Agilent 装置コントロールフレームワークを使用した Waters® Empower™ ソフトウェアによる Agilent 1290 Infinity LC の制御

機器の設定と性能

技術概要

著者

A.G.Huesgen
Agilent Technologies, Inc.
Waldbronn, Germany

概要

Agilent 装置コントロールフレームワーク (ICF) により、LC データ取り込みおよび処理ソフトウェアの他社プロバイダが Agilent LC 機器の制御機能を容易に開発できるようになります。この技術概要では、Waters Empower™ クロマトグラフィーデータソフトウェア、バージョン 2 および 3 において Agilent ICF を利用することによる Agilent 1290 Infinity LC の拡張制御の簡略化について説明します。Agilent ICF と Waters Empower ソフトウェアを組み合わせると、ポンプのプライミングおよびパージ、ニードル洗浄、MWD および DAD での 8 シグナルの取り込みなど、1290 Infinity LC の先進的な機能へのアクセスが可能になります。

Agilent Technologies

はじめに

Agilent 装置コントロールフレームワーク (ICF) は一種のソフトウェアコンポーネントであり、これを使用すると、ソフトウェアプロバイダは、そのクロマトグラフィーデータシステムまたはワークステーションでアジレントの LC 機器の制御機能が容易かつ迅速にコントロール可能になります[1,2]。アジレントの新しい標準機器ドライバを基盤とした ICF により、低レベルの機器制御コードを使用することで生じる遅れや処理の多くが排除され、ソフトウェア開発者が独自のネイティブドライバを開発する必要がなくなります。

この技術概要では、次の点について説明します。

- Agilent 1290 Infinity LC システム、Waters Empower ソフトウェア、ICF のシームレスなやり取りを確実に行うために満たす必要がある前提条件
- サポートされているモジュールと機器の機能
- Waters Empower ソフトウェアと ICF を組み合わせ Agilent 1290 Infinity LC システムをコンフィグレーションし、メソッドを作成する方法
- Waters Empower データ取り込みおよび処理ツールを使用した、Agilent 1290 Infinity LC システムの性能の評価

実験方法

次のモジュールを搭載した Agilent 1290 Infinity バイナリ LC システムを測定に使用しました。

- Agilent 1290 Infinity バイナリポンプ
- Agilent 1290 Infinity カラムコンパートメント
- Agilent 1290 Infinity ダイオードアレイ検出器
- Agilent 1290 Infinity 高性能オートサンプラ
- Agilent ZORBAX RRHT Eclipse Plus C-18 カラム (粒子径1.8 µm)

精度を測定するための クロマトグラフィー条件

化合物 :	ウラシル、フェノール、メチル-、エチル-、ブチル-、およびヘプチルパラベン、トルエン、および n,n-ジエチル-m-トルアミド
カラム :	Agilent ZORBAX Eclipse C18 RRHT、3 x 100 mm、1.8 µm
移動相 :	水/アセトニトリル
グラジエント :	30 → 80%(8min) → 30 % (8.01 min)
流量 :	0.8 mL/min
ストップタイム :	11 min
カラム温度 :	30 °C
注入量 :	3 µL
DAD :	254/10 nm、リファレンス 360/100 nm、20 Hz
ソフトウェア :	Empower 2 Build 2154、サービスパック : A～D
インストールされている機能リリース :	1～4、ICF バージョン A.01.02 SP1

Empower と ICF の組み合わせの要件

- アジレントのすべての LC モジュールにはファームウェアバージョン A.06.32、B.060.32、B.060.41、またはそれ以上が必要
- アジレントのすべての LC モジュールには RC.Net ドライバが必要
- ICF バージョン A.01.02 SP1
- Empower 2、機能リリース 3 以降、または Empower 3 ソフトウェア[3]
- Windows XP サービスパック 3 またはそれ以上[3]

結果と考察

Agilent ICF を使用することにより、Waters 提供のドライバを備えた旧バージョンの Empower ではこれまでサポートされていなかった Agilent LC 機器の先進的な機能のコントロールが可能になります。使い慣れた Empower の画面に追加された新しいオンライン (*On Line*) 画面を通じてすべての機能がサポートされ、使用できるようになりました (図 1 を参照)。モジュールフィールドの 1 つを右クリックすると、そのモジュールのすべてのコントロール、メソッド、およびその他の機能にアクセスできます。DAD モジュールのランプやセルのラベルの図の上にカーソルを移動すると、RFID タグが表示されます。

