

「環境省業務委託報告書 平成 21 年度 微小粒子状物質（PM2.5）対策のあり方検討調査」より

第 3 章 欧米における施策動向調査

3章 欧米における施策動向調査

3.1 諸外国における PM_{2.5} 環境基準

わが国では 2009 年 9 月に PM_{2.5} 環境基準（年平均値 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下、日平均 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下）が設定されている。欧米諸国では、国ごとに基準値、調査方法は異なっているものの、PM_{2.5} 環境基準が以前より設定され、対策についても検討が進んでいる。

表 3.1 に諸外国における PM_{2.5} 環境基準と調査方法（概略）を示す。欧州および米国については、表 3.2 に PM_{2.5} 及び PM₁₀ の調査方法を詳述する。

表 3.1 諸外国における PM_{2.5} 環境基準

国名	物質名	基準値	評価方法	備考
日本	PM2.5	24時間: 35 µg/m ³ 年平均: 15 µg/m ³	測定結果の1日平均値のうち年間98パーセンタイル値を代表地として選択肢、これを短期基準(日平均値)と比較 測定結果の年平均値を長期基準(年平均値)と比較	
米国	PM2.5	24時間: 35 µg/m ³ 年平均: 15 µg/m ³	24時間平均値の年間の98%タイル値の3年間平均値が35µg/m ³ 以下であること 年間平均値の3年間の加重平均が、15.0µg/m ³ 以下であること	
EU	PM2.5	年平均: 25µg/m ³ 第1段階 Stage 1 年平均: 20µg/m ³ 第2段階 Stage 2	年間平均値により評価 年間平均値により評価	ステージ1の許容範囲は、本指令発効日に20%とし、翌年の1月1日から等しい年率で12ヶ月毎に減少して、2015年1月1日に0%に達する。 ・曝露濃度義務20 µg/m ³ を、2015年までに達成すること
英国 (対象: England, Scotland, Wales and Northern Ireland)	PM2.5 (スコットランドを除く)	年平均: 25µg/m ³	年間平均値により評価	
スコットランド	PM2.5	年平均: 12µg/m ³	2020年までに達成	スコットランドでは、独自に基準値を設定
オランダ	PM2.5	年平均: 25µg/m ³ 年平均: 20 µg/m ³	2010年達成目標値 2015年達成目標値	目標値のみ。基準値未設定
豪州	PM2.5	日平均: 25 µg/m ³ 年平均: 8 µg/m ³		
NZ (ガイドライン値)	PM2.5	24時間: 25 µg/m ³		暫定値
カナダ	PM2.5	24時間: 30 µg/m ³	24時間平均値の年間の98%タイル値の3年間平均値により評価。	ケベック州は除く

表 3.2 (1) 粒子状物質環境基準 (欧州)

国名	物質		環境基準 (限界値)	達成目標期日	測定方法
欧州	PM2.5	第1段階 Stage 1	年間の平均値が $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。 (2008年6月11日告示) 年間平均値により評価	2015.1.1	試料採取および測定の方法は、EN 14907:2005“浮遊粒子状物質のPM2.5質量画分測定のための標準重量測定法”
		(第2段階) Stage 2 ⁽²⁾	年間の平均値が $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。 (2008年6月11日告示) 年間平均値により評価	2020.1.1	
	PM10		24時間の平均値が $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。但し、年間で35回より多く超過ならないこと。 (1999年4月22日告示) 平均値の90パーセントタイル値により評価	2005.1.1	試料採取および測定の方法は、EN 12341:1999“環境大気質—浮遊粒子状物質のPM10画分の測定—参照法および測定法の参照法との同等性を実証するための野外試験手順”に記述されている方法
			年間の平均値が $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。 (1999年4月22日告示) 年間平均値により評価	2005.1.1	

備考

1. PM2.5の基準は、各国で2010年6月迄に本指令を法制化する予定
2. PM2.5基準のステージ2の基準値は、2013年に欧州委員会によって見直しが行われる予定。
3. 曝露濃度義務は、2013年、2014年、2015年の平均曝露指数(AEI)に基づき評価。

健康の防護のための限界値は、以下の地域または場所については適用しない。

- (a) 一般公衆が近寄れず、かつ定住者がいない場所
- (b) Article 2(1) に従い、業務上で健康と安全を考慮した規定 (provisions) が適用される工場敷地、または産業施設
- (c) 車道の中央分離帯上、但し歩行者が歩行する中央分離帯は除く

表 3.2 (2) 粒子状物質環境基準 (米国)

国名	物質	環境基準 (限界値)	達成目標期日	測定方法	備考	出典	
米国	PM2.5	第一基準* Primary Standard	24時間平均値が 35 μ g/m ³ 以下 であること。 (2006.10.17告示)。 24時間平均値の年間の98パーセンタイル値の3年間平均値が 35 μ g/m ³ 以下 であること。	2015.4.5	<ul style="list-style-type: none"> • FRM (Federal Reference Method) • FEMs (Federal Equivalent Methods) • ARMs (approved regional methods: FEMsと同様でEPAが検証・認定したもの) 	<p>*: 感受性の高い人々(喘息患者、子供、老人)を含む、公衆衛生の防護のための基準。</p> <p>** : 公共の福祉を防護するための基準。視界の減少、動物・作物・植生・建造物への損害からの防護を含む。</p>	最新NAAQS対照表 http://epa.gov/air/criteria.html
		第二基準** Secondary Standard	第一基準 と同じ				
		第一基準	年平均値が15 μ g/m ³ 以下であること。 (1997.7.18告示)。 年間平均値の3年間の加重年平均が、15.0 μ g/m ³ 以下であること。	2015.4.5			
		第二基準	第一基準 と同じ				
	PM10	第一基準	24時間平均値が150 μ g/m ³ 以下であること。 (1987年1月1日告示) 年間の超過回数が1を超えないこと。但し、3年間の平均値で評価すること。	1994.12.31 ²			
		第二基準	第一基準 と同じ				

備考

1. 環境基準は、周辺大気 (Ambient Air) すべてに適用される。周辺大気とは、建造物の外部で一般大衆が近寄れる場所である。(40 CFR 50.1 (e))
2. 1987年の設定時の達成目標期日 (Attainment days)

3.2 米国における PM2.5 対策の現状

本節では、既に PM_{2.5} 環境基準が設定されており、排出削減対策についても導入が進んでいる先進事例として、米国の施策動向について取りまとめた。

3.2.1 大気環境保全施策の枠組み

3.2.1.1 大気清浄法

米国における大気環境保全施策は、大気清浄法（Clean Air Act）により米国全土の大気保全のため広範かつ厳格な規制手法や技術手法が取り入れられている。大気清浄法は、1990 年に行われた最新の改正で大幅な規制強化がなされ、EPA に米国環境大気質基準（以下「NAAQS」）を設定する権限が付与された。EPA は現在までに、一酸化炭素、鉛、二酸化窒素、粒子状物質、オゾン、二酸化硫黄の 6 種類の基準汚染物質に対し、人間の健康を守るための第一基準と、環境全般への悪影響を防ぐための第二基準を NAAQS として設定している¹。これらの NAAQS を特定する根拠と対策手法は、大気清浄法に基づき、連邦規則（Federal Register）として定められている。

大気清浄法では、全米各地域を NAAQS の“未達成地域（Non attainment area）”、“達成地域（Attainment area）”、“未分類地域（Unclassifiable area）”に指定することを求めている。この指定は、EPA が行うこととなっている。

EPA により未達成地域として指定された地域に該当する州は、排出源に対する排出規制などを含む NAAQS 達成のための州実施計画（State Implementation Plan、以下「SIP」）を作成することが義務付けられ、これに基づき期日までに基準達成を実行しなくてはならない。

