

# 公共建築物への再生可能エネルギー導入ガイドラインについて

2016/12/27

## 1. ガイドラインの目的

本ガイドラインは、「宝塚エネルギー2050 ビジョン」で定めた目標（表1）達成に向けた率優先的取組として、宝塚市公共建築物の新築、増改築、大規模修繕において、太陽光発電・太陽熱利用システム等の多様な再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）設備の導入、最新の設備による省エネルギー（以下「省エネ」という。）化、建築物の熱負荷の低減を通して、再エネ自給率、再エネ活用率の向上を図ろうとするものである。

また、再エネに由来する電気（以下、「再エネ電気」という）の購入などを積極的に検討し、上記活用率のさらなる向上を図ることとする。

（表1）宝塚エネルギー2050 ビジョンのチャレンジ目標のうち、公共施設に関連のあるもの

チャレンジ 20 目標	チャレンジ 30 目標
<ul style="list-style-type: none"><li>・市役所本庁舎の100%再エネ化</li><li>・公共施設で再エネの利用を増大</li><li>・5カ所の避難所で再エネを利用</li><li>・公園で再エネを利用</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・すべての市立学校で再エネ導入とその見える化</li><li>・すべての公共施設で再エネを利用</li><li>・すべての避難所で再エネを利用</li><li>・公園で再エネの利用を増大</li></ul>

## 2. ガイドラインの考え方・コンセプト

宝塚市公共施設マネジメント基本方針（平成26年12月）に定めた方針1「適切な維持管理」及び方針2「ライフサイクルコスト<sup>1</sup>の縮減」、方針5「公共施設マネジメントの一元化」、方針6「民間活力の導入等の検討」をもとに、ライフサイクルコストを考慮した再エネや省エネの検討、全庁的なエネルギーマネジメントの推進、市民との協働を推進する。

特にライフサイクルコストの検討にあたっては、地方自治法第2条第14項に則り、行政の費用最小化のみを考慮するのではなく、地域経済効果や住民の福祉の増進に資するよう、地域全体での費用対効果を考慮して検討する。これらの方針は、2000年に建築関連5団体により制定された「地球環境・建築憲章」に掲げられた「長寿命、自然共生、省エネルギー、省資源・循環、継承」とも合致する。

<sup>1</sup> ライフサイクルコスト（LCC）は公共施設等の建設・建築費だけでなく、維持管理、運営、修繕、除却までの事業全体にわたり必要な総費用。初期建設費のイニシャルコストと、エネルギー費、保全費、改修・更新費などのランニングコストにより構成される。（宝塚市公共施設マネジメント基本方針より引用）

### 3. 対象施設

対象施設は「宝塚市公共施設マネジメント基本方針」における公共施設の分類（表2）のうち、建物施設とインフラ関連施設のうち、公園を対象とする。

（表2）公共施設の分類（宝塚市公共施設マネジメント基本方針より抜粋引用）

建物施設	学校教育施設 社会教育施設 産業文化施設 福祉施設 住宅施設 行政施設 衛生施設 コミュニティ施設 市立病院施設 上下水道局施設（本庁舎のみ） その他
インフラ関連施設	上下水道施設 道路 橋りょう 公園

#### 4. 検討項目とその目標値水準

##### 4-1. 再エネに関すること

省エネ・再エネ東京仕様（平成26年6月改正版）を参考に作成した表3に示すように、建築物の構造や今後の用途を基に、以下の再生可能エネルギー設備の導入検討を行うものとする。[再エネ導入検討におけるエネルギー設備と再エネの対比表は参考資料1に示す。](#)

- ・太陽光発電システム
- ・コジェネレーション設備（バイオマスコジェネレーションを含む）
- ・太陽熱利用システム
- ・バイオマス利用システム
- ・地中熱利用システム

(表3) 再エネ技術項目表

技術項目	建物構造・規模	配慮内容	建物構造										
			S造	SRC造	RC造	S造	SRC造	RC造	S造	SRC造	RC造	学校体育館	
			300㎡未満			300㎡以上 ～2000㎡未満			2000㎡以上				
電気設備	発電	太陽光発電設備	再エネ利用 電力ピーク対策	□	□	□	□	□	□	●	●	●	□
		コジェネレーション設備	高効率 (再エネ利用)	—	—	—	□	□	□	□	□	□	—
機械設備	空調（中央式）	バイオマス利用設備	再エネ利用	□	□	□	□	□	□	□	□	□	—
	空調（共通）	地中熱利用設備	再エネ利用	□	□	□	□	□	□	□	□	□	—
	給水衛生設備	給湯設備	太陽熱利用設備	再エネ利用	□	□	□	□	□	□	□	□	—

