土木学会建設技術研究委員会　建設技術体系化小委員会
コンクリートの非破壊検査のリニューアルＷＧ

非破壊検査に関するアンケート調査報告

1.　概　説

本研究では、最新の非破壊検査の情報を基に検査方法について分類し、非破壊検査の選定に役立つ資料を作成することを目的としている。

JIS 規格では、非破壊試験および非破壊検査を以下のように定義している。以下に示すように、「非破壊検査」とは「非破壊試験」を行った結果から対象とする基準に適合しているかどうかを判定する方法である[1)]。

表-1 はコンクリート製造から維持管理に至るまでの各種検査をまとめたものである。なお、同表は参考文献[1)]に掲載されている表を抜粋・一部修正したものである。本研究では、同表の中で完成時以降の検査を対象とした。すなわち、コンクリート完成後のコンクリートに発生する不具合やコンクリート内部に配置される鉄筋状態の検査を対象とした。

非破壊試験(nondestructive testing)　JIS Z 2300(0126) 素材又は製品を破壊せずに、品質又はきず、埋設物などの有無及びその存在位置、大きさ、形状、分布状態などを調べる試験。 **非破壊検査**(nondestructive inspection)　JIS Z 2300(0125) 非破壊試験の結果から、規格などによる基準に従って合否を判定する方法。

表-1　コンクリート構造物の検査例 [1)]

時期	検査項目	必要な測定	検査方法
製造時	材料試験	各材料の品質	ＪＩＳ等の検査
	コンクリート品質	コンクリート配合等	フレッシュコンクリート試験 硬化コンクリート試験
	計量	各材料の単位質量	はかり
	練り混ぜ	練り混ぜ程度	トルク（電流値）測定
打設前	各種寸法	型枠配置	メジャー、トランシット等
	配筋接合	圧接継手	超音波測定
		機械継手	トルク等
	運搬	ポンプ圧送性 材料分離の程度	加圧ブリーディング試験 ブリーディング試験
	打設前検査	スランプ 空気量、程度	スランプ試験 エアメータ、温度計
		強度（サンプル）	強度試験
		水分量測定	ＲＩ、その他
打設・養生	締固め	充てん度	密度測定、ＲＩ
		充てん状況	赤外線、ＲＩ
		材料分離の程度	ふるいわけ試験
	養生	内部温度	熱電対
		表面温度	赤外線
		コンクリート応力	モールドゲージ、光センサー
完成時	各種寸法	断面寸法	メジャー、トランシット等
			超音波、インパクトエコー、レーダー
	配筋 （ＰＣ鋼材も含む）	かぶり	レーダー、電磁誘導法、Ｘ線
		鉄筋間隔	レーダー、電磁誘導法、Ｘ線
		鉄筋寸法	電磁誘導
	構造全体	全体剛性	振動試験
	外観	劣化兆候	目視、写真
経年時		異常箇所（可視部）	デジタルカメラ、赤外線、レーザー
		異常箇所(非可視部)	打音、赤外線、レーダー、超音波、Ｘ線
	応力・変形	全体変形	メジャー、トランシット等
		局部変形	ダイヤルゲージ、ひずみ計
		振動	加速度計、ドップラー変位計
		応力	ボールドゲージ、光センサー
	強度・剛性	コンクリート強度	コア試験
			プルアウト、シュミット法等
		弾性係数	コア試験
			超音波電播速度、変形
	ひび割れ・剥離	分布（可視部）	デジタルカメラ、赤外線
		ひび割れ幅(可視部)	デジタルカメラ、赤外線
		深さ	超音波
		発生	ＡＥ
	有害物質 浸透深さ	中性化深さ	コア試験
		塩化物イオン深さ	コア試験
		酸等の深さ	コア試験
		有害イオン分布	マルチスペクトル法
	透水・透気性	透気性	簡易透気係数測定
	鉄筋腐食	腐食箇所	自然電位
		腐食程度	自然電位、電流量解析

注）表中のハッチ部は非破壊検査とはいえないものを示す。

2.　アンケート調査概要

非破壊検査に関するアンケートについては、①最新の技術情報を収集すること、②検査方法の選定ツールを作成するための情報を得ることを目的に実施した。

アンケート調査実施状況を**表-2** に示す。

表-2　アンケート実施状況

アンケート調査対象	実施数	回答技術数
発注機関・法人・協会 ・建設会社・コンサルタント ・検査機器販売・開発会社	90 社	98 技術

3.　アンケート調査結果

3.1　非破壊検査の分類

当委員会では、アンケート調査結果を踏まえて、非破壊検査を検査方法・測定項目により**図-1** に示すように分類した。なお、「その他」には、アンケート調査結果から得られた微破壊検査についても整理した。

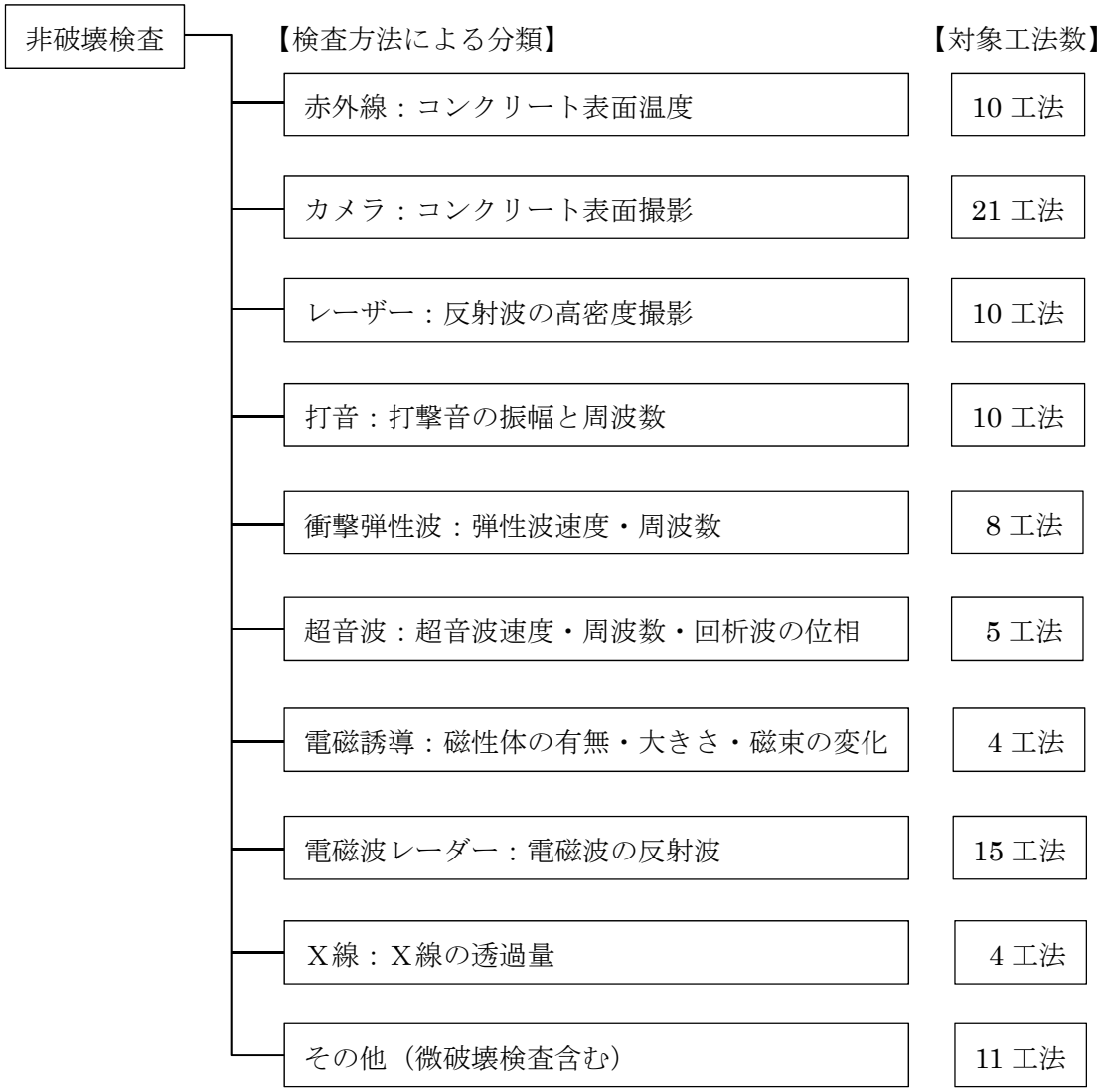


図-1　非破壊検査方法の分類

3.2　非破壊検査調査シート

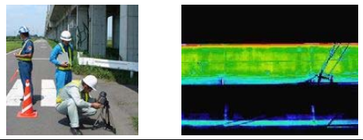
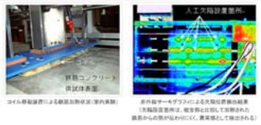
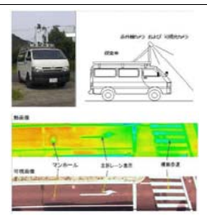
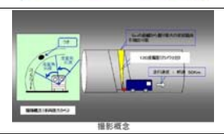
当委員会で実施したアンケート調査結果を踏まえて整理した非破壊検査調査シートを次頁以降にまとめた。記載した項目を以下に示す。

