



初期費用の先へ：

LC 投資の ライフサイクル価値の 最大化

ラボマネージャーや分析科学者が ROI の最大化、隠れたコストの削減、持続可能な収益性の確立を実現するためのスマートな LC 購入決定の方法



目次

概要	3	サンプルの経済性による LC の ROI 向上の仕組み	14
各意思決定者向けの戦略的な見解	4	コストからスループットへ： UHPLC が HPLC に勝る理由	16
重要ポイントのまとめ	5	投資を成果へ： LC 収益性の最大化	19
LC 所有コストが増大する真の要因とは	6	Agilent InfinityLab LC システムによる持続可能な利益の創出	21
効率向上とコスト削減のためのガイド	7	現実的な利益を生み出すために： Infinity III LC 機器によるコスト削減	27
所有コストが重要である理由	8	結論： スマート LC への投資が回収される理由	29
価格だけでは見えない価値 LC の真のコストとは	9		
TCO の透明性が重要である理由	10	参考文献	30
先行投資： まず何に資金を投じるか	12		
長期戦： 隠れたコストと継続的な支出	13		

概要

ラボマネージャーと 経営者にとっての価値

この電子書籍は、LC 投資に関する豊富なデータを記載した包括的ガイドです。本書を読むと、LC 投資を 1 回限りの購買活動ではなく戦略的なビジネス判断として捉えられるようになります。本書は、ラボの成果、コスト管理、長期的な収益性に関する責任を負う意思決定者に対して、実行に移せる明確な見解を示します。



各意思決定者向けの戦略的な見解

ラボマネージャー

ワークフローを最適化し、ダウンタイムを短縮し、アップグレードの根拠を示すためのツールとハードデータが得られます。

経営者/CEO

LC 投資が収益性、スケーラビリティ、競争力の強化にどのように直結しているかを確認できます。

調達担当者

初期費用の低さが高い価値につながるとは限らない理由と、よりスマートな契約を実現するための方法について理解できます。

分析者

手作業を低減し、トレーニングを効率化して、より信頼性の高い結果を得られます。



重要ポイントの
まとめ

重要ポイント	重要な理由	事業への影響
総所有コスト（TCO）の透明性	多くのラボは初期費用を重視しますが、本電子書籍では隠れたコスト（ダウンタイム、メンテナンス、トレーニング、インフラ）が ROI を低下させる可能性について示します	マネージャーが経済的ではない選択を避け、ライフサイクルに基づいてよりスマートに購入を決定するための一助になります
定量的な ROI 比較： HPLC と UHPLC の比較	表やインフォグラフィックは、UHPLC は HPLC よりもスループットが最大 5.4 倍あり、サンプルあたりのコストが 5 分の 1であることを示します	システムアップグレードの財務モデルを明確にして、その根拠を示すことができます
スマートな自動化 = 時間短縮とコスト削減	– Agilent InfinityLab Assist：パージ、診断、メンテナンスの自動化により、機器 1 台あたり年間で最大 125.5 時間を短縮 – Agilent InfinityLab レベルセンシング：ポンプやカラムの損傷を防ぎ、年間 1,500 米ドルを節約 – Agilent BlendAssist ソフトウェア：溶媒廃液の削減と前処理時間の短縮により、年間 900 ～ 1,200 米ドルのコストを削減	これらの機能により、効率的なラボ運用に不可欠となる人件費の削減、エラー予防、稼働時間の増加を実現します
サンプルの経済性と収益性モデリング	LC 機種別の分析時間、サンプルスループット、サンプルあたりのコストの違いを詳細な表で示します	ラボマネージャーはサンプルあたりの利益と ROI タイムラインを計算できます（例：高速 UHPLC は標準 HPLC の 100 倍速く高い ROI を達成）
リスク緩和とコンプライアンス	– Agilent InfinityLab サンプル ID リーダー：マニュアル作業によるエラーの削減とトレーサビリティの向上により、年間で最大 135 時間を短縮 – Agilent インテリジェントシステムエミュレーション技術（ISET）：機器間のメソッド移管を可能にして、年間で最大 16,000 米ドルのコストを削減	規制リスクを軽減し、監査への備えを強化し、デジタルトランスフォーメーションをサポートします

LC 所有コストが増大する
真の要因とは

効率向上とコスト削減のためのガイド

激しい競争下にある現代のラボ環境において、コスト管理はもはや任意ではなく、戦略的に必然のものとなっています。本電子書籍では、LC 機器のライフサイクルコスト全体を理解することで、隠れたコスト削減対象を明らかにし、稼働時間を改善し、よりスマートな投資決定を下すための方法について詳しく見ていきます。隠れたコストから影響度の高い自動化まで、本書では UHPLC の特長を明らかにします。UHPLC を使用することで、サンプルあたりのコストを 5 分の 1 に削減し、投資回収（ROI）を 100 倍の速度で実現、さらに年間最大 20,000 米ドルのコストを削減できます。そのため、Agilent LC システムが長期的なラボの収益性を確保するためのスマートな選択肢となります。

UHPLC = 効率 + ROI

UHPLC では、サンプルあたりのコストが HPLC の 5 分の 1、スループットが 5.4 倍、ROI の達成速度が最大 100 倍となります。

初期費用が低くても 総コストが低くなる わけではない

手頃な価格の LC 投資では通常、頻繁なメンテナンス、ダウンタイム、信頼性の問題が発生することから、長期的な経費はより高くなります。

スマートな機能、 実質的なコスト 削減

アジレントのインテリジェントツールにより、LC 機器 1 台あたり年間で最大 20,000 ドルのコストを削減できます。また、1 台あたり年間で最大 260 時間の生産的な稼働時間を追加できます。

後で回収される 価値

Agilent LC システムは長寿命で、再販時の価値が高く、最大の稼働時間を提供します。

所有コストが重要である理由

現代のラボは、コスト効率の高い結果をより早く、しかもデータ品質を損なわずに提供することを常に要求されます。環境試験、食品安全性、医薬品などの厳しく規制された業界では、その傾向が特に顕著です。

本書は LC 運用における主なコスト要因について掘り下げ、実用的な観点で比較し、実行に移せる見解を示すことで、よりスマートな投資決定を支援します。なお、サンプルの計算は一例に過ぎず、網羅的には記載していません。

多くのラボは、厳しさを増す規制要件、市場からの値下げ圧力、顧客の期待の高まりによる収益性の問題を抱えています。ラボが競争力を維持するためには、コア業務に集中し、ノンコア業務を最適化することが不可欠です。

最適化できるノンコア業務の 1 つに、LC 機器のライフサイクル管理があります。購買、設置から運用、メンテナンス、修理、最終的な交換に至るまでの一連の管理です。

これらのライフサイクルコストを把握して管理することで、戦略的優位性が得られます。ケースごとのコスト調整、予測可能なコスト削減機会の活用などのベストプラクティスがあります。これらはデータ品質や規制遵守を損なわずに実行する必要があります。

定期メンテナンスでも予期しない障害でも、発生時にワークフローが中断されればラボ効率が損なわれ、運用コストが膨らみます。予定外の修理やダウンタイムは、長期的な経済性、さらには LC 機器の総所有コストに大きく影響します。

価格だけでは見えない価値 LC の真のコストとは

TCO は総合的な財務推定値の 1 つです。LC 機器のライフサイクル全体において、機器の購入と運用にかかる直接経費と隠れたコストの両方を把握するために、ラボマネージャーが使用できます。これらのコストは最初の価格から跳ね上がり、機器、インフラ、ラボ環境によって大きく変動します（図 1 を参照）。

