

# 大気中微小粒子状物質検討会

## 資料編 3

### 対策事例調査



## 目次

1	調査概要	265
1.1	目的	265
1.2	調査の全体構成	265
2	PM <sub>2.5</sub> 及び光化学オキシダント対策事例の収集	266
2.1	調査方法	266
2.2	対策事例の収集結果	266
2.3	対策の実績・普及見込み	269
3	対策の費用と効果に関する情報整理	284
3.1	対象とする対策の選定	284
3.2	情報整理の方法	285
3.2.1	対策の費用と効果に関する情報整理のフロー	285
3.2.2	前提条件・算出方法	286
3.3	各対策の効果と費用の比較	322
3.3.1	大規模固定煙源	323
3.3.2	民生	327
3.3.3	蒸発系固定発生源	330
3.3.4	自動車	332
3.3.5	船舶	335
4	削減対策事例の作成	338
4.1	削減対策事例の考え方	338
4.1.1	一般的な考え方	338
4.1.2	本検討での削減対策事例の考え方	339
4.1.3	削減対策事例の整理結果	340
4.2	削減対策事例における対策の選定	341
4.2.1	BACT（削減量優先）の選定	341
4.2.2	RACTの選定	350
4.3	削減対策事例の効果検証	367
4.3.1	削減対策事例の効果検証の方針	367
4.3.2	前駆物質別・削減対策事例別の効果と費用	368
4.4	電化による発電負荷量を考慮した削減対策事例の確認	374
4.4.1	検討概要	374
4.4.2	試算方法	374
4.4.3	試算結果	376
参考資料1	費用対効果分析シート	383
参考資料2	対策費用・対策効果情報収集結果	418
参考資料3	関東域普及計算条件	437



# 1 調査概要

## 1.1 目的

本調査では、PM<sub>2.5</sub>及び光化学オキシダントの大気環境中濃度を低減する対策や低減対策の効果検証に係る費用対効果を分析し、東京都政策目標達成に向けた施策検討のための基礎資料を作成するものである。

## 1.2 調査の全体構成

本調査の全体構成を、図 1-1 に示す。

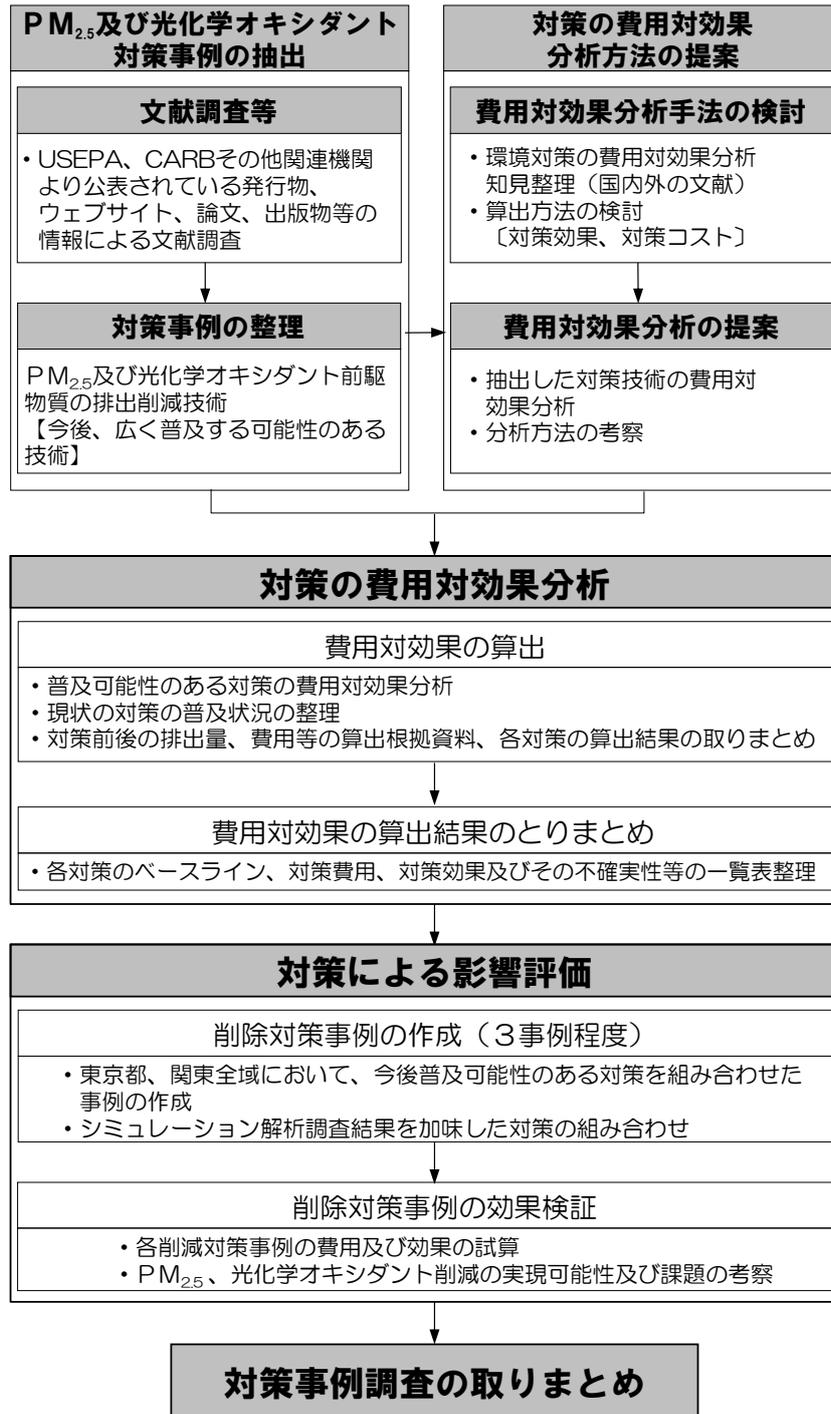


図 1-1 調査の全体構成

## 2 PM<sub>2.5</sub>及び光化学オキシダント対策事例の収集

### 2.1 調査方法

米国環境保護庁（以下「USEPA」という。）の Menu of Control Measures、カリフォルニア州大気資源委員会（以下「CARB」という。）の State Implementation Plan 及びこれまで東京都が実施した調査の報告書等から、現在、国内に広く普及していないが、今後、広く普及する可能性のある PM<sub>2.5</sub> の二次生成原因物質の削減対策技術及び光化学オキシダント対策技術を抽出した。

#### <実施方針>

- ▶ 「広く普及する可能性」を以下のとおり定義して、対策技術を抽出した。
  - ・ 東京都や国等の政策、取組から、今後の普及の可能性が高いと考えられる技術
  - ・ 現状で対策の進んでいない分野や現行対策の更新により、大きな対策削減効果が見込まれる技術
  - ・ 普及拡大や支援など、東京都がコントロールでき得る対策技術
- ▶ PM<sub>2.5</sub> 及び光化学オキシダント対策技術については、重複する可能性が高いので、これらを併せて事例を抽出した。
- ▶ 対策技術だけでなく、行政施策についても事例を収集した。
- ▶ USEPA、CARB その他関連機関より公表されている発行物、ウェブサイト、論文、出版物等の情報による文献調査を原則とした。
- ▶ 対策技術の調査は網羅的に行うのではなく、対策分野やキーワードを決めて効率的に検索・収集した。
- ▶ 上記事例について、分類、対策・施策名、概要、実績・普及見込み等を整理した。

### 2.2 対策事例の収集結果

PM<sub>2.5</sub>・光化学オキシダント前駆物質の削減対策及び施策の収集結果を表 2-1～表 2-2 に示す。

表 2-1 PM<sub>2.5</sub>・光化学オキシダント前駆物質の削減対策・施策の収集結果（1/2）

発生源	分類	対策・施策名	物質別対策効果の有無					備考	
			NOx	SOx	PM	NH <sub>3</sub>	VOC		
大規模 固定煙源	燃料転換	ヒートポンプ（電化）	○	○	○				
		高効率ガス系ボイラー （ガス化）	○	○	○				
		下水熱利用ヒートポンプ	○	○	○				
	吸着・集塵	バグフィルター		○	○				
		乾式電気集塵機			○				
		乾式電気集塵機 ・NH <sub>3</sub> 注入中和法		○	○				
		湿式電気集塵機 ・溶解塩噴霧法	○	○	○				
民 生	燃料転換	ガスエンジンコージェネレ ーション	○	○	○				
		ガスヒートポンプエアコン	○	○	○				
		電化（業務）	○	○	○		○		
		電化（家庭）	○	○	○		○		
		低 NOx・低 CO <sub>2</sub> 小規模燃焼 機器	○						
	低 VOC 製品等	水性塗料					○		
		エアゾール噴射剤					○		
		無溶剤系接着剤					○		
		無溶剤型塗膜防水材					○		
		加熱式たばこへの転換			○				
		光触媒加工製品					○		
		水性ペイントマーカー					○		
	蒸発系 固定 発生源	燃料蒸発ガス 低減対策	Stage II					○	
			ORVR 車					○	
チャコールキャニスター							○		
塗料・塗装		水性塗料					○		
		粉体塗装					○		
		エア静電スプレー					○		
		低 VOC 塗料（屋外塗装）					○		
		排ガス処理装置（活性炭）					○		
							○		
印刷		紫外線硬化型（UV）インキ					○		
		低 VOC インキ					○		
		水性インキ					○		
クリーニング		排ガス処理装置（活性炭）					○		
		溶剤回収機能付き乾燥機					○		
		溶剤回収機能付きハンガー 乾燥機					○		
金属表面処理		水系洗浄剤への転換					○		
		スプレーガン洗浄機の導入					○		
		排ガス処理装置（活性炭）					○		
その他		VOC 処理機能付き MGT					○		
		貨物タンク船の VOC 削減					○		
	植物による大気浄化					○			
	ペーカリー等の触媒燃焼					○			
	PS 製造過程での低減					○			

※ 表中の「○」は、排出削減効果を把握できていることを示す。

※ 「対策・施策名」欄の◆は施策を表し、備考欄にはその実施主体を記載している。

表 2-2 PM<sub>2.5</sub>・光化学オキシダント前駆物質の削減対策・施策の収集結果（2 / 2）

発生源	分類	対策・施策名	物質別対策効果の有無					備考
			NOx	SOx	PM	NH <sub>3</sub>	VOC	
蒸発系 固定 発生源	施策関連	◆消費者製品規則					○	CARB
		◆オゾン環境基準達成状況に応じた VOC 含有規制					○	USEPA
		◆アスファルトの製品改良					○	USEPA
		◆医療品・化粧品製造規則					○	USEPA
		◆石油天然ガス産業一時排出					○	USEPA
		◆半導体製造プロセスの改良					○	USEPA
		◆農薬・害虫駆除薬での規制					○	USEPA
		◆工業用接着剤の製品改良					○	USEPA
自動車	排出抑制 施策	◆乗用車排出ガス削減プログラム	○	○	○		○	CARB
	次世代自 動車	電気自動車（乗用車）	○	○	○		○	
		電気自動車（貨物車）	○	○	○		○	
		電気自動車（バス）	○	○	○		○	
		プラグインハイブリッド車	○	○	○		○	
		クリーンディーゼル車	○	○	○		○	
		ハイブリッド車	○	○	○		○	
		FCV 車	○	○	○		○	
		天然ガス車	○		○		○	
LP ガス車	○		○		○			
オフロード	建設機械	Tier4 規制対応機	○		○		○	
		ハイブリッド式建設機械	○		○		○	
	産業機械	Tier4 規制対応機	○		○		○	
		ハイブリッド式産業機械	○		○		○	
船舶	インセン ティブ施 策	◆ESI (Environmental Ship Index)	○	○	○			WPCI
		◆グリーンアワード	○	○	○			GAF
	規制関係	◆燃料油規制	○	○	○			EU、 CARB 等
		◆港付近船舶減速プログラム	○	○	○			USEPA
	燃料転換	A 重油への転換	○	○	○			
		0.5%低硫黄燃料油への転換	○	○	○			
		LNG 船	○	○	○			
	排出ガス 抑制	タイミングリタード	○					
		スクラバー		○				
		陸電（ショア・パワー）	○	○	○			
補助ディーゼル機関のクリーンエアエンジニアリング		○	○	○				
アンモニア	製造	環境負荷低減アンモニア				○		
	畜産	飼料用アミノ酸添加による家畜の糞中窒素排出量の低減				○		

※ 表中の「○」は、排出削減効果を把握できていることを示す。

※ 「対策・施策名」欄の◆は施策を表し、備考欄にはその実施主体を記載している。

※ WSP : World Ports Sustainability Program（世界港湾機構 イニシアティブ）

※ GAF : Green Award Foundation（グリーンアワード財団）

## 2.3 対策の実績・普及見込み

各分野（大規模固定煙源、民生、蒸発系固定発生源、自動車、オフロード、船舶及びアンモニア）における対策・施策の概要及び実績・普及見込みを表 2-3～表 2-9 に示す。

### <大規模固定煙源（表 2-3）>

燃料転換技術として、工場・事業場の給湯器、空調機等のヒートポンプ（電化）、高効率ガス系ボイラー（ガス化）、下水熱利用のヒートポンプの導入が挙げられる。排気ガスの吸着・集塵技術としては、バグフィルター、乾式及び湿式の電気集塵システム等の導入が挙げられる。

### <民生（表 2-4）>

燃料転換技術として、家庭用ガスエンジンコージェネレーションユニット・ガスヒートポンプエアコン等のガス化、事務所・家庭の給湯器の電化、低 NOx・低 CO<sub>2</sub> 小規模燃焼機器等が挙げられる。

低 VOC 製品として、水性塗料、低光化学反応性エアゾール噴射剤、無溶剤系接着剤が挙げられる。

### <蒸発系固定発生源（表 2-5）>

燃料蒸発ガス低減対策として、Stage II、ORVR 車の普及、チャコールキャニスターの導入が挙げられる。

塗料・塗装分野では、工場内での低 VOC 塗料（水性塗料、粉体塗料）への転換、エア静電スプレーの使用、屋外塗装での低 VOC 塗料への転換等が挙げられる。

印刷分野では、紫外線硬化型インキ、低 VOC インキ、水性インキへの転換等が挙げられる。

クリーニングでは、溶剤回収機能付き乾燥機、溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の導入が挙げられる。

金属表面処理では、水系洗浄剤への転換、スプレーガン洗浄機の導入等が挙げられる。

その他では、ガスタービン等の VOC 浄化設備の導入、VOC の発生を抑制するための製品改良、製品製造過程での VOC 発生抑制など USEPA で実績のある施策・技術が多数みられる。

### <自動車（表 2-6）>

自動車排出ガスの削減プログラムとして、CARB における乗用車排出ガス削減措置（ばい煙チェックの強化〔BAR〕、廃車の増大、改質ガソリンプログラムの改善）がある。

低公害車については、各メーカーによる技術開発が進められているとともに、各分野（物流、公共交通及び作業車等）において、国、自治体、業界団体等による流通・利用促進のための取組が進められている。

### <オフロード（表 2-7）>

建設機械では、2014 年規制に伴い、Tire4 規制対応機、ハイブリッド式の建設機械が挙げられる。産業機械では、主にフォークリフトで Tire4 規制対応機、ハイブリッド式がみられる。

#### <船 舶 (表 2-8) >

インセンティブ施策として、ESI (Environmental Ship Index) 制度、グリーンアワードがあり、国内の港でも実施されている施策である。

規制関係 (規制遵守または自主規制) の施策としては、燃料油規制、船舶減速プログラムがあり、これらに対応する燃料転換・排ガス抑制技術として、低硫黄燃料油・A重油等への転換、LNG 船の導入、スクラバーの導入、陸電 (ショアパワー) の整備、補助ディーゼル機関のクリーンエアエンジニアリング及びタイミングリタードの導入が挙げられる。

#### <アンモニア (表 2-9) >

アンモニアの排出削減対策については、アンモニア生成プラントの残存量を低減させる技術や、家畜飼料の工夫による削減技術が挙げられる。

表 2-3 対策・施策の概要等（大規模固定煙源）

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
燃料転換	ヒートポンプ（電化）	<ul style="list-style-type: none"> <li>給湯器、空調機等の燃料を重油・ガスから電化（ヒートポンプ）に転換する。</li> <li>ヒートポンプは外気温が低い場合、性能低下となるが、技術開発の進捗により 2030 年頃からは寒冷地でも普及が進むと見込まれている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務用販売台数は 2006 年度に約 1,700 台/年、2011 年度には約 5,000 台/年まで増加している。</li> <li>ヒートポンプ・蓄熱センターの推計では、業務用ヒートポンプは、2020 年頃から導入が進み、2030 年頃に上限に達すると見込まれている。</li> </ul>
	高効率ガス系ボイラー（ガス化）	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市ガス、天然ガス等を利用してガスエンジンで発電を行い、発生した熱を活用するシステムである。</li> <li>具体には、排出ガスに含まれる水蒸気を凝縮させ、その凝縮熱を回収することで熱効率を向上させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内では気体燃料ボイラー数は約 6,000 台で相当程度の普及がある。</li> <li>メーカー各社で定期的に技術面の向上・高効率化が図られていることから、今後の更なる普及が期待される。</li> </ul>
	下水熱利用ヒートポンプ	<ul style="list-style-type: none"> <li>既設の下水道管路内の下水熱を回収し、ヒートポンプで冷暖房、給湯、消融雪等に利用する。</li> <li>重油・ガスを用いるボイラーとのハイブリッド（補助熱源）としても利用可能である。</li> <li>民間事業者による未処理下水熱利用は、平成 23 年 4 月の都市再生特別措置法等の改正により可能となった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都では、後楽一丁目地区（1994 年～）、新砂三丁目地区（2001 年～）での地域冷暖房事業が挙げられる。</li> <li>その他、仙台市や新潟県十日町市、愛知県豊田市などの一部の都市で試験的に導入が図られている。</li> <li>欧州では、スイスやドイツを中心に、2011 年度時点で、110 地点（計画含む）への導入が実施されている。</li> </ul>
吸着・集塵	バグフィルター	<ul style="list-style-type: none"> <li>フィルター（ろ布）により、排出ガス中のダストをろ過捕集（限界粒径 0.1<math>\mu</math>m 程度）する。</li> <li>集塵効率は 90～99% と非常に高い。</li> <li>一方で圧力損失が大きいことやサブミクロン粒子の集塵率が比較的低いなどの課題がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安定かつ高い集塵効率のため、大気汚染防止法の制定・強化等に伴い、多くの工場、事業場で導入されている。</li> <li>現在では、より微小領域での集塵効率の向上や圧力損失が改善された製品・システムが流通し始めている。</li> </ul>
	乾式電気集塵機	<ul style="list-style-type: none"> <li>放電部と集塵極板を有する集塵部により、排出ガス中のダストを静電捕集（限界粒径 0.1<math>\mu</math>m 以下）する。</li> <li>集塵効率はおおむね 90% 以上と高いが、メンテナンスの不備等で極端に低下する場合もある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>バグフィルターと比較して、設置コストは高価であるが、メンテナンスにかかる作業、時間及びランニングコストは少ない。</li> <li>処理ガス流量が多い工場等では、トータルコストがバグフィルターより小さくなるといわれている。</li> </ul>
	乾式電気集塵機・NH <sub>3</sub> 注入中和法	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガス状 NH<sub>3</sub> を集塵装置の上流煙道内に注入し、SO<sub>3</sub> ガスと反応させて硫酸アンモニウムを生成させ、乾式電気集塵装置（DESP）で捕集する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内の高 S 分残渣油プラントへの適用は 1998 年で、それ以来、国内 10 プラント以上で採用されている。</li> <li>高濃度ガスを対象とした長期間の稼働に課題がある。</li> </ul>
	湿式電気集塵機・溶解塩噴霧法	<ul style="list-style-type: none"> <li>平均粒径 0.08 <math>\mu</math>m の SO<sub>3</sub> ミスト捕集を目的として、溶解塩噴霧と脱硫装置及び湿式電気集塵装置を組み合わせた処理システムである。</li> <li>NH<sub>3</sub> 注入中和法に比べ、超高濃度（SO<sub>3</sub>:100 ppm）でも機能する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2007 年から実機プラントで第 1 号機が稼働中であり、高濃度 SO<sub>3</sub> 除去技術として実証されている。</li> <li>技術的に幅広い分野での普及拡大の可能性はあるが、コストの高騰がネックになると想定される。</li> </ul>

表 2-4 (1) 対策・施策の概要等 (民生)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
燃料 転換等	ガスエンジン コージェネレ ーション	<ul style="list-style-type: none"> <li>天然ガスを利用して内燃機関(ガスエンジン)で発電を行い、発生した熱を給湯ユニットや空調に活用するシステムである。</li> <li>石油燃料使用時に比べて、NOx は約 50～70%の削減、SOx については、ほぼ 100%除去可能である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2003 年頃からガス会社等での販売実績が増えている。</li> <li>約 5 年ごとに技術面の向上・見直し(小型化、高効率化、負荷追従制御の採用等)が図られていることから、今後の普及拡大が期待される。</li> </ul>
	ガスヒートポンプエアコン	<ul style="list-style-type: none"> <li>内燃機関を使用した室内外の空気からのくみ上げ(暖熱)、くみ下げ(放熱)の繰り返しにより、冷房・暖房を行うシステムである。</li> <li>ガスヒートポンプは、東京都における中小企業者向け省エネ促進税制の導入推奨機器として、法人事業税・個人事業前の減免対象となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1985 年頃から販売実績があり、学校や事業所、病院等での導入事例が多い。</li> <li>おおむね 1～5 年ごとに新製品の開発が行われていることから、普及拡大が期待される。</li> </ul>
	電化(業務)	<ul style="list-style-type: none"> <li>事務所や店舗での給湯器、空調機等の燃料をガスから電気に転換する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> </ul>
	電化(家庭)	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般世帯での給湯、調理等の燃料をガスから電気に転換する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> </ul>
	低 NOx・低 CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器	<ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染防止法の規制基準が適用されないボイラーや東京都環境確保条例の規制対象外のガスヒートポンプなどの NOx や CO<sub>2</sub> の排出の少ない小規模燃焼機器</li> <li>東京都では、NOx や CO<sub>2</sub> の排出の少ない燃焼機器について認定基準を定めており、NOx に係る認定基準は、ガス燃料が 50～100 ppm、液体燃料が 70 ppm となっている。熱効率又はボイラー効率はおおむね 90%前後が認定基準となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都では、1989 年より「低 NOx 小規模燃焼機器認定制度」を運用し、認定機器の普及促進を図っている。2008 年度からは高効率な機器を評価基準に加えた「低 NOx・低 CO<sub>2</sub> 小規模燃焼機器認定制度」を設け、普及促進が図られている(2016 年度末で認定機器 458 型式)。</li> <li>一定数の販売実績を得ており、今後も当該制度は継続される予定であることから更なる普及の見込みがある。</li> </ul>
低 VOC 製品等	水性塗料	<ul style="list-style-type: none"> <li>TVOC(総揮発性有機化合物)の含有率 1%未満の屋内・屋外用の塗料である。</li> <li>東京都 VOC 対策ガイド[建築・土木工事編](平成 25 年 6 月)において低 VOC 塗料として挙げられている JIS 認証取得製品である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2017 年現在で、国内の公共建物(旧多摩聖蹟記念館等)において、導入実績がある。</li> <li>公共建物だけでなく、住宅の外装・内装にも使用可能であり、塗替え施工も比較的容易であることから、普及拡大が期待される。</li> </ul>
	エアゾール噴射剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>GWP(地球温暖化係数)や光化学反応性が低いトランス-1,3,3,3-テトラフルオロプロペンが原料の噴射剤である。</li> <li>EPA の VOC 規制におけるオゾン生成能の指標で評価されており、MIR(最大増加反応性)及び POCP(光化学オゾン生成能)が従来の噴射剤と比較して非常に低い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アメリカで煙感知器点検スプレーや医薬品(軟膏)のスプレー化に対応している。</li> <li>2010 年頃から販売、流通、使用が開始されている。</li> <li>多様なエアゾール製品への適用・普及が見込まれる。</li> </ul>
	無溶剤系接着剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>無溶剤タイプの接着剤(アクリル樹脂系エマルジョン形)で、JIS F 取得製品かつ JAIA 4VOC 基準適合製品となっている。</li> <li>当該接着剤は、東京都 VOC 対策ガイド[建築・土木工事編]でも低 VOC 製品(水性接着剤)として示されており、VOC 含有量が 3%(溶剤系では 40～80%)と低い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>多くの用途に応じたアクリル樹脂系エマルジョン形の接着剤が複数開発されている。</li> <li>無溶剤系接着剤としての汎用性は高く、普及しやすい製品と考えられる。</li> </ul>

表 2-4 (2) 対策・施策の概要等 (民生)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
低 VOC 製品等	無溶剤系塗膜防水材	・トルエン、キシレン、エチルベンゼンの有機溶剤を使用しておらず、低臭気で、居住者・作業員への負担が少ない。	・作業環境改善の一環として一定の普及が見込まれる。
	加熱式たばこ	・従来のたばこから加熱式たばこに転換することで、たばこの煙から発生する粒子状物質等をゼロにする。	・喫煙環境の規制等により、従来より相当程度の転換が見込まれている。
	光触媒加工製品	・カーテン、壁等に光触媒技術を適用し、VOC の低減や消臭、抗菌、防汚など、様々な効果を発揮する。	・現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。
	水性ペイントマーカー	・紙、金属、ガラス、プラスチック、ゴム、木材に対応可能である。工業用として販売されている。	・現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。

表 2-5 (1) 対策・施策の概要等 (蒸発系固定発生源)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
燃料蒸発ガス低減対策	Stage II	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車に給油する際に発生する燃料蒸発ガスを給油機にて回収する。</li> <li>・給油機に蒸発ガスの吸引装置を設置し、給油機が燃料蒸発ガスを回収して地下タンクに貯蔵又は液化し、車両への給油に再利用する。</li> <li>・国内大手メーカーでは D 型（自動車への給油時、Stage II）と L 型（ローリーから地下タンクへの補給時、Stage I）がある。</li> <li>・VOC 排出削減率は 99%以上である他、給油時のガソリン臭や引火の危険性の低減、資源の有効利用面でも効果がある。</li> <li>・第 13 次報告<sup>1</sup>では、Stage II の費用対効果は、使用期間 7 年で約 13 万円/トン（給油所年間販売量 1,000 トン以上）とされている。また使用期間が 14 年を超えると、規模の大きい給油所（年間販売量 2,000 トン以上）では費用対効果がマイナス値（利益が出る）である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第 13 次報告<sup>1</sup>では、Stage I については、都市部を中心に 14 都府県市において条例によって、対策導入の義務付け・指導が実施され、現状において更なる対策を講じる必要性は乏しいとされている。</li> <li>・また、Stage II については、法的規制によらない手法（業界による自主的取り組み）により導入を促進することが適当とされている。</li> <li>・都市部では懸垂式の給油所も多い（都内では 30~40%程度）ことから、海外で導入事例があるような懸垂式の対応機器についても今後の普及が見込まれる。</li> </ul>
	ORVR 車	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動車側に大型のガソリンベーパー回収装置を搭載し、給油時の VOC 放出を抑制する。</li> <li>・自動車の給油時、走行時、駐車時、あらゆる場面でガソリンベーパーの回収が可能である。</li> <li>・第 13 次報告<sup>1</sup>では、ORVR 車の費用対効果（費用が 1 台あたり 10,000 円）は、約 64 万円/トン（VOC・駐車時含む）とされている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ORVR の導入が義務付けられている米国では、90%以上の普及率がある。</li> <li>・第 13 次報告<sup>1</sup>では国内での導入については、既往の規制、基準等との不整合やそれによる技術的課題が多いことなどから積極的な導入は見送る方針となっている。</li> </ul>

<sup>1</sup> 中央環境審議会：今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について（第十三次答申）（平成 29 年 5 月 31 日）、（2017）

表 2-5 (2) 対策・施策の概要等 (蒸発系固定発生源)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
燃料蒸発ガス低減対策	チャコールキャニスター	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 駐車中の自動車の燃料タンクから、温度変化によって発生する燃料蒸発ガス及び燃料配管等から透過により発生する燃料蒸発ガスを抑制する。</li> <li>・ 具体には活性炭を封入した回収装置(チャコールキャニスター)を車両に搭載させ、燃料タンクからの蒸発ガスを吸着するとともに、燃料配管の材質を変更することにより、燃料ガスの透過を抑制する。</li> <li>・ 第13次報告<sup>2</sup>では、チャコールキャニスターの費用対効果は、約130万~150万円/トン(VOC・DBL)とされている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国連において、日欧主導で規制強化に向けて調整中である。</li> </ul>
塗料・塗装	水性塗料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 屋内(外)塗装用の塗料を溶剤系塗料から水性塗料に転換することにより、VOC排出量を大幅に削減する。</li> <li>・ ホルムアルデヒド対策とともに低VOC対策製品も製品化されており、超低VOCの水性塗料も開発・販売されている。</li> <li>・ 超低VOC製品のTVOC(総揮発性有機化合物)は0.1%以下であり、汎用エマルジョンペイントの2~5%に比べ大幅なVOC削減となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 欧米での水性塗料の普及率は80%以上である。</li> <li>・ 「塗料業界におけるVOC対策の取組みと最新の動向」(平成27年8月5日、(一社)日本塗料工業会)によると、2013年度の水性塗装の比率は、建物(建築塗料)で63.5%、建築資材(主にライン塗装)で77.7%となっている一方、構造物(重防食塗装)については4.8%にとどまっている。</li> </ul>
	粉体塗料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 粉末塗料は、有機溶剤を含まず、固形分のみの塗料であるため、VOCが発生しない。</li> <li>・ 塗料回収装置を導入すると非塗着塗料の回収、再利用が可能であり、塗料費が4割程度削減可能である。ただし、専用の塗料ブースを導入することになるため、初期投資(2,000万円程度)が必要になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「塗料業界におけるVOC対策の取組みと最新の動向」(平成27年8月5日、(一社)日本塗料工業会)によると、2013年度の粉体塗装の比率は、建物(建築塗料)で3.4%、建築資材(主にライン塗装)で1.9%、構造物(重防食塗装)については3.2%となっている。</li> </ul>
	エア静電スプレー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 通常のエアスプレーでは、塗着ロスが生じるため、高塗着型のスプレーガンを使用することで、塗着効率が向上し、VOC排出量を抑制する。</li> <li>・ 高塗着型のスプレーガンとして、静電型があり、被塗物を(+)極、噴霧状にした塗料を(-)極に帯電させ、電気的に塗料を被塗物に吸着させる方法である。</li> <li>・ VOC排出抑制効果として、10~50%程度が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本塗装機械工業会の出荷統計によると、2017年度第1四半期における静電塗装機の出荷台数は、国内向けが447台、海外向けが678台であり、前年同時期と比較し、国内向けはほぼ横ばい、海外向けは118%と増加している。</li> <li>・ 国内向けにおいても毎年確実に販売実績が蓄積されており、普及が進みつつあるものと推測される。</li> </ul>
	低VOC塗料(屋外塗装)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 屋外塗装用の塗料を溶剤系塗料から水性塗料に転換することにより、VOC排出量を大幅に削減する。</li> <li>・ 施工時の温度、湿度、降雨に注意が必要で、耐久性は汎用品レベルとなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 近年、屋外の建築物や構造物を対象として低VOC塗料の普及が進んではいる。</li> <li>・ 特に、建物分野では、供給体制も整っており、値段も溶剤系のものと変わらないため、一定の普及が見込める。</li> </ul>

<sup>2</sup> 中央環境審議会、今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第十三次答申)(平成29年5月31日)、(2017)

表 2-5 (3) 対策・施策の概要等 (蒸発系固定発生源)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
塗料・塗装	排ガス処理装置 (活性炭)	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場内の排ガス発生箇所にて活性炭の充填された吸着塔を設置し、排ガスの脱臭 (吸着) 処理を行うことにより VOC 量を削減する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定規模以上の工場等では、従来から実施されてきた対策である。</li> <li>低 VOC 塗料転換の代替案として期待されるが、小規模事業場では経済面で導入が難しい。</li> </ul>
	紫外線硬化型 (UV) インキ	<ul style="list-style-type: none"> <li>UV インキは、溶剤の揮発による乾燥システムではなく、紫外線 (UV) で硬化させるタイプのインキであるため、VOC の揮発量を大幅に削減できる。</li> <li>速乾性で最終製品までの仕上がり早い、印刷直後に裁断・加工ができる等の長所がある。</li> <li>オフセット印刷の一部で利用が進んでいたが、最近では、短納期ニーズのあるパンフレット印刷等でも採用が進んでいる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UV 印刷インキの 2012 年度における国内需要は、約 11,000 トンと推計されるが、全印刷インキ需要の数パーセントに留まっており、UV インキの特徴を活かせる用途に採用されているのが現状である。</li> <li>今後も新たな材料開発も含めて拡大と成長は続くものと予測され、特に UV インクジェット印刷がサイン・ディスプレイ用途等へ急速に広まっている。その一方で UV 印刷による環境負荷を減らす努力はより一層重要になってきており、そのための新たな材料の提案も多くなされてきている。</li> </ul>
印刷	低 VOC インキ	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来のインキから揮発しにくい植物油等のノン VOC 原料を多く含むインキに代えることで VOC の排出を抑制できる。</li> <li>植物油は常温で揮発しにくく、印刷物上で高分子化して固化する特徴があり、この特徴を用いて VOC 原料である石油系溶剤の一部を植物油に置き換えて VOC 低減を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「環境対応型印刷インキに関するアンケート (2016 年調べ)」(印刷インキ工業連合会) によると、環境対応型平版インキの生産割合は、植物油インキが全体の 95.2% を占めている。</li> </ul>
	水性インキ	<ul style="list-style-type: none"> <li>インキ中の溶剤に代わり水とアルコール類を使用することで VOC の揮発を抑制する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> </ul>
	排ガス処理装置 (活性炭)	<ul style="list-style-type: none"> <li>活性炭を充填したフィルターに排ガスを通して、溶剤ガスを吸着除去し、その後、蒸気等で脱着し、溶剤を回収する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> <li>単一成分の比率が高い溶剤の場合、回収した溶剤は再利用できるので、特にグラビア印刷に適している。</li> </ul>
クリーニング	溶剤回収機能付き乾燥機	<ul style="list-style-type: none"> <li>ドライクリーニング工場において、溶剤回収装置のない乾燥機から溶剤回収機能付き乾燥機に転換することで、乾燥時に被服物から揮発する VOC 量を削減する。</li> <li>VOC 削減効果として、約 80% が期待できる。</li> <li>90% 以上の溶剤の回収が可能であるため、クリーニング液の使用量削減になり、その分コスト削減となるメリットがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2007 年時点であるが、国内のドライクリーニング機は 38,524 台であり、そのうち石油機は 33,620 台である。石油溶剤の使用設備のうち、乾燥機を設置している施設が 28,495 台、その中で溶剤回収装置を持つ施設は 7,800 台となっている。</li> <li>すなわち、石油溶剤使用の乾燥機における回収機能をもつ割合は約 27% (= 7,800/28,495) となっている。</li> </ul>
	溶剤回収機能付きハンガー乾燥機	<ul style="list-style-type: none"> <li>タンブラーが使えず、自然乾燥が求められる衣類の乾燥に用いる装置で、乾燥時に揮発するクリーニング液を回収することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> </ul>

表 2-5 (4) 対策・施策の概要等 (蒸発系固定発生源)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
金属表面処理	水系洗浄剤への転換	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶剤が主成分の非水系洗浄剤から、アルカリ、界面活性剤、酸性系、アルカリと界面活性剤の混合物などの水系洗浄剤へ転換すれば、VOC の排出を低く抑えることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> <li>大規模な水系洗浄システムの導入が必要、排水対策などの課題がある。</li> </ul>
	スプレーガン洗浄機の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>スプレーガン洗浄機を使用すると、捨て吹きした場合に比べて、洗浄溶剤の使用量が減少するため、VOC の排出が抑制できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> </ul>
	排ガス処理装置 (活性炭)	<ul style="list-style-type: none"> <li>排ガス発生現場の屋外に活性炭の充填された吸着塔を設置し、排ガスの脱臭 (吸着) 処理を行うことにより VOC 量を削減する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> <li>大規模なシステムの導入が必要である。</li> </ul>
その他	VOC 処理機能付き MGT	<ul style="list-style-type: none"> <li>MGT (マイクロガスタービン) に吸引された VOC をタービン内で最大 850°C の高温で燃焼し、燃焼過程で 90% 以上を浄化する。</li> <li>排熱回収蒸気ボイラー前段の触媒で残りの VOC を酸化処理することにより、処理システムとして 98% 以上の VOC を浄化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2006 年に開発され、米国では 2017 年現在、コミュニティ施設、食品、製紙、電気機器、印刷、高機能フィルム、接着剤工場等、様々な施設での導入事例がある。</li> <li>日本国内の上記分野でも幅広い普及が期待される。</li> </ul>
	貨物タンク船の VOC 削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>貨物タンク船における荷積み、貯蔵、輸送時に発生する VOC を抑制することができる。</li> <li>貨物による液圧が蒸気圧よりも低い状態になると VOC が発生するため、反キャビテーションバルブを使用し、VOC の発生を抑制する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発者による実験段階であり、本格的な導入実績は確認されていない。</li> <li>様々な船種に適用可能であるため、今後世界的に普及していくと推測される。</li> </ul>
	植物による大気浄化	<ul style="list-style-type: none"> <li>植物は葉面にある気孔を通じて光合成や蒸散等を行っているが、そのガス交換の際に大気汚染物質を植物体に吸収、取り込む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>大気浄化植樹を用いた街路整備については、国道や自治体等の道路管理者により検討されている。</li> </ul>
	ベーカリー等の触媒燃焼	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベーカリーに触媒酸化剤を搭載することで、パンを焼く際に排出されるエタノールを酸化して希釈 (浄化) する。</li> <li>触媒焼却は 320~650 度の低温設定での制御効率が高い。</li> <li>制御効率: 40% 費用対効果: \$2,359 (2006\$/ton reduced)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サンフランシスコベイエリア及びカリフォルニア州南海岸 (オレンジ郡、ロサンゼルス都市部、リバーサイド、サンベルナディーノ郡) を対象に、1991 年に採択され、1995 年に改正されている。</li> <li>1992 年に技術文書が EPA において作成されており、米国において広く普及していると推測される。</li> </ul>
	PS 製造過程における VOC 削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>発泡ポリスチレン工場における焼却装置の改良と炭素吸着技術の導入により VOC を削減する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現時点で一定の普及があり、更なる普及が期待できる。</li> </ul>

※ 制御効率は、連邦ベースライン (40 CFR) からの削減率を示す。ここでいうベースラインは規制値或いは従来の定義を示す。

表 2-5 (5) 対策・施策の概要等 (蒸発系固定発生源)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
その他	消費者製品規則	<ul style="list-style-type: none"> <li>消費者製品を分類分けし、VOC 削減のための5つの基準(制汗剤、塗装、ヘアスプレー等製品)が採択され1990年のレベルから累積で50%削減された。</li> <li>それぞれの基準が改正される中で、2006年に制定されたカリフォルニアの消費者製品の規則では、80%のカテゴリーからのVOC 排出の削減に向けて、長期間の公約が求められる。</li> <li>制御効率：50% 費用対効果：\$3,498 (2006\$/ton reduced)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カリフォルニア州において、1990年に消費者製品を5つの分類ごとに、VOC 制限の基準が設定された。</li> <li>以降、2015年までの間に14回改正を繰り返している。</li> </ul>
	オゾン環境基準達成状況に応じたVOC含有規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>消費者製品分類を定め、連邦規則よりも厳しいVOC規制を行う。製造者は、上記製品にラベル等でVOC規制情報を記載する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USEPAにおいて、約80の消費者製品が指定され、VOC制限の基準が設定されている。</li> </ul>
	アスファルトの製品改良	<ul style="list-style-type: none"> <li>カットバックアスファルト(アスファルトと揮発性石油混合材)の改良品の使用や製造過程の改良により一時的なVOCの排出を削減する。</li> <li>制御効率：100% 費用対効果：\$24 (2006\$/ton reduced)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>南東ペンシルベニア州において28の利害関係者同士で構成される団体が推奨されている。</li> <li>カナダ等北米や日本国内においてもVOCを抑制したカットバックアスファルトが使用されている。</li> </ul>
	医療品・化粧品製造規則	<ul style="list-style-type: none"> <li>抗生物質、ビタミン、植物、生物学的商品等の化学薬品の製造過程に対する規則であり、機器条件と操作条件のコンビネーションが必要である。</li> <li>機器条件では、例えば反応炉、蒸留コラム、晶析装置、または遠心分離機等の制御装置が必要となる。</li> <li>操作条件では、生産工程やトラックから貯蔵タンクへの移送時のVOC排出制限に重点が置かれている。</li> <li>制御効率：90% 費用対効果：不明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カリフォルニア州南海岸(オレンジ郡、ロサンゼルス都市部、リバーサイド、サンベルナディーノ郡)を対象に1980年に採択されている。</li> <li>以降、1999年に改正され、継続中の施策である。</li> </ul>
	石油天然ガス産業一時排出	<ul style="list-style-type: none"> <li>石油ガス設備における源泉や地下室からのVOCの排出を削減する。</li> <li>本規則は、沿岸の油田、地下室、掘削、回収、分離、貯蔵過程が対象となる。</li> <li>制御効率：14% 費用対効果：\$2,648 (2006\$/ton reduced)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カリフォルニア州南海岸(オレンジ郡、ロサンゼルス都市部、リバーサイド、サンベルナディーノ郡)を対象に2004年に採択、2015年に改正された継続中の施策である。</li> </ul>
	半導体製造プロセスの改良	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶解洗浄操作、フォトレジスト操作、溶解洗浄操作のための施設、低/無-VOC溶媒、もしくは承認された排出制御システムが求められる。</li> <li>回路基盤、構成部品の製造に起因するVOC排出が対象となり、抵抗器、トランジスタ、半導体、コイル、変圧器の電子機器塗装も発生源分類に該当する。</li> <li>制御効率：53% 費用対効果：\$9,591 (2006\$/ton reduced)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カリフォルニア州南海岸(オレンジ郡、ロサンゼルス都市部、リバーサイド、サンベルナディーノ郡)を対象に、1988年に採択、1995年までに4回改正された継続中の施策である。</li> </ul>

※ 制御効率は、連邦ベースライン(40 CFR)からの削減率を示す。ここでいうベースラインは規制値或いは従来の定義を示す。

表 2-5 (5) 対策・施策の概要等 (蒸発系固定発生源)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
その他	農薬・害虫駆除での規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>農薬・害虫駆除薬に含まれる VOC 量の少ない製品への代替</li> <li>スプレーや燻蒸剤で噴霧することが多く、拡散しやすい VOC 発生源からの排出を削減することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>USEPA で規制され、2005 年時点において 1990 年ベースラインから 20%削減効果があった。</li> </ul>
	工業用接着剤の製品改良	<ul style="list-style-type: none"> <li>工業用接着剤の代替品や製品改良を行い、VOC 排出量を削減する。</li> <li>主に水性及び不燃性の接着剤、UV 硬化又は反応性希釈剤接着剤の使用が必要とされている。</li> <li>制御効率：73% 費用対効果：\$3,534 (2006\$/ton reduced)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カリフォルニア州南海岸 (オレンジ郡、ロサンゼルス都市部、リバーサイド、サンベルナディーノ郡) を対象に、1989 年に採択されている。</li> <li>以降、2017 年までに 14 回改正された継続中の施策である。</li> </ul>

※ 制御効率は、連邦ベースライン (40 CFR) からの削減率を示す。ここでいうベースラインは規制値或いは従来の定義を示す。

表 2-6 (1) 対策・施策の概要等 (自動車)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
排出削減プログラム	乗用車排出ガス削減プログラム	<ul style="list-style-type: none"> <li>CARB における乗用車排ガス削減措置としてばい煙チェックの強化 (BAR)、廃車の増大、改質ガソリンプログラムの改善が掲げられており、これらの各汚染物質の排出削減量は、NOx が 14.4 t/d、VOC が 17.7 t/d、PM (直接排出) で 0.3 t/d となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>カリフォルニア州サウスコースト地区での NOx の主要な排出源である移動発生源に重点が置かれた。</li> <li>EU では、使用過程車に対するチェック、廃車及び改善装置の設置に関する削減措置が実施されている。</li> </ul>
低公害車	電気自動車 (乗用車)	<ul style="list-style-type: none"> <li>全て電動モーターで駆動する自動車であり、車載電池から電力を得る電池式と、走行中に電力を外部から供給する架線式に分けられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>近年、世界的に EV 乗用車等の販売台数が急速に伸びており、2017 年には販売台数が 100 万台超 (前年から 54% 増) となっている。</li> <li>日本は、2017 年世界第 4 位の EV 市場であり、2017 年では EV 販売台数が 5.4 万台に急増 (2016 年の 2.2 倍) している等、年々普及率が伸びている。</li> </ul>
	電気自動車 (貨物車)	<ul style="list-style-type: none"> <li>商用車世界最大手メーカー (ドイツ) で電動の大型トラックを公開 (2017.7)。総重量は 26 トンで、最大積載時の航続距離は 200 キロメートルに達し、2020 年以降の量産化が目標とされている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内大手メーカーでは、小型電気トラック (総重量 6 トン) の実証が欧州で続けられている。</li> <li>米国の電気自動車 (EV) メーカーでも電気トラック参入を表明している。</li> </ul>
	電気自動車 (バス)	<ul style="list-style-type: none"> <li>モーター+蓄電池による EV バスは、コミュニティバス～大型までのサイズがあり、海外を中心として販売、改造のノウハウがある。</li> <li>メーカーによって航続距離や費用にばらつきがあり、量産化が課題となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内での実証実験や導入事例が蓄積されつつあり、量産化が可能となれば、普及拡大が期待できる。</li> <li>国土交通省では、電動バスを導入するバス事業者の手引きとなるよう、導入の検討から運用開始までの手順、効果評価等をまとめた「電動バスガイドライン」が策定された (2018.12)。</li> </ul>

表 2-6 (2) 対策・施策の概要等 (自動車)

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
低公害車	プラグインハイブリッド車	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンセントから差込プラグを用いて直接バッテリーに充電できるハイブリッド車であり、非プラグインに比べ電池を多く搭載しているため、電気のみでより長距離を走行できる。</li> <li>・ガソリンエンジン車の給油性能を残しながら電気自動車により近いタイプのハイブリッドカーである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2012年以降、着実に普及率が伸びてきており、2015年時点で約5万台程度と推測される。</li> <li>・経済産業省では、乗用車の新車販売に占める割合として、EVも合わせて2020年で15~20%の目標を掲げている。</li> </ul>
	クリーンディーゼル車 (大型・中型)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスト新長期規制対応のエンジンの改良と排出ガス後処理装置の性能向上により、燃費性能を確保したまま2016年排出ガス規制に適合している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内大手メーカーの実績によると、大型車販売台数は10,000台/年、中型車販売台数18,000台/年となっている。</li> </ul>
	クリーンディーゼル車 (大型路線バス)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポスト新長期規制対応のエンジンの改良により、2016年排出ガス規制に適合している。車両総重量14t超のAMT車で平成27年度重量車燃費基準+15%を達成する大型車も存在する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内大手メーカーの実績によると、大型路線バス販売台数は60台/年程度となっている。</li> </ul>
	ハイブリッド車	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内燃機関、電動機を効率良く駆動させるハイブリッドエンジンにより低排出ガス、低燃費を実現できる。</li> <li>・複数の動力源を組み合わせることから、特に大型車については、システムの軽量化が求められている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・商用ハイブリッド車としては、大型路線バスから中型、小型トラック、観光バス、貨物車にまで応用され、2015年時点では大型トラックまで発展している。</li> </ul>
	FCV車	<ul style="list-style-type: none"> <li>・車載の水素と空気中の酸素を反応させて、燃料電池で発電し、その電気でモーターを回転させて走行する。</li> <li>・各社で開発が進められている燃料電池自動車の燃料は、気体水素が主流。その他、液体水素、気体水素に改質可能な天然ガス、メタノール・エタノール、ガソリン・軽油等の炭化水素等も燃料として利用することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術面では、耐久性・信頼性の確保に加え課題が多い。部品点数が多く、高価な材料も多用していることから、コストダウンが最も重要な課題となっている。</li> <li>・2013年からは4大都市圏を中心に水素ステーションの導入。2014年に燃料電池自動車が市場投入された。</li> </ul>
	天然ガス車	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天然ガスの特性に合わせた専用設計により、天然ガス専用のCNG車(圧縮天然ガス)が主流となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内ではCNG車の排ガス技術指針値(NOx:0.5g/kWh、SPMはゼロ)を下回る性能の大型バスが代表的。</li> <li>・海外ではガソリン等との切り替えが可能なバイフュエル車も多い。</li> </ul>
	LPガス車	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ディーゼル車(3t積)に比べ、NOxの排出量は20%(0.01g/kWh)、浮遊粒子状物質(SPM)は検出限度以下(0.002g/kWh)、ディーゼル排気微粒子や炭化水素も微量である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在、日本における普及台数は約24万台であり、大部分がタクシー(全体のおよそ8割)やトラックなどの業務用車両となっている。</li> </ul>

表 2-7 対策・施策の概要等（オフロード）

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
建設機械	Tier4 規制対応機	・現行ディーゼル機から Tier4 規制対応機に転換することで、エンジンから排出される排ガスを抑制する。	・2011 年初旬に販売開始（2014 年規制に伴う）され、現時点で一定の普及がある。規制に伴い更なる普及が期待できる。
	ハイブリッド式建設機械	・現行ディーゼル機から HV 対応機に転換することで、エンジンから排出される排ガスを抑制する。	・現時点でメーカーから販売されている機種もある。 ・普及については、コストや重量といった課題がある。
産業機械	Tier4 規制対応機	・現行ディーゼル機から Tier4 規制対応機に転換することで、エンジンから排出される排ガスを抑制する。	・平成 23 年頃に販売開始（2014 年規制に伴う）され、現時点で一定の普及がある。規制に伴い更なる普及が期待できる。
	ハイブリッド式建設機械	・現行ディーゼル機から HV 対応機に転換することで、エンジンから排出される排ガスを抑制する。	・現時点でメーカーから販売されている機種もある。 ・普及については、コストや重量といった課題がある。

表 2-8 (1) 対策・施策の概要等（船舶）

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
インセンティブ施策	ESI （ Environmental Ship Index）	・船舶からの大気汚染物質、温室効果ガスの排出削減を目的に、WSP（世界港湾気候イニシアチブ）が環境負荷の少ない船舶を測定評価し、環境船舶指数（ESI 値：船舶からの NOx 排出量、使用燃料中の硫黄分、陸電供給設備の有無等）を認証する。ESI 参加港湾は、各船舶の ESI 値に基づき入港料の減免等のメリットを与える制度である。 ・東京湾に ESI 制度を導入した場合の費用対効果は NOx で 668 千円/t、SOx で 307 千円/t、CO <sub>2</sub> で 5 千円/t-CO <sub>2</sub> という試算事例がある。	・ESI 参加港湾は、ロスアンゼルス港、ロッテルダム港、ハンブルク港、東京港、横浜港等である。 ・東京港湾では、グリーンシップインセンティブとして、ESI 値 20 ポイント以上のコンテナ船等の外航船に対し、ESI 値に応じた入港料を 30～50%減免している。
	グリーンアワード	・環境に優しく安全な船を運航・管理する者に報奨を与えることにより、品質の高い船舶の来航を図るインセンティブ認証プログラムである。 ・船舶の環境対策や安全対策を目的に、グリーンアワード財団が作成した検査項目（大気汚染物質等の環境問題全般、安全対策やクオリティなど 50 項目以上）に基づき審査を行い、合格者には証書を発行する。	・横浜港では、グリーンアワード財団の認証を受けた外航船については、入港料の 15%減免というインセンティブを与えている。 ・オランダのロッテルダム港では、グリーンアワード財団の証書を所持している LNG 船に対し、入港料の減免（6%）を行っている。

表 2-8 (2) 対策・施策の概要等 (船 舶)

分類	対策・施策名	概 要	実績・普及見込み
規制・自主規制	燃料油規制	<ul style="list-style-type: none"> <li>硫黄分 0.5%以下あるいは 0.1%以下の燃料使用義務が課せられる。</li> <li>MARPOL 条約改正により、我が国では 2020 年から硫黄分 0.5%以下の燃料規制が開始される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EU (北海・バルト海)、北米、北米カリブ海では、2015 年から ECA (排出規制水域) で 0.1%低硫黄燃料油規制を開始している。</li> <li>北米 ECA の一部であるカリフォルニア州水域 (24 海里以内の水域) で運航する船舶については 2014 年 1 月より実施されている。</li> </ul>
	港付近船舶減速プログラム	<ul style="list-style-type: none"> <li>寄港する船舶に対して、付近40マイル (約 74キロメートル)、もしくは付近20マイル (約37キロメートル) の洋上ではスピードを12ノット以下に減速し、排気ガス量を抑制する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロサンゼルス港、ロングビーチ港 (アメリカ) 等で導入されている。</li> <li>NOx で年間 25.6 t 以上の削減効果があったとされている (2016 年サンタバーバラ港での実績)</li> </ul>
燃料転換	A 重油への転換	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用する燃料を従来の重油から硫黄分の少ない燃料へ転換することにより、エンジンから排出される SOx、NOx 等を削減する。</li> <li>【排出削減効果 (C重油からの転換)】 &lt;A重油&gt; NOx : 10%、SOx : 80%、CO<sub>2</sub> : 9%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在運航する船舶の多くは、粘性の低い低硫黄燃料の使用を前提に設計されていないため、現行船舶の燃料転換という意味では A 重油への転換が効率的であると考えられる。</li> </ul>
	0.5% 低硫黄燃料油への転換	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用する燃料を従来の重油から硫黄分の少ない燃料へ転換することにより、エンジンから排出される SOx、NOx 等を削減する。</li> <li>【排出削減効果 (C重油からの転換)】 &lt;低硫黄燃料油 (0.5%) &gt; NOx : 10%、SOx : 80%、CO<sub>2</sub> : 9% &lt;低硫黄燃料油 (0.1%) &gt; NOx : 10%、SOx : 80~96%、 CO<sub>2</sub> : 9~12%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EU においては、ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、ドイツ等を中心に 20 港以上で低硫黄燃料 (0.1%以下) が流通。</li> <li>北米では、ニューオーリンズ、モービル、ニューヨーク、モントレール等で低硫黄燃料 (0.1%以下) が流通。</li> <li>中国、韓国、シンガポールでも低硫黄燃料 (0.5%以下) が流通している。</li> </ul>
	LNG 船	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用する燃料を従来の重油から硫黄分を含まない LNG 燃料へ転換することによりエンジンから排出される SOx (おおむね 100%)、NOx (約 80%) を削減する。</li> <li>従来の 2~3 倍の大きさの燃料タンクや再液化装置などエンジン以外の設備投資が必要である。新造時の価格は従来の 15~50%増である。</li> <li>従来使用していたバンカリングインフラを使用できないため、新たに同インフラの整備が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>韓国では LNG 燃料の供給装置、燃料タンク政策の技術開発などの開発計画を策定し、LNG 燃料船に対する、取得税を減免している。</li> <li>シンガポールでは、長期的視点からの LNG バンカリング拠点化 (LNG 供給施設の整備、LNG 船建造に対する補助、入港料免除など) の推進が行われている。</li> </ul>
排ガス抑制	タイミングリタード	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃料ポンプの制御のタイミングを遅らせ、燃焼時の噴霧の燃焼温度を低下させることにより、NOx 排出を削減 (削減率: 10~30%) する。</li> <li>東京湾を対象として、既存船へのタイミングリタード装置導入の補助を行った場合の費用対効果は、NOx で 1,241 千円/t という試算事例がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>導入実績について不明であるが、既存船への導入に適しているとされる。</li> <li>比較的安価であるため、導入費用の補助内容によっては、普及の拡大が見込まれる。</li> </ul>

表 2-8 (3) 対策・施策の概要等 (船 舶)

分類	対策・施策名	概 要	実績・普及見込み
排 ガ ス 抑 制	スクラバー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・排気ガスに洗浄水を高拡散で噴霧して接触面積を増やし、滞留した液滴に硫黄酸化物 (SOx) を吸収させて除去する (除去率は 98%)。</li> <li>・SOx を大幅に除去できることから、費用対効果は非常に高いと考えられている。課題であった現行船舶への設置のためのコンパクト化や低価格化も進んでいる。</li> <li>・一方で、排水処理に課題がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スクラバー搭載船舶は世界で約 210 隻となっている。そのうち、1~3.5 万トン未満の船舶に最も多く搭載され、その割合は約 50%である。フィンランド、ノルウェー船籍が 60%を占める。</li> <li>・搭載されているスクラバーのメーカーについては上位 2 社 (スウェーデン、フィンランド) で約 50%を占めている。</li> </ul>
	陸電 (ショア・パワー)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・停泊時に船内発電機エンジンを停止し、陸上側より必要な電力を供給することにより、停泊中の船舶からの排ガスを削減する。</li> <li>・NOx、PM、SOx、VOC については約 94~97% (2.7%S 重油に対する削減比)、CO<sub>2</sub> は 60%の削減量となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北米では、ロスアンゼルス、ロングビーチ島でコンテナ船、アラスカのジュノー、シアトル島では大型客船向けの陸電の受電が実施されている。</li> <li>・EU では、ヨーテボリ、リューベック等での実績がある。</li> <li>・国内では、東京港 (竹芝ふ頭)、大阪南港、北九州港、苫小牧港、函館港での実証実験事例がある。</li> </ul>
	補助ディーゼル機関のクリーンエアエンジニアリング (METS-1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・このシステムは、船舶のスモークスタック上に配置され、排出される微粒子 (PM)、NOx、SO<sub>2</sub> 等の汚染物質の 90%以上を捕捉処理する。</li> <li>・触媒セラミックフィルターシステムの世界最大のサプライヤー (米国) によって開発された。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CARB では、2006 年に港湾及び製品輸送のための排出削減計画が承認され、2020 年までに停泊中の排出量を 80%削減する目標となっている。</li> <li>・その規制による排出削減手段として、船上に設置された装置も含まれるため、当該技術は有効であり、普及拡大が見込まれている。</li> </ul>

表 2-9 対策・施策の概要等（アンモニア）

分類	対策・施策名	概要	実績・普及見込み
製造	環境負荷低減アンモニア	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使用済みプラスチックを原料とした環境負荷低減型の NH<sub>3</sub> 及び高純度水素精製技術である。</li> <li>・開発された触媒により、残存 NH<sub>3</sub> 濃度は従来の 70,000 ppm から 1,000 ppm まで減少できる（550℃）。</li> <li>・アンモニア分解装置・除去装置、水素精製装置を組み合わせることで、燃料電池自動車用水素燃料製造が可能となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戦略的イノベーション創造プログラム（国立研究開発法人科学技術振興機構）により、2018 年度まで 10 Nm<sup>3</sup>/h 規模のシステム実証試験を実施中。</li> <li>・その後、ステーション実証、サテライト式、オンサイト式の実証試験が予定されている。</li> </ul>
畜産	飼料用アミノ酸添加による家畜の糞中窒素排出量の低減	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NH<sub>3</sub> の主な発生源として、家畜排泄物や化学肥料の施肥が挙げられ、家畜排泄物の窒素削減は NH<sub>3</sub> の直接的な削減として期待できる。</li> <li>・飼料用アミノ酸で不足したアミノ酸を補うことで、動物の体内でアミノ酸利用効率が改善されるため、排泄窒素量を軽減する。</li> <li>・排泄物中の窒素量を 25～50% 削減、アンモニアは 50% の削減が実証されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・欧米諸国に比べ、日本での普及は進んでいない。</li> <li>・飼料用アミノ酸（リジン、スレオニン、トリプトファン）として商品化されており、今後の普及拡大が期待される。</li> </ul>

### 3 対策の費用と効果に関する情報整理

#### 3.1 対象とする対策の選定

PM<sub>2.5</sub>・光化学オキシダント前駆物質の削減対策（以下「対策」という。）の検討対象を表 3-1 に示す。

なお、本調査における対策とは、その導入による直接的な削減効果が明確で、費用とともに定量的な算出が可能な技術を指し、物流の効率化や交通流改善といったソフト面での対策については対象外とした。

**表 3-1 PM<sub>2.5</sub>・光化学オキシダント対策リスト**

発生源	分類	No.	対策名
大規模固定煙源	燃料転換	1	1) 電化（←液体燃料）
			2) 電化（←気体燃料）
			3) 電化（←固体燃料）
		2	1) ガス化（←液体燃料）
	2) ガス化（←固体燃料）		
	吸着・集塵	3	排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機
4		バグフィルターの設置	
民生	業務	5	1) 電化（←液体燃料）
			2) 電化（←気体燃料）
		6	ガス化（←液体燃料）
	業務・家庭	7	低 NOx・低 CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器
	家庭	8	電化（←気体燃料）
全般	9	低 VOC 製品	
蒸発系固定発生源	給油	10	Stage II
	塗装	11	低 VOC 塗料への転換（工場外）
		12	低 VOC 塗料への転換（工場内）
		13	排ガス処理装置（工場内）
	印刷	14	低 VOC インキへの転換
		15	排ガス処理装置
	クリーニング	16	溶剤回収機能付き乾燥機の導入
		17	溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の導入
	金属表面処理	18	洗浄剤（水系等）の転換
19		排ガス処理装置	
自動車	次世代自動車	20	1) ZEV〔乗用車〕
			2) ZEV〔貨物車〕
			3) ZEV〔バス〕
		21	ガソリン HV〔乗用車〕
		22	1) ディーゼル HV（貨物車）
2) ディーゼル HV（バス）			
船舶	燃料転換	23	0.5%低硫黄燃料油
		24	A 重油
		25	LNG 船
		26	陸電（ショア・パワー）
	排出抑制	27	スクラバー

## 3.2 情報整理の方法

### 3.2.1 対策の費用と効果に関する情報整理のフロー

対策の費用と効果について、図 3-1 に示すフローを基本に情報整理を行った。

なお、各対策の個別の検討フローは次節に示すとおりである。この場合の対策費用は、削減対策技術を導入する際の費用からベースライン（従来の費用）を差し引いたものであり、対象期間全体（16年間）に係る費用であることに留意する必要がある。

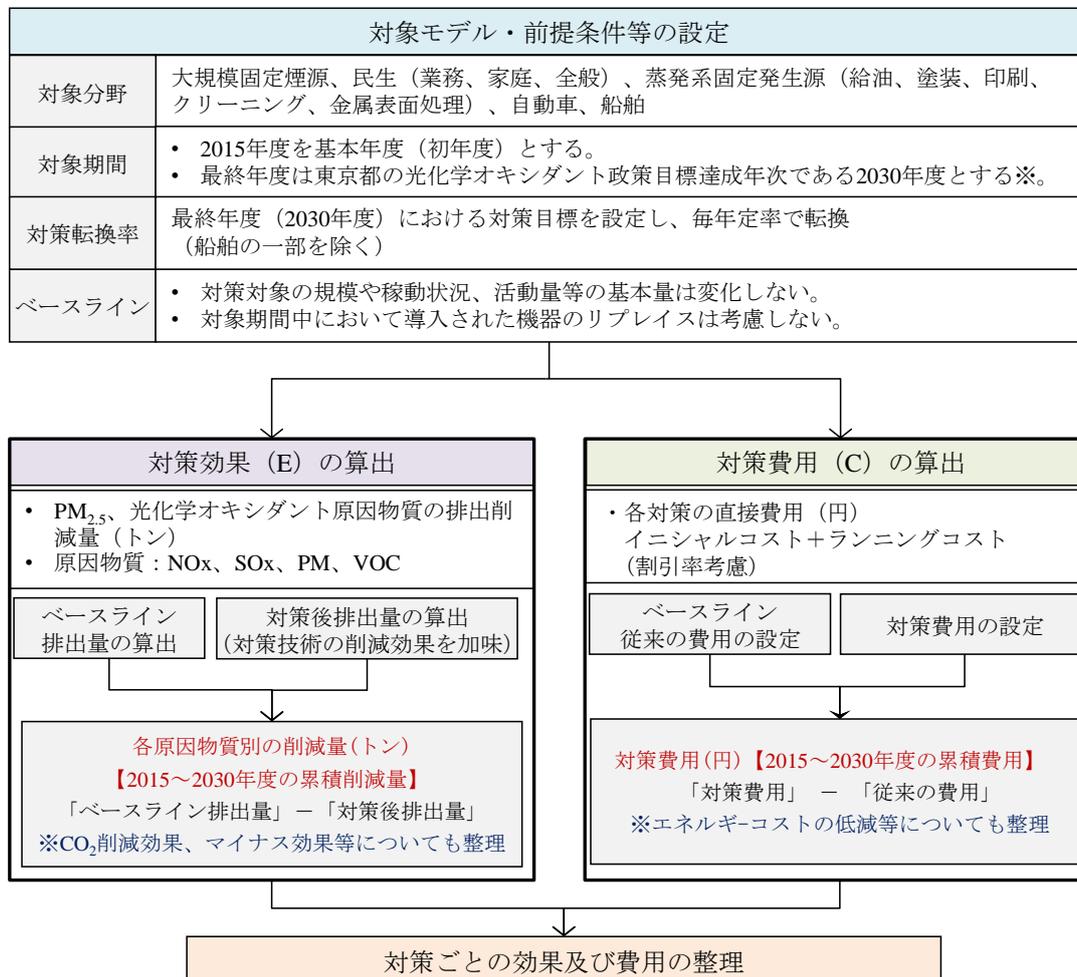


図 3-1 対策の費用と効果に関する情報整理のフロー

※ 東京都の政策目標（東京都環境基本計画（2016年3月）及び「都民ファーストでつくる『新しい東京』～2020年に向けた実行プラン～（2016年12月））  
2030年度までに全ての測定局における光化学オキシダント濃度を0.07 ppm以下とする。

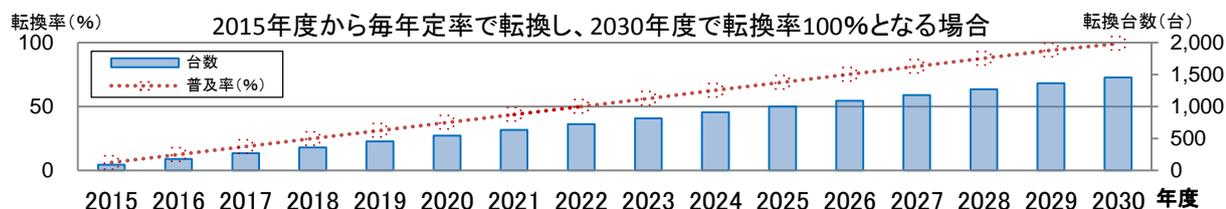


図 3-2 対策の転換イメージ

### 3.2.2 前提条件・算出方法

各対策の費用と効果に関する情報の整理について、各対策の対象等を表 3-2 に、前提条件、算出フロー及び算出に係る不確実性を表 3-3～表 3-36 に示す。算出方法の詳細は、「参考資料1 費用対効果算出シート」及び「参考資料2 対策費用・対策効果情報収集結果」に示す。算出フローでは、関東圏へ対策を普及させた場合に考慮する項目についても示した。

各対策で想定した対策転換率は、2030年度における対策対象に対する転換率を示し、「1) 電化（液体燃料）」であれば、液体燃料の設備のうち50%を電化へ転換することを示す。

自動車については、乗用車、貨物車、バスを対象に、前駆物質の削減効果が高いZEV (Zero Emission Vehicles) の導入を対策とし、費用試算上の車種をEVとした。ZEVについては、関東域への普及を考慮し、以下の理由からEVと仮定して、費用と効果を試算した。

- ・ 2030年度におけるZEV（東京都ではEV、PHV、FCVを指す）の普及見込みについて、東京都と他県では施策の実施状況が異なり関東全域での普及予想は困難。
- ・ 都内とPHVの走行条件が異なる他県においては、HV走行に切り替わることが想定され、効果の算出が困難。

電化やZEV等、別途発電所の稼働に伴う環境負荷量については、転換に伴う必要電力換算量を算出し、火力発電の電源構成を踏まえたCO<sub>2</sub>等の排出係数を基に発電に伴うCO<sub>2</sub>発生量等(t/年)として整理した（「4.4 電化による発電負荷量を考慮した削減対策事例の確認」参照）。

なお、対策費用及び対策効果に係る数値は、本調査において収集できた限られた情報に基づいて計算を試みたものであり、必ずしも各対策を代表する数値ではないことに留意する必要がある。

表 3-2 各対策の対象等

発生源	分類	No	対策名	対策対象〔東京都内〕
大規模 固定 煙源	燃料転換	1	1) 電化 (←液体燃料)	液体燃料ボイラー
			2) 電化 (←気体燃料)	気体燃料ボイラー
			3) 電化 (←固体燃料)	固体燃料ボイラー
		2	1) ガス化 (←液体燃料)	液体燃料ボイラー
	2) ガス化 (←固体燃料)		固体燃料ボイラー	
	吸着・集塵	3	排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、 電気集塵機	廃棄物処理施設
4		バグフィルターの設置	サイクロン式集塵機稼働施設	
民 生	業 務	5	1) 電化 (←液体燃料)	工場・事業所の液体燃料設備
			2) 電化 (←気体燃料)	工場・事業所の気体燃料設備
		6	ガス化 (←液体燃料)	工場・事業所の液体燃料設備
	業務・家庭	7	低 NOx・低 CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器	工場・事業所の液体、気体燃料設備
	家 庭	8	電化 (←気体燃料)	気体燃料設備
全 般	9	低 VOC 製品	エアゾール製品	
蒸発系 固定 発生源	給 油	10	Stage II	給油所の給油機
	塗 装	11	低 VOC 塗料への転換 (工場外)	溶剤系塗装
		12	低 VOC 塗料への転換 (工場内)	溶剤系塗装
		13	排ガス処理装置 (工場内)	溶剤系塗装
	印 刷	14	低 VOC インキへの転換	オフセット印刷・グラビア印刷
		15	排ガス処理装置	グラビア印刷
	クリーニング	16	溶剤回収機能付き乾燥機の導入	ドライクリーニング乾燥機
		17	溶剤回収機能付きハンガー乾燥 機の導入	
	金属表面処理	18	洗浄剤 (水系等)	溶剤系洗浄剤・洗浄設備
19		排ガス処理装置		
自動車	次世代自動車	20	1) ZEV (EV) [乗用車]	ガソリン乗用車
			2) ZEV (EV) [貨物車]	ディーゼル貨物車
			3) ZEV (EV) [バス]	ディーゼル車 (バス)
		21	ガソリン HV [乗用車]	ガソリン乗用車
		22	1) ディーゼル HV (貨物車)	ディーゼル貨物車
2) ディーゼル HV (バス)	ディーゼル車 (バス)			
船 舶	燃料転換	23	0.5%低硫黄燃料油	東京港湾内航船
		24	A 重油	東京港湾内航船
		25	LNG 船	東京港湾内航船
		26	陸電 (ショア・パワー)	東京港湾内航船
	排出抑制	27	スクラパー	東京港湾内航船

■次世代自動車の普及に係る東京都の政策目標

No	対策名	2030 年度における普及目標
20	1) ZEV [乗用車]	乗用車新車販売台数に占める ZEV <sup>※1</sup> の割合：50%
21	ガソリン HV 車 [乗用車]	都内乗用車に占める次世代自動車等 <sup>※2</sup> の普及割合：80%
22	1) ディーゼル HV (貨物車)	都内貨物車に占める次世代自動車等 <sup>※2</sup> の普及割合：10%

※1 ZEV：EV、PHV、FCV

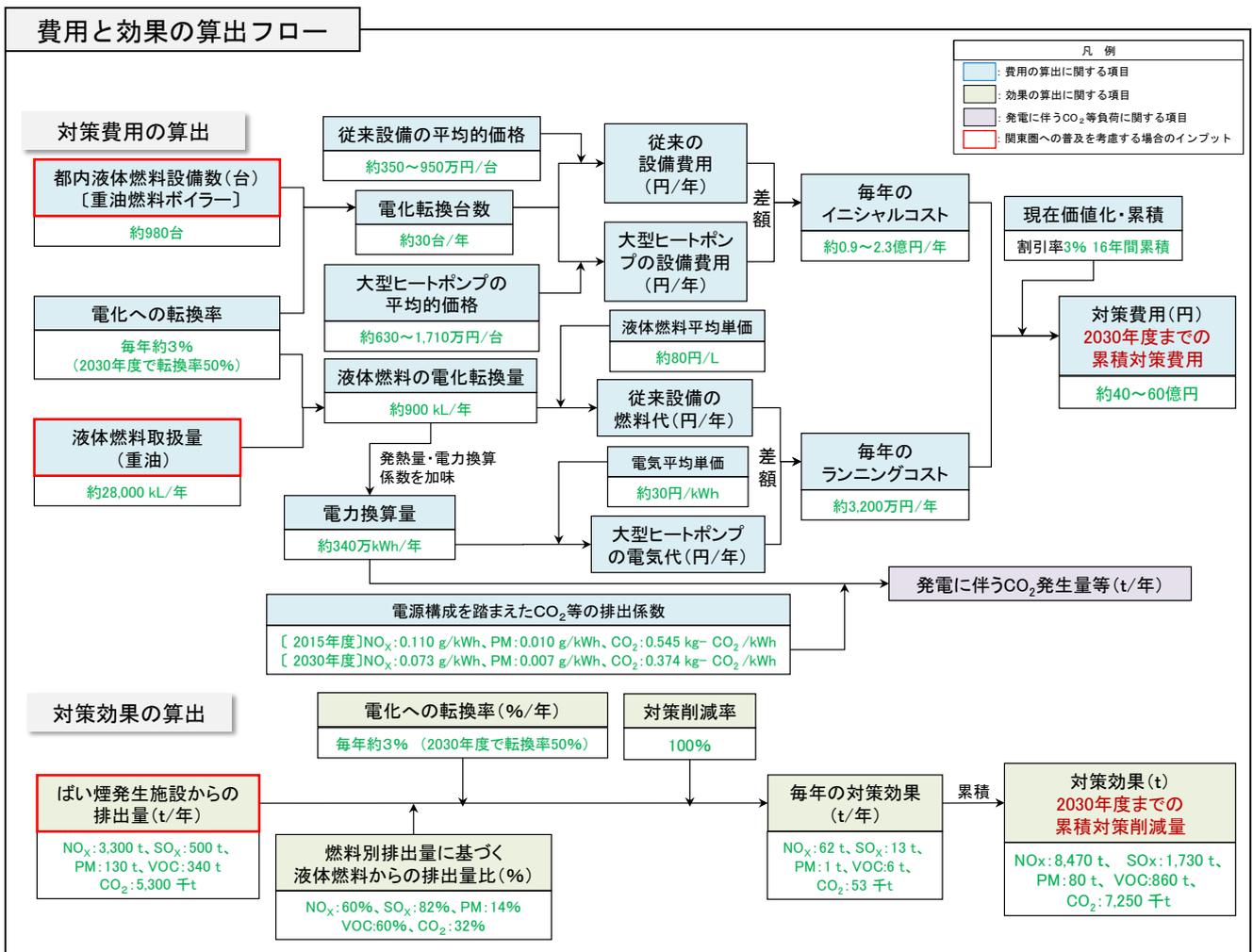
※2 次世代自動車等：HV、EV、PHV、FCV

(東京都の政策目標) 「東京都環境基本計画 (2016 年 3 月)」 等

表 3-3 各対策の費用と効果に関する情報（大規模固定煙源・液体燃料からの電化）

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	燃料転換	No.1	1) 電化（←液体燃料）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：液体燃料設備（重油）を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容：従来の液体燃料ボイラーを大型ヒートポンプへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料ボイラーの大型ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>

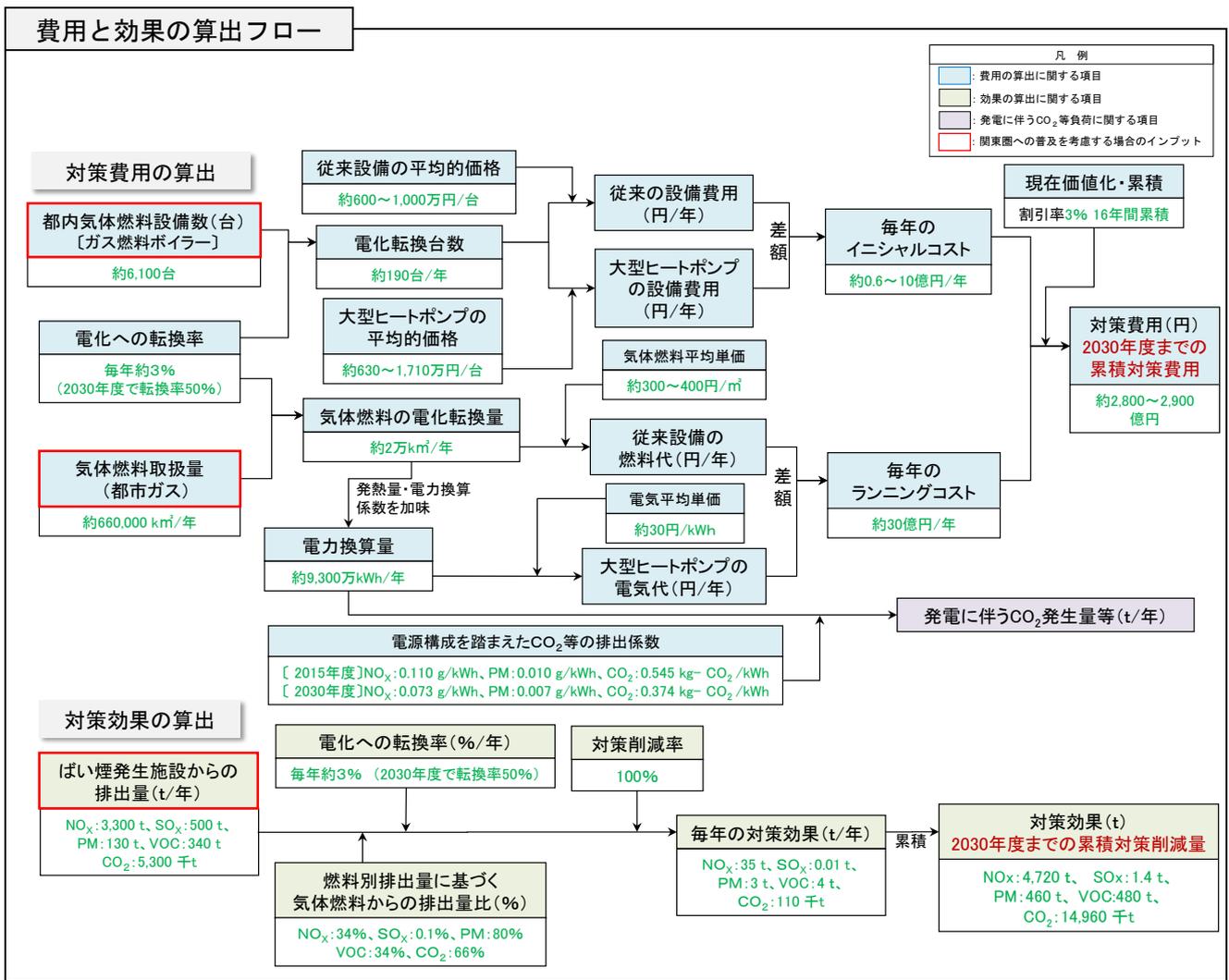


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、大型ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-4 各対策の費用と効果に関する情報（大規模固定煙源・気体燃料からの電化）

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	燃料転換	No.1	2) 電化（←気体燃料）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：気体燃料設備（都市ガス）を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容：従来の気体燃料ボイラーを大型ヒートポンプへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内気体燃料ボイラーの大型ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>

