

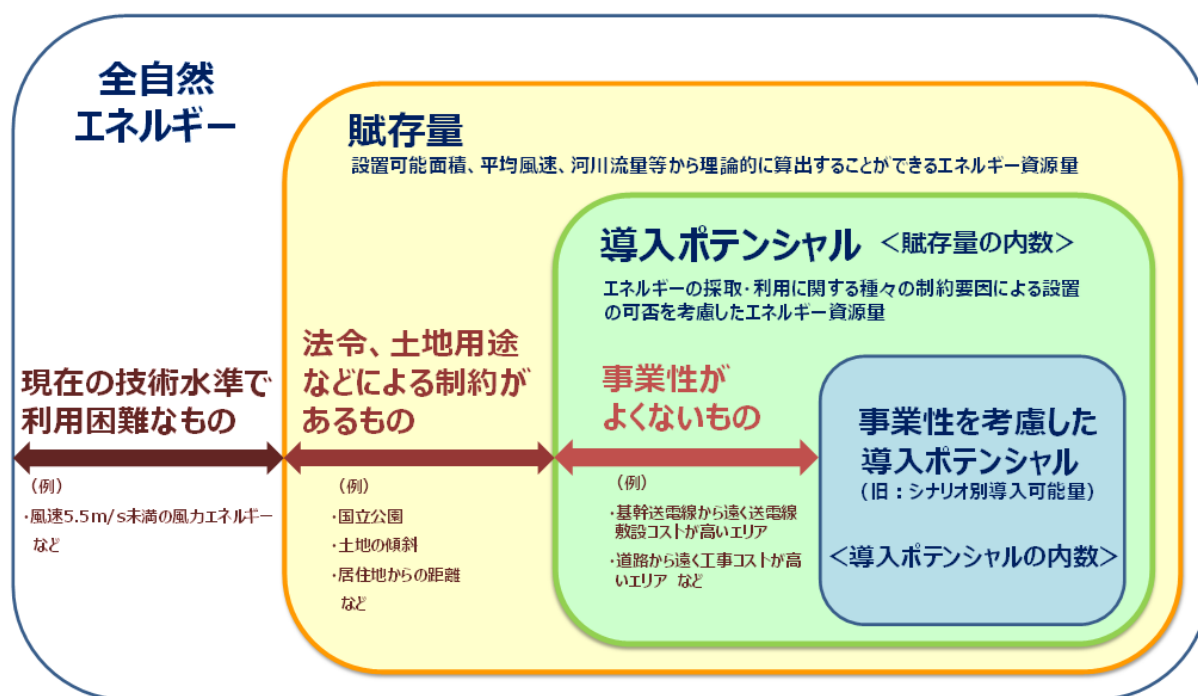
3. 再生可能エネルギー利用可能量調査結果

(1) 再生可能エネルギーポテンシャルとは

再生可能エネルギーポテンシャルとは、再生可能エネルギーの導入可能性のことです。全資源エネルギー量から、「現状の技術水準では利用が困難なものと、種々の制約要因（土地用途、法令、施工など）を満たさないもの」を除いたものです。

以下にポテンシャルの種類と定義を整理します。

図 1 【参考】ポテンシャルの種類と定義 (REPOS)



(考慮されていない要素の例)

- ・系統の空き容量、賦課金による国民負担
- ・将来見通し（再エネコスト、技術革新）
- ・個別の地域事情（地権者意思、公表不可な希少種生息エリア情報） 等

ポテンシャルの種類	定義
賦存量	技術的に利用可能なエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。
導入ポテンシャル	各種自然条件・社会条件を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。賦存量のうち、エネルギーの採取・利用に関する種々の制約要因（土地の傾斜、法規制、土地利用、居住地からの距離等）により利用できないものを除いた推計時点のエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。
事業性を考慮した導入ポテンシャル	事業性を考慮したエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。推計時点のコスト・売価・条件（導入形態、各種係数等）を設定した場合に、IRR（法人税等の税引前）が一定値以上となるエネルギーの大きさ(kW)または量(kWh 等)。

(2) 検討対象とする再生可能エネルギー

ここでは、本市における再生可能エネルギーについて、既存の資料・文献等に基づき、種別ごとの賦存状況を示すとともに、それらの利用にあたって、エネルギー利用技術等の条件を考慮して利用可能量（ポテンシャル）を推計します。

検討対象とする再生可能エネルギーは、次にあげる6項目です。

- 太陽光発電
- 風力発電
- 中小水力発電
- 太陽熱利用
- 地中熱利用
- 木質バイオマス

(3) 再生可能エネルギーのポテンシャル状況

環境省の再生可能エネルギー情報提供システム（以下「REPOS:リーポス」という。）における本市の再生可能エネルギーの賦存状況を以下に示します。

(3)-1 太陽光発電

太陽光発電に係る本市の設備導入ポテンシャルは、建物系で約 252MW、土地系で約 6MW、市全体では約 258MW と推計されています。

また、建物系には官公庁、病院、学校、戸建住宅、集合住宅、工場・倉庫等、その他建物、鉄道駅に区分されており、その中でも工場・倉庫、その他建物については、それぞれ約 25MW、約 93MW と推計されています。

表 1 本市の太陽光発電導入ポテンシャル

大区分	中区分	導入ポテンシャル	単位
太陽光発電	建物系	252.2	MW
	土地系	5.7	MW
	合計	257.9	MW
大区分	中区分*	導入ポテンシャル	単位
建物系 ※抜粋	工場・倉庫	24.8	MW
	その他建物	92.8	MW

*他に、官公庁、病院、学校、戸建住宅、集合住宅、鉄道駅がある。

出典：再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS:リーポス）（環境省）

【参考】

参考までに、REPOS における近隣自治体（大阪市、寝屋川市、門真市、東大阪市、四条畷市、守口市）の太陽光発電導入ポテンシャルは、次表のとおりとなります。

再生可能エネルギー（電気）の導入ポテンシャルは、本市の約 258MW に対して、大阪市は約 4,000MW、寝屋川市は約 420MW、門真市は約 240MW、東大阪市は約 1,100MW、四条畷市は約 130MW、守口市は約 230MW と地域性により差異があると言えます。

表 2 【参考】近隣自治体の太陽光発電導入ポテンシャル比較表

区分	単位	大阪市	寝屋川市	門真市	東大阪市	四條畷市	守口市
建物系	千kW	3,974	401	239	1,052	118	232
土地系	千kW	74	17	1	22	15	0.3
合計	千kW	4,048	418	240	1,074	133	232

