

1. 背景・目的

- 地球温暖化対策の更なる推進を図るため、本市では2017年3月に新たな「地球温暖化対策実行計画」(区域施策編、事務事業編)を策定
- 区域施策編で掲げた温室効果ガス排出削減目標達成(計画全体で2030年度に2013年度比で26%削減)には、民生業務部門の削減が重要
- これまで重点プロジェクトとして「スマートシティ岐阜実証事業」を先導的・主体的に実施
- 目標達成に向けて、まずは本市自らが率先的なエネルギー利用の効率化※1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※2」の更なる展開を図る。

※1 「エネルギー利用の効率化」とは…

- 「省エネ」、「創エネ」、「譲エネ」、「蓄エネ」の単独または複数の要素を推進する取り組み
- 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を同時に図って行くこと。

※2 「スマートシティ岐阜」とは…

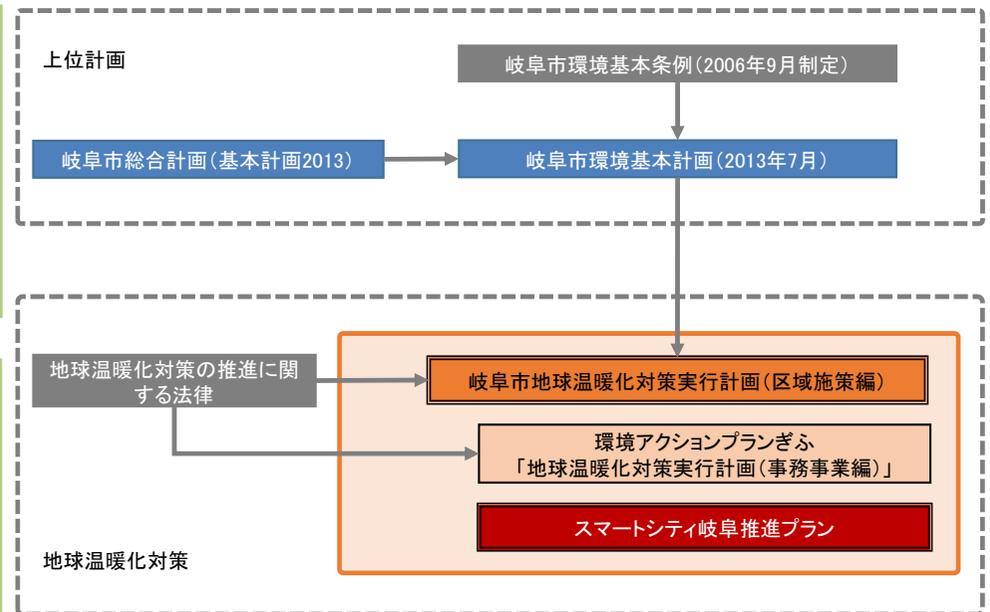
- 本市の恵まれた太陽光や豊富な地下水などの資源を活用した再生可能エネルギーを、賢く、無駄なく地産地消し、実用可能な技術を効率的に活用するとともに、省エネ型ライフスタイルの転換などと組み合わせることにより、持続可能で、災害に強い、低炭素化が実現した都市

2. プランの位置付け

- 地球温暖化対策として、関連計画(右図)の施策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、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たもの。
- 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。

