

# Next Generation Sequencing ターゲットエンリッチメント

次世代シーケンサ用ソリューション

SureSelect | HaloPlex HS | ClearSeq | Bravo NGS自動化システム



# サンプル QC からデータ解析まで

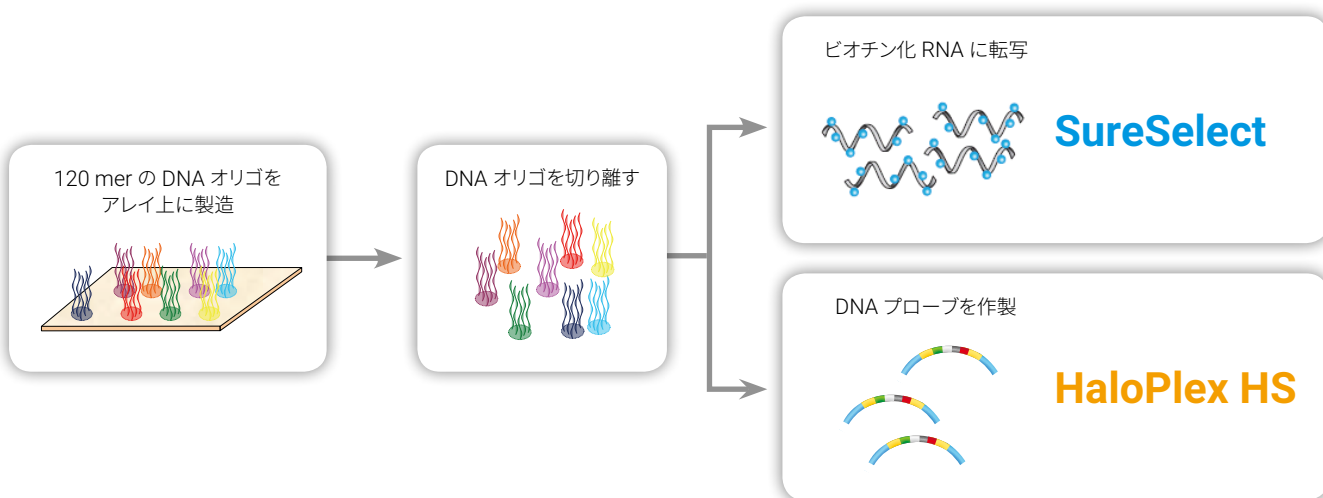
次世代シーケンサは、ライフサイエンスの研究に革新をもたらし、生物学のあらゆる分野で日々画期的な知見が報告されています。また疾患研究の分野でも幅広く活用され、アメリカではデスクトップ型の次世代シーケンサが臨床検査機器として FDA に承認されました。次世代シーケンサはいまや、我々の生活にも大きな影響を与えようとしています。

アジレント・テクノロジーは、2009 年に世界で初めてのターゲットエンリッチメントシステム SureSelect を発売し、次世代シーケンシングを画期的に効率化することで、世界の次世代シーケンサユーザーから絶大な支持を集めました。さらに分子バーコードに対応した HaloPlex HS ターゲットエンリッチメントシステムを発売し、アンブリコンシーケンスの変異コールの信頼性を飛躍的に向上させ、デスクトップ型シーケンサで迅速に結果を得ることを可能としました。

アジレントの次世代シーケンサ関連ソリューションはさらに進化し続けます。コンテンツの決定、ライブラリ調製、エンリッチメント、ライブラリの QC からデータ解析、自動化システムまで、最新のテクノロジーをベースとした一歩先のソリューションをご提供します。特に疾患リサーチシーケンス向けの製品開発に力を入れ、今後 ClearSeq という新しい名称のもとに製品を展開していきます。

## 高品質 120 mer のロングオリゴプローブを生み出す基盤テクノロジー

アジレントが長年培ってきた DNA マイクロアレイを用いた高品質オリゴライブラリ合成（OLS）技術が SureSelect と HaloPlex HS にも利用されています。



マニュアル実験 または

A Complete  
NGS Solution

コンテンツ  
の決定

- カタログデザイン
- エクソーム
- ClearSeq
- カスタムデザイン

ライブラリ  
調製

- SureSelect
  - XT HS
  - XT Low Input
  - XT
  - QXT
  - XT RNA Direct
  - XT RNA
  - Strand Specific RNA
  - Methyl-Seq
- HaloPlex HS

# 一歩先のソリューションを提供

## 2つのテクノロジーによる無限の可能性

ターゲットエンリッチメントの  
ゴールドスタンダード

### SureSelect



- ▶ ビオチン化 RNA をプローブとして用い、SNV、InDel、CNV、Fusion などの様々な変異を高効率にキャプチャ。
- ▶ DNA、RNA のライブラリ調製およびターゲットエンリッチメントに対応、各種モデル生物対応。
- ▶ より大きなサイズのターゲットキャプチャ (500 kb - 100 Mb 超) に最適。

アンブリコンシーケンスは  
分子バーコードで新次元へ



### HaloPlex HS

- ▶ 新技術の分子バーコードに対応。PCR duplication と異なる DNA 由来のリードを区別し、またランダムエラーを排除することで変異検出の信頼性を飛躍的に向上。
- ▶ 高い感度と、簡単に迅速なプロトコル。ヒトゲノムが対象。
- ▶ より小さなサイズのターゲットキャプチャ (500 kb 以下) に最適。

## 2つのテクノロジーをベースとした疾患リサーチシーケンス向け製品

### ClearSeq



ClearSeq は疾患リサーチの変異解析を手軽に行うための設計済みのパネル製品です。

がん研究、体質性疾患研究に向けたリサーチパネルを、各研究分野の第一人者とのコラボレーションで開発し、カタログ製品として提供しています。各疾患に関連したターゲットに絞り込んだ解析を効率よく行うことが可能です。

#### Bravo NGS 自動化システム

エンリッチメント

- OneSeq
- ClearSeq  
疾患にフォーカスした  
リサーチパネル
- 各種エクソーム  
エクソームプラス
- カスタムデザイン  
(DNA/RNA)

ライブラリ  
QC

- 4200  
TapeStation システム
- 2100  
バイオアナライザ

データ  
解析

- Strand NGS
- SureCall

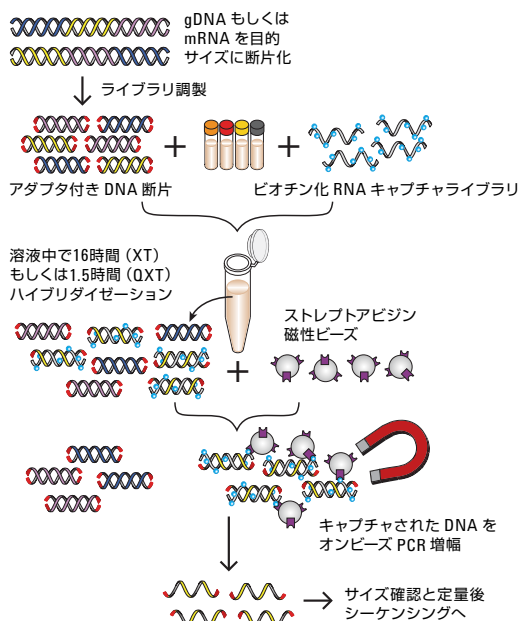
ターゲットエンリッチメントのゴールドスタンダード

# SureSelect

SureSelect のキャプチャプローブは、120 mer の長さの高品質ビオチン化 RNA を使用しています。DNA ではなく長い RNA オリゴを使用しているため、ターゲットの gDNA に 20 bp 程度の Deletion が存在しても良好なアリルバランスでキャプチャすることができます。これが RNA でキャプチャを行う SureSelect の特長です。

SureSelect のターゲットキャプチャライブラリキットは、ヒトのエクソーム、疾患リサーチから各種モデル生物まで多彩なラインナップに加え、カスタムライブラリをデザインすることも可能です。その他、RNA キャプチャ、メチル化関連領域のキャプチャにも対応しています。SureSelect は、既に多くのお客様にご利用いただいております。Nature、Science をはじめとする主要雑誌に多くの応用例が報告され、豊富な実績と信頼性が高く評価されています。

## SureSelect のワークフロー

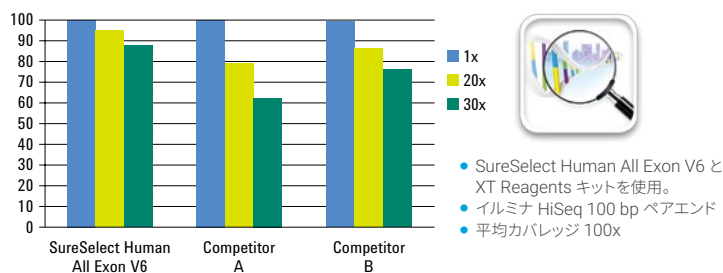


## 特長

- ▶ RNA をプローブとして使用
- ▶ SNP、InDel、CNV、Fusion など種々のサイズの変異を高い効率でキャプチャ
- ▶ 高いキャプチャ均一性
- ▶ 多数のモデル生物に対応したカスタム設計が可能

