

超音波探傷試験

Ultrasonic Test

超音波探傷試験

鉄骨溶接部の検査

当社は社会的に高い技術力を承認された検査事業者です。

- ・日本溶接協会 CIW-A種認定事業者
- ・東京都登録検査機関



外観検査、材質確認、温度管理などの溶接管理業務も行います。

車軸の超音波探傷試験

対象：各種鉄道車輛車軸



試験状況(垂直探傷)



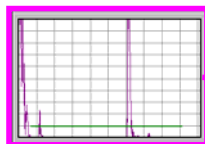
試験状況(斜角探傷)

様々な超音波探傷試験

対象：加工前の素材の欠陥検査
ボルトの保守検査
配管架台接触部の腐食調査

その他

- ・鉄筋接手部検査
- ・コンクリートひび割れ深さ調査



配管内水位測定状況

日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関

 **北日本非破壊検査**

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL : 025-286-4567 FAX : 025-286-8026

<https://kitanihonhihakai.co.jp>

放射線透過試験とは

放射線が物質を透過する性質及びフィルムを感光させる性質を利用して、物質内部の空洞及び異物をエックス線フィルムに投影する方法です。

英語でRadiographic Testingと言い、一般的に頭文字をとりRTと言います。



撮影状況



フィルム観察状況

放射線装置

当社ではエックス線とガンマ線を所持してます。ガンマ線源は192-Irです。

	エックス線	ガンマ線
エネルギー (透過能力)	MAX300KeV	MAX600KeV
装置サイズ	最小：200mm×500mm 最大：320mm×700mm	60mm×40mm (コリメタのサイズ)
使用電源	100V or 200V	必要なし
特記事項	100Vタイプの装置は エネルギーが弱い	使用前に官庁への 届出が必要

鋼板で撮影可能な厚さは
エックス線：約30mm
ガンマ線：約50mm

エックス線撮影装置

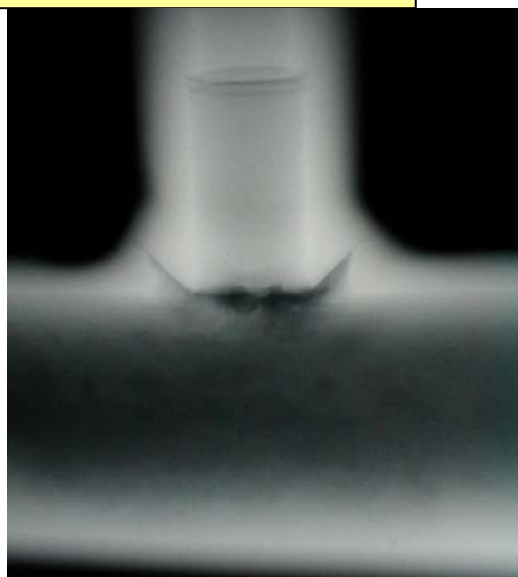


ガンマ線撮影装置



放射線作業は当社技術員がしっかり管理して行います！

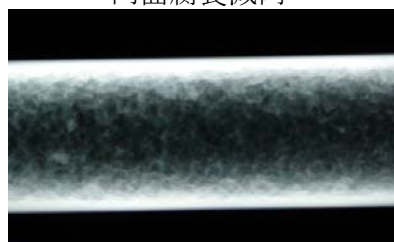
溶接部の放射線透過試験



溶接施工不良
(溶込み不良)

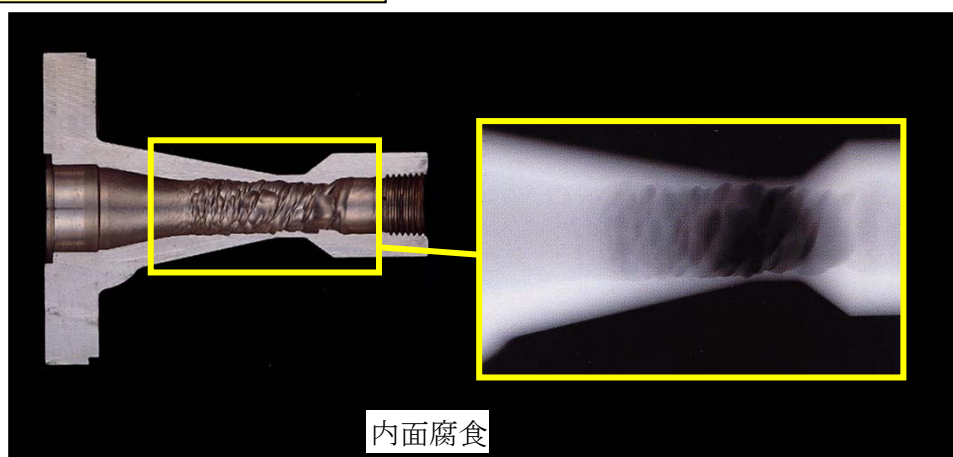


内面腐食減肉



内面腐食
(全面に凹凸)

鋳鋼品の放射線透過試験



内面腐食

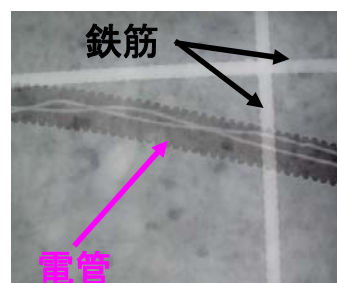
コンクリート構造物の放射線透過試験

・鉄筋調査

鉄筋位置，配筋ピッチ，鉄筋径の測定をします。透過写真上で測定する確実かつ高精度な試験方法です。

・電管調査

既設構造物の改修工事などで、施工箇所に電管が埋められている可能性があり、配線を切断してしまうおそれのあ



・コンクリート内部欠陥調査

コンクリート内部の空隙等の欠陥を撮影することができます。

※撮影には放射線を使用します。当社有資格者が現場の安全を確保して実施します。

日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関



北日本非破壊検査

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL：025-286-4567 FAX：025-286-8026

<https://kitanihonhihakai.co.jp>

最適な手法を用いて健全性を評価します。

- ・目視検査
- ・肉厚測定
- ・浸透探傷
- ・磁粉探傷
- ・超音波探傷
- ・金属組織観察
- 他

配管の検査

配管振動による疲労割れ等を磁粉探傷試験を用い高感度に探傷します。（ステンレス鋼については浸透探傷試験を用います。）



磁粉探傷試験状況

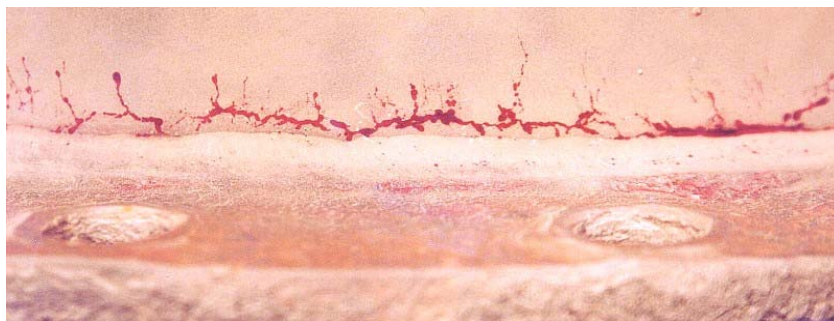


配管をサンプリングし内面腐食状況を評価し、余寿命の推定を行います。

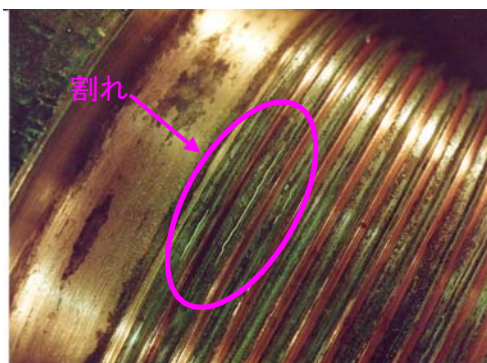


各種機器の検査

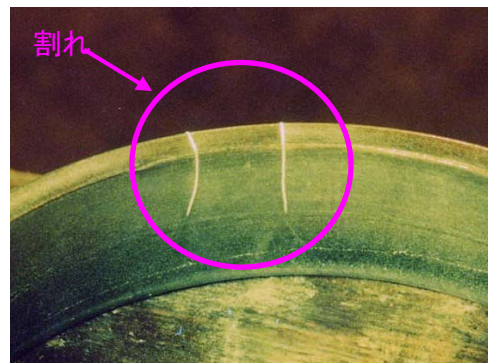
プラントの圧力容器、機械部品等の保守検査で、肉眼では見えない微小な疲労割れや



ステンレス製圧力容器の溶接部近傍に発生した応力腐食割れ
(浸透探傷検査)