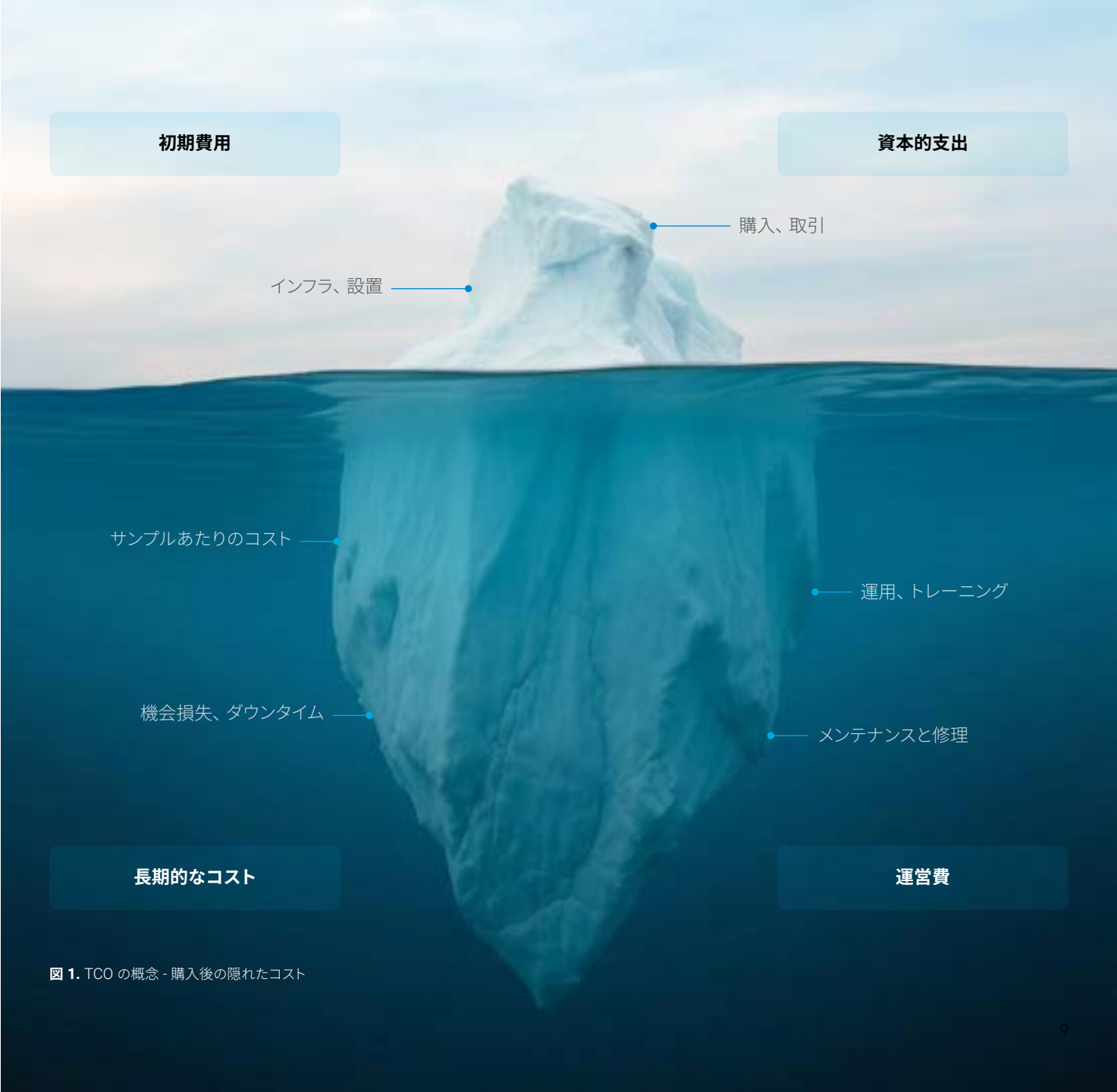


図 1. TCO の概念 - 購入後の隠れたコスト

TCO の透明性が重要である理由

購入価格の低さだけを重視しているラボにはよく驚かれますが、初期の経費の低さを考慮してもなお、低価格の機器の方が長期的にはコストが高くなります。その理由とは？

購入、取引

割引幅が大きいと購入を即決したくなりますが、多くの場合は、性能、堅牢性、利便性の面で問題が隠されています。このような「手頃な価格の」機器には重要なアクセサリやサービスが付属しておらず、後で高額を払って追加しなければならないこともよくあります。そのような追加コストには、リース料、貸付利子、運搬、関税、保険、減価償却などがあります。

インフラ、設置

LC 機器の設置に必要となるのはベンチスペースだけとは限りません。検出器やラボ環境によっては、ガス供給、空気抽出、サージ保護、ラボ拡張までも含めた追加のインフラが必要になる場合があります。また、既存システムとの統合により、再配線、配管、ソフトウェアアップグレードが必要になることもあります。

運用、トレーニング

エネルギー消費、溶媒、カラム、バイアル、使用済み消耗品の適切な廃棄なども継続的なコストに加味されます。ソフトウェアアップデートや統合のためのツールも、経費追加の要因になります。手頃な価格の機器は通常、操作が複雑であるか直感的に操作できないために、多くのトレーニングが必要になり、時間とコストが増大します。

スマートなメンテナンスによる隠れたコストの削減

一般的に、高品質の LC システムでは年 1 回の予測可能なメンテナンスが必要になります。また、多くの場合は部品交換のためのアラートが組み込まれています。それに対して、低コストの機器は 1 年に 2 ～ 3 回の保守が必要で、予測不可能な障害が発生してダウンタイムが長期化することもあります。メンテナンスの複雑さ、変動する保守頻度、部品の互換性の欠如により、コストが大幅に増大する可能性もあります。

機会損失、ダウンタイム

LC 機器によりラボの能力が制限される場合に、機会損失が発生します。感度が不十分である、流量が安定しない、常に最大負荷で運転しているなどのケースが当てはまります。これらの制限が低収益、スループット低下につながり、結果に問題がある場合には評判に傷が付く可能性があります。

材料品質が低いとデータインテグリティにも影響します。例えば、接液部からの溶出により結果が歪むと、お客様からの信頼に傷が付き、契約を失いかねません。これらの隠れたコストはすぐに年間数千ドル超まで膨れ上がり、初期のコスト削減額を大幅に上回る可能性があります。

減価償却と廃棄

高品質の LC 機器は、寿命が長く、再販時の価値が維持され、リサイクルや廃棄も容易です。一方、安価なシステムでは、頻繁な部品交換が必要になり、廃棄物が増加し、汚染除去や廃棄がより困難になる可能性があります。また、高品質の摩耗部品ではクリーニングの頻度が低くなり、摩耗や汚染による損傷も予防できます。



先行投資： まず何に資金を投じるか

LC 機器の購入には価格を超える初期費用がかかります。初期費用は、地域の状況、買手固有の要件、国の規制状況によって変動します。これらの要因は、リース、分割払い、クレジットによる購入などの支払いオプションの利用可否にも影響します。

運搬、設置、保険、トレーニングなどの追加コストが初期費用に含まれるかどうかは、購入契約によって異なります。注文数量や購入頻度に応じて割引額が変動する場合があります。保守契約によってトレーニングとメンテナンスが初期の購入費にバンドルされているケースもあります。

LCGC が出版した 2025 年の雑誌¹によると、LC 分析機器ユーザーの購入判断基準の上位は以下のとおりです。

- ユーザーの 95 % が非常に高い信頼性を優先
- ユーザーの 92 % が非常に高い性能を追求
- ユーザーの 76 % が価格性能比を重視
- ユーザーの 68 % が非常に低い TCO を不可欠なものとして検討

これらの調査結果から、ラボマネージャーが先行投資の削減だけでなく長期的な価値を重視する傾向が高まっていると言えます。

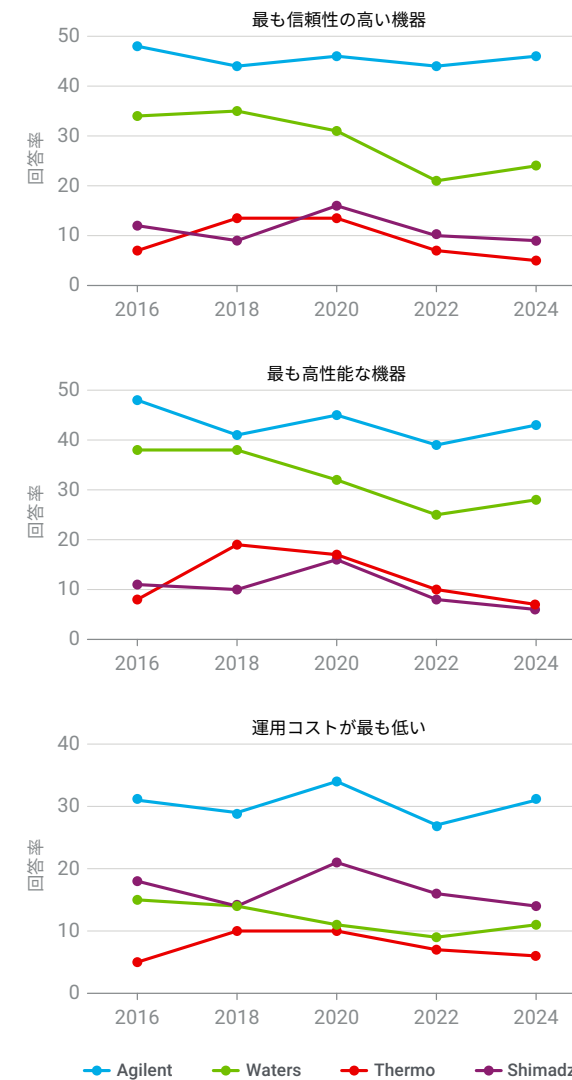


図 2～4. LCGC 調査結果¹

長期戦： 隠れたコストと継続的な支出

初期費用も重要ですが、ラボの長期的な収益性に対する影響が最も大きいのは継続的な運営費です。効率的でコスト効率の高い LC 分析にとって、継続的なコストを低水準で維持することが不可欠となります。

