

超音速燃焼を考慮した圧縮性粘性流れの数値解析法に関する研究

九州工業大学大学院工学研究院機械知能工学研究系 坪井伸幸

目的：ガソリンスタンドで漏洩したオクタン燃料の流体力学的挙動を評価するために数値解析を実施し，オクタン燃料の拡散混合に関する基礎現象を明らかにする。

内容：大気中に 1 m/s で噴射するオクタン燃料とガソリンスタンドのキャノピー下面との流体力学的な拡散挙動を明らかにするために，化学種の質量保存を含む，前処理法を導入した3次元非定常圧縮性粘性解析を行った．大規模な並列を行うことで，計算コストが高い解析を効率的に実施することが可能となった．

結果：対流項には2次精度の前処理型AUSMDV（limiterは未使用），時間積分は非定常解析を可能とする前処理型1段階陽解法，格子点数は約100万点である．噴流とガソリンスタンドのキャノピー下面との干渉により，オクタン燃料が広範囲に拡散していることがわかった．

利用した計算機：SX-ACE
CPU時間:約50ノード時間
使用メモリ:10GB/node
ベクトル化率:95%
並列化：MPI/OpenMP
ハイブリッド並列
(8 node, 4 core)

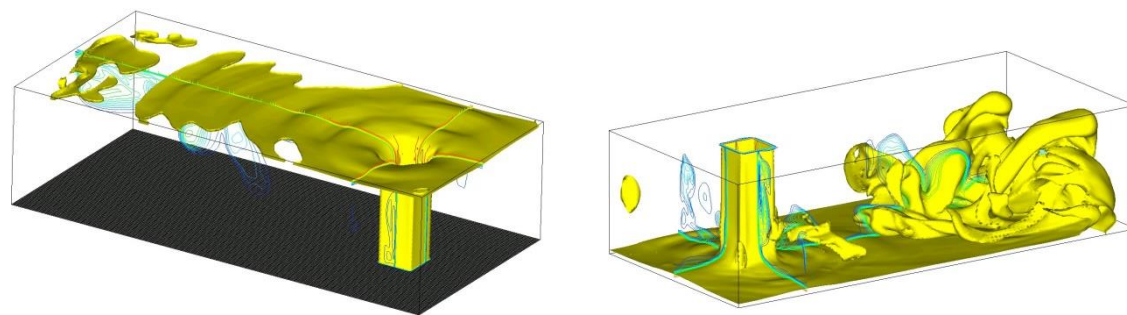


図1. オクタン燃料とキャノピー下面との干渉の計算結果．左：無次元密度分布（黄色は無次元密度が0.7の空間等値面），右：オクタン質量分率分布（天地逆，黄色は $Y_{\text{octane}}=0.5$ の空間等値面）