



21世紀は Magneticsの時代

マグネデザイン
会社概要

2026年3月



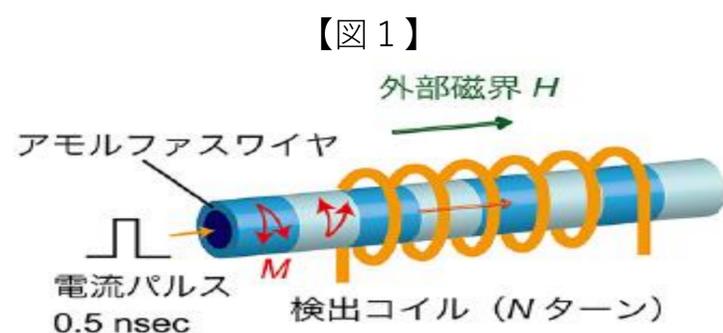
会社概要

本社所在地	〒470-2414 愛知県知多郡美浜町豊丘北平井2-4
連絡先	TEL：0569-47-7631(代表) FAX：0569-47-7631
設立	2012年9月21日
資本金	30,000,000円
役員	代表取締役社長 本蔵 義信 取締役 菊池 永喜, 本蔵 晋平, 上村 蕾 監査役 前田 晃教
社員数	23名(2025年5月1日現在)
事業内容	・磁気工学応用製品とその応用ソフトの研究開発 ・磁気センサ、モータ、磁石とその応用ソフトの研究開発
主要取引銀行	名古屋銀行(東海支店), あいち銀行(名和支店)
土地	本社敷地 3,836.76㎡(1,160坪)
建物	本社社屋 1,279.51㎡(390坪)

当社の製品技術

GSRセンサ原理の紹介

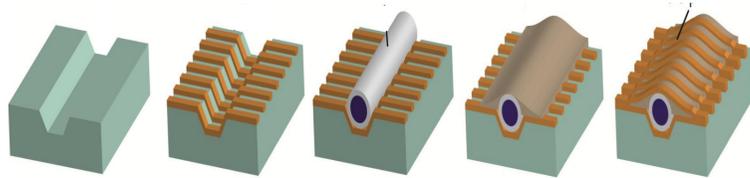
GSRセンサの原理は、GHzパルスによる最表面スピンの一斉超高速回転現象をマイクロコイルで検知するもので、検出力はパルス周波数の平方根とコイルの巻き数に比例して増加します。開発したGSRセンサは、MIセンサに比べて、100倍の感度性能を実現することが可能です。GSRセンサの原理図を図1に示しています。



3次元フォトリソの紹介

3次元フォトリソ工程は、溝とワイヤとからなる凹凸面上への微細描画を特徴とする技術で、その概要を図2に示しています。注目すべき新技術は、凹凸面に微細描写する技術と、直径10μmのアモルファスワイヤを深さ7μmの溝に整列する技術です。

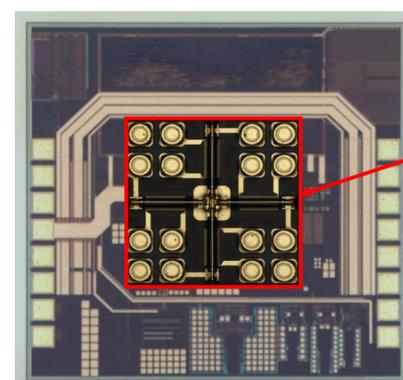
【図2】



GSR素子商品・サンプルの紹介

現在試作しているGSR素子の性能は、コイルピッチ3μmを基本として、素子の長さを0.1mmから2mmに変化させて測定レンジを6Gから100Gまで制御したものです。

感度は、6mV/Gから500mV/Gまでに調整しています。



ASIC 2次元素子
コイルピッチ3μm

会社沿革

当社は、Magnetics技術の研究開発とその成果の普及を目指して、代表者の本蔵義信が愛知製鋼(株)専務取締役を退任後、2012年9月に設立した会社です。

2013年8月から名古屋大学との共同研究を開始し、2015年1月に超高感度マイクロ磁気センサを実現するGSR原理を発見し、NHK報道で広く紹介され注目を集めました。2016年4月には、開発拠点となる試作センターを立ち上げ、GSRセンサ素子の生産技術の開発に成功し、2020年、ASIC仕様のGSRセンサに関する論文が国際的な学術誌SensorsやJMMMに掲載されました。2023年3月、愛知製鋼との裁判に6連勝し、同年4月には、愛知県美浜町に本社を移転すると同時に、美浜研究所を設立しました。

現在GSR原理を基礎に、ウェアラブルコンピュータ用の磁気ジャイロコンパス、生体磁気検知用pT（ピコテスラ）センサおよび自動車用磁気センサ向けのGSRセンサを開発中です。さらに、デンタル磁石の開発に成功し、インドネシアで販売を開始しています。

2012年9月	本蔵博士が会社設立
2013年8月	名古屋大学との共同研究契約締結、大学に事務所を開設
2014年10月	経産省補助事業に採択（電子コンパス 2年4,000万円）
2015年4月	愛知県補助事業に採択（pTセンサ1,600万円）
2015年5月-11月	GSR原理を発見、7月国際会議で発表、11月GSRセンサ特許取得
2015年10月	NHK報道で、GSRセンサが紹介される
2015年12月	NEDO補助事業に採択（pTセンサの事業化7,000万円）
2016年4月	ナビ白金（名古屋市）に移転し、自前の試作センター建設
2020年4月	朝日インテックと開発委託契約を締結
2020年7月	朝日インテックとライセンス契約を締結
2020年7月	国際的学術誌JMMMにASIC仕様のGSRセンサ論文を掲載
2023年4月	愛知県美浜町に本社移転、美浜研究所設立
2023年5月	磁性アタッチメントMagteeth700/900を販売開始
2023年8月	愛知県補助事業に採択（薄型磁性アタッチメント3,000万円）
2024年1月	特許50件取得記念講演会を開催
2024年5月	愛知県補助事業に採択（磁気顕微鏡6,000万円）
2024年6月	NEDO補助事業に採択（50%軽量モータ4.3億円）
2024年9月	本蔵社長が日本磁気学会の名誉会員表彰式に出席
2024年9月	nTメータ発売開始とSensor Expo Japan2024にて初の商品展示

代表者経歴

代表取締役 本蔵義信

- 名古屋大学で磁性物理を専攻し、磁気工学分野の開発に従事
- 磁性材料および磁気回路設計の専門家として工学博士号を取得
- 日本磁気学会 副会長を務める（13年～17年）

受賞歴

- 95年中日産業技術賞（中日新聞社賞）を受賞
- 05年日本磁気学会の業績賞を受賞
- 12年産官学連携功労者文部科学大臣賞を受賞
- 12年財団法人材料科学技術振興財団から山崎貞一賞を受賞
- 18年文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム平成28年度 利用6大成果賞
- 24年日本磁気学会 名誉会員



設備紹介

要素技術

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
- ・スウェーピングマシン



第3実験室 アモルファス開発

- ・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 ・スウェーピングマシン
- ・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





応用技術



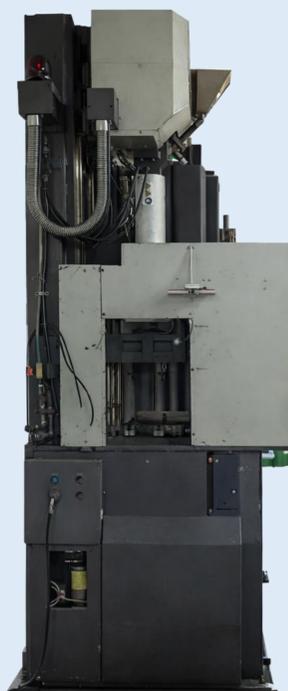
第4 実験室 磁気センサ開発

- ・ GHzパルス発振機
- ・ GHzオシロ
- ・ インピーダンスアナライザ
- ・ 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

