

NextSeq™ 1000 およびNextSeq 2000シーケンス システム

従来のシステムよりさらに使いやすくなった環境で既存のアプリケーションから最新のアプリケーションまで幅広く対応

- ベンチトップ型システムのアプリケーションを拡大する、柔軟性と拡張性
- ロードしてランするだけのカートリッジと、内蔵インフォーマティクスによる簡便な操作性
- 高い出力とランの経済性向上で、大規模研究やデータ量を多く要する手法をサポート

illumina®



illumina®

はじめに

次世代シーケンサー (NGS) のイノベーションは、ゲノミクス分野のますます複雑化する科学的疑問の提示とその解明に貢献しています。腫瘍学、微生物研究、シングルセル研究、その他の新たな応用領域など、幅広い分野の研究者たちがより多くのサンプルを用いたシーケンス深度の高い大規模な研究を、低コストで行うためにシーケンサーの力を必要としています。

こうした研究の広がりをサポートするため、イルミナは技術やシステムに革新的な進歩をもたらすことで、ゲノム、トランスクリプトーム、エピゲノムの探索を実現できるよう尽力しています。過去20年以上にわたり、イルミナは業界の先頭に立って、ワークフロー全体を通じたシーケンス能力の強化、ロースループットとハイスループット両方での使い勝手の向上、コストの低減に取り組んできました。

この伝統はNextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムにも受け継がれています (図1、表1)。これまでの常識を打ち破るこれらのプラットフォームは、画期的なシステム設計、ケミストリーのイノベーション、今後も拡充される幅広いライブラリー調製オプションとの互換性を提供し、装置に組み込まれたインフォマティクスによって二次解析を迅速化します。幅広いフローセルタイプとキットで、バルクRNAシーケンス (RNA-Seq) から16Sシーケンスおよびショットガンメタゲノミクスまで、さまざまなユーザーのバッチ処理とスループットのニーズに対応します。

結論：イルミナNextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムは、今日の研究をサポートだけでなく将来の研究にも対応できる、幅広いフローセルオプションを備えた柔軟性のある、拡張可能なプラットフォームです。

より多くを行うための柔軟性、 より成長するための拡張性

NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムは、光学、装置設計、試薬ケミストリーの最新の進歩を活用して、シーケンス反応量を少量化しながらも出力の増加とランあたりのコスト削減を同時に実現します。今や1台のベンチトップ型のシーケンスシステムで、小規模なバッチサイズやロースループットから、ハイスループットや多くのデータ量を要するアプリケーションまで、スループット、データ品質、コストなどすべてのニーズを満たすことができます。



図1: NextSeq 2000シーケンスシステム: このNextSeq 2000システムは、革新的なデザイン特性、高度なケミストリー、簡便なバイオインフォマティクス、直感的なワークフローを備え、きわめて幅広いシーケンスアプリケーションとスケールの柔軟性をベンチトップで実現します。

技術革新により性能の向上を実現

NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムでは、NovaSeq™ 6000システムと同等のパターン化フローセルが使用されています。その結果、柔軟性、堅牢性および拡張性に優れ、フローセルのクラスター密度が高いベンチトップ型システムが誕生しました。これはシーケンスランのギガ塩基 (Gb) あたりのコスト低減につながります。

この高密度フローセルを最大限に活用するため、NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムにはまったく新しい超高解像度の光学システムが搭載されています。そのため、従来のベンチトップ型システムより解像度と感度が高い非常に正確なイメージングデータが得られます。この小型化により、NextSeq 550システムおよびMiSeq™システムと同レベルの高いデータ品質基準を維持したまま、さまざまな出力量に対応できる拡張性が生まれました。

数十年に及び専門知識を基に開発されたNextSeq 1000およびNextSeq 2000システムは、業界をリードするSequencing by Synthesis (SBS) ケミストリーを備えています。これはクラスターの輝度を高め、チャンネル間のクロストークを軽減し、SN比を向上させるように最適化されています。このような進歩に加えて、配合の改良によって実際の反応サイズが縮小されたことで、NextSeq 1000およ

びNextSeq 2000試薬は高品質のデータを生み出すとともに、試薬の量と廃液が全体的に減少するため、保管庫が物理的に小さくて済みます。さらに、堅牢性および安定性が高いため、フローセルの常温での輸送も可能となりました。

