

大分県産業科学技術センター

先端技術イノベーションラボ

新型ドローン、ロボット等の電気機器開発の推進



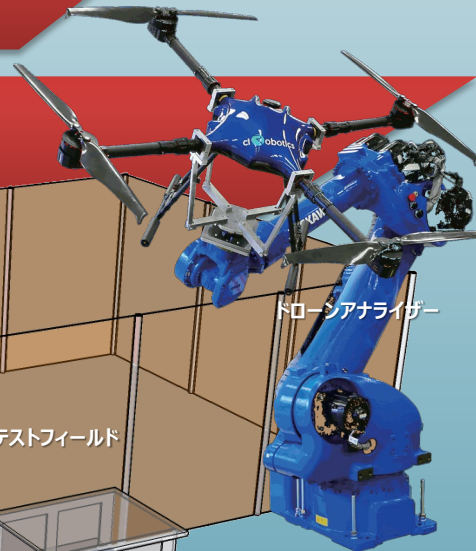
大分県産業科学技術センターは、磁気特性試験区分 JIS C 2550-1 5鉄損 及び JIS C 2556 4鉄損 に対する国際MRA対応のJNLA認定試験事業者です。
JNLA 190400JP Testing は、当センターの認定識別です。

世界最高水準の磁気特性測定技術

ISO/IEC17025適合(磁気特性試験)国際MRA対応認定事業者

西日本唯一のドローン開発拠点

テストフィールド、ドローンアナライザ(ドローン評価装置)を整備



ドローン飛行試験用フィールド

全方位にネットを設置したドローン飛行空間
ドローン開発→テスト・デモ飛行

大型磁気シールドルーム

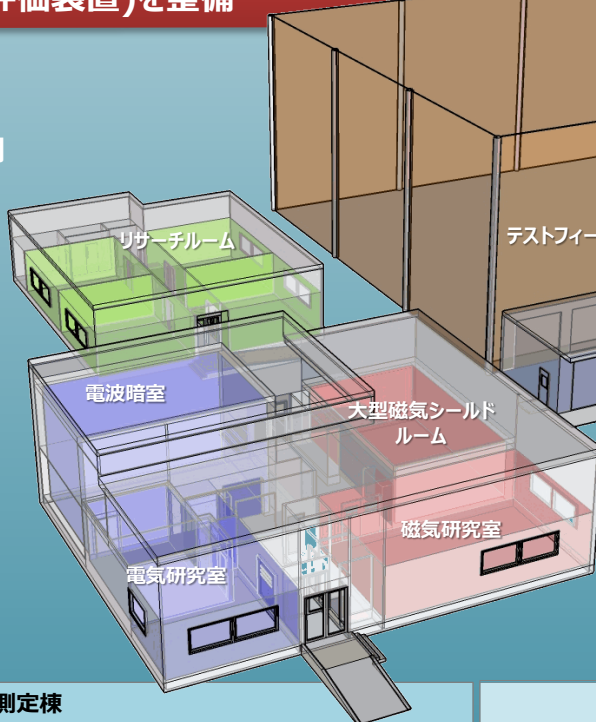
世界最高水準の高精度磁気測定
磁性材料評価、磁気設計、モータ開発

電波暗室

3m法 EMC規格試験
電気・電子機器の電磁妨害評価

リサーチルーム

入居企業との共同研究・開発



平成28年度補正地方創生拠点整備交付金(内閣府)を受け整備。平成30年4月オープン。

電磁環境測定棟		テストフィールド				
<p>電波暗室</p> <p>対応するEMC試験</p> <p>エミッション試験</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 雑音端子電圧測定 (伝導エミッション測定) ■ 雑音電力測定 ■ 雑音電界強度測定 (放射エミッション測定) <p>イミュニティ試験</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ IEC61000-4-2 静電気放電イミュニティ試験 ■ IEC61000-4-3 放射イミュニティ試験 ■ IEC61000-4-6 伝導イミュニティ試験 ■ IEC61000-4-8 商用磁界イミュニティ試験 <p>無線機器評価のためのアンテナ計測システム整備</p> <p>■電波暗室サイズ: W6.2×D9.2×H6.0 (m) ■搬入口サイズ: W2.0×H2.0 (m) ■ターンテーブル: 直径2.0m、耐荷重500kg</p>	<p>大型磁気シールドルーム</p> <p>対応する磁気特性測定</p> <p>高精度測定 (機器開発向け)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 応力負荷型単板磁気試験 (S-SST) ■ Hコイル校正 ■ 磁歪試験 (IEC 60404-17) <p>標準測定 (認証、材料選定、品質管理向け)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ JIS C 2550-1 エプスタイン試験 ■ JIS C 2556 単板磁気試験 ■ IEC 60404-3 単板磁気試験 ■ JIS C 2535 アモルファス磁気試験 ■ JIS C 2501 永久磁石試験 <p>■シールドルームサイズ: W6×D9×H3 (m) ■搬入口サイズ: W2×H2(m) ■磁気遮蔽: ミューメタル 2層構造 ■電磁遮蔽: 銅 1層構造 ■地磁気: 1/100減衰</p>	<p>全方位にネットを設置したドローン飛行空間 (放水・投下飛行に必要な国への事前届け出不要！) ドローン飛行試験用フィールド【W40×D40×H12(m)】</p>				
<p>リサーチ棟</p> <p>ドローンやロボット開発・利活用サービス提供企業、産業用やEV向けモーター開発企業などが入居し共同開発等を実施。4室。</p> <table border="1"> <tr> <td>R101 (42m²)</td> <td>R102 (42m²)</td> <td rowspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>R103 (42m²)</td> <td>R104 (42m²)</td> </tr> </table>		R101 (42m ²)	R102 (42m ²)		R103 (42m ²)	R104 (42m ²)
R101 (42m ²)	R102 (42m ²)					
R103 (42m ²)	R104 (42m ²)					

