

マイクロ波加熱による被加熱物のマイクロ波分布・温度分布測定

高温高圧流体技術研究所

朝日 信吉

【緒 言】

マイクロ波による加熱の特徴は、急速にかつ局所的に行えることにあり、熱の移動を伴う通常のヒーター加熱による方法とは大きく異なる。マイクロ波による加熱方法は、簡便である半面、被加熱物に大きな温度分布ができることがある。効率的なマイクロ波加熱装置を設計するためには、装置の構造とマイクロ波分布・温度分布の関係を把握することが不可欠である。本研究開発では、マイクロ波による均一加熱を行うための知見を得ることを目的とするものである。

【マイクロ波分布の測定】

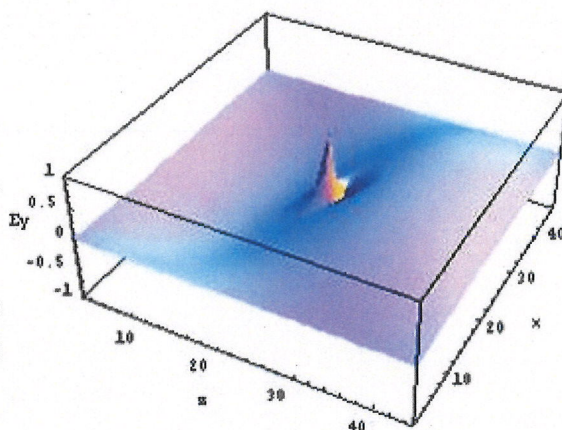
マイクロ波分布の測定は、簡易マイクロ波空間分布可視化センサ「ほたる」（ミクロ電子株）を用いて行った。可視化センサーには、異なる仕事関数を持った2種類のLED（赤、緑）が取り付けられており、「未点灯」・「緑」・「緑と赤が共に点灯」の順にマイクロ波が強くなる。測定の結果、マイクロ波分布に不均一な部分が見られるものの、時間平均すると、比較的分布の均一性を保っていることがわかった。

【被加熱物の温度分布測定】

被加熱物として水と寒天を選び、熱電対または赤外線サーモグラフィによって温度分布を測定した。測定の結果、必ずしもマイクロ波分布測定の結果を反映しておらず、水や寒天などの誘電体を挿入したことによるマイクロ波分布の変化や、マイクロ波の浸透深さに大きく左右されていると考えられる結果が得られた。

【MWシミュレーション】

時間領域差分法（FDTD法）によるマイクロ波シミュレーションの基本プログラムをC言語によって作成し、真空中を伝播するマイクロ波のシミュレーションを行った。右図には、方形の金属キャビティ内の中心にガウスパルスを入れた直後の電場の様子を示す。



【まとめ】

本研究では、当所のマイクロ波加熱装置についてマイクロ波分布・温度分布測定を行い、真空中を伝播するマイクロ波のシミュレーションプログラム開発を行った。マイクロ波加熱装置のマイクロ波分布は比較的よい均一性を示したが、これに反して温度分布は大きく、被加熱物の形状・配置に大きく依存することがわかった。