



大分県電磁応用技術研究会

Oita Electromagnetic Research Society

技術情報

info@oita-mag.jp
<https://www.oita-mag.jp/>



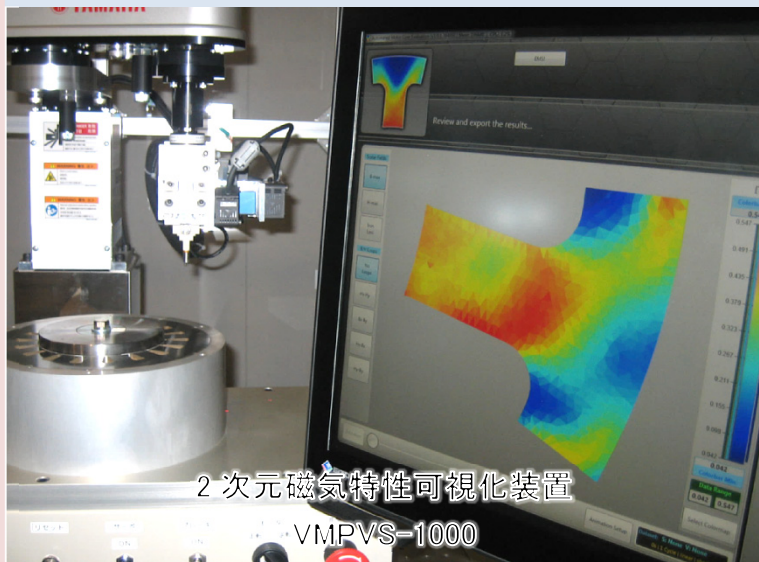


2次元磁気特性可視化装置

VMPVS-1000 Series

探針法&H コイル法による局所ベクトル磁気センサ搭載

電磁応用機器の評価には細部の実測が欠かせません！



2次元磁気特性可視化装置

VMPVS-1000

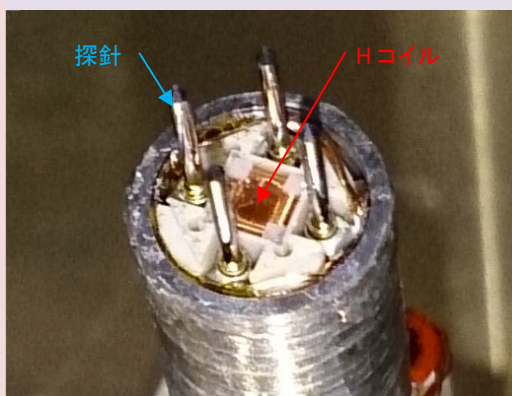
モータの開発には

- ・シミュレーションとあわない。
- ・量産時のバラ付きが大きい。
- など・・・悩みが付きません。

問題の解決には、製作したモータの磁気特性測定が欠かせません。

実機の磁気特性測定を、
2次元磁気特性可視化装置が可能にしました。

世界最小ベクトル磁気センサ



モータの複雑な形状で狭い領域でも測定可能です。極細線の加工技術を駆使し、極小局所2次元磁気センサを開発しました。

- ・磁束密度:探針法 (探針間隔 3.5mm)
超硬合金を使用したターンプローブ
- ・磁界強度:Hコイル法 (Hコイル幅 2mm)
10 μ m 極細マグネットワイヤ

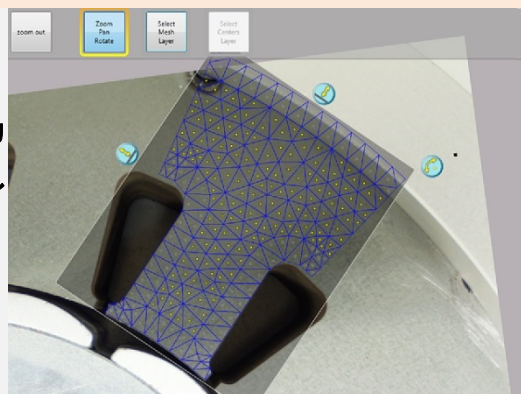
モータに限らずトランス等の測定も可能です。

測定箇所はメッシュデータを元に自動設定

ティース部の測定は測定位置の設定が大変です。

2次元磁気特性可視化装置は、搭載した小型ビデオカメラにより測定対象の形状を認識し、数値解析で使用したメッシュデータを利用して測定位置を設定します。数値解析結果と測定結果の比較が容易です。

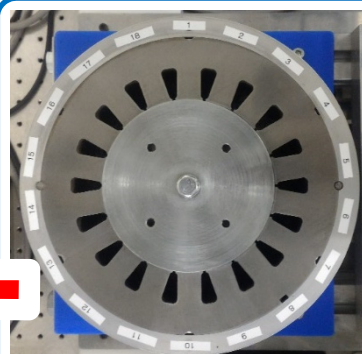
マニュアルの測定も可能です。



ステータコアの測定事例

利点

- ・モータ実機の局所磁気特性を測定できます。
- ・加工歪の影響を含めて測定できます。

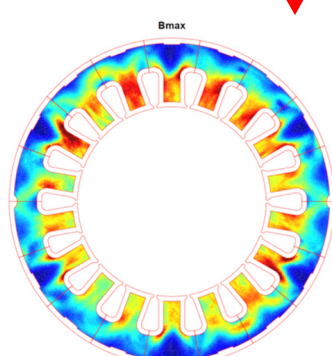


SPM モデルモータ

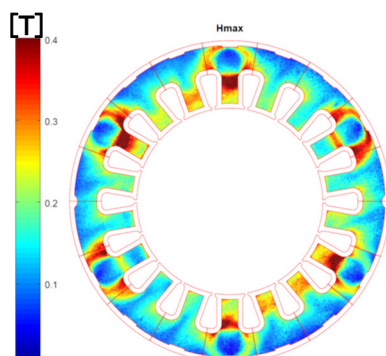
測定条件

モータ形状 : SPM
 ロータ : 12 極
 ステータ : 18 極
 コア材料 : 50A470
 外径 : 200mm
 積層厚 : 30mm
 回転数 : 600rpm

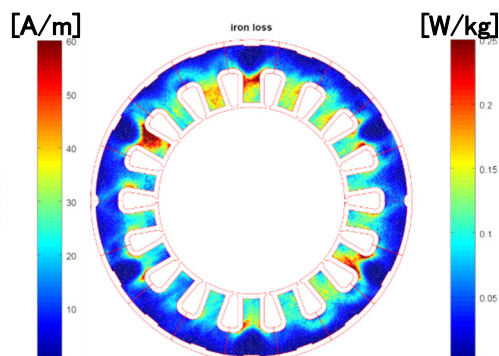
測定事例



最大磁束密度分布



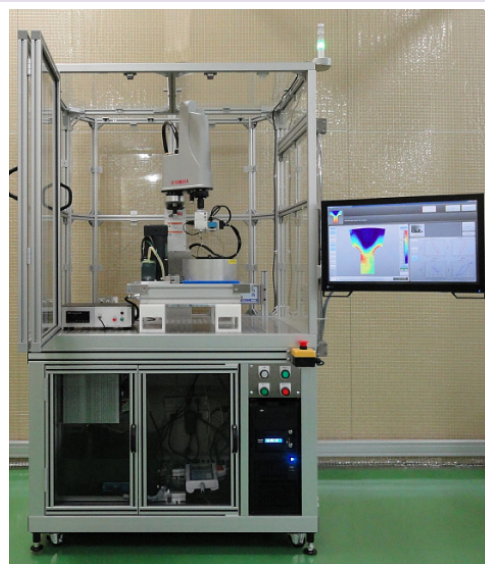
最大磁界強度分布



鉄損分布

仕様

項目	仕様
外形	W1100mm × D800mm × H1800mm
重量	約 130kg
測定領域	400mm × 800mm
磁気センサ	B-needle 3.5mm × 3.5mm
	H-coil 2mm × 2mm
オプション	仕様
ロータ駆動装置	誘導モータによる駆動 プーリーによる回転数変更
簡易単板磁気試験器	試料サイズ W30mm × L300mm 励磁電源を含む



