

ウッドセラミックスの湿度センサへの応用—低温特性

Application of Woodceramics as Humidity Sensor at Low Temperature

職業大¹, 近畿大分子工学研究所², ミツ沢環境技術研究所³○柿下 和彦¹, 岡部 敏弘², 須田 敏和³Polytechnic Univ.¹, Kinki Univ.², Mitsuzawa ECO Lab.³

E-mail: kakisita@uitech.ac.jp

WCMs(ウッドセラミックス)とは、木質系材料に熱硬化性樹脂を含浸・焼成することで作製される多孔質炭素材料のことである。WCMs は古紙や廃紙などからも作製できるため、環境負荷の少ないエコマテリアルとして注目されている。WCMs は多孔質構造を持っており、水分子やガス分子の吸着により抵抗値が変化するため、広い温度範囲で使用可能な湿度センサへの応用が検討されている。WCMs は高温での湿度・ガスセンサとしても使用できると考えられている。前回までに、WCMs のインピーダンスは 300°C まで水蒸気量の増加にともない減少することから 300°C まで測定可能な湿度センサとなることを報告した[1][2]。そこで本報告では、低温-10°C までの温度における WCMs のインピーダンスの湿度特性について検討・評価することを目的とした。

WCMs のインピーダンスの湿度応答性は、恒温槽中に WCMs を設置し、水蒸気を導入することで行った。Fig. 1 に 0°C における、WCMs のインピーダンスの湿度応答性を示す。湿度は、恒温槽出口 (室温) における湿度を示している。図より、明らかなように、WCMs のインピーダンスは湿度の増加により減少していることがわかる。Fig. 2 に、0°C ~ -5°C における WCMs のインピーダンスの相対湿度依存性を示す。恒温槽中の水蒸気量は、恒温槽出口での温度・湿度と恒温槽内の温度から計算により求めた。相対湿度の増加に対して、WCMs のインピーダンスは温度にかかわらずほぼ同一の直線を示し減少した。

湿度に対するインピーダンスの応答時間は、Fig.1 より約 10 分となりこの値は、室温の応答時間と比べて約 2 倍となった。したがって、急激な湿度変化にインピーダンスは応答しなかった。また、Fig.1 では、湿度を乾燥窒素により十分下げてから温度を下げ実験を行ったが、湿度を 20% RH と保ち、温度を減少させると WCMs のインピーダンスは安定しなかった。これは、低い温度での水分の脱離速度が遅いため内部での水分の凍結が起こったためと考えられる。以上の結果より、WCMs は-10°C 付近までは測定可能な湿度センサとなることが示唆された。

[1]柿下、岡部、須田：第 73 回応用物理学会学術講演会(2012) 11a-C11-8

[2]柿下、岡部、須田：第 74 回応用物理学会学術講演会(2013) 18a-A2-1

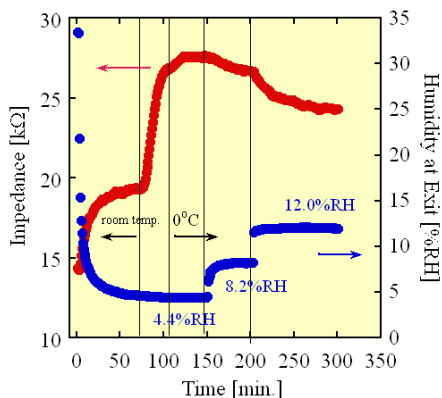


Fig.1 WCMs のインピーダンスの湿度応答性 (0°C一定)

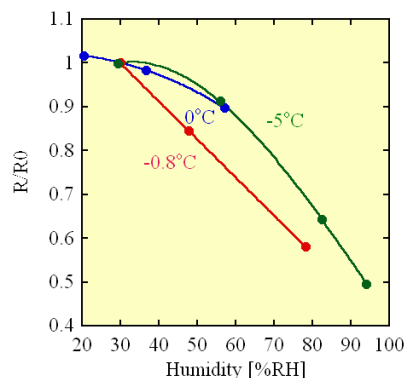


Fig.2 WCMs のインピーダンスの相対湿度依存性