

高速液体クロマトグラフ
High Performance Liquid Chromatograph

i-Series



Advanced

i-Series

High Performance Liquid Chromatograph

新しいi-Seriesが実現する 新しい分析スタイル

業務効率化や働き方の柔軟性がより一層求められる中、LC分析業務のあるべき姿も大きく変わり始めています。分析者がラボにいらなくても、あるいは操作に不慣れな分析者が操作しても、等しく分析操作やデータ解析が実行され、同じ結果を得られる環境が必要となってきました。新しい一体型LCシステムi-Seriesは、従来の卓越した性能を継承しながら、働く人、場所、スタイルが多様化する分析現場の要望に応え、常に信頼性の高い分析結果を提供します。

新しい分析業務の形を、新i-Seriesと一緒に体験してください。

innovative

装置の遠隔操作・モニタリングにより、ラボ外からでも分析業務を実施し、ラボ滞在時間の短縮を実現

intelligent

ソフトウェアとの連携により、データ信頼性と分析業務効率化の両方を実現

intuitive

直感的な操作性とメンテナンス性、卓越した装置性能で常に安定した分析を提供





装置の信頼性と安定性の追求

—— 分析結果を支える基本性能 ——



Advanced

i-Series

High Performance Liquid Chromatograph

アプリケーションに対応した検出器の選択

UV/VIS検出器あるいはフォトダイオードアレイ（PDA）検出器が標準搭載されており、どちらかのタイプを選択できます。加えて蛍光検出器や示差屈折率検出器、小型の質量分析計LCMS-2050などを増設可能です。

環境に左右されないベースライン安定性

UV/VIS検出器およびPDA検出器の光学系温度調節機能（TC-Optics）とフローセルの温度調節機能は、温度変動の影響を受けず安定したベースラインでの測定を可能にします。

高速多検体処理をサポート

約14秒の注入サイクル時間は、分析時間を大幅に短縮します。
また左右のラック合計で1536検体がセットできます。

データの信頼性を高めるオートサンプラー

1 μ L以下の微量注入における優れた再現性や直線性と低キャリアオーバー（＜0.0025%）は、生体試料の分析や高濃度試料の直接分析においてデータの信頼性を高めます。

オプションの検出器を追加してもコンパクトな設置面積

UV検出器モデルにPDA検出器を追加したり、蛍光検出器や示差屈折率検出器、さらには小型の質量分析計を追加することが可能です。標準搭載の検出器と追加の検出器の同時データ取得ももちろん可能です。i-Seriesは一体型ならではの使い勝手をそのままに、拡張性にも優れています。



洗練された操作性

カラー液晶タッチパネルを採用したコントロールパネルは、オペレーターの習熟度に依らない装置制御を可能にしました。日常のメンテナンス作業も画面の指示に従うだけで簡単に実行できます。

クロマトグラムのリアルタイム表示

装置のコンディショニングやピークが確認できます。もうPCモニターでクロマトグラムを見る必要はありません。

幅広い温度に対応 (大容量カラムオープン)

強制空気循環方式を採用し、最高温度90℃まで対応することで、糖分析などで求められる高温分析も可能です。オプションを追加すれば、低温での安定性を高めることができ、一般的なラボ環境下において10℃の分析も可能です。標準では300 mm長さのカラムを3本、または100 mm長さのカラムを6本収納できます。

クォータナリー送液ユニット

4種類の移動相と10 μ Lのマイクロブランジャーによる高精度なクォータナリーグラジエント送液が可能です。また溶媒切換バルブ (オプション) を追加することで、分析終了後の流路洗浄用の溶液など最大7種類の移動相が選択できるようになります。

