

新材料・新工法調査表（1）

掲載No.	0201008
調査表 平成年月日	2001年 1月 7日
開発年月日	1997年3月17日

名称	オーリス			調査表 平成年月日	2001年 1月 7日	
副題	非破壊探査システム			開発年月日	1997年3月17日	
分野	① 共通 3 公園 5 海岸 7 その他	2 道路 4 河川 6 砂防	区 分	1 材料	大分類	特記項目
				2 工法 3 製品 ④ 機械 5 その他		
開発会社	株式会社 青木建設					
問合せ先	会社名	株式会社 青木建設		担当部署	研究所 土木研究室	
	担当者名	孫 建生, 坂本浩之, 吉川正浩, 熊谷修治		TEL	0298-77-1115	
	住所	茨城県つくば市要 36-1		FAX	0298-77-1136	

【概要】

本システムは本体、受振センサー及び打撃ハンマーから構成される（写真-1）。探査対象物の表面を平坦に整形した後、その表面を鋼製ハンマーで打撃する。これによって内部を伝播・反射した応力波を同じく表面に設置した高感度センサーで受振する。システム本体の画面に表示させた受振波形中の反射波の走行時間から構造物の端部や微細な内部亀裂の位置を特定する。さらにフィルター機能によって任意の周波数範囲を選択した受振波形中の反射波の有無を見ることによりおおよその亀裂幅を推定することも可能となる。図-1に本法の探査概念図を示す。

【特徴】

- 1) 構造物表面から内部を簡便に探知できる軽量コンパクトな機器（重量約 6kg, サイズ 360×260×116 mm）である。
- 2) コンクリート・鋼構造物あるいは転石・岩盤に生じた内部亀裂（最小探査可能亀裂幅 0.3 mm）の位置、亀裂幅及び根入れ長さ・形状の探知が可能である。
- 3) フーチング、橋台、側壁などが介在する場合でもその上からの探査が可能である。
- 4) 1 m 以上の深い位置の探査が可能である。最大探査深度の実績：コンクリート構造物（PHC 杭）70m, 鋼構造物（鋼管）160m。

