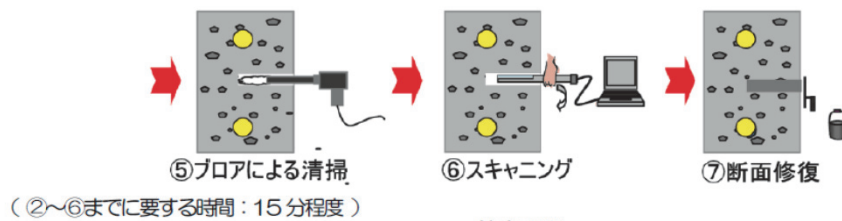
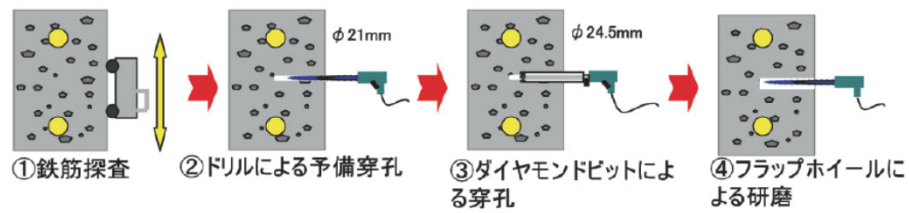


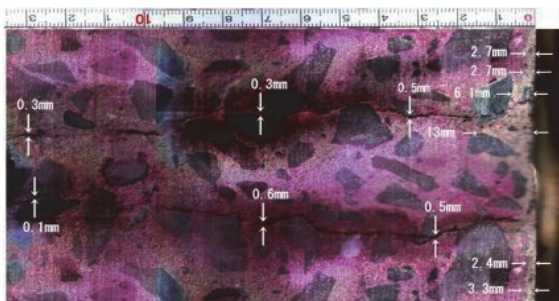
名称	小径孔を利用したコンクリート構造物の内部診断技術(棒形スキャナ)					
区分	調査		その他			
土木施設区分	水力発電	ダム本体	取・放水施設	水路トンネル	その他	
	火力/原子力	栈橋	取・放水施設	機械等基礎	その他	
	送電設備	送電鉄塔基礎	変電所基礎	地中送電洞道	その他	
劣化損傷原因	中性化	凍害	アルカリ骨材反応	空洞	その他	
					その他	
適用対象	調査診断評価	ひび割れ	中性化深さ	はく離	アルカリ骨材反応	
		凍害	内部欠陥			
	補修				その他	
	補強				その他	
	更新				その他	
技術の概要	<p>一般のコア抜きによるコンクリート検査では、穿孔の際に鉄筋を切断する可能性があります。棒形スキャナは、小径の検査孔を穿孔し、孔内にイメージセンサを挿入してコンクリート内部をスキャンングすることにより、鉄筋を切断することなく簡易にコンクリート内部の展開画像を作成できる検査技術です。</p> <p>【特徴】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■調査時の構造物へのダメージを抑えることが可能 センサー挿入用の小口径ドリル孔(φ24.5mm)を用いて検査することが可能である。 ■検査後の補修が容易 検査孔が小径であることから、検査後の補修が簡易に行える。 ■多くのデータを得ることが可能 一般的なコア抜き調査に比べて、多くの検査点を取れ、構造物の内部情報を多く入手することが可能である。 ■作業性に優れる 検査装置が小さく、操作が簡単であり、一人で検査し、原位置でひび割れ幅を正確に測定することが可能である。 					
	比較対象技術	直径100mmコアによる抜き取り調査				
技術の特徴・優位性	施工環境	棒形スキャナは防水性能がないため、激しい降雨時での屋外での使用はできません。				
	損傷程度					
	要求品質					
	施工性	作業スペース2㎡、装置の長さ662mm。				
	経済性					
予想される効果	削孔する孔の直径が小さいため、鉄筋を切断することがなく構造物へ与える損傷が小さく、また、配筋間隔が狭い箇所でも調査が可能である。削孔した孔壁面を直接調査し、正確なひび割れ深さ・幅を測定する画像をとれる。					
電力施設以外での適用実績	あり					
工事名称						
企業者名	適用場所		適用時期	年	月～	年 月
工事名称						
企業者名	適用場所		適用時期	年	月～	年 月
公表有無	公表済み	公表の場合公表先	西松建設技報 VOL.32			
発注者の承諾の要否	必要					
記入者	会社名	西松建設(株)	所属	土木リニューアル課	氏名	西見宣俊
	電話	03-3502-7660	FAX	03-3502-0228	e-mail	nobutoshi.nishimi@nishimatsu.co.jp
参考WEBアドレス	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=QS-110038					



