

第 2 節 民生業務部門

1 対策

1.1 対象とする活動

民生業務部門では、給湯、厨房、暖房、冷房、動力、照明に必要な電気、ガス、石油系燃料等、燃料の燃焼（消費）に伴って排出される温室効果ガスを対象とする。なお、当該施設内での輸送機器（フォークリフトなど）に伴うエネルギー消費も含まれる。

1.2 民生業務部門における対策

民生業務部門の中には、エネルギー多消費型施設として、省エネルギー法の対象となるエネルギー管理指定工場が含まれている。これらの施設とそれ以外では対策技術の導入に関する基礎情報の整備に大きな違いがあることを意識しておく必要がある。

エネルギー管理指定工場に対しては、「定期報告書」に記載されている燃料等の使用量及び燃料消費設備の概要、稼動状況、新設又は撤去・改造、省エネ対策の実施状況に関する情報の提供を求め、その内容をふまえて個別に対策の導入を働きかける。

また、省エネ法の対象外で大気汚染防止法の対象となる燃焼機器を持つ建築物については、マップ調査で把握されたエネルギー消費量及び装置情報を踏まえ、同様に個別に対策の導入を働きかけていくことが望ましい。

さらに、それ以外の建築物については、家庭と同様に用途別、機器別のエネルギー種別消費量が必要となるが、それぞれの区分毎の実測データは存在しないうえに、機器の普及に関する統計データも不足している。また、建築物は建物用途によってエネルギー消費パターンが大きく異なるため、代表的な建物用途を対象に、独自のエネルギー消費実態調査を行うことが望ましい。対象としては、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管理法）」の対象施設が適当である。

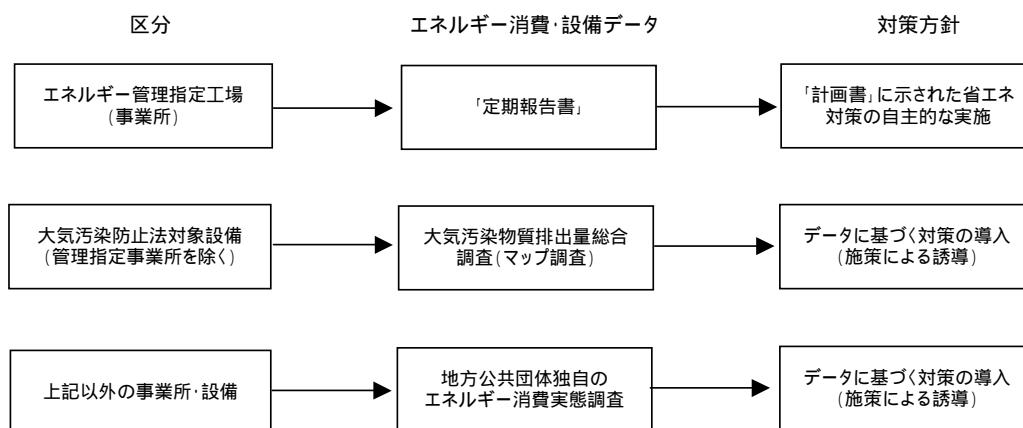
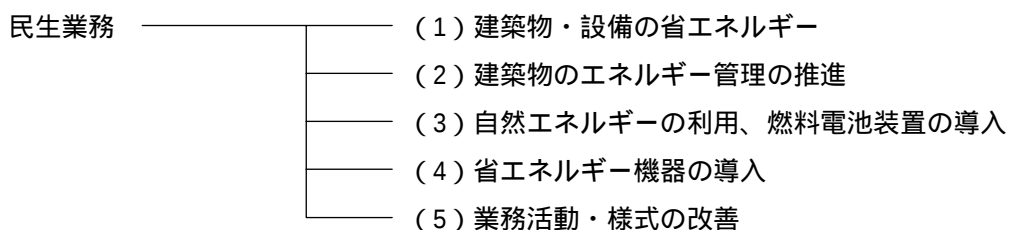


図 26 民生部門における対策対象区分

建築物における衛生的環境の確保に関する法律（ビル管理法）対象建築物
 興行場、百貨店、集会場、図書館、博物館、美術館又は遊技場、店舗又は事務所、学校、旅館の延べ床
 面積が 3,000㎡以上の建築物。学校については 8,000㎡以上のもの。

