

放射能測定機器

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社

顧客の皆様へ



**ミリオンテクノロジーズ社 (Mirion Technologies, Inc.) は、
放射線計測および原子力関連サービスにおける
世界的リーディングカンパニーとして60年以上の実績を誇る会社です。**

私たちの組織は、放射線計測、防護の分野で、世界トップクラスの製品、サービス、ソリューションを提供することに日々情熱を注ぐ、2500人を超える優秀な専門家で構成されています。

原子力施設、防衛機関、病院、大学、国立研究所および各専門業界のお客様との信頼関係に基づき、ミリオンテクノロジーズは、お客様のニーズの変化に応じて常に進化する最先端の製品・サービスを提供することに努めております。

会社概要

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社は、Mirion Technologies, Inc.の子会社です。日本の規制や環境に適合した要件を満たしながら、Mirionの優れた製品や高度な専門技術を日本市場に提供することを使命としております。

当社は標準製品だけではなく、カスタムソフトウェア開発を含めた幅広いサービスを提供しております。近年では、進化する日本市場のニーズにお応えして、オーダーメイドのソリューションやM&E(測定サービス&専門的技術コンサル)の分野でも高い評価をいただいております。これはMirionが世界中の原子力関連施設で培った豊富な実績と専門性、国内における優れたパートナーシップを結集した成果です。

商号	ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社
英文名	Mirion Technologies (Canberra) KK
本社	東京都台東区浅草橋 4-19-8 浅草橋ビル
設立	平成 14 年 4 月 1 日

Webサイト
www.mirion.com
www.mirion.com/jp (日本語)

目次

放射能測定ラボ	5
アルファ/ベータグロス計測	
Series 6LB™低バックグラウンド α/β 自動計測システム.....	6
Series 5 LB5500™大面積試料用低バックグラウンド α/β 計測システム.....	6
Apex-Alpha/Beta™生産性向上カウンティングソフトウェア.....	6
LB4200™多チャンネル低バックグラウンド α/β 計測システム.....	7
iSeries™ガスレスアルファ/ベータカウントシステム.....	7
iSolo™ポータブルガスレス α/β 計測装置.....	7
iMatic™ガスレス α/β 自動計測装置.....	7
検出器の選び方	8
ガンマ線スペクトロスコピー	
高純度ゲルマニウム (HPGe) 検出器の概要.....	9
iPA™インテリジェントプリアンプ.....	9
同軸型ゲルマニウム検出器 (GC).....	10
広エネルギー帯域ゲルマニウム検出器-N型 (GR).....	11
ブロードエネルギーゲルマニウム検出器 (BE).....	12
広エネルギー帯域ゲルマニウム検出器-P型 (GX).....	13
ウェル型ゲルマニウム検出器 (GCW).....	14
スモールアノードウェル型ゲルマニウム検出器 (SAGe Well).....	15
低エネルギー用ゲルマニウム検出器 (GL).....	16
超低エネルギー用ゲルマニウム検出器 (GUL).....	17
スリムラインタイプ クライオスタット	
7500SL型 垂直ディップスティック.....	18
7600SL型 水平ディップスティック.....	18
7905-30SL型 水平インテグラルクライオスタット.....	18
7906-30SL型 垂直インテグラルクライオスタット.....	18
7500SL型 垂直ディップスティック.....	18
リモートディテクタチャンパー (RDC) オプション.....	18
7500SL-RDC-4 垂直ディップスティック.....	18
7500SL-RDC-6 垂直ディップスティック.....	18
フランジタイプクライオスタット	
7500型 垂直ディップスティック.....	19
7600型 水平ディップスティック.....	19
7905-30型 水平インテグラルクライオスタット.....	19
7906-30型 垂直インテグラルクライオスタット.....	19
7935-2F型ポータブル MAC クライオスタット.....	19
7935-7F型ポータブル MAC クライオスタット.....	19
メタルシール フランジタイプ	
7500M型 垂直ディップスティック.....	20
7600M型 水平ディップスティック.....	20
7905-30M型 水平インテグラルクライオスタット.....	20
7906-30M型 垂直インテグラルクライオスタット.....	20
7935-7FM型ポータブル MAC クライオスタット.....	20
7935-7FM型ポータブル MAC クライオスタット.....	20
リモートディテクタチャンパー (RDC) オプション	
CCII-HI-F-RDC-2型 水平インテグラルハイブリッドクライオスタット.....	21
7500-RDC-8型 垂直ディップスティッククライオスタット.....	21
7935-7F-RDC-4型ポータブル Big MAC クライオスタット.....	21
バルスチューブ式液体窒素蒸発防止装置.....	21
MACポータブルクライオスタット.....	22
Retractable™クライオスタット.....	23
U-Style™クライオスタット.....	24
7905-30U 水平インテグラルクライオスタット.....	24
CCII-HI-U 水平インテグラルハイブリッドクライオスタット.....	24
7935-2Uポータブル MAC クライオスタット.....	24
7935-7Uポータブルマルチアディチュードクライオスタット.....	24
CP5-PLUS-U電気冷却式クライオスタット.....	24
CP5-PLUS-U電気冷却式クライオスタット.....	24
メタルシール付Uタイプ (3インチ (76 mm) 径エンドキャップのみ)	
7905-30UM 水平インテグラルクライオスタット.....	25
CCII-HI-UM 水平インテグラルハイブリッドクライオスタット.....	25
7935-2UMポータブル MAC クライオスタット.....	25
7935-7UMポータブル MAC クライオスタット.....	25
CP5-PLUS-UM電気冷却式クライオスタット.....	25
Ge半導体検出器/液体窒素アクセサリ	
7170型 LN ₂ レベルゲージ/コントローラー.....	25
ロードセル重量計.....	25
測定中表示器.....	25
電気冷却式クライオスタット	
Cryo-Pulse®5 Plus電気冷却式クライオスタット.....	26
Intelligent Cryo-Cycle™ インテリジェント・クライオサイクル.....	26
鉛シールド	
747型 上部オープン式鉛シールド.....	27
767型 上部 / フロントオープン式鉛シールド.....	27
777型 超低バックグラウンドシールド.....	28
737型Uスタイル鉛シールド.....	28
CosmicGuard™ 宇宙線由来バックグラウンド除去計測装置.....	28
フロントオープン式鉛シールド.....	29
サンプルチェンジャー付き鉛シールド.....	29
DSA-LX® デジタルシングルアナライザ.....	30
Lynx® デジタルシングルアナライザ.....	31
Multiport II™ マルチチャンネルアナライザ.....	32
2100ピン/電源.....	33
3102D™ 0-2kV 高圧電源.....	33
2026型Ge検出器用 スペクトロスコピーアンプ.....	33
3106D™ 0-6kV 高圧電源.....	33
2018Eb™型プリアンプ荷電粒子検出器 (PIPS, SSB) 用.....	34
2004型プリアンプ荷電粒子検出器 (PIPS) 用.....	34
2005型プリアンプ シンチレータ用.....	34
2006型プリアンプ プロポーションナルカウンタ用.....	34
2007B™型プリアンプ シンチレータ用.....	34
2007-2007P型PM チューブベース / チューブベース用.....	34
Osprey® デジタルチューブMCA.....	35
Osprey対応シンチレーション検出器.....	35
CZT In-Situ 超小型ガンマ線検出システム.....	36
ソフトウェア	
S50XC Genie™ 2000ソフトウェアファミリー.....	37
γ エクスペローラ ソフトウェア.....	38
γ エクスペローラ・プラス Web 対応型 環境 γ 線核種分析システム.....	39
S574C LabSOCS™ キャリブレーションソフトウェア.....	40
HASL258準拠 In-Situ解析ソフトウェア.....	41
アルファ線スペクトロスコピー	
Alpha Analyst™ 多入力アルファスペクトロスコピシステム.....	42
PIPS® 荷電粒子検出器の概要.....	43
PDシリーズ 部分空乏層型PIPS検出器.....	44
FDシリーズ 全空乏層型PIPS検出器.....	44
Aシリーズ アルファPIPS検出器.....	44
アンユラーPIPS検出器.....	45
CAMシリーズ CAM PIPS検出器.....	45
シングル/マルチエレメントPIPS検出器 (SMEPS).....	45
Apex-Alpha™ アルファ線スペクトロスコピソフトウェア.....	46
In Vivo測定	47
FASTSCAN™ハイスループットホールボディカウンタ.....	48
ACCUSCAN II™ スキャン式高分解能ゲルマニウムホールボディカウンタ.....	48
ACCUSCAN™ ペット式ホールボディカウンタ.....	49
BABYSCAN™ 乳幼児用内部被ばく測定装置.....	49
2270型 アクチニドラングカウンタ.....	49
2275型 アクチニドラング/スキャン式ホールボディカウンター.....	50
Apex-InVivo™ ホールボディ/ラングカウンター用ソフトウェア.....	50
研究と教育	51
原子核物理学に適したHPGe検出器	
クローバーアレイ検出器 (HPGe 4台搭載).....	52
高効率HPGeアレイソリューション.....	52
位置情報取得用 セグメント同軸型Ge検出器.....	53
新型:逆セグメント同軸型Ge検出器.....	53
カプセル型Ge検出器.....	54
シンクロトロン施設向け検出器	
シンクロトロン用 スペクトロスコピー検出器.....	56
多素子Ge検出器のピクセルと単素子配列.....	57
パフォーマンスの向上を支援する	
新しいスペクトロスコピー検出器	
究極のパフォーマンスを備えた	
新しいHPGeピクセルと個別素子.....	58
新世代のHPGeパフォーマンス (詳細比較).....	58
ピクセル検出器:究極のパフォーマンスを実現.....	58
回折およびイメージング用検出器	
ミリメートル単位のセグメンテーション.....	59
マイクロメートル単位のセグメンテーション.....	59
回折およびイメージング用検出器	
両面ストリップ型検出器 (DSSD).....	60
カスタム透過検出器によるビームの特性評価.....	60
シンクロトロンアプリケーション向け電気冷却.....	61



目次

シリコン検出器の詳細	放射線モニタリング 93
単素子X-PIPS検出器	排水放出モニタリング
型番：SXD15M-150-500	iCAM™ アルファ/ベータ エアモニター..... 94
またはSXD30M-150-500..... 62	ABPM 201S™ 耐震アルファベータ粒子モニター..... 96
多素子SDD検出器..... 64	IM 201S™ / IM 201M™ ヨウ素モニター..... 96
Si (Li) /スーパー-Si (Li) X線検出器..... 65	NGM 203S™ 耐震高範囲希ガスモニター..... 97
堅牢なゲルマニウム検出器ソリューション	NGM 209M™ モバイル低範囲希ガスモニター..... 97
MicroGe™ 超小型HPGe検出器..... 66	PING 206S™ 耐震粒子 / ヨウ素 / 希ガスモニター..... 98
HPGeシールドプローブ：過酷な環境下で高性能発揮..... 67	トリチウムモニター
HPGe検出器搭載土壌汚染スペクトロスコープシステム..... 68	βionix™ 可搬型トリチウムモニタ..... 99
Mirion製 極低バックグラウンド「S-ULB」検出器	Mionix™ 可動式トリチウム検出システム..... 99
SAGE PCGe検出器..... 70	Cionix™ インストール型トリチウムモニタ..... 100
S-ULBクライオスタット・SAGE™ウェル..... 71	HT ionix™ トリチウムバブラー..... 100
電気冷却式 S-ULB検出器..... 71	Cionix™ BLH インストール型 酸化トリチウムモニタ..... 101
アレイ型 S-ULB検出器..... 72	プロセス制御用モニター..... 101
ULB (極低バックグラウンド) シリーズ..... 73	エリアモニタリング
日本市場向けのカスタムソフトウェア	G64™ エリアガンマモニター..... 102
LynxNavi™ソフトウェア：日本での特殊な測定に対応..... 74	GIM 204K™ 超広範囲ガンマエリアモニター..... 102
In-Situ測定 75	GIM 201K™ 低範囲ガンマエリアモニター..... 103
高耐久性HPGe検出器..... 75	GIM 203K™ ワイドレンジガンマエリアモニター..... 103
ISOXSHLD™ ISOCST™ シールドシステム..... 75	GIM 206K™ ハイレンジガンマエリアモニター..... 104
シールドプローブ (防水Na検出器)..... 75	NIM 201K™ 中性子照射線量率モニター..... 104
Aegis™ 可搬型HPGeスペクトロメータ..... 76	ポータブル放射線測定 105
S573C ISOCST™ 効率校正ソフトウェア..... 76	Mirion CSP™ (Mirion Canberraスマートプローブ)..... 105
InSpector™ 可搬型デジタルスペクトロサバイメータ..... 77	CSP-PL™ CSP 通信ソフトウェア..... 105
SPIR-Ace™ (GenieXPort™)..... 77	CSP-COM™ CSP ネットワークインターフェース..... 105
SPIR-Ace™ RID Genie 対応 核種同定サーバイメータ (RID)..... 77	線量率 / 測量計
TRACS™ 可搬型ガンマカウンティングシステム..... 78	RDS-31iTx™ / RDS-31iTxSD™ テレメトリサーバイメータ..... 106
Genie-FieldPro™ ガンマスペクトロスコープ	RDS-31™ ウェアラブルサーバイメータ..... 106
サンプルカウントソフトウェア..... 78	Radiagem™ 2000メートル..... 106
あんぼ柿モニタ (AMPOSAFE™) あんぼ柿用 放射能測定装置..... 78	Colibri® ポータブル通信ALARAPラットフォーム..... 107
FOODSAFE™ (フードセーフ) 農産物放射能測定システム..... 78	AVIOR®-2 / MIP-2™ デジタルデスクトップ / 壁掛け式フリスカー / インテグレーター..... 107
廃棄物管理と臨界システム 79	線量率相当の測定範囲..... 107
WM2100 シリーズQ2™ ガンマ廃棄物分析システム..... 80	iPIX™ 携帯型γ線イメージングシステム..... 108
Auto Q2™ 低レベル廃棄物分析システム..... 80	CSP-Navi ハンディサーベイシステム..... 108
WM2500 シリーズ モジュラー式ガンマ線ボックスカウンタ..... 80	UltraRadiac™-Plus 個人線量計..... 109
WM2200 シリーズ セグメントガンマシステム..... 81	AccuRad™ PRD 個人用放射線検出器..... 109
WM2900 シリーズ トモグラフィックガンマシステム..... 81	SN-D-2™ 中性子線量プローブ..... 109
ASGS 高度セクション型ガンマシステム..... 82	STTC / STTC-W 広帯域γプローブ (耐水型)..... 110
ICIS™ 統合型クレート インテロゲーションシステム..... 82	STHF-R™ 超高線量γプローブ (耐水型)..... 110
TRUCKSCAN™ 土場分別システム..... 83	Tele-STTC™ 伸縮式 広帯域γプローブ..... 110
WM2400 シリーズ 大容量除染カウンター..... 83	Telepole II™ 伸縮式サーバイメータ..... 110
IWAS™ 統合廃棄物分析システム..... 84	CSP™ スマートプローブ ファミリー..... 111
CAAS-3S™ 臨界監視警報システム..... 85	電子線量測定
NDA 2000™ 非破壊分析ソフトウェア..... 86	SOR-R™ 電子線量計..... 112
MGA™ マルチグループ解析ソフトウェア..... 86	DMC 3000™ 個人用電子線量計..... 112
MGA-U™ マルチグループウラン解析ソフトウェア..... 86	ベータモジュールHp (0.07)..... 112
保証措置用分析システム 87	中性子モジュールHp (10)..... 112
保証措置用 中性子分析システム	テレメトリモジュール..... 112
JCC-12™ インベントリサンプル中性子コインシデンスカウンタ (INVS)..... 87	汚染 / クリアランス 113
JCC-13™ / JCC-14™ インベントリサンプルコインシデンスカウンタ..... 87	Argos™ 体表面汚染モニター..... 113
JCC-31™ 高レベル中性子コインシデンスカウンタ..... 87	Sirius™-5 ハンドフットクロスマニタ..... 114
JCC-51™ アクティブWell 型中性子コインシデンスカウンタ..... 88	Cronos® ガンマ線物品搬出モニタ..... 115
JCC-71™ / JCC-72™ / JCC-73™ 中性子コインシデンス カラー..... 88	Cronos-1 ガンマ線物品搬出モニタ..... 115
JCC-61™ / JCC-62™ 高速増殖炉用ユニバーサルカウンタ..... 88	Cronos-4 大容量..... 115
LEMCT™ 大型エビタ-ミナルマルチプリシディカウンタ..... 88	ガンマ線物品搬出モニタ..... 115
PSMC-01™ プルトニウムスクラップマルチプリシディカウンタ..... 89	Cronos®-1 PBG ベータ / ガンマ線物品搬出モニタ..... 115
JCC-41™ フラット方形中性子コインシデンスカウンタ..... 89	Cronos-11 大容量..... 115
WCAS™ 廃棄物クレート分析システム..... 89	ガンマ線物品搬出モニタ..... 115
WM3100型 HENC™ 高効率パッシブ中性子カウンタ..... 90	MiniSentry™ 2 可搬型γ線用ゲートモニタ..... 117
WM3210型 Shuffler™ (パッシブ) アクティブ中性子シャフラーシステム..... 90	GEM™-5 : ガンマ線ゲートモニター..... 117
WM3500型 カーブ型パッシブ中性子スラブカウンタ..... 90	サービス 119
WM3400型 パッシブ中性子スラブカウンタ..... 90	
ガンマ線 / 中性子廃棄物分析システム	
PIMS PuO ₂ 検出システム..... 91	
HKED™ ハイブリッド K- エッジ / XRF アナライザ..... 91	
その他の計装製品およびシステム	
JSR-15™ 可搬型マルチプリシディレジスタ (HHMR)..... 92	

放射能測定ラボ

検出器、Intelligent Cryo-Cycle™インテリジェント・クライオサイクルおよび747鉛シールド

Lynx® デジタル
シグナルアナライザ

LabSOCS™
キャリブレーション
ソフトウェア

ラボ測定において、実績のあるミリオン(キャンベラ)製のソフトウェアパッケージ。革新的な検出器と信号処理機器を組み合わせることで、シンプルかつ洗練された測定を提供いたします。ガンマスペクトロスコピーのための Apex-Gamma™、アルファスペクトロスコピーに向けた Apex-Alpha™、さらにアルファ/ベータカウンティング用の Apex-Alpha/Beta™ ソフトウェアを含む、Apex® ソフトウェアファミリーは、測定・研究作業の生産性向上を実現するために設計されています。

Apexソフトウェアは、計測システムの操作および管理を行います。QA定期チェックを自動的に実行するとともに、システム全体のアクティビティ(サンプルカウント、キャリブレーション、QAチェック)を実施時期および実施者情報を含めて自動記録します。独自のデータベース機能により、測定後数年経てもデータ取得およびデータ確認が容易に行うことが可能です。

ISOCS™およびLabSOCS™効率校正ソフトウェアは、ガンマ線分析を新たなステージに導く革新的なツールです。ガンマ線効率校正に、従来のような標準線源はもう必要ありません。

ISOCSおよびLabSOCS効率校正ソフトウェアは標準線源の購入また買い替え、管理、廃棄が不要なため、経済的なコストダウンを図れるだけではなく、これに伴う線源のセットアップや効率カウント等も不要になることから、現場やラボでの時間も節約することができます。



Alpha Analyst™
多入力アルファスペクトロスコピーシステム



Series 6LB™
低バックグラウンドα/β自動計測システム



高純度ゲルマニウム検出器

1 放射能測定ラボ

アルファ/ベータグロス計測

自動ガス流量カウントシステム



Series 6LB™ 低バックグラウンドα/β自動計測システム

特長:

- 新たに開発された革新的な低バックグラウンドカウンティングシステム
- 50試料または100試料対応の自動サンプルチェンジャー機能
- 高性能5.7cm (2.25インチ) ガスフロー検出器
- システムのステータス確認、操作がしやすいカラー表示の7インチ タッチスクリーンディスプレイ
- 50または100試料用の交換可能なロック/ロードスタック
- 鉛ブロックを持ち上げることなく正面から検出器にアクセス可能 (スライド式チェンジャー)
- ガスレスガード検出器-P-10タンクの寿命が1年以上に
- 自動ガス監視および保全システム
- 自己診断と環境モニタリング一体型のシステムで温度、湿度、気圧をチェック
- Apex Alpha/Betaソフトウェア接続用のUSB通信プロトコル



Series 5 LB5500™ 大面積試料用低バックグラウンド α/β計測システム

特長:

- 超低バックグラウンドカウントシステム ($\alpha \leq 0.3 \text{cpm}$, $\beta \leq 3.5 \text{cpm}$)
- 極薄窓 $80 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ を備えた高性能 12.7cm ガスフロー検出器
- 50試料測定用サンプルチェンジャー
- 自動ガス節約・監視システム
- サンプルキャリアの識別によるグループ測定可能
- オプションの外部バーコードリーダー

Apex-Alpha/Beta™ 生産性向上カウンティングソフトウェア

特長:

- ほぼすべてのガスフローアルファ/ベータカウンターに対応する制御および分析ソフトウェア
- LB4200、Series 6LBおよびSeries 5システムとの互換性
- Eclipse™ソフトウェアの機能ごとの置き換え
- サンプルデータの事前入力なしで即時カウントが可能
- キャリブレーションとQCシケンス
- プラトーと関心領域の自動設定
- サンプルチェンジャーと接続することにより、無人自動キャリブレーション可能



手動ガス流量カウントシステム



LB4200™ 多チャンネル低バックグラウンド α/β 計測システム

特長:

- ・ ドロワー式手動装置で、16個までの試料を同時測定可能
- ・ 単一検出器装置では困難な複数試料の長時間計数対応
- ・ 各ドロワーに最大4個の検出器(5.7cmまたは3.1cm)、あるいは12.7cm検出器1個をセット可能
- ・ ドロワーは1~4枚の範囲で、柔軟な構成可能
- ・ 超薄型ウィンドウを備えた高性能ガスフロー検出器
- ・ ガスポンベの寿命を最大化するためのガス保存および監視システム
- ・ 鉛遮蔽を持ち上げることなく正面から検出器にアクセス可能
- ・ アップグレードも容易な、省スペース・モジュラー設計
- ・ 検出器ごとに開始/停止が可能

ガスレスカウントシステム



iSeries™ ガスレスアルファ/ベータカウントシステム

一般的な特長:

- ・ PIPS®シリコンガスレス検出器
- ・ エアフィルター内のラドン、トロン、子孫核種の干渉を自動的に識別して補正
- ・ ラドン/トロン補償なしで他のタイプのサンプルに使用可能
- ・ 6時間以上の連続動作が可能
なNiMHバッテリー電源
- ・ コンピューターでの操作不要、シンプルなフロントパネルコントロール
- ・ iLink™iSeries通信ソフトウェアと互換性あり

iSolo® ポータブルガスレス α/β 計測装置

独自性:

- ・ ポータブル、手動、シングルサンプル形式のアルファ/ベータカウンター
- ・ 25~101 mmのサンプル径に対応
- ・ バックグラウンドを最小限に抑えるためのさまざまなシールドおよびガード検出器オプション

iMatic™ ガスレス α/β 自動計測装置

独自性:

- ・ 試料数50個または100個対応の自動サンプルチェンジャー
- ・ 25~60mm径の試料に対応
- ・ 10cm厚低バックグラウンド遮蔽

1 放射能測定ラボ

検出器の選び方

放射線のエネルギー測定を行う場合、その放射線の種類により最も有効な検出器を選択する必要があります。

ミリオンでは測定放射線の種類に対応する検出器を各種用意しています。

放射線検出器の主なものとして次の検出器が挙げられます。

- ・ プレーナシリコン α / β 検出器
- ・ シリコン(リチウム)検出器
- ・ シンチレーション検出器
- ・ ゲルマニウム検出器

これらの検出器は、放射線の種類、実験研究の目的に応じて、更に分解能・効率等の要求により最適仕様が決定されます。

プレーナシリコン α / β 検出器(PIPS)

Si ウェハにイオン注入の電極を備えた検出器で、ベータ線、アルファ線、陽子線等の荷電粒子のエネルギー測定に使用されます。

シリコン(リチウム)検出器

X線エネルギー分析用に開発された検出器です。通常の測定エネルギー範囲は約300eV~50keVです。検出器の中では最もエネルギー分解能が優れており、蛍光X線分析に多く使用されています。

シンチレーション検出器

シリコンやゲルマニウムの半導体を使用した検出器の出現の前から、最も広く放射線測定の検出器として使用されてきた検出器です。取り扱いが簡単で、価格が安く、検出効率が高いのが大きな特長です。NaI(Tl)結晶が主に使用されています。

ゲルマニウム検出器

現在、ゲルマニウムの結晶は非常に純度の高いものが製造される様になり、同軸型、プレーナ型、井戸型等の多様な高純度Ge検出器が製造されています。エネルギー分解能が優れているため、広いエネルギー範囲でのスペクトルを測定できます。

このタイプの検出器は素粒子・原子核物理学実験、放射性核種分析、環境放射能分析に利用されています。

高いエネルギー分解能を得るために、液体窒素や電気(パルスチューブタイプ)で冷却して使用します。

放射能と検出器との相互作用

放射線が検出器に入射すると、放射線のエネルギーの大きさに応じた電荷が作られます。この電荷量を測定することで放射線のエネルギー値を評価できます。

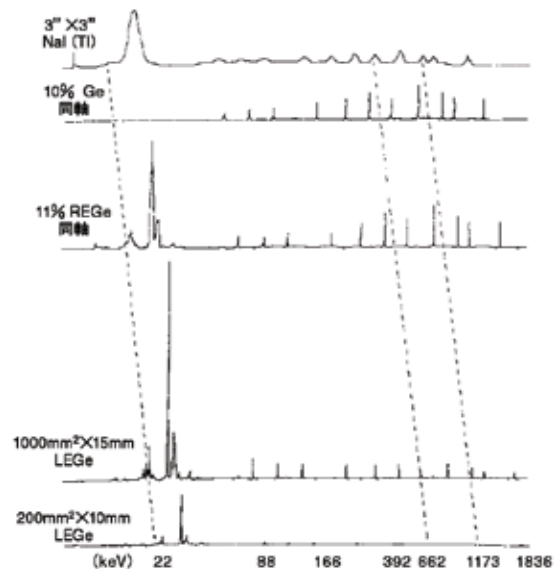
この反応は次の3つに大別されます。

- 光電効果
- コンプトン散乱
- 電子対生成

この現象は、シンチレーション検出器、シリコン検出器、ゲルマニウム検出器の全てに共通して起こる反応です。

測定データ即ちスペクトルは上記の3つの現象を全て含んだものとなっていますが、入射放射線のエネルギーを決定するものは、a)の光電効果によるピークです。b)のコンプトン散乱はスペクトルの中のなだらかな部分です。c)の電子対生成は、511keVの光電効果ピークとしてスペクトル上に表れます。下図から検出器の違いにより、(1)測定できるエネルギー範囲、(2)エネルギー値による検出効率の違い、(3)エネルギーピークの形、(4)隣接ピークとの分離状態等がスペクトル上に明確に表現されていることが確認できます。

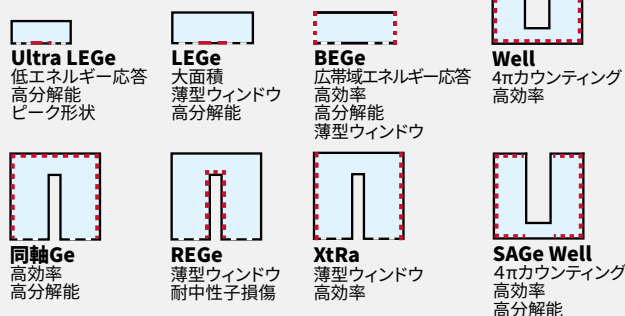
検出器の種類によるスペクトル測定例



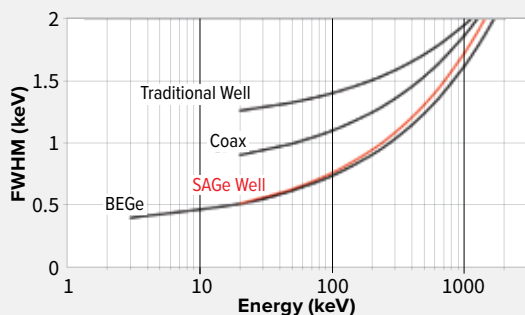
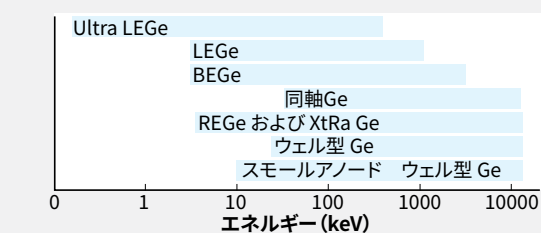
ガンマ線スペクトロスコピー

構造コード:

- 有感体積
- イオン注入または障壁接触 (P)
- - - 拡散接合 (N+)
- - - 不活性表面

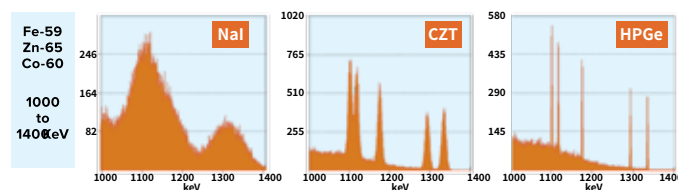


検出器タイプ:



高純度ゲルマニウム (HPGe) 検出器の概要

- さまざまなタイプ、検出効率のHPGe検出器をお選びいただけます。
 - SEGe™ 同軸-P型
 - REGe™ リバースエレクトロード-N型
 - XtRa™ 広エネルギー帯域同軸-P型
 - BEGe™ ブロードエネルギー
 - LEGe™ 低エネルギー用
 - U-LEGe™ 超低エネルギー用
 - SAGE™ Well スモールアノード ウェル
 - Well ウェル型
- HPGeは、複雑なガンマスペクトルの分析に利用できる最高の検出器テクノロジーです。
 - 3種類の検出器 (NaI (Tl)、テルル化カドミウム亜鉛 (CZT)、HPGe) を用いて、ガンマ線スペクトルを計測して比較
 - HPGeは、他のすべての検出器テクノロジーと比べて優れたピーク分解性能を発揮
 - ピークの幅が広くなるほど互いに分離しにくくなる



- 液体窒素 (LN₂) クライオスタットはすべてのアプリケーションで利用できます
 - 測定室-垂直または水平型、最大30リットルまでのデユフ付き
 - **ポータブル**-全方向対応のMACおよびBig MACクライオスタット
 - 電気冷却またはハイブリッド電気/LN₂冷却クライオスタットも選択可能
- HPGe検出器用の超低バックグラウンド (ULB) は、特殊なクライオスタット材料とリモート検出器チャンバー (RDC) を使用して、プリアンプを検出器結晶から分離することができます。
 - 垂直ディップスティック構成 (P.21)
 - Uスタイル構成 (P.24)

iPA™ インテリジェントプリアンプ

2017年4月以降、RCフィードバックを備えたすべてのHPGe検出器はiPAインテリジェントプリアンプとともに出荷され、主要な検出器パラメータデータを内蔵USBポートから24時間絶え間なく利用できるようになっています。



1 放射能測定ラボ

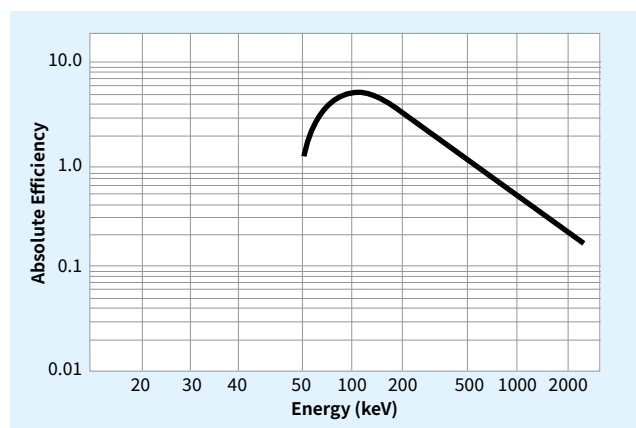
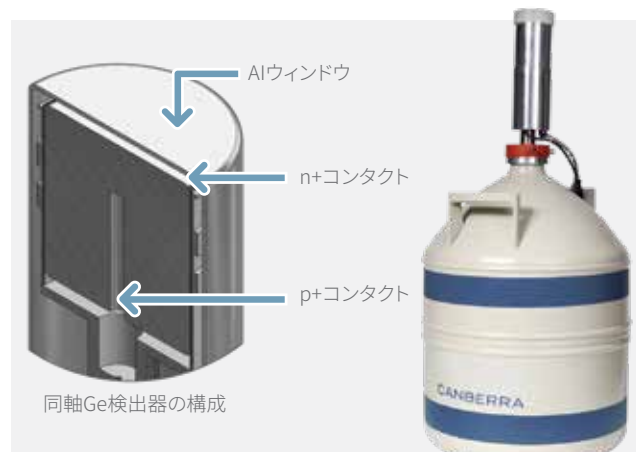
ガンマ線スペクトロスコピー

同軸型ゲルマニウム検出器 (GC)

本検出器は非常に純度の高いゲルマニウム結晶を円筒状の形で検出器として使用したもので、ガンマ線スペクトロメータで最良のエネルギー分解能を得られます。環境試料測定、原子核物理研究、放射性医薬品の純度試験等での定性定量分析には不可欠です。

特長:

- エネルギー範囲は 40keV ~ 10MeV
- 高分解能-良好なピーク形状
- 優れた時間分解能
- 高計数率対応
- インテリジェントプリアンプ搭載
- ダイオードによるFET保護回路
- 結晶温度上昇時のHVシャットダウン機能
- USB 2.0シリアルインターフェース



15%検出器の典型的な絶対効率曲線
(検出器と線源の間隔2.5cm)

型番	効率 (%) ≥	半値幅 (FWHM) 分解能 (keV)		ピーク/コンプトン比 (P/C)	ピーク形状 FWTM/FWHM	エンドキャップ径 mm (in.)
		122keV	1.3 MeV			
GC0518	5	0.825	1.75	32	1.90	76 (3.0)
GC1018	10	0.825	1.75	40	1.90	76 (3.0)
GC1020	10	1.00	2.00	36	2.00	76 (3.0)
GC1518	15	0.825	1.80	46	1.90	76 (3.0)
GC1520	15	1.00	2.00	42	2.00	76 (3.0)
GC2018	20	0.850	1.80	50	1.90	76 (3.0)
GC2020	20	1.10	2.00	46	2.00	76 (3.0)
GC2518	25	0.850	1.80	54	1.90	76 (3.0)
GC2520	25	1.10	2.00	50	2.00	76 (3.0)
GC3018	30	0.875	1.80	58	1.90	76 (3.0)
GC3020	30	1.20	2.00	54	2.00	76 (3.0)
GC3518	35	0.875	1.80	60	1.90	76 (3.0)
GC3520	35	1.20	2.00	54	2.00	76 (3.0)
GC4018	40	0.875	1.80	62	1.90	76 (3.0)*
GC4020	40	1.20	2.00	56	2.00	76 (3.0)*
GC4518	45	0.900	1.80	63	1.90	83 (3.25)
GC4520	45	1.20	2.00	58	2.00	83 (3.25)
GC5019	50	0.950	1.90	64	1.90	83 (3.25)*
GC5021	50	1.20	2.10	58	2.00	83 (3.25)*
GC5519	55	1.00	1.90	64	1.90	89 (3.5)
GC5521	55	1.20	2.10	60	2.00	89 (3.5)
GC6019	60	1.00	1.90	66	1.90	89 (3.5)
GC6022	60	1.25	2.20	60	2.00	89 (3.5)
GC6520	65	1.00	1.95	68	1.90	89 (3.5)
GC6522	65	1.25	2.20	62	2.00	89 (3.5)
GC7020	70	1.00	2.00	70	1.90	89 (3.5)*
GC7022	70	1.25	2.20	64	2.00	89 (3.5)*
GC8020	80	1.10	2.00	72	1.90	95 (3.75)
GC8023	80	1.30	2.30	66	2.00	95 (3.75)
GC9020	90	1.10	2.00	78	1.90	95 (3.75)
GC9023	90	1.30	2.30	70	2.00	95 (3.75)
GC10020	100	1.20	2.00	78	1.90	95 (3.75)*
GC10023	100	1.40	2.30	70	2.00	95 (3.75)*
GC11021	110	1.20	2.10	78	1.90	102 (4.0)
GC11023	110	1.40	2.30	70	2.00	102 (4.0)
GC12021	120	1.30	2.10	78	1.90	102 (4.0)
GC12023	120	1.50	2.30	70	2.00	102 (4.0)
GC13021	130	1.30	2.10	80	1.95	108 (4.25)*
GC13023	130	1.50	2.30	74	2.00	108 (4.25)*
GC14022	140	1.30	2.20	80	1.95	108 (4.25)*
GC14024	140	1.50	2.40	74	2.00	108 (4.25)*
GC15022	150	1.30	2.20	80	1.95	108 (4.25)*
GC15024	150	1.50	2.40	74	2.00	108 (4.25)*

* 結晶寸法によって、エンドキャップ径が表記よりも大きくなる場合があります。保証されたエンドキャップの直径またはカスタム仕様およびハードウェアのカスタマイズについては、別途お問合せください。

型番	効率 (%) ≥	半値幅 (FWHM) 分解能 (keV)		ピーク/コンプトン比 (P/C)	ピーク形状 FWTM/FWHM	エンドキャップ径 mm (in.)
		122keV	1.3MeV			
GR1018	10	0.825	1.8	38	1.90	76 (3.0)
GR1020	10	1.00	2.00	34	2.00	76 (3.0)
GR1518	15	0.825	1.8	44	1.90	76 (3.0)
GR1520	15	1.00	2.0	40	2.00	76 (3.0)
GR2018	20	0.850	1.8	50	1.90	76 (3.0)
GR2020	20	1.10	2.0	46	2.00	76 (3.0)
GR2519	25	0.850	1.9	54	1.90	76 (3.0)
GR2521	25	1.10	2.1	50	2.00	76 (3.0)
GR3019	30	0.875	1.9	56	1.90	76 (3.0)
GR3021	30	1.20	2.1	52	2.00	76 (3.0)
GR3519	35	0.925	1.9	56	1.90	76 (3.0)
GR3521	35	1.20	2.1	52	2.00	76 (3.0)
GR4020	40	0.925	2.0	56	1.90	76 (3.0) *
GR4022	40	1.20	2.2	52	2.00	76 (3.0) *
GR4520	45	0.950	2.0	58	1.90	83 (3.25)
GR4522	45	1.20	2.2	54	2.00	83 (3.25)
GR5021	50	1.00	2.1	58	1.90	83 (3.25) *
GR5023	50	1.20	2.3	54	2.00	83 (3.25) *
GR5522	55	1.10	2.1	60	2.00	89 (3.5)
GR5524	55	1.25	2.3	54	2.10	89 (3.5)
GR6022	60	1.10	2.2	60	2.00	89 (3.5)
GR6024	60	1.25	2.4	54	2.10	89 (3.5)
GR6523	65	1.20	2.3	60	2.00	89 (3.5)
GR6525	65	1.30	2.5	54	2.10	89 (3.5)
GR7023	70	1.20	2.3	60	2.00	89 (3.5) *
GR7025	70	1.30	2.5	54	2.10	89 (3.5) *
GR8023	80	1.20	2.3	60	2.00	95 (3.75)
GR8025	80	1.30	2.5	56	2.10	95 (3.75)
GR9023	90	1.20	2.3	60	2.00	95 (3.75)
GR9025	90	1.30	2.5	56	2.10	95 (3.75)
GR10024	100	1.30	2.4	60	2.00	95 (3.75) *
GR10026	100	1.40	2.6	56	2.10	95 (3.75) *

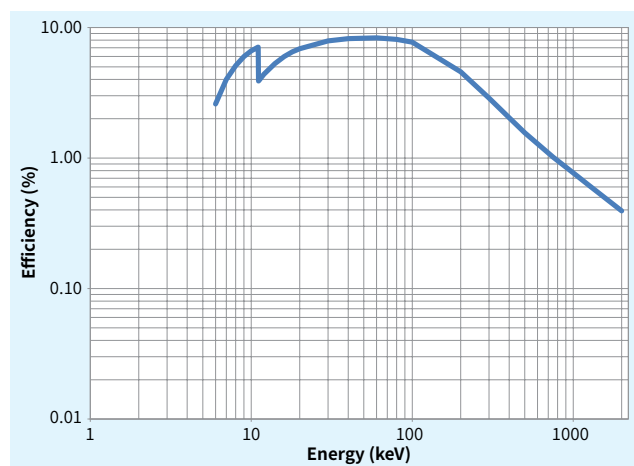
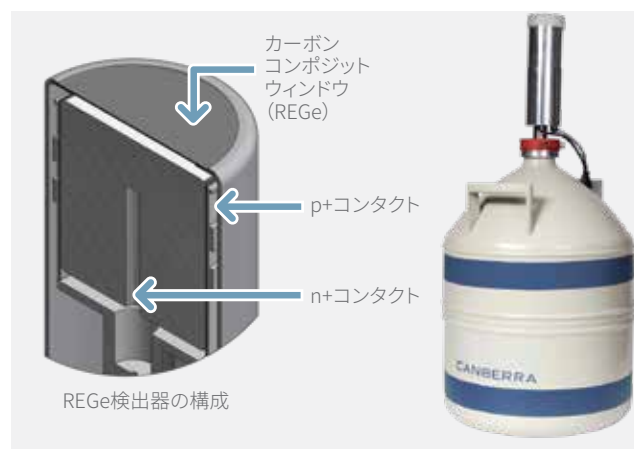
* 結晶寸法によって、エンドキャップ径が表記よりも大きくなる場合があります。保証されたエンドキャップの直径またはカスタム仕様およびハードウェアのカスタマイズについては、工場にお問い合わせください。

広エネルギー帯域 ゲルマニウム検出器-N型 (GR)

リバースエレクトロード検出器には、ミリオンの厳しい品質管理のもとで製造されたN型ゲルマニウム結晶が使用されています。本検出器は電極配置が通常のゲルマニウム検出器と逆になっています。P+電極(ボロン)は入射面、N+電極(Li)は裏面に配置されています。その結果、低エネルギーでのレスポンスが向上するとともに、中性子・荷電粒子線による放射線ダメージに対する耐性が高まっています。

特長:

- エネルギー範囲は 3 keV ~ 10 MeV
- 超薄型イオン注入接点
- 耐放射線損傷性
- 優れた時間分解能
- 高計数率対応
- インテリジェントプリアンプ搭載
- ダイオードによるFET保護回路
- 結晶温度上昇時のHVシャットダウン機能
- USB 2.0シリアルインターフェース



カーボンウィンドウを備えた15%REGe検出器の典型的な効率曲線
(検出器と線源の間隔は2.5cm)

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

ブロードエネルギーゲルマニウム検出器 (BE)

ミリオン社のBEGe検出器は約3keV から約3MeV までのエネルギーを測定可能にした検出器です。低エネルギーのエネルギー分解能はLEGe 検出器と同等の高分解能を実現し、高エネルギーでのエネルギー分解能は、同軸型検出器の高分解能を実現しています。

BEGe検出器の特徴は、ガンマ線分析において最も重要な、約1MeV以下のエネルギーレンジにおいて、実サンプル測定のための高効率を実現していることにあります。従来、同軸型Ge 検出器の相対効率は⁶⁰Coの点線源で測定し定義されてきました。しかしながら実測定における効率の多くは、この相対効率の定義と異なります。右記のグラフは同じ相対効率60%以上の同軸型検出器とBEGe 検出器の比較です。BEGe 検出器は実測定の重要なエネルギーレンジにおいて高効率を実現しています。

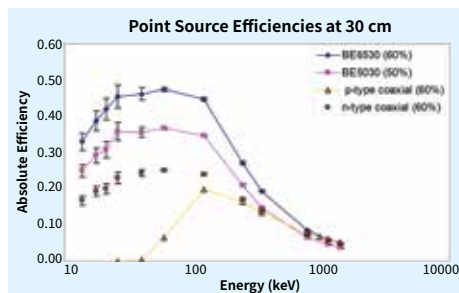
また BEGe 検出器は、その結晶構造により高エネルギーの宇宙線や⁴⁰K、²⁰⁸Tlの自然放射線が透過するため、同軸型 Ge 検出器と比べて低バックグラウンドを実現しています。

特長:

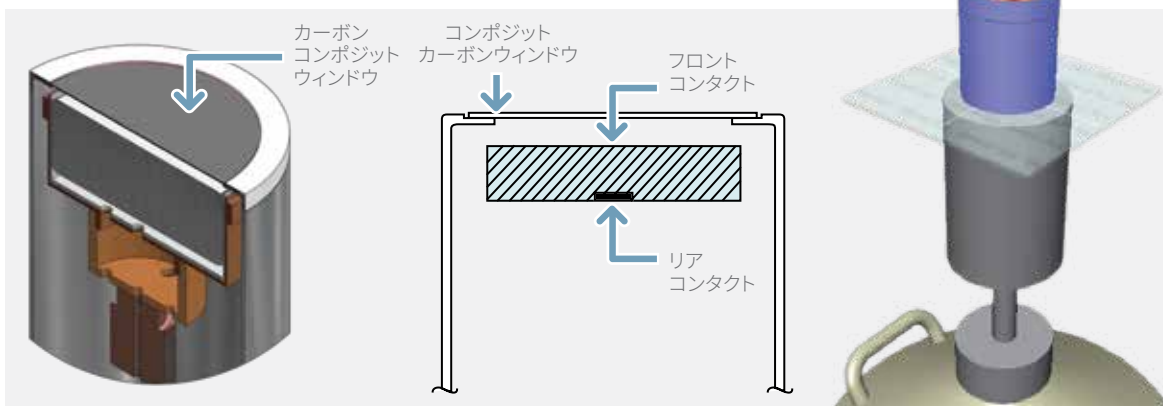
- 低エネルギーおよび同軸型 Ge 検出器の利点を組み合わせた 3keV ~ 3 MeV のエネルギー範囲 (最大有効面積 6500 mm²)
- 対象ピークが最も密集する 3keV から 662keV の領域に最適化された効率とエネルギー分解能
- フラットな結晶は試料を検出器表面で測定する場合に最適な効率を提供
- 低いエネルギーとコンプトン連続部により、非常に優れた検出下限値を得られます
- アクチニド肺モニタ測定に最適
- 薄型ウィンドウ
- 低エネルギー範囲において高分解能
- 高エネルギー範囲において高分解能
- 標準化されたジオメトリ

