

ました。

MSC様では大きく3つの教育を実施されています。MSC様のソフトウェアのMSC NASTRAN、MARC、Patran、Adamsなどの「CAEソフトウェア理論及び操作方法教育」、材料力学や有限要素法の理論、また音響解析理論などCAEの基礎となる「一般工学理論教育」、ユーザー様の環境に応じたモデルを使用するトレーニングやいろいろなお困り事に対応するための「立ち上げ支援サービス」を実施されています。

「CAEソフトウェア理論及び操作方法教育」の教育については計算力学技術者試験の公認CAE技術講習会にも認定されています。

一般工学理論教育については 東大の久田先生の元にいらっしゃった渡辺様がMSCに入社されよりいっそう教育に力を入れられているようです。渡辺様は東大の大学院生向けに講義されていた方です。取り組みとして学生向けサマースクール「有限要素方理論」を無償開催されのべ240名の学生が受講されています。

また一般向けには「式のない材料力学」として実例や図を元にわかりやすく説明する教育も開催されています。

「立ち上げ支援サービス」としてはユーザー様が行いたい解析に特化したサポートを行っています。例えばSHELLモデル化に特化、機構解析などとの連成などユーザー様により近い内容となります。最後にユーザー様、ベンダー間でのコミュニケーションをスムーズに行うために理論的な内容の理解、またベンダーもユーザー様の解析内容を理解することが大切だと、日常でも同じだと思いますがお互いに理解しあうことでより充実した関係が作られるのだと思います。

計測エンジニアリングシステム株式会社

加藤様

計測エンジニアリングシステム株式会社様で取り扱われているCOMSOL Multiphysicsの教育機関でのご利用状況をご紹介頂きました。

COMSOL Multiphysicsは偏微分方程式で表現できるあらゆる種類の物理現象をモデリング&シミュレ

ーションが実行可能な最先端のソフトウェアです。伝熱、構造、電磁気、CFD、音響、拡散などに対応しており標準でプリ/ポストを一環処理できる統合パッケージです。教育機関での利用としては方程式ベースでモデル、現象を確認する、また連成解析時に自由な組み合わせでの解析の確認に使用されています。

教育機関での事例として北海道大学 情報基盤センター、大阪大学 大学院工学部研究科 機械工学先行、東京工業大 TSUBANEでの例をご紹介頂きました。

教育機関ではCAE教育というよりは物理教育でご利用いただきおり、方程式がありそれに対応した結果が確認できる、また、内容が見えてくるのがいいとの評判です。一時期方程式の表示をやめられたようですがユーザー様の強い要望で再度表示するようにされたそうです。

著者プロフィール

鎌塚 昌彦

【現在の所属】
SCSK 株式会社

【趣味】
BAR 飲み (新たな出会いを探して、もちろんお酒)

【現在の関心事】
幼児連れで遊びに行ける所



関西 CAE 懇話会の活動紹介⑤

実験とCAE レポート

磯江 俊介

今回の「実験とCAE」は、2液混合の可視化と自由界面の解析をテーマに、実際の現象を見たように

解析できるか、また解析のように実際見えるのか挑戦しよう!ということで、GSユアサ研究開発センター吉田様の司会進行で行われ、高速度カメラでの撮影はフォトン小島様、流体解析は構造計画研究所の柘田様にご協力いただきました。

まず、吉田様より趣旨説明があり、実験は以下の手順で進められました。

1. ビーカーの水をスターラーでかき混ぜ、希望の渦を作る。
2. その中に水より高粘度の液体（今回は蜂蜜、水飴を用意）を流し込む。
3. 2つの液体が混ざり合う様子を高速度カメラで撮影する。
4. その場で流体解析を実施し、実現象と比較する。

参加者一人一人がビーカーに蜂蜜を流し込むわけですが、どのような条件で流し込むのか自分で設定しました。今回の実験で変えられる条件は、最初にビーカーに入れる水量、スターラーの大きさ、渦の大きさ（スターラー回転数）、蜂蜜の投入量、投入位置、投入方法などです。

水量を増やす、回転数を上げて渦を大きくする、蜂蜜を渦の真ん中へ投入する、渦と逆回転方向に回しながら投入する、2箇所から投入するなど、様々な発想で9通りの実験を行いました。私が一番印象的だったのは、ビーカーの壁面に沿わせて蜂蜜を投入するという方法でした。（投入量が多かったためか壁面に付着したまま、なかなか混ざらないという結果でしたが・・・）

どのような混ざりかたになるのか皆さんが真剣な眼差しで見つめていましたが、さすがに肉眼では限界があります。そこで高速度カメラの登場ということで、フォトンさんのカメラで撮影すると混ざり合う様子・過程が鮮明に確認できました。

ひとつの実験が終わると、その場で解析条件を変更して流体解析を実施していただき、カメラで撮影した実現象と比較します。

今回使用した流体解析ソフトはFEMではなく粒子法を用いた「Particleworks」です。限られた時間の中で参加者全員の解析を行いますので、粒子径を

5 mmとして計算しました。

さて2液混合現象は解析で再現できたのか?!

・・・今回は粒子径を5 mmと大きく設定しましたので、2つの液体が混ざり合う雰囲気はわかりましたが、実際の現象と同じような結果とはなりませんでした。それでも、9通りの実験に合わせて解析条件を設定されましたので、それぞれの違い（例えば、渦の真ん中に投入した場合と、端に投入した場合）は確認できたと思います。

これを実現象にさらに近づけるには、粒子径を小さくするだけでなく、蜂蜜の投入方法やビーカーの底形状なども考慮する必要があるとのこと、解析の難しさ、実現象の複雑さを改めて感じました。また、粒子径を半分にすると計算時間は約10倍になるとのこと、計算精度とコストの兼ね合いも重要な問題と感じました。

私自身、自社で実験部門に所属しており普段から製品評価のため実験やFEMを行っています。金属やゴムを扱うことがほとんどで、今回の流体に関する実験とCAEは非常に新鮮で有意義な体験ができました。

最後になりましたが、毎回斬新なアイデアで実験とCAEを企画、運営して下さっている吉田様はじめ幹事の皆様、高速度カメラでの撮影を担当された小島様、参加者全員分の解析をスピーディに実施して下さいました柘田様、本当にありがとうございました。次回の「実験とCAE」も楽しみにしています!

著者プロフィール

磯江 俊介

【現在の所属】
三ツ星ベルト株式会社

【趣味】
お酒・ビール専門ですが、出てきたお腹が気になり始めました

【現在の関心事】
ダイエット・目標はウエスト10cm減（同じ会社のT先輩を見習って頑張ります）

