Luminex

Amnis™ CellStream™
フローサイトメーター

Amnis™ テクノロジーによる超高感度ハイエンド卓上フローサイトメーター

卓越した**柔軟性**と**パフォーマンス**の融合

Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターは、比類なき感度、拡張された機能、柔軟なハイスループット測定、それらすべてをお求めやすい価格で実現できるベンチトップシステムです。

卓越した光学システム

- Amnis™ フローサイトメーター独自の特許取得済みのカメラ技術により、測定中の細胞をリアルタイムで確認し、品質管理やトラブルシューティングに役立てることが可能

高感度フローサイトメーター

- 従来型のPMT（光電子増倍管）をCCD検出器に置き換え、微小粒子測定が可能な優れた感度を実現
- MESF値が極めて低いため(<10 FITC, <5 PE)、低濃度の蛍光色素を検出可能
- 優れた微粒子検出性能により、バクテリア、ウイルス、細胞外小胞の研究に最適なシステム
- 複雑な細胞集団に対して、Amnis™ CellStream™ のシステムは卓越した解像度を提供し、イムノフェノタイピングや他のマルチカラーアプリケーションをサポート

ハイスループットのイベント取得

- シングルチューブと96ウェルプレート用オートサンプラーの測定フォーマットを標準搭載しているため、サンプル数に柔軟に対応
- 最大7レーザーの搭載により、20カラー、前方散乱光、側方散乱光の計22検出チャネルで柔軟な測定が可能
- レーザー増設は設置場所で実施可能

直感的な操作が可能なソフトウェア

- 21 CFR Part 11に対応した機能により、FDAに準拠したクローズドなシステムで電子記録と電子署名の管理を支援
- 日々の自動キャリブレーションにより、一貫した正確な結果を保証
- 測定中のサンプルを視覚的に確認できる独自のイベントギャラリーにより、品質管理およびリアルタイムでのトラブルシューティングが可能

Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターの光学構造

Luminexの特許取得済みのTime Delay Integration（TDI）とカメラ技術は、従来のフローサイトメーターを凌駕する感度と拡張性を提供します。

