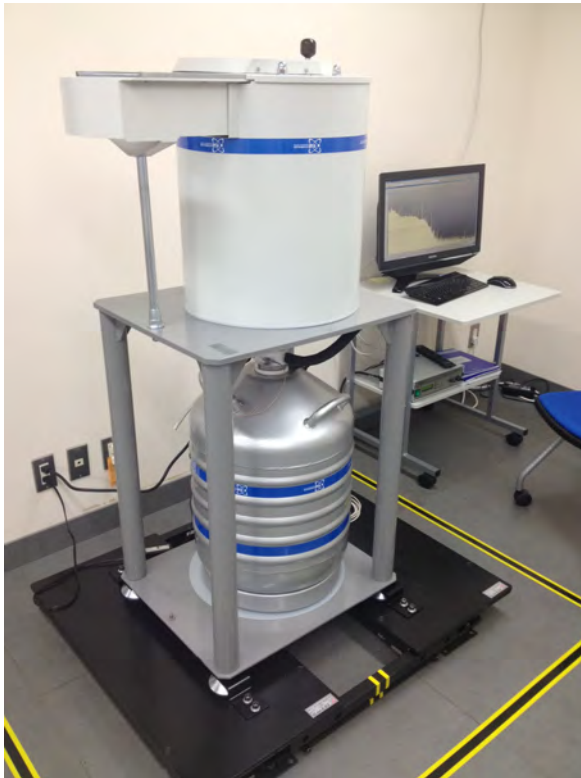


技術仕様書

高純度ゲルマニウム(HPGe)半導体検出器ガンマ線スペクトロメトリー
ラボラトリー仕様 食品・環境放射能測定システム

BSI 社製 GCD-30185



↑ 遮蔽体及び検出器

← 設置例 (免震装置設置)

製品構成例

- ・ 高純度ゲルマニウム(HPGe)半導体検出器、同軸型、P型、相対効率 30% GCD-30185
- ・ 垂直型クライオスタット
- ・ 液体窒素デュワー容器(22L)
- ・ 液体窒素センサー・レベルモニター
- ・ 遮蔽体・架台
- ・ マルチチャンネルアナライザー(MCA) MS Hybrid
- ・ ガンマ線解析ソフトウェア SpectraLineGP
- ・ 同位元素崩壊系列データベース、半減期計算ソフトウェア NuclideMasterPlus
- ・ ソフトウェア操作ウィンドウズパソコン
- ・ 免震装置

