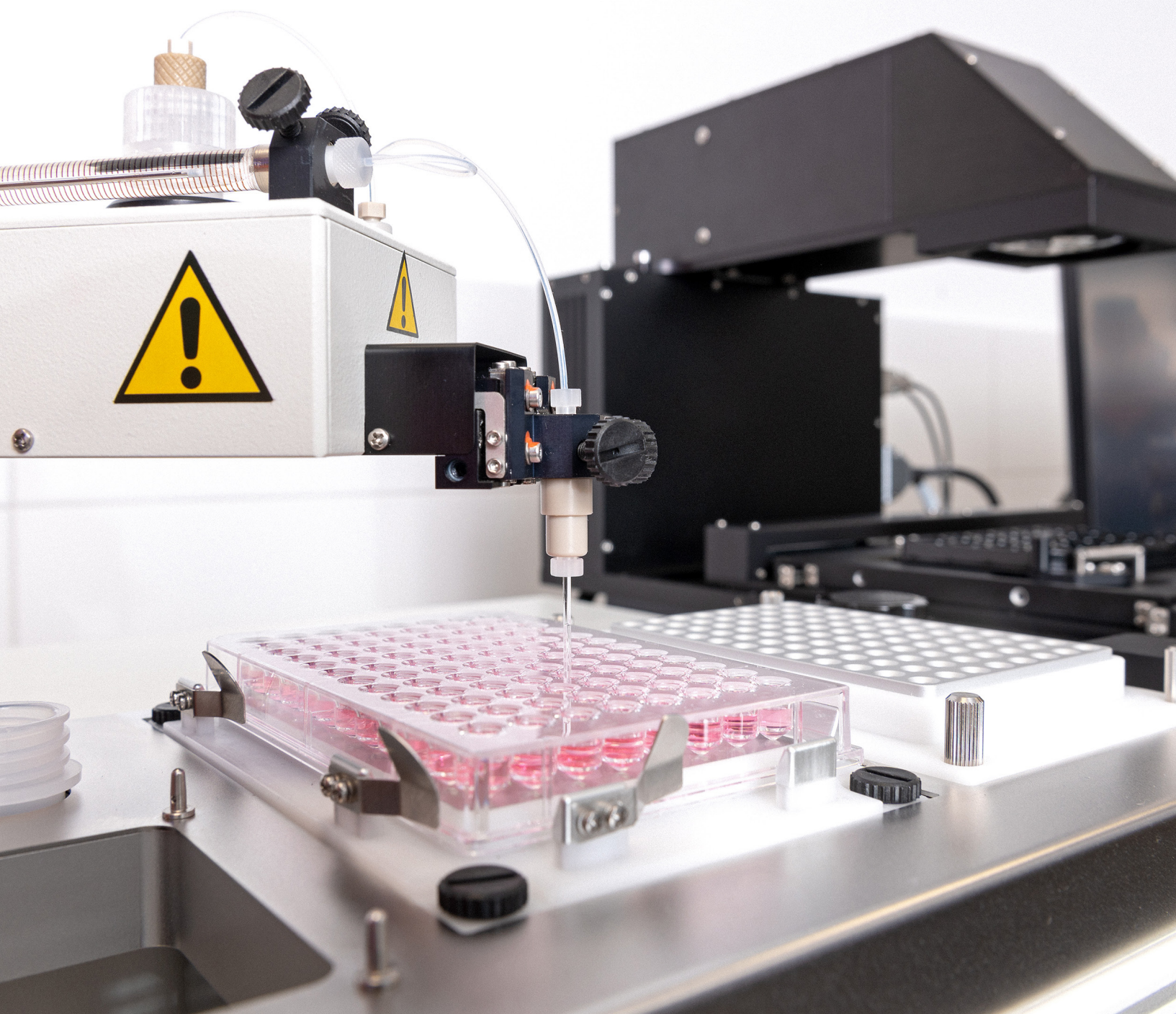




CellCelector Flex

シングルセルとコロニーの
自動ピッキングシステム

Simplifying Progress

SARTORIUS

細胞の選択と回収

CellSelector Flex プラットフォームは、シングルセル、クラスター、スフェロイド、オルガノイド、シングルセルクローン、接着コロニーの、検出、選択、単離のために開発された独自の完全自動の細胞イメージング・ピッキングシステムです。

この細胞ピッキング法は非侵襲的な機械的吸引プロセスに基づいており、ラベルフリーのサイズ・形態特性または蛍光マーカーを用いた目的の細胞の完全自動化された検出、識別、選択が可能です。

ピッキング前後とピッキング中のライブ画像ならびにソースからデスティネーションまでの細胞追跡データにより、ワークフロー全体が完全にドキュメント化されて、スクリーニング・細胞回収プロセスの完全なトレーサビリティが確保されます。

循環腫瘍細胞（CTC）スクリーニング、幹細胞研究、細胞株開発、抗体発見など多数の研究領域で使用されるCellSelectorの独自の汎用性には3つの交換可能なピッキングモジュールが利用されており、最適な細胞の選択と回収を確実にします。