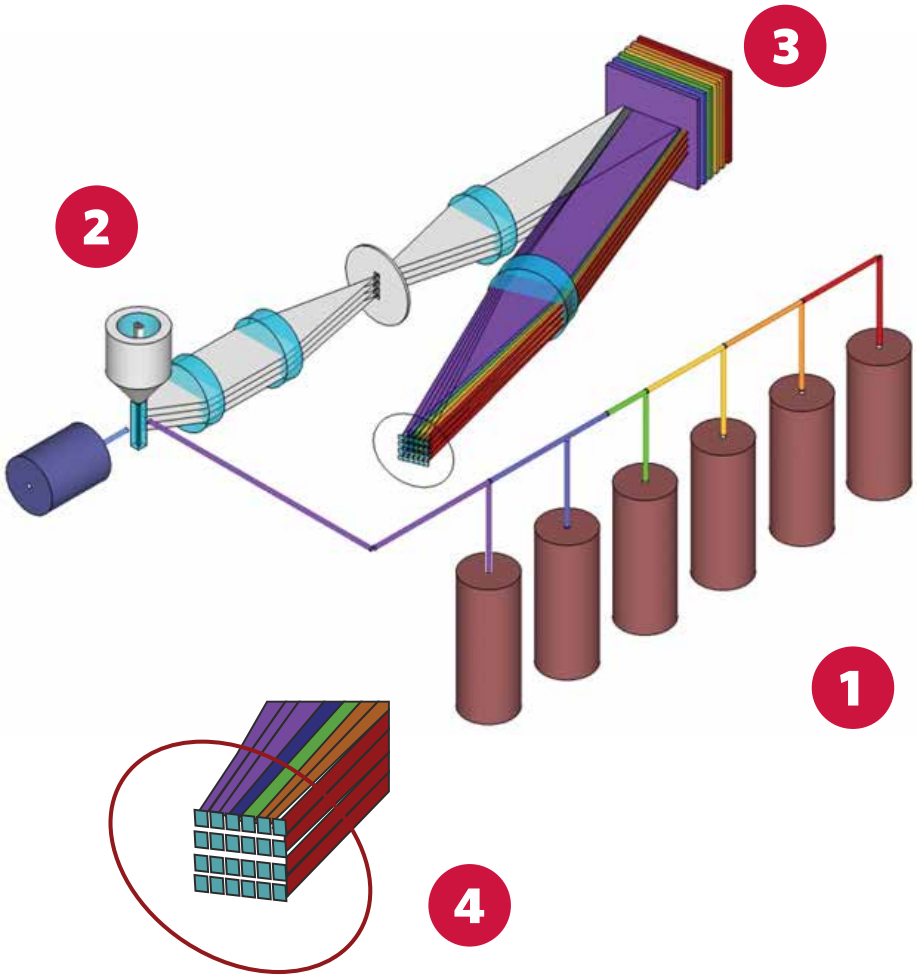


図1

Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターの構造

1. 最大7種のレーザーが各照射域に集光する。
2. ハイドロダイナミクス効果でフローセル内で一列になった細胞がレーザー照射域を通過。細胞に結合した蛍光色素が励起され、生じた蛍光が集光システム内に放出される。蛍光は集積され、中間結像面へ送られる。
3. 中間結像面で垂直方向に4分割されている光はそれぞれフィルタースタックで22の別々のチャネルのデータに分解される。
4. 22チャネルすべてがCCD（電荷結合素子）アレイに効率よく配置される。このシステムのセンサーには、特許取得済みのAmnis™テクノロジーと同様のCCDを使用した複数の個別集光領域が設けられ、各チャネルごとに蛍光を捕捉する。

比類なき感度

高感度の蛍光検出

Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターの蛍光感度を標準的な8ピークレインボーキャリブレーションビーズ（Spherotech社）を用いて評価しました。

データはAmnis™ CellStream™ フローサイトメーターの高い蛍光感度を示しています。

- 未染色ビーズ（最初のピーク）の分離が明瞭で、最小蛍光強度のビーズ（左から2つ目のピーク）を含めた全8ピークを各検出チャネルごとに明確に分解
- 優れたMESF値（Molecules of Equivalent Soluble Fluorochrome）
- MESF <10 FITC、MESF <5 PE

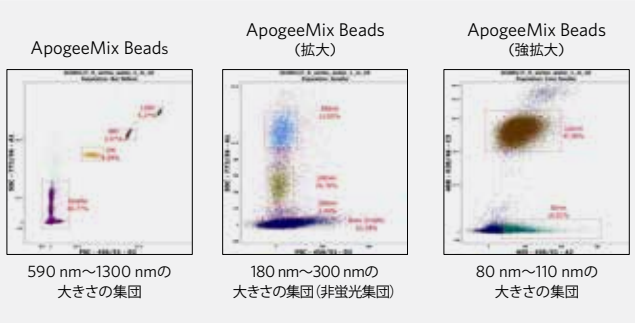
図2

サブミクロン粒子の高感度検出

Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターは、27 nmの微粒子を明確に検出し、識別します。右の図は、直径180 nm、240 nm、300 nm、590 nm、880 nm、1,300 nmのシリカビーズ（ApogeeMix Beads、ApogeeFlow社）の取得結果を示しています。この混合液には、80 nm、110 nm、500 nmの緑色蛍光ビーズも含まれています。

出典：ニューカッスル大学フィルビー研究所でのAmnis™ CellStream™ フローサイトメーターとApogeeMix Beadsを用いた測定データ（2020年1月）