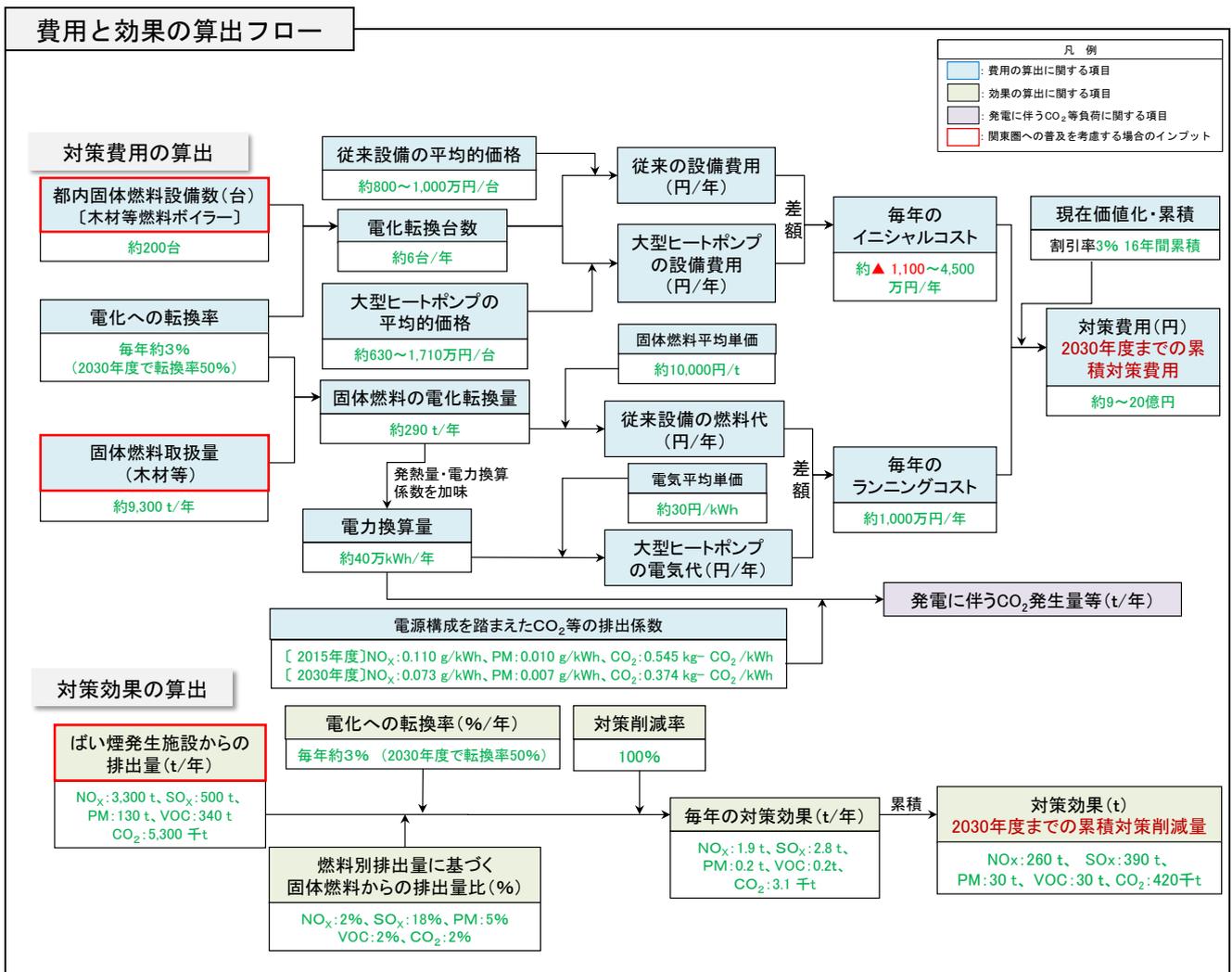


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、大型ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱段階を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-5 各対策の費用と効果に関する情報（大規模固定煙源・固体燃料からの電化）

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	燃料転換	No.1	3) 電化（←固体燃料）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：固体燃料設備（木材等）を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容：従来の固体燃料ボイラーを大型ヒートポンプへ転換</li> <li>設備台数の変化、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内の固体燃料ボイラーの大型ヒートポンプ化は毎年定率で実施</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>



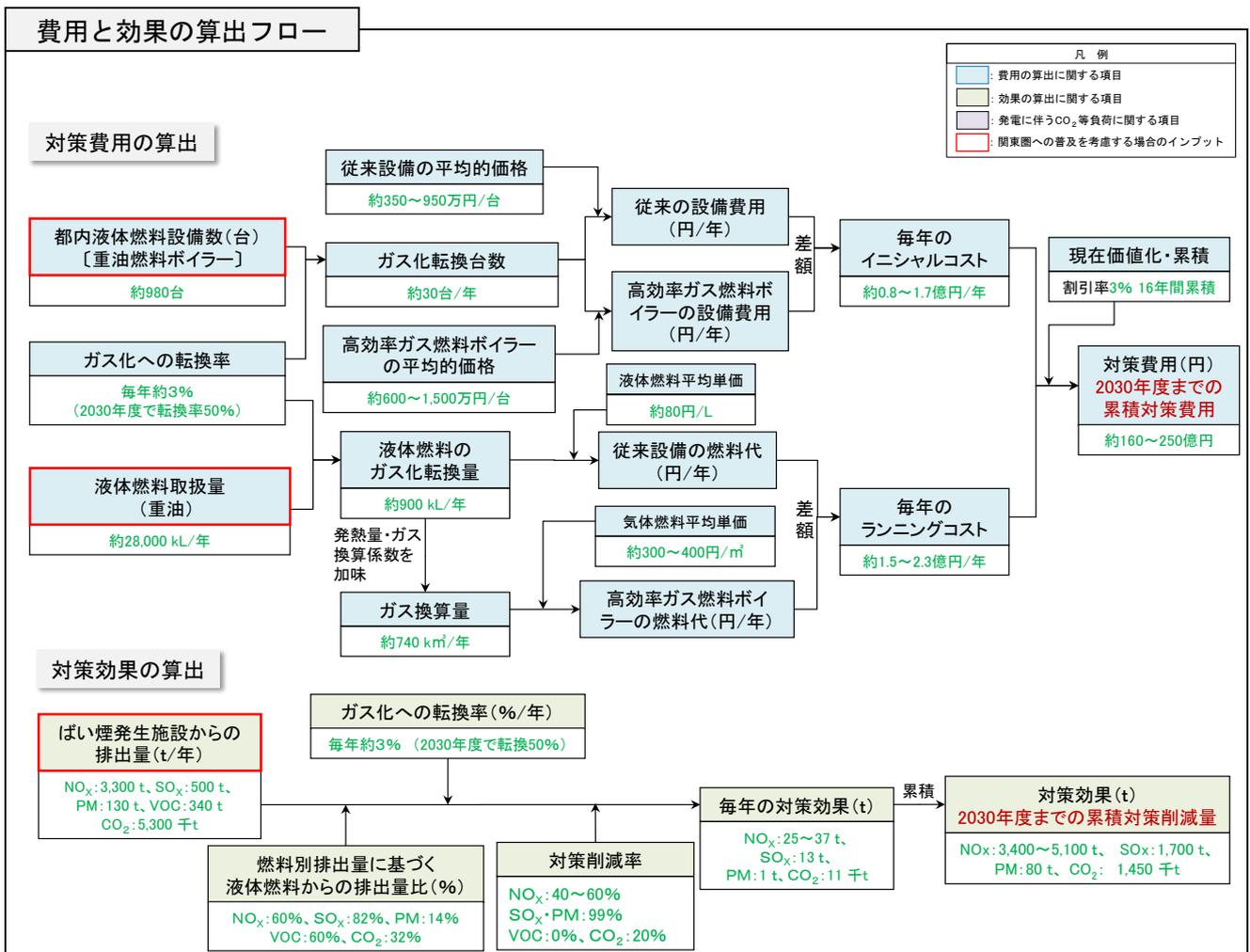
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、大型ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-6 各対策の費用と効果に関する情報（大規模固定煙源・液体燃料からのガス化）

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	燃料転換	No.2	1) ガス化（←液体燃料）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：液体燃料設備（重油）を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容：従来の液体燃料ボイラーを高効率ガス燃料ボイラーへ転換</li> <li>設備台数の変化、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料ボイラーの高効率ガス燃料ボイラー化を毎年定率で実施</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>

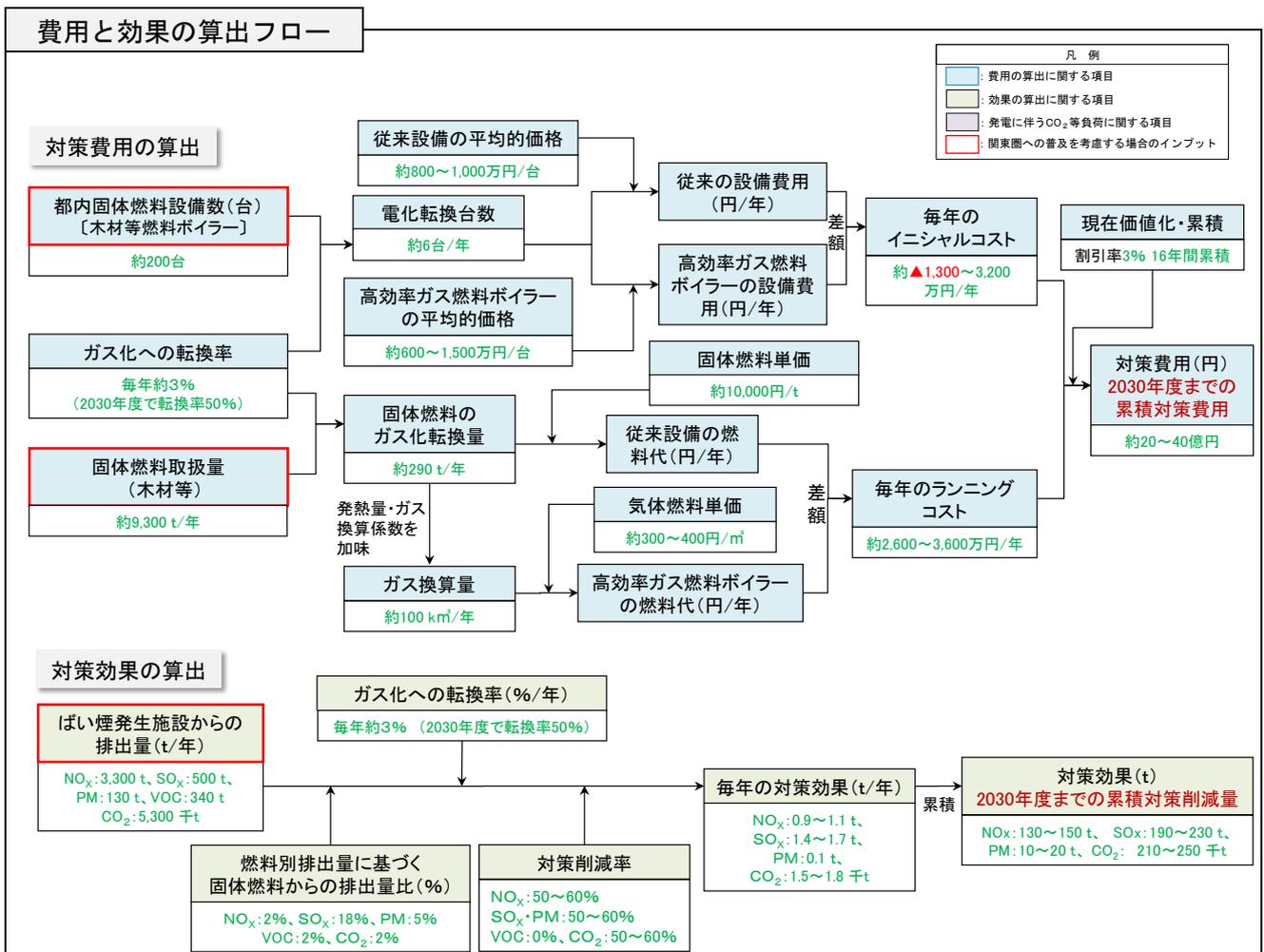


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、高効率ガス燃料ボイラーの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-7 各対策の費用と効果に関する情報（大規模固定煙源・固体燃料からのガス化）

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	燃料転換	No.2	2) ガス化（←固体燃料）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：固体燃料設備（木材等）を使用する都内ばい煙施設</li> <li>対策内容：従来の固体燃料ボイラーを高効率ガス燃料ボイラーへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内の固体燃料ボイラーの高効率ガス燃料ボイラー化を毎年定率で実施</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>



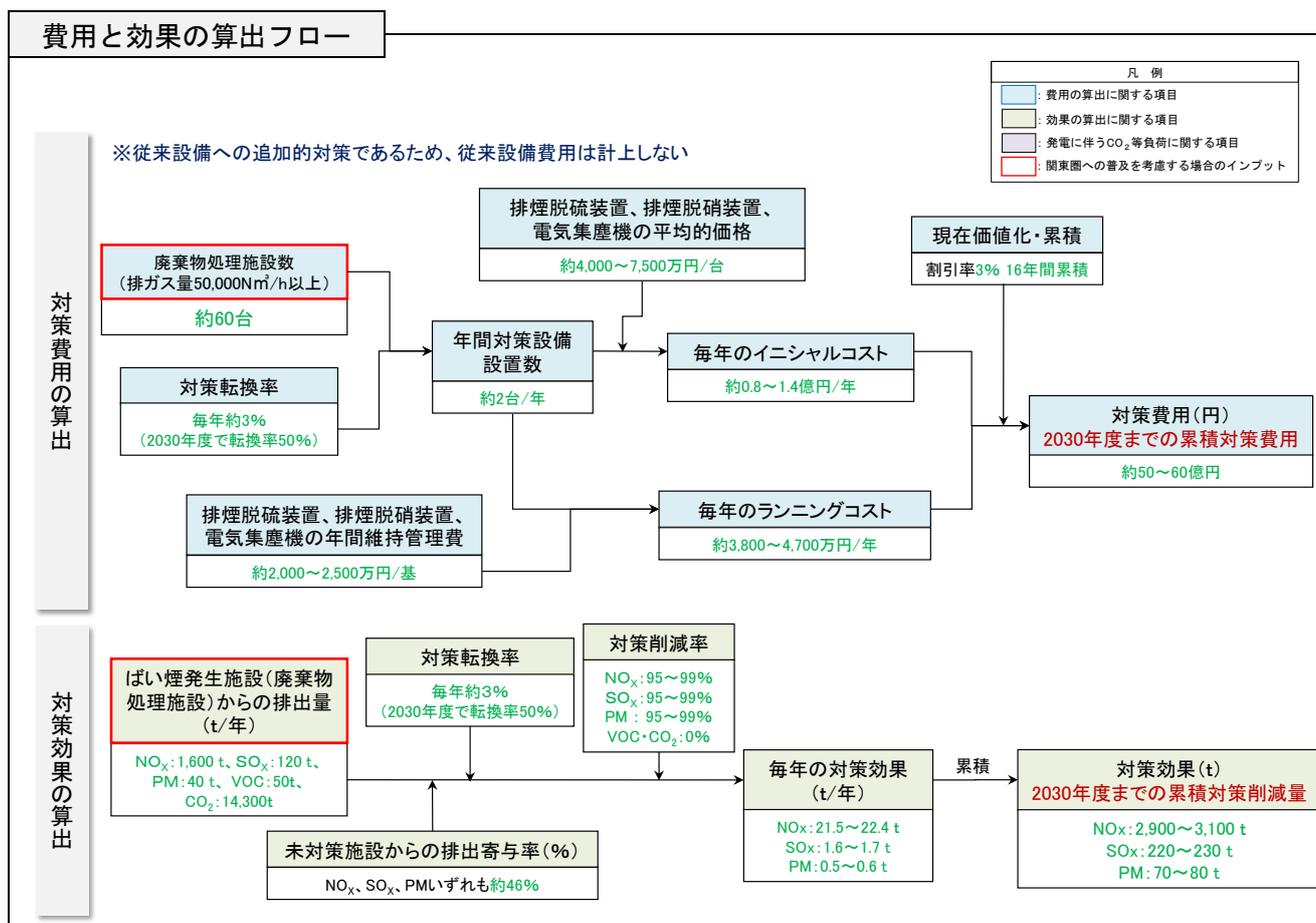
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、高効率ガス燃料ボイラーの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-8 各対策の費用と効果に関する情報（大規模固定煙源・排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機）

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	吸着・集塵	No.3	排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：廃棄物処理施設（排出ガス量 50,000 Nm<sup>3</sup>/h 以上）</li> <li>対策内容：排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機の設置</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内廃棄物処理施設で排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機が毎年定率で導入</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>

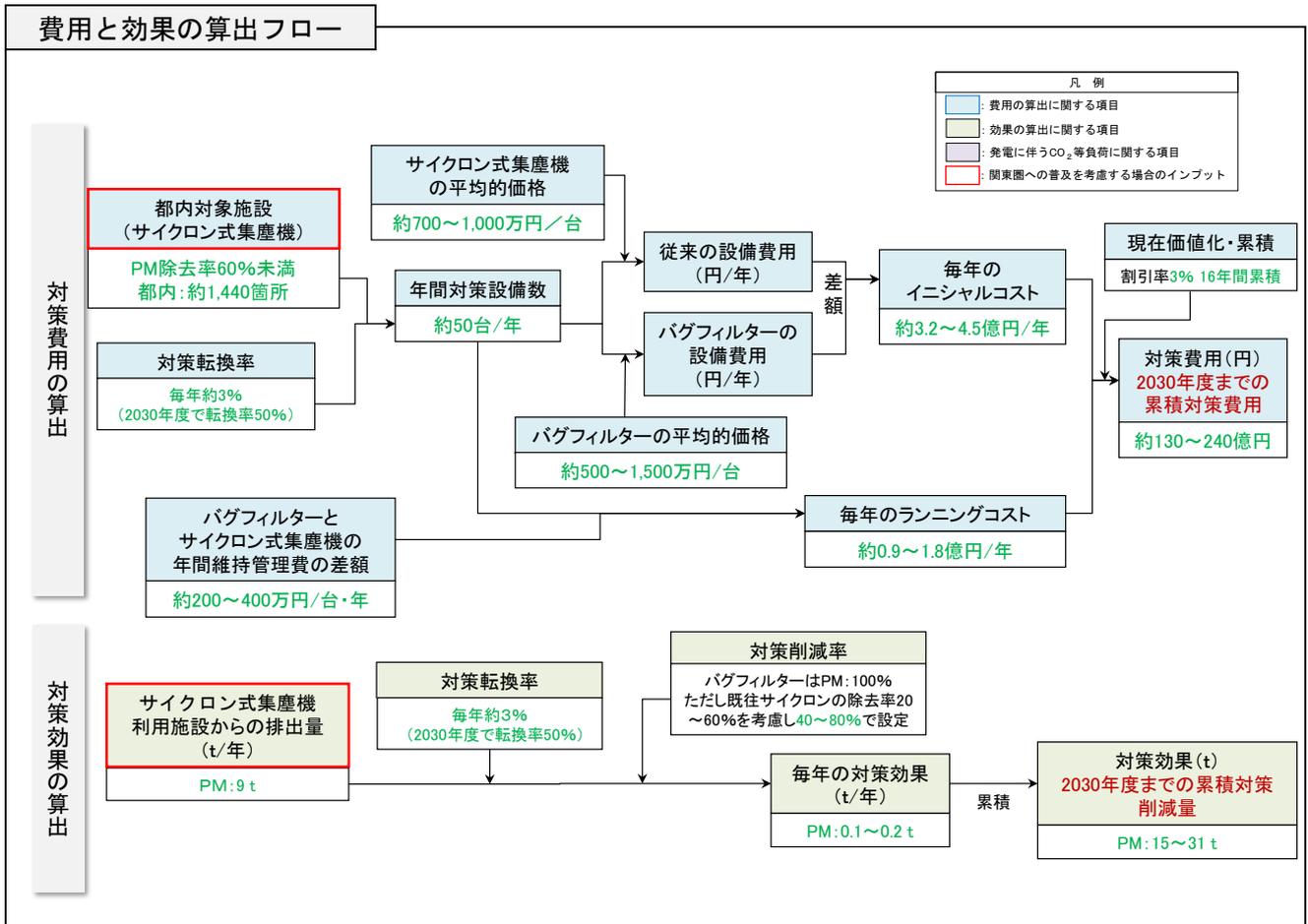


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、当該設備の平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-9 各対策の費用と効果に関する情報（大規模固定煙源・バグフィルターの設置）

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	吸着・集塵	No.4	バグフィルターの設置

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内ばい煙発生施設のうち、既にサイクロン式集塵機が稼働している施設</li> <li>対策内容：サイクロン式集塵機からバグフィルターへの転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイクロン式集塵機が稼働している施設においてバグフィルターに毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>

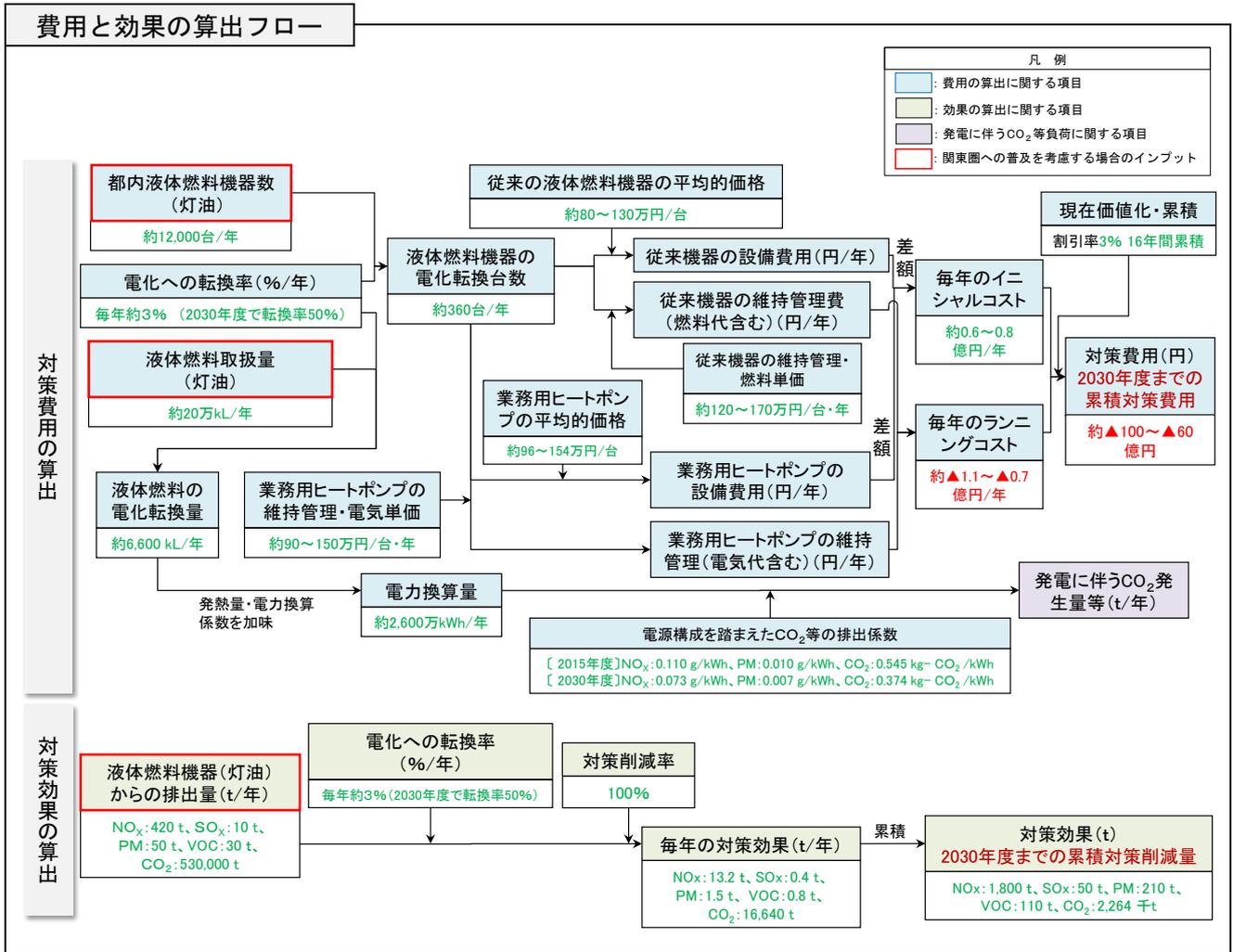


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、当該設備の平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-10 各対策の費用と効果に関する情報（民生〔業務〕・液体燃料からの電化）

発生源	分類	対策名	
民生	業務	No.5	1) 液体燃料からの電化

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：液体燃料（灯油）を使用する都内の事業所の燃焼機器</li> <li>対策内容：従来の液体燃料の燃焼機器を業務用ヒートポンプ（HP）へ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所での業務用ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>



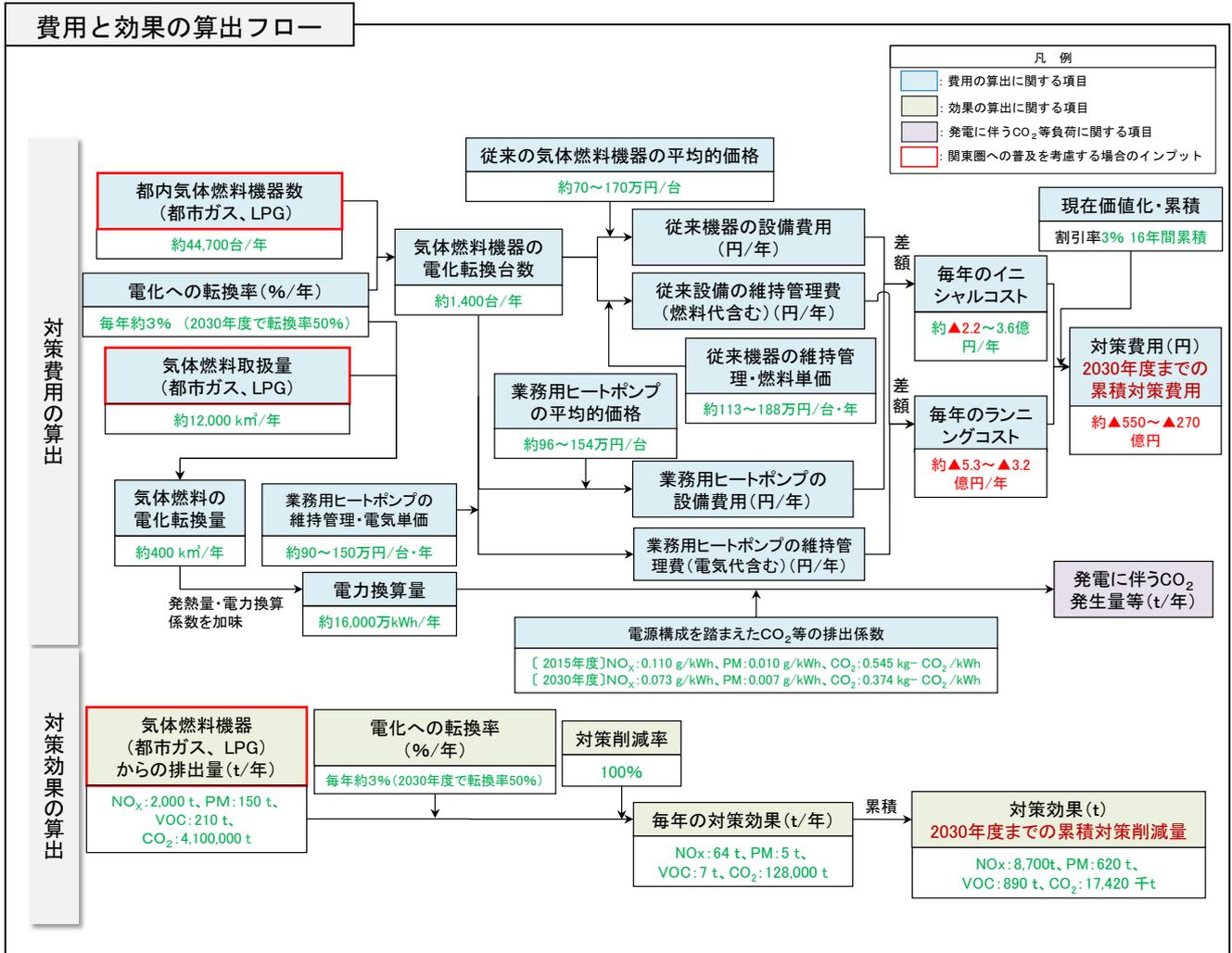
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、業務用ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-11 各対策の費用と効果に関する情報（民生〔業務〕・気体燃料からの電化）

発生源	分類	対策名	
民生	業務	No.5	2) 気体燃料からの電化

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：気体燃料設備（都市ガス、LPG）を使用する都内の事業所の燃焼機器</li> <li>対策内容：従来の気体燃料の燃焼機器を業務用ヒートポンプへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所での業務用ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>



※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

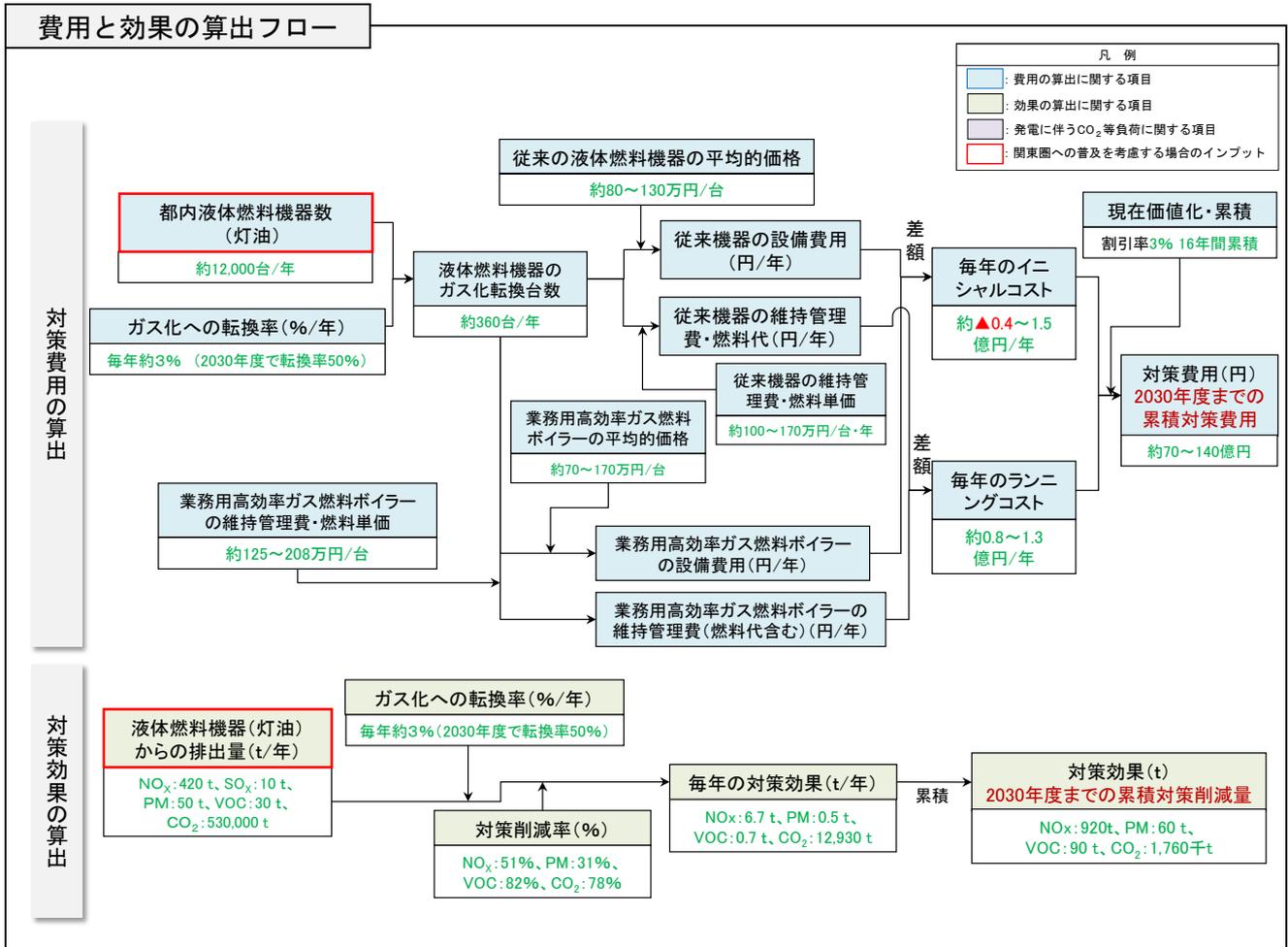
不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、業務用ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-12 各対策の費用と効果に関する情報（民生〔業務〕・液体燃料からのガス化）

発生源	分類	対策名	
民生	業務	No.6	ガス化（←液体燃料）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：液体燃料設備（灯油）を使用する都内の事業所の燃焼機器</li> <li>対策内容：従来の液体燃料の燃焼機器を業務用高効率ガス燃料ボイラーへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策普及率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所における高効率ガス燃料ボイラー化は毎年定率で実施</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>



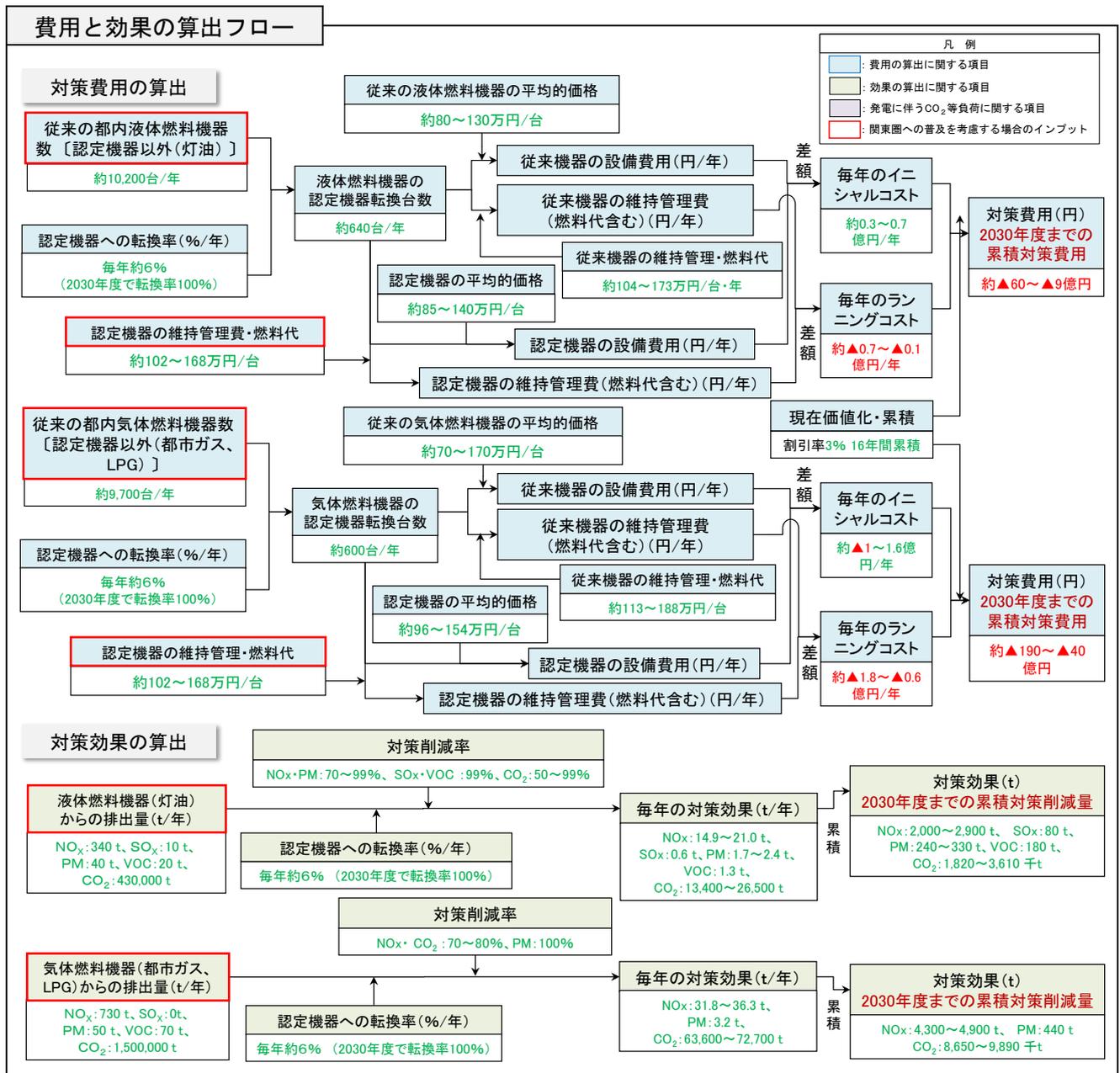
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、高効率ガス燃料の燃焼機器の平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-13 各対策の費用と効果に関する情報（民生〔業務・家庭〕・低 NOx・低 CO<sub>2</sub>小規模燃焼機器）

発生源	分類	対策名	
民生	業務	No.7	低 NOx・低 CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内事業所で稼働している認定機器以外〔液体燃料機器（灯油）及び気体燃料機器（都市ガス、LPG）〕</li> <li>対策内容：認定機器以外を低 NOx・低 CO<sub>2</sub>小規模燃焼機器に転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所において、低 NOx・低 CO<sub>2</sub>小規模燃焼機器に毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030年度（100%）</li> </ul>



※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

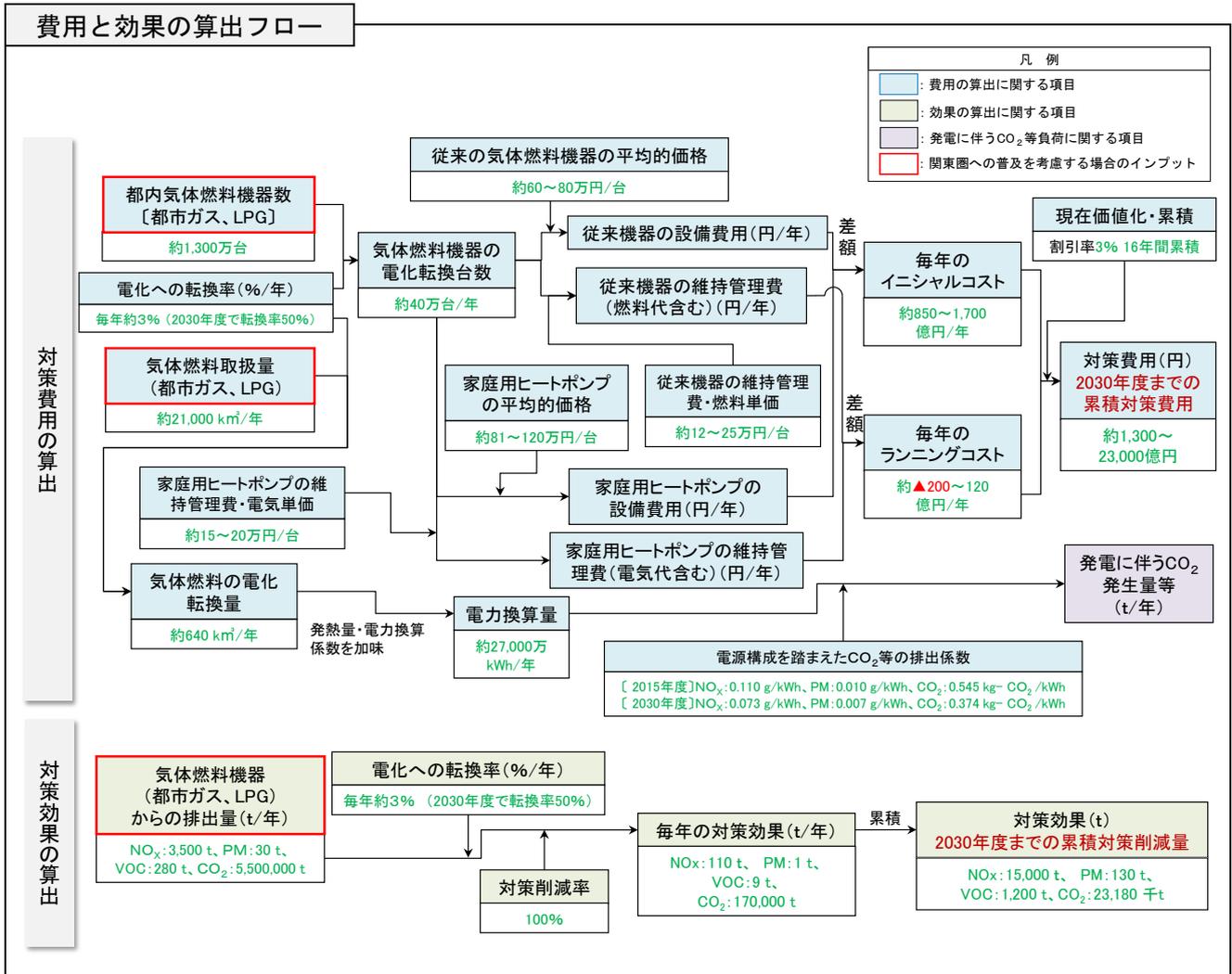
不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、認証機器等の平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-14 各対策の費用と効果に関する情報（民生〔家庭〕・気体燃料からの電化）

発生源	分類	対策名	
民生	家庭	No.8	電化（←気体燃料）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：気体燃料設備（都市ガス、LPG）を使用する一般家庭</li> <li>対策内容：従来の家庭用燃焼機器を家庭用ヒートポンプ（HP）へ転換</li> <li>設備台数の変化、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般家庭において、家庭用ヒートポンプに毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030年度（50%）</li> </ul>



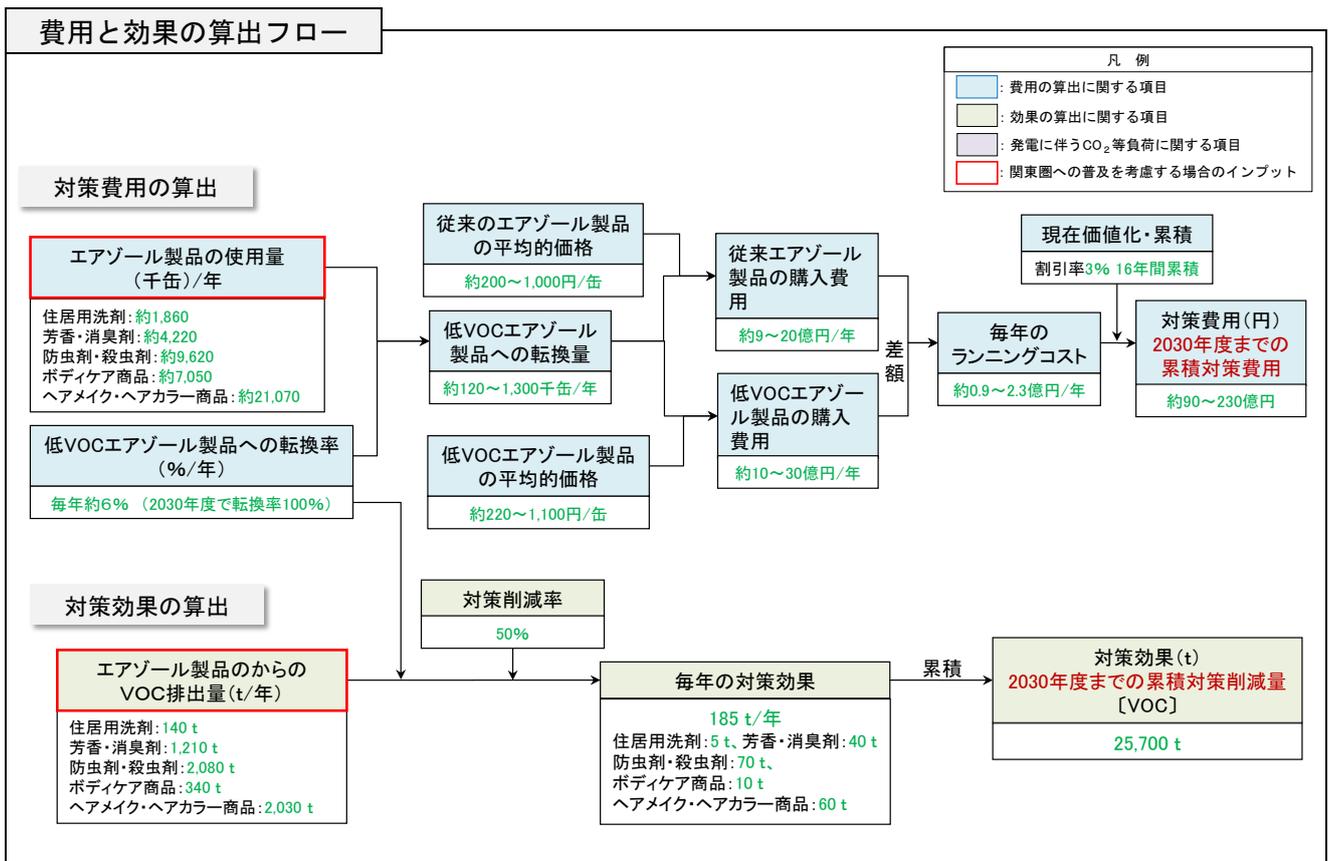
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、家庭用ヒートポンプの平均価格は、限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-15 各対策の費用と効果に関する情報（民生〔全般〕・低 VOC 製品）

発生源	分類	対策名	
民生	全般	No.9	低 VOC 製品

前提条件	検討対象期間	2015 年度から 2030 年度まで（16 年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内で使用されるエアゾール製品</li> <li>対策内容：従来の製品から低 VOC エアゾール製品へ転換</li> <li>従来のエアゾール製品及び低 VOC エアゾール製品の価格変動は考慮しない。</li> <li>エアゾール製品の種別によって、対策の普及程度に差はない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>低 VOC エアゾール製品に毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030 年度（100%）</li> </ul>

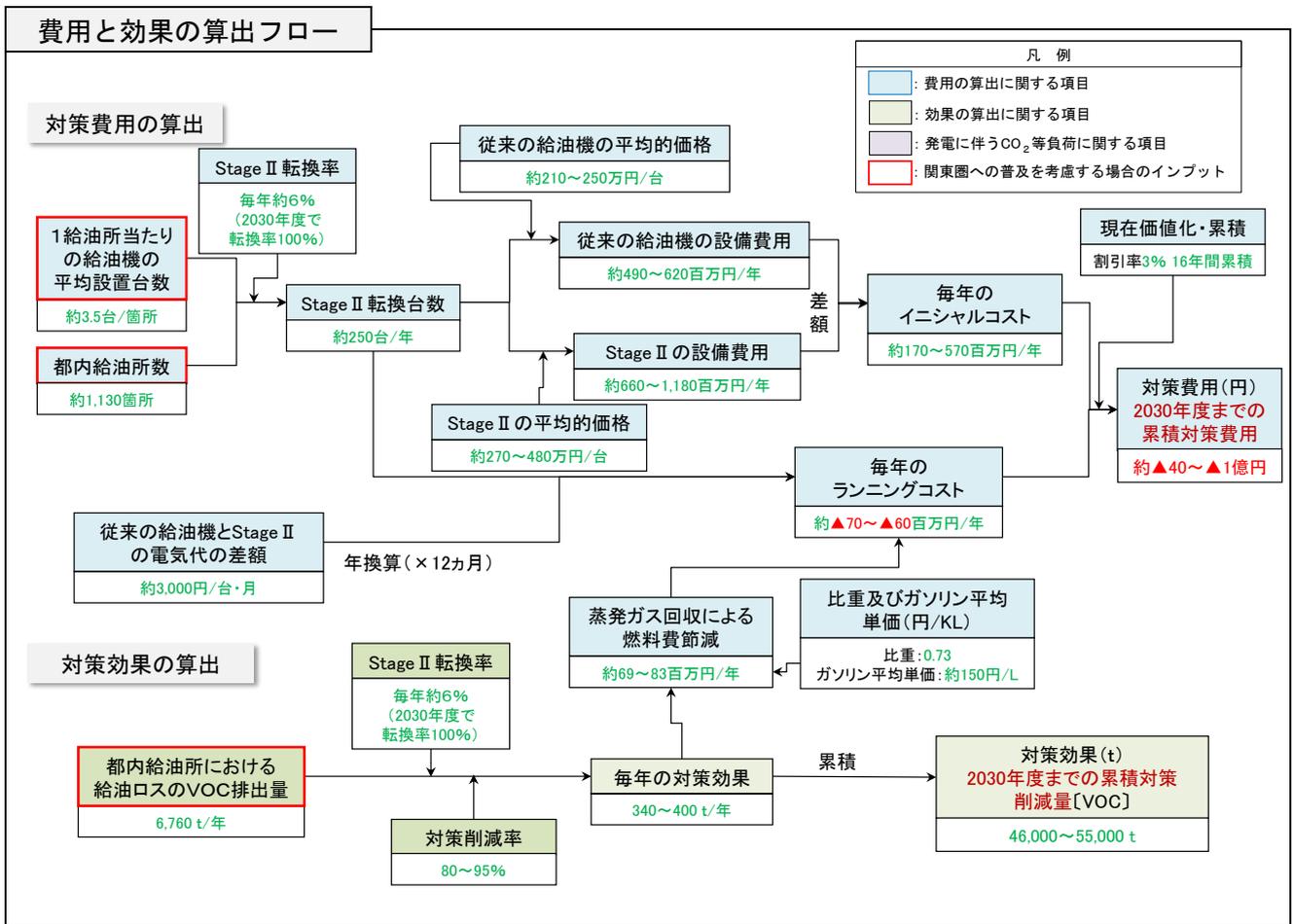


不確実性の考察	・ VOC 削減率については、製品（成分）ごとに異なるが、現時点で一律の値を使用している。
留意点	・ 対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。

表 3-16 各対策の費用と効果に関する情報（給油・Stage II）

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	給油	No.10	Stage II

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内の給油所（全給油機）</li> <li>対策内容：未対策の従来給油機を Stage II へ転換</li> <li>Stage II は、国内で最も普及が進んでいる液化回収方式（給油機内蔵型）及びそれと同等の性能を有する機器を想定</li> <li>従来給油機、Stage II の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC 削減率、燃料代、電気代、給油所の数の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内給油所において、Stage II に毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030年度（100%）</li> </ul>



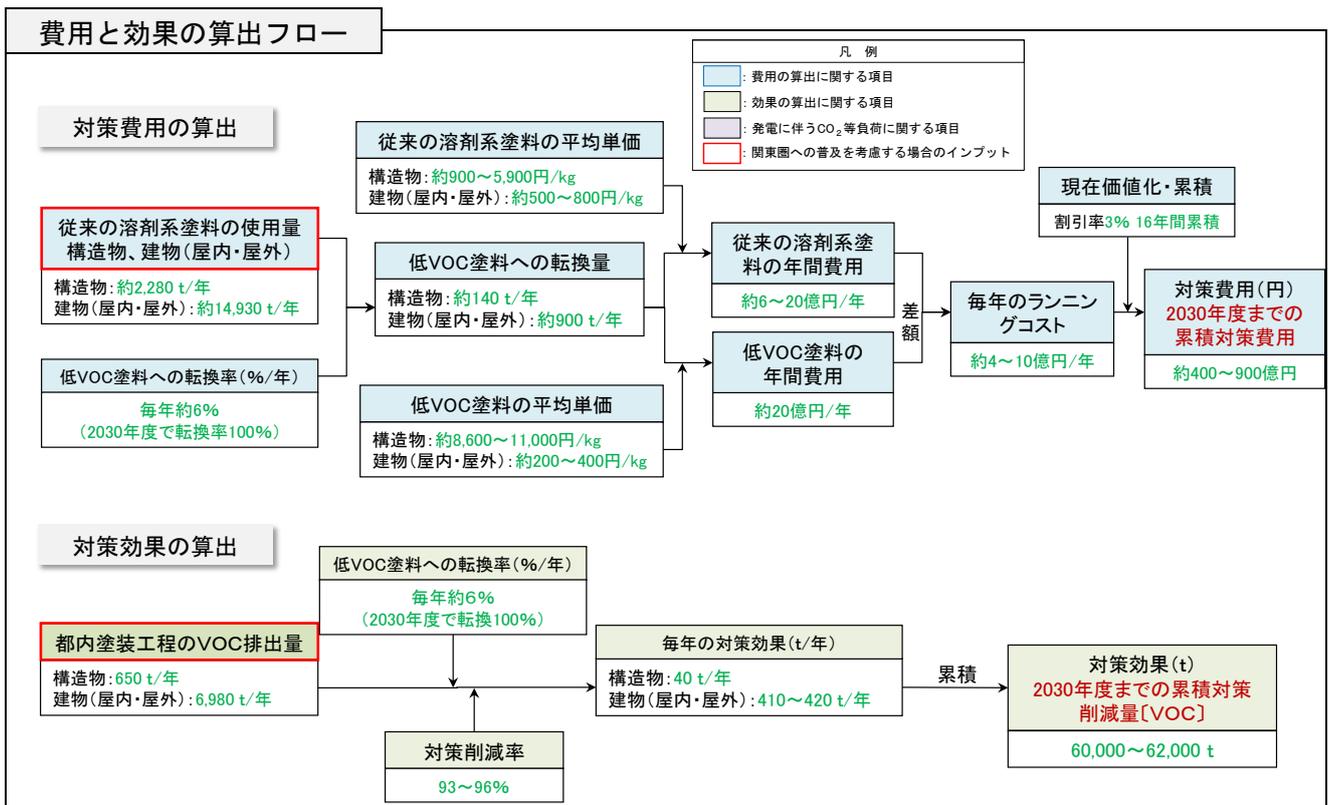
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>給油機の種類については、懸垂式、据置式を区分しておらず、平均価格や削減効果は一律の値を用いている。</li> <li>1給油所当たりの給油機の平均設置台数は、販売規模に応じた分類でなく、一括平均としている。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-17 各対策の費用と効果に関する情報（塗装・低 VOC 塗料への転換（工場外））

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	塗装	No.11	低 VOC 塗料への転換（工場外）

前提条件	検討対象期間	2015 年度から 2030 年度まで（16 年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内の塗装工程（構造物、建物（屋内・屋外））</li> <li>対策内容：従来の溶剤系塗料から低 VOC 塗料への転換</li> <li>塗装工程の種別によって、対策の普及程度に差はないものとする。</li> <li>従来の溶剤系塗料、低 VOC 塗料の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC 削減率、燃料代、電気代、塗料取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>低 VOC 塗料に毎年定率で転換（塗装工程で使用）</li> <li>転換率（想定）：2030 年度（100%）</li> </ul>

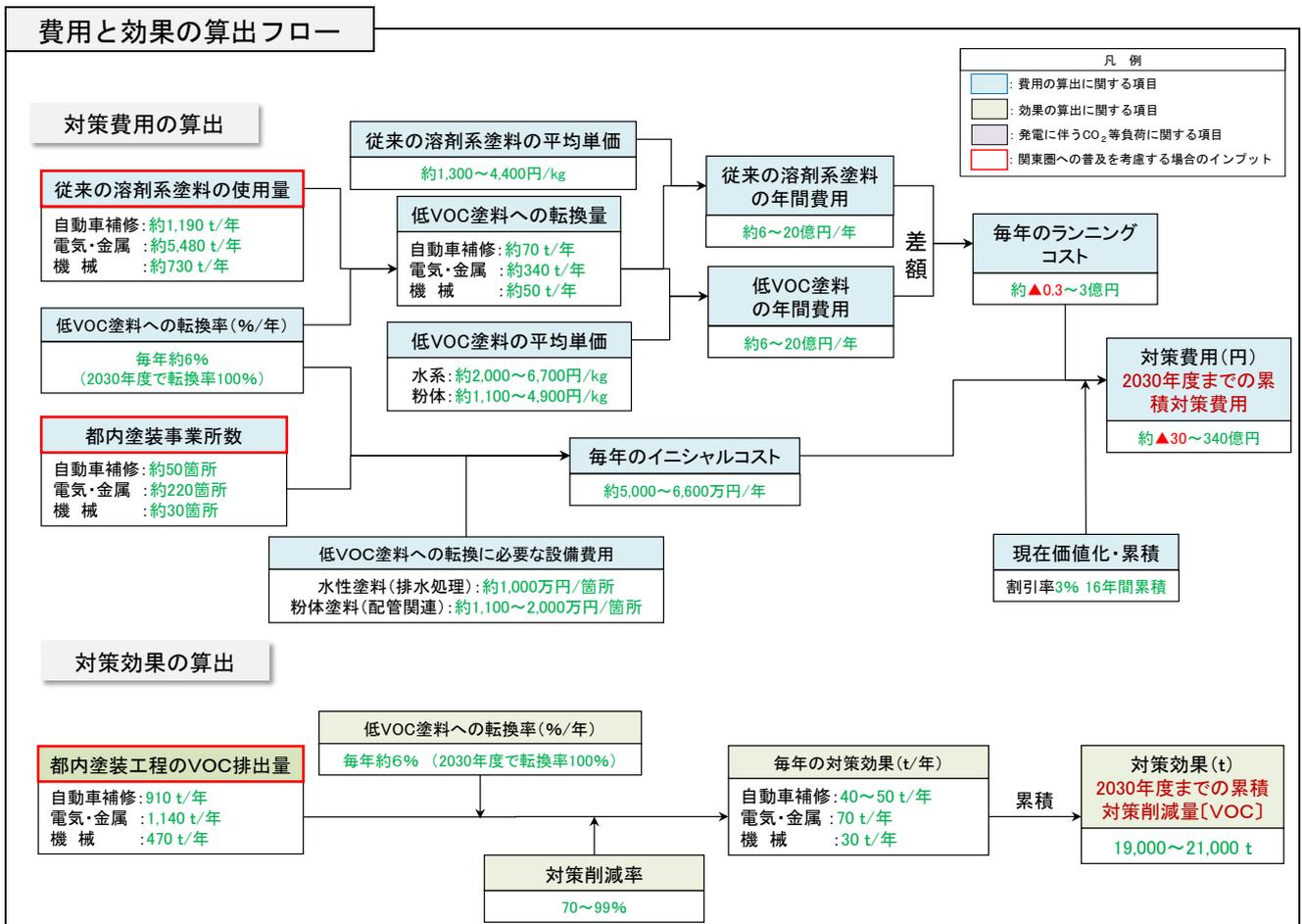


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>構造物、建物（屋外、屋内）それぞれの用途で、使用する塗料の成分、低 VOC 塗料の性能（削減率等）が異なるものと考えられるが、現時点でそれらを区別していない。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-18 各対策の費用と効果に関する情報（塗装・低 VOC 塗料への転換（工場内））

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	塗装	No.12	低 VOC 塗料への転換（工場内）

前提条件	検討対象期間	2015 年度から 2030 年度まで（16 年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内塗装工場（自動車補修、電気・金属、機械）</li> <li>対策内容：従来の溶剤系塗料から低 VOC 塗料への転換</li> <li>従来の溶剤系塗料、低 VOC 塗料の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC 削減率、燃料代、電気代、塗料取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>低 VOC 塗料に毎年定率で転換（工場内で使用）</li> <li>転換率（想定）：2030 年度（100%）</li> </ul>



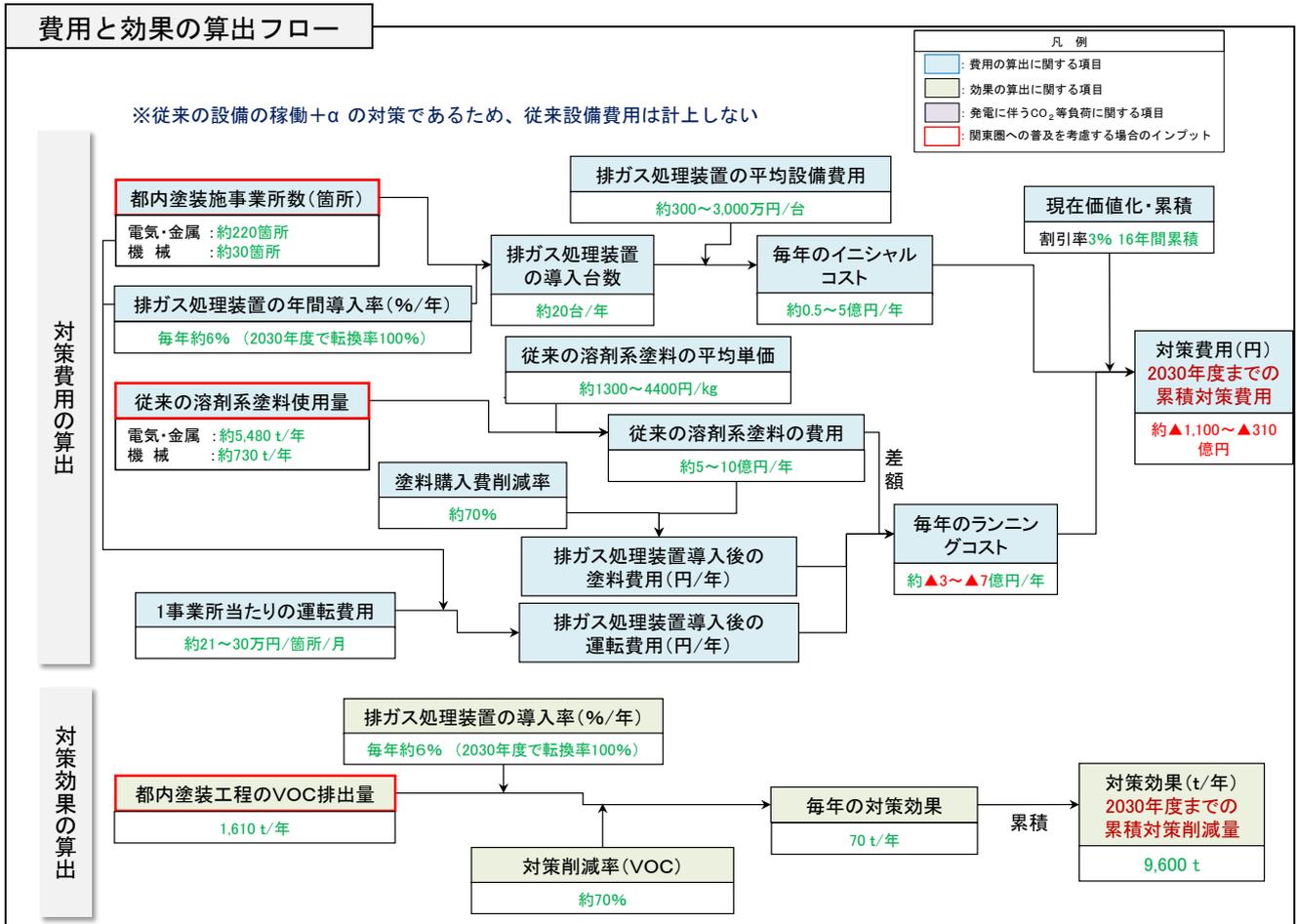
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>屋内塗装については、用途別に塗料の成分や価格、低 VOC 塗料の性能（削減率等）が異なるものと考えられる。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-19 各対策の費用と効果に関する情報（塗装・排ガス処理装置（工場内））

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	塗装	No.13	排ガス処理装置（工場内）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内塗装工場（電気・金属・機械）</li> <li>対策内容：排ガス処理装置を新たに設置</li> <li>排ガス処理装置の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、塗料取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>排ガス処理装置を毎年定率で導入</li> <li>転換率（想定）：2030年度（100%）</li> </ul>



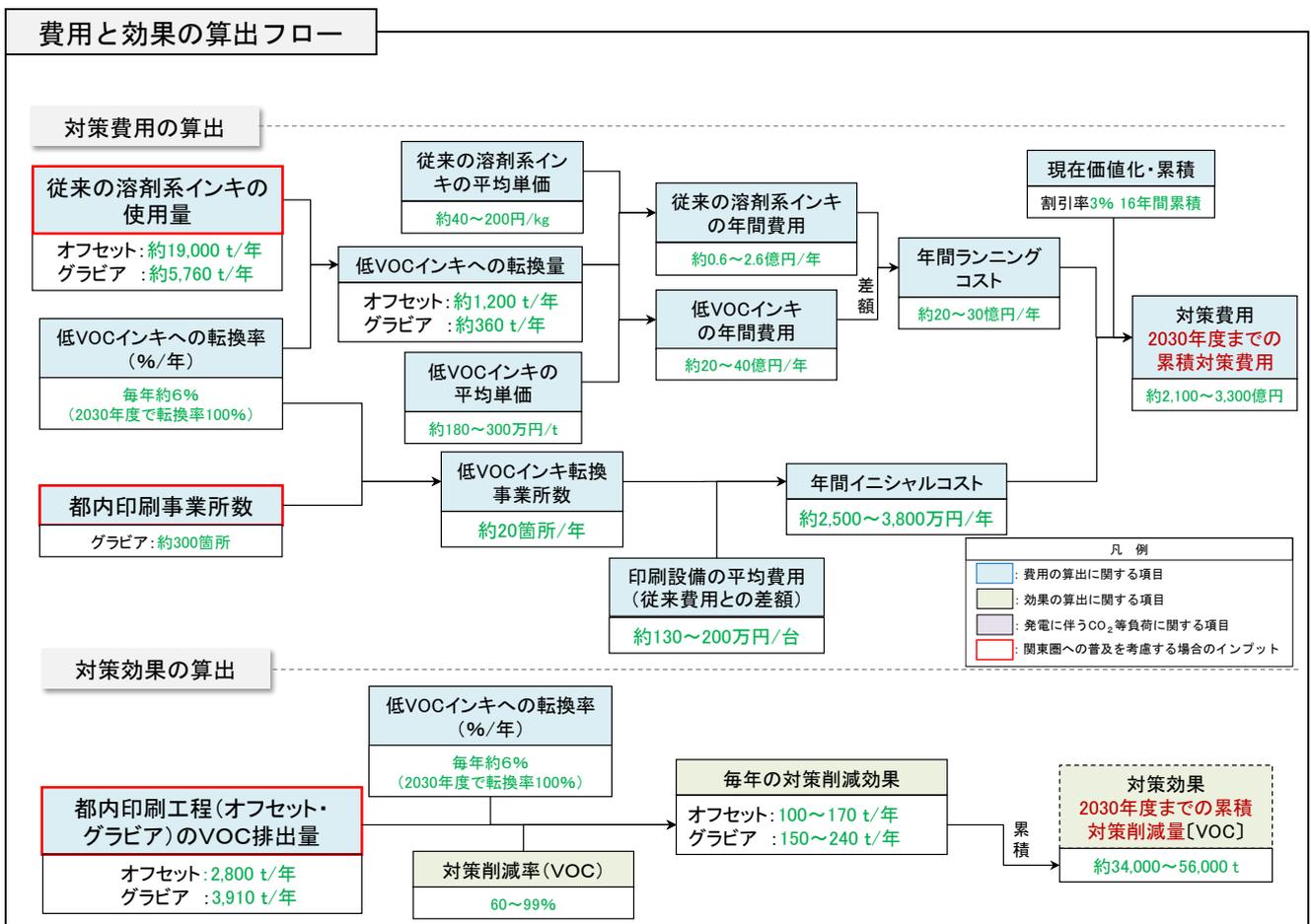
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備の平均的価格や装置導入後の購入費削減率等は、限られたデータから値を設定しており、施設規模や溶剤使用量の階級を十分に反映できていない可能性がある。</li> <li>使用する溶剤の種類、排ガス中の濃度と処理風量によって、処理方法や処理装置の大きさが異なり、処理風量が大きくなると処理装置が大きく、価格も高くなる。</li> <li>都内塗装事業所全てに排ガス処理装置を導入したと仮定しており、導入状況によって対策費用や対策効果が異なる可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-20 各対策の費用と効果に関する情報（印刷・低 VOC インキへの転換）

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	印刷	No.14	低 VOC インキへの転換

前提条件	検討対象期間	2015 年度から 2030 年度まで（16 年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内印刷工場（オフセット印刷、グラビア印刷）</li> <li>対策内容：従来の溶剤系インキから低 VOC インキへの転換</li> <li>グラビア印刷については、低 VOC インキの転換に伴い設備導入の初期費用を設定</li> <li>従来の溶剤系インキ及び低 VOC インキの価格変動については考慮しない。</li> <li>VOC 削減率、燃料代、電気代、インキ取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>低 VOC インキに毎年定率で転換（工場内で使用）</li> <li>転換率（想定）：2030 年度（100%）</li> </ul>

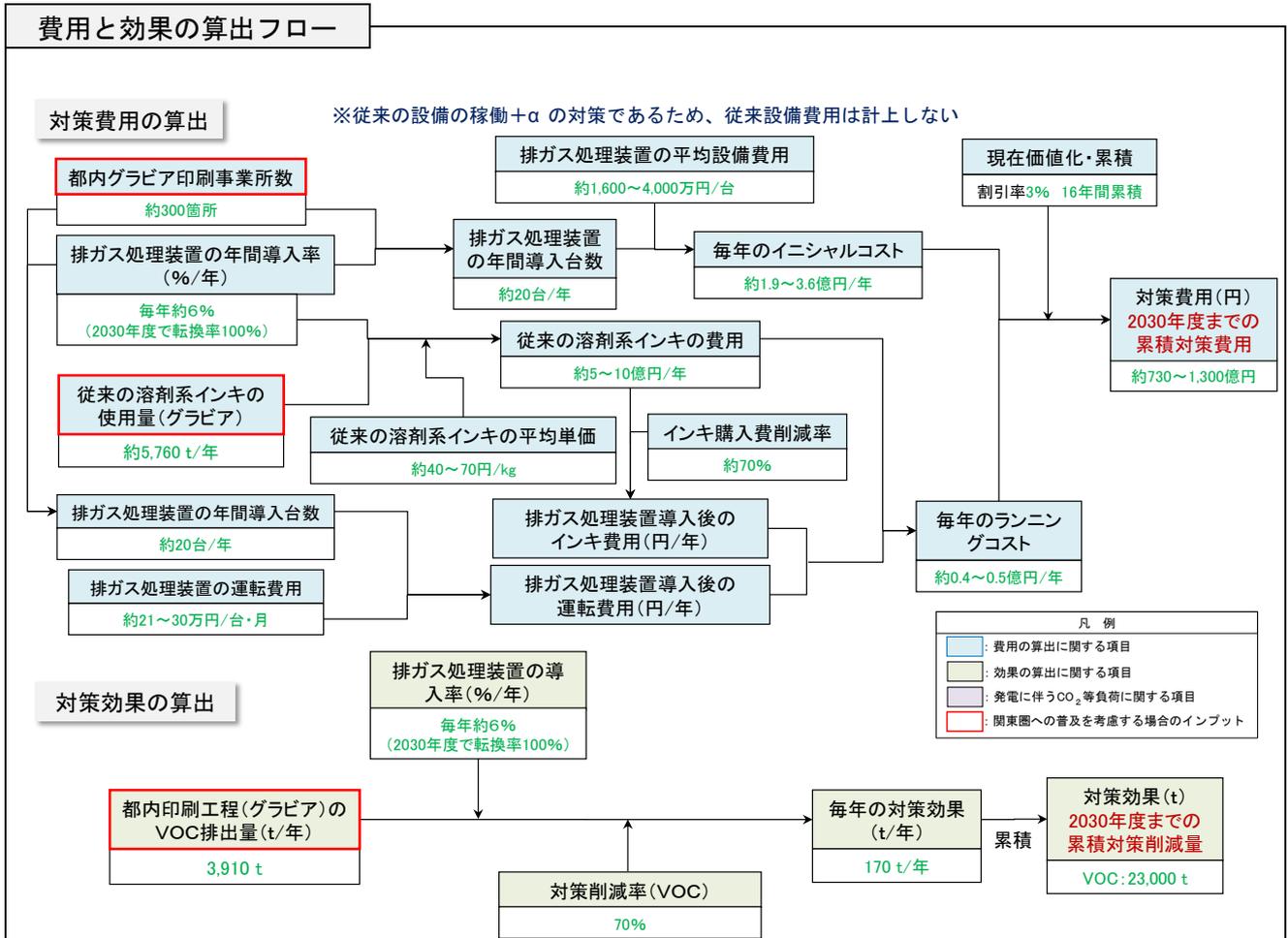


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>印刷分野については、印刷方法別にインキの成分や価格、低 VOC インキの性能（削減率等）が異なるものと考えられる。</li> <li>対策の費用と効果の算出を、オフセット印刷、グラビア印刷に限定しているが、その他の用途については考慮していない。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関係する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-21 各対策の費用と効果に関する情報（印刷・排ガス処理装置）

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	印刷	No.15	排ガス処理装置

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内印刷工場（グラビア印刷）</li> <li>対策内容：排ガス処理装置を新たに設置</li> <li>排ガス処理装置の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、インキ取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>排ガス処理装置を毎年定率で導入</li> <li>転換率（想定）：2030年度（100%）</li> </ul>

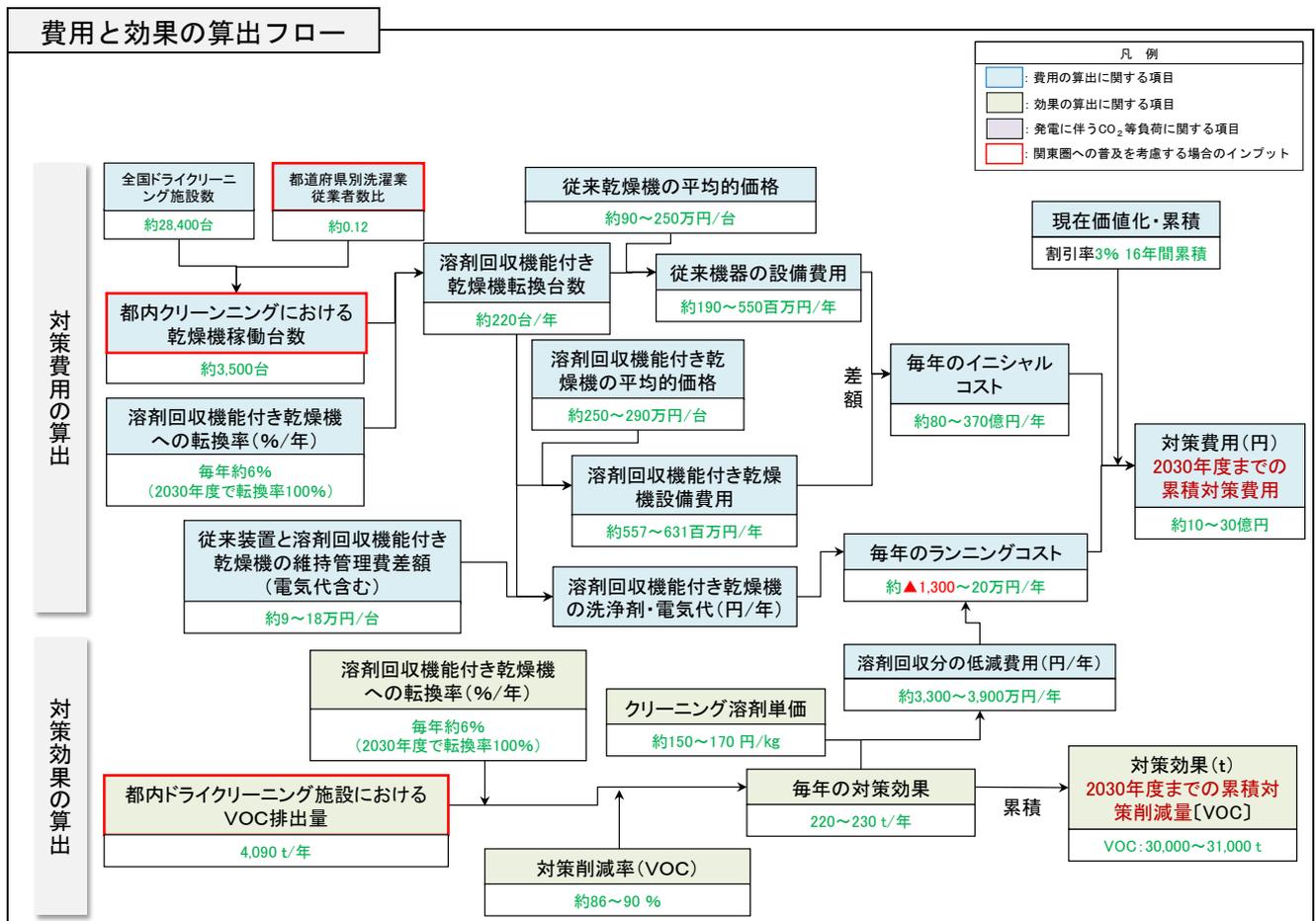


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策の費用と効果の算出をグラビア印刷に限定しており、その他の用途については考慮していない。</li> <li>設備の平均的価格や装置導入後の購入費削減率等は、限られたデータから値を設定しており、施設規模や溶剤使用量の階級を十分に反映できていない可能性がある。</li> <li>使用する溶剤の種類、排ガス中の濃度と処理風量によって、処理方法や処理装置の大きさが異なり、処理風量が大きくなると処理装置が大きくなり、価格も高くなる。</li> <li>グラビア印刷事業所全てに排ガス処理装置を導入したと仮定しており、導入状況によって対策費用や対策効果が異なる可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-22 各対策の費用と効果に関する情報(クリーニング・溶剤回収機付乾燥機への転換)

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	クリーニング	No.16	溶剤回収機能付乾燥機への転換

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内ドライクリーニング施設</li> <li>対策内容：従来の乾燥機から溶剤回収機能付乾燥機へ転換</li> <li>従来と溶剤回収機能付き乾燥機は、平均的な規模を22kg対応の乾燥機とする。</li> <li>乾燥機や従来のドライクリーニング溶剤の価格変動については考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、溶剤取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶剤回収機能付乾燥機に毎年定率で転換</li> <li>転換率(想定)：2030年度(100%)</li> </ul>



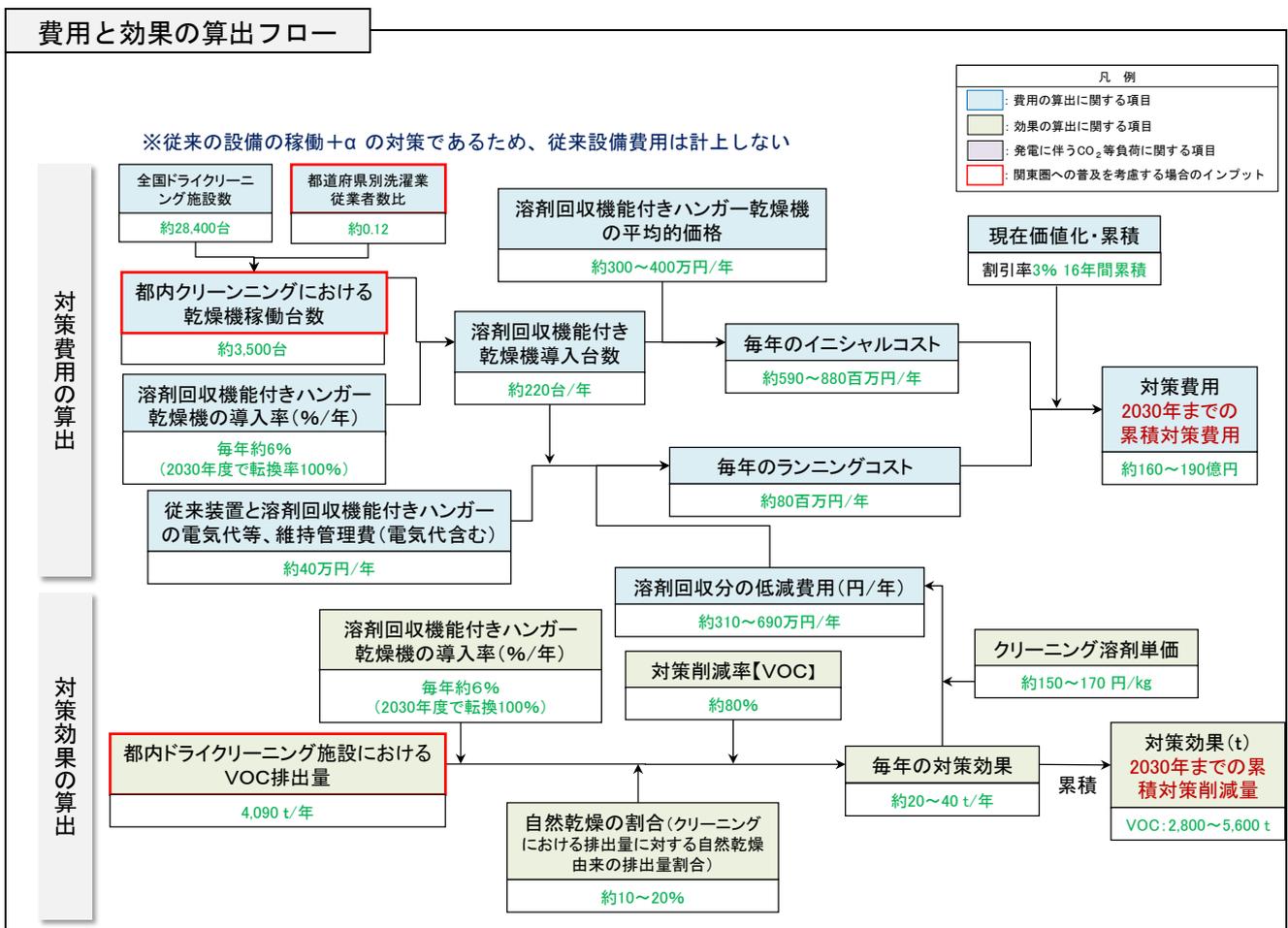
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内クリーニングにおける乾燥機全てに溶剤回収機能付き乾燥機を導入したと仮定しており、導入状況によって対策費用や対策効果が異なる可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-23 各対策の費用と効果に関する情報（クリーニング・溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の導入）