## エクソーム解析のゴールドスタンダード

### SureSelect Human All Exon V6



体質性疾患で重要とされる 56 遺伝子のカバレッジを他社エクソームキットと比較しています。SureSelect Human All Exon V6 では、キャプチャプローブの配置と相対濃度を細かく最適化することで、キャプチャの均一性をさらに向上させた結果、最も高いカバレッジを示しています。

## SureSelect 製品選択ガイド

SureSelect でターゲットキャプチャシーケンスを行う場合は、シーケンスしたいターゲット領域にあわせて選ぶキャプチャライブラリに加え、シーケンスの目的やお手持ちのシーケンサの機種に対応した各種試薬キットが必要です。

試薬キットは、DNA/RNA のターゲットキャプチャシーケンスを行うための試薬キットと、全ゲノムシーケンスまたは RNA シーケンス用のライブラリ調製キットの 2 種類があり、Bravo NGS 自動化システム用の試薬もご提供しています。ヒトおよび各種モデル生物に幅広く対応しています。

### DNA/RNA ターゲットキャプチャシーケンス

キャプチャ  
ライブラリ

+

**NEW** XT HS Reagents  
**NEW** XT Low Input Reagents  
XT Reagents  
TE Reagents

**NEW** XT RNA Direct  
XT RNA Reagents

QXT Reagents

Methyl Reagents

### 全ゲノム/RNA シーケンス

QXT ライブラリ  
調製キット

Strand Specific RNA  
ライブラリ調製キット

## DNA/RNA ターゲットキャプチャシーケンス

製品	キャプチャライブラリ		試薬キット
エクソーム / DNA キャプチャ	マニュアル用	<ul style="list-style-type: none"><li>● Human All Exon V6 および各種プラス製品</li><li>● Clinical Research Exome V2</li><li>● Focused Exome</li><li>● 各種モデル生物のエクソーム</li></ul>	SureSelect XT HS Reagents SureSelect XT Low Input Reagents SureSelect XT Reagents SureSelect XT RNA Direct SureSelect QXT Reagents
		<ul style="list-style-type: none"><li>● ClearSeq SS Comprehensive Cancer</li><li>● ClearSeq SS 遺伝性疾患リサーチ</li></ul>	● SureSelect TE Reagents
		<ul style="list-style-type: none"><li>● カスタム (500 kb - 24 Mb)</li></ul>	
			Methyl-Seq
	自動化用	上記キャプチャライブラリ (Methyl-Seq を除く)	
RNA キャプチャ	ClearSeq SS RNA Kinome、カスタム		SureSelect XT RNA Direct SureSelect XT RNA Reagents

**対応シーケンサ** イルミナ (HiSeq 3000/4000、MiniSeq お問い合わせください)  
 ●は、IonProton (サーモフィッシュャーサイエンティフィック株式会社) にも対応 (その他のシーケンサへの対応はお問い合わせください)

## 一度のシーケンスで SNV と CNV と LOH を検出

# OneSeq



OneSeq は、対象サンプルとリファレンス DNA \*のシーケンスデータを比較することにより、ゲノムワイドなコピー数変化、LOH と SNV、InDel を一度のシーケンスで検出するためのターゲットキャプチャライブラリです。

実験プロトコルは従来の SureSelect と同じで、SureSelect XT 試薬キットと組み合わせて使用し、イルミナプラットフォームに対応しています。アジレントのデータ解析ソフトウェア SureCall で、SNV、InDel に加えて CNV と LOH を検出、出力します。詳細はお問い合わせください。\* OneSeq 用の Reference DNA (Caucasian : Male, Female) は、アジレントから販売されています。

製品	キャプチャライブラリ		試薬キット
OneSeq	マニュアル用	OneSeq Constitutional Research OneSeq Hi Res Backbone + カスタム OneSeq 1 Mb CNV Backbone + カスタム	SureSelect XT Reagents
	自動化用	上記キャプチャライブラリ	SureSelect XT Reagents, AUTO

## OneSeq のデザイン概要

Genome backbone

ClinGen disease-associated region

Exon

Exon

	OneSeq 1 Mb CNV Backbone + カスタム	OneSeq Hi Res Backbone + カスタム
ゲノムワイド CNV 検出用プローブ	約 1 Mb の CNV 分解能	約 300 kb の CNV 分解能
ゲノムワイド疾患関連 ClinGen 領域をカバーするプローブ	—	約 25 - 50 kb の CNV 分解能
ターゲットをカバーするプローブ	既存のコンテンツか、または自由にカスタマイズ	既存のコンテンツか、または自由にカスタマイズ

## 全ゲノム/RNA シーケンス

製品	試薬キット
全ゲノム用	SureSelect QXT ライブラリ調製キット
全トランスクリプトーム用	SureSelect Strand Specific RNA ライブラリ調製キット

**対応シーケンサ** イルミナ (HiSeq 3000/4000、MiniSeq お問い合わせください)

ヒトのエクソーム、疾患リサーチから各種モデル生物まで多彩な製品群

# SureSelect XT DNA キャプチャライブラリ

## 製品一覧 (ポストプール式)

製品	特徴	サイズ (Mb)	型番		
			16 反応	96 反応	96 反応 自動化
各種エクソーム / エクソームプラス					
Human All Exon V6	最新の各種ゲノムデータベースに基づいたデザインで、最も高いエクソン網羅性をもっています。キャプチャプローブの位置と相対濃度を最適化することにより、従来キャプチャが困難とされていた領域もカバーし、かつキャプチャの均一性をさらに向上させ、変異コールの高い信頼性を実現しています。	60	5190-8863	5190-8864	5190-8865
Human All Exon V6 + COSMIC	上記 V6 ライブラリのターゲット領域に、がん研究で重要性の高い COSMIC 領域を追加したデザインです。	66	5190-9307	5190-9308	5190-9309
Human All Exon V6 + UTR	上記 V6 ライブラリのターゲット領域に、UTR を追加したデザインです。	91	5190-8881	5190-8882	5190-8883
Human All Exon V5	2012 年にデザインされた製品です。高いキャプチャの均一性により、少ないシーケンス量で高いカバレッジを得ることができます。合計 50 Mb の Coding 領域をキャプチャ対象としています。	50	5190-6208	5190-6209	5190-6210
Human All Exon V5 + UTRs	上記 V5 ライブラリのターゲット領域に、UTR を追加したデザインです。	75	5190-6213	5190-6214	5190-6215
Human All Exon V5 + lncRNA	上記 V5 ライブラリのターゲット領域に、8,178 の lincRNA と HGNC に登録された 978 の non-coding RNA のエクソンの合計 9.3 Mb を追加したデザインです。	59.3	5190-6446	5190-6447	5190-6448
Human All Exon V5 + Regulatory	上記 V5 ライブラリのターゲット領域にプロモーターや一部のエンハンサーなどの制御領域を追加したデザインです。	113.7	931071	931072	931073
Human All Exon V5 + mtDNA (EA)	上記 V5 ライブラリのターゲット領域に、16 のミトコンドリア関連の核遺伝子のエクソンおよび、16 kb のミトコンドリアゲノム DNA をキャプチャするプローブを追加したデザインです。	50	EA	EA	EA
Clinical Research Exome V2	エモリー大学とフィラデルフィアこども病院によって広範囲にキュレーションされた疾患関連のコンテンツが SureSelect Human All Exon V6 に追加されたデザインで、もっとも網羅的なエクソームソリューションです。	63.7	5190-9491	5190-9492	5190-9493
Focused Exome	HGMD、OMIM、ClinVar のターゲットにフォーカスし、約 5,700 の体質性疾患関連遺伝子に対し均一性の高いカバレッジを実現するデザインです。	16	5190-7787	5190-7788	5190-7789



製品	特徴	サイズ (Mb)	型番		
			16 反応	96 反応	96 反応 自動化
OneSeq（Mutation とコピー数同時解析）					
OneSeq Constitutional Research	コピー数変化をゲノムワイドに検出するためのバック ボーンプローブに、Focused Exome のターゲット領域を 加えたデザインです。SNV に加え CNV と LOH も同時に 検出できる画期的な製品です。	28	5190-8702	5190-8703	5190-8704
疾患リサーチ向けターゲットキャプチャライブラリ					
NCC oncopanel	国立がん研究センター先端医療開発センター TOPICS-1 試験で使用されている NCC oncopanel を広くご利用いた だけるようにカタログ化しました。成人固形腫瘍にゲノム 異常が検出され、現在 Actionable または将来の分子標的 治療において Actionable 候補となる遺伝子を対象として います。	0.93	931195	931196	931197
ClearSeq SS Comprehensive Cancer	ワシントン大学セントルイス校との共同開発製品です。 幅広いがん種（乳がん、肺がん、大腸がん、AML 等）に 関連する 151 の重要ながん関連遺伝子を対象としています。	0.79	5190-8011	5190-8012	5190-8013
ClearSeq SS 遺伝性疾患リサーチ	既知の約 4,000 の遺伝性疾患に関連する遺伝子 2,742 の Coding Exon をターゲットとしたデザインです。 シャリテ・ベルリン大学との共同開発製品です。	10.5	5190-7518	5190-7519	5190-7520
モデル生物エクソーム					
Mouse All Exon	UCSC の mm9 の Reference 配列をもとに Ensembl と RefSeq で定義されたエクソンにプローブがデザインされて います。	49.6	5190-4641	5190-4642	5190-4643
Bovine All Exon	University of Maryland build 3.1 のデータベースをもと に米国農務省と共同で設計したデザインです。Coding Exon、Predicted Exon および miRNA を含みます。	54	5190-5448	5190-5449	
Zebrafish All Exon	Ensembl の Zv9 library をもとに、Sanger 研究所と共同 で設計したデザインです。	75	5190-5450	5190-5451	
Canine All Exon V2	CanFam2 の UCSC Tracks をもとにデザインされ、 RefSeq、Human Protein Alignment および Spliced ESTs を含みます。	43	931198	931199	