なお、地方公共団体が取組可能な民生業務に係る地球温暖化対策として、以下の 5 項目に
 整理することができる。この中で（3）はエネルギー供給面での対策であり、それ以外は需
 要面での対策となる。



（1）建築物・設備の省エネルギー

断熱材の導入などの構造的な省エネルギー対策や熱源、空調、搬送システム及び照明等の
 設備の改善といった対策技術による建築物・設備の省エネルギー性能の向上は、主に空調用
 エネルギーの節約に大きな影響を与え、最も効果が期待されている。対策の導入のタイミン
 グは、新築・改築時、あるいは施設のリニューアル時期が適当である。

地方公共団体の施策としては、新築ビルへの省エネルギー基準適合に対する支援措置（建
 築主に対する融資制度、税制等の支援措置）、省エネルギー型の空調システムの導入支援な
 どが考えられる。

< 対策技術 >

- 省エネルギー基準適合建築物の建設（新築）
- 外壁への断熱材の導入（新築・改築）
- 屋上緑化
- 高性能ガラス（副層、三重、Low-E）、断熱サッシ、窓用断熱シートの貼付
- 直射日光の遮断
- ダクトのエアリークの防止、配管・ダクトの断熱強化
- 熱回収ヒートポンプの導入 など

< 施策等 >

- 新築建築物の省エネルギー基準適合に対する支援措置（建築主に対する融資制度、税制等の支援措置）
- 省エネルギー型の空調システムの導入支援
- 公共施設におけるエネルギー措置の実施
- 建築物の立て方別、築年数別のエネルギー消費効率の把握 など

（２）建築物のエネルギー管理の推進

業務用ビルや病院等を対象にした ESCO 事業の推進や装置等を導入することによってエネルギーの過剰消費を制御する。対策の実施は、新築・改築時が適当であるが、エネルギー機器別の装置の場合は適宜導入可能である。

地方公共団体の施策としては、新築ビルへの電圧調整装置の導入に対する支援措置、ESCO 事業の推進、大規模施設の省エネに係る協定締結等が考えられる。

< 対策技術 >

- 電圧調整装置、節電盤の導入
- 業務用ビルエネルギーマネジメントシステム（BEMS）の導入 など

< 施策等 >

- 電圧調整装置の導入支援
- 住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業（BEMS 導入支援事業）の普及及び導入支援
- モデル建築物におけるエネルギー消費実態の把握
- ESCO 事業の推進 など

(3) 自然エネルギーの利用、燃料電池装置の導入

ビル用太陽光発電システム、太陽熱利用設備の導入、あるいは燃料電池コージェネレーションシステムを導入することによって、これまで購入していた系統電力、ガス、化石燃料等の消費量を抑制する。対策の導入のタイミングは、新築・改築時が適当である。

地方公共団体の施策としては、新築及び既設ビルへのシステム、設備の導入に対する支援措置等が考えられる。

< 対策技術 >

- 業務用コージェネレーションシステムの導入
- 業務用燃料へのバイオエタノール利用
- 業務用太陽光発電システムの導入
- 業務用太陽熱温水器の導入
- 業務用燃料電池コージェネレーションの導入
- 地域熱供給事業の導入
- 小型風力発電の導入 など

< 施策等 >

- 太陽光発電等、コージェネレーションシステムの導入補助、税制・金融面での支援（国等の助成制度の普及）
- 公共建築物への太陽光発電等の導入
- 装置の稼動状況・効率などに関する実態把握 など

(4) 省エネルギー機器の導入

O A 機器、家電製品、業務用石油・ガス機器におけるトップランナー機器などの省エネルギー機器の導入によって、エネルギー消費量を削減する。対策の導入のタイミングは、機器の新規購入あるいは買い替え、レンタル契約更新時が適当である。

地方公共団体の施策としては、グリーン購入・調達を通じた公共施設における率優先的な導入、省エネ機器の導入効果に関する情報の提供等が考えられる。

< 対策技術 >

- 省エネルギー型の O A 機器の導入
- 高効率照明器具の導入
- 省エネルギー型家電製品の導入
- 空調機器の負荷変動に対する容量の自動制御（台数制御・V A V 等）装置の導入
- 高効率型ガス機器の購入
- 高効率型石油機器の購入 など