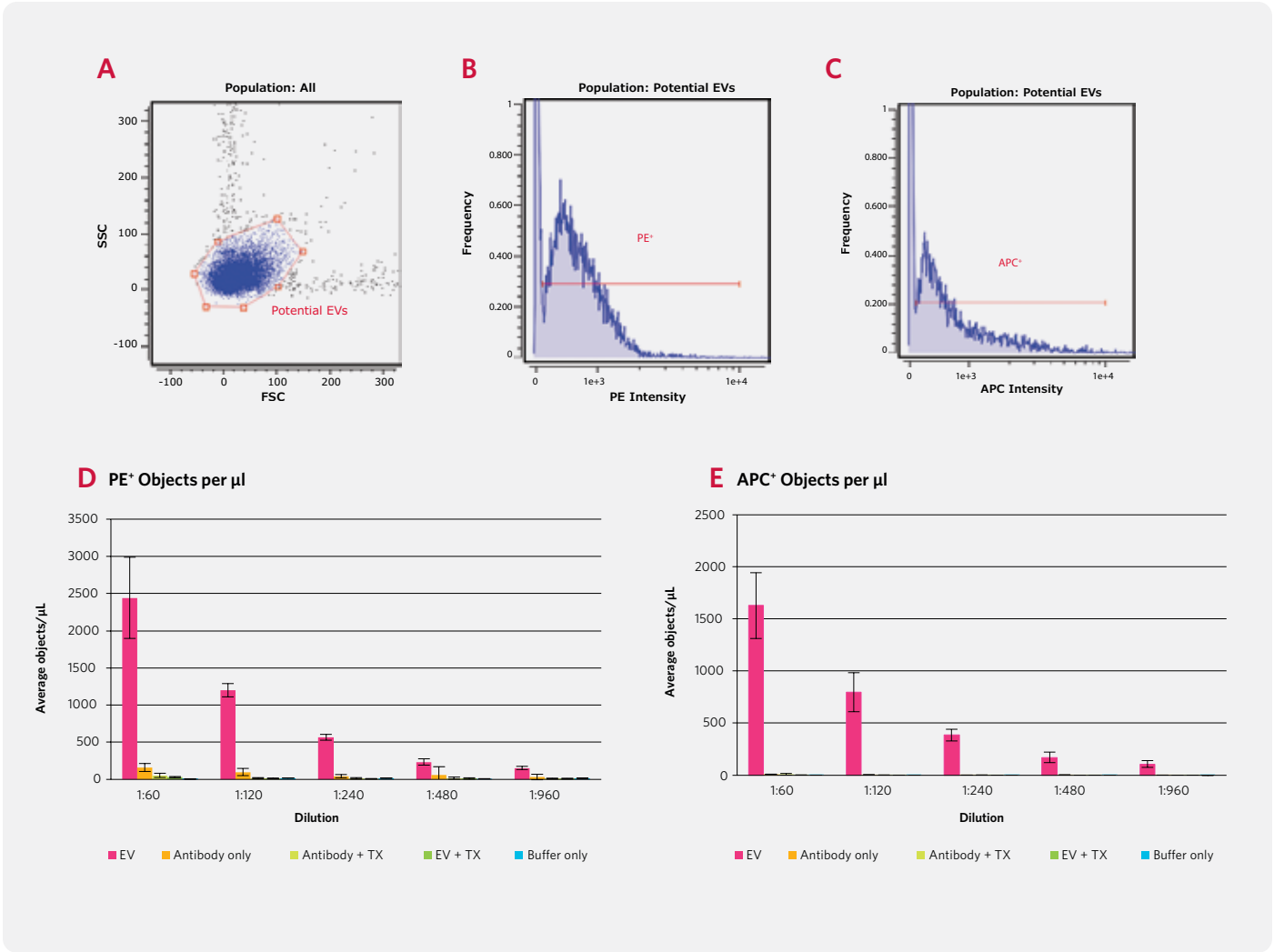
図3



微粒子検出モードによる超高感度検出

近年、細胞間コミュニケーションの重要なメディエーターとして細胞外小胞（EV）の重要性が指摘されています。EVは、エクソソーム、マイクロベジクル、アポトーシス小体を含む膜由来の構造物です。以下の解析は、Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターの微粒子検出モードの高感度と高機能を示すものです。
この解析では、赤血球由来のEVを抗CD235ab-PE抗体と抗CD41-APC抗体を用いて染色しました。一方、陰性コントロールとして、抗体のみ、PBSのみ、抗CD235ab-PE抗体/抗CD41-APC抗体で標識した赤血球由来のEVにTriton® X-100（TX）を加えた試料を用意して測定しました。はじめに初期ゲート（SSCとFSCプロット）を用いて潜在的なEV集団を同定しました。このゲートを使用して（B）PE⁺、（C）APC⁺のイベントを同定しました。各実験サンプルとコントロールサンプルにおける1 µL中のPE⁺、APC⁺のオブジェクト数を（D）と（E）に示します。各棒グラフは、左から標識EV、抗体のみ、抗体 + Triton® X-100、標識EV +Triton® X-100、バッファーのみを示しています。1 µLあたりのオブジェクト数は、（B）、（C）に示したPE⁺ゲートとAPC⁺ゲートに含まれるイベントです。

