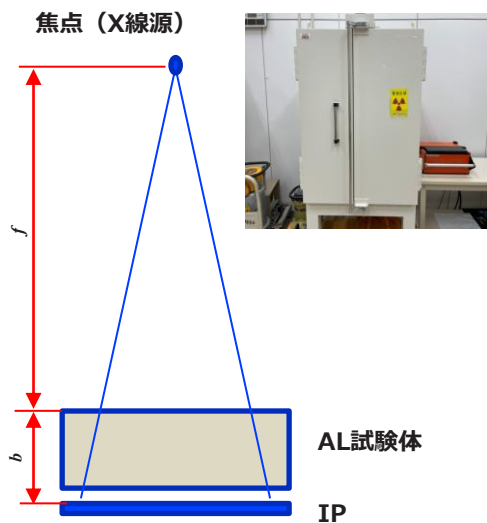


エックス線非破壊検査における デジタル撮影条件の決定方法

技術支援部
計測分析技術グループ
河原大吾

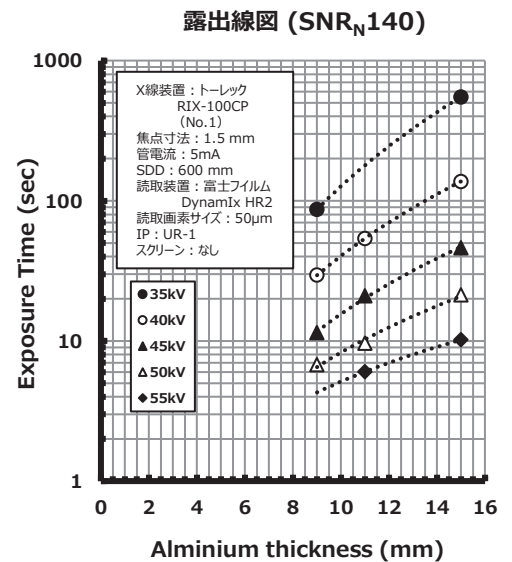
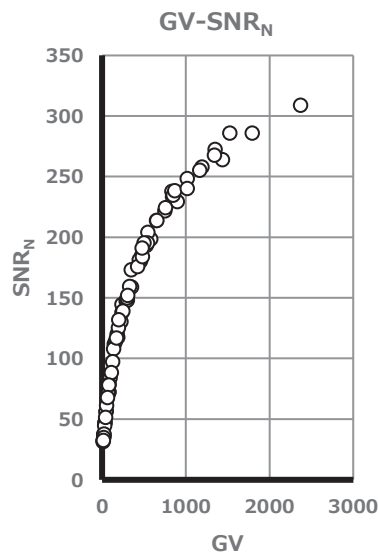
特徴

デジタルラジオグラフィで目標の画像を撮影する条件の決定方法を、フィルム法で用いられる線図に対応させて検討し、その運用上で注意すべき点などを評価しました。これによりフィルム法と同様なデジタル撮影手順を作成することができます。



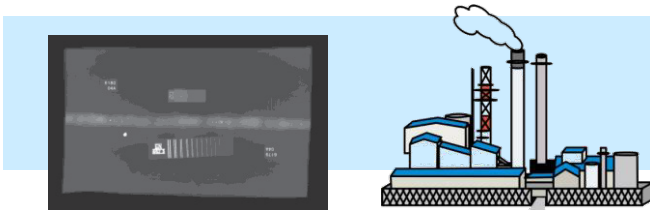
9～15 mmのアルミ試験体をイメージングプレート (IP) で撮影し、得られた画像からグレイ値 (GV)、基本空間分解能 (SR_b)、信号対ノイズ比 (SNR) を計測します。

基本空間分解能 (SR_b) で信号対ノイズ比 (SNR) を正規化した SNR_N は、フィルム法の濃度に相当し、GVとの関係はフィルム法の**特性曲線と同様**に露出量の調整に用いることができます。目標の SNR_N で撮影するための露出量を決定する**露出線図**を作成し、フィルム法と同様な手順で撮影条件が決定できました。



適用可能な技術分野や製品など

ここで検討した技術は、普及の進むデジタルラジオグラフィにおいて、JIS Z 3110で要求される撮影の実践的な手順を作成するために役立ちます。



研究成果に関する文献・資料

- F-RT の露出線図に対応した D-RT における撮影条件などの決定における一考察：第13回放射線による非破壊評価シンポジウム，日本非破壊検査協会（2022）
- TIRI NEWS 2021年1月号，P.6-7

