

背景やコンセプト

- 水素の活用では、特に、エネルギー密度の高い液体水素、**液体水素タンク**に関する研究開発が必要である。
- 輸送機等では、タンクの断熱性と軽量化が望まれる。軽量化では軽量材料の表皮と超軽量材料であるコア材で構成させる**サンドイッチ構造**が有効、しかし、**サンドイッチ構造の断熱性は不確定**、タンクを構成する軽量材料の**極低温環境下での材料特性は報告例が少なく、本材料特性の明確化**が望まれる。

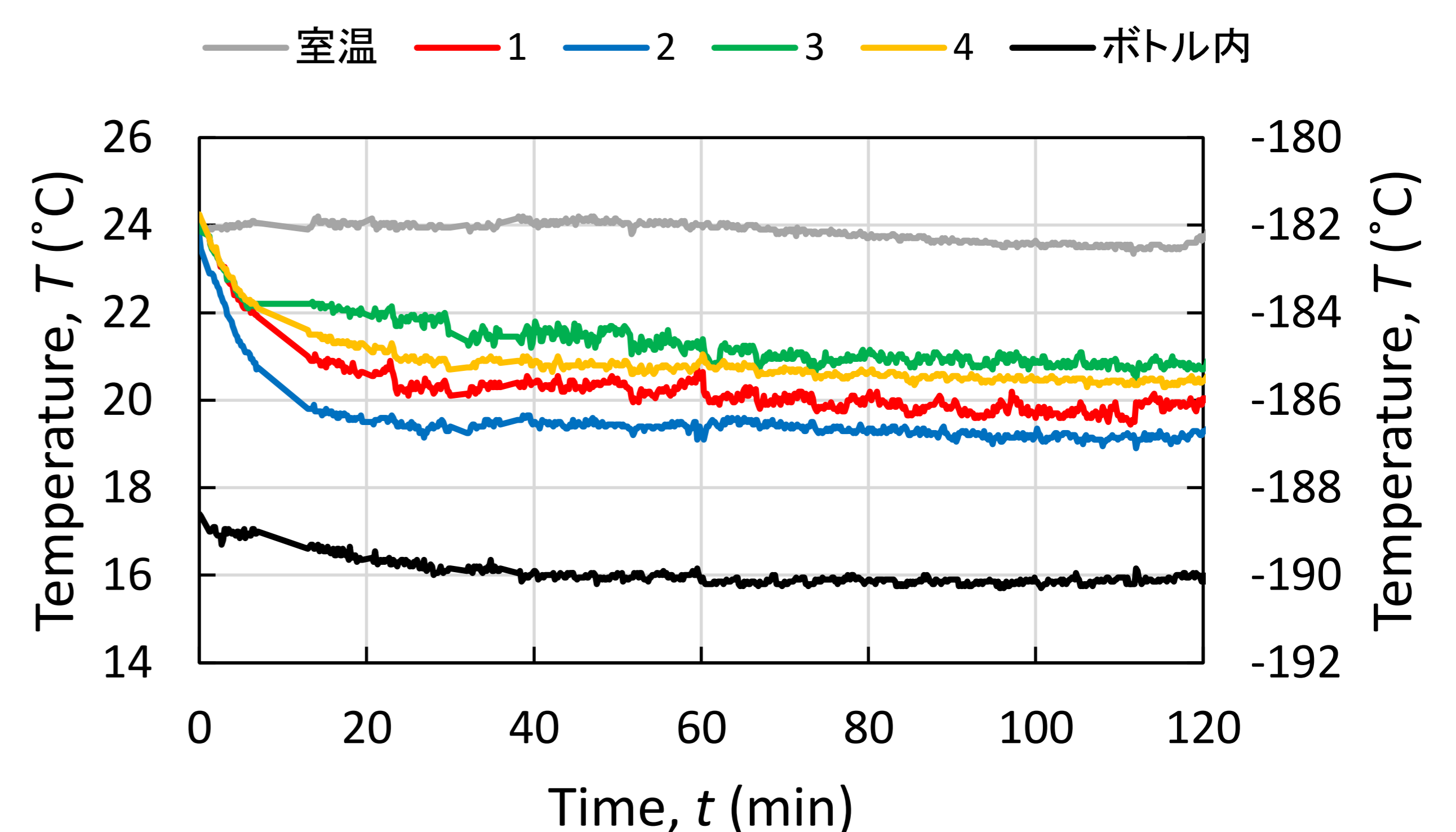
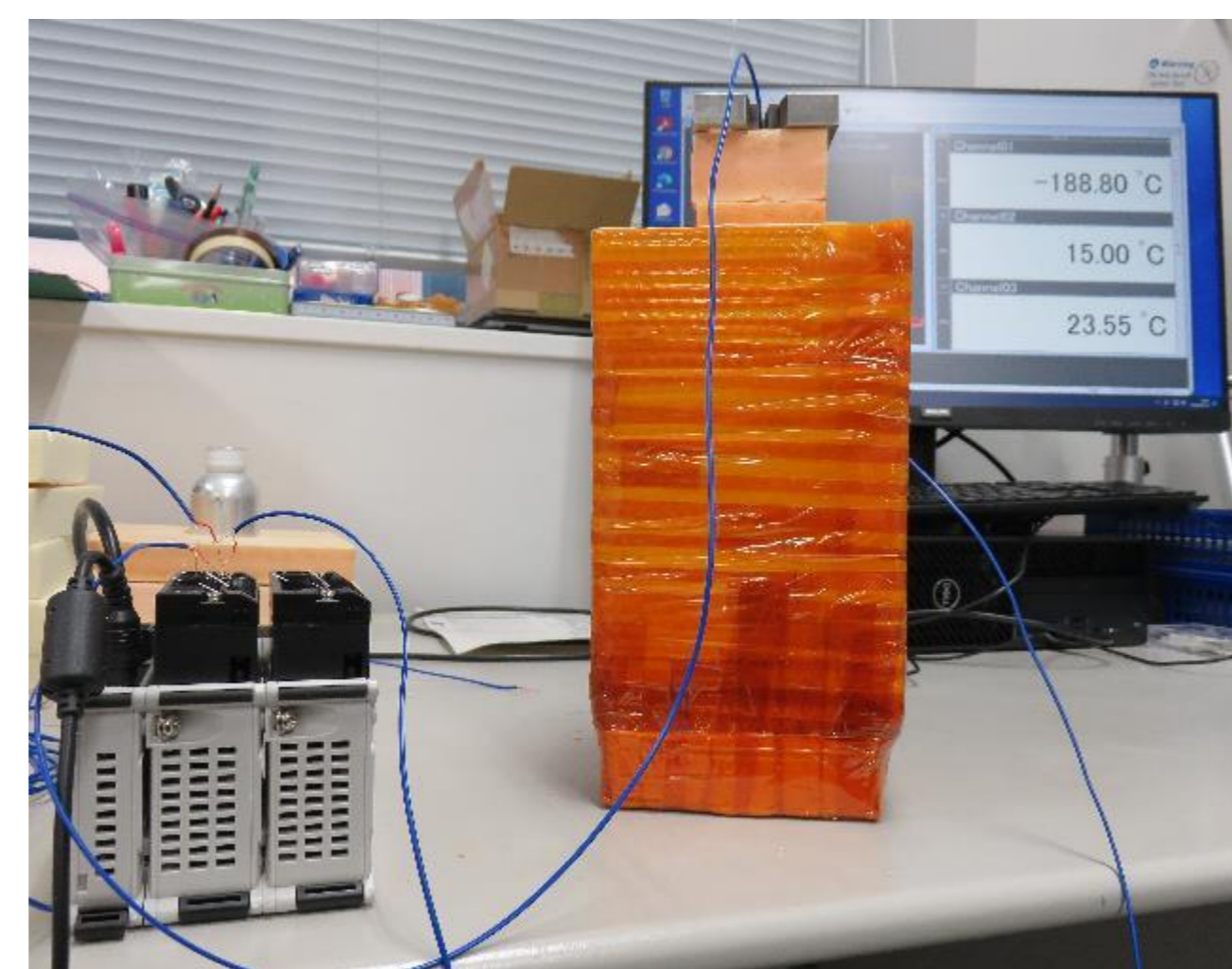
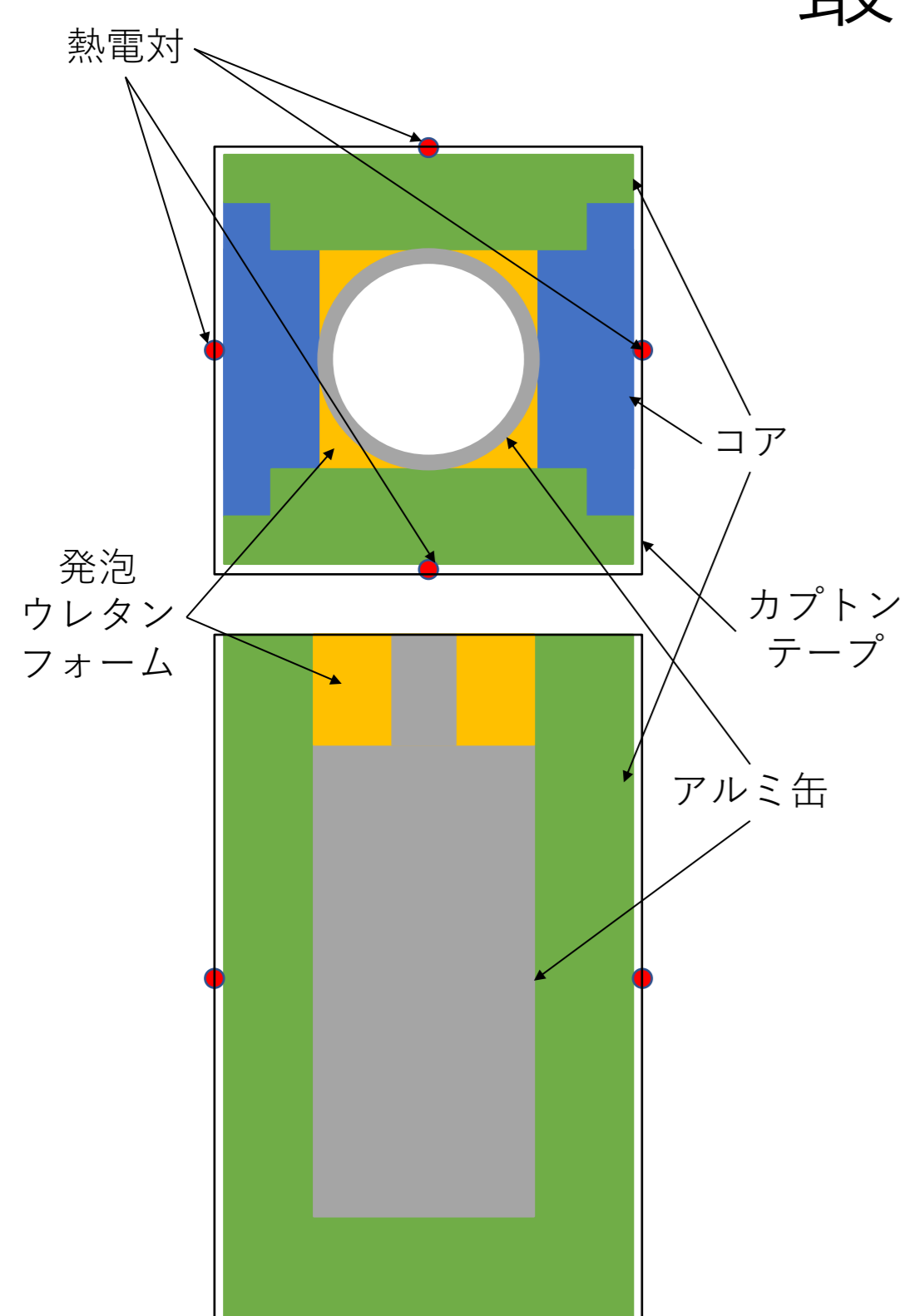
目的や目標

