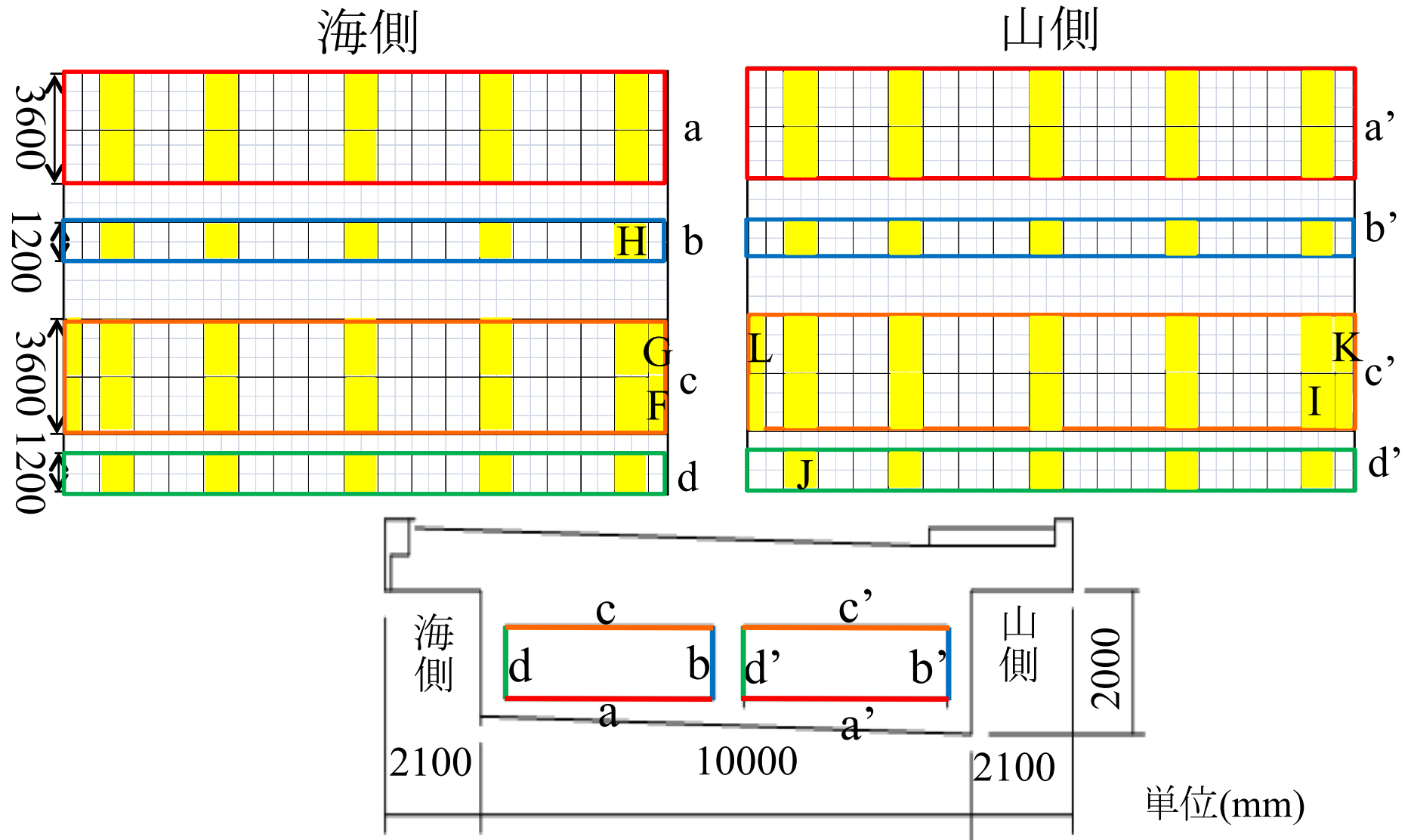


透気試験測定結果(箱桁外面)

