

JAEA技術シーズ集 第10版（2024年度版）



日本原子力研究開発機構



<表紙の写真>

① グラフェンフラワー（撮影者：勅使河原 誠 テーマ分野：ナノ・材料3-1）

まるでひまわりのような花びらと種からなる3次元微細構造を持ったナノサイズグラフェンの粒子集団を形成することに成功しました。写真は超高分解能走査電子顕微鏡を用いて撮影しました。ナノサイズの粒子集団は、中性子との干渉性散乱による反射を引き起こし中性子ビームの強度を高めるのに効果的です。原子炉中性子源のみならず加速器駆動型の大出力線源までを見込んだ実用化を目指しています。

②（撮影者：原田 寛之 テーマ分野：機械・装置4-2）

本誌「4-2 荷電粒子ビームの収束と分布成形を同時に行う 機能結合型多極電磁石」の試作機の写真です。中央の銀色の円筒は接続前のビームパイプで、その中をビームが通過します。その周りの黒い部分は本発明である電磁石の鉄芯で、発生させた磁場によってビームを制御します。それぞれ2つの極によってN極やS極を作ることが特徴で、これによってビーム収束と分布成形という2つの役割を1つの電磁石によって行うことができます。

③ X線でガラスにお絵描き！（撮影者：清水 恒輝）

放射性廃棄物を安全に処分できるように廃棄体化するための材料として、ガラスやセメントが用いられており、これらの材料の性質や変質を深く理解するための研究を進めています。放射線の電離作用によりガラスが着色する現象や、セメント固化物によって放射線が減衰する現象を利用して、ガラスの表面に影絵を作成しました。

④ ラジカル・サンライズ（撮影者：佐藤 淳也）

放射性核種を安全に閉じ込める役割を持つセメント固化体は、廃棄物からの放射線に常時晒されています。放射線は水を分解し、水素を発生させる性質があるため、処分後のセメント固化体から発生する水素の安全な取扱いが課題です。セメント固化体中での放射線による水の分解挙動の解明に向けて、蛍光誘導体を用いた短寿命の中間生成物の定量化に取り組んでいます。この写真は蛍光誘導体に対して、励起光をあてた様子を撮影しました。

技術シーズ集第10版の発刊にあたり

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(以下「当機構」)は、「原子力科学技術を通じて、人類社会の福祉及び国民生活の水準の向上に資する」ことを使命とし、原子力に関する我が国唯一の総合的研究開発機関としての活動を行っております。

その研究開発活動の結果、さまざまな産業上応用可能な技術が開発され、当機構は出願中を含む特許を約300件保有しております。原子力科学技術は、多種多様な要素技術の集積であるため、当機構で開発した技術の中には原子力分野以外にも、広く応用可能な技術があると思われれます。

当機構は、目指す将来像であるビジョンとして“「ニュークリア×リニューアブル」で開く新しい未来”を掲げています。具体的には“ニュークリアとリニューアブル技術の相乗効果(シナジー)”、“原子力自体をサステナブルにする”、“原子力技術の多様(Ubiquitous)化”を3本柱として研究開発を進め、分野を超えた「研究」及び「技術」の融合によるイノベーションの継続的な創出に、引続き取り組んでおります。

当機構の技術について産業界をはじめとする外部の方々にご活用いただきたく、技術シーズ集を作成しており、第10版におきましては、第9版発刊時以降の保有特許を反映させまして、削除および追加しました。

企業、大学及び研究機関の関係者の皆様におかれましては、本シーズ集を通じて当機構の技術をご理解いただき、共同研究、技術移転等をご検討いただけましたら幸いに存じます。

また、当機構では、特許以外に当機構の職員等が発表した学術論文等の研究成果、国内外の原子力技術資料等を保有し、公開しております。ご興味をお持ちの方は、当機構研究開発推進部までご連絡をくださいますようお願い申し上げます。

この技術シーズ集を端緒といたしまして当機構の技術が皆様方に少しでもお役に立つことができましたら、我々のこの上ない喜びでございます。

令和6年11月
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
研究開発推進部長 大内 伸夫

技術シーズ集の手引き

テーマ分野

テーマ分野として7つに分類しています。

ライフサイエンス 環境関連 ナノ・材料 機械・装置

情報 計測 分析



何ができるか？

分類番号

技術の名称

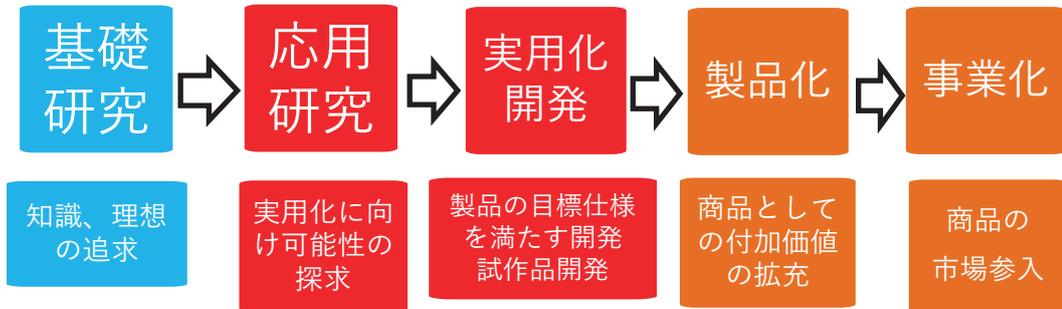
- この技術で解決できる課題
- この技術のポイント
- 従来技術と数値などで比較した優位性

技術の特徴を記載しています。

キーワード：キーワード記載、複数

技術の内容

技術のステージ



5段階で表示しています。

利用分野

利用が想定される分野、利用例を記載しています。

技術のステージ



研究段階

関連業種

○○業

関連業種

利用が想定される業種(総務省日本標準産業分類中分類)を記載しています。

利用分野

- ・ ○○分野での利用
- ・ ○○の○○評価

知財・関連技術情報
特許番号等

技術の詳細



お問い合わせ

特許の情報又は関連論文にリンクしています。

原子力機構の技術協カプログラム

共同研究

原子力機構と企業、大学等と共同して研究開発を行い、その成果を活用することができます。この共同研究では、原子力機構の持つ大型研究装置を利用できます。

受託研究

企業、大学等からの委託により研究開発や調査を行います。

委託研究

原子力機構は特定の課題について研究の委託を行います。

施設利用

原子力機構が保有する研究施設・設備を、機構外の方にもご利用いただくための『施設供用制度』を運営しています。本制度では研究開発や産業利用など、利用者の目的に合わせて有償でご利用いただけます。



技術移転

原子力機構が所有する研究成果の技術移転を積極的に進めています。特許や実用新案等の実施を認め、必要に応じて指導を行います。



技術情報

○JAEA R&D Navigator（旧：成果普及情報誌）
最新の研究開発成果を随時、図を中心にわかりやすく紹介しています。



○研究開発成果検索・閲覧システム（JOPSS）
研究開発報告書類（JAEAレポート）、学術論文、特許が検索できます。



日本原子力研究開発機構
研究開発推進部

E-mail: seika.riyoub@jaea.go.jp
<https://tenkai.jaea.go.jp/>



目次

1. ライフサイエンス

1-1	α 線がん治療薬の短時間定量分析 α 線放出核種の分析方法及び分析装置	12
1-2	癌診断等と同時に、ラジカル濃度測定も可能にする次世代PET 核医学診断装置と評価方法	13
1-3	放射化法による核医学検査薬の安定供給 放射性廃棄物を低減した放射性医薬品製造プロセス	14
1-4	全面マスク作業の安全性向上 全面マスク用マグネット固定方式メガネ(保持機構)	15
1-5	全面マスクに取り付け出来て、更に両手が使える 全面マスク用追加遮光パーツ	16
1-6	小型・軽量で取扱い容易な 可搬型甲状腺ヨウ素モニタ	17
1-7	自動で分注・減圧ろ過できる 自動ピペットシステム・自動減圧ろ過装置	18
1-8	湿度変化に強い高機能性和紙 ハイドロゲル塗工和紙及び消臭和紙	19
1-9	高い耐放射線性と綺麗な画質を両立 耐放射線デジタルカメラシステム	20
1-10	極少量のサンプルを高純度化できる キャピラリー電気泳動法を用いる高純度試料精製法	21
1-11	汚染時に作業者を速やかに退避可能 身体除染用の高機能な簡単組立テント	22
1-12	汚染を閉じ込めながら重量物を安全に搬出入できる 大型機器類のバッグイン・バッグアウト方法	23

2. 環境関連

2-1	シリカ粒子の「大粒径・大細孔径」化を実現 吸着・分離カラム用の多孔質粒子の製造法開発	24
2-2	放射線下等の劣悪環境で使用できるLED照明 耐放射線性直管型LED照明	25
2-3	粘土鉱物を光触媒に変換できる 光触媒の製造方法、還元方法、及び光触媒	26

目次

2-4	光触媒TiO ₂ の弱点を克服 超熱分子ビームによる窒素ドーピングTiO ₂ の製造方法	27
2-5	有害金属を簡便・選択的に除去 鉛を捕まえる低コスト抽出剤	28
2-6	燃料電池等へ需要急増の素材を高純度で回収 金属を高純度で回収し工業製品へリサイクル	29
2-7	有用金属の分離回収を簡便に 驚異的な金属分離能を示す低コスト抽出剤	30
2-8	レアメタルを効率的に抽出してリサイクル 相互分離が困難な元素を選択的に分離	31
2-9	水から簡単に水素を生成 固体電解質膜水電解法による水素水製造装置	32
2-10	環境にやさしいコンクリート製造 新規ジオポリマーの製造方法	33
2-11	放射性セシウムの安定化処理 放射性セシウム含有フェロシアン化物中のシアンの分解と セシウムの安定固定化の同時処理技術	34
2-12	仕様変更が容易な金属イオン吸着材 多孔質シリカチタン酸吸着材による金属イオンの除去	35
2-13	母材金属の溶解を抑えた除染方法 次亜塩素酸を含む酸性電解水を用いた汚染金属の除染	36
2-14	電解凝集法による汚染物質の除去 化学薬品不使用で環境にやさしい除去プロセス	37
2-15	現実気象下での化学物質の移行評価 汚染物質の陸面への移行を計算するソフトウェア「SOLVEG-GAP」	38

3. ナノ・材料

New!	3-1	中性子によるタンパク質の構造解析・リチウム電池の劣化挙動解明を時短化 中性子の高強度化を可能にする反射材	39
New!	3-2	高い薬品耐性を持つ金属回収用吸着剤の合成手法を開発 含フッ素単環芳香属化合物金属イオン用吸着剤の製造	40
New!	3-3	水素分離膜の均質性を向上 水素分離膜の回転製膜法	41

目次

3-4	柔らか素材・高強度の γ 線遮蔽材の提供 CNT長繊維に金属メッキした、 γ 線遮蔽シート(布)の開発	42
3-5	セルロースナノファイバーゲル(環境や生体との親和性が高い生分解性高強度多孔質材料) ゲル、多孔質体、及びゲル又は多孔質体の製造方法	43
3-6	食品骨廃材を用いた環境浄化(有害金属を高効率で除去可能な低コスト吸着剤) 炭酸基高含有炭酸アパタイト	44
3-7	泡で削って汚れを剥がす ウルトラファインバブル水による金属表面洗浄	45
3-8	和紙の質感で立体形状物を製作 放射線改質ゲルを用いた吹付和紙	46
3-9	レーザー管理区域を容易に設定 レーザー用遮光シート	47
3-10	チタンと他金属の接合性向上 軽くて錆びないチタン製刃物の製造方法	48
3-11	低環境負荷、低濃度で防錆可能 淡水中の炭素鋼に有効な新規防錆剤	49
3-12	シンプルな集積可能インダクタ 薄膜インダクタ素子・薄膜可変インダクタ素子	50
3-13	放射線に強い熱電発電 スピン熱電素子を用いた廃熱利用と原子力電池	51
3-14	高強度アルミ合金の脆化防止 材料中の水素を吸収し脆化を防止する添加物質	52
3-15	600°C以上でも強く壊れにくい 酸化物分散強化型(ODS)高Cr鋼	53
3-16	硝酸に負けない強い材料 耐粒界腐食性に優れた超高純度ステンレス鋼	54
3-17	液体アルカリ金属の化学反応を抑える ナノ粒子を液体アルカリ金属に混ぜて性質を制御	55
3-18	鋼中のホウ素分布を可視化する 中性子(JRR-3)を用いたホウ素の放射化分析法	56
3-19	極限環境で機械試験ができる 環境を制御した酸・アルカリ溶液中の機械試験法	57

目次

4. 機械・装置

New!	4-1	全方位の放射能汚染を可視化する 小型軽量なガンマ線用360度カメラ	58
New!	4-2	荷電粒子ビームの収束と分布成形を同時に行う 機能結合型多極電磁石	59
New!	4-3	複雑形状にも塗布可能で、耐食性に優れる 高温沸騰硫酸下で耐熱耐食性のある表面被覆剤	60
	4-4	空気を通すだけのスポット冷却装置 産学連携で生まれたボルテックスチューブ	61
	4-5	セシウムフリー、かつ小型・高効率で極めて安全な負イオン源の提供 粉粒体の高周波加熱による負イオン生成装置の開発	62
	4-6	広帯域で核磁気共鳴(NMR) 広帯域で使用できるNMR用プローブ	63
	4-7	遠隔で表面の形状と元素組成を同時に検知 遠隔操作による元素マッピング計測装置	64
	4-8	電源なしで超高真空を維持 真空容器型のゲッターポンプへの表面改質	65
	4-9	高線量率場で遮蔽せず γ 線スペクトル測定ができる 高線量率特化型 γ 線スペクトロメーターの開発	66
	4-10	大強度ビームを安定に計測 高耐久性・多機能イオンビームモニタ	67
	4-11	水素と重水素を分ける 電気化学法による水素同位体ガスの濃縮分離	68
	4-12	溶液中から簡便にレアメタルを回収可能 協同抽出効果を利用したレアメタル回収技術	69
	4-13	フィルターを必要としない気体浄化技術 縮小拡大管を利用した飛散微粒子除去技術	70
	4-14	低コストな高温用熱交換器 熱交換装置	71
	4-15	粉末試料の直接採取 集塵ドリルによる粉末試料の採取	72
	4-16	セラミック被覆金属材の切断 プラズマ切断技術を用いた連携切断手法	73
	4-17	レーザーによる二重管の同時切断 レーザー切断手法の高度化	74

目次

4-18	遠隔加工・監視装置 配管から挿入し、内部構造物を遠隔加工・監視	75
4-19	ボイラ内堆積物を容易に除去 ドライアイスによる堆積物除去技術	76
4-20	ウォーターハンマー抑制 水質測定システム及び差圧調整弁	77
4-21	高温ガス炉の廃熱を有効利用 海水淡水化システムの高度化	78
4-22	触媒部材で水素燃焼爆発を防止 水素爆発防止装置	79
4-23	堆積物の選択的切断・取出し AWJ(アブレイブウォータージェット)切断工法	80
4-24	二重管の遠隔切断加工 二重管同時把持のまま管内から切断する装置	81
4-25	高温ガス炉の熱による水素製造 熱化学水素製造法(ISプロセス)の開発技術	82
4-26	より振動に強い建物を目指して 3次元免震装置	83
4-27	破損検知による漏えい防止 強腐食性溶液の漏えい予兆検知	84
4-28	放射線下にある軽水炉冷却水内の腐食環境を再現できる 高温水中放射線分解水質を模擬した腐食試験技術	85
4-29	硫酸分解反応器内部の液位計測 硫酸分解反応器の破損防止	86

5. 情報

New!	5-1	観測点を減らしても限なく観測 最適な観測点を決定することで、観測にかかる時間とコストを節約	87
New!	5-2	レーザー表面熱処理(焼き入れ)を数値解析により最適化 数値解析アプリケーションの開発	88
	5-3	現実空間と仮想空間における情報共有手法 写真を用いたVRとARの同時実装	89
	5-4	可視光を用いて無線で通信 LEDとカメラによる照明兼用の無線通信システム	90
	5-5	スパコンの3次元データを簡便に処理 粒子データを利用した可視化技術「PBVR」	91

目次

5-6	大規模科学技術計算を高速化 オープンソース行列計算ライブラリ「PARCEL」	92
5-7	分子シミュレーションコード 多様な分子シミュレーションを並列計算できる「PIMD」	93
5-8	放射線の動きを再現 放射線挙動を模擬するモンテカルロ計算コード「PHITS」	94
5-9	様々な大気拡散予測を迅速に 大気拡散データベースシステム「WSPEEDI-DB」	95
5-10	将来の川の地形変化を予測 川の土砂の運搬を考慮した地形変化の数値シミュレーション	96
5-11	原子力発電所の地震リスクを評価 事故シーケンス評価用コードSECOM2	97

6. 計測

New!	6-1	既存の分析機器をグレードアップするデータ処理方法 機械学習による既存分析機器の高精度化・分析処理の自動化	98
	6-2	360° パノラマ放射線イメージング 全方向検知型放射線測定システム	99
	6-3	光ファイバによる線量・汚染分布の遠隔連続計測 光の色情報から放射線の入射位置を逆推定	100
	6-4	試料を破壊せず、非接触で温度を計測 透過力の高い中性子を利用し、物体内部の温度を計測する手法	101
	6-5	部品内の残留応力を測定 中性子回折による残留応力分布測定技術	102
	6-6	環境変化による保護皮膜の耐食性消失を瞬時に検知する 金属酸化物薄膜還元検知センサ	103
	6-7	赤外線放射率を簡便に測定 赤外線放射率を小型・簡便に測定するセンサー	104
	6-8	精度よく差圧を検知 気圧変動環境下で精度よく差圧を検知する検出器	105
	6-9	耐熱歪センサで高温プラントを監視 プラントの安全管理技術向上への挑戦	106
	6-10	温度分布と欠陥検出の同時計測 金属棒を挿せば超高温・苛酷場の温度分布と欠陥検出が計測可能に	107
	6-11	超音波技術により鮮明に可視化できる 高視認性超音波検査装置	108

目次

6-12	微小キズの検出と内・外面の識別が可能 強磁性管の渦電流探傷システム	109
6-13	鉄筋コンクリートの新たな遠隔検査方法 鉄筋を伝播する超音波を用いた鉄筋コンクリートの検査方法	110
6-14	簡便に弾性波トモグラフィ調査を実施可能に 孔内起振源を用いた簡易弾性波トモグラフィ試験	111
6-15	大深度地下の地下水を調べる 水中浮遊型プローブによる地下水検層	112
6-16	高放射線環境下や汚染された水中でも観察可能 光ファイバを用いた遠隔観察用スコープ	113
6-17	ラドン子孫核種を正確に検出 α 線・ β 線が弁別可視化できるラドン子孫核種の新しい検出器	114
6-18	水中の低濃度放射性セシウムをリアルタイムに検知する濁度測定技術 懸濁水中放射性セシウムモニタリングシステム	115
6-19	アルファ線のエネルギー分布、放射能分布を同時かつリアルタイムに エネルギー弁別・位置検出型 α 線計測装置	116
6-20	あらゆる計測に革新をもたらす これからは信号も個性の時代 波形解析による検出器識別	117
6-21	3000Kを超える超高温の世界を科学する 比熱とエンタルピー変化の測定方法および測定装置	118
6-22	サンプリング不要で瞬時に水素濃度を測定 シンプルかつロバストな水素濃度計	119

7. 分析

7-1	複数のアルファ核種を一斉に測定 全自動かつ迅速な検出技術	120
7-2	色収差なしで局所分光分析できる 非球面ミラー光学系を用いた可視・近赤外分光法	121
7-3	テーブルトップで炭素-14年代測定 超小型加速器質量分析装置 イオンビーム機能性透過膜による加速器質量分析装置の小型化	122
7-4	測定困難だった元素でも分析できるように 多元素同時・非破壊元素分析法 大強度パルス中性子を利用した新しい放射化分析	123
7-5	物質内の原子構造や原子配列、スピンの揺らぎを調べる 中性子回折・散乱による物質の構造と磁性の解析	124

目次

7-6	高温・高圧・高放射線環境下でも安定的に水素濃度の測定が可能 プロトン導電性セラミックスを用いた水素濃度計	125
7-7	化学的な前処理不要で同位体分析が可能 プラズマジェットと高感度レーザー分光を用いた同位体分析技術	126
7-8	非破壊で核物質を検知・計量 中性子を用いた核物質の非破壊測定手法	127
7-9	元素と硬度を非破壊で同時に知る 元素と硬度を非破壊で瞬時に計測可能なシステム	128
7-10	化合物や混合物の着目元素のみ抽出する2次元分布測定手法 画像処理アルゴリズムにより、着目元素のみ測定干渉を避けて分離、 2次元分布として表示可能	129

JAEA知財の利用例

利用例 No.1	廃炉等放射線作業現場の放射線分布を見える化 放射線観測用ロボット	131
New! 利用例 No.2	煩雑な操作に掛かる時間と労力を大幅に低減 研究室の自動化シリーズ(ろかすま・ぴぺすま)	132
利用例 No.3	自宅でラドン温泉を楽しむ タイルがつくる癒しの空間 温泉グッズ「ドールストーン」	134
利用例 No.4	高性能と簡便・低コストが両立する溶媒抽出技術 革新的なエマルションフロー法とその関連技術	135
利用例 No.5	消臭効果と抗菌作用が期待できる 福マスク(布マスクwith消臭和の紙)	136
利用例 No.6	降雪地域における道路交通の安全・安心を提供し、省エネ管理に寄与 路面センサー、車載式塩分濃度センサー	137
利用例 No.7	レーザー作業現場で容易に安全な作業環境を確保 レーザーバリアカーテン	138

α線放出核種の分析方法及び分析装置

- α線がん新療法の実用化に必要な、**化学状態（化学形）**と**生成量**を短時間分析する撮像システムを開発
- 化学分離中の治療薬を観察する技術で分析を効率化

キーワード：RI分析、可視化技術

がん治療薬の化学形・生成量短時間同時計測

α線内用新療法は他臓器への損傷が低く、**がん細胞だけ**攻撃する新治療法

実用化に不可欠ながん治療薬の**化学形と生成量**を短時間で定量分析する技術がない

高増幅・高速・高画素カメラによるα線撮像システムを開発

装置構成

特長

・ 治療薬を化学形毎に分離する**薄層クロマトグラフィ**を試料として使用
→分離中の化学形も観察して**試料の異常を早期発見**し、分析を効率化

・ **コンパクトな装置筐体**
約幅20×奥行20×高さ50 cm



・ **高増幅・高速度CCD/CMOSカメラ**を内蔵し**高速分析**を実現

・ **観察モニター**でその場観察

・ **高感度α線シンチレータ**によりα線を**高感度で可視光変換**



特許第7128479号 (共願：量子科学技術研究開発機構)
「α線放出核種の分析方法及び分析装置」

成果：治療薬に含まれるRIの半減期より十分**短時間**で**化学形・生成量の同時**分析が可能
→開発した撮像システムを国内の²¹¹At研究主要拠点で2021年度より試験運用

競合と優位性：分析工程数を半減、省スペース、被ばくリスク軽減

技術のステージ



製品化

利用分野

- ・ RI内用療法実施施設
- ・ RI製薬研究
- ・ 核化学研究

関連業種

医療業、学術・開発研究機関

知財・関連技術情報

特許第7128479号
(共願：量子科学技術研究開発機構)
特開2023-063037、特開2024-111587

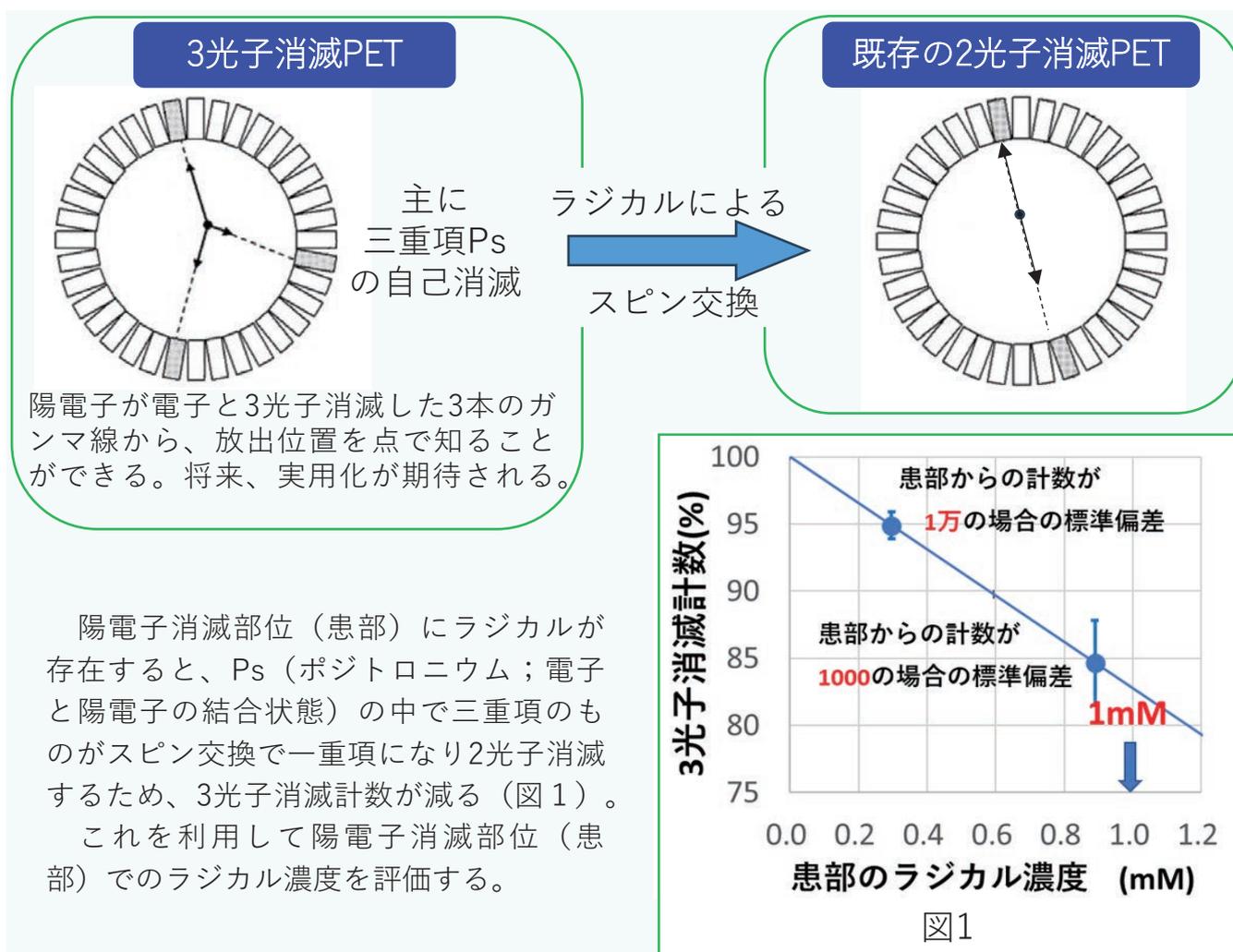
動画はこちら！ 技術の詳細



核医学診断装置と評価方法

- PET（陽電子放出断層撮影）による新しい情報
- 3光子消滅計数から患部の状態を分析
- ラジカル濃度評価により癌治療の研究や評価に貢献

キーワード：陽電子消滅、PET、ラジカル、スピン交換反応、三光子消滅



技術のステージ



応用研究

関連業種
医療業

利用分野

- ・ がん治療研究への利用
- ・ がん組織の評価

知財・関連技術情報
特許第7551124号

技術の詳細



放射性廃棄物を低減した放射性医薬品製造プロセス

ライフサイエンス

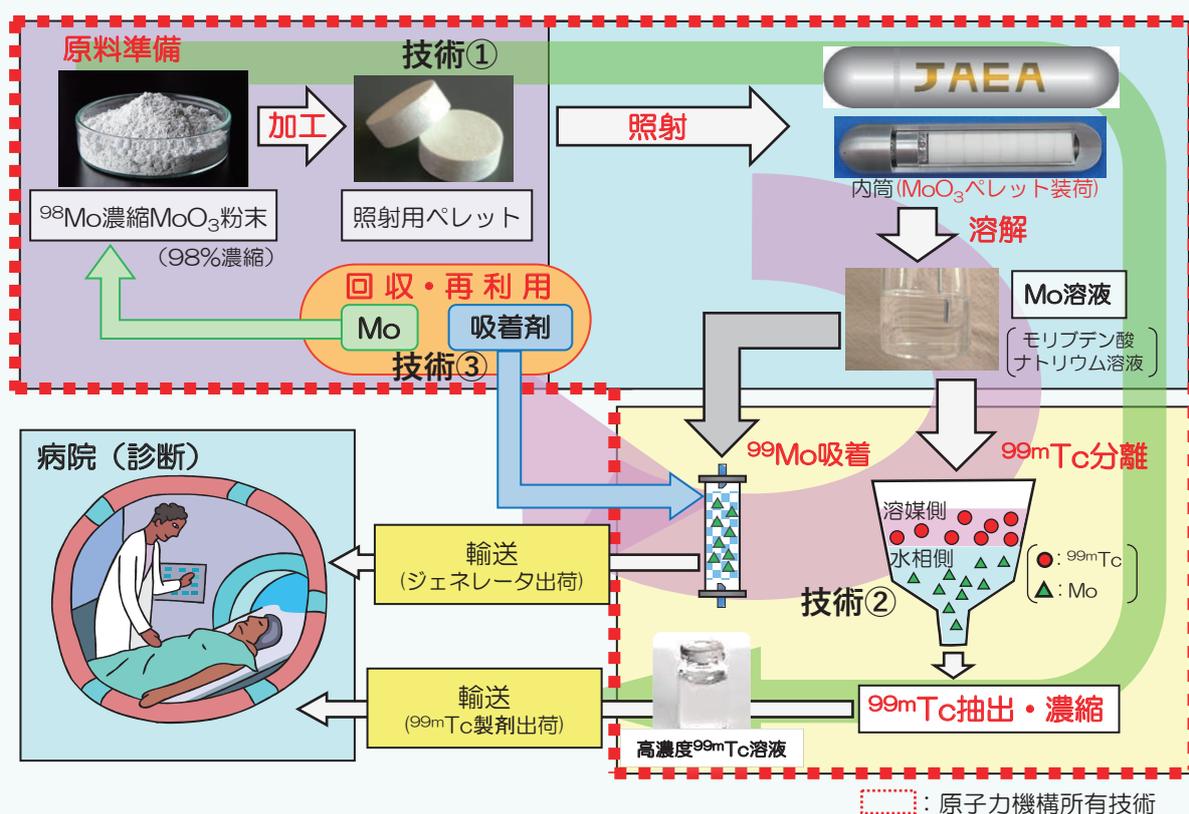
- プルトニウム等の核分裂性物質が発生しない
- 放射性廃棄物の低減・減容
- 製造・処理コストが安価

キーワード：セラミックス、抽出分離、吸着剤、核医学検査薬、リサイクル

技術①：高密度 MoO_3 ペレットの製造技術

技術②：高純度かつ高濃度の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 溶液の抽出技術

技術③：高いMo吸着量を有するMo吸着剤の製造技術及びMoリサイクル技術



技術のステージ



実用化開発

関連業種

化学工業、医療業

利用分野

- ・ 化学プラント (分離・精製)
- ・ 資源リサイクル

知財・関連技術情報

特許第5598900号(共願：(株)千代田テクノル)
特許第6465284号
特開2023-154459(共願：長岡技術科学大学)
他

技術の詳細



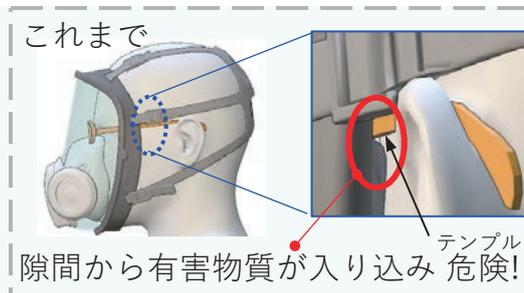
全面マスク用マグネット固定方式メガネ(保持機構)

- 全面マスク作業の安全を確保
- 全面マスクを外さずにメガネの位置を簡単調整
- メガネの他に様々なデバイスも装着可能

キーワード：全面マスク、マグネット固定方式メガネ、保持機構

○メガネをかけて全面マスクを装着すると、有害物質が入り込む隙間ができる。だからといって、メガネを外して作業するのは不安全。

➔マグネット固定方式メガネを考案し、課題を解決!!



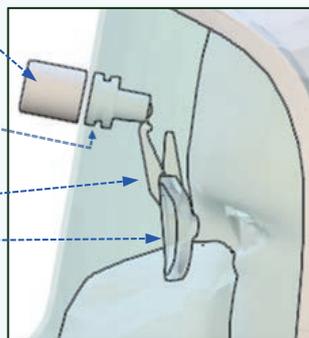
“密着”と“視界”を両立し、安全性向上

- ・マグネットで簡単に固定
- ・マスクを外さずに位置調整可能



装着例(正面)

- ・マグネット(外側用)
- ・マグネット(内側用)
- ・保持機構
- ・メガネ



装着例(側面)

- ・テンプレルの無いメガネで、全面マスクが顔面に密着
- ・保持機構でメガネをしっかりキャッチ

○既存の全面マスクの改造が不要で、簡単に装着可能。

○メガネの他に全面マスクの内側に様々なデバイスを装着可能。



その他のデバイスの装着例

令和4年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を受賞！

技術のステージ



製品化

利用分野

全面マスクでの作業が必要な施設、環境
(原子力、化学、生物、医療、消防等)

関連業種

学術・開発研究機関、化学工業、保健衛生

知財・関連技術情報

特開2023-100124
(共願：(株)コクゴ)

技術の詳細



全面マスク用追加遮光パーツ

- 全面マスクを使用する環境下での、プラズマ切断や溶接作業等がより容易に
- 全面マスクの曲面に沿って加工されており光が漏れない
- 全面マスクに引っ掛けて開閉するため、両手がフリーに

キーワード：全面マスク、遮光面、プラズマ切断、溶接作業

- 全面マスク用追加遮光パーツは、全面マスクにクリップオン方式で取り付けられる遮光面です。
(全面マスクは国家検定品のため、穴あけ等の加工ができません)
- 遮光面は、一般的な眼鏡レンズ用樹脂にイカ墨を混練し、さらに赤外線カット剤等が添加され、JIS T8141の「遮光度5」に準拠しています。また、光が作業者に漏れないよう、マスクの曲面に沿った形状となっています。
- 作業で発生するスパッタ（熱い金属粉）が遮光パーツに付着しても割れません。
- 両手がフリーとなり作業性も向上します。



(遮光面オン時)



(遮光面オフ時)



(昼間遮光面を通した見え方)

技術のステージ



製品化

関連業種

総合工事業、電気業、その他の製造業

利用分野

- ・プラズマ切断、溶接作業、原子力施設
- ・人体保護具製造

知財・関連技術情報

特許第7317313号
特許第7402449号

技術の詳細



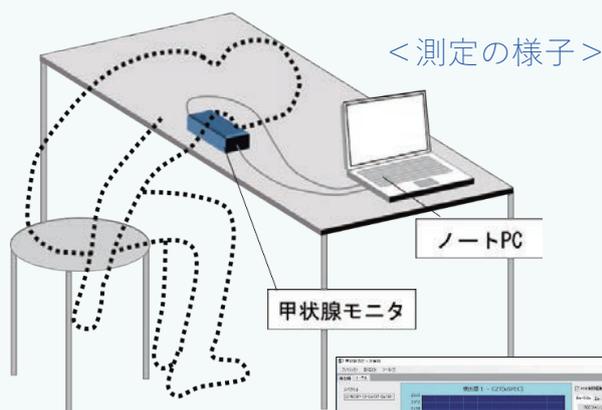
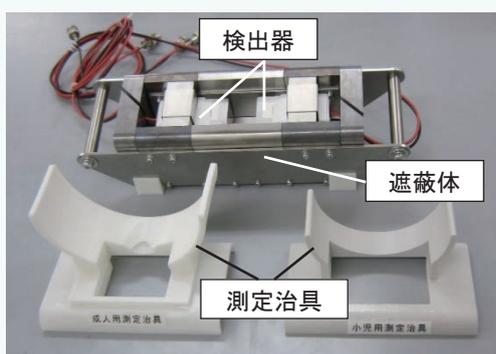
可搬型甲状腺ヨウ素モニタ

- 小型・軽量で持ち運びが容易
- 卓上型であり、机と椅子があればどこにでも設置可能
- 遮蔽一体型で、高線量率下でも精度の良い測定

キーワード：甲状腺モニタ、甲状腺等価線量、内部被ばく、放射性ヨウ素

- ・原子力災害時には、多くの住民・緊急作業者に対し、内部被ばく評価のための甲状腺モニタリングを実施する必要がある。
- ・従来の甲状腺モニタは、研究所や医療機関に設置された大型のものが多く、避難所等への持ち込みが困難であった。

<開発した甲状腺ヨウ素モニタ (試作)>

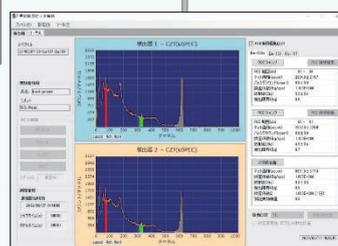


使用する検出器

CdZnTe (高エネルギー分解能モデル)
LaBr₃(Ce) (高検出効率モデル)

スペクトル情報に基づく
ヨウ素131放射能の定量

遮蔽体込み重量 ~14 kg



高バックグラウンド線量率下においても、10 mSv以下の甲状腺等価線量を測定可能 (測定時間:150秒、摂取5日後に測定)

原子力施設が立地する道府県のオフサイトセンターや災害拠点病院への配備を目指す。

本研究は、原子力規制委員会受託事業 (放射線安全規制研究戦略的推進事業費) において実施されたものである。

技術のステージ



事業化

利用分野

- ・原子力災害時の内部被ばくモニタリング
- ・医療におけるヨウ素131体内残存量測定

関連業種

電気業、医療業、学術・開発研究機関

知財・関連技術情報

特許第7170301号

動画はこちら！ 技術の詳細



自動ピペットシステム・自動減圧ろ過装置

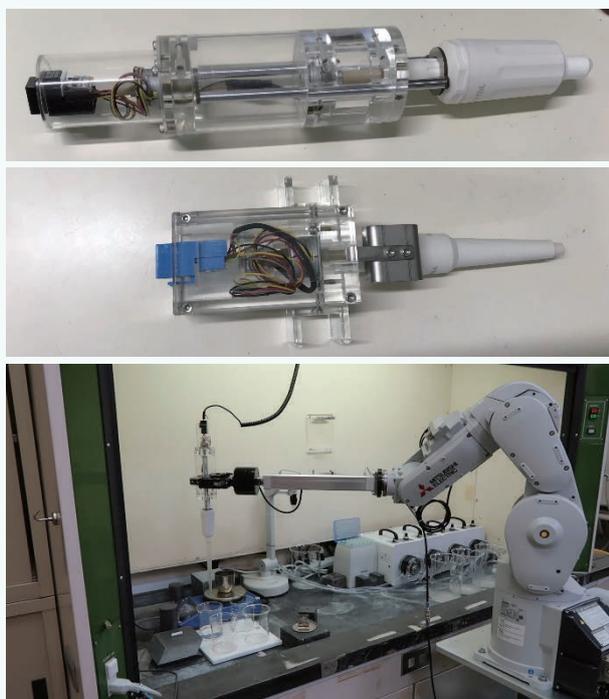
利用例 2

ライフサイエンス

- 自動で分注・減圧ろ過が可能
- グローブボックス・セル内での分注が簡単
- 面倒な減圧ろ過が簡単にできる

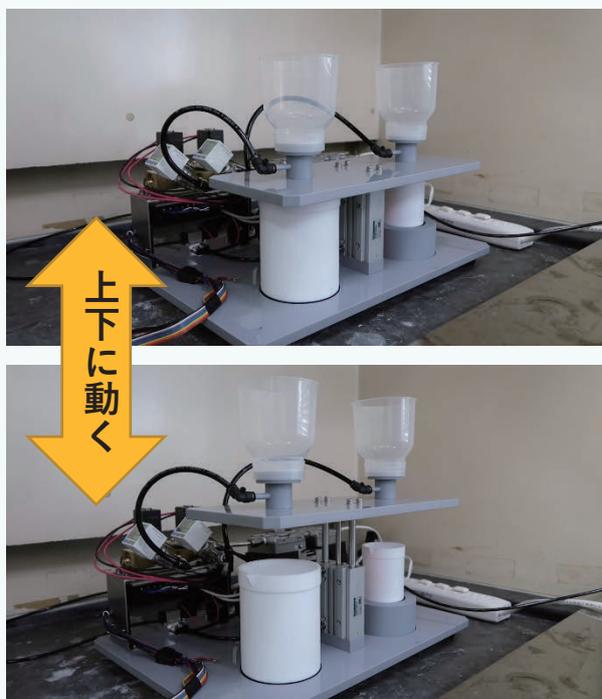
キーワード：マイクロピペット、減圧ろ過、ロボット

自動ピペットシステム



- ・ロボットと組み合わせれば完全自動分注可能
- ・容量可変・チップの排出も自動
- ・人間が使ってもOK ・外部制御で高い再現性
- ・マニピュレータを使った分注も簡単

自動減圧ろ過装置



- ・ロボットと組み合わせれば完全自動ろ過可能
- ・使い捨ての漏斗でろ紙を簡単に設置
- ・取り外し可能
- ・人間が使ってもOK・ボタン1つで全て自動

技術のステージ



事業化

関連業種

医療業、学術・開発研究機関

利用分野

- ・バイオ・化学分野の湿式分離
- ・原子力分野の湿式分離
- ・分析機器

知財・関連技術情報

特許第7162259号(ピペットシステム)、特許第7197867号(自動減圧ろ過装置)

動画はこちら！ 技術の詳細



ハイドロゲル塗工和紙及び消臭和紙

利用例 5

- 和紙に高吸水性ハイドロゲルを塗工して湿度による伸縮を防止
- 消臭剤を付加して水洗い可能な消臭和紙を実現
- 高い水分安定性

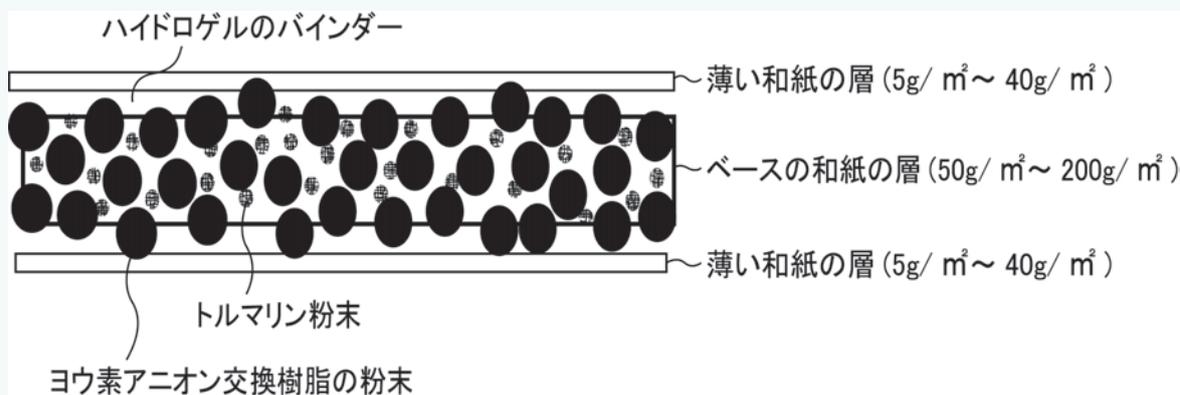
キーワード：和紙、ハイドロゲル、消臭剤

1. ハイドロゲル塗工和紙

放射線照射で改質した高吸水性ハイドロゲルを和紙の両面に塗工し、内部に浸透させることで、和紙本体の吸水率を一定に保ち、和紙の欠点である湿度による伸縮を防止できます。これにより壁紙や金箔用裏打ち用紙に最適な新機能の製品が製造できます。また、抗菌剤を混入することで抗菌性も付与できます。

2. 消臭和紙

消臭剤としてヨウ素アニオン交換樹脂及び効果持続安定剤としてトルマリンとハイドロゲルを混入した和紙の層を、更に薄いハイドロゲル塗工和紙でサンドイッチすることで、水洗いも可能な高機能性消臭和紙を実現しました。



高機能性消臭和紙の実施形態断面図

技術のステージ



事業化

利用分野

印刷・紙器材料、住宅素材・インテリア、医薬品・化粧品、病院、介護関係

関連業種

パルプ・紙・紙加工品製造業

知財・関連技術情報

特許第4899160号、特許第5229829号
(2件共願：石川製紙㈱)

技術の詳細



耐放射線デジタルカメラシステム

- 独自開発の光検出素子、信号処理機能
- 人の立ち入りができないほどの高放射線環境下で機能
- 自律的に画質を最適化し、高感度、高解像、高画質

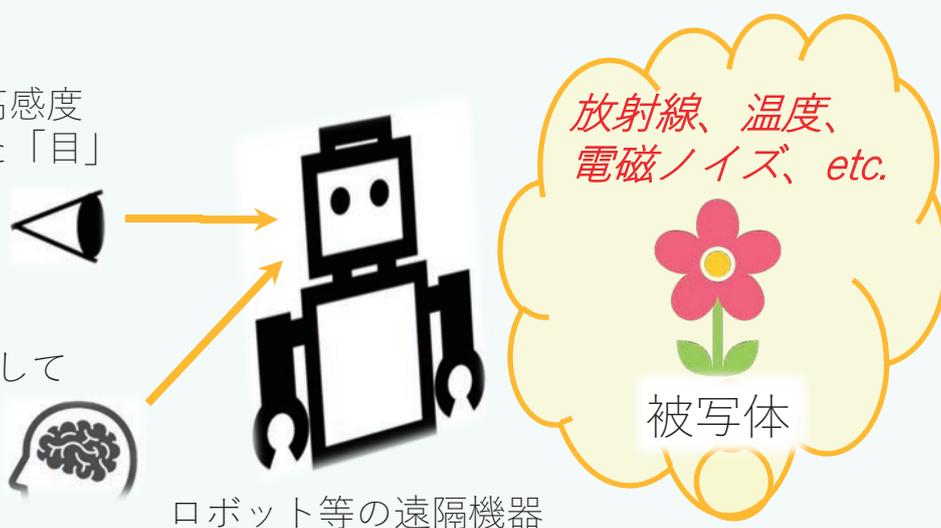
キーワード： デジタルカメラ、耐放射線、光検出素子、ロボット、電磁ノイズ、放射線滅菌

光検出素子

高い耐放射線性と高感度
・高解像を両立した「目」
の機能を果たす

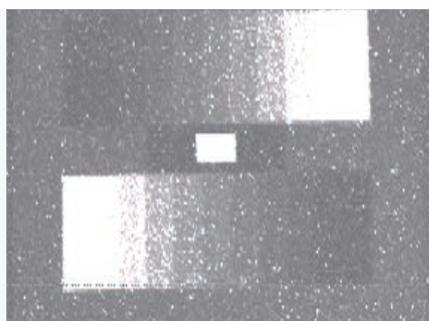
信号処理機能

画質劣化を自動検出して
自己補正する「脳」
の機能を果たす

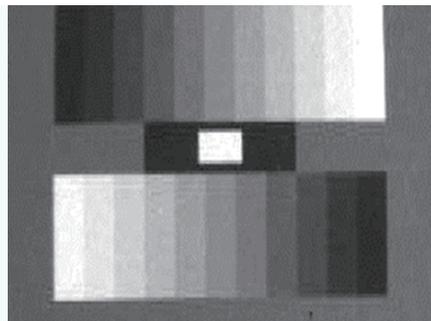


放射線環境下におけるカメラ画質劣化に対する画質改善の一例

通常カメラによるモニタ画像



本カメラシステムのモニタ画像



技術のステージ



実用化開発

関連業種

電気業、廃棄物処理業、
電子部品・デバイス・電子回路製造業

利用分野

- ・ 製造分野の放射線滅菌監視
- ・ 医療分野
- ・ 宇宙航空分野

知財・関連技術情報

特許第6531255号、特開2024-32005
(2件共願：TOPPANホールディングス(株)、
池上通信機(株))、
特許第6837640号(共願：池上通信機(株))

技術の詳細



キャピラリー電気泳動法を用いる高純度試料精製法

- 試料の高純度化（99%）が可能
- 10分程度の短時間で精製が可能
- 有機溶剤を使用せず環境負荷が低い

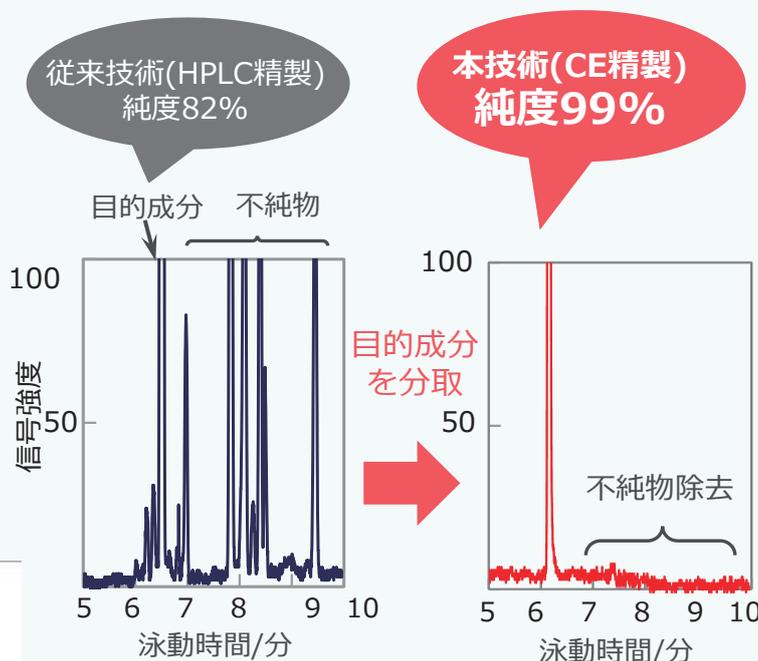
キーワード：キャピラリー電気泳動、高純度化、精製、DNAアプタマー、高感度分析

キャピラリー電気泳動法(CE)

- ・従来技術(HPLC)より高い分離性能
内径50 μ m, 長さ50cm程度の毛細管(キャピラリー)内で分離
→理論段数(分離能力の指標)が**100倍UP**
- ・極少量のサンプルの取扱い可能
→溶液調製量 μ L程度,
注入量nL(10億分の1リットル)程度



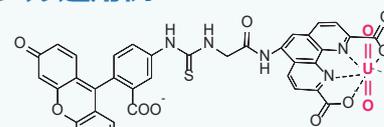
実験機に配置可能なサイズ
(幅60×奥行60×高さ70 cm程度)



サンプル適用例



→ Binding assayが可能な純度に



ウラン分析用試薬
→ pptレベルの高感度分析を可能に

技術のステージ



実用化開発

関連業種

化学工業、医療業、
学術・開発研究機関

利用分野

- ・生体試料の精製、高純度化
- ・環境試料の精製、高純度化
- ・ウラン分析用試薬、高感度分析

知財・関連技術情報

特許第5834274号(共願：埼玉大学)
特許第6028997号

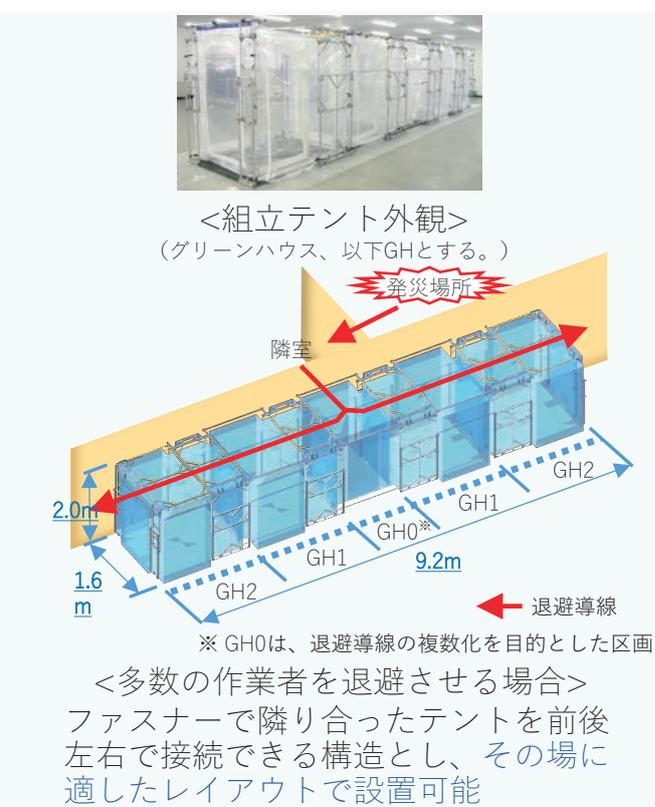
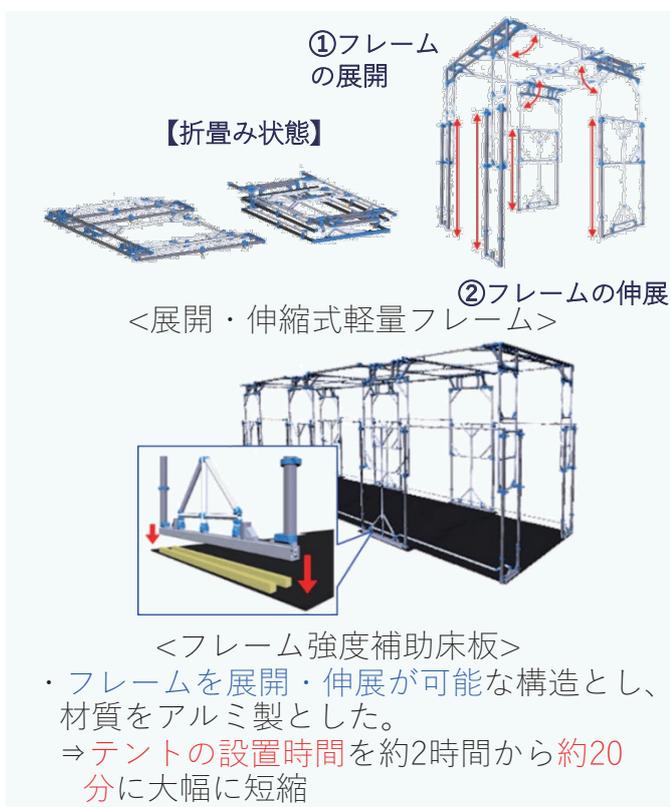
動画はこちら！ 技術の詳細



