

エネルギー賦存量

(1) 新エネルギー賦存量と利用可能量の推計の考え方

1) 推計の対象

今回の調査の対象とした新エネルギーの範囲は、「新エネルギー利用の促進に関する特別措置法」(新エネ法)において対象とされている新エネルギーです。ただし、中小水力発電については、新エネ法では新エネルギーに位置付けられてはいませんが、RPS法において「新エネルギー等」と認められており、検討対象とします。

RPS法[Renewable portfolio standard]

2003年4月に施行された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」のことをいいます。このRPS法は、電気事業者が新エネルギー等から発電される電気を一定割合以上利用することを義務付け、新エネルギー等の一層の普及を図るものです。

2) 推計の考え方

新エネルギーの「量」は、気象や経済活動等地域の特性に応じて増減する量であり、エネルギー変換の技術革新等によっても利用できる量は変化しています。

そのため、地域の新エネルギー量は、「賦存量」、「導入可能量」という以下のような考え方をもちて推計するものとします。

表 賦存量・利用可能量の定義

項目	定義
賦存量	当該地域において、現在ある資源から理論的に算出する最大のエネルギー量であり、様々な制約要因は考慮していない量。
導入可能量	エネルギーの集積状況、利用技術効率、他用途との競合等の社会的要因を考慮したエネルギー量。

表 賦存量・利用可能量の推計対象

新エネルギー	賦存量			導入可能性
	発電	熱	輸送用燃料	
太陽エネルギー			-	公共施設、家庭への太陽光発電、太陽熱温水器の導入検討
風力エネルギー		-	-	市内での風力発電の導入検討
中小水力エネルギー		-	-	浄水場での水力発電の導入検討
バイオマス				各種バイオマスの利用可能量
温度差	-		-	下水処理場での空調利用の検討

(2) 新エネルギー賦存量と利用可能量の推計結果

1) 太陽エネルギー

太陽エネルギーの賦存量

潜在賦存量は、茨木市における全天日射量、市の面積をもとに推計しました。

$$\text{潜在賦存量 (kWh/年)} = \text{年間傾斜面日射量 (30度)} \times \text{市域面積} \\ = 391,705.9 \times 10^3 \text{GJ/年} (108,811 \times 10^6 \text{kWh/年})$$

項目	値	単位	備考
年間傾斜面日射量	5,119	MJ/m ² ・年	日本建築学会「拡張アメダス気象データ 1981-2000」 Perez anisotropic モデルによる傾斜面日射量計算 茨木市に観測データが無い場合、枚方市のデータ参照
	1,422	kWh/m ² ・年	
市域面積	76.52	km ²	平成 21 年度茨木市統計書

太陽光発電の導入可能量

太陽光発電の導入可能量は、公共施設の規模と戸建かつ持家の家屋にわけ、試算しました。

$$\text{導入可能量 (kWh/年)} = \text{出力} \times \text{必要面積} \times \text{最適傾斜角 (30度) における年間日射量} \\ \times \text{補正経緯数}$$

$$= 48,851 \text{ [MWh]} = 175,866 \text{ [GJ]}$$

約 11,060 世帯が 1 年間に使用する電力量に相当

(2009 年度 茨木市の 1 世帯あたり電力消費量は 15.9GJ/年)

表 太陽光発電の導入可能量検討

項目	数値	単位	備考	
出力	公共施設	1,310	kW	131 (延床面積 500m ² 以上の施設) × 10kW
	家庭	57,415	kW	戸建住宅 63,795 戸 × 3kW × 30% 平成 21 年度茨木市統計書
必要面積	9	m ² /kW	新エネルギーガイドブック導入編	
最適傾斜角平均日射量	1,422	kWh/m ² ・年	日本建築学会「拡張アメダス気象データ 1981-2000」	
補正係数	0.065		新エネルギーガイドブック導入編	

太陽熱利用の導入可能量

太陽熱利用の導入可能量は、下記の積により試算しました。

$$\text{導入可能量 (kWh/年)} = \text{集熱面積} \times \text{最適傾斜角 (30度) における年間日射量} \times \text{集熱効率} = 117 \times 10^3 \text{ [GJ/年]}$$

9,285世帯が1年間に使用する都市ガスの発熱量()に相当

$\text{茨木市の家庭一戸あたりの都市ガス消費量 (351m}^3\text{)} \times \text{単位換算 (45MJ/m}^3\text{)} \times \text{機器効率 (80\%)} = 12.6\text{GJ/年}$

表 太陽熱温水システムの導入可能量検討

項目		数値	単位	備考
集熱面積	公共施設	200	m ²	10施設(老人福祉施設) × 20 m ²
	家庭	57,415	m ²	戸建住宅 63,795 戸 × 3 m ² × 30% 平成 21 年度茨木市統計書
最適傾斜角平均日射量		5,119	MJ/m ² ・年	日本建築学会「拡張アメダス気象データ 1981-2000」
集熱効率		0.4		新エネルギーガイドブック導入編

