



フロー有機合成システム

# FlowSyn™ / FlowLab™

リード化合物の最適化からプロセス化学などの大量合成まで！

Bringing Valuable Solutions  
from Around the World to Your Lab



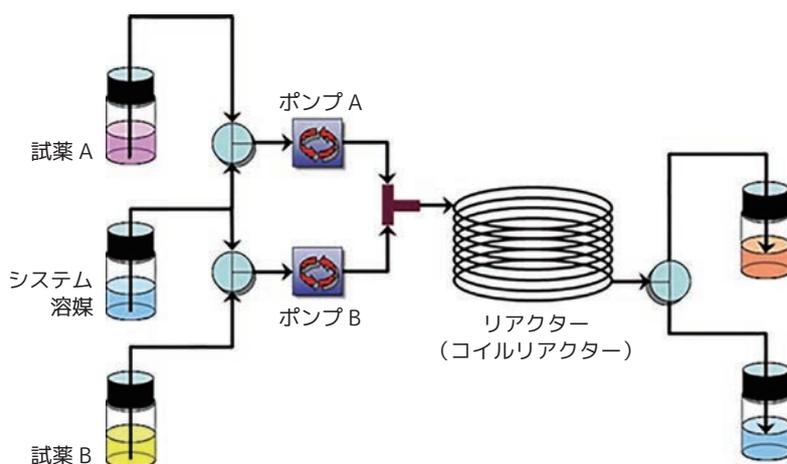
輸入元



株式会社 スクラム

## フロー合成とは

- フロー合成とは、反応試薬を狭小な流路型の反応器に送液し、その中で連続的に反応を行う合成手法です。反応器としてマイクロ径の流路が刻まれたガラスなどの基板（マイクロリアクター）やミリ径のチューブ（チューブリアクター）、または固相触媒などを充填したカラム（カラムリアクター）などが使用されます。
- 従来のバッチ法と異なり、合成スケールは試薬の流通量（反応時間・流速）と運転時間に依存します。そのため、スケールアップ時の設備投資を抑えられます。また、少量合成とほぼ同じ条件でそのまま大量合成を行うことができるため、スケールアップに伴う条件検討の時間を短縮できます。
- 効率、安全性、環境負荷の点で大きなメリットの得られる合成手法として、近年大変注目を集めています。



## フロー合成の特長

### 混合効率が向上

試薬拡散速度は距離の 2 乗に反比例します。  
例えば流路径が 1/10 になれば、拡散速度は 100 倍速くなります。

### 熱交換効率が向上

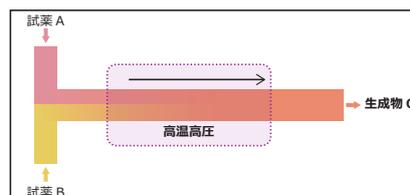
比表面積の増大により、  
発熱反応の除熱や目的温度への昇温が素早く行えます。

### 安全性が向上

例えば、危険な中間体を経由する反応であっても、  
実際に反応しているのはリアクター内にある微量の試薬のみです。

### 反応速度の向上

流路内を加圧することで、  
試薬 / 溶媒を大気圧下での沸点以上に加熱できます。



混合・拡散速度は距離に反比例する

	Boiling point °C @		
	1 bar	6.9 bar	17.0 bar
CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	41	109	153
MeOH	65	138	185
THF	66	140	186
2-PrOH	82	159	207
MeCN	82	159	207
H <sub>2</sub> O	100	181	231
Dioxane	101	182	234
DMF	153	244	301
DMA	165	259	318

加圧による各溶媒の沸点の変化

$$k = A \exp \left( - \frac{E_a}{RT} \right)$$

反応速度は反応温度に依存する（アレニウスの式）

# ラインナップ一覧

## FlowSyn™ シリーズ – 一体型システム

P.3-4



### FlowSyn™/ FlowSyn Maxi™

- ・ PTFE 流路
- ・ ステンレス流路
- ・ Hastelloy 流路



### FlowSyn Multi-X™

- ・ 本体
- + フラクションコレクター



### FlowSyn Auto-LF™

- ・ 本体
- + オートサンプラー
- + フラクションコレクター

## FlowLab™ シリーズ – モジュラーシステム

P.5



### FlowLab™

- ・ シングルポンプ 2 基
- + 加温コイルリアクター (HotCoil)



### FlowLab Cold™

- ・ シングルポンプ 2 基
- + 加温 / 冷却コイルリアクター (Polar Bear Plus Flow)



