

アンモニア： 高温シフトコンバータ 流出口

特長

- H_2 や N_2 など、あらゆる合成ガス成分を測定できる独自の分光分析機能
- サンプルタップでの配管中心のサンプリングおよび測定
- 完全な合成ガス化学種別分析
- バルブ、カラム、キャリアガスは不要
- 定期的な校正は不要
- サンプルを露点以上に維持することで、未処理合成ガスサンプル中の水蒸気による干渉を回避

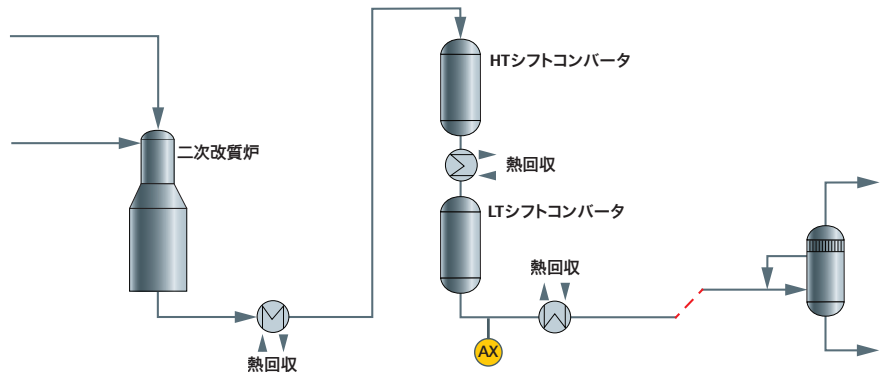


図1: アンモニアプラントプロセスユニットのシフトコンバータのプロセス図*

高温シフト (HTS) コンバータは、二次改質炉からの未処理合成ガスに含まれる CO を変換するための水性ガスシフト反応の第 1 段階となります。水性ガスシフト反応により、蒸気が存在する状態で CO が H_2 および CO_2 に変換されます。リアクタへの蒸気注入流量は、HTS コンバータ排出ガストリーム内の H_2 濃度の測定値に基づくフィードバックループによって制御されます。この合成ガスコンバータのガストリーム測定における最大の課題は、高温および蒸気飽和したサンプルであり、信頼性の高いサンプリングと分析を行う上で従来から大きな問題になっていました。

HTS コンバータ合成ガスの測定

Raman Rxn5 アナライザは、この特定のプロセスストリームの組成を分析する際のサンプリングと測定の課題に対する独自のソリューションです。HTS コンバータ排出ガストリームの標準的なラマンスペクトルが図 2 に示されています。スペクトル内の個々のスペクトルピークとして、 H_2 、 CO 、 CO_2 、 CH_4 のシンプルかつ完全な化学種同定が確認できます。ガストリーム内に残留する水分が分析に影響を与えることはなく、乾燥ベースの結果が得られます。測定は正規化された

分析に基づいており、発生する可能性のある圧力および温度の変化に対して非常に堅牢です。

HTS 排出ガス分析の従来の方法での信頼性の問題

HTS コンバータのガス組成は通常、プロセスガスクロマトグラフィー (GC) または質量分析 (MS) によって測定されます。どちらの技術も、サンプルタップとアナライザ近くのサンプル調製パネルの両方で、サンプルの移送および調製を行う必要があります。HTS 流出口ガストリームの場合、動的還流サンプリング (DRS) または代替の液体除去システムの使用が必須となります。キャリアオーバーされた液体から GC または MS アナライザを保護することが、このサンプリングシステムにおける主な課題となります。これは、GC のカラムや MS のイオンチャンバを損傷する可能性があるためです。Rxn-30 プロローブは、液体のキャリアオーバーによって損傷することがなく、洗浄も容易です。

