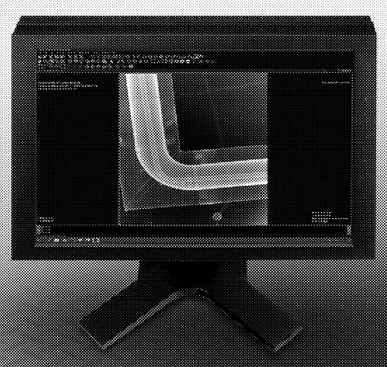
FUJIFILM

史上最高画質FCR、誕生。
── 富士フイルムがデジタルRTの限界を超えていく。──



革命的な鮮明画像を実現
SNR・空間分解能・濃度分解能が
ハイレベルで調和。

自動画像補正と簡単計測
全ての検査担当者が
簡単に最適な評価画像を作成して計測可能。

FUJIFILM COMPUTED RADIOGRAPHY
DYNAMIX™ HR² NEW

富士フイルム株式会社
産業機材事業部　〒107-0052 東京都港区赤坂9-7-3 TEL.03-6271-3007　さらに詳しくFCRを知りたい方へ http://fujifilm.jp/ndt/

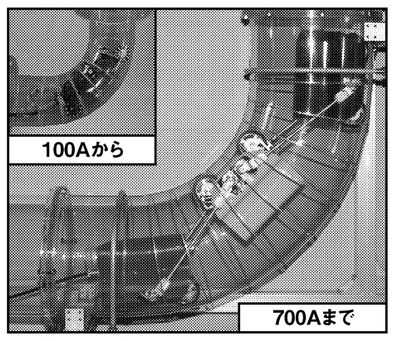
SHK "診る"を究めて
新日本非破壊検査株式会社

本社　〒803-8517　北九州市小倉北区井堀4丁目10番13号
TEL:093(581)1235　FAX:093(571)5008
http://www.shk-k.co.jp　e-mail:eigyou@shk-k.co.jp

東京　〒108-0023　東京都港区芝浦3丁目20番6号　芝浦MYビル4F
TEL:03(5443)8591　FAX:03(5443)8593
e-mail:tokyo@shk-k.co.jp

各支社・営業所・出張所　関東、長崎、関西、大分、相生、延岡、戸畑、上越、広島、諫早、名古屋、敦賀、福岡、大分東

配管検査ロボット　エルボマスター



配管の内面を走行しながら検査します。

非破壊検査・計測・診断技術

コンクリート構造物における非破壊検査・評価技術への期待

名古屋大学大学院工学研究科教授　中村　光

非破壊検査によりコンクリート構造内部の変状の理解が進んでいるが、コンクリート構造の維持管理で最も考えなければならないことは、人命に影響を与える安全性の評価である。

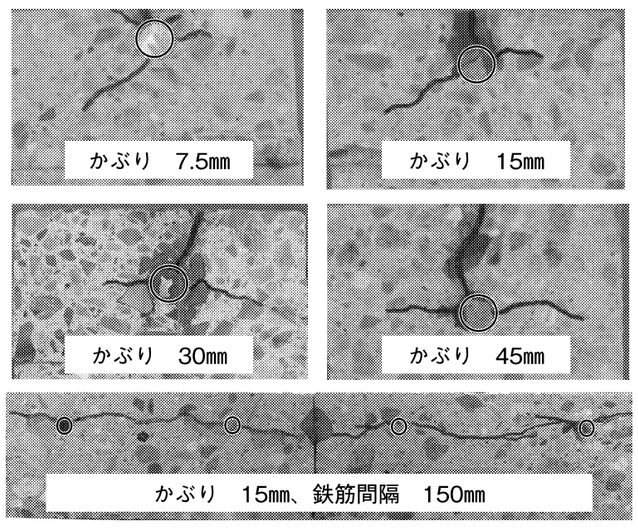
腐食・ひび割れ測定 さらに精度向上へ

安全性については、構造物の安全性と、コンクリート片の剥離・落下による第三者影響の2種類がある。構造物の安全性について最も影響を与えるのは腐食による鉄筋断面積の欠損であり、第三者影響は内部のひび割れ進展である。

鉄筋断面積の欠損については、15％程度の質量減少量で降伏応力は80％程度、伸び能力は60％程度まで低下するという知見がある。この場合、直径20ミリメートル程度の鉄筋では、直径減少量は1・5ミリメートル程度となる。鉄筋径は電磁誘導やX線を用いた非破壊検査により測定可能であるが、構造物の安全性を評価するためには、コンクリート表面から20ミリ―30ミリメートルにある鉄筋径を1ミリメートル以下の精度で測定する必要がある。

コンクリート内部のひび割れは、主に鉄筋の腐食膨張圧で発生・進展するが、そのひび割れパターンは、**写真**のようにかぶり厚さや鉄筋間隔などさまざまな要因の影響を受ける。かぶりが薄い場合は、ひび割れが表面方向に45度程度の角度で進み、かぶりを剥落させる。かぶりが厚くなると、主なひび割れは表面方向よりも水平方向に進展していく。また、鉄筋間隔などの影響で表面には一切ひび割れが観察されない、内部の水平ひび割れが進展する場合もある。