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	クリーニング	No.17	溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の導入

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内ドライクリーニング施設</li> <li>対策内容：溶剤回収機能付きハンガー乾燥機を新たに設置</li> <li>溶剤回収機能付きハンガー乾燥機は、平均的な規模を22kg対応乾燥機相当とする</li> <li>当該ハンガー乾燥機やドライクリーニング溶剤の価格変動については考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、溶剤取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶剤回収機能付ハンガー乾燥機を毎年定率で導入</li> <li>転換率（想定）：2030年度（100%）</li> </ul>



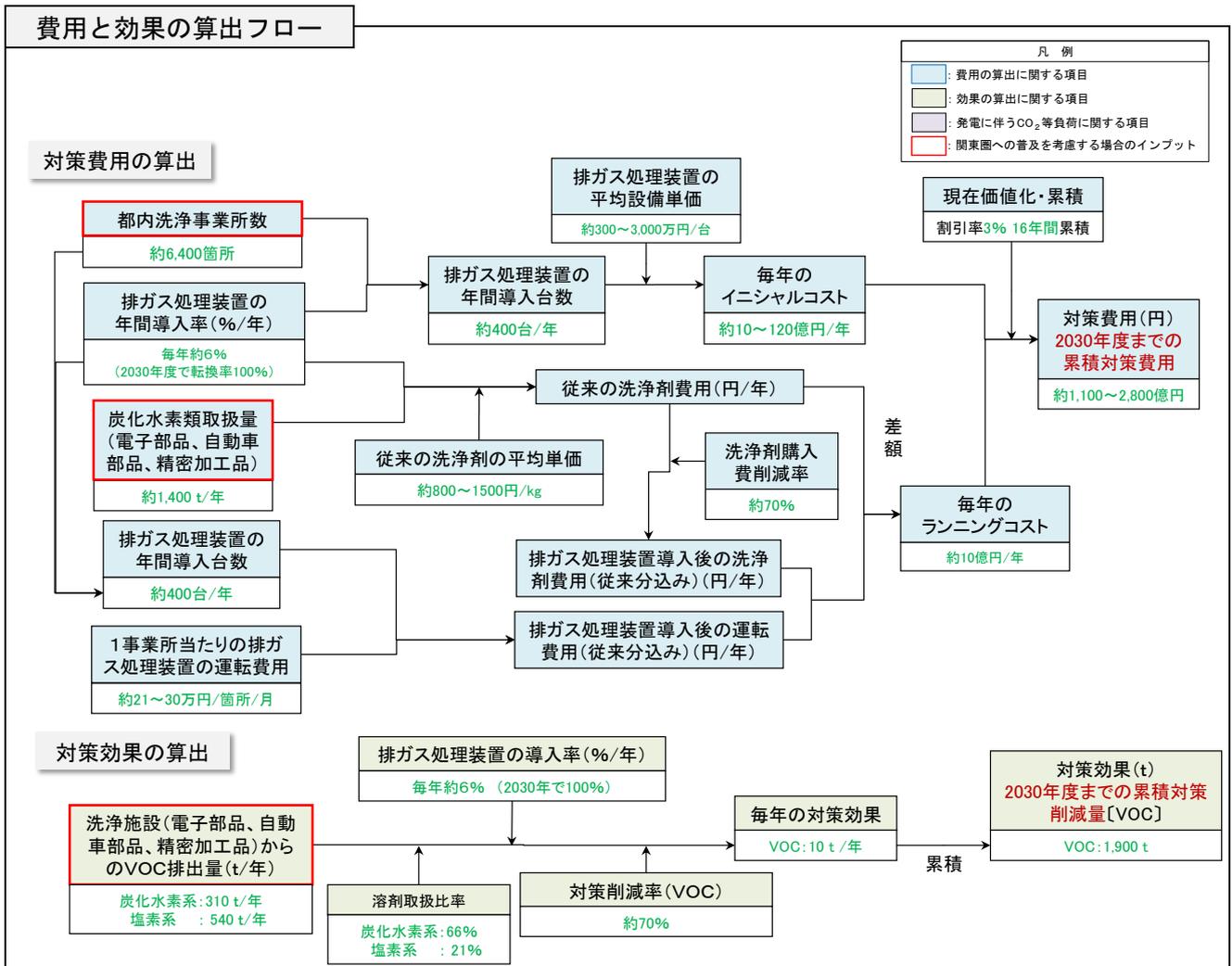
不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内クリーニングにおける乾燥機全てに溶剤回収機能付き乾燥機を導入したと仮定しており、導入状況によって対策費用や対策効果が異なる可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>



表 3-25 各対策の費用と効果に関する情報（金属表面処理・排ガス処理装置）

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	金属表面処理	No.19	排ガス処理装置

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内洗浄施設（電子部品、自動車部品、精密加工品）</li> <li>対策内容：新たに排ガス処理装置を設置</li> <li>排ガス処理装置、従来の洗浄剤の価格変動については考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、洗浄剤取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内洗浄施設において、排ガス処理装置を毎年定率で導入</li> <li>転換率（想定）：2030年度（100%）</li> </ul>

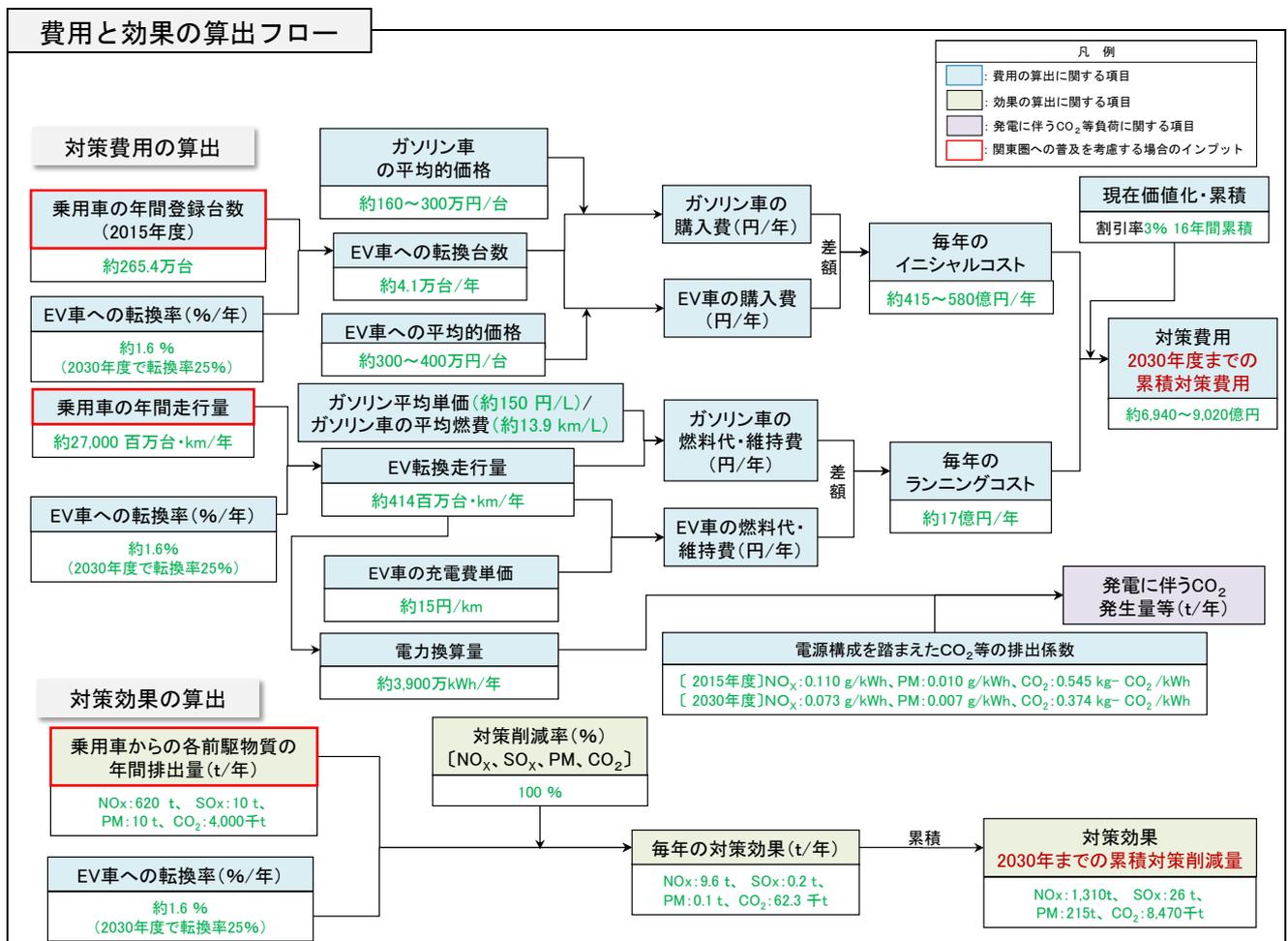


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内洗浄施設数は、産業中分類からの電子部品、自動車部品、精密加工分野の事業所数であり、厳密な洗浄施設の数ではなく、対策費用が過大評価となっている可能性がある。</li> <li>事業所当たりの平均洗浄台数は、メーカーヒアリング（納入実績に基づくサンプルケースから設定した値：3~7台）による数値。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-26 各対策の費用と効果に関する情報（自動車・ZEV（EV）乗用車）

発生源	分類	対策名	
自動車	次世代自動車	No.20	1) ZEV（EV）乗用車

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内の乗用車（ガソリン車）</li> <li>対策内容：ガソリン乗用車がZEV（EV車）に転換</li> <li>2015年度普及率：0.3% ※一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計</li> <li>将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>都内のガソリン車登録台数と、ガソリン車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内において、ZEVに毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030年度（都内乗用車登録台数の25%）</li> </ul>

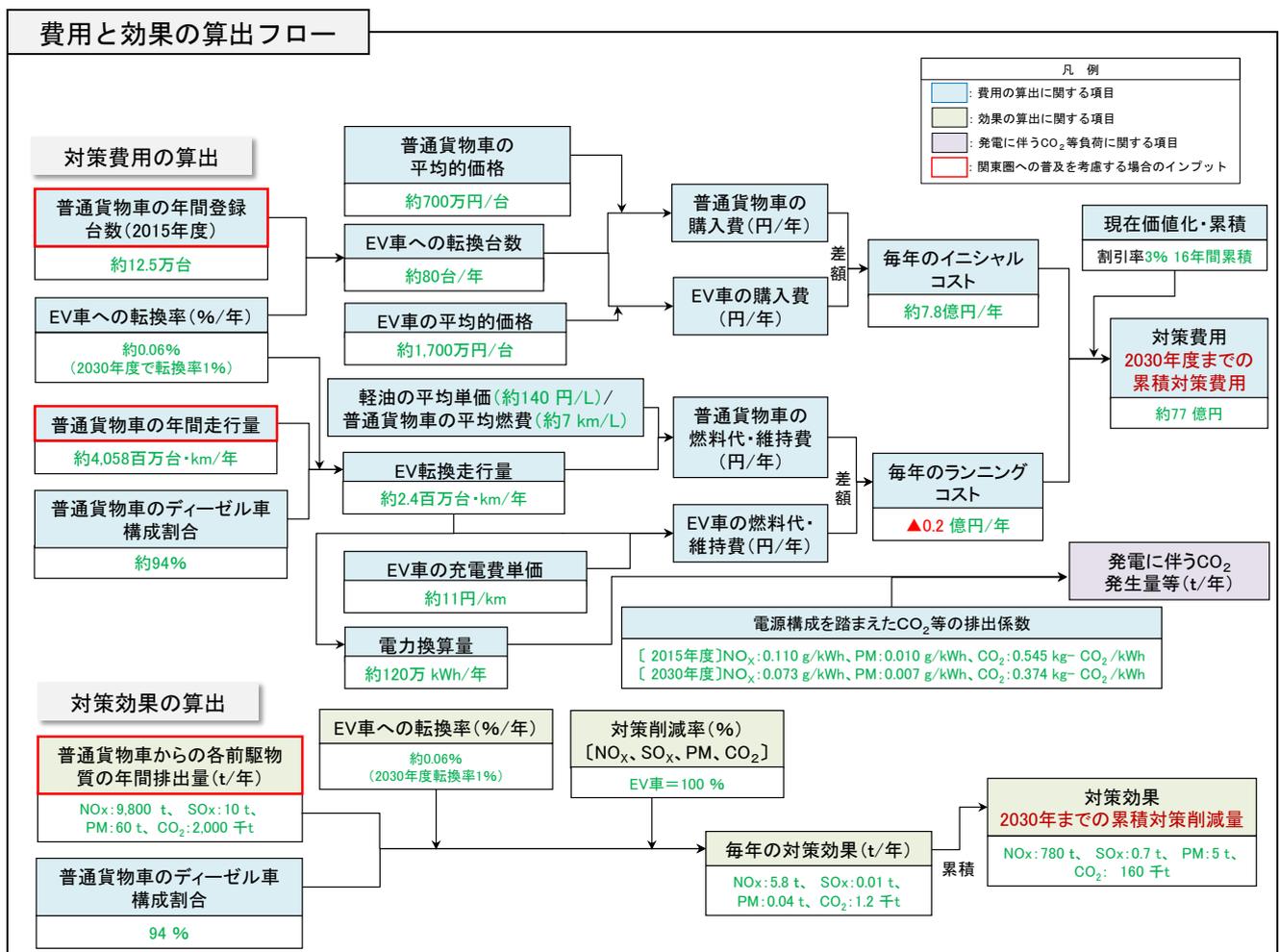


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれの出典が異なる。</li> <li>自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-27 各対策の費用と効果に関する情報（自動車・ZEV（EV）貨物車）

発生源	分類	対策名	
自動車	次世代自動車	No.20	2) ZEV（EV）貨物車

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内のディーゼル貨物車</li> <li>対策内容：ディーゼル貨物車をZEV（EV貨物車）に転換</li> <li>将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>都内の貨物車登録台数と、ディーゼル車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内において、ZEVに毎年定率で転換</li> <li>普及率（想定）：2030年度（都内貨物車登録台数の1.0%）</li> </ul>



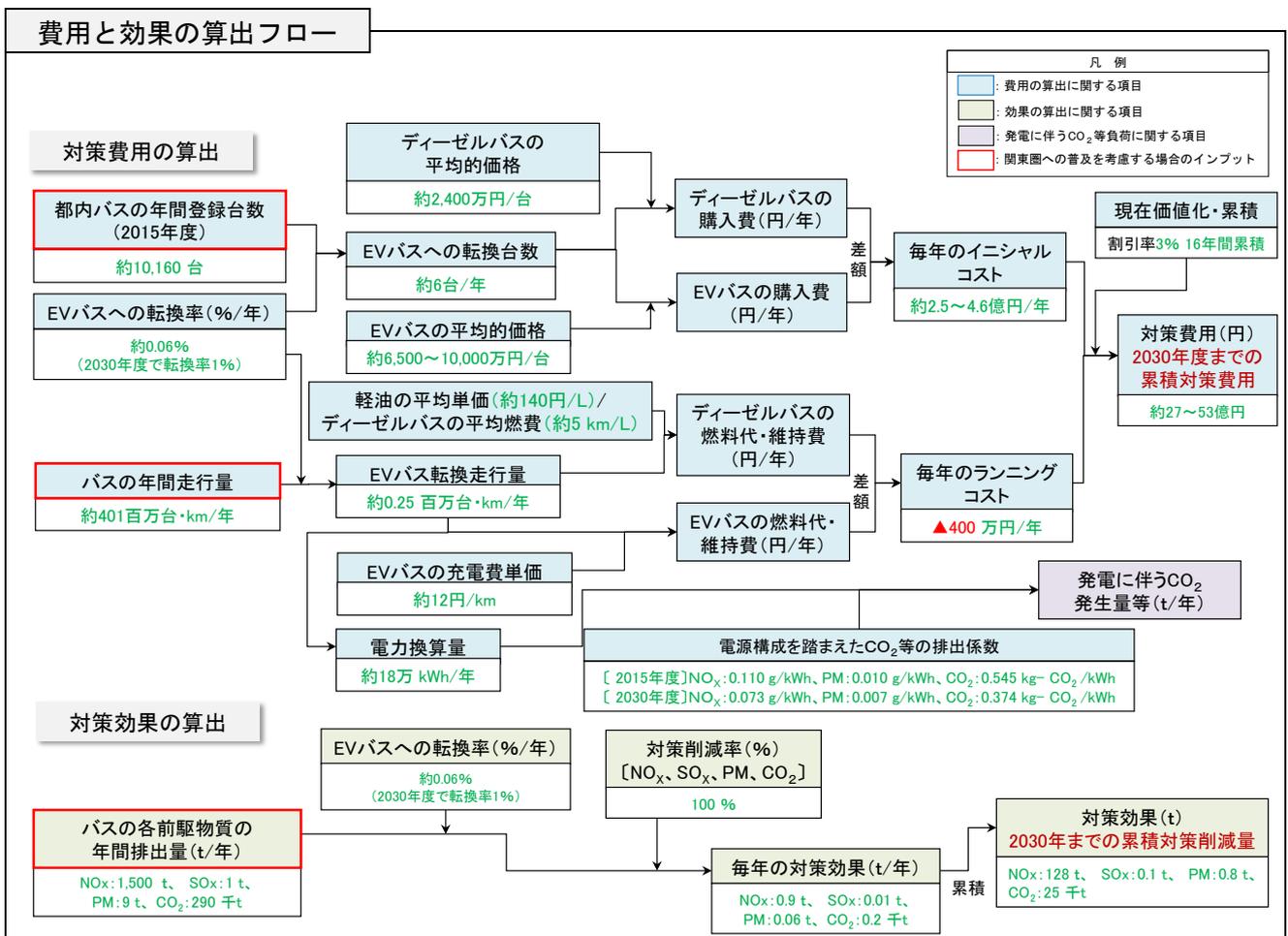
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれの出典が異なる。</li> <li>自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-28 各対策の費用と効果に関する情報（自動車・ZEV（EV）バス）

発生源	分類	対策名	
自動車	次世代自動車	No.20	3) ZEV（EV）バス

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内のディーゼル車（バス）</li> <li>対策内容：ディーゼル車（バス）がZEV（EVバス）に転換</li> <li>2015年度普及率：0% ※一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計</li> <li>将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>都内の貨物車登録台数と、ディーゼル車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内において、ZEVが毎年定率で普及</li> <li>転換率（想定）：2030年度（都内貨物車登録台数の1.0%）</li> </ul>



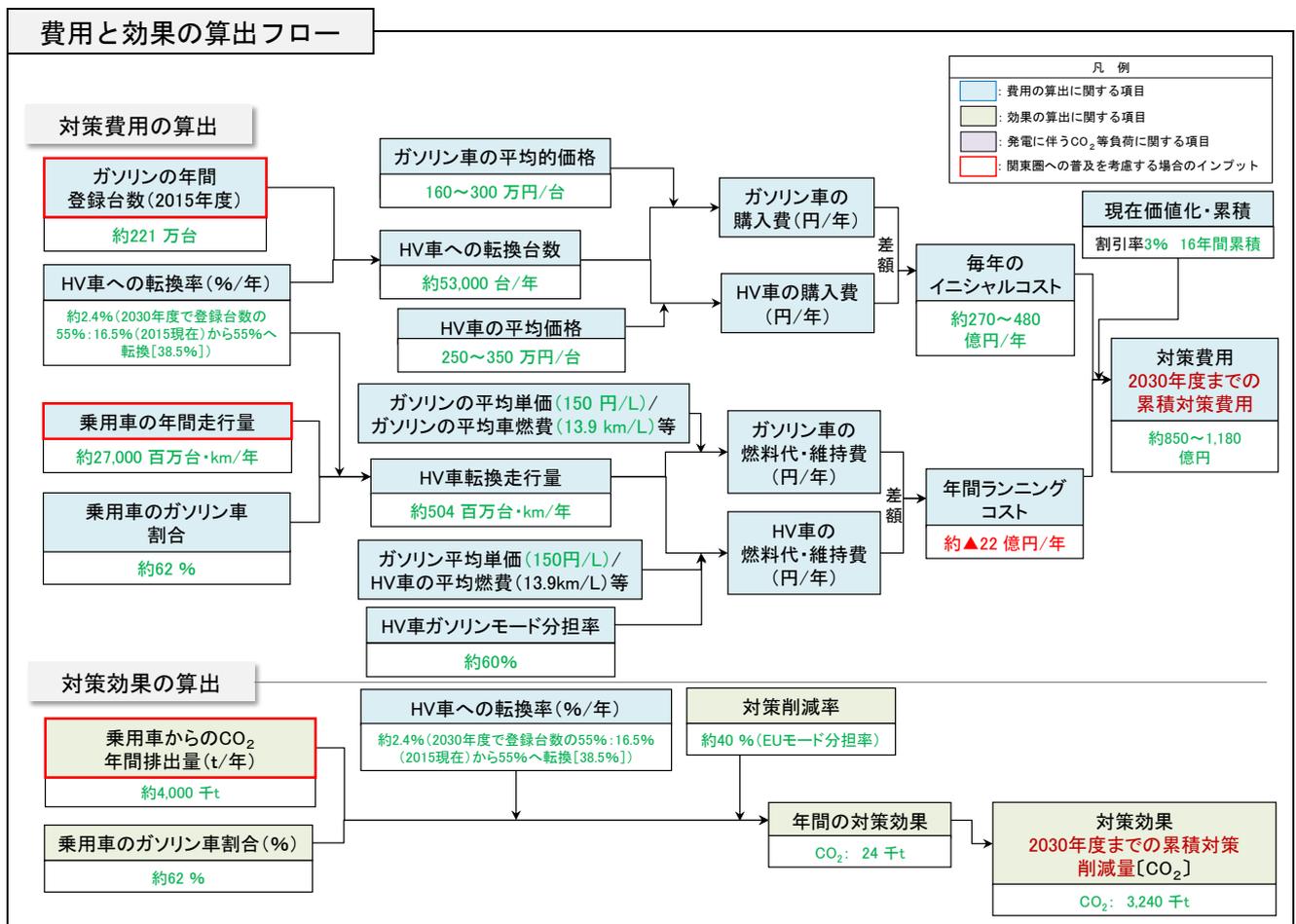
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれの出典が異なる。</li> <li>・自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-29 各対策の費用と効果に関する情報（自動車・ガソリンHV〔乗用車〕）

発生源	分類	対策名	
自動車	次世代自動車	No.21	ガソリンHV〔乗用車〕

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内の乗用車（ガソリン車）</li> <li>対策内容：ガソリン乗用車がガソリンHV車（ハイブリッド車）に転換</li> <li>2015年度普及率：16.5% ※一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計</li> <li>将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>都内のガソリン車登録台数と、ガソリン車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内において、ZEVに毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030年度（都内乗用車登録台数の55%）</li> </ul>



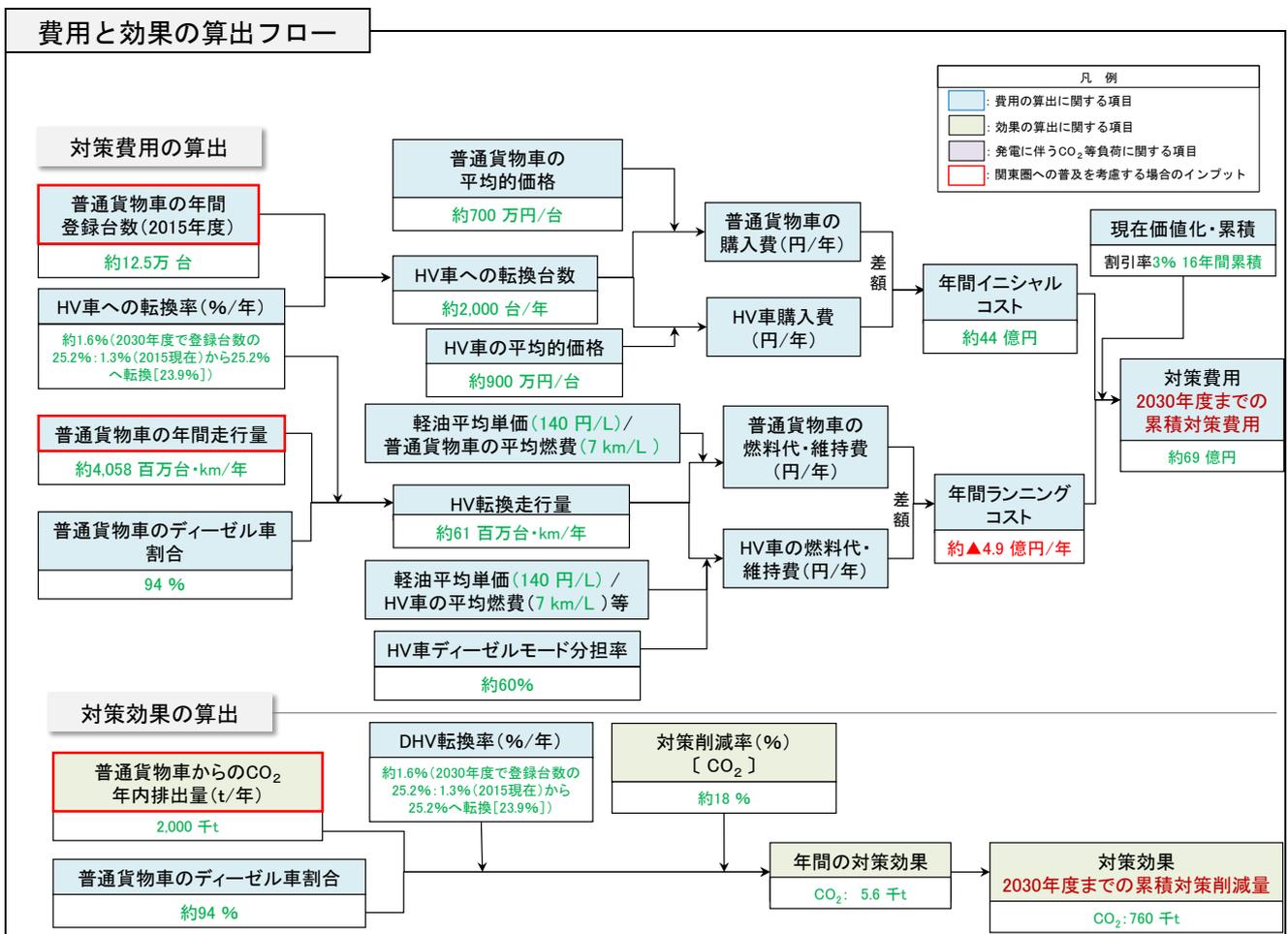
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれの出典が異なる。</li> <li>自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-30 各対策の費用と効果に関する情報（自動車・ディーゼルHV〔貨物車〕）

発生源	分類	対策名	
自動車	次世代自動車	No.22	1) ディーゼルHV（貨物車）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内のディーゼル貨物車</li> <li>対策内容：ディーゼル貨物車がディーゼルHV（ハイブリッド）車に転換</li> <li>2015年度普及率：1.3% ※一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計</li> <li>将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>都内の貨物車登録台数と、ディーゼル車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内において、ディーゼルHVに毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030年度（都内普通貨物車登録台数の25.2%） ※都内貨物車登録台数の10%</li> </ul>



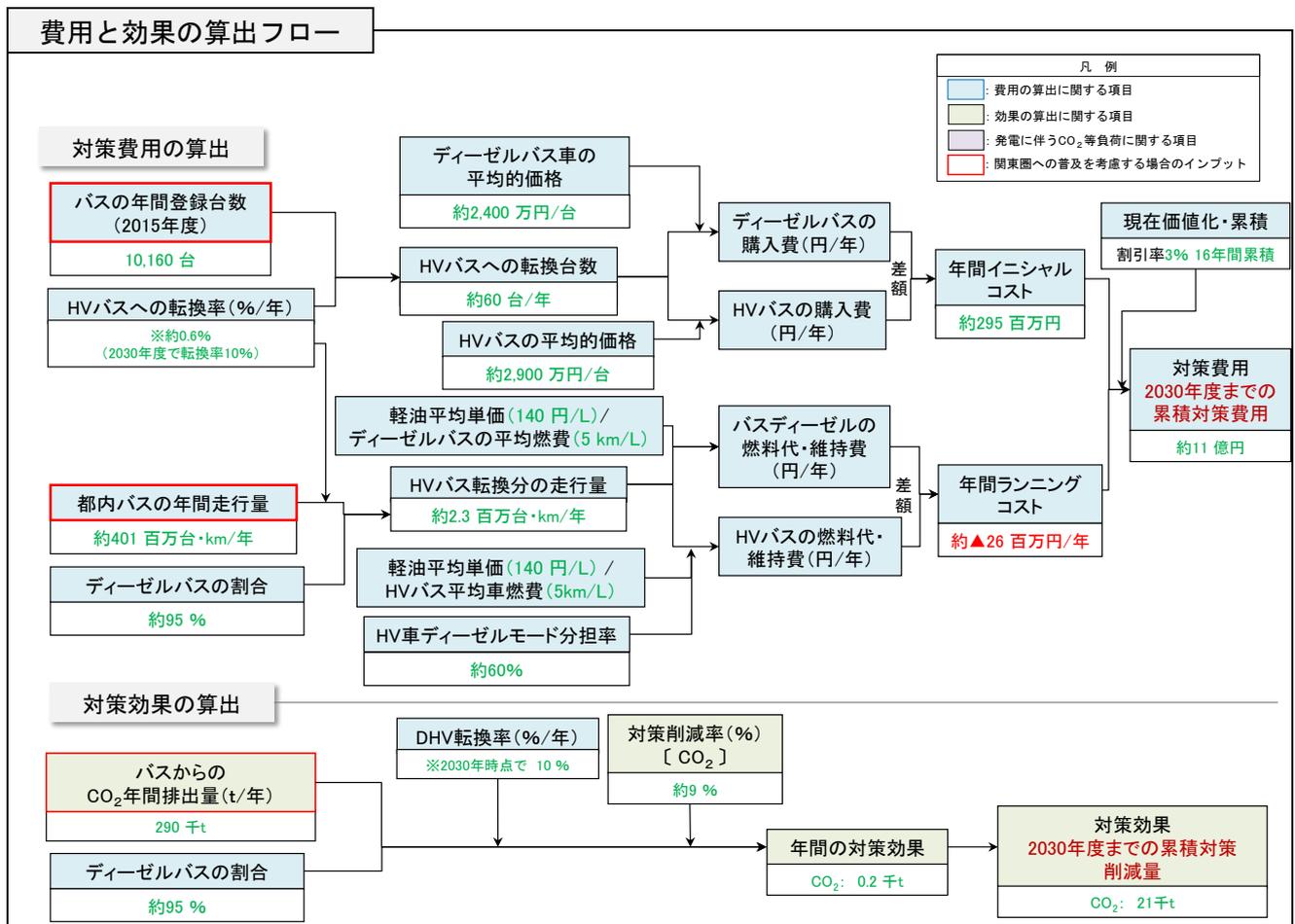
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれデータの出典も異なる。</li> <li>自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-31 各対策の費用と効果に関する情報（自動車・ディーゼルHV〔バス〕）

発生源	分類	対策名	
自動車	次世代自動車	No.22	2) ディーゼルHV（バス）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：都内のディーゼル車（バス）</li> <li>対策内容：ディーゼル車（バス）がディーゼルHV（ハイブリッド）車に転換</li> <li>将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>都内の貨物車登録台数と、ディーゼル車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内において、ディーゼルHV（バス）に毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030年度（都内乗合車登録台数の10%）</li> </ul>



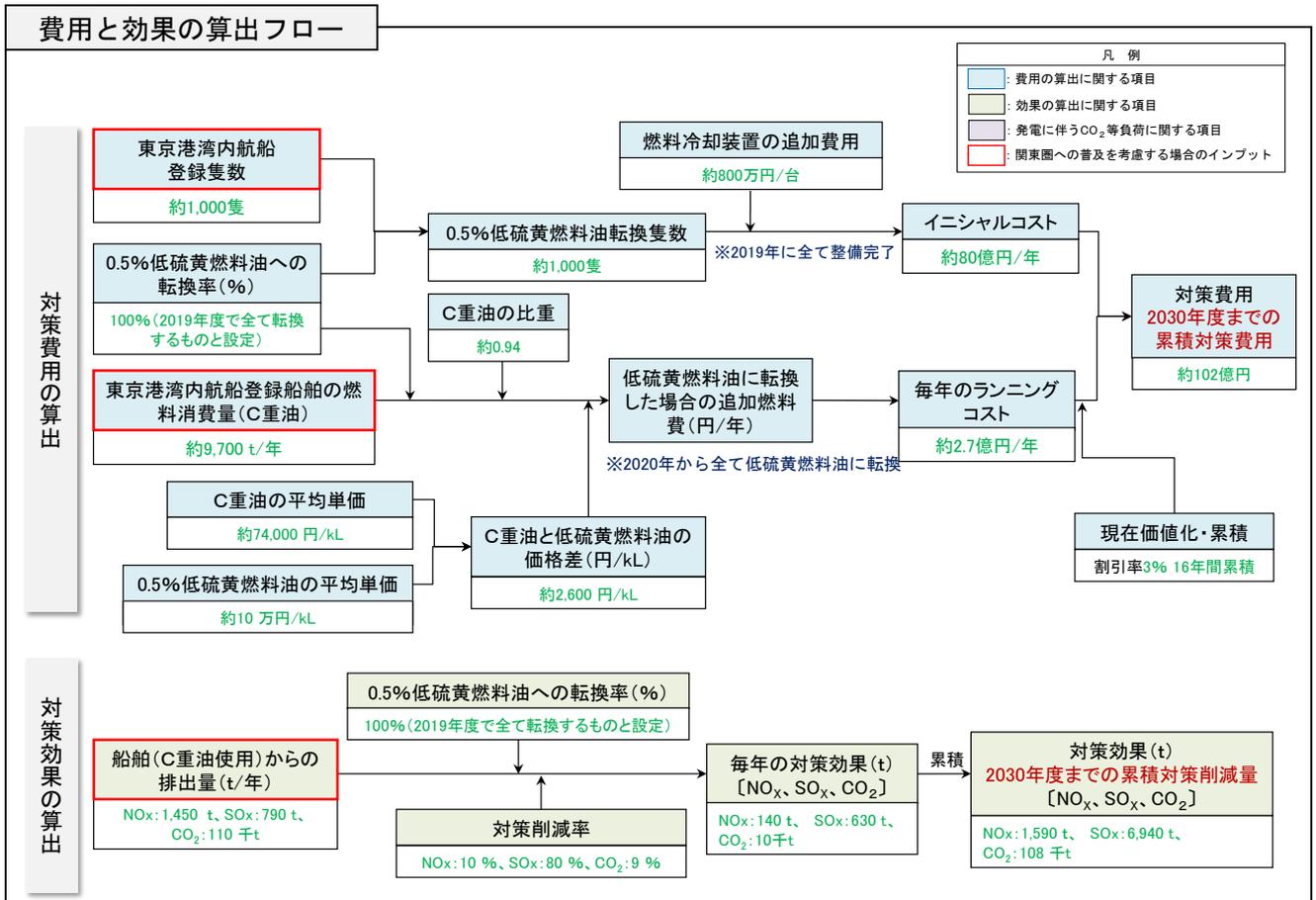
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>インシヤルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれの出典が異なる。</li> <li>自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-32 各対策の費用と効果に関する情報（船舶・0.5%低硫黄燃料油）

発生源	分類	対策名	
船舶	燃料転換	No.23	0.5%低硫黄燃料油

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：東京湾に寄港する内航船（C重油を使用）</li> <li>対策内容：C重油から0.5%の低硫黄燃料油へ転換</li> <li>入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>転換率（想定）：2019年度（100%）2030年度まで継続</li> <li>2019年度までに0.5%低硫黄燃料油利用のための設備整備が全ての船舶で実施</li> <li>2020年度以降は0.5%低硫黄燃料油利用による対策効果（毎年同じ）が継続して発生</li> </ul>

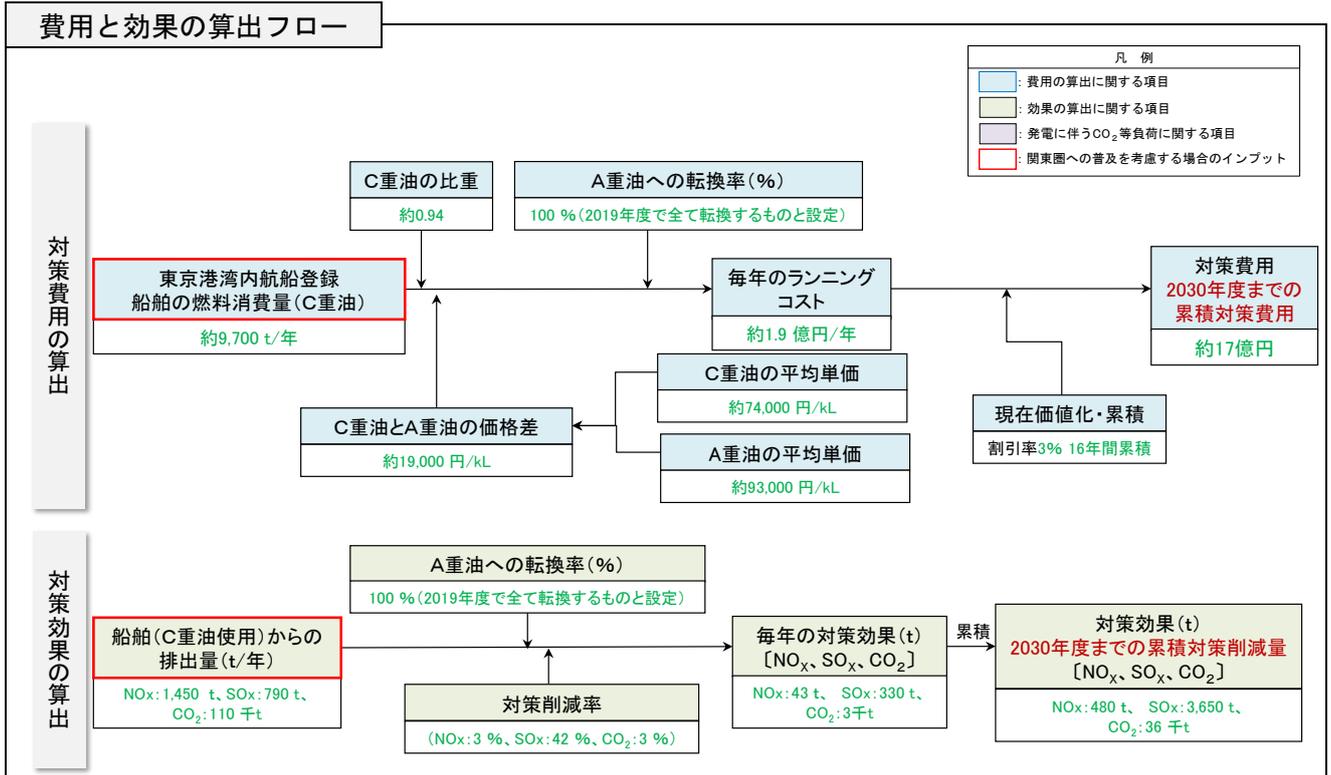


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから平均的な値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-33 各対策の費用と効果に関する情報（船舶・A重油）

発生源	分類	対策名	
船舶	燃料転換	No.24	A重油

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：東京湾に寄港する内航船（C重油を使用）</li> <li>対策内容：C重油からA重油へ転換</li> <li>入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>転換率（想定）：2020年度（100%）2030年度まで継続</li> <li>2020年度から全船舶がA重油へ100%転換、以後、対策効果（毎年同じ）が継続して発生</li> </ul>

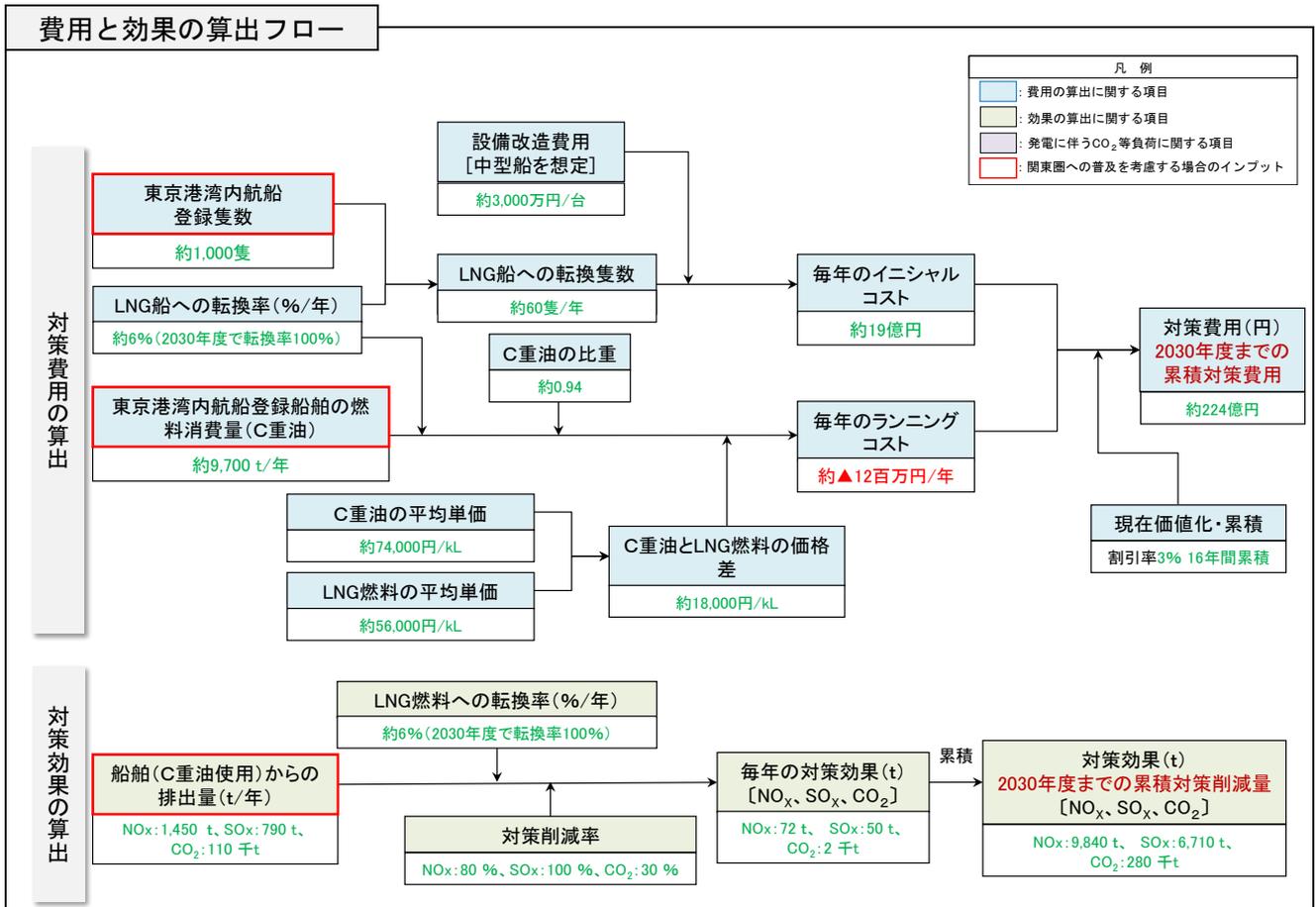


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから平均的な値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-34 各対策の費用と効果に関する情報（船舶・LNG 船）

発生源	分類	対策名	
船舶	燃料転換	No.25	LNG 船

前提条件	検討対象期間	2015 年度から 2030 年度まで（16 年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：東京湾に寄港する内航船（C 重油を使用）</li> <li>対策内容：C 重油船舶から LNG 船へ転換</li> <li>入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来の船舶から LNG 船へは毎年定率で転換</li> <li>転換率（想定）：2030 年度（100%）</li> </ul>



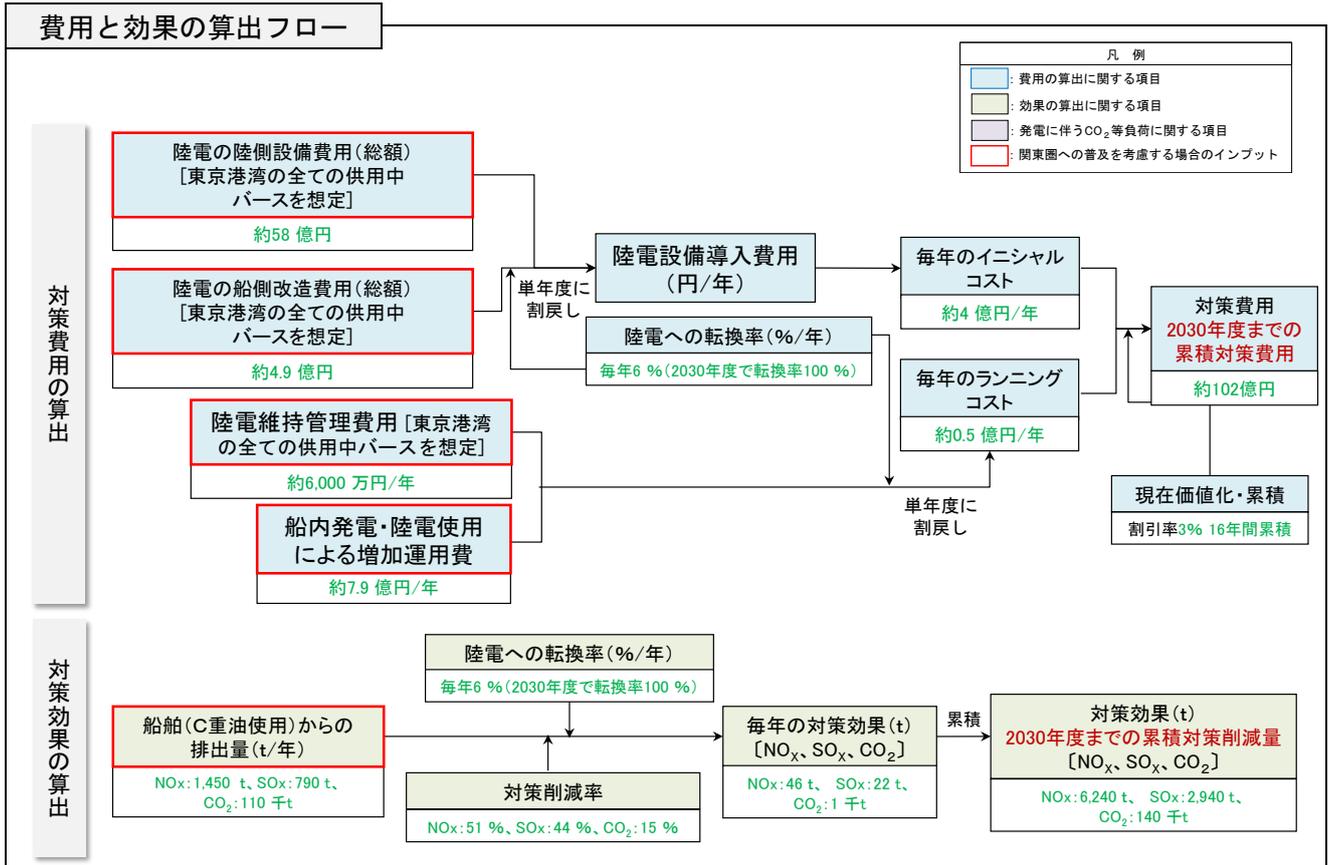
※ 赤字の▲で示した数値は、対策費用から従来費用を差し引いた数値がマイナスとなったことを示す。

不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから平均的な値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-35 各対策の費用と効果に関する情報（船舶・陸電（ショア・パワー））

発生源	分類	対策名	
船舶	燃料転換	No.26	陸電（ショア・パワー）

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：東京湾に寄港する内航船（C重油を使用）</li> <li>対策内容：陸電設備の整備（C重油利用の一部が陸電による電気利用に転換）</li> <li>入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京港湾の全ての供用中バースに陸電設備を毎年定率で導入</li> <li>転換率（想定）：2030年度（100%）</li> </ul>

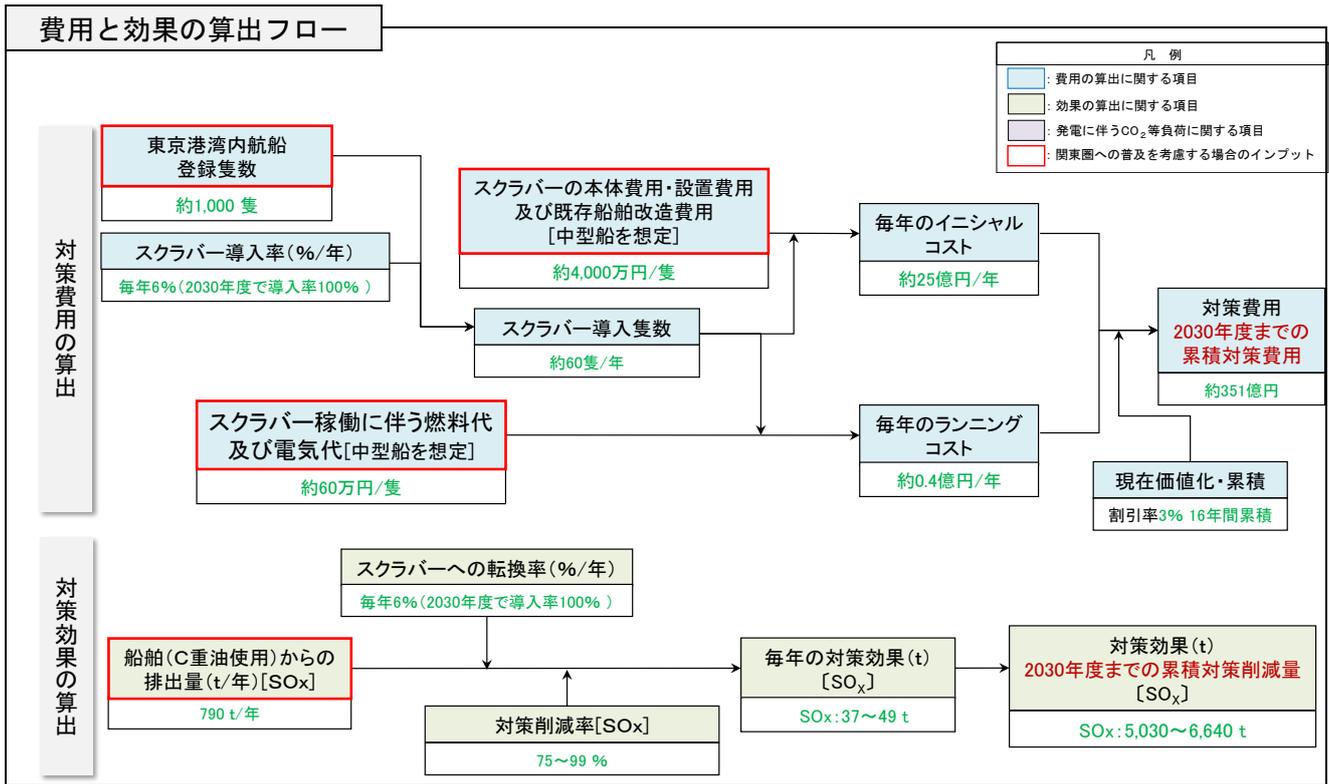


不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから平均的な値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

表 3-36 各対策の費用と効果に関する情報（船舶・スクラバー）

発生源	分類	対策名	
船舶	排出抑制	No.27	スクラバー

前提条件	検討対象期間	2015年度から2030年度まで（16年間）
	ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象：東京湾に寄港する内航船（C重油を使用）</li> <li>対策内容：スクラバーの設置</li> <li>入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>
	対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在入港している船舶へのスクラバーの転換は毎年定率</li> <li>転換率（想定）：2030年度（100%）</li> </ul>



不確実性の考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから平均的な値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> </ul>
留意点	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

### 3.3 各対策の効果と費用の比較

各発生源におけるそれぞれの対策の費用と効果について比較を行った。対策費用は、前駆物質等を1トン削減するのに必要な単位当たりの費用を示したのではなく、検討対象期間（2015～2030年度）の累積費用であり、対策効果についても、検討対象期間の累積対策削減量を示していることに留意する必要がある。また、想定する2030年度の転換率も対策ごとに異なることを考慮した上で、費用対効果を比較した。

大規模固定煙源や民生における電化や自動車におけるZEVへの転換については、対策の普及に伴い、電力使用量が増加し、発電所の稼働に伴うNO<sub>x</sub>やPM、CO<sub>2</sub>の排出量増加が見込まれるが、ここでは、発電所の稼働に伴うNO<sub>x</sub>やPM、CO<sub>2</sub>の排出量増加を考慮せず、各対策の費用と効果を比較した<sup>3</sup>。

---

<sup>3</sup> 各対策における削減量と発電に伴い増加する排出量の差を比較した結果、いずれの対策においても各対策の削減量が発電に伴う排出量を上回ることが確認された（「4.4 電化による発電負荷量を考慮した削減対策事例の確認」参照）。

### 3.3.1 大規模固定煙源

大規模固定煙源における各対策の効果と費用の比較結果を図 3-3 に示す。各対策の費用対効果の程度をみるため、対策費用と効果の幅を踏まえた分布を図 3-4 に整理した。

【削減量】：2030 年度までの累積対策削減量  
 【対策費用】：2030 年度までの累積対策費用  
 【2030 年度 対策転換率（想定）】：50%

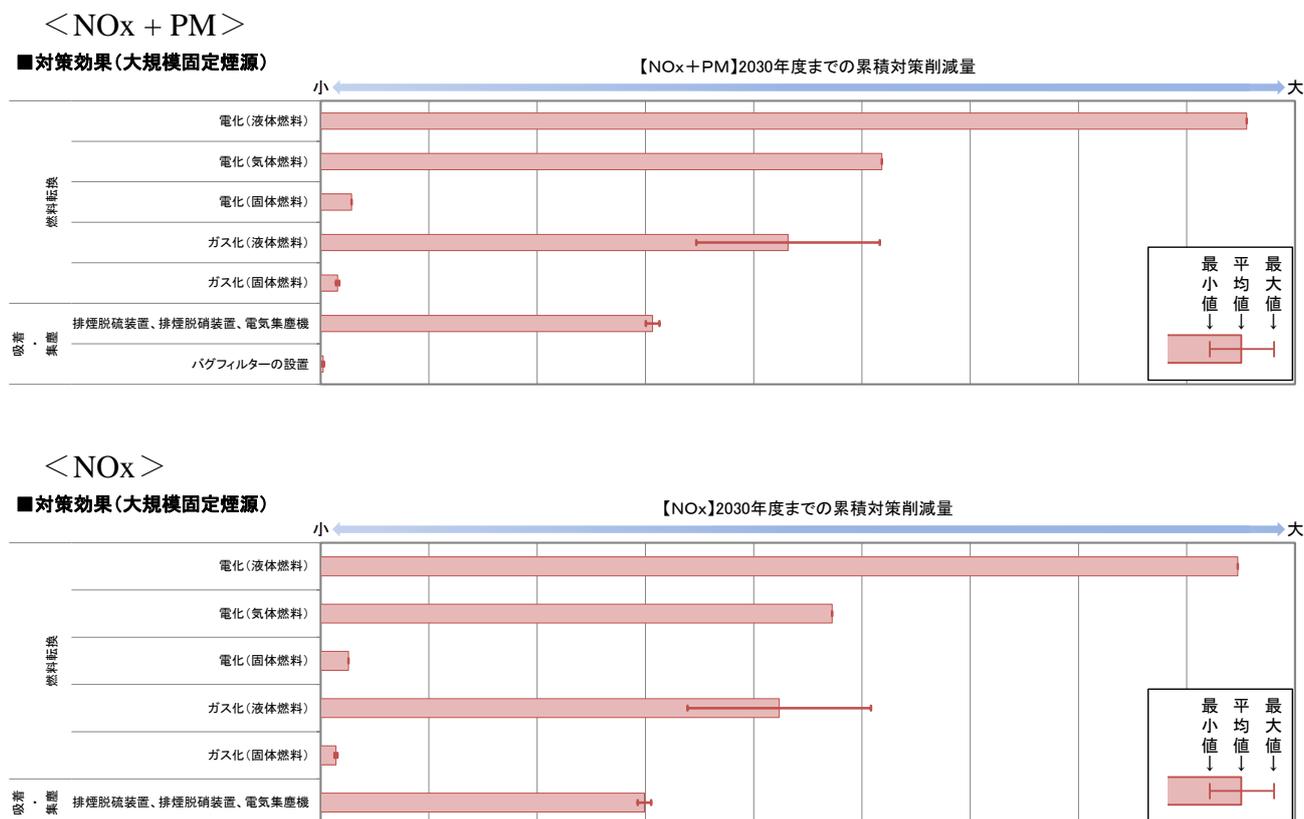


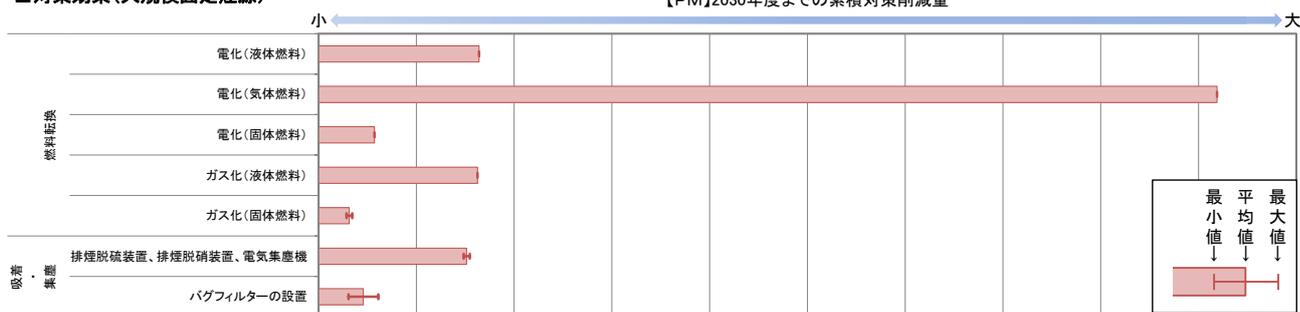
図 3-3 (1) 各対策の効果と費用の比較（大規模固定煙源）

- ※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

### <PM>

#### ■対策効果(大規模固定煙源)

【PM】2030年度までの累積対策削減量



### <SOx>

#### ■対策効果(大規模固定煙源)

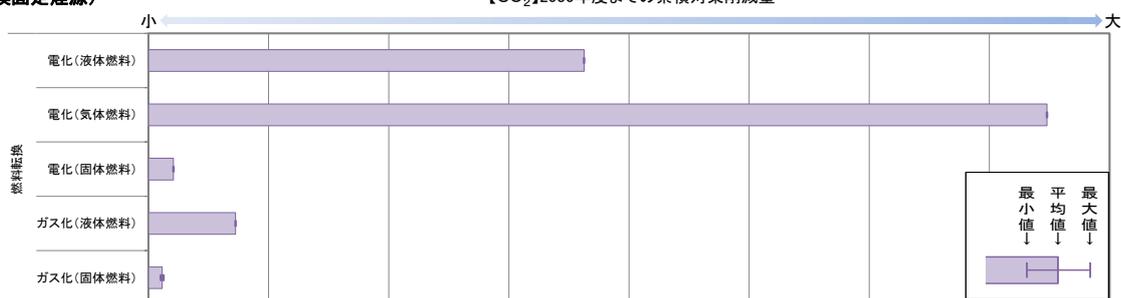
【SOx】2030年度までの累積対策削減量



### <CO<sub>2</sub>>

#### ■対策効果(大規模固定煙源)

【CO<sub>2</sub>】2030年度までの累積対策削減量



### <対策費用>

#### ■対策費用(大規模固定煙源)

2030年度までの累積対策費用

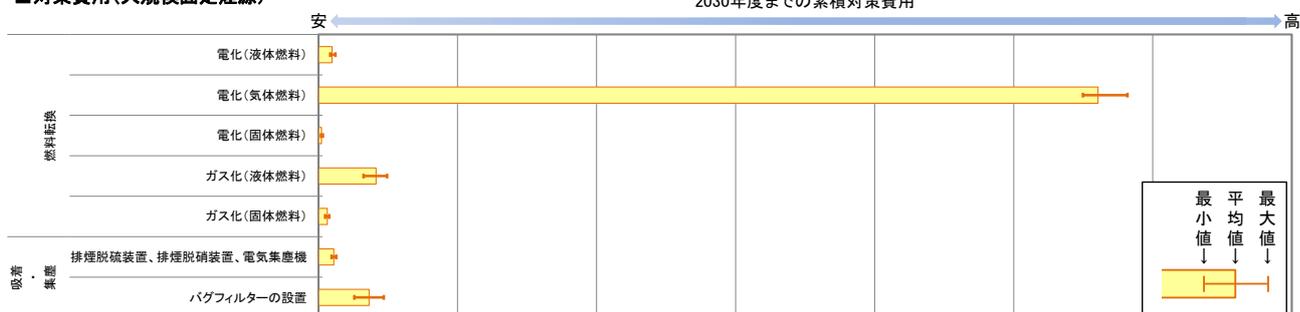
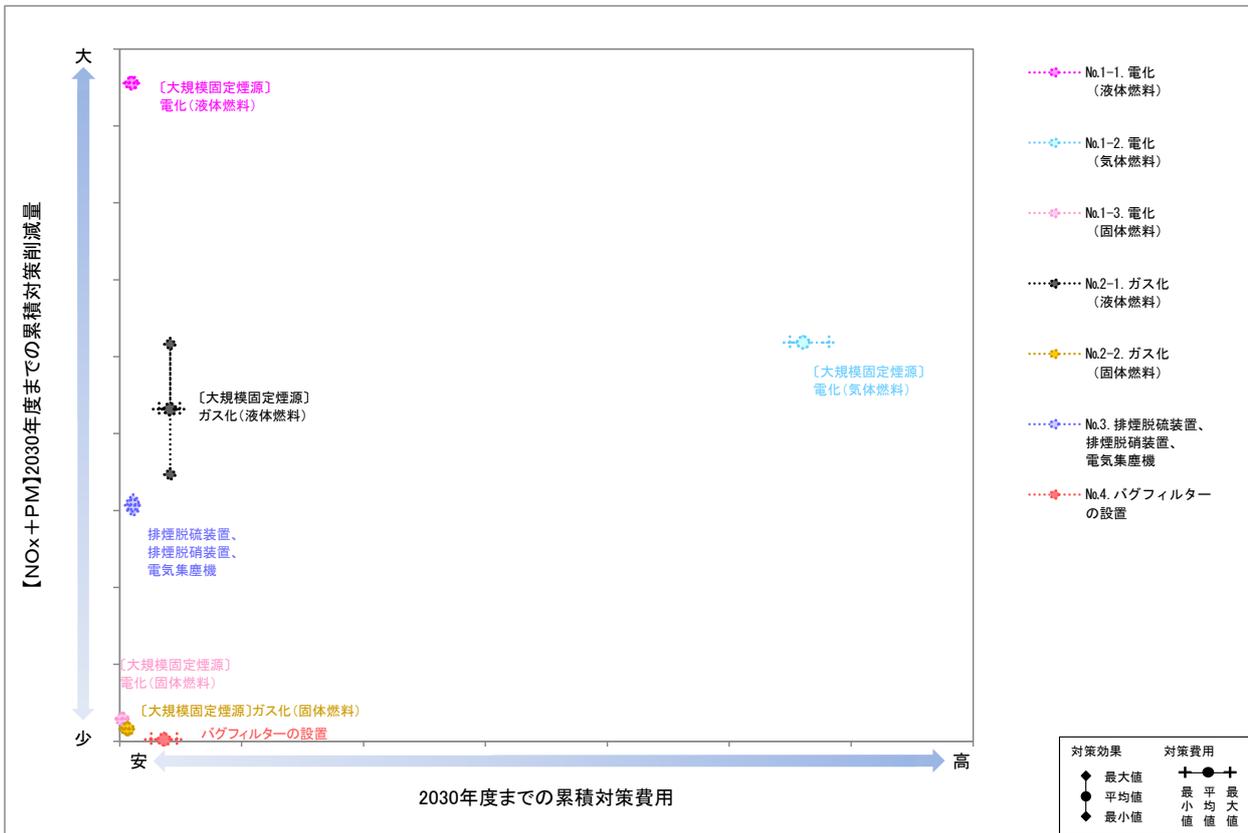


図 3-3 (2) 各対策の効果と費用の比較 (大規模固定煙源)

- ※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

<NO<sub>x</sub> + PM>



<SO<sub>x</sub>>

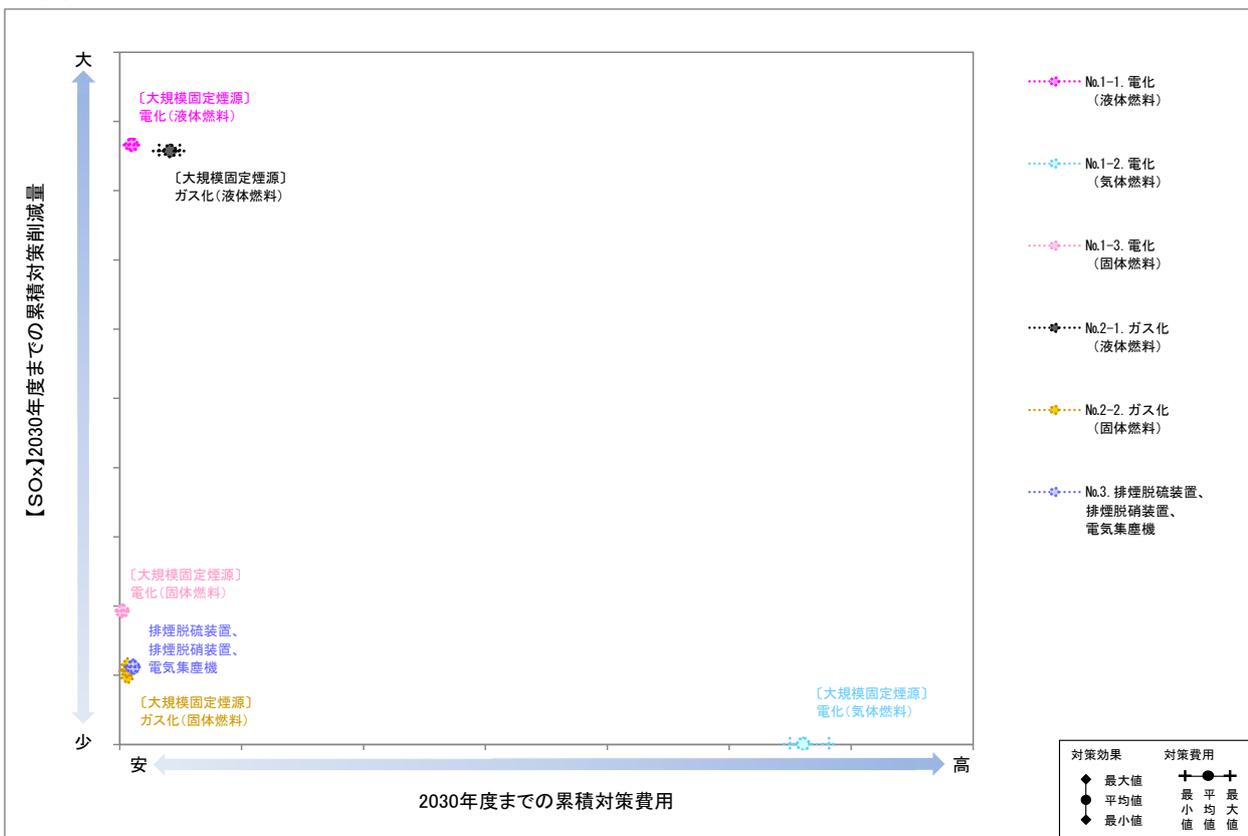


図 3-4 (1) 各対策の費用と効果の分布 (大規模固定煙源)

※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

<CO<sub>2</sub>>

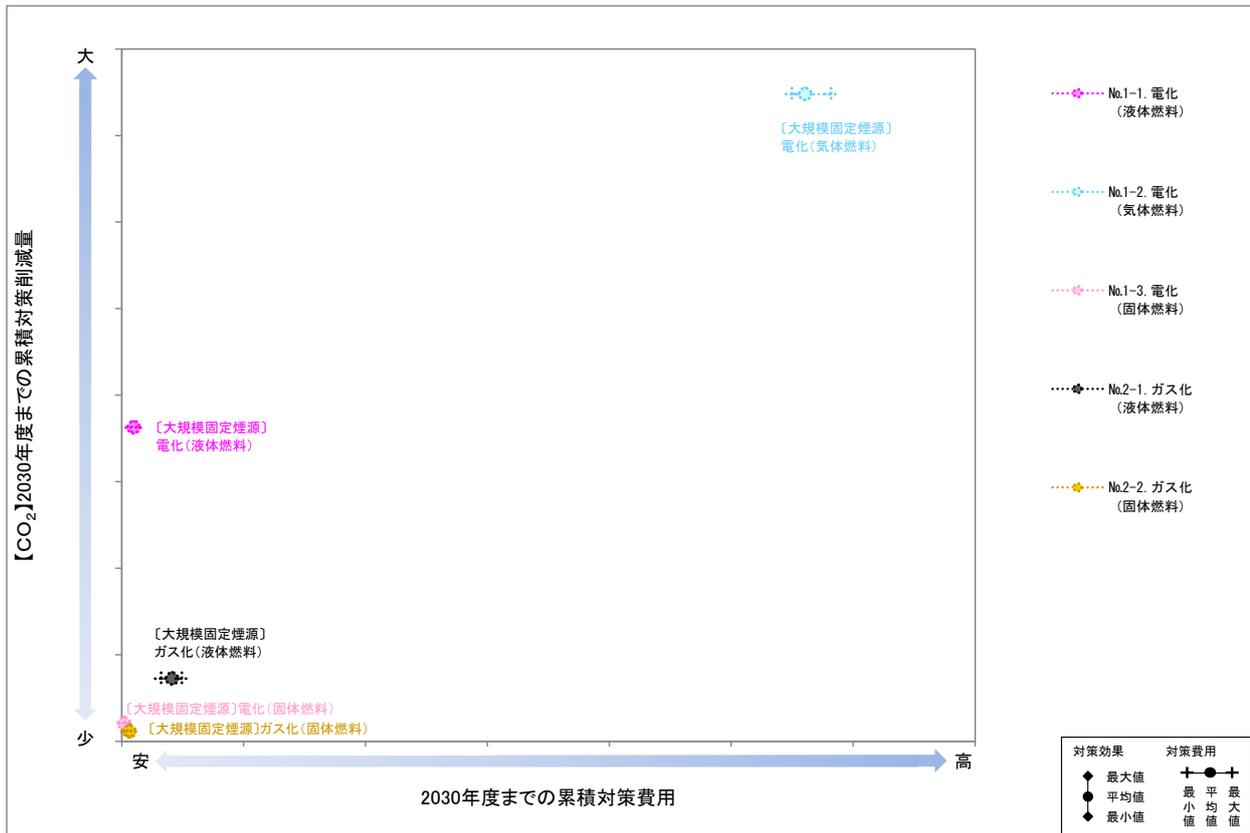


図 3-4 (2) 各対策の費用と効果の分布 (大規模固定燃源)

- ※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

### 3.3.2 民生

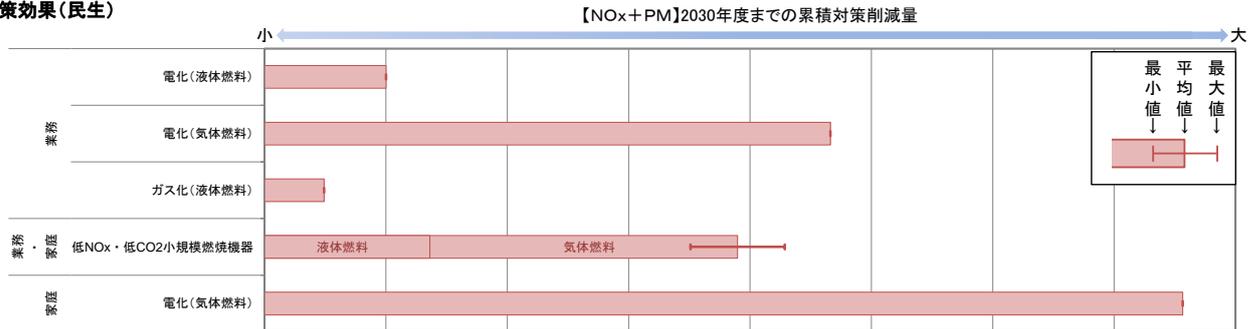
民生における各対策の効果と費用の比較結果を図 3-5 に示す。各対策の費用対効果の程度をみるため、対策費用と効果の幅を踏まえた分布を図 3-6 に整理した。

なお、低 VOC 製品による VOC 削減量及び対策費用については、「(c) 蒸発系固定発生源」で整理した。

【削減量】：2030 年度までの累積対策削減量  
 【対策費用】：2030 年度までの累積対策費用  
 【2030 年度 対策転換率（想定）】：業務〔電化・ガス化〕：50%、家庭〔電化〕：50%、  
 低 NO<sub>x</sub>・低 CO<sub>2</sub> 小規模燃焼機器：100%

#### <NO<sub>x</sub> + PM>

##### ■対策効果(民生)



#### <NO<sub>x</sub>>

##### ■対策効果(民生)



#### <PM>

##### ■対策効果(民生)

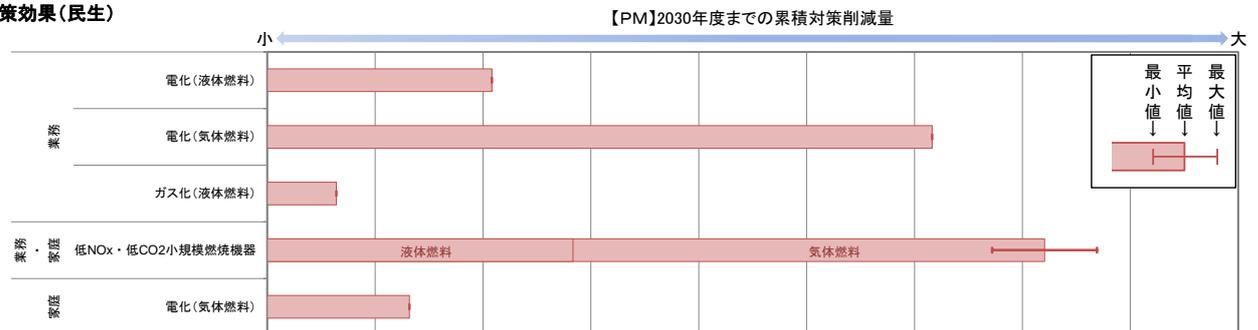


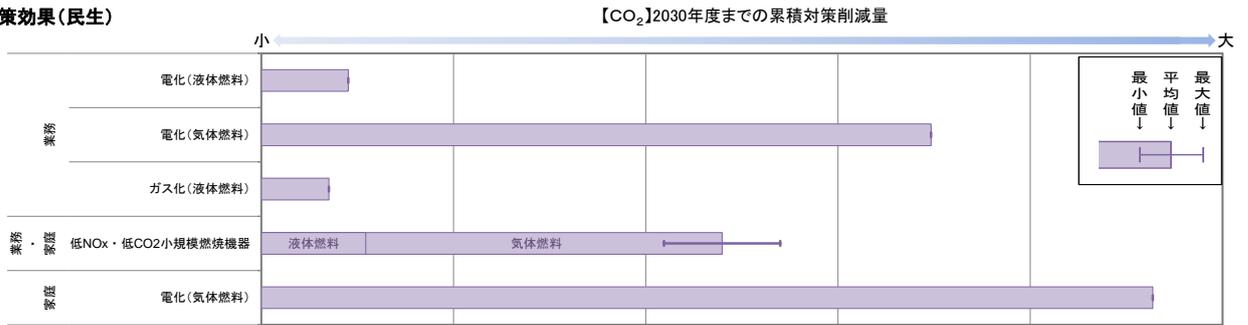
図 3-5 (1) 各対策の効果と費用の比較（民生）

※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

## <CO<sub>2</sub>>

### ■対策効果(民生)



## <対策費用>

### ■対策費用(民生)

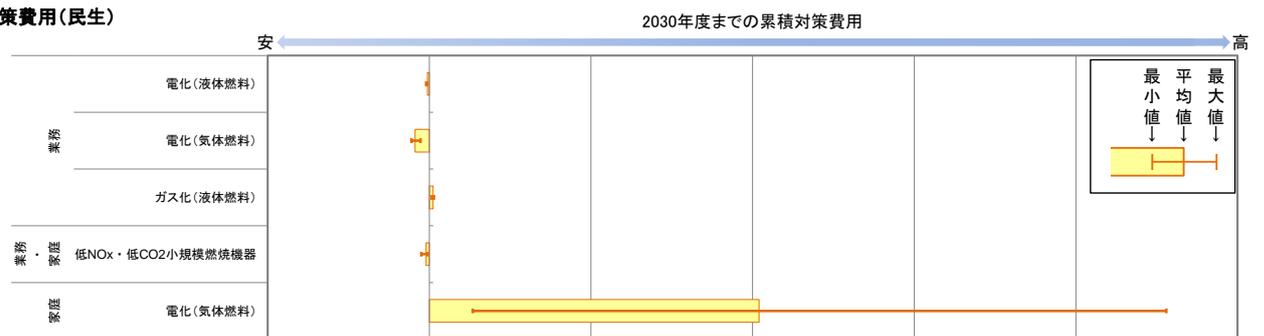
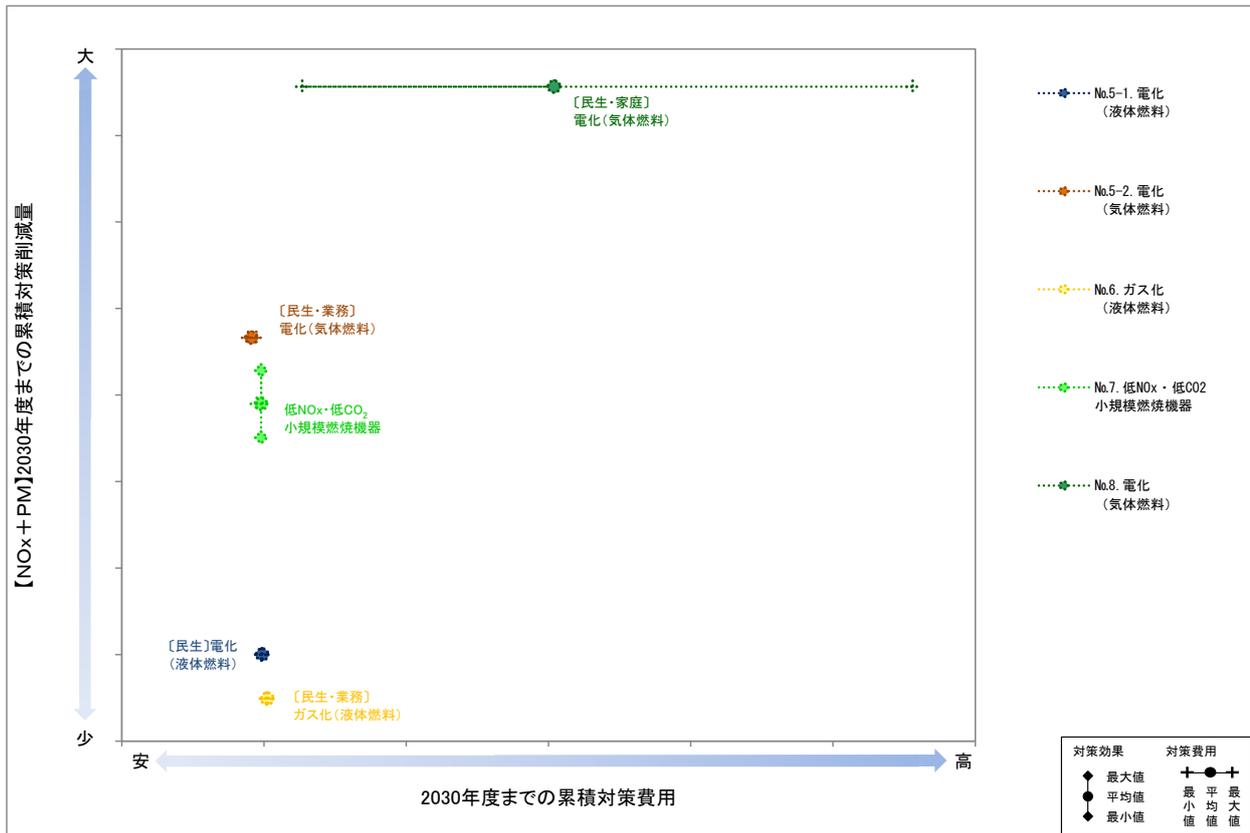