ものづくり現場の技術支援機関

大分県産業科学技術センター

Oita Industrial Research Institute

<https://www.oita-ri.jp>

〒870-1117 大分市高江西1-4361-10

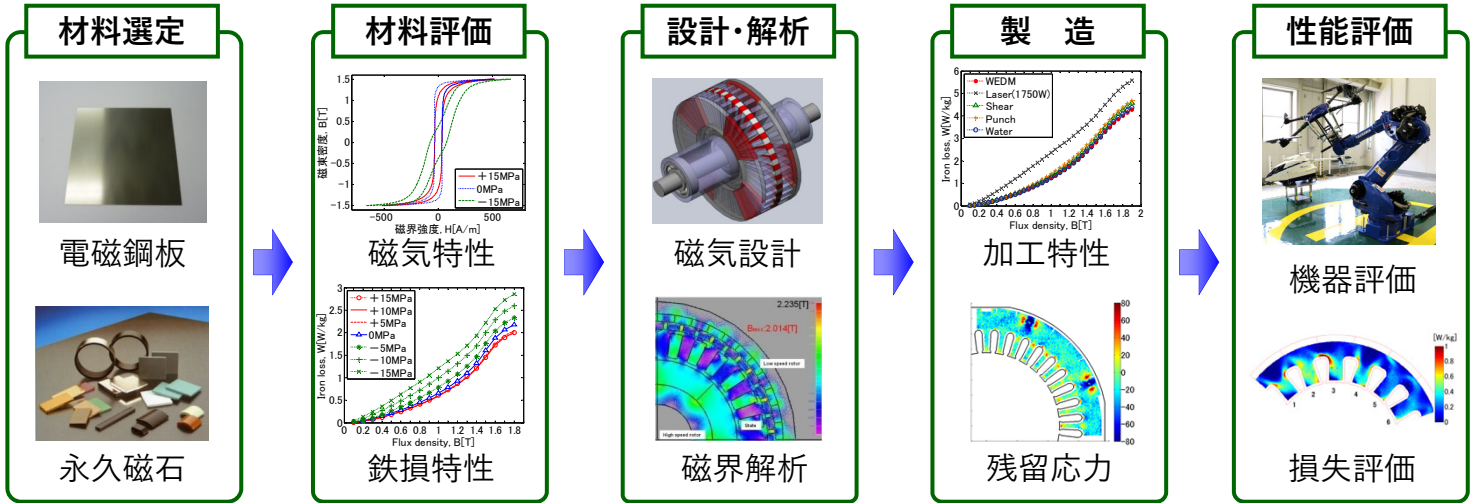
☎097-596-7101 〆097-596-7110

担当窓口/企画連携担当 info@oita-ri.jp

省エネ・再生可能エネ機器の高效率化支援

電磁応用機器の開発を材料選定から設計、製造、評価までワンストップで技術支援
磁性材料を用いる幅広い業界・企業のさまざまな技術ニーズに対応

電気機器（例：モータ）開発工程と技術支援



正確な磁気特性データに基づいた最適材料選定と磁気設計

残留応力を低減する加工組立技術

開発支援機器

【磁性材料 磁気特性評価】（赤字：独自開発）

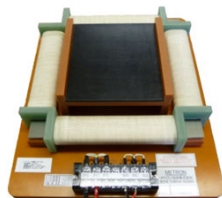
- ・ Epstein 試験器 (10~10kHz)
- ・ 単板磁気試験器 (30,100,500mm)
- ・ アモルファス磁気試験器
- ・ B-Hアナライザ
- ・ 応力負荷型単板磁気試験器
- ・ 磁歪試験器
- ・ 2次元磁気特性可視化装置
- ・ モータ鉄損可視化装置
- ・ 内挿コア励磁装置
- ・ 直流磁化特性測定装置
- ・ 三次元ベクトル磁界分布測定装置

【電気機器 設計・解析 性能評価】

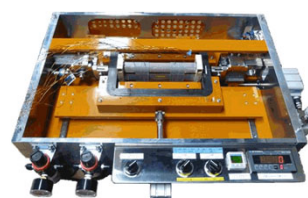
- ・ JMAG、ANSYS、SOLIDWORKS