サポートされているモジュールと機能については、付録を参照してください。

Agilent 1290 Infinity LC システムのコンフィグレーション

1. Empower ノードの DHCP を設定します。
2. アジレントモジュールのすべての DIP スイッチを「0」に設定します。このモジュールは、LAN を通じて Empower ノードに接続されます。
3. LC が DHCP サーバーから IP アドレスを受け取ります。
4. アジレントの機器に接続するには、[*Empower Nodes*] の [*Properties*] を使用して DHCP サーバーをコンフィグレーションします。
   注：詳細については、参考文献 4 の技術概要を参照してください。
5. [*Edit*] を使用して、機器のタイプと固有の名前を設定します。
6. [*File*] と [*New chromatographic system*] をクリックし、データ取り込みのために新しい LC システムにアクセスできるようにします。

最後のコンフィグレーション手順の後、Agilent 1290 Infinity LC システムがオンラインになり (*On Line*)、使用可能になります。

これらのコンフィグレーション手順は、新しいモジュールを追加したり、モジュールを削除したりする場合に実行する必要があります。その前に、DHCP サーバー構成から古いコンフィグレーションを削除する必要があります。次に、Empower ソフトウェアをシャットダウンし、モジュールに対する LAN 接続をオフにしてから、もう一度オンにします。LAN 接続が回復したら、新しいコンフィグレーション手順を開始します。

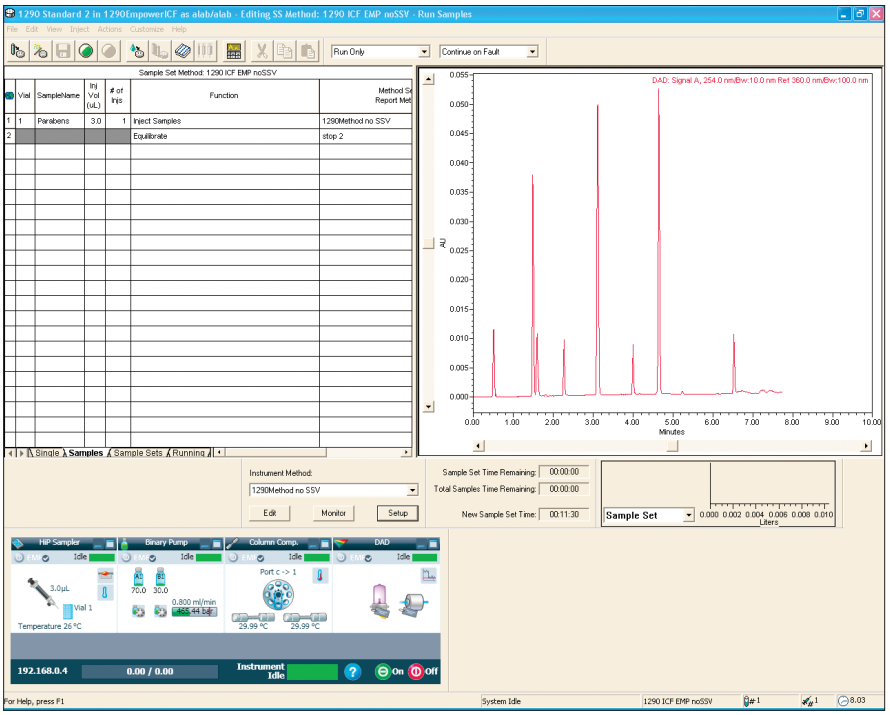


図 1
Empower および ICF ソフトウェアを使用したときのアジレント機器のステータス画面

機器メソッドとメソッドセットの作成

機器をコンフィグレーションしたら、機器メソッドとメソッドセットを *Empower* の [*Run Sample*] 画面で作成できます。機器メソッドは [*Edit method*] を使用して設定できます。適切なパラメータを設定するためのポンプの画面を図 2 に示します。Agilent ChemStation で使用可能なすべてのパラメータに Empower からアクセスできるようになります。