2012年8月測定

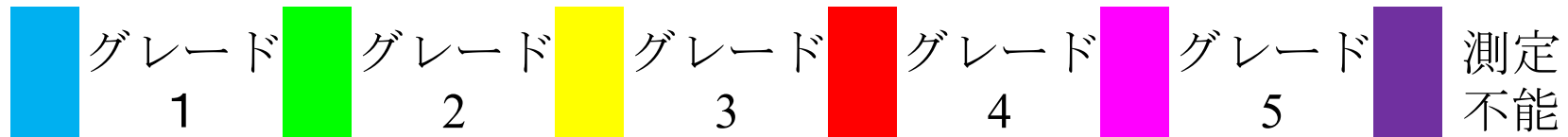


透気試験測定位置(箱桁内面)

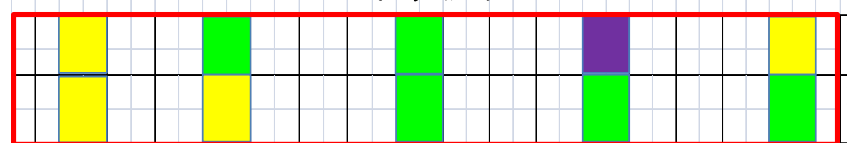


透気試験測定結果（箱桁内面）

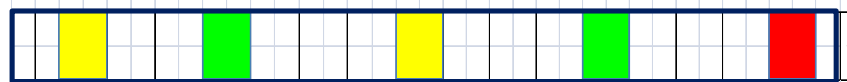
2012年10月測定



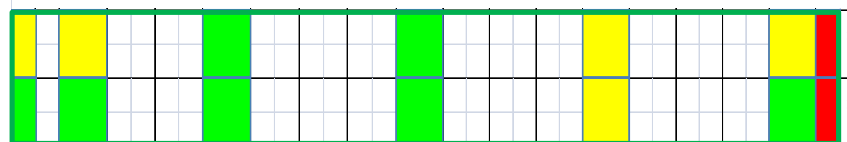
海側



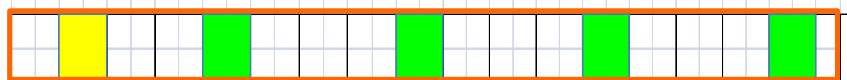
a a'



b b'



c c'

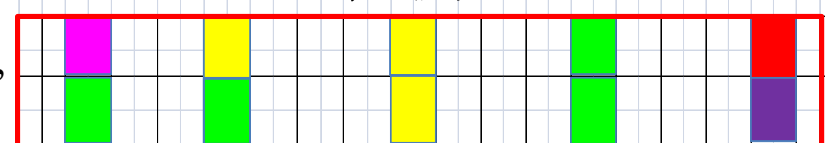


d d'

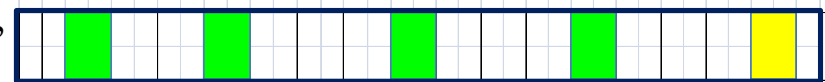
新潟側

鶴岡側

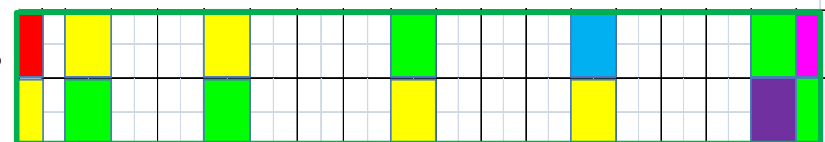
山側



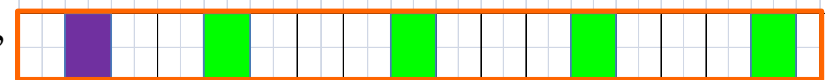
a a'



b b'



c c'