表1: NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムのパフォーマンス

| リード長 | NextSeq 1000/2000 P1試薬 | NextSeq 1000/2000 P2試薬 | NextSeq 2000 P3試薬 |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| フローセルあたりの出力^a | | | |
| リード CPF | 1億 | 4億 (300 bp × 2では3億) | 12 億 |
| 50 bp × 1 | - | - | 60 Gb |
| 50 bp × 2 | 10 Gb | 40 Gb | 120 Gb |
| 100 bp × 2 | - | 80 Gb | 240 Gb |
| 150 bp × 2 | 30 Gb | 120 Gb | 360 Gb |
| 300 bp × 2 | 60 Gb | 180 Gb (3億リードCPF) | - |
| クオリティスコア^b | | | |
| 50 bp × 1 | | Q30以上の塩基が90%以上 | |
| 50 bp × 2 | | Q30以上の塩基が90%以上 | |
| 100 bp × 2 | | Q30以上の塩基が85%以上 | |
| 150 bp × 2 | | Q30以上の塩基が85%以上 | |
| 300 bp × 2 | | Q30以上の塩基が80%以上 | |
| ランタイム | | | |
| 50 bp × 1 | - | - | ~11時間 |
| 50 bp × 2 | ~10時間 | ~13時間 | ~19時間 |
| 100bp × 2 | - | ~21時間 | ~33時間 |
| 150bp × 2 | ~19時間 | ~29時間 | ~48時間 |
| 300 bp × 2 | ~34時間 | ~44時間 | - |

a. 出力の仕様は、サポートされるクラスター密度でイルミナPhiXコントロールライブラリーを用いたときの1フローセルあたりの値です。CPF = バスフィルターしたクラスター。
 b. クオリティスコアはイルミナPhiXコントロールライブラリーを用いた条件に基づきます。パフォーマンスはライブラリータイプやクオリティ、インサートサイズ、ローディング濃度、およびその他の実験要因に応じて変わることがあります。

広範な機能によって画期的な研究を開拓

10 Gbから360 Gbまでのデータを短時間かつ正確に出力する性能と柔軟なインフォーマティクスオプションを持つNextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムは、メタゲノミクス、空間トランスクリプトミクス、腫瘍学、遺伝性疾患などの幅広いアプリケーションに最適です(表2)。さらに、専門家によるしっかりとしたサポート体制も用意されているため、ラボの現在の業務はもちろん、今後登場する新たなアプリケーションについてもこれ1台で対応できます。

統合されたシステムと高度なインフォーマティクスによる強力なシンプルなワークフロー

イルミナでは、顧客体験をあらゆるイノベーションの中核に位置付けており、サンプルの調製、シーケンスの実行、データの解析を可能な限り簡単にすることを目指しています。NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムは、ライブラリーをロードして実行するだけの簡単な操作と高度なインフォーマティクスを組み合わせることでワークフローが単純化されており(図2および図3)、ユーザーの経験値を問わずに使用できます。

使いやすいカートリッジベースのプラットフォーム

NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムのカートリッジは、試薬、フルイディクス、廃液ホルダーが一体化されています。そのため、ライブラリーのロードと装置の操作は簡単で、まず試薬カートリッジを融解してから、フローセルをカートリッジに挿入し、ライブラリーをカートリッジに充填します。あとは組み立てたカートリッジを装置にセットするだけです。変性と希釈ステップは装置内で自動的に開始します。

完全に一体化されたカートリッジ設計は、使いやすいだけでなく、シーケンスラン全体の効率も向上させます。多くのシーケンス反応が小型化されたこの独特な設計は、次のような利点をもたらします。

- 操作コストの低減
- リサイクル性の向上
- 廃液量の最少化

試薬はカートリッジから出ることなく、溶液が触れることのない装置には洗浄が必要ないため、装置メンテナンスの効率化が可能となり、装置効率を最適化します。



図2: ライブラリー調製から解析までの直感的なワークフロー: NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムのワークフローは、簡単なランセットアップ、互換性を持ったライブラリー調製キットを使う幅広いエコシステム、ロードしてランするだけの簡単操作、システムでの二次解析までを包括的にカバーします。