図 3-5 (2) 各対策の効果と費用の比較 (民生)

- ※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

<NOx + PM>



<CO<sub>2</sub>>

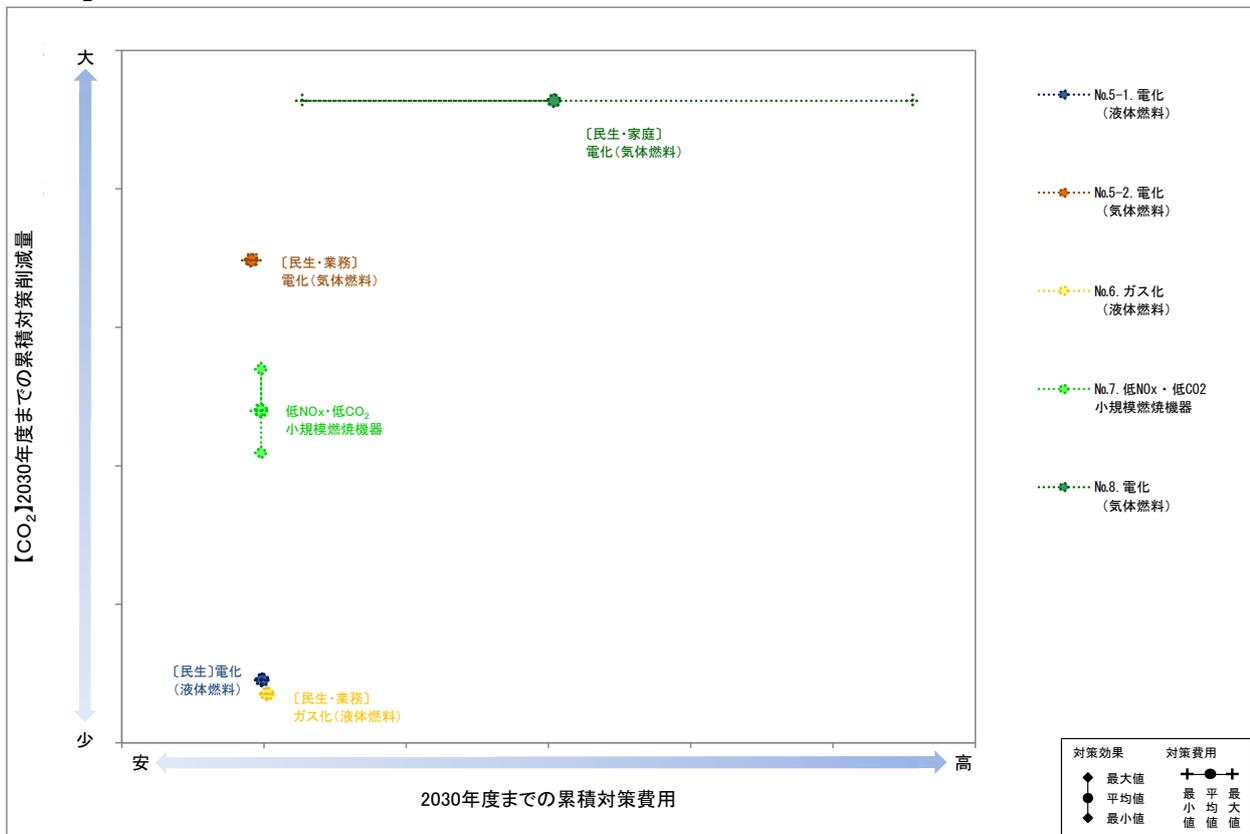


図 3-6 各対策の費用と効果の分布（民生）

- ※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

### 3.3.3 蒸発系固定発生源

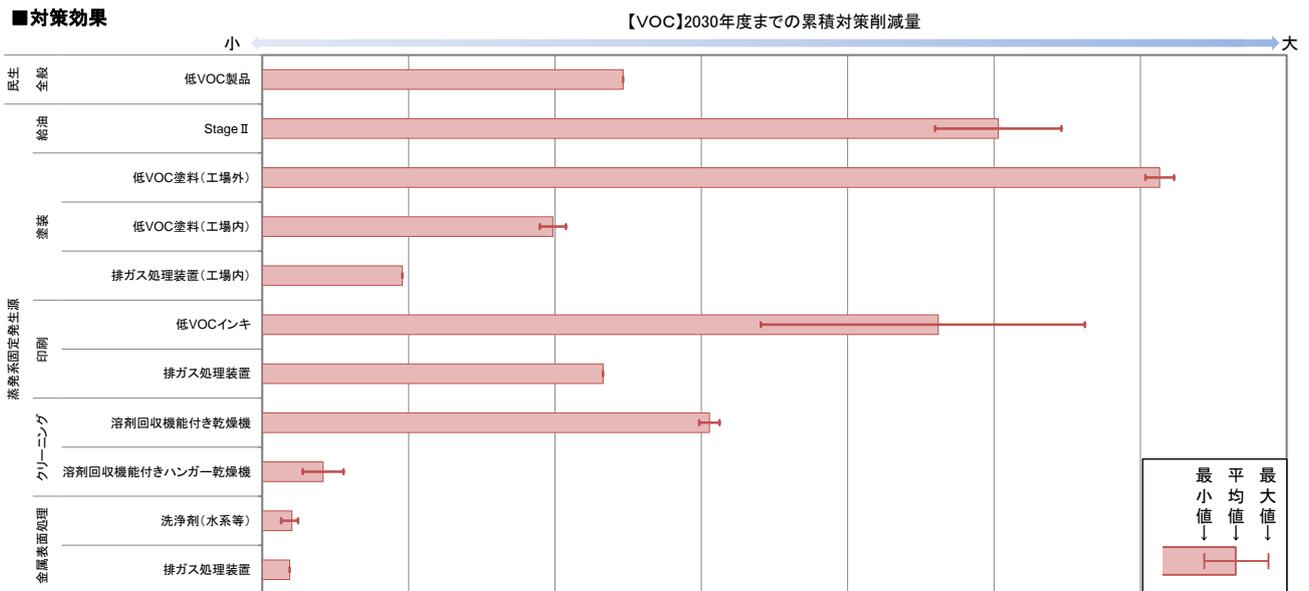
蒸発系固定発生源における各対策の効果と費用の比較結果を図 3-7 に示す。各対策の費用対効果の程度をみるため、対策費用と効果の幅を踏まえた分布を図 3-8 に整理した。

【削減量】：2030 年度までの累積対策削減量

【対策費用】：2030 年度までの累積対策費用

【2030 年度 対策転換率（想定）】：100%

#### <VOC>



#### <対策費用>

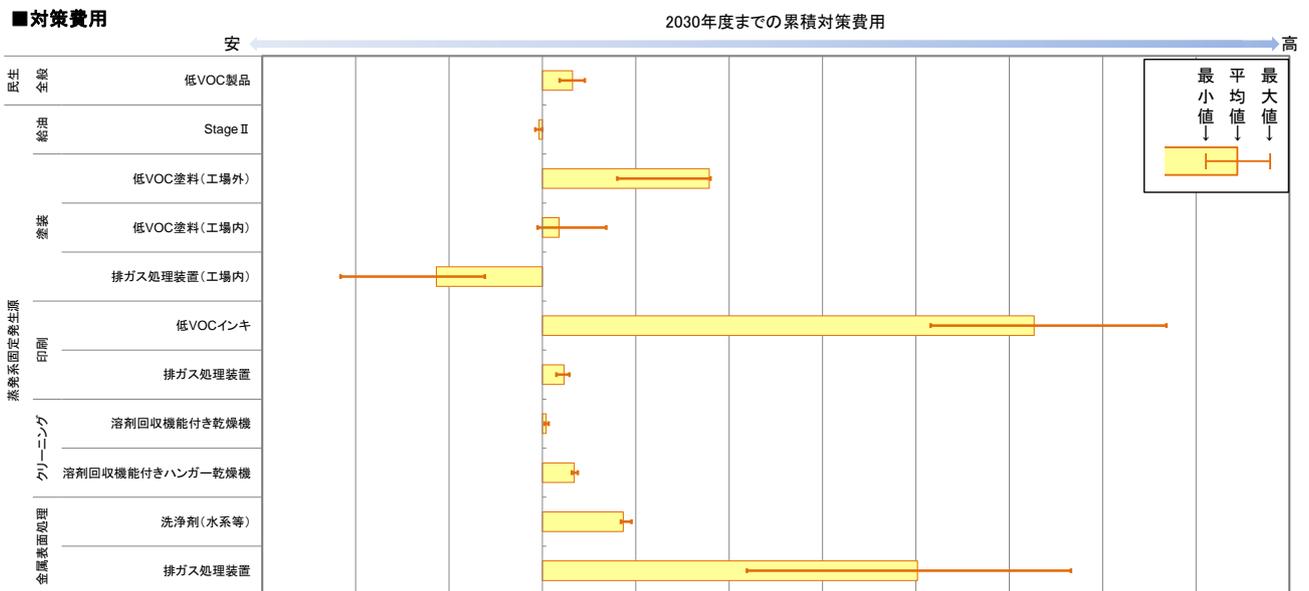


図 3-7 各対策の効果と費用の比較（蒸発系固定発生源）

※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

<VOC>

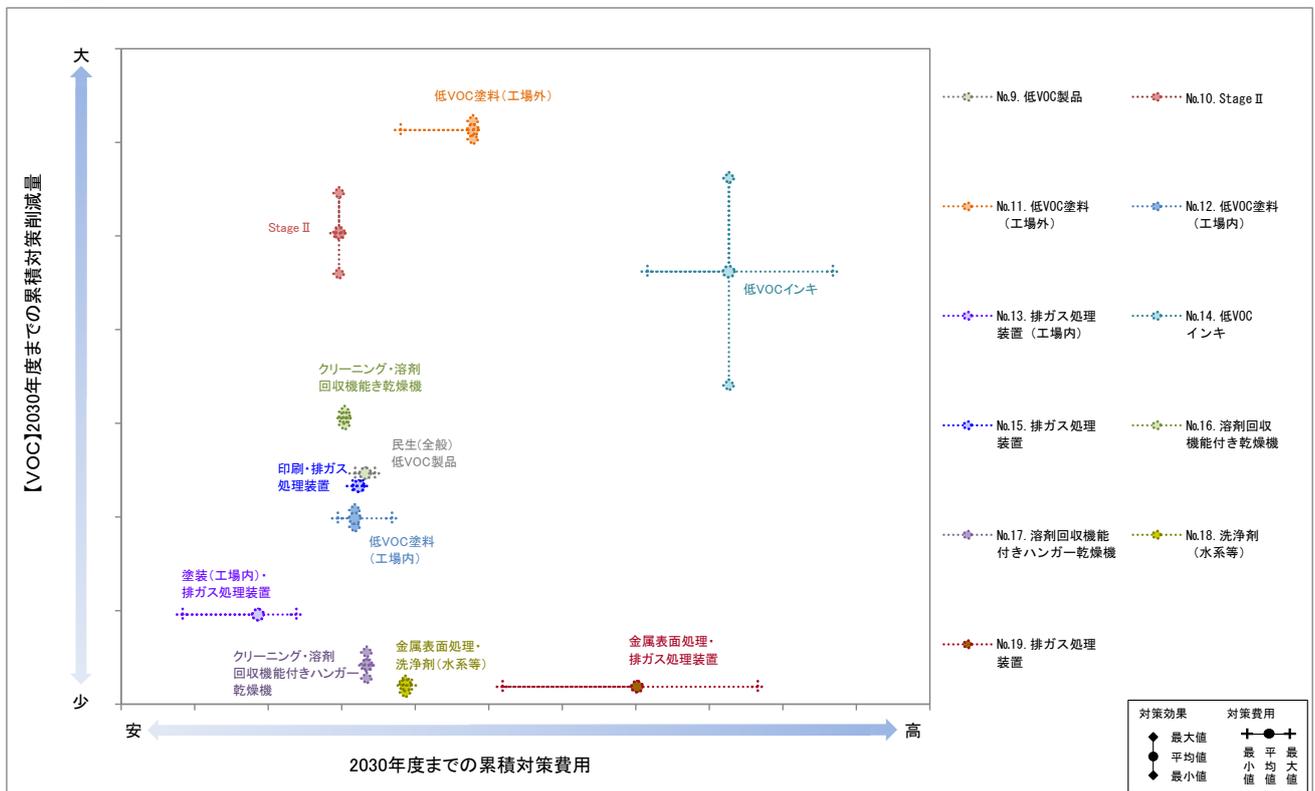


図 3-8 各対策の費用と効果の分布（蒸発系固定発生源）

※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

### 3.3.4 自動車

自動車における各対策の効果と費用の比較結果を図 3-9 に示す。各対策の費用対効果の程度をみるため、対策費用と効果の幅を踏まえた分布を図 3-10 に整理した。

【削減量】：2030 年度までの累積対策削減量  
 【対策費用】：2030 年度までの累積対策費用  
 【2030年度 対策転換率（想定）】：  
 ZEV〔乗用車〕：25%・ガソリンHV〔乗用車〕：55%、ZEV〔貨物車〕：1.0%、  
 ディーゼルHV〔貨物車〕：10%、ZEV〔バス〕：1.0%・ディーゼルHV〔バス〕：10%

#### <NO<sub>x</sub> + PM>

##### ■対策効果(自動車)



#### <NO<sub>x</sub>>

##### ■対策効果(自動車)

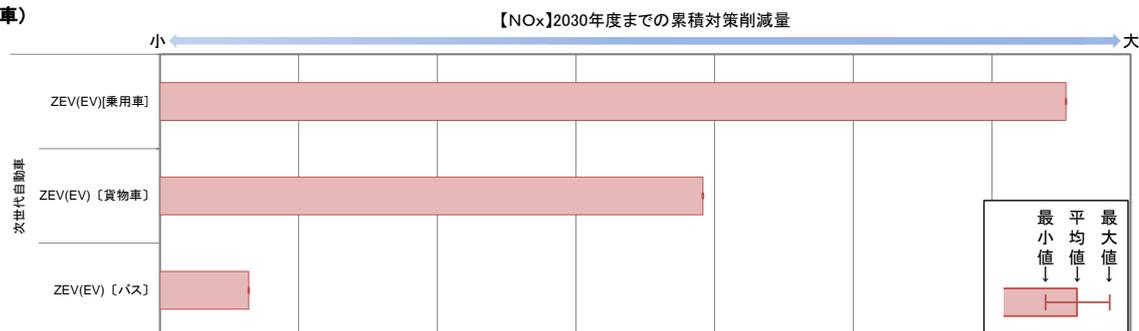


図 3-9 (1) 各対策の効果と費用の比較 (自動車)

※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

#### ■次世代自動車の普及に係る東京都の政策目標について

No	対策名	2030 年度における普及目標
20	1) ZEV〔乗用車〕	乗用車新車販売台数に占める ZEV <sup>※1</sup> の割合：50%
21	ガソリンHV 車〔乗用車〕	都内乗用車に占める次世代自動車等 <sup>※2</sup> の普及割合：80%
22	1) ディーゼルHV (貨物車)	都内貨物車に占める次世代自動車等 <sup>※2</sup> の普及割合：10%

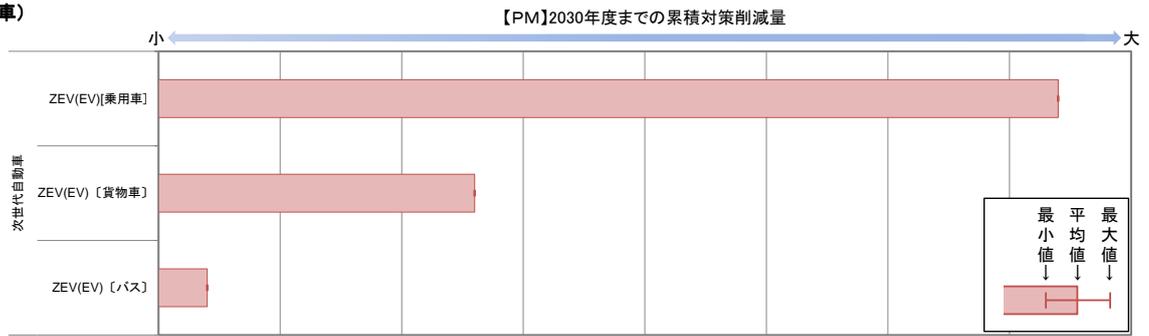
※1 ZEV：EV、PHV、FCV

※2 次世代自動車等：HV、EV、PHV、FCV

(東京都の政策目標)「東京都環境基本計画(2016年3月)」等

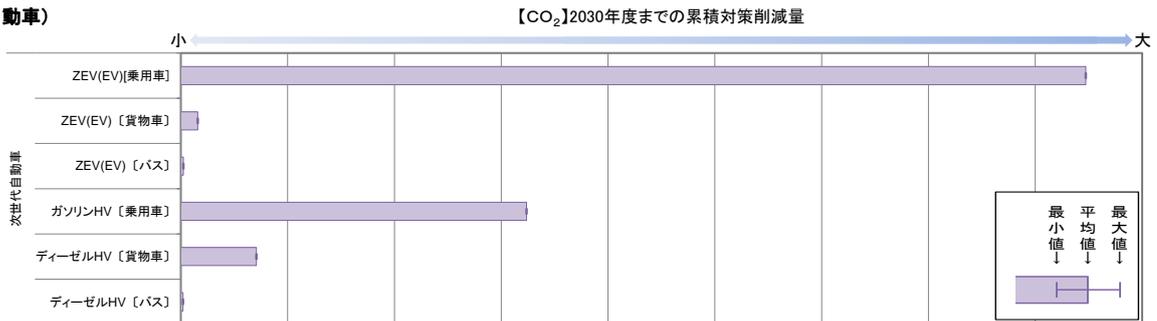
<PM>

■対策効果(自動車)



<CO<sub>2</sub>>

■対策効果(自動車)



<対策費用>

■対策費用(自動車)

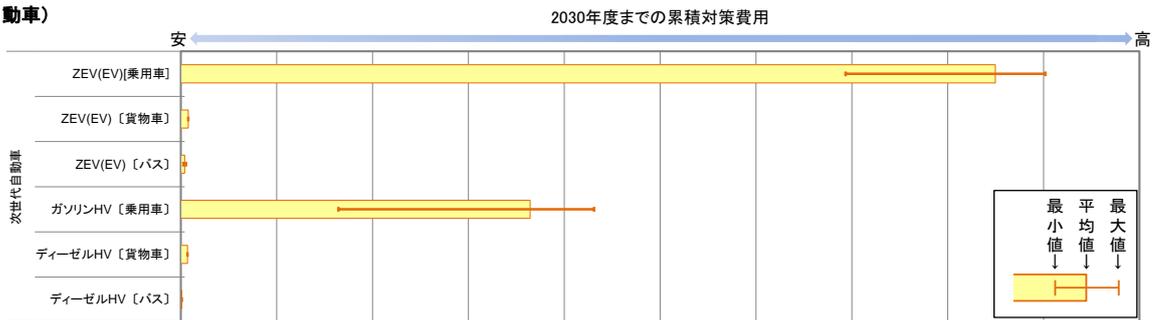


図 3-9 (2) 各対策の効果と費用の比較 (自動車)

※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

■次世代自動車の普及に係る東京都の政策目標について

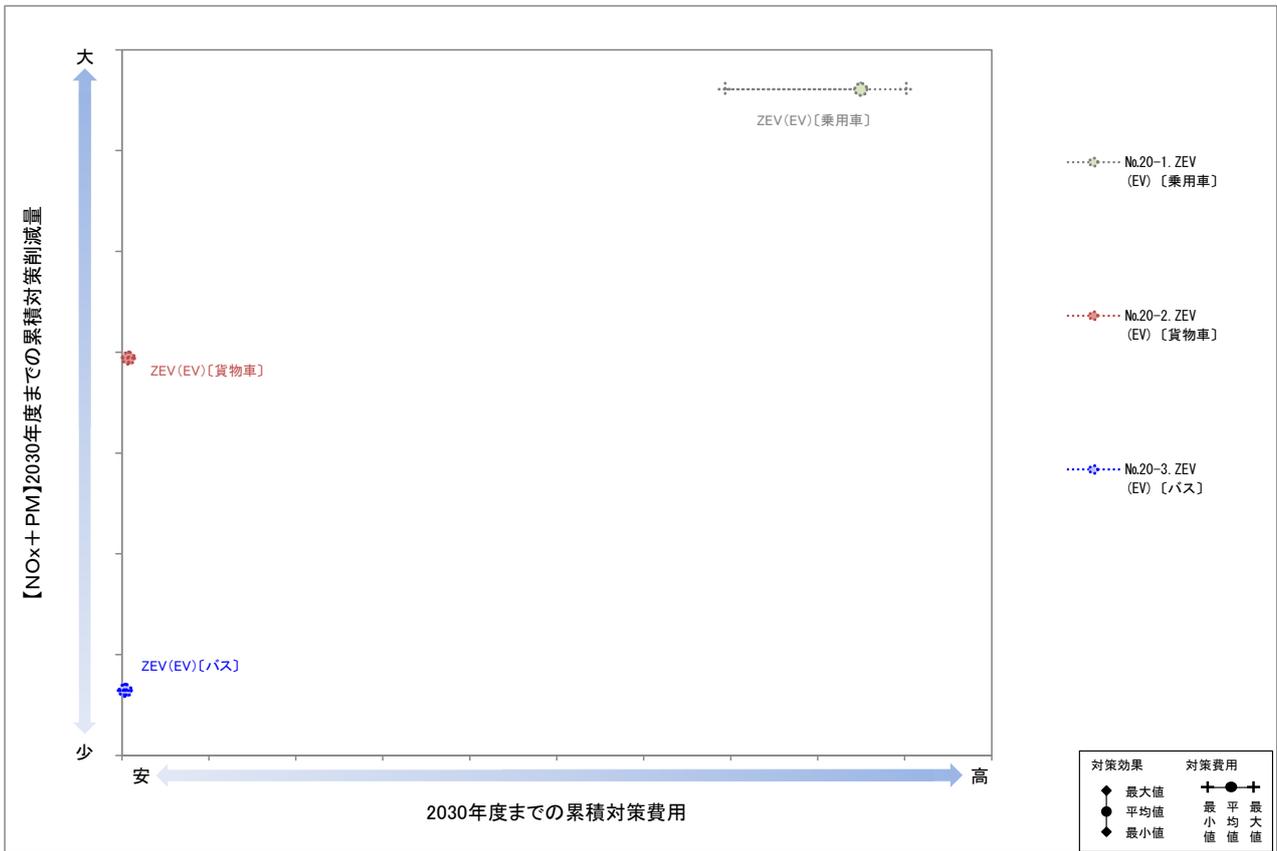
No	対策名	2030 年度における普及目標
20	1) ZEV〔乗用車〕	乗用車新車販売台数に占める ZEV <sup>※1</sup> の割合：50%
21	ガソリンHV車〔乗用車〕	都内乗用車に占める次世代自動車等 <sup>※2</sup> の普及割合：80%
22	1) ディーゼルHV (貨物車)	都内貨物車に占める次世代自動車等 <sup>※2</sup> の普及割合：10%

※1 ZEV：EV、PHV、FCV

※2 次世代自動車等：HV、EV、PHV、FCV

(東京都の政策目標) 「東京都環境基本計画 (2016 年 3 月)」等

<NOx + PM>



<CO<sub>2</sub>>

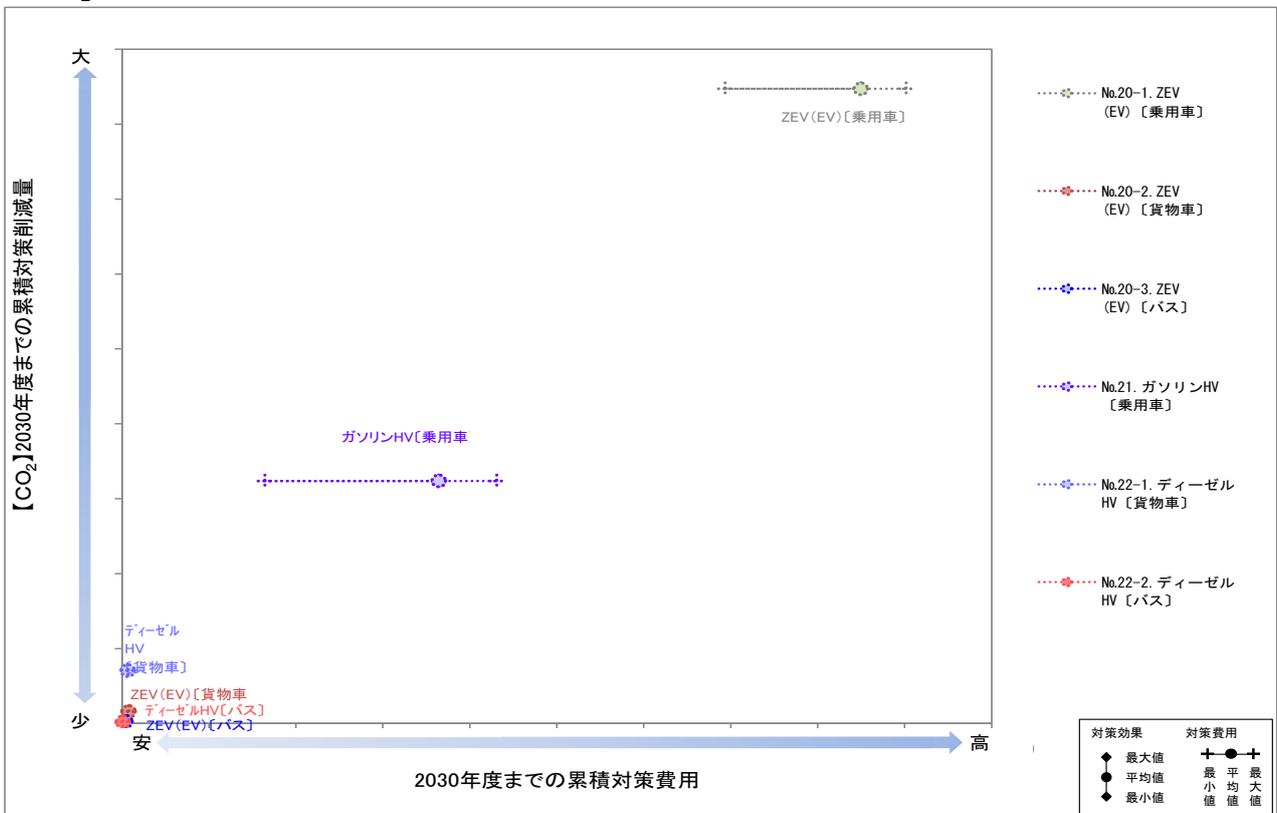


図 3-10 各対策の費用と効果の分布（自動車）

- ※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

### 3.3.5 船 舶

船舶における各対策の効果と費用の比較結果を図 3-11 に示す。各対策の費用対効果の程度をみるため、対策費用と効果の幅を踏まえた分布を図 3-12 に整理した。

【削減量】：2030 年度までの累積対策削減量

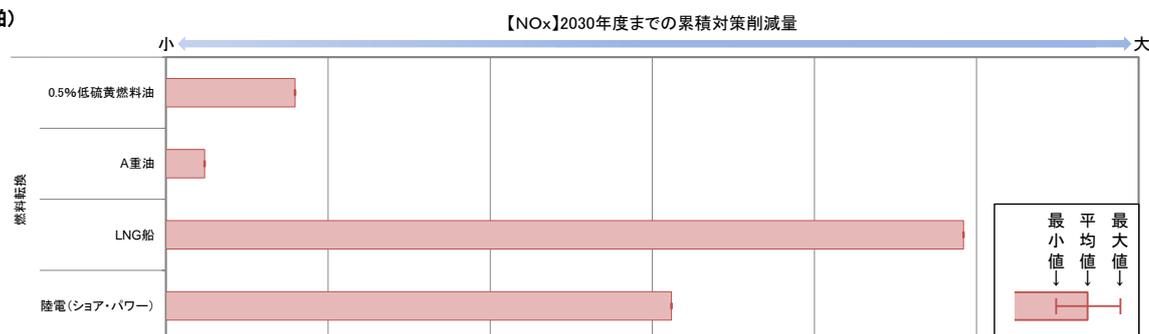
【対策費用】：2030 年度までの累積対策費用

【2030 年度 対策転換率（想定）】：100%

ただし、燃料転換等は燃料油規制を考慮し 2020 年度時点で 100%転換として設定しており、設備導入等については、2030 年度時点で 100%と設定したため、対策によって転換率の設定が異なることに留意する必要がある。

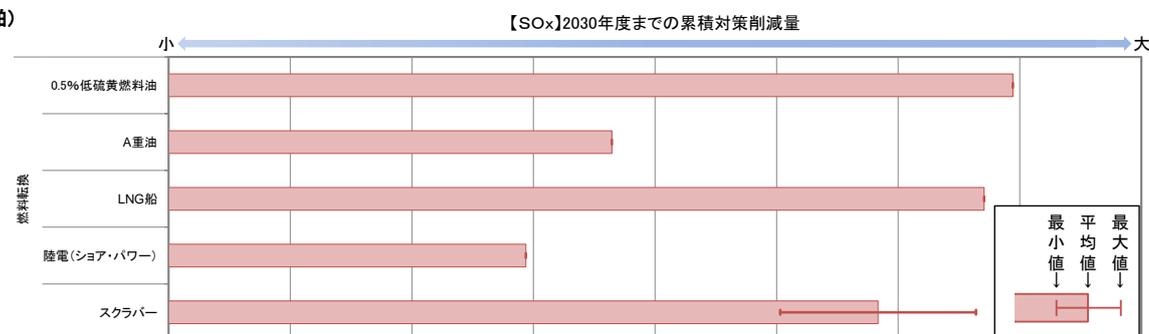
#### <NO<sub>x</sub>>

##### ■対策効果(船舶)



#### <SO<sub>x</sub>>

##### ■対策効果(船舶)



#### <CO<sub>2</sub>>

##### ■対策効果(船舶)

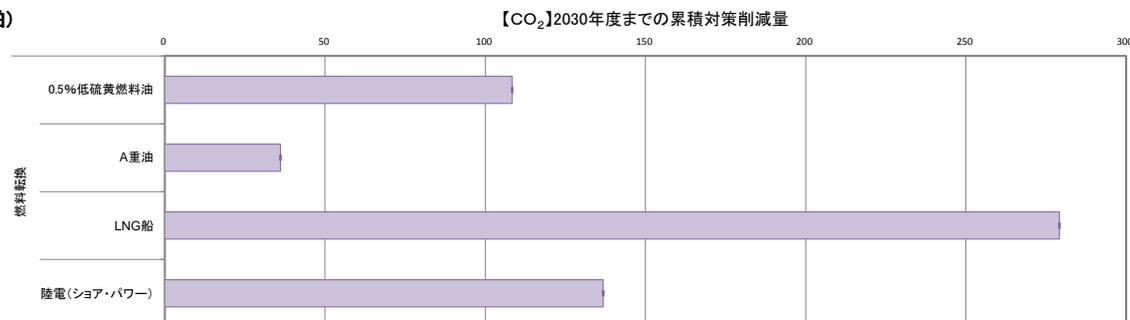


図 3-11 (1) 各対策の効果と費用の比較(船舶)

※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

<対策費用>

■対策費用(船舶)

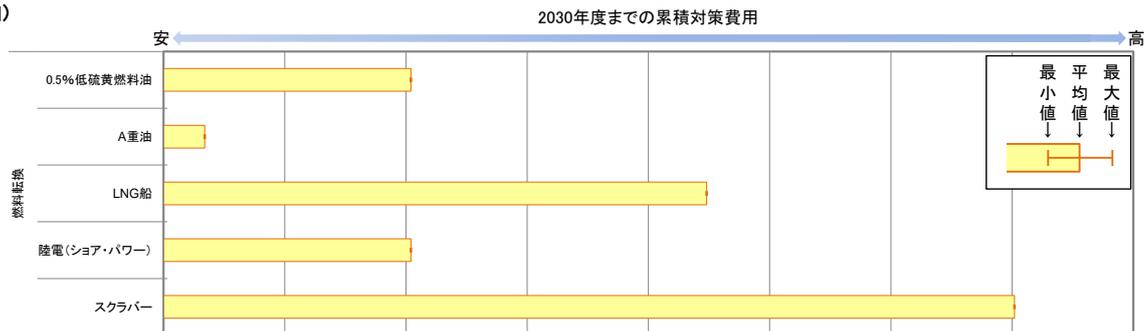


図 3-11 (2) 各対策の効果と費用の比較 (船舶)

※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

<NOx>

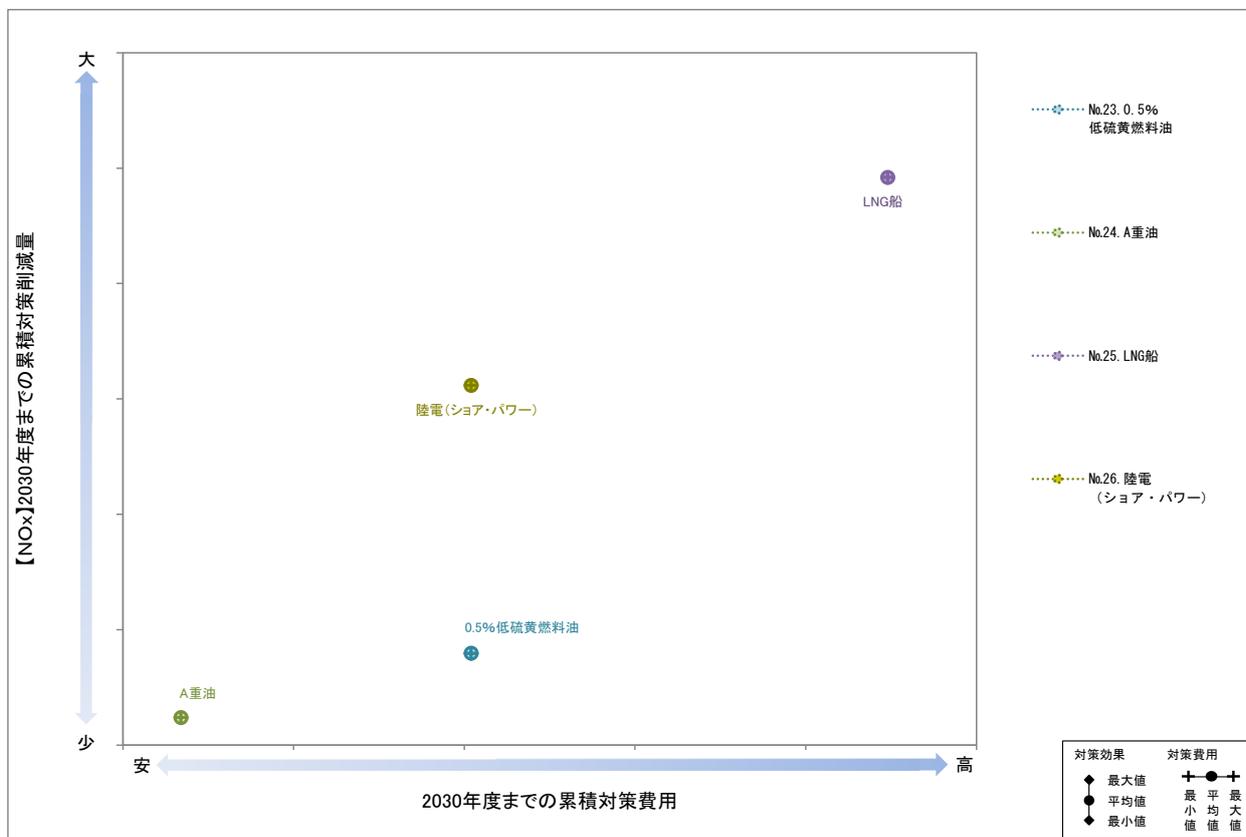
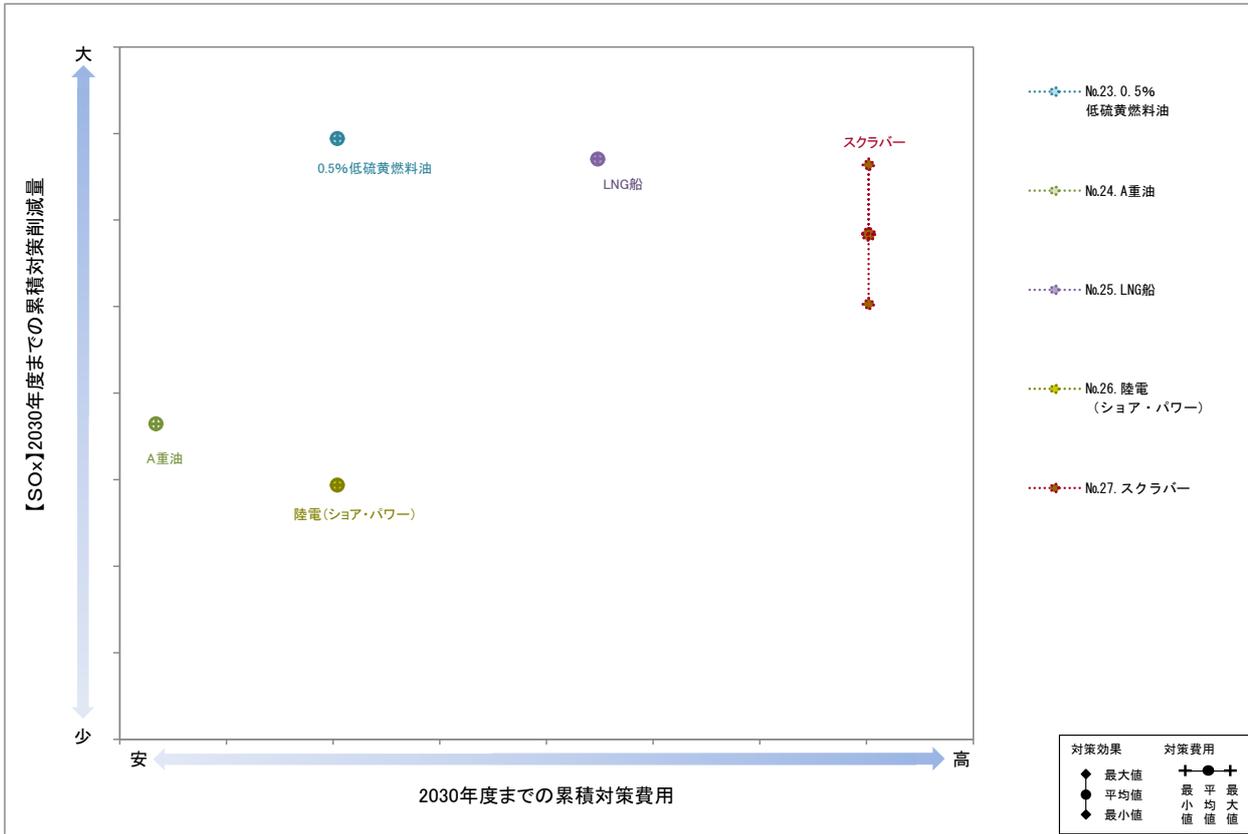


図 3-12 (1) 各対策の費用と効果の分布 (船舶)

※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

<SOx>



<CO<sub>2</sub>>

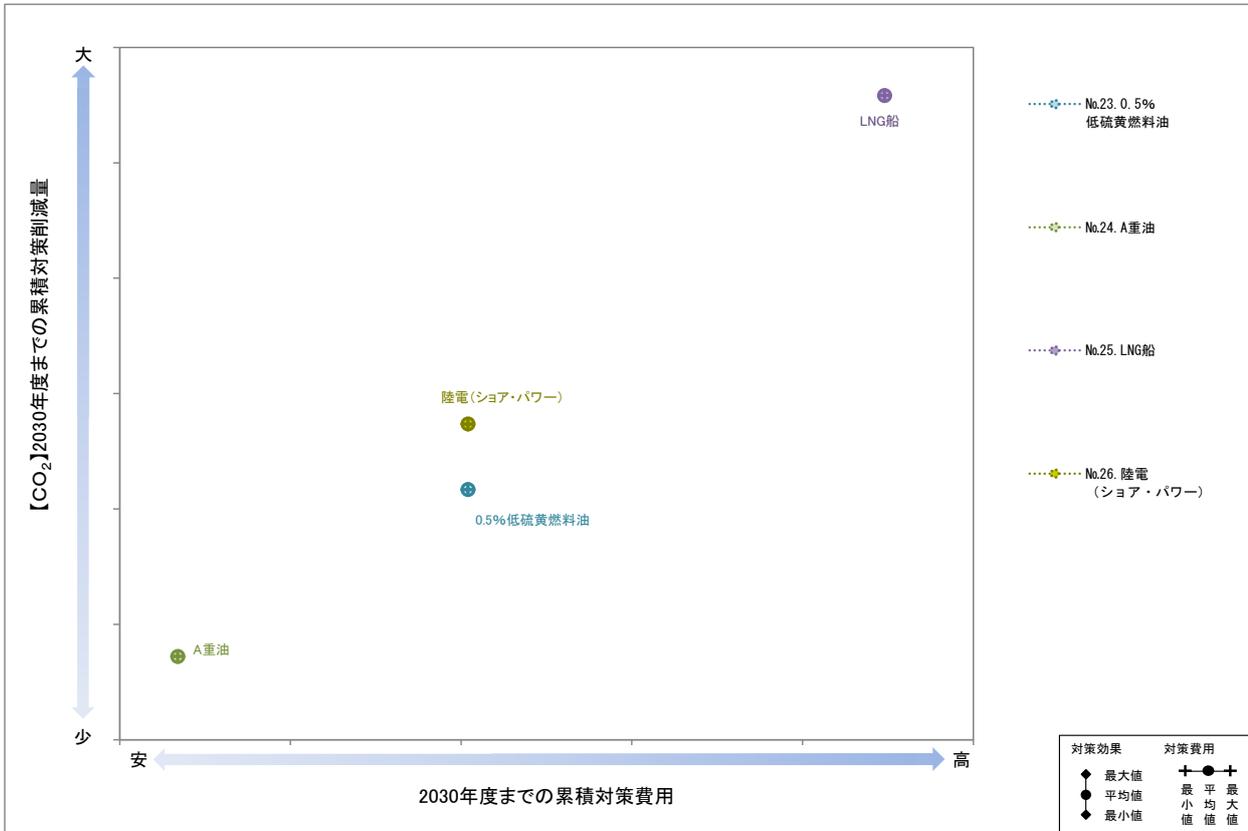


図 3-12 (2) 各対策の費用と効果の分布 (船舶)

※ 削減量や費用に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

## 4 削減対策事例の作成

これまでに整理した対策の費用と効果を基に、対策を組み合わせた場合の事例（以下「削減対策事例」という。）を作成し、総合的な費用や効果について考察を試みた。

なお、本調査における対策とは、その導入による直接的な削減効果が明確で、費用とともに定量的な算出が可能な技術を指し、物流の効率化や交通流改善といったソフト面での対策については対象外とした。

対策範囲については、東京都内だけでなく、関東域へ普及させた場合についても検討を行った。関東域への普及における対策効果や対策費用の算出に当たっては、都内排出量や本調査で収集できうる範囲での統計情報を基に算出したものであることに留意する必要がある。

### 4.1 削減対策事例の考え方

今後、普及する可能性のある対策を組み合わせた削減対策事例を3事例作成した。作成に当たって、本検討における考え方を以下のとおり整理した。

#### 4.1.1 一般的な考え方

削減対策事例作成の検討に当たって、一般的な対策シナリオ（BACT、RACT等）等の考え方を表4-1に示す。

表 4-1 一般的な対策シナリオ等の考え方

<p>■BaU (Business as usual) : 既定施策の継続 自動車のポスト・ポスト新長期規制（平成28年排出ガス規制）、船舶の2020年硫黄燃料油規制など、既定の対策を継続した場合</p> <p>■BACT (Best Available Control Technology) : 利用可能な最善の排出抑制技術 対策の費用に関係なく、PM<sub>2.5</sub>、光化学オキシダント前駆物質の排出削減効果が最も大きい技術（各発生源において最大限の削減量を見込める技術）</p> <p>■RACT (Reasonably Available Control Technologies) : 合理的で利用可能な排出抑制技術 PM<sub>2.5</sub>、光化学オキシダント前駆物質の排出削減効果に関係なく、各発生源において費用対効果が良い技術</p>
--

<参考文献>

- ・「Technology Transfer Network Clean Air Technology Center - RACT/BACT/LAER Clearinghouse」  
(USEPA : [https://www3.epa.gov/ttnecat1/rblc/htm/rbXplain\\_eg.html](https://www3.epa.gov/ttnecat1/rblc/htm/rbXplain_eg.html))
- ・「平成10年度 実行可能なより良い技術の検討による評価手法検討調査報告書」（平成11年3月、環境省）

#### 4.1.2 本検討での削減対策事例の考え方

一般的な対策シナリオ等の考え方を踏まえて、本検討における削減対策事例の考え方を表 4-2 に示す。

**表 4-2 本検討における削減対策事例の考え方**

削減対策事例		対策選定
①	BACT (削減量優先)	<p>★<u>利用可能な対策を全て実行するシナリオ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各発生源・分類において、前駆物質の削減効果（2030年度までの累積対策削減量）が最大となるような対策の組合せ</li> <li>ただし、同じ分類の中で各対策の対策実行範囲が重複しないよう留意（対策転換率を考慮）。</li> <li>最大限の削減効果を見込むため、普及範囲を関東域とした。</li> </ul>
②	RACT (費用対効果優先) 【最小範囲】	<p>★<u>全対策の中から費用対効果の良い対策を選定</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発生源別、前駆物質別に、対策効果<sup>1)</sup>と対策費用<sup>2)</sup>を積み上げた累積曲線（以下「累積費用対効果曲線」という。）を整理する。</li> <li>1) 対策効果 = 2030年度までの累積対策削減量 (t)</li> <li>2) 対策費用 = 2030年度までの累積対策費用 (円)</li> <li>対策費用が極端に上昇するポイントを費用対効果の閾値とし、閾値未満の全ての対策を、費用対効果の高い対策の組合せとして選定した。</li> <li>対策効果と対策費用の積算順は、排出1単位削減費用の低い順（費用対効果が良い順）とした。</li> <li>なお、排出1単位削減費用は、次式により算出 「2030年度までの累積対策費用 (円)」 / 「2030年度までの累積対策削減量 (t)」</li> <li>対策の普及範囲を東京都とした。</li> </ul>
③	RACT (費用対効果優先) 【最大範囲】	<p>★<u>全対策の中から費用対効果の良い対策を選定</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>上記、「RACT (費用対効果優先) 【最小範囲】」と同じ対策の組合せ</li> <li>対策の普及範囲を関東域とした。</li> </ul>

※電化による発電負荷量増加に伴う影響について

大規模固定煙源や民生における電化や自動車におけるZEVの普及に伴い、電力使用量が増加し、発電所の稼働に伴うNOxやPM、CO<sub>2</sub>の排出量増加が見込まれることから、各対策における削減量と発電に伴い増加する排出量の差を比較した。比較の結果、いずれの対策においても各対策の削減量が発電に伴う排出量を上回ることを確認した（「4.4 電化による発電負荷量を考慮した削減対策事例の確認」参照）。

以降の検討においては、発電所の稼働に伴うNOxやPM、CO<sub>2</sub>の排出量増加を考慮せず、各対策の費用と効果を分析していることに留意する必要がある。

### 4.1.3 削減対策事例の整理結果

これまでに整理した対策について、表 4-2 の考え方にに基づき作成した削減対策事例を表 4-3 に示す。BACT 及び RACT に基づく選定は次章に示す。

表 4-3 削減対策事例（3 事例）と対策の選定

発生源	分類	No	対策名	2030年度 想定転換率 (%)	削減対策事例						
					①		②		③		
					BACT 削減量優先		RACT 費用対効果優先 (最小範囲)		RACT 費用対効果優先 (最大範囲)		
					選定有無	普及範囲	選定有無	普及範囲	選定有無	普及範囲	
大規模	燃料転換	1	1) 電化 (←液体燃料)	50	○	関東	○	東京都	○	関東	
			2) 電化 (←気体燃料)	50	○	関東					
			3) 電化 (←固体燃料)	50	○	関東	○	東京都	○	関東	
	吸着・集塵	2	1) ガス化 (←液体燃料)	50	○	関東	○	東京都	○	関東	
			2) ガス化 (←固体燃料)	50	○	関東	○	東京都	○	関東	
		3	排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機	50	○	関東	○	東京都	○	関東	
	4	バグフィルターの設置	50								
民生	業務	5	1) 電化 (←液体燃料)	50	○	関東	○	東京都	○	関東	
			2) 電化 (←気体燃料)	50	○	関東	○	東京都	○	関東	
		6	ガス化 (←液体燃料)	50	○	関東	○	東京都	○	関東	
	業務・家庭	7	低NOx・CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器	100			○	東京都	○	関東	
	家庭	8	電化 (←気体燃料)	50	○	関東					
全般	9	低VOC製品	100	○	関東	○	東京都	○	関東		
蒸発系固定発生源	給油	10	Stage II	100	○	関東	○	東京都	○	関東	
	塗装	11	低VOC塗料への転換 (工場外)	100	○	関東	○	東京都	○	関東	
			12	低VOC塗料への転換 (工場内)	100	○	関東	○	東京都	○	関東
			13	排ガス処理装置 (工場内)	100	○	関東	○	東京都	○	関東
	印刷	14	低VOCインキへの転換	100	○	関東					
		15	排ガス処理装置	100	○	関東					
	クリーニング	16	溶剤回収機能付き乾燥機の導入	100	○	関東	○	東京都	○	関東	
		17	溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の導入	100	○	関東	○	東京都	○	関東	
	金属表面処理	18	洗浄剤 (水系等)	100	○	関東					
19		排ガス処理装置	100	○	関東						
自動車	次世代自動車	20	1) ZEV (EV) [乗用車]	25	○	関東	○	東京都	○	関東	
			2) ZEV (EV) [貨物車]	1	○	関東	○	東京都	○	関東	
			2) ZEV (EV) [バス]	1	○	関東	○	東京都	○	関東	
		21	ガソリンHV [乗用車]	55							
		22	1) ディーゼルHV [貨物車]	10							
			2) ディーゼルHV [バス]	10							
船舶	燃料転換	23	0.5%低硫黄燃料油	100	○	関東	○	関東	○	関東	
		24	A重油	100							
		25	LNG船	100							
		26	陸電 (ショア・パワー)	100							
		排出抑制	27	スクラパー	100						

※ 「○」は削減対策事例として選定したことを示す。

※ 各対策で設定した 2030 年度設定転換率は、対策対象に対する転換率であり、「1) 電化 (液体燃料)」であれば、液体燃料の設備のうち 50%を電化へ転換することを示す。

※ 自動車については、乗用車、貨物車、バスを対象に、前駆物質の削減効果が高い ZEV (Zero Emission Vehicles) の導入を対策とし、費用試算上の車種を EV とした。ZEV (乗用車) については、以下の理由から EV と仮定して、費用と効果を試算した

- 2030 年度における ZEV (東京都では EV、PHV、FCV を指す) の普及見込みについて、東京都と他県では施策の実施状況が異なり関東全域での普及予想は困難。
- 都内と PHV の走行条件が異なる他県においては、HV 走行に切り替わることが想定され、効果の算出が困難。

## 4.2 削減対策事例における対策の選定

### 4.2.1 BACT（削減量優先）の選定

#### （１）大規模固定煙源

大規模固定煙源における削減対策の BACT 評価を表 4-4 に示し、各前駆物質の削減量を図 4-1 に示す。

燃料転換については、対策対象が同じ対策（「電化（←液体燃料）(No.1-1)」と「ガス化（←液体燃料）(No.2-1)」、「電化（←固体燃料）(No.1-3)」と「ガス化（←固体燃料）(No.2-2)」）については、転換率が 50%であることから、両者合わせて転換率 100%とした同時実行を想定した。「気体燃料の電化（No.1-2）」については単独で 50%の実行とした。

吸着・集塵については、対策対象が異なることから、「排煙脱硫装置、脱硝装置、電気集塵機（No.3）」と「バグフィルター（No.4）」をそれぞれの対策対象で実行するものと想定した。

表 4-4 大規模固定煙源における対策の BACT 評価

発生源	分類	No.	対策名	対策対象	都内想定転換率	前駆物質削減量の評価				
						NOx	PM	SOx	VOC	総合
大規模固定煙源	燃料転換	1	1) 電化（←液体燃料）	液体燃料ボイラー	50%	○	○	○	—	◎
			2) 電化（←気体燃料）	気体燃料ボイラー	50%	○	○	△	—	◎
			3) 電化（←固体燃料）	固体燃料ボイラー	50%	△	△	○	—	◎
		2	1) ガス化（←液体燃料）	液体燃料ボイラー	50%	○	○	○	—	◎
			1) ガス化（←固体燃料）	固体燃料ボイラー	50%	△	△	△	—	◎
	吸着・集塵	3	排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機	廃棄物処理施（5万Nm <sup>3</sup> /h以上）	50%	○	○	△	—	◎
4		バグフィルターの設置	サイクロン型集塵機稼働施設	50%		○		—	◎	

※ 評価指標：「○」効果は大きい、「△」効果はある、「—」効果がほとんどない、「◎」対策に選定

#### <NOx + PM>

##### ■対策効果(大規模固定煙源)

【NOx+PM】2030年度までの累積対策削減量

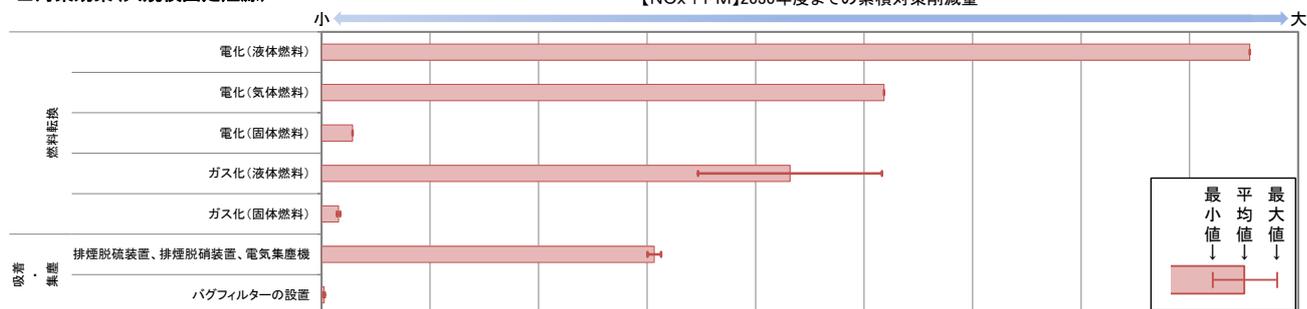


図 4-1 (1) 大規模固定煙源における対策効果の比較

※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

※ NOx と PM は、各対策でおおむね同時に削減できることから「NOx + PM」として表記している。NOx と PM それぞれの対策効果の比較は、以下（次頁）に示すとおりである。

※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

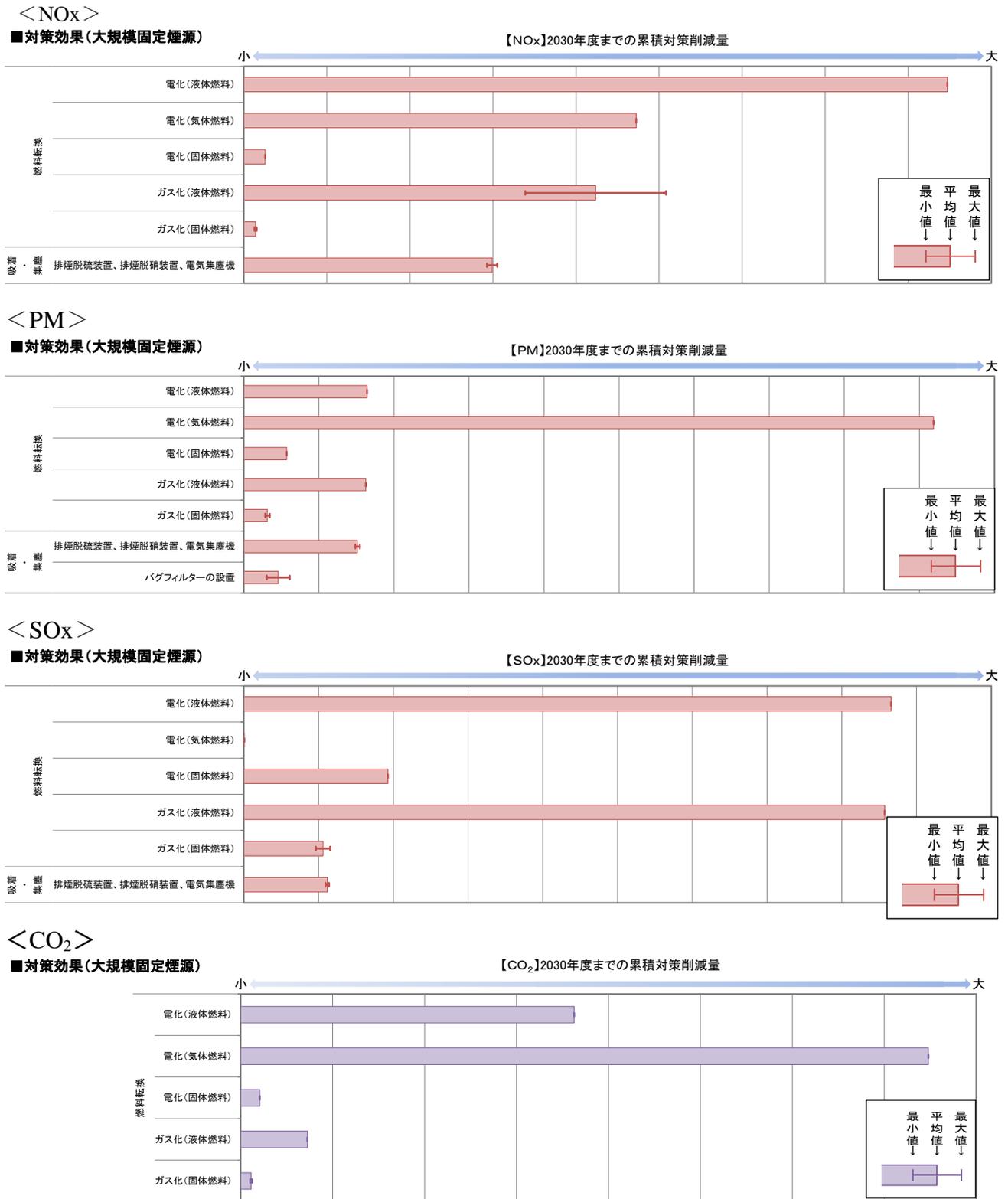


図 4-1 (2) 大規模固定煙源における対策効果の比較

- ※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

## (2) 民生

民生における削減対策の BACT 評価を表 4-5 に示し、各前駆物質の削減量を図 4-2 に示す。低 VOC 製品による削減量は蒸発系固定発生源で整理した。

業務の液体燃料については、転換率が 50%であることから、「電化 (No.5-1)」と「ガス化 (No.6)」を同時に実行できると想定した。この場合の NOx・PM 削減量は、「低 NOx・CO<sub>2</sub> 小規模燃焼機器 (No.7)」を 100%転換させた場合より多いから「電化 (←液体燃料) (No.5-1)」及び「ガス化 (←液体燃料) (No.6)」を BACT として選定した。

業務の気体燃料についても、「電化 (No.5-2)」の 50%転換の場合が「低 NOx・CO<sub>2</sub> 小規模燃焼機器 (No.7)」を 100%転換させた場合より NOx・PM 削減量は多いことから、「電化 (←気体燃料) (No.5-2)」を BACT として選定した。

家庭については、単独での転換 50%として、「気体燃料の電化 (No.8)」を想定した。

表 4-5 民生における対策の BACT 評価

発生源	分類	No.	対策名	対策対象	都内想定 転換率	前駆物質削減量の評価				
						NOx	PM	SOx	VOC	総合
民生	業務	5	1) 電化 (←液体燃料)	工場・事業所の液体燃料設備	50%	△	○	—	—	◎
			2) 電化 (←気体燃料)	工場・事業所の気体燃料設備	50%	○	○	—	—	◎
		6	ガス化 (←液体燃料)	工場・事業所の液体燃料設備	50%	△	△	—	—	◎
	業務・家庭	7	低 NOx・低 CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器	工場・事業所の液体、気体燃料設備	100%	○	○	—	—	◎
	家庭	8	電化 (←気体燃料)	気体燃料設備	50%	○	△	—	—	◎

※ 評価指標：「○」効果は大きい、「△」効果はある、「—」効果がほとんどない、「◎」対策に選定

### <NOx + PM>

#### ■対策効果(民生)

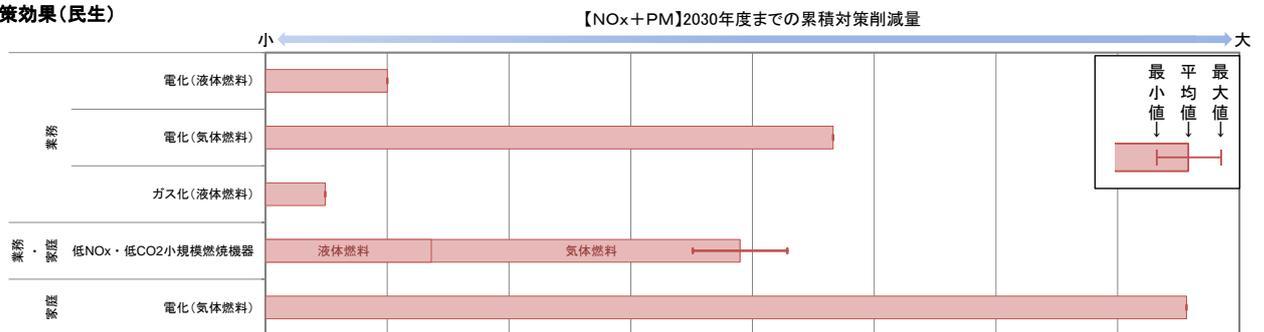


図 4-2 (1) 民生における対策効果の比較

※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

NOx と PM は、各対策でおおむね同時に削減できることから「NOx + PM」として表記している。

NOx と PM それぞれの対策効果の比較は、以下 (次頁) に示すとおりである。

※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

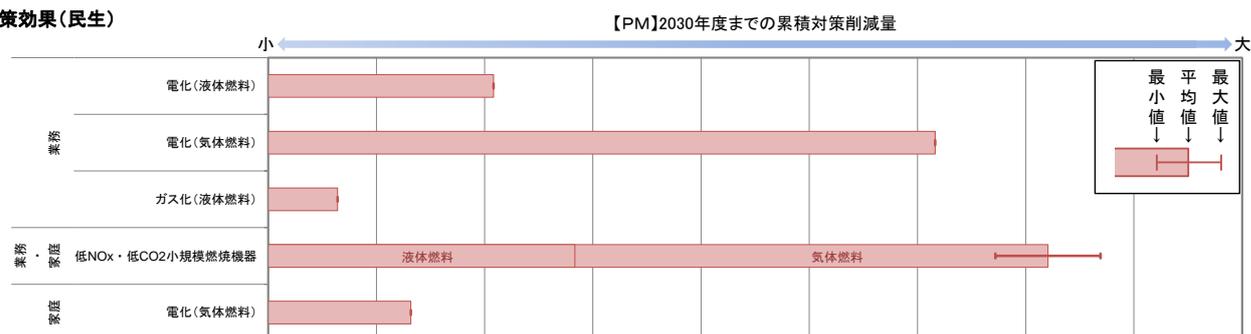
## <NOx>

### ■対策効果(民生)



## <PM>

### ■対策効果(民生)



## <CO<sub>2</sub>>

### ■対策効果(民生)

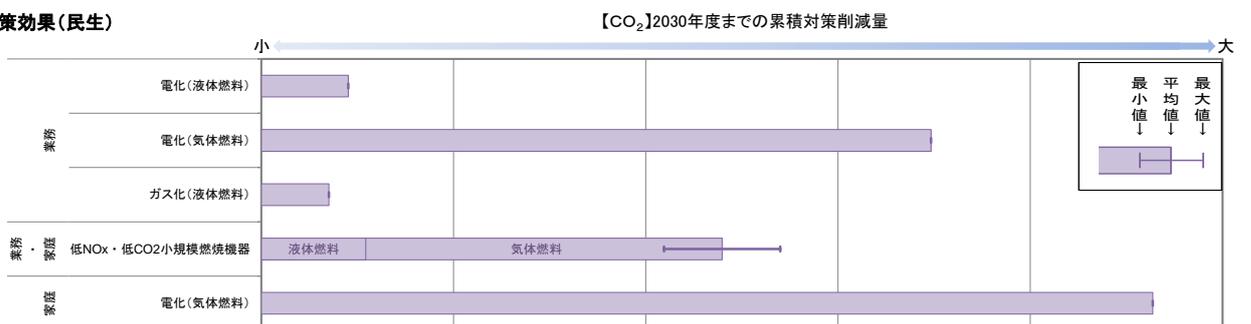


図 4.2 (2) 民生における対策効果の比較

※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

### (3) 蒸発系固定発生源 (VOC)

蒸発系固定発生源 (VOC) における削減対策の BACT 評価を表 4-6 に示し、前駆物質の削減量を図 4-3 に示す。

蒸発系固定発生源の各分類において、対策範囲が重複しないものは全て実行できると考えた。一方、「排ガス処理装置 (No.13、No.15、No.19)」は、同じ分類にある「低 VOC 塗料 (No.12)」、「低 VOC インキ (No.14)」、「洗浄剤〔水系等〕 (No.18)」とそれぞれ対策範囲が重複し、これらを 100% 実行する場合、ほとんど VOC の大気放出がなくなり、追加対策の必要性がほとんどなくなることから、BACT から除外した。

表 4-6 VOC 削減対策の BACT 評価

発生源	分類	No.	対策名	対策対象	都内想定 転換率	前駆物質削減量の評価				
						NOx	PM	SOx	VOC	総合
民生	全般	9	低 VOC 製品	エアゾール製品	100%	—	—	—	○	◎
蒸発系 固定発 生源	給油	10	Stage II	給油所の給油機	100%	—	—	—	○	◎
	塗装	11	低 VOC 塗料への転換 (工場外)	溶剤系塗装	100%	—	—	—	○	◎
		12	低 VOC 塗料への転換 (工場内)		100%	—	—	—	○	◎
		13	排ガス処理装置 (工場内)		100%	—	—	—	△	
	印刷	14	低 VOC インキへの転換	オフセット・グラビア	100%	—	—	—	○	◎
		15	排ガス処理装置	グラビア	100%	—	—	—	○	
	クリー ニング	16	溶剤回収機能付き乾燥機の導入	ドライクリーニング乾燥機	100%	—	—	—	○	◎
		17	溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の導入		100%	—	—	—	△	◎
	金属表面 処理	18	洗浄剤〔水系等〕	溶剤系洗浄剤・洗浄設備	100%	—	—	—	△	◎
		19	排ガス処理装置		100%	—	—	—	△	

※ 評価指標：「○」効果は大きい、「△」効果はある、「—」効果がほとんどない、「◎」対策に選定

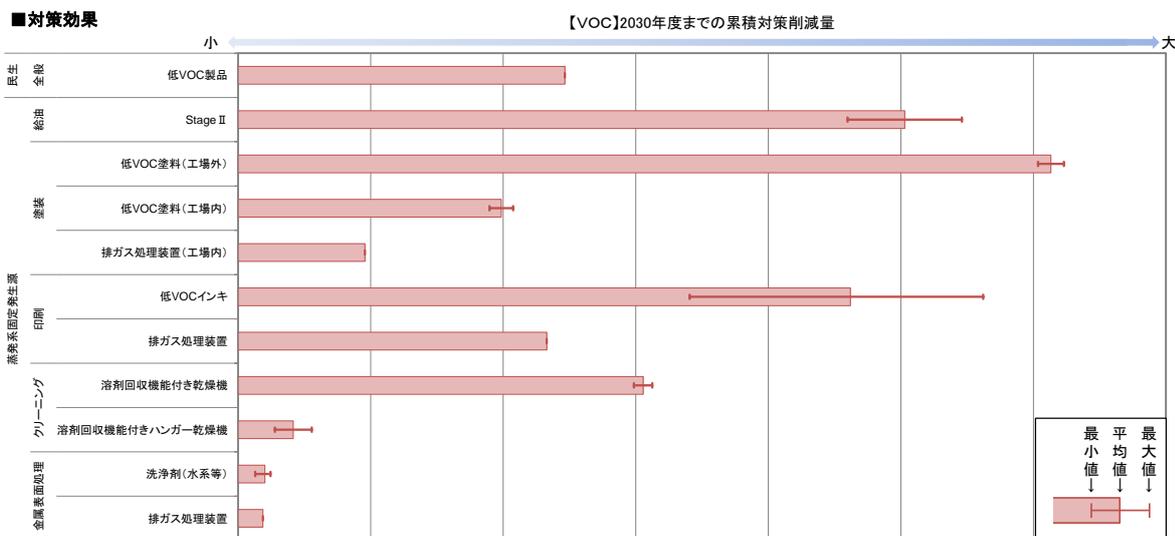


図 4-3 VOC 対策効果の比較

※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

#### (4) 自動車

自動車における削減対策の BACT 評価を表 4-7 に示し、各前駆物質の削減量を図 4-4 に示す。

自動車については、「ZEV〔乗用車〕(No.20-1)」、「ZEV〔貨物車〕(No.20-2)」、「ZEV〔バス〕(No.20-3)」で、対策対象が異なることからそれぞれの対策が重複することはないので、これらは同時に実行できると想定した。

なお、「ガソリン HV〔乗用車〕(No.21)」、「ディーゼル HV〔貨物車・バス〕(No.22-1、No.22-2)」については、PM<sub>2.5</sub>、光化学オキシダントの前駆物質の削減効果がほとんどないと考え、ここでは BACT から除外した。

表 4-7 自動車における対策の BACT 評価

発生源	分類	No.	対策名	対策対象	都内設定 転換率	前駆物質削減量の評価				
						NOx	PM	SOx	VOC	総合
自動車	次世代 自動車	20	1) ZEV〔乗用車〕	ガソリン乗 用車	25%	○	○	—	—	◎
			2) ZEV〔貨物車〕	ディーゼル 貨物車	1%	○	○	—	—	◎
			3) ZEV〔バス〕	ディーゼル バス	1%	△	△	—	—	◎
		21	ガソリン HV〔乗用車〕	ガソリン乗 用車	55% (38.5%)	—	—	—	—	
		22	1) ディーゼル HV 〔貨物車〕	ディーゼル 貨物車	10% (8.7%)	—	—	—	—	
			2) ディーゼル HV 〔バス〕	ディーゼル バス	10%	—	—	—	—	

※ 評価指標：「○」効果は大きい、「△」効果はある、「—」効果がほとんどない、「◎」対策に選定

※ 都内想定転換率の ( ) は、2015 年度時点の普及を考慮した転換割合を示す。

<NOx + PM>

■対策効果(自動車)

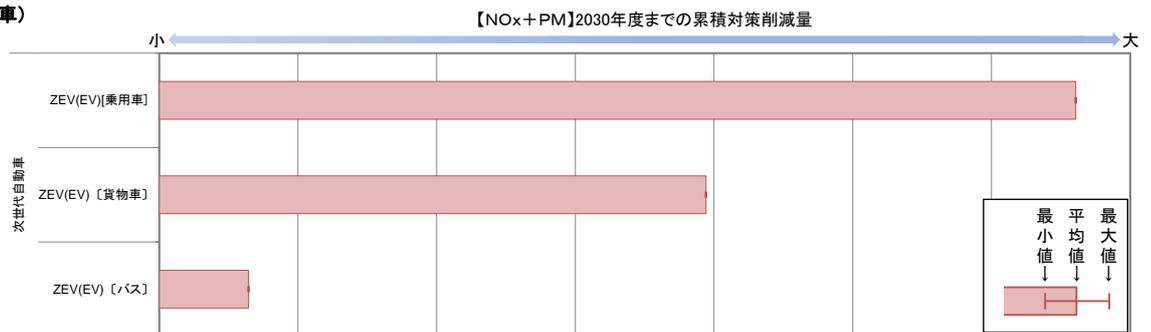


図 4-4 (1) 自動車における対策効果の比較

※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。

※ NOx と PM は、各対策でおおむね同時に削減できることから「NOx + PM」として表記している。NOx と PM それぞれの対策効果の比較は、以下（次頁）に示すとおりである。

※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

※ 累積対策削減量は、自動車排ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの削減量は加味していない。

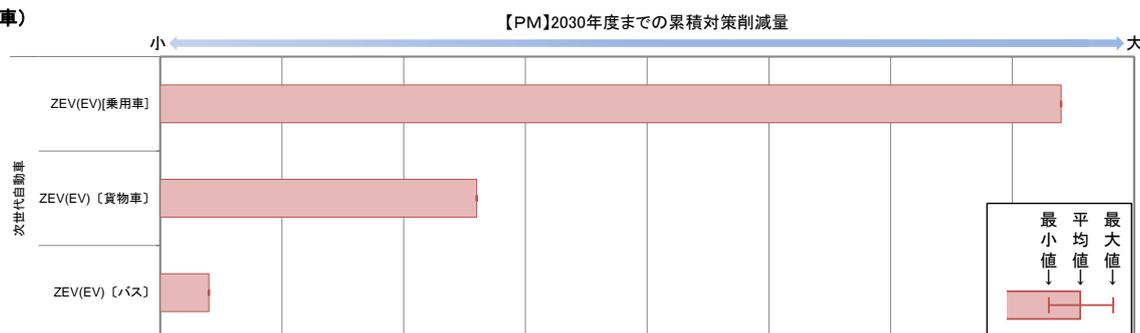
## <NOx>

### ■対策効果(自動車)



## <PM>

### ■対策効果(自動車)



## <CO<sub>2</sub>>

### ■対策効果(自動車)

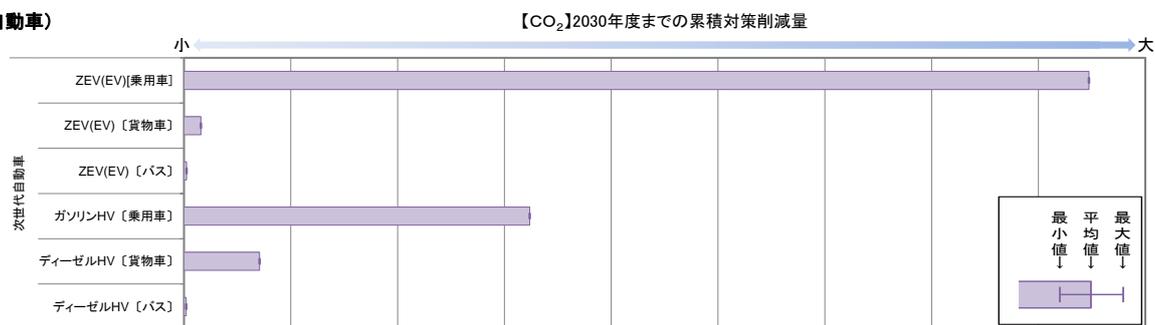


図 4-4 (2) 自動車における対策効果の比較

- ※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。
- ※ 累積対策削減量は、自動車排ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの削減量は加味していない。

(5) 船舶

船舶の削減対策の BACT 評価を表 4-8 に示し、各前駆物質の削減量を図 4-5 に示す。

船舶については、2020 年の燃料油規制により、0.5%低硫黄燃料油への 100%転換が最も実現性及び効果が高いと考え、「0.5%低硫黄燃料油 (No.23)」への転換のみを想定した。

表 4-8 船舶における対策の BACT 評価

発生源	分類	No.	対策名	対策対象	都内想定 転換率	前駆物質削減量の評価				
						NOx	PM	SOx	VOC	総合
船舶	燃料転換	23	0.5%低硫黄燃料油	内航船	100%	○	—	○	—	◎
		24	A重油	内航船	100%	△	—	○	—	
		25	LNG船	内航船	100%	△	—	△	—	
		26	陸電(ショア・パワー)	内航船	100%	△	—	△	—	
	排出抑制	27	スクラバー	内航船	100%	—	—	△	—	

- ※ 評価指標：「○」効果は大きい、「△」効果はある、「—」効果がほとんどない、「◎」対策に選定
- ※ 都内想定転換率について、燃料転換等は燃料油規制を考慮し 2020 年度時点で 100%転換として設定しており、設備導入等については、2030 年度時点で 100%と設定したため、対策によって転換率の設定が異なることに留意する必要がある。

<NOx>

■対策効果(船舶)



<SOx>

■対策効果(船舶)

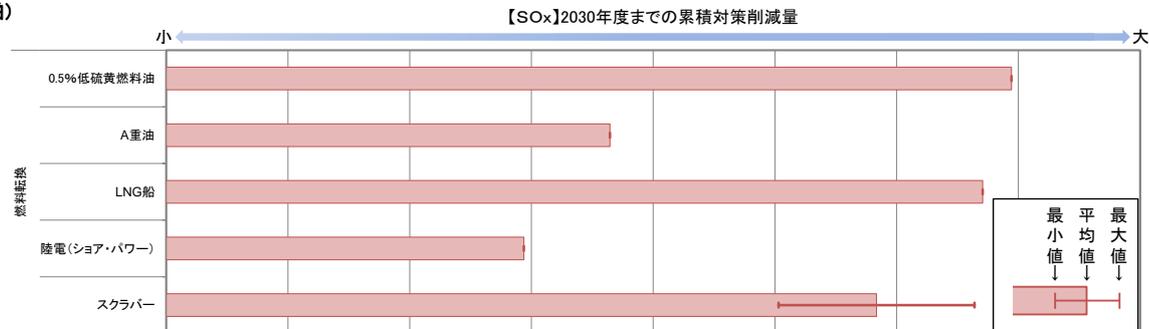


図 4-5 (1) 船舶における対策効果の比較

- ※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

<CO<sub>2</sub>>

■対策効果(船舶)

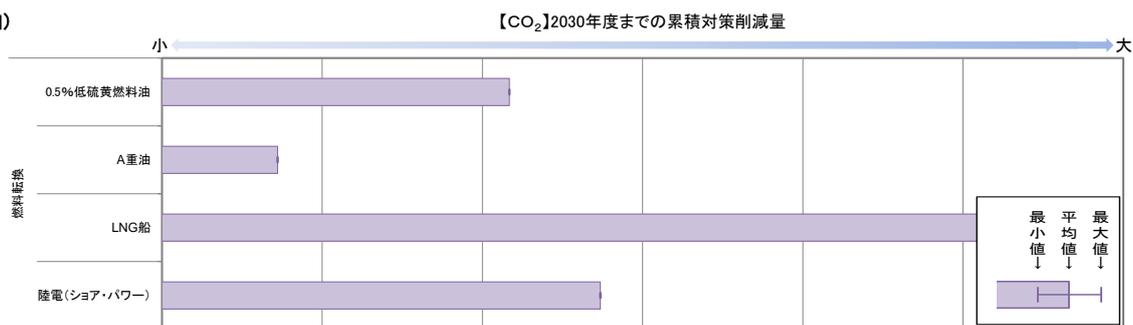


図 4-5 (2) 船舶における対策効果の比較

- ※ 削減率に幅がある対策については、その実数に基づいて削減量を算出し、最小値、平均値、最大値としてエラーバーで表記している。
- ※ 本図では、発電所の稼働に伴う環境負荷を考慮していないことに留意する必要がある。

## 4.2.2 RACTの選定

発生源別、物質別に対策の費用と効果を累積費用対効果曲線等で確認し、費用対効果の高い対策を選定した。RACTの選定に当たっては、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順に積み上げた累積費用対効果曲線の中で、費用が極端に上昇するポイントをRACTの閾値とした。

### (1) 大規模固定煙源

大規模固定煙源の累積費用対効果曲線を図4-6に示す。

大規模固定煙源の累積費用対効果曲線を見ると、どの物質においても「電化（←気体燃料）(No.1-2)」を加えると、対策費用の合計が大幅に増加する結果となった。「電化（←気体燃料）(No.1-2)」によりNOx + PM、CO<sub>2</sub>は削減効果が増加するものの、費用が大幅に増加することから、RACT対策から除外した。