アジレントのウェル/バイアルプレートを使用するには、プレートのサイズをコンフィグレーションする必要があります。

作成した機器メソッドを保存し、これを使用してメソッドセットを設定します。ここで、このメソッドセットを使用してシーケンスを作成することができます。

Empower の [*Run Sample*] 画面に実装されたアジレント機器のステータス画面を使用して、オンラインメソッドの設定、システムのオン/オフの切り替え、カラムの平衡化、1 つのモジュールのステータスの表示、特殊な機能へのアクセスを行います。ポンプのパージおよびプライミングや最小ストロークの設定など、[Control] タブの機能も使用できるようになりました。図 3 および 4 を参照してください。

ここに入力するメソッドパラメータは、機器メソッドとして保存されません。[*Edit method*] 画面で作成したメソッドだけが保存されます。

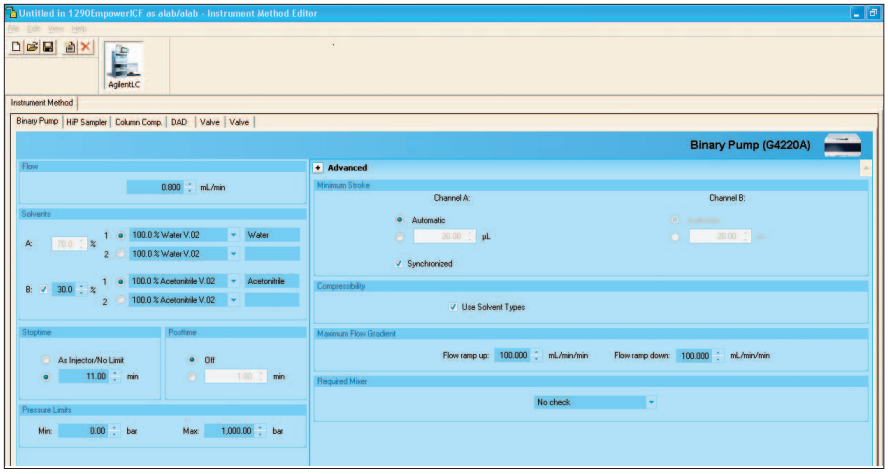


図 2
1290 Infinity LC のバイナリポンプのパラメータ選択画面

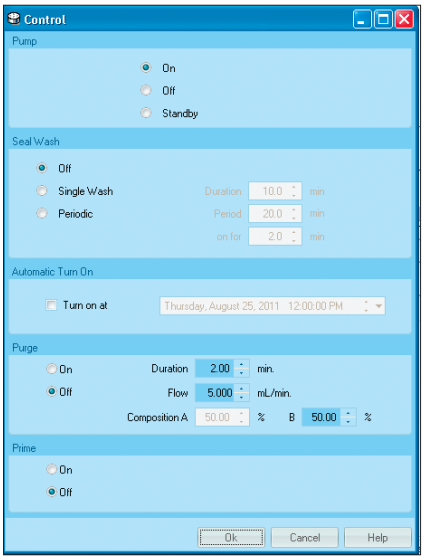


図 3
Agilent 1290 Infinity バイナリポンプのコントロール画面

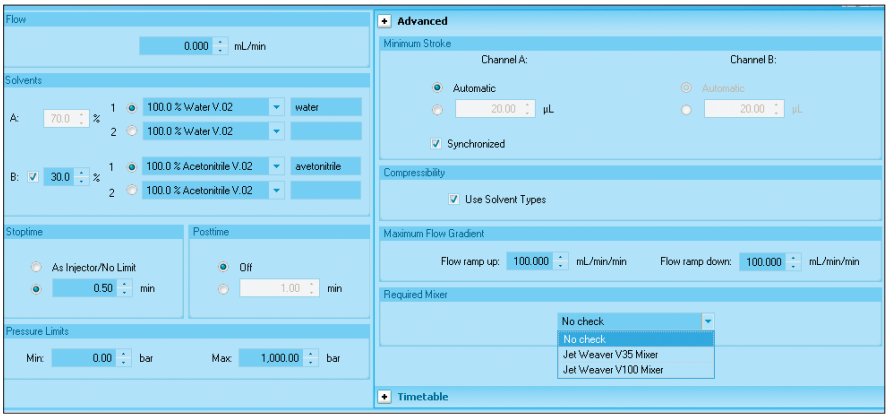


図 4
新しいユーザーインタフェースから選択した Agilent 1290 Infinity ポンプのメソッド画面

シーケンスの作成

シーケンスは、サンプル名、バイアルの位置、バイアルあたりの注入回数、使用するメソッドセットなどをサンプルセットテーブルに入力することにより作成します。

Waters Empower データ処理ツールを使用した Agilent LC システムの性能

Agilent 1290 Infinity バイナリ LC が期待される性能レベルを満たすことを実証するために、パラベンサンプルを使用して次のテストを実施しました。