< 施策等 >

- 公共部門への省エネルギー型のＯＡ機器の導入（グリーン購入の推進）
- 省エネルギー型のＯＡ機器の普及支援（民間への普及啓発）
- 省エネルギー機器の効果測定 など

（５）業務活動・様式の改善

ＯＡ機器、家電製品、業務用石油・ガス機器における使用方法や設定温度の改善、あるいは機器類のメンテナンスの実施などによって、エネルギー消費効率を向上させる。

地方公共団体の施策としては、省エネルギー型ワークスタイルの普及啓発、民間施設とのエネルギー消費協定の締結、公共施設についてはフィフティ・フィフティ運動のような取組の導入が期待される。

< 対策技術 >

- エネルギー消費機器の使用時間の短縮
- エネルギー消費機器の使用強度の低減（設定温度の適切な調整等）
- エネルギー消費機器のメンテナンスの実施 など

< 施策等 >

- 公共施設等における省エネ活動の実施、測定、評価
- フィフティ・フィフティ運動の推進
- 環境マネジメントシステムの構築支援 など

コラム	フィフティ・フィフティ運動
多様な省エネルギー対策の実施によって節約された光熱費予算の 50%を、実施主体に自由に使用することを認めた省エネルギー運動のこと。経済的なインセンティブを与えることによって、実施主体のやる気を喚起することが目的である。ドイツのハンブルグ市において、市立学校を対象に始まった。 出典：（財）日本環境協会、全国地球温暖化防止活動推進センター「地球温暖化対策ハンドブック」	

近年、バイオマス資源を利用した燃料電池活用システムが注目されており、以下のようなモデル事業を通じた導入普及策が有望視されている。

オンサイト熱電併給型システム

生ごみが自動的に分別される技術等を備えた集合住宅等に、メタン発酵設備及び燃料電池を導入して熱電併給を行うシステム。特に、近年、首都圏を中心に普及が進んでいるディスポーザ付き集合住宅であれば、生ごみが自動的に分別・破碎されるため、新たな収集システムや前処理が不要となり効果的である。都市ガスとの併用により、熱電併給の安定性を確保することも可能。

地方公共団体ごみ処理施設併設型システム

地方公共団体のごみ処理施設に収集される家庭系、事業系の生ごみを利用して、メタン発酵設備及び燃料電池により熱電併給を行うシステム。地方公共団体はごみ処理施設を有しており、これにメタン発酵設備と燃料電池を併設すれば、従来のごみ処理の流れを大きく変えることなくバイオマス資源を利用することができる。

2 温室効果ガス排出量の算定方法

民生業務部門の対象施設は、省エネルギー法の対象となっているエネルギー多消費型の大規模事業所ビルと、それ以外の事業所ビル等に区別することができる。

エネルギー管理指定工場に対しては、「定期報告書」に記載されている燃料等の使用量及び燃料消費設備の概要、稼動状況、新設又は撤去・改造、省エネ対策の実施状況に関する情報の提供を求めるものとする。

省エネ法対象外の事業所ビル等については、エネルギー消費実態調査を実施してエネルギー消費原単位を求め、地域全体の二酸化炭素排出量に換算する方法と、電力会社や都市ガス会社が公表している業務用エネルギー供給データを利用する方法がある。

エネルギー消費実態調査を実施してエネルギー消費原単位を求める方法では、建築物の用途や床面積、構造、建て方などによって消費量や燃料種に大きな差が生じていることを考慮し、サンプルの代表性について十分に配慮しなければならない。また、もし可能ならば、床面積で建築物を規模ごとに分類し、規模ごとのエネルギー消費量を把握することが有効である。一方、エネルギー供給会社の公表データを用いる方法については、得られるデータが業務部門の合計値であることを踏まえ、用途別、機器別といった対策評価が可能なデータに分解する必要がある。

(1) エネルギー消費実態調査に基づく方法

温室効果ガスの排出要因となるエネルギー消費実態について、建築物の用途や床面積、構造、建て方などの類型に配慮して対象を抽出し、アンケートやヒアリング調査、モニター調査、消費量やエネルギー機器の普及状況、対策の実施状況等に関する情報の収集に努める。なお、調査の実施時期によって、消費する燃料種や消費パターンが異なるため、対象施設に対して通年あるいは数回にわたって調査を行い、平均的な消費実態を把握する必要がある。