### FlowLab Plus™

- ・ バイナリーポンプモジュール (BPM)
- ・ リアクターモジュール

## リアクター

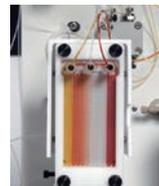
P.6-7



### コイルリアクター



### カラムリアクター



### スティックミキサー

## モジュール

P.8-11



### ポンプモジュール

- ・ シングルポンプ
- ・ バイナリーポンプ



### 加熱用リアクターモジュール

- ・ HotCoil™
- ・ オプション : HotColumn™



### 冷却用リアクターモジュール

- ・ Polar Bear Plus Flow™
- ・ FlowSyn Polar Bear™
- ・ FlowSyn Cold™



### GSM用リアクターモジュール

- ・ HotChip™
- ・ Polar Bear Plus GSM™
- ・ Cold Chip™



### 光反応用リアクターモジュール

- ・ PhotoSyn™
- ・ Borealis™

## オプション

P.12



### Flow Control™



### Flow-UV™

- ・ HotCoil™
- ・ HotColumn™



### スタンド



### バックプレート シヤーレギュレーター

## アプリケーションノート

P.13-14

反応例① 原薬中間体のスケールアップ合成

反応例② マイクロ波合成との比較

反応例③ GSMにより混合と温度を制御し副生成物を抑制

反応例④ 有機リチウム試薬を用いた低温反応

反応例⑤ 2 ステップ反応によるピラゾールの調製

反応例⑥ 光反応リアクターを用いた 2 段階合成反応

# FlowSyn™ シリーズ – 一体型システム

## FlowSyn™/FlowSyn Maxi™

ポンプ2基、ミキサー、リアクターなどからなる一体型のフロー合成装置です。

装置上段に配置したボトル、あるいはサンプルループから試薬の供給が可能で、少量から大量合成まで1台で対応します。

3つの圧力センサー（各プライミングバルブ、ミキサー部）を備えており、運転中の圧力をモニタリングします。流路閉塞による圧力上昇や液漏れによる圧力低下が発生した場合は、システムが自動的に停止します。

フラクションコレクターやオートサンプラー、ポンプモジュールなどのオプションの後付けが可能な拡張性の高い装置です。



ポンププライミングバルブ



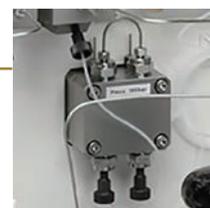
カラム / ミキサーヒーター  
& ヒートエクスチェンジャー  
室温 ~ +150°C



コントロールインターフェース



ループインジェクションバルブ  
& サンプルループ



送液ポンプ  
FlowSyn : 0.01 ~ 10 mL/min  
FlowSyn Maxi : 0.1 ~ 50 mL/min



アロー型ミキサー



コイルヒーター  
室温 ~ +260°C

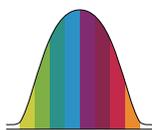
### 3つの流路から選択

			
流路材質	PTFE All PTFE	ステンレス 316 Stainless Steel 低圧部に PTFE 使用	Hastelloy® Hastelloy® 低圧部に PTFE 使用
最大圧力	40 bar	100 bar	100 bar
最高温度 Coil / Column	+150°C / +150°C	+260°C / +150°C	+260°C / +150°C
溶媒耐性	Excellent	Very Good	Excellent

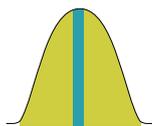
## FlowSyn Multi-X™



FlowSyn™ 本体にフラクションコレクターを追加したシステムです。反応条件の検討に最適なセットアップです。反応温度、反応時間、化学量論比などを FlowSyn™ 本体で最大 10 条件まで設定できます（外部 PC 不要）。



分画 (Fractionation) :  
サンプルの出てくるタイミングや定常状態 (steady state) を確認します。



最適化 (Optimization) :  
反応条件の検討を行う場合に便利なモードです。

### フラクションコレクター

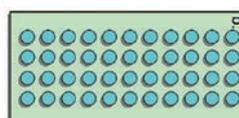


FC203B  
ラック×1 個設置

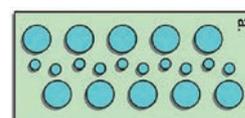


FC204  
ラック×4 個設置

### ラックオプション



分画用



最適化用

**FlowSyn Auto Set Up**

Inlet A: Bottle    Coil Res Time: 00:10:00  
Inlet B: Bottle    Col. Res Time: 00:00:00  
Volume A: 1.00 ml    Tot. Flow Rate: 0.500 ml/min  
Volume B: 1.00 ml    Pre Collect: 0.0 ml  
A:B Ratio: 1:1    Post Collect: 0.0 ml  
Coil Temp: 33 C    Final Wash: 0.0 ml  
Col. Temp: 24 C    Intermid Wash: 0.0 ml

Hit A: Choose between 'Bottle' and 'Loop' inlets

<< Main Menu (Esc)    Start Experiment >>

**Step 1**  
テンプレートとなる反応条件を設定します。

**FlowSyn Setup Fraction Collector**

Collect mode: Fr 4x4ml    Fraction size: 1.0 ml  
Collect direction: Right    Wait: 1.0 ml  
Protocol: New Row    Aliquot size: 0.05 ml

No of Expts: 4

Back (Esc)    Table View

**Step 2**  
フラクションの設定をします。  
分画 (Fractionation) / 最適化 (Optimization)

**FlowSyn Setup Fraction Collector**

Collect mode: Optimise    Fraction size: 4.0 ml  
Collect direction: Down    Wait: 1.0 ml  
Protocol: None    Aliquot size: 0.05 ml

No of Expts: 10

Back (Esc)    Table View

**Multiple Experiment Table**

Expt	Vol A (ml)	Vol B (ml)	Ratio	Coil Temp (°C)	Col Res Time	Flow Rate (ml/min)	
1	0.5	0.5	1:1	20	23	00:00:20	3.00
2	0.6	0.4	1.5:1	20	23	00:00:20	3.00
3	0.4	0.6	1:1.5	20	23	00:00:20	3.00
4	0.5	0.5	1:1	60	23	00:00:24	2.50
5	0.6	0.4	1.5:1	60	23	00:00:24	2.50
6	0.4	0.6	1:1.5	60	23	00:00:24	2.50
7	0.5	0.5	1:1	120	23	00:00:30	2.00
8	0.6	0.4	1.5:1	120	23	00:00:30	2.00
9	0.4	0.6	1:1.5	120	23	00:00:30	2.00
10	0.5	0.5	1:1	160	23	00:00:48	1.25
Total:	5.0	5.0					

