



# インフラ維持管理・更新・ マネジメント技術



プログラムディレクター

藤野 陽三

(横浜国立大学)



# 目次

**1**

## 開発技術

**2**

## 社会実装・実用化

**2-1**

### 技術認証

**2-2**

### 地域展開

**2-3**

### Society 5.0 への貢献

情報プラットフォーム／インフラデータベース

**2-4**

### 継続性のための拠点、国際化



# 計画の概要

## SIPインフラの課題分野構成



## インフラ・アセットマネジメントの流れ



世界に先駆け「超スマート社会」の実現 (Society 5.0)

### 社会実装

- ・ 技術認証
- ・ 国内ブロック地域  
への新技術導入

### Society 5.0への貢献

- ・ 情報共通プラット  
フォーム構築、
- ・ AI技術との融合

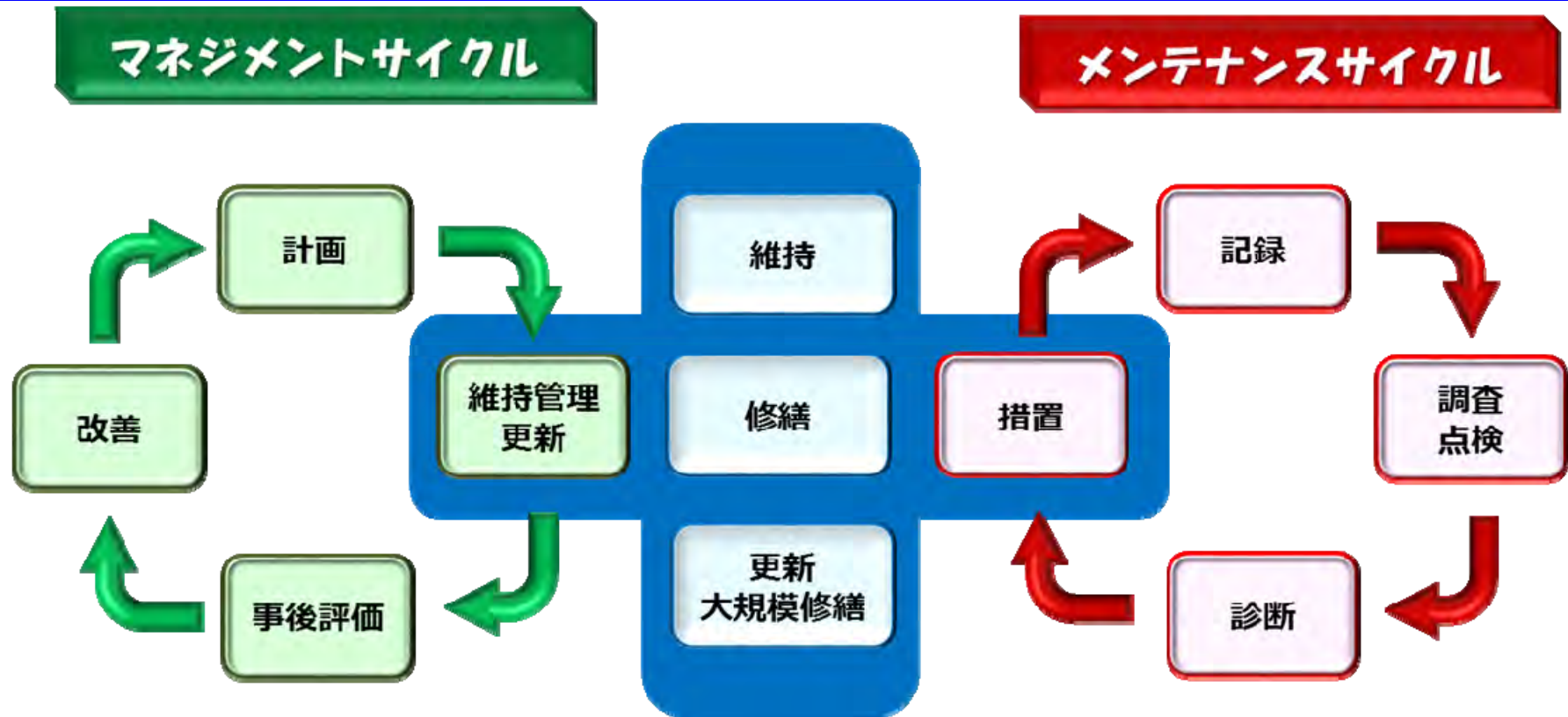
### 拠点形成

SIP後の体制の確立

### 国際展開



# インフラ維持管理とその特殊性



インフラビジネスは公共発注が主体

インフラビジネスのビジネスモデル、  
Business to Public = B2P ≠ B2B, B2C

技術開発成果は国土交通省、地方自治体の採用により決定され、維持管理業務の受注という形で市場展開され、納税者に還元される。



DBMY                                                                                                                                         

橋梁点検を  
クリック

# SIPとの共同研究

## 3月に 導入・運用

山形県  
道路メンテDB運用開始  
橋梁点検・補修履歴を統合管理

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>山形県が開発を進めてきた「山形県道路メンテナンス統合データベース（DBMSY）」が22日に運用を開始する。</p> <p>県内自治体が管理する道路橋の長寿命化対策を効果的に実施するため、東北大学大学院工学研究科インフラマネジメントセンター（IMC）、県建設技術センター（YCC）と連携、東日本高速道路会社の協力を得て開発に取り組んできた。</p> <p>産学官連携による同シス</p> | <p>DBMSYの運用開始により、県内自治体が管理する道路橋の点検、診断、補修履歴などの情報を統合して記録するシステムが構築され、▽データの迅速・正確な抽出▽データベースとタブレットなどICT（情報通信技術）との連携▽蓄積したデータの集計・分析▽IMC・YCC・県・市町村との情報連携などが、研究成果である「自治体向</p> | <p>能になる。