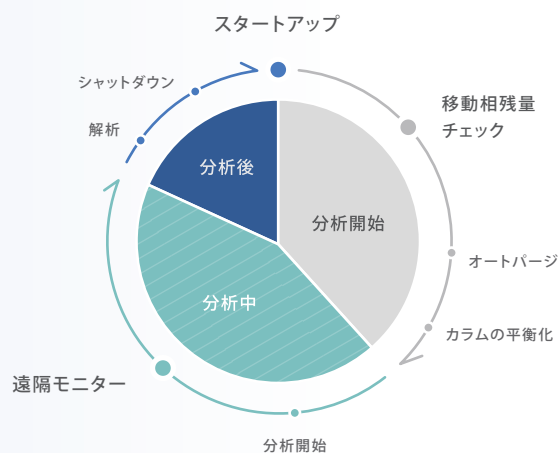
消費電力を削減する オートシャットダウン機能

分析終了後、システムが待機状態で消費する電力を最小限に留めるオートシャットダウン機能により、通常の待機状態と比較して95%以上の消費電力削減が可能です。



自動化と遠隔操作・モニタリングによる 新たなラボワークの提案

FlowPilot（移動相流量制御機能）や移動相モニターなどの Analytical Intelligence 機能、LabSolutions™ Direct により、装置起動から分析終了までの自動フローと遠隔操作・モニタリングを実現します。自動フローに熟練分析者の操作ノウハウを取り込み長期に渡り安定したデータ採取が行えとともに、ラボでの必要な作業量を減少させ、業務の生産性を向上させます。



ネットワークの構築でさらなる業務の効率化

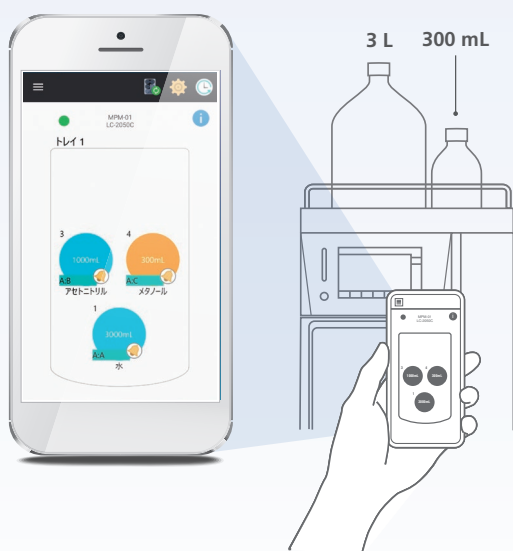
LabSolutions CS、ネットワークで接続された分析装置は居室、さらには自宅*からでも装置の遠隔操作やモニターが可能です。分析データやレポートはデータベースに一元管理され、管理者の権限でユーザーに応じ最適な操作権限を割り振ることができます。

* 環境に応じて適切なネットワークを構築いただく必要があります。



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。





移動相モニター

連続分析中の移動相枯渇を防止

移動相モニター機能^{*1, *2}は、セットされた移動相量を自動でモニターし、日常の多検体分析を安心して実施できます。分析開始前や分析中に枯渇の可能性が生じれば作業者にPCやスマートデバイスで通知し、交換を促します。度重なる装置前での確認、枯渇に伴う復旧・再分析を避け、無駄な時間を省きます。

*1 オプション

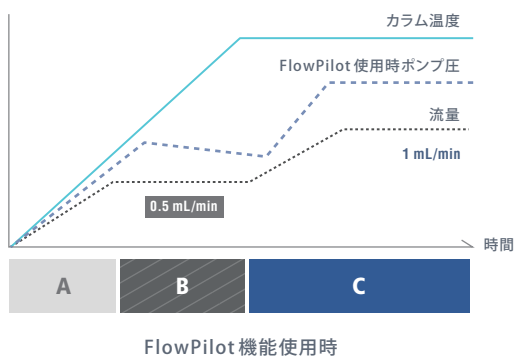
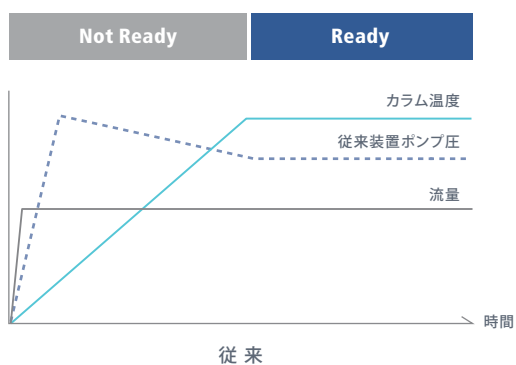
*2 1Lびん使用の場合は最大6液、大容量びん（2Lから5Lまで）使用の場合は最大3液までモニタリングが可能



移動相流量制御機能

熟練者の手作業を自動化

i-Seriesのオートスタートアップ、FlowPilotにより、装置や消耗品への負荷をかけることなく自動で装置を立ち上げることができます。ラボワークの負荷を軽減しながら、長年に渡り信頼性の高いデータが得られます。

