

# 吉岡町再生可能エネルギービジョン

平成 26 年 2 月

吉 岡 町



# 吉岡町再生可能エネルギービジョン

## 目次

第1章 再生可能エネルギービジョン策定の背景と目的	1
第1節 再生可能エネルギービジョン策定の背景等	1
第2節 再生可能エネルギービジョンの目的及び位置づけ	3
第3節 吉岡町における現在までの取組み	4
第2章 吉岡町の概要	5
第1節 吉岡町の概要及び地勢	5
第2節 土地利用状況	6
第3節 人口及び世帯	6
第4節 住宅数	7
第5節 経済状況	7
第6節 運輸の状況	8
第7節 農業の状況	9
第8節 林種別面積	9
第9節 気象状況	10
第10節 住宅用太陽光発電システム設置整備事業補助金の補助件数	15
第3章 再生可能エネルギーの種類と概要	16
第4章 本町の二酸化炭素排出量	24
第5章 再生可能エネルギー賦存量・利用可能量の調査	25
第1節 賦存量と利用可能量の定義	25
第2節 対象とする再生可能エネルギー	25
第3節 賦存量・利用可能量	26
第4節 エネルギー種別の賦存量・利用可能量の推計	28
第6章 再生可能エネルギー導入可能性	56
第1節 基礎調査の結果による再生可能エネルギー導入可能性	56
第2節 再生可能エネルギー導入可能性の個別評価	57
第3節 利用可能量を目標にした場合の二酸化炭素削減量	90
第4節 再生可能エネルギー導入の基本方針	91
第5節 導入計画	93

第7章 計画の推進体制.....	94
第1節 計画の推進体制.....	94
第2節 計画の進行管理.....	94
第8章 参考資料.....	95
第1節 吉岡町再生可能エネルギービジョン策定委員会設置要綱.....	95
第2節 吉岡町再生可能エネルギービジョン策定委員名簿.....	96
第3節 各種補助一覧表.....	97

## 第1章 再生可能エネルギービジョン策定の背景と目的

### 第1節 再生可能エネルギービジョン策定の背景等

#### 1. 計画策定の趣旨

私たちの生活や経済社会活動は、電気やガス、灯油をはじめ、自動車燃料のガソリンや軽油など多くのエネルギーを消費しており、石油、石炭といった化石燃料へ依存することで成り立っています。

限りある化石燃料をこのまま消費し続けた場合、エネルギーを安定的に供給できなくなる可能性が高く、また、化石燃料の燃焼による二酸化炭素の排出により、地球温暖化をはじめとする地球規模での環境問題が様々な形で発生しています。

国際的な動向としては、平成4年の国連環境開発会議（地球サミット）において、大気中の温室効果ガスの濃度を安定化させ、現在及び将来の気候を保護することを目的とする「気候変動に関する国際連合枠組条約（気候変動枠組条約）」が採択されました。

また、平成9年に京都で開催された第3回締約国会議（COP3）では、先進国全体で5%以上の温室効果ガス削減を図る京都議定書が採択され、第一約束期間（2008～2012年）における温室効果ガス削減の取り組みが進められてきました。

日本では、京都議定書の発効を受けて、平成17年4月に「京都議定書目標達成計画」を策定し、基準年比6%削減の目標達成に向けた対策を推進してきており、また、京都議定書以降の温暖化対策として、すべての主要国の参加による意欲的な目標の合意を前提に、1990年（平成2年）比で、2050年までに60～80%削減という長期目標を国際的にも表明しています。

こうした中、平成23年3月11日に東日本大震災が発生し、原子力発電所の事故の影響による電力不足に伴うエネルギー消費のあり方の見直しや再生可能エネルギーの利用拡大へのさらなる取り組みの推進などが求められています。

このように国際的、広域的にも温室効果ガス削減や再生可能エネルギーの利用促進に向けた取り組みがなされる中、エネルギー需要の増加や二酸化炭素排出量増加による地球温暖化問題を解決し、経済成長を継続していくため、本町においても再生可能エネルギーのさらなる導入が求められています。

## 2. エネルギー消費の推移

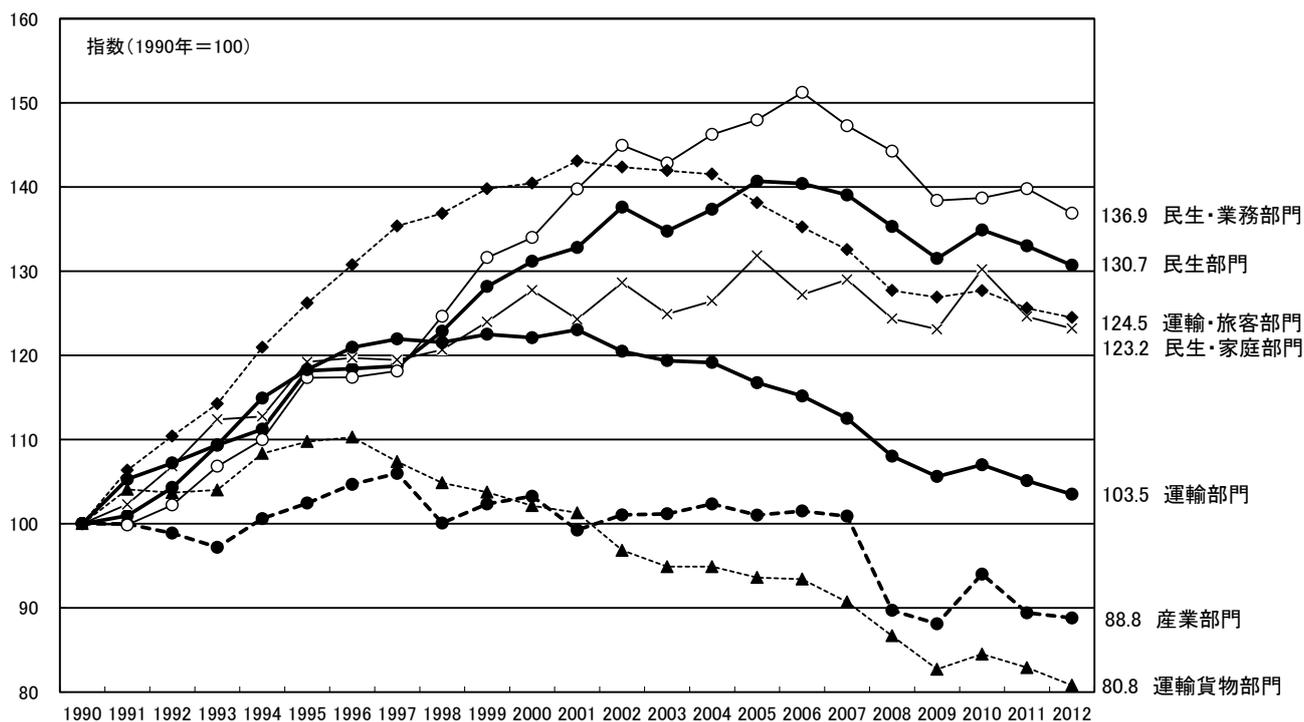
エネルギー起源の CO<sub>2</sub> 排出量の増加が地球温暖化に大きな影響を及ぼしていることから、エネルギー問題と地球温暖化問題には密接な関係があります。

国内における最終エネルギー消費量は、産業部門では平成 2 年（1990 年）以降ほぼ横ばいで推移していましたが、経済の低迷により、平成 20 年（2008 年）では大きく減少し、平成 24 年（2012 年）では、平成 2 年を 100 とした場合、88.8%まで減少しています。

他部門では、民生・業務部門（136.9）、運輸・旅客部門（124.5）、民生・家庭部門（123.2）で増加率が高くなっていますが、近年では消費量が減少傾向となっています。こうした部門におけるエネルギー消費量の抑制により、CO<sub>2</sub> 排出量の削減、地球温暖化防止へとつなげていくことが重要です。

また、日本国内にはエネルギー資源がほとんどなく、大部分を輸入に依存していることから、安定供給という側面からのエネルギー問題への対応も課題となっています。

図 1-1 日本の温室効果ガス排出量



(出典：日本の温室効果ガス排出量、環境省)

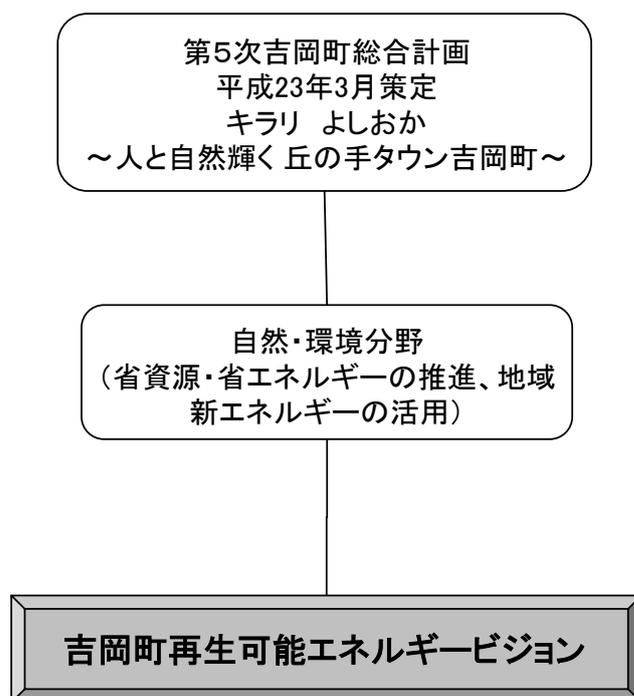
## 第2節 再生可能エネルギービジョンの目的及び位置づけ

再生可能エネルギービジョンは、地域の自然的・社会的条件を踏まえ、地域レベルで再生可能エネルギーを導入推進していくための方向性を示す計画であり、都道府県及び市町村において策定が進められています。

町では、平成23年3月に「キラリ よしおか 人と自然輝く丘の手タウン吉岡町」を将来像とした「第5次吉岡町総合計画」を策定し、計画の中で、「魅力的な自然と環境のまち」を掲げ、具体的な取組みの一つとして「省資源・省エネルギーの推進、地域新エネルギーの活用」を挙げています。

本ビジョンは、こうした関連計画との整合を十分に図りつつ、再生可能エネルギー導入を推進するための指針として、策定するものです。

図1-2 計画の位置付け



### 第3節 吉岡町における現在までの取組み

本町では、平成22年2月15日に太陽光発電システムを役場庁舎屋上に設置しており、平成24年度における発電量は、19,837.5kw/hとなっています。

また、本町を流れる利根川右岸の緑地公園に、風力・水力・太陽光・地熱の4種類の自然エネルギーを利用した施設が集められ、「自然環境との調和」をテーマとした吉岡自然エネルギーパークが形成されています。

パーク内のよしおか温泉リバートピア吉岡では、平成11年に太陽光発電システムを設置しています。この他に群馬県企業局が昭和57年に設置した天狗岩水力発電所(水力)、平成11年に設置した吉岡風力発電所(風力)があります。

また、よしおか温泉リバートピア吉岡は平成10年に、駒寄小学校は平成15年に夜間電力を利用した氷蓄熱式空調システムを導入し、省エネルギーを促進しています。

平成24年度からは、町内の一般家庭を対象に、住宅用太陽光発電システム設置整備事業補助金を開始しています。

さらに、平成25年度には省エネルギー推進の視点から、地中熱利用可能性調査を実施しています。

表 1-1 本町における再生可能エネルギー導入実績

導入箇所名		設置者	エネルギー種別	規格	導入年
吉岡自然エネルギーパーク	よしおか温泉リバートピア吉岡	吉岡町	太陽光	出力：20kW	平成11年
	よしおか温泉リバートピア吉岡	吉岡町	地熱利用(温泉)	58度・湧出量：3570毎分	平成10年
	天狗岩水力発電所	群馬県企業局	水力	最大出力：540kW	昭和57年
	吉岡風力発電所	群馬県企業局	風力	最大出力：300 kW	平成11年
役場庁舎		吉岡町	太陽光	出力：20kW	平成22年

## 第2章 吉岡町の概要

### 第1節 吉岡町の概要及び地勢

本町は、群馬県のほぼ中央部に位置し、榛名山の南東の山麓と利根川地域に展開し、東西は約 9.5km、南北約 6.5km、面積は 20.50km<sup>2</sup> です。北は渋川市、西は榛東村、東及び南は前橋市に接しています。

本町には、南北方向に県道高崎渋川バイパスや国道 17 号前橋渋川バイパス、東西方向に県道高崎安中渋川線、南東から北西方向には県道前橋伊香保線と吉岡バイパスが幹線道路網を形成しています。また関越自動車道が南北に横断し、駒寄スマートインターチェンジがあります。鉄道は JR 上越線が通っていますが、町内に駅はありません。

また、本町は、標高 900m を超える榛名山東麓から標高 100m の利根川まで東へと緩やかに傾斜し、東部の南北に利根川が流れています。利根川西岸の大規模な河岸段丘上には、縄文時代から人々が住み、古代に築造された古墳が点在しています。

内陸性気候で夏は最高気温が 35 度を超えることがあり、冬は最低気温が零度を下回りますが、雪は少なく、四季の移り変わりが豊かな地域です。

## 第2節 土地利用状況

本町の西部の標高 400m 以上はほぼ森林で、内訳は人工林が 6 割で天然林が 4 割となっています。河川は、利根川と滝沢川、吉岡川、自害沢川、駒寄川、午王頭川、八幡川などの支流があります。

また、平成 22 年 4 月の土地利用状況は、農用地 781.9ha（田 239.5ha、畑 542.4ha）、山林 352.7ha、宅地 381.8ha、原野 26.3ha、池沼 5.1 ha、その他 502.2ha です。土地利用規制は、農業振興地域 1,959ha（うち農用地区域 481.73ha）、都市計画区域 2,050ha（うち用途地域面積:91.2ha）などが指定されています。

表 2-1 平成 22 年度における土地利用状況

単位：ha

地目	宅地	農用地		山林	原野	池沼	その他	合計
		田	畑					
面積	381.8	239.5	542.4	352.7	26.3	5.1	502.2	2,050

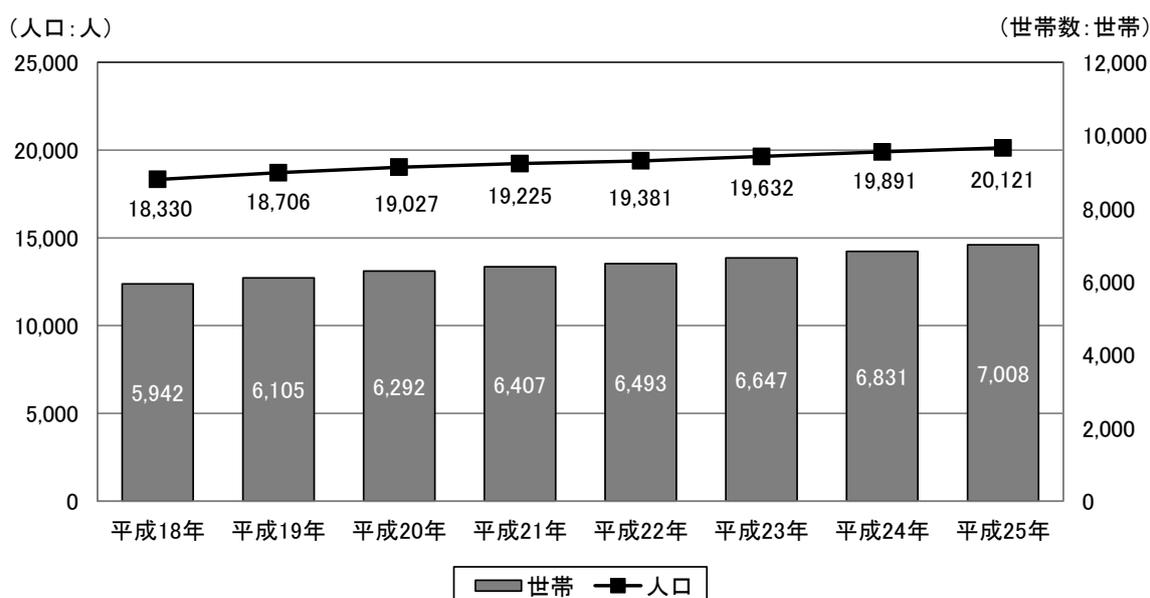
(出典：第5次吉岡町総合計画)

## 第3節 人口及び世帯

本町の人口は、近年増加傾向を続け、平成 25 年では 20,121 人となっており、平成 18 年と比較すると 1,791 人の増加となっています。

また、世帯数も同様に増加傾向が続いており、平成 25 年では 7,008 世帯と、平成 18 年に比べ 1,066 世帯の増加となっています。

図 2-1 人口及び世帯の推移



各年 4 月 1 日現在（外国人を含む）

(出典：吉岡町資料)

## 第4節 住宅数

本町における専用住宅数（木造）は5,846戸であり、全木造建築物の約7割を占めています。また、木造、非木造を合わせた町内の建物数は、11,493棟となります。

表 2-2 住宅数

種類	専用住宅	共同住宅	併用住宅	農家住宅	ホテル・病院等	事務所・銀行	工場等	その他	合計
木造	5,846	129	217	431	81	168	70	1,526	8,468
非木造	759		0	0	35	185	401	1,645	3,025

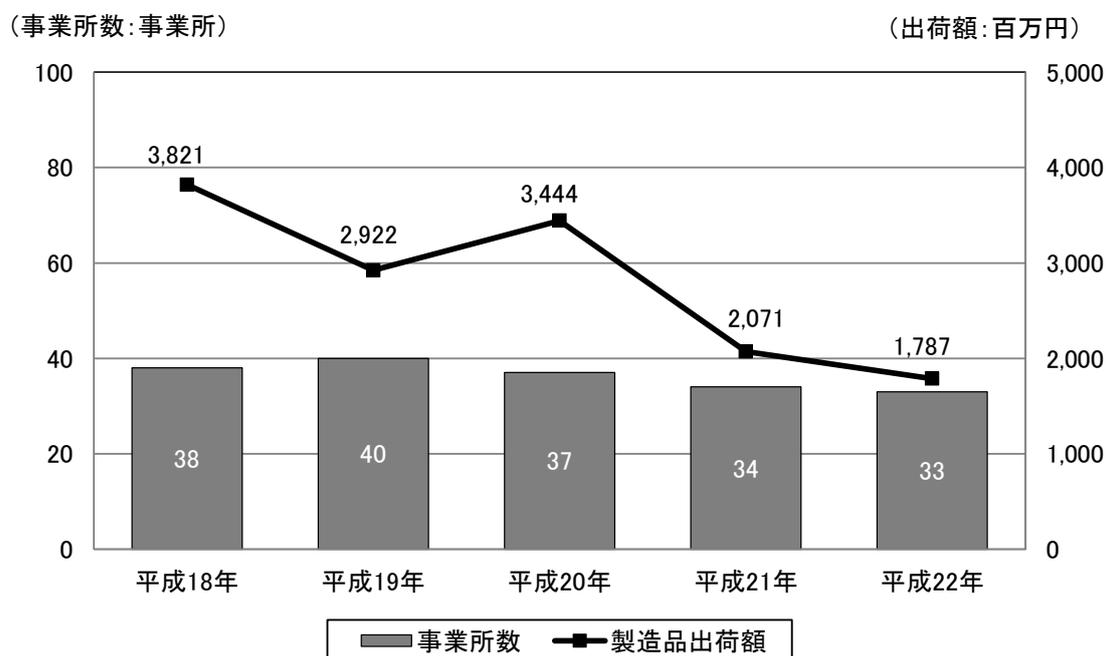
(出典：吉岡町資料)