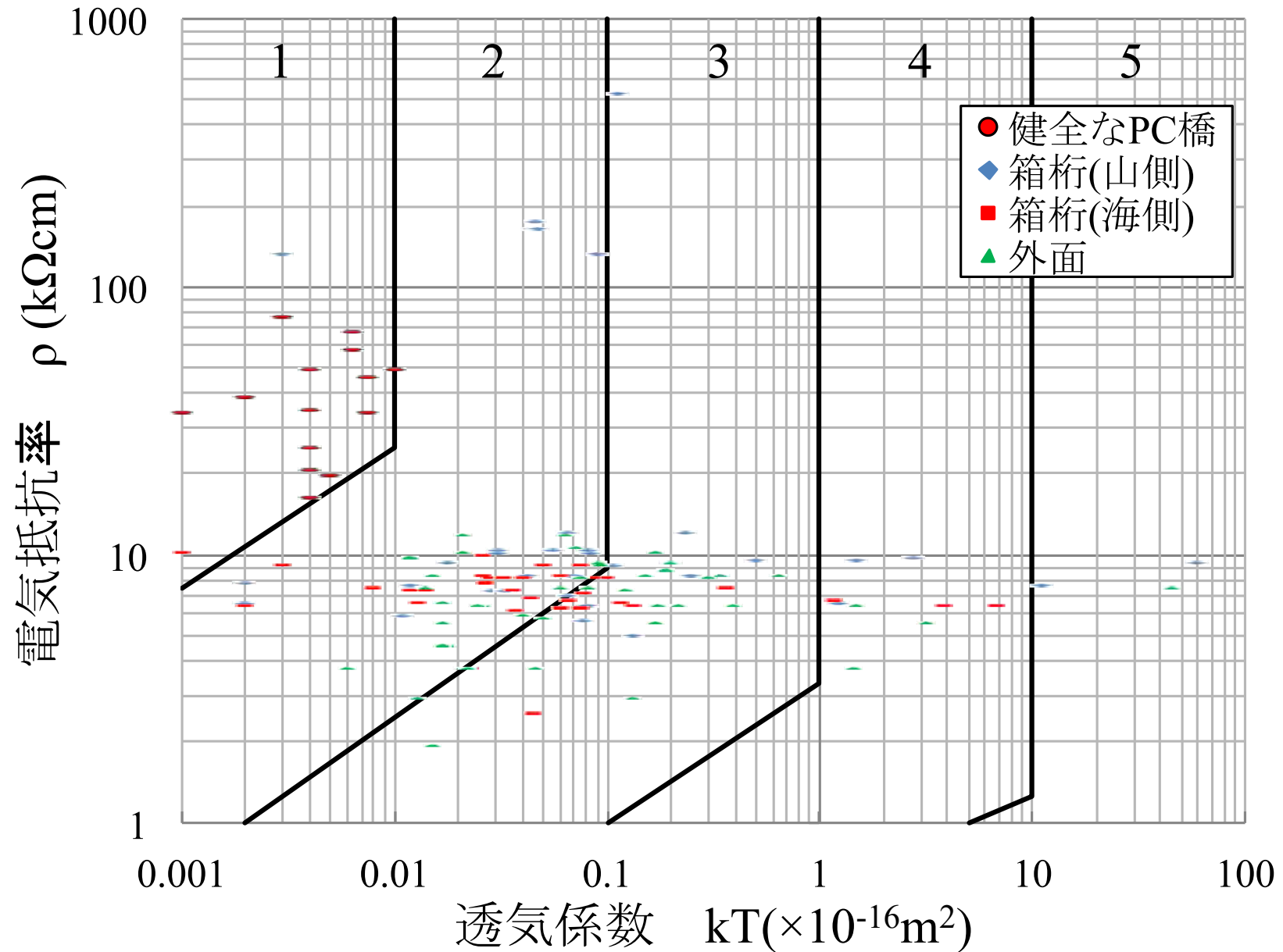


d d'