- ・ 射出成型機 ・ モーター評価ベンチ
- ・ 高速回転試験装置 ・ 磁界分布測定機

スピントロニクス応用のGSR磁気センサ

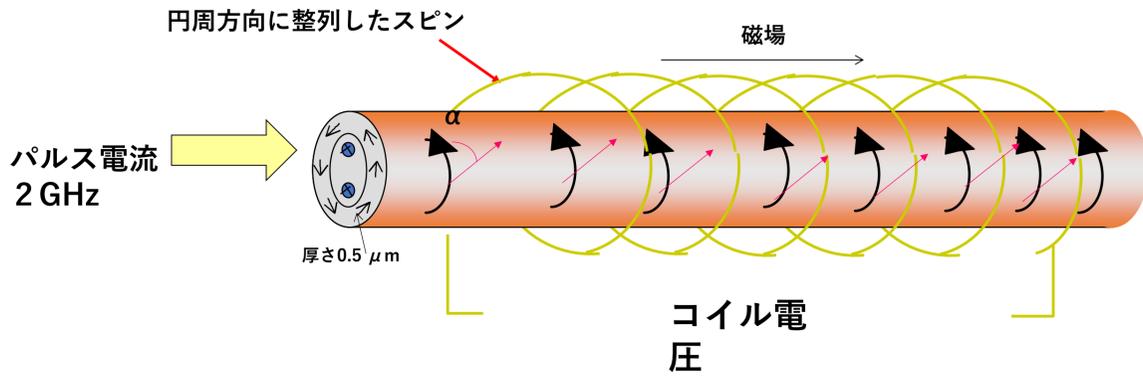
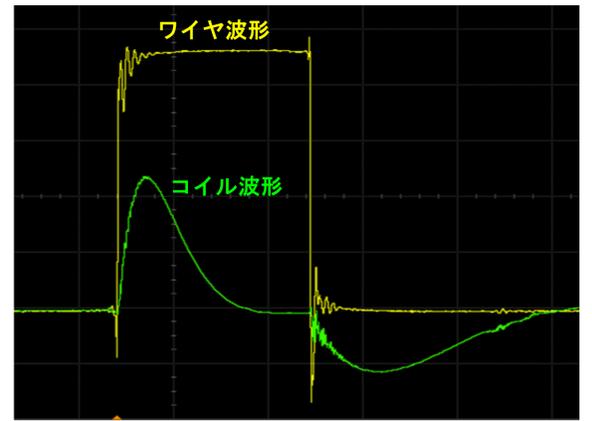
2015年 新あいち創造研究開発補助金に採択

【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）の測定を可能にする磁気センサ

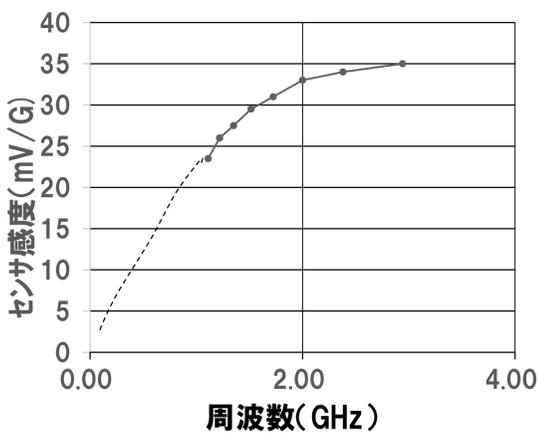
≪ GHzパルスを用いたGSR効果の検出方法 ≫

* スピン回転を検出する新現象 GHz-Spin-Rotation effect

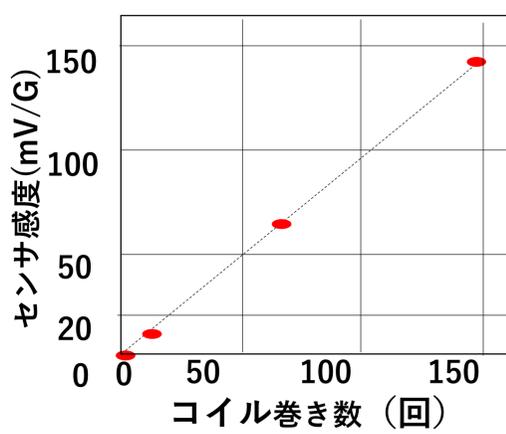
GHzパルスとコイル電圧



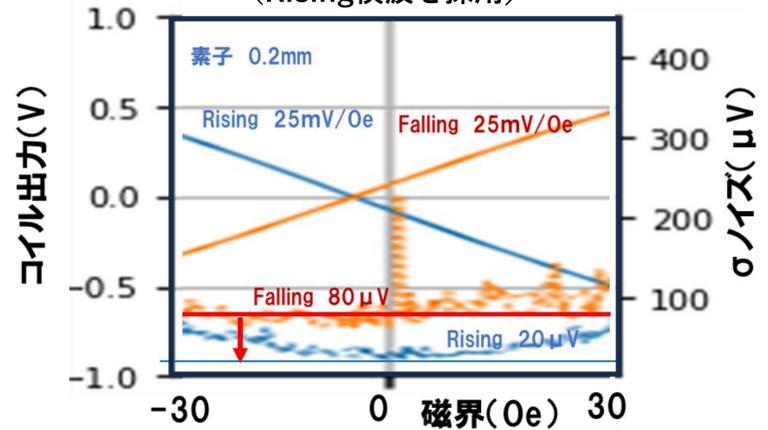
パルス周波数の影響



コイル巻き数の影響



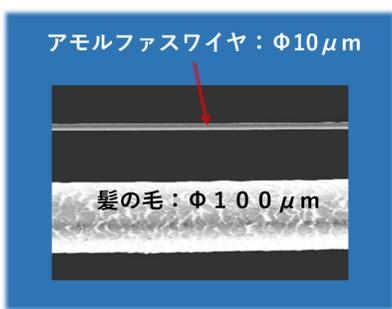
ワイヤ合金組成の影響 (Rising検波を採用)



【GSR要素技術】

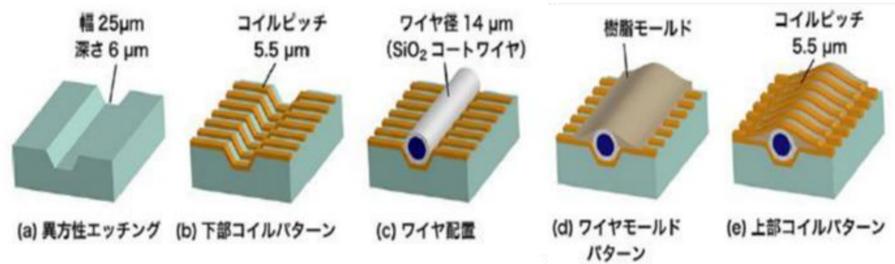
1) アモルファスワイヤ製造

アモルファスワイヤ製造装置

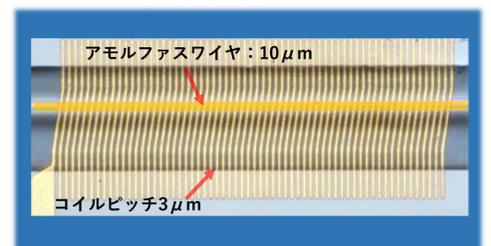


2) 三次元フォトリソ加工

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】

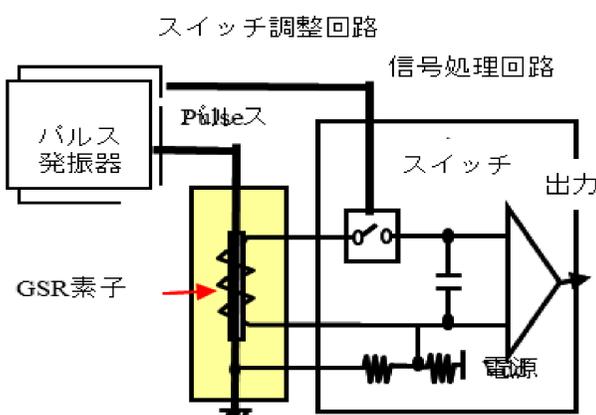
1) 工業分野(20nT以下)

- ① ジャイロコンパス
- ② 電流センサ
- ③ 回転角度センサ

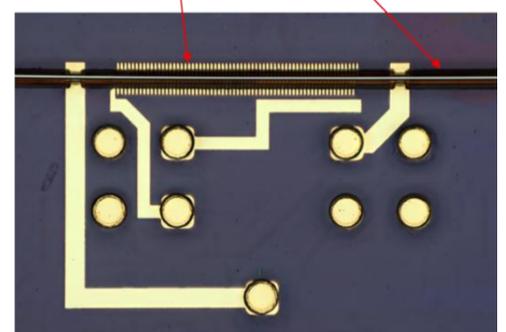
2) 医療分野(1nT以下)

