

# コンクリート内部欠陥の非破壊調査技術 - FITSA (SIBIE法) による調査 -

発表者： 株式会社 富士ピー・エス 田村 誠一

# シーズの概要①

## シーズの概要①

本技術(FITSA)は、対象となるコンクリート構造物の内部欠陥(浮き・空洞・ひび割れ深さ・PCグラウト未充填等)の有無およびその位置を、弾性波を用いて非破壊で調査し、**調査結果を画像化して評価を容易にする**ものである。

本技術により、**コンクリート構造物中の欠陥の有無およびその位置を視覚的に表す**ことができる。

NETIS登録技術:KT-160088-A



PC橋梁のグラウト充填調査



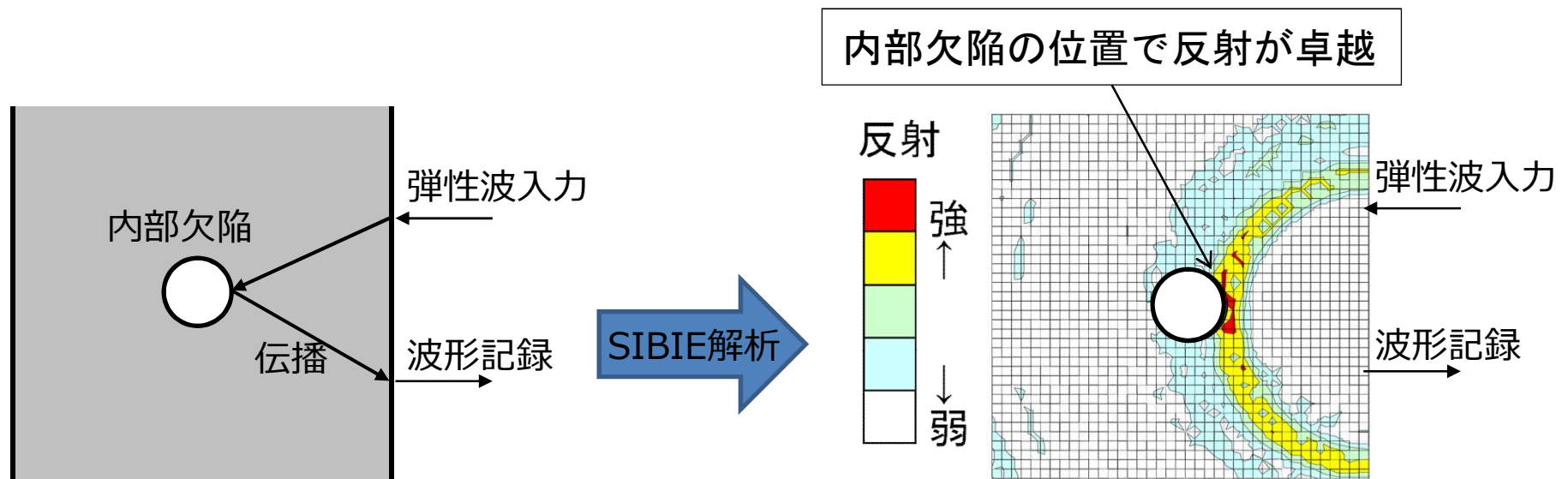
RC栈橋のコンクリート床版の浮き・ひび割れ調査

## シーズの概要②

### シーズの概要②

本技術の手順は、下記に示す通りである。

- ①調査対象のコンクリート構造物の表面に衝撃を加えることで弾性波を入力する。
- ②弾性波がコンクリート中を伝播し、内部欠陥で回折・反射した波形を加速度計で計測し、記録する。
- ③得られた波形に対して、反射の強さを数値化できるSIBIE解析を行い、コンター図化する。
- ④コンター図から内部欠陥の有無、およびその位置を評価する。



