

# KUBO-Hammer

## 技 術 紹 介

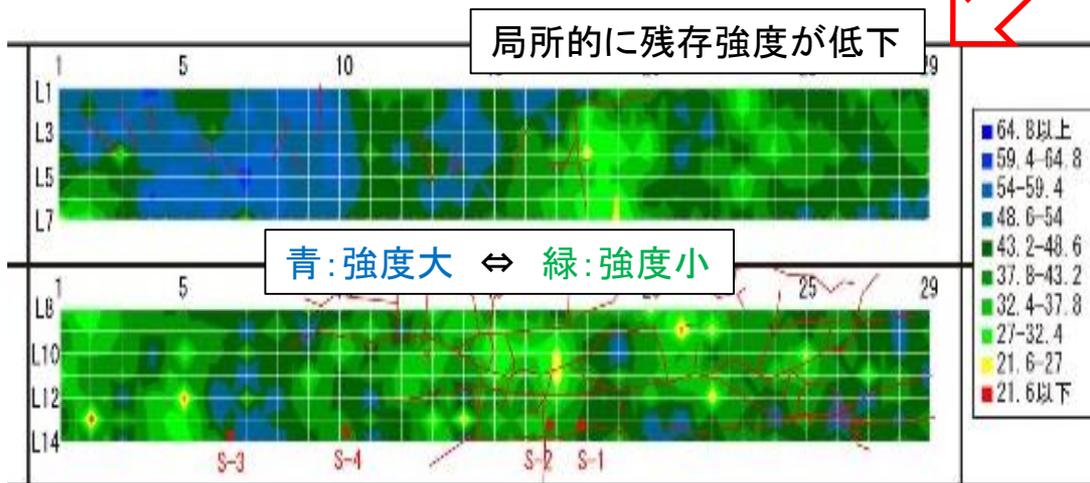
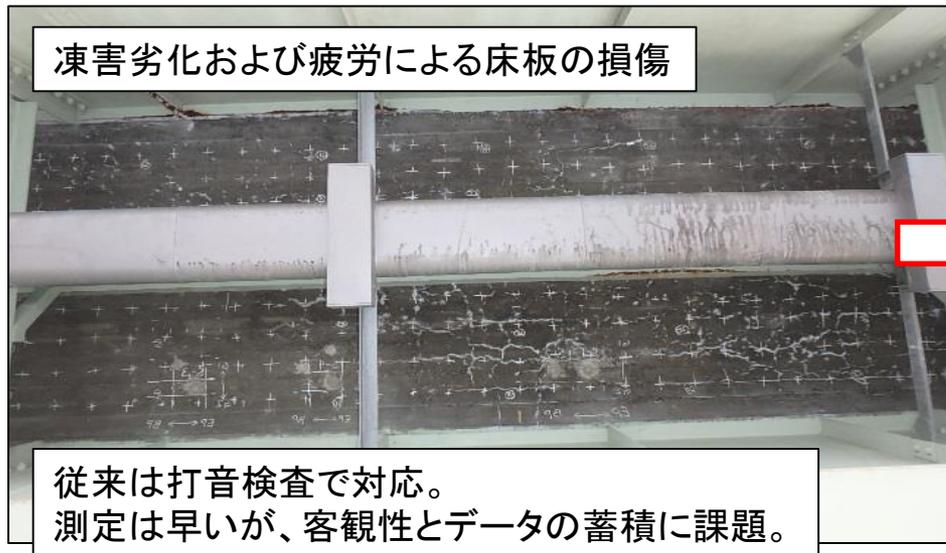
ver1.0