身体除染用の高機能な簡単組立テント

- 改良により、設置時間を約2時間から約20分に短縮
- 設置に組立工具等が不要
- レイアウトが可変、複数ルートでの退避経路にも対応

キーワード：汚染コントロール、除染テント、内部被ばく防止



＜今後の展望＞

外部環境への汚染拡大防止等、内部と外部の環境を隔てた密閉空間での作業を可能にするという点で、さまざまな分野で利活用が期待できる。

令和3年度科学技術分野の文部科学大臣表彰創意工夫功労賞を受賞！

技術のステージ



事業化

利用分野

・化学プラント、生物施設、医療施設、消防、アスベスト撤去

関連業種

設備工事、医療業、職別工事業（設備工事業を除く）

知財・関連技術情報

特許第7385864号
(共願：(株)コクゴ)

動画はこちら！ 技術の詳細

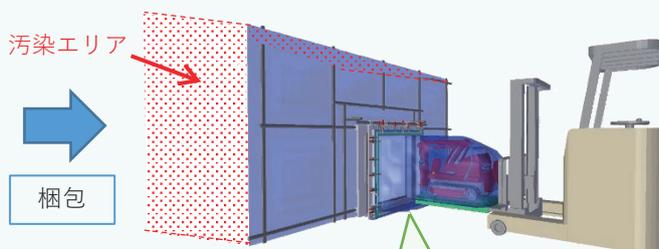
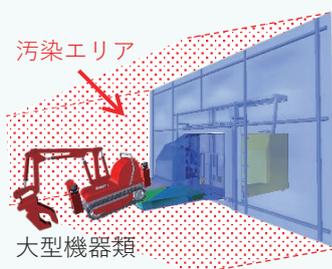


大型機器類のバッグイン・バッグアウト方法

- 汚染した大型機器類の再利用が可能
- 長尺のビニルバッグをその場溶着・切断が可能
- 1m³のグローブボックスを搬入可能

キーワード：バッグイン・バッグアウト方法、グローブボックス解体撤去、汚染コントロール

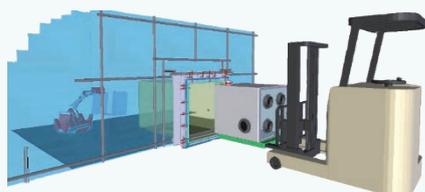
グローブボックス等を解体撤去する際、汚染拡大防止のため、解体撤去物の周りにテントを設置。汚染を出さずに重量物等を安全・安定に搬出入する方法。



〈大型機器類のバッグアウト〉

- ・グローブボックスの解体において大型機器類を廃棄せずに再利用可能

⇒大型機器類の再利用により、**工期短縮**、**コスト低減可能**

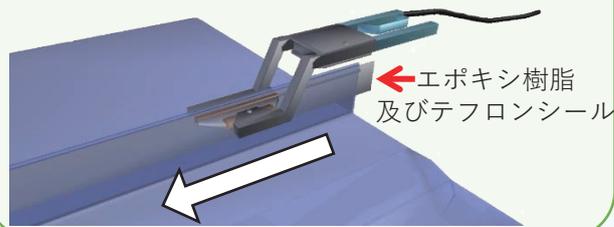


〈グローブボックスのバッグイン〉

- ・1m³のグローブボックスをテントに搬入可能
- ⇒**テント資機材の節約**及び**設営期間の削減**による**コスト低減可能**

溶着・切り離し

オフセット型又はT字型高周波シーラー



〈長尺ビニルバッグの溶着方法〉

- ・ビニルバッグにエポキシ樹脂及びテフロンシールを挟み込み溶着することで、**長尺でも溶着可能**

技術のステージ



実用化開発

関連業種

設備工事、医療業、
職別工事業（設備工事業を除く）

利用分野

- ・核燃料物質、化学物質、ウィルスなどの病原体を取扱った設備の解体
 - ・福島第一原子力発電所の廃止措置
- 知財・関連技術情報
特許第7217497号

技術の詳細



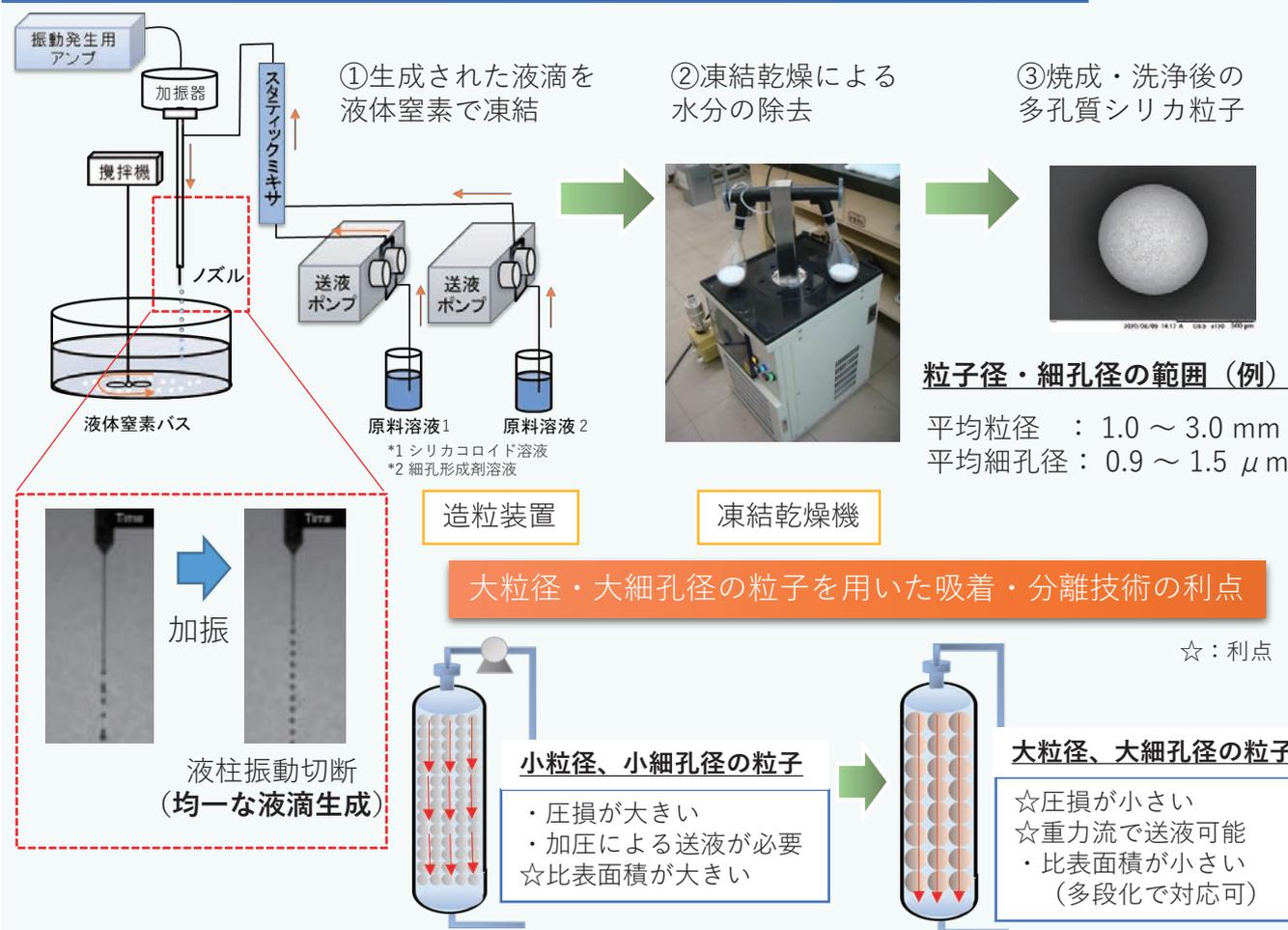
吸着・分離カラム用の多孔質粒子の製造法開発

抽出クロマトグラフィ法におけるMA元素分離技術の安全性を向上、レアアース分離・回収への応用にも期待

- 【安全性の向上】 大粒径・大細孔径化による圧損の低減
- 【耐久性の向上】 中実粒子生成による圧縮破壊強度の向上
- 【経済性の向上】 均一な粒度分布による分級操作工程の削減

キーワード：吸着剤、液柱振動切断、凍結乾燥、粒子製造、マクロポア

液柱振動切断&凍結乾燥法による粒子製造システム(シリカ粒子)



技術のステージ



応用研究

関連業種

鉱業、化学工業

利用分野

都市鉱山からのレアアースの分離・回収等に利用できる吸着剤の基材製造

知財・関連技術情報

特開2023-128352

技術の詳細



耐放射線性直管型LED照明

- 国内唯一の耐放射線性直管型LED照明
- 消費電力約1/5、寿命約3倍（水銀ランプ比較）
- 電源部の置換えで、既設灯具が使用可能

キーワード：直管型LED照明、耐放射線性、耐酸性、廃棄物削減、水銀対策



水銀ランプ



発光面

側面

直管型LEDランプ

【特長】

（JAEA高レベル放射性物質研究施設で性能試験済）

- ◆ LED光源部に無機絶縁反射膜を使用することで、放射線による劣化を防止
- ◆ JIS規格の防塵(IP6X)、防水(IPX5)に適合
- ◆ JIS規格の耐震動(震度6弱相当)に適合
- ◆ 消費電力は、約90W、水銀ランプの約1/5 → 省エネルギー
- ◆ 耐用年数は、約40,000時間、水銀ランプの約3倍 → 廃棄物量低減
- ◆ 光量は、約15,000lm、水銀ランプと同等 → 大光量
- ◆ 発熱温度は、水銀ランプの約1/2~1/4 → 周辺機器の熱劣化等の回避
- ◆ 電源部の置換えで、既設灯具が使用可能、ランプ交換は従来通り
- ◆ 水銀ランプに比べ、視認性が良く作業性が向上
- ◆ 健康及び環境への悪影響物質の水銀を非使用



水銀



LED

【将来展望】

- ◆ 劣悪使用条件の粉塵環境、高圧環境、宇宙空間等での活用

令和5年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を受賞！

技術のステージ



製品化

利用分野

原子力施設、放射線医療施設、X線検査施設、粉塵施設

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業、電気機械器具製造業

知財・関連技術情報

特許第7521755号
（共願：四国計測工業(株)）

技術の詳細



光触媒の製造方法、還元方法、及び光触媒

- 遍在する粘土鉱物を光触媒材料に変換できる
- 有害重金属であるCr⁶⁺を除去できる
- 様々な粘土鉱物や塩が原料となり得る

キーワード：粘土鉱物、光触媒、六価クロム

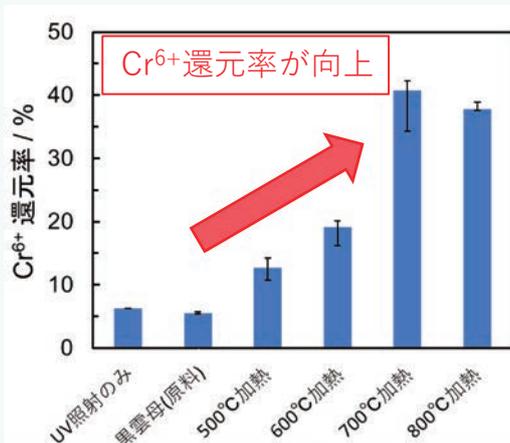
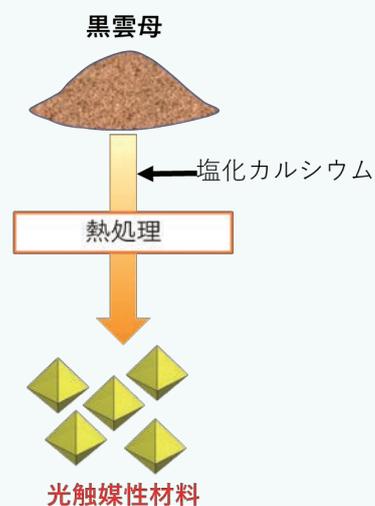
◆地中に遍在する粘土鉱物を浄化剤として利用できる

- ・ ユビキタス材料の有効利用
- ・ 建設発生土の資源化
- これまで活用できなかった材料を資源に

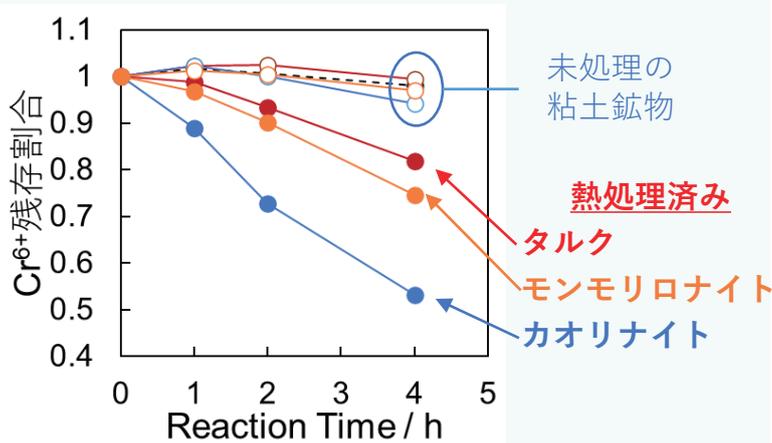
◆簡便な操作で調製できる

- ・ 塩を添加して加熱処理するだけ
- 調製コストが低い

◆原料と添加塩の選択で光触媒効率UPの可能性有り



UV-Cを4時間照射後の六価クロムの還元率



黒雲母以外の粘土鉱物の光触媒化

技術のステージ



基礎研究

関連業種
総合工事業

利用分野

- ・ 環境浄化
- ・ 建築

知財・関連技術情報
特許第7506911号

技術の詳細

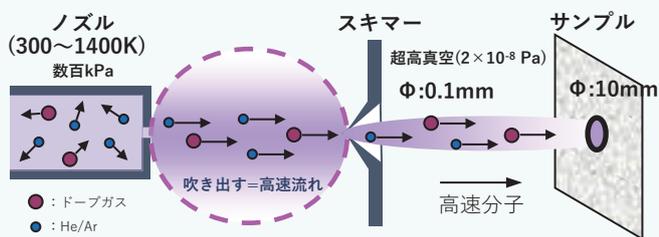


超熱分子ビームによる窒素ドーピングTiO₂の製造方法

- 非加熱、非破壊(酸素欠損) で窒素ドーピングを実現
- ビーム照射位置や量により機能化処理を実現
- 可視光応答やpnデバイス開発の可能性を拓く

キーワード：TiO₂、窒素ドーピング、超音速分子線、並進運動エネルギー、放射光、光電子分光

新技術(超熱(音速)分子ビーム)の特徴



- ・熱運動を並進エネルギーに変換
- ・重さの異なるガスを混ぜて並進エネルギー制御

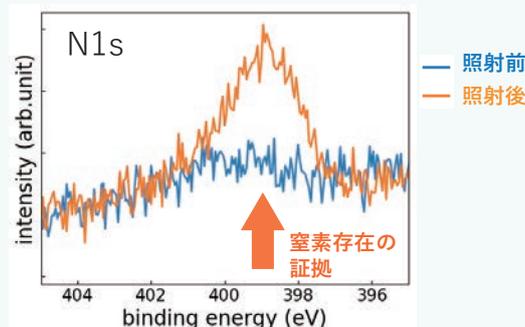
高桑雄二編著、X線光電子分光、講談社 5.10(吉越章隆)参照

- 活性化反応
- 非加熱・非破壊プロセス
- ドーピング元素はガス選択のみ
- ピンポイントプロセス
- ドーズ量制御が容易

表：従来技術との比較

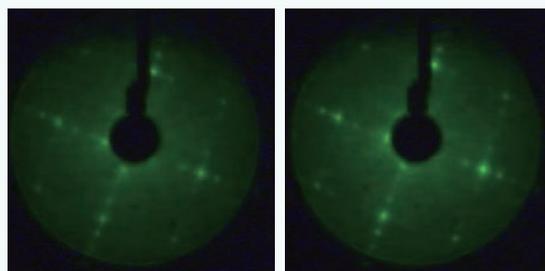
	本技術	イオン注入 & アニール	窒素アニール	窒素プラズマ	触媒
非破壊	○	×	△	×	×
時間	○	×	×	○	×
容易さ	○	△	○	×	×

実証データ 1 超熱分子ビーム照射前後の分析



窒素系ガス分子ビームにより窒化反応を実現

実証データ 2 分子線照射前後の表面構造



照射前 照射後

電子線回折パターンが不変：表面構造を保持した窒素ドーピング

原子レベルのダメージレスプロセスを実現

技術のステージ



応用研究

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業、
学術・開発研究機関、保健衛生

利用分野

- ・光触媒分野での可視光応答材料の製造
- ・発光・受光などのpn電子デバイス
- ・酸化物の機能化プロセス

知財・関連技術情報

特許第7391298号
(共願：大阪大学、横浜国立大学)

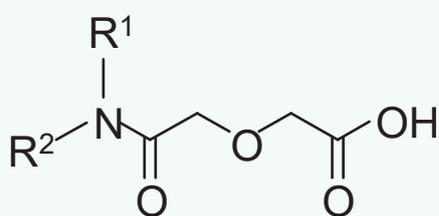
動画はこちら！ 技術の詳細



鉛を捕まえる低コスト抽出剤

- 鉛イオンに対して高い抽出分離能
- 商業ベースの製造が可能で、有機溶媒によく溶ける
- 化学的に安定で、繰り返し利用が可能

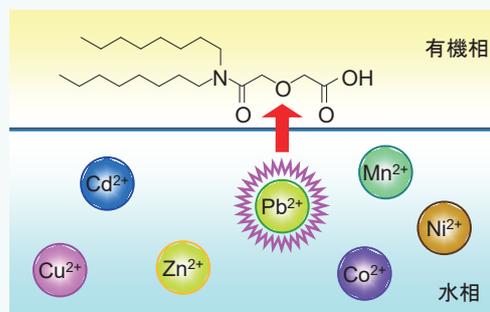
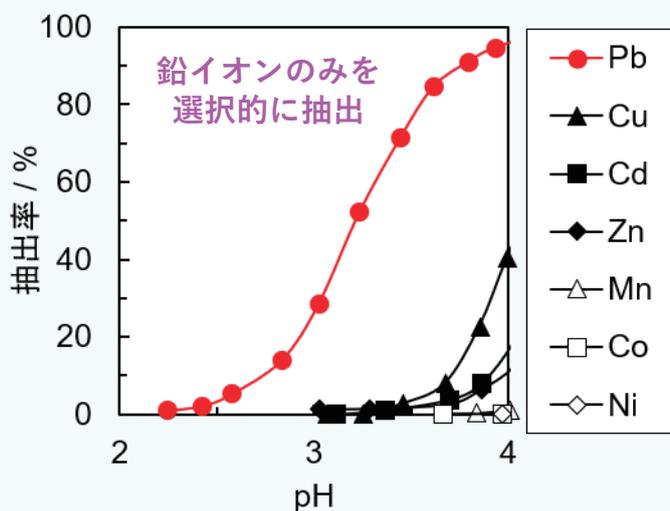
キーワード：溶媒抽出法、新規抽出剤、有害金属、鉛、金属分離



R¹, R²は同一または異種の炭化水素基

ジグリコールアミド酸型抽出剤

- (1) 1ステップで簡便、安価、大量に製造可能
- (2) 様々な有機溶媒（第3石油類等）へ溶解
- (3) 高い抽出容量、抽出速度が速い
- (4) 酸、アルカリ条件で化学的に安定
- (5) 逆抽出が容易で、繰り返し利用が可能
- (6) 水相への溶出が極めて少ない



抽出剤を提供可能です(有償)

技術のステージ



実用化開発

関連業種

非鉄金属製造業、廃棄物処理業、化学工業

利用分野

- ・有害金属の除去
- ・有害金属汚染物の処理

知財・関連技術情報

特許第6108376号

技術の詳細



金属を高純度で回収し工業製品へリサイクル

- 廃液量も少なく環境への負担を低減
- 吸着・溶離が、容易で迅速
- 吸着剤は、化学的に安定

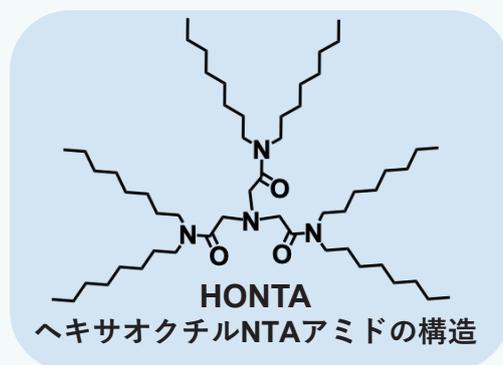
キーワード：スカンジウム、HONTA、吸着剤、分離

スカンジウム(Sc)は、

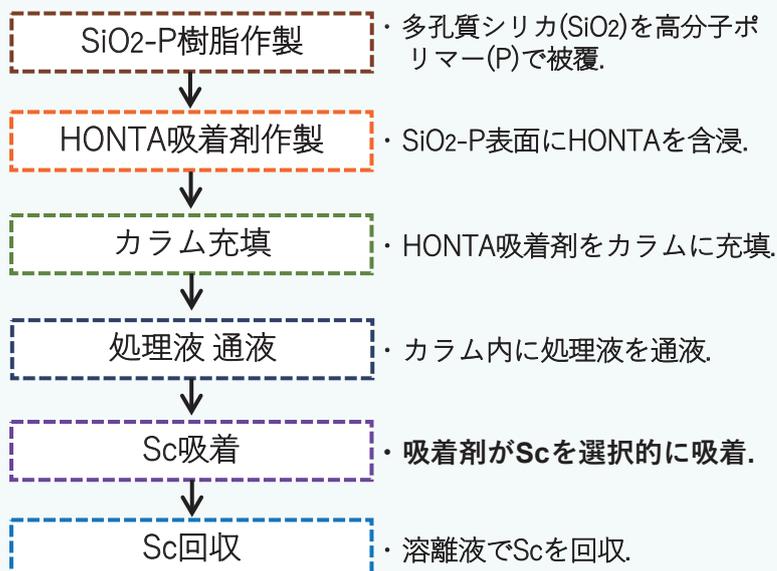
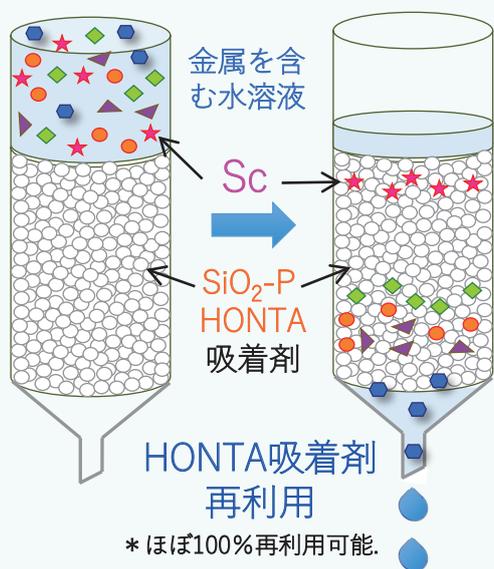
- ・地殻中に分散して存在し、分離・回収やリサイクルが困難なため、非常に高価(数十万円/kg)です。
- ・今後、新たな分野での利用拡大が見込まれます。

Scの主な用途

高強度アルミニウム合金、溶接、照明、触媒生成、ガラス研磨、燃料電池



HONTA吸着剤を用いた抽出クロマト法によるSc分離



技術のステージ



基礎研究

関連業種

廃棄物処理業

利用分野

- ・回収・リサイクル
- ・分離・精製

知財・関連技術情報

特許第7066091号
(共願：(株)ケミクレア)

技術の詳細



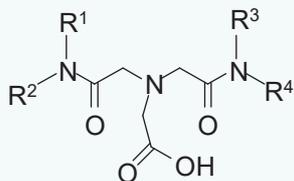
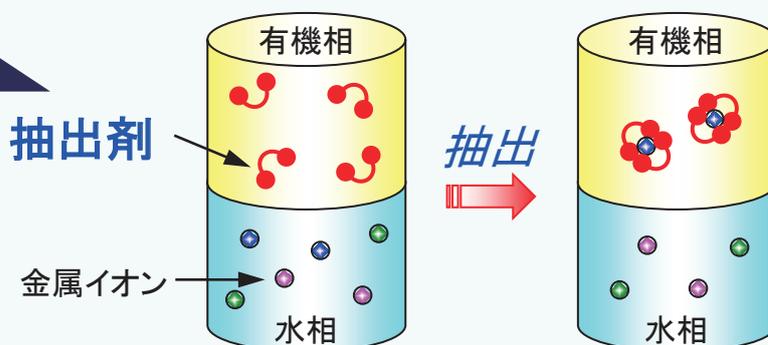
驚異的な金属分離能を示す低コスト抽出剤

- 従来技術では困難であった金属分離を可能に
- 簡便に製造可能で、あらゆる有機溶媒へよく溶ける
- 化学的に安定で、繰り返し利用が可能

キーワード：溶媒抽出法、新規抽出剤、金属分離、レアメタル、リサイクル、環境資源

抽出剤が特定の金属のみを水相から有機相へ抽出することで、金属分離が可能となる。

驚異的な抽出分離能力と実用性の両立

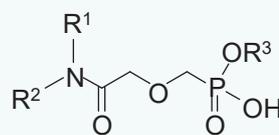


R¹, R², R³, R⁴は同一または異種の炭化水素基

ニトリロ酢酸ジアセトアミド型抽出剤

用途

- ・希土類金属からのScの分離
- ・卑金属からのNi, Coの分離
- ・Al, ZnからのIn, Gaの分離
- ・貴金属（白金族金属）の抽出
- ・Mo, W, Reの抽出
- ・有害金属（Hg, Pb, Cd）の除去



R¹, R², R³は同一または異種の炭化水素基

アミド化リン酸エステル型抽出剤

用途

- ・有用金属（Cu, Co, Ni等）の回収
- ・有害金属（Pd, Cd, Cr, Hg）の除去
- ・Ti, V, Zr, Nb, Mo, Ta, W等の抽出

抽出剤を提供可能です(有償)

技術のステージ



実用化開発

関連業種

非鉄金属製造業、化学工業、
廃棄物処理業

利用分野

- ・有用金属の湿式製錬
- ・産業廃棄物からの金属リサイクル

知財・関連技術情報

特許第6573115号、特許第6614654号
特許第6693646号、特許第6693647号
特許第6874266号

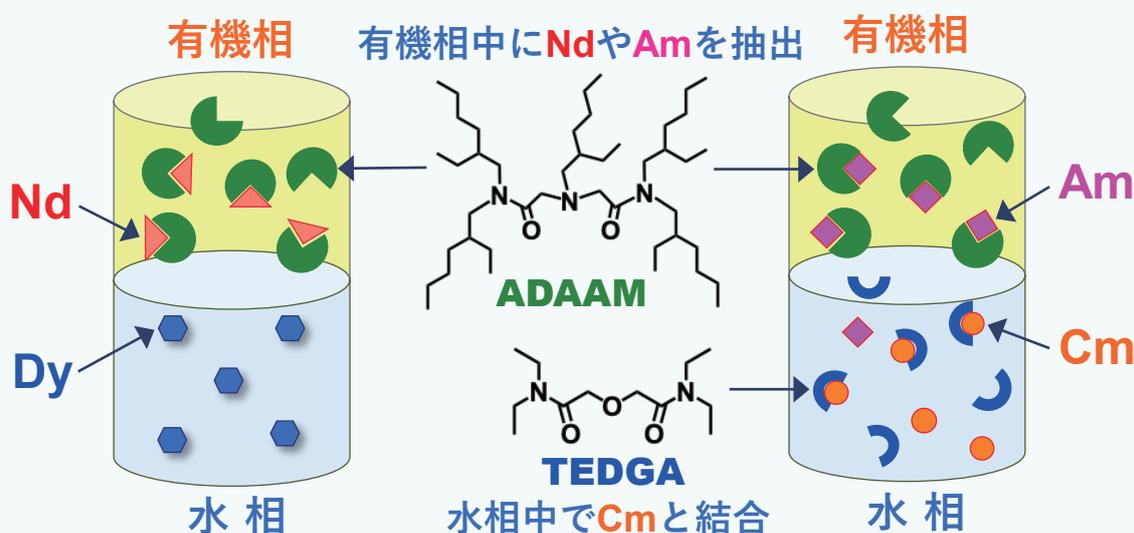
技術の詳細



相互分離が困難な元素を選択的に分離

- 希少なレアアースなどのレアメタルを効率的に抽出
- 排水中へ抽出剤や有機溶媒の混入がない
- 有機溶媒に安全で安価なケロシンを使用

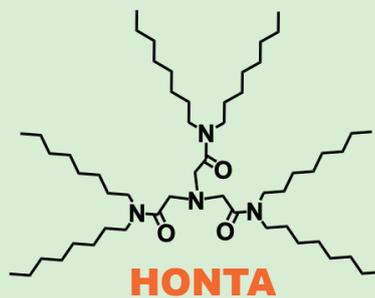
キーワード：レアアース、アクチノイド、溶媒抽出、抽出剤、水溶性錯化剤



・ ジアミドアミン型抽出剤：ADAAMを溶解した有機相にネオジウム(Nd)を抽出して、ジスプロシウム(Dy)と分離します。

・ 水溶性錯化剤：TEDGAを水相に添加してアメリシウム(Am)とキュリウム(Cm)を分離します。

- ・ トリアミドアミン型抽出剤：HONTAは、スカンジウム(Sc)を選択的に抽出分離します。
- ・ 抽出剤を含む有機相は、再利用できます。
- ・ 抽出剤の混合や利用条件の調整により、分離性能の調整が可能です。



技術のステージ



基礎研究

関連業種

廃棄物処理業

利用分野

- ・ 回収・リサイクル
- ・ 分離・精製

知財・関連技術情報

特許第6635259号、特許第6554745号
(2件共願：(株)ケミクレア)、特許第6521286号
(共願：(株)ケミクレア、産業技術総合研究所)、
特許第7333057号

技術の詳細



固体電解質膜水電解法による水素水製造装置

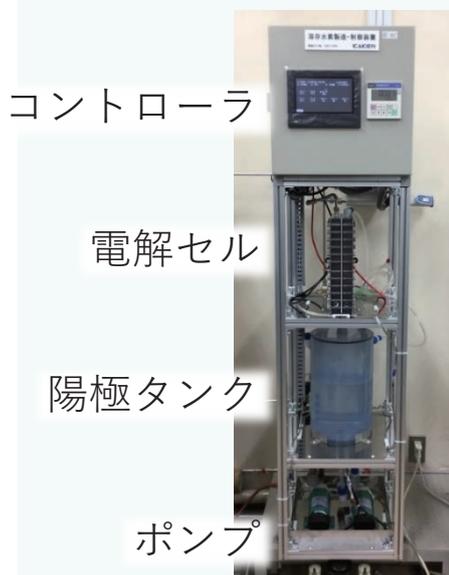
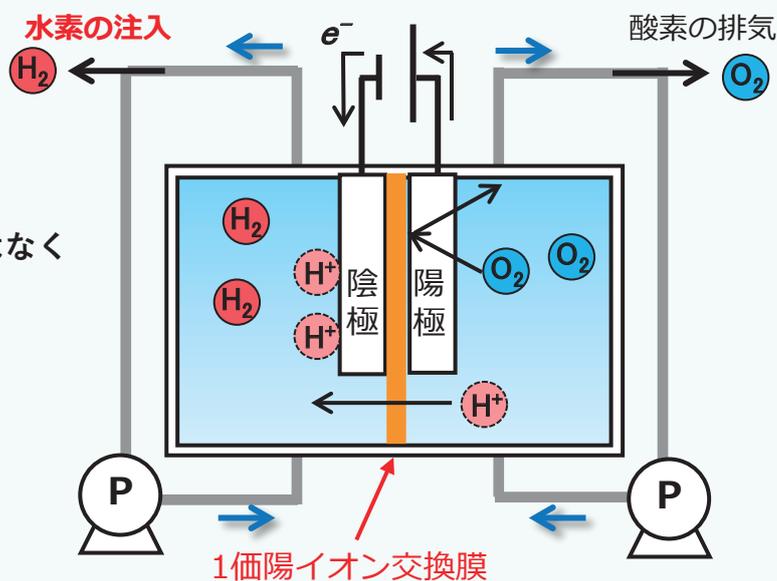
- 大掛かりな水素防爆設備が不要
- 安全性が高い
- コンパクトな装置

2
環
境
関
連

キーワード：固体電解質膜、水電解法、防爆、電気分解、水素発生

固体電解質膜電気分解法

- ・ 固体電解質膜のち密な隔膜
1価の陽イオンのみを透過し
陰極側、陽極側の水が混ざらない
- ・ 純度100%水素の発生
水素ガスポンプによるバブリングではなく
水の電気分解による水質調整が可能



<試作機の仕様>

- 装置サイズ
幅30 × 奥行30 × 高さ150cm
- 重量：約50kg
- 使用電源：AC100 V, 20 A
(電解電源：100 V, 1A)

用途によって
小型化も可能

技術のステージ



実用化開発

利用分野

- ・ 原子力プラントの水質管理
- ・ 飲用水の水質調整

関連業種

飲料・たばこ・飼料製造業、
学術・開発研究機関、
その他の生活関連サービス業

知財・関連技術情報

特許第6587061号
(共願：(株)化研)

技術の詳細



新規ジオポリマーの製造方法

- 従来のコンクリート材より長寿命
- 製造工程でのCO₂排出量低減
- 簡単・安価に水素イオン濃度 (pH) を調整可能

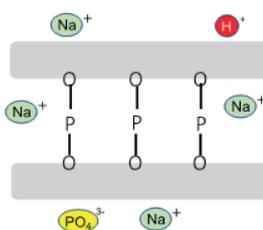
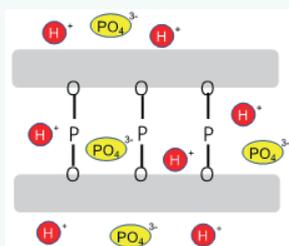
キーワード：ジオポリマー、リン酸イオン、pH、セメント代替材料、コンクリート

新規ジオポリマーの特徴

✓従来技術の課題であったpHを、リン酸イオン量と水素イオン量を別々に調整することにより、

$$3.3 < \text{pH} < 6.5$$

の範囲に調整することに成功。



反応しなかった(遊離している)

- H⁺ 水素イオン
- PO₄³⁻ リン酸イオン
- Na⁺ ナトリウムイオン

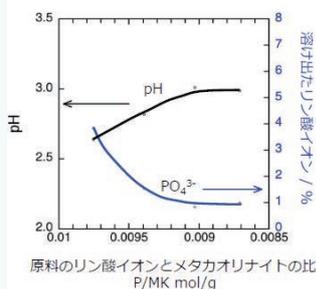
リン酸イオンと水素イオンの量を別々に調整する



✓調整の方法は、濃リン酸と可溶性リン酸塩の重量を変えるだけ。

✓中性付近でも数十MPaと高い圧縮強度を持つ。

1. 濃リン酸とメタカオリナイトの量比を変えて、リン酸イオンの必要最小量を求める



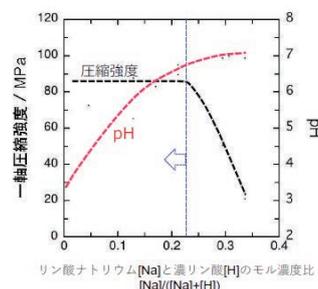
固化体の浸出試験

純水、60℃、48時間



溶け出したイオンを定量

2. リン酸イオン量を一定にし、水素イオン量を変えて、pHと機械強度を調べる



技術のステージ



基礎研究

関連業種

総合工事業、
職別工事業（設備工事業を除く）、
廃棄物処理業、窯業・土石製品製造業

利用分野

- ・ 建築・建設材料
- ・ 廃棄物処理処分材料

知財・関連技術情報

特許第7267582号

動画はこちら！ 技術の詳細



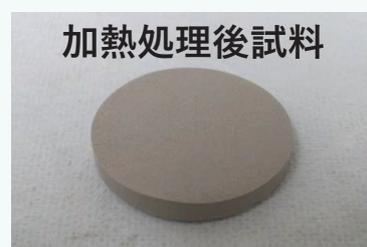
放射性セシウム含有フェロシアン化物中のシアンの分解とセシウムの安定固定化の同時処理技術

- フェロシアン化物中のシアン成分を加熱処理により分解
- ジオポリマーを用いて放射性セシウムを固定化し、溶出を低減
- 固化体は耐熱性を有し、加熱処理による脆化が生じない

キーワード：フェロシアン化物、ジオポリマー、セシウム、安定化



500 °C
→



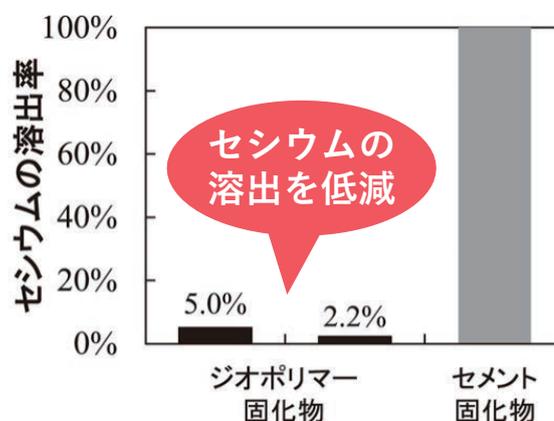
- ①ジオポリマー*1材と混ぜ合わせて難溶性フェロシアン化物を固化します。
- ②難溶性フェロシアン化物の分解温度(300~400 °C)以上で加熱処理します。
- ③加熱処理による脆化が生じません。

<本技術を適用することで>

- 有害なシアン成分が分解できることを確認しました。
- 水と接触してもセシウムはほとんど溶出しません。(右図)
(セメントで固めて加熱処理したものは、水との接触でほぼすべてのセシウムが溶出しました。)

*1ジオポリマー

非晶質アルミノシリケート系の無機固型化材料。
石炭灰や粘土鉱物などのアルミノシリケート材とアルカリの混合・養生により硬化する。



技術のステージ



基礎研究

関連業種

廃棄物処理業

利用分野

- ・ 難溶性フェロシアン化物の安定化処理
- ・ 有機系吸着材の安定化処理

知財・関連技術情報

特許第6300197号

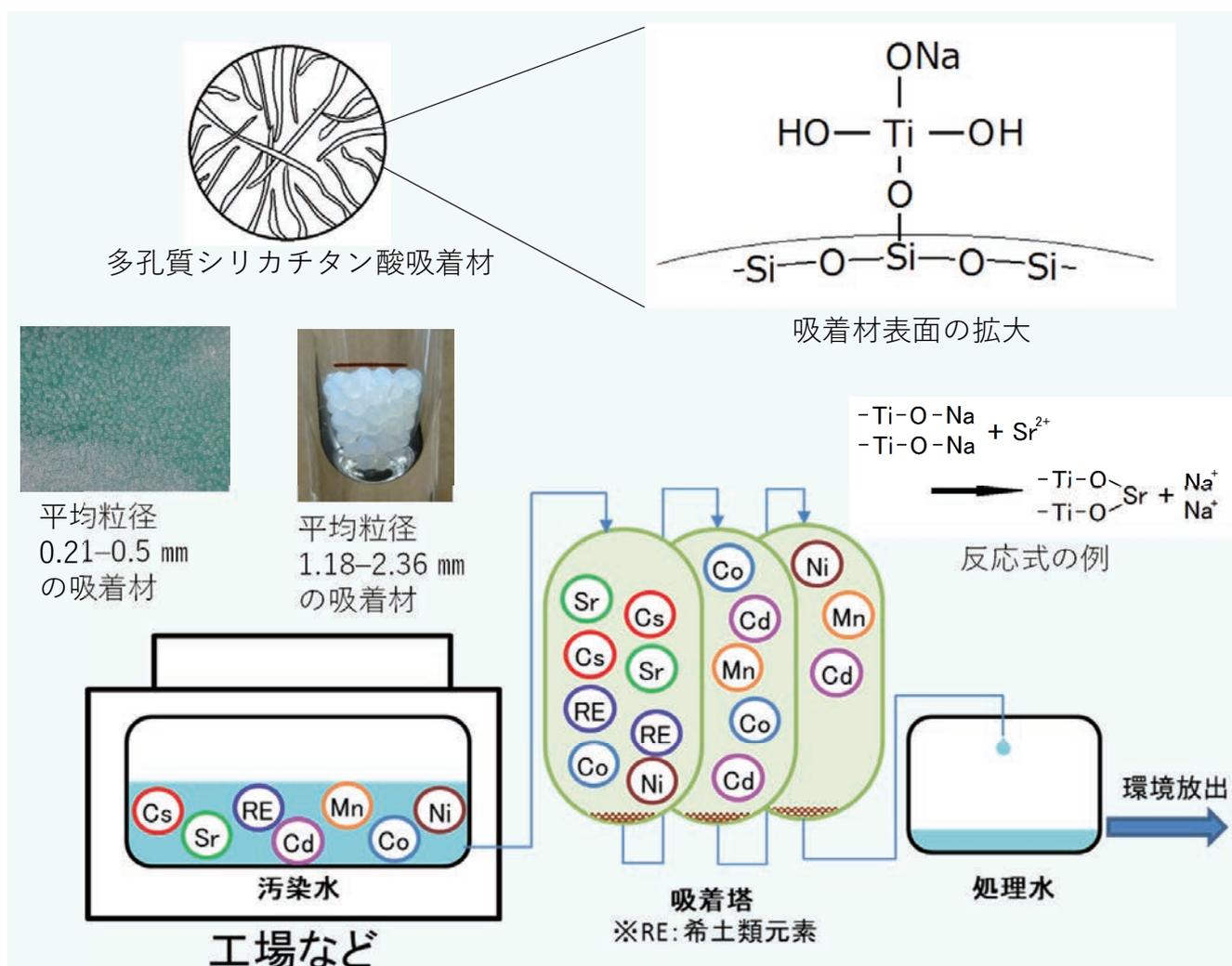
技術の詳細



多孔質シリカチタン酸吸着材による金属イオンの除去

- 機械強度が高く、有機物を使用しない吸着材
- 微粉末が発生しない吸着材
- 仕様（粒径、細孔径）の変更が容易な吸着材
- 一括除去処理のほか、特定元素の分離・除去も可能

キーワード：廃水処理、放射性汚染水処理、放射性Sr吸着材、金属イオン吸着材、クロマトグラフィー分離



技術のステージ



実用化開発

利用分野

- ・放射性汚染水の除染
- ・工場廃水の処理、分離、回収

関連業種

鉱業、採石業、砂利採取業、化学工業、
パルプ・紙・紙加工製造業、鉄鋼業

知財・関連技術情報

特許第6531305号
(共願：富士産業(株))

技術の詳細

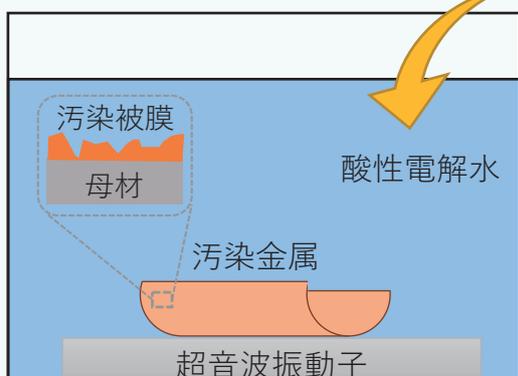


次亜塩素酸を含む酸性電解水を用いた汚染金属の除染

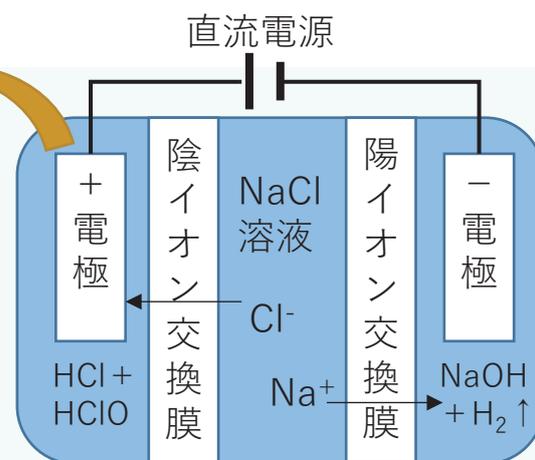
- 効率的に汚染皮膜を除去
- 他の酸除染に比べ、二次廃棄物の発生量が少ない

2 環境関連

キーワード：酸性電解水、除染、超音波

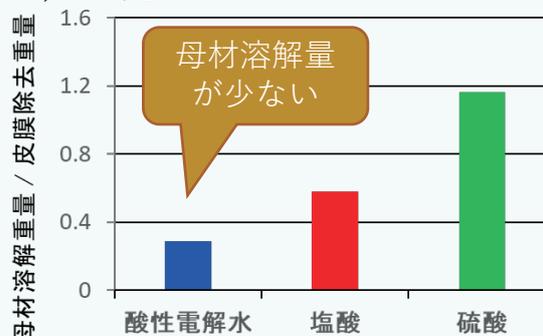
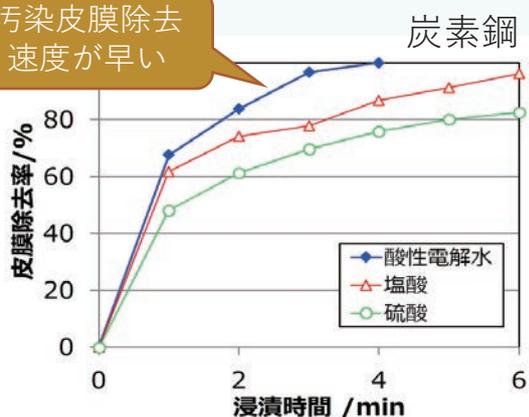


除染のイメージ図



電解水生成装置のイメージ図

汚染皮膜除去速度が早い



母材溶解量が少ない

酸性電解水は汚染皮膜除去速度が早く、母材金属の溶解が少ない
→ 効率的に除染が可能で、二次廃棄物発生量を抑制できる

技術のステージ



応用研究

関連業種

電気業、技術サービス業、
廃棄物処理業

利用分野

- ・ 原子力施設等の廃止措置分野
- ・ 汚染金属の除染
- ・ 金属表面付着有機物、微生物の除去

知財・関連技術情報

特許第7272585号
(共願：東芝エネルギーシステムズ(株))

動画はこちら！ 技術の詳細

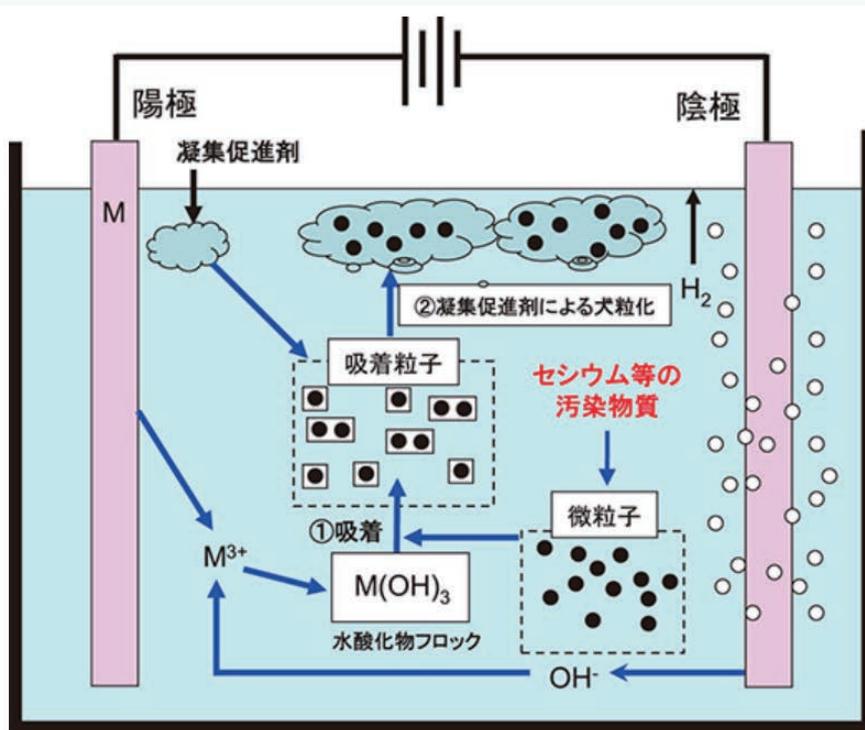


化学薬品不使用で環境にやさしい除去プロセス

- 短時間で大量処理が可能
- 装置サイズがコンパクトで工程が簡便
- フィルタ等が不要であり、廃棄物を低減

キーワード：セシウム、汚染、浄化、分離、電解凝集法

- ▶ 特殊な電極反応により、化学薬品を添加することなく、セシウム等の可溶性、または微粒子等の汚染物質を凝集沈殿で迅速に除去。
- ▶ 小型で簡素（安価）な装置により、ビーカーから湖まで適用可能。



電解凝集法によりセシウムを凝集・沈殿させた例

電解凝集法による汚染物質の除去プロセス

技術のステージ



実用化開発

関連業種

廃棄物処理業

利用分野

- ・ 工業排水の浄化
- ・ 地下水や池、湖等の除染

知財・関連技術情報

特許第6343760号
(共願：(株)イガデン)

技術の詳細



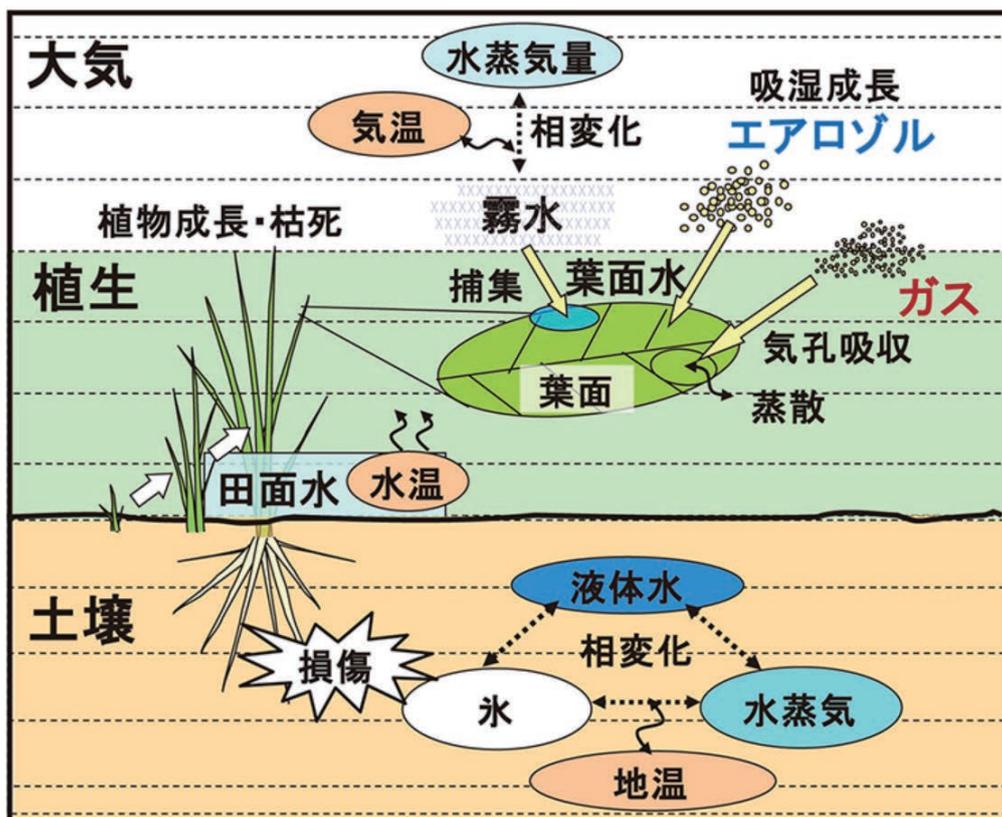
汚染物質の陸面への移行を計算するソフトウェア「SOLVEG-GAP」

- 様々な大気汚染物質や環境負荷物質に対応
- 既存技術には含まれない熱・水循環を考慮
- ガス・エアロゾル交換過程、植物の活動を考慮

2
環
境
関
連

キーワード：大気汚染、沈着、生態系、相変化、熱・水循環

- 汚染物質の大気中濃度を入力し、葉や土壌への沈着（取り込み）及び再放出を計算



技術のステージ



実用化開発

関連業種

技術サービス業、
学術・開発研究機関

利用分野

- ・ 大気汚染物質の沈着や再放出評価
- ・ 物質循環研究

知財・関連技術情報

Katata et al., 2013. Agricultural and Forest Meteorology. vol.180, pp.1-21.

