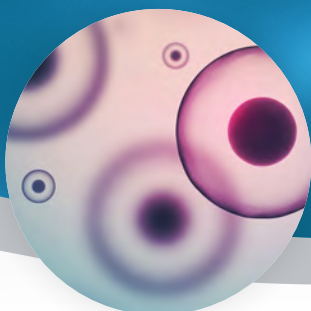
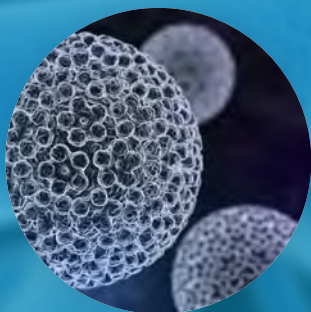




合成生物学分野向け

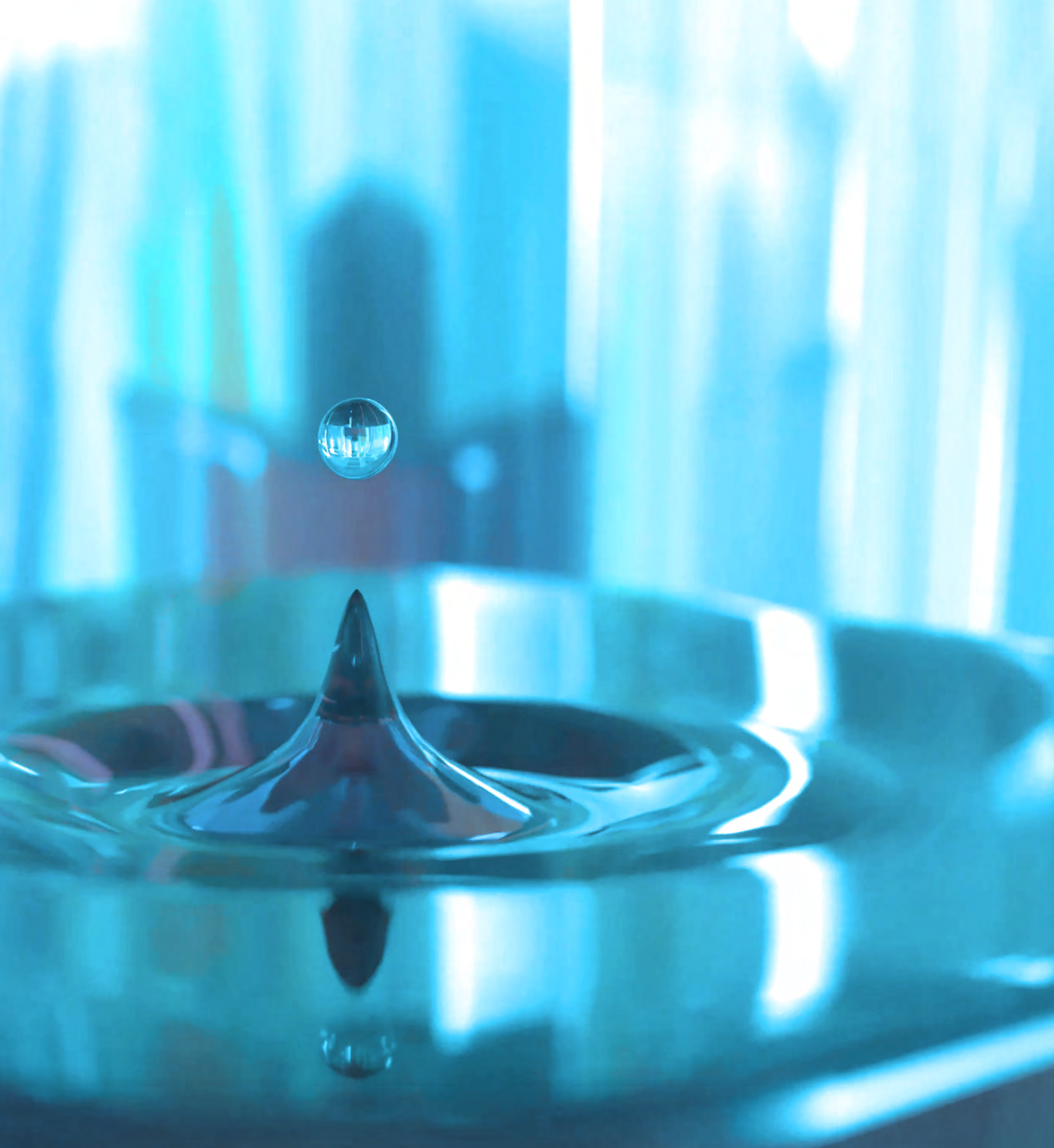
Echo[®] アコースティック微量自動分注機

EMPOWERING BETTER SCIENCE WITH ADVANCED DNA ASSEMBLY



DISCOVERY
in motion.

 **BECKMAN
COULTER**
Life Sciences



IMPACTING
SYNTHETIC BIOLOGY
WITH SOUND

従来のチップ式リキッドハンドラー^(当社比)にはない 合成生物学分野における Echo リキッドハンドラーの特長

- 高速、チップレス、非接触、そしてどのプレートウェルからどのプレートウェルへも自由に分注することで、アセンブリを高速化
- 遺伝子アセンブリの反応液量を最大 100 分の 1 まで微量化することで、大幅なコスト削減とアセンブリ効率の向上を実現
- 反応液量を微量化することで、次世代シーケンス (NGS) またはコロニー qPCR バリデーション工程におけるコストを最大 100 分の 1 に削減
- TXTL または無細胞タンパク質発現などの高度な最適化も可能
- 1 プレートに最大 1,536 の形質転換やトランスフェクションした細胞のコロニーアレイを作成可能