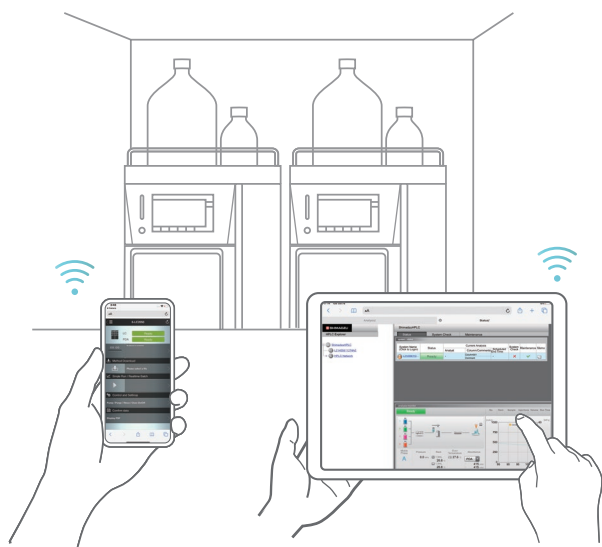


FlowPilot

(特許出願中)

オープン温度に応じてポンプが流量を制御します。

- A** 流量を徐々に上昇させる
- B** メソッド設定値の半分の流量を維持
- C** オープン温度が設定値に達すると、流量をメソッド設定値まで徐々に上昇



LabSolutions Direct

Web モニター

遠隔操作 / モニタリング機能

ラボ以外からも装置の操作、管理

スマートデバイスやPCのWebブラウザからLabSolutions Directを経由して、ラボから離れた場所より装置を遠隔操作し、あらかじめ設定したメソッドやバッチ分析を実行することができます。また、装置状況やクロマトグラムも遠隔モニタリングでき、ラボと居室を行き来する時間のロスと手間を低減し、分析従事者の業務効率化を支援します。

i-Series

High Performance Liquid Chromatograph



i-Series

intelligent

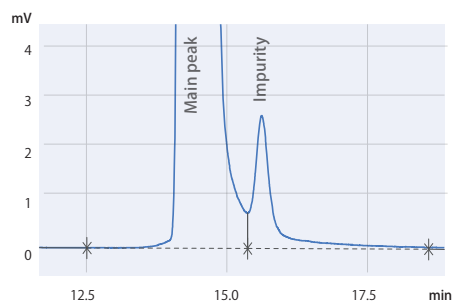
Analytical Intelligenceの適用範囲は、分析ワークフローの自動化や、遠隔操作だけに留まりません。分析熟練者の知識や技術を集約し自動化することで、誰でも信頼性のあるデータを採取し、解析結果を得ることができるよう支援します。また、他のシステムとの互換性の高さとメソッド移管機能は、複数種類の装置間のデータ互換性を得るための煩雑な操作をなくし、誰でも等しくデータが得られる環境を提供します。



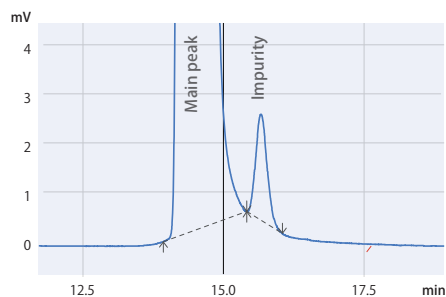
自動波形処理機能「i-PeakFinder™」

大量のデータを高精度に一括処理

ベースラインのうねりや、ノイズに埋もれたピークなどを1つ1つ処理するのは手間がかかる上、熟練度により差が生じます。当社独自の波形処理アルゴリズムi-PeakFinderは、このような厄介なクロマトグラムの処理に最適です。大量のデータに対して高精度に一括処理できるため、多検体の多成分一斉分析データの解析をより迅速に実施できます。