図4



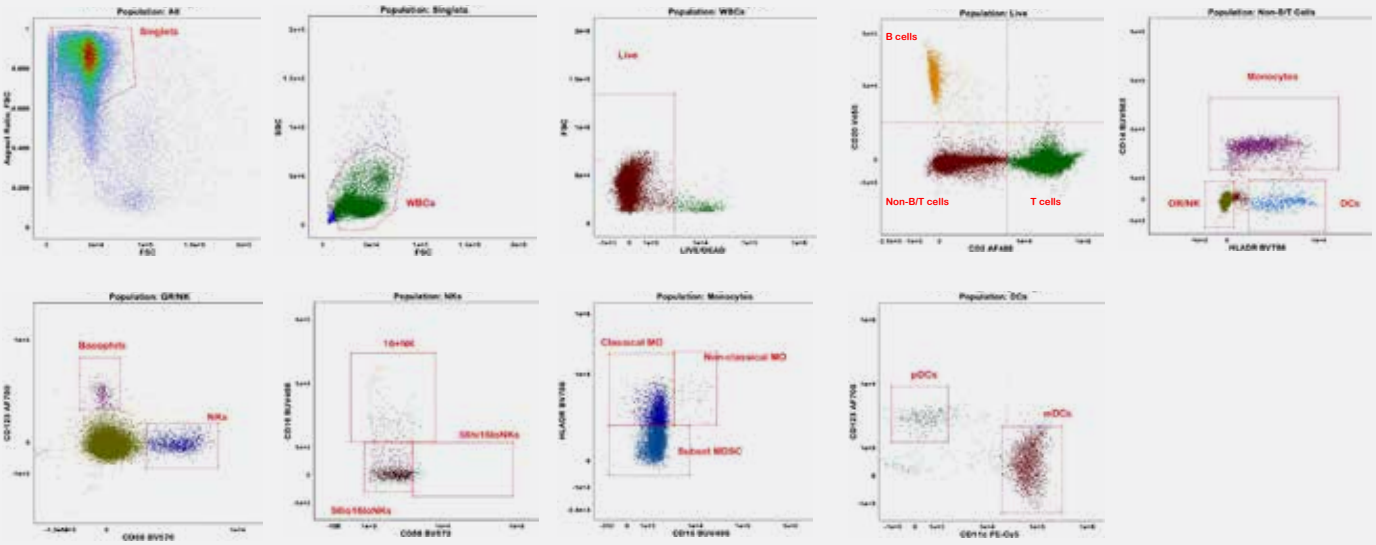
多様なアプリケーション

Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターを用いると、さまざまなアプリケーションで再現性の高いマルチパラメーターのシングルセルデータを取得することができます。