- リテンションタイムの精度
- 面積の精度

リテンションタイムと面積の精度

パラベンサンプルのクロマトグラムを図 5 に示します。3 µL を注入したときのリテンションタイムと面積の精度を組み合わせて表 1 に示します。データは *Empower Component Summary Report* を使用して評価しました。連続した 6 回の分析のリテンションタイムの精度は 0.11 % RSD 以下、面積精度は 0.30 % RSD 以下でした。

結論

Agilent 装置コントロールフレームワーク (ICF) は一種のソフトウェアコンポーネントであり、これを使用すると、ソフトウェアプロバイダは、そのクロマトグラフィーデータシステムまたはワークステーションにアジレントの液体クロマトグラフィーシステムの制御機能を容易かつ迅速にコントロール可能となります。このアプリケーションの例では、ICF を使用して、Agilent 1290 Infinity バイナリ LC システムを Waters Empower ソフトウェアと組み合わせて制御しました。機器のコンフィグレーションは Empower で行い、データを取り込んで処理しました。ICF と Empower ソフトウェアを組み合わせると、外部ニードル洗浄、ポンプのプライミングおよびパージ、6 つ以上の信号の取り込みなど、アジレント機器のほとんどの機能へのアクセスが容易になります。アジレント機器のステータス画面を使用して、オンラインメソッドの設定、システムのオン/オフの切り替え、カラムの平衡化、1 つのモジュールのステータスの表示、アジレントの各 LC モジュールで使用できる制御機能を使用した特殊な機能へのアクセスを行います。Agilent 1290 Infinity バイナリ LC システムは、Empower と ICF を使用して取り込まれ、処理されたデータについても、同様の優れた性能を示します。

