

アンモニア： 未処理合成ガス - 二次改質炉流出口

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
- 完全な合成ガス未処理
- 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

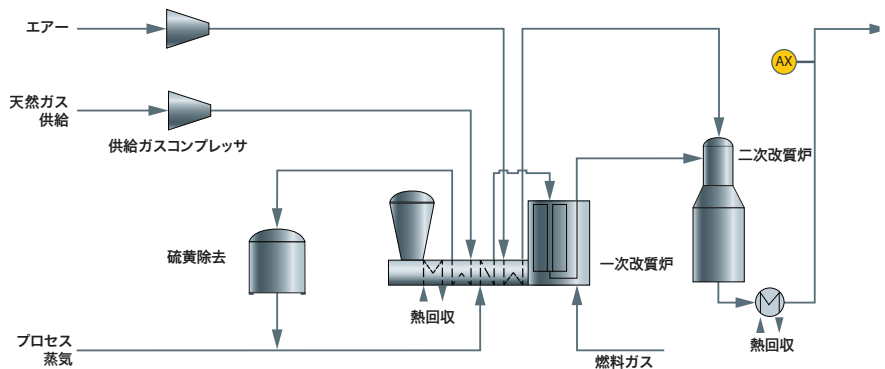


図1: アンモニアプラントプロセスユニットの水蒸気改質装置*

未処理合成ガスは、水蒸気メタン改質装置（SMR）で天然ガスを改質することによって生成される最初の間生成物です。通常は、二次改質炉を使用して、 CH_4 が合成ガス（例： H_2 、 CO 、 CH_4 、 CO_2 ）に完全に変換されます。二次改質炉排出ガスストリームの合成ガス組成を測定することで、高温シフト（HTS）コンバータへの蒸気注入のフィードフォワード制御が可能になります。二次改質炉合成ガスストリームの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大きな問題になっています。

二次改質炉合成ガスの測定

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ため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。二次改質炉合成ガスの標準的なラマンスペクトルが図2に示されています。スペクトル内のスペクトルピークとして、個々の 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。ガスストリーム内に残留する水分は、スペクトルの周波数範囲では確認できません。したがって、水分が分析に干渉することなく、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、圧力と温度の変化や発生する可能性のある緩やかな汚れに対しても非常に堅牢です。

合成ガス分析の従来の方法での信頼性の問題

合成ガスは、プロセスガスクロマトグラフィ（GC）または質量分析（MS）によって測定できます。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。一次改質炉流出口ガスストリームの場合、動的還流サンプラ（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

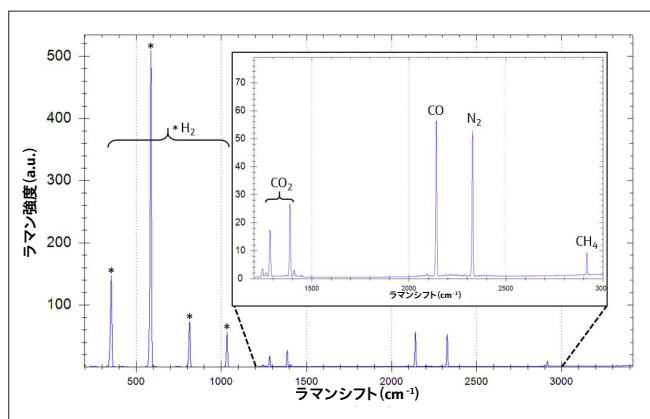


図2: 二次改質炉合成ガスの標準的なラマンスペクトル

ソリューション: Raman Rxn5 アナライザと 二次改質炉流出口分析法

高温（通常は 250 ～ 380 °C）の蒸気で飽和している二次改質炉流出口ガスストリーム（図 1 を参照）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。

二次改質炉流出口 - 未処理合成ガス用の Raman Rxn5 アナライザには、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	35	370
Rxn-30 プローブにおいて	35	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	57.8	0.03	64	0.03
窒素	0-35	21.5	0.03	16	0.03
一酸化炭素	0-35	12.7	0.02	7	0.01
二酸化炭素	0-30	7.7	0.02	10	0.02
メタン	0-35	0.3	0.01	3	0.01
アルゴン	0-2	0.7	N/M	0	N/M

表1: 標準的なプロセス条件およびガス組成

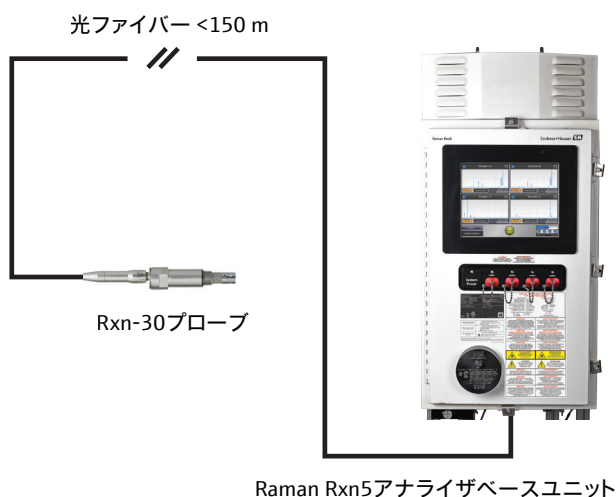


図3: 推奨されるシステム構成