※ EA：Early Access 品です。詳細はお問い合わせください。

※ プレプール式のキャプチャライブラリ（XT2）についてはお問い合わせください。



# SureSelect DNA 用試薬キット

## ターゲットキャプチャ用 XT 試薬キット (ポストプール式)

SureSelect XT HS および SureSelect XT Low Input 試薬キットは、FFPE サンプルに最適化されており、わずか 10 ng の DNA からスタートできます。SureSelect XT HS 試薬キットは、分子バーコードに対応し、腫瘍の不均一性により正確に検出することが困難な低頻度の体細胞変異の検出が可能になります。SureSelect XT Low Input 試薬キットは、96\*種のサンプルインデックスにより多くのサンプルをまとめてシーケンスしたい場合に最適です。SureSelect XT 試薬キットは、多数の実績による高い信頼性と堅牢性があり、DNA スタート量は 3 µg と 200 ng の 2 種類のプロトコルに対応しています。

\* 192 インデックスまで対応予定



※ プレプール式試薬 (XT2) についてはお問い合わせください。

製品	対応シーケンサ	型番		
		16 反応	96 反応	96 反応自動化
SureSelect XT HS Reagents	NEW イルミナ	G9702A (index 1-16) G9702B (index 17-32)	G9702C (index 1-32)	お問い合わせください
SureSelect XT Low Input Reagents	NEW イルミナ	—	G9703A	
SureSelect XT Reagents	イルミナ HiSeq, NextSeq	G9611A	G9611B	G9641B
	イルミナ MiSeq	G9612A	G9612B	G9642B

※ 上記試薬キットには、ライブラリ調製とハイブリ用試薬含まれます。

SureSelect Target Enrichment Reagents (ライブラリ調製試薬を含まない)	サーモフィッシャー サイエンティフィック Ion Proton	G9605A	G9605B	—
--	---------------------------------	--------	--------	---

## ターゲットキャプチャ用 QXT 試薬キット (ポストプール式)

独自のトランスポゼースを用いてゲノムの断片化、タグメンテーションを行うことにより、トータル 7 時間、ハンズオン 3.5 時間のハイスピードで、50 ng の微量 DNA からターゲットキャプチャライブラリが完成します。高価な断片化装置は不要で、速さと簡便さが求められる NGS のアプリケーションに最適なソリューションです。

### ライブラリ調製時間



## 全ゲノム用 QXT ライブラリ調製キット

独自のトランスポゼースを用いてゲノムの断片化、タグメンテーションを行うことにより、約 90 分で、50 ng の DNA から DNA シーケンス用ライブラリの調製が可能です。高価な断片化装置は不要です。ヒトや各種モデル生物など幅広いアプリケーションに対応します。

製品	対応シーケンサ	型番		
		16 反応	96 反応	96 反応自動化
SureSelect QXT Reagents (ライブラリ調製とハイブリ用試薬含む)	イルミナ HiSeq, MiSeq	G9681A	G9681B	
	イルミナ NextSeq	G9683A	G9683B	

※ 高いライブラリ複雑性の保持が求められるがんサンプルや DNA の断片化が進んだサンプルの解析には、XT キットのご利用をお勧めします。

製品	対応シーケンサ	型番		
		16 反応	96 反応	96 反応自動化
SureSelect QXT ライブラリ調製キット	イルミナ HiSeq, MiSeq	G9682A	G9682B	
	イルミナ NextSeq	G9684A	G9684B	

# SureSelect RNA シーケンス用

## RNA キャプチャライブラリと RNA キャプチャ試薬キット

目的の RNA を選択的にキャプチャシーケンスするためのライブラリと試薬キットです。ライブラリは Kinome 解析用のカタログ製品の他に、カスタムでターゲットを自由にデザインいただくことができます (P13 SureSelect RNA カスタムキット参照)。

試薬キットは、poly(A) 精製を行う SureSelect XT RNA Reagents と FFPE サンプルに対応した SureSelect XT RNA Direct があり、目的により選択可能です。SureSelect XT RNA Direct は事前にリボソーム RNA 除去や poly(A) 精製は行わず、SureSelect XT Human All Exon V6 + UTR 等のキャプチャライブラリと組み合わせるターゲットシーケンス用の試薬です。分解の進んだ FFPE サンプルの遺伝子発現解析に最適であり、目的の領域をより効率的に解析することが可能です。

製品	特徴	対応 シーケンサ	型番	
			16 反応	96 反応
ClearSeq SS RNA Kinome キャプチャライブラリ	612 のキナーゼ遺伝子とがん関連遺伝子がターゲット。 ターゲットサイズ：3.2 Mb		5190-4801	5190-4802
SureSelect XT RNA Direct <b>NEW</b>	FFPE サンプルに対応 (200 nt 以上の割合 ≥ 20%) の試薬キット。 Low Input：100-200 ng	イルミナ	G7564A	G7564B
SureSelect XT RNA Reagents	poly(A) 精製を行う試薬キット		G9692A	G9692B

※上記試薬キットには、ライブラリ調製とハイブリ用試薬含まれます。

## Strand Specific RNA シーケンスライブラリ調製キット

- ▶ 99% 以上の高いストランド特異性
- ▶ 50 ng の total RNA からスタート可能 (RIN 9 以上の Reference RNA 使用時)
- ▶ 5'/3' バイアスを抑え、遺伝子全長にわたってより均一なカバレッジ
- ▶ アジレント遺伝子発現マイクロアレイの発現差解析との高い相関
- ▶ 96 反応は Bravo NGS 自動化システムにも対応

製品	対応 シーケンサ	型番	
		16 反応	96 反応
SureSelect Strand Specific RNA ライブラリ調製キット	イルミナ	G9691A	G9691B

# SureSelect メチル化シーケンス用

SureSelect XT Methyl-Seq は、ヒト、マウス、ラットのメチル化に関連するターゲットを PCR 増幅なしにキャプチャし、バイサルファイト変換を行った後、増幅してシーケンスを行うキットです。CpG アイランドや CpG アイランドの Shores および Shelves と定義される領域、がん、組織特異的な DMRs (Differential Methylation Regions) などのメチル化状態を 1 bp の解像度で一気に解析できます。NGS を活用し、メチル化研究を加速する画期的ツールです。

### Human Methyl-Seq ターゲットサイズ：84 Mb

- CpG アイランドおよび Shores and Shelves ± 4 kb
- がん、組織特異的 DMR
- GENCODE プロモーター
- DNase I 高感受性領域 他

### Mouse Methyl-Seq (EA) ターゲットサイズ：109 Mb

- CpG アイランドおよび Shores and Shelves ± 4 kb
- 組織特異的 DMR
- Ensembl Regulatory Features
- Open Regulatory Annotation

### Rat Methyl-Seq (EA) ターゲットサイズ：97 Mb

- CpG アイランドおよび Shores ± 1 kb
- Gene promoters
- 組織特異的 DMR

種類	製品	対応 シーケンサ	型番	
			16 反応	96 反応
キャプチャライブラリ	SureSelect XT Human Methyl-Seq 84 Mb		5190-4661	5190-4662
	SureSelect XT Mouse Methyl-Seq 109 Mb		931052	—
	SureSelect XT Rat Methyl-Seq 97 Mb	イルミナ HiSeq	931143	EA
試薬キット	SureSelect XT Methyl Reagents		G9651A	G9651B
	SureSelect Target Enrichment Reagents (PBAT 用)		930671	930672

※ 微量 DNA からのターゲットメチル化シーケンスを可能とする PBAT (Post Bisulfite Adaptor Tagging) 法との組み合わせについてはお問い合わせください。

※ EA：Early Access 品です。詳細はお問い合わせください。

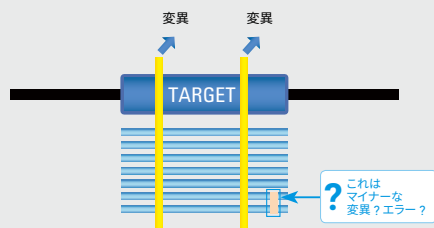
アンプリコンシーケンスは分子バーコードで新次元へ

# HaloPlex HS

ヒトゲノムに対応の HaloPlex HS ターゲットエンリッチメントシステムは PCR のスピードとハイブリダイゼーションによる選択的濃縮の利点を組み合わせることにより、1 チューブで 200,000 ものアンプリコンを増幅する技術です。ターゲットエンリッチメントの過程で組み込まれる分子バーコードを利用して、アンプリコンシーケンスの変異コールの信頼性を飛躍的に向上させた、画期的なシステムです。物理的断片化は行わず特別な機器は不要で、デスクトップシーケンサと組み合わせて使用することで威力を発揮します。FFPE サンプルにも適用いただけます。