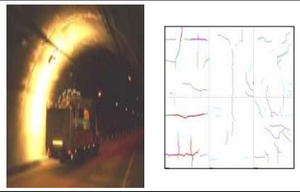
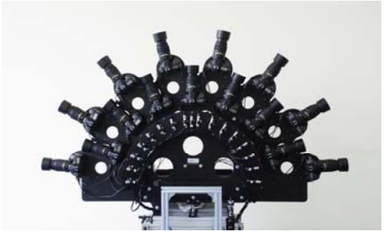
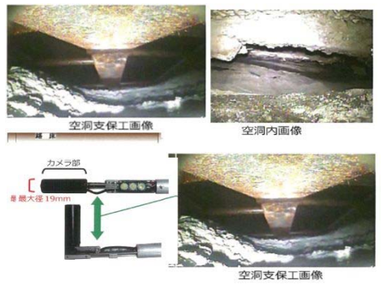
「非破壊試検査調査シートの記載内容」

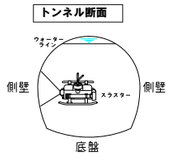
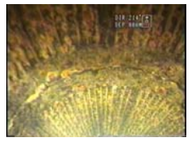
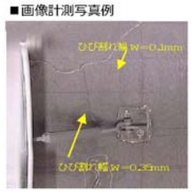
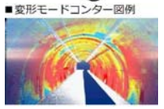
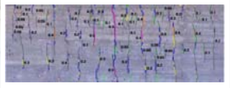
① 工法または機器名称：NETIS を有する工法は NETIS 登録を記載している。
② 特徴
③ 会社名
④ URL
⑤ 検査項目：検査可能な項目について「○」および「△」で示している。なお、「△」については、その理由を非破壊試検査調査シートに示している。

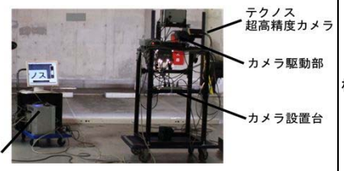
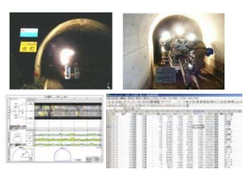
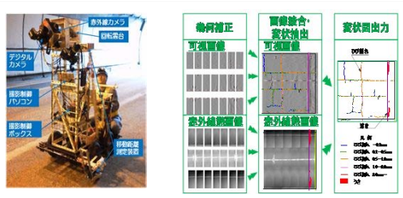
参考文献

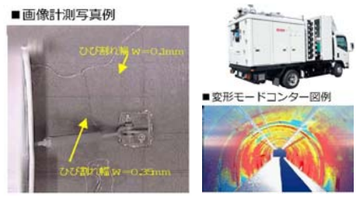
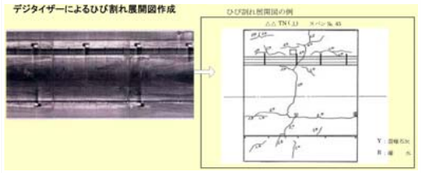
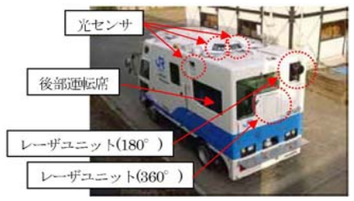
1）魚本健人：非破壊検査の現状と今後の期待、コンクリート工学、vol.44、No.5、2006.5

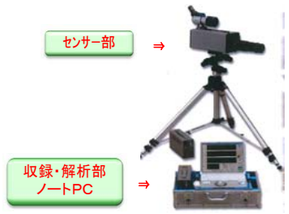
検出方法	No.	工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目 ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
赤外線	1	三次元赤外線画像作成システム 【TH-120021-A】	・劣化損傷調査診断を支援するために、二次元可視画像と二次元赤外線画像を利用し、三次元赤外線画像を作成。		株式会社アーバン設計	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=TH-120021				○																						
	2	赤外線カメラによるコンクリート剥離調査	・表面温度の差となって現れるコンクリート中の剥離やジャンカ等の欠陥を、赤外線カメラを使って表面温度分布を測定し、表面温度異常部から剥離等の欠陥を調査する技術。		検査開発株式会社	http://www.kensakaihatsu.co.jp/jigyou/kouzou/hihakai.htm				○	○	○																				
	3	赤外線サーモグラフィーによる外壁調査	・赤外線サーモグラフィーで外壁の温度測定を行い、浮きや内部の欠陥等の変状位置を推定する技術。 ・最新の高分解能赤外線サーモグラフィーと高性能望遠レンズを併用し、遠方から細部を捉えることが可能。 ・赤外線サーモグラフィーを複数台所有し、定点観測や多面同時観測など、より幅広く高度な対応が可能。		株式会社シンワ検査	http://www.shinwa-kensa.co.jp/articles/building/outerwall.html				○	○																					
	4	赤外線サーモグラフィ法［コンスファインダー］（カメラ併用）	・赤外線画像と可視画像を同時に撮影し、距離と角度の情報を統合することで画像に距離情報を持たせることができ、画像から劣化数量を推定することが可能。		株式会社コンステック	http://www.constec.co.jp/diagnosis/method/000018.html	○			○	○	○								○				○									
	5	赤外線サーモグラフィ法を用いた鉄筋コンクリートの劣化診断システム	・コンクリート構造物内部の鉄筋を非破壊で加熱して、コンクリート表面に現れる温度変化を測定することによって、内部の欠陥を診断。		五洋建設株式会社	http://www.penta-ocean.co.jp/business/tech/civil/oceanic/thermography.html				○	○	○			○			○														
	6	赤外線サーモグラフィ法による非破壊検査	・赤外線画像と実態画像の重ね合わせによって表面部の空洞、ジャンカ、ひび割れを非破壊にて照査を実施。		株式会社奥村組	http://www.okumuragumi.co.jp/technology/engineering/pdf/m02.pdf				○	○	○																				
	7	赤外線法を用いた コンクリート構造物 診断システム 【SK-110019-V】	・橋梁等のコンクリート構造物の浮き・空洞などを、赤外線法により抽出する橋梁点検技術。 ・コンクリート片落下等の第三者被害の危険が想定される橋梁もコンクリートの浮き・損傷の点検に対応。 ・一般的な赤外線法によるカメラと比較して、高性能な赤外線カメラを用いるため検出能力が高い。		西日本高速道路エンジニアリング四国株式会社	http://www.w-e-shikoku.co.jp/				○	○					○		○	○			○										
	8	赤外線連続撮影システム （舗装）	・赤外線画像を歪みが少なく連続的に撮影するシステム。 ・赤外線と同時に可視画像の取得。		株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-13.php	○			○																						
	9	走行式トンネル壁面うき・はく離疑義箇所点検システム【KK-080021-A】	・高感度高速応答赤外線画像からトンネル覆工のうき・はく離疑義箇所を抽出した変状展開図を作成。		富士通特機システム株式会社	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=KK-080021				○																						
	10	熱赤外線画像の連続計測による吹付のり面の老朽化診断	・自動車などの移動体に赤外線カメラを設置し、走行しながら熱赤外線画像を連続的に取り込むことにより、長大な施設の表面温度情報を簡便に取得し、吹付のり面等の診断を実施する技術。 ・計測システムは、車両の走行速度と同期してデータを取り込んでおり、連続画像の位置情報は車両の移動距離で表示でき、5mの離隔の対象物表面について時速20km程度で20mm角の温度異常部を検出することが可能。		日本工営株式会社 株式会社ウォールナット	http://www.n-koei.co.jp/business/domestic/pdf/h20pr_27.pdf				○	○																					

