

Selected Article

一般論文

環境分析機器におけるメンテナンスとサービス技術

足利 一彦

株式会社堀場テクノサービス(HTS)は、HORIBA製品を使用されるお客様の多様で高度なニーズに迅速に
応えるため、分析機器の導入・据付から保守管理・メンテナンス修理などの多様なサポートを専門的に提供
することを目的に運営されている。信頼性が高く連続で安定な計測結果を出すことは、環境分析機器の使
命である。そのためには、機器の性能と共に日常のメンテナンスを含むサービス技術が重要である。HTSで
は、製品サービス講習会などの教育を重点的に実施し、また製品データベースの構築や必要なツールの開
発なども行いサービス技術の向上に努めている。

はじめに

地球の環境保全を推進するためには、有害物質を定量的に常時監視するモニタリングシステムの構築が不可欠である。

地球環境問題が、かつての公害などの社会問題から地球温暖化対策や二酸化炭素排出規制に見られるように、グローバルスタンダードの時代に突入し、モニタリングシステムも国際的に信頼性の高い分析機器が求められている。

分析機器の信頼性向上と性能維持のためには分析機器の性能と機能の向上だけでなく、日常のメンテナンスが欠かせない。特に環境分野の分析機器は、連続で常時監視を求められる他に、設置環境や測定試料の性状も分析機器にとって過酷な条件の場合が多く、日常のメンテナンスは測定結果の信頼性を維持する上で大きな比重を占める。

株式会社堀場テクノサービス(HTS)は、HORIBA製品の保守、修理、メンテナンス業務を行っている。環境分析分野の製品のメンテナンスを行っている立場から、サービス技術の紹介や、サービスにとって不可欠な製品スキル向上への取り組みについて紹介する。

堀場テクノサービス会社概要

HTSは、HORIBAの100%出資会社としてサービス部門が分社独立した会社で、2000年3月21日に設立、同年7月1日より営業開始した。

全国各地の主要地域、工業地帯に、活動拠点として2005年10月現在、23カ所のサービスステーションを設置している。全国サービスステーションは、東日本、中部日本、西日本の3ブロックごとに統括され、本社(京都)と連携を図りながら各地域におけるHORIBA分析機器のメンテナンスと修理、更にお客様のご要望への対応を行っている。

顧客密着、地域密着を重視し、より迅速なサービスを提供するために、2000年3月につくばサービスステーション、2005年9月に山口サービスステーションを開設した。また全国23サービスステーションとの連携、情報交換、後方支援など本社機能強化のために、2004年10月には、本社・京都サービスステーションが新社屋(図1)に移転した。



図1 本社新社屋

環境分析機器の保守メンテナンスとトラブル対応事例

環境分析機器の対象分野は、大気、水、土壌という広大な世界である。測定対象となる物質や物性は多種多項目にわたっており、試料性状や測定対象により測定原理が異なる多種類の分析計が存在する。

定性や定量を行うため、分析計は測定対象のさまざまな化学反応や物理反応を利用している。分析計にトラブルが発生した時、測定原理や製品の構造と特性に基づいて客観的な事実を集めて原因を探ったり、過去のトラブル事例を参考に原因を特定している。しかし複合的な要因や過去の事例にないトラブルでは、原因究明までに時間がかかることがある。また、現場でないとわからないトラブルも多く、サービスマンが直接現場でさまざまな調査をしなければならない場合も多い。しかし連続計測を使命とする環境分析機器では、分析計のトラブルは測定データの欠測となるため、速やかに正常復帰させるように強く求められる。

このため、パソコンやさまざまな電子計測器を活用してより多くの客観的なデータを短時間で集める手法を開発するなど、速やかに故障箇所や原因を特定することができるように努めている。

以下に、これらサービス技術の一例と現場でのトラブル対応例を紹介する。

サービス技術の一例 (自動全窒素・全りん測定装置)