ベースライン処理 = 設定無し



ベースライン処理 = 完全分離

i-Series

High Performance Liquid Chromatograph

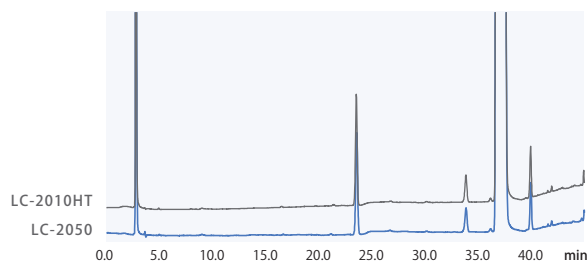
メソッド移管支援機能「ACTO」

装置の置き換えやメソッドの移管を支援

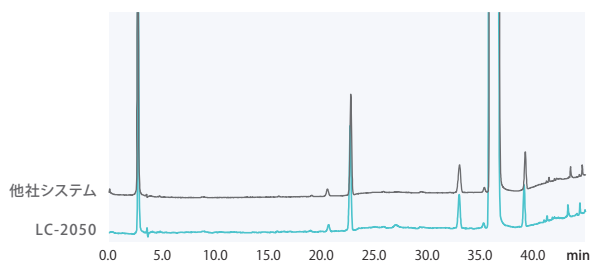
他の装置で使用していた試験法（分析条件、メソッド）を別の装置に移管して同じクロマトグラムを得るのは、時に簡単ではありません。i-Seriesは、他社システムや当社従来機とシステム内部容量を同一にすることで、互換性のあるデータ採取を可能とします。また、ACTO（Analytical Condition Transfer and Optimization）機能によるグラジエント開始タイミングの自動調整で、グラジエント分析時の分離調整を簡単に行うことができます。

* ACTOは当社が提供するメソッド移行/移管ツールの総称です。

※遅れ容量互換システムキットを使用



当社従来機LC-2010HTからLC-2050への分析メソッド移管

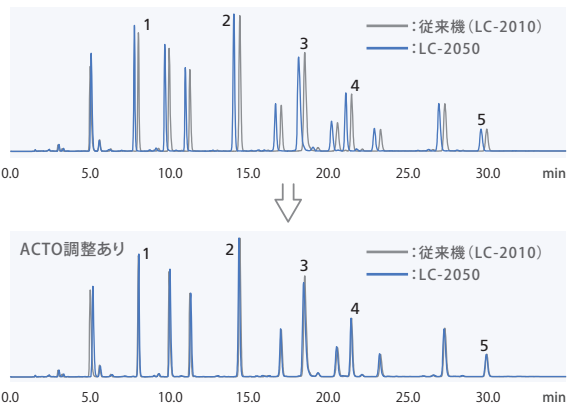


他社システムからLC-2050への分析メソッド移管



ソフトウェア制御 (ACTO) による互換性の実現

ACTO機能によるグラジエント開始タイミングの調整を用いることで、配管容量を気にすることなく既存のメソッドと互換性のある分析が可能です。ACTOは、グラジエントプログラムを編集することなくグラジエントのタイミングを調整することができるため、以下の分析例のように、LC-2050よりもシステム容量が大きい既存の分析メソッドをLC-2050へ適用しても、同様の分析結果が得られます。このグラジエント開始タイミングの調整機能については、i-Seriesすべての機種で使用できます。



ACTOに関する資料は
こちらをご参照ください

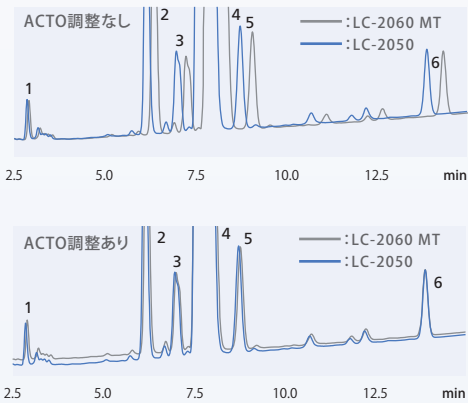


	調整なし	調整あり
1	-3.13	0.31
2	-2.63	-0.39
3	-2.08	-0.38
4	-1.71	-0.17
5	-1.19	-0.10

LC-2050と当社従来機 (LC-2010HT) とのACTOによる互換性確認

米国薬局方に準拠したメソッド移管にもACTOを活用

グラジエント分析においては、機種間のグラジエント遅れ容量の違いからメソッドの互換性を維持することが困難な場合があります。グラジエント開始タイミングの調整機能 (ACTO) を使った、イニシャルホールド時間の調整はUSP 621 に準拠したメソッド移管が可能です。グラジエント遅れ容量が異なる機種間であっても、配管などを交換することなく同様の結果が得られます。