# コンクリートテスター（CTS）による橋梁床板の健全性調査

- 打音検査と同程度の手軽さ！測定は叩くだけ、熟練工不要！
- 測定結果の可視化と蓄積が可能！客観性の担保！



## CTSの利点

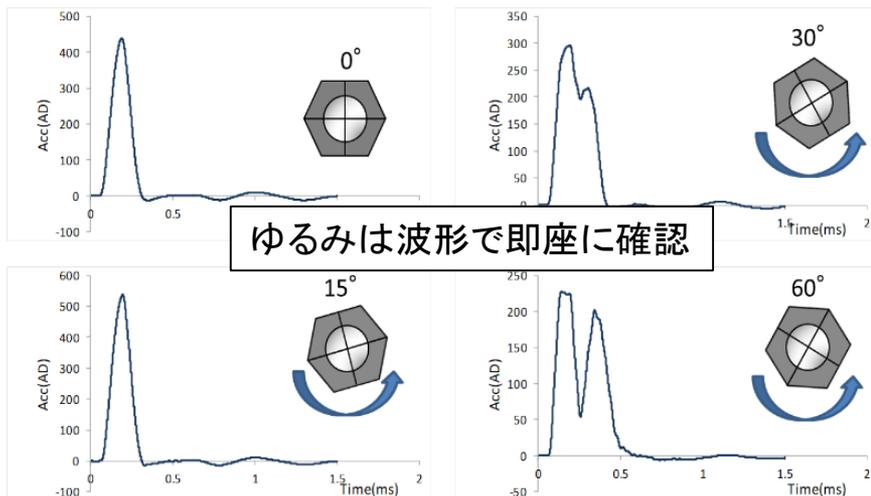
- 打音検査では、強度の把握が不可能
- ハンマタイプで機動力が高い。測定が上向きでも簡単に測定可能
- 測定データを等高線として可視化

- 打音検査と同程度の手軽さ！測定は叩くだけ、熟練工不要！
- 測定結果の蓄積が可能！
- 打音や触診など人感応試験に勝る検出精度！

ナットのゆるみを確認



BTSで  
ナットを横方向に打撃し測定

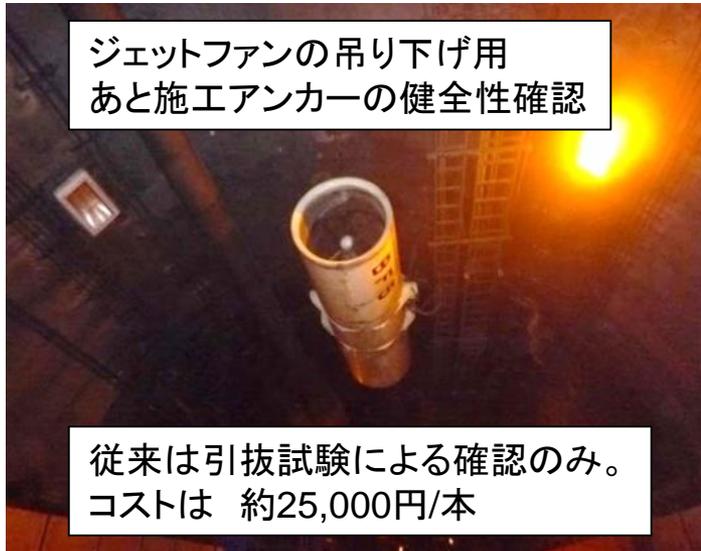


## BTSの利点

- 打音検査と同程度の作業性
- 測定データの記録が可能  
打音検査と同じ作業量で測定データが残る。付加価値の向上
- 高い精度と客観性  
打音検査に比較し、高精度データから判断 → 客観性の担保

# ボルトテスター (BTS) によるトンネルジェットファンの 吊り下げ用アンカーの点検 NETIS番号：HK-180001-A

- アンカーボルトの非破壊試験を叩くだけで簡単に実現！ 熟練工不要！
- 叩くだけなので、全数調査可能！ メカニカル・ケミカルなど各種アンカーに対応！
- 調査数量は**6.5倍**で調査コストは**5分の1**！



