



多用途対応 HPGeスペクトロメータ

Aegis™

可搬型 HPGeスペクトロメータ



特長

- 温度サイクルフリー クライオスタット
- ラボグレードの優れた分解能
- 高効率 40% あるいは BE5030と同等のHPGe結晶を選択可能
- オプションのリモートディテクタチェンバ(RDC) でバックシールド可能
- オールインワン設計で取り扱い容易
- Genie™ 2000 ソフトウェアでシステム制御
- 気温 -20 °C ~ 50 °Cで動作 (本体冷却時)
- ワイドエネルギーレンジで、あらゆるフィールド環境、ラボ用途に対応
- UPS内蔵、温度サイクルフリークライオスタットで、最長の動作時間を実現
- MIRION (Canberra™) 製 ISOCS™ カートに対応
- ISOCS/LabSOCS™ 効率校正で、複雑な形状の試料も現場で迅速に計測可能
- 大雨や多塵環境にも対応
- 外装面の除染容易、内部汚染リスクゼロ (IP65)

概要

Aegis 可搬型HPGeスペクトロメータは、温度サイクルフリーのクライオスタット、操作性に優れたオールインワン設計、ラボレベルの高エネルギー分解能など、最先端の機能を備えています。用途に応じて検出器を選択できるほか、オプションで、検出器のバックシールドができるリモートディテクターチャンバ(RDC)などと組み合わせることも可能です。

これらの機能により、Aegisスペクトロメータは、フィールドとラボ両方で多様な用途に対応できるようになりました。

Aegis 可搬型HPGeスペクトロメータには、冷却ファンがなく、保護等級であるIP65適合設計のため、システムの内部部品の汚染リスクがありません。大雨の条件やほこりの多い環境でも問題なく展開することができます。また外装面は、簡単に除染ができ、すぐにサービスに戻せるように設計されています。高効率クーラーを内蔵しているため、検出器は最大50℃までの広い温度範囲で冷却することができます。



用途に応じた構成

この装置は、複数の検出器とクライオスタットのオプションを選択できる史上初の可搬型HPGeガンマスペクトロメータです。標準的な結晶は40%の大型の同軸型結晶で、40keVから10MeVまでのガンマ線エネルギーに対して優れた感度を持っています。100keV以下（15keV以下）で高効率が必要な場合は、40%XtRa同軸型結晶の方が適しています。究極的に優れた感度性能を求める場合は、15 keVまでのエネルギー分解能と、1332keVでの相対効率が45%に達するBE5030結晶を選択することができます。

通常、可搬型 HPGe スペクトロメータは、HPGe 結晶を装置本体に組み込んで設計されていますが、Aegisスペクトロメータであれば、オプションの RDC クライオスタットを使用することもできます。これにより、HPGe結晶をそのほかのユニット部分から分離し、結晶の遮蔽を可能にします。その結果として：

- 最上級クラスのガンマ線検出効率と優れたエネルギー分解能があらゆる場面やバックグラウンド条件において優れた性能を発揮。どんなフィールド用途やラボ用途にも簡単に最適化することができます；
- Aegisは、マルチユースシステムとして展開することができます。例えば、通常時はラボにおける標準的な鉛シールドの下にシステムをセットアップすることができ（下図）、緊急時にはそれを取りはずして、フィールド用途のために持ち出すことができます；
- 標準ISOCSカート、およびほとんどのラボ用HPGeシールドと互換性があります。（右図）



Aegisはオールインワン設計。異なる測定セットアップへの切り替えが素早くできるので、多用途対応機能の活用が容易です。イーサネットケーブルでGenie 2000コンピュータをAegisスペクトロメータに接続するだけで、オンラインの情報活用も可能です。

底部の4つの取り付け穴と各側面の6つの取り付け穴は、VESA100x100mm規格に基づいて配置されており、あらゆる用途への取り付けが容易です。オプションのAEGIS ISOXADAPTやAEGIS 7413ADAPTの取付キットを用いることで、新規または既存のキャンベラISOCSカートや7413-425三脚にそれぞれAegisスペクトロメータを取り付けることもできます。