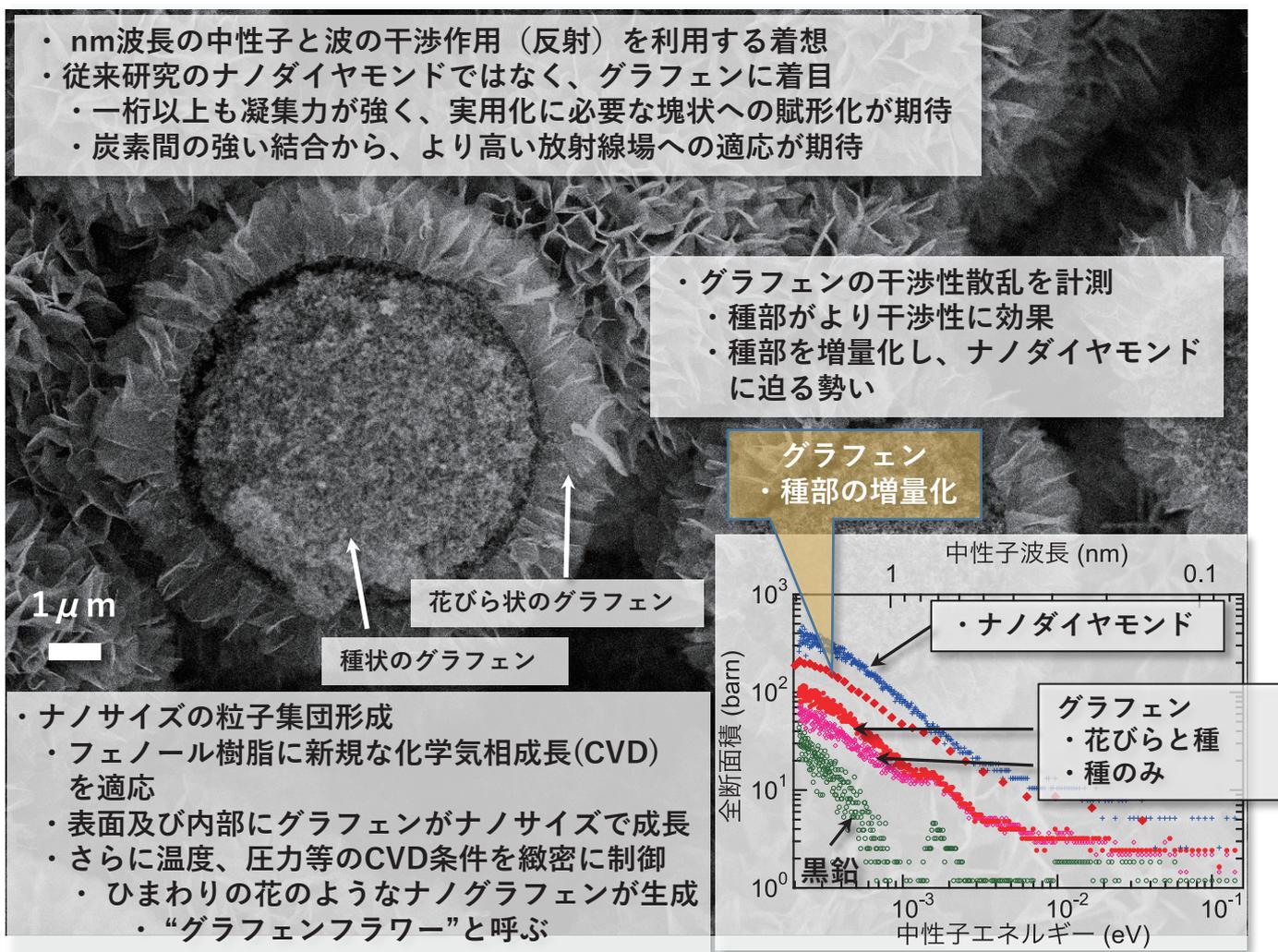
技術の詳細



中性子の高強度化を可能にする反射材

- 従来のナノダイヤモンドより炭素間の結合力が高いグラフェンを利用
- 良好な賦形性、耐放射線性を持つ
- 10倍高強度化すれば10日かかった解析を1日に時短

キーワード：冷、極冷中性子、nm波長、干渉性散乱、ナノサイズ粒子集団



3
ナノ・材料

技術のステージ



実用化開発

関連業種

医療業

電子部品・デバイス・電子回路製造業

利用分野

- ・ 冷、極冷中性子利用した構造解析、生命科学、医療
- ・ 加速器中性子源、原子炉中性子源

知財・関連技術情報

特開2024-055215

(共願：理化学研究所、

(株)インキュベーション・アライアンス)

技術の詳細



含フッ素単環芳香属化合物金属イオン用吸着剤の製造

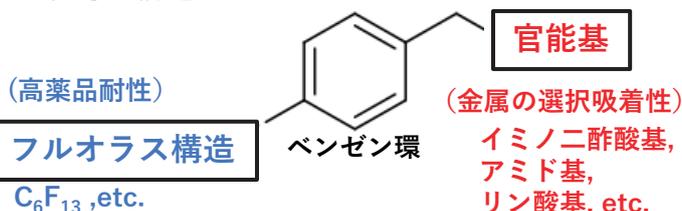
- フルオラス構造と任意の官能基を持つ吸着剤を合成
- 高い薬品耐性と金属吸着性能を同時に達成
- 資源回収や工場排水、廃油処理など、幅広く利用可能

キーワード：フルオラス構造、吸着剤、有用金属、都市鉱山

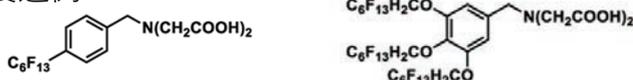
ベンゼン環に対しフルオラス構造と金属を吸着する官能基を付加した吸着剤

- フルオラス構造による高い薬品耐性（強酸に対して安定）
- 官能基の種類を変更することで吸着対象金属を自在に選択可能
（レアアース、貴金属、重金属、ウラン・プルトニウム等 幅広い金属イオン）
- 回収システムに見合った方法で金属の抽出、回収が可能

基本的な構造



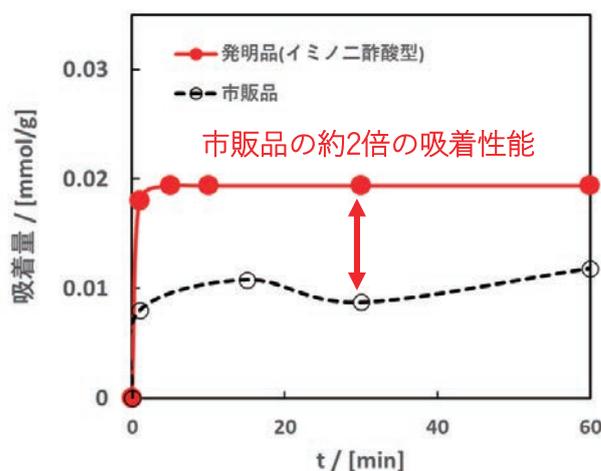
製造例



適用例①
フルオラス溶媒を用いた
溶媒抽出



適用例②
多孔質シリカに含浸処理した
吸着剤を用いた固体吸着



有機溶媒^{※1}中の Zr に対する吸着性能^{※2}

※1 n-ドデカンとリン酸トリブチル混合溶媒
※2 多孔質シリカに含浸処理した固体吸着材

技術のステージ



応用研究

利用分野

- ・都市鉱山、下水汚泥、太陽光パネルからの金属回収
- ・産業プラント廃液、めっき廃水の浄化処理

関連業種

鉱業、化学工業、廃棄物処理業

知財・関連技術情報

特開2024-063607(共願：茨城大学)
Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. B,
Vol 554, Sep 2024, 165448

技術の詳細



水素分離膜の回転製膜法

- 均一な膜厚の水素分離膜製造
- 回転装置で製膜時の膜厚不均一となる要因を排除
- 膜厚を均一かつ薄くし、製膜時の欠陥発生も抑制

キーワード：水素製造、水素分離膜、ISプロセス、シリカ膜、ヨウ化水素

● 水素分離膜（高温腐食環境で使用可能なシリカ膜）の開発

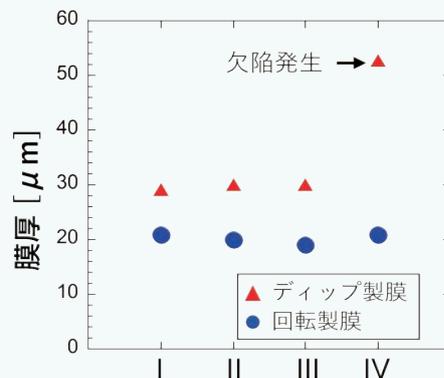
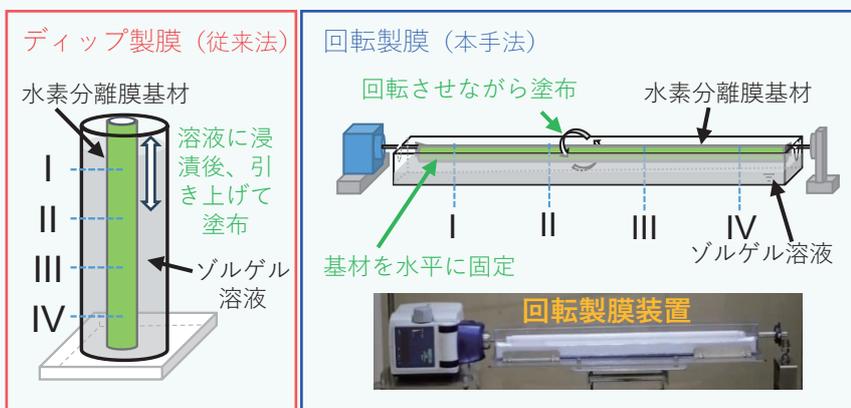
- ✓ 長尺の水素分離膜基材（アルミナ管）へ均質に製膜する技術が必要
- ✓ 従来法（ディップ製膜）では、ゾルゲル溶液に基材を浸漬してから引き上げる工程があり、均一な膜厚形成を阻害する要因となっている

課題

引き上げる際の液だれ等により
下端で膜厚が増加し、欠陥の発生を誘発

本手法

- 基材を**水平に固定**
- 容器に入れたゾルゲル溶液面に、**基材を回転させながら接触**させ、ゾルゲル溶液を塗布 →膜厚の均一性を大幅に向上



製膜法による膜厚の違い

- 【技術の特徴】**
- 均一な膜厚かつ欠陥のない製膜
 - 従来法より膜厚を薄くできる
 - 浸漬に必要な溶液量を削減可能

技術のステージ



応用研究

利用分野

- 熱化学法ISプロセス
- 水素製造

関連業種
 化学工業

知財・関連技術情報
 特開2024-90630
 (共願:大日機械工業(株))

技術の詳細

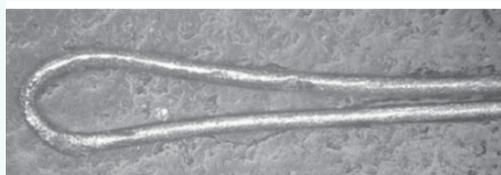


CNT長繊維に金属メッキした、 γ 線遮蔽シート(布)の開発

- 繊維を平織した7mm厚シート(布)で、 γ 線遮蔽率15%を達成
- 700°Cの適切な熱処理により、高強度化を実現
(引張強度700MPa以上、引張伸び1.5%以上)
- 電気伝導度 10×10^6 s/m以上

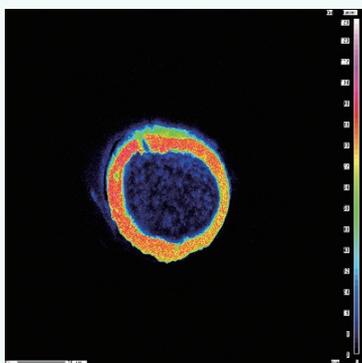
キーワード：CNT長繊維、金属めっき、 γ 線遮蔽

カーボンナノチューブ(CNT)繊維の 曲げ試験外観



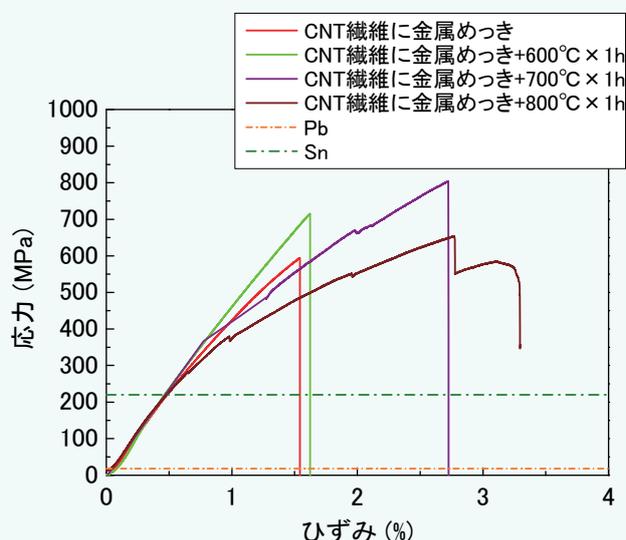
非常に柔軟

CNT長繊維へ金属メッキ後の 断面観察



全面に渡って、
均一めっきされている
ことを確認

CNT繊維に熱処理を施した材料に おける応力-ひずみ線図



700°Cの熱処理で高強度化できることを確認

Cu、Pbめっき後にCNT長繊維 を平織したシートの外観写真

^{60}Co 線源を用いて、 γ 線遮蔽能
を測定した結果、7mm厚で15%
の遮蔽率を達成



技術のステージ



関連業種

繊維工業、繊維・衣服等卸売業、
廃棄物処理業、航空運輸業

利用分野

- ・原子力発電所廃炉作業服
- ・航空機、宇宙機器用電磁波シールド材

知財・関連技術情報

特開2023-146731
(共願：Siddarmark合同会社)

技術の詳細



ゲル、多孔質体、及びゲル又は多孔質体の製造方法

- 凍結現象を利用してセルロースゲル材料の強度向上に成功
- 生分解性、高成型性、有害物質高吸着性が特徴
- 環境浄化材料やバイオ材料への展開が期待

キーワード：バイオマス素材、凍結、セルロース、吸着、生分解性、高強度、高成型性

セルロース

豊富なバイオマス資源

クエン酸

**凍結架橋セルロース
ナノファイバーゲル**

凍結架橋して
形成した強固なネットワーク構造

様々な形状に成形可能

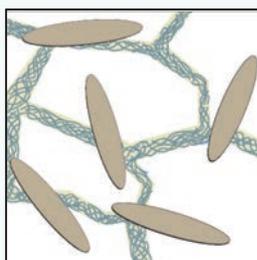
高い圧縮強度

バラ

サクラ

ポイント1

凍らせて、混ぜて、溶かすだけで作成出来る



ポイント2

粘土鉱物等、様々な粉末材料と容易に複合化して成形出来る

セルロースゲル吸着剤の性能



技術のステージ



応用研究

関連業種

保健衛生、廃棄物処理

利用分野

- ・ 環境分野での除染
- ・ 原子力、環境、土木、建設
- ・ 細胞培養、再生医療

知財・関連技術情報

WO2021/256038

技術の詳細

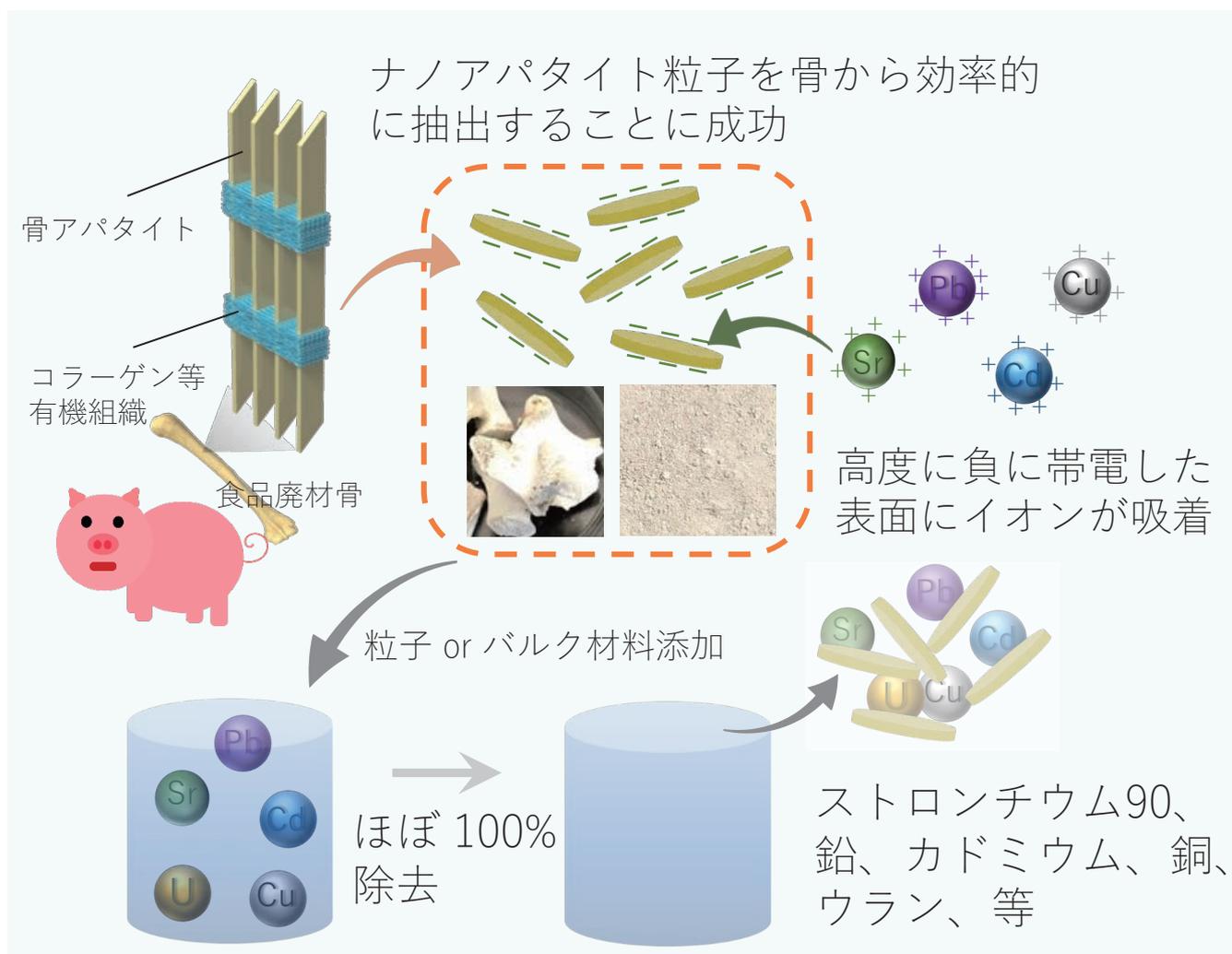


炭酸基高含有炭酸アパタイト

- ^{90}Sr , カドミウム, 鉛, 銅などを低コスト高効率で除去
- 食品廃材を原料とした高性能吸着材を実現
- 環境汚染修復と食品廃棄物問題解決を同時に実施

キーワード：有害金属イオン、環境浄化、汚染水、持続可能社会

3
ナノ・
材料



技術のステージ



実用化開発

関連業種

総合工事業、電気業、廃棄物処理業

利用分野

- ・ 環境分野での除染
- ・ レアメタルの回収、リサイクル
- ・ 原子力、環境、土木、建設

知財・関連技術情報

特許第7281796号

特許第7289500号

技術の詳細

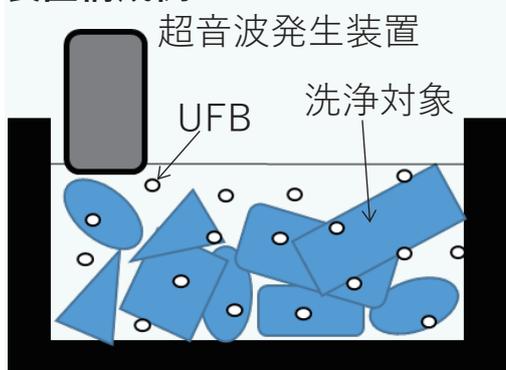


ウルトラファインバブル水による金属表面洗浄

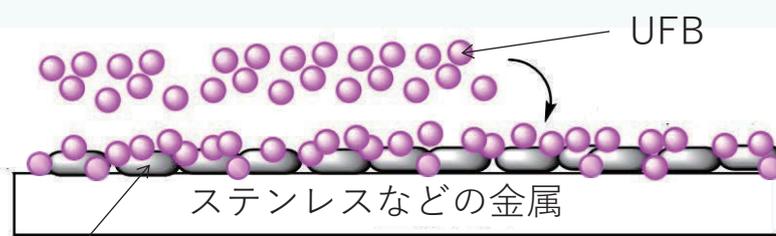
- 金属表面の固着物を、バブルの振動で削り落とす
- バブル水に浸漬、1hの超音波照射で90%以上剥落
- ごみは剥離汚染物のみ、バブル水は再利用可能

キーワード：ウルトラファインバブル（UFB）、超音波、金属表面除染、薬品フリー

装置構成例



- 微細なバブルが金属表面と汚染物の隙間に入り込み、高周波超音波（～ 1.6 MHz）振動により汚染物を剥離
- 従来の超音波洗浄（～ 100 kHz；キャビテーション）とは異なり、材料表面への衝撃、損傷が小さい



洗浄対象をUFB水*で満たされたプールに浸漬して超音波を照射

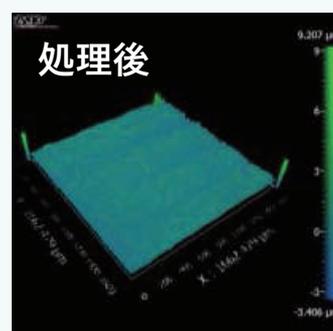
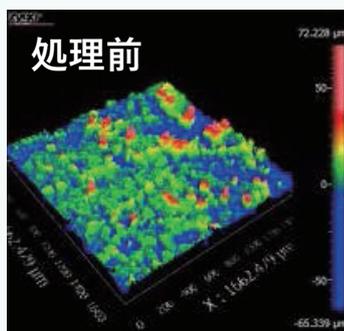
固着物

バブルによる洗浄メカニズム

*UFB水とは：平均 100 nm 径の気泡（空気、窒素など）を 10^9 個/mL の濃度で含んだ水。気泡は水中で数か月安定。

本技術の特徴

- 化学薬品や研磨装置を用いないため、**廃棄物発生量が少なく、低コスト**での洗浄が可能
- UFB水が満たせる場所であれば、**どのような場所でも洗浄可能**



洗浄処理前後の金属表面の凹凸
数 $10 \mu\text{m}$ の凹凸状の汚染物がほとんど剥離

技術のステージ



応用研究

関連業種

金属製品製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、化学工業、電気業、ガス業、水道業、廃棄物処理業、自動車整備業、機械等修理業

利用分野

- ・ 半導体、医療、材料、製造分野等における表面洗浄
- ・ 配管内の洗浄などのプラントメンテナンス

知財・関連技術情報

特開2022-118491
（共願：九州工業大学、中部電力株）

技術の詳細



放射線改質ゲルを用いた吹付和紙

- 吹付加工で和紙立体形状物や和紙被覆壁板等を製作可能
- 和紙原料液に高吸水性ハイドロゲルを添加
- 骨組工程不要でシームレスな立体形状物を製作可能

キーワード：和紙、ハイドロゲル、立体形状物

手漉き和紙の原料液に放射線照射で改質した高吸水性ハイドロゲルを添加することで適度な粘性をもたせ、スプレーガンで吹付けた際に和紙材が流れ落ちにくくなりました。立体的な型への吹付けやパネルなどの建築資材に吹付けて乾燥させることで、和紙の風合いがそのまま、骨組部材のないランプシェードや立体オブジェなどの室内装飾品や新規建築資材を製作できます。



技術のステージ



製品化

関連業種

パルプ・紙・紙加工品製造業

利用分野

- ・ インテリア・照明器具
- ・ 室内装飾、建築素材

知財・関連技術情報

特許第5376337号
特許第5386741号

技術の詳細



レーザー用遮光シート

利用例 7

- 高出力レーザー拡散反射光による人体暴露や火災の防止が可能
- 耐熱・耐炎・レーザー減衰の3層シートで遮光
- 現場にて容易に設置可能

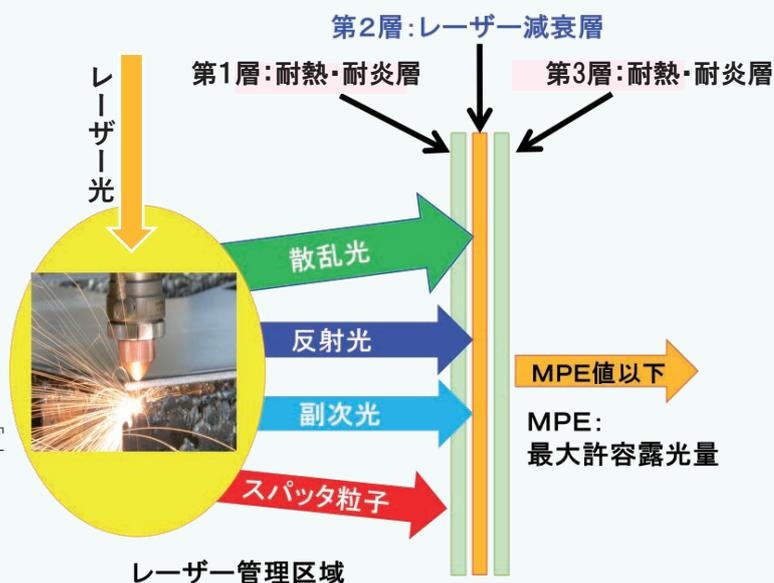
キーワード：レーザー減衰、レーザー管理区域、反射光、耐熱、耐炎

高出力レーザーを産業界や原子力施設の廃止措置等に利用する場合は、レーザーの種類に応じた安全対策を講じることが義務付けられています。その一つとしてレーザー管理区域を設定し、区域への立入制限をします。この仕切りシートを用いることで、容易にレーザー管理区域を設定することができます。



- ① 製品はカーテン状での使用を想定
- ② 厚さ：3 mm以下
- ③ レーザー光強度減衰率
OD6 (1/1000000に減衰) 以上
- ④ 波長：可視域 ~ 赤外域

レーザー光の減衰層とシート自体が容易に損傷しないよう一般の溶接作業などに用いられるスパッタシート同等の性能を有する耐熱・耐炎層を張り合わせた3層構造



技術のステージ



製品化

関連業種

設備工事業、金属製品製造業

利用分野

- ・ 一般のレーザー加工産業
- ・ 原子力施設の廃止措置

知財・関連技術情報

特許第6376647号
(共願：ウラセ(株))

技術の詳細



軽くて錆びないチタン製刃物の製造方法

- クラッドメタル(合わせ板)製の刃物を実現
- クラッドメタル中間層を付加し接合性向上
- 切れ味良く軽量、耐食性、耐久性に優れた刃物

キーワード：チタン、クラッドメタル、軽量

鋼に比べて柔らかいため、チタンだけでは刃物としての切れ味が劣ります。そこで、

1. 刃先がステンレス鋼のチタン金属クラッドメタル製の刃物

JAEAの「チタン系金属の肉盛溶接方法」の技術を使用して、銅合金等の中間層を介在させるとともに、JAEAの持つ「異材継ぎ手の製造方法」の技術を使用して、クラッド素材の内部の酸素除去を行うことにより、層間剥離の起こりにくいチタンクラッド刃物を製作しました。



チタンクラッド刃物の実施例（陽極酸化処理で着色）

2. 刃先がセラミック粒子複合材のチタン金属クラッドメタル製の刃物

チタン粉末に硬質物質（炭化ケイ素）を分散させた複合チタン合金を刃先とし、チタン金属をクラッドした刃物を製作しました。

技術のステージ



製品化

関連業種
金属製品製造業

利用分野

・包丁、ナイフ、理容鋏

知財・関連技術情報

特許第5354202号
特許第5858398号
(2件共願：武生特殊鋼材(株))

技術の詳細



淡水中の炭素鋼に有効な新規防錆剤

- 排水基準に該当する成分を使わず環境負荷が低い
- 約27 ppmの低い濃度（低添加量）でも防錆効果を発揮
- 金属イオンが防錆に関与するため放射線環境でも使用可

キーワード：防錆剤、腐食抑制剤、防食、腐食、金属、炭素鋼

新規防錆剤：乳酸Al/Mo酸塩

特徴：既存の淡水系の防錆剤における **環境負荷と添加量の課題を解決**

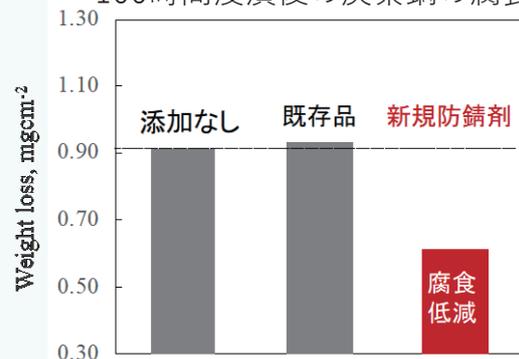
薬剤の種類	防錆に必要な濃度 [ppm]	排水基準 [ppm]	課題	
			排水基準 (環境負荷)	添加量
Zn/Mo酸塩	≥20	2	あり	なし
Zn/リン酸塩	≥100	16	あり	なし
五ホウ酸塩	≥4000	230	少しあり	あり
Mo酸塩	≥1000	なし	なし	あり
新規防錆剤 → 乳酸Al/Mo酸塩	≥27	なし	なし	なし

既存品

100時間浸漬後の炭素鋼の外観写真



100時間浸漬後の炭素鋼の腐食減量



同添加量でも新規防錆剤は既存品に比べて効果的に防錆可能

技術のステージ



実用化開発

利用分野

- ・工場やプラントにおける循環系における防錆
- ・冷暖房システムにおける防錆

関連業種

化学工業、鉄鋼業、非鉄金属製造業、金属製品製造業、電気業

知財・関連技術情報

特許第6932409号

動画はこちら！ 技術の詳細

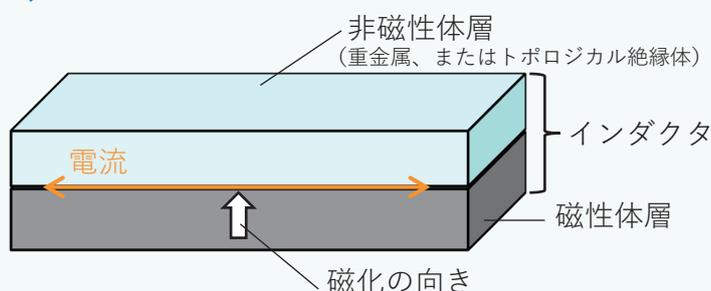


薄膜インダクタ素子・薄膜可変インダクタ素子

- コイル構造を必要としない集積可能なインダクタ
- 磁性体層と非磁性体層によるシンプルな素子構造
- 電氣的にインダクタンスの大きさを換えられる

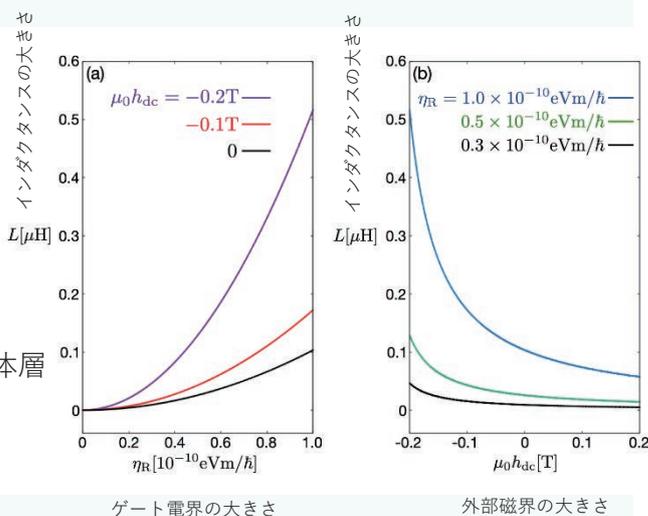
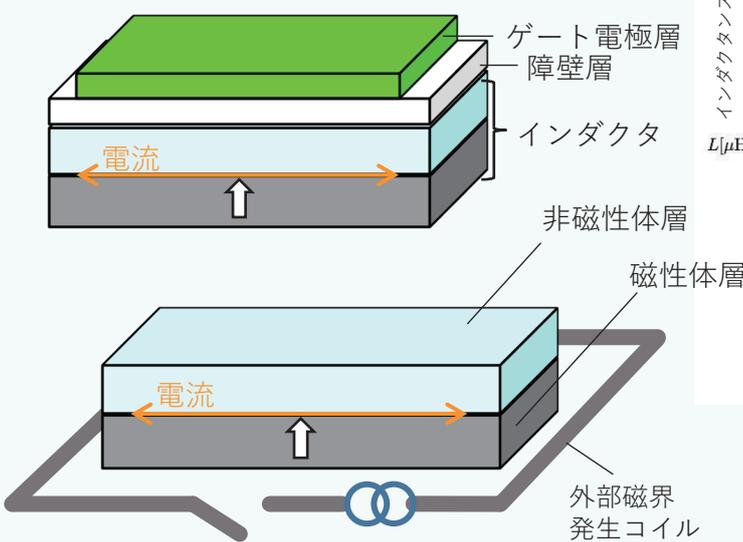
キーワード：インダクタ、高周波利用、ノイズフィルタ、磁性金属薄膜

◆ 本発明の基本構造



磁性体層と非磁性体層が積層された積層膜と、一对の電極を備え、交流電流ないしは高周波電流が印加されることを特徴とする薄膜インダクタ素子。素子の断面積に反比例したインダクタンスを得る。

◆ 可変インダクタ実施形態



外部ゲート電極や外部磁界によりインダクタンスの大きさが可変。

技術のステージ



基礎研究

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業
情報通信機械器具製造業

利用分野

- ・ 高周波利用
- ・ スマートフォン
- ・ 自動車自動制御

知財・関連技術情報

特許第7580068号、特開2024-72389
(2件共願：東北大学)、Physical Review Letters 128, 147201(6)(2022).、Journal of the Physical Society of Japan 92, 074705 (2023).

動画はこちら！ 技術の詳細



スピン熱電素子を用いた廃熱利用と原子力電池

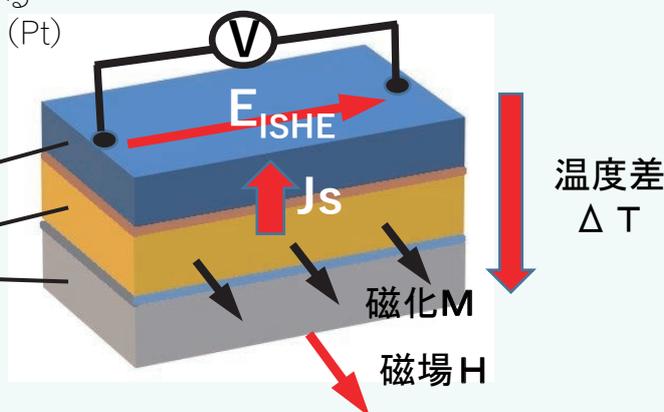
- 構造が簡単で低コストで製造できる
- 耐放射線特性が高い
- 金属／磁性体の二層膜界面で発電するスピン熱電素子を開発

キーワード：熱電発電、スピンゼーベック効果、原子力電池

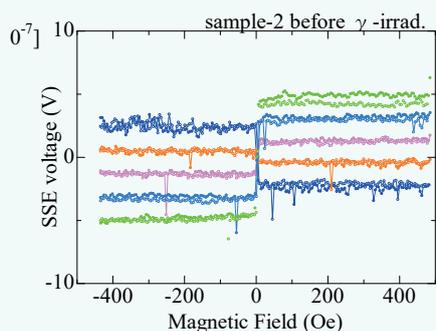
スピン熱電素子

塗布法を用いて成膜した酸化物の磁石である
イットリウム鉄ガーネット (YIG) に白金 (Pt)
を蒸着しスピン熱電素子を作成
磁化と温度差を種に起電力が生じる

金属 (Pt)
磁性体 (YIG)
基板 (GGG)

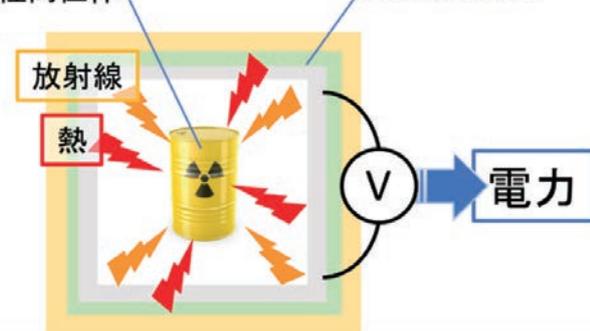


スピンゼーベック効果 Spin Seebeck Effect (SSE)



SSE信号の例

放射性同位体 スピン熱電素子



将来的に使用済み核燃料などの熱を回収し
安全に再利用する新技術への展開に貢献

技術のステージ



基礎研究

関連業種

電気業、熱供給業

利用分野

- ・ 廃熱利用、微小電源
- ・ 原子力電池

知財・関連技術情報

特許第7385260号
特開2024-023735

動画はこちら！ 技術の詳細

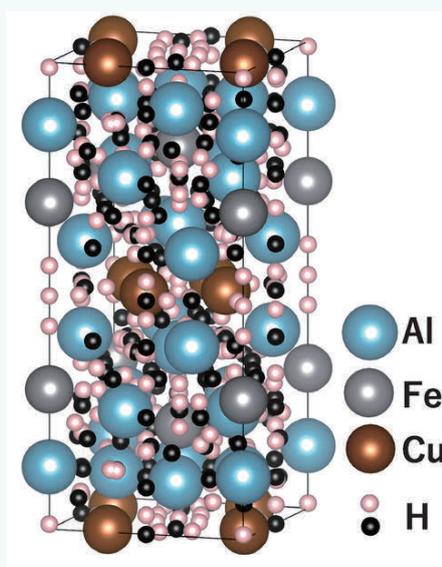


材料中の水素を吸収し脆化を防止する添加物質

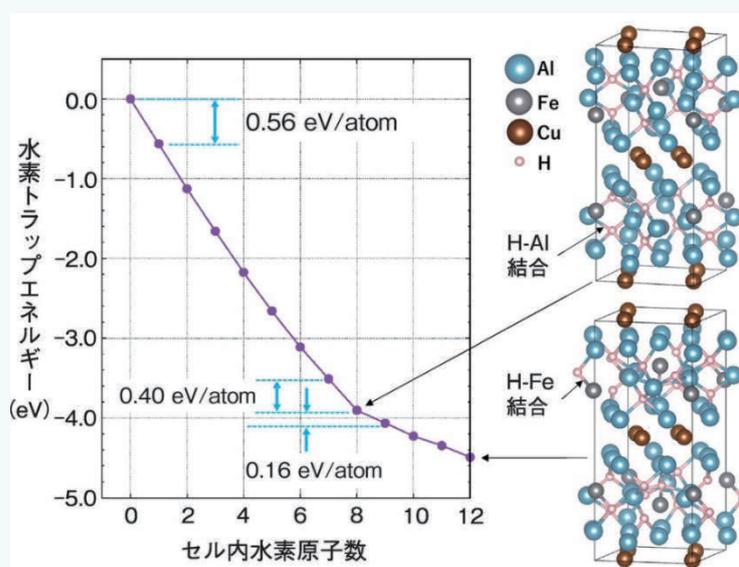
- 計算科学研究により、アルミ合金中で水素を吸蔵する化合物を発見
- アルミ合金の水素による脆化を防止する効果を実験で検証

キーワード：スーパーコンピュータ、第一原理電子状態計算、アルミ合金、水素脆化

- 高強度アルミ合金は水素脆化（水素が原因で脆くなること）が生じやすい。
- 第一原理電子状態計算により、アルミ合金中に含まれる Al_7FeCu_2 化合物がアルミ母相中の水素原子を吸収することを発見。
- アルミ合金中の Al_7FeCu_2 化合物含有量を調節することにより、水素脆化の抑制・防止効果を実験的に確認。



Al_7FeCu_2 化合物の水素原子侵入位置 (H)



Al_7FeCu_2 化合物のアルミ合金中における水素吸収能：水素原子のトラップエネルギー(eV/atom)は水素吸収量の増加に伴い小さくなるものの、セル内で約8個まで吸収可能と期待される。

技術のステージ



実用化開発

関連業種

非鉄金属製造業

利用分野

アルミニウム合金製造、金属材料開発

知財・関連技術情報

特開2021-188102(共願：九州大学)

特開2023-154234(共願：岩手大学、九州大学)

技術の詳細



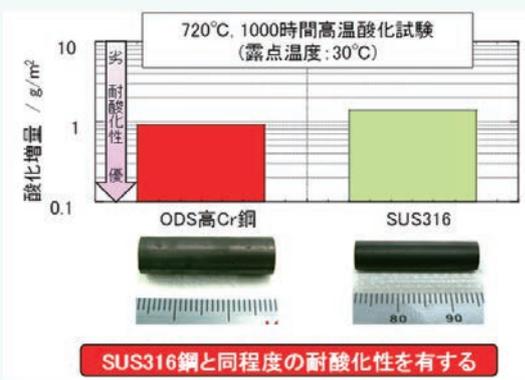
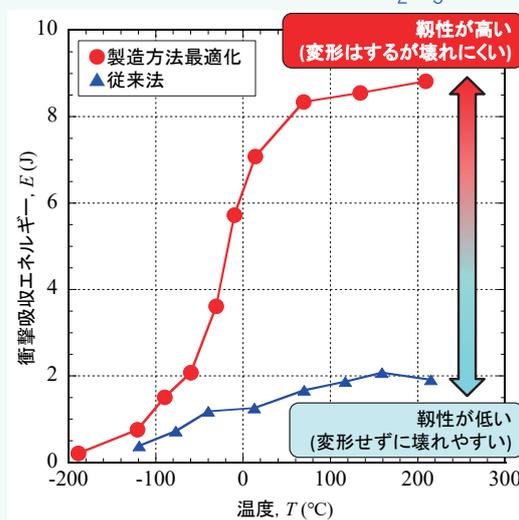
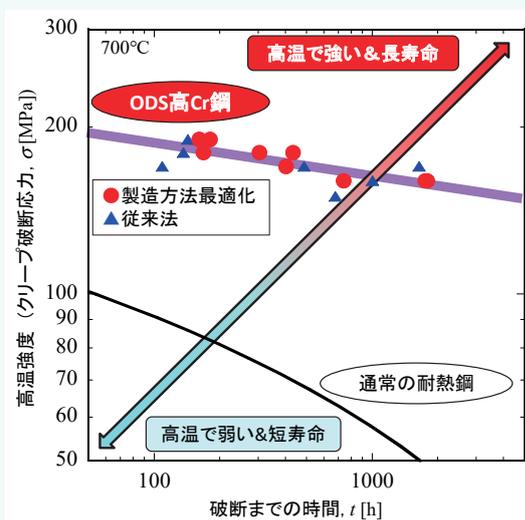
酸化物分散強化型(ODS)高Cr鋼

- 600°C以上での耐食性、高温強度及び靱性の3特性全てにおいて優れた性能
- ステンレス鋼に匹敵する耐酸化性
- 室温でも良好な靱性

キーワード：600°C以上、耐食性、高温強度、靱性、ODS

高温強度、靱性、耐食性を並立させた耐熱鋼を実現

・ 代表的化学組成(wt%)：Fe-0.13C-11Cr-0.4Ni-1.4W-0.2Ti-0.35Y₂O₃



本技術で製造したODS高Cr鋼は、従来の耐熱鋼では並立の難しかった、耐食性、高温強度、靱性の3特性のいずれにおいても、優れています。

酸化物の分散だけでなく、耐食性に寄与するCrをはじめとした組成調整の実施(高Cr化)や、製造方法の最適化によって実現した、高耐食性・高強度・高靱性鋼です。

技術のステージ



実用化開発

関連業種

電気業、学術・開発研究機関

利用分野

- ・ 核融合炉材料、火力発電材料
- ・ その他高温部材

知財・関連技術情報

特許第6270197号

技術の詳細



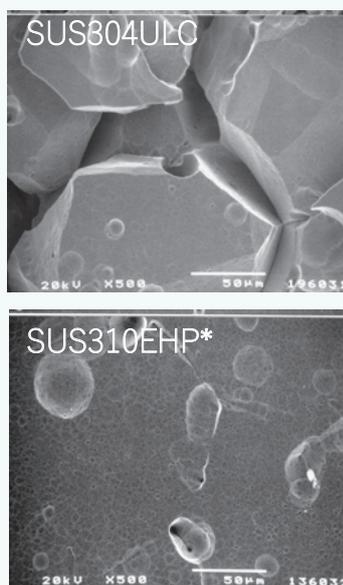
耐粒界腐食性に優れた超高純度ステンレス鋼

- 有害不純物を極力取り除いたオーステナイト系ステンレス鋼
- トータル有害不純物量100ppm以下
- 耐粒界腐食、耐力腐食割れ等の向上

キーワード：粒界腐食、応力腐食割れ、溶接割れ、超高純度、ステンレス

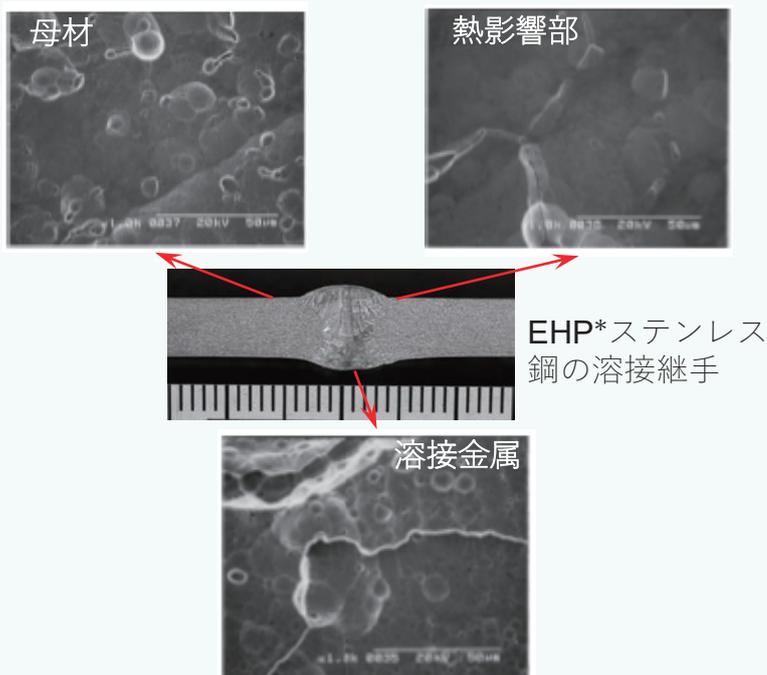
第1段階でCaハライドを用いた精製、第2段階で電子ビーム炉を用いた精製により、トータル有害不純物量100ppm以下の超高純度（EHP*）ステンレス鋼を溶製する。

下の写真のように、沸騰硝酸中で従来極低Cステンレス(SUS304ULC)は腐食されるが、EHP*ステンレス鋼(SUS310EHP*)ではほとんど腐食は認められない。



沸騰硝酸中腐食試験の結果

溶接による耐食性の劣化も少なく、溶接金属に同じEHP*ステンレス鋼(共材)を用いることができ、別途溶接金属を用意する必要がない。



溶接継手断面の沸騰硝酸中腐食試験の結果

*：登録商標 商標登録第5137467号 (株神戸製鋼所)

技術のステージ



実用化開発

関連業種

鉄鋼業、化学工業

利用分野

- ・硝酸の製造、リサイクル施設用材料
- ・化学プラント用材料

知財・関連技術情報

特許第5756935号

(共願：(株)神戸製鋼所、(株)コベルコ科研)

技術の詳細

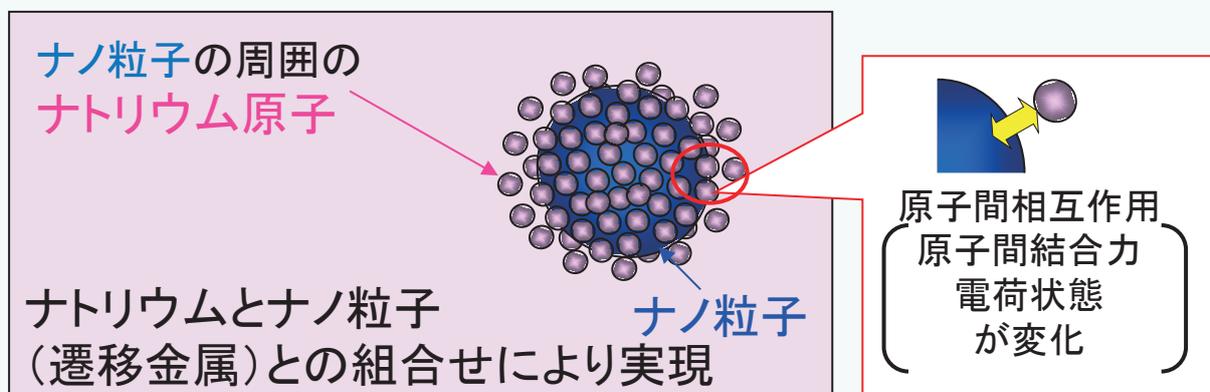


ナノ粒子を液体アルカリ金属に混ぜて性質を制御

- 液体アルカリ金属と金属ナノ粒子を分散させた際のミクロな相互作用を利用
- 液体アルカリ金属の空気や水との反応を抑制
- 液体アルカリ金属の取扱が容易に

キーワード：液体アルカリ金属、ナノ粒子、活性抑制

液体アルカリ金属（ナトリウム）とナノ粒子の相互作用のイメージ



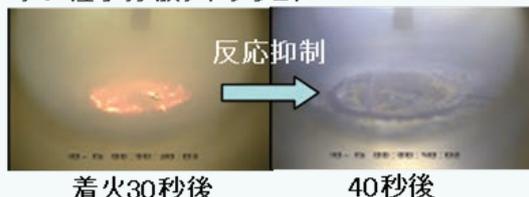
ナノ粒子の周囲にアルカリ金属（ナトリウム）が原子間結合を起こし、強く結合している。

ナトリウム



通常のナトリウムとナノ粒子を分散させたナトリウムを空気（酸素）と反応させた際の燃焼状態の比較：

ナノ粒子分散ナトリウム



ナノ粒子分散ナトリウムは燃焼温度が低下し、燃焼が早く終わり反応抑制効果が現れている。

技術のステージ



基礎研究

関連業種

電気業、学術・開発研究機関

利用分野

- ・ NAS電池
- ・ 液体アルカリ金属の反応抑制

知財・関連技術情報

Kuniaki et al.: J. Nucl. Sci. Technol. 47:12, 1165-1170 & 1171-1181 (2010)

技術の詳細



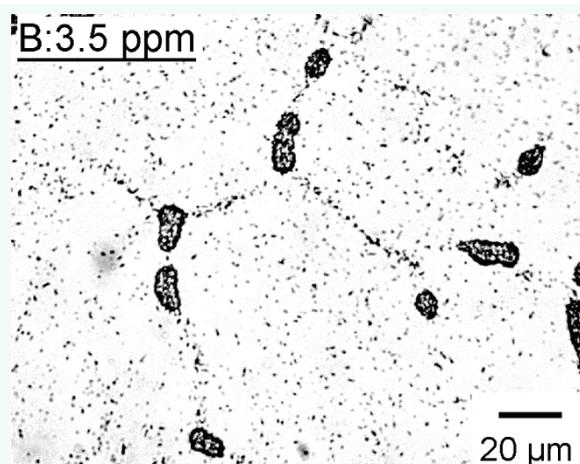
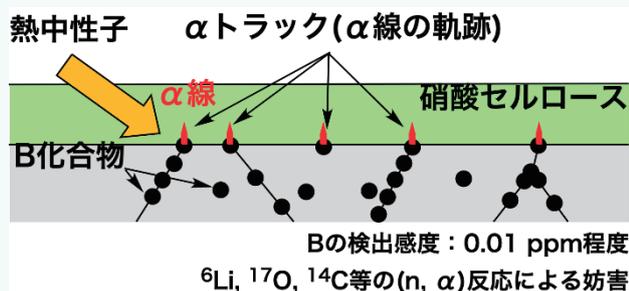
中性子(JRR-3)を用いたホウ素の放射化分析法

- 鋼中に含まれるホウ素(B)分布を可視化可能
- 高いホウ素検出感度(0.1ppm以上)
- 高いホウ素分解能(1 μm以上)

キーワード：放射化分析、アルファートラック エッチング(ATE)、ホウ素分布

αトラックエッチング (ATE)