- 軽量液体水素タンク用高分子系ハイブリッド複合材料の実現性を明らかにする（特に、**質量貯蔵密度と断熱性**、極低温環境下での疲労荷重下を含めた**材料特性評価**）。断熱性では、円筒内部に液体窒素を導入した場合、断熱性として最外層の温度が**室温（ $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ）**であることを**目標**とする。力学特性評価では、液体窒素浸漬下での一方向のGFRPおよびCFRPの引張強度が**0.9および2 GPa以上を目標**とする。一方向のGFRPおよびCFRPの **10^7 回時間強度が静的強度の20%および35%以上を目標**とする。

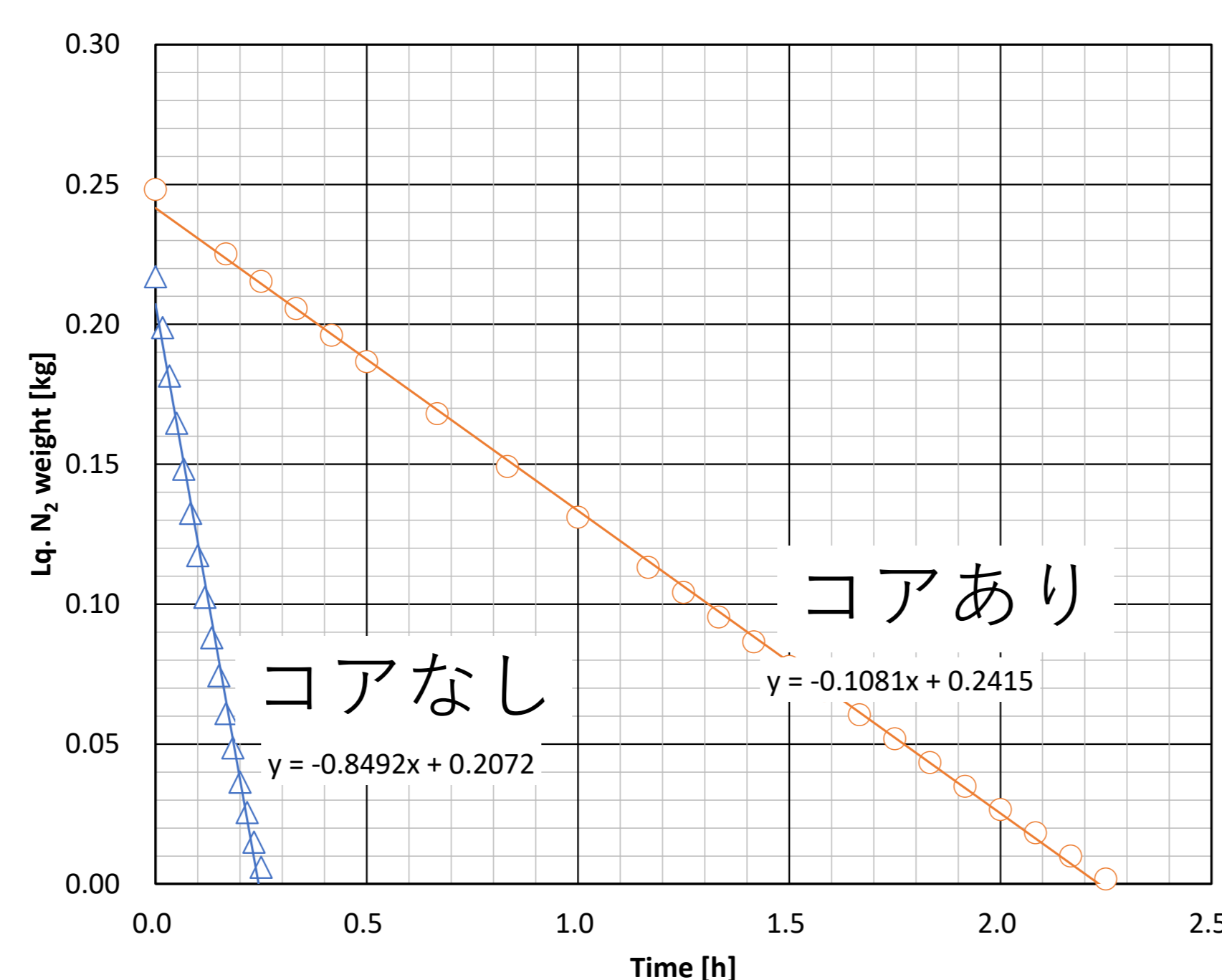
顕著な成果

✓ 断熱性評価