## 第5節 経済状況

### ①工業の状況

工業系事業所数（従業員が4人以上）はやや減少傾向で、平成18年に比べ平成22年では5事業所減少しています。また、製造品出荷額も同様に減少傾向となっており、平成18年に比べ約半数となっています。

図 2-2 事業所数と出荷額の推移



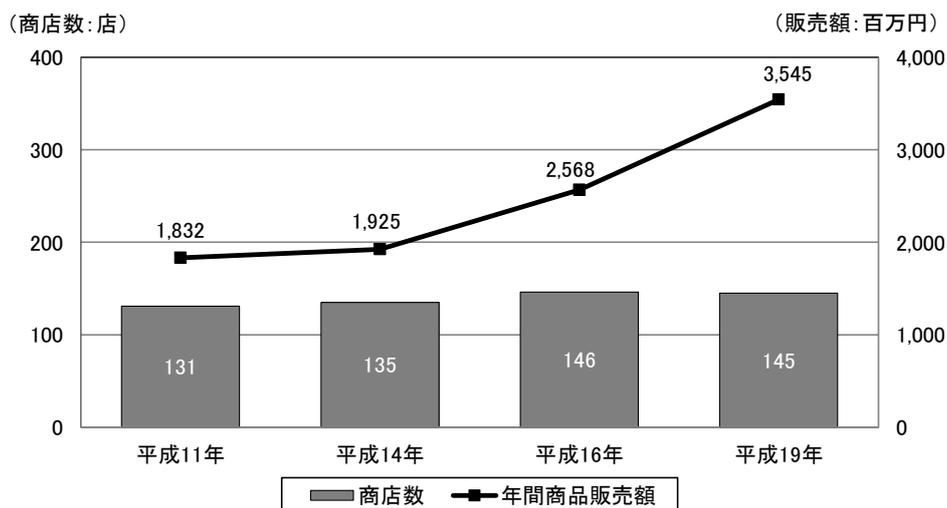
(出典：群馬県工業統計調査、群馬県)

②商業の状況

商店数は、増加傾向にあり、平成19年では145店となっています。

また、年間商品販売額についても増加傾向となっており、平成19年では、平成11年に比べ約2倍の約35億円となっています。

図2-3 商店数及び販売額の推移

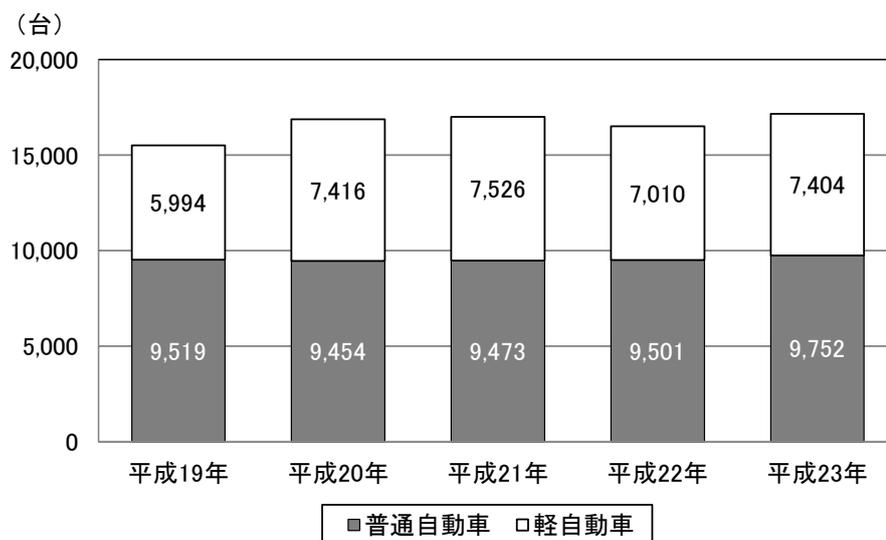


(出典：群馬県商業統計調査、群馬県)

第6節 運輸の状況

自動車の保有状況を見ると、普通自動車は微増傾向となっていますが、軽自動車は増加傾向にあります。平成23年の軽自動車は、平成19年に比べ合わせて1,410台の増加となっています。

図2-4 自動車台数の推移

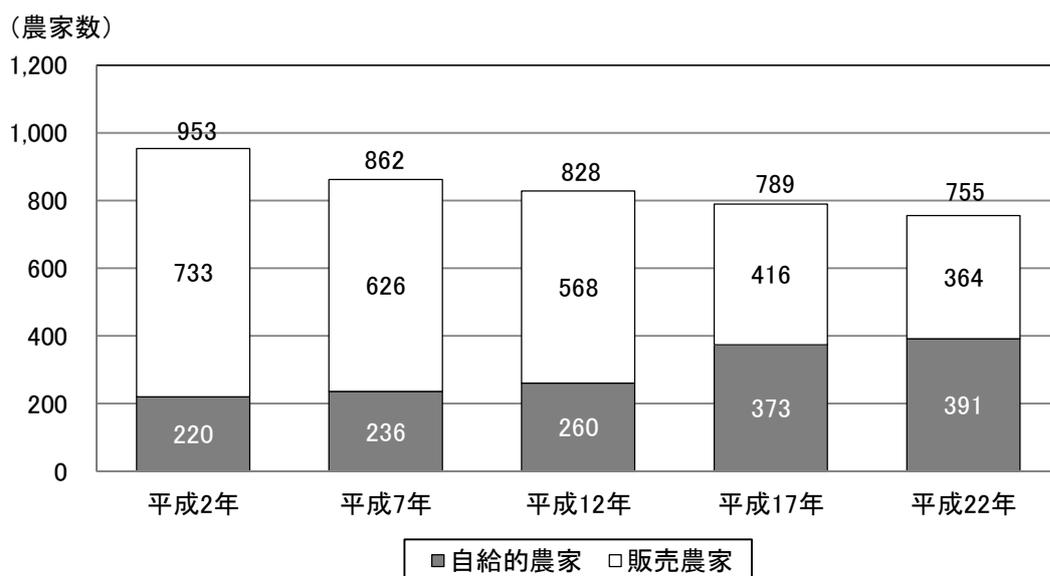


(出典：市町村別車両数統計、関東運輸局)

## 第7節 農業の状況

総農家数は、平成2年以降減少傾向にあり、販売農家は平成2年に比べ平成22年で半数以下となっています。しかし、自給的農家数は増加傾向にあり、平成2年に比べ約1.8倍となっています。

図2-5 農家数の推移



(出典：農林業センサス、農林水産省)

## 第8節 林種別面積

林種別面積を見ると、本町の森林は人工林 217ha、天然林 132ha となっており、全て民有林となっています。

表2-3 森林面積

林種	合計	人工林			天然林			その他
		人工林計	針葉樹	広葉樹	天然林計	針葉樹	広葉樹	
総面積 (ha)	359	217	217	—	132	—	132	10

(出典：群馬県森林林業統計書、群馬県)

## 第9節 気象状況

### ①気温

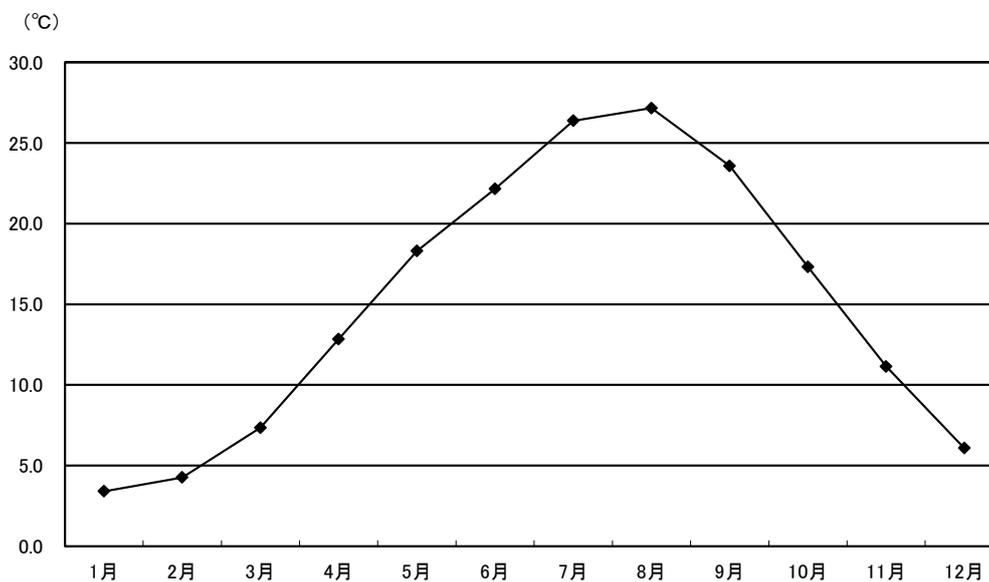
気象庁前橋測候所の気象観測データによると、過去5年間の年平均気温は15.0℃となっています。また、過去30年間の平均気温の推移を見ると、やや上昇傾向にあります。

表2-4 各年月別平均気温

(°C)

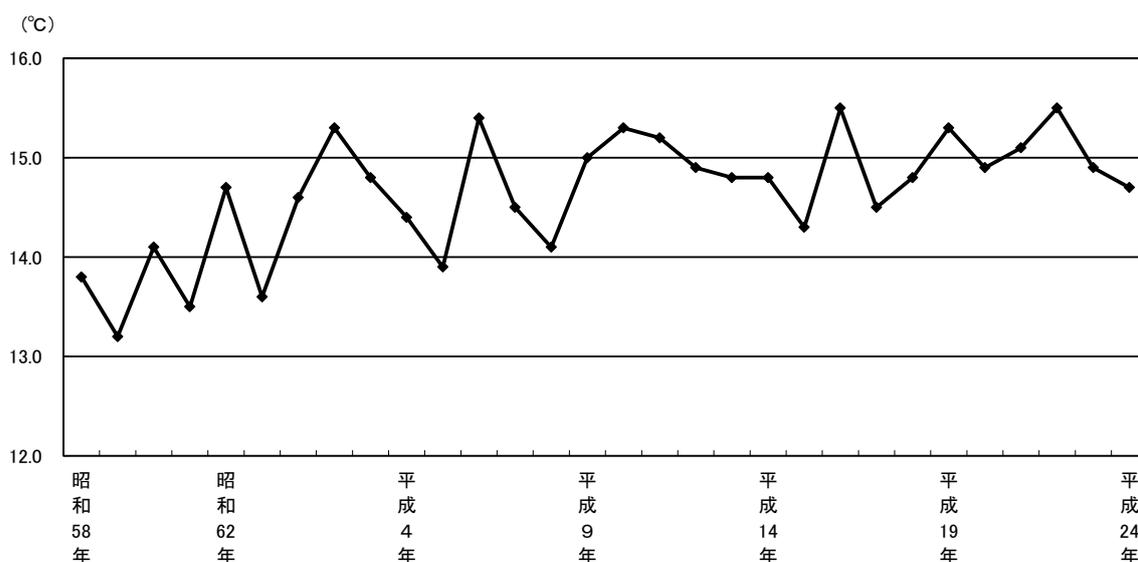
区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
平成20年	3.6	2.9	9.0	13.6	18.0	21.1	26.3	25.8	22.9	17.6	10.7	6.9	14.9
平成21年	4.3	5.5	7.6	14.1	19.4	22.2	25.4	25.8	22.0	16.8	11.4	6.7	15.1
平成22年	4.3	4.8	7.2	11.2	18.1	23.5	27.0	29.0	24.2	17.7	11.2	7.2	15.5
平成23年	2.4	4.9	6.1	12.6	17.8	22.9	27.1	26.6	23.9	17.1	12.3	4.8	14.9
平成24年	2.4	3.2	6.8	12.7	18.2	21.1	26.1	28.6	24.9	17.4	10.1	4.8	14.7
平均	3.4	4.3	7.3	12.8	18.3	22.2	26.4	27.2	23.6	17.3	11.1	6.1	15.0

図2-6 月別平均気温（平成20年～平成24年）



(出典：気象統計情報、気象庁)

図 2-7 年間平均気温の推移（昭和 58 年～平成 24 年）



(出典：気象統計情報、気象庁)

## ②降水量

降水量は5月から9月にかけての5か月間が多く、冬季は少ない傾向が見られます。過去5年間を見ると、平成23年9月のように、記録的な大雨の月もありました。また、年総降水量の推移を見ると、平成元年以降から年間降水量が1,400mmを越える年も出てきました。

表 2-5 各年月別降水量

(mm)

区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	合計
平成20年	12.5	24.0	50.0	155.0	188.0	225.0	169.5	279.0	171.0	63.5	53.0	34.5	118.8	1,425.0
平成21年	67.0	9.0	54.0	93.0	66.0	120.5	159.5	152.5	20.5	134.0	73.5	36.5	82.2	986.0
平成22年	0.0	54.5	117.5	123.0	127.0	214.0	226.5	125.0	195.0	160.5	60.0	87.5	124.2	1,490.5
平成23年	0.0	35.5	34.0	29.0	190.5	45.0	196.5	209.5	450.0	63.0	53.0	34.0	111.7	1,340.0
平成24年	26.0	36.5	86.5	82.0	162.5	158.5	166.5	31.5	201.0	68.0	38.5	16.5	89.5	1,074.0
平均	21.1	31.9	68.4	96.4	146.8	152.6	183.7	159.5	207.5	97.8	55.6	41.8	105.3	1,263.1

(出典：気象統計情報、気象庁)

図 2-8 月別平均降水量（平成 20 年～平成 24 年）

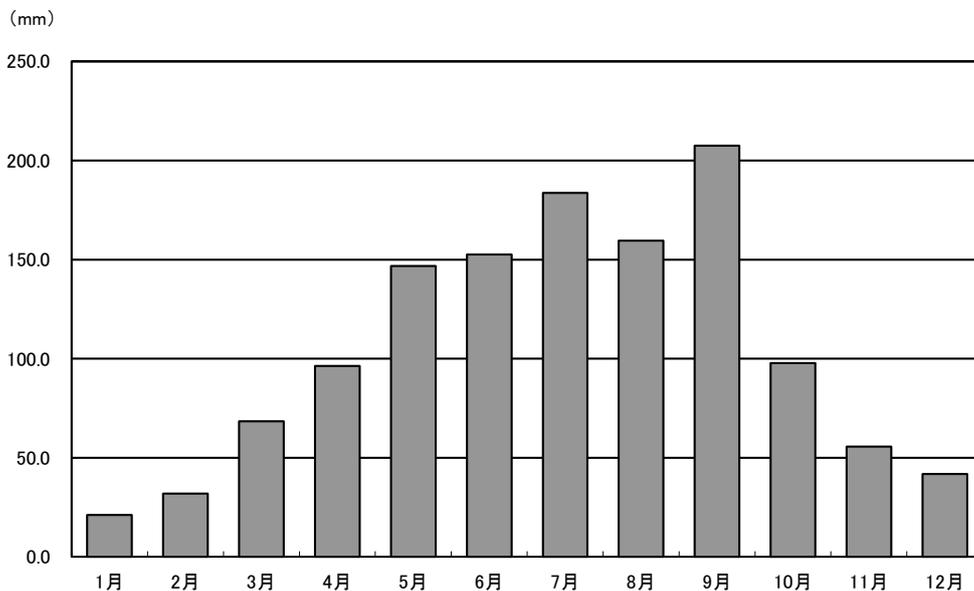
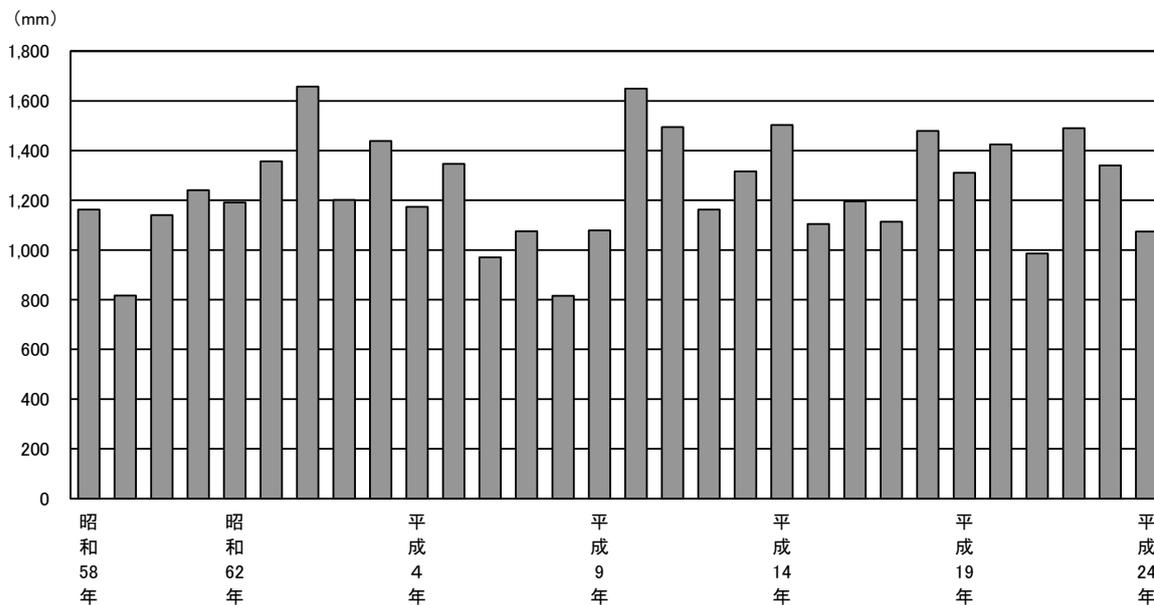


図 2-9 年総降水量の推移（昭和 58 年～平成 24 年）



(出典：気象統計情報、気象庁)