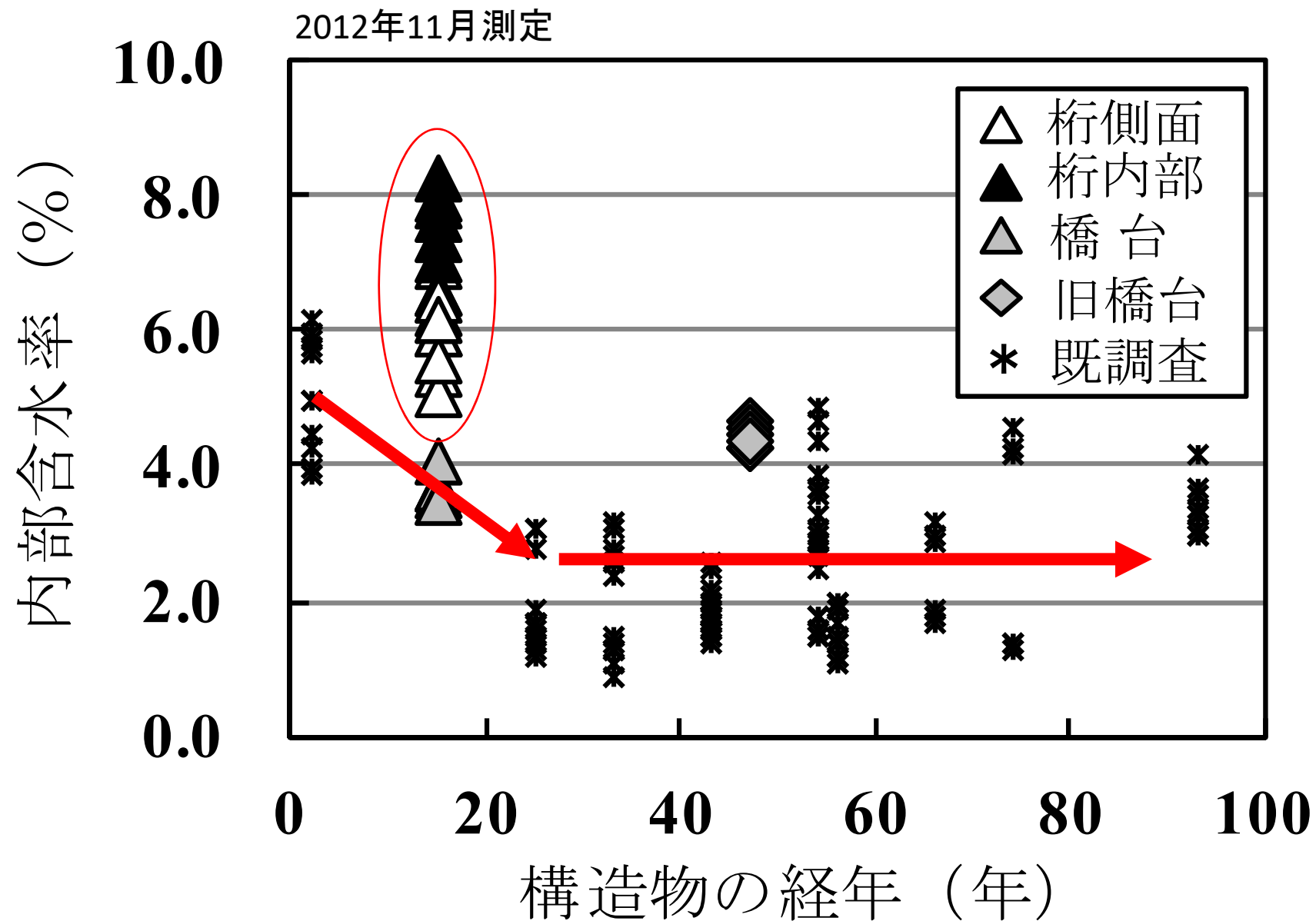
新潟側

鶴岡側

透気試験測定結果(総括)



含水率測定結果



構造性能評価に関する試験方法

	全体剛性	部材剛性	局所剛性
検査範囲	上部工全体 (14.5m×35.0m)	主桁と横桁で囲まれた1格間の床版 (10.8m×3.8m)	床版厚さの1~2倍程度 (直径 0.3~0.6m)
試験方法	・静的载荷試験 (車両) ・車両走行試験 ・リバウンド試験 (車両) ・衝撃振動試験 (重錘)	・衝撃振動試験 (重錘落下, 掛矢)	・強制加振試験 (動電式加振器)



全体剛性評価

(a) Case-N (健全モデル)

载荷条件		解析結果			
荷重車 台数	载荷位置	ひずみ(μ)		たわみ(mm)	
		ϵ_1	ϵ_2	上り線	下り線
1台	L/4	2.05 (1.22)	3.28 (1.40)	-0.39 (0.92)	-0.34 (1.06)
1台	L/2	5.48 (0.93)	6.41 (1.29)	-0.61 (1.21)	-0.51 (1.29)
1台	3/4L	2.18 (1.19)	3.58 (1.59)	-0.41 (1.32)	-0.36 (1.31)
3台	L/4,L/2,3/4L	9.70 (1.01)	13.27 (1.26)	-1.43 (1.20)	-1.21 (1.29)

(b) Case-D (劣化モデル)

