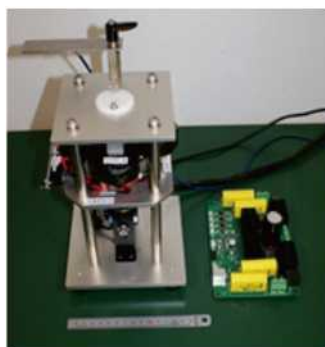


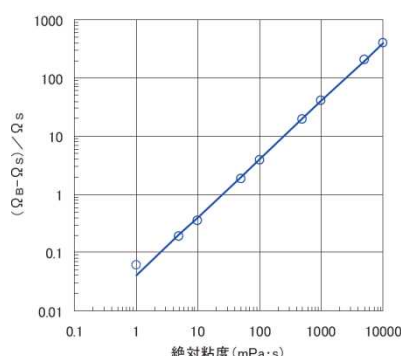
13. 革新的粘弾性計測法「EMS 法 (Electro Magnetically Spinning)」

実証・実用化タイプ 開発実施期間：平成24年度～26年度（予定）
 チームリーダー：石原 進介 テクニカルエキスパート（京都電子工業（株））
 サブリーダー：酒井 啓司 教授（東京大学）
 参画機関：東京大学

流体を工業的に扱う際に、粘弾性特性が重要な物性値になる。この計測には、数十年前に開発された計測方式が今でも使用されている。本開発は、新たな方法論をもとに、非接触かつ少量の試料で粘弾性を計測可能な装置の開発を目指す。この開発により、新規材料開発、希少価値の高い医療分野などへの応用が可能になるとともに、簡便に測定ができることにより、計測機会を増大させることが期待される。



試作機外観

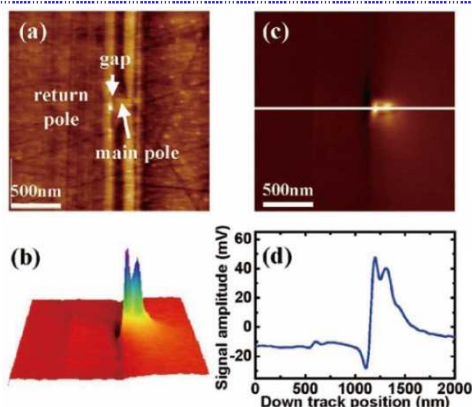


検量線測定結果

14. ベクトル磁場検出・高分解能・近接場磁気力顕微鏡

機器開発タイプ 開発実施期間：平成23年度～26年度（予定）
 チームリーダー：齊藤 準 教授（秋田大学）
 サブリーダー：蓮村 聡 プローブ顕微鏡担当（エスアイアイ・ナノテクノロジー（株））
 参画機関：（株）日立ハイテクサイエンス、秋田県産業技術センター、日東光器（株）

高密度磁気記録媒体などの微細磁化状態の評価に現在広く用いられている磁気力顕微鏡をベースとして、新たに見出した交流磁場印加により磁性探針に発生する探針振動の周波数変調現象を利用したナノスケール高周波磁場検出・磁気力顕微鏡を開発する。目標スペックは空間分解能が10nm、最大検出周波数が数MHzである。開発する顕微鏡は高密度化・高周波化が進む次世代高度情報デバイスなどの研究開発に有用なツールとなる。



磁気記録ヘッド（磁場周波数：100Hz）の
 (a)表面凹凸像、(b)3次元交流磁場像(c)
 交流磁場像（磁場発生電源との同
 期像）、(d) 交流磁場像の断面プロファイル。

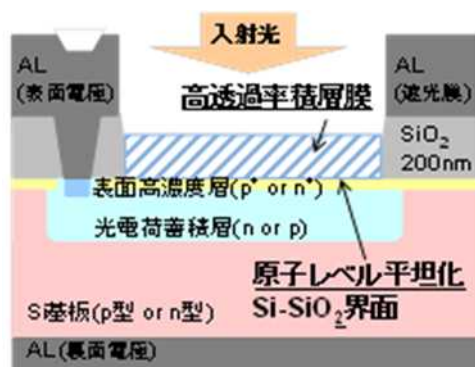
15. 広光波長帯域・高感度・高信頼性撮像素子

要素技術タイプ 開発実施期間：平成23年度～25年度

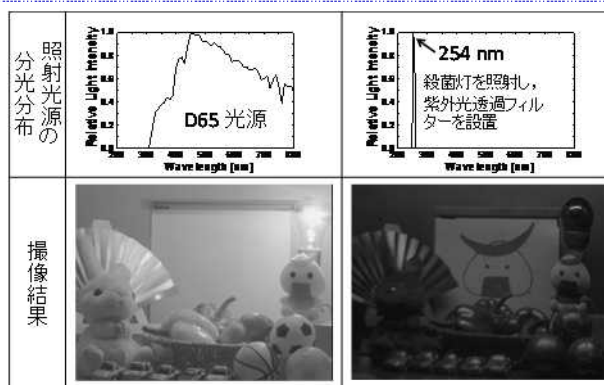
チームリーダー：須川 成利 教授（東北大学）

参画機関：(株)島津製作所、ラピスセミコンダクタ宮城(株)

原子レベルで表面が平坦化されたシリコンを用い、広光波長帯域・高感度・高信頼性光センサおよび撮像素子の開発を行う。具体的には、波長200～1100nmの広光波長帯域で、非冷却で1光子レベルを検出可能な高い感度と、紫外光照射に対する感度劣化と暗電流増加が抑制された高い信頼性を有する光センサおよび撮像素子の開発を目指す。これは、各種分光分析機器の検出部の高精度化・長寿命化、また紫外光を用いた高速撮像への応用が可能となる。



開発したフォトダイオードの断面構造



開発成果を画素内に有する二次元撮像素子を用いた撮像例

16. 小型光ファイバ接続型広帯域波長可変レーザ装置

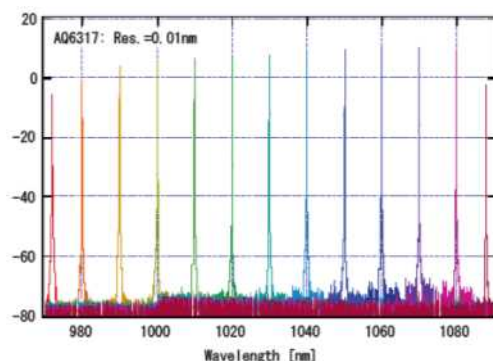
実証・実用化タイプ 開発実施期間：平成23年度～25年度

チームリーダー：野田 一房 代表取締役社長（(株)雄島試作研究所）

サブリーダー：室 清文 教授（千葉大学）

参画機関：千葉大学、スペクトラ・クエスト・ラボ(株)