本装置による、受託試験・受託測定を承ります。お気軽にお問い合わせ下さい。

(株)ブライテック

技術部

E-mail: shigeru_aihara@btec-net.co.jp

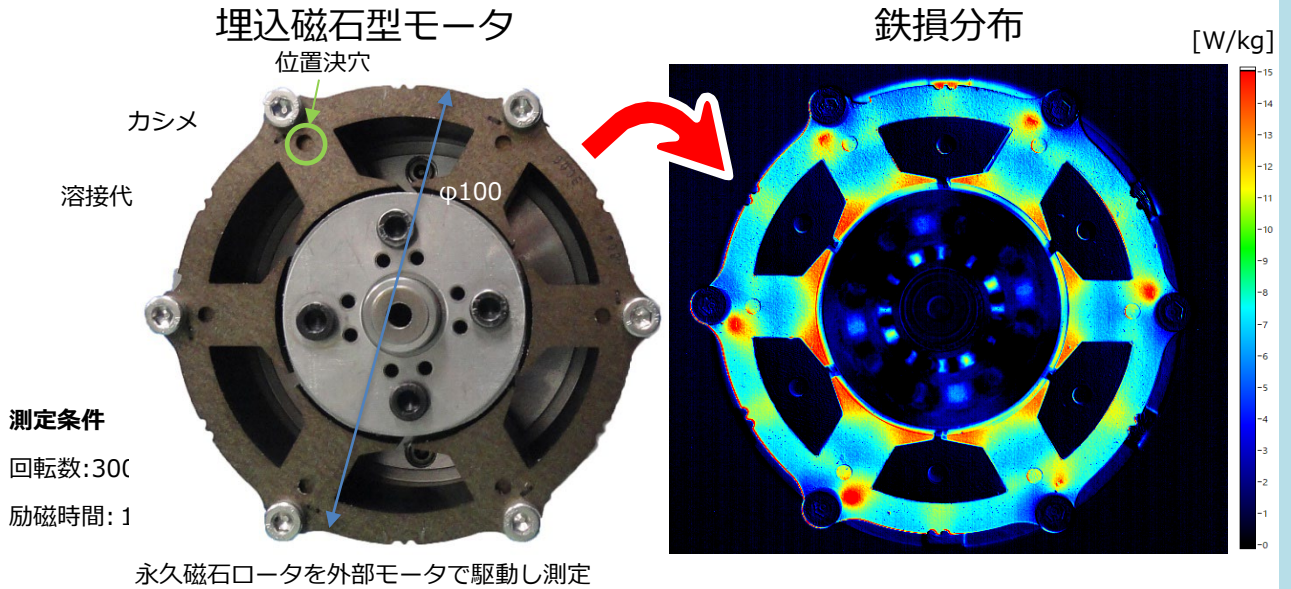
〒870-0107 大分市大字海原 739 番地 3 TEL(097)574-7899 FAX(097)574-7830

モータコア鉄損可視化装置

LVSFM Series

鉄損分布の可視化を赤外線カメラにより実現

モータコアの損失箇所の特定・評価に最適！



熱的鉄損測定原理と用途

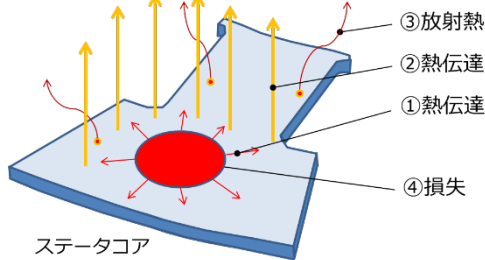
$$\text{比熱} \times \text{温度上昇率} = \text{①熱伝導} + \text{②熱伝達} + \text{③放射熱} + \text{④損失}$$

・赤外線カメラからのデータと比熱による

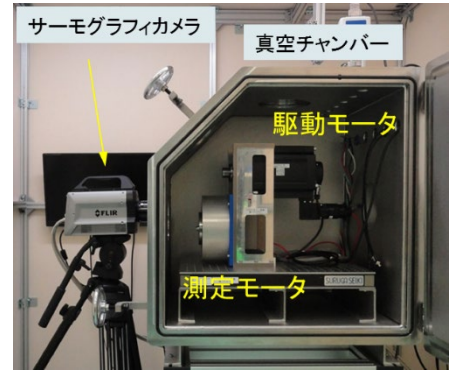
・コアを通じて拡散
・短時間励磁により

・気体がキャリア
・真空中により無視

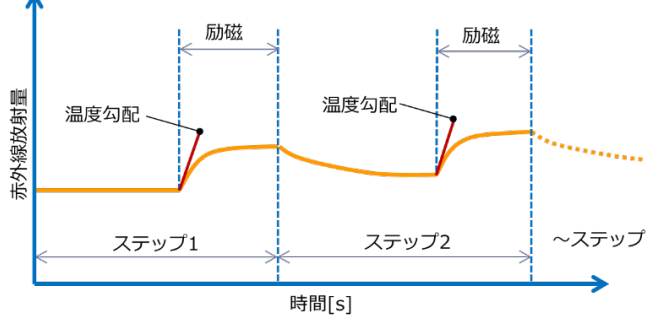
・光のエネルギー
・小さいため無視



②熱伝達の影響の除去（真空中の測定）



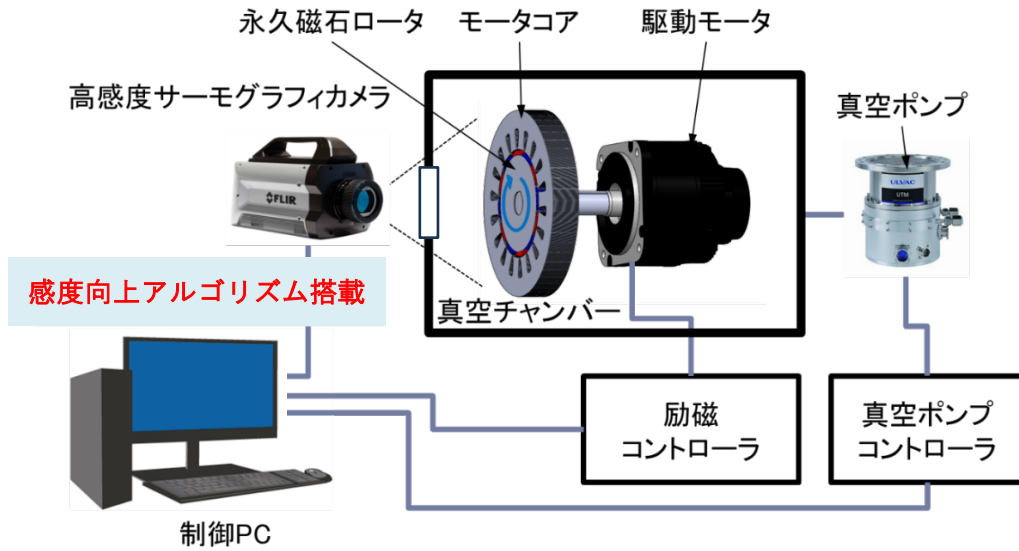
①熱伝導の影響の除去（短時間の測定）



用途

- ・モータコアの鉄損測定
- ・コア側面を含む
- ・カシメ部分を含む
- ・ロータ内永久磁石（同期測定が可能です。）

装置構成



装置仕様

項目	仕様	備考
サーモグラフィカメラ		
検出素子	InSb	スターリングクーラ冷却
波長	3.0-5.0um	
分解能	640×512 素子	
測定分解能	0.028mm	
真空チャンバー		
寸法	H700mm×D600mm×W700mm	測定試料搭載サイズ
要求真空度	0.1Pa 以下	
制御用 PC		
OS	Windows 10 (64bit)	データストレージ 3Tbyte
測定試料励磁制御装置		オプション
ロータ駆動装置	AC サーボモータ搭載	最大回転数 3,000rpm
磁束密度波形制御装置	磁束密度波形を正弦波に制御	周波数 10Hz~400Hz

- ・本装置の開発は平成 29 年度経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業により実施
- ・本装置を用いた測定方法は令和 5 年 12 月 20 日 JIS C 2541 「赤外線カメラによる鉄心表面の損失分布の熱的測定方法」として JIS 化されました。
- ・特許第 5048139 号

(株)ブライテック

技術部 相原 E-mail:shigeru_aihara@btec-net.co.jp

〒870-0107 大分市大字海原 739 番地 3 TEL(097)574-7899 FAX(097)574-7830

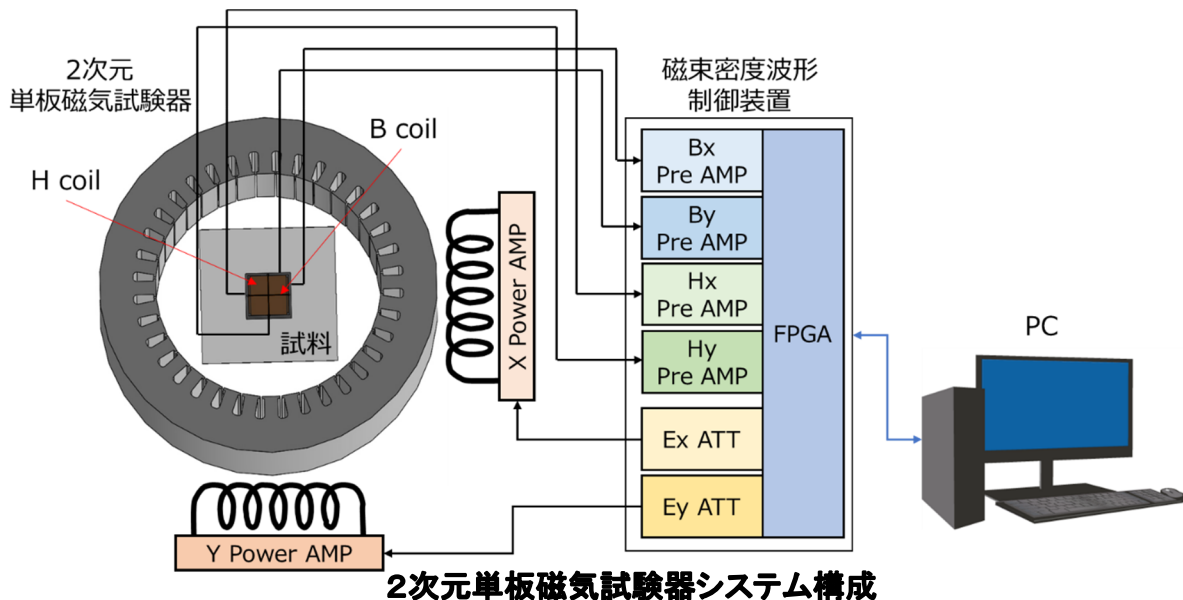
この装置を使用した受託測定をお受けしています。ご遠慮無くお問い合わせください。

2次元単板磁気試験器

R2D-SST-60 Series

高磁束密度に対応した新型励磁器を開発

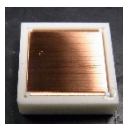
電磁鋼板の評価には全方向の磁気特性を知る必要があります



高磁束密度対応の新型励磁器&FPGA 搭載による高速測定



新型励磁器



ダブル
Hコイル

高磁束密度領域で評価を可能にする新型励磁器を開発しました。

- ・2T の高磁束密度領域の測定を可能にしました。
- ・磁界強度測定:ダブルHコイル法を採用
- ・磁束密度測定:探りコイル法を採用
(探針法での測定も可能です。)