- 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素子を形成

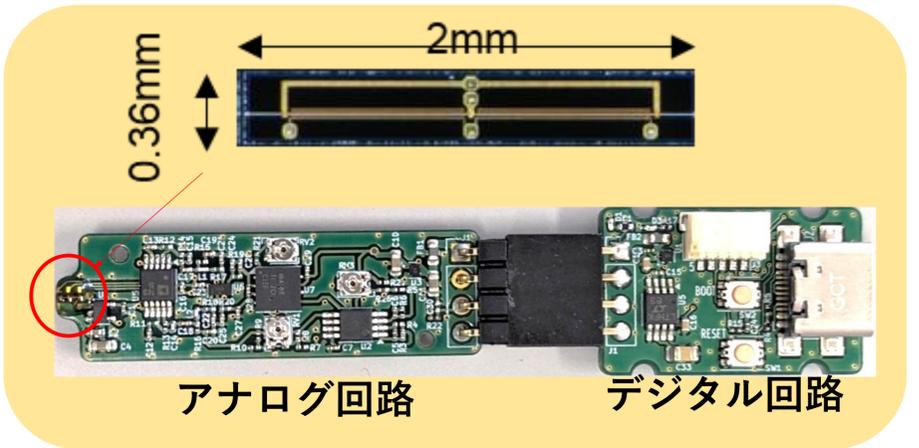


世界最小サイズのnTメータ商品化 発売中

磁性微粒子（直径 $5\mu\text{m}$ ）の磁界測定も可能

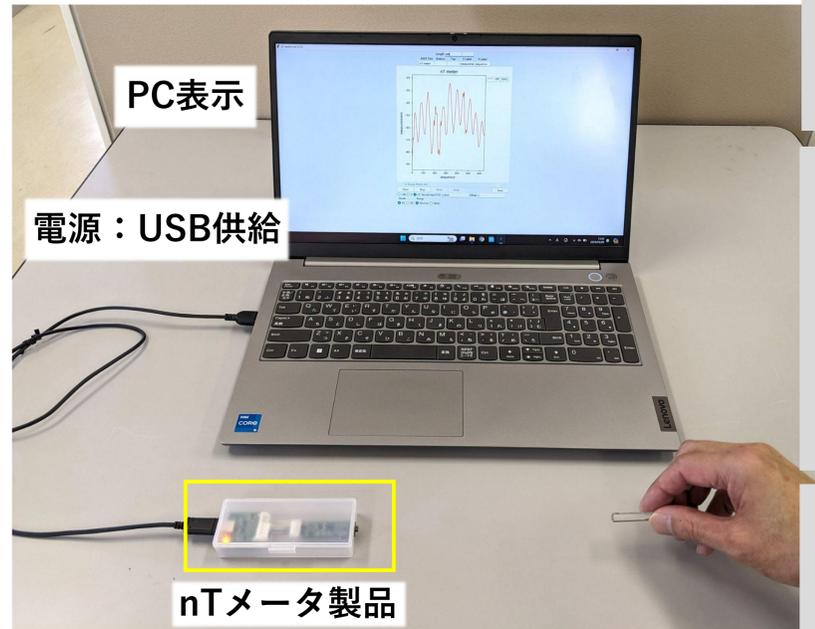
【特徴】

- 検出力： **0.3nT** @ $0.1\sim 10\text{Hz}$
- 素子長さ： **2mm** で、ミニ空間の微小磁界
- センササイズ： $\phi 10\mu\text{m} \times 2\text{mm}$
- 近接測定が可能
- グラジオタイプは磁気シールド不要
- 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

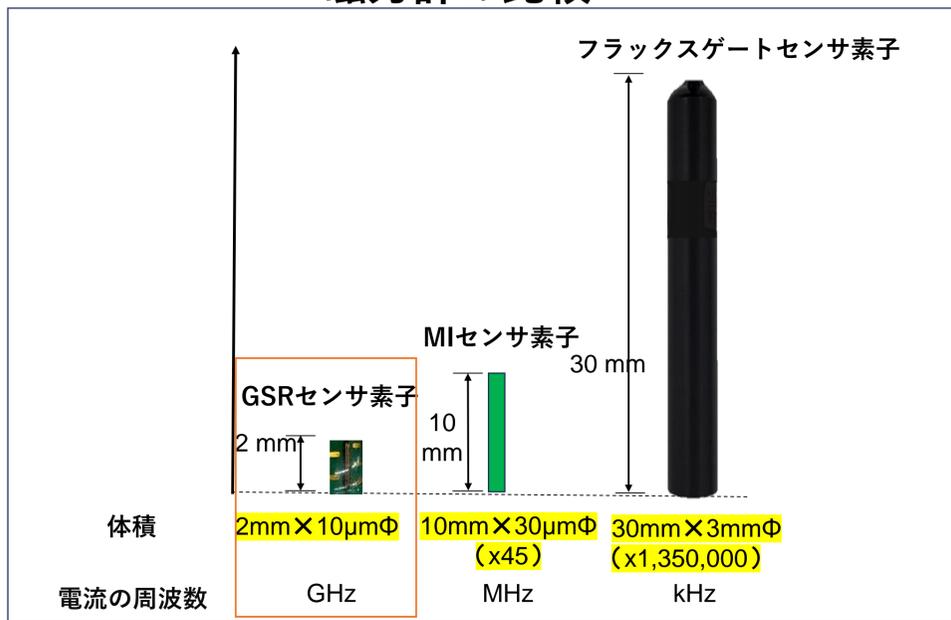


【仕様】

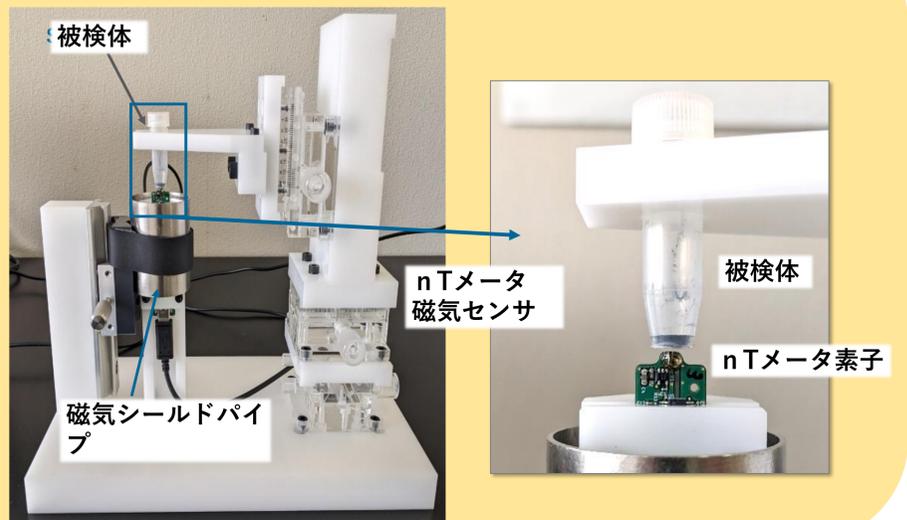
センサ本体仕様 (アナログ)		デジタル仕様	
測定レンジ	$\pm 100\mu\text{T}$	ODR	1kSPS
直線性	$\leq 2\% \text{ F.S.}$ (代表値 $1\% \text{ F.S.}$)	分解能	$0.12\text{nT}/\text{LSB}$
帯域	DC ~ 1kHz	Bit幅	24bit
感度	$25\text{mV}/\mu\text{T}$	電源	USB (5V)
ノイズ	$0.36\text{nT}/\sigma$ (0.1~10Hz) $0.104\text{nT}/\sqrt{\text{Hz}}$ @10Hz		
ヒステリシス	なし		
電源	5.5~6V		