ピッキングモジュール

- シングルセルピッキングモジュール
- 接着コロニーピッキングモジュール
- 半固形培地ピッキングモジュール

デスティネーションプレートとバッファー用のデッキートレイ

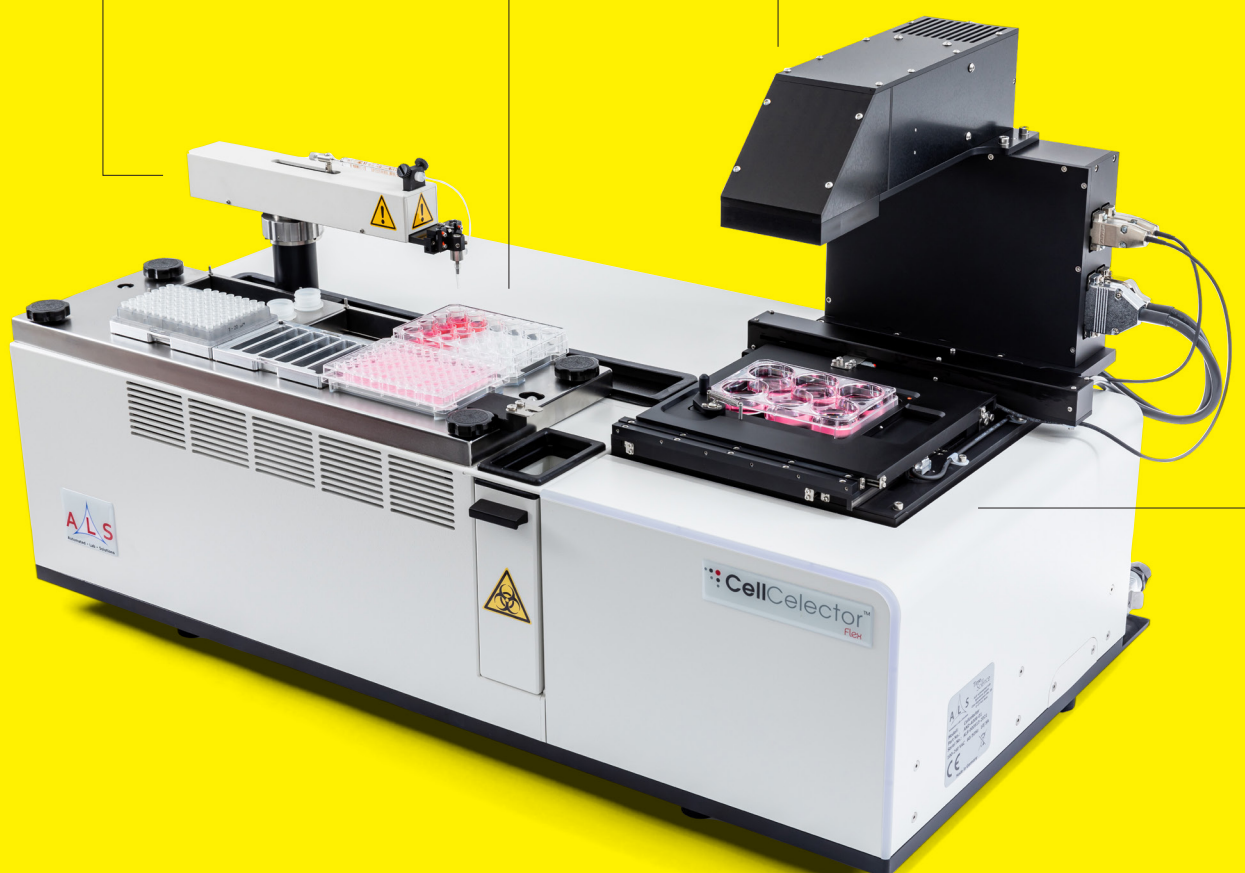
- デスティネーションプレート用の温度制御（4°C ~ 40°C）

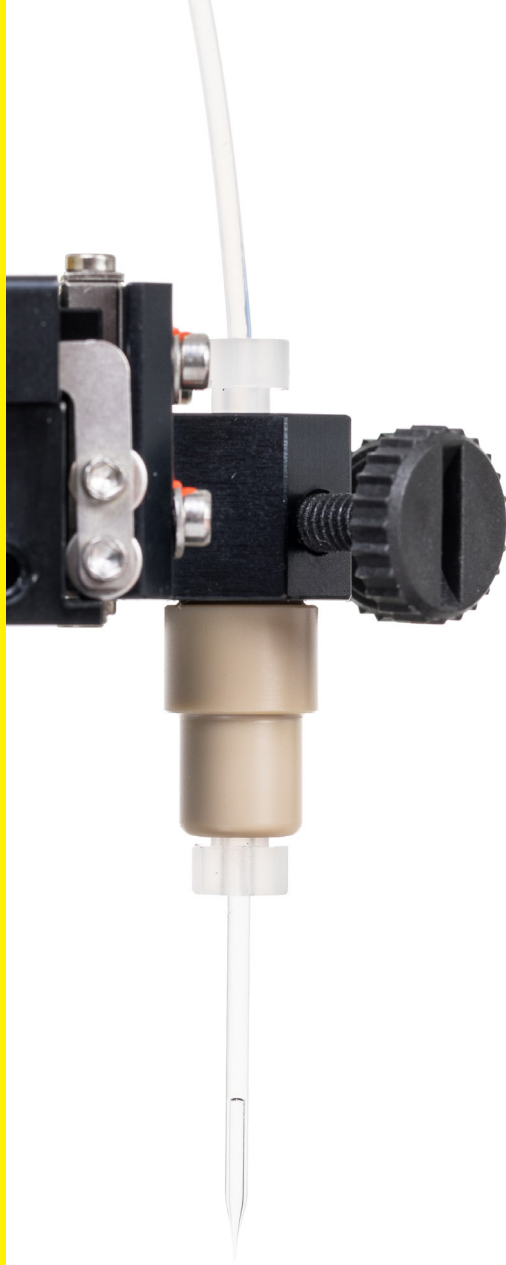
CCDカメラ付き倒立顕微鏡

- 対物レンズ（2倍～40倍）
- 明視野（BF）
- 位相差（PhC）
- 6つの励起チャンネルと最大14色による蛍光検出

オートフォーカス対応電動式高精度X / Yステージ

- ソースプレート用





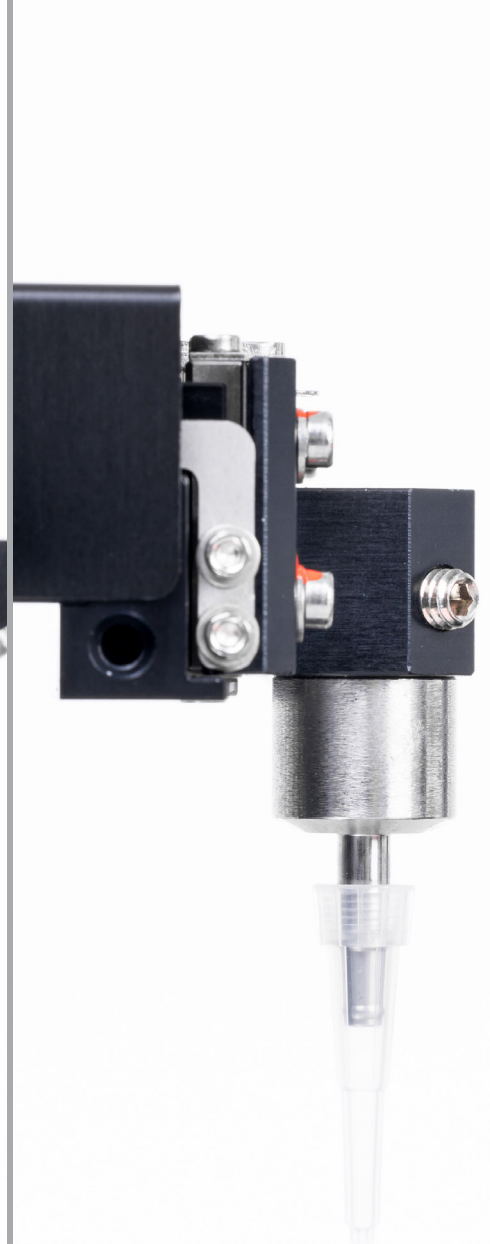
シングルセルピッキングモジュール

シングルセルピッキングモジュールでは、少量の細胞や液体の吸引を穏やかかつ正確に行うために、液体で緩衝した使い捨てガラスキャピラリーを使用しています。このモジュールは、ナノウェルアレイおよび液体や半固形培地の混合培養から個々の細胞や多細胞のオブジェクトを単離するのに最適です。



接着コロニーピッキングモジュール

