

## 「マルチセラミックス膜新断熱材料の開発」関連用語集

### エアロゲル

#### Aerogel

湿潤ゲル中に含まれる溶媒を超臨界乾燥により気体に置換することにより得られる、数 nm 程度の粒子からなるナノフラクタル網目構造を有する気孔率 90% 程度以上の低密度の物質。非常に低い熱伝導率 (およそ  $0.017 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ) のため著しい断熱性を持つ。

### 可視光透過率

#### Visible Transmittance

媒質に入射する光束について、透過光束と入射光束の比を求めた値。可視光波長 (380～780nm) における透過率スペクトルに対して、昼光スペクトルと比視感度の波長分布から得られる重係数を乗じ、加重平均することで求められる。JIS R3106 (ISO 9050) に準拠。

### 逆ミセル法

#### Reverse-Micelle Method

界面活性剤の分子は、水になじみにくい部分 (疎水基) と水になじみやすい部分 (親水基) があり、疎水基を内側にして包み込んだ状態をミセルとよび、親水基を内側に包み込んだものを逆ミセルと呼ぶ。有機溶媒にわずかな水を分散させ、逆ミセルでこの水を包み込み、化学反応を行って微粒子を作る方法が逆ミセル法である。逆ミセルがナノサイズの反応場となるため、ナノ粒子の合成に適している。

### 格子振動

#### Lattice Vibration

原子・イオン・分子などの、結晶格子の格子点を中心とした微小な振動。絶縁体における熱伝導の主要因である。

### 真空断熱材

#### Vacuum Insulator

多孔質構造の芯材をラミネートフィルムなどで被覆した後、内部を真空排気して封止した断熱材。

### 赤外反射率

#### Infrared Reflectance

媒質に入射する光束について、赤外波長領域において入射光束に対する反射光束の比を求めた値。可視光透過率の算出とは異なり、ある波長範囲での加重平均などの算出方法は特になく、反射率の波長依存性 (スペクトル) として表記する。本研究では、波長 2500nm の反射率

を代表値として選定(中間目標の赤外反射率を、現行の標準 Low-E 膜の反射率 60%に設定しているため)。

#### セグメント化

##### Segmentalization

ナノ多孔質粒子を充填した壁用断熱材において、固定のための釘打ちなどによって真空が破られる領域を小さく制限するために、一枚の壁用断熱材内を空間的に分割すること。

#### 対流

##### Convection

流体粒子の運動によって固体表面と流体との間で熱が伝えられる現象。

#### 断熱ガラス

##### Thermal Insulation Glass

複層ガラスの間に低熱伝導性のガスを充填もしくは真空環境として固体・気体の伝導を抑え、さらに低放射率膜(Low-E 膜)によって輻射による熱の移動も抑制した断熱用のガラス窓。

#### 超臨界乾燥

##### Super Critical Drying

高温・高圧下で液体と気体の区別がつかなくなった超臨界状態の二酸化炭素などの流体を用いて、湿潤ゲル中の溶媒を置換し、乾燥させる手法。超臨界状態では表面張力が働かないため、収縮・構造破壊を伴うことなく乾燥させることが可能である。

#### 通電加熱法

##### Electric Current Heating Method

酸化物や金属などの線状の固体に直流もしくは交流の電流を印加し、ジュール熱によってその固体を蒸発・昇華させることで、その固体表面に結晶成長させる、もしくはその固体表面近傍に設置した基板表面上に結晶成長させる材料合成方法。

#### 電子ビーム PVD

##### Electron Beam Physical Vapor Deposition

真空中で電子ビームを照射することにより原料を加熱して蒸発させ、部材にコーティングする方法。数十 kW 以上の強力な電子ビームを用いることにより数千°Cに加熱できるため、高融点セラミックスのコーティングが可能である。

ナノ構造制御技術

**Nano-structure control technique**

ナノメートル( $10^{-9}\text{m}$ )の材料構造、たとえばナノポア(気孔)、ナノ粒子、ナノギャップ(隙間)等を精密に制御する技術。

熱伝導率

**Thermal Conductivity**

熱伝導において、熱流束密度(単位時間に単位面積を通過する熱エネルギー)を温度勾配で割った物理量。断熱材用のセラミックスには、熱伝導率を極めて低く抑えることが要求される。

保護熱板法

**Guarded Heat Plate Method**

平板状の試験体の厚さ方向における熱伝導率を測定する方法である。試験体の表面を加熱して高温度とし、裏面を冷却して低温度として高温度面(加熱側)から低温度面(冷却側)に向かって熱を流し、その際、試験体の加熱手段として、主熱板と温度制御が可能な保護熱板とを設けることにより、主熱板から試験体に加えた熱が試験体の側面方向へ流れずに試験体面に対して垂直に流れる状態(一次元熱流)を実現させて、熱伝導率を算出するものである。

反応性スパッタリング法

**Reactive Sputtering Method**

プラズマを利用してターゲット物質を基板表面に堆積させるスパッタリング法において、そのターゲットを金属材料としてプラズマ環境に酸素や窒素などを導入し、その金属の酸化・窒化反応を利用して酸化物・窒化物薄膜などを合成する成膜プロセス。

輻射

**Radiation**

すべての物体は温度に応じて電磁波によるエネルギーを放射または吸収している。そのエネルギーによる熱交換現象。

ヘイズ率

**Haze Ratio**

サンプルを通過する透過光のうち、前方散乱によって入射光から角度  $2.5^\circ$  以上それた透過光の百分率。ASTM 1003-92 に準拠。

放射率

**Emissivity**

ある温度の物体が発する輻射には上限があり、そのもっとも効率よく輻射する仮想的な物体を黒体である。その黒体と同じ温度にある現実の物体が発する放射エネルギーと黒体のそれとの比を、その物体の輻射率もしくは放射率という。

水ガラス

Liquid Glass

ケイ酸ナトリウムの高濃度水溶液。