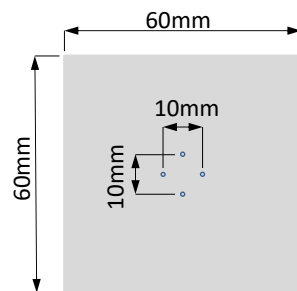
測定の高速化に FPGA (Field-Programmable Gate Array) を搭載し、短時間に測定します。

測定試料サイズ

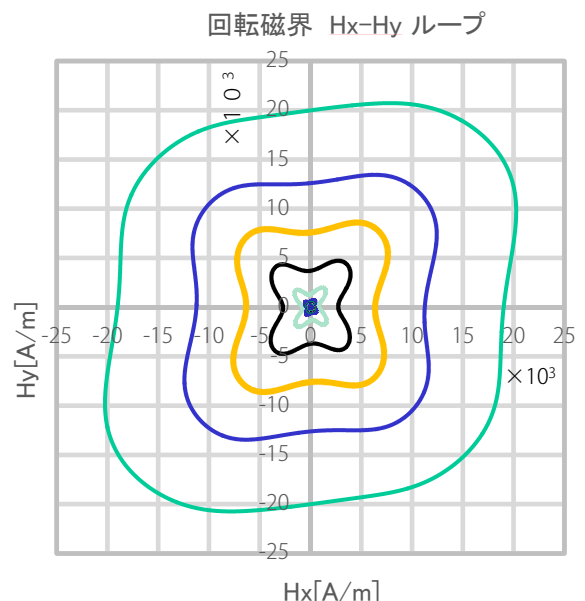
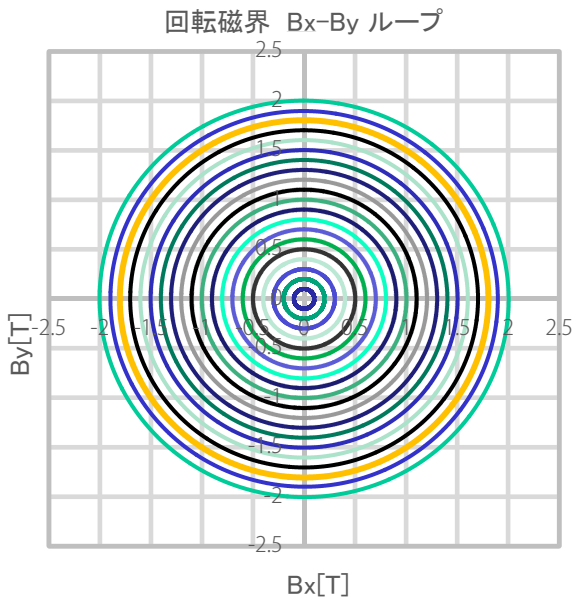
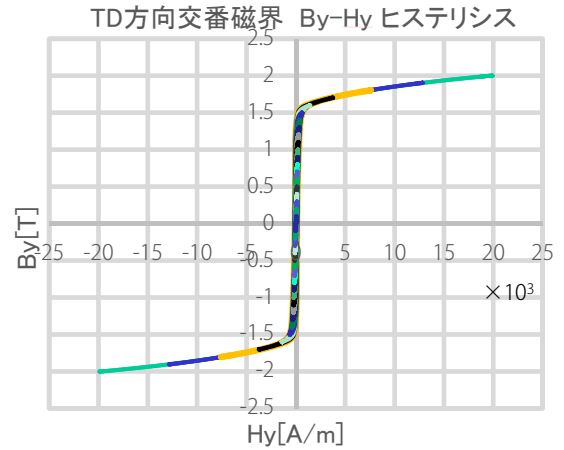
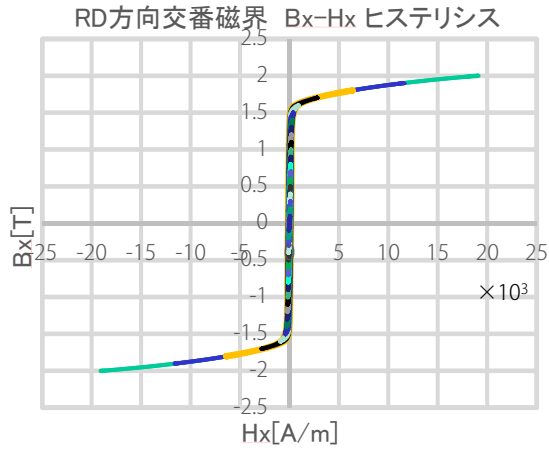
測定試料サイズ: 60mm × 60mm

最大φ109mm まで対応可能です。

探りコイル用穴ピッチ: 10mm



測定例 50A1300 50Hz



仕様

項目	仕様	備考
システム仕様	磁界強度:ダブルHコイル法	Hコイル寸法 10mm×10mm
	磁束密度:探りコイル法	Bコイル間隔 10mm
試料寸法	60mm×60mm	最大 φ109mm
磁界強度の均一領域	±0.5%以下	評価領域 10mm ³
測定モード	交番磁束	位相角:0-90deg (5deg/ステップ)
	回転磁束	短、長軸比:0.1-1.0 (0.1/ステップ)
磁束密度波形制御	正弦波制御	歪み率、振幅率
最大発生磁界	約 13,000A/m	
測定周波数	50Hz~1kHz	
サンプリング数	8192点/50Hz	

磁束密度波形制御装置

Rcon® Series

高速な波形制御を FPGA により実現

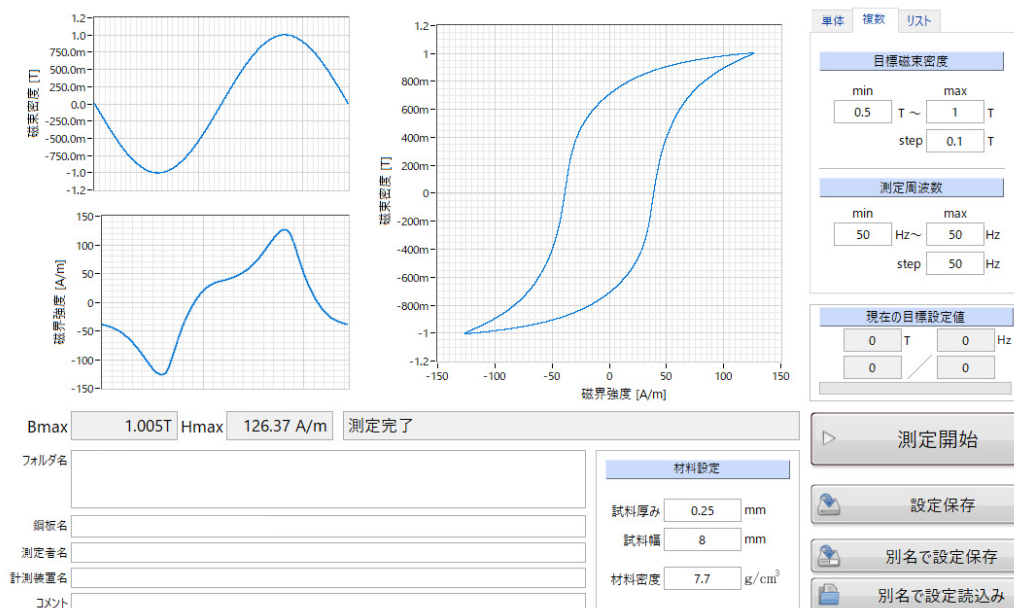
正確な評価には磁束密度波形の制御が大切です。



磁束密度波形制御装置
Bcon-01

モータの設計に必要な軟磁性材料の電磁鋼板の磁気特性はリング試料やエプスタイン試験枠や単板磁気試験枠で測定しますが、複数の試料の測定に励磁条件を同一にして測定することが重要となり、この磁束密度波形制御装置を使用することで磁束密度波形を正弦波に制御することができます。

磁気特性測定のための波形制御

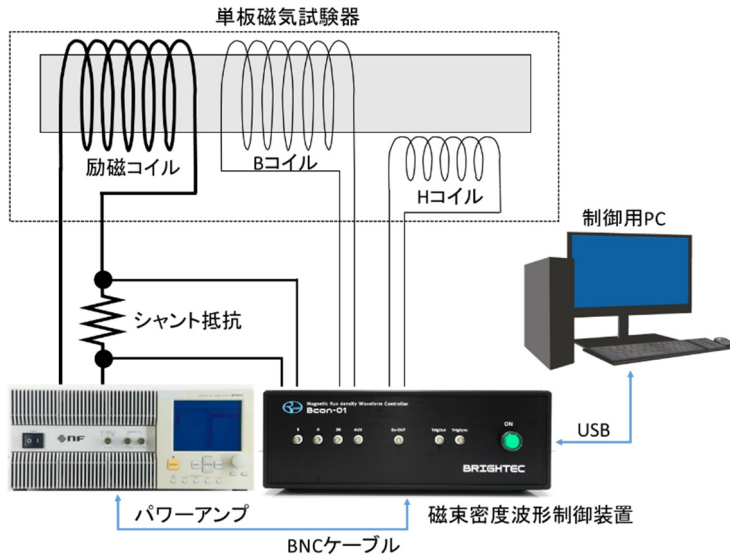


磁束密度波形制御装置 GUI 画面例(オプションでご要望に対応いたします。)

