

○海野純一(株式会社アーク情報システム), 北林興二(工学院大学), 岡本眞一(東京情報大学)
岡林一木(三菱重工業株式会社長崎研究所), 小林恵三(社団法人産業環境管理協会)

1. はじめに

ビル周辺の大気汚染ではビル背後の乱流域に煙が巻き込まれて局所的に地上濃度が高くなる現象が知られている。このような場所での拡散現象では移流による効果が卓越するため、移流拡散方程式の移流項を精度よく再現する離散化手法が要求される。ここでは本調査で実施した移流方程式の離散化手法に対する調査結果に基づいて、差分型テラガーキン法による3次元移流拡散モデルを開発し、現地実験および風洞実験結果との検証を実施したので、その結果を報告する。

2. 解析概要

単独建物と複数建物について実施した現地実験(表1)のうち単独建物の実験を解析対象とした。気流計算と濃度計算を表2に示した計算条件で、各々独立に行った。この計算では熱による浮力は考慮していない。風速変動を考慮した平均濃度を求めるため、風向風速の頻度分布から代表風向4ケースを設定し、各風向別に計算した濃度分布を風向出現頻度で重みを付けて重ね合わせた。

表1 現地実験、風洞実験概要

現地実験	①障害物のない平坦な場所に単独建物(高さ4.9m,幅9.8m,奥行2.4m)を設置し、屋上からトレーサガスを噴霧。 大気安定度:中立。 ②横浜市JR関内駅前のビルが林立する地域でのトレーサガスを噴霧。 大気安定度:安定。
風洞実験	現地実験①②の模型による風洞実験

3. 解析結果

①建物背後の壁面近くに発生する高濃度を良く再現することが出来た。
②地上濃度分布は、風下距離が20m以上になると濃度実測値よりも拡散範囲が狭く、濃度中心位置のずれも小さい傾向を示した。これは設定した風向変動幅が実際よりも小さかったためと考えられる。
③ 風下10m位置では地上5m~7m付近のピークが再現された。しかし、風下30m地点では現地実験値、風洞実験値の濃度ピークが地上にあるのに対して、計算値では地上6m付近に濃度ピークが残った。
④現地実験の地上濃度測定位置(10m,20m,30mライン上)における計算値と現地実験値との相関係数は0.95と高い相関を示し得た。風洞実験との比較でも現地実験同様高い相関を示した。(図1)

表2 計算条件

計算領域	: 65m×90m×25m	
建屋サイズ	: 2.5m×10m×5m	
メッシュ分割	: 66×44×28の不等間隔メッシュ	
建屋の分割	: 5×10×10のセルに分割	
煙源位置	: 建屋屋上のセルに設定	
吐出速度	: 実測値より0.25m/sを設定	
風向	: 建屋風上10m地点地上10mの風向出現頻度をもとに4ケースの風向を設定	
風速	: 建屋風上10m地点地上10mの1時間の平均風速3.8m/sと実測より求めたべき係数P=0.368から風速の鉛直分布を設定	
渦動粘性係数	: 気流場の再現性のよい値を一様に設定	
渦動拡散係数	: 実測拡散幅をもとに一様に設定	
気流計算	4ケースの風向別に平均気流場を計算	数値解法概略
	時間項	Adams-Bashford法
	移流項	QUICK法
	圧力の解法	MICCG法
	乱流モデル	なし
濃度計算	4ケースの気流場について別々に計算した濃度分布を風向出現頻度で重みを付けて重ね合せ	移流項と拡散項を分けた時間分割法
	移流項	差分型テラガーキン法
	拡散項	2次中心差分法

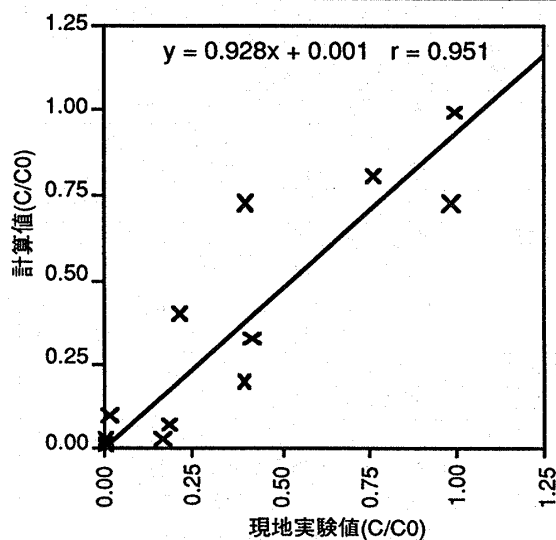


図1 計算値と実測値の比較