

スマートシティ岐阜推進プラン

平成 29 年 3 月

岐 阜 市

スマートシティ岐阜推進プラン

目 次

1. プラン策定の背景と目的	1
2. プランの位置付け	2
3. プランの目標	3
(1) 基本的な考え方	3
(2) エネルギー利用の効率化に関する方針と目標とする省エネルギー性能の水準	4
4. 本市の民生業務部門におけるエネルギー消費の現状	5
(1) 延床面積	5
(2) エネルギー消費量	5
5. エネルギー利用の効率化のための技術の導入等による対策の推進	10
(1) 効果的な対策技術	10
(2) エネルギー利用効率化のためのモデルシステム	20
(3) 導入した対策技術の機能を十分引き出すための取り組み	25
6. エネルギー利用の効率化を図るための設備導入の具体的な進め方	27
(1) 検討の手順	27
(2) 資料調査	28
(3) 省エネ診断	28
(4) 実施する対策の選定・対策の進め方の検討	32
(5) 対策効果の検討	32
(6) 基本設計、詳細設計	33
7. ロードマップ	34
8. 推進体制と進捗管理	35
(1) 推進体制	35
(2) 連携方法	35
(3) 進捗管理	36

巻末資料

1. 建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令（平成 28 年 1 月 29 日、経済産業省令・国土交通省令第 1 号）
2. 省エネルギー診断の実施について
（平成 28 年 5 月 13 日、地球温暖化対策推進本部 幹事会申合せ）
3. 対策技術一覧
4. 設備導入事例
5. 実証事業の成果とモデルシステムの構築に向けた機器毎の導入効果の整理
6. モデルシステム事業化検討例

7. 発注仕様書例（省エネ診断）
8. 省エネ診断実施例
9. 発注仕様書例（対策効果検討業務）
10. 発注仕様書例（基本設計）
11. 発注仕様書例（詳細設計）
12. 市公共施設を対象としたエネルギー利用の効率化を図るための進行管理の手順

1. プラン策定の背景と目的

2015年12月にパリで開催された気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）では、途上国も含めたすべての国・地域が参加する新たな法的枠組みとして、「パリ協定」が合意された。我が国は温室効果ガス排出量を26%削減（2030年度において2013年度比）するという目標を示し、2016年5月に新たな「地球温暖化対策計画」（以下、「国計画」という。）を閣議決定した。

これを踏まえ、本市においても地球温暖化対策の更なる推進を図るため、2017年3月に新たな「岐阜市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」（以下、「区域施策編」という。）及び新たな地方公共団体実行計画（事務事業編）である「環境アクションプランぎふ（第4次計画）」（以下、「環境アクションプランぎふ」という。）を策定した。

民生業務部門については、国計画では約40%削減するという高い目標が設定されている。本市の区域施策編においても、計画全体で26%削減する目標（国の目標と同様）を掲げているが、その削減目標を設定するにあたり民生業務部門の削減可能量は46%と試算されており、目標達成にはとりわけ民生業務部門の削減が重要となる。この削減可能量を踏まえて、「環境アクションプランぎふ」でも5年間（2017－2021年度）で民生業務部門について10.0%削減（2013年度比）することを定めている。

民生業務部門における本市の温室効果ガスの排出量は市全体の約23%を占めていることも踏まえると、区域施策編の目標達成に向けた民生業務部門の対策において、まずは本市自らが率先的な取り組みを行い市域全体の取り組みを牽引すること、そして、本市自らの取り組みを民間事業者へ波及させることの必要性は今後も高まっていくものと考えられる。

これまで本市では、民生業務部門に関する地球温暖化対策の重点プロジェクトとして、明郷小学校及び本郷公民館において省エネ機器やシステム管理機器等を設置し、効率的なエネルギーマネジメントシステムの運用方法を確立しその効果検証を行うための「スマートシティ岐阜実証事業」に先導的・主体的に取り組んできた。

以上のことから、本プランは、本市の区域施策編の目標達成に向けた民生業務部門における対策として、これまでに実証事業で得られた知見等を踏まえて、本市自らが率先的なエネルギー利用の効率化の取り組みを行い、市域全体の取り組みを牽引するとともに、その取り組みを民間事業者へ波及させることにより、「スマートシティ岐阜[※]」の更なる展開を図ることを目的として策定するものである。

【「スマートシティ岐阜」とは…】

本市の恵まれた太陽光や豊富な地下水などの資源を活用した再生可能エネルギーを、賢く、無駄なく地産地消し、実用可能な技術を効率的に活用するとともに、省エネ型ライフスタイルの転換などと組み合わせることにより、持続可能で、災害に強い、低炭素化が実現した都市

2. プランの位置付け

本プランの位置付けを図1に示す。

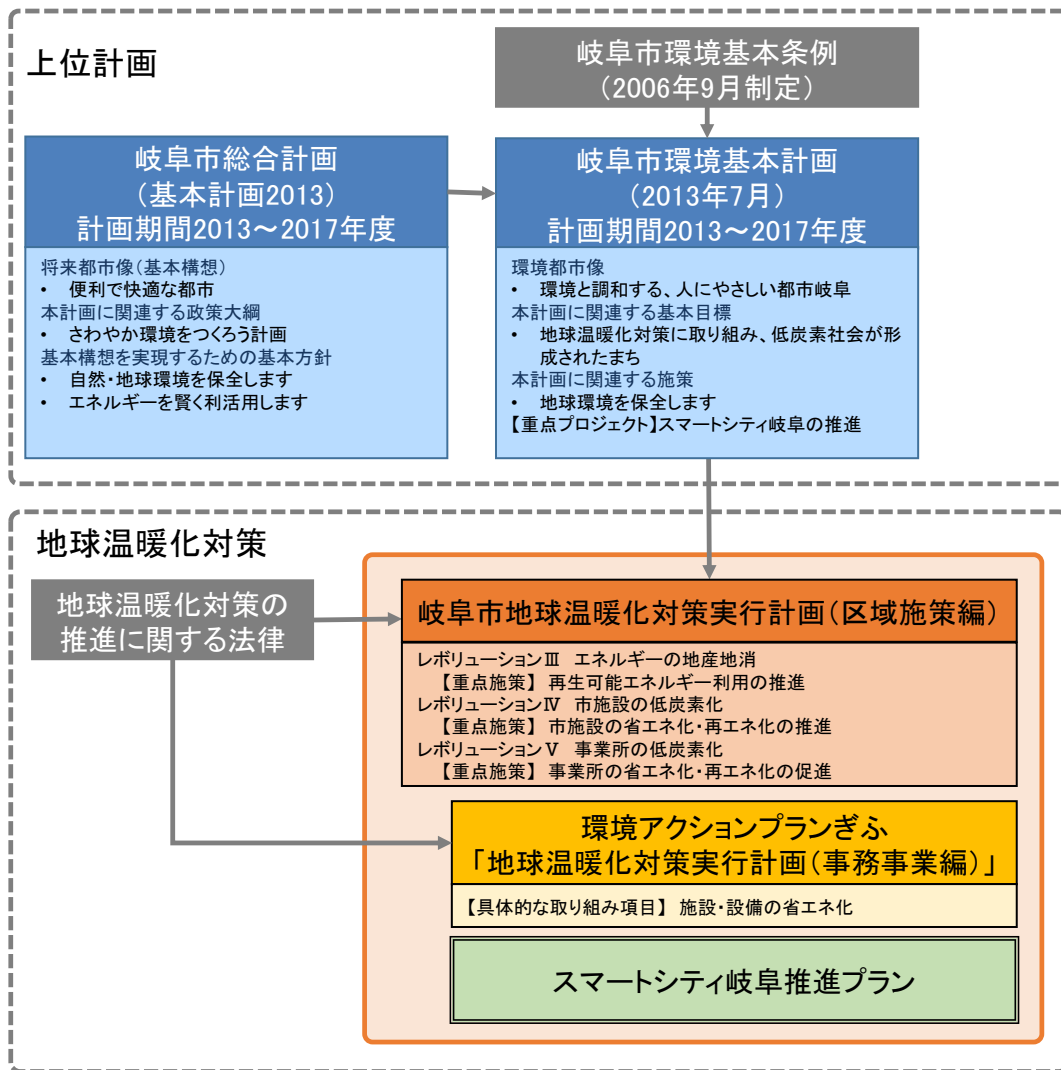


図1 本プランの位置付け

本市では、「ぎふ躍動プラン・21（岐阜市総合計画2013－2017）」の中で、「便利で快適な都市」を実現するための基本方針として「政策9 自然・地球環境を保全します」及び「政策12 エネルギーを賢く活用します」を掲げている。

さらに、上記の計画における環境分野及び地球温暖化対策に関する施策を具体化した計画として、「岐阜市環境基本計画」及び「区域施策編」を策定している。これらの計画では、二酸化炭素排出量削減の目標達成に向けて取り組むべき対策として、「5つのレボリューション（Ⅰライフスタイルの低炭素化、Ⅱ低炭素都市へのまちづくり、Ⅲエネルギーの地産地消、Ⅳ市施設の低炭素化、Ⅴ事業所の低炭素化）」を推進している。

本プランが対象とする民生業務部門のエネルギー利用の効率化に関する対策として、区域施策編では、「Ⅲエネルギーの地産地消」、「Ⅳ市施設の低炭素化」、「Ⅴ事業所の低炭素化」があり、それぞれのレボ

リユージョンの中で特に「再生可能エネルギー利用の推進【重点施策6】」、「市施設の省エネ化・再エネ化の推進【重点施策7】」、「事業所の省エネ化・再エネ化の促進【重点施策8】」が優先的に取り組むべき重点施策に位置付けられている。また、「環境アクションプランぎふ」では、「施設・設備の省エネ化」が具体的取り組み項目として掲げられている。

これらを統合的に推進していくための重点プロジェクトとして、岐阜市環境基本計画において「スマートシティ岐阜の推進」を掲げている。

本プランは、「スマートシティ岐阜」の実現を目指し、本市が率先して市公共施設の「エネルギー利用の効率化」に取り組むための手引きとして位置付けられるものであり、エネルギー利用の効率化を推進するための方向性、具体的な技術や手順、進捗管理方法などをとりまとめている。

本プランに基づき、所管する施設や設備について更新・改修・修繕のタイミングをとらえ、無理なく、かつ積極的にエネルギー利用の効率化を図っていくことは、本市が限りある財源の中で、将来に亘って持続可能な公共サービスをできるだけ低コストで提供するための取り組みといえるものである。

【「スマートシティ岐阜推進プラン」の特徴】

本プランは、基本的には市公共施設におけるエネルギー利用の効率化を本市が率先的に実行していくためのものであるが、中長期的にはその取り組みを民間施設へ波及させていくことを目指していることから、具体的な技術や手順、各種事例など民間事業者も参考とできる内容としている。また、市域全体へ取り組みを波及させるためのロードマップや、推進体制、連携方法を提示する中で、本市や事業者などの役割も明示している。

3. プランの目標

(1) 基本的な考え方

本プランでは、エネルギーを効率よく使う「省エネ」、エネルギーを創り出す「創エネ」、エネルギーを融通しあう「譲エネ」、エネルギーを貯める「蓄エネ」の単独または複数の要素を推進する取り組みを「エネルギー利用の効率化」と定める。具体的には、「施設・設備の更新・改修・修繕などのタイミング等での省エネ設備・再生可能エネルギーの導入、複数施設によるエネルギー融通、エネルギー管理システムや蓄エネ機器等の導入のいずれかまたは複数と同時に図っていくこと」が該当する。

本プランでは、市が率先して取り組むことで、民生業務部門におけるエネルギー利用の効率化を推進し、「区域施策編」及び「環境アクションプランぎふ」の目標達成を目指す。建築から年数が経過している施設のうち、施設・設備の更新・改修・修繕時期やエネルギー消費量の大きさを考慮して対象施設を選定し、省エネ診断の受診から着手して段階的に省エネ設備等の導入を推進する。さらに、本プランの実施によって個々に導入されたエネルギー利用の効率化をきっかけとして、中長期的には市内各所に面的な広がりをもって展開することを期待するものである。

(2) エネルギー利用の効率化に関する方針と目標とする省エネルギー性能の水準

本プランにおける「エネルギー利用の効率化に関する方針」及び「目標とする省エネルギー性能の水準」を示す。建築物の新築・改修においては、エネルギー利用の効率化に関する方針を踏まえて、目標とする省エネルギー性能の水準を目指していく。なお、建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）により、すべての新築住宅・建築物の「建築物エネルギー消費性能基準」への適合が2020年までに義務化される予定である。