遺伝子合成ワークフロー



遺伝子アセンブリワークフローの重要な工程で、Echoリキッドハンドラーが活躍します。



合成生物学分野のためのEchoリキッドハンドラー

Echoアコースティックリキッドハンドリング技術は、音響エネルギーを用いて、nL ~ μL 単位の液量を極めて正確に、非接触、自動で分注することにより、合成生物学分野のアプリケーションに革新をもたらしました。Echoは反応液量を微量化することで、反応効率の改善とともに試薬コストと時間を大幅に削減します。

「(Echoは) 超高速機器で、時間を大幅に節約します。約12時間かかっていた工程を約3時間に短縮することができました。」

Dr. Sunil Chandran, Amyris Biotechnologies

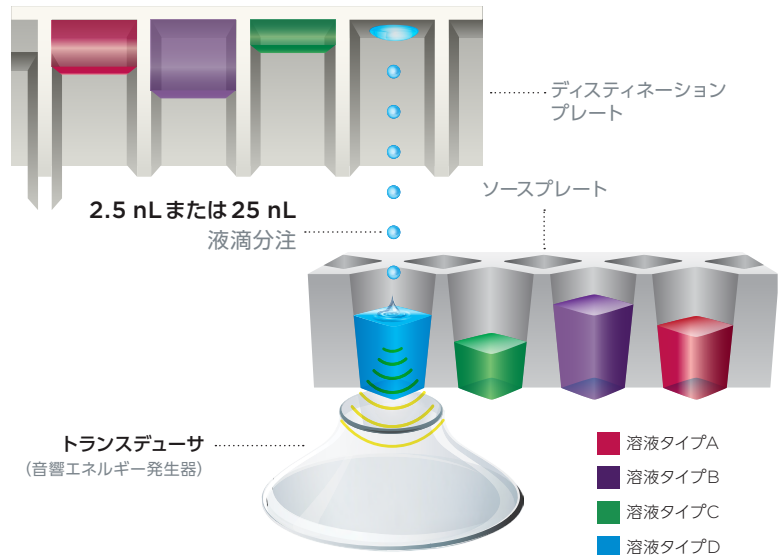


Echo 525リキッドハンドラー

Echoが音響で液体を分注する方法とは？

Echoは、独自のダイナミックフルードアナリシス(動的液性解析: Dynamic Fluid Analysis = DFA) テクノロジーを用いて、正確な液量を分注するために液体の物性、液面高さを測定し、分注に必要な射出エネルギーを計算します。この解析は数ミリ秒で完了し、nL 単位の液滴を、反転させたディステーションマイクロプレートに正確かつ高い精度で分注します。1秒当たり数十滴の高速分注により、目的の液量を分注することができます。

