

# 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

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 1260 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、オーバーラップ注入やディレイボリュームの自動低減など、1260 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ド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となります<sup>1,2</sup>。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 1260 Infinity LC システム、Waters Empower ソフトウェア、ICF ソフトウェアのシームレスなやり取りを確実にを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 1260 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 1260 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 1260 Infinity バイナリ LC システムを測定に使用しました。

- Agilent 1260 Infinity バイナリポンプ
- Agilent 1260 Infinity カラムコンパートメント
- Agilent 1260 Infinity ダイオードアレイ検出器
- Agilent 1260 Infinity 高性能オートサンブラ

- Agilent ZORBAX RRHT Eclipse Plus C-18 カラム (粒子径 1.8  $\mu\text{m}$ )

## 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、4.6 x 100 mm、1.8  $\mu\text{m}$
- 移動相:           水 + 0.05 % TFA/アセトニトリル + 0.045 % TFA
- グラジエント:    30 → 90 % (8 min) → 30 % (8.01 min)
- 流量:              1.2 mL/min
- ストップタイム:  11 min
- カラム温度:       30 °C
- 注入量:            3  $\mu\text{L}$

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.06.32、B.06.41、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<sup>3</sup>
- Windows XP サービスパック 3 またはそれ以上<sup>3</sup>

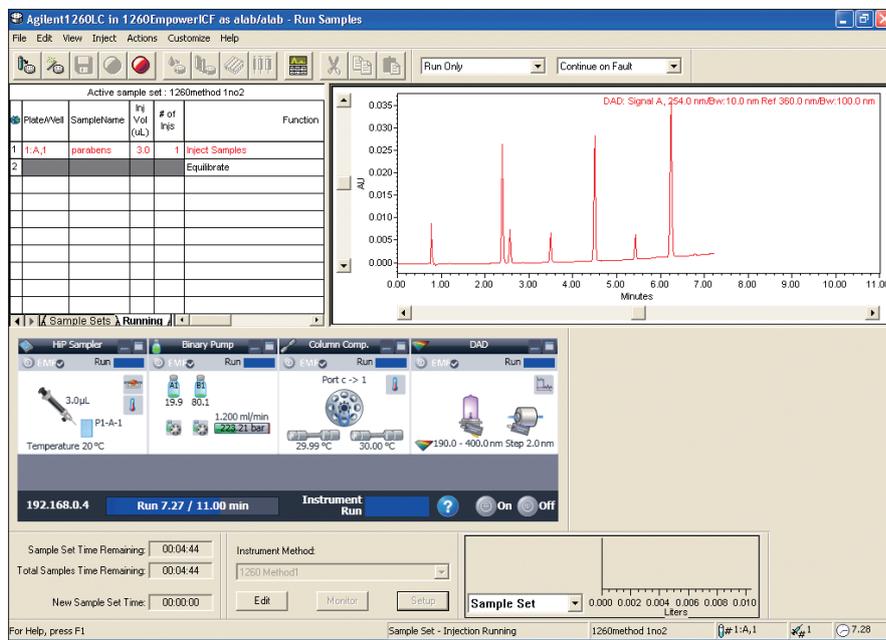


図 1 Empower と ICF ソフトウェアを使用したときのアジレント機器のステータス画面 (シーケンスの実行中に取り込み)

## 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 1260 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 (図 2 を参照)。
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 1260 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 (図 3 を参照)。

