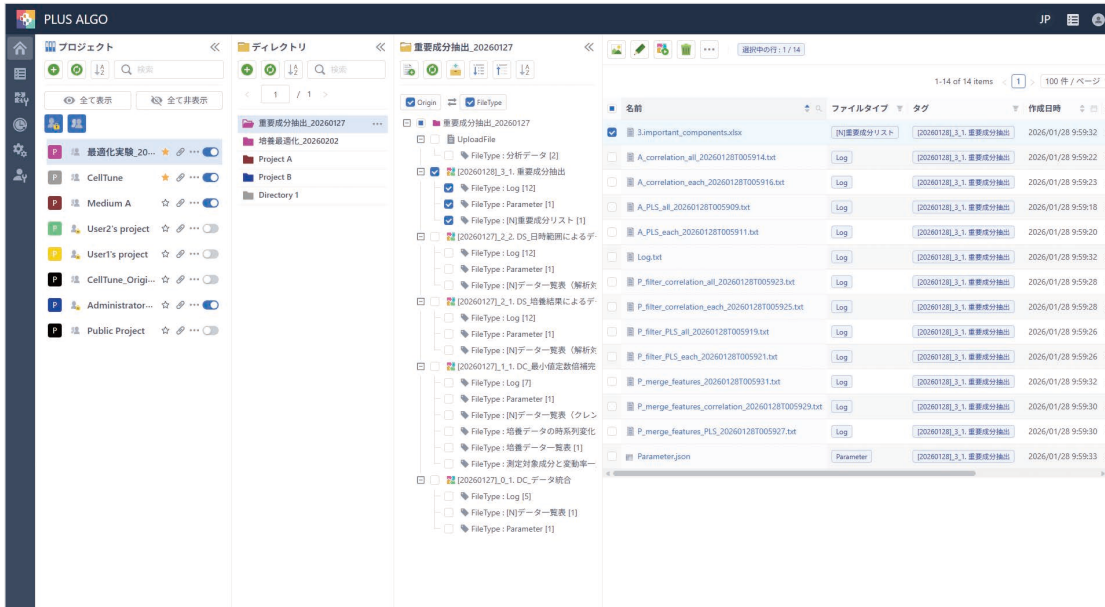


培養最適化支援ソフトウェア

Software for Supporting Optimization of Cell Culture Conditions

CellTune Ver.2



培養最適化支援ソフトウェア

CellTune Ver.2



AIが拓く、 次世代の培養最適化



低コストかつ高品質なバイオプロダクションを達成するためには、最適な培地組成・培養環境などのパラメータ最適化が重要です。しかしながら、膨大な組み合わせ数が発生するため、全パラメータの最適値を求めることは困難です。培養最適化支援ソフトウェア CellTuneは、最適化すべき培地成分を統計解析で抽出し、選択した成分に対して最適化された条件※を提案します。経験とノウハウに依存しない、AIによる培養最適化手段を提供します。

専門知識がなくても解析の実行や結果の解釈が可能

CellTuneでは、各解析プログラムをワークフローに沿って連結した「解析レシピ」を提供します。ユーザーは解析レシピを選択し、閾値などのパラメータ設定をするだけで、重要成分抽出などの解析結果を得られます。さらに、可視化機能で様々なグラフを生成し、結果の解釈を支援します。

優れたAIアルゴリズムによって効率的に最適条件を探索

培養実験と成績の評価を行い、CellTuneにインプットすることで、成績の予測モデルが生成されます。データを蓄積する度に予測モデルが更新され、予測の精度が向上します。予測モデルの構築には実績のある高性能AIアルゴリズムが採用されているため、効率的に最適化実験を進めることが可能です。

お客様の最適化をサポートする様々な補助機能やサービス

制約付き最適化、最適化成功率の推定、デザインスペースの可視化など、最適化を補助する様々な機能を搭載しています。さらに、最適化した組成に合わせたカスタム培地の製造・供給や、迅速・簡便に最適化実行可能な培地ブレンドキットといった関連サービスのラインナップもご用意しています。

