

＜AEOLUS 燃焼解析特化シミュレータ＞

【概要】 AEOLUS+燃焼解析モジュールによる、NO_x生成反応を視野に入れた乱流拡散火炎の非定常燃焼シミュレーションに適応の特化型ソルバー。従来の時間平均モデルを使用した燃焼解析ソルバーと比較して、NO_xや燃料安定性を検討するための、より詳細な解析が可能である。

AEOLUS — 流体特性対応特化型 数値流体解析ソルバー —

解法：CIP+GCUP 法

*CIP 法：物理量の数値拡散を抑える。

⇒反応性ガスの組成分布を精度良く導出できる。

*GCUP¹法：圧力方程式を状態方程式と整合的に解く。

⇒物理量が急激に変化する状況でも安定して解ける。

機能：高精度 Runge-Kutta 法を使用した多成分ガスの反応・拡散計算

考慮ガス成分：窒素・酸素などの空気を構成する分子の解離反応

—物理現象に応じた、スキームの組み込み可能—

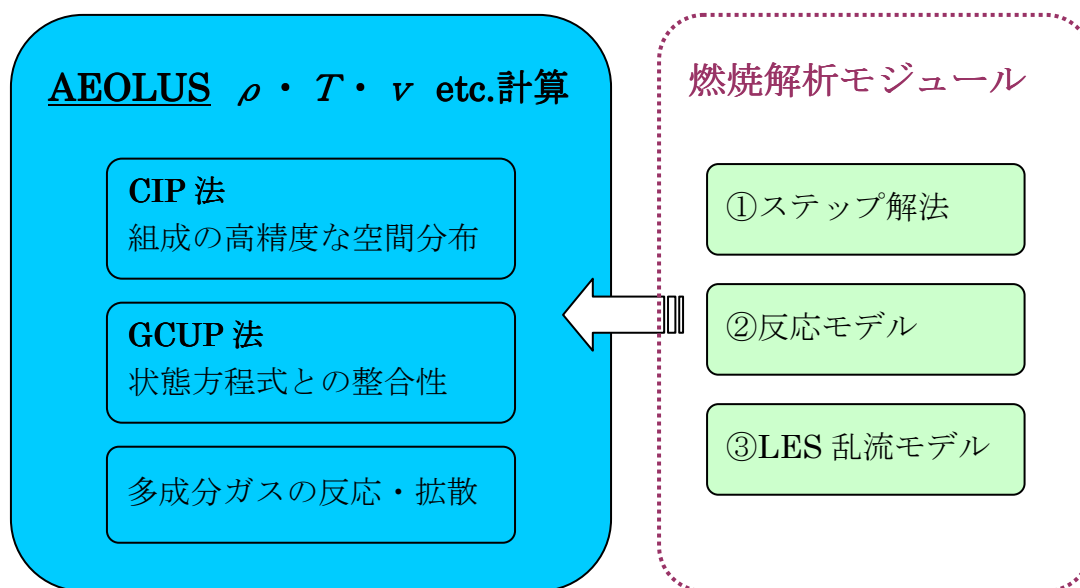
実績例：宇宙往還機大気圏の突入計算、ガス燃焼解析計算

*AEOLUS の得意領域：B,C,Dで、本件はCに対応する。

	単相・単純	多相・複雑
低速流	A ・非圧縮性乱流 ・熱対流 ・物質拡散	C ・気液2相流 ・燃焼解析 ・MHD、磁性流体、ERF などの機能性流体现象 ・粉体流（極性流体モデル）
高速流	B ・圧縮性乱流 ・高速飛翔体 ・高速鉄道	D ・レーザー加工・溶接 ・爆縮（レーザー核融合） ・ジェット・エンジン ・爆発・爆轟 ・プラズマ

¹ CUP 法の改良版。CUP 法により、圧縮・非圧縮を統一的に解くことが可能。

燃焼解析特化シミュレータ



燃焼解析モジュール

①ステップ解法

反応の時間硬直性を避けるため、各項（移流項、生成項、拡散項、圧力項）で独立の計算時間ステップが選択可能な解法を適用。

②反応モデル

NO_x を含む多段反応モデルに将来拡張可能なモデルとして、中間生成物 CO を考慮した 2 段反応式を採用。反応速度定数はアレニウス式を使用。

③LES 乱流モデル

計算精度と実用的な計算コストとの兼ね合いから LES モデルを採用。計算格子の分割数を大きくすることで、DNS（直接数値シミュレーション）に近付けることが可能。

④複雑形状への対応（オプション）

現状の 3 次元構造格子の計算体系を非構造格子も扱えるように拡張。形状モデル作成の省力化のため、CAD データ等とのインターフェース機能を追加。