## ③風速

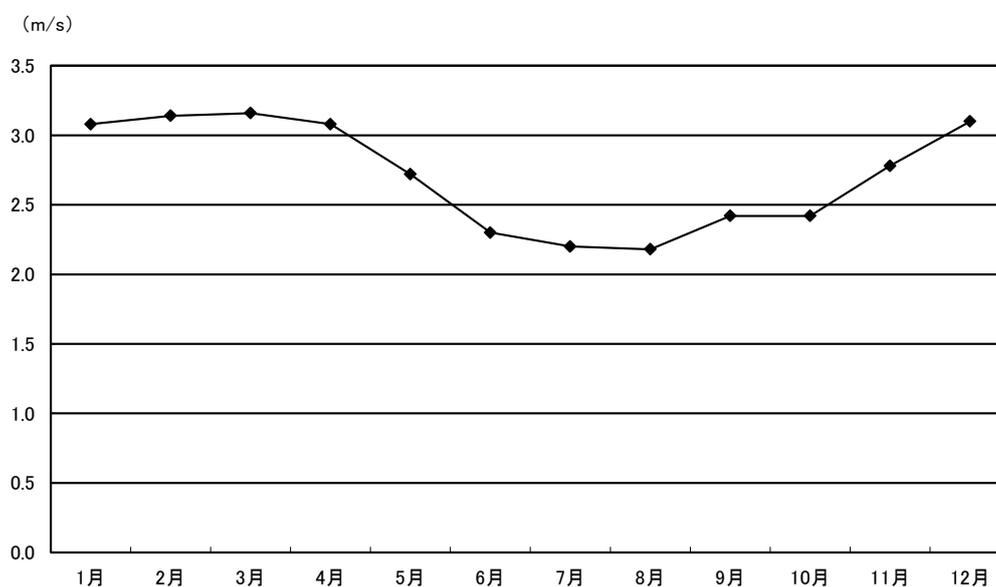
過去5年間における平均風速は、2.7m/sとなっています。年間で見ると、12月から4月にかけて強くなり、7月から8月は穏やかになります。過去30年間では、概ね2.5m/s～3.0m/sで推移しています。

表 2-6 各年月別平均風速

(m/s)

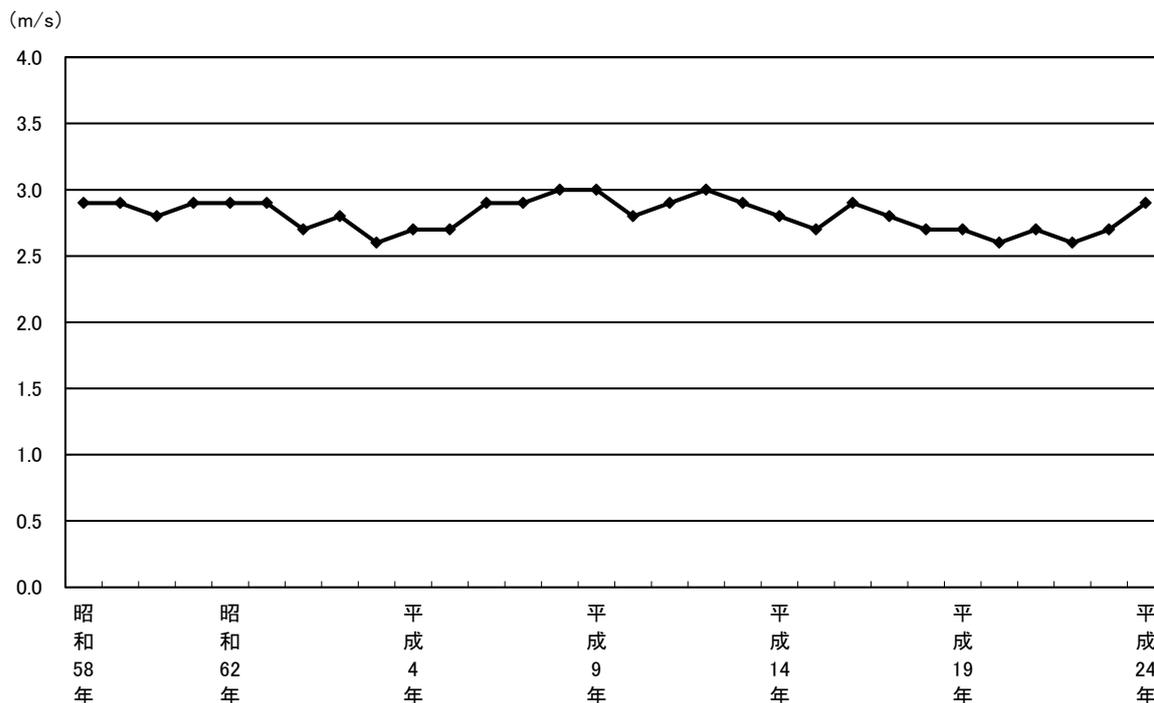
区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間平均	最大風速
平成20年	3.0	3.5	3.1	2.8	2.7	2.1	2.2	2.0	2.2	2.4	2.7	3.0	2.6	12.7
平成21年	3.1	3.3	3.5	3.3	2.5	2.3	2.1	2.1	2.3	2.4	2.7	3.0	2.7	12.6
平成22年	3.2	2.5	2.9	2.9	2.8	2.4	2.1	2.2	2.3	2.0	2.8	3.2	2.6	12.7
平成23年	3.2	3.0	3.1	3.3	2.5	2.2	2.4	2.1	2.8	2.5	2.6	2.9	2.7	11.2
平成24年	2.9	3.4	3.2	3.1	3.1	2.5	2.2	2.5	2.5	2.8	3.1	3.4	2.9	14.4
平均	3.1	3.1	3.2	3.1	2.7	2.3	2.2	2.2	2.4	2.4	2.8	3.1	2.7	--

図 2-10 月別平均風速 (平成20年～平成24年)



(出典：気象統計情報、気象庁)

図 2-11 年平均風速の推移（昭和 58 年～平成 24 年）



(出典：気象統計情報、気象庁)

④日照

過去 5 年間の年平均日照時間は 2,143.4 時間ですが、平成 23 年と平成 21 年では年間約 200 時間の差がありました。また、月間の日照時間は、12 月から 5 月にかけて長い傾向にあります。

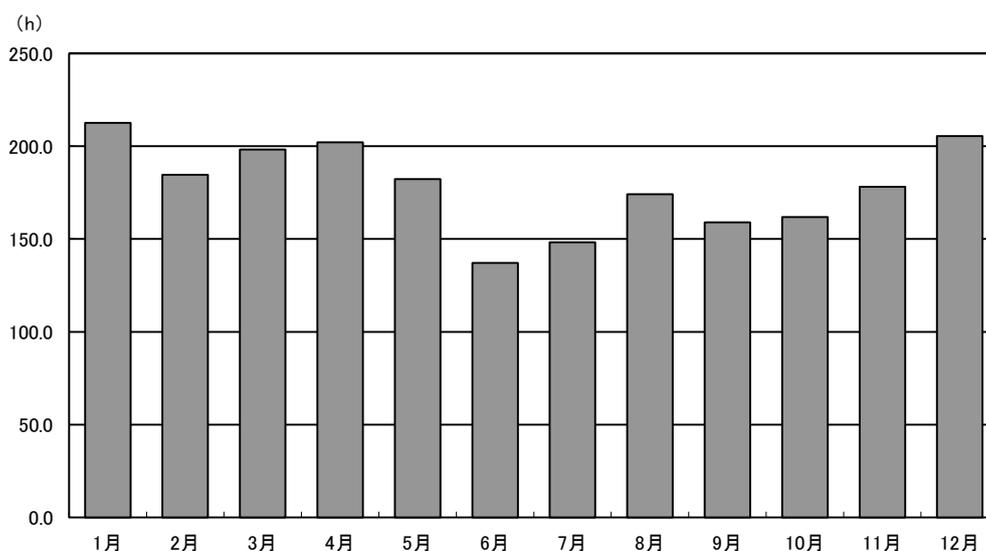
表 2-7 各年月別日照時間

(単位：h)

区分	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	月平均	年間合計
平成 20 年	202.0	220.9	213.4	195.1	164.7	123.7	161.2	136.0	136.5	172.5	162.8	217.2	175.5	2,106.0
平成 21 年	187.4	184.7	206.6	243.8	158.6	129.6	94.6	131.2	162.4	171.5	155.4	201.7	169.0	2,027.5
平成 22 年	234.7	143.1	169.9	164.0	222.6	169.4	171.4	189.3	163.9	103.1	201.9	206.6	178.3	2,139.9
平成 23 年	235.5	196.2	228.5	229.4	154.6	124.6	171.9	157.8	180.0	166.8	178.8	203.3	185.6	2,227.4
平成 24 年	202.9	178.4	172.8	177.9	211.0	138.1	142.2	256.1	152.0	194.9	191.6	198.4	184.7	2,216.3
平均	212.5	184.7	198.2	202.0	182.3	137.1	148.3	174.1	159.0	161.8	178.1	205.4	178.6	2,143.4

(出典：気象統計情報、気象庁)

図 2-12 月別平均日照時間（平成 20 年～平成 24 年の平均値）



(出典：気象統計情報、気象庁)

## 第 10 節 住宅用太陽光発電システム設置整備事業補助金の補助件数

平成 24 年度より開始した、吉岡町住宅用太陽光発電システム設置整備事業補助金の交付状況は以下のとおりとなります。平成 24 年度、平成 25 年度いずれも予定額となり、年度途中で受け付けが終了となっています。

表 2-8 太陽光発電システム設置整備事業補助金の交付状況

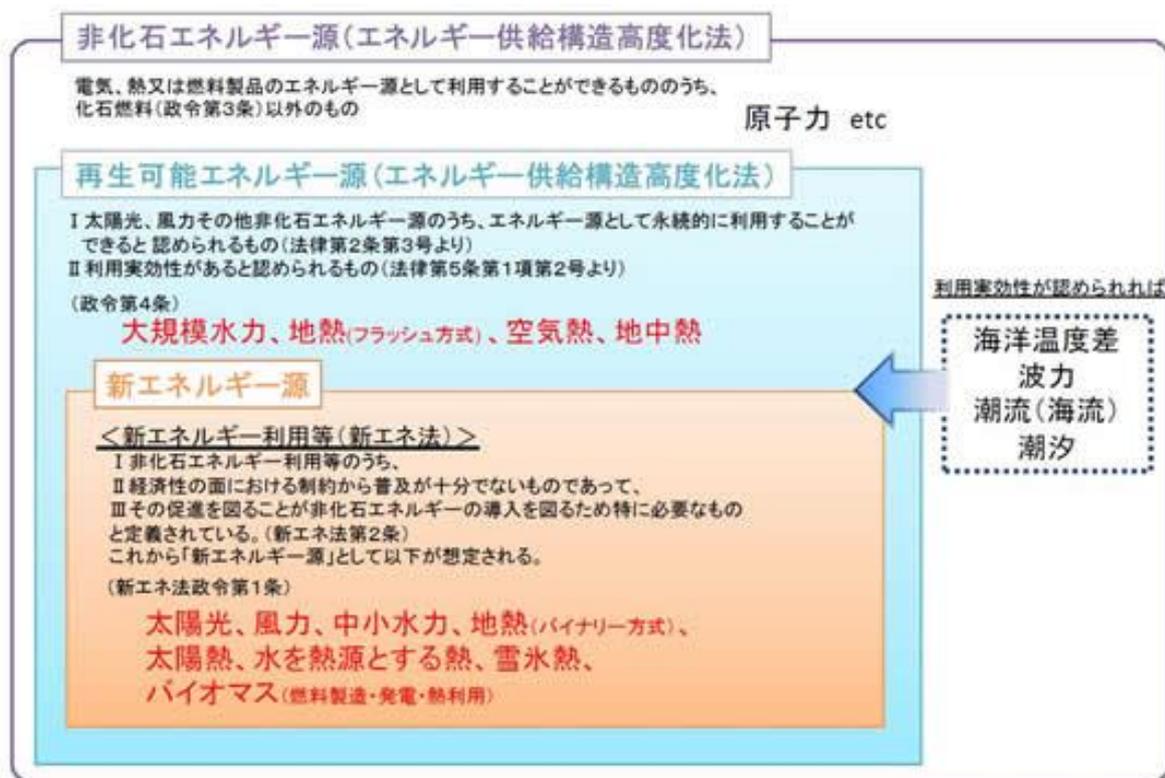
	太陽光モジュール (kW)	補助件数 (件)	補助金額 (円)
平成 24 年度	291.41	64	5,984,000
平成 25 年度	285.96	64	5,948,000

(出典：吉岡町資料)

### 第3章 再生可能エネルギーの種類と概要

再生可能エネルギーとは、法律\*で「エネルギー源として永続的に利用することができる」と認められるもの」として、太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、大気中の熱その他の自然界に存する熱、バイオマスが規定されています。再生可能エネルギーは、資源が枯渇せず繰り返し使え、発電時や熱利用時に地球温暖化の原因となる二酸化炭素をほとんど排出しない優れたエネルギーです。

図3-1 再生可能エネルギーの種類



(出典：資源エネルギー庁資料)

\* エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律

## (1) 太陽光発電

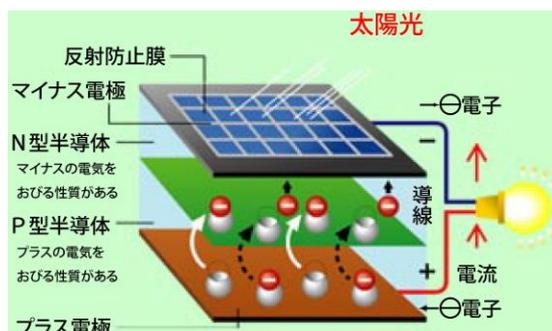
太陽光発電は、シリコンなどの半導体に光が当たると起電力が発生する光電効果を用いて、太陽光から直接電気を発生させる技術です。この電気は直流なので、通常はインバータで交流の電気に変換する必要があります。

全国における平成22年末までの導入実績は3,620MWとなっており、世界第3位の導入量となっています。(出典：経済産業省資料)

図 3-2 太陽光発電利用システム



図 3-3 太陽光発電の原理



(出典：NEF HP)

## (2) 太陽熱利用

太陽熱利用とは、太陽の熱エネルギーを給湯などに利用するシステムです。エネルギー変換効率が高く、再生可能エネルギーの中では設備費用も比較的安価なので、費用対効果の面でも優れています。現在までの技術開発により、自然循環式や高性能な強制循環式の温水器が開発され、用途も給湯に加え、暖房や冷房にまで広がっています。

太陽熱利用システムにはいろいろなタイプがありますが、その利用形態からソーラーシステムと太陽熱温水器（自然循環型）に大別できます。ソーラーシステムは水式と空気式があり、水式は集熱器を屋根に乗せ、蓄熱槽を地上に設置するのが一般的であり、集熱器と蓄熱槽の間を配管することで集熱回路を作ります。集熱回路には不凍液などを熱媒として用いる密閉式と、利用水をそのまま熱媒として用いる開放式があります。太陽熱で集熱器が一定の温度に達すると集熱ポンプが自動的に運転され、集熱回路の中の熱媒を循環させ、蓄熱槽にお湯を蓄えます。

一方、空気式は、ガラス付き集熱面などにより高温に達した空気を、小屋根裏部に設置した送風機ユニットで床下に送風し、床下の蓄熱材（コンクリート）に蓄熱させた後で、室内に入れ直接暖房する方式（ソーラーウォール等）や、蓄熱槽の中に蓄えた水を、送風機ユニット内などの熱交換器により温めてお湯にする方式があります。

また、太陽熱温水器は、集熱器の上部に貯湯槽が接続されており、水栓より高い位置の屋根上に設置します。貯湯槽に給水された水は、下部の集熱器へ流れ込み、太陽熱で暖められることで比重が軽くなって貯湯槽へ戻り、お湯が蓄えられます。この循環を動力を使わないで行うため、自然循環型太陽熱温水器と呼ばれています。

導入実績は平成 24 年末で、ソーラーシステムが約 66 万台、太陽熱温水器が約 684 万台となっています。(出典：ソーラーシステム振興協会ホームページ)

図 3-4 ソーラーシステム

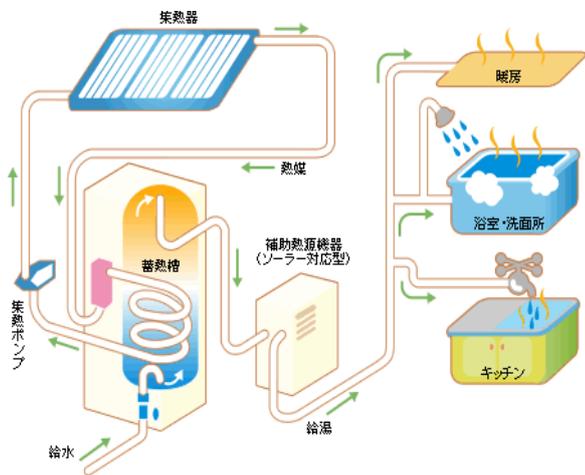
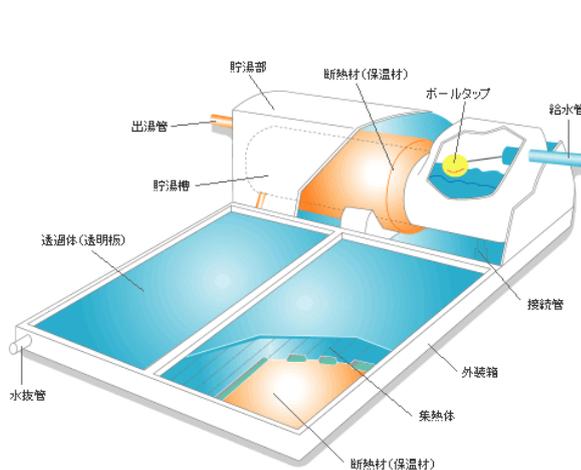


図 3-5 太陽熱温水器 (自然循環型)



(出典：ソーラーシステム振興協会 HP)

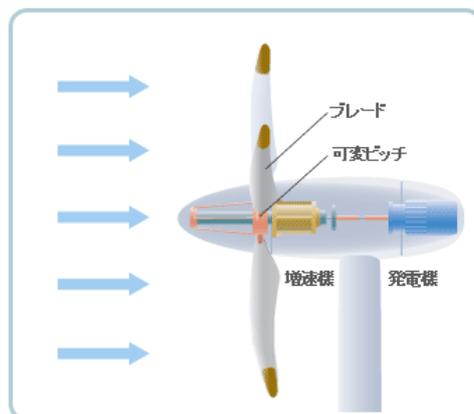
### (3) 風力発電

風力発電は、風力エネルギーを電気エネルギーに変換して利用するものであり、変換の過程としては、風の運動エネルギーを風車により回転という動力エネルギーに変え、発電機を動かし、電気エネルギーへと変換するものです。風力発電は、風力エネルギーの最大 40% 程度を電気エネルギーに変換でき、比較的効率の高いものです。風車の形状は、数種類ありますが、特にプロペラ型の発電効率が高く、実用化も進んでいます。一般に、高度が上がるほど風は強くなるため、風車は高く大きい方が発電効率は良くなります。プロペラ型で定格出力 2,300kW の場合、タワーの高さは約 80m、風車の直径は約 90m となります。