</p> <p>県は14年12月に東日本高速道路会社と包括的連携協定を、15年3月にIMC、YCCと道路インフラに関する協定をそれぞれ締結。同10月に「道路メンテナンス産学官連携協議会」を設置し、16年9月からDBMSYの共同開発に着手している。</p> <p>県県土整備部では「17年度中にも県内全市町村がDBMSYの導入を予定している。今後、システムを有効に使用し、老朽化対策に関する研究成果の活用や技術的な支援を強化していききたいとしている。</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

# 山形県の導入されたインフラデータベース（3月22日導入・運用）

DBMY

スマ・ラボ

ユーザー

ログアウト

検索

橋梁名

路線名 山形天童線

道路種別

地域名

管理者

橋長(m)

有効幅員(m)

橋種

架設年

検索

検索結果 15

上柳橋上流側道橋

村山高瀬川 2000年 橋長76.5m 幅員4m

野呂川大橋上流歩道橋

野呂川 2012年 橋長37m 幅員6m

上柳橋下流側道橋

村山高瀬川 2001年 橋長70.1m 幅員4m

野呂川大橋下流歩道橋

野呂川 1998年 橋長37m 幅員6m

天童跨線橋

1965年 橋長19.8m 幅員8m

清池跨線橋

1996年 橋長146m 幅員13m

万代橋

乱川 1952年 橋長156.2m 幅員6m

野呂川大橋

野呂川 2012年 橋長37m 幅員20m

上柳橋

村山高瀬川 2000年 橋長73.8m 幅員20m

上押切橋

押切川 1995年 橋長55.5m 幅員11.5m

万代橋

地図

+

-

拡大していき

諸元情報

橋梁詳細

橋梁を選択してください

# 山形県の導入されたインフラデータベース（3月22日導入・運用）

DBMY

スマ・サポ

検索

橋梁名

路線名

山形天童線

道路種別

地域名

管理者

橋長(m)

有効幅員(m)

橋種

架設年

検索結果

上柳橋上流側道橋

村山高瀬川 2000年 橋長76.5m 幅員4m

野呂川大橋上流歩道橋

野呂川 2012年 橋長37m 幅員6m

上柳橋下流側道橋

村山高瀬川 2001年 橋長70.1m 幅員4m

野呂川大橋下流歩道橋

野呂川 1998年 橋長37m 幅員6m

天童跨線橋

1965年 橋長19.8m 幅員8m

清池跨線橋

1996年 橋長146m 幅員13m

万代橋

乱川 1952年 橋長156.2m 幅員6m

野呂川大橋

野呂川 2012年 橋長37m 幅員20m

上柳橋

村山高瀬川 2000年 橋長73.8m 幅員20m

上押切橋

押切川 1995年 橋長55.5m 幅員11.5m

万代橋

地図

諸元情報

清池橋

橋梁番号

橋梁名

清池橋

橋梁名(かな)