出典：再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス) (環境省)

(3) -2 風力発電

風力発電に係る本市の導入ポテンシャルは低く、市全体では 0.2MW と推計されています。

表 3 本市の風力発電導入ポテンシャル

大区分	中区分	導入ポテンシャル	単位
風力発電	陸上風力	0.2	MW

出典：再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス) (環境省)

(3) -3 中小水力発電

中小水力発電に係る本市の導入ポテンシャルは 0 と推計されています。

表 4 本市の中小水力発電導入ポテンシャル

大区分	中区分	導入ポテンシャル	単位
中小水力発電		0	MW

出典：再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス) (環境省)

(3) -4 太陽熱利用

太陽熱利用に係る本市の導入ポテンシャルは、市全体では年間で 770TJ／年と推計されています。

表 5 本市の太陽熱利用設備導入ポテンシャル

大区分	中区分	導入ポテンシャル	単位
太陽熱利用		770	TJ/年

出典：再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス) (環境省)

(3) -5 地中熱利用

地中熱利用に係る本市の導入ポテンシャルは比較的高く、市全体で年間 4,131TJ／年と推計されています。

表 6 本市の地中熱利用設備導入ポテンシャル

大区分	中区分	導入ポテンシャル	単位
地中熱利用		4,131	TJ/年

出典：再生可能エネルギー情報提供システム(REPOS:リーポス) (環境省)

(3) -6 木質バイオマス

木質バイオマスに係る本市の導入ポテンシャルの掲載はありません。

(4) 再生可能エネルギーの利用可能量の推計

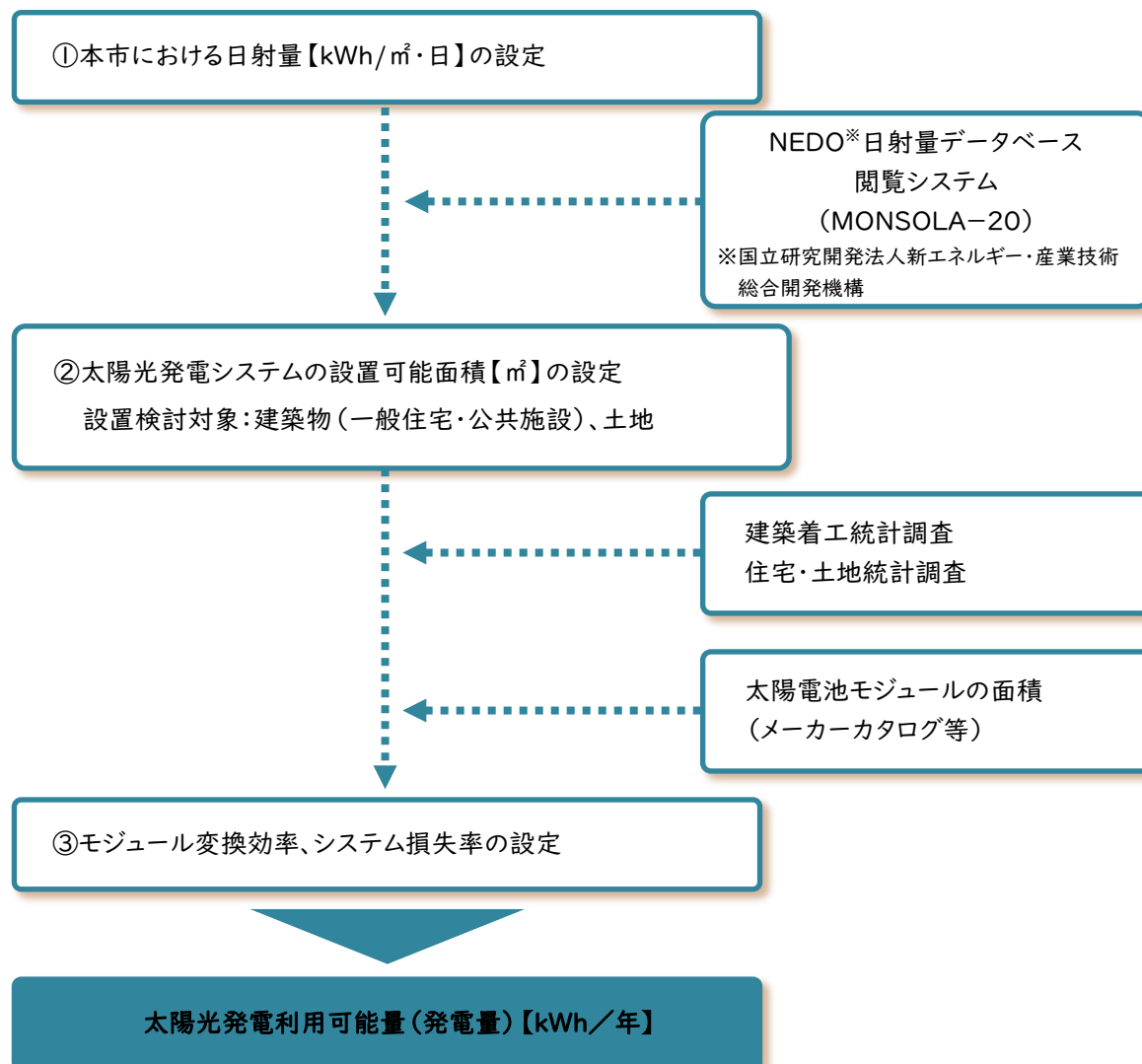
(4) - 1 太陽光発電

太陽光発電の利用可能量は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{利用可能量(発電量)} [\text{kWh/年}] = & \text{最適傾斜角斜面日射量} [\text{kWh/m}^2 \cdot \text{日}] \\ & \times \text{太陽光発電システム設置可能面積} [\text{m}^2] \\ & \times \text{モジュール変換効率} [\%] \\ & \times (1 - \text{システム損失率}) [\%] \\ & \times 365 [\text{日}] \end{aligned}$$

[推計フロー]



①本市における日射量【kWh/㎡・日】の設定

本市の年間最適傾斜角（最も効率的に太陽光を受ける斜面の角度）は 34 度であり、南に面しているほど日射量は多く、方位による差は冬場に顕著になります。

ここでは、試算を簡素化するため、年間最適傾斜角における年間日射量の平均値 4.27kWh/㎡・日 を日射量として設定します。

表 7 本市の年間最適傾斜角（34 度）における斜面日射量
（資料：NEDO 日射量データベース閲覧システム（MONSOLA-20））

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
日射量	3.57	3.86	4.55	4.86	5.24	4.26	4.63	5.11	4.22	4.07	3.57	3.30	4.27

