新あいち創造研究開発展

AXIA EXPO 2025
Aichi X-formation International Asia

リアル会期 2025 6/4(水) ⇒ 6(金) 10:00 ▸17:00 Aichi Sky Expo [愛知県国際展示場]

マグネデザイン出展ドキュメンタリー
21世紀は Magneticsの時代

大村秀章愛知県知事に当社のブースにお立ち寄り頂きました。
また知事のブログなどで紹介されました。

当社は今回、商品化されたｎTメータ、グラジオタイプのｎTメータ、50%軽量モータの試作品、モータに使用する回転角度センサ、電流センサの試作品を展示しました。デンタル磁石の展示では、インドネシアでの正式販売およびMRI問題を解決したことをPRしました。100名程の方に来訪いただき、おかげさまで盛況のうちに終えることが出来ました。商談としては、グラジオタイプのｎTメータを使用した新システムを開発したいとの申し入れを4社からいただきました。

【目次】

P.１～２　ご来訪者
P.３　ご来訪者・マグネデザイン社員
P.４　展示品＆ポスター・会社設備
P.５～7　展示ポスター

MagneDesign Corporation MDC

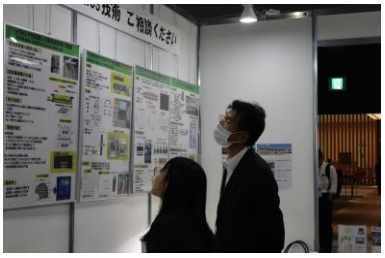
【ご来訪者】

経済産業局 産業科学技術課長
相澤久志様

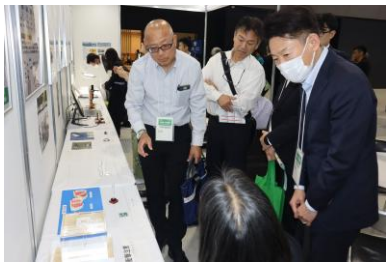
愛知県職員浅野様

中部経済産業局 西谷百合様にもお越し頂きました。
愛知県補助金にご採択頂き、薄型デンタル磁石および磁気顕微鏡の開発に取り組みました。

八谷充則美浜町長



杉本康寿美浜副町長



美浜町役場幹部の方々

美浜町商工会横田会長・中須賀副会長

当社が美浜町に移転して約2年。八谷町長はじめ地元の幹部の方にお越し頂きました。

愛知教育大学名誉教授、元同朋大学学長
松田正久様

㈱明電舎
浜崎祐司特別顧問,大石覚様,清家聡様

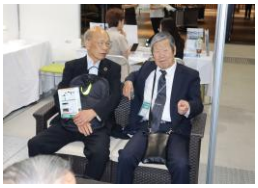
常滑市議会議員　井上恭子様

シリコンバレーからのご来客

多方面の方と議論を交わすことが出来ました。

【ご来訪者】

齋藤宏一前美浜町長



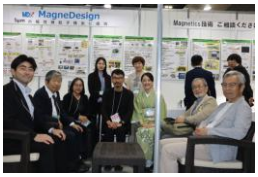
磯貝徹様

迫田東二様

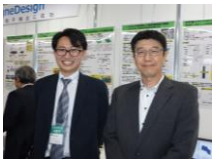
ご友人、恩師、顧問より、
温かい激励のお言葉を頂きました。

有賀宏幸様

小林啓一様



弊社顧問



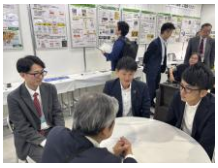
半田信用金庫
榊原支店長

あいち銀行
相河支店長,原様,木村様

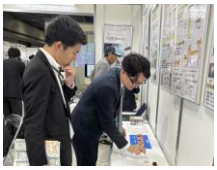
有限責任監査法人トーマツ
今泉様

愛知キャピタル㈱
井下様

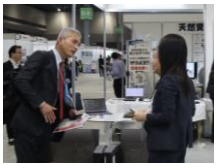
日頃お世話になっている多くの方が展示ブースに足をお運びくださいました。
当社の技術についてご理解を深めて頂く、大変良い機会となりました。