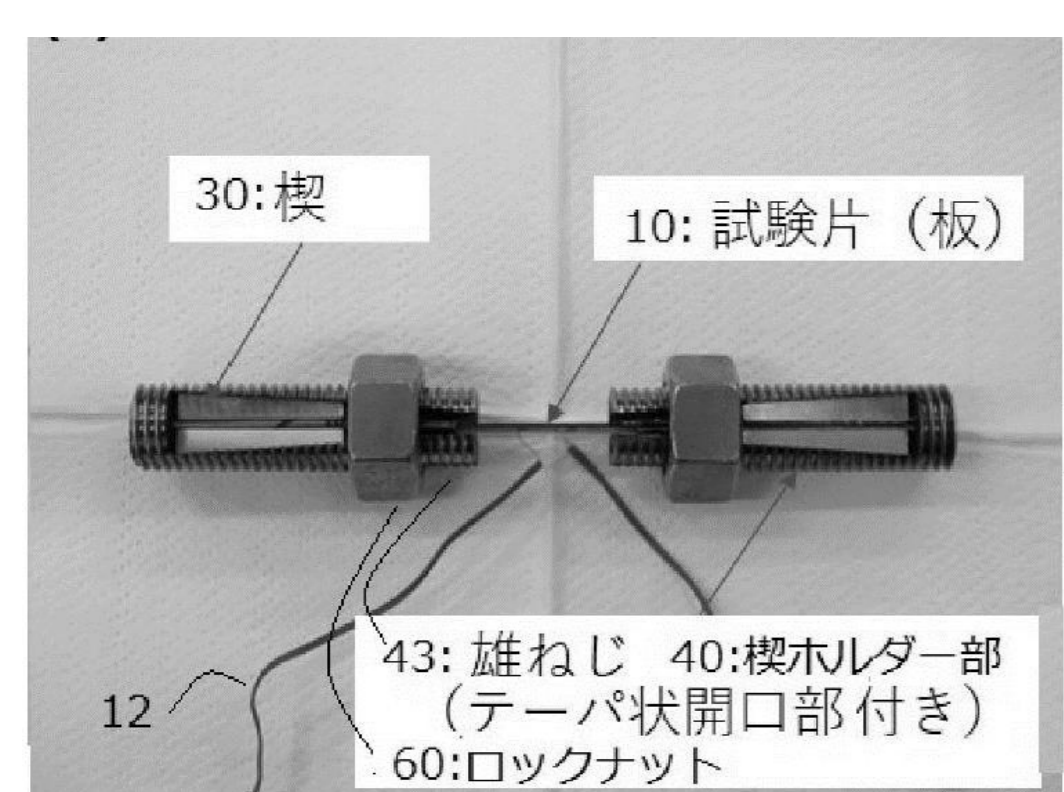
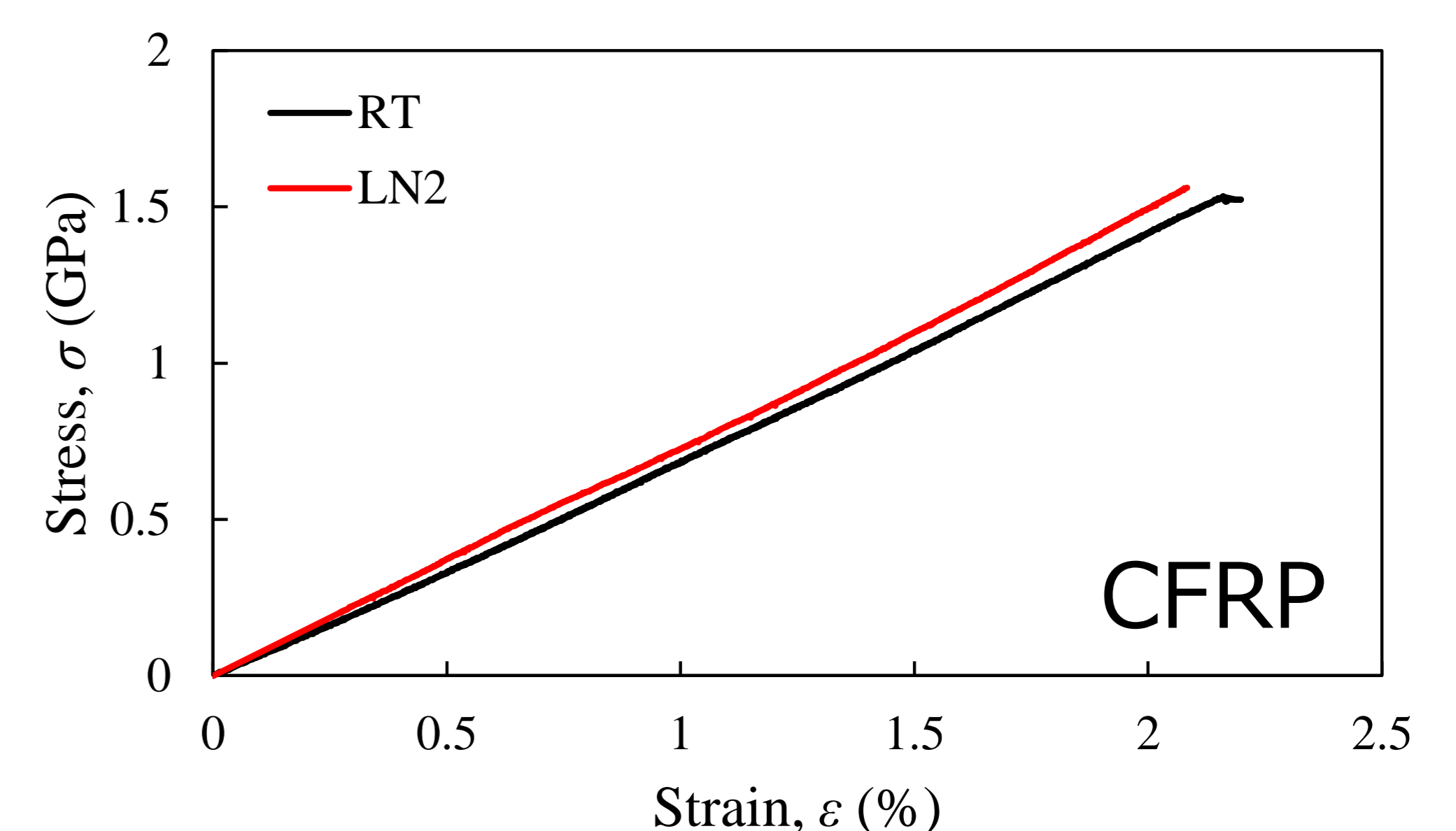
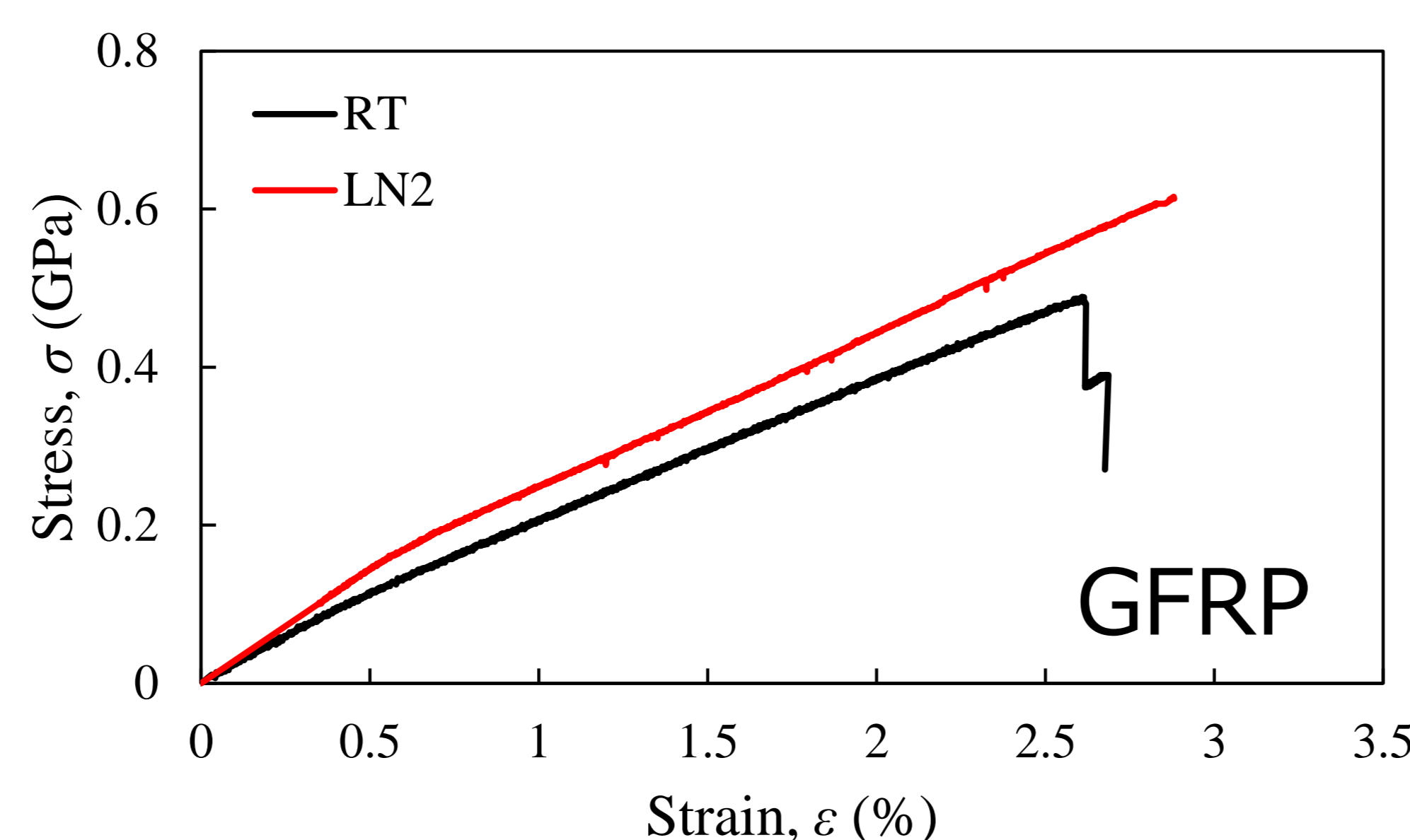
コア（厚さ30 mm）でアルミ缶を覆い、液体窒素導入時の最外層温度を測定した。最外層の温度は $20 \pm 1^\circ\text{C}$ （室温： $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ）であり、**目標である $23 \pm 5^\circ\text{C}$ を達成**



✓ 材料特性評価



アルミ缶（容量250 ml）を用いて液体窒素導入時の液体窒素の重量時間変化を測定、侵入熱量を求めた。コアのある場合の侵入熱量は、コアのない場合と比較して約1/10となった。