* 一般的なアンモニア：生産分析の概要を参照

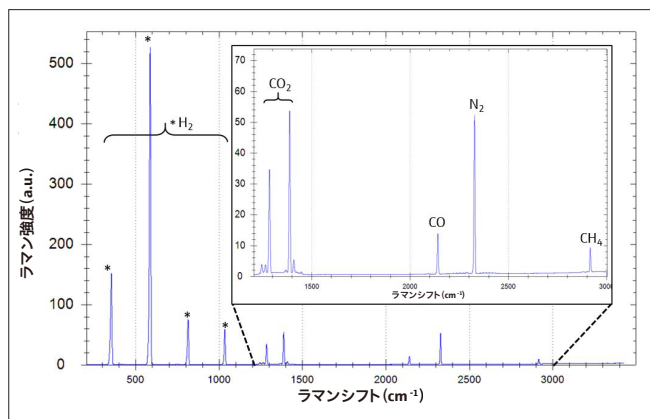


図2: HTSコンバータ排出合成ガスの標準的なラマンスペクトル

ソリューション: Raman Rxn5 アナライザと高温シフトコンバータ流出口分析法

高温（通常は 300 ～ 450 °C）の蒸気で飽和している HTS コンバータ流出口ガストリームには、液体除去システムの使用が必須となります。Rxn-30 プローブは、サンプル調製システムに容易に組み込むことができ、より高い温度と圧力下でのプロセスストリームの測定が可能です。より高い圧力で測定できるため、多くの場合、サンプルをプロセスに戻すことが可能となり、無駄でコストのかかるフレアリングを削減できます。光ファイバーケーブルを使用することで、サンプルタップの位置にプローブを配置できるため、加熱された長いサンプル移送ラインが不要になり、サンプルの遅延時間がなくなります。

高温シフトコンバータ流出口用の Raman Rxn5 には、測定点ごとに以下が用意されます。

- 専用のレーザーモジュール
- Rxn-30 光ファイバープローブ
- 産業用ハイブリッド電気光学ケーブル（最長 150 m、お客様のプラント要件に合わせてカスタマイズ可能）
- 圧力・温度複合センサとケーブル（最長 150 m、お客様のプラント要件に合わせてカスタマイズ可能）
- 専用の合成ガス二次改質炉流出口分析法

標準的なプロセス条件	P (barg)	T (°C)
サンプルタップにおいて	33	400
Rxn-30プローブにおいて	33	55

標準的なガス組成

成分	範囲 (Mol%)	標準 (Mol%)	精度 (Mol%) k=2	校正ガス (Mol%)	精度 (Mol%) k=2
水素	40-95	59.9	0.03	64	0.03
窒素	0-35	21.2	0.03	16	0.03
一酸化炭素	0-35	3	0.01	7	0.02
二酸化炭素	0-30	15.67	0.03	10	0.02
メタン	0-35	0.03	0.01	3	0.01
アルゴン	0-2	0.2	N/M	0	N/M

表1: 標準的なプロセス条件およびガス組成

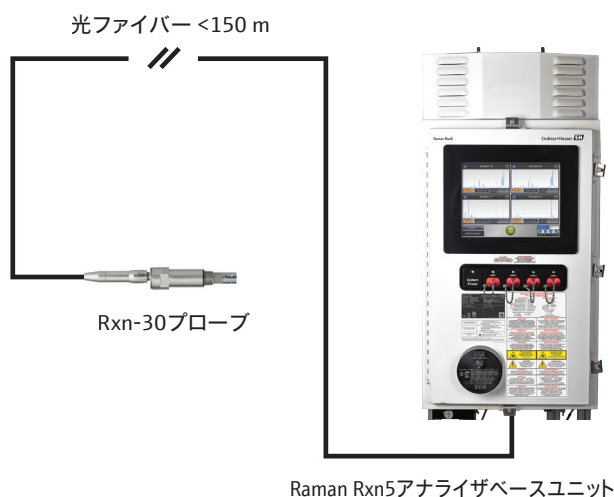


図3: 推奨されるシステム構成