

アンモニア： 合成ループパージガス

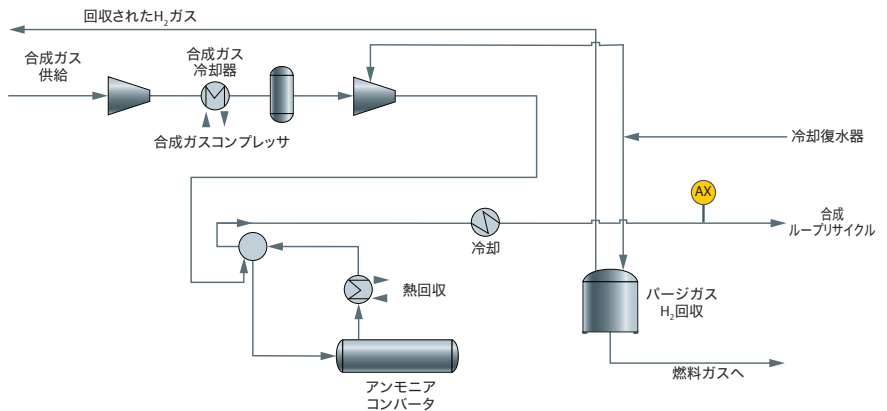


図1: 標準的なアンモニア合成ループパージガスの測定点*

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
- サンプルは多くの場合はプロセスに戻されるため、フレアヘッダーへの廃棄を回避することが可能
- クロマトグラフのような化学種別分析
- 完全なパージガス化学種別分析
- バルブ、カラム、キャリアガスは不要
- 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

アンモニアコンバータは、連続供給とリサイクル合成ループによって動作します。精製された供給ガス中に汚染物質として存在する CH_4 および Ar は微量ですが、合成ループガスのリサイクルにより、これは時間の経過とともに徐々に蓄積されます。これらの汚染物質は NH_3 液化工程では除去されないため、汚染物質のレベルを制限するためにパージ処理が行われます。多くの場合、合成ループのリサイクルガスストリームの一部は精製ユニットに送られ、高純度の H_2 が回収されます。図1に示すように、回収された H_2 は H_2 供給ガスストリームに戻され、その一方でオフガスはフレアに排出されるか、燃料ガスストリームと混合されます。

合成ループパージガスの測定

Raman Rxn5アナライザは、合成ループパージガスストリーム用の独自の測定ソリューションです。PSAユニットへのパージガスストリームの標準的なラマンスペクトルとガス組成が図2に示されています。個々の H_2 、 N_2 、 NH_3 、 CH_4 スペクトルピークのシンプルさ、ベースライン分離、完全な化学種同定

が確認できます。このガスストリーム中の H_2 および N_2 を測定できる分光技術は他にありません。測定は正規化された分析に基づいており、 $H_2:N_2$ 比の精度向上、圧力と温度の変化に対する堅牢性の向上、発生する可能性のある緩やかな汚れの影響を大幅に低減します。

パージガス分析における従来の方法の信頼性の問題

通常、合成ループパージガスは、プロセスガスクロマトグラフィ (GC) または質量分析 (MS) によって分析されます。GCとMSのどちらの技術も、サンプル輸送の遅延時間を最小限に抑えるために、大幅な減圧と非常に高いループ流量が必要となります。GCおよびMS設備のマルチストリーム構成の複雑さは、メンテナンスの要件とコストを増大させます。GCの場合、各ガスストリームの分析時間が比較的長いことに加え、順次的なストリーム切り替えが発生するため、分析更新時間も長くなります。

* 一般的なアンモニア: 生産分析の概要を参照

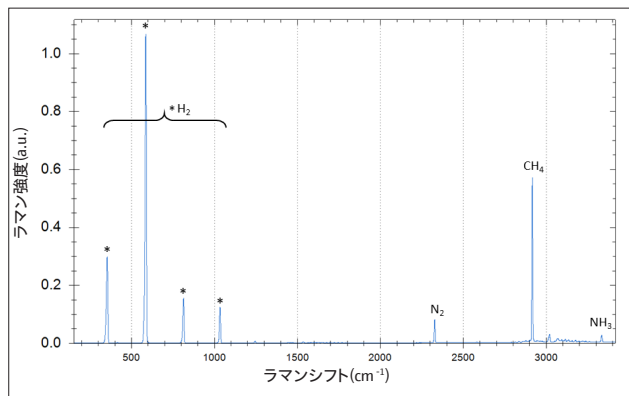


図2: 合成ループパージガスのラマンスペクトル

ソリューション: Raman Rxn5 アナライザと 合成ループパージガス分析法

天然ガス供給のように比較的清浄で乾燥したガストリームの場合、Rxn-30プローブを備えたRaman Rxn5アナライザは、広い範囲のサンプル圧力 (通常は70~800 psia) とサンプル温度 (-40~150 °C) に対応できます (図3参照)。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。アンモニアコンバータは高圧で動作するため、この場合、標準的な作動圧力である2200 psigから約500 psigへの減圧が必要となります。減圧後も、アナライザのサンプルをより低圧のプロセスポイントに戻すのに十分な圧力であり、サンプルのフレアリングを回避できます。この統合ソリューションでは、サンプルタップポイントでサンプリングと測定が行われ、サンプルの移送が不要なため、分析速度が向上します。

合成ループパージガス用の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光ファイバースプローブ
- 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)
- 専用の合成ループパージガス分析法

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	39	25
Rxn-30プローブにおいて	39	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	35-90	62.4	0.03	65	0.03
窒素	5-35	19.3	0.03	20	0.03
メタン	0-20	12.4	0.01	9	0.01
アンモニア	0-25	2.2	0.01	6	0.01
アルゴン	0-12	3.7	N/M	0	N/M

表1: 標準的なプロセス条件およびガス組成

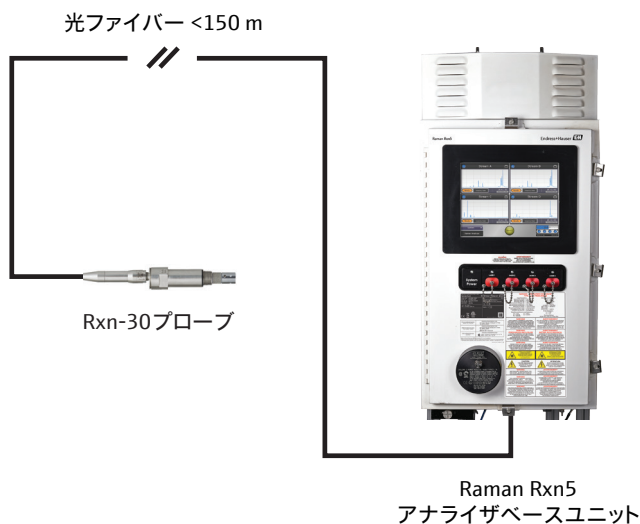


図3: 推奨されるシステム構成