名古屋銀行
稲吉支店長,本山様



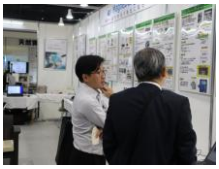
商工組合中央金庫
菅原様



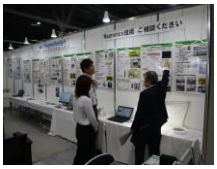
野村證券㈱
田村様

㈱プラリンク
山喜社長

森保染色㈱
早川社長



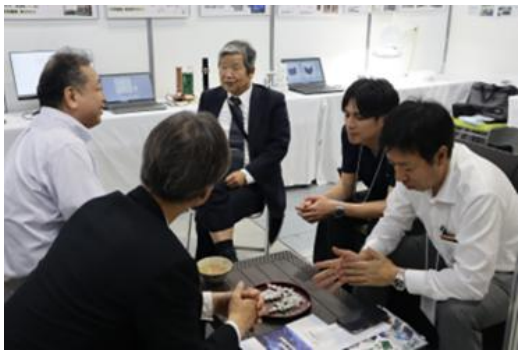
トヨタ自動車㈱
石井様



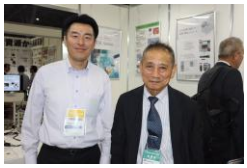
槌屋㈱の方々

華為技術日本㈱
戸木田様

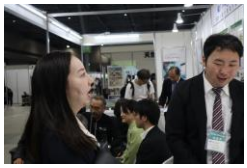
【ご来訪者】



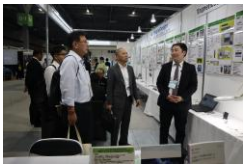
お取引先様から、沢山の方にお立ち寄り頂きました。
当社に納入頂いている製品の現況をご説明したり、
将来の構想について、お伝えさせて頂きました。
また新たなビジネスについてご提案頂いたり、議論
を交わすことができました。



