

プロセスガス分析計 QUADRUPOLE MASS SPECTROMETERS

MAX300シリーズ



三洋貿易株式会社
科学機器事業部

Extrel 四重極質量分析計

MAX300 シリーズ



■ 概要

Extrel CMS社は1964年に米国ピッツバーグ市に創業したExtra nuclear Laboratories社から引き継ぐ四重極分析装置を研究者、工業分野に供給しています。MAX300シリーズは約50年の実績に基づいた定評ある高感度、高分解能、高透過率の四重極分析の技術をプロセスガス分析装置の分野にシステム化した装置です。ガスクロマトグラフと比較して、圧倒的に速い分析が可能です。

■ 特徴

プロセスガス四重極質量分析計 MAX300シリーズは広い濃度範囲（100%-10 ppb）の高感度ダイレクトレンジでの測定がリアルタイムで可能です。

- ・濃度範囲 10 ppb – 100 %
- ・測定速度 80 μ s/ch
- ・成分分析 400 ms



MAX300-LG
Laboratory Gas Analyzer

製薬分野のPAT管理（Process Analytical Technologies）では経済的かつ高いパフォーマンスを発揮します。

レスポンスの速さ

ガスクロマトグラフと比較して圧倒的に速い分析時間

多点測定・多成分同時測定

有機物・無機物を測定可能なフレキシブルな装置

初期導入コストの低減

使い捨て方式イオンナイザー、高速インレット、キャリアガスは不要

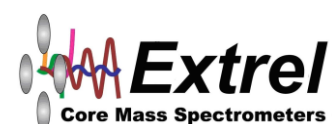
高感度

100%～10ppb w/Smart検出器

フレキシブルなプラットフォーム

可搬型（ラボ→パイロットライン→製造ライン）

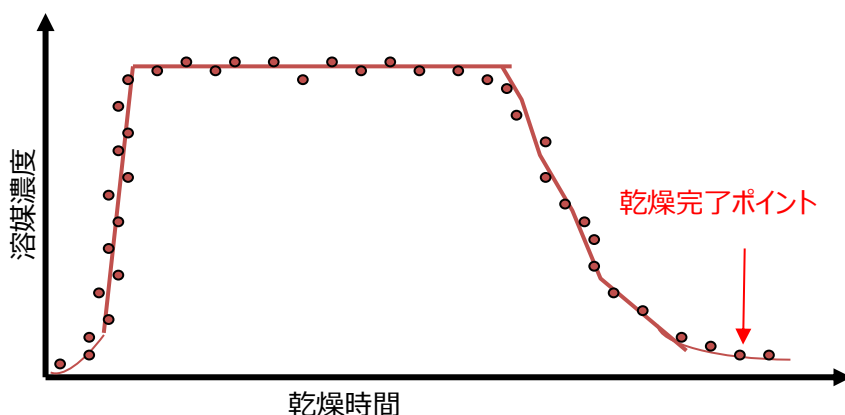
また、半導体/ガス生産分野や、石油化学製品分野でも活躍が期待できます。



■ アプリケーション詳細（乾燥工程）

医薬品は製造した後ペレット状にプレスされ、溶媒と混合された乾燥機に移されます。溶媒として使用される液体は、酢酸エチル、酢酸イソプロピル、水などです。

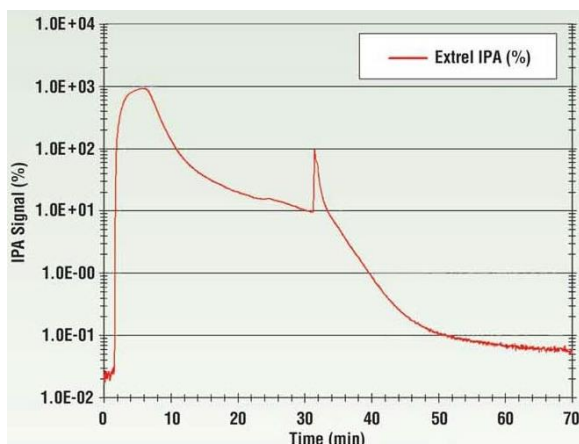
乾燥工程をMAX300でモニタリングする事で乾燥のエンドポイントの決定、成分の同時分析が可能となります。このような効率化により労力、コストの削減、また乾燥工程の時間を決定しスループットを向上する事が容易となります。