磁力計の比較



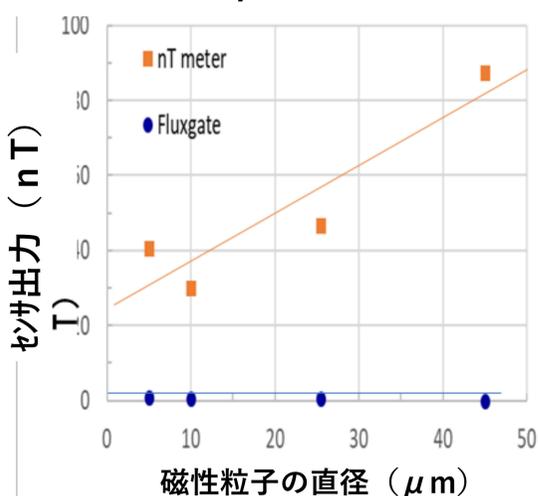
磁性微粒子 検出装置



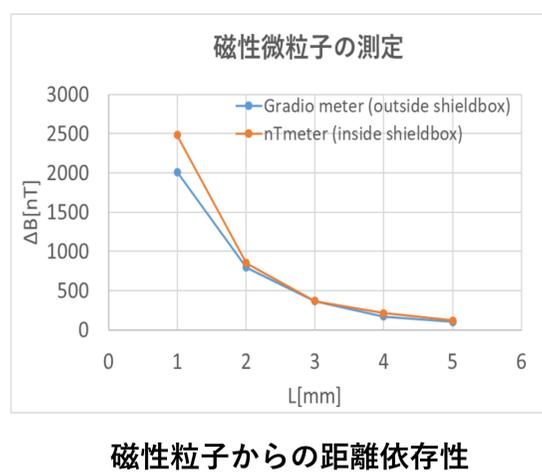
【応用例】

- 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

1 μm を検出



磁気シールド不要



3次元nTメータ



nTメータ 16chグリッド



会社概要・技術紹介
沿革・代表者経歴
設備紹介

GSR磁気センサ

GSRセンサ応用品

モータ

デンタル磁石

展望

nTセンサを利用した磁気顕微鏡の開発

2024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】

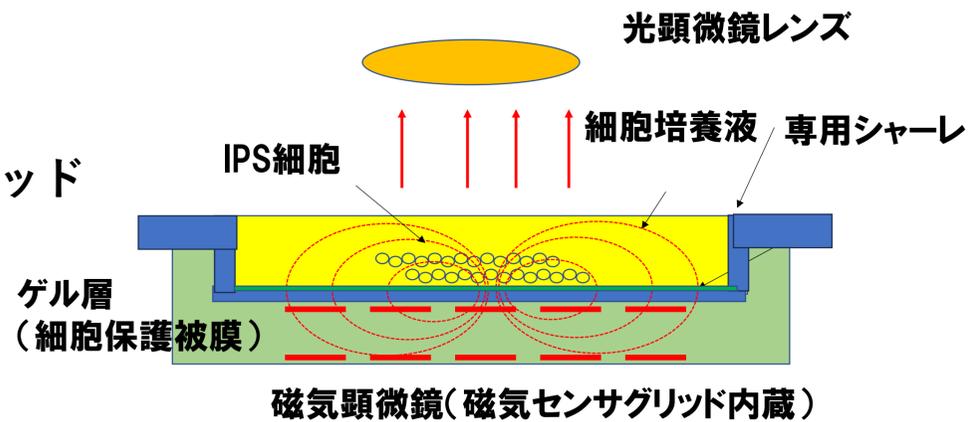
- ・スタンフォード大学から開発依頼
- ・iPS細胞の生育状況を顕微鏡と磁気波形で観察
- ・細胞サイズ：0.02mm、細胞体は2mm程度
- ・高画素化したい
- ・非接触で測定して安価なシステムを希望



【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）

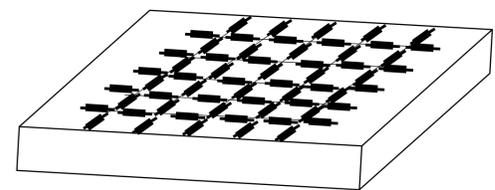


【先行技術】

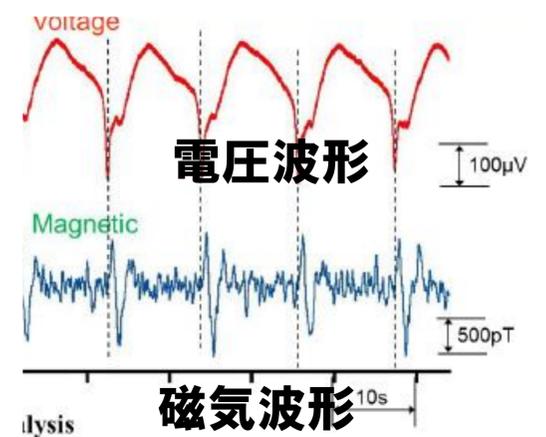
- ・内山教授がNature論文（細胞の磁気観察を論文）

<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+立上りがり検波回路
- ・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

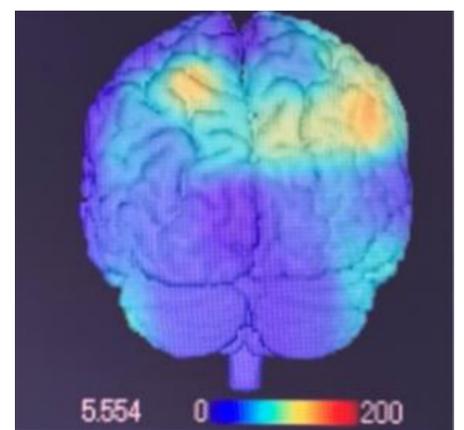
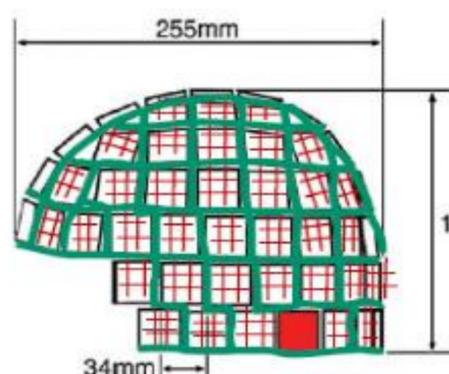
GSR素子 on-ASIC



【発展性】

- ・脳波計・心電図に代替する脳磁図・心磁
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



医療機器のナビゲ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)