ホウ素の $^{10}\text{B}(n, \alpha)\text{Li}^7$ 核反応を利用(^{10}B は天然ホウ素中に20%ほど存在)



α線トラック法によるステンレス鋼中のホウ素分布(黒点1個1個がαトラックの軌跡を示している)

α線トラック法のホウ素検出原理

熱中性子照射によって生じるα線を硝酸セルロースフィルムに感光(αトラック)させホウ素分布を観測する。

利用先(例)

微量ホウ素添加高強度鋼のホウ素析出挙動の解明等による耐遅れ破壊性に優れた材料の開発等

技術のステージ



応用研究

関連業種
鉄鋼業

利用分野

- ・ 高強度鋼開発
- ・ 高耐食材料開発

知財・関連技術情報

参考知財：特許第5756935号
(共願：(株)神戸製鋼所、(株)コベルコ科研)

技術の詳細

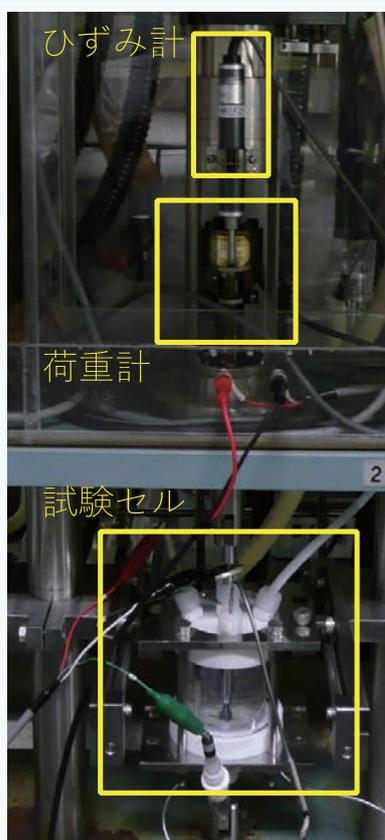


環境を制御した酸・アルカリ溶液中の機械試験法

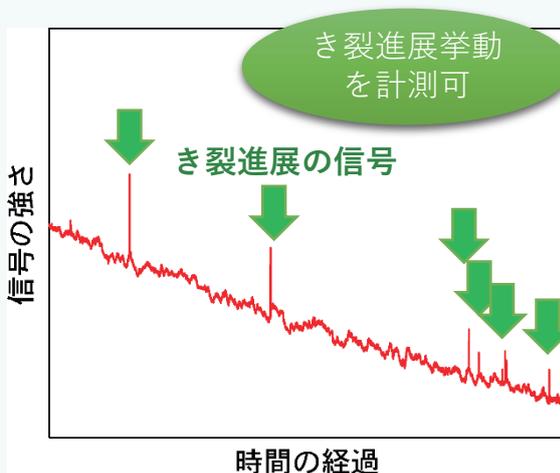
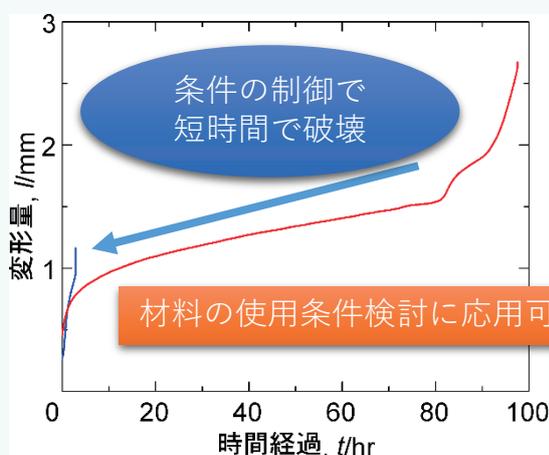
- 濃厚酸・アルカリで引張試験が可能
- 濃度・温度・ガンマ線・荷重・腐食条件を制御可
- 変形挙動と腐食挙動をms間隔で記録可

キーワード：酸、アルカリ、機械試験、放射線環境

沸騰濃硝酸中の引張試験



卓上引張試験装置で実施可能



技術のステージ



基礎研究

関連業種

学術・開発研究機関

利用分野

- ・ 特殊環境での材料評価
- ・ 特殊環境での破壊機構解明

知財・関連技術情報

Y. Ishijima, et. al., Mater. Trans., 54, no. 6, pp. 1001-1005(2013).

技術の詳細



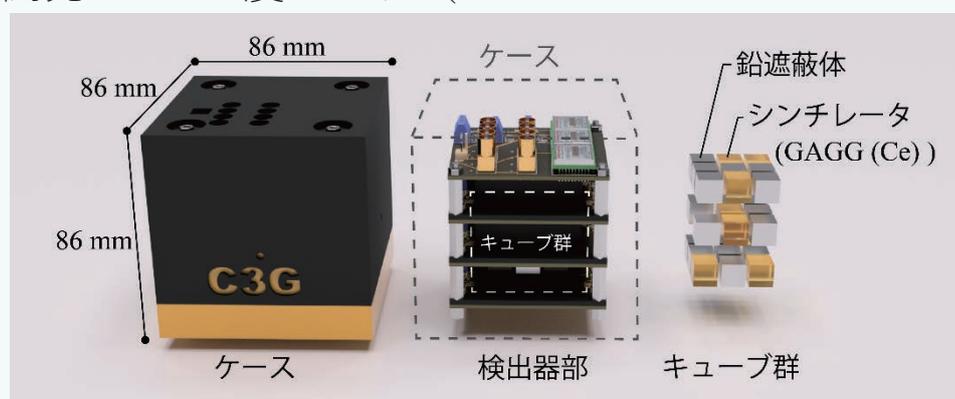


全方位の放射能汚染を可視化する

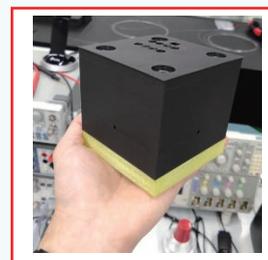
小型軽量なガンマ線用360度カメラ

- 360度の放射能汚染を一度に撮影可能
- 手のひらに乗るサイズと重さ
- 視野が広く測定可能なエネルギー領域が広い

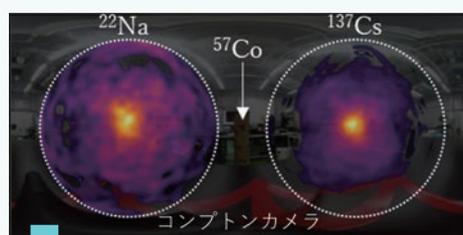
キーワード：ガンマ線イメージング、ロボットによる遠隔測定、福島第一原子力発電所廃止措置開発した360度カメラ（Coded Cube Camera: C3G）



重さは約 **600 g**
用途に合わせて
カスタマイズ可能

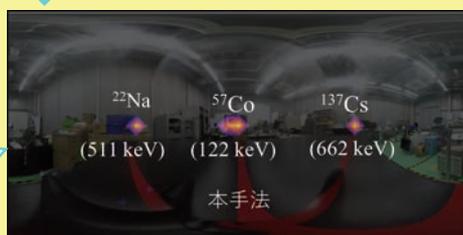


従来手法（コンプトンカメラ）



視野が狭いため**3回以上**
低エネルギーの撮影**不可**
視野全域に結像が広がる

本手法



1回で全領域を撮影

低エネルギーも撮影**可能**

線源近傍のみ結像

3種類の核種を、
鮮明に同時撮影可能
より高性能を、
より安価に実現可能

技術のステージ



実用化開発

関連業種

食料品製造業、電気業、
学術・開発研究機関、医療業

利用分野

- ・ 医療業での核医学診断
- ・ 宇宙分野でのガンマ線天体観測
- ・ 原子力分野での施設点検

知財・関連技術情報

特開2024-102933 (共願：東北大学)
Y. Kitayama et al., *JJAP*, 63, 032005, (2024)
Y. Kitayama et al., *JJAP*, 63, 076502, (2024)

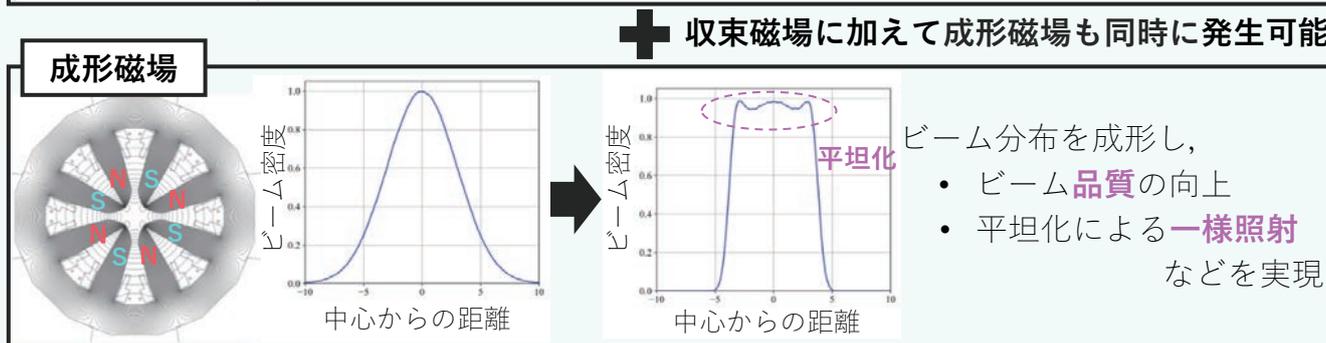
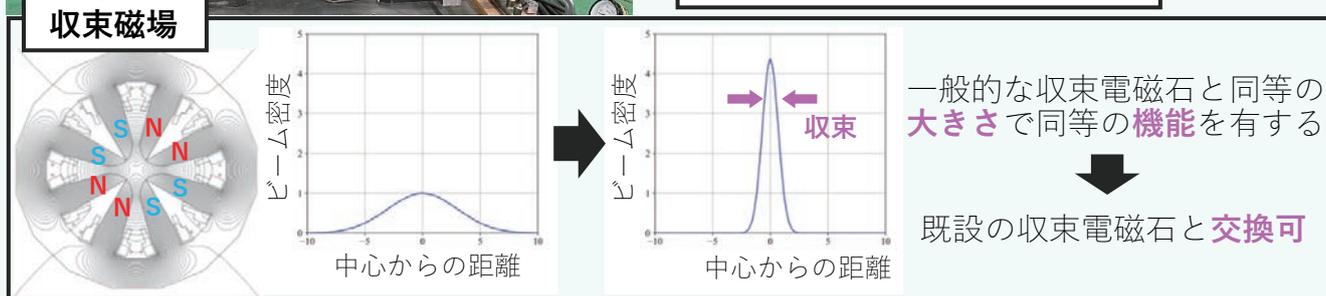
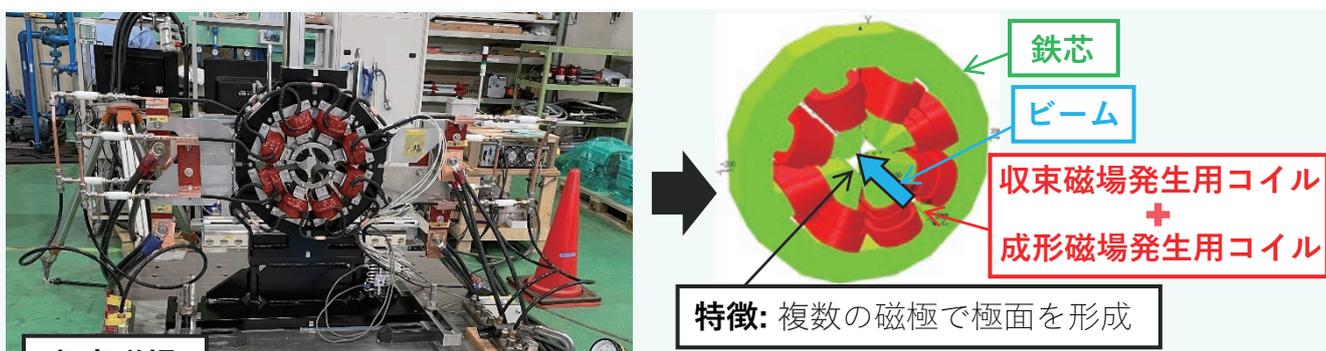
技術の詳細



機能結合型多極電磁石

- ビームの収束・成形磁場を同時発生できる電磁石
- 既存ビームラインの収束電磁石と置換え可能
- 通常2台の電磁石を1台に集約

キーワード：加速器、ビーム、電磁石、ビーム収束、ビーム分布成形、小型化、機能付加



通常2台分の電磁石を1台に集約

技術のステージ



製品化

関連業種

電気機械器具製造業
学術・開発研究機関

利用分野

- ・ 加速器及び実験装置
- ・ 半導体製造用イオン注入装置
- ・ 粒子線治療装置

知財・関連技術情報

特開2024-22311
(共願：(株)トーキン)

技術の詳細



高温沸騰硫酸下で耐熱耐食性のある表面被覆剤

- 腐食速度は、SiC並みの0.002~0.003mm/year
- Cr₂O₃含有量を増やすことで、耐食性が向上
- 高温沸騰硫酸(328°C)下でも金属部材から剥離せず

キーワード：複合酸化物皮膜、Al₂O₃、Cr₂O₃、SiO₂、焼成、耐食性

各種基材とコーティング剤における腐食速度の比較

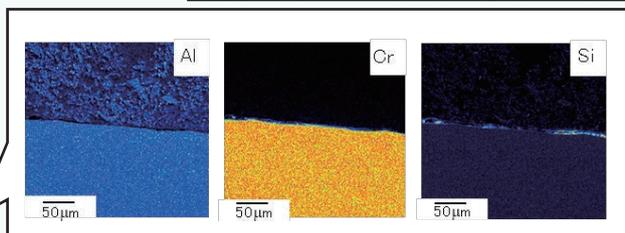
	基材	コーティング	コーティングの厚さ(μm)	Al ₂ O ₃ (質量%)	Cr ₂ O ₃ (質量%)	SiO ₂ (質量%)	腐食速度(mm/year)
開発材1	SUS304	複合酸化物皮膜 (Al ₂ O ₃ +Cr ₂ O ₃ +SiO ₂)	58.3	5	41	54	0.003
開発材2			92.5	4	38	58	0.002
開発材3			56.8	5	40	55	0.003
比較材1	SUS304	複合酸化物皮膜 (Al ₂ O ₃ +Cr ₂ O ₃ +SiO ₂)	94.3	12	14	74	6.66
比較材2			45.7	14	14	72	9.03
リファレンス	SiC						0.003

⇒ 開発材の腐食速度は、SiCセラミックス並み

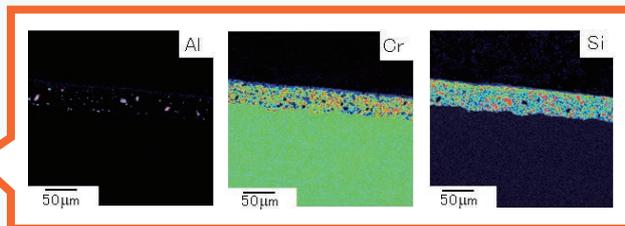
外観

沸騰硫酸100h腐食試験後の表層部元素分析

材料	沸騰硫酸腐食試験条件		
	試験前	12h	100h
比較材1 (Cr ₂ O ₃ 含有量が少ない)			
開発材1 (Cr ₂ O ₃ 含有量が多い)			



コーティング(複合酸化物)が全面剥離し
消滅



コーティングが剥離せず残存

Cr₂O₃含有量を増加することで、開発材は全面剥離せず、耐食性は向上した

技術のステージ



製品化

関連業種

その他の製造業、金属製品製造業、非鉄金属製造業

利用分野

- ・ 酸性(硫酸、塩酸、硝酸等)環境で使用される構造物
- ・ 耐食性だけでなく、耐熱性が要求される構造物

知財・関連技術情報

特開2023-157290 (共願：トーカロ株)
日本材料学会, 材料, 72(3), p.255-261 (2023)

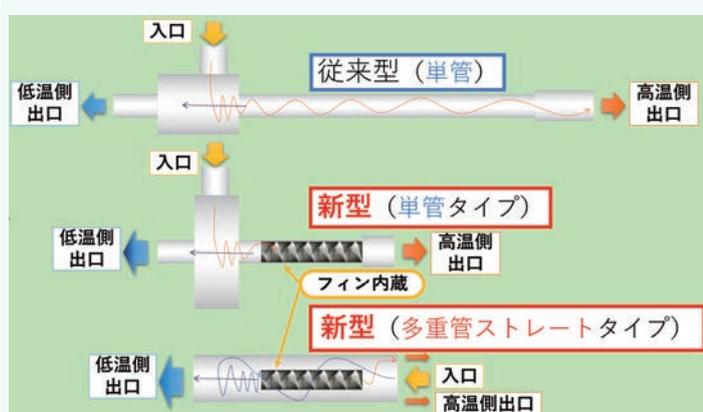
技術の詳細



産学連携で生まれたボルテックスチューブ

- フロン不使用→環境にやさしい冷却装置
- チューブ内に螺旋状フィン配置→冷却性能向上
- 同サイズの従来型より冷却性能24%アップ

キーワード：ボルテックスチューブ、冷却、螺旋状フィン



- ◆ 製造現場の空気コンプレッサーと接続して利用
- ◆ 可動部がないので故障しにくい
- ◆ 新型ボルテックスチューブは小型・軽量・シンプル



図1 螺旋状フィンを内蔵した新型ボルテックスチューブ

ボルテックスチューブ研究開発のイメージキャラクター-山藤鉄工(株)

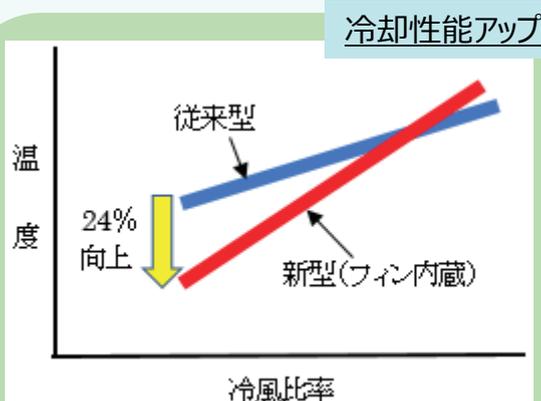


図2 従来型と新型との冷却性能比較

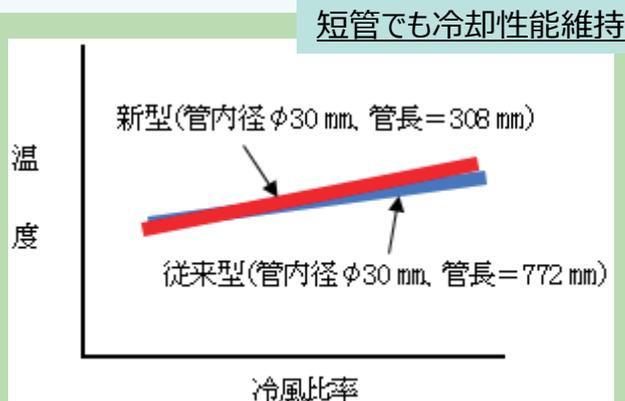


図3 長管と短管との冷却性能比較

技術のステージ



実用化開発

関連業種

鉄鋼業、金属製品製造業、
電子部品・デバイス・電子回路製造業

利用分野

- ・ 金属加工時に使用される工具類の冷却
- ・ 電子機器、制御盤の冷却
- ・ 食品工場の製造ラインなど

知財・関連技術情報

特許第7504379号
(共願：山藤鉄工(株))

動画はこちら！ 技術の詳細



粉粒体の高周波加熱による負イオン生成装置の開発

- セシウムフリーと高い負イオン生成効率を両立
- 電子付着用にセシウムを使用しないので安全
- 負イオン生成面積が従来の10倍以上に増大

キーワード：負イオン源、高周波加熱、低仕事関数物質、セシウムフリー、高効率

高周波キャビティ中に
低仕事関数物質の粉粒体
を配置

- ・粉粒が渦電流で加熱
- ・プラズマが生成

試料ガスをプラズマに注入
・ガス分子が励起
・低仕事関数物質に接触

負イオンが高効率で生成

代表的な従来技術	本技術
課題 試料ガス分子を プラズマ電子に衝突 + 壁面のセシウムに接触	試料ガス分子を 低仕事関数物質の 高温 粉粒体に接触
問題点 ・セシウム利用 ・反応面積が小さい	利点 ・セシウムフリー ・反応面積が格段に増大

原理実証試験装置

技術のステージ

基礎研究

関連業種

業務用機械器具製造業、
電子部品・デバイス・電子回路製造業

利用分野

- ・イオンビーム分析、加速器質量分析
- ・PET等の医療用放射線分野
- ・半導体集積回路の製作プロセス等

知財・関連技術情報
特開2023-119144

動画はこちら！ 技術の詳細

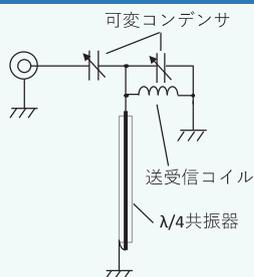


広帯域で使用できるNMR用プローブ

- 数10MHz-1GHz帯域で共振周波数を調節可能
- プローブを冷却したまま共振周波数の調整可能
- NMR信号が広帯域に広がった磁性体試料の分析

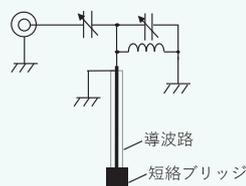
キーワード：共振回路、核磁気共鳴 (NMR)、磁性体

従来の高周波NMRプローブ



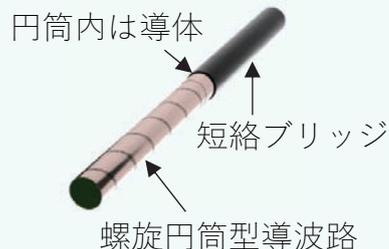
λ/4共振器の導波路長によって共振周波数が固定
→測定周波数が固定

本発明品

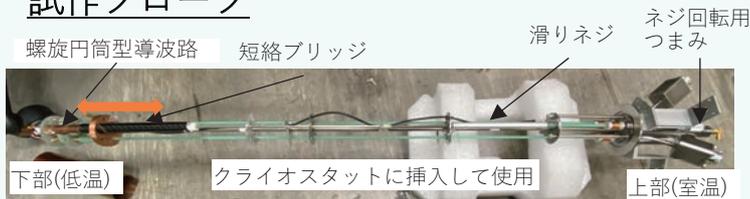


導波路と短絡ブリッジから構成される可変共振器により広帯域にわたって共振周波数が調整可能

可変型共振器の一例

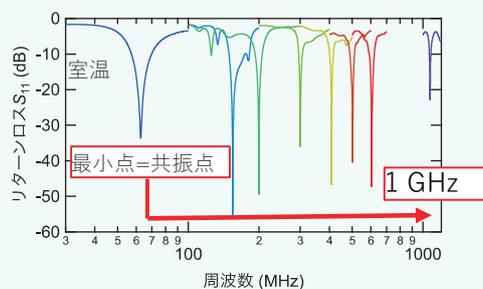


試作プローブ



- 短絡ブリッジ(黒円筒)が滑りネジにより上下に運動し、導波路長の調整が可能
- 上部のつまみを回して冷却状態(3 K)でも共振周波数を広帯域にわたり調節可能
- 磁性マンガ化合物の⁵⁵Mnの信号(300~650MHz)を実際に測定

試作プローブの共振周波数の評価



実際のプローブでも共振周波数を広帯域で調節可能

技術のステージ



実用化開発

利用分野

- 核磁気共鳴装置・磁性材料評価
- 生命科学、化学、医薬品・食品開発、材料科学

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業、
学術・開発研究機関

知財・関連技術情報

特開2023-061460

技術の詳細



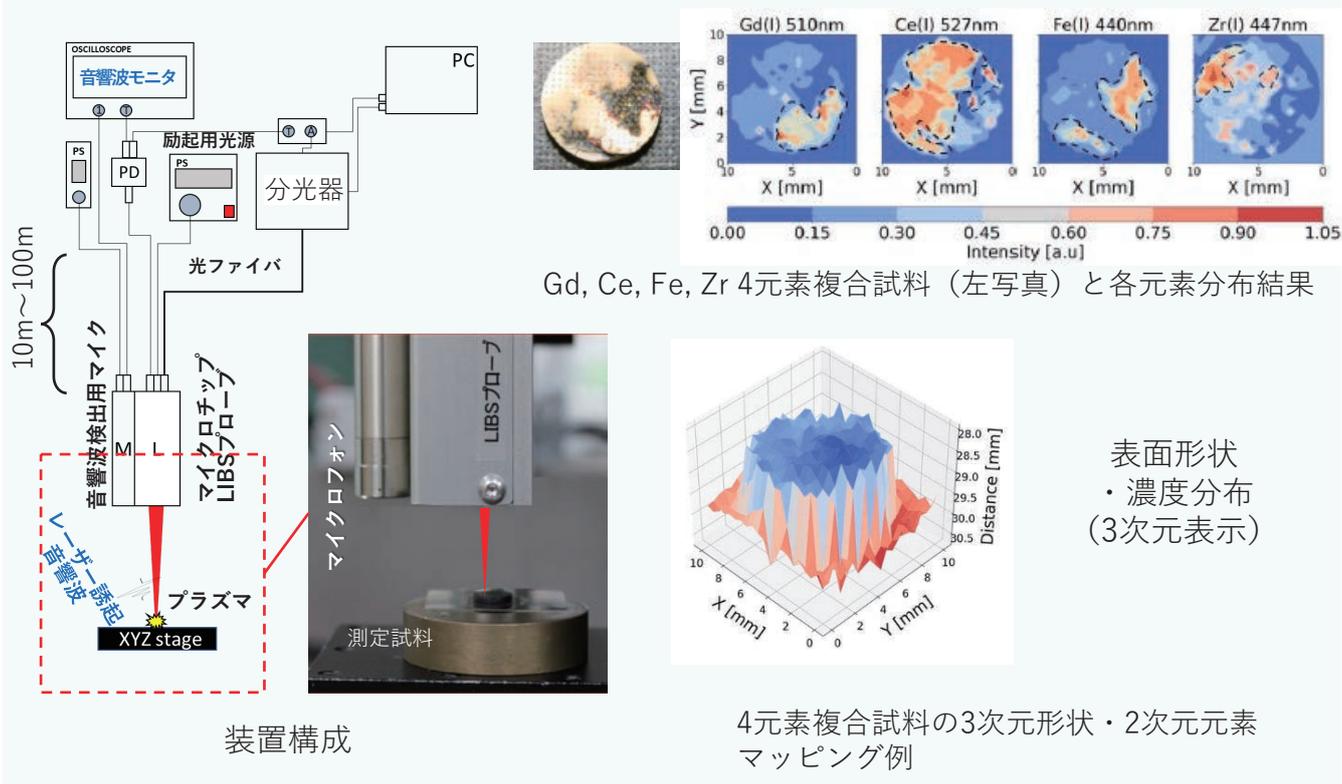
遠隔操作による元素マッピング計測装置

- レーザー分析のための位置合わせが容易
- 分析対象物表面の形状と元素マップが計測可能
- > 100m遠隔で < 0.5mm間隔の空間分解能組成分析が可能

キーワード：レーザー誘起ブレイクダウン分光（LIBS）、超音響波、形状認識、元素分析

光ファイバ伝送による遠隔性、長焦点集光性に優れたマイクロチップレーザーを内蔵した組成分析ヘッド（LIBSプローブ）、レーザー誘起超音響波の計測を組合せることで、焦点方向（Z軸）の最適位置条件が決定可能です。その結果、XYZ走査により組成及び表面形状（凸凹）情報を取得することができます。

定量分析と表面形状（凸凹）認識のマッピング情報



技術のステージ



応用研究

関連業種

鉄鋼業、リサイクル事業、
一般機械器具製造業

利用分野

- ・高精度元素分析による品質管理
- ・原子炉廃止措置、高放射線環境下における元素分析
- ・宇宙環境、海底環境における試料分析

知財・関連技術情報

特願2023-119201

技術の詳細



真空容器型のゲッターポンプへの表面改質

- 軽量真空容器型ゲッターポンプ
- 省電力、省スペース、無振動で機能
- 従来ポンプなしで超高真空を長期間維持

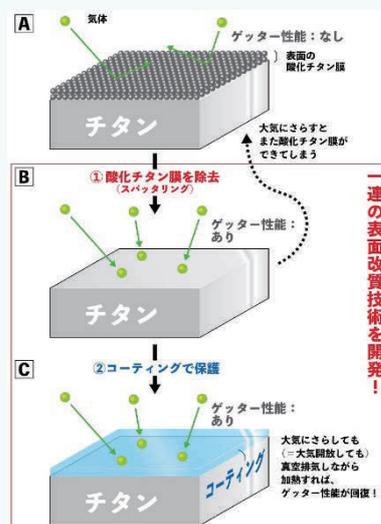
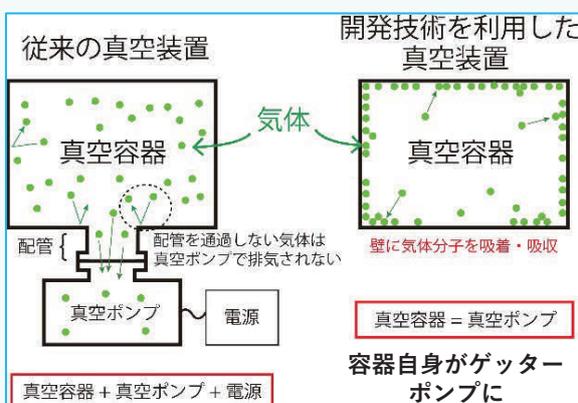
キーワード：超高真空、ゲッターポンプ、真空容器、チタン、NEGコーティング

省エネ、省スペース、無振動の真空容器型ゲッターポンプ

■ 技術内容

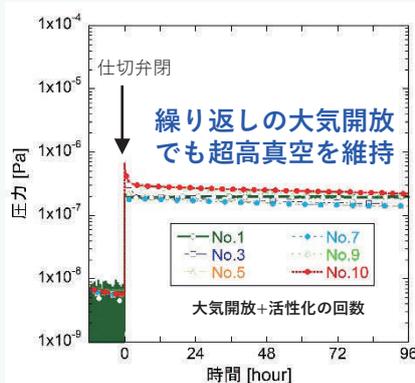
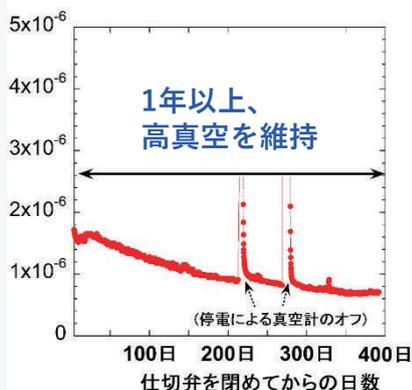


見た目は普通の真空容器

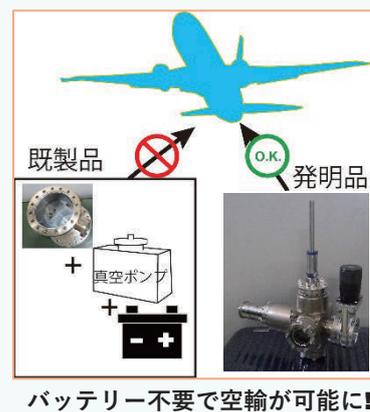


一連の表面改質技術を開発！

■ 効果



従来ポンプなしで超高真空を長期間維持！
大気開放を繰り返しても性能を維持！



技術のステージ



実用化開発

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業
情報通信機械器具製造業

利用分野

- ・ 半導体試料の輸送時の超高真空維持
- ・ 電子顕微鏡の超高真空化
- ・ 分析装置の超高真空化

知財・関連技術情報

特許第7195504号
特許第7446640号

動画はこちら！ 技術の詳細



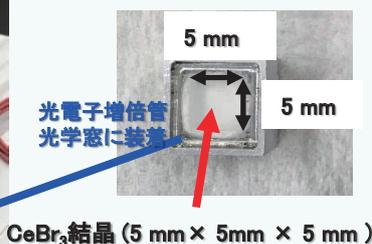
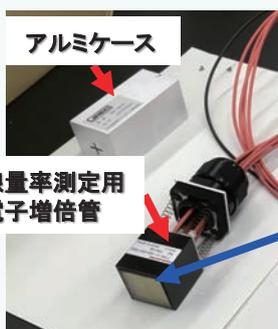
高線量率特化型 γ線スペクトロメーターの開発

- 高線量率場（1 Sv/h以上）でγ線スペクトル測定
- 核種分析ができるエネルギー分解能
- 遮蔽が要らない小型軽量の検出器

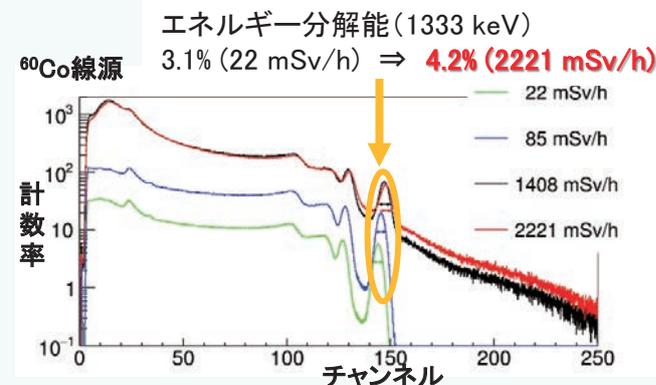
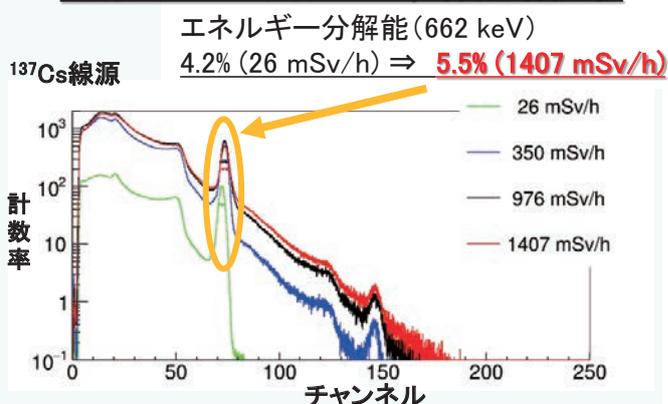
キーワード：γ線スペクトル、高線量率測定、廃止措置、核種分析、CeBr₃、光電子増倍管

- 高線量率場対応
- γ線スペクトル測定
- 主要核種スペクトルの除去による微小γ線核種分析

小型軽量の検出素子



遮蔽なしの条件でのγ線照射試験



核種分析に必要なエネルギー分解能
¹³⁷Csと¹³⁴Csの分析: 662 keVで**8.8%以下**
⁶⁰Coと¹⁵⁴Euの分析: 1333 keVで**4.4%以下**

1 Sv/hを超える高線量率でγ線核種分析を実現するスペクトロメーターの構築

技術のステージ



実用化開発

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業
学術・開発研究機関

利用分野

- ・ 炉内・セル内の汚染検査
- ・ 放射性廃棄物の非破壊測定
- ・ 核燃料物質の非破壊測定

知財・関連技術情報

WO2022/075455
M.Kaburagi et al. Nucl. Inst. Methods in Physics Research, A 988 (2021)164900

技術の詳細



高耐久性・多機能イオンビームモニタ

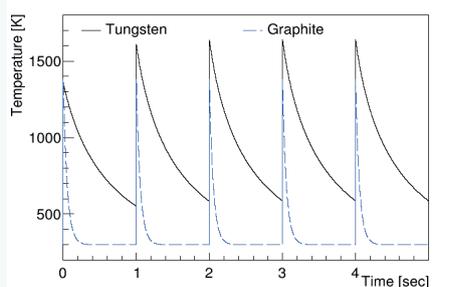
- 故障無く大強度イオンビームを安定計測
- 1台でビーム形状を詳しく分析
- J-PARC（大強度陽子加速器施設）を活用して実証

キーワード：ビームモニタ、イオンビーム、グラファイト、加速器

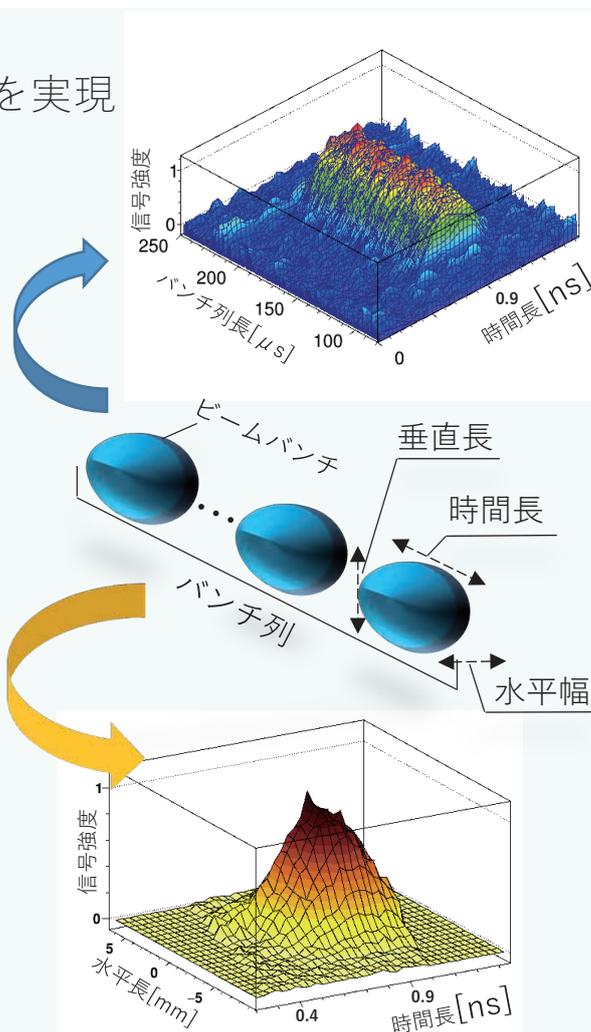
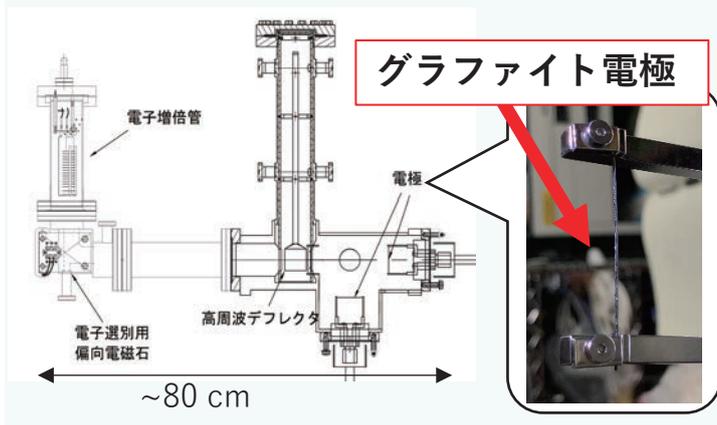
特徴

- ・グラファイト電極の導入で高耐久性を実現
- ・ビーム形状を多次的に分析
- ・多機能かつコンパクト

電極の温度変化計算→



ビームモニタ構成↓



4
機
械
・
装
置

技術のステージ



基礎研究

関連業種

学術・開発研究機関、医療業、その他の製造業

利用分野

- ・基礎・応用研究利用での中小規模加速器
- ・がん治療などの医療応用(BNCT)
- ・加速器駆動小型中性子源

知財・関連技術情報

特許第7564547号
R. Kitamura et al., JPS Conf. Proc. 33, 011012 (2021).

技術の詳細



電気化学法による水素同位体ガスの濃縮分離

- 固体電解質膜利用のためハンドリングが容易
- 室温で水素(H₂)と重水素(D₂)を効率よく分離
- 省エネルギーで分離可能

キーワード：水素同位体、濃縮分離、固体電解質膜、電気化学

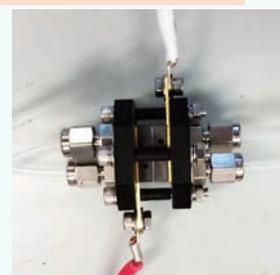
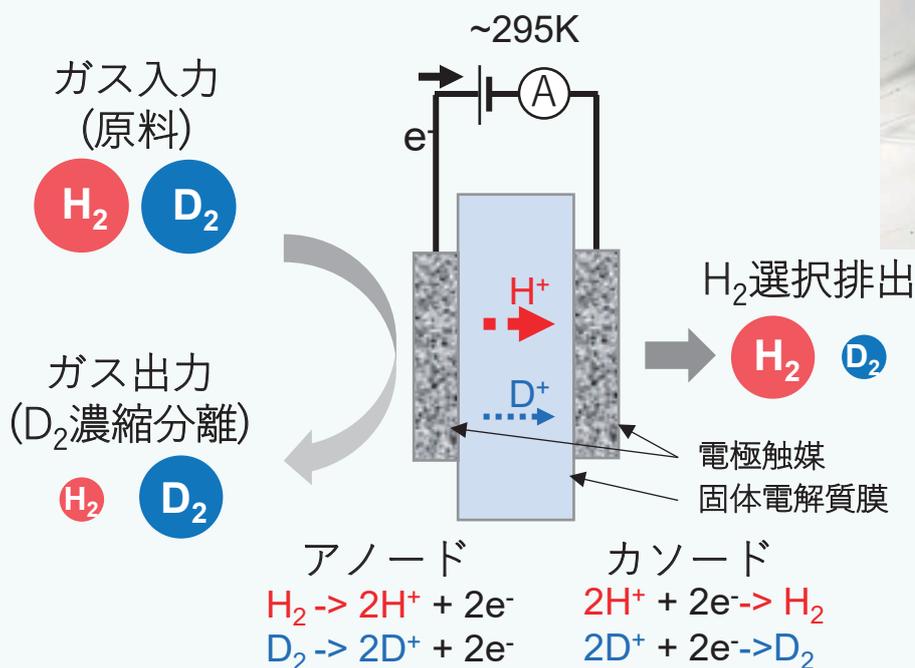
低コストでD₂の濃縮分離が可能

従来技術：深冷蒸留法

- -250°C近くの冷却下で動作
- システムが煩雑
- 低い分離能 (H/D ~2)

本技術：電気化学分離法

- 室温下で動作
- システムがシンプル
- 高い分離能 (H/D 2~30)



技術のステージ



基礎研究

関連業種

ガス業、化学工業

利用分野

産業用ガス（半導体等）、医薬品開発

知財・関連技術情報

特開2022-139472

特開2022-139473

(共願：北海道大学)

動画はこちら！ 技術の詳細



協同抽出効果を利用したレアメタル回収技術

- レアメタルへの選択性向上、吸着量の増加
- 装置・設備の小型化が可能
- 廃棄物発生量の削減

キーワード：レアメタル、協同抽出効果、金属回収、含浸吸着材、抽出クロマトグラフィ法

○ **協同抽出効果**とは

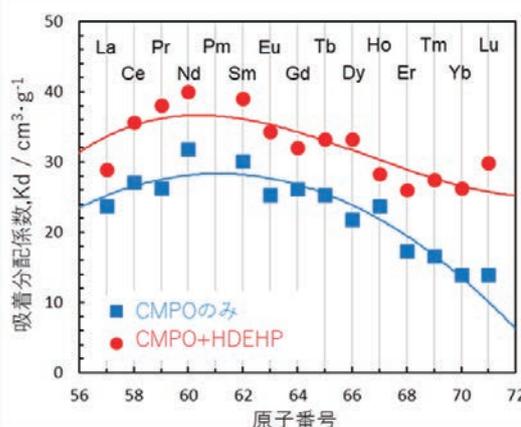
→2種の抽出剤を混合し利用した場合に、各抽出剤の性能以上の性能が得られる現象

抽出剤：CMPO*とHDEHP**を混合

*n-octyl(phenyl)-N,N-diisobutyl carbamoylmethyl phosphine oxide

**bis(2-ethylhexyl) hydrogen phosphate

→レアメタル(Ln：ランタノイド元素)の吸着性能が向上（右図）



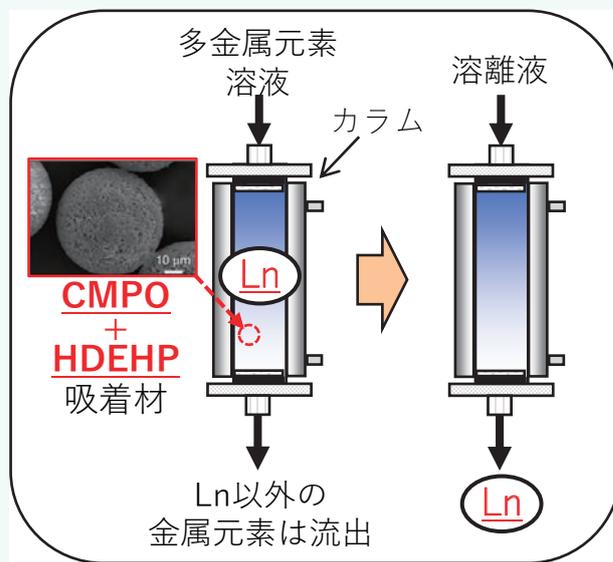
○ 溶液中のレアメタル回収方法

- ・抽出クロマトグラフィ法
 - 抽出剤含浸吸着材を充填したカラムに溶液を流すことで、金属元素を吸着分離する方法

従来は2つ以上のカラムを用いた煩雑な操作が必要

↓ 協同抽出効果の利用により

1つのカラムに溶液を流すのみで簡便にレアメタルを回収可能



技術のステージ



応用研究

利用分野

- ・都市鉱山や放射性廃液からのレアメタル回収
- ・資源、リサイクル

関連業種

化学工業、非鉄金属製造業、廃棄物処理業

知財・関連技術情報

特許第6882654号

技術の詳細

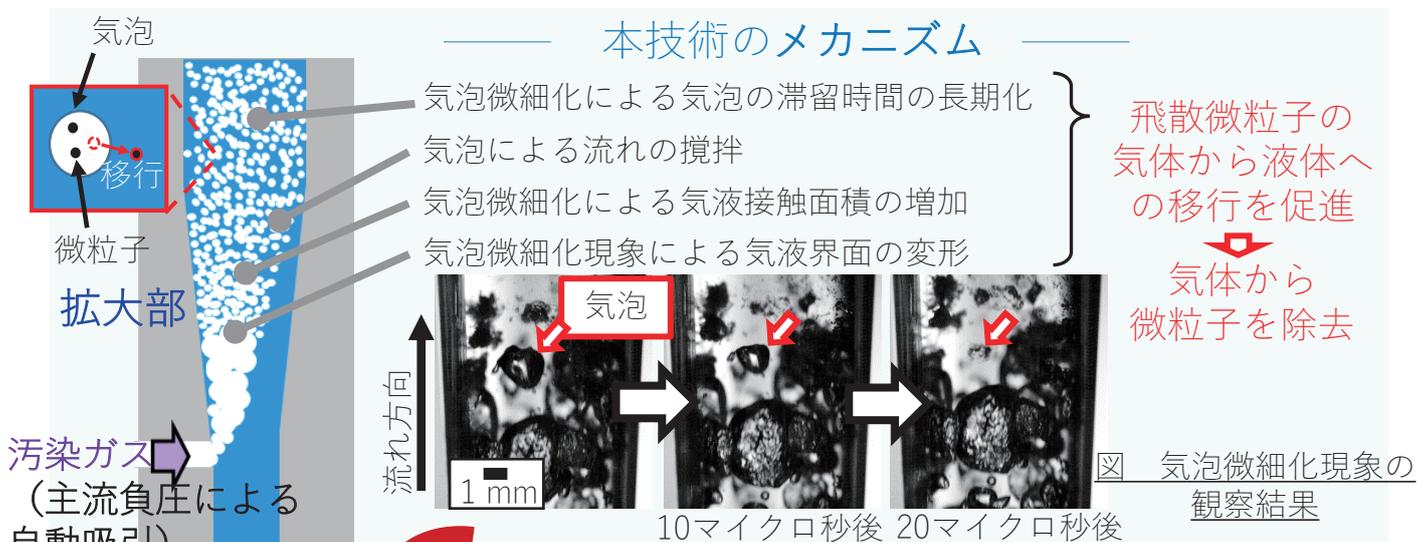


縮小拡大管を利用した飛散微粒子除去技術

- マイクロからナノサイズの微粒子を気体から除去
- 縮小拡大管に液体を流すだけで作動
- 物理フィルタが不要でメンテナンスフリー

キーワード：気体浄化、排ガス処理、空気清浄、メンテナンスフリー、縮小拡大管、気泡

本技術のメカニズム



吸気装置が不要、かつメンテナンスフリーでありながら、
HEPAフィルタと同等以上の微粒子除去性能

縮小拡大管通過前と後のガス中の粒子濃度

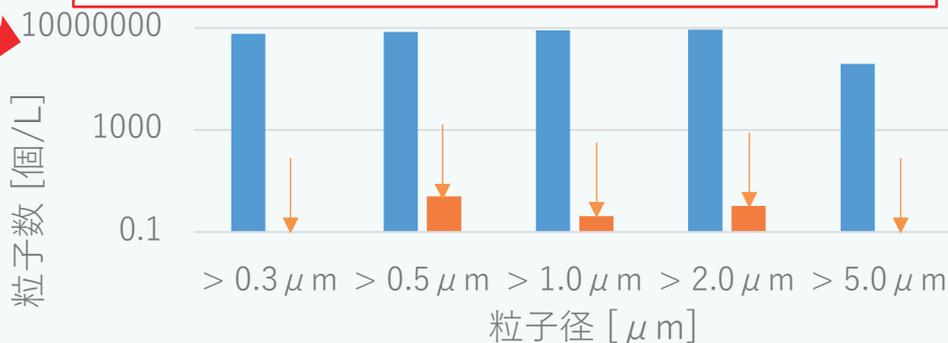


図 粒子除去性能評価試験結果の一例 (JIS試験用粉体 I-11種)

技術のステージ



関連業種

化学工業、
電気業・ガス業・熱供給業

利用分野

- ・ 排ガス処理
- ・ 空気清浄
- ・ 各種製造業

知財・関連技術情報

特許第7320708号

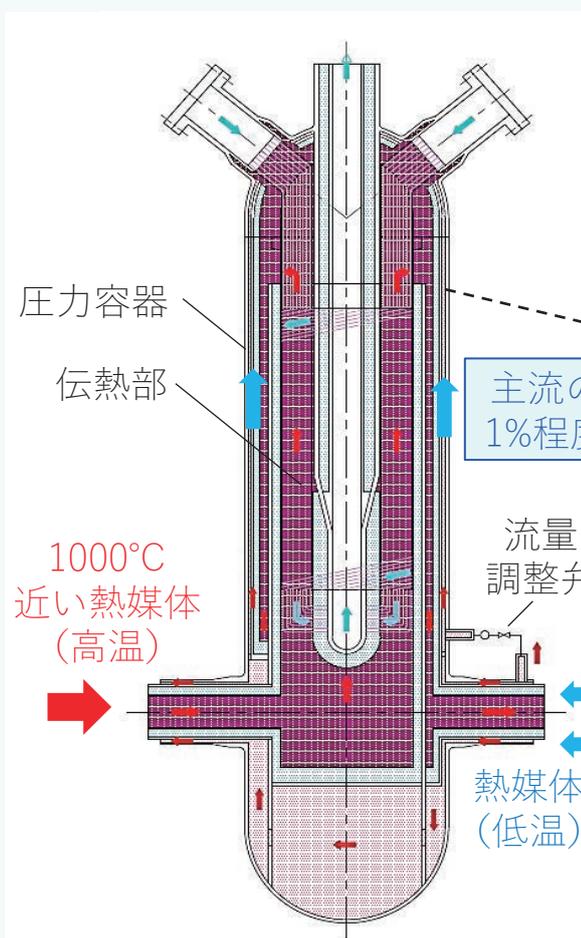
技術の詳細



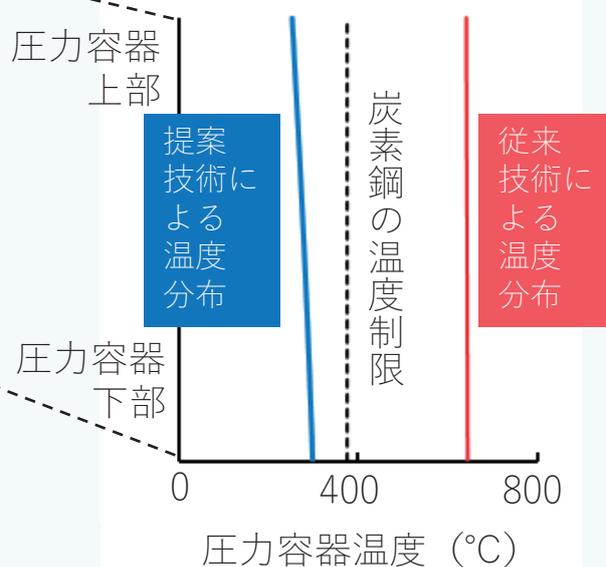
熱交換装置

- 1000°Cでの使用が可能な高温用熱交換器の圧力容器に安価な材料が使用可能
- 圧力容器内部への断熱材施工が不要
- 冷却水が不要

キーワード：熱交換、圧力容器、低コスト



- 熱利用の終わった低温熱媒体の一部を圧力容器の内側に導入
 - 圧力容器温度を大幅に低減
(炭素鋼を使用可能)
 - 断熱材施工や冷却水が不要



技術のステージ



応用研究

関連業種
熱供給業

利用分野

廃棄物処理プラント等、産業用の高温熱交換装置
(蒸気発生器等)