Total: 5.0 5.0    Sort    Start >>

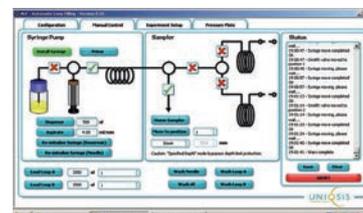
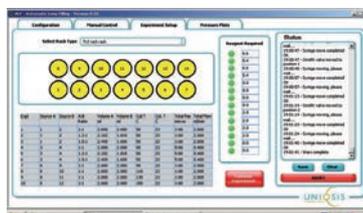
**Step 3**  
反応条件をテーブルに入力していきます。

## FlowSyn Auto-LF™



FlowSyn™ 本体 + オートサンプラー + フラクションコレクターのシステムです。

オートサンプラーにより、FlowSyn™ 本体のサンプルループに試薬を充填することで、任意の組み合わせで反応を行います。標準のソフトウェアでは 10 反応、オプションの FlowControl™ ソフトウェアでは最大 100 反応の自動運転が可能になります。小規模化合物ライブラリの構築、骨格化合物からの誘導体化、反応条件の最適化、試薬のスクリーニングなどに威力を発揮します。



# FlowLab™ シリーズ – モジュラーシステム

ポンプやリアクターなどのモジュールを組み合わせたシステムで、お手軽にフロー合成実験を始められるエントリーモデルです。

ポンプの追加（最大3基まで制御）やリアクターの追加（HotCoil™ と Polar Bear Plus Flow™ の同時制御）が可能のため、目的の反応に応じてフレキシブルにセットアップできます。

HotCoil™、Polar Bear Plus Flow™ には、Uniqsis 社製のすべてのコイルリアクターが使用可能です。

## FlowLab™ これからフロー合成を始めたい方へ



### システム構成

- ・シングルポンプ 10 mL/min × 2 基、送液圧力：最大 100 bar
- ・HotCoil™ (室温 ~+260°C)
- ・制御用 PC (ソフトウェアインストール済)
- ・コイルリアクター (PTFE 5 mL、ステンレス 5 mL)
- ・バックプレッシャーレギュレーター (10 bar カートリッジ付き)
- ・ボトルセット、チューブ類、フィッティング類、T- ミキサー

## FlowLab Cold™ 加熱反応も冷却反応も



### システム構成

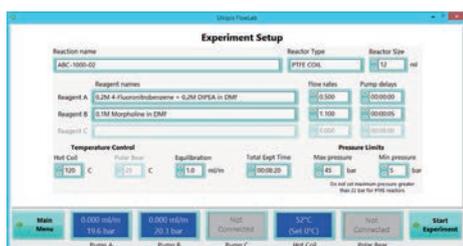
- ・シングルポンプ 10 mL/min × 2 基、送液圧力：最大 100 bar
- ・Polar Bear Plus Flow™ (-40°C ~ +150°C)
- ・制御用 PC (ソフトウェアインストール済)
- ・コイルリアクター (PTFE 5 mL、14 mL)
- ・バックプレッシャーレギュレーター (10 bar カートリッジ付き)
- ・ボトルセット、チューブ類、フィッティング類、T- ミキサー

## FlowLab Plus™ 拡張性の高いモジュラーシステム



バイナリーポンプモジュール (BPM) とリアクターモジュールの組み合わせです。

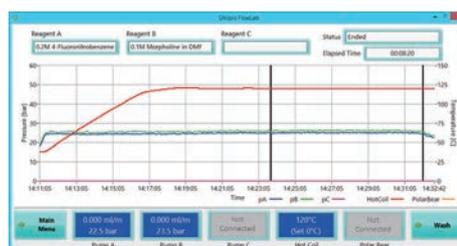
BPM 制御用ソフトウェアにより、最大 4 基のリアクターモジュール (2 x HotCoil™、2 x Polar Bear Plus Flow™) を制御することができます。さらに、フラクションコレクターやオートサンプラーとの接続も可能となっており、オプションの制御用ソフトウェア FlowControl™ を用いることで、最大 100 反応の反応条件検討や化合物ライブラリ構築を一度のランで行っていただけます。