用語 S造：鉄骨造 SRC造：鉄骨鉄筋コンクリート造 RC造：鉄筋コンクリート造  
 凡例 ★：配慮事項 ●：原則として導入 □：施設の特性、立地状況等に応じて導入

#### 4-2. 省エネに関すること

省エネ・再エネ東京仕様を基に作成した表5に示すように建築物の構造や今後の用途を考慮し、以下の省エネ化を図るものとする。その際のエネルギー水準は、建築物のエネルギー性能の向上に関する法律（以下「建築物省エネ法」という）の誘導基準（表4）とする。

※（大規模施設においてはCASBEE<sup>2</sup>のBEE<sup>3</sup>評価1.5以上取得を条件とする）

- ・建築物の形状・配置、外壁、屋根の断熱、開口部の熱負荷の低減
- ・LED照明の採用などの電気設備、高効率空調機器などの機械設備の省エネ化

（表4）建築物省エネ法の各基準

		エネルギー消費性能基準		誘導基準	
		建築物省エネ法施行後の新築建築物	建築物省エネ法施行の際の現存建築物	建築物省エネ法施行後の新築建築物	建築物省エネ法施行の際の現存建築物
非住宅	一次エネ基準（BEI）	1.0	1.1	0.8	1.0
	外皮基準（PAL*）	—	—	1.0	—

注1 住宅に関する基準、住宅事業建築主は表中から省略

注2 外皮基準については平成25年度エネルギーの使用の合理化に関する法律と同等水準

注3 一次省エネルギー基準（BEI）は設計一次エネルギー消費量を基準一次エネルギー消費量で除した数値

設計一次エネルギー消費量／基準一次エネルギー消費量を表す一次エネルギー基準（BEI）や（PAL\*）の計算及び適合の確認については、国立研究開発法人建築研究所のエネルギー消費性能計算プログラム（非住宅版）もしくはより簡便なモデル建築物入力支援ツールにより行う。CASBEEのBEE値計算にはCASBEE（新築）計算プログラムを用いる。

#### 各評価プログラムのイメージ図



標準入力法（PAL\*・一次エネルギー消費量算定プログラム）



モデル建物法入力支援ツール



CASBEE 新築

<sup>2</sup> CASBEE : Comprehensive Assessment System for Built Environmental Efficiencyy または建築環境総合性能評価システム。

<sup>3</sup> BEE : Built Environmental Efficiencyy または環境性能効率。Q（建築物の環境品質）を分子、L（建築物の環境負荷）を分母として算出される指標。