自動全窒素・全りん測定装置TPNA-300は、第5次水質総量規制に対応し閉鎖性海域の富栄養化を防止するために、工場排水などの全窒素、全りんを測定する分析装置である。図2にTPNA-300据付時の現場写真を示す。



図2 自動全窒素・全りん測定装置TPNA-300据付の様子

自動全窒素・全りん測定装置は、さまざまな形態で水の中に溶解している窒素化合物やりん化合物を酸化剤と温度や紫外線により酸化分解反応を行うことで、最終的に硝酸イオンとりん酸イオンの形にして分析している。

この分析方法はペルオキシ二硫酸カリウム酸化分解法と呼ばれ、全窒素、全りんの公定分析方法としてJISに採用されている。広く用いられている分析方法であるが、海水成分が試料に多く含まれる場合には酸化分解反応の過程で影響を受ける場合があり、自動分析装置を適用するためには、事前に測定試料に含まれる海水などの外乱物質を特定しておく必要がある。この事前の特定が不十分な場合には、測定結果に異常が認められた場合に、その異常原因が試料成分に含まれる外乱物質の影響か装置本体の故障か、測定結果からは判断が困難になる。特に本装置の場合には、測定結果が出るまでに1時間を要し、原因を特定するまでに時間がかかる。更に酸化分解反応や光学系の光吸収(窒素測定:紫外線吸収、りん測定:赤外線吸収)での測定プロセスは、直接目視で確認できないため原因特定が難しい場合が多い。

そこで故障原因を速やかに特定するため、パソコンとデータロガー(自動記録器)を組み合わせて、装置の光学系から生の光量信号を取り出し、正常時の信号パターンと比較することで、酸化分解反応や光吸収の測定プロセスが正常か否かを速やかに判断することができるようにした。もし異常が起きておれば、明らかに正常時と異なった信号パターンを示し、それを解析することで目に見えない酸化分解反応や光吸収の測定プロセスでの異常原因が判断できる。

図3に、全窒素測定において異常指示が発生した時の光量信号パターン例を示す。

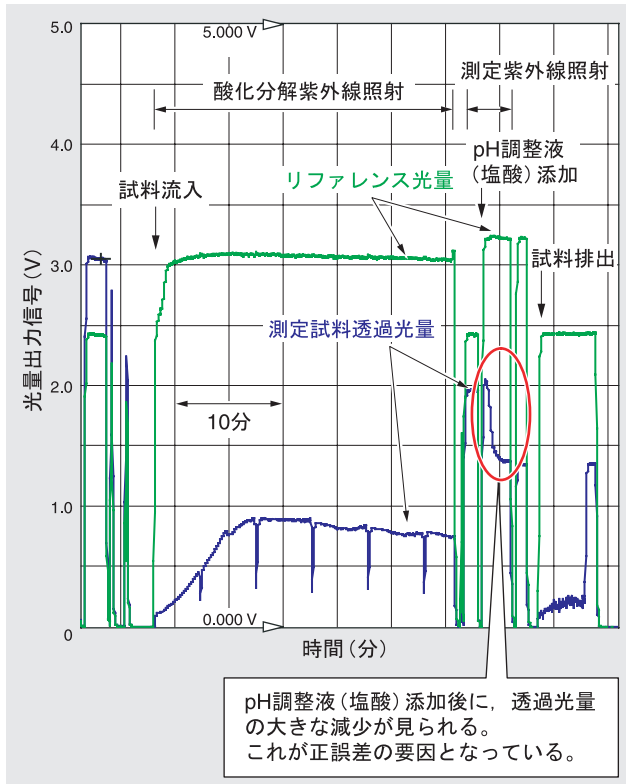


図3 全窒素測定において異常指示が発生した時の光量信号パターン例

現場でのトラブル対応例

環境分野の分析機器は、設置環境、試料性状によって装置構成も異なってくる。特に分析機器の設置環境は、現場条件に応じたきめ細かい配慮が必要である。分析機器の設置環境の重要性を示すため、測定環境に関連したトラブル対応事例を示す。