スクレイプモジュールでは、再利用可能なオートクレーブ対応のステンレス製 ScrapeTip が使用されており、コンタミネーションのない接着コロニーピッキングが可能です。このモジュールは、フィーダー細胞とフィーダーフリー培養両方からの iPSC、mESC、hES、hASC などの液体培地中の接着幹細胞コロニーのクローンピッキングや、その他の接着コロニー、スフェロイド、組織を扱うアプリケーションに適しています。



半固形培地ピッキングモジュール

半固形培地ピッキングモジュールでは、使い捨てのプラスチック製 PrecisionTip を使用することにより、クロスコンタミネーションを予防し、日々のメンテナンスの負担を最小限に抑えます。このモジュールは、メチルセルロースや Matrigel® などの半固形培地からのクローン、コロニー、スフェロイド、大型オルガノイドなどの 3D オブジェクトのピッキングに最適です。

CellCelectorのワークフロー

直感的で使いやすいグラフィカルユーザーインターフェースが各実験ステップでオペレーターをガイドします。各ステップでは、そのステップに必要な機能やデータのみアクセスできます。したがって、進行中の実験ステップに無関係のオプションはすべて表示されないため、複雑さが低減します。

また、ユーザーレベルにより、新しいユーザー向けには集中的なトレーニングなしにソフトウェアを簡単にご利用いただける一方、パワーユーザー向けには拡張機能としてすべてのパラメーター、キャリブレーション性能、カスタマイズ性能を自由にご利用いただけます。これにより、簡単な日々の使用だけでなく、高度で複雑な実験の実施も可能になります。

