

1. シミュレーションフレームの検討

本業務を進めるに当たり、実施しようとするシミュレーションの目的、対象とする物質などの大枠について、以下のとおり整理した。

1.1 シミュレーションの目的

本シミュレーションにより、最終的に得たい成果としては、次の2点である。

- VOC 排出抑制対策(改正大気汚染防止法 平成 18 年 4 月施行)により、平成 22 年度までに、O_x および SPM の環境濃度(高濃度日数、環境基準達成率)がどれだけ変化するか
- 平成 22 年度までに O_x および SPM の環境濃度低減が不十分と判断された場合、どのような追加対策が有効と考えられるか

また、あわせて PM_{2.5} と VOC の関係についても把握する。

1.2 基準年・対象年について

シミュレーションを実施するに当たり、基準年は平成 12 年度とする。これは、平成 18 年 4 月より施行されている VOC 排出抑制対策(改正大気汚染防止法)に関連し、国の VOC 排出量削減目標が、平成 12 年度を基準として、平成 22 年度までに 3 割と設定されているためである。同様の理由により、シミュレーションの対象年は平成 22 年度とする。また、中間年の平成 17 年度を対象に、シミュレーションを実施し、実際の O_x および SPM 環境濃度との比較を行い、シミュレーションモデルの有効性の確認、VOC 排出抑制対策の効果検討(中間評価)を実施する。

1.3 対象地域について

VOC 排出抑制対策の効果を推定するためのものであることから、日本全国を対象とするが、データの有無及び作業量を考慮して、実作業上は”日本の代表地域”という位置づけで関東・関西を選定し、シミュレーションを行い、環境基準達成率や高濃度日数の変化などを評価する。

1.4 評価する物質と統計量について

今回必要とされるのは、SPM の年平均値・環境基準達成率、O_x 120ppb 以上の日数である。これらの統計量を算出する手法としては、現状では年間 365 日を日射量、地衡風等を基準に気象パターン分類を行い、各パターンの代表日についてシミュレーションを実施し、各パターンの出現頻度の重みで重合する方法を想定している。統計量の算出手法については、他にも、年間 365 日についてシミュレーションを実施する方法や、O_x については 120ppb 以上の日を対象としたシミュレーションが考えられるが、今後の計算機性能の進歩も考慮し、これらの計算を実際に行う予定である平成 20 年度までに最終的に判断する。

1.5 目標とする精度について

SPM の予測モデルとして、ブルーム・パフ等の従来型モデルによる予測結果を評価する指標としては、SPM マニュアルの評価基準(表 1-1)が多く利用されている。SPM マニュアルの評価基準は、本業務において実施しようとしている、ある特定の事例日を対象とした評価には必ずしも適した指標ではないが、過去に実施された環境アセスメント等でも、物理モデルによる特定事例日の予測精度評価に利用された実績もあり、本業務での SPM のシミュレーション結果の精度評価も、SPM マニュアルの判定条件を満たすことを目安とする。

一方、オキシダント(オゾン)については、国内ではオーソライズされたモデルの精度評価の指標はないため、国内の研究機関が実施しているシミュレーションの予測精度評価の指標としては EPA の評価基準(表 1-2)が多く利用されている。したがって、本業務でのオキシダントのシミュレーション結果の精度評価についても、EPA の評価基準を満たすことを目安としたい。

なお、米国 EPA では、モデル評価のためのガイドラインを策定中(2006 年 9 月現在 Draft3.2)であり、今後は本調査でもこのガイドラインを参考にした評価指標により SPM および O_x についてモデルの予測精度を評価する。

1.6 使用する発生源データについて

今年度は H14 年度に環境省が実施した、「平成 14 年度浮遊粒子状物質環境汚染実態解析調査」において作成した平成 12 年度ベースの発生源データを用いてシミュレーションを行ったが、今後は基準年については、環境省以外の既存インベントリを利用する方針とする(候補としては、JCAP 公開データ、EAGrid2000-Japan)。中間年、将来年については、基準年の既存インベントリを基に補正を加えて作成する。なお、VOC については、環境省内で平成 17 年度を対象とした固定発生源からの成分別(196 物質)の排出インベントリが集計される(全国または都道府県単位)のでこちらの情報を優先的に使用する予定である。また、海外の発生源インベントリについては少なくとも基準年ベースの排出量インベントリについては何らかの形で考慮する。なお、将来予測をするにあたっては、発生源の設定をどのようにするか(低公害車の普及見込みなど)および、海外からの影響をどの程度見込むかによって、結果が大きく変わる可能性もあるため、この点については次年度以降に作業を予定する、発生源インベントリの作成において議論したい。また、発生源インベントリの作成にあたっては、シミュレーション結果を考慮しながら、随時修正を加えながら進める。

表 1-1 SPM の計算値と実測値の整合性に係る判定条件等

1 . 計算値と実測値の整合性に係る個別条件			
$a_0 = 1/3 (Y - BG) + BG$ $a_0 = 2/5 (Y - BG) + BG$ 回帰直線の傾きが 0.8 から 1.2 の範囲内でできるだけ 1 に近く、かつ、相関係数が少なくとも 0.71 以上であり、可能な限り 0.8 以上であること。 $s' / Y = 1/5$ $s' / Y = 1/4$ $s' / Y = 1/3$ Y : 測定局についての実測値の平均値 X : 測定局についての計算値の平均値 a_0 : バックグラウンド濃度 (= $Y - X$) BG : 自然界バックグラウンド値等 s' / Y : $Y = X + a_0$ からの変動係数 s' : 標準誤差			
2 . 計算値と実測値の整合性に係る精度ランク			
Aランクの条件： と と 、又は と の条件を満足すること。 Bランクの条件： と の条件を満足すること。 Cランクの条件： と の条件を満足すること。			
3 . 評価期間ごとの判定条件			
		季(期)区分	
		各季(期)	年
時間帯区分	各時間帯	C	B
	日	B	A