波形制御に FPGA (field-programmable gate array) を採用し高速な測定を実現しました。

- 測定時間はソフトウェア制御に比較して 1/50 以下に短時間で測定できます。※当社比
- 測定周波数は 50Hz~1kHz
- 入力は B コイル、H コイル、シャント抵抗の接続を考慮しています。また、補助入力があり、同期して測定したい信号を入力できます。
- 制御波形(正弦波)の歪み率、振幅率は任意に設定ができます。

接続例



磁束密度波形制御装置に単板試験器を接続した例です。

Bコイル、Hコイル法であればHコイルを、励磁電流法であればシャント抵抗を接続し、後は励磁用電源を接続します。

制御用PCはUSB接続となります。励磁用電源は単板試験器の励磁条件により異なりますのでオプションとなります。

仕様・価格

項目	仕様	備考
名称	Bcon	磁束密度波形制御装置
測定周波数	50Hz～1kHz	
A/Dコンバータ分解能	16bit	
サンプリング数	8192点/50Hz 512点/1kHz	
波形制御	歪み率・振幅率・位相	
入力 (4CH)	B: Bコイル H: Hコイル SH: シャント抵抗 AUX: 補助入力	内蔵のプリアンプにより適切なゲインに自動切替 1倍・10倍・100倍・1000倍・10000倍 入力インピーダンス: 1MΩ
出力 (1CH)	EX-OUT: 励磁信号	出力電圧は適切な電圧範囲に自動切替 ±10mV・±100mV・±1V・±10V
トリガ	TrigOUT: 収束完了出力 TrigSync: 同期信号出力	
寸法	H149xW430xD450	
電源電圧	AC100V±10% 50/60Hz	

名称	型式	標準価格(税抜き)
磁束密度制御装置	Bcon-01	4,000,000円

(株)ブライテック

技術開発部 相原 E-mail:shigeru_aihara@btec-net.co.jp

〒870-0107 大分市大字海原 739 番地 3 TEL(097)574-7899 FAX(097)574-7830

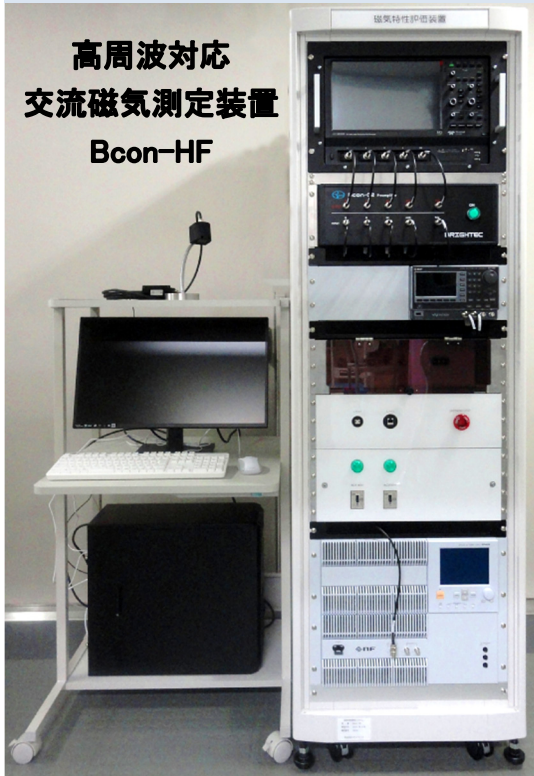
高周波対応交流磁気測定装置

Rcon® Series

20kHz までの磁束密度波形制御を実現

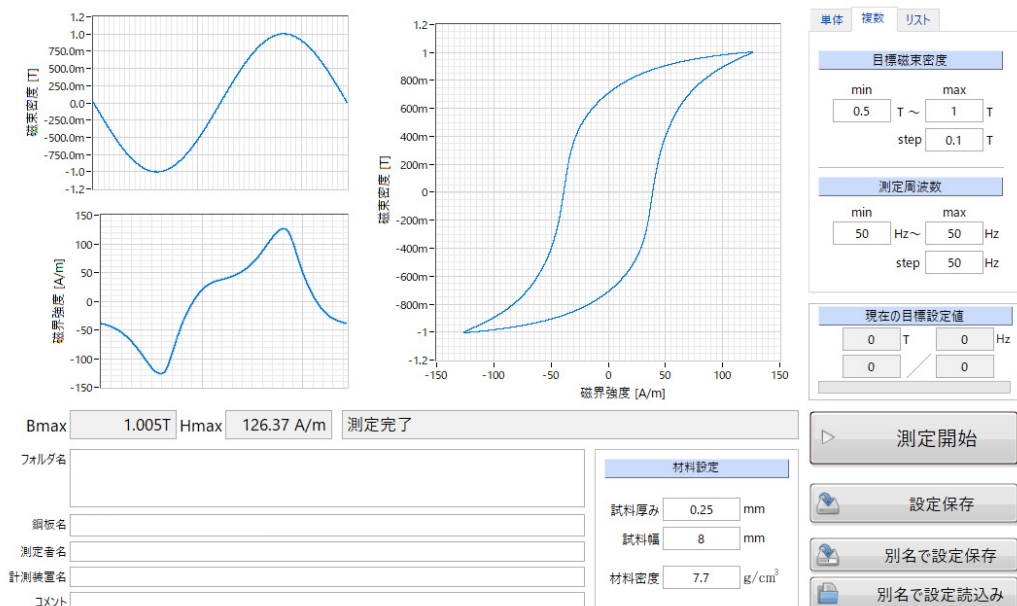
正確な評価には磁束密度波形の正弦波制御が大切です。

高周波対応
交流磁気測定装置
Bcon-HF



- ・モータの設計に必要な軟磁性材料の電磁鋼板の磁気特性はリング試料、エプスタイン試験枠や単板磁気試験枠で測定しますが、複数の試料の測定に励磁条件を同一にして測定し、評価することが重要となります。
- ・デジタルフィードバックによる磁束密度波形制御技術を使用することで磁束密度波形を正弦波に制御します。
- ・正弦波制御波形の歪み率、振幅率は任意に設定ができます。
- ・応力を付加した状態で磁気測定を可能とする応力負荷型単板磁気試験器枠の製作もいたします。
- ・各種試験器枠のご要望にお答えします。

明解なユーザーインターフェース



仕様

項目	仕様	備考
名称	Bcon-HF	中間周波対応交流磁気測定器
測定対象	単板磁気試験器 エプスタイン試験機器 リング試料、他	
測定周波数	50Hz～20kHz	1Hz ステップ
A/D コンバータ分解能	12bit	2.5GS/s
サンプリング数	32768 点	
波形制御(磁束密度)	歪み率 振幅率 位相	
磁界強度	H コイル法 励磁電流法	
入力 (4CH)	B:B コイル H:H コイル SH: シャント抵抗 AUX: 補助入力	
プリアンプ	入力インピーダンス: 1M Ω 入力電圧: $\pm 10V$	アイソレーションアンプ
空隙補償	計算による補償も可	
励磁電源	出力電圧: 120Vp-p 出力電流: $\pm 20A$	
マッチングトランス	2kVA	2:1
測定データ	CSV 形式	波形データ、他
OS	Windows10 Pro64bit	SSD 1TB \times 2(ミラー) ディスプレイ: 192 \times 1080 24 型
安全装置	放射温度計	試料、測定器枠の温度監視
寸法	W570 \times H1750 \times D700	ラック寸法、キャスターを除く
電源電圧	AC100V $\pm 10\%$ AC200V $\pm 10\%$ 単相	
接地	D 種接地	接地抵抗 100 Ω 以下
周囲温度	10 $^{\circ}C$ ～35 $^{\circ}C$	
湿度	85%以下	但し結露のないこと

(株)ブライテック

技術開発部 相原 E-mail:shigeru_aihara@btec-net.co.jp

〒870-0107 大分市大字海原 739 番地 3 TEL(097)574-7899 FAX(097)574-7830

受託測定サービス

軟磁性材の素材やモータなどの磁気特性

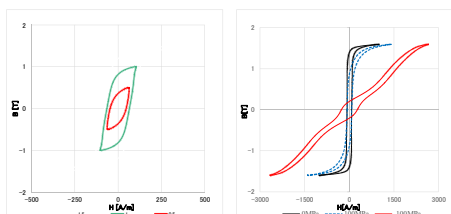
電磁鋼板をはじめ電磁鋼板を使用したモータや変圧器の磁気特性を測定するのは設備とノウハウが必要です。ブライテックでは電磁鋼板単体の磁気特性測定からモータコアの局所磁気特性測定技術を提供します。