キャリーバッグ程度の小型でありながら、チタン・サファイアレーザーを代替する、高出力・広帯域波長可変レーザ計測装置の実用化開発を目指す。光源には、曲り導波路チップを用いたLittman型配置で、ハーフミラーを用いて出力をとりだす新機構の外部共振器型半導体レーザーを用いる。コンピューター制御下に高速スキャンングと連続波長チューニングを可能とし、光ファイバー出力とすることで、小型でありながら使いやすい最先端レーザ分光計測装置を提供する。



各発振波長でのASE Freeスペクトル



開発したプロレーザーシステムの外観

17. 次世代質量イメージングのためのUVマイクロチップレーザーを用いた計測システム

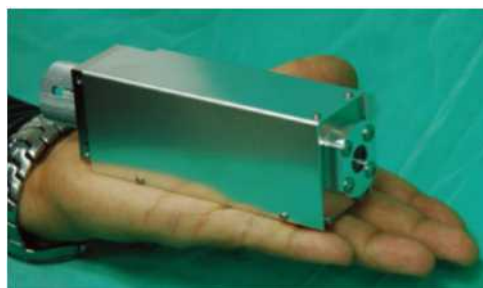
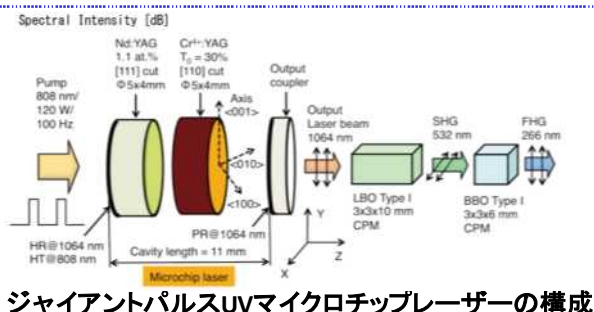
機器開発タイプ 開発実施期間:平成22年度～25年度

チームリーダー:平等 拓範 准教授 (自然科学研究機構分子科学研究所)

サブリーダー:古川 保典 代表取締役社長 ((株)オキサイド)

参画機関:(株)オキサイド、東京工業大学

実用的高性能紫外(UV)レーザーを、高輝度マイクロチップレーザーと高機能非線形波長変換といった最先端のレーザー技術「マイクロ固体フォトニクス」で実現し、高感度かつ非破壊的光イオン化による質量分析のためのUVマイクロチップレーザーを開発する。本開発により、ボロンなど従来微小領域からの検出が困難であった元素や環境負荷分子の質量マッピングが可能となり、先端鉄鋼材料や有機薄膜太陽電池などの粒界偏析まで分析可能な次世代質量イメージング装置の実現が期待される。



手のひらサイズ
4.3MW尖頭値
(波長266nm)の
空冷UVマイクロ
チップレーザー
外観

18. FIB 光イオン化ナノ質量イメージング装置

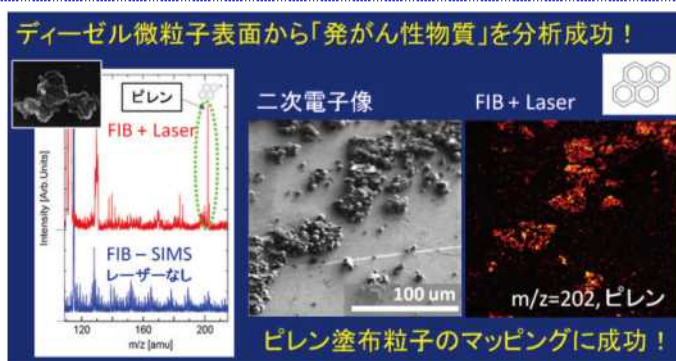
実証・実用化タイプ 開発実施期間:平成22年度～24年度

チームリーダー:遠藤 克己 代表取締役社長 ((株)トヤマ)

サブリーダー:坂本 哲夫 准教授 (工学院大学)

参画機関:工学院大学、東京工業大学、新日鐵住金(株)、(株)島津製作所

ナノスケール加工可能な収束イオンビームと有機物の高効率な検出が可能なレーザーイオン化を融合した新たな局所分析法により、大気汚染微粒子の表面ならびに内部の組成分布計測が可能な「単一微粒子履歴解析装置」を、ナノ構造の解析が必要な材料開発にも適用できる分析装置として実用化する。専用高輝度レーザー光源の安定化とスペクトルデータベース、ユーザーインターフェースの拡充により、市販可能な装置を完成させた。



揮発性多環芳香族(ピレン)の分析例

19. ラジカル測定用時間分解ATR-FUV 分光システム

機器開発タイプ 開発実施期間：平成21年度～24年度

チームリーダー：尾崎 幸洋 教授（関西学院大学）

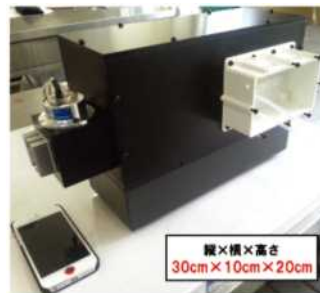
サブリーダー：東 昇 主任研究員（倉敷紡績(株)）

参画機関：倉敷紡績(株)、(独)農業・食品産業技術総合研究機構

近年、ヒドロキシルラジカル(OH)などラジカル種の酸化還元力を半導体基板洗浄プロセス、食品の殺菌洗浄、環境汚染物質の分解処理などに利用する技術の重要性が高まっている。本開発課題では、溶媒の水分子及び各ラジカル種の光吸収がある遠紫外(FUV)光領域の吸収スペクトルをナノマイクロ秒オーダーで解析することで、水溶液中で起こるラジカル反応を追跡する時間分解FUV分光システムを開発した。またそのシステムで得られたデータをもとに、OHラジカル濃度モニタリングを目的とした小型プロセス用FUV分光装置を製作した。本開発成果は、最先端の洗浄プロセス現場でのラジカル洗浄能のモニタリングなど、具体的ニーズへの応用が期待できる。