ネジ底部の疲労割れ(磁粉探傷試験)



機械部品の割れ(磁粉探傷試験)

構造物の使用条件や安全性を考える上で、金属材料の物理的、化学的現象を知ることは非常に重要なテーマです。金属組織や破壊の形状は材料の性質や使用条件によって特徴ある場合が多く、これを観察することは様々な現象を知る手がかりの第一歩といえます。組織観察は、材質の評価や非破壊試験結果の解釈、欠陥発生原因追及と、様々な場面で幅広く行われています。

マクロ組織観察

エッチングにより巨視的組織を観察します。溶接施工の良否の判定などに有効です。



鋼板溶接部のマクロ試験

デジタル顕微鏡

キーエンス社製 VHX-6000
倍率(光学) ～500倍
マルチライティング、フルフォーカス
充実した画像解析機能

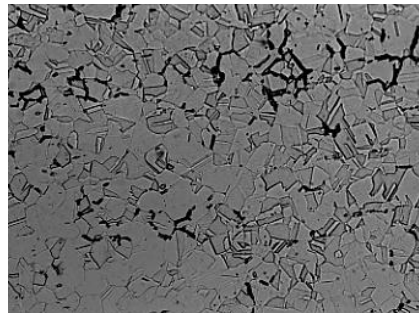


ミクロ組織観察

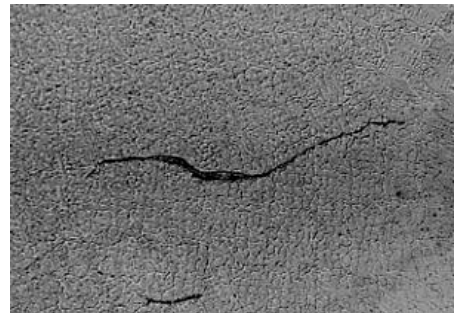
顕微鏡による組織の観察により材質判別や欠陥の発生原因推定を行います。金属試験片による直接観察のほか、スンプに代表されるレプリカでの観察も可能です。



応力腐食割れ



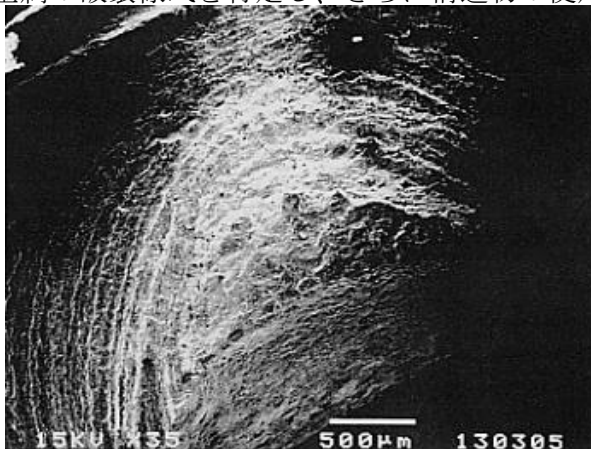
粒界腐食



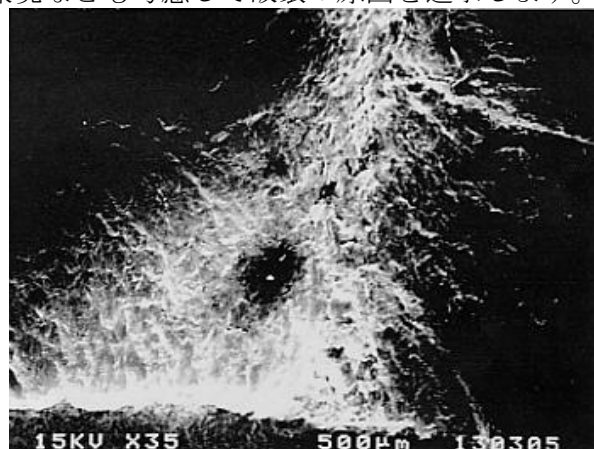
溶接割れ

破面観察

金属の破壊様式を特定し、さらに構造物の使用環境なども考慮して破壊の原因を追求します。



疲労破壊



延性破壊

応力腐食割れ詳細調査

応力腐食割れ

Testing of Stress Corrosion Crack

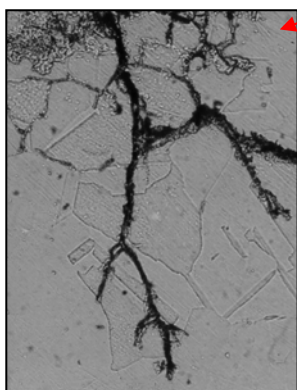
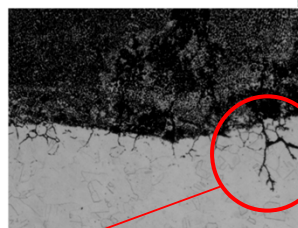
応力腐食割れ：引張応力が作用している特定材料が特定腐食環境で使用された場合に材料表面に（SCC）割れを発生する現象である。

浸透探傷試験



ミクロ組織観察

溶接金属



粒内貫通

顕微鏡による組織の観察により材質判別や欠陥の発生原因推定を行います。金属試験片による直接観察のほか、スンプに代表されるレプリカでの観察（試験片を切断することなく現場でOK）も可能です。

付着塩分量測定

SUS304は塩分環境下でSCCを発生します。対象物に付着している塩分（ Cl^- ）量を測定し、発生原因の推定に用います。



付着塩分採取状況



電位差滴定状況

日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関

 **北日本非破壊検査**

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL：025-286-4567 FAX：025-286-8026

<https://kitanihonhihakai.co.jp>

F C R を利用した放射線透過試験

RT FCR

Fuji Computed Radiography

FCRとは

フジ写真フィルム㈱が開発した放射線透過画像を時系列に信号化したものをデジタル画像処理部を経て放射線透過写真を形成するコンピューテッド・ラジオグラフィー・システムのことを言う。



DYNAMIX HR²

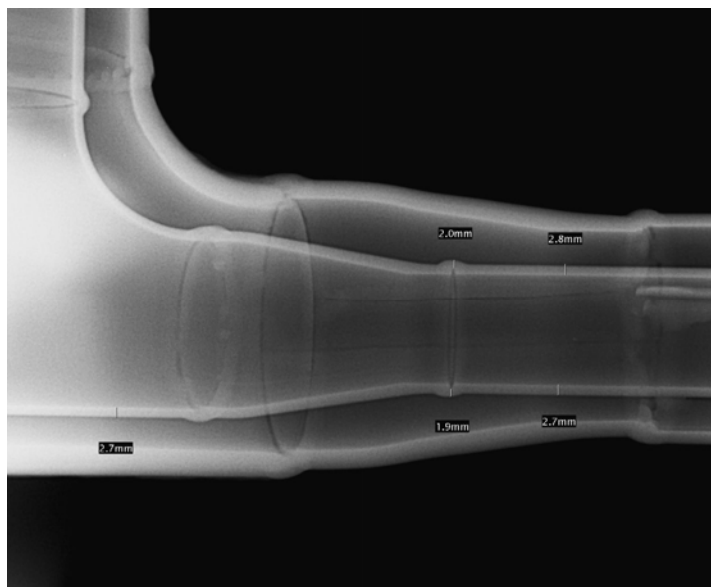
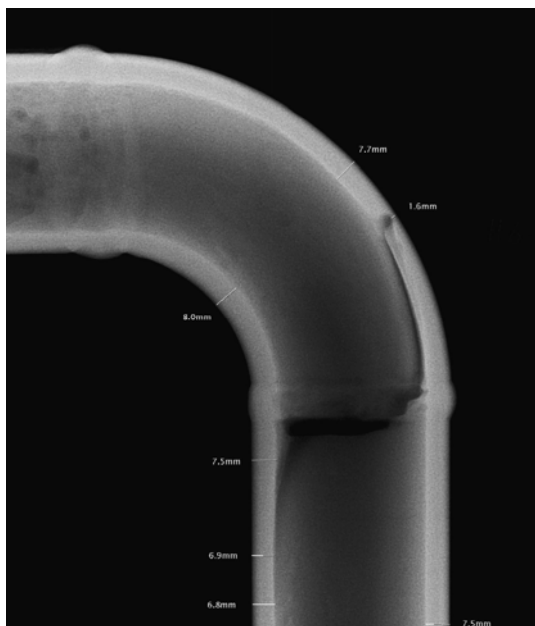