表2: NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムで使用できる広範なアプリケーションの一例

| アプリケーション ^a | NextSeq 1000/2000 P1試薬 | | NextSeq 1000/2000 P2試薬 | | NextSeq 2000 P3試薬 | |
|---|---------------------------|-------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | サンプル数 | 時間 | サンプル数 | 時間 | サンプル数 | 時間 |
| 小さなサイズの全ゲノムシーケンス (300サイクル) 130 Mbゲノム、30xを超えるカバレッジ | 7 | ~19時間 | 30 | ~29時間 | 90 | ~48時間 |
| 全エクソームシーケンス (200サイクル) 50×の平均ターゲットカバレッジ、 ターゲットの90%が20×のカバレッジ | 4 ^b | ~19時間 | 16 | ~21時間 | 48 | ~33時間 |
| トータルRNA-Seq (200サイクル) サンプルあたり5,000万リードペア | 2 ^{b,c} | ~19時間 | 16 | ~21時間 | 24 | ~33時間 |
| mRNA-Seq (200サイクル) サンプルあたり2,500万リードペア | 4 ^{b,c} | ~19時間 | 32 | ~21時間 | 48 | ~33時間 |
| シングルセルRNAシーケンス (100サイクル) ^a 5,000細胞、細胞あたり20,000リード | 1 ^d | ~10時間 | 4 | ~13時間 | 11 | ~19時間 |
| miRNA-Seqまたは小さなRNA解析 (50サイクル) サンプルあたり1,100万リード | 9 ^e | ~10時間 | 36 ^f | ~13時間 | 108 | ~11時間 |
| 16S RNAシーケンス (600サイクル) | 384 ^g | ~34時間 | 384 ^g | ~44時間 | - | - |

- a. 推奨されるシーケンス深度は、サンプルタイプおよび実験の目的に応じて大きく異なり、各試験に対して最適化する必要があります。
- b. P1 300サイクルキットを使用。
- c. 推奨されるリード長は、Illumina Stranded Total RNA PrepおよびIllumina Stranded mRNA Prepでは75 bp × 2、Illumina RNA Prep with Enrichmentでは100 bp × 2です。
- d. P1試薬はシングルセル品質管理実験に最適なオプションです。
- e. P1 100サイクルキットを使用。
- f. P2 100サイクルキットを使用。
- g. 最大384のユニークデュアルインデックスが利用できます。

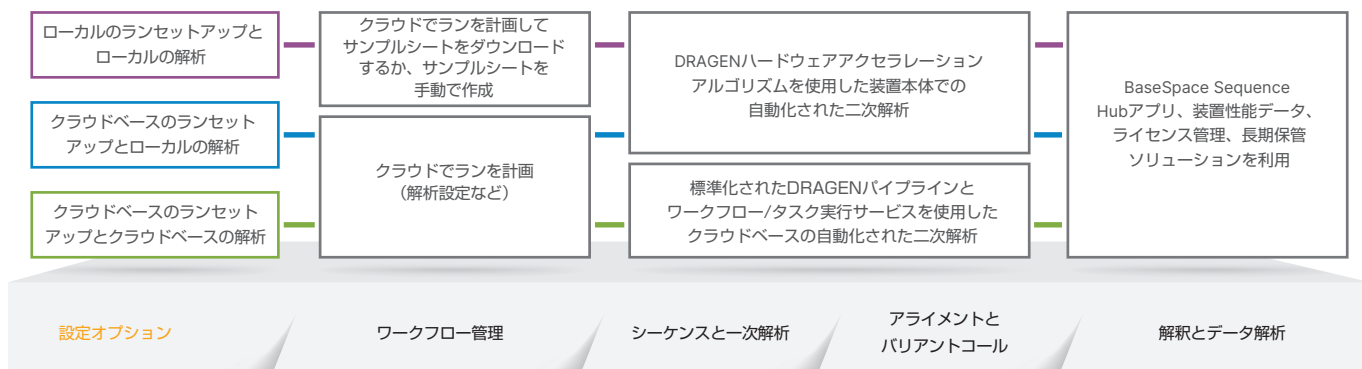


図3: 柔軟なインフォマティクススイート: NextSeq 1000およびNextSeq 2000システムには、ローカルとクラウドベースのランセットアップ、ラン管理、およびデータ解析オプションがあり、ユーザーは都合の良い方法でシーケンスを実行できます。