バッテリー

このシステムには、ホットスワップ可能な充電式LiFePO4バッテリーが2個搭載されており、冷却状態で最大2.5時間の動作を実現します。バッテリーは、UN3481認証を取得しているため、装置と共に空輸可能です。ホットスワップ機能によって、バッテリー切れのために現場での継続測定が中断してしまう事態を回避できます。充電完了したバッテリーは、使用中の電池が完全に消耗する前に1つずつ交換することができます。標準システムには合計4個のバッテリー（内蔵バッテリー2個と予備バッテリー2個）が付属しており、追加で予備バッテリーの購入も可能です。

LiFePO4バッテリー採用の理由

LiFePO4またはLFPとして知られているリン酸鉄リチウムバッテリーは、正極材料としてリン酸鉄リチウムを使用したリチウムイオン電池です。LiFePO4バッテリーパックは、標準的なリチウムイオンパックよりも多くの利点を備えています；

- ① **本質的な安全性：** 熱暴走や不意に発生する継続的な過熱など、爆発につながる恐れのある現象が生じる可能性が非常に低い。結果として、燃焼性と爆発の危険性の両面でリチウムイオンよりも安定しており、より安全です。
- ② **耐用年数の長さ：** 一般的に、他のリチウムイオン技術よりも多い1000~2000回の充放電サイクルがあります。また、LFPセルの内部放電率が低いという特性も、長期間保存に貢献しています。
- ③ **環境にやさしい：** ニッケル、コバルト、重金属含みません。(RoHS指令適合)
- ④ **動作温度範囲が広い：** LFPセルは、極端な温度レベルにおいてライフサイクルの劣化が少ない傾向にあります。

温度サイクルフリーのクライオスタット設計

Aegisスペクトロメータは温度サイクルフリー設計。冷却状態時にバッテリー切れが起きても、ダウンタイムを最小限に抑えます。従来のクライオスタット検出器は、再冷却の前に一旦室温まで温度を上げる必要がありました。しかしAegisのクライオスタットは、そのような完全な温度サイクルを必要としない改良された技術を取り入れています。HVが切れた場合には、作業者が電源喪失に気づき、状況を把握した時点ですぐに問題点の修正が可能で、完全な温度サイクルをフルで行わずとも再冷却できます。つまり、Aegisの温度が一部上昇したとしても、従来の数日単位ではなく数分から数時間で、迅速に復帰可能であるということです。なお室温（25℃）からの冷却には必要な時間は、12時間以内です。

制御と通信

システムの制御は、イーサネットケーブルでPCまたはタブレットに接続しGenie2000ソフトウェアで行います。さらに、GPSモジュールがユニットに組み込まれています。GPSモジュールは、ご要望に応じて工場での物理的に取り外すことができます。背面パネルにはRJ-45コネクタ、電源ジャック、6つの多目的GPIOコネクタがあり、以下のような増幅エネルギー信号のモニタリングやTTL互換信号の処理が可能です。

- サンプルチェンジャー制御
- PHAの取得状況
- PHA外部スタート/ストップ制御
- 受信カウント率
- コインシデンス、アンチコインシデンス
- 不具合表示



仕様

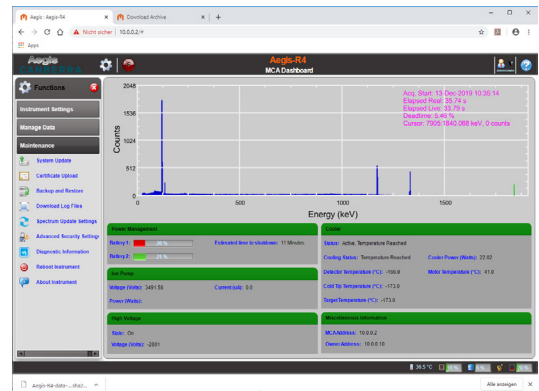
検出器

モデル	相対効率 (%) 典型値	エネルギーレンジ (keV) 典型値	FWHM分解能 (keV) 保証値		エンドキャップ径 mm (in.)
			122 keV エネルギー	1332 keV エネルギー	
AEGIS-GC40	40	40 - 10,000	1.4	2.1	83 (3.25)
AEGIS-GC40-RDC	40	40 - 10,000	1.4	2.1	83 (3.25)
AEGIS-GX40	40	15 - 10,000	1.4	2.1	83 (3.25)
AEGIS-GX40-RDC	40	15 - 10,000	1.4	2.1	83 (3.25)
AEGIS-BE5030*	45	15 - 3,000	1.0	2.0	102 (4.0)
AEGIS-BE5030-RDC*	45	15 - 3,000	1.0	2.0	102 (4.0)