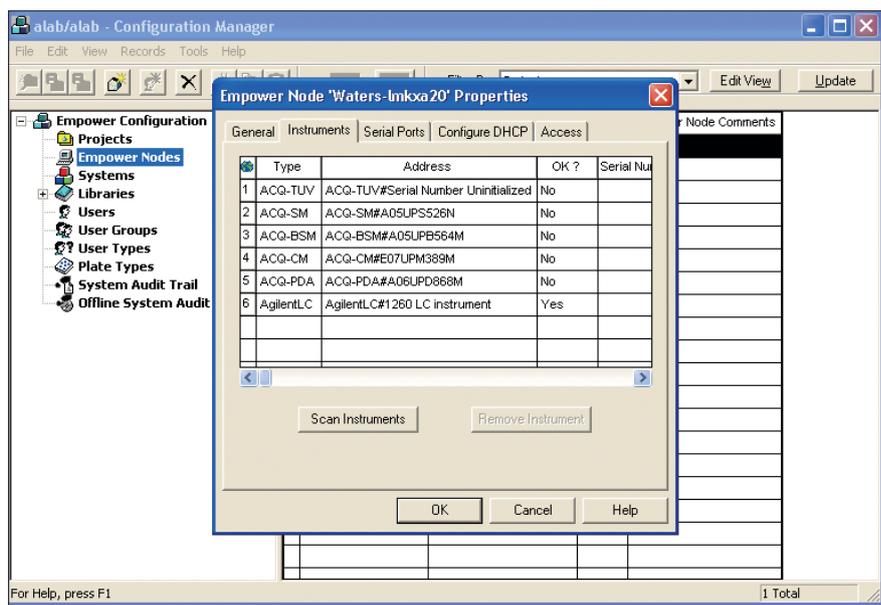


図 2  
DHCP サーバーのコンフィグレーション

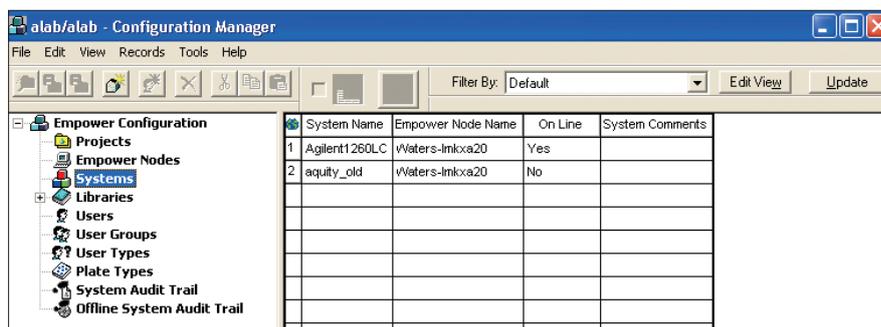


図 3  
コンフィグレーションプロセスの後、Agilent 1260 Infinity LC はオンラインになります

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。

## 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とオートサンプラの画面を図 4 および 5 に示します。オーバーラップ注入やディレイボリユームの自動低減など、Agilent ChemStation の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 (図 5 を参照)。

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 (付録を参照)。

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。

## 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 1260 Infinity LC システムが期待される性能レベルを満たすことを証明するために、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