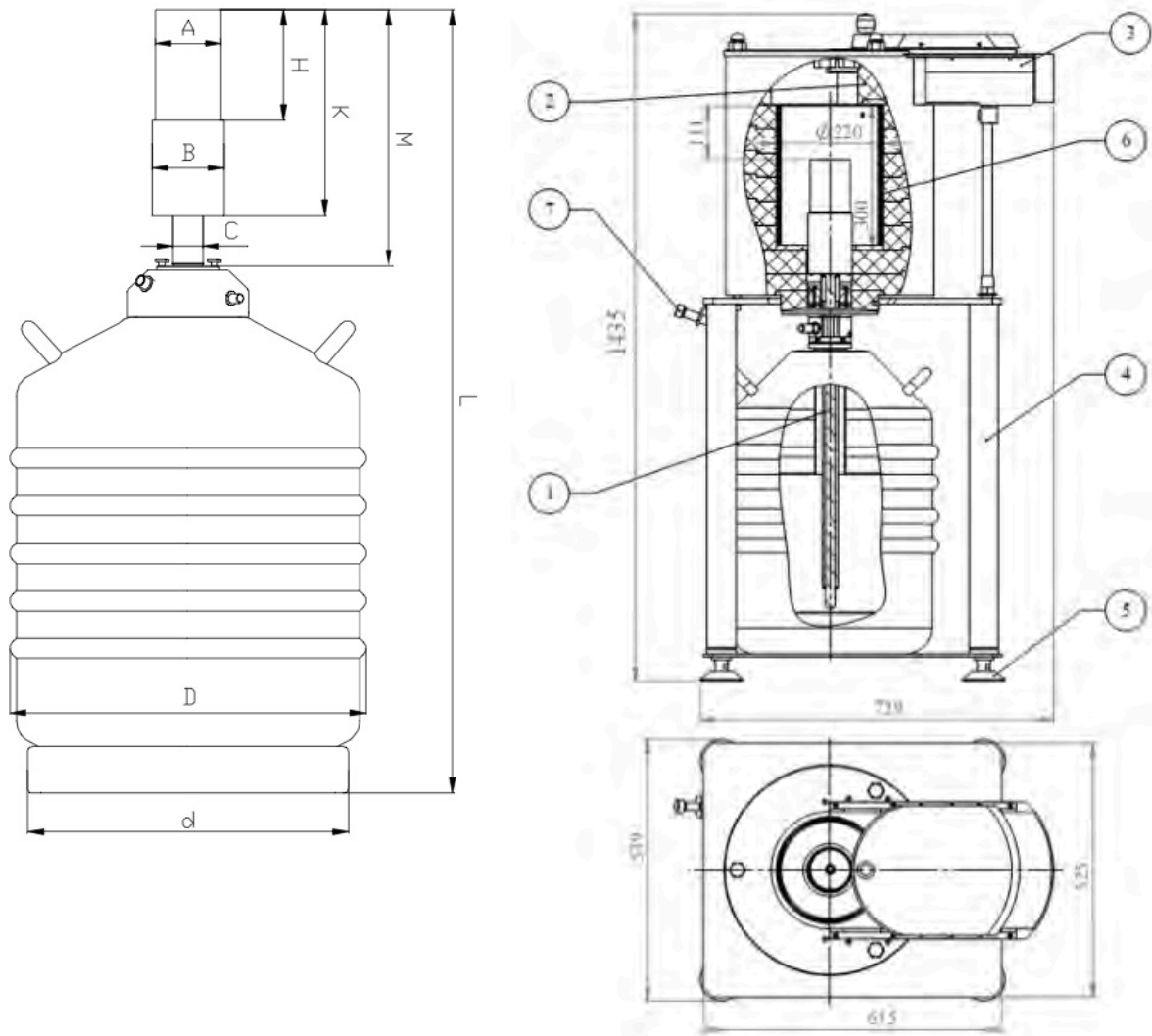
GCD-30185 検出装置部(detection unit)仕様

項目	仕様詳細
HPGe 検出器、クライオスタットの種類	検出器は同軸型、P 型 縦型クライオスタット
相対効率 (3x3 インチ NaI 検出器に対して) Co-60 線源を検出器上 25 cm に置いた場合における 1.33 MeV のガンマ光子	≥ 30%
エネルギー分解能 @ 122 keV @ 1.33 MeV	≤ 875 eV ≤ 1.85 keV
ピークシェープ FW.1M/FWHM FW.02M/FWHM	≤ 1.9 ≤ 2.65
ピーク : コンプトン比	58:1
エネルギー範囲	40 keV ~ 10 MeV
ディユワー容量	22 L
プリアンプ	検出ユニット内に装備 HV シャットダウン LED による警告表示

鉛遮蔽・架台仕様

項目	仕様詳細
遮蔽体形状	円筒形
鉛遮蔽厚さ	100 mm
銅板ライニング (+ニッケルカバー)	9 mm
低バックグラウンド鉛遮蔽の品質	²¹⁰ Pb が 70Bq/kg 以下、50 Bq/kg 程度
遮蔽扉開閉	上部スライド式
遮蔽体内設置サンプル形状	各種サイズマリネリ容器 (500ml, 1L, 2L) 各種ポリ容器、フィルター、他形状使用可

検出器部・鉛遮蔽部図面



- ①検出器ユニット（検出器、クライオスタット）
- ②鉛遮蔽体
- ③遮蔽体スライド式開閉部
- ④架台
- ⑤架台足
- ⑥銅板ライニング
- ⑦液体窒素注入口

LN2 センサー・レベルモニター



- ・液体窒素残量を 16 個の LED にて表示
- ・センサーをデュワー内にセット
- ・LN2 残量が 15%にて警告ブザー

マルチ・チャンネル・アナライザー Multispectrum Hybrid



主要機能

- ・アナログ・デジタル・コンバーター
- ・デジタルシグナルプロセッシング
- ・スペクトロメトリー
- ・HV パワーサプライ
- ・バッファメモリー
- ・液晶パネルにパラメーター表示
- ・RS-232/USB インターフェース

Multispectrum Hybrid 仕様

項目	仕様詳細
ADC/MCA (チャンネル数は切り替え可)	1,024, 2,048, 4,096, 8,192, 16,384 channel
データサイズ	32 bit / channel
積分非直線性 (INL)	< 0.04% (フルスケール 99%範囲内)
微分非直線性 (DNL)	< 1% (フルスケール 99%範囲内)
シェーピング時定数	T ₁ 2 μs, T ₂ 6 μs
アウトプット電圧	0 ~ +5,000V, 0 ~ -5,000V