## ターゲット領域を複数のアンプリコンでカバー 極めて高いターゲットカバレッジと感度で変異を検出

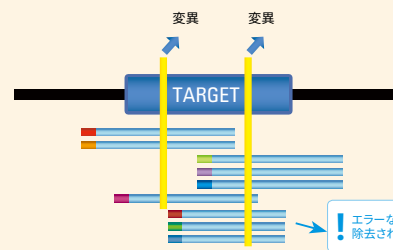
### 従来のアンプリコンシーケンス



#### ターゲット領域を 1 つのアンプリコンでカバー

- PCR で入るエラーと変異の区別が困難

### HaloPlex HS



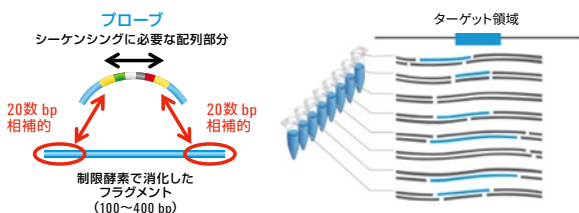
#### ターゲット領域を **複数のアンプリコン** でカバー

- 各アンプリコンは分子バーコードを利用したコンセンサス配列を使用して PCR duplication とランダムエラーを除去
- 変異検出の信頼性が飛躍的に向上

## HaloPlex HS のワークフロー

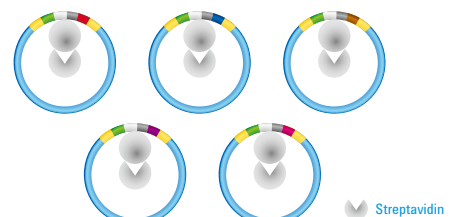
### 1 gDNA を 8 組の制限酵素で消化

データベースから予測された制限酵素切断パターンに基づき、*in silico* で HaloPlex HS プローブを設計。ターゲット領域に対して複数の gDNA フラグメントをキャプチャするデザインです。



### 3 ライゲーション後ビーズ精製

ビオチン付きインデックスプライマーカセットと gDNA フラグメントをライゲーション。各フラグメントはユニークな分子バーコードを持ちます。



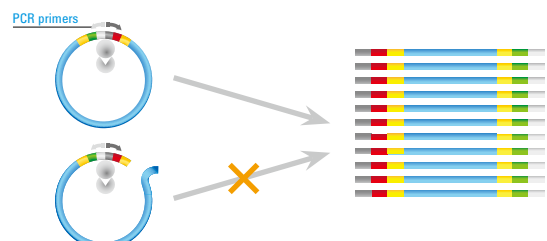
### 2 HaloPlex HS プローブとのハイブリダイゼーション

制限酵素処理した gDNA フラグメントの両端と HaloPlex HS プローブがハイブリダイズし、環状構造を形成します。濃縮するフラグメントの数の HaloPlex HS プローブと gDNA フラグメントの環状構造が形成されます。



### 4 ターゲット断片のオンビーズ PCR 増幅

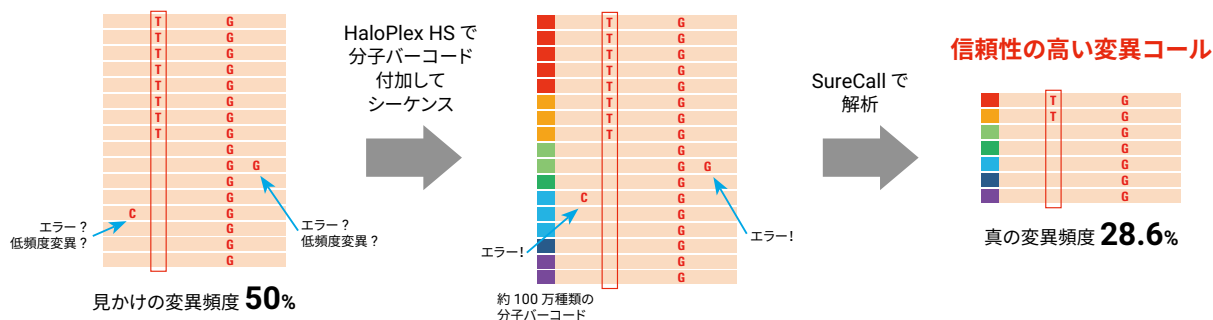
両側がライゲーションされた場合のみ PCR で増幅されるので、非常に高い選択性で濃縮できます。



## HaloPlex HS の特長

- ▶ 分子バーコード対応：10 塩基の配列で、種類は 100 万種以上
- ▶ わずか 58 ng の DNA からスタート
- ▶ ライブラリ調製は最短 1 日
- ▶ FFPE サンプル対応
- ▶ 分子バーコードつき Deep Sequencing でより正確に体細胞変異頻度を検出

複雑な変異頻度を持ち深い読み取り深度（Deep Sequencing）が必要とされるサンプルに最適



### 従来のアンプリコンシーケンスの問題点

- ① PCR duplication と異なる DNA 由来のフラグメントの区別ができない
- ② エラーと頻度の低い変異の区別が難しい

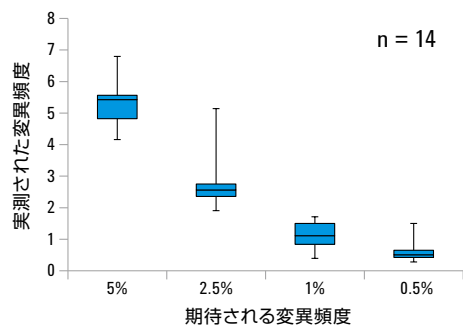
### HaloPlex HS 分子バーコードが解決

HaloPlex HS では、個々の DNA フラグメントに 10 bp の分子バーコードを付加してから PCR を行います。これにより、同一のフラグメントから PCR で増幅されたフラグメントは共通した分子バーコードを持つので、分子バーコードを解析することにより、シーケンスされたリードが同一フラグメントの PCR duplication であるか、異なる由来の DNA フラグメントであるかを明確に区別できます。

- ① PCR duplication と異なる DNA 由来のフラグメントを区別
- ② 同じ分子バーコードがついたリードのコンセンサス配列を作ることで、エラーと頻度の低い変異の区別がより容易に

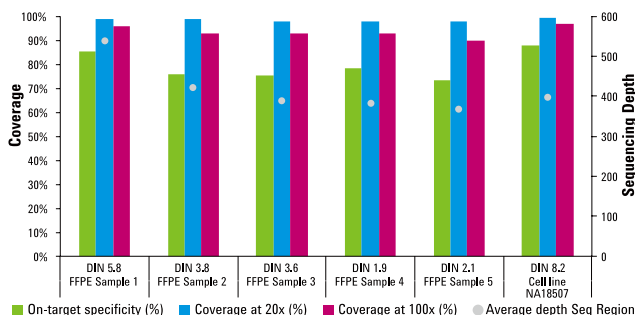
### HaloPlex HS の高い感度と、Deep Sequencing での分子バーコードの効果

期待されるアリル頻度が 0.5% と非常に低い変異も、期待値に近い頻度で検出



サンプル：HapMap のセルライン  
NA18507 と NA10831 をアリル頻度が 0.5-5% の範囲になるように混合  
読み取り深度：2,000 - 4,000x

### FFPE サンプルでも優れたカバレッジ



品質の低い FFPE サンプルを使った場合も、すぐれたカバレッジ（ターゲット領域の 90% 以上で 100x）が得られました。サンプルの DNA の分解度は TapeStation で測定した DIN（DNA Integrity Number）で評価しています。

## HaloPlex HS 製品

ClearSeq シリーズ（デザイン設計済み疾患リサーチ向けパネル製品、P14 参照）

カスタムパネル（最大 5 Mb の領域が対象、P13 参照）

カスタムデザイン例：

- ▶ 疾患関連遺伝子 100 個の Coding Exon を濃縮するパネル
- ▶ 染色体の特定領域だけに注目した解析 など

カスタムデザインを自由自在に

# SureDesign



SureDesign は、DNA キャプチャのための無償のカスタムプローブ設計用 Web ツールで、キャプチャしたい領域や遺伝子名を入力して、カスタムライブラリを簡単にデザインすることができます。RNA をキャプチャするためのデザイン用 Web ツールとしては eArray を用います。

## 最高の使いやすさを追及したユーザーインターフェース

- ▶ 日本語にも対応したユーザーインターフェース
- ▶ UCSC ゲノムブラウザにダイレクトリンク、検索されたターゲット領域や設計されたプローブをすぐに視覚的に確認可能
- ▶ 最短の待ち時間でカスタム設計が可能

## SureSelect DNA カスタムキャプチャライブラリ

SureDesign には 16 種類の生物種のゲノム DNA の配列情報が登録されており、ゲノム上の位置情報や遺伝子名、データベースのアクセッション ID や SNP ID を入力することで任意の領域をキャプチャするためのプローブの設計を行うことができます。Coding Exon のみ、UTR を加えたエクソンのみ、領域全体などの指定もでき、合計キャプチャサイズ 24 Mb までのデザインが作成可能です。SureDesign にゲノム DNA の情報が登録されていない生物種については、独自に設計したプローブの塩基配列情報をアップロードして頂くことで、カスタムデザインを作成できます。

## SureDesign 設計画面

The screenshot shows the SureDesign web interface. It includes a 'ターゲット' (Target) section with input fields for gene IDs, coordinates, or accession numbers. Below this is a 'データベース' (Database) section with checkboxes for RefSeq, Ensembl, CCDS, Gencode, VEGA, and SNP. To the right, there are options for 'キャプチャしたい領域' (Region to capture) with radio buttons for 'コーディングエクソン' (Coding exon), 'コーディングエクソン + UTR', and '全転写領域' (Full transcript region). There are also checkboxes for '5' UTR' and '3' UTR', and a section for '隣接領域を含む' (Include adjacent regions) with input fields for 3' and 5' distances in base pairs (bp). A 'Synonyms の許可' (Allow synonyms) checkbox is also present.