また、標準測定器が使用できない場合はベースとなる測定技術を応用した磁気特性方法をご提案いたします。

応力負荷型単板磁気試験器

軟磁性材料の応力下の磁気特性を測定

- ・ 数値解析の材料データ作成
- ・ 材料選別

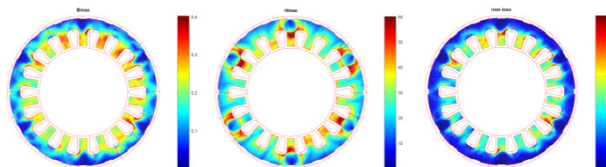


応力負荷型単板磁気試験器測定例

2次元磁気特性可視化装置

局所の磁気特性を測定

- ・ かしめの影響
- ・ ステータコア磁気特性分布

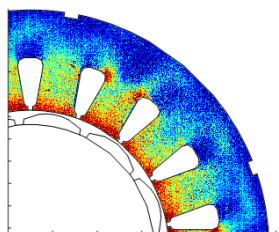


2次元磁気特性可視化装置測定例

熱的損失可視化装置

局所の磁気特性を測定

- ・ かしめ
- ・ 打ち抜き
- ・ 焼き嵌め
- ・ 溶接



熱的損失可視化装置測定例

- ・ ステータコア損失分布

標準測定

大分県産業科学技術センターと連携し測定ができます。

- ・ 磁気シールドルーム
- ・ JIS C 2550-1 エプスタイン試験
- ・ JIS C 2535 アモルファス磁気試験
- ・ IEC 60404-3 単板磁気試験器
- ・ JIS C 2501 永久磁石試験
- ・ 微少部X線応力測定装置

磁気特性測定にお困りなら

その他にも既存の磁気センサでは測定できない箇所でも極小Hコイルやホール素子による磁気センサを製作し解決します。

磁気測定に必要な磁束密度波形制御装置、バイポーラ電源を準備していますので短期間に対応が可能です。

BRIGHTEC Co., Ltd. 技術部
E-mail : shigeru_aihara@btec-net.co.jp

DENKEN

■ TFM-2023



■ 概要

本フラックスメータは、マグネット、電磁石の磁束量(フラックス)を測定する装置です。FA自動化ラインに組み込むことを想定し、シリアルポートのアイソレーション化することで、コモンノイズと誘導ノイズの両方を防止できます。作業現場での手動測定(抜取、受入検査等)においても正確、スピーディに確認することが可能です。またサーチコイルを着磁ヨーク、着磁コイルに組込むことによって、着磁後のワークを搬出する際に自動計測することが可能になります。開発したデジタルフィルタによりドリフトの影響を受け難い安定した測定を行います。その他、従来のフラックスメータには無かった多くの機能を搭載しております。

■ 仕様

測定範囲	0.001~9999mWb ±1%, ±1digit
表示	デジタルLCD 4桁(判定結果は Lo/Go/Hiを表示)
測定モード	Nomal/PeakHold切換/Peak to Peak
ゲイン切替	X1倍、x10倍、x1/10倍、 x1/100倍
測定精度	±1%/F.S AutoDriftCancel、AutoReset機能付き
サーチコイル巻き数設定	1~999T
電源	AC90~240V 50/60Hz 5W
外形寸法・重量	88(H) x 230(W) x 220(D) 1.7kg
コンパレータ機能	判定出力 上限 NG・範囲内 GO・下限 NG 本体液晶表示及び接点出力(オープンコレクタ・容量DC24V,50mA以下)
通信機能	アナログ端子, RS232C, RS485, Ethernet対応
補正值入力	測定値 x 0.1%~999.9%の設定が可能 サーチコイルを交換した際、または複数のサーチコイルを使用する等、各サーチコイルにおいて測定値に差異がある場合に補正することが可能。

磁束測定原理：本装置はセンサーにコイルを使用し、対象物(マグネット等)から発生する磁束の変化を測定します。フラックスメータは直流増幅器とCR積分回路で構成されており、磁束の時間変化率に対する起電力を時間積分し表示します。

※ご注意

本装置を使用して測定を行うにはセンサーとなるサーチコイルが必要です。本装置に標準付属いたしませんので、ご注文の際は、お気を付けてください。測定対象の形状、着磁仕様をご連絡いただければ最適なサーチコイルを製作いたします。

お問い合わせはこちらまでどうぞ

DENKEN 販売元：株式会社デンケン 中部センター
〒448-0855 愛知県刈谷市大正町2丁目202
直通 0566-95-2170 FAX 0566-95-2171

ご連絡は担当宛にメールをお願いいたします。
misako.imaeda@dkn.co.jp

こちらからも販売を行っております。

DENKEN group
MAGNIX
東洋磁気工業株式会社

販売店：東洋磁気工業株式会社
〒352-0022 埼玉県新座市本多1-9-48
直通 048-482-3456 FAX 048-482-3328

<https://www.magnix.com/>

テスラメータ

■ HGM3-3000P



HGM3-3000Pは、ピークホールド機能(DC磁界測定時のみに有効)を搭載したコストパフォーマンスに優れ、スイッチ切替により交流磁界測定にも対応したモデルです。

主な仕様項目	HGM3-3000P
測定レンジ	30mT, 300mT, 3T, 30T (4レンジ)
最小分解能	0.01mT
測定精度	±0.5%以内/フルスケール
周波数範囲	DC:0~500Hz AC:20~500Hz
使用温度範囲	0℃~50℃
入力CH数	1CH
測定値表示	4桁デジタルパネルメータ表示 ACの時、メータ表示は実効値指示
極性表示	2個の発光ダイオードで表示
標準出力電圧	±3V/フルスケール(電圧仕様変更可)
外部制御	機能無し
電源	AC100V±10%
外形寸法・重量	98(H) x 270(W) x 370(D) 約4kg

弊社のテスラメータ（磁気測定器：HGMシリーズ）は、以下の特長があります。

1. 独自技術のスイッチング駆動方式により、測定の基準である経年変化が補正されます。
2. プローブ交換によるゼロ調整が簡単にできます。
3. 交流磁界の過度現象測定にも対応しています。
4. 電磁誘導による測定誤差を低減する回路を搭載しています。
5. 独自技術により、標準磁石による日常の校正は不要です。
6. GaAsホール素子を使用しており、広範囲な温度条件での測定が可能です。

お問い合わせはこちらまでどうぞ

Tesla meter

■ HGM3-3000P



HGM3-3000P is equipped with a peak hold function (effective only for DC magnetic field measurement).

The HGM3-3000P is an excellent cost-performance model equipped with a peak hold function (effective only for DC magnetic field measurement). It can also be used for AC magnetic field measurement by switching a switch.

Main specification items	HGM3-3000P
Measuring range	30mT, 300mT, 3T, 30T (4range)
Minimum resolution	0.01mT
Measurement accuracy	±0.5% within / Full scale
Frequency range	DC:0~500Hz AC:20~500Hz
Operating temperature range	0 °C~50°C
Number of input channels	1CH
Measured value display	4digit / Digital panel meter display When AC, meter display indicates RMS value
Polarity display	Indicated by 2 light emitting diodes (N: red, S: green)
Standard output voltage	±5V/Full scale(Voltage specifications can be changed)
External control	No function
Power supply	AC100V±10%
External dimensions / Weight	98(H) x 270(W) x 370(D) / Approx. 4kg

ADS's Tesla meters (magnetic measuring instrument: HGM series) have the following features.

1. The proprietary switching drive method compensates for aging, which is the standard of measurement.
2. Zero adjustment can be easily adjusted with the ZERO ADJ control knob.
3. It also supports transient phenomenon measurement of alternating current magnetic fields.
4. Equipped with a circuit that reduces measurement errors caused by electromagnetic induction.
5. Proprietary technology eliminates the need for daily calibration with standard magnets.
6. It uses a GaAs Hall element and can perform measurements under a wide range of temperature conditions.



アキシシャルプローブ

■ A-1 / A-1S

▼ A-1_全体部



▼ A-1S_全体部



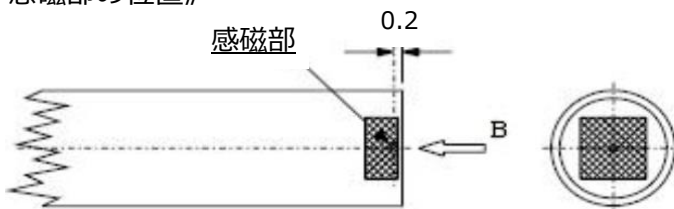
▼ A-1_先端部



▼ A-1S_先端部



《センサー感磁部の位置》



主な仕様項目	A-1	A-1S
主用途	汎用	システム計測用
ホール素子	GaAs	
素子数	1個	
測定範囲	0~3T	
使用温度範囲	-20℃~+60℃	
感磁面積	0.07mm x 0.07mm	
素子取付部材質	ガラエポキシ樹脂	
軸径	φ5	
軸材質	Cu (銅)	
取手部材質	アセタール樹脂	取手部なし
ケーブル長さ	3m (標準)	

