

既設の砂防施設には、古い年代に設置された砂防堰堤が多数存在しています。これらの砂防堰堤の中には亀裂、損耗、コンクリート表面の劣化等、内部構造等に問題が生じていると懸念されるものがあります。こうした古い砂防施設の安全性や施設の砂防機能について点検確認を行い、問題のあるものについては緊急的に補修・補強を行い、その保有すべき機能の長寿命化を図るための的確な対策の実施が必要と考えます。

当社では、このような古い砂防施設、特に砂防堰堤の目視点検では判別できない内部の老朽化や緊急補修・補強が必要とされる施設、歴史的砂防施設の保存・活用に関して、一次選定調査（詳細調査箇所の選定）を高周波衝撃弾性波法による非破壊調査で支援します。



歴史的砂防施設の保存・活用が求められています

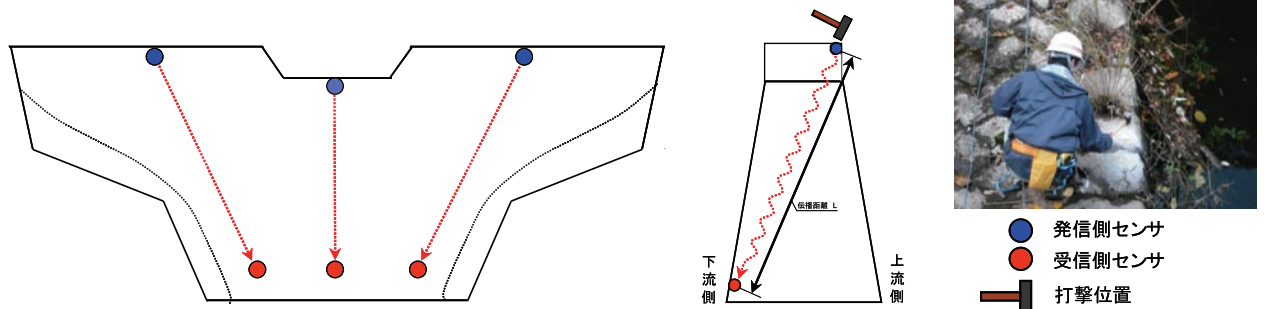


石積み砂防堰堤が破損している事例も見受けられます

■ 「高周波衝撃弾性波法」とは？

コンクリート構造物などを破壊や掘削調査することなく、高周波衝撃弾性波の伝播特性を利用して伝播速度（弾性波速度）から健全性を評価（透過法）することができる非破壊調査です。この調査では0.2～1000kHzの周波数帯を用いることにより、最適な測定が可能です。また反射法により、亀裂の位置なども把握することができます。

■ 砂防堰堤の劣化診断への適用



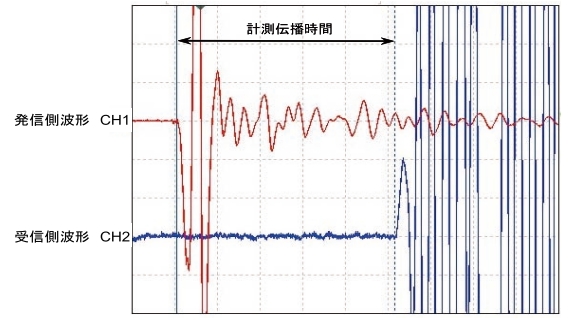
- ・ 調査は、高周波衝撃弾性波を用いた透過法で行う。
- ・ 発信側および受信側のセンサを取り付ける。受信側センサは、場所によってクライマーにより設置する。
- ・ 砂防堰堤上部の上流側天端を発信側、下部の下流側を受信側として、発信側から鋼製ハンマで打撃する。
- ・ 受信側センサで伝播した弾性波を検知する。
- ・ 伝播時間を読み取り、伝播速度 (V_p) を求める。