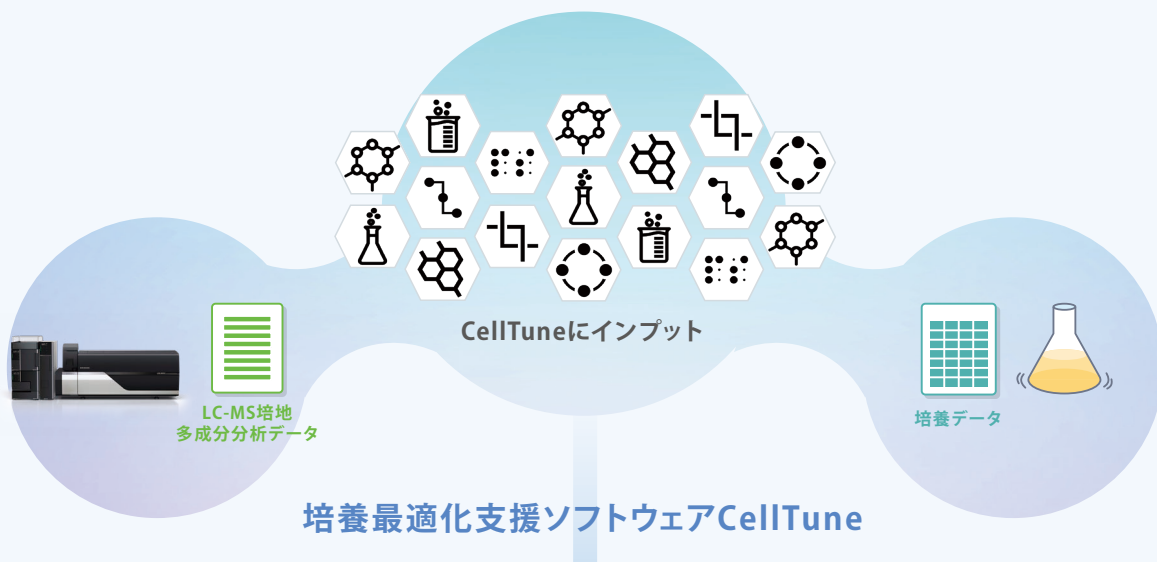
※培地成分だけでなく、培養温度や振とう速度など培養環境パラメータの最適化も可能です。

CellTuneによる培養最適化

CellTuneは、培養条件の最適化を支援するソフトウェアです。

本製品は特徴量抽出モジュールとAI自動最適化モジュールの2つの機能から構成されます。

特徴量抽出モジュールでは、LC-MSによって取得された細胞培養液モニタリングデータを統計解析し、細胞培養に重要な成分を特定することができます。AI自動最適化モジュールでは、逐次最適化という手法によって、特定した重要成分や環境パラメータなどの最適な条件をAIを使って効率的に探索することができます。



特徴量抽出モジュール

重要成分の抽出
培養成績に大きな影響を与える重要成分のリストを出力

統計解析

重要培地成分リスト

成分	重要度	相関係数
成分X	1.52	0.91
成分Y	1.33	0.87
成分Z	1.25	0.79
...

AI自動最適化モジュール

重要培地成分の濃度最適化
予測モデルを生成し、培養成績が良い領域で実験計画を生成

実験計画

	成分X	成分Y	成分Z	成績
条件1	A mM	D μM	G μM	
条件2	B mM	E μM	H μM	
条件3	C mM	F μM	I μM	

計画に基づき実験

培養実験

条件1 条件2 条件3

培養評価と記録

実験条件と成績

	成分X	成分Y	成分Z	成績
条件1	A mM	D μM	G μM	75
条件2	B mM	E μM	H μM	50
条件3	C mM	F μM	I μM	85

逐次最適化

AI自動最適化モジュール

CellTuneにインプット

オリジナル培地の組成

成分	濃度
成分X	10 mM
成分Y	52 μM
成分Z	73 μM
...	...

最適化した条件

成分	濃度
成分X	10 mM
成分Y	52 μM
成分Z	73 μM
...	...