測定局舎の空調管理

大気汚染監視用SO₂測定装置において、分析計の光源ランプに水分が付着し光源光量が低下するという不具合が発生したことがある。測定局舎の湿度が高く、温度変化が大きい条件であったため、測定局舎に空調設備を設け、温・湿度管理を徹底することで問題解決に至った。一般に大気汚染測定装置の測定局舎は、安定した温度環境を保つために空調設備が設けられ、年間を通じて一定温度に管理運転されている。しかし測定局舎によっては25℃以下の温度で管理されている場合があり、夏場の特に高温多湿の時期になると外気から試料採取した際に測定局舎内で試料が冷却されて結露してしまい、凝縮した水が分析計内部に流入して分析結果に悪影響を及ぼすことがあった。

測定局舎の空調管理として、以下のポイントがあげられる。

測定局舎には空調設備を設け、年間を通じて、20～30℃の温度範囲に調整し、温・湿度管理を徹底する。特に高温多湿の時期(夏季)の温度管理に注意する。夏場は若干高め(28℃程度)に設定要。

試料大気採取口からの雨水・虫・砂などの混入

分析計の設置環境以外にも、現場環境に応じた配慮が求められることがある。

図4は、大気汚染監視測定装置の測定局舎の外部に設けられている試料大気採取口の写真である。2004年は過去に例がみられないほど、強力な台風が頻りに日本列島に襲った年であった。図4のように試料大気採取口に逆漏斗状の覆いを設けていたが、覆っている部分が短かったため、台風来襲時に強風により雨水が混入し、分析計内部に水が流入した。その結果、分析計の故障につながった事例である。また強風時の雨水以外に、虫や砂が混入した事例もある。

試料大気採取口の覆いは、強風時の雨水混入や砂の舞い込みを防止するために、十分な長さが必要であると言える。

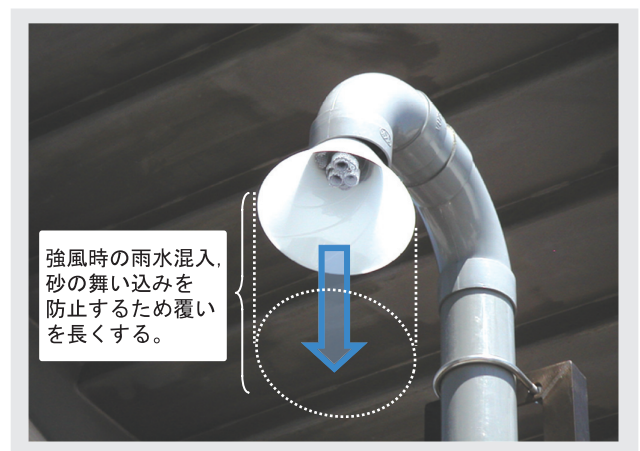


図4 試料大気採取口の覆い

試料導入配管内に試料ダスト堆積

図5は、試料大気採取口からの配管引き回し部に折れ曲がりがあり、試料ダストが堆積し、計測値に異常値が見られた例である。通常値に比べて異常指示を示したことがきっかけで、現場で調査したことにより判明した。当然のことであるが、試料導入配管を引き回して設置する必要がある場合には、折れ曲がりがないように細心の注意が必要である。



図5 測定局舎内の試料導入配管折れ曲がり部の試料ダスト堆積

以上は過去のトラブル事例の一部であるが、分析装置は設置環境の管理や試料性状に応じた注意が重要であることを示している。

このように現場でないと得られない情報が多々あり、現場情報を的確に把握しかつ迅速に開発設計部門へフィードバックすることは、我々メーカーのサービスエンジニアに求められる重要な責務である。

分析計は、物質や物性を定性定量する目的で開発され、現場環境に対応した設計がなされているが、経年劣化によるトラブルの発生は避けられない。そのため計器の予防保全が必要であり、安定した計測を実現しトラブル発生による停止時間を低減するために、定期的なメンテナンスが不可欠である。