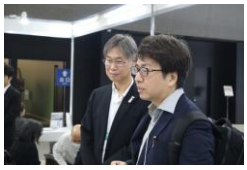
㈱エフ・エー電子
松永様



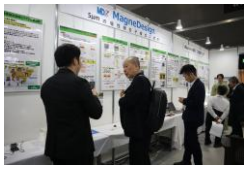
東洋精密工業㈱
加藤様



十合刈谷酸素㈱
津島社長,太田様,永田様



計測エンジニアリングシステムズ㈱
戸谷様



小島商会㈱
石川様

トライボテックス㈱
川畑社長,井原様

電子磁気工業㈱
児島社長,前川様

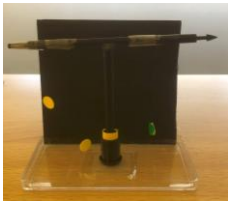
ミヤマ精工㈱
吉原取締役,山本専務,浅井様

㈱オータマ
尾上様

【マグネデザイン社員】

皆様のお力添えにより、大盛況のうちに終えることができましたことを、心より感謝申し上げます。

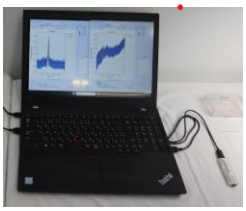
【展示品＆ポスター】



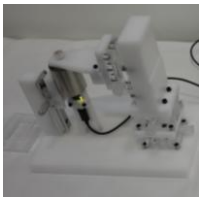
アモルファスワイヤ

On ASICウェハ
ASICウェハ8インチ
ASIC基板
2D On ASIC

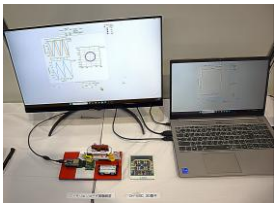
2D On ASIC素子



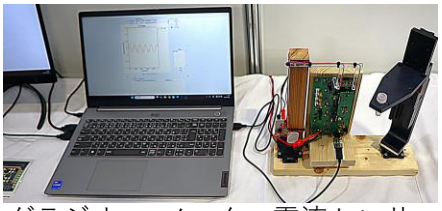
nTメーター



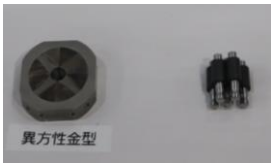
微粒子検出治具



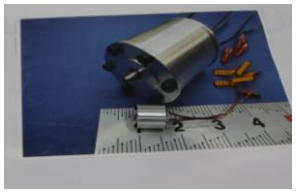
ロータリーエンコーダ



グラジオｎTメータ　電流センサ

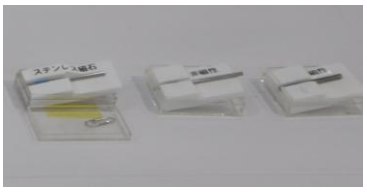


異方性金型
ローターシャフト

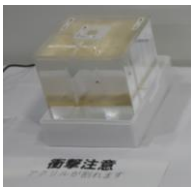


モーター試作品

デンタルアタッチメント



ステンレス磁石



MRIキーパー

【会社設備】

設備紹介

第１実験室
3次元フォトリソ技術開発

・3元蒸着装置　・RIE　・露光機
・エッチング　・純水装置　・メッキ装置
・研磨装置　・SEM・抵抗測定　・段差計
・3D 顕微鏡　・ワイヤ整列装置

第2実験室 新合金開発

・溶解炉　・ICP　・真空炉
・X線解析　・VSM　・引張試験機
・着磁装置　・切断機
・スウェージングマシン

第3実験室 微細精密加工

・精密切断機　・マルチワイヤー切断機
・アモルファスワイヤー試作装置
・ワイヤー寸法測定装置
・精密研磨装置　・スエージングマシン
・ワイヤー巻替え装置　・ワイヤー熱処理装置
・ワイヤーBH測定装置

第４実験室 磁気センサ開発

・GHzパルス発振機　・GHzオシロ
・インピーダンスアナライザー
・ワイヤボンディング
・シールドボックス
・顕微鏡（実体・金属）
・3Dプリンタほか

第５実験室 デンタル磁石開発

・磁性改質装置　・マイクロレーザ溶接
・着磁装置　・研磨装置
・組立用プレスほか生産試作装置
・自動組立溶接機
・自動研磨装置　・自動着磁
・検査装置　・レーザマーカ

第６実験室 モータ開発

マグネデザイン美浜研究所紹介

【会社沿革】

2012年 マグネティクスの研究開発とその成果の普及を目指して本蔵義信博士が設立
2013年 名大と磁気センサの共同研究開始
2015年 磁気センサのGSR原理を発見
NHK国際報道で紹介
2016年 名古屋市に移転しクリーンルームを建設
2020年 GSRセンサを開発・サンプル販売
2023年 美浜町に研究所を設立
デンタル磁石の販売開始
2024年 薄型デンタル磁石を開発
nTメータを開発

【美浜研究所】

【海外に開かれた立地】

【世界最高水準の研究成果】

1）GSRセンサの発明
産業応用（電流センサ、エンコーダ、コンパスほか）
医療応用　（生体内ナビ、磁気顕微鏡、生体磁気検出）
非破壊検査（磁気ナノ粒子、Li電池の異物検知ほか）
2）デンタル磁石事業
薄型磁性アタッチメント
3）磁石とモータ事業
50%軽量SPMモータ
4）特許　61件取得