期待される効果

- **撮影条件決定手順の短縮**
目標の品質の画像のための撮影条件が一意に決定できるため、条件決定のための予備試験などが不要となり、行程の短縮が見込めます。
- **デジタルラジオグラフィの普及**
現在、ガス管の減肉検査に法的な適用が限定されていますが、実績のあるフィルム法と同様な手順が確立され、適用の拡大からデジタルラジオグラフィの普及・促進が期待されます。

研究員からのひとこと

引き続き、デジタルラジオグラフィの研究を行っています。
お気軽にお問い合わせください。



共同研究者 大岡 紀一（日本非破壊検査協会）、鴨志田 敏行（元茨城県産業技術IC）、加藤 潔（元日本X線検査（株））

X線CTスキャンの位置測定精度向上 ～複数機種種の測定データ連携～

地域技術支援部
城南支所
富山真一

特徴

X線CTスキャンの測定精度を向上させる技術を開発しました。X線CTスキャンの測定データを測定精度の高い形状測定機の測定データと連携させ、補正する方法により、X線CTスキャンの誤差要因であるばけを低減できます。

(1) 各形状測定機の測定データの出力形式を X線CT装置の出力形式に一本化

表 各形状測定機の特徴

測定機種	測定精度	出力形式	内部測定
三次元座標測定機	○	点	×
画像測定機	△	面	×
X線CT装置	×	立体	○



(2) 出力形式を点から面へ、面から立体へ変換

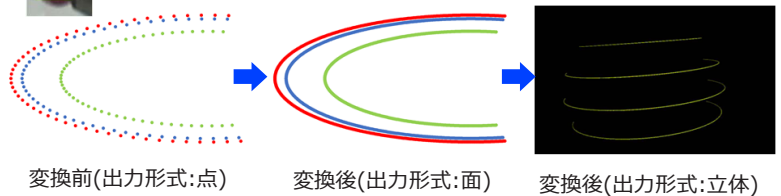


図1 三次元座標測定機の測定データ変換

(3) 各形状測定機の測定データを連携させる方法を開発

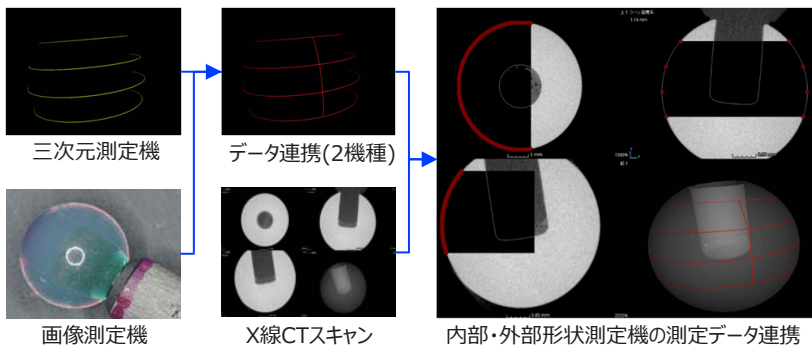


図2 形状測定機の測定データ連携までの流れ

(4) 測定データ連携により、 X線CTスキャンの誤差要因(ばけ)を低減

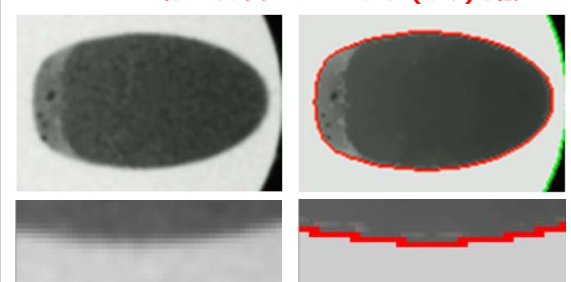


図3 X線CT画像の補正

適用可能な技術分野や製品など

開発した測定データ連携によるX線CTスキャンの測定精度向上技術は、ソフトウェアを活用した三次元形状の評価として利用が可能です。ポイド(巣/空隙)や介在物の検出、肉厚解析、STLデータの出力、設計データとの形状偏差照合への応用も検討できます。

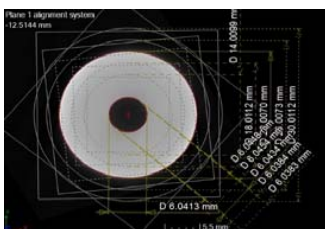


図4 形状の長さ測定

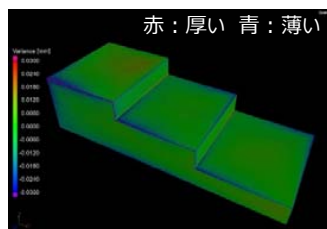


図5 形状偏差照合

期待される効果

- **内部形状の測定精度向上**
試料の内部形状を鮮明に確認することができます。
- **ソフトウェアを活用した三次元形状の評価が実現**
試料の三次元形状のデータ取得が可能になるため、ソフトウェアを活用した形状の評価が実現できます。
- **技術・技能の継承や後継者の育成に貢献**
測定精度の高いSTLデータが出力可能になり、技術・技能の継承や後継者の育成に貢献できます。