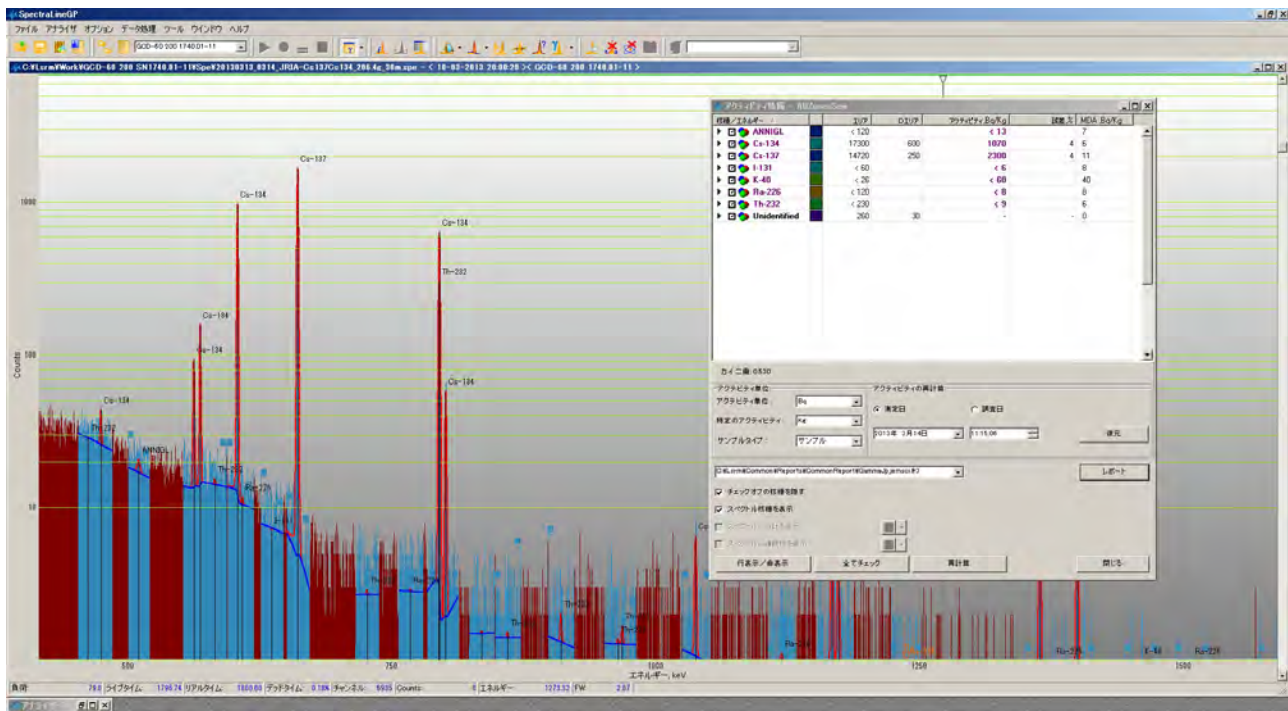
アウトプット電流	0 ~ 100 μ A
カウントレート	0 ~ 50,000 cps
コースゲイン	10, 20, 40, 100
ファインゲイン	2.5
ノイズレベル (入力に対し)	< 3 μ V for 2 μ s
温度ゲインインスタビリティ	< 0.004%/ $^{\circ}$ C
ベースラインインスタビリティ	< 25 μ V/ $^{\circ}$ C
電圧	\pm 12V
リモートシャットダウン	検出器プリアンプからの信号により、高電圧を自動的に遮断し検出器を保護
制御	コンピュータから制御可能
その他機能	LLD, ULD, P/Z adj., Live time corr., Base line restr., Pile-up rej., HV s/d.
外形寸法 (W x D x H)	305 x 210 x 85 mm
質量	2.8 kg
電源	100V ~ 230V AC, \leq 20W
環境条件	+5 ~ +35 $^{\circ}$ C、結露なきこと

ガンマ線解析ソフトウェア SpectraLineGP

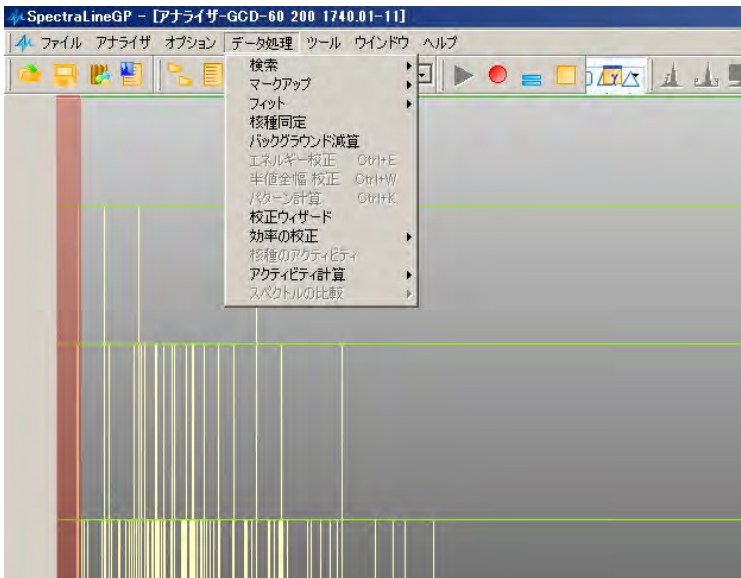
項目	仕様詳細
測定・解析	文部科学省「ゲルマニウム半導体検出器によるガンマ線スペクトロメトリー」に準拠
ピークサーチ	任意の感度レベルにて自動サーチ
ピーク情報	自動ピークサーチにて得られたピークにつき関数をフィット、ピーク中心、ピークエリア、FWHM等のパラメーターを計算し表示
キャリブレーション	エネルギー、FWHM、ピークシェープ
核種同定、計算	ライブラリにて選択した任意の核種につき自動同定、Bq計算
効率校正	混合核種ガンマ線源を用いた計数効率計算、近似曲線作成