国内の導入実績は、平成 24 年末時点の累積出力は約 2,640MW、総設置基数 1,913 基となっています。

また、近年では、1kW からの小型風力発電も導入が進んでいます。

図 3-6 プロペラ型風力発電機



(出典：ソーラーシステム振興協会 HP)

## (4) 中小水力発電

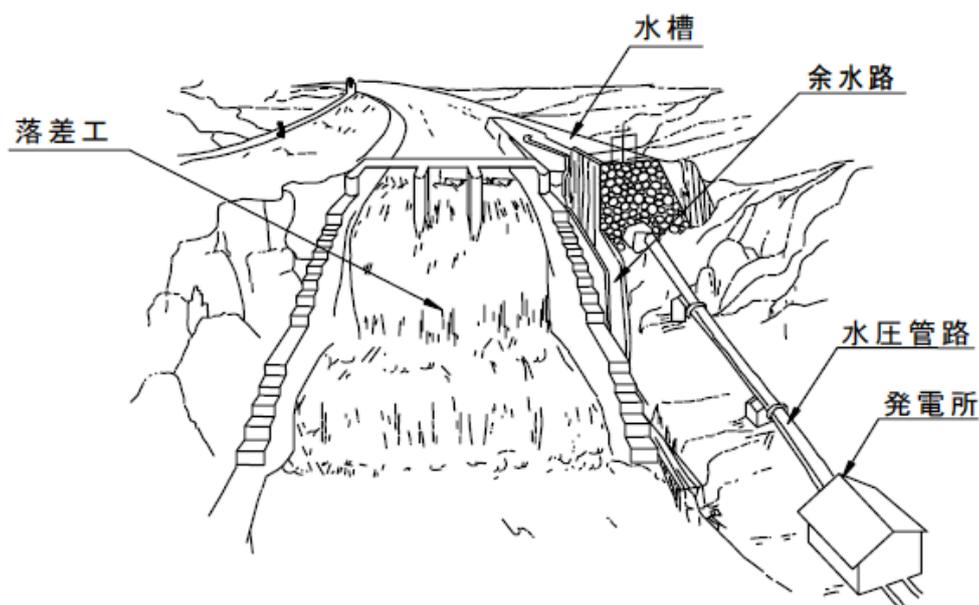
水力エネルギーとは、水の位置・運動エネルギーのことであり、この水力エネルギーを電力エネルギーに変換する水力発電は、戦前から全国各地で行われてきました。大型の水力発電の適地は、国内ではほとんど開発されつくしたものの、中小規模ならば大いに余地があると考えられています。中小規模の水力エネルギーを中小水力エネルギーと呼び、出力 30,000～10,000kW 以下が中水力、1,000kW 以下が小水力、100kW 以下がマイクロ水力と区分されています。

水力発電量は、次式によって算出されます。

$$\text{発電電力 (kW)} = \text{重力加速度 (9.8m/s}^2\text{)} \times \text{水流量 (m}^3\text{/s)} \times \text{落差 (m)} \times \text{効率}$$

発電に必要な水量や落差を得るために、河川から直接取水し、河川勾配により落差を得る方法や、調整池又は貯水池から水を引き込んで、ダムの高さにより落差を得る方法があります。技術的には既に成熟しており、中小規模の河川や農業用水路においても、小水力発電やマイクロ水力発電が導入されるようになってきています。

図 3-7 水力発電のイメージ



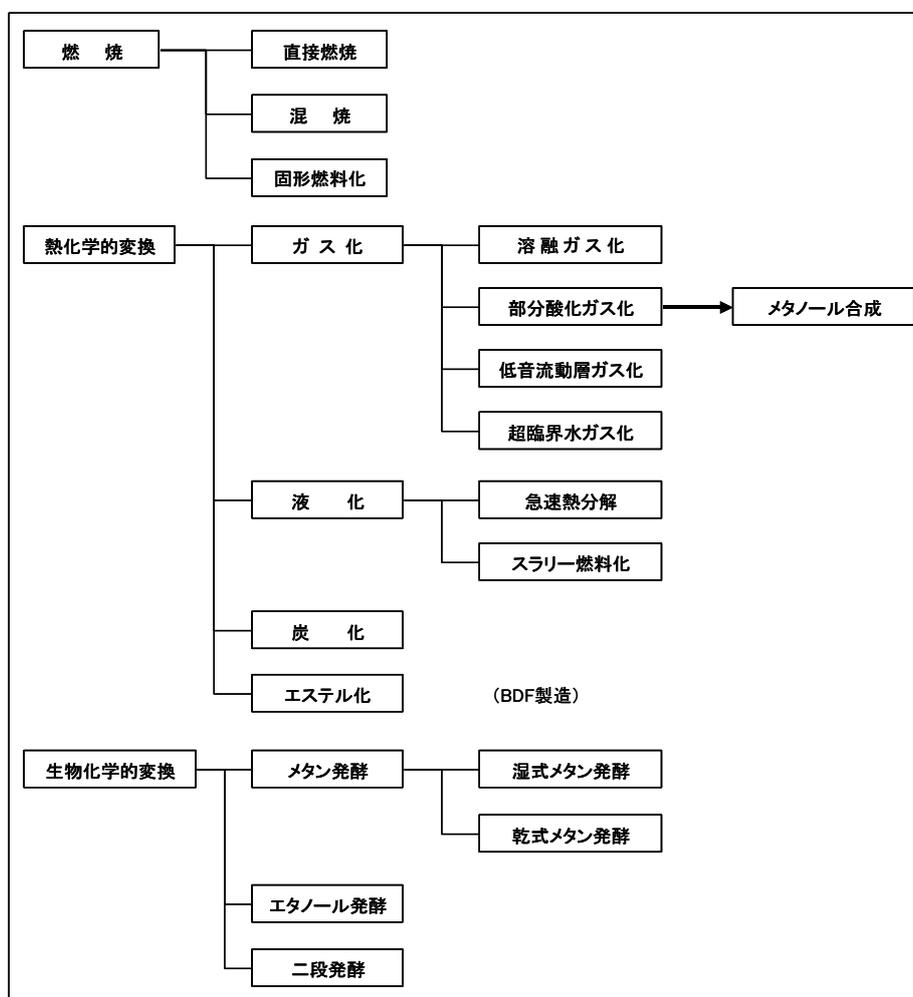
(出典：「マイクロ水力発電導入ガイドブック」(NEDO))

(5) バイオマス関連

バイオマスエネルギーとは、生物由来の資源をエネルギー利用するもので、もとは太陽エネルギーが植物により変換され蓄えられたものであるため、化石資源とは異なる再生可能なエネルギーと位置づけられています。

バイオマスの転換技術は、原料の種類と用途に合わせて様々な方法があり、直接燃焼、熱分解・部分酸化によるガス化、メタン発酵、エタノール化、さらに従来行われている植物から植物油を抽出して改質するような方法(BDF)等があります。そのうち、従来からある直接燃焼による熱利用、蒸気タービンシステムによる発電、メタン発酵などは技術的には成熟していますが、その他のガス化や液化については、まだ実証段階のものもあります。

図 3-8 バイオマスエネルギーの種類



(出典：日本エネルギー学会「バイオマス・ニッポン総合戦略策定緊急調査報告書」(2002) 他)

表 3-1 バイオマスエネルギー利用技術の開発状況

分類		技術の概要	開発状況	
燃焼	直接燃焼	・製材工場等端材などの直接燃焼による熱を利用する。又はボイラー発電を行う。コージェネレーションシステムの利用が増えている。	成熟した技術である。現状ではエネルギーの利用効率が10～20%と低いものが多い。	
	混焼	・石炭火力発電所などで石炭などとチップやペレットといった木質バイオマスを混合燃焼する技術。	現在、実証中であるが技術的な問題は少ない。	
	固形燃料化	・ペレットはおが屑や樹皮を加圧し、成型固化したもの。近年ペレットの生産拠点が増えている。	基本的には、技術は成熟している。	
熱化学的変換	ガス化	溶融ガス化	・400℃～600℃で熱分解ガス化を行い、可燃性ガスを発生させ、更に焼却灰を1300℃以上の高温で溶融処理する技術。	ごみの処理施設では実用機が導入されている。
		部分酸化ガス化	・部分酸化により生成ガスを製造する。熱利用、発電のほか、調整により一酸化炭素と水素を得やすく、これらを触媒を用いてメタノールに変換することも期待される。	現在実証中である。
		低温流動層ガス化	・600℃程度でガス化する技術であり、そのガスを用いて発電や熱利用を行う。	タールの生成によるメンテナンス性が技術的問題となっている。
		超臨界水ガス化	・超臨界水中で加水分解を起こし、効率的にガス化する技術。	効率の改善と高温高压条件のためのエネルギーの回収が課題。
	液化	急速熱分解	・500℃～600℃へ急速に加熱し、熱分解させ、油状生成物を得る技術。	輸送用燃料への変換のため、生産コストの低減が課題。
		スラリー燃料化	・高温高压の熱水で改質し、炭化して粉碎後、水と混ぜてスラリー化する。木酢液状成分が副産物として得られる。	実証段階である。
	炭化	・古くから利用されているが、最近では土壌改良、床下調湿、水質浄化などマテリアルとしての利用も増加。	基本的には成熟した技術である。	
	エステル化(BDF)	・廃食用油などをメタノールと反応させてエステル化し、ディーゼル燃料とする技術。京都や滋賀等では自動車燃料として利用している。	技術的な課題は少なく、廃食用油からの燃料として、近年急速に増加している。	
生物化学的変換	メタン発酵	湿式	・家畜排せつ物や、食品廃棄物を嫌気性発酵させるもの。	実証段階である。
		乾式	・低水分でもメタン発酵を行う微生物を利用している。	実用機が導入されている。
	エタノール発酵	・でんぷん、糖系では実用化されている技術であり、発酵によりエタノールを作る。	難分解性である木質バイオマスではセルロース部分を糖化する技術を開発している。実証段階である。	
	二段発酵	・条件の調整により、水素を主に発生する嫌気性発酵を行い、水素を得、さらにメタン発酵させる技術。	研究段階である。	

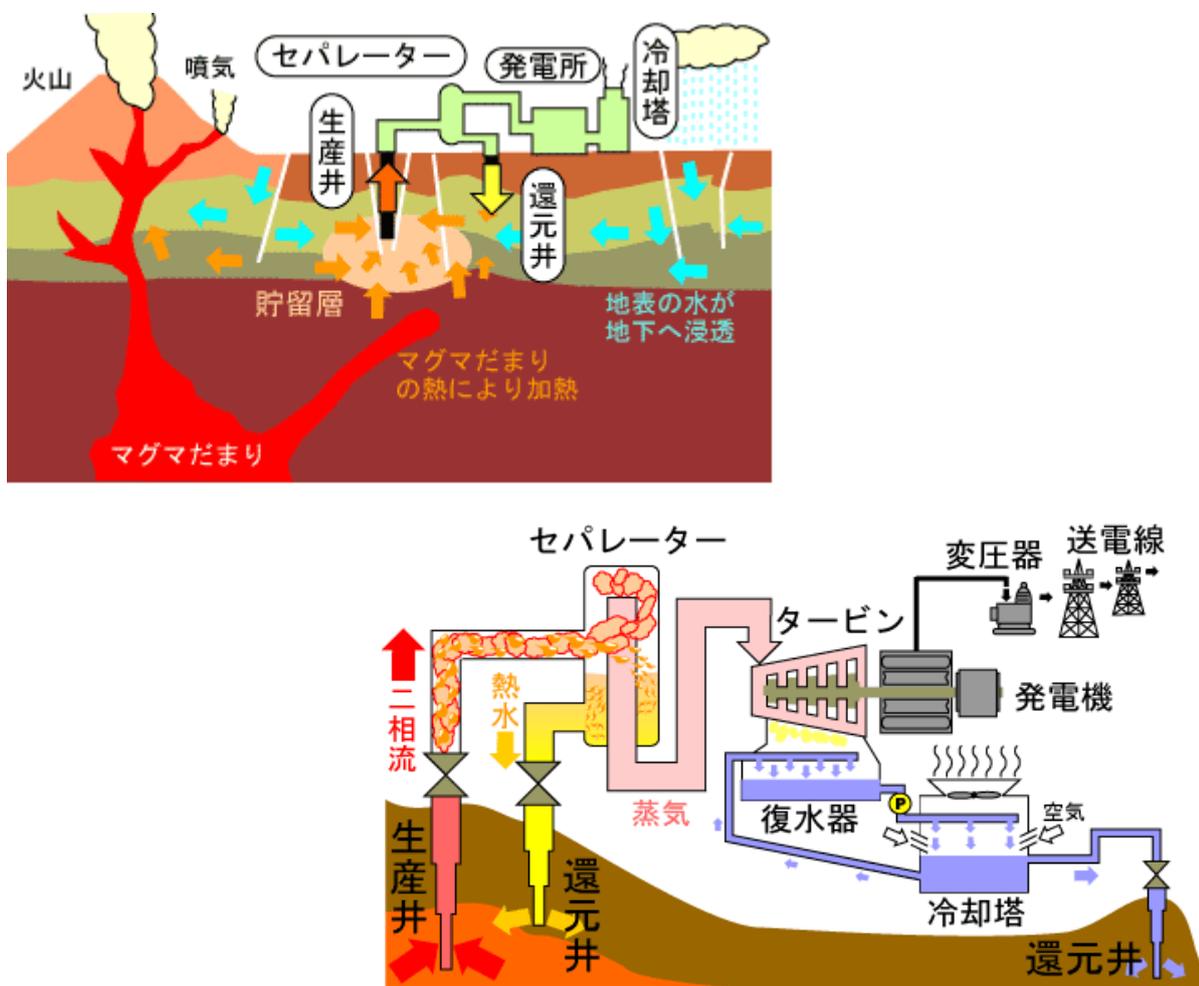
(6) 地熱発電

地熱は、水力発電とともに純国産の再生可能な貴重なエネルギー資源であり、極めて高い供給の安定性を有することから、国としても積極的に開発を推進すべきものとしています。

さらに近年、地球温暖化等の環境問題がクローズアップされており、地熱発電は火力発電にくらべ、単位発電量当たりの二酸化炭素排出量が約 20 分の 1 と少ないため、地球にやさしいクリーンエネルギーとしても、その重要性が再認識されています。

また、地熱は発電のほかにも、浴用、施設園芸、道路融雪など多目的の熱水利用の熱源として地域開発にも役立っています。

図 3-9 地熱発電のイメージ



(出典：資源エネルギー庁)

## (7) 温度差熱利用

温度差エネルギーとは、年間を通じて温度変化の少ない河川水や海水、地下水（地中熱）、中・下水等と外気との温度差（夏は外気よりも冷たく、冬は外気よりも暖かい）や大気中の温度差を利用してヒートポンプの原理等を用いて、冷暖房、給湯等を行う技術であり、一般に未利用エネルギー（今まであまり利用されてこなかった熱の利用）と呼ばれるものの一つです。

回収された熱エネルギーは、温水槽や冷水槽等の蓄熱槽に蓄えることで、貯蔵、輸送、需要地への供給が可能となるとともに、電力の負荷平準化にも有効です。地域特性にあわせて、これらのエネルギー源を組み合わせることにより、低温域から高温域にわたる幅広い利用が可能となり、より効率的な活用を行うことができます。

## (8) 雪氷熱利用

雪氷熱利用は、降雪地域において冬季に降り積もった雪や、寒冷地域で冷気を利用して作った氷を夏季まで貯蔵・保存し、その冷熱エネルギーを建物等の冷房や農作物等の保存に利用するものです。

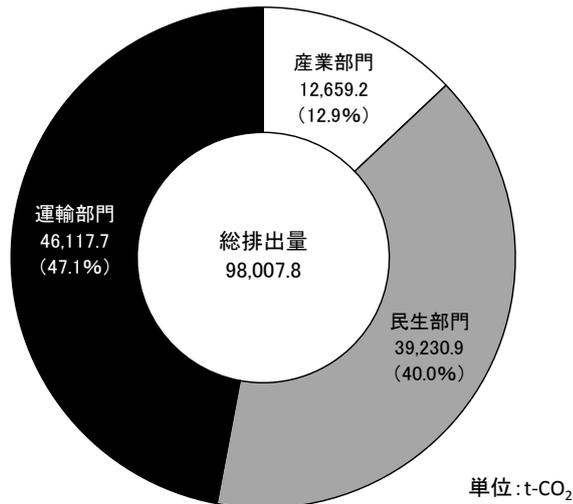
断熱材で覆われた貯蔵庫に雪や氷を蓄え、鮮度保持に欠かせない適度な湿度を保った冷気を利用して生鮮食品を貯蔵するものや、雪の融解水を汲み上げ、熱交換器で循環水を冷却し冷房に使うものがあります。

## 第4章 本町の二酸化炭素排出量

### 1. 部門別排出量

本町における温室効果ガス排出量（エネルギー起源のみ）は、運輸部門が最も多く、47.1%と約半数を占めています。続いては、民生部門の40.0%、産業部門の12.9%となっています。なお、総排出量は、98,007.8t-CO<sub>2</sub>となります。