さらに、調査結果から用途別の床面積当たりのエネルギー消費原単位を作成し、これに地域全体の用途別延べ床面積を乗じることによって、民生業務部門のエネルギー消費量、温室効果ガス排出量に換算する。

調査項目(例)

1. 対象建築物の用途等

区分	属性	回答	区分	属性	回答
管理	名称・所在地		建物	延床面積	
	所有者・管理者			構造	
	主たる事業・用途			階数・部屋数	

2. 燃料等の使用量

種類	単位	使用量		販売副生燃料等の量	
		年度	熱量 GJ	年度	熱量 GJ
電力	千 kWh				
都市ガス	千 m³				
LPG	t				
A 重油	kl				
B・C 重油	kl				
軽油	l				
灯油	l				
その他					

3. 使用の合理化に関する設備及び燃料等を消費する設備の概要、稼働及び新設、改造又は撤去の状況

区分	設備の名称	設備の概況	稼働状況	新設、改造又は撤去の状況
使用の合理化に関する設備				
上記以外の燃料等を消費する設備				

4. 主要な原単位と対前年度比、原単位の削減目標が達成できなかった理由等

原単位	年度	対前年度比(%)	理由等
生産数量			
燃料等の使用に係る原単位			
エネルギーの使用に係る原単位			
電気の使用に係る原単位			

5. 省エネルギー対策等の実施状況

	管理標準の設定の 状況	計測・記録に関する 遵守の状況	保守・点検に関する 遵守の状況	新設に当たっての 措置の状況
燃料の燃焼の合理化				
加熱及び冷却並びに伝熱の合理化				
放射、伝熱等による熱の損失の防止				
廃熱の回収利用				
熱の動力等への変換の合理化				
抵抗等による電気の損失の防止				
電気の動力、熱等への変換の合理化				

出典：改正省エネルギー法 定期報告書 様式第 4、第 5 をもとに作成

(2) 供給量データを利用する方法

1) 考え方

省エネ法対象外の事業所ビル等に対して、供給データをもとに地域別の電力、都市ガスの消費量を抽出する。LPGについては、供給ベースの消費量データは存在するものの、家庭用と業務用が区分されていないため、合計に占める業務用の割合（全国値）によって按分する。また、石油系燃料（重油、灯油）については、供給ベースのデータが存在しないため、延べ床面積を算出しこれに床面積当たりのエネルギー消費原単位を乗じることによって総消費量を求める。なお、床面積当たりのエネルギー消費原単位については、極力、地域固有のものを算出して使用することとする。

表 13 供給量データや関連する情報が掲載されている資料等

	出 典			
	資料名	編集・発行	発行間隔	使用データ
電気	- 地方公共団体統計年鑑 - 供給電力会社資料	- 各地方公共団体 - 各電力会社	毎年	地域別電力年間消費量（業務用電力、小口低圧のうち事業所分、高圧 A のうち事業所分、従量電灯 C のうち事業所分）
都市ガス	- 地方公共団体統計年鑑 - ガス事業年報	- 各地方公共団体 - 資源エネルギー庁ガス事業課	毎年	地域別都市ガス年間消費（販売）量（商業用）
LPG	L P ガス資料年報	(株)石油化学新聞社	毎年	- 地域別家庭業務用の L P ガス消費量 - 全国の純家庭用 L P ガス消費量 - 全国の業務用 L P ガス消費量
床面積	- 固定資産の価格等の概要調書（家屋） - 公共施設状況調 - 医療施設調査 病院報告 - 文部統計要覧 - 商業統計表	- 総務省 (財)地方財務協会 - 厚生労働省 - 文部科学省 - 経済産業省	毎年 3 月 毎年 3 月 毎年 1 月 3 年に 1 度	- 固定資産税の家屋の種別床面積（課税対象建物種別延べ床面積） - 公共用事務所ビル，娯楽施設，サービス業施設延べ床面積 - 病院の病床数，病床の種類・開設者（中分類）・都道府県別病院の 1 病床当たりの面積 - 在学者数（都道府県別） 学校土地面積 - 都道府県別，産業分類細分類別の商店数，売場面積
重油	- 民生部門エネルギー消費実態調査（総括編） - 地方公共団体の実行計画	(財)日本エネルギー経済研究所 - 各地方公共団体		- 業務用エネルギー消費原単位 - 公共施設におけるエネルギー消費原単位
灯油	- 民生部門エネルギー消費実態調査（総括編） - 地方公共団体の実行計画	(財)日本エネルギー経済研究所 - 各地方公共団体		- 業務用エネルギー消費原単位 - 公共施設におけるエネルギー消費原単位