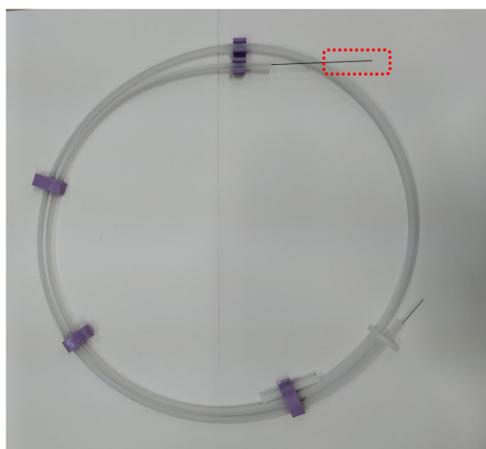
【開発の方策】

- ・ 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

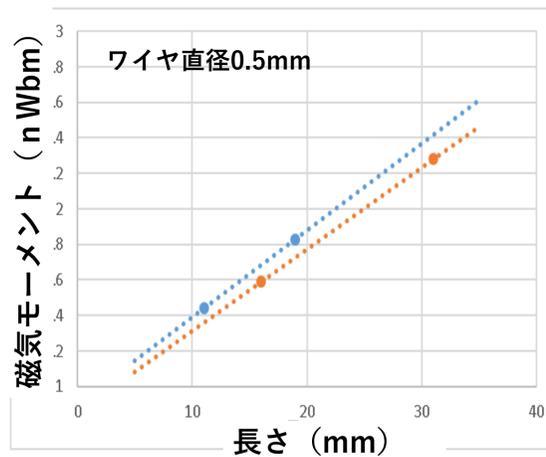
【開発の現状】

①先端磁石のガイドワイヤの開発

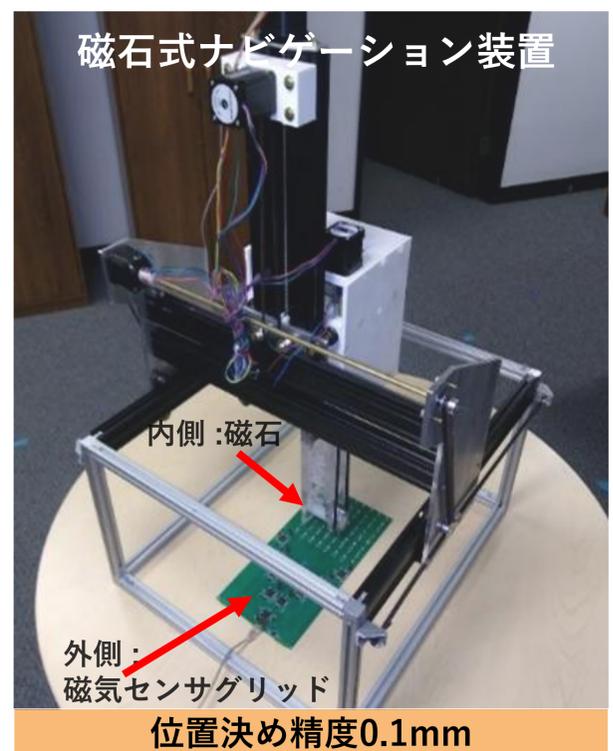
ワイヤ直径0.5mm



磁気モーメントに及ぼす
SUS磁石長さの影響



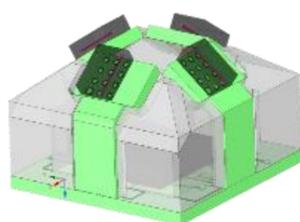
③ワイヤ先端部の位置・方位 計算プログラムの開発



②3次元nTセンサの開発



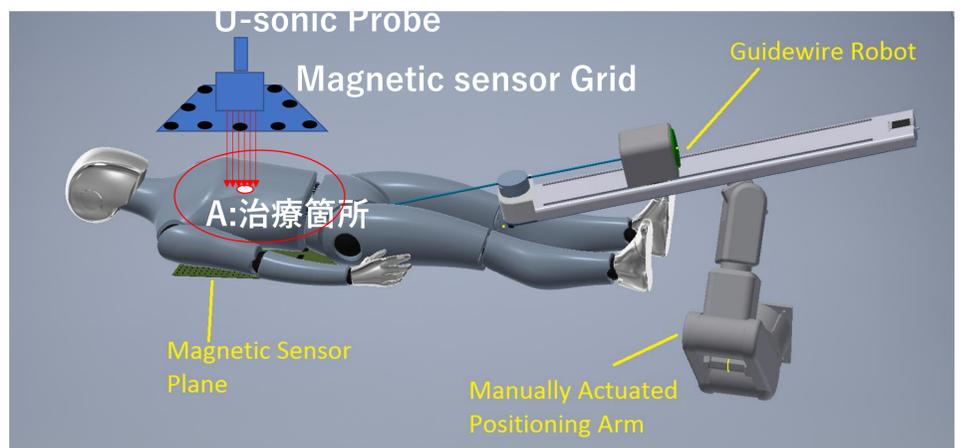
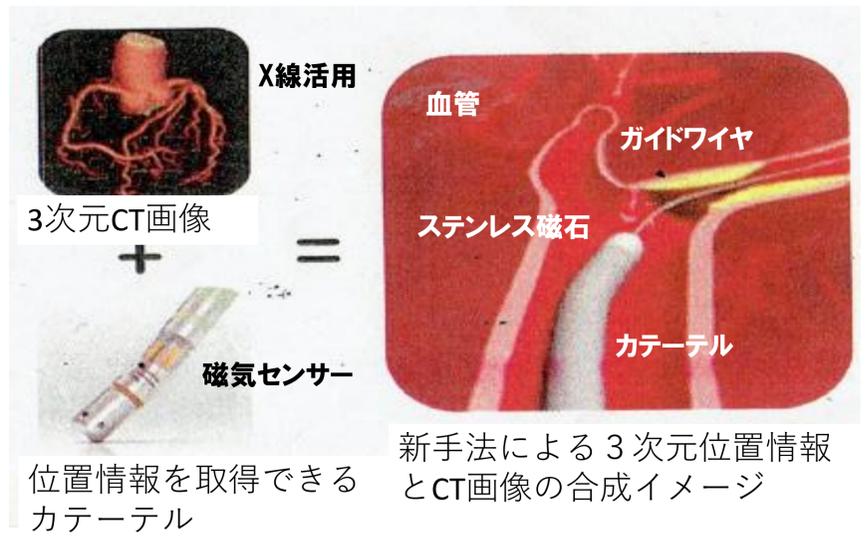
高感度センサ



3次元センサ
(ピラミッド組立)

【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



会社概要・技術紹介

沿革・代表者経歴

設備紹介

GSR磁気センサ

GSRセンサ応用品

モータ

デンタル磁石

展望

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



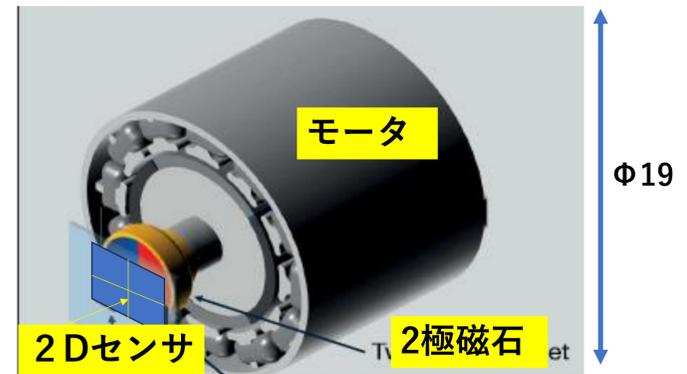
ホール素子（3か所）

磁気式ロータリエンコーダの測定原理

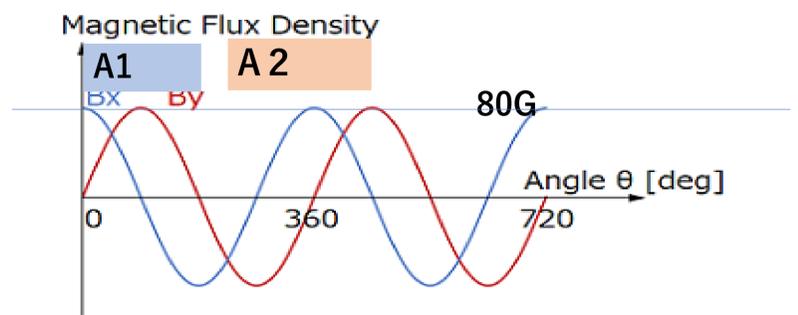
【測定原理】

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



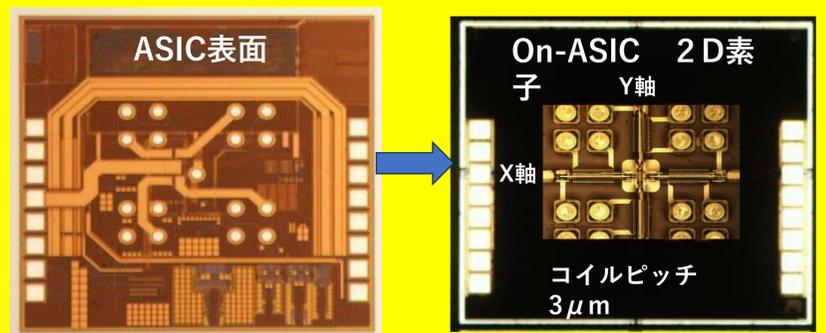
$$\tan \theta = A2/A1$$



【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？
 $8000000 \text{ nT} \times 0.0008 \text{ rad} \times 0.5 \text{ (45度)} = 3200 \text{ nT}$
- GSRセンサ検出力は 200 nT
 \Rightarrow 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