【エネルギー利用の効率化に関する方針】

- (1) ライフサイクルコストの最適化と省エネ性能の高水準化の両立を追求する。
電気設備や建築材料等について費用対効果が見込める範囲で最も省エネ性能が優れているもの（トップランナー）の導入を基本とする。
- (2) 地域の資源である再生可能エネルギーを最大限活用する。
- (3) 施設の目的に応じて災害時の自立性に配慮したエネルギーシステムを導入する。
- (4) 最新・高性能な省エネ機器や設備を導入するだけでなく、エネルギー消費の可視化による課題点の抽出や運用改善に取り組み、運用活動を通じてエネルギー利用効率化の重要性・有効性についての認識を深めていく。

【目標とする省エネルギー性能の水準】

下記(1)、(2)及び(3)に示す水準と同等以上の性能とすることを旨とする。

- (1) 環境アクションプランぎふ
温室効果ガス排出削減量2021年度に2015年度比10.0%削減（民生業務部門）
- (2) 建築環境総合性能評価システム（CASBEE新築）
建築物の環境性能効率がAランク以上（BEE値：1.5以上）
- (3) 建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律に基づく「建築物エネルギー消費性能基準」、「誘導基準」のいずれか（巻末資料1参照）

<建築環境総合性能評価システム（CASBEE）とは…>

建築物の環境性能で評価し格付けする手法（詳細は下記のとおり。）

省エネルギーや環境負荷の少ない資機材の使用といった環境配慮はもとより、室内の快適性や景観への配慮なども含めた建築物の品質を総合的に評価するシステムである。CASBEEの特徴は、建築物の環境に対する様々な側面を客観的に評価するという目的から、(1)建築物のライフサイクルを通じた評価ができること、(2)「建築物の環境品質(Q)」と「建築物の環境負荷(L)」の両側面から評価すること、(3)「環境効率」の考え方をを用いて新たに開発された評価指標「BEE（建築物の環境性能効率、Built Environment Efficiency）」で評価すること、という3つの理念に基づいて開発されている。また、評価結果が「Sランク（素晴らしい）」から、「Aランク（大変良い）」「B+ランク（良い）」「B-ランク（やや劣る）」「Cランク（劣る）」という5段階のランキングが与えられることも大きな特徴である。

出典：一般財団法人建築環境・省エネルギー機構ホームページ

4. 本市の民生業務部門におけるエネルギー消費の現状

(1) 延床面積

本市の民生業務部門における延床面積の推移は表1及び図2に示すとおりである。

延床面積は2006年度まで増加した後、それ以降は2013年度まではほぼ横ばいで推移している。

表1 本市の民生業務部門における延床面積の推移

年度	単位：[万m ²]										
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
事務所ビル	149	162	171	180	181	183	201	217	204	203	201
卸売・小売業	97	104	110	102	117	121	114	108	114	114	117
飲食店	20	21	22	28	24	23	23	22	22	22	21
学校・試験研究機関	38	41	42	42	43	43	42	43	42	42	41
ホテル・旅館	21	20	20	24	25	25	22	22	23	23	24
劇場・娯楽場	15	20	20	16	16	16	17	17	17	17	17
病院・医療関連施設	28	46	48	45	47	47	49	50	46	46	49
その他サービス業	85	91	96	115	103	106	96	87	92	95	91
合計	452	504	529	554	555	563	564	565	561	561	561
1990年度比	100%	111%	117%	122%	123%	125%	125%	125%	124%	124%	124%

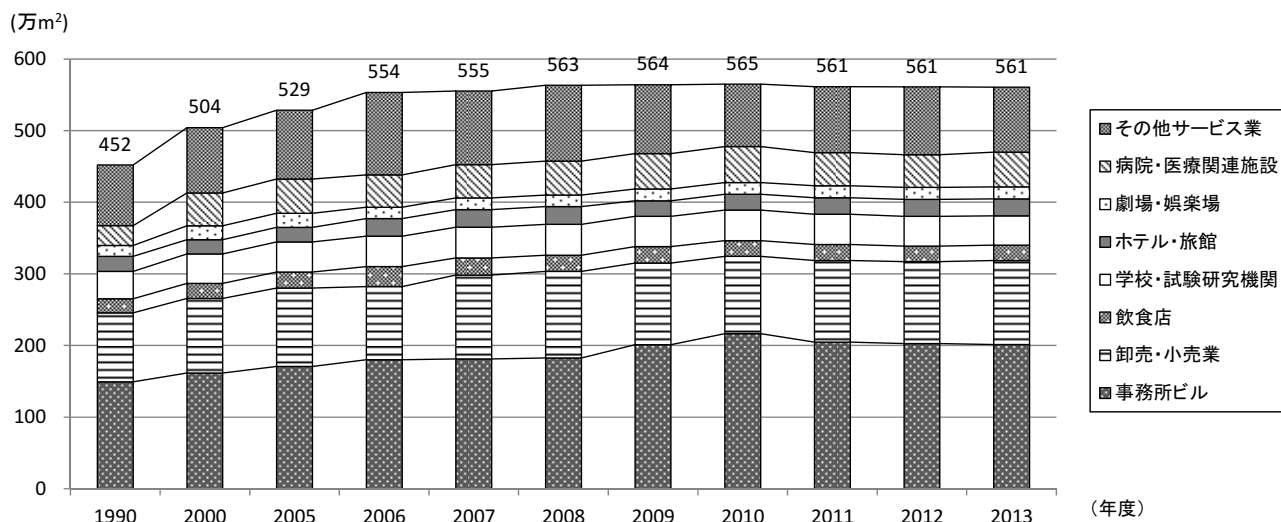


図2 本市の民生業務部門における延床面積の推移

(2) エネルギー消費量

① エネルギー消費量の推移

本市の民生業務部門におけるエネルギー消費量の推移は表2及び図3に示すとおりである。

2013年度の民生業務部門のエネルギー消費量は6,030TJで、1990年度の6,180TJと比べ約2%減少となっている。内訳は、事務所ビルが最も多く(25.4%)、次いで卸売・小売業(20.4%)となっている。推移に関しては、2005年度までは増加傾向であったが、2006年度からは減少に転じている。一方で、表1及び図2で示したとおり、延床面積は2006年度までは増加傾向であり、その後は横ばい傾向にあることから、エネルギー利用の効率化が進んでいるものと考えられ、この流れを今後も加速していくことが必要である。

表2 本市の民生業務部門におけるエネルギー消費量の推移

単位：[TJ]

年度	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
事務所ビル	1,378	1,390	1,422	1,400	1,426	1,408	1,505	1,699	1,523	1,510	1,532
卸売・小売業	1,105	1,274	1,367	1,155	1,317	1,297	1,199	1,191	1,194	1,181	1,231
飲食店	528	581	608	706	579	528	522	511	493	464	456
学校・試験研究機関	177	182	178	163	162	157	153	162	154	156	157
ホテル・旅館	549	503	492	548	529	503	435	438	446	442	448
劇場・娯楽場	271	367	383	272	274	263	259	278	267	262	266
病院・医療関連施設	757	1,196	1,132	955	914	852	884	903	804	760	811
その他サービス業	1,415	1,570	1,623	1,799	1,484	1,415	1,249	1,153	1,179	1,182	1,130
合計	6,180	7,063	7,205	6,997	6,685	6,423	6,206	6,335	6,059	5,956	6,030
1990年度比	100%	114%	117%	113%	108%	104%	100%	103%	98%	96%	98%

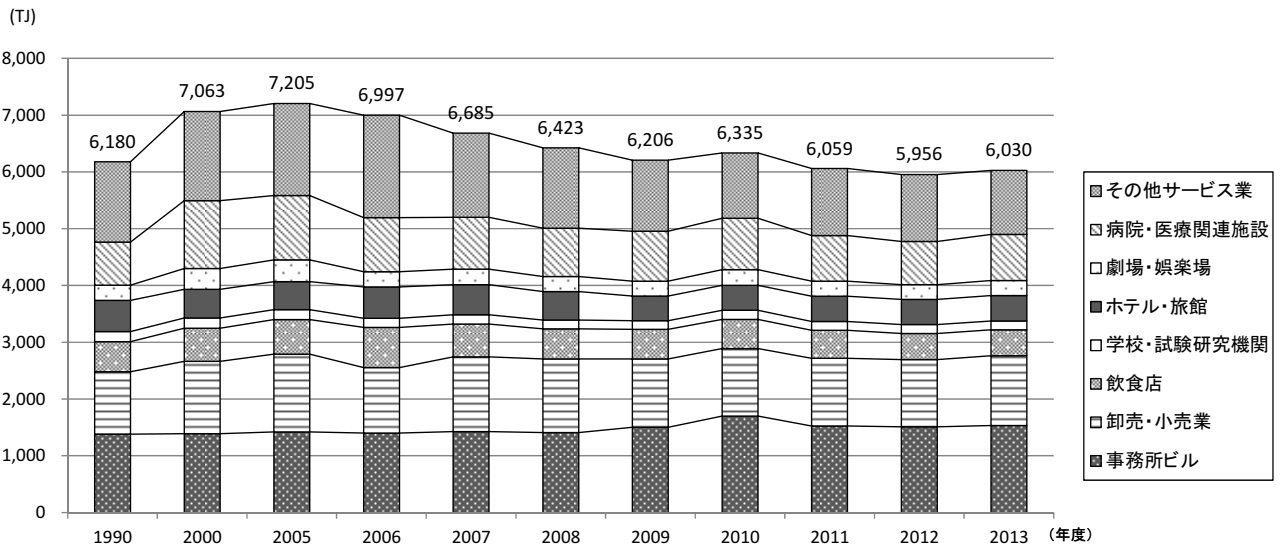


図3 本市の民生業務部門におけるエネルギー消費量の推移

② 単位延床面積あたりのエネルギー消費量の推移

本市の民生業務部門における単位延床面積あたりのエネルギー消費量の推移を表3に、1990年度比の推移を表4及び図4に示す。単位延床面積あたりのエネルギー消費量は、2005年度まではほぼ横ばいであったが、2006年度以降全ての業種で減少傾向にあり、特に病院・医療関連施設で1990年度比39%減と著しい。2000年度以降は年平均で約1.0%減となっており、省エネ法の告示による目標※に到達していることが分かる。この流れを今後も加速していくことが必要である。

【省エネ法の告示による目標】

II. エネルギー使用の合理化の目標及び計画的に取り組むべき措置

事業者は、工場等全体として又は工場等ごとにエネルギー消費原単位を中長期的にみて年平均1%以上低減させることを目標として、技術的かつ経済的に可能な範囲内で、実現に努めるものとする。

出典：「工場等におけるエネルギーの使用の合理化に関する事業者の判断の基準」（制定：平成21年3月31日、経済産業省告示第66号、一部改正：平成25年12月27日、経済産業省告示第269号）

表3 本市の民生業務部門における単位延床面積あたりのエネルギー消費量の推移

年度	単位：[MJ/m ²]										
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
事務所ビル	923	859	833	778	786	771	748	785	745	745	761
卸売・小売業	1,145	1,227	1,248	1,129	1,124	1,074	1,052	1,104	1,045	1,033	1,048
飲食店	2,682	2,746	2,721	2,502	2,424	2,314	2,288	2,308	2,208	2,146	2,154
学校・試験研究機関	466	443	423	385	378	365	362	379	364	372	380
ホテル・旅館	2,608	2,527	2,437	2,254	2,136	2,032	1,997	2,013	1,937	1,882	1,903
劇場・娯楽場	1,773	1,881	1,927	1,706	1,699	1,602	1,567	1,677	1,582	1,552	1,579
病院・医療関連施設	2,733	2,613	2,366	2,111	1,966	1,812	1,786	1,798	1,741	1,665	1,671
その他サービス業	1,673	1,725	1,691	1,560	1,446	1,334	1,302	1,324	1,282	1,249	1,244
合計	1,367	1,401	1,363	1,264	1,204	1,140	1,100	1,121	1,079	1,062	1,075
1990年度比	100%	103%	100%	93%	88%	83%	81%	82%	79%	78%	79%