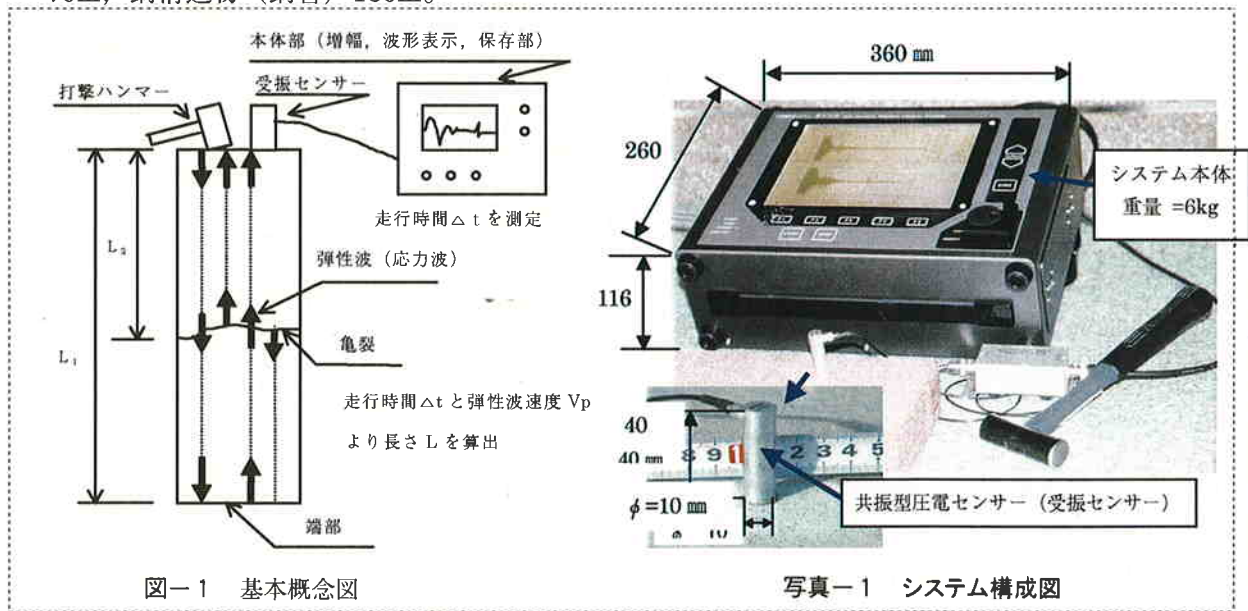


図-1 基本概念図

写真-1 システム構成図

**新材料・新工法調査表（2）**

実績件数	東京都 : 3件 建設省 : 18件 その他公共機関 : 36件 民間 : 83件	建設省	1技術活用パイロット : 件 2特定技術活用パイロット : 件 3試験フィールド : 件	
特許	①有り (番号:2877759, 2944515)	2出願中	3出願予定	4無し
実用新案	1有り (番号: )	2出願中	3出願予定	④無し
評価・証明	1建設技術評価 (番号: ) 2民間開発建設技術 (番号:第0901号 ) ・証明年月日 ( ) ・証明年月日 ( 1997年3月17日 ) ・証明機関 ((財)先端建設技術センター) 3その他 第2回建設技術開発賞 奨励賞 受賞(2000年7月12日) ( (財) 国土開発技術研究センター主催)			
キーワード	①安全・安心 2環境 3ゆとりと福祉 4コスト縮減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 6リサイクル 7景観 自由記入 非破壊探査 コンクリート内部亀裂探査 転石根入れ・岩盤内部亀裂調査			
開発目標 (選択)	1省人化 2省力化 3作業効率向上 ④施工精度向上 5耐久性向上 6安全性向上 7作業環境の向上 8周辺環境への影響抑制 9地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他			
従来との比較	従来の材料名・工法名: インティグリティー試験 ( IT ) 1 工程 【1短縮 ( % ) ②同程度 3増加 ( % )】 ( ) 2 省人化 【1向上 ( % ) ②同程度 3低下 ( % )】 ( ) 3 経済性 【1向上 ( % ) ②同程度 3低下 ( % )】 ( ) 4 施工管理 【1向上 ②同程度 3低下】 ( ) 5 安全性 【1向上 ②同程度 3低下】 ( ) 6 施工性 【1向上 ②同程度 3低下】 ( ) 7 環境 【1向上 ②同程度 3低下】 ( ) 8 汎用性 【①向上 2同程度 3低下】 (人工・自然構造物を対象) 9 品質 【①向上 2同程度 3低下】 (精度・探査深度とも向上) 10. その他 ( )			
【歩掛り表】	標準・ <b>暫定</b>			
	オーリス (人工/測点, 個)		IT (人工/測点, 個)	
	0.99		0.70	
	0.73		0.70	
	1.14		-	
	※ 1 IT では、転石根入れ探査が不可能なため空欄とした。			
【施工単価等】	施工単価 材工共 :円			
	オーリス標準施工単価		IT標準施工単価	
	106,800		74,200	
	79,600		74,200	
	127,800		-	
	※ 1 標準施工単価は、探査及び解析・報告書まとめまでの業務を含んだ探査1日分に相当する単価である。但し、現地までの交通費及び事前探査・報告にかかる交通費・人件費は除く。			
	※ 2 施工単価は測点数により異なるため、別表に測点数毎の施工単価一覧を示す。			
【施工上・使用上の留意点】	1) 深度1mより浅い部分の探査は不可能である。 2) 打撃位置が探査対象物と連続した構造物であり、土や舗装によって覆われていないこと。			

