

超音波音速計・パルサーによる非破壊調査

- ✓ 2点間距離と超音波伝播時間から部材の超音波速度を自動演算、表示することができます。
- ✓ センサーは起振側、受振側共に7個のスプリング付きドライカップリング (DCP)センサーを採用しており、水や油などの接触媒質は不要で測定面の凹凸にも対応できます。
- ✓ 超音波速度と強度推定式をつくれればコンクリートの圧縮強度推定を推定します。橋桁、支柱等のコンクリート健全性、状態の評価に適用できます。
- ✓ ひび割れを挟んでセンサーを設置して、ひび割れ深さの調査もできます。

(1)超音波速度試験

Acoustic Control Systems社 (ドイツ) の超音波音速計 **PULSAR A1410** を使用します。起振側センサーと受振側センサー本体をケーブルで繋ぎ、対象を挟んで超音波速度を計測します (データはBluetoothでタブレットに転送)。透過法、及び表面2点法での計測が可能です。

コンクリートの超音波速度と圧縮強度には相関関係が有り、コンクリート強度を評価することができます。柱や梁、桁等でのコンクリート強度評価に適しています (最大2.5mまで)。

圧縮強度の推定式

$$\sigma = 0.05 \times V_h - 166 \quad \text{式 (1)}$$

σ : 圧縮強度推定値 (N/mm²)

V_h : 補正後音速 (透過法による超音波速度値) (m/s)

(出典: 社団法人日本建材産業協会 「超音波による圧縮強度試験方法JCMS-III B5704-2003」)

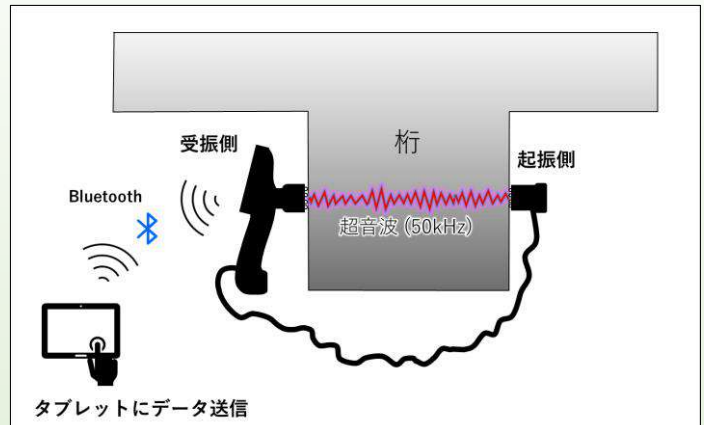
超音波速度とコンクリート強度の評価基準

伝播速度 (km/s)	コンクリートの品質
4.60 以上	優
3.70~4.60	良
3.10~3.70	やや良
2.10~3.10	不良
2.10 以下	不可

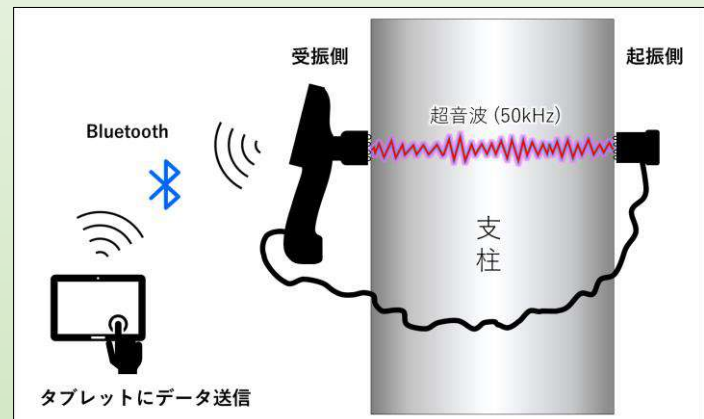
参考文献: JCI規準集 2004年4月 公益社団法人 日本コンクリート工学会
注: JCI規準集 (公益社団法人 日本コンクリート工学会) では、コンクリートの品質と伝播速度の関係の一つの目安として発表している。

適用例: 橋梁桁健全性調査、支柱健全性 (ジャンカ、空洞) 調査、目地材不良箇所調査

【橋桁計測概念図】



【支柱計測概念図】



(2)ひび割れ深さ調査

ひび割れ近傍の健全部でそれぞれ1回ずつ基準時間及び基準速度を測定します。次に亀裂を跨いでセンサーを設置し超音波伝搬時間を測定することによって健全部及びひび割れ部の伝搬時間の差異から、ひび割れ深さを解析します。

ひび割れ深さの計算式

推定亀裂深さ (mm)

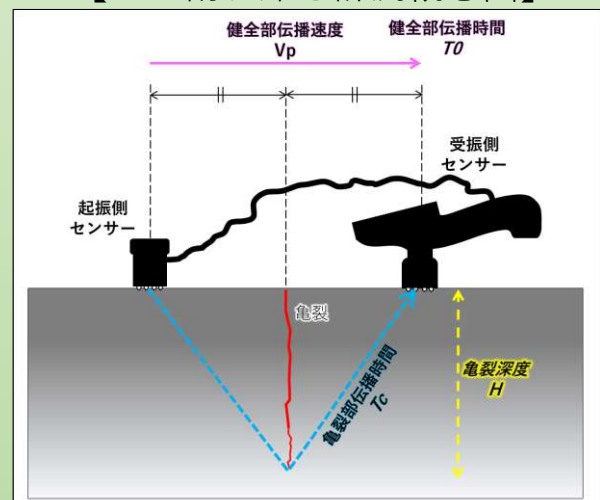
$$H = V_p / 2 \times \sqrt{(T_c^2 - T_0^2)}$$

健全部伝播速度 V_p (m/sec)

健全部伝播時間 T_0 (μ sec)

亀裂部伝播時間 T_c (μ sec)

【ひび割れ深さ計測概念図】



PULSAR機材



トンネルひび割れ調査例



タブレットのデータ表示例