このように米国における大気保全政策では、EPA が基本的な方針を策定する一方、州や地方自治体が実際の規制実施に重要な役割を果たしている（図 3.1）。

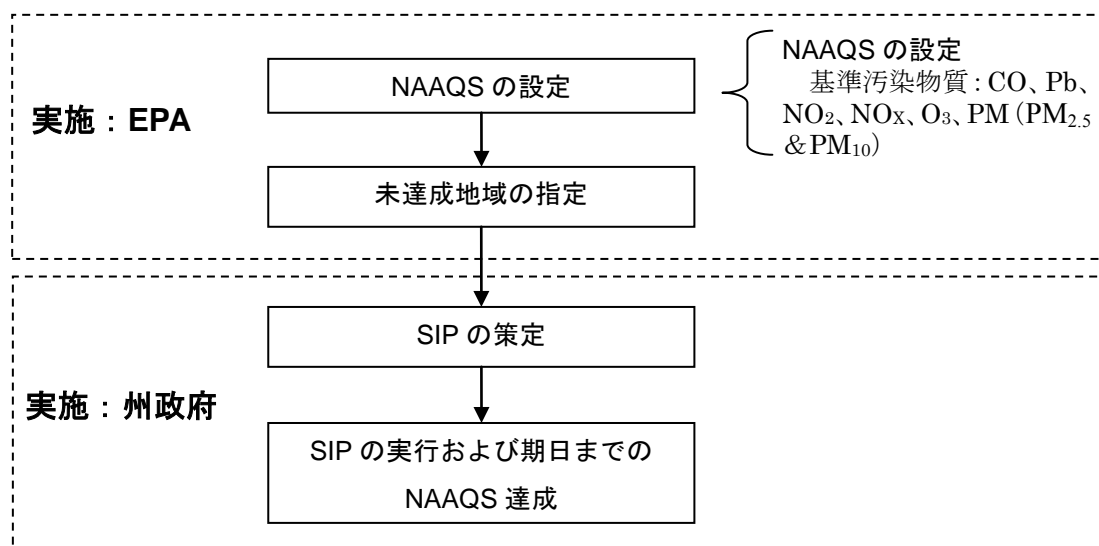


図 3.1 大気浄化法に基づく NAAQS 達成の枠組み

¹ 40 CFR 50 National primary and secondary ambient air quality standard, October 17, 2006. 実際の基準値設定では、NO₂ 以外は一次基準と二次基準を同様としている。なお、一酸化炭素については、二次基準を設けていない。

3.2.1.2 PM2.5 NAAQS の設定

米国では 1984 年に PM₁₀ の NAAQS が設定され、1997 年の改定にて健康影響等の科学的根拠に基づき PM_{2.5} の NAAQS が新たに追加された。その後、EPA はスタッフによる NAAQS 科学的見直し作業を行い、EPA 長官は 2006 年に PM_{2.5} に対する短期暴露の基準値を更に強化した（表 3.3）。

表 3.3 PM_{2.5} の NAAQS

国名	物質		環境基準（限界値）	達成目標期日
米国	PM _{2.5}	第一基準* Primary Standard	24時間平均値が35µg/m ³ 以下であること。 (2006.10.17告示)。 24時間平均値の年間の98パーセンタイル値の3年間平均値が35µg/m ³ 以下であること。	2015.4.5
		第二基準** Secondary Standard	第一基準と同じ	
		第一基準	年平均値が15µg/m ³ 以下であること。 (1997.7.18告示)。 年間平均値の3年間の加重年平均が、15.0µg/m ³ 以下であること。	2015.4.5
		第二基準	第一基準と同じ	
	PM ₁₀	第一基準	24時間平均値が150µg/m ³ 以下であること。 (1987年1月1日告示) 年間の超過回数が1を超えないこと。但し、3年間の平均値で評価すること。	1994.12.31 ²
		第二基準	第一基準と同じ	

2006 年の改定は、粒子状物質に関して 3 回目の NAAQS 見直しである。見直し手続きでは、科学的な研究結果を元にクライテリアドキュメント及びスタッフペーパーが作成され、それぞれ CASAC のレビュー後、スタッフペーパー最終版が発刊された。CASAC はスタッフペーパー最終版に基づき、NAAQS 改定に関する勧告とコメントを EPA 長官に伝え、EPA では、公衆からのコメントや CASAC のコメントを反映し、現行の NAAQS を最終決定した。

- ※クライテリアドキュメント：EPA の国家環境評価センター（National center for environmental assessment）が作成する包括的な影響評価文書。
- ※スタッフペーパー：EPA 大気質計画基準局（Office of air quality planning and standard）がクライテリアドキュメントを基に作成する技術文書。
- ※CASAC：Clean Air Scientific Advisory Committee の略。専門家より構成される大気清浄に関する科学諮問委員会。

3.2.1.3 PM2.5 対策実施規則

EPA は、1997 年基準達成に向けて州が実施すべき PM_{2.5} 汚染防止対策に関する要求事項やガイダンスを示すために、PM_{2.5} 対策実施規則（40 CFR 51 Clean Air Fine Particle Implementation Rule; Final

Rule)のドラフト版を2005年8月に公開し、パブリックヒアリングを経て2007年4月に公布している²。この規則では、特に NAAQS 達成までのスケジュールや SIP に盛り込むべき内容、対策決定のために実施する調査・分析について明示されている。ただし、PM_{2.5}等の新規排出源に対する対策については、同規則に含まれておらず新規排出源審査 (New Source Review) プログラムの最終規則として 2008 年 5 月に公布されている³。

2006 年基準達成のための PM_{2.5} 対策実施規則は、これまでに策定されていない。しかし、1997 年基準の PM_{2.5} 対策実施規則では、1997 年基準未達成地域を含む多くの地域が 2006 年基準 (24 時間値) も超過する可能性があることから、州に対しては 2006 年基準も考慮した 1997 年基準の達成戦略の策定を推奨している。EPA は現在、1997 年基準対象の対策実施規則にて 2006 年基準も明確に対象となるよう、改定の検討を行っている⁴。

PM_{2.5} の未達成地域の指定、州による SIP 策定に関するスケジュールを表 3.4 に示す。

² 40 CFR 51 Clean air fine particle implementation rule, April 25, 2007.

³ 40 CFR 51&52 Implementation of the new source review program for PM_{2.5}, May 16, 2008.

⁴ 40 CFR 81 Air quality designations for the 2006 24-hour fine particle (PM_{2.5}) NAQQS, November 13, 2009.

表 3.4 PM_{2.5}NAAQS 達成スケジュール

2005 年 4 月	EPA が 1997 年基準に基づき 39 地域を未達成地域に指定
2006 年 12 月	PM _{2.5} の NAAQS 基準を更新 (2006 年基準)
2007 年 12 月	州が 2006 年基準に基づく地域指定について自己申告
2008 年 4 月	1997 年基準未達成地域の州による SIP 策定・提出期限
2009 年 11 月	EPA が 2006 年基準に基づき 31 地域を未達成地域に指定
2010 年 4 月～ 2015 年 4 月	1997 年基準未達成地域の NAAQS 達成期限
2012 年 4 月～ 2013 年 4 月	2006 年基準未達成地域の州による SIP 策定・提出期限
2014 年 4 月～ 2020 年 4 月	2006 年基準未達成地域の NAAQS 達成期限

3.2.2 PM_{2.5}NAAQS 未達成地域の指定

3.2.2.1 NAAQS の達成評価

PM_{2.5} の NAAQS の達成評価は、モニタリング結果より算出された評価値 (Design Value) を基に、EPA が行う。評価値は 3 年間移動平均であり、以下の方法にて算出される。

- 長期基準 (年平均値)
四半期ごとの平均値を算出し、4 つの四半期平均を更に平均することで年平均を算出する。さらにそれを 3 年分平均し、評価値とする。なお、一定条件を満たす場合には、年平均値を一定空間内の指定されたモニター間で平均して得た空間的年平均値の 3 年間の平均値を用いることが出来る。
- 短期基準 (24 時間値)
1 年間の 24 時間平均値の 98 パーセンタイル値を 3 年間の平均値を評価値とする。

NAAQS 達成は、未達成地域が指定されてから 5 年以内としている。ただし、未達成が困難な状況にあることや適用可能な排出削減対策の状況により、さらに最大 5 年間の延長が認められている。

評価値は、設置要件に従った測定局ごとに算出され、すべての測定局の評価値に対して達成判断がなされる。したがって、州内に設定されている複数の大気管理地域の中で、1 地点でも設計値を超過した測定局が存在すれば、その地域を未達成地域として指定することとなる。

【PM_{2.5}モニタリング測定局の設置要件】

① 最小設置局数

米国内に構築されているモニタリングネットワーク（SLAMS）として、PM_{2.5}測定局の最小設置数は、人口に応じた数が定められている（表 3.5）。

表 3.5 PM_{2.5}測定局の最小設置件数⁵

MSA（大都市地域） 人口	直近3年間の評価値が NAAQSの85%を超過 する	直近3年間の評価 値がNAAQSの85% 未満
100万人以上	3ヶ所	2ヶ所
50万人以上100万人未 満	2ヶ所	1ヶ所
5万人以上50万人未満	1ヶ所	0ヶ所