上記の値は、23℃の周囲温度で測定されたIEEE Std 325-1996に準拠しています。相対効率は典型値であり、保証値ではありません。

* 注) AEGIS-BE5030、AEGIS-BE5030-RDCの相対効率は、上記IEEE Std 325-1996の条件にかかわらず典型値であり、保証値ではありません。

AegisシステムがGenie2000ソフトウェアにより制御されている間、Aegisダッシュボードはシステム操作の概要を提供する専用のアプリケーションから開くことができます。



Aegis ダッシュボード

ダッシュボード表示:

- Aegis MCAメモリのスペクトル
- 一般的/詳細ステータス：バッテリー、冷却器、プリアンプ、MCA、イオンポンプ、システム、GPS、ネットワークのステータス表示と診断
- 基本機能：
 - ファームウェアの更新
 - ユーザーアカウント管理
 - ネットワークマネージャー

将来にリリースされるファームウェア・アップグレードについては、Mirionのウェブサイトを利用して可能。Aegisダッシュボードからファームウェア・アップデート機能を使用してインストールすることができます。

Aegisスペクトロメータには、システムのトップパネルにバックライト付きLCDスクリーン、LED表示、キーボードコントロールボタンが搭載されています。LCDスクリーンはMCA、冷却器、イオンポンプ、プリアンプ、コンピュータの状態を表示。4つのキーボード制御ボタンは、システム電源、検出器バイアス高電圧、冷却器の制御、および様々なLCD画面ページのナビゲーションに使用します。2つのバッテリー残量は25%刻みで表示されます。スクリーンには、システムの IP アドレスがリスト表示されるので、Genie 2000 搭載のホストコンピュータへの接続が容易です。

検出器

電気冷却

- タイプ: スターリング冷却機
- 冷却に必要な時間: <12 時間、25 °Cにおいて

MCA

- 256-32768 チャンネル、同サイズの2メモリーグループをサポート
- ライブタイム修正
- 高圧インビット: 検出器が動作温度に達するまで、自動的に高圧インビット
- コースゲイン: x2.0 – x430.5 (19% 刻み)
- ファインゲイン: x0.8 – x1.2 (0.004% 刻み)
- ゲイン減衰器: ON/OFF; ON選択時は、ONを選択すると4分割入力の減衰が有効になり、パルス振幅の大きいプリアンプ信号によるオーバーロードを最小限に抑えることができます。
- 3つのMCA 汎用入出力 (GPIO) 信号

操作

ディスプレイ

- Aegie本体上部に配置した、小文字表記のLCDディスプレイ (別ページでシステムの動作ステータスを表示)

ハンドル

- Aegis本体上部に、取り外し可能なハンドルx2

操作コントロール

- キーボード:
 - 電源 On/Off
 - 冷却器 On/Off
 - HV On/Off

通信

Aegis - PC

- RJ-45 (イーサネットケーブル)

GPS

- 精度: 5メートル未満
- オプションとして、工場にて本機能の削除可能

GP I/Oポート

- バッファ付き入力/出力MCX信号コネクタ x 6 :
 - MCA制御のGP I/Oポート x 3 が、TTL互換信号を処理
 - 故障状態 GPIO x 1
 - モニタ出力 GPIO x 1: 外付けオシロスコープ用 内部エネルギー帯信号のリアルタイムイメージ
 - 将来的に使用するためのGPIO x 1