また、NOx + PMにおいて、「バグフィルター (No.4)」は費用対効果（排出1単位削減費用）が他の対策と比較して悪いことからRACT対策から除外した。

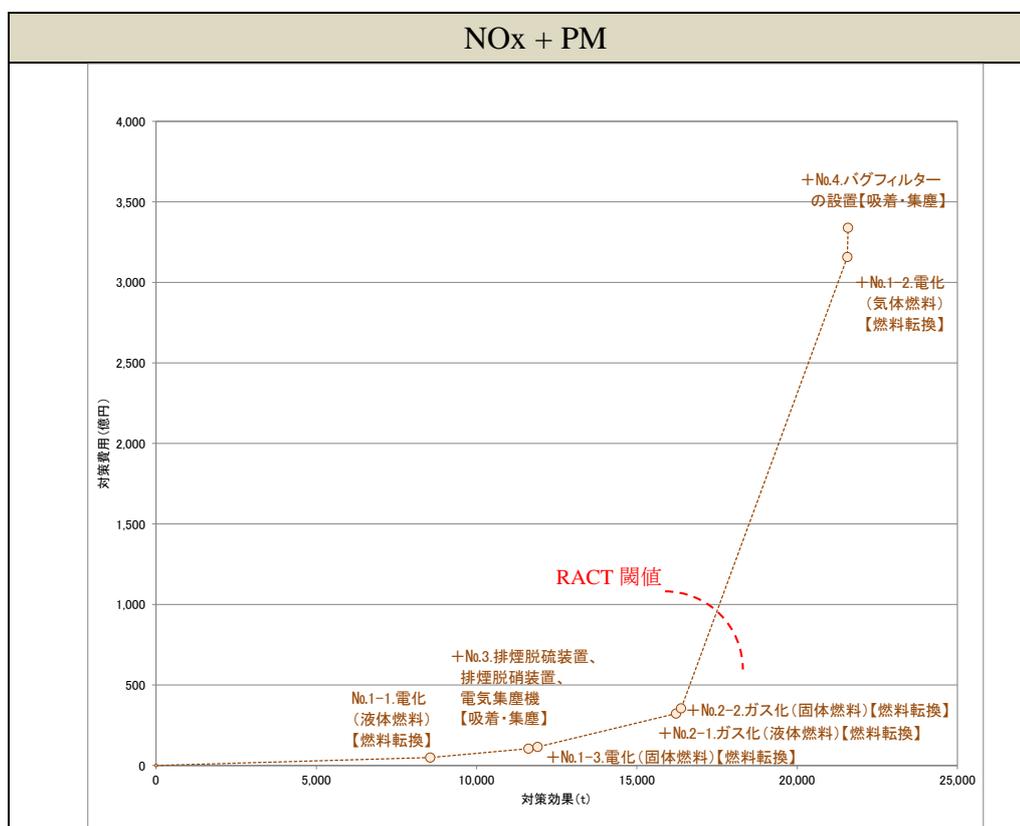


図4-6 (1) 大規模固定煙源における累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントがRACTの閾値とした。
- ※ 「対策費用」= 2030年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030年度までの累積対策削減量
- ※ NOxとPMは、各対策でおおむね同時に削減できることから「NOx + PM」として表記している。なお、NOx、PMそれぞれの累積費用対効果曲線をもても、RACTとして選定される対策は変わらない。

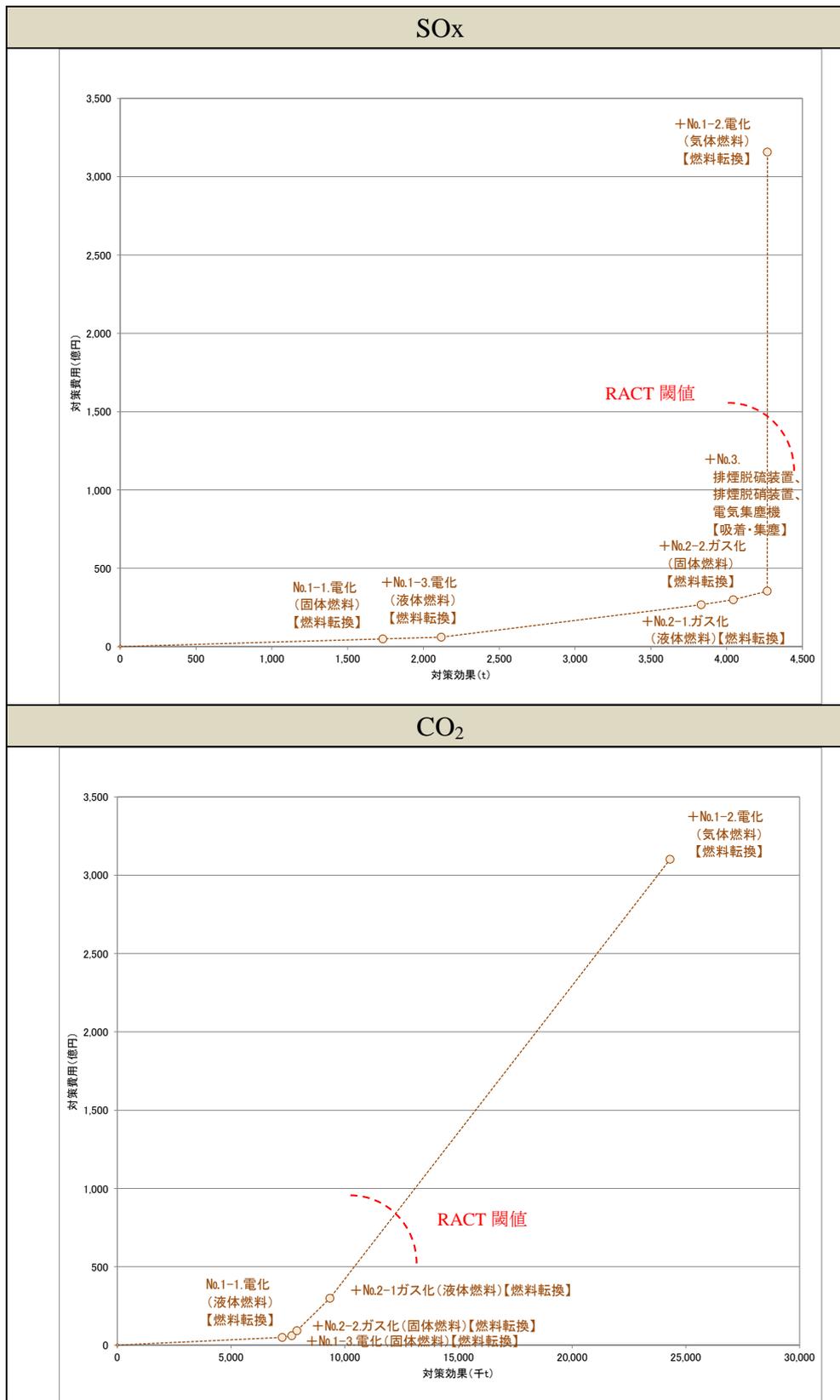


図 4-6 (2) 大規模固定煙源における累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントがRACTの閾値とした。
- ※ 「対策費用」= 2030年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030年度までの累積対策削減量

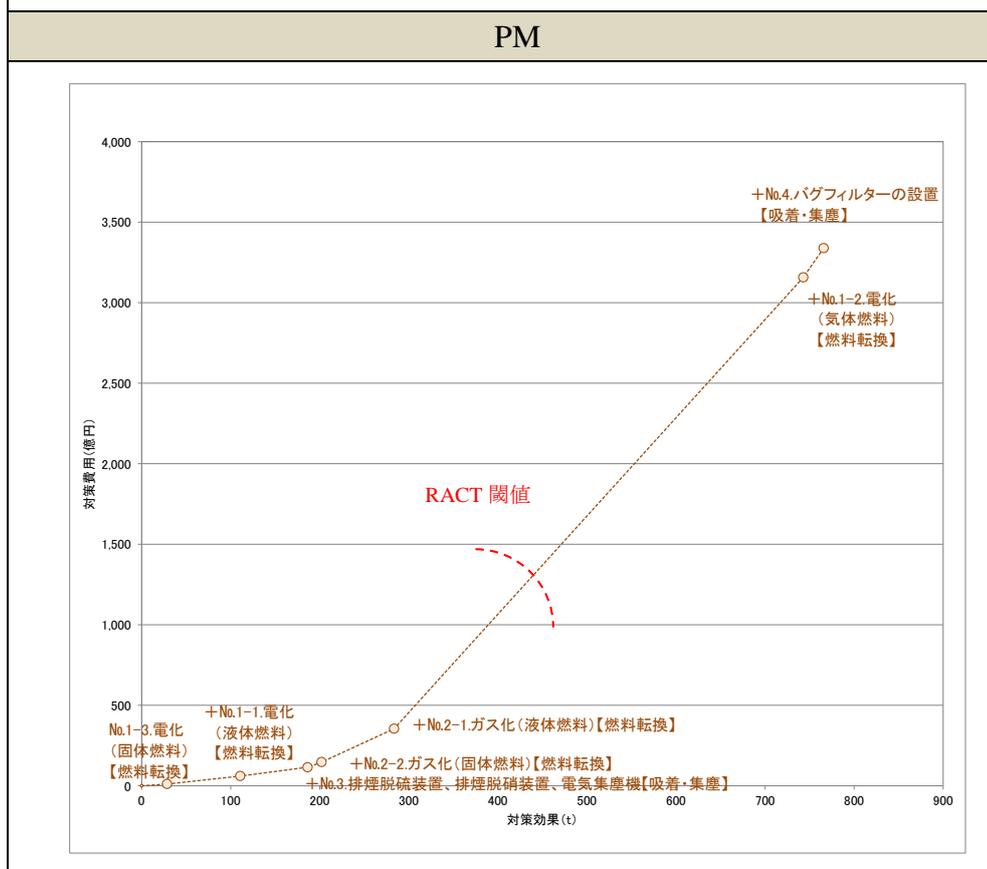
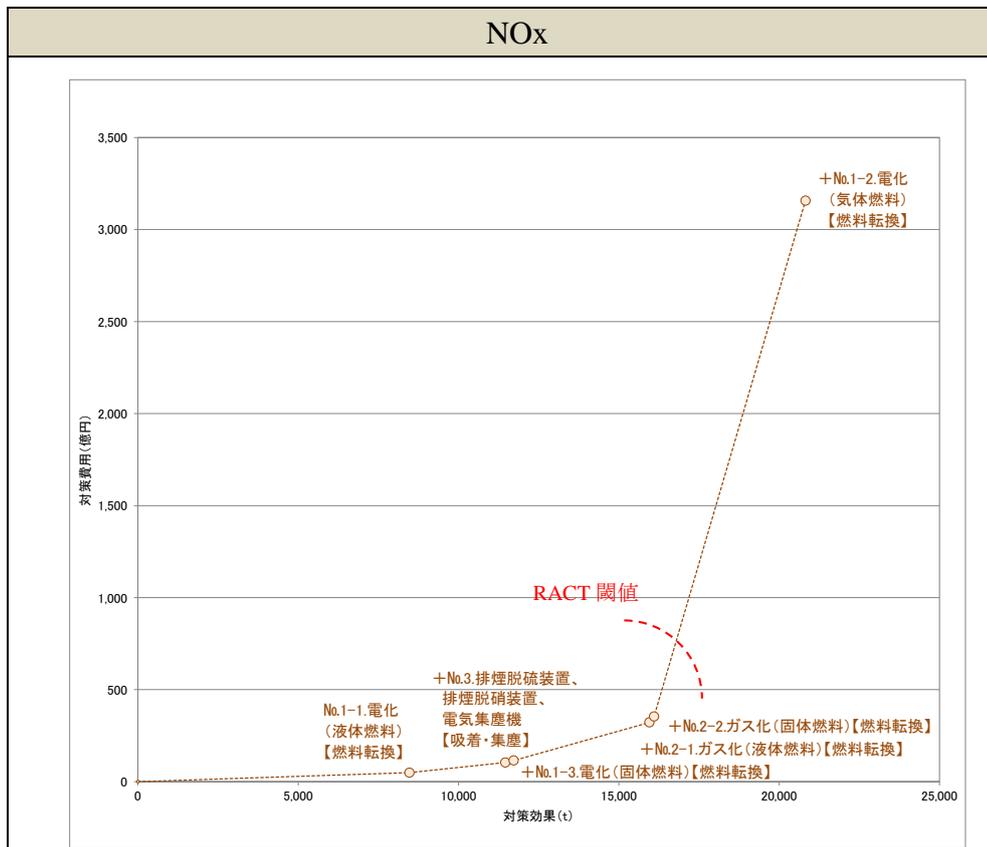


図 4-6 (3) 大規模固定煙源における累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出 1 単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントが RACT の閾値とした。
- ※ 「対策費用」= 2030 年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030 年度までの累積対策削減量

## (2) 民生

民生の累積費用対効果曲線を図 4-7 に示す。

民生の累積費用対効果曲線をみると、NO<sub>x</sub> + PM、VOC、CO<sub>2</sub> については、家庭における「電化（←気体燃料）(No. 8)」を加えると、対策費用の合計が大幅に増加する結果となった。

家庭における「電化（←気体燃料）(No. 8)」により NO<sub>x</sub> + PM、CO<sub>2</sub> の削減効果は増加するものの、費用が大幅に増加することから、費用対効果を優先する RACT 対策から除外した。

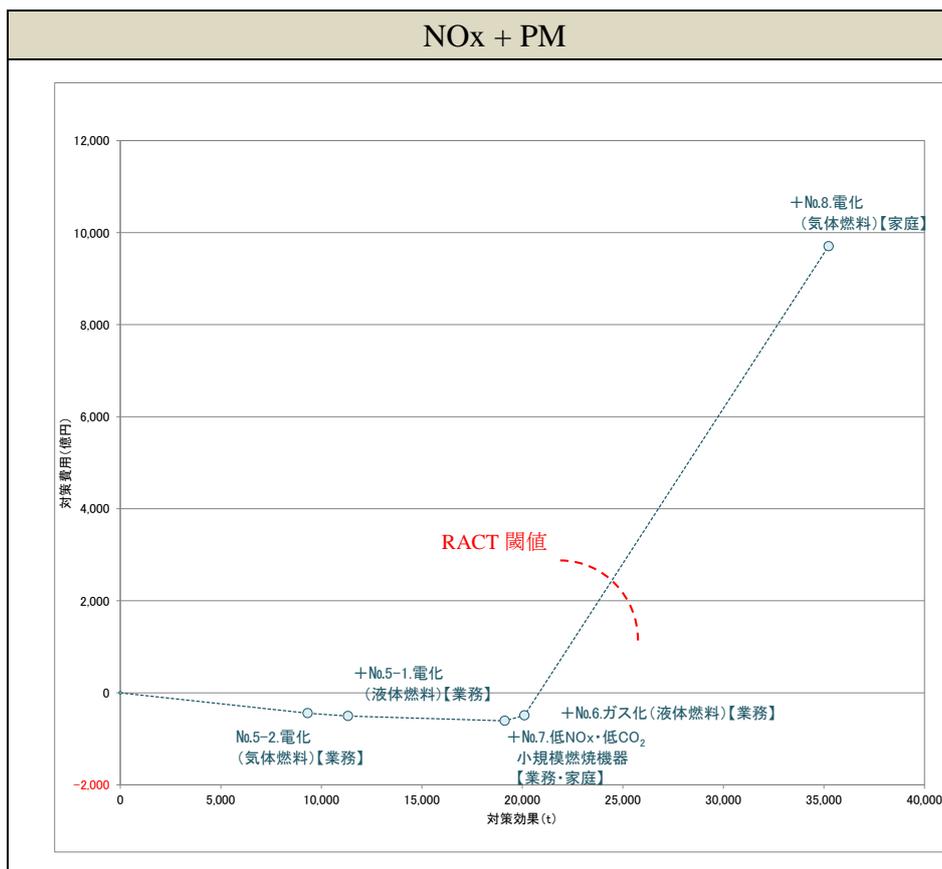


図 4-7 (1) 民生における累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出 1 単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントが RACT の閾値とした。
- ※ 「対策費用」= 2030 年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030 年度までの累積対策削減量
- ※ NO<sub>x</sub> と PM は、各対策でおおむね同時に削減できることから「NO<sub>x</sub> + PM」として表記している。なお、NO<sub>x</sub>、PM それぞれの累積費用対効果曲線をみても、RACT として選定される対策は変わらない。
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらが複数ある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。

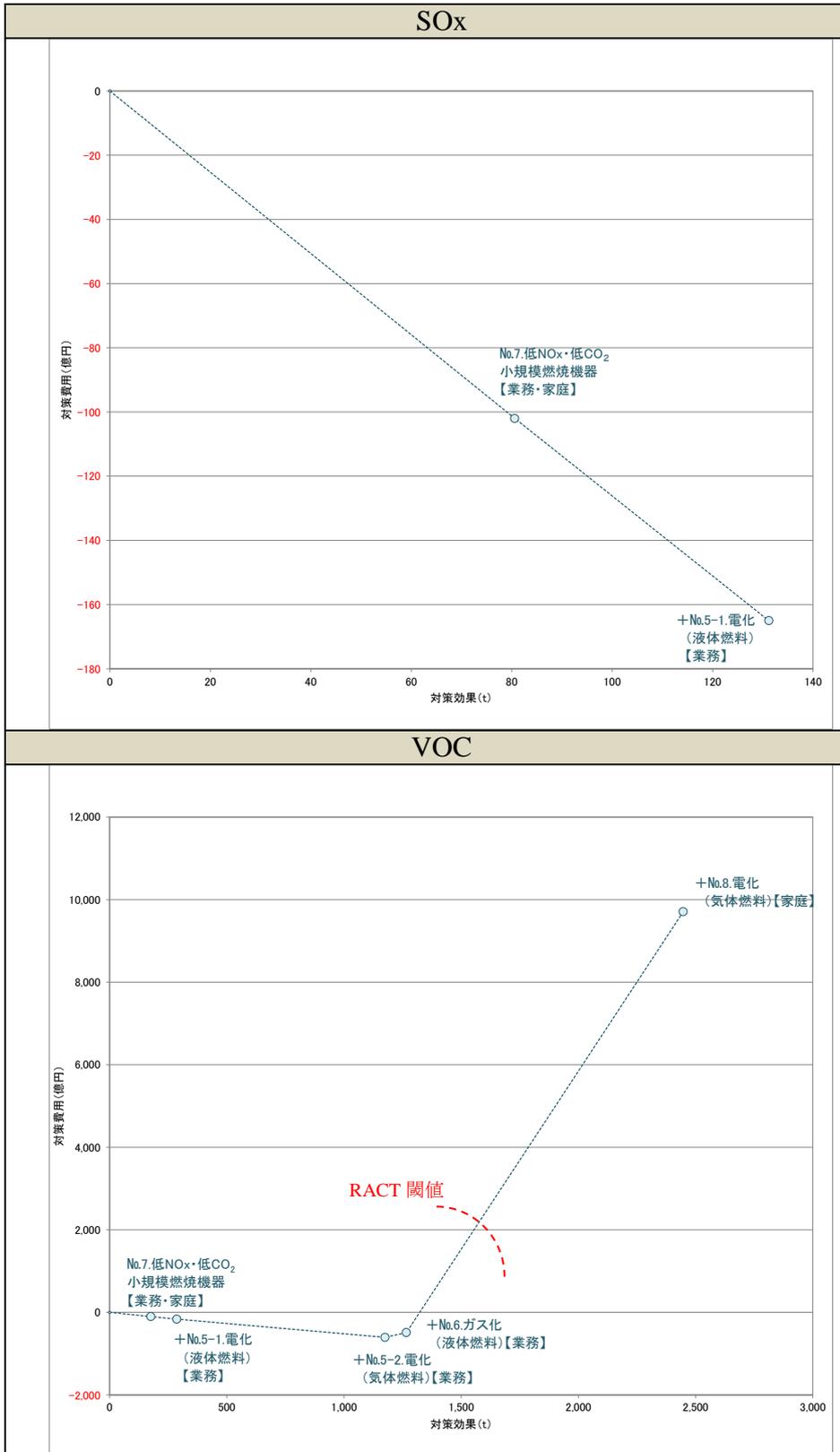


図 4-7 (2) 民生における累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出 1 単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントが RACT の閾値とした。
- ※ 「対策費用」= 2030 年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030 年度までの累積対策削減量
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらが複数ある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。

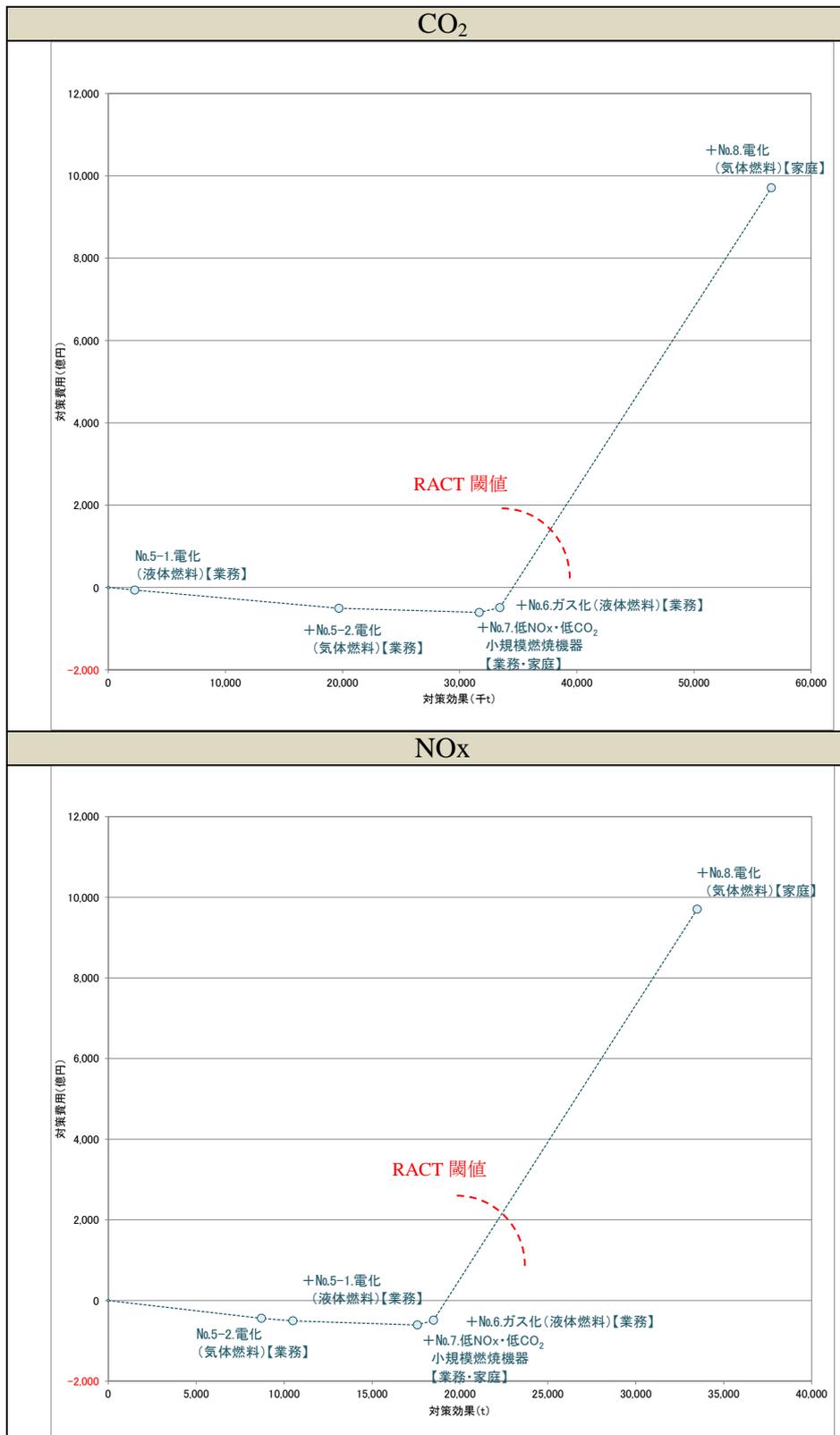


図 4-7 (3) 民生における累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントがRACTの閾値とした。
- ※ 「対策費用」= 2030年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030年度までの累積対策削減量
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらが複数ある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。

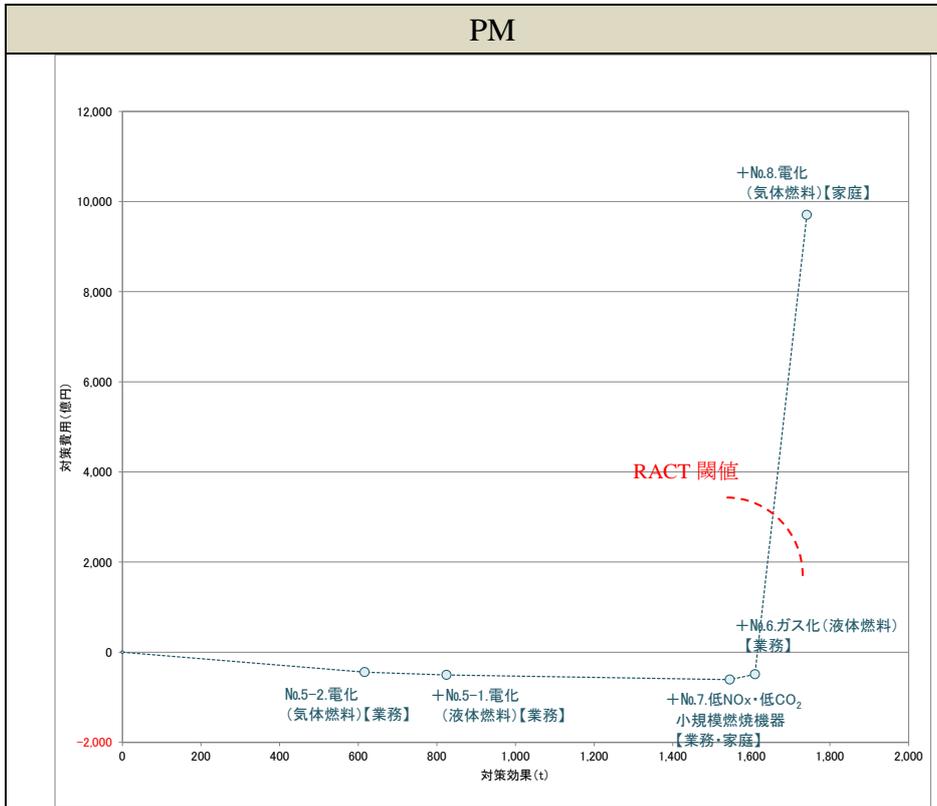


図 4-7 (4) 民生における累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントがRACTの閾値とした。
- ※ 「対策費用」= 2030年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030年度までの累積対策削減量
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらが複数ある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。

### (3) 蒸発系固定発生源

蒸発系固定発生源の累積費用対効果曲線を図 4-8 示す。

VOC 発生源の累積費用対効果曲線をみると、印刷の「低 VOC インキ (No.14)」、金属表面処理の「洗浄剤 [水系等] (No.18)」、「排出ガス処理装置 (No.19)」を加えると、削減効果の増加に対して対策費用の合計が大幅に増加する結果となった。これらの対策は削減効果は確認されるものの、他の対策よりも費用が大幅に増加することから、費用対効果を優先する RACT 対策から除外した。

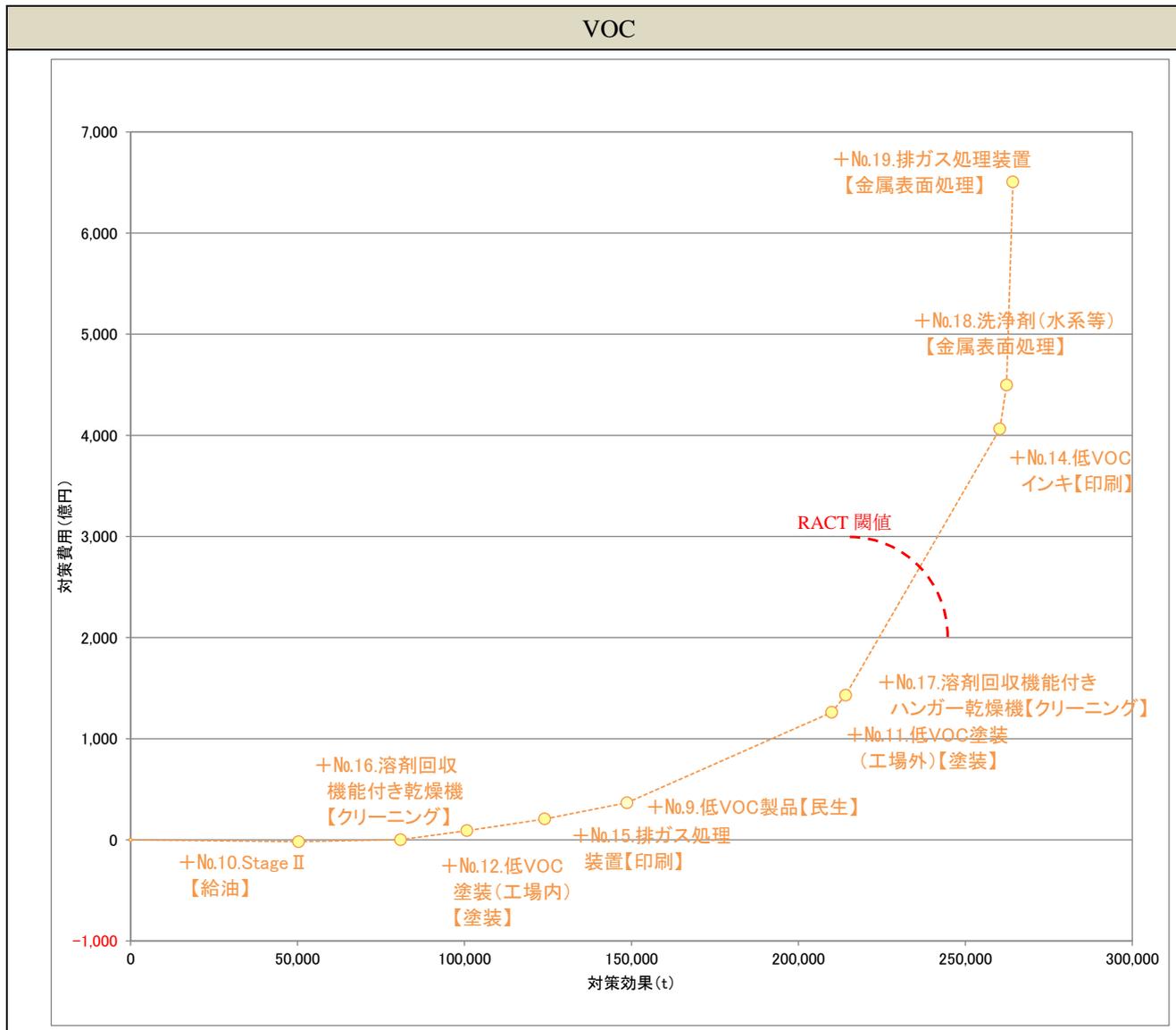


図 4-8 蒸発系固定発生源における累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出 1 単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントが RACT の閾値と考えられる。
- ※ 「対策費用」= 2030 年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030 年度までの累積対策削減量
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらがある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。
- ※ 上図累積費用対効果曲線には、BACT で選定しなかった排ガス処理装置 (No.15、No.19) も確認のため計上している。一方、塗装での排ガス処理装置 (No.13) については、費用等の十分な情報が得られなかったため、上図による RACT 選定から除いた。

#### (4) 自動車

自動車は他の排出源とは異なり、対策数が限られていること、ZEV（乗用車）、ZEV（貨物車）、ZEV（バス）で設定転換率が大きく異なることから単純に両者を比較できない。そのため、累積費用対効果曲線による対策の比較・抽出ではなく、以下のとおりそれぞれの効果の大きさや普及可能性を考慮して対策を選定した。

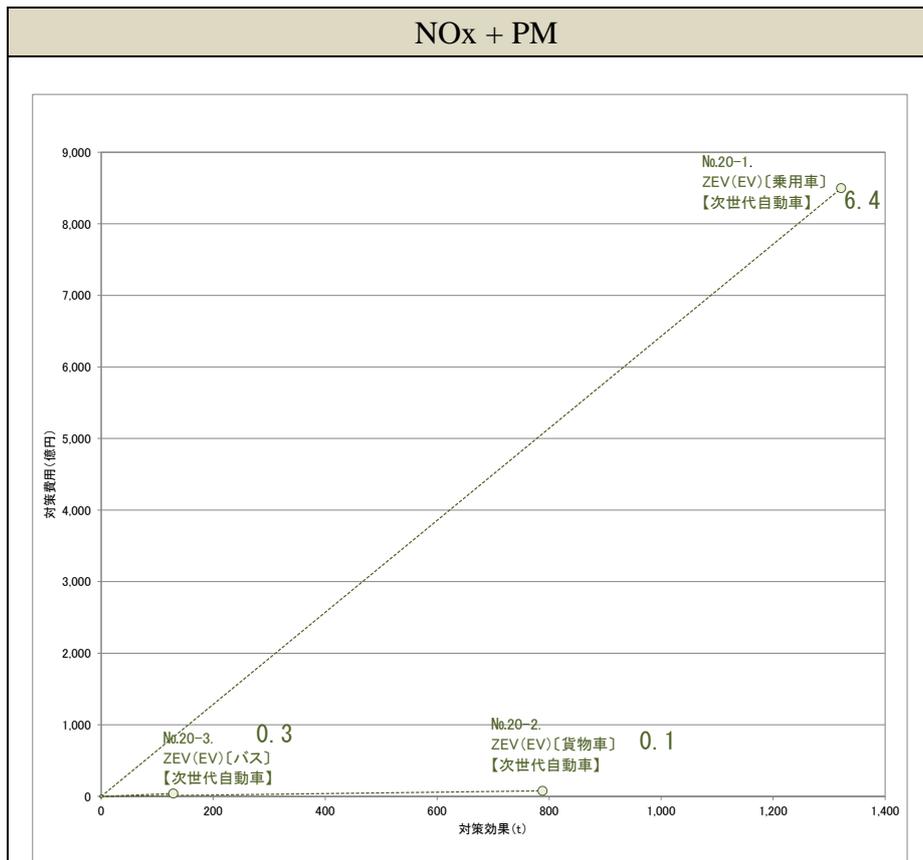
##### <PM<sub>2.5</sub> 及び光化学オキシダントへの自動車分野の発生源寄与>

別途実施されたシミュレーション解析結果では、PM<sub>2.5</sub> 及び光化学オキシダントのいずれにおいても自動車分野の発生源寄与の割合が大きいと考えられた。そのため、当該分野での削減対策を進めることにより、PM<sub>2.5</sub> 及び光化学オキシダントの低減効果が相当程度見込まれる。

##### <EV 車の市場拡大に伴う費用低減の可能性>

自動車における対策効果と費用の関係を図 4-9 に示す。「ZEV (EV) [乗用車] (No.20-1)」に対して、「ZEV (EV) [貨物車] (No.20-2)」、「ZEV (EV) [バス] (No.20-3)」の費用対効果が高い（グラフの傾きが緩やか）結果となっているが、国内外の動向から、今後、「ZEV (乗用車)」の市場拡大が見込まれており、これに伴いイニシャルコストや充電費等のランニングコストの低下も期待できる。

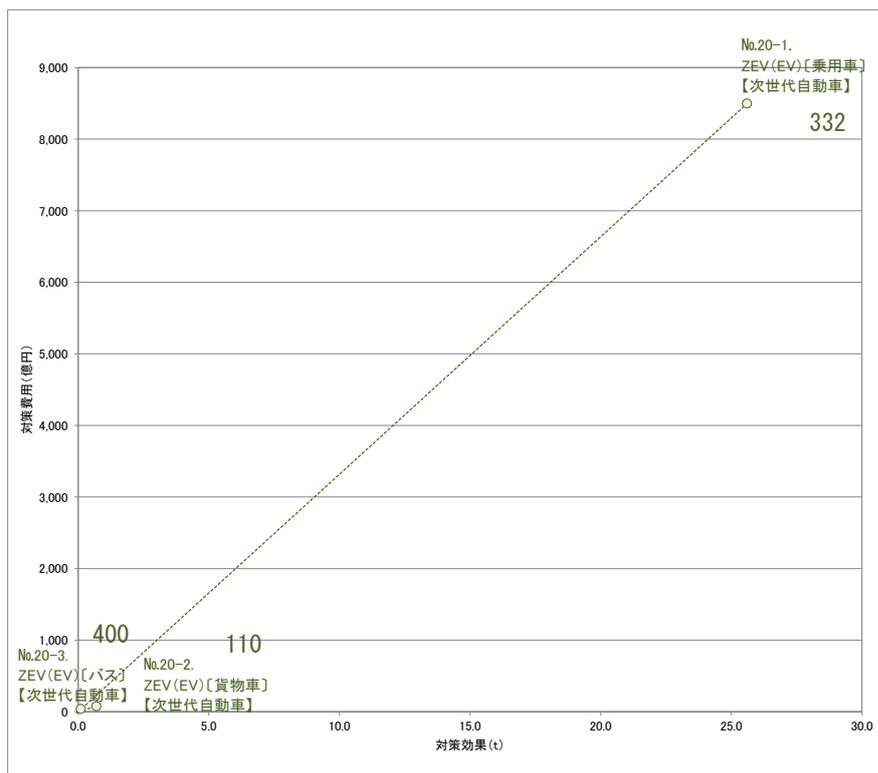
以上のことから、自動車分野については、「ZEV (EV) [乗用車] (No.20-1)」、「ZEV (EV) [貨物車] (No.20-2)」、「ZEV (EV) [バス] (No.20-3)」のいずれも重要な対策として RACT 対策に選定した。なお、「ガソリン HV」、「ディーゼル HV」については、PM<sub>2.5</sub>、光化学オキシダントの前駆物質の削減効果がほとんどないと考えられるので、ここでは除外した。



**図 4-9 (1) 自動車における対策効果と費用の関係**

- ※ 「対策費用」 = 2030 年度までの累積対策費用  
「対策効果」 = 2030 年度までの累積対策削減量
- ※ 図中の数値は排出 1 単位削減費用 (億円/t) を示す。
- ※ NO<sub>x</sub> と PM は、各対策でおおむね同時に削減できることから「NO<sub>x</sub> + PM」として表記している。

### SOx



### CO<sub>2</sub>

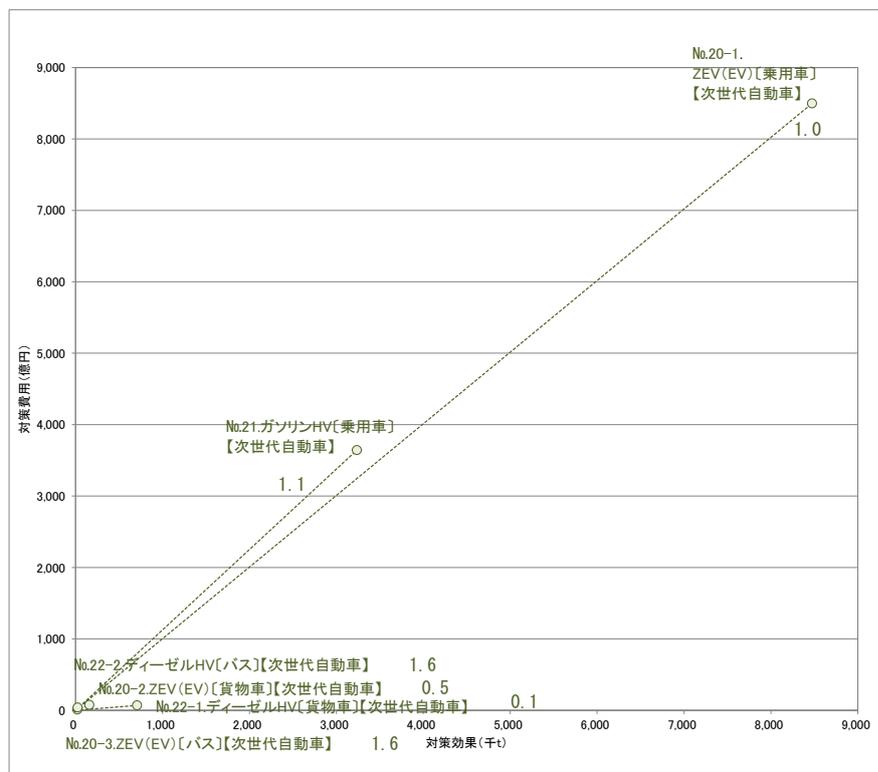


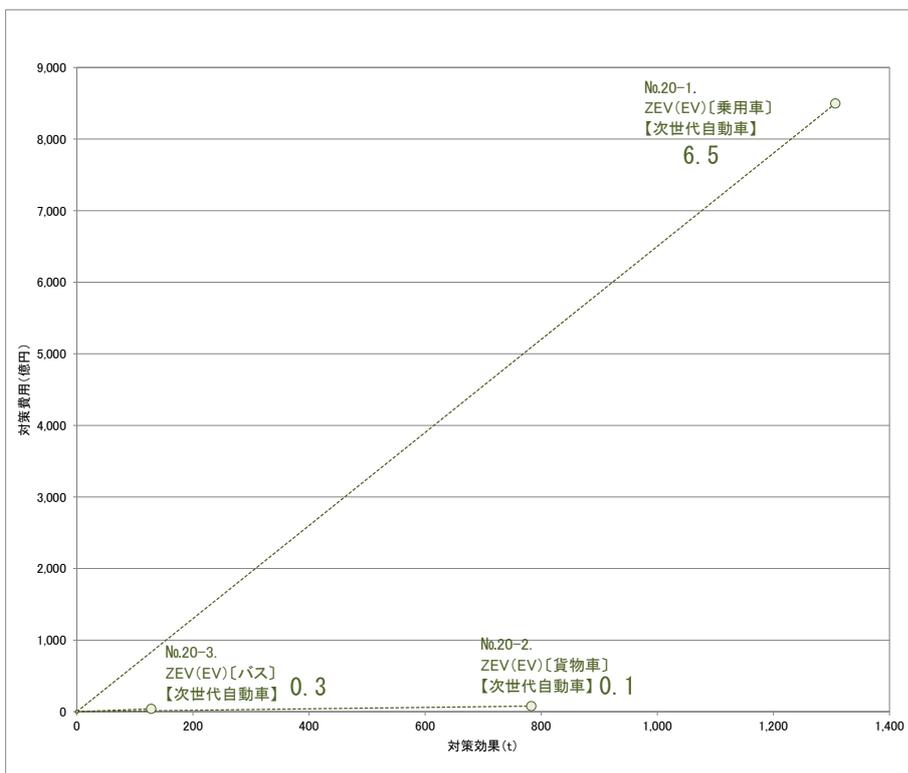
図 4-9 (2) 自動車における対策効果と費用の関係

※ 「対策費用」 = 2030 年度までの累積対策費用

「対策効果」 = 2030 年度までの累積対策削減量

※ 図中の数値は排出 1 単位削減費用 (SOx : 億円/t、CO<sub>2</sub> : 億円/千 t) を示す。

### NOx



### PM

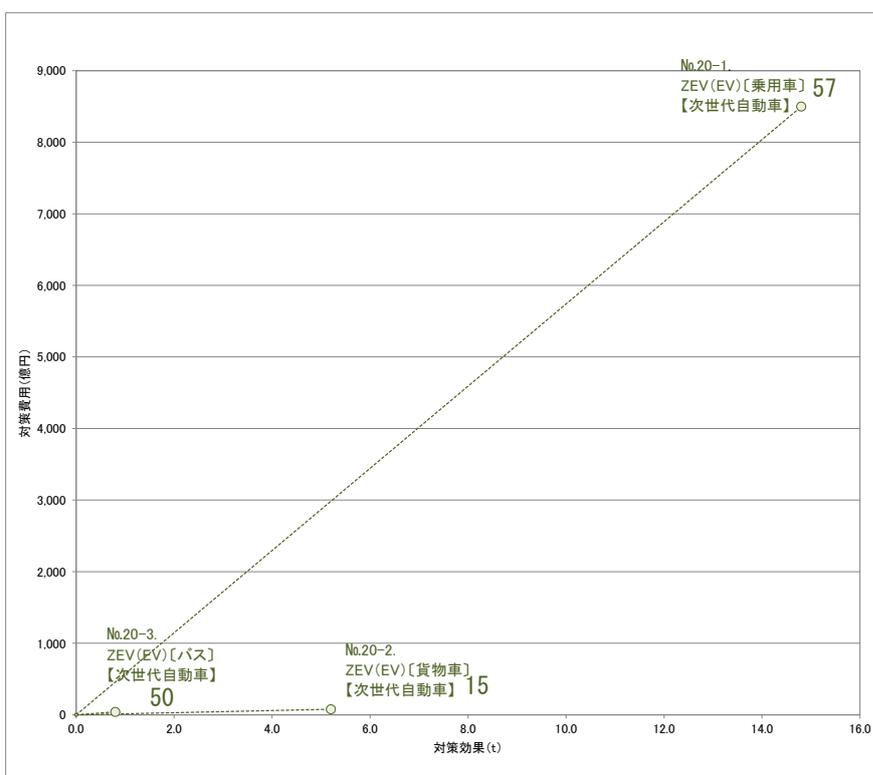


図 4-9 (3) 自動車における対策効果と費用の関係

- ※ 「対策費用」 = 2030 年度までの累積対策費用
- 「対策効果」 = 2030 年度までの累積対策削減量
- ※ 図中の数値は排出 1 単位削減費用 (億円/t) を示す。

## (5) 船舶

船舶については、現時点で2020年燃料油規制が決まっているため、累積費用対効果曲線による比較・抽出ではなく、実行性の最も高い対策を選定した。

したがって、2020年燃料油規制に伴う「0.5%低硫黄燃料油 (No.23)」への転換がRACT対策として妥当であると考えた。

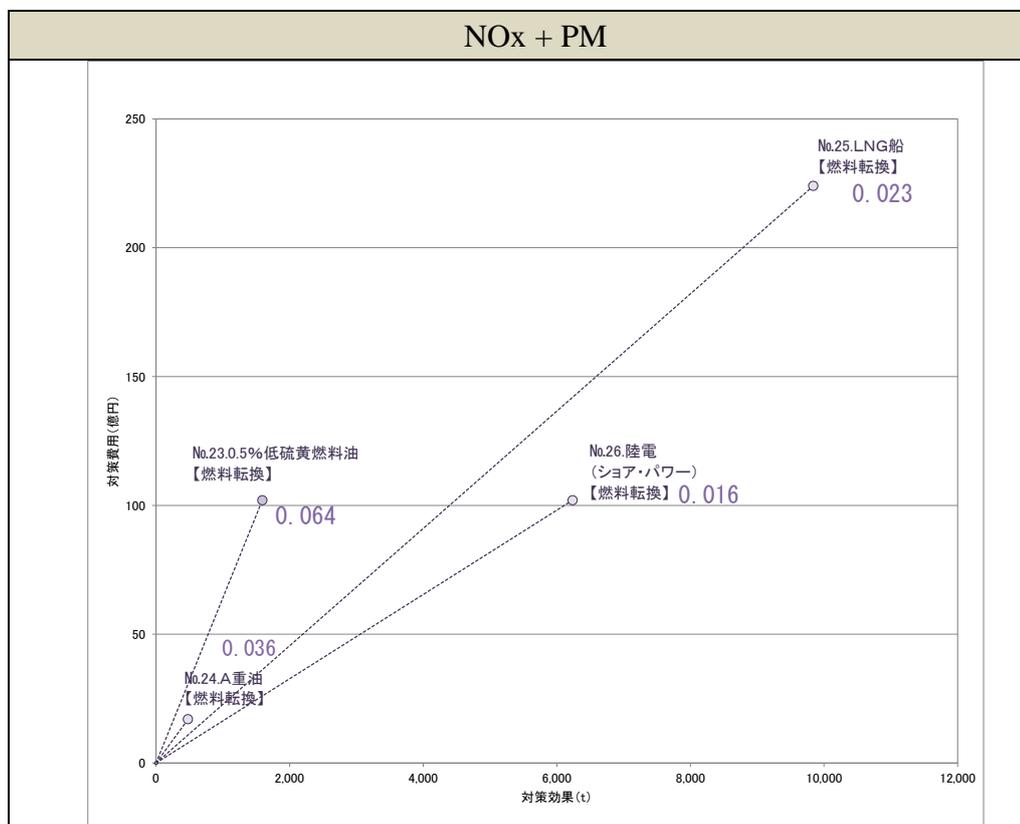


図 4-10 (1) 船舶における対策効果と費用の関係

- ※ 「対策費用」= 2030年度までの累積対策費用
- 「対策効果」= 2030年度までの累積対策削減量
- ※ 図中の数値は排出1単位削減費用 (億円/t) を示す。

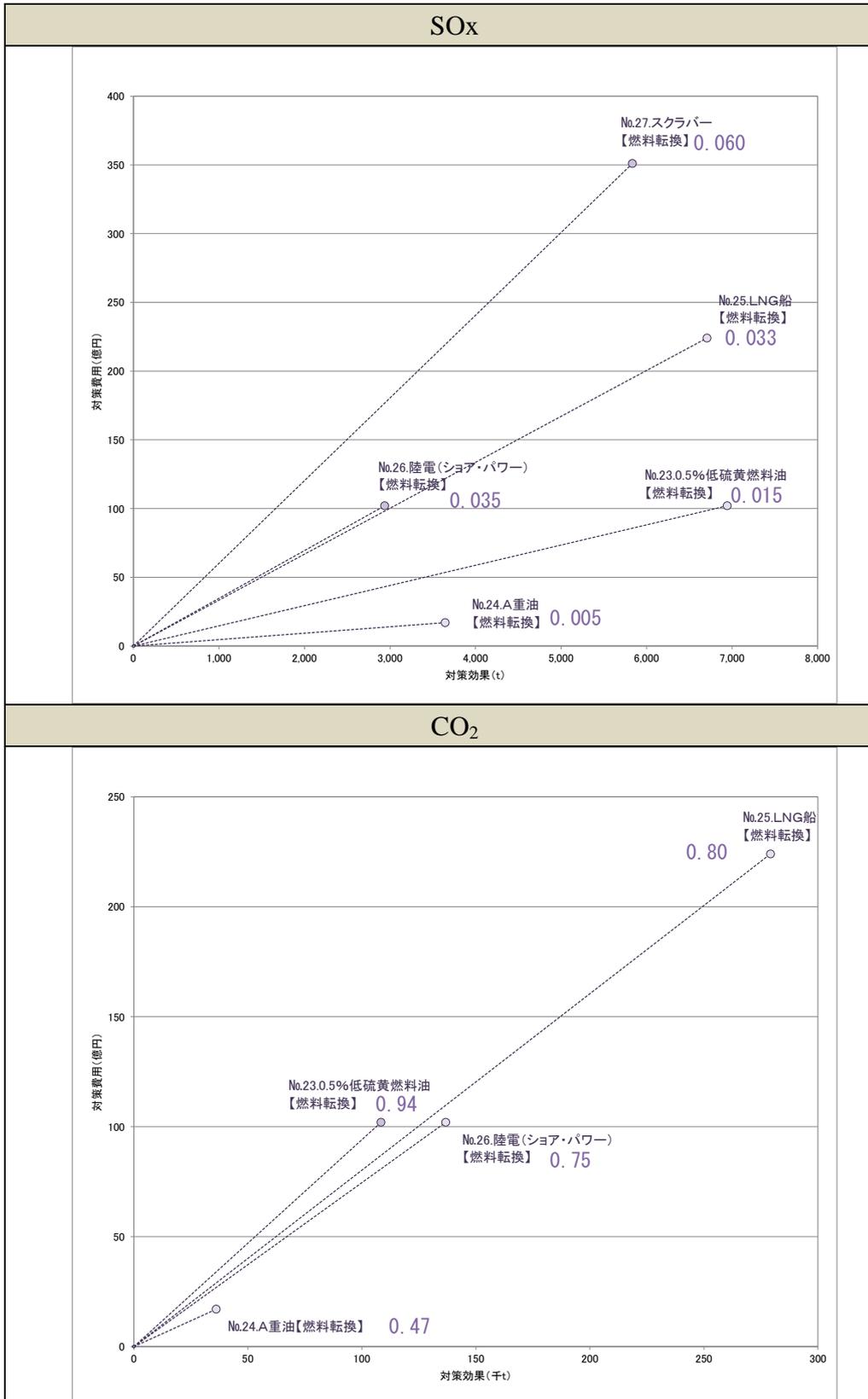


図 4-10 (2) 船舶における対策効果と費用の関係

※ 「対策費用」 = 2030 年度までの累積対策費用

「対策効果」 = 2030 年度までの累積対策削減量

※ 図中の数値は排出 1 単位削減費用 (SOx : 億円/t、CO<sub>2</sub> : 億円/千 t) を示す。

### ＜参 考＞ RACT の選定根拠〔物質別に全対策の費用対効果をみた場合〕

参考として、物質別に対策の費用と効果を累積費用対効果曲線で確認した場合について、整理した。

- NO<sub>x</sub> + PM の累積費用対効果曲線（図 4-11）をみると、次世代自動車の「ZEV（EV）〔乗用車〕（No.20-1）」、大規模固定煙源の「バグフィルター（No.4）」、民生（家庭）の「電化（←気体燃料）（No.8）」、大規模固定煙源の「電化（←気体燃料）（No.1-2）」を実行することで対策費用が大幅に増加した。
- SO<sub>x</sub> の累積費用対効果曲線（図 4-11）をみると、大規模固定煙源の「電化（←気体燃料）（No.1-2）」、次世代自動車の「ZEV（EV）〔バス〕（No.20-3）」、「ZEV（EV）〔乗用車〕（No.20-1）」を実行することで対策費用が大幅に増加した。
- VOC の累積費用対効果曲線（図 4-12）をみると、民生（家庭）の「電化（←気体燃料）（No.8）」、大規模固定煙源の「電化（←気体燃料）（No.1-2）」、民生（業務）の「ガス化（←液体燃料）（No.6）」、蒸発系固定発生源の「排ガス処理装置（金属表面処理）（No.19）」を実行することで対策費用が大幅に増加した。
- 以上のことから、物質別に全対策の費用対効果をみた場合、前項で検討した RACT 対策の中から「ガス化（←液体燃料）（No.6）」、「ZEV（EV）〔バス〕（No.20-3）」、「ZEV（EV）〔乗用車〕（No.20-1）」を除外することとなった。

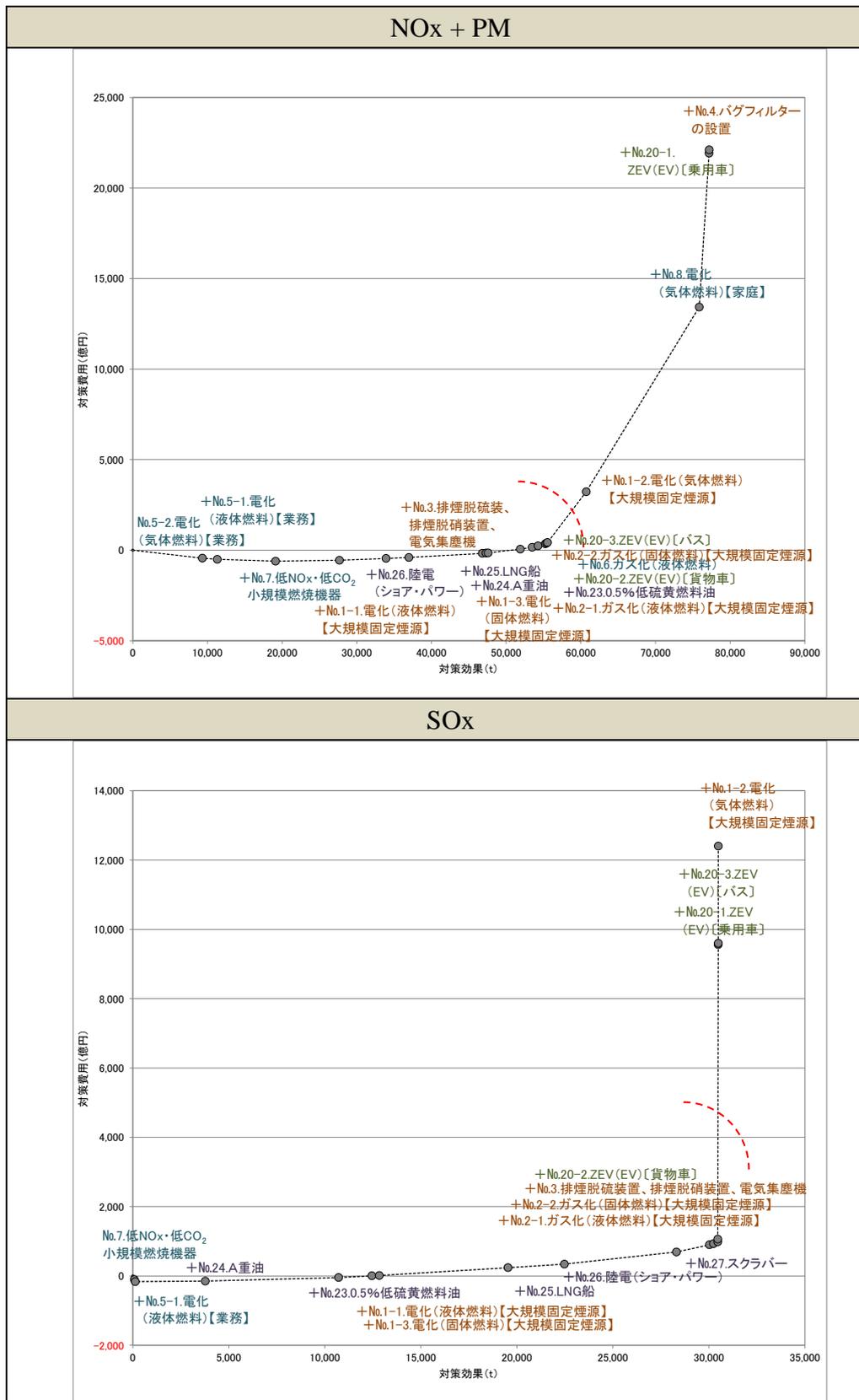


図 4-11 累積費用対効果曲線 (NOx + PM、SOx)

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントが RACT の閾値と考えられる。
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらが複数ある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。

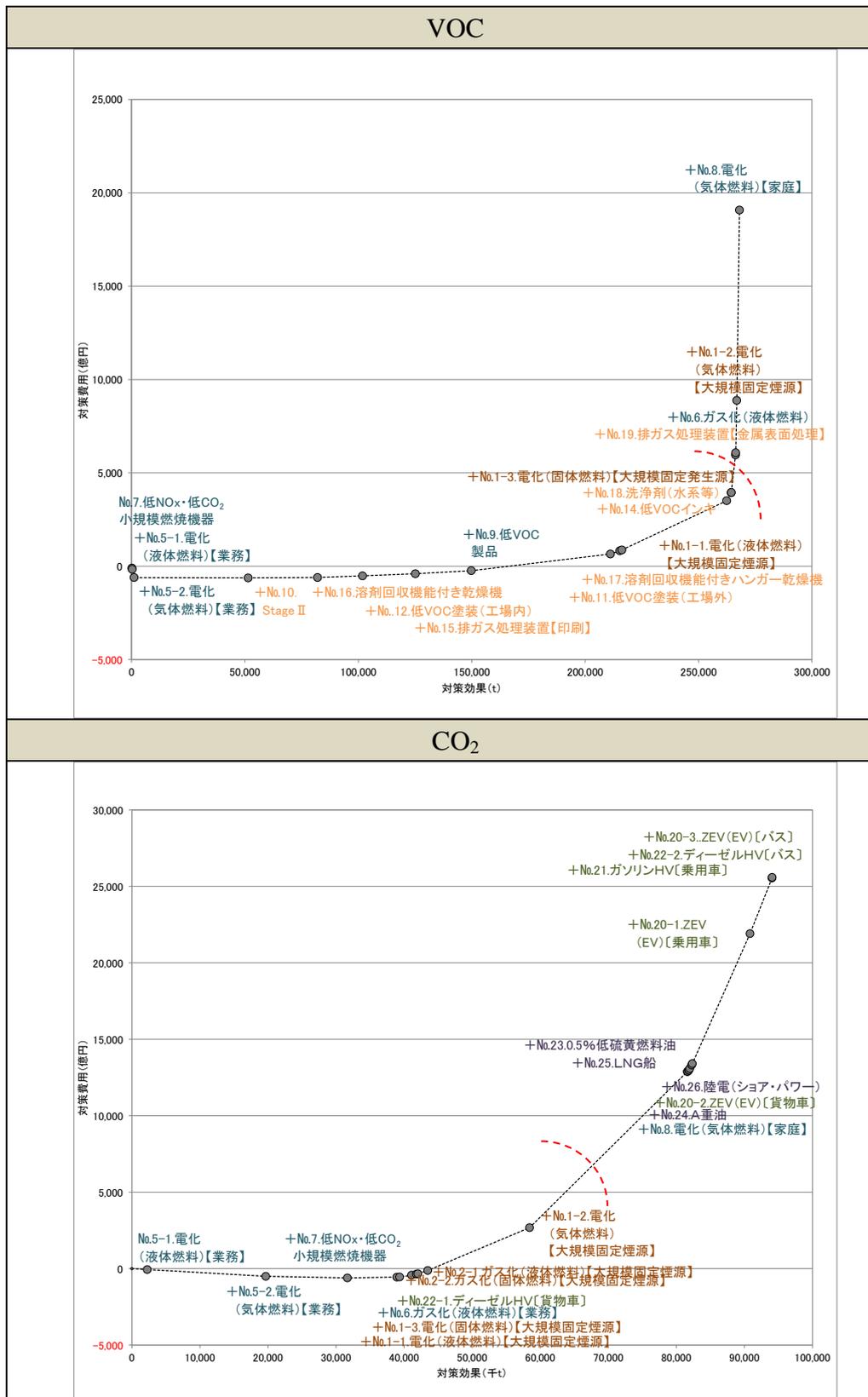


図 4-12 累積費用対効果曲線 (VOC、CO<sub>2</sub>)

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントが RACT の閾値と考えられる。
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらが複数ある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。

### 4.3 削減対策事例の効果検証

#### 4.3.1 削減対策事例の効果検証の方針

作成した削減対策事例（3事例）について、対策費用と対策効果を試算した。

①BACT（削減量優先）、③RACT（費用対効果優先）については、普及範囲を関東域としているため、以下の方針で検討した。

#### 表 4-9 関東域での対策効果と対策費用の考え方

- ① 東京都及び関東6県（神奈川県、埼玉県、千葉県、群馬県、栃木県、茨城県）を対象とした。
- ② 検討期間は、これまでと同様で2015年を初年度とし、光化学オキシダントの目標達成年度である2030年度までとした。
- ③ 各対策の転換率は東京都と同じ数値、毎年の転換率も定率で同じ値とした。
- ④ 対策費用は「2030年度までの累積対策費用」、対策効果は「2030年度までの累積対策削減量」とした。
- ⑤ 対策効果及び対策費用の算出については、東京都での対策効果及び対策費用の算出フローを基本とした。
- ⑥ 費用と効果の算出フロー（東京都）の項目の中で、算出結果への影響が無視できない項目について、各県固有の値を設定し、対策効果及び対策費用を算出した。

表 4-9 の考え方に基づき、各対策の費用と効果に関する情報（表 3-3～表 3-36）の費用と効果の算出フローにおける「関東域への普及を考慮した場合のインプット」を算出し、関東域への対策効果と対策費用を試算した（「関東域への普及を考慮した場合のインプット」の算出方法については「参考資料3 関東域普及計算条件」参照）。

なお、ここで試算した関東域への普及における対策効果や対策費用は、本調査で収集した範囲での統計情報等を基に算出したものであることに留意する必要がある。

#### 4.3.2 前駆物質別・削減対策事例別の効果と費用

前駆物質別・削減対策事例別の効果及び費用を図 4-13～図 4-17 に示す。

NO<sub>x</sub> のベースライン排出量に対する削減量の割合は、「①BACT 削減量優先〔関東全域〕」で約 22%、「③RACT 費用対効果優先〔関東全域〕」で約 18%と試算される。「②RACT 費用対効果優先（東京都内）」のベースライン排出量は関東全域の約 13%で、それに対する削減量の割合は約 9%と試算される。

PM のベースライン排出量に対する削減量の割合は、「①BACT 削減量優先〔関東全域〕」で約 27%、「③RACT 費用対効果優先〔関東全域〕」で約 16%と試算される。「②RACT 費用対効果優先（東京都内）」のベースライン排出量は関東全域の約 15%で、それに対する削減量の割合は約 14%と試算される。

SO<sub>x</sub> のベースライン排出量に対する削減量の割合は、「①BACT 削減量優先〔関東全域〕」、「③RACT 費用対効果優先〔関東全域〕」ともに約 48%と試算される。「②RACT 費用対効果優先（東京都内）」のベースライン排出量は関東全域の約 3%で、それに対する削減量の割合は約 51%と試算される。

VOC のベースライン排出量に対する削減量の割合は、「①BACT 削減量優先〔関東全域〕」で約 39%、「③RACT 費用対効果優先〔関東全域〕」で約 24%と試算される。「②RACT 費用対効果優先（東京都内）」のベースライン排出量は関東全域の約 22%で、それに対する削減量の割合は約 33%と試算される。

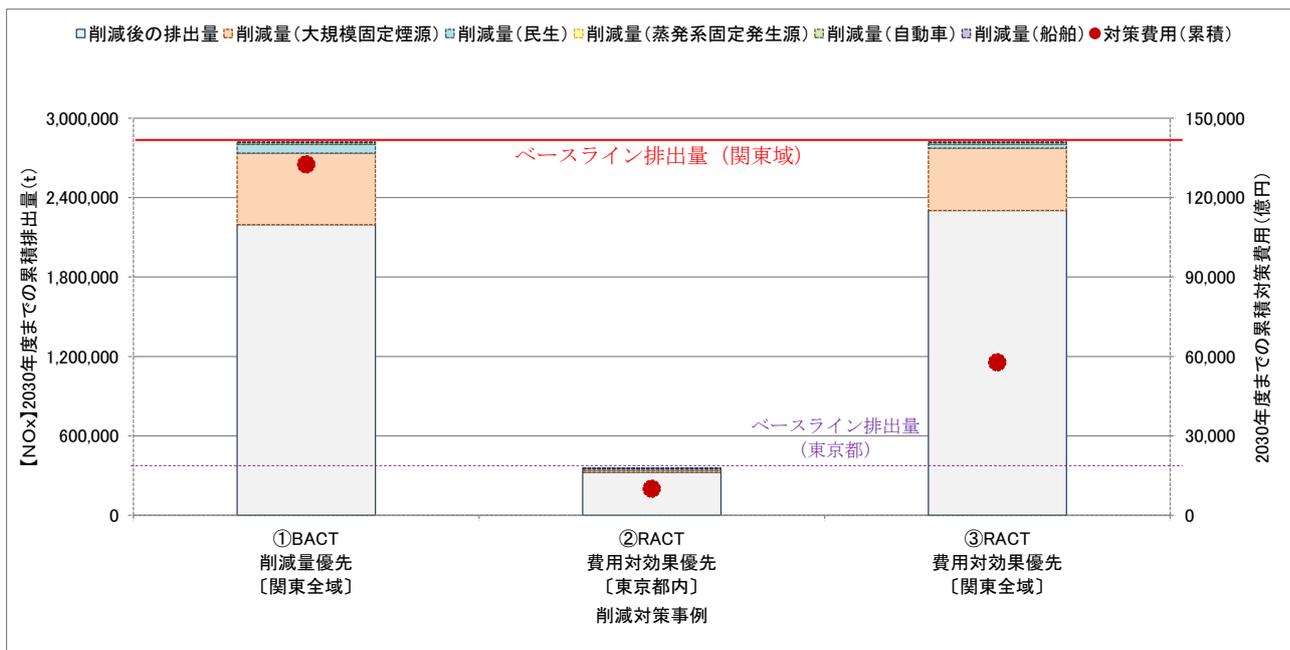
CO<sub>2</sub> のベースライン排出量に対する削減量の割合は、「①BACT 削減量優先〔関東全域〕」で約 23%、「③RACT 費用対効果優先〔関東全域〕」で約 15%と試算される。「②RACT 費用対効果優先（東京都内）」のベースライン排出量は関東全域の約 13%で、それに対する削減量の割合は約 10%と試算される。

「①BACT 削減量優先〔関東全域〕」と「③RACT 費用対効果優先〔関東全域〕」を比較すると、前者の前駆物質別の削減量は、後者の約 60～100%となっている。

一方、対策費用（全前駆物質で共通）については、「③RACT 費用対効果優先」が「①BACT 削減量優先」の約 44%となっている。

以上のことから、「③RACT（費用対効果優先）〔関東全域〕」の考え方は、経済的側面を考慮しつつ効果的な削減対策を検討する上での手法の一つになりうると考えられる。

<NOx：ベースライン排出量に対する削減量>



<NOx：削減量（上記グラフの削減量のみを表示）>

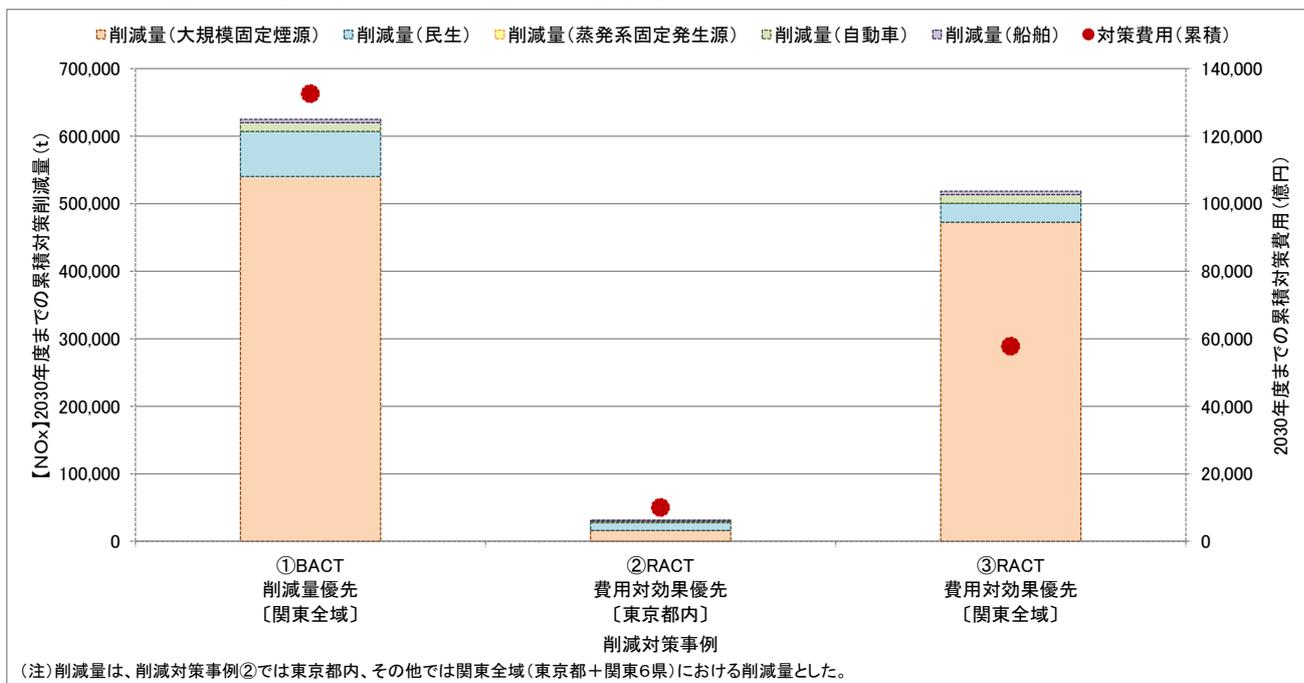
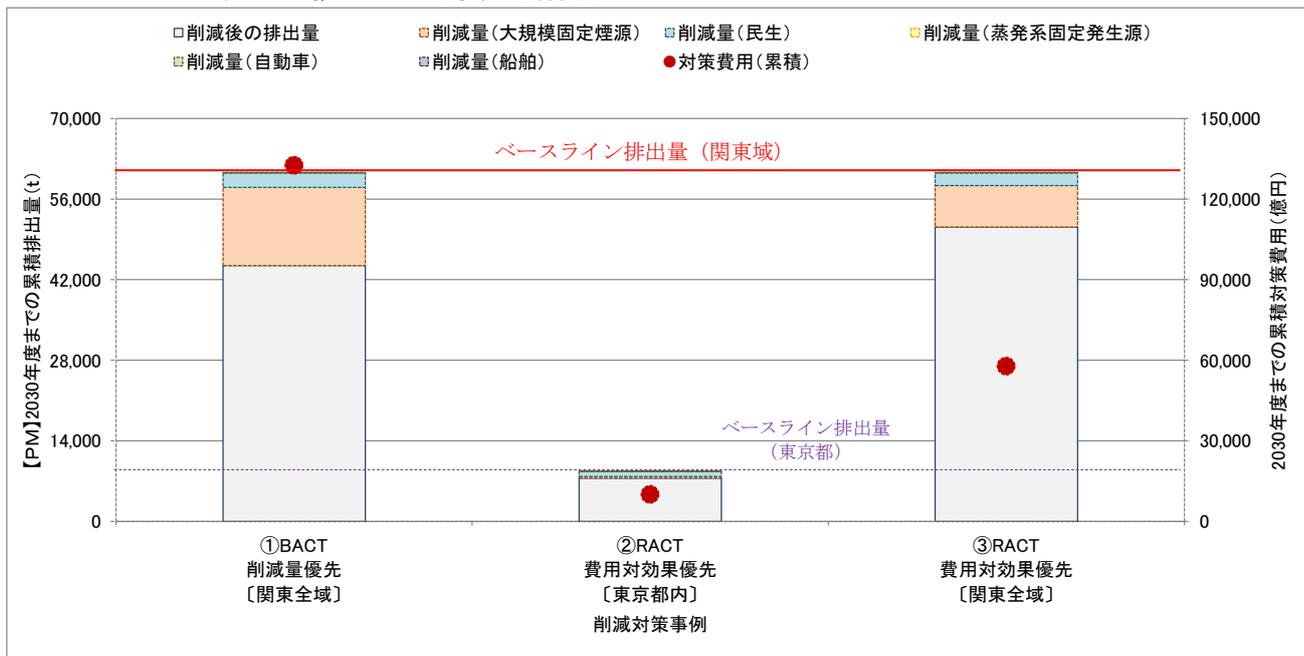


図 4-13 前駆物質別・削減対策事例別の効果 (NOx)

- ※ 図中に示す削減後の排出量、削減量、対策費用は2015～2030年度の累積値であり、ベースライン排出量も累積値に換算して表記した。
- ※ 東京都以外のベースライン排出量は、各県で整備されたインベントリに基づく値ではなく、東京都の排出量をベースに、燃料使用量、溶剤使用量、自動車走行量等の統計データを基に比例配分して推計した。そのため、ベースライン排出量及び削減量については、過大（または過小）な値になっている可能性があることに留意する必要がある。

### <PM：ベースライン排出量に対する削減量>



### <PM：削減量（上記グラフの削減量のみを表示）>

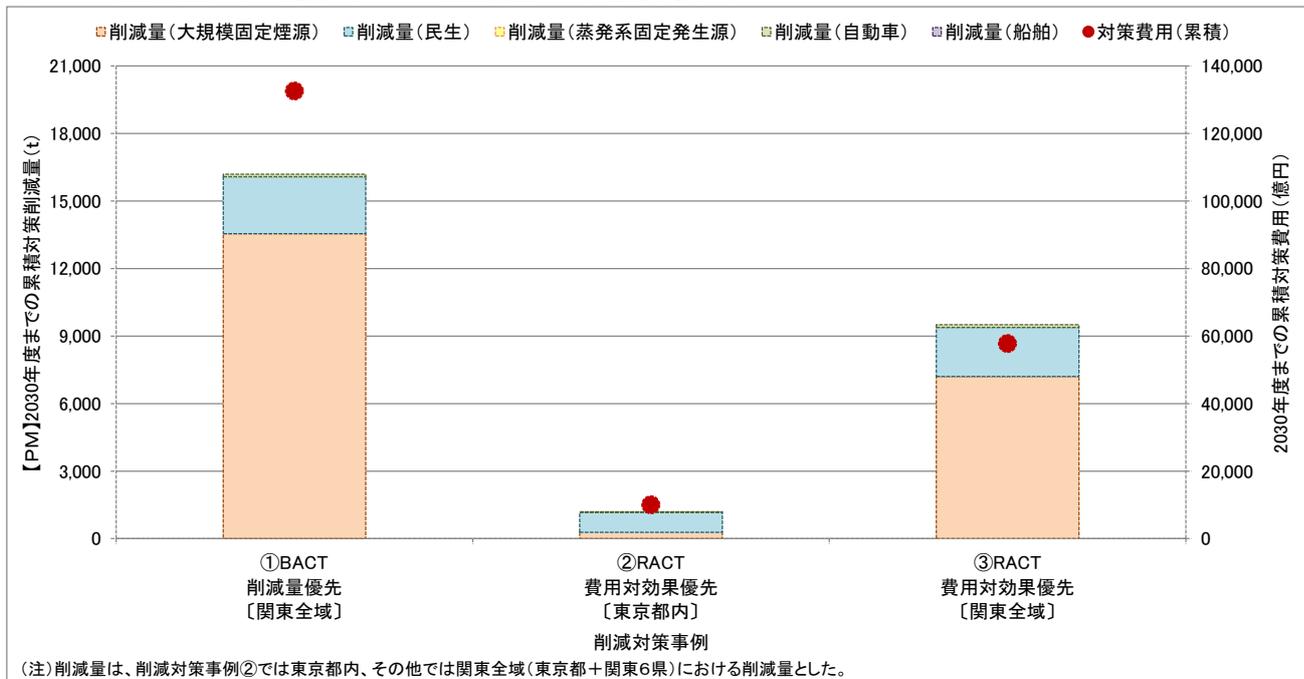
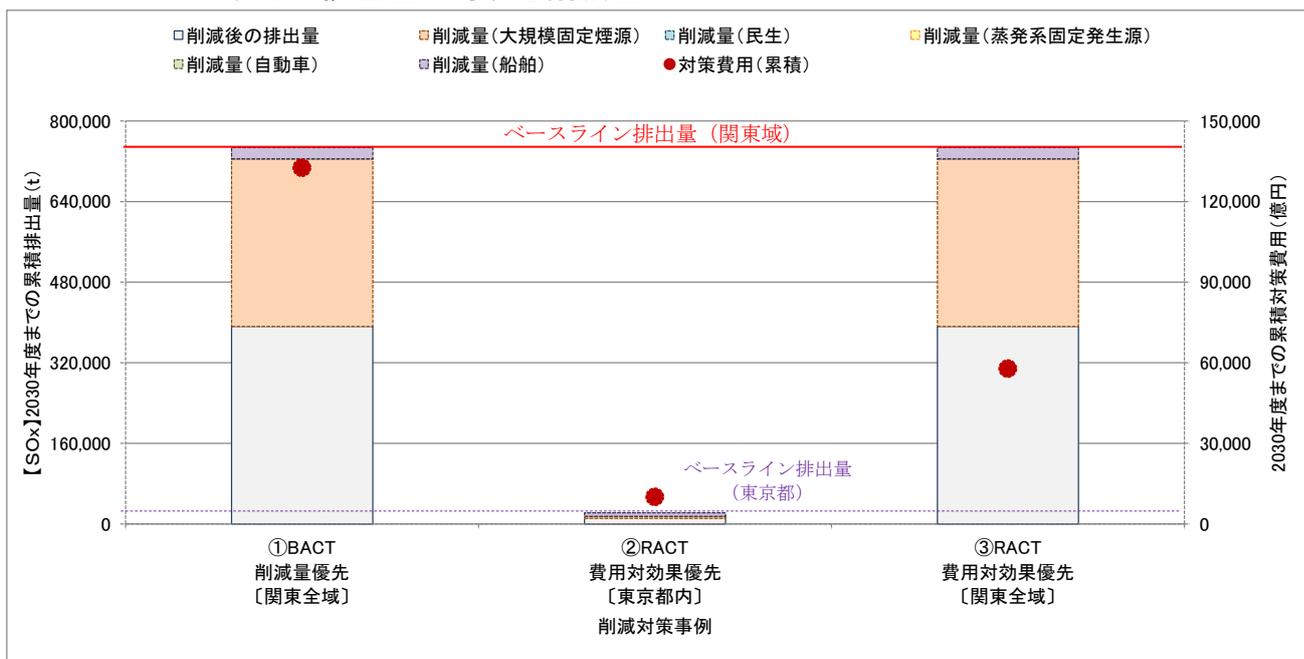


図 4-14 前駆物質別・削減対策事例別の効果 (PM)