HPLC Conditions		グラジエント: B Conc. 40% (0 min) → 40% (3 min) → 51% (16 min)
カラム	Phenyl silyl silica gel column (50 mm L. × 4.6 mm I.D., 1.8 μm)	
移動相A	水/TFA = 2000/3	カラム温度 : 30℃
移動相B	アセトニトリル/TFA = 2000/3	注入量 : 10 μL
流量	1.2 mL/min	試料 : モンテルカストナトリウム

ACTO調整の有無による保持時間差 (%) の比較

成分	ACTO調整なし	ACTO調整あり
1 impurity A	1.3	1.1
2 impurity B	2.7	0.3
3 impurity C, D	3.1	0.2
4 Montelukast Sodium	2.7	-0.1
5 impurity E	2.8	-0.1
6 impurity F	2.5	-0.3

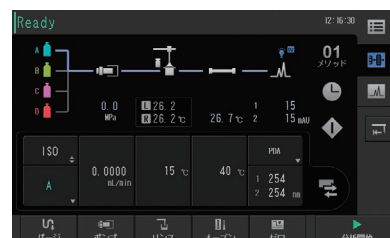
※USP 40 〈621〉 CHROMATOGRAPHYより抜粋

i-Series intuitive

ユーザーインターフェース

i-Seriesの操作を簡便化

流路を模したユーザーインターフェースにより、視覚的にシステムの稼働状況が確認できます。同一の画面からメソッド編集を行うことができます。直感的な操作性を実現し、教育に時間を要さず初めてLCに触れるユーザーにもお使いいただけます。



メンテナンス動画

消耗品の交換をサポート

タッチパネルに表示された二次元バーコードを読み取り、メンテナンスの操作説明・解説用Webサイトをご覧いただけます。システムの稼働率を上げ、一層の効率化に貢献します。





オートバリデーション機能

常に安定してシステムが起動

オートバリデーション機能により、送液の安定性、波長の正確さ、吸光度の正確さ、グラジエントの正確さ、ドリフト/ノイズ確認等の検査項目を、誰もが一定の手順で装置のコンディションを簡単に確認できます。また、装置の運転前の日常点検を自動的に実施できるシステムチェックは装置の自己診断結果や、送液ポンプの総送液量、オートサンプラーの注入回数、ランプ点灯時間などの消耗品の使用頻度をレポートに記録でき、オートバリデーション結果とともに管理することで、装置の起動状況を的確に判断できます。



オートバリデーションの開始

バリデーション実施項目の手順や必要な移動相などの情報が画面上に表示されますので、指示に従うだけで点検作業が実施できます。

システムチェックレポートの作成

バリデーション結果は装置本体から参照できます。またワークステーションからレポート形式で出力できます。

より使いやすく、より効率的に

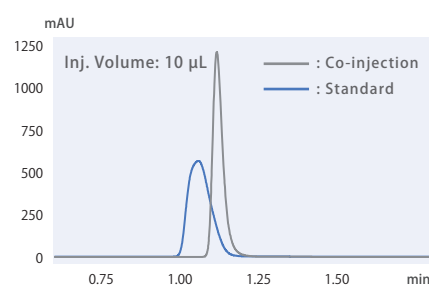


島津製作所が培った技術を凝縮させたi-Seriesは、高い基本性能に加えて使い勝手も向上しました。

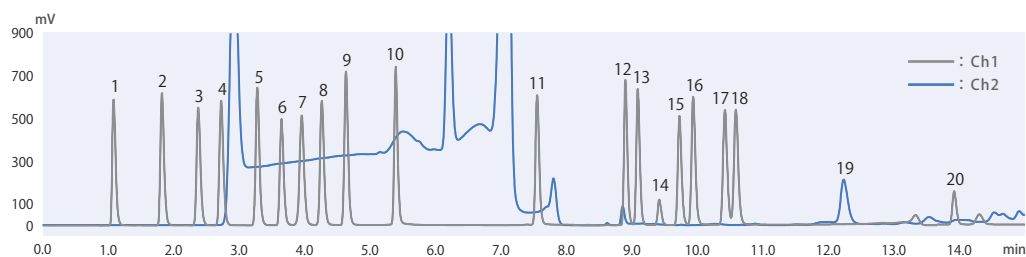
温調可能範囲を拡大したカラムオープン、試料を希釈したり内標準物質を共注入するための自動前処理機能を搭載したオートサンプラーなど、分析のスループット向上だけでなく、人による作業も自動化することで、作業の効率化を支援します。