目視調査では把握できない内部状態を、弾性波速度で評価します。

■ 使用機器と測定データ例



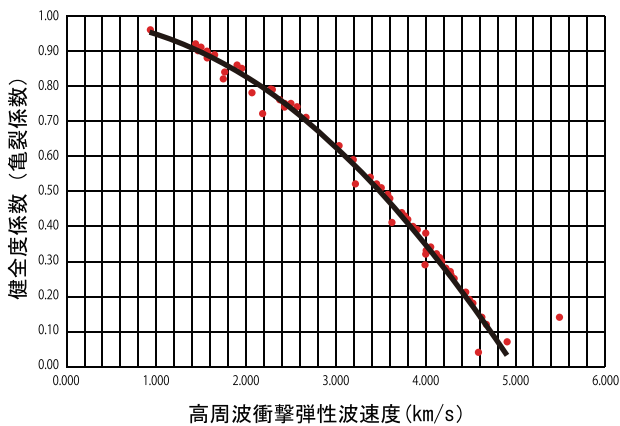
探査機器はコンパクトで、持ち運びが容易です



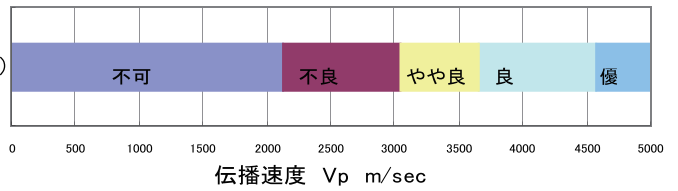
伝播時間と測定間距離から弾性波速度を算出します

■ 弾性波速度と健全性評価 (案)

堰堤の弾性波速度と健全度係数（亀裂係数）との関係



ASTM(案)



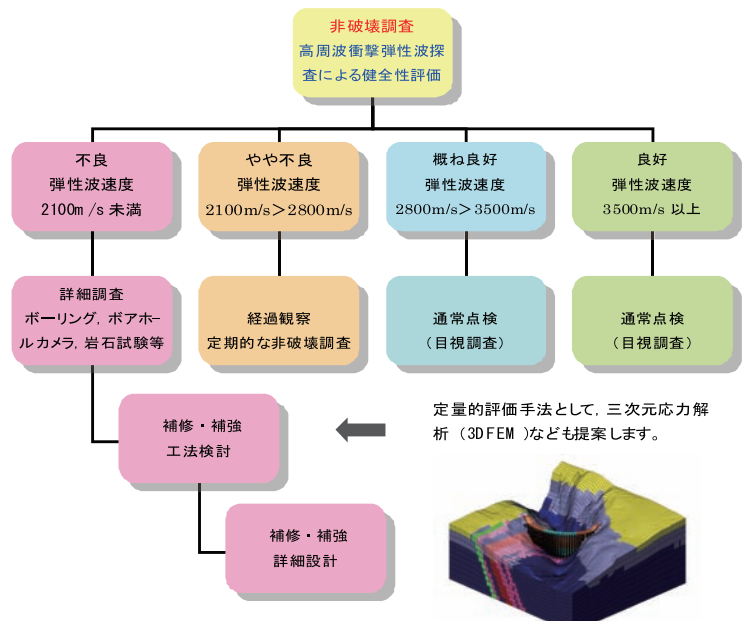
米国材料協会基準 (ASTM)

健全性評価 “しきい” 値 (案)

亀裂係数	状態 (1)	弾性波速度	ASTM (2)	堤体内応力の状態 コンクリートの許容応力に対する指標	堰堤の総体的健全性	対応 (案)	対策工検討
>0.8	悪い	2.1<	不可	許容応力に近接する	↑	老朽化の進行	↑
0.65-0.80	やや悪い	2.1-2.8	不良				
0.5-0.65	中程度	2.8-3.5	やや良				
0.25-0.5	良い	3.5-4.8	良				
0.25>	非常に良い	4.8>	優	許容応力を十分満足		健全性に問題ない	

弾性波速度から、弾性波速度と亀裂係数 $(=1 - (\text{弾性波速度} / \text{コアの超音波速度})^2)$ および弾性波速度と米国材料協会基準 (ASTM) との間に、良い相関性が得られています。当社は、これらの関係を用いて健全度を評価し、詳細調査の必要性や詳細調査計画、解析計画を提案します。

■ 健全性評価と対策フロー (案)



■ 当社の業務実績

- H17年度 日光砂防事務所
- H17年度 多治見砂防国道事務所
- H21年度 六甲砂防事務所
(高周波衝撃弾性波実施)
- H21年度 天竜川上流河川事務所
(高周波衝撃弾性波実施)

■ 本 社

〒101-0032
東京都千代田区岩本町 1-7-4
TEL : 03-5835-1711 (代表)
FAX : 03-5835-1720 (代表)

— 地球と人の調和を考える —