型番	有効面積 (cm ²)	厚 (mm)	効率* (%) ≥	分解能 (FWHM) (keV)			エンドキャップ径 mm (インチ)
				5.9 keV	122 keV	1332 keV	
BE2020	20	20	9	0.35	0.65	1.80	76 (3.0)
BE2820	28	20	13	0.40	0.70	1.90	82 (3.25)
BE2825	28	25	18	0.40	0.70	1.90	82 (3.25)
BE2825P	28	25	18	0.35	0.65	1.80	82 (3.25)
BE3820	38	20	20	0.45	0.75	1.90	89 (3.50)
BE3825	38	25	26	0.45	0.72	1.90	89 (3.50)
BE3825P	38	25	26	0.40	0.65	1.80	89 (3.50)
BE3830	38	30	34	0.45	0.72	1.90	89 (3.50)
BE3830P	38	30	34	0.40	0.65	1.80	89 (3.50)
BE5025	50	25	37	0.50	0.75	2.00	102 (4.0)
BE5030	50	30	48	0.475	0.72	2.00	102 (4.0)
BE5030P	50	30	48	0.425	0.675	1.80	102 (4.0)
BE6530	65	30	60	0.50	0.75	2.00	114 (4.5)

* 保証値ではなく、参考値です。



BE6530、BE5030、GC6020 (p型同軸) およびGR6022 (n型同軸) 検出器の絶対効率とエネルギーの比較



型番	効率 (%) ≧	分解能 (FWHM) (keV)		ピーク/コンプトン比 (P/C)	ピーク形状 FWTM / FWHM	エンドキャップ径 mm (in.)
		122 keV	1332 keV			
GX1018	10	0.825	1.75	40	1.90	76 (3.0)
GX1020	10	1.00	2.00	36	2.00	76 (3.0)
GX1518	15	0.825	1.80	46	1.90	76 (3.0)
GX1520	15	1.00	2.00	42	2.00	76 (3.0)
GX2018	20	0.850	1.80	50	1.90	76 (3.0)
GX2020	20	1.10	2.00	46	2.00	76 (3.0)
GX2518	25	0.850	1.80	54	1.90	76 (3.0)
GX2520	25	1.10	2.00	50	2.00	76 (3.0)
GX3018	30	0.875	1.80	58	1.90	76 (3.0)
GX3020	30	1.20	2.00	54	2.00	76 (3.0)
GX3518	35	0.875	1.80	60	1.90	76 (3.0)
GX3520	35	1.20	2.00	54	2.00	76 (3.0)
GX4018	40	0.875	1.80	62	1.90	76 (3.0) *
GX4020	40	1.20	2.00	56	2.00	76 (3.0) *
GX4518	45	0.900	1.80	63	1.90	83 (3.25)
GX4520	45	1.20	2.00	58	2.00	83 (3.25)
GX5019	50	0.950	1.90	64	1.90	83 (3.25) *
GX5021	50	1.20	2.10	58	2.00	83 (3.25) *
GX5519	55	1.00	1.90	64	1.90	89 (3.5)
GX5521	55	1.20	2.10	60	2.00	89 (3.5)
GX6019	60	1.00	1.90	66	1.90	89 (3.5)
GX6022	60	1.25	2.20	60	2.00	89 (3.5)
GX6520	65	1.00	1.95	68	1.90	89 (3.5)
GX6522	65	1.25	2.20	62	2.00	89 (3.5)
GX7020	70	1.00	2.00	70	1.90	89 (3.5) *
GX7022	70	1.25	2.20	64	2.00	89 (3.5) *
GX8020	80	1.10	2.00	72	1.90	95 (3.75)
GX8023	80	1.30	2.30	66	2.00	95 (3.75)
GX9020	90	1.10	2.00	78	1.90	95 (3.75)
GX9023	90	1.30	2.30	70	2.00	95 (3.75)
GX10020	100	1.20	2.00	78	1.90	95 (3.75) *
GX10023	100	1.40	2.30	70	2.00	95 (3.75) *
GX11021	110	1.20	2.10	78	1.90	102 (4.0)
GX11023	110	1.40	2.30	70	2.00	102 (4.0)
GX12021	120	1.30	2.10	78	1.90	102 (4.0)
GX12023	120	1.50	2.30	70	2.00	102 (4.0)

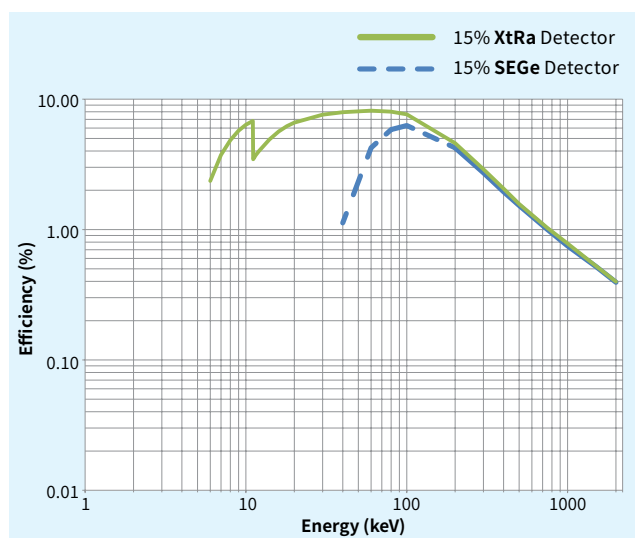
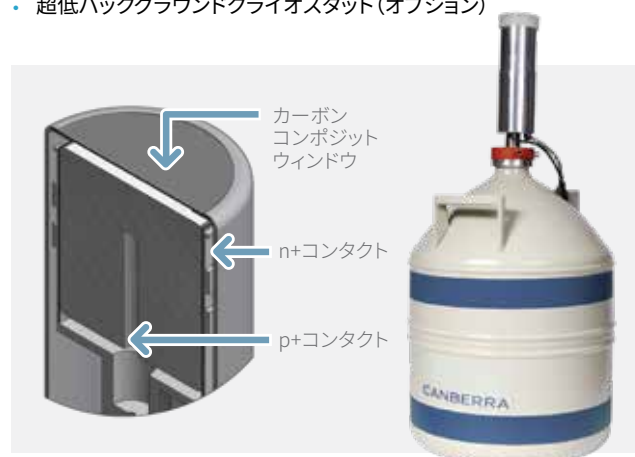
* 結晶の寸法によっては、エンドキャップの直径が表示より大きくなる場合があります。

広エネルギー帯域 ゲルマニウム検出器-P型 (GX)

ミリオン社XtRa Ge 検出器は、同軸P型Ge結晶の入射面を特殊加工し、極めて薄いコンタクトを有した検出器です。この薄いコンタクトにより、検出範囲が約3keV ~ 約10MeV と広範囲の検出レンジを実現しました。

特長:

- 低エネルギーX線と高エネルギーγ線を検出可能
- 入射窓にはベリリウムまたはカーボンコンポジットを使用
- P型同軸Ge結晶を使用
- 超低バックグラウンドクライオスタット (オプション)



XtRa検出器とカーボンコンポジットウインドウ、および検出器と光源の間隔が2.5cmのSEGe検出器を比較した典型的な効率曲線

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

ウェル型ゲルマニウム検出器(GCW)

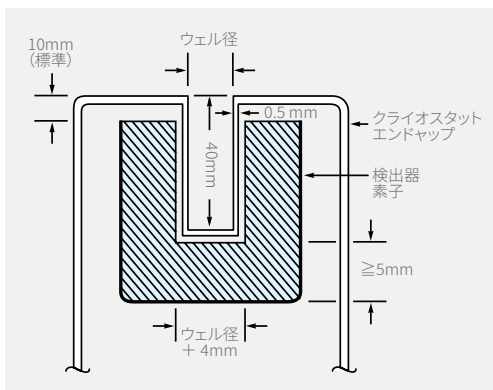
ウェル型Ge検出器は、少量のサンプルを最大の効率でエネルギー分析できます。

ウェル型Ge検出器の検出部は井戸型(ウェル/BlindHole)に形成されています。内部に設置されたサンプルは、ほぼ全周(4 π)方向で計数されることになり、きわめて高い計数効率が達成されます。検出部(ウェル)を保護するAl 厚は0.5mm で、また、結晶の外側を構成するイオン注入コンタクトあるいはサーフィスバリアコンタクトは0.5mmAl に比べ無視できるほど薄いため、ウェル型Ge検出器は良好な低エネルギーレスポンスを有します。

標準のウェルサイズは、直径:10/16mm、深さ:40mmですが特殊なサイズのウェル型Ge 検出器も供給可能です。

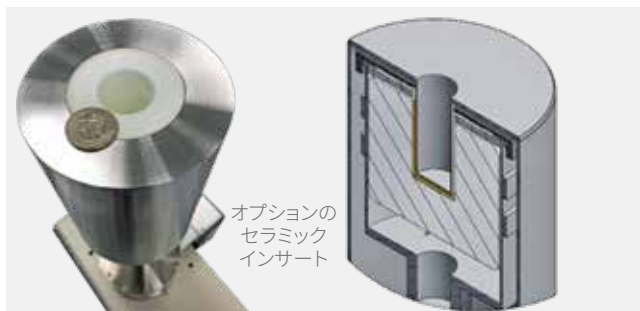
特長:

- ・ 高効率(近4 π カウントジオメトリ)
- ・ 広いエネルギー範囲
- ・ さまざまなウェルサイズ
- ・ 超低バックグラウンドクライオスタット(オプション)



型番	効率(%)	ウェル径 (mm)	容量 (cc)	分解能	
				FWHM 1332 keV	FWHM 122 keV
GCW1521	15	10	90	2.1	1.1
GCW1522	15	16	100	2.2	1.3
GCW2021	20	10	110	2.1	1.1
GCW2022	20	16	120	2.2	1.3
GCW2521	25	10	130	2.1	1.2
GCW2523	25	16	140	2.3	1.4
GCW3021	30	10	150	2.1	1.2
GCW3023	30	16	160	2.3	1.4
GCW3521	35	10	170	2.1	1.2
GCW3523	35	16	180	2.3	1.4
GCW4021	40	10	190	2.1	1.2
GCW4023	40	16	200	2.3	1.4
GCW5021	50	10	260	2.1	1.2
GCW5023	50	16	260	2.3	1.4
GCW6021	60	10	300	2.1	1.3
GCW6023	60	16	300	2.3	1.5
GCW7021	70	10	320	2.1	1.3
GCW7023	70	16	320	2.3	1.5
GCW8022	80	10	350	2.2	1.3
GCW8023	80	16	350	2.3	1.5
GCW9022	90	10	380	2.2	1.3
GCW9023	90	16	380	2.3	1.5
GCW10022	100	10	450	2.2	1.3
GCW10023	100	16	450	2.3	1.5

* 結晶の寸法によっては、エンドキャップの直径が表示より大きくなる場合があります。

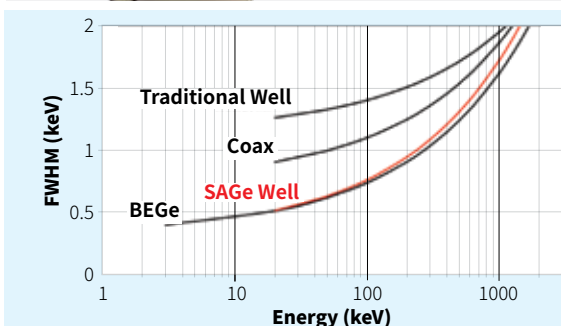


スモールアノードウェル型ゲルマニウム検出器 (SAGe Well)

ミリオン社のSAGeウェル型Ge検出器¹は、低エネルギーおよび高エネルギーでの優れたエネルギー分解能と、少量のサンプルで最大の効率を兼ね備えています。従来のウェル型検出器と同様に、SAGeウェルは井戸型に製造されており、ウェルの底に少なくとも20mm厚の検出器が残されています。そのため、4πに近いカウントジオメトリを得ることができます。スモールアノードテクノロジーに関連する検出器の低い静電容量(ミリオン製 BEGe検出器で使用されているものと同様)により、SAGeウェルでは従来のウェルまたは同軸検出器と比較して、低・中エネルギー分解能に優れており、高エネルギーガンマ線に対しても優れた分解能を発揮します。

特長:

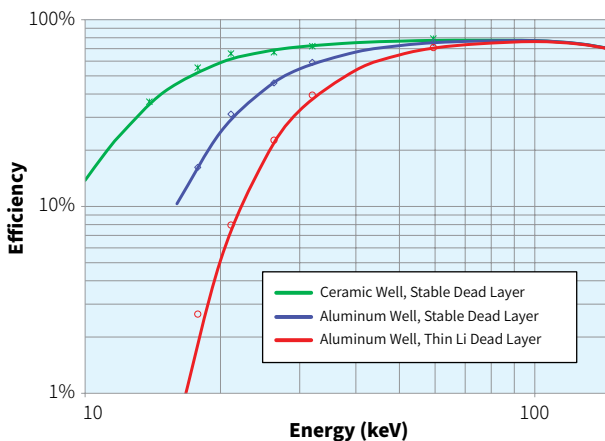
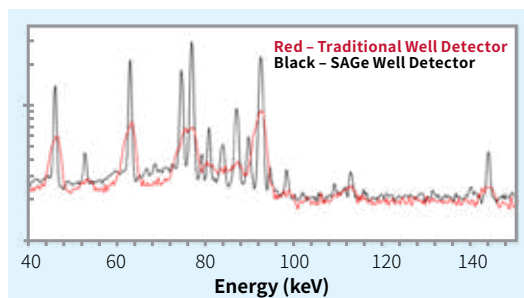
- 井戸型仕様のウェルで4πカウントジオメトリに近い絶対効率を実現
- 低エネルギーと高エネルギーの両方で、従来のウェル検出器と比較して優れた分解能を提供
- 標準(16 mm)ウェルサイズと同じ優れた分解能で利用できる幅広いウェル直径(28 mm)
- ウェル内の薄いリチウム拡散接点により、20keVから10MeVまでのスペクトロスコピーが可能に
- LabSOC3によるキャラクタリゼーションが可能(コインシデンスサム補正)
- インテリジェントプリアンプ搭載
- USB 2.0シリアルインターフェース



型番	有効容積 (cc)	ウェル径 (mm)	ウェル長 (mm)	分解能		エンドキャップ径 (inch)
				FWHM 1332 keV	FWHM 122 keV	
GSW120	120	16	40	2.2	0.75	3.25
GSW200	200	16	40	2.2	0.75	3.5
GSW300	300	16	40	2.2	0.75	4.25
GSW425	425	16	40	2.2	0.75	4.5
GSW275L	275	28	40	2.2	0.75	4.25

スモールアノードウェル型検出器と、一般的なウェル型検出器および同軸型検出器のエネルギー分解能 (FWHM)

¹米国特許9,269,847 B2



異なるインサート毎の効率曲線

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

低エネルギー用ゲルマニウム検出器 (GL)

LEGe検出器は、Ultra LEGe検出器と同軸型検出器の検出範囲の中間に位置するモデルで、この範囲内で最高のエネルギー分解能と検出効率を実現します。検出面積は50mm²から2000mm²の範囲、検出厚みは5から20mmから選択できます。入射面はボロンのインプラントによるP(+)コンタクトで低エネルギーレスポンスが良く、入射窓はBeを使用しています。

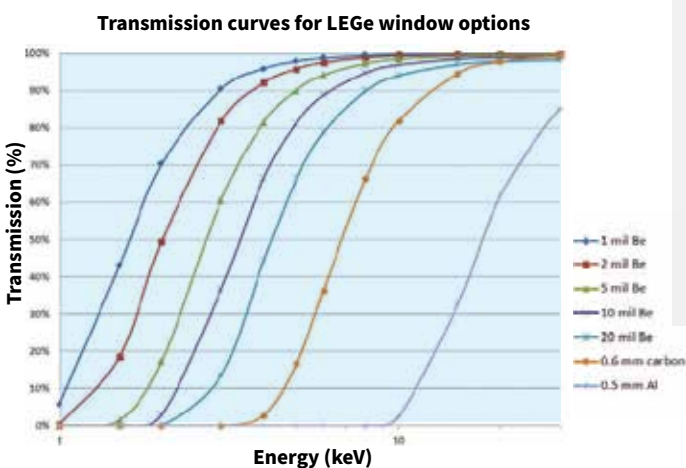
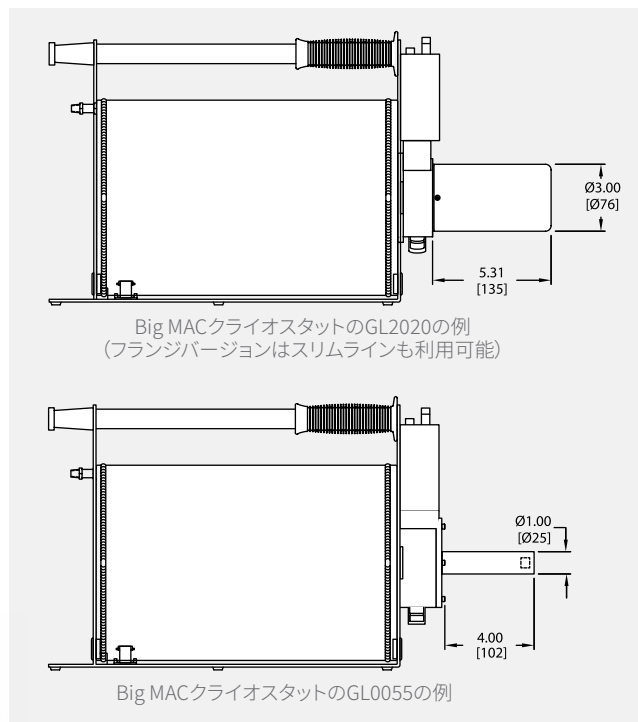
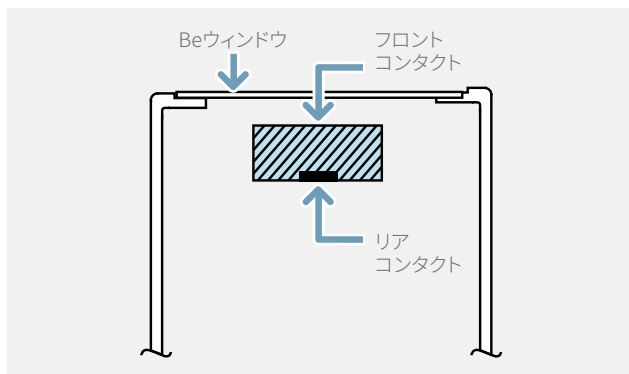
特長：

- X線やγ線を広範囲に検出可能(最大有効面積20cm²)
- 3keVから1MeVのエネルギースペクトルを高分解能で取得
- プリアンプは冷却型FETを使用しエネルギー分解能を向上
- 超低バックグラウンドクライオスタット(オプション)

型番	有効面積 (mm ²)	厚 (mm)	窓厚mm (mils)	分解能 **		プリアンプタイプ
				FWHM 5.9 keV	FWHM 122 keV	
GL0055	50	5	0.025 (1)	145	500	I-TRP
GL0110	100	10	0.025 (1)	160	500	I-TRP
GL0210	200	10	0.15 (5)	195 * (170)	520	RC *
GL0510	500	10	0.15 (5)	250	550	RC
GL0515	500	15	0.15 (5)	250	550	RC
GL1010	1000	10	0.5 (10)	300	620	RC
GL1015	1000	15	0.5 (10)	300	620	RC
GL2020	2000	20	0.5 (20)	400	680	RC

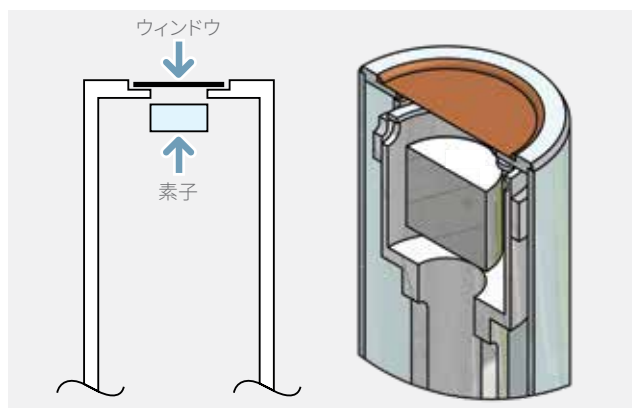
* オプションでI-TRPプリアンプを使用できます。

** 分解能 (FWTM) ≤ 2 x 分解能 (FWHM)。



利用可能な各種ウィンドウの低エネルギー透過率の比較

型番	有効面積 (mm ²)	厚 (mm)	窓厚mm (mils)	分解能	
				FWHM 5.9 keV	FWHM 122 keV
GUL0035	30	5	0.025 (1)	140	550
GUL0055	50	5	0.025 (1)	140	550
GUL0110	100	10	0.025 (1)	150	550



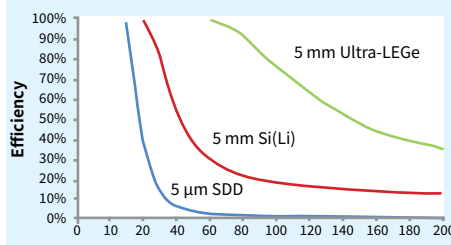
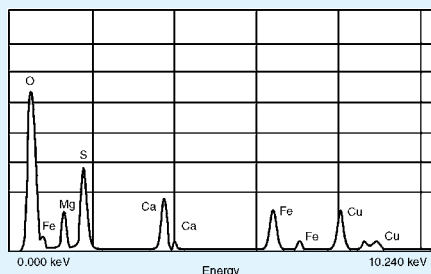
超低エネルギー用ゲルマニウム検出器 (GUL)

GULシリーズの超低エネルギー用ゲルマニウム検出器は、半導体検出器では達成できないと考えられていた分解能とピーク対バックグラウンド比を達成しながら、検出範囲を約300eVの低エネルギーに拡大しました。さらに、高原子番号のゲルマニウム検出器に特徴的な高いエネルギー効率も維持することができます。したがって、ポリマーウィンドウを使用して、市場に出回っている単一光子検出器よりも広いエネルギー範囲の性能を十分に活用できます。ポリマーウィンドウにより、極めて低いエネルギー範囲での、より高い効率を得ることが可能です。

特長:

- 従来のSi(Li)検出器では利用できないエネルギー範囲も測定可能な、ピュアゲルマニウム検出器
- Si(Li)検出器よりも高い分解能で約300eVから約300keVのエネルギースペクトルを取得可能
- オプションの厚さ0.4μmのポリマーウィンドウが利用可能
- 非常に高いカウントレートでも発揮する優れた分解能
- スタンドアロンまたはアレイで利用可能
- XRF、XAS (XAFS、EXAFS、XANES) およびX線分光法アプリケーション向け

NIST 2063薄膜標準ガラスからのスペクトル



GUL検出器 (有効面積100 mm²) およびウィンドウレスリトラクタブル クライオスタット (オプション)

ウィンドウオプション

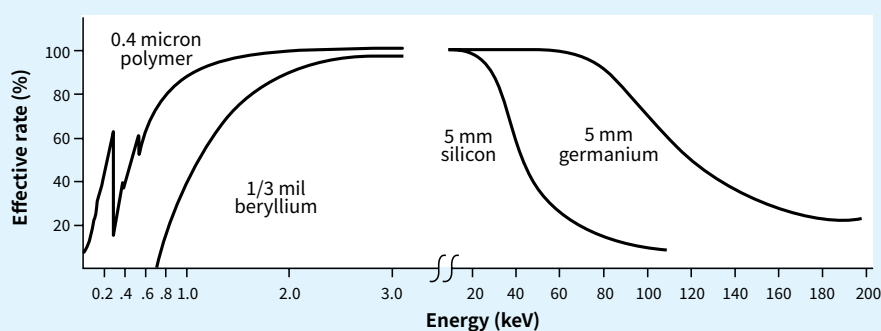
BW-0.3	1/3 mil Beウィンドウ 有効面積 30/50 mm ² 用
PW-0.4 (VまたはH)	0.4μmポリマー 有効面積 30 mm ² 用
PW-0.4 L (VまたはH)	0.4 mポリマー 有効面積 50/100 mm ² 用

クライオスタットオプション

7500	垂直ディップスティック クライオスタット (30 mm)
7905-7.5	水平インテグラル (7.5 mm)
7906-7.5	垂直インテグラル (7.5 mm)
7905-R	リトラクタブル
7905-WR	ウィンドウレスリトラクタブル
7905-BWR	ペロースシール付きウィンドウレス リトラクタブル

エンドキャップサイズ: 25φ×10L (cm)

入射窓-ポリマーとベリリウム
検出器効率の比較-ゲルマニウムとシリコン

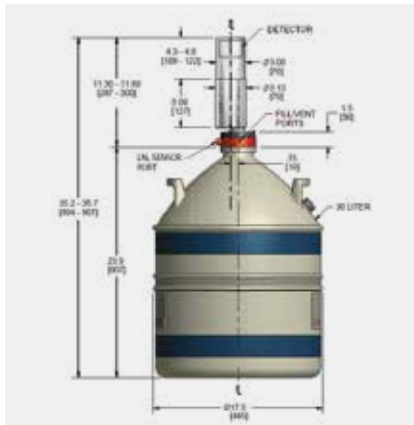


1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

スリムラインタイプ クライオスタット

7500SL型 垂直ディップスティック (D-30デューワー使用)



7906-30SL型 垂直インテグラル クライオスタット



(7.5 L, 15 L, 30 L バージョンがあります)

7600SL型 水平ディップスティック (D-30デューワー使用)



7500SL型 垂直ディップスティック (iCC-VD インテリジェント・クライオサイクル使用)



7905-30SL型 水平インテグラル クライオスタット



(7.5 L, 15 L, 30 L バージョンがあります)

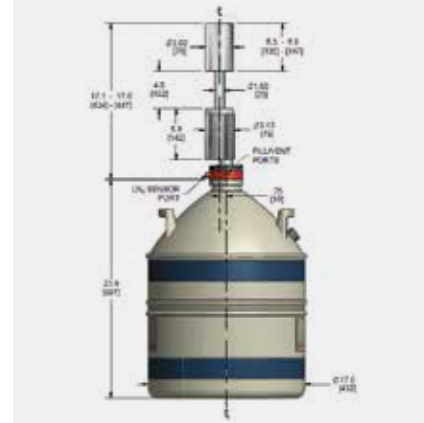
リモートディテクタチャンバー (RDC) オプション

7500SL垂直ディップスティッククライオスタットには、オプションでRDCリモートディテクタチャンバーを付けることができます。

標準的なRDCの長さは2、4、6、8、10インチです。以下の図は、最も一般的なサイズである4インチおよび6インチのRDCの概要です。RDC-4は747および767型鉛遮蔽に適しており、RDC-6は777型鉛遮蔽に適しています。

- 7500SL-RDC-4垂直ディップスティック/RDC-4 (D-30デューワー使用)
- 7500SL-RDC-4垂直ディップスティック/RDC-6 (iCC-VD Cryo-Cycleを使用)

7500SL-RDC-4 垂直ディップスティック (D-30デューワー使用)



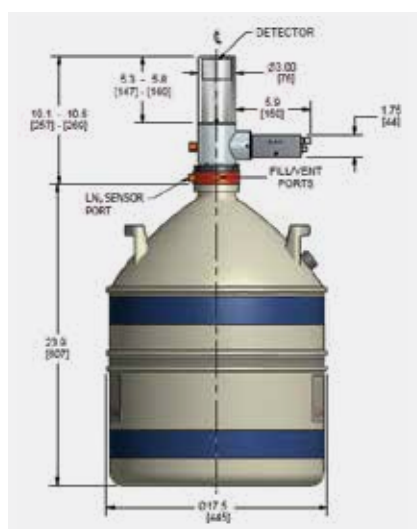
7500SL-RDC-4 垂直ディップスティック (iCC-VD インテリジェント・クライオサイクル使用)



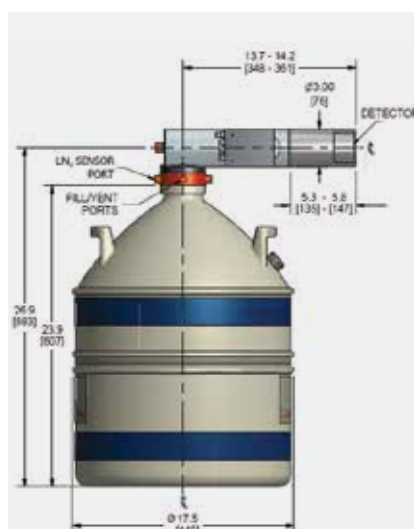
フランジタイプクライオスタット

ゲルマニウム検出器は液体窒素で冷却されるため、デューワー/クライオスタットが必要です。ミリオン社は、すべての実験にさまざまなデューワー/クライオスタット形状を提供しています。検出器をご注文の際は、下の図から最適なデューワー/クライオスタットをお選びください。図の測定単位はインチ(ミリメートル)です。

**7500型 垂直ディップスティック
(D-30デューワー使用)**



**7600型 水平ディップスティック
(D-30デューワー使用)**

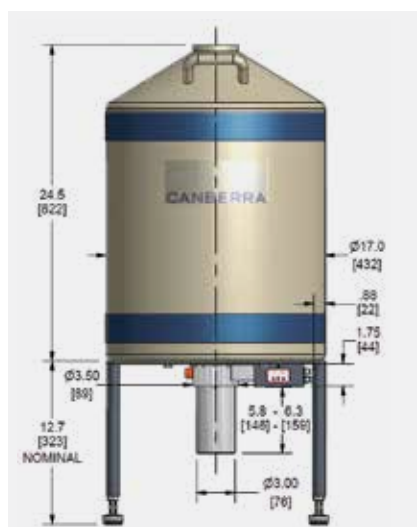


**7905-30型 水平インテグラル
クライオスタット**



(7.5および15リットルバージョンでも利用可能)

**7906-30型 垂直インテグラル
クライオスタット**



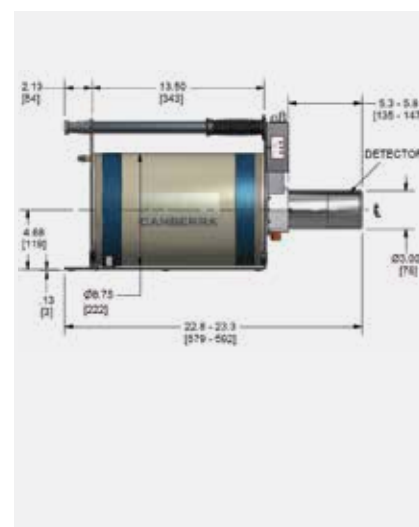
(7.5 L, 15 L, 30 L バージョンがあります)

**7935-2F型
ポータブル MAC クライオスタット**



(2 L MAC)

**7935-7F型
ポータブル MAC クライオスタット**



(7 L MAC)

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

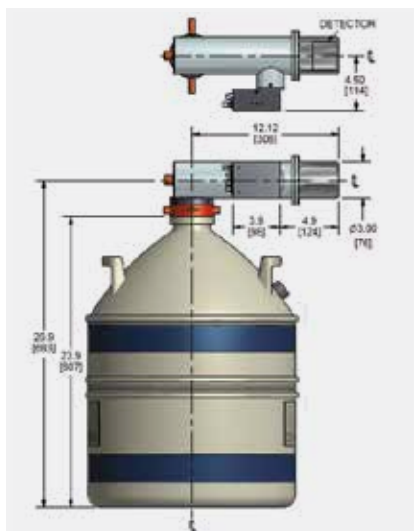
メタルシール フランジタイプ(3インチ(76 mm)径エンドキャップのみ)

7500M型 垂直ディップスティック



(D-30デューワーまたはCCII-VD
ハイブリッドクライオスタットで利用可能)

7600M型 水平ディップスティック



(D-30デューワーまたはCCII-VD
ハイブリッドクライオスタットで利用可能)

7905-30M型 水平インテグラル クライオスタット



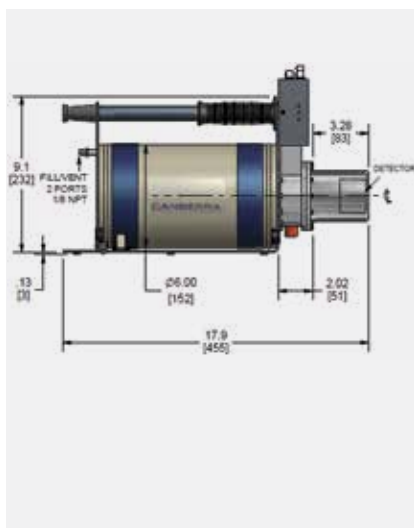
(7.5 L, 15 L, 30 L バージョンがあります)

7906-30M型 垂直インテグラル クライオスタット



(7.5 L, 15 L, 30 L バージョンがあります)

7935-7FM型 ポータブル MAC クライオスタット



(2 L MAC)

7935-7FM型 ポータブル MAC クライオスタット



(7 L MAC)

リモートディテクタチャンバー (RDC) オプション

全てのフランジタイプ クライオスタット (垂直インテグラルダウンルック Intelligent Cryo-Cycle™、iCC-VI型を除く) は、オプションでRDC リモートディテクタチャンバを付けることができます。標準的なRDCの長さは、2, 4, 6, 8, 10 各インチです。

以下に、液体窒素循環型および電気冷却型クライオスタットに、RDC オプションをつけた例をご紹介します。

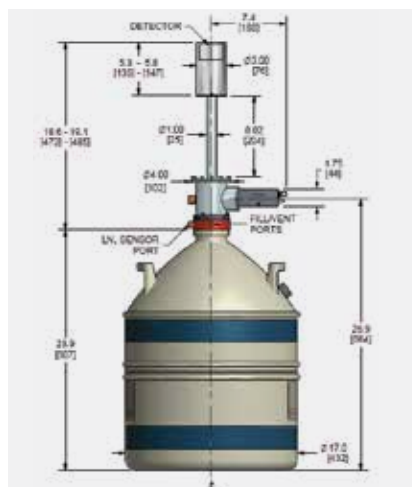
RDC-4 を付けた場合の、フランジ型 Big MAC ポータブルおよびクライオパルス5 プラスは、通常 In Situ カウンティングシステム (ISOCS™) が使われています。

CC II-HI-F-RDC-2型 水平インテグラル ハイブリッドクライオスタット



(Intelligent Cryo-Cycle を使用)

7500-RDC-8型 垂直ディップスティック クライオスタット (D-30デューワー使用)



(D-30デューワーを使用)

7935-7F-RDC-4型 ポータブル Big MAC クライオスタット



(7 L Big MAC)

パルスチューブ式液体窒素蒸発防止装置



パルスチューブ式液体窒素蒸発防止装置は、従来の液体窒素で冷却するGe 半導体検出器と比較して、手間のかかる液体窒素の補給回数を減らすために開発されたものです。本装置の液体窒素消費量は、年間約 1 L 未満。したがって、補給は実質不要といえます。機器の構成はコールドヘッド (パルスチューブ式)、コンプレッサー、コントローラー、液体窒素デュー (16 L と 30 L タイプ) で構成されています。

振動の少ないパルスチューブ冷凍機を使用することにより機械的振動を極力抑え、エネルギー分解能の劣化を最小限に抑えることが出来ました。

万が一、停電等で電気供給が出来なくなりましても、デューにある液体窒素により1週間前後 (16 L)、2週間前後 (30 L) の測定継続が可能です。(検出器のサイズに依存)

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

MACポータブルクライオスタット

特長:

- ・全方向で使用可能
- ・軽量アルミ構造
- ・長い保持時間
- ・温度センサーによるバイアスオフ機能

概要

持ち運びのしやすさと使用時の柔軟性、どちらも必要となるアプリケーションにはMAC (マルチアティチュードクライオスタット) が最適です。MACクライオスタットで採用されている独自の充填およびベントシステムにより、デュワーが満杯の場合でも、LN₂をこぼすことなく検出器を任意の方向に操作できます。ユニットの小型、軽量、頑丈さにより、フィールド条件での使用が可能です。スリムライン検出器チャンバーにより、ユニットを非常に効果的にシールドして、スリムライン型検出器のチェンバーは、非常に効果的に遮蔽されているので、低レベル測定にも対応可能。

MAC検出器は、デュワーの向きに関係なく、ポートの1つがベントになるように配置された2つの充填ポートと排気ポートを備えたデュワーで構成されています。これにより、LN₂を失うことなく、デュワーを水平位置、垂直上向き、または垂直下向きで操作できます。

特注にて、シングルポート型のMAC およびBig MAC の提供も可能です。シングルポート型の液体窒素容量と連続使用時間は、標準型の約半分程度となります。液体窒素自重供給用容器スタンドも装着可能です。また、海底仕様のモデル7411 との互換性も備えています。(詳細はお問い合わせください。)

検出器およびプリアンプは、液体窒素が枯渇するとバイアス電源が自動的に落ちるに設定したり、警告音が鳴るように設定することができます。両方も可能です。

標準MACの特長は、スリムライン型クライオスタットを使用していることにあります。スリムライン型クライオスタットは、先端の直径サイズ:80mm までの検出器チェンバーの後ろにプリアンプを配置しています。検出器のインストールも簡単で、遮蔽効果を存分に生かすことができます。10 ~ 15cm 以内ならば遮蔽体に十分に届き、マリネリ試料の測定が可能です。

MACにはフランジ型もあります。フランジ型の場合は、バルクヘッドコネクタを備えたボックススタイルのプリアンプを使用。サイズは、スリムライン型よりも若干コンパクトになっています。

MACユニットには、取り外し可能なキャリーハンドルが付属しています。キャリーハンドルを取り外すとデュワーの外径に障害物がなくなるため、ユニットをホールボディカウンター、スキャッターチャンバー、低レベルカウンティングシステムなどの他の装置に簡単に接続することができます。

手動および自動の両方の補充システムがMACで使用できます。MACには個別の充填ポートと排気ポートがあるため、液体窒素供給や排気ラインによるガスの使用を少なく抑えることができます。このことはまた、人や周囲の機器へN₂やLN₂の影響を与えるリスクを低減します。

MACクライオスタットは、ミリオン社が提供するほとんどの高純度ゲルマニウム検出器のオプションとして利用できます。ミリオン社製検出器の種類や詳細については、どうぞカタログをご参照ください。



MAC

- ・重量:5.1 kg (空)、7.1 kg (液体窒素で満たされた状態)
- ・液体窒素容量:2.5リットル
- ・連続使用時間:2日 (標準サイズの検出器の場合)
- ・冷却時間:2時間 (目安)
- ・補充&ベントポート: 3.2 mm (1/8インチ) NPT.

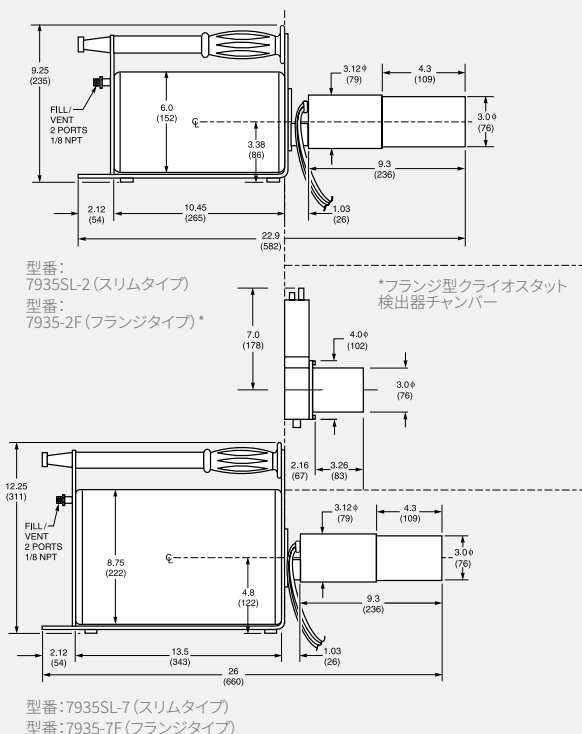
Big MAC

- ・重量:7.9 kg (空)、13.6 kg (液体窒素で満たされた状態)
- ・液体窒素容量:7.0リットル
- ・連続使用時間:5日 (標準サイズの検出器の場合)
- ・冷却時間:2時間 (目安)
- ・補充&ベントポート: 3.2 mm (1/8インチ) NPT.