### 反応条件のセットアップ画面

試薬情報、コイルリアクター情報、ポンプ流速、運転時間の入力を行います。

また、圧カリミットを設けることで、万が一の流路閉塞などで昇圧した場合でも自動的に停止します。



### 実験中の画面

ポンプ圧力、リアクター温度などが表示され、データログを行います。

# リアクター

## コイルリアクター for homogeneous reactions



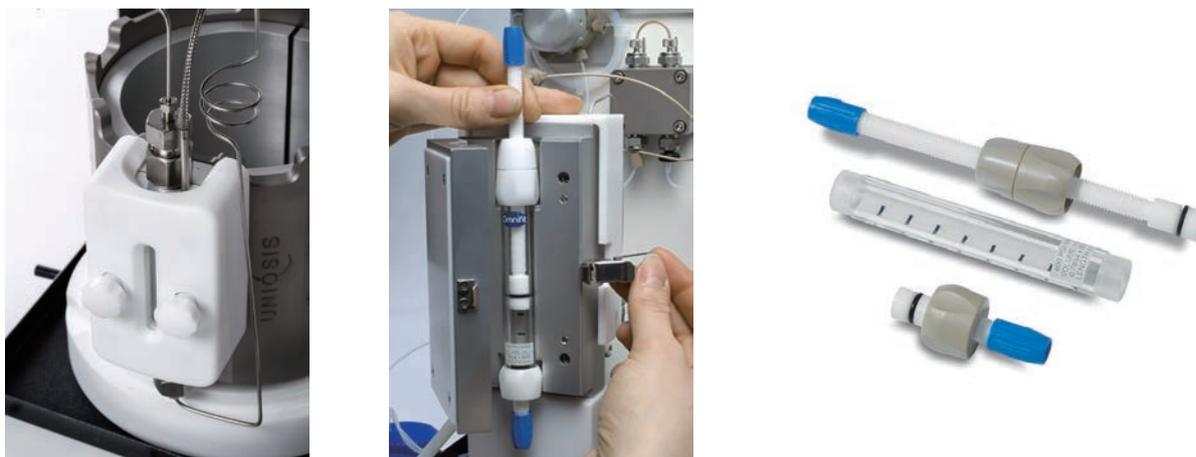
FlowSynのコイルヒーターやHotCoil、Polar Bear Plus Flowなどのリアクターモジュールにも共通でお使いいただけます。実験に応じて、チューブ素材、容量をお選びください。チューブ外径は、1/16 インチ、または 1/8 インチです。

コイルリアクターは、簡単に交換が可能です。小容量での条件検討から大容量でのスケールアップと様々な実験でお使いいただけます。

材質	PTFE	PFA	ステンレス	Hastelloy®
容量	2、5、10、14、20、25* mL	2、5、10、14、20、52* mL	2.5、5、10、20、40*、60* mL	2.5、5、10、20 mL
最大圧力	20 bar	20 bar	200 bar	200 bar
最高温度	150°C	150°C	300°C	300°C
耐性	Excellent	Excellent	Very Good	Excellent

\* 大容量コイルリアクターには、外径 1/8" のチューブを使用しています。

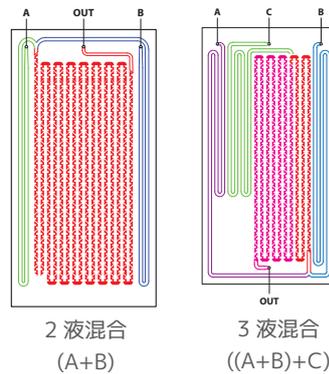
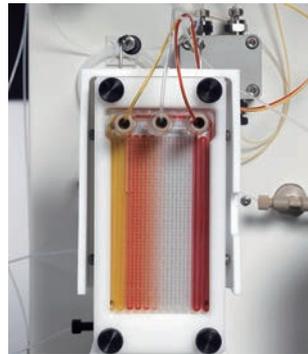
## カラムリアクター for heterogeneous reactions



固相触媒やスカベンジャーなどを詰めてご使用いただける空のカラムを提供します。FlowSynのカラムヒーターやHotColumnでお使いいただけます。

- ガラス製カラム（アジャスターあり / なし）：+ 150°C、40 bar まで  
外径 10 mm（内径 6.6 mm）、外径 15 mm（内径 10 mm）、外径 20 mm（内径 15 mm）
- ステンレス製カラム：+ 300°C、100 bar まで  
外径 3/8 インチ（内径 7mm）、外径 1/2 インチ（内径 9 mm）

## スタティックミキサー



Uniqsis社製ガラススタティックミキサー(GSM)は、流路に複雑なパターンを持っており、試薬の混合を迅速に行います。2種類のサイズフォーマット(コンパクト/ラージ)があり、コンパクトフォーマットはFlowSynのカラムヒーター部、ColCoilやPolar Bear Plus Flowにミキサーホルダーを取り付けることで使用できます。

また、HotChip、ColdChip、Polar Bear GSMではコンパクトフォーマットを2枚、もしくはラージフォーマットを1枚搭載可能です。

コイルリアクターの前に設置することで確実に混合するためのミキサーとして使用できるのはもちろん、ナノ粒子の形成や急速な発熱反応の温度制御用のリアクターモジュールとしてもお使いいただけます。

コンパクト (56x110x7.0 mm)		ラージ (140x130x7.5 mm)	
<b>UQ5101</b> 2 inlet (A+B) 2x30 $\mu$ L pre-mix 270 $\mu$ L Pmax=40 bar		<b>UQ5100</b> 2 inlet (A+B) 2x220 $\mu$ L pre-mix 5.0 mL Pmax=20 bar	
<b>UQ5102</b> 2 inlet (A+B) 2x200 $\mu$ L pre-mix 1.6 mL Pmax=40 bar		<b>UQ5201</b> 2 inlet (A+B) 2x300 $\mu$ L pre-mix 10 mL Pmax=20 bar	
<b>UQ5202</b> 2 inlet (A+B) 2x100 $\mu$ L pre-mix 5.0 mL Pmax=25 bar		<b>UQ5107</b> 2 inlet (A+B) 2x4.0 mL pre-mix 10 mL Pmax=10 bar	
<b>UQ5106</b> 3 inlet (A+B+C) 3x200 $\mu$ L pre-mix 1.0 mL Pmax=40 bar		<b>UQ5108</b> 2 inlet (A+B) 2x1.0 mL pre-mix 20 mL Pmax=10 bar	

# モジュール

## ポンプモジュール



### シングルポンプ

ダブルプランジャー方式なので、低脈流で安定した送液が可能なポンプです。モデルにより、最大流速 10 mL/min、50 mL/min、圧力センサー有 / 無から選択していただけます。