特願2023-063776『軸荷重負荷試験用の試験片把持具、並びにこれを用いた極限環境中での軸荷重負荷試験機』

液体窒素浸漬下での一方向のGFRPおよびCFRPの引張強度が**0.9および2 GPa以上を達成**

背景やコンセプト

- 水素の活用では、特に、エネルギー密度の高い液体水素、**液体水素タンク**に関する研究開発が必要である。
- 輸送機等では、タンクの断熱性と軽量化が望まれる。軽量化では軽量材料の表皮と超軽量材料であるコア材で構成させる**サンドイッチ構造**が有効、しかし、**サンドイッチ構造の断熱性は不確定**、タンクを構成する軽量材料の**極低温環境下での材料特性は報告例が少なく、本材料特性の明確化**が望まれる。

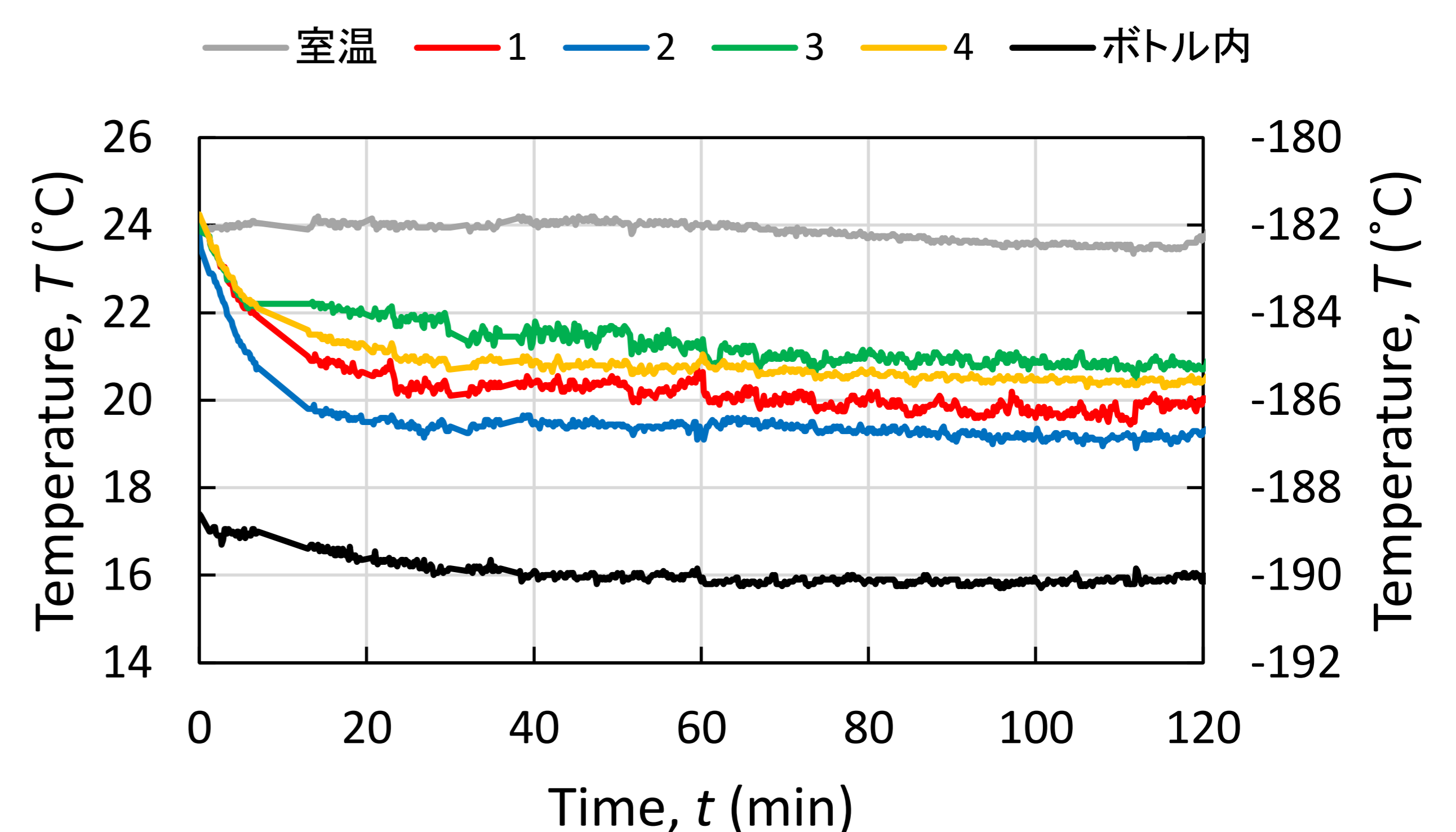
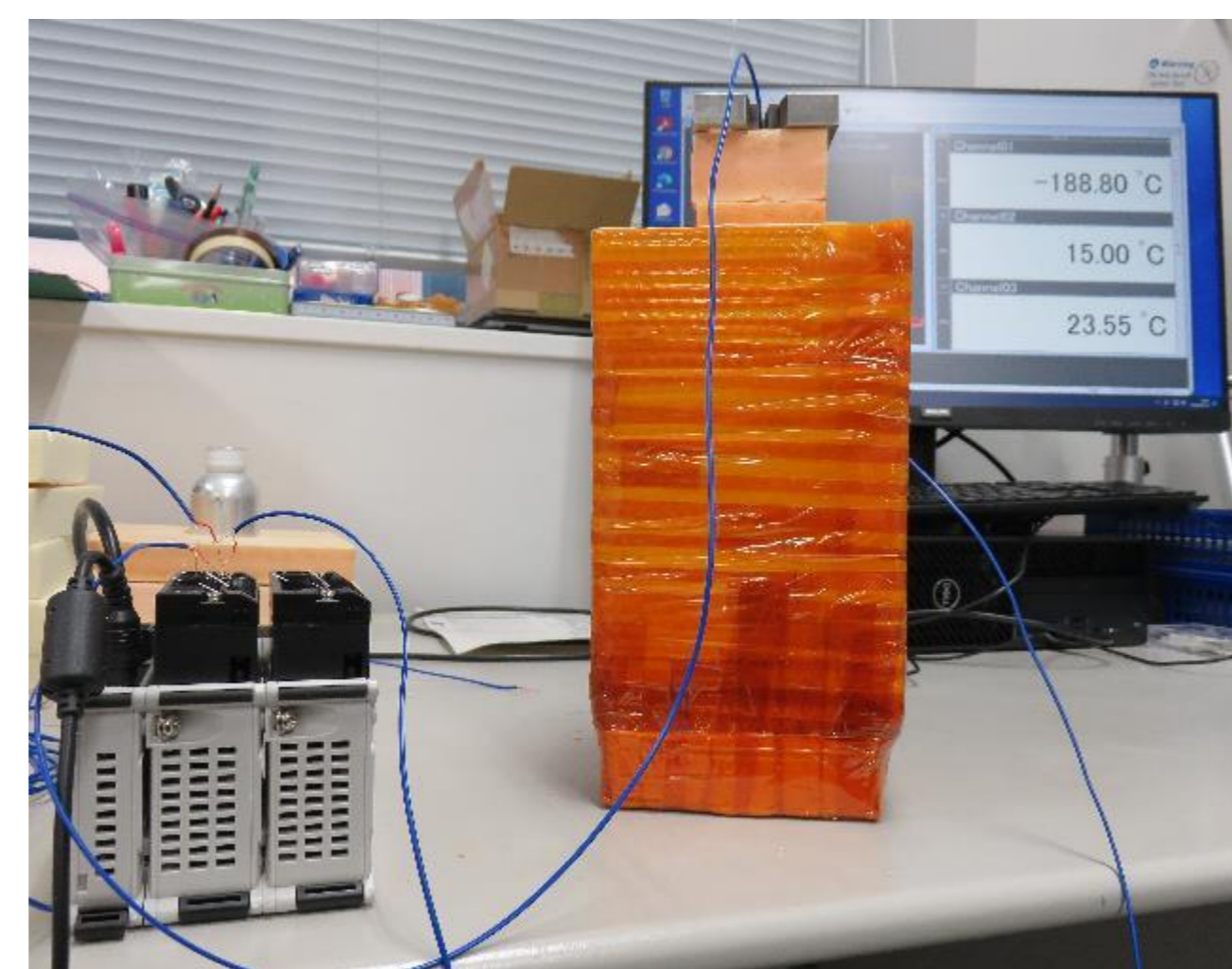
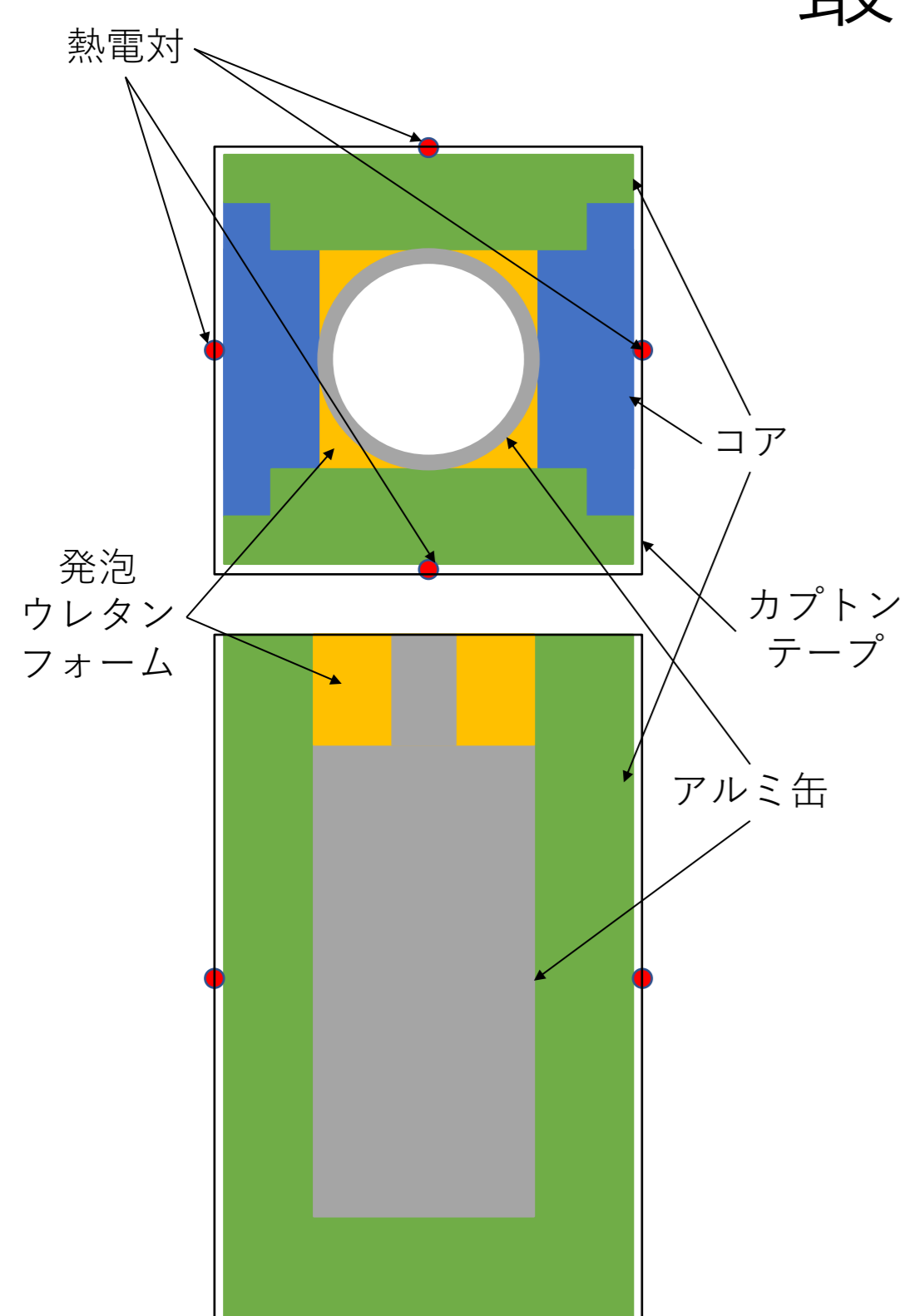
目的や目標