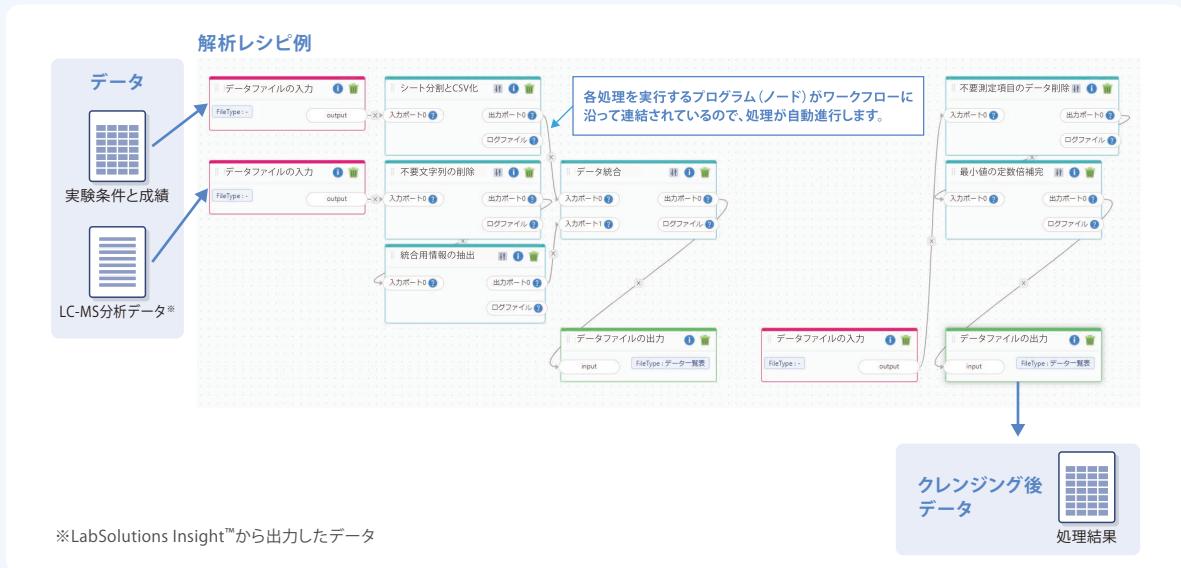
培養成績の向上

専門知識がなくても解析の実行や結果の解釈が可能

解析レシピにより、データの前処理・解析を自動化

CellTuneでは、必要な解析処理をあらかじめワークフローとして連結した「解析レシピ」を提供します。ユーザーは解析レシピを実行するだけで、自動的に解析結果を取得することが可能です。

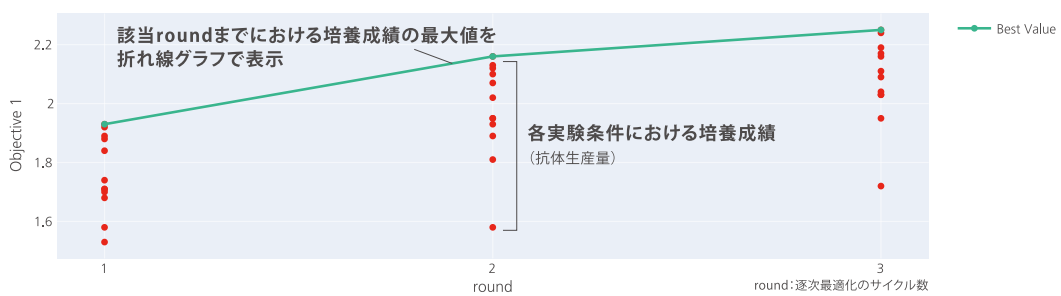
例として、データの前処理に使用するレシピでは、「実験条件と成績」、「LC-MS分析データ」の2種類のデータに対して、サンプルIDと培養経過時間で紐づけて1つのシートにデータ統合します。その後、欠損データなどの補完を実行して出力します。



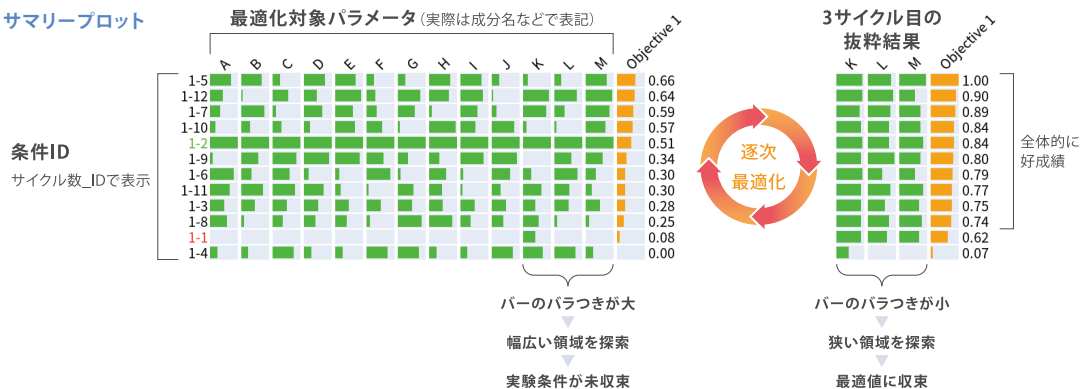
可視化機能により、解析結果の解釈を支援

可視化機能を用いることで、最適化がどれだけ進んでいるかの進捗状態や、操作しているパラメータの重要度などを示すグラフを生成することができます。これにより、結果の解釈が容易になります。

