illumina®

BaseSpace® Sequence Hub

生物学的発見の可能性を広げるクラウドベースのゲノムコンピューティングで、
研究者自身による次世代シーケンスデータの保管と解析が可能に

特長

- **サンプルとランを管理**
  生物学的サンプル、ライブラリー、プールの作製と管理から、シーケンスランの設定と管理までを、BaseSpace Sequence Hub で直接行います。
- **リアルタイムで行うデータのアップロードとランのモニタリング**
  データ保管場所へのデータのアップロード時にランの進捗を確認し、ランが完了すると直ちに解析を開始
- **70 を超えるバイオインフォマティクスツールを利用した 1 クリック解析**
  さらに充実したバイオインフォマティクスツールは、BaseSpace Apps で容易にアクセスおよびスタート
- **世界中の研究者との共同研究およびデータ共有**
  オプション設定で、共同研究者へのデータ発信やワーキンググループの立ち上げ、研究者コミュニティーへの参加が可能

はじめに

次世代シーケンサー（NGS）は、生物医学研究を進める手法および速度を根本的に変えました。少ないコストでシーケンスが行えるようになり、得られるデータ量が増えたことで、作業の進捗を妨げる新たな課題も生まれています。データの安全な保管や管理、複雑なデータ解析、そして共同研究者との結果の共有という課題では、研究機関やラボ内での利用法が異なり、研究結果の矛盾や付帯的な運営コストを生じかねません。クラウドベースのゲノムコンピューティングプラットフォーム BaseSpace Sequence Hub は、簡略化したデータ管理やシーケンスデータの解析を、研究者がわかりやすいフォーマットで直接行えるようデザインされています（図 1）。フレキシブルで便利なツールを幅広く取り揃えた BaseSpace Sequence Hub により、NGS データから意義ある結果を得られる可能性が大きく広がります。

拡張性のあるバイオインフォマティクス基盤

これまで、次世代シーケンサーを利用した研究を進めるためには、ラボデータの管理、解析、そして保管を行う高度に熟練したバイオインフォマティクスの専門家や専用の基盤が必要でした。Base Space Sequence Hub では、クラウドベースのソフトウェアアプリケーションを使ったバイオインフォマティクス解析が自動で行えます。1TB まで無償でデータを保管でき、研究ニーズに応じた拡張も可能です。生物学者の利用を想定してデザインされた BaseSpace Sequence Hub で、簡単なクリック操作が特長のバイオインフォマティクスアプリケーションを使えば、生データから生物学的に関連のある結果を得ることができます。Base Space Sequence Hub の出力ファイルは、業界標準のオープンフォーマットを使用しています。得られた結果を端末の研究用ソフトウェアツールにインポートして、さらに解析を進めることも可能です。必要な操作はすべて 1 か所で行えます。

ランの設定および管理

直感的なグラフィカル環境でライブラリー調製とラン設定が一度に行える Prep Tab 機能を備えた BaseSpace Sequence Hub では、サンプルとランの管理が容易に行えます。

