

世界初のアンモニアを主燃料とする船舶用ボイラ向けバーナの開発

ボルカノ株式会社：松本一人 長谷川宏樹

株式会社数値フローデザイン：齋藤欣也 西家隆行

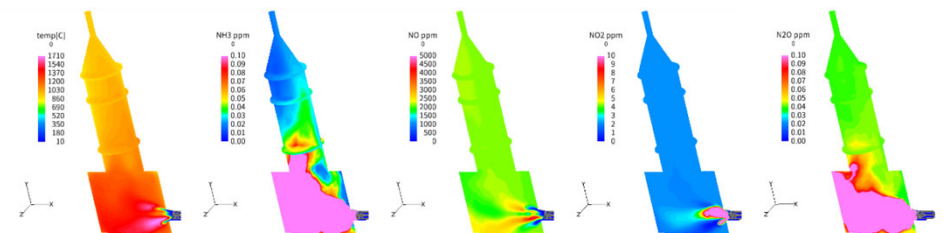
目的：弊社では、成長型中小企業等研究開発支援事業にて「世界初のアンモニアを主燃料とする船舶用ボイラ向けバーナの開発」を目的としたアンモニア燃焼試験を実施している。本事業は、2050年カーボンニュートラルを実現するにあたり、有力な技術とされるアンモニア専焼のバーナ開発に向けて、アンモニア混焼率80%以上を可能とするバーナを開発するものである。その中で、試作回数削減や排ガス予想などを目的とした燃焼シミュレーションも昨年度実施している。

内容：計算条件に関する検討を加え、計算を走らせることまでは達成した。しかしながらワークステーションでの実施などの要因で、その計算には膨大な時間を要し収束しない結果となった。本年度は、新たな解析ソフトとしてFront Flow Redと本スーパーコンピュータを活用し、計算の収束および計算値と実験値の比較評価を行った。乱流モデルにはLES、燃焼モデルにはflamelet法を用いた。軽油のモデル化にはLagrange粒子を飛ばし、蒸発モデルには非平衡Langmuir-Knudsen蒸発モデルを使用した。

結果：以下の図は実験と解析を比較したものである。温度はおおむね実験値に近く、NOはよくあっている。NH3、NO2、N2Oの値は実験とオーダが合っていないがメジャー化学種のオーダが0.1のオーダであるため、 $1e-6 \sim 1e-5$ のオーダを合わせるのは非常に難しい。今後別の運転条件を解析してNH3やNOxの値が定性的に合うかなどの検討を進めていき、モデルの精度向上などを行い、実機のスケールアップした場合の性能予測に役立てる予定である。

	温度[°C]	NH3[ppm]	NO[ppm]	NO2[ppm]	N2O[ppm]
実験	823(排ガス温度)	11.63	1846.15	0	19.37
解析	933.888	0.01905	2159.29	2.116	0.03996

利用した計算機 SQUID 汎用CPUノード群
ノード時間 12,300 時間
使用メモリ 30 GB
並列化 4ノード 並列



図（シミュレーション結果）