- ・ パワーアナライザ、ドローンアナライザ
- ・ X線残留応力測定装置



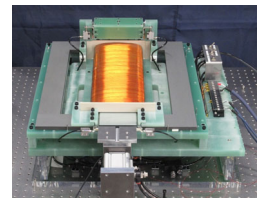
大分県産業科学技術センターは、磁気特性試験区分 JIS C 2550-1.5鉄損 及び JIS C 2556 4鉄損に対する国際MRA対応のJNLA認定試験事業者です。
JNLA 190400JP Testing は、当センターの認定識別です。



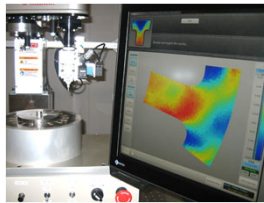
Epstein 試験器



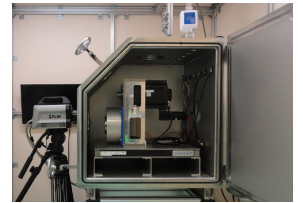
応力負荷型単板磁気試験器



磁歪試験器



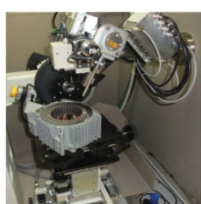
2次元磁気特性可視化装置



モータ鉄損可視化装置



アモルファス磁気試験器



X線残留応力測定装置



直流磁化特性測定装置



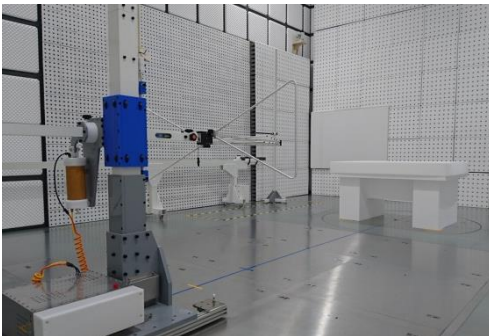
B-Hアナライザ

ポイント

- ドローンやロボット、医療機器等、電気・電子機器の開発に必要な電波暗室を整備
- 3m法 EMC 規格試験を実施する電波暗室

3m 法 EMC 規格試験

- ・電気・電子機器の開発・品質管理等のために、機器の動作の安全性や信頼性等の評価
- ・開発する電気・電子機器が、他の機器の動作に影響を及ぼさないか、他の機器からの影響を受けないかを評価



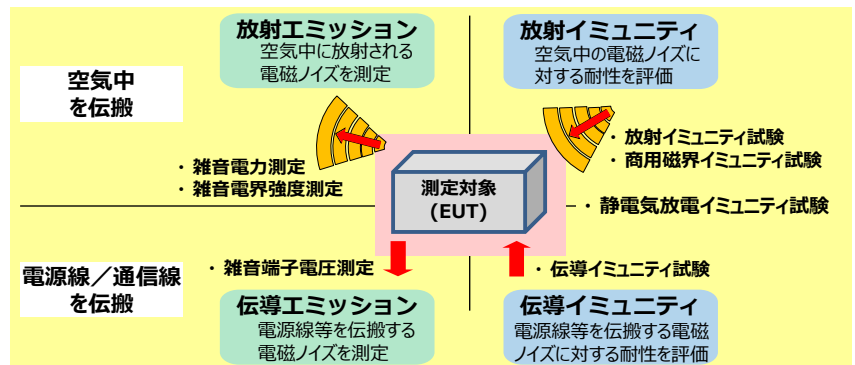
(株式会社リケン環境システム社製)

