



光音響技術を用いた液体およびガスストリームの
分析用プロセスアナライザー

TISOMIC

H₂S H₂O & CO₂

アナライザー

TISOMIC MKII-SERIES

Hobré TISOMIC MKII-Series (Class 1, Div. 2)

- MODELS: MKII-W Shark, MKII-WLC Piranha, MKII-1 Marlin, MKII-2 Dolphin, MKII-3 Orca, MKII-4 Moray, MKII-5 Tigerfish, MKII-6 Whale
- H₂S 範囲:0~100 または 0~10,000 ppmV
- CO₂ 範囲:0~30%
- H₂O 範囲:0~420 ppmV または 0~20 lbs、5~420 ppmV または 0.25~20 lbs
- 24 VDC or 99 – 253 VAC, 45-65Hz
- 起動時:200W、運転時:60W
- -20oC - +50oC / -4oF - +122oF
- 4-20mA アナログ出力
- MODBUS(TCP/IP または RS-485 経由)

H2S アナライザー



イントロダクション

Hobré は 2009 年に Hilase Kft. 社と提携し、非常に堅牢で革新的な光音響技術をプロセスアナライザーに導入し、高度な要求が求められる石油・ガス業界において、ガスおよび液体ストリーム中の H_2S 、 H_2O 、 CO_2 をオンラインで測定する技術を提供してきました。2014 年 1 月に Hobré Laser Technology Kft. を買収したことで、両社の独自の専門知識と技術がさらに強化・統合されました。

PA-TDL 技術を搭載した TISOMIC は、実績があり、ほぼメンテナンス不要のオンラインプロセスアナライザーであり、幅広い用途で使用され、あらゆる段階でレベルを監視します。10cm のパス長セルを備え、加熱および温度制御が可能であり、マルチパスミラーを必要としません。井戸流体中の H_2S から分離・処理、さらには販売用ガスや石油の品質管理まで、多様なアプリケーションに適しています。

2

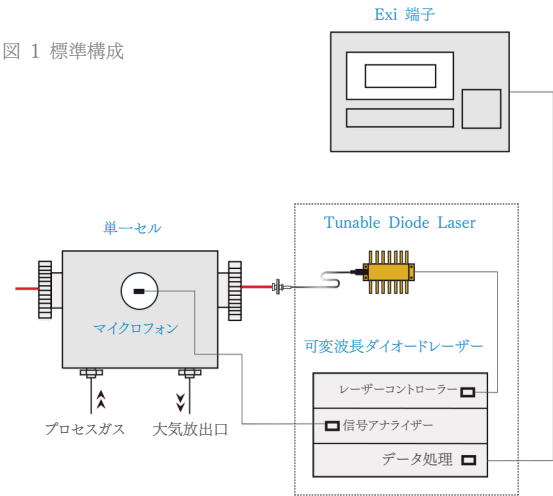
動作原理

TISOMIC は、液体およびガス中の H_2S 、 H_2O 、 CO_2 を同時に測定できます。技術的に見ても、Hobré TISOMIC は市場の他のアナライザーにはない機能を組み合わせた大きな進歩を遂げています。その主な特徴として、可動部品がないこと、光ファイバケーブルを使用した光音響セルと電子機器の完全分離、4 桁にわたる広範な濃度範囲、200 sccm/min 未満のセル流量、およびほぼゼロに近いメンテナンスが挙げられます。Exd バージョンでは、ATEX、IEC Ex、CSA の供給要件に適合可能です。

テクノロジー

本分析は光音響測定原理に基づいています。この技術は、最新の可変波長ダイオードレーザー (TDL) の高精度、低ノイズ、最先端の音響増幅器、および高品質のマイクロフォンを最大限に活用するように開発されました。

異なる成分は、レーザーダイオードを対応する吸収波長および特定のバックグラウンド波長に調整することで励起されます。TDL の出力パワーは測定セルの共鳴周波数に変調され、その媒質の励起レベルの変調により、特定成分の濃度に対応した線形圧力波が発生します。この圧力波は共鳴によって増幅されます。



圧力波は共鳴室で増幅され、マイクロフォンによって音として測定されます。バックグラウンドノイズは、特別設計された音響消音器とバックグラウンドフィルタリング専用の二次マイクロフォンによって除去されます。信号は音響増幅器で再度増幅され、処理されます。TISOMIC は光学検出を使用しないため、汚染や付着物の影響を受けにくいのが特徴です。

特徴

- ほぼゼロメンテナンスで可動部品がないため、高い可用性を実現
- 高度な自己診断機能により、必要に応じたメンテナンスが可能で信頼性を向上
- 単一アナライザー内で複数の光音響セルやデュアルレーザーを搭載可能
- H_2S 、 H_2O 、 CO_2 などの異なる成分を同時分析し、マルチストリーム監視 (例: セパレーターの前後) を実現