知財・関連技術情報
特許第6083514号

技術の詳細



集塵ドリルによる粉末試料の採取

- 現場での試料採取と同時にコンクリート粉あるいは金属切削片として直接回収できる
- 試料の採取効率は95%以上

キーワード：分析試料採取、汚染、被ばく、コンタミネーション

課題

コンクリート建屋の床や壁からの粉末試料の採取では、表面を叩いたり研ったりした後にミルなどで粉末にする必要があり、粉末が飛散して正しく表面積と深さを決定した試料を得ることは困難だった。また、放射性金属表面の試料採取では、表面放射能の状況を維持したまま回収することが困難であった。この為、コンクリートや金属表面の目的箇所の範囲深さから、試料の飛散を防いで回収が出来る事が必要だった。

本手法

採取場所に行き、試料採取装置（集塵ドリル）でコンクリートや金属試料を短時間で直接微細化された状態でフィルターに回収することができ、これらはすぐに分析試料に使える。

利点

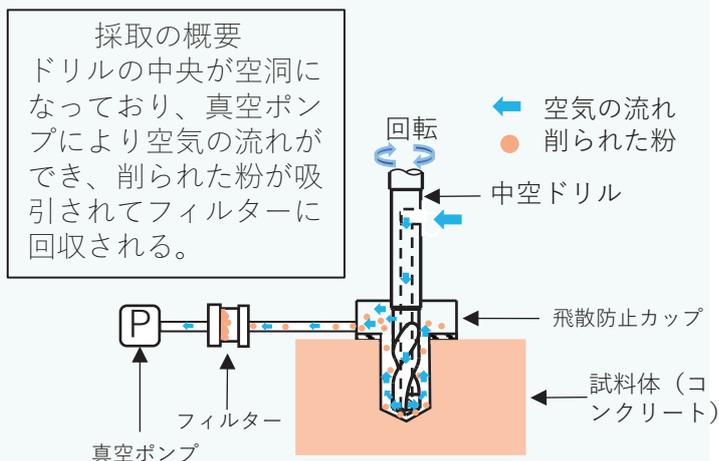
現場で短時間でかつ必要最少量の試料が採取できるため、作業者の汚染・被ばくが少ない。採取量が少ないため運搬が容易。高収率で回収ができ、試料への外部粉塵等の混入が少ない。



集塵ドリルでの採取状況



ハンディタイプの集塵ドリル



技術のステージ



製品化

関連業種

化学工業、学術・開発機関、設備工事業、廃棄物処理業

利用分野

- ・原子力施設の廃止措置分野
- ・公害関係試料の採取

知財・関連技術情報

特許第7523758号
(共願：ユニカ株)

技術の詳細



プラズマ切断技術を用いた連携切断手法

- 導電材用のプラズマアークと非導電材用のプラズマジェットとの連携切断
- セラミック被覆金属材等でも確実に切断可能
- 厚板金属も切断可能

キーワード：プラズマアーク、プラズマジェット、連携切断

- ◆ **プラズマアーク**は、金属等の導電材の切断能力が高いが、非導電材は切断不可。
- ◆ **プラズマジェット**は、非導電材の切断が可能だが、導電材に対する切断能力は低い。
- ◆ プラズマアークとプラズマジェットは**電源装置等の共有**が可能。
→出力トーチを選択または同時使用することにより連携が可能。
- ◆ プラズマアーク及びプラズマジェットはともに**空気中でも水中でも使用可能**。



連携切断手法の適用例（装置は図1.）

- **金属がセラミックに覆われた積層構造材料**プラズマジェットで段階的にセラミック（10mm厚）を切断（破碎）、金属（ステンレス、35mm厚）面の露出後はプラズマアークを適用（図2）
- **厚板金属の切断**プラズマアーク切断時に、プラズマジェットを並走させ入熱することにより、単独切断時よりも切断能力が1割程度向上。（図3）

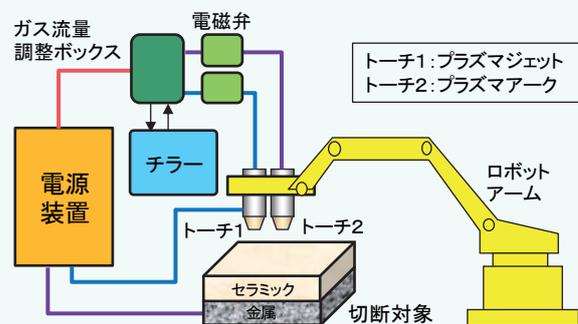


図1 連携切断の装置構成例

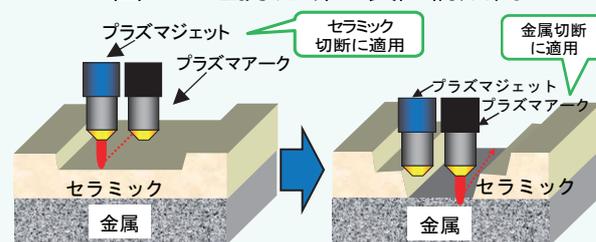


図2 非導電材と導電材が積層時の連携切断例

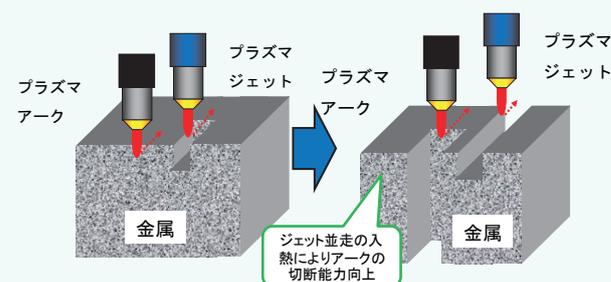


図3 連携切断による厚板金属の切断能力向上例

技術のステージ



応用研究

関連業種
設備工事業

利用分野

- ・解体作業全般(金属内面ライニングを施した構造材等の解体)

知財・関連技術情報
特許第6815017号

技術の詳細



レーザー切断手法の高度化

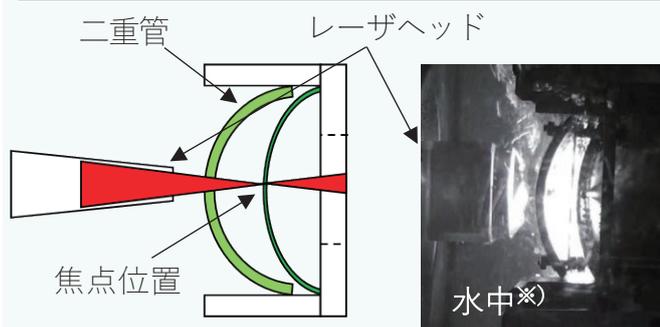
- 二重管構造部の同時切断が可能
- 配管切断時におけるレーザー光のダンパー(防護措置)が不要
- 切断能力向上が可能

キーワード：レーザー、レーザー光拡張、ダンパー(防護措置)、二重管、配管、切断能力

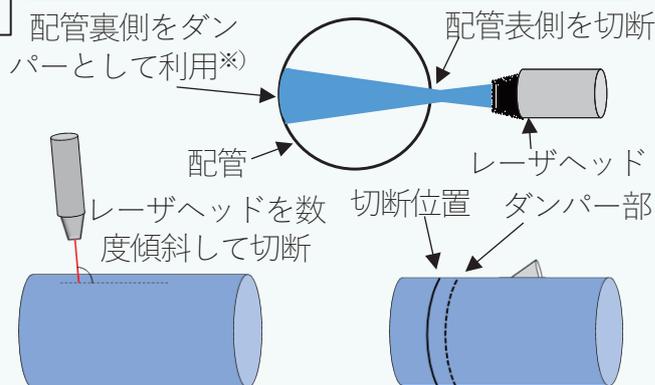
1. レーザ光は、高い指向性を持ちますが、一定の発散角により広がる特徴を有します。本技術は、レーザー光が広がる特徴を利用し、二重管構造の同時切断やレーザー光のダンパー(防護措置)を不要とする配管切断を可能とする手法です。

①二重管は、奥側の管に溶融物除去のためガス到達させる必要があることから、焦点位置を下図のとおり設定し、手前の管を広めの幅(2mm以上)で切断する。

②配管切断時に配管自らをレーザー光のダンパー(防護措置)とすることで、配管裏側へのダンパー設置を不要とする。



※水中でも適用可能



※) 配管裏側はレーザー光が広がることで切断されません

2. 本技術は、比較的 low 出力のレーザー切断機の切断能力を向上させる手法です。

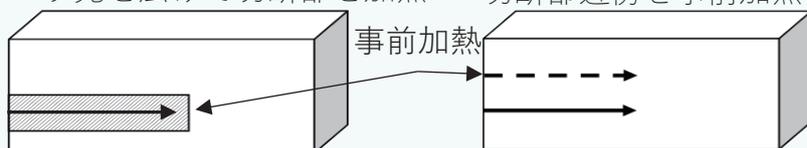
事前に加熱することで本切断時の切断を容易にする。

加熱手法①

レーザー光を広げて切断部を加熱

加熱手法②

切断部近傍を事前加熱



技術のステージ



実用化開発

利用分野

化学プラント(二重管構造の化学反応容器や管)等の解体及び保守作業

関連業種

金属製品製造業

知財・関連技術情報

特許第6754521号

特許第6802550号

特許第6927470号

技術の詳細



配管から挿入し、内部構造物を遠隔加工・監視

- 内径100mm程度の配管から導入可能
- 挿入口径に比して広い遠隔加工・監視範囲(最大約10m)
- 反力がかかる機械加工も使用可能 (加工方法を任意に選定可能)

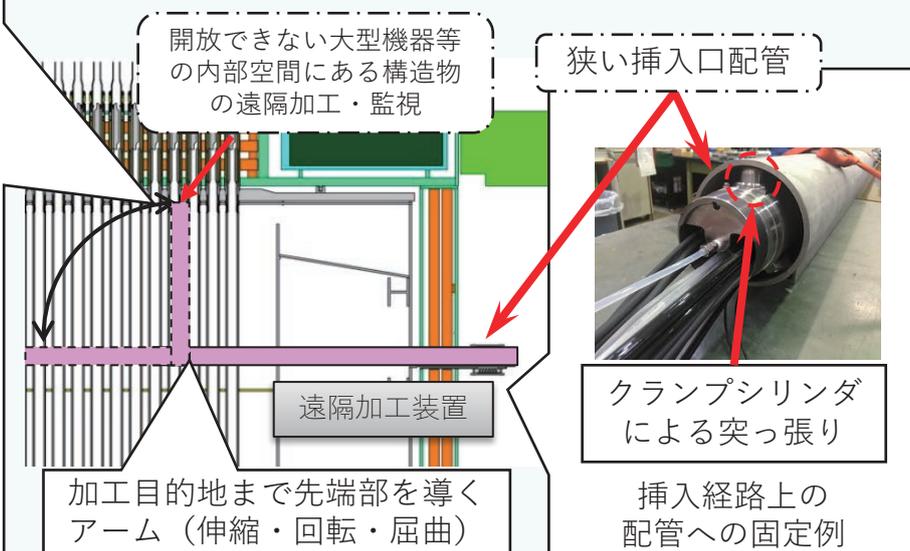
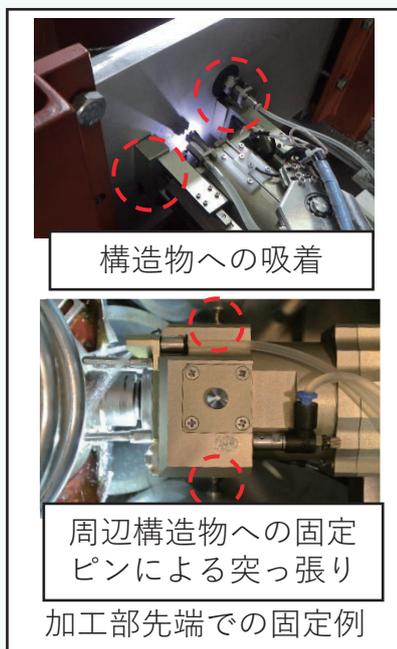
キーワード：遠隔技術、遠隔加工・監視、反力受け

- 大型機器等を開放せずに、限られた口径の配管から内部を調査、補修等をする際に、加工ツール、カメラ・センサを装置の先端に装着し、作業可能とする装置です。

限られた口径の配管から挿入する装置では、先端部を目的の場所まで送る長尺アーム、加工時の反力に耐える機能、挿入する配管口径に応じた細径化が必要



- ✓ アームの伸縮、回転、屈曲等の動作によって先端部を奥行き約10m、周囲約1.5mの広範囲にアクセスできる多関節構造
- ✓ 機械加工反力を先端加工部の周辺構造物で受けて相殺する
- ✓ アーム挿入経路の配管に固定し全体の振動等を抑える
- ✓ アームは、最低限の剛性を持たせて細径化



技術のステージ



実用化開発

利用分野

- ・ 解体作業全般 (配管の切断、加工等)
- ・ 原子力施設等の廃止措置分野

関連業種

学術・開発研究機関、設備工事業

知財・関連技術情報

特許第6959565号
(共願：三菱重工業(株))

技術の詳細

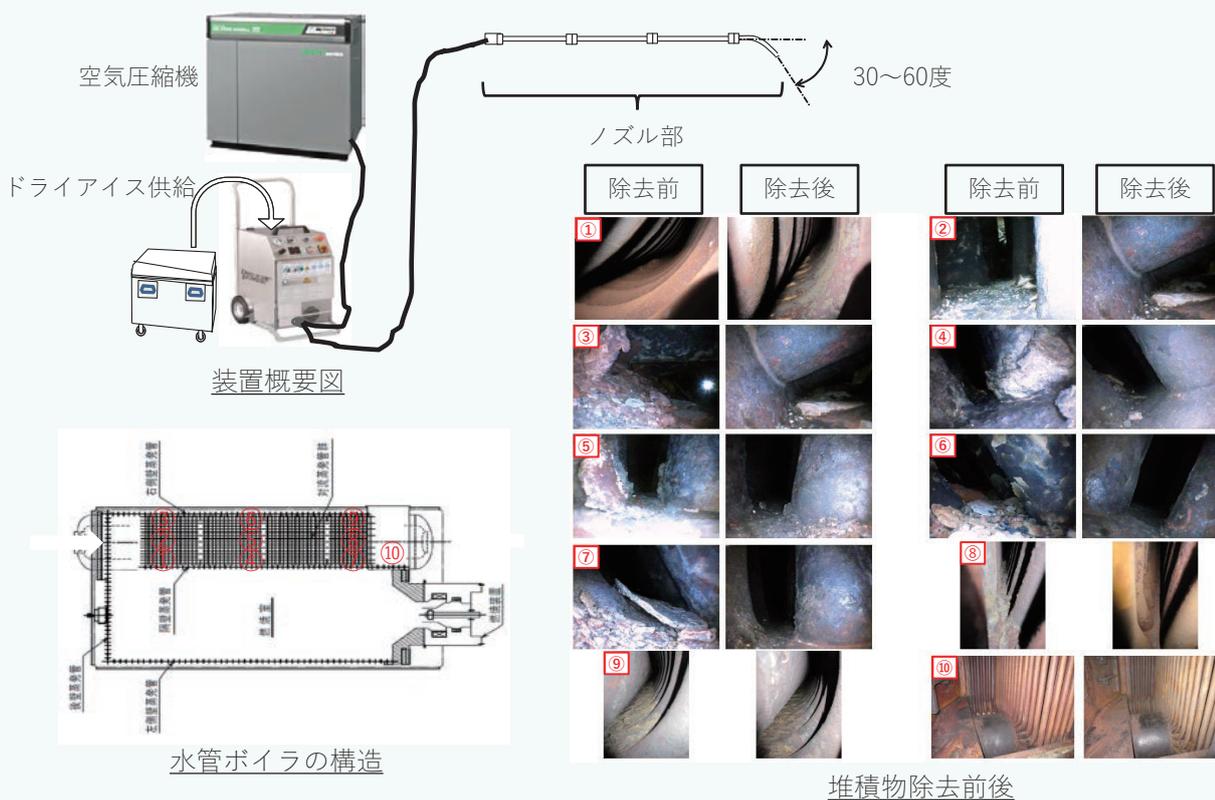


ドライアイスによる堆積物除去技術

- ドライアイスと圧縮空気を混合・噴射させ、水管ボイラ内堆積物を剥離・除去
- ジョイント・延長方式のノズルを採用
- 複雑で狭隘な水管ボイラ内に適用可

キーワード：水管ボイラ、ドライアイス、堆積物

ドライアイスと圧縮空気を混合・噴射させ、水管ボイラ内の堆積物を剥離・除去する技術です（下図参照）。
ノズルは、ジョイント・延長方式を採用し、大小様々なボイラに使用できるように柔軟性を持たせています。



技術のステージ



実用化開発

関連業種

機械器具製造業

利用分野

- ・ ボイラ、機器の洗浄
- ・ 塗装・錆・堆積物等の除去

知財・関連技術情報

特許第6304629号

(共願：(株)グリーンテックジャパン)

技術の詳細

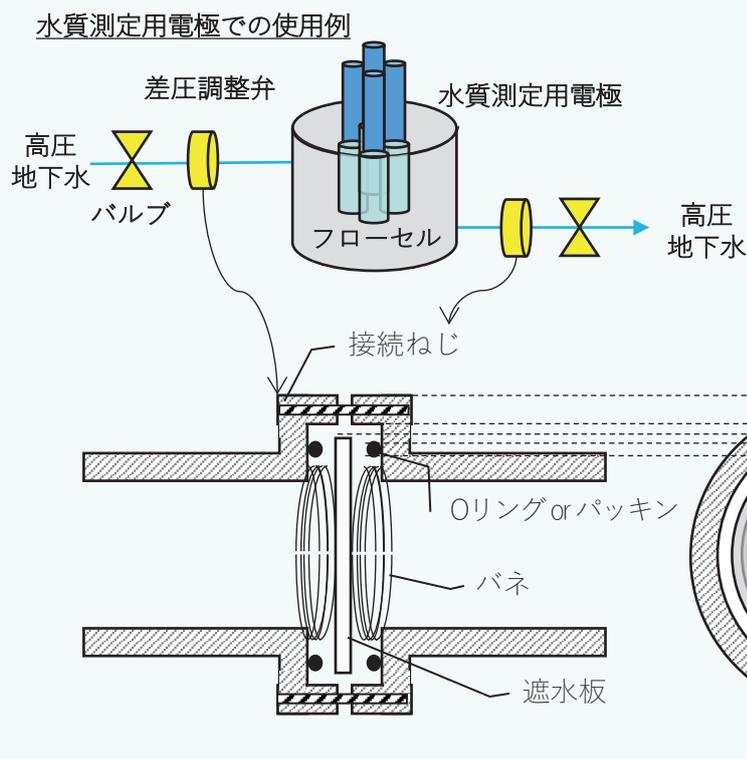


水質測定システム及び差圧調整弁

- 高圧水が流れる配管において、バルブ開閉時の急激な圧力変化による計測機器の破損を防止
- 急激な圧力変化を緩慢にする差圧調整機構
- 差圧に応じて自動流量調整

キーワード：高圧水、差圧調整弁、pH計測

本技術は、バルブ開閉時の急激な液体の流入を抑制し、ウォーターハンマー現象による圧力変化を緩慢にすることで配管に接続した各種計測機器内の水圧が外圧と等しくなると液体が通常流速で流れる差圧調整弁です（下図参照）。高差圧環境下にある配管などで使用することができます。



差圧調整弁の写真

技術のステージ



実用化開発

関連業種
水道業

利用分野

- ・ 水処理、機械・工業
- ・ 環境調査

知財・関連技術情報

特許第6115936号
(共願：大日本ダイヤコンサルタント(株))

技術の詳細



海水淡水化システムの高度化

- 多段フラッシュ型海水淡水化システム(MSF*)において熱源からの熱回収率増大で淡水製造量が向上
- 高効率な濃縮海水加熱器及び熱回収部
- 淡水製造量約1.5倍、熱回収量60%⇒100%

キーワード：高温ガス炉、海水淡水化、多段フラッシュ法

従来

濃縮海水加熱器の海水出口温度を高めることで淡水製造量が増加

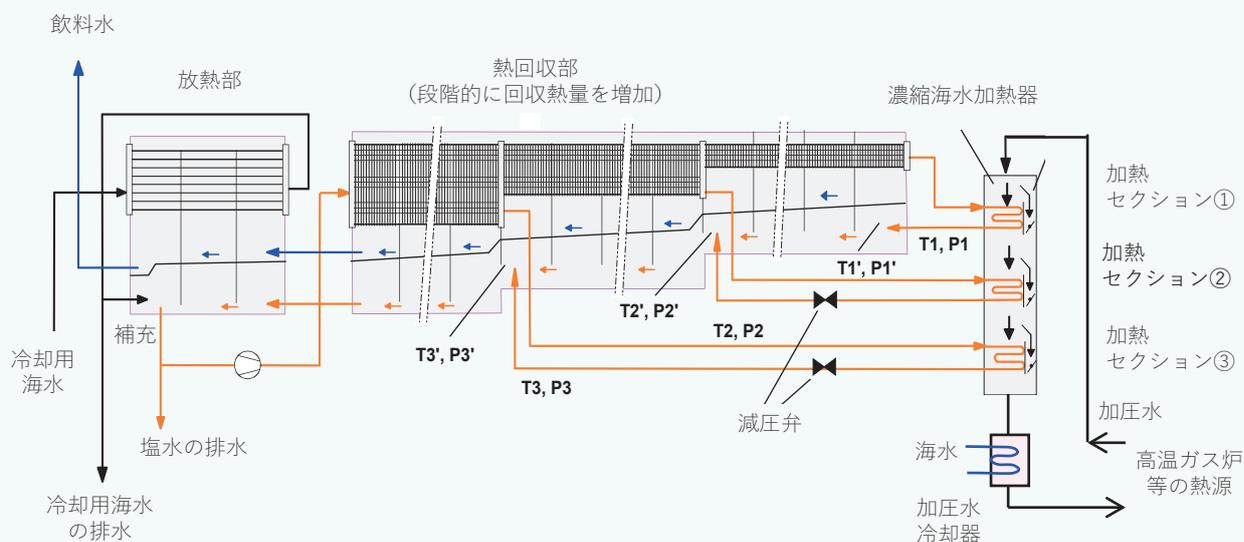


濃縮海水加熱器での高温ガス炉等の熱源から熱回収量が低下

本手法

複数の加熱セクションを有する濃縮海水加熱器を導入し、高温ガス炉等からの熱を段階的に回収し、また、各加熱セクションに応じて蒸発負荷を増加させた熱回収部を導入。

高温ガス炉等の熱源からの熱回収率を増加し、淡水製造量を向上



多段フラッシュ型海水淡水化システム

*) MSF : 加熱海水を多段の減圧蒸発器中で沸騰・凝縮させて淡水化するシステム

技術のステージ



応用研究

関連業種

電気業、水道業

利用分野

- ・ 高温ガス炉ガスタービン発電システム
- ・ 多段フラッシュ型海水淡水化システム全般

知財・関連技術情報

特許第6090839号

技術の詳細

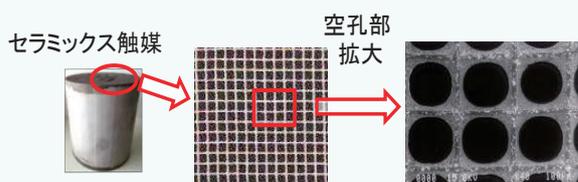


水素爆発防止装置

- 水素下流から上流に向けて、触媒部材内貴金属量を段階的に増量
- 水素の燃焼拡大を阻止
- 常温から水蒸気変換可能で低コスト

キーワード：触媒、貴金属、水素、爆発、防止

ハニカム構造セラミックスに貴金属（白金、パラジウム等）を担持し、貴金属の触媒作用で水素と酸素を大気圧、常温の下で反応させて水蒸気に変換します。

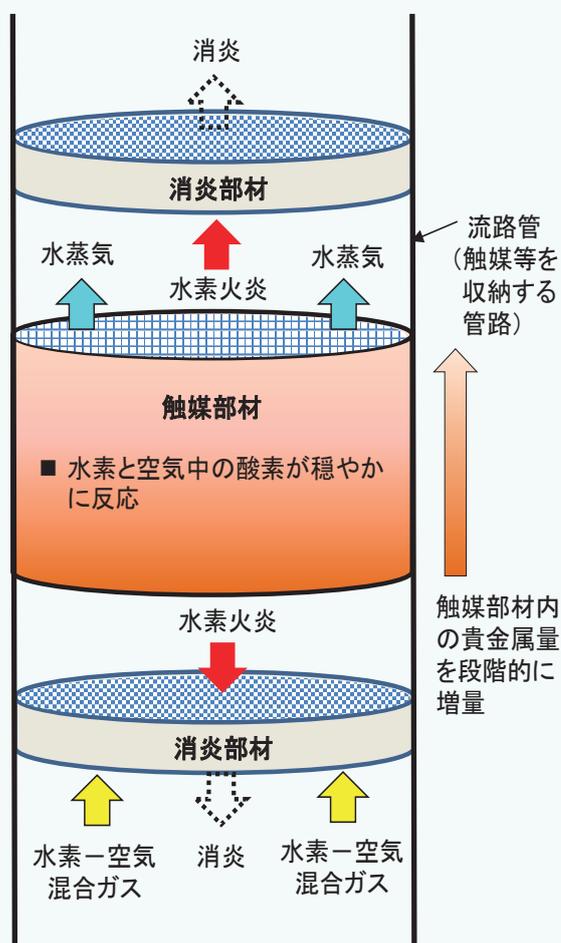


優れた触媒性能、耐熱性を有する自動車用排気ガス浄化用セラミックス触媒（ダイハツ工業製インテリジェント触媒）を改良
⇒耐放射線性を確認済み

○水素は流れ方向に反応が進んでその量が減少することから、貴金属量を段階的に増加し、反応量を一定に制御。これにより過度の温度上昇を抑制し、爆発の危険性を低減します。

○万一、触媒部材内で水素燃焼が発生しても、触媒部材の入口／出口側に消炎機能を有する部材を配置して水素火炎を消炎します。

○屋内、屋外に容易に設置可能です。



技術のステージ



応用研究

関連業種

化学工業、輸送用機械器具製造業

利用分野

水素ステーションなどの水素取扱い設備における安全対策（水素燃焼爆発対策）

知財・関連技術情報

特許第6191862号
(共願：ダイハツ工業(株))

技術の詳細



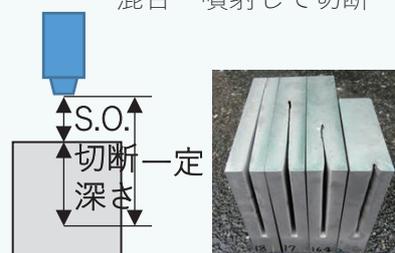
AWJ(アブレイシブウォータージェット)切断工法

- 切断時にバリ等が発生しない特徴を利用した切断技術
- 目視不可でも対象物の貫通可否を判断可能
- バウンダリーに損傷を与えず堆積物の切断・取出し可能

キーワード：AWJ、堆積物、選択的、切断、取出し

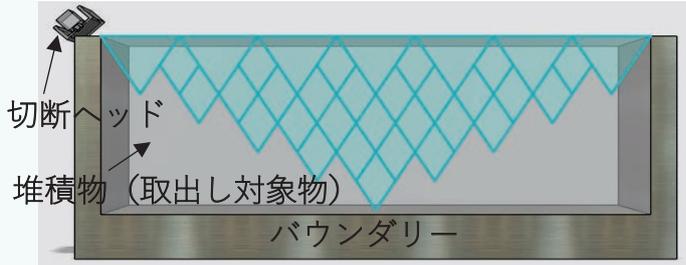
- 切断時に溶融金属やバリ等の発生がない特徴を活かし、V字状の段階的な切断も可能
 - ➔ 装置の切断能力の影響を受けることなく、堆積物の取出しが可能
- スタンドオフ^{※1)} (S.O.)と切断深さの合計がほぼ一定
 - ➔ S.O.を調整することでバウンダリーを損傷させることなく、堆積している対象物のみ切断、取出しが可能

AWJ：研掃材(研磨材)と高圧水を混合・噴射して切断



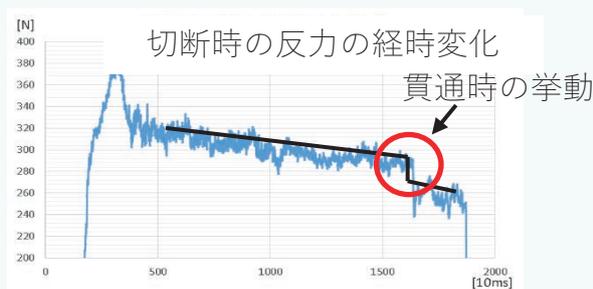
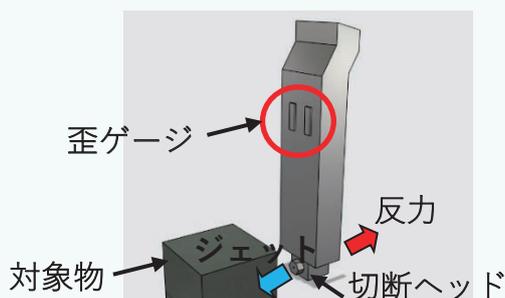
S.O.と切断深さの関係^{※2)} (一例)

S.O. (mm)	50	100	150	200
切断深さ (mm)	150	101	59	6
合計 (mm)	200	201	209	206



(バウンダリーを貫通させた場合の挙動変化)

- 歪ゲージにより切断時の反力を計測し、反力の急激な変動により貫通したことを検知可能



※1) スタンドオフ：切断ヘッド先端から対象物までの距離

※2) 出力や切断速度等の切断条件によって切断深さは異なるが、S.O.と切断深さには一定の関係がある。

技術のステージ



実用化開発

関連業種
設備工事業

利用分野

- ・ 原子力施設等の廃止措置分野
- ・ 解体作業全般

知財・関連技術情報

特許第6682107号
(共願：三井住友建設(株))

技術の詳細

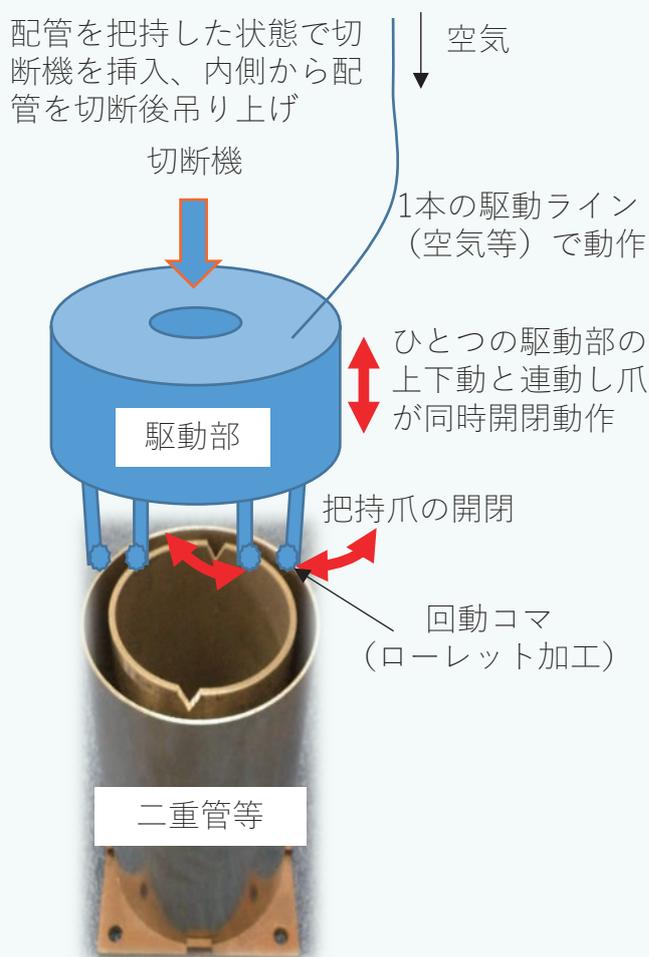


二重管同時把持のまま管内から切断する装置

- 二重管を単一装置で確実に把持
- 把持した状態で切断機を管内に挿入し切断
- 配管口径に応じて把持爪の位置を自在に変更可能

キーワード：二重管、遠隔操作、切断、把持

- ◆ 適用対象は、同軸上に配置された二重管（単管への適用も可能）
- ◆ 内管の内側及び外管の外側に挿入した複数の把持爪を駆動部の上下運動と連動して動作させ、二重管を同時に把持
- ◆ 把持爪先端には、回転するローレット加工（滑り止め）付のコマが具備され、配管の自重でコマが配管に噛み込むことにより、滑りを防止し確実に把持
- ◆ 装置中央に設けた開口から切断機を挿入し、把持したまま管の内周から切断可能
- ◆ 把持爪の動作する支点の位置を変更することで、任意の口径の配管に適用可能



技術のステージ



実用化開発

関連業種
設備工事業

利用分野

- ・解体作業全般（配管の切断、加工等）
- ・原子力施設等の廃止措置分野

知財・関連技術情報

特許第6315422号
(共願：植田工業株)

技術の詳細



熱化学水素製造法(ISプロセス)の開発技術

- 化学反応を利用して約900°Cの熱で水を熱分解
- 高温ガス炉から得られる熱を利用し、CO₂フリーで水素を製造

キーワード：高温ガス炉、水素製造、熱化学法ISプロセス、膜ブンゼン、触媒、溶液調整

低温でも高活性の触媒を開発

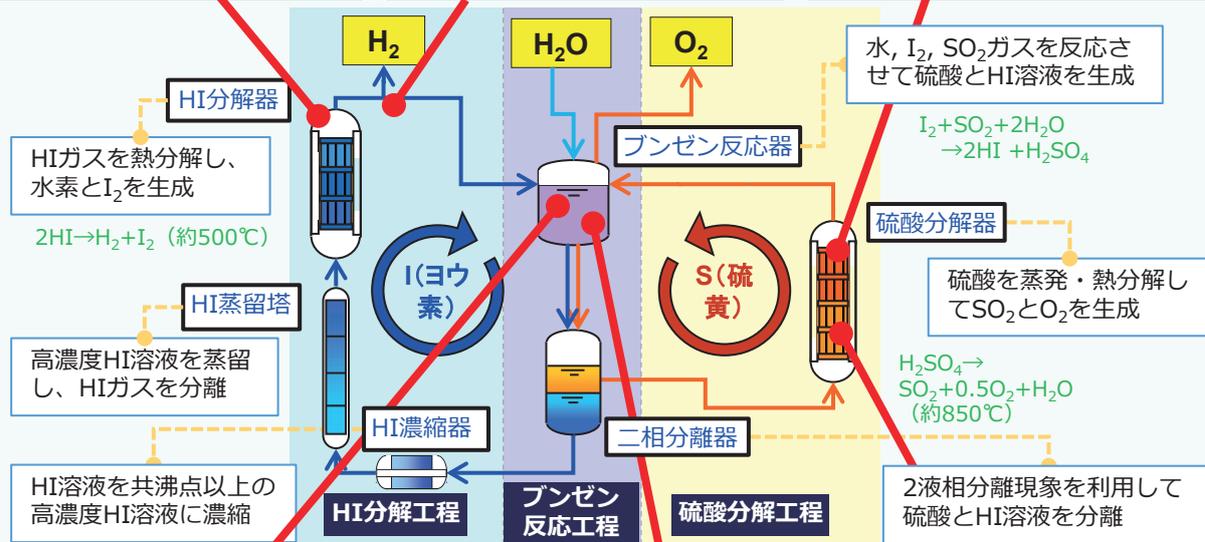
- Cu、Zr、Tb、Pr等の金属を添加した酸化セリウムと白金を多孔質体へ担持
- 300°Cの低温でもHI分解反応が進行し、平衡分解率に近い活性を示す

析出を防止してI₂を回収

- HI分解器での未分解HIに水を加え、固体I₂を溶解可能な溶媒(HI溶液)を生成し、この溶液中にI₂を吸収させることで、I₂を析出させずに回収

新規耐熱耐食金属材料を開発

- SiCと同等の耐食性を示すAlを多量に含有した金属材料を開発
- 表面に自然に形成される緻密なαアルミナ皮膜により高い耐食性を発現



I₂析出による配管閉塞防止

- 中濃度(70wt%)の硫酸供給によりHIx溶液(HI、I₂、H₂O)から水を選択的に除去し、固体I₂析出に起因する配管閉塞を回避
- I₂析出事前検知用バイパスラインを付加

高性能イオン交換膜を開発

- 放射線グラフト重合法を用いて、ブンゼン反应用カチオン交換膜を開発
- 高いH⁺選択性を有し、低い消費エネルギーでブンゼン反応を進行

触媒充填法

- 圧縮空気を利用し、パイヨネット型硫酸分解器内部へ触媒を破損させずに充填する方法を開発

技術のステージ



応用研究

関連業種
化学工業

利用分野

熱化学法ISプロセス

知財・関連技術情報

特許第6861329号(共願：量子科学技術研究開発機構)、特許第6871571号、特許第7141612号、特許第7432178号(以上3件の共願：大日機械工業(株))、特許第6780847号、特許第6993664号、特許第7492259号

動画はこちら！ 技術の詳細



3次元免震装置

- 水平のみならず上下方向の振動を制限できる
- 水平・上下の免震機能をユニット化している
- ユニット化とすることでスペースの節約が図れる

キーワード：免震、制振、地震、水平地震動、上下地震動、ダンパ

- ・ 積層ゴムにより水平地震動の低減をはかる
- ・ 皿ばねにより上下地震動の低減をはかる
- ・ 上下オイルダンパにより上下の減衰力を確保する
- ・ 積層ゴムや皿ばねの大きさを変化させることで様々な建物（構造物）に適用可能



積層ゴム（水平免震）

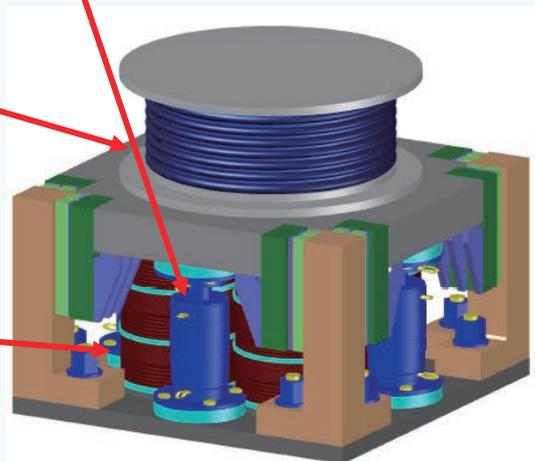


オイルダンパ（上下減衰）



皿ばねユニット（上下免震）

一体化



ユニット型3次元免震装置概念図

技術のステージ



応用研究

関連業種

設備工事業、学術・開発研究機関、
電子部品・デバイス・電子回路製造業

利用分野

- ・ 精密機器などを製造する工場に対する制振装置
- ・ 価値の高い展示物を所有する建物の制振装置

知財・関連技術情報

Proceedings of the ASME 2017 Pressure
Vessels & Piping Conference
PVP2017-65549

技術の詳細



強腐食性溶液の漏えい予兆検知

- ガラスライニング製鞘管の破損を早期検知
- 熱電対等のセンサー全般に適用可能
- 強腐食性の漏えい防止に有効

キーワード：ISプロセス、センサー、ガラスライニング、熱電対、破損検知、漏えい、腐食

● 強腐食性溶液を取扱う化学プラント

溶液タンクや配管内の
溶液状態



センサー（熱電対など）を**ガラスライニング***
鞘管に挿入して計測

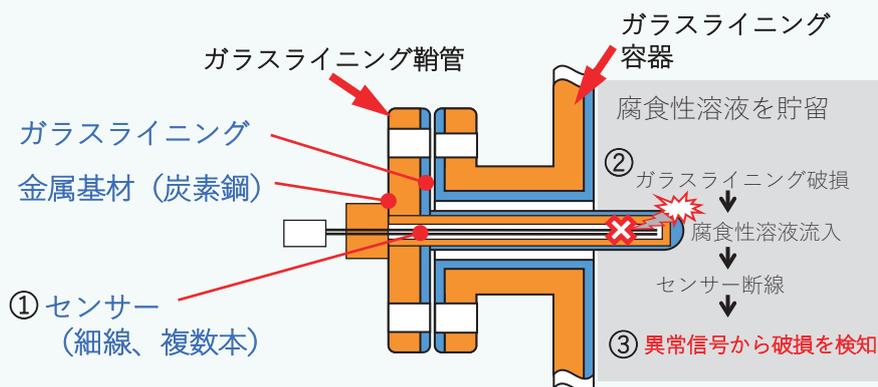
*炭素鋼の基材に耐食性のあるガラスを被覆した材料

課題

センサーを挿入した鞘部の**ガラスライニングの破損**を検知できず、**鞘部を通じて腐食溶液が外部に漏えい**してしまう。

本手法

- ① 鞘管内部に**細線のセンサーを複数本挿入**
- ② ガラスライニングが破損すると、金属部が腐食して鞘管内部に**腐食性溶液が流入し、センサーが断線**
- ③ センサーの**異常信号**によりガラスライニング破損を検知
- ④ ヒータ停止等により腐食速度を低下させ、外部への漏えいを防止できる



【技術の特徴】

- 細線センサーで破断しやすくし、早期検知を実現
- 複数本の挿入で誤検知を防止
- 高温の強腐食性溶液を扱う機器で特に有効

技術のステージ



基礎研究

関連業種
化学工業

利用分野

- ・ 熱化学法ISプロセス
- ・ 腐食性溶液の各種計測

知財・関連技術情報

特許第7057936号

(共願：大日機械工業(株))

技術の詳細



高温水中放射線分解水質を模擬した腐食試験技術

- 放射線環境下にある冷却水腐食環境を再現
- 放射線なしの模擬試験環境においては高温で容易に分解してしまう過酸化水素の濃度を任意に制御

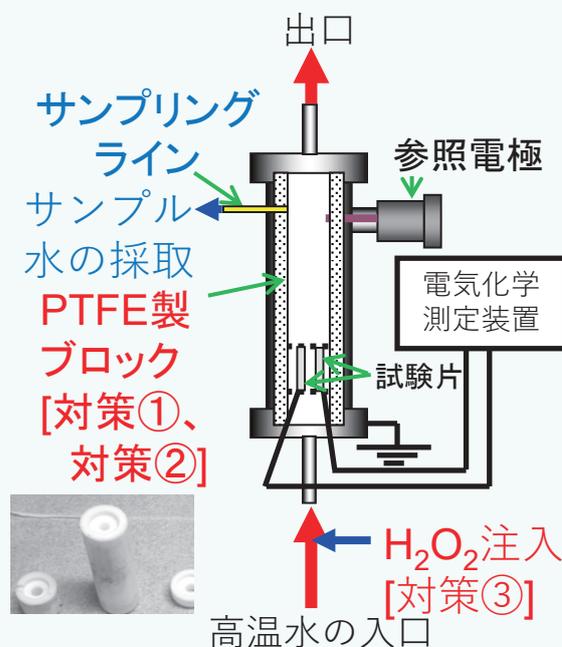
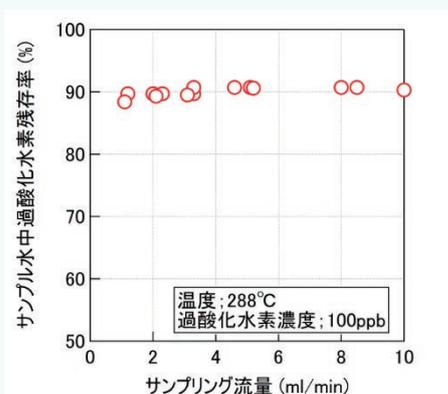
キーワード：高温水、放射線分解、腐食環境、過酸化水素、原子炉内冷却水

- ・ 強い放射線環境にある高温の冷却水では放射線により水分子(H_2O)が分解し、酸素(O_2)、水素(H_2)、過酸化水素(H_2O_2)が水中で生成、共存する。
- ・ 一方、模擬試験においては H_2O_2 は高温水中では容易に分解してしまう(1秒で約1%消失)ため実験環境の制御が困難であった。

本技術における H_2O_2 分解対策

- ① 高温水滞在時間の短縮(10秒以下)
- ② 接液部のPTFE(テフロン)化
- ③ 試験部直前での注入

→ H_2O_2 の分解を抑制。試験槽での H_2O_2 残存90%以上



高温水試験槽の概要図

H_2O_2 の分解を抑制することで、 H_2 、 O_2 、 H_2O_2 の共存条件を任意に設定可能とし、放射線分解水質を模擬した高温水試験環境を実現。

技術のステージ



応用研究

関連業種

電気業、熱供給業、金属製品製造業

利用分野

軽水炉や火力発電などの高温水を取り扱う設備の腐食評価、高経年化評価など

知財・関連技術情報

- ・ Journal of Nuclear Materials, 444(1-3), p.454 - 461, 2014/01
- ・ 材料と環境、64、91-97、(2015)

技術の詳細



硫酸分解反応器の破損防止

- 温度センサーによる液位測定
- 圧力・濃度・温度による硫酸分解反応器の液位予測

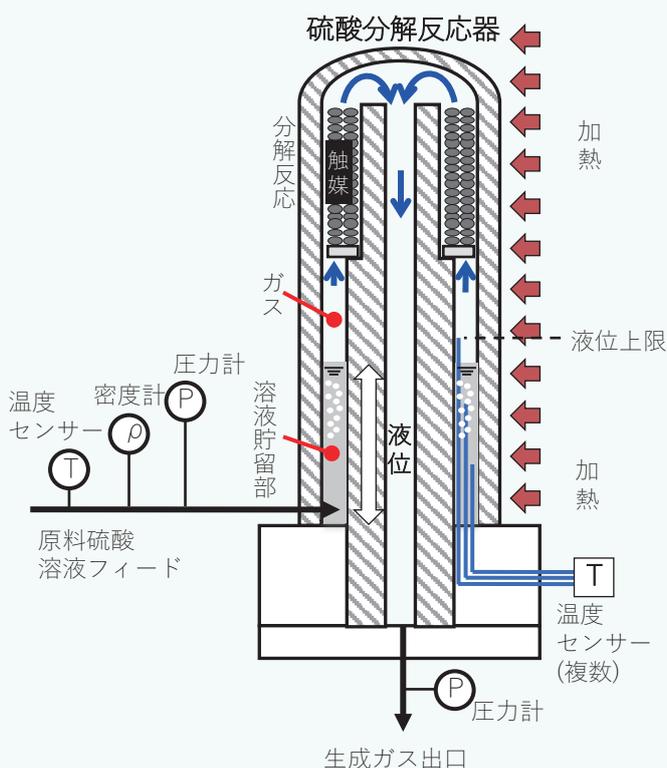
キーワード：高温ガス炉、水素製造、ISプロセス、硫酸分解反応器、液位計測

課題

高温強腐食性環境のため、目視やレベルスイッチによる監視ができない硫酸分解反応器（以下「反応器」）内の、硫酸液位の正確かつ確実な検知

本手法

- 反応器内の溶液貯留部に複数の温度センサーを異なる高さに設置し、温度センサーの値により液位を検知
- 液位上限に設置した温度センサーが露点以下となるよう加熱温度を制御し、反応器の破損を防止
- 反応器の出入口の圧力差及び反応器内部温度により補正した硫酸溶液密度を用いて液位を予測可能



本手法の概要

技術のステージ



基礎研究

関連業種
化学工業

利用分野

- 熱化学法ISプロセス
- 液位の直接計測が困難な環境

知財・関連技術情報

特許第7158674号
(共願：大日機械工業(株))

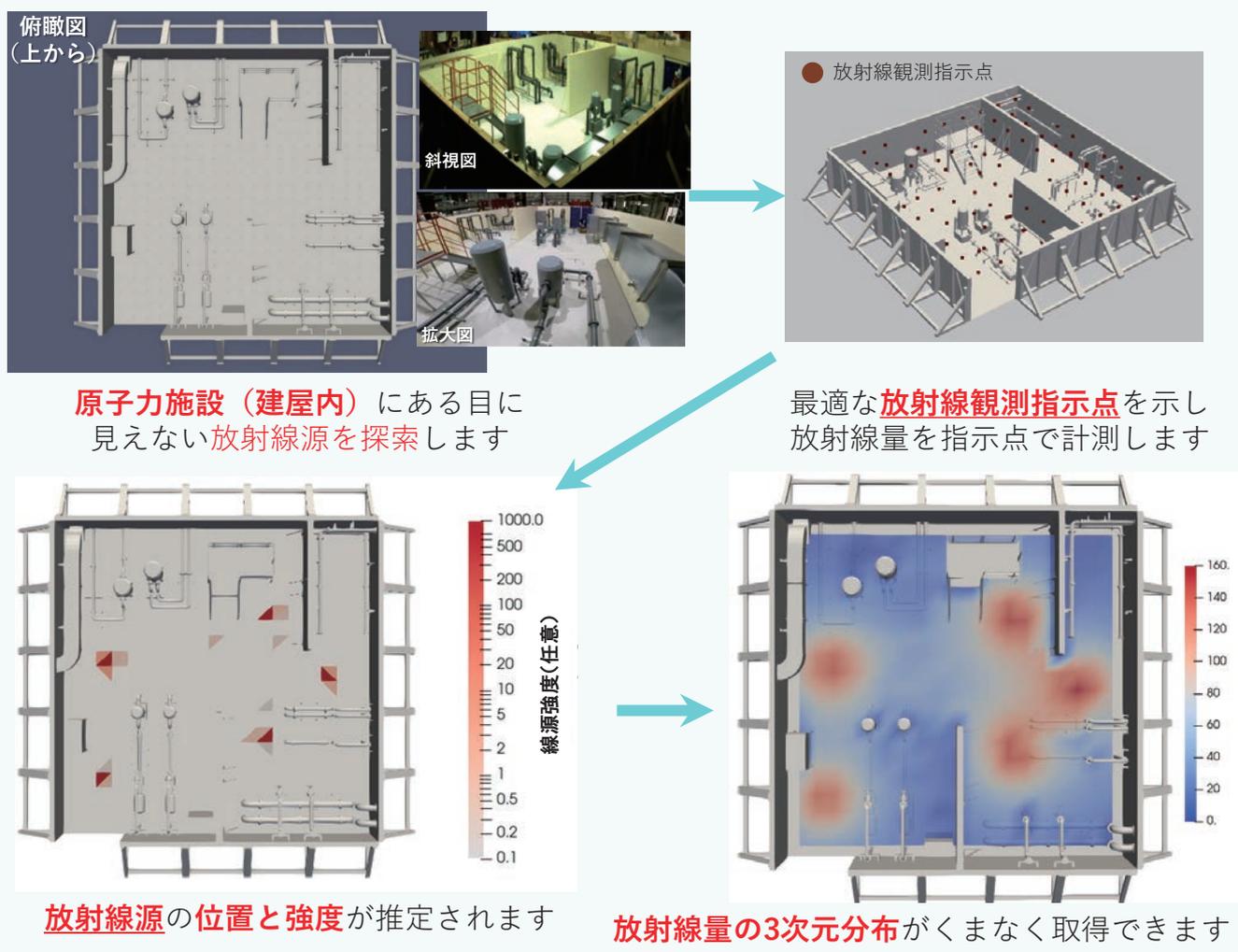
技術の詳細



最適な観測点を決定することで、観測にかかる時間とコストを節約

- 観測対象を死角無しで観測できる観測点を決定
- 監視カメラの設置点の最適化を図ることも可能
- 最適な放射線観測点を決定し、放射線源（位置と強度）の推定精度を向上させる（JAEA内検証済み）。

キーワード：放射線源の推定、放射線観測点の指示、原子力施設内の線源、監視カメラ設置



技術のステージ



実用化開発

関連業種

総合工事業、設備工事業、
廃棄物処理業

利用分野

- ・ 原子力施設の廃止措置事業で活用
- ・ 監視カメラ設置個所の最適化等で活用

知財・関連技術情報

特開2023-171062

特開2023-171063

技術の詳細



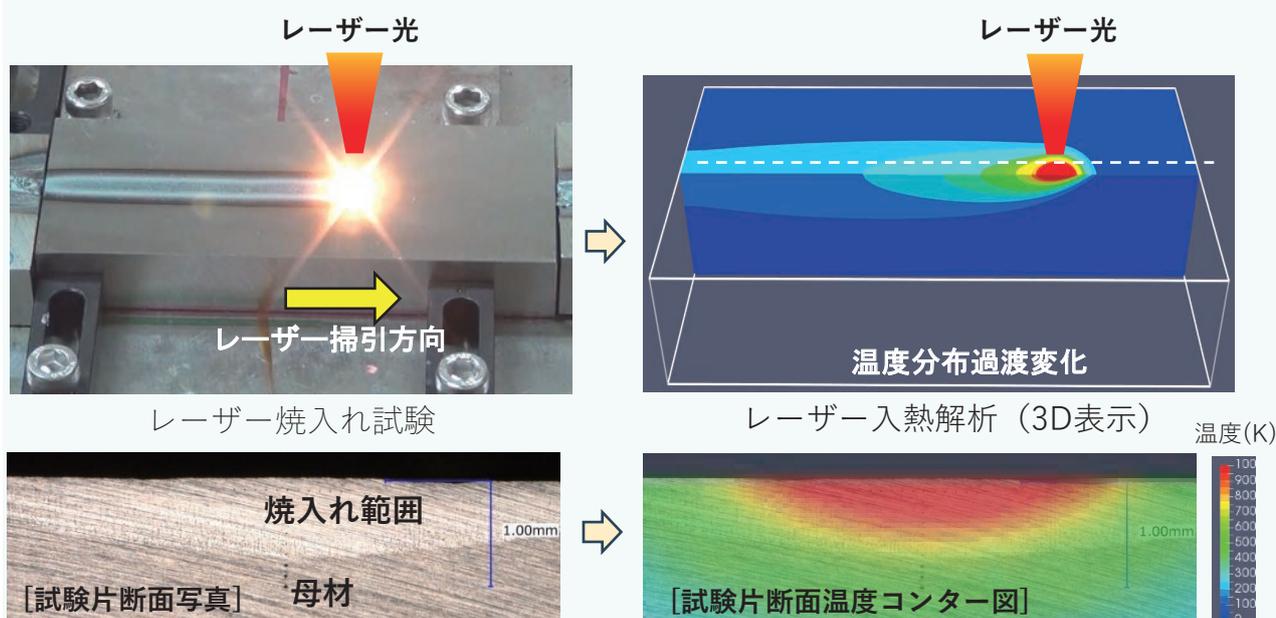
数値解析アプリケーションの開発

- 目標とする照射条件を数値解析により効率的に設定
- 照射装置に合わせた設定が可能
- 材料の熱的特性（温度依存性や組織変化）も考慮

キーワード：数値解析、シミュレーション、レーザー焼入れ、レーザー表面熱処理、熱伝導

- 移動熱源に基づく熱伝導の過渡計算を行い、温度分布変化を可視化。
- 実験的施工を繰り返しながらの条件設定は不要。

比較図：試験による焼入れ範囲(左)と解析により予測された焼入れ範囲(右)の整合性



試験と解析の整合を確認。解析によって任意の焼き入れが可能に！

(レーザー照射条件：レーザー出力 5.0kW, 掃引速度 30mm/sec, ビームプロファイル ガウシアン)

技術のステージ



実用化開発

関連業種

生産用機械器具製造業、
金属製品製造業、学術・開発研究機関

利用分野

- ・レーザー焼入れ
- ・各種レーザー表面熱処理
- ・機械部品の耐摩耗性、耐久性向上

知財・関連技術情報

第96回レーザー加工学会講演論文集, p91-96,
(Jan. 2022)

技術の詳細



写真を用いたVRとARの同時実装

- “写真”を共通材料としてVR空間とARマーカを同時に作成可能
- 現実空間の観測者と遠隔地のVR体験者が、“共通のオブジェクト”を同時に視認できるようになる

キーワード：VR（仮想現実）、AR（拡張現実）、写真立体復元、特徴点抽出、デジタルツイン



5
情
報

技術のステージ



実用化開発

関連業種

電気業、建設業、学術・開発研究機関、
その他の生活関連サービス業

利用分野

- ・ 原子力施設での機器・放射線情報の共有
- ・ 建設現場における危険箇所等の情報共有
- ・ 観光施設のハイブリッドツアー

知財・関連技術情報

特許第7219932号
Y. Sato, Physics Open, 7 (2021) 100070.