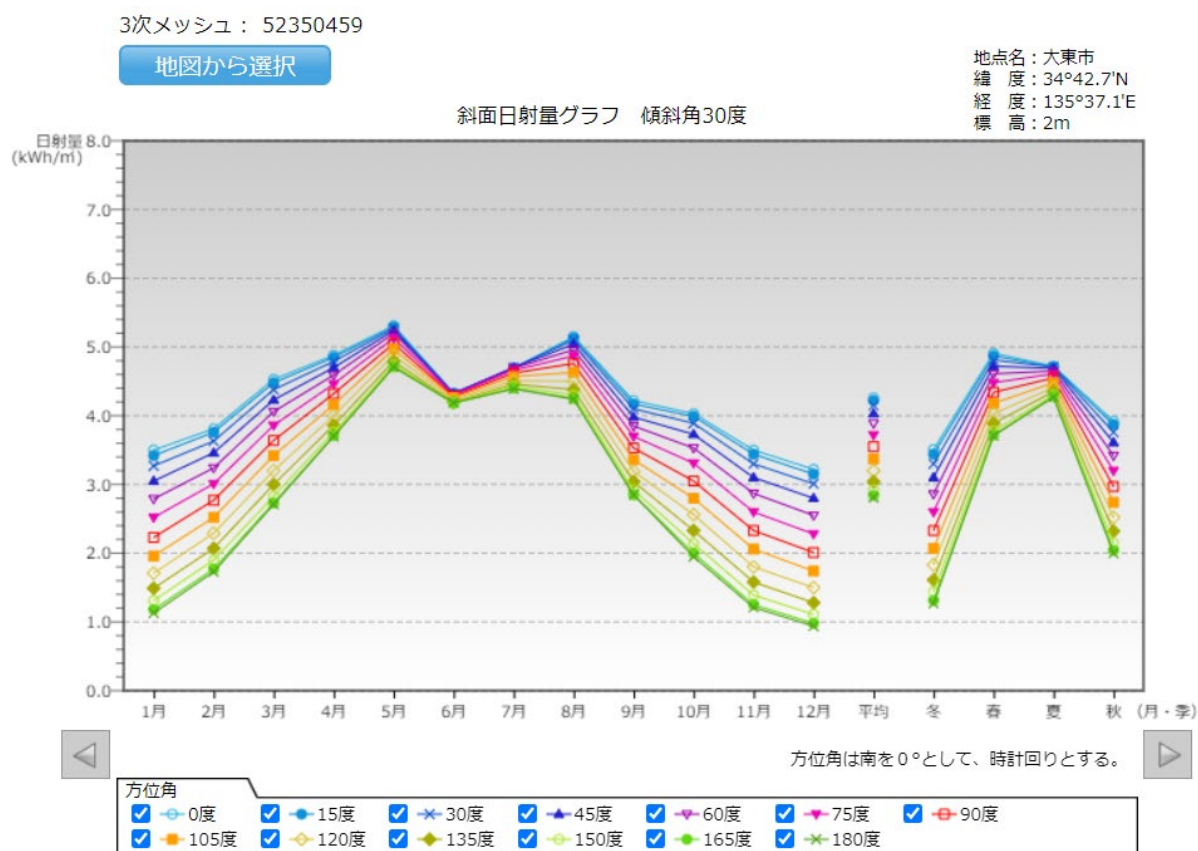


図 2 本市の方位別斜面日射量の年間推移（傾斜角 30 度）

資料：NEDO 日射量データベース閲覧システム（MONSOLA-20）

注記）NEDO データベースシステムでは 34 度の図が出力できないため 30 度の図を参考に掲載

②太陽光発電システムの設置可能面積【㎡】の設定

太陽光発電システムの設置対象として、次の 6 項目を検討します。

一般住宅	ア. 2030 年までに新規着工が見込まれる住宅（推計）全てに設置 イ. 既存の戸建て住宅への設置（想定）
事業所	既存の事業所への設置（想定）
公共施設	設置可能な公共施設
市有地	設置可能な市有地（未利用地・処分場跡地など）
耕作放棄地	農業センサス「都道府県別統計書」に基づく総面積
農地転用	市内の農地転用面積

②-1 一般住宅における設置可能面積

ア. 2030 年までに新規着工が見込まれる住宅（推計）全てに設置

本市の 2018（平成 30）～2022（令和 4）年度の新規住宅着工件数及び総延床面積は下表のとおりであり、この 5 年間の年間新規住宅着工件数及びその総延床面積から、1 棟当たりの平均延床面積を求めると、約 116.7 ㎡となります。

一般的な住宅が 2 階建て（屋根面積は延床面積の概ね 50%）で、傾斜屋根の半分（南面寄り）にパネルを設置することを想定し、さらに余裕率を 20%として、その分を差し引いた約 23.34 ㎡（ $\div 116.7 \times 50\% \times 50\% \times (100\% - 20\%)$ ）を 1 棟当たりの設置可能面積とします。

2024～2030 年度の 7 年間は、過去 5 年間と同様の状況で年間 295 棟の住宅の新築（7 年間で延べ 2,065 棟）が見込めるものとして、設置可能面積の累積値を算出すると約 48,197 ㎡（ $\div 2,065 \times 23.34$ ）となります。

表 8 本市の年間新規住宅着工件数・総延床面積の推移

（単位：棟、㎡）

年 度	2018 (H30)	2019 (R1)	2020 (R2)	2021 (R3)	2022 (R4)	平 均	2024～2030 (7年間) ①
新規住宅着工件数	298	329	286	307	258	295	2,065
総延床面積	34,456	36,263	36,325	34,788	30,273	34,421	
1 棟当たり延床面積	115.6	110.2	127.0	113.3	117.3	116.7	

（出典：大東市市税概要）

1 棟当たりの延べ床面積（㎡） ②	116.7
延床面積に対する屋根面積率 ③	50%
傾斜屋根による設置率 ④	50%
余裕率 ⑤	20%
1 棟当たりの設置可能面積（㎡） ⑥ = ② × ③ × ④ × (100% - ⑤)	23.34
設置可能面積（㎡） ⑦ = ① × ⑥	48,197

イ. 既存の戸建て住宅への設置（想定）

本市における戸建住宅数（持ち家）は、「大東市市税概要」によると、28,912 棟となります。

これらの持ち家は、築年数によっては耐震性の面から太陽光モジュールの設置が難しい住宅もありますが、「ア. 2030 年までに新規着工が見込まれる住宅（推計）全てに設置」で推計した 1 棟当たりの設置可能面積 23.34 m^2 を用いて設置可能面積を試算することとします。試算結果は、約 $674,806 \text{ m}^2$ となります。