書式変更：英語（米国）

書式変更：英語（米国）

(表5) 省エネ技術項目表

技術項目	建物構造・規模	配慮内容	建物構造									学校体育館	
			S造	SRC造	RC造	S造	SRC造	RC造	S造	SRC造	RC造		
			300㎡未満			300㎡以上 ～2000㎡未満			2000㎡以上				
建築	自然採光を得やすい建築計画		自然利用	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
	自然通風を取り入れる建物配置		自然利用	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
	熱負荷を低減する建物配置		熱負荷低減	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
	外壁断熱	屋根断熱 (75mm)	熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	●	●	□
		外壁断熱 (50mm)	熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	●	●	□
	開口部	複層ガラス (Low-E)	熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	●	●	□
		気密サッシ (気密等級 A-4 相当)	熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	●	●	□
	日射取得 (パッシブデザイン)		自然利用	●	●	●	●	●	●	●	●	●	□
	日射遮蔽 (庇・縦ルーバー)		熱負荷低減	●	●	●	●	●	●	●	●	●	□
	遮熱屋根材		熱負荷低減	○	○	○	○	○	○	○	○	○	□
	遮熱外壁材		熱負荷低減	○	○	○	○	○	○	○	○	○	□
	自然換気		熱負荷低減	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
電気設備	デマンド監視装置 (電力監視装置)		電力ピーク対策	□	□	□	●	●	●	●	●	●	-
	エネルギーマネジメントシステム (BEMS)		最適化	-	-	-	□	□	□	●	●	●	-
	変圧器	トップランナー変圧器	高効率	□	□	□	●	●	●	●	●	●	-
		2014年基準	高効率	□	□	□	●	●	●	●	●	●	-
	照明	居室	LED照明 (ベースライト)	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			昼光連動制御システム	最適化	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			スイッチ回路の細分化	最適化	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			タスク&アンビエント照明	最適化	□	□	□	□	□	□	□	□	-
		共用部	人感センサー制御	最適化	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			LED照明 (ダウンライト)	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		高天井	LED照明 (高所照明)	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●
			LED照明	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		集中管理コントローラー		最適化	●	●	●	●	●	●	●	●	●
		機械設備	空調 (中央式)	高効率熱源機器	高効率	-	-	-	●	●	●	●	●
	排熱投入型熱源機器			高効率	-	-	-	□	□	□	□	□	-
高効率空調機 (AHU)	高効率			-	-	-	□	□	□	●	●	●	
高効率冷却塔	高効率			-	-	-	□	□	□	●	●	●	
高効率ポンプ	高効率			-	-	-	□	□	□	●	●	●	
VAV	最適化			-	-	-	□	□	□	●	●	●	
VWV	最適化			-	-	-	□	□	□	●	●	●	
空調 (個別式)	床吹出空調		高効率	-	-	-	□	□	□	●	●	●	
	高効率バックーージェアコン		高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	センサー機能		最適化	□	□	□	□	□	□	□	□	-	
集中管理コントローラー			最適化 電力ピーク対策	●	●	●	●	●	●	●	●	-	
空調 (共通)	顕熱・潜熱分離 (デシカント空調) 機器		高効率	□	□	□	□	□	□	□	□	-	
	氷蓄熱式空調機器		高効率 電力ピーク対策	□	□	□	□	□	□	□	□	-	
換気設備	外気導入制御システム (CO2センサー)		最低化	□	□	□	●	●	●	●	●	-	
	外気冷房		最適化	-	-	-	□	□	□	●	●	●	
	予冷予熱制御 (外気カット)	最適化	-	-	-	□	□	□	●	●	●		
	全熱交換器 (同ユニット)	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●	-		
	高効率ファン (三相)	高効率	□	□	□	□	□	□	●	●	●		
	DCモーター換気扇	高効率	□	□	□	□	□	□	□	□	□		
搬送設備	昇降機	電力回生制御	高効率	-	-	-	□	□	□	□	-		
		回生電力蓄電システム	高効率	-	-	-	□	□	□	□	-		
給水衛生設備	給湯設備	高効率給湯器	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●		
		排熱回収型給湯器	高効率	□	□	□	□	□	□	□	-		
	衛生設備	節水・省エネ型トイレ	高効率	●	●	●	●	●	●	●	●		

用語 S造：鉄骨造 SRC造：鉄骨鉄筋コンクリート造 RC造：鉄筋コンクリート造  
 VAV：可変定風量装置 VWV：可変流量制御

凡例 ★：配慮事項 ●：原則として導入 □：施設の特性、立地状況等に応じて導入

#### 4-3. 再エネ活用率に関すること

徹底した省エネを前提とした上で、建築物の電力調達形態を見直し、再エネの構成比率を考慮した電気の導入を検討する。再エネ電気には FIT 電気を含む。

FIT 電気については注意が必要である。FIT (Feed-in Tariff) は「[再生可能エネルギーの固定価格買取制度 \(電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法\)](#)」の略であり、FIT 電気は固定価格買取制度での認定を受けた発電設備に由来する電気である。FIT 電気を調達する費用の一部は電気の需要家から集めた賦課金により賄われているため、その電気の CO<sub>2</sub> 価値は費用を負担した全需要家に薄く広く帰属することとされており、FIT 電気の CO<sub>2</sub> 排出係数は火力発電による電気なども含めた全国平均の電気の CO<sub>2</sub> 排出係数となる。

また小売電気事業者の電源構成表示については努力義務であり、前年度の実績か当該年度の見込みを表示する予定である。

### 5. 検討の流れ、運用方法

#### 5-1. 再エネ・省エネ設備導入の前提条件

新築時及び既築施設の改修時には必ず再エネ導入の可能性を検討する手順を設ける。

また、省エネについては、建築物の用途等により、省エネ技術項目表 (表 5) 及び建築物省エネ法の誘導基準 (表 4) に従い、導入を行うが、施設台帳と現在の施設の状況が一致している事の確認が前提となる。効果検討の試算においては、CO<sub>2</sub> 削減効果 ( $\Delta$ CO<sub>2</sub>)、エネルギー生産量 (kWh または GJ)、[ライフサイクルでのコスト削減効果 \(LCC\)](#)、ライフサイクルでのコスト削減効果あたりの CO<sub>2</sub> 削減効果及びエネルギー生産量 ( $\Delta$ CO<sub>2</sub>/LCC 及び kWh/LCC、GJ/LCC)、投資回収年数 (年)、現在価値換算を用いた費用便益<sup>4</sup>比等を試算する。効果は得られるが予算措置等が難しい場合は、屋根貸し等も想定した検討を行う。