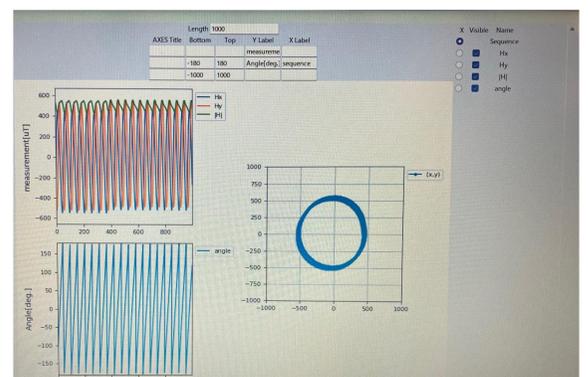
【原理確認実験】

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】

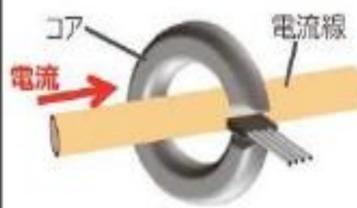
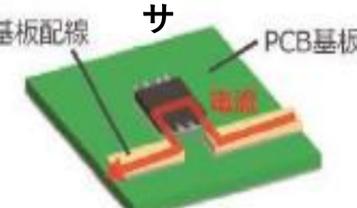
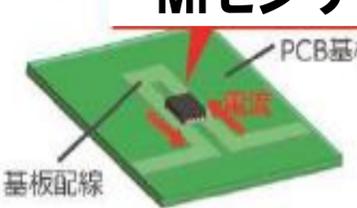
- 3) 開発期間
- 25年4月～2D-on-ASICを用いて原理検証
 \rightarrow 補助金申請
 - 26年4月～高速ASICと実験室レベルサンプル製作
 - 27年4月～ 商品開発レベル（1億円）

磁気式ロータリエンコーダの試験



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】

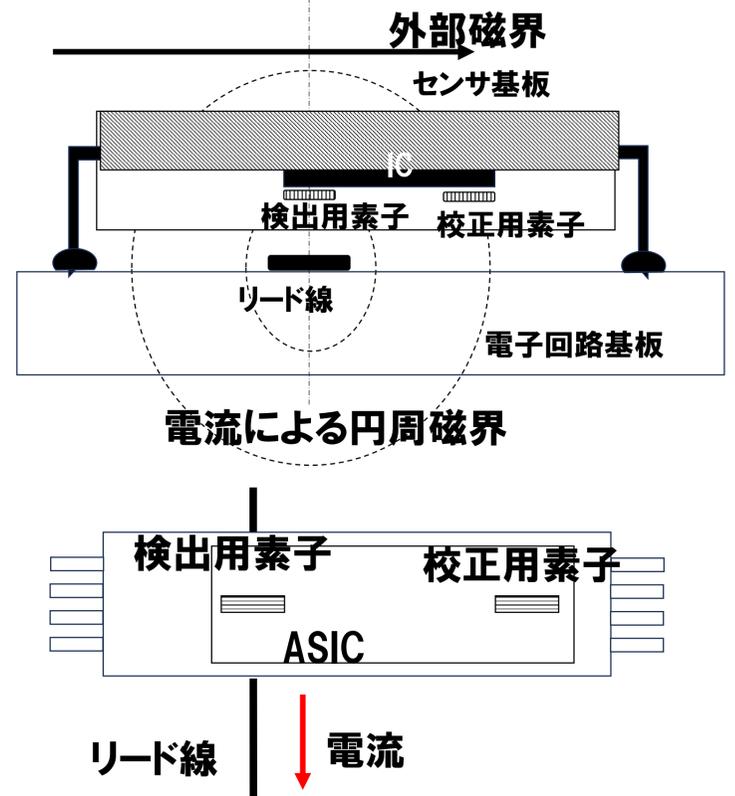
検出タイプ	抵抗検出型	磁場検出型 基板実装型		磁場検出型
構成イメージ	シャント抵抗+高速オペアンプ  ※抵抗による電圧低下を電流変換	コアあり  ※コア材で配線磁場を集磁	コアなし ホールセンサ  ※ICに引き込んで磁場を検知	コアなし Miセンサ  ※MI素子で磁場を非接触検知
信頼性	△ (シンプルな抵抗で検知)	◎ (非接触検知)	× (ICへの引き込みに懸念)	◎ (非接触検知)
損失・発熱	× (抵抗による損失)	◎ (非接触につき損失なし)	× (IC引き込みによる損失)	◎ (非接触につき損失なし)
実装面積	△ (基幹部品2つ)	× (コアが非常に大きい)	○ (基幹部品1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

・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】

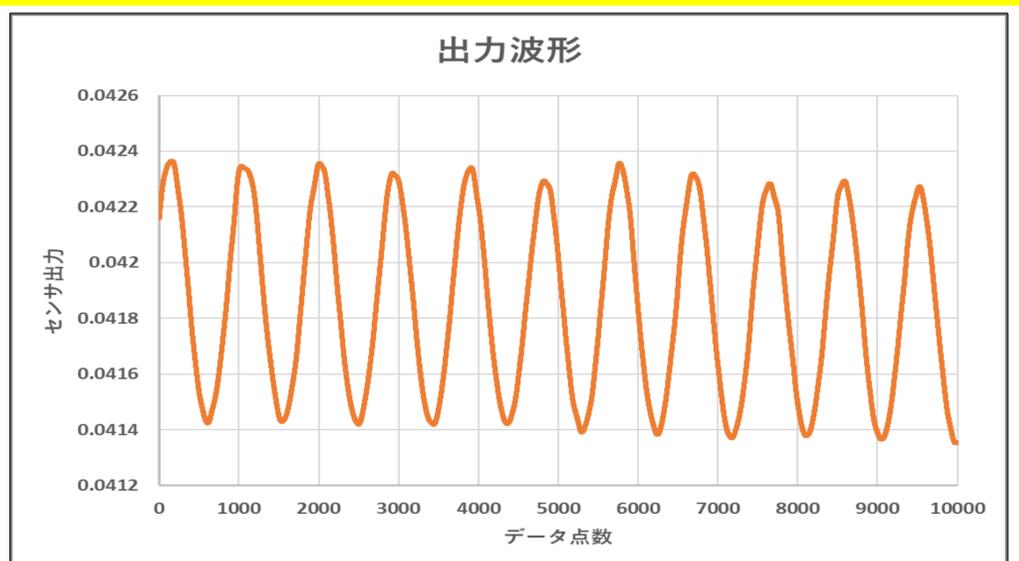
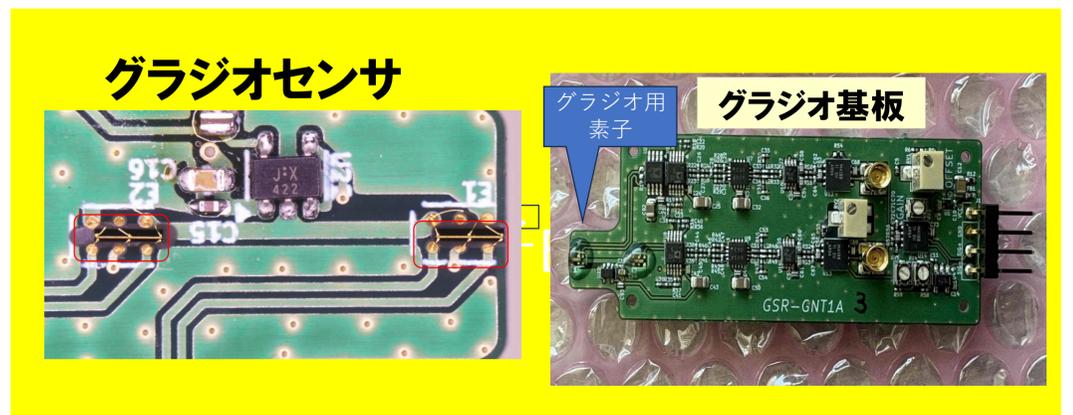
- ・実装が容易な基板実装型
- ・優れた直線性 0.2%
- ・広い測定レンジと高分解能 4桁 1mA~10A
- ・高速ODR 500KHz
- ・高い耐環境性と信頼性
- ・小型パッケージサイズ 幅2mm×長さ4mm
- ・優れた量産性 (既存の半導体プロセスで完結)
- ・安価

【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

【開発事例】

- ・電流センサ
(例：交流電流測定)



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%小型・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	 <p>Nd 焼結磁石 Nd磁石 4g Nd磁石3分割し組立 磁極：2極 空隙+ケース厚：0.7mm</p> <p>飛散防止磁石カバー組付 製造工程が複雑</p>	 <p>希土類異方性ボンド磁石 Nd磁 1g 磁極：4極 空隙：0.3mm</p> <p>磁石と回転子一体成形 同時着磁で工程簡単</p>