経常的な費用には定期メンテナンス、予定外の修理、機器のダウンタイムによる生産性の低下などが挙げられます。事業の中断により運用コストが膨らむだけでなく、ラボのスループットが低下し、信頼性が損なわれます。

一貫性の高い結果を得るためだけでなく、ダウンタイムを最小限に抑え、スムーズなワークフローを確保するためには、機器の信頼性が必要不可欠です。また、同じく重要になるのがメーカーの信頼性です。特に、以下の点で重要になります。

- 下位互換性
- メソッド移管の容易さ
- 将来のアップグレード可能性

これらの要因が LC システムの真の価格性能比に直結します。

図 2 ～ 4 では、大手メーカーが信頼性、性能、TCO の観点から製品を比較した結果を示しています。この調査は、数百人の LC ユーザーからのフィードバックに基づいています。これらの指標をまとめると、どのベンダーが全体的な価値の最も高い製品を提供しているかが明確になります。

溶媒の使用と廃棄も主なコスト要因です。溶媒は有害物質であることが多く、その管理には高いコストがかかります。高品質の溶媒を使用することで、一貫性のある分析性能を確保できるだけでなく、廃棄物や再処理を削減できます。そのため、総運用コストがさらに減少します。

サンプルの経済性による LC の ROI 向上の仕組み

平均分析時間が既知の場合、LC 機器ごとに、代表的な LC アプリケーションの 1 日あたり処理可能サンプル数を予測することは容易です。営業日ごとに原価項目を計算して、LC 機器 1 台あたりの 1 日の労務費と消耗品費を算出できます。そこから、1 サンプルあたりの平均コストの推定値を求めることができます。

計算に関わる原価項目が多いほど、また、それらが包括的かつ高精度であるほど、ある時間枠における 1 サンプルあたりのコストと LC 機器の TCO を、より高い精度で予測できます。この計算により、高い ROI を最速で達成するための最適な LC 機器を判断できます。

代表的な HPLC 分析についての簡単なコストの内訳を表 1 に示します。この例では、平均的な HPLC 機器購入価格が 40,000 米ドルであると想定しています。また、1 日あたりの労務費と間接費を 400 米ドルと推定しています。これには、1 台の HPLC 機器（関連するラボのインフラを含む）の設定と運用にかかるすべての経費が含まれます。ただし、平均的な HPLC アプリケーションに使用される HPLC カラムおよび溶媒のコストは除外しています。このラボ事例での稼働時間は 1 日あたり 10 時間で、稼働日数は 260 日です。

LC 機器の可用性を低く、つまりサンプル分析数を少なく設定して計算することで、メンテナンスとトラブルシューティングのためのダウンタイムを考慮しています。一方、そのコストについては、社内スタッフまたは保守契約によってカバーしています。ダ

ウンタイムは修理時にも発生しますが、その場合はサービス技術者への支払いが追加で発生します。原則として他の原価項目も追加可能ですが、計算例としては表 1 に示す原価項目だけで十分です。この例では、サンプルあたりのコストは 21 米ドルになりました。

表 1 に示すような単純なサンプルあたりの総コスト計算はよくある手法です。似たようなテンプレートや計算方法をオンラインで検索できます。表 1 のグレーの値を置き換えれば、特定ケースのコスト計算表を作成できます。日々繰り返される作業の一部はこの単純な計算から除外されているように見えますが、それには理由があります。

使用パターンや分析量によっては、LC 機器の準備に非常に長い時間がかかります。不可欠な作業として、起動時または溶媒ボトルや LC カラムの交換後のパージと平衡化、システム適合性テストの実施、サンプルの定量分析用の標準溶液注入などがあるからです。これらを合計すると 1 年で最大 10 日程度にもなります。この日数は、表 1 にある年間の平均システムメンテナンス日数に加算できます。

表 1 でメンテナンスとしてさらに 10 日を追加すると、結果として年間システム稼働日数は 253 日から 243 日まで減少します。また、稼働時の年間サンプル数は 5832 まで減少します。これらにより、ラボの年間の収益や利益が低下することになります。興味深いことに、この結果はサンプルあたりのコストにはほとんど影響しません。表 1 の例では、サンプルあたりのコストは 21 米ドルから 21.06 米ドルになりますが、その上昇率は 0.3 % です。

表 1. 平均的な HPLC 分析についての簡易コスト推定

流量	1	mL/min
標準分析時間	25	分
システム購入価格	40000	米ドル
システム寿命	10	年
システムメンテナンス（平均）	2	日数/年
従業員によるトラブルシューティング（平均）	3	日数/年
アジレントエンジニアによる保守（平均）	2	日数/年
サービスエンジニア費用（部品代含む）	2500	米ドル/日
稼働日数	260	1 年あたり
システム稼働時間	10	1 日あたり
労務費、間接費	400	米ドル/日
カラムコスト（平均）	600	米ドル
カラム寿命（平均）	1000	サンプル数
溶媒コスト（平均）	70	米ドル/1000 mL
溶媒廃液コスト（平均）	20	米ドル/1000 mL

システム稼働日数	253	1 年あたり
年間システム稼働時間	2530	時間
稼働時の 1 日のサンプル数	24	個/日
稼働時の年間サンプル数	6072	個/年
溶媒使用量	600	mL/日
総コスト	127505	米ドル/稼働年
保守コスト	20	米ドル/稼働日
システム減価償却費	16	米ドル/稼働日
労務費、間接費	400	米ドル/稼働日
溶媒コスト	42	米ドル/稼働日
溶媒廃液コスト	12	米ドル/稼働日
カラムコスト	14	米ドル/稼働日
総コスト	504	米ドル/稼働日
サンプルあたりのコスト	21	米ドル

コストからスループットへ： UHPLC が HPLC に勝る理由

従来のルーチン HPLC ではいまだに何年も前のモノグラフを使用し、内径 4.6 mm、長さ 250 mm、粒子サイズ 5 μ m の HPLC カラムを導入している場合があります。一方で、使用するカラムをより短く、内径と粒子をより小さくという傾向が何十年も続いています。そのため、薬局方では 4.6 x 250 mm の HPLC カラムに置き換わる、より新しいカラムフォーマットが使用されつつあります。その影響から、現在は標準 HPLC から高速 HPLC、標準 UHPLC、高速 UHPLC への移行が進められています。