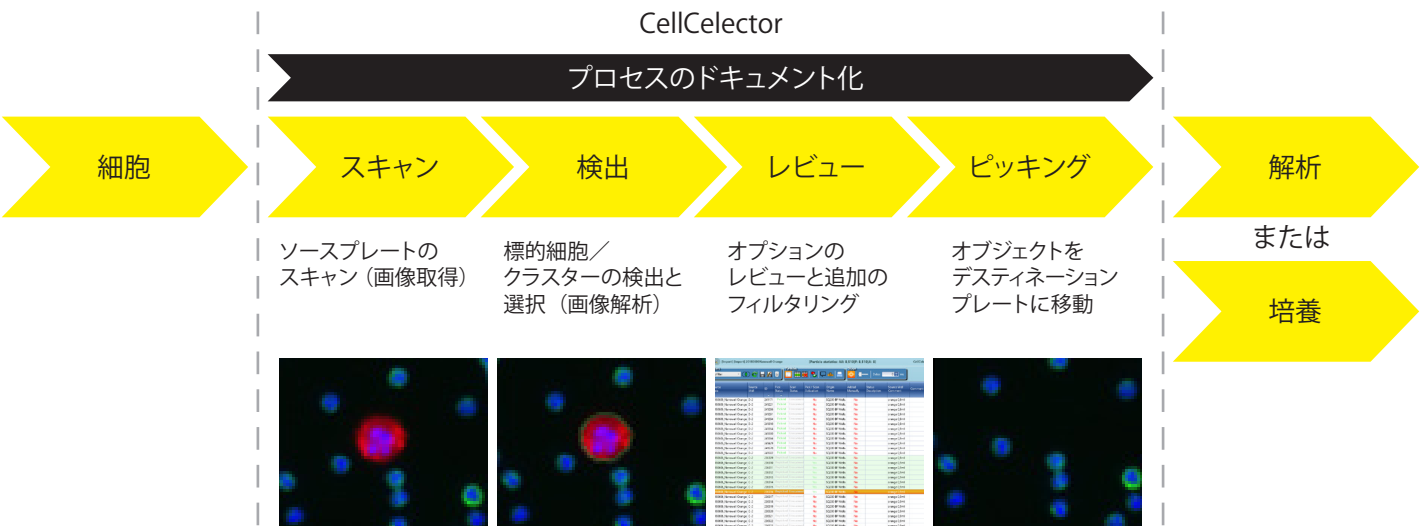


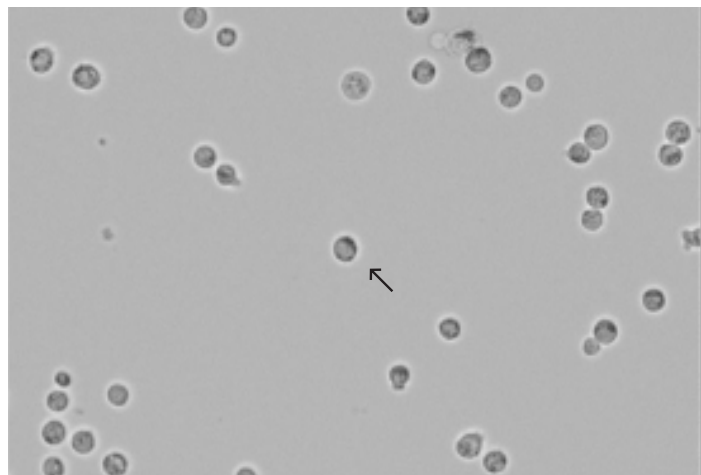
図1：CellCelector Flexはシンプルで合理化されたワークフローを提供します。それにより、最適かつ効率的な細胞の移動を確実にします。CellCelector Flexは、浮遊細胞または接着細胞や組織を用いたアプリケーションに始まり、さらなる解析や追加の細胞培養の前に、ソース画像を取得し、ピッキングする標的細胞を選択することができます。



このシステムの標準的な実験ワークフローは最大で5つのステップに分けられます：

- スキャン：ソース容器を明視野、位相差、蛍光のいずれかまたは併用でスキャンして画像を取得・保存
- 解析：取得した画像の解析と、ユーザー定義の基準に基づいた目的の細胞またはコロニーの検出
- レビュー、分類、ランク付け：オペレーターによる解析結果のレビュー、分類、ランク付け
- ピッキング：検出されたシングルセルやコロニーのピッキング
- ドキュメント化とエクスポート：結果（画像、数値データ）のドキュメント化とエクスポート