② 設置場所の分類

米国中に設置されている測定局は、目的別に6種類に分類されている。PM_{2.5}の測定局として用いられるのは、以下のサイトに属する測定局である。

Population oriented :

人口集中地域内で、代表的な濃度を測定するサイト。

General/background & regional transport :

一般的なバックグラウンド濃度を測定するサイト。

Extent of regional pollutant transport :

人口集中地域間での汚染物質の移動を測定するサイト。

③ 測定スケール

EPAは、各測定局の空間代表性をあらゆる空間スケールを設定しており、PM_{2.5}を対象とした測定局では、測定局間の距離を Neighborhood scale の0.5~4km とすることを推奨している。

④ 道路脇からの距離

EPAはPM_{2.5}測定局のうち測定結果をNAAQSの達成判断に用いるものは、特定排出源からの影響を避けるよう規定している。道路交通からの影響については、測定局の道路脇からの距離を定めている。

⑥ 試料採取口の高さ

EPAでは、各測定局が有する空間スケールごとに試料採取口の設置高さを定めている。PM_{2.5}の測定局で最も多く用いられている Neighborhood scale では、全測定局の80%を2~15mの高さの範囲で設置することとしている。

⁵ 40 CFR 53&58 Revisions to ambient air monitoring regulations, October 17, 2006.

3.2.2.2 1997年基準の未達成地域

EPAは、2004年12月に2001年から2003年の3年間の測定結果から1997年基準の未達成地域を指定した。その後、2002年から2004年のモニタリング結果を考慮した上で、2005年4月に39地域、208郡を未達成地域として最終的に指定した（添付資料3-1）。図3.2に1997年基準（年平均値、24時間値）の未達成地域を示す。



出典：EPA, PM2.5 Designation, www.epa.gov/pmdesignations/

図 3.2 1997 年基準値未達成地域

3.2.2.3 2006 年基準の未達成地域

2006年のNAAQS基準の改定後、EPAは2007年6月に未達成地域指定ガイダンスを公表した。州政府は、このガイダンスに従い2004年から2006年の3年間のモニタリングデータを使用して、2007年12月に未達成地域の自己申告を行った。EPAは、2008年12月に2004年から2007年の3年間のモニタリングデータと州政府からの提案に基づき、未達成地域の指定の作業を行ったが、2008年のモニタリング完了が間近であったことから官報としては発行せず指定は行わなかった。その後、2009年10月に31地域、120郡（郡内の一部が指定されている郡も含む）を未達成地域として最終的に指定した（添付資料3-1）。この指定には、2006年から2008年までのモニタリングデータが用いられている。図3.3に2006年基準（24時間値）の未達成地域を示す。



全 31 地域 (120 郡)
 ■ 未達成地域

11/2009

出典：EPA, The Green Book Nonattainment Areas for Criteria Pollutants, <http://www.epa.gov/air/oaqps/greenbk/>

図 3.3 2006 年基準値未達成地域 (24 時間値)

1997 年基準の未達成地域の指定では、都市部における未達成地域の境界は行政区境界にすることとしていたが、2006 年基準の地域指定では、この制限は適用されていない。

3.2.2.4 未達成地域指定ガイダンス

USEPA が作成した未達成地域指定ガイダンスでは、州政府による地域境界の検討については、9 要素についてデータ分析を行うことを推奨している (表 3.6)。また USEPA も、未達成地域の指定をする際、これらの要素を参考に評価を実施する。ただし、これらの要素やデータはあくまでも未達成地域境界や地域指定の検討に有用な情報として提供しているものであり、これに限定して評価・決定を行うものではないとしている。

表 3.6 2007年基準未達成地域指定における9つの評価要素

要素	項目	概要	主な情報源
1	大気質データ	FRMの国内ネットワークにて測定された大気質データからNAAQS達成状況を評価する。また成分分析結果より、大気中のPM _{2.5} 濃度に大きく寄与している排出源を特定する際に利用する。	<ul style="list-style-type: none"> ・評価値データ ・成分分析データ
2	排出量データ	各原因物質の排出量分析を実施し、郡内の大気中のPM _{2.5} 濃度に寄与する排出源を特定する。	<ul style="list-style-type: none"> ・排出インベントリデータ (NEI)
3	人口密度および都市化状況	各郡及び都市部の人口についてPM _{2.5} 濃度変化について検討する。	<ul style="list-style-type: none"> ・USセンサスデータ
4	交通量および通勤パターン	郡の都市部間の移動を伴う通勤量分析を行い、移動発生源（自動車）由来の排出について検討する。	<ul style="list-style-type: none"> ・自動車移動距離データ (Vehicle Miles Traveled) ・郡間での労働者移動データ
5	成長率および成長パターン	現在及び将来の人口増加状況を把握し、人口変化に伴う排出量の増減や移動発生源の状況を把握・推計する。	<ul style="list-style-type: none"> ・人口増加率データ (USセンサス)
6	気象	PM _{2.5} 高濃度地域における風速及び風向データを分析し、周辺地域の濃度増加を予測する。	<ul style="list-style-type: none"> ・風向/風速データ ・PM_{2.5}増加トレンド (大気質データ)
7	地理および地形	地理/地形が大気中のPM _{2.5} 濃度に及ぼす影響について把握する。	<ul style="list-style-type: none"> ・地図
8	行政区域	未達成地域の境界を設定する際に行政区域境界（郡、先住民居住地、既存NAAQS未達成地域などの境界）の位置を考慮する。	<ul style="list-style-type: none"> ・各種行政管理地区の境界
9	排出源対策レベル	既に導入されている排出削減対策の状況について考慮する。	<ul style="list-style-type: none"> ・既存導入対策の情報

3.2.3 微粒子状物質の対策対象物質

3.2.3.1 対策対象物質

2007年3月に改訂されたPM_{2.5}対策実施規則では、PM_{2.5}を組成する物質のうち、一次生成粒子のPM_{2.5}、二次生成粒子の前駆体物質であるSO₂、NO_x、VOCおよびNH₃を削減対象物質として設定しており、対象物質ごとに対策方針が示されている（表 3.7）。

表 3.7 対象物質の対策方針

物質名	対策方針	根拠
直接排出 PM _{2.5}	全ての未達成地域において削減対策を評価する。	直接排出 PM _{2.5} の大気中濃度への寄与が高いため。
SO ₂		米国東部ではSO ₂ 由来の硫酸塩の寄与率が高いため。
NO _x	州及び EPA が NO _x の削減は、PM _{2.5} 基準濃度の達成に大きく貢献しないことを技術的に証明しない限り、全ての未達成地域において削減対策を評価する。	NO _x 由来の硝酸塩は基準未達成地域の一部地域（特にカリフォルニア州）において、大きな割合を占めているため。
VOC	州及び EPA が当該物質の削減がPM _{2.5} 基準濃度達成に大きく貢献すると技術的に証明しない限り、削減対策を評価する必要はない。	現状のインベントリでは当該物質のPM _{2.5} 濃度寄与率の大きさを判断することは困難であるため。
NH ₃		

3.2.3.2 凝縮性ダスト

燃料燃焼機や金属精錬などの排出源では、直接排出のPM_{2.5}のうち凝集性ダストが10～50%を占めているが、USEPAでの凝縮性ダストの排出インベントリの情報収集体制は未完全であり、排出量を全て把握し切れていないのが現状である。

EPAは現在、凝縮性ダストの試験方法を検討しているが、ガス状排出物質の補足及び粒子状物質への変化率の同定は難しく、現状では結果の信頼性に疑問が残っており、検討を継続している状況である。2006年に策定されたPM_{2.5}対策実施規則では、凝縮性ダストが未達成地域のPM_{2.5}濃度に大きく寄与している可能性がある場合には評価及び対策の実施が望ましいが、2011年1月までは移行期間として、排出量に関する制限は設けず、情報収集・整理を行うとしている。