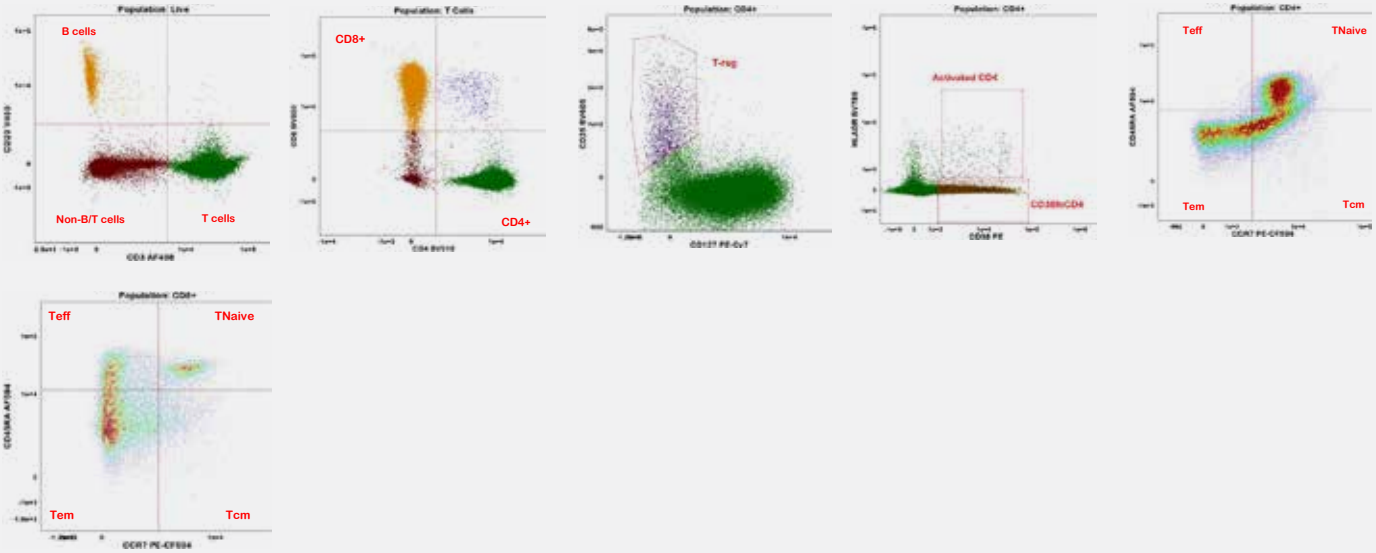
図5. ヒト末梢血単核細胞を用いた16カラー解析

この例では、7レーザーを搭載したAmnis™ CellStream™ フローサイトメーターによって、一度の測定で16種類の蛍光色素が正確に分離されています。下図は、ヒト末梢血単核細胞（PBMC）に含まれるさまざまな免疫細胞集団が互いに分離された例です。

A. ヒトPBMC内のリンパ球および骨髄系細胞集団の同定



B. ヒトPBMC内のT細胞サブセットの同定



染色プロトコール

50 μLのPBMCを以下の16種類の蛍光色素（各2 μL）で25分間染色しました。

表1

	特異性	蛍光色素	クローン	測定対象
1	Live/Dead	Violet	N/A	Viability
2	CD4	BV510	SK3	CD4 T Cells
3	CD56	BV570	NCAM HCD56	NKs
4	HLA-DR	BV786	G46-6	DCs
5	CD123	AF700	6H6	pDCs
6	CD20	V450	L27	B cells
7	CD8	BV650	RPA-T8	CD8 T cells
8	CD25	BV605	2A3	Tregs
9	CD16	BUV496	3G8	Monocytes
10	CD14	BUV563	MΦP9	Monocytes
11	CD45RA	AF594	HI100	Naïve/memory
12	CD38	PE	HIT2	Activation
13	CD3	AF488	UCH1	T cells
14	CCR7	PE-CF594	150503	Central/effector
15	CD11c	Pe-Cy5	B-ly6	mDCs
16	CD127	Pe-Cy7	RDR5	Tregs

染色後、細胞を洗浄して200 μLの洗浄緩衝液（PBS + 2% FBS）に再懸濁しました。次に7レーザー搭載のAmnis™ CellStream™ フローサイトメーターを用いて 'fast' モードにて最低200,000 イベントを取得しました。

ニーズ・予算に合わせてカスタマイズ

Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターはオーダーメイドです。図6に記載の利用可能なレーザーをオプションで搭載することで、お客様のニーズにあったシステムを構築いただけます。

以下は、全てのシステムに標準搭載されています。

- 96ウェルプレート用オートサンプラー
- シングルチューブサンプラー
- 488 nm レーザー

図6. 7レーザーまで搭載可能なAmnis™ CellStream™ フローサイトメーターの励起・蛍光波長

図7. 7レーザーを搭載したAmnis™ CellStream™ フローサイトメーターの内部

直感的に操作できるソフトウェアで確実にデータを取得

統合されたソフトウェアは、直感的で使いやすいインターフェースを提供しているため、実験やデータの作成に集中することができます。また、21 CFR Part 11に対応した機能を備えており、規制環境下での品質管理およびデータインテグリティ対策をサポートします。