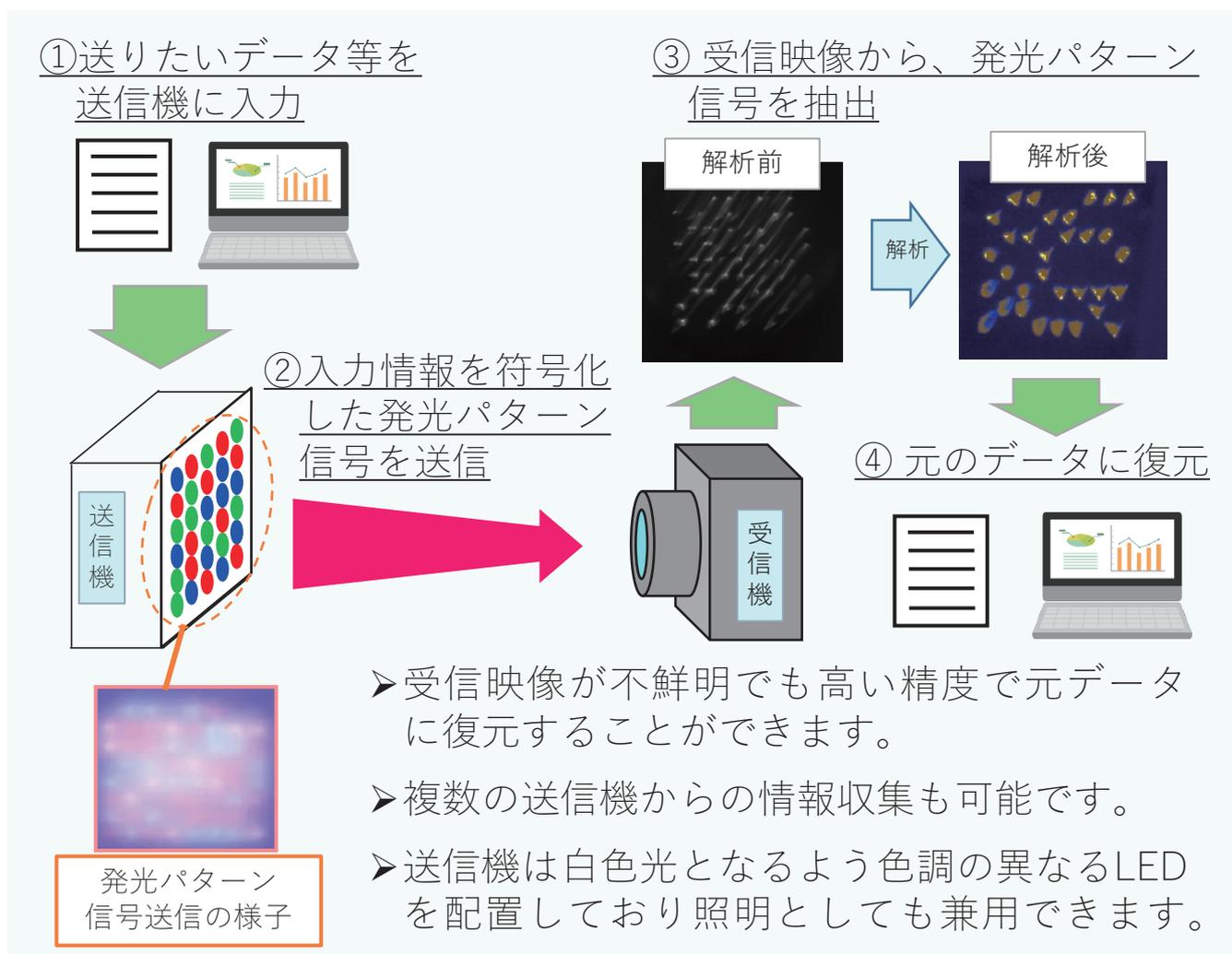
技術の詳細



LEDとカメラによる照明兼用の無線通信システム

- 照明を兼ねた信号送信機による可視光無線通信が可能
- ブレ等の外乱に対する高いロバスト性
- 送信機に対する制御信号が不要
- 水中における無線通信が可能

キーワード：光無線通信、同時並列処理



技術のステージ



実用化開発

関連業種

総合工事業、廃棄物処理業、
情報通信機械器具製造業

利用分野

- ・ 海中におけるデータ通信
- ・ 災害時の遠隔情報取得

知財・関連技術情報

特許第6448121号、特許第6829439号
(2件共願：池上通信機㈱)、特許第7270197号
(共願：海洋研究開発機構、池上通信機㈱、東京海洋大学、茨城大学)

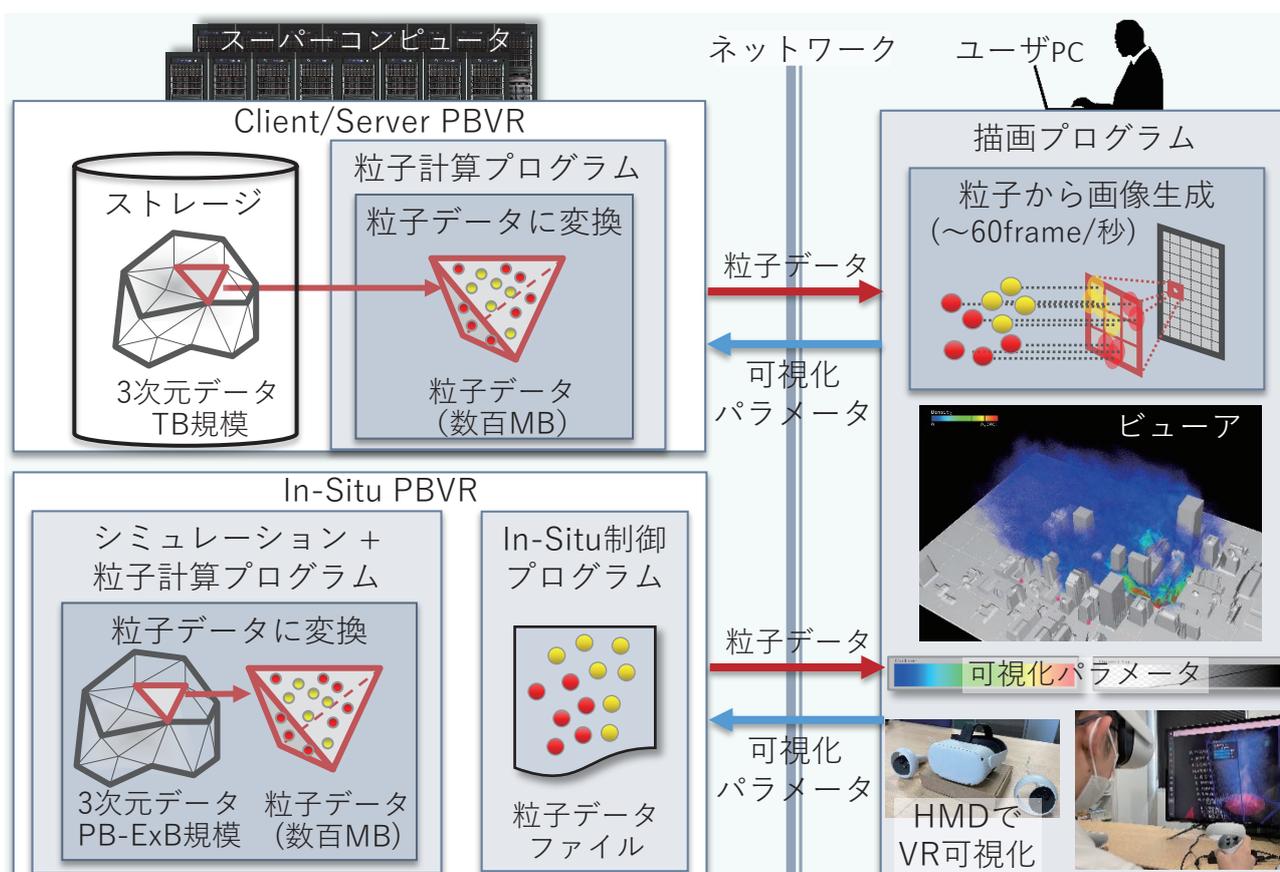
動画はこちら！ 技術の詳細



粒子データを利用した可視化技術「PBVR」

- 遠隔地の大規模データを可視化する Client/Server PBVR
- 大規模シミュレーションと同時に可視化する In-Situ PBVR
- ヘッドマウントディスプレイ(HMD)でVR可視化が可能

キーワード：スーパーコンピュータ、高速化、可視化、VR



- ・独自の粒子ベース可視化技術によりスパコンの計算結果（3次元データ）を可視化用の粒子データに変換（データサイズを1/1,000～1/10,000に削減）
- ・ユーザは色や不透明度等の可視化パラメータを対話的に調整可能
- ・標準的な可視化ソフトウェアに比べて数十倍高速な可視化を実現

技術のステージ



関連業種

はん用機械器具製造業、熱供給業、
学術・開発研究機関

利用分野

- ・産業応用流体シミュレーション
- ・流体計算一般

知財・関連技術情報

可視化ソフトウェア「PBVR」
(<https://ccse.jaea.go.jp/software/PBVR/>)

技術の詳細

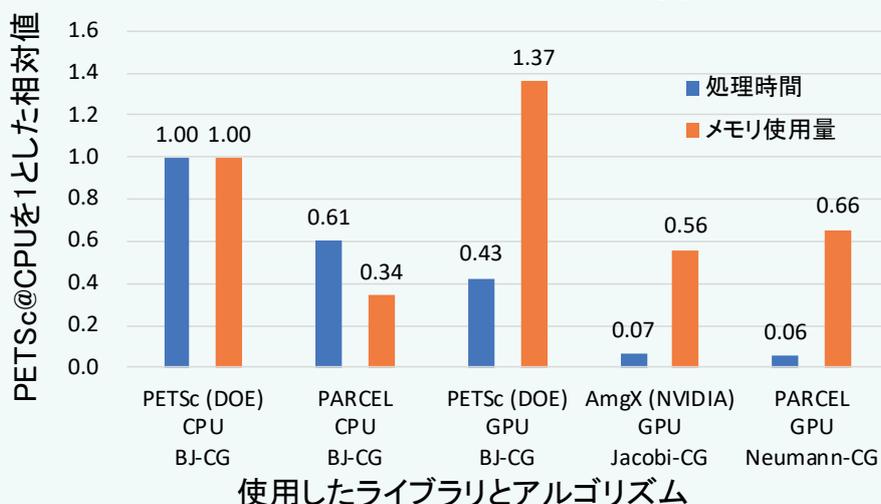


オープンソース行列計算ライブラリ「PARCEL」

- 最先端の省通信アルゴリズムによって流体計算、構造解析、量子計算等の大規模科学技術計算の並列処理を高速化
- MPI+OpenMP/CUDA並列処理による高性能計算

キーワード：スーパーコンピュータ、高速化

- メニーコアCPUおよびGPU向きにMPI（プロセッサ間並列処理）とOpenMPもしくはCUDA（プロセッサ内並列処理）を組み合わせたハイブリッド並列処理を実装し従来ソルバと比べて計算コストとメモリ使用量を削減。
- 従来のクリロフ部分空間法（CG法、BiCGstab法、GMRES法）に加えて最新の省通信クリロフ部分空間法（チェビシェフ基底省通信CG法、省通信GMRES法）を採用し、大規模並列処理で問題となる通信処理のボトルネックを解決。
- データインターフェースとして3つの行列形式（Compressed Row（CRS）形式、Diagonal（DIA）形式、領域分割（DDM）形式）、2つのデータ型（倍精度、4倍精度）をサポートし、CおよびFortranで書かれた幅広い科学技術計算コードに対応。



768³格子の3次元ポアソン方程式をSGI8600スーパーコンピュータにおける32台のCPUもしくはGPUで計算し、米国エネルギー省で開発されたPETScおよびNVIDIA社で開発されたAmgXと処理時間、メモリ使用量を比較。CPUではPETScに対して1/3のメモリ使用量で処理時間を4割削減。GPUではAmgXに対して同程度のメモリ使用量で処理時間を2割削減。

技術のステージ



実用化開発

関連業種

学術・開発研究機関

利用分野

流体計算、構造解析、量子化学計算等、大規模疎行列の連立一次方程式を取扱う科学技術計算分野

知財・関連技術情報

オープンソース行列計算ライブラリ「PARCEL」

(<https://ccse.jaea.go.jp/software/PARCEL/>)

技術の詳細

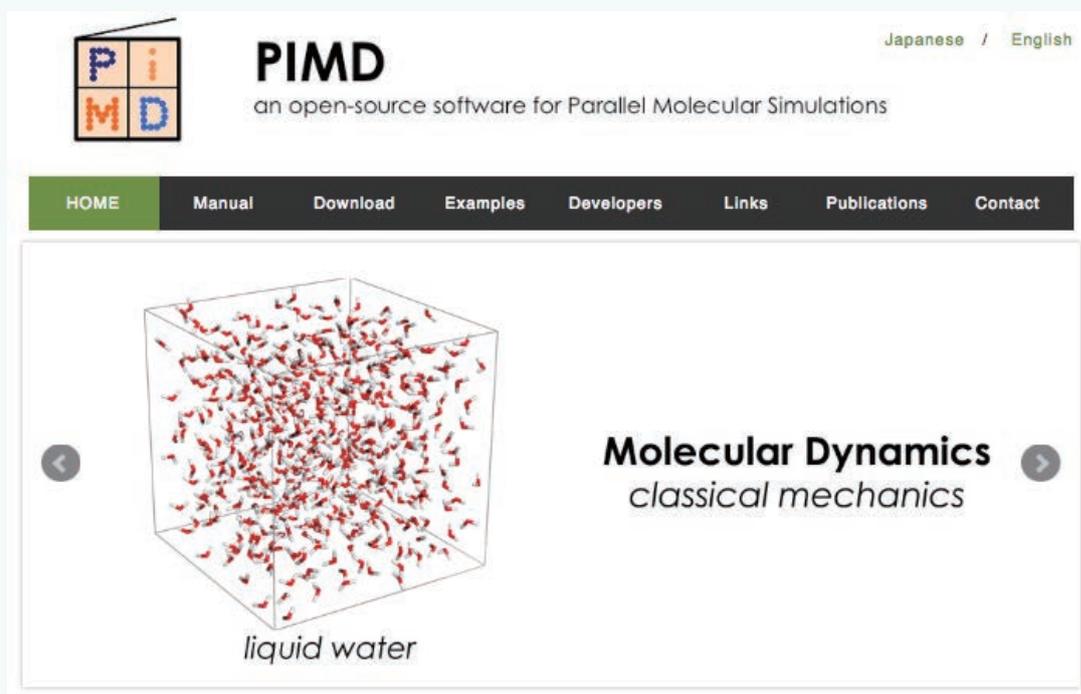


多様な分子シミュレーションを並列計算できる「PIMD」

- 多様な並列分子シミュレーションに対応
- 充実したマニュアル
- 50件を超える国際論文誌で利用

キーワード：スーパーコンピューター、高速化、並列化

- 古典・第一原理分子動力学法、経路積分法、レプリカ交換法、メタダイナミクス法、istring法、QM/MM法、サーフェスホッピング法など多様な手法をサポート。
- 自己学習ハイブリッドモンテカルロ法により、機械学習ポテンシャルを作成可能。
- 分子構造（レプリカ）と力場（断熱ポテンシャル）の間での階層的な並列化により、高速かつ高効率な計算が可能。
- Apache 2.0 License の範囲で、無償でダウンロードし、利用可能。



技術のステージ



実用化開発

関連業種

学術・開発研究機関

利用分野

化学、物理学、物質科学における分子シミュレーション、第一原理計算

知財・関連技術情報

並列分子シミュレーションコード「PIMD」
(<https://ccse.jaea.go.jp/software/PIMD/index.jp.html>)

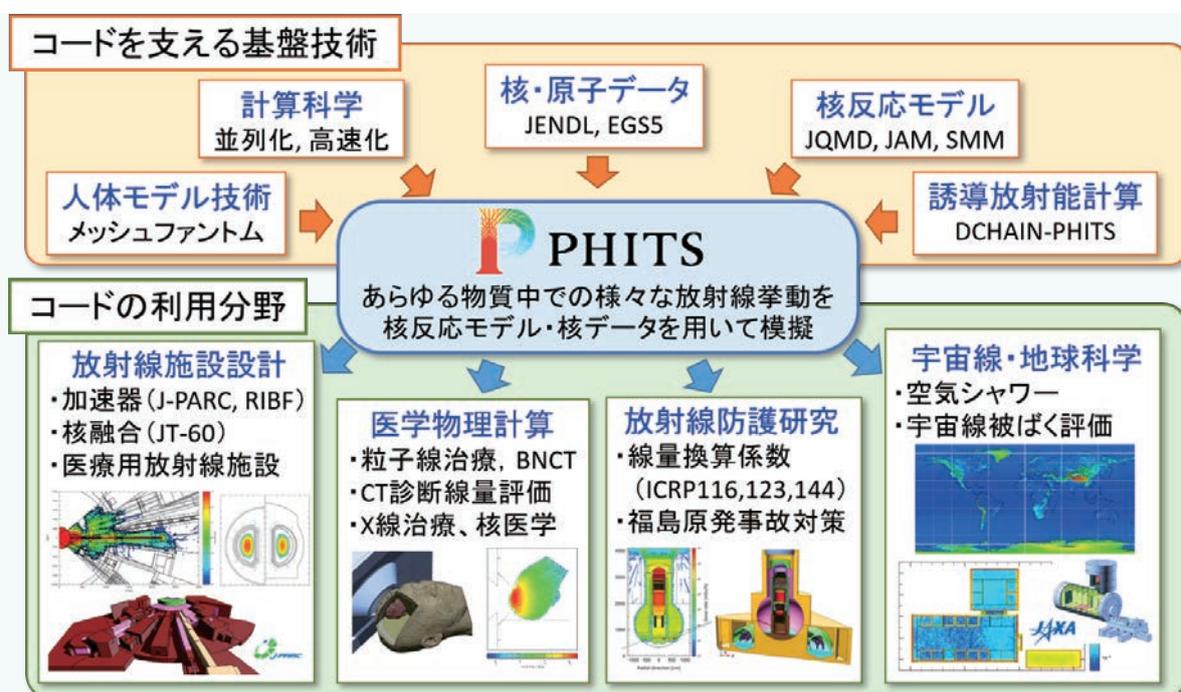
技術の詳細



放射線挙動を模擬するモンテカルロ計算コード「PHITS」

- 全ての放射線の挙動を解析可能
- 最新の核反応モデルや核データライブラリを搭載
- 講習会の充実と高い操作性

キーワード：モンテカルロ計算、粒子輸送計算、核データ、遮蔽、被ばく



PHITSは、放射線施設設計、医学物理計算、放射線防護研究、宇宙線・地球科学分野など、放射線に関連する様々な分野で10,000名以上の研究者・技術者に幅広く利用されています。コードは、誰でも無償で入手することが可能で、オンライン及び対面式での講習会も年10回程度開催しています（海外含む）。より詳細な情報は、PHITSホームページ (<https://phits.jaea.go.jp/indexj.html>) をご参照ください。

令和6年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を受賞！

技術のステージ



実用化開発

関連業種

はん用機械器具製造業、医療業、
学術・開発研究機関

利用分野

放射線施設・計測器設計、医学物理計算、
放射線防護研究、宇宙線・地球惑星科学

知財・関連技術情報

T.Sato et al. Recent improvements of the Particle and Heavy Ion Transport code System - PHITS version 3.33, J. Nucl. Sci. Technol. 61, 127-135 (2024)

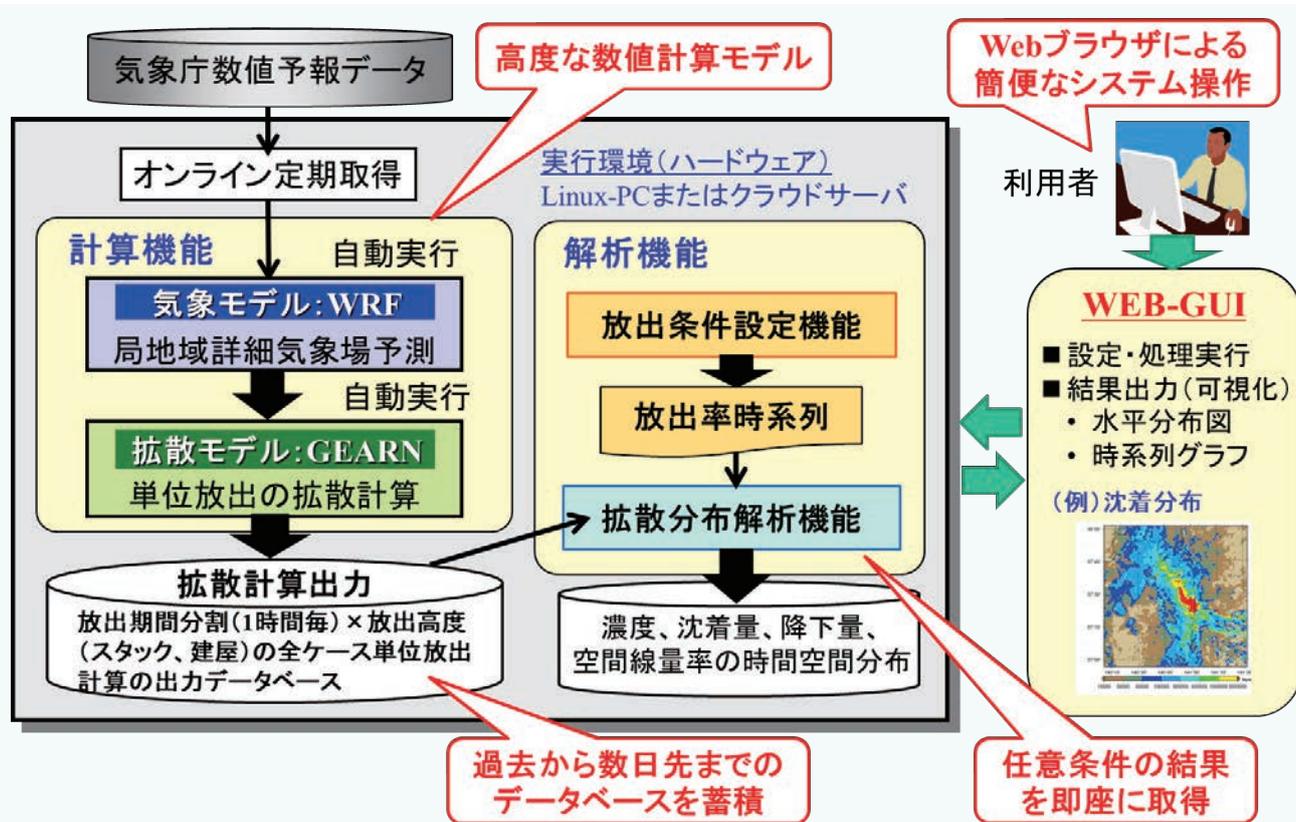
技術の詳細



大気拡散データベースシステム「WSPEEDI-DB」

- 精緻な大気拡散・地表沈着の数値シミュレーション
- 任意の放出条件に対する予測結果を即座に取得
- Webベース操作画面による計算・解析の簡便な実行

キーワード：大気拡散、数値シミュレーション、大気中濃度、沈着量、データベース



活用例 環境モニタリング計画の最適化
 気象条件ごとの拡散傾向の把握
 防災訓練時の模擬モニタリングデータの作成

技術のステージ



実用化開発

関連業種

学術・開発研究機関、地方公務

利用分野

- ・ 大気汚染物質
- ・ 火山灰・火山ガスの放散予測
- ・ 有害微小生物の飛来予測、原子力防災

知財・関連技術情報

Terada et al. : J. Nucl. Sci. Technol.
 57:6, 745-754 (2020)

技術の詳細



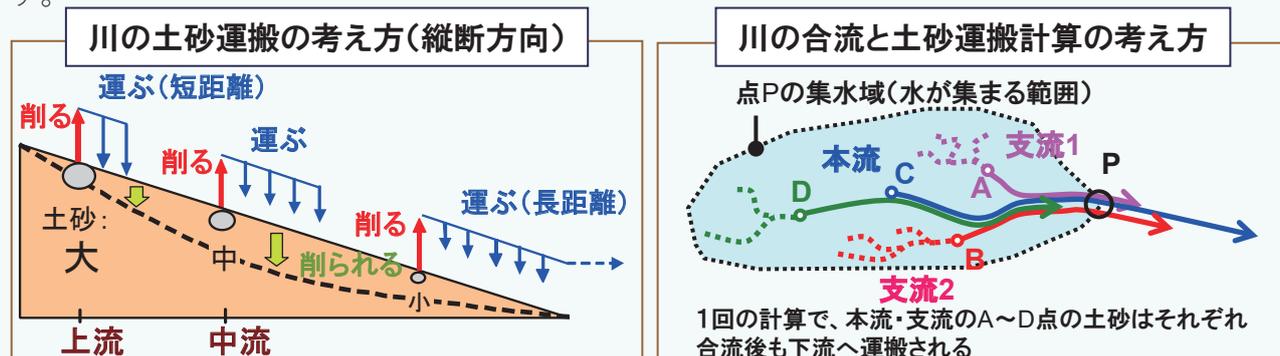
川の土砂の運搬を考慮した地形変化の数値シミュレーション

- 川の合流点で土砂が運ばれにくかった問題点を改善
- 下流での土砂の堆積過程をスムーズに再現可能

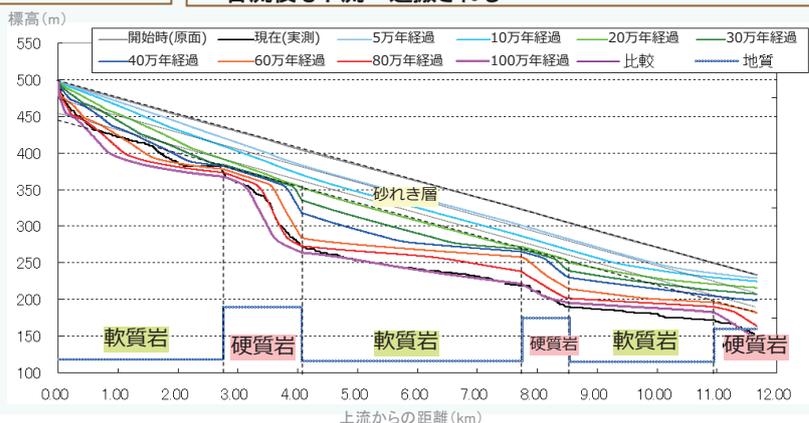
キーワード：川、土砂、地形変化、侵食、堆積、シミュレーション

川は、土砂を運搬することで、長い時間をかけて大地を削り、下流では土砂を積もらせて平野をつくります。そのスピードや水のはたらきについては、これまでの調査・研究である程度わかってきており、数値シミュレーションで将来の地形について予測する試みが始まっています。

本方法では、数式化した川の水による土砂の運搬過程にもとづいて、大地が変化するような数万年以上の長期的な地形変化を数値シミュレーションによって再現することができます。



川の形状(縦断方向)のシミュレーション結果例
(100万年前の推定地形面からスタート)



技術のステージ



実用化開発

関連業種

学術・開発研究機関

利用分野

- ・ 長期地形変化
- ・ 侵食・堆積プロセス

知財・関連技術情報

特許第5422833号
(共願：JX金属探開株)

技術の詳細



事故シーケンス評価用コードSECOM 2

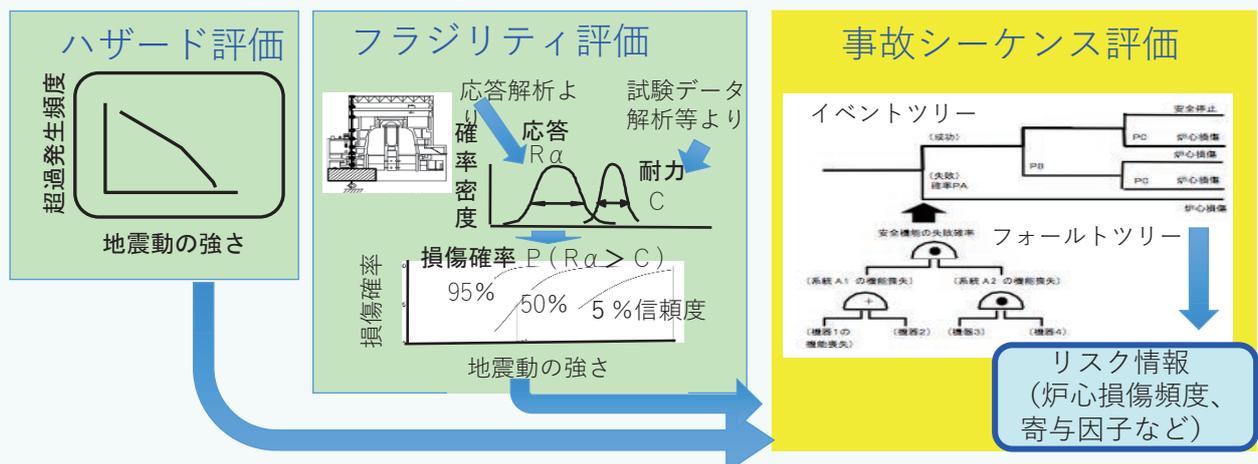
- 地震リスク評価で重要となる多数機器の同時損傷確率を、相関性の影響を適切に考慮しつつ評価可能
- モデルの拡張性が高く、手法改良研究に好適

キーワード：

確率論的リスク評価 (PRA)は、原子力発電所の新規制基準に基づく継続的安全向上活動や新検査制度導入のキー技術となっています。本コードは次の機能・特長により、地震PRAの効果的な活用を支援します。

- フォールトツリー(FT)/イベントツリー (ET)で表された**事故シーケンス(事故進展)**の発生頻度を**評価可能**⇒アクシデントマネジメントの継続的改善
- 個別機器の耐力のリスクへの影響度を**評価可能**⇒保全における**リスク重要度評価**等への活用
- 評価結果の不確かさを定量的に**評価可能(不確かさ解析)** ⇒意思決定の裏付け
- 類似機器の**損傷相関の考慮**について、モンテカルロ法を用いた**独自の手法**で適切に対応可能
- 一般の産業施設でも、地震による事故をFT/ETで表現できる場合には適用可能

地震リスク評価における事故シーケンス評価の役割



技術のステージ



関連業種

学術・開発研究機関

利用分野

- ・大規模・複雑な産業施設の地震リスク評価
- ・各種原子力施設の地震リスク評価

知財・関連技術情報

Muramatsu et al., Proc. TopSafe 2017.
(<https://www.euronuclear.org/archiv/topsafe2017/pdf/fullpapers/TopSafe2017-A0022-fullpaper.pdf>)

技術の詳細





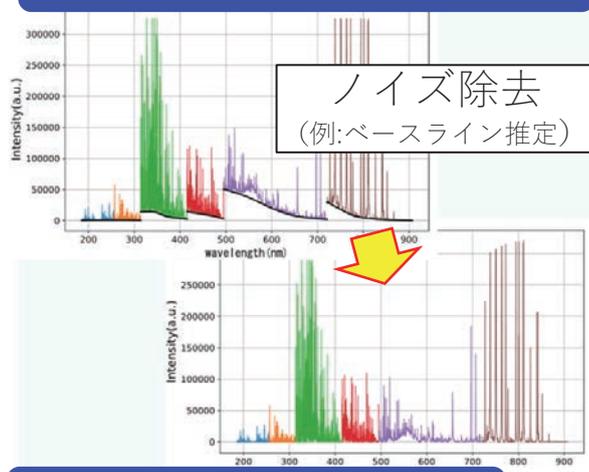
既存の分析機器をグレードアップ するデータ処理方法

機械学習による既存分析機器の高精度化・分析処理の自動化

- 多様な分析条件(環境)でのバックグラウンドノイズ等を除去 → **高精度化**
- よりロバストに分析結果を導き出す → **熟練者に匹敵する判定を自動化**
- 『3フェーズ (前処理→機械学習→運用)』で**“いま”**の分析機器に適用可

キーワード：機械学習、前処理（プロセッシング）、ロバスト、組み込みシステム（後付け）

前処理（プロセッシング）

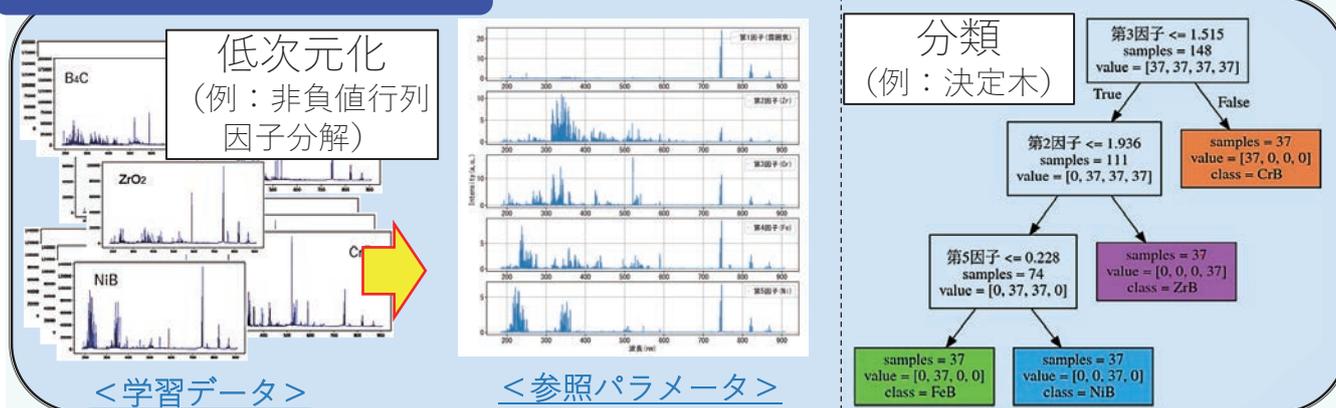


特徴

既知のデータを学習することで、

- バックグラウンド(BG)等に存在するノイズを除去
→ BG等が取得できない環境（プラント等に既設で据え付けられている計装機器など）でも適用可
- データベースやピークサーチを適用しなくても未知試料を推定。
→ 直接、化合物の種類が推定可能
→ 想定される元素が未知でもグループ化が可能

機械学習(トレーニング)



技術のステージ



実用化開発

関連業種

学術・開発研究機関、
電気機械器具製造業

利用分野

- ・ 保守保全
- ・ 現場計装（ハンドヘルド型計測機器を含）
- ・ 分析化学（SEM、TEM等の画像分析を含）

知財・関連技術情報

特開2023-149303（共願：(株)化研、福島大学）
横田 他.;知識と情報 35:1, 561-566 (2023)

技術の詳細

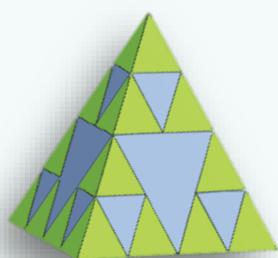


全方向検知型放射線測定システム

- 全方向からの放射線を捉えることができる
- 小型・軽量で容易に持ち運び可能
- 測定情報から三次元的な汚染分布の推定が可能

キーワード：FRIE、放射線計測、汚染マップ、イメージング、フラクタル

新しいフラクタル形状の放射線検出器

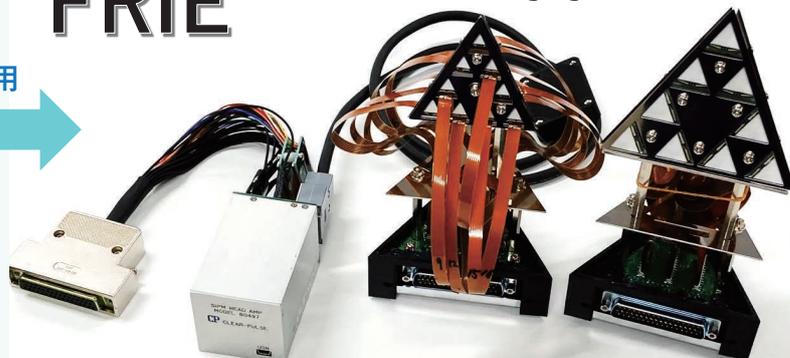


放射線計測に応用

全方位検出型の
小型検出器

フラクタル形状で構築した検出部
(シェルピンスキー四面体)
樹木が持つ姿形全体と
相似な形を含むような図形

FRIE

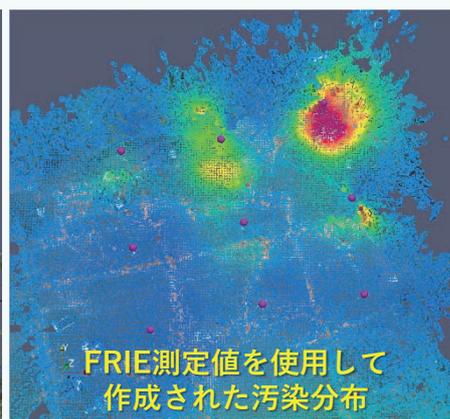
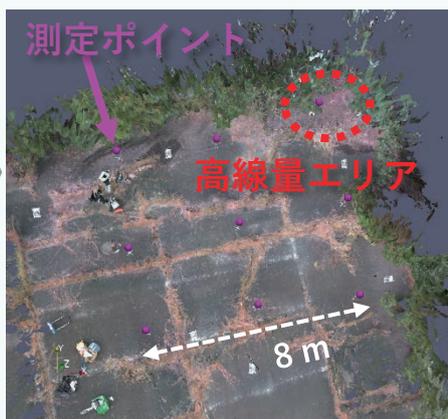
 Fractal Radiation Imaging Element


小型・軽量・全方位検知！

FRIEによる三次元汚染分布のイメージング



少ない測定点数で
汚染分布の可視化が可能に



FRIE測定値を使用して
作成された汚染分布

技術のステージ



実用化開発

関連業種

電気業、学術・開発研究機関、
技術サービス業

利用分野

- ・原子力施設における放射線管理
 - ・ドローンを用いた広範囲放射線測定
 - ・宇宙空間における放射線飛来方向特定
- 知財・関連技術情報

特開2023-065889
(共願：福島大学)

技術の詳細



光の色情報から放射線の入射位置を逆推定

- 超高線量率環境で放射線の入射位置を特定可能
- 光の波長分解分析により片側読み出しを実現
- 片側読み出しのため狭隘配管内部等にも適用可能

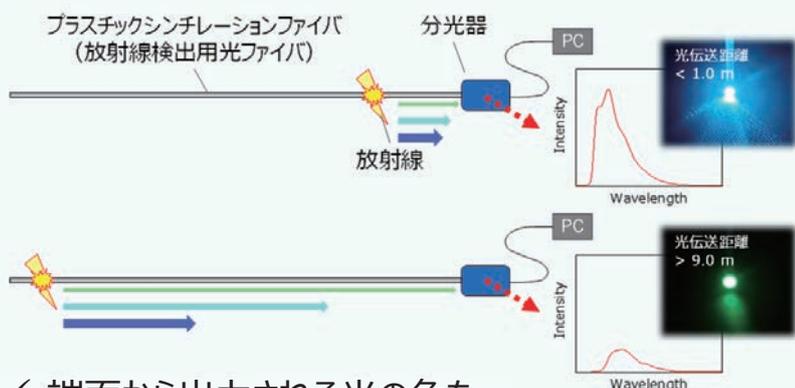
キーワード：光ファイバ、波長分解、超高線量率測定、汚染箇所特定、逆推定

細く・長く・柔らかいという特徴を活かし狭隘部の線量・汚染分布を測定可能



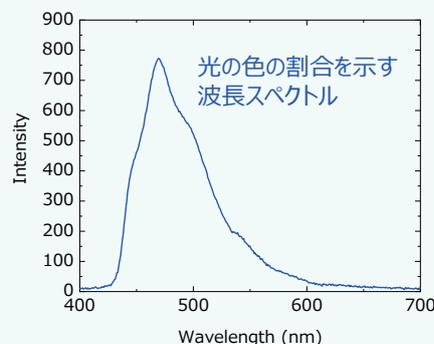
- ✓ 配管外に巻き付けたり、中に挿入しても計測できる
- ✓ 高線量かもしれない場所も小さな穴から挿入可能

光の色情報に着目し、片側計測を可能に！

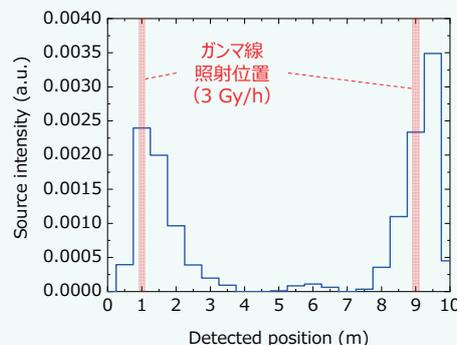


- ✓ 端面から出力される光の色を分析することで放射線の入射位置を逆推定！

⁶⁰Coガンマ線照射室での測定結果例



逆推定



- ✓ 数Gy/hの超高線量率場でも測定可能！

技術のステージ



実用化開発

利用分野

- ・ 原子力施設における放射線管理
- ・ 原子炉廃止措置における高線量率下での測定
- ・ 狭隘箇所、遠隔での放射線位置測定

知財・関連技術情報

特許第7301288号
(共願：東海国立大学機構)

技術の詳細



関連業種

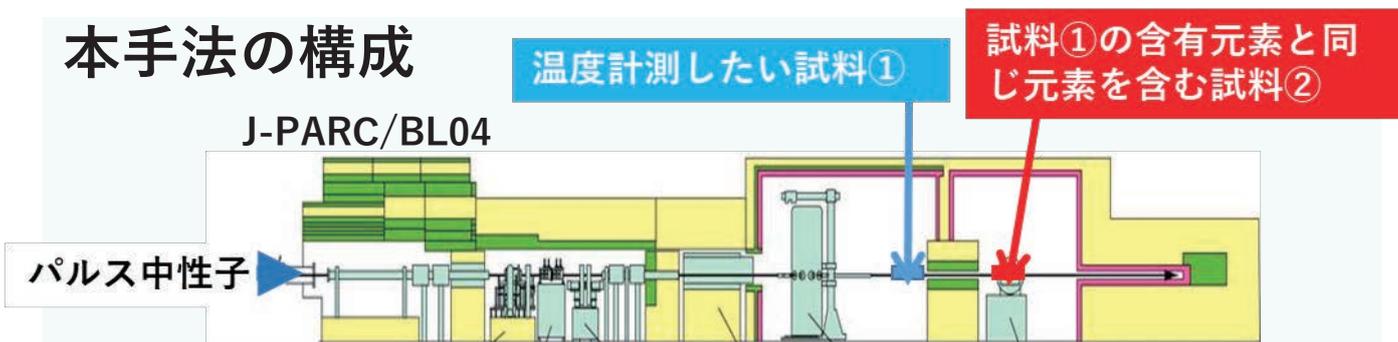
電気業、学術・開発研究機関

透過力の高い中性子を利用し、物体内部の温度を計測する手法

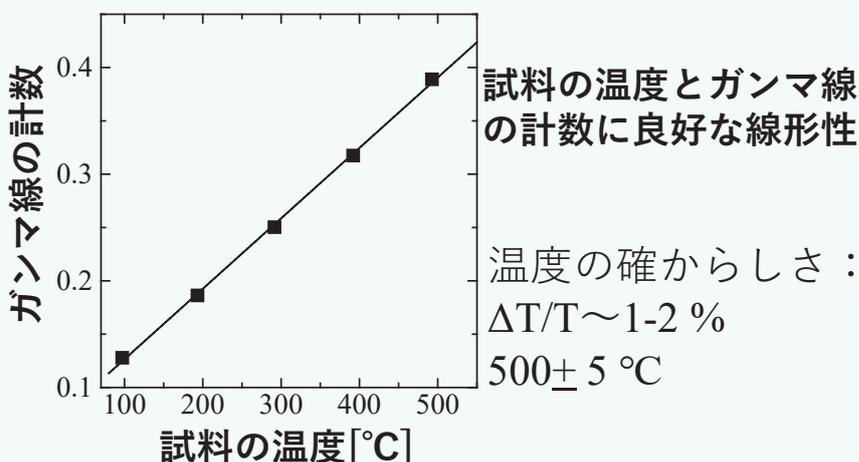
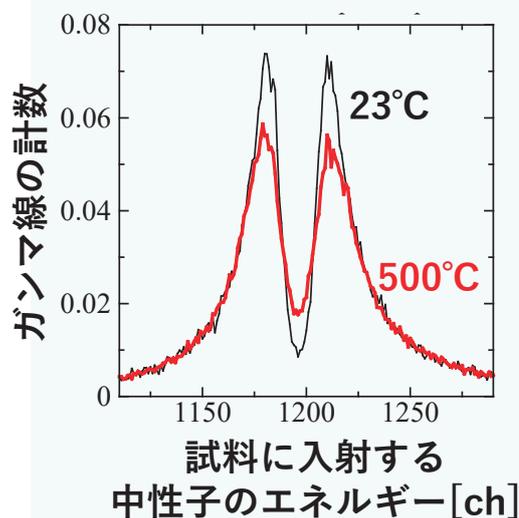
- 赤外線やX線では計測できない、新素材を溶融した炉内・稼働中の電動機内・軸受け等の試料温度を計測
- 温度の確からしさ： $\Delta T/T \sim 1-2\%$ 、 $500 \pm 5^\circ\text{C}$
- J-PARC（大強度陽子加速器施設）を活用して実証

キーワード：非破壊温度計測、パルス中性子、中性子共鳴

本手法の構成



NaI検出器システム
NaI検出器システムにより試料②からのガンマ線を計測
→中性子共鳴を利用し間接的に試料温度を捉える



技術のステージ



応用研究

関連業種

金属製品製造業、非鉄金属製造業、
電気機械器具製造業、
学術・開発研究機関

利用分野

・材料開発、材料工学研究

知財・関連技術情報

特許第7223420号

技術の詳細

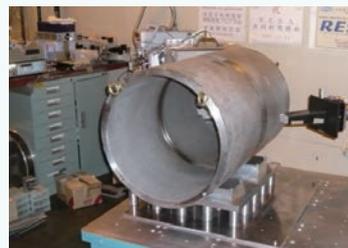
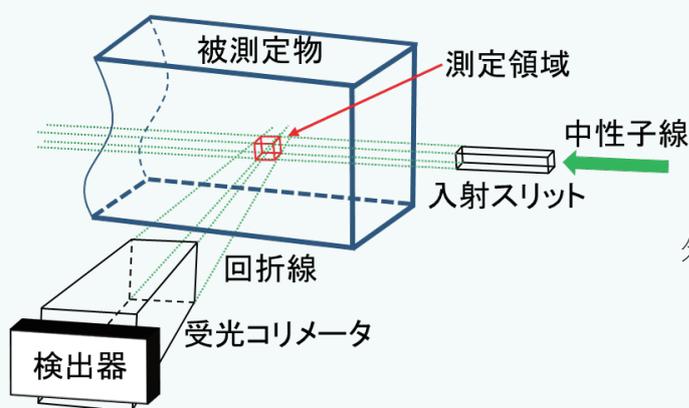


中性子回折による残留応力分布測定技術

- 約50mm深さ（鉄鋼の場合）までにわたる残留応力分布を非破壊・非接触測定
- 温度や負荷環境下で測定可能

キーワード：中性子回折、残留応力、非破壊測定、健全性評価、セラミックス

- 1辺100mm程度までの大型機械・構造物の表面から内部にわたる残留応力分布が非破壊・非接触測定できます（測定可能な深さは、鉄鋼では約50mm、アルミ合金では約100mm）。
- 対象材料は、金属、セラミックスなどの結晶質材料です。
- 測定領域は入射スリットおよび受光コリメータで定義し（約1mm³～10mm³程度）、試料を走査することで分布が得られます。
- 高温、低温、負荷環境下での測定も可能です。



直径500mm、厚さ28mm溶接配管
外面から内面にかけての残留応力測定



エンジンブロック使用前後
の残留応力測定

輸送機械部品・溶接構造物・鉄筋コンクリート構造物等の健全性評価、製造条件検討、また、構造材料の変形機構解明などのために、産業界、学术界の方々に利用されています。

技術のステージ



実用化開発

関連業種

鉄鋼業、輸送用機械器具製造業、
金属製品製造業、電気業

利用分野

輸送機械部品や溶接構造物などの信頼性・健全性の確保や安全設計を目的とした残留応力評価

知財・関連技術情報

鈴木ほか、溶接学会論文集, 29, 294-304, 2011
林ほか、材料 Vol.60, 624-629, 2011

技術の詳細

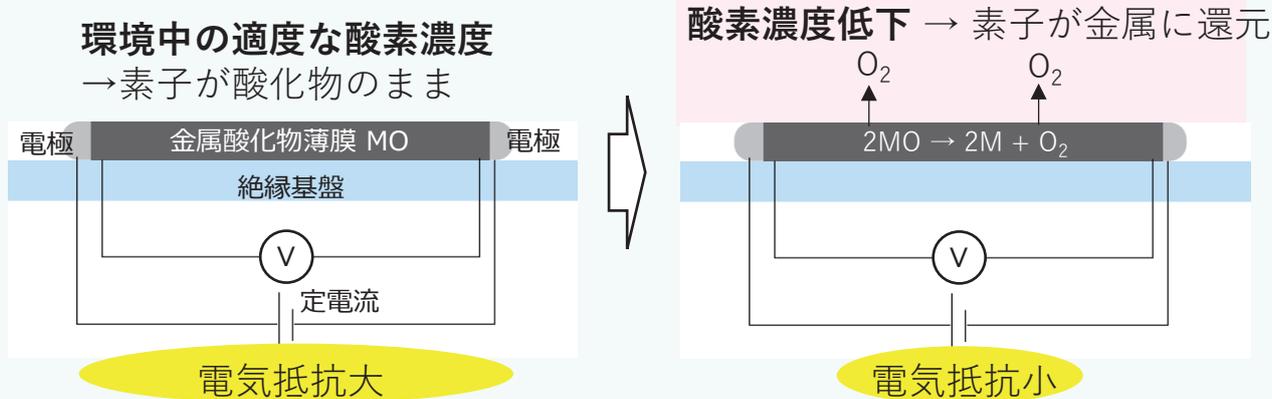


金属酸化物薄膜還元検知センサ

- 金属酸化物薄膜素子の抵抗変化をモニタリング
- 使用環境中における酸素濃度低下を検知
- シンプル構造、簡便な計測方法で500°C超にも適用

キーワード：酸化物、薄膜、腐食センサ、電気抵抗

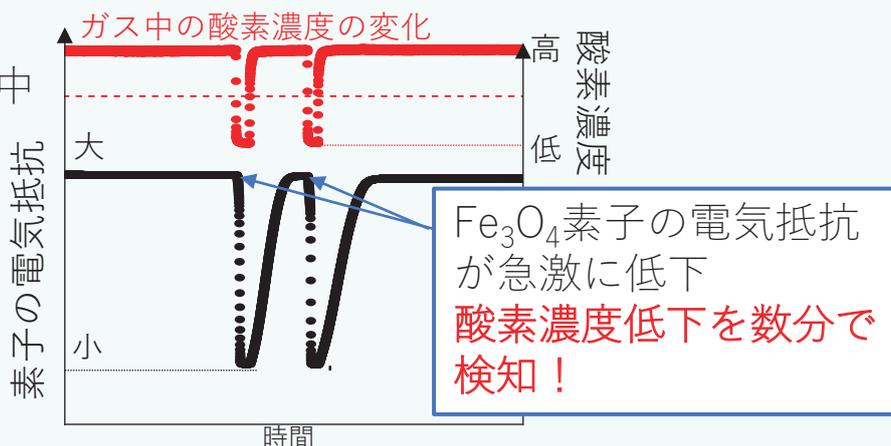
基本技術 金属酸化物の還元/酸化を利用し、使用環境中の**酸素濃度変化**を電気抵抗変化で測定