簡単な解析、柔軟なオプション

NextSeq 1000およびNextSeq 2000システムでは、装置本体に内蔵された解析機能に加えて、ローカルまたはクラウドベースの解析ソフトウェアも利用でき、個々のユーザーのニーズに応じたやり方で柔軟にデータを解析できます。

ローカルまたはクラウドでランをセットアップできます。ローカル設定の場合は、ユーザー独自のサンプルシートか、事前設定された便利なイルミナテンプレートを利用することができます。クラウドベースでのセットアップはBaseSpace™ Sequence HubのRun Plannerアプリを使用します。ランセットアップ情報の準備ができるとNextSeq 1000またはNextSeq 2000システムにインポートされ、次に実行したいランを選択して開始します。その後、ユーザーは興味のあるランを選択し、開始します。最適化された装置ソフトウェアのインターフェースは、以前のベンチトップ型システムと比較して、画面は見やすく、ランメトリクスがわかりやすくなり、装置の状態やラン状況の可視性は向上しています。NextSeq 1000およびNextSeq 2000システムの出力形式はさまざまなラボ情報管理システム (LIMS) で使用されている業界標準ファイル形式であり、自動化された安全なサンプル追跡と情報管理が可能です。二次解析はランセットアップの一部として設定できるため、必要となるユーザーの操作数が減少します。

内蔵DRAGEN™ Bio-IT Platformによる正確かつ効率的な解析

内蔵DRAGEN (Dynamic Read Analysis for GENomics) Bio-IT Platformは、正確かつ効率的な二次解析ソリューションを提供します。DRAGEN Platformは、ベースコール (BCL) ファイル変換、圧縮、マッピング、アライメント、ソーティング、重複マーキング、バリエーションコールなど、さまざまなゲノム解析ソリューションに最適化されたハードウェアアクセラレーションアルゴリズムを使用します。新たに登場するアプリケーション用の新しいパイプラインも提供される予定です。この内蔵解析ソリューションでは、一部のDRAGENインフォーマティクスパイプラインを使うことができ (表3)、わずか2時間で結果が得られます。DRAGENインフォーマティクスのクラス最高レベルのパイプラインアルゴリズムは、どのようなユーザーにとってもデータ解析のボトルネック解消に役立ち、外部のエキスパートへの依存度を軽減します。生産レベルのパイプラインの実行に多くの時間と労力を費やす必要がなくなり、空いた時間を使って結果をより詳しく解析できます。内蔵DRAGENの解析費用は装置の価格に含まれており、追加ライセンスの購入は不要です。

表3: NextSeq 1000およびNextSeq 2000システムに組み込まれたタッチパネル式のDRAGENインフォーマティクスパイプライン

| パイプライン ^a | アプリケーション | 主な機能 |
|-------------------------------------|---|--|
| DRAGEN Enrichment | <ul style="list-style-type: none"> 全エクソームシーケンス ターゲットリシーケンス | <ul style="list-style-type: none"> アライメント 小さなバリエーションコール 生殖細胞系列および体細胞 (腫瘍のみ) モード 構造多型 (SV) コール コピー数バリエーション (CNV) コール カスタムマニフェストファイル |
| DRAGEN RNA | <ul style="list-style-type: none"> 全トランスクリプトーム 遺伝子発現 遺伝子融合検出 | <ul style="list-style-type: none"> アライメント 融合検出 遺伝子発現 発現差異 |
| DRAGEN Single-Cell RNA | <ul style="list-style-type: none"> シングルセル 全トランスクリプトーム シーケンス | <ul style="list-style-type: none"> 細胞バーコードとエラー補正 アライメント 遺伝子発現 細胞のフィルタリング 基本的なレポート作成と視覚化 |
| DRAGEN ORA ^b Compression | <ul style="list-style-type: none"> FASTQファイルの圧縮 | <ul style="list-style-type: none"> ロスレス圧縮 ファイルサイズを最大5倍に圧縮 |
| DRAGEN Germline | <ul style="list-style-type: none"> 全ゲノムシーケンス | <ul style="list-style-type: none"> アライメント 小さなバリエーションコール SV/CNV^cコール リピート伸長^c ホモ接合領域^c CYP2D6ジェノタイプング |
| DRAGEN Amplicon ^d | <ul style="list-style-type: none"> DNAアンプリコン パネル ターゲットリシーケンス | <ul style="list-style-type: none"> アライメント 小さなバリエーションコール 生殖細胞系列および体細胞 (腫瘍のみ) モード |