サンプル形状	<ul style="list-style-type: none"> 任意サイズのマリネリ容器、円筒容器、フィルター等 マリネリ容器標準サイズは 500 ml, 1L, 2L 円筒形容器の標準サイズは 100 ml (U8), 200 ml 等
スペクトル表示	<ul style="list-style-type: none"> 全体表示、及びマップ付き拡大表示 複数のウィンドウ表示 Y 軸スケールは線形又は対数 X 軸スケールは拡大・縮小
エクスポート機能	カウントデータをエクセルにエクスポート可 スペクトルの画像ファイル作成
帳票 (レポート)	帳票への表示項目カスタマイズ可

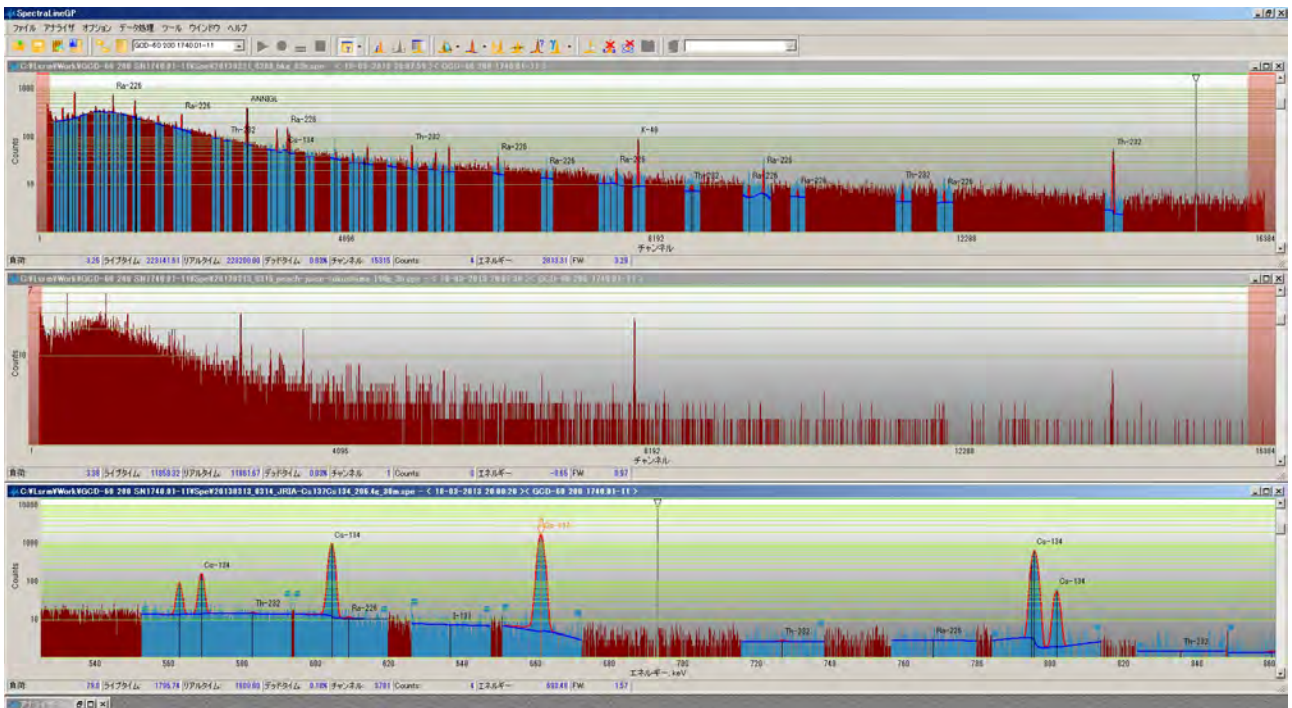
測定スペクトル、アクティビティ計算画面



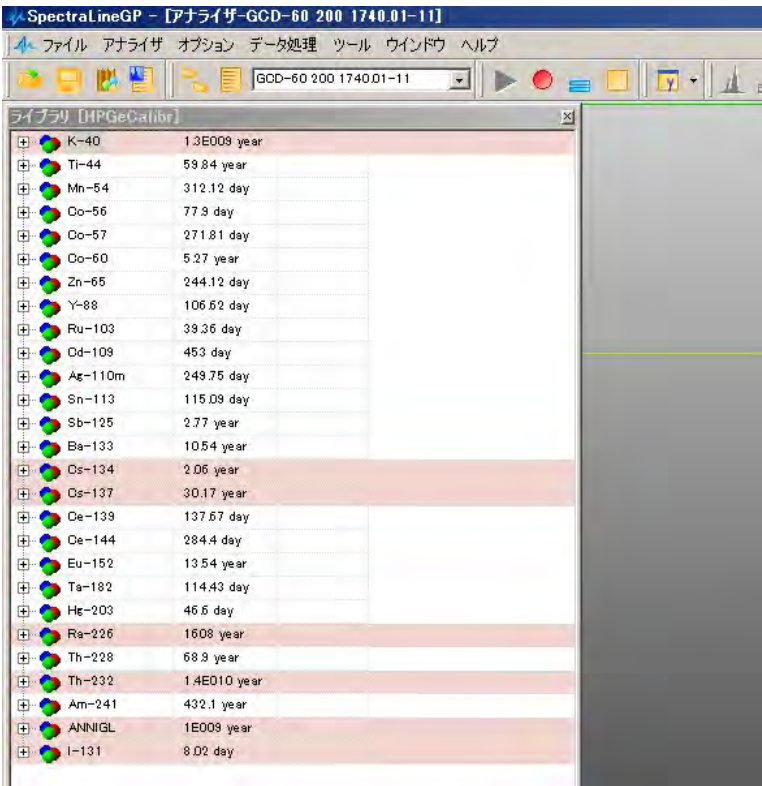