自動前処理機能による作業効率の向上

i-Seriesのオートサンプラーには簡易の自動前処理機能が搭載されています。例えば試料と希釈溶媒を一緒に注入する（共注入）ことで、ピーク形状が崩れやすい試料溶媒であっても安定した分析が可能です。また、この機能を活用することで、サンプルループ内で試料と試薬を反応させることもできます。以下のクロマトグラムはアミノ酸のOPA/FMOC試薬によるプレラベル化反応について、本機能を用いて行った結果です。吸引した試料をすべて分析へ供することから、必要とする試薬や試料の量を最小限に抑えつつ、高感度な分析が可能です。



希釈溶媒の共注入によるピーク形状改善例



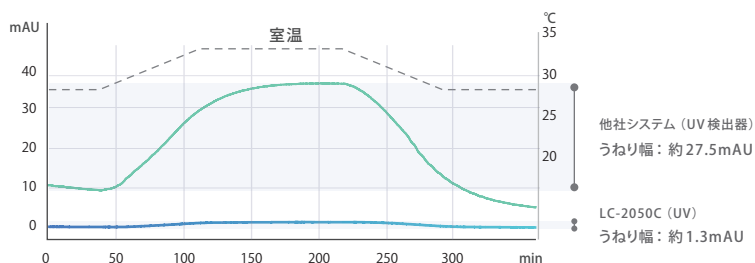
1, Aspartic Acid 2, Glutamic Acid 3, Asparagine 4, Serine 5, Glutamine 6, Histidine 7, Glycine 8, Threonine 9, Arginine 10, Alanine 11, Tyrosine 12, Methionine 13, Valine 14, Cystine 15, Tryptophan 16, Phenylalanine 17, Isoleucine 18, Leucine 19, Proline 20, Lysine

アミノ酸の自動プレカラム誘導体化分析



TC-Opticsとフローセルの二重温度調節機能

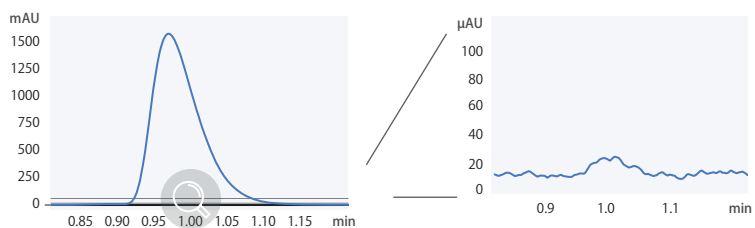
優れたベースライン安定性



フローセルの温度調節機能に加え、検出器の光学系温度調節機能であるTC-Optics (Temperature Controlled Optics) を新たに採用しました。室温変化の影響を受けにくい安定したベースラインによる測定は、微量成分の確認試験や定量試験の精度を高めます。

高感度分析を支える極低キャリーオーバー性能

微量分析の信頼性を向上



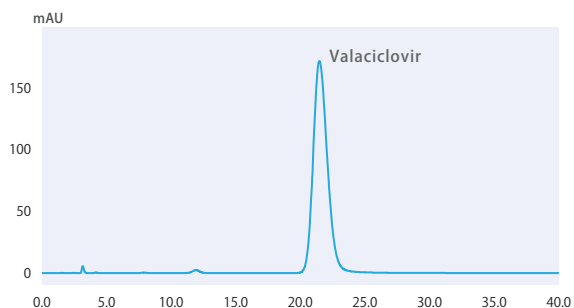
クロルヘキシジン注入時のクロマトグラム

ブランク (移動相) 注入後のクロマトグラム

独自の流路設計と部品材質により、残存試料によるキャリーオーバーの影響を限りなくゼロにします。0.0025% (クロルヘキシジン、指定条件) に到達した極低キャリーオーバー性能は、複雑な試料の分析においても精度の高い定量性能を提供します。

低温分析への対応 (オプション)

医薬品の分析においては低温での分析が必要な場合があります。i-Seriesではオプションで低温分析用ユニットを用意していますので、このような分析条件にも対応できます。本オプションを搭載することにより、室温-15℃の温調が可能になります。以下は第十八改正日本薬局方に収載されている医薬品、バラシクロビルの分析例です。定量試験においては分析条件に10℃が指定されていますが、一般的なラボの環境においてi-Seriesでも分析が可能となります。



