

ECHO

Exploration system for Concrete HOLLOW

市販 6mm BB 弾仕様

ALPHA
PRODUCT

最大6mの距離で特殊プラスチック弾を発射し、 反射音の弾性波成分から内部空洞を探知するシステム。

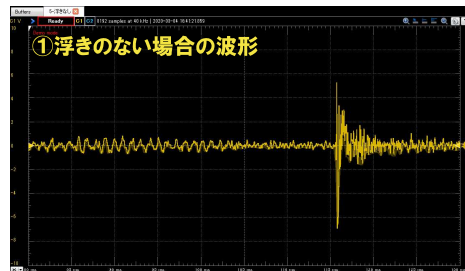
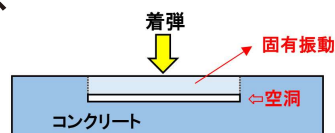


BB弾システム一式

■計測原理

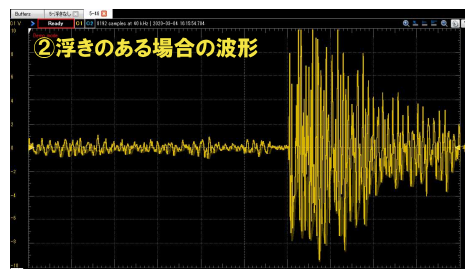
発射された弾丸がコンクリートに衝突すると、衝撃エネルギーが振動となり、表面を伝わる波と、衝突点からコンクリート内部に伝搬する弾性波に分かれる。弾性波はコンクリート内部に伝搬し、表面から再反射するが、内部に空洞がない場合は拡散するため、再反射エネルギーは小さく、波形の振幅は小さい。

しかし内部空洞がある場合には空洞との境界面でほぼ全反射して、表面から再反射するため、エネルギーが大きく、空洞から上の形状に応じた固有振動を持つ振幅の大きな波形となる。



①浮きのない場合の波形

この反射音をパラボラマイクで効率よく集音し、弾性波成分の周波数帯域をノートPCのモニターで表示、上記の波形の特徴から判定する。(特許出願中)



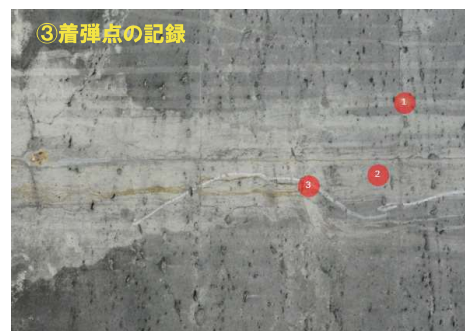
②浮きのある場合の波形

■波形の判定

空洞のない場合は着弾後の反射エコーの振幅が小さく、波形はすぐに減衰し周期性もない。写真①。

空洞がある場合は着弾時の反射エコー振幅が大きく、徐々に減衰しながら収束していく。写真②。

※監修：故 東京理科大学 羽田野甫教授



③着弾点の記録

■着弾点の記録

着弾点の対象の画像と一緒に画像として記録される。写真③。

■使用するBB弾(0.45g/1発)