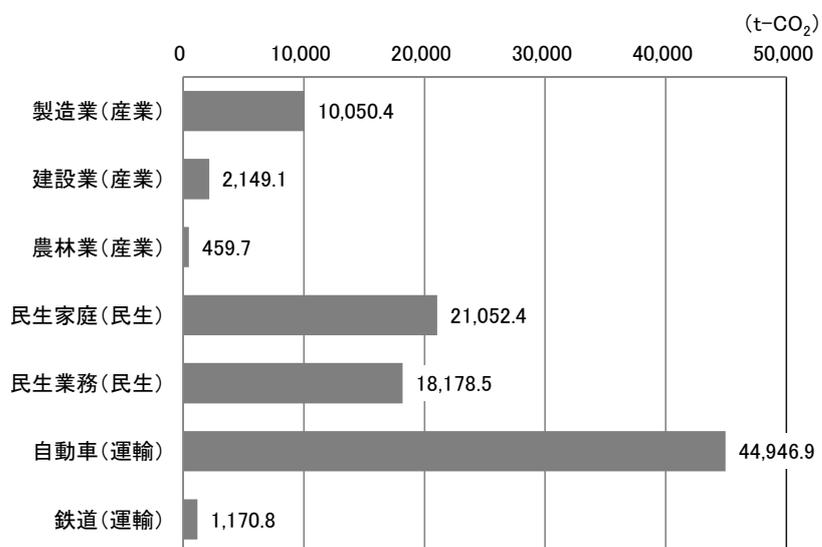
図4-1 本町における二酸化炭素排出量



### 2. 項目別排出量

項目別では、自動車からの排出量が最も多くなっており、以下、民生家庭、民生業務と続いています。

図4-2 項目別排出量



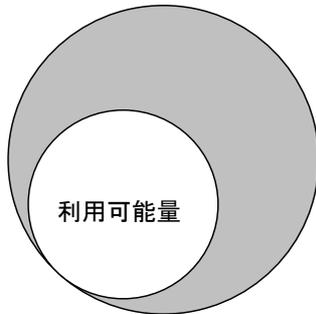
## 第5章 再生可能エネルギー賦存量・利用可能量の調査

### 第1節 賦存量と利用可能量の定義

賦存量及び利用可能量の定義は以下のとおりです。

#### 賦存量・利用可能量の定義

再生可能エネルギー賦存量



賦存量 ————  
利用の可否に関係なく、理論的に算出する潜在的なエネルギー量

利用可能量 ————  
賦存量にエネルギー転換効率等の制約を考慮したエネルギー量

※利用可能量の推計に際しては、稼働時間や稼働条件等は想定値を使用しています。

※なお、賦存量及び利用可能量は、施設設置コストや資源の回収方法等、現実的な問題を考慮していない数値であり、実際の導入に際しては、費用面等を十分に検討する必要があります。

### 第2節 対象とする再生可能エネルギー

賦存量及び利用可能量の推計にあたり、対象とする再生可能エネルギーは、本町の地域特性を踏まえ、下表のとおりとしました。

表 5-1 対象とする再生可能エネルギー

エネルギー区分	エネルギー種別
供給サイド	太陽エネルギー（太陽光発電・太陽熱利用）
	風力エネルギー（風力発電）
	バイオマスエネルギー（農業資源（農業廃棄物）、畜産資源（畜産廃棄物）、木質資源、し尿・浄化槽汚泥、廃食用油）
	マイクロ水力発電
需要サイド	クリーンエネルギー自動車

### 第3節 賦存量・利用可能量

本町における再生可能エネルギーの賦存量と利用可能量の推計をまとめたものが、以下となります。発電利用・熱利用ともに、太陽エネルギーが最も多くなっています。

また、バイオマスエネルギーの中では、木質資源の利用可能性が比較的多くなっています。

表 5-2 本町の再生可能エネルギー賦存量・利用可能量

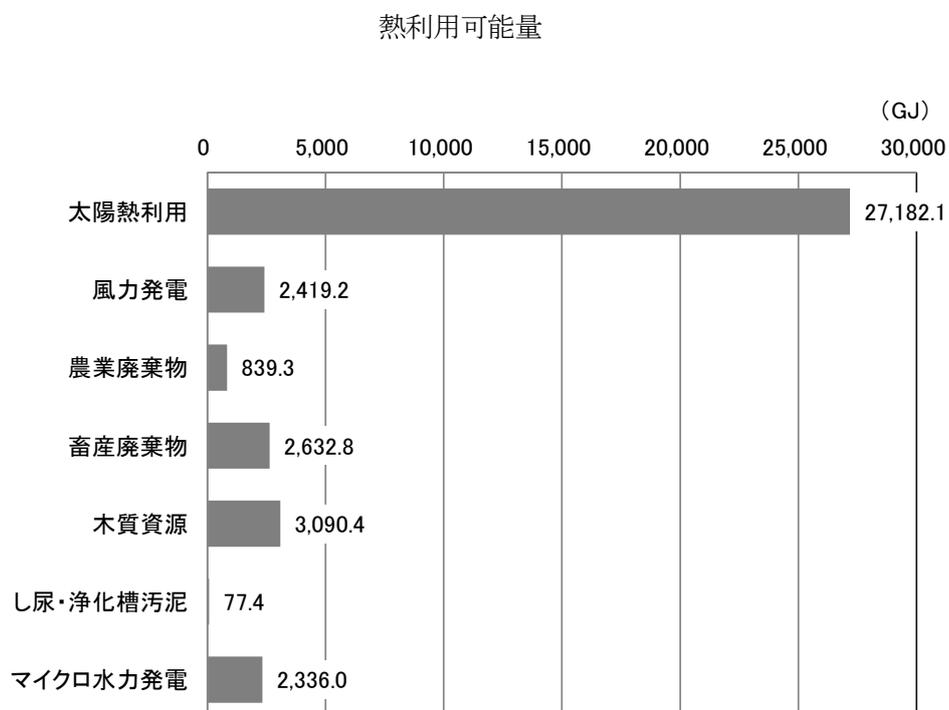
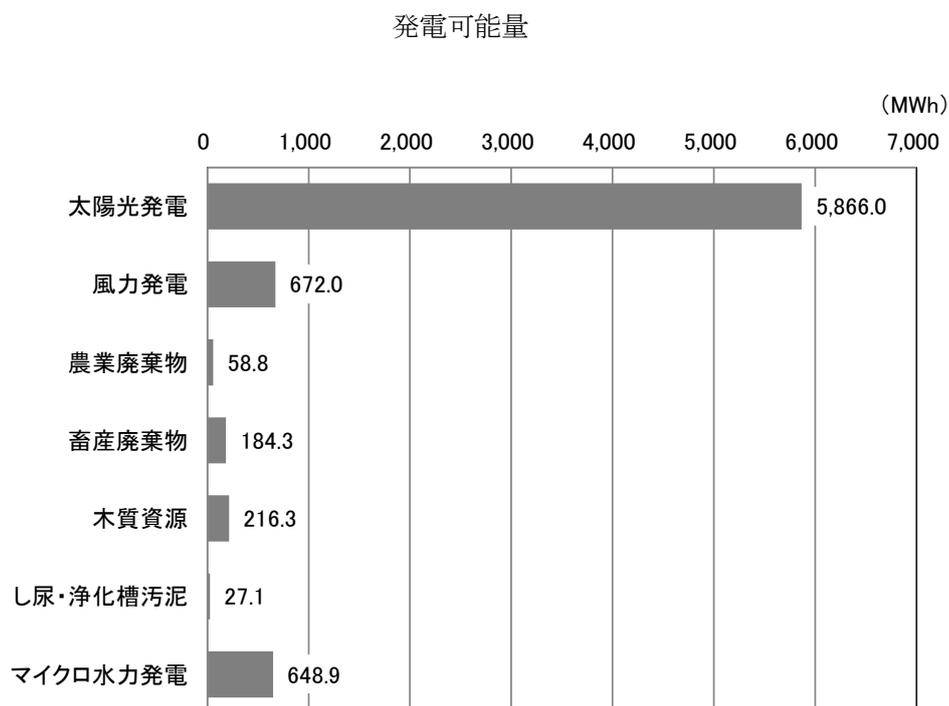
種 別	賦 存 量	利 用 可 能 量		電力使用量換算 (世帯)
		発電利用 (MWh/年)	熱利用 (GJ/年)	
<b>■太陽エネルギー</b>				
太陽光発電	18,060,667.2 GJ	5,866.0	—	1,035
太陽熱利用	(5,016,852.0MWh)	—	27,182.1	—
<b>■風力エネルギー</b>				
風力発電	137,282.4 GJ (38,134.3MWh)	672.0	2,419.2	119
<b>■バイオマスエネルギー</b>				
農業資源（農業廃棄物）	11,430.2 GJ	58.8	839.3	10
畜産資源（畜産廃棄物）	45,708.5 GJ	184.3	2,632.8	33
木質資源	12,192.9 GJ	216.3	3,090.4	38
し尿・浄化槽汚泥	483.8 GJ	27.1	77.4	5
<b>■水力エネルギー</b>				
マイクロ水力発電	2,336.0 GJ (648.9 MWh)	648.9	2,336.0	115
合 計	18,270,101.0 GJ	7,673.4	38,577.2	1,355
<b>■地中熱エネルギー（参考値）</b>				
地中熱利用	42,000 kcal/h (0.176 GJ)	—	0.176	—

※一世帯当たりの年間総消費電力量は5,650kWh/年（太陽光発電協会HPより）

※「J（ジュール）」とは、仕事あるいはエネルギーの単位で、物体に1Nの力が働いて、力の方向に1mだけ動かしたときにその力がなす仕事に等しくなります。

※「Wh」は電力量を表します。

図 5-1 本町の再生可能エネルギー利用可能量



※地中熱利用は数値が小さいため省略します。

## 第4節 エネルギー種別の賦存量・利用可能量の推計

### 1. 太陽エネルギー

#### 【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	本町の宅地部分全てに太陽光パネルを設置したと仮定した場合の理論上のエネルギー量
利用可能量	<p>①太陽光発電：戸建住宅（専用住宅、併用住宅、農家住宅、共同住宅）の25%（4軒に1軒）に3kW、工場の25%に10kW、事務所・銀行・店舗の25%に3kW、全ての公共施設（小中学校、町営住宅を含む37施設）に10kWの太陽光発電を設置したと仮定した場合のエネルギー量</p> <p>②太陽熱利用：戸建住宅（専用住宅、併用住宅、農家住宅、共同住宅）の25%（4軒に1軒）に集熱面積6㎡、貯湯量300リットルの強制循環型ソーラーシステム、工場の25%に集熱面積18㎡、貯湯量900リットルの強制循環型ソーラーシステム、全ての公共施設（小中学校、町営住宅を含む37施設）に集熱面積18㎡、貯湯量900リットルの強制循環型ソーラーシステムを設置したと仮定した場合のエネルギー量</p>

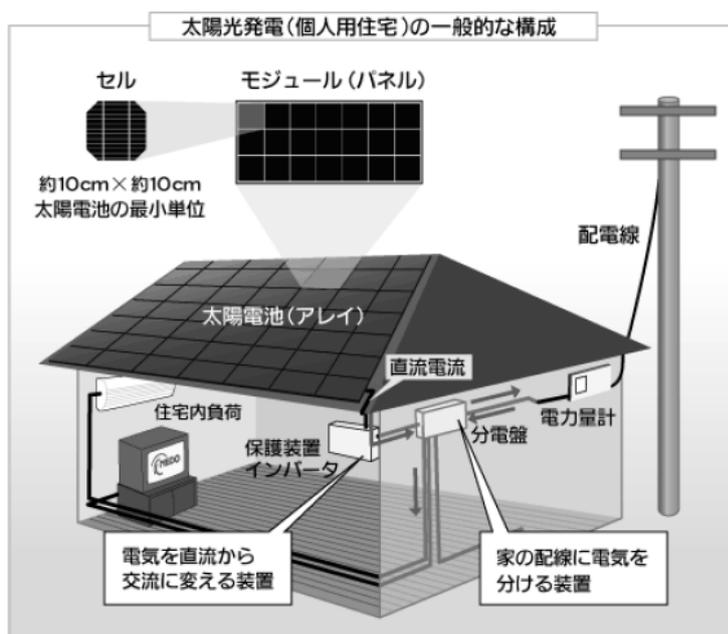
## 【太陽光発電】

### 【概要】

#### ①利用形態

- 太陽の光エネルギーを直接電気に変換する発電方法です。
- 太陽の光を受けた太陽電池は、直流の電気を発生させます。それをインバータで交流の電気に変換し、商用電力（電力会社から買う電気）と同様に、家庭等で使用します。
- 発電した電気が余れば電力会社に電気を売り、足りない場合には通常どおり電力会社から買うこともできます。

図5-2 太陽光発電のイメージ



(出典：NEDO HP)

## ②太陽電池の種類

- 太陽電池は、使われる半導体によっていろいろな種類があり、シリコン系と非シリコン系（化合物系、有機物系等）に大別されます。現在の主流はシリコン系であり、シリコン系の半導体には結晶系と薄膜系があります。
- 非シリコン系では、銅、インジウム、セレン等を原料とした薄膜太陽電池である CIS 系、ガリウムヒ素など特別な化合物半導体の基板を使った高効率化合物半導体等の開発が進められています。

図 5-3 太陽電池の種類



(出典：NEDO HP)

## ③経済性

- 一般住宅に 3.5kW の太陽光発電を導入する場合は、必要な敷地面積：35 m<sup>2</sup>、年間発電量：約 3,680kWh、耐用年数：20 年程度、設置費用：約 175 万円（工事費込み）となります。
- 発電単価は平成 6 年度（1994 年度）は 140 円/kWh 程度だったものが、最近では 25 円台/kWh にまで低減しています。

## ④導入効果

- 家庭の屋根や学校の屋上など、あまり使われていないスペースを有効活用できます。
- 山小屋や自然公園など、電線を整備しにくい地点の電源としても有効です。
- 日中の発電による電力消費のピークカットが期待できます。
- 住民、事業者等への普及・啓発効果が期待できます。

## ⑤課題

- 発電に際しては、日射量・日照時間に依存するため、出力が不安定であることから、安定的な電力供給を確保するためには、調整電源や蓄電池との組み合わせが重要です。

## 【推計結果】

賦存量	5,016,852.0 MWh (18,060,667.2 GJ)
利用可能量	5,866.0 MWh

※1kWh=3.6MJ

## 【推計方法】

賦存量は、年間水平面における日射量に吉岡町の宅地面積（一般住宅や公共施設面積を含む）を乗じる事により算出されます。

$$\text{賦存量} = \text{年間水平面日射量} \times \text{吉岡町の宅地面積}$$

利用可能量は、出力や施設数、設置率（公共施設は100%とする）、必要面積、最適傾斜角平均日射量、補正係数、年間日数（365日）を乗じ、戸建住宅、公共施設ごとの数値を合計することにより算出されます。

$$\text{利用可能量} = \text{出力} \times \text{施設数} \times \text{設置可能率} \times \text{必要面積} \times \text{最適傾斜角平均日射量} \\ \times \text{補正係数} \times \text{年間日数}$$

## 【計算使用数値】

賦存量		
項目	数値・単位	出典・備考
年平均水平面日射量	3.60kWh/m <sup>2</sup> ・日	NEDO システム「MONSOLA05 (801)」より、過去 30 年間の月平均値（観測地：前橋）
年間日数	365 日	—
宅地面積	3,818,000m <sup>2</sup>	吉岡町資料（平成 22 年 4 月現在）
利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
出力：戸建住宅	3.0kW	—
：公共施設	10kW	—
施設数：戸建住宅	6,734 戸	専用、併用、農家、共同住宅
：工場	401 棟	—
：事務所・銀行・店舗	220 棟	—
：公共施設	37 施設	役場庁舎、コミュニティーセンター、文化センター、保健センター、老人福祉センター、小中学校 3 校、吉岡中学校体育館、町内貯水池（7 池）等計 37 施設 ※P61 参照
設置率	25%	—
必要面積（1kW パネル面積）	9m <sup>2</sup> /kW	新エネルギーガイドブック
最適傾斜角平均日射量	4.17kWh/m <sup>2</sup> ・日	NEDO システム「MONSOLA05 (801)」より、最適傾斜角時の日射量（観測地：前橋）
補正係数（機器効率や損失等）	0.065	新エネルギーガイドブック
年間日数	365 日	—

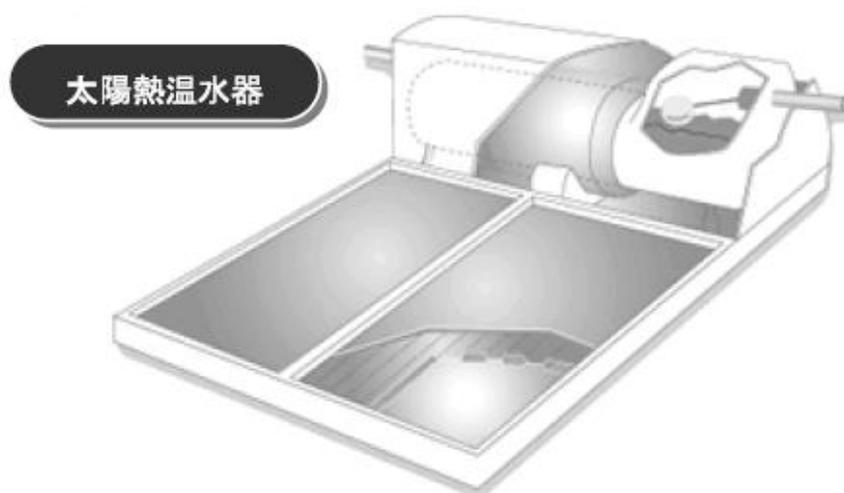
※ 日射量の数値は、町内には計測地がないため、近隣の計測地である「前橋」の数値を利用しました。

## 【太陽熱利用】

## ①利用形態

- 太陽熱利用機器は、太陽熱温水器とソーラーシステムに大きく分けられます。
- 太陽熱温水器は、屋根などに設置して太陽の熱エネルギーを集め温水をつくり、お風呂や給湯に使います。

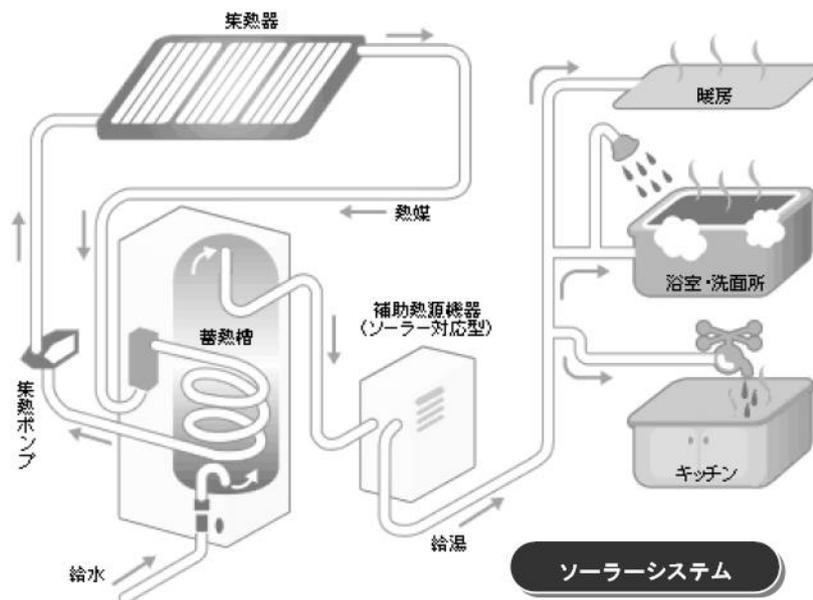
図 5-4 太陽熱温水器のイメージ



（出典：ソーラーシステム振興協会 HP）

- ソーラーシステムは、温水をそのまま使うほか、家の中を循環させて床暖房などに利用します。学校や福祉施設など、大規模な太陽熱利用システムも導入されています。

図 5-5 ソーラーシステムのイメージ



(出典：ソーラーシステム振興協会 HP)