表 9 本市の既存住宅における太陽光発電システムの設置可能面積

戸建住宅数（持ち家）（棟） ①	設置可能面積（ m^2 /棟） ②	設置可能面積（ m^2 ） ③＝①×②
28,912	23.34	674,806

ウ. 一般住宅における太陽光発電システムの設置可能面積（ m^2 ）

上記、ア、イより一般住宅における太陽光発電システムの設置可能面積は、 $723,003 \text{ m}^2$ となります。

表 10 一般住宅における太陽光発電システムの設置可能面積

ア. 新築着工が見込まれる住宅への設置可能面積（ m^2 ）	48,197
イ. 既存の戸建て住宅への設置可能面積（ m^2 ）	674,806
合計（ m^2 ）	723,003

②-2 事業所における設置可能容量

本市における事業所数は、「大東市市税概要」によると、5,176 棟となり、1 棟当たり 10kW 設置すると仮定すると、設置可能容量は $51,760\text{kW}$ となります。

②-3 公共施設における設置可能面積

ア. 公共施設への設置状況

公共施設については、2014 年度末で累計 7 件、190.0kW の太陽光発電システムが設置されています。

表 11 公共施設における太陽光発電システム設置状況

	施設名称	再エネ種別	導入年（西暦）	導入容量（kW）
1	市民会館（キラリエホール）	太陽光発電	2014年	20.0
2	保健医療福祉センター	太陽光発電	2010年	20.0
3	灰塚小学校	太陽光発電	2009年	30.0
4	諸福小学校	太陽光発電	2010年	30.0
5	深野中学校	太陽光発電	2009年	30.0
6	泉小学校	太陽光発電	2009年	30.0
7	北条中学校	太陽光発電	2010年	30.0
	合計			190.0

イ. 設置可能公共施設の抽出条件

公共施設における設置可能施設、および設置可能面積については、市の公共施設から、以下の条件より設置可能な太陽光発電システムの設備容量を想定するものとします。

表 12 太陽光設備設置可能公共建物(施設)抽出条件

条件①	「新耐震基準」を満たした施設(1981年以降に建築された施設)とする。
条件②	太陽光発電システムの投資回収年数を約20年と見込んで、概ね2043年以降に大規模改修、建替(大規模改修:30年、建替:60年)を迎える施設とする。
条件③	既に太陽光発電システムが設置されている7施設を除く、屋上面積が100㎡より広い公共施設 ※屋上面積が不明の施設は、1F建築面積を屋上面積と想定 ※1F建築面積が不明の場合は、延床面積を地上階数で除した値を屋上面積と想定

ウ. 公共施設における太陽光発電システムの設置可能面積(㎡)

上記のア、イより公共施設における太陽光発電システムの設置可能面積は、36,793㎡を見込みます。

表 13 公共施設における太陽光発電システムの設置可能面積

	設置可能施設 (箇所)	設置可能面積 (㎡)
公共施設	78	36,793

②-4 市有地

市の未利用地は、5,000㎡(旧北条第3駐車場)となり、余裕率(50%)をもとに算出した2,500㎡を設置可能面積として設定します。

②-5 耕作放棄地

市内の耕作放棄地を対象として、太陽光発電システムの導入を想定します。本市の耕作放棄地面積は、「農林業センサス」において報告されてきましたが、2020年調査の項目から除外となっています。そのため、2015年調査結果の耕作放棄地面積250,000㎡を用いることとし、下表の設置率、遮光率、余裕率をもとに算出した16,000㎡を設置可能面積として設定します。

表 14 市内耕作放棄地における太陽光発電システムの設置可能面積

耕作放棄地面積(㎡) ①	設置率 ②	遮光率 ③	余裕率 ④	太陽光発電設備設置可能面積(㎡) ⑤=①×②×③×(100%-④)
250,000	10%	80%	20%	16,000

耕作放棄地面積:出典 農林業センサス(2015(平成27)年)

②-6 農地

市内の農地転用面積を対象として、太陽光発電システムの導入を想定します。本市の農地転用面積 50,159 (2020 (令和 2) ~ 2022 (令和 4) 年) m^2 を用いることとし、下表の設置率、遮光率、余裕率をもとに算出した 3,210 m^2 を設置可能面積として設定します。

表 15 市内農地転用面積における太陽光発電システムの設置可能面積

農地転用面積 (m^2) ①	設置率 ②	遮光率 ③	余裕率 ④	太陽光発電設備設置可能面積 (m^2) ⑤=①×②×③×(100%-④)
50,159	10%	80%	20%	3,210

③モジュール変換効率、システム損失率の設定

現状、一般住宅向けの小規模なシステムには、単結晶シリコン系の太陽電池モジュールが使われており、モジュール変換効率は 20% 程度です。一方で、農地やメガソーラー発電所のような大規模システムの場合は、これよりも低コストの化合物系、有機系の太陽電池モジュールが使われることが多く、モジュール変換効率は 10~15% 程度 (中間で 13% 程度) になります。

表 16 主な太陽電池モジュールの種類・特長

種 類		特 長
シリコン系	結晶シリコン (単結晶・多結晶) アモルファスシリコン (薄膜シリコンなど)	・変換効率は現状最も高い半面、高コスト (単結晶 20% 程度、多結晶 15% 程度、薄膜 10% 程度) ・理論効率は最大 29% ・日本企業が世界最高の変換効率 (30% 超) を実証
化合物系	Ⅲ-V 続接合 (GaAs など) GIGS 系 CdTe	・3種類の元素 (銅、インジウム、セレン) を組み合わせた「化合物半導体」の薄膜 (2~3 μm) を基板に付着させて製造 ・シリコン系と比較して低コスト ⇒産業用など大容量システムに適する ・変換効率は現状 15% 程度 (理論効率は 60%) ・放射線への耐性あり ⇒人工衛星や宇宙ステーションなどで利用
有機系	色素増感有機半導体	・原料はチオフェン、ベンゼンなどの有機化合物 ・現状は研究段階にあり、変換効率は 10% 程度 ・薄くて軽量で、柔らかいため曲面加工が容易 ・シリコン系と比較して低コスト