画像処理状況

FCRの特徴

- ① 高感度
工業用X線フィルムの最大20倍の感度で、照射時間の大幅な短縮が可能。
- ② 高諧調
厚肉管等の肉厚差が大きな対象物の評価が可能。
- ③ 画像
画像処理の効果により鮮明な画像が得られ、画像拡大などが可能。
- ④ 計測機能
精度の良い肉厚寸法測定（測定精度±0.3mm）が可能。
- ⑤ 記録
画像と測定記録値が得られ、データ処理の迅速化が図れる。

FCR画像例



日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関



北日本非破壊検査

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL : 025-286-4567 FAX : 025-286-8026

<https://kitanihonhihakai.co.jp>

アンカーボルト、ロックボルトの長さ測定

Bolt Length Measurement

Bolt Length

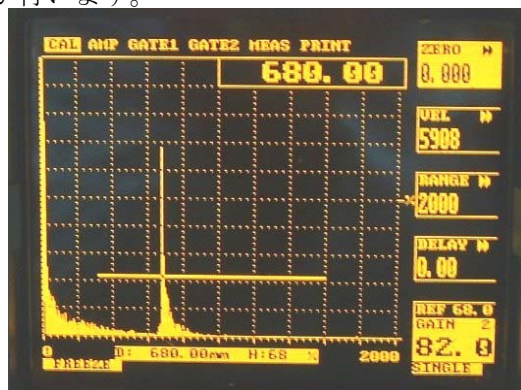
コンクリートに埋め込まれたボルトの長さを正確に測定します。

アンカーボルトの長さ測定方法

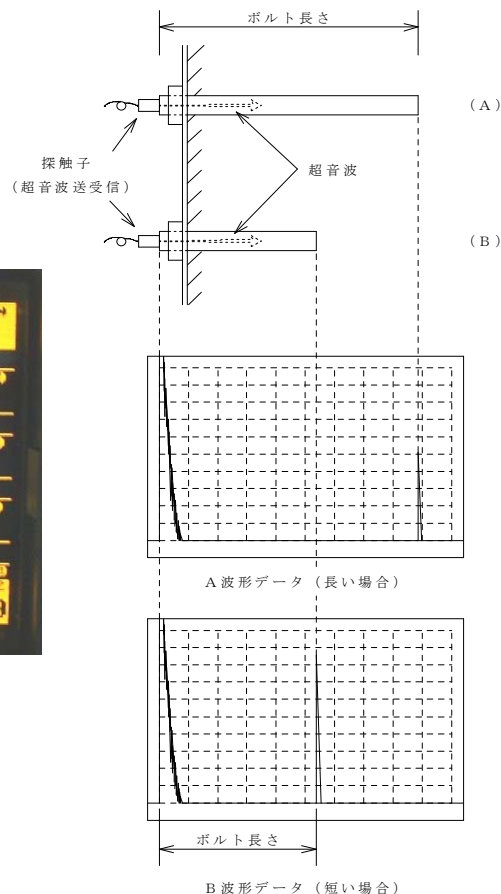
ボルト端部にプローブをセットし、超音波を入射させ、ボルト反対側から反射波が戻ってくる時間を測定します。

超音波の反射時間はボルト長さと比例するため、探傷器に表示させると、ボルトの長さを測定することができます。

測定は、有資格者（NDI非破壊検査協会が認定する超音波検査技術者）が行います。



但し、全ネジボルトや先端が45°カットされている場合には、測定が難しい場合があります。



トンネルロックボルトの長さ測定例

アンカーボルトと同じ要領でロックボルトの長さを測定することができます。



測定状況



測定状況



校正状況

但し、ロックボルトがたわんでいる場合などは、測定が難しい場合があります。

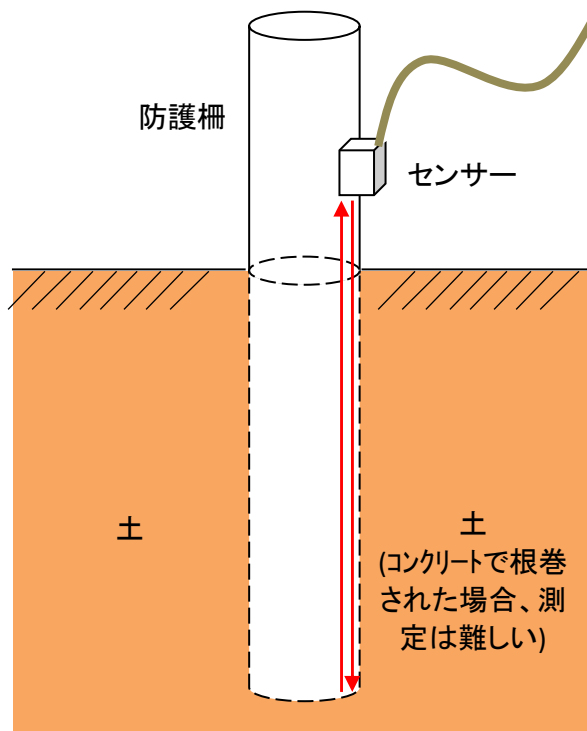
鋼製防護柵支柱の根入れ長測定

支柱根入れ長測定

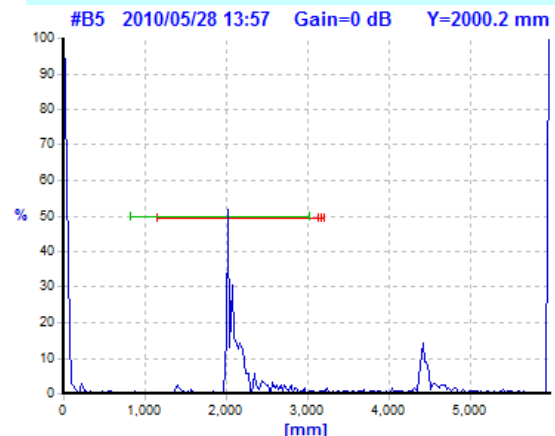
有資格者が根入れ長を測定します。



センサーを当てるだけ！！



保存したデータはパソコンで処理・整理。



日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関

 **北日本非破壊検査**

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL : 025-286-4567 FAX : 025-286-8026

<https://kitanihonhihakai.co.jp>

コンクリート診断士・技士、非破壊試験資格者等、調査・診断業務の専門家が対応。

現場でのデータ採取から化学分析まで、様々な調査手法を御用意しています。

標準調査

変状の現状調査……ひび割れパターン、幅、長さ等
変状近傍の調査……表面の乾湿状態、汚れ、浮き、剥離等
不具合の調査……漏水、エフロレッセンス、錆汁等

} 目視調査・打診

詳細調査（より詳細なデータを収集し変状の原因を特定）

(a) コンクリートの調査

- ・強度試験……コア採取、反発硬度法（シュミットハンマ）
- ・中性化深さ……はつり法、簡易法（ドリル粉末）、コア採取
- ・塩化物含有量……コア採取、ドリル粉末 → 電位差滴定法等
- ・ASR（アルカリ骨材反応）……コンクリートの残存膨張量（カナダ法等）

(b) 鉄筋の調査

- ・腐食調査……はつり試験、自然電位測定

(c) ひび割れの詳細調査

- ・ひび割れ原因推定……ひび割れパターンの分析
- ・ひび割れ幅の変動……コンタクトゲージ等
- ・ひび割れ深さ……超音波法

(d) 浮き・剥離の詳細調査……超音波法、赤外線法

(e) 内部欠陥の調査（ジャンカ、コールドジョイント等）……超音波法、放射線透過試験、電磁波レーダー法



どのようなことでも
ご相談ください。



日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関

 **北日本非破壊検査**

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL : 025-286-4567 FAX : 025-286-8026

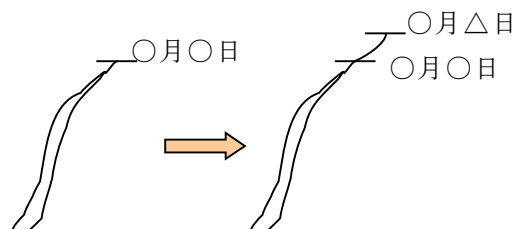
<https://kitanihonhihakai.co.jp>

ひび割れの現状測定、経年変化の測定

現場で目視試験にあたる技術者は、コンクリートの性質について学習し、熟知しているとともに、ひび割れの性状についての知識を十分に学習し、経験を積んでおく必要があります。当社の熟練した技術者が目視試験にあたり、信頼性高いデータ収集をします。