- 電波暗室サイズ : 6.0m(W)×9.0m(L)×5.6m(H)
- 搬入口サイズ : 2.0m(W)×2.0m(H)
- ターンテーブル : 直径 2.0m、耐荷重 500kg

EMC : 電磁両立性

電気・電子機器から不要に放出される**エミッション**、外部から侵入する電磁波に耐える**イミュニティ**、のノイズ問題をまとめて表現したもの

対応する EMC 試験	
エミッション試験	イミュニティ試験
<ul style="list-style-type: none"> ■ 雑音端子電圧測定 ■ 雑音電力測定 ■ 雑音電界強度測定 	<ul style="list-style-type: none"> ■ IEC61000-4-2 ; 静電気放電イミュニティ試験 ■ IEC61000-4-3 ; 放射イミュニティ試験 ■ IEC61000-4-6 ; 伝導イミュニティ試験 ■ IEC61000-4-8 ; 商用磁界イミュニティ試験

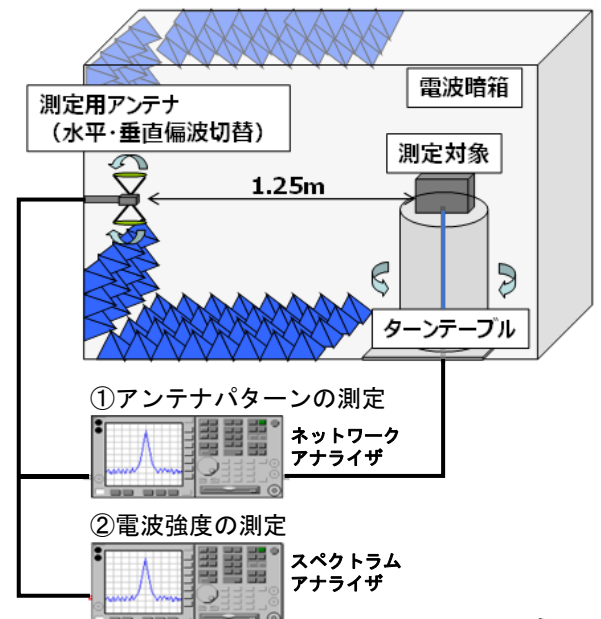


アンテナ計測システム

- ・アンテナおよび無線機器の評価
- ・アンテナパターン、アンテナゲイン、無線電波強度の測定



- 周波数範囲 : 800MHz~6GHz
- アンテナ間距離 : 1.25m
- シールド性能 : 60dB 以上
- 内寸 : 1570mm(W)×1070mm(D)×1070mm(H)
- ターンテーブルサイズ : φ250mm
- 測定用アンテナ : クアッドリッジホーンアンテナ 700MHz~6GHz



DS-Labo 大型磁気シールドルーム(磁気測定エリア)

— 高効率モータ等開発のための磁氣的評価環境の整備 —

ポイント

- E V、産業用ロボット等向け高効率モータなどの開発に必要な磁氣的評価環境を整備
～大型磁気シールドルームを整備～
- 信頼性の高い 世界最高水準の高精度磁気測定、標準（規格）測定 を実施

背景と概要

電気機器の駆動源となるモータの高性能化を支える。

- ・モータの高性能化には、構成する磁性材料（電磁鋼板）の高精度評価が必須

大分県には磁気測定技術が蓄積（大分県地域結集事業【科学技術振興機構（JST）】）



（有限会社スリーアロー社製）

対応する磁気測定

高精度測定（→機器開発）	標準測定（→認証、材料選定、品質管理）
<ul style="list-style-type: none"> ■ 応力負荷型単板磁気試験 ■ H コイル校正 ■ 磁歪試験 IEC 60404-17 	<ul style="list-style-type: none"> ■ JIS C 2550-1 エプスタイン試験 ■ JIS C 2556 単板磁気試験 ■ IEC 60404-3 単板磁気試験 ■ JIS C 2535 アモルファス磁気試験 ■ JIS C 2501 永久磁石試験

- シールドルームサイズ : 6m(W)×9m(L)×3m(H) ～大型磁気シールドルーム～
- 搬入口サイズ : 2m(W)×2m(H)
- 構造ほか : 【磁気遮蔽】ミューメタル 2層構造、【電磁遮蔽】銅 1層構造、【地磁気】1/100 減衰