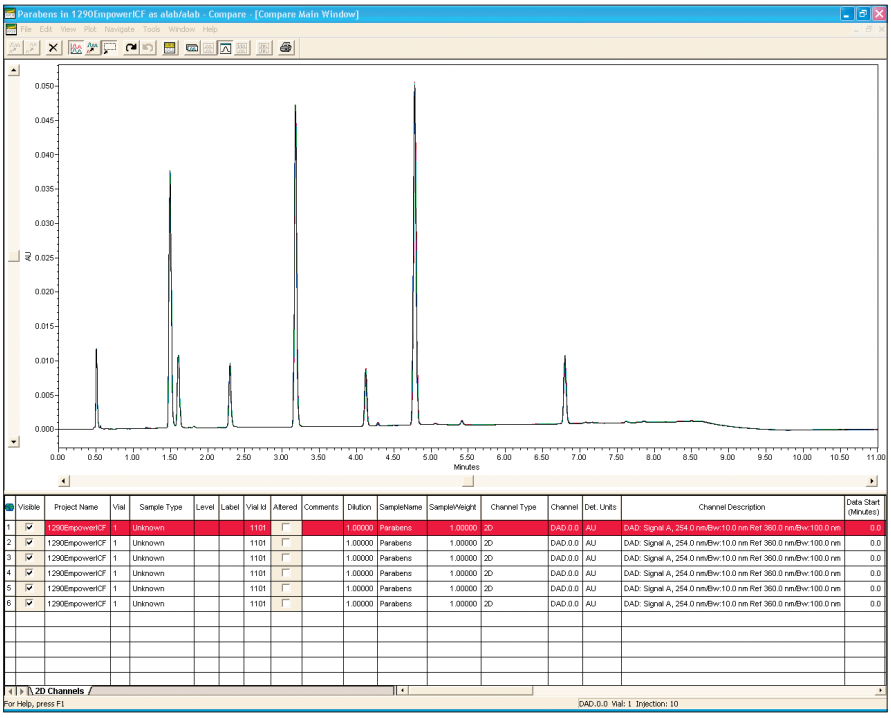


図 5
リテンションタイムと面積の精度を示すパラベンサンプルの 6 つのクロマトグラムの重ね書き

ピーク名	RSD RT (%)	RSD 面積 (%) (注入量 3 µL)
フェノール	0.108	0.125
メチル-	0.108	0.227
エチル-	0.090	0.148
トルアミド	0.059	0.159
ブチル-	0.068	0.142
トルエン	0.060	0.278
ヘプチルパラベン	0.036	0.197

表 1
連続した 6 回の分析のリテンションタイムと面積の精度

参考文献

1.
“The Agilent Technologies Instrument Control Framework”, Technical Overview, Publication number 5990-6504EN, November 2010.

2.
“The Agilent Technologies Instrument Control Framework” Short overview, Publication number 5990-5756EN, June 2010.

3.
“Agilent Infinity LC Instrument Component software Version 1.0 for Empower software” Waters Installation note, Publication number 716003453 Rev.A, August 2011.

4.
「Agilent 装置コントロールフレームワークを使用した Waters Empower ソフトウェアによる Agilent 1260 Infinity LC の制御」, アジレント技術資料、資料番号 5990-9092JAJP, November 2011.

付録

サポートされ、テストされているアジレントのモジュールについては、表 2 を参照してください。

サポートされている機器とサポートされていない機能と機器の特長については、表 3 を参照してください。

				Waters によりテスト済み	アジレントによりテスト済み
Agilent 1290	ポンプ	バイナリポンプ	G4220A	OK	OK
		バイナリポンプ VL	G4220B	OK	
	サンプラ	1290 HiP	G4226A	OK	OK
	TCC	TCC	G1316C	OK	OK
		2 ポジション/6 ポートバルブ	G4231A/B		OK
		6 カラムセレクタバルブ	G4234A/B		OK
		8 ポジション/9 ポートバルブ	G4230A/B		OK
		2 ポジション/10 ポートバルブ	G4232A/B		OK
	検出器	DAD	G4212A	OK	OK
		VWD	G1314E	OK	

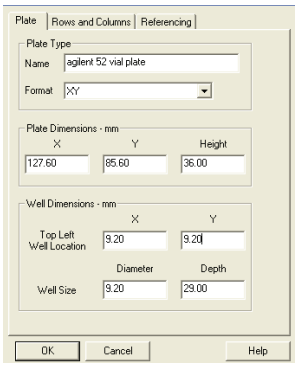
表 2
サポートされているテスト済みのアジレント LC モジュール

ICF を使用した Empower からアクセス可能な構成とタスク (下記。ドイツ Waldbronn のアプリケーションラボでテスト済み)	この技術概要で使用した最新バージョンでサポートされていない機能
• カラム再生の切り換えなどのために第 2 のポンプを装備したシステム • デュアル検出器アプリケーションのコンフィグレーションと実行 (この機能は Waters では正式にサポートされていない) • 2 ポジション/10 ポート、2 ポジション/6 ポート、8 ポジション/9 ポート、および 6カラム選択バルブ内蔵カラムコンパートメントバルブヘッド • これらのバルブの切り替え • ニードル洗浄 • DAD または MWD での 8 シグナル採取 • Agilent Lab Adviser での Early Maintenece Feedback (EMF) の設定。警告とリミット値は Empower のアジレントシステム UI に表示 • オーバーラップ注入 • RFID タグ : ラベルの図をクリックすることで、アジレント機器のステータス画面でランプおよび検出器セルのタグとカラムのタグにアクセス可能 • DAD モジュール制御機能での *None* または *All* spectra の選択 • ポンプボトルの溶媒容量	• ポンプおよびカラムコンパートメントのクラスタ化に必要な UI などのコンフィグレーション • ユーザーによる追加の圧縮率曲線の作成 • マニュアルインジェクションによる 1 回のみのサンプル分析 (アジレントの LC 機器を使用する場合は、Empower では常にシーケンス実施が必要) • フラクションコレクタ • パージキット (G1373A) • DAD データリカバリカード • クラスタ化したカラムコンパートメント • 新規の外部バルブドライブ (G1170A) • 溶媒選択バルブをクラスタ化したポンプ • インジェクタのプログラミング • アジレントポンプのポンプ設定画面で利用可能な *Post time*