a. クラウドではこれら以外のDRAGENインフォーマティクスパイプラインも使用できません。詳細な一覧については、jp.illumina.com/DRAGENをご覧ください。
b. ORA: オリジナルリードアーカイブ。DRAGEN ORA CompressionはすべてのDRAGENパイプラインで実行できます。
c. 本性能はヒトゲノムのみ利用できます。
d. DNAサンプルにのみ対応。DRAGEN v3.8以降で使用可能です。

BaseSpace Sequence Hubアプリ

クラウドベースの解析ソリューションを使用する場合は、BaseSpace Sequence Hubを使って解析を行います。BaseSpace Sequence Hubは、簡便なデータ管理ツールと解析シーケンスツールを使いやすい形で研究者に直接提供するゲノミクス用のクラウドコンピューティングプラットフォームです。クラウドでは、幅広いバイオインフォマティクスツールの中から好きなものを選択し、データをグローバルに共有できます。NextSeq 1000およびNextSeq 2000システムから生成されたデータは業界標準形式と互換性があるため、任意のソリューションにインポートできます。

サンプルのコントロールを向上させて ダウンタイムを低減する卓越したサービス

お客様の投資を最大限に活用し、ピークのパフォーマンスに対応してランの中断を最小限に抑えるといったご要望にお応えするため、イルミナでは、ライブラリー調製、シーケンス、解析に精通した経験豊富なサイエンティストで構成された世界トップレベルのサポートチームを用意しています。この専任チームには、高い技能を持つフィールドサービスエンジニア (FSE)、テクニカルアプリケーションサイエンティスト (TAS)、フィールドアプリケーションサイエンティスト (FAS)、システムサポートエンジニア、バイオインフォマティクス、ITネットワーク専門家が含まれており、メンバー全員がNGSと世界中のイルミナのお客様が取り組んでいる応用分野を熟知しています。テクニカルサポートは、お電話でのお問い合わせについては週5日、オンラインサポートについては24時間365日（夜間・土日祝日は英語のみでの対応）、世界中どこからでも複数の言語でご利用いただけます。どちらの方法でも、お客様が必要ときにサポートチームにお問い合わせいただくことができます。

サポートを迅速かつ容易にするモジュール構造

NextSeq 1000およびNextSeq 2000システムはモジュール構造になっているため、修理点検やサポートがシンプルです。システムのパフォーマンスは内蔵センサーによってモニタリングされ、問題が検出された場合はアラートが通知されます。サービスエンジニアが行うトラブルシューティングや修理も簡単であり、結果的に時間が節約されてフラストレーションを軽減できます。

ご購入いただいた各システムには、1年間のサービス保証が付いています。包括的なメンテナンス、修理、適格性確認ソリューションもご用意しています。さらに、イルミナではオンサイトでのトレーニング、継続的なサポート、電話でのコンサルティング、ウェビナーを実施しており、世界中のイルミナ施設で各種コースを開催しています。お客

様の研究を進展させるために必要なリソースはすべてイルミナに揃っています。

Illumina Proactiveは、装置性能をリモートから監視する安全なサポートサービスで、故障リスクの早期検出、より効率的なトラブルシューティングの実施、ラン実行中の不具合の防止を目的としています。事前に修理の必要性を判断し、予定された日時にイルミナのフィールドサービス員が訪問してメンテナンスを行うため、予定外のダウンタイムが最小限に抑えられ、不必要なサンプルロスも防ぐことができます。

現在の効率をさらに高める性能と将来に向けた 拡張性

17,000を超える稼働中のシステムを持つイルミナは、NGSソリューションの基準を打ち立てています。このコミュニティに参加すると、世界中の数千もの研究者や業界のリーダーと協力して構築されているアプリケーション、プロトコール、インフォマティクスの巨大なエコシステムを利用できます。