酸化物素子の例: Fe_3O_4 FeO NiO Cr_2O_3 CoO Cu_2O

使用例

Ar-H₂-H₂O混合ガス中
ガス温度：500°C
Fe₃O₄薄膜素子



技術のステージ



応用研究

関連業種

鉄鋼業、化学工業

利用分野

- ・ プラント等構造材料
- ・ 各種金属製機器の保全・健全性のモニタリング

知財・関連技術情報

特開2021-162404

技術の詳細



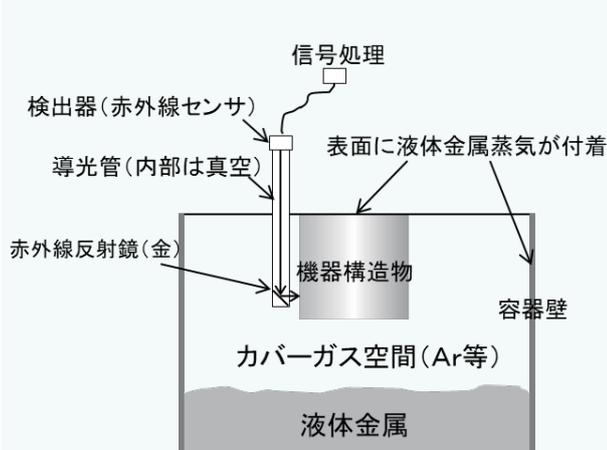
赤外線放射率を小型・簡便に測定するセンサー

- 赤外線放射率を簡便に測定
- 赤外分光装置よりも小型なセンサープローブで測定可能

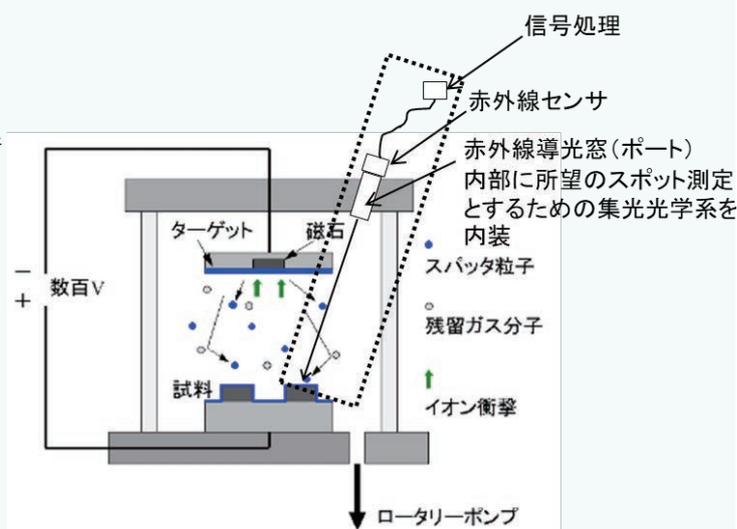
キーワード：赤外線放射率、小型、軽量

対象物の赤外線放射率の測定には、通常、フーリエ変換型赤外分光装置や黒体炉を必要とするため、測定系は大型化します。本技術を用いると小型、軽量の測定装置で簡便な測定を実現できる可能性があります。

センサーの応用例



液体金属機器の金属蒸気付着モニター



薄膜形成モニター

技術のステージ



応用研究

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業

利用分野

- ・液体金属機器の運転保全
 - ・スパッタリング等による薄膜形成時の薄膜形成モニター
- 知財・関連技術情報
特許第6485953号

技術の詳細



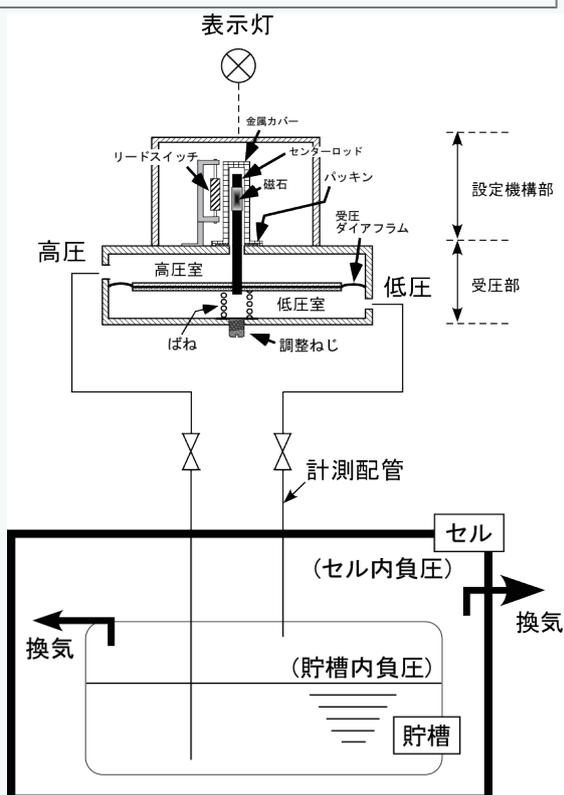
気圧変動環境下で精度よく差圧を検知する検出器

- リードスイッチによる間接スイッチング
- 高負圧環境下における作動誤差防止
- 作動圧及び測定範囲がリードスイッチの位置調整及び調整ねじにより簡易に設定可能

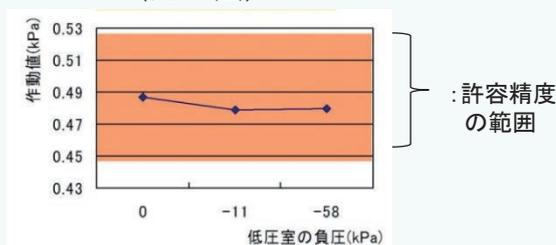
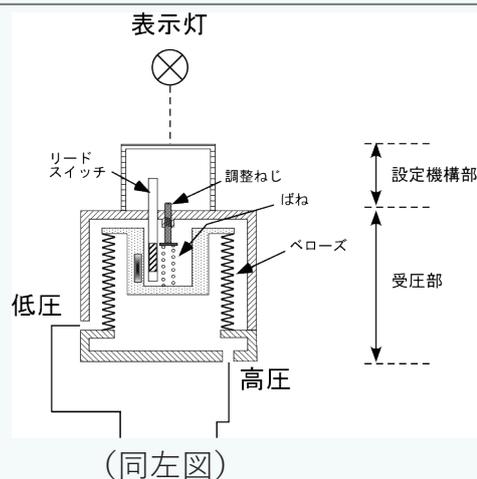
キーワード：差圧検出器、負圧環境

- 設定機構部と受圧部が隔離されています。
- 検出端側の貯槽内が高負圧環境下となった場合でも正確な測定ができます。
- 内部ばねの強度を増減させることで微圧（数Pa）から高圧（数十kPa）まで幅広い圧力に対応します。

ダイアフラム採用方式



周辺温度変化による影響を受けにくい 金属ベローズ採用方式



負圧環境下における作動値の変移

技術のステージ



製品化

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業、
食料品製造業、化学工業

利用分野

閉じ込めのための施設・室、作業環境内を
負圧とする必要のある施設

知財・関連技術情報

特許第5311568号
(共願：(株)大洋バルブ製作所)

技術の詳細

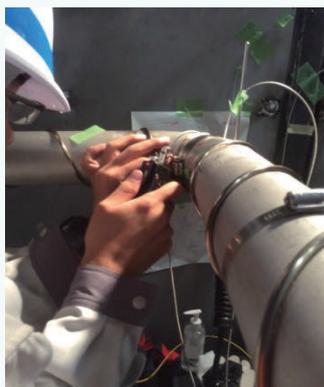


プラントの安全管理技術向上への挑戦

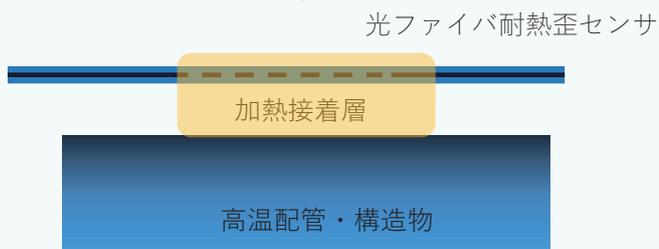
- 従来の光ファイバ歪センサは200°C程度までしか使用できないが、600°C以上の高温で使用可能
- 接着剤を使用し、配管表面の実装による加工痕をつけない

キーワード：耐熱歪センサ、高温プラント

- ▶ 光ファイバのコアに超短パルスレーザーを用いて微細な格子構造を精密に製作します。
- ▶ 原子炉や化学工場など大型の高温配管に取り付けて、振動や熱膨張を計測できます。
- ▶ 原子炉や工場の日常運転だけでなく、地震や事故の際の配管の歪の監視ができます。
- ▶ 現在、600°Cを超える高温環境で使用できる唯一の耐熱歪センサです。
- ▶ 現場でのセンサの実装を容易とする工夫がなされています。

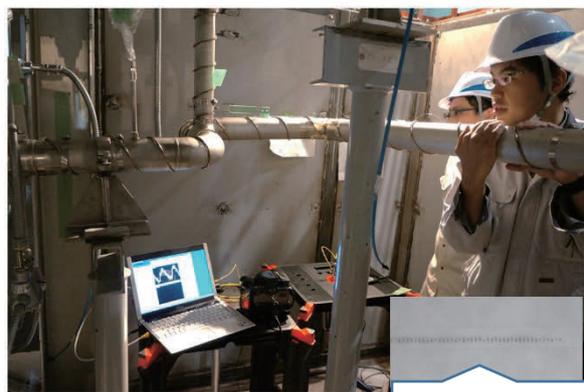


センサの取り付け



高温プラントへのセンサの組み込み

センサを実装したエルボ



光ファイバコア内に加工した格子構造

技術のステージ



実用化開発

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業

利用分野

- ・ 高温流体の圧力計測・流速計測
- ・ 歪測定機能付き建築資材の開発

知財・関連技術情報

特許第5669262号(共願：(株)熊谷組)
スマートプロセス学会誌 2017年
第6巻第2号74-79頁

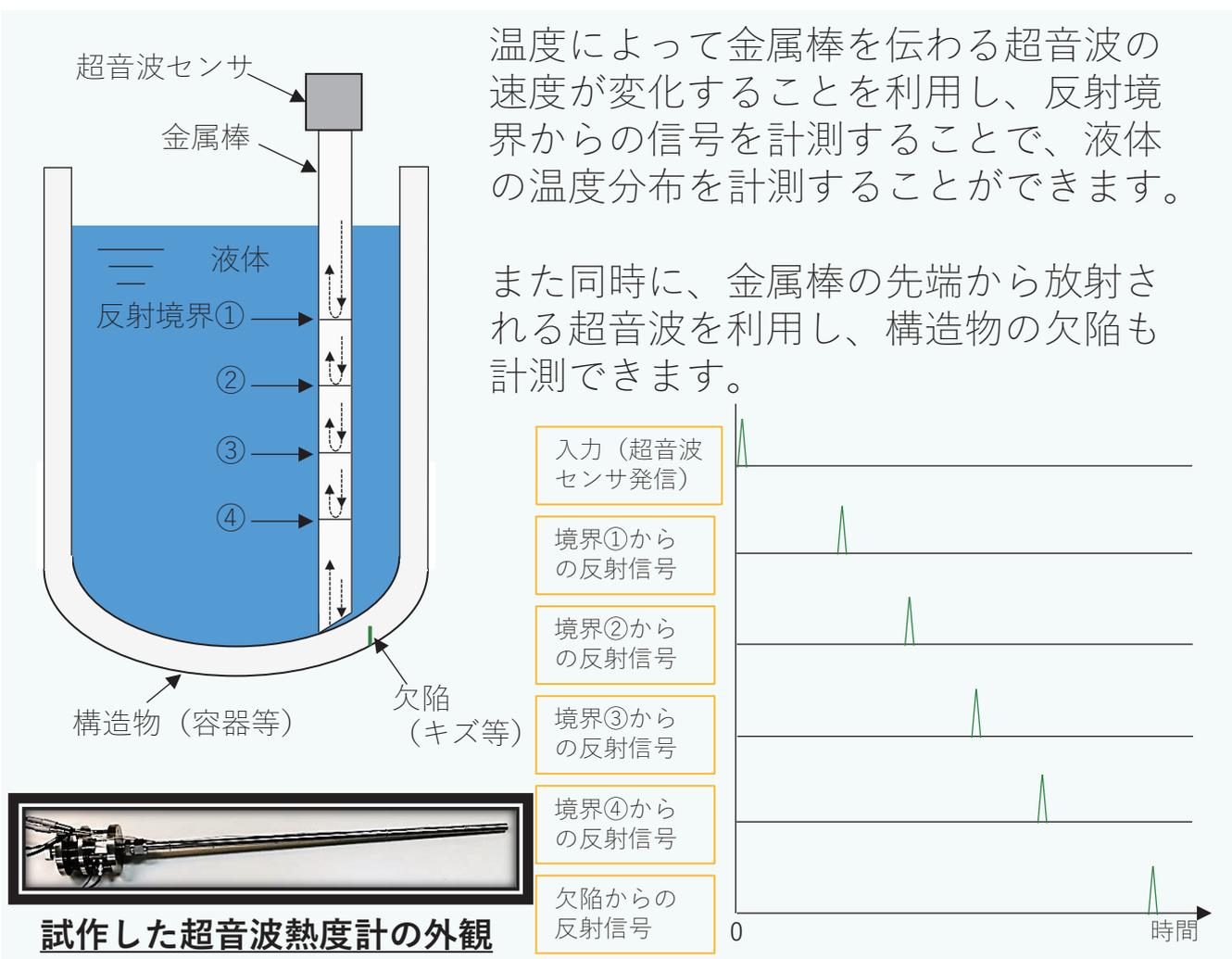
技術の詳細



金属棒を挿せば超高温・苛酷場の温度分布と欠陥検出が計測可能に

- 過酷環境下(高温融体など)で利用可能
- 温度分布と欠陥検出の同時計測が可能
- 良好な直線性と高速応答性

キーワード：超音波、温度分布測定、欠陥測定



6
計
測

技術のステージ



応用研究

関連業種
化学工業

利用分野

- ・ 化学プラント
- ・ 溶鋳炉施設

知財・関連技術情報
特許第6217021号

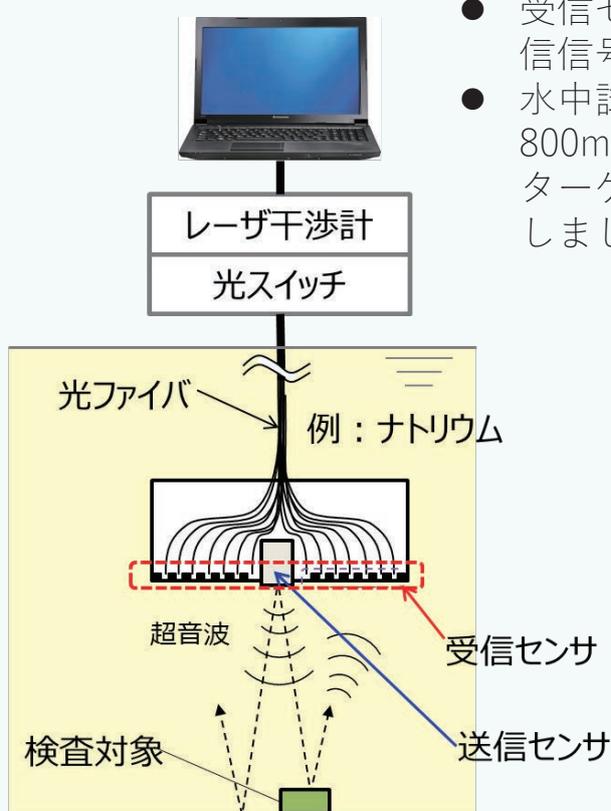
技術の詳細



高視認性超音波検査装置

● 受信信号のノイズ低減による視認性向上

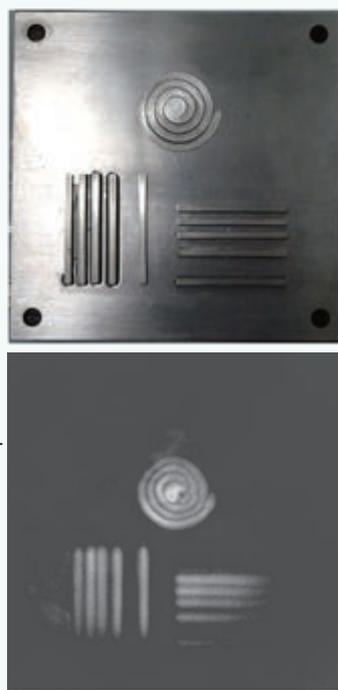
キーワード：超音波、高視認性



高視認性超音波検査装置のイメージ

- 受信センサ構造に遮音機能を追加し、受信信号のノイズ成分を低減しました。
- 水中試験において、検査対象との距離が800mm離れたところから、幅3mmの直線ターゲットを区別可能であることを確認しました。

写真



超音波検査装置

本超音波検査装置による可視化の例

技術のステージ



基礎研究

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業

利用分野

- ・ 魚群探知など水中探査
- ・ 超音波エコー検査

知財・関連技術情報

特許第6347539号

特許第6571958号

(2件共願：三菱FBRシステムズ(株))

技術の詳細

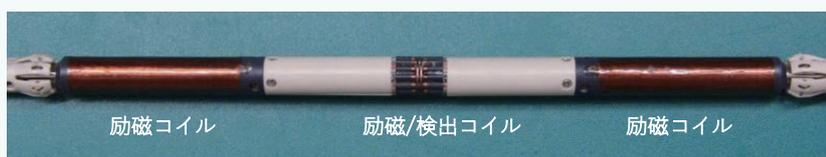


強磁性管の渦電流探傷システム

- 直接磁場と間接磁場を組み合わせた渦電流探傷法（ECT+リモートフィールドECT）
- 多数の検出コイルを環状に配置し、高分解能を実現
- 内表面、外表面のキズの識別も可能

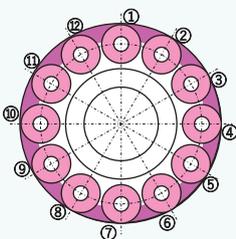
キーワード：非破壊検査、渦電流探傷、配管検査、検出コイル、熱交換器、溶接部

炭素鋼などの強磁性体でできた管のキズの検査には、通常の渦電流探傷法（ECT）では検査プローブの反対側（外側）にあるキズを検知できないため、間接磁場を利用した渦電流探傷法（RF-ECT）が用いられますが、管の内側にあるキズと外側にあるキズの識別が困難で、さらにキズの検出性能（周方向の分解能）にも課題がありました。

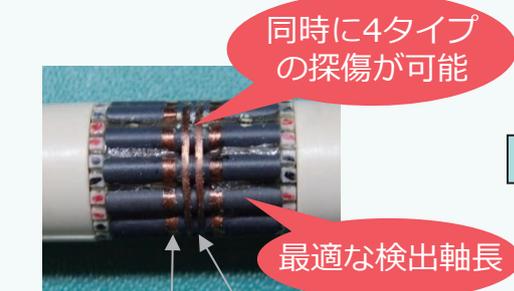


ECT&RF-ECT (検出コイルは兼用)

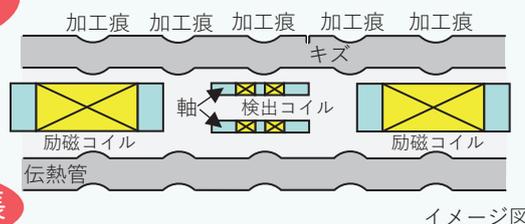
配管製造時に生じるたわみを矯正した僅かな加工痕の検出(ノイズ)を抑えて、微小キズを的確に検出するための最適な検出コイルの軸長を採用



コイル断面



- ・ 12組の小さなコイルとその中央に1組の大きなコイルで構成(差動型)
- ・ 検査用途に合わせて励磁と検出コイルを組合せて使用できる



イメージ図

通常のECTと間接磁場を利用したRF-ECTを一体化し、管の内側にあるキズと外側にあるキズの識別を可能にするとともに、多数の検出コイルを環状に配置することにより、キズの検出性能の向上とキズの大きさ（周方向の広がり）を把握することができます。さらに管の製造時に生じる加工痕の影響を緩和する検出コイル構造を採用しました。

技術のステージ



実用化開発

関連業種

金属製品製造業、設備工事業、機械等修理業

利用分野

- ・ 非破壊検査
- ・ 発電プラント
- ・ 保守点検

知財・関連技術情報

特許第7295522号
特許第7295523号

技術の詳細



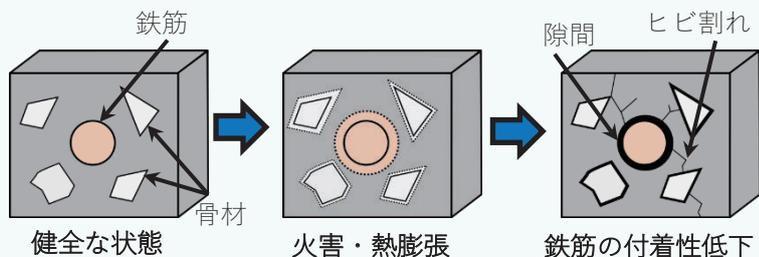
鉄筋を伝播する超音波を用いた鉄筋コンクリートの検査方法

- 鉄筋コンクリートの鉄筋に超音波を伝播させて検査
- 火災による影響、腐食劣化の有無の調査が可能
- 橋梁やビル基礎などの安全監視への適用

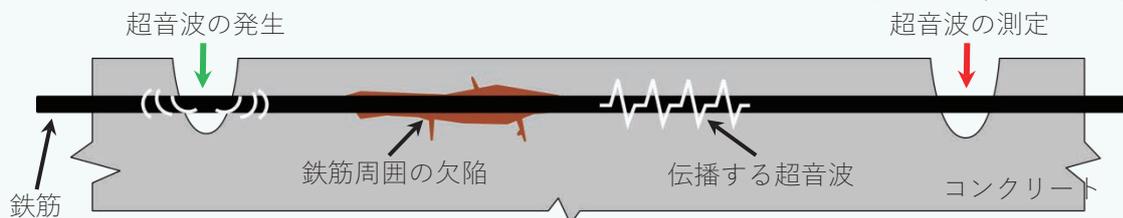
キーワード：遠隔技術、センシング、鉄筋コンクリート、火害、健全性評価

鉄筋コンクリートの鉄筋に対して超音波を励起させ、測定点で得られた超音波信号に対して信号処理を行うことで得られる周波数スペクトルから、健全性を評価します。

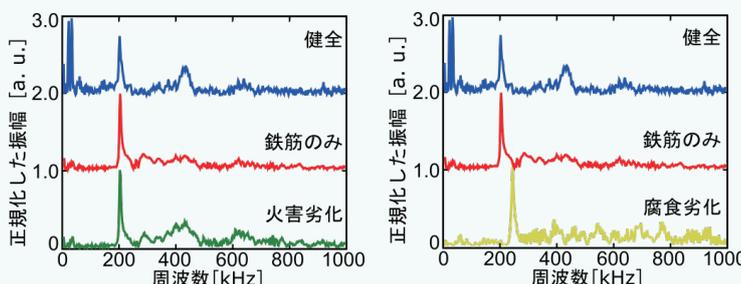
【鉄筋コンクリートの劣化プロセスと技術開発の着眼点】



鉄筋コンクリートはその劣化の過程において、鉄筋と周囲のコンクリートとの間の付着性の低下が発生します。超音波を媒介しやすく、鉄筋コンクリートの健全性によく相関する鉄筋に超音波を発生・測定することで内部の評価を行います。



【信号解析で得られる劣化鉄筋コンクリートの特徴】



健全な鉄筋コンクリートのみ強い低周波のピークが見られますが、火害劣化・腐食劣化した鉄筋コンクリートの信号には見られません。信号解析により得られるこの特徴から、鉄筋コンクリートの健全性を評価します。今後もこの特性を利用した装置の開発や定量的な検査法の開発を継続します。

技術のステージ



基礎研究

関連業種

総合工事業、不動産賃貸業・管理業、技術サービス業

利用分野

- ・ 非破壊検査
- ・ 鉄筋コンクリート構造物健全性評価

知財・関連技術情報

Furusawa et al., LSSE2017 Proc., OPIC2017.

技術の詳細

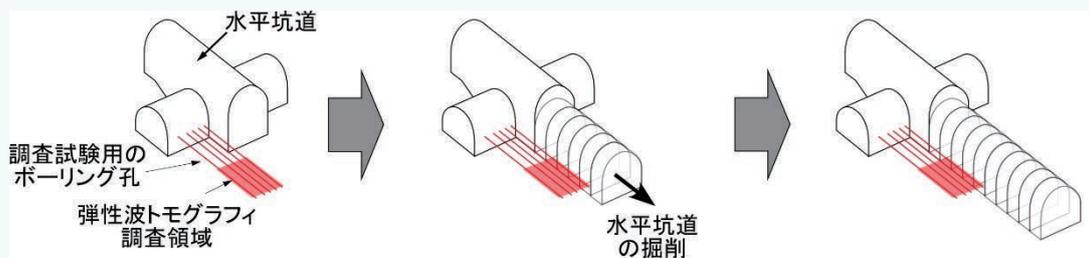


孔内起振源を用いた簡易弾性波トモグラフィ試験

- 数m程度の範囲におけるトモグラフィ調査を高精度に実施可能
- システム全体がコンパクトかつ取扱いも容易
- 位置・時刻の精度が向上した四方への弾性波発生可能

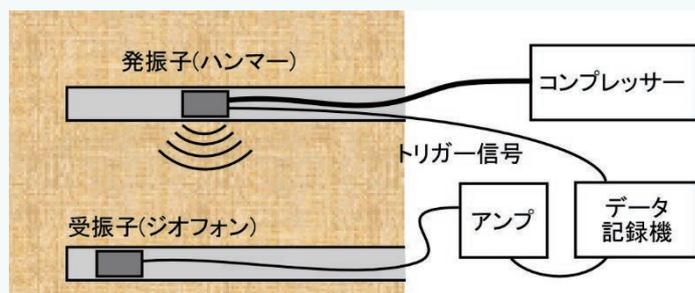
キーワード：トモグラフィ調査、ボーリング孔、坑道、岩盤

簡便に弾性波トモグラフィ調査を可能とする技術であり、専門業者でなくても取り扱え、掘削工事の合間に調査を行うことが可能となったことで、これまでデータ取得が困難であった坑道掘削中の岩盤内における変化を捉えることが可能となったのが特徴です。（下図を参照）。掘削後の長期間における岩盤の挙動の調査にも対応します。



(1)坑道掘削前の初期値の計測 (2)坑道掘削の進捗に合わせて計測 (3)坑道掘削(通過)後の計測

坑道掘削時の弾性波トモグラフィ調査の進め方のイメージ（鳥瞰図）



弾性波トモグラフィ調査システムの概要



孔内起振源の断面図



発振子としての孔内起振源のボーリング孔内への挿入の様様

技術のステージ



実用化開発

利用分野

- ・ 岩盤調査
- ・ 坑道掘削

関連業種

鉱業、採石業、砂利採取業、
技術サービス業

知財・関連技術情報

特許第5273568号
(共願：サンコーコンサルタント(株))

技術の詳細

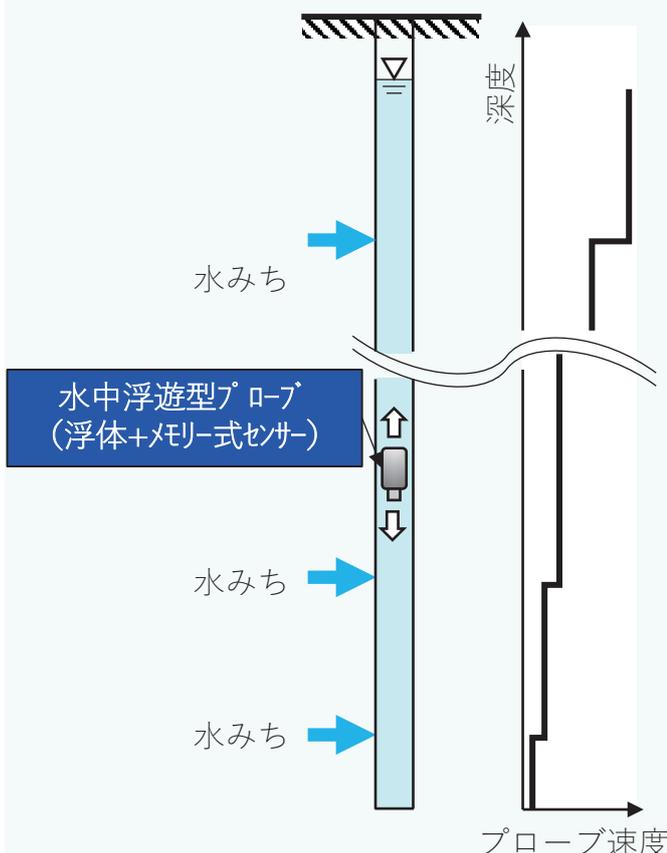


水中浮遊型プローブによる地下水検層

- 地下深部の水みちの位置や透水性を高精度で測定
- 地下水の水質調査などへの応用が可能
- 測定に要する設備、期間、コストを大きく低減

キーワード：地下水調査、孔内検層、大深度地下、水中浮遊型プローブ

ボーリング孔内（水中）を浮遊する浮体とメモリー式圧力センサーを備えた水中浮遊型プローブにより、ボーリング孔沿いの水みちの位置を検出



<水中浮遊型プローブの特徴>

- ・プローブは、自重、浮力および流水から受ける抗力のバランスにより自律的に孔内を下降あるいは上昇
- ・プローブの移動速度の変化から、ボーリング孔内の水みちの深度を特定
- ・水質測定用センサー（温度、pH、電気伝導度など）や画像撮影用センサーを内蔵することで、深度と関連づけられた様々な情報を同時に取得可能

<従来の検層方法との違い>

- ・プローブ昇降のための動力や昇降装置が不要
⇒測定に要する設備が低減
- ・測定項目毎のプローブ交換が不要
⇒測定に要する時間、労力が低減

技術のステージ



実用化開発

関連業種

技術サービス業、電気業、熱供給業

利用分野

- ・土木、建設分野等での地盤調査
- ・地熱、温泉分野等での大深度地下調査

知財・関連技術情報

特許第6997924号
(共願:下茂技術士事務所、日本大学、
(株)アサノ大成基礎エンジニアリング)

技術の詳細



光ファイバを用いた遠隔観察用スコープ

- 電磁ノイズや放射線の影響を受けず、水中でも使用が可能
- 焦点距離の調整可能
- 左右照明の切り替えにより立体視観察が可能

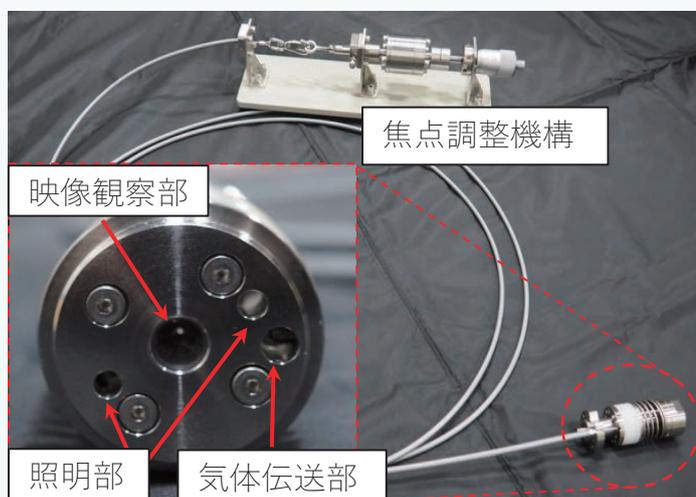
キーワード：光ファイバ、カメラ、スコープ、レーザーブレークダウン分光、LIBS

主な機能

- ・放射線環境下での使用が可能
- ・焦点距離の調整が可能
- ・水中での観察が可能
- ・左右照明の切り換えにより立体視観察が可能

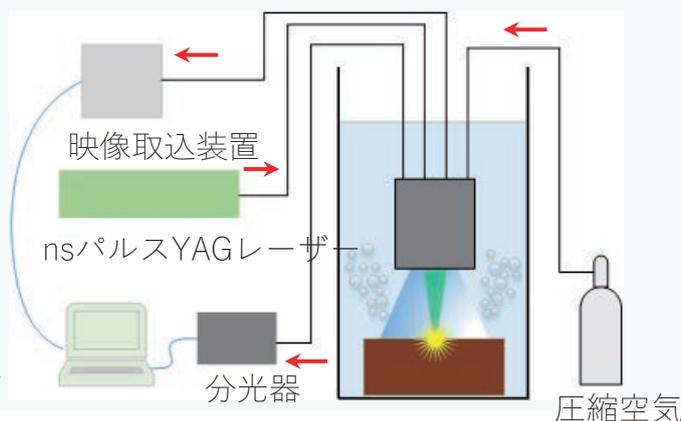


観察画像（左：気中 右：水中）



発展型として、右図のようにレーザー導光用の光ファイバと組み合わせ、対象物へパルスレーザーを集光照射し、蒸発時に発生するプラズマの発光波長成分を解析する事で、対象物の成分分析が可能になります。

この成分分析方法はLIBS（レーザーブレークダウン分光）と呼ばれています。



技術のステージ



実用化開発

関連業種

情報通信機械器具製造業、
電子部品製造業、技術サービス業

利用分野

- ・廃止措置
 - ・原子炉
 - ・水中 γ 線源
- 知財・関連技術情報

C. Ito, et al., J. Nucl. Sci. Technol., Vo; 51,
Nos. 7-8, pp 944-950, 2014.

技術の詳細



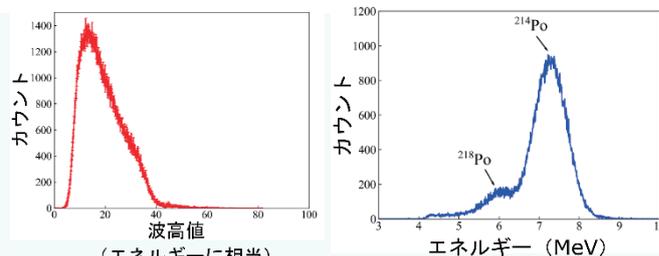
α線・β線が弁別可視化できるラドン子孫核種の新しい検出器

- エネルギー分布、放射線分布を同時測定
- 単一検出器でラドン子孫核種を弁別測定
- Puのモニタリング用検出器として期待

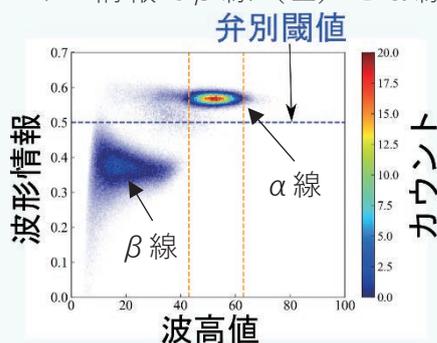
キーワード：ラドン子孫核種、薄膜スチルベン、α/β検出器、パルス波形弁別

α/βイメージング検出器

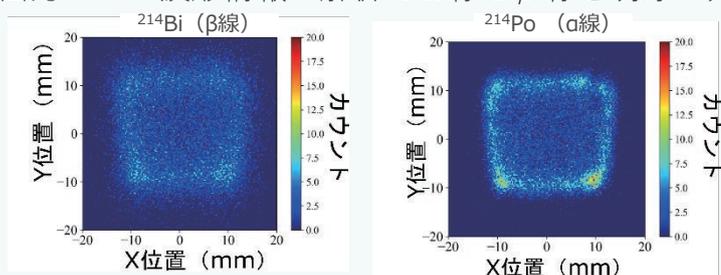
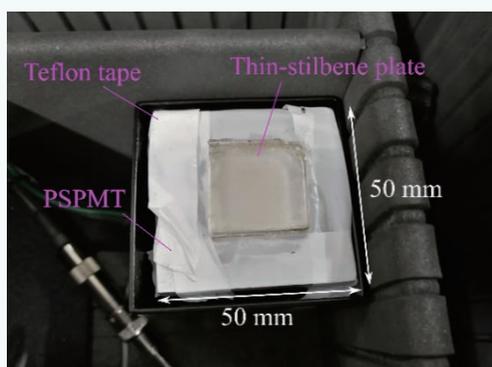
- ・ α/βイメージング検出器
 薄膜スチルベンシンチレータ：検出素子
 波形デジタイザ：α/β線弁別
 位置有感型光電子増倍管：放射線分布
 →単一検出器でα/β線コインシデンス、エネルギー計測、波形解析、放射線の2次元分布の組み合わせ計測を実現し、ラドン子孫核種の高精度評価を可能に
- ・ ラドン子孫核種の正確な検知
 天然放射性核種のラドン子孫核種のうち、人工放射線核種Puのモニタリングの妨害となる²¹⁴Bi、²¹⁴Poを正確に検知
 →Puモニタリングの精度向上



エネルギー情報でβ線（左）とα線（右）を区別



出力パルス波形情報の解析でα線とβ線を明瞭に弁別



開発したα/β分別イメージング検出器
(単一検出器でα線とβ線分布を可視化)

²¹⁴Bi (β線) と²¹⁴Po (α線) 分布を同時可視化。
α線と比べβ線分布が広がっていることがわかる。

技術のステージ



応用研究

関連業種

鉱業、採石業、砂利採取業、電気業、
医療業、学術・開発研究機関

知財・関連技術情報

特許第7161765号
特許第7347805号
特許第7352963号

動画はこちら！ 技術の詳細



懸濁水中放射性セシウムモニタリングシステム

- 河川やダムなどでのセシウム濃度のリアルタイムモニタリングが可能
- 濁度とともに測定するため、直接放射線測定する場合の20倍の高感度

キーワード：放射性セシウム、排水、汚染水、環境モニタリング、上下水道、ダム、河川、懸濁

技術の原理

通常時 ○ 土壌粒子 ● 放射性セシウム



増水時



水中において放射性セシウムは微小な土壌粒子（懸濁物）に結合して移動することが分かっている。



水中の土壌粒子の濃度を示す濁度と放射性セシウム濃度は相関関係にある。

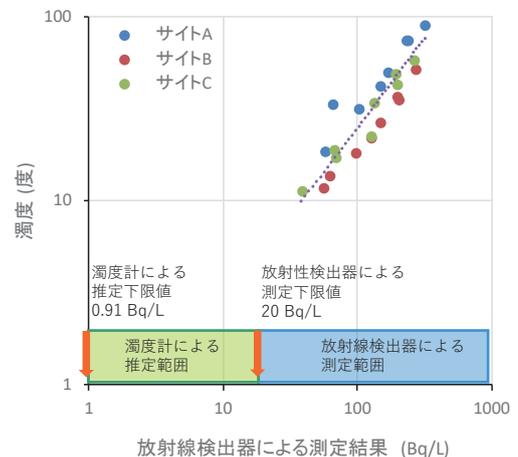


濁度と水中の放射線量を同時に計測することで低濃度の放射性セシウム濃度を現場で検知することが可能となる。



河川・湖沼水中もしくは除染等による排水中の放射性セシウム濃度のリアルタイムモニタリング

土壌粒子と放射性セシウム濃度の相関例 (福島での測定結果から)



適用 (製品) 例

河川・湖沼の濃度モニタリング



取水口の濃度モニタリング



技術のステージ



実用化開発

関連業種

電気業、技術サービス業

利用分野

原子力、除染、排水、環境モニタリング

知財・関連技術情報

特許第7072793号
(共願：(株)東邦電探)

技術の詳細



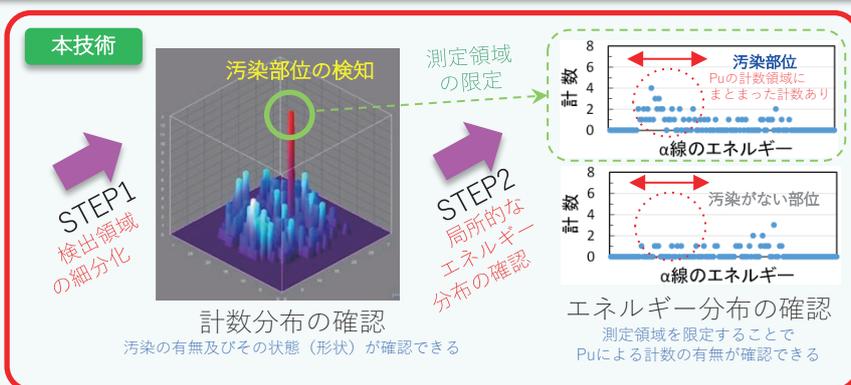
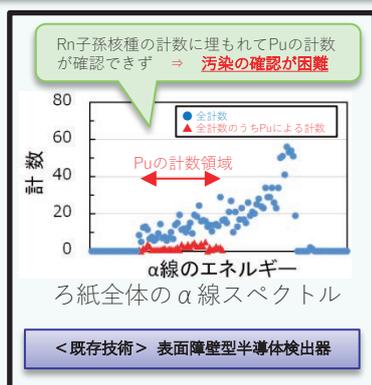
エネルギー弁別・位置検出型 α 線計測装置

- 汚染評価に必要なエネルギー情報、放射能分布を試料を採取することなくその場で取得
- 領域ごとに天然由来のラドン子孫核種の影響判別も可能
- 様々な測定装置に適用可能

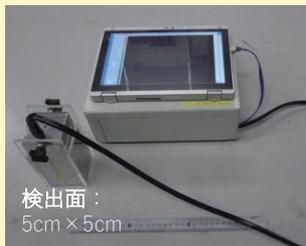
キーワード： α 線、ラドン、プルトニウム、汚染検査、汚染管理、エネルギースペクトル、分布

- α 線計測による汚染管理において、その妨害因子となるラドン (Rn) 子孫核種 (天然の放射性核種) が多く混在する環境であっても、微量のプルトニウム (Pu) やウラン (U) などの核燃料物質の有無をその場で迅速に検知・評価することができます。
- 検出領域 (検出面) をデータ上で任意の数に分割することが可能で、細かく分割することで、汚染の状態 (形状) のイメージングも同時にできます。

<活用例 1> 空気集塵ろ紙中の微量なPuの検知 (PuとRn子孫核種の放射能比 \approx 1:50、測定時間:5分)



<活用例 2> 汚染状態のイメージング



技術のステージ



実用化開発

関連業種

電気業、技術サービス業

利用分野

- ・原子力
- ・環境モニタリング
- ・防災

知財・関連技術情報

特許第6524484号

(共願: 北海道大学)

技術の詳細



波形解析による検出器識別

- 計測の高速化でコストと時間を節約（高効率）
- 従来システムをそのまま利用（シンプル）
- 諦めていた手法の実現（ブレークスルー）

キーワード：波形の個性化、波形解析、検出器識別、計測システムの合理化

出力へ
シンチレーション検出器
ループ回路
実際の導入例

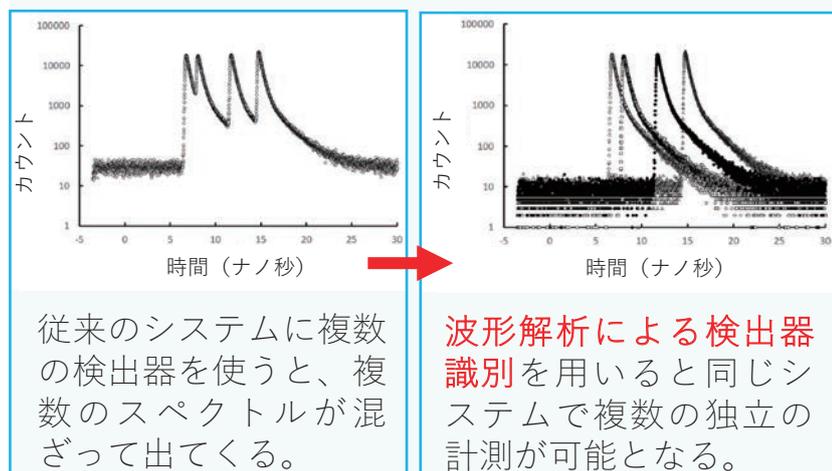
シンチレーション検出器
アッテネータ
アッテネータ

ループのケーブルを長くする

ループ回路が短い
ループ回路が長い

本アイデアの構成例です。
検出器の出力部にループ回路を作り、意図的に遅延信号（個性）をつくる。
遅延信号の形で検出器を識別することで、以下の実施効果のような計測が可能。

本アイデアの実施効果（陽電子消滅分光に適用）



実際の利用の可能性

- ・ 建屋全体の各部屋の線量を一つの解析システムで監視する。検出器の後からの追加も自由。
- ・ 一つの解析システムで多くのセンサーを動作させ、大幅な効率向上、コスト削減などを実現。

技術のステージ



実用化開発

利用分野

先端科学分野のあらゆる計測、センサー技術、検出器製作

関連業種

電子部品・デバイス・電子回路製造業、
学術・開発研究機関

知財・関連技術情報

特許第6964877号
Nuclear Inst. and Methods in Physics
Research, A 931 (2019) 100-104

動画はこちら！ 技術の詳細



比熱とエンタルピー変化の測定方法および測定装置

- 超高温領域における高温材料（酸化物等）の比熱、エンタルピーに加え、融点の評価が可能
- 超高温測定で生じる試料と装置構成部材の反応、試料組成の変化等に起因する誤差を低減した測定
- 市販の測定装置の温度上限（1800K程度）に対し、高温材料の溶融状態評価など3000Kを超える温度領域の熱物性測定が可能

キーワード：超高温、熱物性、パルス通電加熱技術、比熱、エンタルピー

パルス通電加熱技術を用いた熱物性測定装置

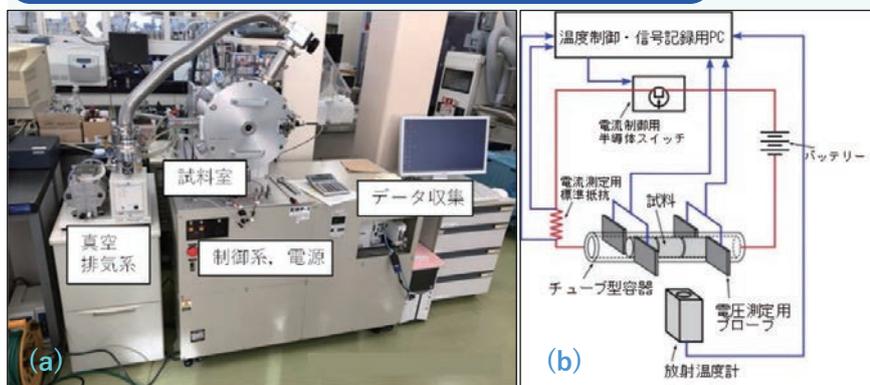


図1 測定装置 (a:装置全体図、b:ブロック図)

【測定原理】

- 1.チューブ型タングステン試料容器に円柱状試料を装荷。容器にミリ秒単位のパルス大電流を流して通電加熱。
- 2.通電する電流のフィードバック制御により試料温度を保持。
- 3.測定から得られる試料温度、投入電力量及び試料重量などを解析してエンタルピーや比熱を求める。

パルス通電加熱技術を用いた物性測定

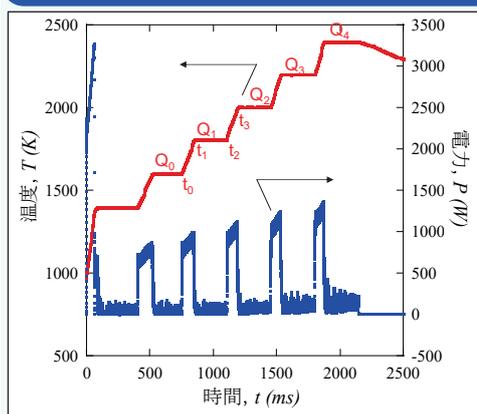


図2 測定例（試料：タングステン）

【新しい測定技術の特徴】

- 短時間加熱により試料と部材の反応、試料組成の変化等が大幅に軽減され、信頼性の高い超高温測定を実現。
- 試料温度を階段状に変化させ、熱物性を連続的に評価できる測定法・解析法を開発(図2)。これより、測定の高速度化、1000K以上の幅の昇降温繰返し回数の低減による試料容器破損の抑制を実現。
- 図2の試料の温度変化(赤線)と投入電力量(青線)から各温度で試料が得たエネルギーを計算。このエネルギーと試料重量より試料のエンタルピーを算出。また、エンタルピーの温度微分より比熱を算出。

技術のステージ



応用研究

関連業種

航空運輸業、熱供給業、電気業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、学術・開発研究機関

利用分野

- ・ 航空機用構成部材、原子炉用材料などの開発
- ・ 結晶成長、鋳造、凝固などのプロセス開発

知財・関連技術情報

特許第7250268号
(共願：産業技術総合研究所、東北大学、福井大学)

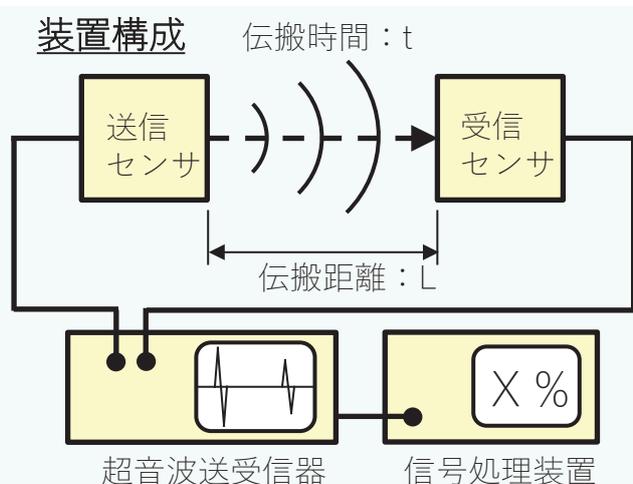
技術の詳細



シンプルかつロバストな水素濃度計

- リアルタイム計測で連続モニタリングが可能
- シンプルかつロバストなシステムで狭隘部でも測定可能
- 水素以外のガスへの適用可能性もあり

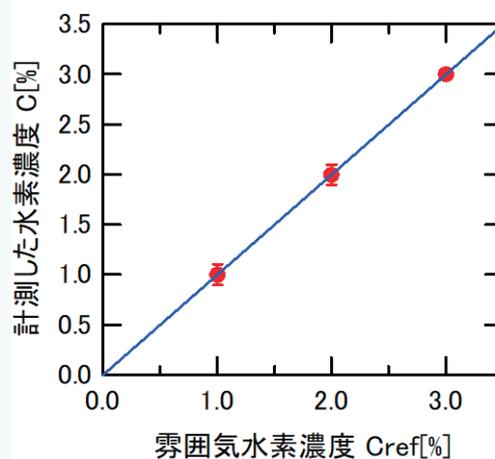
キーワード：超音波、水素、ガス、濃度分析、水素濃度



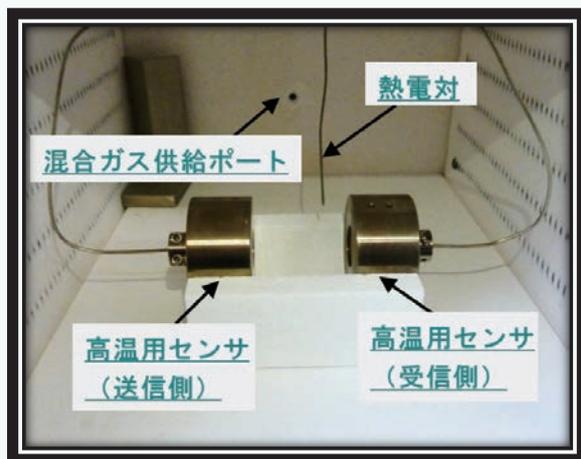
特徴

- 短い応答時間($<0.05s$)
- 付帯設備(サンプリング系、気水分離機、除湿器等)がない
- 高温($<300^{\circ}C$)高湿の環境にも耐え、現場へ直接設置