どのソースウェルからどのディステーションウェルへの分注も可能です。Echoのチップレスで非接触なテクノロジーはデータ品質を改善し、かつ複雑なアッセイを微量化して自動化し、試薬コストとアセンブリ時間を大幅に削減します。



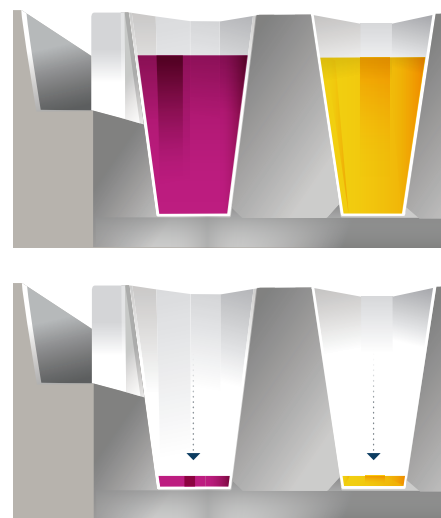
アコースティックドロップエジェクション(音響液滴射出) - トランスデューサー(音響エネルギー発生器)がマイクロプレートのソースウェル下に配置されており、収束した音響エネルギーを溶液の液面に放出します。2.5 nL または 25 nL の液滴(モデルにより異なります) が反転させたディステーションプレートに確実に分注されます。



DNA アセンブリの微量化かつ迅速化 遺伝子合成のバリデーションQC

Echoリキッドハンドラーは2004年の登場以来、より優れた、より迅速なワークフローを可能にする一方で、様々なアプリケーションにおけるコストの削減と無駄を排除し、合成生物学分野の研究室には重要な装置となってきています。複雑かつハイスループットな遺伝子アセンブリや無細胞タンパク質発現などのアプリケーションの一部は、Echoリキッドハンドラーなしには実現し得なかったかもしれません。

従来のチップ式リキッドハンドラーを用いたDNAアセンブリでは約10～20 μ Lの反応液量を使用していました。Echoリキッドハンドラーは、データ品質を維持したまま、さらには改善しつつ、遺伝子アセンブリやバリデーション工程における液量を最大100分の1まで微量化し、試薬コストも大幅に削減します。さらにEchoは、各種研究でのワークフロー時間を最大10分の1に削減します。2012年に登場したEcho 525は、分注液量を25 nLとし、さらに迅速なスループットを可能にしました。

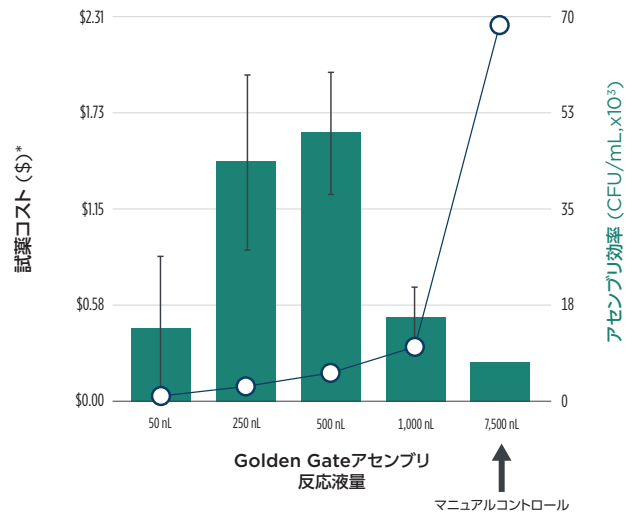
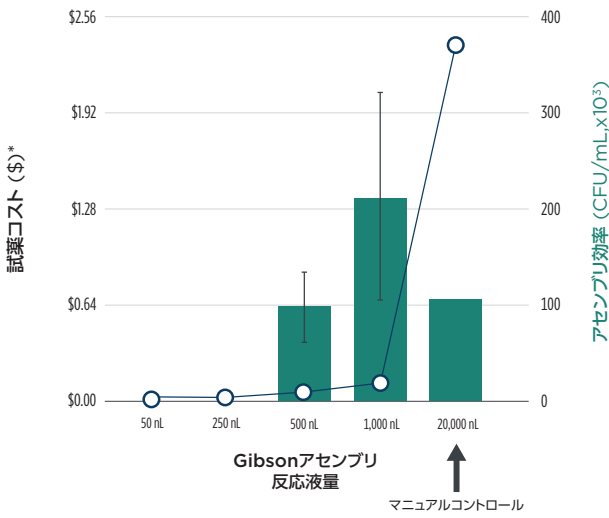