3. プランの目標

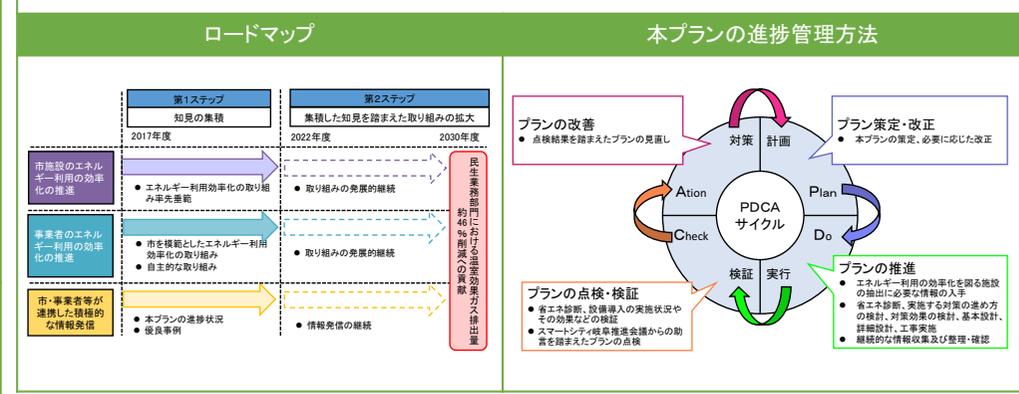
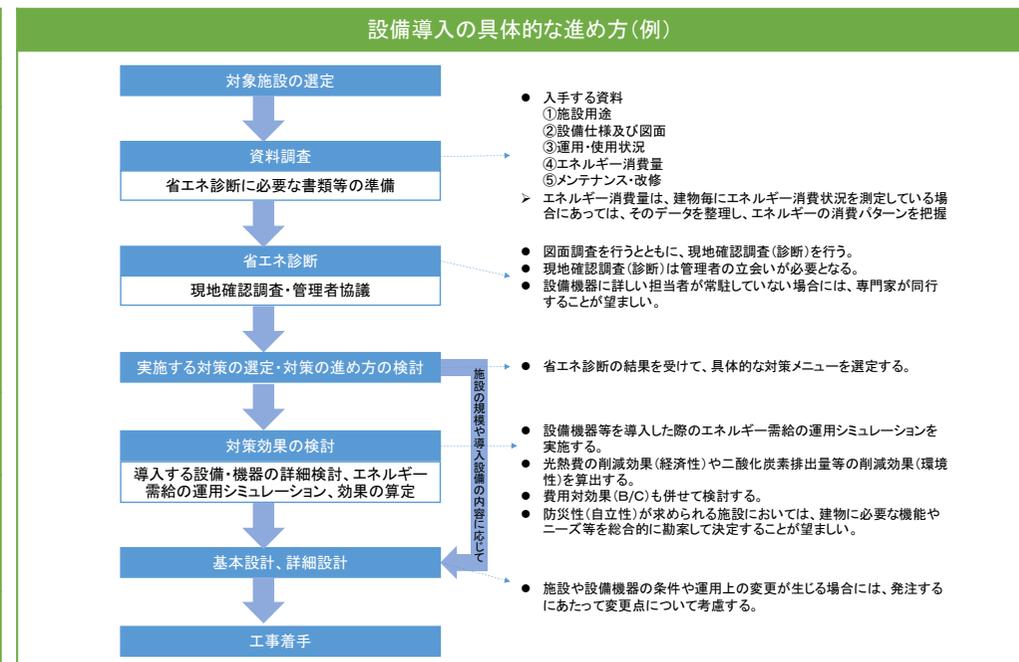
- 市が率先して取り組むことで、民生業務部門におけるエネルギー利用の効率化を推進し、区域施策編の目標達成を目指す。
 - 建築から年数が経過している施設のうち、施設・設備の更新・改修・修繕時期やエネルギー消費量の大きさを考慮して対象施設を選定し、省エネ診断の受診から着手して段階的に省エネ設備等の導入を推進する。
 - 本プランの実施により、個々に導入されたエネルギー利用の効率化をきっかけとして、中長期的には市内各所に面的な広がりをもって展開することを期待



プランの特徴

- エネルギー利用の効率化のための効果的な対策技術を提示(対策技術一覧は4ページ目を参照)
- 施設管理者が対策を自ら行うことを想定して設備導入の具体的な進め方を提示(具体的なケーススタディや導入事例等の巻末資料を充実)
- 「スマートシティ岐阜実証事業」の成果を踏まえ、モデルシステム(経済性、環境性、自立性)を例示
- 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、民間事業者も参考とできる内容としている。
- 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、本市や事業者の役割も明示している。

プランの構成	記載内容
1. プランの策定の背景と目的、2. プランの位置付け、3. プランの目標（前記）	
4. 本市の民生業務部門におけるエネルギー消費の現状	<ul style="list-style-type: none"> 民生業務部門のエネルギー消費量は、2005年度までは増加傾向であったが2006年度からは減少。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、<u>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</u> 本市の公共施設のエネルギー消費量は民生業務部門全体の24%程度を占める。<u>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%を占めることから、今後は施設・設備の更新・改修・修繕時期を考慮し、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</u>
5. 技術等による対策の推進	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー利用の効率化に効果的な技術やモデルシステム、機能を十分に引き出すための取り組みを提示（対策技術一覧は3ページ目を参照）
6. 設備導入の具体的な進め方	<ul style="list-style-type: none"> 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として①資料調査、②省エネ診断、③実施する対策の選定・対策の進め方の検討、④対策効果の検討、⑤基本設計、詳細設計、⑥工事着手の項目毎に記載（右図を参照）
7. ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> 第1ステップは建築から年数が経過して設備機器のエネルギー利用の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・啓発に取り組む。 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。 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 <ul style="list-style-type: none"> 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性を約15.2万トンと算定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%の削減が可能との試算 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、<u>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、「スマートシティ岐阜」の推進を目指す。</u>
8. 推進体制と進捗管理	<ul style="list-style-type: none"> 本市、事業者の役割を記載 市全体で取り組みを推進していくため、「スマートシティ岐阜推進会議」との連携方法を記載 PDCAサイクルを回しながら、進捗管理を行うことで、取り組みを推進していくことを記載