ヒストリープロット



サマリープロット



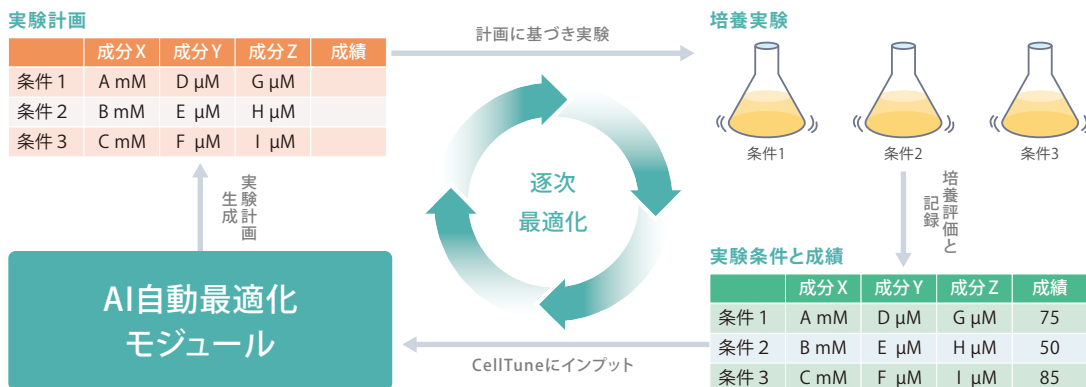
優れたAIアルゴリズムによって効率的に最適条件を探索

AIを使った最適化の特徴

実験計画生成

有望な予測領域に対して重点的に実験点を選択して、実験計画生成

出力された実験計画に基づき、培養実験と評価を実施します。実験条件と成績をCellTuneにインプットし、AI自動最適化モジュールでデータを更新すると、次の実験計画が生成されます。このサイクル(逐次最適化)を繰り返し実行します。



有望な培養条件を重点的に選択

実験条件と成績を基に、AI自動最適化モジュール内で成績の予測モデルが生成されます。続いて、好成绩が期待される領域付近でユーザーが指定した数の実験点が選択され、実験計画を出力します。

逐次最適化を繰り返す度に予測精度が向上

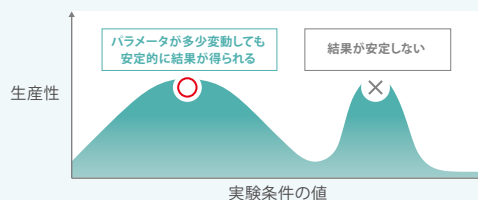
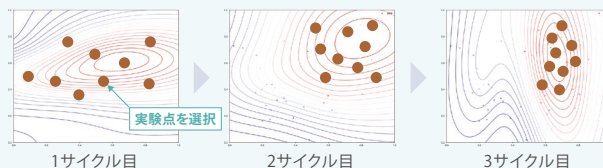
逐次最適化を繰り返し実行することで、予測モデルが洗練されていき、より正確な予測が行えるようになります。