相対効率 (%)	直径インチ (mm)
≤40	3.0 (76)
40-50	3.25 (83)
50-70	3.50 (89)
70-100	3.75 (95)
≥100	4.0 (102)

オプション

- ・モデル7415検出器リフトメカニズム (Mirion社製シールド使用)



Retractable™クライオスタット

特長:

- さまざまな形状に対応
- ウィンドウレス操作
- 堅牢設計
- Si (Li) 検出器とGe検出器で使用
- UHV互換 (7905-BWR)

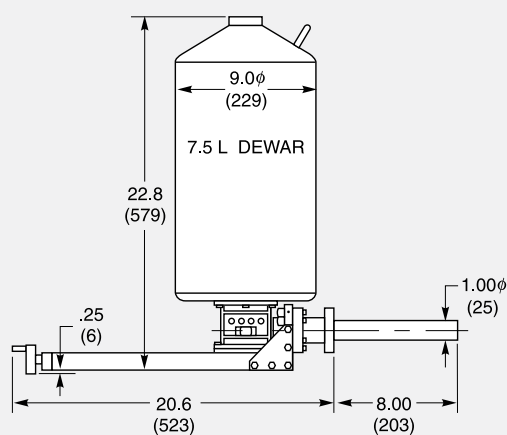
概要

Mirion製のRetractableクライオスタットは、X線アプリケーションのSi (Li)、LEGe、およびUltra-LEGe検出器で使用されています。Retractableクライオスタットを利用すれば、両方を真空下に置いた状態で、サンプルに対して検出器要素を移動することができます。また、ウィンドウレスモード (検出器素子と試料の間にウィンドウ (吸収体) が無い状態) で検出器を操作することも可能です。

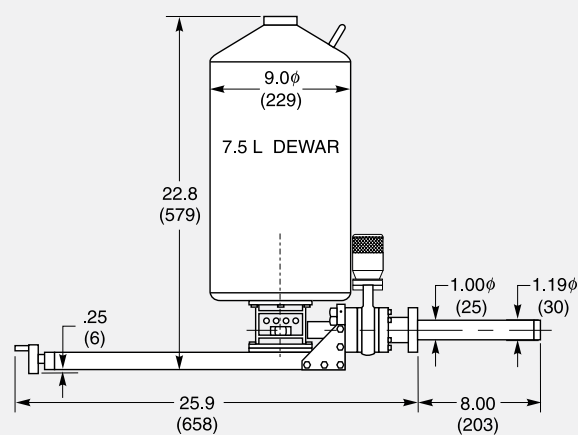
恒久的に密閉されていない他の検出器と同様、ウィンドウレス検出器を使用する際は検出器の各元素の汚染に注意する必要があります。ゲートバルブを開く前に、検出器が取り付けられている真空チャンバーが清潔で乾燥しており、十分な真空状態にあることを必ず確認してください。いかなる状況においても、検出器が低温のときに大気にさらさないようにしてください。汚染による検出器の損傷は保証の対象外となります。



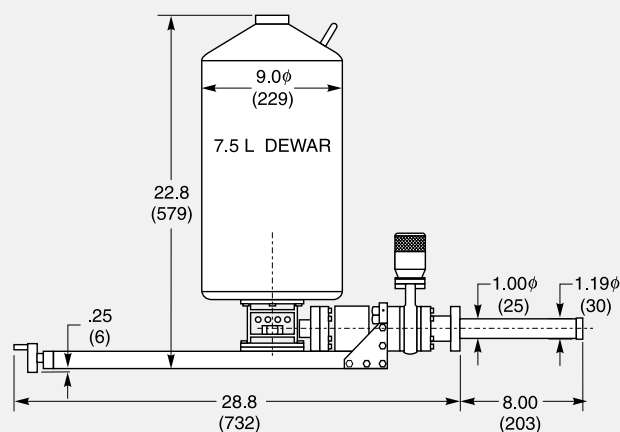
型番	説明
7905-R	従来のウィンドウとスライド式Oリングシールを備えたリトラクタブルユニット。
7905-WR	スライド式Oリングシール付きのウィンドウレスリトラクタブルユニット。
7905-BWR	金属ベローズシール付きのウィンドウレスリトラクタブルユニット。



7905-R型



7905-WR型



7905-BWR型

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

U-Style™クライオスタット

概要

ミリオン社のUタイプクライオスタットは、デュワー/クーラーの側面から水平方向に伸ばしたアームの先に、アームと垂直方向に検出器チェンバーを配置しています。

構造の特長は、鉛遮蔽内のプリアンプなどのハードウェアや、検出器(結晶)など全て機器内に収まるようデザインしたこと。結晶が外気にほとんどさらされないため、カウンティングシステムのバックグラウンドをしっかりと除くことができます。(=超低バックグラウンド)

Uタイプクライオスタットは、トレーラーやISOコンテナベースの測定施設のような場所で使用するのにも大変都合がよい設計です。遮蔽体の下にデュワーやクーラーを設置するようなスペースや高さの余裕がなくとも、Uスタイルならば横置きなので問題ありません。

水平アームの、標準長さは約305 mmです。(プリアンプのフランジ〜検出器の中心線)

したがって、ミリオン社の鉛遮蔽:10cm 厚および 15cm 厚の両方に対応することができます。

標準仕様には、Oリングが含まれています。メタルシールは、3.0 in. (76 mm) 径エンドキャップの検出器にのみ、オプションで対応できます。メタルシールは、より堅牢で検出器バキュームを長持ちさせるのに役立ちます。

エンドキャップ寸法は、検出器寸法により異なります。下図は各エンドキャップ径に対する効率(典型値)です。エンドキャップの長さは、検出器のサイズが大きくなるのに比例します。特別なエンドキャップサイズをご希望の場合は、お問合せください。

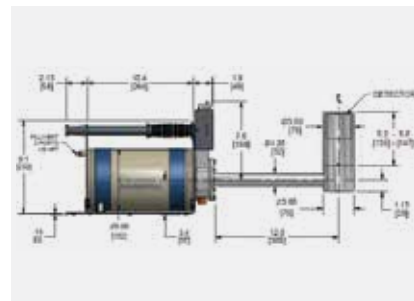
相対効率(%)	直径インチ(mm)
≤40	3.0(76)
40-50	3.25(83)
50-70	3.50(89)
70-100	3.75(95)
≥100	4.0(102)

7905-30U 水平インテグラルクライオスタット



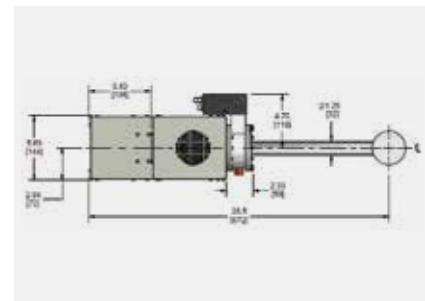
(7.5 L, 15 L, 30 L バージョンがあります)

7935-2U ポータブル MAC クライオスタット



(2 L MAC)

CP5-PLUS-U 電気冷却式クライオスタット



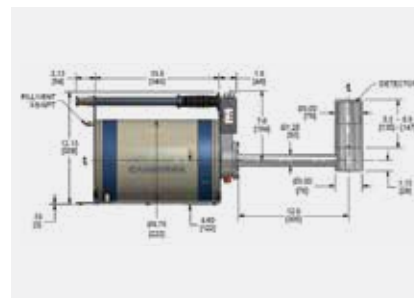
(上面図. プリアンプはご要望の方向に変更できます)

CC II-HI-U 水平インテグラルハイブリッドクライオスタット



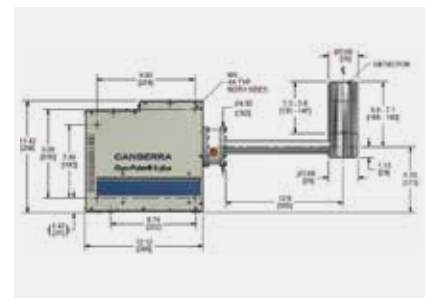
(Cryo-Cycle II を使用)

7935-7U ポータブル マルチアティチュードクライオスタット



(7 L Big MAC)

CP5-PLUS-U 電気冷却式クライオスタット



(側面図)

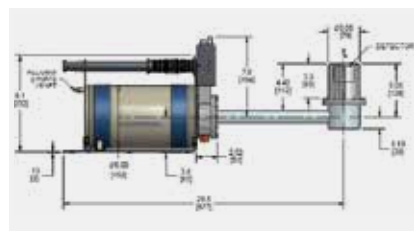
メタルシール付Uタイプ (3インチ(76 mm)径エンドキャップのみ)

7905-30UM 水平インテグラル クライオスタット



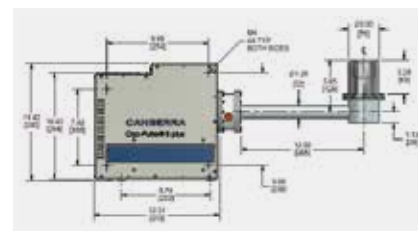
(7.5 L, 15 L, 30 L バージョンがあります)

7935-2UM ポータブル MAC クライオスタット



(2 L MAC)

CP5-PLUS-UM 電気冷却式クライオスタット



(側面図)

CC II-HI-UM 水平インテグラル ハイブリッドクライオスタット



7935-7UM ポータブル MAC クライオスタット



(7 L Big MAC)

Ge半導体検出器/液体窒素アクセサリ



7170型 LN₂レベルゲージ/コントローラー

特長:

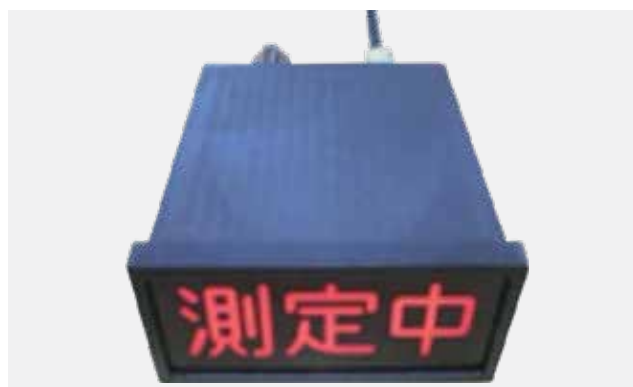
- ・ カラータッチディスプレイ
- ・ RJ-45およびRS-232出力
- ・ レベルベースのバルブ制御
- ・ アラーム設定値を調整可能
- ・ イーサネット経由のリモート操作



ロードセル重量計

特長:

- ・ 半導体検出器の液体窒素残量を測定
- ・ ロードセルタイプの重量計
- ・ 超薄型の台(ベース)を搭載



測定中表示器

特長:

- ・ MCAによるスペクトル収集中に「測定中」の文字が赤色で点灯します
- ・ 装置が稼動中であることを他者に知らせます
- ・ 測定中に誤って遮蔽体を開けてしまう不注意を軽減します
- ・ 様々なボックスに取り付け可能/IM規格に準拠
- ・ 電源ケーブル、BNC ケーブル付属

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

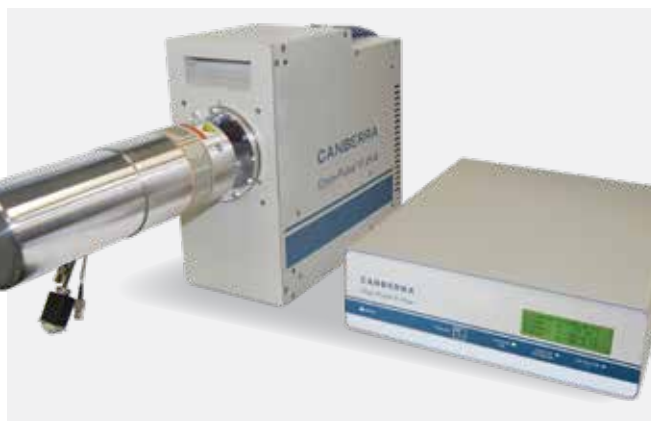
電気冷却式クライオスタット

高純度ゲルマニウム検出器は、極低温で維持する必要があります。従来、この作業は検出器アセンブリを液体窒素 (LN₂) で満たされたデュワーに配置することによって行われていました。LN₂は蒸発するため、1~2週間に1度の間隔で補充が必要となります。しかし、これには費用がかかる上、貴重な測定時間も失われてしまいます。以下でご紹介するCryo-Pulse 5 Plus (CP5-Plus) およびIntelligent Cryo-Cycle™ は、LN₂を継続的に補充する必要なく検出器を極低温に保つことが可能です。

Cryo-Pulse® 5 Plus 電気冷却式クライオスタット

特長:

- ・ LN₂を必要としない電気冷蔵クライオスタット
- ・ ノンフロン、非可燃性冷媒を使用した密閉システム
- ・ 低消費電力
- ・ コンパクトで軽量-スペースに制約のある場所に最適
- ・ 5年間の保証付き長寿命クーラー
- ・ 簡易なメンテナンス
- ・ 妥協のない仕様設計



型番	製品名
CP5-PLUS-SL	スリムライン Cryo-Pulse 5 Plus クライオスタット
CP5-PLUS-F	フランジ Cryo-Pulse 5 Plus クライオスタット

Intelligent Cryo-Cycle™ (iCC) インテリジェント・クライオサイクル

特長:

- ・ 低エネルギー帯においても低振動/低電気ノイズ (エネルギー分解能の劣化なし)
- ・ 低雑音 (<50 dB(A)、1 m 距離において)
- ・ LN₂ が長持ち
- ・ ノンフロン/不燃性冷媒を採用
- ・ 省スペース (従来型LN₂ デュワーと同等)
- ・ 低消費電力 (典型的なGe検出器の構成で、約130 W)
- ・ 画面操作またはリモート操作で機器の健全性をモニター
機器の健全性をモニター
- ・ 機器健全性(State-of-Health:SoH)に関する記録を4年分保存
- ・ Lab-Pulse™ 機能
- ・ フィールド設置可能 (Dipstickタイプ)
- ・ 妥協のない仕様設計



型番	製品名
iCC-VD	7500SL または 7500用 Intelligent Cryo-Cycle
iCC-HD	7600SL または 7600用 Intelligent Cryo-Cycle

鉛シールド



747型 上部オープン式鉛シールド

特長:

- ・ 厚さ4インチの低バックグラウンド鉛シールド
- ・ スズと銅のライナー
- ・ 使いやすいレバー作動式ドア
- ・ コンパクト設計 - 床面積 60 x 60 cm (2 x 2フィート)
- ・ 従来型の30リットルデューワーまたはintelligent Cryo-Cycle インテリジェント・クライオサイクルをサポート
- ・ Cryo-Pulse 5 Plusクライオスタットもスタンドで対応



767型 上部 / フロントオープン式鉛シールド

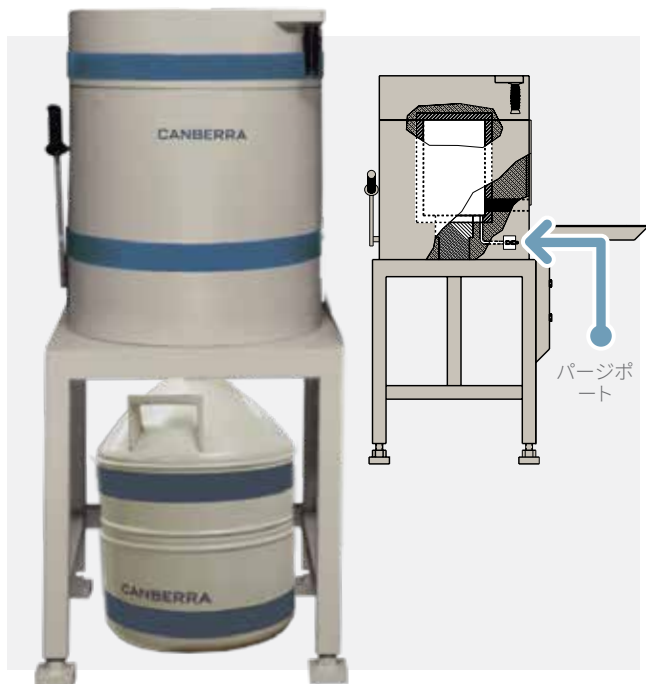
特長:

- ・ 厚さ4インチの低バックグラウンド鉛シールド
- ・ スズと銅のライナー
- ・ 大型の前面ドアと同期型の分割式トップドア
- ・ コンパクト設計 - 床面積 60 x 60 cm (2 x 2フィート)
- ・ 従来型の30リットルデューワーまたはintelligent Cryo-Cycle インテリジェント・クライオサイクルをサポート
- ・ Cryo-Pulse 5 Plusクライオスタットもスタンドで対応



1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー



777 型 超低バックグラウンドシールド

特長:

- 15 cm (6インチ) 厚の鉛を使用
- 超低バックグラウンド材料を使用
- 垂直型またはUスタイル型のクライオスタットに対応
- ラドン除去用パージポート
- 従来型の30リットルデューワーまたはCryo-Cycle IIクライオスタットをサポート
- Cryo-Pulse 5 Plusクライオスタットもスタンド(垂直)に対応

737 型Uスタイル鉛シールド

特長:

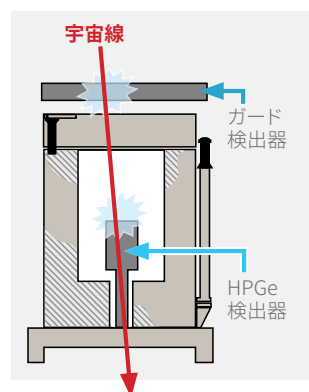
- U-style™クライオスタット向け「ストリームなし」設計
- 低重心
- 4インチの低バックグラウンド鉛を使用
- スズと銅のライナー
- 検出器の設置が容易
- 従来型の30リットルデューワー、intelligent Cryo-Cycle またはCryo-Pulse 5 Plusクライオスタットをサポート



CosmicGuard™ 宇宙線由来バックグラウンド除去計測装置

特長:

- 鉛シールドだけでは不可能な宇宙線バックグラウンドの低減を実現
- 通常のバックグラウンドを10~35%減少し、MDAとカウント時間を短縮
- 新規/既設を問わず、Ge検出装置(鉛シールド使用)へ容易に追加可能
- Ge検出器用シールド(上部オープン式および上部分割式)に取付可能
- 検出器モジュールにVeto Guard検出器用の電子機器を搭載 - 他の信号処理電子機器が不要に
- スペクトル収集PCまたはネットワークハブへの単一ケーブル接続
- Lynx® Digital Signal Analyzer およびGenie™ 2000または現在のファームウェア/ソフトウェアバージョンのApex-Gamma™ソフトウェアが必要です





フロントオープン式鉛シールド

特長:

- ・ 分割して運搬することが可能(各数百kg 程度)

仕様

- ・ 内容積:250 x 350 mm (W x H) (シールド部分)
- ・ シールド構成:SS400 = 10mm 鉛= 100 mm
OFCU(無酸素銅) = 5mm
アクリル = 5 mm (シールド本体全体 = 120 mm)
- ・ シールド重量 ~ 1,580 kg

写真は縦型クライオスタット用です。ご要望に応じて、さまざまな仕様をご用意しています。詳しくはお問い合わせください。



サンプルチェンジャー付き鉛シールド

特長:

- ・ サンプルチェンジャーを搭載しているため、PC制御で多数の試料測定が可能
- ・ 分割して運搬することが可能(各数百kg 程度)

仕様

- ・ 鉛厚:10cm以上
- ・ 裏地:無酸素銅、アクリル重量計(インジケーターを含む)同梱
- ・ 標本数:ご相談に応じます
- ・ サンプルホルダーの保持方式:フォーク式、チャック式(写真はフォーク式)
- ・ サンプル送り方式:ターンテーブル式、チェーン式(写真はチェーン式)

写真はU型クライオスタット用です。全体の寸法、サンプルサイズ、ロードされたサンプルの数など、さまざまな仕様をご要望に応じてご利用いただけます。詳しくはお問い合わせください。

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

DSA-LX[®] デジタルシグナルアナライザ

DSA-LXアナライザは、高度なデジタルシグナルプロセッシング (DSP) 技術に基づくフル機能の16Kチャンネル統合マルチチャンネルアナライザです。Genie 2000ソフトウェアを実行しているコンピューターと組み合わせることで、DSA-LXユニットが完全なスペクトロスコピーワークステーションに。最高品質のシグナル受信と分析が可能になります。HPGe、NaI、Si (Li)、CdTe、Cd (Zn) Teなどの既存の検出器テクノロジーに対応しています。

特長:

- デジタルシグナルプロセッシング (DSP) に基づく統合デスクトップMCA
- 波高分析 (PHA) および/またはマルチチャンネルスケーリング (MCS) を実行
- USB 2.0インターフェースにより、コンピューターに簡単に接続可能
- Webベースのデジタルオシロスコープ スペクトルビューア およびメンテナンス ユーティリティ
- 高度な特許取得済みの自動ポールゼロベースライン復元およびデジタル安定化機能
- 優れた計数率と温度安定性
- 16Kチャンネルメモリ、高電圧電源、デジタルスタビライザー、USB2.0インターフェース
- コンパクトなデザイン (5.58 x 16.51 x 20.95 cm) (H x W x D)
- デジタルオシロスコープ
- Genie 2000スペクトロスコピーソフトウェアと互換性あり

仕様:

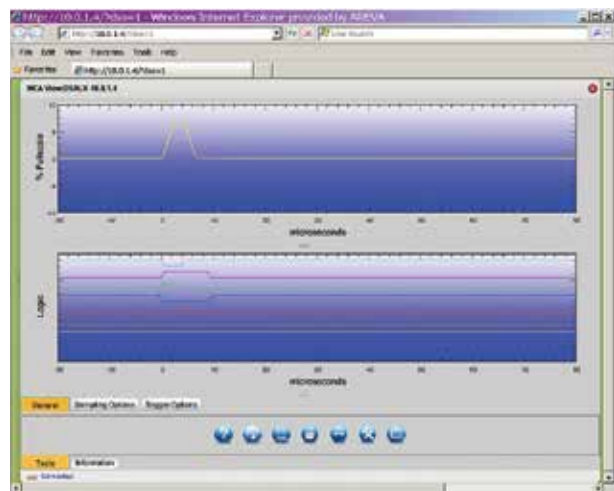
- データメモリ: 1-16K (PHA) ch、2-16K (PHA) ch、32ビット/ ch
- 測定モード: PHA、MCS
- シグナル処理セクション
 - DSP (デジタルシグナルプロセッシング)
 - システムの積分非直線性: $\pm 0.025\%$ 以下
 - 微分非直線性: $\pm 1\%$ 以下
 - ゲインドリフト: $35\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下
 - ゼロドリフト: $3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下
 - ゲイン設定: 粗調整 $\times 2.0 \sim \times 430.5$ (19%単位で調整可能)
微調整 $\times 0.8 \sim \times 1.2$ (0.004%単位で調整可能)
 - フィルタ設定: ライズ/フォールタイム $0.2\mu\text{s} \sim 38\mu\text{s}$
フラットトップ $0 \sim 3\mu\text{s}$
- 高電圧電源
 - レンジ1: $\pm 200 \sim \pm 1500\text{V}$ (最大1mA)
リップル&ノイズ5 mV以下 (Peak to Peak)
 - レンジ2: $\pm 1500 \sim 5000\text{V}$ (最大1 μA)
リップル&ノイズ10 mV以下 (Peak to Peak)
- データ転送制御: USB方式
- その他の機能
 - パワーマネジメント設定: ON / OFF (背面パネルのスイッチ)
 - デジタルオシロスコープ機能
 - パイルアップリジェクション機能
 - ライブタイム補正機能
 - ポールゼロ機能
- 寸法: 5.58 x 16.51 x 20.95 cm (H x W x D)
- 重量: 1451 g
- 使用環境
 - 温度: $-20 \sim 50^\circ\text{C}$
 - 湿度: 85%まで (結露しないこと)



後面パネル



ユニットは垂直に取り付け可能 (スタンド付き)



デジタルオシロスコープ

Lynx[®]デジタルシグナルアナライザ

Lynx DSAは、これまでに提供された中で最も高度なフル機能のマルチチャンネルアナライザ。高度なデジタルシグナルプロセッシング(DSP)技術に基づく32kチャンネルモデルです。お手持ちのコンピューターと組み合わせることで、Lynxユニットを最高品質のシグナル受信と分析が可能なスペクトロスコープワークステーションとしてご利用いただけます。この機器は、HPGe、Si(Li)、PIPS[®]、X-PIPS[™]、CdTe、Cd(Zn)Teなどの幅広い分スペクトロスコープ検出器技術と、ガンマスペクトロスコープに使用される事実上すべてのシンチレーション検出器をサポートしています。また、すべての検出器の固有のエネルギー範囲(1keV以上)にも対応しています。



Lynxデジタルシグナルアナライザで表示されるApex[®] Lab Productivity Suite

特長:

- 32kチャンネルスペクトルメモリ、高度な信号処理フィルター、デジタルスタビライザー、マルチトレースオンロスコープ、およびすべての分光検出器タイプ用のトリプルレンジHVPSを備えた完全に統合されたマルチチャンネルアナライザ
- 複数のカウントモード: PHA、MCS、PHA、MCSの同時、タイムスタンプ付きリスト、マルチスペクトルスケールリング
- イーサネット経由の通信
- Web対応のセットアップ/操作およびGenie 2000ソフトウェアとの互換性
- サンプルチェンジャー、外部取得およびMCS開始/停止、同時ゲーティングおよび自動ボールゼロのための柔軟なハードウェア/ソフトウェア制御
- カスタムプログラミングに利用できるソフトウェア開発キット(SDK)



性能:

- 信号処理
 - 積分非直線性: $\pm 0.025\%$ 以下
 - 微分非直線性: $\pm 1\%$ 以下
 - ゲインドリフト: $35\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下(運転開始から15分後)
 - ゼロドリフト: $3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下(運転開始後15分)
 - 温度範囲(8kスペクトル)で1チャンネル以下
 - 過負荷回復: 1% 以内
 - パルス対分解能: 500ns 以上
 - 積み上げ拒否
 - ライブタイム補正
- 測定モード
 - 電源が落ちた場合も、電源が復旧するまですべての機器の設定が維持されます。
- PHAモード
 - チャンネル: 256、512、1024、2048、4096、8192、16384または32768チャンネルから選択可能
 - プリセット: リアルタイムまたはライブタイム
- MCSモード

以下の測定モードでは、SDKソフトウェアが別途必要です。デュアルロスフリーカウンティング(デュアルLFC)モードタイムスタンプリストモード
- マルチスペクトルスケールリング(MSS)モード
- 高電圧電源
 - HVPS範囲1: $\pm 200\sim 1500\text{V}$ @ 1mA 最大
 - 5mVp-p未満のリップル
 - 温度変動 $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下
 - HVPS範囲2: $\pm 1500\sim 5000\text{V}$ @ 最大 $1\mu\text{A}$
 - リップル 10mVp-p 以下温度変動 $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下
 - HVPS範囲3: 最大 $\pm 200\text{V}$ @ 100nA
 - リップル 10mVp-p 以下温度変動 $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以下
- 寸法/重量
 - サイズ: $8.9 \times 21.3 \times 27.4\text{ cm}$ (H x W x D)
 - 重量: 2.6 kg
- 動作環境
 - 動作温度: $0\sim 50^\circ\text{C}$
 - 湿度: 80% まで(結露しないこと)



1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

Multiport II™ マルチチャンネルアナライザ

Multiport IIは、既存のアンプとHVPSモジュールを高アナログ性能で低コストのADC / MCAと組み合わせる場合に使用することを目的とした2幅のNIMです。

Multiport II MCAは、さまざまな放射線検出器での使用に適しています。適切なプリアンプ、アンプ、高電圧電源を選択することで、ユニットはNaI (Tl)、HPGe、SiLi、CdTe、イオン注入、プラスチックシンチレーション、BGOおよびその他の検出器技術と互換性があります。モジュラーNIMパッケージ搭載で、ニーズの変化や新しいテクノロジーが利用可能になったときにもシステムを簡単に再構成できます。



特長:

- 最大6つの独立したマルチチャンネルアナライザ(現場のお客様はアップグレード可能)
- 各MCAをコンピューターで完全制御
- 16K ADC、1 μsの高速固定変換時間、優れた非線形性を確保するための線形化強化回路を搭載
- バッファメモリ内蔵で、ADCメモリへの書き込みとホストコンピュータへのスペクトル転送を同時に実施可能
- PHAおよびMCS取得モード
- 完全なI/O制御(サンプルチェンジャーを含む)
- データバックアップ機能
- HPGe、NaI (Tl)、CdTe、PIPS、X-PIPSおよびその他の検出器テクノロジーに対応
- 通信インターフェース:イーサネット/USB
- Genie 2000ソフトウェアに対応

仕様:

- ADC入力:ユニポーラまたはバイポーラ、0~+10 Vまたは0~+5 V
- ロジック入力:mini-D I/Oコネクタ
 - XINPUT:外部スタート/ストップ、サンプルチェンジャー入力
 - XSUSPEND:ストップパルス処理、プリセットカウンタ
 - XDT:PURデッドタイム入力
 - XMCSRESTART:MCSスリープアドバンス入力
 - XMCSADVANCE:外部チャンネルアドバンス入力
 - XMCSPULSE:MCS入力
 - XCOINC:コインシデンス、アンチコインシデンス入力
 - XREJ:パイルアップ拒否入力
- ロジック出力:ミニD I/Oコネクタ
 - XOUTPUT:サンプルチェンジャーアドバンス出力
 - XSCA:SCA出力
 - XLG:PURリニアゲート出力
 - XCOLLECTSTATUS:外部収集ステータス
 - 5 V:外部回路への出力、最大100 mA (7ピン/Oコネクタ端子あたり)
- ソフトウェア制御
 - ADC LLD:0~100%フルスケール (4096ステップ)
 - ADC ULD:0~10%フルスケール (4096ステップ)
 - ADCゼロ:±2.5%フルスケール (4096ステップ)
 - ADC変換ゲイン:256、512、1024、2048、4096、8192、16384
 - 通信:USBまたはUSB /イーサネット

性能:

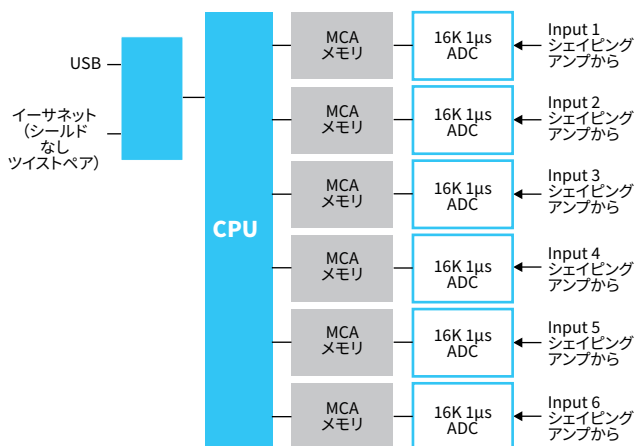
- 積分非直線性:±0.025%以下
- 微分非直線性:±0.9%以下
- ゲイン変動:±0.005%/°C以下
- ゼロドリフト:±0.005%/°C以下
- 長期安定性:±0.005%以下
- ピークシフト:±0.025%/°C以下

データメモリ

- メモリ容量:1-16K
- ADC:1μs 逐次比較型ADC

寸法

- 2NIM幅6.86x 22.12 cm
- 重量:1.36 kg





2100ビン/電源

特長:

- NIM規格、IEC 801準拠
- 150 Wの容量(2000型の場合は96 W)
- 90~130Vまたは193~260Vの動作
- 3Aで±12V、1.5Aで±24V、10Aで±6V*
- 過負荷保護機能付き
- 熱保護回路付き

*±6V電源は2100型でのみ提供



3102D™ 0-2kV 高圧電源

特長:

- 出力:±15~±2000 V dc、1 mA±1.5 ~±200 V dc
- リップル&ノイズ:3mVp-p以下
- 出力の安定性:0.01%以下/時、0.02%以下/8時間
- 温度係数:±50ppm /°C(30分のウォームアップ後)
- 過負荷および短絡保護回路付き
- 過負荷、抑制、極性をインジケータで表示
- デジタルフロントパネルメータ
- 高圧遮断入力付



2026型Ge検出器用 スペクトロスコープアンプ

特長:

- ゲイン:x2.5からx1500
- 積分非直線性:0.04%/°C以下
- ノイズ:4.5μV以下
- 左右対称の三角形状
- 微調整機能
- 差動入力可能
- パイルアップリジェクター機能
- ライブタイム補正機能
- 自動ベースラインリカバリーレートとスレシールド機能



3106D™ 0-6kV 高圧電源

特長:

- 出力:±30~±6000 V dc、300μA±3 ~±600 V dc
- リップル&ノイズ:3mVp-p以下(300μAで)
- 出力の安定性:0.01%以下/時、0.02%以下/8時間
- 温度係数:±50ppm /°C(30分のウォームアップ後)
- 過負荷および短絡保護付き
- 過負荷、抑制、極性をインジケータで表示
- デジタルフロントパネルメータ
- 高圧遮断入力付

1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー



2018Eb™型プリアンプ 荷電粒子検出器(PIPS, SSB)用

特長:

- ・ 低ノイズ設計: 0pFで3.0keV(Si)
- ・ 高エネルギーレート機能: 最大 2×10^6 MeV / 秒
- ・ FET入力、ダイオード保護
- ・ 小型サイズ
- ・ 真空チャンバー内での操作が可能



2004型プリアンプ 荷電粒子検出器(PIPS)用

特長:

- ・ 低ノイズ設計: 2.8 keV (Cs: 0 pF)
- ・ 高チャージレート: 最大 4.5×10^6 MeV / 秒
- ・ 積分非直線性: 0.02%以下 ($\pm 10\text{V}$ 出力)
- ・ ゲイン変動: 0.01%/°C
- ・ 電荷感度: 0.2 V / pCまたは1.0V / pC
- ・ 内部選択
- ・ バイアス電圧: 最大 ± 2000 V DC
- ・ エネルギー感度: 9 mV / MeV (Si) または45 mV / MeVでの内部選択
- ・ ダイオード保護付きFET入力



2005型プリアンプ シンチレータ用

特長:

- ・ 低ノイズ設計: 10^{-15} Crms以下
- ・ 高チャージレート容量: 最大 $9\mu\text{C/s}$ (高カウントのレートアプリケーション用)
- ・ 積分非直線性: 0.02%以下 ($\pm 10\text{V}$ 出力)
- ・ ゲイン変動: 0.01%/°C
- ・ 電荷感度: 4.5 V/pCまたは22.7 mV/pC 内部選択
- ・ エネルギー感度: 9 mV / MeV (Si) または45 mV / MeVで選択可能
- ・ ダイオード保護付きFET入力
- ・ 立ち上がり時間: 15ns以下



2006型プリアンプ プロポーションナルカウンタ用

特長:

- ・ 低ノイズ設計: 350イオンペア以下 (Cs: 0 pF)
- ・ 高カウントレート設計: 2×10^{-7} C / 秒
- ・ 積分非直線性: 0.02%以下 (最大 $\pm 10\text{V}$ 出力)
- ・ ゲイン変動: 0.01%/°C
- ・ 電荷感度: 47 mV / Mイオンペアまたは235mV / Mイオンペアによる内部選択
- ・ バイアス電圧: 最大 ± 2000 V DC
- ・ ダイオード保護付きFET入力
- ・ 立ち上がり時間: 20 ns以下 (Cs: 0 pF)



2007B™型プリアンプ シンチレータ用

特長:

- ・ 低電力タイプ: $\pm 12\text{V}$ (15 mA)
- ・ 高圧過渡保護付き
- ・ 積分非直線性: 0.04%以下 (最大 $\pm 10\text{V}$ 出力)
- ・ ゲイン変動: 0.01%/°C
- ・ ノイズ: 1.2×10^{-15} C rms
- ・ 電荷感度: 4.5 mV / pC
- ・ 立ち上がり時間: 20ns以下



2007-2007P型 PM チューブベース/ チューブ ベース用

特長:

- ・ 14ピン光電子増倍管 (PMT) に接続
- ・ PMTバイアス電圧: 最大2k V DC
- ・ フォーカスとゲインコントロールが独立
- ・ 2007型は個別のアノード出力とダイノード出力が利用可能
- ・ 2007P型は、チューブベースに低ノイズの電荷に敏感なプリアンプとHV過渡保護を組み合わせて設計

Osprey® デジタルチューブMCA

特長:

- ・ オールインワンHVPS、プリアンプ、デジタルMCA
- ・ すべての標準的な14ピンシンチレーション検出器(NaI(Tl)、CeBr₃、LaBr₃(Ce)を含む)と互換性あり
- ・ 温度補正*機能(オプション)
- ・ USB2.0接続とイーサネット10 / 100T (PoE) 接続
- ・ 3つのプログラム可能な汎用I/Oコネクタ
- ・ PHA、MCS、SCA、MSS、リスト、およびタイムスタンプ付きリストモード
- ・ Genie 2000ソフトウェアおよびサンプル付きソフトウェア開発キット(SDK)でサポート
- ・ 診断Web GUI
- ・ モデル727、7F7およびTRACSTMシールドと互換性あり

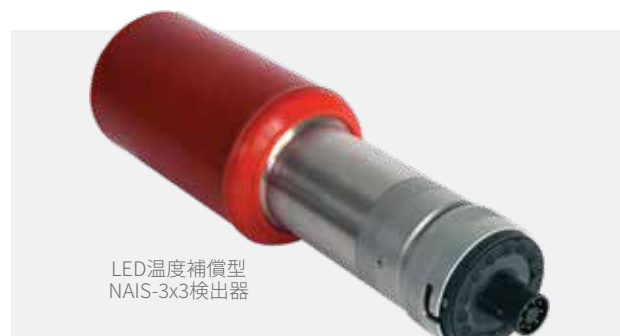
**米国特許7,005,646B1および7,049,508B1



Osprey対応シンチレーション検出器

シリーズ:

- ・ **802型検出器ファミリー:** NaI(Tl) シンチレーション検出器
- ・ **NAIS-2x2検出器:** NaI(Tl) LED温度補償型シンチレーション検出器
- ・ **NAIS-3x3検出器:** NaI(Tl) LED温度補償型シンチレーション検出器
- ・ **NAIS-3x5x16検出器:** NaI(Tl) LED温度補償型シンチレーション検出器
- ・ **LABR-1.5x1.5検出器:** LaBr₃(Ce) シンチレーション検出器
- ・ **CEBRS-1.5x1.5検出器:** CeBr₃ LED温度補償型シンチレーション検出器
- ・ **CEBRS-2x2検出器:** CeBr₃ LED温度補償型シンチレーション検出器



特長:

- ・ ウェルあり/なしのさまざまなサイズの標準NaI(Tl) シンチレーション検出器
- ・ FASTSCAN™ホールボディカウンターと互換性のあるモデルを含む、さまざまなサイズの温度補償型* NaI(Tl) シンチレーション検出器
- ・ LaBr₃(Ce) シンチレーション検出器
- ・ CeBr₃温度補償型*シンチレーション検出器
- ・ Osprey Digital MCA Tube Base とのみ互換性のある温度補償型検出器(3x5x16もLynx DSAと互換性あり)
- ・ ISOCsキャラクターリゼーションが利用可能であるか、ほとんどの検出器モデルに付随
- ・ アプリケーションと予算に最適な分解能、効率、バックグラウンドパフォーマンスを備えた検出器を選択可能

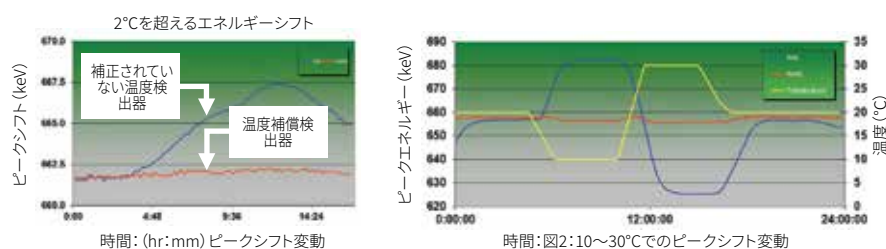
**米国特許7,005,646B1および7,049,508B1

シンチレーション検出器タイプの比較

プロパティ	NaI	LaBr ₃	CeBr ₃
662 keVでの分解能(%)	7%	3-3.5%	4.3%
効率	標準	標準以上*	標準以上*
内部BG 無	BG 無し	低 (La-138、Ac-227)	非常に低い** (Ac-227)
減衰時間 (ns)	250	30	17
温度補償の可否	可	否	可
費用	\$-\$	\$\$\$	\$\$\$-\$\$\$\$

* エネルギー依存 - 高エネルギーでのNaIとの最大差を表わします。

** Mirionは、プレミアム低バックグラウンド仕様を満たす検出器のみを提供します。



1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー



CZT In-Situ 超小型ガンマ線検出システム

特長:

- オールインワンの検出器、電子機器、MCA
- プリセットゲイン、1 cm³ CZTソリッドステート検出器
- 小型化されたパッケージ: 25 x 25 x 63 mm、60 g
- 制御と電源のためのPCへのUSB接続
- エネルギーおよびタイミング出力とゲート入力用のオプションのI/Oポート
- Genie 2000ソフトウェアスペクトル分析へのインターフェース
- オプションの汎用ISOCS特性評価が利用可能
- GR1 CZTスペクトロスコピー用のハンドル付き厚さ2cmのタングステンシールド
- コリメータ(2 mm、8 mm、35 mm)とコリメータロックツール同梱
- ISXCZT-GR1の一般的なISOCSキャラクタリゼーションにより、GR1ユニットは現地測定に有用な核種濃度を提供可能
- オプションのGR1-ACCキャリングケース(三脚付き)
- ケースにはラップトップPC、シールド、コリメータ、三脚を収納可能

GR1ファミリーのモデル	662keVでの分解能	USB	ゲート入力	タイミング出力	エネルギー出力
GR1	<2.5%	✓	-	-	-
GR1 +	<2.0%	✓	-	-	-
GR1-A	<2.5%	✓	✓	✓	✓
GR1-A +	<2.0%	✓	✓	✓	✓



ソフトウェア

S50XC Genie™ 2000ソフトウェアファミリー

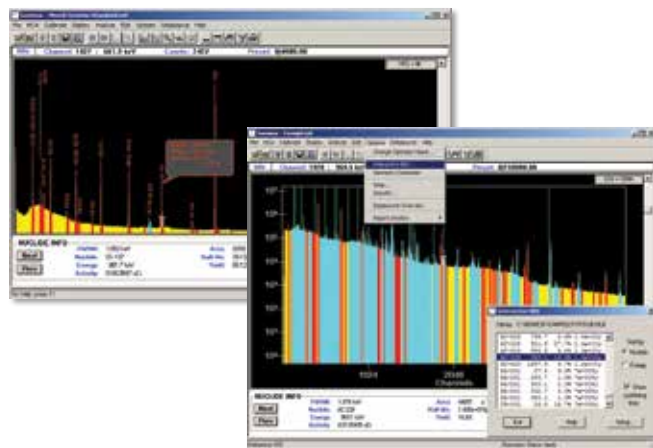
Genie2000ソフトウェアは、パーソナルコンピュータとイーサネットを使用して低価格で簡単にネットワークシステムを構築できます。Genie 2000ソフトウェアは完全なマルチタスク型で、複数の検出器からのデータを独立して同時にカウントすることが可能です。操作も完全に独立しており、ネットワークシステムを使用することでMCA本体から離れた場所で複数の検出器を管理することができます。

Genie2000基本ソフトウェアには、シングルユーザーシングル入力ソフトウェアとマルチユーザーマルチ入力ソフトウェアが含まれます。右の「MCAラインナップ」の表からMCAを選択してください。

特長:

- 統合されたデータ収集および分析ソフトウェアプラットフォーム
- 250を超える検出器入力の個別サポート
- 分散MCA操作と集中データ管理のためのネットワークング
- 包括的で柔軟なユーザープログラミング機能
- フルMCAラインとの互換性
- 特殊な分光アプリケーションに利用できる多種多様なレイヤードソフトウェアオプション
- インタラクティブスペクトル分析
- 核種の同定と定量
- バックグラウンド補正でライブラリ相関NIDピークを特定
- 妨害補正と加重平均アクティビティの計算
- 特許取得済み*の真のカスケードサム補正

**米国特許6,225,634 B1



S502C Genie 2000ソフトウェア

- シングル入力スペクトロスコープソフトウェア
- シングル入力専用、低価格

S500C Genie 2000ソフトウェア

- マルチ入力スペクトロスコープソフトウェア
- 複数の入力をサポートする測定ソフトウェア
- ネットワーク上で複数のMCAをコントロール可能
- MCAのオペレーター制御

Genie 2000分析ソフトウェアオプション

- S501C Genie 2000ガンマ線分析ソフトウェア
- S503C Genie 2000 Pro Countソフトウェア
- S505C Genie 2000品質管理 (QA) ソフトウェア
- S506C Genie 2000インタラクティブピークフィットソフトウェア
- S507C Genie 2000 MGA-Uソフトウェア
- S508C Genie 2000 MGAソフトウェア
- S509C Genie 2000アルファ分析ソフトウェア
- S560C Genie 2000 プログラミングライブラリ
- S561C Genie 2000/バッチプログラミングサポート
- γエクスペローラ 環境放射能分析プログラム (原子力規制庁 令和2年版マニュアル準拠)

MCAラインナップ

型番	製品名
DSA-LX	デジタルシグナルアナライザ (USBインターフェース)
Lynx	高度なデジタルシグナルアナライザ (イーサネットインターフェース)
Multiport II	Multiport IIマルチチャンネルアナライザ (NIMタイプ)
Osprey	OspreyユニバーサルデジタルMCAチューブベース (シンチレーション検出器用)



1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

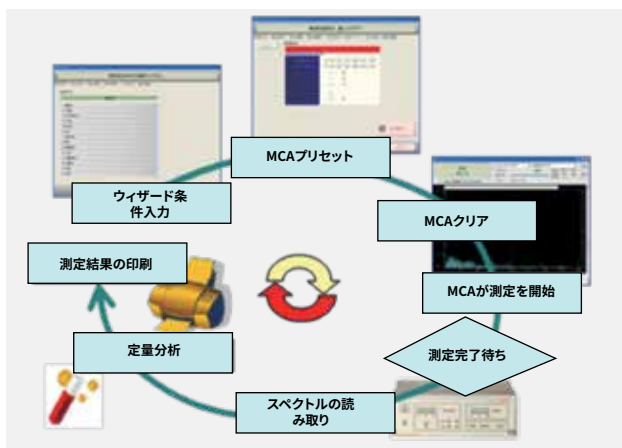
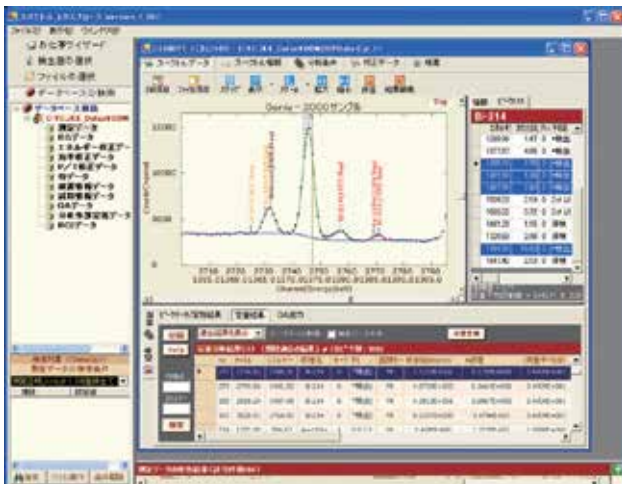
γエクスペローラ ソフトウェア

γエクスペローラでは、自己吸収補正やサム効果補正などを含めた、原子力規制庁「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(令和2年版)に準拠した解析が行えます。

単にγ線スペクトルを分析するだけでなく、お客様の日々の仕事をサポートすること(定型業務の自動化およびデータ集計)を目的として設計しています。

MCA 上の測定スペクトルから、ファイルやデータベースに記録されたスペクトル、校正データから核データライブラリに至るまであらゆるデータの操作がこのプログラムのみで行えます。

測定から分析、帳票出力までを自動アシストする「環境γ線分析ウィザード」機能を標準装備いたしました。ここでは今まで分析後にしか判断できなかった検出限界によるプリセット設定が可能になります。これにより「Cs137 が検出限界0.1Bq/L になるまで測定」といったより具体的な測定が可能となりました。



* 1) 一部のMCAは64ビットをサポートしていない場合があります。ご不明な点がございましたらお問い合わせください。

* 2) γ線解析オプションを追加したスペクトルエクスペローラをγエクスペローラソフトウェアといいます。



特長:

- デジタルMCA (Lynx/DSA-LX) との組み合わせによる、高安定・高精度γ線スペクトル分析システム
- スペクトル分析ソフトウェア(γエクスペローラ)の解析法は、原子力規制庁「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」(令和2年版)に準拠
- MCAで測定中のスペクトル、あるいはファイルやデータベースに記録されたスペクトルを、同時にかつ同一操作で分析可能

システム構成:

- 検出ユニット: Mirionゲルマニウム半導体検出器
- MCA
 - Lynx/DSA-LX/Osprey
 - InSpector™シリーズ
 - その他のMirion MCA
- CPU
 - Windows 10 (64ビット) 以上の日本語OS
 - Windows PC (Core-i3 2GHz相当以上を推奨)
 - 8 GB以上のメインメモリ
 - 500 GB以上のHDD、または256GB以上のSSD
 - レーザープリンター
- 19インチ以上のカラーディスプレイ
- ソフトウェア
 - スペクトルエクスペローラ
 - γ線分析プログラム(オプション)*2
 - γ線エクスペローラ
 - ISOCS キャリブレーションソフトウェア(オプション)
 - LabSOCS キャリブレーションソフトウェア(オプション)
 - 放射能水準調査報告プログラム
 - In-Situ 分析プログラム
 - G(E) 関数法 空間線量分析プログラム(オプション)
 - ピーリングオフ法 空間線量分析プログラム(オプション)
 - レスポンスマトリックス法 空間線量分析プログラム(オプション)
 - Web 対応型環境γ線核種分析システム
 - QAD による遮蔽計算プログラム
 - Genie2000 シリーズソフトウェア

γエクプローラ・プラス Web 対応型 環境γ線核種分析システム

環境試料のγ線核種分析を、より簡単な操作で効率よく行う為の、γエクプローラのオプションです。Web 技術を利用して、ネットワーク上の任意のパソコンから操作する事が可能です。ホームページ感覚の入力画面は、簡単かつ最小限の入力で測定分析が行えるように設計されており、日常のルーチン業務をサポートします。また、お客様の運用に合わせた入力画面のカスタマイズが可能です。

特長:

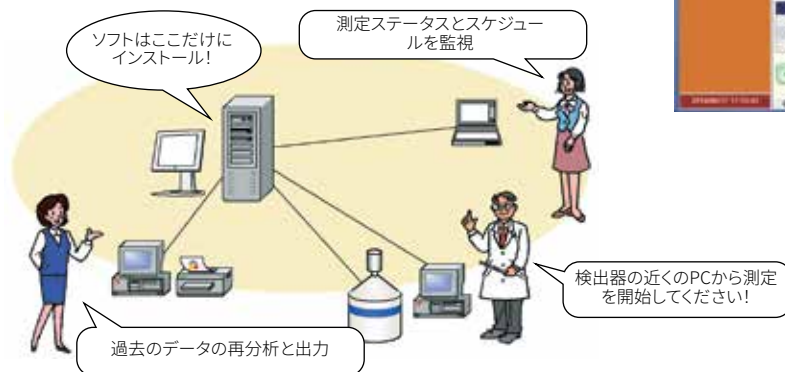
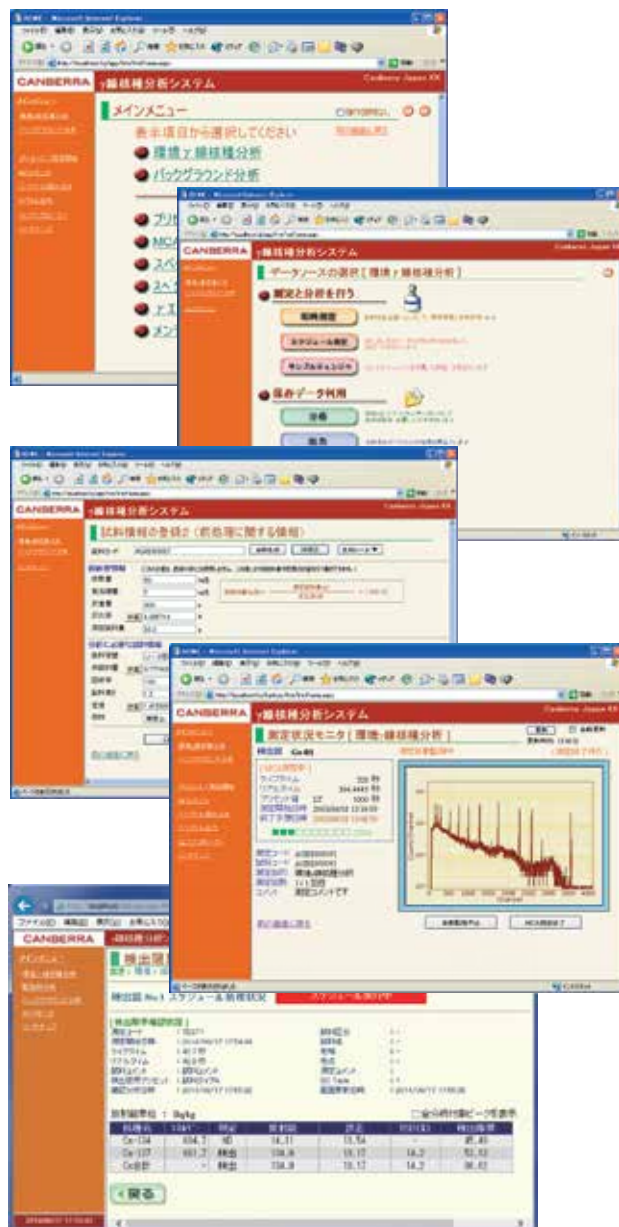
- ネットワーク上のお好きなPC からの操作が可能です。検出器から離れた場所でも、データの確認や測定状況のモニタが可能です。
- ホームページ感覚の簡単操作です。γ線分析やPC にあまり詳しくない方でも、すぐにお使い頂けます
- 全てのデータをデータベースで管理し、データの検索や整理に威力を発揮します。
- 複数回の繰り返し測定や時間を指定したスケジュール測定機能を搭載しています。サンプルチェンジャにも対応可能です。
- 分析結果帳票を、PDF などの電子ファイルとして保存する事が可能です。
- 分析プログラムやデータの扱いはガンマエクプローラと完全に共通です。γエクプローラとの併用により、より細かな検証や調整が可能です。
- お客様の運用状況にあわせて、入力画面や帳票をカスタマイズが可能です。特注によるソフトウェア改造も承ります。
- 今まで分析後にしか判断できなかった検出限界によるプリセット設定が可能になります。これにより「Cs137 が検出限界0.1Bq/L になるまで測定」といったより具体的な測定が可能となりました。