HTSでは、アフターサービスのみならず、計器の安定稼働実現のために、保守契約などの推進によりピフォアサービスにも力を入れている。

サービス技術の育成・教育システム

冒頭に述べたようにグローバル化の時代に入り、分析装置も競合他社との競争が激しくなり、安定な計測技術のみならず、ランニングコストの低減や高機能化が求められている。HTSでは、高度化、高機能化する分析装置に対する製品知識とサービス技術向上のために、年間教育計画に基づき、本社や全国拠点サービスステーションにおいて、サービス講習会を開催している(図6)。HTSの京都本社には、通称「テクノプラザ」と呼ばれる講習会専用のトレーニングルームが常設されており、全国サービスステーションよりサービスマンが参加して実機中心の講習会を開催して新製品に対するサービス技術の習得や、既存製品に対するサービス技術向上などに活用している。



図6 “テクノプラザ”サービス講習会光景

環境分野は幅広く、分析機器の原理も多岐にわたり製品の機能も高度化しているため、技術の習得が不可欠である。本社でのサービス講習会だけでなく、図7に示すような通信教育教材を作成して、普段、全国のサービスマンが、事務所でも事前学習して、本社の講習会に参加するなどの工夫を行っている。



図7 通信教材(自習用ビデオ、CD-ROMなど)

更に各地サービスステーションと本社間の連携強化のために、2005年7月から全国サービスステーション23ヶ所と本社とを回線で結ぶテレビ会議システムを開設した(図8)。

テレビ会議回線の開設により、早速、TV会議システムを利用した講習会がスタートするなど、これまで以上に全国のサービスステーションと本社間で情報交換ができるようになった。



図8 テレビ会議(イメージ図)

製品データベース管理

HTSには、お客様からの技術問い合わせ、修理依頼(オンラインコール)、分析機器の点検・定検依頼など、また販売代理店、営業マン等からの問い合わせがある。

HTSでは、通称“データ・ウェアハウス”と呼んでいる顧客データベースを構築している(図9)。データ・ウェアハウスでは、過去の試運転から修理履歴と点検の実績を顧客名や製品型式、製造番号等から検索できる。また個々の製品別、顧客別に修理や点検作業などで使用した部品実績も瞬時に検索でき、お客様への迅速で的確な対応を可能にしている。

The screenshot shows a software window titled "部品使用実績検索" (Part Usage History Search). It contains a table with columns for 部品名 (Part Name), 部品型番 (Part No.), 仕様 (Spec), 数量 (Qty), 出庫日 (Issue Date), 顧客ID (Customer ID), 請求先 (Billing Party), 年月 (Month/Year), and 完了日 (Completion Date). The table lists various parts used in maintenance and inspection activities.

図9 “データ・ウェアハウス”部品使用実績画面(例)

サービス用製品 (コンバータチェッカ)の開発

窒素酸化物を測定するガス分析装置には、二酸化窒素を一酸化窒素に還元するNO_xコンバータが付いている。トータルNO_x値が正しいかどうかを評価するためには、NO_xコンバータの性能をチェックする必要がある。小型・軽量で持ち運び簡単なコンバータチェッカがあれば、便利であるとのサービス現場からの提案をもとに、HTSで設計し、製品化したのが、図10に示すコンバータチェッカCEC-Proである。



図10 コンバータチェッカ CEC-Pro

おわりに

環境分析機器は、地球環境保全のために重要な役割を担っている。分析機器を維持、メンテナンスするサービス技術は、その重要な分析計の信頼性の維持と向上のために不可欠である。そのサービス業務を担っている我々サービスマンは、常にその使命感を感じて日常業務に励んでいる。

今後もサービス技術の向上に努めると共に、現場サイドの視点でより現場に適応し、信頼性の高い製品(分析計)育成に前向きな提言をしていきたい。



足利 一彦

Kazuhiko Ashikaga

株式会社堀場テクノサービス

企画部技術統括チーム

係長