

橋梁下部工・土留め健全度診断システム「IMPACT IV」

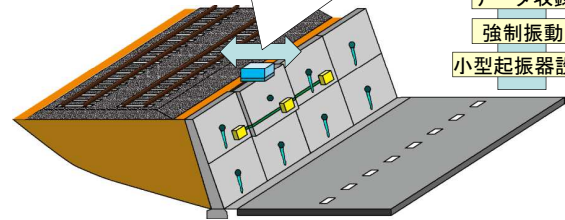
(公財)鉄道総合技術研究所
 構造物技術研究部
 基礎・土構造



小型起振器試験

自由振動から**強制振動**へ

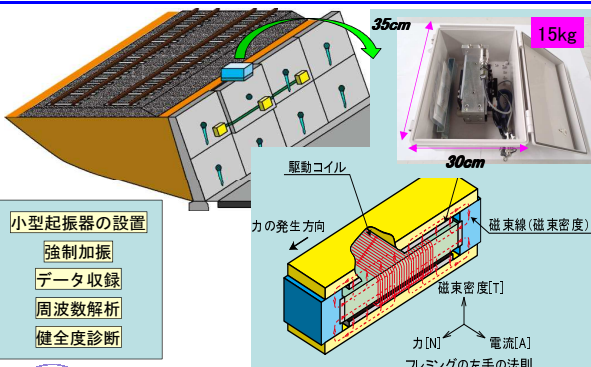
小型起振器による強制加振



土留めも健全度評価可能に！ (橋梁下部工にも適用可)



小型起振器試験

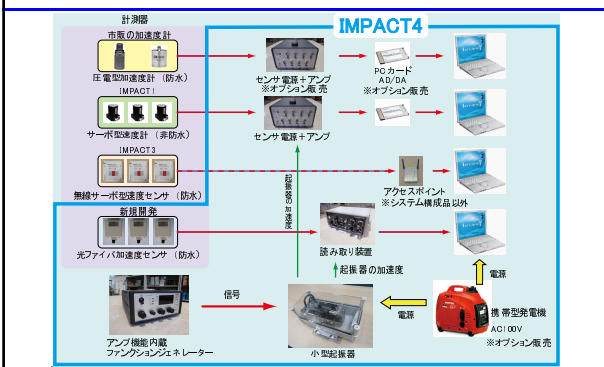


小型起振器試験の有用性

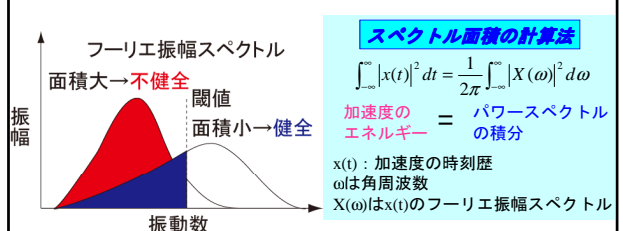
試験法	試験法の特徴	健全度評価
土留めの振動計測法 衝撃振動試験	<ul style="list-style-type: none"> パルス入力による自由振動の励起 速度-時間グラフ 30Hz程度までの入力が可能 振幅-周波数グラフ 	<ul style="list-style-type: none"> 固有振動数による評価 高い固有振動数、高い減衰を有する土留めの自由振動を励起するのが困難
小型起振器試験	<ul style="list-style-type: none"> 強制加振による振動特性の把握 速度-時間グラフ 広範囲(3Hz~200Hz)で起振可能 振幅-周波数グラフ 	<ul style="list-style-type: none"> 揺れやすさを指標とした健全度評価(詳細は後述) 一定のエネルギーで強制加振するため、高い固有振動数、高い減衰を有する土留めに対して有効



IMPACT IV 従来シリーズ+新開発システムが使用可能



スペクトル面積を用いた健全度評価



スペクトル面積の計算法

$$\int_{-\infty}^{\infty} |x(t)|^2 dt = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |X(\omega)|^2 d\omega$$

加速度的エネルギー = パワースペクトルの積分

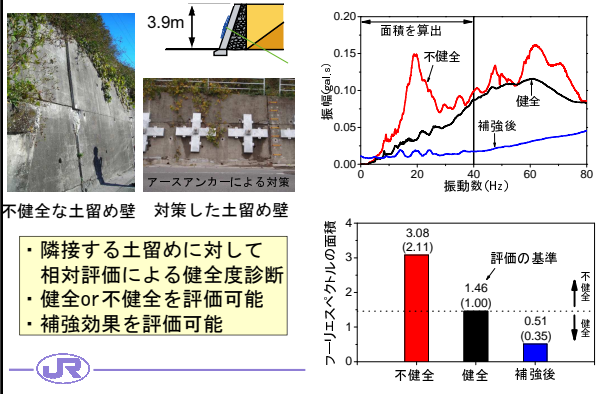
$x(t)$: 加速度的時刻歴
 ω : 角周波数

$X(\omega)$: $x(t)$ のフーリエ振幅スペクトル

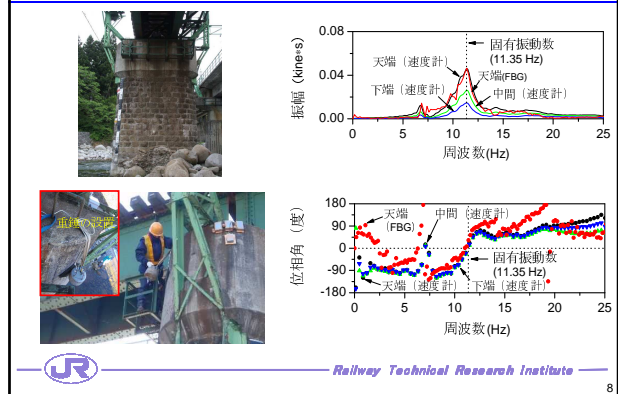
- 土留め壁の安定性を診断するためにフーリエ振幅スペクトルの面積で評価
- 面積を求める際の閾値は、実験結果から相関分析により算出 → 40 Hz



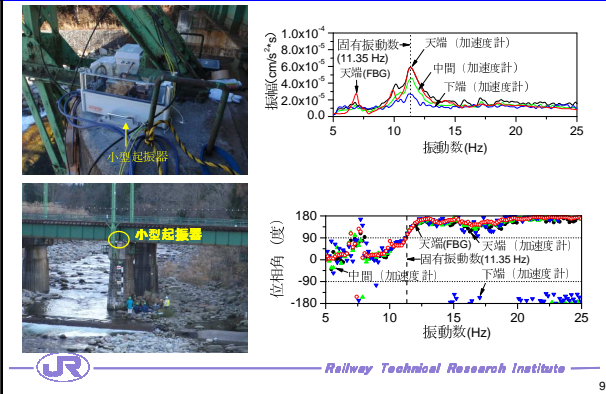
実際の土留め壁における検証試験



IMPACT IVの橋梁下部工への適用性



IMPACT IVの橋梁下部工への適用性



まとめ

橋梁株構造物、土留め構造物の健全度診断に活用することを目的に、IMPACT IVシステムを開発しました。

[利点]

・高振動数の入力が可能

→土留め構造物の非破壊検査手法の開発

・高い再現性

→変状の進行性把握が可能に

・可搬性の向上

→橋梁下部工での試験が容易・安全に