システム構成:

- WebサーバーPCには以下の仕様が必要です

CPU

- Windows 10 (64ビット) 以上の日本語OS
- Windows PC (Core-i3 2 GHzまたは同等のものを推奨)
- 8 GB以上のメインメモリ



1 放射能測定ラボ

ガンマ線スペクトロスコピー

ソフトウェア

S574C LabSOCS™ キャリブレーションソフトウェア

S574 LabSOCS (Laboratory Source-less Calibration Software)は、数学的効率校正手法により、標準線源を使用せずに効率校正を可能にしたソフトウェアです。

実験室内規模において、ガンマ線小型サンプル測定の新たな可能性を提供します。

γ線スペクトルの定量分析に、標準線源はもう必要ありません。LabSOCS キャリブレーションソフトウェアは、MCNPモデリングコード、数学的ジオメトリテンプレート、および複数の物理サンプルパラメータで生成された検出器の特性評価を組み合わせることにより、小さな試料から大きな試料、複雑な形状の試料やいろいろな媒体の試料の測定に適用できます。

特長:

- 標準線源の購入や廃棄の手間が不要
- ゼロ距離から500メートル(1640フィート)までのキャリブレーションに対応で、既存のニーズを完全カバー
- キャリブレーションは10keVから7000keVまで有効で、誤差も数パーセント以内の高精度
- 特性評価された任意のサイズまたはタイプのゲルマニウム検出器で動作
- 複雑な形状の容器が繰り返し使用される実験室アプリケーション向けに最適化
- 汎用サンプルコンテナとツールのモデルライブラリ搭載で、他のコンテナのカスタムモデルを簡単に作成可能
- 2009 U.S. NRC規制ガイド1.21に準拠

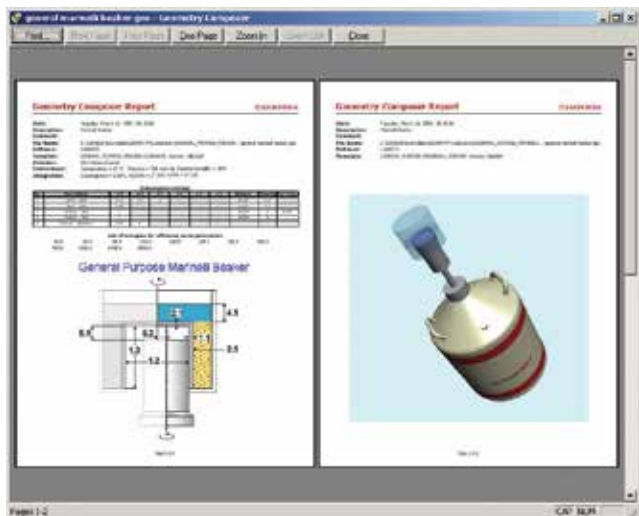
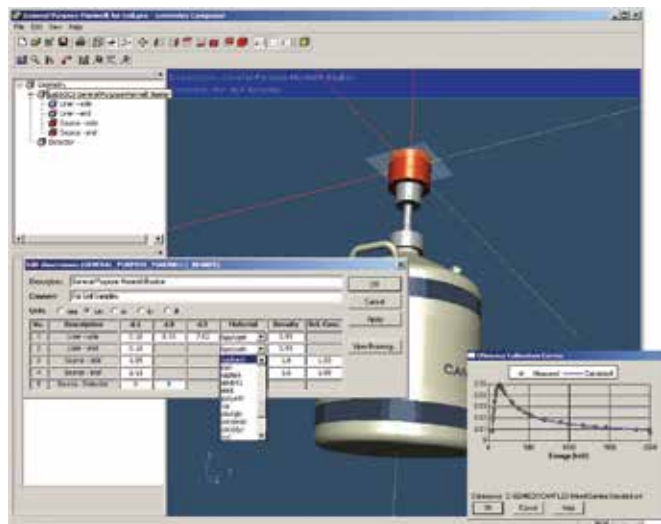
システム構成:

検出器

- Mirion製のゲルマニウム、2x2 NaI、3x3 NaI、1.5x1.5 LaBr₃検出器検出器ごとに次のいずれかをご準備ください。
 - ISOXCAL - ISCOS特性評価
 - ISOXCAL1 - ISOCS特性評価(既設のミリオン製Ge用)
 - ISOXCAL2 - ISOCS特性評価(既設非ミリオン製Ge 検出器用)
 - ISOXCALU - ISOCS 再特性評価(既設検出器)
 - ISXCLNA2 - ISOCS/LabSOCS 特性評価(802-2x2 NaI 検出器)
 - ISXCLNA3 - ISOCS/LabSOCS特性評価(802-3x3 NaI検出器)
 - ISXCLLA1.5 - ISOCS/LabSOCS 特性評価(1.5"x1.5" LaBr₃ IPROL-1 以外の1.5" x 1.5" 非温度補正型 LaBr 検出器)
- NAIS(温度補償型NaI検出器)およびCEBRS(温度補償型CeBr₃検出器)には、特性評価が含まれています。

スペクトロスコピーシステム

- ミリオン製のPC制御型MCAに、少なくとも以下のソフトウェアがインストールされていること:
 - S500 - Genie 2000 マルチインプットスペクトロスコピーソフトウェア、V.3.2。
 - S501 - Genie 2000ガンマ分析ソフトウェア、V3.2。
 - S574 - LabSOCSキャリブレーションソフトウェア、V4.2。
- PCはPentium 2.0GHz以上。大型または減衰が激しい対象の高速測定計算には、ハイエンドのPC使用をお勧めします。



HASL258準拠 In-Situ解析ソフトウェア

In-situ 解析ソフトウェアで行われる解析手法は、平成29年「ゲルマニウム半導体検出器を用いたIn-Situ測定法」に準拠しております。また、濃度、線量率の参照テーブルはHASL-258、ICRU Rep.53 テーブルのいずれかが選択可能です。

ISOCS特性化を行うことにより、角度依存性、効率校正用の線源、校正器具が不要になります。もちろん従来通りの線源による校正も対応しております。深さ毎のサンプリング試料解析結果から緩和長を算出し、ISOCS テンプレートを使用することで、深さ方向に指数関数的に分布した核種のより正確な濃度、線量率評価を可能にします。

時系列プロットを標準搭載

- ・ 期間指定、複数核種指定
- ・ 上下2分割表示
- ・ リアルタイムプロット機能
- ・ メール配信機能搭載

さまざまな地図オプションが選択可能

- ・ メッシュレベル分け表示
- ・ メッシュ棒グラフ表示
- ・ 等高線表示

ご希望によりカーボンやモニタリングポストなどへのIn-Situソフトウェアのカスタマイズが可能です。

特長:

- ・ 原子力規制庁・平成29年「ゲルマニウム半導体検出器を用いたIn-Situ測定法」に準拠
- ・ HASLテーブル/ICRU Rep.53テーブルを選択可能
- ・ ISOCSキャラクタリゼーションにより、線源不要の角度依存キャリブレーションと効率キャリブレーションが可能に
- ・ リラクゼーション長の算出機能搭載
- ・ 時系列プロット関数、データベース標準

システム構成:

検出ユニット

- ・ Mirion製ゲルマニウム半導体検出器

MCA

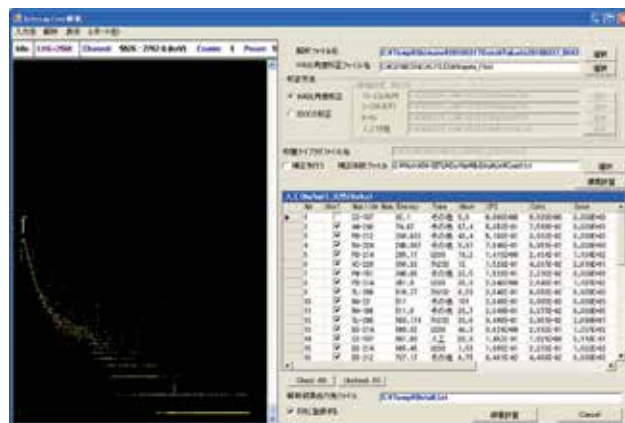
- ・ Lynx / DSA-LX機器
- ・ InSpectorシリーズ

CPU

- ・ Windows 10 (64ビット) 以上の日本語OS
- ・ Windows PC (Core-i3 2 GHz以上を推奨)
- ・ 8 GB以上のメインメモリ
- ・ 500 GB以上のHDD、または256GB以上のSSD
- ・ レーザープリンター
- ・ 19インチ以上のカラーディスプレイ

ソフトウェア

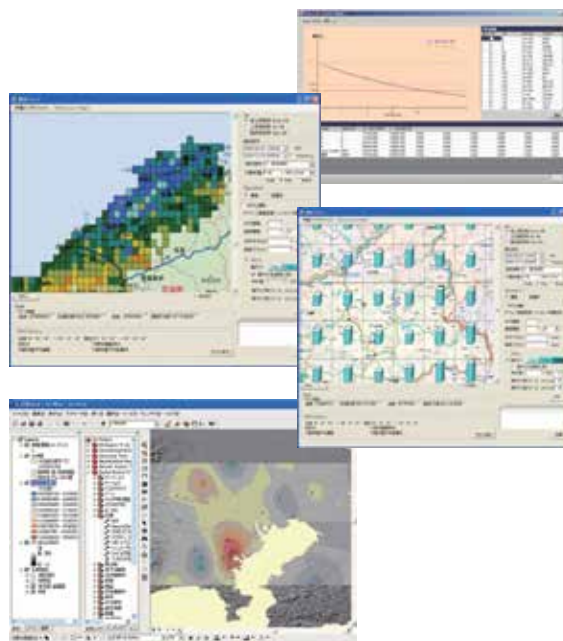
- ・ オプションの地図ソフトウェア(メッシュ表示、等高線表示)



Aegis™
可搬型HPGeスペクトロメータ



ISOCS™ (In-Situオブジェクトカウントシステム) シールドシステム



1 放射能測定ラボ

アルファ線スペクトロスコピー



Alpha Analyst™ 多入力アルファスペクトロスコピシステム

特長:

- 多サンプル測定(アルファ)に必要な機能を全てインテグレート
- 100%コンピューター制御の電子機器とバキューム
- 自動反動抑制コントロール
- ベントポートのクリーニング機能でチャンバー内の湿気と汚染の蓄積を回避
- フロアまたはベンチトップキャビネットでの拡張が容易なモジュラー式
- イーサネットネットワークに直接接続

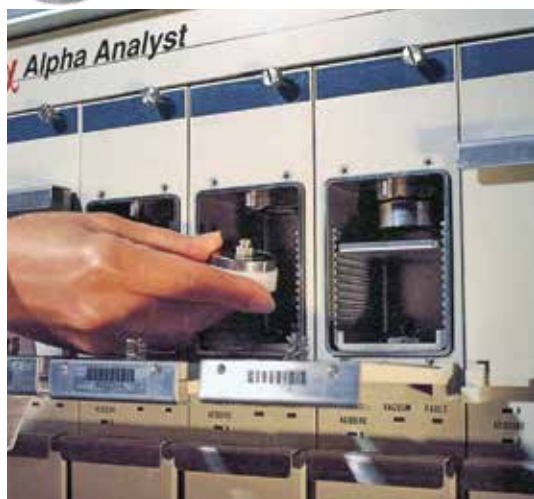


PIPS®荷電粒子検出器の概要

プレーナシリコン検出器 (PIPS-Passivated Implanted Planer Silicon Detector) は、最新の半導体製造技術から生まれた革新的な荷電粒子検出器です。

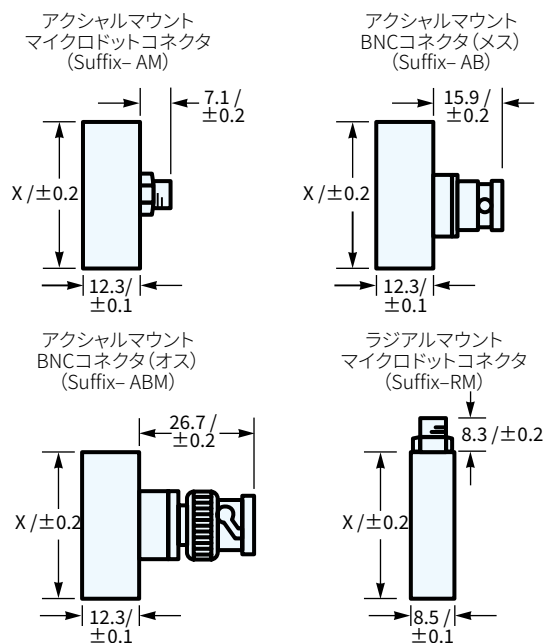
特長:

- ・ イオン注入コンタクトにより正確で薄い高速接合を行い、優れたアルファ分解能を実現
- ・ 安定・堅牢設計のエントランスウィンドウ -プロパノール-2で簡単かつ確実なクリーニングを実施
- ・ 標準で100°Cのベーキングが可能 -特殊モデルの場合はより高い温度を許容(オプションで200°Cまで)
- ・ リーク電流は通常、SSBおよびDJ検出器の1/8から1/100
- ・ デッドレイヤー(ウィンドウ)厚は50nm未満と極めて薄い
- ・ すべての接合エッジが埋め込み式のため、エポキシエッジシラントが不要
- ・ A450-18AMはアルファスペクトロスコピーで最も人気のあるモデルですが、他のサイズも利用可能



マウントおよび寸法:

- ・ 検出面は、各マウントの1.0mm後方にあります。



オプション:

- ・ クライオジェニックオプション (Prefix CY) : - 200°Cまでの環境に対応
- ・ タイミングオプション (Prefix TM) : 200 Å のアルミニウム層を加えタイミング測定時の性能を向上します。(+)の付いたモデルに適用可能
- ・ ベーキングオプション (Prefix BK) : 200°Cまでのベーキングが可能

型番	製品名
部分空乏層型 - PDシリーズ	アニューラー - ANFDシリーズ
全空乏層型 - FDシリーズ	カスタムデザイン - CDシリーズ
アルファ - Aシリーズ	X-PIPS - X-PIPS検出器
CAM - CAMシリーズ	シングル / マルチエレメント - SMEPSシリーズ

検出器サイズ (mm ²)	有効直径 (mm)	コネクタタイプ	
		AM, AB, ABM, X (mm)	RM, X (mm)
25	5.7	16.7	19.4
50	8.0	16.7	19.4
100	11.3	23.6	26.1
150	13.8	23.6	26.1
200	16.0	28.6	31.6
300	19.5	28.6	31.6
450	23.9	32.0	34.8
490	25.0	33.4	N.A.
600	27.6	36.1	38.4
900	33.9	45.2	50.0
1200	39.1	48.8	53.0
1700	46.5	59.0	N.A.
2000	50.0	65.5	70.0
3000	61.8	76.2	80.0
5000	79.8	94.0	N.A.

1 放射能測定ラボ

アルファ線スペクトロスコピー

PIPS

PDシリーズ 部分空乏層型PIPS検出器

荷電粒子スペクトロスコピーに最も広く利用されているのが、PD シリーズ PIPS 検出器です。検出面積は25mm² ~ 5000mm²、空乏層厚は100 ~ 1000 μm の範囲から選択でき、幅広い物理研究・実験に対応できます。

操作電圧はそれぞれ、40V / 100 μm 厚検出器、60V / 300μm 厚検出器、100V / 500μm 厚検出器、350V / 1000 μm 厚検出器。

コネクタはアクシャルマウントでマイクロドットが標準、BNC 等はオプションからお選びください。また、特別な形状パッケージをご希望の際は、お問合せ下さい。

仕様

PIPS 検出器:PD シリーズ									
有効面積 mm ²	100 ミクロン厚			300 ミクロン厚			500 ミクロン厚		
	分解能 keV (FWHM)		型番	分解能 keV (FWHM)		型番	分解能 keV (FWHM)		型番
	α	β		α	β		α	β	
25	12	6	PD25-12-100AM	11	5	PD25-11-300AM	10	4	PD25-10-500AM
50	12	6	PD50-12-100AM	11	5	PD50-11-300AM†	11	5	PD50-11-500AM†
150	14	9	PD150-14-100AM	13	8	PD150-13-300AM†	12	7	PD150-12-500AM†
300	16	11	PD300-16-100AM	15	10	PD300-15-300AM†	14	9	PD300-14-500AM†
450	17	12	PD450-17-100AM	16	11	PD450-16-300AM†	15	10	PD450-15-500AM†
600	22	17	PD600-22-100AM	20	15	PD600-20-300AM	20	15	PD600-20-500AM
900	27	22	PD900-27-100AM	22	19	PD900-22-300AM	22	17	PD900-22-500AM
1200	35	30	PD1200-35-100AM	25	20	PD1200-25-300AM	26	21	PD1200-26-500AM
2000				40	35	PD2000-40-300AM	35	30	PD2000-35-500AM
3000				55	50	PD3000-55-300AM	50	45	PD3000-50-500AM
5000				80	75	PD5000-80-300AM	75	70	PD5000-75-500AM

PIPS 検出器: PD シリーズ				
有効面積 mm ²	分解能 keV (FWHM)		空乏層厚 (μm)	型番
	α	β		
150	14	9	1000	PD150-14-1000AM
300	16	11	1000	PD300-16-1000AM

FDシリーズ 全空乏層型PIPS検出器

FD シリーズ PIPS 検出器は粒子判別、テレスコープ検出器やその他のdE/dx 測定に使用されます。厚さの均一性に優れています。

小面積検出器では1 ~ 2 μm の厚さの均一性があります。FD シリーズ検出器の結晶は、イオンチャネリング効果を減少させる素材加工がなされています。

分解能はリアコンタクト(ウィンドウ厚1500 Å or < 150nm) からアルファ粒子を入射して測定されています。

従ってフロントコンタクト(ウィンドウ厚500 Å or < 50nm) から測定すればより良い分解能が得られます。

コネクタはラディアルマウント(型番:suffix-RM)でマイクロドットです。



仕様

PIPS 検出器:PD シリーズ						
有効面積 mm ²	100 ミクロン厚			300 ミクロン厚		
	分解能 keV (FWHM)		型番	分解能 keV (FWHM)		型番
	α	β		α	β	
50	14	6	FD50-14-300RM	14	6	FD50-15-500RM
150	15	8	FD150-15-300RM	15	8	FD150-16-500RM
300	18	11	FD300-18-300RM	17	10	FD300-17-500RM
450	18	12	FD450-18-300RM	19	14	FD450-19-500RM
600	22	16	FD600-22-300RM	22	15	FD600-22-500RM
900	24	17	FD900-24-300RM	24	17	FD900-24-500RM

上記の分解能は、次の条件下で得られます。

アルファ線 (²⁴¹Am) 5.486 MeV、シェイピングタイム0.5μs、ミリオン製機器を使用

Aシリーズ アルファPIPS検出器

低バックグラウンドアルファスペクトロスコピー用に開発された検出器です。試料密着時の分解能の向上、温度変動に対するピークシフトの極小化、低バックグラウンドパッケージを実現しています。

- バックグラウンド: 0.05カウント/時/cm² (3 MeV~8 MeV)
- 最薄有効厚: >140 μm (<15MeVのアルファ粒子を全吸収)
- 動作電圧: 40 V ~ 60 V (典型値)

仕様

アルファPIPS 検出器:A シリーズ			
有効面積 mm ²	アルファ分解能 (FWHM) keV	バックグラウンド値 (カウント/日)	型番
300	17	4	A300-17AM
450	18	6	A450-18AM
600	22	8	A600-22AM
900	25	12	A900-25AM
1200	32	16	A1200-32AM

上記の分解能は、次の条件下で得られます。

アルファ線 (²⁴¹Am) 5.486 MeV、シェイピングタイム0.5μs、ミリオン製機器を使用

アニュラーPIPS検出器

これらの検出器には、直径4mmのスルーホールがあります。
マウントタイプはRMタイプのみです。部分空乏層 (PD) と完全空乏層 (FD) は、300ミクロン厚でご利用いただけます。

仕様

有効面積 (mm)		分解能keV (FWHM)		マウントサイズ mm ²	型番
内径	外径	アルファ	ベータ		
5.5	19.5	20	15	300	ANFD300-20-300RM
5.5	19.5	18	14	300	ANPD300-18-300RM

CAMシリーズ CAM PIPS検出器

CAM PIPS 検出器は連続エアモニターに使用されているフィルターに含まれたアルファ粒子/ベータ粒子の測定に最適な検出器です。

オンライン及びオフラインの使用に適しています。CAM 検出器はアルミニウムとワニスでコーティングされています。アルミ厚は0.5 μm で耐光性を有し、ワニス厚は1.0 μm でアルミ膜を物理的及び化学的な障害から保護しています。

CAM 検出器は15 ~ 24V での動作が可能となっており、高圧電源の不要な検出器です。

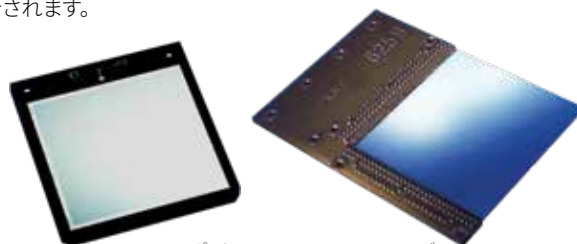
仕様

CAM シリーズ CAM PIPS 検出器					
有効面積 mm ²	分解能 (keV)		検出器バイアス (ポジティブ)	ベータ線スレッシュホールド (keV)	型番
	アルファ	ベータ			
300	36		15-24V	45	CAM 300AM
	33	15	70V		
450	38		15-24V	51	CAM 450AM
	34	17	70V		
490	39		15-24V	54	CAM 490AM
	35	18	70V		
600	42		15-24V	60	CAM 600AM
	37	20	70V		
900	45		15-24V	66	CAM 900AM
	39	22	70V		
1200	55		15-24V	75	CAM 1200AM
	45	25	70V		
1700	70		15-24V	90	CAM 1700AM
	55	30	70V		
2000	80		15-24V	110	CAM 2000AM
	65	37	70V		

シングル/マルチエレメントPIPS検出器 (SMEPS)

SMEPS 検出器はミリオン社が特注設計において培ってきた技術を活用して標準化したもので、新たなマスク費用をかけることなくご利用いただけます。

これらの検出器は一般的にエポキシボードにマウントされ、ワイヤー接合されます。



2DポジションPF-CT-CDシリーズ

特長:

- 薄型接合入射窓: $\leq 50\text{nm}$
- 抵抗窓: $\leq 1500\text{nm}$
- 標準の300または500μm厚
- 標準マウンティング: エポキシ樹脂板 (型番: suffix EB)
- 1Dまたは2Dの位置情報
- 同時エネルギーと位置分解能

オプション:

- 薄型抵抗窓: 150 ± 25nm
- 厚さ200~1500μm
- カスタマーボードに取り付け可能



1DポジションPF-CT-CDシリーズ

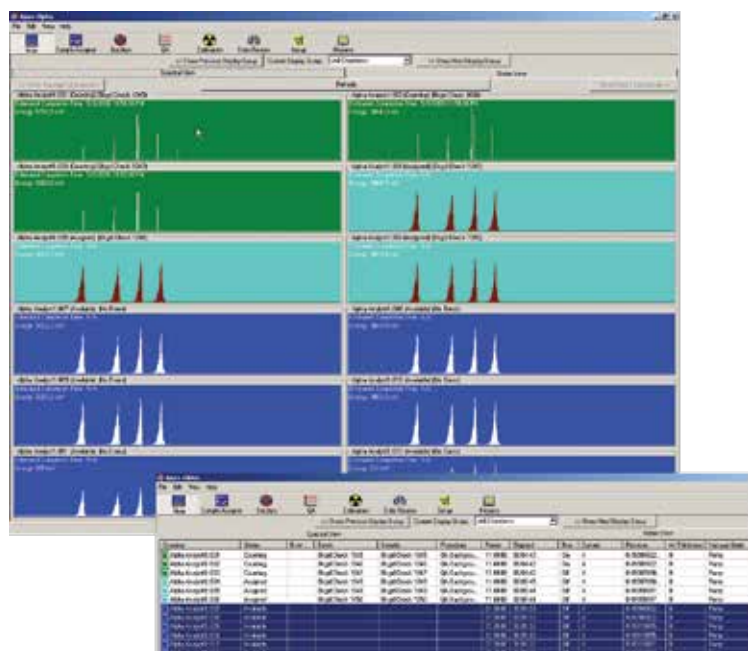
1 放射能測定ラボ

アルファ分光

Apex-Alpha™ アルファ線スペクトロスコピソフトウェア

特長:

- 生産性向上を目的に設計された、アルファ線スペクトロスコピーの、包括的運用管理ソフトウェア
- 手動式アルファ線スペクトロメータをサポートするとともに、Alpha Analyst™スペクトロメータの完全コンピュータ制御も可能
- 任意のクライアントワークステーションからシステムリソースにアクセスするための分散マルチユーザー機能搭載
- 試料データベースは、ログイン、計数、最終データ評価・承認のプロセスを通してバッチを追跡
- 直感的に操作しやすいツールで、該当する計数や分析手順を伴った試料バッチを簡単に作成
- 品質保証チェック、故障判定、および応答・データ履歴のスケジューリングなど、データの傾向分析のための広範な品質保証機能
- 1つの画面のなかで、データ評価および高度な再分析が可能
- Genie™ 2000 スペクトロスコピソフトウェアがスペクトルデータの分析用の高度なアルゴリズムを提供



IN VIVO測定

Mirionは、ホールボディカウンタ(肺モニターを含む)の世界的なサプライヤーです。In-Vivo測定システムを使用すると、被験者は放射化学分析のために尿や便のサンプルを提供することなく、指定された場所で簡単に測定を行うことができます。このシステムは、特定の放射性核種の摂取量を迅速に評価するシステムから、複雑な摂取量分析のための位置情報を提供する高分解能スキャンシステムまで、さまざまなシステムと機器構成に対応しています。すべてのシステムは、ガンマ線スペクトロスコピーによって体内で見つかった放射性核種を定性および定量できます。



移動式ホールボディカウンタ
(鳥取県)



Argos™-3PAB(車内)

モバイル測定装置の例:トラックに設置された体表面汚染モニターとホールボディカウンタ

Mirion In Vivoカウンターの共通機能:

- 10 cm (4インチ)の低バックグラウンド鉄ですべての直線方向にシールドを適用
- 組み立てが容易なモジュラーシールド構造
- 迅速なオンサイト分析と結果の提示
- グロスカウントスクリーニングカウンター以上の機能を備えた完全スペクトロスコピーシステム
- Apex-InVivoホールボディカウントソフトウェアで柔軟性と使いやすさを両立
- スタンドアロンApex-InVivoワークステーションまたはネットワーク化されたクライアント/サーバーシステム
- 広範なQAデータ収集プログラム
- Mirion In-Vivo Counting Systemsは、固定された場所またはモバイルユニットにインストールできます。車両にシステムを搭載すれば、汚染を監視する必要がある場所のみで効率的に測定を行い、公衆の安全と健康を守るとともに運用コストを削減することができます。

全身、肺、胃腸管、甲状腺の各部位にて校正

全身、肺、胃腸管、甲状腺における測定用のキャリブレーションが可能です。

ホールボディカウンタの世界標準

Mirionのホールボディカウンタは世界トップシェアを誇ります。約500台以上の納入実績に裏打ちされた性能と機能を提供するだけでなく、日本の環境でも使いやすいソフトウェアを搭載しています。

2 In Vivo測定

Nal検出器:体内摂取核種を迅速に測定

立式ホールボディカウンタの場合は、測定位置への出入りが簡単かつ迅速に行えます。緊急事態では多数の人を測定する必要があるため、重要なことです。

Ge半導体検出器:体内摂取核種の精密測定

緊急時の汚染は、さまざまな放射性核種によって引き起こされます。優れたエネルギー分解能を備えたGe半導体検出器なら、摂取した核種を正確に測定することができます。

Ge半導体検出器による測定は、中性子照射によって放射化されたNa-24と体内のK-40を区別して定量化するために不可欠です。

未知の体内摂取核種の定性・定量を可能にするソフトウェア

未知の核種の定性・定量分析を行うためには、得られたスペクトルの自動認識(ピークサーチ)や複雑なピークの分離などのピーク解析が重要です。ミリオン社のホールボディカウンタソフトウェアは放射線の各分野で実績のある解析ルーチンを使用して、精度の高い分析結果を得ることができます。



FASTSCAN™ ハイスループットホールボディカウンタ

特長:

- ・ 1時間あたり30~50人の測定が可能
- ・ 通常操作時の測定時間:1分
- ・ 大型 7.6x 12.7 x 40.6 cm (3 x 5 x 16インチ) NaI (TI) 検出器を2台搭載
- ・ 温度補正機能でスペクトルのピークシフトを排除
- ・ 人の測定で一般的な150 Bq (4 nCi) ⁶⁰Co LLD
- ・ さまざまな体形に対応可能な高精度垂直線形ジオメトリ

注文情報:

- ・ 2250-L FASTSCAN: Lynx DSA、非安定化検出器、Apex-InVivoソフトウェア搭載
- ・ 2250-LS FASTSCAN: Lynx DSA、安定化検出器、Apex-InVivoソフトウェア搭載



ACCUSCAN II™ スキャン式 高分解能ゲルマニウム ホールボディカウンタ

特長:

- ・ 高分解能、スタンドアップホールボディカウンター
- ・ スキャン検出器メカニズムは、1つまたは2つの高純度ゲルマニウム (HPGe) 検出器に対応します
- ・ 最短5分で測定可能
- ・ 同時エネルギーと位置スペクトルでデータを正確に解釈
- ・ LN₂または電気冷却検出器で利用可能

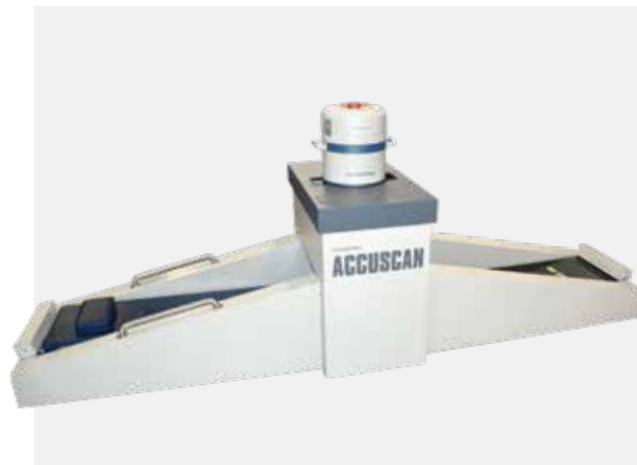
ACCUSCAN™ ベッド式ホールボディカウンタ

特長:

- ・ 水平ベッド式、リニアジオメトリ採用のホールボディカウンタ
- ・ 7.6x 12.7 x 40.6 cm (3 x 5 x 16インチ) NaI検出器 (標準) 1台搭載
- ・ 最短5分で測定可能
- ・ コンピュータ制御のスキャンベッド
- ・ 同時エネルギーと位置スペクトルでデータを正確に解釈

利用可能なオプション:

- NaIの代わりに1台または2台のHPGe検出器を利用
- 2台または3台の大型NaI検出器を利用
- HPGe検出器とNaI検出器を2台ずつ利用
- LN₂または電気冷却HPGe検出器を利用



BABYSCAN™乳幼児用内部被ばく測定装置

特長:

- ・ 乳幼児から最大130cmに対応
- ・ 高感度設計: 検出限界 (Cs-137、134) 50Bq /Body
- ・ 測定精度 ±10% (ブロックファントム)
- ・ 測定時間 約4分
- ・ 寝転んで測定。保護者はお子さんの様子を覗くことができます
- ・ 鉛フリー
- ・ 全体寸法: 1.9 x 1.3 x 1.2 m (W x D x H)
- ・ シールド: 厚さ10cmの鉄 (底面は15cm)
- ・ 重量: 約5700kg
- ・ 検出器: 大型NaI (TI) x 4台、LEDスタビライズ機能 (オプション)
- ・ データ処理部: フル線スペクトルスコピー機能



2270型 アクチニドラングカウンタ

特長:

- ・ 6段階角度機構で最適な肺位置に検出器をセット
- ・ BE6530検出器に対応
- ・ 高分解能信号処理が可能なデジタルシグナルアナライザ搭載
- ・ 快適なリクライニングチェア
- ・ Apex-InVivoホールボディカウントソフトウェアで柔軟性と使いやすさを両立
- ・ 広範なQAデータ収集プログラム
- ・ 自動胸壁厚補正用のラングカウントソフトウェア
- ・ ターンキーシステムは、キャリブレーション済みですぐにカウントできる状態で提供

両カウンターのシステムオプションとアップグレード:

- 15 cm (6インチ) または10 cm (4インチ) の厚さの低バックグラウンドスチールシールド
- 6500 mm²の面積と60%の相対効率を備えたBE6530は、最小検出限界濃度 (MDA) に優れ、カウント時間も短縮可能
- Cryo-Pulse 5 Plus電気冷却式クライオスタットBE6530で使用



2 In Vivo測定



2275型アクチニドラングカウンタ、およびシールド付きおよびシールドなしの
スキャン式ホールボディカウンタ

2275型 アクチニドラング/スキャン式ホールボディカウンタ

特長:

- 6段階角度機構で最適な位置に肺検出器をセット
- BE6530検出器に対応
- 高分解能信号処理が可能なデジタルシグナルアナライザ搭載
- スライド式ベッドで簡単測定
- 全身の測定に適した7.6 x 12.7 x 40.6 cm (3 x 5 x 16インチ) スキャン式ヨウ化ナトリウム検出器
- Apex-InVivoホールボディカウントソフトウェアで柔軟性と使いやすさを両立
- 広範なQAデータ収集プログラム
- 自動胸壁厚補正用のラングカウントオプション
- 被験者のバックグラウンドを低減するための、検出器アンチコンプトンシールド
- ターンキーシステムは、キャリブレーション済みのため、ご納品後すぐにカウント可能

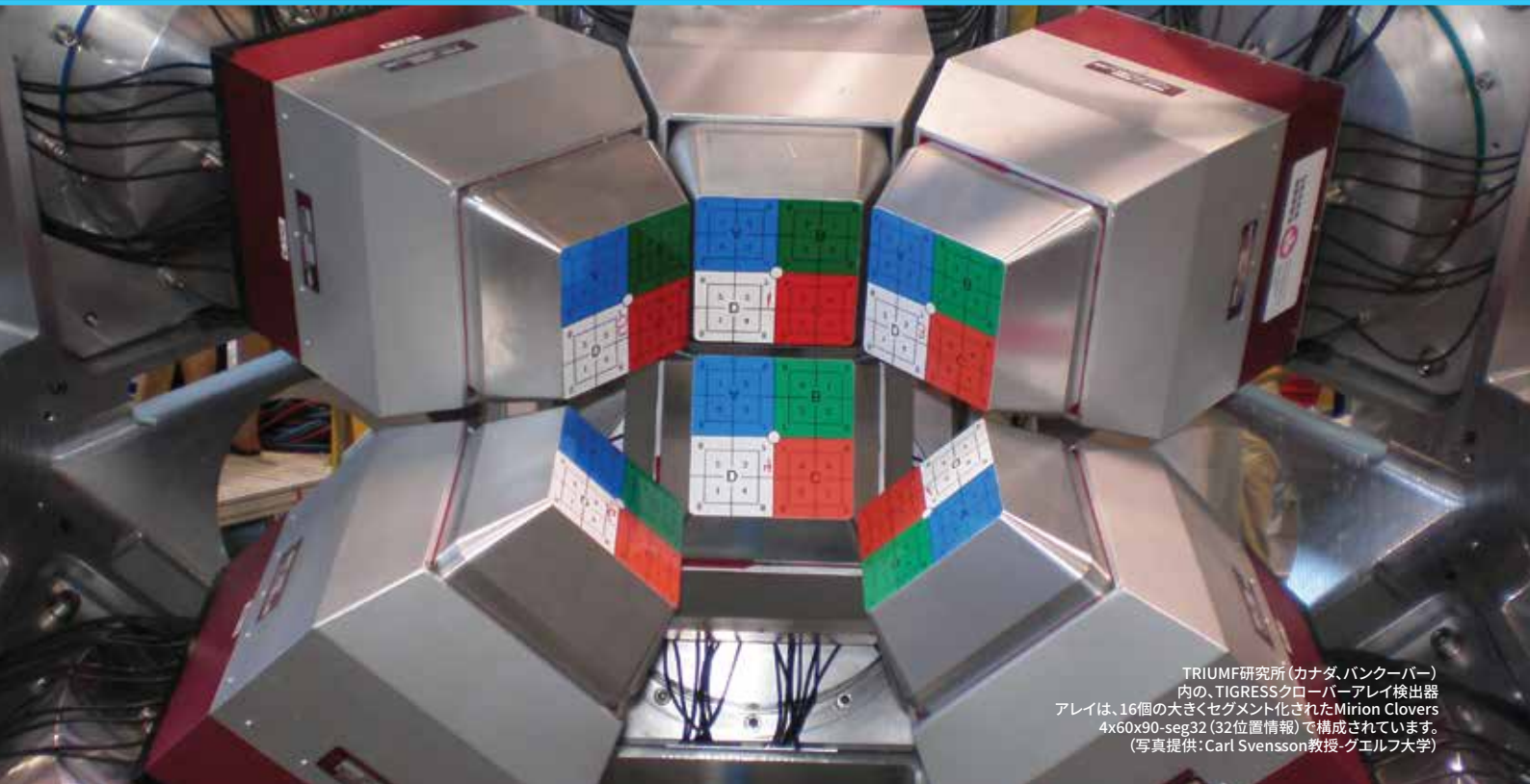
Apex-InVivo™ ホールボディ/ラングカウンタ用ソフトウェア

特長:

- InVivo カウントシステムのための包括的な操作および管理機能
- 分散マルチユーザー機能により、任意のクライアントワークステーションからカウンターへのアクセスを提供
- さまざまな構成間で自動的に共有される検証レポートとキャリブレーションを含む柔軟なキャリブレーション機能
- スケジューリングポリシーが適用された品質保証機能と障害対応オプション
- 高度なデータベース機能は、主要なアクティビティにおけるすべての人員カウントデータ、複数の分析、および高度な検索機能の管理に有用
- 検出器グループのライブ集計、および定義されたエネルギー範囲を持つマルチチャンネルスケリング(MCS)グループを利用可能



研究と教育



TRIUMF研究所(カナダ、バンクーバー)内の、TIGRESSクローバーアレイ検出器アレイは、16個の大きくセグメント化されたMirion Clovers 4x60x90-seg32(32位置情報)で構成されています。(写真提供: Carl Svensson教授-グエルフ大学)

Mirionは、研究、問題解決、製品開発において60年の経験を有しています。常に好奇心と厳格さを忘れず日々の仕事に取り組み、それぞれの分野に疑問を投げかけ、絶えず革新を推し進めるのが私たちのポリシーです。

Mirionには高度なスキルを持ったブレンストーミングを行う才能のある専門家が多数集まり、最先端のテクノロジーに基づいた革新的なソリューションを考案しています。また、製品メーカーや問題解決者だけでなく、高度な検出器テクノロジーをお客様に提供して、研究および教育市場で前例のない状況を活用することにも取り組んでいます。

Mirionの検出器と計装は、産業、原子核物理学の研究、さらには宇宙関連の事業に携わる世界の主要産業、研究機関、一流大学でも導入されています。専用のR&D構造により、利用可能なすべての新しいテクノロジーの包括的な調査に基づいた革新的な核検出システムを提供できます。

デジタルエレクトロニクスラボマニュアルと関連するラボキットを使用した詳細な核科学実験も行いつつ、教育および研究ラボにおいてガンマ線測定とガンマ分光法の基本的〜高度なトピックへの実践をサポートしています。

Passivated Implanted Planar Silicon品種などの検出器は、アルファ分光法およびアルファ/ベータカウントのコア製品で使用されます。また、XRF材料の特性評価、宇宙プログラム、物理学研究のシステムでも重要な役割を果たします。

高純度ゲルマニウム (HPGe) 検出器は、最先端のテクノロジーを搭載し、その信頼性も実証された製品です。標準の同軸/平面検出器から、科学研究や産業用途向けの高度なアレイ検出器まで、一貫した品質、高度な技術、信頼性を保証します。電気冷却式のLN₂フリークライオスタットはほとんどの構成で利用でき、特定のアプリケーションでの使用やMDAの高度なレベルに到達するのに必要となる多種多様なハードウェアマテリアルもサポートしています。

Mirionデジタル信号処理製品と分光ソフトウェアは、当社のガンマ分光システムの中核となる製品です。さまざまなテクノロジーを駆使して、世界をリードする研究者や教育者の最も厳しい要件を満たすソリューションを提供します。これらは、システムを構築するためのコンポーネントであるだけでなく、原子力産業の未来を構築するツールでもあります。

3 研究と教育

原子核物理学に適したHPGe検出器



Euroballクローバー検出器 (4x50x70):
90年代初頭にMirion社が設計し、世界中で130台以上の納入実績のある大ヒット検出器。
最近はさらに、電気冷却式を採用し、液体窒素なしで高性能を維持可能となっています。

高度なカスタム仕様のクローバー検出器: COMPEX
COMPEXプロジェクトのための機構設計で、窓なし動作の特殊なRDC付フランジタイプクライオスタットが使われています。
現在、ドイツのGSIで新しい不安定核種を研究するための減衰体として4台使用されています。



クローバーアレイ検出器 (HPGe 4台搭載)

特長:

- クローバーアレイ検出器は近接アレイ用の4つの特殊な形状のGe結晶で構成されており、個々の結晶のセグメンテーションの有無にかかわらず利用可能
- 機器にマッチした結晶品質と低電気ノイズ電子機器による優れたエネルギーとタイミング分解能を提供
- Clover4x50x70を使用したアドバックモードでの相対効率率は130%。大きな結晶を利用すれば効率も向上します
- 最高の効率またはMDAが必要なアプリケーションに対応可能
- 特別に厳選した材料を用いることにより実現した低バックグラウンド構成
- 用途に応じてエネルギー範囲を拡張し、低エネルギー測定が可能な薄型入射窓
- LN₂フリー操作のオプションの電気低温冷却

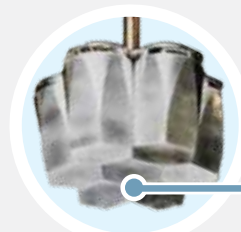
それぞれが36にセグメント化された4つのカプセル化HPGe結晶で構成されるGRETA検出器です。

検出器あたりのチャンネル総数: 148
- 144ポジション
- 4つのフルボリュームチャンネル



Euroball Cluster検出器は、7つのカプセル化されたHPGe結晶で構成されています。Mirionは、CERNでEuroball Cluster検出器とMiniball用に180以上の個別のカプセルを提供しました。

この写真はJAEA向けの設計モデルです。中央の結晶のみが6つに分割されており、周囲のカプセルは分割されていません。



高効率HPGeアレイソリューション

特長:

- 1つのクライオスタットに最大7つのHPGe結晶
- メンテナンスの際に扱いやすいモジュラー設計のカプセル化技術
- 要求に応じて、個々の結晶の外部接点のセグメンテーション
- 立ち上がり時間が短い組み込み低電力および低ノイズプリアンプ
- HPGeアレイ検出器システムが近接しているため、BGO / CSIなどのVetoシンチレータ検出器が不要。HPGe材料のみで構成されるフル4 PI検出ボールに対応するための不規則な六角形状。

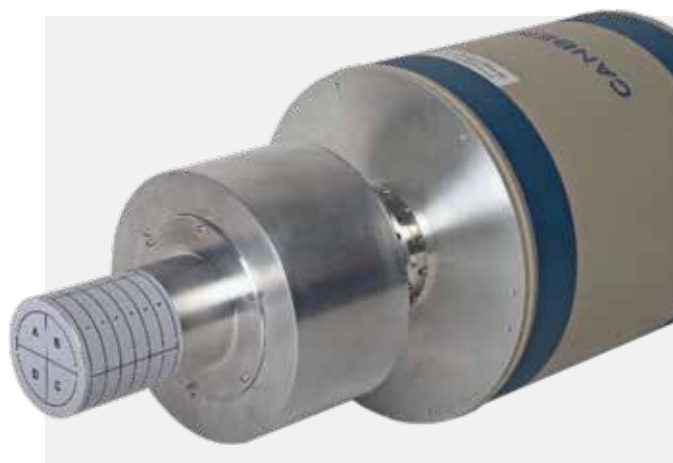
位置情報取得用 セグメント同軸型Ge検出器

特長:

- ・ ガンマ追跡、偏光測定、ドップラー効果補正、 β 崩壊抑制用
- ・ さまざまなN型結晶形状でのフォトリソグラフィーによる外部接点の縦方向および横方向のセグメンテーション(最大36セグメント)
- ・ セグメント間にデッドゾーンや吸収材なし
- ・ モノリシックまたはマルチ元素のセグメント化された検出器
- ・ In-Situ測定での熱サイクルや中性子アニーリング操作に影響を受けづらい、30年以上の歴史あるセグメンテーション技術を使用
- ・ クロストーク効果の測定なし
- ・ マルチディテクタシステムの粒度向上
- ・ 内部コア信号とセグメント接触信号の一致による相互作用とガンマ線追跡機能のローカリゼーション

