

研究室紹介



三菱重工業(株)技術統括本部
長崎研究所 流体研究室 (環境ユニット)

今回紹介するのは、長崎県長崎市にある三菱重工業(株)技術統括本部長崎研究所流体研究室の環境ユニットです。当研究室では大気環境問題に関して、昭和38年から取り組んでおり、約50年の歴史を有します。当時は、日本の高度成長期にあり、重工業が盛んで、公害問題が社会問題化する中、当社としても大気環境改善に向けて、風洞を利用した模型実験の取り組みを始めたことがきっかけです。これまで、風洞実験は色々な分野で活用され、現在では、数値シミュレーション技術の開発ツールとしても利用しながら、実験と計算両面で環境問題の課題解決へ取り組んでいます。

◎ 主な業務

業務としては、これまで風洞実験技術及び数値シミュレーション技術を用いて、火力、原子力、地熱、清掃工場、道路など環境影響評価に関する大気質予測調査を実施してきています。一方で、当社製品と密接にかかわる船舶の煙害調査や化学プラントでの可燃性ガス(LNG、水素etc.)の拡散予測(図1)による安全性評価等、長崎研究所の他研究室とも連携し、多岐にわたる研究を行っています。

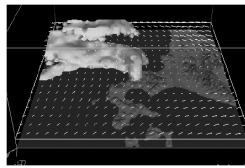


図2 広域拡散計算例

また、最近では広域を対象とした放射性ガスの拡散計算(図2)や複雑地形を対象としたLESによる高精度乱流拡散計算など数値シミュレーション技術の高度化(図6~図7)に取り組んでいます。

◎ 研究設備

当室での環境流体関連の主要設備は、下表に示す通りで、大きさや設備数でも国内外屈指の設備を有しています。

設備	測定室(幅×高さ×長さ)	主な特徴	用途
大型拡散風洞	3m × 2m × 25m	6mφターンテーブル	中立大気、拡散
温度成層風洞	2.5m × 1m × 15m	非中立状態の再現可能	非中立大気、拡散
曳航式水槽	2m × 2m × 10m	可視化のみ	排煙上昇ダウンウォッシュ
大型汎用風洞	10m × 3m × 19m	測定室90°回転可能 (3m × 10m × 6m)	中立大気 ・風環境 ・耐風安定
大型境界層風洞	6m × 5m × 30m	5mφターンテーブル	

◎ 研究成果の一例

上記の設備を用いた研究例を紹介いたします。大型拡散風洞のターンテーブルを利用し、風配図に基づいて、複雑地形上での長期平均濃度を予測した例を図3に示します。また、温度成層風洞を用いて非中立時の排煙挙動を可視化した例を図4に示します。さらに、水槽実験による熱浮力を伴う冷却塔排気どうしの干渉問題を扱った例を図5に示します。次に、計算例では海岸線から発達する混合層内に取り込まれる煙突排煙の着地濃度予測の例を図6に示します。さらに、これまで風洞実験に頼っていた複雑地形上での拡散予測を、コスト削減と期間短縮のためにLESを用いた高精度乱流計算に代替しようと研究を進めています(図7)。これらの計算結果は、野外実験や風洞実験などとも比較検証しながら進めており、国内外の研究機関とも連携を図っています。これからも実験技術や数値計算技術を向上させ、種々の大気環境問題への解決に向けて研究に取り組んでいくつもりです。

(流体研究室 岡林一木)

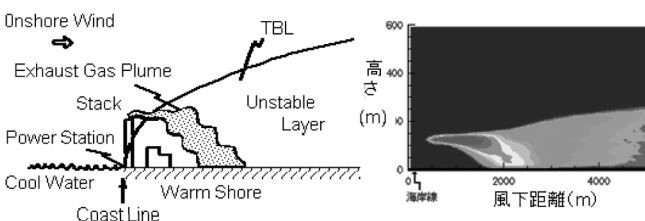


図6 混合層内での拡散計算例



図7 LES計算による複雑地形上での瞬時濃度の様子



三菱重工業(株)技術統括本部
長崎研究所(本館)

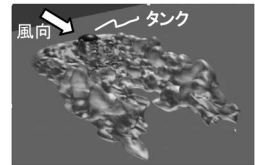


図1 LNG蒸発ガス拡散(タンク周り)

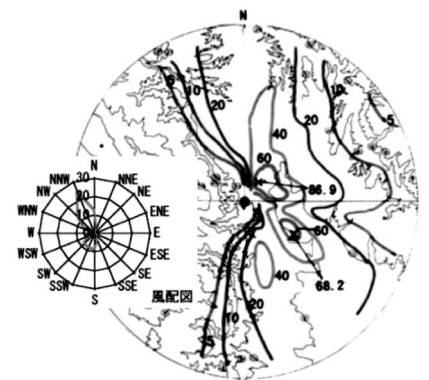


図3 大型拡散風洞による長期予測

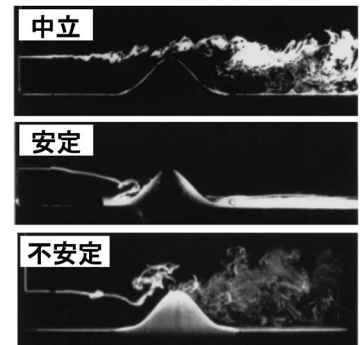


図4 温度成層風洞による実験例



図5 水槽での冷却塔排気の可視化