- 軽量液体水素タンク用高分子系ハイブリッド複合材料の実現性を明らかにする（特に、**質量貯蔵密度と断熱性**、極低温環境下での疲労荷重下を含めた**材料特性評価**）。断熱性では、円筒内部に液体窒素を導入した場合、断熱性として最外層の温度が**室温（ $23 \pm 5^\circ\text{C}$ ）**であることを**目標**とする。力学特性評価では、液体窒素浸漬下での一方向のGFRPおよびCFRPの引張強度が**0.9および2 GPa以上を目標**とする。一方向のGFRPおよびCFRPの **10^7 回時間強度が静的強度の20%および35%以上を目標**とする。

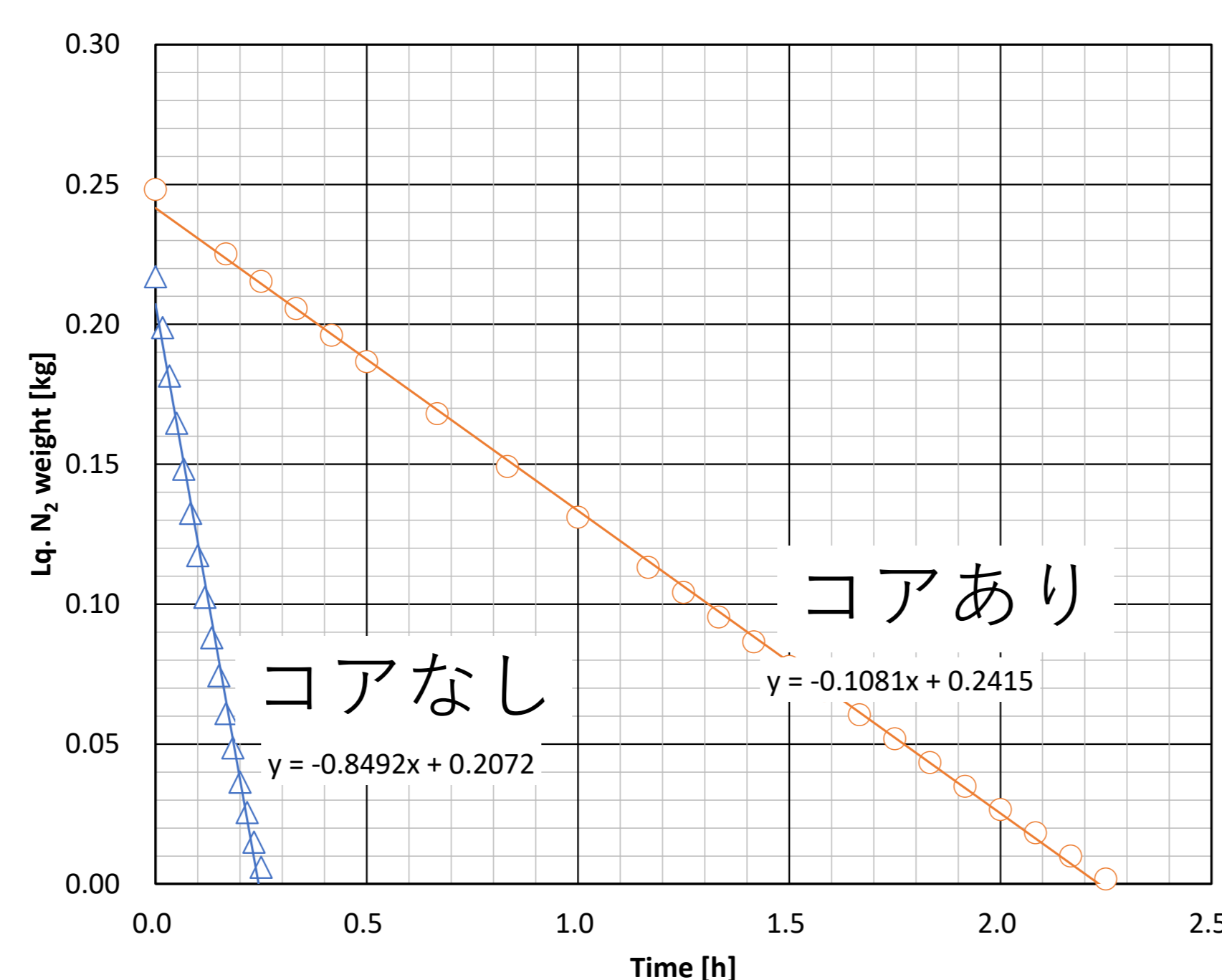
顕著な成果

✓ 断熱性評価

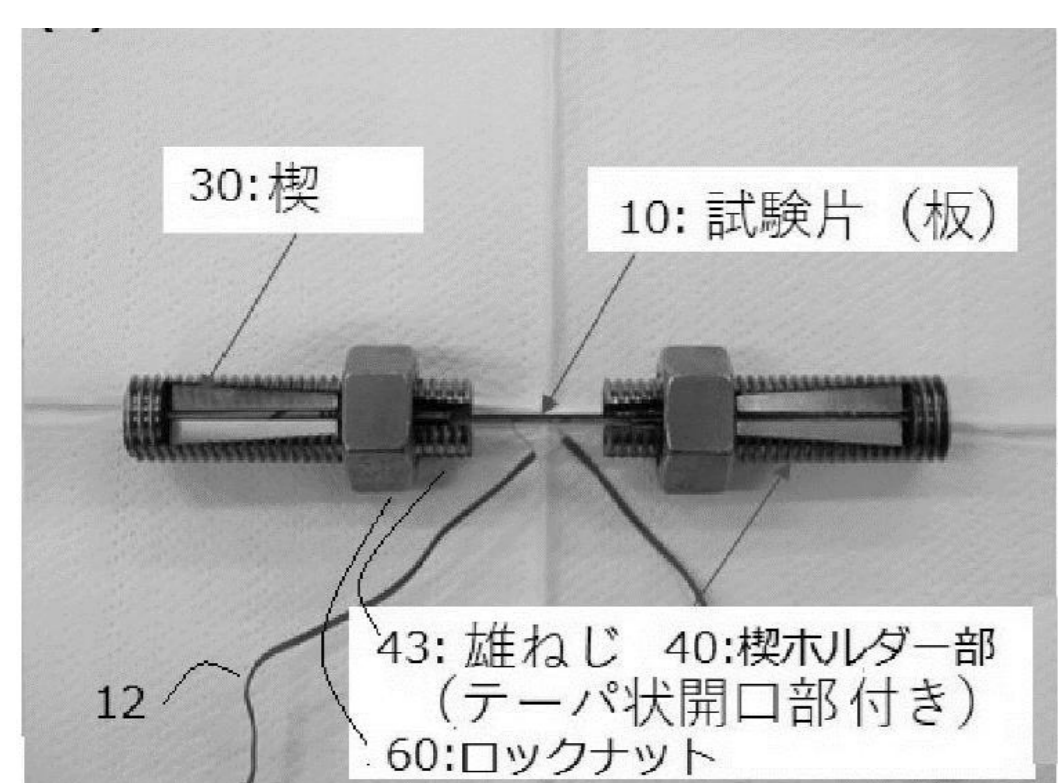
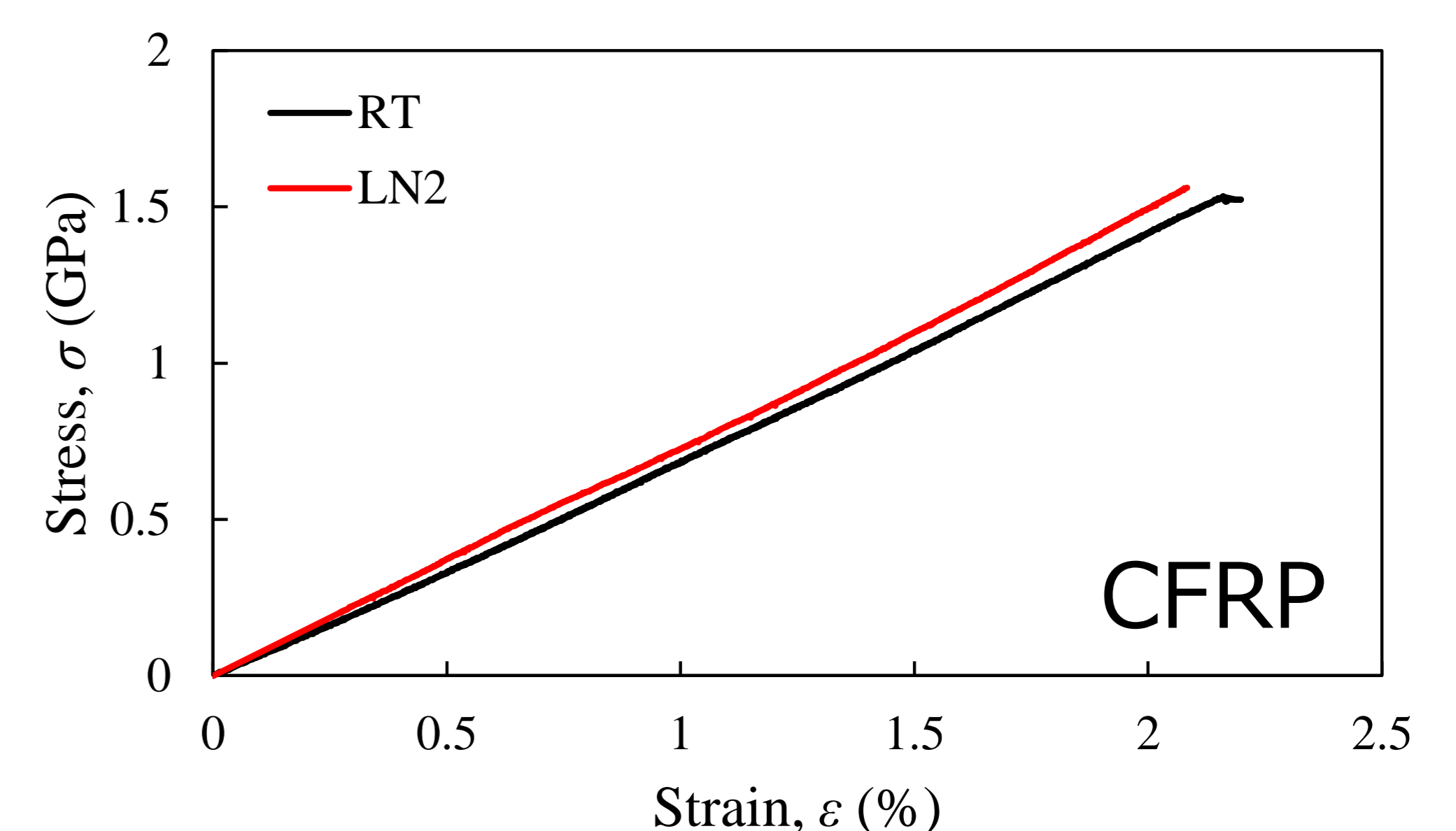
