

# METI-LISシミュレーション解析評価演習

令和元年9月

みずほ情報総研株式会社

環境エネルギー第2部

佐々木 佑真

# 環境リスク評価講習会【実践編】の目的

大気拡散モデル(METI-LIS等)によるリスク評価を実践する

(ご説明の流れ)

1. 大気拡散モデルのイメージを掴む
2. 簡易ツールを用いたリスク評価を実践する
3. METI-LISを用いたリスク評価を実践する

# 0. はじめに

## 本講習での実習内容

### ■ 環境リスク評価に必要な暴露情報を、METI-LISを用いて実際に算出する方法について実習

- ◆ 大気拡散モデル: 経済産業省-低煙源工場拡散モデル(METI-LIS)
- ◆ 「周辺住民が暴露されている認識がないような低濃度に長期間暴露されたときの慢性的な健康影響」に関する環境リスク評価における暴露評価手法として、METI-LISの活用方法の解説
  - 「化学物質取扱い事業所周辺の環境リスク評価のための手引き」参照

### ■ 実習項目

- ◆ METI-LISについて
- ◆ シナリオの設定
- ◆ 実施手順
- ◆ METI-LISシミュレーション実習

# 1. METI-LISについて

## METI-LISの概要

### ■ 基本

- ◆ 固定点源から排出される物質の大気中濃度を推算する**プルーム・パフモデル**であるが、排出源近傍のダウンウォッシュ(ダウンドラフト)効果を考慮
- ◆ 粒径 $10\mu\text{m}$ 以上の粒子に対する重力沈降効果を考慮
- ◆ 障害物のない平坦地を仮定した簡略な線源からの拡散濃度の計算も可能

### ■ 対象領域(任意に選択可能)

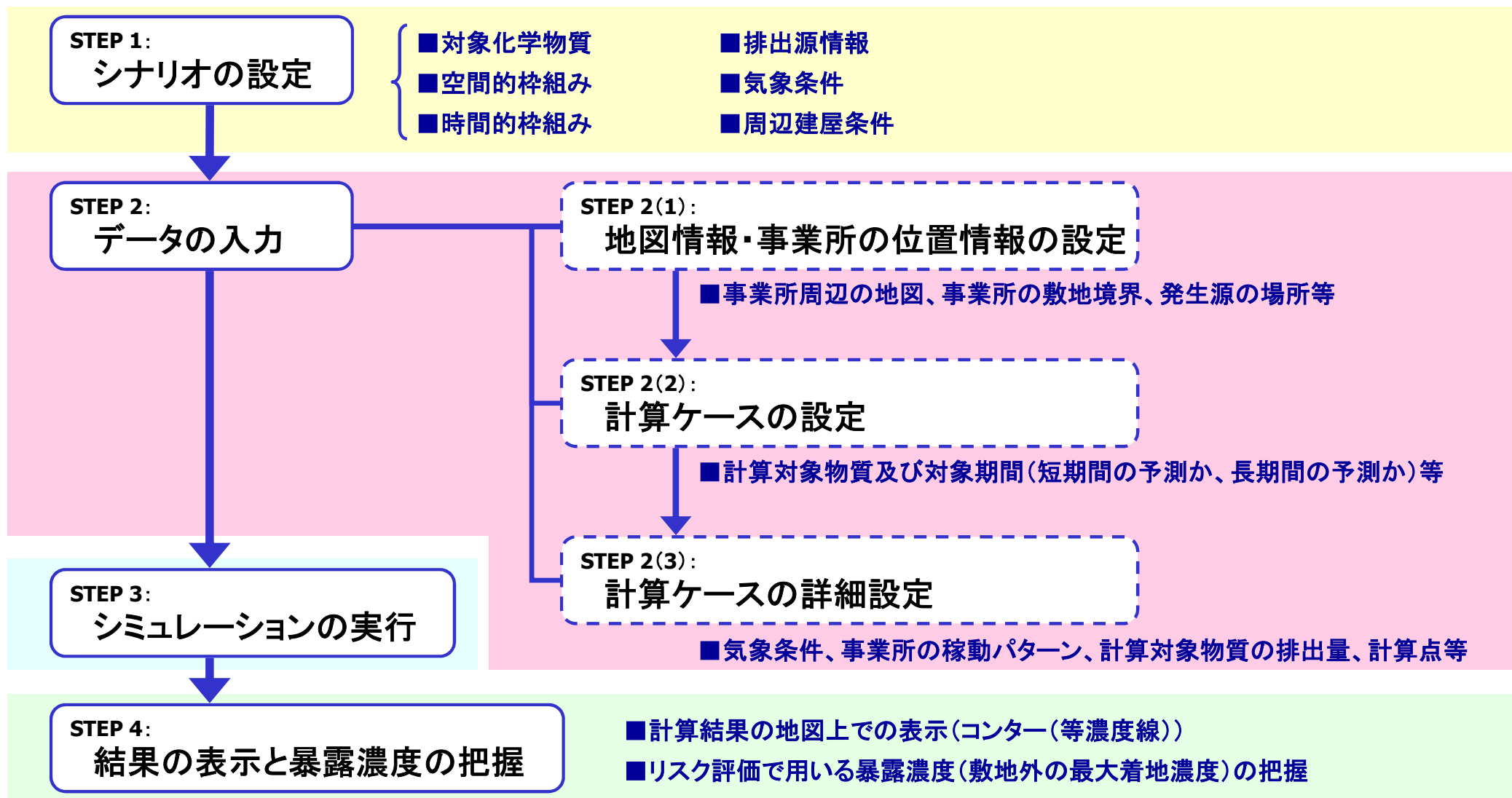
- ◆ 任意に選択可能
- ◆ 精度的に信頼できるのは、平坦地域であり、短期評価の場合は**半径2km**程度、長期評価の場合は**半径10km**程度以内