磁気特性試験

磁気特性測定の高精度測定（独自開発）、及び、標準（規格）測定を実施

- ・各種磁気特性試験器、センサコイル評価試験器等による総合的な磁気評価を実施



応力負荷型単板磁気試験器（電磁鋼板評価）
【高精度測定】【特許 5709695 号】



IEC 準拠単板試験器
（電磁鋼板評価）



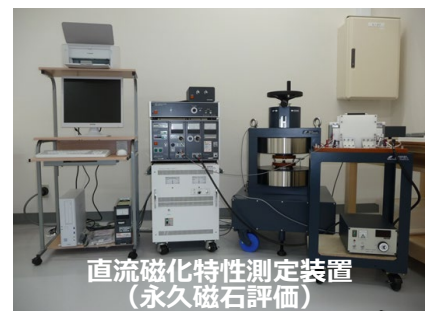
ヘルムホルツコイルシステム
（2軸センサコイル評価）



B-H アナライザ（軟磁性材評価）



アモルファス磁気試験器
（新素材アモルファス薄帯評価）



直流磁化特性測定装置
（永久磁石評価）

軟磁性材料評価のための単板磁気測定

電磁応用機器に用いる電磁鋼板などの磁気特性を正確に評価するための単板磁気試験器を開発
機器使用状態を想定した応力負荷時の磁気特性を測定

応力負荷型単板磁気試験器：S-SST

単板磁気試験器：SST

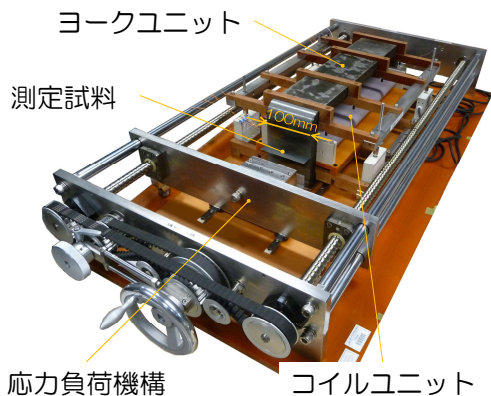


図1 応力負荷型単板磁気試験器
(100mm幅試料用：S-SST₁₀₀)

・試料寸法 (mm)：幅100×長さ500 (応力印加用 550mm)

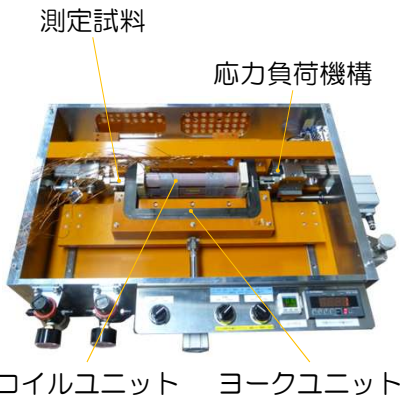


図2 応力負荷型単板磁気試験器
(30mm幅試料用：S-SST₃₀)

・試料寸法 (mm)：幅30×長さ280 (応力印加用 305mm)

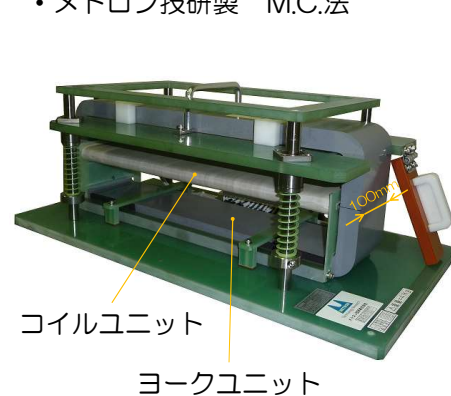


図3 単板磁気試験器
(100mm幅試料用：SST₁₀₀)