また、太陽電池の阻止温度の上昇や受光面の汚れ、配線等による損失などが考えられるため、これらを総じて 10% のシステム損失率を見込むこととします。

このことを踏まえ、設置対象に応じて、下表に示す発電効率を設定することとします。

表 17 発電効率の設定

	モジュール 変換効率	システム 損失率
一般住宅	20%	10%
公共施設		
耕作放棄地	13%	
農地転用		

④太陽光発電利用可能量算定結果

本市の太陽光発電利用可能量は、次表のとおり合計で約 298,726 千 kWh/年となります。

表 18 利用可能量のまとめ(太陽光発電)

設置検討対象	最適傾斜角 【kWh/㎡・日】 ①	設置可能面積 【㎡】 ②	モジュール 変換効率 ③	システム 損失率 ④	年間日数 ⑤	利用可能量 【kWh/年】 ⑥=①×②×③× (100%-④)×⑤
一般住宅（新規着工）	4.27	48,197	20%	10%	365	13,521,166
一般住宅（既設住宅）		674,806				189,309,423
公共施設		36,793				10,321,842
市有地（未利用地）		2,500	455,876			
耕作放棄地		16,000	2,917,606			
農地転用		3,210	585,377			
設置検討対象	設置可能容量 【kW】 ①	モジュール 変換効率 ②	システム 損失率 ③	年間日数 ④	稼働時間 （h/日） ⑤	利用可能量 【kWh/年】 ⑥=①×②×（100%- ③）×④×⑤
事業所	51,760	20%	10%	365	24	81,615,168
合計						298,726,457

<導入促進にあたっての評価・課題>

- 一般住宅や公共施設への太陽光発電システム導入にあたっては、ZEH・ZEB の普及状況や公共施設の長寿命化・耐震改修などの対応状況を考慮して、取組を推進していく必要があります。
- 太陽光発電システム導入とともに、更に蓄電池導入を促進し、災害時にも対応したエネルギーシステムの構築を推進することが重要です。
- また、太陽光発電システムの導入においては、パネルによる反射光などの環境問題が発生しているため、周辺住民への情報提供や意見交換等の合意形成が重要です。
- 同様に、導入エリアについては景観への配慮も重要です。
- 耕作放棄地、農地転用は、貴重な動植物の生息・生育場所となっている場合があることから、設置計画に当たっては生物多様性の観点を含めた設置ガイドラインの制定等の検討も重要です。

(4) -2 風力発電

①大型風力発電

大型風力発電はカットイン風速が 5.5m/s であり、平均風速 6m/s 以下であれば発電量が小さくなり、事業性が得られないとされています。

局所風況マップから、本市における風速の大きな地域は南端部で平均風速 6m/s 以下となっています。よって、本市においては大型風力発電の適正地はないと考えられます。

②小型風力発電

小型風力発電については、カットイン風速が 3.0m/s 程度のため、本市の平均風速が 2.4m/s であることから、本市において小型風力発電によるポテンシャルはないと考えられます。

(4) -3 中小水力発電

REPOS によると、本市において中小水力発電導入に適した落差を得られるサイトは、河川、農業用水路ともに示されていません。

また、市内に下水処理場がないことから、本市における小水力発電はポテンシャル対象外とします。

(4) -4 木質バイオマス発電

本市内には、木質バイオマス発電所があり、発電規模は約 5,750kW となり、発電電力量は約40,296千 kWh／年となります。(自治体排出量カルテより)