表4 本市の民生業務部門における単位延床面積あたりのエネルギー消費量の推移（1990年度比）

年度	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
事務所ビル	100%	93%	90%	84%	85%	84%	81%	85%	81%	81%	82%
卸売・小売業	100%	107%	109%	99%	98%	94%	92%	96%	91%	90%	92%
飲食店	100%	102%	101%	93%	90%	86%	85%	86%	82%	80%	80%
学校・試験研究機関	100%	95%	91%	83%	81%	78%	78%	81%	78%	80%	82%
ホテル・旅館	100%	97%	93%	86%	82%	78%	77%	77%	74%	72%	73%
劇場・娯楽場	100%	106%	109%	96%	96%	90%	88%	95%	89%	88%	89%
病院・医療関連施設	100%	96%	87%	77%	72%	66%	65%	66%	64%	61%	61%
その他サービス業	100%	103%	101%	93%	86%	80%	78%	79%	77%	75%	74%
合計	100%	103%	100%	93%	88%	83%	81%	82%	79%	78%	79%

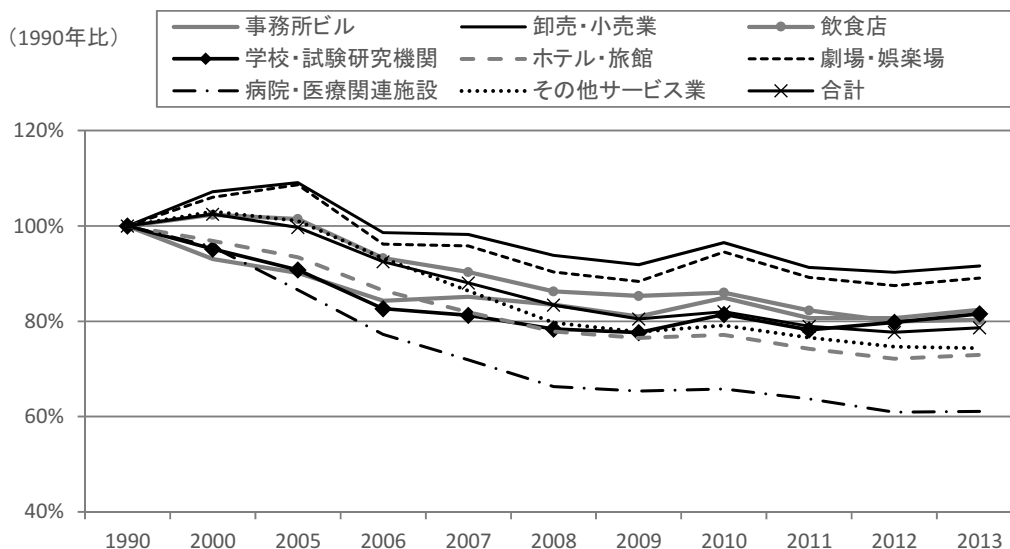


図4 本市の民生業務部門における単位延床面積たりのエネルギー消費量の推移（1990年度比）

③ 本市の公共施設のエネルギー消費量

本市の公共施設（民生業務部門）のエネルギー消費量は表5に示すとおりである。

2015年度のエネルギー消費量は約586TJであり、2010年度比で約10.3%減となっている。これは主に「岐阜市環境管理システム（GEMS）※」の運用による職員の取り組みによる効果と考えられる。なお、表5に示す数値は指定管理施設を除くものであるが、指定管理施設を含めると市施設のエネルギー消費量は民生業務部門全体の24%程度である。

市公共施設の建築年度区別の延床面積は図5に示すとおり、建築から30年以上が経過している公共施設が全体の約70%を占めていることから、今後は施設・設備の更新・改修・修繕が決定したら、これらの時期を考慮し、省エネ診断等を活用して段階的にエネルギー利用の効率化を進めていくことが有効であると考えられる。

【※岐阜市環境管理システム（GEMS）とは…】

市内全体の環境マネジメントサイクルを構築し、地球温暖化防止と環境配慮がより一層徹底されることを目的とした「環境アクションプランぎふ」の実施運用管理部分のマニュアルである。2007年度から運用している。

表5 本市の公共施設（民生業務部門）におけるエネルギー消費量の推移

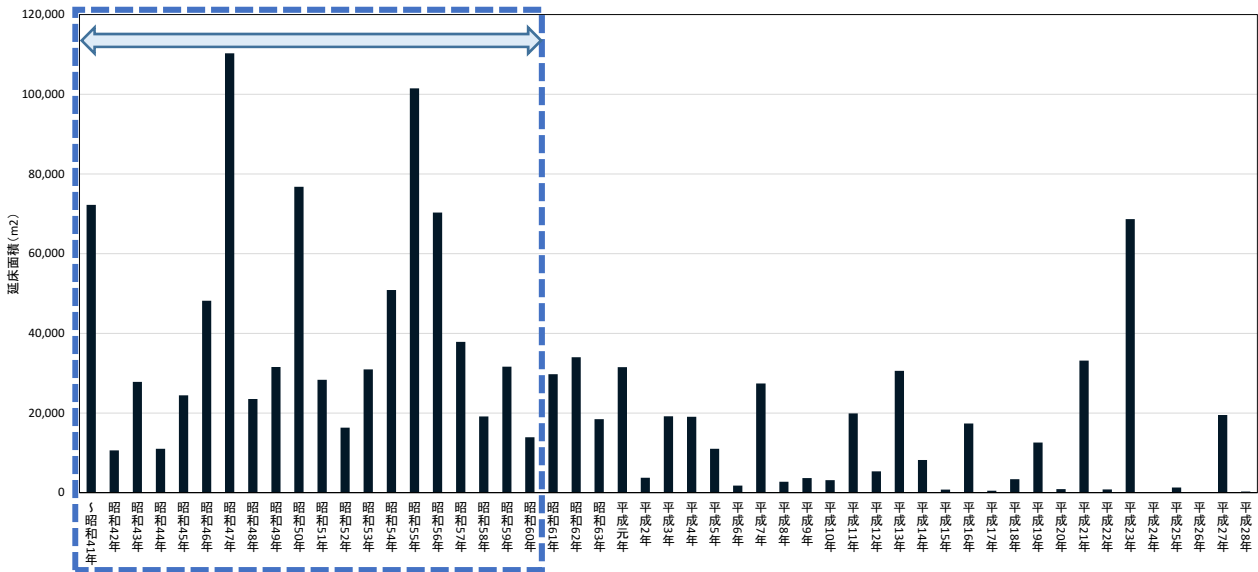
年度	2010	2014	2015	2010比(2015)
電気 (TJ)	371	369	368	-0.8%
都市ガス (TJ)	145	133	126	-13.3%
LPガス (TJ)	11	10	10	-8.7%
重油 (TJ)	83	57	55	-34.3%
灯油 (TJ)	44	34	28	-35.5%
合計 (TJ)	653	603	586	-10.3%

※指定管理施設は除く。

出典：「環境アクションプランぎふ2012」実績より

築 30 年を超える施設は約 70%

(エネルギー消費量の小さな施設は除く※)



※エネルギー消費量が比較的小さいと考えられる倉庫、公衆便所、駐車場、駐輪場、競輪場、大気測定局等は除外している。

図 5 市公共施設の建築年度区別の延床面積

【コラム：温室効果ガス排出抑制に向けた官庁施設における省エネルギー診断の実施】(巻末資料2参照)

- 国においても、効率的かつ効果的に温室効果ガスの排出削減対策・省エネルギー対策を進めるため、関係府省の庁舎等施設において省エネルギー診断を実施していくことの申し合わせが行われている。削減ポテンシャルが高いと考えられる大規模庁舎から省エネルギー診断を開始し、段階的に小規模庁舎へ広げていくものとしている。

<具体的な省エネ診断の段取り>

(第1段階) 関係府省が、2017年9月末までに、原則として以下の施設において省エネ診断を実施する。(ただし、2012年度以降に診断済みの施設を除く)

- 霞が関中央官庁舎のすべて
- 50,000m²以上の大規模な地方官庁庁舎のすべて

(第2段階) 関係府省が、2018年度から2019年度までに、原則として以下の施設において省エネ診断を実施する。(ただし、2013年度以降に診断済みの施設を除く)

- 10,000m²以上50,000m²未満の地方官庁庁舎のすべて
- 10,000m²未満の地方官庁庁舎から抽出※された施設用途別の代表的な施設

※環境省が抽出し、関係府省と協議して、2016年度中に選定する。

- 実施した省エネルギー診断の結果に基づき、まずはエネルギー消費機器や熱源の運用改善(運転条件の変更等)を行い、さらに、施設・機器等の更新時期も踏まえ、費用対効果の高い合理的なハード対策を計画し、省エネに取り組んでいくものとしている。

5. エネルギー利用効率化のための技術の導入等による対策の推進

(1) 効果的な対策技術

エネルギー利用の効率化に資する対策技術について紹介する。経済性（投資回収年数等）等も考慮した上で、積極的な導入を図っていく。対策技術の一覧表を巻末資料 3 に、設備導入事例を巻末資料 4 に示す。

【省エネルギー機器の導入】

1) 照明設備の LED 化

① 概要

- 点灯時間の長い執務室などに使用されている照明設備はLEDの導入に向いている。
- 頻繁に点灯や消灯を繰り返しても寿命に影響が少なく、こまめな消灯など施設運営による省エネにも適している。
- 1日10時間点灯（年間3,000時間）で8～10年が交換の目安となるため、交換の手間が削減され、特に天井高がある場所などでは灯具取替えなどの管理費削減効果が高い。

② 効果

- 蛍光灯に比べて30～50%程度の消費電力量削減

③ 投資回収年の目安

- 5～10年

④ 導入事例

- じゅうろくプラザ、明郷小学校、本郷公民館など

⑤ 導入にあたっての留意事項

- 設備空間及び用途に応じて、照明の種類（直管、電球など）、照度の適正化や初期照度補正の採用などを図る必要がある。



LED 照明（本郷公民館）

2) 人感センサーによる照明制御

① 概要

- 自動的に点灯・消灯を行うため、人による消し忘れの防止が可能となる。
- トイレ、洗面所、更衣室、利用者の少ない廊下などへの設置に適している。

② 効果

- 人感センサーなしに比べて10%程度の消費電力量削減

③ 投資回収年の目安

- 5～10年

④ 導入事例

- 大杉一般廃棄物最終処分場環境教育棟、本郷公民館、上下水道事業部本庁舎など

⑤ 導入にあたっての留意事項

- 自動的に消灯するため安全面への影響に配慮し、適切な設置場所を検討する必要がある。



人感センサー（本郷公民館）

3) 誘導灯のLED化

① 概要

- 常時点灯しているため、LED化による省エネ効果が高い。
- LEDは寿命が長く交換頻度が少ないため、「寿命のために非常時に誘導灯が点灯しなかった」という事態の発生を防ぐことが可能である。

② 効果

- 蛍光灯型に比べて70～90%の消費電力量削減

③ 投資回収年の目安

- 15年程度

④ 導入事例

- 本郷公民館など

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 交換時期の確認はテストボタン等で行う必要がある。



省エネ型誘導灯（本郷公民館）

4) 空調設備の高効率化

① 概要

- 設備費、維持管理費、運転保守管理の容易さ、省エネ性、設置スペースなどから最適なシステム構成を検討し、利用者数、利用時間、用途に応じて熱源種類（地中熱利用については後述する）や空調方式などの適正化を図る。

② 効果

- 従来型空調機に比べて最新設備は15～40%程度の省エネ

③ 投資回収年の目安

- 10年程度

④ 導入事例

- みんなの森ぎふメディアコスモスなど

⑤ 導入にあたっての留意事項等

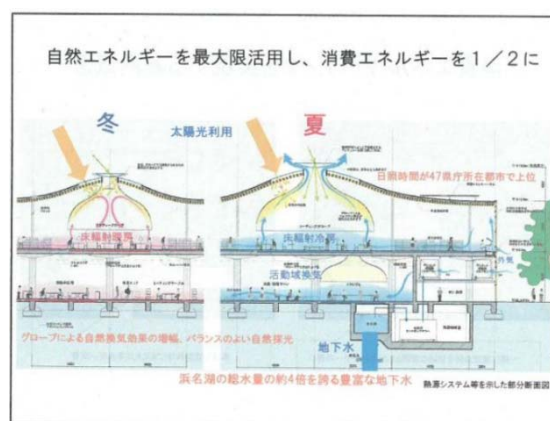
- トップランナー機器の導入を基本とし、ライフサイクルコストの最適化を十分に検討する必要がある。
- ガス方式から電気方式へ更新するときには受変電設備容量が増えることに留意する。

