

煙道排ガス中の塩化水素分析技術

向井原 佐千生

京都電子工業(株) 環境技術部

1. はじめに

塩化水素は有害物質として燃焼設備の排ガス測定の対象となっている。塩化水素の分析方法としては、イオンクロマトグラフ法、硝酸銀滴定法、イオン電極法、イオン電極連続測定法がJIS規格で制定されている。塩化水素自動計測器としては、JISB7984「排ガス中の塩化水素自動計測器」でイオン電極方式が、またJISB7993「試料非吸引採取方式分析計による排ガス成分の自動計測システム」で測定成分の光吸収を利用した計測システムが制定されている。従来はイオン電極式が主流であったが、現在では光源に半導体レーザーを用いた装置（試料非吸引採取方式分析計で制定されている中の1つ）が、その簡便さから焼却炉等の燃焼設備で受け入れられている。そこで、今回は従来のイオン電極方式とレーザー光源を利用した試料非吸引採取方式分析計（以後、レーザー方式と呼ぶ）の比較を行い掲載する。

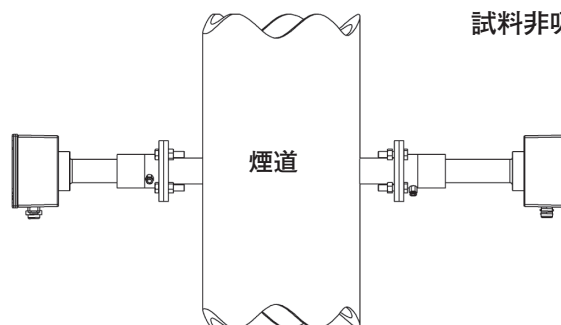
2. イオン電極方式とレーザー方式の比較

図1はイオン電極方式とレーザー方式の設置状態を示したものである。イオン電極方式は試料吸引方式であり、サンプリング用として煙道にプローブを設置する。対して、レーザー方式は測定装置を煙道の対面に設置する試料非吸引方式である。レーザー方式は、煙道に直接取り付けるため、イオン電極方式に比べ応答が非常に速いという特長を持っている。

3. 煙道における測定比較

レーザー方式の分析計は、日本の現場における実証データが少なく、また、低濃度測定時の信頼性が低いものであった。しかしながら、現在では技術の進歩に伴い、低濃度測定時の安定性が向上し、日本国内で普及し始めている。ここで、イオン電極方式とレーザー方