お問い合わせはこちらまでどうぞ

Axial Probe

■ A-1 / A-1S

▼ A-1_ Exterior view



▼ A-1S_ Exterior view



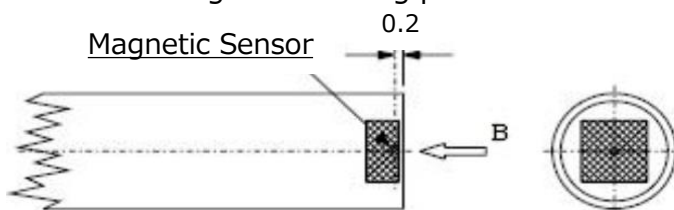
▼ A-1_ Tip of the part



▼ A-1S_ Tip of the part



《 Position of sensor magnetic sensing part 》



Main specification items	A-1	A-1S
Main purpose	For general purpose	For system measurement
Hall element	GaAs	
Number of elements	1	
Measuring range	0~3T	
Operating temperature range	-20℃~+60℃	
Effective magnetic sensor area	0.07mm x 0.07mm	
Element mounting material	Glass epoxy resin	
Shaft diameter	Φ5	
Shaft material	Cu (Copper)	
Grip section material	Acetal resin	No grip section
Cable length	3m (Standard)	



フラットプローブ

■ FS-7 / FS-8

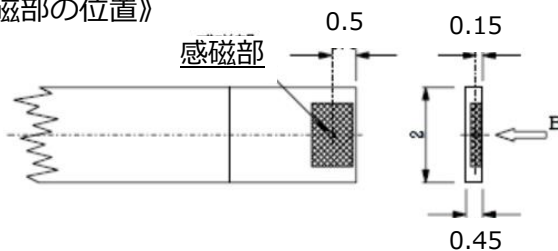
▼全体部



▼先端部



《センサー感磁部の位置》



主な仕様項目	FS-7	FS-8
主用途	狭隙用	
ホール素子	GaAs	
素子数	1個	
測定範囲	0~3T	
使用温度範囲	-20℃~+60℃	
感磁面積	50μm x 50μm	
素子取付部材質	ガラエポキシ樹脂	
先端部寸法	0.45t x 2mm (先端長さ40mm)	0.45t x 2mm (先端長さ20mm)
軸材質	Bs (真鍮)	
取手部材質	アセタール樹脂	
ケーブル長さ	3m (標準)	

お問い合わせはこちらまでどうぞ

Flat Probe

■ FS-7 / FS-8

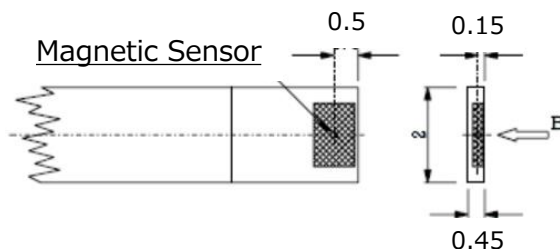
▼ Exterior view



▼ Tip of the part



《 position of sensor magnetic sensing part 》



Main specification items	FS-7	FS-8
Main purpose	For narrow gaps	
Hall element	GaAs	
Number of elements	1	
Measuring range	0~3T	
Operating temperature range	-20℃~+60℃	
Effective magnetic sensor area	50μm x 50μm	
Element Mounting Material	Glass epoxy resin	
Tip dimension	0.45t x 2mm (Tip length 40mm)	0.45t x 2mm (Tip length 20mm)
Shaft Material	Bs (brass)	
Grip section material	Acetal resin	
Cable length	3m (Standard)	



ci  robotics

実飛行なしに機体性能を測定 できるので安全&効率的

point 01

ドローンの
エネルギー効率や
飛行性能、
安定性を測定可能

point 02

様々な条件で
飛行シミュレーション
が可能

point 03

測定データ出力、
レポート作成が可能

ふくしまから
はじめよう。
Future From Fukushima.

おんせん県おおいた

解析項目

- エネルギー効率解析 : 機体へ供給されるエネルギーの効率を解析します。
- 振動特性解析 : 機体の共振点を解析します。
- 離陸特性解析 : 垂直安定性を解析します。
- 飛行特性解析 : 操縦信号に対する機体の反応性を解析します。
- ホバリング特性解析 : ホバリング時の機体の安定性を解析します。

その他機能

- 飛行シミュレーション
- ホバリングシミュレーション
- 農薬等散布シミュレーション
- ペイロードシミュレーション
- 耐久試験機能（飛行シミュレーション自動リピート機能）
- CSV出力機能

仕 様	
電源容量	5.0kVA
本体質量	1020kg
可搬質量	～180kg
最大アームリーチ	2700mm

測定可能ドローン	
総質量	最大150kg
対角ホイールベース	最大5000mm
モーター	最大16個（二重反転構造可）
アーム	最大16個
バッテリー	22.2V ～ 44.4V
浮上力	最大3kN

開発・製造 : ciRobotics

技術支援 : 大分県産業科学技術センター
協力会社 : 株式会社石井工作研究所・株式会社ブライテック

※すべての項目で同時に最大値を保証するものではありません。
測定可能範囲には、条件があります。まずはご相談ください。
ドローンを測定するには専用の取り付けアタッチメントが必要になります。

URL : <https://www.cirobotics.jp/>



大分県産業科学技術センター

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

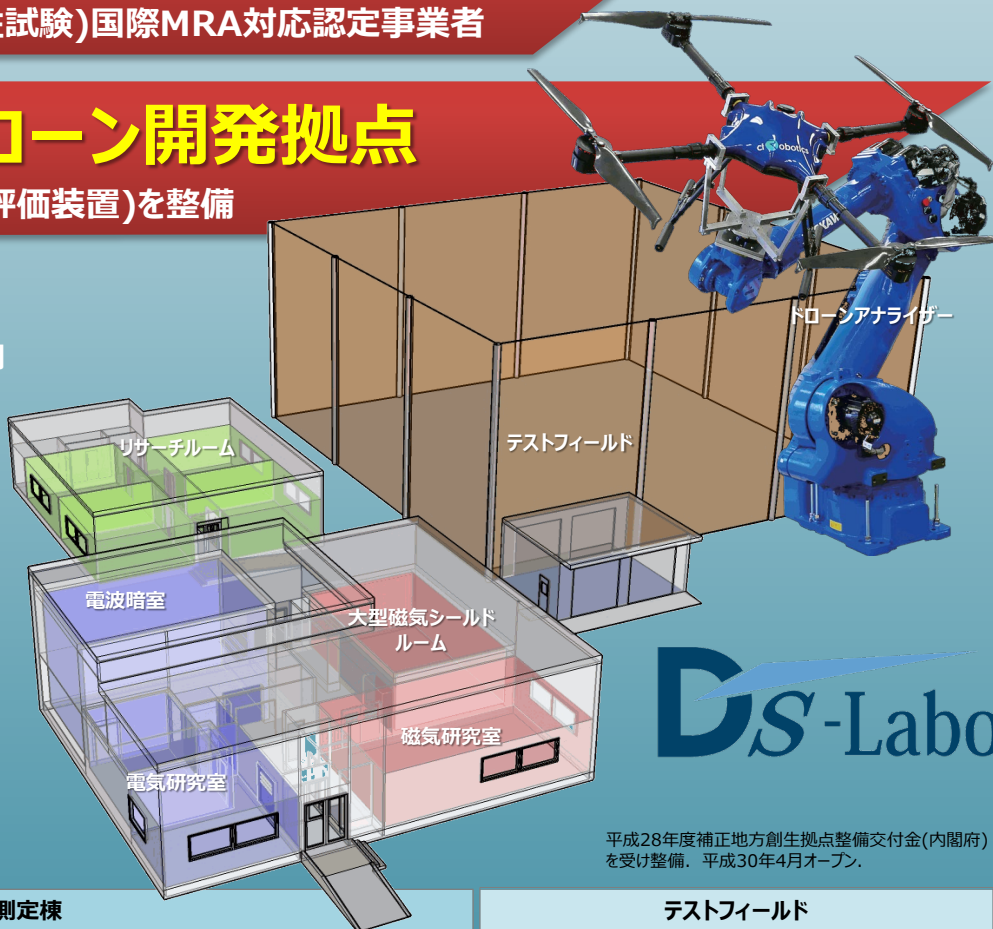
世界最高水準の高精度磁気測定
磁性材料評価、磁気設計、モータ開発

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



DS-Labo

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

電波暗室

対応するEMC試験

エミッション試験

- 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)

イミュニティ試験

- 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

無線機器評価のためのアンテナ計測システム整備

- 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

大型磁気シールドルーム

対応する磁気特性測定

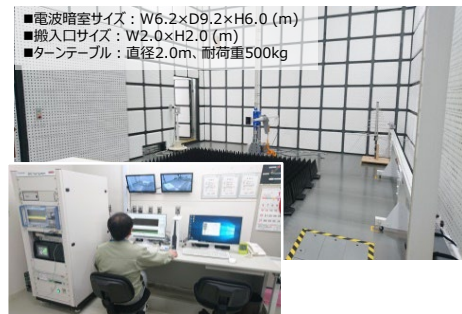
高精度測定 (機器開発向け)

- 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)

標準測定 (認証、材料選定、品質管理向け)

- 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: 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