実験環境の変化に耐える ロバストな実験条件を提案

局所的な最適条件を避け、パラメータが変化しても培養結果が安定しやすい実験条件を優先して提案します。

予測モデルの生成イメージ

赤色:良いと予測される領域 青色:悪いと予測される領域

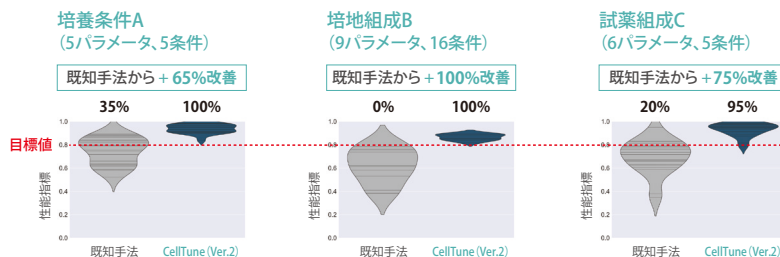


搭載されているAIの性能

比較条件

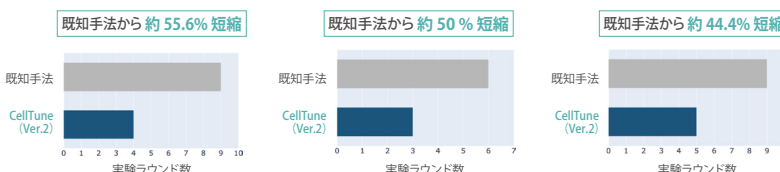
実験回数を揃えた上で
目標値を達成する確率

同じ回数の実験でより
高い性能/成功率が期待



同じ成果を達成する
までの実験ラウンド数

より少ない実験数で
目標性能に到達



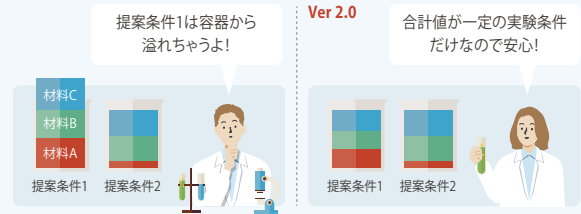
※既知手法: オープンソースで利用可能なベイズ最適化アルゴリズム

お客様の最適化をサポートする様々な補助機能やサービス

Ver.2で強化された機能

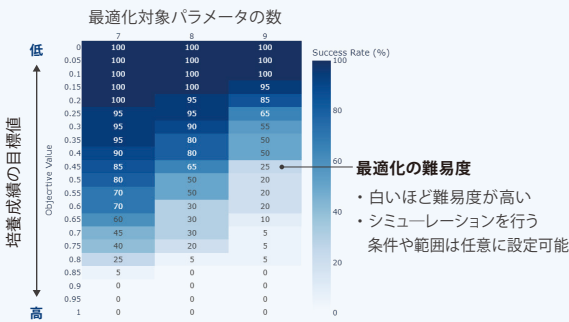
制約付きベイズ最適化機能

最適化対象のパラメータに制約を設けて最適化を行うことができます。これにより、例えば操作するパラメータの合計値を常に100に保ったまま最適化を行うことができます。また、パラメータのステップ幅（一度にどれだけパラメータを動かすかの幅）を設定することもできます。



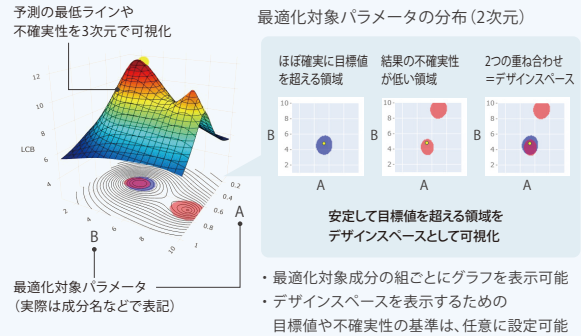
最適化見積もり機能

最適化対象のパラメータの数や、実験計画1回あたりに含める条件数などをもとに、最適化の難易度を事前にシミュレーションすることができます。



条件範囲の可視化機能

特定した最適条件について、各パラメータの変化がどれくらい培養結果に影響するかをデザインスペースとして表示できます。



培地最適化に関連するサービス

カスタム培地

島津ダイアグノスティクスでは、CellTuneで最適化した組成に合わせた培地の製造受託サービスを行っています。液体培地・粉末培地の製造が可能です。容器や容量に対しても柔軟に対応いたします。



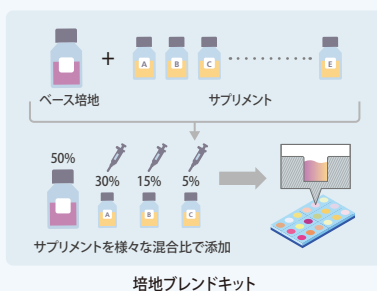
- 生物由来原料基準適合原料のみを用いた製造
- 抗生物質等の高生理活性物質は不使用
 - ISO9001 品質マネジメントシステムで運用
 - ISO14644 空気清浄度で管理された設備・クリーンルームにて製造
 - 粉末培地・液体培地の製造に対応が可能