クラックスケールによるひび割れ幅の測定

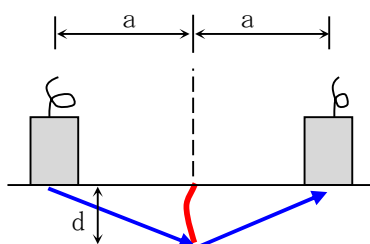


ひび割れは時間の経過と共に成長する場合があります。この経年変化を調べるには正しい手順による正確な測定、記録が必要です。当社の確かな技術でこの要求に応えます。

ひび割れ深さの測定

最適な測定器を利用してひび割れ深さを測定します。

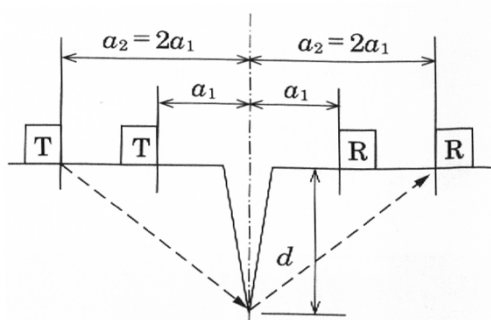
TcTo法



ひび割れ



修正BS法

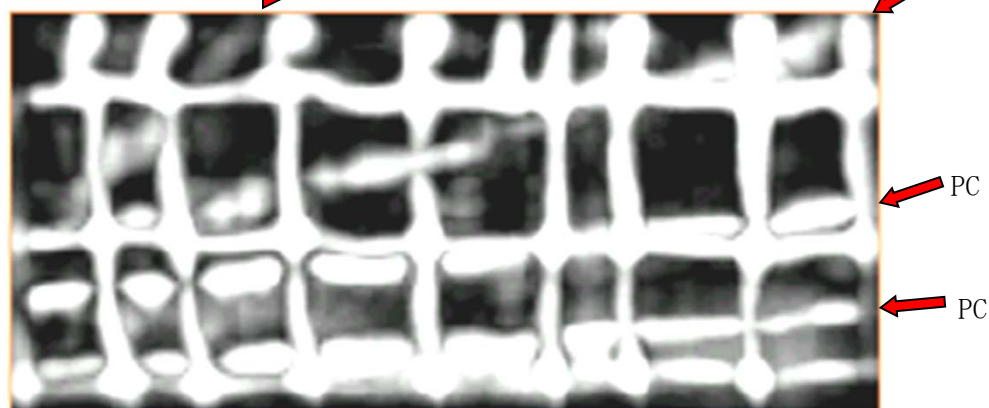


エルソニック ESI-10 (株東横エルメス社製)

「レーダって鉄筋しかわからないでしょ？」なんてもう古い。
私たちはコンクリートを透視できるんです！！

これまでレーダでは難しいとされてきた電管やPC鋼材の探査が可能になりました。

鉄筋の奥に隠れたPC鋼材

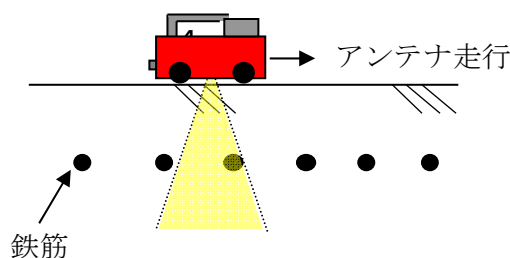


豊富な経験とノウハウ。鉄筋探査はよりスピーディーに、より高い精度で。

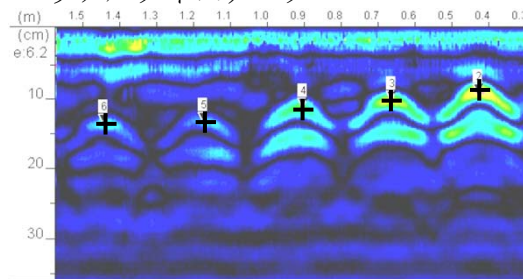


ハンディサーチNJJ-200K

配筋状態がその場でわかる



リアルタイムデータ

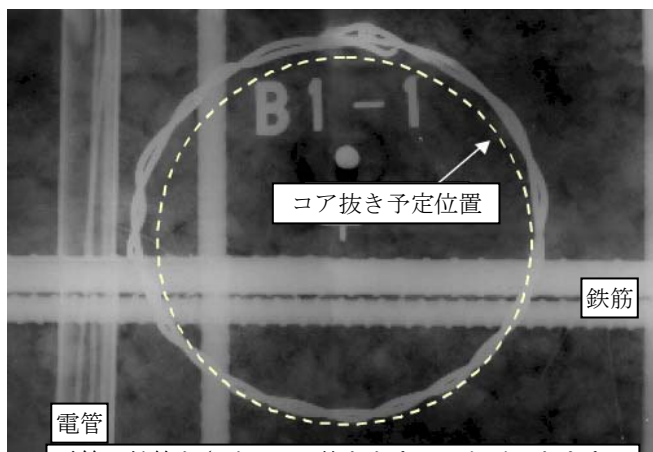


+印は鉄筋からの反射像

※画像解析には、専門的知識と経験が必要です。

放射線透過試験

放射線によりコンクリート内部を撮影し、電管の有無を確認します。



電管、鉄筋をさけてコア抜きをすることができます。



既設構造物の改修工事などで、施工箇所に電管が埋められている可能性があり、配線を切断してしまうおそれのあるときに威力を発揮します。



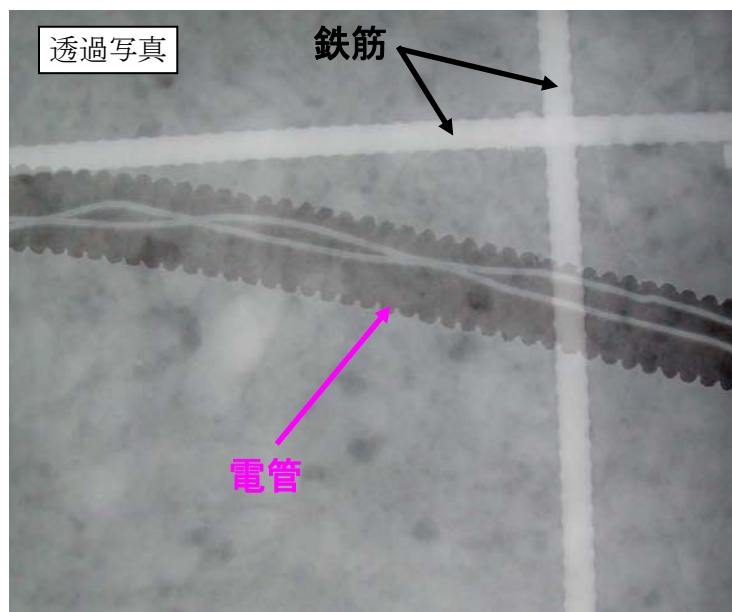
コア抜きで誤って電管を切断した例



このような失敗を未然に防ぎます！



電管を見逃しません！！



※撮影には放射線を使用します。当社有資格者が現場の安全を確保して実施します。

日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関



北日本非破壊検査

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL : 025-286-4567 FAX : 025-286-8026

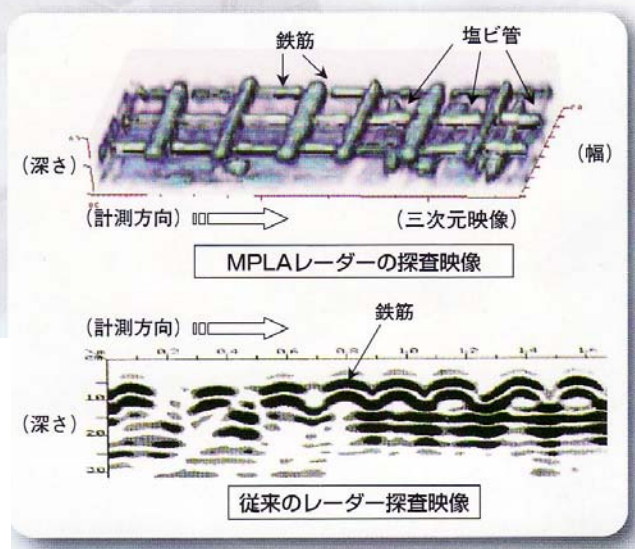
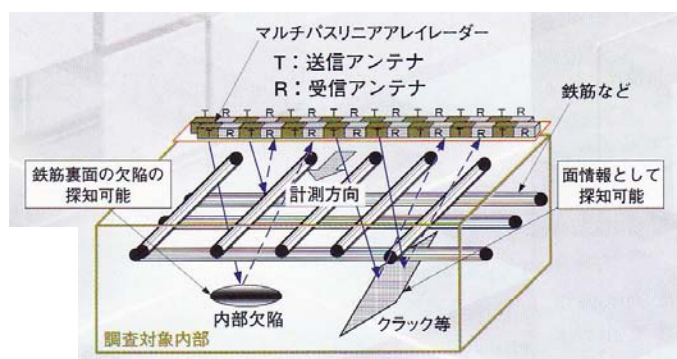
<https://kitanihonhihakai.co.jp>