コンクリート内部のひび割れ進展挙動



このようなひび割れは、大きなコンクリート片の剥離・落下の原因となり、多大な第三者影響を及ぼす可能性が高い。コンクリート内部のひび割れ・剥離・空洞などの欠陥を探査するには、サーモグラフィー、X線、電磁波レーダーなどの電磁波法や超音波、AEなどの弾性波法が用いられているが、0・2ミリ―0・3ミリメートル程度の幅の内部に進展するひび割れへの適用性の検証は十分でない。

非破壊検査は維持管理において欠かせないものになってきているが、精度や適用範囲の向上がますます図られ、安全性の評価にも活用できるようになることが期待される。

超音波を利用したコンクリートひび割れ診断技術

超音波を用いた非破壊検査技術として、モルタル仕上げしたコンクリート構造物のひび割れを、超音波を利用して診断する技術を紹介する。

モルタル層内・外 受信波形に差異

コンクリートは鋼を代表とする金属に比べて、超音波の減衰が大きく、さらに骨材が混入しているので不均一であり、超音波にとっては解決すべき課題の多い材料である。

ここでは、減衰が大きいことを逆手にとり、かつ不均一であることの影響を受けない超音波を利用した非破壊試験技術として、モルタル仕上げしたコンクリート構造物のひび割れがモルタル層内で止まっているか、躯体のコンクリートまで達しているかを、超音波を利用して診断する技術を紹介する。

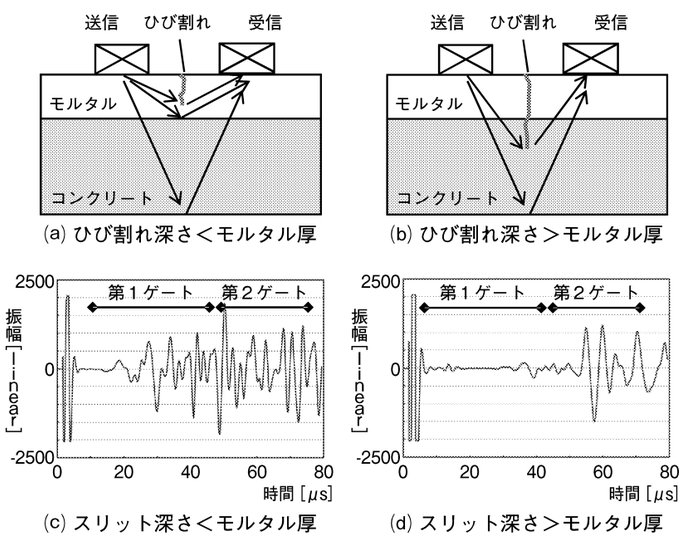
図（a）と（b）に示すように、ひび割れを挟んで送信用と受信用の超音波探触子を配置する。ひび割れがモルタル層内で止まっている場合の図（a）には、超音波はモルタルとコンクリートの境界面で反射されモルタル層内を伝搬した超音波が受信される。これに対して、ひび割れがコンクリートまで達している場合の図（b）には、ひび割れ部で超音波は伝搬が阻止されモルタル層内を伝搬する超音波は受信されず、コンクリートまで伝搬した後、受信される。この差を利用する。

スリットを用いた実測例を図（c）と（d）に示す。低周波数版の「超音波探傷器UI―27Lf」を用い、周波数500キロヘルツ、1インチ径の広帯域探触子を用いている。図中の第1ゲートはコンクリートの底面エコーよりも前に、第2ゲートは底面エコー付近に設けている。スリットがモルタル層内で止まっている場合の図（c）とコンクリートまで達している場合の図（d）では、受信波形に明瞭な差異がある。第1ゲート内での振幅の差異はスリットによる超音波伝搬の阻止の有無によって生じている。第2ゲート内の周波数スペクトルにも差異が認められる。これはコンクリート内での超音波の減衰がモルタル層内に比べて大きいことによって生じている。このように振幅や周波数スペクトルの差異を用いれば、所要の診断が可能である。