「高いアセンブリ効率により、PCRおよび人気のワンポットDNAアセンブリ法であるGolden Gate[®]およびGibson[®]アセンブリのスケールを μ LからnLにスケールダウンし、試薬コストを20～100分の1に削減することができました。

Echoの音響分注は合成生物学分野において、特にこのDNAファウンドリ時代には有用なテクノロジーになると私たちは考えています。」¹

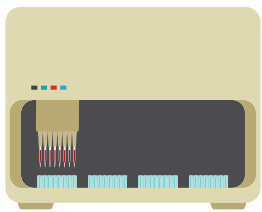
Paulina Kanigowska, *et al.*, JALA 2015

微量化による反応コストの低減とアセンブリ効率の向上



Gibson および Golden Gate アセンブリ: 各反応液量での費用対効果およびアセンブリ効率の比較¹

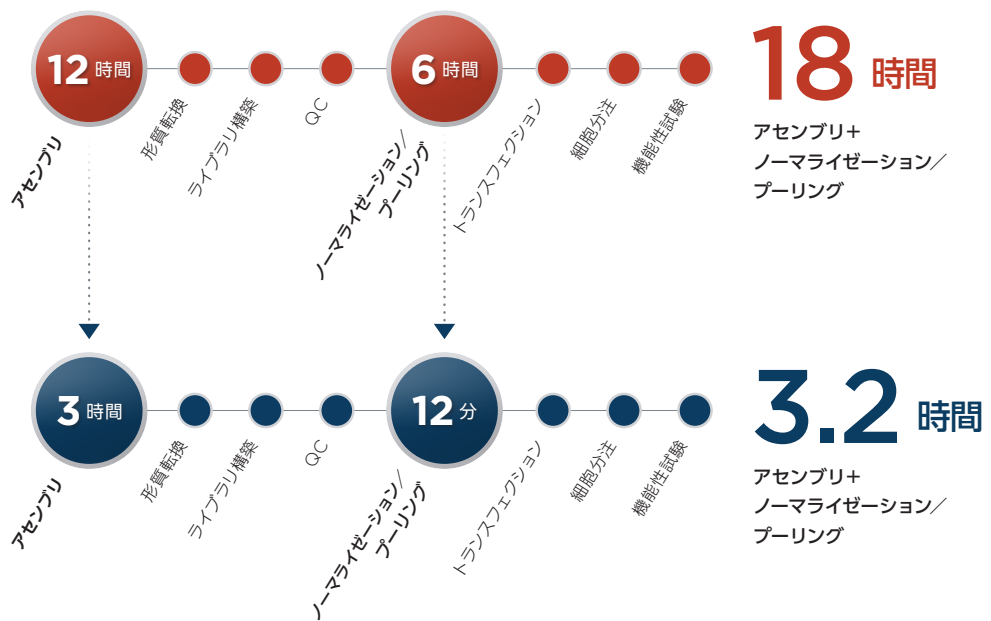
遺伝子アセンブリおよびNGSバリデーション工程が82%スピードアップ



従来品 リキッドハンドラー



Echo 525 リキッドハンドラー



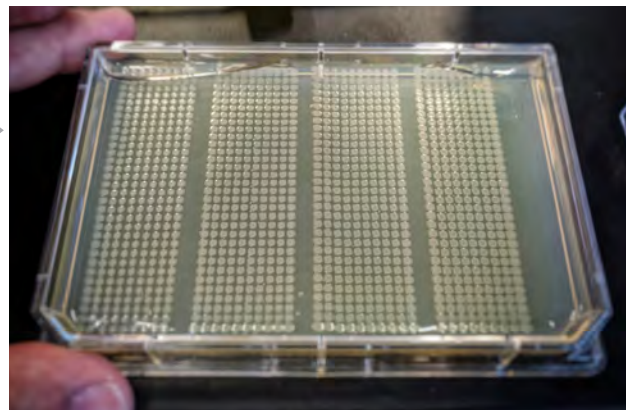
Echoは、遺伝子アセンブリのDNAフラグメント、シーケンシング用NGSライブラリのノーマライゼーションとアールンクを迅速に行うことができ、1回の分注に要する時間は1秒未満です。これによって、遺伝子アセンブリやバリデーションプロセスの所要時間が最大82%削減され、正確かつ高精度な分注でアールンクしたライブラリの%CVは極めて低い値になります。

Echoアコースティックリキッドハンドラーでのコロニーアレイ作成

Echoリキッドハンドラーは、培地/寒天プレート上のコロニーアレイを高密度かつハイスループットに作成したい場合にも、とても適した装置です。