2011年以降の凝縮性ダストへの対応については、以下の実施が予定されている。

- 移行期間中の収集データを利用した直接排出PM_{2.5}の排出インベントリの充実とそれに伴う対策戦略の改定
- PM_{2.5}排出量規制の制定
- 2006年基準SIPの策定要求事項への追加
- モニタリング手法の改善
- 短期的排出（スタートアップ、シャットダウン、故障）への対応検討

3.2.4 州政府達成計画（SIP）の策定

3.2.4.1 SIP 策定ガイドライン

USEPA により NAAQS 未達成地域として指定された地域を有する州は、指定から 3 年以内に State Implementation Plan（以下、「SIP」）の提出が求められる。SIP では、連邦規則や地域規則、州の規制を踏まえ、地域内での原因物質の削減について評価し、可能な限り早急に NAAQS の達成ができるよう対策を示すこととなっている。

1997 年基準における未達成地域の SIP に表記すべき項目及び SIP に用いる排出インベントリや対策技術情報は、2007 年 4 月に策定された PM_{2.5} 対策実施規則 6 に記載されている。表 3.8 に SIP に要求される項目を示す。

表 3.8 SIP 策定に係る要求項目

§ 51.1000	定義
§ 51.1001	51 項の適用性
§ 51.1002	SIP の提出
§ 51.1003	(保留)
§ 51.1004	NAAQS 基準の達成日
§ 51.1005	NAAQS 基準達成日の 1 年延長
§ 51.1006	NAAQS 基準に係る初期指定後の未達成地域の再指定
§ 51.1007	達成実証とモデリング要求事項
§ 51.1008	PM _{2.5} NAAQS の排出インベントリ要求事項
§ 51.1009	「計画の合理的な進捗」(RFP) に関する要求事項
§ 51.1010	「合理的に利用可能な対策技術」(RACT)、「合理的に利用可能な対策」(RACM) に関する要求事項
§ 51.1011	計画中盤でのレビューに関する要求事項
§ 51.1012	緊急対応策の要求事項

3.2.4.2 SIP の策定フロー

州は、SIP 策定において NAAQS の達成を実証するため、達成に必要な排出削減量を算出し、削減効果が見込める排出源に対して各種規定に基づいた対策を決定することとなっている。この実証には、以下の 4 項目について分析を実施することとなっている。

- ① 科学的な分析に基づき、NAAQS 未達成の原因となっている排出源、排出源の場所、排出量を特定する。
- ② 将来の排出削減量を推計し、既存対策の実施による将来の大気質の状況と新規対策導入による効果を予測する。
- ③ 新規対策の決定と導入スケジュールを策定する。

⁶ 40 CFR 51 Subpart Z—Requirement for preparation, adoption, and submittal of implementation plans, April 25, 2007.

- ④ NAAQS を期日までに達成できなかった場合や RFP 要求事項を遵守できなかった場合の対応策を規定する。

図 3.4 に SIP 策定の概略フローを示す。

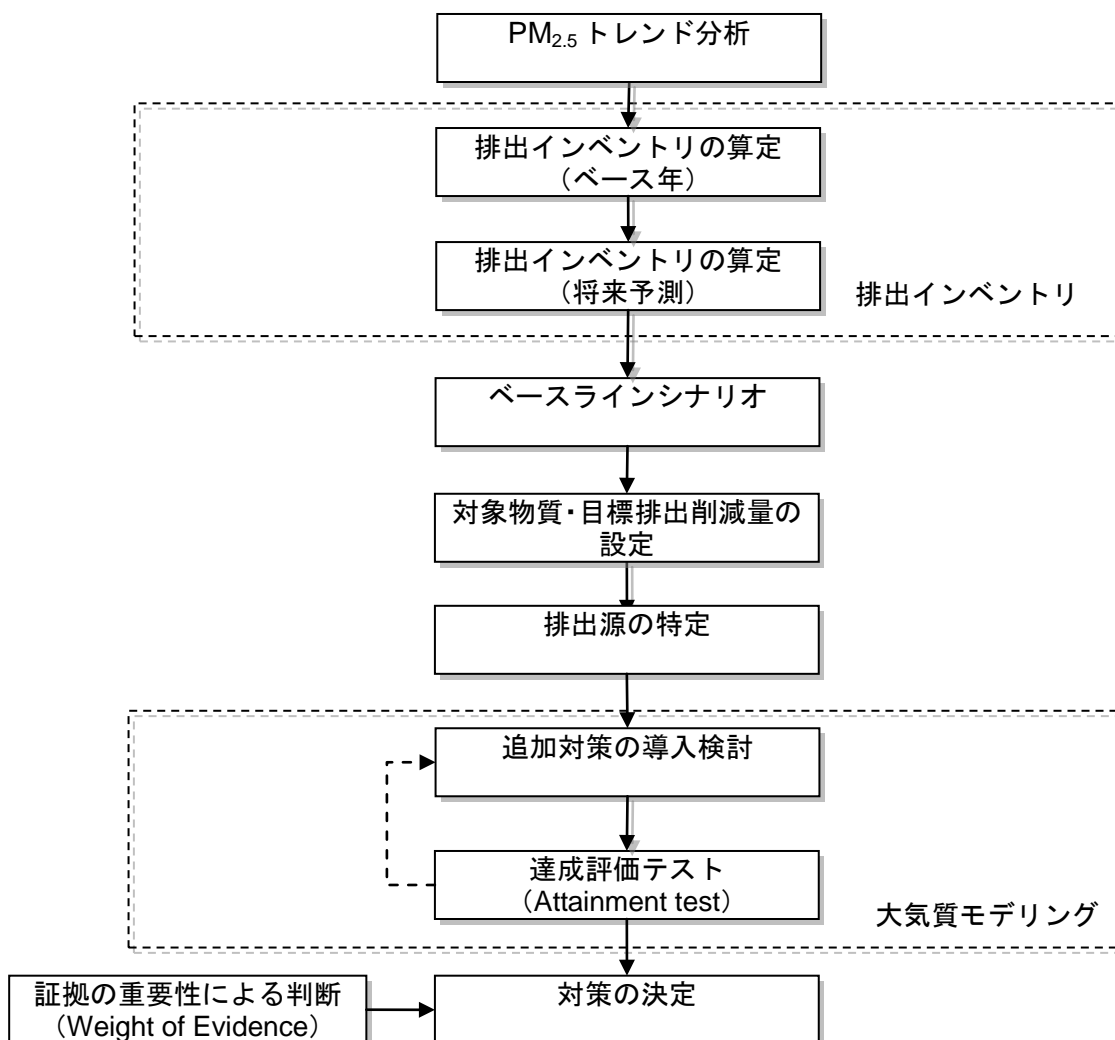


図 3.4 SIP の策定フロー

(1) 排出インベントリ

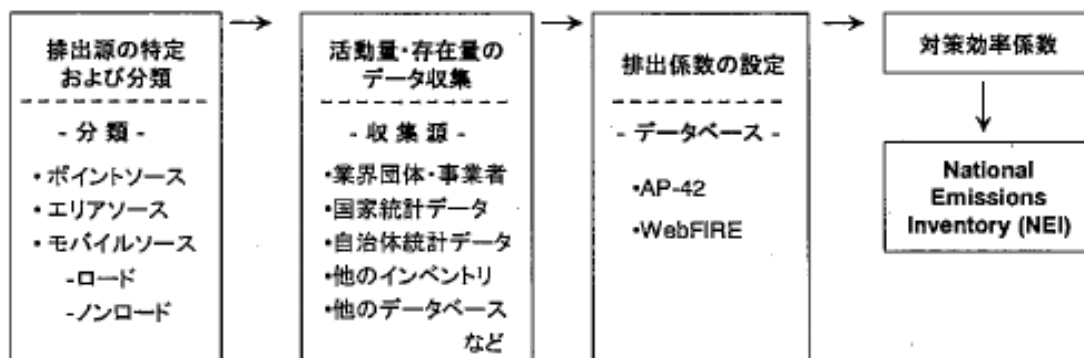
排出インベントリの作成は、NAAQS の達成実証や対策の進捗把握のために重要である。SIP における排出インベントリでは、直接排出の PM2.5 及び前駆体物質について、現在の排出量のとりまとめと将来の排出量を提示しなくてはならない。また、各排出源での対策が地域と州内の大気環境基準にどのように寄与するかを評価する必要がある。

USEPA は、SIP において使用する排出インベントリ算定のためのガイダンスを作成している⁷。排出量データは、包括的排出量報告規則 (CERR)⁸に従い、排出係数と稼動量を用いた推計によって求め、

⁷ Emissions inventory guidance for implementation of ozone and particulate matter NAAQS and regional haze regulations, Aug. 2005.