研究者からのひとこと

形状測定のソフトウェア開発の製品化に向けた共同研究企業を募集しています。

お気軽にお問い合わせください。



共同研究者 樋口英一 (都産技研)、竹澤 勉 (都産技研)

屋内での日射環境試験の結果を活用し 屋外に設置した製品の温度変化を 予測するアプリケーションを開発

地域技術支援部
墨田支所
山口隆志

特徴

日射環境試験の結果を用いることで、屋外に配置した製品の温度変化を日射量や気温、太陽位置を変えてシミュレーションできるツールを開発しました。シミュレーション結果を屋外実験の結果と比較することで妥当性を検証しました。

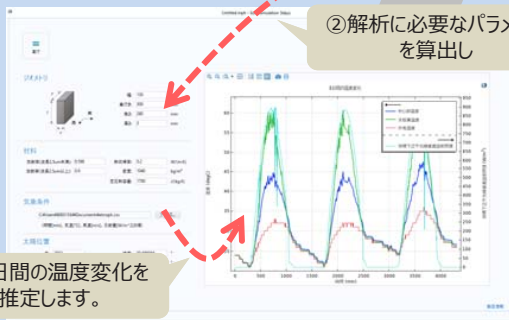


①測定結果の温度から

日射環境試験装置による測定



パラメータ導出アプリ



②解析に必要なパラメータを算出し

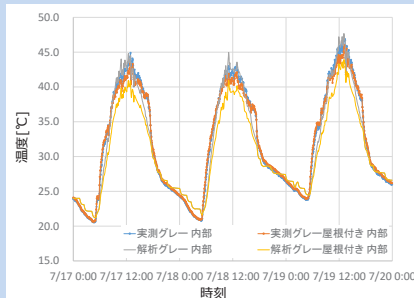
③3日間の温度変化を推定します。

3日間の温度変化を推定するアプリケーション



屋外での温度測定実験

灰色と黒、屋根付きと屋根なしの計4種類について、内部の温度と気象条件を1年間測定しました。



推定値（解析）と実測の比較

簡易的な解析でも比較的良好な結果が得られることが分かりました。

適用可能な技術分野や製品など

本ツールは、筐体内に収められた屋外製品に対する温度評価を対象としています。複雑な構造の製品や、特殊な波長特性を持つ表面処理を施した製品に対しては、詳細なシミュレーションによる評価が必要ですのでご相談ください。

屋外製品の信頼性評価以外にも、シミュレーションを活用した研究開発として下記のような分野が考えられます。

- ・冷却機能を有する微細な表面構造の解明
- ・微粒子等の相互作用を利用した冷却材料開発
- ・屋外環境を高精度に再現する試験装置の開発

期待される効果

- **1日の環境変化を考慮した評価の実現**
試験装置による評価では困難な気温や日射量、日射到来方向の時間的変化を考慮した評価が可能です。
- **解析用モデル作成コストの削減**
シミュレーションを行うために必要となる詳細なCADモデルの作成や材料特性の事前測定が不要です。
- **伝熱に関する理解の促進**
伝熱は複雑な物理現象ですが、シミュレーションを活用することにより理解が深まります。

研究員からのひとこと

塗料や繊維、表面構造、筐体設計、日射装置開発に関する共同研究企業を募集しています。



共同研究者 西川康博（都産技研）、志水 匠（都産技研）

消臭性試験には調湿が必須 ～活性炭の消臭性試験～

地域技術支援部
墨田支所
亀崎 悠

特徴

繊維製品の消臭性試験規格は調湿を規定しています。他の吸湿性製品の消臭性に対する調湿の影響を確認するため、吸湿剤にも使用される活性炭について検討した結果、高湿度環境での調湿でアンモニアの消臭性が向上することがわかりました。