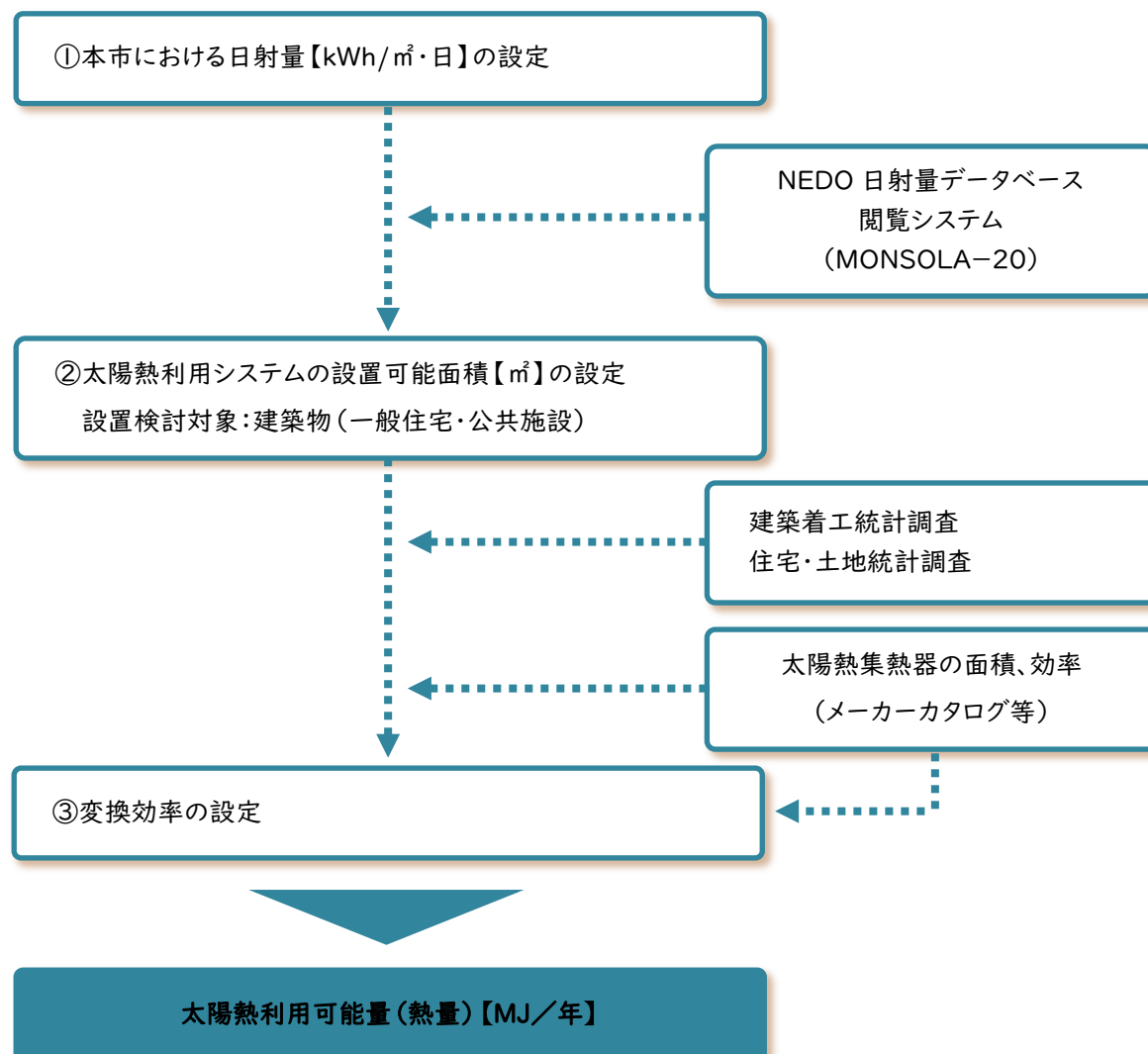
(4) - 5 太陽熱利用

太陽熱の利用可能量は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{利用可能量(熱量)} \text{【MJ/年】} &= \text{最適傾斜角斜面日射量} \text{【kWh/m}^2 \cdot \text{日】} \\ &\quad \times \text{集熱可能面積} \text{【m}^2 \text{】} \\ &\quad \times \text{変換効率} \text{【\%】} \\ &\quad \times \text{換算係数} \text{【MJ/kWh】} (3.6) \\ &\quad \times 365 \text{【日】} \end{aligned}$$

[推計フロー]



①本市における日射量【kWh/㎡・日】の設定

太陽光発電と同様に、年間最適傾斜角における年間日射量の平均値 $4.27\text{kWh}/\text{m}^2\cdot\text{日}$ を日射量として設定します。

表 19 本市の年間最適傾斜角(34 度)における斜面日射量

【kWh/㎡・日】												
月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日射量	3.57	3.86	4.55	4.86	5.24	4.26	4.63	5.11	4.22	4.07	3.57	3.30
年間	4.27											

資料：NEDO 日射量データベース閲覧システム (MONSOLA-20)

②太陽熱利用システムの設置可能面積【㎡】の設定

太陽光熱利用システムの設置対象として、次の 2 項目を検討します。

一般住宅、事業所	ア. 2030 年までに新規着工が見込まれる住宅(推計) 全てに設置 イ. 既存の戸建て住宅への設置(想定) ウ. 既存の事業所への設置(想定)
公共施設	主要な市有施設(太陽光発電システム設置検討の公共施設の中から条件を設定して抽出)

②-1 一般住宅における設置可能面積

ア. 2030 年までに新規着工が見込まれる住宅(推計) 全てに設置

新規住宅については $2,065$ 全棟設置します。

イ. 既存の戸建て住宅への設置(想定)

太陽光発電と同様の考え方で、持ち家棟数 $28,912$ 棟に設置します。

ウ. 既存の事業所への設置(想定)

太陽光発電と同様の考え方で、事業所棟数 $5,176$ 棟に設置します。

設置する太陽熱温水器の規模は、メーカー資料をもとに 1 基当たりの集熱器面積を 3 m^2 とします。

工. 一般住宅における太陽熱利用システムの設置可能棟面積

上記のア、イより公共施設における太陽熱利用システムの設置可能面積は、108,459 m²を見込みます。

表 20 一般住宅における太陽熱利用システムの設置可能面積

	設置可能 棟数 ①	集水器面積 (m ²) ②	設置可能 面積 (m ²) ③=①×②
ア. 新規住宅	2,065	3	6,195
イ. 既存の戸建て住宅	28,912	3	86,736
ウ. 既存の事業所	5,176	3	15,528
合計 (m ²)	30,977	3	108,459

②-2 公共施設における設置可能面積

公共施設については、給湯需要があると想定される施設に対して、家庭用太陽熱温水器（集熱器面積 6 m²）の導入を想定します。

抽出条件は、以下のとおりです。

表 21 太陽熱設備設置可能公共建物（施設）抽出条件

条件①	太陽熱利用システムの投資回収年数を約 20 年と見込んで、概ね 2043 年以降に大規模改修、建替（大規模改修：30 年、建替：60 年）を迎える施設とする。
条件②	屋上面積が 100 m ² 以上の施設を設置対象とする。
条件③	給湯需要のある施設とする。
条件④	ガス使用量が計上されている施設とする。
条件⑤	一施設に設置する設備規模は、6 m ² とする。

以上の想定により、21 建物が抽出され、設置可能面積は 126 m²となります。

③変換効率の設定

集熱器には様々な種類・特長がありますが、貯湯・給湯過程における熱損失を考慮して、メーカー資料をもとに総合的な変換効率を一律 40%に設定します。

表 22 太陽熱利用システムにおける集熱器の種類・特長

種 類		特 長
水 式 集 熱 器	平板型集熱器 	・ 金属の受熱箱内部に集熱板を配置した構造 ・ 集熱器は平板状で、表面は透明な強化ガラス ・ 下部には断熱材を使用 ・ 安価で既存設備への接続が可能 ・ 設置には傾斜角度が必要 ・ 水漏れや凍結防止対策が必要
	真空管型集熱器 	・ 集熱器は真空のガラス管で構成 ・ 集熱部に熱媒（不凍液）を通して熱交換するしくみ ・ 真空なので対流放熱が少なく、高温集熱に有利 ・ 既存の設備に接続が可能 ・ 集熱効率が良く、集熱面積が少ない ・ 水平設置が可能 ・ 水漏れや凍結防止対策が必要
	空気式集熱器 	・ ガラス付き集熱面を屋根面材として設置 ・ 屋根通気層の空気を暖め、上部に暖気を集めるしくみ ・ 水漏れや凍結防止対策が不要 ・ 建築物との一体化が可能（デザイン性） ・ ダクトが大きく施工スペースが必要 ・ 集熱空気を直接暖房に使用するため高効率

④太陽熱利用可能量算定結果

本市の太陽熱利用可能量は、次表のとおり合計で約 243.7TJ／年となります。

表 23 利用可能量のまとめ（太陽熱利用）

設置検討対象	最適傾斜角 斜面日射量 【kWh/m ² ・日】 ①	集熱可能面積 【m ² 】 ②	集熱器 変換効率 ③	換算係数 【MJ/kWh】 ④	年間日数 【日】 ⑤	利用可能量 【MJ／年】 ⑥=①×②×③× ④×⑤
一般住宅（新規着工）	4.27	6,195	40%	3.6	365	13,903,513
一般住宅（既設住宅）		86,736				194,662,646
事業所（既設）		15,528				34,849,677
公共施設		126				282,783
合 計		108,585				243,698,619

※ 1MJ（メガジュール）＝10⁶J、1TJ（テラジュール）＝10¹²J

- 屋根面積が限られている一般家庭においては、太陽熱利用システムの設置が太陽光発電システムと競合することが考えられるため、電気・熱の需要バランスを考えた導入を検討する必要があります。
- 公共施設における利用可能量は、各施設の熱需要を十分に把握した上で、それに見合う最適な規模のシステム導入を図ることが重要です。