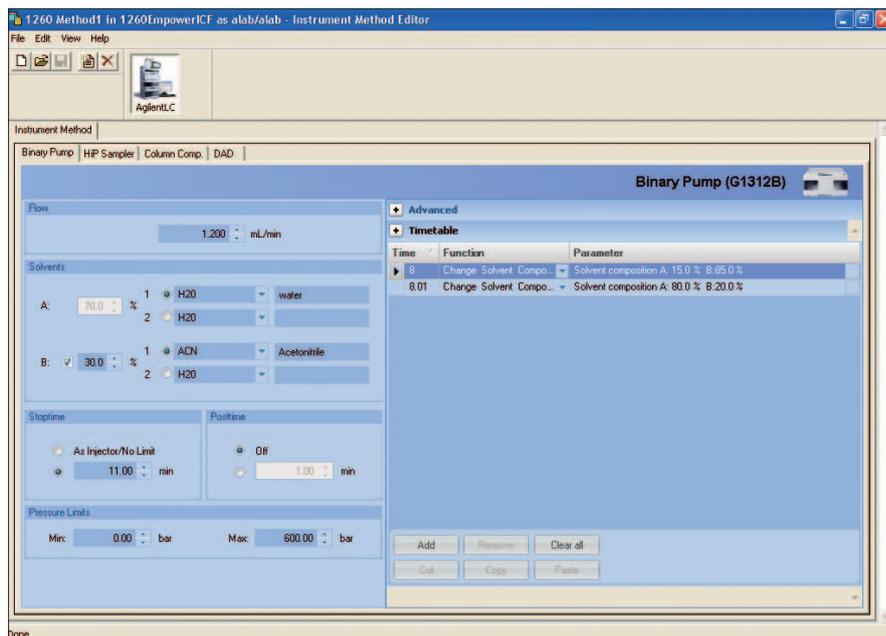


図 4  
Agilent 1260 Infinity LC のバイナリポンプのパラメータ選択画面

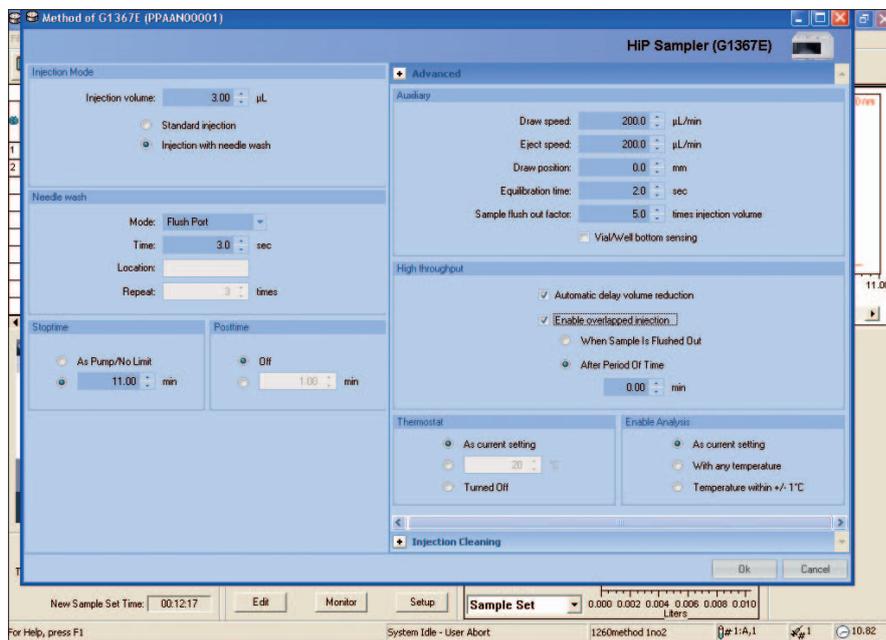


図 5  
[HiP Sampler] メソッド画面でのディレイボリユームの自動低減とオーバーラップ注入の選択

## 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 6 に示します。3  $\mu\text{L}$  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 0.055 % RSD 以下、面積精度は、最後のピークを除いて 0.25 % 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、これを使用することで、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 1260 Infinity 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、ニードル洗浄、オーバーラップ注入、ディレイボリュームの自動低減など、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 1260 Infinity 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。