载荷条件		解析結果			
荷重車 台数	载荷位置	ひずみ(μ)		たわみ(mm)	
		ϵ_1	ϵ_2	上り線	下り線
1台	L/4	2.78 (0.90)	4.28 (1.08)	-0.43 (0.83)	-0.37 (0.97)
1台	L/2	7.05 (0.72)	8.28 (1.00)	-0.68 (1.09)	-0.56 (1.17)
1台	3/4L	2.97 (0.88)	4.66 (1.22)	-0.46 (1.17)	-0.40 (1.17)
3台	L/4,L/2,3/4L	10.78 (0.91)	13.10 (1.27)	-1.90 (0.91)	-1.62 (0.96)

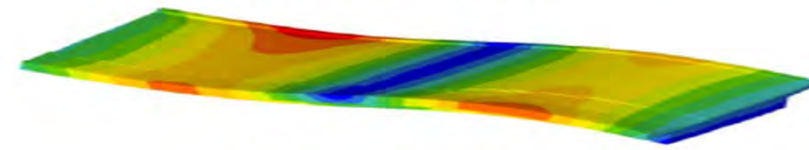
※()内の数値は解析値に対する実測値の比率を示す

解析 ケース	解析固有振動数(Hz)			
	1次	2次	3次	4次
Case-N	3.73 (1.04)	12.3 (1.05)	23.0 (0.97)	30.7 (1.01)
Case-D	3.55 (0.99)	11.9 (1.01)	22.1 (0.93)	30.0 (0.99)

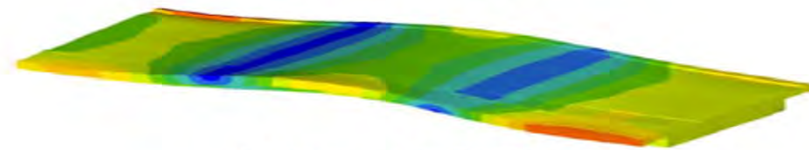
※()内の数値は解析値に対する実測値の比率を示す



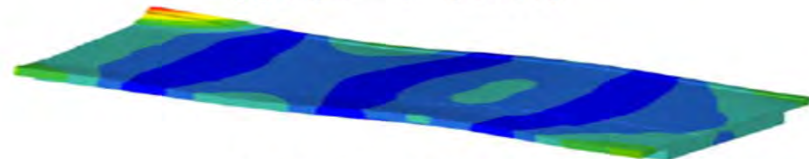
(a) 1次モード (3.55Hz)



(b) 2次モード (11.9Hz)



(c) 3次モード (22.1Hz)



(d) 4次モード (30.0Hz)

局所 & 部材剛性評価

~ 0.6 ~ 0.7 ~ 0.8 ~ 0.9 ~

U1	U2	U3
0.81 0.60 1.03 0.52 1.14	1.17 0.64 1.34 1.25 1.49	0.58 0.71 — 0.18 —
0.46 0.76 0.48 0.53 1.04	1.09 1.15 1.12 0.57 1.24	0.58 0.65 — 1.48 1.25
0.44 0.62 1.07 0.90 1.13	0.95 1.08 1.31 1.13 0.71	0.56 1.23 0.65 0.58 1.07
1.09 1.01 1.06 0.91 0.84	0.66 0.54 0.95 0.98 1.13	1.18 0.95 0.99 0.99 0.83
0.99 0.92 0.65 1.02 1.06	1.07 1.01 0.99 0.87 1.02	1.08 0.88 0.74 0.75 0.82
0.95 1.12 1.10 0.80 0.72	1.14 0.78 1.10 0.65 0.98	0.91 0.90 0.71 0.79 0.64

U4 U5 U6
※動弾性係数 41,100Nmm²を基準とした割合を示す。剛性比 15 を超える箇所は測定不備と考慮して削除した。

(a) 上床版

D1	D2	D3
1.46 1.03 1.09 1.18 1.47	1.18 0.96 0.95 0.96 1.24	1.05 — 0.96 0.96 1.50
— PC 定着部 —	1.08 1.02 0.83 0.73 0.91 0.80 0.88	0.95 1.08 — PC 定着部 —
— 1.39 1.09 1.16 0.97	0.96 0.74 0.86 0.91 1.22	1.31 — 0.83 1.31 —
1.15 1.10 1.22 1.11 1.00	0.83 0.85 0.23 0.85 0.83	0.98 0.47 0.79 0.94 1.00
— PC 定着部 —	1.15 0.82 0.69 0.79 0.79 0.86 0.89	0.86 0.89 — PC 定着部 —
— 0.97 1.18 0.82 0.60	0.81 0.85 0.89 0.83 0.79	0.94 1.02 0.83 0.95 1.13