図8

サンプルロードと測定

- マイクロチューブまたは96ウェルプレート
- シンプルでカスタマイズ可能なオートサンプラーのセットアップ

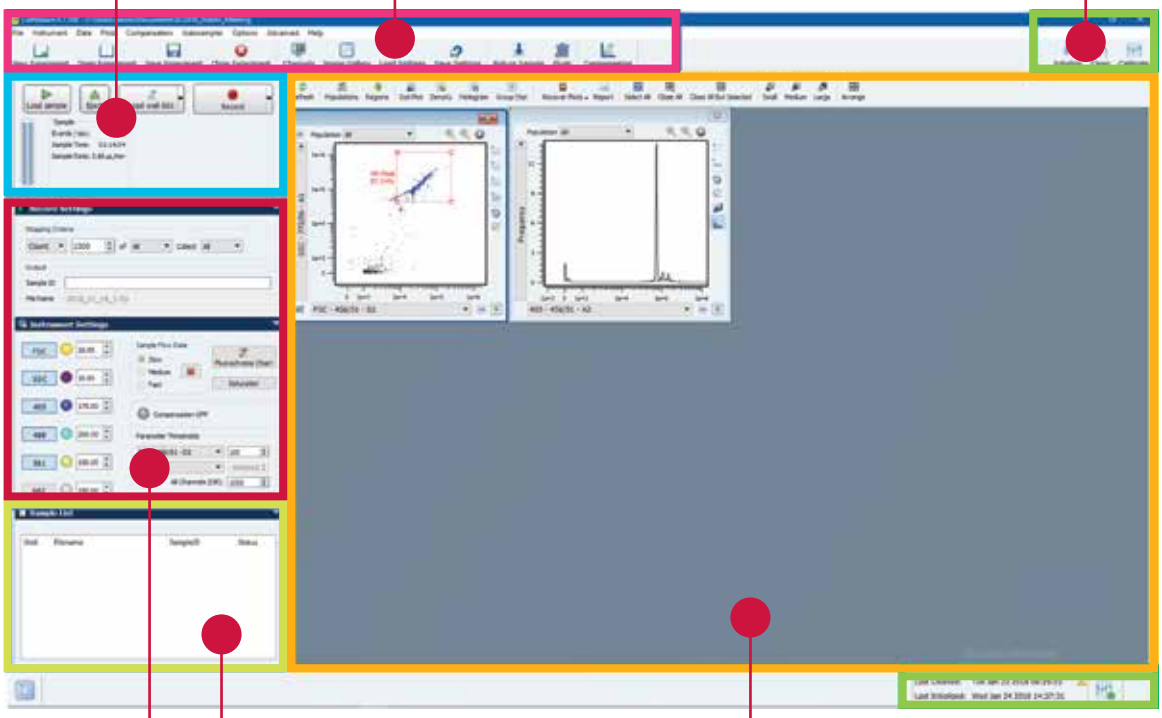
ツールバー

- 測定内容の速やかな設定、イベントギャラリー表示、頻用パラメータへのアクセスに使用

起動/シャットダウン/システムステータス

ワンクリック制御：

- 機器と一体化している流路系のイニシャライゼーションとクリーニング
- キャリブレーションとテスト（レーザー調整、暗電流、フローコアの位置と安定性、チャネルおよびレーザー出力の調整）