出典：「浮遊粒子状物質汚染予測マニュアル」(浮遊粒子状物質対策検討会，1997)

表 1-2 オゾンの EPA 指標による評価法

<p>1) Normalized Bias (評価基準 : NB ± 0.15)</p> $NB = \frac{1}{N} \sum_N \frac{C_{obs} - C_{cal}}{C_{obs}}$ <p>2) Normalized Gross Error (評価基準 : NGE 0.35)</p> $NGE = \frac{1}{N} \sum_N \frac{ C_{obs} - C_{cal} }{C_{obs}}$ <p>3) Maximum Prediction Accuracy (評価基準 : MPA ± 0.20)</p> $MPA = \frac{C_{obs,max} - C_{cal,max}}{C_{obs,max}}$ <p>ここで、 C_{obs}, C_{cal} : 各地点、時刻における濃度の実測値と計算値 N : 評価対象としたデータ数</p>
--

1.7 フィールド調査データの整理・解析について

モデル検証用として利用可能な、過去のフィールド調査のリストアップを今年度の作業として行った。今後は、環境省及び自治体で継続実施あるいは、あらたに実施されるフィールド調査の中でモデルの精度向上・検証用として活用出来るような調査について情報収集をおこない、データベースの充実を図る。一方で、過去の種々のフィールド調査結果に基づく大気質の経年変化、地域別特徴等の解析についても、VOC 排出抑制対策をはじめとした、種々の施策効果検証のためにも重要であると認識しており、これについては、別の検討会等で議論する。

1.8 越境汚染モデル化について

今年度実施した、海外からの越境汚染の影響についてのレビューの結果から、日本国内の大気環境を考えるうえで、特に東アジア域から移流してくる汚染物質の影響は無視し得ないことが明らかとなった(第 6 章参照)。そこで、本シミュレーションを進めるにあたって、海外からの移流については、何らかの形で考慮する方針とする。具体的には、既存の海外排出インベントリを用いたネスティングによる計算、あるいは他の研究機関において実施されたアジア域の濃度予測結果を用いたネスティングや境界値の設定が考えられる。越境汚染の影響を本シミュレーションの中にどう取り込んでゆくかについての詳細は次年度に決定する。

1.9 今後のスケジュールについて

本調査で実施するシミュレーション全体のスケジュールを表 1-3 に示す。このうち、今年度については、シミュレーションフレームの検討、テストシミュレーション、問題点の整理を実施した(図 1-1)。

表 1-3 大気質シミュレーションのスケジュール

	H18 年 度	H19 年 度	H20 年 度	H21 年 度	H22 年 度
シミュレーションフレームの検討					
テスト計算					
問題点の整理					
基準年発生源データの整備(既存データの活用)					
中間年発生源データの整備					
将来発生源データの整備					
モデルの改良(気象モデル、CMAQ オプションの変更等)					
基準年現況再現(エピソード解析)と精度検証					
基準年の SPM 年平均、Ox120ppb 以上の日数計算					
中間年度の SPM 年平均、Ox120ppb 以上の日数計算					
将来年度の SPM 年平均、Ox120ppb 以上の日数計算					
VOC 削減に伴う SPM/Ox の低減効果検証					
感度解析					
新たな施策の必要性検討(シミュレーション)					
これまでの施策評価とりまとめ					
フィールド調査データの整理					

基準年:H12 中間年:H17 将来:H22

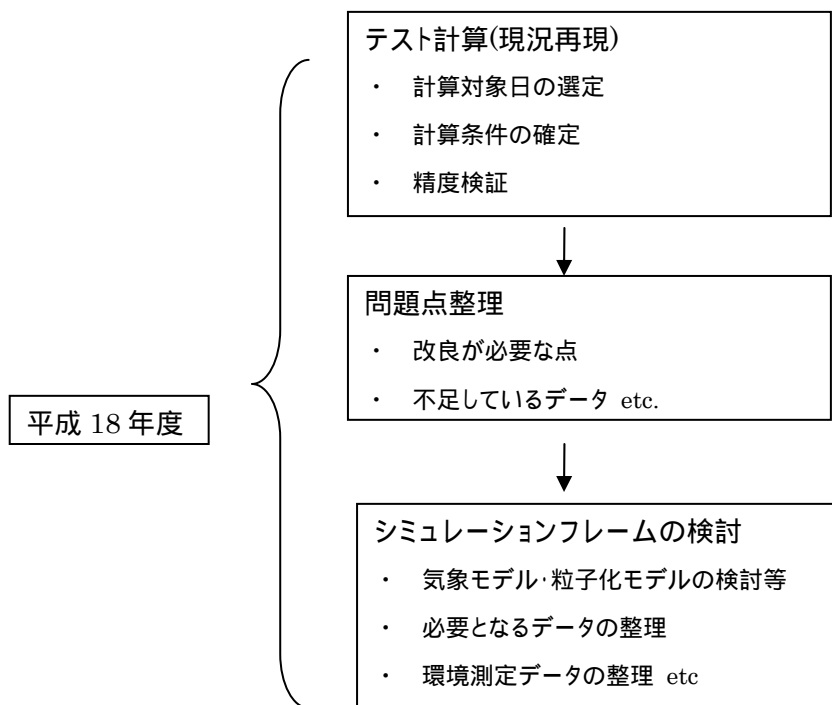


図 1-1 今年度の作業工程