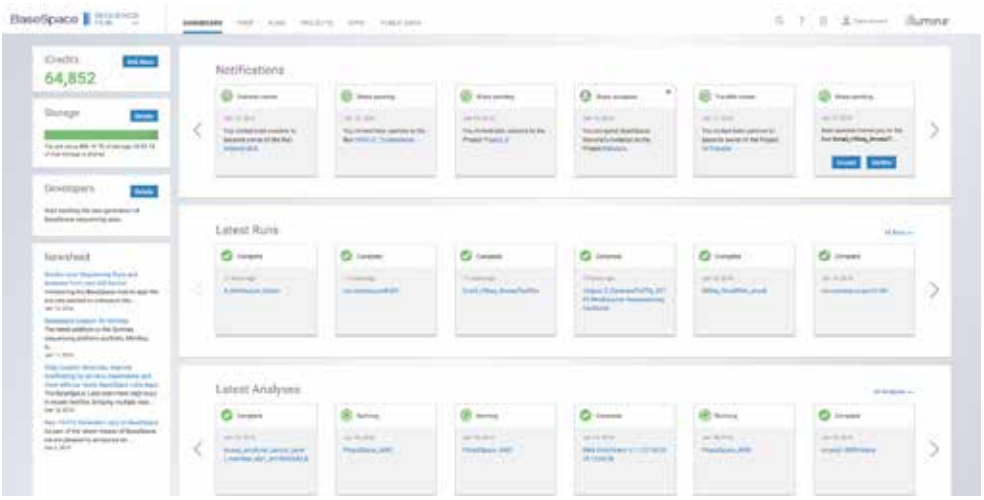


図 1：BaseSpace Sequence Hub の直感的なダッシュボード お知らせパネル（Notifications panel）には、最新の共有情報、所有権の移転状況、新たな機能や障害などを随時お知らせするアラート、等を強調表示するウィジェット、最新のラン情報パネル（Latest Runs panel）には、実行中のシーケンスランの状況がリアルタイムに表示されるウィジェットがあります。最新の解析情報パネル（Latest Analyses panel）には、アプリセッションの状況を表示するウィジェットがあります。

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。

図 2：ランデータをリアルタイムにモニタリング（A）BaseSpace Sequence Hub のユーザーインターフェースに組み込まれた Sequence Analysis Viewer（SAV）機能によって、サイクル毎のモニタリングがリアルタイムに行えます。チャートには、Q スコア分布とヒートマップ表示のほか、レーン毎およびサイクル毎のデータが表示されます。各グラフは全画面表示が可能です。

- 生物学的サンプル、ライブラリー、プールの作製と管理から、デザインしたシーケンスランの設定と管理までを、Base Space Sequence Hub で直接行います。
- 大規模な実験を行う際には、生体サンプル情報やライブラリー情報をバッチモードでインポートできます。

Prep Tab のさまざまな機能を使えば、ライブラリー調製およびシーケンスを行うプラットフォームと BaseSpace Sequence Hub との統合がさらに容易に行えます。サンプル作製やライブラリー調製からプーリングやシーケンスの実施まで、ワークフロー全体をデザインすることができる Prep Tab 機能は、マニュアルおよび NeoPrep によるライブラリー調製の両方でご利用いただけます。ランの設定が完了しスタートできる状態にあれば、それ以外に装置で必要な設定はありません。

- NeoPrep™ のラン設定は Prep Tab から行えます。
- Prep Tab は、イルミナのすべてのライブラリー調製キットのほか、
- カスタムのライブラリーキットにも対応しています。
- BaseSpace Sequence Hub で MiSeq® システムおよび HiSeq® システム（HiSeq X® 含む）の設定を行う際は、サンプルシートを使用します。これらの装置での Prep Tab のフルサポートは、近日中に利用可能となる予定です。

リアルタイムモニタリング

BaseSpace Sequence Hub は、イルミナのシーケンスプラットフォームに直接統合できる、唯一のクラウドプラットフォームです。Runs Dashboard では、お使いのブラウザーから（図 2）または BaseSpace Mobile App を使ってモバイル端末から（図 3）、レーン毎またはサイクル毎にデータをモニターし、品質に関する指標を確認することができます。ランが完了すると、Base Space Sequence Hub がすばやくデータを吸い上げて解析および保管を自動で行います。オプションとして、ローカルホストにデータを保存し、装置で解析を行うこともできます。

効率的な解析ツール BaseSpace App

複雑なシーケンスデータセットの解析には、大小を問わず課題が伴うものです。BaseSpace Sequence Hub では強力なアプリ（解析ワークフローおよびツール）を次々に充実させて、複雑なデータ解析の設定や実施を可能にしています。データセットは、シンプルなインターフェース上で直接バイオインフォマティクスツールに接続できます。（図 4）。可視化やゲノム検索からバリアントコールやアノテーションまで、BaseSpace App はインフォマティクスの経験を問わず体系的かつ包括的な解析を行って、研究者のさまざまなニーズに応えます [2]。