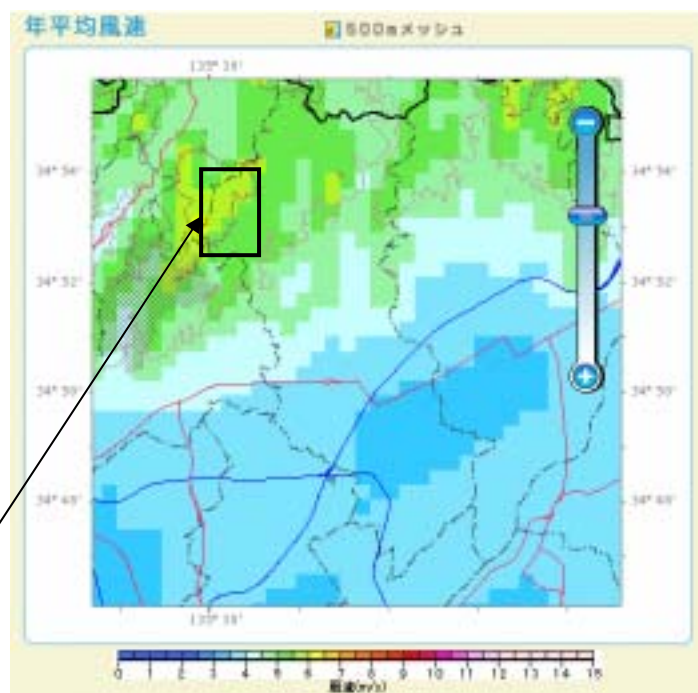
2) 風力エネルギー

大規模風力発電事業においては、事業採算性の観点より「地上高 30m における年間平均風速 6m/s 以上」が望ましいとされています。(新エネルギーガイドブック導入編)

茨木市では、同等の風速が得られる地域は無く、茨木高原がその条件に最も近い状況(5.5~6m/s)です。よって、市全域において、導入可能性は極めて低いと考えられます。

一方、小型風力発電は、発電状況が近くで見ることができるため、啓発効果が比較的高いと考えられます。

図 市内風況図



茨木高原 (5.5~6m/s)

図 小型風力発電機の事例 (出典:ゼファー株式会社)

大阪府立八尾高等学校

一般家庭



3) 中小水力発電

賦存量

一般的には、市内の主要河川の落差と流量から賦存量を算出します。本調査においても、試算する予定です。安威川、勝尾寺川、佐保川の三川を予定しています。

利用可能量

平成17年度「未利用落差発電包蔵水力調査」(経済産業省資源エネルギー庁)によれば、大阪府内における農業用水路利用の小水力発電地点はゼロであることから、農業用水路の試算は行いません。一方、茨木市内には十日市浄水場があることから、当浄水場における小水力発電の賦存量を試算します。

潜在賦存量 = 重力加速度 × 落差 × 流量 × 水車効率 × 発電機効率 × 年間時間

項目	値	単位	備考
重力加速度	9.8	m/s ²	
落差		m	調査中
流量		m ³ /s	調査中
水車効率	0.90	-	マイクロ水力発電導入ハンドブック
発電機効率	0.93	-	マイクロ水力発電導入ハンドブック
年間時間	8760	時間	

4) バイオマス

バイオマスは、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）によって5項目18種に分類されています。バイオマスの賦存量及び利用可能量は、NEDOの「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」により、以下の表のようにまとめられます。

表 バイオマス賦存量・利用可能量一覧表

（「NEDO バイオマス賦存量・利用可能量の推計」を参考に茨木市作成）

<http://www.nedo.go.jp/library/biomass/index.html>

項目	種別	賦存量(t/年)	利用可能量(t/年)
木質	林地残材	543	40
	製材所廃材	174	13
	果樹剪定	34	26
	公園剪定	154	110
	建築解体廃材	7,290	2,843
	新・増築廃材	2,117	826
農業	稲わら	2,294	1,718
	もみ殻	306	113
畜産(糞)	乳用牛	0	0
	肉用牛	0	0
	養豚	0	0
	採卵鶏	99.28	49.64
	ブロイラー	0	0
食品系	生活系厨芥類	21,278	21,278
	事業系厨芥類	15,669	10,092
	動物性残さ	10,362	2,300
汚泥系	下水汚泥	250,966	250,966

一方、森林全体の成長量を賦存量としてとらえた場合について、以下に試算します。

潜在賦存量 = 森林面積 × 森林成長量 × 重量換算 × 発熱原単位

= 87,762[GJ]