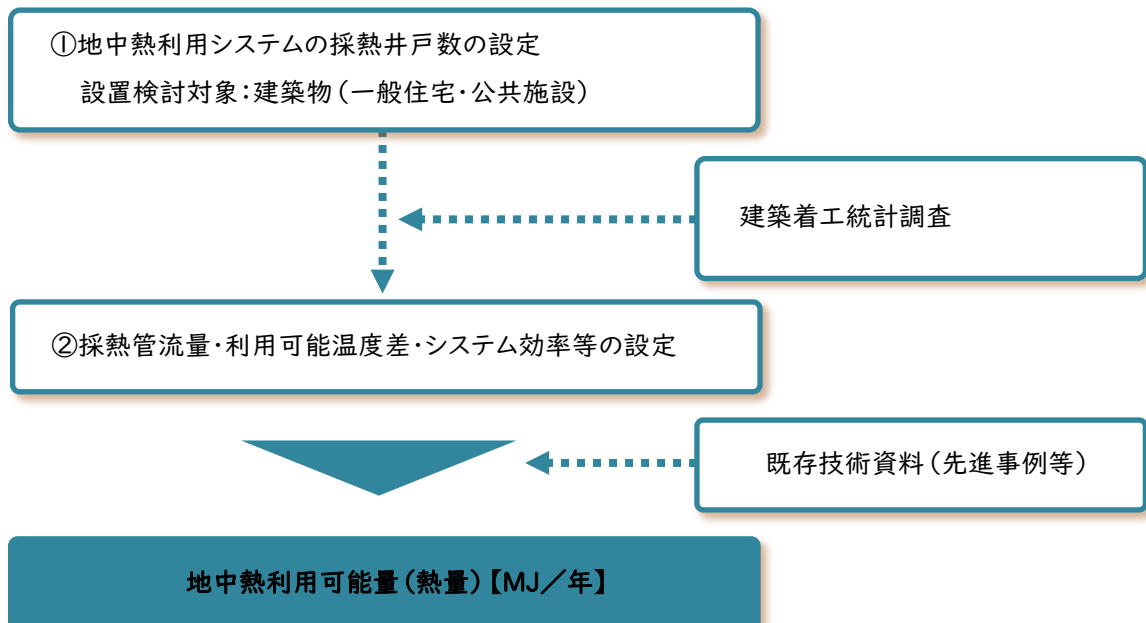
(4) -6 地中熱利用

地中熱の利用可能量は、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned} \text{利用可能量(熱量)【MJ/年】} &= \text{採熱管流量【L/分】} \\ &\quad \times \text{利用可能温度差【℃】} \\ &\quad \times \text{地下水の定圧比熱【kcal/kg・℃】(=1.0)} \\ &\quad \times \text{地下水の密度【kg/L】(=1.0)} \\ &\quad \times \text{システム効率【\%】} \\ &\quad \times \text{年間稼働時間【分/年】(=525,600)} \\ &\quad \times \text{単位換算係数【kcal→MJ】(=0.004186)} \\ &\quad \times \text{採熱井戸数} \end{aligned}$$

[推計フロー]



①地中熱利用システムの採熱井戸数の設定

地中熱利用システムの設置対象は、太陽熱利用の場合と同様に次の 2 項目を検討します。

一般住宅	居住住宅のうちの戸建て持ち家（新築住宅のみ）
公共施設	主要な市有施設（太陽熱利用システム設置を検討した施設に同じ）

地中熱は、天候や地域に左右されない安定した再生可能エネルギーとして、空調、給湯、融雪、農業用ハウス栽培など多様に用いられています。地中熱利用ヒートポンプは、国内では主に戸建住宅・事務所・庁舎等で冷暖房や給湯、道路融雪等に利用されている事例が多く、その他には農業施設（温室など）、店舗、学校、道路・駐車場等、さまざまな施設にも幅広く利用されています。全国の地中熱利用システムの設置状況については、2021 年度末時点で 3,218 件となっています。

地中熱の利用の課題は、コストが高いことが挙げられていることもあり、一般住宅については新規住宅のみを対象とします。また、公共施設については、太陽熱発電システム設置施設を対象とします。

①-1 一般住宅における採熱井戸数

太陽光発電と同様の考え方で、新規住宅の 2,065 戸を対象としますが、地中熱の場合、採熱井戸等のコストが高いことから、新規住宅の 1 割に各戸 1 本の設置を想定し、採熱井戸の総数として 207 本（ $\div 2,065 \times 0.1$ ）を設定します。

①-2 公共施設における採熱井戸数

公共施設については、太陽熱利用システムの導入を検討した 21 施設のうち、地中熱は採熱井戸等のコストが高いことから、2030 年度に建物の築年数が 60 年以上経過（建替時に実施する予定）の建物を対象とすることとし、11 建物を抽出しました。採熱井戸数は、概ね建築面積 100 m²当たり 1 本が必要であると想定し、採熱井戸の総数として 60 本を設定します。

②採熱管流量・利用可能温度差・システム効率等の設定

地中熱利用に関する各種パラメータについては、総務省の既存調査資料※を参考に、それぞれ下表のとおり設定します。

表 24 各種パラメータの設定

採熱管流量 【L/分】	利用温度差 【℃】	システム 効率
15	3	80%

※平成 21 年度 新潟県南魚沼市における「緑の分権改革」推進事業調査報告書（総務省委託業務）

③地中熱利用可能量算定結果

本市の地中熱利用可能量は、次表のとおり合計で約 21.1 TJ／年となります。

表 25 利用可能量のまとめ（地中熱利用）

設置検討対象	採熱管 流量 【L/分】 ①	利用可能 温度差 【℃】 ②	地下水の 定圧比熱 【kcal/kg・ ℃】 ③	システム 効率 【％】 ④	年間稼働 時間 【分/年】 ⑤	単位換算 係数係数 【kcal→ MJ】 ⑥	採熱 井戸数 ⑦	利用 可能量 【MJ/年】 ⑧=①×②×③× ④×⑤×⑥×⑦
一般住宅	15	3	1	80%	525,600	0.004186	207	16,356,001
公共施設							60	4,752,349
合 計							267	21,108,350