シヨカノハシ

路線名

(主) 山形天童線

管理事務所

管理者

所在地

天童市清池

橋長

14.2m

有効幅

7m

設計荷重

13t

橋格活荷重

1等橋

適用示方書

昭和14年 2月

架設年

1972年月

橋齢

通行規制

有り

代替路

有

代表橋種

RC橋

橋種1

桁橋

(RC)

橋種2

床板種別

対象橋梁  
クリック

橋梁諸元  
データを表示



## 山形県の導入されたインフラデータベース（3月22日導入・運用）

DBMY スマ・サポ

豊橋 検査結果を見る

### 点検情報（概略）

点検年月日 2015-11-19

点検者（会社）

点検者（氏名）

橋面防水層の設置 有り

### 水関連

|          |    |
|----------|----|
| 漏水       | 無し |
| 漏水       | 無し |
| 桁や橋座面への  | 無し |
| 22:土砂詰まり | 有り |
| 漏水・土砂詰ま  | 無し |
| 24:その他   | 無し |

### 診断情報

|          |       |
|----------|-------|
| 点検回数     | 1     |
| 点検年次     | 2015年 |
| 前回点検     | 2008年 |
| 予防／対策    |       |
| 架替検討の必要性 | 無し    |
| 対策区分     | 1b    |
| 優先順位     | 12    |

所見  
本橋梁は予防保全型管理を実施する橋梁である。平成24年に、上部工表面保護工、伸縮装置交換（A1、P1、A2）、

### 点検情報（詳細）

点検回数: 2 | 点検日: 2015-11-19

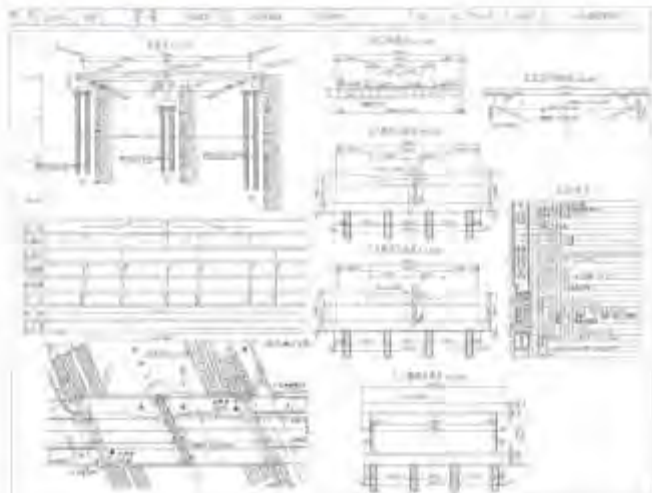


|         |            |
|---------|------------|
| 対象部位    | 床版         |
| 対象部材    | コンクリート     |
| 損傷種類    | 07:漏水・遊離石灰 |
| 損傷等級    | C          |
| 写真番号    | 57         |
| 径間・下部番号 | 1          |