サンプルリスト

セッティング

- カウント数、ボリューム、測定時間の設定
- 機器の直感的な制御、実験プロットのパラメータ、閾値の設定
- チャネルの識別を容易にするポップアップ蛍光チャート

データ表示と解析

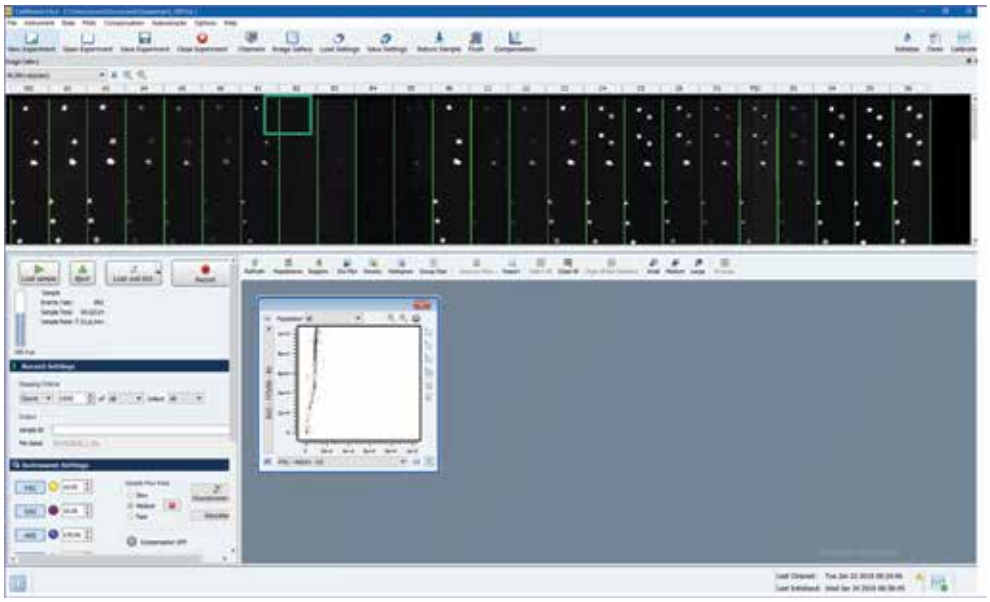
- データ表示および解析ツール一式（ヒストグラム、ドットプロット、密度プロット、オーバーレイ、ドットプロットバックゲーティング、マルチファイル解析など）
- コンペンセーションファイルの円滑な取得
- 統計データのエクスポート、カスタマイズしたPDFレポートの作成

取得ソフトウェアによる独自のイベントギャラリー機能で細胞集団の検証、トラブルシューティング、ダブレット除去が可能

リアルタイムイベントギャラリー

- フロー中の細胞を低解像度で可視化
- 細胞集団の検証が可能
- トラブルシュートをサポート
- 従来型フローサイトメーターとは一線を画す機能

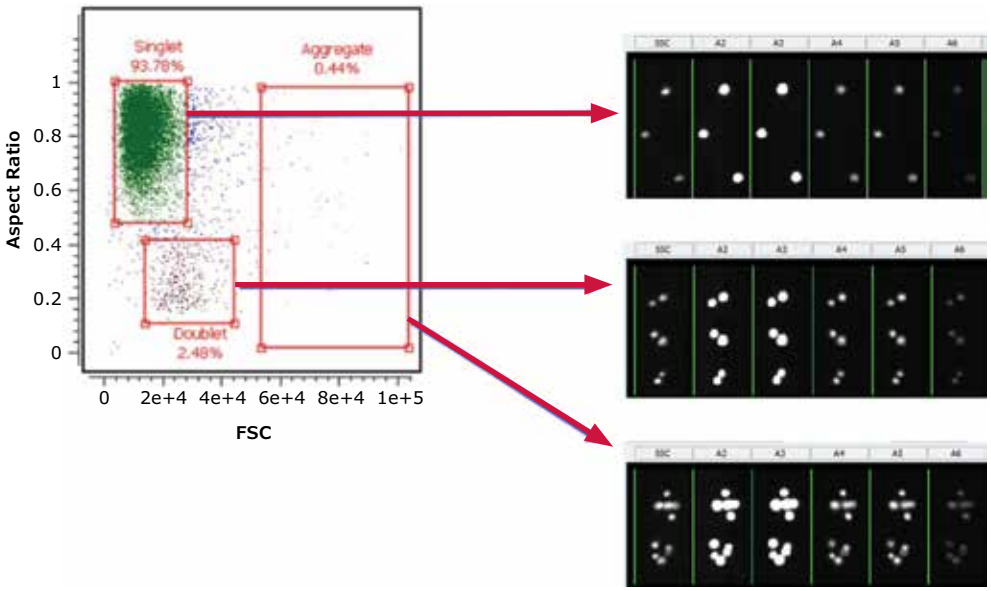
図9



ダブレット除去

- Aspect ratioフィーチャーを用いた画像確認が可能
- シングレット、ダブレット、凝集体を容易に判別
- 各チャネルで算出判別

図10



サービスプラン

Amnis™ CellStream™ フローサイトメーターを最大限にご活用いただくために、Luminexのグローバルテクニカルサポートはお客様の個々のニーズに対応し、機器を長期にお使いいただくためのサービスプランを提供しています。Luminexのサービス契約は柔軟性に富んでおり、お客様が必要とするハードウェア、アプリケーション、ソフトウェアのサポートレベルを選択することができます。