何百枚ものペトリ皿を、培地や寒天が入った高密度な（最大1,536スポット）SBS標準プレート1枚に置き換えることができます。



画像は George McArthur, Ansa Bio の許可を得て転載

微量化による無細胞タンパク質発現反応の最適化と高速プロセッシング

無細胞転写・翻訳 (TXTL) または無細胞タンパク質発現システムは、合成生物学分野における組換えタンパク質生産用の汎用プラットフォームです。In vitro タンパク質合成を細胞機能から切り離すことにより、実験サイクル時間が大幅に短縮され、アプリケーションの幅を広げることができます。Echoリキッドハンドラーを無細胞タンパク質発現マスターミックスと組み合わせることで、ハイスループットなプロセッシングや、柔軟性や再現性を必要とする遺伝子およびタンパク質発現プロジェクトを迅速かつ低コストで実施できます。

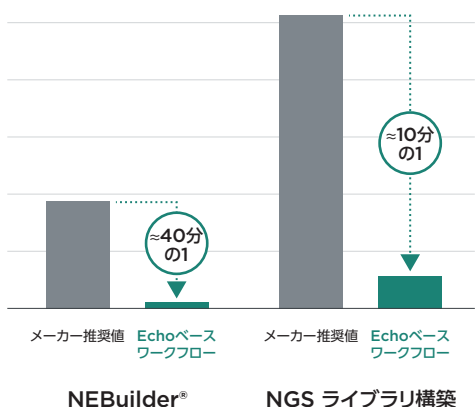
Echoはどのウェルからどのウェルへでも試薬およびDNA断片を高速で分注できるため、従来のチップ式リキッドハンドラーと比べて、反応最適化時間が最大10分の1、試薬の消費量とコストが最大3分の1になります。



「Echo 525は、高速かつ微量スケールでの、複雑な液体分注のアレイ作成を自動化することで、時間とコストを大幅に削減しました。この機器は、汎用性、堅牢性が極めて高く、私のチームは、これを用いてPCR、無細胞タンパク質合成反応、生化学アッセイのセットアップ、さらには、固体培地上での形質転換細菌コロニーのアレイ作成まで行っています。Echo 525は私たち Ansa 社の自動化DNAアセンブリプラットフォームに大きく貢献しています。」