D4 D5 D6
※動弾性係数 24,600Nmm²を基準とした割合を示す。剛性比 15 を超える箇所は測定不備と考慮して削除した。

(b) 下床版

~ 0.6 ~ 0.7 ~ 0.8 ~ 0.9 ~

U1	U2	U3
0.77	1.08	0.79
0.95	0.92	0.88

U4 U5 U6
※動弾性係数 41,100Nmm²を基準とした割合を示す。

(a) 上床版

D1	D2	D3
1.18	0.94	1.20
1.01	0.79	0.95

D4 D5 D6
※動弾性係数 24,600Nmm²を基準とした割合を示す。

(b) 下床版

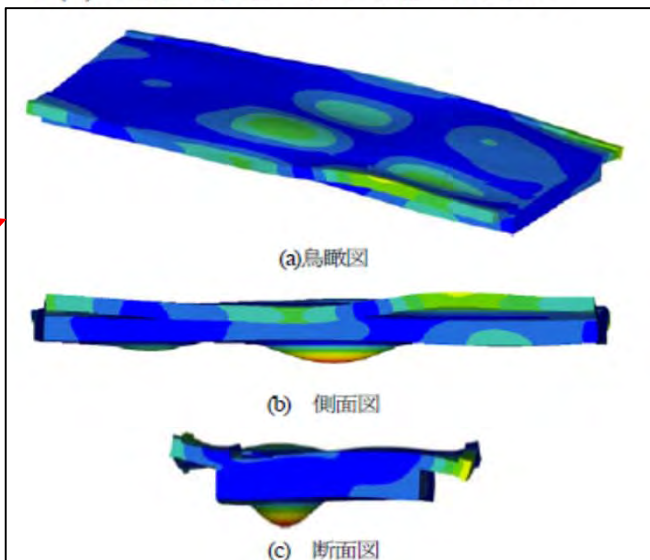
D1	D2	D3
57.0Hz (0.96)	60.4Hz (0.83)	59.5Hz (1.02)
57.0Hz (0.95)	58.0Hz (0.86)	59.5Hz (1.02)

(a) CASE-N

D1	D2	D3
57.9Hz (0.95)	56.5Hz (0.89)	63.5Hz (0.95)
53.5Hz (1.01)	50.6Hz (0.99)	53.1Hz (1.14)

(b) CASE-D

※()内の数値は解析値に対する実測値の比率を示す



(a) 鳥瞰図

(b) 側面図

(c) 底面図

橋梁点検チェックシート

[illegible]

チェックシートの配布・回収

平田村文化祭におけるチェックシートの配布



チェックシートの回収状況とコメント



その後の活動



チェックシートの電子化
スマートフォンで簡易橋梁点検が実施できる。

緊急通報が簡単に行える。
スマホさえあれば簡単にできる。
位置情報や写真も同時に送れる。

みんなで守る。橋のメンテナンスネット HP開設

<http://bridge-maintenance.net/>

2012年から今までの一連の取り組みをまとめた。
点検結果をまとめた橋マップの公開・橋梁点検
チェックシートのダウンロード等。



宮城県黒川高校環境技術科
課題研究地域貢献パート

宮城県大和町が管理する46橋をシートver.3を用いて点検。
「橋マップ・大和」を作成

橋マップの作成

Google mapを活用・橋マップ・大和
黒川高校の生徒による点検結果

1 「高欄の錆」 3
1 「排水桝の土泥のつまり」 3
1 「排水桝のコケ・草」 3
「地覆と舗装面の間の土泥のつまり」 3
1 「地覆と舗装面の間のコケ草」 3
を数値化