FITSAによる評価手順

# 想定しているニーズに対するシーズの活用(案)

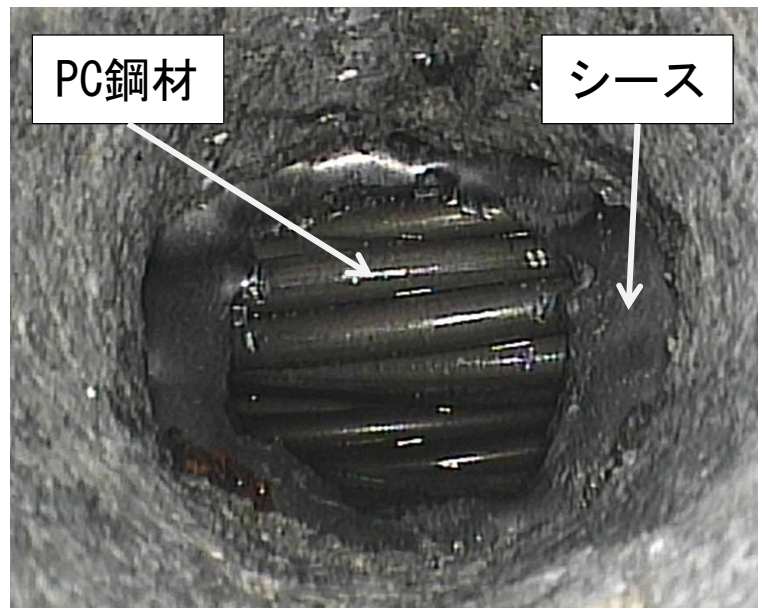
## 想定しているニーズに対するシーズの活用(案)

### 【想定するニーズ】

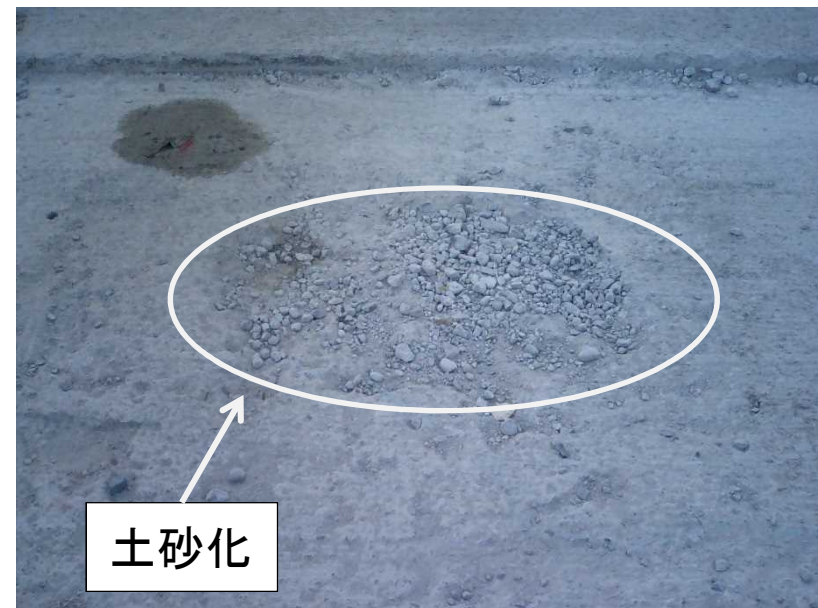
1. コンクリート構造物中の欠陥(浮き・剥離・ひび割れ深さ・PCグラウト未充填等)を非破壊で調査したい。
2. 舗装を剥がさずに橋梁の床版の劣化状況を把握したい。

### 【シーズの活用(案)】

1. 欠陥が疑われる箇所のコンクリート表面からFITSAによる調査を実施する。
2. 舗装上からFITSAによる調査を実施する。



PC構造物中のグラウト未充填



舗装下のコンクリート床版の土砂化



# 想定しているニーズに対するシーズの活用(案)

## 想定しているニーズに対するシーズの活用(案)



コンクリート構造物中の内部欠陥調査の例  
(プレストレストコンクリート構造物の  
グラウト充填調査)



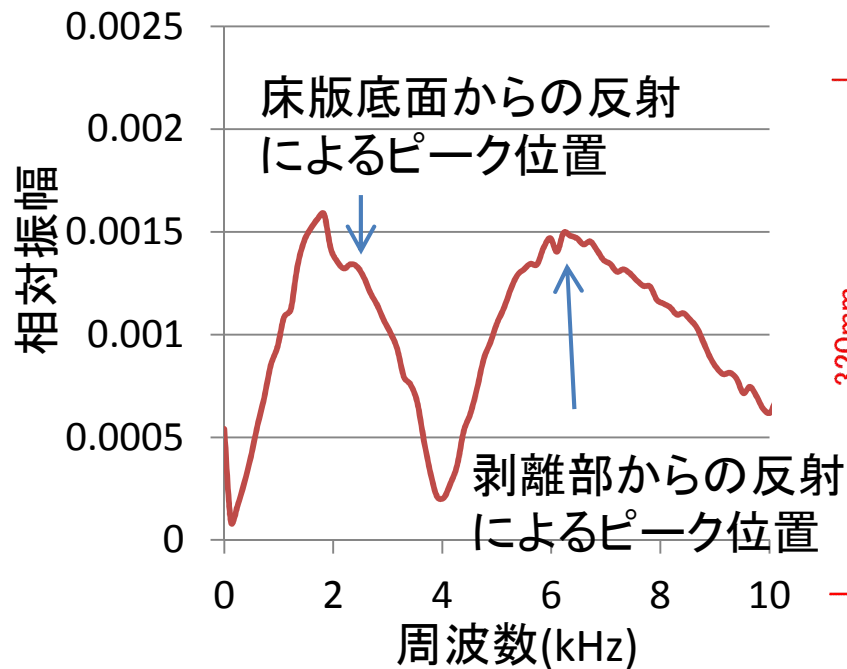
舗装を剥がさずに橋梁の床版の  
劣化状況を調査した例  
(床版の剥離箇所調査)