MAX300の高精度な測定により、各バッチは同じ条件・同じ仕様で乾燥させることができます。よって、最終製品を試験する際の不良品発生率を改善できます。また、分析器により望ましくない副産物の発生も検知できます。

Stream Composition							
	A	B	C	D	E	F	G
1	Name	Est Conc	Sens.	Det Mass	RIF	RSD(F)	RSD(M)
2	NITROGEN	99.9%	1.0000	028	<0.01	0.03002	
3	OXYGEN	0.01%	0.9800	032	<0.01	3.038	0.4051
4	ETHANOL	10ppm	1.0000	046	<0.01	3.508	
5	ETHYL ACETATE	10ppm	1.0000	043	2.096	16.69	2.225
6	N-HEPTANE	10ppm	2.0000	057	<0.01	1.302	
7	Benzyl Alcohol	10ppm	2	079	<0.01	6.708	0.8944

右図は、シミュレーションされたイソプロパノール(IPA)測定の真空乾燥工程中に得られた濃度データが含まれたグラフです。時間の経過とともにppmでIPAの濃度をプロットしています。0.10ppmオーダーの乾燥工程の最終段階では、Extrelのノイズピーク幅は0.01単位です。低ppm濃度での、このような精度は、MAX300ユーザーは高い信頼性の溶媒乾燥工程のエンドポイントを決定できます。



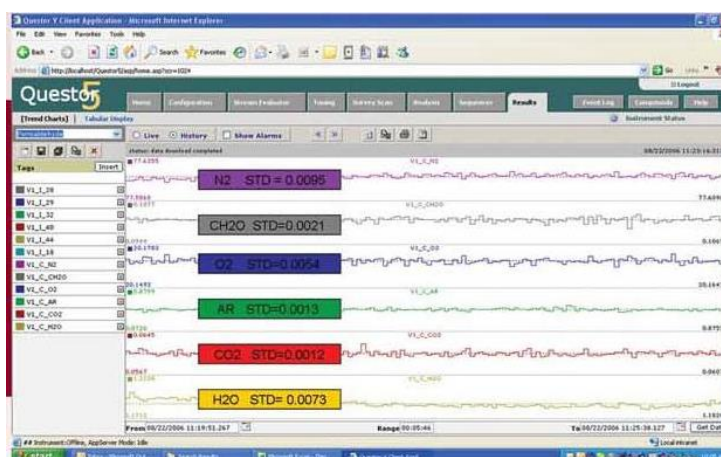
Extrelの製薬業界ユーザーにより提供

■ アプリケーション詳細（発酵制御）

発酵槽から流入する空気やオフガスの完全・高速・高精度な分析が可能です。一般的に予想される発酵排気ガスの組成は下表の通りです。不活性物質の分析とRQやバクテリアの成長と健康状態の制御において主要なパラメーターを計算するために、酸素及び二酸化炭素の分析が使用されます。MAX300の分析能力に基づくと、そのRQは標準偏差0.007以内で計算することが期待できます。望ましくない反応やバッチ品質問題を避ける為、迅速なプロセス条件の微調整を可能にすることにより、ホルムアルデヒド、メタノール、酢酸、アンモニアなどの副生成物の低レベルのppm/ppb濃度が分析可能です。

Name	Estimated Concentration (%)	Sensitivity	Detection Mass	RIF	RSD (F)	RSD (M)
Nitrogen	70.00	1.000	28	< 0.01	0.0366	-
Formaldehyde	0.10	1.000	29	5.251	2.4208	-
Oxygen	20.00	980	32	< 0.01	0.0692	-
Ammonia	0.93	1.500	40	< 0.01	0.2592	-
Carbon Dioxide	0.05	1.860	44	< 0.01	1.004	-
Water	0.50	.800	18	< 0.01	0.4841	-