新材料・新工法調査表（3）

<p>検査・試験データ等</p>	<p>1. フーチングを有するモデル杭の試験探査          当探査システムの探査精度の確認のためにフーチングを有するモデル杭を構築し、試験探査を行った。</p> <p>1. 1フーチングを有するモデル杭の概要          亀裂を有する3本の杭と1本の健全な杭を図・2に示すような配置で建て込み、その上にフーチングを設置した。</p> <p>(1) モデル基礎杭          杭材はRC中空杭で、<math>\phi=300</math> mm, L=5,000 mm. 亀裂は、RC杭の品質管理用の曲げ試験装置によって人工的に発生させた。亀裂の幅は0.3~0.9 mmであった。但し、载荷によって2~3本の亀裂が同じ位置に生じるケースもあった。          杭Aの亀裂は杭軸方向中央部にあり、横断面全体に広がりを持っている。杭Bの亀裂は杭先端部寄りの位置で横断面全面に広がりを持つ。杭Cには杭Bと同じ亀裂の他に、杭頭に近い位置で横断面内半面に広がりを持つ亀裂がある。杭Dは亀裂を生じさせていない無損傷の杭である。</p> <p>(2) フーチングの構築          杭の埋設後、その上に高さ×幅×奥行き=1,500×3,100×3,000 mmの場所打ちコンクリートのフーチングを構築した。</p> <p>1. 杭の亀裂と端部の探査試験          杭に近いフーチング上端部表面にセンサーを設置し、センサーから10 cm位離れた位置にハンマーで打撃して、センサーで杭端部と亀裂の反射波を受振した。          図-3~図-6にA~D杭の試験探査結果の波形図を示す。厚さ1.5mのフーチングを介したにもかかわらず、幅0.3~0.9 mmの亀裂と杭端部を極めて明確な波形で探査できた。この結果から、本システムはフーチングを有した場合の微細な亀裂および杭先端部の探査における精度を確認できたと考えられる。</p> <p>2. 転石根入れ探査に関するフィールド実験          図-7のように自然石を2/3程地中に埋設し、あらかじめ測定した実測値との比較を行うことで探査精度の確認をした。測点A, C, Dにセンサーを設置して得られた探査結果を図-8~図-10に示す。それぞれの実測値である2.5m, 2.3m, 1.7mと比較すると、いずれの測点でも誤差率が±5%以内であった。このことから、転石の根入れ探査においても当システムが有効であることが証明された。</p>
<p>建設局施設への適用性</p>	<p>健全度・損傷度調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造物の定期的な保守点検で健全度を診断。</li> <li>・ 地震などの被害を受けた構造物内部の亀裂を診断。</li> </ul> <p>形状寸法・支障物件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地中部分あるいは水中部分の見えない構造物の形状・寸法を調査。</li> <li>・ 例えば、シールド工事等で支障となる残置鋼矢板、基礎杭などの位置及び長さの調査。</li> </ul> <p>転石・岩盤調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 転石、浮き石の地中部分の寸法、形状、割れ目を診断。</li> <li>・ 岩盤斜面などの岩盤内部の亀裂状態を診断。</li> </ul> <p>リニューアル支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 土木あるいは建築の既存構造物の寸法診断と損傷度診断。</li> <li>・ 図面の紛失などで寸法が不明なビル地下部分を探査した実績が有る。</li> </ul>