### 一般図／損傷図

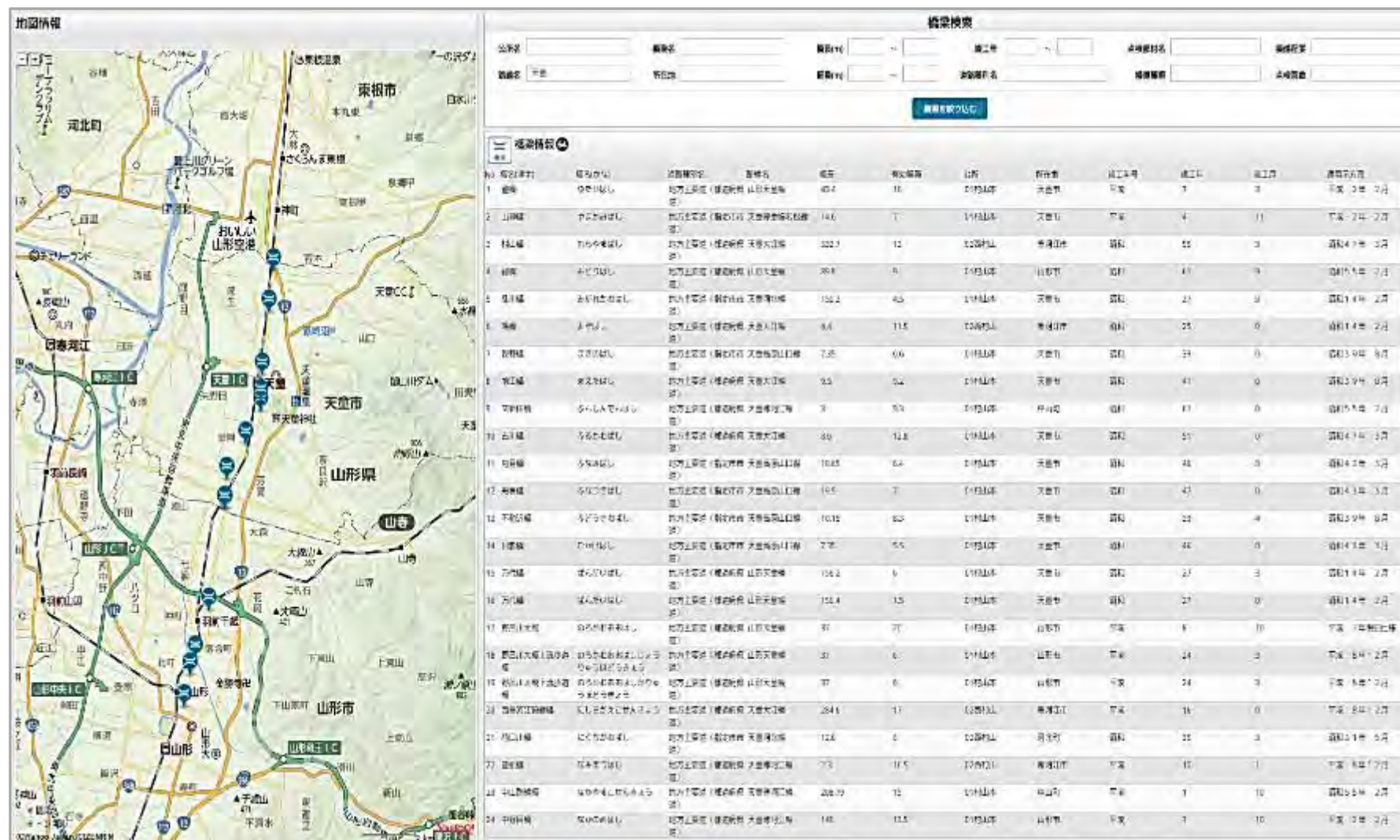
一般図 損傷図



Powered by Smart Support System



# 山形県の導入されたインフラデータベース（3月22日導入・運用）



諸元情報の可視化

## 山形県の導入されたインフラデータベース（3月22日導入・運用）



## 点検情報の可視化



## 山形県の導入されたインフラデータベース（3月22日導入・運用）

**損傷評価支援サービス - 損傷評価支援サービス**

Infrastructure Innovation System

東北インフラコンソ(東北インフラコンソ)さんとしてログインしています

---

TQP > 検索結果

**【判定対象データ】**

損傷写真



画像をクリックすると拡大表示します。

**損傷情報**

部材種別：上部構造・床版  
 損傷の種類：漏水、膨れ石灰  
 原因：指定なし  
 施設完成年度：1989年

**【検索結果】**

検索条件

※「部材種別」、「損傷の種類」、「原因」のいずれか1項目を指定して下さい。

|        |        |        |         |        |
|--------|--------|--------|---------|--------|
| 部材種別：  | 指定なし ▼ | 指定なし ▼ | 損傷の種類：  | ひびわれ ▼ |
| 原因：    | 指定なし ▼ | 指定なし ▼ |         |        |
| 損傷の程度： | 指定なし ▼ | 以上 ▼   | 施設完成年度： | 指定なし ▼ |