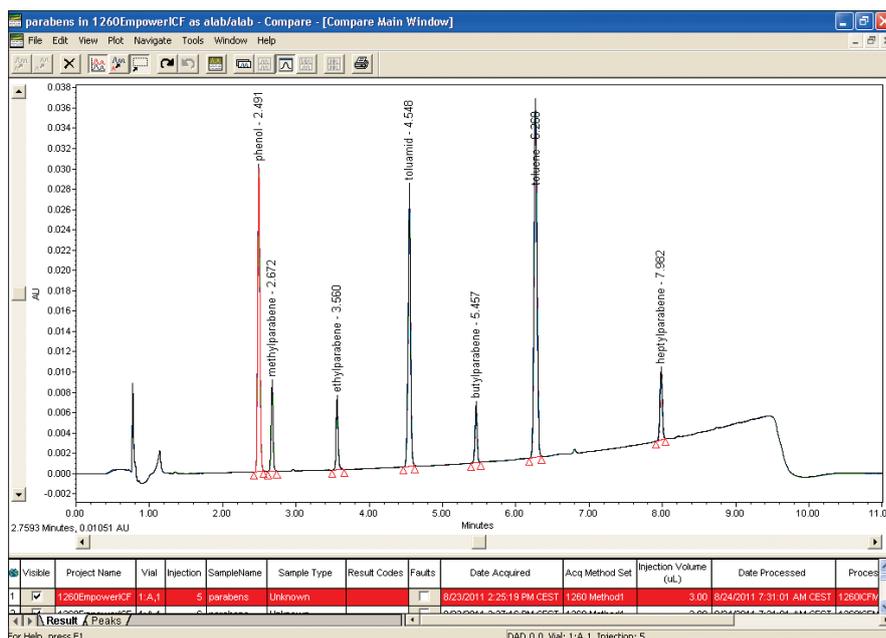


図 6 リテンションタイムと面積の精度を示すパラベンサンプルの 6 つのクロマトグラムの重ね書き

ピーク名	RSD RT (%)	RSD 面積 (%) (注入量 3 $\mu\text{L}$ )
フェノール	0.054	0.095
メチル-	0.061	0.184
エチル-	0.043	0.199
トルアミド	0.045	0.146
ブチル-	0.039	0.219
トルエン	0.037	0.165
ヘプチルパラベン	0.030	1.682

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 (ICF) を使用した Waters Empower ソフトウェアによる Agilent 1290 Infinity LC の制御", アジレント技術資料、資料番号 5990-9093JAJP, November 2011

## 付録

### サポートされているテスト済みのアジレントのモジュール

				Waters により テスト済みの モジュール	アジレントに よりテスト済み のモジュール
1260	ポンプ	アイソクラティック ポンプ	G1310B	OK	
		クォータナリポンプ	G1311B	OK	OK
		アクティブシール 洗浄	#030	OK	
		バイナリポンプ	G1312B	OK	OK
	オートサンブラ				
		標準 ALS	G1329B		OK
		高性能 ALS	G1367E	OK	OK
		冷却ユニット	G1330B	OK	
	カラムコンパート メント	TCC	G1316A		OK
		TCC	G1316C	OK	OK
		2 ポジション/ 6 ポートバルブ、 60 MPa	G4231A/B		OK
		6 カラムセレクト 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				
		VWD VL	G1314B		OK
		VWD VL+	G1314C		OK
		1200 VWD	G1314D		OK
		1290 VWD	G1314E	OK	
		1260 VWD	G1314F	OK	
		DAD VL+	G1315C		OK
		DAD VL	G1315D		OK
		1290 DAD	G4212A	OK	OK
		1260 DAD	G4212B		OK
		FLD	G1321B	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

## 新たにサポートされた機能と機器、およびサポートされていない機能と機器の特長

ICF を使用した Empower からアクセス可能な コンフィグレーションとタスク (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
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• 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 (ただし、この機能は Waters では正式にサポートされていない)</li> <li>• 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</li> <li>• ニードル洗浄</li> <li>• DAD または MWD での 8 シグナル採取</li> <li>• Agilent Lab Adviser での Early Maintenance 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</li> <li>• ディレイボリュームの自動低減</li> <li>• オーバーラップ注入</li> <li>• オートサンブラのバルブのクリーニング</li> <li>• 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</li> <li>• DAD モジュール制御機能での "None" または "All spectra" の選択</li> <li>• ポンプボトルの溶媒容量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• ユーザーによる追加の圧縮率曲線の作成</li> <li>• マニュアルインジェクションによる 1 回だけのサンプル分析 (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)</li> <li>• フラクションコレクタ</li> <li>• パージキット G1373A</li> <li>• DAD データリカバリカード</li> <li>• メソッド開発ソリューションのためにクラスタ化されたカラムコンパートメント</li> <li>• アジレントポンプのポンプ設定画面で利用可能な "Post time"</li> <li>• 溶媒選択バルブをクラスタ化したポンプ</li> <li>• インジェクタのプログラミング</li> </ul>

**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

Plate Type		
Name	Agilent 52 vial plate	
Format	XY	
Plate Dimensions - mm		
X	Y	Height
127.50	95.60	36.00
Well Dimensions - mm		
Top Left Well Location	X	Y
	9.20	9.20
Well Size	Diameter	Depth
	9.20	29.00

タブ: Rows and columns

Row and Column Dimensions - mm		
Number	Spacing	
Rows	6	13.00
Columns	9	13.00
Row and Column Offsets - mm		
Row Offset:	Offset	
<input type="radio"/> None	0.00	
<input type="radio"/> Odd		
<input type="radio"/> Even		
Column Offset:	Offset - mm	
<input type="radio"/> None	0.00	
<input type="radio"/> Odd		
<input type="radio"/> Even		