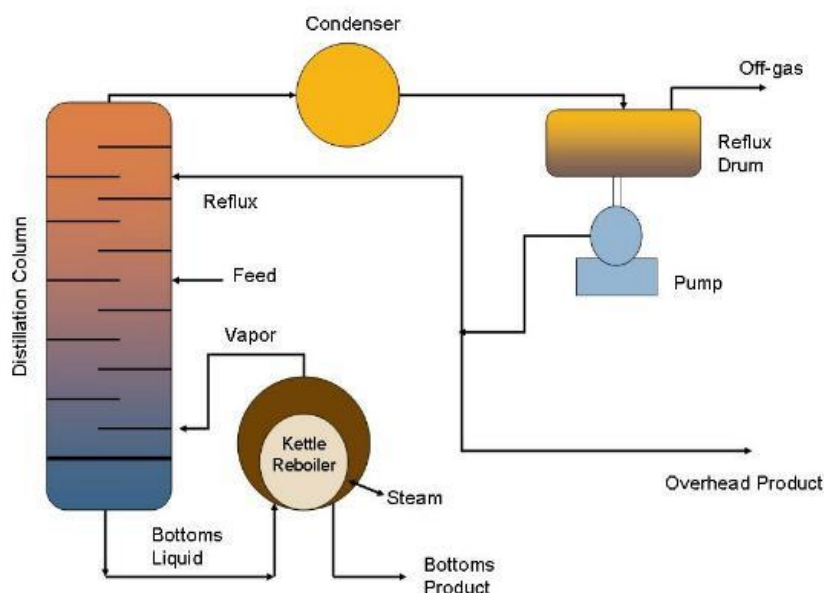
得られたホルムアルデヒドを含む発酵槽のヘッドスペースのデータの分析結果は下図の通りです。分析結果の標準偏差が解析プログラムにより計算され、ガス種毎に表示されます。ほとんどの発酵プロセスでは、求められる代謝性変化は狭い環境範囲で行われます。温度や通気速度(溶存酸素)、pHなどのパラメーターの厳格な管理は、最大収量や製品品質を成し遂げる為に必須の事項となっており、発酵産業におけるコンピュータ化されたプロセスコントロールは製造コストを最小化し、製品品質を維持するために必要になります。下図の標準偏差で表示した醗酵工程における、高速分析装置のみが短時間測定を可能とし、発酵プロセスを最適化し高品質に測定します。MAX300四重極質量分析計は、各発酵槽の上部に設置した多重反射赤外分光法や酸素ガスアナライザーを置き換えられる装置です。



- 低濃度用ファラデーと低濃度用の二次電子増倍管(SEM)検出器を搭載。オートレンジ機能により、100%～10ppbを連続的に測定することが可能。
- 迅速かつ容易に分析方法を切り替え異なる溶媒をモニター可能。バッチ処理に向いています。
- 複数の乾燥機を分析する能力を有しており、各乾燥機毎の異なる溶媒を分析出来ます。
- ACSS(能動的なサンプルシステム制御)は真空乾燥機で使用する為に独自に開発。
- Extrel FASTValveにより、1か所約10秒の測定間隔で15分以内で80箇所のサンプルポイントをモニタリング可能。

■ アプリケーション詳細（溶媒回収）

医薬の蒸留精製は、複数の溶媒を含む混合物を分離する方法です。標準的な製薬工場では、様々な製品を作るため非常に多くの溶媒が使用されています。使用された気相状態の溶媒は溶媒回収装置(SRU)に送られます。溶媒回収の最初のステップでは、溶媒蒸気は吸着器に収集され、ここで溶媒はキャリアガスから分離されます。次に、再生段階において溶媒混合物は加熱され蒸留塔に送られます。沸点の違いに応じて個々の溶媒は、カラムの異なる段階で収集することが出来ます。このプロセスの蒸気と液体相の監視により、品質を保証します。