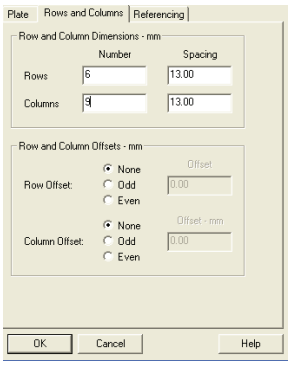
表 3
サポートされている機器とサポートされていない機器の機能

Agilent 54 バイアルプレート

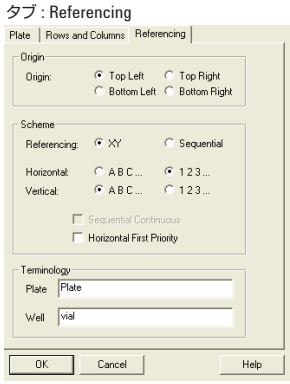
タブ : PLATE



タブ : Rows and columns

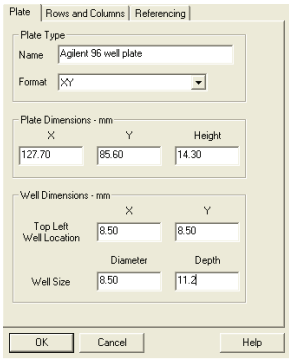


タブ : Referencing

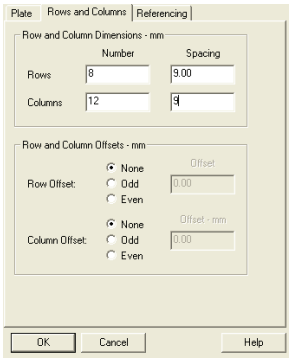


アジレント 96 ウェルプレート

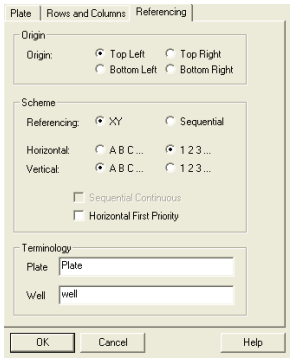
タブ : PLATE



タブ : Rows and columns

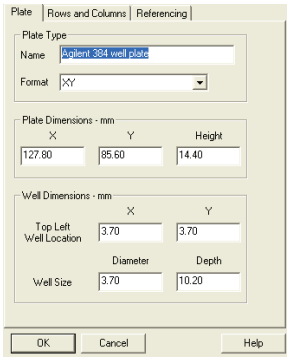


タブ : Referencing

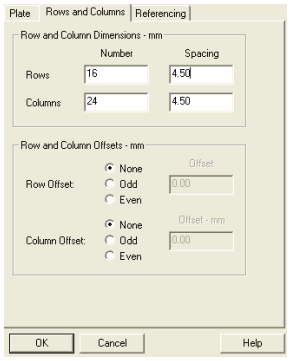


アジレント 384 ウェルプレート

タブ : PLATE



タブ : Rows and columns



タブ : Referencing

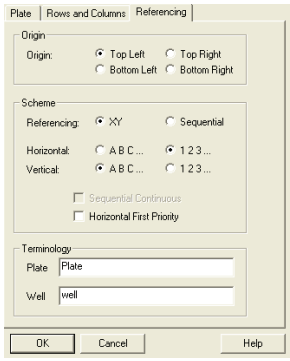


表 4
Empower でのアジレントのウェル/バイアルプレートのタイプのコンフィグレーション

アジレントのバイアルとウェルプレートの構成

Empower で [*Create New Plate Type*] に移動し、表 4 の画面でアジレントのバイアル/ウェルプレートタイプのサイズを入力します。

Waters®、Empower™ は、Waters Corporation の登録商標です。

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。

www.agilent.com/chem/jp

カストマコンタクトセンタ 0120-477-111

アジレント・テクノロジー株式会社
© Agilent Technologies, Inc., 2011
Published in Japan, November 1, 2011
5990-9093JAJP

Agilent Technologies