

鉄シリサイドの狭帯域フィルターを用いた波長選択乾燥に関する研究

Study on wavelength-selective drying using ironsilicide narrow-band filters

京大院工¹ ○(D)Xuanwei Zhang¹, 名村 今日子¹, 鈴木 基史^{*1}Kyoto Univ.¹, °Xuanwei Zhang¹, Kyoko Namura¹, Motofumi Suzuki^{*1}

*E-mail: m-snki@me.kyoto-u.ac.jp

分子が吸収する波長の赤外線を照射する波長制御赤外線乾燥技術は食品、薬品、工業製造など多くの分野で応用されている。例えば、リチウムイオン電池の電極の作製プロセス中に、N-メチル-2-ピロリドン (NMP) 溶媒の吸収帯の波長に一致する赤外線を用いて選択的に照射すれば、システム全体が低温を維持し、電池電極の品質の向上が期待される。いくつかの研究では、対象とする分子の吸収ピーク付近の波長を選択的に照射することで、乾燥中に基材へ熱ダメージを抑制し、効率的に乾燥を実現できると報告している[1]。しかし、照射された赤外線の波長は、分子吸収域に比べて広く、効率向上のためには光源スペクトルの狭帯域化が望まれる。

本研究ではNMPの赤外吸収帯の波長によく合う狭帯域のフィルターを用いて、乾燥速度および試料の温度の評価を行った。我々はFT-IRを用いて厚さ0.3mmのNMPの赤外透過スペクトルを測定した。乾燥実験はドラフトチャンバー内で行われ、フィルターを用いてハロゲンヒーター光源からの光を選択的に、アルミ容器の中の1gのNMP液体に照射した。天秤と熱電対を使用して試料の温度と重量を計測した。本研究で使われたフィルターは β -FeSi₂とSiO₂の多層膜構造により作製した。Filter1とFilter2はそれぞれ波長2 μ mと3.3 μ mのピークを持つ狭帯域のフィルターである (Fig. 1)。図1のようにNMPの伸縮振動より波長3.3 μ mの近傍に大きな吸収があるが、少しずれている2 μ mのところにはほぼ吸収しない。図2は二つのフィルターの作用の下で5分間の赤外線乾燥でNMP試料の重量と温度の変化である。二つの試料の温度の変化がほぼ同じであるが、NMPの吸収に合う赤外線が照射される場合、蒸発速度が速いことが分かった。

[1] Y. Kondo, Journal of The Surface Finishing Society of Japan, 66, 300, (2015).

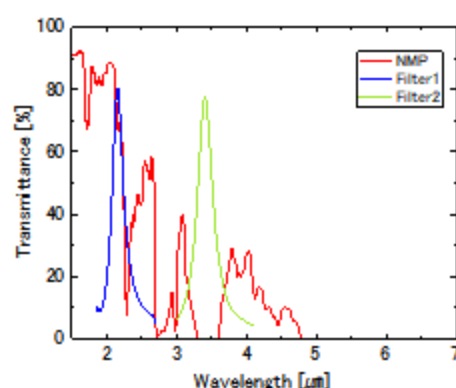


Fig.1. Transmittance spectrum of NMP, Filter1,2.

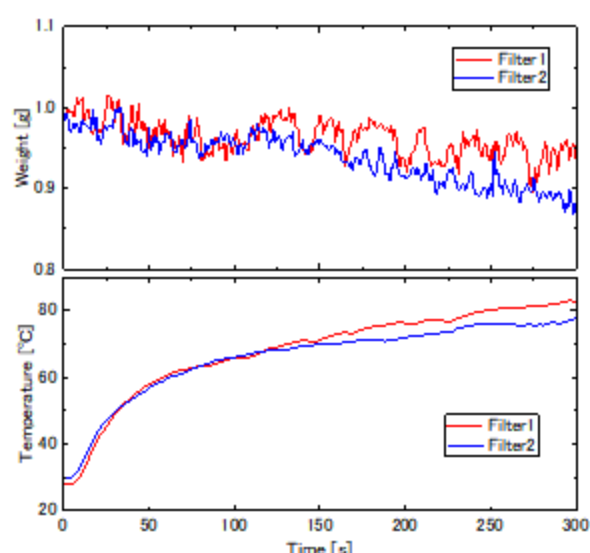


Fig.2.Changes in weight and temperature of NMP under different filter.