

【題目】レーザーを用いた厚板金属切断技術の高度化に関する研究開発

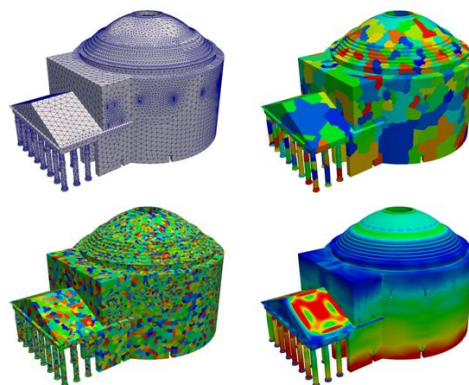
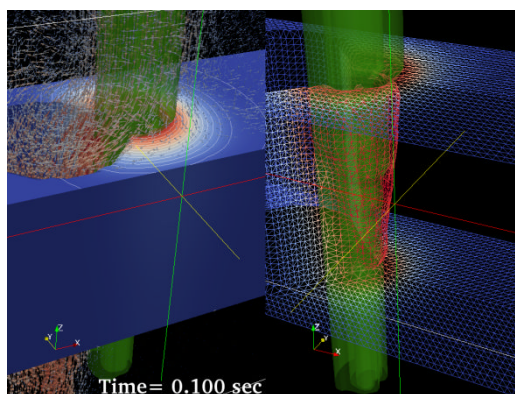
【講師】杉原健太先生

【要旨】既存原子力発電所の老朽化に伴い、廃止措置における解体・切断技術の高度化が求められている。原子力発電所の解体では、経済性・安全性・2次廃棄物の削減が非常に重要となる。構造材を適切に解体するために、バンドソーやAWJ(Abrasive Water Jet)を用いた機械的切断や、プラズマ・アークを用いる熱的切断などといった様々な切断技術が解体箇所に応じて使い分けられてきた。近年では、出力密度制御や局所加工性、遠隔操作性、切断幅の狭さなどに優れるレーザー切断技術が注目され、切り屑など2次廃棄物の少ない工法として期待されている。原子力機構では、原子炉構造材に使用されている厚板鋼材（ステンレス鋼や炭素鋼など）に対するレーザー切断技術の高度化を目指し、切断条件の適切化や制御に向けた基礎研究を進めている。レーザー切断は、レーザーのエネルギーで切断箇所を溶融し、溶融物をアシストガス噴流で除去することで切断する工法である。しかし、数10mmの厚板金属の切断となると切断中に溝内でドロス（溶融凝固物）が詰まり易いので、溶融物の効率的な除去が厚板切断の大きな課題とされている。レーザー切断現象における熱流動現象に着目し、これまでに切断試験やアシストガス噴流の流動特性の評価、切断中の金属内部温度評価を行ってきた。また、数値シミュレーションコードの開発も進めており数値解析による現象論的評価も行っている。本講演では、数値シミュレーション結果を中心に実験結果を交えながら、レーザー切断現象を評価した結果を紹介する。

【題目】階層構造を用いた効率的な連続体力学シミュレーション

【講師】室谷浩平先生

【要旨】本講演では、連続体力学シミュレーションを解くにあたり、2種類の階層構造を紹介する。1つ目は、高速なアダプティブ解析の話題である。本手法では、メッシュそのものにCGで用いられるLOD（レベルオブディテール）処理を施し、解析精度が要求される重要な部分にメッシュ細分割を行う。アダプティブ解析の誤差評価にはZienkiewicz-Zhuの方法を用いている。2つ目は、大規模並列計算機の階層構造を利用するために、解析領域を2階層に領域分割を行う話題である。本研究では、HDDM（階層型領域分割法）を採用しているオープンソースソフトウェアのADVENTUEのための領域分割ツールの開発が行われ、現在、粒子法のための領域分割ツールの開発が行われている。ADVENTUEで採用している並列計算のための通信テーブルの紹介も行う。解析例として、FEMによる構造解析や電磁界解析と粒子法による津波解析の解析例を紹介する。



左) 杉原先生よりお借りした計算例, 右) 室谷先生よりお借りした計算例