水素ガス濃度の測定例



- 良好な直線性
- 低水素濃度でも高精度



開発中のセンサー(高温用途)

技術のステージ



実用化開発

関連業種

ガス業、学術・開発研究機関、
電気機械器具製造業

利用分野

・水素ステーション
・水素製造
・燃料電池
知財・関連技術情報
特許第6351060号

動画はこちら！ 技術の詳細



全自動かつ迅速な検出技術

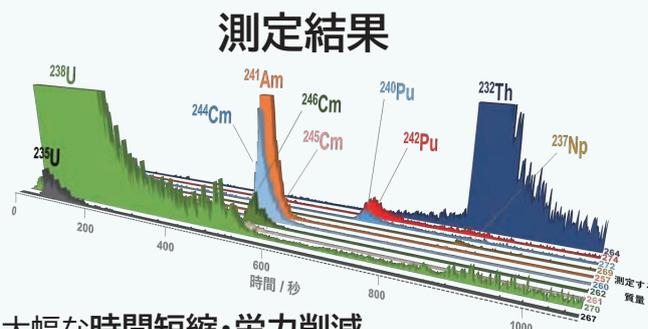
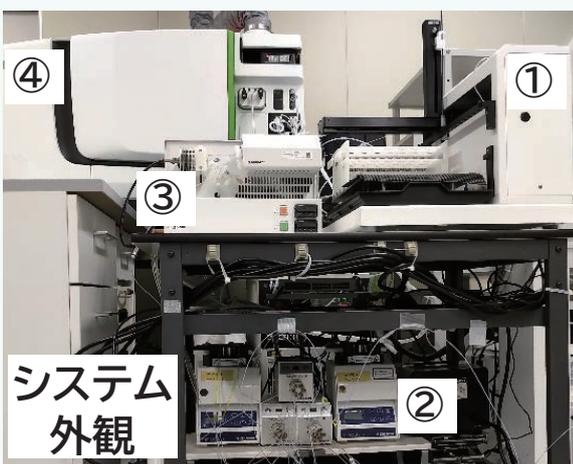
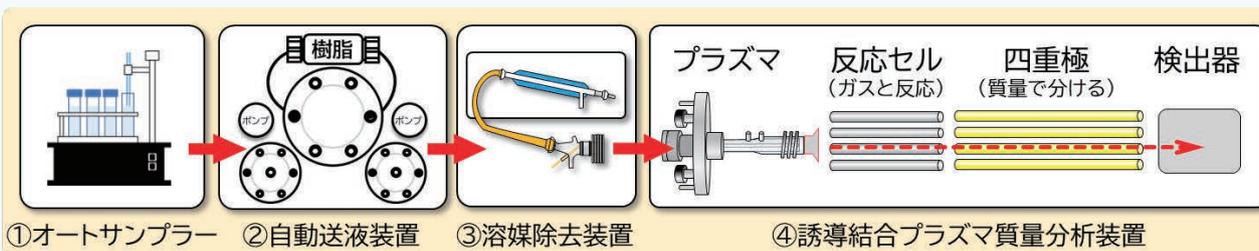
- 約40分で最大10核種を一斉に検出
- 煩雑かつ時間のかかる分離作業を自動化
- 分析対象に応じたカスタマイズが可能

キーワード：質量分析、アルファ線放出核種、自動化、迅速化

※放射能測定法シリーズ12(日本分析センター) プルトニウム分析法

従来法※：核種の分離作業が煩雑で時間がかかる(20~30時間)、1測定で1核種のみ

本法：一連の分離・分析工程を自動化、複数核種を約40分で一斉検出



- ・大幅な時間短縮・労力削減
- ・分析者の力量依存が小さい
- ・樹脂の変更により⁹⁰Sr、⁹⁹Tcなどにも展開可能

技術のステージ



実用化開発

関連業種

学術・研究開発機関、
技術サービス業

利用分野

- ・原子力施設における放射線計測
- ・原子炉廃止措置における試料分析
- ・環境試料の放射性核種分析

知財・関連技術情報

特開2023-070337
(共願：福島大学)

技術の詳細

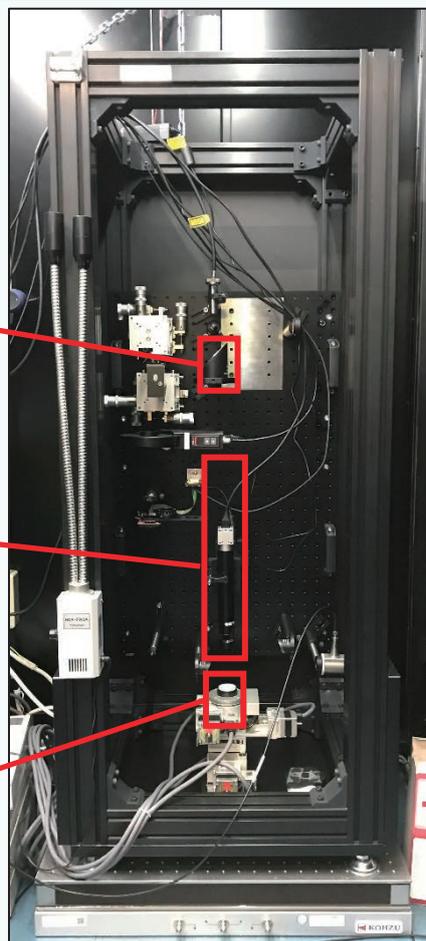
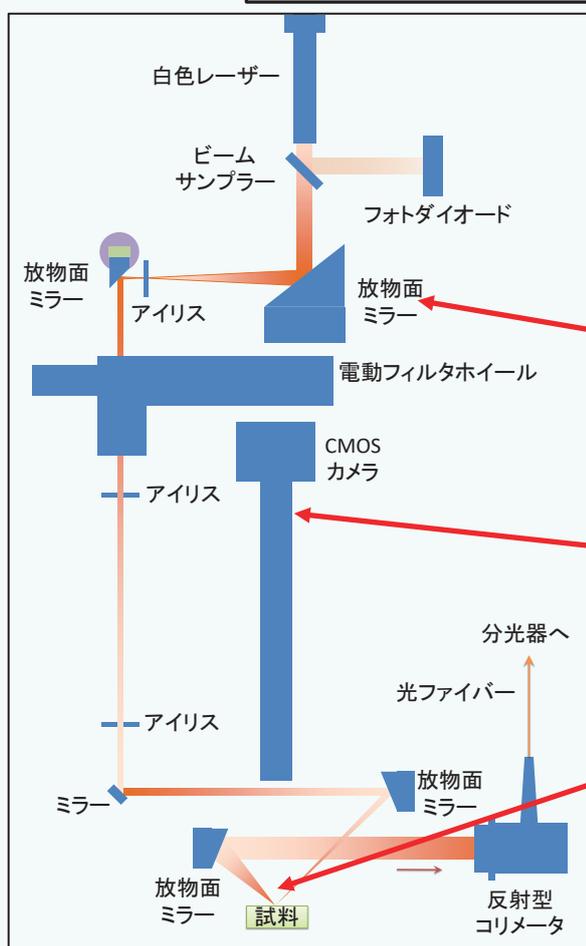


非球面ミラー光学系を用いた可視・近赤外分光法

- レンズ光学系であっても色収差ゼロ
- 広大なワーキングディスタンスで、様々な態様の試料を分析可能
- 十分な空間分解能で回折限界に迫る局所分析が可能

キーワード：反射分光分析、非球面ミラー、白色レーザー

放物面ミラー光学系反射分光装置



白色レーザー光源を用いたミラー光学系で反射分光分析が可能になる。

複数の光学系を組み合わせることで、**反射だけでなく透過も可能になる。**

ミラー研磨の精度を高めれば回折限界に迫る究極の分光装置になる。

色収差ゼロ

数センチものワーキングディスタンスを確保
試料形状を選ばない。

技術のステージ



応用研究

関連業種

医療業、学術・開発研究機関

利用分野

- ・ 材料・医薬・化粧品などの検査
- ・ 基礎科学分野での化学形の評価

知財・関連技術情報

特許第7486178号

技術の詳細



イオンビーム機能性透過膜による加速器質量分析装置の小型化

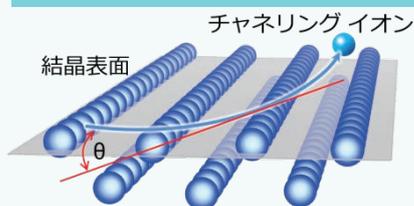
- イオン・チャネリングを用いた透過膜で妨害粒子を分別
- 加速器質量分析装置（AMS）の飛躍的な小型化が可能に
- ガス・ストリッパーが不要、同重原子の分別効率も大幅向上

キーワード：加速器質量分析装置、AMS、ストリッパー、ディグレーダー、年代測定

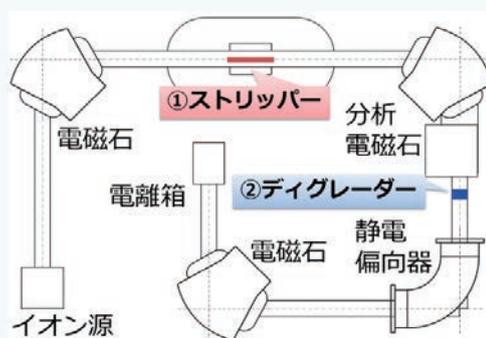
新規開発した「イオンビーム機能性透過膜」は AMS装置のフィルタリングとして

① 同重分子の分別に
チャネリング・ストリッパー

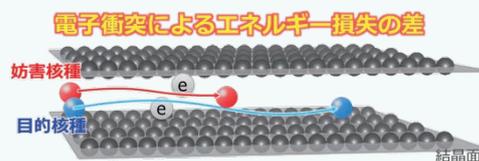
② 同重原子の分別に
チャネリング・ディグレーダー



チャネリング・ストリッパー



AMS装置の模式図



チャネリング・ディグレーダー

課題 (共通原理)	従来技術	本技術
① 同重分子の分別 (電子衝突による解離)	名称:ガス・ストリッパー 方法:ガス中を通過 問題点:ガスが必要なため拡散	名称:チャネリング・ストリッパー 方法:結晶表面で鏡面反射 効果:ガスが不要
② 同重原子の分別 (阻止能の元素依存性)	名称:ディグレーダー 方法:非晶質薄膜を通過 問題点:低い透過率	名称:チャネリング・ディグレーダー 方法:単結晶薄膜でチャネリング 効果:高い透過率

技術のステージ



基礎研究

関連業種

電気業、専門サービス業

利用分野

- ・ 加速器質量分析
- ・ イオンビーム

知財・関連技術情報

特許第6569048号(共願：(株)ペスコ)
A.Matsubara,N.Fujita,and
K.Isii,Nucl.Instrum.Methods,B437,81(2018)

技術の詳細



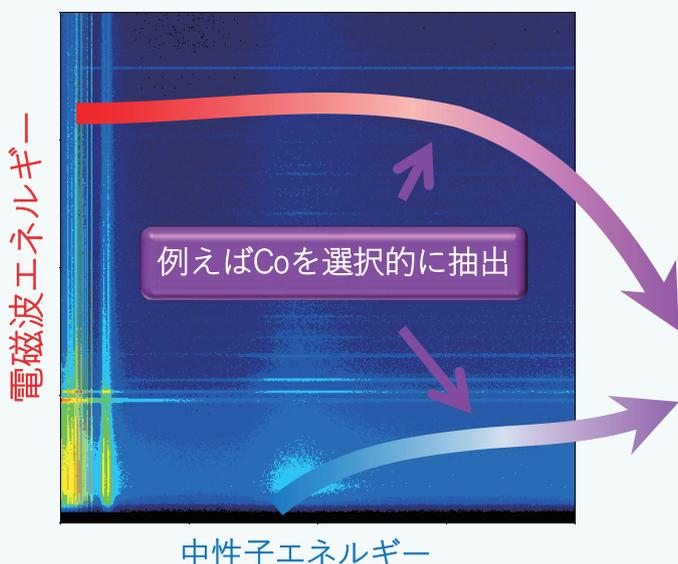
大強度パルス中性子を利用した新しい放射化分析

- 純粋なピークが得られ信頼性の高い分析が可能に
- 適用可能元素が多い
- 前処理が不要

キーワード：中性子、多元素、非破壊分析、3次元スペクトル

大強度パルス中性子を利用することで、2つの非破壊元素分析法を融合させた新しい手法の開発に成功しました。例えば、従来法でCoを定量できないような試料であっても、開発した手法では正確に分析することができました。Co以外の元素でも同様の効果が期待でき、分析対象も広がりました。

融合された非破壊元素分析法によって得られる3次元スペクトル



技術のステージ



基礎研究

関連業種

学術・開発研究機関、
非鉄金属製造業、技術サービス業

利用分野

- ・材料開発
 - ・試料分析
 - ・非破壊検査
- 知財・関連技術情報

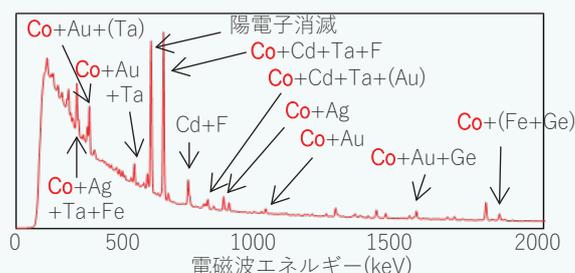
Y. Toh et al., Anal. Chem.
2014,86,12030-12036

技術の詳細



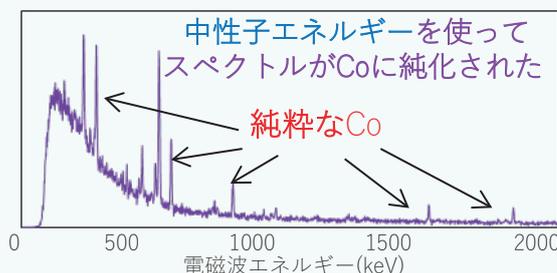
従来法

Coに他の元素が混じっている
正確な定量が困難



新手法

ほぼ純粋なピークが得られ、
容易に正確な定量が可能に



中性子回折・散乱による物質の構造と磁性の解析

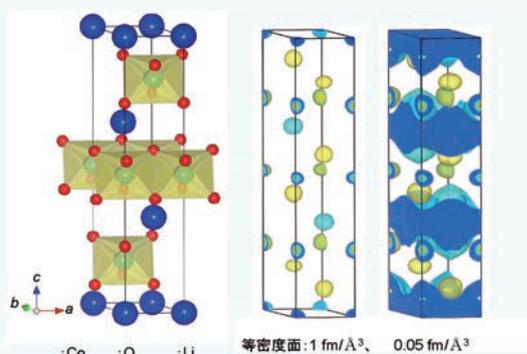
- 水素やリチウムなどの軽元素検出に優れる
- 極低温、超高压、高磁場などの試料環境が可能
- 物質内スピンの精密観測

キーワード：非破壊分析、中性子回折、中性子散乱、原子配列、原子構造、スピン、ゆらぎ

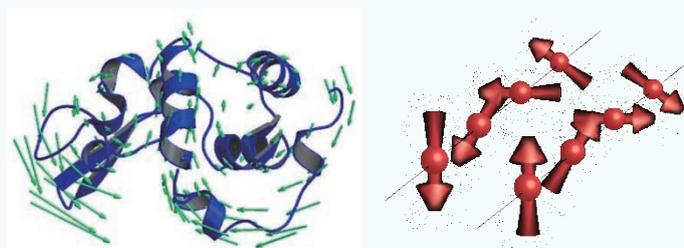
中性子ビームを調べたい物質に照射し、散乱もしくは回折された中性子を検出します。



中性子散乱実験装置の例。
液体ヘリウムを使用せずに
約0.3Kまでの低温での実験
が可能です。



水素やリチウムなど軽元素を検出する能力に優れ、リチウムイオン電池材料中のリチウム位置の特定が可能です。



散乱実験により結晶や蛋白質・高分子などの運動が観測できます。中性子にはスピン感受性があり、スピンの運動も観測できます。

技術のステージ



実用化開発

関連業種

学術・研究開発機関、
技術サービス業

利用分野

- ・ 材料開発
- ・ 試料分析
- ・ 高分子・生体化学

知財・関連技術情報

Communications Materials, Vol. 1, 43 (2020).
“High-temperature short-range order in
Mn₃RhSi”

技術の詳細

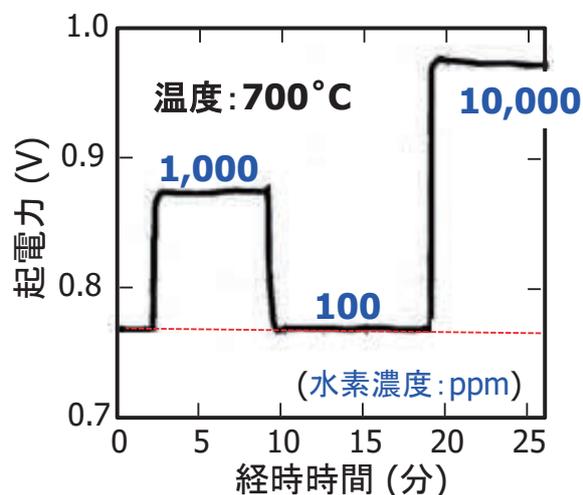
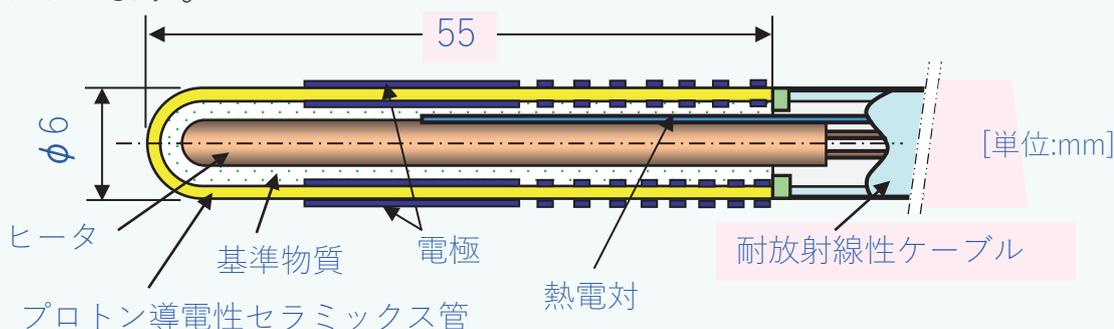


プロトン導電性セラミックスを用いた水素濃度計

- 応答性がよく、リアルタイムで測定可能
- 交換の必要な部品がない
- 水素爆発防止などの用途に

キーワード：水素、ガス、水素濃度、水素爆発、高放射線環境、高温、高圧

プロトン導電性セラミックス管内の基準物質と周囲の水素濃度の差により生ずる起電力を電極で検知することで、水素濃度が分かります。セラミックと金属で構成されているため、温度・圧力・放射線に強い設計になっています。



○ 応答性に優れるため、周囲の水素濃度変化をリアルタイムに測定可能です。

○ 電圧計と電源(車載バッテリー程度)があれば、測定可能となります。

技術のステージ



実用化開発

関連業種

電気業、学術・開発研究機関、
電気機械器具製造業

利用分野

・原子炉
・水素ステーション
・水素製造
知財・関連技術情報
特許第6146713号
(共願：助川電気工業(株))

技術の詳細

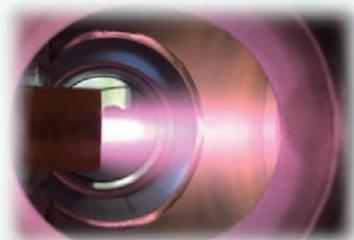
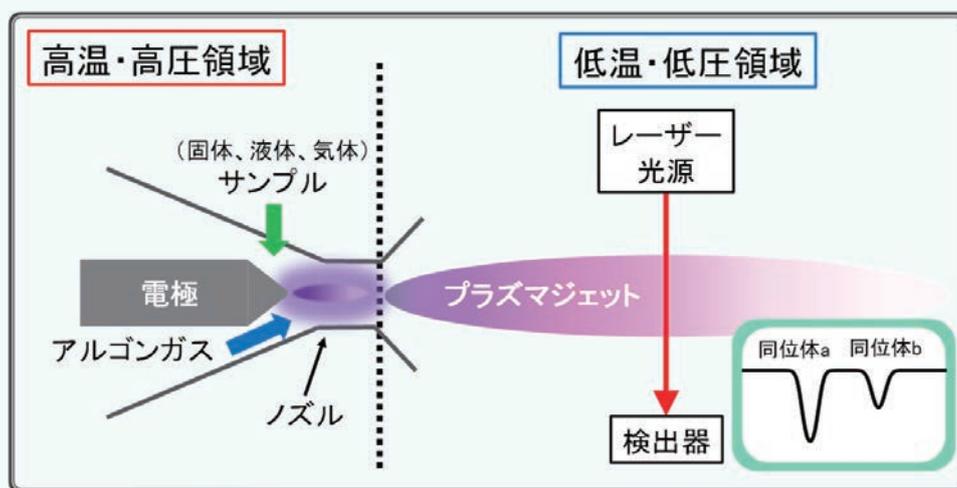


プラズマジェットと高感度レーザー分光を用いた同位体分析技術

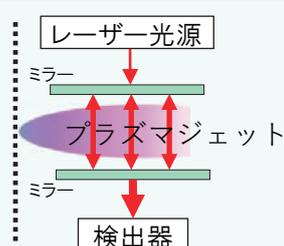
- 高温プラズマ化によるレーザー分光でサンプルの前処理不要。
- 通常のレーザー分光の1,000倍～10,000倍の感度。
- 小型・可搬型化によりオンサイトでの分析が可能。
- データ取得までわずか数分、連続分析も可能。

キーワード：成分分析、レーザー分光分析、オンサイト分析、前処理不要、ppm、ppb

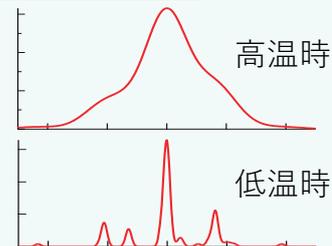
- 高温プラズマによって固体、液体、気体状サンプルを一気にプラズマ化。（化学分離操作が不要）
- 高温プラズマをプラズマジェット（ノズルからの高速噴射）によりプラズマ温度を低下させることで同位体識別のための波長分解能が大幅に向上。
- レーザー吸収分光法により、サンプル投入から数分で特定元素の同位体組成の測定が可能。
- 光共振器によりスペクトル信号を増幅（レーザー光の多重反射）することで高感度化。



プラズマジェット



光共振器による高感度化



スペクトルイメージ

技術のステージ



基礎研究

関連業種

電気業、学術・開発研究機関、
技術サービス業

利用分野

核種分析、事故対応、地球科学、
分析機器メーカー

知財・関連技術情報

特許第6918307号(共願：静岡大学)
Akira Kuwahara et al, JAAS, 2018

技術の詳細



中性子を用いた核物質の非破壊測定手法

- 対象物の物質組成が不明でも核物質量を測定可能
- ドラム缶に含まれる核物質を短時間で測定
- 可搬型で低コストの核物質検知装置

キーワード：核物質検知・計量、核セキュリティ、高速中性子直接問いかげ法、回転照射法

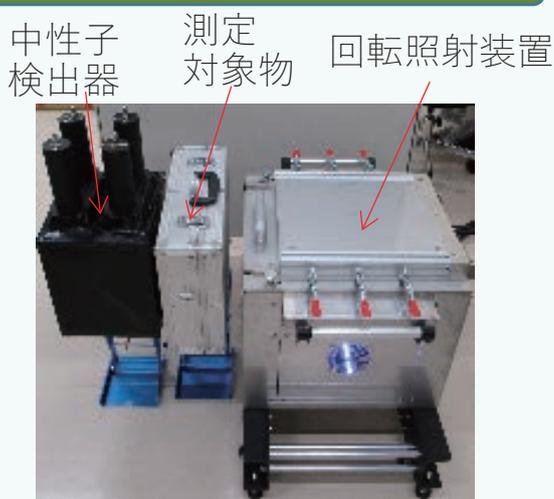
① 迅速・高感度・高精度装置



パルス中性子発生管 (D-T管)
核物質が入ったドラム缶
中性子検出器
遮蔽体

- 核物質の迅速(10秒程度)、高感度測定(mg程度)が可能。
- 対象物の組成が不明でも高精度な分析が可能。
- 大型試料にも適用可能。

② 可搬型・低コスト装置



中性子検出器
測定対象物
回転照射装置

- 小型・可搬型であり、様々な場所で測定可能。
- 従来装置 (D-T管使用) に比べて、大幅に低コスト。
- 核セキュリティ用として十分な核物質探知性能。

平成31年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を受賞！

技術のステージ



製品化

関連業種

廃棄物処理業、
運輸に付帯するサービス業

利用分野

- 核物質の計量、廃棄物のクリアランス管理
- 核セキュリティ対策、核物質探知

知財・関連技術情報

特許第6179885号
特許第7219442号
特許第7281816号

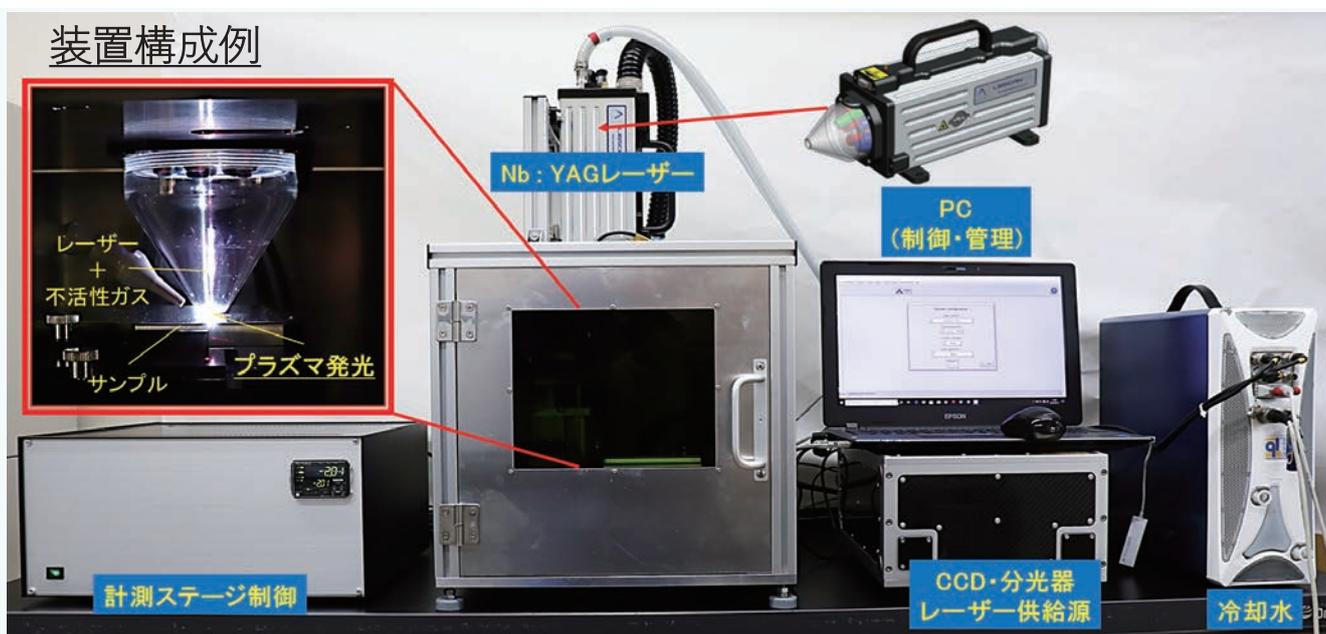
技術の詳細



元素と硬度を非破壊で瞬時に計測可能なシステム

- レーザーを使って非破壊で元素と硬度のその場計測が可能
- 遠隔でも計測可能
- 非常に硬いセラミックスなどの硬度が簡便に計測可能

キーワード：元素分析、硬度計測、LIBS(レーザー誘起ブレイクダウン分光法)



通常、測定対象は溶解したり研磨するなどの測定するための前処理が必要です。

本システムは、レーザーを照射するだけで、元素と硬度が瞬時に非破壊で計測可能です。

非常に硬いセラミックスを表面コーティングした材料の硬度検査への適用などが期待できます。

技術のステージ



応用研究

関連業種

鉄鋼業、一般機械器具製造業、電気業

利用分野

- ・セラミックスがコーティングされた材料の検査
- ・鉄鋼の簡易硬度計測
- ・宇宙、鉄鋼、原子力、化学プラント

知財・関連技術情報

特許第7116420号(共願：(株)化研)
Y. Abe, et. al, ICAPP 19-000225.

技術の詳細



画像処理アルゴリズムにより、着目元素のみ測定干渉を避けて分離、2次元分布として表示可能

- 標準試料を用意するだけで干渉元素による外乱影響を排除
- (条件が整えば)既にある測定結果にも適用可能
- 様々な2次元元素分析測定に適用可能

キーワード：画像処理、元素分析、ピーク分離2次元元素分析

複数のスペクトルが接近して、着目元素のみの分析が難しい場合でも干渉した元素の影響を分離検出し、2次元元素分析測定が可能

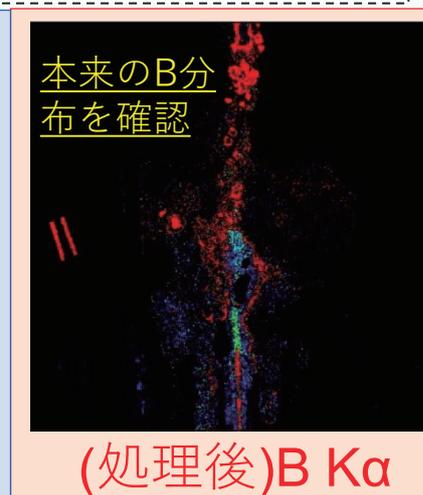
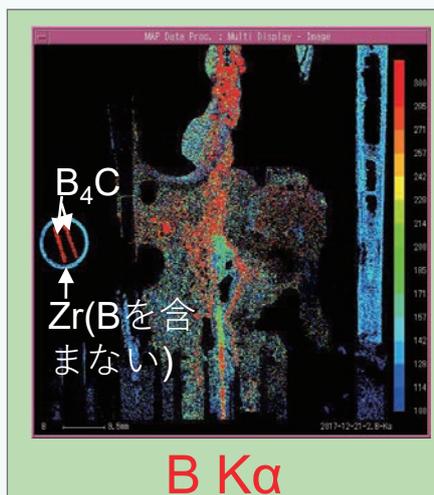
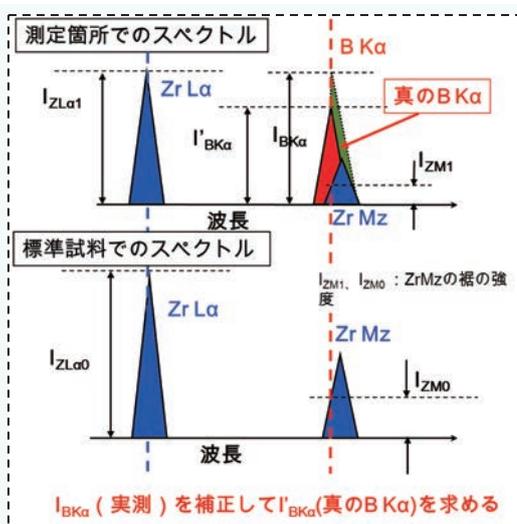
【ホウ素とジルコニウムの干渉への適用例】

$$I'_{BK\alpha} = I_{BK\alpha} - C \times I_{ZrL\alpha}$$

$I_{BK\alpha}$: 測定された(補正前の)B強度

$I_{ZrL\alpha}$: 測定されたZr-L α 強度

C : Zr Mz線の裾の強度算出のための係数(=0.51※)



技術のステージ



実用化開発

関連業種

鉄鋼業、医療業、農業

利用分野

- ・バルク試料(鉄鋼原料等)における化合物評価
- ・不具合・異常箇所の特定(電子基盤や太陽電池等)
- ・食品、バイオテクノロジー

知財・関連技術情報

特許第7153324号

Abe, Y., et. al., 2020, ASME J of Nuclear Rad Sci, 6(2), p. 21113

技術の詳細



原子力機構の知財利用例

原子力機構の知財を利用して製品化された事例として、環境関連分野、ライフサイエンス分野、計測分野及びナノ・材料分野における例を紹介します。

その他の事例については、原子力機構ホームページから検索できます。



利用したJAEA知財

特許第7165348号「放射線分布の3次元表示方法及び装置」
(共願：(株)千代田テクノル)

- 自律移動しながら観測し、放射線源の在りかを「見える化」
- 人が入りにくい入り組んだ場所や狭隘部を6脚ロボットで移動

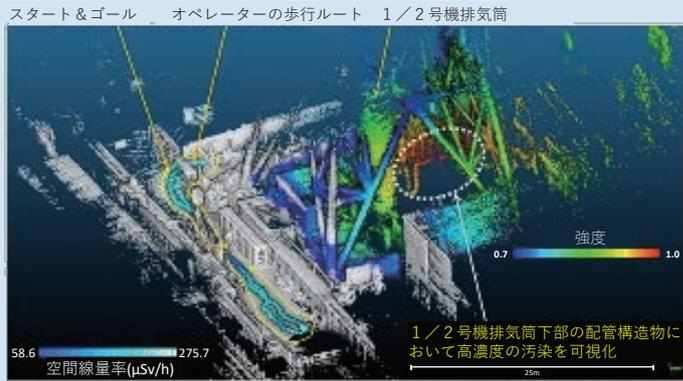
【製造販売元】

放射線可視化カメラ：(株)千代田テクノル、6脚ロボット：(株)シマノ

JAEAの可視化技術

放射線可視化カメラと環境認識デバイスの組み合わせにより、放射線源の位置を3次的に可視化

実証例：福島第一原子力発電所1/2号機排気筒下部の高濃度放射能汚染箇所（赤色）を可視化した3次元マップ。



令和6年度科学技術分野の文部科学大臣表彰受賞！

6脚ロボット

- ・ 6本の脚とその先端に車輪を備え、並進・回転・旋回などの移動が可能
- ・ 6脚による安定性と車輪による高い移動能力で、階段の昇降や配管の乗り越え動作なども可能



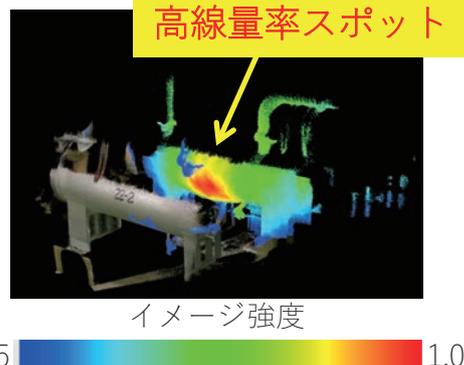
↑ 6脚ロボット

← 階段昇降の様子

特許技術

ロボットと組み合わせることにより、放射線データを遠隔にて収集

放射線源を可視化した作業エリアマップを提供可能



「ふげん」での実証例

スマートな減圧ろ過装置「ろかすま」

利用したJAEA知財

特許第7197867号「減圧ろ過装置」

ライフ
サイエンス
No.1-7

- 「ろ過鐘」を用いないから、真空ポンプの接続、装置の組立て不要
- 小型で操作しやすく実験室への導入が容易

製造販売元：(株)藤原製作所

「ろかすま」と「ろかすまツイン」

- 繰返し行う化学分析に最適
- 真空ホースの取外し不要で装置に安定感 (図1)
- 重いガラスろ過鐘は不要なので取扱いが容易
- フィルターの交換も容易
- ピペットシステムやロボットと組み合わせれば、自動化も可能
- 「ろかすまツイン」なら2つのサンプルを同時に減圧ろ過可能 (図2)

ろかすま

図1



ろかすまツイン

図2



専用ロートとビーカを
2個セット可能!

ロボットで操作できる電動ピペット「びぺすま」

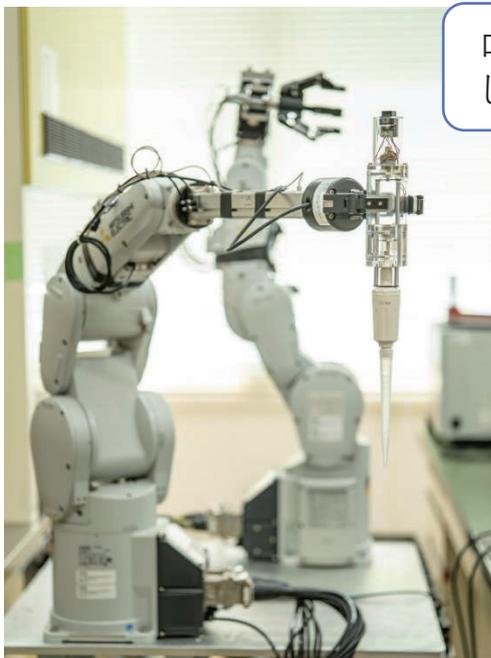
利用したJAEA知財

特許第7162259号「ピペットシステム」

ライフ
サイエンス
No.1-7

- 市販の多関節ロボットにハンドリングさせて自動で分注操作を行わせることが可能
- 人手不要なので有害物質でも安全に分注可能

製造販売元：(株)藤原製作所



ロボットハンドで把持しやすいシンプルな形状



チップを電動で排出できる機構を搭載！



コントロールボックスを介してコンピュータでピペットを操作するシステム。
制御系はコントロールボックス内なので、万が一の故障の場合もピペット部の買い替えだけでOK！

利用例

利用したJAEA知財

特許第3108639号「サイクロン式集塵装置」(満了)
 特許第2036414号「ライニング交換方法および粉碎・混合用ミル」(満了)

温泉グッズ「ドールストーン」

自宅でラドン温泉を楽しむ
 タイルがつくる癒しの空間

- 三朝温泉（鳥取県）、玉川温泉（秋田県）など日本各地で古来から親しまれてきたラドン温泉を自宅に作り出すことができるグッズ

製造元：人形峠原子力産業(株) 販売元：(株)ピエールプペなど

ドールストーン

- ラドンは天然に存在する放射性物質で、花崗岩などに含まれるウランが崩壊する途中に生成するラジウムから発生する無色透明の気体です。
- 我が国最初のウラン鉱床発見の場所、人形峠のウラン鉱石を利用し、微量なウランを含有するテラコッタ（素焼きタイル）を製造・販売しています。人形峠にちなんで「DOLL STONE」と名付けました。
- 仮に1坪に200枚のドールストーンを敷き詰めた室内に、1日30分間滞在した場合の1年間の総被ばく線量は0.75mSvとなり、安全基準の1 mSvを超えない値です。

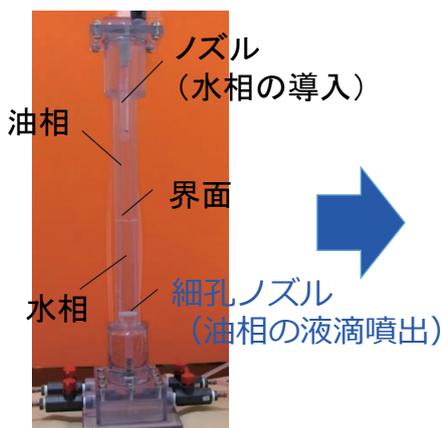


- エマルションフロー（EF）法は溶媒抽出技術の一つ
- 従来の溶媒抽出技術では、液相どうしを「混ぜる」、「置く」、「分離する」の3工程を必要とするが、EF法は、「送液」のみでこれら3工程を同時に行うことができる 革新的な技術
- EF法とその関連技術をご紹介します

EF法

- レアメタルの分離精製や、油水分離、固液分離等に最適
- 処理コストは、従来のミキサセトラの1/5以下
- 処理速度は、従来法の10倍以上（装置サイズ1/10以下）

「細かくよく混ぜながら、きれいに分離する」は物理の常識をくつがえす！



技術の詳細



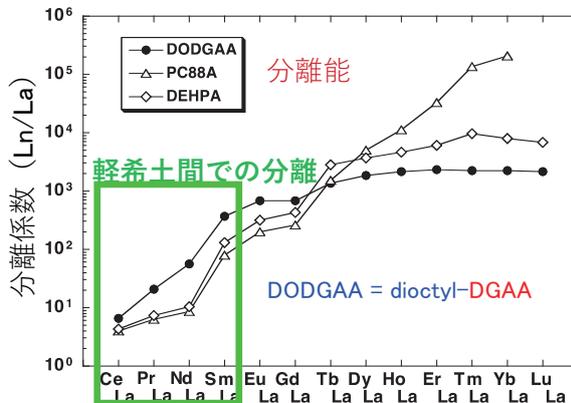
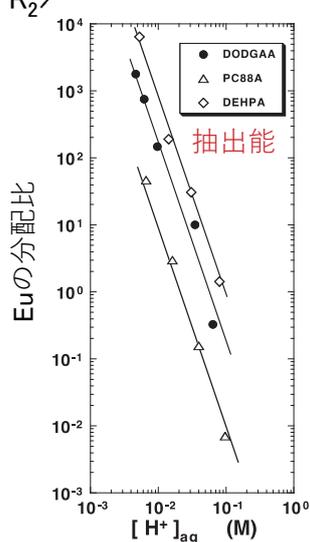
知財・関連技術情報
特許第5565719号
特許第5305382号
特許第6483886号 他

EF法をコア技術とした

(株)エマルションフローテクノロジーズ (EFT社) (<https://emulsion-flow.tech>)
をJAEA発ベンチャー企業に認定

新規抽出剤を用いたレアアース等の分離精製

- レアアースなどに対する特異な元素選択性を持つ環境調和型の抽出剤
- 水への溶解度が低く、排水に溶出しにくい
- 使用済みとなったものを完全償却できる
- 用途：鉄からのレアアース分離、有害元素（Hg, Pb）の除去等



技術の詳細



知財・関連技術情報
特許第5035788号
特許第6108376号

利用したJAEA知財

特許第5229829号「高機能性消臭和紙およびその製造方法」
(共願：石川製紙株)

ライフサイエンス
No.1-8

消臭効果と抗菌作用が期待できる
福マスク
(布マスクwith消臭和の紙)

- 多様な消臭能力
- ヨウ素による抗菌作用
- 和紙部分は交換可能

和紙製造：石川製紙(株) 販売元：(有)紙和匠



福マスク

布マスクwith消臭和の紙

- 消臭効果とヨウ素自体の殺菌抗菌効果が期待できます。
- 「越前和紙+ヨウ素」の力で、お口の臭いを自然分解します。

消臭和の紙

- 自由自在にカットしてお使いいただけます。
- 越前和紙とヨウ素のパワーでいやな臭いを瞬時に軽減します。
- 冷蔵庫や生ごみ、紙おむつの消臭にも効果を発揮します。
- 台所やお子様のそばでも安心安全です。
- ご家庭のプリンタでお好みの写真やイラストなどをプリントできます。



利用したJAEA知財

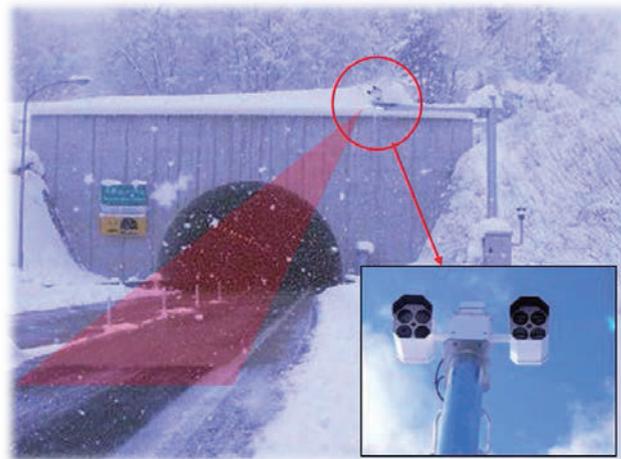
特許第3108405号「機器の診断方法」(満了)
特許第3059692号「液状物質の液位測定・監視方法」(満了)

- 冬季道路の路面の凍結の有無を監視・判断するセンサー「路面センサー」
- 車載により通行路面の融雪剤濃度を自動測定し、適切な融雪剤散に寄与する「車載式塩分濃度センサー」

製造販売元：山田技研(株)

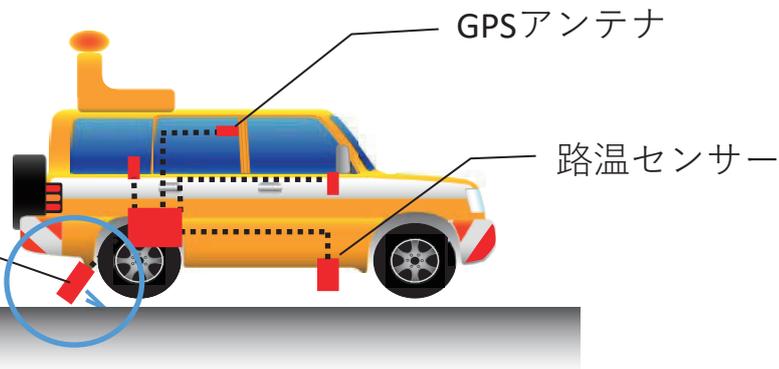
路面センサー

● 冬季の路面状態（凍結、積雪、乾燥、湿潤等）をセンサーで得られた反射率と温度から定量的に判定する。
● 路面状態を高精度で自動監視することで、道路管理に要する人員、融雪材散布量、凍結防止電力等の大幅低減に寄与する。



車載式塩分濃度センサー

● 車両走行で路温と路面塩分（NaCl等）を計測することにより凍結防止剤の散布作業を支援する。



塩分濃度センサー

GPSアンテナ

路温センサー

利用したJAEA知財

特許第6376647号「レーザー遮光シート」
(共願：ウラセ株式会社)

ナノ・材料
No.3-9

レーザー作業現場で容易に安全な作業環境を確保
レーザーバリアカーテン

- レーザーの反射光や輻射光を遮蔽し、「JIS C6802 レーザー製品の安全基準」で求められる作業環境を容易に確保

製造元：ウラセ(株) 販売元：山本光学(株)

レーザーバリアカーテン

レーザーを使用する作業現場や研究所、テストラボなどで散乱光がある場合、軽量で簡易に遮蔽可能なレーザーバリアカーテンです。

- 低出力の散乱光への安全対策に最適
- 紫外線域、可視光線、赤外線域全てに対応
- 難燃性素材を使用
- 日本防災協会 防災製品認定
- 仕様

サイズ 約1800×900 mm

重量 約2.5 kg

吊り下げできるように上下にハトメ12個取



テストデータ

- ・ヤグレーザ (1064nm)照射試験
- ・参考規格：EN12254:2010
(連続発振：100秒、パルス発信：1000パルス)

	放射照度・露光	貫通の有無	保護段階	備考
CWレーザー	8.0 X 10 ⁵ W/m ²	100秒貫通なし	DAB4	出力10W
CWレーザー	1.4 X 10 ⁶ W/m ²	100秒貫通なし	DAB4	出力10W
CWレーザー	3.2 X 10 ⁶ W/m ²	100秒貫通なし	DAB5	出力10W
CWレーザー	1.3 X 10 ⁷ W/m ²	29秒貫通	-	出力10W



原子力機構で開発した プログラム及びデータベースの検索と利用

■ 研究成果を広く利用していただくため、原子力機構で開発したコンピュータプログラムやデータベースの情報を提供しています。

① 上記のコンピュータプログラム等はPRODASで検索できます。

(シーズNo.2-15、5-5～5-9、5-11も掲載されています。)

<https://prodas.jaea.go.jp/>



分野毎のプログラム件数



分野毎のデータベース件数



② 検索したコンピュータプログラム等を利用したい場合は、原子力コードセンター(高度情報科学技術研究機構)からお申込みください。

<https://www.rist.or.jp/nucis/>

③ オープンソース化された(自由にダウンロード可能な)コンピュータプログラム等もあります。ダウンロード用のWebサイトについては、PRODASのそれぞれプログラム等の情報の中に記載してあります。

問合せ先: システム計算科学センター 高性能計算技術利用推進室
E-mail: ccse-web@jaea.go.jp



供用施設等の利用促進

～イノベーションの創出を目指して～

原子力機構では、供用施設を核に、施設・設備・機器の利用を促進する総合利用窓口を設置しています。みなさまのご利用お待ちしております。



1つの窓口から、日本全国の施設・機器を利用可能

全国の供用施設

一般研究機器

東海地区に設置されている約20の研究機器を利用可能

蛍光X線分析装置

微少試験片用疲労変形試験装置

対象研究機器は今後も全拠点に拡大予定

(お問い合わせ)
 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 研究開発推進部 研究推進課
 TEL029-282-0251 (代表) E-mail:renkei.shisetsu@jaea.go.jp

JAEA技術サロン

原子力機構では、これまでの研究開発成果の中から
多様な産業分野への展開が可能な技術を紹介する
「JAEA技術サロン」を開催しています



詳細はJAEAホームページにてご案内します

https://tenkai.jaea.go.jp/salon/salon_index.html



新技術説明会

科学技術振興機構(JST)と共催の新技術説明会で
新しい特許技術を紹介！

【令和6年度紹介技術】（令和6年6月4日開催）

- ①空気を通すだけ ～スーパースポットクーラーで冷却課題を解決～
- ②α線がん治療薬分析装置－薬剤の損失と被ばくリスクを低減化－
- ③超高真空技術をあらゆる産業へ応用できる省エネゲッターポンプ
- ④加速器の未来を拓く、セシウムフリーを実現する高効率負イオン源

発表資料、プレゼン動画は

新技術説明会 JAEA 2024



で検索！

こちらからもご覧
いただけます→





原子力機構オリジナル

「ほっとちやーと」

はじめました。

原子力機構で今ほっとな研究者の情報を集めたコンテンツを作りました。

基本情報

論文・特許・技術シーズ集
成果普及情報誌など

オリジナル情報

得意な技術・協力できる知見やワザ
IT情報・興味のある分野ほか
研究者の笑顔も揃っています

原子力機構の研究者と連携して
社会実装や共同研究に取り組むパートナー募集中。



(国研) 日本原子力研究開発機構

技術相談窓口

を開設しました！

Webで
気軽に

情報収集
を行いたい

受託・共同研究
を検討したい

組織間連携
を行いたい

JAEAの特許
を使いたい

技術的なアドバイス
が欲しい

などなど…



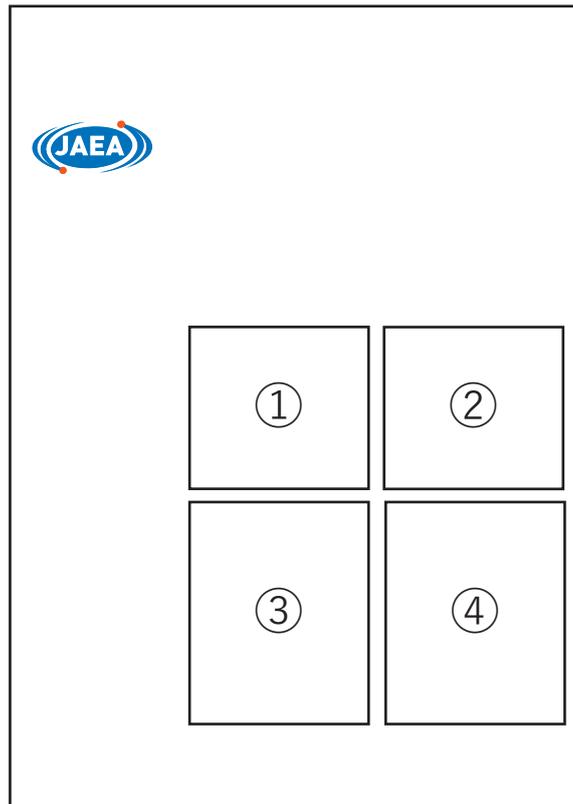
申込方法

- ①左のQRコードを読み取る
- ②フォームに相談内容を登録
- ③担当者からご連絡します

本フォームにご記入いただいた企業・個人等の情報は当該業務以外の目的には使用しません。相談の内容は開示可能な範囲でお願いします。

お問い合わせ：国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構
研究開発推進部 研究推進課
E-Mail : seika.riyou@jaea.go.jp





<裏表紙の写真>

レーザー加工解析コード 撮影者：木曾原 直之 テーマ分野：情報5-2

原子力機構/敦賀総合研究開発センターでは、レーザー技術を原子炉施設の廃止措置に適用するために、レーザーを用いた除染と構造物を解体するレーザー切断に関する研究を行っています。実験的な手法と計算機を用いた解析的な手法を組み合わせ、最適なレーザー照射条件の策定を進めています。

- ① レーザー除染実験（レーザーによる金属表面の剥離実験）
- ② レーザー除染解析（レーザーによる金属表面の剥離解析）
- ③ レーザー切断実験
- ④ レーザー切断解析

JAEAシリーズ集第10版

2024年11月

発行 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
研究開発推進部
seika.riyou@jaea.go.jp

本書の全部または一部の無断転載、改変を禁じます。
本書の内容、入手及び著作権利用に関するお問い合わせは、
上記発行元までお願いいたします。



バックナンバーはこちらから
<https://rdreview.jaea.go.jp/seeds/top/index.html>