第十八改正薬局方に準拠したクロマトグラム

カラム : DAICEL CROWNPAK® CR(+) 150 mm x 4 mm I.D., 5 μm
移動相 : Water / Perchloric acid / Methanol = 950:5:30
流量 : 1.6 mL/min
カラム温度 : 10 °C
注入量 : 10 μL
検出器 : UV at 254 nm

システム適合性試験結果 (定量法)

Test item	Criteria	Result	Judgement
Theoretical plate number	≥ 700	1849	PASSED
Symmetry factor	≤ 1.5	1.22	PASSED
Area %RSD (N = 6)	≤ 1.0%	0.02%	PASSED

専用ソフトウェアによりメソッド開発を効率化

メソッド開発ソフトウェアであるLabSolutions MDを使用することで、i-Seriesでもメソッド開発が可能です。LabSolutions MDは、科学的な根拠とリスクに基づき分析法を開発する“Analytical Quality by Design (AQbD)”アプローチに基づいた効率的な分析法の開発を実現します。実験計画法を用いた分析スケジュールの生成、移動相・カラム・LCパラメーターの切換えによる分析の自動化、デザインスペースの構築による最適分析条件の決定および頑健性評価といった一連のワークフローを完結できます。

LabSolutions MDに関する
詳しい情報はこちら

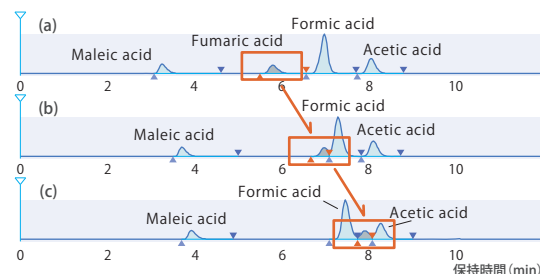


関連するアプリケーションは
こちら



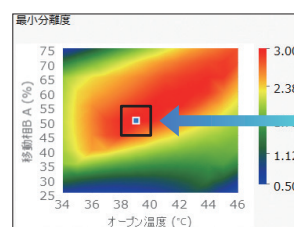
クロマトグラムのピークを自動的にトラッキング

LabSolutions MDではパラメーターを複合的に用いてピークを同定する機能があります。右図の例では、フマル酸は酸濃度とカラムオープン温度によって他ピークと比較し、保持時間が顕著に変動します。そのため、溶出順が変わらないマレイン酸のみピーク高さ%と溶出順でフィルターをかけ、その他成分はピーク高さのみとすることにより、ピーク溶出順が入れ替わるフマル酸においても自動で各ピークを同定することができました。



最適な分離条件の視覚化、最も頑健な分析条件を特定

初期スクリーニングでは、移動相の有機溶媒濃度やカラムオープンの温度など、分析条件のパラメーターを自動的に複数設定して分析を行います。そこで得られたパラメーターの変動が分離に与える影響を、視覚的に描画可能です。例えば右図のデザインスペースは縦軸に移動相Bの有機溶媒濃度、横軸にカラムオープン温度をプロットしています。これにより、最も頑健な分析条件は有機溶媒の混合比率が50%、カラムオープン温度が39℃であることが一目でわかります。



最小分離度に関するデザインスペース
(グラジエント終濃度：80%時)

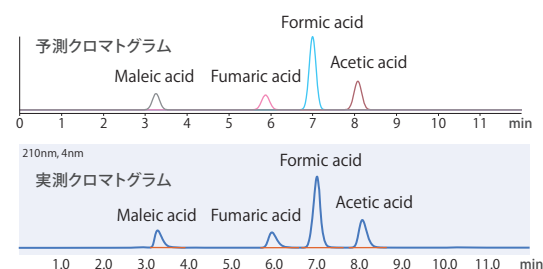
● 頑健性を満たす点を探索

因子	許容値
オープン温度 (°C)	1
移動相B A (%)	5

パラメータ（因子）に対して変動の許容範囲を入力すると、その許容範囲を満たす頑健な分析条件を提案する（左図内黒枠）ことも可能です。

デザインスペースからクロマトグラムを予想

デザインスペースの任意の分析条件点をクリックすると、その分析条件に変更した際のクロマトグラムの変化を視覚的に予想可能です。分析前に、条件を任意に変更した際の分離挙動の確認が可能です。