・試料寸法 (mm)：幅100×長さ500 ・SST₃₀も保有

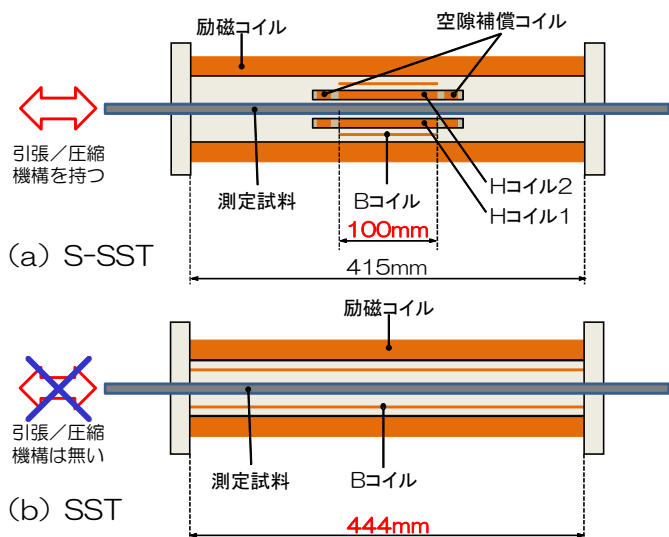


図4 S-SST₁₀₀とSST₁₀₀のコイルユニット断面

材料評価のためのS-SSTの工夫

【正確な磁気特性測定のための構造・機能】

- ・Hコイル法を採用
 - … 2個のHコイルを試料上下に近接配置 (ave2Hコイル法)
 - … 各コイル間の位相誤差を補正 (電気学会論文誌A, 441-447, 2012)
- ・均一磁場での磁気特性測定
 - … 励磁コイル中央100mmの均一磁場に各コイルを配置
- ・Bコイルの断面積を小さく (空隙補償量を小さく) 設計
- ・試料に掛かるヨークの荷重を自動調整 (S-SST₃₀、特許第5709695)

【S-SST独自の付加機能】

- ・引張応力/圧縮応力の印加機構 (試料の長手方向、±80MPa、特許第5709695)
- ・任意長の磁歪の測定方法を提案 (特許第5631344)

S-SSTによる磁気特性の測定例

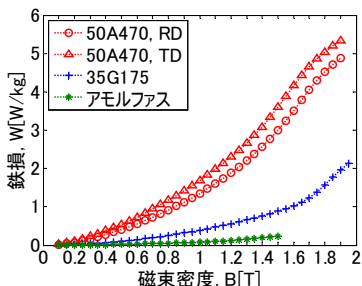
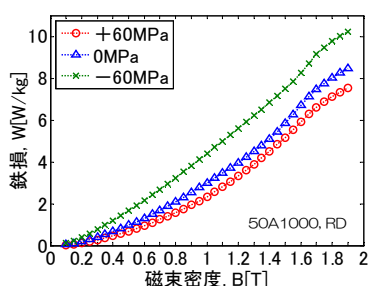


図5 各種磁性材料の鉄損特性 (50Hz)

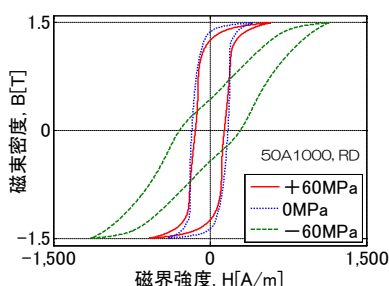
【試料】
・無方向性電磁鋼板：50A470 (RD: 圧延方向、TD: 圧延直角方向)
・方向性電磁鋼板：35G175 ・Fe系アモルファス金属薄帯



(a) 鉄損特性

図6 応力下磁気特性 (50Hz)

【応力下磁気特性】
・引張応力 (+)：磁気特性は応力無の時と同等か好転
・圧縮応力 (-)：応力が増えるほど磁気特性は悪化



(b) BHループ (1.5T)

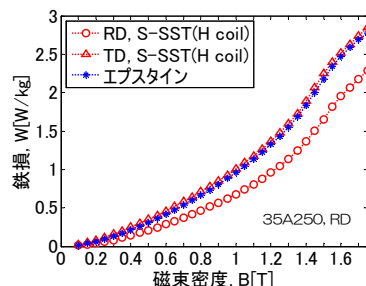


図7 S-SSTとエプスタインの鉄損特性比較 (50Hz)