## 最高のパフォーマンスを実現するプローブ設計アルゴリズム

- ▶ Masking オプションにより、ゲノム上のリピート領域など「避けたい領域」を設定
- ▶ブースティングオプションにより、キャプチャが難しい領域のカバレッジを改善
- ▶ 目的に応じて最適なプローブ密度を x1 から x5 まで自由に設定可能

## SureSelect カスタムキット

製品	対応 シーケンサ	プローブ数 上限	ターゲット サイズ	型番		
				16 反応	96 反応	96 反応 自動化
SureSelect XT カスタム, 1 - 499 kb	イルミナ、 IonProton	57,680	1 - 499 kb	5190-4806	5190-4807	5190-4808
SureSelect XT カスタム, 0.5 - 2.9 Mb		57,680	0.5 - 2.9 Mb	5190-4816	5190-4817	5190-4818
SureSelect XT カスタム, 3.0 - 5.9 Mb		57,680	3.0 - 5.9 Mb	5190-4826	5190-4827	5190-4828
SureSelect XT カスタム, 6.0 - 11.9 Mb		115,360	6.0 - 11.9 Mb	5190-4836	5190-4837	5190-4838
SureSelect XT カスタム, 12.0 - 24.0 Mb		230,720	12.0 - 24.0 Mb	5190-4896	5190-4897	5190-4898

DNA 用 SureSelect 試薬キット (P8 参照) と組み合わせて使用します。

## OneSeq カスタムキット

製品	対応 シーケンサ	共通 CNV Backbone サイズ	追加 ターゲット サイズ	型番		
				16 反応	96 反応	96 反応 自動化
OneSeq 1 Mb CNV Backbone + カスタム, 1 - 499 kb	イルミナ	2.7 MB	1 - 499 kb	5190-9462	5190-9463	5190-9464
OneSeq 1 Mb CNV Backbone + カスタム, 0.5 - 2.9 Mb		2.7 MB	0.5 - 2.9 Mb	5190-9465	5190-9466	5190-9467
OneSeq 1 Mb CNV Backbone + カスタム, 3.0 - 5.9 Mb		2.7 MB	3.0 - 5.9 Mb	5190-9468	5190-9469	5190-9470
OneSeq 1 Mb CNV Backbone + カスタム, 6.0 - 11.9 Mb		2.7 MB	6.0 - 11.9 Mb	5190-9471	5190-9472	5190-9473
OneSeq 1 Mb CNV Backbone + カスタム, 12.0 - 24.0 Mb		2.7 MB	12.0 - 24.0 Mb	5190-9474	5190-9475	5190-9476
OneSeq Hi Res Backbone + カスタム, 1 - 499 kb		12 Mb	1 - 499 kb	5190-8705	5190-8887	5190-8888
OneSeq Hi Res Backbone + カスタム, 0.5 - 2.9 Mb		12 Mb	0.5 - 2.9 Mb	5190-8889	5190-8890	5190-8891
OneSeq Hi Res Backbone + カスタム, 3 - 5.9 Mb		12 Mb	3.0 - 5.9 Mb	5190-8892	5190-8893	5190-8894
OneSeq Hi Res Backbone + カスタム, 6 - 11.9 Mb		12 Mb	6.0 - 11.9 Mb	5190-8895	5190-8896	5190-8897

DNA 用 SureSelect 試薬キット (P8 参照) と組み合わせて使用します。

## HaloPlex HS カスタムパネル

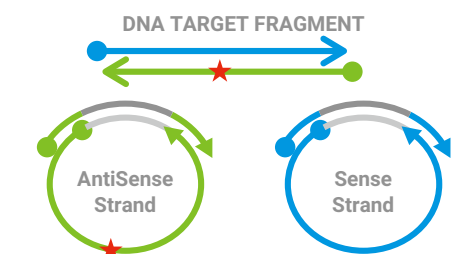
シンプルで直感的に操作できる SureDesign により、キャプチャしたい遺伝子名または位置情報のリストを準備するだけで、簡単に HaloPlex HS のカスタムパネルのデザインが可能です。選択されたアンプリコンの位置からターゲット配列のカバー率が自動的に計算されます。

1. HaloPlex HS のデザインワークフローを選択
2. 遺伝子名、ID、ゲノムの位置情報などを入力
3. Coding Exon のみ、UTR を含めるなどデザイン条件を入力
4. “Begin probe selection” をクリック
5. 10 分程度でデザインが完了、メールでレポートが到着

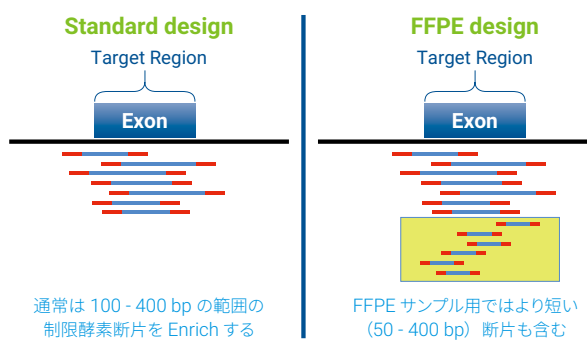
SureDesign レポートの例

SureDesign HaloPlex Design Report	
<b>General Information</b>	
User: Agilent	File Type: HaloPlex Design Report
Workgroup: Agilent	Created By: HaloPlex Standard Design Wizard
Folder: Agilent	Timestamp: 19-Mar-2013
<b>Design Information</b>	
Design Name: Test_130325_1	
Design ID: 84818-136362922	
Species: H. sapiens (H. sapiens, hg19, GRCh37, February 2009)	
Platform: Illumina	
Read Length: 150 bp	
<b>Target Summary</b>	
3 Target IDs resolved to 3 targets comprising 51 regions.	
8 Target IDs were not found.	
Region Size: 8.185 kbp	
<b>Amplification Summary</b>	
Total Amplifications: 494	

### FFPE オプションも選択可能



両鎖のキャプチャにより片側 Strand の Artifact を除去



通常は 100 - 400 bp の範囲の制限酵素断片を Enrich する

FFPE サンプル用ではより短い (50 - 400 bp) 断片も含む

より短いアンプリコンを含むようにデザインし、断片化された DNA に対応

※プローブ数に余裕があれば FFPE オプションを推奨しています。プローブ数が増えて上限を超過する場合がありますので、ご注意ください。

## HaloPlex HS カスタムパネル

製品	対応シーケンサ	ターゲットサイズ	プローブ数	型番	
				16 反応	96 反応
HaloPlex HS カスタム, 1 - 500 kb, プローブ数 <20 K	イルミナ	1 - 500 kb	<20 K	G9931C	G9931B
HaloPlex HS カスタム, 0.501 - 2.5 Mb	イルミナ	0.501 - 2.5 Mb	<200 K	G9941C	G9941B
HaloPlex HS カスタム, 2.6 - 5.0 Mb	イルミナ	2.6 - 5.0 Mb	<200 K	G9951C	G9951B

※ 48 反応、96 反応キットは自動化にも対応。

### RNA キャプチャのためのカスタムプローブ設計用 Web ツール (SureSelect RNA キャプチャ対応)

## eArray

eArray には 79 種類の生物種の Transcriptome 配列情報が登録されており、GenBank のアクセッション ID や転写物の配列情報を指定することで任意の Transcript をキャプチャするためのプローブ設計を行います。UniGene に登録されていない転写物をキャプチャしたい場合、ゲノム上の任意の領域を指定することでプローブ設計をすることも可能です。



## SureSelect RNA カスタムキット

製品	対応シーケンサ	ターゲットサイズ	型番	
			16 反応	96 反応
SureSelect RNA カスタム, 1 - 499 kb		1 - 499 kb	5190-4934	5190-4935
SureSelect RNA カスタム, 0.5 - 2.9 Mb	イルミナ	0.5 - 2.9 Mb	5190-4944	5190-4945
SureSelect RNA カスタム, 3.0 - 5.9 Mb		3.0 - 5.9 Mb	5190-4954	5190-4955

RNA キャプチャ試薬キット (P9 参照) と組み合わせて使用します。

# ClearSeq



ClearSeq は、SureSelect、HaloPlex HS のテクノロジーをベースとした疾患リサーチシーケンス向けのパネル製品です。プローブのデザインは設計済みなので、手軽に変異解析を始めることができます。

