

二酸化バナジウム分散ガラスの作製条件が与える蓄熱特性への影響

Impact of dispersing conditions on latent heat-storage in vanadium dioxide-dispersed glass

東北大院工¹ ○(B)小松 成¹, 村本 圭¹, 寺門信明¹, 高橋儀宏¹, 藤原 巧¹

Tohoku Univ.¹, ○Naru Komatsu¹, Kei Muramoto¹, Nobuaki Terakado¹, Yoshihiro Takahashi¹,
Takumi Fujiwara¹

E-mail: fujiwara@laser.apph.tohoku.ac.jp

【諸言】熱は他のエネルギーと比較し、回収や再利用が難しいため、その効率的利用の材料学的アプローチとして、熱エネルギーを物理的・化学的に貯蔵する蓄熱材料が注目されている。最近、二酸化バナジウム (VO_2) の構造相転移に基づく熱貯蔵が報告されており¹⁾、我々は、蓄熱性と生産性や加工性などの高ハンドリング性を併せ持つ VO_2 結晶—ガラス一体型の VO_2 分散ガラスを新規蓄熱材料として提案した。^{2,3)} 本研究では、 VO_2 分散プロセスが与える蓄熱特性への影響を調査するため、異なる VO_2 の状態および冷却過程の条件で得られた VO_2 分散ガラスの評価を実施した。

【実験方法】熔融急冷法により得た V_2O_5 -BaO- TeO_2 系ガラスを分散マトリクスとした。粉末化したガラスに VO_2 を外モルで 120 mol% 添加し、再び混合粉碎した後、再熔融することで VO_2 分散ガラスを作製した。異なる VO_2 結晶粒子の状態を得るため、そのままの試薬と乳鉢で十分に粉碎した試薬を準備した。また、冷却速度の影響を調査するため、 VO_2 分散融体をプレス急冷および徐冷で得られた分散ガラス化を試みた。 VO_2 分散ガラス試料について、粉末 X 線回折分析 (XRD) や赤外線サーモグラフィーなどにより評価した。

【結果・考察】徐冷により作製した VO_2 分散ガラスの結果を一例として以下に示す。得られた試料の粉末 XRD パターンは、ガラス相のハローと VO_2 相による結晶性の回折ピークが見られ、添加した蓄熱性 VO_2 が変質することなく分散マトリクスに固定化されることを確認した。Fig. 1 に粉碎前後の VO_2 を用いて作製した分散ガラスの温度保持性能を示す。両方の VO_2 分散試料から、潜熱による温度保持を示すプラトーが観測された。一方、粉碎処理した VO_2 を使用した試料の方が温度保持時間が短く、この要因として VO_2 粉末の微細化による凝集および分散マトリクスへ溶出の促進³⁾ が推察される。加えて、粉碎処理により構造相転移に伴う VO_2 の転移エンタルピーが減少した可能性もある。 VO_2 結晶のガラス中への分散状態やその他熱特性の詳細については、当日報告する。

【参考文献】1) 特開 2010-163510; 2) 村本ら, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 14p-2R-8 (2016); 3) 村本ら, 応用物理学会東北支部第 71 回学術講演会予稿集, 1aA02 (2016)。

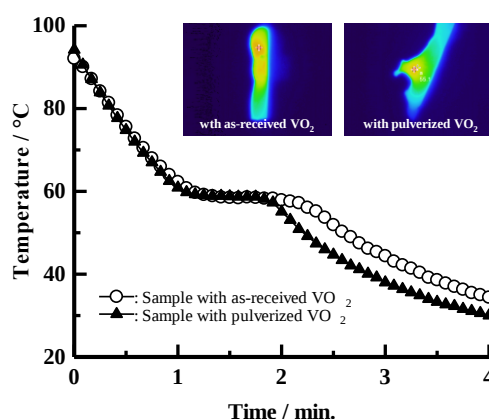


Fig. 1. Temperature of the VO_2 -dispersed glasses obtained by slow-cooling process as a function of time. Prior to the measurement, the samples were heated, and then the temperature was detected by means of infrared thermography camera. Images by the thermography are also included as inset.