## ②経済性

- ソーラーシステム設置費用：90 万円/台
- ソーラーシステム熱利用費用：6.7 円/MJ  
※灯油・LP ガス等 2.1~6.4 円/MJ
- ランニングコストは、年間約 9,000 円程度。そのほか、漏水等の定期点検が必要です。

## ③導入効果

- 温水をためておくので、断水等の時でもお湯を使うことができます。

## ④課題

- 太陽熱利用機器に対する正しい理解が、消費者や設計者等の間に定着していません。
- 太陽光発電と競合します。

## 【推計結果】

賦存量	18,060,667.2 GJ
利用可能量	27,182.1 GJ

## 【推計方法】

利用可能量は、集熱面積や施設数、設置率（公共施設は100%とする）、単位換算（1kWh＝3.6MJ）、最適傾斜角平均日射量、集熱効率、年間日数（365日）を乗じ、戸建住宅、公共施設ごとの数値を合計することにより算出されます。

$$\text{利用可能量} = \text{集熱面積} \times \text{施設数} \times \text{設置可能率} \times \text{単位換算} \\ \times \text{最適傾斜角平均日射量} \times \text{集熱効率} \times \text{年間日数}$$

## 【計算使用数値】

利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
出力：戸建住宅	6m <sup>2</sup>	—
：公共施設	18m <sup>2</sup>	—
施設数：戸建住宅	6,734戸	専用、併用、農家、共同住宅
：工場	401棟	—
：事務所・銀行・店舗	220棟	—
：公共施設	37施設	役場庁舎、コミュニティーセンター、文化センター、保健センター、老人福祉センター、小中学校3校、吉岡中学校体育館、町内貯水池（7池）等計37施設 ※P61参照
設置率	25%	
単位換算	1kWh＝3.6MJ	—
最適傾斜角平均日射量	4.17kWh/m <sup>2</sup> ・日	NEDOシステム「MONSOLA05（801）」より、最適傾斜角時の日射量（観測地：前橋）
集熱効率	40%	新エネルギーガイドブック
年間日数	365日	—

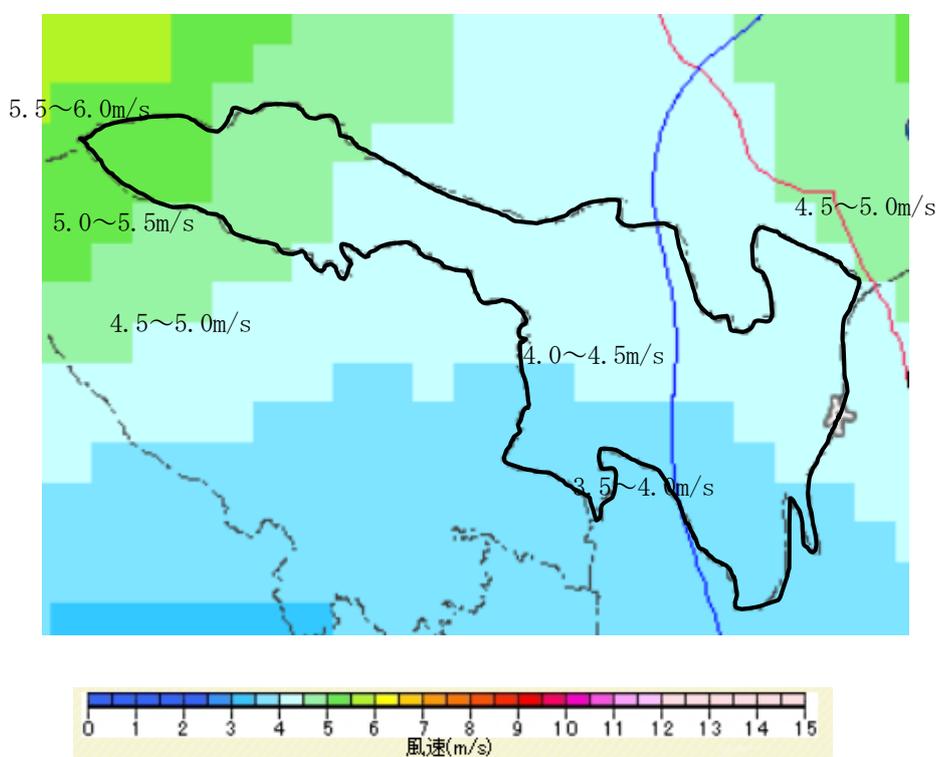
## 2. 風力エネルギー

### 【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	NEDO 局所的風況予測モデルから、大型風力発電の設置に最低限必要とされる年平均風速 4m/s 以上の地域（町内全域）を大型風力発電の設置可能性がある地域と仮定し、400kW 級の風車（ローター直径=30m、建設占有面積0.09km <sup>2</sup> ）を設置したと仮定した場合のエネルギー量
利用可能量	平均風速 4m/s 以上の地域に、400kW 級の風車を 4 基（避難所公園 2 箇所他）設置したと仮定した場合のエネルギー量

※土地利用等の地理的条件や風車設備運輸時の道路の有無等の制約は考慮していません。

図 5-6 本町の風況（地上高 30m での年平均風速 (m/s)）



(出典：NEDO 局所的風況マップシステムより作成)

**【概要】****①利用形態**

- 風の力で風車を回し、その回転運動を発電機に伝えて電気を起こします。
- 風力エネルギーは、羽根の直径の二乗、風速の三乗に比例するため、直径の大きな風車、風速の強い場所ほど、有利になります。
- 数 kW 程度の小型風力発電は、補完型の分散電源や啓発用として利用されています。
- 中型・大型風力発電を設置するには、その場所までの搬入道路があることや、近くに高圧送電線が通っているなどの条件を満たす必要があります。

**②経済性**

- 風車建設単価：約 30 万円/kW
- 発電単価換算（設置補助を含めた大型機の場合）：約 17 円/kWh
- NEDO による経済性の試算によると、建設単価：25 万円/kW、電力会社の買電単価：11 円/kWh、耐用年数：17 年です。
- 大型風車のメンテナンスにかかる費用としては、風車本体の点検費用、電気設備関係の点検費用、損害保険料、税金等があります。風車本体の点検費用はメーカー（設置業者）あるいはメンテナンス会社等との保守契約の費用で、出力規模や設置台数にもよりますが、1 台あたり年間約 100～300 万円程度となります。
- 1kW 程度の小型機の導入費用は、約 200 万円です。

**③導入効果**

- 地域のシンボルともなり、まちおこしにも一役買っています。
- 住民、事業者等への普及・啓発効果が期待できます。

**④課題**

- 風力発電の出力安定化や電力系統への影響に関する検討が必要です。
- 国立・国定公園では設置規制があります。
- 鳥類に与える影響（衝突による死傷：バードストライク）等、導入予定地周辺の環境への影響に対して十分な調査が必要なほか、周辺住民からの理解と協力が不可欠です。
- 近年では、風車付近における低周波音の問題も浮上しています。

【推計結果】

賦存量	38,134.3 MWh
利用可能量	672.0 MWh

※この結果はシミュレーションにより推計された局所的風況予測モデルの結果をもとに推計した数値であり、実際の風力発電設備の設置にあたっては、設置予定地における風況精査、現地調査等を実施し、設置の可能性について十分に精査することが重要です。

【推計方法】

賦存量は、 $Q_i$ （風速階級 4m/s 地域の発電可能量）に設置可能基数（町面積÷専有面積）を乗じることにより算出されます。

$$\text{賦存量} = Q_i \times \text{設置可能基数}$$

$$(Q_i = 1.9 \times 0.5 \times p \times V_i^3 \times \pi \times R^2 \times C_p \times 8,760 \times 10^{-3})$$

利用可能量は、 $Q_i$ （風速階級 4m/s 地域の発電可能量）に設置台数（10 基と仮定）を乗じることにより算出されます。

$$\text{利用可能量} = Q_i \times \text{設置台数}$$

【計算使用数値】

		賦存量	
項目	数値・単位	出典・備考	
$Q_i$ ：風速階級 I 地域の発電可能量	kWh/年・台	風況精査マニュアル（概要版）	
レーレ分布の係数	1.9		
$P$ ：空気密度	1.2097kg/m <sup>3</sup>		
$V_i$ ：風速階級 I 地域の平均風速	2.7m/s		
$\pi$ ：円周率	3.14		
$R$ ：風車ローター半径	30m		
$C_p$ ：風車の総合効率	30%		
年間時間数	8,760 時間		(24 時間×365 日)
占有面積	0.09km <sup>2</sup>		NEDO 局所的風況マップシステムより推計
設置可能基数	227 基		町面積 (20.5km <sup>2</sup> ÷0.09km <sup>2</sup> )

※レーレ分布とは、風速の出現分布を表す。

### 3. バイオマスエネルギー

#### 【概要】

##### ①利用形態

- バイオマスとは、生物資源（bio）の量（mass）を表す概念で、一般的には「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」を意味します。
- バイオマスエネルギーとは、以下の「バイオマスの分類」にあるバイオマス資源をエネルギーとして活用したものを指します。
- バイオマスは、カーボンニュートラル<sup>\*</sup>という特性を有するため、エネルギーとして使用しても大気中の二酸化炭素を増加させないと考えられています。

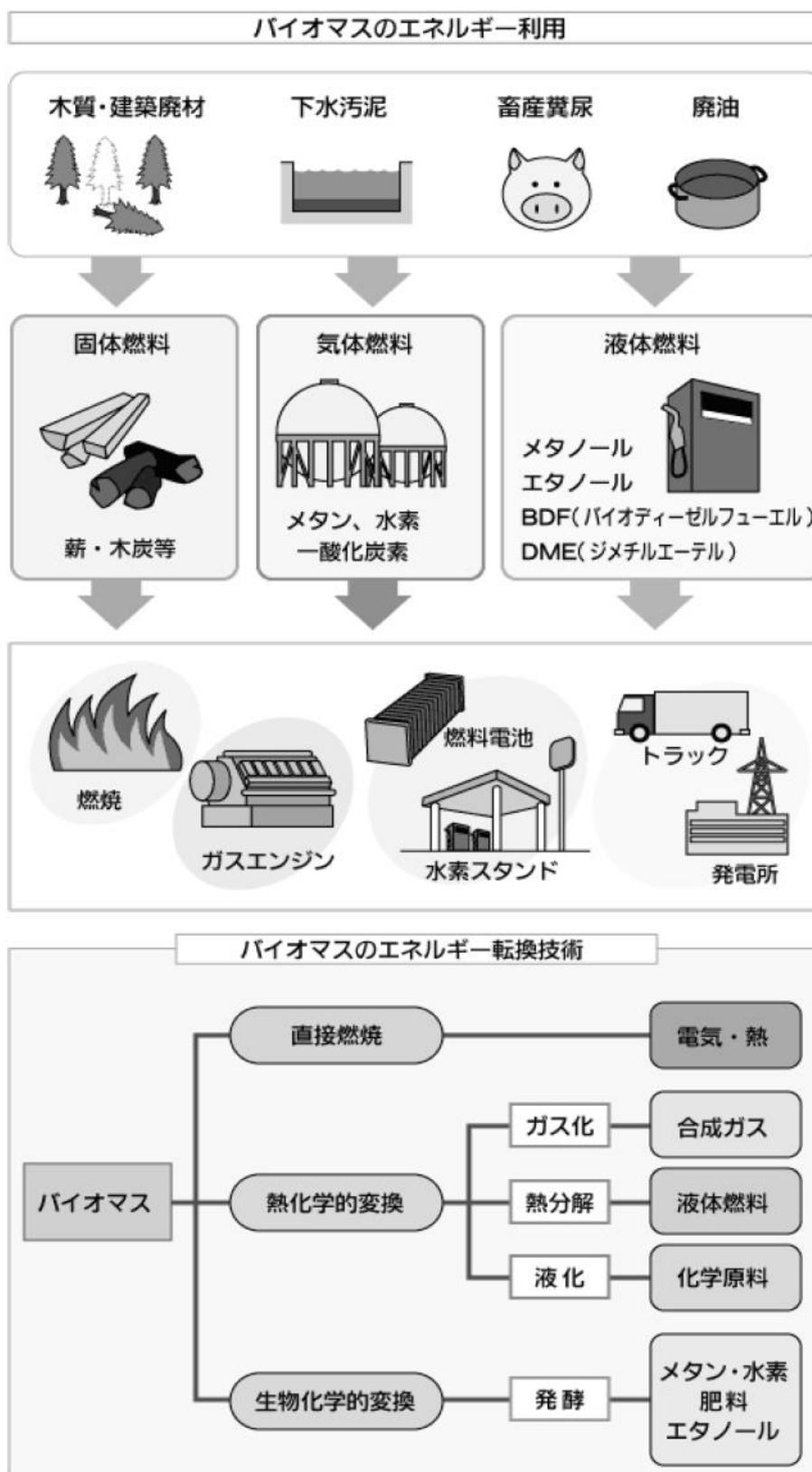
図 5-7 バイオマスの分類



(出典：NEDO HP より作成)

※カーボンニュートラルとは、植物は燃やすと化石燃料と同様に二酸化炭素を排出しますが、成長過程では光合成により大気中の二酸化炭素を吸収するので、収支はプラスマイナスゼロになる、という炭素循環の考え方のことです。

図 5-8 バイオマスエネルギーの利用方法



(出典：NEDO HP より作成)

## (1) 農業資源（農業廃棄物）

## 【概要】

## ①技術水準

- 直接燃焼・メタン発酵：実用段階
- ガス化・エタノール発酵：実証段階

## ②導入状況

- 稲わら、もみ殻等を単体でエネルギー利用するケースはほとんどありません。
- 新たな利用方法としては、転作作物としてエネルギー作物を植えて、エタノールを精製し、ガソリンに混合して利用するための実証試験が開始されています。

## ③導入効果

- 循環型社会の構築につながります。

## ④課題

- 資源発生時期に偏りがあり、発生量が時期により大きく変動します。
- 他用途（飼料、すき込み、堆肥化等）と競合します。
- 資源が広く浅く散在しており、収集・運搬効率が悪く、コストがかかります。
- 資源の貯蔵に際しては大規模な貯蔵施設が必要であり、スペースの確保、費用面での負担が必要になります。

## 【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	対象を稲わらともみ殻とし、直接燃焼による発電・熱利用を前提。町内で1年間に発生する稲わらともみ殻全量を利用したと仮定した場合のエネルギー量
利用可能量	賦存量をもとに、稲わらともみ殻の利用可能率、発電効率・ボイラー効率を考慮した場合のエネルギー量

## 【推計結果】

賦存量	11,430.2 GJ
利用可能量	発電利用 58.8 MWh
	熱利用 839.3 GJ

**【推計方法】**

賦存量は本町における水稻収穫量に発生原単位（計算使用数値参照）と発熱量を乗じることにより算出されます。

$$\text{賦存量} = \text{水稻収穫量} \times \text{発生原単位} \times \text{発熱量}$$

利用可能量について、発電利用の場合は、賦存量に利用可能率（計算使用数値参照）、発電効率（20%）、単位換算（1kWh=3.6MJ）を乗じたものを、稲わら、もみ殻ごとに算出し、合計することにより算出されます。

また、熱利用については、賦存量に利用可能率（計算根拠参照）、ボイラー効率（80%）を乗じたものを稲わら、もみ殻ごとに算出し、合計することにより算出されます。

**利用可能量**

$$\begin{aligned} \text{(発電利用)} &= \text{賦存量} \times \text{利用可能率} \times \text{発電効率} \\ &\quad \times \text{単位換算 (1kWh=3.6MJ)} \\ \text{(熱利用)} &= \text{賦存量} \times \text{利用可能率} \times \text{ボイラー効率} \end{aligned}$$

**【計算使用数値】**

賦存量		
項目	数値・単位	出典・備考
水稻収穫量	644t	平成22年農林水産統計
発生量原単位：稲わら	1.252kg/米 1kg	都道府県・市町村バイオマス活用推進計画作成の手引き（H24.9 農林水産省）
：もみ殻	0.252kg/米 1kg	
発熱量：稲わら	11.6MJ/kg	
発熱量：もみ殻	12.8MJ/kg	
利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
利用可能率：稲わら	3%	農林水産省資料より推計。 稲わらの利用可能率は、農林水産省資料による国産稲わらの用途別利用状況から、「飼料用」「敷料用」「堆肥用」「加工用」「すき込み・その他」等を除いた、「焼却」の3%とした。 また、日本全国のもみ殻の産出量は約200万tであり、そのうちの37%（焼却・その他・不明）が未利用とされていることから、この数値をもみ殻の利用可能率とした。
：もみ殻	37%	
発電効率	0.2	新エネルギー等導入促進基礎調査
ボイラー効率	0.8	

## (2) 畜産資源（畜産廃棄物）

## 【概要】

## ①技術水準

- 直接燃焼・メタン発酵：実用段階
- ガス化：実証段階

## ②導入状況

- 北海道を中心に全国で約 30 の導入事例があります。

## ③経済性

〔事例：葛巻町バイオガスシステム施設〕

事業主体：葛巻町

管理主体：社団法人葛巻町畜産開発公社

処理方法：メタン発酵処理、消化液の 80%を液肥として利用。残りの 20%を生物処理による浄化。

バイオガス利用方式：デュアルフュエルエンジン式コージェネレーション設備  
(37kW) 処理能力：13 t/日（乳牛 200 頭程度）

総工費：約 2 億 2,000 万円

## ④導入効果

- 循環型社会の構築につながります。
- 「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法」への対応策となります。

## ⑤課題

- 他用途（堆肥化等）と競合します。
- 資源の収集・運搬費用が必要です。
- 消化液の有効利用の仕組みが重要で、廃水として処理する場合、費用負担が必要です。

## 【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	対象を乳用牛、肉用牛、豚の家畜の糞尿とし、メタン発酵によるバイオガス発電・熱利用を前提。町内で 1 年間に発生する家畜糞尿全量を利用したと仮定した場合のエネルギー量
利用可能量	賦存量をもとに、家畜糞尿の利用可能率、発電効率・ボイラー効率を考慮した場合のエネルギー量