最大 100 bar での送液が可能です。

- ・ 最大流速：10 mL/min、50 mL/min
- ・ 圧力センサー：有・無
- ・ 送液圧力：最大 100 bar



### バイナリーポンプ

ポンプを 2 基搭載した一体型のポンプモジュールです。インレットバルブ、サンプルループ用 6 方バルブ、アロー型ミキサー、アウトレットバルブを備えており、リアクターモジュールと接続することで、制御 PC により自動運転を行うことも可能です。

また、FlowSyn™ シリーズにアドオンすることで、4 液送液システムとして運転することもできます。

- ・ 流路：PTFE・ステンレス
- ・ 最大流速：10 mL/min、50 mL/min
- ・ 送液圧力：最大 100 bar

## 加熱用リアクターモジュール



### HotCoil™ (室温 ~ +260℃)

室温 ~ +260℃ まで、1℃ 刻みで設定が可能な加熱用リアクターモジュールです。すべての Uniqsis 社製コイルリアクターが使用可能です。

オイルバスや温浴などの熱媒体を必要としないので、ドライ環境での実験が可能です。

スタンドアロンでの使用はもちろん、FlowSyn™ 本体や制御用 PC による遠隔制御もできます。

+ 300℃ まで昇温可能なオプションもつけられます。



### HotColumn™

カラムリアクターを設置するための HotCoil™ 用のアタッチメントです。最大 6 本のカラムを設置できるので、触媒の検討や連続反応に対応しています。

## 冷却用リアクターモジュール



### Polar Bear Plus Flow™ (-40°C ~ +150°C)

冷却 - 加熱反応が可能なコンパクトなリアクターモジュールです。ドライアイスやオイル、エタノールなどの熱媒体が不要で、プラグ&ランですぐに実験を始められます。

-40°C ~ +150°Cの範囲で、任意の温度での実験が可能です。Uniqsis社製のすべてのコイルリアクターが使用できます。

また、オプションでスタティックミキサーホルダーを取り付けられるので、冷却 / 加熱を行いながら、スタティックミキサー上での試薬の混合、反応を行うことができます。



### FlowSyn Polar Bear™ (-88°C ~ 室温)

-88°C ~ 室温までの冷却反応が可能なリアクターモジュールです。

ドライアイスやオイル、エタノールなどの熱媒体が不要で、プラグ&ランですぐに実験を始められます。

Uniqsis社製のすべてのコイルリアクターが使用できます。

また、コイル上部にはプレクーリングミキサーユニットの取り付けも可能です。



### Cold Coil II™ (-78°C ~ +150°C)

外部循環冷却装置と組み合わせることで、冷却 - 加熱反応が可能なリアクターです。

接続する循環冷却装置の能力によりませんが、-70°C ~ +150°Cの範囲で使用可能です。

Uniqsis社製のすべてのコイルリアクターが使用できます。

また、オプションでスタティックミキサーホルダーを取り付けられるので、冷却 / 加熱を行いながら、スタティックミキサー上での試薬の混合、反応を行うことができます。

## GSM 用リアクターモジュール

各種 GSM 用リアクターモジュールは、Uniqsis 社製ガラススタティックミキサー（GSM）が使用でき、コンパクト GSM が 2 枚、ラージ GSM が 1 枚搭載可能です。GSM の詳細は 7 ページをご参照ください。



### HotChip™ (～+ 225°C)

加熱用リアクターモジュールです。  
オプションで、最大 260°C までの加熱が可能です。  
スタンドアロンでの使用はもちろん、FlowSyn、バイナリーポンプ、または FlowControl によりリモート制御ができるので、迅速、確実なミキサーとして、またはリアクターブロックとしてお使いいただけます。



### Polar Bear Plus GSM™ (-30°C～ +150°C)

熱媒体やドライアイス、液体窒素などが不要で、電源をつなぐだけですぐに使用できる、加熱 / 冷却用リアクターモジュールです。加熱・冷却が可能な機能により、発熱反応や吸熱反応においても、温度を一定に保ちながらの実験が可能となります。

FlowControl ソフトウェアと接続することで、より複雑なフロー合成実験を簡単に実行することが可能になります。



### Cold Chip™ (-80°C～ +150°C)

外部循環恒温槽との接続により -80°C～ +150°C の範囲で温調が可能な GSM 用リアクターモジュールです。

(温調能力は、接続する恒温槽に依存します。)

比較的安価で、スタティックミキサーを用いたフロー合成実験を手軽に始めていただけるユニットです。

## 光反应用リアクターモジュール



Polar Bear Plus Flow に載せた場合



Cold Coil に載せた場合

### PhotoSyn™

PhotoSyn は、高出力で大容量を誇る Uniqsis 社の光反应用リアクターです。光源ユニットと電源ユニットから構成されており、Polar Bear Plus Flow、または Cold Coil と一緒に使用し、反応温度を制御しながら光反応を行います。

合計最大出力 700 W と高出力でありながら、安全性にも配慮されており、光の漏れない堅牢な構造で、万が一、照射中に光源ユニットが外れた場合は自動消灯する機能を有します。

全 5 種の光源ラインナップよりお選びいただけます。

#### ● 光源ラインナップ

- Blue : 455 nm
- UVA/Blue : 365 nm+455 nm
- Tricolour : 455 nm+555 nm+White
- Dual Blue : 420 nm+455 nm
- UVA : 365 nm

#### ● コイルリアクター (PFA 製)

- 2.5 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 52 mL

※チューブの巻き付けてあるアルミブロックは光の反射をよくするためにクロムメッキ処理が施されています。

### Borealis™

低コストな光反应用リアクターです。Cold Coil と一緒に使用します。外部循環恒温槽 (Huber 社 Piccolo や Ministat230 もしくは同等品) により反応温度の制御を行います。