カスタム培地におけるケイパビリティ(日本国内)

	粉末培地		液体培地
	通常品	GMP準拠	生物由来原料基準対応可能
生産規模	1-100 kg	1-10 kg	1-500 L
生産環境	温度空調	クラス10万	クラス100での分注可能

培地ブレンドキット

ベース培地にサプリメントを任意量添加することで、培地組成の多様性を生み出すためのキットです。島津が提供する培地ブレンドキットに対して、CellTuneを用いて混合比を最適化します。培地にサプリメントを加えるだけで良いため、短期間で簡単に最適化を行うことができます。さらに、本キットで最適化した培地は上記のカスタム培地サービスによって、製造・供給することが可能です。



CellTune: 混合比の実験計画を提供

	A	B	...	E	合計量
条件1	20	20	...	0	100
条件2	10	0	...	15	100
...
条件24	40	0	...	20	100

ユーザー: 各条件で実験、成績を評価

	A	B	...	E	成績
条件1	20	20	...	0	70
条件2	10	0	...	15	66
...
条件24	40	0	...	20	81

繰り返すほどに培養成績が向上

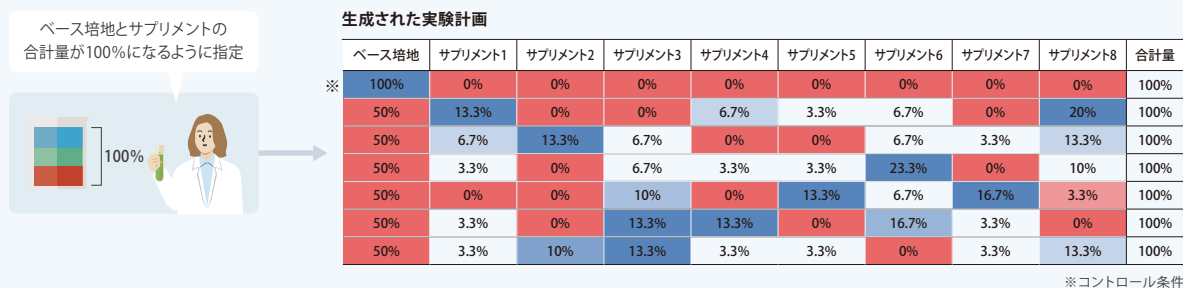
培地ブレンドキットを用いた逐次最適化で、約80%の抗体生産量向上※

※本適用事例での結果であり、製品が保証する範囲ではありません。

抗体生産用の基礎培地組成を、CellTuneおよび培地ブレンドキットで改良しました。1種類のベース培地に対して8種類のサプリメントの混合比を最適化しました。抗体生産量を培養成績として逐次最適化を実行した結果、3サイクルの逐次最適化で約80%の成績向上が見られ、効率的な培地組成の改良が可能であることを確認しました。

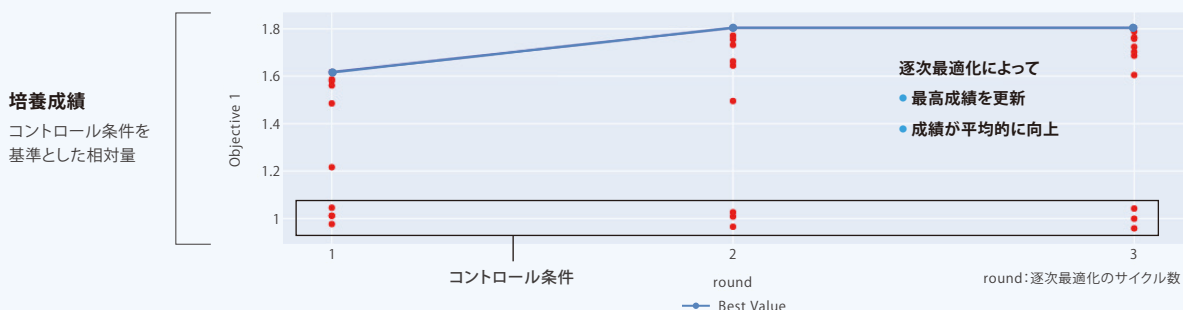
制約付きの実験計画を生成

制約付きベイズ最適化機能を活用し、ベース培地とサプリメントの合計量が一定になるように実験計画を出力しました。出力された実験計画をもとに、ベース培地・サプリメントを混合し、培養を実施しました。



