



蒸発・沸騰を用いた飛躍的な伝熱促進技術の開発

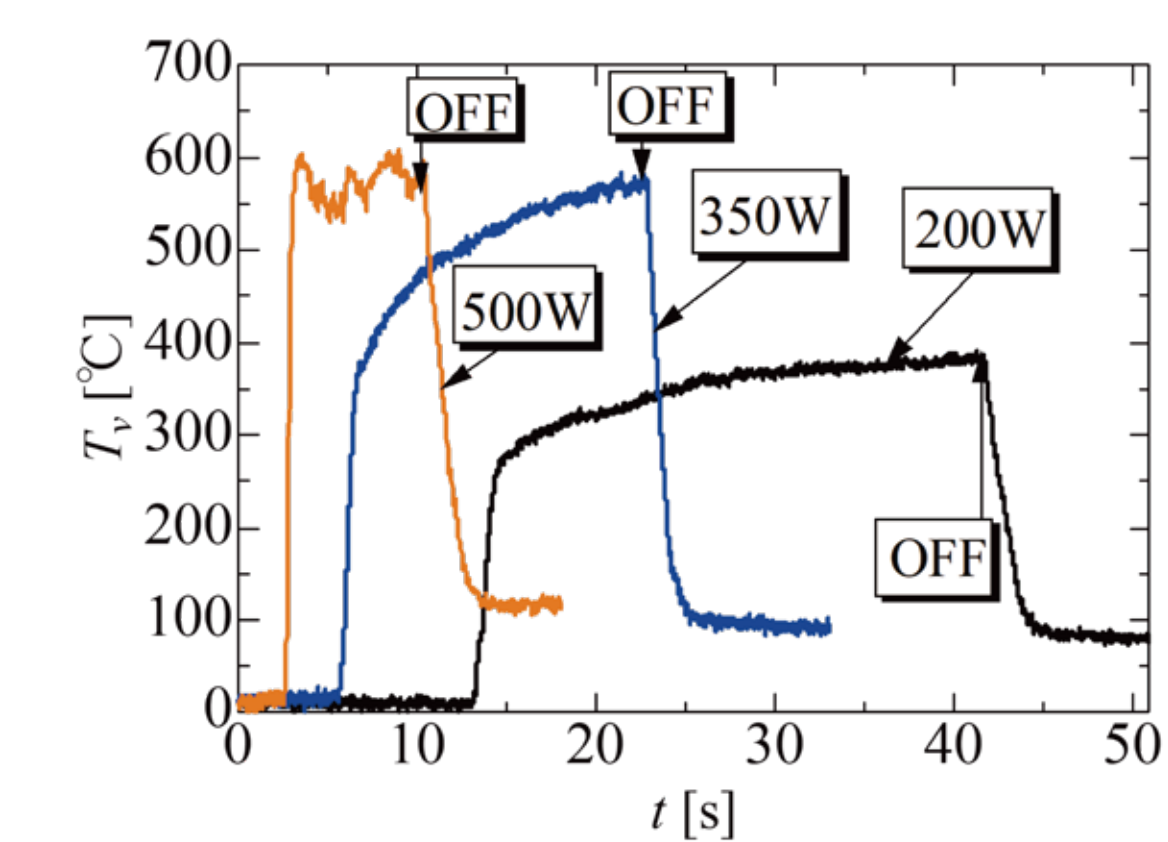
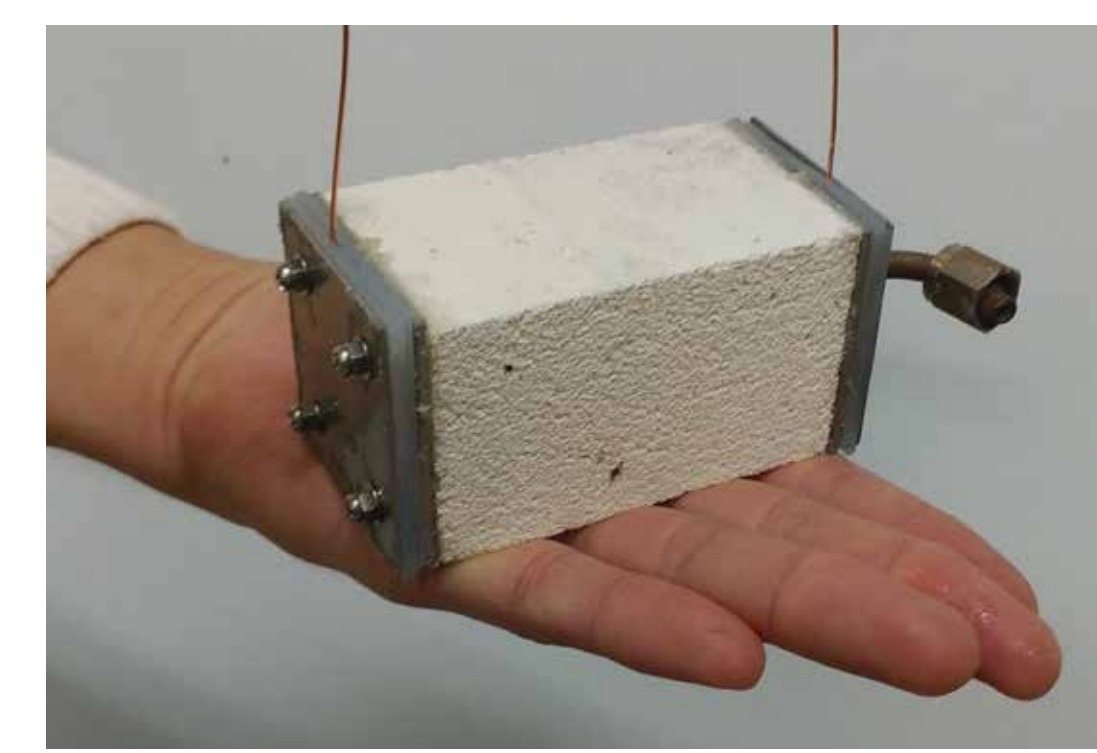
プロジェクト実施者：九州大学、(国研)産業技術総合研究所、(株)UACJ、ダイカテック(株)、(株)長峰製作所、徳島大学、山形大学