サービスプラン*の利点

- 最高水準のサービスサポートにより、機器の最適なパフォーマンスを維持し、高品質なデータを提供
- 計画的な機器メンテナンスにより、総サービスコストを削減
- 機器への投資、長期間の使用に向けた最善の方策

*個別（単回）のサービスリクエストについては、サービス契約は不要です。

優れたフィールドアプリケーションおよび機器のスペシャリストによるサポート内容

- 電子メールまたは電話によるサポート
- オンサイト機器トレーニング
- オンサイトアプリケーションサポート

Luminexフローサイトメーターの包括的なサービスおよびサポート契約の詳細については、販売店またはLuminexのテクニカルサポートお問い合わせ窓口にご連絡ください。

製品性能

パラメータ	機能
蛍光感度	MESF <10 FITC MESF <5 PE
CV* (Precision)	<3%
チャネル数	最大 22 (20 蛍光、および FSC, SSC)
レーザー数	1-7
励起レーザーの種類	375、405、488、532、561、642、730 nm
カメラ機能による形態パラメータ	3 (area; aspect ratio; raw max. pixel)
イベント数	最大 20,000 cells/second
流速	3.66 μL/min (Low speed/high sensitivity) 14.64 μL/min (High speed)
解像度	FSC <300 nm from 450 nm SSC <200 nm from 785 nm
ダイナミックレンジ	7 decades
フィールドアップグレード	可能
サンプルフォーマット	マイクロチューブまたは96ウェルプレート
絶対数カウント	可能

トリ赤血球核（CEN）を用いた測定

ご注文情報

製品名	製品番号
CellStream™ Base System with 488 nm Laser (200 mW) and AutoSampler	CS-100196
CellStream™ Option 375 nm Laser, 70 mW	CS-200375
CellStream™ Option 405 nm Laser, 175 mW	CS-200405
CellStream™ Option 532 nm Laser, 150 mW	CS-200532
CellStream™ Option 561 nm Laser, 150 mW	CS-200561
CellStream™ Option 642 nm Laser, 150 mW	CS-200642
CellStream™ Option 730 nm Laser, 40 mW	CS-200730
CellStream™ Calibration Reagent	CS-400104
CellStream™ Installation	CS-600200
CellStream™ IQ/OQ Document	CS-600250

製品仕様

外径寸法	44.0 cm (W) x 62.5 cm (D) x 49.5 cm (H)
重量	48 kg
外部電源	100-240 VAC, 50/60 Hz, 3 A
動作環境温度	16 °C ～ 25 °C
サンプル流路	シース液を使用
使用細胞濃度	5×10^6 – 1×10^8 cells/mL
データ	FCS3.1ファイルで保存、および出力が可能（形態パラメータは数値結果のみが保存されます。イメージデータは保存されません）

Luminex
A DiaSorin Company

ルミネックス・ジャパン株式会社
〒106-0041 東京都港区麻布台 1-7-2 神谷町麻布台ビル
www.luminexcorp.com/ja

テクニカルサポートお問い合わせ窓口
Tel: 03.5545.7444（受付時間 9:00 ～ 18:00 土日祝祭日、年末年始を除く）
Email: supportjapan@luminexcorp.com

©2019-2022 Luminex Corporation. *A DiaSorin Company.* All rights reserved.
Amnis、CellStreamは、米国および他の国々で登録されたルミネックス・コーポレーションの商標または登録商標です。Tritonは、ザ・ダウ・ケミカル・カンパニーまたはその関連会社の商標です。
本製品は研究用機器です。体外診断用には使用できません。研究用試薬と併せてお使いください。諸般の理由により、予告なく仕様を変更する場合がございますのであらかじめご了承ください。

BR168255_AP-R-JP
2022.07

販売元（ご注文窓口）

BMBio ビーエム機器株式会社
〒135-0016 東京都江東区東陽2丁目2番20号 東陽駅前ビル
商品の仕様・在庫・ご注文についてのお問い合わせ
TEL：03-6666-5902 FAX：03-5677-4081
https://www.bmbio.com/