

技術交流会 熱シミュレーション技術

O-6-1 熱流体解析を用いた熱電変換効率評価装置水冷部の最適設計

東北大学 工学部・工学研究科 生出 嘉

Solidworks Simulation を用いた熱流体解析は、熱マネジメントが必要な部材の設計に有用である。講演者が開発する熱電変換効率評価装置は、熱電モジュール上部に加熱部を、下部に水冷部を接触させ、上下部の温度差を一定に保つ必要があるが、測定中に加熱部からの熱で下部温度が上昇し、温度差を一定に保つことができない。本講演では、水冷部に熱伝導率の異なる SUS または Cu を使用する際の最適設計を例として、熱流体解析法を紹介する。

O-6-2 PF-BL15 液体窒素冷却分光器解析

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 内田 佳伯

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 放射光実験施設ビームライン BL15 の分光器は高熱負荷下にさらされるため、従来の水冷方式では対応できず液体窒素冷却方式を採用している。今回有限要素法 Ansys を用いて分光器の熱構造解析を行ったが液体窒素温度であるため常温(水冷)と異なった色々問題があった。分光器の原理、液体窒素冷却を用いている理由、解析上で起こった問題点、解析結果等について発表する。

O-6-3 ILC メインビームダンプにおける熱シミュレーションについて

高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設 森川 祐

ILC (国際リニアコライダー; International Linear Collider) 計画は、全長約 31km の直線状の加速器をつくり、最高重心系エネルギー1TeV の電子・陽電子衝突実験を行う計画である。ILC 加速器の中でもビームを安全に吸収・冷却する装置であるビームダンプには、高密度、高容量の熱負荷がかかる。今回はビームダンプの中でも最大のビームパワー(14MW)を受けるメインビームダンプについて、高エネルギー放射線と物質の相互作用を評価するモンテカルロ計算(FLUKA)や熱・構造解析(ANSYS)を利用した熱シミュレーション事例を報告する。

O-6-4 太陽電池用シリコン多結晶成長炉内温度分布、および不純物分布の数値解析

九州大学 応用力学研究所 中野 智

太陽電池用多結晶シリコンの結晶成長において、従来は各種パラメータ等を経験則で調整し、試行錯誤で結晶成長条件を模索してきた。しかし、現在は数値計算によって、最適な結晶成長条件が得られている。今回我々は、融液流れや炉内構造物全ての熱伝達、熱輻射を考慮した総合伝熱解析法を用いて、太陽電池の品質にとって大きな問題である不純物分布の解析を行った。

O-6-5 LHD 真空容器内蔵型クライオポンプの熱構造設計

自然科学研究機構 核融合科学研究所 技術部 村瀬 尊則

LHD 真空容器に内蔵するクライオポンプの開発には、1000℃を超える受熱板からの強い輻射熱環境と、吸着パネルの極低温環境（～20 K）を狭小空間内で両立しつつ、更に排気性能を最大化することが要求されるため、高度な熱構造設計が必須である。そこで、精緻な 3D-CAD モデルを作成し、有限要素法による熱輸送解析とクライオポンプの構造設計を組み合わせることで、多角的な要求を満足するクライオポンプを実現した。