コンクリートの中を3次元表示して見せます！！

「マルチパスリニアアレイレーダーMPLA-245A（三井造船機製）」は、多数の送信・受信アンテナを一行に並べ、多方面から送信された電波はいくつものパスで受信されるため、反射物の位置を特定することができ、**鉄筋の裏の欠陥や電管等も探知できます**。



周波数帯域：
100MHz～4.5GHz
(FMCW方式)
アンテナ素子数：24素子
測定幅：480mm
測定深度：約200mm
センサー重量：7.8kg



コンクリートの内部欠陥調査

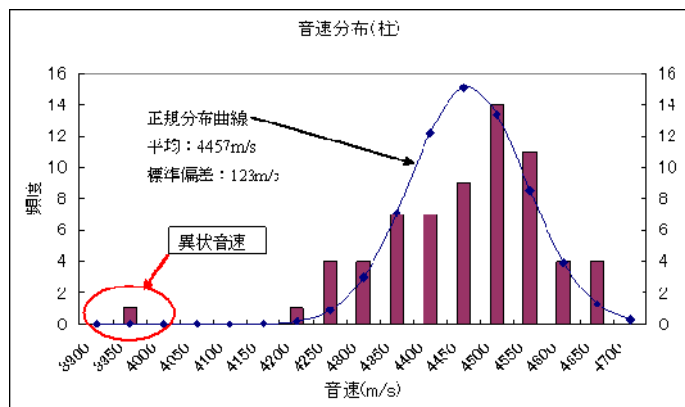
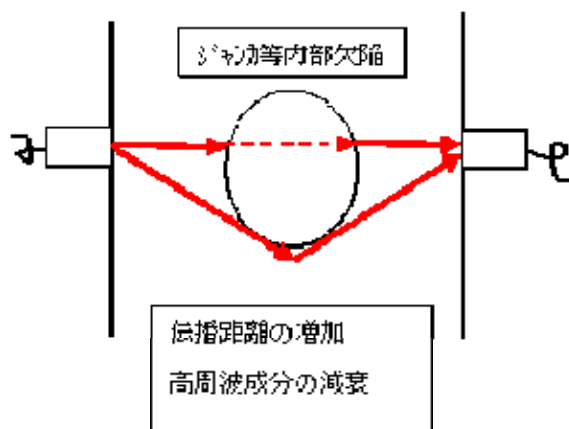
Concrete Internal Defects Measurement

内部欠陥調査

超音波測定

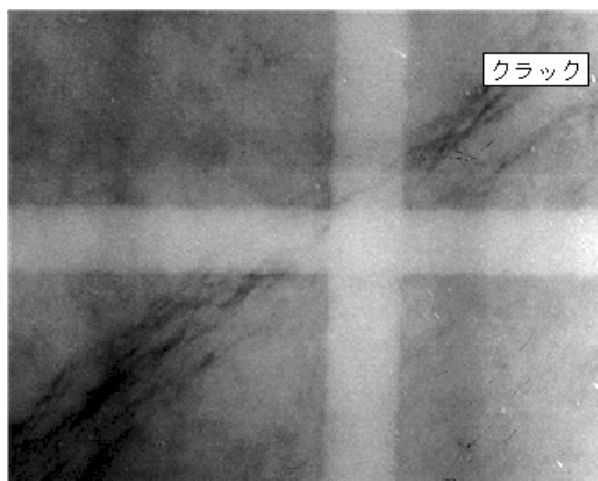
超音波を利用して、版厚測定および内部空隙の検出をします。様々な試験方式があり、試験方式に応じて周波数解析などの高度なデータ処理を行います。

透過法



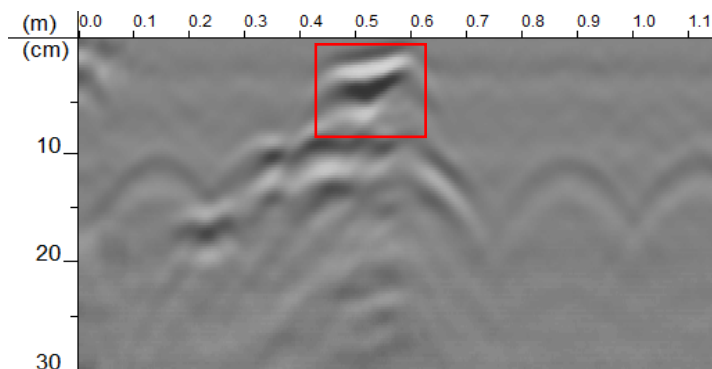
放射線透過試験

放射線によりコンクリート内部の空隙を撮影します。



レーダー探査

電磁波により版厚測定および内部空隙の検出をします。



日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関

 **北日本非破壊検査**

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL: 025-286-4567 FAX: 025-286-8026

<https://kitanihonhihakai.co.jp>

コンクリートの圧縮強度試験

圧縮強度試験

Compression Test of Concrete

コア抜きサンプルによる圧縮強度試験

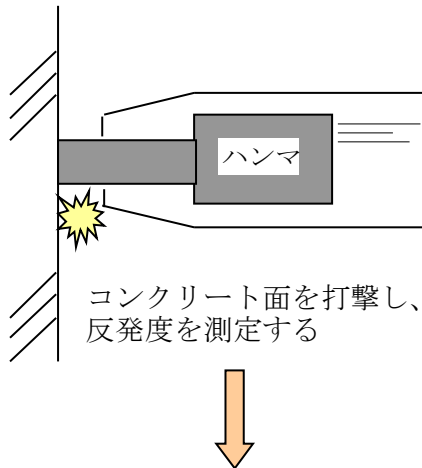
サンプルを採取し、試験器にて圧縮強度試験を行います。



※コア抜きサンプルを利用して、圧縮強度試験のほかに塩分量試験、各種分析や中性化深さ試験を実施します。

反発硬度試験

シュミットハンマ法として国際的に広く適用されています。
コア抜きサンプル採取等の工程が不要で、非破壊的に圧縮強度を測定できます。



コンクリート面を打撃し、
反発度を測定する

反発度を圧縮強度に換算する



日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関

 **北日本非破壊検査**

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

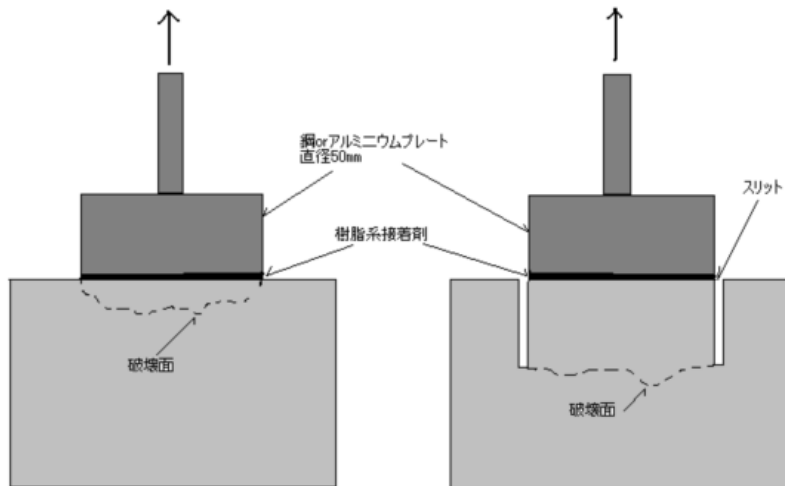
TEL : 025-286-4567 FAX : 025-286-8026

<https://kitanihonhihakai.co.jp>

● プルオフ試験とは

コンクリート表面に鋼製やアルミニウム製のプレート（直径50mm）を樹脂系の接着剤により接着し、硬化後プレートを引張上げ、その引張耐力を測定します。計測範囲以外のコンクリート表面が測定値に影響を与えないようにプレート周囲にコアスリットを作製する事もあります。