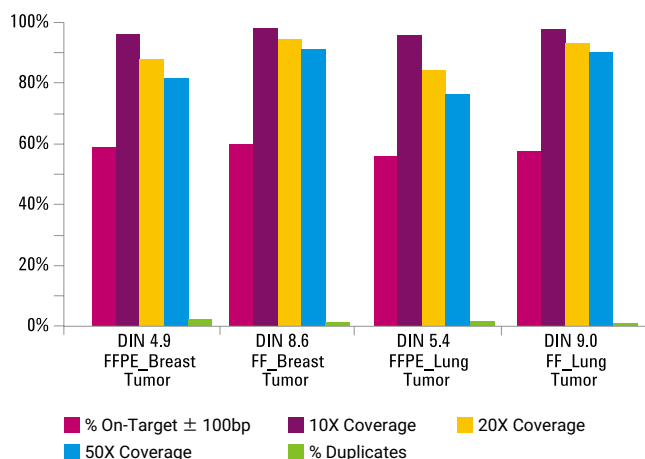
がん研究、体質性疾患研究に向けたリサーチパネルを各研究分野の第一人者とのコラボレーションで開発し、カタログ製品として提供しています。各疾患に関連したターゲットに絞り込んだ解析を効率よく行うことが可能です。

## SureSelect のテクノロジーをベースとした ClearSeq シリーズ

製品	ターゲット サイズ	対応 シーケンサ	型番		
			16 反応	96 反応	96 反応 自動化
ClearSeq SS Comprehensive Cancer キャプチャライブラリ	0.79 Mb	イルミナ	5190-8011	5190-8012	5190-8013
ClearSeq SS 遺伝性疾患リサーチ キャプチャライブラリ	10.5 Mb	イルミナ	5190-7518	5190-7519	5190-7520
ClearSeq SS RNA Kinome キャプチャライブラリ*	3.2 Mb	イルミナ	5190-4801	5190-4802	

DNA 用 SureSelect 試薬キット (P8 参照) と組み合わせて使用します (\* は RNA キャプチャ試薬キット (P9 参照) と組み合わせます)。

### FFPE サンプルへの適用例 分解のある程度進んだ FFPE サンプルにおいても良好なカバレッジ



サンプル：

乳がんおよび肺がんの新鮮凍結 (FF) サンプル  
および FFPE サンプル

実験：

ClearSeq SS Comprehensive Cancer キャプチャライブラリと  
SureSelect XT 試薬を使用  
1 サンプルあたりのシーケンス量は 240 Mb

DIN (DNA Integrity Number)：

それぞれのサンプルの DNA の分解度を TapeStation で測定

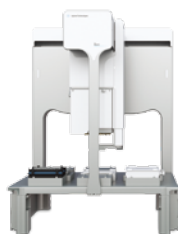
## HaloPlex HS のテクノロジーをベースとした ClearSeq シリーズ

製品	ターゲット サイズ	対応 シーケンサ	型番		
			16 反応	96 反応	96 反応 自動化
ClearSeq Halo HS Cancer リサーチパネル	10 kb	イルミナ	G9933A	G9933B	
ClearSeq Halo HS AML リサーチパネル	23.7 kb	イルミナ	G9963A	G9963B	
ClearSeq Halo HS 心筋症リサーチパネル	208.4 kb	イルミナ	G9943A	G9943B	

# Bravo NGS 自動化システム

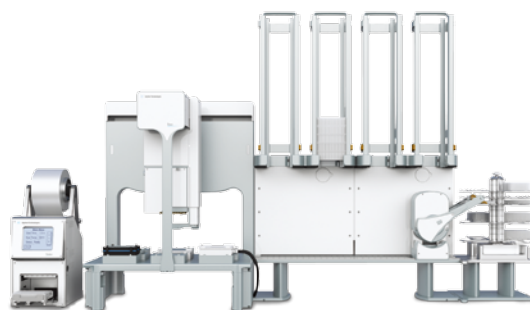
圧倒的な実績、豊富なアプリケーションプログラムで、各種 NGS ライブラリ調製からターゲットシーケンスまで信頼性の高い自動化を実現し、高い評価を得ています。

多検体の  
ピペッティングは  
**Bravo** に  
お任せください!



**Bravo NGS オプション A**

(AMPure ビーズ精製の自動化のカスタマイズ、  
SureSelect のプロトコルのステップ別自動化、  
HaloPlex HS の自動化アプリケーションに対応)



**Bravo NGS Workstation オプション B**

(SureSelect およびその他の NGS ライブラリ調製)

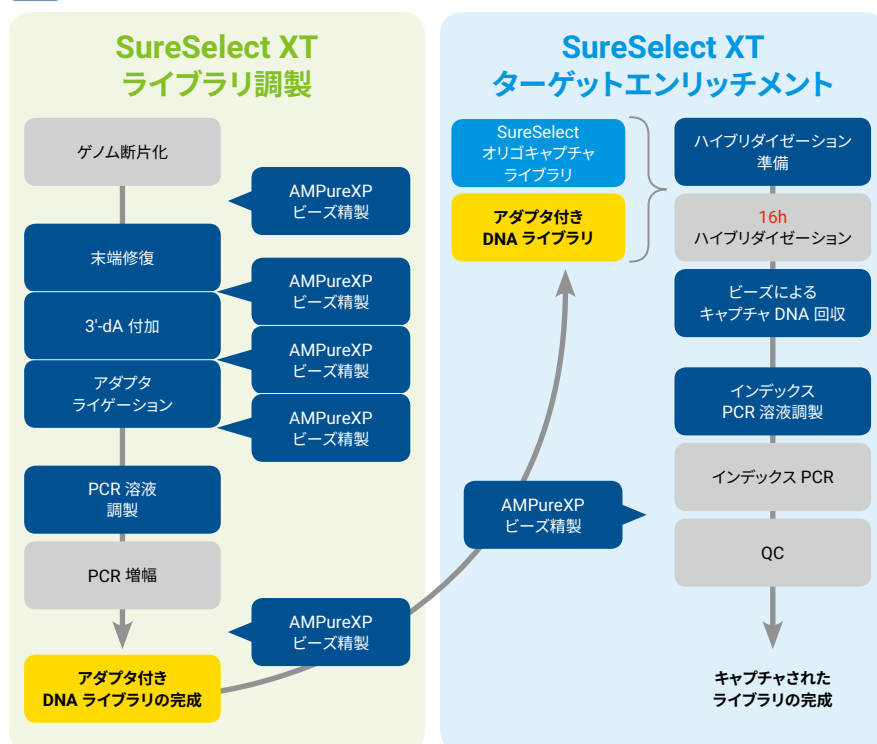
## アジレント NGS 自動化システムの特長

- ▶ 自動化システムのハードウェアと NGS ライブラリ調製の試薬を 1 社から提供。便利で安心な一本化されたサポート窓口。
- ▶ バリデーション済みの自動化プロトコルを提供。
- ▶ わかりやすい和文マニュアル。
- ▶ 自動化システムの使用量に合わせた専用の試薬を発売。
- ▶ SureSelect XT、HaloPlex HS、SureSelect Strand Specific RNA、ClearSeq、OneSeq に対応。

## SureSelect XT ライブラリ調製の自動化例

コバリス、PCR、サンプル QC 以外のほとんどのステップを自動化できます。  
研究者の方々を、膨大なピペッティング作業から一気に解放するシステムです。

### 自動化される手順



## 多彩なオプションプログラム (有償)

- イルミナ TruSeq PCR-Free DNA-Seq
- イルミナ TruSeq Nano DNA-Seq
- イルミナ TruSeq RNA-Seq
- イルミナ TruSeq ChIP
- NEBNext ChIP-Seq
- Epicentre Ribo-Zero
- KAPA HTP Library Prep
- KAPA Hyper Library Prep
- KAPA HyperPlus Library Prep
- PacBio 10 kb Template Prep
- カスタム AMPureXP ビーズ精製
- 微量カスタム AMPureXP ビーズ精製
- AMPureXP ビーズによるサイズ選択
- 2 プレートでの HitPick

その他の試薬のプロトコルについては個別にご相談ください。

サンプル QC のための全自動ハイスループット電気泳動システム

# Agilent 4200 TapeStation システム



Agilent 4200 TapeStation システムは、サンプルのロードから電気泳動、データ解析までを全自動で行います。サンプル数は 1 ～ 96 まで自由に選択することが可能で、1 サンプルでも試薬などを無駄にすることなく分析できるので、サンプル数が少なくてもランニングコストを気にする必要はありません。

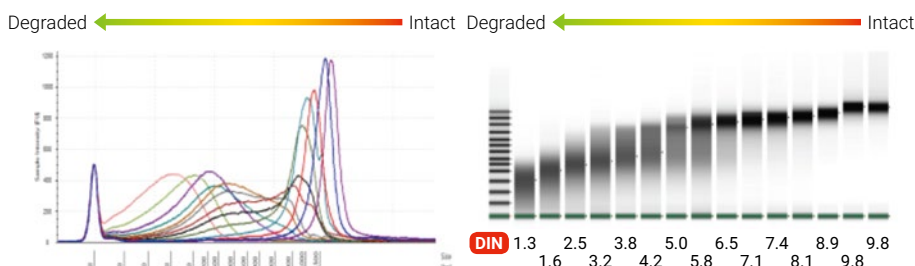
次世代シーケンサに使用するスタートサンプルおよびライブラリのサイズ確認や定量をより迅速に、簡単に行うことが可能です。