ジェットファンの吊り下げ用  
あと施工アンカーの健全性確認

従来は引抜試験による確認のみ。  
コストは 約25,000円/本



アンカーボルトを  
叩くだけでOK！

コストは 約750円/本

アンカーボルトの定着状況を波形から即座に判断

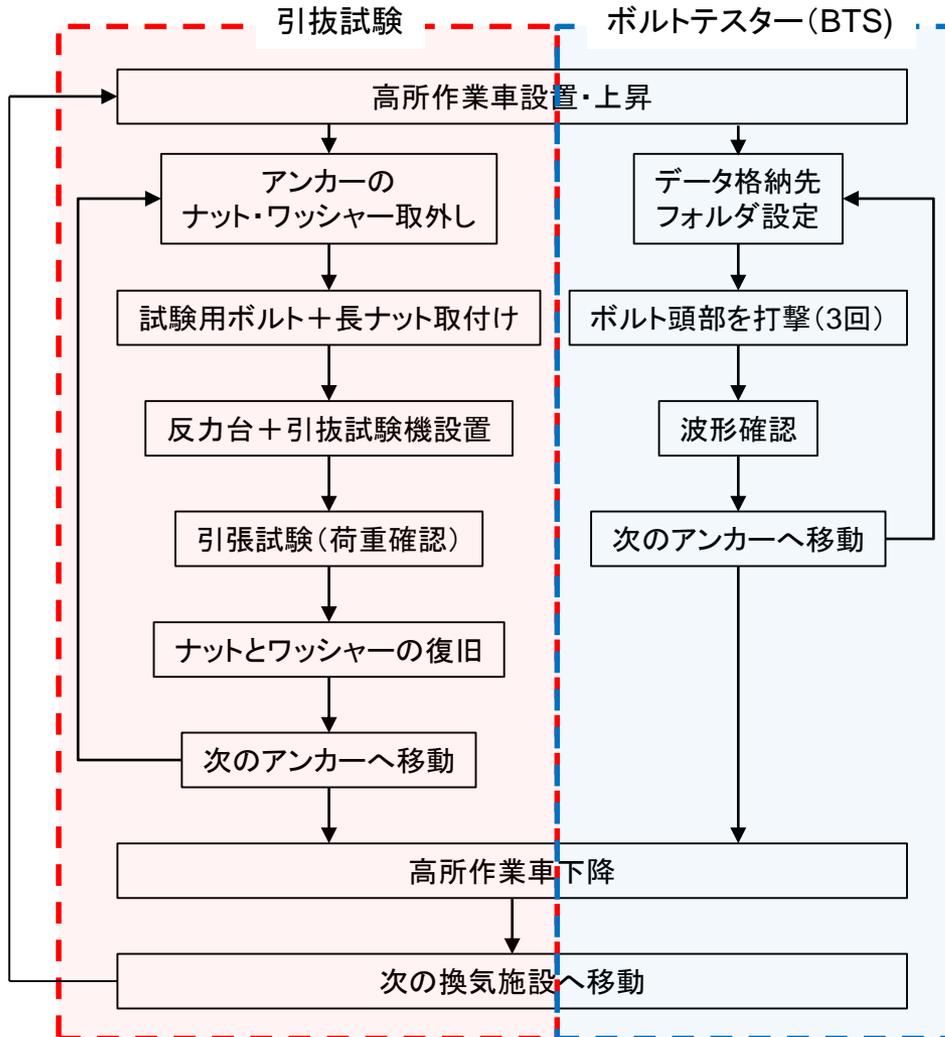
## BTSの利点

- 点検は、ジェットファンを清掃する間に実施。点検時間が限られる。
- 従来技術と測定数量に大きな差  
引抜試験 ⇒ 3本程度  
BTS ⇒ 全数調査可能
- 測定データはPCに保存  
客観性の担保

判定○：異常なし ピークがほぼ一つの波形	判定△：軸力異常の可能性 ピークがあいまいな波形	判定×：軸力異常 ピークが2つ以上ある波形
判定○の波形の例	判定△の波形の例	判定×の波形の例

# ボルトテスター（BTS）と従来技術（引抜試験）の経済性比較

## 作業手順



## 経済性比較

### 従来技術(引抜試験)との比較

- 作業量および金額比較(1日当りの作業量)