5) 換気による空調の効率化

① 概要

- 外部に面した換気窓から外気を取り入れ、太陽光で暖められた空気の上昇気流を利用して自然換気を行うソーラーチムニーや夜間の涼しい外気を室内に導入することにより躯体冷却を行うナイトパージシステムなどがある。
- 直接外気を取り込んでいる換気に全熱交換器を導入して外気負荷の低減を図る。

- ② 効果
 - 空調負荷の軽減など
- ③ 投資回収年の目安
 - 10年程度
- ④ 導入事例
 - みんなの森ぎふメディアコスモスなど
- ⑤ 導入にあたっての留意事項
 - 室内環境に合わせた適正な換気量を確保する。
 - エネルギー消費量の他、室温についてもシミュレーションを行い、特に西面が執務環境に適した室温となることを確認する。



自然換気の利用（ぎふメディアコスモス）

6) デマンド監視装置の導入

- ① 概要
 - 契約電力のデマンドを監視し、ピーク負荷の低減に寄与する。
- ② 効果
 - 契約電力のデマンドを監視することにより、電力消費量の削減に向けた利用者の意識啓発につながる。
 - 設備運用において非効率（無駄）な運用となっている点を改善できる。
- ③ 投資回収年の目安
 - 5年
- ④ 導入事例
 - 市内小中学校など
- ⑤ 導入にあたっての留意事項等
 - デマンド値の監視による施設運用改善を実施する運用マニュアルや体制（組織）づくりが効果を得るためには重要である。
 - デマンド値の上限値を設定し、経年的にデマンド値の上限値を下げるような施設運用のPDCAを導入する必要がある。

7) BEMS（ビルエネルギー管理システム）の導入

- ① 概要
 - BEMSには電力（空調、照明、換気、OA、コンセント等）、温度、照度等の情報を集め可視化する機能と、空調、照明等の機器を制御する機能がある。
 - BEMSにより電力使用量等を可視化し、適切に制御することにより、消費エネルギー量の削減を図る。
- ② 効果
 - エネルギー消費の可視化による課題点の抽出や利用者の意識啓発につながる。
 - BEMSの活用により10～30%程度の省エネ

- ③ 投資回収年の目安
 - 10年程度
- ④ 導入事例
 - 明郷小学校及び本郷公民館など
- ⑤ 導入にあたっての留意事項等
 - システムの導入による運用の最適化に加え、可視化した情報を活かして無駄を見つけるための運用改善を継続する体制（組織）づくりが効果を得るためには重要である。
 - 計測対象や項目等についての計測計画を実施設計の段階で検討し、導入目的を明確にして目的に合致したシステムを導入する必要がある。



電力使用量等の見える化(明郷小学校)

8) エレベーターへの回生電力回収システムの導入

- ① 概要
 - 下降運転時に生じる回生エネルギーを利用するとともにインバーター制御を導入することにより、消費電力を削減する。
 - 新設以外に既存のエレベーター更新時にも適用可能である。
- ② 効果
 - 電力削減率50%
- ③ 投資回収年の目安
 - 5年程度
- ④ 導入事例

—
- ⑤ 導入にあたっての留意事項等
 - 削減される電力消費量の計算を行い、費用対効果について検討する必要がある。
 - 既存エレベーター更新時に導入するときにはエレベーターピットの深さなど昇降路の物理的な構造に留意する。

9) 蓄電池

- ① 概要
 - 太陽光発電で発電した電力等を蓄電することが可能である。
- ② 効果
 - 平常時における太陽光発電電力の活用及び災害発生時における非常用電源としての利用など
- ③ 投資回収年の目安

—
- ④ 導入事例
 - 本庁舎、市民病院、明郷小学校及び本郷公民館など

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 災害時における非常用電源としての効果は蓄電池の容量や運用方法によっては限定的である。
- 蓄電池容量の検討にあたっては、利用用途やコストへの影響も考慮する。

10) コージェネレーションシステム

① 概要

- 電力と熱を生産し供給するシステムで、熱は吸収式冷凍機や熱交換器等を介して冷暖房、給湯に利用される。
- 年間を通して給湯需要がある施設など、温熱需要が多い施設への導入が向いている。

② 効果

- 近年では、原動機の高効率化が進み、40%以上の発電効率、また、熱のカスケード利用により35%以上の廃熱回収効率を得ることが可能となっている。
- 都市ガスを燃料として使用する場合は耐震性に優れている中圧管を活用することによりBCP※に一定の効果が期待される。

③ 投資回収年の目安

— (施設の熱需要などの条件により異なる。)

④ 導入事例

- 本郷公民館など

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 熱需要に応じたシステムの適切な能力(規模)を検討する必要がある。
- 利用用途に合わせた負荷追従特性を考慮し、最適なシステムを選定する。

<BCPとは…>

自然災害、大火災などの緊急事態に遭遇した場合において、事業資産の損害を最小限にとどめつつ、中核となる事業の継続あるいは早期復旧を可能とするために、平常時に行うべき活動や緊急時における事業継続のための方法、手段などを取り決めておく計画

出典：中小企業庁ホームページより抜粋

【再生可能エネルギーの導入※】 ※再生可能エネルギーの中でも本市の特性に適したものを記載した。

11) 太陽光発電

① 概要

- 全国県庁所在地の中で日照時間が上位である本市の特色を活用することが可能である。

② 効果

- 導入した設備の出力に応じた電力の自給が可能となり、蓄電池と組み合わせることによりBCPの効果が見込まれる。

③ 投資回収年の目安

- 10年以上

④ 導入事例

- 市内小中学校、じゅうろくプラザ、みんなの森ぎふメディアコスモスなど

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 屋上の防水機能や耐震性の確保に留意する必要がある。
- 災害時の電源とするためには、停電時に稼働できるシステムとする必要がある。
- 余剰電力が発生しすぎないような適正な規模を選定する必要がある。

1 2) 太陽熱利用

① 概要

- 太陽の熱を使って温水や温風を作り、給湯や冷暖房に利用するシステムである。
- 熱源利用に限定されるが、エネルギー効率は太陽光発電より優れ、システムも容易である。

② 効果

- 導入した設備の能力に応じたエネルギーの自給が可能となる。

③ 投資回収年の目安

- 10年以上

④ 導入事例

- みんなの森ぎふメディアコスモス、第二恵光及び第三恵光など

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 熱需要に応じたシステムの適切な能力（規模）を検討する必要がある。
- 給湯・空調負荷のサブシステムとなるので、メインシステムとの負荷分担率など、合理的なシステム設計を図る必要がある。
- 天候により太陽熱が得られないときにも熱が供給できる補助熱源が必要である。

1 3) 地中熱利用

① 概要

- 本市の特色の1つである豊富で良質な地下水を空調等の省エネに活用することが可能である。
- 冷房排熱を外気に排出しないため、ヒートアイランド現象を抑制する効果がある。
- 熱交換器を地中に設置し水や不凍液を循環させるクローズドループ方式と井戸から揚水した地下水をヒートポンプ等で熱交換させるオープンループ方式がある。

② 効果

- 空冷式に比べて30～50%程度の省エネ

③ 投資回収年の目安

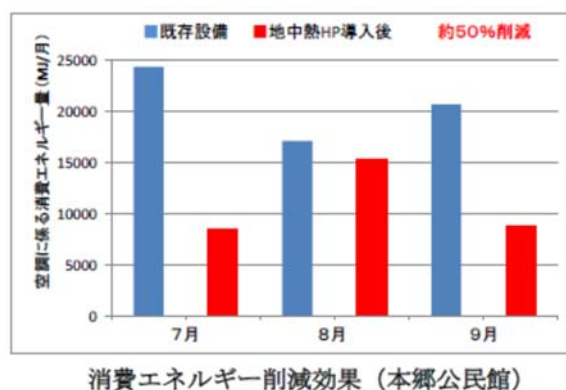
- 10年以上

④ 導入事例

- 本庁舎、本郷公民館、みんなの森ぎふメディアコスモスなど

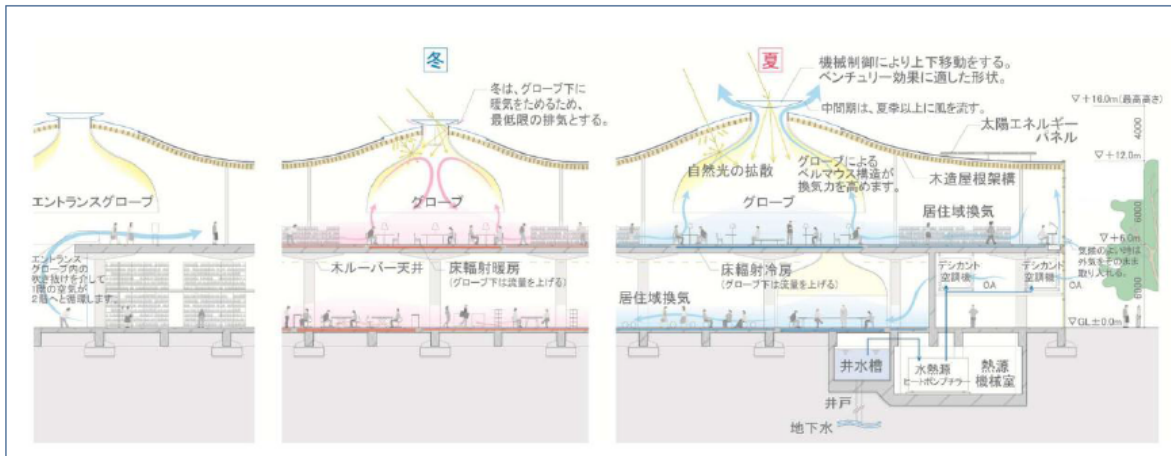
⑤ 導入にあたっての留意事項

- 地下水の取水による地盤沈下等の発生



を防止するため、適切な揚水量を検討する必要がある。

- 地盤や建物の状況に合わせた採熱管の選定や敷設方法を選定する。



太陽熱や地下水を活用した高効率なエネルギーシステム（ぎふメディアコスモス）

【省エネ型の建築設計】

1 4) 構造物の断熱化

① 概要

- 壁断熱材の厚みを標準的な25mmから40mmへ厚くするなどにより、断熱性の高い壁・床・天井・屋根を設置する。
- 断熱材の材料費用は増加するが、施工費用は概ね変わらず、大幅な費用増加とはならない（費用(材工込)は25mmで1,500円/m²程度、40mmで2,000円/m²程度）。

② 効果

- 空調負荷の軽減など

③ 投資回収年の目安

- 10年程度

④ 導入事例

—

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 建物の用途や構造に合わせた断熱方法（外断熱、内断熱）を選定する。
- トップランナーの導入を基本とし、ライフサイクルコストの最適化を十分に検討する必要がある。
- エネルギー消費量その他、室温についてもシミュレーションを行い、特に西面が執務環境に適した室温となることを確認する。

1 5) 窓の断熱化

① 概要

- 断熱性の高い窓ガラス（複層ガラス）、断熱サッシ、外付けブラインド、外壁ルーバー、ライトシェルフ、ダブルスキン、遮熱・採光フィルムを設置など

- ② 効果
- 空調負荷の軽減、自然採光の増幅など

③ 投資回収年の目安

- 5～10年程度

④ 導入事例

- みんなの森ぎふメディアコスモスなど

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- トップランナーの導入を基本とし、ライフサイクルコストの最適化を十分に検討する必要がある。
- 複層ガラスの導入等の窓の断熱化にあたっては、南面や西面では熱線反射タイプの複層ガラスを用いるなど面や用途によって使い分けを行う。
- 開口部の日射遮蔽については、ライフサイクルコストを重視するとともに、将来にわたって調整可能な余地を残すことも必要である。
- エネルギー消費量の他、室温についてもシミュレーションを行い、特に西面においても執務環境に適した室温となることを確認する。



遮熱フィルム（本庁舎）

【その他】

16) 屋上・壁面緑化

① 概要

- 植物を建築物の外側や屋上に生育させることにより、太陽光の遮断と断熱、および植物葉面からの蒸散による気化熱を利用して、建築物の温度上昇を抑えることを主な目的とする。

② 効果

- 空調負荷低減及びヒートアイランド防止のほか、景観形成・向上、憩いの場創出、環境教育などの波及効果が期待される。

③ 投資回収年の目安

—

④ 導入事例

- じゅうろくプラザ、南庁舎、北東部コミュニティーセンターなど

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 屋上緑化については、屋上の防水や排水口の詰り防止等に留意する必要がある。
- 壁面緑化については、剥離防止に留意するとともに灌水設備が必要である。
- 維持管理に係る費用について予算措置が必要となる。