<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空隙
0.7mm⇒0.3mm

会社概要・技術紹介

沿革・代表者経歴

設備紹介

GSR磁気センサ

GSRセンサ応用品

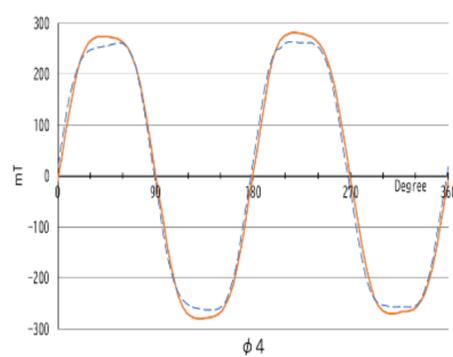
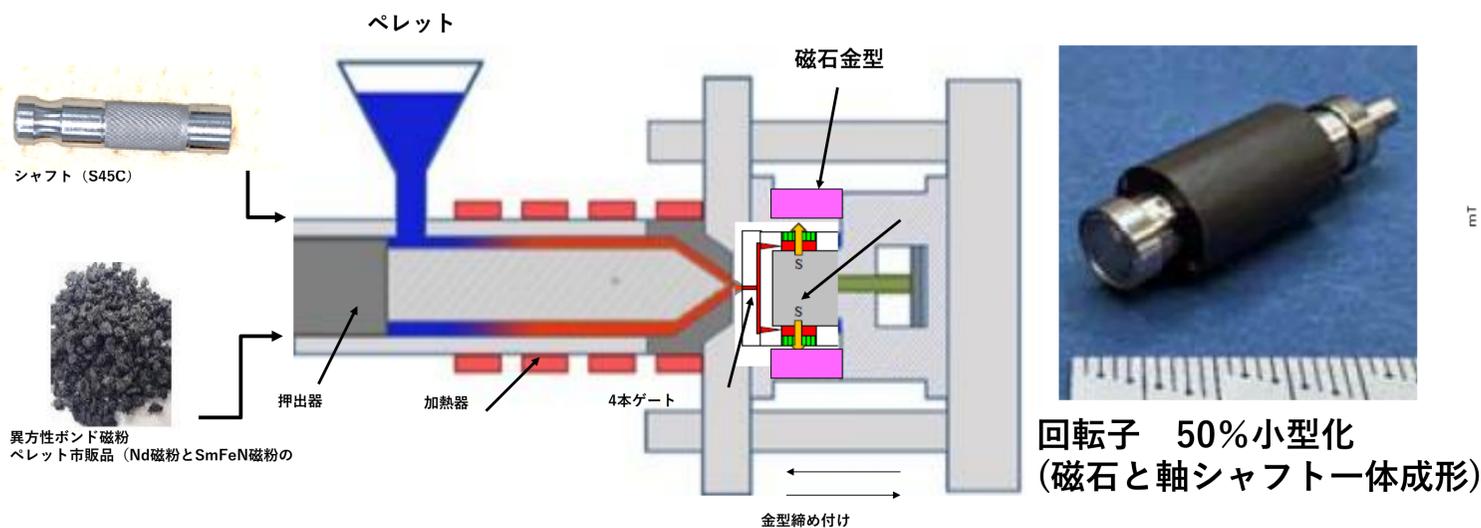
モータ

デンタル磁石

展望

【去年の研究成果】

- ①ロータ シャフトと磁石の体成形 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



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

ステンレス磁石の発明・商品化

特許第7312995号
特許第6868174号

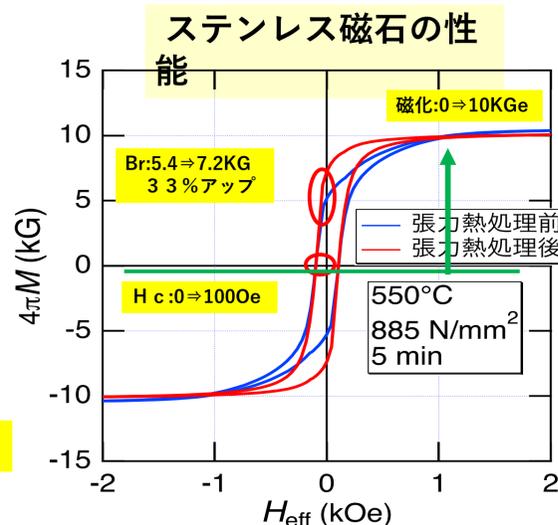
【ステンレス磁石の発明】

非磁性のステンレスが磁石になった



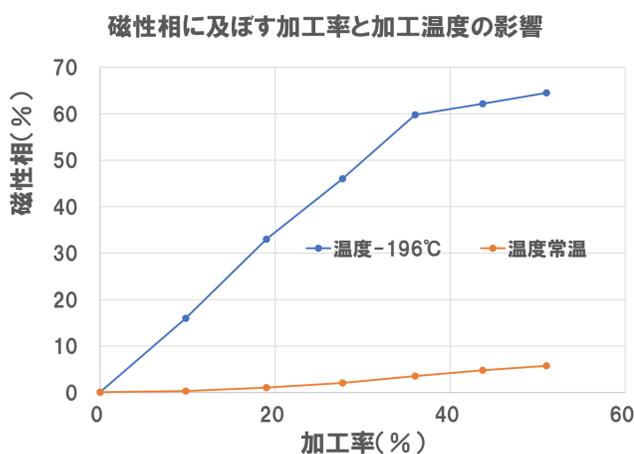
特殊加工

鉄を持ち上げている様子



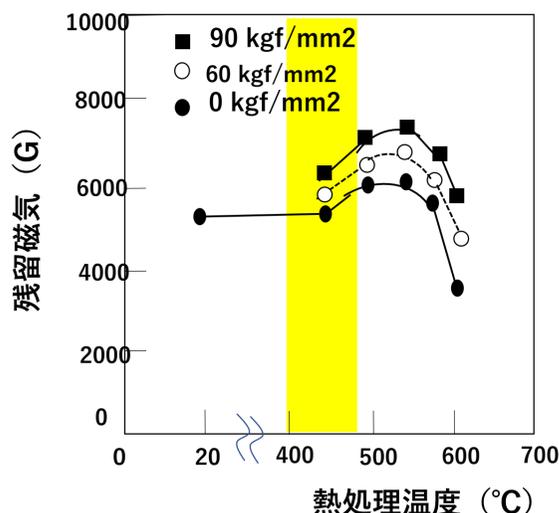
・ステンレス磁石作り方 (極低温加工 ⇒ 繊維組織方向に張力熱処理 ⇒ 着磁)

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



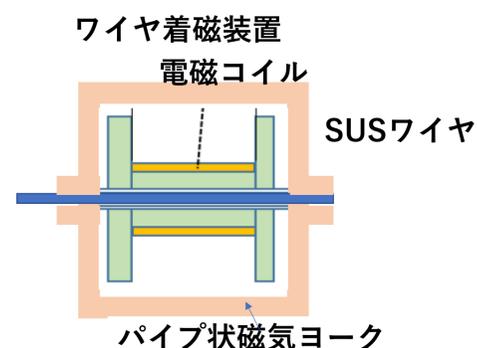
張力熱処理で異方性

張力熱処理
0~90kg/mm², 450~570°C



【着磁】

磁石化 (BH_{max})



【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

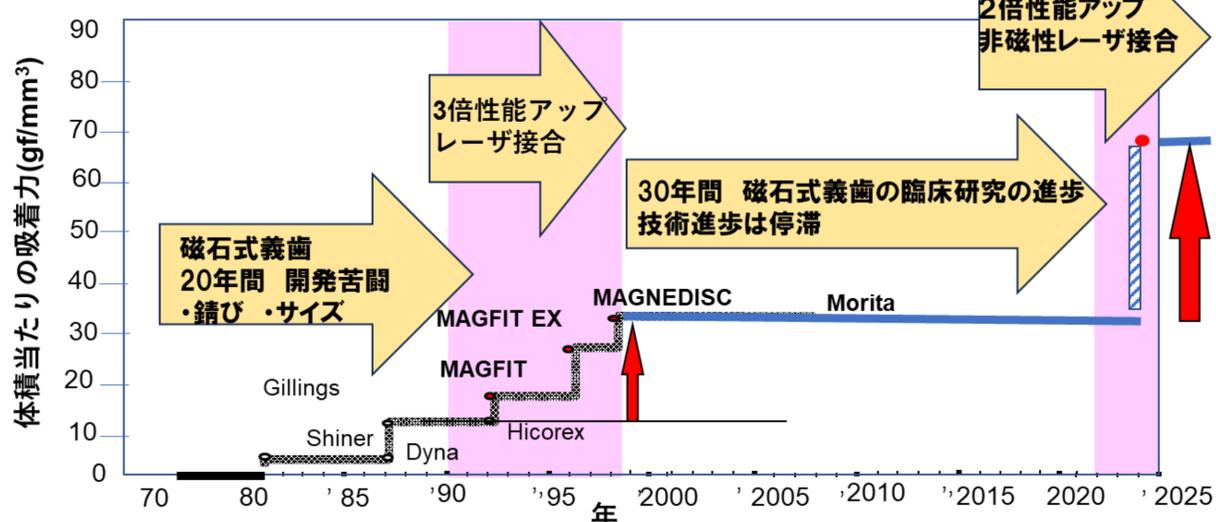
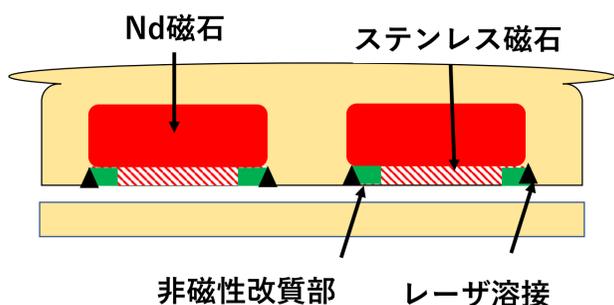