単蒸留

蒸気がすぐに凝縮器に送られます。これにより、蒸留物は純粋ではなく、むしろその組成物は所定の温度および圧力で蒸気の組成と同一です。その結果、単純な蒸留は不揮発性の固体または油から液体を分離する際に、液体の沸点は（25℃）又は大きく異なる場合にのみ有効です。

分別蒸留

混合物中の成分の沸点はラウールの法則を考慮しなければなりません。分別はパック分留塔内で繰り返さ気化凝縮サイクルによって成分を分離するために使用されます。

水蒸気蒸留

熱に敏感である化合物を蒸留するための方法です。水蒸気の温度は加熱素子の表面よりも制御が容易であり、非常に高温で加熱することなく熱伝達率が高いことを可能にします。このプロセスは、原料の加熱混合物に蒸気をバブリングすることを含みます。ラウールの法則により、目的化合物（その分圧に応じて）気化し、蒸気混合物を冷却し凝縮されます。

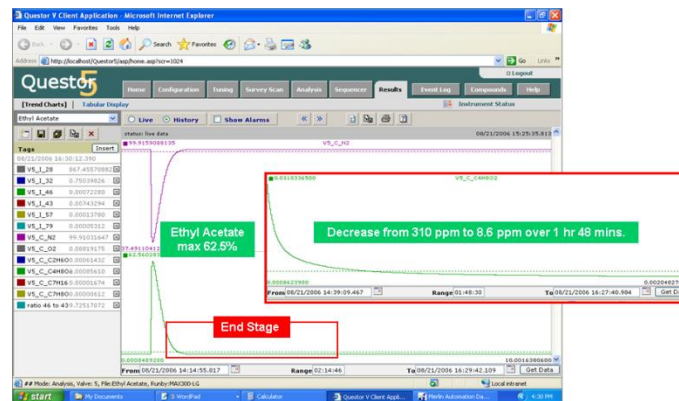
真空蒸留

非常に高い沸点を有する化合物がこのような化合物は、温度の上昇煮の代わりにしている時により低い圧力を必要とします。圧力は（所与の温度での）化合物の蒸気圧まで低下させた後、沸騰した蒸留プロセスの残りを開始することができます。

■ ソフトウェア

時間変化を簡単に確認
できます。

例えば、溶剤の濃度プロ
ファイルを測定することで
乾燥プロセスのエンドポイ
ントを決定することができ
ます。



定量成分は180を超える
データベースから自由に構
築できます。

(質量数が同じ共存元
素、腐食性ガスなどの場
合は測定不可能な場合
があります。ご相談くださ
いませ。)

Fragment Matrix		Relative Abundance									
Chemical	Serial	m/z	m/z	m/z	m/z	m/z	m/z	m/z	m/z	m/z	m/z
CH ₄	1,000	17	31	29	29	31	32	40	44	46	
H ₂ O	800	257.59222412	100								
N ₂	1,000			100	0.75						
CH ₂ O	1,000			30	100	2					
CH ₃ OH	1,000			64	100	65					
O ₂	890						100				
Ar	1,500							100			
CO ₂	1,860			11	0.09				100	0.4	
C ₂ H ₆ O	1,000			20	100					13	

Background intensity: .000000 .000000 .000000 .000000 .000000 .000000 .000000 .000000 .000000 .000000

Detector: Farad Farad Farad Farad Farad Farad Farad Farad Farad

Ion Repeat: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

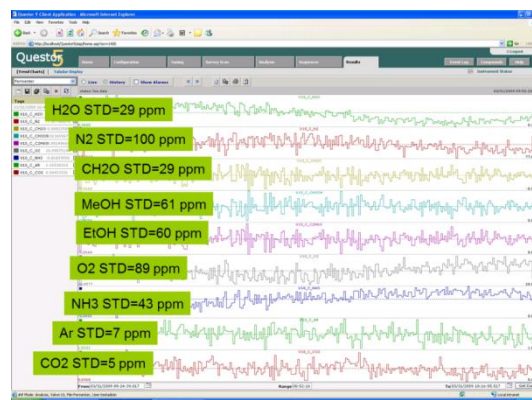
Preamp Autorange every 1 results
* enter 0 to autorange only once, in the beginning

