

3-3 宇宙環境利用【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 展開機構や保持・解放機構など，機構系装置の宇宙環境での動作を航空機のパラボリックフライトを利用して検証する場合の長所と短所を，国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の船外実験プラットフォームにて動作実験を行う場合と比較しながら述べよ。

Ⅱ-1-2 人工衛星がロケットで打ち上げられ，ロケットから分離されてミッションを遂行していく過程における，人工衛星の搭載機器が遭遇するトライボロジー問題について，知るところを述べよ。

Ⅱ-1-3 国際宇宙ステーションから地上（日本）へのデータ伝送において，伝送経路を説明するとともに計画的に伝送途絶（LOS：Loss of Signal）が起こる要因について概略を述べよ。

Ⅱ-1-4 国際宇宙ステーションに搭載する装置の安全設計における，シャープエッジ（sharp edge），タッチテンペラチャー（touch temperature），ピンチング（pinching），各々について知るところを述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 国際宇宙ステーションの「きぼう」日本実験棟の船外実験プラットフォームは，長期間，実験装置を宇宙空間に曝露した状態で実験を行うことのできる，貴重な設備ではあるが，船外プラットフォームで実験を行う場合には，国際宇宙ステーションが有人宇宙施設であるがゆえに考慮すべき点もある。あなたが船外プラットフォームで行う実験装置を開発することになったと想定して，以下の問いに答えよ。

- (1) 無人施設にて実験を行う場合と比べて，有人施設にて実験を行うことで実験装置に新たに課せられる要求項目を列举せよ。
- (2) (1) で挙げた要求項目のうち，１つを選び，その要求を満たすための対処法について述べよ。
- (3) その対処法が妥当であることを示すために事前に行っておくべきことを述べよ。

Ⅱ－２－２ 低重力環境を利用する物理科学研究においては、熱対流が抑制される特長を活かした実験を計画する場合が多い。ただし、実験条件によっては、低重力環境でも熱対流が発生する恐れがある。10⁻⁴Gの程度の低重力環境において、拡散対法によって、高温融体の拡散係数を測定する実験を例にとり、実験装置を開発する場合について以下の問いに答えよ。

(※図に拡散対法における拡散係数測定の方法を示す。仕込み濃度の異なる試料A及び試料Bから構成される拡散対を接合した状態で溶融し、一定時間保持した後凝固させ、地上に帰還した試料の濃度分布の変化から拡散係数を求める方法である。)

- (1) 熱対流の起こりやすさ／起こりにくさを決める因子を列挙せよ。
- (2) (1) で挙げた因子は、試料の物性によるものと装置設計によるものに分類できる。装置設計によるものを抽出し、各項目について望まれる数値（大きい方が良いか小さい方が良いか）を述べよ。
- (3) 抽出した項目について、実験装置への要求を述べよ。また、熱対流以外に留意すべき点を述べよ。

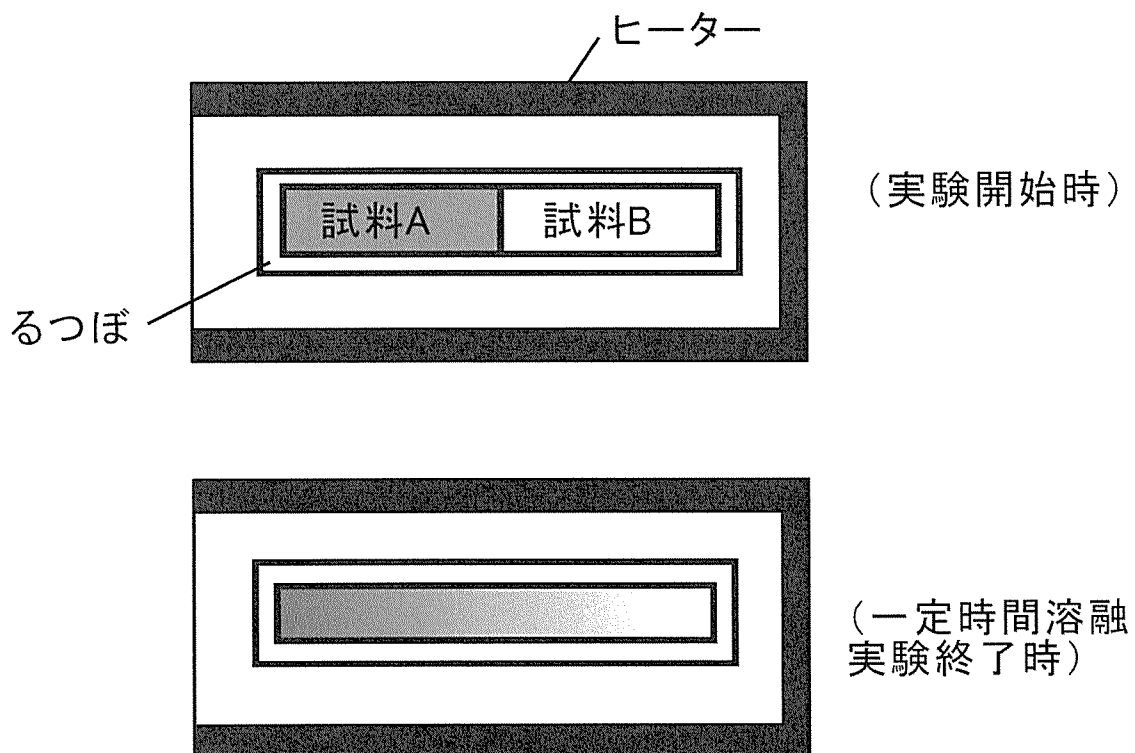


図 拡散対法による拡散係数測定実験の概念図

3-3 宇宙環境利用【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟の船外実験プラットフォームにて，新型宇宙ロボットの実証実験を行うことを想定して，以下の問いに答えよ。

- (1) 実証実験中に起こりうる不具合の例を列挙せよ。
- (2) (1) で挙げた不具合の中から1つ選び，それを解決するための技術的提案を具体的に示せ。
- (3) あなたの提案によって生じうるリスクや留意事項について説明せよ。

Ⅲ-2 今後の宇宙探査計画には，有人のミッションと無人のミッションが存在する。

- (1) 有人計画と無人計画，それぞれの特徴，長所短所を列挙せよ。
- (2) (1) を考慮して，ミッションを有人とするか無人とするか判断する基準について述べよ。
- (3) 人工知能の急速な発達が宇宙ミッション（有人／無人の選択）に与える影響について考えを述べよ。