【測定方法】
・ave2H: Hコイル法 (Hコイル1とHコイル2の平均値)
・エプスタイン法

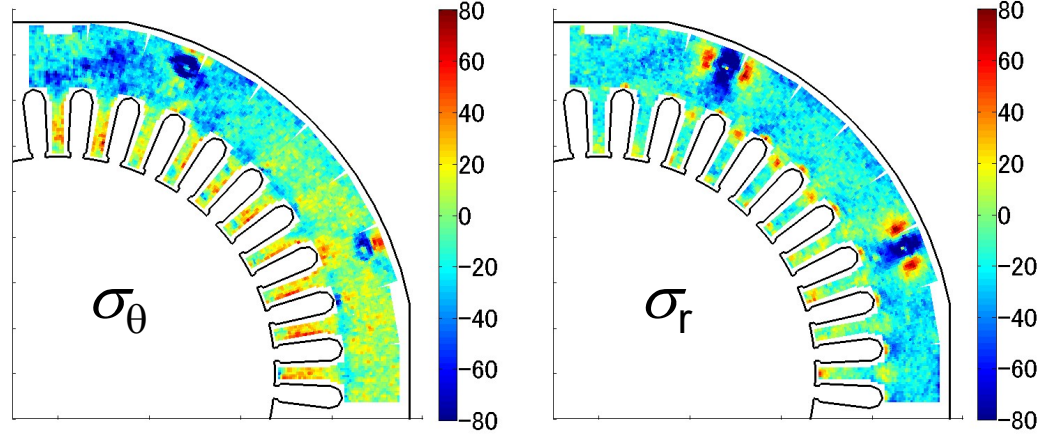
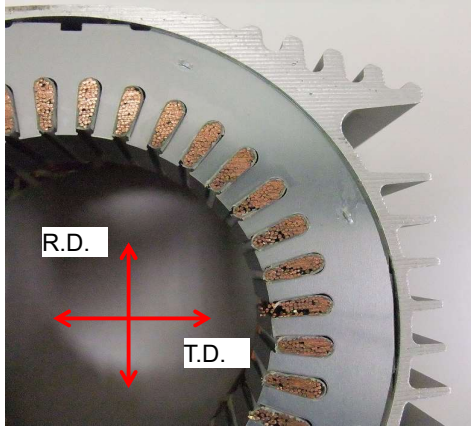
Oita Electromagnetic Research Institute / Oita Industrial Research Institute
電磁力応用技術センター / 大分県産業科学技術センター

＜お問い合わせ＞ 〒870-1117 大分市高江西1丁目4361-10 Tel.097-596-7100(代表) Fax.097-596-7110
電磁力担当 http://www.oita-ri.jp/ E-mail: info@oita-ri.jp

電磁鋼板/モータの残留応力測定

電磁鋼板、モータの磁気特性に大きく影響する残留応力を
打ち抜き、積層、巻線、焼嵌めなどのモータ組立工程ごとに測定
Φ320mm×120mmHサイズまで対応

モータコアの残留応力分布

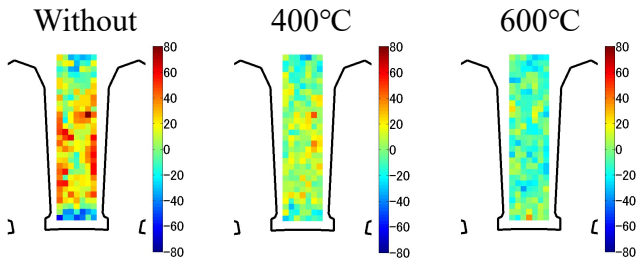


測定機 : リガク製 AUTOMATE
X線管球 : Cr
最大出力 : 2kW
測定方法 : 並傾法、側傾法
2θ設定範囲 : 98~168°

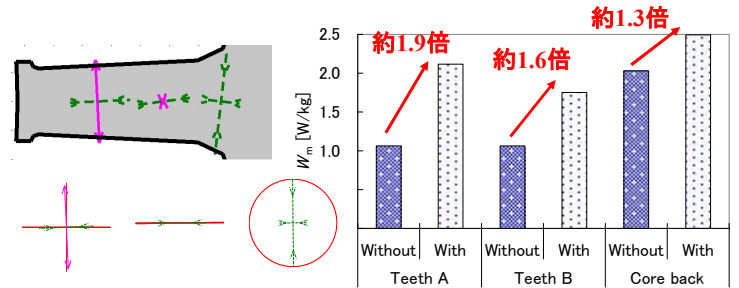
試料サイズ : Φ320mm×120mmH
試料重量 : 20kgまで
コリメータ径 : Φ0.1、0.5、1、2、4mm
揺動角 : 0~10°

グレード	代表粒径 [mm]	コリメータ径 [mm]	揺動角度 [°]	X線電圧 [V]	X線電流 [A]	計測時間 [秒]	sin2φ数
A	0.01	1	5	30	20	20	5
B	0.02	1	5	30	20	20	5
C	0.03	2	10	20	10	50	10
D	0.05	2	10	20	10	50	10
E	0.1	4	10	20	10	50	10
F	0.2	4	10	20	10	50	10