指定対象写真を変更する

写真一覧 (全 404 件中 82 件)

損傷の程度・凡例：[a] [b] [c] [d] [e]

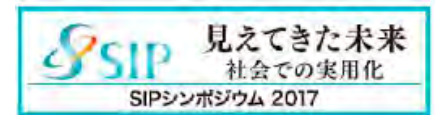
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

マルチメディア検索 | 図面資料データベース | 3Dモデルデータベース | 調査報告書データベース | お問い合わせ | トップページ

## 損傷評価支援



# 鉄筋コンクリート床版の余寿命予測



**10年±3年**



**20年±3年**



# データ同化を使ったRC（鉄筋コンクリート） 床版の余寿命予測システムの確立（東京大学）

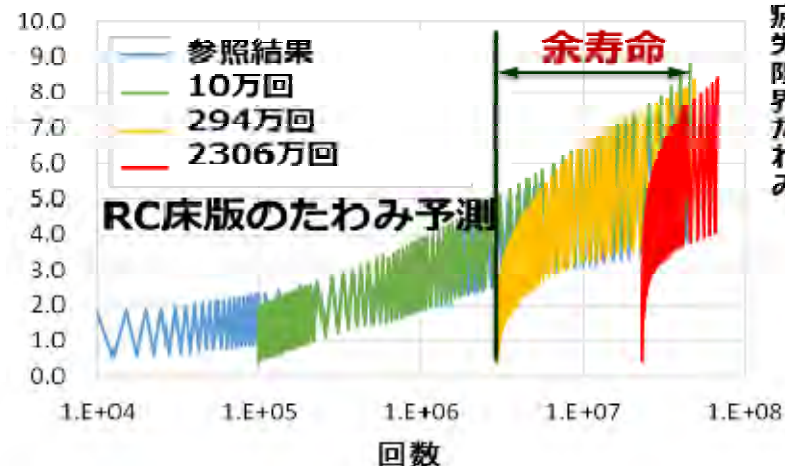


ドローンによる  
点検

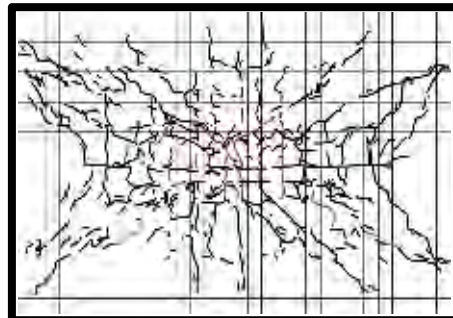


ひび割れ画像

たわみ（mm）  
（劣化指標）



3次元電磁波レーダー  
（床版の内部状態）



ひび割れ状態図

マルチスケール解析

- NEXCOで今後15年で床版補修更新費1.8兆円を想定．
  - この余寿命予測技術で更新床版数が減り、コスト大幅減、事故リスクも限りなくゼロに．点検費用も大幅減．
- ※全国規模では1兆円規模の費用削減も期待可能．

# 生存時間解析を用いた道路橋RC床版の劣化定量分析

Cox回帰分析による劣化因子予測の応用事例  
として分析結果の利用を行う

リスクスコアを利用した維持管理支援手法

$$h(t, x, \beta) = h_0(t) \exp(x\beta)$$

## 1 床版毎リスクスコアのプロット



### 結果

- 正確な床版位置情報から、橋梁内でのリスクの差が直感的に明らかに
- 熊野町JCT⇄板橋JCT（交通量／構造上の理由によりリスク高）といった要重点管理区間が明確に

## 2 補修・補強効果検討への応用

### 通常ケース

- 現設計でのリスクスコア (16~24cm)



### 増厚ケース

- 床版厚設計値 25cmと仮定

リスクスコアによる  
補強効果の検討



### 結果

- 構造条件の変化による損傷リスクの低下が定量的・視覚的に明確となり、維持管理優先度決定などへの有効性を示す

維持管理・補修効果の定量的な説明や計画策定に寄与



## 高感度磁気非破壊検査装置の開発

(岡山大 他3機関)