- ※ 図中に示す削減後の排出量、削減量、対策費用は 2015～2030 年度の累積値であり、ベースライン排出量も累積値に換算して表記した。
- ※ 東京都以外のベースライン排出量は、各県で整備されたインベントリに基づく値ではなく、東京都の排出量をベースに、燃料使用量、溶剤使用量、自動車走行量等の統計データを基に比例配分して推計した。そのため、ベースライン排出量及び削減量については、過大（または過小）な値になっている可能性があることに留意する必要がある。

### <SOx：ベースライン排出量に対する削減量>



### <SOx：削減量(上記グラフの削減量のみを表示)>

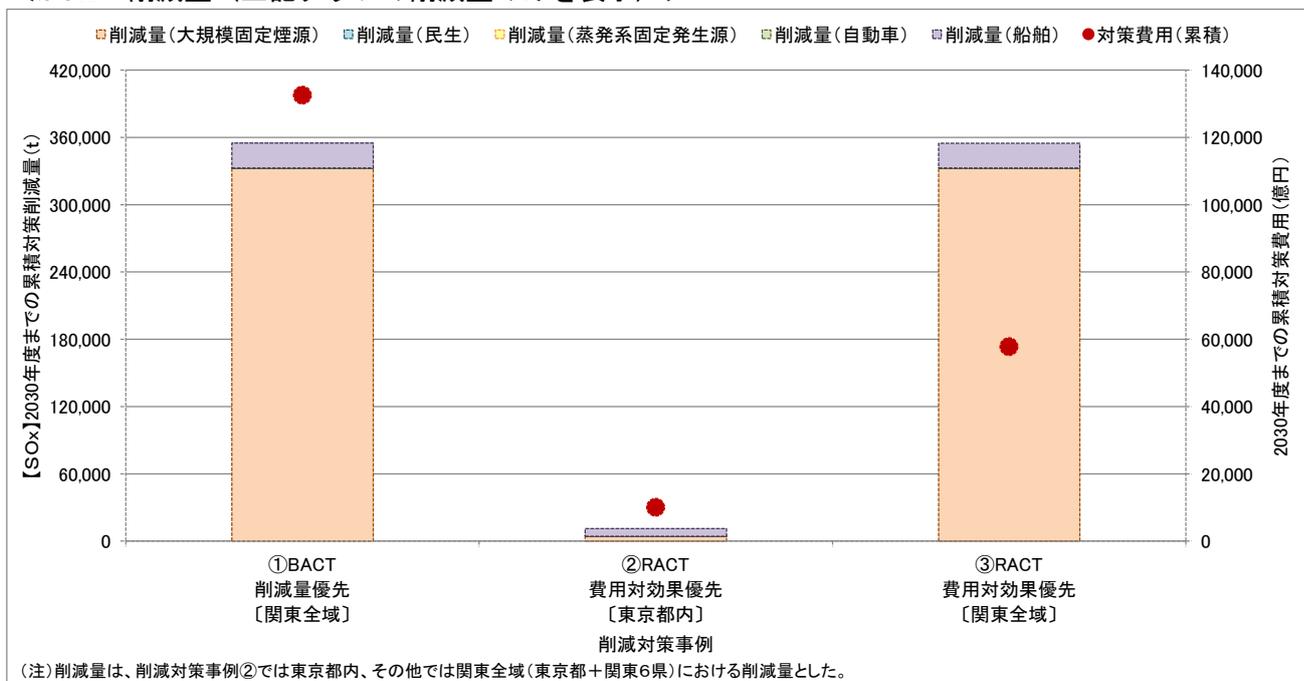
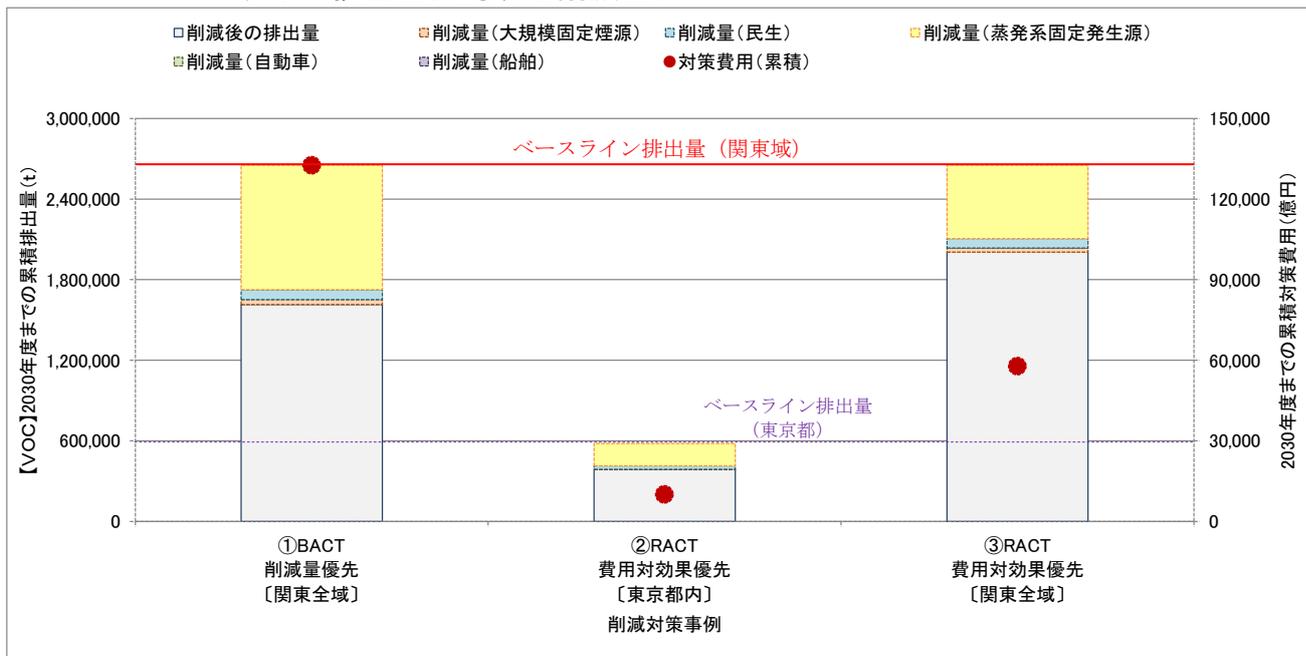


図 4-15 前駆物質別・削減対策事例別の効果 (SOx)

- ※ 図中に示す削減後の排出量、削減量、対策費用は2015～2030年度の累積値であり、ベースライン排出量も累積値に換算して表記した。
- ※ 東京都以外のベースライン排出量は、各県で整備されたインベントリに基づく値ではなく、東京都の排出量をベースに、燃料使用量、溶剤使用量、自動車走行量等の統計データを基に比例配分して推計した。そのため、ベースライン排出量及び削減量については、過大(または過小)な値になっている可能性があることに留意する必要がある。

### <VOC：ベースライン排出量に対する削減量>



### <VOC：削減量（上記グラフの削減量のみを表示）>

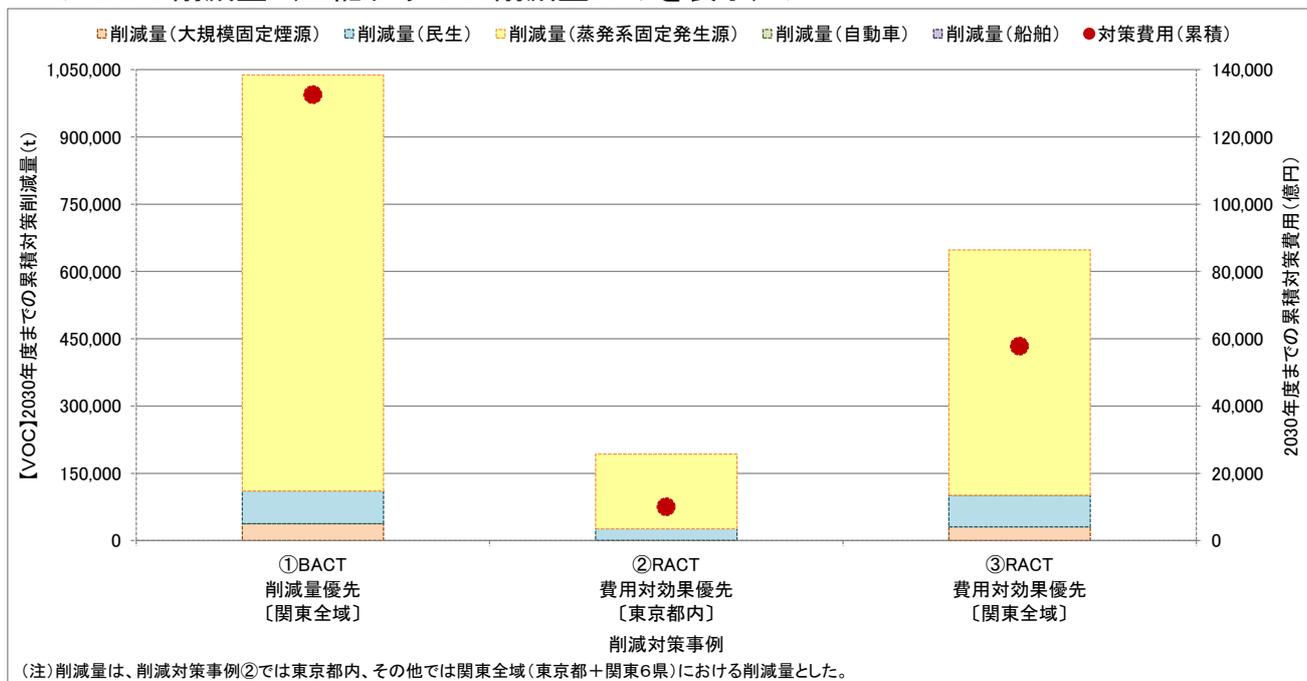
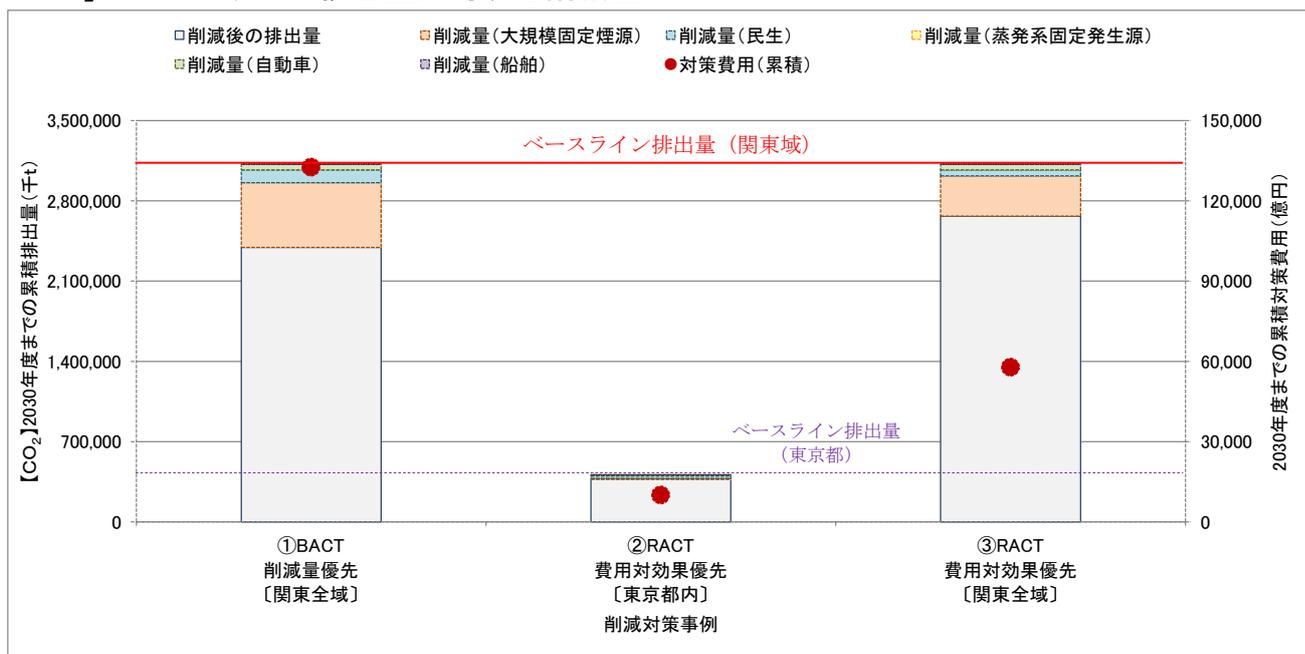


図 4-16 前駆物質別・削減対策事例別の効果 (VOC)

- ※ 図中に示す削減後の排出量、削減量、対策費用は 2015～2030 年度の累積値であり、ベースライン排出量も累積値に換算して表記した。
- ※ 東京都以外のベースライン排出量は、各県で整備されたインベントリに基づく値ではなく、東京都の排出量をベースに、燃料使用量、溶剤使用量、自動車走行量等の統計データを基に比例配分して推計した。そのため、ベースライン排出量及び削減量については、過大（または過小）な値になっている可能性があることに留意する必要がある。

## <CO<sub>2</sub>：ベースライン排出量に対する削減量>



## <CO<sub>2</sub>：削減量（上記グラフの削減量のみを表示）>

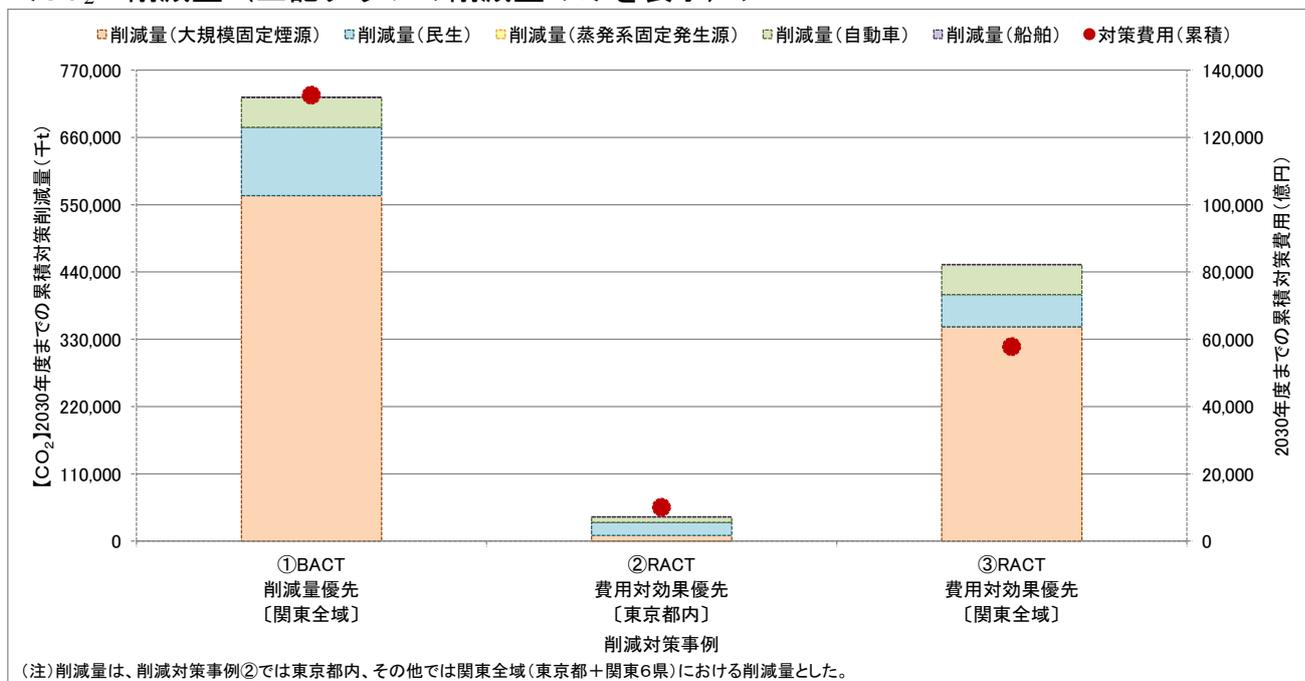


図 4-17 前駆物質別・削減対策事例別の効果 (CO<sub>2</sub>)

- ※ 図中に示す削減後の排出量、削減量、対策費用は 2015～2030 年度の累積値であり、ベースライン排出量も累積値に換算して表記した。
- ※ 東京都以外のベースライン排出量は、各県で整備されたインベントリに基づく値ではなく、東京都の排出量をベースに、燃料使用量、溶剤使用量、自動車走行量等の統計データを基に比例配分して推計した。そのため、ベースライン排出量及び削減量については、過大（または過小）な値になっている可能性があることに留意する必要がある。

#### 4.4 電化による発電負荷量を考慮した削減対策事例の確認

##### 4.4.1 検討概要

大規模固定煙源の電化、民生（業務・家庭）の電化及び ZEV（EV）については、前駆物質及び CO<sub>2</sub> の対策削減効果が高い一方で、その普及に伴い更なる電力供給が必要であると考えられる。

そこで、これらの電化による発電負荷量（別途発電所の稼働に伴う NO<sub>x</sub>、PM、CO<sub>2</sub> 排出量）を試算し、それぞれの対策効果に反映して、削減対策事例の考察を行った。

本検討における発電負荷量の試算概要を表 4-10 に示す。

**表 4-10 電化による発電負荷量の試算概要**

ケース	電源構成、排出係数の設定方法		
長期エネルギー需給見通しの電源構成考慮	電化に伴い必要となる電力量	<ul style="list-style-type: none"> <li>大規模固定煙源、民生での電化については「電化への燃料転換量（液体、気体、固体）」をエネルギー換算し、各対策の年間必要電力量を試算した。</li> <li>自動車については、EV 転換走行量から算出される必要充電量に基づき年間必要電力量を試算した。</li> </ul>	
	電源構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー白書、長期エネルギー需給見通し等に基づき、火力発電（LNG、石油、石炭）の電源構成を 2015 年度、2030 年度で設定した。</li> <li>中間年度の電源構成比は、2015～2030 年度値の内挿により設定した。</li> </ul>	
	排出係数	NO <sub>x</sub> 、PM	<ul style="list-style-type: none"> <li>2015 年度については民間企業の火力発電による実績を設定。</li> <li>2016 年度以降は、2015 年度の値をベースとして、各年度の電源構成比（火力発電の比率）で比例配分した。</li> </ul>
		CO <sub>2</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2015 年度の LNG、石油、石炭の排出係数を設定し、各年度の電源構成比（LNG、石油、石炭）で加重平均し算出した。</li> </ul>
発電負荷量	<ul style="list-style-type: none"> <li>上記の電力量に排出係数を乗じて、対策別・年度別の NO<sub>x</sub>、PM、CO<sub>2</sub> の負荷量を試算した。</li> <li>発電負荷量を対策効果（2030 年度までの累積対策削減量）から差し引くため、その単位については 2030 年度までの累積負荷量（t）とした。</li> </ul>		

##### 4.4.2 試算方法

###### <電源構成の設定>

経済産業省の「平成 28 年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2017）」によると、2015 年度では火力全体の構成比が 85%（LNG：44%、石油：9%、石炭：31.6%）、その他は原子力が 1.1%、再エネ等が 14%となっており、それらの値を 2015 年の電源構成比として設定した。

一方、長期エネルギー需給見通し（平成 27 年 7 月、経済産業省）では、2030 年度の電源構成は火力全体が 56%（LNG：27%、石油：3%、石炭：26%）、その他は原子力が 22～20%、再エネ 22～24%となっており、それらの値を 2030 年度の電源構成比として設定した。

これらの中間年度（2016～2029 年）の電源構成比は、2015 年度～2030 年度の電源構成比を内挿することにより設定した。

### <排出係数>

排出係数については、電源構成比を踏まえ、火力発電による単一値を設定した。

NO<sub>x</sub>、PM については、民間企業の火力発電による実績から 2015 年度の排出係数を設定した。

2016 年度以降は、2015 年度の値をベースとして、各年度の電源構成比(火力発電の比率)で比例配分した。

CO<sub>2</sub>については、既往研究の CO<sub>2</sub> 排出係数から、2015 年度相当の燃料別の値をベースに、各年度の電源構成比で加重平均した。この時、原子力、再生エネルギーの影響も考慮する必要があるため、これらの電源構成比は加重平均の母数に含むが、CO<sub>2</sub> 排出係数はゼロとした。

それぞれの電源構成比、排出係数を表 4-11～表 4-12 に示す。

なお、VOC については、発電に伴う排出係数を本調査で収集した範囲では適切に設定できなかったため、ここでは試算の対象外とした。

**表 4-11 年度別の火力電源構成比と NO<sub>x</sub>・PM 排出係数**

電源構成	2015 年度			2030 年度		
	電源構成比	排出係数 (g/kwh)		電源構成比	排出係数 (g/kwh)	
		NO <sub>x</sub>	PM		NO <sub>x</sub>	PM
火力発電	85%	0.110	0.010	56%	0.073	0.007

※ 電源構成比は、LNG 火力・石油火力・石炭火力の合計値である。

※ 排出係数は、民間企業の実績から設定しており、必ずしも当該年度を代表する値ではない。

**表 4-12 年度別の火力電源構成比と CO<sub>2</sub> 排出係数**

電源構成	2015 年度		2030 年度	
	電源構成比	排出係数 (kg-CO <sub>2</sub> /kwh)	電源構成比	排出係数 (kg-CO <sub>2</sub> /kwh)
LNG 火力	44%	0.545	27%	0.374
石油火力	32%		3%	
石炭火力	9%		26%	

※ 2015 年度電源構成比：経済産業省平成 28 年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2017）

※ 2015 年度排出係数：日本における発電技術のライフサイクル CO<sub>2</sub> 排出量総合評価（平成 28 年 7 月、電力中央研究所）

※ 2030 年度電源構成比：長期エネルギー需給見通し（平成 27 年 7 月、経済産業省）

※ 2030 年度排出係数は、2015 年度排出係数を基に電源構成比を加重平均して算出した。なお、電気事業における低炭素社会実行計画（2015 年 7 月 17 日、電気事業連合会）では、2030 年の国のエネルギーミックス及び CO<sub>2</sub> 削減目標とも整合する CO<sub>2</sub> 排出係数が 0.37kg-CO<sub>2</sub>/kWh 程度とされている。

#### 4.4.3 試算結果

電化による発電負荷量の試算結果は、表 4-13～表 4-14 に示すとおりである。

各対策の「B.削減量（16年間の累積）」に対する「A. 負荷量（16年間の累積）」の比率はNO<sub>x</sub> + PMで1～38%、CO<sub>2</sub>で3～68%となっており、それぞれの負荷量は対策効果を超えないことが確認できた。

また、それぞれの対策効果から負荷量を差し引いた累積費用対効果曲線等は図 4-18～図 4-19 に示すとおりであり、負荷量を加味しても、累積費用対効果曲線及びプロット順に大きな違いはなく、RACT対策の内容に変化はないと考えられる。

**表 4-13 電化の推進に伴う NO<sub>x</sub>・PM 負荷量の試算結果  
（長期エネルギー需給見通しの電源構成考慮）**

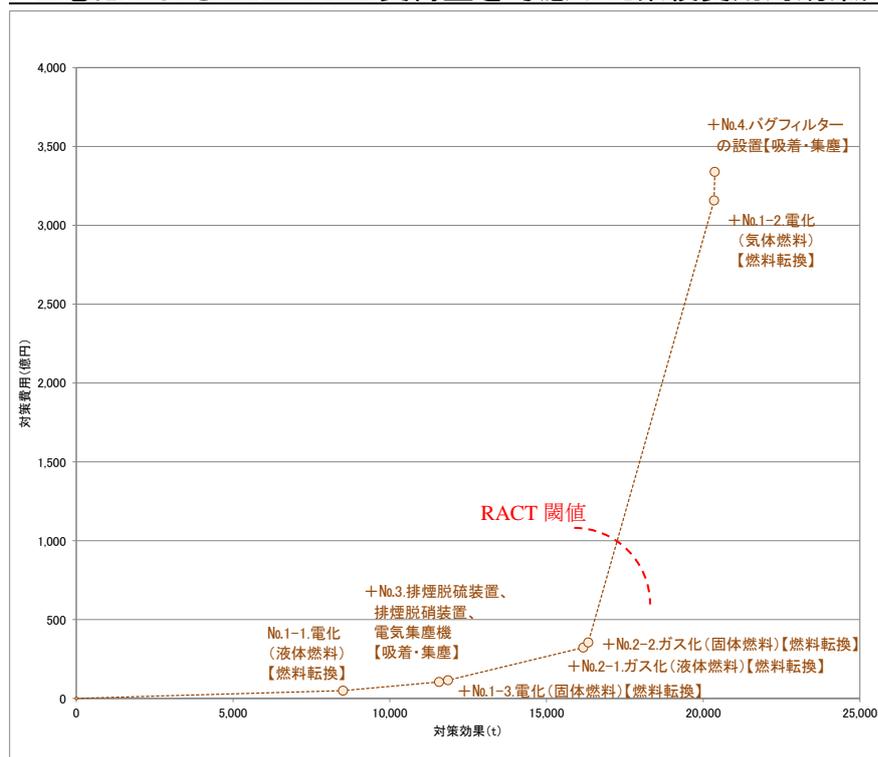
発生源	分類	No.	対策名	A	B	A/B
				NO <sub>x</sub> + PM負荷量 (t) 16年間の累積	対策による NO <sub>x</sub> + PM削減量 (t) 16年間の累積値	
大規模 固定煙源	燃料転換	1	1)電化(←液体燃料)	42	8,554	0.5%
			2)電化(←気体燃料)	1,171	5,185	22.6%
			3)電化(←固体燃料)	6	287	1.9%
民生	業務	5	1)電化(←液体燃料)	327	2,002	16.3%
			2)電化(←気体燃料)	2,067	9,324	22.2%
	家庭	8	電化(←気体燃料)	3,402	15,130	22.5%
自動車	次世代自動車	20	1)ZEV(EV)[乗用車]	499	1,322	37.8%
			2)ZEV(EV)[貨物車]	15	788	1.9%
			3)ZEV(EV)[バス]	2	129	1.8%
合計				7,531	42,721	17.6%

**表 4-14 電化の推進に伴う CO<sub>2</sub> 負荷量の試算結果  
（長期エネルギー需給見通しの電源構成考慮）**

発生源	分類	No.	対策名	A	B	A/B
				CO <sub>2</sub> 負荷量 (t) 16年間の累積	対策による CO <sub>2</sub> 削減量 (t) 16年間の累積値	
大規模 固定煙源	燃料転換	1	1)電化(←液体燃料)	196,789	7,252,300	2.7%
			2)電化(←気体燃料)	5,427,849	14,957,800	36.3%
			3)電化(←固体燃料)	25,505	415,900	6.1%
民生	業務	5	1)電化(←液体燃料)	1,514,751	2,263,600	66.9%
			2)電化(←気体燃料)	9,585,562	17,420,200	55.0%
	家庭	8	電化(←気体燃料)	15,774,138	23,184,300	68.0%
自動車	次世代自動車	20	1)ZEV(EV)[乗用車]	2,314,197	8,472,800	27.3%
			2)ZEV(EV)[貨物車]	69,872	159,100	43.9%
			3)ZEV(EV)[バス]	10,551	24,500	43.1%
合計				34,919,214	74,150,500	47.1%

## <大規模固定煙源>

### ■ 電化による NO<sub>x</sub> + PM 負荷量を考慮した累積費用対効果曲線



### ■ 参考図 電化による NO<sub>x</sub> + PM 負荷量を考慮しない累積費用対効果曲線 (図 4-6(1))

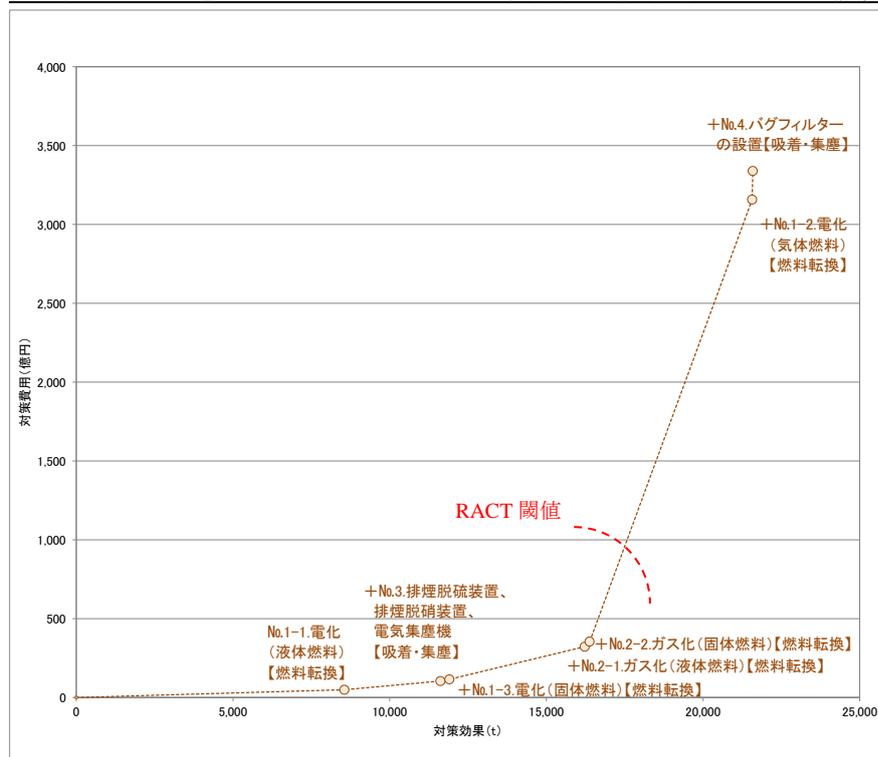
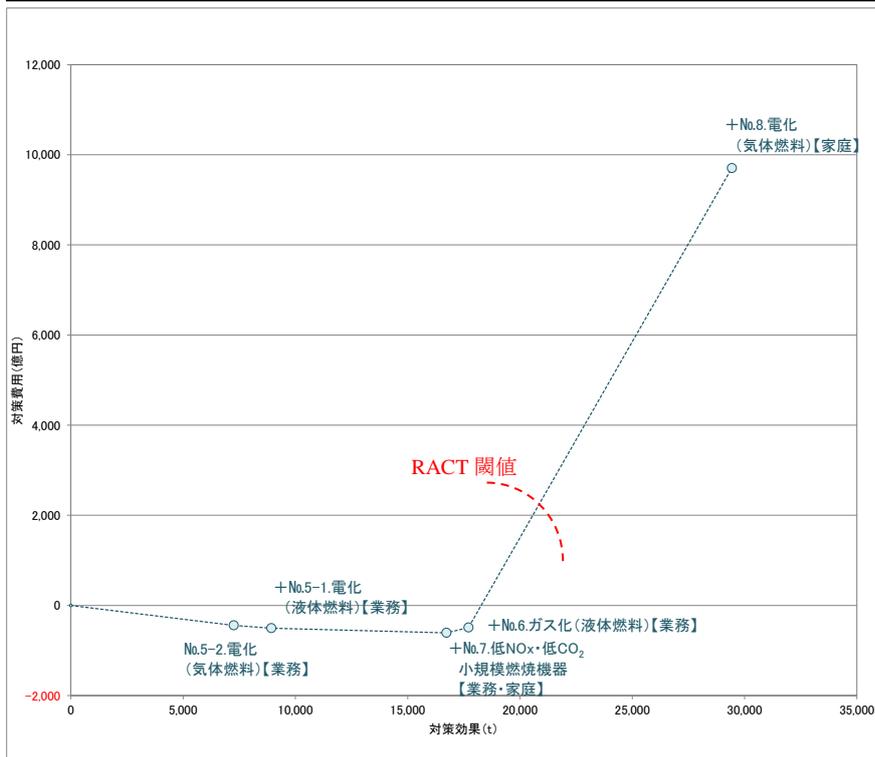


図 4-18 (1) 電化による NO<sub>x</sub> + PM の負荷量を考慮した累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出 1 単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントが RACT の閾値と考えられる。
- ※ 「対策費用」 = 2030 年度までの累積対策費用、「対策効果」 = 2030 年度までの累積対策削減量

<民 生>

■ 電化によるNO<sub>x</sub> + PM 負荷量を考慮した累積費用対効果曲線



■ 参考図 電化によるNO<sub>x</sub> + PM 負荷量を考慮しない累積費用対効果曲線(図 4-7(1))

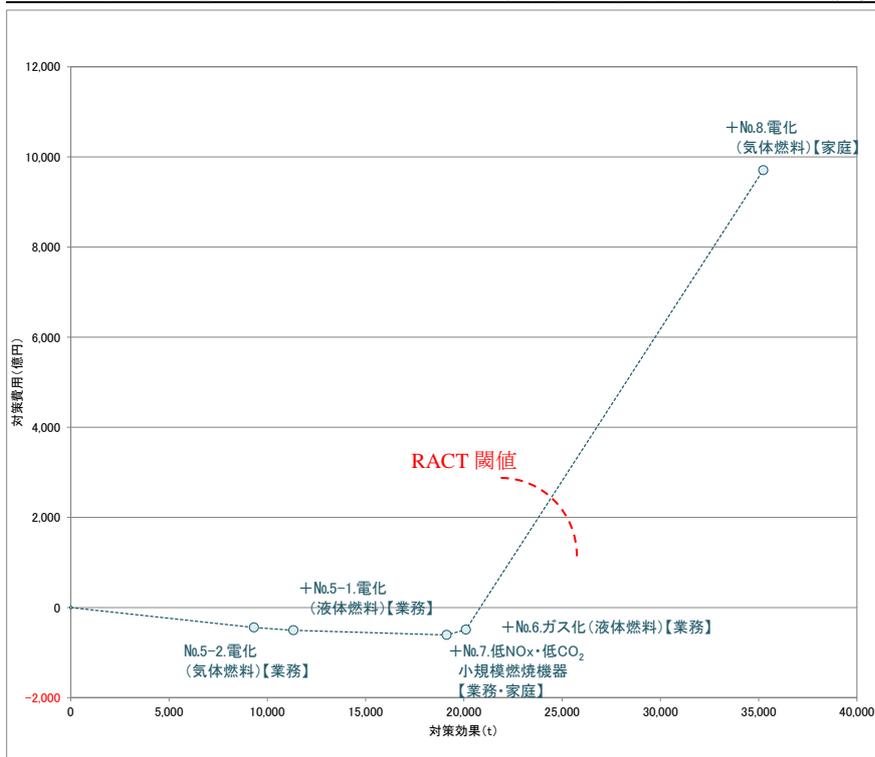
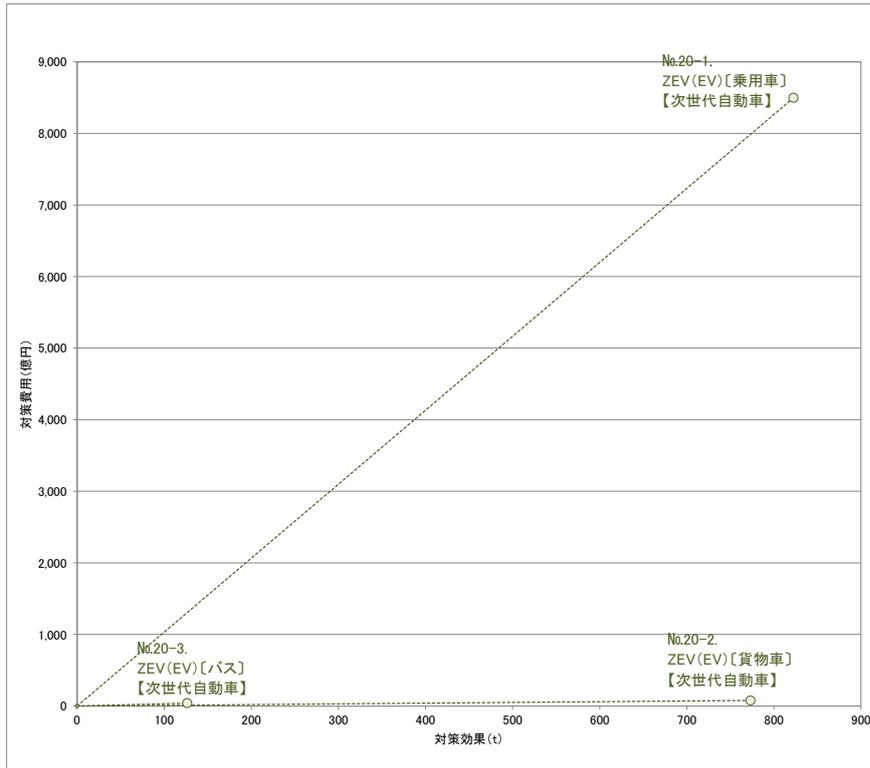


図 4-18 (2) 電化によるNO<sub>x</sub> + PM の負荷量を考慮した累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントがRACTの閾値と考えられる。
- ※ 「対策費用」= 2030年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030年度までの累積対策削減量
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらが複数ある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。

<自動車>

■ 電化によるNO<sub>x</sub> + PM 負荷量を考慮した対策効果と費用の関係



■ 参考図 電化によるNO<sub>x</sub> + PM 負荷量を考慮しない対策効果と費用関係(図 4-9(1))

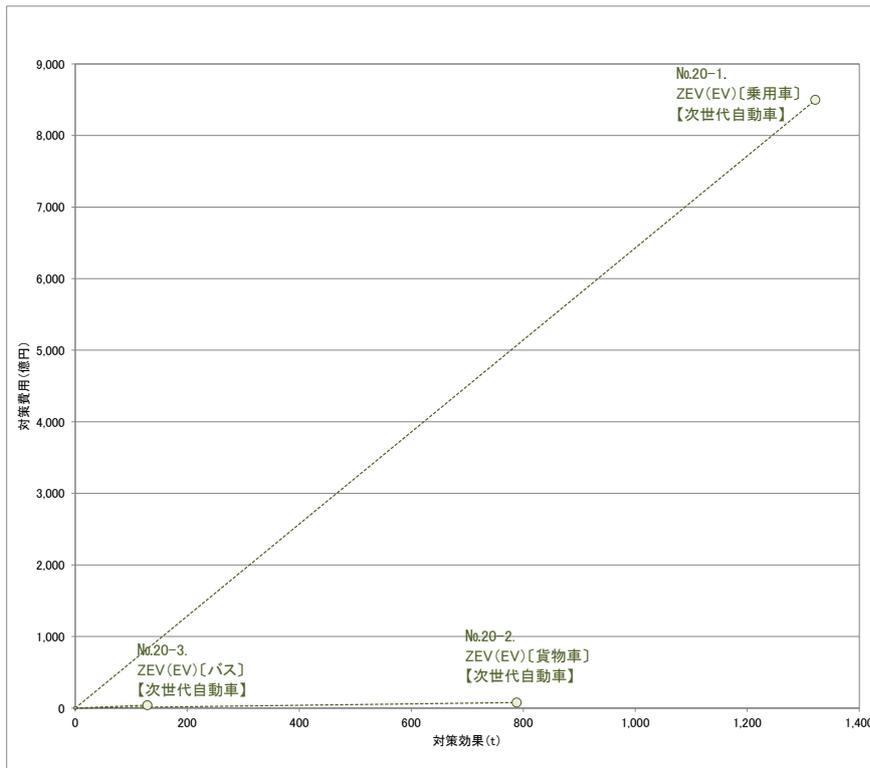
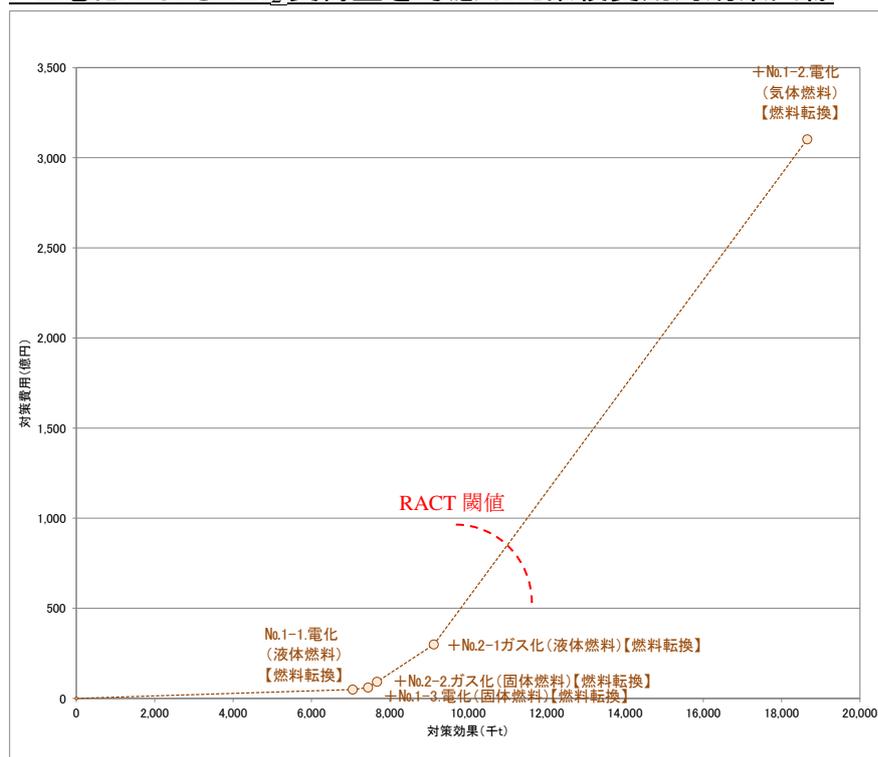


図 4-18 (3) 電化によるNO<sub>x</sub> + PM の負荷量を考慮した対策効果と費用関係

- ※ 上図では、グラフの傾きが緩やかな対策ほど費用対効果は高いと考えられる。
- ※ 「対策費用」= 2030 年度までの累積対策費用
- ※ 「対策効果」= 2030 年度までの累積対策削減量

## <大規模固定煙源>

### ■ 電化によるCO<sub>2</sub> 負荷量を考慮した累積費用対効果曲線



### ■ 参考図 電化によるCO<sub>2</sub> 負荷量を考慮しない累積費用対効果曲線 (図 4-6 (2))

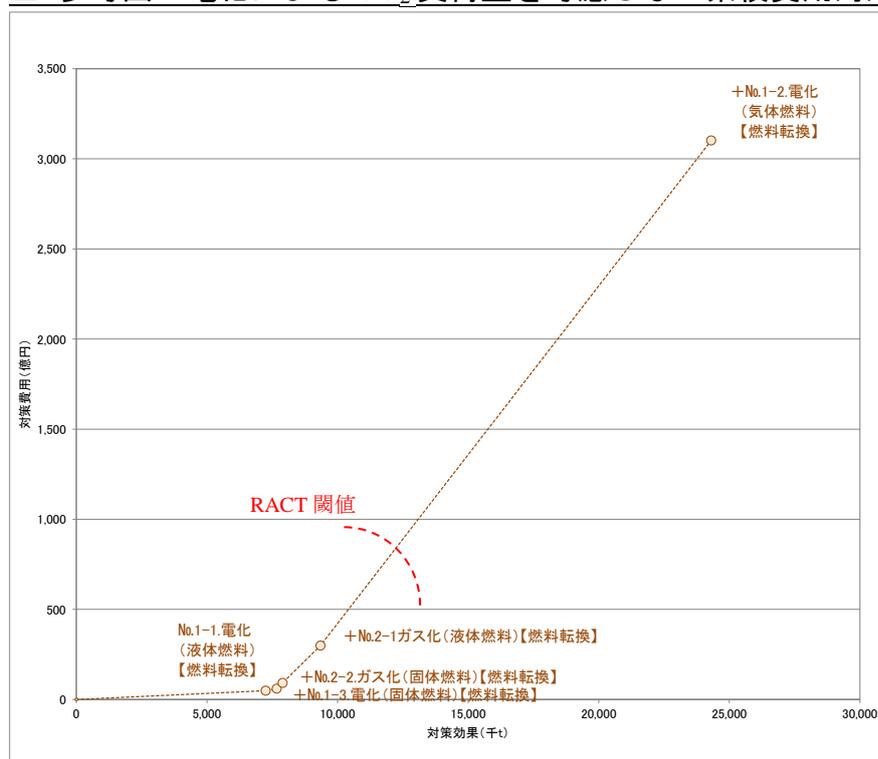
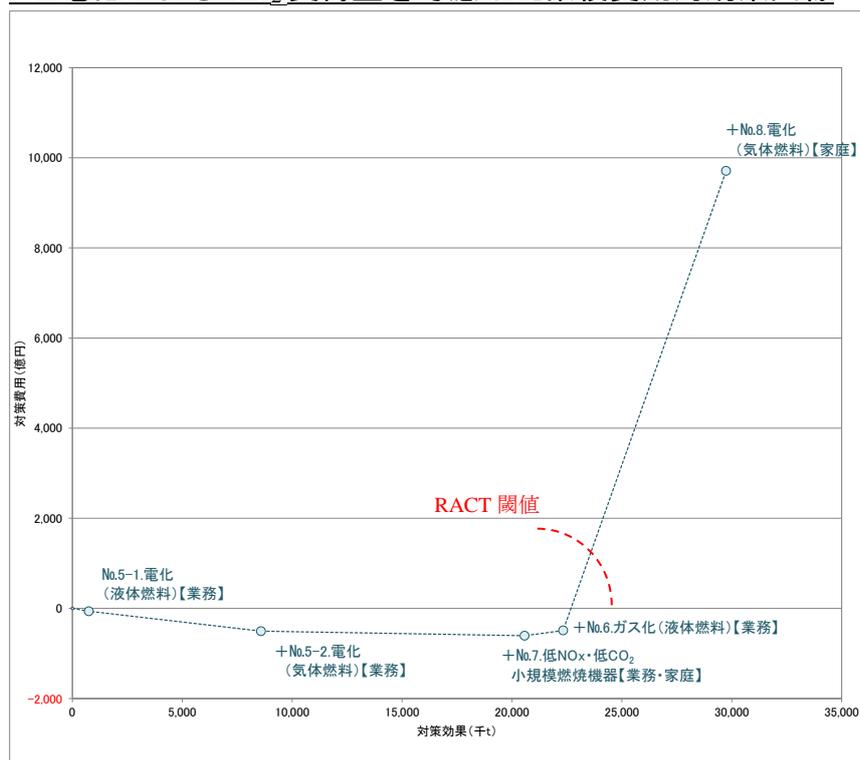


図 4-19 (1) 電化によるCO<sub>2</sub>の負荷量を考慮した累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントが RACT の閾値と考えられる。
- ※ 「対策費用」= 2030 年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030 年度までの累積対策削減量

<民生>

■ 電化によるCO<sub>2</sub>負荷量を考慮した累積費用対効果曲線



■ 参考図 電化によるCO<sub>2</sub>負荷量を考慮しない累積費用対効果曲線 (図 4-7 (2))

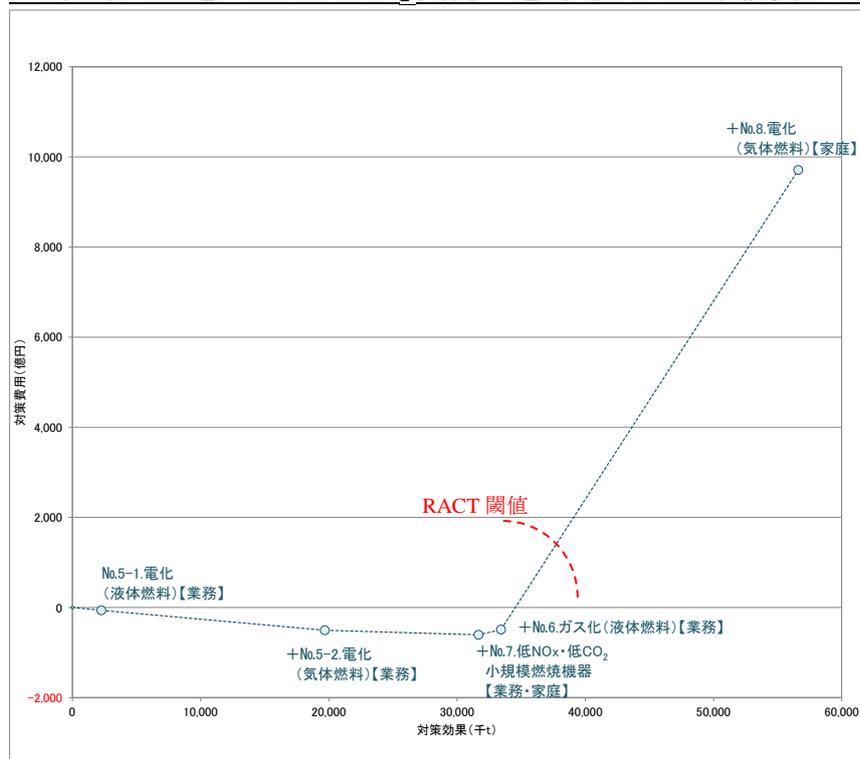
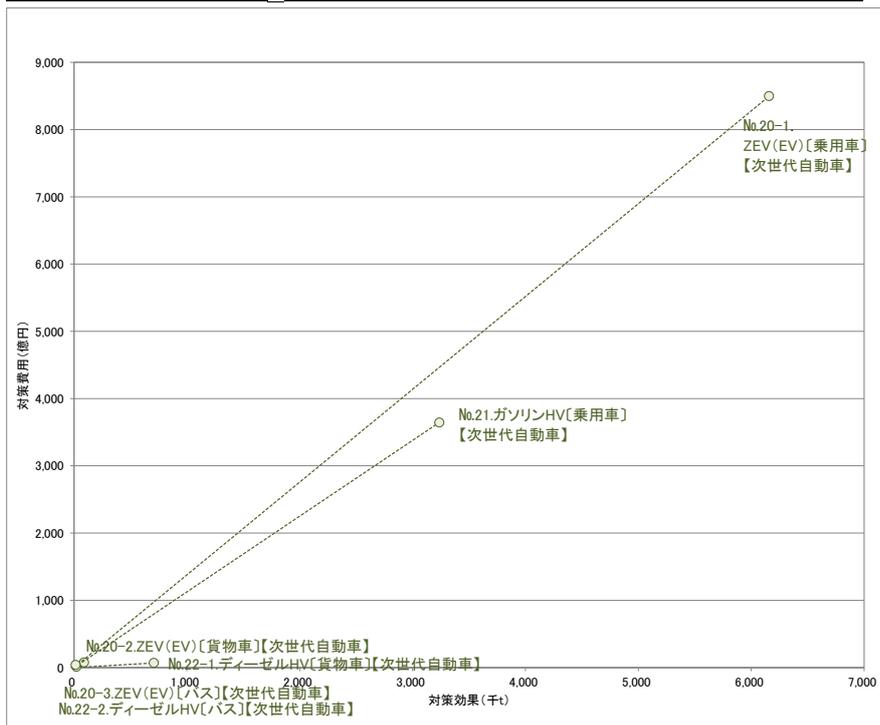


図 4-19 (2) 電化によるCO<sub>2</sub>の負荷量を考慮した累積費用対効果曲線

- ※ 累積費用対効果曲線：削減対象となる物質ごとに、各対策の削減量と費用を積み上げた曲線。対策の積み上げ順は、費用対効果のよい対策（排出1単位削減費用の低い対策）の順とした。そのため、費用が極端に上昇するポイントがRACTの閾値と考えられる。
- ※ 「対策費用」= 2030年度までの累積対策費用、「対策効果」= 2030年度までの累積対策削減量
- ※ 対策の中には対策費用が負のものもあるので、それらが複数ある場合は、負の方向に積み上がる曲線となる。

<自動車>

■ 電化によるCO<sub>2</sub>負荷量を考慮した対策効果と費用の関係



■ 参考図 電化によるCO<sub>2</sub>負荷量を考慮しない対策効果と費用関係 (図 4-9 (2))

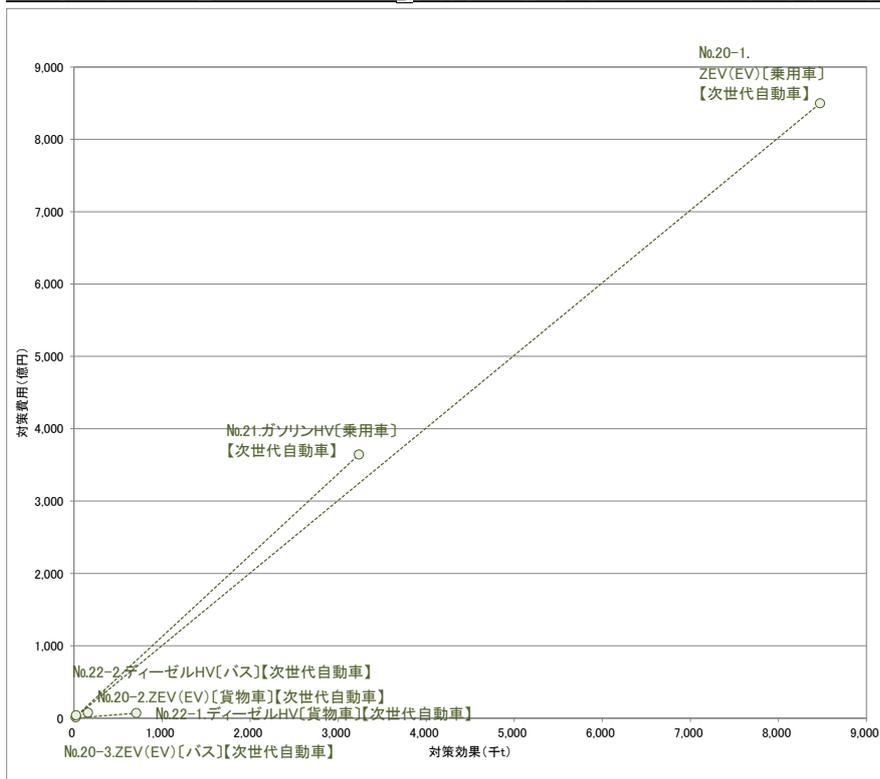


図 4-19 (3) 電化によるCO<sub>2</sub>の負荷量を考慮した対策効果と費用の関係

- ※ 上図では、グラフの傾きが緩やかな対策ほど費用対効果は高いと考えられる。
- ※ 「対策費用」 = 2030 年度までの累積対策費用
- ※ 「対策効果」 = 2030 年度までの累積対策削減量

# 参考資料1 費用対効果分析シート

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	燃料転換	No.1	1) 電化(←液体燃料)

検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 液体燃料設備(重油)を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容: 従来の液体燃料ボイラーを大型ヒートポンプへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料ボイラーの大型ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>

費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考
		イニシャルコスト	183,500,000	324,200,000	
	ランニングコスト	68,900,000	100,700,000	31,800,000	
2030年度までの累積対策費用【円/年】				4,912,200,000	割引率=3%、16年間の累積

対策費用 の算出方法	<p>■ C<sub>0</sub>: 従来費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内液体燃料設備数 × 電化への転換率 × 従来設備の平均的価格</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料設備数: 約980台 重油(A・B・C・LSA)使用のボイラー数の合計 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>従来設備の平均的価格: 約600万円 (350~950万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul> <p>【ランニングコスト】 液体燃料取扱量 × 電化への転換率 × 液体燃料平均単価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>液体燃料取扱量: 約28,000 kL/年 重油(A・B・C・LSA)使用のボイラー ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>液体燃料平均単価: 約80円/kL ……出典C-2</li> </ul>
	<p>■ C<sub>t</sub>: 対策費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内液体燃料設備数 × 電化への転換率 × 大型ヒートポンプの平均的価格</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料設備数: 約980台 重油(A・B・C・LSA)使用のボイラー数の合計 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>大型ヒートポンプの平均的価格: 約1,060万円 (630~1,710万円の価格幅での平均値を設定)</li> </ul> <p>【ランニングコスト】 液体燃料取扱量 × 電化への転換率 × 発熱量 × 電力換算係数 × 電気平均単価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>液体燃料取扱量: 約28,000 kL/年 重油(A・B・C・LSA)使用のボイラー ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>発熱量: 約40 (GJ/kL) A・B・C重油の平均値 ……出典C-3</li> <li>発熱量の電力換算係数: 10 (GJ/千kWh) ……出典C-4</li> <li>電気平均単価: 約30円/kWh 2015年度の電力単価より設定</li> </ul> <p>■ 割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</p> <p>割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t</math> t = 1~16 (2015~2030年)</p> <p>C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C-1 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計</li> <li>C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</li> <li>C-3 エネルギー使用量の原油換算方法「省エネ法の概要」(経済産業省 資源エネルギー庁)</li> <li>C-4 東京ホールディングス 電気料金・制度 電灯電力総合単価(2015年度)より設定</li> <li>C-5 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</li> </ul>

対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
		NO <sub>x</sub>	62.3	100		
※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	SO <sub>x</sub>	12.7	100	12.7	1,730	
	PM	0.6	100	0.6	80	
	VOC	6.3	100	6.3	860	
	CO <sub>2</sub>	53.3	100	53.3	7,250	

対策効果の 算出方法	<p>■ E<sub>0</sub>: 排出量 ばい煙発生施設からの排出量 × 液体燃料からの排出量比 × 電化への転換率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ばい煙発生施設からの排出量: 2015年度ばい煙発生施設排出量の東京都合計値</li> <li>さらに、ばい煙発生施設数に対するボイラー数の比率(7,800/14,000)で補正</li> <li>NO<sub>x</sub>: 3,300 t, SO<sub>x</sub>: 500 t, PM: 130 t, VOC: 340 t, CO<sub>2</sub>: 5,300 千t</li> <li>液体燃料からの排出量比 以下の燃料別排出比率を設定</li> <li>NO<sub>x</sub>: 60%、SO<sub>x</sub>: 82%、PM: 14%、VOC: 60%、CO<sub>2</sub>: 32%</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> </ul>
	<p>■ R: 対策削減率 電化であるため全ての物質で100%と設定</p> <p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)</li> <li>E-2: 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計</li> </ul>

不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、大型ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>
------------------	---

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
大規模固定煙源	燃料転換	No.1	2) 電化(←気体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 気体燃料設備(都市ガス)を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容: 従来の気体燃料ボイラーがwo大型ヒートポンプへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内気体燃料ボイラーの大型ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	1,523,500,000	2,018,600,000	495,100,000		
	ランニングコスト	7,100,000	2,777,900,000	2,770,700,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				280,271,000,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内気体燃料設備数 × 電化への転換率 × 従来設備の平均的価格          ・都内気体燃料設備数: 約6,100台 都市ガス(13A)使用のボイラー数の合計 ……出典C-1          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・従来設備の平均的価格: 約800万円 (600~1,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 気体燃料取扱量 × 電化への転換率 × 気体燃料平均単価          ・気体燃料取扱量: 約660,000 km<sup>3</sup>/年 ……出典C-1          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・気体燃料平均単価: 約350円/m<sup>3</sup> (300~400万円の価格幅での平均値を設定)</p> <p>■Ct: 対策費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内気体燃料設備数 × 電化への転換率 × 大型ヒートポンプの平均的価格          ・都内気体燃料設備数: 約6,100台 都市ガス(13A)使用のボイラー数の合計 ……出典C-1          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・大型ヒートポンプの平均的価格: 約1,060万円 (630~1,710万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 気体燃料取扱量 × 電化への転換率 × 発熱量 × 電力換算係数 × 電気平均単価          ・気体燃料取扱量: 約660,000 km<sup>3</sup>/年 ……出典C-1          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・発熱量: 約0.05 (GJ/m<sup>3</sup>) 都市ガス13Aの値を設定 ……出典C-3          ・発熱量の電力換算係数: 10 (GJ/千kWh) ……出典C-4          ・電気平均単価: 約30円/kWh 2015年度の電力単価より設定 ……出典C-5</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t</math> t = 1~16 (2015~2030年)          C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 東京ガス 都市ガスの種類・熱量・圧力・成分          C-4 エネルギー使用量の原油換算方法「省エネ法の概要」(経済産業省 資源エネルギー庁)          C-5 東京ホールディングス 電気料金・制度 電灯電力総合単価(2015年度)より設定          C-6 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	34.7	100	34.7	4,720	
	SO <sub>x</sub>	0.0	100	0.0	1.4	
	PM	3.4	100	3.4	460	
	VOC	3.5	100	3.5	480	
CO <sub>2</sub>	110.0	100	110.0	14,960		
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 ばい煙発生施設からの排出量 × 気体燃料からの排出量比 × 電化への転換率          ・ばい煙発生施設からの排出量: 2015年度ばい煙発生施設排出量の東京都合計値          さらに、ばい煙発生施設数に対するボイラー数の比率(7,800/14,000)で補正          NO<sub>x</sub>: 3,300 t, SO<sub>x</sub>: 500 t, PM: 130 t, VOC: 340 t, CO<sub>2</sub>: 5,300 t          ・気体燃料からの排出量比 以下の燃料別排出比率を設定 ……出典E-1          NO<sub>x</sub>: 34%, SO<sub>x</sub>: 0.1%, PM: 80%, VOC: 34%, CO<sub>2</sub>: 66%          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ……出典E-2</p> <p>■R: 対策削減率 電化であるため全ての物質で100%と設定</p> <p>【出典】          E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          E-2: 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、大型ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱段階を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
大規模固定煙源	燃料転換	No.1	3) 電化(←固体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 固体燃料設備(木材等)を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容: 従来の固体燃料ボイラーを大型ヒートポンプへ転換</li> <li>設備台数の変化、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内の固体燃料ボイラーの大型ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	57,300,000	67,500,000	10,200,000		
	ランニングコスト	2,900,000	13,000,000	10,100,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				1,130,200,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【イニシャルコスト】 都内固体燃料設備数 × 電化への転換率 × 従来設備の平均的価格          ・都内固体燃料設備数: 約200台 木材等使用のボイラー数の合計 ……出典C-1          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・従来設備の平均的価格: 約900万円 (800~1,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          【ランニングコスト】 固体燃料取扱量 × 電化への転換率 × 気体燃料平均単価          ・固体燃料取扱量: 約9,300 t/年 木材等使用のボイラー ……出典C-1          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・固体燃料平均単価: 約10,000円/t (維持管理費含む) ……出典C-2</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 都内固体燃料設備数 × 電化への転換率 × 大型ヒートポンプの平均的価格          ・都内固体燃料設備数: 約200台 木材等使用のボイラー数の合計 ……出典C-1          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・大型ヒートポンプの平均的価格: 約1,060万円 (630~1,710万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          【ランニングコスト】 固体燃料取扱量 × 電化への転換率 × 発熱量 × 電力換算係数 × 電気平均単価          ・固体燃料取扱量: 約9,400 t/年 木材等使用のボイラー ……出典C-1          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・発熱量: 15 (MJ/kg) 各燃料の単位発熱量表より木材、木炭の平均値 ……出典C-3          ・発熱量の電力換算係数: 10 (GJ/千kWh) ……出典C-4          ・電気平均単価: 約30円/kWh 2015年度の電力単価より設定 ……出典C-5          ■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t</math> t = 1~16 (2015~2030年)          C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都ばい煙排出量(平成27年実績)より集計          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)          C-3 各燃料の単位発熱量表 (<a href="https://www.ecofukuoka.jp/image/custom/data/santei/hatunetu.pdf">https://www.ecofukuoka.jp/image/custom/data/santei/hatunetu.pdf</a>)          C-4 エネルギー使用量の原油換算方法「省エネ法の概要」(経済産業省 資源エネルギー庁)          C-5 東京ホールディングス 電気料金・制度 電灯電力総合単価(2015年度)より設定          C-6 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	1.9	100	1.9	260	
	SO <sub>x</sub>	2.8	100	2.8	390	
	PM	0.2	100	0.2	30	
	VOC	0.2	100	0.2	30	
CO <sub>2</sub>	3.1	100	3.1	420		
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 ばい煙発生施設からの排出量 × 固体燃料からの排出量比 × 電化への転換率          ・ばい煙発生施設からの排出量: 2015年度ばい煙発生施設排出量の東京都合計値          NO<sub>x</sub>: 3,300 t、SO<sub>x</sub>: 500 t、PM: 130 t、VOC: 340 t、CO<sub>2</sub>: 5,300 千t ……出典E-1          ・固体燃料からの排出量比 以下の燃料別排出比率を設定 ……出典E-2          NO<sub>x</sub>: 2%、SO<sub>x</sub>: 18%、PM: 5%、VOC: 2%、CO<sub>2</sub>: 2%          さらに、ばい煙発生施設数に対するボイラー数の比率(7,800/14,000)で補正          ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ■R: 対策削減率 電化であるため全ての物質で100%と設定</p> <p>【出典】          E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          E-2: 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、大型ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱量階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
大規模固定煙源	燃料転換	No.2	1) ガス化(←液体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 液体燃料設備(重油)を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容: 従来の液体燃料ボイラーを高効率ガス燃料ボイラーへ転換</li> <li>設備台数の変化、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料ボイラーの高効率ガス燃料ボイラー化を毎年定率で実施</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	183,500,000	321,200,000	137,600,000		
	ランニングコスト	68,900,000	260,300,000	191,400,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				20,661,000,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【イニシャルコスト】 都内液体燃料設備数 × ガス化への転換率 × 従来設備の平均的価格          ・都内液体燃料設備数: 約980台 (A・B・C・LSA) 使用のボイラー数の合計 ……出典C-1          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・従来設備の平均的価格: 約600万円 (350~950万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 液体燃料取扱量 × ガス化への転換率 × 液体燃料平均単価          ・液体燃料取扱量: 約28,000 kL/年 重油 (A・B・C・LSA) 使用のボイラー ……出典C-1          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・液体燃料平均単価: 約80円/L ……出典C-2</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 都内液体燃料設備数 × ガス化への転換率 × 高効率ガス燃料ボイラーの平均的価格          ・都内液体燃料設備数: 約980台重油 (A・B・C・LSA) 使用のボイラー数の合計 ……出典C-1          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・高効率ガス燃料ボイラーの平均的価格: 約1,050万円 (600~1,500万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 液体燃料取扱量 × ガス化への転換率 × 発熱量 × ガス換算係数 × 気体燃料平均単価          ・液体燃料取扱量: 約28,000 k/年 重油 (A・B・C・LSA) 使用のボイラー ……出典C-1          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・発熱量: 約40 (GJ/kL) 軽油の平均値 ……出典C-3          ・発熱量のガス換算係数: 0.05 (GJ/m<sup>3</sup>) ……出典C-3          ・気体燃料平均単価: 約350円/m<sup>3</sup> (300~400円/立方メートルの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t</math> t = 1~16 (2015~2030年)          C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 エネルギー使用量の原油換算方法「省エネ法の概要」(経済産業省 資源エネルギー庁)          C-4 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	62.3	50	31.1	4,240	
	SO <sub>x</sub>	12.7	99	12.6	1,710	
	PM	0.6	99	0.6	80	
	VOC	6.3	0	0.0	0	
	CO <sub>2</sub>	53.3	20	10.7	1,450	
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 ばい煙発生施設からの排出量 × 液体燃料からの排出量比 × 電化への転換率          ・ばい煙発生施設からの排出量: 2015年度ばい煙発生施設排出量の東京都合計値          さらに、ばい煙発生施設数に対するボイラー数の比率(7,800/14,000)で補正          NO<sub>x</sub>: 3,300 t, SO<sub>x</sub>: 500 t, PM: 130 t, VOC: 340 t, CO<sub>2</sub>: 5,300 t          ・液体燃料からの排出量比 以下の燃料別排出比率を設定 ……出典E-2          NO<sub>x</sub>: 60%, SO<sub>x</sub>: 82%, PM: 14%, VOC: 60%, CO<sub>2</sub>: 32%          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</p> <p>■R: 対策削減率 NO<sub>x</sub>: 50% (40~60%の平均)、SO<sub>x</sub>: 99%、PM: 99%、CO<sub>2</sub>: 20%          VOCは0%と設定 ……出典E-3</p> <p>【出典】          E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          E-2: 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計          E-3: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、高効率ガス燃料ボイラーの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱量階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
大規模固定煙源	燃料転換	No.2	2) ガス化(←固体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 固体燃料設備(木材等)を使用する都内ばい煙発生施設</li> <li>対策内容: 従来の固体燃料ボイラーが高効率ガス燃料ボイラーへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内固体燃料ボイラーの高効率ガス燃料ボイラー化を毎年定率で実施</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	57,300,000	66,900,000	9,500,000		
	ランニングコスト	2,900,000	33,700,000	30,800,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				3,168,400,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内固体燃料設備数 × ガス化への転換率 × 従来設備の平均的価格          ・都内固体燃料設備数: 約200台 木材等使用のボイラー数の合計 ……出典C-1          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・従来設備の平均的価格: 約900万円 (800~1,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 固体燃料取扱量 × ガス化への転換率 × 気体燃料平均単価          ・固体燃料取扱量: 約9,300 t/年 木材等使用のボイラー ……出典C-1          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・固体燃料平均単価: 約10,000円/t (維持管理費含む) ……出典C-2</p> <p>■Ct: 対策費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内固体燃料設備数 × ガス化への転換率 × 高効率ガス燃料ボイラーの平均的価格          ・都内固体燃料設備数: 約200台 木材等使用のボイラー数の合計 ……出典C-1          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・高効率ガス燃料ボイラーの平均的価格: 約1,050万円 (600~1,500万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 固体燃料取扱量 × ガス化への転換率 × 発熱量 × ガス換算係数 × 気体燃料平均単価          ・固体燃料取扱量: 約9,400 t/年 木材等使用のボイラー ……出典C-1          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・発熱量: 15(MJ/kg) 各燃料の単位発熱量表より木材、木炭の平均値 ……出典C-3          ・発熱量のガス換算係数: 0.05(GJ/m<sup>3</sup>) ……出典C-3          ・気体燃料平均単価: 約350円/m<sup>3</sup> (300~400円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 各燃料の単位発熱量表 (<a href="https://www.ecofukuoka.jp/image/custom/data/santei/hatunetu.pdf">https://www.ecofukuoka.jp/image/custom/data/santei/hatunetu.pdf</a>)          C-4 エネルギー使用量の原油換算方法「省エネ法の概要」(経済産業省 資源エネルギー庁)          C-5 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	1.9	55	1.0	140	
	SO <sub>x</sub>	2.8	55	1.6	210	
	PM	0.2	55	0.1	20	
	VOC	0.2	0	0.0	0	
CO <sub>2</sub>	3.1	55	1.7	230		
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 ばい煙発生施設からの排出量 × 液体燃料からの排出量比 × 電化への転換率          ・ばい煙発生施設からの排出量: 2015年度ばい煙発生施設排出量の東京都合計値          さらに、ばい煙発生施設数に対するボイラー数の比率(7,800/14,000)で補正          NO<sub>x</sub>: 3,300 t, SO<sub>x</sub>: 500 t, PM: 130 t, VOC: 340 t, CO<sub>2</sub>: 5,300 t          ・固体燃料からの排出量比 以下の燃料別排出比率を設定          NO<sub>x</sub>: 2%, SO<sub>x</sub>: 18%, PM: 5%, VOC: 2%, CO<sub>2</sub>: 2%          ・ガス化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</p> <p>■R: 対策削減率 NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM, CO<sub>2</sub>の全てで55% (50~60%)の平均と設定          VOCは0%と設定</p> <p>【出典】          E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態-調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          E-2: 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計          E-3: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、高効率ガス燃料ボイラーの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	吸着・集塵	No.3	排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機

検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 廃棄物処理施設(排出ガス量50,000 Nm<sup>3</sup>/h以上)</li> <li>対策内容: 排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機の設置</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内廃棄物処理施設で排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、電気集塵機が毎年定率で導入</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>

費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考
	イニシャルコスト			103,100,000	103,100,000
ランニングコスト			42,100,000	42,100,000	"
2030年度までの累積対策費用【円/年】				5,468,000,000	割引率=3%、16年間の累積

<p>■C<sub>t</sub>: 対策費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内廃棄物処理施設数 × 対策転換率 × 当該システムの平均的価格</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都内廃棄物処理施設数: 約60台 排出ガス量5万Nm<sup>3</sup>/h以上の廃棄物処理施設数 ……出典C-1</li> <li>対策転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>当該システムの平均的価格: 約5,500万円 (4,000~7,500万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul> <p>【ランニングコスト】 都内廃棄物処理施設数 × 対策転換率 × 当該システムの年間維持管理費</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都内廃棄物処理施設数: 約60台 排出ガス量5万Nm<sup>3</sup>/h以上の廃棄物処理施設数 ……出典C-1</li> <li>対策転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>当該システムの年間維持管理費: 約2,250万円 (2,000~2,500万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。 ……出典C-3</p> <p>割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_1t + C_2t) / (1+r)^t</math> t = 1~16 (2015~2030年)</p> <p>C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】</p> <p>C-1 東京都微小粒子状物質検討会報告資料集(平成23年7月、東京都微小粒子状物質検討会 微小粒子状物質(PM2.5)等排出インベントリ報告書)</p> <p>C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p> <p>C-3 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>	
---	--

対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	NO <sub>x</sub>	22.7	97	22.0	
	SO <sub>x</sub>	1.7	97	1.6	220	
	PM	0.6	97	0.6	80	
	VOC	0.7	0	0.0	0	
	CO <sub>2</sub>	205.0	0	0.0	0	

対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>b</sub>: 排出量 ばい煙発生施設(廃棄物処理施設)からの排出量 × 未対策施設からの排出寄与率 × 対策転換率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ばい煙発生施設(廃棄物処理施設)からの排出量: 2015年度ばい煙発生施設排出量の東京都合計値 ……出典E-1</li> <li>NO<sub>x</sub>: 1,600t、SO<sub>x</sub>: 120t、PM: 40t、VOC: 50t、CO<sub>2</sub>: 14,300千t</li> <li>未対策施設からの排出寄与率 46% (対象規模施設排出ガス量5万Nm<sup>3</sup>/h以上の割合) ……出典E-2</li> <li>対策転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> </ul> <p>■R: 対策削減率 NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、PMの全てで97% (95~99%の平均値)と設定 ……出典E-3</p> <p>VOC、CO<sub>2</sub>は効果がない(0%)ものと設定</p>
	<p>【出典】</p> <p>E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)</p> <p>E-2: 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計</p> <p>E-3: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>

不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、当該設備の平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>
------------------	---

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名	
大規模固定煙源	吸着・集塵	No.4	バグフィルターの設置

検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内ばい煙発生施設のうち、既にサイクロン式集塵機が稼働している施設</li> <li>対策内容: サイクロン式集塵機からバグフィルターへの転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイクロン式集塵機が稼働している施設においてバグフィルターを毎年定率で転換</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>

費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考
	イニシャルコスト	383,500,000	451,200,000	67,600,000	
ランニングコスト			135,300,000	135,300,000	対策との差額を対策費用に計上、従来費用としては計上しない
2030年度までの累積対策費用【円/年】				18,207,700,000	割引率=3%、16年間の累積

<p>■Cb: 従来費用 【イニシャルコスト】 都内対象施設数 × 対策転換率 × 従来設備(サイクロン式集塵機)の平均的価格          ・都内対象施設数: 約1,440台            集塵率60%未満の施設数          ・対策転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・従来設備の平均的価格: 約850万円(700~1,000万円の価格幅での平均値を設定)          ……出典C-1</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 都内対象施設数 × 対策転換率 × バグフィルターの平均的価格          ・都内対象施設数: 約1,440台            集塵率60%未満の施設数          ・対策転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・従来設備の平均的価格: 約1,000万円(500~1,500万円の価格幅での平均値を設定)          ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 都内対象施設数 × 対策転換率 × 従来との年間維持管理費の差額          ・都内対象施設数: 約1,440台            集塵率60%未満の施設数          ・対策転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)          ・従来との年間維持管理費の差額: 約300万円(200~400万円の価格幅での平均値を設定)          ……出典C-1</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>	
---	--

対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>		-	-	-	
SO <sub>x</sub>		-	-	-	-	
PM	0.3		60	0.2	20	
VOC		-	-	-	-	
CO <sub>2</sub>		-	-	-	-	

対策効果の算出方法	<p>■Eb: 排出量 サイクロン式集塵機利用施設からの排出量 × 対策転換率          ・サイクロン式集塵機利用施設からの排出量(PM: 9 t) 以下のとおり設定          ボイラーからのPM排出量 × サイクロン式集塵機利用施設からの排出寄与率          ・ボイラーからのPM排出量: 59 t 地域別、施設種別のばいじん排出量のうちボイラー排出量          ・サイクロン式集塵機利用施設からの排出寄与率: 約16%          サイクロン式集塵機施設数(= 1,440)と全施設数(= 9,200)の比率から設定          ・対策転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</p> <p>■R: 対策削減率 PM 60% (40~80%の平均値)と設定          NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、VOC、CO<sub>2</sub>は0%と設定</p> <p>【出典】          E-1: 環境省大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)          E-2: 東京都ばい煙排出量調査(平成27年度実績)より集計</p>	<p>…出典E-1          …出典E-1          …出典E-2</p>
-----------	---	---

不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、当該設備の平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱いは十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>
------------------	---

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名	
民生	業務	No.5	1) 電化(←液体燃料)

検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 液体燃料設備(灯油)を使用する都内の事業所の燃焼機器</li> <li>対策内容: 従来の液体燃料の燃焼機器を業務用ヒートポンプへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所での業務用ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>

費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考
	イニシャルコスト	367,700,000	436,700,000	69,000,000	
	ランニングコスト	532,600,000	460,000,000	-72,600,000	
2030年度までの累積対策費用【円/年】				-6,317,100,000	割引率=3%、16年間の累積

対策費用 の算出方法	<b>■Cb: 従来費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内液体燃料機器数 × 電化への転換率 × 従来の液体燃料機器の平均的価格 ・都内液体燃料機器数: 約12,000台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1 ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ・従来の液体燃料機器の平均的価格: 約101万円 (80~130万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2 <b>【ランニングコスト】</b> 都内液体燃料機器数 × 電化への転換率 × 従来機器の維持管理・燃料単価 ・都内液体燃料機器数: 約12,000台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1 ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ・従来機器の維持管理・燃料単価: 約147万円/台・年 (120~170万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2
	<b>■Ct: 対策費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内液体燃料機器数 × 電化への転換率 × 業務用ヒートポンプの平均的価格 ・都内液体燃料機器数: 約12,000台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1 ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ・業務用ヒートポンプの平均的価格: 約120万円 (96~154万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2 <b>【ランニングコスト】</b> 都内液体燃料機器数 × 電化への転換率 × 業務用ヒートポンプの維持管理・電気単価 ・都内液体燃料機器数: 約12,000台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1 ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ・業務用ヒートポンプの維持管理・電気単価: 約127万円/台・年 (90~150万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2
	<b>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</b> 割引率を考慮した年間費用 = $\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t$ t = 1~16 (2015~2030年) C <sub>1t</sub> : t期に発生するイニシャルコスト、C <sub>2t</sub> : t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%) ……出典C-3
	<b>【出典】</b> C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照) C-3 社会経済分析ガイドライン ( <a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a> )

対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	13.2	100	13.2	1,790	
	SO <sub>x</sub>	0.4	100	0.4	50	
	PM	1.5	100	1.5	210	
	VOC	0.8	100	0.8	110	
	CO <sub>2</sub>	16,643.9	100	16,643.9	2,263,580	

対策効果の算出方法	<b>■Eb: 排出量</b> 液体燃料機器(灯油)からの排出量 × 電化への転換率 ・液体燃料機器(灯油)からの排出量 ……出典E-1 NO <sub>x</sub> : 420 t、SO <sub>x</sub> : 10 t、PM: 50 t、VOC: 30 t、CO <sub>2</sub> : 530,000 千t ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) <b>■R: 対策削減率</b> 電化であるため全ての物質で100%と設定
	<b>【出典】</b> E-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)

不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、業務用ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>
------------------	--