SpectraLineGP 操作画面



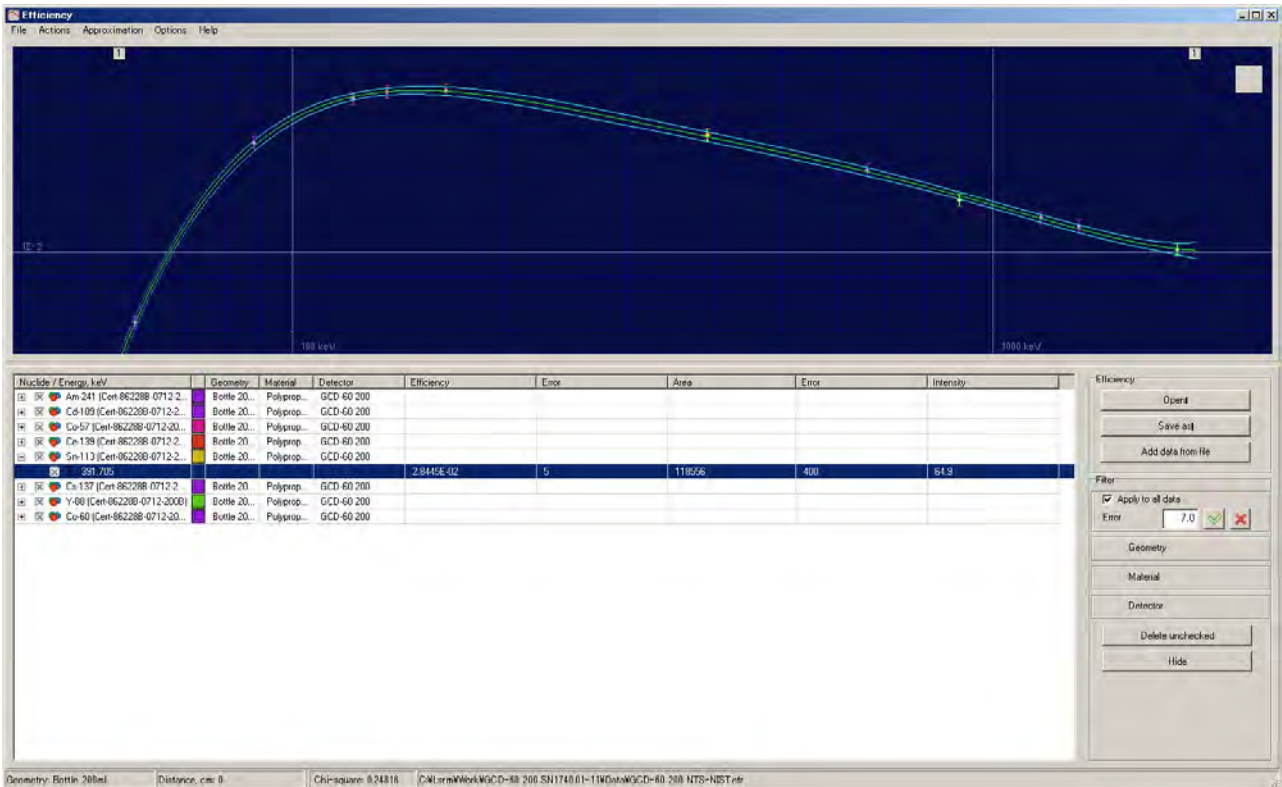
複数スペクトル表示



核種ライブラリ表示



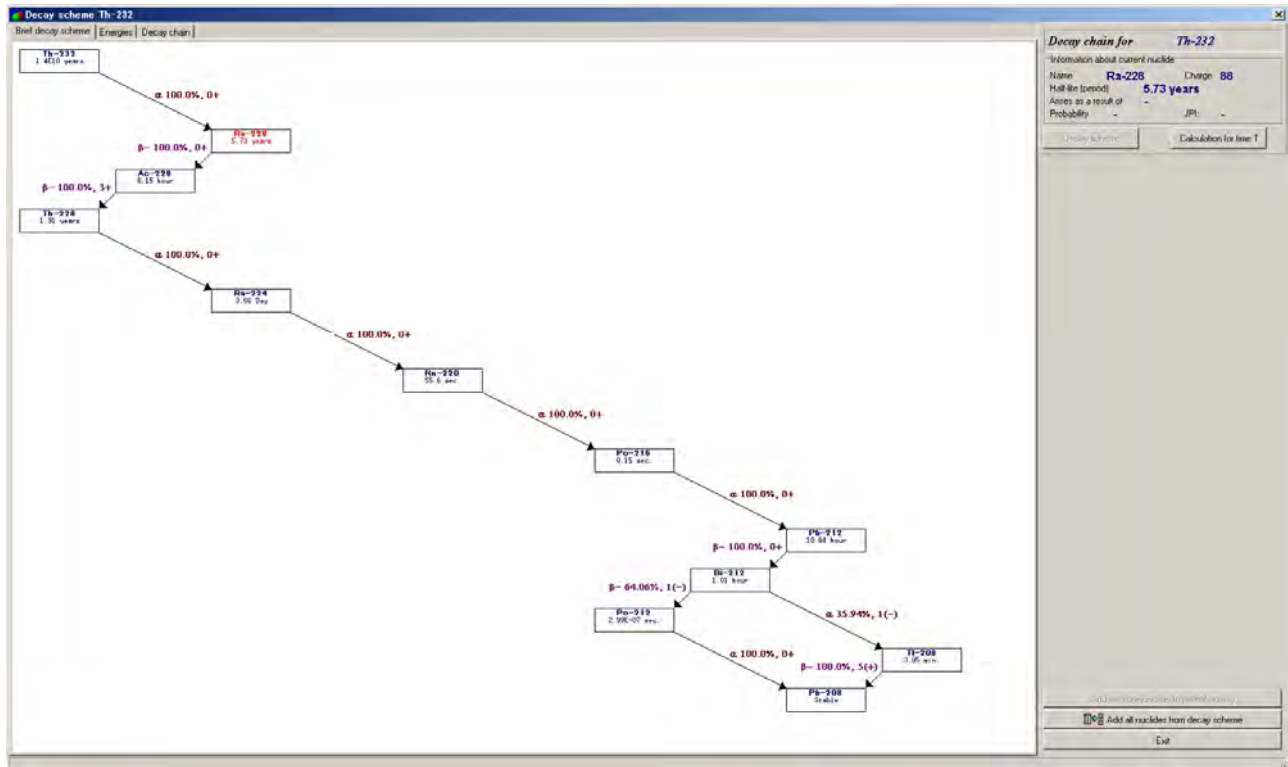
効率曲線作成画面



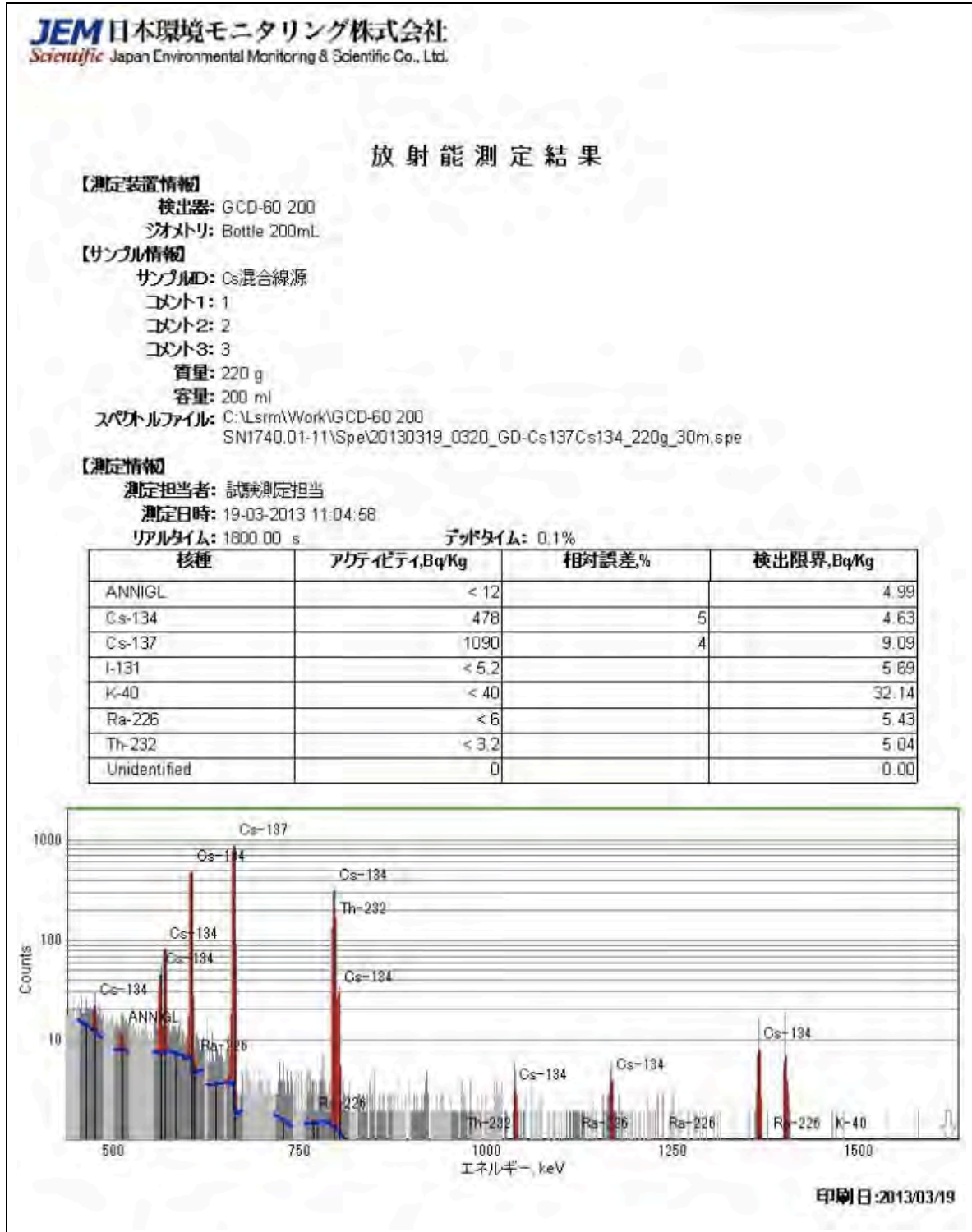
同位元素崩壊系列データベース、半減期計算ソフトウェア NuclideMasterPlus

項目	仕様詳細
核種データベース	<ul style="list-style-type: none"> 任意の核種を選択し、崩壊系列を表示 メンデレーエフ周期表 同位体チャート（全ての同位体を表示、放射性同位体は半減期を表示） 各放射性核種のエネルギー、イールド（放出率）表示 核種ライブラリ作成
半減期計算	任意の核種につき、指定の日時から指定の日時における Bq 値を計算