2) エネルギー種別消費量の把握

電気については、地域内の一般電気事業者が公表している用途別（契約種別）電力販売量の中で、「業務用電力」、「小口低圧電力」の事業所分、「高圧電力A」の事業所分、「従量電灯C」の80%が地域内の事業所で使用されているものとする。なお、公表データの大半は、都道府県毎の統計年鑑に記載されているが、項目が不足している場合は各供給電力会社に問い合わせる必要がある。

都市ガスについては、『ガス事業年報』（資源エネルギー庁ガス事業課）に記載されている地域内ガス供給事業者の事業所別商業用ガス及びその他（学校、病院）用販売実績を合計する。

LPGについては、『LPGガス資料年報』（株）石油化学新聞社）に供給ベースの消費量データが公表されているものの、家庭用と業務用が区分されていないため、民生合計の消費量から家庭分を差し引いて求めることとする。

以上のエネルギー種別消費量に対して熱量換算係数を用いて合計し、地域の民生業務におけるエネルギー種別総消費量とする。ただし、都市ガスについては、供給会社毎に標準熱量が異なるため、『ガス事業年報』に記載されているガス供給事業者別の「標準熱量」を用いて熱量換算する。

石油系燃料（重油、灯油）は、供給ベースのデータが存在しないため、延べ床面積を別途算出し、これに床面積当たりのエネルギー消費原単位を乗じることによって総消費量を求めることとする。

地域内における業種別の床面積当たりのエネルギー消費原単位は、日本エネルギー経済研究所計量分析センターの『民生部門エネルギー消費調査』から抽出した燃料種別原単位に気候条件（デグリーデー）を勘案して地域補正して求める。

また、地域内の地方公共団体による「地球温暖化防止実行計画」のエネルギー消費実態把握データから施設の用途別消費原単位を作成することも可能である。地方公共団体は、庁舎をはじめとして、学校、病院、研究機関など多様な用途の建築物を管理しており、それぞれのエネルギー等の消費実態を把握することは、業務部門全体のエネルギー管理を行う上で、貴重な基礎情報となる。

各種統計データより算定した民生業務の関連施設の業種別延床面積に、業種別の床面積当たりのエネルギー消費原単位を乗じることによって、業種別エネルギー種別消費量を算定する。