### ■ 計算対象期間

- ◆ 1時間ごとの8,760時間(1年間)の計算が可能
- ◆ 任意の期間の平均値(年間、期別、月別、日別等)の計算が可能

# 1. METI-LISについて

## METI-LISの計算の流れ



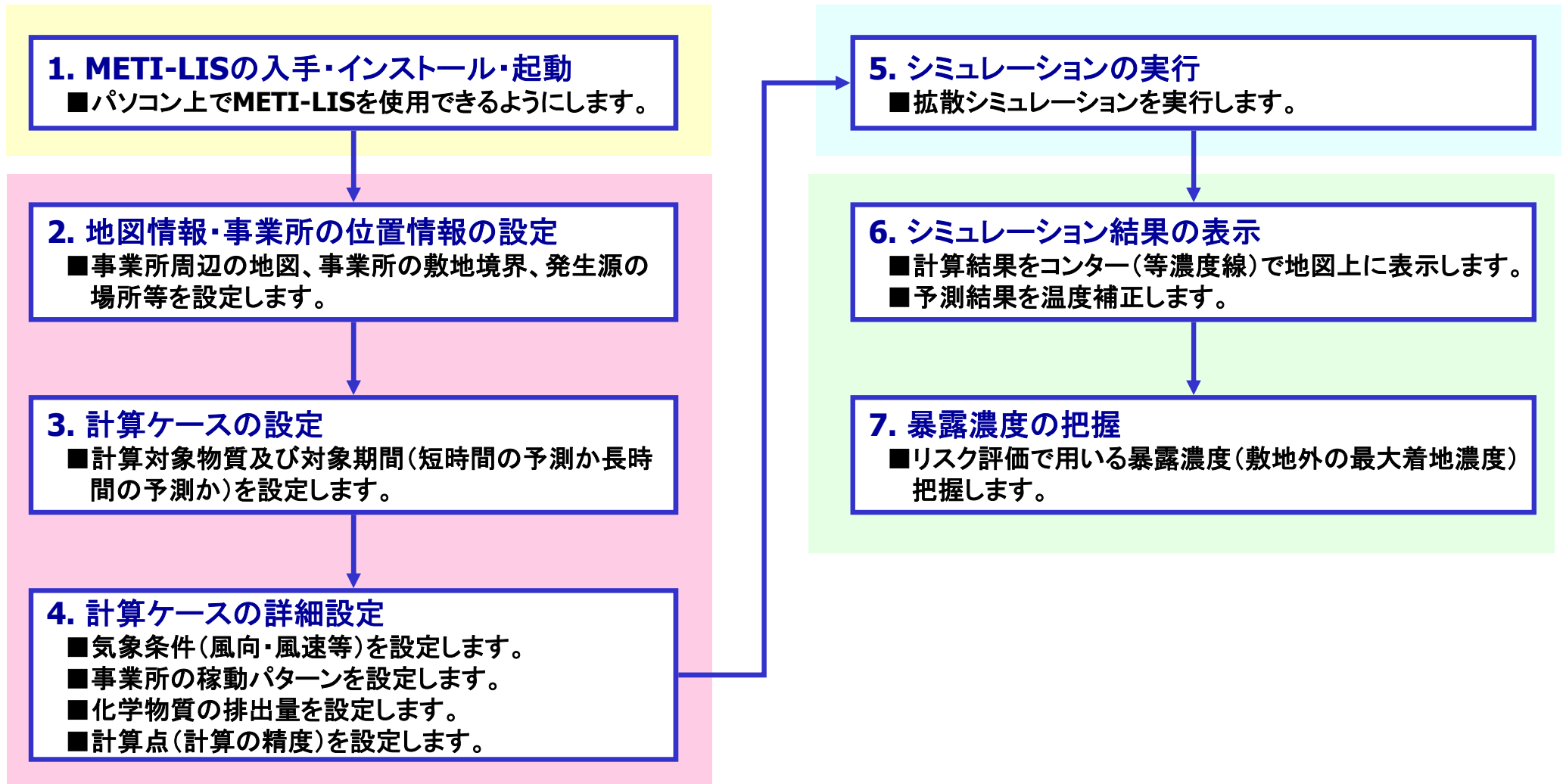
## 2. シナリオの設定

### 本講習におけるシナリオの設定

項目	本講習におけるシナリオ
計算対象物質	ベンゼン
計算対象地域	川崎区内に立地するA事業所
計算で予測する濃度	A事業所周辺の人の居住する地域における大気中のベンゼンの年平均値
計算対象期間	2017年4月1日から2018年3月31日
発生源	事業所内の煙突(煙突高さ20m)からのベンゼンの排出
排出量	ベンゼンを大気中へ年間1,000kg排出(行政へのPRTR届出排出量)
計算の気象条件	・風向、風速、気温は川崎区内の2017年度の測定値 (川崎市大師測定局(川崎区台町)のデータ) ※日射率は横浜のAMeDAS測定局の2017年度の測定値
発生源の稼働パターン	月曜日から金曜日までの週5日、9時から18時までの間、発生源からベンゼンが排出される
計算グリッド/計算点	・計算対象地域の50mごとに格子状に配置 ・事業所敷地の東西南北の4地点

# 3. 実施手順

## METI-LISによる暴露評価の実施手順







# METI-LISシミュレーションを活用した 環境リスク評価演習(ケーススタディ演習)

令和元年9月

みずほ情報総研株式会社  
環境エネルギー第2部  
佐々木 佑真

# 1. METI-LISシミュレーション実践について

## 本演習の概要

### ■ 目標

- ◆ 実際にMETI-LISを用いたリスク評価をどのように活用することができるのかについてケーススタディを通じて体験し、イメージをつかむ。
- ◆ (自社で取り扱っている化学物質の年間排出データを持参された方は、そのデータを用いて、より実態に即したリスク評価を体験する。)

### ■ ケーススタディ

- ◆ 削減目標の設定方法
- ◆ 対策物質の優先度設定方法

### ■ 計算条件

- ◆ METI-LISシミュレーション演習において用いた地図情報、事業所位置情報、気象条件等を用いる。
- ◆ 稼働時間等を変更し、より実態に即した計算を実施することも可。