表 2. 平均的な HPLC および UHPLC アプリケーションの標準分析時間の比較（LC 機器の完全再平衡化または部分的再平衡化を実行）

	標準 HPLC	高速 HPLC	標準 UHPLC	高速 UHPLC
システムのグラジエントディレイボリューム例（ μ L）	1100 （ $\pm$ 100）	700 （ $\pm$ 100）	350 （ $\pm$ 50）	130 （ $\pm$ 50）
標準的なカラム長さ x ID（mm）	4.6 x 250	3.0 x 150	2.1 x 100	2.1 x 50
標準的な流量（ μ L/min）	1000	500	250	250
カラムボイドボリューム（ μ L）	2742	700	229	114
標準グラジエント分析時間（分）	25	15	10	5
完全平衡化ボリューム（mL）	27.4	7	2.3	1.4
完全平衡化の時間（分）	27.4	14.0	9.1	4.6
完全平衡化を含む標準分析時間（分）	52.4	29.0	19.1	9.6
標準 HPLC との時間差（%）	0	-45	-64	-82
高速 HPLC との時間差（%）	+81	0	-34	-67
標準 UHPLC との時間差（%）	+174	+52	0	-50
高速 UHPLC との時間差（%）	+446	+202	+99	0
部分的平衡化ボリューム（mL）	6.6	2.1	0.81	0.36
部分的平衡化の時間（分）	6.6	4.2	3.2	1.4
部分的平衡化を含む分析時間（分）	31.6	19.2	13.2	6.4
標準 HPLC との時間差（%）	0	-39	-58	-80
高速 HPLC との時間差（%）	+65	0	-31	-67
標準 UHPLC との時間差（%）	+139	+45	0	-52
高速 UHPLC との時間差（%）	+394	+200	+106	0
完全平衡化に対する部分的平衡化の時間短縮率（%）	40	34	31	33

標準 HPLC と高速 HPLC、標準 UHPLC、高速 UHPLC を比較する際には、グラジエントメソッドと再平衡化工程の両方を含む LC 総分析時間が重要です²。この総分析時間は表 1 に含めることも可能でしたが、類似するオンライン情報との比較性を考慮し、一般的な分析時間としては分析ラン時間のみを使用しました。なお、厳密には、この分析ラン時間はイソクラティックアプリケーションに相当します。

一般的な推奨として、LC カラムを完全に再平衡化するには、カラムボイドボリュームの 10 倍量が必要とされています。一方、新しい手法では、LC カラムの再コンディショニングにはカラムボイドボリュームの 2 倍量で十分であり、それによる LC の結果は再現性があると見なされます³。表 2 では、カラムボイドボリュームの 2 倍量にシステムディレイボリュームを加算することで、余裕を持たせた部分的平衡化ボリュームを算出し、再現性の高い LC 結果となる可能性を高めています。

可能な限り最良の比較ができるよう、表 2 では、標準 HPLC、高速 HPLC、標準 UHPLC、高速 UHPLC をそれぞれ使用した場合の標準的なアプリケーションに関する、標準的なシステムのグラジ

エントディレイボリューム、よく使用される LC カラムフォーマットと結果のカラムボイドボリューム（カラム容量の 66 %）、よく使用される流量とグラジエント時間を示します。

この結果、標準グラジエント分析時間、標準分析時間（完全平衡化を含む）、および部分的平衡化を含む分析時間に差が見られました。LC カラムの平衡化は再現性と信頼性の高い結果を得るために重要であるため、カラム平衡化を実行する 2 つのケースのみを比較しています。完全平衡化のケースと比較した部分的平衡化の時間短縮率は 30 ～ 40 % です（表 2 を参照）。

部分的平衡化が完全平衡化にかかわらず、分析の所要時間は標準 HPLC 分析と比較して高速 HPLC 分析で約 40 %、標準 UHPLC 分析で約 60 %、高速 UHPLC 分析で約 80 % 短縮されます。ただし、標準 UHPLC から高速 UHPLC への切り替えたときが、時間短縮が最も大きくなります（約 50 %）。その他の関係も含めて、表 2 に示します。

表 3. 代表的なサンプルスループットおよびサンプルあたりのコストの比較（標準 HPLC ～高速 UHPLC）

	標準 HPLC	高速 HPLC	標準 UHPLC	高速 UHPLC
平均的な機器購入価格（米ドル）	40000	55000	70000	90000
平均的なカラム購入価格（米ドル）	600		750	
平均的な溶媒コスト（米ドル/1000 mL）	70		120	
完全平衡化を含む標準分析時間（分）	52.4	29.0	19.1	9.6
稼働時の年間サンプル数（1 年あたりの個数）	2900	5200	7900	15700
年間サンプル数/標準 HPLC による年間サンプル数	1.0 倍	1.8 倍	2.7 倍	5.4 倍
サンプルあたりのコスト（米ドル）	43.01	23.05	15.44	8.14
サンプルあたりのコスト/高速 UHPLC による サンプルあたりのコスト	5.3 倍	2.8 倍	1.9 倍	1.0 倍
部分的平衡化を含む分析時間（分）	31.6	19.2	13.2	6.4
年間サンプルスループット（稼働時）	4800	7800	11400	23500
年間サンプル数/標準 HPLC による年間サンプル数	1.0 倍	1.6 倍	2.4 倍	4.9 倍
サンプルあたりのコスト（米ドル）	26.17	15.47	10.90	5.67
サンプルあたりのコスト/高速 UHPLC による サンプルあたりのコスト	4.6 倍	2.7 倍	1.9 倍	1.0 倍
完全平衡化に対する部分的平衡化のコスト削減率（%）	39	33	29	30

UHPLC 機器は購入価格が高く、高品質のカラムと溶媒が必要となりますが、性能の向上が顕著です。実環境の値を比較すると、UHPLC 機器の財務面の強みが明確に実証されます。表 3 は、ラボでお客様のメソッドを使用した場合の各種パラメータについての標準的な値を示しています。表 1 を使用すると、表 3 に記載される機種ごとに、サンプルあたりの推定コストを計算できます。

時間短縮率と同様に、完全平衡化のケースと比較した部分平衡化のコスト削減率も 30～40 % です (表 3 を参照)。サンプルあたりのコストの平均削減率は、標準 HPLC から高速 HPLC への切り替え時には 1.7 倍、標準 UHPLC への切り替え時には 2.5 倍、高速 UHPLC への切り替え時には 4.9 倍となっています。**サンプルあたりのコストは反比例し、標準 HPLC の方が高速 UHPLC よりも約 5 倍高くなっています。**個別に詳細な比較ができるよう、表 3 にすべての値を記載しています。

同様の要因で、年間サンプルスループットでも増加傾向が見られます。標準の HPLC から高速 HPLC、標準 UHPLC、または高速 UHPLC へと切り替えると、常にラボの収益性に対する二重の好影響をもたらします。例えば標準 HPLC と高速 UHPLC を直接比較すると、同じ時間枠内で分析できるサンプル数は約 5 倍多く、サンプルあたりのコストは約 5 倍低くなります。



投資を成果へ： LC 収益性の最大化

単純な契約サンプル 1 つまたは 1 回の LC 分析の平均価格は 80 米ドル前後です。この価格が大幅に高くなるケースもあれば（稀ですが）、社内ラボ内の分析が平均価格 45 米ドルで内部的に請求処理される場合もあります。表 4 では、カラムの完全再平衡化を実行する従来の LC 分析手法と、部分的再平衡化を実行する高速手法について、年間利益の理論値を表 1 ～ 3 の数値に基づいて計算しています。

表 4. サンプル分析あたりの年間利益の理論値（表 1 ～ 3 の数値を想定）

	標準 HPLC	高速 HPLC	標準 UHPLC	高速 UHPLC
43.01 米ドルの収入がある場合の利益（完全平衡化、単位：米ドル）	0	19.96	27.57	34.87
45 米ドルの収入がある場合の利益（完全平衡化、単位：米ドル）	1.99	21.95	29.56	36.86
80 米ドルの収入がある場合の利益（完全平衡化、単位：米ドル）	36.99	56.95	64.56	71.86
26.17 米ドルの収入がある場合の利益（部分的平衡化、単位：米ドル）	0	10.70	15.27	20.50
45 米ドルの収入がある場合の利益（部分的平衡化、単位：米ドル）	18.83	29.53	34.10	39.33
80 米ドルの収入がある場合の利益（部分的平衡化、単位：米ドル）	53.83	64.53	69.10	74.33

この例の値は、LC 機器が十分に活用されている状態を想定しており、また、表 1 に記載されている控除可能な運用コストを考慮しています。サンプルあたりの実際の利益を算出するには、実際のサンプルスループットを使用し、関連するすべての一時的コストまたは経常的コストを差し引く必要があります。メソッド開発、メソッドや機器の再バリデーション、複雑なサンプル前処理法、破棄される未使用の消耗品（溶媒など）が対象となるでしょう。これらすべてのコストを比例配分に基づいて差し引く必要があります。