※四捨五入の関係で、計算結果は整合しない場合があります。

<導入促進にあたっての評価・課題>

- 地中熱利用に当たっては、採熱井戸の競合のほか、採熱管流量や利用温度差の設定など、導入にあたっては十分な調査・検討が必要となります。

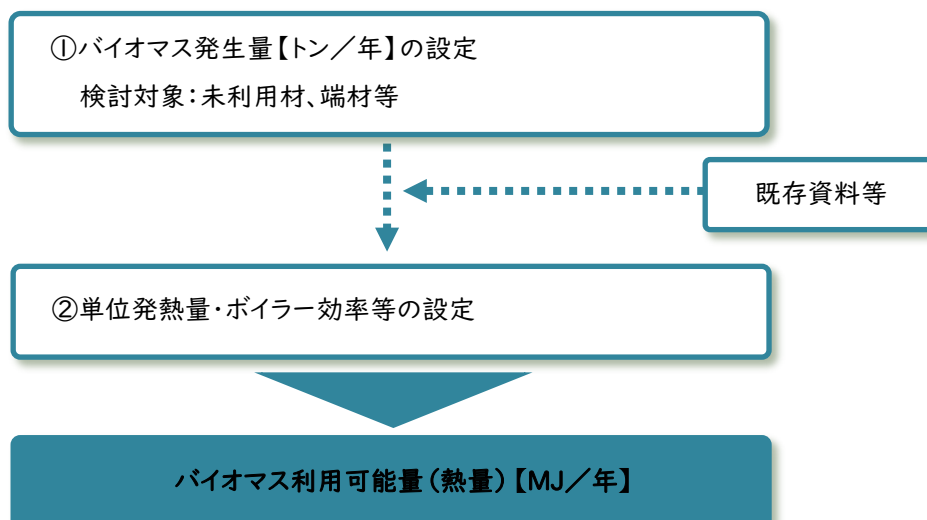
（４）- 7 バイオマス熱利用

バイオマスの利用可能量（熱利用）については、次の推計式を用いて推計フローに示す流れで推計を行います。

[推計式]

$$\begin{aligned}
 \text{利用可能量（熱量）【MJ/年】} &= \text{バイオマス発生量【トン／年】} \\
 &\quad \times 10^3 \text{（トン→kg）} \\
 &\quad \times \text{バイオマス利用率【％】} \\
 &\quad \times \text{単位発熱量【MJ/kg】} \\
 &\quad \times \text{ボイラー効率【％】}
 \end{aligned}$$

[推計フロー]



①バイオマス発生量【トン／年】の設定

バイオマス熱利用の対象として、森林資源（間伐材の直接燃焼）について検討します。
市内における間伐材の発生量については、以下の想定（年間間伐材積想定）により設定します。

- ✓ 「大阪地域森林計画書（大阪森林計画区）（計画期間 2020 年 4 月 1 日～2030 年 3 月 31 日）における間伐材積量から本市分を按分します。

※計画対象民有林（大東市／大阪府）：282ha／53,985ha

- ✓ 按分方法は、前計画の前期5か年における全域の間伐実行量を、計画対象とする民有林の本市の面積比率により行うものとします。

※前期5か年における全域の間伐実行量：59 千 m³

上記想定により本市における年間間伐材積量は、61.6 m³と想定されます（間伐材積 59 千 m³÷5 年×（282／53,985））。樹種をスギと想定（重量換算：500kg/m³）し、上記想定量を重量換算すると、バイオマス量は、30.8t（=61.6×500÷1,000）となります。

②単位発熱量・ボイラー効率等の設定

木質バイオマスの含水率を 50%程度と見込み、単位発熱量は 10.6MJ/kg（参考：木質バイオマスエネルギーに係る基礎知識（NEDO））、ボイラー効率は 70%とします。

③バイオマス熱利用可能量算定結果

本市のバイオマス資源に係る利用可能量（熱量）は、下表のとおり約 0.23TJ／年となります。

表 26 バイオマス利用可能量の推計結果

バイオマス発生量 【t/年】 ①	単位発熱量 【MJ/kg】 ②	ボイラー効率 ③	利用可能量 【MJ/年】 ④=①×②×③
30.8	10.6	70%	228,682

<利用にあたっての評価・課題>

- 木質バイオマスの持続可能な確保が重要であり、そのためには持続可能な森林経営の面から、適切に間伐を行い年齢構成の平準化・若返り化が重要です。
- 持続可能な森林経営の確保のためには、林業の担い手の高齢化や後継者不足に対し、健全で豊かな森を守り育てる取組を進めていく仕組みづくりが重要です。

(5) まとめ

本市の再生可能エネルギーの利用可能量は下表のとおりで、1,485.5TJとなります。

表 27 本市の再生可能エネルギーの利用可能量

種 別	利用可能量	単位	利用可能量※	単位	割合
①太陽光発電	298,726	千kWh/年	1,075.4	TJ/年	72.4%
一般住宅（新規着工）	13,521	千kWh/年	48.7	TJ/年	3.3%
一般住宅（既設住宅）	189,309	千kWh/年	681.5	TJ/年	45.9%
事業所	81,615	千kWh/年	293.8	TJ/年	19.8%
公共施設	10,322	千kWh/年	37.2	TJ/年	2.5%
市有地	456	千kWh/年	1.6	TJ/年	0.1%
耕作放棄地	2,918	千kWh/年	10.5	TJ/年	0.7%
農地転用	585	千kWh/年	2.1	TJ/年	0.1%
②中小水力発電	0	千kWh/年	0.0	TJ/年	0.0%
③バイオマス発電	40,296	千kWh/年	145.1	TJ/年	9.8%
発電量合計	339,022	千kWh/年	1,220.5	TJ/年	82.2%
④太陽熱利用	244	TJ/年	243.7	TJ/年	16.4%
一般住宅（新規着工）	14	TJ/年	13.9	TJ/年	0.9%
一般住宅（既設住宅）	195	TJ/年	194.7	TJ/年	13.1%
事業所	35	TJ/年	34.8	TJ/年	2.3%
公共施設	0.3	TJ/年	0.3	TJ/年	0.0%
⑤地中熱利用	21	TJ/年	21.1	TJ/年	1.4%
一般住宅（新規着工）	16	TJ/年	16.4	TJ/年	1.1%
公共施設	5	TJ/年	4.8	TJ/年	0.3%
⑥バイオマス熱利用	0.2	TJ/年	0.2	TJ/年	0.0%
熱利用合計【TJ/年】	265	TJ/年	265.0	TJ/年	17.8%
合計			1,485.5	TJ/年	100.0%

※利用可能量：発電量【千kWh/年】に換算係数0.0036【TJ/千kWh】を掛けることにより算出

注）合計値は四捨五入の関係で整合しない場合があります