- ▶ 操作は簡単。サンプルを調製し、装置にセットするだけ
- ▶ 96 サンプルを全自動で解析
- ▶ 1 サンプルの分析でも試薬などを無駄にしません
- ▶ ゲノム DNA や RNA の品質チェック機能付き
- ▶ 装置の自己診断機能搭載

- D1000 キット (dsDNA 35 - 1,000 bp, 0.1 - 50 ng/μL)
- High Sensitivity D1000 キット (dsDNA 35 - 1,000 bp, 10 - 1,000 pg/μL)
- D5000 キット (dsDNA 100 - 5,000 bp, 0.1 - 50 ng/μL)
- High Sensitivity D5000 キット (dsDNA 100 - 5,000 bp, 10 - 1,000 pg/μL)

- Genomic DNA キット (200 - 60,000 bp, 10 - 100 ng/μL)
  - RNA キット (25 - 500 ng/μL)
  - High Sensitivity RNA キット (500 - 10,000 pg/μL)
- 定量範囲はいずれもラダ測定時のものです。

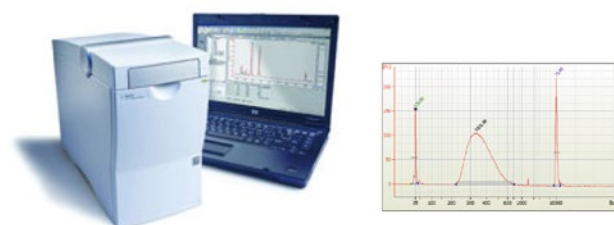
## ゲノム DNA の分解度を客観的に評価する指標 DIN (DNA Integrity Number)



Genomic DNA キットを使用し、簡単にゲノム DNA の分解度を確認することができます。必要サンプル量はわずか 1 μL、バッファと混ぜるだけの簡単なサンプル調製で、ゲノム DNA の分解度を 1 - 10 の DIN スコアで表示し、DNA 品質の客観的な指標として活用できます。

# Agilent 2100 バイオアナライザ

DNA や RNA を高い感度で検出、定量できるマイクロチップ型電気泳動装置であるバイオアナライザは、次世代シーケンサの DNA-Seq、RNA-Seq、ChIP-Seq など各種アプリケーションのライブラリ QC に広く採用されています。



- DNA1000 キット (dsDNA 25 - 1,000 bp, 0.1 - 50 ng/μL)
- DNA7500 キット (dsDNA 100 - 7,500 bp, 0.5 - 50 ng/μL)
- DNA12000 キット (dsDNA 100 - 12,000 bp, 0.5 - 50 ng/μL)
- High Sensitivity DNA キット (dsDNA 50 - 7,000 bp, 5 - 500 pg/μL)

- RNA6000 ナノキット (total RNA, 25 - 500 ng/μL)
  - RNA6000 ピコキット (total RNA, 50 - 5,000 pg/μL) \*
  - Small RNA キット (miRNA, 50 - 2,000 pg/μL)
- 定量範囲 (\*RNA6000 ピコキットは定性範囲) はいずれもラダ測定時のものです。

# Agilent NGS FFPE QC キット

FFPE サンプルから抽出された DNA は、断片化やタンパク質との架橋、一本鎖 DNA の割合が高いなどの理由で、アダプタライゲーションや DNA 増幅の効率が低下し、シーケンスライブラリの作製が困難な場合があります。シーケンスに進む前にサンプル DNA の品質を確認する必要があります。

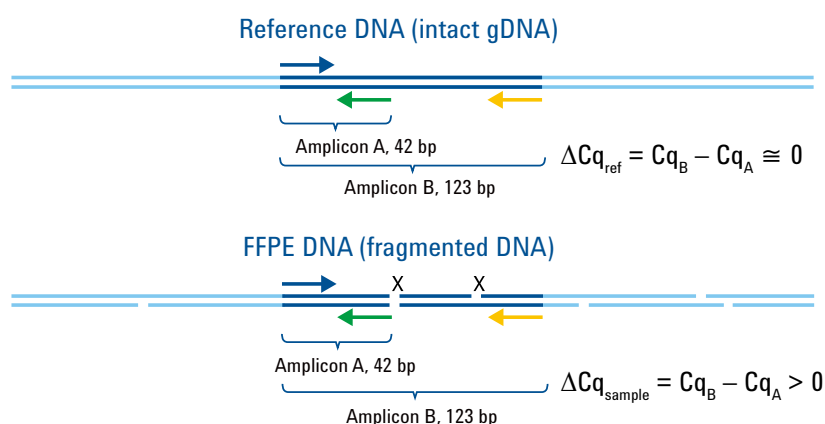
Agilent NGS FFPE QC キットは次世代シーケンスのライブラリの調製を行う前に、使用するヒトゲノム DNA の品質チェックと定量を行う qPCR ベースのキットです。長さの異なる 2 種類のアンプリコンの増幅を比較することで算出される Sample Quality Score ( $\Delta\Delta Cq$ ) と定量値を用いて、FFPE サンプルにおける最適な NGS パフォーマンスを得るための具体的な指標を提供します。

- G9700A Agilent NGS FFPE QC キット、16 サンプル分
- G9700B Agilent NGS FFPE QC キット、96 サンプル分

## 原理

Agilent NGS FFPE QC キットでは、42 bp のアンプリコン A と、123 bp のアンプリコン B の増幅を比較することで品質の評価を行います。

品質の高いリファレンス DNA ではどちらのアンプリコンもほぼ同様に増幅されるため  $\Delta Cq$  は 0 に近い値となりますが、品質の低い DNA では長いアンプリコン B の方が増幅しにくくなるため、 $\Delta Cq$  値が大きくなります。



# QPCR NGS ライブラリ定量キット



アジレント AriaMx リアルタイム PCR システム

高速サイクル条件下でも、高い感度と再現性を示す新規 mutant *Taq* の Brilliant III Ultra-Fast を用い、NGS ライブラリの定量に必要な DNA のスタンダードやプライマーなどの試薬を 1 つにまとめた便利なキットです。

特にマルチプレックスシーケンスを行う際には、各サンプルのライブラリを正確に定量し、等量に混ぜることが重要なポイントとなります。SureSelect でキャプチャしたライブラリのみならず、全ゲノムシーケンス用のライブラリの定量にも使うことができます。キットには 84 サンプル分の定量 PCR に必要な試薬が含まれています。

- G4880A QPCR NGS ライブラリ定量キット イルミナ用

次世代シーケンサの膨大なデータを解析するためのソフトウェア

# Strand NGS

優れた GUI と直感的でわかりやすい操作で、世界で最も多く使われている遺伝子発現解析用ソフトウェア GeneSpring。  
Strand NGS は、この GeneSpring をベースに開発され、初心者でも使いやすいインターフェースと解析ツールを備えています。  
様々な生物種に対応し、次世代シーケンスで行う解析を強力にサポートします。

## 取り扱えるデータ

- SAM/BAM 形式のデータ
- FASTA/FASTQ 形式のデータ
- Bismark (バージョン: 0.7.0 から 0.8.2) での Alignment 後の SAM/BAM 形式のデータ

## 基本機能

- アノテーションマネージャによりゲノム配列の登録や遺伝子アノテーションの管理
- BWA や Bowtie と同じく Burrows Wheeler transform を利用した Aligner によりアライメント
- アライメント時に配列数や Base Quality に基づいてトリミング
- アライメント後にもアライメントスコアやペアエンドのステータスでフィルタ
- ゲノムブラウザによる結果の閲覧