Average every 3 results

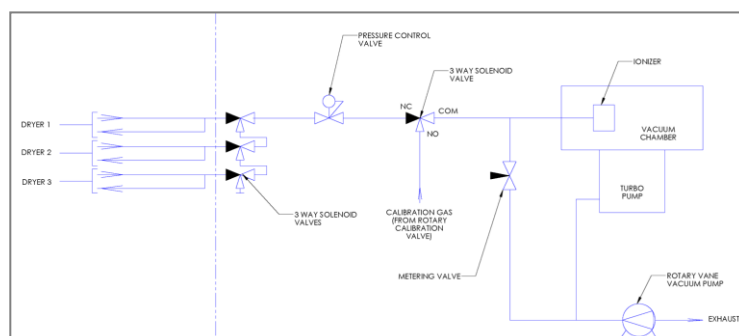
☐ Fast Acquisition Mode

1成分400msecの高速リアルタイム測
定が可能です。濃度は10ppbから可能
であり、理想的なPAT管理の分析結果
を提供できます。

(共存元素の影響により若干悪くなる
可能性があります。)



サンプル導入口
(ACSS)は圧力を一
定に保つことができます。
サンプル数は最大で
80チャンネル可能です。



■ 仕様

MAX300-LG

分析方法	四重極マスフィルタ	高透過率 3/4" (19 mm) ロッド径
	電源周波数	1.2MHz
質量範囲	2 - 250 amu	標準
	2 - 300 amu	オプション
検出範囲	上限	100%
	下限(干渉のない成分の場合)	ファラデー検出器 10 ppm マルチプライヤ検出器 10 ppb
ダイナミックレンジ	ファラデー/マルチプライヤ 10 ⁸	
フィラメント	イットリウムコートイリジウムフィラメント 2本 (自動切換え)	
インレット	4ポート・ケムナートバルブ 1/16インチ、使用最高温度 70℃	
排気系	ターボ分子ポンプ・粗引きポンプ	

定量分析測定 Questor 5 Process Control Software

オペレーション環境	Windows7 USBインタフェース	
セキュリティ	21 CFR 11	
分析間隔	400ms /コンポーネント	
コンポーネント数	分析コンポーネントの上限は無い	
分析質量数番号	コンポーネントあたりの質量数番号に上限は無い	
分析精度	+/- 0.0025%	Ar 1%濃度の場合
安定性 (30日間)	+/- 0.005%	Ar 1%濃度の場合
アナログ出力	最大 20 c h の電圧アナログ出力	

一般仕様

電源	110V 50/60Hz 10A
消費電力	700W 最大770W
環境温度	13℃ - 27℃
環境湿度	0-90% 結露しないこと
重量 (本体)	75Kg
外寸 (本体)	幅 68cm 奥行き 49cm 高さ60cm

MAX300-IG

電源	110V 50/60Hz 15A 2系統
消費電力	2500W 最大2750W
環境温度	-20℃ - 49℃
重量 (カート含む)	208Kg
外寸 (カート含む)	幅 122cm 奥行き 64cm 高さ161cm

■ MAX300 他シリーズ



MAX300-LG
Laboratory Gas Analyzer



MAX300-BIO
防爆仕様 あり



MAX300-IG
ステンレス筐体

販売代理店

三洋貿易株式会社 科学機器事業部



〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 2 丁目11番地
TEL 03-3518-1196 (代表) / FAX 03-3518-1237
URL www.sanyo-si.com

Email info-si@sanyo-trading.co.jp

※ 本紙の内容は、2017年2月現在のものです。

※ 本紙の記載事項は予告なく変更される場合がありますので、あらかじめご了承ください。