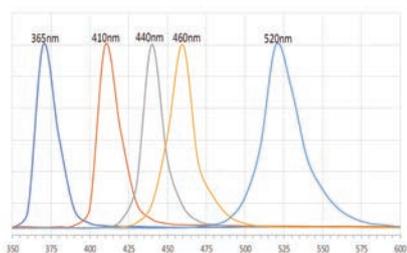
全 5 種の光源ラインナップよりお選びいただけます。

#### ● 光源ラインナップ

- UV : 365 nm
- Purple : 410 nm
- ROYAL Blue : 440 nm
- Blue : 460 nm
- Green : 520 nm

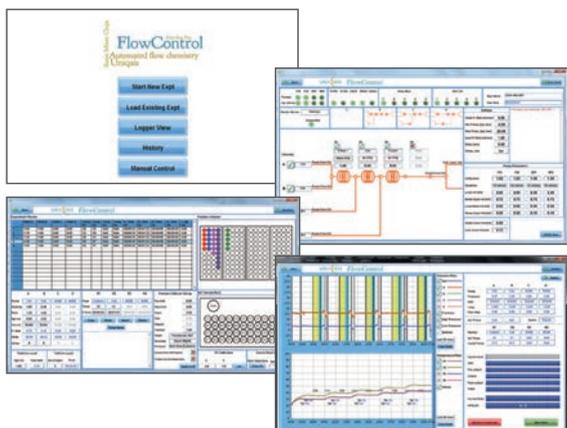
#### ● コイルリアクター (FEP 製)

- 15 mL (温度センサー付き)



# オプション

## FlowControl™



Uniqsis 社のポンプモジュール（最大 4 基）、リアクターモジュール（最大 4 基）を 1 台の PC でコントロールします。

反応条件の設定やフラクションコレクター / オートサンプラーの制御を行えるので、反応条件の検討や化合物ライブラリの作成が容易に行えます。

反応中の圧力や温度などのログデータが残るので、工程管理などにもご使用いただけます。

## Flow-UV™



インラインでの UV-Vis 検出を可能にした分析モジュールです。パルスキセノンランプを採用しており、測定波長は 220-1050 nm です。

任意の 5 波長を選択して、リアルタイムでグラフにプロットします。流路内の試薬の拡散具合の確認や定常状態サンプルの適切な回収を可能にします。

## スタンド



シングルポンプやバイナリーポンプ、フラクションコレクターなどの設置に適したスタンドです。

側面のボードには Wi-Fi ルーターの取り付けも可能です。3 つのサイズを取り揃えていますので、用途に合わせてお選びください。

- Small : w43 x d31 x h36 cm
- Medium : w55 x d31 x h36 cm
- Large : w70 x d50 x h22 cm

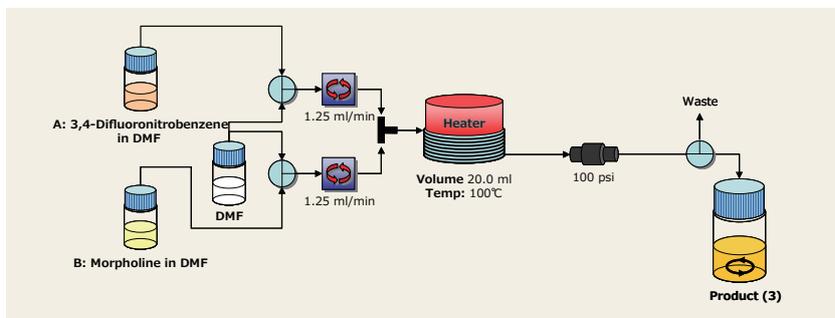
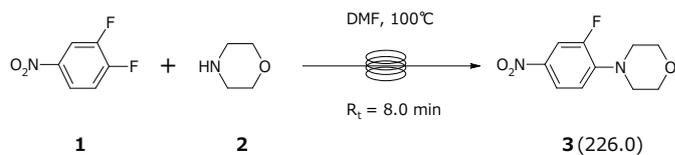
## バックプレッシャーレギュレーター



- PTFE と Hastelloy® HC-276 からなる高薬品耐性のカートリッジ
- PTFE/ ステンレス /Hastelloy® 製のホルダーに入れて使用します。
- 背圧は、カラーコードにより識別します。  
(青 : 5 bar、赤 : 10 bar、白 : 20 bar、緑 : 30 bar、黒 : 50 bar)

## 反応例① 原薬中間体のスケールアップ合成

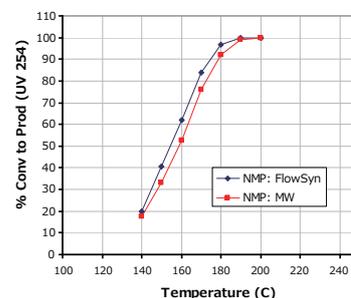
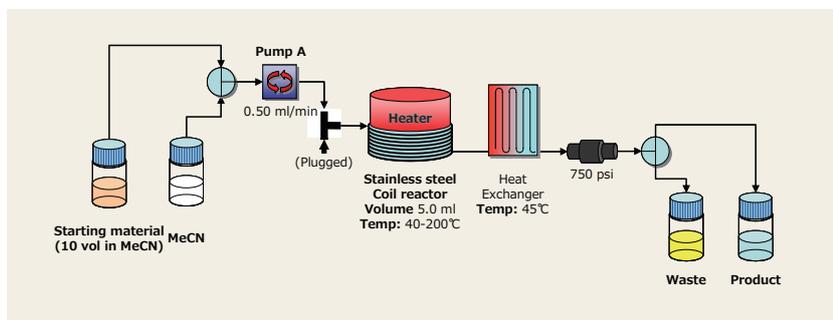
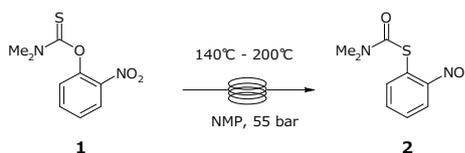
Uniqsis Application Note 8  
Scale-up Synthesis of a Zyvox™ Intermediate