複数箇所試験を行う場合にはコアセンター距離間がプレートの2倍以上にし、またコンクリートエッジからの距離はプレート直径以上を確保します。プレートに接着する面については、ワイヤブラシ等により磨き、レイトンス等の脆弱部分を取り除き、表面を乾燥させた上で接着します。



試験装置
上塗りボンド・接着剤強度テスター
James Instrument(USA)製
OSK 12KJ106



試験装置
建研式付着強度試験機

補修部にコアスリットを加工することにより補修材の付着強度を調査することができます。またコアスリットの深さを変えて試験を実施することにより、凍害等表面からの劣化進行を調査することも可能です。

コアによる中性化深さ試験

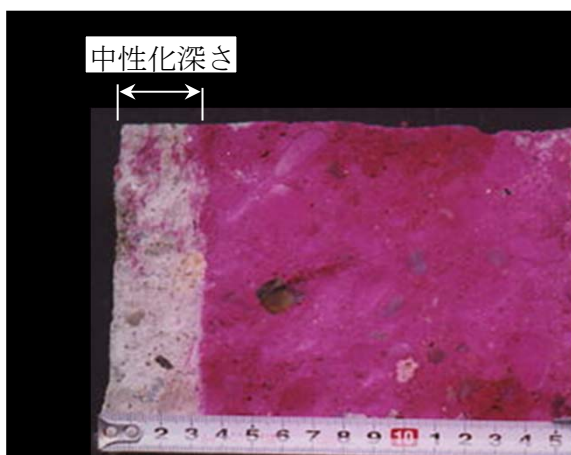
フェノールフタレイン溶液
による反応を観察します。



中性化深さ 着色部はアルカリ性（健全）



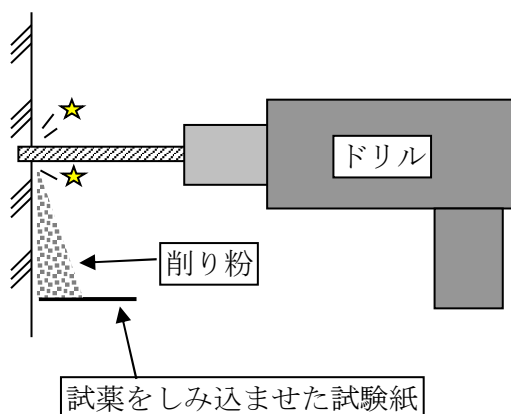
コンクリートの中性化によって
鉄筋に錆びが発生します！！



サンプル採取

簡易中性化深さ試験

コア抜きを必要としないため、構造物の破壊を最小限に抑えた中性化深さ試験が実施できます。



試験紙が着色した時点でドリルを止め、ドリル穴の深さをノギスで測定します。

試料採取から化学分析、余寿命評価まで。塩分量試験は当社にご用命ください！

試料の採取

目的に応じて、最適なサンプルを採取します。

- ・コア供試体
- ・ドリル粉末

塩化物定量方法

- ・塩化物イオン選択性電極を用いた電位差滴定法

試験結果の判断基準

- ・発錆限界塩化物イオン量
1.2～2.5kg/m³
建設省総合技術開発プロジェクト
「コンクリートの耐久性向上技術の開発」
(平成元年5月)
- ・塩化物イオン含有量基準
0.30kg/m³以下
JIS A 5308「レディミクストコンクリート」
土木学会「コンクリート標準示方書」
JASS 5

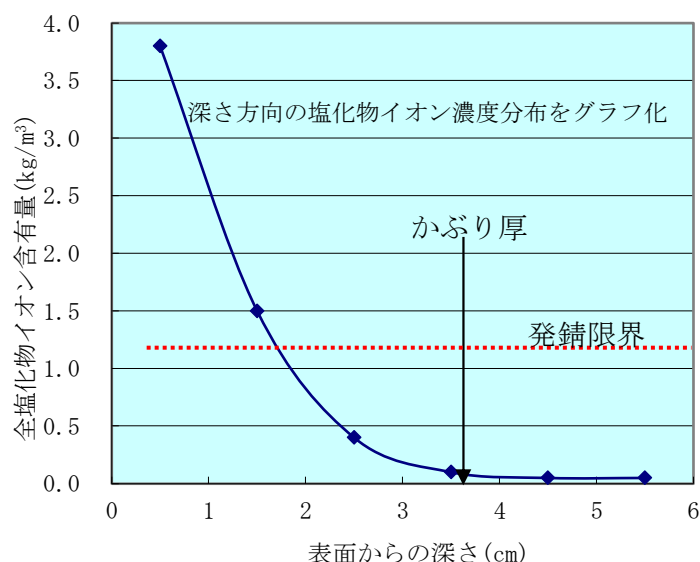


コア採取



ドリル粉末採取

全塩化物イオン含有量



分析装置
(塩化物イオン選択性電極)

供用年数から、拡散係数等を解析し、余寿命評価が可能です。

自然電位測定

自然電位測定

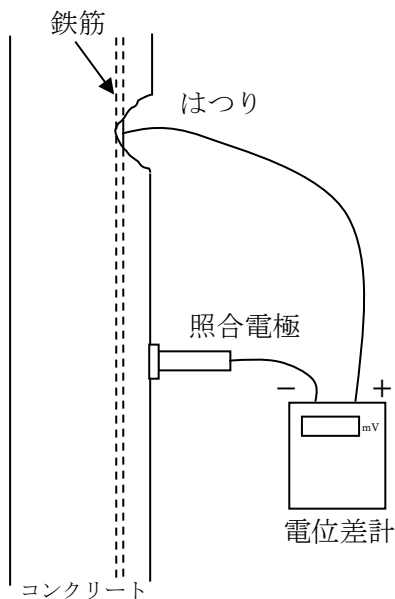
Half-cell Potential Measurement

自然電位法とは、鉄筋が腐食することによって変化する鉄筋表面の電位から鋼材の腐食を診断しようとする電気化学的方法です。

原理

コンクリート中の鉄筋などの鋼材腐食は、電荷の移動を伴う電気化学的反応で、腐食を起こしている箇所をアノード域、その周りをカソード域と言います。鉄筋が腐食しているとき電子は鉄筋中をアノード域からカソード域へ流れ、アノード部（腐食部）の電位は卑側（－側）に変化します。この電位を測定することにより鉄筋の腐食推定を行う方法が自然電位測定です。

<測定方法>



<判定基準>

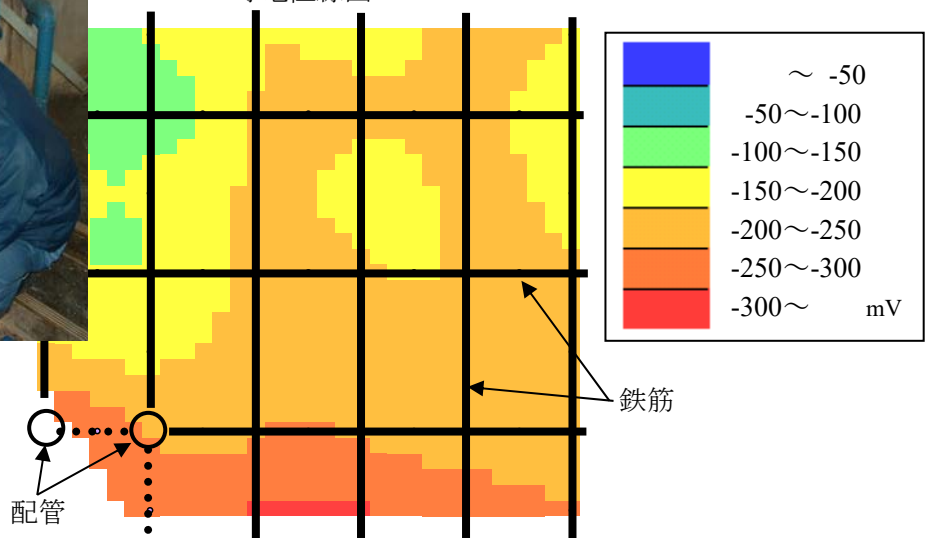
ASTM C 876 (アメリカ, 1977 年制定)

自然電位 E (mV vs CSE)	鉄筋腐食の可能性
$-200 < E$	90%以上の確率で 腐食なし
$-350 < E \leq -200$	不確定
$E \leq -350$	90%以上の確率で 腐食あり