UHPLC システムでは HPLC よりも初期費用が高くなります。しかし、機器が十分に活用されている状態に対応したサンプルスループットであれば、UHPLC システムの長期的価値が HPLC を上回ります。分析前に LC カラムを完全に平衡化するのではなく部分的に平衡化することにより、収益性も改善されます。この考え方はすべての LC 機器に当てはまりますが、実際に有効であるかどうかは、システムの堅牢性や LC メソッドの特定の要件によります。

従来の HPLC モノグラフからより高速な LC メソッドに移行する場合は、さらに高額の初期投資、手順の変更、スタッフのトレーニング、管理作業が必要になるでしょうが、確実に長期的な利益をもたらします。HPLC と UHPLC の両方に対応した LC システムは、システム適合性とメソッド移管に関するすべての要件に対応しながら、高い競争力をもたらします。

LC 機器にはグラジエントディレイボリューム、ピーク拡散の挙動、使用技術などのさまざまな特性があります。そのため、4.6 x 250 mm カラムを使用する高速 UHPLC 機器で標準 HPLC と同様の結果を得るためには、いくつかの特殊な機能が必要になります。LC 機器内の詳細情報の取得、機器との接続の維持、日々の LC ルーチンの自動化など、高度な技術の活用も拡大しています。リアルタイム情報とシステム支援を使用した HPLC 運用の自動化機能を活用すれば、LC 機器がより効果的かつ効率的に稼働します。高速 UHPLC を標準 HPLC と比較すると、社内 LC 分析と契約による LC 分析の両方にわたる、財務上、運用上のメリットが明確になります（図 5）。これらの結果から、特にカラムの完全平衡化を使用する場合に、高速 UHPLC が経済性とスループットにおいて極めて優れていることがわかります。



図 5. 高速 UHPLC と標準 HPLC の財務的影響の比較：サンプルあたりの年間利益（ラボのビジネスモデル別の結果）

* 45 米ドルで内部的に請求処理
** サンプルあたり 80 米ドルのコストがかかる分析（表 3、表 4 を参照）

Agilent InfinityLab LC システムによる 持続可能な利益の創出

今後の LC 投資で、状況を複雑化することなく、年間 125 時間を超えるラボ時間を節約できるとしたらどう思われますか。Agilent InfinityLab Assist が LC のルーチン操作を戦略的な時間短縮の機会に転換します。それによりリソースを解放し、エラーを削減し、一定のサンプルスループットを確保します。ラボマネージャーにとっては、導入を迅速化し、中断回数を削減し、機器が 1 時間稼働するたびに測定可能な収益が得られることになります。

InfinityLab Assist

Agilent Infinity III LC シリーズでは、システムインテリジェンスの強化、ユーザーの負担軽減、発生前に中断を予防する機能が追加されています。ユーザーはリアルタイムのダッシュボードを通して機器の使用状況や摩耗状況、トレンド、メンテナンスとトラブルシューティングの作業に関する補助的なガイダンスを確認できます。これは所有コストの削減につながります。

初心者、熟練者の両方のユーザーをサポートするように設計された InfinityLab Assist は、自動化できないユーザーの作業を手助けして、分析時間の短縮とエラー削減を実現します。直感的なローカルインタフェースを使用して、ベンチで実践的なトレーニングとスキル開発を実行できます。また、

「Infinity III について特に感銘を受けたのは、その利便性と効率です。ラボの重い負担から私たちを解放してくれました。InfinityLab Assist を使用すれば、ラボに到着するまでに機器のパージと平衡化を実行できます。InfinityLab Assist のおかげで、ラボの若手技術者が、トラブルシューティングや機器のメンテナンスなどのスキルをすぐに、しかも簡単に向上できます」

– **Ling Zhou**, Healthy Star Bio-Tech R&D Ltd、中国

ウェブブラウザからのリモートアクセスにより、マネージャーがリアルタイムで操作をモニタリングして指示することができます。この二重のアプローチにより運用の間接費を最小限に抑え、導入を加速させ、より効率が良くエラー耐性の強いラボ環境に貢献します。

内蔵された診断機能、機器のすぐ前でのガイド付きメンテナンスおよびトラブルシューティングができるといった特長があります。また、日々の HPLC ルーチン（機器の起動、シャットダウン、パージなど）の自動実行をスケジュール設定でき、いつでもどこからでも開始できます（表 5 を参照）。

LC 機器の状態をすぐに確認できます。ログが記録され、タッチスクリーン画面またはリモートブラウザからアクセスできるためです。ユーザーは性能の変化を評価して、潜在的な根本原因をすぐに特定できます。部品や消耗品が予定外に摩耗している場合や摩耗が早すぎる場合は、自動的に通知できます。そのため、予定外の機器のダウンタイムを予防でき、サンプルの再分析も不要になります。

エラー発生源の特定と修正もはるかに早くなり、機器のダウンタイムが大幅に短縮します。仕様外の結果が発生する確率が最小限に抑えられるため、データコンプライアンスが向上します。

サンプル分析の稼働時間を年間で最大 125.5 時間（約 12.5 日、LC 機器の稼働時間の 5 %）短縮できます。

表 6 に記載される年間サンプル削減数は、InfinityLab Assist により短縮された時間だけによるものです。正確を期すために補足すると、ここに記載される数値は、InfinityLab Assist を使用しない場合に発生するサンプルの損失を表します。つまり、サンプル数や利益の「増加」ではなく、サンプル数や利益の「減少の回避」です。

インテリジェントな LC 機器では、自己診断機能によりメンテナンス作業が予測、アシスト、ガイドされ、その正確性がチェックされます。その結果、修理回数が減少し、保守コストの低下が期待されます。InfinityLab Assist への投資が短い期間で回収されることが、すぐに明らかになるでしょう。

表 5. 1 日あたり 10 時間、年間 253 日稼働する LC 機器あたりの時間短縮を推定するためのデータ（ラボのテストを通じて生成）

	実現可能な時間短縮	1 年あたりの短縮時間	補足情報
カスタマイズ可能なホーム画面へのアクセス	約 3 分/日	12.5	表示メニューをクリックして移動せずに、自分の役割に関連した重要な情報をすぐに確認できることによる時間短縮
機器のステータス画面の表示	約 5 分/日	21	PC にログインして CDS を開いて機器の稼働状態をチェックする場合と比較した時間短縮
タスクのスケジュール設定（下記を参照）	約 10 分/週	8.5	自動化可能なタスクのスケジュール設定と処理のための反復的な作業を作成することによる時間短縮
自動バージ（タスク）	約 15 分/週	12.5	マニュアル作業による LC システムのバージと比較して、LC システムの前に立たずに実行できる場合の時間短縮（自動タスクなど）
システム稼働準備（タスク）	約 30 分/週	25.5	自動システム起動による時間短縮（LC システムの平衡化、自動タスクとしての詳細設定作業を含む）
システムスタンバイ（タスク）	約 20 分/週	17	自動システムシャットダウンによる時間短縮（LC システムの洗浄、自動タスクとしての詳細設定作業を含む）
システム診断（タスク）	約 5 分/週	4.5	ユーザーがシステムのガイドに従い実行するか自動タスクとして実行する単純な定期的診断による時間短縮
PIN で保護されるユーザーロールの使用	約 45 分/月	9	不正な結果やシステムシャットダウンの原因となる、不注意による操作エラーや中断が発生しないことによる時間短縮
健全性ステータス通知の受信	約 0.5 日/年	5	小規模な問題や中断に関するプッシュ通知を受信し、予想外の大規模な停止を回避することによる時間短縮
ガイド付きメンテナンスとトラブルシューティングの実行	約 0.75 日/年	7.5	ガイド付きメンテナンス作業と、小〜中程度の問題の解消による時間短縮
個別のシステムログへのアクセス	約 0.25 日/年	2.5	監査や根本原因の分析のためにシステムログをすぐに確認でき、疑う余地のないデータコンプライアンスを確保することによる時間短縮
合計で最大		125.5	時間（1 年あたり）を短縮可能

InfinityLab レベルセンシング

InfinityLab レベルセンシングの自動溶媒レベル検知機能により、ボトルの液切れを防止します。溶媒消費量を予測し、溶媒供給量と比較してからシーケンスを開始します。溶媒が不十分なボトルがある場合は、サンプル分析を正常に完了できるよう警告を発します。