テストフィールド

全方位にネットを設置したドローン飛行空間
(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)】



リサーチ棟

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。

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

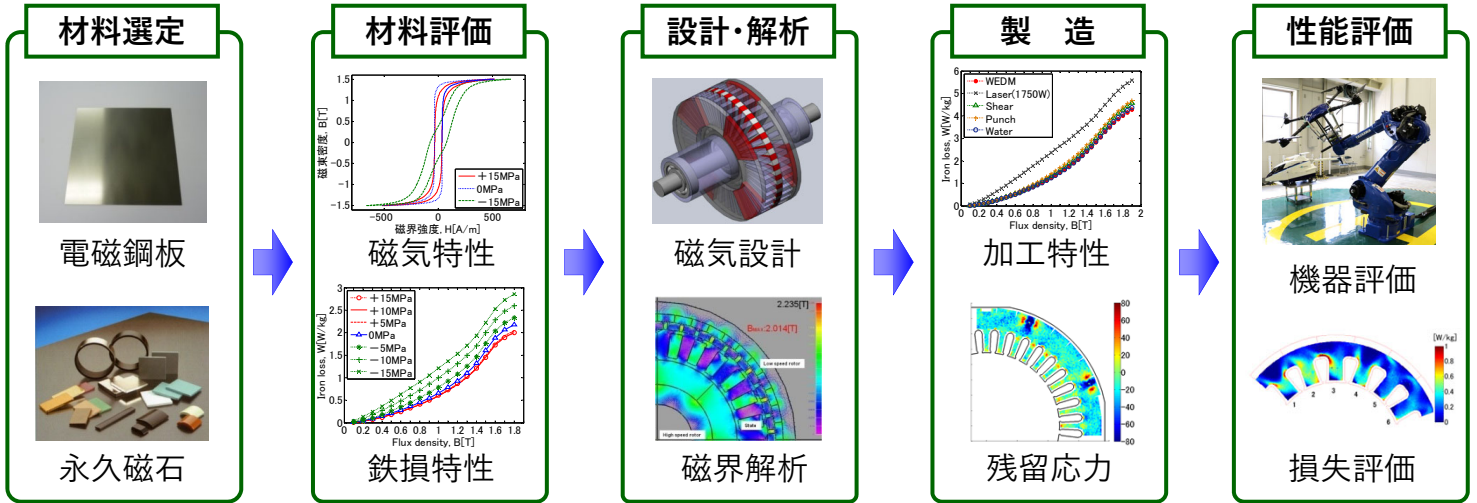
☎097-596-7101 〆097-596-7110

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）

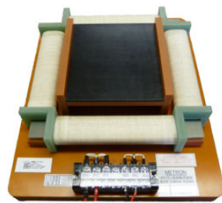
- ・ Epstein 試験器 (10~10kHz)
- ・ 単板磁気試験器 (30,100,500mm)
- ・ アモルファス磁気試験器
- ・ B-Hアナライザ
- ・ 応力負荷型単板磁気試験器
- ・ 磁歪試験器
- ・ 2次元磁気特性可視化装置
- ・ モータ鉄損可視化装置
- ・ 内挿コア励磁装置
- ・ 直流磁化特性測定装置
- ・ 三次元ベクトル磁界分布測定装置

【電気機器 設計・解析 性能評価】

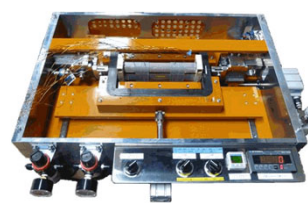
- ・ JMAG、ANSYS、SOLIDWORKS
- ・ パワーアナライザ、ドローンアナライザ
- ・ X線残留応力測定装置



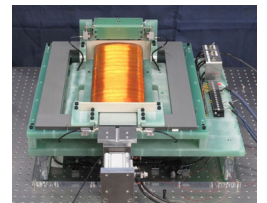
大分県産業科学技術センターは、磁気特性試験区分 JIS C 2550-1 5鉄損 及び JIS C 2556 4鉄損 に対する国際MRA対応のJNLA認定試験事業者です。
JNLA 190400JP Testing は、当センターの認定識別です。



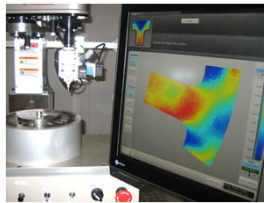
Epstein 試験器



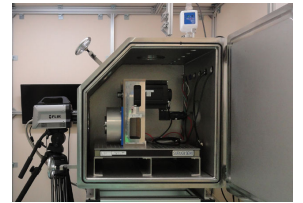
応力負荷型単板磁気試験器



磁歪試験器



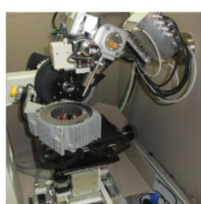
2次元磁気特性可視化装置



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

電波暗室(電気測定エリア)

- ドローン、ロボット等、電気・電子機器の電氣的評価環境の整備 -

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



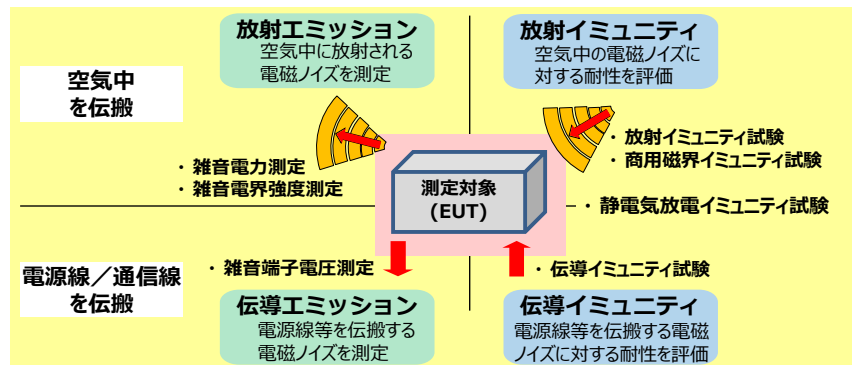
(株式会社リケン環境システム社製)

- 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

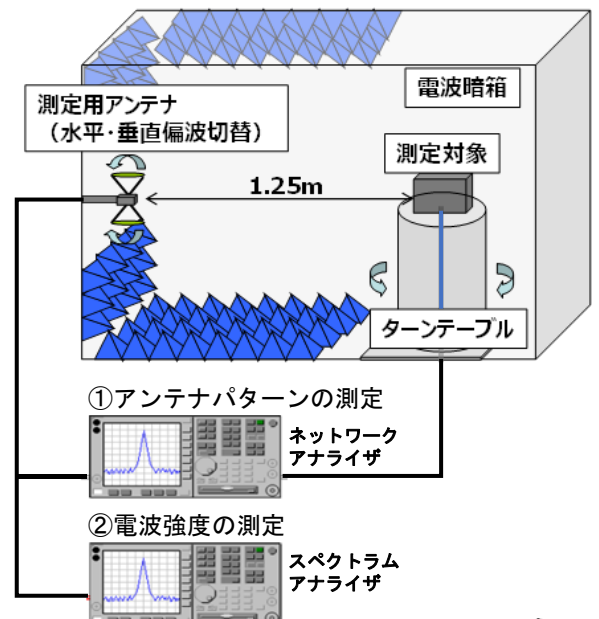


アンテナ計測システム

- ・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）



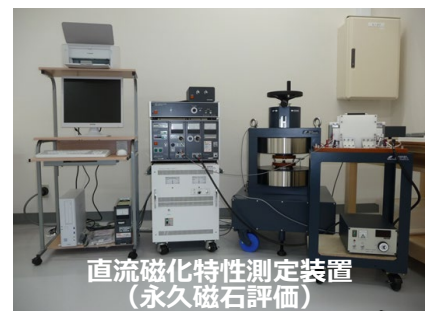
ヘルムホルツコイルシステム
（2軸センサコイル評価）



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

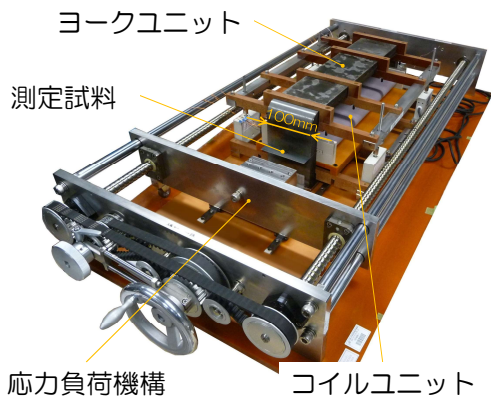


図1 応力負荷型単板磁気試験器
(100mm幅試料用:S-SST₁₀₀)

・試料寸法 (mm) : 幅100×長さ500 (応力印加用 550mm)

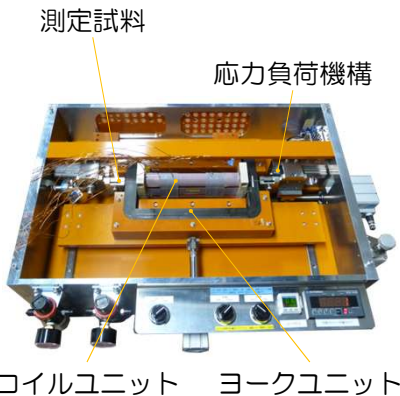


図2 応力負荷型単板磁気試験器
(30mm幅試料用:S-SST₃₀)

・試料寸法 (mm) : 幅30×長さ280 (応力印加用 305mm)

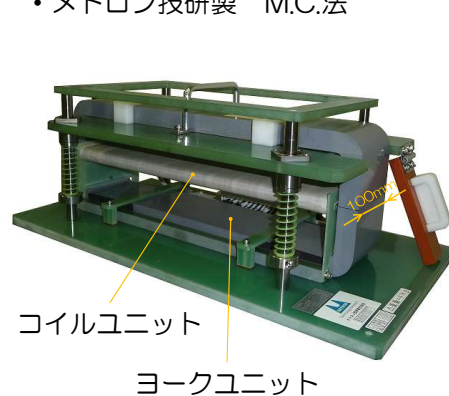


図3 単板磁気試験器
(100mm幅試料用:SST₁₀₀)