<sup>4</sup> 便益は効果を金額換算したものであり、2009年2月に低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策検討会による「低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策について (提言)」では、化石燃料節約による経済効果、CO<sub>2</sub> 排出抑制による経済効果、粗付加価値額及び雇用創出効果を算出している。

## 5-2. 協議事項及び協議の進め方のフロー

新築及び増改築等（増築、改築、大規模修繕を含む）を行う対象施設において、事前協議及び設計前協議などの各段階においてどのような事項を協議・確認し、進めるべきかを例として別紙1に整理して示す。のとおり、新築と既存施設の増改築、設備更新、修繕の場合に分けて段階的に示す。この場合、対象施設の所管課の基礎資料が前提となるため、そのための下記のようなチェックシートを所管課が作成して設計前協議を行うイメージを以下のとおり示す。

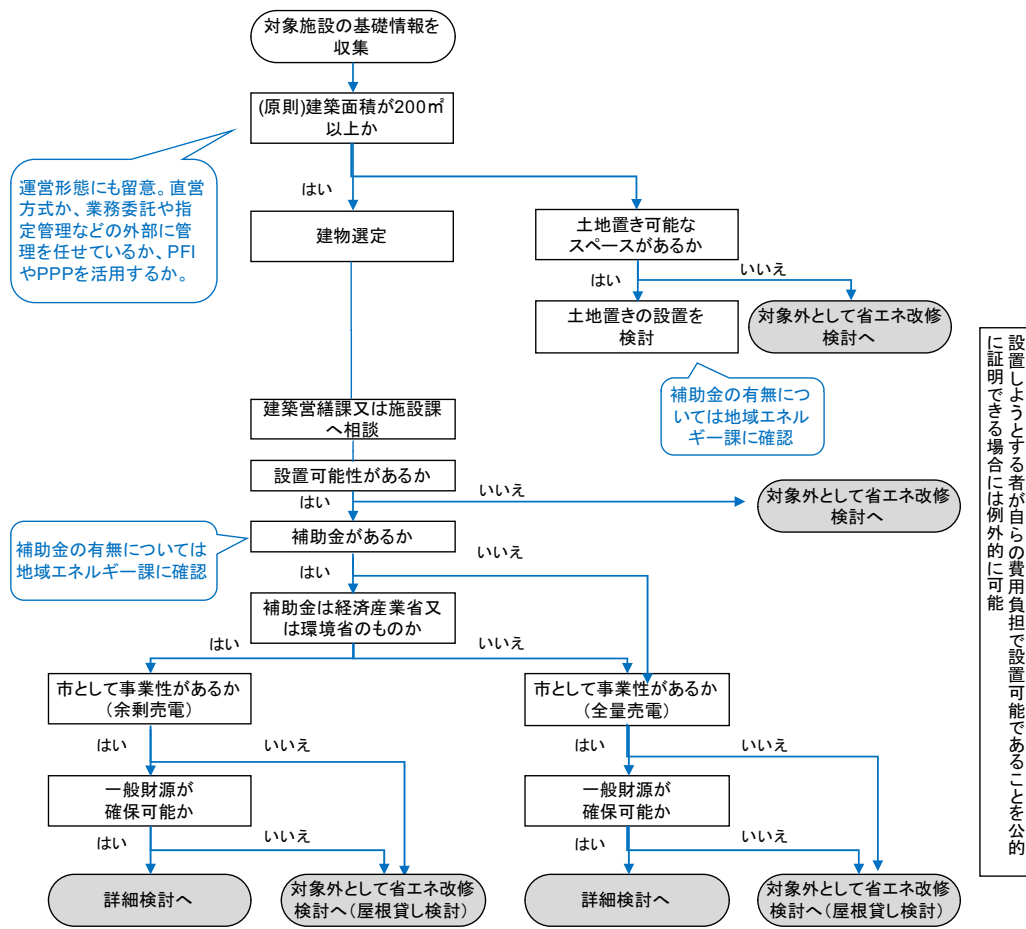
項目	内容	
記入日	年	月 日
施設所管課	部	課
担当者		
工事種別	<input type="checkbox"/> 新築 <input type="checkbox"/> 増築 <input type="checkbox"/> 改築 <input type="checkbox"/> 大規模修繕	
施設名称 (仮称)		
建築物所在地		
建築物用途	<input type="checkbox"/> 学校教育施設 <input type="checkbox"/> 社会教育施設 <input type="checkbox"/> 産業文化施設 <input type="checkbox"/> 福祉施設 <input type="checkbox"/> 住宅施設 <input type="checkbox"/> 行政施設 <input type="checkbox"/> 衛生施設 <input type="checkbox"/> コミュニティ施設 <input type="checkbox"/> 病院施設 <input type="checkbox"/> 上下水道局施設 (本庁舎のみ) <input type="checkbox"/> その他	
建築物構造		
建築物階数	地上 階	地下 階
必要床面積		
部屋数		
床面積の合計	m <sup>2</sup>	
屋根形状		
屋根面積		
工事種別		
必要とする エネルギー、熱源 (電気、ガス)		
給湯の必要性	<input type="checkbox"/> あり <input type="checkbox"/> なし	
その他必要とする エネルギー、熱源		
従前に同種の施設 が存在する場合は その光熱使用量、 光熱費	電気 別紙にて提出  ガス 別紙にて提出  その他 別紙にて提出	契約種別、契約電力、 電力使用量(月別)、電気代(月別)  契約種別、契約ガス量 ガス使用量(月別)、ガス代(月別)
運営形態	<input type="checkbox"/> 市 <input type="checkbox"/> 委託 (指定管理も含む)	
工事期間		
工事着手予定年月日	年	月 日
工事完了予定年月日	年	月 日