InfinityLab レベルセンシングにより、LC ポンプ部品の損傷が予防されるため、時間のかかるポンプのオーバーホールやサンプル再分析を回避できます。これにより摩耗部品、メンテナンス、ダウンタイムのコストを削減できます。ポンプの液切れによるピストンシールやチェックバルブの摩耗が問題になることはもうありません。これらのメンテナンス作業により発生しうる 2 時間のダウンタイムは、InfinityLab レベルセンシングにより、生産的な年間ラボ稼働時間へと変わります。

LC カラムの液切れにより、新品のカラムでも使用不可能になり交換が必要になることがよくあります。メンテナンスのための稼働時間の減少がサンプルスループット低下、さらには利益の低下につながり、あまり使用されない LC カラムにより全体のコストが増加します。サンプルの分析中や分析前に溶媒ラインが液切れになると、一部のサンプルの再分析が必要になる場合もあります。全体的には、InfinityLab レベルセンシングにより年間約 1,500 米ドルの材料費および時間コストを節約できます。

InfinityLab サンプル ID リーダーと Advanced Sample Linking

サンプルのバーコードを使用して、LC 分析ワークフローを簡略化できます。これにより潜在的なユーザーエラーの多くが解消されます。分析への正しいサンプルの割り当てに関する処理、チェック、修正がはるかに容易になるためです。分析の信頼性と利便性が最大限まで向上するのに加え、処理にかかる時間とコストも削減できます。

Agilent 1260/1290 Infinity III マルチサンプルに InfinityLab サンプル ID リーダーをオプションとして取り付けることができます。このリーダーでバーコードを読み取ることでサンプルバイアルを識別できます。スキャンされたサンプルのバーコード情報は、OpenLab シーケンステーブルに追加され、また検証のために保存済みのサンプル情報と比較されます⁶。

アジレントが提供するデータマトリックスコードのラベル付きバイアルを使用すれば、サンプルバイアルのマニュアル作業によるラベリングが不要になります。サンプルバイアルはトレイの任意の位置にセットできるため、サンプルの取り違えを調査せずに済みます。バーコードにより識別されたサンプルは結果表に表示され、位置が正しくないサンプルは OpenLab シーケンス内で強調表示されます。

InfinityLab サンプル ID リーダーにより、サンプルを特定の順序で測定できるようになります。つまり、サンプルの Infinity III マルチサンプルへのロードはどのような順序でもかまいません⁷。サンプル測定の実行確認用のデータ解析後に、識別

表 6. 年間サンプル節約数（表 2 ～ 4 に基づき算出された表 5 の「年間 125.5 時間の短縮」に基づく）

	標準 HPLC	高速 HPLC	標準 UHPLC	高速 UHPLC
サンプル節約数： カラムの完全平衡化（個/年）	144	260	394	784
サンプル節約数： カラムの部分的平衡化（個/年）	238	392	570	1177
サンプル節約数： カラムの平衡化なし（個/年）	301	502	753	1506

された位置のバーコード情報が OpenLab シーケンステーブルに表示されます。あらゆる種類のエラーが回避されるため、分析時間を短縮でき、ユーザーの利便性が向上します。

Agilent Infinity III LC 機器と InfinityLab サンプル ID リーダーをクライアントサーバー環境内で統合することで、Advanced Sample Linking⁸、Agilent OpenLab 用サンプルスケジューラなどの他のソフトウェアも使用できるようになります。これにより完全なデジタルワークフローソリューションを実現して、マニュアル作業によるサンプル移送とラベリングのステップに関連するリスクを軽減できます。

ラボ情報管理システムからのサンプルをサンプルバイアルとシームレスに関連付けることができます。このワークフローではバーコードを使用して、最初のサンプル前処理段階から最終的な LC 分析結果まで、それぞれ個別のサンプルを追跡できます。バーコード付きのサンプルの有無が自動的に検出されるため、位置をマニュアル作業で入力する必要はありません。これは時間の節約と利便性の向上につながり、ワークフロー全体を通じてエラーの発生が最小限に抑えられます。

サンプルシーケンスをマニュアル作業で作成する場合、サンプル位置の入力とその入力値のチェックには少なくとも 15 秒かかります。ここから、LC カラムの部分的平衡化を使用する場合の推定サンプルスループットについて、表 7 に記載した時間を算出しました。誤ったラベリングやサンプル取り違えなどにより、年間の総サンプル数のうち 0.5 % でエラーが発生すると仮定します。この場合、再分析時間を追加しなければならないため、年間の LC 機器稼働時間の 1 % が失われます。興味深いことに、すべての LC 機種で、この時間の合計は 25 時間になります。すべての機器が十分に活用されている状態を想定しているためです。

エラー検出にかかる時間として平均 5 分という短時間を想定すると、エラー調査時間は合計で年間数時間になります（表 7 を参照）。個々のケースで、この数倍の時間がかかる可能性があります。つまり、稼働時間を年間 135 時間短縮し、その分を他の収益性の高いプロジェクトに再投資できる可能性があります。

OpenLab シーケンステーブルへのマニュアル作業によるサンプル入力が必要になり、手作業によるあらゆるエラーが回避されれば、当然ながら、特に UHPLC において莫大な時間を短縮できます。このことから、**年間サンプル節約数が 13 倍になっています**。分析前にカラムの完全平衡化を実行する場合は、この数値が約 10 % 減少します。

BlendAssist ソフトウェア

アジレントの柔軟性の高いポンプは、原液内であらゆる種類の添加剤を加えて、さまざまな溶媒混合物を生成できます。BlendAssist ソフトウェアのインテリジェント機能では、マニュアル作業を必要とせず、各種濃度の緩衝液または添加剤を自動で混合できます。常に再現性のある LC 溶媒の前処理を簡略化し、メソッド開発を加速させます。

緩衝液または添加剤の異なる濃度を用いて多くの異なる溶媒ボトルをマニュアル作業で調製する必要はなく、純溶媒と濃縮原液だけを調製します。原液と目的の濃度を BlendAssist ソフトウェア機能に入力すると、それぞれ特定の分析に必要な移動相の組成が送液されます。こうすることで、マニュアル作業で事前に混合するよりも、溶媒の購入と廃棄にかかるコストを大幅に節約できます。また、自動化によって溶媒調製時のエラーがなくなり、溶媒の再現性が確保されます。

BlendAssist の経済性は、必要となる 1 年あたりの溶媒の混合数によって異なります。例えば、一般的なメソッド開発では、緩衝液またはその他の添加剤の 6 つの濃度を評価する作業があります。事前に混合する手順がある場合、ラボのスタッフは最大 12 個（各濃度につき 2 個）の溶媒ボトルをマニュアル作業により調製する必要があります。これに対して BlendAssist を使用すると、調製に必要な溶液はわずか 4 つです。

LC 分析の完了後、特にメソッド開発後は、事前に混合された溶媒が再利用されることはあまりありません。この事前に混合された溶媒を合計すると、溶媒の年間消費量の最大 15 % を占めます^{4,5}。BlendAssist では、溶媒が正確かつオンデマンドで使用されるようになり、未使用の溶媒の廃棄が不要になります。表 8 に記載されるコスト削減額は、分析に使用される溶媒のみを対象としています。廃液や破棄された溶媒にかかる追加コストは考慮されていません。BlendAssist により、そのような追加コストを全体的に回避できます。

表 7. カラムの部分的平衡化付きでサンプル分析を実行する場合の年間コスト削減額の推定値

	標準 HPLC	高速 HPLC	標準 UHPLC	高速 UHPLC
マニュアル作業による LC シーケンスへの サンプル入力（時間/年）	20	33	45	100
マニュアル作業のエラーによるサンプルの 反復実行（時間/年）	25			
サンプルのエラー調査（時間/年）	2	3	5	10
システム稼働時間の 1 年あたりの 合計短縮時間	47	61	75	135
サンプル節約数： カラムの部分的平衡化（個/年）	89	191	341	1266

表 8. BlendAssist 使用時に実現可能なコスト削減額および十分に活用されている LC 機器 1 台あたりの理論上の年間利益（表 1 ～ 3 の値を想定）

	Agilent 1260 Infinity III フレキシブルポンプ	Agilent 1290 Infinity III フレキシブルポンプ
購入と廃棄にかかる年間溶媒コストの 概算値（米ドル）	8000	6000
BlendAssist 使用時の年間溶媒コスト 削減額（米ドル）	1200	900