主な用途:

- ・ 原子核物理学:
 - ドップラー効果補正
 - 複数サイトのエネルギー蓄積と β 崩壊の抑制
 - 偏光測定
 - 追跡
- ・ コンプトンカメラ-ガンマイメージャー:ガンマ線源の位置
- ・ コンプトン抑制



MSU「SeGA」システム

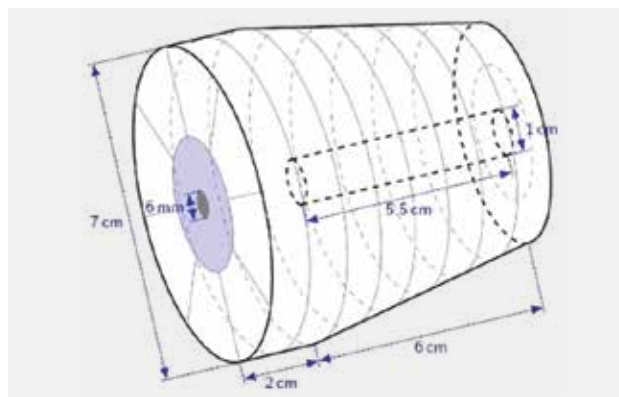


CNS Geアレイ「GRAPE」

新型:逆セグメント同軸型Ge検出器

特長:

- ・ インビームガンマ線分光法に適した新しいゲルマニウム検出器技術
- ・ バックグラウンド抑制および複数の相互作用分析のためのガンマ線追跡
- ・ 中心電極(点接触)と周囲のセグメント、およびコア内部を含む最大20のセグメント



3 研究と教育

原子核物理学研究に即したHPGe検出器の構成

カプセル型Ge検出器

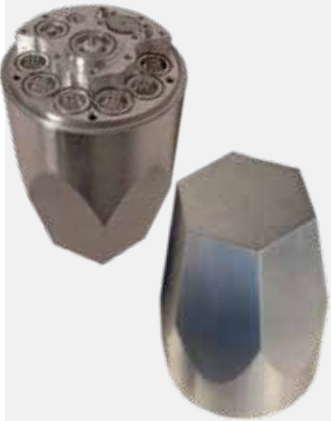
特長:

- ・ガンマ線測定用のコンパクトな多素子検出器
- ・極めて高効率、広立体角
- ・過酷な環境でも高感度、低検出限界のガンマ線分光法向け
- ・放射線による損傷が発生した場合に、ポンプを使用せずに標準オープンで容易にアニーリングが可能
- ・宇宙用途でのIn-Situアニーリング
- ・長寿命
- ・コンパクトなマトリクスアセンブリ向け形状(五角形、六角形)の選択肢が豊富
- ・セグメント化された検出器を使用した複雑なクライオスタット開発に特に有用
- ・超高真空技術搭載で安心の品質
- ・検出器の取り扱い・交換も簡単

主な用途:

- 使いやすさと信頼性、堅牢設計を兼ね備えたモデルのため、次のような幅広い科学および産業用途で使用できます。
- ・ガンマ分光法用の検出器アレイ(例:MINIBALL、AGATA、GRETA核物理学実験)
 - ・研究所
 - ・核医学
 - ・環境測定
 - ・産業品質管理
 - ・国土安全保障
 - ・放射線損傷後のIn-Situ再生能力により、宇宙空間での実験に対応(例:INTEGRAL、MARS ODYSSEY、SELENE等)
 - ・エンジニアの作業をサポート(例:複雑なクライオスタットおよび/または多素子検出器の電気回路)

AGATAカプセル:位置情報を示す36個のセグメントに分類された外部接点を備えた、不規則な六角形状のカプセル型HPGe結晶。



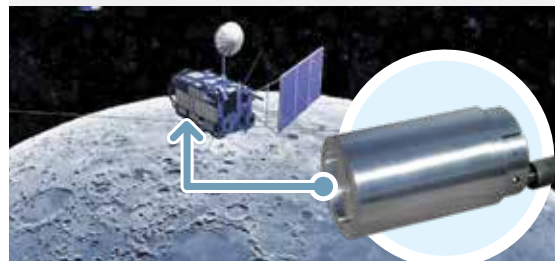
EuroBall:正六角形のカプセル化されたHPGe結晶で構成されるEuroBallクラスター。セグメント化されたバージョンはMiniBall (12セグメントのIsolde「CERN」)



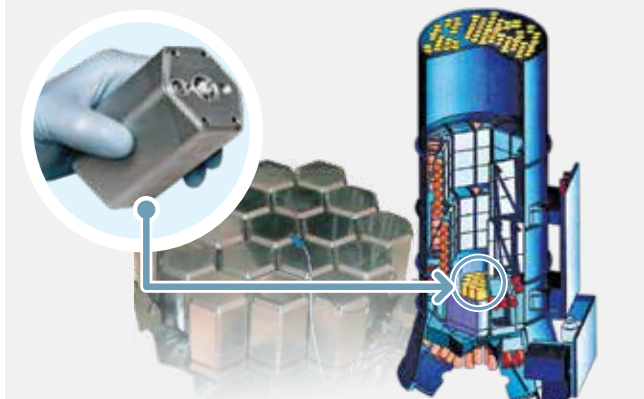
SELENEミッション

(参照:宇宙航空研究開発機構(JAXA) - ISAS - NASDA)

- ・月周回衛星「かぐや」(SELENE)
- ・ミッション期間:1年
- ・GRSは過去の月探査機の20倍のエネルギー分解能
- ・検出器の種類:
 - GRS用の密封式同軸型HPGe検出器
 - 検出器サイズ:60%相対効率

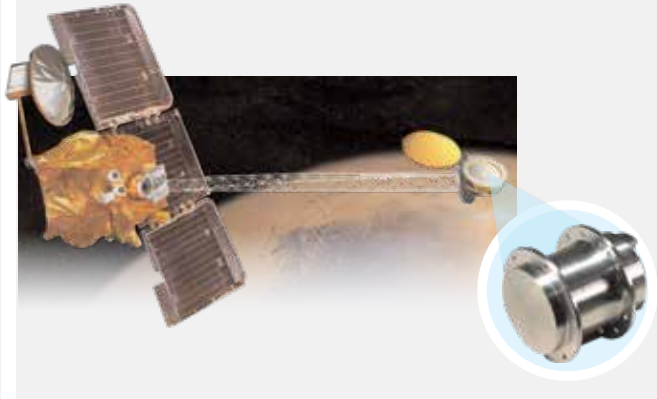


インテグラルSPI(ガンマ線観測人工衛星インテグラルのスペクトロメータ):宇宙におけるガンマバーストの起源を研究するために2002年に打ち上げられました。19個のカプセル型同軸HPGe検出器のコンパクトなアレイは振動レベル50gで、現在も稼働中です。

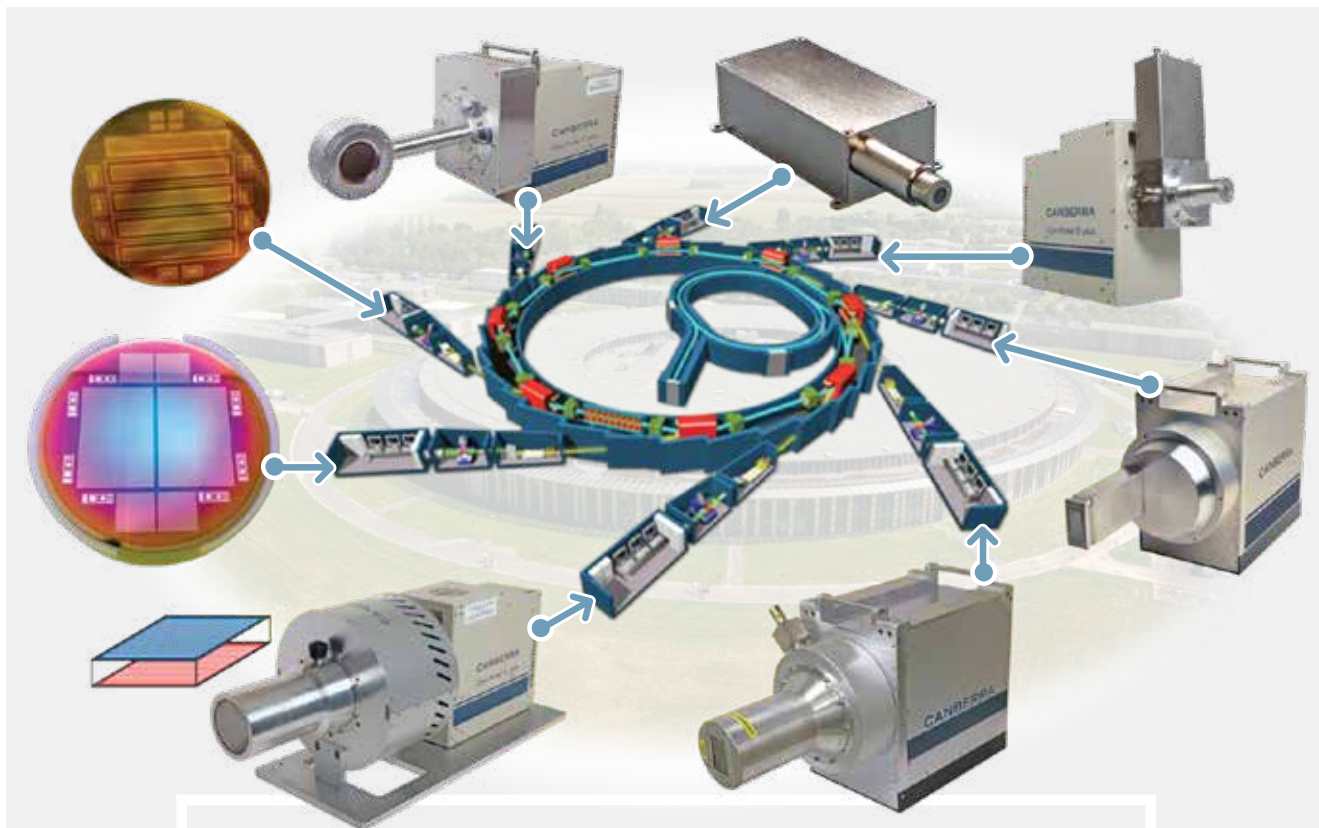


マーズ・オデッセイにおける科学ミッション:

(n, γ) 反応を使用して火星の水(氷)の存在を検出するため、2002年に開始されました。同軸HPGe、N型のチタンカプセル検出器、振動仕様50gなどが用いられており、現在も稼働中です。



シンクロトロン施設向け検出器



シンクロトロンアプリケーション向けのMirionの製品ポートフォリオは大きく分けて2つあり、どちらにも最先端のテクノロジーが使用されています。

スペクトロスコピー検出器

- ・ 高純度ゲルマニウム検出器 (HPGe)、シングルまたはマルチチャンネル
- ・ シリコン:X-PIPS、シリコンドリフトダイオード (SDD)、シングルまたはマルチチャンネル

イメージング検出器

- ・ ストリップ検出器
- ・ 精細ピクセル型検出器



3 研究と教育

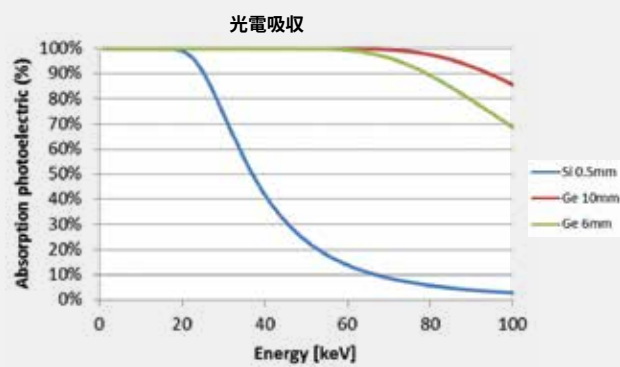
シンクロトロン施設向け
Mirion製検出器のラインナップ

シンクロトロン用 スペクトロスコピー検出器

SDD / HPGeの選び方

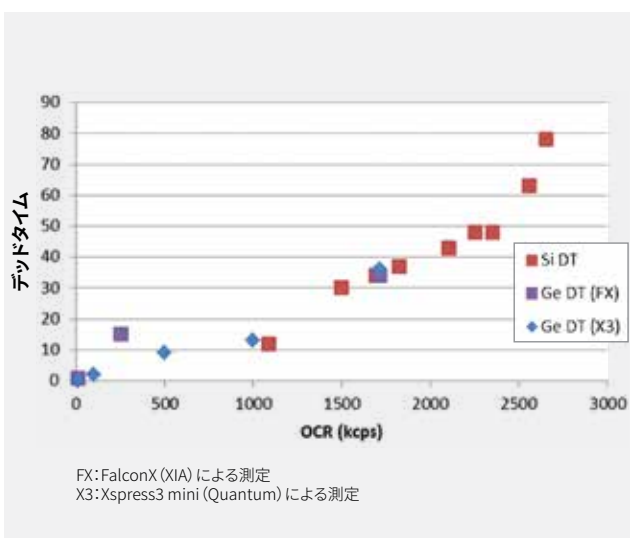
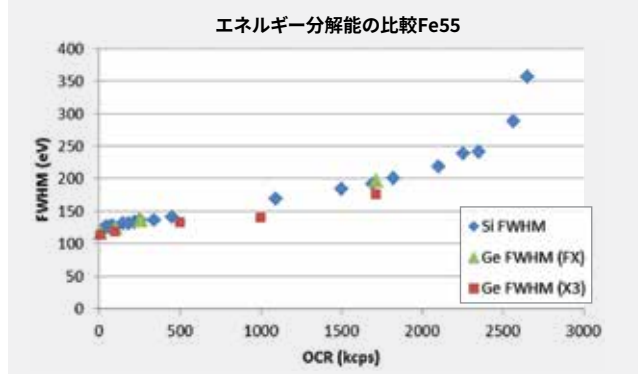
	SDD	新世代のHPGe
エネルギー範囲	1keV~20keV (ウィンドウレス300 eV)	2keV~200keV (ウィンドウレス300 eV)
エネルギー分解能	< 3keV > 1Mcps	3keV~200keV < 1Mcps
スループット	同等@ 6 keV	同等@ 6 keV
バックグラウンドへのピーク	1:12000	1:1000から5000
フットプリント	最小	大
価格	低	高
蛍光ピーク	1.7keV	11 keV ...
冷却時間	ペルチェで数分 電気冷却2~4時間	電気冷却2~8時間

材料の光子吸収の詳細
注意: より厚いGeが利用可能です



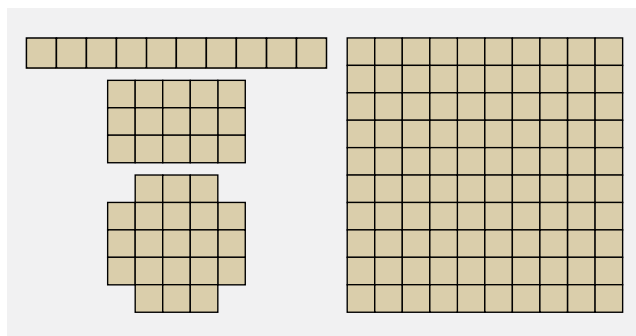
FWHMとデッドタイムの比較:

- FalconXを使用したSDD、
- FalconXおよびXspress3ミニを使用したHPGe。
HPGeはEGX10-06、SDDはSXD50。



多素子Ge検出器のピクセルと単素子配列

ピクセルレイアウトの例:



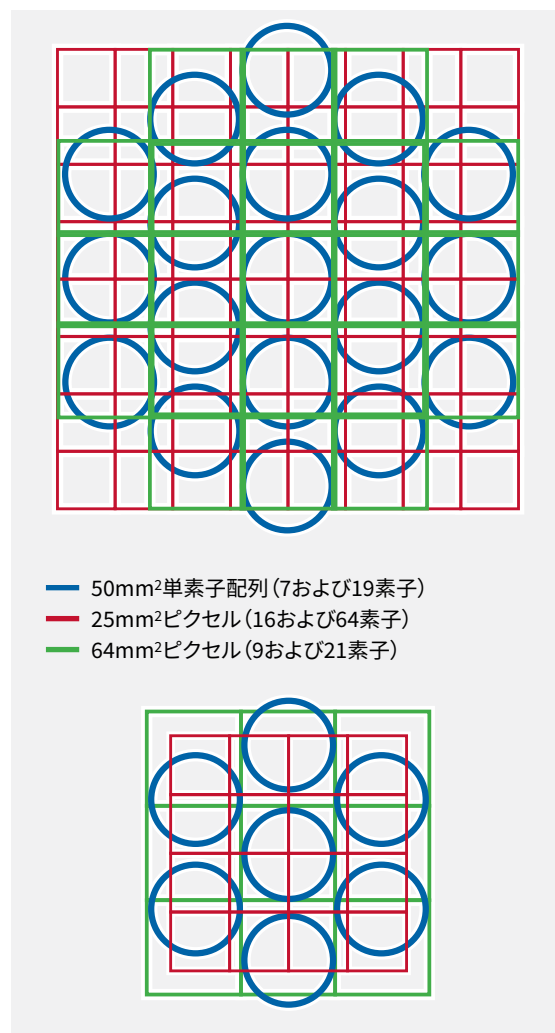
ピクセルの特長:

- 典型的なピクセルサイズ:
 - $5 \times 5 \text{ mm} = 25 \text{ mm}^2$
 - $8 \times 8 = 64 \text{ mm}^2$
 - その他のカスタマイズされたピクセルサイズについては、工場にお問い合わせください
開始: 3 - 4 - 5 - 9 - 16 - 25 - 36 - 64 から最大100ピクセル

ピクセルおよび単素子配列の 主なHPGe検出器パラメータ

検出器パラメータ	モノリシックxtalスラブ	単素子配列
エネルギー分解能	良い	最高
バックグラウンドへのピーク	良い	最高
カウントレート機能	良い	最高
チャンネル数	100まで	32に制限
立体角	最大	
エネルギー範囲	2:200keV	2:200keV (0.3 keVまで)
チャージシェアリング	軽減(コリメータグリッド)	無し

ピクセルと単素子配列の比較:



3 研究と教育

シンクロトロン施設向け
Mirion製検出器のラインナップ

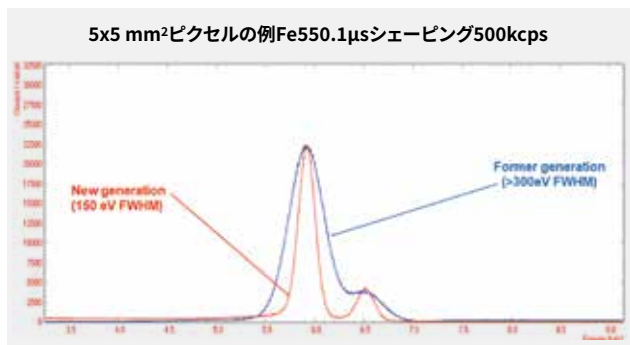
パフォーマンスの向上を支援する 新しいスペクトロスコピー検出器

究極のパフォーマンスを備えた 新しいHPGeピクセルと個別素子

特長:

- FWHMを大幅改善:
 - 新しい超低静電容量素子構成
 - 超低ノイズ極低温エレクトロニクス:以前のJFETを新しいCMOS技術に置き換え
 - EMIの高い免疫設計

エネルギー分解能	典型値	保証値
1kcps シェイピングタイム 6 μ s	<110 eV	<130 eV
100kcps シェイピングタイム 0.5 μ s	<120 eV	<145 eV
100kcps シェイピングタイム 0.1 μ s	<150 eV	<170 eV
100Mcps FalconXまたはXspress3 mini	<175 eV	<190 eV



新世代のHPGeパフォーマンス (詳細比較)

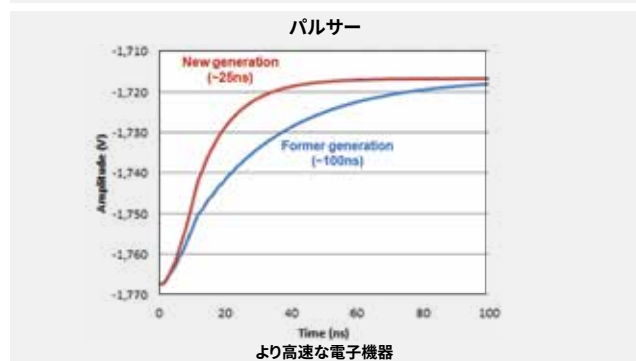
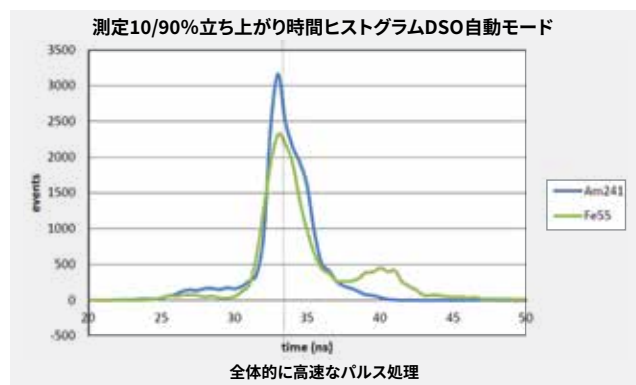
60 keV (Am-241) 分解能[eV] (デッドタイム)	
ICR [kcps]	標準保証
9	323 (0.5%)
18	329 (1.2%)
72	343 (3%)

6 keV (Fe-55) 分解能[eV] (デッドタイム)			
ICR [kcps]	XMAP	Xspress3 mini	FalconX
10	115 (9%)	113 (0%)	117 (1%)
100	135 150	118 (2%)	
300	132 (45%) 166 (19%)		136 (15%) 162 (7%)
500		132 (9%)	
1000		140 (13%)	
1700		175 (36%)	197 (34%)

ピクセル検出器:究極のパフォーマンスを実現

特長:

- スループットの向上:電子機器の改善、ピクセルの縮小、フロントエンドの立ち上がり時間の改善
- デッドタイムの短縮:データ収集の高速化、パルス処理の高速化

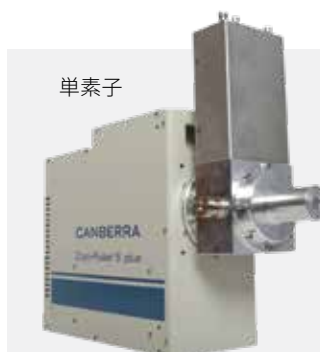


回折およびイメージング用検出器

ミリメートル単位のセグメンテーション

特長:

- EXAFS検出器と同様の設計
- シングルLEGeまたはU-LEGeユニット
- 単素子の配列
- 線形セグメント化ピクセル
- ストリップ検出器



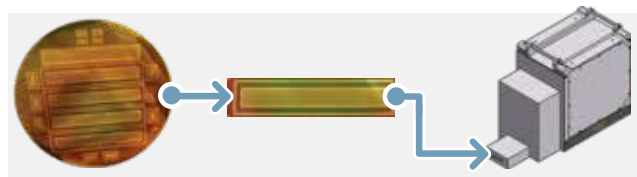
- 考えられるすべての結晶配列:
 - 実験ハッチ(プレスなど)に適合するカスタムクライオスタット構成とホルダー
 - ビームモニタリング用のセグメント化された環状シリコン検出器



マイクロメートル単位のセグメンテーション

特長:

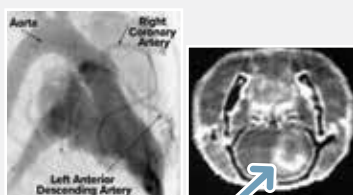
- 厚さに応じたウェハまたは結晶スラブからのストリップ検出器



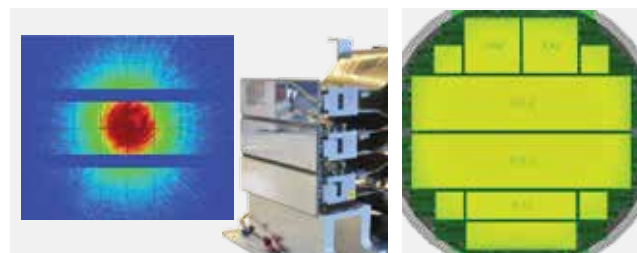
- Geストリップ検出器によるイメージングビームライン
 - 人間と動物の臓器の医療ビームラインの例 (ESRF)

ゲルマニウムストリップ検出器

長さ= 150 mm、幅= 20 mm、厚さ= 2 mm
864ストリップ-350 μ ピッチ
FWHM-60keVで1.3keV



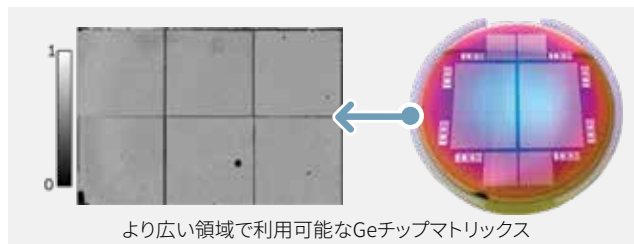
- Medipix用シリコンウェハ
 - 厚さ500 μ m
 - ピクセルサイズ55 μ m
 - 例: 8 x 2センサーの場合、2048x512ピクセル



<https://www.diamond.ac.uk/Science/Research/Detector/ExcaliburRX/Sensor-Module.html>

- Geウェハと他の材料:

- 最新のasicsに基づく高Z検出器
- Siに比べて高い吸収効率
- 55ミクロンピクセルとバンプボンディング
- 薄いHPGeウェハ(数百 μ m)
- Medipixコラボレーションとのパートナーシップ (HPGeサブレイヤー)
- 他の高Z材料(CdTe, CZT, GaAs)よりも優れた画質



LAMBDA、High-ZセンサーおよびHORUSシミュレーションツール



3 研究と教育

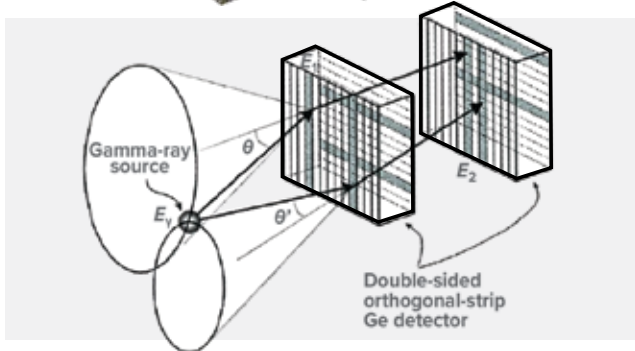
シンクロトロン施設向け
Mirion製検出器のラインナップ

回折およびイメージング用検出器

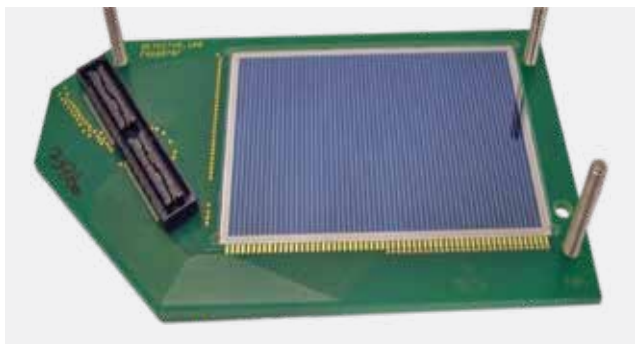
両面ストリップ型検出器 (DSSD)

特長:

- Ge DSSD検出器の例:
 - アクティブエリア 60x60mm²
 - 厚さ20mm、
 - 両側直交ストリップ12X-12Y
 - エネルギー分解能
 - ・ <2 keV @ 122keV
 - ・ <3 keV @ 1332keV
- 最少距離で積み重ね可能なトランスミッションクライオスタット
- 独自のクライオスタットで2つのDSSDを使用できるアレイ設計
- Cryo-Pulse 5 Plusクライオスタットによる電気冷却
- 全アティチュード型のクライオスタット



- Si DSSD検出器の例:
 - アクティブエリア60x60mm²-両側に60ストリップ
 - 1mmまでの厚さ



カスタム透過検出器によるビームの特性評価

特長:

- 透過検出器によるビームの特性評価
 - 蛍光を最小限に抑えるために厳選された素材
 - 最小化された後方散乱 (フロントウィンドウとリアウィンドウ、オフセットコンタクト...)
 - 高カウントレートのプリアンプ
 - 超高純度のベリリウムウィンドウ
- ユーザーフレンドリーな電気クーラー「Cryo-Pulse 5 Plus」クライオスタットを備えたカスタマイズされたRDCクライオスタット



シンクロトロンアプリケーション向け電気冷却

特長:

- 高度に統合された電気クーラーと電子機器の組み込みで最小のフットプリントを実現
- 必要なメンテナンスが少ない
- LN₂補充の見落としリスクなし
- LN₂供給インフラストラクチャ不要
- LN₂の補充中にユーザーが火傷するリスクも回避
- 無酸素症のリスクなし
- 低振動レベル: LN₂冷却検出器と比較した場合と同じ性能
- 信頼性の高いパルスチューブクライオクーラー: 11年の実証済み寿命
- 全アティチュード
- プリアンプとクーラー熱を収集するための外部ウォーターチャ回路を備えたナノフォーカスビームライン用のファンフリーバージョン
- 非常に有利な総所有コスト
- 標準のUPSで十分サポート可能な80~150Wの低電力
- 制御/供給ユニット (CP5CO) とクーラー間の電気接続標準ケーブル長3m

単素子



8素子、水チラー装置付電気冷却



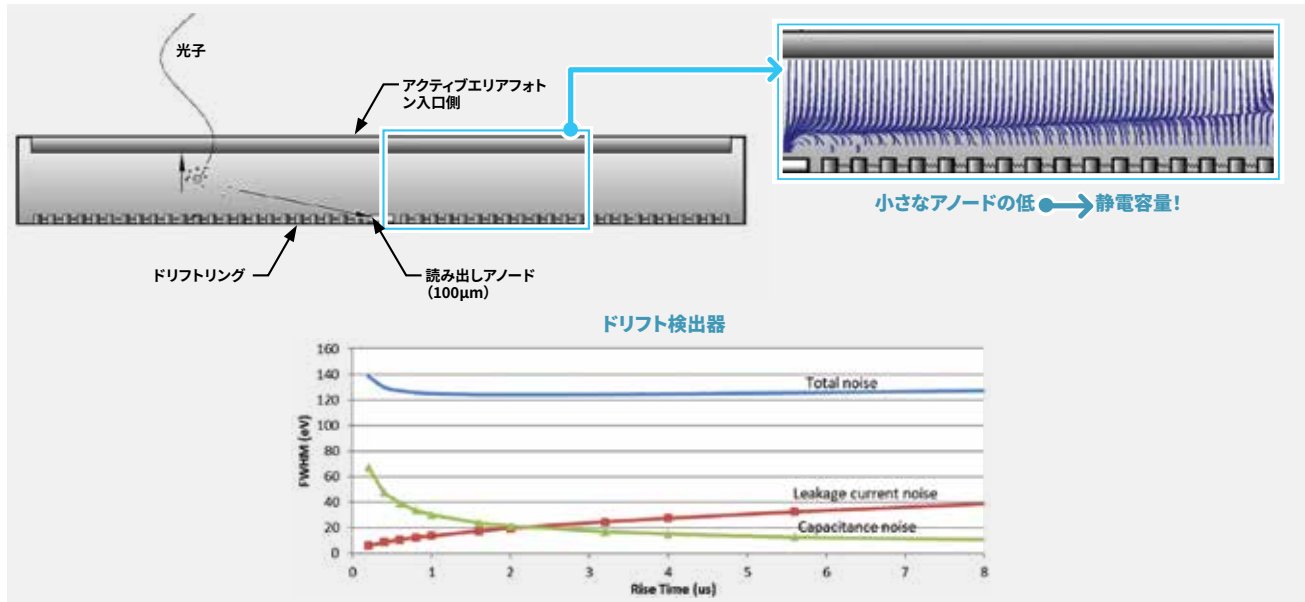
25ピクセル



3 研究と教育

シリコン検出器の詳細

単素子X-PIPS検出器



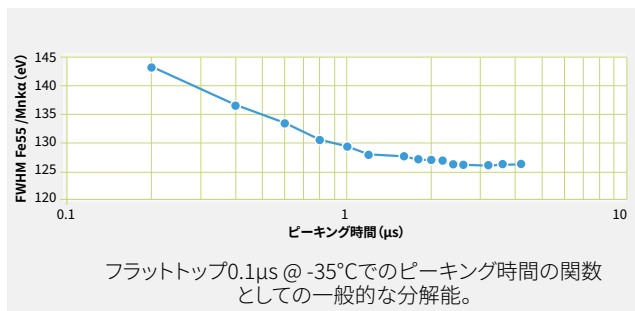
**型番: SXD15M-150-500
またはSXD30M-150-500**

用途:

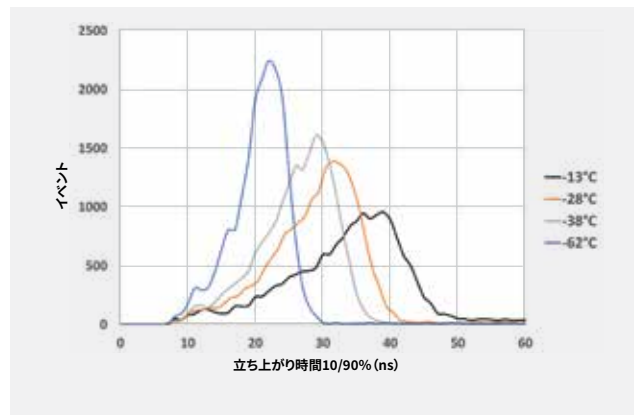
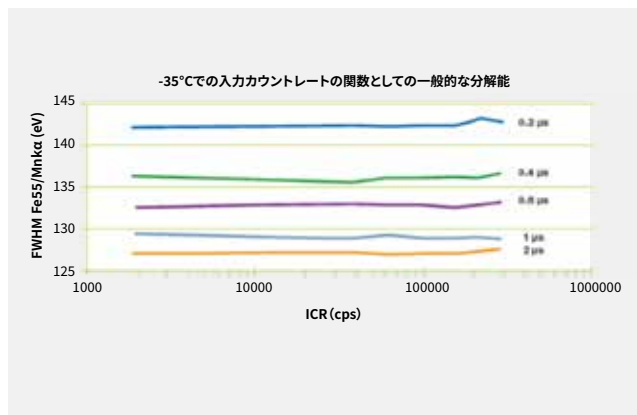
- 主にXRFに使用されます

特長:

- 密閉型SDD素子:
コリメートされた15または30mm²、500 μ m厚さ
- オンチップコリメータ
- 優れた分解能:
 - FETtyp.135eV @5.9keV
 - CMOSベースtyp.127eV @5.9keV
- ピーク/バックグラウンド: typ. 15 000
- 低ノイズFETまたはCMOSアセンブリ
- HVバイアス電源
- ペルチェクーラー
- Beウィンドウ、12.5 μ m
- 温度コントローラー
- 変化する環境での安定した動作



より高いカウントレートで優れた直線性



- ・ シグナルの立ち上がり時間が極めて良好
 - 平均20ns未満(10~25ns)の信号立ち上がり時間分布を達成
 - 温度に依存

X-PIPS仕様(有効厚さ500 μm)

型番	アクティブエリア(mm ²)	コリメータ	フロントエンドエレクトロニクス	PBT		エネルギー分解能 FWHM (eV) *	
				典型的	最大	典型的*	最大*
SXD30M-150-500	30	多層	JFET	15000	> 12000	135	145
SXD15M-150-500	15	多層	JFET	15000	> 12000	135	145
SXD30M-500-CM-PA	30	多層	CMOS	15000	> 12000	127	132
SXD15M-500-CM-PA	15	多層	CMOS	15000	> 12000	127	132

-35°Cに冷却
* @最適な成形時間



SXD30M-150-500
X-PIPS™検出器SDD



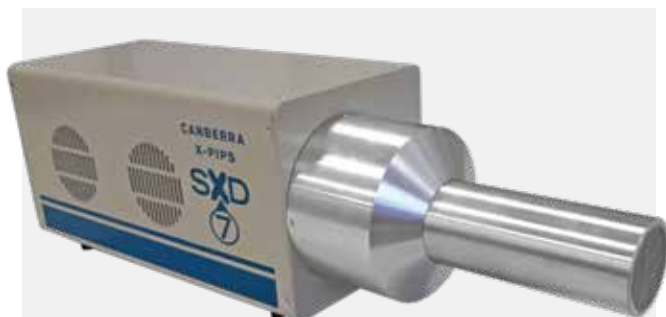
SXD15M-150-500-TO8
シリコンドリフト検出器SDD



SXD30M-500-CM-PA
X-PIPS™検出器SDD
SXD15M-500-CM-PA
X-PIPS™検出器SDD

3 研究と教育

シリコン検出器の詳細



多素子SDD検出器

特長:

- 100または70mm² (80または50mm²にコリメート) および500 μmの厚さの7つの個別SDDのアレイ (最密形状)。
- 典型的なエネルギー分解能5.9keVで127eV
- シンクロトンアプリケーションで使用
- 低温冷却
- CMOSプリアンプ
- 1 mil Beウィンドウ

検出器システムの同梱物:

- プリアンプ
- HV電源
- 温度コントローラー

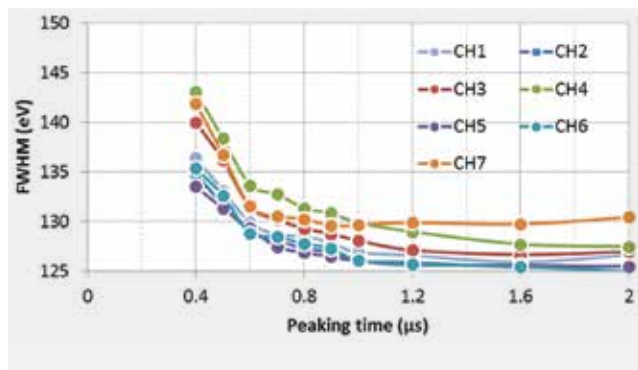
機械設計は、顧客の要求に合わせて最適化できます。

- 低温冷却の利点: より低い温度で動作するため、以下のようなメリットが期待できます。
 - 信号立ち上がり時間の高速化
 - カウント率&分解能向上

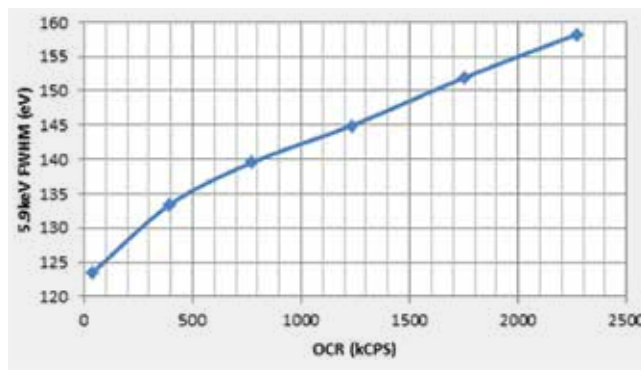
組み立て簡単&メリットも豊富:

- メンテナンスと最終的な修理が容易
- 真空のオンサイトメンテナンスが可能

5.9 keVでのFWHM、7素子検出器、各セグメント50mm²



4 μsのピーク時間で125eVの最適な分解能が達成されました。高速ピーク時(0.2 μs)での分解能は139~146eV。より高いカウント率で良好な分解能が得られます。



7素子SDD検出器の1素子あたりのグラフ

Si (Li)/スーパーSi (Li) X線検出器

特長:

- ・ 約300eV～50keVのX線分光法に最適
- ・ ベリリウム製ウィンドウで低エネルギーX線を検出
- ・ エネルギー分解能135eV～180 eV (5.9 keVでのFWHM)
- ・ 液体窒素で冷却して使用

概要:

シリコン半導体を用いた高分解能X線検出器X線の測定範囲は約300eV～約50keV蛍光X線分析、X線発生器管特性試験、X線照射エネルギースペクトル分析などに使用

仕様:

Si (Li) X線検出器 (SL)

型番	有効面積 (mm ²)	結晶の厚さ (mm)	分解能FWHM 5.9 keV
SL12145	12.5	2	145
SL12160	12.5	2	160
SL30155	30	3	155
SL30170	30	3	170
SL80165	80	5	165
SL80180	80	5	180

スーパーSi (Li) X線検出器 (SSL)

型番	有効面積 (mm ²)	結晶の厚さ (mm)	分解能FWHM 5.9 keV
SSL12135	12.5	2	135
SSL30145	30	3	145
SSL80155	80	5	155

- ・ FWTMはFWHMの2倍未満になることが保証されています
- ・ スーパー Si (Li) 検出器は、24μsの成形時定数を備えるスペクトロスコープアンプを使用する場合に上記の性能を保証します。

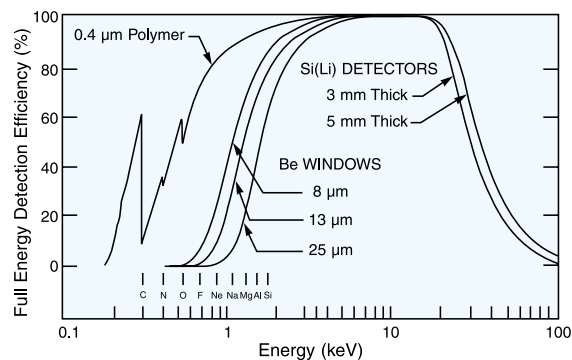
ウィンドウオプション

BW-0.3	8μmベリリウム (有効製品12.5、30 mm ² の場合)
PW-0.4 (VまたはH) *	0.4μmポリマー (有効製品12.5、30 mm ² の場合)
PW-0.4L (VまたはH) *	0.4μmポリマー (有効面積80 mm ² の場合)

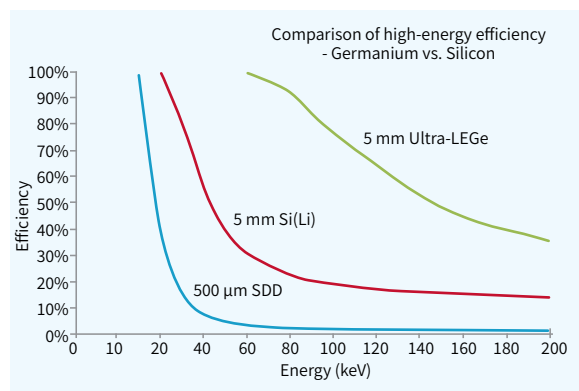
*ポリマーウィンドウは光を通しません。

クライオスタットオプション

7500M	垂直ディップスティッククライオスタット (30デューワー、メタルシール)
7600M	水平インテグラル (30デューワー、メタルシール)
7905-7.5、1.5、30	水平積分 (7.5デューワー、1.5デューワー、30デューワー)
7906-7.5、1.5、30	水平積分 (7.5デューワー、1.5デューワー、30デューワー)
7935-2	フラジタイプMACポータブル
7935-7	Big MACクライオスタット
7905-R	リトラクタブル (7.5デューワー)
7905-WR	ウィンドウレスリトラクタブル (7.5デューワー)
7905-BWR	ペローズシール付きウィンドウレス格納式 (7.5デューワー)



さまざまなタイプと厚さのウィンドウを示す透過率曲線です。ポリマーウィンドウ曲線は、全体的な効率に対するサポートグリッドの影響を示していません



高エネルギー効率のゲルマニウムとシリコンの比較

堅牢なゲルマニウム検出器ソリューション



限られたスペースで高計数率測定を実現する、次世代の超小型γ検出器

MicroGe™ 超小型HPGe検出器

特長:

- ・ 極限環境下での高計数率測定
- ・ コンパクトで、軽量な可搬型HPGe
- ・ 使用場所をほぼ選びません
- ・ 温度サイクルフリー

設計:

- ・ 小型HPGe結晶
- ・ 小型電気冷却システム (軽量、短時間冷却、省電力)
- ・ 超低ノイズ電子回路
- ・ システム設計オプション:
 - コリメータ
 - 高水密性の筐体
 - 用途に応じて、取り付けインターフェースをカスタム
- ・ 強化した真空容器により、温度サイクル途中での冷却が可能

MicroGe構成例:

MicroGe本体(手前)と制御ボックス(後列中央)、DSA-LX® MCA(後列右)、Windows PC用 Genie2000ソフトウェア



保管/輸送を容易にする
ペリケース

HPGeシールドプローブ： 過酷な環境下で高性能発揮

利点：

- ・ 調査の生産性向上：測定時間の短縮、温度サイクルフリー
- ・ 持ち運びやすい省スペース設計
- ・ お手入れ・除染も簡単
- ・ LN₂フリー
- ・ 海中でも動作
- ・ 最高クラスのエネルギー分解能

用途：

- ・ 過酷な条件下または汚染環境
- ・ 除染・廃炉措置
- ・ 安全とセキュリティのための緊急対応
- ・ 採掘・検層
- ・ 水中利用・海洋学用途



シールドプローブアプリケーションの例：



使用済燃料プール分光法アプリケーション

- ・ カスタマイズされた産業用ソリューション
- ・ 設置スペースの要件に合わせた特殊形状
- ・ IP68の防水防塵設計
- ・ 指定のインターフェースに対応
- ・ Mirionの技術を結集させた完全組み込み型ソリューション
- ・ ISOCSキャラクタリゼーション



水中アプリケーション

- ・ 実験室での設置(川から汲み上げ、タンクに貯蔵した水を使用)
- ・ 防汚および防食コーティング



モバイルラボ用ホールボディカウンター

- ・ 新しいCL5 Cryo Electricクーラーを備えたモバイルWBCシステム用の電気冷却検出器。
- ・ 新しいCL5クーラーは、Big MACクライオスタットと同じ空間に置く必要があるため、設置空間に制約がある既存のシステムのアップグレードに適しています。CL5クーラーは、専用の水冷チャラーによって高温環境にも対応します。



アンタレス：深海ガンマ線測定-(NuMerEnvプロジェクト)

- ・ 宇宙ニュートリノ実験(アンタレス)を補完するガンマスペクトロスコピーのために、地中海の深さ2500mで使用されるHPGe検出器。
- ・ 年に2回のアクセスが制限されているため、信頼性が高いことが証明されているMirion電気クーラーを使用。Lynx Digital SignalAnalyzerを含むチタン圧力ハウジングを介したガンマ線透過を組み合わせるための専用設計。