ピッキング前



ピッキング後

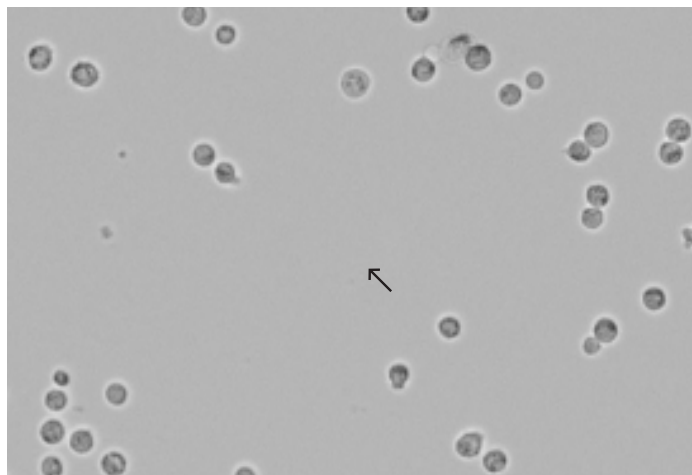
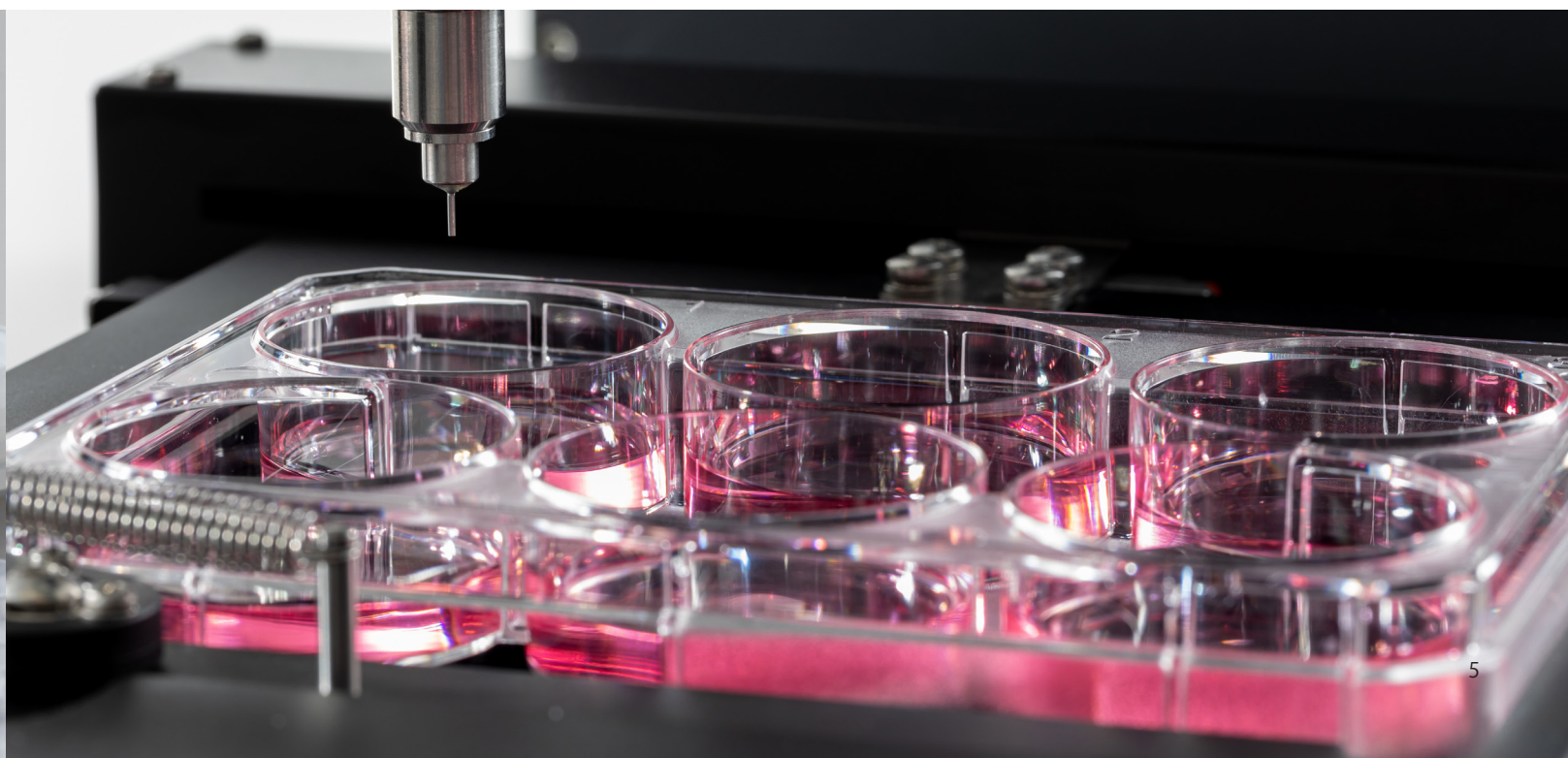


図2：

シングルセルピッキングで自動取得されたピッキング前後の画像の例（明視野、10倍、PC3細胞株）



主なワークフロー ステップ

スキャン

顕微鏡とカメラは、CellSelectorソフトウェアにより完全に制御されています。CellSelectorソフトウェアによる顕微鏡とカメラの制御では、クリックだけで簡単に切り替えられる画像パラメーターすべてを含むカスタマイズ可能な画像処理設定が用いられます。アプリケーション要件に応じて、スキャンは明視野、位相差、6つの蛍光チャンネル（最大14色）のいずれかで実施できます。各スキャンはあらかじめ定義した設定に基づいて実行され、細胞や細胞コロニーの認識と検出の成功へ導きます。

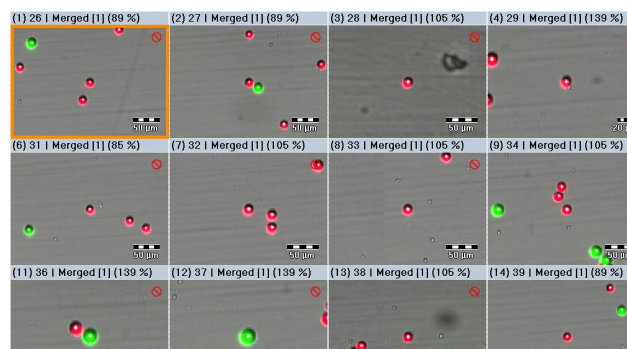
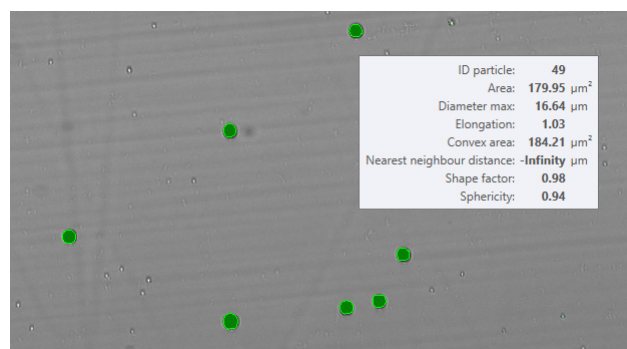
解析および検出

各スキャンは自動的に解析され、濃淡値、蛍光強度、さまざまな形態測定値などの事前に定義されたユーザーパラメーターに基づいて、目的の標的細胞が検出されます。プレビューモードでは、各測定値と現在の解析設定の質を簡単に確認することができます。