使用する生分解性プラスチックのBB弾は着弾後に粉碎し、1-2年で完全に分解される。写真④。

材質に石油成分を含まない、環境負荷の少ない弾である。



④粉碎した生分解性プラスチックBB

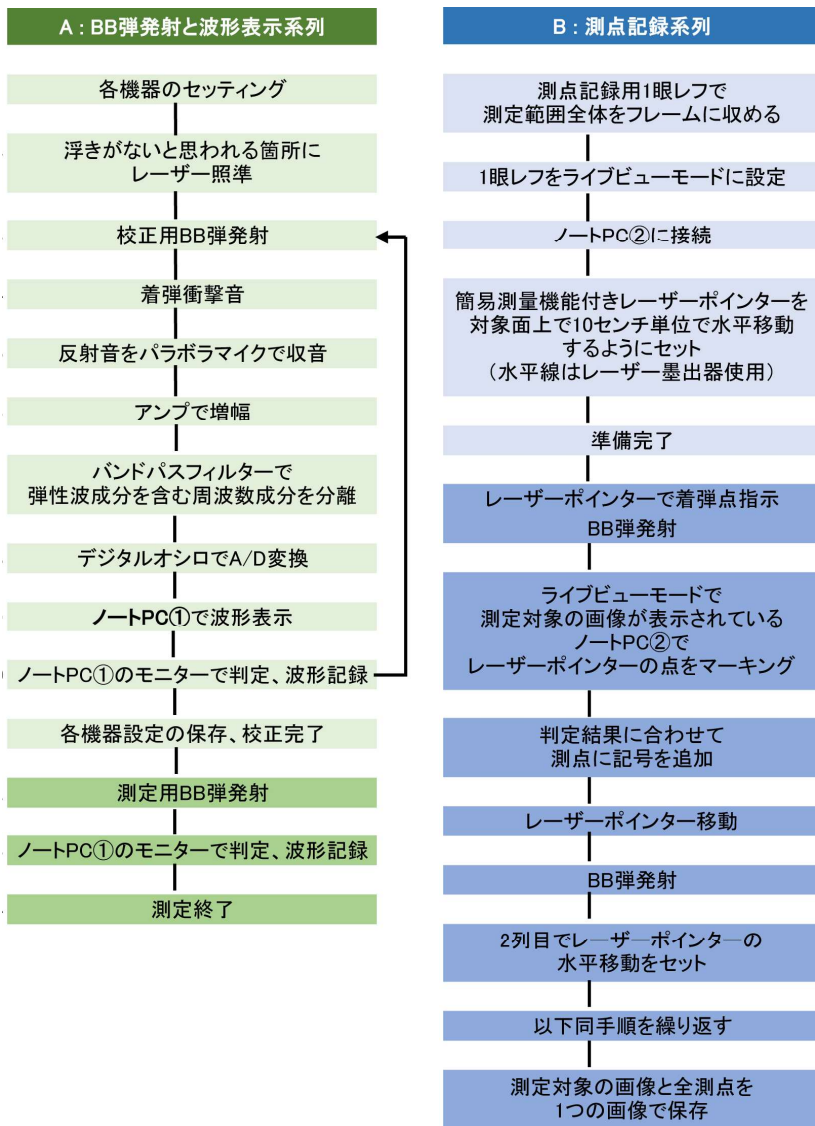


距離4mでの実証試験

約4m

供試体

国土交通省点検支援技術カタログ掲載
BRD20009-V0020
最大6mの距離からプラスチック弾を
発射し、反射音の弾性波成分から
内部空洞を探知するシステム



■フローチャート

BB 弾発射及び波形を表示するシステムと、測点と判定結果を記録するシステムで構成される。

■システムの仕様

- 弾：0.45g 生分解性プラスチック 6mmBB 弾
- 発射装置：市販の 6mmBB 弾用エアガン。
- 照準：グリーンレーザー及びレーザー水準器。
- 收音マイク内蔵パラボラ：三脚にセット。
- 記録用カメラ：デジタル 1 眼レフカメラ。
- 記録モジュール：バンドパスフィルターとデジタルオシロスコープ。
- 増幅アンプ：マイクへの給電も兼ねる。
- ノートPC：市販。
- レーザー機器：簡易測量機能付きレーザー装置

※使用するモデルガンは市販のものであり、BB 弾も市販の製品です。銃刀法には抵触しません。

開発中の 12.3mm 「植物ワックス+ホタテ貝粉末」弾使用システム

BB 弾使用システムとの違い。

- ①着弾時のエネルギーが BB 弾使用時の約 2 倍となり、さらに遠距離 (10m)からの調査が可能。
- ②「植物ワックス+ホタテ貝粉末」弾は弾着後に粉碎される。
- ③着弾した場所に着色するため、探査点の確認が容易。
- ④電動コンプレッサーと給弾装置使用で連続発射可能。



※「植物ワックス + ホタテ貝粉末」の材質は天然成分で、着弾後に粉碎されるため、環境への負荷は少ない。



株式会社アルファ・プロダクト
 〒333-0844 埼玉県川口市上青木3-12-18
 埼玉県産業技術総合センター 503研究室
 TEL:048-485-1655 FAX:048-485-1666
<http://www.alpha-product.co.jp/>