逐次最適化結果の可視化

可視化機能を用いることで、逐次最適化による培養成績の向上を可視化しました。最適化サイクルを重ねることで、最高成績はコントロール比で約80%の向上が確認されました。また、コントロールに対する平均的な向上率も、サイクル数に伴って増加する傾向が認められました。



他社事例

AI自動最適化モジュールには、エピストラ株式会社の“Epistra Accelerate™”を採用しています。以下の他社事例があります。
<https://www.epistra.jp/interview>

2年かかっていた研究開発を数週間に。

AIで構造タンパク質を高生産する条件を短時間で発見。



AI×ロボット駆動で次世代の細胞医薬品製造を実現する。



再生医療用細胞レシピをAIで探索。熟練者と同等以上の効率を達成。



製品構成

目的に応じて、必要なモジュール構成のみで稼働させることが可能です。後からモジュールを追加することも可能です。CellTuneは、マルチデータ解析プラットフォーム PLUS ALGO™で稼働します。別途ご準備をお願いします。

提供プラン	製品形態	特徴量抽出モジュール	AI自動最適化モジュール	説明
1年プラン 2年プラン 3年プラン	クラウド型	○	○	重要成分抽出後に最適化実験を実行する場合
買い切り	オンプレミス型			
1年プラン 2年プラン 3年プラン	クラウド型	×	○	すでに最適化対象となる変数が定まっている場合
買い切り	オンプレミス型			



マルチデータ解析プラットフォーム
PLUS ALGO



サポート契約(エピストラ株式会社)

培養最適化のコンサルティングで実績のあるエピストラ株式会社によるサポートプランを準備しています。お客様の課題設定に合わせた、きめ細かいサポートをご提供します。

プラン	サポート内容 (CellTuneに限る)			
	導入時説明	Q&A対応*	カスタマイズ	コンサルティング
インストール(必須)	○	×	×	×
シルバープラン(必須)	×	○	×	×
ゴールドプラン	×	○	○	○ 〈1課題〉40時間/月
プラチナプラン	×	○	○	○ 〈複数課題〉80時間/月

*オンラインでの対応になります。お客様の課題解決をサポートする専任チームによるコンサルティングは含まれません。

スポットでのサポートにも対応しています。詳細は右記までお問い合わせください。

お問い合わせ先

エピストラ株式会社
https://www.epistra.jp/inquiry



ANALYTICAL
INTELLIGENCE

Analytical Intelligenceは、島津製作所が提案する分析機器の新しい概念です。システムやソフトウェアが、熟練技術者と同じように操作を行い、状態・結果の良し悪しを自動で判断し、ユーザーへのフィードバックやトラブルの解決を行います。また、分析機器に対する知識や経験の差を補完し、データの信頼性を確保します。

注意事項

お客様は、自己利用のためにのみ本ソフトウェアを使用し、第三者の利益のために本ソフトウェアを使用すること[※]はできません。
※第三者にサービスを提供するために本ソフトウェアを使用することを含みますが、これらに限られません。

Analytical Intelligenceロゴ、LabSolutions Insight、LabSolutionsおよびPLUS ALGOは、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。Epistra Accelerateはエピストラ株式会社の登録商標です。

本文に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。

なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。
本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。
治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。
トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。
外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

製品情報

価格お問合せ



株式会社 島津製作所

分析計測事業部

604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

東京支社 (官公庁担当) (03) 3219-5631
(大学担当) (03) 3219-5616
(会社担当) (03) 3219-5622

つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511
(会社担当) (029) 851-8515
北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095
(会社担当) (048) 646-0081

名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521
(会社担当) (052) 565-7531
京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604
(会社担当) (075) 823-1603

広島支店 (082) 236-9652
九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332
(会社担当) (092) 283-3334

関西支社 (06) 4797-7230
札幌支店 (011) 700-6605
東北支店 (022) 221-6231
郡山営業所 (024) 939-3790

横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106
(会社担当) (045) 311-4615
静岡支店 (054) 285-0124

神戸支店 (078) 331-9665
岡山営業所 (086) 221-2511
四国支店 (087) 823-6623

島津コールセンター ☎ 0120-131691
(操作・分析に関する相談窓口) IP電話等: (075) 813-1691