臭気ガスによる違い

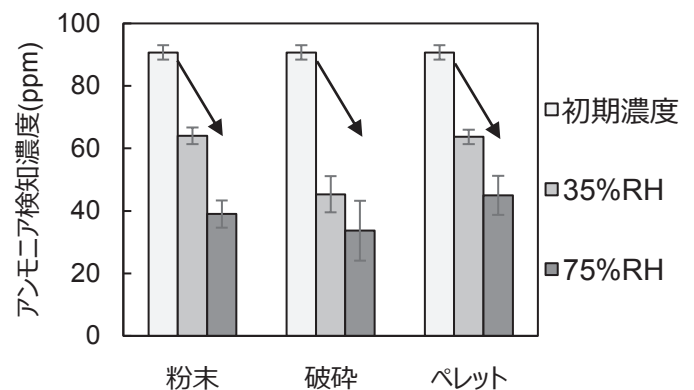
6種類の臭気ガスに対する粉末活性炭の消臭性に及ぼす調湿の影響を検討しました。判定には、2時間後の臭気ガスの減少率を用いました。

臭気ガス	アンモニア	硫化水素	メチルメルカプタン	トリメチルアミン	アセトアルデヒド	ピロリジン
調湿の影響	◎	△	△	△	△	△

粉末活性炭のアンモニアガスに対する消臭性に顕著な調湿の影響がありました。

調湿した活性炭の消臭性比較

室温下、75%RHと35%RHで24時間以上静置させた各種活性炭（粉末状、破砕状、ペレット状）を臭気袋に封入し、アンモニアガスを充填しました。2時間後、袋内の濃度を測定しました。



活性炭形状によらず、35%RHの条件より75%RHの条件のほうがアンモニアガスを吸収しました。

適用可能な技術分野や製品など

- ・繊維製品（消臭加工剤）
- ・多孔質材料（活性炭、珪藻土）
- ・液状消臭剤（植物抽出成分、酸・アルカリ）
- ・脱臭装置
- ・臭気成分の漏れ試験（袋）
- ・におい識別装置を用いた消臭性試験（ISO17299-5）

研究成果に関する文献・資料

- 都産技研ブランド試験「におい分析試験」
<https://www.iri-tokyo.jp/site/brand/b-nioi.html>
- 墨田支所 生活技術開発セクター 支援事例集
<https://www.iri-tokyo.jp/uploaded/attachment/11302.pdf>

共同研究者 佐々木直里（都産技研）

期待される効果

- **適正な試験条件の提供**
例えば、活性炭の場合、含水率が臭気の吸着速度と平衡状態に影響します。使用環境の影響把握のための試験条件設定などが期待されます。
- **消臭性製品の開発支援**
吸湿性のある消臭性製品の開発において、適正な使用環境や保管方法の検討をお手伝いできます。

研究者からのひとこと

消臭性試験を含む「におい分析試験」に関する技術相談をお気軽にお問い合わせください



テキスタイルの柔軟性を備えた接触圧センサ

地域技術支援部
墨田支所
後濱龍太

～天然繊維の有機導電加工で試作～

特徴

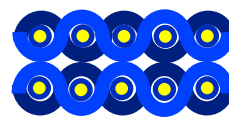
有機導電加工した天然繊維テキスタイルを多層に重ねることで、接触圧力に応じた電圧変化を取り出せるセンサプローブを試作しました。靴やグローブなど、着用して使用する製品における接触圧の計測への展開が期待されます。

【試作したセンサプローブの外観】

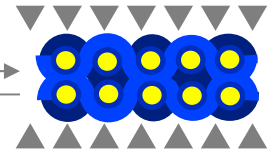


【計測原理】

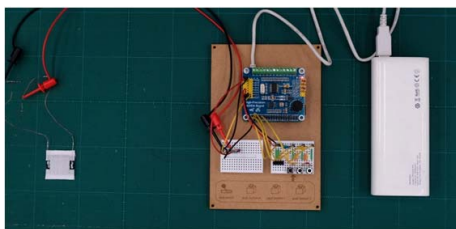
センサの断面模式図



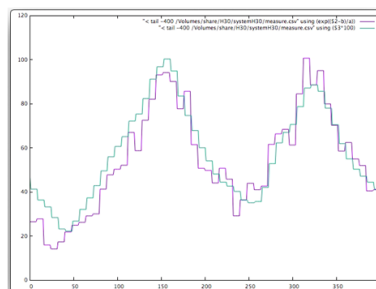
接触圧力の印加



繊維同士の接触が密になると、テキスタイル全体としての電気抵抗値が下がる



充電電池で動作する計測システムを試作



赤：システムの推定結果
緑：真値圧力

適用可能な技術分野や製品など

テキスタイルの柔軟性を備えた接触圧センサを構成できることが特長です。人が着用する製品の**接触圧を計測するセンサとしての利用**はもちろん、**電気信号の伝達要素**としても利用が期待できます。