George McArthur, PhD, Head of Product, Ansa Biotechnologies

低コスト、高効率なNGSライブラリ構築



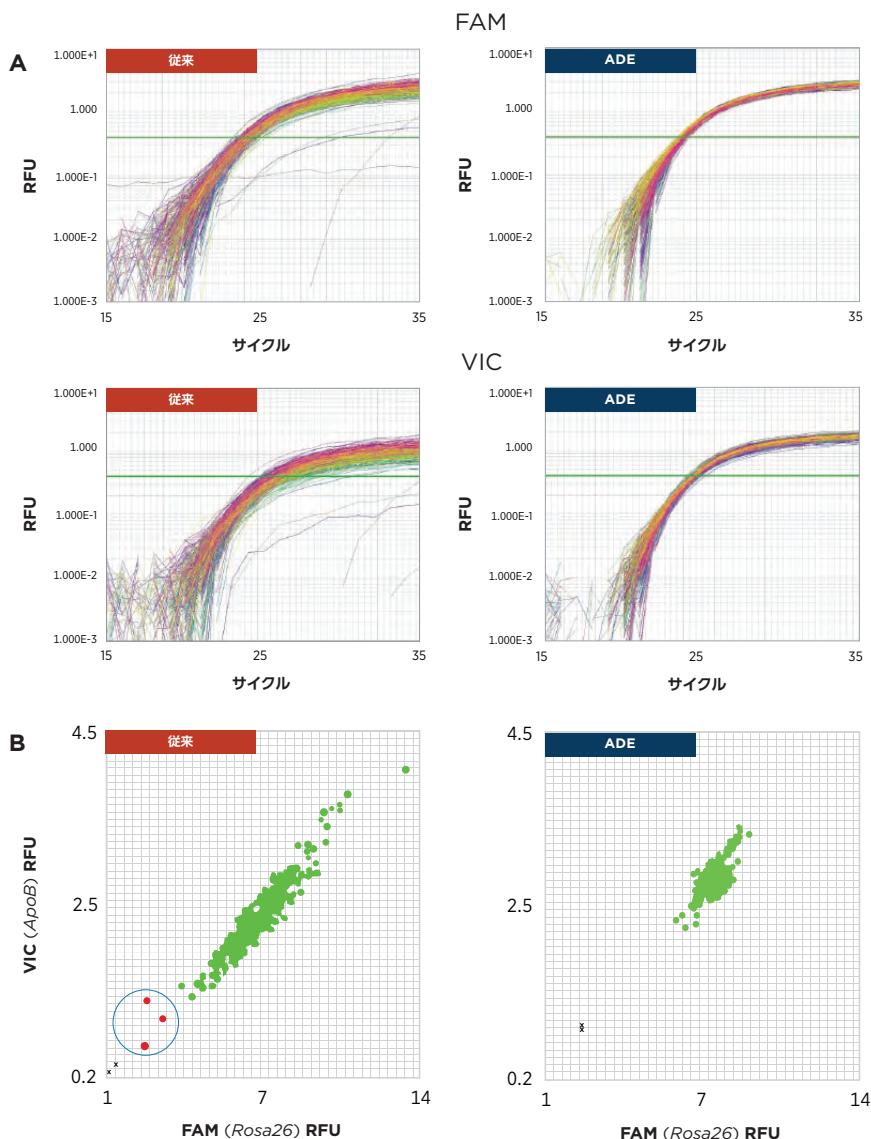
シーケンシングのコストが低下している中、ライブラリ構築のコストが、多くのハイスループットNGSアプリケーション（組み立てられた遺伝子のバリデーションに用いるNGS法など）のボトルネックとなっています。ライブラリ構築コストを削減する方法のひとつに、反応液量の削減があります。Echoリキッドハンドラーは、様々なシーケンシングアプリケーションに対して μL 単位の微量スケールでNGSライブラリ構築することができます。Echoシステムは、ライブラリの品質やスループットを維持したまま、操作に要する時間や所要時間を劇的に短縮し、微量化によって試薬コストを最大100分の1に削減、ワークフロー最適化ステップも省略します。²