希望するマッチング先

常温液から高温蒸気を数秒で生成させたり、超高熱負荷における冷却性能を無動力で大幅に向上させたいニーズがありましたら、御相談ください。過熱水蒸気調理器、殺菌器、自動運転用CPU冷却、IGBT冷却など。

導入効果

本技術を2030年までに実用化させることで、7,000万トン/年のCO₂を排出する化学プロセスから1,000万トン/年、2708万トン/年のCO₂を排出する電子デバイス（データセンター、パワエレ、自動車）から1,974万トン/年のトータルで2,974万t-CO₂/年以上のCO₂削減を目指します。



急速過熱水蒸気生成器

概要・成果

①含液多孔体を用いた急速高温蒸気の生成技術

含液多孔体を用いることで数秒で数百度以上の高温蒸気を高効率で生成させる技術を開発しました。

②沸騰冷却技術の高度化

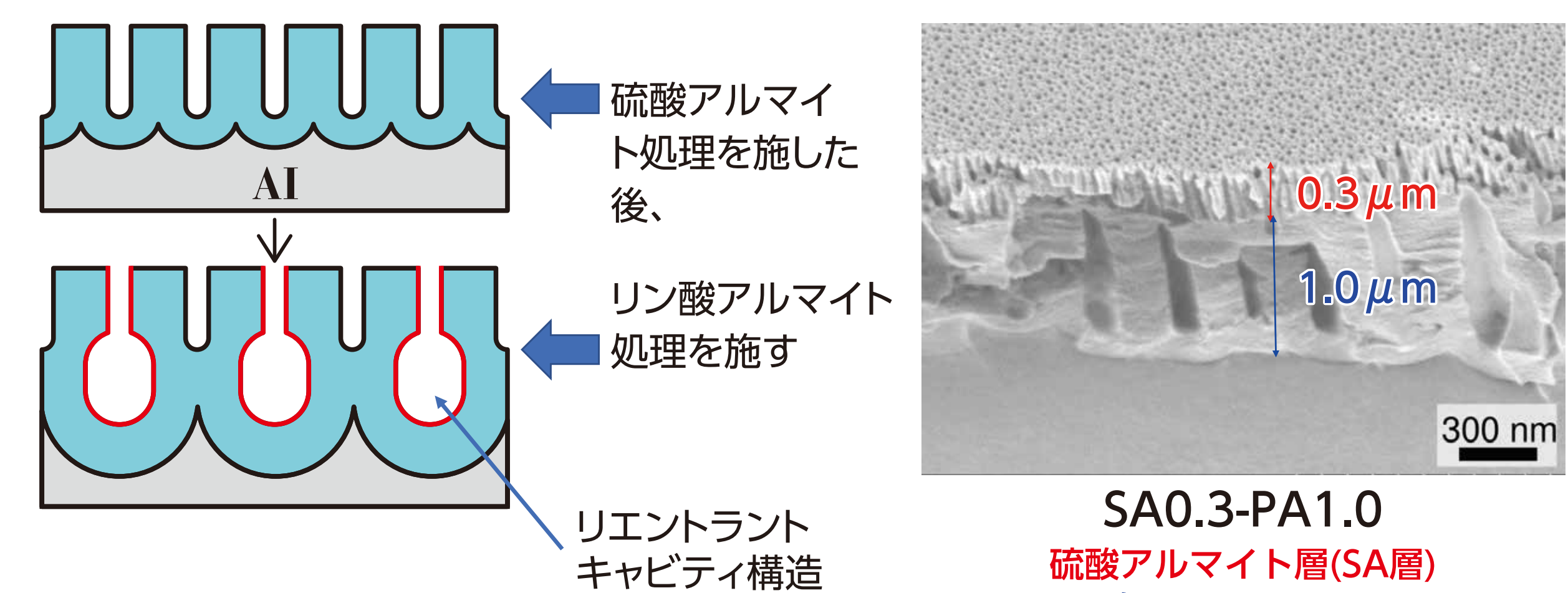
本プロジェクトでは、表面を化学的、物理的に改質、または多孔質体を用いることで、1) 安定した沸騰開始技術、2) 熱伝達率向上技術、3) 高熱負荷冷却技術を開発しました。

1) 安定した沸騰開始および 2) 熱伝達率向上技術

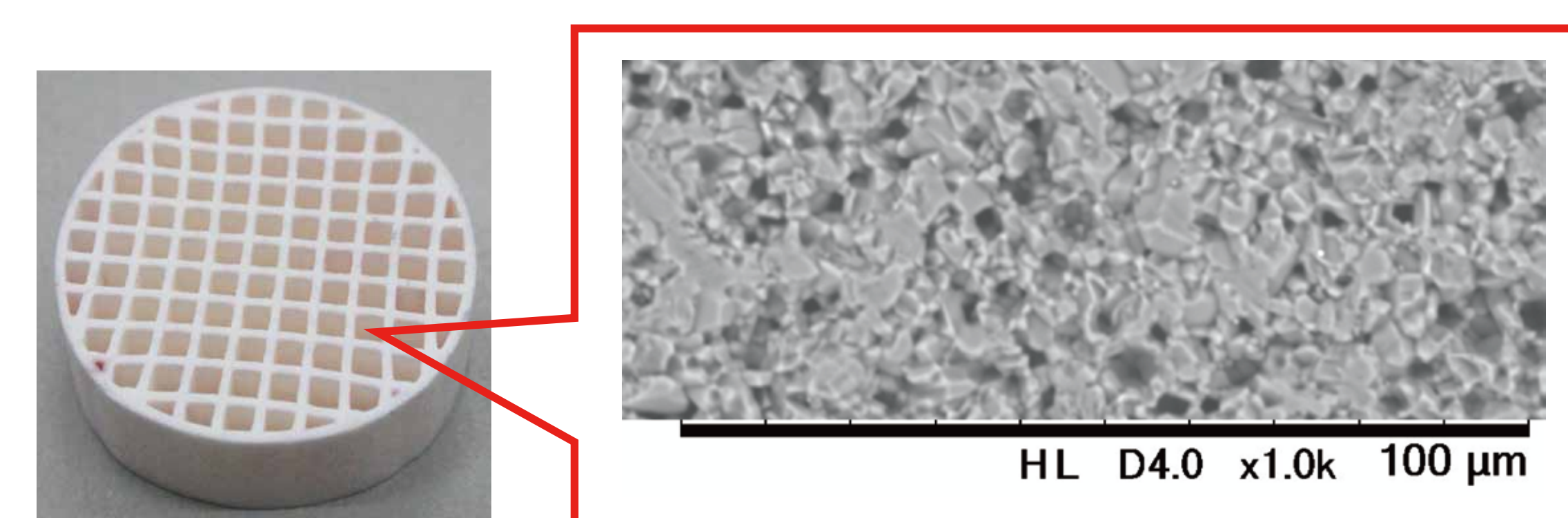
陽極酸化によりアルミ伝熱面表面に特殊なリエントラントキャビティ構造を有する微細構造の作製やハニカム多孔質体の細孔制御することで、沸騰開始過熱度の低下、熱伝達率を大幅に向上させる（従来比3倍以上）技術を開発しました。