プランの推進に向けて

<本市の役割>

- 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
- 民間事業者の優良事例についても可能な限り情報収集・整理を行い、積極的な情報発信を実施

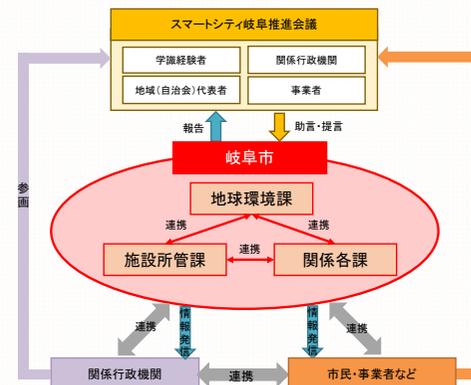
<事業者の役割>

- 本推進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。
- 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。

<関係者との連携>

- 「スマートシティ岐阜推進会議」※を核に連携強化を図る。

【例】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。民間事業者の優良事例について収集・整理した情報を報告し、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



※「スマートシティ岐阜推進会議」とは・・・

再生可能エネルギーを活用した省エネルギーを実現する都市の推進に関する事項についての調査及び審議を行う岐阜市附属機関設置条例に基づく附属機関。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ている。

設備導入の具体的な進め方(例)とプランの推進による効果と有効性

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。
- 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。

国においても省エネ診断が積極的に進められている！

- 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。

市公共施設を対象に実施した無料省エネ診断実施例(岐阜市斎苑)

- 市公共施設(岐阜市斎苑)を対象に無料省エネ診断を実施。**設備更新+運用改善をした場合の光熱水費の削減効果は約130万円**。また**運用改善のみで光熱水費 約70万円の削減が可能**。

◆ 診断内容の要旨

- 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]
火鉢炉燃焼プロワの手動での停止	不使用時の燃焼プロワを手動で停止	306	—	—
冷水水機の水圧調整	空調冷水水機の水圧調整を適正値に調整	237	—	—
冷水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削減	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側の力率改善	72	700	9.7
冷水水配管の水漏れ修理	水漏れ修理による水道料金の軽減	12	100	8.3
合計		1,271	4,577	—

◆ 削減効果の見込み



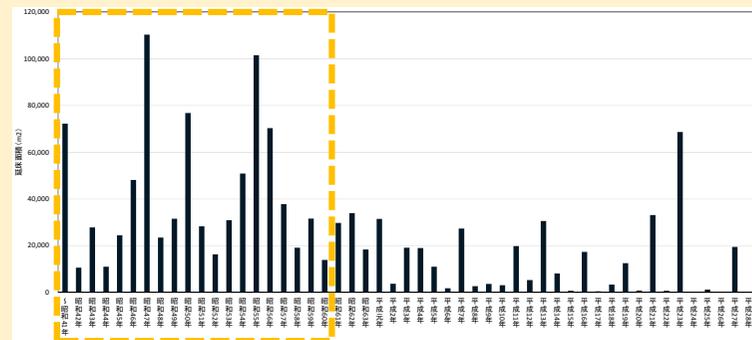
※運用改善のみで光熱水費 約70万円の削減が可能であることが分かった。

◆ 他にも適用できる施設例

- 冷房、給湯ボイラーの設定温度の緩和は効果は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

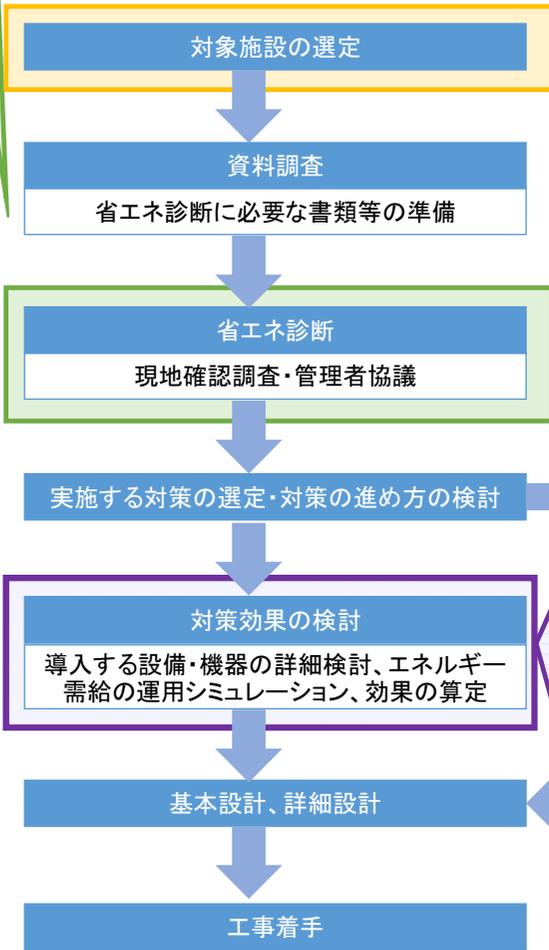
市公共施設の現状(建築年度区別の延床面積)

築30年を超える施設は約70%
(エネルギー使用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、競輪場、大気測定局等は除外している。

- 市公共施設の建築年度区別の延床面積は、**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**。
- 今後は**施設・設備の更新・改修・修繕時期を考慮し、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**



< 検討例 >

市公共施設を対象にケーススタディとして効果を試算すると!