費用対効果の高いハイスループットなコロニー qPCR

研究者は、液体分注時のパフォーマンス不良の影響を避けるため、qPCR反応に大量のサンプルおよび試薬を使用してきました。Echoリキッドハンドラーは反応液量を少なくとも $2\ \mu\text{L}$ にまで微量化することで、コストを削減し、スループットを向上させることができます。

さらに、右の図に示すように、Echoのチップレス非接触テクノロジーによって、クロスコンタミネーションのリスクも低減します。

アコースティックドロップエжекション (ADE: 音響液滴射出) 技術によりクロスコンタミネーションリスクが低減するとともに、Cq値も一貫した、より精度の高いデータが得られました。



合成生物学アプリケーションのための Access ラボワークステーション/ Access システム

Echo リキッドハンドラーを組み込んだ “すぐに使える” 自動化システム

Echoリキッドハンドラーの革新的パフォーマンスと自動プレートハンドリング、インテグレーションデバイスを組み合わせることで、多様な合成生物学アプリケーションに合わせて、設定するだけで立ち合い不要な「ウォークアウェイ」システムの構築が可能です。Access ワークステーションや Access シングル/デュアル ロボットシステムを用いれば、遺伝子アセンブリ、コロニーアレイ作成、コロニー qPCRまたはNGS法によるバリデーション工程、機能性試験用のTXTL等の無細胞タンパク質発現など、合成生物学分野のワークフローの複数のステップを自動化することができます。



Access ワークステーション



Access ロボットシステム

「ベックマン・コールター ライフサイエンスのEcho 525リキッドハンドラーおよびAccess ワークステーションは、私たちCodex DNA社のBioXp™ システム遺伝子合成ワークフローに欠かせません。従来のリキッドハンドラーでは8時間もかかっていたプロセスが、Echoでは30分足らずで完了し、これまでにないスケールでのDNAバリエーションライブラリの構築が可能になりました。さらに、非接触音響分注は極めて正確かつ高精度なため、全てのオリゴヌクレオチドのデリバリーに全幅の信頼を置くことができます。」

John E. Gill, Senior Director of R&D, Codex DNA

EchoとBiomekを組み合わせることで、nLからmLまでの幅広いダイナミックレンジで、より快適な研究を

Echo リキッドハンドラー



- 2.5 または 25 nL 以上
- 遺伝子アセンブリ
- コロニーアレイ作成
- コロニー qPCR または NGS
- ノーマライゼーションとプーリングの同時実行
- 無細胞タンパク質発現または TXTL

Biomek i-Series



- 0.5 μ L ~ 5 mL
- チューブまたはプレートからのサンプルハンドリング
- 形質転換またはトランスフェクション
- ミニプレップ
- コロニーピッキング
- 機能アッセイ

ワークアウェイおよびハイスループットのアプリケーション

Echo 音響技術が生み出す迅速で、正確かつ高精度な微量分注と、Biomek i-Series ワークステーションのフレキシビリティを組み合わせることで、高速、低コスト、ハイスループットのサンプルプロセッシングを実現します。



EchoをBiomekに
直接組み込むことで、
よりシームレスな
サンプルプロセッシングが
可能



合成生物学分野のワークフローのための Echo ソフトウェアアプリケーション

Echo ソフトウェアアプリケーションは、アプリケーションに適した液体分注プロトコル作成をお手伝いします。オフラインで様々なプロトコルを迅速に作成し、実行前にあらゆる分注・動作のバリデーションを内蔵シミュレーターで行うことができます。



Echo Cherry Pick

- ワークリストによる分注
- 遺伝子アセンブリ
- ノーマライゼーションと
プーリング
- TXTL 反応のセットアップ



Echo Plate Reformat

- ドラッグ&デザインで作成可能なシンプルな
インターフェース
- コロニー qPCR 反応のセットアップ
- NGS 反応のセットアップ
- コロニーアレイ作成