収量 : 101 g (34 g/h)

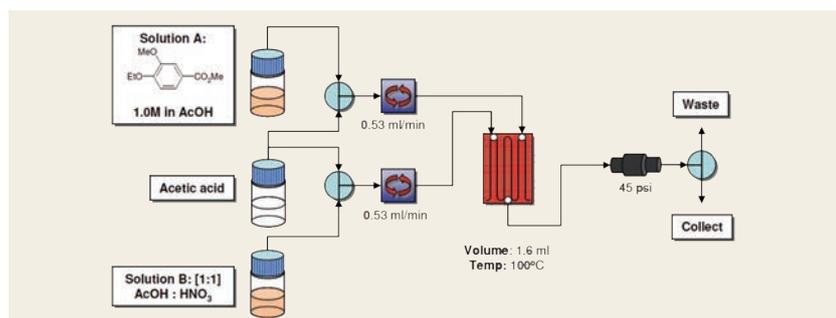
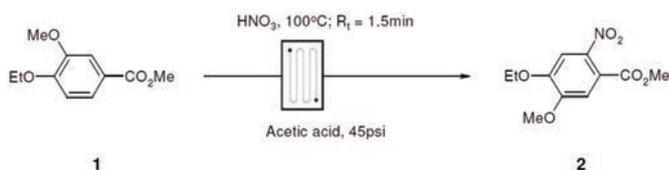
## 反応例② マイクロ波合成との比較

Uniqsis Application Note 17  
Newman Kwart Rearrangement



## 反応例③ GSMにより混合と温度を制御し副生成物を抑制

Uniqsis Application Note 22  
Flow Nitration

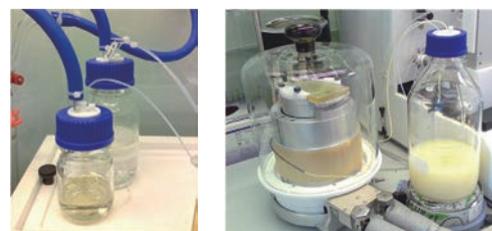
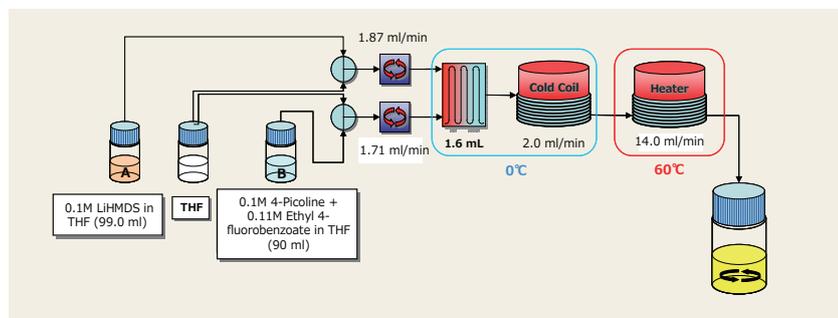
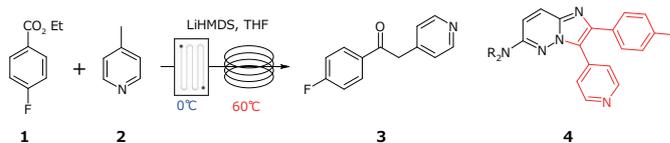


▶ その他のアプリケーション例は [www.uniqsis.com/fcapapplications.aspx](http://www.uniqsis.com/fcapapplications.aspx) にアクセスしてください。

## 反応例④ 有機リチウム試薬を用いた低温反応

Uniqsis Application Note 25

Standalone Cold Coil: Low Temperature Metalation

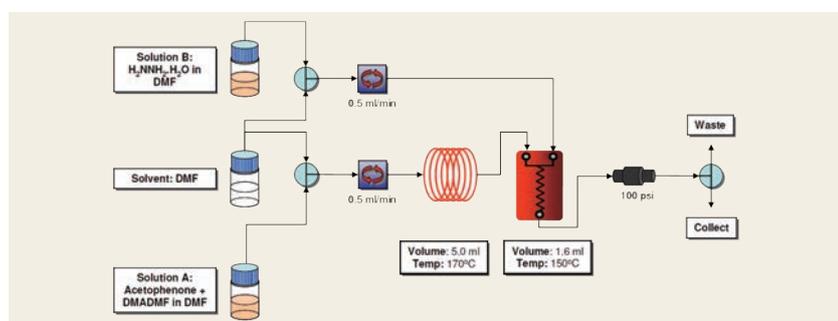
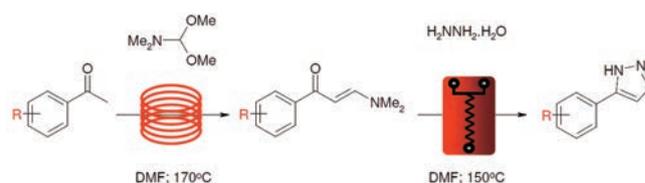