### 5-3. 対象施設での再エネ設備導入検討フロー

前項の事前整理及び設計前協議の段階で、新築及び増改築を行う対象施設において市による直営での再エネ導入か、省エネ改修（又は屋根貸し）を行うかの検討を行うためのフローを太陽光発電、太陽熱利用を例として示す。

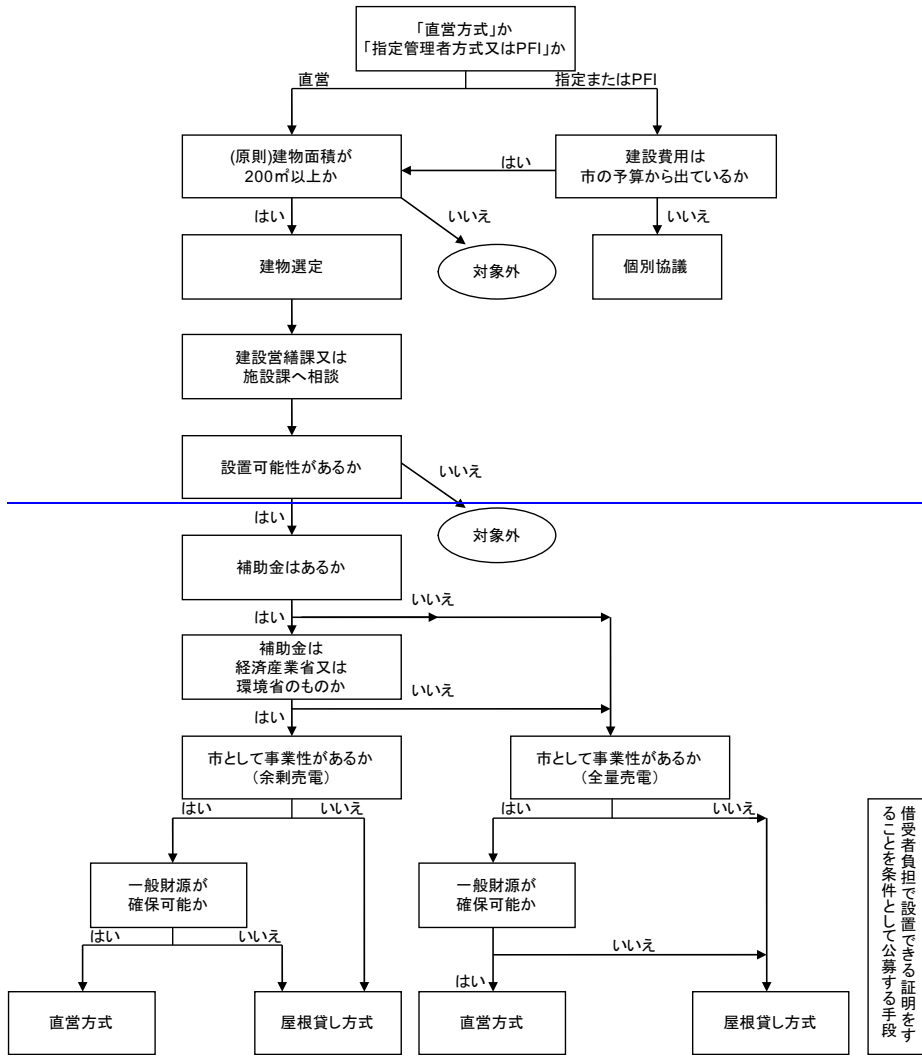
#### ア) 新築施設の場合

市有施設における再生可能エネルギー設備導入検討フロー（太陽光発電、太陽熱利用）