5 橋梁ごとに各項目の平均値を足す 15

0 10点満点で換算するため5を引く 10

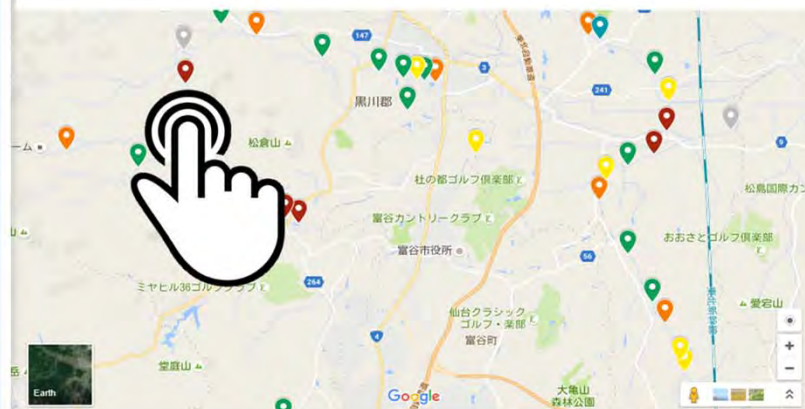
表に従い5段階評価し「橋長」「竣工年」
「点検日」「点検結果」と共に地図上に
プロットする

← 橋マップ・大和

×

七ツ森大橋

【橋長】284.0m【竣工年】1986年【点検日】9月5日【点検
結果】6.8



歯磨き指数
=X

橋の清掃
の
必要性

プロット色

$0 \leq X \leq 2$

低

青色

$2 < X \leq 4$

緑色

$4 < X \leq 6$

中

黄色

$6 < X \leq 8$

橙色

$8 < X \leq 10$

高

赤色

52

橋梁の日常点検に関する構想

目的

定期点検に加え、日常点検もしっかり行うこと

予算不足



人材不足

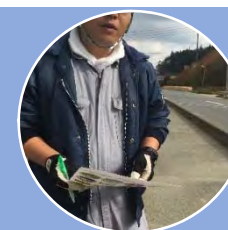
「地域住民」が「日常点検」を行うツールとして
簡易橋梁点検チェックシートを考案



住民主導型



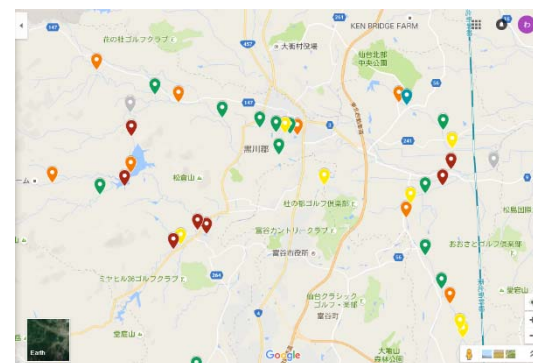
高校生
主導型



インハウスエン
ジニア主導型

様々な日常点検のやり方

若い世代
は使いや
すい。
整理しや
すい。



黒川高校の
生徒が宮城
県大和町の
全橋梁を点
検。Google
mapにまと
めた

簡易橋梁点検チェックシート
による点検

福島県平田村



地域住民

宮城県黒川高校
(大和町・富谷市)