レビューおよび選択

解析結果は、対応するパラメーター値と共に検出されたオブジェクトとしてリスト表示され、追加の数値フィルターの適用、ゲートの設定、標的細胞のランク付け、画像ギャラリーでの検出細胞の画像のレビューにより修正することができます。

検出された標的細胞はさまざまなモードで可視化できます。例えば、検出された細胞すべてのスキャンチャンネルのギャラリー、またはオーバービューのギャラリーとして可視化することで、ピッキングリストを迅速に目視確認できます。



ピッキング

CellCelectorソフトウェアでは、オペレーターは、ピッキング結果の最適化のために広範なピッキングパラメーターを個別に調整できます。このシステムでは、標準的な細胞培養皿／プレートからのオブジェクトのピッキングだけでなく、メンブレン、フィルター、顕微鏡スライドからのピッキングも可能です。

ドキュメント化

画像化からピッキングまでのワークフロー全体は、完全にドキュメント化され、GLPおよびGMPの基準に準拠しています。ソフトウェアは、各ピッキングの直前・直後に自動的に顕微鏡の高品質画像を保存するため、明視野でも蛍光チャンネルでも後からピッキング結果を見直すことができます。

検出／ピッキングされた各オブジェクトは、それぞれの固有IDにより識別され、ソースからデスティネーションウェルまでのプロセス全体を通して追跡されます。また、ユーザー定義による全検出パラメーターを含むすべての数値データおよび画像を迅速かつ簡単にエクスポートして、ドキュメント化、アーカイブ、またはLIMシステムへのインポートに使用できます。

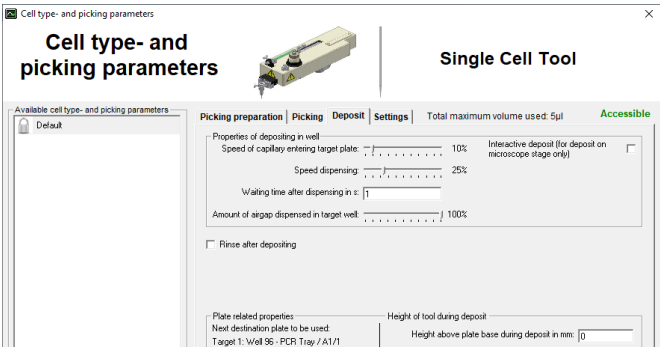
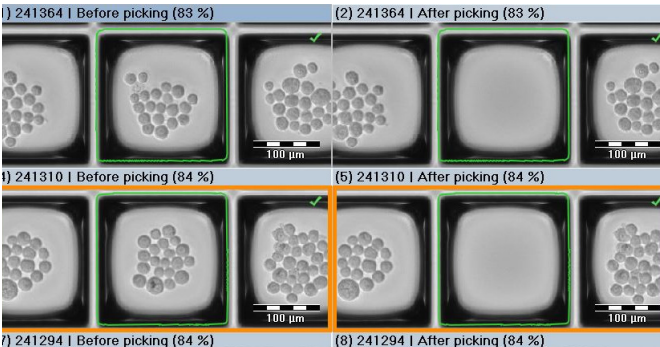


Table with 12 columns: Source Plate, Source Well, ID, Pick Status, Scan Status, Export Images, Destination Plate, Destination Well, Status Description, Origin Name, Source Well Comment, Comment. The table lists 16 rows of data, including source wells D-1 and A-1, and destination wells A-2 and A-1. The 'Pick Status' column shows 'Picked' or 'Unpicked' for each entry.



CellCelectorハウジング

生細胞を取り扱う際は無菌作業条件と連続的に制御された生理的環境が必要になります。インキュベーター FlowBox では、以下の独自の機能が組み合わされています：

- HEPAフィルター処理した垂直ラミナーエアフロー
- 精密に制御された温度、湿度、CO₂ レベル
- アクセスドアの開放時でもコンピューター制御される気流速度と排気調節
- 表面滅菌用高エネルギー UV-Cランプ
- ソース・デスティネーションプレートでの最適な細胞生存率
- ユーザーフレンドリーなコントロールパネル
- 制御環境を損なわない装置への簡単なアクセス

特定の研究要件に応じて3種類のハウジングオプションが利用可能です。



インキュベーター FlowBox

- ユーザー保護
- 無菌性
- 温度、CO₂、湿度の制御



カスタマイズバイオセーフティーキャビネット

- ユーザー保護
- 無菌性
- ザルトリウス提供の、またはお客様が
お使いのバイオセーフティーキャビネット



CellCelector Flex PCRフード

- ユーザー保護

図3：

CellCelector FlowboxからカスタマイズバイオセーフティーキャビネットやPCRフードまで、さまざまなCellCelector用のハウジングのオプションをご利用いただけます。

シングルセルの単離、スクリーニング、クローニングのためのナノウェルアレイ

革新的なCellSelectorナノウェルプレートは、さまざまな臨床、研究、バイオプロセッシングの各アプリケーションにおける、シングルセルのスクリーニング、単離、細胞クローニングのワークフローでご利用いただけます。ナノウェルアレイは、2ウェルチャンバースライドから6ウェルと24ウェルのプレートまでさまざまなフォーマットで提供しています。プレート/スライドあたり10万から数百万のナノウェルを備えており、ナノウェル容量は数ナノリットルから数ピコリットルまでです。

