



KeyFlow 解析事例報告書

1. 日時

2003 年 10 月 20 日

2. タイトル

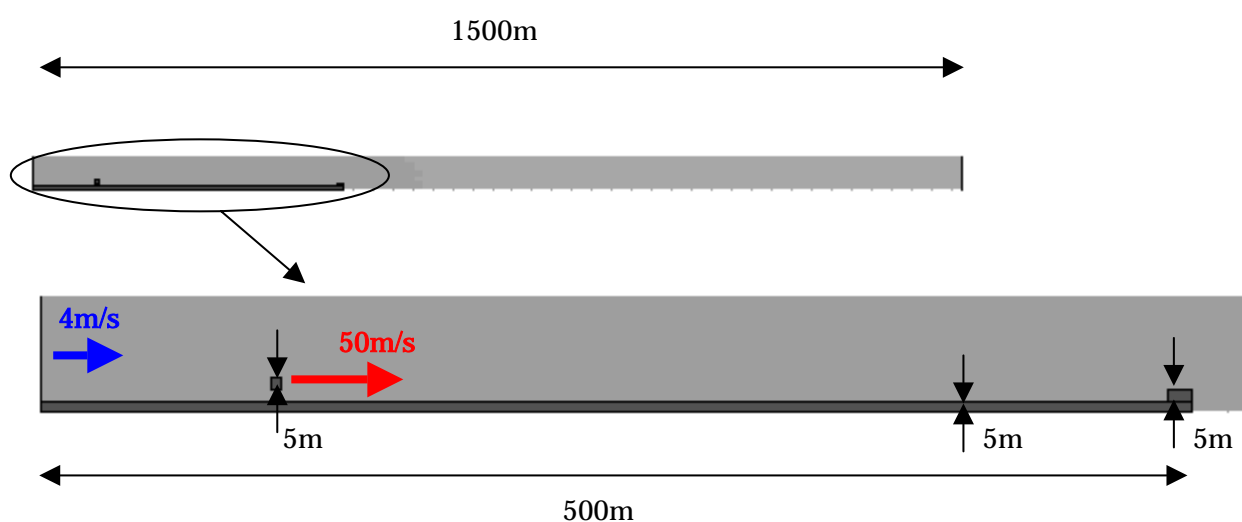
「航空機排気ガス拡散シミュレーション (2次元)」

3. 概要

空港で 4m/s の風が吹いている場合に、航空機が 50m/s で排出する排気の拡散様相をシミュレートした。空港は海拔 5m としてその端に 5m 高さの盛土を有し、そこから 10m 下がって (つまり海拔 0m) の領域に宅地が広がっていると、この宅地における排気の濃度を予測する。

4. 格子及びモデル

51 × 31 × 1 (直交座標)



5. 解法

風上型 Harten-Yee の TVD (科技研によるオリジナルリミッタ KeyFlow デフォルト)

KE 乱流モデルを用いて 50m/s で噴射される Tracer 濃度解析を行った。

6. 計算時間

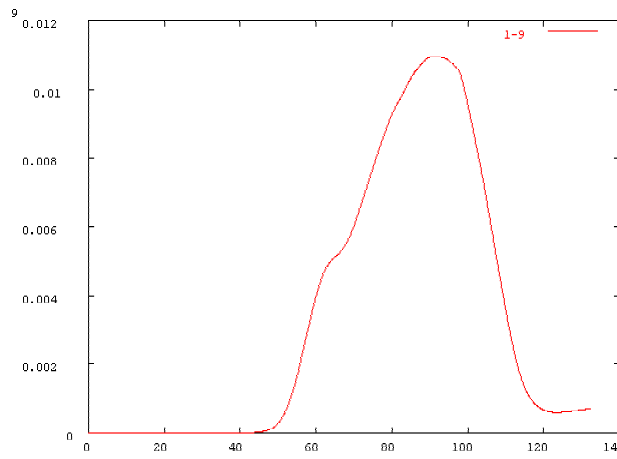
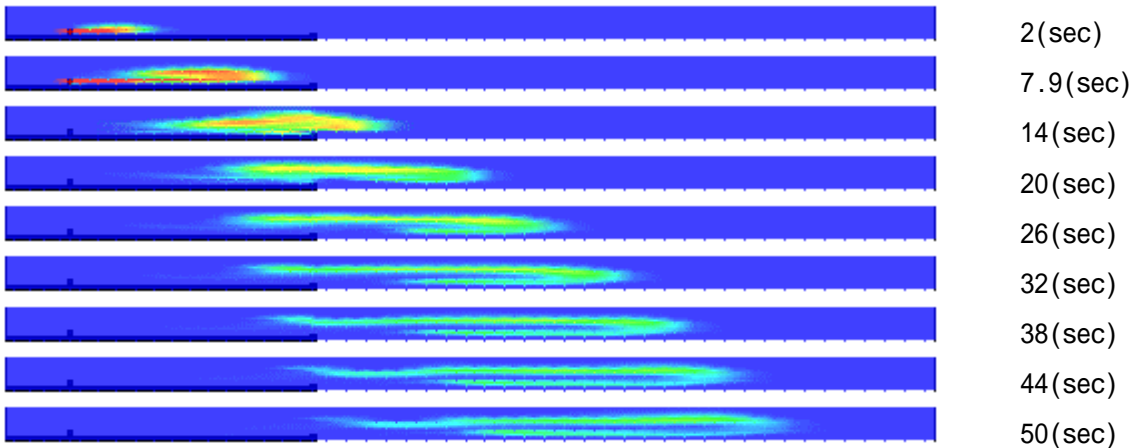
CFL 数 = 1 で 反復計算 100000 回 (約 225 秒) - 約 5 時間 (Intel P4 2GHz) Windows 版

(解検証用のテスト解析のため CFL 数 1 で解析を行っているため極端に計算時間がかかっている。)



かぎけん

7. 結果 (図化处理 KeyPlot)



盛土より約 680m、高さ 1.67m における TRACER 濃度の経時的変化

8. 総評

強力な噴射に伴う 2 次渦によって排気が巻き上がる現象 (7.9sec-14sec) が良く捕らえられている。また巻き上げられた排気が盛土通過後はバックステップ流れの様式にしたがって、時計回りの渦を生じながら流れていく様子も良く捕らえられている。

なおこの解析では比較のため定数乱流モデルによる解析も行ったが、極端に異なる結果とはならなかった。但し

- ・排気の巻き上げ現象
- ・バックステップ流れにおける再付着点の位置

等に違いが見られた。これは噴射及び周辺の数値差が大きく乱流エネルギーの生成が大きくこの効果を定数乱流モデルでは無視しているのに対し、KE 乱流モデルではこの点を考慮しているためと考えられる。この点を考慮すれば、この解析においては KE 乱流モデルを用いた解析の方がより現象を正確にシミュレートしているといえる。

ビル風解析などの乱流エネルギーの生成に関して極端に大きい点を持たない解析の場合は定数乱流モデルと KE 乱流モデルによる解析の結果には大きな違いが見られないことも多い。一方、本ケースのように明らかに乱流エネルギーの生成が局所的に大きい値をとることが予想される場合は KE 乱流モデルを用いるのが妥当であると考えられる。

なお結果の活用として注目すべき点はこのバックステップ流れ様式の渦が生じることで、渦中心近傍で排気が滞留する時間が長くなる点である。