## 標　準　仕　様

■測定器本体（W-2010型）
　構造：　可搬タイプ　トランク一体型
　データ処理方式：　ウェーブレット変換方式
　電源：　12V　10A
　使用温度範囲：　10°~40℃
　外形寸法:4　60mm×65mm×150mm
　重量:1　2.5Kｇ
■マイクロフォン（W-2010-U-25型）
　寸法：　180mm×65mm×35mm
　重量：　260ｇ
■ショックレスハンマー
　重量：　1.5ポンド（標準）
■付属品収納トランク
　マイクロフォン、マイクロフォンケーブル
　ショックレスハンマー、収納
■外部バッテリー（充電器付　12Ｖ　10Ａ）（オプション）

（注）仕様は、製品改良のため、予告なしに変更することがあります。

## 構　成　品

| | |
|---|---|
| ・ソナライザ®3　本体（W-2010型） | 1台 |
| ・マイクロフォン（W-2010-U25型）［付属品］ | 1台 |
| ・マイクロフォン・ケーブル（10m）（標準）［付属品］ | 1本 |
| ・ショックレスハンマー（1.5ポンド）［付属品］ | 1本 |
| ・付属品収納トランク | 1個 |
| ・外部バッテリー（充電器付　12Ｖ　10Ａ）（オプション） | 1個 |
| ・取扱説明書 | 1冊 |


## 日本物理探鑛株式会社

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 本　社 | 〒143-0027 | 東京都大田区中馬込二丁目 2 番 12 号 | TEL 03(3774)3211 | FAX 03(3774)3180 |
| | | URL ： http://www.n-buturi.co.jp | E-mail ： gijutsu@n-buturi.co.jp | |
| 東関東支店 | 〒310-0804 | 水戸市白梅三丁目 10 番 5 号 コーラルトップ 108 | TEL 029(231)7315 | E-mail ： mito@n-buturi.co.jp |
| 関東支店 | 〒143-0027 | 東京都大田区中馬込二丁目 2 番 12 号 | TEL 03(3774)3161 | E-mail ： kanto@n-buturi.co.jp |
| 札幌営業所 | 〒060-0061 | 北海道札幌市中央区南一条西 16 丁目 1-323 春野ビル 3F | TEL 011(558)3121 | E-mail ： sapporo@n-buturi.co.jp |
| 東北営業所 | 〒980-0021 | 仙台市青葉区中央四丁目 8 番 15 号 | TEL 022(393)4155 | E-mail ： tohoku@n-buturi.co.jp |
| 埼玉営業所 | 〒336-0021 | さいたま市南区別所 5-15-2 | TEL 048(700)3184 | |
| 千葉営業所 | 〒273-0011 | 船橋市湊町 2-12-24 湊町日本橋ビル 6F | TEL 050(6861)3024 | |
| 神奈川営業所 | 〒221-0856 | 横浜市神奈川区三ツ沢上町 7-8 ジュネス 203 | TEL 045(550)4865 | |
| 北陸支店 | 〒950-0983 | 新潟市中央区神道寺三丁目 11 番 19 号 | TEL 025(241)2960 | E-mail ： hokuriku@n-buturi.co.jp |
| 中越営業所 | 〒940-2033 | 新潟県長岡市上除町 1128-3 | TEL 0258(94)4420 | |
| 中部支店 | 〒465-0094 | 名古屋市名東区亀の井二丁目 134 番地 | TEL 052(753)9662 | E-mail ： chubu@n-buturi.co.jp |
| 三重営業所 | 〒511-0041 | 桑名市外堀 22 番地　ITO ビル 102 | TEL 0594(27)2720 | |
| 関西支店 | 〒543-0033 | 大阪市天王寺区堂ケ芝一丁目 3 番 24 号 LN 堂ヶ芝ビル 2F | TEL 06(6777)3517 | E-mail ： kansai@n-buturi.co.jp |
| 四国営業所 | 〒760-0012 | 高松市瀬戸内町 19 番 25 号 | TEL 087(863)6191 | E-mail ： shikoku@n-buturi.co.jp |
| 中国支店 | 〒731-0138 | 広島市安佐南区祇園 3-48-13 | TEL 082(850)0073 | E-mail ： cyugoku@n-buturi.co.jp |
| 山口営業所 | 〒751-0875 | 下関市秋根本町 2-10-10 トワムール２１ 409 号室 | TEL 082(850)0073 | |
| 九州支店 | 〒803-0814 | 北九州市小倉北区大手町 7 番 38 号 大手町ビル 3F | TEL 093(581)8281 | E-mail ： kyushu@n-buturi.co.jp |
| 福岡営業所 | 〒812-0016 | 福岡市博多区博多駅南三丁目 13 番 17 号 | TEL 092(474)3087 | |
| 沖縄事務所 | 〒904-2155 | 沖縄県沖縄市美原 4-7-1　春マンション 103 | TEL 098(923)1915 | |