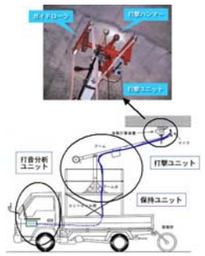
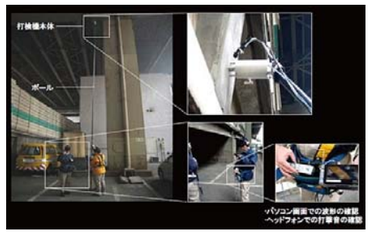
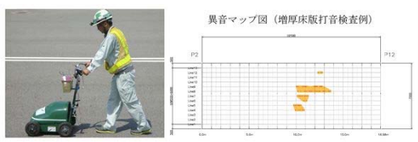
検出方法	No.	工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目																										
							ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
カメラ	1	ウェーブレット変換を用いた ひび割れ検出技術 【KT-080007-V】	・撮影画像にウェーブレット変換を行い、得られた値からひび割れ判定を行ってひび割れを検出する技術。 ・自動処理により省力化や客観性を向上。 ・デジタル撮影と画像解析により、ひび割れの面的な情報管理が可能。		大成建設株式会社	http://www.taisei.co.jp/	○	○																										
	2	ギガピクセル画像撮影システムを用いた遠隔高精度ひび割れ検出法	・望遠レンズを装着したデジタルカメラを撮影治具に取り付けて、検査対象部位を広範囲に、歩行しながら連続的に撮影し、撮影画像から疑似オルソを作成し変状を抽出するシステム。 ・最大測定距離：30m。 ・最少測定幅：0.4mm。		株式会社計測リサーチコンサルタント	http://www.krcnet.co.jp/topics/topics80.html	○	○																										
	3	橋梁点検カメラシステム「視る・診る」による近接目視、打音調査等支援・補完技術【KK-130026-A】	・橋梁上面に設置した自走式クローラー台車をベースマシーンとして、4Kハイビジョンビデオカメラ及び、赤外線サーモグラフィーを設置した画像診断多機能台車と、ロボットアームにクラック幅測定装置・打診調査用装置を設置した非破壊調査台車を水平アーム上に搭載し、橋面上より遠隔操作でライブ映像を確認しながら点検・調査の支援・補完を行うシステム。 ・水平アーム長7m、鉛直ロッド長9mで、幅員14mまで点検可能。 ・ひび割れ最小検知幅0.1mm以下（クラックスケール読み取り値）。 ・最大測定距離　3m（ロボットアーム長）。		ジビル調査設計株式会社 （有限会社インテス）	https://www.zivil.co.jp/product/	○	○		○	○	○	○							○				△										
	4	橋梁点検ロボットカメラ	・橋桁の下面や支承部など近接目視が困難な部位に、ポールユニットを用いて視準可能な高さにカメラを据付け、点検、測定、映像記録採取を行う装置。 ・ポールユニットは懸垂型（下方に最大4.5m）と高所型（上方最大10.5m）があり、光学倍率30倍により、20m先の0.2mm幅のひび割れが視認可能。 ・端末操作は、タブレットPCで、指で簡単に操作可能。 ・軽量であるため一人で運搬ができ、点検時の交通規制を軽減。	 ＰＣ橋の点検	株式会社日立産業制御ソリューションズ 三井住友建設株式会社	https://www.kozobutsu-hozen-journal.net/news/detail.php?id=18&page=1	○																											
	5	コンクリート構造物のクラック自動抽出システム【KT-130046-V】	・2400万画素以上のデジタルカメラで撮影したコンクリート構造物の画像から専用ソフトでクラックを自動的に抽出するシステム。 ・クラックの幅は設定精度別に色別表示され、長さは自動計算。 ・クラック抽出精度設定は0.1mm単位。（0.2mm設定ではクラック幅は0.2mm単位で分類表示。1本のクラックで幅が異なる場合も幅別に全体を色分けして表示。） ・最大撮影距離：70m。撮影範囲確定にレーザーポインター使用。 ・高精細画像により、各種劣化、補修状況、付属物も調査可能。（国土交通省の試行では、浮き・剥離を打音目視以上の精度で検知） ・トンネル用車載撮影装置を開発。撮影速度：10m/6分（0.2mm精度）。 ・クラックデータを既存CAD図面に張り込み可能。		株式会社アルファ・プロダクト	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=KT-130046	○	○		○														○										
	6	写真計測ソフト(フォトカルク)を用いたクラック計測	・単眼のデジタルカメラを用いて測定対象面を撮影し、対象面上の4つの特徴点の位置情報を基準としてクラックのある対象面を正面化し正確な位置情報を算出。 ・遠方の場合など、特徴点の位置情報が未知の場合は、光学式距離計等で特徴点までの距離を測定し、その3次元座標を算出して基準とした後、クラック位置を算出。 ・最大測定距離：30m。 ・最少測定幅：0.1mm。		株式会社アイティーティー	http://www.ittc.co.jp/	○																											
	7	小口径孔内カメラ撮影	・ハンマドリルでの削孔で挿入・撮影可能な高照度・高画質な空洞撮影用カメラ。 ・充電式電池による動作で現場での運用を長時間可能。 ・映像で記録を行い、音声入力も可能。 ・挿入削孔径が細く、大掛かりなコアボーリングは不要。	 空洞支保工画像 空洞内画像 カメラ部 最大径19mm 空洞支保工画像	株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-4.php					○		○							○														

検出方法		工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目																										
	No.						ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
カメラ	8	小口径ボアホールカメラ 「BIP-mini」	・特殊レンズ採用による鮮明な360°孔壁展開画像撮影装置。 ・最小ボーリング口径φ40mm。 ・ボーリング孔内を深度表示しながらリアルタイムに観察。 ・地上ユニットで全てオペレーションが可能。 ・地下水があっても撮影可能。 ・最大2.4mまで適用可能。		株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-15.php					○			○							○											
	9	水中ロボットによる水中カメラ撮影装置	・水中カメラを搭載したロボットにより、水替え作業を気にすることなく調査可能。 調査対象 ・サイホン内の堆砂物の確認撮影。 ・水路、水槽内の破損箇所の確認撮影。 ・人が入れない場所での水中カメラ撮影。 ・ダムの水中部分の法面撮影。 ・湖や池の堆砂物の確認撮影。 特徴 ・水を抜かなくても撮影できるためコスト削減。 ・搬入口は最小60cmから可能。 ・現地で破損状態の確認が可能。 ・対象調査距離は10m～300m。 ・小口径のパイプラインから大規模な水路、ダム法面及び貯水そう、沈砂池など多岐にわたる撮影が可能。 ・本体重量20kgで搬入搬出が容易。	  	株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-6.php	○	○				○	○							○													
	10	走行型計測（MIMM） 【KK-130026-V】	・トンネル壁面画像(MISシステム）とレーザ（MMSシステム）による点群データが同時に行える技術。 ・1回の走行でMISシステムとMMSシステムを併用できるので効率的な走行型計測車両点検が可能。	 	パシフィックコンサルタンツ株式会社 計測検査株式会社	http://www.pacific.co.jp/	○	○		○	○	○	○							○				○										
	11	走行型トンネル撮影システム （画像によるトンネル覆工の変状調査） 【HR-030010-A】	・複数台のデジタルビデオカメラを用いて走行しながらトンネル覆工部を撮影し、画像からひび割れ等の変状を精度良く検出。 ・撮影前にトンネル内を3Dレーザー測定し、画像の貼り合せ精度を高める。 ・撮影した画像を変状展開図作成支援ソフトウェア「ＣｒａｃｋＤｒａｗ２１」に取り込み、ひび割れなどの変状を入力し、ひび割れ数量の自動算出や、長期間の点検記録、詳細調査データ、補修履歴など各種情報を簡易に一元管理。 ・最大測定距離：径8m以内のトンネル ・最少測定幅：0.2～0.3mm		株式会社東設土木コンサルタント （有限会社ジーテック） （R・W株式会社）	http://www.tousetu.co.jp/service01.html	○	○					○	○										○									
	12	長距離クラック撮影カメラ	・電動雲台上に載せたレーザー発光装置とカメラ、およびそれらの制御と処理を行うPCで構成。 ・レーザーシート（線状のレーザー光）を測定対象に照射し、望遠レンズを付けたデジタルカメラで撮影。 ・撮影画像を処理することでコンクリートのひび割れを検出。 ・過去画像と比較してクラックの成長を測定。 ・最大測定距離：50m以上可能。 ・最少測定幅：0.12mm。		坂田電機株式会社	http://www.sakatadenki.co.jp/	○																										
	13	超高精細画像を用いた コンクリート構造物点検システム	・電動雲台に設置したデジタルカメラを用いて遠方よりコンクリート構造物平面の超高精細画像を撮影。 ・撮影した一枚一枚の画像を自動的に貼り合わせ、構造物面の全体画像を生成。 ・生成した画像から画像処理技術によってひび割れを自動検出するシステム。 ひび割れの自動検出が可能な範囲 ・測定距離：2～40m。 ・最少測定幅：0.2mm（0.2mm未満のひび割れも画像をもとに手動での抽出は可能）。	 	西日本高速道路株式会社 （西日本高速道路エンジニアリング関西株式会社）（西日本高速道路エンジニアリング中国株式会社）、（西日本高速道路エンジニアリング九州株式会社） （株式会社フジエンジニアリング）、（株式会社エルゴビジョン）	http://fujiengi.co.jp/tech/auto-cima/	○																											