ポンプ-プローブ型時間分解FUV分光装置



OHラジカル濃度モニタリングを目的に開発した小型プロセス用FUV分光装置

20. リアルタイムステレオSEM

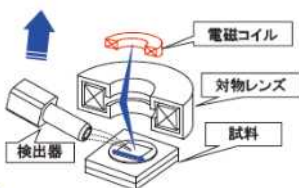
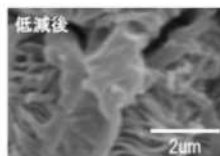
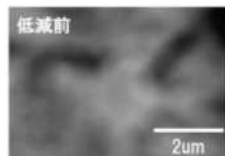
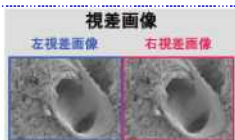
実証・実用化タイプ 開発実施期間：平成21年度～23年度

チームリーダー：伊東 祐博 統括主任技師（(株)日立ハイテクノロジーズ）

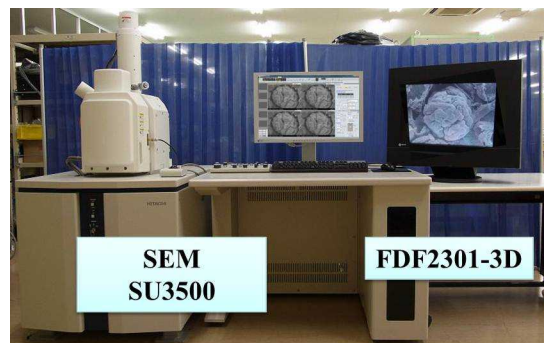
サブリーダー：牛木 辰男 教授（新潟大学）

参画機関：新潟大学、静岡大学、EIZO(株)

走査電子顕微鏡(SEM)でステレオ(3D)観察を行うためには、右目で見たときと左目で見たときに相当する静止画像(視差画像)を、試料台を傾けて異なる角度からそれぞれ取得してから合成し、赤青メガネなどをかけて観察する必要があった。しかし、視差画像の調整や取得に時間がかかるため、リアルタイムの3D観察が出来ないという課題があった。本開発では、リアルタイムの3D観察のため、これらの技術(①電子線傾斜制御技術、②3D表示技術、③収差低減技術)についての開発に成功した。



左) 電子線傾の概念図
上) 収差低減の効果
右) 走査電子顕微鏡(製品型SU3500)と裸眼3Dモニター(製品型FDF2301-3D)の組合せ外観



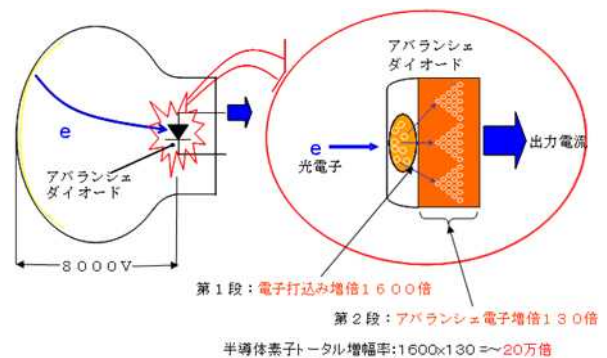
21. 半導体素子増幅による光検出器

実証・実用化タイプ 開発実施期間：平成21年度～23年度
 チームリーダー：久嶋 浩之 グループ長（浜松ホトニクス(株)）
 サブリーダー：相原 博昭 教授（東京大学）
 参画機関：東京大学

半導体素子技術と光電子増倍管技術、さらにICエレクトロニクス技術を融合させたハイブリッド光検出器モジュールを開発する。従来の光電子増倍管より優れた時間分解能、早い読み出し時間、優れた波高分解能を有するデバイスを構築した。これによって、非常に弱い光源から来る光の粒子（光子）をひとつずつ精度よく、かつ高速に測定できるようになる。基礎科学の実験から実用まで汎用性の高いデバイスである。



8インチの大口径ハイブリッド型光検出器 (HPD)



HPDの電子増倍の仕組み

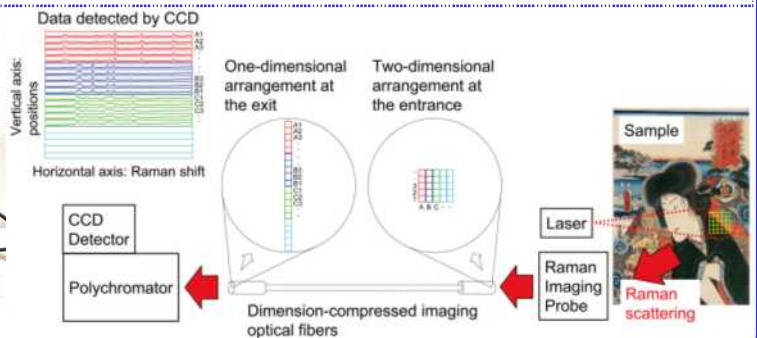
22. 文化財等複合材料評価用ラマンイメージング装置

実証・実用化タイプ 開発実施期間：平成21年度～23年度
 チームリーダー：東山 尚光 次長（(株)エス・ティ・ジャパン）
 サブリーダー：坂本 章 准教授（埼玉大学）
 参画機関：埼玉大学、人間文化研究機構国立歴史民俗博物館

文化財測定に適合する、分光器部に「液晶チューナブルフィルター (LCTF)」を用いた可搬型のラマンイメージング装置を既に開発した。LCTF は特定波長 (波数) でのイメージングには最適なものの、広い波数範囲のスペクトル取得には波長 (波数) 掃引が必要となり、比較的長い測定時間を要していた。本開発では、装置の実用化と応用範囲の拡大を目指し、革新的な「次元圧縮型イメージファイバー」と、これに適合する「分散型小型分光器」を開発し、波長掃引やイメージ走査することなく、フルスペクトルとイメージデータを、数秒から数分で同時取得できる装置を実現した。



ラマンイメージング装置 (製品名「CPRIS-II」)