## 2. ケーススタディ① 削減目標の設定方法

### ■ 例題

- ◆事業所の煙突から、キシレンを年間100,000kg排出している。
- ◆事業所外で、キシレン濃度が最大を示す地点において、健康リスクがある場合、リスクを小さくしたい。(リスクのレベルが「1」であれば「2」、「2」であれば「3」にしたい。)
- ◆キシレンの年間排出量を何kgまで削減すればよいか。

### ■ 条件

#### ◆計算条件(METI-LIS演習と同様)

項目	条件
計算対象地域	川崎市に立地するA事業所
計算対象期間	2017年4月1日～2018年3月31日
発生源	事業所内の煙突(煙突高さ20m)
気象条件	・風向、風速、気温は川崎区内の2017年度の測定値 ・日射率は横浜のAMeDAS測定値の2017年の測定値
発生源の稼働パターン	月曜から金曜までの週5日、9時～18時までの間、排出源からキシレンが排出

#### ◆キシレンの有害性指標

政令番号	物質名	種類	値
1-80	キシレン	無毒性量	2.2mg/m <sup>3</sup>

(出典 「手引き」別表)

## 2. ケーススタディ① 削減目標の設定方法

### ■ 設定手順(例)

①事業所外でキシレン濃度が最大を示す地点の大気環境濃度を算出

・年間排出量を100,000kgに設定する

・METI-LISを用いて、大気環境濃度は\_\_\_\_\_  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と予測される。

②リスク判定の実施

・大気環境濃度(暴露濃度)と無毒性量を用いてMOEを算出する。

・MOE = \_\_\_\_\_

③リスク削減の目標を設定

・リスクのレベルが「1」の場合は「2」に、「2」の場合は「3」になるよう削減目標を求める。

---

---

④削減目標の設定

---

---

## 2. ケーススタディ② 対策物質の優先度設定方法

### ■ 例題

- ◆事業所の煙突から、トルエンを年間10,000kg、ヒドラジンを年間1,000kg排出している。
- ◆事業所外の大気予測濃度が最大を示す地点において、健康リスクがある場合、リスクを小さくしたい。(リスクのレベルが「1」であれば「2」、「2」であれば「3」にしたい。)
- ◆どちらを優先的に対策をとるべきか(優先度)を決定したい。

### ■ 条件

#### ◆計算条件(METI-LIS演習と同様)

項目	条件
計算対象地域	川崎市に立地するA事業所
計算対象期間	2017年4月1日～2018年3月31日
発生源	事業所内の煙突(煙突高さ20m)
気象条件	・風向、風速、気温は川崎区内の2017年度の測定値 ・日射率は横浜のAMeDAS測定値の2017年の測定値
発生源の稼働パターン	月曜から金曜までの週5日、9時～18時までの間、排出源から2物質が排出

#### ◆トルエン、ヒドラジンの有害性指標

政令番号	物質名	種類	値
1-300	トルエン	無毒性量	7.9mg/m <sup>3</sup>
1-333	ヒドラジン	無毒性量	0.003mg/m <sup>3</sup>

(出典 「手引き」別表)

## 2. ケーススタディ② 対策物質の優先度設定方法

### ■ 設定手順(例)

①それぞれの化学物質について、事業所外の最大の大気予測濃度を算出

- ・年間排出量を10,000kg、1,000kgに設定する
- ・METI-LISにより、大気環境濃度はトルエン \_\_\_\_\_  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ヒドラジン \_\_\_\_\_  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と予測される。

②リスク評価の実施

- ・大気環境濃度(暴露濃度)と無毒性量を用いてMOEを算出する。
- ・トルエン MOE = \_\_\_\_\_ (レベル\_\_\_\_に相当)
- ・ヒドラジン MOE = \_\_\_\_\_ (レベル\_\_\_\_に相当)

③MOEの比較

- ・MOEは、\_\_\_\_\_
- ・そのため、\_\_\_\_\_の削減を優先的に実施する。

# (ケーススタディのヒント)

計算する物質を入れ替える場合には、既に作成したデータを流用することが可能！

## METI-LISによる暴露評価の実施手順 (再掲)

### 1. METI-LISの入手・インストール・起動

■パソコン上でMETI-LISを使用できるようにします。

### 2. 地図情報・事業所の位置情報の設定

■事業所周辺の地図、事業所の敷地境界、発生源の場所等を設定します。

### 3. 計算ケースの設定

■計算対象物質及び対象期間(短時間の予測か長時間の予測か)を設定します。

### 4. 計算ケースの詳細設定

■気象条件(風向・風速等)を設定します。  
■事業所の稼動パターンを設定します。  
■化学物質の排出量を設定します。  
■計算点(計算の精度)を設定します。