収量 : 1.8 g (2.2 g/h)

## 反応例⑤ 2ステップ反応によるピラゾールの調製

Uniqsis Application Note 29

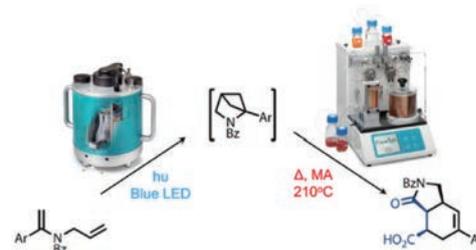
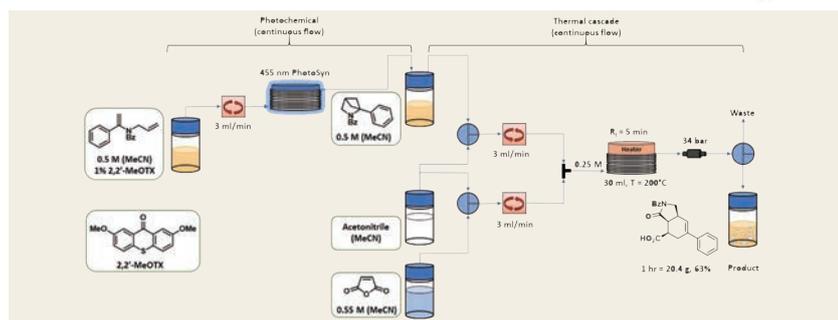
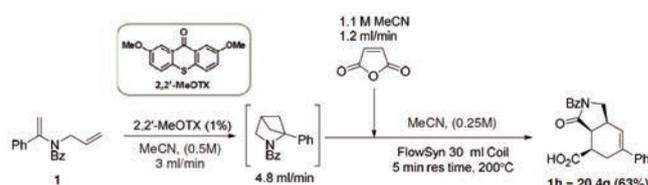
Preparation of Pyrazoles from Acetophenones in Flow Using a 2-stage Reaction



## 反応例⑥ 光反応リアクターを用いた2段階合成反応

Uniqsis Application Note 32

A 2-step Continuous Flow Photochemical and Thermal Cascade



▶ その他のアプリケーション例は [www.uniqsis.com/fcapapplications.aspx](http://www.uniqsis.com/fcapapplications.aspx) にアクセスしてください。

# 文献

- “Chemoselective Continuous Ru-Catalyzed Hydrogen-Transfer Oppenauer-Type Oxidation of Secondary Alcohols”  
Steven V. Ley et al., *Org. Process. Res. Dev.* 2017, 21, 1419-1422
- “Continuous flow ring-closing metathesis, an environmentally-friendly route to 2,5-dihydro-1H-pyrrole-3-carboxylates”  
F. Lamaty et al., *Green Chem.*, 2017, Advance Article DOI: 10.1039/C7GC00235A
- “A monolith immobilised iridium Cp\* catalyst for hydrogen transfer reactions under flow conditions”  
Maria Victoria Rojo et al., *Org. Biomol. Chem.*, 2015, 13, 1768
- “Development of Multikilogram Continuous Flow Cyclopropanation of N-Benzylmaleimide through Kinetic Analysis”  
Frederic G. Buono et al., *Org. Process Res. Dev.*, 2014, 18 (11), pp 1527-1534
- “Multistep Flow Synthesis of 5-Amino-2-aryl-2H-[1,2,3]-triazole-4-carbonitriles”  
Patrick Pasau et al., *Chem Eur. J.*, 2014, 20, (38), 12223.
- “Rapid continuous flow synthesis of high-quality silver nanocubes and nanospheres”  
Osman M. Bakr et al., *RSC Adv.*, 2013, DOI: 10.1039/C3RA43295E.
- “In Situ Generation of Diimide from Hydrazine and Oxygen: Continuous-Flow Transfer Hydrogenation of Olefins”  
C. Oliver Kappe et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 2013, DOI: 10.1002/anie.201303528
- “Synthesis of Aryl boronic Acids via Low Temperature Metal-Halogen Exchange”  
Steven V. Ley et al., *Org. Lett.*, 2010, DOI: 10.1021/ol2010006
- “Continuous flow processing from microreactors to mesoscale: the Bohlman-Rahtz cyclodehydration reaction”  
Mark C. Bagley et al., *Org. Biomol. Chem.*, 2010, 8, 2245-2251.

▶ その他の文献は [www.uniqsis.com/fcpublications.aspx](http://www.uniqsis.com/fcpublications.aspx) にアクセスしてください。

## 合成関連製品のご紹介

### 英国 SP Genevac 遠心エバポレーター

フロー合成前後のサンプル濃縮・乾固に最適な遠心エバポレーター



### 英国 Radleys パラレル合成装置

従来のバッチ合成は Radleys で。



<http://www.uniqsis.com/>

※本装置は試験研究用です。医療や診断目的にはご使用いただけません。  
※価格、外観、仕様などは、予告なしに変更することがあります。  
※それぞれの商標や登録商標、製品名は各社の所有する名称です。

代理店

輸入元



株式会社 スクラム

本社 〒135-0014 東京都江東区石島 2-14  
Imas Riverside 4F  
Tel. (03)6458-6696 Fax. (03)-6458-6697  
西日本営業所 〒532-0003  
大阪市淀川区宮原5-1-3 NLC新大阪アースビル403  
Tel. (06)6394-1300 Fax. (06)6394-8851  
Web Site : [www.scrum-net.co.jp](http://www.scrum-net.co.jp)

UNQ20230210