次元圧縮方式のラマンイメージング装置の概略図

23. 極細試料管固体NMRプローブ

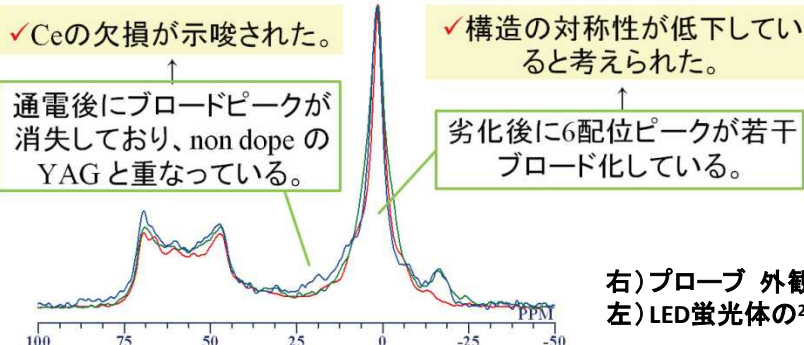
実証・実用化タイプ 開発実施期間：平成20年度～22年度

チームリーダー：樋岡 克哉 グループ長（日本電子(株)）

サブリーダー：山内 一夫 助教（東京農工大学）

参画機関：東京農工大学

固体NMRは構造生物学、材料化学など多くの分野で用いられ極めて有用であるが、基本的に感度が低いので多量のサンプルが必要であった。これを克服するために、本事業「要素技術プログラム」においてマイクロコイルを用いた超微量の固体NMRプローブのプロトタイプ機を製作し、高感度化に成功している。本開発では、このプロトタイプをベースに、広い測定ニーズに合わせられるように、性能および、耐久性を向上させ販売可能な製品を開発した。



24. 高度ものづくり支援-超高温熱物性計測システム

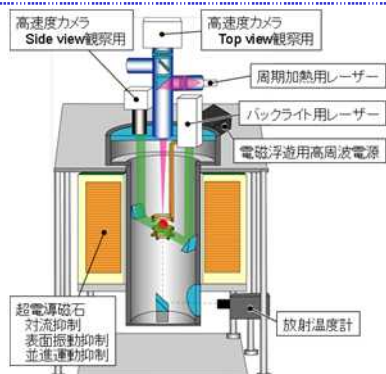
機器開発タイプ 開発実施期間：平成19年度～21年度

チームリーダー：福山 博之 教授（東北大学）

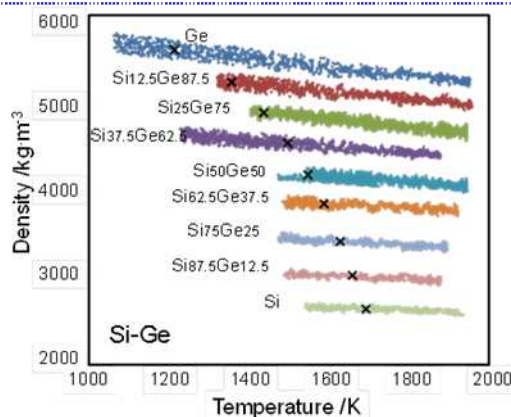
サブリーダー：高崎 洋一 専門室長（アルバック理工(株)）

参画機関：アルバック理工(株)、慶應義塾大学、首都大学東京、学習院大学、東北大学(工)

半導体の結晶製造や超耐熱合金の精密鋳造あるいは精密溶接など高温融体が関連する高付加価値製造プロセスにとって数値シミュレーションは必要不可欠なツールであり、その基盤を支える融体の熱物性値データベースの充実が求められている。本開発では、電磁浮遊法に静磁場を重畳することによって液滴の振動と表面の対流を抑制し、高温融体の熱伝導率、比熱、放射率、密度、表面張力を高精度に測定するシステムを実現した。



超高温熱物性計測システム(PROSPECT)の概略



溶融Si-Geの密度の組成および温度依存性

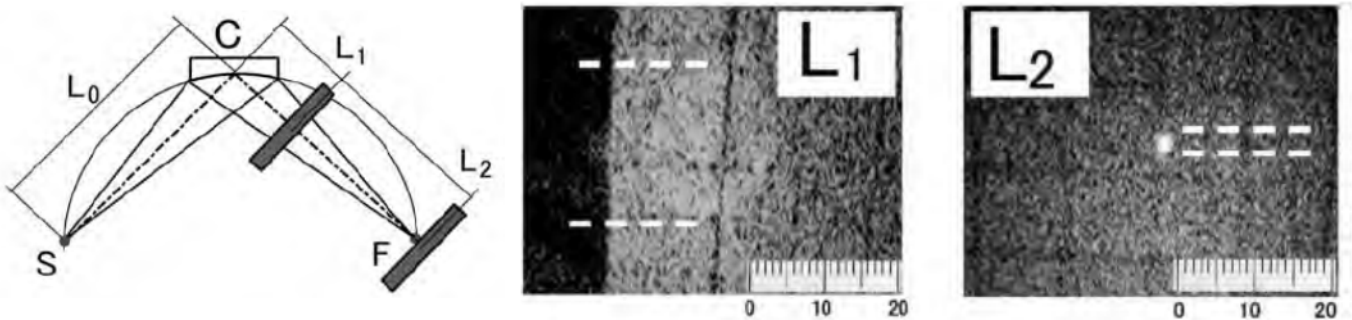
111. 高効率回折・分光のための精密点集光結晶

要素技術タイプ 開発実施期間:平成18年度～20年度

チームリーダー:中嶋 一雄 教授 (東北大学)

参画機関:京都大学

本課題では、シリコン、ゲルマニウム結晶の高温塑性変形を利用した精密な高温加圧加工技術を開発し、それに最適化された光学系を設計することによってX線光学基幹要素としての点集光結晶レンズの劇的な性能向上を実証する。具体的にはこれまでの基礎研究から明らかになってきた結晶の高温加工・成長と高温変形原理に関する知見を発展させることにより、集光取込角が0.05sr(全反射コンフォーカルミラーの1.5桁上)の実現につながる点集光2次元集光結晶レンズの作成技術を確立した。



