

高感度微量水分測定に向けたスペクトル解析手法の検証 Spectral Analysis for High-sensitivity Measurement of Trace Moisture

産総研¹, ニコラス・コペルニクス大学²

○橋口 幸治¹, Cygan Agata², Lisak Daniel², 阿部 恒¹,

NMIJ/AIST¹, UMK², °Koji Hashiguchi¹, Agata Cygan², Daniel Lisak², Hisashi Abe¹

E-mail: koji.hashiguchi@aist.go.jp

近年、半導体をはじめとしたハイテク産業において、ガス中微量水分（モル分率 1 ppm 以下）を精確に測定、管理する需要が高まってきている。特に、水に弱いとされる有機 EL 素子の保護に使用されるバリアフィルムの業界においては、バリア性評価のためにはフィルムを透過してきた 10 ppt 以下もの微量な水分の測定が必要であると言われている。このような微量水分を測定するために、キャビティリングダウン分光法(CRDS)を用いた微量水分計の開発を進めてきた。これまでに開発した波長計制御型 CRDS[1]を用いることで、10 ppt レベルでの高感度測定を実現できている。本手法では、HeNe レーザーを用いて共振器長を制御することによって測定周波数の精度を確保しており[2]、縦軸横軸ともに高精度なスペクトル測定が可能となっている。

本発表では、測定したスペクトルを解析して得られた結果について報告する。Fig.1 はスペクトル及びフィッティング残差を示しているが、残差に構造が見られ、また、その残差が解析に用いた関数に依存していることが分かる。この結果を用いて関数の検証を行うことができた。また、解析の手法が、最終的に求める微量水分の値に与える影響についても検証できた。今後さらに詳細な関数を使用するなど、解析手法を変えることでフィッティング残差をさらに減らすことは可能である。その場合、パラメータが増えることによるオーバーフィッティングの可能性などを考慮する必要がある。今後取り組むべき検証についても報告する。本研究は科研費 17K14507 の助成を受けたものである。

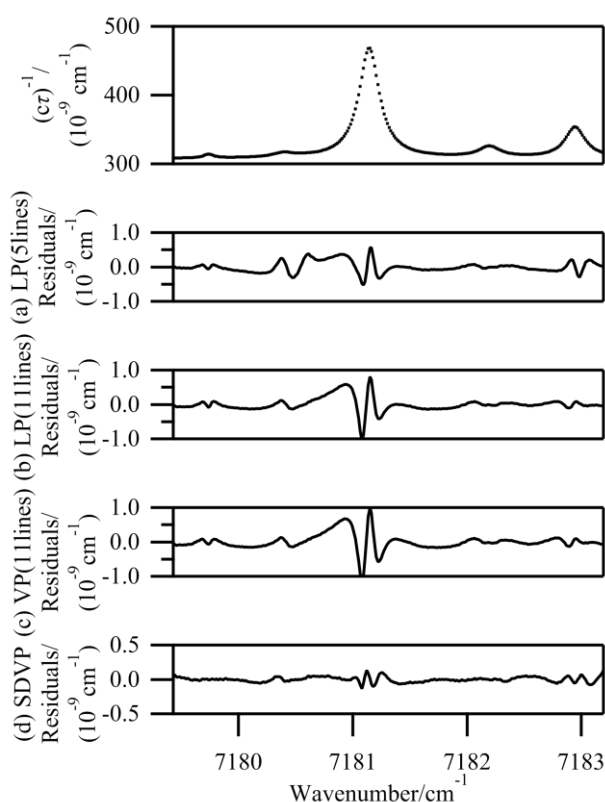


Fig.1 Spectra of H₂O in N₂ and fitting residuals

[1] K. Hashiguchi et al., Sens. Actuators A 241, 152 (2016).

[2] J. T. Hodges et al., Rev. Sci. Instrum. 75, 849 (2004).