小型検査装置

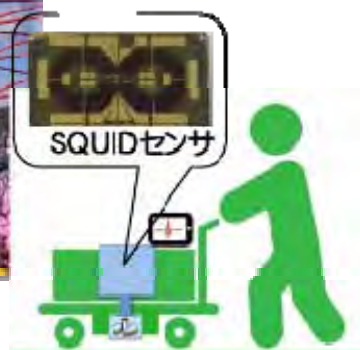


可搬型なので任意の箇所検査可能  
フィールド評価に適した装置の改良

・測定対象の拡張(スミ溶接部等)  
・使い易手の改良

非接触型の磁気探傷により塗膜の上から板厚，亀裂検知可能な利便性、簡易性も優れた小型装置を世界で初めて完成。

肉厚は精度10%，深部の亀裂長さ20mm以上を検知。

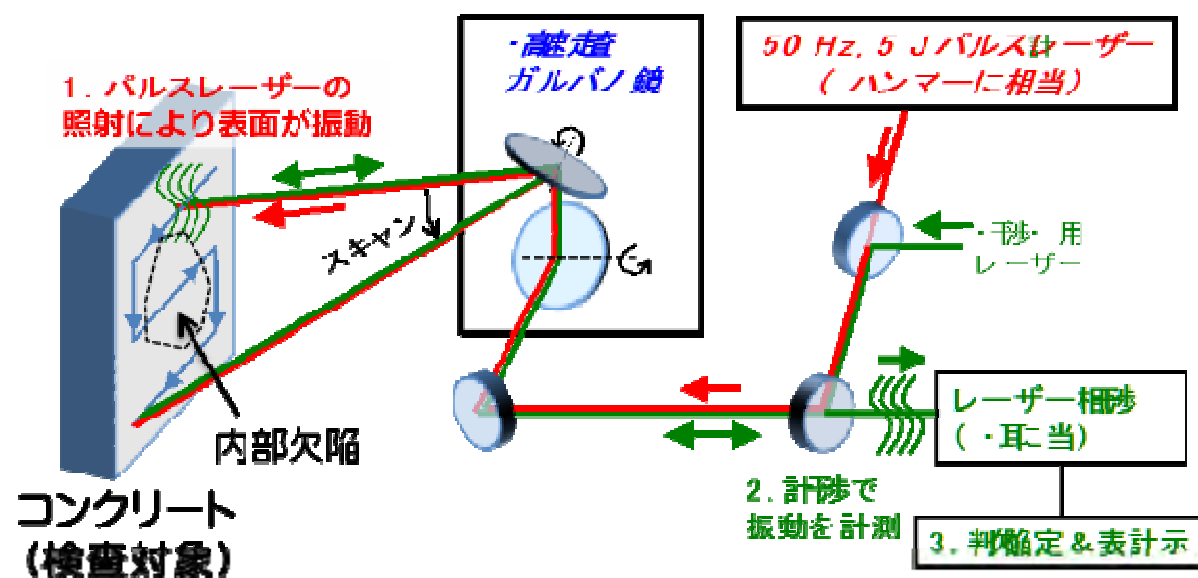


超高感度検査装置





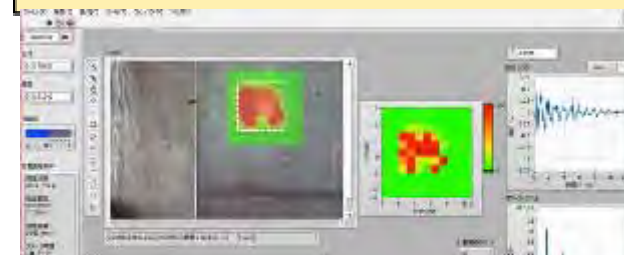
## レーザー誘起振動波診断技術（レーザー打音法） の開発 (理研、レーザー総研 他2機関)



**レーザー打音法**  
(打音法と同じ計測原理)

- ・「パルスレーザー」で打撃
- ・検査面の振動を「レーザー干渉計」で検出
- ・検査位置を高速スキャン

遠隔化・機械判定・デジタルデータ化が可能に！



フォトン応用計測研究所  
(理研ベンチャー) を設立

## 二輪型マルチコプタを用いた橋梁点検支援ロボット システムの開発 （富士通 他4機関）