インテリジェントシステムエミュレーション技術（ISET）

Agilent 1290 Infinity II/III および 1260 Infinity II/III Prime LC 機器には、ISET を使用して他社システムを含む他の LC 機器をエミュレートするという独自機能があります。

ISET により、ストレスなくスムーズに HPLC メソッド移管を実行できます。メソッドをパートナーのラボに送信する前に、事前にターゲット機器に適応させておくことが可能です。そうすれば、後はメソッドを受信した ISET が元のメソッドを開発した LC 機器をエミュレートするだけです。このリスクのないワンクリックの LC 機器間メソッド移管では、機器関連コストを最小限に抑えるための複数の手法が提供されています。まず、先ほど説明したメソッド移管機能があります。この機能は ISET により直接使用され、機器の調整は行われません。

第 2 の手法はその逆です。すべての LC メソッドを Agilent 1290 Infinity II/III または 1260 Infinity II/III Prime LC 機器上で開発します。これらの機器は、ISET を使用してターゲット機器をエミュレートできます。そのため、ターゲットの LC 機器を調整せずに、開発した LC メソッドで目的の LC 結果をすべて生成できます。メソッド開発を可能な限り高速化でき、HPLC メソッドがターゲットである場合でも UHPLC のスピードで開発できます。

ISET 機能を備えた Agilent LC 機器 1 台で最大 7 台の LC 機器をエミュレートでき、すべての LC メソッドを妥協なしに実行できます。さらに、1 種類の機器だけを使用すればよいため、スペースを節約し、

ラボのワークフロー全体を簡略化し、追加の機器、トレーニング、スペア部品、メンテナンスなどにかかるコストを削減できます。従来の HPLC メソッドを変換し、ISET を使用して UHPLC のスピードで実行することで、強化された分離度と感度を最大限に活用できます。

稼働状態によっては、ISET を備えた Agilent LC 機器 1 台で、エミュレート機能を活用して他の LC 機器のタスクを容易に引き継ぐことができます。それにより、平均して他の LC 機器が最大 1 台不要になります⁴。他の LC 機器の購入価格分のコストを削減できるだけでなく、メンテナンスと修理にかかる年間コストも、LC 機器の平均寿命である 10 年分節約できます。これは年間で最大 16,000 米ドルのコスト削減につながります（表 9 を参照）。

InfinityLab フィッティング

LC カラム接続に誤りがあると、デッドボリウムが発生します。そのようなケースでは、ピークテーリング、ピークの広がり、ピークの割れ、キャリアオーバーの発生が観測されます。分析結果に歪みが生じるため、これらの発生が疑われる場合は、分析の再実行、もしくは大量の文書作成が必要になります。接続に誤りがあると LC カラムが損傷する可能性もあり、その場合は生産性が低下し予定外のコストが発生します（LC 分析の反復実

表 9. ISET により実現可能なコスト削減（LC 機種別）

	標準 HPLC	高速 HPLC	標準 UHPLC	高速 UHPLC
平均的な機器購入価格（米ドル）	40,000	55,000	70,000	90,000
平均的なメンテナンス/保守コスト（米ドル/年）	7,000			
10 年後合計（米ドル）	110,000	125,000	140,000	160,000
年間コスト削減額（米ドル）	11,000	12,500	14,000	16,000

行にかかるコストなど）。Agilent InfinityLab クイックコネクTFittingと Agilent InfinityLab クイックターンフィッティングは、設置を容易にし、熟練度にかかわらずすべてのユーザーが完璧なカラム接続を行えるようにします⁴。

LC カラムは設置の誤りにより損傷することもあり、1 ～ 2 年ごとに交換する必要があります。この交換には、LC カラムあたり平均 600 ～ 750 米ドルのコストがかかります。通常、LC 機器では、交換用またはマニュアル作業による取り換え用の 2 つのカラムが使用されます。そのため、損傷するカラムの数は約 2 倍になります。つまり、InfinityLab クイックコネクTFittingとクイックターンフィッティングの使用によって、機器 1 台あたり年間で最大 1,500 米ドルのコストを削減できます。

自動カラム再生とデュアルニードル注入

継続的な LC 分析により、カラムの洗浄と再平衡化の時間をなくし、全般的な分析時間を 45 % 短縮できます。自動カラム再生（ACR）では、独立した 2 つのポンプを備える LC 機器を使用します。それにより 2 つの分析カラムを切り替えて、LC 機器の生産性を最適化できます。第 1 カラムで分析後に平衡化する間に、第 2 カラムで次のサンプルのグラジエント分離を開始することで、継続的な LC 分析を実現します。

InfinityLab マルチサンプラのデュアルニードルオプションにより、分析時間をさらに最適化できます。スマートオーバーラップの高スループットモードでは、第 1 ニードルで注入して分析を開始し、その間に第 2 ニードルで次の分析用のサンプルを調製します。

カラム再生の切り換えとデュアルニードル注入によって、最大 60 % の時間短縮（図 6）を達成できます⁹。ACR をデュアルニードル注入と組み合わせて使用すれば、LC 分析カラムの再平衡化にかかる時間とサンプル収集のサイクル時間を生産的な時間へと転換できます。

表 10. 自動カラム平衡化（ACR）により実現可能となる、分析あたりの時間短縮

	標準 HPLC	高速 HPLC	標準 UHPLC	高速 UHPLC
標準グラジエント分析時間（分）	25	15	10	5
標準分析時間： 完全平衡化の場合（分）	52.4	29.0	19.1	9.6
ACR による時間短縮（分）	25	14	9.1	4.6
分析時間： 部分的平衡化の場合（分）	31.6	19.2	13.2	6.4
ACR による時間短縮（分）	6.6	4.2	3.2	1.4

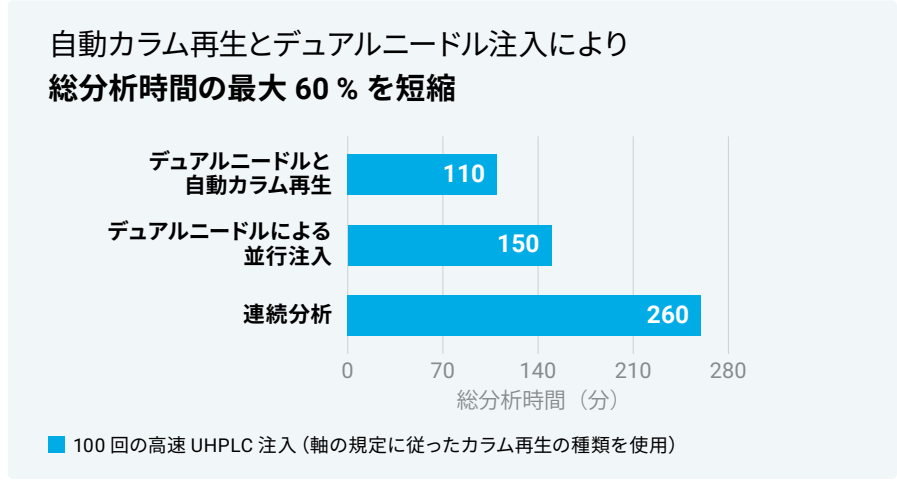
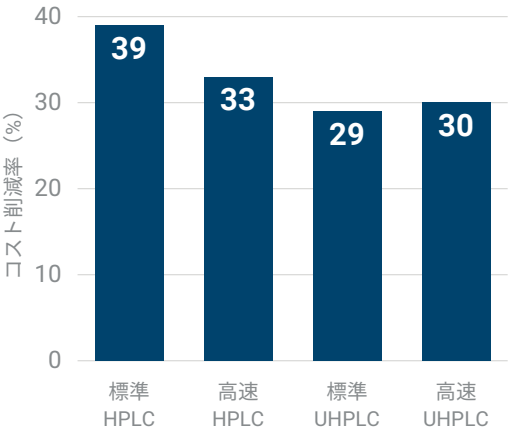