効率計算	任意のジオメトリにつき、形状、素材の化学組成、密度等を考慮し、モンテカルロ法により効率を計算
サム効果補正	任意のジオメトリにつき、指定した核種につきサム効果補正 (true coincidence correction) 係数を計算

崩壊系列表示（トリウム系列）



SpectraLineGP 帳票出力例



免震装置 (株式会社エーエス製 ASTCR 免震モデル SSX-410-890E 特注仕様)

免震効果を得るための「ASTCR免震」機構

- **車輪とレールのシンプル構造。**
向きの異なる車輪とレールで、水平方向の揺れに360°対応します。
- **積載荷重に左右されない免震効果。**
積載荷重に比例する減衰力により、いつでも変わらない免震効果が得られます。

- **積載物の偏心による影響もゼロ。**
二方向レールにより軌跡を固定。重心が偏った際も免震効果に影響はありません。
- **メンテナンスに専門知識は不要。**
手間のかかる調整が不要で、メンテナンスも簡単に行なえます。

ASTCR免震装置構造

減衰力

車輪と車軸の摩擦により、揺れを抑える減衰力を得ています。

復元力

中心へ向かって傾斜したレールが、復元力を発揮します。

ASTCR免震装置は事業継続計画(BCP)の必需品

「免震」とは、守りたい対象物を地震の揺れから「切り離す」技術で、いわば「揺れさせない」地震対策。そして「免震」をエーエスが独自に応用した装置がASTCRです。サーバー機器などの対象物と地面の振動を絶縁することができるため、激しい揺れが起こっても対象物は振動を受け流し、まるで別空間にいるかのように、ゆっくりと静かに揺れます。ASTCRは、地震時に建物や施設が被災した場合にも事業の中断を防げる、BCP(Business Continuity Plan[®])にも貢献。たとえ中断を余儀なくされても、短時間で再開できる程度の被害にとどめられます。