タブ: Referencing

Origin	
Origin:	<input checked="" type="radio"/> Top Left <input type="radio"/> Top Right <input type="radio"/> Bottom Left <input type="radio"/> Bottom Right
Scheme	
Referencing:	<input checked="" type="radio"/> XY <input type="radio"/> Sequential
Horizontal:	<input type="radio"/> A B C ... <input checked="" type="radio"/> 1 2 3 ...
Vertical:	<input checked="" type="radio"/> A B C ... <input type="radio"/> 1 2 3 ...
<input type="checkbox"/> Sequential Continuous	
<input type="checkbox"/> Horizontal First Priority	
Terminology	
Plate	Plate
Well	vial

### アジレント 96 ウェルプレート

タブ: PLATE

Plate Type		
Name	Agilent 96 well plate	
Format	XY	
Plate Dimensions - mm		
X	Y	Height
127.70	85.60	14.30
Well Dimensions - mm		
Top Left Well Location	X	Y
	8.50	8.50
Well Size	Diameter	Depth
	8.50	11.2

タブ: Rows and columns

Row and Column Dimensions - mm		
Number	Spacing	
Rows	8	9.00
Columns	12	9
Row and Column Offsets - mm		
Row Offset:	Offset	
<input type="radio"/> None	0.00	
<input type="radio"/> Odd		
<input type="radio"/> Even		
Column Offset:	Offset - mm	
<input type="radio"/> None	0.00	
<input type="radio"/> Odd		
<input type="radio"/> Even		

タブ: Referencing

Origin	
Origin:	<input checked="" type="radio"/> Top Left <input type="radio"/> Top Right <input type="radio"/> Bottom Left <input type="radio"/> Bottom Right
Scheme	
Referencing:	<input checked="" type="radio"/> XY <input type="radio"/> Sequential
Horizontal:	<input type="radio"/> A B C ... <input checked="" type="radio"/> 1 2 3 ...
Vertical:	<input checked="" type="radio"/> A B C ... <input type="radio"/> 1 2 3 ...
<input type="checkbox"/> Sequential Continuous	
<input type="checkbox"/> Horizontal First Priority	
Terminology	
Plate	Plate
Well	well

### アジレント 384 ウェルプレート

タブ: PLATE

Plate Type		
Name	Agilent 384 well plate	
Format	XY	
Plate Dimensions - mm		
X	Y	Height
127.80	85.60	14.40
Well Dimensions - mm		
Top Left Well Location	X	Y
	3.70	3.70
Well Size	Diameter	Depth
	3.70	10.20

タブ: Rows and columns

Row and Column Dimensions - mm		
Number	Spacing	
Rows	16	4.50
Columns	24	4.50
Row and Column Offsets - mm		
Row Offset:	Offset	
<input type="radio"/> None	0.00	
<input type="radio"/> Odd		
<input type="radio"/> Even		
Column Offset:	Offset - mm	
<input type="radio"/> None	0.00	
<input type="radio"/> Odd		
<input type="radio"/> Even		

タブ: Referencing

Origin	
Origin:	<input checked="" type="radio"/> Top Left <input type="radio"/> Top Right <input type="radio"/> Bottom Left <input type="radio"/> Bottom Right
Scheme	
Referencing:	<input checked="" type="radio"/> XY <input type="radio"/> Sequential
Horizontal:	<input type="radio"/> A B C ... <input checked="" type="radio"/> 1 2 3 ...
Vertical:	<input checked="" type="radio"/> A B C ... <input type="radio"/> 1 2 3 ...
<input type="checkbox"/> Sequential Continuous	
<input type="checkbox"/> Horizontal First Priority	
Terminology	
Plate	Plate
Well	well

## 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。

本書に記載の情報は、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。

#### 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

[www.agilent.com/chem/jp](http://www.agilent.com/chem/jp)

カスタムコンタクトセンタ 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  
5990-9092JAJP



Agilent Technologies