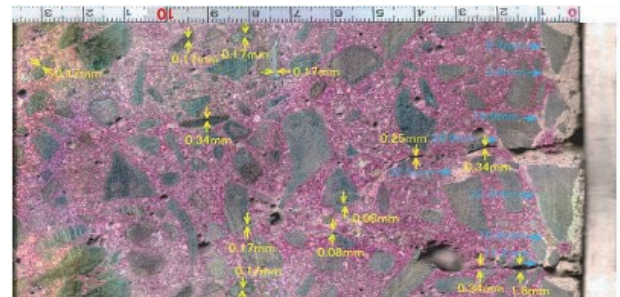
形状	80×70×655mm	読取り解像度	600×600dpi
重さ	1,040 g	読取りサイズ(1スキャン)	105×231mm
センサタイプ	密着型イメージセンサ	最大検査長	330mm



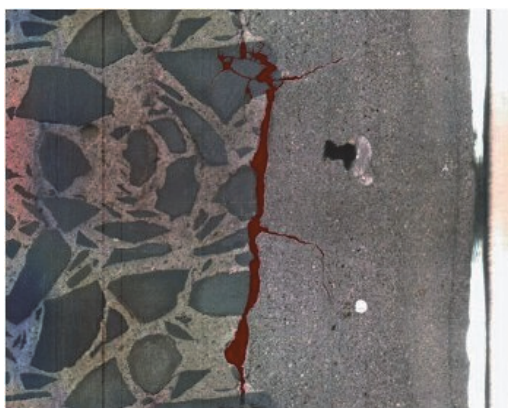
検査手順



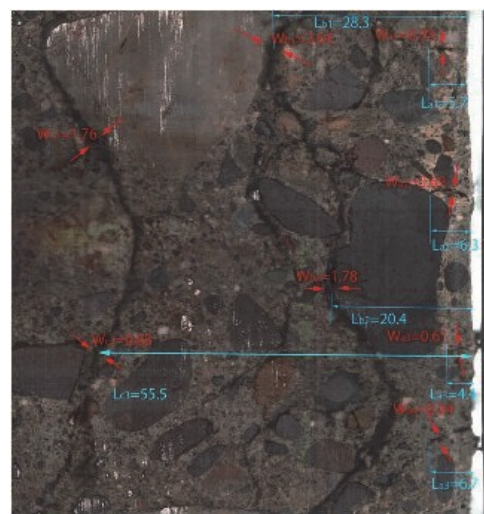
ひび割れ



アルカリ骨材反応



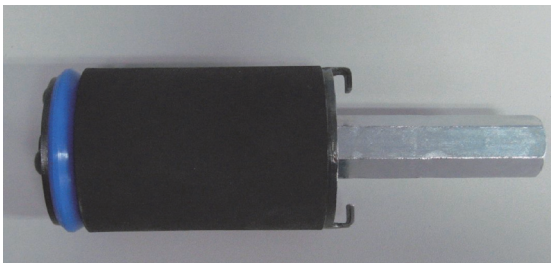
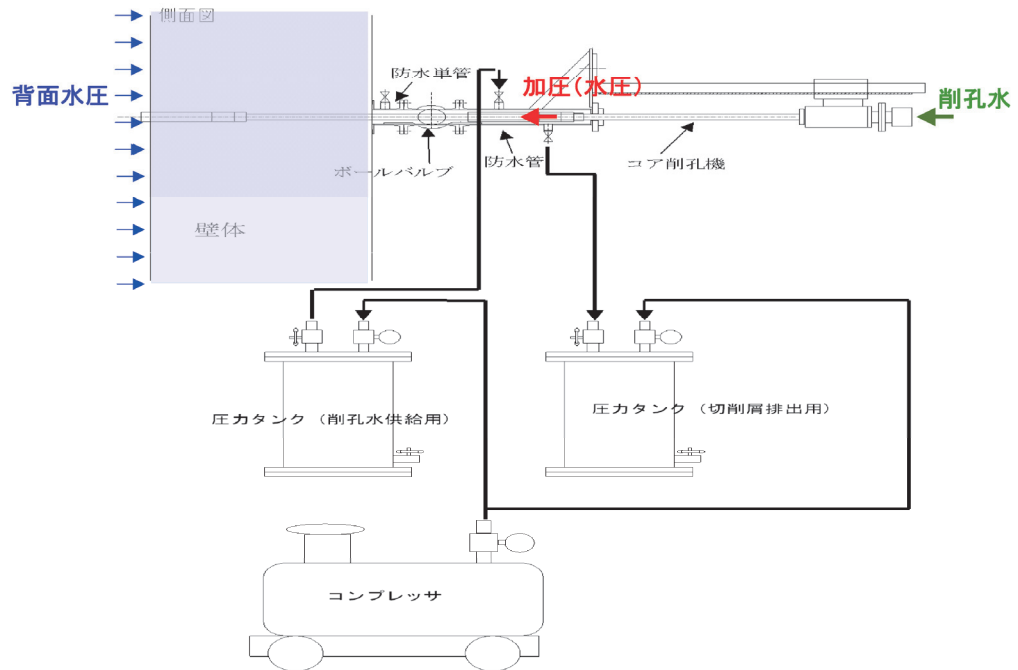
界面剥離