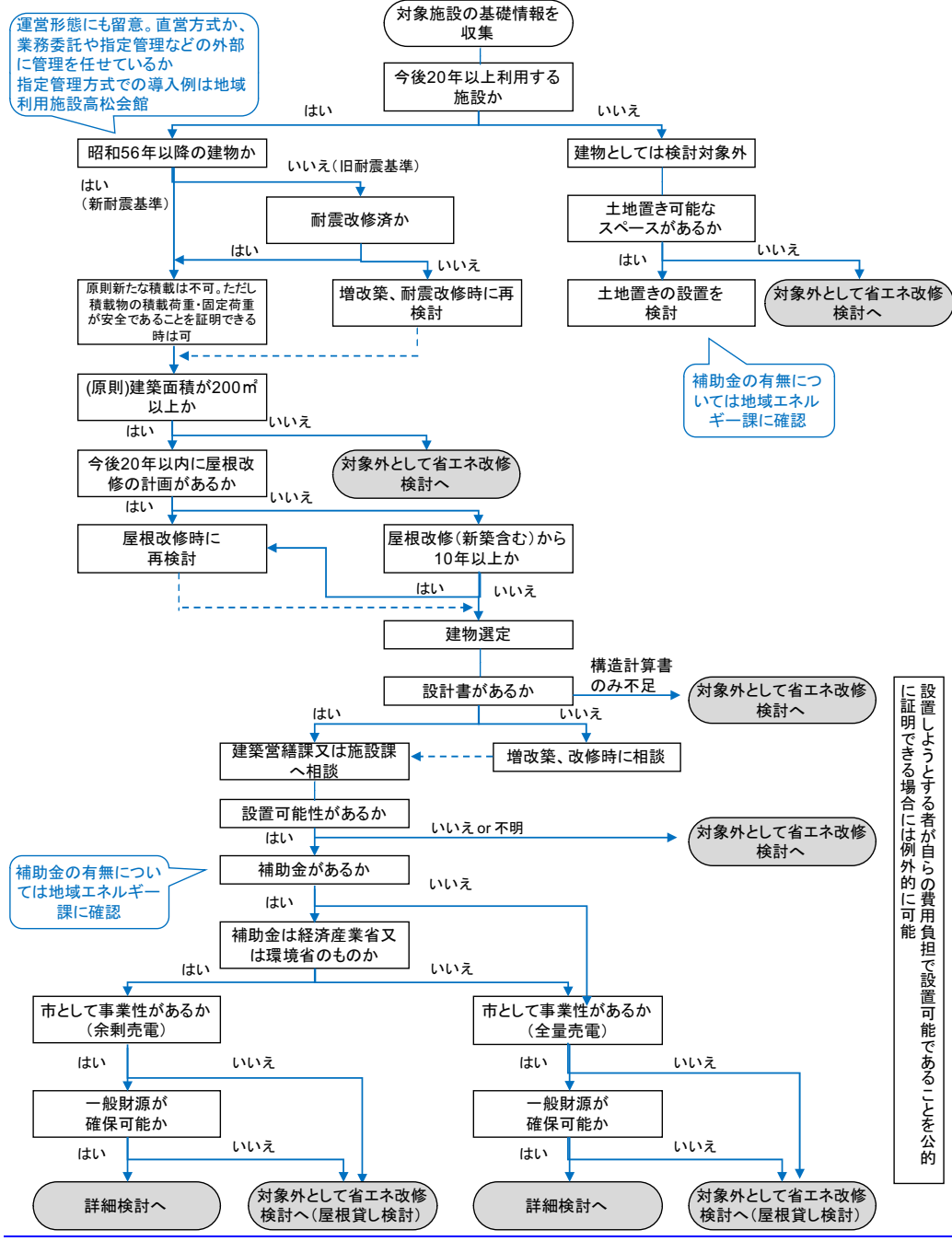
市有施設における再生可能エネルギー設備導入検討フロー（太陽光発電、太陽熱利用）



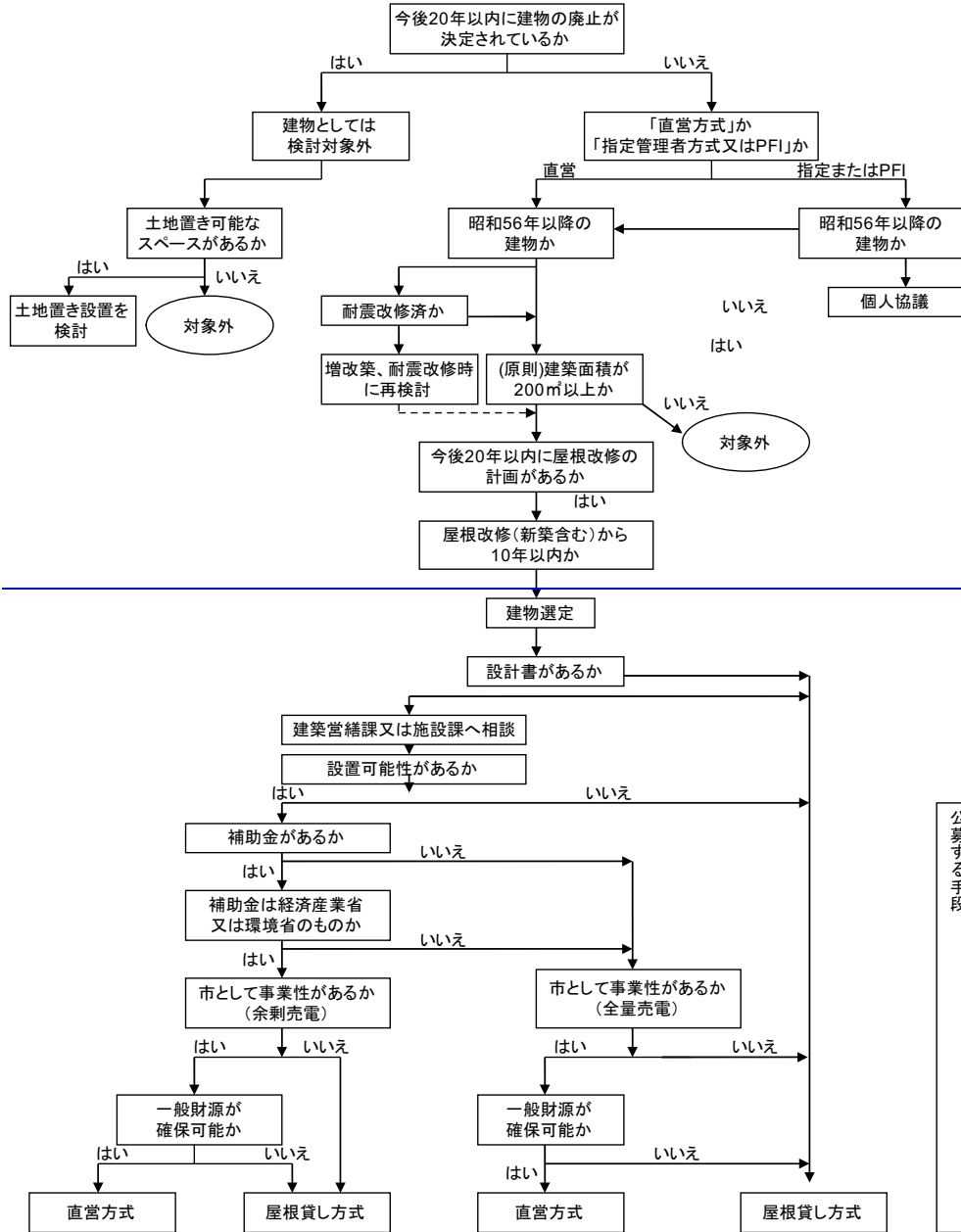
借受者負担で設置できる証明を  
することを条件として公募する手段

イ) 既存施設の増改築の場合

市有施設における再生可能エネルギー設備導入検討フロー（太陽光発電、太陽熱利用）



市有施設における再生可能エネルギー設備導入検討フロー（太陽光発電、太陽熱利用）



借受者負担で設置できる証明をすることや条件として  
公募する手段

書式変更：英語（米国）

#### 5-4. 設備の効果検討のためのシート

5-2の事前協議や設計前協議において再エネ・省エネ設備の導入を検討するにあたっては、施設所管部署や営繕部署が5-1に示した環境効果やライフサイクルでのコスト削減効果などを簡便に試算できることが望ましい。