	引抜試験	BTS	効率
作業量の比較 (1日あたり)	40本/日	260本/日	6.5倍
金額の比較 (260本あたり)	1,009,725円	199,725円	1/5

BTSはボルト頭部を打撃するだけ、測定時間は約85%短縮。

- 金額ベースだと・・・

1日当りの作業量でコスト算出すると、BTSは約80%のコストカット。

# コンクリートテスター (CTS) ハンマ打撃による圧縮強度推定装置

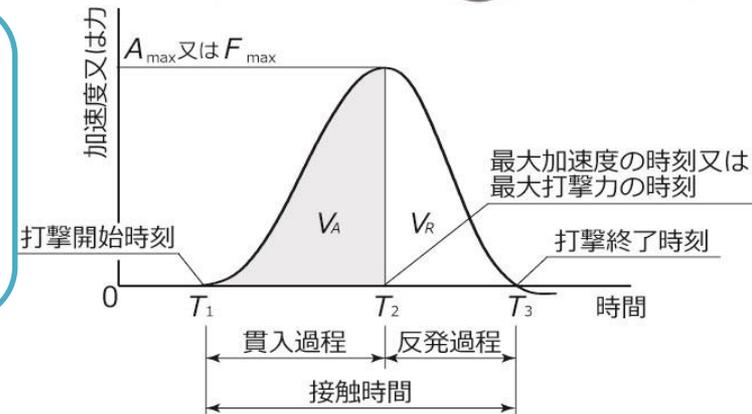


## CTSとは？

- 加速度計が内蔵されたハンマでコンクリートを軽打し、打撃力波形を測定。打撃力波形を分析し、圧縮強度を推定する装置

## CTSの基本原理

- 打撃力波形は右図に示すように一つ山となる。打撃は作用と反作用から構成されており、波形では、ピークより前半部分が作用、後半部分が反作用となる。CTSはこの波形を作用と反作用で分離し、反作用部分から機械インピーダンスを算出する。
- 機械インピーダンスの算出方法や測定方法などは [日本非破壊検査協会規格NDIS3434-3](#)として規格化



## CTSの特徴と用途

- 特徴
  - 測定が簡単でスピーディー：ハンマでコンクリートを打撃するだけ。専門知識不要。誰でも測定できる。
  - データは全て内部メモリーに記録：50万データ以上記録可能。データUSB接続にてPCへ転送。
  - 多機能：強度推定、表層の浮き・剥離および表層の劣化度合いの検知が可能。
- 用途
  - 新設コンクリート構造物の施工管理、(中間検査, 完成検査でのコンクリート試験)
  - 既設コンクリート構造物の健全性試験,
  - 補修・補強工事の着工前と施工後の状態確認,
  - 構造物全体から詳細調査箇所の絞込み、(スクリーニング)

# コンクリートテスター（CTS） ハンマ打撃による圧縮強度推定装置

## 経済性

- 従来技術（リバウンドハンマ）との比較
  - 作業量による比較（1日当りの作業量）

使用装置：リバウンドハンマNR型

コンクリートテスターCTS-02V4

	リバウンドハンマ	CTS	短縮率
測定点数	1,500点/日	3,250点/日	54%
データ整理時間	1,000点/日	6,375点/日	84%

CTSはコンクリート表面の研磨の必要性がないため、測定時間は54%短縮。データはPCで一括処理を行うため、84%短縮。

- 金額ベースだと・・・  
1日当りの作業量でコスト算出すると、CTSは59.4%のコストカット。



## 海外への展開（国際貢献）

- 世界5カ国に販売代理店（アメリカ・韓国・台湾・シンガポール・ナイジェリア）
- 国交省主催：中小企業技術セミナー（インドネシア）に参加。現在、販売店契約に向け、交渉中。
- JICA事業を通じ海外展開を推進。
  - ナイジェリア：民間提案型普及実証事業を通じ、CTSの普及を図る。
  - タジキスタン：案件化調査にて、CTSの普及の可能性を調査中