凍結融解

名称	背面高水圧躯体貫通型サンプリング						
区分	調査		その他				
土木施設区分	水力発電	取・放水施設	水路トンネル		その他		
	火力/原子力	取・放水施設			その他		
	送電設備	地中送電洞道			その他		
劣化損傷原因	塩害	アルカリ骨材反応	化学的コンクリート腐食				
					その他		
適用対象	調査診断評価	内部欠陥	強度	透水性	ひび割れ		
					その他		
	補修				その他		
	補強				その他		
	更新						
技術の概要	<p>(1)工法概要 背面水圧躯体貫通型サンプリングは、防水管を設置して地下水圧に相当する与圧をかけた中で、コアボーリングを行い試料を採取する。 水圧バランスによる地下水流入を抑制し、短時間の止水(薬注による)により、断面修復が可能である。 当工法の使用により、鉄筋コンクリートの全部材厚の劣化状況調査、および部材背面側からの劣化因子浸入状況を確認できる。</p> <p>(2)実施工程 防水管取り付け→コア削孔→試料採取→専用止水プラグによる止水→設備撤去→断面修復</p>						
比較対象技術							
技術の特徴・優位性	施工環境	想定地下水圧0.4MPa程度まで、作業空間が1.6m以上確保できること					
	損傷程度	防水管を固定するアンカーの強度が確保できること					
	要求品質						
	施工性						
	経済性						
予想される効果							
電力施設以外での適用実績	あり						
工事名称	高速鉄道高島町駅補修工事						
企業者名	横浜市交通局	適用場所	神奈川県 横浜市	適用時期	2006年 10月～	年 月	
工事名称	天王洲アイル駅躯体コンクリート削孔調査						
企業者名	臨海高速鉄道	適用場所	東京都 品川区	適用時期	2010年 2月～	年 月	
公表有無	未公表	公表の場合公表先					
発注者の承諾の要否	必要						
記入者	会社名	(株)奥村組		所属	東日本支社リニューアル技術部	氏名	沼田 憲
	電話	03-5427-8362		FAX	03-5427-8113	e-mail	ken.numata@okumuragumi.jp
参考WEBアドレス							

システムの基本的考え方は、限定圧力(水圧)バランス



専用止水プラグ

名称	打撃音によるコンクリート建造物の浮き・空洞の調査・診断システム(打音調査診断システム)					
区分	調査	診断・評価	その他			
土木施設区分	水力発電	水路トンネル			その他	
	火力/原子力				その他	
	送電設備	地中送電洞道			その他	
劣化損傷原因	空洞	漏水				
					その他	
適用対象	調査診断評価	はく離	内部欠陥			
					その他	
	補修				その他	
	補強				その他	
	更新					
技術の概要	<p>(1) 概要 打音調査診断システムは、打撃装置のハンマーでコンクリート表面を打撃し、発生した打撃音をマイクロフォンで測定し、解析パソコンによる打撃音の解析からはく離、内部空洞などの欠陥の検知をリアルタイムに行う。 欠陥検知の方法は、マイクロフォンで収録した打撃音の周波数スペクトルにおいて、欠陥によって生じる特異なピーク周波数の有無による判定(周波数判定法)と、パワースペクトルの積分の大きさで判定(エネルギー判定)する2つの診断方法で行っている。</p> <p>(2) 構成と適用 打音調査診断システムの構成は、打撃装置・マイクロフォンと解析パソコンからなる(写真1、図1)。 同システムの適用は、打撃装置のハンマーの打撃力および打撃回数を設定後、解析パソコンからの測定開始によって、所定回数の打撃音が収録され、欠陥有無の判定結果が表示される。また、測定後に欠陥有無の診断結果のコンター図が出力できる(写真2、写真3、図2)。</p>					
	比較対象技術 人力による打音調査					
技術の特徴・優位性	施工環境	システムがコンパクトなので、狭隘な場所でも調査診断が可能				
	損傷程度	空洞の検知は深さ100mm程度まで可能				
	要求品質					
	施工性	1箇所当りの測定から判定までの施工時間が短い(0.5~1分程度)				
	経済性					
予想される効果	・打音調査結果の数値化・図化による省力化が図れる ・個人差による検査結果のばらつきがなくなる					
電力施設以外での適用実績	あり					
工事名称	自動車道新設工事における頂版下面の浮き・空洞調査(試験施工)					
企業者名		適用場所	愛知県 名古屋市	適用時期	2008年 4月~ 年 月	
工事名称	鉄道高架橋柱の劣化調査(試験施工)					
企業者名		適用場所	東京都 荒川区	適用時期	2008年 10月~ 年 月	
公表有無	未公表	公表の場合公表先				
発注者の承諾の要否						
記入者	会社名	(株)奥村組	所属	建設本部・技術研究所	氏名	石井 敏之
	電話	029-865-1719	FAX	029-865-0782	e-mail	toshiyuki.ishii@okumuragumi.jp
参考WEBアドレス						