じゅうろくプラザ



南庁舎屋上

17) 中水利用

① 概要

- 使用した水道水などを処理して雑用水などに再利用することや雨水をトイレ用水や屋上緑化や樹木の灌水などに使用する。

② 効果

- 水不足への対策や排水量の削減、水資源の保全、水道の給水制限時や災害発生時における生活支援などに効果がある。

③ 投資回収年の目安

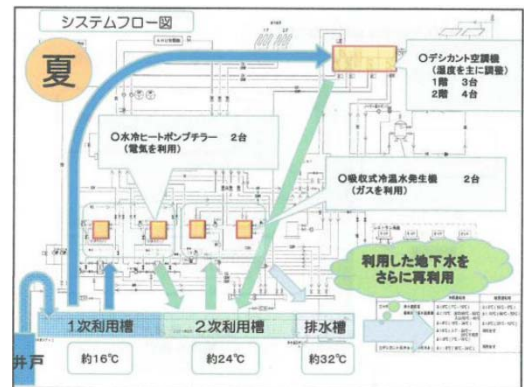
—

④ 導入事例

- みんなの森ぎふメディアコスモス

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 水質や水温に応じた適切な用途を検討する。
- 中水利用の計画時には雨水等による水供給量と中水利用量の均衡に留意する。



地下水の高次利用（ぎふメディアコスモス）

18) ミスト噴霧

① 概要

- 霧状に噴霧された水が蒸発時に熱を吸収することにより、周辺の気温を下げる。

② 効果

- ヒートアイランド対策、熱中症予防のほか、景観形成・向上、憩いの場創出、環境教育などの波及効果が期待される。

③ 投資回収年の目安

—



杜のミスト（JR岐阜駅北口）

④ 導入事例

- JR岐阜駅北口駅前広場歩行者用デッキ、みんなの森ぎふメディアコスモスなど

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 噴霧されたミストは人に接触し吸引されるため、ミスト発生装置の管理を適切に行う必要がある。

【コラム：本市の地域資源である地下水の利用とまちづくりがマッチングした事例】

◆場 所：岐阜市柳ヶ瀬地区 「アクアージュ柳ヶ瀬」

◆住 所：岐阜市神田町4丁目16番地先から岐阜市神室町2丁目6番地先まで

◆施工年度：平成3年度～平成8年度

◆概 要：

- ・ アクアージュ柳ヶ瀬は、周辺をカラータイルや電飾で彩られている全長約170mの水路空間である。
- ・ 水の出元は商店街の店舗の大型の冷房機や水冷式の冷蔵庫であり、装置を循環した地中熱利用後の地下水の余り水が排水路を流れている。
- ・ 岐阜市は長良川などの涵養から地下水に恵まれて、古くから井戸水利用が盛んな地域であり、アクアージュ柳ヶ瀬の事例は、ひとつの井戸の地下水を複数の店舗で空調に利用した地下水の面的利用の事例である。



(2) エネルギー利用効率化のためのモデルシステム

前述のとおり、本市では「スマートシティ岐阜」の実現を目指し、2015年度までに明郷小学校及び本郷公民館において省エネ機器やシステム管理機器等を設置し、効率的なエネルギーマネジメントシステムの運用方法を確立し、その効果検証を行う実証事業を行ってきた。

実証事業では、先進的な取り組みとして、再生可能エネルギー、地中熱ヒートポンプ、蓄電池やコージェネレーションの導入など、施設における自立性の機能が高く、環境性を追及したシステムの実証を行った。

ここでは、この実証事業の成果を踏まえた*普及モデルとしてのモデルシステム（経済性モデル、環境性モデル、自立性モデル）の検討例を示す。モデルシステムの定義は表6に示すとおりである。モデルシステムは、基本的なモデルとして例示したものであることから、実際の導入にあたっては過剰な設備とならないように、施設の用途や機能を踏まえ、経済性、環境性、自立性に着目した実現可能性の高いシステムを検討する必要がある。

表6 モデルシステムの定義

経済性モデル	● 環境性の向上を図りつつも、導入設備の規模を最小化するなど経済性の向上を追求するモデル
環境性モデル	● 経済性を一定程度確保しつつも、低炭素なエネルギーによって二酸化炭素排出量を削減するなど、環境性の向上を追求するモデル
自立性モデル	● 施設に求められる防災機能を踏まえ、災害時においても非常用電源を確保する機能などを付加したモデル。また、平常時においてもエネルギー消費量の削減にも寄与することが可能なモデル

※実証事業の成果を踏まえたモデルシステムの検討について

【経済性モデル及び環境性モデル】

実証事業で導入した機器ごとの効果について、実証事業での特有な事項（例えば、機器故障による停止、他機器の影響、システム構成による影響等）を除外し、光熱費やCO₂の削減効果を補正して一般化した上で、経済性や環境性のB/Cを算定し、その高い順に機器を組み合わせることによって構築した。

【自立性モデル】

実証事業で導入した機器ごとに自立性が高い・低いなどを定性的に評価し、自立性の向上が見込める機器を組み合わせることによって構築した。

巻末資料5に「実証事業の成果とモデルシステムの構築に向けた機器毎の導入効果の整理」を示す。

1) 経済性・環境性モデル

経済性モデル及び環境性モデルを以下に示す（図6）。

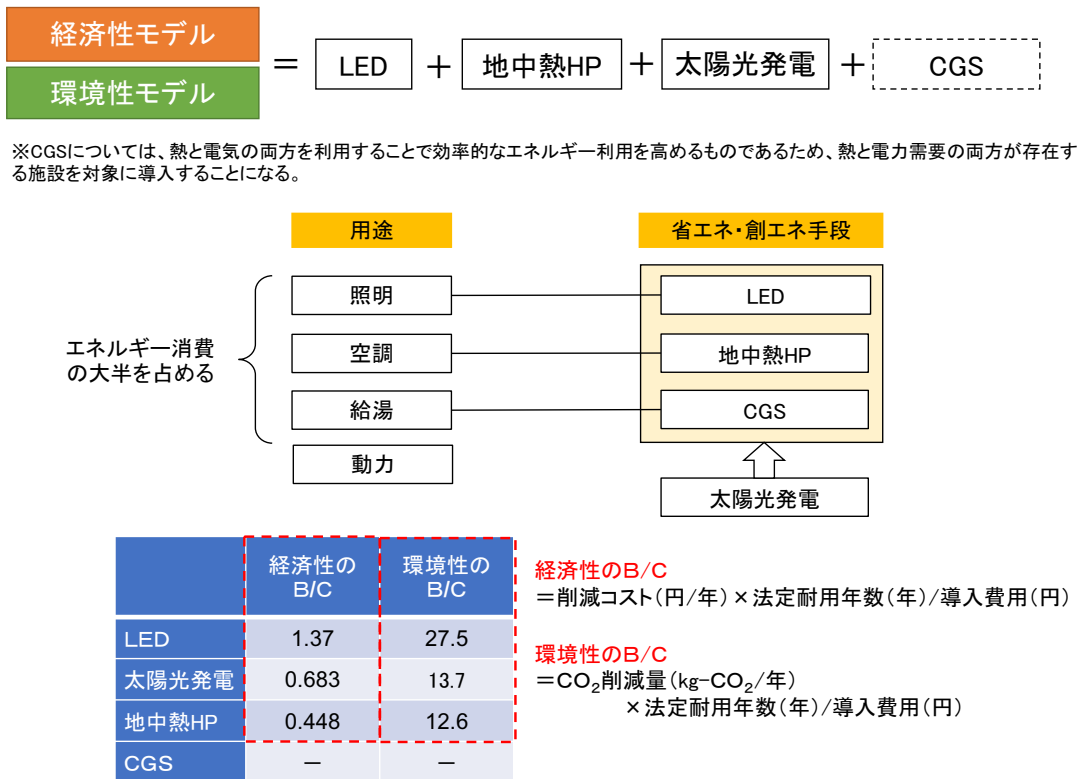


図6 経済性モデル、環境性モデル

エネルギー消費の大半は、空調、照明、給湯によるものであり、地中熱ヒートポンプ、LED、コージェネレーションシステムの導入によって、それぞれエネルギー消費量を削減することが可能となる。

本モデルシステムは実証事業の成果を踏まえ検討した結果であるが、LED照明や太陽光発電は市場への普及に伴い省エネルギー効果や価格面において経済性・環境性ともに向上してきた。地中熱ヒートポンプも同様に、採熱管などのコスト高となる要因に対してコスト削減に向けた技術開発が進められている。

このような動向を踏まえつつ、経済性モデルも環境性モデルも基本的にはエネルギー消費量を削減するモデルであるため、同様の機器の組合せとなっている。

【経済性・環境性モデルの構築にあたっての考え方】

- 経済性・環境性B/Cの高い順にそれぞれ機器を組み合わせる。
- 太陽光発電は電力系統、対象施設の構造上の問題（建築年など）を考慮して導入を検討する。
- CGSは空調利用ではなく熱利用を前提とし、熱需要と電力需要の両方が存在する施設で検討する。

2) 自立性モデル

自立性モデルを以下に示す（図7）。

$$\text{自立性モデル} = \text{LED} + \text{太陽光発電} + \text{蓄電池} + \text{EMS} + \text{CGS}$$

※CGSについては、熱と電気の両方を利用することで効率的なエネルギー利用を高めるものであるため、熱と電力需要の両方が存在する施設を対象に導入することになる。

機器名	自立性	EMSによる制御
LED	消費電力が小さく、自立運転時の照明として有用である。	×（可能だが効果が小さい）
太陽光発電	自立運転時に電力確保を担う。	○（逆潮不可の場合には必須）
蓄電池	自立運転時に電力の需給及びその調整を担う。	○（ピークカット・ピークシフトを実現するためには必須）
CGS	ガスの供給が継続されれば自立運転が可能である。	○（効果は大きい）

図7 自立性モデル

【自立性モデルの構築にあたっての考え方】

- 自立性の向上には創エネ機器及び蓄エネ機器が有効であるため、太陽光発電と蓄電池の導入を基本とする。
- CGS は空調利用ではなく熱利用を前提とし、熱需要と電力需要の両方が存在する施設で検討する。
- 必要に応じてEMSにより機器を制御運用する。

3) モデルシステム事業化検討例

上記で示したモデル構築にあたっての考え方にに基づき、市公共施設を対象として検討を行った事例A及びBを巻末資料6に示す。これらの事例は、単独施設よりもエネルギー利用効率の高度化がより期待できる複数施設間でエネルギー融通を行うモデルシステム（普及モデル）の導入を仮想的に検討したケーススタディとして示すものである。また、後述する「エネルギー利用の効率化を図るための設備導入の具体的な進め方」に基づいてエネルギー利用の効率化に取り組む際に、どのような検討を行う必要があるのかを具体的にイメージできるような参考例として示したものである。

事例Aは太陽光・太陽熱を同時に活用し、社会福祉施設と住宅間で電気と熱の融通を行う事例であり、岐阜市の地域特性である太陽エネルギーを積極的に活用した事例である。

事例Bは、事務所と住宅間での電気の融通モデルであり、市内各所で同様のシステムを構築可能な事例として示したものである。

事例A及びBともに検討した対象施設は市公共施設であるが、中長期的には民間施設においても適用拡大の可能性が見込める事例として検討・提示するものである。

なお、事例A及びBの施設は、建替えや大規模改修のタイミングにはないことを前提に、今回は設備機器の更新に伴う普及モデルを示したが、施設の新築・建替・改修を行う場合には建築物の高断熱化も有効な対策であり、本プランの「5. エネルギー利用効率化のための技術の導入等による対策の推進」において示した省エネルギー機器や再生可能エネルギーの導入以外の対策技術についても組み合わせて対策を検討することが望ましい。

施設の選定過程で同一敷地内に複数施設が隣接し、エネルギー融通による効果が見込める組み合わせは事例A及びBの2つしかなく、ともに避難所としての役割が求められていないことから、今回は自立性モデルの検討事例を示していない。しかし、蓄電池導入による効果の検証は実証事業で行っており、その結果を「実証事業の成果とモデルシステムの構築に向けた機器毎の導入効果の整理」として巻末資料5に示した。