調査例



<等電位線図>



日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関

北日本非破壊検査

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

TEL : 025-286-4567 FAX : 025-286-8026

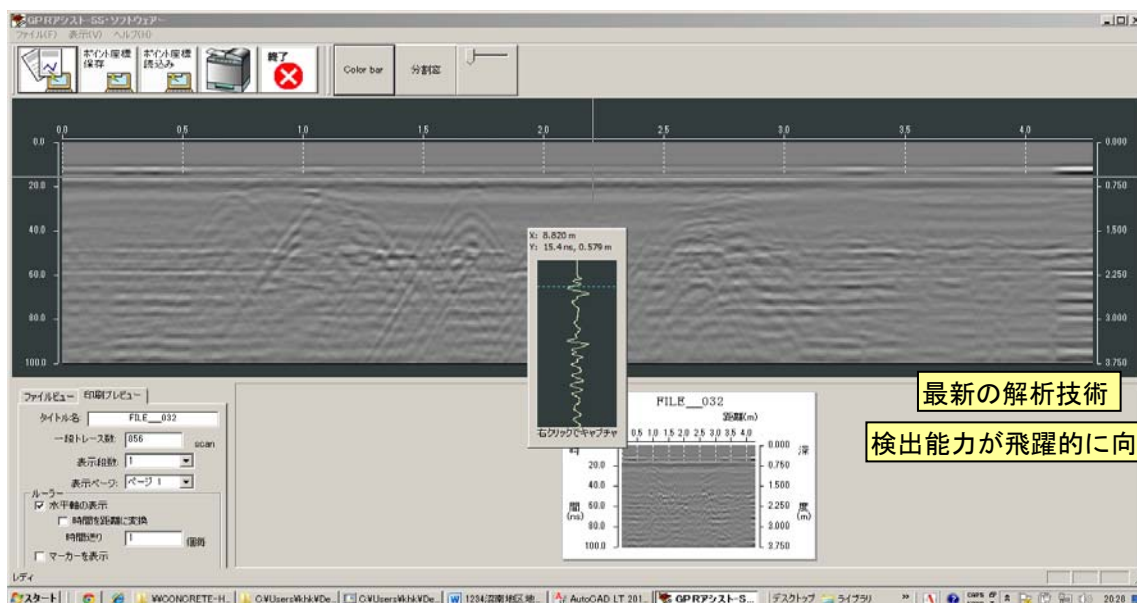
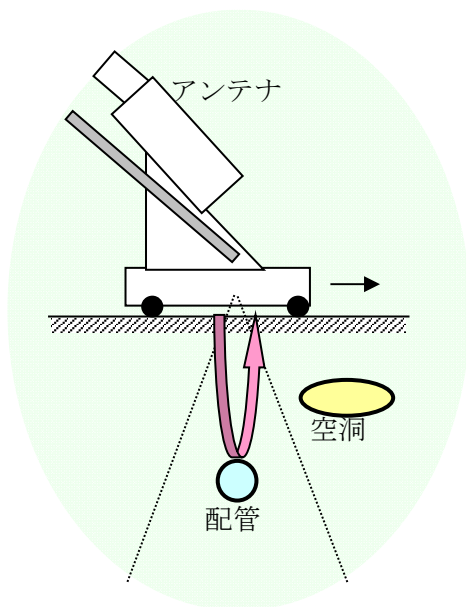
<https://kitanihonhihakai.co.jp>

地中レーダ探査

Underground Radar Investigation

地中探査

さまざまな埋設物や空洞を探査します。



最新の解析技術

検出能力が飛躍的に向上！

日本溶接協会 CIW-A 種 認定検査事業者 東京都登録検査機関

 **北日本非破壊検査**

社会の安全・安心を守る

北日本非破壊検査株式会社

〒950-0854 新潟市東区南紫竹1丁目2番14号

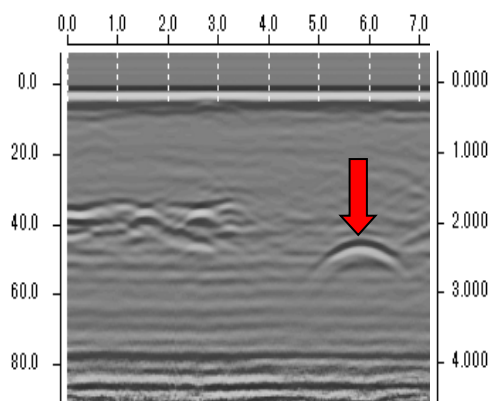
TEL : 025-286-4567 FAX : 025-286-8026

<https://kitanihonhihakai.co.jp>

路面上から埋設配管・埋設ケーブルを検出します。
試掘する前にまずご相談ください。

レーダ探査

地中探査レーダーは、衛星による気象観測や魚群探知器と同じ原理で、地中情報を収集します。各種埋設物をとらえることができます。

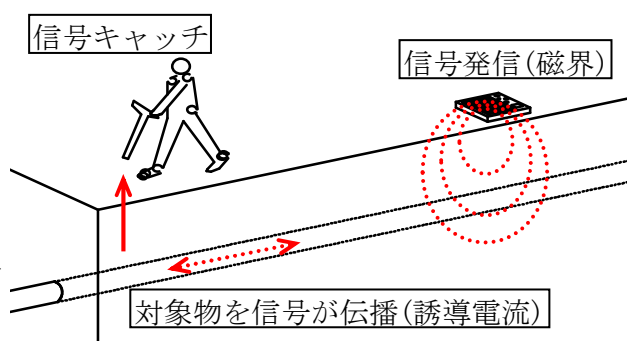


ケーブル・パイプロケータ

地中に埋設されている各種ケーブル、金属管を調査します。

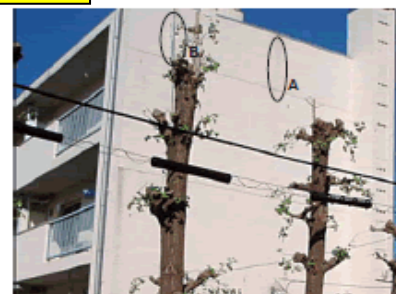
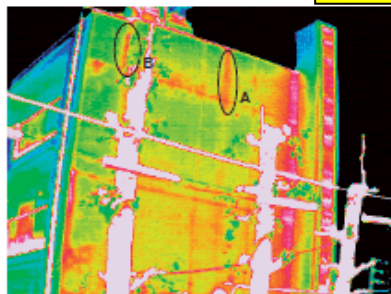
- ・埋設ケーブル、金属管の平面的位置の調査
- ・埋設深さの調査
- ・ケーブル、管路の長距離追跡調査

市街地など、多くのケーブルやパイプが接近して埋設されているような条件でも調査可能です。

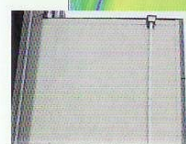
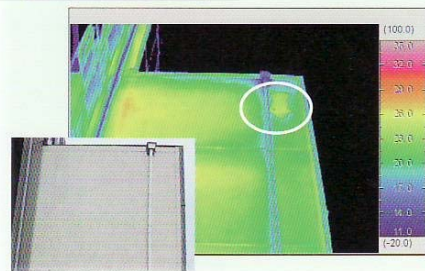


外壁調査

外壁タイルの浮き



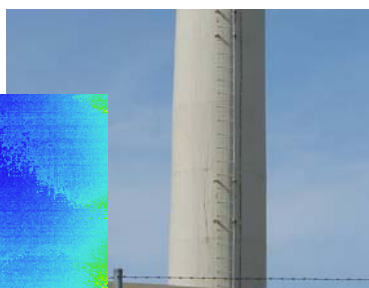
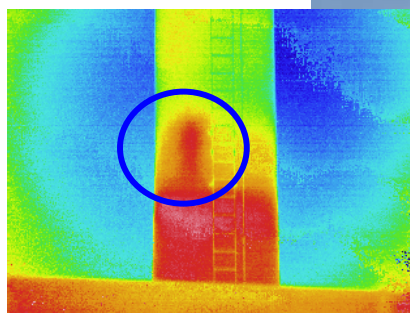
モルタル外壁の浮き



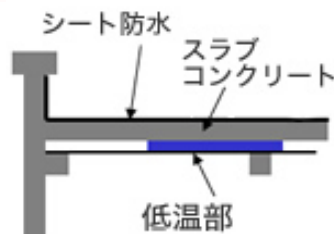
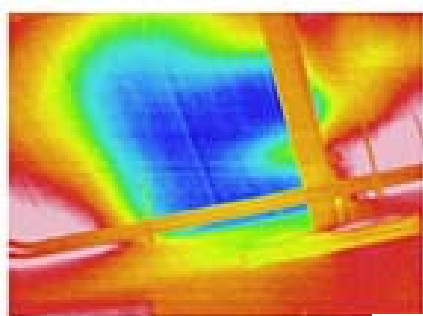
NEC Avio赤外線テク/ロジ(株)製
高解像度(30万画素)赤外線カメラ