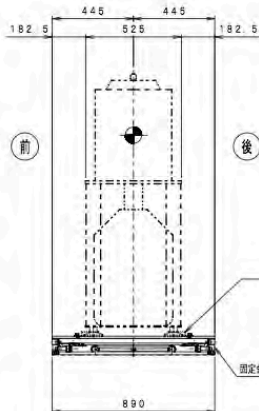
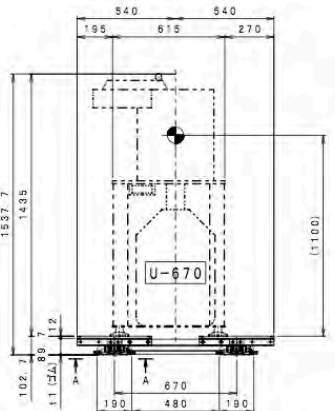
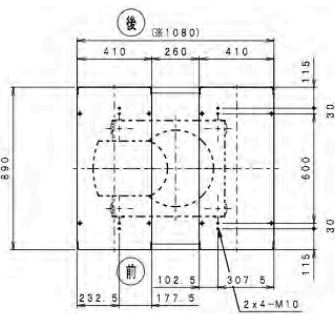
※内閣府 事業継続ガイドライン第一級より

耐震

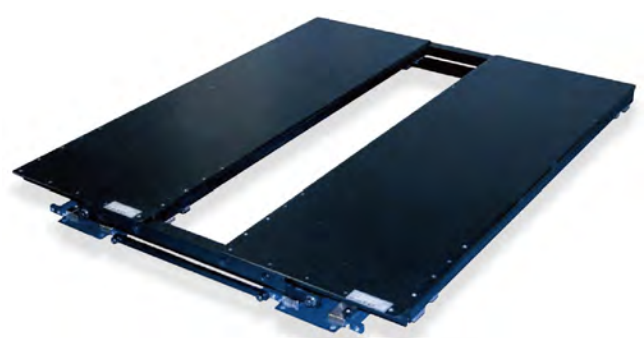
倒れない目的でFA床やコンクリートに直接固定します。

免震

揺らさない目的でFA床に免震装置を設置し、その上にラックを搭載します。



- ・ HPGe システム用に最適カスタマイズ設計
- ・ 新潟中越地震波の二次元方向加速度を減衰
- ・ 許容加重は2トン (HPGe 装置は約 0.9t)
- ・ 装置の高さは 92mm のスリム設計
- ・ 上架台と台車、下架台が一体構造



カスタマイズ可能構成品、オプション選択可能品

検出器

- ・ P 型検出器(GCD)の相対効率は 10%～160%から選択可
- ・ 低エネルギー側につき 3 keV～に拡張した extended range 検出器
- ・ 極低バックグラウンドマテリアルを使用した検出器・クライオスタット
- ・ 各種クライオスタット形状 (U 型等)
- ・ 井戸型検出器 (GWD)
- ・ プレナ型検出器 (GPD)

冷却

- ・ デュワー容器サイズは 22L、30L から選択可
- ・ 液体窒素蒸発防止装置 (ハイブリッド冷却)
- ・ 電気冷却装置

遮蔽体

- ・ 極低バックグラウンド鉛遮蔽 (^{210}Pb が 50 Bq/kg 以下、内側 2 cm は 5 Bq/kg 以下)
- ・ 鉛厚 15cm の遮蔽体
- ・ 遮蔽体をデュワー容器の横に設置
- ・ 自動サンプルチェンジャー装置

MCA/ADC

- ・ 検出器 2 本接続、同時制御可能な MCA 選択可
- ・ 液晶パネル、オシロスコープ内蔵型 MCA 選択可
- ・ イントラネットワークにより、別の部屋からガンマ線解析ソフトウェア監視、操作、MCA 制御
- ・ インターネットを通し、遠隔地からソフトウェア監視、操作、MCA 制御

HPGe 検出器の用途別装置構成例

- ・ ラボラトリー仕様 食品・環境放射能測定システム (本仕様書にて紹介)
- ・ 携帯型 (検出器、デュワー、MCA、液晶パネル一体型) NitroSPEC (in-situ 対応可)
- ・ 携帯型電気冷却仕様 HandSPEC (in-situ 対応可)
- ・ ポータブル型 (in-situ 対応可)
- ・ 流体連続測定システム FlowSPEC (車載システム製作可)
- ・ 小舟搭載型浮遊式水上監視システム

(*) HPGe 検出器装置を構成する各部品、パーツ類は、単品での納入、または各部品、例えば検出器や MCA を他社装置システムに接続することが可能です。詳細はお問合せください。

(正規輸入代理店) 日本環境モニタリング株式会社
〒232-0041 神奈川県横浜市南区睦町1-5-1
TEL: 045-341-0539 FAX: 045-341-0523
E-mail: info@jemsci.co.jp

8/1/2013