ここで紹介した診断技術は、ひび割れが斜めに入っている場合や、ひび割れが枝分かれしている場合でも適用可能であることを強調しておきたい。

なお本技術は、アミック（横浜市鶴見区）と三菱電機・情報技術総合研究所と共同で開発したものである。

超音波探触子配置と実測例



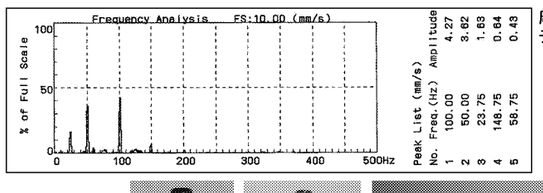
菱電湘南エレクトロニクス
技師長
和高　修三

"安全と快適"そのニーズにこたえる
SHOWA
ISO 9001 JQA-QMA13553　JAB CM009

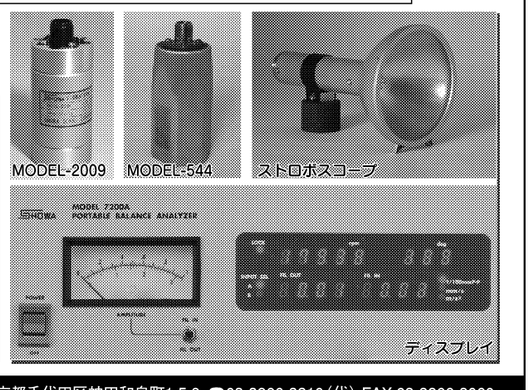
現地での振動位相計測用
タービン発電機用ポータブルバランサ
MODEL-7200A

MODEL-7200A

特徴
●タービン発電機の振動、位相計測用ポータブルバランサです。現場メンテナンス者の指導、意見を参考に操作性の良さと見やすさを最重要視して設計されています。
●ストロボ方式、キーフェイザ方式の両方に対応。FFT解析機能、オートログ機能（ΔTIME、ΔRPM）の他、任意のタイミングでの計測データのプリントアウトも可能です。
●振動センサは当社製センサMODEL-2009の他にIRD社製センサMODEL-544、ベントリー社製センサMODEL-9200も使用可能です。
●お持ちのポータブルバランサの更新のご検討にも最適です。



周波数分析チャート


MODEL-2009　MODEL-544　ストロボスコープ
ディスプレイ

計測データプリントイメージ
2007/02/14　12:00:00
INPUT　: A　3000 (rpm)
FIL OUT : 10.00 (m/ss)
FIL IN　: 9.00 (m/ss)
PHASE　: 359 (deg)

2007/02/14　12:00:02
INPUT　: B　3000 (rpm)
FIL OUT : 5.00 (mm/s)
FIL IN　: 5.00 (mm/s)
PHASE　: 359 (deg)

構成
●バランサ本体 MODEL-7200A
●動電型検出器 MODEL-2009
MODEL-9200
MODEL-544 より選択
●ストロボスコープ
●検出器用延長ケーブル30m（ドラム付き）
●輸送用トランク
●反射型ホトセンサ（オプション）

■営業品目／各種振動計 チャージアンプ 振動監視計
昭和測器株式会社
本社／〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町1-5-9 ☎03-3866-3210（代）FAX.03-3866-3060
工場／〒193-0844 東京都八王子市高尾町1547-1 ☎042-664-3232（代）FAX.042-664-3276
製品の詳細は… http://www.showasokki.co.jp/

"安全と快適"そのニーズにこたえる
SHOWA 創立40年の信頼

振動計とレコーダを組み合わせて、
面倒な設定を無くしました。

1332シリーズ 累計1万台達成

レコーダ付き振動計 MODEL-1332B-R
振動シビアリティ測定機器に関する規格JIS B0907に準拠

誰でも手軽に振動計測ができる「デジバイブロ」。
できる限りのシンプルな機能が、実用的でスピーディーな計測を実現します。

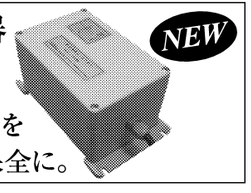
MODEL-9801　MODEL-1332B

●振動計測したその場で波形が見られます。
●レコーダは、より小さくより使いやすくなりました。
●記録した波形は、パソコンへ転送して解析できます。
●周波数分析が出来ます（オプションソフトによる）。

測定対象
モータ、ポンプ、ファン、コンプレッサ、スピンドル、エンジン、トランス、工作機械、回転機械、ベアリング、振動試験器、加振装置、配管、破砕機、洗浄機その他。

振動計測定範囲
●加速度 0.01～199.9m/s²（Peak）
●速　度 0.01～199.9mm/s（RMS）
●変　位 0.001～19.99mm（P-P）

記録計仕様
●サンプリング周期　1μs～3s
●記録時間　設定による。最大69日。
●入力チャンネル　2チャンネル
●測定レンジ　10mV～50V/DIV 12レンジ
ローパスフィルタ 5/50/500/5kHz

地震監視用振動検出器
MODEL-2702
NEW

地震動（0-400ガル）を
常時監視して機器保全に。

ISO 9001 JQA-QMA13553　JAB CM009

■営業品目／各種振動計 チャージアンプ 振動監視計
昭和測器株式会社
本社／〒101-0024 東京都千代田区神田和泉町1-5-9 ☎03-3866-3210（代）FAX.03-3866-3060
工場／〒193-0844 東京都八王子市高尾町1547-1 ☎042-664-3232（代）FAX.042-664-3276
製品の詳細は… http://www.showasokki.co.jp/