・試料寸法 (mm) : 幅100×長さ500 ・SST₃₀も保有

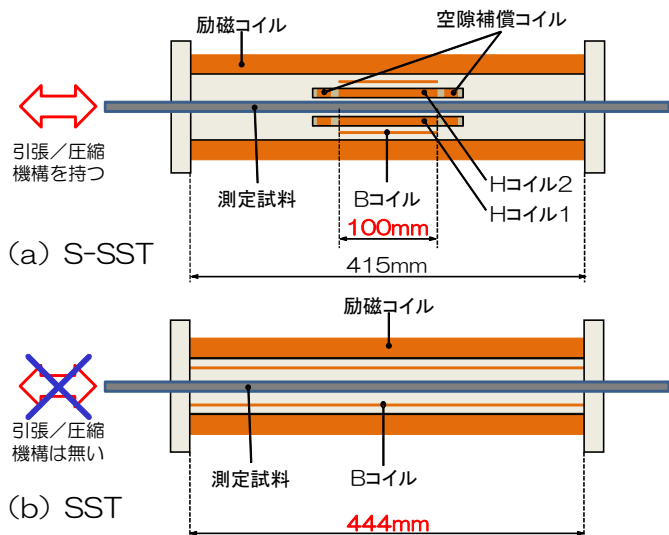


図4 S-SST₁₀₀とSST₁₀₀のコイルユニット断面

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

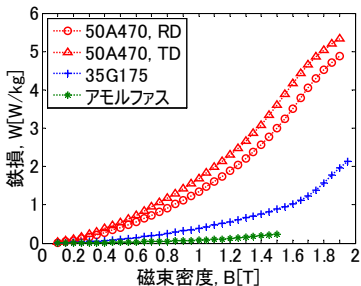
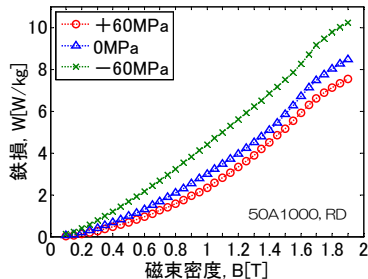
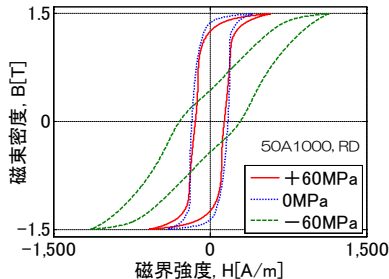


図5 各種磁性材料の鉄損特性 (50Hz)



(a) 鉄損特性



(b) BHループ (1.5T)

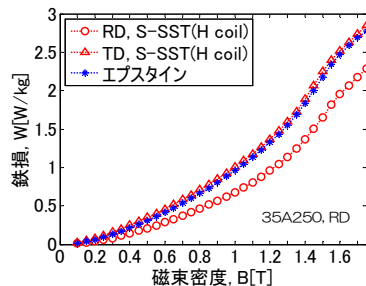


図7 S-SSTとエプスタインの鉄損特性比較 (50Hz)

【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

【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

【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

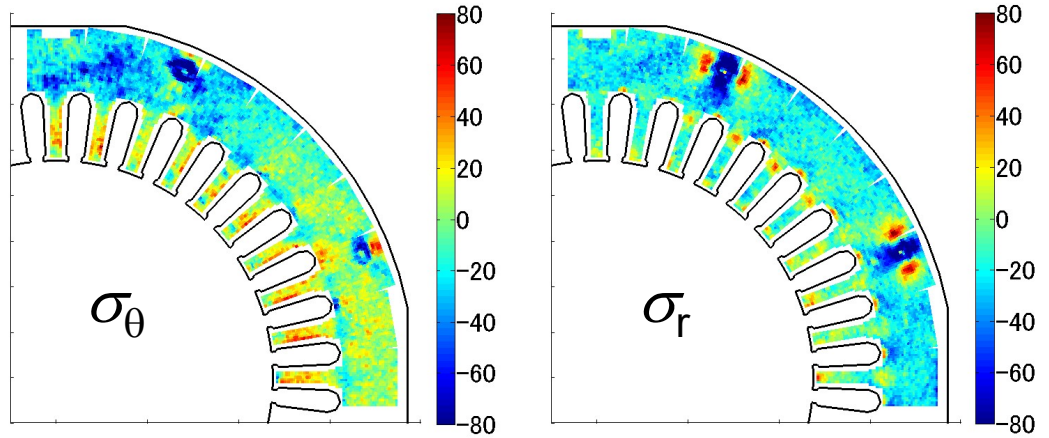
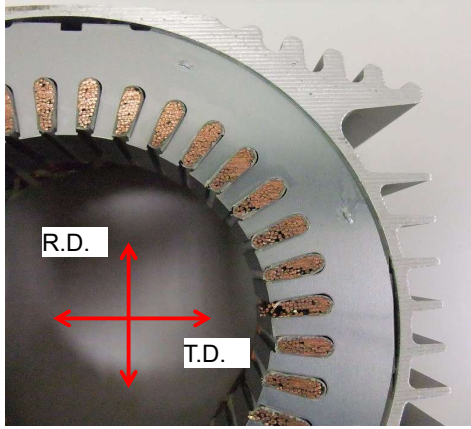
Oita Electromagnetic Research Institute / Oita Industrial Research Institute
電磁力応用技術センター / 大分県産業科学技術センター

<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

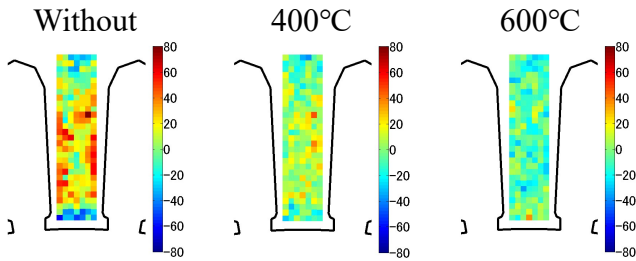


測定機 : リガク製 AUTOMATE
X線管球 : Cr
最大出力 : 2kW
測定方法 : 並傾法、側傾法
2θ設定範囲 : 98~168°

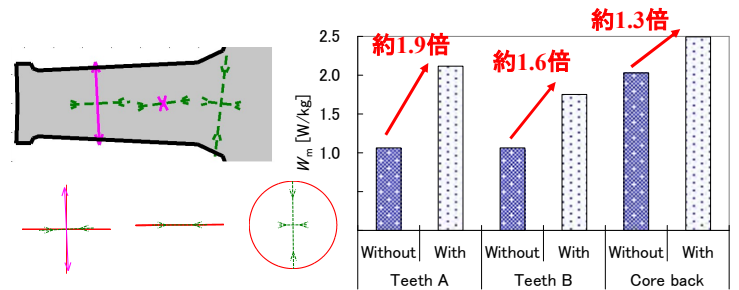
試料サイズ : Φ320mm×120mmH
試料重量 : 20kgまで
コリメータ径 : Φ0.1、0.5、1、2、4mm
揺動角 : 0~10°

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

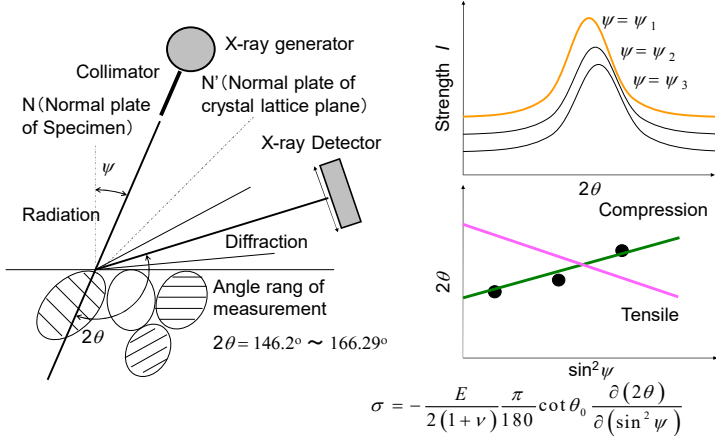
モータコアの熱処理効果



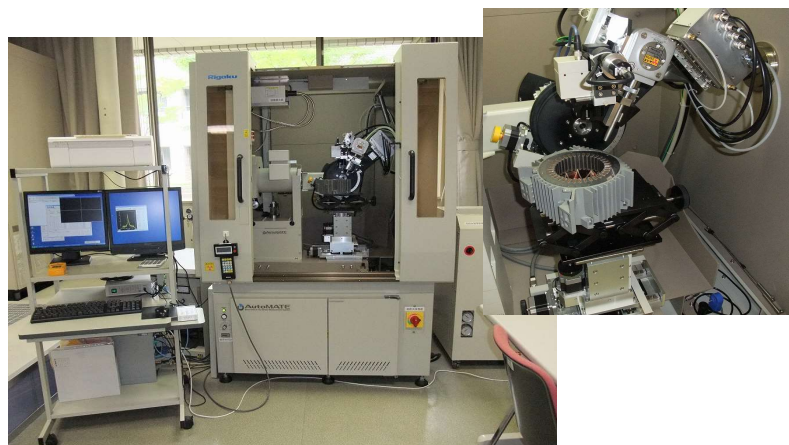
残留応力に基づいた鉄損評価



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。