CellSelectorナノウェルプレートは、ハイスループットのシングルセルのクローニングとスクリーニング、遺伝子編集後のシングルセルクローニング、規定された数のリファレンスサンプル用の細胞の単離、スフェロイドの形成・イメージング・スクリーニングに最適です。

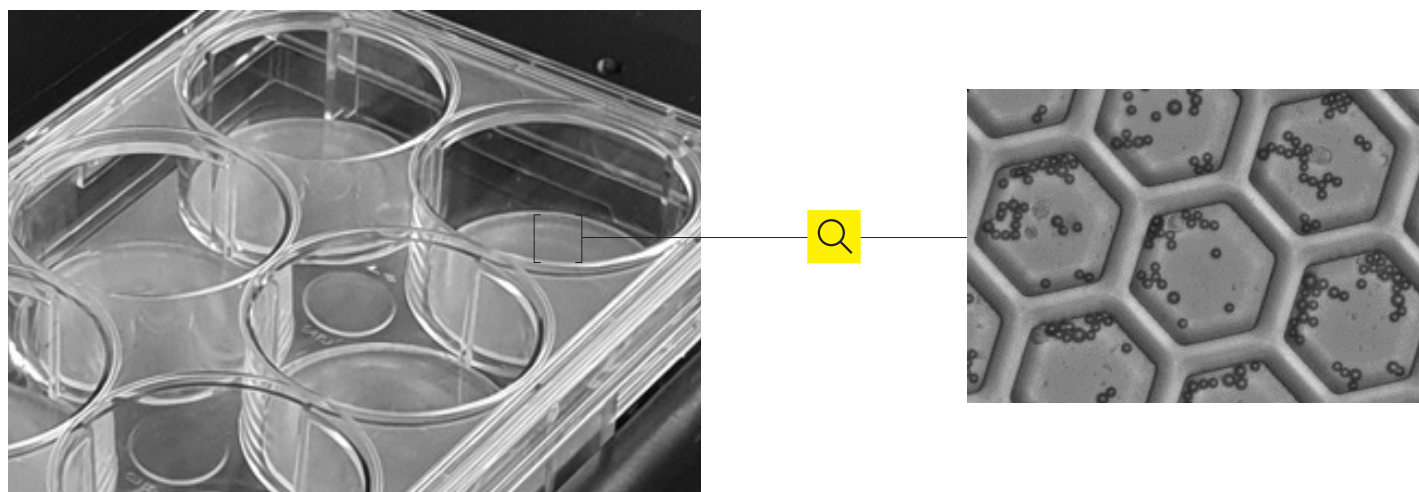
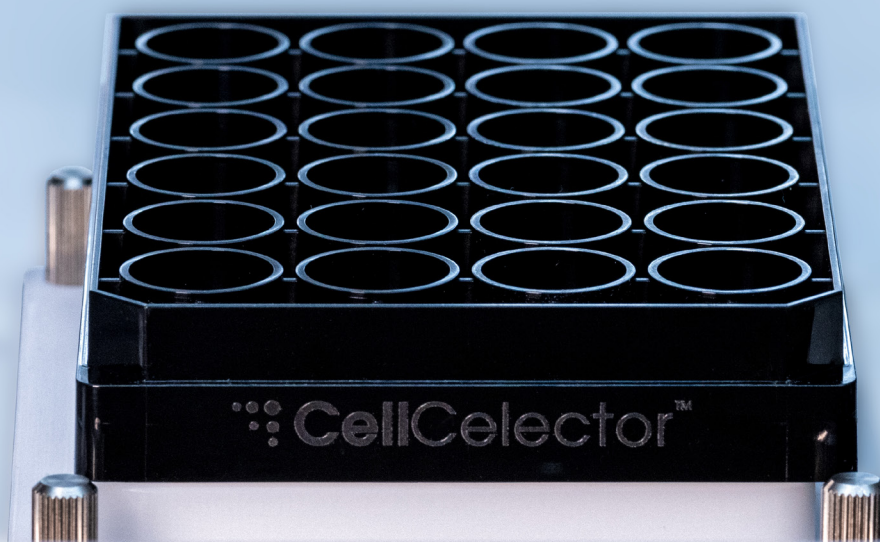


図4：

CellSelectorナノウェルプレートには数千もの200 μm の六角形のナノウェルが搭載されており、数百から数千のクローンの同時クローニングが可能です。超低接着 (ULA) 表面により、細胞の表面への接着が妨げられるため、3Dスフェロイドの形成が可能になり、増殖や解析のために100%の効率でナノウェルから通常の細胞培養プレートにシングルセルやクローンを移動できます。