< 事例A: 導入費用及び導入効果 >

- ◆ 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	導入箇所	導入機数	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	償還年数	経済性B/C	環境性E/C
LED	第一・第二及び第三恵光	全館(既存の蛍光灯3,500個替)	7,335,140円	22,683円/年削減	406,730円/年削減	11,739kg-CO ₂ /年削減	13年	6.967	24.34
	ケアホーム	—	—	—	—	—	—	—	—
PV	第一・第二及び第三恵光	25,000台	45,787,840円	79,436円/年削減	1,618,846円/年削減	40,731kg-CO ₂ /年削減	17年	6.660	15.13
	ケアホーム	—	—	—	—	—	—	—	—
CGS	第一・第二及び第三恵光	25,000台	18,526,384円	42,232円/年削減	411,274円/年削減	47,306kg-CO ₂ /年削減	12年	6.249	14.91
	ケアホーム	—	—	—	—	—	—	—	—
計	(補助率50%の場合)	—	71,847,384円	—	2,836,450円/年削減	49,736kg-CO ₂ /年削減	—	6.252	15.37
								1.190	28.34

設備の導入費用は合計で約1,150万円、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 >

- ◆ 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	導入箇所	導入機数	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	償還年数	経済性B/C	環境性E/C
LED	看護専門学校	全館(既存の蛍光灯)	4,177,436円	13,243円/年削減	208,267円/年削減	6,778kg-CO ₂ /年削減	15年	6.967	24.34
	クリスタル鹿島	—	—	—	—	—	—	—	—
PV	看護専門学校	47,500台	46,312,429円	79,133円/年削減	1,612,463円/年削減	40,593kg-CO ₂ /年削減	17年	6.592	14.90
	クリスタル鹿島	25,000台	—	—	—	—	—	—	—
計	(補助率50%の場合)	—	50,489,865円	—	1,820,730円/年削減	47,371kg-CO ₂ /年削減	—	6.623	15.68
								1.240	28.20

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。

施設の規模や導入設備の内容に応じて

エネルギー利用の効率化を図るための効果的な技術一覧

対策手法	概要	効果	投資回収年数
省エネルギー機器の導入			
照明設備のLED化	<ul style="list-style-type: none"> 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、交換の手間が削減し、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 蛍光灯に比べて30～50%程度の消費電力量削減 	5～10年
人感センサーによる照明制御	<ul style="list-style-type: none"> 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に導入が向いている。 	<ul style="list-style-type: none"> 人感センサーなしに比べて10%程度の消費電力量削減 	5～10年
誘導灯のLED化	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 蛍光灯型に比べて70～90%の消費電力量削減 	15年程度
空調設備の高効率化	<ul style="list-style-type: none"> 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や空調方式などの適正化を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 従来型空調機に比べて最新設備は15～40%程度の省エネ 	10年程度
換気による空調の効率化	<ul style="list-style-type: none"> 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バ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。 	<ul style="list-style-type: none"> 空調負荷の軽減など 	10年程度
デマンド監視装置の導入	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	5年
BEMS(ビルエネルギー監視システム)の導入	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	10年程度
エレベーターへの回生電力回収システムの導入	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 電力削減率50% 	5年程度
蓄電池	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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 	—
コージェネレーションシステム	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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BCPIに一定の効果が期待される。 	—(施設の熱需要などの条件により異なる。)
再生可能エネルギーの導入			
太陽光発電	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	10年以上
太陽熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 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、エネルギー効率太陽光発電より優れ、システムも容易である。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	10年以上
地中熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 空冷式に比べて30～50%程度の省エネ 	10年以上
省エネ型の建築設計			
構造物の断熱化	<ul style="list-style-type: none"> 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)。 	<ul style="list-style-type: none"> 空調負荷の軽減など 	10年程度
窓の断熱化	<ul style="list-style-type: none"> 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・採光フィルムの設置など 	<ul style="list-style-type: none"> 空調負荷の軽減、自然採光の増幅など 	5～10年程度
その他			
屋上・壁面緑化	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	—
中水利用	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	—
ミスト噴霧	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	—