微小焦点X線源(s)から発生したX線が本開発集光結晶(c)で回折され、CuKa特性X線が焦点位置(L2)で一点に収束する様子の蛍光スクリーンによる観察結果

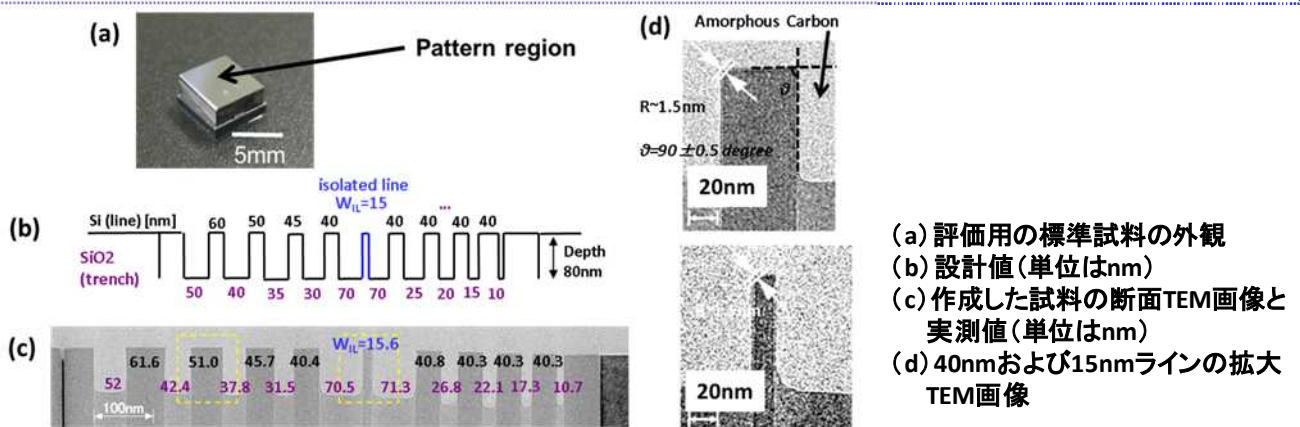
112. AFM探針形状評価技術

要素技術タイプ 開発実施期間:平成17年度～20年度

チームリーダー:一村 信吾 部門長 ((独)産業技術総合研究所)

参画機関:(独)物質材料研究機構、東京理科大学、NTTアドバンステクノロジー(株)

原子間力顕微鏡(AFM)においては、探針の先端形状のわずかな違いが測定結果(観察画像)に大きな影響を与える。本開発では、先端形状評価用標準試料と評価技術を確立した。多層膜プロセスを確立し、5～100nmの凸凹周期構造と1.5nm精度の孤立構造を持つ標準試料を実用化し、探針形状の精密測定を可能にする。さらに標準試料による形状補正アルゴリズムを開発して、AFMにおけるナノ測定の定量化・標準化に貢献する。



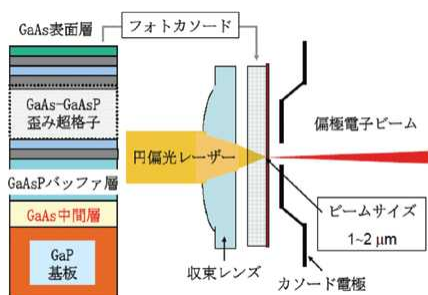
113. スピン偏極電子源

要素技術タイプ 開発実施期間:平成17年度～21年度

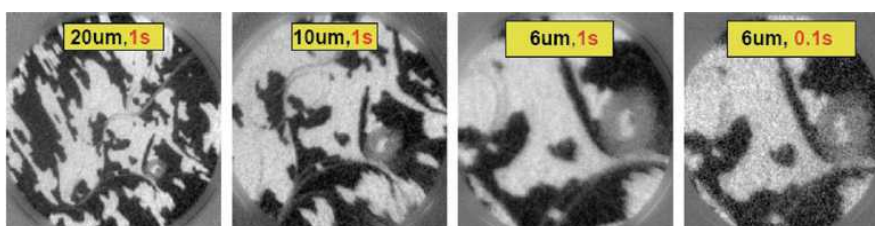
チームリーダー:中西 彊 名誉教授 (名古屋大学)

参画機関:大阪電気通信大学

強く絞り込んだ円偏光レーザー光をGaAs-GaAsP歪み超格子結晶薄膜に照射し、特定のスピン状態にある価電子のみを伝導帯へ励起する方法により、高偏極度並びに高輝度・大電流をもったスピン偏極電子源を開発した。これを用いて電子顕微鏡によるナノ磁区構造の実時間観察などを可能とする。



透過光吸収フォトカソード
スピン偏極電子源



倍率を拡大し撮影時間を短縮して撮影した磁区構造の動画像の比較

114. SOI 技術による時間・空間X線イメージセンサー

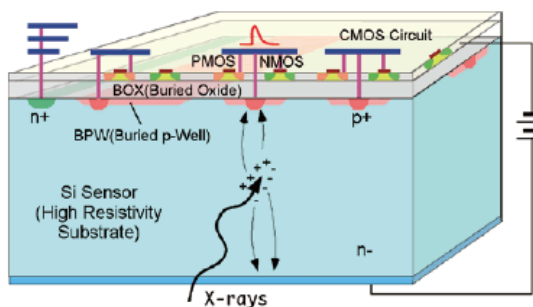
要素技術タイプ 開発実施期間:平成19年度～22年度

チームリーダー:新井 康夫 准教授 (高エネルギー加速器研究機構)

参画機関: -

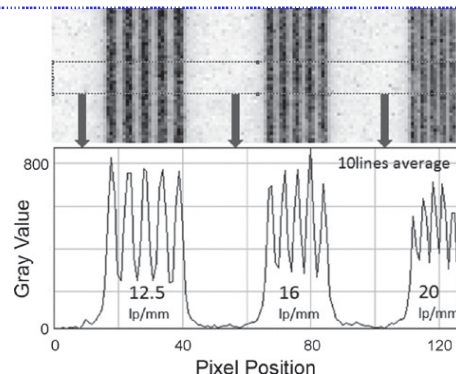
従来、放射線検出用SiとLSI用Siは特性が異なることから、一体化させることが難しかったが、貼り合わせSOI(Silicon - On - Insulator)の登場により一体化が可能となった。本課題では、SOI下部Siにp-n接合センサーを形成し、上部CMOS回路と接続することにより、高分解能の2次元X線イメージセンサー(～50μm角/pixel、256×256画素程度)を開発した。一体化により高感度、高速処理、低価格化が期待できると共に、各ピクセルに計数回路を持たせる事により、反応の計数/時間測定/エネルギー測定を同時に行えとと共に、計数回路をメモリーとして使用する事で超高レートの測定にも使用できる。