⁸ 2008 年 12 月に CERR の報告要求事項を CAIR などの新しい規制に対応させるため、AERR (71 FR 69 Air Emission Reporting Rule) が公布されている。

NAAQS 達成実証の基礎データとして利用する。図 3.5 に、排出インベントリの策定までのフローを示す。



出典：NRI, H20 年度欧米における大気環境保全施策の動向に関する調査業務
< PM_{2.5}海外動向調査>報告書

図 3.5 インベントリ作成フロー

将来排出量の予測については、排出インベントリ向上プログラム (EIIP)⁹にある以下の手順に従って、推計することが推奨されている。

- ① 排出インベントリの分析及び将来的に重要な排出源の特定
- ② EIIP 技術文書等を活用した重要排出源の既存データ収集
- ③ 対策効果や排出増加率などの情報に基づいた将来の排出量や大気質濃度に影響を及ぼす重要排出源のデータ選定
- ④ 大気質モデルに使用する将来排出量の作成

例えば 2007 年策定のカリフォルニア州 SIP の場合、2006 年から 2023 年までの将来排出量の算定を行っている。算定には、2007 年以前に導入された対策に加え、排出源や地域経済の将来成長を考慮し、オンロード排出源とオフロード排出源について 2 種類のモデルを利用している。

(2) 大気質モデリング

PM_{2.5} 対策実施規則では、大気質モデリングを実施することで NAAQS 達成の排出削減目標量を設定し、効果的な対策を導入していくことを求めている。EPA は、大気質モデリング実施ガイドライン¹⁰を作成しており、以下 9 つのプロセスにそって実施することを推奨している。

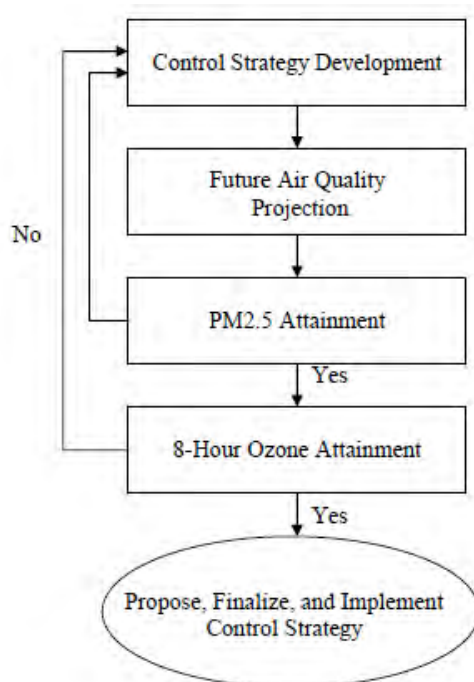
- ①概念的記述による状況把握
- ②モデル・分析実施フローの作成
- ③達成実証における補足モデルの選定
- ④適用する気象データ、期間の選定

⁹ <http://www.epa.gov/ttn/chief/eiip/techreport/>

¹⁰ Guidance on use of models and other analyses for demonstrating attainment of air quality goals for ozone, PM_{2.5} and regional haze. April 2007.

- ⑤モデル対象範囲と境界条件の設定
- ⑥入力する気象データの作成
- ⑦入力する排出量の算定
- ⑧ベース排出量に基づくモデル実行・評価とモデル診断
- ⑨将来予測（追加的対策も考慮）と達成評価テスト（Attainment test）

SIP 策定では、上述プロセスの大気質の将来予測と達成評価テストを繰り返し行い、最終的な NAAQS 達成までのシナリオや導入対策の決定する（図 3.6）。



出典：California ACMD, Air quality management plan, 2007

図 3.6 PM2.5 削減シナリオ・対策決定プロセス

（3）証拠の重要性による判断（Weight of Evidence Determination）

入手可能な科学的データを基に補完的な分析を行い、達成評価テストの結果と共に NAAQS 達成について最終的に判断することを“証拠の重要性による判断 (Weight of evidence determination)”という。この判断は、達成評価テスト結果の濃度が NAAQS を若干超えている（又は若干低い）場合において、総合的な達成判断をする際に非常に有効である。

補完的な分析としては、大気質モデリング以外のモデリングや排出量、大気質データを用いた分析がある（気象モデルなど、大気質モデルを実施する上で実施した分析も含む）。USEPA では、Weight of evidence determination のための補完的な分析の実施・提出を強く推奨している。

(4) 合理的で着実な進捗

“合理的で着実な進捗 (Reasonable further progress、以下「RFP」)”は、NAAQS 達成までの段階的な進捗を示すものであり、未達成地域の指定から 5 年以内に NAAQS を達成できることを示すことができない州は、SIP に加えて RFP 計画を提出しなければならない。RFP 計画では、段階的な目標設定、その目標を達成するための削減対策、対策導入のタイミング、削減スケジュールを示すことが要求される。

(5) RACT および RACM

未達成地域に該当する州は、既存施設に対して“合理的で適用可能な削減技術 (RACT)”および“合理的で適用可能な削減手法 (RACM)”の導入を検討する必要がある。RACT、RACM の検討には、技術的観点と経済的な観点からの実現可能性や費用対効果について分析を行い決定する。

USEPA では、州による PM2.5 削減対策検討を支援するために、RACT・RACM に関するデータベースを構築し、物質ごとに排出源対策方法、抑制効率、費用対効果、関連法規・文書などを取り纏めた排出削減リストを公開している。また大規模な新規排出源には、最も厳しい技術基準 (LAER)”が適用されることとなっている。

なお、達成地域においても“利用可能な最善の技術基準 (BACT)”の導入が求められる。新規に導入される排出源については、未達成地域、達成地域共に、“新規排出源性能基準 (NSPS)”が適用される。大気浄化法において規定されている未達成・達成地域での排出源対策の枠組みを表 3.9 に示す。

表 3.9 NAAQS 達成状況による排出源対策の枠組み

		6 物質全てにおける NAAQS 達成地域	1 物質でも NAAQS を 未達成である地域	オゾン、PM の NAAQS 未達成地域
新規排出源	特定種類の排出源	新規排出源性能基準 (NSPS) の適用		
	大規模排出源	利用可能な最善の技術基準 (BACT) の適用	最も厳しい技術基準 (LAER) の達成	
既存排出源		なし		合理的で適用可能な削減技術 (RACT) の適用

出典：NRI, H20 年度欧米における大気環境保全施策の動向に関する調査業務 <PM2.5 海外動向調査> 報告書

3.3 米国における PM2.5 対策効果

米国における PM2.5 の 1997 年の年間平均および 2006 年の 24 時間平均の環境基準値の未達成地域、その地域における濃度変化および現在の環境基準の達成状況の把握を行った。一例として、各州における PM2.5 濃度変化を添付資料 3-2 に示す。

3.3.1 未達成地域の特定状況

3.3.1.1 24 時間平均値

2009 年、ジャクソン長官によって PM2.5 の 24 時間基準値の未達成地域が特定された。2006～2008 年の 24 時間平均値の 3 年間移動平均 (Design Value) によって未達成地域を評価し、31 地域 (120 都市 : EPA では counties と呼ぶ)、18 州が未達成地域と特定された (表 3.11)。

表 3.10 2006 年基準未達成地域における 2006～2008 年評価値 (24 時間値)
(2009 年 7 月 31 日時点)