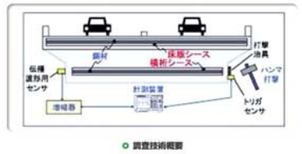
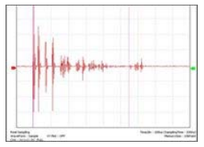
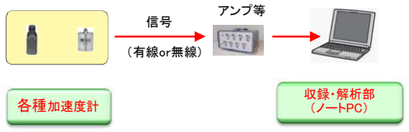
検出方法		工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目																										
	No.						ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
カメラ	14	デジタル画像による 分析・撮影支援システム (「ImageSR-無線撮影装置」)	・デジタルカメラで撮影した構造物の画像を正射影変換処理したのち画像上でひび割れ幅の計測や表面変状を直接トレース、範囲指定することで長さや面積を計測。 ・CAD図面化や数量のエクセル連動にも対応。 ・解析結果をデータ保存することでより正確な経年変化情報が得られ、構造物の監視および診断・分析が可能となるシステム。 ・直接望遠撮影が困難な場所では遠隔操作による無線撮影装置を併用することで対応が可能。 ・最大測定距離：100m(望遠レンズ800mm以上必要)。 ・最少測定幅：0.1mm。 ・色の認識機能により浮き(赤外線)、錆、塗装、気泡等の形状作図、面積、周長等計測が可能。 ・撮影画像（動画含む）から正確な図面作成。		株式会社中部EEN (アイエムソフト有限会社) (株式会社ケミカル工事) (株式会社新日)	http://chubueen.com/	○	○		○（赤外線併用）		○（赤外線併用）	○（赤外線併用）										○（表面気泡）	○（赤外線併用）										
	15	デジタルカメラによる構造物画像診断システム	・市販の一眼レフデジタルカメラを利用しコンクリート構造物の覆工面を撮影して得られたデジタル画像から専用ソフトウエアを使用しコンクリートひび割れを抽出する技術。 ・覆工面2mから最大300m迄の距離に於いて運用可能。 ・最大測定距離：2～300m。 ・最少測定幅：0.1mm。		株式会社補修技術設計	http://ire-c.com/index.html		○																										
	16	デジタルカメラによるコンクリート表面遠隔調査手法	・現地において、デジタルカメラによるコンクリート表面の画像ならびにトータルステーションにより調査対象構造物の座標を取得し、室内においてパソコン処理により画像合成・劣化損傷図を作成する技術。 ・写真画像データを見ることにより、施主方によるひび割れの確認が容易となる特徴を保有。 ・最大測定距離：120m。 ・最少測定幅：0.2mm。		株式会社環境総合テクノス	http://www.kanso.co.jp/civilEngineering/equipmentInspection/index.html	○	○				○	○							△ 表面に現れている				△ 有無の確認は可能									
	17	ニューロ視覚センサによるひび割れ検知技術(画素内明度を詳細に検知する新方式)	・ニューロ視覚センサは人間の目の構造や動きを電子回路化し目視と同様な検査を人間の144倍を超える精度で検査可能。 ・人間の細胞の刺激量に相当する刺激の面積積分を検知する世界14か国で特許化された独自のアルゴリズム「ヒューマン・センシング」テクノロジーにより、微細なヒビを遠方から安定して検知。 ・50ミクロンの点欠陥、10ミクロンの線欠陥を検出する場合、被写界深度が従来のCCDカメラの6600倍ある事も大きな特長。 ・従来システムより保存データサイズが非常に小容量であるため、データ管理が容易（幅0.035mmのひび割れを検出対象とする場合、1Tbyteのハードディスクに約85km分のデータが保存可能）。 ・最大測定距離：70m（対象により数km～数十kmにも対応可）。 ・最少測定幅：0.035mm（4900mm視野時）、視野幅1/140000。		株式会社テクノス	http://www.technos.jp/	○																												
	18	バッテリー式コアボーリング調査「AGG」	・バッテリーを使用することで発電機を使用しないため、今までコアボーリングができなかった場所でも、酸欠事故の危険がなく安全に作業を行う事が可能。 適用箇所 ・発電機の入ることのできない作業箇所。 ・換気状況の思わしくない作業箇所。 ・搬入坑口から遠い作業箇所。		株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-19.php					○		○								○												
	19	ひびサーチ	・デジタルカメラによって撮影されたコンクリート柱の画像から、ひびを自動で検出してくれるソフト。 ・コンクリート面を自動認識し、ひびを自動抽出が可能。 ・あらゆるコンクリート構造物へ応用が可能。 ・カメラの望遠機能を使用することで離れた構造物の点検業務が可能。		アイレック技建株式会社	http://www.airec.co.jp/products/espar/hibi-search.html	○	○																										
	20	連続壁面画像撮影システム	・計測車両に取り付けた複数台のカメラでトンネル壁面を高速・連続的にカラーで撮影。 ・取得した映像データデジタル画像化、変化を抽出。 変状の発生位置や幅、長さの各種データを自動集計し、補修・維持管理計測に活用。		株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-1.php	○	○				○	○										○										
	21	HIVIDAS（ヒビダス） 【KT-130041-V】	・対象となるコンクリート構造物に対して、赤外線熱画像と可視画像を連続的に同時撮影し、その画像を接合して画像解析することにより、構造物のひび割れや浮き・はく離などの表面劣化を効率的に抽出する画像診断システム。 ・強制加熱不要のパッシブ赤外線法と可視画像法を採用しているため撮影装置は、人力により運搬でき短時間で組み立て可能。 ・時間的制約を受ける鉄道トンネルや断面の小さい構造物の他、道路トンネル、護岸、橋梁等、様々な構造物に適用が可能。		清水建設株式会社	http://www.shimz.co.jp/news release/2011/887.html	○	○		○	○	○	○								○				○										

検出方法	No.	工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目																										
							ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
レーザー	1	3次元レーザースキャナーによる出来形計測システム【CG-080025-V】	・橋梁やトンネル等を地上型3次元レーザースキャナーによる3次元計測で、出来形管理を行う技術。 ・非接触で計測を行うため、安全な場所から対象物をそのままの形状で正確に計測可能。 ・計測で取得したデータをもとに、決められた測点以外での任意断面の形状を再測する事無く把握可能。		有限会社セクトコンサルタント	http://www.sct-c.com/						○		○				○															
	2	3Dレーザースキャナーを用いた覆エコンクリート等の変状管理	・道路構造物（主に山岳トンネル）の変状について3Dレーザースキャナーにより計測することにより、トンネル内の覆エコンクリート部に発生している1mm以上のひび割れやはく離などの損傷が容易に検出可能。 ・トンネルの空間計測によって、全体変状についても把握する手段として有効。 ・最大測定距離：50m ・最少測定幅：0.3mm		阪神高速技術株式会社	http://skill.hanshin-exp.co.jp/	○			○																							
	3	走行型計測（MIMM） 【KK-130026-V】	・トンネル壁面画像(MISシステム）とレーザ（MMSシステム）による点群データが同時に行える技術。 ・1回の走行でMISシステムとMMSシステムを併用できるので効率的な走行型計測車両点検が可能。		パシフィックコンサルタンツ株式会社 計測検査株式会社	http://www.pacific.co.jp/	○	○		○	○	○	○							○				○									
	4	トンネルキャッチャ	・覆工表面のﾚｰｻﾞｰ画像計測により、クラックなどの損傷を調査し、取得した覆工表面画像をデジタイザーにより、ひび割れ展開図を作成、健全度を判定。 ・計測速度：60km/h ・検出クラック幅：0.5mm		株式会社トノックス	http://www.tonox.com/	○					○												○									
	5	トンネル覆工表面検査車	・トンネル覆工表面検査車を使用することで、トンネル覆工の表面変状を効率的かつ正確に捕捉。		西日本旅客鉄道株式会社	http://library.isce.or.jp/isce/open/00035/2005/60-6/60-6-0139.pdf	○					○																					
	6	光ファイバを用いたひび割れ検知システム【KT-130087-A】 （光ファイバケーブル）	・コンクリート構造物に発生するひび割れ位置を、光ファイバの可視光源により簡単に目視確認が可能。 ・ひび割れ幅の検知精度は0.05/0.1/0.2/0.3mmから選択可能。 ・ひび割れ検知センサ「KZCB」型は、ひび割れ検知センサアダプタ「KZCBF-11」の使用で自動監視システムの構築が可能。		株式会社東京測器研究所	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=KT-130087	○																										