SOI Pixel Detector



左) SOIイメージング
デバイスの概念図

右) SOI検出器で撮像した
X線チャートの透過像。
1ピクセルの大きさは
20μm角。



115. 分子キラリティー顕微鏡

要素技術タイプ 開発実施期間：平成20年度～22年度

チームリーダー：河合 壯 教授（奈良先端科学技術大学院大学）

参画機関：（なし）

局所領域の分子のキラリティーを検出、画像化する顕微蛍光計測技術を提供する。蛍光顕微鏡の特性を生かして細胞や生組織など光学的に不均質な試料についても高感度に分子のキラリティーを検出、可視化することでタンパク質の *in vivo* 構造解析など基礎理化学研究に画期的な計測手段を提供する。さらには診断、検査などの応用計測技術への展開を目指す。

（1）円偏光蛍光強度を高精度・高感度で計測可能とする

通常のキラルな分子から放射される円偏光強度は g 値で 10^{-2} 以下となっている。本課題では、 1×10^{-4} 程度の測定感度で、試料の劣化を抑制するために1秒以内でスペクトル計測可能な技術の開発を目標とした。電子計測系と制御用パソコンの通信、通信ボードの高速化により、1秒間で3nmごとに100波長、合計300nmの波長計測を達成した。また、蛍光放射光中の直線偏光成分のクロストークを補正し、 g 値は 10^{-4} 程度とすることができた。

（2）検出器の改良により発光スペクトルと円偏光スペクトルの計測に対応

400nm～700nmという可視域全体の波長領域に対応するため、検出系に回折格子型分光器を設置した。回折効率の偏光依存性解消のため、光弾性変調器を45度傾けて設置することで発光スペクトルと円偏光スペクトルのひずみを解消することに成功した。

（3）その他

試料への励起光をレーザー光源からの直線偏光とすることで、空間分解能 $0.5\mu\text{m}$ とすることを可能とした。また、試料ステージ位置をxyzで高速制御し、円偏光発光性の3次元マッピングを可能とした。

116. 超高密度ハードディスク実現のためのナノ潤滑計測技術

要素技術タイプ 開発実施期間：平成19年度～22年度

チームリーダー：福澤 健二 教授（名古屋大学）

参画機関：（なし）

高度情報化社会の中核的情報記憶装置であるハードディスクのヘッド・ディスク技術には技術的パラダイムシフトが求められている。すなわち、従来の空気浮上型潤滑から接触許容型潤滑への転換が次世代装置の実現には必須である。しかし、ヘッド・ディスク間のナノ摺動すき間の現象を従来の計測技術では定量化困難であることが大きな障害となっている。本開発では、ハードディスクの超高密度化を実現する革新的な計測技術を確立する。

（1）接触点の検出および水平力／鉛直力の測定

常時接触方式では高速摺動時に、非同期成分検出法により接触点検出精度約 0.2nm を達成した。水平力測定では、摺動速度 0.1m/s オーダーで厚さ 1nm オーダーの潤滑膜の水平力測定に成功した。また、水平力測定用プローブの固定法を工夫し、高速摺動においてすきま変動を約 0.1nm に抑制したプローブ体型鉛直力センサーの開発に成功し、厚さ 4.7nm の潤滑膜について低速 (0.1mm/s オーダー) の水平・鉛直力同時測定に成功した。

（2）膜分布観測

新たに考案した2段結像系により視野狭窄化の課題を解決し、画像取得速度10枚/秒の膜分布の動的観測に成功した。またストロボ撮像法により間欠接触方式の摺動直後の膜像の取得に成功した。加えて照明系、結像系の改良により膜厚分解能は 0.5nm を達成した。

（3）その他

測定方法の統合については、プローブ体型鉛直力センサーの実現により達成できた。水平力測定と膜分布観測の統合については、同時測定の原理確認に成功した。測定環境の制御（温度制御・清浄環境）を行うため、ペルチェ素子を用いた温度制御可能な試料台を開発した。湿度と清浄度の制御は装置全体の構成が決定した後に検討した。

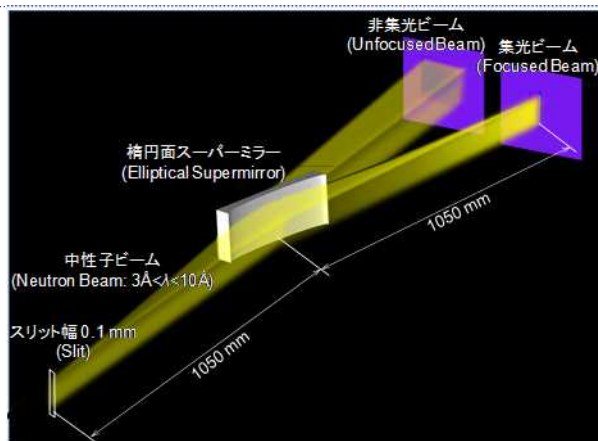
117. 中性子集光用非球面スーパーミラーデバイス

要素技術タイプ 開発実施期間：平成21年度～24年度

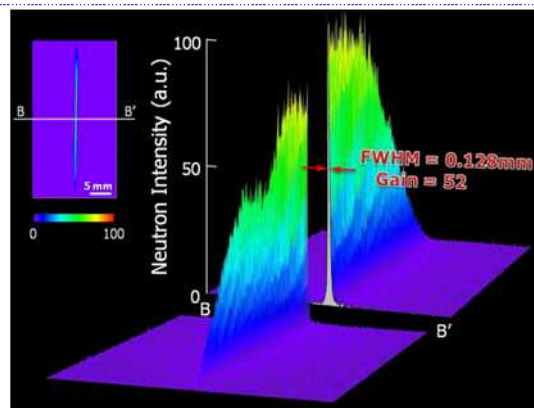
チームリーダー：山村 和也 准教授（大阪大学）

参画機関：（独）日本原子力研究開発機構

非接触化学的形状創成法のローカルウェットエッチング法と、イオンビームポリッシュを援用したイオンビームスパッタ成膜によるスーパーミラー形成技術とを融合させ、世界最高性能の中性子二次元集光用非球面スーパーミラーデバイスの製造プロセスを確立した。これにより、高密度記録媒体の微小領域精密磁気構造解析などの高機能材料の開発促進が期待される。