適切に設計されたサンプルシステム (Hobré HIFISC など) と組み合わせて使用することで、Hobré TISOMIC は年間のドリフトが通常 3% 未満に抑えられ、数か月に一度の自動バリデーションまたは手動校正のみで運用可能です。5 年以上のメンテナンスフリー設計で、必要なユーティリティは電源のみのため、所有コストは市場で最も低く抑えられています。



H₂S および H₂O 分析用サンプル調整システム

H₂S および H₂O は反応性の高い成分であり、多くの場合 ppm レベルの低濃度で存在します。アナライザーの測定能力は、適切に設計されたサンプル調整システムと組み合わせて使用することで初めて最大限に活用されます。Hobré Instruments は 1978 年以来、このようなシステムの設計・供給に関する豊富な経験を持ち、ガス組成、プロセス流体の相図、およびプロセスの異常状態を考慮したアプリケーションごとの最適な設計を行っています。

サンプルプローブの容量、ブロック&ブリードバルブ、サンプルラインによる過剰な時間遅れや液体の持ち越し問題を解決するために、Hobré Instruments は **HIFISC モジュール式サンプリングシステム**を開発しました。

HIFISC システムは、先進的なコンポーネントの組み合わせを特長とし、完全なダブルブロック&ブリードによるプロセス隔離を実現することで安全性を確保し、優れた応答時間、高精度、低排出、低メンテナンス、高可用性および高信頼性を提供します。微量の水分や H₂S の測定においても、数分以内に安定した測定値を得ることができます。その結果、アナライザーパッケージへの投資回収が早まり、安全性が重要な用途での故障リスクを低減します。

プロセスガスクロマトグラフやその他のアナライザーを使用しているお客様にとって、HIFISC システムの導入は特に満足度の高い結果をもたらしています。また、本システムは液化ガスのサンプリングにも適用でき、ファストループポンプを使用せずにサンプルをプロセスへ戻すことが可能です。LPG タイプのサンプルに対しては、迅速な応答性を持つシステムを最小限のメンテナンスと低いサンプルフレア流量で実現できます。



図 2:HIFISC モジュール式サンプリングシステム

メリット

TISOMIC

- ほぼゼロメンテナンス
- 可動部品なし
- 安定かつシンプルな校正
- 広いダイナミックレンジ
- 光音響測定セルと電子部品の完全分離
- MTBF 5 年以上
- 低 ppm から百分率レベルまでの検出範囲
- 天然ガスマトリックスに制限なし
- H₂S、H₂O、CO の同時マルチストリーム測定が可能
- アナライザーセル流量: ±200 sccm/min

HIFISC

- Hobré Flow Impact Probe(プロセス速度駆動のファストループ搭載)
- 加熱 DBB バルブによる安全な隔離
- Hobré HPFF 多機能膜フィルターがすべての汚染物質を除去し、プロセスへ戻す
- プローブのフィルターによりクリーンなサンプリングシステムを保証
- ゼロデッドボリュームの圧力低減システム
- HIFISC により H₂S および H₂O の微量測定アプリケーションの安定化時間を短縮
- 露点問題なし

Hobré TISOMIC および Hobré HIFISC アナライザーは、設置コストとメンテナンスコストを削減する独自の設計を提供

アプリケーション

- H₂S 多相原油
- セパレーター／ストリッパーでの H₂S 部分蒸気圧測定
- 輸出原油およびコンデンセート中の H₂S / H₂O 測定
- 液体燃料中の H₂S 測定
- (天然)ガス処理における H₂S / H₂O / CO₂ 測定
- 販売用ガスおよびパイプライン監視における H₂S / H₂O / CO₂ 測定
- スカベンジャー添加前後の H₂S 監視
- アミン吸収装置における H₂S および CO₂ 測定
- 製油所燃料ガスおよびフレアガス中の H₂S 測定
- ガスタービン制御
- 燃料ガスおよびフレアガスの品質管理
- 天然ガスブレンディング

ガスアプリケーション

低 ppm の H₂S 測定アプリケーション向けに、Hobré は 2 つの測定セルを直列に配置するコンセプトを採用しています。最初のセルはプロセスガス用、2 番目のセルはスクラバーから供給されるリファレンスガス用として使用されます。両セルの物理的挙動を同一に保つために、プロセスガス流にはガラスビーズを充填した ‘ダミー’ スクラバーを使用します。スクラバーの飽和率はアナライザーによって測定され、最低 6 か月の寿命を持つように設計されています。この差分測定を継続的に適用することで、測定精度を損なうことなくバックグラウンドの変動をトレンド監視することが可能になります。