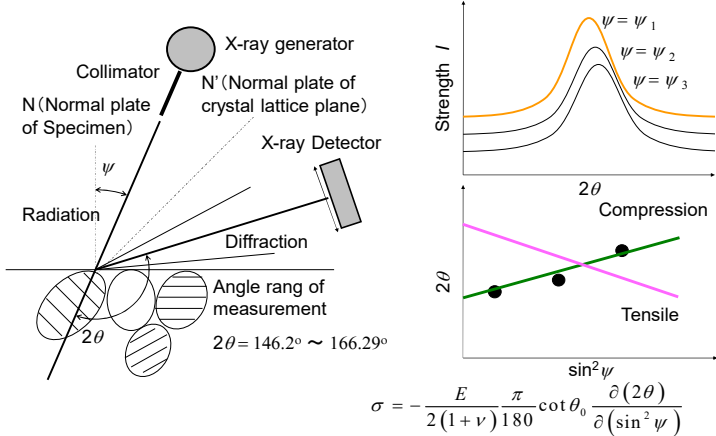
モータコアの熱処理効果



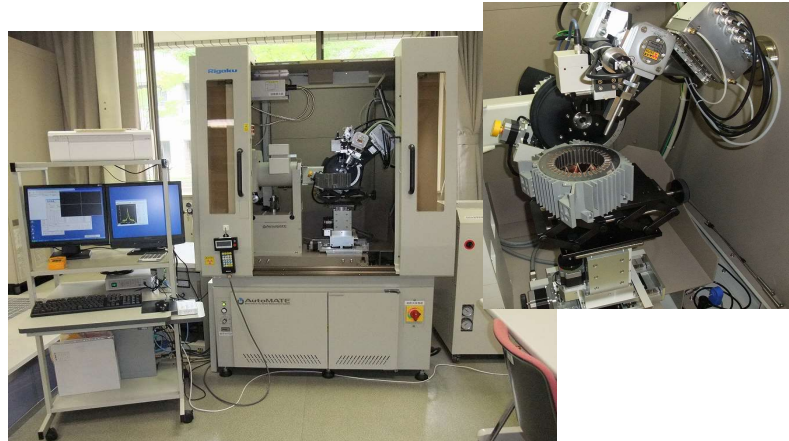
残留応力に基づいた鉄損評価



X線残留応力の測定原理



X線残留応力測定装置



ISO/IEC17025認定シンボル付き 試験成績書の発行について

■ ISO/IEC17025認定試験所



大分県産業科学技術センターは、磁気特性試験区分 JIS C 2550-1 5鉄損 及び JIS C 2556 4鉄損に対する国際MRA対応のJNLA認定試験事業者です。JNLA 190400JP Testing は、当センターの認定識別です。

大分県産業科学技術センターは、磁気特性試験区分において、国際規格「ISO/IEC17025（国際標準化機構及び国際電気標準会議が定めた試験所に関する基準）」に適合する試験所として認定されました。

本認定により、モータなどの電気機器を構成する材料（電磁鋼板）の磁気特性を測定する国際的な試験方法である「エプスタイン試験」及び「単板試験」に対応した試験所として、産業標準化法試験事業者登録制度（JNLA）に登録され、国際MRA対応事業者として認定を取得し、両試験の国際的に通用する試験成績書の発行が認められました。

■ ISO/IEC17025認定範囲

事業所名：大分県産業科学技術センター

試験範囲：JIS C 2550-1 5 鉄損（エプスタイン試験器による電磁鋼帯の磁気特性の測定方法）

JIS C 2556 4 鉄損（単板試験器による電磁鋼帯の磁気特性の測定方法）

※ただし、デジタルサンプリング法に限る

認定機関：独立行政法人製品評価技術基盤機構（NITE）認定センター（IAJapan）

■ 試験相談・依頼方法

○試験の依頼及び相談は、お問い合わせフォームにてお受け付けします。

（※その他の磁気試験や相談も可）

<https://www.oita-ri.jp/iso-iec17025>

または、下記のお問合せにご連絡ください。

○依頼試験の手数料は、上記URLの試験手数料を参照してください。



■ お問い合わせ

大分県産業科学技術センター 電磁力担当（電磁力応用技術センター） 城門（きど）

TEL：097-596-7101 E-mail：yu-kido@oita-ri.jp

ご依頼・ご相談お待ちしております。