Data management

ER/ES 指針やデータインテグリティへの対応

LabSolutionsは、FDA 21 CFR Part 11 や厚生労働省電子記録・電子署名に関するガイドラインへの対応を豊富な機能で支援します。また、データの改ざんや差し替えなどによるデータインテグリティ（Data Integrity：データの完全性）の欠落が問題になるケースがあります。このデータインテグリティに対応するための機能も備えています。

データやユーザー情報を一元管理

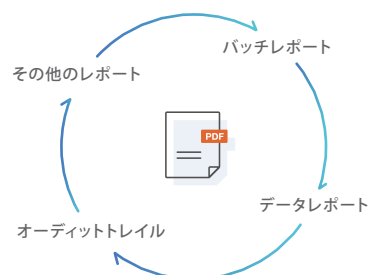
データベースで管理し、データファイルの削除制限や版数管理機能により安全に保存しています。また、細分化された操作権限により、システム管理者、分析オペレータなど、役割に応じた最適なユーザー管理をすることができます。システムへのアクセス状況、データやメソッドの変更内容、分析や再解析の操作内容、システム設定の変更などを記録しています。



手間なく、操作ログをレビュー

レポートセット

一連の分析（バッチ分析）の分析条件と分析結果・条件、さらに分析作業の開始から終了までの操作ログをまとめたレポートセットを作成できます。自動で情報を収集し、恣意的なレポート収集やオペレーションミス回避できます。



試験業務と分析作業のシームレスな連携

LabSolutions i-QLinks™は、試験計画や試験項目の作成、HPLCなどの分析装置によって行われた試験結果の取り込み、各種分析装置から得られた試験結果から試験レポートの自動作成や、品質試験の進捗状況を管理することができます。

Ai Support (保守プラン) のご紹介

島津製品を末永く安心してお使いいただけるよう Ai Support (保守プラン) のご加入をおすすめしています。

Ai Support ご加入で、より『安心』、より『お得』に

安心			お得	
機器の安全、 データ信頼性の確保	らくらく! 面倒な手続き省略!	機器更新まで 安心サポート!※	各種割引 サービスでお得に!	毎年の整備で 機器のダウンタイムを 大幅に削減!

※部品生産終了等の理由により、修理対応できない場合はサポートを終了させていただく場合がございます。

■保守プランの概要

安心のオンコール修理を希望されるお客様へ

- プラチナ: 定期点検、整備交換部品 (Complete)、オンコール修理作業費、修理部品 (消耗部品を除く) のすべてを含んだ充実のサポートプランです。
- ホワイต์: 定期点検、整備交換部品 (Value)、オンコール修理作業費を含んだベーシックプランです。
- シルバー: 定期点検、オンコール修理作業費をセットにした部品費を含まないプランです。

詳細は、(株)島津アクセスへお問合せください。 <https://www.sac.shimadzu.co.jp/>

Ai Supportの ▶
詳しい情報はこちら



正確・効率的な計量作業をトータルでサポート

正確			効率
JCSS 校正	LCや島津分析機器 とのデータ連携	イオナイザで 静電気除去!	優れた安定性 応答性
			タッチレス&自動扉

■正確な計量作業に

- 天びん・はかり・分銅・おもりのJCSS校正サービスで、お客様の品質管理をサポートします。
- LabSolutionsは分析機器や計量データも一元管理でき、データインテグリティを確保します。
- 無風のイオナイザSTABLO-APで、容器や試料等の静電気を素早く除去します。

■効率的な計量作業に 分析天びんAP W-ADシリーズの特長

- 優れた安定性・応答性で、快適なひょう量作業を実現します。
- 自動扉 (オートドア) の採用で、手動扉よりも30%計量作業時間を短縮できます。
- タッチレスセンサで、本体に触れず操作が可能! コンタミリスクの低減にも役立ちます。



島津天びんの ▶
詳しい情報はこちら



LCMS、Analytical Intelligenceロゴ、LabSolutions、i-PeakFinder、およびi-QLinks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。CROWNPAKは、株式会社ダイセルの登録商標です。

本文書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。

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

製品情報



価格お問合せ



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

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

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

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

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

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

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

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