【世界最高水準のMagnetics研究設備】

新合金開発　実験

アモルファス研究　実験室

クリーンルーム　実験室

磁気センサ開発　実験室

デンタル磁石開発　実験

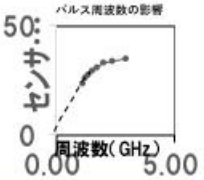
モータ・磁石　実験室

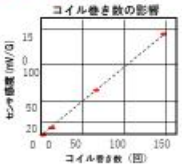
スピントロニクス応用のGSR磁気センサ

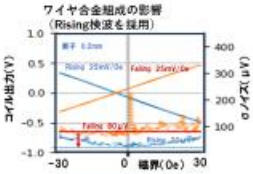
2015年 新あいち創造研究開発補助金に採択

【原理】

アモルファス磁性ワイヤに2GHzパルスを通電し、スピンを回転させ、コイルに発生する電圧から微小磁界（1nT）を測定を可能にする磁気センサ







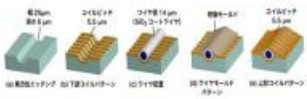
【GSR要素技術】

1）アモルファスワイヤ製造

アモルファス製造装置

ワイヤ直径10μm

2）三次元フォトリソ加工
ワイヤにマイクロコイルを形成

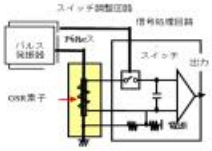


GSR素子
コイルピッチ
3μm

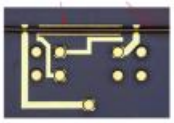
【GSRセンサの応用分野】

1）工業分野（20nT以下）
①ジャイロコンパス
②電流センサ
③回転角度センサ
2）医療分野（1nT以下）
①カテーテル手術ロボット
②磁気顕微鏡
③生体磁気診断装置

3）GHzパルス信号処理回路



ASIC基板面にGSR素子の形成

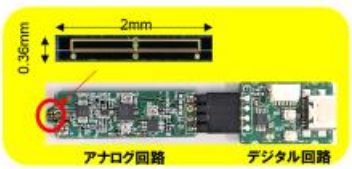


世界最小サイズのnTメータの商品化　発売開始

磁性微粒子（直径5μm）の磁界測定も可能

【特徴】

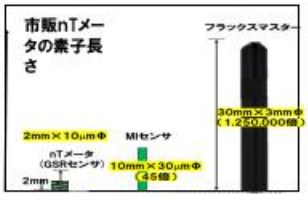
・検出力：0.3nT@0.1～10Hz
・素子長さ：2mmで、ミニ空間の微小磁界
・センササイズ：φ10μm×2mm
・近接測定が可能
・計測器とPCとUSB接続のハンディタイプ構成
・PC表示、USB電源：5V、0.22W



【仕様】

センサ本体仕様（アナログ）	
測定レンジ	±100uT
直線性	≦2% F.S.（代表値1%F.S.）
帯域	DC ～ 1kHz
感度	25mV/uT
ノイズ	0.36nT/σ（0.1～10Hz）
	0.104nT/√Hz@10Hz
ヒステリシス	なし
電源	5.5～6V

デジタル仕様	
ODR	1kSPS
分解能	0.12nT/LSB
Bit幅	24bit
電源	USB（5V）

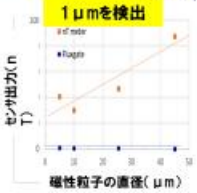


磁性微粒子　検出装置

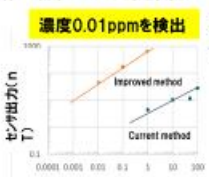
【応用例】

・磁気微粒子の磁界発生源の研究に最適
・Li電池材料中の磁性ナノ粒子の検出装置
・マイクロ磁性体の磁気モーメント測定装置

1μmを検出



濃度0.01ppmを検出



3次元nTメータ

nTメータ　16chグリッド

nTセンサを利用した磁気顕微鏡の開発

2023年 新あいち創造研究開発補助金事業に採択

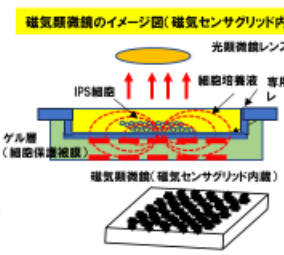
【磁気顕微鏡の開発の狙い】

・スタンフォード大学から開発依頼
・iPS細胞の生育状況を顕微鏡と磁気波形で観察
・細胞サイズ：0.02mm、細胞体は2mm程度
・高画素化したい
・非接触で測定して安価なシステムを希望