※NGP は Nippon Geophysical Prospecting Co.,Ltd の略です。2023.7

NGP

打音調査装置

# ソナライザ® 3

にほんぶつりたんこう

# 日本物理探鑛株式会社

# ソナライザ® 3　音響技術を用いた打音調査装置

## 特 徴

- ●打音の特徴を瞬時に画像化。空洞の有無や風化の程度をその場で瞬時に的確に診断できます。
- ●打音の特徴を数値化し、健全度指数として表示。客観的な判断が可能です。
- ●機動性に優れ、低コストで調整できます。
- ●軽量コンパクトなのでさまざまな調査現場へ、手軽に持ち運べます。
- ●測定データの保存が可能で、必要なデータをすぐに取り出せるので、経年変化を見ることができます。

## 主な用途

- ●擁壁・のり面の健全度診断
- ●水路・トンネル内の健全度診断
- ●シールド、推進管周辺の空隙調査
- ●ビル壁面の健全度診断
- ●橋脚の健全度診断
- ●堤防の護岸の健全度診断
- ●導水管の健全度診断
- ●衝撃振動試験

## 原理

ソナライザ 3は音響技術ウェーブレット変換を導入しています。ウェーブレット変換は、音の特徴を楽譜のように、音の高さ、強さ、長さに分解し分析する方法です。

## 測定方法

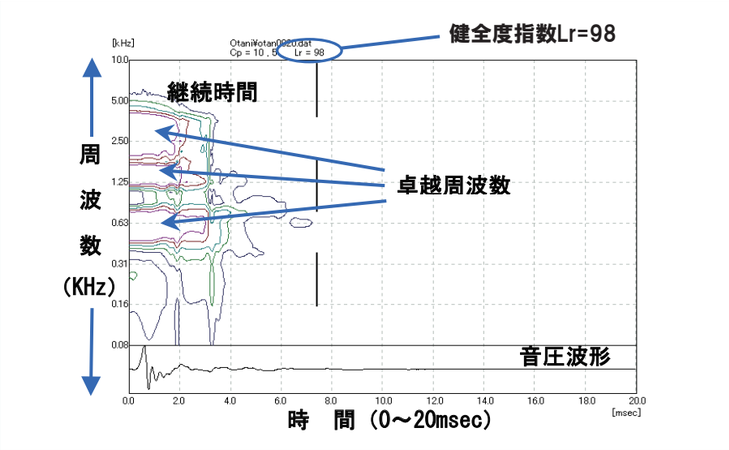
調査の対象となるところをハンマーでたたき、打撃により対象表面から放射される音をマイクで収録します。収録した打撃音を解析し周波数と振幅の関係からコンクリート構造物などの健全度を定量的に評価します。

## 評 価

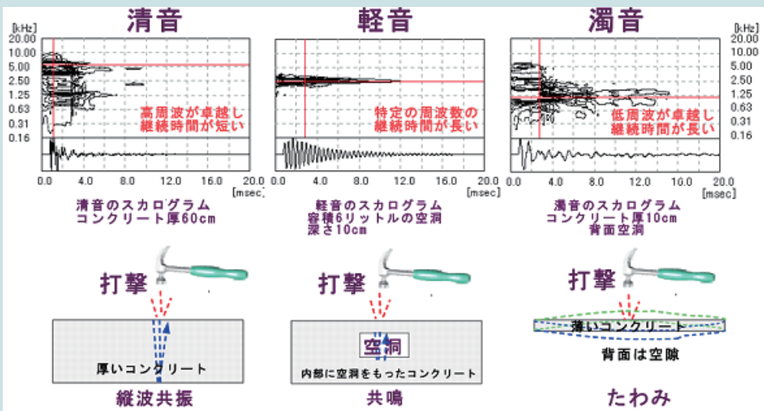
波形解析ではフーリエ解析などを用い、音の周波数成分を調べるのが一般的です。ソナライザはウェーブレット変換技術を用いており、分析結果をスカログラム(周波数、継続時間、強度の３軸をもったグラフで、周波数ー時間平面に強度をコンターで表したもの)として表示します。