### 5. シミュレーションの実行

■拡散シミュレーションを実行します。

### 6. シミュレーション結果の表示

■計算結果をコンター(等濃度線)で地図上に表示します。  
■予測結果を温度補正します。

### 7. 暴露濃度の把握

■リスク評価で用いる暴露濃度(敷地外の最大着地濃度)把握します。

具体的には…

①作成済みの計算ケースを「複製」したのち、「編集」を選択し、評価したい物質に変更する

手順書P.13,14

②計算ケースの「詳細設定」を行い、「発生源」タブから、排出量を「編集」し、評価したい物質の値に変更する

手順書P.24,25

## (ケーススタディのヒント)

### ■ 排出量の設定(手順書 P.24参照)

◆METI-LISに排出量を入力する際は、1時間あたりの値を入力する必要がある

◆事業所の稼働時間を考慮して、例えば以下のような換算が必要となる

●年間排出量: 1,000kg/y, 週5日稼働、1日9時間稼働の場合

$$\text{1時間当たりの平均排出量[kg/h]} = \frac{1,000[\text{kg}]}{365[\text{day}] \times (5[\text{day}]/7[\text{day}]) \times 9[\text{h/day}]} = 0.43[\text{kg/h}]$$

分母では、1年で何時間稼働していたかを計算している  
(ex: 営業日数×1日あたりの稼働時間、でもOK)



## 2. ケーススタディ① 削減目標の設定方法 (解答)

### ■ 設定手順(例)

①事業所外でキシレン濃度が最大を示す地点の大気環境濃度を算出

・年間排出量を100,000kgに設定する

・METI-LISを用いて、大気環境濃度は 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と予測される。

②リスク判定の実施

・大気環境濃度(暴露濃度)と無毒性量を用いてMOEを算出する。

・MOE =  $2.2 [\text{mg}/\text{m}^3] \div 26 [\mu\text{g}/\text{m}^3] \times 1,000 = 85$  (リスクレベル2)

③リスク削減の目標を設定

・リスクのレベルが「1」の場合は「2」に、「2」の場合は「3」になるよう削減目標を求める。

MOEを100以上(リスクレベル3)にするためには、

$\text{MOE } 100 = 2.2 [\text{mg}/\text{m}^3] / \text{【目標大気環境濃度】} [\mu\text{g}/\text{m}^3] \times 1,000$  より

風下100m地点における【目標大気環境濃度】が  $22 [\mu\text{g}/\text{m}^3]$  となればよい。

④削減目標の設定

年間排出量の削減目標は、 $100,000 [\text{kg}/\text{year}] \times (22/26) = 84,615.5 \dots [\text{kg}/\text{year}]$

よって、削減目標は約84500  $[\text{kg}/\text{year}]$ と設定すればよい。

## 2. ケーススタディ② 対策物質の優先度設定方法 (解答)

### ■ 設定手順(例)

①それぞれの化学物質について、事業所外の最大の大気予測濃度を算出

- ・年間排出量を10,000kg、1,000kgに設定する
- ・METI-LISにより、大気環境濃度はトルエン 2.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ヒドラジン 0.26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  と予測される。

②リスク評価の実施

- ・大気環境濃度(暴露濃度)と無毒性量を用いてMOEを算出する。
- ・トルエン MOE =  $7.9 \div 2.6 \times 1,000 = 3,038$  (レベル 3 に相当)
- ・ヒドラジン MOE =  $0.003 \div 0.26 \times 1,000 = 12$  (レベル 2 に相当)

③MOEの比較

- ・MOEは、トルエン > ヒドラジン
- ・そのため、ヒドラジン の削減を優先的に実施。