【磁気顕微鏡の仕様】

・倍率　×10倍　高画素　0.2mm
・観察面積：8mm角
・専用シャーレ底面に固定する磁気センサグリッド
・売価200万円
・光学顕微鏡に設置可能

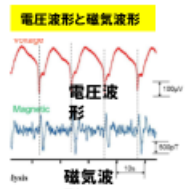
磁気顕微鏡のイメージ図（磁気センサグリッド内蔵）



【先行技術】

・内山教授がNature論文（細胞の磁気観察を論文）
＜仕様＞
・磁気センサの検出力：0.1nT
・センサ素子：10mm
・センサ素子と細胞のギャップ：1mm

電圧波形と磁気波形



【開発計画】

開発目標
・小型2mmで高感度0.1nT　のASIC仕様センサを開発
Coアモルファスワイヤ＋立上りが早い検波回路
・グリッド（画素2mm）で高画素化して
磁気顕微鏡（倍率10倍）を実現する

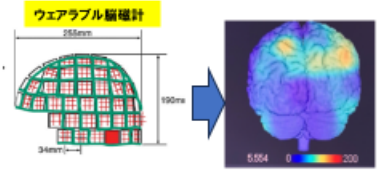
先行技術からの改善と見通し
・素子を小型化（10mmを2mm）で検出力5倍
・ギャップを近接化（1mmを0.3mm）して検出力20倍
⇒磁気顕微鏡の実現は可能

GSR素子　on-ASIC

【発展性】

・脳波計・心電図に代替する脳磁図・心磁図などの生体磁気検出装置につながる

ウェアラブル脳磁計



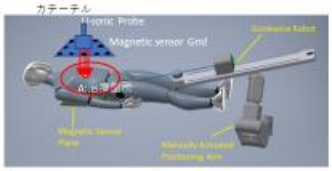
医療機器のナビケーション技術の開発に挑戦

【開発の狙い】

・現行システムはナビ精度が悪い　2mm
・ガイドワイヤは小さすぎて未開発
⇒ガイドワイヤ＋高精度を開発
⇒医療機器の誘導システムに応用

【開発システムの仕様】

・新発想：世界初の磁石内蔵式に変更
・目標：高精度（0.2mm）@10cmの距離
　リアルタイム（0.05秒）



【開発の方策】

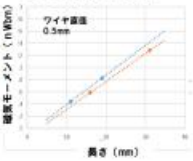
・先端SUS磁石の磁気モーメント　3nWm
・3次元磁気センサ検出力　0.1nT
・センサグリッド　13行×13列（169個）
・位置・方位の計算プログラム