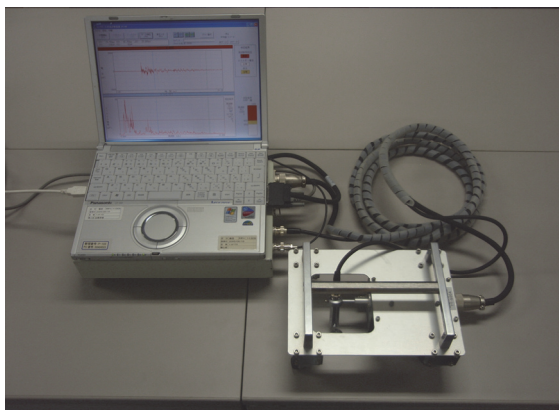


写真1 打音調査・診断システム装置

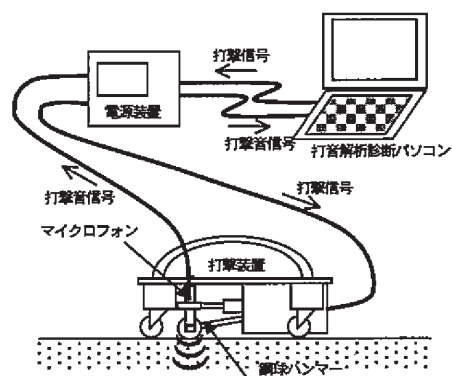


図1 打音調査・診断システム装置の構成



写真2 打音調査・診断システムの適用(頂版下面)



写真3 打音調査・診断システムの適用(高架橋柱)

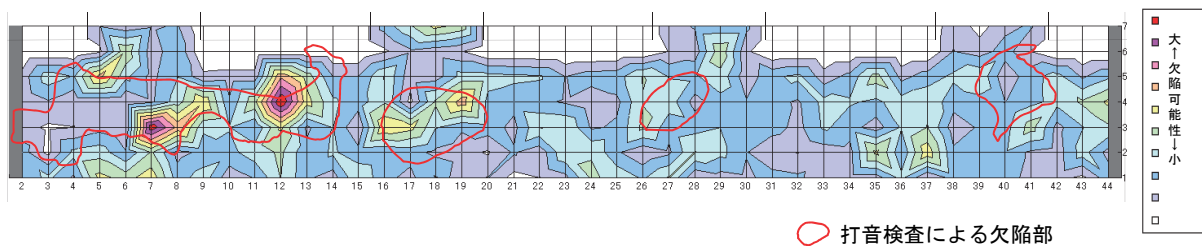
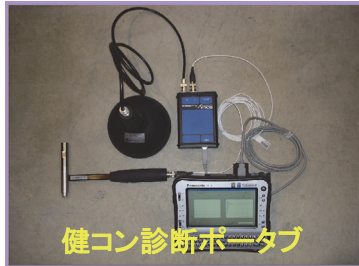