## 【推計結果】

賦存量	45,708.5 GJ
利用可能量	発電利用 184.3 MWh
	熱利用 2,632.8 GJ

## 【推計方法】

賦存量は、家畜の飼育数に糞尿発生原単位（計算使用数値参照）、バイオガス発生原単位、（バイオガス中の）メタン成分含有率、発熱量を乗じたものを、乳牛、肉牛、豚ごとに算出し、合計することにより算出されます。

$$\text{賦存量} = \text{家畜飼養頭羽数} \times \text{糞尿発生原単位} \times \text{バイオガス発生原単位} \\ \times (\text{バイオガス中の}) \text{メタン成分含有率} \times \text{発熱量}$$

利用可能量は、発電利用の場合、賦存量に利用可能率（9%）、ガス回収率（80%）、発電効率（20%）、単位換算を乗じたものを乳牛、肉牛、豚ごとに算出し、合計したものです。

また、熱利用の場合、賦存量に利用可能率（9%）、ガス回収率（80%）、ボイラー効率（80%）を乗じたものを乳牛、肉牛、豚ごとに算出し、合計することにより算出されます。

$$\text{利用可能量 (発電利用)} = \text{賦存量} \times \text{利用可能率} \times \text{ガス回収率} \times \text{発電効率} \\ \times \text{単位換算 (1kWh=3.6MJ)} \\ \text{(熱利用)} = \text{賦存量} \times \text{利用可能率} \times \text{ガス回収率} \times \text{ボイラー効率}$$

## 【計算使用数値】

賦存量		
項目	数値・単位	出典・備考
家畜飼養頭羽数：肉用牛	3,120 頭	農林水産省統計
：乳用牛	280 頭	
：豚	9,160 頭	
糞尿発生原単位：肉用牛	26.7kg/頭・day	都道府県・市町村バイオマス活用推進計画作成の手引き (H24.9 農林水産省)
：乳用牛	58.9kg/頭・day	
：豚	5.9kg/頭・day	
バイオガス発生原単位	0.030Nm <sup>3</sup> /kg	新エネルギーガイドブック導入編
：肉用牛		
：乳用牛	0.025Nm <sup>3</sup> /kg	
：豚	0.050Nm <sup>3</sup> /kg	
メタン成分含有率	60%	
発熱量	37,180KJ/Nm <sup>3</sup>	
利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
利用可能率	9%	農林水産省資料より推計。 「家畜排せつ物の処理・保管状況（平成16年12月時点）」（農林水産省生産局畜産部畜産環境対策室）より、家畜排せつ物発生量約9,000万tのうち、「堆肥化・液肥化等」で利用されている分を除く9%とした。
ガス回収率	0.8	新エネルギー等導入促進基礎調査
発電効率	0.2	
ボイラー効率	0.8	

※Nm<sup>3</sup>（ノルマル立法メートル）は、0℃、1気圧の状態に換算した気体の体積を表す。

### (3) 木質資源

#### 【概要】

##### ①技術水準

- 直接燃焼・燃料（木質ペレット：木材の端材やバーク等を粉砕し、円柱状に圧縮成型した固形燃料）製造：実用段階
- ガス化・エタノール発酵：実証段階

##### ②導入状況

- 各地域においてペレタイザーなどにより木質資源のペレット化をおこなっています。

##### ③経済性

- 直接燃焼：発電 5.3～9.4 円/kWh
- 製材所の木屑燃焼等では、経済性が実現しているものもあります。
- バイオマス資源の収集コスト（伐倒費・集材費・運搬費）は以下のとおりです。  
 林地残材：伐採残渣 6,145 円/ m<sup>3</sup>、未利用間伐材 11,010 円/ m<sup>3</sup>  
 製材残材：製材・樹皮 1,100 円/ m<sup>3</sup>、鋸屑 0 円/ m<sup>3</sup>  
 廃ほだ木：2,269 円/ m<sup>3</sup>  
 剪定枝：5,377 円/ m<sup>3</sup>（出典：群馬県木質資源利用促進懇談会報告書）

##### ④導入効果

- 未利用資源の有効活用が期待できます。
- 里山保全活動と結びつけることで、山林の適正管理につながる可能性があります。

##### ⑤課題

- 資源の収集・運搬費用、残渣処理費用が必要です。
- 需要先を確保することが重要です。

#### 【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	生態系のバランスを崩さず循環的に利用するために、森林の成長分に相当する量を伐採し、その中で得られる木材を、直接燃焼による発電・熱利用として利用すると仮定した場合のエネルギー量
利用可能量	対象となる木質資源の発生量を推計し、各資源の発熱原単位、利用可能率、発電効率、ボイラー効率を考慮した場合のエネルギー量

#### 【推計結果】

賦存量	12,192.9 GJ
利用可能量	発電利用 216.3 MWh
	熱利用 3,090.4 GJ

## 【推計方法】

賦存量は、森林面積に成長量（ $3.6\text{m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$ ）、重量換算（ $0.5\text{m}^3/\text{t}$ ）、発熱原単位を乗じたものを、針葉樹、広葉樹ごとに算出し、合計することにより算出されます。

$$\text{賦存量} = \text{森林面積} \times \text{森林成長量} \times \text{重量換算} \times \text{発熱原単位}$$

利用可能量は、発電利用の場合、資源発生量に発熱原単位、利用可能率、発電効率（20%）、単位換算（ $1\text{kWh}=3.6\text{MJ}$ ）を乗じたものにより算出されます。

また、熱利用の場合、資源発生量に発熱原単位、利用可能率、ボイラー効率（80%）を乗じたものより算出されます。

## 利用可能量

$$\begin{aligned} \text{(発電利用)} &= \text{資源発生量} \times \text{発熱原単位} \times \text{利用可能率} \times \text{発電効率} \\ &\quad \times \text{単位換算} \quad (1\text{kWh}=3.6\text{MJ}) \end{aligned}$$

$$\text{(熱利用)} = \text{資源発生量} \times \text{発熱原単位} \times \text{利用可能率} \times \text{ボイラー効率}$$

## 【計算使用数値】

賦存量		
項目	数値・単位	出典・備考
広葉樹面積	132ha	農林水産省資料
針葉樹面積	217ha	
森林成長量 ※1ha当たりの年間成長量	$3.6\text{m}^3/\text{ha}\cdot\text{年}$	新エネルギーガイドブック導入編
重量換算 ※森林 $1\text{m}^3$ 当たりの重量	$0.5\text{m}^3/\text{t}$	
広葉樹単位発熱量	$18,800\text{MJ}/\text{t}$	
針葉樹単位発熱量	$19,780\text{MJ}/\text{t}$	
利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
■資源発生量		
資源発生量	390.6t	人工林（針葉樹）のみを対象
■発熱原単位		
針葉樹単位発熱用	$19,780\text{MJ}/\text{t}$	
■利用可能率		
針葉樹利用可能率	0.1	10%程度と仮定
発電効率	0.2	新エネルギー等導入促進基礎調査
ボイラー効率	0.8	

#### 4. し尿・浄化槽汚泥

##### 【概要】

##### ①技術水準

○直接燃焼・メタン発酵：実用段階

##### ②導入状況

○し尿・浄化槽汚泥だけでエネルギー利用されるケースはほとんどなく、家庭系生ごみ等にし尿・浄化槽汚泥を加えて嫌気性発酵させ、発生したメタンガスを発電や燃料供給に活用する事例がみられます。

##### ③経済性

[事例：新潟市舞平処理場]

処理能力：し尿・浄化槽汚泥 149k1/日、生ごみ 1.8t/日（学校給食から排出）

処理方法：高度処理メビウスシステム（高温メタン発酵方式）

総事業費：53 億 5,500 万円（処理場全体）

##### ④導入効果

○未利用資源の有効活用が期待できます。

##### ⑤課題

○事業化が可能な資源量をどのように確保するかが課題です。

##### 【賦存量・利用可能量の考え方】

賦存量	町内で 1 年間に発生する全てのし尿・浄化槽汚泥（県流域下水道へ接続するものを除く）をメタン発酵により発電・熱利用すると仮定した場合のエネルギー量
利用可能量	賦存量をもとに、利用可能率、発電効率、ボイラー効率等を考慮した場合のエネルギー量

##### 【推計結果】

賦存量	483.8 GJ
利用可能量	発電利用 27.1 MWh
	熱利用 77.4 GJ

## 【推計方法】

賦存量は、し尿・浄化槽汚泥量にバイオガス発生原単位（ $8\text{Nm}^3/\text{k1}$ ）、平均メタン濃度（50%）、発熱量（ $37,180\text{KJ}/\text{Nm}^3$ ）を乗じることにより算出されます。

$$\text{賦存量} = \text{し尿・浄化槽汚泥量} \times \text{バイオガス発生原単位} \times \text{平均メタン濃度} \times \text{発熱量}$$

利用可能量は、発電利用の場合、賦存量に利用可能率（全量利用の100%とする）、発電効率（20%）、単位換算（ $1\text{kWh}=3.6\text{MJ}$ ）を乗じることにより算出されます。

また、熱利用の場合、賦存量に利用可能率（全量利用の100%とする）、ボイラー効率（20%）を乗じることにより算出されます。

## 利用可能量

$$\text{(発電利用)} = \text{賦存量} \times \text{利用可能率} \times \text{発電効率} \times \text{単位換算} \quad (1\text{kWh}=3.6\text{MJ})$$

$$\text{(熱利用)} = \text{賦存量} \times \text{利用可能率} \times \text{ボイラー効率}$$

## 【計算使用数値】

賦存量		
項目	数値・単位	出典・備考
し尿・浄化槽汚泥量	3,253k1	吉岡町資料
バイオガス発生原単位	$8\text{Nm}^3/\text{k1}$	新エネルギー等導入促進基礎調査
平均メタン濃度	50%	
発熱量	$37,180\text{KJ}/\text{Nm}^3$	
利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
利用可能率	100%	全量利用を目指す。
発電効率	0.2	新エネルギー等導入促進基礎調査
ボイラー効率	0.2	
発電効率	0.8	

## 5. 廃食用油

### 【概要】

#### ①技術水準

○BDF 精製：実用段階

#### ②導入状況

○全国各地で、使用済みの食用油の BDF 化や菜の花プロジェクト（住民やNPO 等が主体となり、菜の花を植えて菜種油を精製し、その菜種油の使用済みのものを BDF 化して軽油代替燃料等に利用する取り組み）が実施されています。

#### ③経済性

〔事例：京都市廃食用油燃料化施設〕

製造施設設置費用：4.3 億円

処理量：BDF5,000 リットル/日、軽油混合燃料 3,000 リットル/日

販売価格：約 80 円/リットル

精製費用：約 30 円/リットル

（出典：京都市廃食用油燃料化事業 HP）

#### ④導入効果

○未利用資源の有効活用が期待できます。

○環境教育における啓発効果が期待できます。

○耕作放棄地や減反の不作地等に菜の花等を作付けし、最終的にエネルギー回収できる仕組みを地域で創り上げることができれば、地産地消のエネルギー利用ができるとともに、休耕田対策にもなります。

#### ⑤課題

○菜の花プロジェクトを推進する場合には、菜の花栽培農家、BDF 精製事業者、廃食用油の回収業者、住民等、様々な関係者と連携することが重要です。

### 【賦存量・利用可能量の考え方】

利用可能量	給食センターで発生する廃食用油を全量 BDF にした場合のエネルギー量
-------	-------------------------------------

※廃食用油については、賦存量という概念があてはまらないため、推計は割愛します。

### 【推計結果】

利用可能量 (軽油代替燃料として)	1,053 リットル
----------------------	------------

**【推計方法】**

廃食用油については賦存量という概念が当てはまらないため、利用可能量のみ算出します。利用可能量は、廃食用油の発生量に BDF 精製換算値を乗じることにより算出されたものになります。

$$\text{利用可能量} = \text{廃食用油発生量} \times \text{BDF 精製換算値}$$

**【計算使用数値】**

利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
廃食用油発生量（給食センター）	1,170 リットル	吉岡町資料
BDF 精製換算値	0.9	BDF 精製メーカーより推計

## 6. マイクロ水力発電

### 【概要】

#### ①利用形態

水力発電は、発電量により分類され、出力 30,000～10,000kW 以下を中水力、1,000kW 以下を小水力発電、100kW 以下をマイクロ水力と言い、再生可能エネルギーとして位置づけられています。本町では、100kW 以上の発電量を見込める河川や水路がないため、マイクロ水力発電を対象としました。

マイクロ水力発電は、一定の落差（圧力）及び流量が確保できれば可能であり、設置箇所としては、浄水場減圧室、工場排水設備、排水池、農業用水路・灌漑用水路、一般河川等が考えられます。しかし、これらの場所（開水路）での水力エネルギーの利用可能性は、流量や水位が安定せず、また、台風などの大雨時には施設の流出を防ぐための撤去が必要であり、利用可能量として数値化が難しい状況です。

#### ②技術水準

○実用段階

#### ③導入状況

○小水力・マイクロ水力発電は日本の様々な地域で導入が試みられており、小水力発電所の電力を利用して地域振興を図るハイドロバレー計画が展開されています。

#### ④経済性

○設置費用：76 万円/kW（大型のもの）

○利用にかかる費用は 14 円/kWh で火力発電単価（約 7.3 円/kWh）の約 2 倍

#### ⑤導入効果

○住民、事業者等への普及・啓発効果が期待できます。

#### ⑥課題

○河川や農業用水路に設置する場合には、水利権や漁業権等についての調整が必要です。

○発電機の高効率化と低コスト化が求められています。

### 【賦存量・利用可能量の考え方】

利用可能量	上ノ原浄水場で取水した水を利用し、取水源と浄水場の着水井までの落差有効落差（90m）のエネルギー量
-------	---

### 【推計結果】

利用可能量（参考値）	648.9 MWh
------------	-----------

## 【推計方法】

マイクロ水力発電については、賦存量という概念が当てはまらないため、数値が把握できる浄水場での利用可能量のみ算出します。普通河川については、詳細調査が必要なため、賦存量、利用可能量は算定せず、個別に検討するものとします。

なお、浄水場における利用可能量は、発電使用水量に有効落差(90m)、水車効率(90%)、発電機効率(93%)、運転時間(8,760時間)、係数9.8を乗じることにより算出されます。

$$\text{利用可能量} = 9.8 \times \text{発電使用水量} \times \text{有効落差} \times \text{水車効率} \times \text{発電機効率} \times \text{運転時間}$$

## 【計算使用数値】

利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
取水量	3,164,499 m <sup>3</sup>	吉岡町資料(配水池=取水量とする)
係数	9.8	
発電使用水量	0.25	取水量÷365日÷24時間÷3600秒
有効落差	90m	図上より算出
水車効率	0.9	マイクロ水力発電導入ガイドブック
発電機効率	0.93	
運転時間	8,760時間	24時間×365日

## 7. クリーンエネルギー自動車

### 【概要】

#### ①利用形態

○ハイブリッド自動車、天然ガス自動車、電気自動車、メタノール自動車、ディーゼル代替LP ガス車、燃料電池車等、排気ガスを全く排出しない・排出してもその量が少ないクリーンな燃料を使用している自動車を、クリーンエネルギー自動車と呼びます。

#### ②技術水準

- 電気自動車・ハイブリッド車・PHV（プラグインハイブリッド）車：実用段階
- 燃料電池車：実証段階

#### ③導入状況

- 国内PHV自動車：平成24年度13,149台
- 国内ハイブリッド自動車：平成24年度857,303台
- 国内電気自動車：平成24年度31,872台

（出典：次世代自動車振興センターHP）

#### ④経済性

- 【既存車種とのコスト比較】ハイブリッド車：1.1～1.5倍程度、天然ガス自動車：1.3～2倍程度、電気自動車：2～3.5倍程度、メタノール車：2倍程度

#### ⑤導入効果

- 地球温暖化や大気汚染の原因となる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）や窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）等の有害物質の排出量が少ないです。
- エネルギー消費量が増加傾向にある運輸部門における消費量抑制効果が期待できます。

#### ⑥課題

- 天然ガス自動車：1充填あたりの走行距離が短く、充填施設が充分ではありません。
- 電気自動車：バッテリーの価格が高く、自動車本体がガソリン車に比べて若干割高です。

### 【利用可能量の考え方】

利用可能量	町内の車両のうち10%を電気自動車・LNG（天然ガス）自動車にした場合のエネルギー量・ガソリンの削減期待量
-------	---

## 【推計結果（削減期待量）】

熱量	14,388.8 GJ
削減期待量	ガソリン 415.9 kl

## 【推計方法】

熱量では、燃料別台数に代替可能率（10%と仮定）、1台あたりの燃料使用量、省エネルギー効率（0.24）、熱量換算を乗じたものを算出します。

また、削減期待量では、燃料別台数に代替可能率（10%と仮定）、1台あたりの燃料使用量、省エネルギー効率（0.24）を乗じたものをガソリン、軽油ごとに算出します。

$$\text{熱量} = \text{車台数} \times \text{代替可能率} \times 1 \text{台あたりの燃料使用量} \times \text{省エネルギー率} \times \text{熱量換算}$$

$$\text{削減期待量} = \text{車台数} \times \text{代替可能率} \times 1 \text{台あたりの燃料使用量} \times \text{省エネルギー率}$$

## 【計算使用数値】

項目	数値・単位	出典・備考
吉岡町自動車台数	17,156 台	関東運輸局統計より
利用可能率	10%	1割の住民が乗り換えたと仮定する
1台あたりのガソリン使用量	1.01kl/年	自動車輸送統計年報より推計
省エネルギー率	0.24	第32回総合エネルギー調査会需給部会資料
熱量換算：ガソリン	34.6GJ/kl	—

## 8. 地中熱利用

### 【概要】

地中熱とは、地表からおおよそ地下 200m の深さまでの地中にある熱のことをいい、その熱を蓄えた地下水は一年を通じて温度変化が少なく、一般的にその温度はその地域の平均気温かそれよりも少し高い程度となります。

地中熱を積極的に利用するシステムとしては地中熱ヒートポンプシステムが最も普及しており、その中には ①クローズループ方式（不凍液循環システム）②オープンループ方式（地下水循環システム）という 2 種類の方式があります。

そのうち、オープンループ方式は熱交換する循環水に地下水を利用するシステムであり、熱交換能力が高いので効率的とされていることから、平成 25 年度、町ではオープンループ方式による地中熱利用可能性調査に取り組んでいます。

オープンループ方式には、地下水の利用方法が異なる 2 種類の方式があり、「還元方式」は地上に設置したヒートポンプまで汲み上げた地下水を熱交換後に再び地下水層に還元する方式、「放流方式」は熱交換後に水路や河川などにそのまま流す方式となります。