図 6. 超高スループットの UHPLC でカラム再生の切り替えとデュアルニードルオプションを使用して 100 回注入する場合の時間短縮⁹

現実的な利益を生み出すために： Infinity III LC 機器によるコスト削減

Agilent LC 機器は LC ユーザーにより、高い品質と効率の面で市場をリードしていると一貫して判断されています¹。Agilent LC 機器はこれまで、卓越した正確性と精度を備え、LC 分析において堅牢性と使いやすさを妥協せず、非常に高い再現性と性能を確保していると常に評価されてきました。LC 機器の購入から TCO まで、本電子書籍で説明したコスト削減に関する検討ポイントをインフォグラフィックにまとめました。

1 サンプルあたりのコスト削減率： 分析後 LC カラムの部分的再平衡化を 実行する場合と完全再平衡化を 実行する場合の比較



平均分析時間の比較

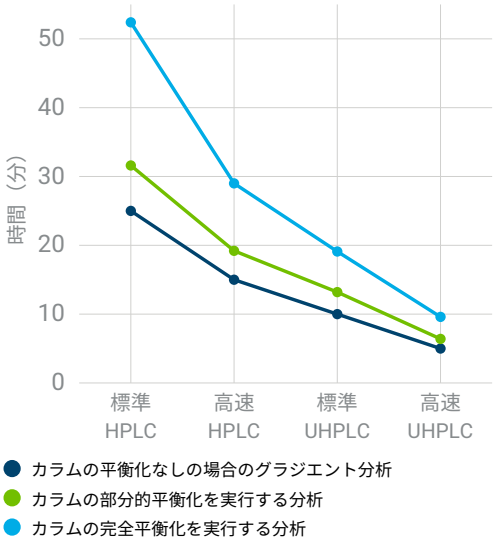
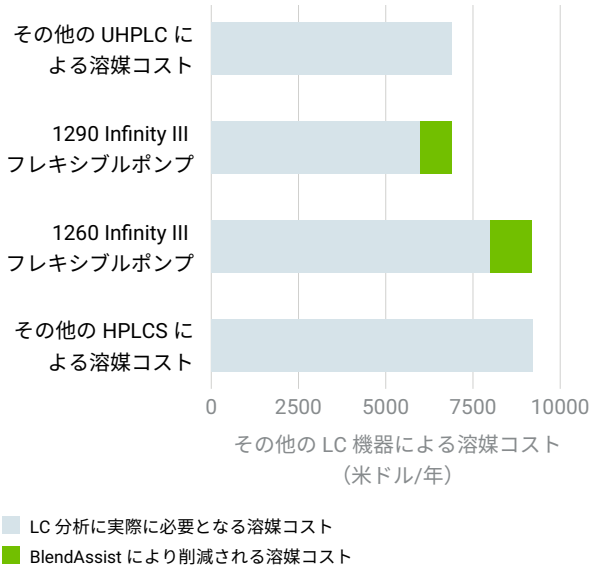


図 7 ～ 8. 標準 HPLC ～高速 UHPLC のコスト削減の検討ポイント

日々の作業をインテリジェントに自動化する持続可能な機能により、LC ユーザーが抱える問題を真正面から解決できます。Agilent Infinity III LC 機器には、考え抜かれた堅牢性と、アジレントの定評ある信頼性を備えた独自の機能が実装されています。その卓越した使いやすさとインテリジェントな診断技術が所有コストの削減に直結します。データ品質が損なわれることもありません。

インフォグラフィックに記載されている比較用の値は、本電子書籍の例で示した値に基づいており、最大の推定値を表しています。実際の結果は、それぞれの計算ケースに固有のパラメータによって異なります。

BlendAssist は溶媒コストの最大 15 % を削減



InfinityLab Assist は稼働時間を年間で最大 125 時間短縮

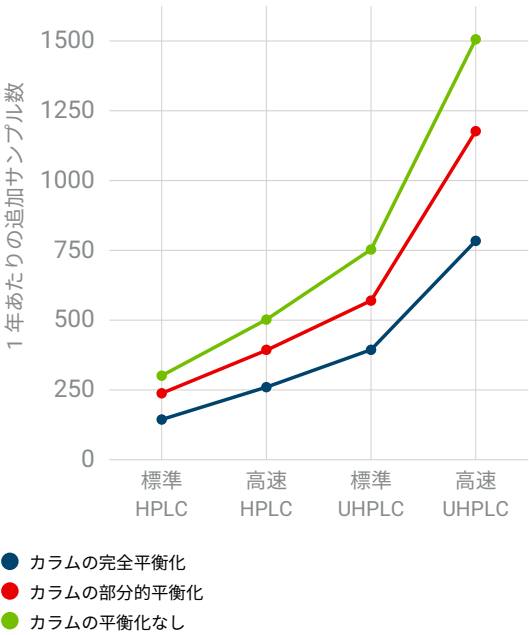


図 9 ~ 10. Agilent InfinityLab LC ソリューションによるコスト削減の検討ポイント

結論： スマート LC への投資が回収される理由

最初のうちは、低コストの LC 機器が賢明な選択肢だと感じられます。しかし、時間が経つと隠れたコストが表面化し始めます。製品品質が低ければ故障が頻繁に発生し、メンテナンス作業や、コストのかかるダウンタイムが増加します。そのようなシステムでは柔軟性や信頼性も低い傾向にあるため、計画の策定が難しく、長期的には性能が不安定になります。また、より多くのトレーニングが必要になり、複雑な操作も要求されます。

それに対して、アジレント製システムなどの高品質の LC システムに投資すれば、長期にわたる価値が得られます。高品質の LC 機器では耐久性、使いやすさ、一貫した性能が確保されているため、ラボの生産性と効率を維持できます。

標準 HPLC から UHPLC への切り替えには初期投資が必要になりますが、システムが十分に活用されている状態であれば高い ROI を迅速に実現できます。時間の経過に伴い、ラボのサンプルあたりのコストは大幅に下がり、収益性が向上します。特に、UHPLC 分析のコストが従来の HPLC と同等であれば、その傾向は顕著です。

Agilent Infinity III LC システムは、効率を最大化し隠れたコストを削減するように設計されています。

おもな特長：

- **InfinityLab Assist**：中断を予防し、稼働時間を年間で最大 125.5 時間短縮
- **InfinityLab サンプル ID リーダーと Advanced Sample Linking**：年間 135 時間の時間短縮を追加
- **デュアルニードル注入**：カラム再生を自動化し、分析時間を最大 60 % 短縮
- **BlendAssist ソフトウェア、InfinityLab レベルセンシング、InfinityLab フィッティング**：それぞれ年間 1,200 ～ 1,500 ミドルのコストを削減
- **インテリジェントシステムエミュレーション技術 (ISET)**：年間で最大 16,000 ミドルのコストを削減

十分に活用されている状態の場合、これらの機能により年間 20,000 ミドルのコストを削減し、さらに 260 時間を生産的な稼働時間として取り戻すことができます。第 2 のポンプとオートサンプラニードルを使用すれば、平衡化と調製時間を移すことで、サンプルスループットが最大 120 % 向上します。

参考文献

1. Analytical Liquid Chromatography: The Role of Cost, Reliability, and Innovation in Selecting Instruments, LCGC 2025.
2. Petersson, P.; Euerby, M.R.Understanding How Dwell Volume Can Affect Selectivity in Reversed-Phase Gradient Chromatography, LCGC 2019.
3. Seidl, C.; Stoll, D.R.Column Re-equilibration Following Gradient Elution: How Long is Long Enough?, LCGC 2019.
4. InfinityLab LC シリーズによる液体クロマトグラフィーの投資対効果 (ROI) の向上.Agilent Technologies white paper, publication number 5991-9120JAJP, 2019.
5. LC 分析の生産性を高めるために.Agilent Technologies eBook, publication number 5994-1326JAJP, 2019.
6. サンプル位置の確認.Agilent Technologies technical overview, publication number 5994-7568JAJP, 2024.
7. サンプル位置の特定と測定の確認.Agilent Technologies technical overview, publication number 5994-7569JAJP, 2024.
8. Agilent Advanced Sample Linking.Agilent Technologies white paper, publication number 5994-7570JAJP, 2024.
9. Ultrafast Analysis of Food Preservatives Using Automated Column Regeneration and Dual-Needle Injection.Agilent Technologies application note, publication number 5991-6150EN, 2024.



ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタムコンタクトセンタ

0120-477-111

email_japan@agilent.com

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、
医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。
本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに
変更されることがあります。

DE-010712

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2025

Printed in Japan, October 31, 2025

5994-8725JAJP