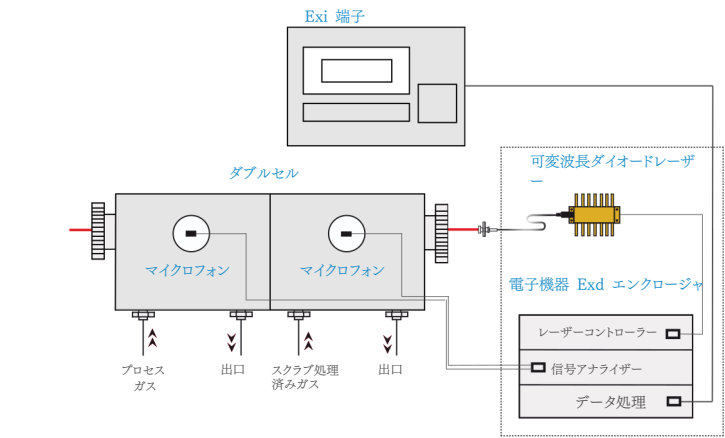


図 3 - デュアルセル構成

Exi 端末のソフトウェアは、シングルストリーム、マルチストリーム、またはマルチコンポーネントといった各アプリケーションに応じてユニットを構成できるよう設計されています。また、1 台の Exi 端末で 2 台の Hobré TISOMIC アナライザーを制御することも可能です。天然ガスアプリケーション(0～10 ppm の H₂S)における典型的な再現性は 0.25 ppm であり、上記のグラフは 5.6 ppm の炭化水素ストリームにおける 20 時間の安定性トレンドを示しています。

液体アプリケーション

TISOMIC の PA-TDL 技術は、気相中の分子測定に適しています。市場には液体ストリーム中の H₂S 校正用の標準が存在しないため、Hobré は TISOMIC と組み合わせた H₂S 抽出システムを独自に開発しました。H₂S 抽出システムの設計はアプリケーションに依存し、抽出は対向流ストリッパシステムを使用して液体から H₂S をストリッピングし、ストリッパーガス中の H₂S を測定する方法や、膜ろ過を利用する方法で行うことができます。H₂S 抽出システムは、原油、グリコール、水、その他のアプリケーション向けに供給可能です。右の写真では、高温サンプル調整システムと電子機器を分離した、典型的な二重コンパートメント構造の液体中 H₂S アナライザーシステムが示されています。

運用、サービス、およびメンテナンス

TISOMIC は、露点の問題を防ぐために加熱キャビネット内に屋外設置が可能ですが、直射日光を避けるためにサンルーフや三面シェルターを使用し、最小限のメンテナンスとオペレーターの介入が可能な設計となっています。安定した校正係数により、6 か月に 1 度の単一点バリデーションまたは校正のみで運用できます。可動部品や消耗品はなく、必要なユーティリティは電源のみです。光音響セルと電子機器を完全に分離することで、ホットワーク許可や電源遮断なしでセルアセンブリのメンテナンスが可能です。アナライザーは、プロセス要件に応じて 50°C または 80°C のセルアセンブリを備えたモデルが供給可能です。



図 4 - 液体アナライザーシステムにおける H₂S



5 - 液体アナライザーシステムにおける H₂S

励起	可変波長ダイオードレーザー(TDL)
検出	光音響
構成要素	H2 S, H2 O, CO2
レーザーの数	最大 4
プロセスストリームの数	最大 2
サンプル接液部	SS316(標準)
電子機器ハウジング / 保護	アルミニウム(EN 13195-1 に準拠した耐塩水仕様)/ IP65 NEMA 4X
セルハウジング / 保護	SS316 / IP65
PA セルの寸法	±100 mm(幅)
PA セルの温度	50°C(オプションで 80°C)
PA セル圧力	大気圧
PA セルを通過する流量	< 200 cm³/min
校正	3 ～ 6 か月に 1 回
アナログ出力	4 x 4 - 20 mA
通信	1 × MODBUS RTU(RS485 経由)、1 × MODBUS RTU(TCP/IP 経由)
デジタル出力	6V、24V または無電位、1 × アナライザー故障、5 × プログラム可能出力
危険区域対応仕様	ATEX II 2G Ex db op pr [ib] IIB+H2 T3 Gb IECEx Ex db op pr [ib] IIB+H2 T3 Gb CSA Class 1 Zone 1 BCD T3
周囲環境条件	動作温度範囲:-20 ～ 45°C
ユーティリティ	電源:110～240 VAC / 40～60 Hz
アナライザーの寸法	1200 x 600 x 500 mm (LxWxD)
アナライザーの重量	± 150 kg
範囲	低精度:0 ～ % レベル(プログラム可能) 高精度:0 ～ 100 ppm(プログラム可能)
再現性	低精度:フルスケールの 1% 高精度:0.3 ppm
HMI	Exi 端末

* その他についてはお問い合わせください

** アプリケーションの要件による

株式会社SUPCON JAPAN

Web: <https://www.supcon.co.jp/>

Email: info@supcon.co.jp

Tel: 045-306-9500