高校生

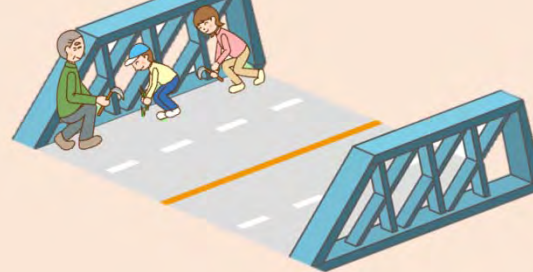
福島県郡山市



インハウス
エンジニア

セルフ
メンテナンス
モデル

予防保全のための
清掃活動



地域での予防保全活動

パソコンやスマホから
橋マップを確認



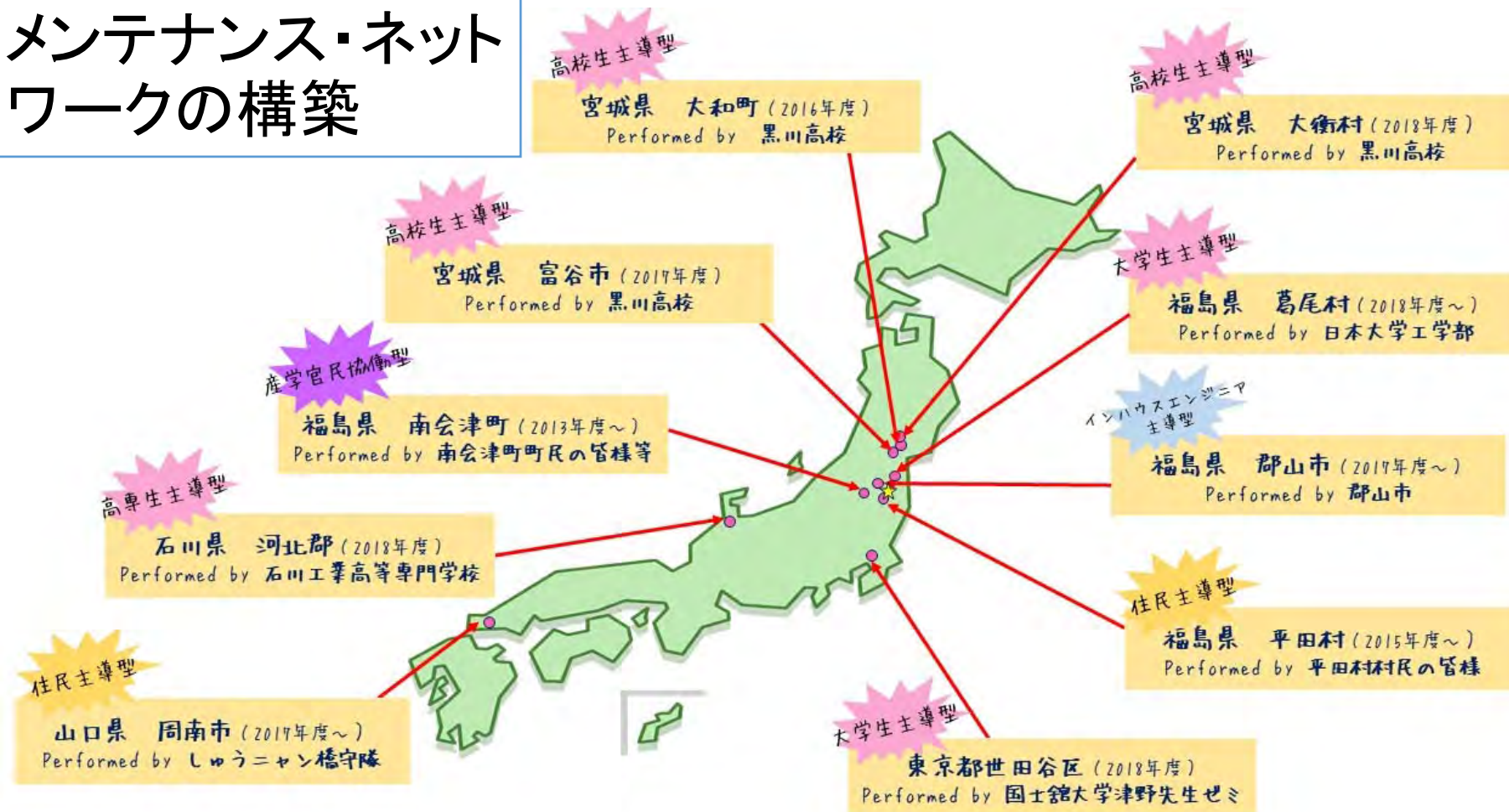
予防保全の必要性を
見える化

「橋のセルフメンテナンスふくしまモデル」全体図



橋のセルフメンテナンスモデルの展開

- モデルの水平展開
- メンテナンス・ネットワークの構築



第2回インフラメンテナンス大賞 国土交通大臣賞受賞



- 応募部門：メンテナンスを支える活動部門
- 取組名：みんなで守ろう。「橋のセルフメンテナンスふくしまモデル」の構築と実践

まとめ

- インフラのメンテナンス技術は日進月歩
- 新技術はハイテクだけとは限らない(ローテクを駆使した新技術もある).
- ハイテクとローテクのベストミックスが重要
- 産官学民の連携・協働によるメンテナンス
- 最後の判断はAIではなく技術者



AI等に淘汰されない一流のメンテナンスエンジニアを目指してください！