以下に太陽光発電を例に検討する場合の簡易的な計算ができるようなシートのイメージを記載する。今後、太陽熱温水器、バイオマス、地中熱にも対応し、エクセルで数値を入力すれば計算できる仕組みを作ることが望ましい。[太陽熱温水器、バイオマス、地中熱のコスト計算の考え方は参考資料2に示す。](#)

##### ア) 環境効果の考え方

項目	積算根拠	効果
エネルギー生産量 (年)	kWh/kW	kWh
エネルギー生産量 (20年)	-	kWh
CO <sub>2</sub> 削減効果 (年)	kg-CO <sub>2</sub> /kWh	kg-CO <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub> 削減効果 (20年)	-	kg-CO <sub>2</sub>

##### イ) イニシャルコストの考え方

項目	積算根拠	金額 (千円)
太陽電池パネル・装置	円/枚	
架台その他	円/m <sup>2</sup>	
パワーコンディショナ	円/台	
接続ユニット他	円/台	
工事費	(人件費)	
事業費計	-	
補助金	事業費の○%	
事業主負担額	-	

##### ウ) ランニングコストの比較

項目	積算根拠	金額 (千円)
太陽光利用導入前		
購入電力料金	電力料金	
導入前費用計	-	
太陽光利用導入後		
電力料金		
購入電力料金		
販売電力料金		
メンテナンス費用	円/年	
機器交換費用	円/年	
導入後費用計	-	
ランニングコストのメリット		

エ) ライフサイクルでの効果

項目	効果
投資回収年数	年
ライフサイクルでのコスト削減効果 (20 年間) (LCC)	千円
ライフサイクルでのコスト削減効果あたりのエネルギー生産量	kWh/千円
ライフサイクルでのコスト削減効果あたりの CO <sub>2</sub> 削減効果	kg-CO <sub>2</sub> /千円

### 5-5. 再エネ・省エネ性能確認のためのチェックシート

再エネ及び省エネ設備の導入結果を確認するためのチェックシートのイメージを示す。

項目		事務局 チェック欄
年間熱負荷係数	MJ/(m <sup>2</sup> ・年) (基準値 MJ/(m <sup>2</sup> ・年))	
一次エネルギー消費量	GJ/(年) (基準値 GJ/(年))	
エネルギー利用効率化設備	<input type="checkbox"/> 太陽光発電 kW <input type="checkbox"/> 太陽熱利用システム m <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> 地中熱利用システム kW <input type="checkbox"/> コージェネレーション kW	
エネルギー利用効率化設備の効果	(以下は例示) <input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub> 削減効果 kg-CO <sub>2</sub> /年 <input type="checkbox"/> エネルギー生産量 kWh または GJ <input type="checkbox"/> ライフサイクルでのコスト削減効果 円 <input type="checkbox"/> 投資回収年数 年	
エネルギー消費予測		事務局 チェック欄
電力消費量		
上記のうち給湯による電力消費量		
ガス消費量		
上記のうち給湯によるガス消費量		

## 6. その他

### 6-1. 蓄電池の設置について

費用対効果の検討が必要である。特に防災の観点から蓄電池の必要性が高い場合は十分な検討を行い、判断する。設置にあたっては多角的な利用の検討を行い、バックアップ電源としてだけでなく、デマンド・レスポンス設備としての活用も検討する。また、既存の電気自動車の蓄電池を活用することも検討する。

### 6-2. 既存計画、台帳等との整合、ファシリティマネジメントの実践

宝塚市公共施設マネジメント基本方針または公共施設等総合管理計画、その他の個別計画や各種台帳との整合をどのように行うかを検討していく。また、公共施設及び設備のファシリティマネジメントの仕組みを作り上げ、ガイドラインとともに運用することで網羅的で実態に即した再エネの導入や省エネの実行につながる。