カスタムアプリを開発して自身のデータを解析

カスタム化されたパイプラインとツールを利用して BaseSpace Sequence Hub で作業を行うことによりバイオインフォマティクス

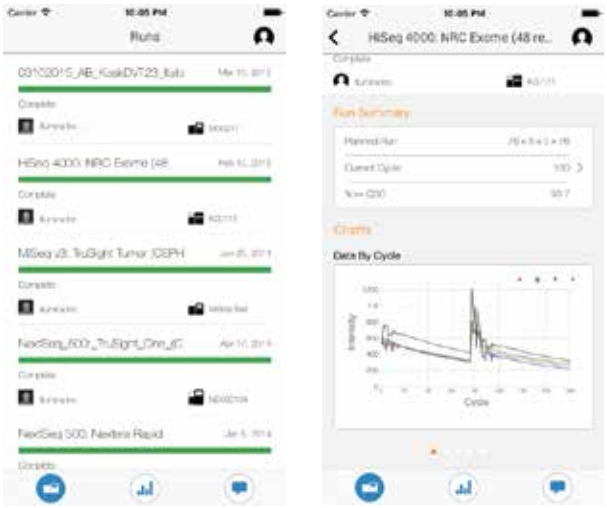


図 3：BaseSpace Mobile App iOS 対応のあらゆるデバイスで、Mobile App を使ったランの確認が行えます。Mobile App は他にも、タッチパネル操作でランおよび解析の完了が確認できるなど、最新の解析状況をお知らせします。Mobile App は、iTunes App Store から無料でダウンロードできます [1]。

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。

プロセスが単純化され、シーケンスデータの解析と結果の洞察が1つの解析環境で行えます。BaseSpace Sequence Hubはサードパーティーソフトウェア開発をサポートしているため、頑健なプラットフォームでアプリの開発が行えます。BaseSpace Native App Engineおよび幅広いAPIを活用すれば、複雑なデータの解析や可視化、カスタムレポートの作成を行うアプリの開発が行えます[3]。ユーザーがデザインしたアプリは、ユーザー個人によるプライベート利用だけでなく、共同研究者間で共有したり、BaseSpace Sequence Hubのあらゆる利用者に利用いただくことも可能です。

Workgroup（ワークグループ）

BaseSpace ProfessionalまたはBaseSpace Enterpriseへアップグレードいただくと、Workgroup機能を利用してチームを構成することができます。このWorkgroup機能により構成できるのはBaseSpace Professionalでは、1つのWorkgroup、BaseSpace Enterpriseではご希望の数だけWorkgroupを構成でき、データへのアクセス管理をより一層強化できます。この機能を活用することにより、世界中の研究者と簡便な共同研究が行えます（図5）。

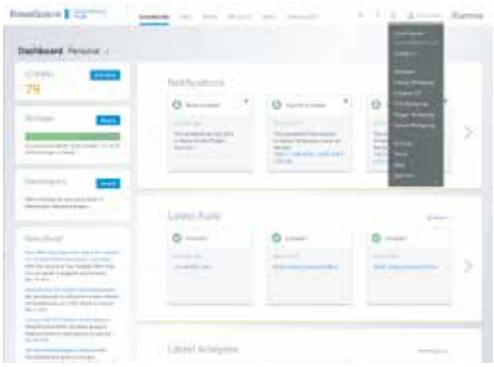
- Workgroupに招待することができ、
- チームの全メンバーには、個別のログイン（ID）でのアクセスが許可されます。
- 複数のチームに所属するメンバーは、個人とWorkgroupのアカウント間でコンテキストの切り替えが行え、
- チームメンバーであれば、Workgroupのコンテキストで Workgroupが管理するすべてのラン、解析、および保管スペースにアクセスできます。