合成生物学分野のワークフローのための Echo Qualified コンシューマブル

Echo Qualified ソースマイクロプレートは、正確かつ高精度な液体分注により、微量化アッセイにおいて最適な結果が得られるようデザインされています。Echo Qualified ソースマイクロプレートは脱イオン化され静電気防止バッグに入っており、精度の高い液滴分注をサポートします。マイクロプレートは、低デッドボリューム、カスタムバーコード、DNAseおよびRNAseフリー、さらに無菌のオプションもご用意しています。



MicroClime Environmental Lid は、エッジ効果を最小限に抑えることで、マイクロプレートウェル中の溶液濃度を維持します。リッド内の吸水マトリックスが防湿層を形成し、サンプルを蒸発から防ぎ、エッジ効果を大幅に抑えることで、マイクロプレート効率が37%アップします。



Brooks Life Sciences 社製 FluidX AcoustiX Sample Tubes は、Echo 650T および Echo 655T にてチューブからダイレクトに音響分注ができることで、より使いやすいワークフローへと進化しました。チューブには個別のアクセスが可能のため、大規模なサンプルライブラリへ頻繁にアクセスが必要なアプリケーションに最適です。

ベックマン・コールター ライフサイエンスの サービスとサポート

お客様の機器性能を最大限発揮していただくために

タイムリーなサービスと予防メンテナンスは、最適な機器性能とデータ品質を保つために必要不可欠です。当社は、EchoリキッドハンドラーおよびAccessラボワークステーション/システムなど、あらゆる研究室のニーズと予算にフィットする、様々なサービス契約オプションを提供しています。

当社のアプリケーション・サイエンティストは、ゲノミクスワークフローに関する豊富な経験と、当社製品についてサポートとトレーニングを行い、皆様の成功をサポートするパートナーでありたいと考えています。

beckman.com

参考資料


1. Kanigowska P, Shen Y, Zheng Y, Rosser S, Cai Y. Smart DNA Fabrication Using Sound Waves: Applying Acoustic Dispensing Technologies to Synthetic Biology. *J Lab Autom.* 2016;21(1):49-56. doi:10.1177/2211068215593754
2. Shapland EB, Holmes V, Reeves CD, et al. Low-Cost, High-throughput Sequencing of DNA Assemblies Using a Highly Multiplexed Nextera Process. Shapland et al., *ACS Synth. Biol.*, 2015. doi.org/10.1021/sb500362n
3. Cain-Hom C, Pabalate R, Pham A, Patel HN, Wiler R, Cox JC. Mammalian Genotyping Using Acoustic Droplet Ejection for Enhanced Data Reproducibility, Superior Throughput, and Minimized Cross-Contamination. *J Lab Autom.* 2016;21(1):37-48. doi:10.1177/2211068215601637
4. Bailey J, Eggenstein E, Lesnick J. Application Note: Miniaturization and Rapid Processing of TXTL Reactions Using Acoustic Liquid Handling. beckman.com/resources/reading-material/application-notes/miniaturization-rapid-processing-txtl-reactions-acoustic-liquid-handling

研究用途のみに使用できます。診断には使用できません。

* 反応コストは 2020 年 9 月の為替レート (1.28) に基づいて英国ポンドから US ドルに換算しています。

© 2022 Beckman Coulter, Inc. All rights reserved. Beckman Coulter, the stylized logo, and the Beckman Coulter product and service marks mentioned herein are trademarks or registered trademarks of Beckman Coulter, Inc. in the United States and other countries. ECHO is a trademark or registered trademark of Labcyte Inc. in the United States and other countries.

Beckman Coulter および Beckman Coulter ロゴは、Beckman Coulter, Inc. の登録商標です。

 **注意** 正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず「取扱説明書」をお読みください。

ベックマン・コールター株式会社

本社：〒135-0063 東京都江東区有明3-5-7 TOC有明ウエストタワー

お客様専用 ☎ 0120-566-730 ☎ 03-6745-4704

✉ bckk_ls_web@beckman.com 🌐 <https://www.beckman.jp>

本内容は予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。