電気機構

機器

- ユニバーサル ACアダプタ (100-240 V, 50-60 Hz 入力)
- 標準および スペアバッテリー (オプション): 充電式 LiFePO4 49.5Wh電池 x2, ホットスワップ機能が最長 2.5 時間*の動作 (バッテリー x2)。Aegis内での充電時間は <2 時間。バッテリーは UN3481認証により、本体と共に空輸可能
- Aegis外付けバッテリーチャージャー: ユニバーサル 100 – 240 Vac, 50-60 Hz 入力チャージャー、1度に入力できるチャージャーは1台。外付けバッテリーチャージャー使用時の充電時間は <1 時間

*数値はあくまでも参考値です。実際の実行時間はアプリケーションの仕様に依存します。

機構

- 筐体: マグネシウム塗装で除染容易
- 寸法: 420 x 356 x 160 mm (L x H x W)、ハンドル x 2 含む、RDC含まない)
- 重量: 16.6 kg、AEGIS-BE5030-RDCおよび内蔵バッテリー x 2 含む
- バッテリー重量: 860 g/バッテリーモジュール毎
- SHIPPINGケース寸法: 94 x 79 x 49 cm (L x H x W)

- SHIPPINGケース重量: 50 kg (含まれるもの: Aegis ユニット、交換用バッテリー x 2、AC電源、外付けAC バッテリーチャージャー x 2、取扱説明書およびスペックシート)。または 22.5 kg (空の場合)

環境

- 気温:
 - 冷却状態を保持するための気温: -20 °C ~ 50 °C
 - 室温から冷却を行う際の気温: -20 °C ~ 25 °C
- IP65 保護等級

規格

補足情報:

- TÜV SÜD (NRTL)による試験済

EMC規格:

- EN EN61326-1:2013

低電圧安全規格:

- EN 61010-1:2010
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1:2012
- UL 61010-1:2012

2011/65/EU (RoHS)、2014/30/EU (電磁適合性)、および2014/35/EU (低電圧)の規定に準拠

型番

- AEGIS-GC40: Aegis高純度Geスペクトロメータ (40% GC結晶、RDCなし)
- AEGIS-GX40: Aegis高純度Geスペクトロメータ (40% GX結晶、RDCなし)
- AEGIS-BE5030: Aegis高純度Geスペクトロメータ (BE5030結晶、RDCなし)
- AEGIS-GC40-RDC: Aegis高純度Geスペクトロメータ (40% GC結晶、RDCオプション含む)
- AEGIS-GX40-RDC: Aegis高純度Geスペクトロメータ (40% GX結晶、RDCオプション含む)
- AEGIS-BE5030-RDC: Aegis高純度Geスペクトロメータ (BE5030結晶、RDCオプション含む)

全てのモデルに、以下のものが含まれています:

- 堅牢な SHIPPINGケース
- 内蔵バッテリー x 2
- スペアバッテリー x 2
- AC 電源
- 外付け ACバッテリーチャージャー x 2
- S504 Genie 2000 ソフトウェア V3.4.2
- 取扱説明書

摘要:

- デスクトップまたはタブレット型コンピュータは含まれておりません
- エンドキャップ径は、標準ISOXSHLDIに適合します
- 標準版の ISOCS/LabSOCS特性評価は、ISOXCALの型番を用いてご注文ください。

オプション/アクセサリ:

- AEGIS-NGPS: GPS機能を削除
- AEGIS AC-SUPPLY: 100-240 V AC電源
- AEGIS DC-SUPPLY: 12 V 車輪用DCアダプタ
- AEGIS AC-BATTCHG: 100-240 V 外付けACバッテリーチャージャー (Aegisバッテリー用)
- AEGIS BATT: スペア用 Aegisバッテリー
- AEGIS ISOXADAPT: Canberra製 ISOCSカートとの固定用 アダプターキット
- AEGIS 7413ADAPT: 7413-425 三脚との固定用 アダプターキット

※仕様は、やむを得ず事前の通知なく変更されることがあります。予めご了承ください。



ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ株式会社

東京本社: TEL 03-5835-5402 大阪営業所: TEL 06-4806-5662

E-mail: jp-sales@mirion.com URL: www.mirion.com/jp

Copyright © 2022 Mirion Technologies, Inc. or its affiliates. All rights reserved. Mirion, the Mirion logo, and other trade names of Mirion products listed herein are registered trademarks or trademarks of Mirion Technologies, Inc. or its affiliates in the United States and other countries. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners.