【開発の現状】

①先端磁石のガイドワイヤの開発

ワイヤ直径0.5mm

磁気モーメントに及ぼすSUS磁石長さの影響

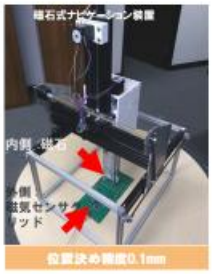


②3次元ｎTセンサの開発

・高性能センサー

・3次元センサ（ピラミッド組立）

③ワイヤ先端部の位置・方位計算プログラムの開発



【見通し】

・位置精度は、磁石強度、センサ検出力に比例する
・距離の3乗に比例するので、5cmは容易に実現するが、10cmは挑戦的

GSRセンサを活用した
基板実装型の小型・高感度電流センサの開発に挑戦

【背景　電流センサの現状　電流センサの種類】

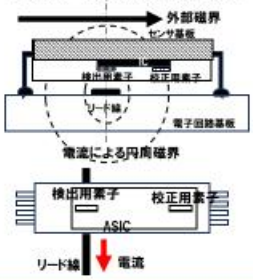
検出タイプ	抵抗検出型	磁場検出型		基板実装型
構成イメージ	シャント抵抗＋高速オペアンプ	コアあり	コアなし ホールセンサ	コアなし Miセンサ
	※抵抗による電圧低下を電流変換	※コア材で配線磁場を集磁	※ICに引き込んで磁場を検知	※Mi素子で磁場を非接触検知
信頼性	△（シンプルな抵抗で検知）	○（非接触検知）	×（ICへの引き込みに懸念）	○（非接触検知）
損失・発熱	×（抵抗による損失）	○（非接触につき損失なし）	×（ICへ引き込みによる損失）	○（非接触につき損失なし）
実装面積	△（基幹部品２つ）	×（コアが非常に大きい）	○（基幹部品１つ）	○（基幹部品１つ、薬界最小）

・感度　1．3mV/mT　⇒100倍　130mV/mT

【新デザインと測定原理】

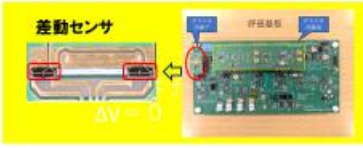
感度1300mV/mT（10倍アップ）のGSRセンサを採用し、
直線配線のままで測定できる基板実装型電流センサ
差動GSR素子で、外部磁界をキャンセルし、電流が作る円周磁界の差動強さから電流を算出する

差動センサによる電流測定原理



【開発目標】

・実装が容易な基板実装型
・優れた直線性　0.2%
・広い測定レンジと高分解能　4桁　1mA～10A
・高速ODR　500KHz
・高い耐環境性と信頼性
・小型パッケージサイズ　幅2mm×長さ4mm
・優れた量産性（既存の半導体プロセスで完結）
・安価

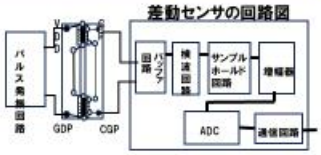


【開発課題と開発体制】

・差動GSR素子　マグネデザイン
・高速測定ASIC　Prolific/ITRI(台湾)
・モータインバータ実装　アーミス
・多様な用途への対応

【共同開発　参加呼びかけ】

差動センサの回路図



GSRセンサを活用した
モータ制御用ロータリエンコーダ開発に挑戦

【ロータリエンコーダの現状と開発目標】

制御用モータには、回転角度、回転速度センサが必要
標準品タイプ：磁気エンコーダ　0.6度
高性能タイプ：光エンコーダ　0.01度　高価

目標1：磁気エンコーダの小型化・高速回転対応
目標2：光エンコーダ並みの精度を持つ磁気エンコーダ

現行品のロータリエンコーダ

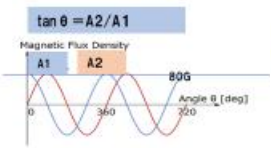
ホール素子（3か所）

【測定原理】

回転軸端部にNS磁石を設置し、固定子端部に2次元磁気センサを配置して、回転方向・角度・スピードを検出

小型化は、2次元GSRセンサ
高速は、500KHz
精度は、0.1度

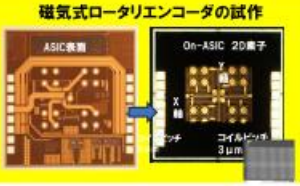
磁気式ロータリエンコーダの測定原理



【精度アップと高速対応】

・表面磁石の磁界：正弦関数、磁界強さ±80G、2極
・0.1度毎の磁界の変化は？
　8000000nT×0.0008RAd×0.5（45度）=3200nT
・GSRセンサ検出力は　200nT
　⇒16倍の余裕（0.1度毎の測定は可能）
・正弦関数補間式を活用すると
0.01度毎の測定も可能
・高速ASICの開発：500KHz　精度0.1度に対応