イルミナには、研究者の目標を達成するスループット、規模、価格で研究を加速させるゲノミクスソリューションを生み出してきた確かな実績があります。幅広いスループット能力のNextSeq 2000システムは、新たなアプリケーションのニーズに適合するとともに、従来のアプリケーションをより経済的に実行できるメリットもあります。NextSeq 1000システムはNextSeq 2000システムよりスループットが低く、システム価格はその分安価です。将来の拡張にも柔軟に対応できるように、ご購入いただいたNextSeq 1000システムはNextSeq 2000システムに簡単にアップグレードできるようになっています。

まとめ

NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステムは、ベンチトップ型シーケンサーの機能を一変させます。幅広いアプリケーションに対応する柔軟性と拡張可能性によって、小規模なラボから大規模なラボに至るまで、高い能力を提供し、探索と発見の新たな道を切り開きます。

詳細はこちら

NextSeq 1000およびNextSeq 2000シーケンスシステム：

jp.illumina.com/NextSeq2000

製品情報

| 製品 | カタログ番号 |
|--|----------|
| NextSeq 2000 シーケンスシステム | 20038897 |
| NextSeq 1000 シーケンスシステム | 20038898 |
| NextSeq 1000 システムから NextSeq 2000 システムへのアップグレード | 20047256 |
| NextSeq 1000/2000 P1 Reagents (100 cycles) | 20074933 |
| NextSeq 1000/2000 P1 Reagents (300 cycles) | 20050264 |
| NextSeq 1000/2000 P1 Reagents (600 cycles) | 20075294 |
| NextSeq 1000/2000 P2 Reagents (100 cycles) | 20046811 |
| NextSeq 1000/2000 P2 Reagents (200 cycles) | 20046812 |
| NextSeq 1000/2000 P2 Reagents (300 cycles) | 20046813 |
| NextSeq 1000/2000 P2 Reagents (600 cycles) | 20075295 |
| NextSeq 2000 P3 Reagents (50 cycles) | 20046810 |
| NextSeq 2000 P3 Reagents (100 cycles) | 20040559 |
| NextSeq 2000 P3 Reagents (200 cycles) | 20040560 |
| NextSeq 2000 P3 Reagents (300 cycles) | 20040561 |
| NextSeq 1000/2000 Read and Index Primers | 20046115 |
| NextSeq 1000/2000 Index Primer Kit | 20046116 |
| NextSeq 1000/2000 Read Primer Kit | 20046117 |

NextSeq 1000およびNextSeq 2000システムの仕様

仕様

装置の構成

DRAGEN Bio-ITフィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) による二次解析機能を搭載した自己完結型のドライ装置

装置コントロールコンピューター

CPU：2U マイクロサーバー搭載

メモリー：288 GB

ハードドライブ：3.8 TB SSD

オペレーティングシステム：Linux CentOS 7.6

動作環境

温度：15°C～30°C

湿度：20%～80%、結露なきこと

高度：0～2,000メートル

屋内で使用のこと

レーザー

波長：449 nm, 523 nm, 820 nm

安全性：クラス1レーザー製品

寸法

幅×奥行×高さ：60 cm × 65 cm × 60 cm

重量：141 kg

梱包寸法

幅×奥行×高さ：92 cm × 120 cm × 118 cm

梱包重量：232 kg

電源要件

装置入力電圧：100 VAC ~ 240 VAC

装置入力周波数：50/60 Hz

ネットワーク接続の帯域幅

内部ネットワークでのアップロードの場合：200 MB/s/装置

BaseSpace Sequence Hubへのアップロードの場合：200 MB/s/装置

装置稼働データのアップロードの場合：5 MB/s/装置

製品安全性および準拠

NRTL認証IEC

61010-1 CEマーク取得

FCC/IC認証

イルミナ株式会社

〒108-0014 東京都港区芝 5-36-7 三田ベルジュビル 22階

Tel (03) 4578-2800 Fax (03) 4578-2810

jp.illumina.com

www.facebook.com/illuminakk

本製品の使用目的は研究に限定されます。診断での使用はできません。 販売条件： jp.illumina.com/tc

© 2023 Illumina, Inc. All rights reserved.

すべての商標および登録商標は、Illumina, Inc. または各所有者に帰属します。

商標および登録商標の詳細は jp.illumina.com/company/legal.html をご覧ください。

予告なしに仕様および希望販売価格を変更する場合があります。

販売店