

Readout

HORIBA Technical Reports

特集 分析のシステム化

March 1997 ■ No.14

FTIR オンラインガス分析計の開発 その1. 今ユーザーが求める分析計

On-Line Application of an FTIR Gas Analyzer

館 龍一

Ryuichi TACHI

(Pages21-24)

株式会社 堀場製作所

FTIRオンラインガス分析計の開発 その1. 今ユーザーが求める分析計 On-Line Application of an FTIR Gas Analyzer

館 龍一*
Ryuichi TACHI

【要旨】

化学プラントでは、プロセスのリアルタイム制御を行うため、オンライン型の分析機器の導入がますます重要となっている。一方、このタイプの機器は、各現場の用途や使用環境に応じた仕様でなければならない。このたび、(株)昭和電工と堀場製作所は協力して、FTIRオンラインガス分析計を開発した。本稿では、本分析計開発の背景、目標をプラント管理の面から紹介する。

Abstract

Today's chemical processing plants often demand the simultaneous measurement of multiple components in the processing stream. Typical drawbacks of the process gas chromatography generally used in chemical/petrochemical plants are the range of measurable components is limited by the time needed for separation, and maintenance of the carrier gas and calibration of the column factor are required. HORIBA has developed a process FTIR gas analyzer that provides spectrometric determination and eliminates many maintenance problems. This report describes the practical application of the FTIR gas analyzer installed and used in our ethylene plant, and also discusses the requirements of multicomponent gas analyzers as process instrumentation.

* 昭和エンジニアリング株式会社

1. 開発の目標と技術力

分析機器メーカーの技術・開発担当者の評価は、彼らが今まで世に送り出した製品を振り返って見れば、どのようにしてユーザーの要求に対応してきたかにつける。

評価ポイントとしては、(1)安く、高性能で独創的な分析計は有るか？(2)開発者の目標と市場ニーズが合致しているか？が挙げられる。

新製品を開発するとき、各開発担当者としてクリアすべき項目が、市場(ユーザー)が要求する真の目標か？もしこの目標を満足していれば、営業ゼロでも会社は収益が保証される。

全てを満足する目標を100点とすれば、市場からの要求は70点であったり、時として30点でも可である。しかしながら、この70点は技術屋として100点の技術を保持して初めて70点の段階で市場に出せる。この100点の保有技術とは、ユーザーからの要求に対して新たにゼロから積み上げていくことであり、この点が芸術家や哲学と異なり、先人の技術・知識をフルに生かせる分野といえる。

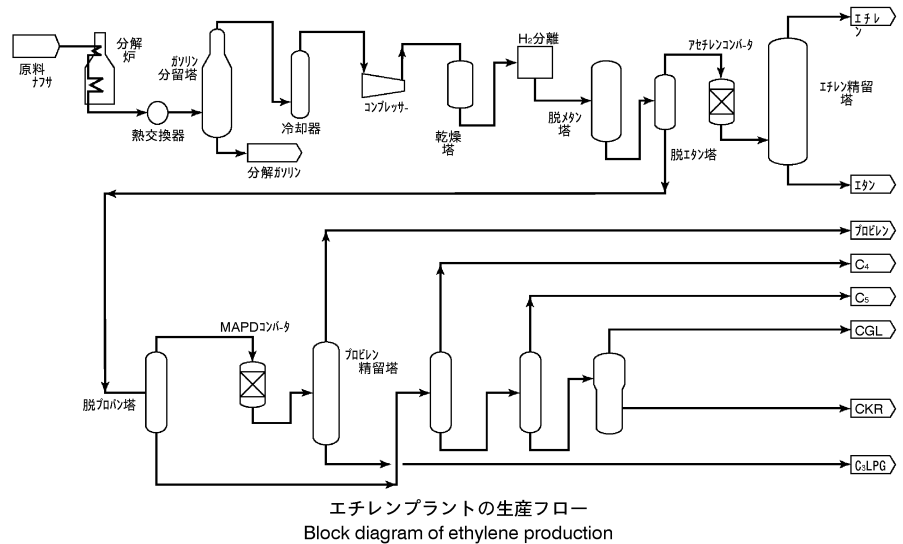
一般に、開発担当者にマーケティングリサーチを行わせる理由は、開発担当者自身が保有・獲得した技術で製品を作れば売れると考えるからである。市場へ出す商品の保有する技術が、市場が求める商品の必要とする技術と合致することが開発のポイントである。一般に、開発担当の技術屋は、自分が保有する技術こそが市場が求めている技術と考え、「こんなに性能の良い製品がなぜ売れないか、なぜ売ろうとしないのか…」と不満を持つ。

一方、営業は競合相手に劣る技術、コスト高…に不満を持つ。このような状態では、新製品の開発はまず失敗する。

堀場製作所にFTIRオンラインガス分析計の開発を依頼した背景としては、開発済みの技術力の広さと重みである。既存技術の集大成のみでは真の商品はできない。開発者とプロジェクトマネージャーの熱意と保有技術力に負うところが多い。この点は、私達プラント側に立つエンジニアにも要求・追求されることである。