磁気式ロータリエンコーダの試作



【原理確認実験】

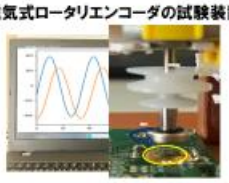
2次元GSRセンサの試作
回転実験装置の試作

【開発課題と開発体制】

3）開発期間
・25年4月～2D-on-ASICを使って 原理検証
⇒ 補助金申請
・26年4月～高速ASICと実験室レベルサンプル製作
・27年4月～ 商品開発レベル（1億円）

【共同開発　呼びかけ】

磁気式ロータリエンコーダの試験装置



ロボット用SPMモータの50%小型軽量化に挑戦

2024年～2026年度NEDO開発補助事業

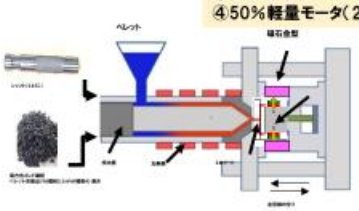
【開発目標：50%小形・軽量化】

	市販品	開発品
外観		
性能	100W　100g　3万円 19mmΦ×58mm 6万回転	100W級　50g　1万円 18mmΦ×30mm 20万回転
売価	3万円	1万円
構造	 Nd 焼結磁石 Nd磁石3分割し組立 磁極：2極 空隙+ケース厚: 0.7mm 飛散防止磁石カバー組付 製造工程が複雑	 希土類異方性ボンド磁石 Nd磁　1ｇ 磁極：4極 空隙：0.3mm 磁石と回転子一体成形 同時着磁で工程簡単

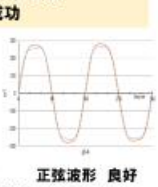
小型化実現方策
①Nd焼結磁石
⇒ボンド磁石に変更
②極数
2極⇒4極に変更
③回転数
6万⇒20万回転
④間隙
0.7mm⇒0.3mm

【昨年の研究成果】

①ロータ　シャフトーと磁石の体成形　4極の極異方性磁石
②遠心力対策　⇒射出成形磁石と回転子との密着性アップ
③発熱対策　⇒Nd焼結磁石をボンド磁石に変更
④50%軽量モータ（20万回転）の試作に成功