構造物調査

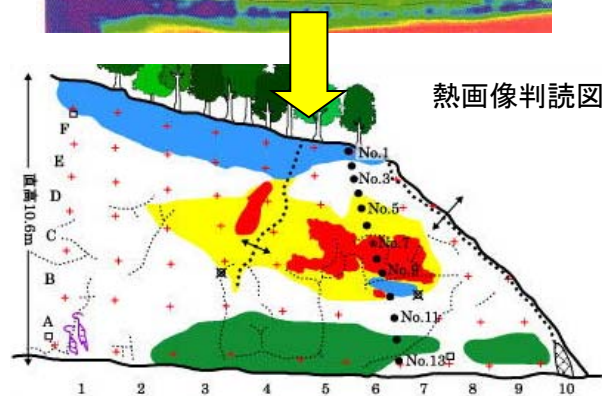
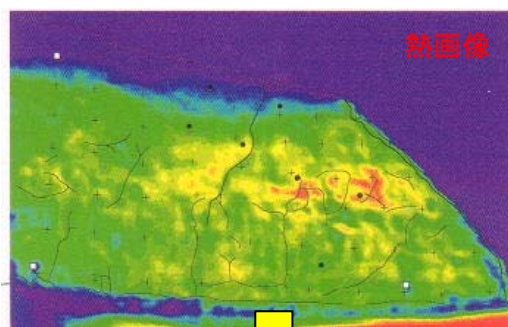
煙突の診断



漏水診断



のり面の診断

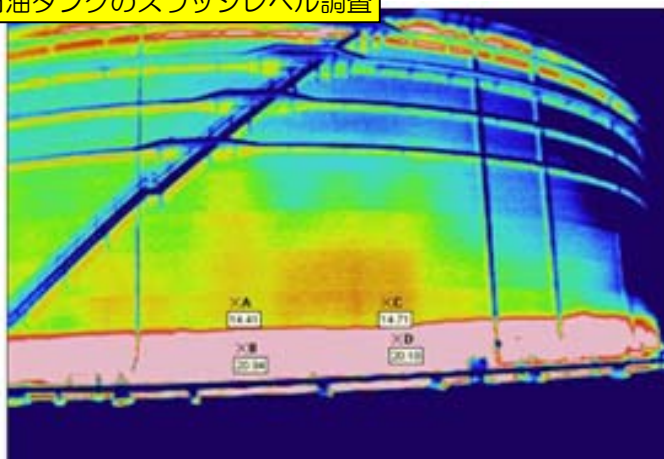




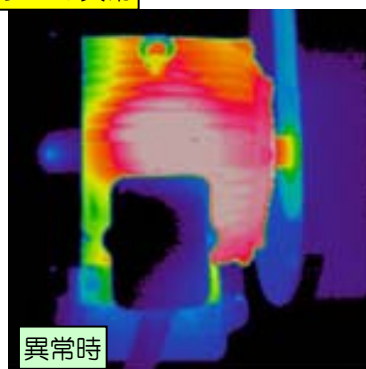
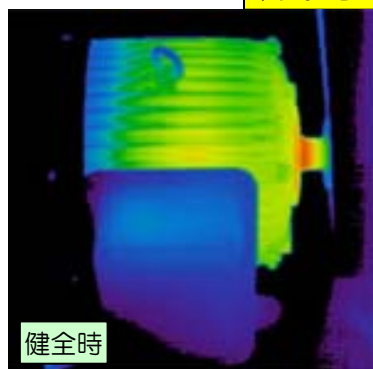
NEC Avio赤外線テクノロジー社製
高解像度 (30万画素) 赤外線カメラ

化学プラントへの応用例

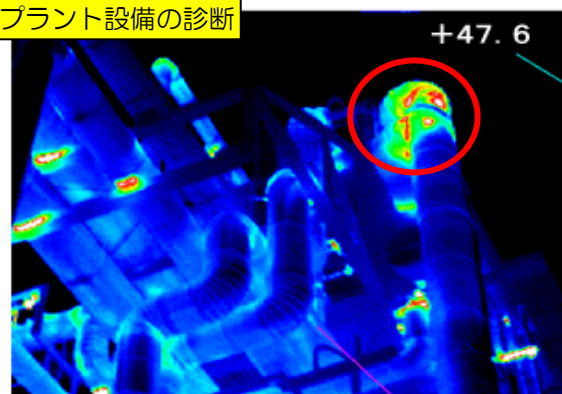
石油タンクのスラッジレベル調査



ポンプモーターの異常

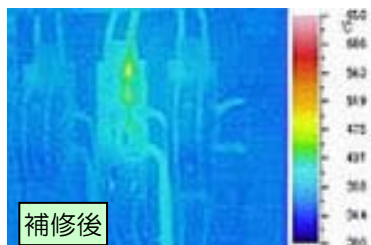
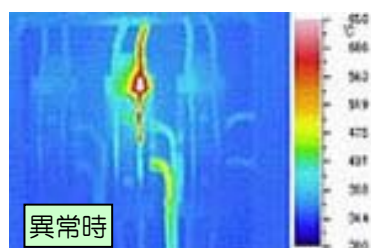


プラント設備の診断

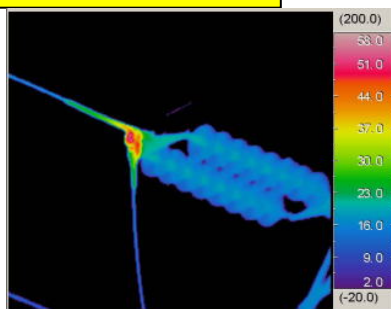


電力分野への応用例

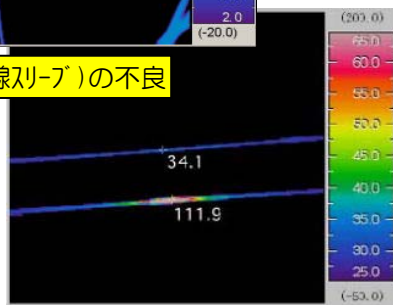
電源切替板の不良



送電線(引留クランプ)の不良

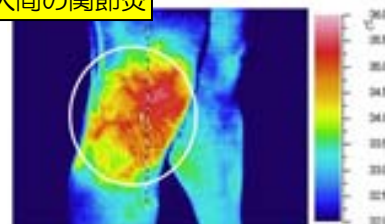


送電線(直線スリプ)の不良

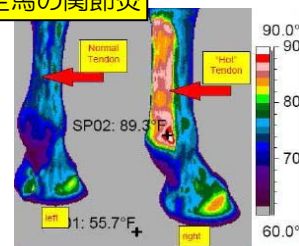


医療分野への応用例

人間の関節炎



競走馬の関節炎



非破壊で塗膜・めっき厚を測定します。

非破壊では下地及び塗膜の物性に応じて2種類の方法があります。

電磁式(磁力式)膜厚計

測定対象にプローブを接触させて、磁石が持つ「引っ張る力」の強さで磁束密度が変化して、電磁石を流れる電流量の変化から膜厚を測定します。磁性金属の母材にコーティング・ライニングされた塗膜（非磁性金属層、無機層、有機物層）の膜厚を測定できます。

但し、すでに塗膜が磁気を帯びている場合は、正確な膜厚を測定できません。

下地：鉄、鋼、フェライト系ステンレスなどの磁性体

塗膜：メッキ、ペイント、樹脂膜などの非磁性体

渦電流式膜厚計

コイルの入ったプローブを接触させて、通電させたときに生じる渦状の誘導電流電流によるインピーダンスを測定することで、膜厚を測定します。

渦流式膜厚計は、渦電流の振幅により膜厚を測定する「接触式」と、渦電流の位相差により膜厚を測定する「非接触式」に分けられます。塗膜が電気を通さない絶縁性の被膜であることが、渦流式膜厚計を使用するときの条件です。

下地：アルミ、銅などの非磁性金属

塗膜：プラスチック、樹脂、ゴムなどの絶縁性被膜



電磁式／渦電流式 両用 膜厚計 SWT9000
(株)サンコウ電磁研究所製



塗装厚測定状況

めっき厚測定状況

