

アンモニア：改質炉への燃料ガス

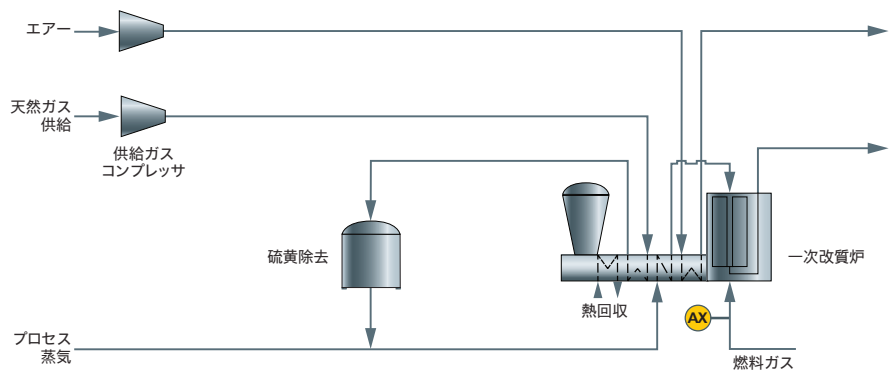


図1：標準的な燃料ガスの測定点*

特長

- 天然ガスの熱量を測定するための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
- 完全な燃料ガス化学種別分析
- バルブ、カラム、キャリアガスは不要
- 定期的な校正は不要
- Rxn-30光学式プローブは汚れによる損傷の可能性がなく、洗浄も容易
- 水蒸気による干渉なし

石油化学プラントでは、燃料ガスストリームは通常、ボイラーや炉などの燃焼システムの燃料となるオフガスまたは廃ガスストリームの混合物で構成されています。アンモニアプラントでは、圧力スイング吸着装置 (PSA) からのオフガスまたはテールガスが、通常は燃料ガスとして水蒸気メタン改質装置 (SMR) に移送されます。このガスストリームは比較的Btu値が低いため、SMRの供給原料として使用される天然ガスストリームと混合することでBtu値を高めることができます。ガス組成が大きく変動する可能性のあるガスの分析能力が、分析上の課題となります。

燃料ガス組成およびBtuの測定

Raman Rxn5アナライザは、一次改質炉への燃料ガスストリームをサンプリングして測定するための独自のソリューションです。燃料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。標準的な軽質天然ガスストリーム (H_2 、 C_1 - C_4) に特有のラマンピークにより、これらの成分を定量化し、Btuを計算することができます。さらに、Raman Rxn5が、 N_2 や CO_2 など、Btuに関係しない化学種を同時に測定できるため、測定の全体的な精度が

向上します。複数のオフガスストリームを混合して燃料ガスストリームを生成するプロセスにおいては、分析速度が重要となる場合があります。配管中心のサンプリングインタフェースにより、サンプル輸送に伴う遅延時間が解消され、更新時間は最短60秒まで短縮されます。

燃料ガス分析の従来の方法での信頼性の問題

一般的に、燃料ガスBtuは、プロセスガスクロマトグラフィ (GC) または質量分析 (MS) を用いた化学種別分析によって分析されます。あるいは、バルク物理的特性として測定されます (例: ウォッペ指数アナライザでは、アナライザ内部で燃焼プロセス中に監視される過剰な O_2 と Btu が関連されます)。どちらの技術も、アナライザをサンプルタップポイントの近くに配置できない場合は、低圧サンプルとサンプルの移送が必要となります。これにより、遅延時間が発生し、全体的な分析速度が低下します。また、一部のバルク特性アナライザでは分析時間が速いものの、Btu値が変化した場合、成分の特定ができないため、その原因の確認やトラブルシューティングに対応できません。

* 一般的なアンモニア：生産分析の概要を参照

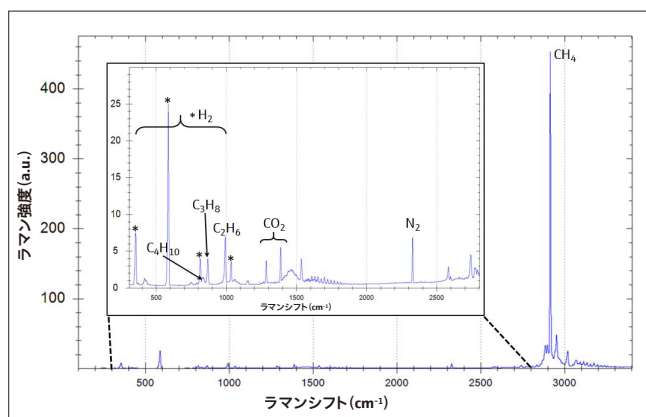


図2: 標準的な燃料ガストリムのラマンスペクトル

ソリューション: Raman Rxn5アナライザと改質炉への燃料ガス分析法

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。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。

改質炉への燃料ガス用の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)
- 専用の改質炉への燃料ガス分析法

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	5	40
Rxn-30プローブにおいて	5	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
メタン	40-80	60	0.14	60	0.14
エタン	5-20	9	0.04	9	0.04
プロパン	0-10	4	0.03	4	0.03
ブタン	0-10	3	0.05	3	0.05
窒素	5-15	9	0.05	9	0.05
二酸化炭素	0-10	5	0.04	5	0.04
水素	5-15	10	0.04	10	0.04

表1: 標準的なプロセス条件およびガス組成

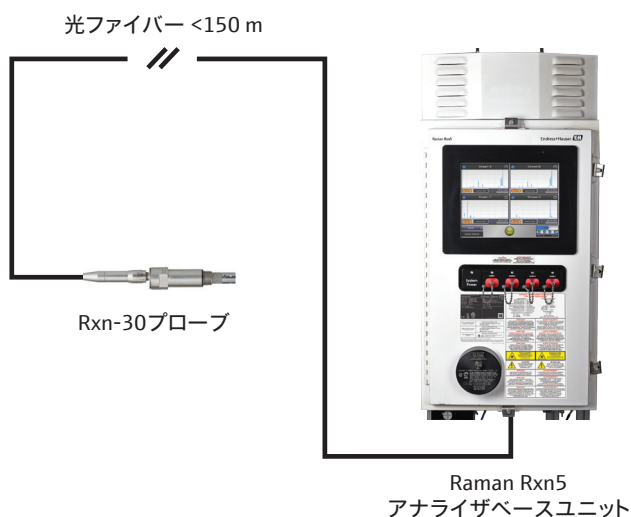


図3: 推奨されるシステム構成