図1 磁性ATの技術の進歩 ステンレス磁石の活用で吸着力が2倍アップ

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) モーターコア材への応用

SUS磁石と非磁性とNd磁石の複合で
トルクアップ



会社概要・技術紹介

沿革・代表者経歴

設備紹介

GSR磁気センサ

GSRセンサ応用品

モータ

デンタル磁石

展望

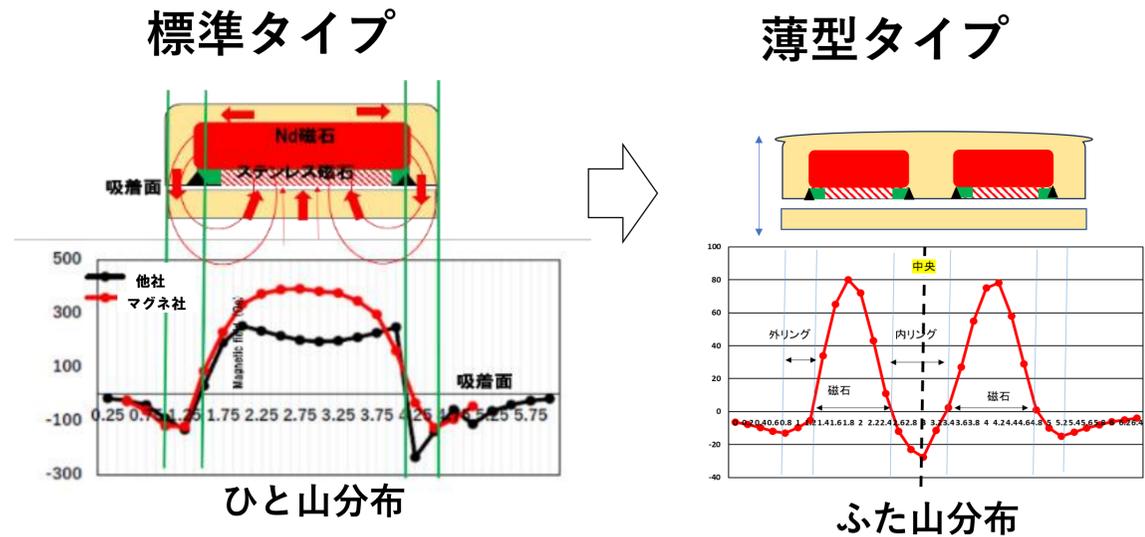
世界最強のデンタル磁石MagTeeth®シリーズを開発 インドネシアから発売開始

【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】

- ① SUS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

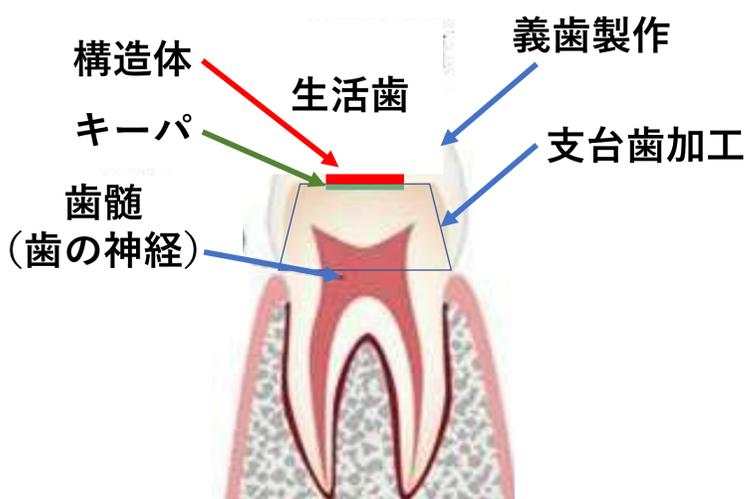


【製品ラインナップ】

	標準品			薄型品			
品番	MT500	MT700	MT900	MTS500		MTS700	
磁石構造体							
寸法 (mm)	3.0	3.6	4.0	3.0	3.0	4.0	4.0
キーパー							
吸引力 (gf)	500 ± 50	700 ± 70	900 ± 90	450 ± 45	500 ± 50	600 ± 60	700 ± 70

【臨床応用】(天然歯仕様)

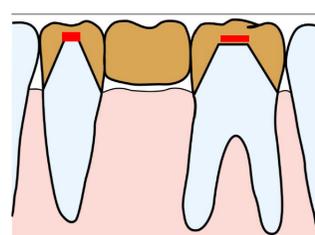
歯にやさしい歯科用磁石を用いて、脱着が容易で審美性に優れた高級な磁石式義歯 Magteethを開発した。Magteethにより吸着力のアップ、価格低減および神経を殺さない治療が可能となった。同時にMRI問題解消の可能性が見えてきた。



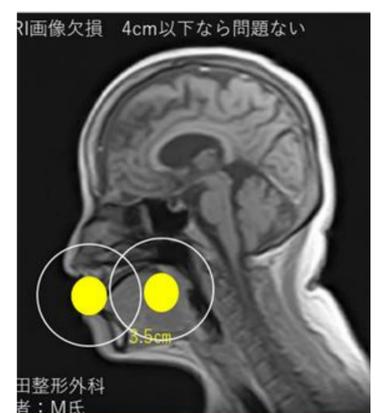
磁石式義歯



磁石式ブリッジ



MRI検査と欠陥画像



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

【提案趣旨】

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ー・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ー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】

情報	1) 次世代量子コンピュータ 2) MRAM (磁気メモリ) DRAMの消費エネルギー1/1000
エネルギー	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 5) 磁気冷凍 冷凍効率10倍 6) 発電・電力輸送トランス 小型化・効率化
医療	7) 生体磁気診断装置 磁気顕微鏡、小型MRI、脳・心磁図診断 8) 医療用ロボット

【マグネ半島構想】

Magnetics基礎研究
磁気学会

Magnetics技術とデジタル技術の融合

Magnetics未来産業
100社集積

Magnetics未来産業創出 Projec結成予定



シリコンバレー
情報技術

台湾
半導体技術



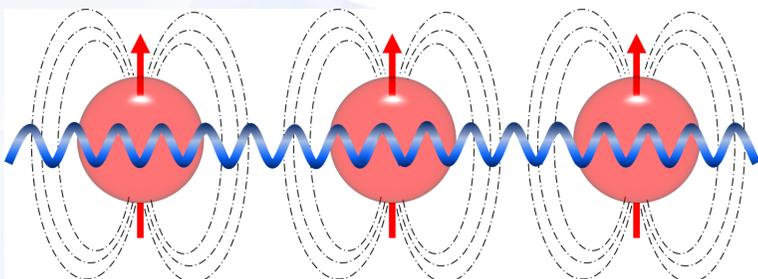
MagneDesign

【美浜研究所】



【海外に開かれた立地】

マグネ半島構想の推進



マグネデザイン株式会社
〒470-2414
愛知県知多郡美浜町豊丘北平井2番地4
TEL : 0569-47-7631
FAX : 0569-47-7633