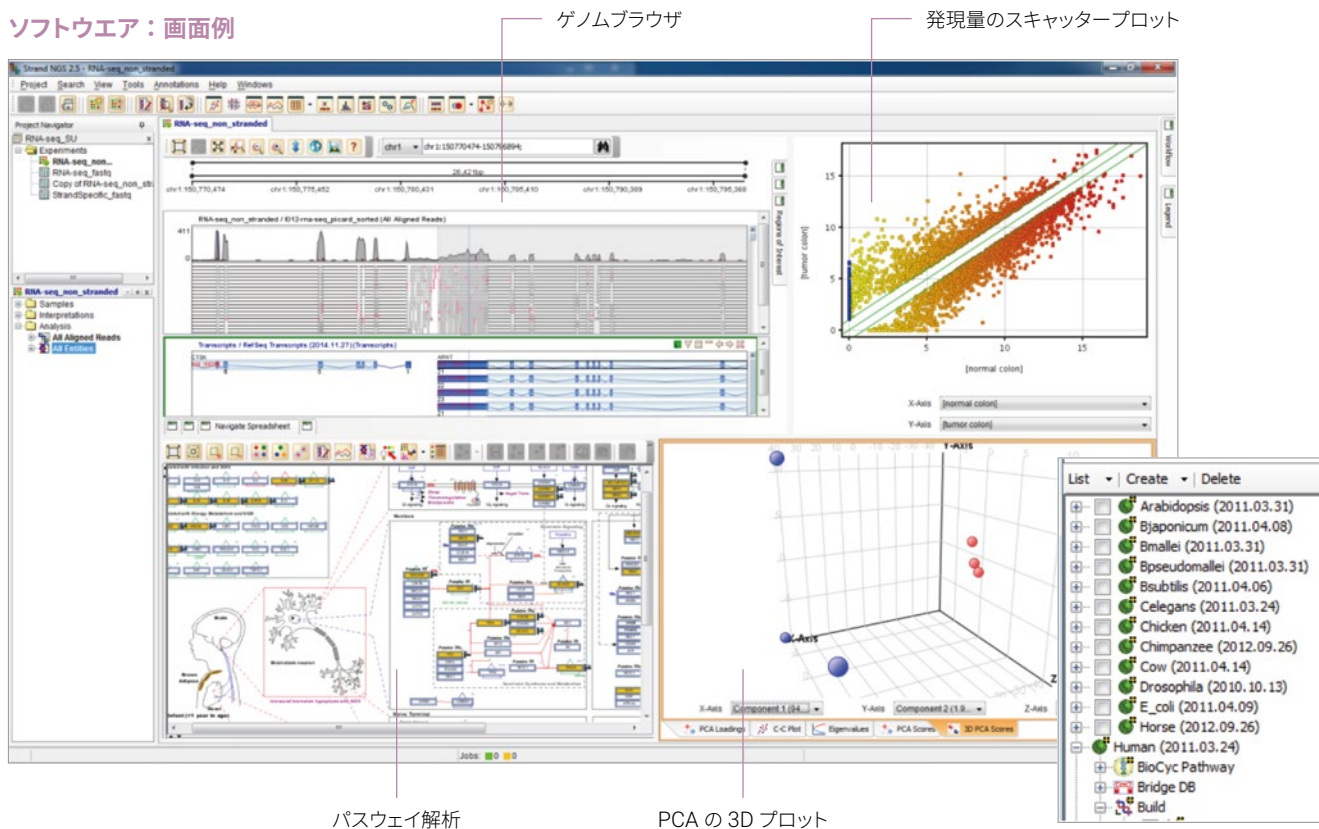
## 生物学的に解釈するためのツールも搭載

- **GO 解析**: Gene Ontology を使った遺伝子リストの意味づけ
- **GSEA/GSA**: BROAD Institute が定義した GeneSet を使った遺伝子リストの意味づけ
- **パスウェイ解析**

## 対応アプリケーション

- **DNA Variation**: DNA の SNP/InDel 検出や染色体のリアレンジメント等の検出、SNP Effect の評価
- **RNA-Seq**: RPKM や TMM、DESeq によるリードの定量化、発現差解析、Splice Variant の検出
- **Small RNA-Seq**: miRNA/sRNA/snoRNA 等の Small RNA の発現差解析とターゲット遺伝子の予測
- **ChIP-Seq**: PICS や MACS による転写因子等の結合領域の予測や近傍遺伝子のリストアップ
- **MeDIP-Seq**: MeDIP の配列データからメチル化領域の推定とサンプル間の比較
- **Methyl-Seq**: バイサルファイト処理によるメチル化の定量、DMR の探索、近傍遺伝子の抽出

## ソフトウェア：画面例



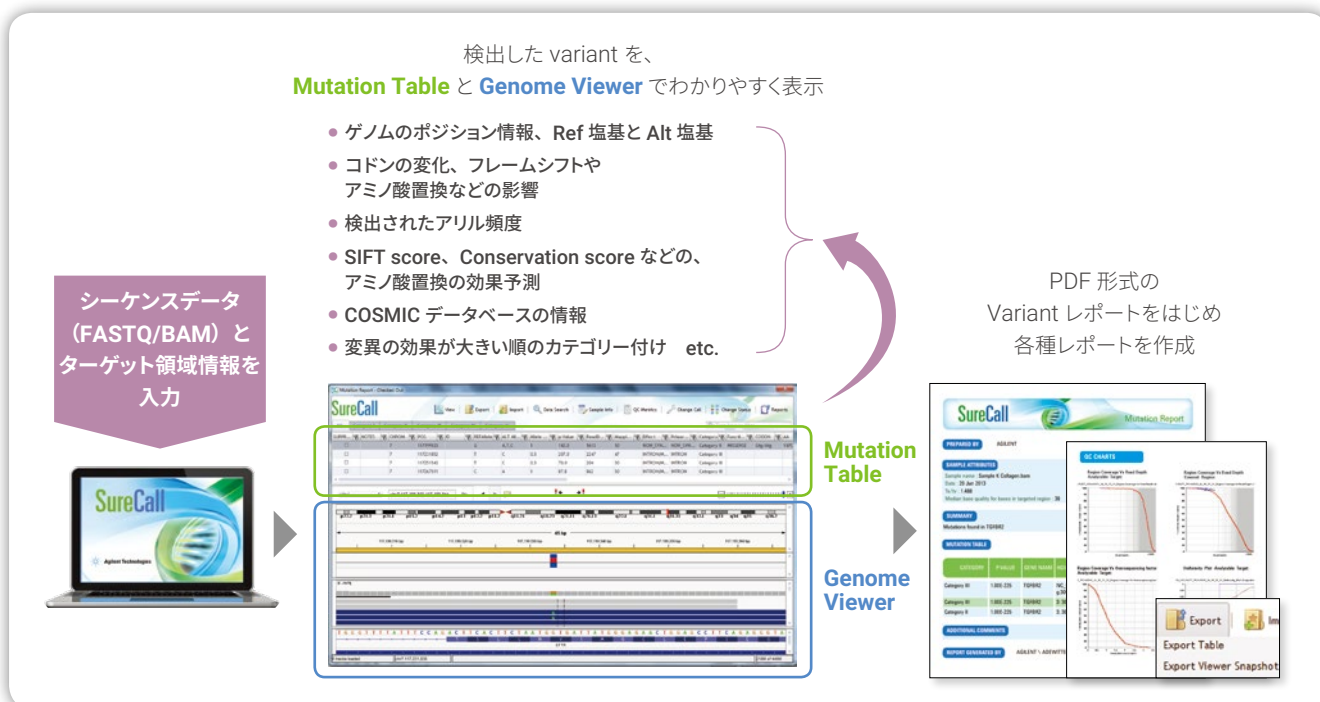
様々な生物種に対応

手軽に使える無償の NGS データ解析ツール (ヒトゲノム用)

# SureCall



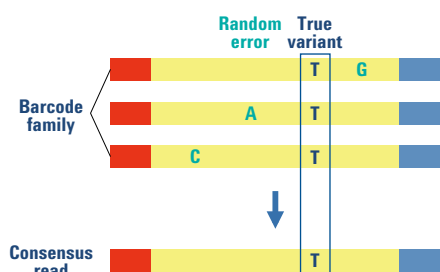
SureSelect、HaloPlex HS、OneSeq 製品を使った、ヒトゲノムの変異解析を簡単に行えるソフトウェアです。  
SureSelect Human All Exon によるエクソーム解析、SureSelect や HaloPlex HS のカスタムパネルを利用した疾患関連遺伝子の解析に最適です。Windows PC にソフトウェアをインストールして使用します。



## 最先端の解析を SureCall で!

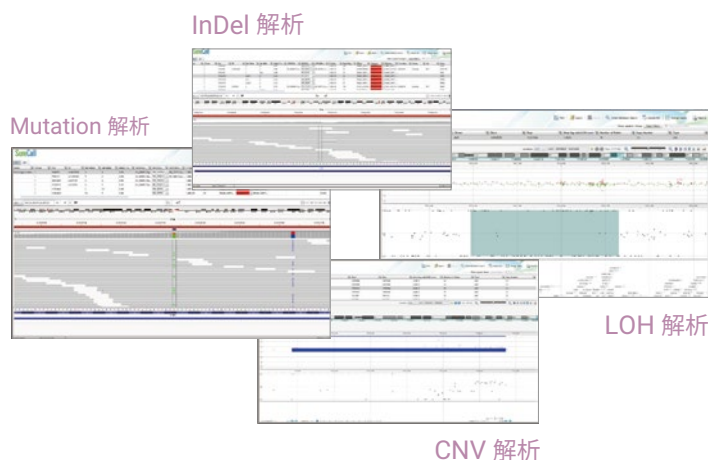
SureCall では、Single Analysis、Pair Analysis、Trio Analysis、OneSeq CNV および Mutation Analysis が可能です。キットの特性、解析の目的に合わせてデフォルトメソッドが搭載されているので、初めて使う時もすぐに解析を開始できます。

### HaloPlex HS 分子バーコード解析



同じ分子バーコードをもつ配列から SureCall がコンセンサス配列を作成するので、分子バーコードの解析が簡単にできます。

### OneSeq 解析



Reference とサンプルの CNV バックボーンのリードを比較してコピー数変化を、Allele 間の SNP を用いて LOH を検出します。



販売店

[ お問い合わせ窓口 ]

アジレント・テクノロジー株式会社

本社 / 〒 192-8510 東京都八王子市高倉町 9-1

●カスタムコンタクトセンター ☎ 0120-477-111

mail : email\_japan@agilent.com

※仕様は予告なく変更する場合があります。

※本資料掲載の製品は全て研究用です。

その他の用途にご利用いただくことはできません。

<http://AgilentGenomics.jp>

© Agilent Technologies, Inc. 2017

本書の一部または全部を書面による事前の許可なしに複製、  
改変、翻訳することは、著作権法で認められている場合を除き、  
法律で禁止されています。

Printed in Japan, Nov. 1, 2017

5991-8571JAJP