期待される効果

- **着用感に影響を与えにくい**
センサがテキスタイルと同等の柔軟性を備えるので、衣服の着用感に影響を与えずに、接触圧を測定できると期待できます。
- **曲面形状に沿うことができる**
人の表面に沿った配置が可能です。
- **測定レンジの調整が可能**
導電性繊維の重ね方などの調整により、接触圧の測定レンジを変化させることができ、対象アプリケーションに応じて調整できると期待できます。

研究成果に関する文献・資料

- 特許第6693786号「導電性繊維」
- 特開2021-004820「接触圧力センサ及び接触圧力測定システム」
- 添田&古田：天然繊維の有機導電加工と活用，繊維学会誌予稿集，Vol.73，No.2，P.81（2017）
- TIRI NEWS 2017年9月号，P.4-5

研究者からのひとこと

接触圧力計測の製品化に向けた共同研究に興味のある企業様は、お気軽にお問い合わせください。



音声の情報漏洩を正しく評価するための 音響性能評価技術

物理応用技術部
光音技術グループ
渡辺茂幸

特徴

情報漏洩防止の評価方法として**人の発話に近い音源(HATS)**を使用した評価を検討しました。その結果、音声の聞き取りに重要な周波数での**過小評価を回避することができ**、情報漏洩防止製品の**効果的な設計・開発に役立つ**ことが分かりました。

■従来の評価方法の課題

音の放射特性が実際の音声とは異なる音源を使用しているため、性能が過小または過大に評価される場合があります。

- ・従来の音源：無指向性スピーカ
* 全方向に音を放射

無指向性スピーカ



■研究の目的

人の音声放射特性に近い**HATS**を音源に使用した評価の有用性を確認をしました。

- ・**HATS**：Head And Torso Simulator
人の頭と胴体を模擬し、口にスピーカを搭載（ITU-T.P58準拠）

HATS

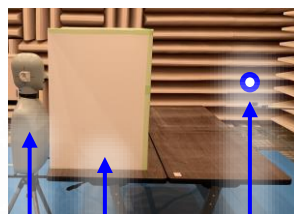


スピーカ

■試験の概要

音源の違いによる評価結果への影響を検証しました。

- ・対象：箱型のパーティション
- ・測定位置：対面者の位置
- ・音源から広帯域雑音を放射し、評価点で周波数分析（オクターブバンド分析）を実施
- ・パーティションの有無で音声の挿入損失を算出して評価



音源 パーティション 評価点

適用可能な技術分野や製品など

オフィスなどで使用されるローパーティションやワークブースなど、人の発話、使用状況が問題視されている製品

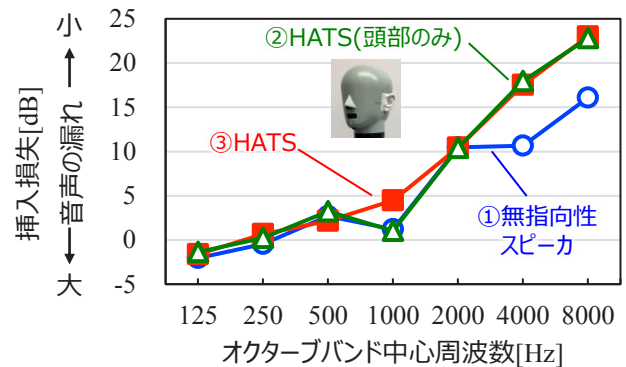


研究成果に関する文献・資料

- 渡辺 他：ダミーヘッド（HATS）を用いたマスクおよび卓上パーティションの音響特性評価に関する基礎検討、日本騒音制御工学会、秋季研究発表会講演論文集、PP.13-16、2021年

共同研究者 西沢啓子（都産技研）

■評価結果



- ・無指向性スピーカとHATS(頭部のみ)の比較
音声の放射特性の違いにより、無指向性スピーカは4000 Hz以上の帯域で過小評価となっています。
- ・HATSとHATS(頭部のみ)の比較
HATS(頭部のみ)は、胴体での音声の反射がないため、1000 Hz帯域で過小評価となっています。



- 胴体を含めたHATSを音源に使用することで、音声の聞き取りに重要な周波数帯域(250 Hz～4000 Hz)で適切に評価できることが示されました。
- 本評価方法により、音声による情報漏洩防止を目的とした製品の効果的な設計・開発に役立ちます。

期待される効果

- 情報漏洩防止のための効率的な設計・開発
- 両耳による性能評価・受聴が可能
HATS両耳にはマイクロホンが設置されているので、HATSを評価点に設置することで人の両耳位置における性能評価および音の受聴が可能です。

研究員からのひとこと

ワークブースなどの製品化に向けた共同研究企業を募集しています。お気軽にお問い合わせください。