3) 高熱負荷冷却技術

電解析出法を用いた金属多孔質体により熱伝達率を従来比の3倍以上に大幅に向上させ、高熱負荷冷却技術（従来比4倍以上、5MW/m²）を開発しました。

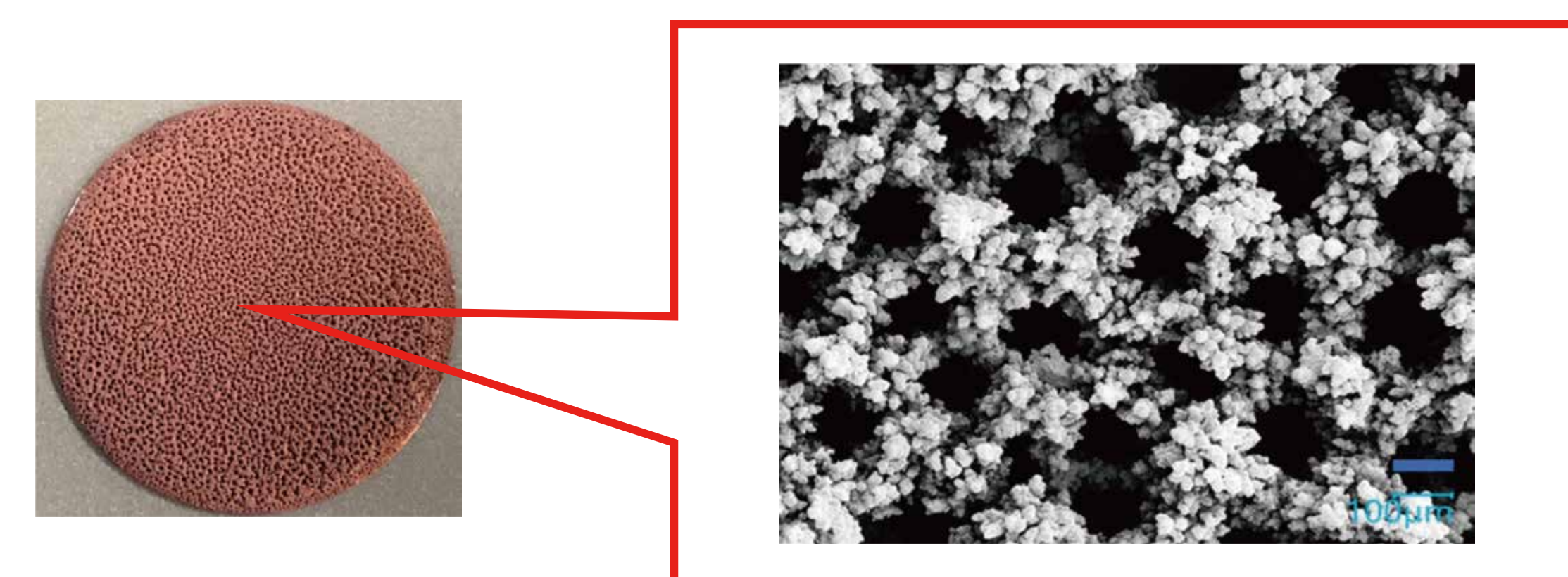


陽極酸化によるリエントラントキャビティの製作



ハニカム多孔体

材質	アルミナ(Al ₂ O ₃) 99.9%
外径	φ20mm
厚み	5mm
セル数	200(cpsi)
細孔径	約1 μm
空隙率	約30%



電解析出法により作成したハニカム多孔体

今後の展望

伝熱面の設計方針は確立できたので、今後は実際の運転条件に合わせて、冷却性能の実証を行っていきます。さらに、化学プラントなど、伝熱面の汚れや硬水の蒸発によるスケール析出による多孔質体の細孔の目詰まりなどを解決するために、企業と共同で開発を進めていきたいと考えています。

プロジェクト実施期間：2021～2022年度

NEDOプロジェクト名：NEDO先導研究プログラム／相界面制御による熱・物質移動促進プロセス技術開発