未達成地域	州	EPA Region	Designation Status ¹	2006-2008 24-hr Design Value ^{2,3}	Met 24-hour NAAQS (2006 CFR) in 2006-2008? ^{2,3}
Allentown	PA	3	Nonattainment	36	no
Birmingham	AL	4	Nonattainment	39	no
Canton-Massillon	OH	5	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Charleston	WV	3	Nonattainment	36	no
Chico	CA	9	Nonattainment	69	no
Cleveland-Akron-Lorain	OH	5	Nonattainment	38	no
Detroit-Ann Arbor	MI	5	Nonattainment	37	no
Fairbanks	AK	10	Nonattainment	41	no
Harrisburg-Lebanon-Carlisle	PA	3	Nonattainment	36	no
Imperial County	CA	9	Nonattainment	36	no
Johnstown	PA	3	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Klamath Falls	OR	10	Nonattainment	46	no
Knoxville-Sevierville-La Follette	TN	4	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Lancaster	PA	3	Nonattainment	37	no
Liberty-Clairton	PA	3	Nonattainment	53	no
Logan	UT-ID	8, 10	Nonattainment	36	no
Los Angeles-South Coast Air Basin	CA	9	Nonattainment	49	no
Milwaukee-Racine	WI	5	Nonattainment	37	no
New York-N. New Jersey-Long Island	NY-NJ-CT	1, 2	Nonattainment	38	no
Nogales	AZ	9	Nonattainment	40	no
Oakridge	OR	10	Nonattainment	40	no
Philadelphia-Wilmington	PA-NJ-DE	2, 3	Nonattainment	36	no
Pittsburgh-Beaver Valley	PA	3	Nonattainment	36	no
Provo	UT	8	Nonattainment	44	no
Sacramento	CA	9	Nonattainment	56	no
Salt Lake City	UT	8	Nonattainment	48	no
San Francisco Bay Area	CA	9	Nonattainment	36	no
San Joaquin Valley	CA	9	Nonattainment	70	no
Seattle-Tacoma	WA	10	Nonattainment	44	no
Steubenville-Weirton	OH-WV	3, 5	Nonattainment	41	no
Yuba City-Marysville	CA	9	Nonattainment	47	no

3.3.1.2 年間平均値

一方、年間平均値の未達成地域は当初 39 地域が特定されていたが、2006～2008 年の年間平均値の 3 年間平均により、2009 年 8 月 1 日時点で 22 地域、17 州が未達成地域とされている。残りの 17 地域は、2009 年時点の評価値では年間平均の環境基準を達成している（表 3.12）。

表 3.11 1997年基準未達成地域における2006~2008年評価値(年平均)

未達成地域	州	EPA Region	Designation Status ¹	2006-2008 Annual Design Value ^{2,3}	Met Annual NAAQS in 2006-2008? ^{2,3}
Atlanta	GA	4	Nonattainment	15.2	no
Baltimore	MD	3	Nonattainment	14.0	yes
Birmingham	AL	4	Nonattainment	17.3	no
Canton-Masillon	OH	5	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Charleston	WV	3	Nonattainment	15.4	no
Chattanooga	TN-GA-AL	4	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Chicago-Gary-Lake County	IL-IN	5	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Cincinnati-Hamilton	OH-KY-IN	4, 5	Nonattainment	15.7	no
Cleveland-Akron-Lorain	OH	5	Nonattainment	15.1	no
Columbus	OH	5	Nonattainment	13.7	yes
Dayton-Springfield	OH	5	Nonattainment	14.2	yes
Detroit-Ann Arbor	MI	5	Nonattainment	15.4	no
Evansville	IN	5	Nonattainment	13.7	yes
Floyd County	GA	4	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Greensboro-Winston Salem-High Point	NC	4	Nonattainment	14.5	yes
Harrisburg-Lebanon-Carlisle	PA	3	Nonattainment	13.8	yes
Hickory-Morganton-Lenoir	NC	4	Nonattainment	14.2	yes
Huntington-Ashland	WV-KY-OH	3, 4, 5	Nonattainment	15.2	no
Indianapolis	IN	5	Nonattainment	14.7	yes
Johnstown	PA	3	Nonattainment	14.4	yes
Knoxville	TN	4	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Lancaster	PA	3	Nonattainment	14.5	yes
Libby	MT	8	Nonattainment	13.7	yes
Liberty-Clairton	PA	3	Nonattainment	18.3	no
Los Angeles-South Coast Air Basin	CA	9	Nonattainment	19.7	no
Louisville	KY-IN	4, 5	Nonattainment	15.3	no
Macon	GA	4	Nonattainment	15.1	no
Martinsburg, WV-Hagerstown	MD	3	Nonattainment	14.9	yes
New York-N. New Jersey-Long Island	NY-NJ-CT	1, 2	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Parkersburg-Marietta	WV-OH	3, 5	Nonattainment	14.6	yes
Philadelphia-Wilmington	PA-NJ-DE	2, 3	Nonattainment	see footnote ⁴	see footnote ⁴
Pittsburgh-Beaver Valley	PA	3	Nonattainment	15.2	no
Reading	PA	3	Nonattainment	13.6	yes
San Joaquin Valley	CA	9	Nonattainment	21.5	no
St. Louis	MO-IL	5, 7	Nonattainment	15.7	no
Steubenville-Weirton	OH-WV	3, 5	Nonattainment	15.4	no
Washington	DC-MD-VA	3	Nonattainment	13.1	yes
Wheeling	WV-OH	3, 5	Nonattainment	14.2	yes
York	PA	3	Nonattainment	14.6	yes

黄色の地域は2009年1月時点での未達成地域を示す

3.3.2 未達成地域のPM2.5濃度推移

3.3.2.1 24時間平均値

EPAでは、1997年に24時間平均値の環境基準(65 µg/m³)を設定後、3年間平均を用いて環境基準の達成評価を行っている。そこで、2006年に改訂された環境基準(35 µg/m³)の未達成地域に特定された地域のうち、濃度が低くなっている地域と高濃度で推移している地域の特定を行った。前者の方は、環境基準を若干上回る地域で24時間平均値の減少率の高い地域(13地域)を特定し、濃度変化を把握した。後者については、2006~2008年の平均値が50 µg/m³を上回る高濃度地域(5地域)を特定し、その濃度変化を把握した。

高濃度地域は、4地域がカリフォルニア州であり、残り1地域がペンシルバニア州である。中でもカリフォルニア州 San Joaquin Valley は、2001年当初100 µg/m³を上回っており、対策を講じ、対策効果が現れているにもかかわらず、最近でも70µg/m³と環境基準の2倍以上の濃度の評価がなされている(表3.3)。

環境基準値を若干上回る地域で、2001年の最初の評価値より最も平均濃度が減少している地域はカリフォルニア州の San Francisco Bay Area である。その他、2001年から24時間平均濃度が減少している州は、UT-ID、PA、MI、OH、WVなどが挙げられる(表3.13)。

表 3.12 2006年基準未達成地域における評価値（24時間値）の推移
（2009年7月31日時点）

Designated Area	State	EPA Region	Designation Status ¹	1999-2001 24-hour Design Value ^{2,3}	2000-2002 24-hour Design Value ^{2,3}	2001-2003 24-hour Design Value ^{2,3}	2002-2004 24-hour Design Value ^{2,3}	2003-2005 24-hour Design Value ^{2,3}	2004-2006 24-hour Design Value ^{2,3}	2005-2007 24-hour Design Value ^{2,3}	2006-2008 24-hour Design Value ^{2,3}	削減率
San Francisco Bay Area	CA	9	Nonattainment	57	52	47	43	39	39	38	36	63.2%
Logan	UT-ID	8, 10	Nonattainment		55	54	64	65	64	42	36	65.5%
Imperial County	CA	9	Nonattainment	49	50	46	40	39	40	42	36	73.5%
Pittsburgh-Beaver Valley	PA	3	Nonattainment	49	45	49	52	52	45	43	39	79.6%
Detroit-Ann Arbor	MI	5	Nonattainment	46	45	44	43	45	44	43	37	80.4%
Harrisburg-Lebanon-Carlisle	PA	4	Nonattainment	44	45	45	43	41	38	38	36	81.8%
Cleveland-Akron-Lorain	OH	5	Nonattainment	46	45	46	45	47	43	42	38	82.6%
Charleston	WV	3	Nonattainment	41	40	40	36	36	37	38	36	87.8%
Lancaster	PA	3	Nonattainment	42	43	45	42	44	39	40	37	88.1%
New York-N. New Jersey-Long Island	NY-NJ-CT	1, 2	Nonattainment	43	40	41	41	42	41	41	38	88.4%
Philadelphia-Wilmington	PA-NJ-DE	2, 3	Nonattainment	40	43	43	39	39	37	38	36	90.0%
Allentown	PA	3	Nonattainment	38	40	40	38	36	37	37	36	94.7%
Milwaukee-Racine	WI	5	Nonattainment	39	37	38	38	39	41	41	37	94.9%
Liberty-Clairton	PA	3	Nonattainment	59	63	63	65	68	65	60	53	89.8%
Los Angeles-South Coast Air Basin	CA	9	Nonattainment	76	73	72	67	65	57	55	53	69.7%
Sacramento	CA	9	Nonattainment	68	60	51	49	45	49	54	56	82.4%
Chico	CA	9	Nonattainment	62	60	47	46	47	56	55	69	111.3%
San Joaquin Valley	CA	9	Nonattainment	104	90	76	62	60	64	69	70	67.3%