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
民生	業務	No.5	2) 電化(←気体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 気体燃料設備(都市ガス、LPG)を使用する都内の事業所の燃焼機器</li> <li>対策内容: 従来の気体燃料の燃焼機器が業務用ヒートポンプへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所での業務用ヒートポンプ化を毎年定率で実施</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	1,678,000,000	168,100,000	3,500,000		
	ランニングコスト	2,218,700,000	1,771,200,000	-447,400,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				-44,214,800,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<b>■Cb: 従来費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内気体燃料機器数 × 電化への転換率 × 従来の気体燃料機器の平均的価格 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内気体燃料機器数: 約44,700台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>従来の気体燃料機器の平均的価格: 約120万円 (70~170万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul> <b>【ランニングコスト】</b> 都内気体燃料機器数 × 電化への転換率 × 従来機器の維持管理・燃料単価 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内気体燃料機器数: 約44,700台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>従来機器の維持管理・燃料単価: 約159万円/台・年 (113~188万円の平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul>					
	<b>■Ct: 対策費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内気体燃料機器数 × 電化への転換率 × 業務用ヒートポンプの平均的価格 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内気体燃料機器数: 約44,700台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>業務用ヒートポンプの平均的価格: 約120万円 (96~154万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul> <b>【ランニングコスト】</b> 都内気体燃料機器数 × 電化への転換率 × 業務用ヒートポンプの維持管理・電気単価 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内気体燃料機器数: 約44,700台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>業務用ヒートポンプの維持管理・電気単価: 約127万円/台・年 (90~150万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul>					
<b>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</b> 割引率を考慮した年間費用 = $\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t$ t = 1~16 (2015~2030年) C <sub>1t</sub> : t期に発生するイニシャルコスト、C <sub>2t</sub> : t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)						
<b>【出典】</b> C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照) C-3 社会経済分析ガイドライン ( <a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a> )						
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	64.0	100	64.0	8,710	
	SO <sub>x</sub>	0.0	100	0.0	0	
	PM	4.5	100	4.5	620	
	VOC	6.5	100	6.5	890	
	CO <sub>2</sub>	128,089.8	100	128,089.8	17,420,210	
対策効果の 算出方法	<b>■Eb: 排出量</b> 気体燃料機器(都市ガス・LPG)からの排出量 × 電化への転換率 <ul style="list-style-type: none"> <li>気体燃料機器(都市ガス・LPG)からの排出量 排出インベントリより設定 ……出典E-1</li> <li>NO<sub>x</sub>: 2,000 t、SO<sub>x</sub>: 0 t、PM: 150 t、VOC: 210 t、CO<sub>2</sub>: 4,100,000 千t</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> </ul> <b>■R: 対策削減率</b> 電化であるため全ての物質で100%と設定					
	<b>【出典】</b> E-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、業務用ヒートポンプの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
民生	業務	No.6	ガス化(←液体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 液体燃料設備(灯油)を使用する都内の事業所の燃焼機器</li> <li>対策内容: 従来の液体燃料ボイラー等を業務用高効率ガス燃料ボイラーへ転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所における高効率ガス燃料ボイラー化を毎年定率で実施</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	367,700,000	463,000,000	95,300,000		
	ランニングコスト	530,200,000	636,200,000	106,000,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				11,685,800,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<b>■Cb: 従来費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内液体燃料機器数 × ガス化への転換率 × 従来の液体燃料機器の平均的価格 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料機器数: 約12,000台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>従来の液体燃料機器の平均的価格: 約101万円 (80~130万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul> <b>【ランニングコスト】</b> 都内液体燃料機器数 × ガス化への転換率 × 従来機器の維持管理・燃料単価 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料機器数: 約12,000台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>従来機器の維持管理・燃料単価: 約146万円/台・年 (120~170万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul>					
	<b>■Ct: 対策費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内液体燃料機器数 × ガス化への転換率 × 業務用高効率ガス燃料ボイラーの平均的価格 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料機器数: 約12,000台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>業務用高効率ガス燃料ボイラーの平均的価格: 約128万円 (70~170万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul> <b>【ランニングコスト】</b> 都内液体燃料機器数 × 電化への転換率 × 業務用高効率ガス燃料ボイラーの維持管理・燃料単価 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内液体燃料機器数: 約12,000台 貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> <li>業務用高効率ガス燃料ボイラーの維持管理・燃料単価: 約175万円/台・年 (125~208万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul>					
<b>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</b> 割引率を考慮した年間費用 = $\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t$ $t = 1 \sim 16$ (2015~2030年) C <sub>1t</sub> : t期に発生するイニシャルコスト、C <sub>2t</sub> : t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%) ……出典C-3						
<b>【出典】</b> C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照) C-3 社会経済分析ガイドライン ( <a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a> )						
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	13.2	51	6.7	920	
※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	SO <sub>x</sub>	0.4	0	0.0	0	
	PM	1.5	31	0.5	60	
	VOC	0.8	82	0.7	90	
	CO <sub>2</sub>	16,643.9	78	12,925.6	1,757,880	
対策効果の 算出方法	<b>■Eb: 排出量</b> 液体燃料機器(灯油)からの排出量 × 電化への転換率 <ul style="list-style-type: none"> <li>液体燃料機器(灯油)からの排出量 排出インベントリより設定 ……出典E-1</li> <li>NO<sub>x</sub>: 420 t, SO<sub>x</sub>: 10 t, PM: 50 t, VOC: 30 t, CO<sub>2</sub>: 530,000 千t</li> <li>電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%)</li> </ul>					
	<b>■R: 対策削減率</b> 「都市ガス、LPG」と「灯油」の排出係数から比率を設定 ……出典E-1 NO <sub>x</sub> : 51%=11.4/22.3、SO <sub>x</sub> : 0%、PM: 31%=0.8/2.6、VOC: 82%=1.4/1.7、CO <sub>2</sub> : 78%=21.9/28.2					
不確実性 (課題・留意点)	<b>【出典】</b> E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、高効率ガス燃料ボイラーの平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
民生	燃料転換	No.7(1)	低NOx・低CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器(液体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内事業所で稼働している認定機器以外[液体燃料機器(灯油)]</li> <li>対策内容: 従来の燃焼機器(認定機器以外)を低NOx・低CO<sub>2</sub>小規模燃焼機器に転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所において、低NOx・低CO<sub>2</sub>小規模燃焼機器に毎年定率で転換</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	643,100,000	714,600,000	71,400,000		
	ランニングコスト	927,400,000	857,500,000	-69,800,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				-6,013,800,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【イニシャルコスト】 従来の都内液体燃料機器数 × 認定機器への転換率 × 従来の液体燃料機器の平均的価格          ・従来の都内液体燃料機器数(灯油): 約10,200台          貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)          ・従来の液体燃料機器の平均的価格: 約101万円(80~130万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 従来の都内液体燃料機器数 × 認定機器への転換率 × 従来の液体燃料機器の維持管理・燃料代          ・従来の都内液体燃料機器数(灯油): 約10,200台          貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)          ・従来の液体燃料機器の維持管理・燃料単価: 約146万円/台・年          (104~173万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 従来の都内液体燃料機器数 × 認定機器への転換率 × 認定機器の平均的価格          ・従来の都内液体燃料機器数(灯油): 約10,200台          貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)          ・認定機器の平均的価格: 約113万円(85~140万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 従来の都内液体燃料機器数 × 認定機器への転換率 × 認定機器の維持管理・燃料代          ・従来の都内液体燃料機器数(灯油): 約10,200台          貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷温水発生機 ……出典C-1          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)          ・認定機器の維持管理・燃料代: 約135万円/台・年          (102~168万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	21.2	85	17.9	2,440	
	SO <sub>x</sub>	0.6	99	0.6	80	
	PM	2.5	85	2.1	280	
	VOC	1.3	99	1.3	180	
	CO <sub>2</sub>	26,802.5	75	19,967.9	2,715,630	
対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>b</sub>: 排出量 液体燃料機器(灯油)からの排出量 × 認定機器以外の排出比率 × 認定機器への転換率          ・液体燃料機器(灯油)からの排出量: 排出インベントリから設定          NO<sub>x</sub>: 420 t、SO<sub>x</sub>: 10 t、PM: 50 t、VOC: 30 t、CO<sub>2</sub>: 530,000 千t          ・認定機器以外の排出比率: 認定機器・認定機器以外の台数(約1,500台、約10,200台)に          それぞれのNO<sub>x</sub>排出係数(13.1、22.1)を乗じた数値で按分          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</p> <p>■R: 対策削減率 NO<sub>x</sub>: 85%(70~99%)、SO<sub>x</sub>: 99%          PM: 85%(70~99%)、VOC: 99%、CO<sub>2</sub>: 75%(50~99%)</p> <p>【出典】          C-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (問題・課題)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来機器、認証機器等の平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値である。そのため、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

\*算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
民生	燃料転換	No.7(2)	低NOx・低CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器(気体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内事業所で稼働している認定機器以外〔気体燃料機器(都市ガス、LPG)〕</li> <li>対策内容: 認定機器以外が低NOx・低CO<sub>2</sub>小規模燃焼機器に転換</li> <li>総設備台数、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内事業所において、低NOx・低CO<sub>2</sub>小規模燃焼機器に毎年定率で転換</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	725,100,000	726,600,000	1,500,000		
	ランニングコスト	956,700,000	876,100,000	-80,500,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				-7,949,700,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用</p> <p>【イニシャルコスト】 従来の都内気体燃料機器数 × 認定機器への転換率 × 従来の気体燃料機器の平均的価格          ・従来の都内気体燃料機器数(都市ガス・LPG): 約9,700台 ……出典C-1          貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷水水発生機          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)          ・従来の気体燃料機器の平均的価格: 約120万円(70~170万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 従来の都内気体燃料機器数 × 認定機器への転換率 × 従来の気体燃料機器の維持管理・燃料代          ・従来の都内気体燃料機器数(都市ガス・LPG): 約9,700台 ……出典C-1          貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷水水発生機          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)          ・従来の気体燃料機器の維持管理・燃料代: 約159万円/台・年 ……出典C-2          (113~188万円の価格幅での平均値を設定)</p> <p>■Ct: 対策費用</p> <p>【イニシャルコスト】 従来の都内気体燃料機器数 × 認定機器への転換率 × 認定機器の平均的価格          ・従来の都内気体燃料機器数(都市ガス・LPG): 約9,700台 ……出典C-1          貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷水水発生機          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)          ・認定機器の平均的価格: 約120万円(96~154万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</p> <p>【ランニングコスト】 従来の都内気体燃料機器数 × 認定機器への転換率 × 認定機器の維持管理・燃料代          ・従来の都内気体燃料機器数(都市ガス・LPG): 約9,700台 ……出典C-1          貫流・蒸気、温水ボイラー、温水発生機、冷水水発生機          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)          ・認定機器の維持管理・燃料代: 約135万円/台・年 ……出典C-2          (102~168万円の価格幅での平均値を設定)</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。 ……出典C-3          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量 (t)	R: 対策削減率 (%)	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	45.4	75	34.1	4,630	
	SO <sub>x</sub>	0.0		0.0	0	
	PM	3.2	100	3.2	440	
	VOC	4.6		0.0	0	
	CO <sub>2</sub>	90,882.6	75	68,162.0	9,270,030	
対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>b</sub>: 排出量 気体燃料機器(都市ガス・LPG)からの排出量 × 認定機器以外の排出比率 × 認定機器への転換率          ・気体燃料機器(都市ガス・LPG)からの排出量: 排出インベントリから設定 ……出典C-1          NO<sub>x</sub>: 2,000 t、SO<sub>x</sub>: 0 t、PM: 150 t、VOC: 210 t、CO<sub>2</sub>: 4,100,000 千t          ・認定機器以外の排出比率: 認定機器・認定機器以外の台数(約35,000台、約10,000台)に          それぞれのNO<sub>x</sub>排出係数(9.1、18.2)を乗じた数値で按分          ・認定機器への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</p> <p>■R: 対策削減率 NO<sub>x</sub>: 75%(70~80%)、PM: 100%、CO<sub>2</sub>: 75%(70~80%) ……出典C-2          SO<sub>x</sub>、VOCについては0とした</p> <p>【出典】          C-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (問題・課題)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来機器、認定機器等の平均価格は限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値である。そのため、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
民生	燃料転換	No.8	電化(←気体燃料)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 気体燃料設備(都市ガス、LPG)を使用する一般家庭</li> <li>対策内容: 従来の家庭用燃焼機器を家庭用ヒートポンプへ転換</li> <li>設備台数の変化、各種前駆物質の削減率、燃料代、電気代等の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般家庭において、家庭用ヒートポンプに毎年定率で転換</li> <li>転換率(想定): 2030年度(50%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	271,835,700,000	385,044,100,000	113,208,400,000		
	ランニングコスト	75,246,300,000	71,178,900,000	-4,067,300,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				1,019,723,800,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<b>■Cb: 従来費用</b> 【イニシャルコスト】 都内気体燃料機器数 × 電化への転換率 × 従来の気体燃料機器の平均的価格 ・都内気体燃料機器数: 約1,300万台 都市ガス・LPG ……出典C-1 ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ・従来設備の平均的価格: 約67万円 (60~80万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2 【ランニングコスト】 都内気体燃料機器数 × 電化への転換率 × 従来機器の維持管理・燃料単価 ・都内気体燃料機器数: 約1,300万台 都市ガス・LPG ……出典C-1 ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ・従来機器の維持管理・燃料単価: 約19万円/台・年 (12~25万円の平均値) ……出典C-2					
	<b>■Ct: 対策費用</b> 【イニシャルコスト】 都内気体燃料機器数 × 電化への転換率 × 家庭用ヒートポンプの平均的価格 ・都内気体燃料機器数: 約1,300万台 都市ガス・LPG ……出典C-1 ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ・家庭用ヒートポンプの平均的価格: 約95万円 (81~122万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2 【ランニングコスト】 都内気体燃料機器数 × 電化への転換率 × 家庭用ヒートポンプの維持管理・電気単価 ・都内気体燃料機器数: 約1,300万台 都市ガス・LPG ……出典C-1 ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) ・家庭用ヒートポンプの維持管理・電気単価: 約18万円/台・年 (15~20万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2 <b>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</b> 割引率を考慮した年間費用 = $\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t$ t = 1~16 (2015~2030年) C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%) ……出典C-3 <b>【出典】</b> C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照) C-3 社会経済分析ガイドライン ( <a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a> )					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	110.3	100	110.3	15,000	
	SO <sub>x</sub>	0.0	100	0.0	0	排出量ゼロ
	PM	1.0	100	1.0	130	
	VOC	8.7	100	8.7	1,180	
CO <sub>2</sub>	170,473.1	100	170,473.1	23,184,350		
対策効果の 算出方法	<b>■Eb: 排出量</b> 民生(家庭)における年間排出量 × 電化への転換率 ・民生(家庭: 都市ガス・LPG)における年間排出量 排出インベントリより設定 ……出典E-1 NO <sub>x</sub> : 3,500 t、PM: 30 t、VOC: 280 t、CO <sub>2</sub> : 5,500,000 千t ・電化への転換率: 約3% (2030年度で転換率50%) <b>■R: 対策削減率</b> 電化であるため全ての物質で100%と設定 <b>【出典】</b> E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来設備、家庭用ヒートポンプの平均価格は、限られたデータから平均的な値を設定しているため、施設の規模や燃料取扱い階級を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
民生	全般	No.9	低VOC製品			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内で使用されるエアゾール製品</li> <li>対策内容: 従来の製品から低VOCエアゾール製品へ転換</li> <li>従来のエアゾール製品及び低VOCエアゾール製品の価格変動は考慮しない。</li> <li>エアゾール製品の種別によって、対策の普及程度に差はない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>低VOCエアゾール製品に毎年定率で転換</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	0	0	0		
	ランニングコスト	1,624,000,000	1,786,400,000	162,400,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				16,063,100,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<b>■Cb: 従来費用</b> 【イニシャルコスト】 考慮しない 【ランニングコスト】 エアゾール製品の使用量 × 低VOC製品への転換率 × 従来のエアゾール製品平均単価 ・エアゾール製品の使用量(1,000缶/年): 住居用洗剤(1,860)、芳香・消臭剤(4,220)、殺虫剤(9,620)、ボディケア商品(7,050)、ヘアメイク・ヘアカラー(21,070) ……出典C-1 ・低VOC製品への転換率: 約6% (2030年度で転換率100%) ・従来のエアゾール製品の平均単価(円/缶): ……出典C-2 住居用洗剤(513円 200~800円の平均)、芳香・消臭剤(463円 350~600円の平均)、殺虫剤(533円 300~700円の平均)、ボディケア商品(567円 400~700円の平均)、ヘアメイク・ヘアカラー(663円 350~1,000円の平均)					
	<b>■Ct: 対策費用</b> 【イニシャルコスト】 考慮しない 【ランニングコスト】 エアゾール製品の使用量 × 低VOC製品への転換率 × 低VOC製品の平均単価 ・エアゾール製品の使用量(1,000缶/年): 住居用洗剤(1,860)、芳香・消臭剤(4,220)、殺虫剤(9,620)、ボディケア商品(7,050)、ヘアメイク・ヘアカラー(21,070) ……出典C-1 ・低VOC製品への転換率: 約6% (2030年度で転換率100%) ・低VOC製品の平均単価(円/缶): 従来の1.1倍と設定 ……出典C-2 住居用洗剤(564円)、芳香・消臭剤(509円)、殺虫剤(587円)、ボディケア商品(623円)、ヘアメイク・ヘアカラー(729円)					
	<b>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</b> ……出典C-3 割引率を考慮した年間費用 = $\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t$ t = 1~16(2015~2030年) C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)					
	<b>【出典】</b> C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照) C-3 社会経済分析ガイドライン ( <a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a> )					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	0.0	0	0.0	0	
	SO <sub>x</sub>	0.0	0	0.0	0	
	PM	0.0	0	0.0	0	
	VOC	362.6	50	181.3	24,660	
	CO <sub>2</sub>	0.0	0	0.0	0	
対策効果の 算出方法	<b>■Eb: 排出量</b> 都内エアゾール製品のVOC排出量 × 低VOC製品への転換率 ・都内エアゾール製品のVOC排出量(t/年): 5,800 t 住居用洗剤(140 t)、芳香・消臭剤(1,210 t)、殺虫剤(2,080 t)、ボディケア商品(340 t)、ヘアメイク・ヘアカラー(2,030 t) ……出典E-1 ・低VOC製品への転換率: 約6% (2030年度で転換率100%)					
	<b>■R: 対策削減率</b> 各製品一律50%と設定 ……出典E-2					
	<b>【出典】</b> E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) E-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)					
不確実性 (問題・課題)	<ul style="list-style-type: none"> <li>VOC削減率については、製品(成分)ごとに違ってくるが、現時点で一律の値を使用している。</li> <li>対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
蒸発系固定発生源	給油	No.10	Stage II			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内の給油所(全給油機)</li> <li>対策内容: 未対策の従来給油機をStage IIへ転換</li> <li>Stage IIは、国内で最も普及が進んでいる液化回収方式(給油機内蔵型)及びそれと同等の性能を有する機器を想定</li> <li>従来給油機、Stage IIの価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、給油所の数の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内給油所において、Stage IIに毎年定率で転換</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> : 従来費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	566,000,000	947,400,000	381,400,000		
	ランニングコスト	-	-66,300,000	-66,300,000	中環審自排専に基づき、Stage IIと通常給油機の差額を設定	
2030年度までの累積対策費用【円/年】				-1,772,900,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<b>■Cb: 従来費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内給油所数 × 給油機の平均設置台数 × 従来給油機の平均的価格 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内給油所数: 約1,130箇所 ……出典C-1</li> <li>1給油所当たりの給油機の平均設置台数: 約3.5台/箇所 ……出典C-2</li> <li>従来給油機の平均的価格: 約230万円(210~250万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-3</li> <li>Stage IIへの転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul>					
	<b>■Ct: 対策費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内給油所数 × 給油機の平均設置台数 × Stage II給油機の平均的価格 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内給油所数: 約1,130箇所 ……出典C-1</li> <li>1給油所当たりの給油機の平均設置台数: 約3.5台/箇所 ……出典C-2</li> <li>Stage II給油機の平均的価格: 約385万円(270~480万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-3</li> <li>Stage IIへの転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <b>【ランニングコスト】</b> 都内給油所数 × 給油機の平均設置台数 × 従来給油機とStage IIの電気代の差額 × 12か月 蒸発ガス回収による燃料費削減を考慮 <ul style="list-style-type: none"> <li>Stage IIと通常の給油機の電気代の差額(27.76円 × 月間ガソリン販売量 × 12ヶ月): 約3,000円/台・月 ……出典C-2</li> <li>都内年間ガソリン販売量: 約4,750,800 kL (= 395,900 kL/月) ……出典C-4</li> <li>都内給油所数: 約1,130箇所 ……出典C-1</li> <li>1給油所当たりの給油機の平均設置台数: 約3.5台/箇所 ……出典C-2</li> <li>蒸発ガス回収による燃料費削減(平均): 約7,600万円/年(約6,900~8,300万円の幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>VOC削減量: 約370 t/年(下記の対策効果にて算出) ……出典C-2</li> <li>比重: 0.73 ……出典C-2</li> <li>ガソリン平均単価: 約150円/L 2015年度の平均値を設定 ……出典C-5</li> </ul>					
<b>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</b> 割引率を考慮した年間費用 = $\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t$ t = 1~16(2015~2030年) C <sub>1t</sub> : t期に発生するイニシャルコスト、C <sub>2t</sub> : t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%) ……出典C-6						
<b>【出典】</b> C-1 揮発性油販売業者数及び給油所数の推移(登録ベース) C-2 中央環境審議会自動車排出専門委員会第13次報告案参考資料 C-3 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照) C-4 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書(平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) C-5 新電力ネット 東京都のガソリン価格(給油所小売価格)の推移 C-6 社会経済分析ガイドライン ( <a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a> )						
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	SO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	PM	-	-	-	-	
	VOC	422.6	88	369.8	50,290	
	CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	
対策効果の 算出方法	<b>■Eb: 排出量</b> 都内給油所における給油ロスのVOC排出量 × Stage IIへの転換率 <ul style="list-style-type: none"> <li>都内給油所における給油ロスのVOC排出量: 6,760 t/年 ……出典E-1</li> <li>Stage IIへの転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <b>■R: 対策削減率: 約88%(80~95%の幅での平均値を設定)</b> ……出典E-2 <b>【出典】</b> E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書(平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>給油機の種類については、懸垂式、据置式を区分しておらず、平均価格や削減効果は一律の値を用いている。</li> <li>1給油所当たりの給油機の平均設置台数は、販売規模に応じた分類でなく、一括平均としている。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
蒸発系固定発生源	塗装	No.11	低VOC塗料への転換(工場外)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内の塗装工程(構造物、建物(屋内・屋外))</li> <li>対策内容: 従来の溶剤系塗装を低VOC塗料へ転換</li> <li>塗装工程の種別によって、対策の普及程度に差はないものとする。</li> <li>従来の溶剤系塗料、低VOC塗料の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、塗料取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>低VOC塗料に毎年定率で転換(塗装工程で使用)</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	-	-	-	現時点で不明のため考慮しない	
	ランニングコスト	814,300,000	1,724,000,000	909,700,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				89,978,300,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【ランニングコスト】 従来の溶剤系塗料の使用量(転換量) × 従来溶剤系塗料の平均単価          ・従来の溶剤系塗料の使用量: [構造物]約2,280 t/年、[建物(屋外・屋内)]約14,930 t/年 ……出典C-1          ・従来の溶剤系塗料の平均単価          ・構造物: 約1,816円/kg(845~5,910円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・建物(屋外・屋内): 595円/g(460~810円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・低VOC塗料への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</p> <p>■Ct: 対策費用 【ランニングコスト】 低VOC塗料の使用量(転換量) × 低VOC塗料の平均単価          ・溶剤系塗料の使用量: [構造物]約2,280 t/年、[建物(屋外・屋内)]約14,930 t/年 ……出典C-1          ・低VOC塗料の平均単価          ・構造物: 約9,923円/kg(8,610~11,235円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・建物(屋外・屋内): 約330円/kg(240~430円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・低VOC塗料への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)          C-3 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	SO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	PM	-	-	-	-	
	VOC	477.2	95	450.9	61,320	
	CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 塗装工程におけるVOC排出量          ・都内塗装工程のVOC排出量: [構造物]約650 t/年、[建物(屋外・屋内)]約6,980 t/年 ……出典E-1          ・低VOC塗料への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</p> <p>■R: 対策削減率: 約95%(93~96%の幅での平均値を設定) ……出典E-2</p> <p>【出典】          E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>構造物、建物(屋外、屋内)それぞれの用途で、使用する塗料の成分、低VOC塗料の性能(削減率等)が異なるものと考えられるが、現時点でそれらを区別していない。</li> <li>対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
蒸発系固定発生源	塗装	No.12	低VOC塗料への転換(工場内)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象: 都内塗装工場(自動車補修、電気・金属、機械)</li> <li>・対策内容: 従来の溶剤系塗装を低VOC塗料へ転換</li> <li>・従来の溶剤系塗料、低VOC塗料の価格変動は考慮しない。</li> <li>・VOC削減率、燃料代、電気代、塗料取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低VOC塗料に毎年定率で転換(工場内で使用される)</li> <li>・転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	—	—	—	現時点で不明のため考慮しない	
	ランニングコスト	814,300,000	1,724,000,000	909,700,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				89,978,300,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【ランニングコスト】 従来の溶剤系塗料の使用量(転換量) × 従来溶剤系塗料の平均単価          ・従来の溶剤系塗料の取扱量: [自動車補修]約1,190 t/年、[電気・金属]約5,480 t/年            [機械]約730 t/年          ・従来の溶剤系塗料の平均単価: 約2,400円/kg(1,310~4,440円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-1          ・低VOC塗料への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%) ……出典C-2</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 都内塗装事業所数 × 低VOC塗料への転換に必要な設備単価          ・都内事業所数: [自動車補修]約50箇所、[電気・金属]約220箇所、[機械]約30箇所 ……出典C-3          ・低VOC塗料への転換に必要な設備費用(円/箇所)            ・水系塗料(排水処理): 約1,000万円/箇所 ……出典C-2            ・粉末塗料(配管関連): 約1,600万円/箇所(1,147~2,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          【ランニングコスト】 低VOC塗料の使用量(転換量) × 低VOC塗料の平均単価          ・低VOC塗料の使用量: [自動車補修]約1,190 t/年、[電気・金属]約5,480 t/年            [機械]約730 t/年 ……出典C-1          ・低VOC塗料の平均単価            ・自動車補修: 約3,600円/kg(1,965~6,660円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2            ・電気・金属、機械: 約2,400円/kg(1,100~2,651円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・低VOC塗料への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%) ……出典C-4</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_1 + C_2 t) / (1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C<sub>1</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 2016東京の工業 経済センサス-活動調査(平成27年工業統計相当集計結果)          C-4 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	—	—	—	—	
	SO <sub>x</sub>	—	—	—	—	
	PM	—	—	—	—	
	VOC	157.6	93	146.0	19,860	
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—		
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 塗装工程におけるVOC排出量          ・都内塗装工程のVOC排出量: [自動車補修]910 t/年、[電気・金属]1,140 t/年            [機械]470 t/年          ・低VOC塗料への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%) ……出典E-1          ……出典E-1</p> <p>■R: 対策削減率          ・水性塗料 自動車補修: 約82%(70~93%の幅での平均値を設定) ……出典E-2          ・粉末塗料 電気・金属、機械: 約99% ……出典E-2</p> <p>【出典】          E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋内塗装については、用途別に塗料の成分や価格、低VOC塗料の性能(削減率等)が異なるものと考えられる。</li> <li>・対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
蒸発系固定発生源	塗装	No.13	排ガス処理装置(工場内)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内塗装工場(電気・金属、機械)</li> <li>対策内容: 排ガス処理装置を新たに設置</li> <li>排ガス処理装置の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、塗料取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>排ガス処理装置を毎年定率で導入</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	-	245,000,000	245,000,000		
	ランニングコスト	935,400,000	330,200,000	-605,100,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				-56,779,600,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【ランニングコスト】 従来溶剤系塗料の使用量(転換量) × 従来溶剤系塗料の平均単価          ・従来溶剤系塗料の使用量: [電気・金属]約5,480 t/年、[機械]約730 t/年 ……出典C-1          ・従来溶剤系塗料の平均単価: 約2,400円/kg(1,310~4,440円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・排ガス処理装置の年間導入率: 約6% (2030年度で転換率100%)</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 都内塗装事業所数 × 年間導入率 × 排ガス処理装置の平均設備費用          ・都内塗装事業所数: [電気・金属]約220箇所、[機械]約30箇所 ……出典C-3          ・排ガス処理装置(活性炭回収装置)の平均設備費用          : 約1,600万円(300~3,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-4          ・排ガス処理装置の年間導入率: 約6% (2030年度で転換率100%)</p> <p>【ランニングコスト】 排ガス処理装置導入後の運転費用+排ガス処理装置導入後の塗料費用(従来分込み)          排ガス処理装置導入後の運転費用=都内塗装事業所数 × 1事業所当たりの運転費用          排ガス処理装置導入後の塗料費用=従来溶剤系塗料の使用量 × 従来溶剤系塗料の平均単価          × 塗料購入費削減率 × 導入率          ・都内塗装事業所数: [電気・金属]約220箇所、[機械]約30箇所 ……出典C-3          ・1事業所当たりの運転費用: 約27万円/箇所・年(21~30万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・従来溶剤系塗料の使用量: [電気・金属]約5,480 t/年、[機械]約730 t/年 ……出典C-1          ・従来溶剤系塗料の平均単価: 約2,400円/kg(1,310~4,440円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・塗料購入費削減率: 約70% ……出典C-2          ・排ガス処理装置の年間導入率: 約6% (2030年度で転換率100%)</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_1t+C_2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 2016東京の工業 経済センサス-活動調査(平成27年工業統計相当集計結果)          C-4 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	SO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	PM	-	-	-	-	
	VOC	100.6	70	70.4	9,570	
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	
対策効果の算出方法	<p>■Eb: 排出量 塗装工程におけるVOCの排出量          ・都内塗装工程のVOC排出量: [電気・金属]1,140 t/年、[機械]470 t/年 ……出典E-1          ・排ガス処理装置の年間導入率: 約6% (2030年度で転換率100%)</p> <p>■R: 対策削減率: 約70% ……出典E-2</p> <p>【出典】          E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備の平均的価格や装置導入後の購入費削減率等は、限られたデータから値を設定しており、施設規模や溶剤使用量の階級を十分に反映できていない可能性がある。</li> <li>使用する溶剤の種類、排ガス中の濃度と処理風量によって、処理方法や処理装置の大きさが異なり、処理風量が大きくなると処理装置が大きく、価格も高くなる。</li> <li>都内塗装事業所全てに排ガス処理装置を導入したと仮定しており、導入状況によって対策費用や対策効果が異なる可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値である。そのため、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	印刷	No.14	低VOCインキへの転換
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)		
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象: 都内印刷工場(オフセット印刷、グラビア印刷)</li> <li>・対策内容: 従来の溶剤系インキから低VOCインキへの転換</li> <li>・グラビア印刷については、低VOCインキの転換に伴い設備導入の初期費用を設定</li> <li>・従来の溶剤系インキ及び低VOCインキの価格変動は考慮しない。</li> <li>・VOC削減率、燃料代、電気代、インキ取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>		
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低VOCインキに毎年定率で転換(工場内で使用される)</li> <li>・転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>		

費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考
	イニシャルコスト	-		32,000,000	32,000,000
ランニングコスト		143,900,000	2,801,900,000	2,658,000,000	
2030年度までの累積対策費用【円/年】				263,304,900,000	割引率=3%、16年間の累積

対策費用 の算出方法	<b>■Cb: 従来費用</b> <b>【ランニングコスト】</b> 従来の溶剤系インキの使用量(転換量) × 従来の溶剤系インキの平均単価 <ul style="list-style-type: none"> <li>・従来の溶剤系インキの使用量:[オフセット]約19,000 t/年、[グラビア]約5,760 t/年</li> <li>・従来の溶剤系インキの平均単価 <ul style="list-style-type: none"> <li>・オフセット: 約100円/kg(40~200円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>・グラビア : 約50円/kg(40~70円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> </ul> </li> <li>・低VOCインキへの転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul>
	<b>■Ct: 対策費用</b> <b>【イニシャルコスト】</b> 都内グラビア印刷事業所数 × 低VOCインキへの転換率 × 水系グラビア印刷設備の平均費用 <ul style="list-style-type: none"> <li>・都内グラビア印刷事業所数: 約300箇所 ……出典C-3</li> <li>・水系グラビア印刷設備の平均費用(本体価格・新設工事費) <ul style="list-style-type: none"> <li>・約170万円/台(130~200万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>・低VOCインキへの転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> </li> </ul> <b>【ランニングコスト】</b> 低VOCインキの使用量(転換量) × 低VOCインキの平均単価 <ul style="list-style-type: none"> <li>・低VOCインキの使用量:[オフセット]約19,000 t/年、[グラビア]約5,760 t/年</li> <li>・低VOCインキの平均単価 <ul style="list-style-type: none"> <li>・オフセット: 約2,300円/kg(1,800~3,000円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>・グラビア : 約110円/kg(60~200円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>・低VOCインキへの転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> </li> </ul> <b>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</b> 割引率を考慮した年間費用 = $\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t$ $t = 1 \sim 16$ (2015~2030年) C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)
【出典】	C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照) C-3 工業統計調査 平成26(2014)年 C-4 社会経済分析ガイドライン ( <a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a> )

対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
		NO <sub>x</sub>	-	-	-	-
	SO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	PM	-	-	-	-	
	VOC	417.5	81	339.7	46,190	
	CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	

対策効果の 算出方法	<b>■Eb: 排出量</b> 印刷工程(オフセット・グラビア)におけるVOCの排出量 <ul style="list-style-type: none"> <li>・都内印刷工程のVOC排出量:[オフセット]2,770 t/年、[グラビア]3,910 t/年</li> <li>・低VOCインキへの転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <b>■R: 対策削減率: 約81%(60~99%の幅での平均値を設定)</b> ……出典E-2
【出典】	E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)

不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・印刷方法別にインキの成分や価格、低VOCインキの性能(削減率等)が異なるものと考えられる。</li> <li>・対策の費用と効果の算出をオフセット印刷、グラビア印刷に限定しており、その他の用途については考慮していない。</li> <li>・対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>
------------------	--

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
蒸発系固定発生源	印刷	No.15	排ガス処理装置			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内印刷工場(グラビア印刷)</li> <li>対策内容: 排ガス処理装置を新たに設置</li> <li>排ガス処理装置の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、インキ取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>排ガス処理装置を毎年定率で導入</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	-	547,300,000	547,300,000		
	ランニングコスト	19,100,000	66,900,000	47,700,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				11,595,900,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【ランニングコスト】 従来の溶剤系インキの使用量(転換量) × 従来の溶剤系インキの平均単価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来の溶剤系インキの使用量(グラビア): 約5,760 t/年 ……出典C-1</li> <li>従来の溶剤系インキの平均単価(グラビア): 約50円/kg(40~70円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>排ガス処理装置の年間導入率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 都内印刷事業所数 × 導入率 × 排ガス処理装置の平均設備費用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都内グラビア印刷事業所数: 約300箇所 ……出典C-3</li> <li>排ガス処理装置(活性炭回収装置)の平均設備費用: 約2,900万円/台(1,600~4,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2,C-4</li> <li>排ガス処理装置の年間導入率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <p>【ランニングコスト】 排ガス処理装置導入後の運転費用+排ガス処理装置導入後のインキ費用 排ガス処理装置導入後のインキ費用=従来の溶剤系インキの使用量 × 従来の溶剤系インキの平均単価 × インキ購入費削減率 × 導入率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都内グラビア印刷施設数: 約300箇所 ……出典C-3</li> <li>1事業所当たりの運転費: 約27万円/箇所・月(21~30万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>従来の溶剤系インキの使用量(グラビア): 約5,760 t/年 ……出典C-1</li> <li>従来の溶剤系インキの平均単価(グラビア): 約50円/kg(40~70円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>インキ購入費削減率: 約70% ……出典C-2</li> <li>排ガス処理装置の年間導入率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。 割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年) C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】 C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態 調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照) C-3 工業統計調査 平成26(2014)年 C-4 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	SO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	PM	-	-	-	-	
	VOC	244.6	70	171.2	23,290	
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 塗装工程におけるVOCの排出量</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都内印刷工程のVOC排出量(グラビア): 約3,910 t/年 ……出典E-1</li> <li>排ガス処理装置の年間導入率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <p>■R: 対策削減率: 約70% ……出典E-2</p> <p>【出典】 E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書 (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所) E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策の費用と効果の算出は、グラビア印刷に限定しており、その他の用途については考慮していない。</li> <li>設備の平均的価格や装置導入後の購入費削減率等は、限られたデータから値を設定しており、施設規模や溶剤使用量の階級を十分に反映できていない可能性がある。</li> <li>使用する溶剤の種類、排ガス中の濃度と処理風量によって、処理方法や処理装置の大きさが異なり、処理風量が大きくなると処理装置が大きくなり、価格も高くなる。</li> <li>グラビア印刷事業所全てに排ガス処理装置を導入したと仮定しており、導入状況によって対策費用や対策効果が異なる可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源		分類	対策名			
蒸発系固定発生源		クリーニング	No.16	溶剤回収機能付乾燥機への転換		
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象: 都内ドライクリーニング施設</li> <li>・対策内容: 従来の乾燥機から溶剤回収機能付乾燥機への転換</li> <li>・従来と溶剤回収機能付き乾燥機は、平均的な規模を22kg対応の乾燥機とする。</li> <li>・乾燥機や従来のドライクリーニング溶剤の価格変動は考慮しない。</li> <li>・VOC削減率、燃料代、電気代、溶剤取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・溶剤回収機能付乾燥機に毎年定率で転換</li> <li>・転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	391,600,000	604,700,000	213,000,000		
	ランニングコスト	-	-6,500,000	-6,500,000	従来との差額を算出	
2030年度までの累積対策費用【円/年】				2,024,900,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内乾燥機の稼働台数 × 転換率 × 従来乾燥機の平均的価格  都内乾燥機の稼働台数=全国のドライクリーニング施設数 × 洗濯業従業員数(東京都)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全国のドライクリーニング施設数: 約28,400台 ……出典C-1</li> <li>・都道府県別洗濯業従業員数比(東京都): 0.12 ……出典C-2</li> <li>・従来乾燥機の平均的価格: 約180万円(85~250万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-3</li> <li>・溶剤回収機能付乾燥機への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <p>■Ct: 対策費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内乾燥機の稼働台数 × 転換率 × 溶剤回収機能付乾燥機の平均的価格  都内乾燥機の稼働台数=全国のドライクリーニング施設数 × 洗濯業従業員数(東京都)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全国のドライクリーニング施設数: 約28,400台 ……出典C-1</li> <li>・都道府県別洗濯業従業員数比(東京都): 0.12 ……出典C-2</li> <li>・溶剤回収機能付乾燥機の平均的価格: 約280万円(250~290万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-3</li> <li>・溶剤回収機能付乾燥機への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <p>【ランニングコスト】 従来乾燥機との維持管理費差額 - 溶剤回収分の低減費用  維持管理費差額=都内乾燥機の稼働台数 × 転換率 × 1台当たりの維持管理費差額  都内乾燥機の稼働台数=全国のドライクリーニング施設数 × 洗濯業従業員数(東京都)  溶剤回収分の低減費用=溶剤回収量(平均) × クリーニング溶剤単価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全国のドライクリーニング施設数: 約28,400台 ……出典C-1</li> <li>・都道府県別洗濯業従業員数比(東京都): 0.12 ……出典C-2</li> <li>・溶剤回収機能付乾燥機への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> <li>・従来と溶剤回収機能付乾燥機の維持管理費差額: 約13万円/台(9~18万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-3</li> <li>・クリーニング溶剤単価: 約160円/kg(150~170円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-3</li> <li>・溶剤回収量(平均): 約225 t/年(下記対策削減量より設定)</li> </ul> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。  割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)  C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】  C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書  (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)  C-2 H26経済センサス基礎調査産業分類一覧(総務省統計局) から比率を算出  C-3 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)  C-4 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	SO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	PM	-	-	-	-	
	VOC	255.3	88	224.7	30,560	
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	
対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>0</sub>: 排出量 都内ドライクリーニング施設におけるVOC排出量  ・クリーニング施設のVOC排出量: 4,090 t/年 ……出典E-1  ・溶剤回収機能付乾燥機への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</p> <p>■R: 対策削減率: 約88%(86~90%の幅での平均値を設定) ……出典E-2</p> <p>【出典】  E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書  (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)  E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都内クリーニングにおける乾燥機全てに溶剤回収機能付き乾燥機を導入したと仮定しており、導入状況によって対策費用や対策効果が異なる可能性がある。</li> <li>・対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
蒸発系固定発生源	クリーニング	No.17	溶剤回収機能付きハンガー乾燥機への転換			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内ドライクリーニング施設</li> <li>対策内容: 溶剤回収機能付きハンガー乾燥機を新たに設置</li> <li>溶剤回収機能付きハンガー乾燥機は、平均的な規模を22kg対応の乾燥機とする。</li> <li>当該ハンガー乾燥機やドライクリーニング溶剤の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、溶剤取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>溶剤回収機能付きハンガー乾燥機を毎年定率で導入</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	-	701,100,000	701,100,000	従来乾燥機とは別に付加する対策であるため、従来費用は算出しない	
	ランニングコスト	-	82,700,000	82,700,000	従来乾燥機とは別に付加する対策であるため、従来費用は算出しない	
2030年度までの累積対策費用【円/年】				16,991,400,000	割引率=3%、16年間の累積	
<p>■C<sub>t</sub>: 対策費用</p> <p>【イニシャルコスト】 都内乾燥機の稼働台数 × 転換率 × 溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の平均的価格  都内乾燥機の稼働台数=全国のドライクリーニング施設数 × 洗濯業従業員数(東京都)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全国のドライクリーニング施設数: 約28,400台</li> <li>都道府県別洗濯業従業員数比(東京都): 0.12</li> <li>溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の平均的価格: 約320万円(300~400万円の価格幅での平均値を設定)</li> <li>溶剤回収機能付きハンガー乾燥機への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> <p>【ランニングコスト】 溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の維持管理費-溶剤回収分の低減費用  維持管理費=都内乾燥機の稼働台数 × 転換率 × 1台当たりの維持管理費  都内乾燥機の稼働台数=全国のドライクリーニング施設数 × 洗濯業従業員数(東京都)  溶剤回収分の低減費用=溶剤回収量(平均) × クリーニング溶剤単価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全国のドライクリーニング施設数: 約28,400台</li> <li>都道府県別洗濯業従業員数比(東京都): 0.12</li> <li>溶剤回収機能付きハンガー乾燥機への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> <li>溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の維持管理費: 約40万円</li> <li>クリーニング溶剤単価: 約160円/kg(150~170円/kgの価格幅での平均値を設定)</li> <li>溶剤回収量(平均): 約31 t/年(下記対策削減率より設定)</li> </ul> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。  割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_1 + C_2 t) / (1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)  C<sub>1</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】  C-1 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書(平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)  C-2 H26経済センサス-基礎調査産業分類一覧-(総務省統計局)から比率を算出  C-3 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)  C-4 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>						
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	SO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	PM	-	-	-	-	
	VOC	38.3	80	30.6	4,170	
	CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	
対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>b</sub>: 排出量 都内ドライクリーニング施設におけるVOCの排出量  ・クリーニング施設のVOC排出量: 4,090 t/年  ・自然乾燥由来の排出量割合: 約15%(10~20%の幅での平均値を設定)  ・溶剤回収機能付きハンガー乾燥機への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</p> <p>■R: 対策削減率: 約80%</p> <p>【出典】  E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書(平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)  E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内クリーニングにおける乾燥機全てに溶剤回収機能付き乾燥機を導入したと仮定しており、導入状況によって対策費用や対策効果が異なる可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名	
蒸発系固定発生源	金属表面处理	No.18	洗浄剤(水系等)への転換
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)		
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象: 都内洗浄施設(電子部品、自動車部品、精密加工品)</li> <li>・対策内容: 従来の洗浄剤(溶剤)から水系洗浄剤へ転換</li> <li>・洗浄剤への転換に伴い、従来装置を水系洗浄装置へ転換する。</li> <li>・従来の洗浄剤、水系洗浄剤の価格変動は考慮しない。</li> <li>・VOC削減率、燃料代、電気代、取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>		
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水系洗浄剤(及びその設備)に毎年定率で転換</li> <li>・転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>		

費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考
	イニシャルコスト	13,433,600,000	16,609,300,000	3,175,700,000	
ランニングコスト	101,400,000	180,900,000	79,400,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				47,746,700,000	割引率=3%、16年間の累積

対策費用 の算出方法	■Cb: 従来費用	
	【イニシャルコスト】 都内洗浄施設数 × 1事業所当たりの洗浄装置の平均台数 × 転換率 × 従来洗浄装置の平均的価格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都内洗浄施設数: 約6,400箇所 ……出典C-1</li> <li>・1事業所当たりの洗浄装置の平均台数: 約5台/箇所(3~7台の幅での平均値を設定) <ul style="list-style-type: none"> <li>メーカーヒアリング結果から平均的な台数を設定</li> </ul> </li> <li>・従来洗浄装置の平均的価格: 約670万円(470~900万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>・水系洗浄剤への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul>
【ランニングコスト】 従来洗浄剤の平均単価 × 洗浄剤の都内炭化水素類取扱量 × 転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従来の洗浄剤の平均単価: 約1,150円/kg(800~1,500円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>・都内炭化水素類取扱量: 約1,400 t/年 電子部品、自動車部品、精密加工品 ……出典C-3</li> <li>・水系洗浄剤への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul>	
■Ct: 対策費用	【イニシャルコスト】 都内洗浄施設数 × 1事業所当たりの洗浄装置台数 × 転換率 × 水系洗浄装置の平均的価格	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都内洗浄施設数: 約6,400箇所 ……出典C-1</li> <li>・1事業所当たりの洗浄装置の平均台数: 約5台/箇所(3~7台の幅での平均値を設定)</li> <li>・水系洗浄装置の平均的価格: 約830万円(700~1,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>・水系洗浄剤への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul>	
	【ランニングコスト】 水系洗浄剤の平均単価 × 洗浄剤の都内炭化水素類取扱量 × 転換率	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水系洗浄剤の平均単価: 約2,100円/kg(1,800~2,300円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-2</li> <li>・都内炭化水素類取扱量: 約1,400 t/年 ……出典C-3</li> <li>・水系洗浄剤への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</li> <li>割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_1t + C_2t) / (1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)</li> <li>C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</li> </ul>	
	【出典】	
	C-1 平成28年経済センサス-活動調査 産業別集計(製造業)「産業編」統計表データ(総務省統計局)	
	C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)	
	C-3 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書(平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)	
	C-4 社会経済分析ガイドライン ( <a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a> )	

対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>		—	—	—	
SO <sub>x</sub>		—	—	—	—	
PM		—	—	—	—	
VOC		19.6	78	14.8	2,020	
CO <sub>2</sub>		—	—	—	—	

対策効果の 算出方法	■Eb: 排出量 都内金属表面处理におけるVOC排出量 × 電子部品、自動車部品、精密加工品の溶剤取扱比率	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都内金属表面处理におけるVOC排出量: [炭化水素系]300 t/年、[塩素系]540 t/年 ……出典E-1</li> <li>・電子部品、自動車部品、精密加工品の溶剤取扱比率: [炭化水素系]66%、[塩素系]21% ……出典E-1</li> <li>・水系洗浄剤への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul>	■R: 対策削減率: 約78%(50~95%の幅での平均値を設定) ……出典E-2
	【出典】	
	E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書(平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)	
	E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)	

不確実性 (課題・留意点)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・都内洗浄施設数は、産業中分類からの電子部品、自動車部品、精密加工分野の事業所数であり、厳密な洗浄施設の数ではない。そのため、対策費用については過大評価となっている可能性がある。</li> <li>・事業所当たりの平均洗浄台数は、メーカーへのヒアリング(納入実績に基づくサンプルケースから設定した値: 3~7台)による数値である。</li> <li>・対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
蒸発系固定発生源	金属表面処理	No.19	排ガス処理装置			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内洗浄施設(電子部品、自動車部品、精密加工品)</li> <li>対策内容: 新たに排ガス処理装置を設置</li> <li>排ガス処理装置、従来の洗浄剤の価格変動は考慮しない。</li> <li>VOC削減率、燃料代、電気代、洗浄剤取扱量の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内洗浄施設において、排ガス処理装置を毎年定率で導入</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	11,095,000,000	17,473,000,000	6,378,000,000		
	ランニングコスト	101,400,000	1,321,900,000	1,220,500,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				200,832,800,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【ランニングコスト】 従来洗の浄剤の平均単価 × 洗浄剤の都内炭化水素類取扱量 × 導入率          ・従来の洗浄剤の平均単価: 約1,150円/kg(800~1,500円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-1          ・都内炭化水素類取扱量: 約1,400 t/年 ……出典C-3          ・排ガス処理装置の年間導入率: 約6% (2030年度で転換率100%)</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 水系洗浄装置の費用 × 都内洗浄施設数 × 導入率          ・都内洗浄施設数: 約6,400箇所 ……出典C-2          ・排ガス処理装置(活性炭回収装置)の平均設備費用          : 約1,600万円(300~3,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-4          ・排ガス処理装置の年間導入率: 約6% (2030年度で転換率100%)</p> <p>【ランニングコスト】 排ガス処理装置の運転費用+排ガス処理装置導入後の洗浄剤費用          排ガス処理装置の運転費用=都内洗浄施設数 × 1事業所当たりの排ガス処理装置の運転費用          排ガス処理装置導入後の洗浄剤費用=従来の洗浄剤の炭化水素取扱量 × 従来の洗浄剤の平均単価          × 洗浄剤購入費削減率 × 導入率          ・都内洗浄施設数: 約6,400箇所 ……出典C-2          ・1事業所当たりの運転費: 約27万円/箇所・月(21~30万円/箇所・月の価格幅での平均値を設定) ……出典C-4          ・従来の洗浄剤の平均単価: 約1,150円/kg(800~1,500円/kgの価格幅での平均値を設定) ……出典C-1          ・都内炭化水素類取扱量: 約1,400 t/年 ……出典C-3          ・洗浄剤購入費削減率: 約70% ……出典C-1          ・排ガス処理装置の年間導入率: 約6% (2030年度で転換率100%)</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-2 平成28年経済センサス-活動調査 産業別集計(製造業)「産業編」統計表データ(総務省統計局)          C-3 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          C-4 社会経済分析ガイドライン (https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm)</p>					
対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	SO <sub>x</sub>	-	-	-	-	
	PM	-	-	-	-	
	VOC	19.6	70	13.7	1,870	
CO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	
対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>0</sub>: 排出量 都内金属表面処理におけるVOC排出量 × 電子部品、自動車部品、精密加工品の溶剤取扱比率          ・都内金属表面処理におけるVOC排出量: [炭化水素系]300 t/年、[塩素系]540 t/年 ……出典E-1          ・電子部品、自動車部品、精密加工品の溶剤取扱比率: [炭化水素系]66%、[塩素系]21% ……出典E-1          ・排ガス処理装置の年間導入率: 約6% (2030年度で転換率100%)</p> <p>■R: 対策削減率: 約70% ……出典E-2</p> <p>【出典】          E-1: 東京都環境局委託 平成28年度大気汚染物質排出量実態調査委託報告書          (平成29年3月、一般財団法人計量計画研究所)          E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内洗浄施設数は、産業中分類からの電子部品、自動車部品、精密加工分野の事業所数であり、厳密な洗浄施設の数ではない。そのため、対策費用については過大評価となっている可能性が高い。</li> <li>事業所当たりの平均洗浄台数は、メーカーへのヒアリング(納入実績に基づくサンプルケースから設定した値: 3~7台)による数値である。</li> <li>対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
自動車	次世代自動車	No.20	1) ZEV(EV)乗用車			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象: 都内の乗用車(ガソリン車)</li> <li>・対策内容: ガソリン乗用車がZEV(EV車)に転換</li> <li>・2015年度普及率: 0.3% ※一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計</li> <li>・将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>・自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>・都内のガソリン車登録台数と、ガソリン車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都内において、ZEVに毎年定率で転換</li> <li>・転換率(想定): 2030年度(都内乗用車登録台数の25%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	91,236,200,000	145,148,500,000	53,912,300,000		
	ランニングコスト	4,472,800,000	6,217,200,000	1,744,400,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				849,734,400,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【イニシャルコスト】 乗用車の年間登録台数 × EV車への転換率 × ガソリン車の平均的価格          ・乗用車の年間登録台数: 約265.4万台 ……出典C-1          ・ガソリン車の平均的価格: 約220万円(160~300万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・EV車への転換率: 約1.6%(2030年度で転換率25%)</p> <p>【ランニングコスト】EV転換走行量 × ガソリン平均単価/ガソリンの平均燃費          EV転換走行量=乗用車の年間走行量 × EV車への転換率          ・乗用車の年間走行量: 約27,000百万台・km/年 ……出典C-3          ・ガソリン車の平均燃費: 約13.9 km/L ……出典C-4          ・ガソリン平均単価: 約150円/L (2015年度) 都内ガソリン(レギュラー)販売価格WEB情報より設定          ・EV車への転換率: 約1.6%(2030年度で転換率25%)</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 乗用車の年間登録台数 × EV車への転換率 × EV車の平均的価格          ・乗用車の年間登録台数: 約265.4万台 ……出典C-1          ・EV車の平均的価格: 約350万円(300~400万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-1          ・EV車への転換率: 約1.6%(2030年度で転換率25%)</p> <p>【ランニングコスト】 EV転換走行量 × 充電費単価          EV転換走行量=乗用車の年間走行量 × EV車への転換率          ・乗用車の年間走行量: 約27,000百万台・km/年 ……出典C-3          ・充電費単価: 約15円/km          (航続距離: 320 km、急速充電40分、急速充電単価: 15円/分、月会費: 4,200円として計上)          上記数値は、メーカーヒアリング結果に基づき設定          ・EV車への転換率: 約1.6%(2030年度で転換率25%)</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。 ……出典C-5          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t</math> t = 1~16 (2015~2030年)          C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)          C-4 各種自動車メーカーの公表値を平均          C-5 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	9.6	100	9.6	1,310	
	SO <sub>x</sub>	0.2	100	0.2	30	
	PM	0.1	100	0.1	10	
	CO <sub>2</sub>	62.3	100	62.3	8,470	
対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>b</sub>: 排出量 乗用車の各前駆物質の年間排出量 × ZEV構成比          ZEV構成比=EV車の普及目標台数/乗用車登録台数          ・NO<sub>x</sub>排出量: 620 t/年、SO<sub>x</sub>排出量: 10 t/年、PM排出量: 10 t/年、CO<sub>2</sub>排出量: 4,000 千t/年 ……出典E-1          ・乗用車の年間登録台数: 約265.4万台 ……出典E-2          ・EV車への転換率: 約1.6%(2030年度で転換率25%)</p> <p>■R: 対策削減率 電化であるため全ての物質で100%と設定</p> <p>【出典】          E-1: 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)          E-2: 一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれデータの出典も異なる。</li> <li>・自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> <li>・対策費用及び対策効果に關係する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
自動車	次世代自動車	No.20	2) ZEV(EV)貨物車			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内のディーゼル貨物車</li> <li>対策内容: ディーゼル貨物車がZEV(貨物車)に転換</li> <li>将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>都内の貨物車登録台数と、ディーゼル車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内において、ZEVに毎年定率で転換</li> <li>転換率(想定): 2030年度(都内貨物車登録台数の1.0%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	546,000,000	1,326,000,000	780,000,000		
	ランニングコスト	47,600,000	26,200,000	-21,400,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				7,681,000,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【イニシャルコスト】 普通貨物車の年間登録台数 × EV車への転換率 × 普通貨物車の平均的価格          ・普通貨物車の年間登録台数(2015年度): 約12.5万台 ……出典C-1          ・普通貨物車の平均的価格: 約700万円 ……出典C-2          ・EV車への転換率: 約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>【ランニングコスト】 EV転換走行量 × 軽油の平均単価/軽油の平均燃費          EV転換走行量 = 普通貨物車の年間走行量 × 普通貨物車のディーゼル車構成割合          ・普通貨物車の年間走行量: 約4,058百万台・km/年 ……出典C-3          ・普通貨物車のディーゼル車構成割合: 94% ……出典C-3          ・普通貨物車の平均燃費: 約7 km/L ……出典C-4          ・軽油の平均単価: 約140円/L (2015年度) 都内軽油販売価格WEB情報より設定          ・EV車への転換率: 約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 普通貨物車の年間登録台数 × 転換率 × EV車の平均的価格          ・普通貨物車の年間登録台数: 約12.5万台 ……出典C-1          ・EV車の平均的価格: 約1,700万円 ……出典C-2          ・EV車への転換率: 約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>【ランニングコスト】 EV転換走行量 × 充電費単価          EV転換走行量 = 普通貨物車の年間走行量 × 普通貨物車のディーゼル車構成割合 × EV車への転換率          ・普通貨物車の年間走行量: 約4,058百万台・km/年 ……出典C-3          ・普通貨物車のディーゼル車構成割合: 約94% ……出典C-3          ・充電費単価: 約11円/km          (航続距離: 100 km、急速充電60分、急速充電単価: 15円/分、月会費: 4,200円として計上)          上記数値は、メーカーヒアリング結果に基づき設定          ・EV車への転換率: 約0.063%(2030年度で転換率1%) ……出典C-5</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 一般財団法人 自動車検査登録情報協会登録データより集計          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)          C-3 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)          C-4 国土交通省 自動車燃費一覧(4t車)          C-5 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	9,212.9	100	5.8	780	
	SO <sub>x</sub>	8.5	100	0.01	0.7	
	PM	60.2	100	0.04	10	
	VOC	—	—	—	—	
CO <sub>2</sub>	1,866.8	100	1.2	160		
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 普通貨物車の各前駆物質の年間排出量 × 普通貨物車のディーゼル車構成割合          ・NO<sub>x</sub>排出量: 9,800 t/年、SO<sub>x</sub>排出量: 10 t/年、PM排出量: 60 t/年、CO<sub>2</sub>排出量: 2,000 千t/年 ……出典E-1          ・普通貨物車のディーゼル車構成割合: 94% ……出典E-1          ・EV車への転換率: 約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>■R: 対策削減率 電化であるため全ての物質で100%と設定</p> <p>【出典】          E-1: 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれデータの出典も異なる。</li> <li>自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> <li>対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
自動車	次世代自動車	No.20	3) EV(EV)バス			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象: 都内のディーゼル車(バス)</li> <li>・対策内容: ディーゼル車(バス)がZEV(EVバス)に転換</li> <li>・2015年度普及率:0% ※一般財団法人 自動車検査登録情報協会登録データより集計</li> <li>・将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>・自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>・都内の貨物車登録台数と、ディーゼル車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都内において、ZEVに毎年定率で転換</li> <li>・転換率(想定):2030年度(都内貨物車登録台数の1.0%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> :従来費用	C <sub>t</sub> :対策費用	C:費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	144,000,000	495,000,000	351,000,000		
	ランニングコスト	7,000,000	3,000,000	-4,000,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				4,013,300,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb:従来費用 【イニシャルコスト】バスの年間登録台数 × EVバスへの転換率 × ディーゼルバスの平均的価格          ・都内バスの年間登録台数(2015年度):約10,160台 ……出典C-1          ・ディーゼルバスの平均的価格:約2,400万円 ……出典C-2          ・EVバスへの転換率:約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>【ランニングコスト】EV転換走行量 × 軽油の平均単価/軽油の平均燃費          EV転換走行量=バスの年間走行量 × EVバスへの転換率          ・バスの年間走行量:約401百万台・km/年 ……出典C-3          ・ディーゼルバスの平均燃費:約5km/L ……出典C-4          ・軽油の平均単価:約140円/L 都内軽油価格(2015年度) 都内軽油販売価格WEB情報より設定          ・EVバスへの転換率:約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>■Ct:対策費用 【イニシャルコスト】バスの年間登録台数 × EVバスへの転換率 × EV車の平均価格          ・都内バスの年間登録台数:約10,160台 ……出典C-1          ・EVバスの平均的価格:約8,250万円(6,500~10,000万円の価格幅での平均値を設定) ……出典C-2          ・EVバスへの転換率:約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>【ランニングコスト】EV転換走行量 × 充電費単価          EV転換走行量=バスの年間走行量 × EVバスへの転換率          ・バスの年間走行量:約401百万台・km/年 ……出典C-3          ・充電費単価:約12円/km          (航続距離:80 km、急速充電60分、急速充電単価:15円/分、月会費:4,200円として計上)          上記数値は、メーカーヒアリング結果に基づき設定          ・EVバスへの転換率:約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。 ……出典C-5          割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_{1t}+C_{2t})/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)          C<sub>1t</sub>:t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>:t期に発生するランニングコスト r:社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】          C-1 一般財団法人 自動車検査登録情報協会登録データより集計          C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果(参考資料2参照)          C-3 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)          C-4 国土交通省 自動車燃費一覧(バス)          C-5 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> :排出量	R:対策削減率	E:対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	0.9	100	0.9	130	
	SO <sub>x</sub>	0.00	100	0.00	0.1	
	PM	0.01	100	0.01	0.8	
	VOC	-	-	-	-	
CO <sub>2</sub>	0.2	100	0.2	20		
対策効果の 算出方法	<p>■Eb:排出量 バスの各前駆物質の年間排出量          ・NO<sub>x</sub>排出量:1,499t/年、SO<sub>x</sub>排出量:1 t/年、PM排出量:9 t/年、CO<sub>2</sub>排出量:289 千t/年 ……出典E-1          ・EVバスへの転換率:約0.063%(2030年度で転換率1%)</p> <p>■R:対策削減率 電化であるため全ての物質で100%と設定</p> <p>【出典】          E-1:平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれデータの出典も異なる。</li> <li>・自動車排出ガスの削減による効果を示し、タイヤやブレーキ粉じんの効果は加味していない。</li> <li>・対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値である。そのため、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。



発生源	分類	対策名	
自動車	次世代自動車	No.22	1) ディーゼルHV[貨物車]
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)		
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 都内のディーゼル貨物車</li> <li>対策内容: ディーゼル貨物車がディーゼルHV(ハイブリッド)車に転換</li> <li>2015年度普及率: 1.3% ※一般財団法人 自動車検査登録情報協会登録データより集計</li> <li>将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>都内の貨物車登録台数と、ディーゼル車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>		
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>都内において、ディーゼルHVに毎年定率で普及</li> <li>転換率(想定): 2030年度(都内普通貨物車登録台数の25.2%)※都内貨物車登録台数の10%</li> </ul>		

費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>0</sub> : 従来費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>0</sub> )	備考
	イニシャルコスト	13,944,000,000	18,326,400,000	4,382,400,000	
ランニングコスト	1,215,700,000	729,400,000	-486,300,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				6,948,400,000	割引率=3%、16年間の累積

対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用</p> <p>【イニシャルコスト】 普通貨物車の年間登録台数 × HV車への転換率 × 普通貨物車の平均的価格</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>普通貨物車の年間登録台数: 約12.5万台 ……出典C-1</li> <li>普通貨物車の平均的価格: 約700万円 ……出典C-2</li> <li>HV車への転換率: 約1.6%(2030年度で登録台数の25.2%: 1.3%(2015年度現在)から25.2%へ転換(23.9%))</li> </ul> <p>【ランニングコスト】 HV転換走行量 × 軽油の平均単価/普通貨物車の平均燃費</p> <p>HV転換走行量 = 普通貨物車の年間走行量 × 普通貨物車のディーゼル車構成割合 × HVへの転換率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>普通貨物車の年間走行量: 約4,058百万台・km/年 ……出典C-2</li> <li>普通貨物車のディーゼル車構成割合: 94% ……出典C-2</li> <li>普通貨物車の平均燃費: 約7 km/L ……出典C-4</li> <li>軽油の平均単価: 約140円/L 都内軽油価格 (2015年度) 都内軽油販売価格WEB情報より設定</li> <li>HV車への転換率: 約1.6%(2030年度で登録台数の25.2%: 1.3%(2015年度現在)から25.2%へ転換(23.9%))</li> </ul>
	<p>■Ct: 対策費用</p> <p>【イニシャルコスト】 普通貨物車の年間登録台数 × HV車への転換率 × HV車の平均的価格</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>普通貨物車の年間登録台数: 約12.5万台 ……出典C-1</li> <li>ディーゼルHV車の平均的価格: 約920万円 ……出典C-2</li> <li>HV車への転換率: 約1.6%(2030年度で登録台数の25.2%: 1.3%(2015年度現在)から25.2%へ転換(23.9%))</li> </ul> <p>【ランニングコスト】 HV転換走行量 × 軽油の平均単価/普通貨物車の平均燃費</p> <p>HV転換走行量 = 普通貨物車の年間走行量 × 普通貨物車のディーゼル車構成割合 × ディーゼルモード分担率 × HVへの転換率</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>普通貨物車の年間走行量: 約4,058百万台・km/年 ……出典C-2</li> <li>普通貨物車のディーゼル車構成割合: 94% ……出典C-2</li> <li>ディーゼルモード分担率: 60% メーカーヒアリング結果に基づき想定値を設定 ……出典C-4</li> <li>普通貨物車の平均燃費: 約7 km/L</li> <li>軽油の平均単価: 約140円/L 都内軽油価格 (2015年度) 都内軽油販売価格WEB情報より設定</li> <li>HV車への転換率: 約1.6%(2030年度で登録台数の25.2%: 1.3%(2015年度現在)から25.2%へ転換(23.9%))</li> </ul> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。</p> <p>割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_{1t} + C_{2t}) / (1+r)^t</math> t = 1~16 (2015~2030年)</p> <p>C<sub>1t</sub>: t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2t</sub>: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>C-1 一般財団法人 自動車検査登録情報協会登録データより集計</li> <li>C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</li> <li>C-3 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)</li> <li>C-4 国土交通省 自動車燃費一覧(4t車)</li> <li>C-5 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</li> </ul>

対策効果 【t/年】	削減対象物質	E <sub>0</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>0</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	NO <sub>x</sub>	—	—		
	SO <sub>x</sub>	—	—	—	—	
	PM	—	—	—	—	
	VOC	—	—	—	—	
	CO <sub>2</sub>	31.8	18	5.6	760	

対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 普通貨物車のCO<sub>2</sub>年間排出量 × 普通貨物車のディーゼル車構成割合 × 普通貨物車の排出係数寄与補正</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub>排出量: 2,000 千t/年 ……出典E-1</li> <li>普通貨物車のディーゼル車構成割合: 約94% ……出典E-1</li> <li>HV車への転換率: 約1.6%(2030年度で登録台数の25.2%: 1.3%(2015年度現在)から25.2%へ転換(23.9%))</li> </ul> <p>■R: 対策削減率: 約18% ……出典E-2</p>
	<p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>E-1: 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)</li> <li>E-2: 自動車メーカー性能公表値</li> </ul>

不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれデータの出典も異なる。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値である。そのため、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>
------------------	--

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
自動車	次世代自動車	No.22	2) ディーゼルHV(バス)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象: 都内のディーゼル車(バス)</li> <li>・対策内容: ディーゼルバスがディーゼルHV(ハイブリッド)バスに転換</li> <li>・将来の道路ネットワークの整備に伴う走行量、走行速度等の変化は考慮しない。</li> <li>・自動車価格と燃料の価格変動は考慮しない。</li> <li>・都内の貨物車登録台数と、ディーゼル車の走行台数は比例するものと想定</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都内において、ディーゼルHV(バス)に毎年定率で転換</li> <li>・転換率(想定): 2030年度(都内バス登録台数の10%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> : 従来費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	1,416,000,000	1,711,000,000	295,000,000		
	ランニングコスト	65,600,000	39,300,000	-26,300,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				1,104,200,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【イニシャルコスト】 バスの年間登録台数 × HVバスへの転換率 × ディーゼルバスの平均的価格  <ul style="list-style-type: none"> <li>・都内バスの年間登録台数(2015年度): 約10,160台 ……出典C-1</li> <li>・ディーゼルバスの平均的価格: 約2,400万円 ……出典C-2</li> <li>・ディーゼルバスの構成割合: 95% ……出典C-3</li> <li>・HV車への転換率: 約0.6%(2030年度で転換率10%)</li> </ul> 【ランニングコスト】 HVバス転換走行量 × 軽油の平均単価/軽油の平均燃費  <ul style="list-style-type: none"> <li>・バスの年間走行量: 約401百万台・km/年 ……出典C-3</li> <li>・ディーゼルバスの構成割合: 95% ……出典C-3</li> <li>・ディーゼルバスの平均燃費: 約5 km/L ……出典C-4</li> <li>・軽油の平均単価: 約140円/L 都内軽油価格 (2015年度) 都内軽油販売価格WEB情報より設定</li> <li>・HV車への転換率: 約0.6%(2030年度で転換率10%)</li> </ul> </p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 バスの年間登録台数 × HVバスへの転換率 × HV車の平均価格  <ul style="list-style-type: none"> <li>・都内バスの年間登録台数: 約10,160台 ……出典C-1</li> <li>・HVバスの平均的価格: 約2,900万円 ……出典C-2</li> <li>・ディーゼルバスの構成割合: 95% ……出典C-3</li> <li>・HV車への転換率: 約0.6%(2030年度で転換率10%)</li> </ul> 【ランニングコスト】 ディーゼルモード走行に伴う燃料費  <ul style="list-style-type: none"> <li>・HV転換分走行量 × ディーゼルモード分担率 × 軽油単価/ディーゼルバスの平均燃費</li> <li>・バスの年間走行量: 約401百万台・km/年 ……出典C-3</li> <li>・ディーゼルバスの構成割合: 95% ……出典C-3</li> <li>・ディーゼルモード分担率: 60% メーカーヒアリング結果に基づき想定値を設定</li> <li>・ディーゼルバスの平均燃費: 約5 km/L ……出典C-4</li> <li>・軽油の平均単価: 約140円/L 都内軽油価格 (2015年度) 都内軽油販売価格WEB情報より設定</li> <li>・HV車への転換率: 約0.6%(2030年度で転換率10%)</li> </ul> </p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。 ……出典C-5  割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)  C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】  C-1 一般財団法人 自動車検査登録情報協会登録データより集計  C-2 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)  C-3 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)  C-4 国土交通省 自動車燃費一覧(バス)  C-5 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	—	—	—	—	
	SO <sub>x</sub>	—	—	—	—	
	PM	—	—	—	—	
	VOC	—	—	—	—	
	CO <sub>2</sub>	1.7	18	0.2	20	
対策効果の 算出方法	<p>■Eb: 排出量 バスのCO<sub>2</sub>年間排出量 × ディーゼル車割合 × HV車への転換率  <ul style="list-style-type: none"> <li>・CO<sub>2</sub>排出量: 289 千t/年 ……出典E-1</li> <li>・ディーゼル車割合: 94% ……出典E-1</li> <li>・HV車への転換率: 約0.6%(2030年度で転換率10%)</li> </ul> </p> <p>■R: 対策削減率: 約9%</p> <p>【出典】  E-1: 平成27年度都内自動車排出ガス量等算出調査報告書(平成29年11月、東京都環境局)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イニシャルコストは年間登録台数、ランニングコスト及び排出量は走行量をベースに積算しており、それぞれデータの出典も異なる。</li> <li>・対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名	
船舶	燃料転換	No.23	0.5%低硫黄燃料油

検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象:東京湾に寄港する内航船(C重油を使用)</li> <li>・対策内容:C重油から0.5%の低硫黄燃料油へ転換</li> <li>・入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・転換率(想定):2019年度(100%)2030年度まで継続</li> <li>・2019年度までに0.5%低硫黄燃料油利用のための設備整備が全ての船舶で実施</li> <li>・2020年度以降は0.5%低硫黄燃料油利用による対策効果(毎年同じ)が継続して発生</li> </ul>

費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> :従来費用	C <sub>t</sub> :対策費用	C:費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考
		イニシャルコスト	0	8,000,000,000	8,000,000,000
	ランニングコスト	0	265,700,000	265,700,000	
2030年度までの累積対策費用【円/年】				10,153,800,000	割引率=3%、16年間の累積

対策費用 の算出方法	<p>■Cb:従来費用 【イニシャルコスト】 対策後の設備投資価格を設定しているため、計上しない。 【ランニングコスト】 従来と対策後の燃料価格差を設定しているため、計上しない。</p> <p>■Ct:対策費用 【イニシャルコスト】 東京港湾内航船登録隻数 × 低硫黄燃料油への転換率 × 燃料冷却装置の追加費用  <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京港湾内航船登録隻数:約1,000隻 港湾関係者ヒアリング結果</li> <li>・低硫黄燃料油への転換率:約100%(2019年で全て転換するものと設定)</li> <li>・燃料冷却装置の追加費用:約800万円/台</li> </ul> <p style="text-align: right;">……出典C-1</p> </p> <p>【ランニングコスト】 燃料使用量(C重油) × 低硫黄燃料油への転換率 × C重油比重 × C重油と低硫黄燃料油の価格差  <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料使用量(C重油):約9,700 t/年 東京港湾内航船登録船舶の燃料消費量(C重油)</li> <li>・低硫黄燃料油への転換率:約100%(2020年以降全て100%)</li> <li>・C重油の比重:約0.94 WEB情報より数値を設定</li> <li>・C重油と低硫黄燃料油の価格差:約25,850円/kL</li> </ul> <p style="text-align: right;">……出典C-1</p> <p style="text-align: center;">C重油の平均単価:約74,150円/kL、0.5%低硫黄燃料油の平均単価:約100,000円/kL</p> </p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。  割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> <math>t = 1 \sim 12</math> (2019~2030年)  C1t:t期に発生するイニシャルコスト、C2t:t期に発生するランニングコスト r:社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】  C-1 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)  C-2 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>
---------------	--

対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> :排出量	R:対策削減率	E:対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
		NO <sub>x</sub>	1,447.0	10	144.7	1,590
	SO <sub>x</sub>	789.0	80	631.2	6,940	
	PM	0.0		0.0	0	
	VOC	0.0		0.0	0	
	CO <sub>2</sub>	109.5	9	9.9	110	

対策効果の算出方法	<p>■E<sub>b</sub>:排出量 船舶からの排出量 × 0.5%低硫黄燃料油への転換率  ・船舶からの排出量(t/年) NO<sub>x</sub>:1,450 t、SO<sub>x</sub>:790 t、CO<sub>2</sub>:110 t  ・0.5%低硫黄燃料油への転換率:約100%(2020年以降全て100%)</p> <p>■R:対策削減率 NO<sub>x</sub>:10%、SO<sub>x</sub>:80%、CO<sub>2</sub>:9%  「C重油から低硫黄燃料油【MGO又はMDO】(0.5%低硫黄)」の排出削減効果</p> <p>【出典】  E-1:平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書  (平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)  E-2:対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>
-----------	--

不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>・対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>
------------------	---

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
船舶	燃料転換	No.24	A重油			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象:東京湾に寄港する内航船(C重油を使用)</li> <li>・対策内容:C重油からA重油へ転換</li> <li>・入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・転換率(想定):2020年度(100%)2030年度まで継続</li> <li>・2020年度から全船舶がA重油へ100%転換、以後、対策効果(毎年同じ)が継続して発生</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> :従来の費用	C <sub>t</sub> :対策費用	C:費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	0	0	0		
	ランニングコスト	0	189,100,000	189,100,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				1,698,900,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb:従来費用 【イニシャルコスト】従来と対策後では、タンクや配管類の改造が必要ないことから、計上しない。 【ランニングコスト】従来と対策後の燃料価格差を設定しているため、計上しない。</p> <p>■Ct:対策費用 【イニシャルコスト】従来と対策後では、タンクや配管類の改造が必要ないことから、計上しない。</p> <p>【ランニングコスト】燃料使用量(C重油)×A重油への転換率×C重油比重×C重油とA重油の価格差  <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料使用量(C重油):約9,700 t/年 東京港内航船登録船舶の燃料消費量(C重油) ……出典C-1</li> <li>・A重油への転換率:約100%(2020年以降全てで100%)</li> <li>・C重油の比重:約0.94 WEB情報より数値を設定</li> <li>・C重油と低硫黄燃料油の価格差:約18,400円/kL ……出典C-1</li> <li>    C重油の平均単価:約74,150円/kL、A重油の平均単価:約92,550円/kL</li> </ul> </p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。  割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~12(2019~2030年)  C1t:t期に発生するイニシャルコスト、C2t:t期に発生するランニングコスト r:社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】  C-1 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)  C-2 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> :排出量	R:対策削減率	E:対策削減量 (E <sub>b</sub> ×R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	1,447.0	3	43.4	480	
	SO <sub>x</sub>	789.0	42	331.4	3,650	
	PM	0.0	0	0.0	0	
	VOC	0.0	0	0.0	0	
	CO <sub>2</sub>	109.5	3	3.3	40	
対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>b</sub>:排出量 船舶からの排出量×A重油への転換率  <ul style="list-style-type: none"> <li>・船舶からの排出量(t/年) NO<sub>x</sub>:1,450 t、SO<sub>x</sub>:790 t、CO<sub>2</sub>:110 t ……出典E-1</li> <li>・A重油への転換率:約100%(2020年以降全てで100%)</li> </ul> </p> <p>■R:対策削減率 NO<sub>x</sub>:3%、SO<sub>x</sub>:42%、CO<sub>2</sub>:3% ……出典E-2  「C重油からA重油」の排出削減効果</p> <p>【出典】  E-1:平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書  (平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)  E-2:対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>・対策費用及び対策効果に係る数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
船舶	燃料転換	No.25	LNG船			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象:東京湾に寄港する内航船(C重油を使用)</li> <li>・対策内容:C重油船舶からLNG船へ転換</li> <li>・入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・従来の船舶からLNG船へは毎年定率で転換</li> <li>・転換率(想定):2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> :従来の費用	C <sub>t</sub> :対策費用	C:費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	0	1,875,000,000	1,875,000,000		
	ランニングコスト	0	-11,600,000	-11,600,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				22,398,800,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用 の算出方法	<p>■Cb:従来費用 【イニシャルコスト】対策後の設備投資価格を設定しているため、計上しない。 【ランニングコスト】従来と対策後の燃料価格差を設定しているため、計上しない。</p> <p>■Ct:対策費用 【イニシャルコスト】東京港湾内航船登録隻数 × LNG船への転換率 × 設備改造費用  <ul style="list-style-type: none"> <li>・東京港湾内航船登録隻数:約1,000隻 港湾関係者ヒアリング結果</li> <li>・LNG船への転換率:約6%(2030年度で転換率100%)</li> <li>・設備改造費用:約3,000万円/隻(中型船を想定)</li> </ul> </p> <p>【ランニングコスト】燃料使用量(C重油) × LNG船への転換率 × C重油比重 × C重油とLNGの価格差  <ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料使用量(C重油):9,700 t/年 東京港内航船登録船舶の消費量(C重油)</li> <li>・LNG船への転換率:約6%(2030年度で転換率100%)</li> <li>・C重油の比重:約0.94 WEB情報より数値を設定</li> <li>・C重油とLNG燃料への価格差:約18,150円/kL</li> </ul> </p> <p>C重油の平均単価:74,150円/kL、LNG燃料の価格:約56,000円/kL</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。  割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)  C1t:t期に発生するイニシャルコスト、C2t:t期に発生するランニングコスト r:社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】  C-1 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)  C-2 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> :排出量	R:対策削減率	E:対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	90.4	80	72.4	9,840	
	SO <sub>x</sub>	49.3	100	49.3	6,710	
	PM	0.0		0.0	0	
	VOC	0.0		0.0	0	
CO <sub>2</sub>	6.8	30	2.1	280		
対策効果の 算出方法	<p>■E<sub>b</sub>:排出量 船舶からの排出量 × LNG船への転換率  <ul style="list-style-type: none"> <li>・船舶からの排出量(t/年) NO<sub>x</sub>:1,450 t、SO<sub>x</sub>:790 t、CO<sub>2</sub>:110 t</li> <li>・LNG船への転換率:約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> </p> <p>■R:対策削減率 NO<sub>x</sub>:80%、SO<sub>x</sub>:100%、CO<sub>2</sub>:30%  「C重油からLNG」の排出削減効果</p> <p>【出典】  E-1:平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書  (平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)  E-2:対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>・対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
船舶	燃料転換	No.26	陸電(シヨア・パワー)			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策対象: 東京湾に寄港する内航船(C重油を使用)</li> <li>対策内容: 陸電設備の整備(C重油利用の一部が陸電による電気利用に転換)</li> <li>入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京港湾の全ての供用中パースに陸電設備を毎年定率で導入</li> <li>転換率(想定): 2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> : 従来の費用	C <sub>t</sub> : 対策費用	C: 費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	0	390,700,000	390,700,000		
	ランニングコスト	0	53,000,000	53,000,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				10,150,500,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用の算出方法	<p>■Cb: 従来費用 【イニシャルコスト】 陸電設備は従来施設とは別で設置するため、従来イニシャルコストは考慮しない。 【ランニングコスト】 従来と対策後の運用費用の増加分を設定しているため、計上しない。</p> <p>■Ct: 対策費用 【イニシャルコスト】 (「陸電の陸側設備費用」+「陸電の船側改造費用」) × 「陸電への転換率」  <ul style="list-style-type: none"> <li>陸電の陸側設備費用(総額)(東京港湾の供用中の全てのパースを想定) 約58億円 ……出典C-1</li> <li>陸電の船側改造費用(総額)(東京港湾の供用中の全てのパースを想定) 約4.9億円 ……出典C-1</li> <li>陸電への転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> </p> <p>【ランニングコスト】 (「船内発電・陸電使用による増加運用費」+「陸電維持管理費用」) × 「陸電への転換率」  <ul style="list-style-type: none"> <li>船内発電・陸電使用による増加運用費(東京港湾の供用中の全パースを想定): 約7.9億円/年 ……出典C-1</li> <li>陸電維持管理費用(東京港湾の供用中の全パースを想定) 約6,000万円/年 ……出典C-1</li> <li>陸電への年間転換率: 約6%(2030年度で転換率100%) ……出典C-1</li> </ul> </p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。  割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C1t+C2t)/(1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年)  C1t: t期に発生するイニシャルコスト、C2t: t期に発生するランニングコスト r: 社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】  C-1 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)  C-2 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> : 排出量	R: 対策削減率	E: 対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	90.4	50.7	45.9	6,240	
	SO <sub>x</sub>	49.3	43.8	21.6	2,940	
	PM	0.0		0.0	0	
	VOC	0.0		0.0	0	
CO <sub>2</sub>	6.8	14.7	1.0	140		
対策効果の算出方法	<p>■E<sub>b</sub>: 排出量 船舶からの排出量 × 陸電への転換率  <ul style="list-style-type: none"> <li>船舶からの排出量(t/年) NO<sub>x</sub>: 1,450 t, SO<sub>x</sub>: 790 t, CO<sub>2</sub>: 110 t ……出典E-1</li> <li>陸電への年間転換率: 約6%(2030年度で転換率100%)</li> </ul> </p> <p>■R: 対策削減率 NO<sub>x</sub>: 51%、SO<sub>x</sub>: 44%、CO<sub>2</sub>: 15% ……出典E-2  陸電導入による内航船の排出削減効果</p> <p>【出典】  E-1: 平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書  (平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)  E-2: 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