＜レーザー方式＞
試料非吸引方式



＜イオン電極方式＞
試料吸引方式

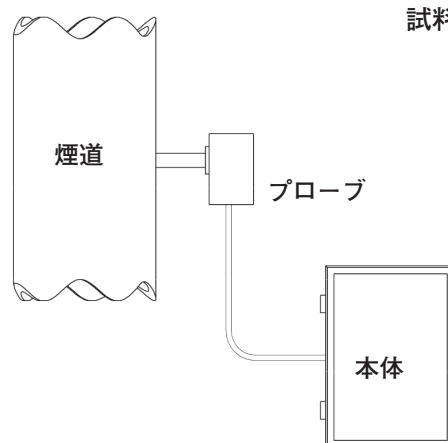
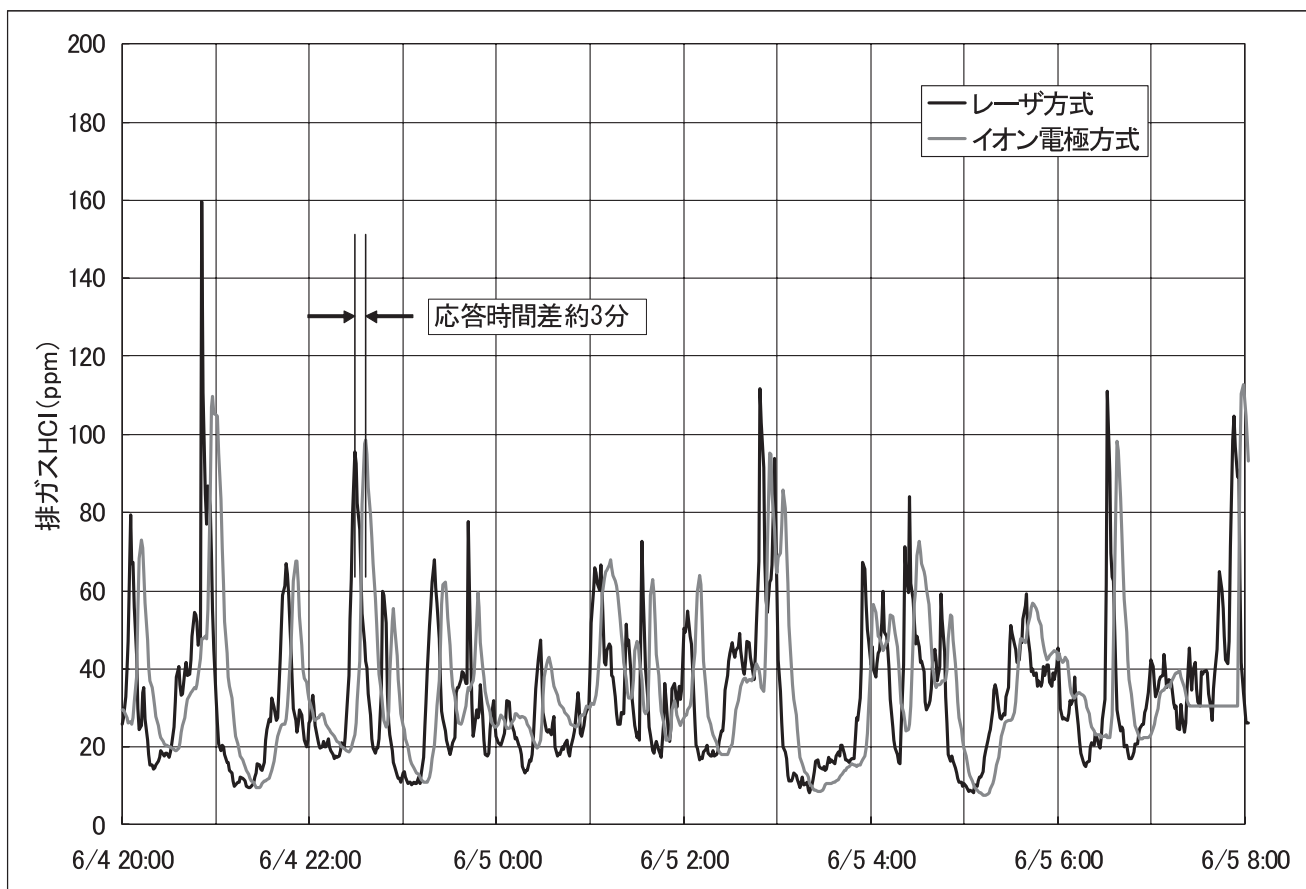


図1 装置設置図

式の煙道における同時測定の結果をグラフ1に紹介する。装置の設置場所による応答差は現場条件で異なるが、設置場所の遅れを考慮してもレーザー方式がイオン電極式に比べ、3分ほど速い応答を示すことがわかる。

4. 今後の塩化水素連続分析について

煙道排ガス中の塩化水素分析は、応答が速くメンテナンス性に優れたレーザー方式に移行していくと考えられるが、運用する上で解決しなければならない問題点がある。



グラフ1 イオン電極方式とレーザー方式の同時測定結果

5. レーザ方式の問題点

レーザー方式の分析計を運用する上での最大の問題点は、感度の評価方法である。下記に大きな問題点を記載する。

- 1) 校正が間接的である。
- 2) 校正ガスの絶対濃度の検証が難しい。

一般的にレーザー方式の分析計は、煙道に設置した通常測定の状態での校正が難しく、煙道から装置を外し、校正セルを使用する間接的な方法で行われる。しかしこの方法では、校正ガスの温度・圧力、計測光路などが試料ガスと異なるため、トレーサビリティの点で問題である。また校正にはガスボンベを使用するが、塩化水素ガスは吸着性が強いので接ガスの配管や校正セルへの吸着などの影響が出やすい。そのため、校正値となる絶対濃度の検証が難しく、濃度が低い場合は特に困難である。ボンベの濃度保証期間が短い点も心配である。そこでトレーサビリティ体系を整え信頼性の高い校正を行うことが重要である。

6. イオン電極方式を用いた検証方法

校正時の校正ガスの濃度検証のひとつとして、弊社ではイオン電極方式との同時測定を実施している。イオン電極方式はJISで制定された測定方式であるため、測定の信頼性は確かである。また現場にイオン電極方式の装置が併設されていない場合には、イオン電極方式のポータブル型装置を持ち込んでレーザー方式の感度検証を行っている。この装置ではボンベガスを希釈することもできるので、校正濃度の異なる現場に対してそれぞれの濃度のガスボンベを用意せずに、少ない濃度種類のガスボンベで運用できる利点もある。

7. おわりに

今後もレーザー方式が益々採用されていくべく信頼性の向上を図っていきたい。