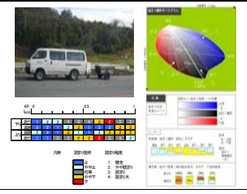
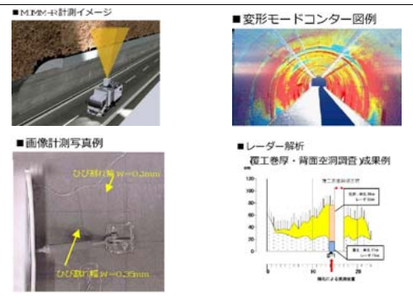
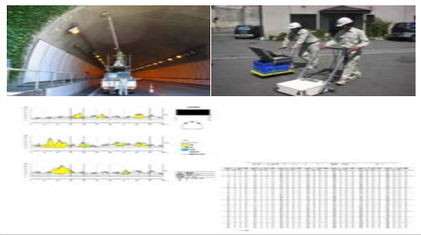
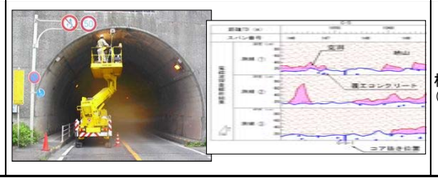
検出方法	No.	工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目 ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・杭体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
レーザー	7	ひび割れ計測システム 【KK-080019-V】	・クラックゲージを光波測量器に取り組み、遠距離からでもコンクリート構造物に生じたひび割れ(幅、長さ、形状)を計測し位置関係を座標化できる。 ・専用ソフトを介してAUTOCAD図面にて自動作図を実地。 ・ひび割れ(幅、長さ、形状)の測定精度を向上、安全な場所から測定出来るので安全性の向上が期待できる。		関西工事測量株式会社	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG_NO=KK-080019	○	○				○	○																				
	8	レーザー法による トンネル壁面連続画像撮影	・レーザー光をトンネル壁面に照射し、その反射光量の強弱を光検出器で捉える事により壁面の変状(ひび割れ)情報を検出。 ・従来のCCDカメラと比較して撮影に照明を必要とせず省電力である事、大断面でのトンネル施設においても画像劣化がない事が特徴。 ・定量的にデータを取得し抽出、連続した変状画像として出力が可能。 ・最大測定距離:8m ・最少測定幅:0.3mm		日本工営株式会社 トノックス株式会社	http://www.tonox.jp/service/images/leser_tonneru.pdf	○	○																○									
	9	レーザー・レーダ法による 水路トンネル非破壊調査システム	・小断面の水路トンネルに対するレーザー・レーダ計測診断技術。 ・レーザー計測は、レーザーを壁面に照射し、壁面で反射する光量の強弱を光検出器でとらえることにより、ひび割れ等の情報を検出する技術。 ・移動台車上のシステムがレーザー光線を超高速で円周状に回転させながらトンネル壁面をスキャンすることで、目視結果と同様の壁面画像を継目なく連続的に取得することがで可能。 ・レーダ計測はトンネル覆工に電磁波を透過させ、反射波の位相の変化と反射する時間から覆工厚、背面空洞高を把握。 ・直高1.2m程度の小断面水路トンネルで適用可能。 ・短時間かつ高精度に水路トンネルの変状を調査診断する技術であり、変状データをデジタルデータとして蓄積。	 図-3.1 水路連続非破壊調査システムの概要	日本工営株式会社 (独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構) (株式会社ウォールナット)	http://www.maff.go.jp/j/nousin/sekkei/kanmin/pdf/ka025_02.pdf	○	○			○		○	○	○			○			○			○										
	10	Uドップラー	・レーザのドップラー効果を利用して、構造物振動を非接触で測定・解析。 ・構造物振動の速度データを収録、周波数解析し、振動波形、卓越振動数をリアルタイム表示。また、速度データの積分により桁等のたわみを算出。		株式会社ジェイアール総研エンジニアリング	http://www.jrseg.co.jp/work/pdf/kouzou2.pdf														○					○								

検出方法	No.	工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目 ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
打音	1	易打天	・迅速な調査が可能(時速:1～2km／hr、打点間隔:30～45cm、適用範囲:側壁～天端)。 ・測定データ(音響エネルギー指数)をリアルタイムに出力し、その場で評価。 ・専用調査車輌は不要で、小断面～大断面トンネルの調査に適用可能。 ・少人数での調査が可能で大幅な省力化を実現し、苦渋作業からも解放。 ・レーダー調査との併用が容易で、覆工の表層および内部の情報から総合的な評価が可能。		安藤ハザマ 株式会社 ダイヤコンサルタント 株式会社 ウォールナット	http://www.ad-hzm.co.jp/service/civil_engineering/investigation/investigation02.html				○	○	○																						
	2	簡易型高所用打音検査システム	・本体に付属のマイクロフォンにより打撃音を聴くことが可能。 ・打撃音を録音し波形分析することが可能。 ・高さ8mまで点検可能。		首都高技術株式会社	http://www.shutoko-eng.jp/thesis/#tech-02				○	○																						
	3	健コン診断ポータブル 【KT-100062-A】	・打撃による加力値と、マイクロフォンによる反射音レベルおよび波形を記録。 ・得られたデータを解析する事で、欠陥(空洞、ジャンカ)までの深さを、デジタル値として取得。 ・デジタル値により、客観的かつ定量的にコンクリート内部の欠陥を評価可能。 ・加力値を解析に加えることで、点検者の熟練度、たたきムラ、くせによる影響を低減。 ・深さ25cm程度までの内部欠陥を検知可能。	 システムの機器構成	佐藤工業株式会社	http://www.satokogyo.co.jp/technology/detail.php?id=55&parent_id=26&category_id=45				○	○	○		○																			
	4	総研式打音検査装置	・本装置は「トンネル覆工コンクリートの健全度評価プログラム」と「岩盤斜面中の岩塊の安定性評価プログラム」から構成。 ・トンネル覆工コンクリートの健全度評価プログラムでは、コンクリートの空洞や亀裂の有無、コンクリートの巻厚を評価可能。 ・岩盤斜面中の岩塊の安定性評価プログラムでは、フーリエスペクトルより岩塊の安定性を評価可能。 ・従来方法(ハンマーでの打音検査)と同程度の時間で実施可能。 ・地質やコンクリートなどの専門的な知識が不要。 ・斜面などの足場の悪いところでも容易に持ち運ぶことが可能。		株式会社ジェイアール総研エンジニアリング	http://www.jrseg.co.jp/work/pdf/kouzou3.pdf		△		○	○	△	△	○																			
	5	ソナライザ	・打音の特徴を瞬時に画像化して、空洞化の可能性や、健全部との違いをその場で診断可能。 ・打音の特徴を数値化して、健全度指数として表示するので客観的な判断が可能。 ・測定データの保存が可能(以前のデータと比較して経年変化をみることも可能)。		日本物理探鑛株式会社	http://www.n-buturi.co.jp/service/maintenance/sonalyser/				○	○																						
	6	打音測定(検査)システム T.T打音システム 【CB-120029-A】	・橋面から橋床(舗装部及びコンクリート床版部)に打音を発生させ、波形データを記録し、波形データをPC解析し、損傷部を"異音マップ図"として表示。 ・作業員1名で2000m^2/橋以上の調査も可能。		蔦井株式会社	http://www.daon.jp/t-t-打音検査/	○			○	○																						

検出方法		工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目																										
	No.						ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
打音	7	チェスピー（CHES－PEAⅡ）	・誰でもできる自動ハンマー打撃で打音を集音し、解析。 ・建造物の異常（剥離・空洞）を数値で表示・記録が可能。 ・正常な箇所での基準値に対し打音検査値が、変化した場合（不良箇所）段階に応じ3 色のLED 表示とブザーによる警報を発信。		古庄電機産業株式会社	http://www.furusho-e.co.jp/chespea_new_catalog.pdf				○	○																						
打音	8	デジコロ	・回転式連続打音検査器【Drコロリン】に、ICレコーダー、打撃音収録マイク、音声収録マイク、イヤホンを取り付けて打撃反響音を収録し、デジコロ解析ソフトでスピーディーな自動解析により、構造物表面のジャンカ・空洞・剥離の有無についての判定を実施。 ・打撃反響音、音声をデジタル化することにより、打撃の反響音を自動解析し、データを電子保存することが可能。 ・点検箇所のうち不健全部については、データの自動解析・電子保存を行い、設計時に補修等の検討及び判断材料のひとつとして、いつでもデータを再現し確認が可能。		株式会社クワキ・シビル	http://www.k-civil.co.jp/pages/dc01.html				○	○	○																					
打音	9	FFTアナライザーによる打音調査	・コンクリート表面のはく離が対象。 ・はく離箇所の形状の追求、剥離厚の推定が可能。 ・調査深度は、表面から6～7cm程度のはく離状況を評価することが可能。 ・「ハンマーで打撃」できる高さ以外にも、「打撃ジグ」を使用して大規模な仮設の必要が無く、簡便に低コストで調査可能。 ・打撃音を集音し、定量的に評価可能。 ・「変状展開図作成・管理支援システム(CrackDraw21)」にデータを反映することにより、D／B化が可能。	(ハンマーによる打撃調査) (FFT アナライザー) 	株式会社東設土木コンサルタント	http://www.tousetu.co.jp/fft.html				○																							