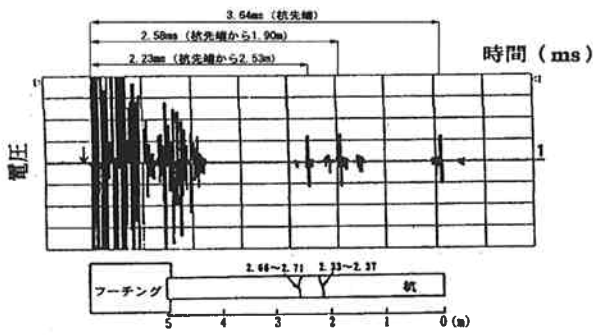


図-3 杭Aの探査結果と目視による亀裂位置の比較

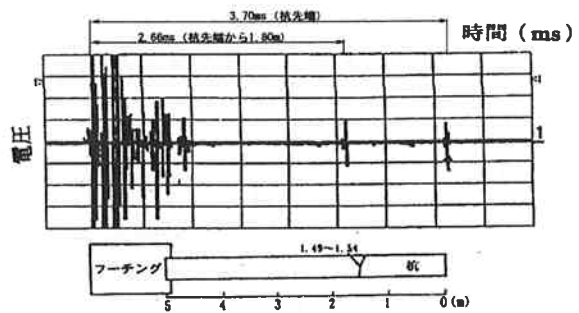


図-4 杭Bの探査結果と目視による亀裂位置の比較

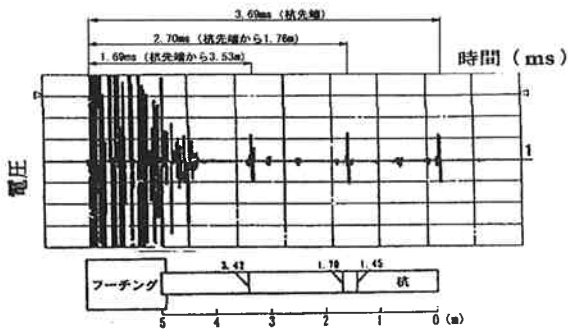


図-5 杭Cの探査結果と目視による亀裂位置の比較

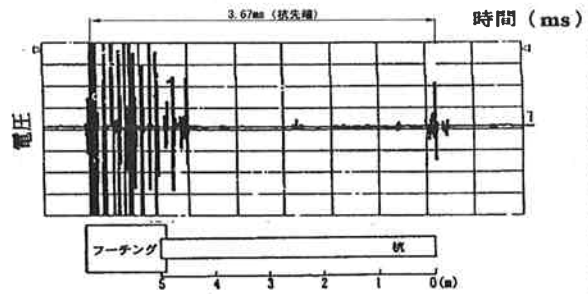


図-6 杭Dの探査結果

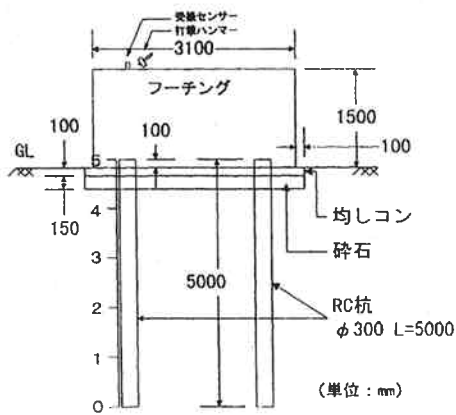


図-2 モデルフーチング断面図

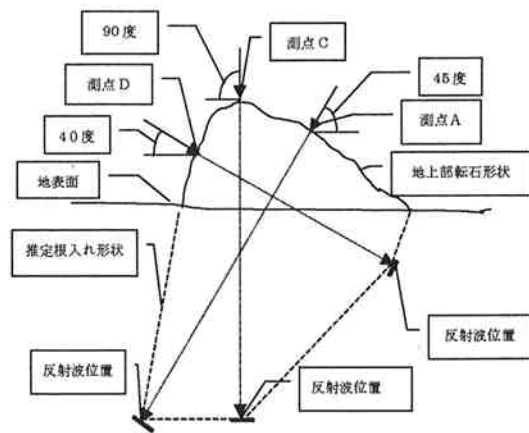


図-7 転石の根入れ状態

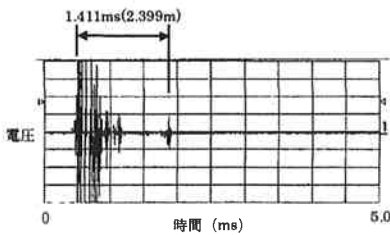


図-8 測点A探査波形図

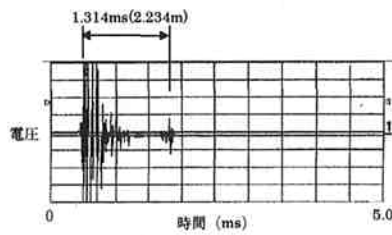


図-9 測点C探査波形図

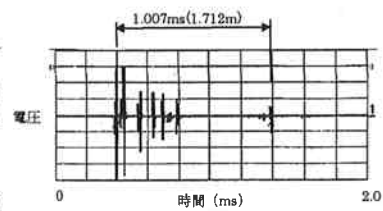


図-10 測点D探査波形図

新材料・新工法調査表(5) 《実績表》

掲載No.

局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS登録No	
東京都における施工実績	下水道	中部建設事務所	神谷ポンプ所建設その2 工事【連続地中壁コンクリート内部非破壊探査】	1996年4月～ 1996年4月	登録なし
	下水道	中部建設事務所	文京区根津2丁目・台東区谷中1丁目付近再構築工事【オーリス(非破壊探査)による藍染大通り残置鋼矢板探査(急曲線カーブ)】	1998年4月～ 1998年4月	
	下水道	中部建設事務所	文京区根津2丁目・台東区谷中1丁目付近再構築工事【オーリス(非破壊探査)による千代田線残置杭探査】	1998年6月～ 1998年6月	
【評価等がある場合、その内容】					
東京都以外の施工実績(建設省・地方自治体・民間等)	事業区分	1一般工事 2技術活用パイロット 3特定技術活用パイロット 4試験フィールド			
	発注者	工事件名	施工期間	CORINS登録No	区分
	建設省東北地方建設局東北技術事務所	オーリス(非破壊探査システム)を用いた鱈ヶ崎地区岩盤亀裂試験	1997年8月～ 1998年8月	登録なし	4
	建設省中部地方建設局紀勢国道工事事務所	平成10年度海山地区防災検討業務委託	1998年10月～ 1998年10月		1
	建設省近畿地方建設局京都国道工事事務所	国道1号東野地下道防護工事	1999年7月～ 1999年7月		1
	建設省関東地方建設局東京国道工事事務所	オーリス(非破壊探査システム)による羽田共同溝基礎杭探査業務	1999年12月～ 1999年12月		1
	日本道路公団中国支社技術保全第2課	オーリス(非破壊探査システム)による岡山自動車道岩盤斜面亀裂調査	1997年12月～ 1997年12月		1
日本道路公団東京第三管理局佐久管理事務所	平成10年度上信越自動車道日暮山トンネル観測機器設置工事	1998年4月～ 1999年3月	1		
【評価等がある場合、その内容】					

## 参 考 意 見 欄

### 1. 委員会参考意見

- ① 本システムは、直接目視できない構造物の亀裂状況を推定する必要がある場合等に選択肢の一つとなります。
- ② ただし、適用範囲や探査の精度については個別の案件ごとに確認が必要です。