青色は環境基準を若干上回るまで濃度減少した未達成地域
黄色は現在でも高濃度である地域

3.3.2.2 年間平均値

年間平均値は、1997年に環境基準を設定以降基準値は変更されておらず、2001年より24時間平均値と同様3年平均で評価がなされている。未達成地域のうち、2006～2008年の平均値が $14\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回る環境基準を達成している地域と、 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上の濃度となっており環境基準を上回っている地域の各々について濃度変化を把握した。

2006～2008年の3年平均が大きく環境基準を上回っていた地域は、カリフォルニア州の2地域とペンシルバニア、アラバマ州の各1地域であった（を参照）。

一方、環境基準を下回っている地域は、DC-MD-VA（ワシントン）、PA、OH、IN、MT、PA、MDの6州であった。各地域の濃度は、2001年の最初の評価値と比較して、75%～90%と減少しており、環境基準の達成に関する対策の効果が現れている地域である（参照）。

表 3.13 1997 年基準未達成地域における評価値（年平均）の推移

Designated Area	State	EPA Region	Designation Status	1999-2001	2000-2002	2001-2003	2002-2004	2003-2005	2004-2006	2005-2007	2006-2008	削減率
				Annual Design Value ^{2,3}	Annual Design Value ^{2,3}	Annual Design Value ^{2,3}	Annual Design Value ^{2,3}	Annual Design Value ^{2,3}	Annual Design Value ^{2,3}	Annual Design Value ^{2,3}		
Washington	DC-MD-VA	3	Nonattainment	17.3	17.1	15.8	15.1	14.6	14.5	14.2	13.1	75.7%
Reading	PA	3	Nonattainment	15.6	16.7	16.4	16.1	16.2	15.5	see footnote ⁴	13.6	87.2%
Columbus	OH	5	Nonattainment	18.0	17.1	16.7	15.7	16.0	15.0	14.9	13.7	76.1%
Evansville	IN	5	Nonattainment	16.9	16.7	16.2	15.5	15.7	15.0	15.0	13.7	81.1%
Libby	MT	8	Nonattainment	16.4	16.4	15.9	15.2	15.1	15.0	14.7	13.7	83.5%
Harrisburg-Lebanon-Carlisle	PA	3	Nonattainment	15.5	15.6	15.7	15.4	15.8	15.0	14.6	13.8	89.0%
Baltimore	MD	3	Nonattainment	incomplete	15.7	15.4	15.3	15.9	15.9	15.6	14.0	89.2%
Birmingham	AL	4	Nonattainment	21.6	19.6	18.0	17.5	18.2	18.6	18.7	17.3	88.3%
Liberty-Clairton	PA	3	Nonattainment	20.9	21.4	21.2	20.4	20.8	20.4	19.8	18.3	85.5%
Los Angeles-South Coast Air Basin	CA	9	Nonattainment	29.8	28.9	27.8	24.8	22.6	20.6	19.6	19.7	68.2%
San Joaquin Valley	CA	9	Nonattainment	24.7	23.2	21.8	20.6	19.0	18.9	20.3	21.5	92.7%

青色は環境基準を若干上回るまで濃度減少した未達成地域

黄色は現在でも高濃度である地域

3.4 米国における排出係数

USEPA が提供する AP-42 や WebFIRE などの排出係数データベースは、以下を前提として纏められている。

- ① 入手可能な排出源テストデータの平均値を利用
- ② データ数は限定的
- ③ 各テストは 2～3 時間の運転時間のみを代表
- ④ 排出源の運転条件は限定的
- ⑤ 排出カテゴリにおける設備を全て網羅していない

従って、これらの排出係数を個別排出源の排出量算定に用いる場合、不確実性が非常に大きくなってしまいうため、USEPA では、排出係数データベースの利用は広域且つ複数の排出源を包括する排出量推計にのみ利用することを推奨している。

しかしながら、実際には EI¹¹ 報告要求における排出インベントリの推計に加え、個別固定発生源での操業関連許認可にて要求される排出量の算定などにも利用されているのが現状である。USEPA でもこの状況を認識しており、排出係数を利用した排出量の精度について検討を行い、個別に発生源テスト又は連続排出モニタリングシステムにより排出量を把握することを強く推奨している。

以下に、排出係数が関連する主な固定発生源の許認可について概略する。また、USEPA で現在検討中の排出係数プログラムの改善についても概略する。

3.4.1 固定発生源における操業関連許認可

3.4.1.1 新規排出源審査プログラム¹²

大気浄化法および州の SIP での規定に基づき、新規排出源審査プログラム (New Source Review、以下「NSR」) の許認可取得が、建設前の新規排出源又は排出源の大規模改修時に対して求められる。NSR の目的は以下のとおりである。

- 新規排出源や改修予定排出源 (火力発電や産業用ボイラー) からの汚染物質の排出により、大気質が大きく影響を受けないようにする。
- 新規排出源や改修予定排出源の周辺住民に対し、大気質ができる限り清浄に保たれ、汚染物質コントロールもなされていることを保証する。

NSR には法的拘束力があり、施設所有者または操業者が許認可を州政府 (又は大気管理地域部局) より取得しなくてはならない。NSR 許認可では、許可される施設建設、許可排出量などが明記され、発生源からの排出量算定も必須となっている。NSR は、立地する地域の大気汚染状況によって図 1 のように分類される。

¹¹ NEI : 国家排出インベントリ (National Emission Inventory) の略。2002 年より Consolidated Emissions Reporting Rule (CERR) に基づき、定期的な排出インベントリ情報の収集が要求されている。

¹² NSR は、建設許可とも呼ばれている。

表 3.14 NSR の概要

NSR の種類	適用	要求事項	備考
大気質悪化防止 (PSD)	達成地域の大規模新規排出源又は改修	利用可能な最善の抑制技術 (BACT) の適用	エネルギー、環境、費用対効果を考慮しケースバイケースで適用する BACT を決定する。
		大気質分析	排出の拡散予測を行う。PSD 許容量 (NAAQS 達成維持のために許容される大気質濃度の増加) が許認可部署により設定される。
		必要なその他影響評価	必要に応じ、排出による大気質、水質、生態系などへの影響について分析する。
		パブリックインボルブメント	—
未達成地域 NSR	未達成地域の大規模新規排出源又は改修	最も厳しい技術基準 (LAER) の適用	SIP に含まれている排出源カテゴリ又は同等種に対する最も厳しい排出抑制技術 (又は同排出源に対して適用実績のある最も厳しい排出抑制技術) を導入する (大気拡散予測などのモデリング実施が必要)。
		排出オフセット	対象排出源と近傍の既存排出源との間で排出量を相殺、又は改善することで、地域レベルでの NAAQS 達成に貢献する。
		パブリックインボルブメント	—
小規模 NSR	NSR や PSD が要求されていない新規固定発生源又は改修	大気質の悪化を防ぎ、また未達成地域では排出規制を遵守するよう、地方政府により要求事項が設定される。	—

※PSD : Prevention of Significant Deterioration の略

BACT : Best Available Control Technology の略

3.4.1.2 Title V 操業許可プログラム

操業許可は大気浄化法に基づく規制であり、大気汚染物質を排出する大規模・中規模の固定排出源の操業に必要となる許認可である。認可機関は基本的に州政府であり、EPA は情報提供や監督を行う (状況に応じて許認可機関となる)。

操業予定者は、必要な書類を提出後、本許可にて排出が許可される施設、物質、量などが示され、排出コントロール対策導入および実施、モニタリング、記録報告が要求される。

Title V 操業許可では、許可に示す排出量又は前年度の排出量に応じて、操業許可金を毎年支払う規定がある¹³。

¹³ 2010 年は \$ 45.33/トン。 http://www.epa.gov/air/oaqps/permits/pdfs/fee71_2010.pdf

3.4.2 排出係数プログラムの改善

3.4.2.1 背景

USEPA では、2003 年から 2004 年にかけて関係者¹⁴に対し、本プログラムの改善の必要性について調査を実施したところ、USEPA の排出係数データベースは必要であるものの、係数の設定に時間がかかりすぎていること、要求に基づき提出されたデータが排出係数設定に活用されていないこと、排出係数が適切に利用されていないこと、USEPA が新たな排出係数を設定していないことなどの意見があった。また、排出インベントリ算出時以外の用途における排出係数の利用基準を設定すべきという意見もあった。