【コラム：モデルシステム事業化検討例において見込まれる効果】

市公共施設を対象にモデルシステムの事業化をケーススタディとして検討した事例 A 及び事例 B において見込まれる効果を以下に示す。

<事例 A：導入費用及び導入効果（LED+PV+CGS）>

◆ 対象施設：第二恵光、第三恵光、ケアホーム恵光

◆ 導入機器：LED、PV（太陽光発電）、CGS（ガスコージェネレーションシステム）

導入機器	導入場所	導入規模	導入費用	運用効果	運用による削減コスト	運用による削減CO ₂	法定耐用年数	経済性 B/C (円/円)	環境性 B/C (kg-CO ₂ /千円)
LED	第二恵光及び第三恵光	全館（既存の蛍光灯と全取替え）	7,233,160 円	22,883 kWh/年削減	466,330 円/年減	11,739 kg-CO ₂ /年減	15年	0.967	24.34
	ケアホーム								
PV パネル	第二恵光及び第三恵光	25.0kW	45,787,840 円	79,436 kWh/年発電	1,618,846 円/年減	40,751 kg-CO ₂ /年減	17年	0.601	15.13
	ケアホーム	44.8kW							
CGS	第二恵光及び第三恵光	35.0kW	18,526,284 円	62,252 kWh/年発電 (給湯熱供給)	431,274 円/年減	17,306 kg-CO ₂ /年減	15年	0.349	14.01
	ケアホーム	-							
計			71,547,284 円			2,516,450 円/年減	69,796 kg-CO ₂ /年減	0.573	15.77
	(補助率 50%の場合)								

- 設備の導入費用は合計で約 7,150 万円、運用による削減コストは約 250 万円/年、CO₂削減効果は約 69,800kg-CO₂/年である。設備導入の補助率が 50%と想定した場合、経済性 B/C は 1.0 を上回る結果となっている。

<事例 B：導入費用及び導入効果（LED+PV）>

◆ 対象施設：岐阜市立看護専門学校、クリスタル鹿島

◆ 導入機器：LED、PV（太陽光発電）

導入機器	導入場所	導入規模	導入費用	運用効果	運用による削減コスト	運用による削減CO ₂	法定耐用年数	経済性 B/C (円/円)	環境性 B/C (kg-CO ₂ /千円)
LED	看護専門学校	全館（既存の蛍光灯と全取替え）	4,177,456 円	13,213 kWh/年削減	269,267 円/年減	6,778 kg-CO ₂ /年減	15年	0.967	24.34
	クリスタル鹿島								
PV パネル	看護専門学校	47.3kW	46,312,629 円	79,133 kWh/年発電	1,612,663 円/年減	40,595 kg-CO ₂ /年減	17年	0.592	14.90
	クリスタル鹿島	23.3kW							
計			50,490,085 円			1,881,930 円/年減	47,373 kg-CO ₂ /年減	0.623	15.68
	(補助率 50%の場合)								

- 設備の導入費用は合計で約 5,050 万円、運用による削減コストは約 190 万円/年、CO₂削減効果は約 47,400kg-CO₂/年である。設備導入の補助率が 50%と想定した場合、経済性 B/C は 1.0 を上回る結果となっている。

- 2030 年度までに市公共施設の 60%（延床面積）がエネルギー利用効率化を図るための設備導入に取り組むと仮定した場合の温室効果ガス排出量削減量を上表の効果（モデルシステム事業化検討例：事例 A）に基づき試算すると約 1.2 万 t-CO₂/年となる。
- これは市の事務事業における温暖化対策を定める「環境アクションプランぎふ」で想定する 2030 年度時点での温室効果ガス排出削減量の約 30%に相当する量となる。

(3) 導入した対策技術の機能を十分引き出すための取り組み

エネルギー利用の効率化を推進するためには、導入した対策技術の機能を十分引き出すための取り組みが重要であることから、その取り組みとして、以下に「環境教育のための設備や動線」及び「継続的な運用改善活動」について示す。

1) 環境教育のための設備や動線

① 概要

- エネルギー利用の効率化を普及・啓発するための見学等にも配慮した設計とする。

② 効果

- エネルギー利用の効率化のための普及・啓発効果

③ 投資回収年の目安

—

④ 導入事例

- ドリームソーラーぎふ、明郷小学校、本郷公民館など

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 専門家や大学生のみならず、小中学生など幅広い市民や事業者に向けた環境教育や普及啓発に活用可能な施設とすることが望ましい。



ドリームソーラーぎふ



本郷公民館

2) エネルギー利用効率化を図るための継続的な運用改善活動

① 概要

- 最新高性能な機器や設備の導入に加え、エネルギー消費の可視化（見える化、見せる化）による課題点の抽出や運用改善に継続的に取り組む。
- 市内で取り組む活動について情報公開することにより、市民や事業者に向けてエネルギー対策の重要性・有効性を周知していく。

② 効果

- 取り組み前に比べて10～30%程度の省エネ
- 市民や事業者への啓発効果

③ 投資回収年の目安

—

④ 導入事例

- 民間企業（オフィス、製造業等）などで多数あり

⑤ 導入にあたっての留意事項等

- 最新の設備を有した建物であっても創意工夫することにより、更に効果が得られた多くの事例がある。
- 更なるエネルギー利用の効率化は本当に限界であるのか疑問を持ち、足を使って現場を知り、試行錯誤を継続し、率先垂範で理解者や協力者を増やしていくこと（施設管理者の協力や組織的な体制作りなど）が重要である。

6. エネルギー利用の効率化を図るための設備導入の具体的な進め方

(1) 検討の手順

施設におけるエネルギー利用の効率化を図るための設備導入の具体的な進め方の例を図8に示す。

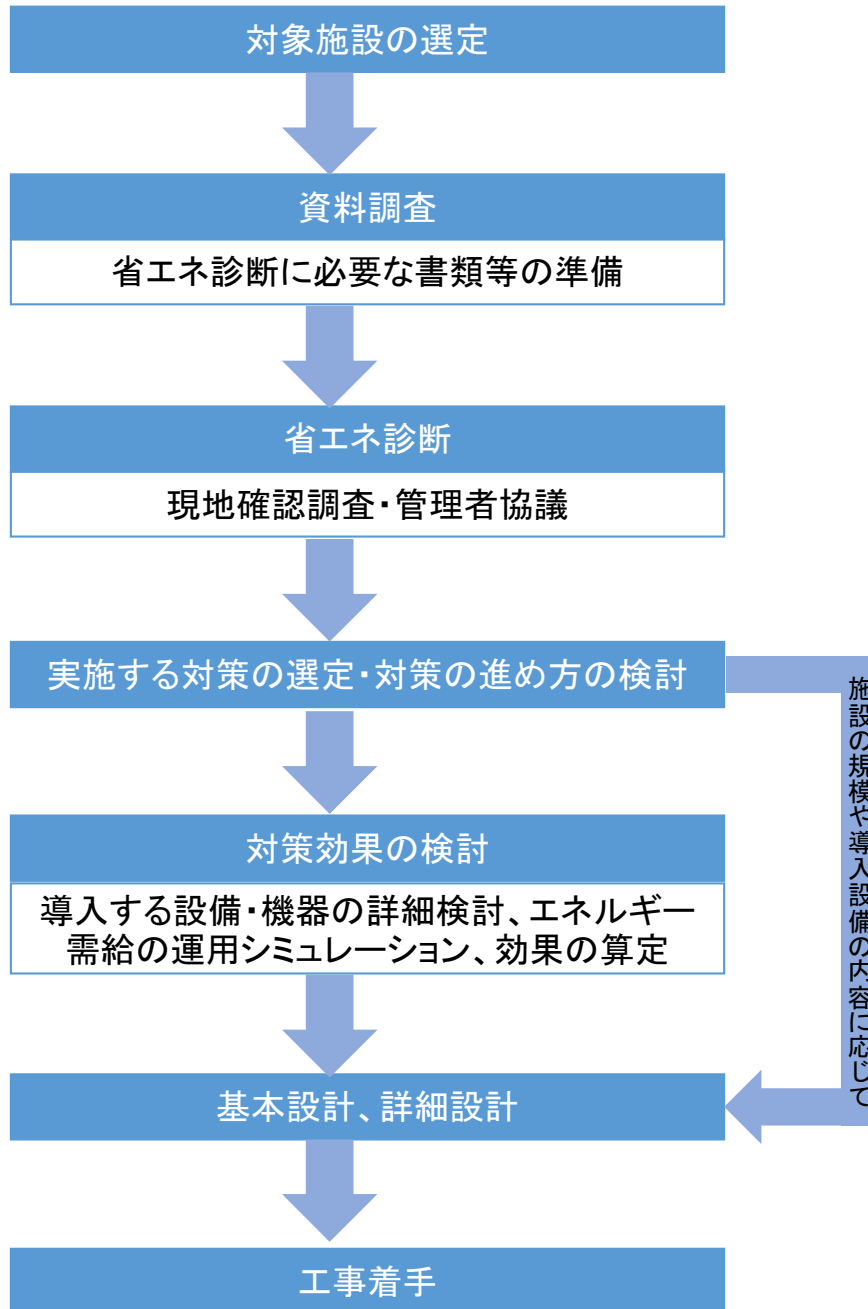


図8 設備導入の具体的な進め方の例

フローに示すとおり、対象施設の決定から工事着手までに、場合によっては3年程度必要となる。施設の規模や導入する設備の内容によっては、期間を短縮することは可能である。

(2) 資料調査

省エネ診断に必要な資料の準備を行う。資料は、①施設用途、②設備仕様及び図面、③運用・使用状況、④エネルギー使用量（種別、年間、月間、日時間）、⑤メンテナンス・改修等の情報などを入手する。エネルギー使用量は、建物毎にエネルギー使用状況を測定している場合にあっては、そのデータを整理し、エネルギーの使用パターンを把握する。

(3) 省エネ診断

省エネ診断とは、ビル等のエネルギーの使用状況を調査、分析し、エネルギー削減のための手法やその削減効果の提案を受けるサービスである。省エネ診断では、設備機器の導入検討だけでなく、投資不要で運用によるエネルギー利用の改善策についても提案が得られることから、施設の改修や建替予定がなくても、エネルギー利用の効率化を検討するための有効な手段となる。

省エネ診断の手順は図9に示すとおりである。

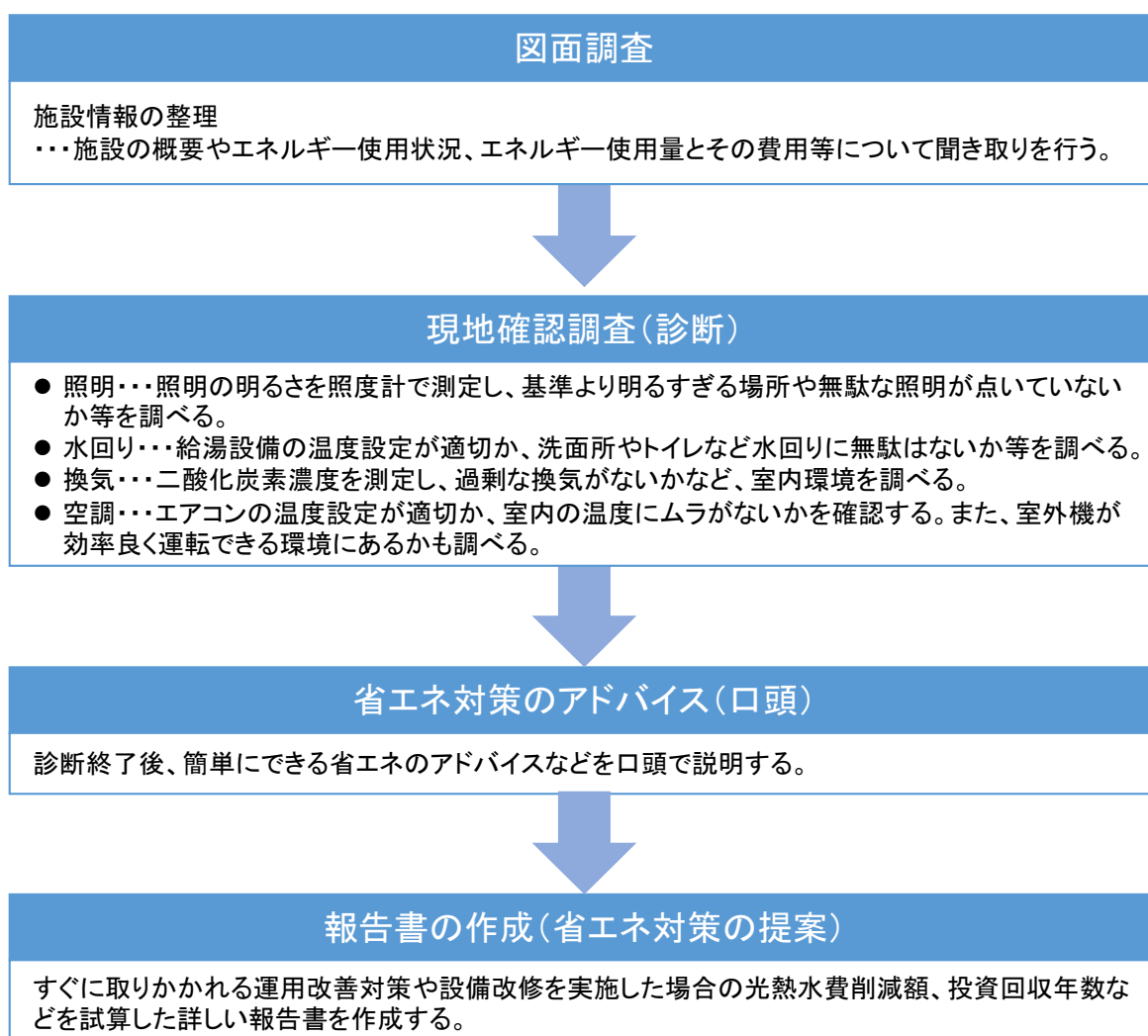


図9 省エネ診断の手順

省エネ診断では、図面調査を行うとともに、実際に施設を確認し、設備機器等の状況を建物毎に確認するための現地確認調査（診断）を行う。現地確認調査（診断）において確認すべき事項（例）を表 9 に示す。現地確認調査（診断）は、設備機器等の状況を目視等で確認するため、管理者の立会いが必要となる。管理者側において、設備機器に詳しい担当者が常駐していない場合には、設備機器に詳しい専門家が立会いに同行することが望ましい。省エネ診断の発注仕様書例を巻末資料 7 に示す。