# 現場導入による効果①

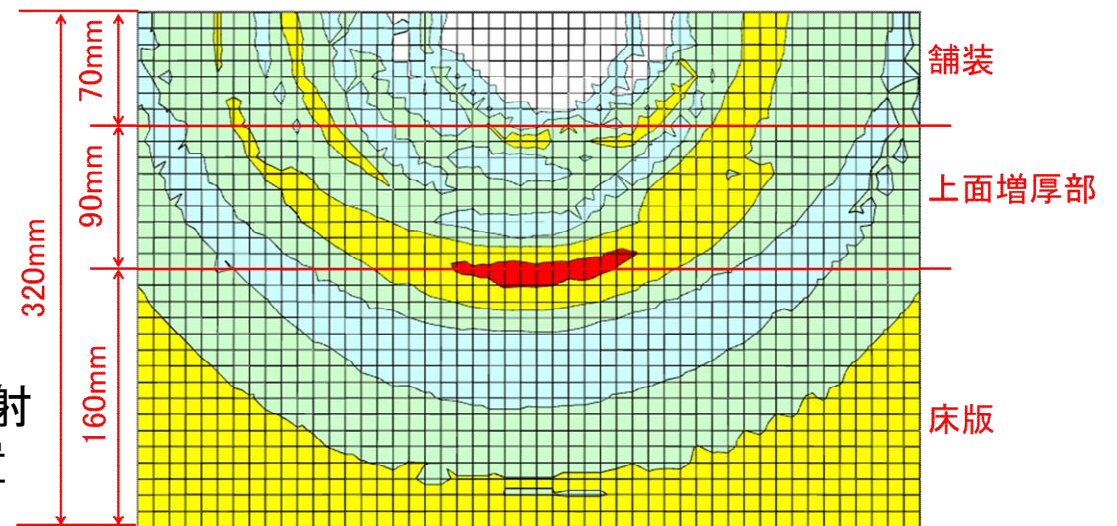
## 現場導入による効果①

### 【有効性】

・既存技術(インパクトエコー法)と比べ、調査結果を視覚的に表現することができるため、**欠陥の評価基準が明確となり、点検者による評価のバラツキが小さくなる**ことが期待される。



インパクトエコー法の調査結果



FITSAの調査結果

舗装下の剥離部の調査結果

# 現場導入による効果②

## 現場導入による効果②

### 【経済性】

- ・解析時間の減少により、工期短縮が可能のため、従来技術と比較して**向上**

### 【安全性・耐久性】

- ・既存技術と同程度

NETIS記載情報より抜粋

活用の効果				
比較する従来技術		インパクトエコー法		
項目	活用の効果			比較の根拠
経済性	<input checked="" type="checkbox"/> 向上( 6.69 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下( %)	解析時間の減少により、工期短縮が可能のため、経済性は向上
工程	<input checked="" type="checkbox"/> 短縮( 14.29 %)	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 増加( %)	画像による判定のため、判断基準が明確となり、解析時間を短くすることが可能となるため短縮
品質	<input checked="" type="checkbox"/> 向上	<input type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	画像による判定のため、判断基準が明確となり、点検者の技術習熟度に左右されない結果が得られるため、点検結果の品質が向上
安全性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
施工性	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
周辺環境への影響	<input type="checkbox"/> 向上	<input checked="" type="checkbox"/> 同程度	<input type="checkbox"/> 低下	
その他、技術の アピールポイント等	従来技術は、周波数スペクトルのピーク周波数から欠陥を判定していたので点検者の技量によって判定結果が左右されることが課題であった。本技術は、解析画像による判定のため判断基準が明確となり、点検者の技量によらない判定が可能であり、点検結果の品質の向上が図れる。			

[http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail2.asp?REG\\_NO=KT-160088&TabType=&nt=nt](http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail2.asp?REG_NO=KT-160088&TabType=&nt=nt)