その後、米国科学アカデミー（National Academy of Sciences）及び EPA 観察総監室（Office of Inspector General）でも排出係数プログラムのレビューを実施したが、USEPA 調査時における関係者意見と同様の見解であったことに加え、排出係数の定量的な不確実性評価を実施した結果、定期的に排出係数の改良を実施すべきとした。

3.4.2.2 排出係数プログラムの改善案

USEPA は、排出係数プログラムの改善のための初期案についてパブリックコメントを得るため、2009 年 10 月 7 日に“規則案に関する事前通告（Advance Notice of Proposed Rulemaking : ANPR）”を公表した。排出係数改善の目標は以下の通りである。

- より迅速に高品質の排出係数を設定する
- 排出係数の精度、確実性の向上
- 排出係数の適切な利用促進
- 排出係数設定のための、より多くのパフォーマンステストデータ提供
- 排出量算出の精度向上

この改善に向けて、既存電子報告ツール（Electronic reporting tool : ERT）の強化、排出係数情報システムの改良（WebFIRE）、排出係数算定手法に係る既存文書の修正を予定している。また EPA では、より正確な排出係数の設定や改善のため、特定施設における排出源テストの電子データによる報告を工場等に課すことを検討している。既存の排出係数設定プロセスを図 3.1、改善案を図 3.8 に示す。

ANPR での主要な議題は、以下の通りである。

- ERT の改定について（第三者レビューの必要性、テストデータ格付け方法、特定のプロセス情報の必要性など）
- WebFIRE の改良促進（排出係数設定を決定する基準、データのグループ化、追加的な統計パラメータの必要性とそのフォーマット、排出係数改定の頻度など）
- プロセス時及び設定時における公開レビューを強化するための手法、タイミングにあった排出係数の設定手法について

¹⁴ 産業界、州や郡など行政機関、EPA プログラムオフィス、環境団体など。

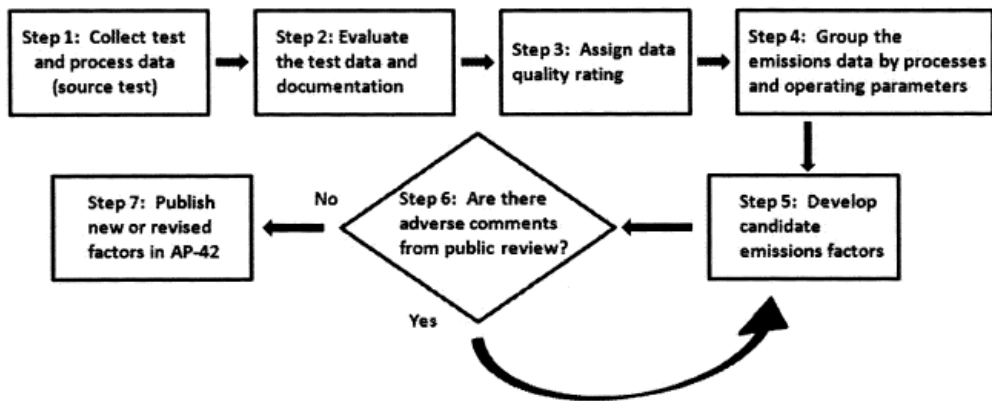
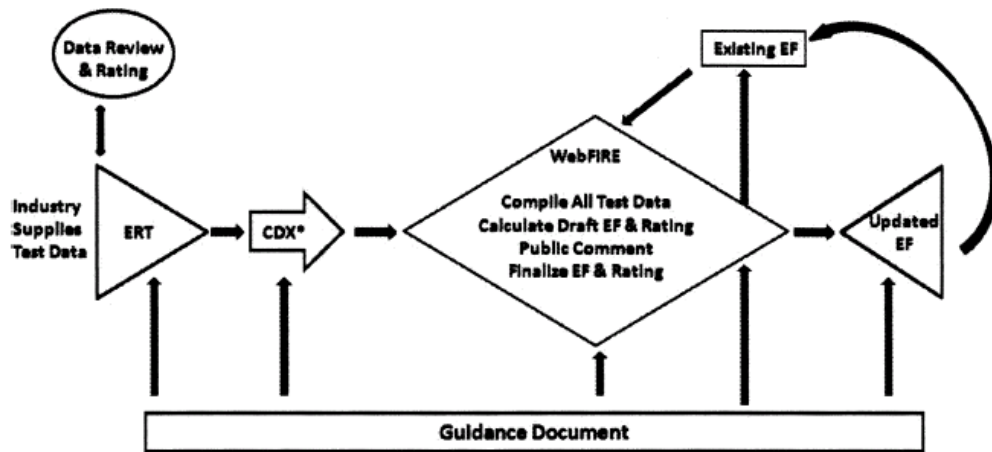


図 3.7 既存の排出係数設定プロセス



*Central Data Exchange (see below)

図 3.8 排出係数設定プロセス改善案

3.5 米国における先進事例調査

米国未達成地域の PM2.5 濃度結果によれば、24 時間平均値および年平均値と共に、カリフォルニア州、ペンシルバニア州が環境基準を大きく上回っている地域を有している。また両州とも排出削減対策が高じて環境基準を達成している地域がある。このような状況を踏まえ、PM2.5 の大気環境基準の設定がなされており、排出抑制施策の策定がなされている米国環境保護庁（USEPA）および州政府の施策動向および対策の現状について現地ヒアリングおよび詳細な文献調査を行った。本項では、調査内容および調査結果を纏めた。

3.5.1 現地ヒアリング概要

3.5.1.1 調査機関と日程

本調査では、米国環境保護庁およびカリフォルニア州政府に対し、以下の日程でヒアリング調査を行った。日程を表 3.15 に示す。また、各機関へのヒアリングに随行していただいた PM2.5 対策あり方検討会（第 6 章参照）委員名も併記した。

表 3.15 現地調査概要

訪問日	訪問機関	ヒアリング先	随行委員
2010 年 3 月 1-2 日	米国環境保護庁（USEPA ¹⁵ ）	<ul style="list-style-type: none"> • Office of Air Quality Planning & Standards • 	加藤委員
2010 年 3 月 3-4 日	カリフォルニア州環境保護局 大気資源委員会（CARB ¹⁶ ）	<ul style="list-style-type: none"> • Regional Modeling Section • Emission Inventory Section • Monitoring Laboratory Division • Planning and Technical Support Division 	加藤委員 溝畑委員

3.5.1.2 ヒアリング概要

本調査では、主に以下の内容についてヒアリングを行った。

- PM2.5 対策の枠組みに関する事項
- PM2.5 の関連法規、許認可、制度に関する事項
- 規制当局の役割と組織に関する事項
- 国家大気環境質基準（NAAQS）の達成評価方法に関する事項
- 未達成地域指定に関する事項
- 対象発生源、対象汚染、対策地域の選定に関する事項
- SIPに関する事項
- 排出抑制対策や対策技術に関する事項
- 対策の効果／検証方法および評価基準の設定方法に関する事項
- 排出抑制対策とその他の計画との整合性に関する事項

¹⁵ U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park

¹⁶ California Environmental Protection Agency, Air Resource Board

- 排出インベントリ、発生源に関する事項
- 大気モデリングの手法と要求事項に関する事項
- 二次粒子前駆体の対策に関する最新知見
- 越境移流やバックグラウンド濃度に関する事項
- その他

3.5.2 先進事例調査結果

先進事例調査結果について、以下のとおり添付資料にまとめた。

添付資料 3-4 :	調査報告
添付資料 3-5 :	質問事項および回答の詳細
添付資料 3-6 :	米国における PM2.5 環境大気中濃度測定について
添付資料 3-7 :	米国シミュレーションについて
添付資料 3-8 :	米国におけるコントロール戦略のフレームワーク
添付資料 3-9 :	PM2.5 削減に寄与する米国排出削減連邦プログラム
添付資料 3-10 :	USEPA からの受領資料
添付資料 3-11 :	CARB からの受領資料