数多くのユーザーを抱える大規模なラボでは、技術者、バイオインフォマティクスの専門家、ラボの管理者などの間でアカウントとパスワードの共有が頻繁に行われます。Workgroup機能では、招待されたメンバーはそれぞれ個人のパスワードでログインするため、ユーザーの異動に伴って起こり得るさまざまな問題も軽減できます。

世界規模での共同研究

数多くの共同研究では、頻繁にシーケンスデータや結果にアクセスして研究者間で共有する必要があります。BaseSpace Sequence Hubでは、シーケンスで得られた生データや解析結果を世界中の共同研究者と容易にかつ安全に共有することができます。共有可能なリンク先の作成とパートナーへのメール送信が簡単に

Individual Account



Workgroup Account

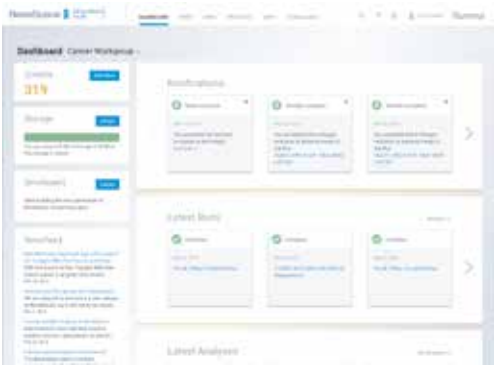


図5：Workgroupの特長 Workgroupでは、ユーザーが個人の認証情報でログインした後は、個人のアカウントとWorkgroupのアカウントの間でコンテキストの切り替えが行えます。Workgroupのコンテキストでは、ユーザーはWorkgroupが共有するすべてのランと解析を見ることができるほか、Workgroupが購入した保管スペースとコンピューティング時間を利用できることが、それぞれのダッシュボードで確認できます。

BaseSpace App Categories

DeNovo Assembly	ChiPSeq
Gene Fusion Detection	DifferentialExpression
MethylSeq	Metagenomics
Quality	Proteomics
RNA-Seq	Resequencing
Synthetic Long Reads	Small RNA
Tumor Normal	**Targeted Sequencing**
	Variant Analysis

Targeted Sequencing Apps

図4：オンデマンドで解析ツールをスタート BaseSpace Apps Storeのバイオインフォマティクスコミュニティから豊富なアプリのリストを閲覧および検索し、選択したアプリをデータセットからダイレクトに1クリックでスタートできます。詳しくは、http://jp.illumina.com/BaseSpaceAppをご覧ください。

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。

行え、共有するデータや結果に瞬時にアクセスすることができます。さらに、ランやプロジェクトのデータを共同研究者や顧客へ転送しやすいよう、データ配信も簡素化されています。BaseSpace Sequence Hub を活用すれば、膨大なデータもそれを最も必要とする人にとって手軽で利用しやすくなります（図 6）。

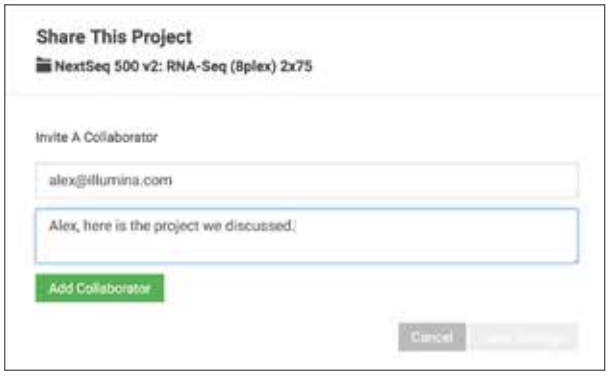


図 6：共同研究用ツール フレキシブルな共同研究用ツールを使えば、データ共有が簡素化され、共同研究の輪が広がり、データ共有者を容易に把握することができます。

バイオインフォマティクスプロフェッショナルサービス

NGS で得られる大量のデータの管理や解析に関連する課題に対処するため、イルミナではバイオインフォマティクスの解析およびコンサルティングに関するさまざまなプロフェッショナルサービスをご提供しています。