発生源	分類	対策名				
船舶	排出抑制	No.27	スクラバー			
検討対象期間	2015年度から2030年度まで(16年間)					
ベースライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対策対象:東京湾に寄港する内航船(C重油を使用)</li> <li>・対策内容:スクラバーの設置</li> <li>・入港船舶数、設備費、燃料価格の年変動は考慮しない。</li> </ul>					
対策転換率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現在入港している船舶へスクラバーを毎年定率で導入</li> <li>・転換率(想定):2030年度(100%)</li> </ul>					
費用(C) 【円/年】 代表値を示す	費用内訳	C <sub>b</sub> :従来費用	C <sub>t</sub> :対策費用	C:費用 (C <sub>t</sub> -C <sub>b</sub> )	備考	
	イニシャルコスト	0	2,500,000,000	2,500,000,000		
	ランニングコスト	0	37,500,000	37,500,000		
2030年度までの累積対策費用【円/年】				35,111,800,000	割引率=3%、16年間の累積	
対策費用の算出方法	<p>■Cb:従来費用 【イニシャルコスト】スクラバーは従来施設とは別で設置するため、従来イニシャルコストは考慮しない。 【ランニングコスト】スクラバーは従来施設とは別で設置するため、従来ランニングコストは考慮しない。</p> <p>■Ct:対策費用 【イニシャルコスト】スクラバー本体価格・設置費用・既存船改造費 × 東京港湾内航船登録隻数 × スクラバーへの転換率 ・スクラバーの本体費用・設置費用・既存船改造費[中型船を想定]:約4,000万円/隻 ……出典C-1 ・東京港湾内航船登録隻数:約1,000隻 港湾関係者ヒアリング結果 ・スクラバーへの転換率:約6%(2030年度で転換100%)</p> <p>【ランニングコスト】運用費用(スクラバー稼働に伴う燃料代・電気代) × スクラバーへの転換率 ・運用費用(スクラバー稼働に伴う燃料代・電気代)[中型船を想定]:約60万円/年 ……出典C-1 ・スクラバーへの転換率:約6%(2030年度で転換100%) ……出典C-1</p> <p>■割引率を考慮した年間費用は、現在価値法により、以下のとおり算出した。 ……出典C-2 割引率を考慮した年間費用 = <math>\sum (C_1t + C_2t) / (1+r)^t</math> t = 1~16(2015~2030年) C<sub>1</sub>t:t期に発生するイニシャルコスト、C<sub>2</sub>t:t期に発生するランニングコスト r:社会的割引率(3%)</p> <p>【出典】 C-1 対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照) C-2 社会経済分析ガイドライン (<a href="https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm">https://www.aist-riss.jp/db/guideline/result01.htm</a>)</p>					
対策効果 【t/年】 ※CO <sub>2</sub> は 【千/年】	削減対象物質	E <sub>b</sub> :排出量	R:対策削減率	E:対策削減量 (E <sub>b</sub> × R)	2030年度までの累積 対策削減量(t)	備考
	NO <sub>x</sub>	90.4		0.0	0	
	SO <sub>x</sub>	49.3	87.0	42.9	5,830	
	PM	0.0		0.0	0	
	VOC	0.0		0.0	0	
	CO <sub>2</sub>	6.8		0.0	0	
対策効果の算出方法	<p>■E<sub>b</sub>:排出量 船舶からの排出量 × 陸電への転換率 ・船舶からの排出量(t/年) NO<sub>x</sub>:1,450 t、SO<sub>x</sub>:790 t、CO<sub>2</sub>:110 t ……出典E-1 ・スクラバーへの転換率:約6%(2030年度で転換率100%)</p> <p>■R:対策削減率 SO<sub>x</sub>:87%(75~99%の平均値) ……出典E-2 その他の物質では削減効果はないものと想定</p> <p>【出典】 E-1:平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書 (平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所) E-2:対策事例調査 対策費用・対策効果情報収集結果 (参考資料2参照)</p>					
不確実性 (課題・留意点)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備等の価格や対策削減率については、限られたデータから値を設定しているため、実態を十分反映できていない可能性がある。</li> <li>・対策費用及び対策効果に関する数値は、現時点において収集できた情報から種々の想定や条件設定を行い、計算した値であり、必ずしも各対策を代表する値ではない。</li> </ul>					

※算出過程の各項目の数値は丸めて示したため、四捨五入の関係で算出した数値と合致しない場合がある。

## 参考資料2 対策費用・対策効果情報収集結果

### 大規模固定煙源

No.	1-1)
発生源	大規模固定煙源
分類	燃料転換
対策名	電化(←液体燃料)

※ここで示した対策費用・対策効果は、本調査で収集した限られた範囲での情報を基に整理したものであることに留意する必要がある。

### 対策費用

項目：設備投資費用[従来液体燃料ボイラー(重油)](円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	3,500,000	客室面積4,000 m <sup>2</sup> 程度のビジネスホテル	A社 ヒアリング結果
②	4,500,000	4,000 m <sup>2</sup> 程度の工場への適用実績	B社 ヒアリング結果
③	7,500,000	中規模(延べ床2,000 m <sup>2</sup> ) 製造業工場 開放貯湯槽15 t×1台	C社 ヒアリング結果
④	5,000,000	中規模(延べ床3,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽10 t×2台	C社 ヒアリング結果(1台分に換算)
⑤	9,500,000	中規模(延べ床5,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽25 t×1台	C社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用[業務用大型ヒートポンプ](円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	6,300,000	延べ床4,000 m <sup>2</sup> 程度のビジネスホテル	A社 ヒアリング結果
②	8,100,000	4,000 m <sup>2</sup> 程度の工場への適用実績	B社 ヒアリング結果
③	13,500,000	中規模(延べ床2,000 m <sup>2</sup> ) 製造業工場 開放貯湯槽15 t×1台	C社 ヒアリング結果
④	9,000,000	中規模(延べ床3,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽10 t×2台	C社 ヒアリング結果(1台分に換算)
⑤	17,100,000	中規模(延べ床5,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽25 t×1台	C社 ヒアリング結果
⑥	9,600,000	大規模(延べ床面積10,000 m <sup>2</sup> ) ビジネスホテル HP1台 1台当たり	C社 ヒアリング結果

項目：液体燃料平均単価(円/L)

No	価格帯	対象規模	出典
①	80	重油の平均的価格 80,000円/kLから割り戻し	A社 ヒアリング結果

No.	1-2)
発生源	大規模固定煙源
分類	燃料転換
対策名	電化(←気体燃料)

### 対策費用

項目：設備投資費用[従来の気体燃料ボイラー(都市ガス13A)](円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	10,000,000	延べ床5,000 m <sup>2</sup> 程度のビジネスホテル	A社 ヒアリング結果
②	6,000,000	4,000 m <sup>2</sup> 程度の工場への適用実績	B社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用[業務用大型ヒートポンプ](円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	6,300,000	延べ床4,000 m <sup>2</sup> 程度のビジネスホテル	A社 ヒアリング結果
②	8,100,000	4,000 m <sup>2</sup> 程度の工場への適用実績	B社 ヒアリング結果
③	13,500,000	中規模(延べ床2,000 m <sup>2</sup> ) 製造業工場 開放貯湯槽15 t×1台	C社 ヒアリング結果
④	9,000,000	中規模(延べ床3,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽10 t×2台	C社 ヒアリング結果(1台分に換算)
⑤	17,100,000	中規模(延べ床5,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽25 t×1台	C社 ヒアリング結果
⑥	9,600,000	大規模(延べ床面積10,000 m <sup>2</sup> ) ビジネスホテル HP1台 1台当たり	C社 ヒアリング結果

項目：気体燃料平均単価(円/m<sup>3</sup>)

No	価格帯	対象規模	出典
①	300	都市ガス13Aの価格	A社 ヒアリング結果
②	400	都市ガス13Aの価格	C社 ヒアリング結果

No.	1-3)
発生源	大規模固定煙源
分類	燃料転換
対策名	電化(←固体燃料)

## 対策費用

項目：設備投資費用〔従来の固体燃料ボイラー(木材等)〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	8,000,000	事業用大型ボイラー(バーナーの燃料の燃焼能力が重油換算50L/時程度)	D社 ヒアリング結果
②	10,000,000	2,000 m <sup>2</sup> 程度の公衆浴場での大型ボイラー	E社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用〔業務用大型ヒートポンプ〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	6,300,000	延べ床4,000 m <sup>2</sup> 程度のビジネスホテル	A社 ヒアリング結果
②	8,100,000	4,000 m <sup>2</sup> 程度の工場への適用実績	B社 ヒアリング結果
③	13,500,000	中規模(延べ床2,000 m <sup>2</sup> ) 製造業工場 開放貯湯槽15 t×1台	C社 ヒアリング結果
④	9,000,000	中規模(延べ床3,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽10 t×2台	C社 ヒアリング結果(1台分に換算)
⑤	17,100,000	中規模(延べ床5,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽25 t×1台	C社 ヒアリング結果
⑥	9,600,000	大規模(延べ床面積10,000 m <sup>2</sup> ) ビジネスホテル HP1台 1台当たり	C社 ヒアリング結果

項目：固体燃料平均単価(円/t)

No	価格帯	対象規模	出典
①	10,000	木材、木片等の燃料代、維持管理費を含む	E社 ヒアリング結果

No.	2-1)
発生源	大規模固定煙源
分類	燃料転換
対策名	ガス化(←液体燃料)

## 対策費用

項目：設備投資費用〔従来の液体燃料ボイラー(重油)〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	3,500,000	客室面積4,000 m <sup>2</sup> 程度のビジネスホテル	A社 ヒアリング結果
②	4,500,000	4,000 m <sup>2</sup> 程度の工場への適用実績	B社 ヒアリング結果
③	7,500,000	中規模(延べ床2,000 m <sup>2</sup> ) 製造業工場 開放貯湯槽15 t×1基	C社 ヒアリング結果
④	5,000,000	中規模(延べ床3,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽10 t×2基	C社 ヒアリング結果(1台分に換算)
⑤	9,500,000	中規模(延べ床5,000 m <sup>2</sup> ) 福祉施設 開放貯湯槽25 t×1基	C社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用〔業務用高効率ガス燃料ボイラー〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	6,000,000	蒸発量2 t/hr	F社 ヒアリング結果
②	15,000,000	蒸発量5 t/hr、ガスサテライト基地60 kL	G社 ヒアリング結果

項目：液体燃料平均単価(円/L)

No	価格帯	対象規模	出典
①	80	重油の平均的価格 80,000円/kLから割り戻し	A社 ヒアリング結果

項目：気体燃料平均単価(円/m<sup>3</sup>)

No	価格帯	対象規模	出典
①	300	都市ガス13Aの価格	A社 ヒアリング結果
②	400	都市ガス13Aの価格	C社 ヒアリング結果

## 対策効果

項目：NO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	40	蒸発量5 t/hr、ガスサテライト基地60 kL	G社 ヒアリング結果
②	60	蒸発量5 t/hr、ガスサテライト基地60 kL	G社 ヒアリング結果

項目：SO<sub>x</sub>、PM

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	99	蒸発量5 t/hr、ガスサテライト基地60 kL	G社 ヒアリング結果

項目：CO<sub>2</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	20	蒸発量5 t/hr、ガスサテライト基地60 kL	G社 ヒアリング結果

No.	2-2)
発生源	大規模固定煙源
分類	燃料転換
対策名	ガス化(←固体燃料)

### 対策費用

項目: 設備投資費用[従来の固体燃料ボイラー(木材等)](円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	8,000,000	事業用大型ボイラー(バーナーの燃料の燃焼能力が重油換算50L/時程度)	D社 ヒアリング結果
②	10,000,000	2,000 m <sup>2</sup> 程度の公衆浴場での大型ボイラー	E社 ヒアリング結果

項目: 設備投資費用[業務用高効率ガス燃料ボイラー](円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	6,000,000	蒸発量2 t/hr	F社 ヒアリング結果
②	15,000,000	蒸発量5 t/hr、ガスサテライト基地60 kL	G社 ヒアリング結果

項目: 固体燃料平均単価(円/t)

No	価格帯	対象規模	出典
①	10,000	木材、木片等の燃料代、維持管理費を含む	E社 ヒアリング結果

### 対策効果

項目: NO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	50	2,000 m <sup>2</sup> 程度の公衆浴場での大型ボイラー	E社 ヒアリング結果
②	60	2,000 m <sup>2</sup> 程度の公衆浴場での大型ボイラー	E社 ヒアリング結果

項目: SO<sub>x</sub>、PM

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	50	2,000 m <sup>2</sup> 程度の公衆浴場での大型ボイラー	E社 ヒアリング結果
②	60	2,000 m <sup>2</sup> 程度の公衆浴場での大型ボイラー	E社 ヒアリング結果

項目: CO<sub>2</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	50	2,000 m <sup>2</sup> 程度の公衆浴場での大型ボイラー	E社 ヒアリング結果
②	60	2,000 m <sup>2</sup> 程度の公衆浴場での大型ボイラー	E社 ヒアリング結果

No.	3
発生源	大規模固定煙源
分類	吸着・集塵
対策名	排煙脱硫装置、肺炎脱硝装置、電気集塵機

### 対策費用

項目: 設備投資費用[排煙脱硫・排煙脱硝・電気集塵機](円/施設)

No	価格帯	対象規模	出典
①	40,000,000	排出ガス量50,000 Nm <sup>3</sup> 程度の工場	H社 ヒアリング結果
②	55,000,000	排出ガス量50,000 Nm <sup>3</sup> 程度の工場	I社 ヒアリング結果
③	75,000,000	排出ガス量50,000 Nm <sup>3</sup> 程度の工場	J社 ヒアリング結果
④	50,000,000	排出ガス量50,000 Nm <sup>3</sup> 程度の工場	D社 ヒアリング結果

項目: 維持管理費用[排煙脱硫・排煙脱硝・電気集塵機](円/施設)

No	価格帯	対象規模	出典
①	20,000,000	排出ガス量50,000 Nm <sup>3</sup> 程度の工場	H社 ヒアリング結果
②	25,000,000	排出ガス量50,000 Nm <sup>3</sup> 程度の工場	I社 ヒアリング結果

### 対策効果

項目: NO<sub>x</sub>、SO<sub>x</sub>、PM

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	95	排出ガス量50,000 Nm <sup>3</sup> 程度の工場	H社 ヒアリング結果
②	99	排出ガス量50,000 Nm <sup>3</sup> 程度の工場	I社 ヒアリング結果

No.	4
発生源	大規模固定煙源
分類	吸着・集塵
対策名	バグフィルターの設置

## 対策費用

項目：設備投資費用[サイクロン式集塵機](円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	7,000,000	換気風量 200 m <sup>3</sup> /min	K社 ヒアリング結果
②	10,000,000	換気風量 400 m <sup>3</sup> /min	K社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用[バグフィルター](円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	5,000,000	換気風量 200 m <sup>3</sup> /min	K社 ヒアリング結果
②	15,000,000	換気風量 400 m <sup>3</sup> /min	K社 ヒアリング結果

項目：維持管理費用[「サイクロン式」－「バグフィルター」の差額](円/施設)

No	価格帯	対象規模	出典
①	2,000,000	換気風量 200 m <sup>3</sup> /min	K社 ヒアリング結果
②	4,000,000	換気風量 400 m <sup>3</sup> /min	K社 ヒアリング結果

## 対策効果

項目：PM

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	40	換気風量 200 m <sup>3</sup> /min	I社 ヒアリング結果
②	80	換気風量 400 m <sup>3</sup> /min	I社 ヒアリング結果

## 民生

No.	5-1)
発生源	民生
分類	業務
対策名	電化(←液体燃料)

### 対策費用

項目：設備投資費用〔従来の液体燃料機器(灯油)〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	800,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
②	1,300,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
③	850,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	C社 ヒアリング結果
④	1,100,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	C社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用〔業務用ヒートポンプ〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	960,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 業務用ヒートポンプ給湯機	L社 ヒアリング結果
②	1,540,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 業務用ヒートポンプ給湯機	L社 ヒアリング結果
③	980,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 小型ヒートポンプ給湯機	C社 ヒアリング結果
④	1,330,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 小型ヒートポンプ給湯機	C社 ヒアリング結果

項目：設備維持管理費用(燃料代含む)〔従来の液体燃料機器(灯油)〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,700,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
②	1,500,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
③	1,200,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果

項目：設備維持管理費用(電気代含む)〔業務用ヒートポンプ〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,500,000	業務用ヒートポンプ給湯機 1～2台	C社 ヒアリング結果
②	1,400,000	業務用ヒートポンプ給湯機 1～2台	C社 ヒアリング結果
③	900,000	業務用ヒートポンプ給湯機 1～2台	C社 ヒアリング結果

No.	5-2)
発生源	民生
分類	業務
対策名	電化(←気体燃料)

### 対策費用

項目：設備投資費用〔従来の気体燃料機器(都市ガス等)〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	700,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 ガスボイラー	L社 ヒアリング結果
②	900,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 ガスボイラー	L社 ヒアリング結果
③	1,700,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 ガスボイラー	C社 ヒアリング結果
④	1,500,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 ガスボイラー	C社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用〔業務用ヒートポンプ〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	960,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 業務用ヒートポンプ給湯機	L社 ヒアリング結果
②	1,540,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 業務用ヒートポンプ給湯機	L社 ヒアリング結果
③	980,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 小型ヒートポンプ給湯機	C社 ヒアリング結果
④	1,330,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 小型ヒートポンプ給湯機	C社 ヒアリング結果

項目：設備維持管理費用(燃料代含む)〔従来の気体燃料機器(都市ガス等)〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,880,000	ヒアリング(対策の1.2～1.3倍程度)に基づき、ヒートポンプ給湯機の費用から1.25倍し、割り戻して設定	L社 ヒアリング結果
②	1,750,000	ヒアリング(対策の1.2～1.3倍程度)に基づき、ヒートポンプ給湯機の費用から1.25倍し、割り戻して設定	L社 ヒアリング結果
③	1,130,000	ヒアリング(対策の1.2～1.3倍程度)に基づき、ヒートポンプ給湯機の費用から1.25倍し、割り戻して設定	L社 ヒアリング結果

項目：設備維持管理費用(電気代含む)〔業務用ヒートポンプ〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,500,000	業務用ヒートポンプ給湯機 1～2台	C社 ヒアリング結果
②	1,400,000	業務用ヒートポンプ給湯機 1～2台	C社 ヒアリング結果
③	900,000	業務用ヒートポンプ給湯機 1～2台	C社 ヒアリング結果

No.	6
発生源	民生
分類	業務
対策名	ガス化(←液体燃料)

## 対策費用

項目：設備投資費用〔従来の液体燃料機器(灯油)〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	800,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
②	1,300,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
③	850,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	C社 ヒアリング結果
④	1,100,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	C社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用〔業務用高効率ガス燃料ボイラー〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	700,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所	L社 ヒアリング結果
②	1,200,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所	L社 ヒアリング結果
③	1,700,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所	C社 ヒアリング結果
④	1,500,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所	D社 ヒアリング結果

項目：設備維持管理費用(燃料代含む)〔従来の液体燃料機器(灯油)〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,700,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
②	1,500,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
③	1,200,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果

項目：設備維持管理費用(燃料代含む)〔業務用高効率ガス燃料ボイラー〕(円/基)

No	価格帯	対象規模	出典
①	2,076,000	ヒアリング(従来の1.2倍程度)に基づき、従来費用を1.2倍し設定	L社 ヒアリング結果
②	1,932,000		L社 ヒアリング結果
③	1,248,000		D社 ヒアリング結果

No.	7-1)
発生源	民生
分類	業務・家庭
対策名	低NOx・低CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器(←液体燃料)

## 対策費用

項目：設備投資費用〔従来の液体燃料機器(灯油)の平均的価格〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	800,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
②	1,300,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	L社 ヒアリング結果
③	850,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	C社 ヒアリング結果
④	1,100,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 灯油ボイラー	C社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用〔認定機器の平均的価格〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	850,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	D社 ヒアリング結果
②	1,400,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	D社 ヒアリング結果

項目：設備維持管理費用〔従来の液体燃料機器(灯油)の維持管理費・燃料代〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,730,000	ヒアリング(対策の1.1~1.2倍程度)に基づき、ヒートポンプ給湯機の費用から1.15倍し、割り戻して設定	L社 ヒアリング結果
②	1,610,000		
③	1,040,000		

項目：設備維持管理費用〔認定機器の維持管理費・燃料代〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,020,000	本体機器の1.2倍程度(2 tボイラーで年間2,000時間稼働時)	M社 ヒアリング結果
②	1,680,000	本体機器の1.2倍程度(2 tボイラーで年間2,000時間稼働時)	M社 ヒアリング結果

## 対策効果

項目: NO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	70	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	M社 ヒアリング結果
②	99	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	D社 ヒアリング結果

項目: SO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	99	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	M社 ヒアリング結果

項目: PM

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	99	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	M社 ヒアリング結果

項目: CO<sub>2</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	50	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	M社 ヒアリング結果
②	99	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	D社 ヒアリング結果

No.	7-2)
発生源	民生
分類	業務・家庭
対策名	低NO <sub>x</sub> ・低CO <sub>2</sub> 小規模燃焼機器(一気体燃料)

## 対策費用

項目: 設備投資費用[従来の気体燃料機器の平均的価格](円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	700,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 ガスボイラー	L社 ヒアリング結果
②	900,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 ガスボイラー	L社 ヒアリング結果
③	1,700,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 ガスボイラー	C社 ヒアリング結果
④	1,500,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 ガスボイラー	C社 ヒアリング結果

項目: 設備投資費用[認定機器の平均的価格](円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	960,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	L社 ヒアリング結果
②	1,540,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	L社 ヒアリング結果
③	980,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	C社 ヒアリング結果
④	1,330,000	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	C社 ヒアリング結果

項目: 設備維持管理費用[従来の気体燃料機器(都市ガス等)の維持管理・燃料代](円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,880,000	ヒアリング(対策の1.2~1.3倍程度)に基づき、	L社 ヒアリング結果
②	1,750,000	ヒートポンプ給湯機の費用から1.25倍し、割り戻	
③	1,130,000	して設定	

項目: 設備維持管理費用[認定機器の維持管理・燃料代](円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,020,000	本体機器の1.2倍程度(2 tボイラーで年間2,000時間稼働時)	M社 ヒアリング結果
②	1,680,000	本体機器の1.2倍程度(2 tボイラーで年間2,000時間稼働時)	M社 ヒアリング結果

## 対策効果

項目: NO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	70	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	M社 ヒアリング結果
②	80	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	D社 ヒアリング結果

項目: SO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	100	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	M社 ヒアリング結果
②	100	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	D社 ヒアリング結果

項目: PM

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	100	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	M社 ヒアリング結果
②	100	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	D社 ヒアリング結果

項目: CO<sub>2</sub>

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	70	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	M社 ヒアリング結果
②	80	1,000 m <sup>2</sup> 程度の事業所 蒸気ボイラー	D社 ヒアリング結果

No.	8
発生源	民生
分類	家庭
対策名	電化(←気体燃料)

## 対策費用

項目：設備投資費用〔従来の気体燃料機器(都市ガス等)〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	600,000	370 L(3～5人用)	N社 ヒアリング結果
②	800,000	370 L(3～5人用)	N社 ヒアリング結果
③	600,000	370 L(3～5人用)	N社 ヒアリング結果
④	650,000	370 L(3～5人用)	N社 ヒアリング結果
⑤	700,000	370 L(3～5人用)	N社 ヒアリング結果
⑥	660,000	370 L(3～5人用)	N社 ヒアリング結果

項目：設備投資費用〔家庭用ヒートポンプ〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	870,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	N社 ヒアリング結果
②	1,220,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	N社 ヒアリング結果
③	830,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	ダイキン工業(株) カタログ情報
④	940,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	ダイキン工業(株) カタログ情報
⑤	810,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	C社 ヒアリング結果
⑥	1,010,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	C社 ヒアリング結果

項目：設備維持管理費用(燃料代含む)〔従来の気体燃料機器(都市ガス等)〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	120,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	一般家庭へのヒアリングなどから試算
②	250,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	一般家庭へのヒアリングなどから試算

項目：設備維持管理費用(電気代含む)〔家庭用ヒートポンプ給湯機〕(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	150,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	一般家庭へのヒアリングなどから試算
②	200,000	370L(3～5人用)フルオートタイプ	一般家庭へのヒアリングなどから試算

No.	9
発生源	民生
分類	全般
対策名	低VOC製品

## 対策費用

項目：従来のエアゾール製品(住居用洗剤)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	350	400 mL	カネヨ石鹼 (モノタロウ通販)
②	200	400 mL	花王 (モノタロウ通販)
③	700	500 mL	ロケット石鹼 (モノタロウ通販)
④	800	500 mL	シンプルグリーン (モノタロウ通販)

項目：従来のエアゾール製品(芳香・消臭剤)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	600	175 mL	ダイヤケミカル (モノタロウ通販)
②	500	100 mL	栄光堂 (モノタロウ通販)
③	400	210 mL	P&G (モノタロウ通販)
④	350	320 mL	花王 (モノタロウ通販)

項目：従来のエアゾール製品(殺虫剤)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	700	420 mL	住友化学 (モノタロウ通販)
②	300	300 mL	アース製薬 (モノタロウ通販)
③	600	300 mL	キンチョウ (モノタロウ通販)

項目：従来のエアゾール製品(ボディケア化粧品)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	400	40 g	資生堂 (モノタロウ通販)
②	600	100 g	資生堂 (モノタロウ通販)
③	700	60 mL	エプティ資生堂 (モノタロウ通販)

項目：従来のエアゾール製品(ヘアメイク・ヘアカラー)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	700	330 g	コーセー (モノタロウ通販)
②	1,000	180 g	マンダム (モノタロウ通販)
③	350	45 g	マンダム (モノタロウ通販)
④	600	140 g	ユニリーバ (モノタロウ通販)

項目：低VOCエアゾール製品(住居用洗剤)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	385	400 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
②	220	400 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
③	770	500 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
④	880	500 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定

項目：低VOCエアゾール製品(芳香・消臭剤)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	660	175 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
②	550	100 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
③	440	210 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
④	385	320 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定

項目：低VOCエアゾール製品(殺虫剤)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	770	420 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
②	330	300 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
③	660	300 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定

項目：低VOCエアゾール製品(ボディケア化粧品)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	440	40 g	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
②	660	100 g	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
③	770	60 mL	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定

項目：低VOCエアゾール製品(ヘアメイク・ヘアカラー)(円/缶)

No	価格帯	対象規模	出典
①	770	330 g	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
②	1,100	180 g	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
③	385	45 g	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定
④	660	140 g	AA社へのヒアリング結果から、従来の1.1倍と設定

## 対策効果

項目：VOC

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	50.0	低VOC製品全般の平均的な削減効果	AA社 ヒアリング結果

## 蒸発系固定発生源(VOC)

No.	10
発生源	蒸発系固定発生源
分類	給油
対策名	STAGE II

### 対策費用

項目：従来の給油機の費用

No	価格帯	対象規模	出典
①	6,300,000	給油機3台相当	中央環境審議会大気・騒音振動部会自動車排出ガス専門委員会第13次報告案参考資料
②	6,000,000	給油機3台相当	
③	5,400,000	給油機3台相当	

項目：従来の給油機の工事費

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,250,000	給油機3台相当	中央環境審議会大気・騒音振動部会自動車排出ガス専門委員会第13次報告案参考資料
②	1,200,000	給油機3台相当	
③	780,000	給油機3台相当	

項目：従来の給油機の費用+工事費 上記の値から1台当たりへ換算

No	価格帯	対象規模	出典
①	2,500,000	給油機1台相当に換算	中央環境審議会大気・騒音振動部会自動車排出ガス専門委員会第13次報告案参考資料
②	2,400,000	給油機1台相当に換算	
③	2,100,000	給油機1台相当に換算	

項目：STAGE II 給油機の費用(円)

No	価格帯	対象規模	出典
①	2,700,000		H社ヒアリング結果
②	4,800,000		H社ヒアリング結果
③	4,100,000		T社ヒアリング結果
④	3,800,000		T社ヒアリング結果

### 対策効果

項目：STAGE II 給油機の削減率

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	95		神奈川県『『ガソリンペーパー』を考えるシンポジウム』資料「日米欧におけるガソリンペーパー対策の現状(独立行政法人交通安全環境研究所)」(2016.1)
②	80		専門家ヒアリング

No.	11
発生源	蒸発系固定発生源
分類	塗装
対策名	低VOC塗料への転換(工場外)

### 対策費用

項目：従来の溶剤系塗料(構造物)

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	1,100	エポキシ樹脂系塗料(下塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(1)
②	1,110	ウレタン樹脂系(下塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(1)
③	950	外面A-5 現場塗装	鉄橋のライフサイクルコスト2011版工事計算資料(社団法人日本橋梁建設協会)
④	2,350	エポキシ樹脂系塗料(下塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(1)
⑤	1,110	ウレタン樹脂系(下塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(1)
⑥	1,180	エポキシ樹脂系塗料(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(1)
⑦	845	エポキシ樹脂系塗料(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(1)
⑧	1,420	ポリウレタン樹脂用塗料(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(2)
⑨	1,840	ポリウレタン樹脂塗料(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(2)
⑩	1,140	塩化ゴム系(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(2)
⑪	1,490	アクリルシリコン樹脂用塗料(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(2)
⑫	3,560	アクリルシリコン樹脂塗料(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(2)
⑬	1,420	フッ素樹脂用塗料(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(2)
⑭	5,910	フッ素樹脂塗料(中・上塗り)	建設物価2019.1月 鋼構造物用塗料(2)

項目：従来の溶剤系塗料(建物)

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	460	フタル酸樹脂ワニス、エナメル	建設物価2019.1月 一般建築用塗料
②	540	塩化ビニル樹脂系ワニス、エナメル	建設物価2019.1月 一般建築用塗料
③	570	アクリル樹脂系ワニス、エナメル	建設物価2019.1月 一般建築用塗料
④	810	ポリウレタン系ワニス、エナメル	建設物価2019.1月 一般建築用塗料

項目：低VOC塗料(構造物)

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	11,870	JISK5659構造物、橋梁用ふっ素樹脂塗料(上塗り) 水性デュフロン100上塗り 15kgで189,920円	日本ペイント(株)_WEBカタログ
②	10,600	JISK5659構造物、橋梁用ふっ素樹脂塗料(上塗り) 水性デュフロン100上塗り 15kgで189,920円	大日本塗料(株)_WEBカタログ
③	8,610	工場・倉庫、鋼構造物・プラント デュフロン100フレッシュ 15kgで129,150円	日本ペイント(株)_WEBカタログ

項目：低VOC塗料(建物)

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	430	つや有り合成樹脂エマルジョンペイント コンクリート・鉄面用	建設物価2019.1月 一般建築用塗料
②	320	合成樹脂エマルジョンペイント1種	建設物価2019.1月 一般建築用塗料
③	240	合成樹脂エマルジョンペイント2種	建設物価2019.1月 一般建築用塗料

対策効果

項目：低VOC塗料

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	96	水系塗料	VOC対策ガイド(建築・土木工事編)
②	93	水系塗料	すぐにできるVOC対策塗装で取り組むVOC削減の手引き(H19.5環境省)

No.	12
発生源	蒸発系固定発生源
分類	塗装
対策名	低VOC塗料への転換(工場内)

対策費用

項目：低VOC塗料への転換に必要な設備費用(円/箇所)

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	20,000,000	粉体塗料 専用ブース1台	P社 ヒアリング結果
②	11,470,000	粉体塗料 専用ブース1台 (ブース4台分:4590万円を1台換算)	日本塗装機械工業会第6回VOC技術シンポジウム資料「溶剤からの粉体塗料への切り替え事例報告(アネスト岩田資料)」(2005年7月)
③	10,000,000	水性塗料 排水処理など	東京都VOC対策ガイド(工場内編)(改訂版)平成28年3月の最大値を採用

項目：従来の溶剤系塗料

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	1,310	自動車補修、電気・金属、機械	大日塗料(株) (モノタロウ通販)
②	1,510	自動車補修、電気・金属、機械	ロックペイント(株) (モノタロウ通販)
③	1,800	自動車補修、電気・金属、機械	ロックペイント(株) (モノタロウ通販)
④	2,990	自動車補修、電気・金属、機械	大日塗料(株) (モノタロウ通販)
⑤	4,440	自動車補修、電気・金属、機械	大日塗料(株) (モノタロウ通販)

項目：低VOC塗料

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	1,965	水系塗料(自動車補修用)	O社 ヒアリング:従来の1.2~1.7倍との回答、その平均値(1.5倍)を設定
②	2,265	水系塗料(自動車補修用)	O社 ヒアリング:従来の1.2~1.7倍との回答、その平均値(1.5倍)を設定
③	2,700	水系塗料(自動車補修用)	O社 ヒアリング:従来の1.2~1.7倍との回答、その平均値(1.5倍)を設定
④	4,485	水系塗料(自動車補修用)	O社 ヒアリング:従来の1.2~1.7倍との回答、その平均値(1.5倍)を設定
⑤	6,660	水系塗料(自動車補修用)	O社 ヒアリング:従来の1.2~1.7倍との回答、その平均値(1.5倍)を設定
⑥	1,100	粉体塗料(電気・金属、機械)	P社 ヒアリング結果
⑦	4,880	粉体塗料(電気・金属、機械) 溶剤塗料の1.1倍	日本塗装機械工業会第6回VOC技術シンポジウム資料「溶剤からの粉体塗料への切り替え事例報告(アネスト岩田資料)」(2005年7月)

対策効果

項目：低VOC塗料

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	70	水系塗料(自動車補修用)	低VOC塗料自主表示ガイドライン(H18.11、社団法人日本塗料工業会)表示対象塗料の定義(塗料中のVOC含有量30重量%以下)より、100-30%の70%と設定
②	93	水系塗料(自動車補修用)	R社 ヒアリング結果
③	99	粉体塗料(電気・金属、機械)	すぐにできるVOC対策塗装で取り組むVOC削減の手引き(H19.3環境省)

No.	13
発生源	蒸発系固定発生源
分類	塗装
対策名	排ガス処理装置(工場内)

対策費用

項目：排ガス処理装置(活性炭回収装置)

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	16,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 1,000	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
②	3,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 100	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
③	30,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 60	東京都VOC対策ガイド(工場内編)

項目：従来の溶剤系塗料

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	1,310	電気・金属、機械	大日塗料(株) (モノタロウ通販)
②	1,510	電気・金属、機械	ロックペイント(株) (モノタロウ通販)
③	1,800	電気・金属、機械	ロックペイント(株) (モノタロウ通販)
④	2,990	電気・金属、機械	大日塗料(株) (モノタロウ通販)
⑤	4,440	電気・金属、機械	大日塗料(株) (モノタロウ通販)

項目：1事業所当たりの排ガス処理装置の運転費用

No	価格帯(円/月・台)	対象規模	出典
①	300,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 1,000	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
②	300,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 100	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
③	210,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 60	東京都VOC対策ガイド(工場内編)

対策効果

項目：排ガス処理装置(活性炭回収装置)

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	70		東京都VOC対策ガイド(工場内編)

No.	14
発生源	蒸発系固定発生源
分類	印刷
対策名	低VOCインキへの転換

対策費用

項目：グラビア印刷設備の平均費用(円/台)

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	1,330,000	本体価格・工事費(新設)	T社 ヒアリング結果
②	2,000,000	本体価格・工事費(新設)	T社 ヒアリング結果

項目：従来の溶剤系インキ

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	40	オフセット枚葉	DIC WEB資料
②	80	オフセット枚葉	DIC WEB資料
③	100	オフセット枚葉	大阪印刷 WEB資料
④	200	オフセット枚葉	大阪印刷 WEB資料
⑤	40	グラビア	大阪印刷 WEB資料
⑥	50	グラビア	DIC WEB資料
⑦	70	グラビア	DIC WEB資料

項目：低VOCインキ

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	1,800	オフセット 低VOCレギュラーインキ	S社 ヒアリング結果
②	2,000	オフセット 同超速乾、高耐インキ	S社 ヒアリング結果
③	3,000	オフセット 同ライスインキ	S社 ヒアリング結果
④	2,500	オフセット 環境対応型オフセットインキ	T社 ヒアリング結果
⑤	60	グラビア	S社 ヒアリング結果
⑥	80	グラビア	S社 ヒアリング結果
⑦	100	グラビア	S社 ヒアリング結果
⑧	200	グラビア	T社 ヒアリング結果

対策効果

項目：低VOCインキ

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	60	低VOC	平成24年度東京都VOC対策セミナー資料「低VOCインキ・ノンVOCインキの最新動向(印刷インキ工業会)」(2012.7.11)
②	71	低VOC	
③	95	ノンVOC	
④	99	ノンVOC	

No.	15
発生源	蒸発系固定発生源
分類	印刷
対策名	排ガス処理装置

対策費用

項目：排ガス処理装置(活性炭回収装置)

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	16,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 60	T社 ヒアリング結果
②	40,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 1000	T社 ヒアリング結果
③	30,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 100	T社 ヒアリング結果

項目：従来の溶剤系インキ

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	40	グラビア	大阪印刷 WEB資料
②	50	グラビア	DIC WEB資料
③	70	グラビア	DIC WEB資料

項目：排ガス処理装置の平均運転費用

No	価格帯(円/月・台)	対象規模	出典
①	300,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 1,000	T社 ヒアリング結果
②	300,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 100	T社 ヒアリング結果
③	210,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 60	T社 ヒアリング結果

対策効果

項目：低VOCインキ

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	70		東京都VOC対策ガイド(工場内編)

No.	16
発生源	蒸発系固定発生源
分類	クリーニング
対策名	溶剤回収機能付き乾燥機の導入

### 対策費用

項目：従来のドライクリーニング乾燥機

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	1,800,000	22 kg対応機	U社 ヒアリング結果
②	2,500,000	22 kg対応機	V社 ヒアリング結果
③	2,000,000	22 kg対応機	V社 ヒアリング結果
④	850,000	22 kg対応機	メーカーヒアリング結果

項目：溶剤回収機能付き乾燥機

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	2,540,000	22 kg対応機	U社 ヒアリング結果
②	2,880,000	22 kg対応機	V社 ヒアリング結果
③	2,860,000	22 kg対応機	メーカーヒアリング結果

項目：従来乾燥機と溶剤回収機能付き乾燥機の維持管理費差額

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	178,000	22 kg対応機	U社 ヒアリング結果
②	89,000	22 kg対応機	V社 ヒアリング結果

項目：クリーニング溶剤単価

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	150	22 kg対応機	U社 ヒアリング結果
②	170	22 kg対応機	V社 ヒアリング結果

### 対策効果

項目：溶剤回収機能付き乾燥機

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	86	22 kg対応機	U社 ヒアリング結果
②	90	22 kg対応機	U社 ヒアリング結果

No.	17
発生源	蒸発系固定発生源
分類	クリーニング
対策名	溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の導入

### 対策費用

項目：溶剤回収機能付きハンガー乾燥機

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	3,000,000	22 kg対応機	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
②	4,000,000	22 kg対応機	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
③	2,700,000	15着/回	メーカーヒアリング結果
④	3,100,000	30着/回	メーカーヒアリング結果

項目：クリーニング溶剤単価

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	150	22 kg対応機	U社 ヒアリング結果
②	170	22 kg対応機	V社 ヒアリング結果

### 対策効果

項目：溶剤回収機能付きハンガー

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	86		東京都VOC対策ガイド(工場内編)

No.	18
発生源	蒸発系固定発生源
分類	金属表面処理
対策名	洗浄剤(水系等)の転換

### 対策費用

項目：従来の洗浄装置

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	6,700,000		W社 ヒアリング結果 水系洗浄装置①従来比1.5倍より割り戻
②	5,300,000		W社 ヒアリング結果 水系洗浄装置②従来比1.5倍より割り戻
③	4,700,000		W社 ヒアリング結果 水系洗浄装置③従来比1.5倍より割り戻
④	8,000,000	約30 L/分	W社 ヒアリング結果
⑤	9,000,000	約30 L/分	W社 ヒアリング結果

項目：水系洗浄装置

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	10,000,000	給水0.1～0.2 MPa(1～2 kgf/cm <sup>2</sup> ) 30 L/分以上	W社 ヒアリング結果
②	8,000,000	給水0.1～0.2 MPa(1～2 kgf/cm <sup>2</sup> ) 30 L/分以上	W社 ヒアリング結果
③	7,000,000	給水0.1～0.2 MPa(1～2 kgf/cm <sup>2</sup> ) 30 L/分以上	W社 ヒアリング結果

項目：従来の洗浄剤(溶剤)※

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	800	洗浄剤価格	W社 ヒアリング結果
②	1,500	洗浄剤価格	W社 ヒアリング結果

※溶剤価格以外のランニングコストは従来と水系で大きく変わらないため計上しない

項目：水系洗浄剤※

No	価格帯(円/kg)	対象規模	出典
①	2,300	洗浄剤価格	W社 ヒアリング結果
②	1,800	洗浄剤価格	W社 ヒアリング結果

※溶剤価格以外のランニングコストは従来と水系で大きく変わらないため計上しない

### 対策効果

項目：水系洗浄装置

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	95	給水0.1～0.2 MPa(1～2 kgf/cm <sup>2</sup> ) 30 L/分以上	W社 ヒアリング結果
②	90	〃	W社 ヒアリング結果
③	50		X社 ヒアリング結果

No.	19
発生源	蒸発系固定発生源
分類	金属表面処理
対策名	排ガス処理装置

### 対策費用

項目：従来の洗浄装置

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	6,700,000	給水0.1～0.2 MPa(1～2 kgf/cm <sup>2</sup> ) 30 L/分以上	W社 ヒアリング結果 従来比1.5倍より割り戻し
②	5,300,000	給水0.1～0.2 MPa(1～2 kgf/cm <sup>2</sup> ) 30 L/分以上	W社 ヒアリング結果 従来比1.5倍より割り戻し
③	4,700,000	給水0.1～0.2 MPa(1～2 kgf/cm <sup>2</sup> ) 30 L/分以上	W社 ヒアリング結果 従来比1.5倍より割り戻し

項目：排ガス処理装置(活性炭回収装置)

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	16,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 1,000	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
②	3,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 100	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
③	30,000,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 60	東京都VOC対策ガイド(工場内編)

項目：従来の洗浄剤(溶剤)

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	800	洗浄剤価格	W社 ヒアリング結果
②	1,500	洗浄剤価格	W社 ヒアリング結果

項目：排ガス処理装置(活性炭回収装置)の1事業所当たりの運転費

No	価格帯(円/月・台)	対象規模	出典
①	300,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 1,000	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
②	300,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 100	東京都VOC対策ガイド(工場内編)
③	210,000	処理風量(m <sup>3</sup> /min) 60	東京都VOC対策ガイド(工場内編)

### 対策効果

項目：排ガス処理装置

No	削減率(%)	対象規模	出典
①	70		東京都VOC対策ガイド(工場内編)

## 自動車

No.	20-1
発生源	自動車
分類	次世代自動車
対策名	ZEV(EV)[乗用車]

### 対策費用

項目：ガソリン車の平均的価格

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	1,600,000	乗用車	小売物価統計調査(総務省統計局)による小型車平均(約220万円)を考慮し、複数のメーカーカタログ値から設定
②	2,000,000	乗用車	小売物価統計調査(総務省統計局)による小型車平均(約220万円)を考慮し、複数のメーカーカタログ値から設定
③	3,000,000	乗用車	小売物価統計調査(総務省統計局)による小型車平均(約220万円)を考慮し、複数のメーカーカタログ値から設定

項目：EV車の平均的価格

No	価格帯(円/台)	対象規模	出典
①	3,000,000	乗用車	自動車カタログ 日産リーフ(新車)の低価格帯を想定
②	3,500,000	乗用車	自動車カタログ 日産リーフ(新車)の中価格帯を想定
③	4,000,000	乗用車	自動車カタログ 日産リーフ(新車)の高価格帯を想定

No.	20-2
発生源	自動車
分類	次世代自動車
対策名	ZEV(EV)[貨物車]

### 対策費用

項目：普通貨物車の平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	7,000,000	中型トラック(4tクラス)	WEB情報での新車価格比較情報などから相場価格を設定

項目：EV車の平均価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	17,000,000	中型トラック	米テスラモーターズWEB情報より「Tesla.Semi」の価格を設定

No.	20-3
発生源	自動車
分類	次世代自動車
対策名	ZEV(EV)(バス)

### 対策費用

項目: ディーゼルバスの平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	24,000,000	大型ディーゼルバス	いすゞ「エルガ」の小売価格(メーカーカタログ値)

項目: EVバスの平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	65,000,000	大型バス	中国BYD「K9」の小売価格(WEB情報)
②	100,000,000	大型バス	電動バス導入ガイドライン(H30.12、国交省)より価格帯の上

No.	21
発生源	自動車
分類	次世代自動車
対策名	ガソリンHV(乗用車)

### 対策費用

項目: ガソリン車の平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	1,600,000	乗用車	小売物価統計調査(総務省統計局)による小型車平均(約220万円)を考慮し、複数のメーカーカタログ値から設定
②	2,000,000	乗用車	小売物価統計調査(総務省統計局)による小型車平均(約220万円)を考慮し、複数のメーカーカタログ値から設定
③	3,000,000	乗用車	小売物価統計調査(総務省統計局)による小型車平均(約220万円)を考慮し、複数のメーカーカタログ値から設定

項目: ガソリンHV車の平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	2,500,000	乗用車	自動車カタログ トヨタプリウスα(新車)の低価格帯を想定
②	3,000,000	乗用車	自動車カタログ トヨタプリウスα(新車)の中価格帯を想定
③	3,500,000	乗用車	自動車カタログ トヨタプリウスα(新車)の高価格帯を想定

No.	22-1
発生源	自動車
分類	次世代自動車
対策名	ディーゼルHV(貨物車)

### 対策費用

項目: 普通貨物車の平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	7,000,000	中型トラック(4tクラス)	WEB情報での新車価格比較情報などから相場価格を設定

項目: ディーゼルHV車の平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	9,200,000		H社 ヒアリング結果

No.	22-2
発生源	自動車
分類	次世代自動車
対策名	ディーゼルHV(バス)

### 対策費用

項目: ディーゼルバスの平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	24,000,000		いすゞ「エルガ」の小売価格(メーカーカタログ値)

項目: ディーゼルHVバスの平均的価格

No	価格帯	対象規模	出典
①	29,000,000		I社ヒアリング結果

## 船舶

No.	23
発生源	船舶
分類	燃料転換
対策名	0.5%低硫黄燃料油

### 対策費用

項目：燃料冷却装置の追加費用(円/台)

No	価格帯	対象規模	出典
①	8,000,000	5.6万DWT～6.6万DWTのバルクキャリア	メーカーヒアリング(Y社)による燃料冷却装置の本体費・設置費(数百万～1千万円程度)を想定

項目：C重油の平均単価(円/kL)

No	価格帯	対象規模	出典
①	74,150	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目：0.5%低硫黄燃料油の平均単価(円/kL)

No	価格帯	対象規模	出典
①	100,000	—	メーカーヒアリング(Y社)による1 kLあたりの0.5%低硫黄燃料油の価格を想定(C重油の1.2～1.4倍程度)

### 対策効果

項目：NO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	規模	出典
①	10	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目：SO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	規模	出典
①	80	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目：CO<sub>2</sub>

No	削減率(%)	規模	出典
①	9	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

No.	24
発生源	船舶
分類	燃料転換
対策名	A重油

### 対策費用

項目：C重油の平均単価(円/kL)

No	価格帯	対象規模	出典
①	74,150	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目：A重油の平均単価(円/kL)

No	価格帯	対象規模	出典
①	92,550	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

### 対策効果

項目：NO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	規模	出典
①	3	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目：SO<sub>x</sub>

No	削減率(%)	規模	出典
①	42	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目：CO<sub>2</sub>

No	削減率(%)	規模	出典
①	3	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

No.	25
発生源	船舶
分類	燃料転換
対策名	LNG船

## 対策費用

項目: LNG燃料転換のための設備投資価格(円/隻)

No	価格帯	対象規模	出典
①	30,000,000	4万DWT前後のバルクキャリア	メーカーヒアリング(Z社)により、中型船1隻あたりの設備投資価格を想定

項目: C重油の平均単価(円/kL)

No	価格帯	対象規模	出典
①	74,150	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目: LNG燃料の平均単価(円/kL)

No	価格帯	対象規模	出典
①	56,000	—	メーカーヒアリング(Z社)による1kLあたりのLNG燃料の価格を想定

## 対策効果

項目: NOx

No	削減率(%)	規模	出典
①	80	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目: SOx

No	削減率(%)	規模	出典
①	100	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目: CO<sub>2</sub>

No	削減率(%)	規模	出典
①	30	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

No.	26
発生源	船舶
分類	燃料転換
対策名	陸電(シヨア・パワー)

### 対策費用

項目: 陸電の陸側設備費用(円)

No	価格帯	対象規模	出典
①	5,758,900,000	東京港湾の供用中の全てのバースを想定	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目: 陸電の船側改造費用(円)

No	価格帯	対象規模	出典
①	493,700,000	東京港湾の供用中の全てのバースを想定	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目: 船舶発電・陸電使用による増加運用費陸(円/年)

No	価格帯	対象規模	出典
①	788,000,000	東京港湾の供用中の全てのバースを想定	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目: 運転維持管理費用(円/年)

No	価格帯	対象規模	出典
①	59,900,000	東京港湾の供用中の全てのバースを想定	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

### 対策効果

項目: NOx

No	削減率(%)	規模	出典
①	50.7	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目: SOx

No	削減率(%)	規模	出典
①	43.8	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

項目: CO<sub>2</sub>

No	削減率(%)	規模	出典
①	14.7	—	平成26年度東京港における船舶の排出ガス削減策に係る調査委託報告書(平成26年10月、一般財団法人計量計画研究所)

No.	27
発生源	船舶
分類	排出抑制
対策名	スクラバー

### 対策費用

項目: スクラバー本体価格・設置費用・既存船改造費用の総額(円/隻)

No	価格帯	対象規模	出典
①	40,000,000	中型船を想定	東京都環境局委託 平成19年度船舶排ガス対策効果の解析調査報告書(平成20年3月、いであ株式会社)

項目: 運用費用(スクラバー稼働に伴う燃料代・電気代の総額)(円/隻)

No	価格帯	対象規模	出典
①	600,000	中型船を想定	東京都環境局委託 平成19年度船舶排ガス対策効果の解析調査報告書(平成20年3月、いであ株式会社)

### 対策効果

項目: SOx

No	削減率(%)	規模	出典
①	75	—	東京都環境局委託 平成19年度船舶排ガス対策効果の解析調査報告書(平成20年3月、いであ株式会社)
②	87	—	
③	99	—	

### 参考資料3 関東域普及計算条件

※ここで試算した計算条件は、本調査で収集した限られた範囲での統計情報等を基に算出したものであることに留意する必要がある。  
 ※東京都及び関東6県については、数値を丸めて示したため、四捨五入の関係で関東6県(東京都比)と数値が合致しない場合がある。

No.1-1)大規模固定煙源 電化(液体燃料)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	液体燃料設備数(重油燃料ボイラー)(台)	980	3,200	3.30	都県別ボイラー総数(液体燃料)(※5)で比例配分	
B	液体燃料取扱量(kL/年)	28,000	870,000	31.70	都県別のNOx排出量比で比例配分	
C	排出量	NOx (t/年)	1,990	63,190	31.70	都県別ボイラー排出量(※3)で比例配分。 VOC・CO <sub>2</sub> は、NOxの排出量比を代用
		SOx (t/年)	410	23,460	57.58	
		PM (t/年)	20	430	22.35	
		VOC (t/年)	200	6,430	31.70	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	1,710	54,090	31.70	
※1	ボイラー排出量	NOx (t/年)	1,270	34,190	26.85	地域別、施設種別のボイラー排出量*を基に関東1都6県を算出。 NOx・SOxは、単位換算(千mN/年→t/年)* *「平成27年度大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)」(平成29年3月、環境省)
		SOx (t/年)	630	31,550	50.20	
		PM (t/年)	60	1,160	19.59	
※2	都県別燃料消費割合(%)	54	54	1.0	都県別燃料消費量*から換算した発熱量割合(都県別に集計) ※「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における製造業都県別燃料消費量	
※3	ボイラー排出量(液体燃料)	NOx (t/年)	680	21,710	31.70	ボイラー排出量(※1)に都県別燃料消費量(※2)の液体燃料比を乗じて設定し、関東1都6県を算出
		SOx (t/年)	340	19,470	57.58	
		PM (t/年)	30	710	22.35	
※4	ボイラー総数(台)	7,200	23,000	3.21	大気汚染防止法届出件数に基づく施設種類別一都道府県市別(ばい煙発生施設)のボイラー総数*より設定 *「平成27年度 大気汚染防止法施行状況調査(平成26年度実績)」(平成28年3月、環境省)	
※5	ボイラー総数(液体燃料)(台)	3,900	13,000	3.30	ボイラー総数(※4)に都県別燃料消費量(※2)の液体燃料比を乗じて設定	

No.1-2)大規模固定煙源 電化(気体燃料)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	気体燃料設備数(ガス燃料ボイラー)(台)	6,100	15,000	2.53	東京都の値をベースに都県別ボイラー総数(気体燃料)(※5)で比例配分	
B	気体燃料取扱量(都市ガス)(km <sup>3</sup> /年)	660,000	8,800,000	13.35	東京都の値をベースに都県別のNOx排出量比で比例配分	
C	排出量	NOx (t/年)	1,110	14,840	13.35	都県別ボイラー排出量(※3)で比例配分。VOC・CO <sub>2</sub> は、NOxの排出量比を代用
		SOx (t/年)	0.00	10.00	-	
		PM (t/年)	110	1,270	11.76	
		VOC (t/年)	110	1,510	13.35	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	3,520	46,970	13.35	
※1	ボイラー排出量	NOx (t/年)	1,270	34,190	26.85	地域別、施設種別のボイラー排出量*を基に関東1都6県を算出。 NOx・SOxは、単位換算(千mN/年→t/年)* *「平成27年度大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)」(平成29年3月、環境省)
		SOx (t/年)	630	31,550	50.20	
		PM (t/年)	60	1,160	19.59	
※2	都県別燃料消費割合(%)	42	35	-	都県別燃料消費量*から換算した発熱量割合(都県別に集計) ※「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における製造業都県別燃料消費量	
※3	ボイラー排出量(気体燃料)	NOx (t/年)	540	7,150	13.35	ボイラー排出量(※1)に都県別燃料消費量(※2)の気体燃料比を乗じて設定
		SOx (t/年)	260	6,560	24.83	
		PM (t/年)	20	290	11.76	
※4	ボイラー総数(台)	7,200	23,000	3.21	大気汚染防止法届出件数に基づく施設種類別一都道府県市別(ばい煙発生施設)のボイラー総数*より設定 *「平成27年度 大気汚染防止法施行状況調査(平成26年度実績)」(平成28年3月、環境省)	
※5	ボイラー総数(気体燃料)(台)	3,000	7,600	2.53	ボイラー総数(※4)に都県別燃料消費量(※2)の気体燃料比を乗じて設定	

No.1-3)大規模固定煙源 電化(固体燃料)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	固体燃料設備数(木材等燃料ボイラー)(台)	200	1,800	8.95	東京都の値をベースに都県別ボイラー総数(固体燃料)(※5)で比例配分	
B	固体燃料取扱量(木材等)(t/年)	9,300	940,000	100.93	東京都の値をベースに都県別のNOx排出量比で比例配分	
C	排出量	NOx (t/年)	60	6,120	100.93	都県別ボイラー排出量(※3)で比例配分 VOC・CO <sub>2</sub> は、NOxの排出量比を代用
		SOx (t/年)	90	19,220	211.96	
		PM (t/年)	10	430	63.38	
		VOC (t/年)	10	620	100.93	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	100	9,880	100.93	
※1	ボイラー排出量	NOx (t/年)	1,270	34,190	26.85	地域別、施設種別のボイラー排出量*を基に関東1都6県を算出。 NOx・SOxは、単位換算(千mN/年→t/年)* *「平成27年度大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)」(平成29年3月、環境省)
		SOx (t/年)	630	31,550	50.20	
		PM (t/年)	60	1,160	19.59	
※2	都県別燃料消費割合(%)	4	11	-	都県別燃料消費量*から換算した発熱量割合(都県別に集計) ※「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における製造業都県別燃料消費量	
※3	ボイラー排出量(固体燃料)	NOx (t/年)	50	5,330	100.93	ボイラー排出量(※1)に都県別燃料消費量(※2)の固体燃料比を乗じて設定
		SOx (t/年)	30	5,520	211.96	
		PM (t/年)	0	160	-	
※4	ボイラー総数(台)	7,200	23,000	3.21	大気汚染防止法届出件数に基づく施設種類別一都道府県市別(ばい煙発生施設)のボイラー総数*より設定 *「平成27年度 大気汚染防止法施行状況調査(平成26年度実績)」(平成28年3月、環境省)	
※5	ボイラー総数(固体燃料)(台)	300	2,700	8.95	ボイラー総数(※4)に都県別燃料消費量(※2)の固体燃料比を乗じて設定	

No.2-1) 大規模固定煙源 ガス化(液体燃料)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	液体燃料設備数〔液体燃料ボイラー〕	980	3,200	3.30	都県別ボイラー総数〔液体燃料〕(※5)で比例配分	
B	液体燃料取扱量(重油)(kL/年)	28,000	870,000	31.70	都県別のNOx排出量比で比例配分	
C	排出量	NOx(t/年)	1,990	63,190	31.70	都県別ボイラー排出量(※3)で比例配分。 VOC・CO <sub>2</sub> は、NOxの排出量比を代用
		SOx(t/年)	410	23,460	57.58	
		PM(t/年)	20	430	22.35	
		VOC(t/年)	200	6,430	31.70	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	1,710	54,090	31.70	
※1	ボイラー排出量	NOx(t/年)	1,270	34,190	26.85	地域別、施設種別のボイラー排出量*を基に関東1都6県を算出。 NOx・SOxは、単位換算(千m <sup>3</sup> /年→t/年)* *「平成27年度大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)」(平成29年3月、環境省)
		SOx(t/年)	630	31,550	50.20	
		PM(t/年)	60	1,160	19.59	
※2	都県別燃料消費割合(%)	液体燃料 ※関東6県の平均燃料消費割合を記載	54	54	-	都県別燃料消費量*から換算した発熱量割合(都県別に集計) ※「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における製造業都県別燃料消費量
※3	ボイラー排出量〔液体燃料〕	NOx(t/年)	680	21,710	31.70	ボイラー排出量(※1)に都県別燃料消費量(※2)の気体燃料比を乗じて設定
		SOx(t/年)	340	19,470	57.58	
		PM(t/年)	30	710	22.35	
※4	ボイラー総数(台)	7,200	23,000	3.21	大気汚染防止法届出件数に基づく施設種類別一都道府県市別(ばい煙発生施設)のボイラー総数*より設定 *「平成27年度 大気汚染防止法施行状況調査(平成26年度実績)」(平成28年3月、環境省)	
※5	ボイラー総数〔液体燃料〕(台)	3,900	13,000	3.30	ボイラー総数(※4)に都県別燃料消費量(※2)の液体燃料比を乗じて設定	

No.2-2) 大規模固定煙源 ガス化(固体燃料)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	固体燃料設備数〔木材等燃料ボイラー〕(台)	200	1,800	8.95	東京都の値をベースに都県別ボイラー総数〔固体燃料〕(※5)で比例配分	
B	固体燃料取扱量(木材等)(t/年)	9,300	940,000	100.93	東京都の値をベースに都県別のNOx排出量比で比例配分	
C	排出量	NOx(t/年)	60	6,120	100.93	都県別ボイラー排出量(※3)で比例配分。VOC・CO <sub>2</sub> は、NOxの排出量比を代用
		SOx(t/年)	90	19,220	211.96	
		PM(t/年)	10	430	63.38	
		VOC(t/年)	10	620	100.93	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	100	9,880	100.93	
※1	ボイラー排出量(t/年)	NOx(t/年)	1,270	34,190	26.85	地域別、施設種別のボイラー排出量*を基に関東1都6県を算出。 NOx・SOxは、単位換算(千m <sup>3</sup> /年→t/年)* *「平成27年度大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)」(平成29年3月、環境省)
		SOx(t/年)	630	31,550	50.20	
		PM(t/年)	60	1,160	19.59	
※2	都県別燃料消費割合(%)	固体燃料 ※関東6県の平均燃料消費割合を記載	4	11	-	都県別燃料消費量*から換算した発熱量割合(都県別に集計) ※「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における製造業都県別燃料消費量
※3	ボイラー排出量〔固体燃料〕(t/年)	NOx(t/年)	50	5,330	100.93	ボイラー排出量(※1)に都県別燃料消費量(※2)の固体燃料比を乗じて設定
		SOx(t/年)	30	5,520	211.96	
		PM(t/年)	0	160	-	
※4	ボイラー総数(台)	7,200	23,000	3.21	大気汚染防止法届出件数に基づく施設種類別一都道府県市別(ばい煙発生施設)のボイラー総数*より設定 *「平成27年度 大気汚染防止法施行状況調査(平成26年度実績)」(平成28年3月、環境省)	
※5	ボイラー総数〔固体燃料〕(台)	300	2,700	8.95	ボイラー総数(※4)に都県別燃料消費量(※2)の固体燃料比を乗じて設定	

No.3 大規模固定煙源 排煙脱硫装置・排煙脱硝装置・電気集塵機

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	大規模排ガス量の廃棄物処理施設数	60	310	5.23	東京都値を基に廃棄物焼却炉数(※1)を比例配分して算出	
B	排出量	NOx(t/年)	730	3,200	4.41	東京都値を基に地域別・施設別排出量(※2)を比例配分して算出
		SOx(t/年)	50	760	14.04	
		PM(t/年)	20	110	6.17	
※1	廃棄物焼却炉数(台)	170	900	5.23	大気汚染防止法届出件数に基づく地域別、施設種別の施設数* *「平成27年度大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)」(平成29年3月、環境省)	
※2	地域別・施設別排出量	NOx(千m <sup>3</sup> /年)	970	4,290	4.41	地域別、施設種別の排出量*を基に関東1都6県を算出。 *「平成27年度 大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)」(平成29年3月、環境省)
		SOx(千m <sup>3</sup> /年)	80	1,080	14.04	
		PM(t/年)	70	410	6.17	

No.4 大規模固定煙源 バグフィルターの設置

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考
A	都内対象施設数(サイクロン式集塵機)(台)	1,440	28,290	19.59	東京都の値を基にばい煙発生施設からの排出量(B)で関東6県へ按分
B	ばい煙発生施設からのPM排出量(t/年)	10	180	19.59	ボイラーPM排出量(※1)に、サイクロン式施設からの排出寄与率(※2)を乗じて設定
※1	ボイラーPM排出量(t/年)	60	1,160	19.59	地域別、施設種別のボイラーのばいじん排出量*を基に関東1都6県を算出。 NOx・SOxは、同環境省資料を基に単位換算(千m <sup>3</sup> /年→t/年) *「平成27年度大気汚染物質排出量総合調査(平成26年度実績)」(平成29年3月、環境省)
※2	サイクロン式施設からの排出寄与率(%) ※関東6県の平均を記載	16	16	6	東京都の値を一律に設定

No.5-1) 民生 業務 電化(液体燃料)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	液体燃料機器数(灯油)(台)	12,000	17,000	1.48	東京都値を基に燃料使用量*を基に比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」都道府県別の値を設定。対象業種は第3次産業、石油製品、軽質油、重質油の合計とした。	
B	液体燃料機器(灯油)からの排出量	NOx(t/年)	420	620	1.48	東京都排出量を燃料使用量*を基に比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」都道府県別の値を設定。対象業種は第3次産業、石油製品、軽質油、重質油の合計とした。
		SOx(t/年)	10	20	1.42	
		PM(t/年)	50	70	1.45	
		VOC(t/年)	30	40	1.46	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	530,000	790,000	1.48	

No.5-2) 民生 業務 電化(気体燃料)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	気体燃料機器数(都市ガス、LPG)(台)	44,700	65,400	1.46	東京都値を燃料使用量*を基に比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における都道府県別の値を設定。対象業種は第3次産業、都市ガスとした。	
B	気体燃料機器からの排出量	NOx(t/年)	2,050	3,000	1.46	東京都排出量を燃料使用量*を基に比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における都道府県別の値を設定。対象業種は第3次産業、都市ガスとした。
		SOx(t/年)	0	0	#DIV/0!	
		PM(t/年)	150	210	1.46	
		VOC(t/年)	210	310	1.46	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	4,100,000	6,000,000	1.46	

No.6 民生 業務 ガス化(液体燃料)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	液体燃料機器設置台数(灯油)(台)	12,000	17,000	1.48	東京都値を燃料使用量*を基に比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における都道府県別の値を設定。対象業種は第3次産業、石油製品、軽質油、重質油とした。	
B	液体燃料機器(灯油)からの排出量	NOx(t/年)	420	620	1.48	東京都排出量を燃料使用量*を基に比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」における都道府県別の値を設定。対象業種は第3次産業、石油製品、軽質油、重質油とした。
		SOx(t/年)	10	20	1.42	
		PM(t/年)	50	70	1.45	
		VOC(t/年)	30	40	1.46	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	530,000	790,000	1.48	

No.8 民生 家庭 電化(気体燃料:都市ガス)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	気体燃料機器設置台数(都市ガス)(台)	11,000,000	13,000,000	1.15	東京都の設置台数を燃料消費量(B)*で比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」から都県別の値を設定。対象業種は第3次産業とした。	
B	気体燃料(都市ガス)使用量(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /年)	2,000	2,300	1.15	「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」から都県別の値を設定。対象業種は第3次産業とした。	
C	液体燃料機器からの排出量	NOx(t/年)	3,170	3,650	1.15	東京都の排出量を燃料消費量(B)*で比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」から都県別の値を設定。対象業種は第3次産業とした。
		SOx(t/年)	0	0	-	
		PM(t/年)	30	30	1.14	
		VOC(t/年)	260	300	1.16	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	5,100,000	5,800,000	1.15	

No.8 民生 家庭 電化(気体燃料:LPG)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	気体燃料機器数(都市ガス、LPG)(台)	1,800,000	19,000,000	10.58	東京都の設置台数を燃料消費量(B)*で比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」から都県別の値を設定。対象業種は第3次産業、都市ガスとした。	
B	気体燃料(都市ガス、LPG)取扱量(10 <sup>3</sup> t/年)	100	1,000	10.58	「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」から都県別の値を設定。対象業種は第3次産業、都市ガスとした。	
C	気体燃料機器(都市ガス、LPG)からの排出量	NOx(t/年)	360	3,820	10.58	東京都の排出量を燃料消費量(B)*で比例配分 *「経済産業省エネルギー庁のエネルギー消費統計調査(2015)」から都県別の値を設定。対象業種は第3次産業、都市ガスとした。
		SOx(t/年)	0	0	-	
		PM(t/年)	0	20	-	
		VOC(t/年)	20	210	10.60	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	390,000	4,100,000	10.58	

No.9 民生 全般 低VOC製品

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	エアゾール製品の使用量(t/年)	住居用洗剤	1,860	3,620	1.94	平成27年の生産数量の総計を平成19年の容器階級別の生産数量の割合で配分し製品種別の全国生産数量を推計。 *「エアゾール製品生産数量調査(社団法人日本エアゾール協会)」都道府県別の一般世帯数*と一世帯当たりの商品購入額*から求めた比率を基に関東6県へ配分。 *平成27年国勢調査人口等基本集計(総務省統計局) *家計調査年報(総務省統計局)の平成25年から平成27年平均。商品購入額では東京都は23区、県は県庁所在地における商品購入額を用いて比例配分した。
		芳香・消臭剤	4,220	7,930	1.88	
		殺虫剤・防虫剤	9,620	16,930	1.76	
		ボディケア商品	7,050	9,660	1.37	
		ヘアメイク・ヘアカラー商品	21,070	35,430	1.68	
		合計	43,820	73,570	1.68	
B	エアゾール製品からのVOC排出量(t/年)	住居用洗剤	140	280	1.94	東京都排出量を基に、Aで求める都県配分から関東6県へ按分
		芳香・消臭剤	1,210	2,280	1.88	
		殺虫剤・防虫剤	2,080	3,650	1.76	
		ボディケア商品	340	470	1.37	
		ヘアメイク・ヘアカラー商品	2,030	3,410	1.68	
		合計	5,800	10,090	1.74	

No.10 蒸発系固定発生源 給油 Stage II

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考
A	1給油所当たりの給油機の平均設置台数(台/箇所)	3.5	3.1	5.27	1 給油所当たりの給油機の平均設置台数*= $0.0021 \times$ (年間ガソリン販売量 (kL) (*2) / 給油所数 (B)) + 2.7364 *中央環境審議会大気・騒音振動部会自動車排出ガス専門委員会第13次報告案参考資料
※1	年間ガソリン販売量 (kL)	4,750,800	10,622,700	2.24	年間ガソリン販売量: <a href="https://ecitizen.jp/ssds/Indicators/H5205">https://ecitizen.jp/ssds/Indicators/H5205</a>
※2	月間ガソリン販売量 (kL)	395,900	885,200	2.24	年間ガソリン販売量(*1)から1ヵ月当たりの販売量に割戻
B	都道府県別給油所数(箇所)	1,130	5,820	5.17	都県別に給油所数*を算出 *揮発性油販売業者数及び給油所数の推移(登録ベース)(平成30年7月、経済産業省資源エネルギー庁)
C	給油所における給油ロスVOC排出量(t/年)	6,760	9,920	1.47	東京都のVOC排出量を基に、環境省VOCインベントリ検討会による都道府県別排出推計*(*3)から関東6県を按分。 *環境省請負調査業務報告書「平成28年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書(平成29年3月、株式会社環境計画研究所)」

No.11 蒸発系固定発生源 低VOC塗料への転換(工場外)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考
A	溶剤系塗料の使用量(構造物)(t/年)	2,280	3,930	1.72	東京都の値を基に都道府県別生産数量の割合*で関東6県を按分。 *「平成28年 塗料製造業実態調査 平成27年度事業年度分」
	溶剤系塗料の使用量(建物(屋内・屋外))(t/年)	14,930	30,170	2.02	東京都の値を基に都道府県別生産数量の割合*で関東6県を按分。 *「平成28年 塗料製造業実態調査 平成27年度事業年度分」
B	塗装工程のVOC排出量(建物(構造物))(t/年)	650	960	1.47	東京都のVOC排出量を基に、環境省VOCインベントリ検討会による都道府県別排出推計*から関東6県を按分。 *環境省請負調査業務報告書「平成28年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書(平成29年3月、株式会社環境計画研究所)」
	塗装工程のVOC排出量(建物(屋内・屋外))(t/年)	6,980	11,310	1.62	

No.12 蒸発系固定発生源 低VOC塗料への転換(工場内)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	溶剤系塗料の使用量(t/年)	自動車補修	1,190	5,770	4.87	東京都の値を基に都道府県別生産数量の割合*で関東6県を按分。 *「平成28年 塗料製造業実態調査 平成27年度事業年度分」
		電気・金属	5,480	40,850	7.45	
		機械	730	8,870	12.19	
B	塗装事業所数(箇所)	自動車補修	50	80	1.74	
		電気・金属	220	440	2.02	
		機械	30	50	1.86	
C	塗装工程のVOC排出量(t/年)	自動車補修	910	4,440	4.87	東京都のVOC排出量を基に、環境省VOCインベントリ検討会による都道府県別排出推計*から関東6県を按分。 *環境省請負調査業務報告書「平成28年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書(平成29年3月、株式会社環境計画研究所)」
		電気・金属	1,140	8,500	7.45	
		機械	470	5,720	12.19	

No.14 蒸発系固定発生源 印刷 低VOCインキへの転換

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	溶剤系オフセットインキの使用量(t/年)	19,000	16,480	0.87	東京都の値を基に都道府県別出荷額*より関東6県に按分 *「経済産業省工業統計(平成26(2014)年)品目別出荷額(百万円)「オフセット印刷物」の都道府県別出荷額	
	溶剤系グラビアインキの使用量(t/年)	5,760	52,750	9.16	東京都の値を基に都道府県別出荷額*より関東6県に按分 *「経済産業省工業統計(平成26(2014)年)品目別出荷額(百万円)「おう版印刷物(紙に対するもの)」及び「紙以外のものに対する印刷物」の都道府県別出荷額より比例配分	
B	印刷事業所数(箇所)	300	500	1.65	「経済産業省工業統計(平成26(2014)年)オフセット印刷以外の印刷事業所数	
C	印刷工程のVOC排出量(t/年)	オフセット印刷	2,770	2,400	0.87	東京都の排出量を基に、Aのオフセットの使用量の割合から関東6県へ按分 東京都の排出量を基に、Aのグラビアの使用量の割合から按分
		グラビア印刷	3,910	43,080	11.02	

No.16 蒸発系固定発生源 クリーニング 溶剤回収機能付き乾燥機の導入

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考
A	都道府県別洗濯業従業者比 ※ここでは関東6県の平均を記載	0.12	0.04	-	H26経済センサス基礎調査産業分類一覧(総務省統計局)より設定
	都道府県別乾燥機稼働台数(台)	3,500	6,550	1.87	H26経済センサス基礎調査産業分類一覧(総務省統計局)より設定
B	ドライクリーニング施設におけるVOC排出量(t/年)	4,090	6,790	1.66	東京都の排出量を基に、環境省VOCインベントリ検討会による都道府県別排出推計*から関東6県を按分。 *環境省請負調査業務報告書「平成28年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書(平成29年3月、株式会社環境計画研究所)」

No.17 蒸発系固定発生源 クリーニング 溶剤回収機能付きハンガー乾燥機の導入

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考
A	都道府県別洗濯業従業者比 ※ここでは関東6県の平均を記載	0.12	0.04	-	平成26年経済センサス基礎調査産業分類一覧(総務省統計局)より設定
	都道府県別乾燥機稼働台数(台)	3,500	6,550	1.87	平成26年経済センサス基礎調査産業分類一覧(総務省統計局)より設定
B	クリーニングにおけるVOC排出量(t/年)	4,090	6,790	1.66	東京都の排出量を基に、環境省VOCインベントリ検討会による都道府県別排出推計*から関東6県を按分。 *環境省請負調査業務報告書「平成28年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書(平成29年3月、株式会社環境計画研究所)」

No.18 蒸発系固定発生源 金属表面処理 洗浄剤(水系等)

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考
A	洗浄事業所数(箇所)	6,400	12,660	1.98	平成28年経済センサス-活動調査 産業別集計(製造業)「産業編」統計表データ(総務省統計局)産業中分類より電子部品、自動車部品、精密加工品等の合計
B	洗浄装置稼働台数(台)	32,000	63,280	1.98	一律東京都の値として設定
C	炭化水素類取扱量(t/年) (電子部品、自動車部品、精密加工品)	1,400	7,990	5.66	東京都の値を基に、都県別原材料使用額で関東6県へ按分。 ※「経済産業省工業統計(平成26(2014)年)」都県別原材料使用額(産業中分類より電子部品、自動車部品、精密加工品等の合計)
D	洗浄施設からのVOC排出量(t/年)	310	2,760	8.78	東京都の値を基に、環境省VOCインベントリ検討会による都道府県別排出推計*から関東6県を按分。 *環境省請負調査業務報告書「平成28年度揮発性有機化合物(VOC)排出インベントリ作成等に関する調査業務報告書(平成29年3月、株式会社環境計画研究所)」

No.20-1) 自動車 次世代自動車 ZEV(乗用車) EV

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	乗用車台数(2015年度)(万台)	2,654,000	9,676,000	3.65	一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計	
B	乗用車の年間走行量(百万台・km/年)	27,000	4,800	0.18	東京都の年間走行量を基に都道府県別10車種別走行キロ*の値で比例配分 *「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別走行キロ	
D	乗用車からの排出量	NOx(t/年)	620	13,750	22.35	東京都の排出量をベースに乗用車のガソリン燃料消費量*の値で関東6県へ按分 *「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別燃料消費量
		SOx(t/年)	10	270	22.42	
		PM(t/年)	10	160	22.43	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	3,990	89,100	22.35	
※1	乗用車の年間走行量(百万km)	20,000	100,000	5.13	「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別走行キロ	
※2	乗用車のガソリン燃料消費量(kl)	2,000,000	9,200,000	4.65	「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別燃料消費量	

No.20-2) 自動車 次世代自動車 ZEV(大型車) EV

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	普通貨物車の年間登録台数(2015年度)(万台)	12.5	53	4.20	一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計	
B	普通貨物車の年間走行量(百万台・km/年)	4,058	1,517	0.37	東京都の年間走行量を基に都道府県別10車種別走行キロ*の値で比例配分 *「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別走行キロ	
C	普通貨物車からの排出量	NOx(t/年)	9,800	219,040	22.35	東京都の排出量を基に普通貨物車の軽油燃料消費量*の値で関東6県へ按分 *「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別燃料消費量
		SOx(t/年)	10	200	22.44	
		PM(t/年)	60	1,430	22.34	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	1,990	44,390	22.35	
※1	普通貨物車の年間走行量(百万km)	3,400	18,000	5.18	「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別走行キロ	
※2	普通貨物車の軽油燃料消費量(kL)	800,000	4,300,000	5.42	「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別燃料消費量	

No.20-3) 自動車 次世代自動車 ZEV(バス) EV

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	バスの年間登録台数(2015)(台)	10,160	24,970	2.46	一般財団法人自動車検査登録情報協会登録データより集計	
※1	バスの年間走行量(百万台・km/年)	505,580	1,169,320	2.31	東京都の年間走行量を基に都道府県別10車種別走行キロ*の値で比例配分 *「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別走行キロ	
B	バスの年間走行量	401	927	2.31	東京都の年間走行量をベースに※1の値で比例配分	
C	バスからの排出量	NOx(t/年)	1,500	2,950	1.96	東京都の排出量を基にバスの軽油燃料消費量*の値で関東6県へ按分 *「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)燃料別・都道府県別10車種別燃料消費量
		SOx(t/年)	0	0	-	
		PM(t/年)	10	20	2.00	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	290	570	1.97	
※2	バスの軽油燃料消費量(kL/年)	180,000	350,000	1.96	「自動車燃料消費量統計年報 平成27年度分」(国土交通省)第6表燃料別・都道府県別10車種別燃料消費量	

No.23 船舶 0.5%低硫黄燃料油

		東京都	関東6県	関東6県 (東京都比)	備考	
A	内航船登録隻数	1,000	2,190	2.19	東京都の値を基に内航船の平均トン数*で関東6県へ按分 *「国土交通省交通関係統計資料港別集計値(確報)」より2015年の統計値を集計	
B	内航船の燃料消費量(t/年)	9,700	21,000	2.19	都の燃料消費量を基に内航船の平均トン数*で関東6県へ按分 *「国土交通省交通関係統計資料港別集計値(確報)」より2015年の統計値を集計	
C	船舶からの排出量	NOx(t/年)	1,450	3,170	2.19	東京都の排出量を基に燃料消費量(B)で関東6県へ按分
		SOx(t/年)	790	1,730	2.19	
		PM(t/年)	-	-	-	
		CO <sub>2</sub> (千t/年)	110	240	2.19	