検出方法	No.	工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目 ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
衝撃弾性波	1	インパクトエスパーSG	・衝撃弾性波により、PC橋梁の横締めシース内のグラウト充填・未充填の判定を行う非破壊検査技術。 ・定着部のコンクリート上から検査が可能。 （ハツリ・補修等が不要で効率的な検査が可能） ・グラウト充填状況がシース個々に判断でき、シース1本1本の絶対的な評価が可能。 ・未充填シースに対する再注入補修後の充填度確認にも適用可能。		アイレック技建株式会社	http://www.airec.co.jp/products/espar/Impact_Espar_SG.html																							○				
	2	杭の健全性試験(IT-system)	・杭の健全性試験は、ハンドハンマーにより杭頭部を軽打し、発生した微小ひずみ弾性波の反射性状を、杭頭部に設置した加速度計により測定する非破壊試験。 ・反射波の測定波形から、杭の断面形状の変化やクラックの推定ができるため、杭体の健全性を確認することができ、弾性波速度を設定することにより杭長の推定も可能。		株式会社東京ソイルリサーチ	http://www.tokyosoil.co.jp/it.html																		○							
	3	衝撃振動試験による構造物の健全度評価法 【CB-090013-A】	・構造物の固有振動数を測定でき、定量的に劣化度が判定可能。 ・重機等を必要としないため、短時間時間で測定でき安価。 ・道路橋測定の場合でも、走行車両による振動ノイズの除去技術を開発し、精度良く固有振動数を測定可能。 ・起振機での単波長測定と異なり、打撃応答波形のスペクトル解析で固有振動数を決定する新規な方法。 ・試験方法が打撃応答波形の最終であるため単純であり、誰が試験しても測定誤差がなく同一の結果が取得可能。 ・健全度の判定方法は、既存の測定結果と比較、標準値と比較、固有値解析の三方法で比較が可能。		株式会社ジェイアール総研エンジニアリング 株式会社キーパース	http://www.jrseg.co.jp/work/pdf/kouzou03.pdf					○							○					○								
	4	衝撃弾性波を用いた非破壊検査システム(Structure Tap)	・測定システムは、自社開発アプリ(SIT Logger、CTM Logger)を用いて杭の非破壊調査やコンクリートの厚さ測定が可能。 ・SIT Loggerは、主に基礎杭を対象とし、長さや損傷確認を行う非破壊検査手法。 ・CTM Loggerは、入力された衝撃波がコンクリート厚さ内において重複反射する特性を利用し、その周波数とコンクリートの伝播速度からコンクリート厚さの測定および内部空洞の測定が可能。 ・計測モジュールは名刺サイズ以下の大きさであり、バッテリーを接続してもポケットに収納できるコンパクトサイズ。		株式会社フジエンジニアリング	http://fujiengi.co.jp/					○			○								○					○					
	5	弾性波レーダシステム 【QS-040028-A】	・測定面上の特別処理が不要で、1点あたりの測定は15秒以内でコンクリートの内部欠陥が検知可能。 ・MEM法を採用することにより、周波数応答解析時、散乱及び内部減衰の影響が小さく、精度の高い測定が可能。 ・操作が簡単で、障害物なし、仮設工なし、メッシュ50cm×50cmの場合、日あたりに240㎡を測定可能であり、安価でコンクリートの内部状況を面的に把握することが可能。 ・制御用PCを搭載したため、1度の計測でその場で内部欠陥までの距離や剥離等を示す画像がリアルタイムで取得。 ・コア抜きなしで、対象構造物の現有圧縮強度を推定可能。		iTECS技術協会	http://www.itecs.jp/			○	○	○	○	○	○							○	○	○			○	△		○					
	6	聴強器 【KT-070030-V】	・簡便な方法により、圧縮強度の測定が可能。 ・データのばらつきが少なく、信頼性の高い結果を取得可能。 ・一人でも測定可能。 ・その場で即座に結果が取得可能。 ・構造体コンクリートの強度を直接測定可能。 ・非破壊試験なので、自由度の高い測定が可能(何時でも何処でも何回でも測定可能)。 ・10～150N/mm2の圧縮強度測定に適用。		三井住友建設株式会社	http://www.smcon.co.jp/service/%E8%81%B4%E5%BC%B7%E5%99%A8/																		○							
	7	非破壊検査システム（オーリス）	・コンクリート構造物や基礎杭などに発生したひび割れの有無や岩盤や転石の亀裂や根入れの探査を行うための非破壊探査システム。 ・探査原理は衝撃弾性波法と言われる方法。 ・高感度センサーとハンドハンマーを用いて探査対象物を打撃してセンサーで受信される波形を解析して評価。 ・PCオシロスコープの採用によりグラウンドアンカーの健全性やコンクリートを伝播する弾性波速度を計測することによって健全性を評価する手法の一つとして適用可能。		青木あすなろ建設株式会社	http://www.aaconst.co.jp/tec_k2.html	○																		○		○					
	8	IMPACTⅣ	・主に構造物の健全度診断のための固有振動数の算出に適用。 ・衝撃振動試験、常時微動、車両振動等の振動を加速度センサーで測定し、記録・解析。 ・センサーは各種タイプが接続可能。 ・センサーから収録・解析部まで信号を無線送信するタイプ有。		株式会社 ジェイアール総研エンジニアリング	http://www.jrseg.co.jp/work/pdf/kouzou4.pdf																		○							

検出方法	No.	工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目																										
							ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
超音波	1	エルソニック	・ひび割れ深さ、部材厚さ、内部欠陥（内部亀裂・空洞・ジャンカ）の検出および音速測定と1台4役の非破壊測定器。 ・ランプ法（直角回折波法）により、ひび割れ途中に鉄筋、目詰まり、接触部分があっても、さらに深い位置のひび割れ先端を検出可能。		株式会社東横エルメス	http://www.elmes.co.jp/product/tokusyu02.html			○	○	○	○	○	○											○								
超音波	2	エルソニックⅡ 【KT-110014-A】	・普通セメント又は高炉セメントを使用した新設のコンクリート構造物の強度推定。 ・測定値の記録を野帳への手入力から、SDカードへの電子記録に変更。 ・データ記録スイッチ等を、本体スイッチ又は目視記録からリモートスイッチに変更。 ・外装ケースの材料を金属から強化プラスチックに変更。		有限会社ネクストリーム	http://www.nextream.co.jp/																			○								
超音波	3	ソニックエスパー2	・コンクリート構造物の内部の劣化を超音波法により診断する装置。 ・ノイズ低減機能により深さ1.5mまで測定可能。 ・コンクリート厚さ、ひび割れ深さの測定が可能。 ・自動認識機能により測定波形から容易に解析が可能。 ・高速平均化処理により鉄筋・骨材などからの影響を極小化。 ・コア採取が不要となり、劣化状態の進行をモニタリング可能。		アイレック技建株式会社	http://www.airec.co.jp/products/espar/sonic_espar2.html	○		○	○	○	○	○	○							○												
超音波	4	超音波法によるコンクリートの品質評価法	・コンクリート中の骨材の影響を取り除いたペースト部の超音波伝播速度として修正伝播速度を提案。 ・修正伝播速度は、コンクリート構造物の耐久性に大きく影響すると言われている細孔量のうち、有効細孔量（ペースト部の細孔量）と良い相関関係にあることを実験で確認。 ・有効細孔量とコンクリートの水セメント比は相関関係が高いことにより、コンクリート構造物の超音波伝播速度を測定し、骨材の影響を取り除いた修正伝播速度を用いて有効細孔量を算定すれば、コンクリートの水セメント比の推定が可能。 ・推定結果をCT（コンピュータ トモグラフィー）法で解析することにより、コンクリート構造物内部の品質分布をビジュアルに表示できるソフトも併せて開発。		安藤ハザマ	http://www.ad-hzm.co.jp/tr/doboku/plan/plan_01.html																						○				
超音波	5	ポールテスター	・コンクリート柱内部（地中部）のコンクリートひび割れを超音波を用いて計測する装置。 ・地面を掘削せずに、地中部のひび割れ探知が可能。 ・計測結果の蓄積・DB化により、経年的な劣化状況の把握が可能。		アイレック技建株式会社	http://www.airec.co.jp/products/espar/testa.html	○																										
電磁誘導	1	鉄測 EM－01A	・深さ180mmまでの鉄筋かぶりを測定可能。 ・狭ピッチ（重ね継手部も含む）でも正確に測定。 ・鉄筋径や深度の設定が不要。 ・鉄筋径の設定を測定後でも変更可能。 ・国産でわかりやすい日本語表記。		株式会社計測技術サービス	http://www.kgs-inc.co.jp/products/%e9%89%84%e6%b8%ac%e3%80%80em-01a									○			○														
電磁誘導	2	フェロスキャン PS200 S フェロスキャン PS250	・探査範囲は鉄筋径6mm～38mm、最大深さは180mm（D38の場合）。 ・国土交通省「非破壊試験によるコンクリート構造物中の配筋状態及びかぶり測定要領」適合機種。 ・（社）日本非破壊検査協会「NDIS 3430:2011」適合機種。 ・付属のPCソフトウェア上では縦横の鉄筋径を個別指定して解析が可能。 ・探査面の配筋状態を画像で確認できるため推定による補足が不要。		日本ヒルティ株式会社	www.hilti.com									○			○														
電磁誘導	3	プロフォメーターPM600/630/650	・探査範囲は深さ180mm ・測定結果を7インチ高解像度ディスプレイで表示し現場での評価が可能。 ・本体にメモリーしアウトプットも可能。 ・1画面で鉄筋位置・かぶり厚さ・鉄筋径を同時に表示。 ・鉄筋が交差している配筋でのかぶり厚さ測定値を補正。 ・傾斜鉄筋を表示。		プロセク社 富士物産株式会社	http://www.fuji-bussan.co.jp/products/concrete.html									○			○														
電磁誘導	4	331^2－SH	・探査範囲は40mm鉄筋で17mm～100mm、8mm鉄筋で9mm～75mm ・メモリに国際基準の鉄筋寸法データベース内臓。 ・自動鉄筋寸法推定，追加直角鉄筋寸法計算。 ・かぶり厚が足りない場合にユーザに警告。		アトラス商事株式会社	r-okazoe@atlascop.co.jp TEL 03-3588-0941									○			○														