質の高いデータおよび解析へのご要望にお応えして、イルミナではさまざまなバイオインフォマティクスサービスを取り揃えています。これには、標準解析ワークフローや標準出力ファイル、可視化ツールから、アプリケーション別に対応したワークフローや、データ品質、データ解析、データ管理、さらにパイプライン解析などのトピックに関する個別のコンサルテーションまでが含まれます。

各ワークフローでは、イルミナのライブラリー調製キットと装置から得られたデータ例を使ったデータ解析を BaseSpace Sequence Hub で実際に行いながら、専門分野に関するさまざまなご質問にお答えします。専門的かつ豊富な経験に基づいたバイオインフォマティクスプロフェッショナルサービスは、あらゆるラボでお役立ていただけます。

セキュリティの強化

ゲノムデータの解析や保管をクラウドベースへ移行する決定を行う際に、特に重要になるのがセキュリティです。データは、物理的、電子工学的、および管理上多岐にわたるセキュリティ対策を施し保護されます。業界が承認するさまざまな機密保護基準に準拠したアマゾンウェブサービス（Amazon Web Services-AWS）をホストとする BaseSpace Sequence Hub 内のデータは、アップロード時に AES256 規格の方式で暗号化され、SSL により保護されます [4]。セキュリティが一層強化された Enterprise をご利用のお客様は、固有のドメインで SAML 2.0 対応の認証サービスを利用したユーザーおよびパスワードの管理が行えます。セキュリティ機能についての詳細は、『BaseSpace® Sequence Hub のセキュリティーおよびプライバシー』ホワイトペーパーをご覧ください。

詳細について

BaseSpace Sequence Hub についての詳細、BeseSpace 無料アカウントへのサインアップは、http://jp.illumina.com/basespace をご覧ください。

製品情報

製品名	カタログ番号
BaseSpace Sequence Hub Professional Annual Subscription	SW-410-1000
BaseSpace Sequence Hub Enterprise Annual Subscription	SW-411-1003
BaseSpace Sequence Hub Live Storage 1 TB	SW-410-1002
BaseSpace Sequence Hub Live Storage 5 TB	SW-410-1003
BaseSpace Sequence Hub Live Storage 10 TB	SW-411-1001
BaseSpace Sequence Hub Live Storage 50 TB	SW-411-1002

References

1. iTunes BaseSpace App. itunes.apple.com/us/app/basespace/id942794217?mt=8. Accessed April 27, 2016.
2. BaseSpace Genomics Computing. http://jp.illumina.com/BaseSpace-App Accessed January 13, 2016.
3. BaseSpace Developers. developer.basespace.illumina.com. Accessed January 11, 2016.
4. AWS Cloud Security. aws.amazon.com/security/. Accessed January 22, 2016.

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

代理店

本製品の使用目的は研究に限定されます。 販売条件：jp.illumina.com/tc

© 2016 Illumina, Inc. All rights reserved.

Illumina, BaseSpace, BeadArray, BeadXpress, cBot, CSPro, DASL, Design Studio, GAIIx, Genetic Energy, Genome Analyzer, GenomeStudio, GoldenGate, HiScan, HiSeq, Infinium, iSelect, MiSeq, Nextera, NextSeq, NuPCR, SeqMonitor, Solexa, TruSeq, TruSight, VeraCode, the pumpkin orange color, the Genetic Energy streaming bases design は、Illumina, Inc. の商標または登録商標です。
その他の会社名や商品名は、各社の商標または登録商標です。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。

Pub. No.970-2011-J009 16SEP2016

illumina®