CellCelectorの主な特長 – 一覧

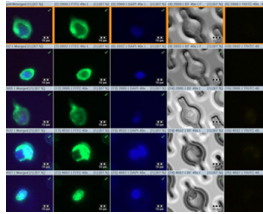
極めて高い汎用性	▪ 接着細胞、浮遊細胞、および半固形培地中の細胞 ▪ シングルセル、クラスター、スフェロイド、コロニー ▪ 初代細胞および細胞株 ▪ 生細胞および固定された細胞
柔軟性	▪ 明視野、位相差、蛍光イメージング ▪ 自動、半自動、または手動での細胞選択によるピッキング ▪ 標準またはカスタムのソースおよびデスティネーション容器（マイクロプレート、ディッシュ、スライド、フィルター、チップ、PCRプレート／チューブなど）に対応 ▪ アップグレード可能、カスタマイズ可能なソリューション、および大型プラットフォームへの統合
信頼性	▪ 選択された特定のサブ集団の95%を超えるピッキング精度 ▪ 移動するオブジェクトの自動再位置決め機能 ▪ ピッキング失敗時に再ピッキングが可能 ▪ ピッキングの成功をソフトウェアが自動的に検出
穏和な手法	▪ 細胞の特徴的な性質に影響を与えない ▪ 分子特性解析や細胞培養に適した高純度でインタクトな細胞の単離 ▪ ピッキング後の高い細胞の完全性と増殖率（シングルセルクローニングアプリケーションでの最大95%以上の生存率を含む）
迅速	▪ 短時間での実験が可能 ▪ ピッキング1回あたり20 ～ 30秒
アップストリーム／ ダウンストリーム アプリケーションへの 対応性	▪ 複雑なサンプル調製なし、高価な消耗品が不要 ▪ 複数のアップストリーム濃縮技術（免疫磁気濃縮、サイズベース分離など）に対応 ▪ 少ない吸引量、吐出量、バッファー量（～ 10 nLまで） ▪ シングルセルPCR、NGS、RNA-Seq、細胞クローニング、力価解析、アップスケーリングなど
ドキュメント化	▪ GLPおよびGMP基準に準拠した完全なワークフローのドキュメント化 ▪ 各ピッキングイベントの前後に撮影されたライブトラッキングと高画質リアルタイム画像を使用した品質管理 ▪ 検出／ピッキングされた各オブジェクトに固有のIDが付与され、ソースからデスティネーションウェルまで追跡可能 ▪ 全画像および数値データを簡単にエクスポート



CellCelectorの主なアプリケーション – 一覧

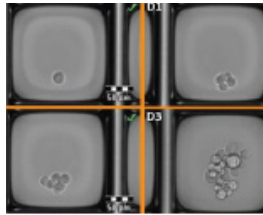
検証済みアプリケーション

シングルセル単離



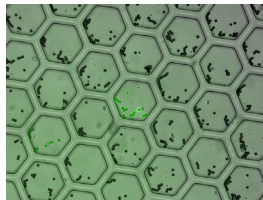
- 希少シングルセルの単離
- CTCの単離と解析
- 胎児細胞cbNIPT
- 精子の単離
- プロトプラスト（植物細胞）
- シングルセル不均一性
- CRISPRシングルセルクローニング

細胞株開発



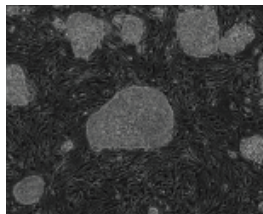
- CLD用シングルセルクローニング
- ミニプールの作製と選択
- 半固形培地からのコロニーピッキング

抗体発見

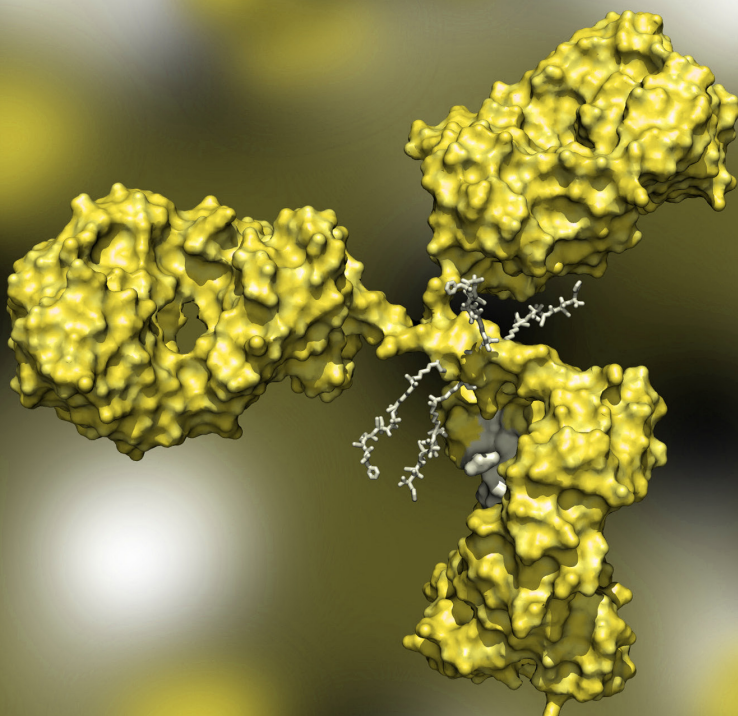


- シングルセルプラズマB細胞スクリーニング
- ナノウェルベースのハイブリドーマスクリーニング
- 半固形培地からのハイブリドーマコロニーのスクリーニングとピッキング
- ハイブリドーマのサブクローニング
- ビーズベースアッセイ

幹細胞



- iPSシングルセルクローニング
- クローン幹細胞コロニーピッキング
- 造血幹細胞コロニーピッキング
- スフェロイド単離



ザルトリウス・ジャパン株式会社

東京本社

〒140-0001

東京都品川区北品川1-8-11

Daiwa 品川North ビル4 階

Phone: 03 6478 5200 Fax: 03 6478 5494

Email: hp.info@sartorius.com

名古屋営業所

〒461-0002

名古屋市東区代官町35-16

Phone: 03 6478 5204

Fax: 03 6478 5497

大阪営業所

〒532-0003

大阪市淀川区宮原4-3-39

Phone: 03 6478 5203

Fax: 03 6478 5496

 For additional information,
visit www.sartorius.com