3 研究と教育

堅牢なゲルマニウム検出器ソリューション



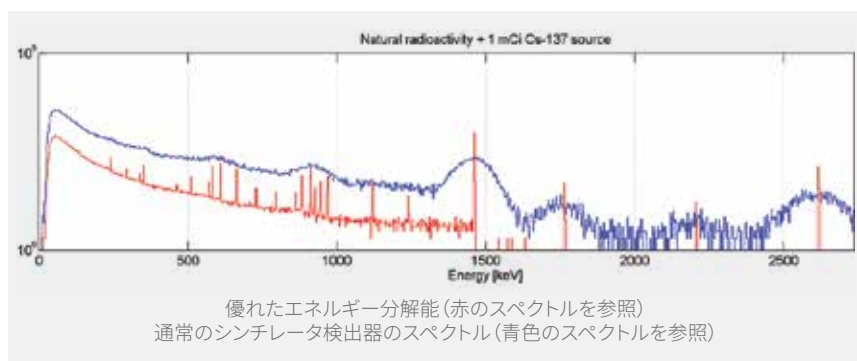
2つのキャビネット（検出器と処理電子機器）で構成されるMirion製空中システムのハードウェア概要

HPGe検出器搭載 土壌汚染スペクトロスコピー システム

最高クラスの分スペクトロスコピーレスポンスとコンパクト設計が特徴の、航空測量用の新型ガンマスペクトロスコピーアレイ検出器。

特長:

- 大型検出器（モジュラーサイズ）を備えた高効率アセンブリ。
- メンテナンスが容易なモジュラー検出器の設計。
- アドバックにより、1.33 MeVで最大1300%の効率向上
- 電気冷却とデジタルMCAを備えた完全組み込み型システム
- 標準MDA 50 μCi （高さ100 m、速度180 km/h、 ^{137}Cs ）



航空機のキャビンの穴からの検出器キャップのビュー。色付きの各円は、共通のクライオスタット内の個々の同軸検出器の位置を示しています

Mirion製 極低バックグラウンド「S-ULB」検出器

MirionTechnologies (Canberra™) の製品カタログでは、40年以上にわたって極低バックグラウンドの「ULB」検出器をご紹介します。

ULB検出器の性能は、低放射性環境サンプルの深部地下実験室で必要とされる究極のバックグラウンドを備えた天体物理学などの要求の厳しい核物理学研究に対処するための新しいテクノロジーにより大幅に強化されてきました。

以下は、Mirion Technologiesが現在ご提供しているCanberra製 特殊極低バックグラウンド(S-ULB) HPGe検出器の機能一覧です。

- 最高レベルのバックグラウンド品質
- HPGe結晶と電子機器のカスタマイズ
- 特殊要件に合わせたクライオスタットの調整
- 地下HPGe検出器ラボ向けに多く用いられている、信頼性の高い電気冷却ソリューション
- これまでにない検出効率を実現する、新しいアレイ検出器システム。
- 新しいスモールアノード (SAGe) 検出器技術
- 新しいスモールアノードウェル (SAGeウェル) 検出器技術
- 4π検出ジオメトリ用にカスタマイズされたウェルまたはトゥルーウェル検出器
- 800mweの表土を備えたMirionのストレージケープで、宇宙線への曝露を最小限に

以下のULBおよびS-ULB検出器のパフォーマンスデータは、お客様の長期にわたるご協力を得て掲載しています。放射性崩壊のレベルが非常に低いため、スペクトルごとに最大数週間のカウント時間を要しましたが、お客様の献身的なご協力のおかげでデータをまとめることができました。

地下実験室でのULB/S-ULB検出器のバックグラウンド性能の比較:

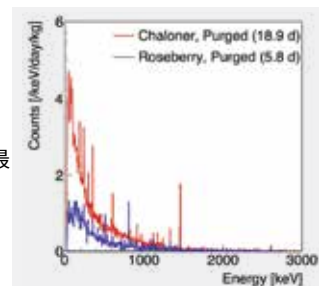
以下の表はスペインの深部地下ラボ「Canfranc」(「LSC」)で測定されたもので、「U」スタイルタイプのクライオスタットを備えた同軸400 cc Pタイプ検出器のULBおよびS-ULBクライオスタットの積分カウントを示しています。

400cc P型検出器の積分カウント	Mirion製 ULB (カウント/ kg /日)	Mirion製 S-ULB (カウント/ kg /日)
20~2700 keV	1932	190
40~2700 keV	689	179
60~2700 keV	641	165
100~2700 keV	598	143

データ協力: Julian Bandac博士 (LSC)

英国のBoulbyUnderGround Screening Lab (「BUGS」)では、2018年にBEGe6530検出器とULBおよびS-ULBクライオスタットグレード評価のバックグラウンドパフォーマンスの違いを検証しました。

- 対象の検出器:
 - ULBクライオスタット搭載 BEGe6530: 通称「Chaloner」(2015年発売)
 - S-ULBクライオスタット搭載 BEGe6530: 通称「Roseberry」ニックネーム (2017年秋発売)
- Boulby Underground LabのS-ULB検出器からの典型的な最小放射能(計算値):
 - 210Pb <0.7 mBq / kg
 - 234Th <0.5 mBq / kg



注意: 上に示した青色のS-ULB検出器のバックグラウンドスペクトルには、わずかな量のCo 58 (511 keV 810 keV 863 keV 1674 keV) とCo 57 (122 keV 136 keV) はありません。これは表面上からの活性化であり、Co 58 (71日) とCo 57 (270日) の半減期が非常に短いため、時間とともに消失します。

クレジット: 'STFC-Boulby Underground Laboratory' / the 'UCL, High Energy Physics Group'

LZ (Lux Zeplin) コラボレーションミーティング中に、University College London (UCL) のDr Cham Ghagは、S-ULBクライオスタットのMirion BEGe6530検出器を、イタリアのグランサッソ地下研究所 (LNGS) のためにハイデルベルクのMPIによって特別製造された世界的に有名な参照検出器2台と比較しました。これは、Mirion S-ULB検出器(通称「Roseberry」)が、バックグラウンドパフォーマンスに関して、世界参照検出器として認識されているGATORおよびGeMPI検出器にどれだけ近いかを証明する重要な機会となりました。

エネルギー [keV]	系列/核種	カウント/日		
		Gator	GeMPI	Roseberry
239	²³² Th/ ²¹² Pb	<0.5	-	<0.3
911	²³² Th/ ²²⁸ Ac	<0.5	<0.2	<0.3
352	²³⁸ U/ ²¹⁴ Pb	0.7±0.3	<0.5	1.1±0.4
609	²³⁸ U/ ²¹⁴ Bi	0.6±0.2	0.50±0.45	0.6±0.3
1120	²³⁸ U/ ²¹⁴ Bi	0.3±0.1	-	<0.3
1765	²³⁸ U/ ²¹⁴ Bi	0.08±0.06	-	<0.3
662	¹³⁷ Cs	<0.5	-	<0.3
1173	⁶⁰ Co	0.5±0.1	0.6±0.4	0.8±0.3
1332	⁶⁰ Co	0.5±0.1	0.6±0.3	1.2±0.4
1461	⁴⁰ K	0.5±0.1	0.6±0.4	0.5±0.3
2615	²³² Th/ ²⁰⁸ Tl	0.2±0.1	-	<0.3

「Roseberry」は、S-ULBクライオスタットを搭載したMirion BEGe6530のニックネームです(2017年秋に発売)

「GATOR」(2010) および「GeMPI」(2005) は、イタリアのグランサッソ地下研究所のためにハイデルベルクのMPI科学者によって設計された、高度にカスタマイズされたクライオスタットを備えた400 ccHPGe検出器のニックネームです。

クレジット: 'STFC-Boulby Underground Laboratory' / 'UCL, High Energy Physics Group'

3 研究と教育

Mirion製 極低バックグラウンド「S-ULB」検出器



超極低バックグラウンド S-ULB検出器 比類なきスペクトロスコピー性能を提供

- S-ULB構成で提供されるBEGe検出器：
 - アクティブ大径100mm以上
 - 有効厚さ40mm以上
 - 温度サイクルや室温での長期保管にも影響を受けにくい薄型入射窓
 - iPAユニット：インテリジェント室温プリアンプ
 - 地下施設の利用に適したS-ULBハードウェア
 - Cryo-Pulse 5 Plusクライオスタットによる電気冷却
 - LabSOCsキャリブレーションソフトウェアの特性評価
 - 高純度アルミニウムまたはOFHC銅を使用

IAEA MELに納入されたS-ULB構成の1.2kgBEGe検出器の例は以下の通りです。

- 122keVでFWHM 590 eV
- 1.33MeVでFWHM 1.65 keV
- 相対効率66%

承認を得てから4か月のリードタイムが必要となります。



LArに浸す3つのPCGe検出器を備えたアレイ検出器

SAGE PCGe検出器

地下施設における核科学研究では、大容量かつ低ノイズのGe検出器が必要です。このモデルはゲルマニウム結晶内の直接相互作用測定による希少なイベント検索をベースとした、宇宙粒子およびニュートリノ物理学用途などに適しています。

電子ノイズはGe検出器の性能に大きく影響し、全体的なエネルギー分解能の性能を制限します。

MirionはS-ULB構成でSAGE検出器を開発し、以下の絵性能を達成しました。

- 大型の結晶サイズ (1.5kg以上)
- 典型的なエネルギー分解能50eV (パルサー付きFWHM)
- 約150eVのエネルギーしきい値
- LN₂またはLArに直接浸漬するS-ULBプローブの複数の検出器の複雑なアセンブリ
- クリスタルごとに1つまたは2つのプリアンプ (信号拒否のための両方の接点の読み出し) を搭載
- 検出器にフランジのない、コンパクトなフロントクライオスタット
- 性能に妥協することなくLN₂フリー動作を実現する電気冷却SAGE

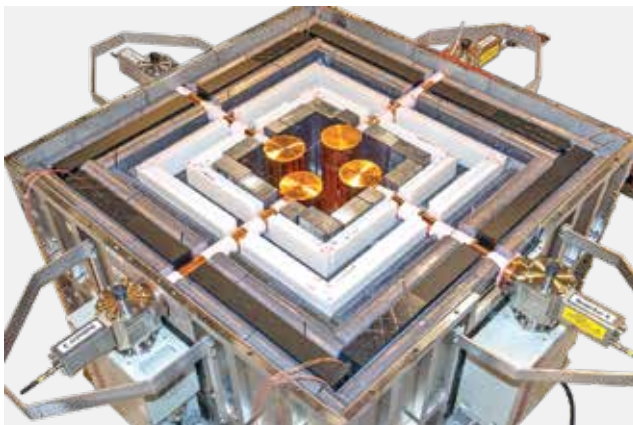


Photo: © Max-Planck-Institut für Kernphysik

CONUS プロジェクト: ニュートリノ研究向けに特注されたPCGe検出器4台。コモンアクティブ&パッシブシールド内に設置され、電気冷却式の銅製冷却装置を備えています。



両方の検出器接点に読み出しプリアンプを備えたPCGe検出器

S-ULBクライオスタット - SAGe™ウェル

S-ULB SAGeウェル検出器の提供:

- 有効容量> 250 cc - 有効ウェル径21 mm
- 有効容量> 400 cc - 有効ウェル径21 mm

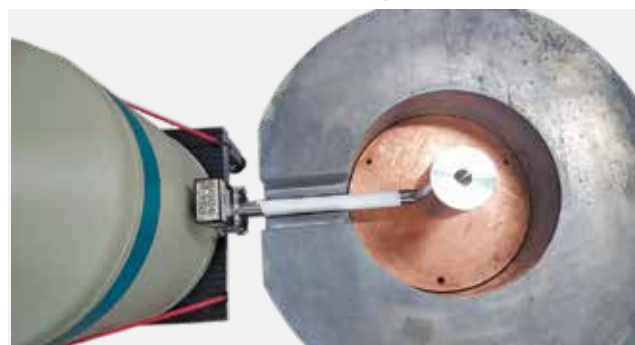
LN₂冷却 (30または50リットルデューワー) または電気冷却 (Cryo-Pulse 5 Plusクライオスタット) を備えた「U」スタイルのクライオスタット

S-ULB SAGeウェル検出器のFWHMパフォーマンス:

- 1.33 MeVの場合:<2.10 keV
- 122keVの場合:<750 eV

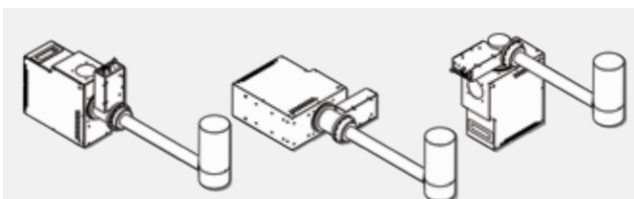
測定条件:

- 毎秒1000カウント
- ガウス成形時間6~12 μs (アナログ電子機器) またはLynxデジタル信号アナライザー電子機器

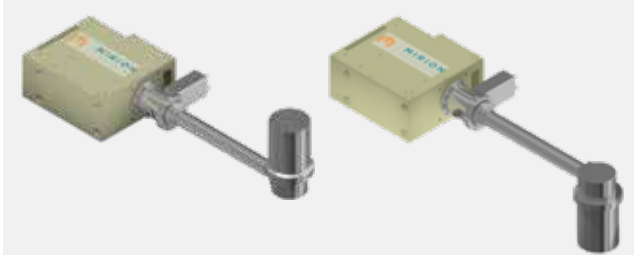


電気冷却式 S-ULB検出器

Mirionは、もともと軍事および宇宙用途で使用され、ゲルマニウム検出器での有効性が証明されている信頼性の高いパルス管冷凍機技術を提供しています。特殊超低バックグラウンド (S-ULB) システムなら、安全確保が第一となる地下実験室での操作も安心です。性能に妥協せず、高感度のウェルまたはSAGe検出器を測定で活用することができます。

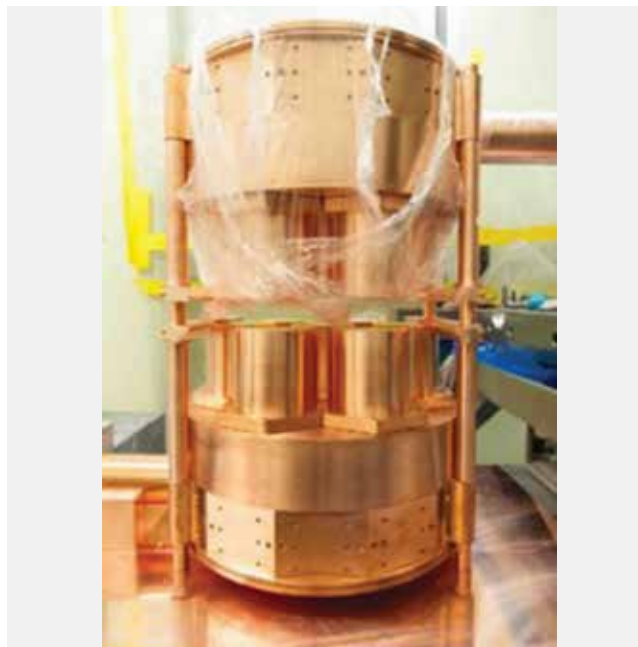


各地域のお客様拠点での制約に応じて、クライオスタットの構成とクーラーの配置を調整可能です。「キャップツーキャップ」の2つの検出器構成は、同じ鉛シールド内で簡単に実現できます。



3 研究と教育

Mirion製 極低バックグラウンド「S-ULB」検出器



写真提供:YeongDuk Kim教授 (IBS)

アレイ型 S-ULB検出器

2つの検出器システムと厳選された材料を使用した合計14のHPGe結晶でMDAを大幅に向上させるアレイ検出器システム

特長:

- ・ 相対効率70%の14個の検出素子
- ・ グローバル相対効率980%
- ・ U + Th汚染の高感度測定(下の表を参照)

主な用途:

- ・ MoO₃濃縮粉末の分析
- ・ (^{180m}Ta with T1/2 > 4,5 1016 years) のような希少な崩壊探査を実施

同位体	ピーク (keV)	効率 (%)	
²³² Th	²²⁸ Ac	911	5.8
		968	5.5
	²¹² Pb	238	9.7
	²¹² Bi	727	6.8
²⁰⁸ Tl	2616	2.0	
	583	4.7	
	860	4.7	



情報提供: Elena Sala博士 (IBS) -LRT2017で公開

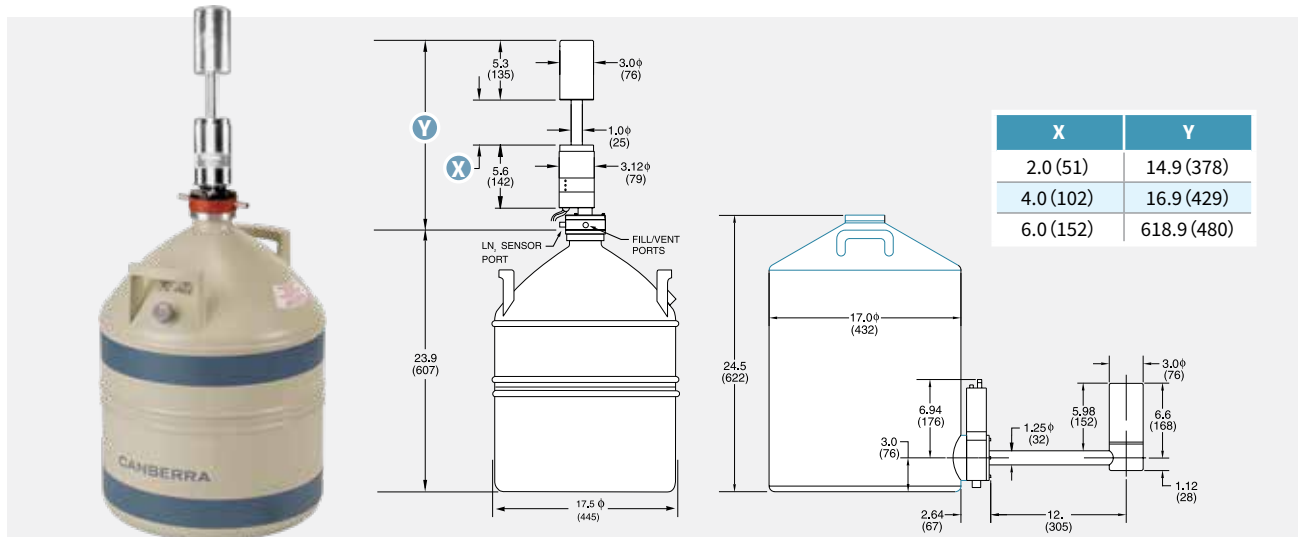


下部7素子検出器



上部7素子検出器

Mirionは、アレイ検出器製造のグローバルリーダーとして科学界でも評価をいただいています。1990年代に、Mirionは4つの結晶が密集したアレイのクローバー検出器と、7つのカプセル化された検出器を備えたユーロポールクラスターを開発しました。Mirionには、地下ラボの制約と互換性のある特別なS-ULBクライオスタットで複数のHPGe結晶を組み合わせるために利用できるアレイ検出器ソリューションもあります。上に示した設計の目標は、地下実験室の理想的な条件での壊変図式のエキゾチックな核種探査の記録的な効率のための理想的な配置を見つけることです。

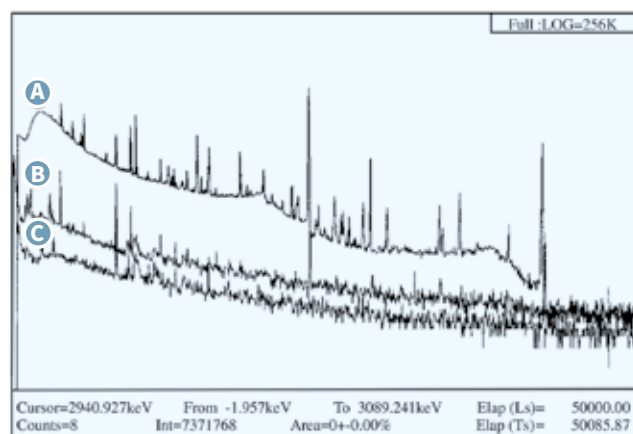


ULB (極低バックグラウンド) シリーズ

極低バックグラウンドクライオスタットは、クライオスタットに厳選された材質を使用し、地上での測定における極低バックグラウンド環境をご提供します。

特長:

- ・ アルミニウム 99.999%:トリウム/ウラン濃度1ppb未満を保証
- ・ 銅-99.99% (標準のOFHCよりも優れています)
- ・ ステンレススチール:Co-60 低含有量のものを選定して使用
- ・ バックグラウンドがほぼゼロのコンジットカーボン窓を採用
- ・ Mirion Ge検出器 (GC、GR、GX、GL、GCW、GSW、BE) に対応



典型スペクトル値:

- A** シールドなし
- B** 標準クライオスタット (型番:7500SL) および厚さ10cmの鉛シールド (モデル:747)
- C** 極低バックグラウンドクライオスタット (型番:7915-30 ULB) および15 cm厚の超低バックグラウンド鉛シールド (モデル:777)

3 研究と教育

日本市場向けのカスタムソフトウェア

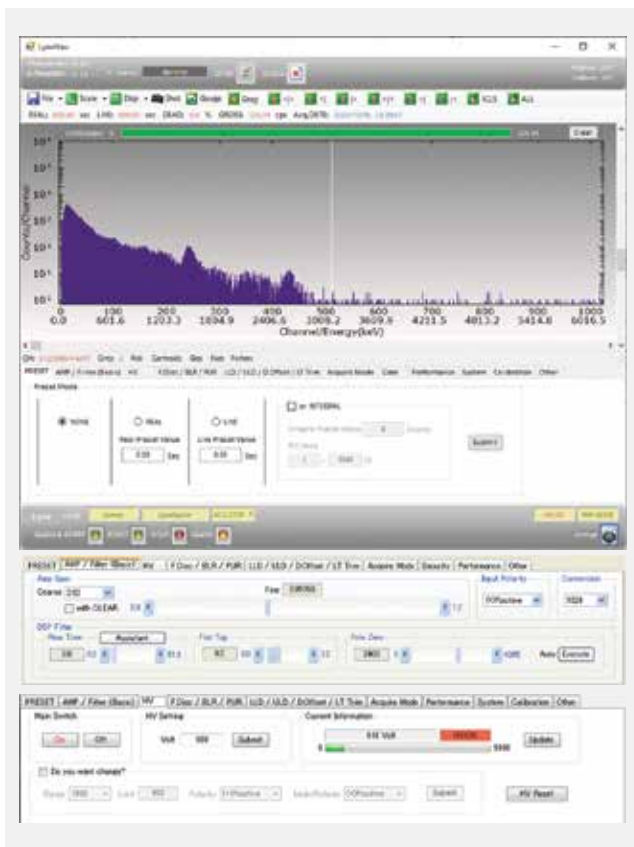
LynxNavi™ソフトウェア:日本での特殊な測定に対応

特長:

- 高精度デジタルMCAの全機能のユーザーインターフェイスを完備
- Genie 2000ガンマ分析ソフトウェアから独立した専用SDKを使用
- 多様なカスタムベースアプリケーションとしての設計
- 測定モード
 - PHAスペクトルモード
 - MSSモード
 - DLFCモード(Lynxのみ)
 - LIST / TLISTモード

高精度デジタルMCAの全機能のユーザーインターフェイス:

ミリオン社製最新デジタルMCAの全ての機能を操作できるGUIを完備しています。



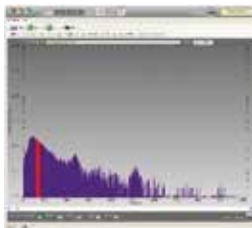
Genie 2000™ソフトウェアとは独立した専用のSDKを使用:

これまで、Genie2000 MCAと通信するためにはGENIEキーが必要でした。本プログラムは専用のSDKを使用し、MCAと直接通信を行うため軽量かつ高速な処理が可能となります。

多種多様なカスタムベースアプリケーション:

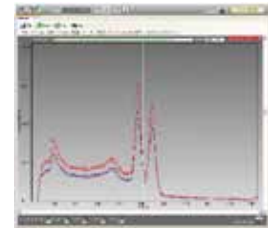
様々な特注プログラムのベースとするため、直感的に操作できる測定の基本的操作のみを実装しています。

すべての測定モードが利用可能:



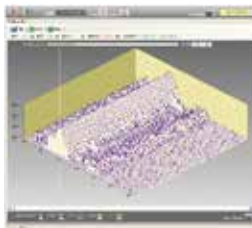
PHAモード

最も基本的な測定モードです。様々な特注プログラムで使用できます。繰り返し測定し、データをテキストファイルへ自動保存することができます。



DLFCモード

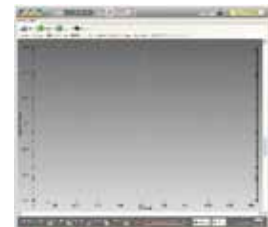
VPG (仮想パルスジェネレータ) 方式によるロスフリー計測モードをエミュレートします。基本操作はPHA測定モードと同様ですが、通常のPHAスペクトル(青色)と同時に、ロスフリー補正後のスペクトル(赤色)を表示します。そのため、本来デットタイムとして失われている計数成分を視覚的に観察できます。



MSSモード

エネルギースペクトル情報を保ったスペクトルをタイムスライスして、リアルタイムにグラフ表示します。

微小時間において発生する計数変化を、単なるグロス計数ではなく、エネルギースペクトルとして観察することが可能となります。



LIST / TLISTモード

ADCのイベントとして逐次観測することが可能です。また、ADCイベントに発生時刻情報を伴った形式での観測も可能です。

LIST/TLISTモード観測中にはスペクトル表示されず、画面下にイベントが逐次表示されます。またCaptureボタンを押すことにより、いつでも簡単にイベントをファイル保存することが可能です。

IN-SITU測定

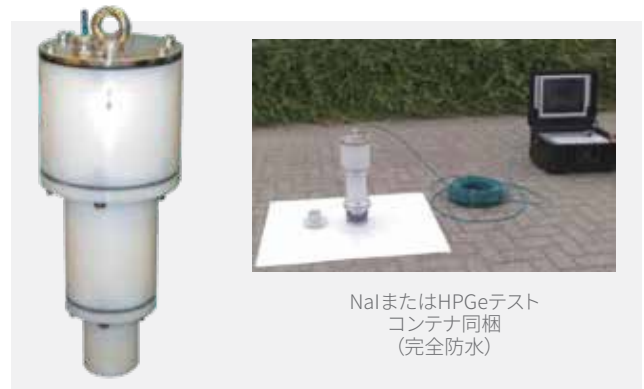


過酷な環境にも対応可能な
密閉型、液体窒素不要設計

高耐久性HPGe検出器

特長:

- 堅牢設計、耐衝撃性、耐振動性
- 冷却機能付き(電気冷却式)
- アレイ取り付け時に個々の検出器を簡単に交換できるカプセル化技術
- 屋外用の防水設計
- クライオスタット専用の形状と素材(六角形の切断、チタン製の軽量カプセル、テレスコープマウントなど)
- 最高の信頼性と温度サイクルのない動作のための超高真空



NaIまたはHPGeテスト
コンテナ同梱
(完全防水)

シールドプローブ(防水NaI検出器)

特長:

- MDA 1 Bq / L (3600秒)
- 直径160mm、7 kg
- 完全防水
- 井戸、プール、池、沼、湖、ダム、海などの水中測定用
- ガンマ線計数率とエネルギースペクトルの実際のモニタリング(Cs-134、Cs-137)
- インストール不要ですぐに使用可能
- 鉛シールド不要
- 費用対効果

ISOXSHLD™ ISOCS™シールドシステム

特長:

- In-Situアッセイ用のポータブルゲルマニウム検出器シールドシステム
- 25 mmおよび50 mmの厚さの鉛シールドを搭載
- 干渉する1000keVの放射線を7.5(25 mm)および60(50 mm)の係数で低減
- 取り扱いが容易なモジュラー設計
- 30°、90°、および180°のコリメータ(各厚さ)に加えて、バックグラウンド測定用のソリッドエンドキャップを同梱
- リアシールドセット同梱(検出器にRDCオプションが必要)
- シールドをサンプル間で簡単に移動できる、ブレーキ付きの車輪付き取り付けスタンド
- 動かしやすい大型ホイール:後部で40cm(16インチ)、前部で20 cm(8インチ)
- 検出器の上部と下部の取り付け位置、いずれかの位置で検出器が180°回転
- 組み立てと検出器の位置変更が簡単
- レーザー照準装置内蔵
- 25mmおよび50mmシールドのコンポーネントを組み合わせ、サンプルカウントチャンバーを構築可能



4 In-Situ測定

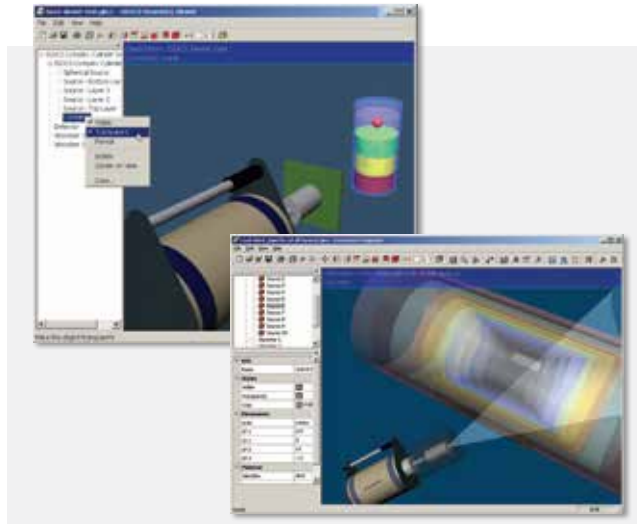


新登場

Aegis™ 可搬型HPGeスペクトロメータ

特長:

- 温度サイクルフリーHPGe検出器システム、MCA、および電子機器プラットフォームを組み合わせた統合型ソリューション
- 電気冷却方式を採用、バッテリー駆動の可搬型システム:
 - 検出器: BE5030、GX40、GC40。それぞれにオプションのRDC-6リモートディテクタチャンバー
 - RDC-6はISOXSHLDカートと互換性あり
 - RDC-6は、標準的なラボ用鉛シールドとも互換性あり
- GPS内蔵、ホットスワップ可能な充電式バッテリー
- 冷却ファンなしで-20°Cから50°Cまで動作
- IP65準拠で、過酷な環境での動作可能
- Webブラウザを介したシステムへのアクセス
- Web UIで以下の操作が可能:
 - セットアップ、診断、メンテナンス
 - スペクトル表示
 - ファームウェアの更新
 - ユーザーアカウントとネットワーク管理
- データ収集と分析に使用されるGenie 2000ソフトウェア
- ISOCS™ 効率校正で、複雑な形状の試料も現場で迅速に計測可能



S573C ISOCS™ 効率校正ソフトウェア

特長:

- 線源不要の効率校正
- 校正用標準線源の購入・管理・廃棄費用の削減が可能
- 10keV~7000 keV エネルギー範囲の効率校正が可能
- 検出器正面から500メートル距離までの効率校正が可能
- ポイント線源から500メートルサイズまで幅広く対応可能
- ライナー・バックシールド機能を備えたコリメータ設計
- 検出器正面だけでなくあらゆる角度で正確な効率校正可能
- ミリオンの代表的製品: HPGe、NaI、CZT 検出器で動作
- 多様なサイズ、種類の測定対象へ常に直面するIn-Situ用途に最適
- 3D画像でジオメトリ作成やエラー識別がスピーディに
- 不確かさおよび分析評価の計画ツール
- 特別な用途にも対応できるカスタムテンプレート
- 複数の検出器、位置、試料にも対応できるマルチ効率プログラム
- 2009 NRC Regulatory Guide 1.21に準拠



SPIR-Ace™ (GenieXPort™) Genie対応 核種同定サーベイメータ (RID)

特長:

- Genieソフトウェアとの互換性を備えたSPIR-Ace核種同定サーベイメータ(RID)
- 超高速、正確でコンパクトな識別装置
- シンプルな操作と多彩なアラーム
- 温度変化に対応するエネルギー補償 (内蔵線源無し)
- RIDおよびRIDの現在の基準を満たす放射線測定性能
- ライブデータ送信およびリーチバック機能
- オプション: α/β プローブ、内蔵型中性子検出機能
- バッテリー寿命: ディスプレイの用途に応じて4.5~15時間
- GPS機能による軌跡、マッピング
- Webブラウザを介したリモート表示と制御

各SPIR-SPEC™パッケージには以下が含まれます。

- SPIR-Ace核種同定サーベイメータ
- GenieXPortアプリケーションは、Genie™2000ソフトウェアとの互換性があり、実績に基づいた活動判断とレポートが可能
- SPIR-Ace 検出器の一般的なISOCS 特性評価
- 定量化を容易にするための効率校正がプリロード
- ISOCSソフトウェアを使用するデバイスにロードできる、固有のジオメトリの効率校正を作成

InSpector™ 可搬型デジタルスペクトロサーベイメータ

特長:

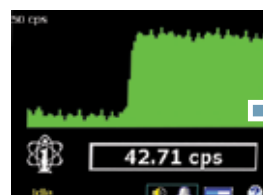
- 高感度な温度補償型NaIプロローブ*、または倍の分解能を提供するLaBrプロローブ**、オプションの中性子プロローブから選択可能
- 線量率測定、スペクトル測定、核種同定定量機能、線源位置検出
- あらゆる光条件で最高の視認性を実現する高解像度カラータッチディスプレイ-暗闇から明るい日光まで
- 検出器プロローブは脱着式。手元の機器本体で表示を確認しながら、対象に検出器を近づけて測定が可能
- スペクトルデータをコンピュータに転送可能
- ラボで使用するソフトウェアと連携させてより詳細な分析を実施できます

* 米国特許7,005,646B1および7,049,598

** 661keVで比較



→ 監視



→ 位置の特定

Nuclide	Type	$\mu\text{Sv/h}$
In-111	Medical	0.093
Co-60	Industrial	0.046
Cs-137	Industrial	0.510

→ 定性および定量化

4 In-Situ測定

TRACS™ 可搬型ガンマカウンティングシステム

特長:

- 完全なモバイルガンマカウンティングシステム
- 約10分未満で組み立て可能、特別な工具も不要
- 各アイテムの重量は9.1 kg未満で、車で輸送可能
- 最小1.3cm (0.5インチ) のステンレス鋼シールド
- OspreyユニバーサルデジタルMCAチューブベース採用。標準型または温度補償型のシンチレーション検出器 (2x2"および1.5x1.5") に対応
- カメラとGPS内蔵でサンプル画像と測定場所を記録
- Genie-FieldProソフトウェアで動作し、フィールドユーザーによるサンプルカウントと自動分析も容易



- Apex-Gammaシステムへのサンプルデータ自動エクスポート機能で、遠隔地における専門家のレビューが可能

Genie-FieldPro™ ガンマスペクトロスコピ サンプルカウントソフトウェア

特長:

- 非専門家によるガンマサンプルカウントを支援する、簡素化されたユーザーインターフェース
- 強力で使い慣れたGenie 2000分析アルゴリズムを使用
- サンプルサイズとマトリックスのユーザー選択により自動化されたサンプルカウント時間と分析
- 「Clear」または「Above action limit」など、結果レポートを自動生成
- ワンクリック操作で、バックグラウンドチェックとキャリブレーションチェックが可能
- Apex-Gammaシステムへのサンプルデータ自動エクスポート機能で、遠隔地における専門家のレビューが可能
- キャリブレーションチェックとバックグラウンドチェックのステータスを色識別表示



- キャリブレーションチェックとバックグラウンドチェックの失敗/期限切れのロックアウト
- MDAカウント取得オプション
- OspreyユニバーサルデジタルMCAチューブベースと互換性のある任意のシンチレーション検出器で使用可能
- オプションでカメラ、GPS搭載可能
- TRACS可搬型ガンマカウンティングシステムに標準搭載



あんぽ柿モニタ (AMPOSAFE™) あんぽ柿用 放射能測定装置

特長:

- 測定下限値: 25 Bq / kg以下
- スクリーニングレベル: 70Bq / kg以上*
- 測定時間: 最短80秒**
- 非破壊検査式 (サンプル抽出は不要)
- 蜂屋柿、平核無柿など柿の種類毎に最適化
- あんぽ柿以外の食品にも対応可能

* 精密測定 (測定時間延長モード) を使用する場合に適用します

** 測定対象の濃度や組合せ、柿の種類により異なります



FOODSAFE™ (フードセーフ) 農産物放射能測定システム

特長:

- 非破壊検査式
- 30kgの米袋の状態での放射能測定を実現
- 簡単操作 (スタート、ストップ、結果を色分け表示、任意の場所に設置可能)
- 過酷な環境下でも運用可能
気温 -10°C ~ +50°C
湿度 <90%、周囲放射能 <2μSv/h
- 桃、りんご、梨などの果物に適用可能
- シールド: 厚さ10cmの鉄
- 検出器: 高効率、大型ヨウ化ナトリウム (NaI) 検出器の採用

廃棄物管理と臨界システム

原子力施設においては、施設稼働中(放射性廃棄物が生成)であるのか、あるいは停止後、除染と廃止措置(D&D)の段階にあるのかにかかわらず、廃棄物処理は重要な課題です。そして費用と環境への影響を最小限に抑えるには、放射性廃棄物を正確に測定して評価できることが非常に重要となります。

ミリオンは、世界中の原子力施設や規制当局と緊密に協力することにより、さまざまなマトリックスや容器の形状の材料を効果的に測定できる高度な分析システムの数々を開発してきました。廃棄物分析システムに関しても、ミリオンは長年にわたりこれを設計、構築、運用してきましたこの豊富な実績は、現在および将来提供されるすべてのシステムに生かすことができます。

体系的な廃棄物の特性評価と処分には、1台ないし複数台のゲルマニウム検出器から成るシステムが推奨されます。具体的には、ドラム缶またはボックス廃棄物測定用のWM2100、WM2200、およびWM2900シリーズガンマスキャナーなどです。またWM2500シリーズ:モジュラー式ガンマ線ボックスカウンタは、D&D作業に伴うデブリなど、大容量の低・中レベル廃棄物を短時間で測定するのに適しています。さらに、Hybrid K-Edge / XRF アナライザーは、保障措置用途で、日常的な特殊核物質検査に使用されています。すべてのシステムは、シンプルな操作と記録管理機能、そして優れた感度を提供します。

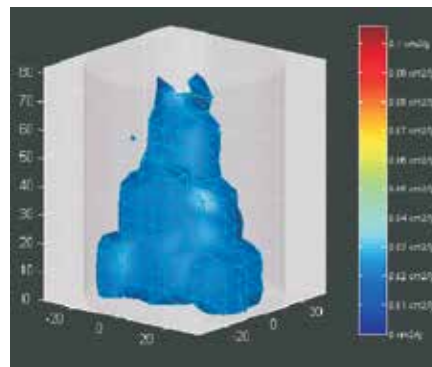
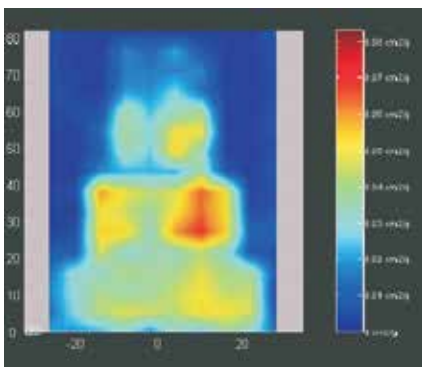


統合型クレートインテロゲーションシステム

これらシステムには、検出器、MCA、Genie 2000 / ISOCSソフトウェアなど、ミリオンの測定部門が提供するスペクトロスコピー製品が使用されており、すべてのアイテムは、出荷前にシステムとして統合、検査、校正されています。

ミリオンは、ガンマ線廃棄物、中性子廃棄物、ガンマおよび中性子廃棄物の測定や保障措置などあらゆる用途に適した測定を提供できます。

標準的なシステムからご要望に応じてカスタマイズするソリューションまで、幅広いラインナップを用意しております。このセクションで紹介するシステムは、ほんの一例ですので、詳しくはどうぞお問合せください。



NDA 2000非破壊分析ソフトウェアとWM2900ドラムスキャン

5 廃棄物管理と特殊システム



WM2100 シリーズ Q2™ ガンマ廃棄物分析システム

特長:

- ・ 208 リットル (55ガロン) ドラム、ないし同様のサイズのボックス内の放射性廃棄物ガンマ線を、定性・定量分析
- ・ 感度: 370 Bq (10 nCi) 以内 (208リットルドラムの場合)
- ・ 場校正付きのターンキーシステム。QAチェックソースとホルダーも同梱
- ・ 低バックグラウンド 10 cm (4 インチ) 厚 鉄シールド
- ・ サンプル密度によるマトリックス減衰補正用の自動秤量システム
- ・ 使いやすいPC ベースの制御・解析 (ミリオン製 非破壊廃棄物分析ソフトウェア: NDA-2000)



Auto Q2™ 低レベル廃棄物分析システム

特長:

- ・ 核分裂生成物や放射化生成物またはTRU (アルファ線) 放射性核種のための、ガンマ線定量分析システム
- ・ 複数台の大型同軸型Ge検出器またはブロードエネルギーGe検出器搭載で、最適なパフォーマンスを提供
- ・ 使いやすいPC ベースの制御・解析 (ミリオン製 非破壊廃棄物分析ソフトウェア: NDA-2000)
- ・ ^{239}Pu 検出レベル < 1mg
- ・ 最大208L (55ガロン) のコンテナサイズ。オプションで大型試料サイズ対応 (400 リットルドラムなど)
- ・ 多様なオプションを備えたPLCベースの電気機械制御システム:
 - 自動計量システム
 - 自動減衰器
 - 自動コンベアシステム

WM2500シリーズ モジュラー式ガンマ線ボックスカウンタ

特長:

- ・ フルガンマスベクトロスコピーを実行し、廃棄物の容器を正確に特性評価
- ・ 大型輸送コンテナ内での分析を可能にすることによって、廃棄物処理に必要な時間と労力を削減
- ・ B-25 型ボックス (1 x 1 x 3m³) からISO輸送コンテナまで対応可能なモジュラー設計
- ・ B-25ボックスを30分で、ISOコンテナを2~3時間で完全に分析
- ・ 検出限界: 0.01Bq / g (B-25ボックスの場合)
- ・ 手動 / 自動測定試料コンベヤモードの切替可能
- ・ NDA 2000廃棄物分析ソフトウェアにより、PCベースの制御および分析可能で使いやすい



WM2900シリーズ トモグラフィックガンマスキャナ

特長:

- ・ 廃棄物ドラムに最適な最高精度のガンマ線測定システム
- ・ 最適な測定範囲はグラム単位の量のプルトニウムまたはウラン
- ・ 手動、半自動、および完全自動モードで利用可能
- ・ 最大1.0Sv/h (100R/h) までの高レベル放射線測定用の各種オプション
- ・ インタラクティブグラフィックパッケージで、コンテナ内のホットスポットのカラープロットを提供
- ・ NDA 2000廃棄物分析ソフトウェアにより、PCベースの制御および分析可能で使いやすい



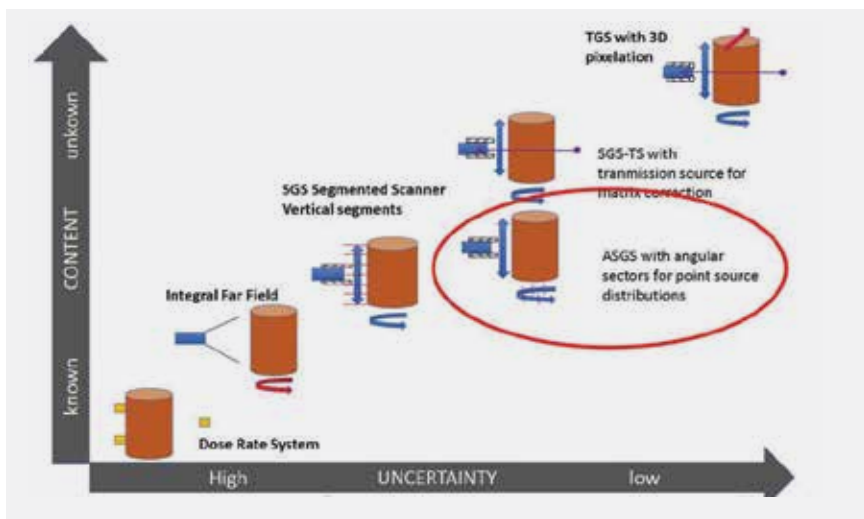
WM2200シリーズ セグメントガンマスキャンシステム

特長:

- ・ ガンマ線放出廃棄物の正確な定量化
- ・ マトリックス減衰のための複数の補正技術
- ・ MGA コード (オプション) によるプルトニウム及びウランの同位体比分析
- ・ オプションのMGA™ソフトウェアコードを使用してPuおよびU同位体を計算
- ・ 表面線量率最大1.0Sv/h までの高放射能バージョンも提供可能
- ・ NDA 2000廃棄物分析ソフトウェアにより、PCベースの制御および分析可能で使いやすい



5 廃棄物管理と特殊システム



ASGS Advanced Sectorial Gamma Scanning

特長:

- 高度なセグメントガンマスキャンシステム (Advanced SGS)
- 不均質廃棄物 (heterogeneous wastes) を高精度に測定するため、特別なアルゴリズムを採用



ICIS™ 統合型クレート インテロゲーションシステム

特長:

- 大型コンテナのTRU廃棄物アプリケーション
- 構成:
 - 高分解能ガンマスペクトロピー機能を備えるBSGS (ボックスセグメンティッドガンマスキャナ)
 - パッシブ法中性子カウンティングを行うBNAS (ボックス中性子アッセイシステム)
- 以上がそれぞれISO コンテナに搭載
- ガンマ/中性子分析結果を同時に提供 (NDA 2000 ソフトウェア)
- 標準大型ボックス-2 (SLB-2) *が同等以下サイズのクレートに対応
 - * 内径: 約2.6 m 長 x 1.6 m 幅 x 1.7 m 高
- 小さいサイズのコンテナも完全キャリブレーション可能

TRUCKSCAN™ 土場分別システム

標準トラックを使用した、大型土のう袋の、
複数・同時測定システム

特長:

- ・ 高速で正確な測定:各トラックの測定時間は90秒
- ・ 1つの標準偏差(SD)で不確かさ(TMU)は約20%以内
- ・ トラック毎に異なる対象容量(4-10袋/台)へ、柔軟に対応
- ・ 高速・高精度測定でコストと廃棄物の量を大幅に削減



WM2400シリーズ 大容量除染カウンター

特長:

- ・ 断熱材、鉄パイプ、電線、コンクリートなどの除染廃棄物の測定
- ・ クリーンまたは汚染を自動判定
- ・ 自動運転、高い処理能力
- ・ 大きな試料サイズ- 1 m³ (250ガロン)
- ・ エネルギーと濃度のキャリブレーション
- ・ Ge検出器またはNaI(Tl)シンチレーション検出器
- ・ ソフトウェアによるサンプル濃度補正
- ・ 廃棄物種別でガンマ線エミッターと非ガンマ線エミッターの関連付け