6,965世帯が1年間に使用する都市ガスの発熱量()に相当

表 森林賦存量

内容		値	単位	出典
森林面積	人工林	546	ha	茨木市統計書
	天然林	2019	ha	茨木市統計書
森林成長量		3.6	m ³ /ha・年	新エネルギーガイドブック導入編
重量換算		500	kg/m ³	"
単位発熱量	人工林	19.78	MJ/kg	"
	天然林	18.80	MJ/kg	"

【バイオマス利用方法】

バイオマスエネルギーの利用用途は、電気、熱、輸送用燃料の3つに分類できます。

	発電	熱	輸送用燃料
特徴	製材端材、樹皮等のプロセス廃材を利用し、直接燃焼やガス化によって発電を行います。	プロセス廃材、稲藁。を利用して、蒸気または温水ボイラー、ストーブなどにより直接燃焼を行います。	廃油、木材、穀物などから BDF やエタノールなどを生成し、燃料として利用します。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・資源が分散しており、収集にコストがかかります。 ・化石燃料との競合であるため、化石燃料の価格に左右されます。 		
事例	岩国ウッドパワー 兵庫パルプ工業	津山市あば温泉 世田米保育園（ボイラー）	油藤商事（滋賀県） アサヒビール（沖縄県伊江村伊江島）

5) 温度差エネルギー

下水処理水の温度差エネルギーの賦存量

下水処理場処理水と気温との温度差エネルギーの賦存量を表から試算した結果、**1,696,209 (GJ/年)** となりました。

表 下水処理水の温度差エネルギー賦存量

	水量(m ³ /月)	比重(t/m ³)	気温(大阪管区気象台)	水温と気温の差	定圧比熱(kJ/kg・)	エネルギー量(GJ/月)
1月	5,338,184	1.00	5.8	12.1	4.186	269,265
2月	4,992,407		5.1	12.0		250,779
3月	5,710,691		10.8	6.4		151,796
4月	5,431,900		15.4	6.2		140,975
5月	5,743,250		20.0	3.4		81,740
6月	5,762,582		23.1	1.9		44,626
7月	6,362,701		28.7	1.4		37,288
8月	6,107,180		28.4	0.3		7,669
9月	5,458,513		24.5	4.2		94,825
10月	5,675,823		19.6	5.3		124,735
11月	5,535,226		13.4	9.2		213,168
12月	5,561,052		9.1	12.0		279,343
				合計	1,696,209	

下水処理水の温度差エネルギーの導入可能性

賦存量 に対して、年間空調日数(240日と仮定)の割合の積によって、導入可能量を求めました。

$$1,696,209 \text{ (GJ/年)} \times 240/365 = \mathbf{1,115,316 \text{ (GJ/年)}}$$

【温度差エネルギーの先進事例】

温度差エネルギーは、地下水、河川水、下水、温泉、地中熱などを熱源としたエネルギーであり、全国で広まりつつあります。

場所	中之島三丁目熱供給センター (大阪府大阪市)	備前市エコハウス (岡山県備前市)
分類	河川水	地中熱
特徴	堂島川と土佐堀川に挟まれた地形を活かし、大気と河川水の温度差を利用しており、ビルの冷暖房に使われています。日本唯一の二河川利用、空調依存率100%河川水利用の施設(ヒートポンプ氷蓄熱システム)です。	地中5mまで配管を埋め込み、地表温度との季節ずれを活用。夏は涼しい風(地中温度約15度)を、冬は暖かい風(地中温度約18度)を吸い上げ、補助空調と組み合わせて、部屋全体を快適にします。

(3)総括

茨木市の自然エネルギー賦存量は、太陽エネルギーが最も多く賦存しており、他のエネルギー種と比較して、非常に高い数値を持っています。一方、利用可能量も太陽エネルギーが最も高い値を示しています。太陽光発電、太陽熱温水システムの積極的な導入が可能です。

その他、温度差エネルギーの賦存量も大きく、利用可能量も大きいことから、今後は地域内利用の検討も考えられます。

表 エネルギー種別ごとの賦存量・利用可能性に関する状況、

エネルギー種別	賦存量・利用可能性に関する状況
太陽エネルギー	非常に賦存量が大きく、利用可能性は非常に高いと考えます。
風力エネルギー	利用可能性が非常に低いと考えます。
中小水力エネルギー	農業用水路の利用可能性は低いですが、浄水場での利用可能性があります。
バイオマスエネルギー	厨芥類や下水汚泥の利用可能性が非常に多い状況です。建築解体廃材、稲わらの利用可能性も多いと考えます。
温度差エネルギー	太陽エネルギーに次いで賦存量が大きいです。

図 新エネルギー賦存量・利用可能量の推計結果（途中段階）