図2 調査・診断結果によるコンター図

名称	健コン診断ポータブル					
区分	調査		その他			
土木施設区分	水力発電	ダム本体	取・放水施設	水路トンネル	その他	
	火力/原子力	取・放水施設	棧橋	港湾	その他	
	送電設備	送電鉄塔基礎	変電所基礎	地中送電洞道	その他	
劣化損傷原因	凍害	中性化	塩害	空洞		
	疲労	化学的コンクリート腐食	複合劣化	強度、物性不良	その他	
適用対象	調査診断評価	はく離	ひび割れ	部材厚さ		
		内部欠陥				
					その他	
	補修				その他	
	補強				その他	
更新						
技術の概要	<p>本技術は、打音法を利用したコンクリート表層部の健全性を評価するシステムである。 打音法は従来の叩き点検と異なり、ハンマーで叩いた音をマイクロホンで録音し、分析評価する手法のため、経験に頼らずに客観的な結果が得られ、さらに探査性能も向上している。打音法については、日本非破壊検査協会の基準NDIS2426-3になっている。</p> <p>○原理 板の曲げ振動の大きさと、板の厚さを推定する方法である。薄い板の場合は、大きく振動し、厚い板の場合は、小さく振動する。板の厚さと振動の大きさに関係は、曲げ板のインピーダンス式を用い、理論的に算出できる。本打音法では、曲げ振動をハンマーで起こし、振動はマイクロホンで捉えられた、音の振幅で評価する。はく離などの欠陥がある場合は、得られる部材厚さが薄くなるため、欠陥が評価できる。さらに、インパクトハンマーという、打撃力を測定できるハンマーを用い、打撃力を基準化できるので、個人の打撃力の違いに左右されずに評価できる。</p> <p>○調査対象 トンネルの覆工コンクリート、橋梁の床版、ボックスカルバートなど、すべてのコンクリート構造物の調査で用いることができる。また、欠陥探査は、はく離、空洞、ジャンカ、斜めひび割れ、コールドジョイントなどが対象となる。</p> <p>○システム システムは、小型PC、ADコンバータ、フード付きマイクロホン、インパクトハンマーからなり、一人で操作が可能である。</p>					
比較対象技術	赤外線法					
技術の特徴・優位性	施工環境	騒音下でも測定可能				
	損傷程度					
	要求品質	叩き点検に比較し、探査性能が優れ、客観的な評価ができる				
	施工性	一人で測定が可能				
	経済性					
予想される効果	叩き点検の精度が向上することにより、はく離・はく落被害を抑止できる。					
電力施設以外での適用実績	あり					
工事名称	首都高速湾岸線床版調査					
企業者名	首都高速道路	適用場所	神奈川県	適用時期	2008年 3月～ 年 月	
工事名称	四国地区土木保全技術業務トンネル緊急点検およびトンネル調査					
企業者名	ネクスコ西日本エンジニアリング	適用場所	高知県	適用時期	2008年 11月～ 年 月	
公表有無	公表済み	公表の場合公表先	土木学会			
発注者の承諾の要否						
記入者	会社名	佐藤工業(株)	所属	技術研究所	氏名	歌川紀之
	電話	046-270-3091	FAX	046-270-3093	e-mail	utagawa@satokogyo.co.jp
参考WEBアドレス						



☆健コン診断の測定原理☆

☆健コン診断を用いた測定フロー☆

～曲げ振動に着目～

曲げ振動

部材が薄い場合：曲げ振動が起きやすい

部材が厚い場合：曲げ振動が起こりにくくなる

- 打撃力を検出できるインパルスハンマを使用し、周囲の騒音をさえぎるフード付きマイクロフォンで打撃時に発生する曲げ振動を音で捉えます。
- 曲げ振動の大きさから、内部欠陥までの深さや部材厚さを評価できます。なお、通常20cm程度まで正確に検知できます。
- 打撃力振幅値 (Fmax) で打撃音振幅値 (Pmax) を正規化することにより定量的かつ客観的に評価を行い、測定値を算出します。

調査位置におけるメッシュ作成

メッシュ格子点を打撃

測定値を表示

打撃と同時にデータ収録 (データ収録)

測定結果の等高線処理 (コンター図、単位：mm)

☆健コン診断の適用事例☆

- トンネル
 - 覆工健全性調査 (はく離、内部空洞)
 - 施工上の不具合調査 (コールドジョイント、巻き厚不足)
 - 鉄管背面の空隙調査など
- 橋梁
 - 床版内の欠陥調査 (増し厚部分のはく離)
 - 合成床版における鋼板背面のはく離調査
 - ピアの表面補修箇所のはく離調査など
- 一般土木構造物
 - RC構造物の鉄筋腐食によるはく離調査など
- 一般建築構造物
 - 土間コンクリート空洞調査など

断面補修後におけるコンクリート面とはく離

腐食によるはく離

内部空洞

欠陥イメージ図