下図は健全なコンクリートのスカログラムです。打音収録時間は20msec程度で十分で、これを可聴帯域内の80Hz～10KHzまたは20KHzの7～8オクターブの範囲で解析します。打音を収録するとスカログラムはほとんど瞬時に表示されます。

健全度指数Lrは、スカログラム全体の面積に対して低周波数成分の占める割合が大きいほど低得点となるように設計しています。打音評価は測定後にスカログラムのパターンや健全度指数を参考にして、解析者が行います。

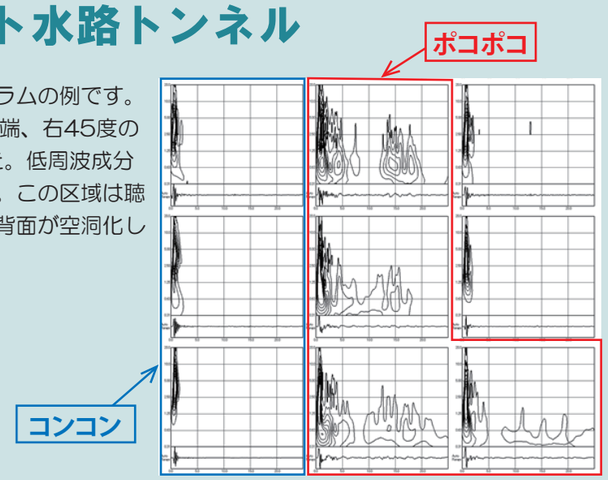



下図にコンクリート構造物の状態と打音の関係を模式的に示しました。健全なコンクリートでは高周波成分が卓越し継続時間が短くなります（左図）。内部に空洞があると、その体積に共振し特定周波数の継続時間が長くなります。（中図）。背面が空洞の場合はたわみ振動が発生し、低周波成分が卓越し継続時間が長くなります（右図）。亀裂、浮きなどの欠陥がある場合も、自由面が多くなり継続時間が長くなります。



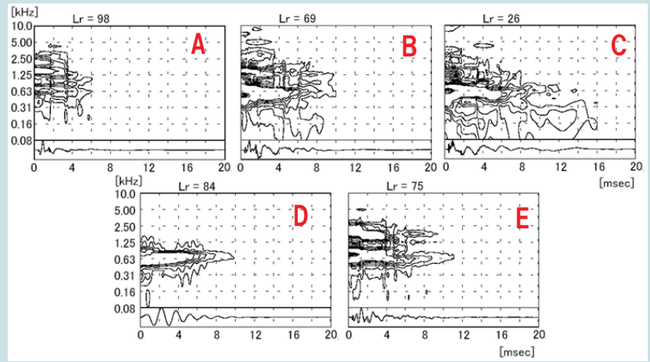

## 実施例　コンクリート水路トンネル

下図は水路トンネルアーチ部のスカログラムの例です。1断面について終点に向かって左45度、天端、右45度の3箇所を打撃し、近傍の3断面を示しました。低周波成分の継続時間が長い部分を実線で囲みました。この区域は聴覚でもポコポコと音がしており、明らかに背面が空洞化した欠陥箇所でした。




## 実施例　体育館のフローリング床

体育館フローリングの通常メンテナンスでは、フロアを歩いて床鳴りやたわみ、緩みを調べます。その代りに打音調査を行わせていただきました。床表面にはウレタン樹脂が塗られています。測線上を等距離間隔で打音を測定しました。全測点のスカログラムパターンを整理し分類すると5種類になりました。




## 実施例　スカログラムパターンによる体育館床の打音評価の例

体育館のフローリング床で得られた5種類のスカログラムパターンを色分けしてみました。Aは健全、Cはフローリング材とベースパネルが広く剥離しており、Bはその中間的な状態、Dは狭い範囲での剥離があり、周波数に変化があるのは剥離の大きさによると推定されました。EはDに別の高周波パターンが加わっているように見えます。このようにスカログラムは打音を視覚的にパターン化することができるので、その結果を表示し、物理的な関係が分かれば、メンテナンスに役立てることが可能です。

距離（m）

| 測線名 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | E | E | B | B | B | B | B | B | A | E |
| 2 | A | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | E | B |
| 3 | A | B | C | B | C | B | B | B | B | B | B | B | B |
| 4 | E | A | B | B | B | E | B | B | E | E | B | B | E |
| 5 | E | E | E | B | E | E | B | A | B | A | A | E | A |
| 6 | E | E | E | B | B | A | A | A | B | B | E | E | E |
| 7 | D | D | B | E | E | E | A | A | B | B | A | A | B |
| 8 | A | B | E | B | C | B | B | B | B | B | B | A | B |