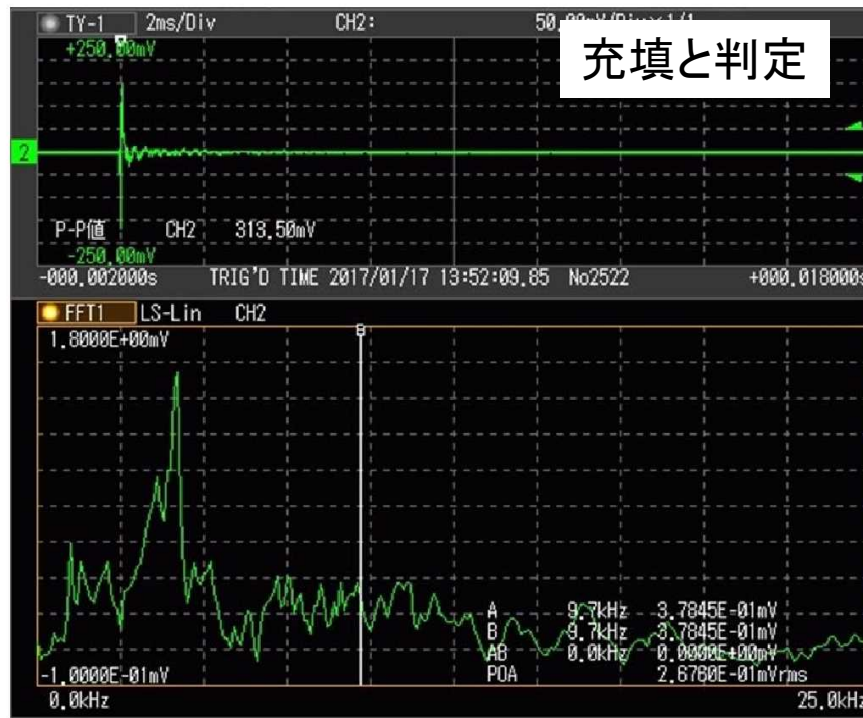




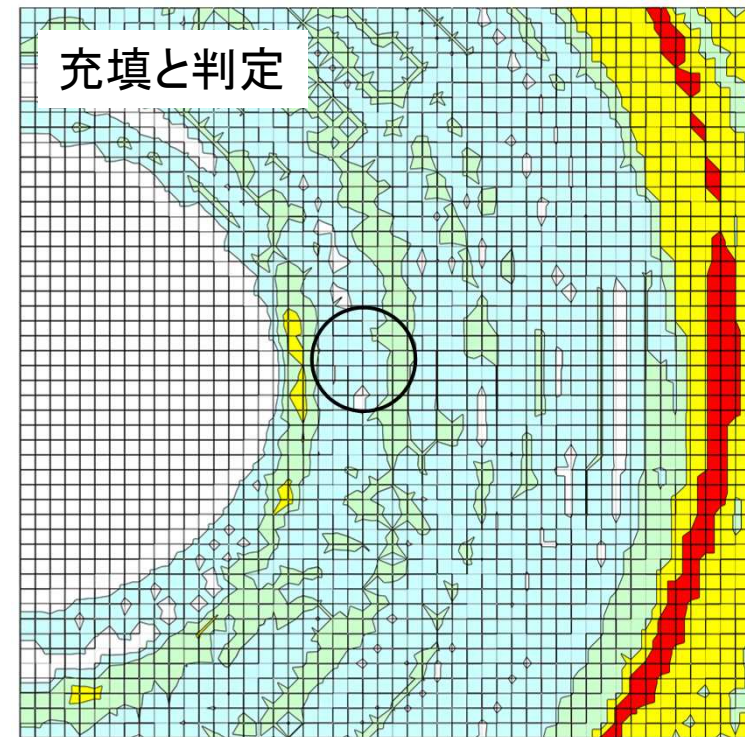
# 現場導入の例

## 現場導入の例

プレストレストコンクリート構造物内部の主ケーブルに対してグラウトの充填確認を要する工事において、既存技術のインパクトエコー法による調査と並行して試行的に実施し、**同等の精度を有する**ことを確認した。



インパクトエコー法の調査結果例  
(グラウト充填部)



FITSAの調査結果例  
(グラウト充填部)

# 現場導入にあたっての課題

## 当該技術を現場導入する上での課題等

- ・判定事例を増やし、幅広い調査ニーズに対応できるよう、**調査を継続的に実施したい**。
- ・ハンドリング向上のため、**弾性波入力装置の改良**や**波形記録装置の小型化の検討**を進める必要がある。



弾性波入力装置



波形記録装置



加速度計

## 今後の技術の発展性等

- ・ビッグデータの利用や欠陥評価にAIを活用することで、さらなる判定結果のバラツキの低下が期待できる。