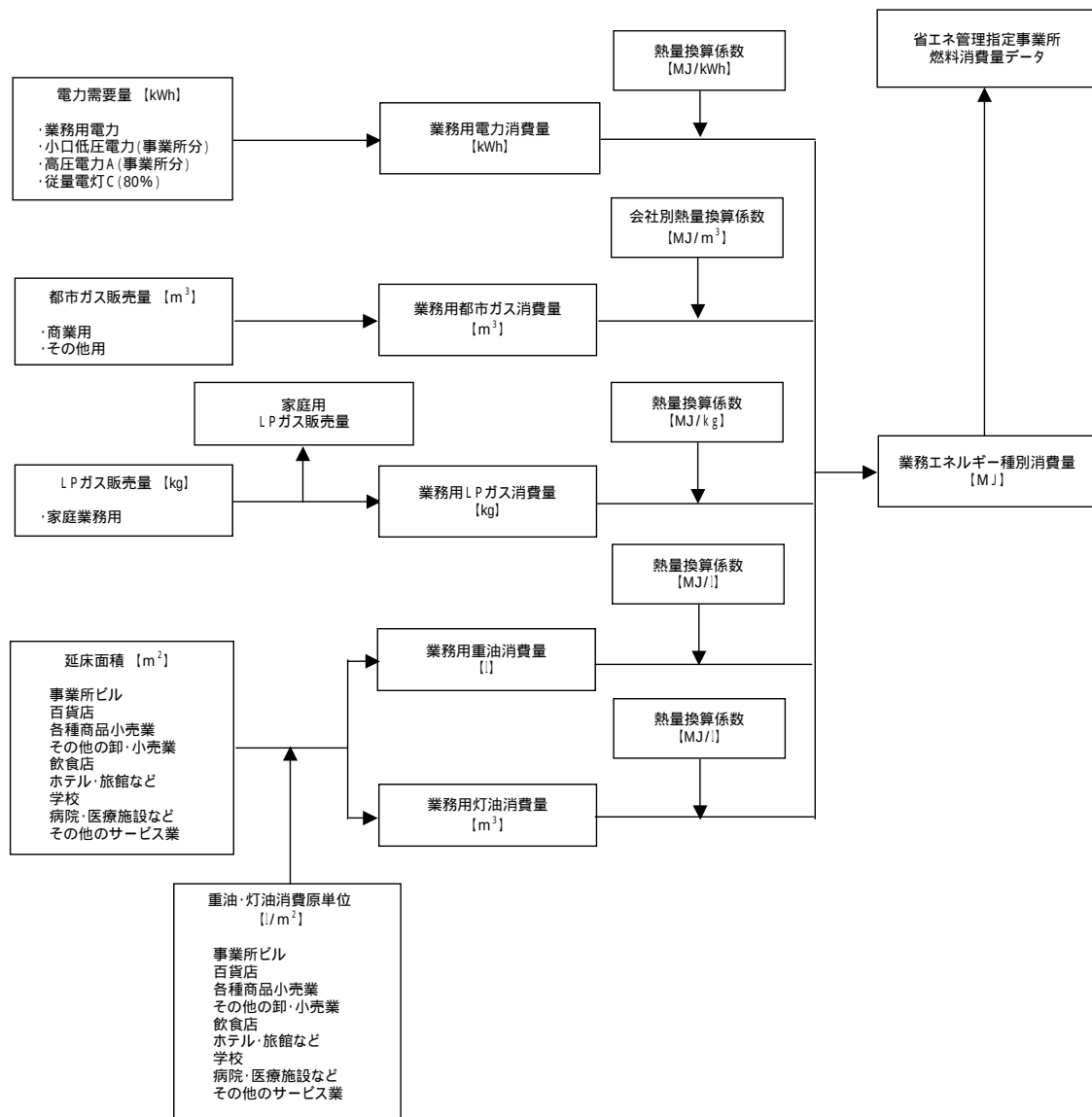


図 27 民生業務におけるエネルギー種別消費量の算定フロー

3) 用途別エネルギー消費量の設定

対策評価のために、エネルギー消費量を給湯、厨房、暖房、冷房、動力、照明の 6 用途に分解する。分解にあたっては、地域独自の調査（事業所ビル等に対するエネルギー消費実態調査等）の結果を用いることが優先される。ただし、有意なデータが得られない場合は、既存の原単位データ等を用いることが可能である。以下に、既存の原単位データを用いた手法について示す。

地域独自のモニター調査の結果、あるいは日本エネルギー経済研究所計量分析部の『エネルギー・経済統計要覧』における「業務部門床面積当たり用途別エネルギー源別エネルギー消費量」(全国値)に気候条件(デGREEデー)を勘案して地域補正し、地域内における用途別エネルギー消費原単位を推定する。

地域内の建物における業種別エネルギー種別消費量に用途別エネルギー消費原単位を乗じることによって、業種別の用途別エネルギー種別消費量を算定する。

(3) 二酸化炭素排出量への換算

地域内業務用施設における電力、都市ガス、LPG、灯油、重油の消費量のデータに、熱量換算係数及び二酸化炭素排出係数を乗じて排出量を求める。

(4) メタン排出量への換算

地域内の業務用施設における都市ガス、LPG、灯油、重油の消費量のデータに、熱量換算係数及びメタンの排出係数を乗じて排出量を求める。その際、マップ調査などによってボイラー等の施設の導入状況及び燃料消費の実態が把握されている場合は、施設別の排出係数を用いて排出量を求めるものとする。

(5) 一酸化二窒素排出量への換算

地域内業務用施設における都市ガス、LPG、灯油、重油の消費量のデータに、熱量換算係数及び一酸化二窒素排出係数を乗じて排出量を求める。その際、マップ調査などによってボイラー等の施設の導入状況及び燃料消費の実態が把握されている場合は、施設別の排出係数を用いて排出量を求めるものとする。

3 対策評価

(1) 建築物・設備の省エネルギー

対策技術の普及状況について、国や地方公共団体等の融資・補助制度を利用した場合、建築申請等を通じて省エネルギー対策技術の導入状況を把握することは可能である。ただし、所有者及び管理者が独自に断熱材や開口部における対策を導入した場合には、地方公共団体の範囲で把握する統計はないため、全国的な装置・設備の普及（販売）状況から想定するほか、別途、調査を実施する必要がある。