なお、省エネ診断に係る経費は、1 件あたり 50～100 万円程度であるが（施設規模や診断メニューに応じて費用は異なる）、比較的規模の小さい施設※については無料で省エネ診断等を行っている団体（一般財団法人省エネルギーセンター）もあることから、施設の規模によってはこれらを活用することも一つの手段である。2016 年度に実施した無料省エネ診断の実施例を表 10 に示す。

【一般財団法人省エネルギーセンターが実施する無料省エネ診断の対象】

※以下の①、②のいずれかが対象となる。

①中小企業（中小企業基本法で規定される事業者）

②年間のエネルギー使用量（原油換算値）が原則として 100kL 以上 1,500kL 未満の工場・ビル等

表 9 現地確認調査（診断）時に確認すべき事項（例）

大区分	小区分	備考
系統連系の状況	受電状況（低圧、高圧の種別）	建物毎の受電状況
	電力会社との連系協議の内容	一括受電の有無等
	電力会社との契約内容	同上
ガス関連	ガス供給状況	LP、都市ガスの種別
	ガス供給契約内容	一括契約の有無等
	ガス供給量	熱源や熱需要の場所等
建物用途や 負荷想定	建物の利用状況	
	施設の利用人数、利用室数	
	施設の利用時間	
	年間稼働日数（平日・休日）	休日など
	大規模な負荷設備の有無	空調、エレベーターを含む
	主要となる負荷設備の容量	
	電力・熱需要計測データの有無	負荷パターンの設定が目的
	システム構成	
システム導入のニーズ	エネルギーの信頼性、省エネ・環境性、経済性など	
既存設備の状況	PV、非常用発電機など既設機器の状況	
	PV パネル設置可能箇所	
	水槽設置可能箇所	
	受電盤の容量、位置	
	換気・冷暖房設備	
	配管の状況	
災害対応	地震、水害などへの対応状況	
近隣用途	道路状況	
	周囲の状況	
法規制	騒音、振動、大気汚染、危険物、防火など	基準など
保守管理	監視場所	ビル管理などの有無 常駐管理者の有無、保持資格など

表 10 省エネ診断実施例（岐阜市斎苑）（全文は巻末資料 8 参照）

◆ 診断内容の要旨				
<ul style="list-style-type: none"> ● 高効率照明への更新は実施済だが、運用の改善や設備の改善をする余地が存在 ● デマンドの管理により更なる改善が期待 				
◆ 主な改善提案				
改善提案項目	改善提案内容	削減額 [千円]	投資額 [千円]	回収年 [年]
火葬炉燃焼ブロウの手動での停止	不使用時の燃焼ブロウを手動で停止	306	—	—
冷温水機の空気比低減	空調冷温水機の燃焼用空気量を適正值に調整	237	—	—
冷温水機による冷房の設定温度を緩和	冷房設定温度を 26℃ に設定	135	—	—
給湯ボイラーの設定温度変更	給湯設定温度を 65℃ に下げる	24	—	—
デマンド装置導入による省エネ	見える化導入と契約電力低減	155	400	2.6
変圧器の更新	稼働後 20 年以上の変圧器を省エネ効果の高い製品に更新	183	1,877	10.3
FL 型蛍光灯を器具ごと LED 灯に更新	LED 灯への更新	147	1,500	10.2
力率改善	進相コンデンサの導入による受電端の力率改善	72	700	9.7
冷温水配管の水漏れ修理	水漏れ修理による水道料金の低減	12	100	8.3
合計		1,271	4,577	—
◆ 削減効果の見込み				
光熱水費	<p>削減効果：1,286 千円</p>			
CO ₂ 排出量	<p>削減効果：23.6 t-CO₂</p>			
原油換算	<p>削減効果：4.2 kL</p>			
※運用改善のみで光熱水費 約 70 万円の削減が可能であることが分かった。				
◆ 他にも適用できる施設例				
<ul style="list-style-type: none"> ● 冷房、給湯ボイラーの設定温度の緩和は効果が小さいが多くの施設に適用可能 ● エネルギーの使われ方が偏っている（負荷率の低い）施設へはデマンド装置を導入する効果が高い ● 変圧器の更新は建築年が古い施設ほど効果大の傾向 				
◆ その他の効果				
<ul style="list-style-type: none"> ● デマンド装置導入による見える化を用いて、より詳細なエネルギー消費動向の把握が可能となり、更なる省エネの可能性がある 				

(4) 実施する対策の選定・対策の進め方の検討

省エネ診断の結果を受けて、具体的な対策メニューを選定する。また、図 8 で示したとおり、施設の規模や導入設備の内容に応じて、「対策効果の検討」に進むか、または「基本設計、詳細設計」の実施に直接進むか対策の進め方を検討する。

(5) 対策効果の検討

対策効果の検討手順（例）は図 10 に示すとおりである。

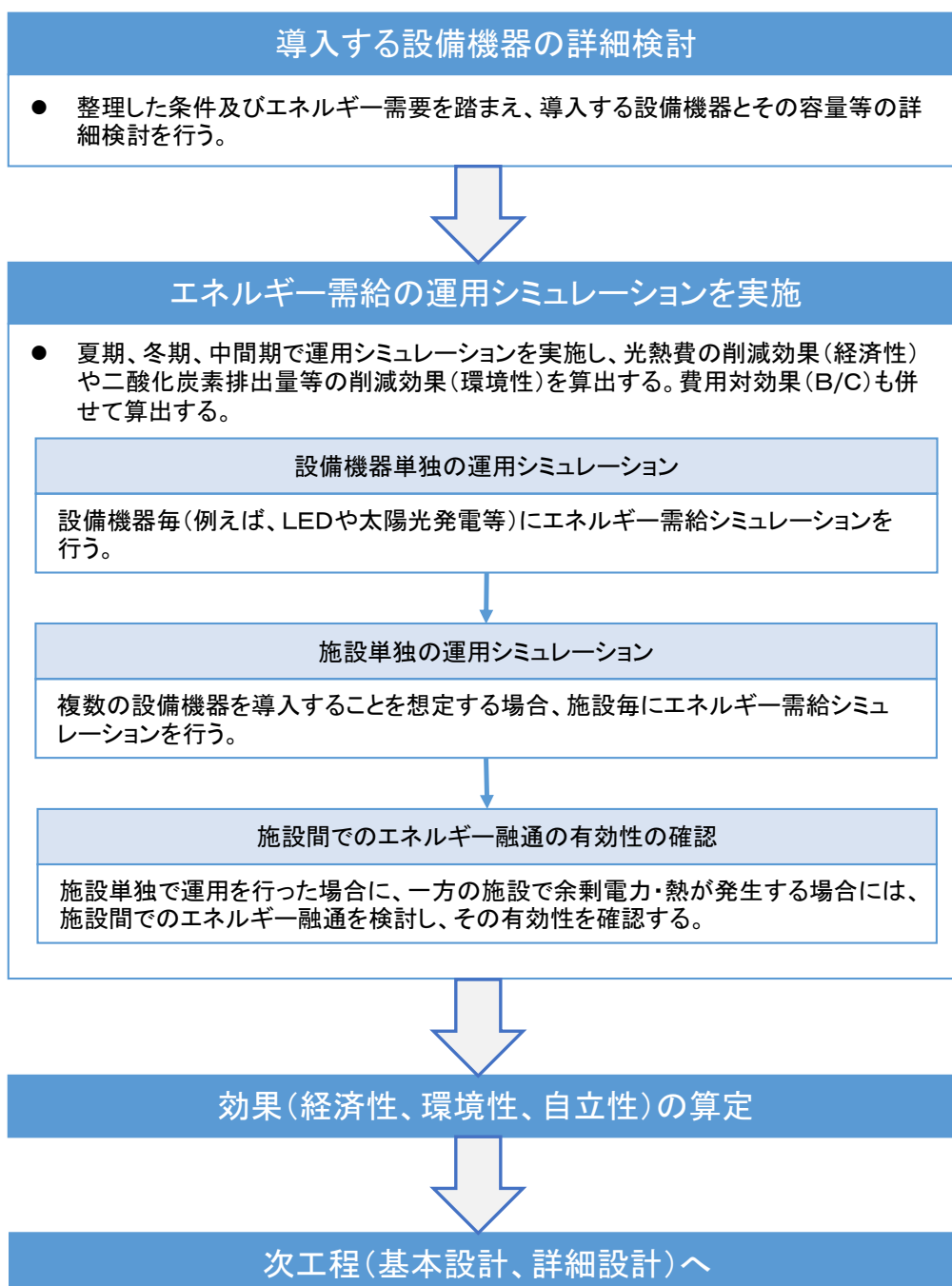


図 10 対策効果の検討手順（例）

上記（４）で選定した対策メニューについて、ここでは導入する設備・機器の詳細検討、エネルギー需給の運用シミュレーション、効果の算定を行う。対策効果の検討は、設備機器の構成が複雑な場合や、エネルギー消費パターンを考慮した施設間のエネルギー融通を検討する場合等に実施しておくことが望ましい。

省エネ診断等で把握した建物毎のエネルギー消費パターンを用いて、設備機器等を導入した際のエネルギー需給の運用シミュレーションを実施する。季節によってエネルギー消費量が異なるため、運用シミュレーションは、夏期・冬期・中間期のそれぞれについて実施することが望ましい。運用シミュレーションでは、光熱費の削減効果（経済性）や二酸化炭素排出量等の削減効果（環境性）を算出する。費用対効果（B/C）も併せて検討し、設備機器の耐用年数より短いなど、効果が得られると判断される対策を確認して、導入に向けた検討（次工程の基本設計、詳細設計）へと進む。なお、防災性（自立性）が求められる施設においては、費用対効果が小さくなる設備機器（例えば、蓄電池等）もあるが、建物に必要な機能やニーズ等を総合的に勘案して決定することが望ましい。

また、対策効果の検討にあたっては、図 8 で示した資料調査や省エネ診断等で把握した施設条件を十分に踏まえる必要がある。

対策効果の検討を業務発注する場合の発注仕様書例を巻末資料 9 に示す。なお、市公共施設を対象にモデルシステムの事業化をケーススタディとして検討した事例 A、事例 B（巻末資料 6）では、対策効果を概略的に検討しているので参考にされたい。

（６）基本設計、詳細設計

対策効果の検討結果を踏まえ、設備機器の導入に向けた基本設計、詳細設計を行う。検討対象施設の決定から基本設計、詳細設計に着手するまでに 1～2 年程度の期間を要するため、施設や設備機器の条件や運用上の変更が生じる場合が想定される。そのため基本設計、詳細設計を業務として発注するにあたっては、変更点について考慮する必要がある。