中性子集光光学系のレイアウト



イメージングプレートで計測した
中性子ビームの集光プロファイル

25. バイオ蛍光法によるアスベスト自動計測ソフトウェア

ソフトウェア開発タイプ 開発実施期間：平成22年度～24年度

チームリーダー：黒田 章夫 教授（広島大学）

サブリーダー：河崎 哲男 取締役（（株）インテックシステム研究所）

参画機関：（株）インテック、（有）シリコンバイオ

これまでに開発したバイオ蛍光法によるアスベスト検出は、簡便な蛍光顕微鏡でアスベストの形態と物性の両方を捉えつつ、光学顕微鏡としてはこれまでにない感度でアスベスト繊維を検出する優れた方法である。本課題ではバイオ蛍光法をもとに、従来の目視による判定をバラツキのない自動判定に変えて、アスベストを迅速、かつ、誰にでも計測できるソフトウェアを開発した。これにより、解体現場でのリアルタイムなアスベスト計測を実現する。



カメラ接続/
撮影ボタン
一括計測/
計測ボタン
データ保存/
終了ボタン



アスベスト測定キット(上左)と測定システム(上右)



左) アスベスト自動計測ソフトウェア操作画面

26. 実時間型エアロゾル多成分複合分析計

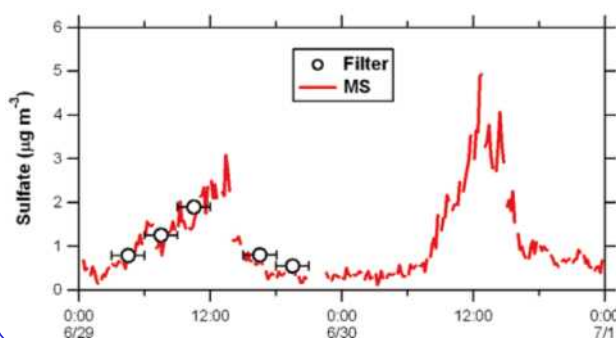
機器開発タイプ 開発実施期間：平成20年度～24年度

チームリーダー：竹川 暢之 准教授（東京大学）

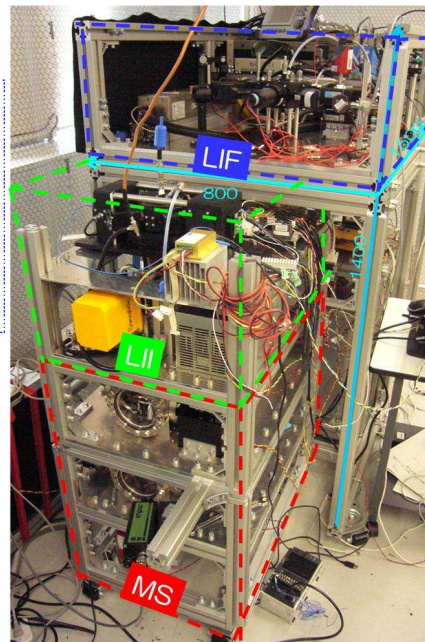
サブリーダー：峰岸 裕一郎 部長（富士電機システムズ(株)）

参画機関：富士電機(株)、(独)海洋研究開発機構

大気エアロゾルは気候変動や大気汚染に重大な影響を与える。これらの環境問題の解明に本質的に重要なパラメータ(粒径別化学組成、混合状態、光学特性など)を多角的・定量的に高速分析するために、レーザー・真空技術を駆使した複合分析計の試作機を開発した。本技術は、クリーンルーム・製造環境の粒子分析などにも応用可能であると期待される。



左)
フィルター捕集・
オフライン分析
(Filter)と質量
分析部(MS)で
得られた硫酸塩
の質量濃度の相
互比較(2012年
6月末に実施)



エアロゾル複合分析計試作機 外観

27. 高精度高安定pH計測用イオン液体型参照電極

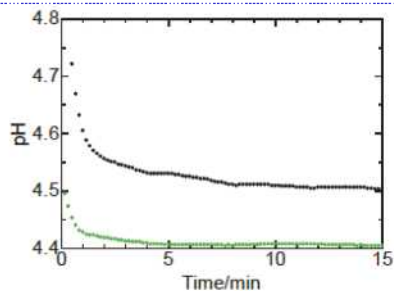
実証・実用化タイプ 開発実施期間：平成20年度～22年度

チームリーダー：野村 聡 部長（(株)堀場製作所）

サブリーダー：垣内 隆 教授（京都大学）

参画機関：京都大学、秋田大学、(財)日本環境衛生センター、日本ヘルス工業(株)

本技術は新たな疎水性イオン液体を塩橋に用いることにより高精度高安定なpH電極を実現するものである。有機系イオンからなる疎水性イオン液体を用い、低揮発性かつ優れた電気化学的特性を持つイオン液体の特性を活かし、低導電率試料において安定したpH精密計測を可能とした。本研究の成果を生かし、更に電極の微小化による高精度マイクロセンシングデバイスへの展開も期待される。



20μM 希薄硫酸のpH応答

緑線：本研究開発による試作電極

黒線：従来電極



イオン液体型比較電極を搭載した高精度pH電極

118. オンサイト環境測定用マイクロガスクロマトシステム

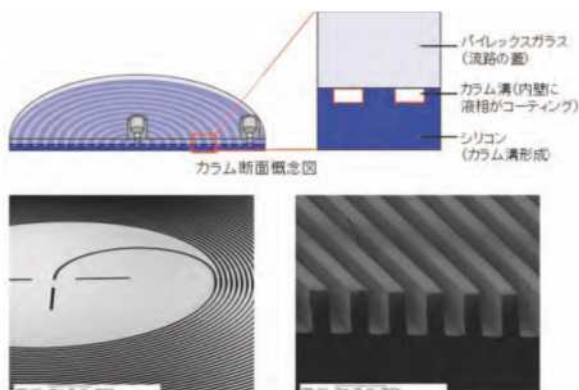
機器開発タイプ 開発実施期間：平成17年度～19年度

チームリーダー：内山 一美 助教授（首都大学東京）

サブリーダー：小森 亨一 マネージャー（（株）島津製作所）

参画機関：（株）島津製作所、弘前大学、富士電機システムズ（株）、東京都健康安全研究センター

ガスクロマトグラフの要素技術の超小型化によって、オンサイトで微量有害物質を測定するガスクロマトグラフ分析システムを開発する。本開発では、微量試料導入用マイクロチップ試料インジェクター、オンチップカラムユニット、また、検出システムとして電子捕獲検出ユニット・原子発光スペクトル検出ユニットの小型化・高感度化を達成し、これにより、世界初のオンサイト分析システムを実現する。