5 廃棄物管理と特殊システム



IWAS™ 統合廃棄物分析システム

このガンマ線アッセイシステムは、Q2コンセプトに基づいています。2台以上の高分解能ゲルマニウム検出器が格納式スタンドに取り付けられており、パッシブ中性子測定の間、検出器をシールドアセンブリに挿入しておくことができます。

廃棄物容器内の非常に小さな放射性線源のプルトニウム同位体情報を提供することができます。また、 ^{235}U 、 ^{238}U 、 ^{237}Np 、 ^{241}Am などの他の放射性元素測定することができます。

特長:

- ・ 超ウラン廃棄物施設
- ・ 複数のアッセイ技術を統合
- ・ 200リットル (55ガロン) のドラム缶と320リットル (85ガロン) のオーバーバック
- ・ MDA: 30 nCi / g未満
- ・ ^{240}Pu 核分裂中性子に対して27%の効率
- ・ 2.8%のアクティブモード検出効率
- ・ 10^8 中性子/秒ゼータトン
- ・ 宇宙線除去アルゴリズムシステム
- ・ 中性子とガンマの組み合わせによる検出と分析



CAAS-3S™ 臨界監視警報システム

特長:

- ガンマ線、中性子線を個別にまたは同時に検出
- 運用停止を防ぐため、すべてのシステムレベルが冗長化構成
- 重要度基準あたり300ミリ秒未満の応答時間
- 複数区域の監視が可能:
CAAS 3台構成のうち2台で10の監視区域、または4つの採決ロジックのうち2つで8の監視区域をカバー
- 検出器ごとの連続試験機能により正常動作の常時監視
- 遠隔監視システム
- フランス原子力委員会 (CEA) のキャリバンおよびプロスペロ原子炉において、実際の臨界状況下で認定
- IEC 60860 (2014)、ISO 7753 (1987)、ANSI / ANS-8.3 (1997) に準拠
- SIL2IEC61511の設計基準に準拠

主な利点:

- 誤警報率が低い
- 運用の中断もごくわずか
- メンテナンス要件が低く、施設のダウンタイムを最小限に低減
- ガンマ線検出と中性子検出の両方による、さまざまな事故、シールド、従来の設置および規制への適応性
- 事故後の監視機能

主な設計基準:

- 信頼性
- 反応時間
- 障害/障害警告
- 耐震性
- 誤警報の最小化

用途:

- 濃縮、製造、再処理を含む燃料サイクル施設
- 研究および軍事用途
- 廃棄物および保管アプリケーション

信頼性:

- CAAS-3Sユニットは、40年以上にわたって確立された臨界事故警報システムの卓越した運用に基づく次世代システムです。新しい設計は、前モデルにあたるEDAC-2やEDAC-21におけるプローブ設計で用いられた信頼性の高いアナログ信号チェーンに基づいており、抜群の安全性を証明しています。誤警報率も非常に低くなっています。また最新システムであるがゆえに、今後数十年にの長きにわたり施設運営に対応することが可能です。

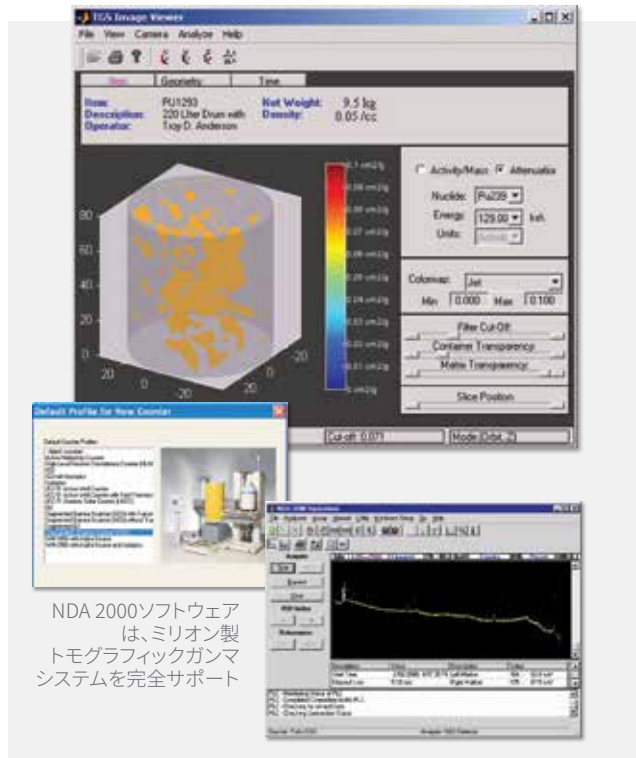
5 廃棄物管理と特殊システム

NDA 2000™ 非破壊分析ソフトウェア

NDA2000ソフトウェアは、ミリオン製の全てのガンマ廃棄物測定システムおよび中性子カウンターで使用するために設計されており、収集、分析、アーカイブ機能を網羅した完全ソフトウェアパッケージです。このソフトウェアは、ガンマ線分析及び中性子分析を同時または個別で行います。また、操作の容易さと柔軟性に優れたGenie 2000 スペクトロスコピーソフトウェアをベースにしています。様々なカウンターの配置、検出器の配置、分析シーケンス、ハードウェア制御、レポートが、この標準ソフトウェアによって可能となります。

特長:

- データレビュー - レポートフォーマットは編集可能
- ISOCS統合 - 個別および統合システム両方の、中性子/ガンマ分析システムをサポート
- ミリオン製のすべての保障措置向け装置および廃棄物分析システムに対応
- Genie2000ソフトウェアベース
- 全データ収集および分析管理
- システム自動運転を管理
- 使いやすいメニュー構造
- 異なるモダリティ分析の自動評価機能内蔵
- マルチレベルのパスワード制御



NDA 2000ソフトウェアは、ミリオン製トモグラフィックガンマシステムを完全サポート

MGA™ マルチグループ解析ソフトウェア

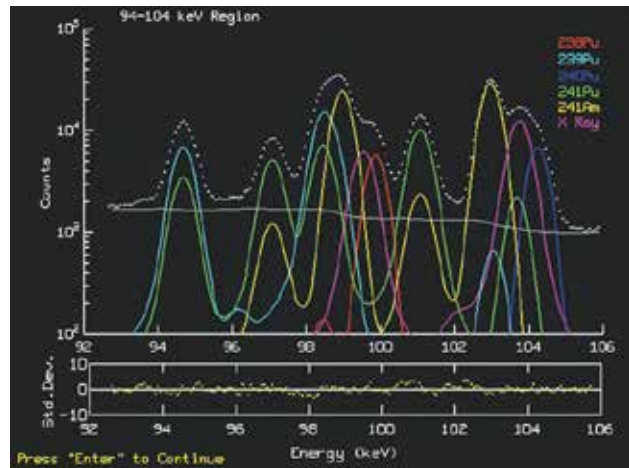
特長:

- プルトニウム同位体の存在比（および重量比）を分析
- 校正不要
 - 低エネルギー検出器で4Kチャンネルスペクトルの場合、ゲインを約0.075keV/chに調整
 - 試料密度/厚さ又は容器特性に対する効率校正を必要としない
- 高度なピークフィッティングと複数のデコンボリューションアルゴリズムを組み込んで、複雑な同位体混合物サンプルの精度を向上
- Puに加えて、U-235、U-238、Np-237、Am-241などの他のアクチノイドも分析
- 試料の形状/サイズ/組成を問わず解析可能
- 新鮮な試料から時間の経た試料を解析可能
- 数分の短時間の測定、解析で1%以下の精度（セーフガードに対して）
- MOXサンプルのU/Pu存在比の分析
- ミリオン製廃棄物測定装置やセーフガード測定装置に組み込まれ、最少の操作で高度な解析を実行
- 1検出器又は2検出器、いずれかのモードで解析
- 「Waste」と「Unusual Isotopes」解析モード
 - 不十分なスペクトルでも解析可能
- 不十分なスペクトルでも解析可能

MGA-U™ マルチグループウラン解析ソフトウェア

特長:

- ウラン同位体の存在比を解析
- 濃縮度計モードを組み込み



保証措置用分析システム

ミリオンの中性子システムソリューション(セーフガードと廃棄物測定の両方に使用できるものもあります)のほとんどが、この分野で幅広い経験を有するスタッフにより開発・サポートされています。私たちは、核物質の保護に関連する絶えず変化する要求に最適な技術を提供することをお約束します。

ミリオンは、有名な研究所や機関とさまざまな研究や技術移転を行っています。私たちは、さまざまな形態の核物質をより正確に測定するためのシステムを開発し、提供してきました。

保証措置用 中性子分析システム



JCC-12™
インベントリサンプル中性子
コインシデンスカウンタ (INVS)

特長:

- ・ ルーチン測定用のINVS、コインシデンスカウンタとして、国際原子力機関(IAEA)が認可
- ・ パッシブ中性子同時計数法を用いたプルトニウム分析用
- ・ 高効率:35%
- ・ 様々なサイズの試料に対応可能
- ・ 高速Amptekエレクトロニクス
- ・ ^3He 検出器 16 台搭載
- ・ 可搬型
- ・ オプションの輸送コンテナ



JCC-13™/ JCC-14™
インベントリサンプル
コインシデンスカウンタ

特長:

- ・ ルーチン測定用のINVS、コインシデンスカウンタとして、国際原子力機関(IAEA)が認可
- ・ パッシブ中性子同時計数法を用いたプルトニウム分析用
- ・ 高効率:42%
- ・ 様々なサイズの試料に対応可能
- ・ 高速Amptekエレクトロニクス
- ・ ^3He 検出器 x 18個
- ・ 可搬型
- ・ オプションの輸送コンテナ



JCC-31™
高レベル中性子
コインシデンスカウンタ

特長:

- ・ パッシブ中性子同時計数法を用いたプルトニウム分析用
- ・ ^3He 検出器×18個
- ・ 高速Amptekエレクトロニクス
- ・ 複数サイトの検査に対応する可搬型設計
- ・ オプションの輸送コンテナ

6 セーフガード分析システム

中性子廃棄物分析システム



JCC-51™ アクティブWell型 中性子コインシデンスカウンタ

特長:

- ・ウランのアクティブ測定用
- ・サンプルキャビティサイズの変更可能
- ・高速Amptekエレクトロニクス
- ・42個の³He検出器
- ・アメリカシウム線源を削除したときは、パッシブ測定
- ・オプションの輸送コンテナ



JCC-61™/ JCC-62™ 高速増殖炉用 ユニバーサルカウンタ

特長:

- ・国際原子力機関 (IAEA) が、ルーチン測定用のユニバーサル高速増殖炉カウンタ (UFBC) として認可
- ・高速増殖炉燃料サブアセンブリにおけるプルトニウムのパッシブ中性子測定用に設計
- ・高速Amptekエレクトロニクス
- ・12個の³He検出器
- ・可搬型



LEMC™ 大型エピターミナル マルチプリシディカウンタ

特長:

- ・パッシブ中性子の定量分析用
- ・高効率: >50% (²⁴⁰Pu 自発核分裂中性子)
- ・高速減衰時間: 24 μs
- ・測定精度の向上
- ・大型サンプル対応可能: < 40 L
- ・高速Amptekエレクトロニクス
- ・低デッドタイム: 41 ns
- ・非ランダム化ボード内蔵
- ・JSR-14™シフトレジスタを使用して操作
- ・NDA 2000ソフトウェアで利用可能

JCC-71™/ JCC-72™/ JCC-73™ 中性子コインシデンス カラー

特長:

- ・中性子同時計数法を用いて、PWR (加圧水型軽水炉)、BWR (沸騰水型軽水炉)、CANDU (カナダ型重水炉) 核燃料アセンブリ内のウランや、MOX 核燃料アセンブリ内のプルトニウムをコインシデンス分析
- ・サンプルキャビティサイズの変更可能 (モデルJCC-71ユニット)
- ・高速Amptekエレクトロニクス
- ・³He検出器
- ・可搬型
- ・オプションの輸送コンテナ
- ・ウラン中性子カラー (UNCLおよびUNCL II) のルーチン測定として、IAEA 認可



JCC-71カラー (パッシブ)

JCC-72カラー (アクティブ)

JCC-73カラー (アクティブ)



PSMC-01™ プルトニウムスラブ マルチポジトリオンカウンタ

特長:

- ・ 高効率: >50% (^{240}Pu の自発核分裂中性子)
- ・ 減衰時間: 50 μs
- ・ 均一な軸方向応答プロファイル
- ・ サンプルキャビティ 19.7x 41 cm (D x H)
- ・ 高速処理と低ノイズのためのカスタムプリアンプエレクトロニクス
- ・ Mirion JSR-14およびJSR-15™シフトレジスタを使用して操作
- ・ ランダム化解除ボード内蔵
- ・ NDA 2000ソフトウェアで利用可能
- ・ より高い計数効率バージョンが利用可能 (60%以上)



JCC-41™ フラット方形 中性子コインシデンスカウンタ

特長:

- ・ プラント内アプリケーション用 Well 型中性子コインシデンスカウンタ
- ・ 特別な設計機能により、サンプルキャビティ全体で軸方向に均一な空間応答を取得
- ・ サンプルマトリックス効果の影響を受けにくい
- ・ 比較的平坦な中性子エネルギー応答
- ・ 24個の ^3He 検出器
- ・ 高速Amptekエレクトロニクス
- ・ 大型試料対応可能 (キャビティ61x24cm)
- ・ バックグラウンド中性子を遮蔽
- ・ 高効率 (>22%)、高係数率、高精度
- ・ レスポンス > 28 カウント/sec (^{240}Pu 1gあたり) (カウントタイム1000 秒時、精度 2.4% - ^{240}Pu 0.06 gあたり)*

* Menlove, H.O., Palmer, R., Eccleston, G.W., and Ensslin, N. (1989). 平二乗カウンターの設計および操作マニュアル。レポート LA-11635。ニューメキシコ州ロスアラモス: ロスアラモス国立研究所。



WCAS™ 廃棄物クレート分析システム

特長:

- ・ 複数のアッセイ技術を統合
 - パッシブ中性子コインシデンスカウンタ
 - 高分解能同位体ガンマ線分析
- ・ 最大1660L (1.4 x 1.4 x 1.2 m) のクレートサイズ
- ・ より大きなコンテナに拡張可能
- ・ 完全に自動化された操作と分析
- ・ ^{240}Pu 核分裂中性子に対して18%の効率
- ・ 6 mg ^{240}Pu 未満のMDA
- ・ 複数のHRGS検出器
- ・ ^{252}Cf Add-A-Sourceモデレーター修正
- ・ NDA 2000非破壊分析ソフトウェア

6 セーフガード分析システム

中性子廃棄物分析システム



WM3100型 HENC™ 高効率パッシブ中性子カウンタ

特長:

- ・ 208 L (55ガロン) ドラムカウンター
- ・ > 30%の効率
- ・ 海面での<0.7cpsの一致バックグラウンド
- ・ 20 nCi / g未満のMDA
- ・ ロードとアンロードを自動化
- ・ Add-A-Source修正
- ・ 一致または多重度カウント



WM3210型 Shuffler™ パッシブ/アクティブ中性子 シャッフルシステム

特長:

- ・ 200Lドラムのアクティブおよびパッシブニューート口同時計数用の独自の²⁵²Cfシャッフルメカニズム
- ・ アクティブモード感度¹、1000秒のカウント時間:
 - 高速中性子: 300 mg ²³⁵U
 - 熱中性子: 3 mg ²³⁵U
- ・ パッシブモード感度¹、1000秒のカウント時間: 4 mg ²⁴⁰Pu
- ・ プラント内で使用するための頑丈な機械設計
- ・ 転送時間が400ミリ秒の高速Teleflexソースシャッフルメカニズム
- ・ バレル回転用の3rpmターンテーブル
- ・ 17.5%の検出効率のための64本の³Heチューブ
- ・ PCベースの制御および分析システム

¹ ロスアラモス国立研究所アプリケーションノート
²⁵²Californium Shuffler, 1990年3月。



WM3400型 パッシブ中性子スラブカウンタ

特長:

- ・ 200L (55ガロン) ドラム缶内のプルトニウムのパッシブ中性子Go/No Gp測定用に設計
- ・ カウンターの繰り返し位置決めにより便利なドラムポジショナーをポリエチレン本体の前面に配置
- ・ 高速Amptekエレクトロニクス
- ・ 6個の³He検出器
- ・ 可搬型



WM3500型 カーブ型パッシブ中性子スラブカウンタ

特長:

- ・ パッシブ中性子定量分析用
- ・ 試料中のプルトニウム測定に最適
- ・ ペール缶、ドラム缶、または大きな物体の分析のための柔軟性ジオメトリ
- ・ 拡張可能-追加のスラブを接続して、大きなサンプルのパフォーマンスを向上可能
- ・ 高速Amptekエレクトロニクス
- ・ 高効率 > 19%
- ・ 感度 - 検出レベル < 50 mg W.G. Pu
- ・ ステンレス鋼で覆った高密度ポリエチレンモデレータ
- ・ 可搬型
- ・ 自立型検出器アセンブリ
- ・ JSR-12™ソフトレジスタを使用して操作
- ・ NDA 2000ソフトウェアで利用可能

ガンマ線／中性子廃棄物分析システム

PIMS PuO₂ 検出システム

特長:

- PuO₂キャニスター検証システム
- パンプ中性子同時計数とガンマ線同位体比測定同時処理
- ステンレスキャニスター内の、5 缶までのプルトニウムを検証
- MGA 解析コードによるプルトニウム同位体の存在比と核分裂生成物の解析
- コンピュータと手動によるGe検出器の位置制御
- テレスコープGe 検出器
(1 台のクライオスタットに対し、12% 効率の同軸型Ge 検出器および低エネルギー用Ge 検出器が組み込まれています)
- 12個の³He検出器による中性子測定



HKED™ ハイブリッド K- エッジ/ XRF アナライザ

特長:

- 国際保障措置コミュニティによる定期検査に使用
- 高放射性サンプルを含む、さまざまな材料中の重元素のオンサイト非破壊分析
- 複数の要素を同時に分析
- 試料の前処理が不要
- 2ml の少量サンプルで分析可
- 分析精度:0.5%以上
- 分析時間:5~20分間
- ハイブリッドK-Edgeソフトウェアは、HKEDシステムの完全に統合された操作、測定、キャリブレーション、および分析機能を提供
- U:Pu 1:1 MOXの分析が可能(高濃度—一般化されたKED分析)



6 セーフガード分析システム

その他の計装製品およびシステム



JSR-15™ 可搬型マルチプリシティレジスタ(HHMR)

特長:

- 高速クロックレートで高係数率測定 (従来機器の10倍以上)
- 512チャンネルの多重性データヒストグラム
- 長寿命のバッテリー駆動
- コンパクトサイズ・軽量で持ち運びに便利
- USB通信
- TTLとオプションのディフェレンシャル入力の併用可
- INCC (IAEA Neutron Coincidence Counting) およびNDA 2000ソフトウェアパッケージと互換
- Multi-Instrument Collect (MIC) 互換
- 主な用途: 核保障措置、プロセス監視、核廃棄物分析
- CEマークに関する現在のEU指令、およびNRTL認証に関する現在のFCC (UL) / CSA61010-1指令に準拠



JSR-15ラックマウントバージョン

放射線モニタリング



世界で最も厳しい基準に準拠した、
持続可能で堅牢なシステム



制御・原子炉保護

- ・ In-coreおよびOut-of-core制御
(中性子束チャンネル)
- ・ ホウ素メーター

バリアモニタリング

- ・ 一次系/水モニタリング
- ・ スペクトル分析モニター
- ・ 蒸気発生器管の破裂監視

排水放出モニタリング

- ・ アルファおよびベータ微粒子モニター
- ・ ヨウ素モニター
- ・ 希ガスモニター
- ・ トリチウムモニター
- ・ スタックモニター
- ・ 液体モニター

エリアモニタリング

- ・ 線量率測定
- ・ 事故後の汚染モニタリング

運用測定

- ・ パイプ、スリーブ、ドラムの照射モニタリング

7 放射線モニタリングソリューション

排水放出モニタリング



iCAM ムービングフィルター



トrolley据付の標準 iCAM モニター



ベンチスタンド据付の標準 iCAM モニター



ウォールマウント据付の標準 iCAM モニター



iCAM™ アルファ/ベータエアモニター

特長:

- 環境モニタリングまたはスタック/ダクト排出モニタリング用
- 1つの機器でのアルファおよびベータ粒子の同時モニタリング
- アルファ測定範囲:
 $1E^{-3}$ から $9E^3$ Bq / m^3
(1時間の平均)
- ベータ測定範囲:
 $1\sim 3.6E5$ Bq / m^3
(1時間平均)
- 独自のラドン補償アルゴリズムにより、誤警報率を非常に低く抑えます
- 動的ガンマ補正
- 予定外放出にも迅速対応。5分間におけるアルファのアラームレベル(典型値)は、5 DAC-hr
- 堅牢な構造、高い信頼性
- 出力とインターフェース: RS-232およびRS-485、4~20 mA、4リレー出力可
- カード取り付け型の使いやすいフィルター(交換可能)、自動フィルターアドバンス付きフィルターロールにより長期間の無人操作を実現(最大6か月。但しフィルターの回転頻度等によって前後します)。
- 可搬型~ウォールマウント型まで、多彩な据付オプションを選択可能

iCAMモニター用iCAM / MF可動フィルターヘッド

特長:

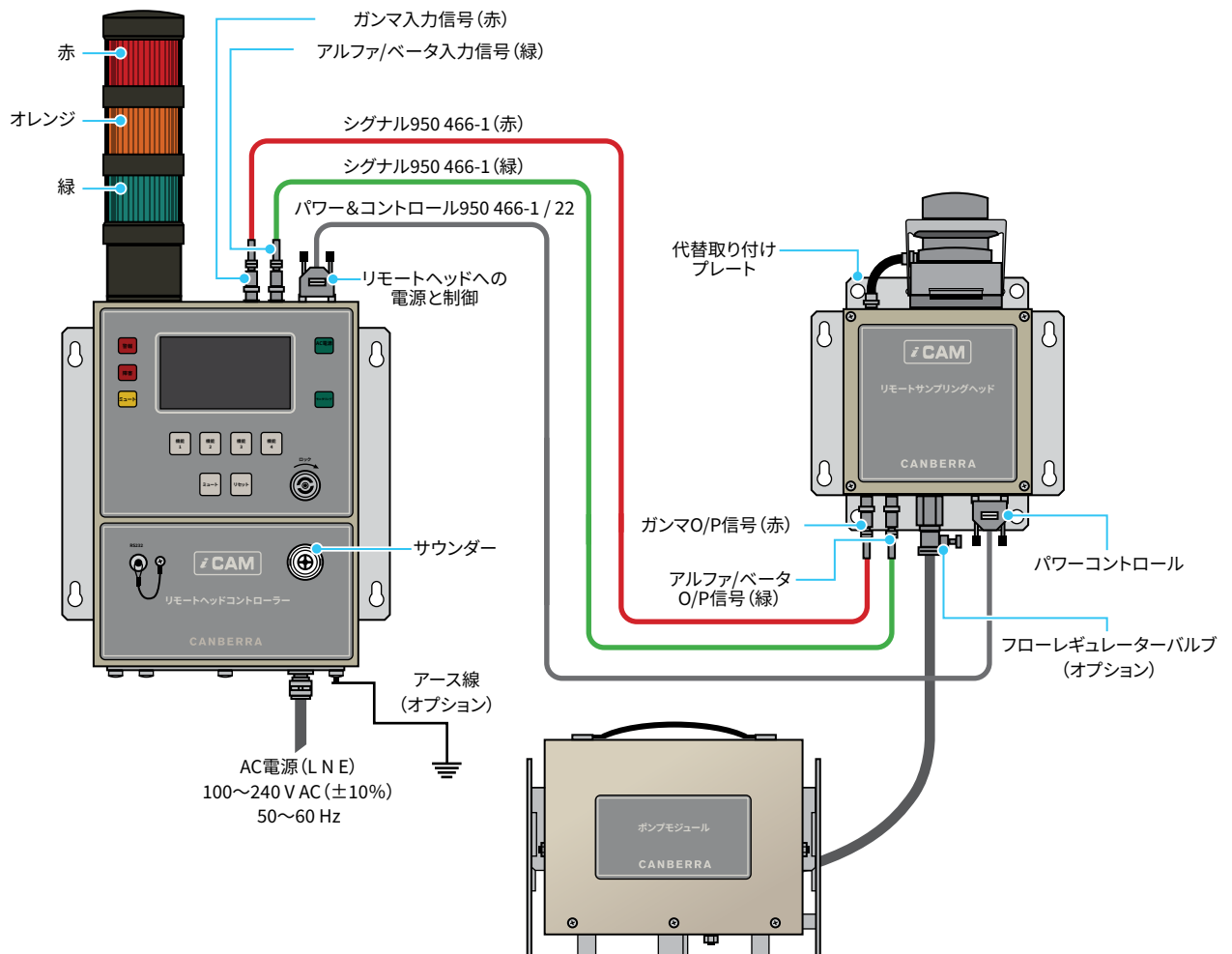
- ・ 自動フィルター交換機構
- ・ 約6ヶ月の無人運転を可能にします。
(フィルター回転頻度等によって前後します)
- ・ 既存のiCAMモニターに後付け可能
- ・ 自動検出機能



写真提供: 東京電力ホールディングス株式会社

iCAM / RH - リモートヘッド

(固定および移動フィルターヘッドで利用可能)



7 放射線モニタリングソリューション

排水放出モニタリング



ABPM 201S™ 耐震アルファベータ粒子モニター

ABPM 201Sモニターは、換気ダクトまたはスタックからの排気をサンプリングするために開発されました。ダブル シリコン検出器によるガンマ補償のほか、ラジアルフィングリッドがアルファ粒子の散乱を制限し(静的補償)、処理アルゴリズムでラドンおよびトロンの子孫核種を動的補償します。自動フィルターアドバンス管理による自律運転により、運用コストを最小限に抑えることができます。

特長:

- ・ 測定範囲:
 - アルファ:
 $10^{-2} \sim 3.7 \cdot 10^6 \text{ Bq} / \text{m}^3$
 - ベータ:
 $1 \sim 3.7 \cdot 10^6 \text{ Bq} / \text{m}^3$
 - ・ エネルギー範囲:
 - アルファ:
2MeV~10MeV
 - ベータ:
80keV~2.5MeV
 - ガンマ:
80keV~2.5MeV
 - ・ 温度範囲: $-5^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
 - ・ 流量: 35リットル/分
- 標準:**
- ・ 原子力: IEC60761
 - ・ 環境: IEC / IEEE 60780-323, RG 1.97
 - ・ 地震: IEC60980, IEEE344
 - ・ EMC: 2014/30 / EUおよび2014/35 / EU, EPRI 102323, MIL STD 461, IEC61000-6-2およびIEC61000-6-4



IM 201S™ / IM 201M™ ヨウ素モニター

煙突、換気ダクト、作業エリアからの排気に含まれる放射性ヨウ素サンプルのガンマ体積活性を、分子形態と有機形態の両方で、連続測定します。IM 201Sは、耐震設計がなされています。NaIシンチレーション検出器は、 $4\pi / 5 \text{ cm}$ の鉛シールド内に囲まれた状態で、放射性ヨウ素が封入された活性炭カートリッジの方に向けてセットされています。この検出器とカートリッジの近接性により、検出効率が最適化されます。

NaIシンチレータに組み込まれた放射性 ^{241}Am 線源により、温度と経年劣化に関連するドリフトを補正できます。1024チャンネルのスペクトル分析に基づく分光分析機能により、放射性ヨウ素同位体の局在化が可能になります。

特長:

- ・ 検出器: 1.25 x 1インチ NaI (TI) シンチレータ+ PMT
- ・ 測定範囲: $3.7 \sim 3.7 \cdot 10^6 \text{ Bq} / \text{m}^3$
- ・ エネルギー範囲: 100keV~3MeV
- ・ 動作温度: $+5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
- ・ 保管温度: $-5^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
- ・ 規格:
 - 原子力: IEC60761
 - EMC: 2014/30 / EUおよび2014/35 / EU, IEC61000-6-2およびIEC61000-6-4



NGM 203S™ 耐震高範囲希ガスモニター

事故および事故後の状況監視のために設計されたモデルです。

特長:

- 電子部品の放射線劣化に耐える、高耐久性の検出器
- クラス1E (IEEE308)、および安全関連ソフトウェア搭載
- RG1.97およびIEC60951に準拠
- 10 CFR 50 App. B、ASME NQA-1、IEC61226 等に準拠
- 検出器: フロースルー電離箱 (CHMC01)
- 有効容積: 100 ml (100 cc)
- エネルギー範囲: 5keV~3MeV
- 一般的な測定範囲 (RG 1.97アプリケーションの場合)
 - ^{85}Kr : $4 \cdot 10^{+6} \sim 10^{+16} \text{ Bq} / \text{m}^3$
 - ^{133}Xe : $10^{+6} \sim 3.7 \cdot 10^{+15} \text{ Bq} / \text{m}^3$
- 一般的な測定範囲 (IEC60951アプリケーションの場合):
 - ^{85}Kr : $4 \cdot 10^{+6} \sim 5.55 \cdot 10^{+15} \text{ Bq} / \text{m}^3$
 - ^{133}Xe : $10^{+6} \sim 1.85 \cdot 10^{+15} \text{ Bq} / \text{m}^3$
- 規格
 - 原子力: IEC60951、RG 1.97
 - 環境: IEC60780、IEEE323
 - 地震: IEC60980、IEEE344
 - EMC: 2014/30 / EUおよび2014/35 / EU、EPRI 102323、RG1.180、IEC61000-6-2およびIEC61000-6-4



NGM 209M™ モバイル低範囲希ガスモニター

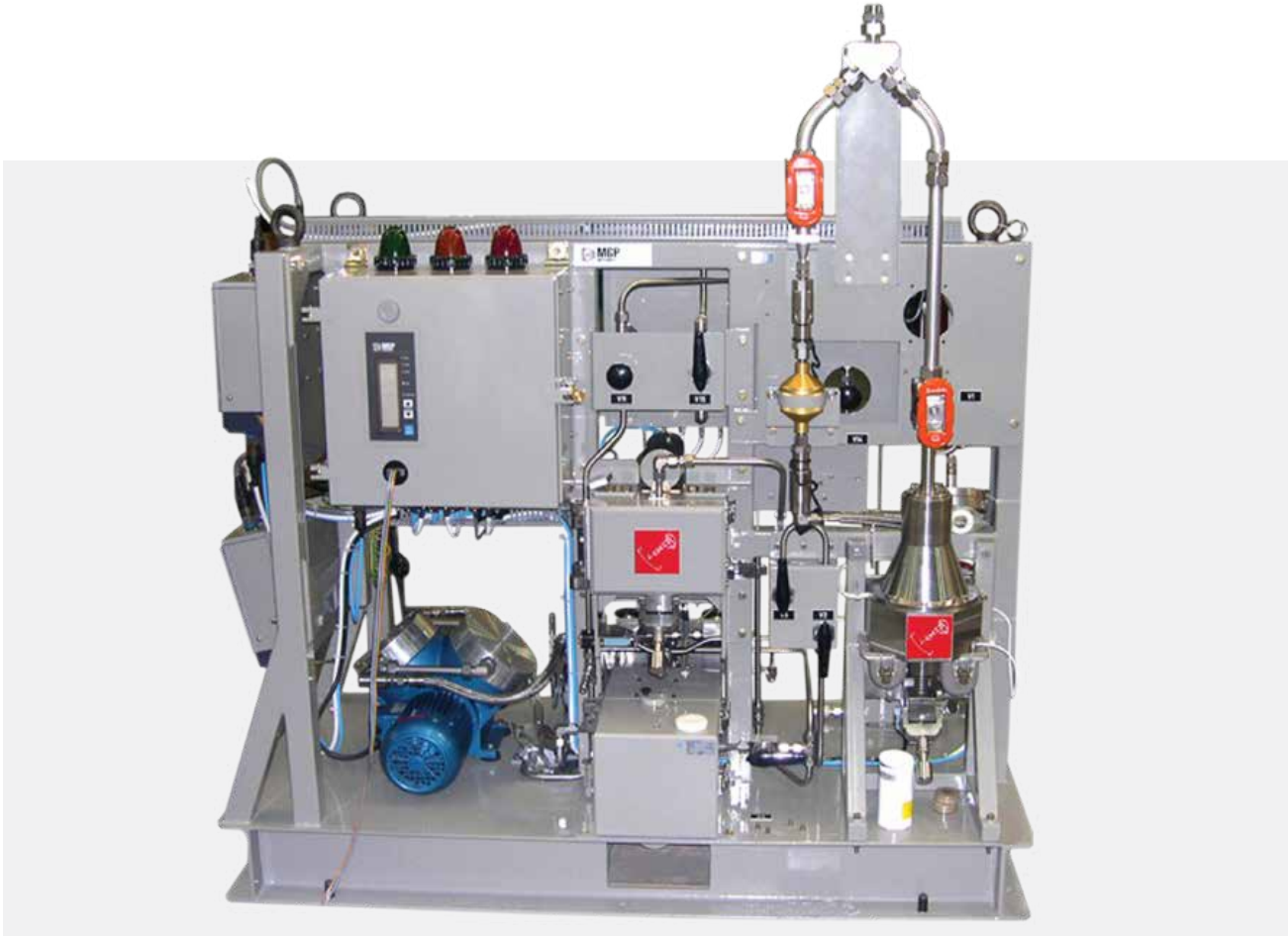
作業エリア、排出スタック、または換気ダクト内の空気を監視します。4π/ 3cm の鉛シールドサンプルボリュームに統合されたデュアルシリコンダイオード検出器は、測定の高い信頼性を保証します。最初のシリコンダイオードは、サンプルボリュームからのベータ/ガンマ放射線とガンマ周囲放射線 (バックグラウンド) を検出します。2つ目は、サンプルボリュームからのガンマ線とガンマ周囲放射線を検出します。これにより、処理アルゴリズムによる動的ガンマ補正を備えた希ガスベータ測定が可能になります。

特長:

- 測定範囲:
 - ^{85}Kr : $10^{+3} \sim 3.7 \cdot 10^{+9} \text{ Bq} / \text{m}^3$
 - ^{133}Xe : $10^{+3} \sim 10^{+10} \text{ Bq} / \text{m}^3$
- エネルギーウィンドウ: 80keV~420keV
- デュアル大面積シリコン検出器
- サンプリングチャンバー: 76 ml (76 cc)
- エネルギー範囲: 80keV~2.5MeV
- 規格
 - 原子力: IEC60761-1およびIEC60761-3
 - EMC: EMC: 2014/30 / EUおよび2014/35 / EU、IEC61000-6-2およびIEC61000-6-4

7 放射線モニタリングソリューション

排水放出モニタリング



PING 206S™ 耐震粒子 / ヨウ素 / 希ガスモニター

スタック、換気ダクト、または作業領域での粒子状物質、ヨウ素、および希ガスの体積活動を継続的に測定します。耐震設計で、ラドン及びビトロンの娘核種の動的補償が可能です。

特長:

- 粒子状物質 (ABPM 201)
 - 検出された放射線: アルファ、ベータ、ガンマ
 - 検出器: デュアル大面積シリコン (PIPS検出器)
 - フィルタタイプ: FSLW
 - 典型的なエネルギー領域:
 - アルファ: 2MeV~10MeV
 - ベータ: 80keV~2.5MeV
 - ガンマ: 80keV~2.5MeV
 - 典型的な測定範囲:
 - アルファ: 10^{-2} ~ $3.7 \times 10^{+6}$ Bq/m³ (2.7×10^{-13} ~ 10^{-4} μ Ci/cc)
 - ベータ: 1 ~ $3.7 \times 10^{+6}$ Bq/m³ (2.7×10^{-11} ~ 10^{-4} μ Ci/cc)
- ヨウ素 (IM 201):
 - 検出された放射線: ガンマ
 - 検出器: 1.25 x 1インチ NaI (TI) シンチレータ+ PMT (SG / NAI 1.25 x 1インチ)
 - ヨウ素カートリッジ: 57.7 mm (2.27インチ)
 - エネルギー範囲: 100keV~3MeV
 - 典型的なエネルギー領域: 314~414 keV (¹³¹I、E_y364.5keV) 1024チャンネルスペクトル
 - 典型的な測定範囲: 3.7 ~ $3.7 \times 10^{+6}$ Bq/m³ (10^{-10} ~ 10^{-4} μ Ci/cc)
- 希ガス (NGM 204):
 - 検出された放射線: ベータおよびガンマ
 - 検出器: デュアル大面積シリコン (PIPS検出器)
 - サンプルングチャンバー: 300 ml (300 cc)
 - 典型的なエネルギー領域:
 - ベータ: 80keV~2.5MeV
 - ガンマ: 80keV~2.5MeV
- 典型的な測定範囲:
 - ⁸⁵Kr: $3.7 \times 10^{+4}$ ~ $3.7 \times 10^{+14}$ Bq/m³ (10^{-6} ~ 10^{+4} μ Ci/cc)
 - ¹³³Xe: $3.7 \times 10^{+4}$ ~ $1.8 \times 10^{+13}$ Bq/m³ (10^{-6} ~ $5 \times 10^{+2}$ μ Ci/cc)
- 標準:
 - 原子力: IEC60761-1-2-3-4
 - 環境: RG 1.97、IEC / IEEE 60780-323
 - 地震: IEC60980、IEEE344
 - EMC: 2014/30 / EUおよび2014/35 / EU、EPRI 102323、RG1.18、IEC61000-6-2およびIEC61000-6-4

トリチウムモニター



βionix™ 可搬型トリチウムモニター

可搬型トリチウムモニターβionix は、リアルタイムで空気中のトリチウムやその他ベータ線核種のモニタリングができます。

優れた感度、堅牢性、人間工学に基づいたデザインによって、廃止措置、建設、プロセスコントロール、構内監視等における放射線レベル情報を提供します。

事前セットアップがほぼ不要でありながら、図形プレゼンテーションやデータ記録、警報延期等の最先端機能も備えています。

	βionix3- MES 手動ガンマ補正	βionix 3 - CMP 自動ガンマ補正
測定範囲	2.5 kBq/m ³ ~2.5 TBq/m ³	7 kBq/m ³ ~7 TBq/m ³
検出限界	12.5 kBq/m ³	25 kBq/m ³
精度	読み取り値の5% ± 15 kBq / m ³	読み取り値の5% ± 35 kBq / m ³
安定性	25 kBq / m ³ /年	50 kBq / m ³ /年
ゼロオフセット	± 15kBq / m ³	± 35kBq / m ³
ノイズ	± 12.5kBq / m ³	± 25kBq / m ³
応答時間	<60秒 (フルスケールの90%において)	<75秒 (フルスケールの90%において)
温度影響	8~38°Cにおいて、誤差0.3%/°C	8~38°Cにおいて、誤差0.3%/°C
容量	660 cc	2 x 300 cc



Mionix™ 可動式トリチウム検出システム

可動式トリチウム検出システム Mionix は、空気中のトリチウムレベルやその他の周囲ベータガスをリアルタイムで監視します。

Mionix検出器は、廃止措置において、または既設モニターの一時入替の間も、継続的に放射線防護を保証します。

特長:

- 測定範囲
 - トリチウム: 5 kBq/m³ ~ 2.7 GBq/m³
 - クリプトン: 600 Bq/m³ ~ 0.3 GBq/m³
 - ラドン: 8 Bq/m³ ~ 4.17 MBq/m³
- 精度: 5% ± 5 kBq/m³
- 安定性: 10 kBq / m³ /年
- 応答時間: 60秒以内に最終値の90%

7 放射線モニタリングソリューション

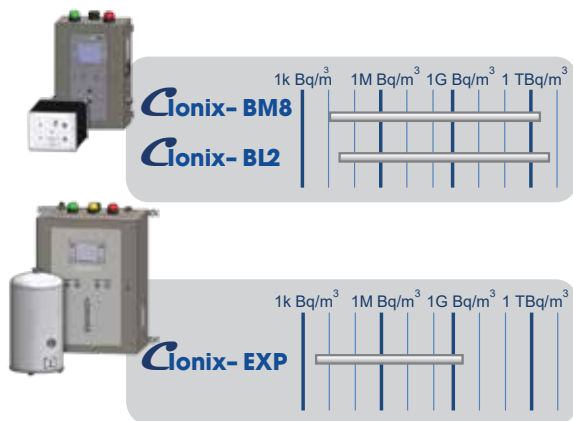
トリチウムモニター

Cionix™ インストール型トリチウムモニタ

インストール型トリチウムモニタCionix は、空気中のトリチウムやその他β線核種の連続測定を目的としており、作業空間のモニタリング、廃止措置、スタックの解放など様々な用途に対応します。

特長:

- トリチウムの検出限界:
5 kBq / m³ (EXP)
- 応答時間: 60秒未満
- 安定性: 20 kBq / m³ / an (BM8)、
5 kBq / m³ (EXP)
- ノイズ: ±15kBq / m³ (BM8)、
±5 kBq / m³ (EXP)
- 精度: 測定値の5%
±15kBq / m³ (BM8)、
測定値の5% ±5kBq / m³ (EXP)



HT ionix™ トリチウムバブラー

HT ionixバブラーは、大気中のトリチウムHTO(蒸気)フォームとHT(ガス)の濃度レベルを監視することを目的とした捕集器で構成されています。

特長:

- 高いトラップ効率:
HT&HTO→> 95%
- スタック、換気システム、施設
モニタリング用途のほか、環
境モニタリングにも使用可能
- シンプルで堅牢:
 - 直感的な操作が可能
 - カラータッチスクリーン
 - すばやく簡単にセットアップ
 - 結露しにくい設計
 - リアルタイムのリーク検出
 - 液体の損失も回避
(専用技術で、露点追跡)



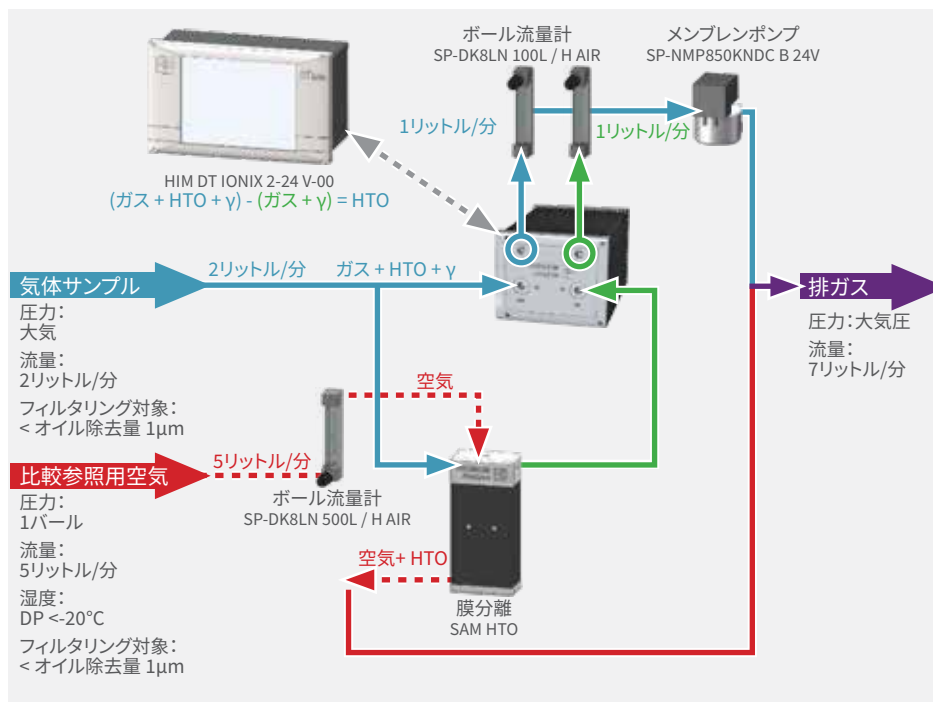
Cionix™ BLH インストール型 酸化トリチウムモニタ

Cionixモニター-BL2-HTOは、作業空間のモニタリング、廃止措置、スタックの解放など、様々な用途に対応します。

希ガスを含む他のβ放出ガスが存在する環境において、酸化トリチウム (HTO) の活性レベルの連続測定が可能です。

特長:

- 測定範囲: 4 kBq/m³~4 TBq/m³
- 検出限界: 40 kBq/m³
- 100 kBq / m³から1分でパフを検出
- 精度: 測定値の5% ± 40kBq / m³
- 安定性: 40 kBq / m³ / 年



プロセス制御用モニター



高感度



- トリチウムLOD: 5 kBq / m³
- 容量: 4/8 l
- 用途:
 - 排ガス
 - 測定、環境保護

ワイドレンジ



- トリチウムLOD: 15/50 kBq/m³
- 容量: 660/180 cc
- 用途:
 - 放射線防護
 - 原子力

高濃度



- トリチウムLOD: 50 kBq/m³
- 容量: 10/500 cc
- 用途:
 - 原子力
 - プロセス制御

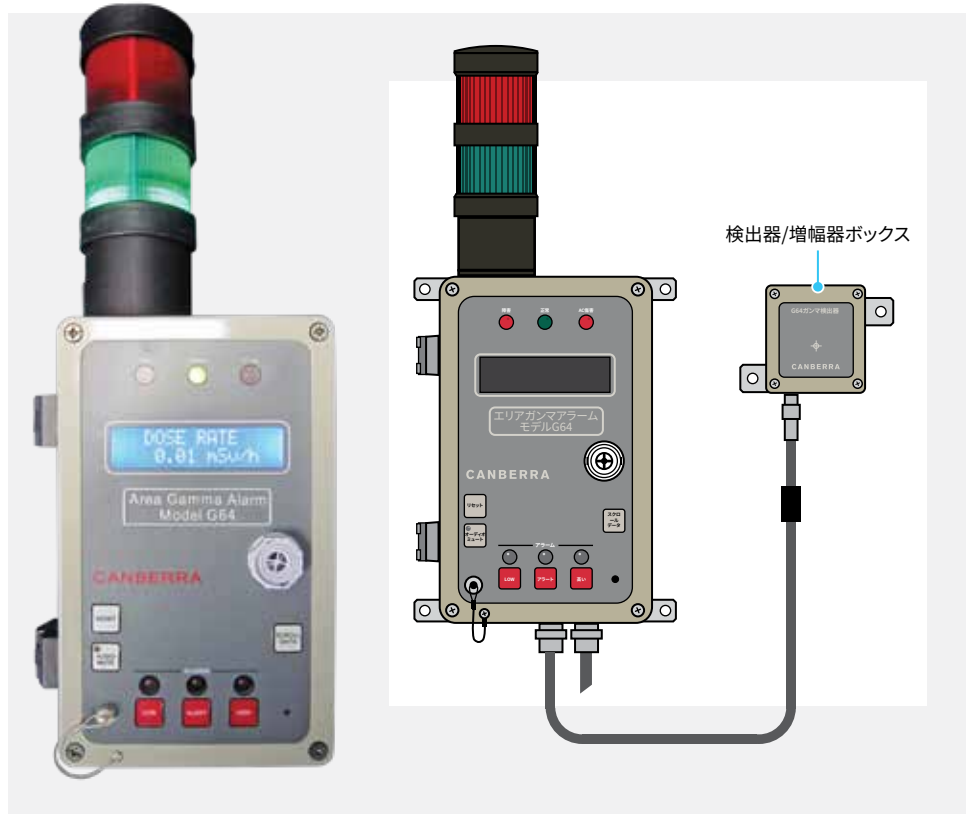
7 放射線モニタリングソリューション

エリアモニタリング

G64™ エリアガンマモニター

特長:

- 広帯域ガンマモニター
0.1 μ Sv/h~100 mSv/h
- オプションで、高エネルギー測定に対応する電離箱 (100 Sv/hまで) またはNaIシンチレータ検出器を選択可能
- インターロック操作機能内蔵
- コンパクトで堅牢な工業設計
- 高信頼性
- 包括的なI/O機能 (RS-232およびRS-485、4~20 mA、リレーなど)



GIM 204K™ 超広範囲ガンマエリアモニター

本装置は、原子力施設内の線量率や等価線量率を監視するために開発されました。個人被ばくやプロセスモニタリング用途に対応します。

ディスプレイあり/なし、一体型/遠隔検出器、線量率または等価線量率、据置型/可搬型など、多様なバリエーションからお選びください。

特長:

- シリコン検出器:
 - SG/S (i R) 11 (Sv/h単位)
 - SG/S (i R) 21 (Gy/h単位)
 - エネルギー圏: 60keV~3MeV
 - 典型的な測定範囲 (IEC60532に準拠): 10⁻⁶~100 Gy/hまたはSv/h
 - TID
 - 検出器: 500 Gy
 - LP (D) U³: 100 Gy
 - 動作温度: +5°C~+40°C
 - 保管温度
 - 装置: -5°C~+55°C
 - 検出器: -20°C~+55°C
- 原子力規格 (IEC 60532) に定められた要件を満たして設計されています。
- 環境: IEC/IEEE 60780-323
 - 耐震性: IEEE344およびIEC 60980
 - EMC: 2014/30 / EUおよび2014/35 / EU、EPRI 102323、RG1.180、IEC61000-6-2およびIEC61000-6-4



GIM 201K™ 低範囲ガンマエアモニター

低範囲ガンマエアモニターは、原子力施設または実験室での個人被ばくの吸収等価線量率を監視するために開発されました。高密度ポリエチレン製の電離箱で、ハロゲン化および/または材料の活性化が問題となる場合のパルス放射線場の測定を短時間で行うことができます。

特長:

- 測定範囲: 10^{-6} ~ 10 Sv/h
 - エネルギー範囲: 50 keV~7 MeV
 - 通常の温度範囲: $+5^{\circ}\text{C}$ ~ $+40^{\circ}\text{C}$
 - TID:
 - 検出器: 10^{+5} Gy
 - LP(D)U³: 100 Gy
 - 保護等級:
 - 処理装置と検出器: IP65 およびIK07
 - 検出器と処理ユニットの間で最大150メートル
- 規格等:
 - 原子力: IEC 60532
 - 環境: IEC/IEEE 60780-323
 - 耐震性: IEEE344および IEC60980
 - EMC: 2014/30 / EUおよび 2014/35 / EU, EPRI 102323
 - RG 1.180, IEC61000-6-2および IEC61000-6-4



GIM 203K™ ワイドレンジガンマエアモニター

極限状況や事故後の環境条件下における、ガンマ線量率の連続モニタリングに適した装置です。特に、格納容器内の汚染モニタリング、軽重事故や事故後の原子炉建屋内の過酷な運転条件下における線量率モニタリングに有用です。

特長:

- 測定範囲: 10^{-6} ~ 10^3 Sv/h
 - エネルギー範囲: 80 keV~7 MeV
 - TID
 - 検出器: $2 \times 10^{+6}$ Gy
 - LP(D)U³: 100 Gy
 - 保護指数:
 - 処理装置: IP65および IK07
 - 検出器: IP67および IK07
 - 検出器: -5°C ~ $+135^{\circ}\text{C}$
- LOCAプロファイル(検出器):
 - 12時間で $+165^{\circ}\text{C}$
 - 2秒間で $+225^{\circ}\text{C}$
 - 12時間で7バール(絶対値)
 - 飽和蒸気条件下でテスト済み
 - 化学スプレーに耐性
 - IEC 60951-1&3 _ IEC60532規格およびUSA RG1.97の要件に準拠
 - 耐震性: IEEE 344およびIEC 60980
 - EMC: 2014/30 / EUおよび2014/35 / EU, EPRI 102323, RG1.18, IEC 61000-6-2およびIEC 61000-6-4
 - 本装置はIEEE 323, IEC 60780, IEEE 344, およびIEC60980規格に準拠しており、1Eクラスの安全関連アプリケーション用途に対応します。



7 放射線モニタリングソリューション

エリアモニタリング

GIM 206K™ ハイレンジガンマエリアモニター

極限状況や事故後の環境条件下における、線量率の連続モニタリングします。IEC 60951規格およびUSA RG 1.97の要件を満たす設計で、軽重事故や事故後の原子炉建屋内の過酷な運転条件下における高線量率範囲の監視に適しています。

特長:

- ・ 動作および測定範囲 (典型値、デフォルト): $10^{-3} \sim 10^{+5}$ Gy/h
- ・ 測定能力: $10^{-4} \sim 10^{+5}$ Gy/h
- ・ エネルギー範囲: 60keV~7MeV
- ・ TID
 - 検出器: $2 \times 10^{+6}$ Gy
 - LP (D) U³: 100 Gy
- ・ 検出器: -5°C~+ 135°C
- ・ LOCAプロファイル (検出器):
 - 12時間で+ 165°C
 - 2秒間で+ 225°C
 - 12時間で7パール (絶対値)
 - 飽和蒸気条件下でテスト済み
 - 化学スプレーに耐性
- ・ IEC 60951-1&3 _ IEC 60532規格およびUSA RG 1.97の要件に準拠
- ・ 本装置はIEEE 323、IEC 60780、IEEE 344、およびIEC60980規格に準拠しており、1Eクラスの安全関連アプリケーション用途に対応します。



NIM 201K™ 中性子照射線量率モニター

中性子等価線量率をリアルタイムで監視します。ICRU 57の推奨事項に従って、中性子束から導出されたH* (10)の単位で運用線量率を提供します。ポリエチレン球の内部に配置されたヘリウム3比例計数管 (円筒管) は、熱中性子と高速中性子を検出します。モジュラー設計と広いエネルギー範囲により、高効率、高感度な信頼性の高い装置です。原子炉、未臨界スタック、中性子発生器、照射器、および加速器施設での利用に適しています。

特長:

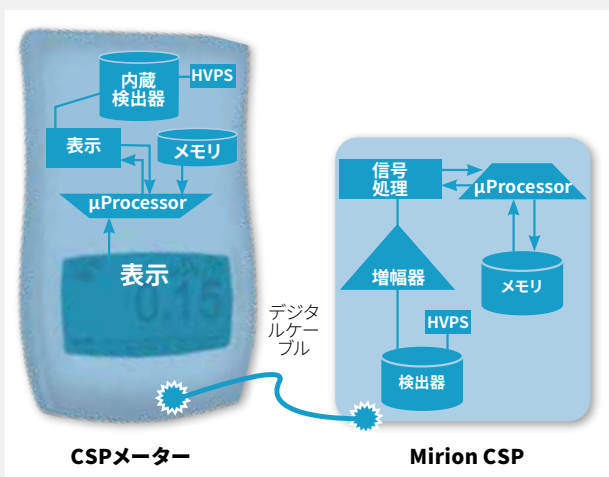
- ・ 測定範囲 (IEC 61322に準拠): $10^{-6} \sim 0.1$ Sv/h
- ・ 測定能力: $10^{-7} \sim 0.3$ Sv/h
- ・ 規格
 - 原子力: IEC 61322、IEC 61005
 - EMC: 2014/30 / EUおよび2014/35 / EU、IEC 61000-6-2およびIEC 61000-6-4



ポータブル放射線測定

ミリオンは、多様な用途に対応するプローブや、サーベイメータをご提供しています。弊社が保健物理学分野のお客様に提案いたしますのは、従来のように、操作が難しくトレーニングを積んだ限られた人のみが使用する高価な機器に一点集中投資することではありません。我々は、現場で特定のタスクを実行する技術者から高度な知識を持つ保健物理学者まで、あらゆるレベルのユーザーにご満足いただけるハンドヘルド機器を提供しています。これらの機器は各用途に特化しており、またハンドヘルドとしてだけでなく、ツールとの組み合わせで半固定、または固定デバイスとして使用できます。

CSP™スマートプローブアプローチにおいては、すべてのCSPプローブに互換性があるため、使用目的や状況に最適な機器を選択することができます。



Mirion CSP™ (Mirion Canberraスマート プローブ)

特長:

- ・ 現場でより多くの機器を利用可能
- ・ キャリブレーションとセットアップ時間を大幅短縮
- ・ すべてのCSP互換機器と100%の互換性
- ・ 総所有コストと1日の作業負荷の削減
- ・ 紙媒体やログ記録の手間を削減
- ・ データ転記の精度向上

CSP-PL™ CSP 通信ソフトウェア

特長:

- ・ CSPプローブとお客様独自のソフトウェアアプリケーションの統合を可能にするWindowsベースのソフトウェア開発キット
- ・ CSP-PLプログラミングライブラリとCSP-COMネットワークインターフェイスと組み合わせて使用することで、CSPプローブのネットワーク作成とコンピューターを介した出力監視が可能に



CSP-COM™ CSP ネットワークインターフ ェース

特長:

- ・ Bluetooth®とイーサネット、ネットワークインターフェイスを追加することにより、CSPプローブの接続性を強化します
- ・ CSPプローブによる無人のリモート測定とモニタリングを実現
- ・ 有線または無線接続で利用可能なモデル



Bluetooth®のワードマークおよびロゴは、Bluetooth SIG, Inc. が所有する登録商標です。

8 ポータブル放射線測定

線量率／測量計



RDS-32™ ウェアラブルサーベイメーター

特長:

- 線量率:最大 100 mSv / h 相当 (RDS-32WRでは、最大 10Sv/h)
- ガンマ線量率とアルファ／ベータのデュアル同時表示
- スケーラー/タイマー機能でMDAを改善 (Easy-Count™機器と互換)
- 堅牢設計・防水仕様
- クリップとバイブレーター付属で、ハンズフリー使用可能
- バッテリー寿命最大600時間
- CSPプローブを外付け可能
- NIHMバッテリーを充電するためのクレードル付き外部電源用接点



Radiagem™ 2000 ポータブルサーベイメーター

特長:

- 100 mSv / hまでのH*(10)周囲線量当量率の測定
- 読みやすくバックライト付きのアナログ棒グラフとデジタル表示
- 線量率および積算線量当量に関する視覚的および聴覚的警報
- プローブ外付けで、リモート測定、線量率測定、表面汚染検出にも対応
- 日付スタンプ付きデータロギング(プローブメモリに1000ポイント、Radiagemメモリに1000ポイント)
- データロギングのスケーラー/タイマーモード
- 軽量、防水、除染が容易
- 頑丈で使いやすい

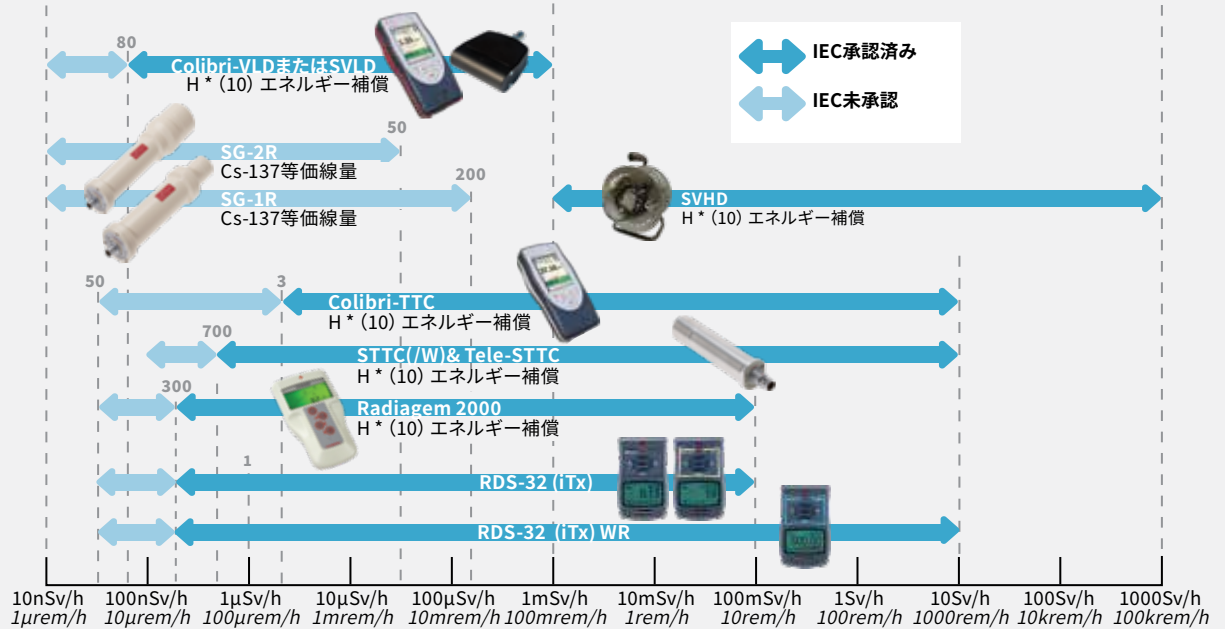


RDS-32iTx™ / RDS-32iTxWR™ テレメトリサーベイメーター

特長:

- iTx 線量率: 最大100 mSv / h相当
- iTxWR線量率: 最大10 Sv / h相当 (iTxSDも同様)
- ガンマ線量率とアルファ／ベータのデュアル同時表示
- スケーラー/タイマー機能でMDAを改善
- 堅牢設計・防水仕様
- クリップとバイブレーターでハンズフリー使用可能
- 600時間までの非常に長いバッテリー寿命
- CSPプローブを外付け可能
- NIHMバッテリーを充電するためのクレードル付き外部電源用接点

線量率相当の測定範囲

Colibri® ポータブル通信
ALARAプラットフォーム

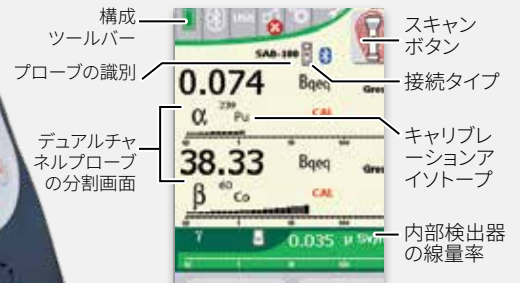
特長:

- 線量検出器内蔵
 - VLD (赤色): 低線量率に対応
 - TTC (灰色): 広範囲に対応
- GPSまたはバーコードリーダーを使用したマッピングアプリケーション
- 最大8つのプローブの有線接続
- SABプローブを使用したアルファとベータの同時読み取り



Colibri-TTCメーター

Colibri-VLDメーター

AVIOR®-2 / MIP-2™ デジタルデスクトップ/
壁掛け式フリスカー / インテグレーター

特長:

- 専用ボタン配置で使いやすい堅牢設計
- MDAを改善するためのスケイラー/タイマー (Easy-Count機器と互換性があります)
- 内蔵の充電式バッテリーで最長70時間まで操作可能
- デュアルプローブ入力 (MIP-2は、第2コネクタ付きの前モデル: Nardeux プローブと互換)
- デュアルアルファ/ベータ表示で、最大4チャンネルを同時に表示
- 手動または自動バックグラウンド除去
- 体表面汚染に対応する、手足モード機能



8 ポータブル放射線測定

線量率/測量計



CSP-Navi ハンディサーベイシステム

除染作業の効率化に!

CSP-Navi は、日本のために開発されました。

CSP-Navi は、写真またはバーコードの自動記録データに沿って、測定データをわかりやすく表示します。

特長:

- ・ タッチパネルで簡単操作
- ・ 衝撃に強いSSD端末
- ・ 簡単アラーム設定
- ・ 線量率/計数率のワンタッチ切り替え
- ・ 線量率換算用キャリブレーションの自動取得
- ・ 白色ライト/暗視ビジョン対応 WEB カメラ撮影
- ・ データロガー機能標準搭載



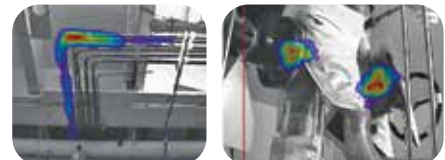
*イメージです。実際とは若干異なる場合があります。詳細はお問合せください。

iPIX™ 携帯型γ線イメージングシステム

iPIX (アイピックス) は極めて優れたγ線イメージングシステムです。離れている場所から低レベルのホットスポットの迅速な位置検出や核種同定が可能です。

特長:

- ・ 現場画像上に、ホットスポットと推定される箇所の線量率をグラフィック表示
- ・ リアルタイムの測定と表示
- ・ 30keV以下のエネルギーにも高感度
- ・ 超小型、軽量のポータブル設計
- ・ シンプル設計、直感的な操作が可能
- ・ 経済的でありながら迅速なイメージングで、作業者の安全性を向上
- ・ 過酷な条件に対応する堅牢な工業デザイン (IP65対応)
- ・ バッテリー、Power over Ethernet (POE) またはAC電源
- ・ オプション: リモート操作の電動式 三脚 (パン&ティルト含む)



オプション:
リモート操作の
電動式三脚
(パン&ティルト含む)



UltraRadiac™-Plus 個人線量計

特長:

- ・ 消防やHAZMATの防護服着用時に
対応する簡単操作
- ・ 非常に頑丈な金属製ハウジング
- ・ 高線量率保護による正確な線量測定
- ・ 大きくて読みやすいバックライト付き液晶ディスプレイ
- ・ 音声、視覚、振動アラーム
- ・ 「Staytime (滞在時間)」画面で、警告線量までの残り時間を通知。作業に従事する人の健康と安全を最大限にサポートします。
- ・ プッシュボタンまたは統合ソフトウェアによる構成
- ・ 標準の単4電池を使用します。オプションの充電式バッテリー



トップディスプレイはハンズフリーの視覚的アラーム評価を可能にします

AccuRad™ PRD 個人用放射線検出器

特長:

- ・ 国土安全保障、法執行機関、およびサイト保護のための高感度検出
- ・ 2秒以内に0.5 μ Sv/hでアラーム
- ・ バックグラウンドに依らない、正しいアラーム
- ・ エネルギー範囲: 25keV~3MeV、懸念されるすべての放射性核種を検出
- ・ 緊急対応アプリケーション向けの幅広い測定および個人用保護アラーム
- ・ 10 Sv/h、精度 \pm 20%までの、エネルギー補償された線量および線量等価率測定
- ・ コンパクトな身体装着型デバイス: 200 g、108 x 61 x 36 mm、クリップ
- ・ AA電池 \times 2本で900時間以上の連続動作を保証
- ・ 堅牢: -20°C~60°C、コンクリートへの1.5 mの落下、IP67 (ほこりおよび1 mの水浸)
- ・ スマートフォンとの近距離無線通信 (NFC) ペアリングを備えた Bluetooth Low Energy
- ・ USBタイプC
- ・ スマートフォンアプリ対応



リモート表示、設定、履歴へのアクセス
およびログ



リーチバック/ストリーミング:
メール、SMS、SpirVIEWモバイルソフト、RadResponder



How-to ビデオや文書化などの、
ラーニングセクション



三脚の
SN-D-2

SN-D-2™ 中性子線量プローブ

特長:

- ・ 中性子H* (10) 線量当量率
- ・ 公的制限管理に準拠
- ・ CSPファミリー製品
- ・ PCによるキャリブレーション
- ・ 持ち運びが容易
- ・ 熱エネルギーから始まるIEC 61005とICRP-74の優れた適合性

8 ポータブル放射線測定

線量率/測量計



STTC/STTC-W 広帯域γプローブ(耐水型)

特長:

- 1つの検出器のみでバックグラウンドから最大10Sv/h(1000 R/h)までの広範囲のガンマ線量率
- Time-to-Countテクノロジーにより、検出器の寿命を延長
- STTC-Wは防水バージョン、リールドラム付き20 m(65フィート)ケーブル



Tele-STTC™ 伸縮式 広帯域γプローブ

特長:

- 1つの検出器のみでバックグラウンドから最大10Sv/h(1000 R/h)までの広範囲のガンマ線量率
- Time-to-Countテクノロジーにより、検出器の寿命を延長
- 最長4.09メートルまで延長可能、Radiagem、RDS-32、またはColibriユニットで利用可能なクレードル
- 数段毎のロック機構を備えた軽量カーボンファイバーポール



SVHD™ 超高線量γプローブ(耐水型)

特長:

- 1000 Sv/h(100 000 rem/h)までの線量率相当
- リールドラム付き50m防水ケーブル
- 累積線量として最大約5,000Sv
- CSPサーベイメータと互換



Telepole II™ 伸縮式サーベイメータ

特長:

- 大きくて読みやすい数字が特長の色分けされたディスプレイ
- 外部検出器と内部検出器の同時表示
- シンプルに操作できるメニュー設計
- 統合BTアラーム通信:
 - 振動プレスレット
 - イヤホン
- アルミニウム製11フィートポール、1/4回転ポジティブロック機構付き
- 暗い作業環境でも便利なLED内蔵
- 交換可能な「スマート」検出器
- 長いバッテリー寿命(85時間)
- IP-65定格メータ

CSP Family CSP™ スマートプローブ ファミリー

<p>15 cm²</p> <p>SABG-15+™ GM パンケーキ</p>  <p>多目的汚染プローブ</p> <p>$\alpha \beta \gamma$</p>		<p>SPAB-15™ PIPS®検出器</p>  <p>高ガンマバックグラウンドでのアルファ-ベータ識別</p> <p>α/β</p>		<p>32 cm²</p> <p>SA-32™ ZnSシンチレータ</p> 			<p>SB-32™ プラスチックシンチレータ</p> 		<p>SAB-32™ プラスチック/ ZnS フォスウイッチ</p> 		<p>アルファまたはベータ汚染プローブ</p> <p>αまたはβまたはα/β</p>											
<p>ガンマシンチレータ</p> <p>SG-1R™ NaI (TI) シンチレータ 1" x 1"</p>  <p>低線量率/ガンマ汚染プローブ</p> <p>γ</p>						<p>SG-2R™ NaI (TI) シンチレータ 2" x 2"</p>  <p>非常に低い線量率とガンマ汚染プローブ</p> <p>γ</p>		<p>SX-2R™ NaI (TI) シンチレータ 1.5" x 3mm</p>  <p>低エネルギーガンマ & アルファ汚染チェック</p> <p>$\alpha X \gamma$</p>		<p>大面積</p> <p>SAB-250™ 250 cm²プラスチック/ ZnSホスウイッチ</p>  <p>大面積のアルファベータの身体検査または手の汚染チェック</p>			<p>SABP-525™ 525 cm²プラスチック/ ZnSフォスウイッチ</p>  <p>足下のアルファ/ベータ汚染</p>		<p>SABS-579™ 579 cm²プラスチック/ ZnSフォスウイッチ</p>  <p>アルファベータ汚染 (床)</p>		<p>$\alpha \beta$</p>					
<p>100 cm²</p> <p>SA-100™ ZnSシンチレータ</p>  <p>大面積アルファ汚染チェック</p> <p>α</p>			<p>SB-100™ プラスチックシンチレータ</p>  <p>大面積ベータ汚染チェック</p> <p>β</p>		<p>SAB (G) -100™ プラスチック/ ZnSホスウイッチ</p>  <p>広い汚染領域と身体検査に関するアルファ/ベータの識別</p> <p>α/β (g)</p>			<p>中性子</p> <p>SN-S™ 適度なヘリウム3 チューブ</p>  <p>中性子検出</p> <p>η rate</p>			<p>SN-D-2™ 適度なヘリウム3 チューブ</p>  <p>中性子線量当量率</p> <p>η dose</p>											
<p>1 Cable Fits ALL</p> 				<p>線量当量率</p> <p>SVLD™ エネルギー補償CsI (TI)</p>  <p>非常に低いH*(10)線量当量プローブ エリアチェック</p>								<p>STTC™ エネルギー補償型G-M検出器</p>  <p>ワイドレンジH*(10)同等の線量率 ICRP-60準拠</p> <p>γ</p>		<p>TELE-STTC™</p> 		<p>SVHD™ シリコンダイオード</p>  <p>非常に高い線量率のプローブ</p>						

8 ポータブル放射線測定

電子線量測定



SOR-R™ 電子線量計

SOR/R電子線量計は、1つの製品でさまざまなアプリケーションのニーズを満たすように特別に設計されました。SOR/R線量計は、現在の軍事および民間基準に従って認定されています。SORラインは、過酷な運用環境に対応するために現在使用されている標準の一部を超えています。

特長:

- SOR線量計ラインは、次の2つの基本バージョンに基づいて構築されています。
- SOR/T: タクティカル ガンマ及び中性子測定用
- SOR/R: 残留/周囲ガンマ測定用
- 防水、軽量、小型
- ハンズフリー通信



DMC 3000™ 個人用電子線量計

DMC3000線量計は、独自の高コントラストおよびバックライト付きLCDディスプレイ、強化されたアラーム(可聴、視覚、および振動アラート)、高いEMIおよびRF耐性、および長いバッテリー寿命を備えています。

特長:

測定仕様

- 表示単位: mSv、 μ Sv、またはmrem
- 測定範囲(線量): 0.01 mrem (0.1 μ Sv)~1000 rem (10 Sv)
- 測定範囲(線量率): 0.01 mrem/h (0.1 μ Sv/h)~1000 rem/h (10 Sv/h)
- エネルギー範囲(X線およびガンマ): 15 keV~7 MeV
- エネルギー応答: $\pm 20\%$ (通常、16keVから7MeVで10%)

電源

- 電源: 標準単4(LR03) 1.5Vアルカリ電池
- バッテリー寿命: 2500時間の連続実行

運用

- 表示: 高品質の白色バックライト付き大型LCD+英数字8桁表示
- 音声アラーム: 大音量スピーカー(> 85 db)
- 視覚アラーム: 上部にアラームLED/情報LED、極めて明るいフロント向きのアラームLEDを設置
- 耐衝撃性、耐振動性、耐落下性 (コンクリート上で1.5メートル)

外寸、重量

- 寸法: クリップなしで3.4x 2.2 x 0.8インチ (86 x 56 x 21 mm)
- 重量(アルカリ乾電池とクリップ): < 84 g (2.9オンス)

DMC 3000線量計用アドオンモジュール:



ベータモジュールHp (0.07)

ベータモジュールは、DMC 3000線量計と組み合わせて、さまざまなエネルギーレベルでHp (0.07)の浅い線量の放射線を測定します。



中性子モジュールHp (10)

中性子モジュールはDMC3000線量計と組み合わせて、幅広いエネルギーレベルで中性子放射線を測定します。



テレメトリモジュール

テレメトリモジュールは、DMC 3000線量計と組み合わせて、放射線データ(積算線量、線量率、およびアラームステータス)を他のWRM2™テレメトリシステムコンポーネント(基地局、リピーターなど)に送信します。

汚染／クリアランス

Argos™ 体表面汚染モニター

Argos-5モニター

Argos-5構成
25 検出器



Argos™-5PB
ガスレス全身汚染モニター
(β検出用)



Argos™-5PBG
ガスレス全身汚染モニター
(β/γ検出用)



Argos™-5PAB
ガスレス全身汚染モニター
(α/β検出用)

Argos-5ガスレス (TPSファミリー) 検出器25個モデル:

- **818001** Argos-5PB、2ステップ全身モニター
– TPS-B-579 TPSプラスチックシンチレータ検出器、579cm²
- **Argos-5PBG** *、2ステップ全身モニター
– TPS-BG-579 TPSプラスチックシンチレータ検出器、579cm²
- **Argos-5PAB**、2ステップ全身モニター
– TPS-AB-579 TPSプラスチックシンチレータ検出器、579cm²

* フロント鉛カーテンキットが必要です

Argos-3モニター

Argos-3構成
18 検出器



Argos™-3PB
ガスレス全身汚染モニター
(β検出用)



Argos™-3PBG
ガスレス全身汚染モニター
(β/γ検出用)



Argos™-3PAB
ガスレス全身汚染モニター
(α/β検出用)

Argos-3ガスレス (TPSファミリー) 検出器18個モデル:

- **7062324** Argos-3PB、2ステップ全身モニター
– TPS-B-579薄型プラスチックシンチレータ検出器、579cm²
- **Argos-3PBG** *、2ステップ全身モニター
– TPS-BG-579薄型プラスチックシンチレータ検出器、579cm²
- **Argos-3PAB**、2ステップ全身モニター
– TPS-AB-579薄型プラスチックシンチレータ検出器、579cm²

9 汚染／クリアランス

Sirius™-5 ハンドフットクロズモニタ

Sirius-5 ハンドフットクロズモニタは、放射線管理区域で作業に従事する人の手足の表面汚染を徹底的かつ信頼性の高い手法で検出します。監視条件に応じて、プラスチックシンチレータ（TPS）ガスレス検出器または特許取得済み*のガス流量比例検出器（LFP-579）のいずれかのモデルを選択可能です。Sirius-5 ハンドフットクロズモニタは、堅牢で工業用強度の汚染管理製品の要件を満たしており、原子力発電所、燃料サイクル施設、核廃棄物施設、D&Dオペレーションなど、原子力施設において必要な高スループットかつ厳しい条件下における用途に対応できるよう設計されています。



α β Sirius-5AB α/βハンドフットクロズモニタ：

- 6つの大面積低流量ガス比例LFP-579検出器
- 手の検査用プロセス（1ステップ）

β Sirius-5PB β線用ハンドフットクロズモニタ：

- 6つの大面積ガスレスTPS検出器
- 手の検査用プロセス（1ステップ）

β γ Sirius-5PBG β/γハンドフットクロズモニタ：

- 6つの大面積ガスレスTPS検出器
- 手の検査用プロセス（1ステップ）

α β Sirius-5PAB α/βハンドフットクロズモニタ（プラスチック検出器）：

- 6つの大面積ガスレスTPS検出器
- 手の検査用プロセス（1ステップ）

特長：

仕様

- キャビネット：
 - カラムとトップに頑丈な粉体塗装仕上げのステンレス、ステンレススチールのベースとフットパンカバーにより、除染が容易になり、メンテナンスが最小限に抑えられます。
 - Sirius-5モデルの寸法はおおよそ次のとおりです。33.5 x 70.6 x 36.2インチ（78.0 x 179.3 x 91.9 cm）（W x H x D）
 - 概算重量（オプション含まず）

モデル	重量
Sirius-5AB	125.0 kg
Sirius-5PB/PAB/PBG	135.8 kg

- 重量：
 - Sirius-5AB (125.0 kg)
 - Sirius-5PB / PAB / PBG (135.8 kg)

* 特許US 7,470,913 B1高効率かつ高均一性の大面積ガス封入検出器

環境条件

- 温度範囲：
 - 動作温度（IEC 61098に適合）：0-40°C
 - 保管温度：0-50°C
- 相対湿度：
 - 動作中（IEC 61098に準拠）：最大35°C（95°F）で85%以下の結露なし
 - 保管時：≤95%結露なし
- 電源：
 - 220 V ac / 50 Hz / 1.0Aまたは110VAC / 60 Hz / 2.0 Aメイン、3 mのIEC標準電源ケーブル付属。（特別なケーブル要件をご希望の場合はお問い合わせください）

消費電力

- 110 VA

規格

- IEC 61098準拠
- ISO 11929:2010準拠



Cronos® ガンマ線物品搬出モニタ

Cronosガンマ線物品搬出モニタ は、冊子類、キー、工具、ヘルメット、その他の小物類から、ゴミ袋、ブリーフケース、などの様々な物品について、内側および表面のガンマ線を検出することができる非常に高感度な機器です。対象物品に放射性物質がないことを確認することで、廃棄物処理および/または保管にかかるコストの大幅削減が期待できます。



ベータ／ガンマ測定機能

43リットル

Cronos®-1 PBG ベータ／ガンマ線物品搬出モニタ

Cronos-1 PBGベータ/ガンマ線物品搬出モニタ は、冊子類、キー、工具、ヘルメットなど、モニタのカウントチャンバに配置できる比較的小さな物品について、ベータ/ガンマ放射能汚染を検出することができる非常に高感度な機器です。短いカウント時間と高効率の特徴で、施設内の汚染をすみずみまで検査したい場合に最適です。

特長:

仕様

- ・ TPS-BG-579:光電子増倍管内蔵の薄型プラスチックシンチレーション検出器x 12個 (37.2 x 17.0 x 5.8 cm)
- ・ 検出器の総容量23.4L

操作

- ・ 表示画面:ユニットの上部に統合された10.4インチ(~264 mm) タッチスクリーンLCDディスプレイ (オプション: 出口側ディスプレイ)

電気仕様

- ・ 220 V ac / 50 Hz / 1.0Aまたは110 V AC / 60 Hz / 2.0Aメイン
- ・ 最大消費電力 95VA
- ・ 3 mのIEC標準電源ケーブル付属

筐体

- ・ 鉛フリーのユニット:272 kg



Cronos-1
ガンマ線物品搬出モニタ

43リットル



Cronos-4 大容量
ガンマ線物品搬出モニタ

129リットル



Cronos-11 大容量
ガンマ線物品搬出モニタ

345リットル

9 汚染／クリアランス

Cronos ガンマ線物品搬出モニター

Cronos ガンマ線物品搬出モニターの特長:

		Cronos-1モニター	Cronos-4モニター	Cronos-11モニター
測定仕様: MDAに到達する 時間	MDAの算出計数 = 83 Bq (5000 dpm) 80 nSv / hバックグラウンド、1"鉛シールド、 $\alpha=0.15\%$ および $1-\beta=97.5\%$ コンフィデンスインターバル	検出器6台構成 ^{137}Cs の場合:24秒 ^{60}Co の場合:6秒 検出器4台構成 ^{137}Cs の場合:35秒 ^{60}Co の場合:9秒	検出器6台構成 ^{137}Cs の場合:48秒 ^{60}Co の場合:10秒	検出器6台構成 ^{137}Cs の場合:130秒 ^{60}Co の場合:22秒
検出器		<ul style="list-style-type: none"> ドアおよび本体: 38.7 x 33.2 x 5.1 cmプラスチックシンチレータ(光電子増倍管内蔵) x 6 本体検出器の総容量: 25.5 L(検出器総数:4個) 本体+ドア検出器(オプション)の総容量: 38.2 L(検出器総数:6個) 	<ul style="list-style-type: none"> ドアおよび本体: 45.7 x 45.7 x 5.1 cmプラスチックシンチレータ(光電子増倍管内蔵) 検出器の総容量: 65.1 L 	<ul style="list-style-type: none"> ドア:61 x 61 x 5.1 cm プラスチックシンチレータ(光電子増倍管) x 2 本体:61 x 74.9 x 5.1 cmプラスチックシンチレータ(光電子増倍管内蔵) x 4 検出器の総容量:130.5 L
機械仕様: 内寸	幅x奥行きx高さ	34.1 cm x 36.5 cm x 34.5 cm	46.5 cm x 57.9 cm x 47.8 cm	63.5 cm x 87.2 cm x 62.4 cm
	内部ボリューム	~42.9 L	~128.7 L	~345.5L
	全体の幅	60.0 cm	73.2 cm	88.4 cm
	全体の奥行き	本体、ハンドル含む:73.1cm	本体、ハンドル含む:95.2cm	本体、ハンドル含む:124.4 cm
	全高 (キャスターまたは調整脚が接している床面からの高さ)	標準調整脚付き 96.3cm キャスター付き(オプション) 100.4 cm	129.1 cm	145.7 cm
	ドアの厚さ	7.0 cm	7.0 cm	7.0 cm
重量	鉛フリーのユニット	260 kg	445 kg	563 kg
	鉛(1層)	416 kg	751 kg	1264 kg
	鉛(2層)	832 kg	1503 kg	2529 kg
	合計(1層の鉛を含む)	683 kg	1207 kg	1841 kg
	合計(2層の鉛を含む)	1099 kg	1958 kg	3105 kg
電源:	220 V ac / 50 Hz / 1Ampまたは110V ac / 60 Hz / 2Ampメイン 3mのIEC標準ケーブル付属(注文時にケーブル要件を指定してください)			
認証:	IEC 61098準拠およびISO 11929:2010準拠。			
環境: 温度	動作温度範囲 0~ +45°C			
湿度	85%において結露しない			

MiniSentry™2 可搬型 γ線用ゲートモニター

MiniSentry 2 可搬型γ線用ゲートモニターは、歩行者または車両のガンマ線のスクリーニングに便利な装置です。放射線検出技術のトレーニングや専門知識がほとんどなくても、すばやくセットアップして操作できるように設計されています。このポータブルシステムは、緊急事態やセキュリティ用途に最適です。

特長:

- 組立て容易、緊急対応のための可搬型 γ線用ゲートモニター
- 自動スタートアップ&操作機能で、迅速かつ容易に測定開始可能
- 「clean (汚染なし)」、「contaminated (汚染あり)」の簡潔表示
- 放射線検出に関するトレーニングや専門知識はほぼ不要
- 重量46kg 未満
- 屋内外での測定ができる全天候対応型デザイン(IP54, -20°C ~ 50°C)
- 3つの異なる測定モード(ウォークスルーモード、静止モード、計数率モード)
- バッテリー駆動 (最大65時間¹)、USB または110 /240V
- CSPプローブ追加接続可能 (例:α/βフリスカー-SAB-100プローブまたはSN-S中性子プローブ)
- 多くのオプションとアクセサリが利用可能
- 1 μCi 137Csの検出 (FEMA-REP-21による)
- 2 x 5.3Lアクティブポリウムの高感度プラスチックシンチレーション検出器に基づく
- 広いエネルギー範囲:
30 keV – 2 MeV、FEMA-REP-21およびIEC 62244²に準拠
 - オプションのバッテリー拡張モジュール
 - マイナーな制限付きのIEC 62244規格への準拠



GEM™-5:ガンマ線ゲートモニター

ミリオンの高感度ガンマ線ゲートモニターGEM-5は、原子力発電所や原子力施設において、放射線管理区域からの退出者の汚染を監視するために、最新のガンマ検出機能を提供します。操作がわかりやすいだけでなく、音や視覚でモニター操作がサポートされるため安心です。見やすいカラーLCDスクリーンでデータを可視化し、汚染された部位を明確に表示します。さらに、通常時の他の人に関するサポートがない状況においても、音声案内が明確な操作指示を提供します。内蔵コンピューターには、モニターの前面にある便利なパネルを介してアクセスします。また施設付扉の内側には、コンピューターのUSBポートとLANポートが配置されています。GEM-5は堅牢で信頼性が高く、非常に使いやすい装置です。

特長:

- 出入りの多いエリアでも活躍する堅牢設計と高い信頼性
- 大型プラスチックシンチレータ 8台構成 (両側に3台、上下に各1台)
- 連続自動バックグラウンド減算機能
- 感度:⁶⁰Co / ¹³⁷Cs
 - 830 Bq / 1850 Bq (歩行通過モード)
 - 555 Bq / 830 Bq (立ち止まりモード 4秒時)
 - 370 Bq / 370 Bq (2段階モード)
- 両側に2.5cm (1インチ) の厚さの鉛シールド
- 厚さ2.5cm (1インチ) の鉛シールドを両側と上部および下部にそれぞれ追加可能 (オプション)
- タッチスクリーンPC、多言語対応の音声プロンプト
- Windows 10 IoTベース
- ミリオン製最高水準ソフトウェア搭載
- 検出器総容量: 86,196 cm³
- 総検出器面積: 16,968 cm²
- IEC 61098準拠
- ガウシャン/ベイズ統計ベースのアルゴリズム (ISO 11929:2010 基準に準拠)



サービス方針

品質方針

1 要求事項の遵守による高い顧客満足の実現

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社は、提供するすべての製品とサービスが、適用される法令・規制要求事項に適合し、かつお客様の要求と期待を高い次元で満たすよう最善を尽くします。

2 品質目標の設定と取り組み

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社は、上記第1項を確実にするため「品質目標」と「達成計画」を策定し、全従業員がその達成に向けて取り組みます。またその有効性を担保するため品質目標を定期的にレビューします。

3 品質マネジメントシステムの有効性の継続的改善

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社は、上記第1項を確実にするため、品質マネジメントシステムの有効性の継続的な改善に努めます。

4 現場主義の徹底

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社の従業員は、持ち場で自分の仕事が自社の製品やサービスの品質に与える影響を自覚し、業務プロセスの不断の改善と革新に取り組みます。

取引条件

取引条件は、ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社の標準売買取引条件の通りです。
詳細は弊社ウェブサイトをご覧ください。 <https://www.canberra.com/jp/terms.html>

認証

弊社の品質マネジメントシステムはISO 9001:2015に準拠しています。



ISO 9001 認証
12 100 49792 TMS



M&E:測定サービスと専門的コンサルティング

パートナーシップを通じて、より効率的かつコストパフォーマンスに優れた測定を提供

専門知識:

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラは、カスタム測定ソリューションの開発、廃棄物管理とD&D戦略、およびNDAシステム設計を支援するための技術的および実現可能性調査を提供します。

現場測定:

サービスと特性レポート:線量率やガンマイメージング調査から、ISOCSキャリブレーションやその他のモデル化コードを使用した複雑なガンマ線スペクトル測定まで、幅広い現場サービスを提供しています。

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社が提供するM&Eサービスの品質は、世界中の原子力施設での豊富な経験と成果に基づいています。

詳細については、「除染とデコミッションング(廃止措置)」のカタログをご覧ください。ミリオンが世界中で実施したM&Eの実績及び専門知識、経験と日本における技術を融合し、目標を達成した様々なケーススタディを掲載しています。

10 サービス

アフターサービス

各開発製造拠点から送られてきた製品は、すべて一貫した体制のもと性能・品質テストが行われます。ミリオンは、アフターサービス、メンテナンスはもちろん、ソフトウェアを含むトータル計測システム的设计・制作に取り組み、万全のサポート体制をもって安心かつ使いやすい製品をお届けできるように努めております。

受入／出荷検査

弊社へ到着した製品は、原則としてお客様への納入前に全て技術部にて受入・出荷検査が行われます。

年間保守契約

弊社が販売した製品は、最後まで責任を持って保守にあたらせていただいておりますが、システム製品など年間保守契約をご希望されるお客様には別途ご契約いただいております。

定期点検

ゲルマニウム半導体検出器、ホールボディカウンタ「FASTSCAN」等の検査装置の点検に関しては、別途定期点検プランを用意しております。

詳しくは弊社営業部までお問い合わせください。

東京本社：TEL 03-5835-5402

大阪営業所：TEL 06-4806-5662

修理

弊社製品に関する情報提供、ご質問への回答はサポートチームで対応しております。サポートをご希望の場合は、技術部門（TEL03-5835-5404）にお問い合わせください。万全な修理を目指し、引き取り修理を原則としております。（引取りが困難なシステム製品などに関しては、出張修理を行います）

点検・保守プラン

厚生労働省は測定器の定期点検を推奨しており、原子力規制庁のマニュアルでは少なくとも年に1回の点検を推奨しています。分析結果の信頼性確保という観点からも、年に1回の校正点検は重要です。ミリオンは、信頼の高い年間保守契約（カスタムサポート契約等）や次世代型メンテナンスなど、お客様に最適な点検・保守プランを提案いたします。

ゲルマニウム検出器	
Ge定期点検	ミリオン(キャンベラ)製 Geシステムの定期点検
予防メンテナンス	長期・安定使用のために予防メンテナンスを!
Ge定期メンテナンス+ Ge予防メンテナンス	お得なパック料金でさらなる安定使用をはかります
Ge安心サポート (定期点検+メンテナンス) * 2011年以降の購入の機器が対象	トラブル時も安心の保守対応 乗換、継続割引はお問合せください
Geフルサポート (定期点検+メンテナンス+予防メンテナンス) * 新規にご購入いただいた機器が対象	保守と共に予防メンテ実施 継続割引はお問合せください
FASTSCAN	
FASTSCAN定期点検	ミリオン(キャンベラ)製 ホールボディカウンタ「FASTSCAN™」の定期点検
あらゆるMIRION製品に対応	
カスタムサポート契約	画一的なサービスプランに、お客様が合わせる必要はありません。 お客様だけのための、最適なサービスを提供いたします。
オンコールサービス	トラブル時はすぐにお電話を! PC代替機も用意しております。
アドオンサービス	オプション、追加サービスをご用命ください

詳細はホームページをご覧ください。
<https://www.canberra.com/jp/services.html>

お問合せ：ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ(株) サービス部
 E-mail: jp-support@mirion.com (サービス部)
 TEL: 03-5835-5404 (本社)
 TEL: 06-4806-5662 (大阪営業所)

当社について

ミリオンテクノロジーズは、放射線の測定、検出、監視に関連する革新的な製品、システム、サービスを提供する総合メーカーです。

弊社は、顧客の変化するニーズを満たすために絶えず進化を続け、高品質かつ最先端のソリューションを提供しています。

2016年にCanberra™ブランドが加わったことで、Mirion®はポートフォリオと専門知識の幅を拡大し、さまざまな新しい標準ソリューションを市場に提供することとなりました。Mirionチームのすべてのメンバーは、優れた製品、卓越したサービス、卓越したサポートを提供することにより、顧客体験の向上に注力しています。

MIRION拠点一覧



お問い合わせ先

東京本社

〒111-0053 東京都台東区浅草橋4-19-8浅草橋ビル

TEL: 03-5835-5402

FAX: 03-5835-5403

サービス

TEL: 03-5835-5404

FAX: 03-5835-5403

Eメール

営業: jp-sales@mirion.com

サービス: jp-support@mirion.com

大阪営業所

TEL: 06-4806-5662

FAX: 06-4806-5663

福島支所

TEL: 024-597-7517

FAX: 024-597-7518

詳細については弊社ウェブサイトをご覧ください: www.mirion.com/jp





ISO 9001認証
12 100 49792 TMS

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社の品質マネジメントシステムはISO 9001:2015に準拠しています



MIRION
TECHNOLOGIES

www.mirion.com/jp

Copyright © 2022 すべての著作権はMirion Technologies, Inc.またはその関連会社に帰属します。本書に記載されているMirion、Mirionロゴ、およびその他のMirion製品の商号は、Mirion Technologies, Inc.または米国およびその他の国におけるその関連会社の登録商標または商標です。Bluetoothを含む、言及されているサードパーティの商標は、それぞれの所有者に帰属します。

OPS-3467 - A4 - 2/2022