2. FTIRオンラインガス分析計開発の背景

昭和電工のエチレンプラントでは、オンライン・ガス分析計としては約40台のガスクロマトグラフを主として運用している。



昭和43年の第一期建設，昭和51年の第二期建設いらい，製造側の各種要求・仕様を満足させるために改造，追設を行ってきた。現在ではかなり製造側要求仕様を満足していると判断されるが，今後の発展のためには次のような課題が残っている。

(1) ガスクロマトグラフの完成度・信頼性に疑問

① ラボ分析結果との差

サンプリングの場所と時間の違いが主な原因と考えられるが，両者の相関値を見て判断せざるをえないのが現実である。お互いに正しい測定ではあるが，測定結果には差が生じる。

② 定期点検が必要

キャリアガスの純度管理とボンベ交換作業の確保，ガスクロ本体の切り替えバルブの定期交換，そして，カラム劣化に伴うキャリアレーションと標準ガスの品質確保(ガスの物性によっては6ヶ月間)が必要となる。その為，定期点検で専任1名と修繕費がコストインパクトとなっている。現在エチレンプラント2系列でガスクロのキャリアガスの費用は約10M¥である。

(2) 測定点を増やしたい

現在、各エチレンセンターは原料の調達に合わせ、国際市況に早く対応し操業している。エチレンプラントの効率化や、エチレン・プロピレン等の市況に合った分解炉の操業条件の変更は常に発生し、これに合わせ、各工程ごとに確認すべき測定点と測定項目が変化する。これらの要求の変化に素早く対応できる分析計が必要となった。

操業条件の変更は、エチレン生産量の最大化、収益の最大化、エネルギーコストの最小化などのために行われる。

(3) 分解炉出口ガスの分析計が必要

エチレンプラントでは、原料ナフサ等を約800℃でバラバラに分解し急冷するが、この時、分解炉、約10炉を平行運転している。この分解炉への原料の種類(産地別)、分解温度、分解時間などによりエチレン収率が変わる。

また、分解炉で高温分解されるため、チューブ内部にカーボンが堆積し、分解温度が低下する。そこで、分解炉内温度をカーボン堆積に合わせて上げてゆくと、さらにカーボン生成が進む…。約2ヶ月で空気によるチューブ内カーボンを燃焼搬出するデコーキング操作を行い、生産が繰り返される。

このように分解炉の分解条件が刻々変わるため、各炉毎の最適操業条件で運転するために各炉毎の出口ガスを測定したい、という操業者側からの強い要望がある。ところが、ガスクロで各炉の重質成分まで測定するためには10台以上のガスクロが必要となる。

そこで、求められたのが「このガスクロに変わる分析計は？」であった。

3. FTIRオンラインガス分析計の開発

ちょうどこの時、堀場製作所では自動車排ガスの同時多成分測定装置MEXA-FTシリーズが開発されていた。私たちの強い要望が、タイムリーにホリバのこの分析計と出会うことができたのは幸運であると同時に、お互いに熱意があったためと思う。

(1) 開発目標

具体的に開発すべきFTIRオンラインガス分析計には、新たに以下の項目が加えられた。

- ① 現状のガスクロと同等の精度と分解能を有すること。
- ② メンテナンスフリーで約3年間連続運転すること。
- ③ 防爆エリアで使用できること。

(2) 段階的な開発

このような目標を達成するために、開発計画をSTEP-1よりSTEP-3まで立てた。

STEP-1 ; FTIR方式自動車排ガス分析装置MEXA-2000FTによるフルドデータの取得

- ガスセルの方式に目処をたてる
- 測定成分とレンジに合ったガスセルの方式の選択
- 測定ガスの組成の解析
- 計算アルゴリズムの検討

STEP-2 ; 試作機の製作

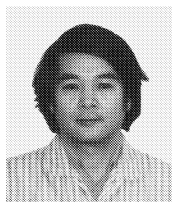
- ガスセル、光学系・干渉計の最適化
- 計算法、校正・処理法の最適化
- 防爆化
- スターリングエンジンとペルチェ冷却センサの評価

STEP-3 ; 製品の製作

4. おわりに

今回の共同研究の結果、FTIRオンラインガス分析計FT-1000として、当初計画を満足する製品ができ、その1号機を当社のエチレンプラントに設置できたことは、多くの皆様の開発に対する熱意と暖かいご支援のおかげである。本誌を借り深謝する。

今後、2号機、3号機・・・とユーザーの種々の要求に応え、さらに洗練されたFTIRオンラインガス分析計が市場に供給されることを願っている。



館 龍一

Ryuichi TACHI

昭和エンジニアリング株式会社
大分営業所 工務部(計装)
主席