検出方法	No.	工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目 ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
電磁波レーダー	1	高機能舗装目詰まり調査	・本システムは電磁波探査装置を用いて、高機能舗装の詰まり状況を調査。 ・牽引式探査システムを使用し、交通規制は不要。		株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-12.php																												○
	2	ストラクチャスキャン SIR-EZ 【KT-120010-A】	・かぶり厚さ探査性能：探査深度：4～450mm ・鉄筋、塩ビ管、電線管、空洞等が探査可能。 ・密集配筋や配管も探査可能。 ・3D可視化ソフトにより本体画面で3D画像を表示可能。		GSSI社	http://www.key-t.co.jp/products/sir_ez/	△			○	○	○	△	○	○			○	○		△											△	
	3	ストラクチャスキャン SIR-EZ HR 【KT-120010-A】	・かぶり厚さ探査性能：探査深度：2～300mm ・鉄筋、塩ビ管、電線管、空洞等が探査可能。 ・密集配筋や配管も探査可能。 ・3D可視化ソフトにより本体画面で3D画像を表示可能。		GSSI社	http://www.key-t.co.jp/products/sir_ez/	△			○	○	○	△	○	○			○	○		△											△	
	4	走行型高速3D トンネル点検システム （MIMM-R）	・走行しながらトンネル覆工のカラー画像と高精度な三次元空間位置データが取得可能。 ・非接触型レーダを搭載することで、コンクリートの覆工厚さ、背面空洞の探査が可能。 ・正確な損傷の位置の把握、新規ひび割れや進展状況の検出、内空変状の検出、背面空洞の走行型探査が可能。 ・作業日数の短縮による人件費削減と交通規制なしにより、経済性が向上。		パシフィックコンサルタンツ株式会社 株式会社ウォールナット 計測検査株式会社	https://www.pacific.co.jp/	○	○		○	○	○	○	○	○			○		○	○				○									
	5	地中レーダーシステム	・構造物を損傷せずにできる非破壊調査。 ・連続的に高速で探査できるため、破壊検査に比べると現地作業時間の大幅な短縮が可能。 ・トンネル探査では覆工厚、空洞、滞水、崩落土などの探査が可能。 ・路面下探査では空洞、埋設管、残置物、層構造などの探査が可能。		株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-2.php					○			○	○			○	○		○											○	
	6	ツインパスコンクリートかぶりセンサー TCPD44A 【KT-090017-V】	・かぶり厚さ探査性能：探査深度：20～200mm（通常使用での保証値） ・測定かぶり厚の精度：±5mm ・コンクリートかぶり厚と比誘電率、配筋ピッチを自動計算。 ・計算結果をEXCELで扱えるファイル形式に出力するとともに画像データも保存可能。 ・従来レーダでは必須であった事前の比誘電率測定が不要。		三井造船株式会社	https://www.mes.co.jp/business/advance/advance_06.html					○				○			○															
	7	鉄筋探査用電磁波レーダー （ストラクチャスキャンSIR-3000） 【SK-080015-V】	・かぶり厚さ探査性能：探査深度：300mm（1600MHzアンテナ）、200mm（2600MHzアンテナ）。 ・3D表示用ソフトウェアが標準装備され、簡単、迅速に3Dデータを取得、表示可能。 ・多重反射の少ない明瞭なデータを取得可能、近接鉄筋の分離能力も優れる。 ・アンテナ部分を付け替えることで多様な非破壊調査（埋設管など）も可能。		応用地質株式会社	http://www.oyo.co.jp/products_lists/structure-scan/					○				○			○															
	8	電磁波レーダー埋設物探査システム X－Scan PS 1000 【CB-110039-A】	・かぶり厚さ探査性能：探査深度：300mm（生データは500mm） ・マルチアンテナにより2D、3D、複層配筋の表示が可能。 ・コンクリート中の鉄筋、樹脂管、ジャンカ・空洞の検出が可能。 ・(社)日本非破壊検査協会規格「NDIS 3429:2011」適合機種。		日本ヒルティ株式会社	www.hilti.com					○	○		○	○			○	○													○	
	9	トンネル覆工レーダ探査装置 【KT-980444-V】	・トンネル覆工に電磁波レーダー波を放射して反射波を補足し、その複雑な反射波を解析して、図化する非破壊探査手法。 ・従来の10mピッチでのコアボーリングによる覆工厚、覆工背面把握方法と比べて、探査速度が速く、1/5程度。 ・従来のコアボーリングは「点」情報でしたが、今回は「線」情報として連続的に把握可能。 ・覆工厚さの適用は、ANT中心周波数400MHzで、約0.8m程度。 ・覆工天端部測線数は3～5測線程度で、1日当りの探査測線長は、約1km程度。		株式会社メンテック （株式会社熊谷組）	http://www.mtcinc.co.jp					○			○	○			○	○		○												

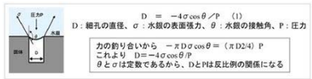
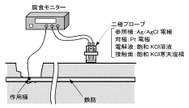
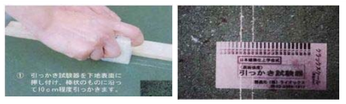
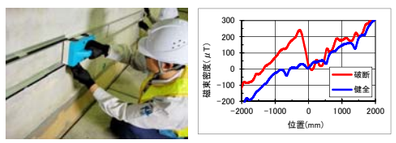
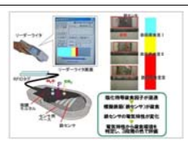
コンクリートに対して垂直のクラックは探査不可。約探査面に対して平行なら探査可能、少なくとも探査面に対して45度の角度が必要。

コンクリート厚の測定及び背面空洞の探査が可能。但し、EZの探査深度が最大約450mm、HRの探査深度が最大約300mm

打継面は探査可能な場合が多いが、比誘電率の差が必要。

アスファルトとコンクリート・砕石・土どの境界の探査可能。但し、アスファルトとコンクリートの比誘電率の差が必要。

検出方法	No.	工法または機器名称【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目																										
							ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
電磁波レーダー	10	ハンディサーチ NJJ-105	・探査性能：探査深度5～300mm(探査深度400mmまで表示可能) ・鉄筋、塩ビ管、電線管、空洞、ジャンカなどが探査可能。 ・3D可視化ソフトにより各深さを指定した幅で平面画像を表示可能。 ・密集配筋や配管も探査可能。		日本無線株式会社	http://www.jrc.co.jp/jp/product/comm/ndt/index.html			△	○	○	○	○	○	○			○														○	
	11	ハンディサーチ NJJ-200	・探査性能：探査深度5～300mm(探査深度600mmまで表示可能) ・鉄筋、塩ビ管、空洞、電線管、ジャンカなどが探査可能。 ・3D可視化ソフトにより各深さを指定した幅で平面画像を表示可能。 ・密集配筋や配管も探査可能。 ・本体センサーとディスプレイ(スマートフォンやタブレットPC)がWifi通信で分離可能なため、延長操作棒使用時、手元で探査画像の確認が可能。 ・探査結果をクラウドサービスを利用し、即時に共有が可能。		日本無線株式会社	http://www.jrc.co.jp/jp/product/comm/ndt/index.html			△	○	○	○	○	○	○			○														○	
	12	マルチパスリニアアレイレーダーMPLA245A、他	・コンクリート中を3次元立体透視画像で表示可能。 ・鉄筋コンクリート中のジャンカ、空洞、ひび割れ（※1）、埋設物等（※2）の探査が可能。 ・二重配筋の状況も探査可能。 ・1回の計測で面的な調査が可能。 ※1ひび割れは条件による（ひび割れ幅、方向など）。 ※2埋設物のうちシース充填についてはレーダ仕様など条件付で可。		三井造船株式会社	https://www.mes.co.jp/business/advance/advance_06.html	○				○	○			○			○	○								○					
	13	路面下空洞調査システム	・路面下空洞探査車を使用し一次調査を行い、異常信号箇所を抽出。 ・二次調査ではハンディー型レーダを用いて異常信号箇所の精査（確認）。 ・二次調査により空洞と判定された箇所は簡易削孔を行い、カメラ撮影により空洞の確認。 ・路面下空洞探査車は時速45kmで計測可能なため、交通規制を行わず調査が可能。 ・手押し式の小型のレーダもあるため、車両の入れない道路、工場内敷地、護岸法面、その他コンクリート施設の調査も可能。		株式会社ウォールナット	http://www.walnut.co.jp/investigation-7.php					○			○	○			○	○		○											○	
	14	スケルカ橋梁床板内部診断技術	・マイクロ波を用いて舗装路面からの一度の調査で床版内部の様々な劣化損傷や状況を検知、診断する技術。 ・車載式の機材を用いた場合には、最高時速60kmで一般の交通の中で測定が可能であり、道路規制は不要。 ・一日で30橋程度の測定が可能。 ・劣化診断基準を標準化しており、またデータの再現性が高く、同一橋における劣化進行程度の評価も可能。 ・舗装切削前に床版の劣化有無について適切な判断ができるため、直接目視確認できない床版内部の点検、劣化実態に基づいた工事計画、維持管理計画に活用実績多数。 ・高速道路橋、直轄道路橋、自治体道路橋など全国2300橋以上の適用実績（2015年6月現在）。		ジオ・サーチ株式会社	http://www.geosearch.co.jp/index.shtml	△ 水が浸透しているひび割れ。			△ 鉄筋腐食に伴う、あるいは水の浸透のある箇所。	△			○ 直径30cm以上の広がりを持つ空隙・空洞。	○		△ コンクリートに影響を及ぼす程度の腐食。	○	○					○									
	15	PS50	・探査範囲：深さ：150mm（モード、使用環境による）、最小間隔：40mm ・片手に収まるコンパクトサイズ。 ・見やすいディスプレイで、埋設物の種類とかぶり厚さを簡単に目視確認可能。		日本ヒルティ株式会社	www.hilti.com									○			○	○													
X線	1	近赤外分光法によるコンクリート劣化診断システム	・コンクリート表面の塩化物イオン濃度や中性化度を面的に、かつ迅速に測定可能。 ・ケモメトリックス解析法を駆使したプログラムにより塩化物イオン濃度や中性化度を算出し、平面図として出力可能。 ・測定は、プローブヘッドをコンクリート表面に沿って走行させることで一定間隔（通常10cm）のデータを自動的に収録可能。		株式会社ジオファイブ	http://www.geo5.co.jp/catalog/concrete_view.pdf																								○	○		
	2	「ポータブル蛍光X線分析装置」によるコンクリート塩害の現場分析技術 【KK-100109-A】	・可搬型蛍光X線分析装置を用いて、コンクリート中塩基度を現場で簡易、迅速に分析することにより短時間、低コストで電位差滴定法とほぼ同一の塩化化合物含有量が把握できる塩害調査装置。 ・可搬型蛍光X線分析装置を用いて、コンクリート壁面やコンクリートコアへのX線直接照射による非破壊塩素分析が可能。		アワーズテック株式会社	http://www.ourstex.co.jp																									○		
	3	RF－200SPS	・短い撮影時間（6秒～数分）。 ・発電機使用可能。 ・装置側1200mmと、撮影裏面にフィルムを貼るスペースが必要。		株式会社リガク	http://www.rigaku.co.jp/products/ndt/rf/product/radioflex-cr-1012/					○	○			○	○			○														
	4	RIX－200MC	・X線撮影役10秒～数分、車両内暗室にて約10分～20分で現像処理。 ・X線発生装置と探査対象との間に約1mの焦点距離が必要。 ・撮影裏面はフィルムを貼るスペースが必要。		トーレック株式会社	http://www.toreck.co.jp/industrial con/index.html					○	○				○	○		○														