基本設計及び詳細設計の発注仕様書例をそれぞれ巻末資料 10 及び 11 に示す。

7. ロードマップ

本プランを推進していくためのロードマップを図 11 に示す。

図 5 に示したとおり、市公共施設の建築年度区別の延床面積は 1972 年度（昭和 47 年度）がピークであり、耐用年数を仮に 50 年とした場合、2022 年度（平成 34 年度）にそれらの更新時期を迎えることになる。そのため、まずは 2022 年度までを第 1 ステップとし、建築から年数が経過して設備機器のエネルギー利用の高効率化が必要な市公共施設を主な対象として取り組みを率先実行するとともに、知見の集積を図る。また、市全体で取組が推進するよう、優良事例について広報を行い、普及・啓発に取り組んでいく。

第 2 ステップでは、第 1 ステップにおいて集積した取り組みの知見を踏まえて、更なる取り組みの拡大を図っていく。技術の発展に伴い、更なる高効率化を図ることができる技術が出てきた場合には、これも積極的に導入することを検討していく。

本プランは主に個々の施設のエネルギー利用の効率化に主眼を置いた計画であるが、まちづくりの観点から、広域的なエネルギー融通等「面（エリア）」を対象とした具体的な計画については、本プランの進捗状況、都市構造の集約化や交通・エネルギーシステムの効率化等市内のスマートシティに関する具体的な構想や機運の高まりなどを踏まえつつ、今後、必要に応じて別途検討することとする。

これらの取り組みにより、民生業務部門における温室効果ガス排出量の約 46%＊削減に貢献するとともに、個々に導入されたエネルギー利用の効率化をきっかけとして、中長期的には市内各所に面的な広がりをもって展開させていくことで、持続可能で、災害に強い、低炭素化が実現した都市である「スマートシティ岐阜」の推進を目指していく。

※区域施策編では、2030 年度における民生業務部門の温室効果ガスの削減可能量を約 15.2 万トンと算定しており、2013 年度の温室効果ガス排出量は 33.3 万トンであることから、約 46%（ $\approx 15.2/33.3$ ）の削減が可能との試算をしている。

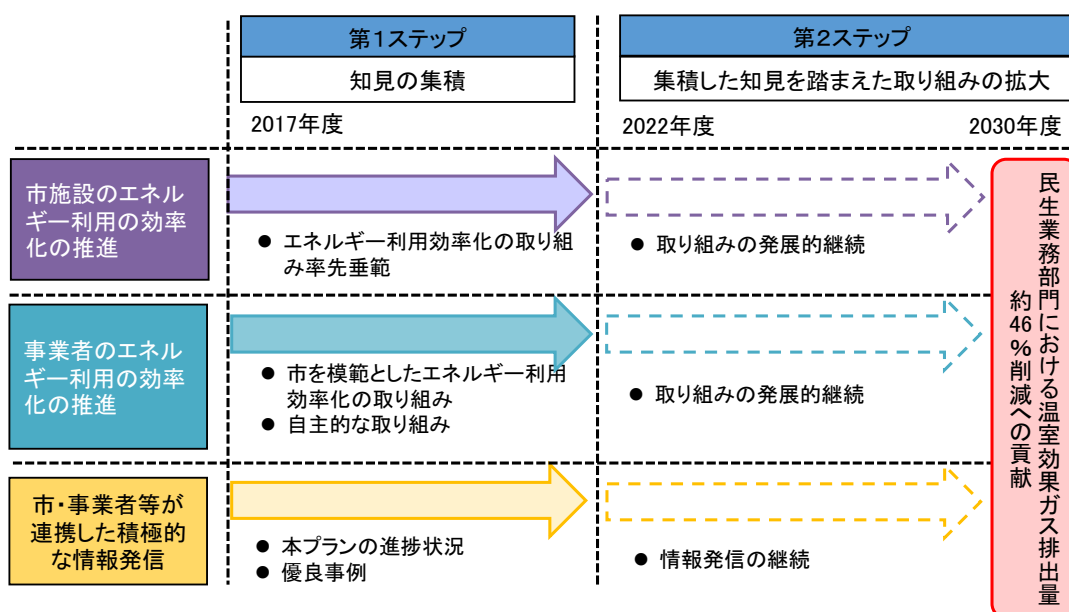


図 11 ロードマップ

8. 推進体制と進捗管理

(1) 推進体制

本市の民生業務部門におけるエネルギー利用の効率化を推進していくため、各主体の役割と連携方法について示す。

1) 本市の役割

市域が一丸となって地球温暖化対策の一環としてエネルギー利用の効率化に取り組んでいくため、本市は市公共施設のエネルギー利用の効率化を率先して実行し、事業者の模範となって市全体の取り組みを先導する。また、民間事業者の優良事例についても可能な限り情報収集・整理を行う。さらに、これらの取り組みについて、広報紙やチラシ、ポスター、ホームページ、イベント、講習会の開催など、多様な方法によって積極的な情報発信を行う。

2) 事業者の役割

事業者は、本プラン等を参考に自らの施設においてエネルギー利用の効率化に努める。また、地域社会の一員であるということ意識し、本市や関係行政機関等の取り組みへの協力や情報提供に努める。

(2) 連携方法

連携方法を図 12 に示す。市全体での取組を推進していくため、学識経験者、関係行政機関、事業者、地域（自治会）代表者等から構成される「スマートシティ岐阜推進会議」を核に連携を図る。「スマートシティ岐阜推進会議」へは、省エネ診断の状況報告、実際に設備改修等を行った施設の効果などについて報告し、助言を得る。また、民間事業所の優良事例について収集・整理した情報を「スマートシティ岐阜推進会議」に報告し、市全体へ取り組みを普及させていくための方策についての助言を得るなど、更なる連携強化を図っていく。

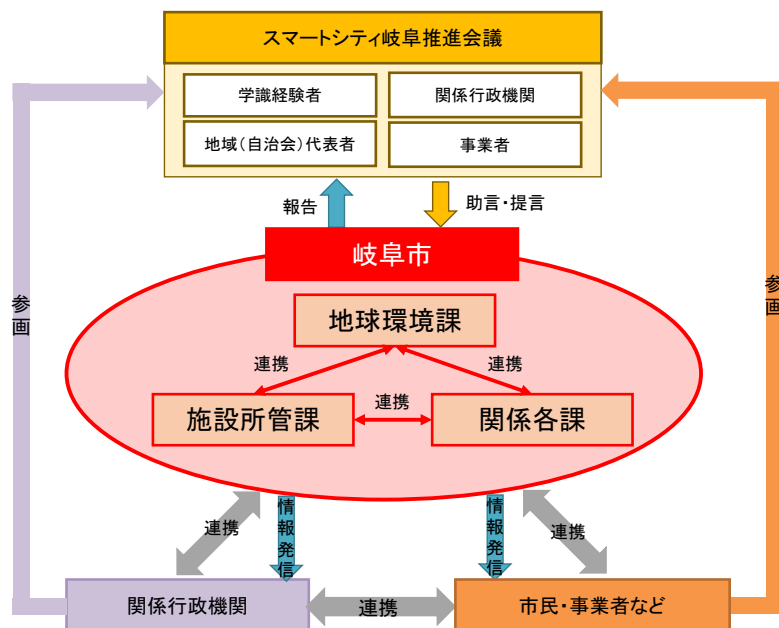


図 12 各主体の連携方法

(3) 進捗管理

本プランの進捗管理方法（PDCA サイクル）を図 13 に示す。

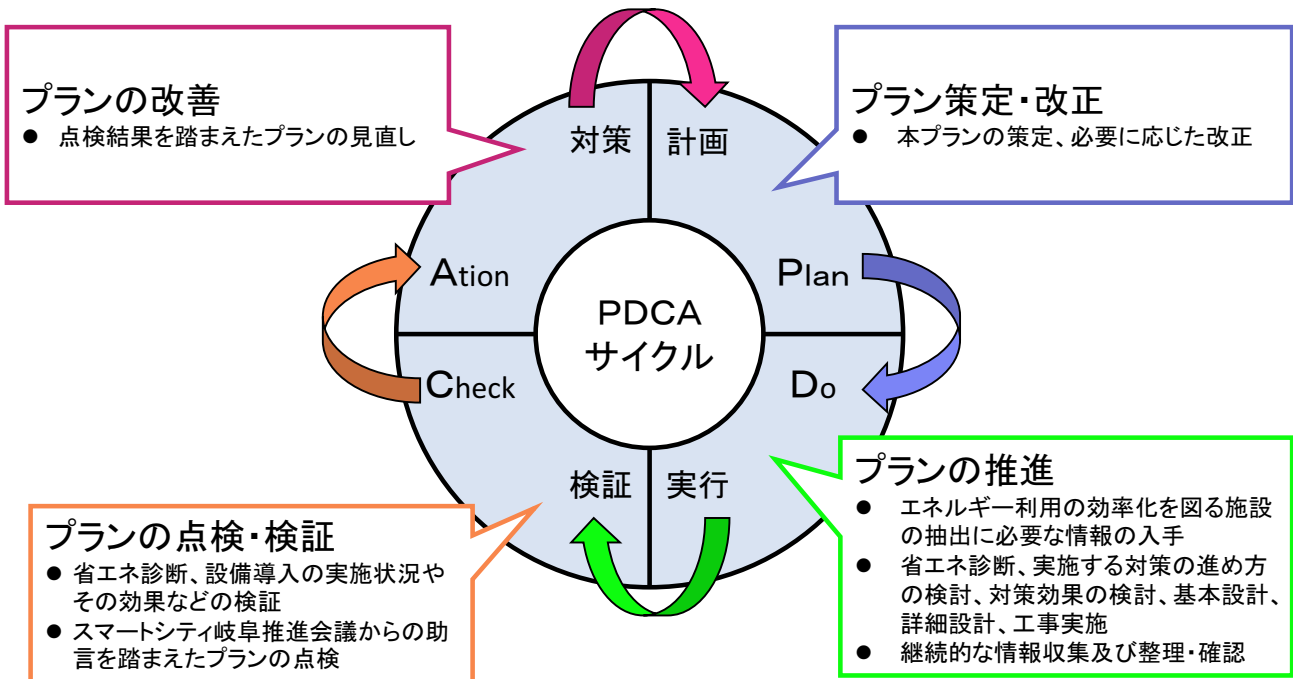


図 13 本プランの進捗管理方法（PDCA サイクル）

1) プランの策定・改正 (Plan)

本プランの策定をもってその後の進行管理を行う。進行管理を行う担当部局（地球環境課）は、「プランの改善」（Action）による点検結果を踏まえ、必要に応じてプランの改正を行う。

2) プランの推進 (Do)

地球環境課は、庁内関係各課と連携し、プランを推進するために必要な情報（建物の改修・建替予定や変更の有無、耐震化の状況、エネルギー消費量、太陽光発電等やLED等の再生可能エネルギー・省エネルギー設備の導入状況、更新による省エネルギー効果が高い老朽化した熱源機器の有無等）を毎年、継続的に情報収集し、収集した情報をデータベースとして集約する。収集した情報を整理・確認し、エネルギー利用の効率化を検討する対象施設の抽出や省エネ診断等の促進を継続的に行っていく。

施設を所管する部局は、エネルギー利用効率化の検討対象施設については省エネ診断を行い、図8で示したとおり、実施する対策の選定・対策の進め方の検討、対策効果の検討、基本設計・詳細設計、工事を行っていく。なお、実施する対策の選定・対策の進め方の検討については、地球環境課やその他関係各課と連携し検討する。

3) プランの点検・検証 (Check)

地球環境課は、省エネ診断の実施状況、実施する対策の選定・対策の進め方の検討状況、対策効

果の検討状況、基本設計・詳細設計の実施状況や実際に設備改修等を行った施設の効果に関する情報などを庁内関係各課から収集するとともに、「スマートシティ岐阜推進会議」へ報告し、助言を得る。会議には必要に応じて関係課も出席する。

民間事業所の優良事例についても可能な限り情報収集・整理を行い、「スマートシティ岐阜推進会議」に報告し、更に市全体へ取り組みを普及させていくための方策についての助言を得る。また、これらの助言を受けて、本プランの点検を行う。

4) プランの改善 (Action)

地球環境課は、上記3)の点検結果を踏まえ、必要に応じプランの見直しを行う。具体的には、PDCAサイクルを回していく中で、「エネルギー利用効率化の具体的な進め方」、「市公共施設を対象としたエネルギー利用の効率化を図るための進行管理の手順」、「効果的な対策技術」、「省エネ診断事例」などプランの内容を更新していく。

なお、「市公共施設を対象としたエネルギー利用の効率化を図るための進行管理の手順」を巻末資料12に示す。