回転子　50%小型化
（磁石と軸シャフトー体成形）



正弦波形　良好

固定子

モータ

インバータ

【25年度の開発計画】

①商品化設計　トルクと効率の両立　コギングトルク低減
②応用1　ハンドピース用モータ
③応用2　ロボット用モータ
④応用3　自動車用モータほか

Maxson社モータとの比較

ステンレス磁石の発明・商品化

特許第7312995号
特許第6868174号

世界最強のデンタル磁石MagTeethシリーズを開発

インドネシアから発売開始

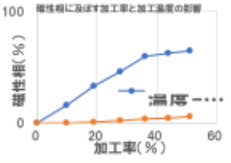
【ステンレス磁石の発明】

非磁性のステンレスが磁石になった

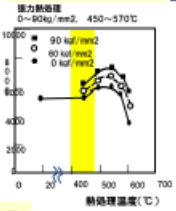
特殊加工

・ステンレス磁石作り方（極低温加工⇒繊維組織方向に張力熱処理⇒着磁）

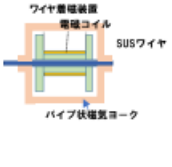
極低温加工で磁性材料に変身
−196℃×加工度30%以上
⇒非磁性を磁性に改質



張力熱処理で異方性



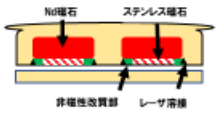
【着磁】
磁石化
（BHmax ）



【ステンレスSUS磁石の応用】

1）歯科用磁石への応用

SUS磁石と非磁性改質と
Nd磁石の複合で吸着力2倍アップ



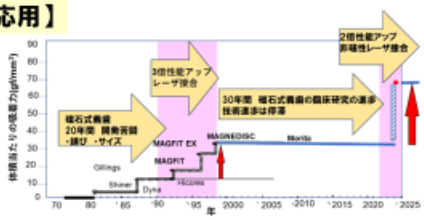


図1　磁性ATの技術の進歩　ステンレス磁石の活用で吸着力が2倍アップ

2）カテーテル治療ガイドワイヤへの応用

ワイヤの先端をSUS磁石に改造
→Nd磁石に匹敵

3）モータコア材への応用

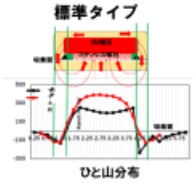
SUS磁石と非磁性とNd磁石の複合で
トルクアップ

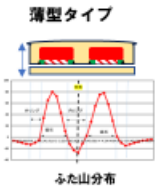
【特徴】

- 吸引力50%向上
- 耐腐食性に優れたステンレスSUS316やSUS436Sを採用
- 非磁性レーザ改質技術で溶接部の強度をアップと製造工程を簡素化
- 全部品をプレス部品として低コスト化

【世界初の新技術】

①SUS磁石とNd磁石の複合磁石を採用した磁気回路を形成
⇒吸引力が1.5倍向上した
②リング構造を採用
⇒吸着力が3倍向上した



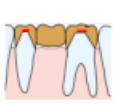


【製品ラインアップ】

	標準タイプ			薄型タイプ		
品番	MT900	MT700	MT500	MTs700	Castキーパ	Rootキーパ
写真						
寸法	高さ1.3mm 直径4.0mm	高さ1.2mm 直径3.6mm	高さ1.1mm 直径3.0mm	高さ0.8mm 直径4mm		
キーパ層	0.8mm	0.8mm	0.8mm	0.2mm	0.8mm	0.8mm
吸着力	900±50ｇ	700±50ｇ	500±50ｇ	700±50ｇ		

【臨床応用】（天然歯仕様）

歯にやさしい歯科用磁石を用いて、脱着が容易で審美性に優れた高級な磁石式義歯Magteethを開発した。Magteethにより吸着力のアップ、価格低減および神経を殺さない治療が可能となった。同時にMRI問題解消の可能性が見えてきた。



Magnetics未来産業創出戦略とマグネ半島構想

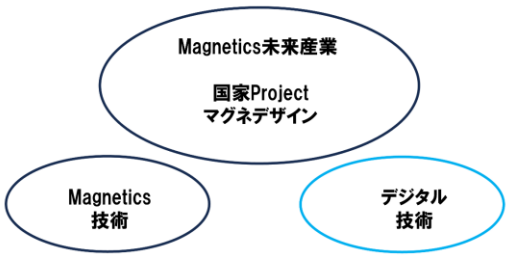
【NEDOに国家プロジェクト案を提案】

公募名称：新技術先導研究プログラム_2023年実施RFI
受付番号：20230829-145559-9440-29-456-enquete

20世紀のデジタル革命による豊かな社会が切り開かれた反面、その負の遺産としてエネルギ・温暖化問題が深刻になっている。21世紀はMagnetics技術 によるエネルギ効率の劇的な改善と温暖化危機への挑戦が期待されている。Magnetics技術は、日本が世界をリードしており、日本での画期的な開発が期待されている。

【主な未来産業ターゲット】

1） 次世代量子コンピュータ　磁気ロジックは消費エネルギー1/100
2） MRAM（磁気メモリ）DRAMの消費エネルギ1/1000
3） EV モータ・小型モータの高効率・軽量化　50%軽量化
4） 超伝導磁石と輸送システム革命　磁気浮上と摩擦レス輸送システム
5） 磁気冷凍　冷凍効率10倍
6） 発電・トランス　小型化・効率化（損失 30% ⇒ 5% ）
7） 生体磁気診断装置　磁気顕微鏡、小型MRI、脳・心磁図診断

【Magnetics研究開発ProjectとMDC役割】

Magnetics技術とデジタル技術の**融合**新技術の開発推進