左)
マイクロガスクロマトグラフ用オンチップマイクロキャピラリーカラムの構造

右)
試作機



119. 世界標準をめざした光学的二酸化炭素自動測定器

実証・実用化タイプ 開発実施期間：平成22年度～24年度

チームリーダー：柴田 耕志 取締役本部長（明星電気（株））

サブリーダー：井上 元 教授（人間文化研究機構総合地球環境学研究所）

参画機関：京都大学、秋田大学、（財）日本環境衛生センター、日本ヘルス工業（株）

温室効果ガスのモニタリングは大気のスAMPLING・非分散型の赤外吸収測定という化学的な分析であり、システムは複雑で標準ガスやその輸送コストは大きくなる。そのため発展途上国や輸送体制の整わない場所での観測が実現できていない。本測定装置は太陽光を光ファイバーで干渉計に導入し、その信号から大気中の二酸化炭素濃度を測定するという物理的な測定であり、低価格で、標準ガスを必要としないという特徴を持つ。この測器を商品化できれば、観測網を飛躍的に拡充し、温暖化問題の議論に大きく貢献することが期待される。

(1) 本体主要部の開発

測定精度は自社（伊勢崎）で計測したCO₂濃度が1σで0.82ppmであり目標を達成している。測定時間についても、エタロンの加熱、冷却およびバックグラウンドを60秒で切り替え、濃度算出を60秒毎に可能とし目標を達成。低雑音光検出器、サントラカー用太陽追尾センサも開発目標値を達成している。開発装置は、標準屋内機器が345(W)×450(W)×445(D)、サントラカーのペイロード重量を0.7kgとなっており目標を達成している。

(2) 信号処理部の開発

太陽追尾架台とのインターフェースはA/D分解能を24bitのとし開発目標を達成、一般電話回線用モデルによる通信インターフェースを確立し、上位サーバとの通信（有線）プロトコルを組み込むことで当初目標を達成した。

(3) 稼働と価格等

集光窓の汚れを除く以外の部分の連続稼働期間は自社ビル屋上に設置した装置で1年以上の運用実績がある。価格は500万円を予定しており、消費電力：標準機器の消費電力も約90Wとし開発目標を達成した。

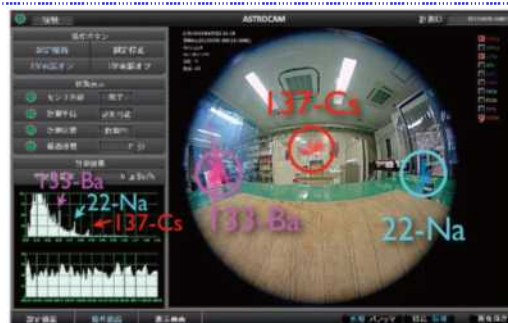
28. 革新的超広角高感度ガンマ線可視化装置

革新技術タイプ(機器開発型) 開発実施期間:平成24年度～26年度(予定)
チームリーダー:高橋 忠幸 教授 ((独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所)
サブリーダー:黒田 能克 主席技師 (三菱重工業(株))
参画機関:三菱重工業(株)、名古屋大学

独自の次世代技術「Si/CdTe半導体コンプトンカメラ」を発展させ、180度の視野を持つ超広角撮像、高精度カラー、核種分離を特徴とする可搬型ガンマ線可視化装置を実現した。この装置により、1～5 $\mu\text{Sv/h}$ 程度の環境下で、環境バックグラウンドの数倍の強度のホットスポットを10分以内で検出でき、屋根などの高所に集積する放射性物質も画像化することが可能となる。また、装置の軽量化(5～10 kg程度以下)により、山林や家屋の裏など、車ではアクセスが難しい環境にも導入が可能である。高線量環境(数10 $\mu\text{Sv/h}$)にも対応し、警戒区域での除染作業の効率化や除染作業後の評価などにも活用が期待される。



上)第一号商用機(製品名「ASTROCAM 7000 HS」)外観
右)測定例



29. 放射能環境標準物質

革新技術タイプ(要素技術型) 開発実施期間:平成24年度～26年度(予定)
チームリーダー:薬袋 佳孝 教授 (武蔵大学)
サブリーダー:岩本 浩 部長 (環境テクノス(株))
参画機関:環境テクノス(株)、(独)産業技術総合研究所、埼玉大学、(公財)日本国際問題研究所、(公社)日本分析化学会

標準物質は放射線計測の信頼性確保に用いられるための必須の要素技術だが、身近な農作物の放射線計測に用いることのできる標準物質が十分開発・供給されていないのが現状である。本開発では緊急の分析ニーズの高い玄米・大豆などについて放射能標準物質の生産技術を確立する。特に緊急性の高い米については、平成24年の収穫期に間に合うよう標準物質を開発した。本開発により、環境放射能分析の信頼性向上、国際標準化、トレーサビリティの確立など、国際的にも重要な貢献が期待される。



既に、玄米、大豆、牛肉、椎茸などの標準物質を開発し、領布済み(上の写真は、成果の一部)

30. 食品放射能検査システム

実用化タイプ(中期開発型) 開発実施期間:平成24年度～25年度

チームリーダー:山田 宏治 次長 (富士電機(株))

サブリーダー:高田 真志 室長 ((独)放射線医学総合研究所)

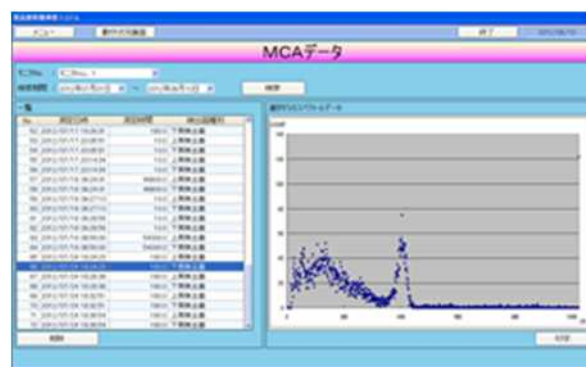
参画機関:(独)放射線医学総合研究所

一般食品中に含まれる放射性セシウム濃度を非破壊で(梱包状態のまま)、高スループットでスクリーニングできるシステムを開発する。本装置の実用化により、福島県などでの米全量・全袋測定に利用が想定される他、肉、野菜、魚などの検査システムとしても活用されることが期待される。

本装置は、福島県内で平成24年度以降生産米の全数・全袋検査に使用されている。



食品放射能検査システム 外観



測定結果表示画面