検出方法		工法または機器名称 【NETIS登録番号】	特徴		会社名	URL	検査項目																											
	No.						ひび割れ	ひび割れパターン	ひび割れ深さ	浮き・剥離	空隙・空洞	ジャンカ	コールドジョイント	コンクリート厚	鉄筋位置	鉄筋破断	鉄筋腐蝕状態	被り厚さ	埋設物	劣化状態	覆工厚	弾性波速度	気泡組織	漏水	強度	杭長・抗体の連続性	杭の形状・配置	シース充填性	水セメント比	中性化深さ	塩化物イオン量	舗装厚	舗装目詰り
その他	1	コンクリートテストハンマー	・硬化コンクリートの表面を打撃した時の反発度から、普通コンクリートの圧縮強度を推定する非破壊試験機。 ・コンクリートの一軸圧縮強度の推定、老朽化コンクリートの耐用性試験、コンクリート製品の品質管理等に使用。		三洋試験機工業株式会社	http://www.sanyo-ctc.jp/t hammer/																			○								
	2	コンクリートテスター(CTS-02) 【HK-060013-V】	・測定装置が非常に軽量でコンパクト。 ・測定がハンマー打撃という簡単な測定方法を採用していることから、特殊な技術は必要なく誰でも簡単に測定可能。 ・測定面の特別な処理は不要で、1点の測定に要する時間も2秒程度と短く、調査時間の大幅な短縮が可能。 ・構造物の面的な調査にも適用可能であり、構造物の局部的な状況だけではなく、構造物全体の状況把握が可能。 ・解析結果をExcelファイルとして出力できるため、データの整理、編集のスピードが飛躍的に向上。 ・調査結果は、コンター図にして表示可能なため、詳細調査箇所や補修箇所の絞込みが可能。		日東建設株式会社	http://nittokensetsu.co.jp/index-seihin.htm				○		○								○					○								
	3	水銀圧入法	・コンクリートコアもしくは塊から採取した試料を2.5mm～5.0mm程度に裁断したものに水銀を高圧で注入し、加えた圧力と注入された水銀の量との関係から得られる細孔径分布を測定。		株式会社太平洋コンサルタント	http://www.taiheiyo-c.co.jp/business/business05/business0508/																			○				○	○			
	4	ソフトコアリングシステム 【KT-050025-V】	・直径25mm程度の小径コアをコンクリート構造物から採取し、その圧縮強度を予め定めた補正式でφ100mmコアの推定強度に換算して、構造体コンクリート強度を推定する技術。 ・φ100mmコア圧縮強度による推定法と同程度の精度で強度を推定できる。 ・塩化物イオン量、中性化深さの調査も可能。		一般社団法人ソフトコアリング協会	http://www.softcoring.jp/																			○					○	○		
	5	鉄筋かぶり探査棒 【QS-110003-A】	・竣工検査時における検査および施工不良の判定（予備的）。 ・新設工事中のコンクリート打設直後（4週圧縮強度以下）の鉄筋かぶり厚探査を早く簡単に、全数検査可能な予備的検査方法。 ・コンクリート打設前の配筋検査時におけるかぶり厚の確認。 ・既設構造物の検査診断も必要な精度での全数検査を簡便かつ安価で行うことが可能。		有限会社フォルム	forme@cello.ocn.ne.jp											○															
	6	鉄筋腐食モニタリング	・鉄筋が腐食すると鉄の「酸化」および「還元」の現象において電子やイオンの移動が生じるため、電気化学的な測定（化学物質の性質を電気的に測定する方法）によって、その状態を推定することが可能。 ・この電気化学的な測定において、鉄筋の腐食発生の有無を推定する「自然電位」、腐食進行の速度を推定する「分極抵抗」などの特性値を求めることで、コンクリート中の鉄筋の腐食状態を調べることが可能。	 GBRC 鉄筋腐食モニタリングシステム	一般財団法人日本建築総合試験所	http://www.gbrc.or.jp/											○															
	7	ドリル削孔法	・振動ドリルの削孔により発生したコンクリート粉末を使って、中性化深さや塩化物イオン量を測定。 ・日本非破壊検査協会により下記で規準化。 「ドリル削孔粉を用いたコンクリート構造物の中性化深さ試験方法（NDIS 3419:2011）」		一般社団法人日本非破壊検査協会	http://www.jsndi.jp/																							○	○		
	8	引っかき傷によるコンクリートの表面強度推定試験	・引っかき試験機もしくは釘により、所定の荷重でコンクリート表面を引っかき、その時の傷幅をクラックスケールで測定。 ・表面の弱いコンクリート確認が主なため、高強度コンクリートなどの緻密過ぎる場合の評価基準は無い。		株式会社ライナックス（試験機製造・販売） 日本建築仕上学会	http://www.linax.co.jp/products/keisokuki/measure.html																			○								
	9	ボス供試体による新設の構造体コンクリート強度測定	・構造体コンクリートと同時に成形してできた直方体の供試体（ボス供試体）を用いることで、コンクリート構造物の内部を損傷させることなく容易に供試体の採取が可能。 ・供試体採取後の補修などの問題を解消することが可能。 ・採取後のボス供試体は成形を必要としないため、手間をかけることなくコンクリート構造物の圧縮強度試験・耐久性試験（新設構造物の促進中性化試験、既設構造物の塩化物イオン量・浸透深さ）を実施可能。 ・日本非破壊検査協会により下記で規準化。 「ボス供試体の作製方法及び試験方法（NDIS 3424:2011 ）」		戸田建設株式会社	http://www.toda.co.jp/tech/concrete/concrete 06.html																			○				○	○		
	10	CP打撃診断装置	・コンクリート柱を打撃して揺らすことで、固有振動数の変化を計測し、コンクリート柱の断面欠損の有無を検査する技術。 ・一度の計測で電柱地上部のほぼ全域をカバー。 ・個人差が少ない計測が可能。 ・過去のデータとの比較が容易。		アイレック技建株式会社	http://www.airec.co.jp/products/espar/cp knock.html														○（予供性測）												
	11	M. EYEチェッカー 【SK-080018-V】	・漏洩磁束法(MFL)により、コンクリート構造物中の鋼材の健全性を、高精度かつ連続した面的に調査できる非破壊検査技術。 ・鋼製シーツ管内のPC鋼材についても調査可能。 ・コンクリート構造物内部の鋼材が強磁性体であることを利用し、コンクリート表面から内部の鋼材を専用の磁石ユニットで着磁し、磁気計測ユニットで磁束密度を計測。 ・鋼材の健全性評価や補修、補強の要否の判定を適切に行うことが可能。		株式会社四国総合研究所	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail3.asp?REG NO=SK-080018&TabType=2&nt=nt											○															
	12	RFID腐食環境検知システム 【KT-110059-A】	・無線通信により構造物内鉄筋近傍に設置した鉄センサの腐食状態を把握することで腐食環境を検知する技術。 ・RFID(Radio Frequency Identification)技術を用いるため構造物を一切破壊することなく(部分的はつりも実施せず)、無線通信で簡便に構造物内部の腐食環境を検知可能。 ・データ収集部のRFIDタグは、電源を必要としないパッシブタイプを使用しており、長期計測が可能。		太平洋セメント株式会社	http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/Search/NtDetail1.asp?REG NO=KT-110059&TabType=2&nt=nt http://www.taiheiyo-cement.co.jp/rd/rfid/fushoku/											○															