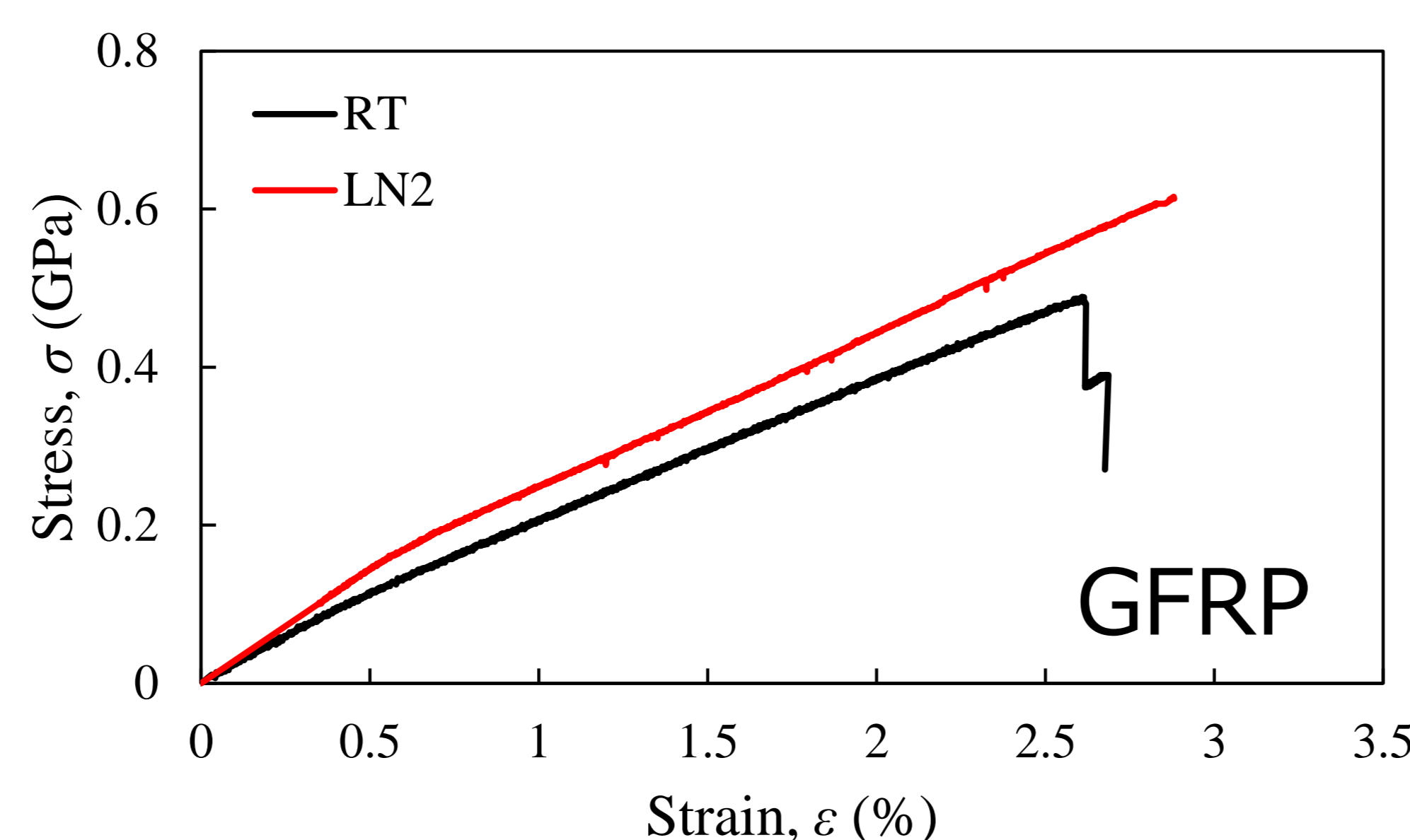
コア（厚さ30 mm）でアルミ缶を覆い、液体窒素導入時の最外層温度を測定した。最外層の温度は $20 \pm 1^\circ\text{C}$ （室温： $24 \pm 1^\circ\text{C}$ ）であり、**目標である $23 \pm 5^\circ\text{C}$ を達成**



✓ 材料特性評価



アルミ缶（容量250 ml）を用いて液体窒素導入時の液体窒素の重量時間変化を測定、侵入熱量を求めた。コアのある場合の侵入熱量は、コアのない場合と比較して約1/10となった。



特願2023-063776『軸荷重負荷試験用の試験片把持具、並びにこれを用いた極限環境中での軸荷重負荷試験機』

液体窒素浸漬下での一方向のGFRPおよびCFRPの引張強度が**0.9および2 GPa以上を達成**