対策技術の普及による省エネルギー効果や温室効果ガスの排出抑制効果は、実態把握調査の結果や供給会社の公表データに反映されるはずである。特に、建築物・設備の省エネルギーは空調・給湯用途のエネルギー消費量を削減することが期待される。ただし、気象条件の影響によってエネルギー消費量は増減し、建物の省エネルギー化対策のみの効果を評価するためには、ESCO 事業などによる詳細な調査が必要である。

(2) 建築物のエネルギー管理の推進

電圧調整装置等の対策技術の普及状況について、地方公共団体等の補助制度を利用した場合、申請段階で把握することは可能である。

対策技術の普及による効果は、実態把握調査の結果や供給会社の公表データに反映されるはずである。特に、家電製品等の照明及び動力用途への省電力効果が期待されることから、導入した建築物における電力消費の変化や機器別の消費データなどをチェックすることによって、定量的な効果が明らかになるものと考えられる。

(3) 自然エネルギーの利用、燃料電池装置の導入

太陽光発電や太陽熱温水器、小型風力発電システムなど、自然エネルギーの利用施設や燃料電池装置を導入する際には、ほとんどの場合、補助金などの金銭的支援を受けることが考えられる。よって、対策技術の地域への導入状況は、それらの申請情報を収集することによって把握することが可能である。

また、対策技術の普及による省エネルギー効果や温室効果ガスの排出抑制効果は、エネルギーの消費実態調査の結果や供給会社の公表データに反映されるはずである。特に、給湯用や照明・動力用途の省エネルギーが期待される。導入した建築物におけるエネルギー消費の変化を分析することによって、定量的な効果が明らかになる。

(4) 省エネルギー機器の導入

省エネ法の対象であるＯＡ機器については、既に省エネルギー型のものが商品化され、着実に普及している。ただし、これらの対策技術の普及状況を地域レベルで把握するためには、統計が整備されていないこともあって、全国的な生産・販売状況から想定するほか、事業者へのアンケートなど、別途、調査を実施する必要がある。

これらの機器による省エネルギー効果は、導入した事業者における機器別の消費量や一定期間の総消費量を分析することによって明らかになる。ただし、ＯＡ機器の普及は目覚しく、機器別の台数普及率の変化や使用状況について実態を把握する必要がある。

(5) 業務活動・様式の改善

各事業者の省エネルギー行動やライフスタイルの改善の状況については、定期的なアンケート調査によって把握することができる。ただし、個人が記入する場合は判断基準が主観的であることから適切な状況把握が難しくなるため、環境マネジメントシステムのような組織的な状況把握を行うなどの工夫が必要である。

また、アンケート調査と合わせて ESCO 事業を行い、対策の実施とエネルギー消費実態との関係を明らかにするような取組も重要である。さらに、省エネナビなどの電力測定器や表示器を導入し、即時に取組の効果を確認・記録することができるような取組が有効であると考ええる。

【参考文献】

- ・ 外岡豊 : 業務部門における温室効果ガス排出抑制の可能性, 第 8 回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, 平成 4 年
- ・ 外岡豊 : 日本における温室効果ガス排出抑制の可能性, 第 10 回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集
- ・ 三浦秀一・外岡豊 : 日本の住宅における地域別エネルギー需給構造とその増加要因に関する研究, 日本建築学会計画系論文集第 562, 105-112, 平成 6 年 12 月
- ・ 外岡豊 : 日本の CO₂ 排出量推計手法, 第 11 回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, 平成 7 年
- ・ 外岡豊 : 日本における業務用エネルギー消費と事業所排出実態の解析, 第 12 回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, 平成 8 年
- ・ 外岡豊 : 日本の住宅における温室効果ガス排出実態解析, 第 13 回エネルギーシステム・経済コンファレンス講演論文集, 平成 9 年
- ・ 外岡豊・深澤大樹・村橋喜満・松井俊明・三浦秀一 : 都道府県別住宅 CO₂ 排出実態の詳細推計, 第 18 回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集, p457-462, 平成 14 年
- ・ 外岡豊・三浦秀一 : 2000 年度住宅エネルギー消費量, CO₂ 排出量推計手法について