

流体シミュレーションへの新しいアプローチ (株)電力計算センター 石原修二

私は電力事業に関わる解析業務についています。なかでも流体现象の数値シミュレーション(Computational Fluid Dynamics, CFD)を必要とする解析がおもな業務内容となります。扱う対象としては、発電所近辺の沿岸部における波浪や津波災害などの自然現象、原子力発電所の炉心を囲むコンクリートキャスクの除熱性能評価、鉄塔および架線施設の台風設計などです。最近では、温室効果ガスとなる二酸化炭素の地中貯留プロジェクトにも関わっています。日々の業務では、このような対象について既存の計算コードによるシミュレーションの実施と、計算コードの開発を行っていますが、ここでは、コード開発に関する最近のトピックスを事例とともにご紹介します。

CFDのチャレンジングな基本課題としては、乱流や相変化がある流れなどの計算がありますが、一方で実用的なシミュレーションを行う場合に発生するメッシュ(格子)切りという処理が問題になることが多々あります。メッシュ切りに3ヶ月かかったが流体計算に数時間で済んだ、というケースは稀ではありません。この問題へのアプローチとして、シンプルなメッシュで複雑な境界を表現する"境界埋め込み法"と、そもそもメッシュを必要としない"粒子法"に注目しています。