図 5-9 地中熱利用のイメージ

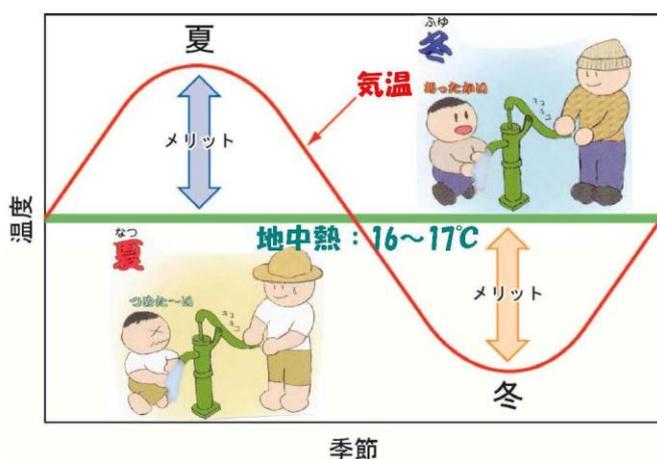
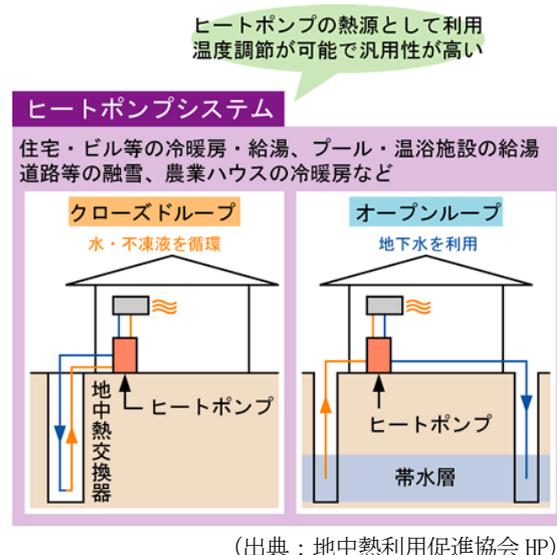


図 5-10 ヒートポンプシステムのイメージ



以下は、吉岡町文化センター駐車場で削孔した試験孔で観測されたデータを基に算出したものです。

### 【賦存量・利用可能量の考え方】

利用可能量	吉岡町文化センター駐車場で削孔した試験孔(掘削口径:150mm、深度:50m)における地下水に関する観測の結果より算出
-------	---

### 【推計結果】

利用可能量 (参考値)	42,000 kcal/h (約 50kW)
-------------	------------------------

### 【推計方法】

<b>利用可能量 (kW) = 揚水量 × 揚水時間 (min/h) × 熱交換器の温度差</b>
---

## 【計算使用数値】

利用可能量		
項目	数値・単位	出典・備考
揚水量	毎分 100ℓ	「吉岡町地中熱利用可能性調査報告書」より
揚水時間	毎時 60 分 (連続揚水)	
熱交換器温度差	7℃	

## 【「吉岡町地中熱利用可能性調査報告書」より】

吉岡町文化センター駐車場で削孔した試験孔（掘削口径：150mm、深度：50m）の結果、地下水に関して下記のような基本データが得られた。

安定揚水量	毎分 80L 以上
水温	16.2℃ (8月)、16.1 (12月、-35m位置)・16.2 (12月、-45m位置)
回復水位	-33.08m (8月)、-32.805m (9月)、-33.150 (12月)
特記	8時間の連続揚水（揚水量：毎分 80L）を行っても、水位回復は極めて早いため、毎分 100L 程度の日揚水量（半日揚水、半日停止）でも地中熱利用の検討に大きな支障はないと考えられる。

## ○放採熱量の検討

試験孔で得られた（地下水揚水量：毎分 100L、地下水温度：16℃）、熱交換器の温度差：7℃に基づいて、採熱量を算定すると下記の式で得られる。

$$100\text{L} \times 60\text{min/h} \times 7^\circ\text{C} = 42,000\text{kcal/h} \approx 50\text{kW} \quad (\ast 1\text{kW} = 860\text{kcal/h})$$

## 第6章 再生可能エネルギー導入可能性

### 第1節 基礎調査の結果による再生可能エネルギー導入可能性

自然エネルギーに関しては、日照時間が約 2,000 時間以上と比較的長く、年間を通じて安定した太陽エネルギー（「太陽光発電」「太陽熱利用」）の供給が期待できる一方で、風力エネルギーについては、設置費が大きくなることや、住宅地近傍の設置問題（騒音等）により実際の導入は難しいことが考えられますが、榛名山麓や利根川沿いの民家が比較的少ない地域（緑地運動公園付近）においては設置が可能と考えられます。また、風力エネルギーを導入する場合は、環境教育・啓発を主目的として太陽光発電と同時に用いる「ハイブリッド風力発電」を中心に検討を進めていくことが現実的であるといえます。

さらに、本町は榛名山麓に位置しているという地勢から、水を活用した「マイクロ水力発電」の導入検討を進めていくことも考えられます。

なお、本町の再生可能エネルギー賦存量、資源収集性や社会的必要性、経済性などを加え、以下の表のように一次評価を行い、本計画書における検討エネルギーを**太陽光発電、風力発電、マイクロ水力発電、地中熱利用**と選定し、「導入可能性はあるが、中長期的に詳細な調査・検討が必要」の再生可能エネルギーについては、今後も導入の可能性を研究していきます。

表 6-1 本町における再生可能エネルギーの導入可能性

	賦存量	資源収集性	社会的必要性	経済性	一次選定
太陽エネルギー：太陽光発電	◎	◎	◎	◎	◎
太陽エネルギー：太陽熱利用	◎	◎	◎	◎	◎
風力エネルギー：風力発電（大型）	◎	◎	△	△	○
風力エネルギー：風力発電（ハイブリッド）	◎	◎	◎	◎	◎
バイオマスエネルギー：農業廃棄物	△	△	○	△	△
バイオマスエネルギー：畜産廃棄物	○	△	○	△	○
バイオマスエネルギー：木質資源	○	△	○	○	○
バイオマスエネルギー：し尿・浄化槽	△	△	△	△	△
バイオマスエネルギー：廃食用油	△	△	△	△	△
水力エネルギー：マイクロ水力発電	—	◎	○	○	◎
クリーンエネルギー自動車	◎	◎	◎	◎	◎
地中熱利用	◎	◎	◎	◎	◎

※ クリーンエネルギー自動車については、実用段階のため、詳細検討は行いません。

#### 【凡例】

◎：導入可能性が高い。

○：導入可能性は高いが、中期的に詳細な調査・検討が必要。

△：導入可能性はあるが、中長期的に詳細な調査・検討が必要。

## 第2節 再生可能エネルギー導入可能性の個別評価

### 1. 太陽光発電

#### (1) 太陽光発電システムの検討

太陽光発電システムには、その目的に応じ様々なシステム構成があります。大きく区別し①独立電源型、②系統連携型、③災害時使用型となり、本計画における最適なシステムを検討します。

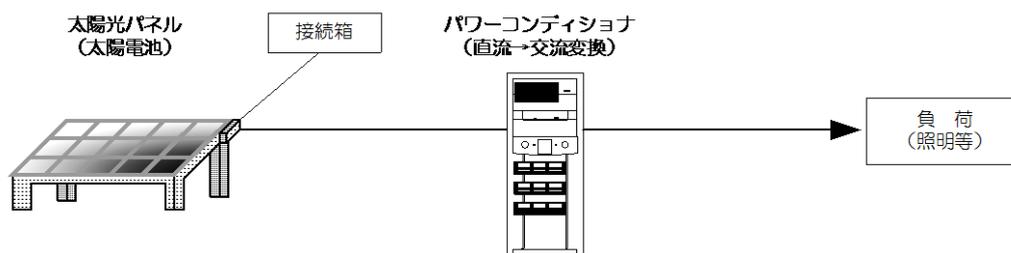
各システム構成は次のとおりとなり、後述する詳細検討箇所ごとにタイプを検討します。

#### ①独立電源型

太陽電池にて発電した電力のみを使用するため、曇りや積雪によって十分な発電が行えない場合は電力を使用できません。

設置例：ソーラー街灯や情報表示板（小規模蓄電池を備える場合あり）

図 6-1 独立電源型システム

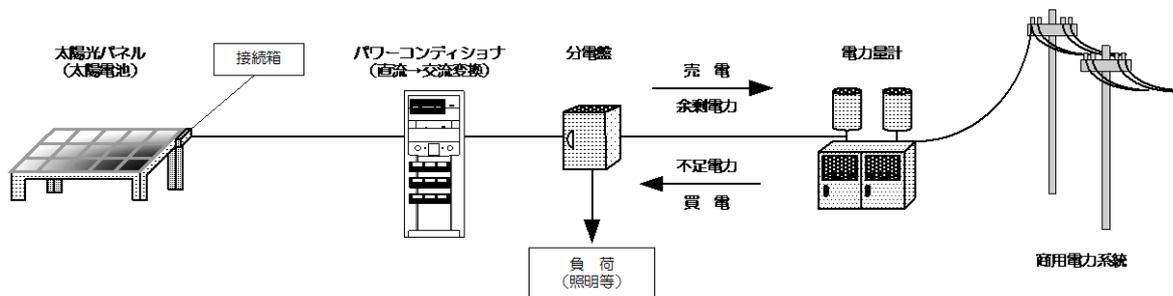


#### ②系統連携型

太陽電池にて発電した電力を照明などの負荷に使用し、余剰電力を電力事業者に売電します。また、発電量不足の場合は電力事業者から買電を行います。

設置例：一般住宅太陽光発電システム、産業型太陽光発電システム（小規模蓄電池を備え、夜間電力のみ買電する場合があります）

図 6-2 系統連携型太陽光発電システム



### ③災害時使用型

太陽電池にて発電した電力を蓄電池に蓄え、通常時は余剰電力を電力事業者に売電します。災害時などで電力事業者からの商用電源が使用できない場合には、蓄電池より負荷に通電します。これにより周囲が停電となっても、対象施設の電源は確保できます。ただし、使用する電気機器などの負荷計画を綿密に行う必要があります、大容量の蓄電池が必要となります。

図 6-3 災害時使用型太陽光発電システム

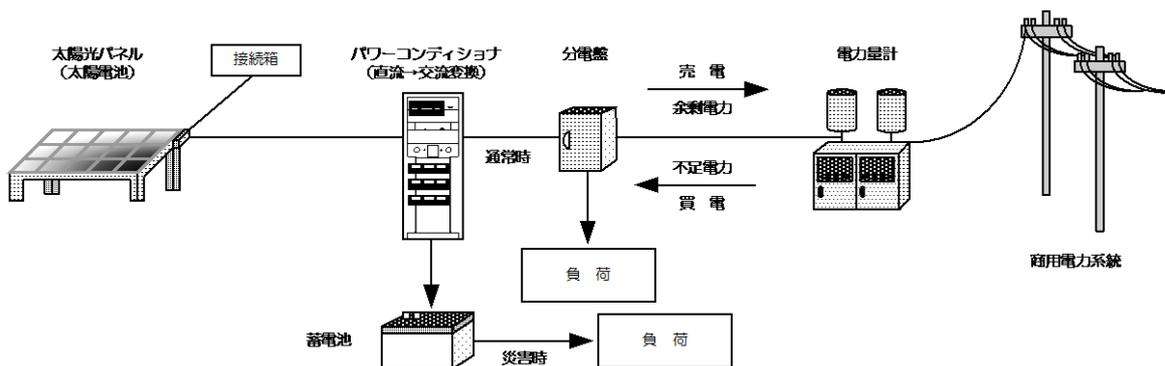
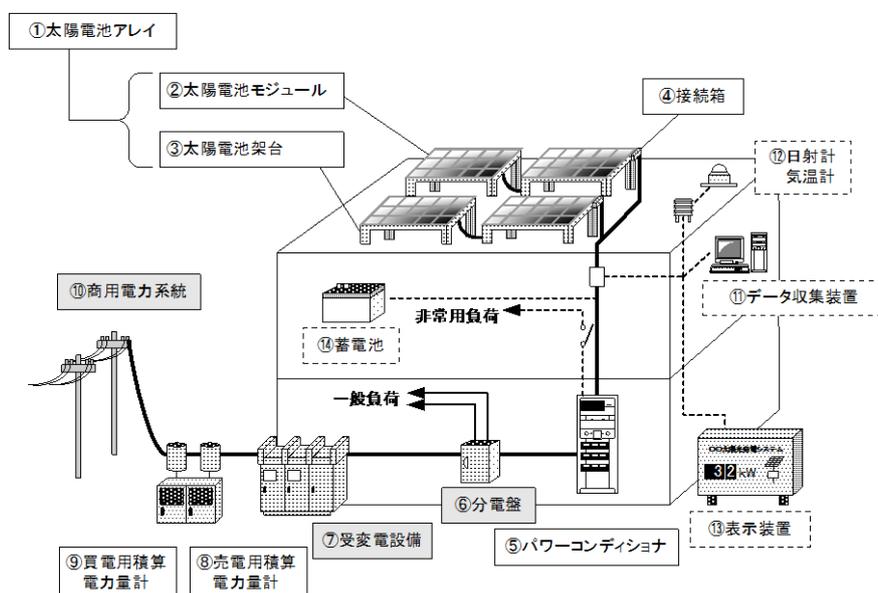


図 6-4 太陽光発電システムのイメージ



#### 【注】

- ・ 低圧で連系する場合（⑦受変電設備がなく、直接低圧で連系、又は⑦受変電設備内部の低圧部でみなし連系する）と高圧で連系する場合があります。

■ の設備は既存の設備を示します。

- ・ □ の回路、機器は不要の場合があります。必要となる機器は各種共同研究、補助金制度による規定、商用電力の受電方式、逆潮流の有無、顧客の要望によって異なりますので、確認が必要です。

表 6-2 太陽光発電システム 用語解説

No.	構成要素	説明
①	太陽電池アレイ	・複数の太陽電池モジュールを機械的、電氣的に架台に取り付けた太陽電池群。
②	太陽電池モジュール	・太陽光エネルギーを直接電気エネルギー（直流）に変換するパネル。
③	太陽電池架台	・太陽電池モジュールを所定の傾斜角をもって取り付けるための架台。 ・一般的には鋼やアルミ合金製であることが多い。 ・屋根建材型のモジュールの場合は不要の場合がある。
④	接続箱	・ブロックごとに接続された太陽電池モジュールからの配線の一つにまとめるためのボックス。 ・太陽電池の点検・保守時などに使用する開閉器や避雷素子のほか、太陽電池に電気が逆流しないようにするための逆流防止ダイオードも内蔵している。 ・パワーコンディショナと一体になっている場合もある。
⑤	パワーコンディショナ	・太陽電池が発生する直流電力を最大限引き出すように制御するとともに、交流電力に変換する。 ・通常、電力会社からの配電線（商用電力系統）に悪影響を及ぼさないようにする連系保護装置を内蔵している。 ・自立運転機能を備えており、商用電力が停電した際に特定の負荷に電力を供給できるものもある。
⑥	分電盤	・電力を建物内の電気負荷に分配する。 ・パワーコンディショナの出力系統と商用電力系統との連系点になる。 ・太陽光発電システム専用のブレーカが必要。
⑦	受変電設備	・商用電力系統（6.6kV 等）を受電し、必要に応じて低圧の動力電源（3相3線 200V）、電灯電源（単相3線 200/100V）に変圧する。 ・低圧受電で本設備のない場合もあり。
⑧	売電用積算電力量計	・電力会社へ売電を行う逆潮流ありのシステムにおいて、売電量（余剰電力量）を測定するための電力量計。電力会社によっては、需要者側で費用負担する必要がある。 ・買電の契約種類によって機器が異なることもあり、注意が必要。
⑨	買電用積算電力量計	・電力会社からの買電量（需要電力量）を測定するための電力量計。 ・従来の電力量計を電力会社側で逆転防止つきのものに交換する。
⑩	商用電力系統	・電力会社からの電力系統。交流3相3線 6.6kV や 200V など。
以下の機器は必要に応じて設置される。		
⑪	データ収集装置	・発電量などのデータを収集、記録するための装置で、一般のパソコンなどを利用することが多い。
⑫	日射計、気温計	・日射量や気温を計測するための機器。
⑬	表示装置	・発電電力、発電電力量、日射量などをPR用に表示する。
⑭	蓄電池	・昼間発電した電力などを蓄え、夜間使用したい場合や系統が停電した災害時などに使用することができる。この場合は充放電の制御ユニットや蓄電池接続用の接続箱なども必要になる。

(出典：JPEA 太陽光発電協会)

## (2) 検討事項

公共施設に太陽光発電システムを導入するにあたり、下記の項目を調査し、設置に向けた詳細な検討を行いました。

### ①施設の方向

太陽光発電システムを設置する場合、施設が南向きであることが最適条件となります。太陽光パネルの設置可能枚数を算出するため、屋上の方向調査を行います。

### ②屋上の測量

施設的设计図面又は現地測量作業により、太陽光パネルの設置可能性、設置可能出力を検討します。屋上の形式（平場型、屋根型）を含め、図面を作成し、太陽光パネルの割付図を作成します。

### ③日射調査

屋上にどの程度日射があるのかを目視により調査します。周囲に影となる障害物があるか否かなど、最適設置位置を検討するため調査を行います。

### ④周辺環境調査

実際に太陽光パネルを設置した際に障害となってしまう建造物があるかの調査を行います。反射光等により影響を与える場合があるので、周囲の同高度の建物調査を行います。

### ⑤施工条件調査

太陽光発電システムを設置する際には、クレーン車など大型の重機が必要になります。この調査では、大型重機が施設近くまで進入できるか、また、施工スペースが確保できるかなどの調査を行います。

### ⑥耐震補強調査

公共施設に太陽光発電システムを設置する際には、耐震補強工事が終了している必要があります。昭和56年以降に建築された建物は耐震基準が改正されていますが、それ以前の建物では耐震補強工事が必要となります。この調査は、文献等により、耐震補強工事的必要性、施工の状況、施工の予定を調査し、太陽光発電システム導入予定に反映させます。

## (3) 検討対象箇所

町内にある公共施設のうち、太陽光発電設置の可能性のある施設は以下のとおり、計 37 施設となります。また、フロート型太陽光発電システムを検討するため、7 つの貯水池についても太陽光発電設置可能性の調査を行います。

表 6-3 検討対象箇所

番号	名 称	所 在 地
1	役場庁舎	下野田560
2	コミュニティーセンター	下野田560
3	保健センター	下野田565
4	文化センター	下野田472
5	老人福祉センター	南下1333-4
6	社会体育館	南下1383-12
7	町営住宅	大久保2108-1 他2箇所
8	明治小学校	北下433
9	駒寄小学校	漆原1016
10	吉岡中学校	南下1383-2
11	吉岡中学校体育館	南下1383-2
12	隣保館	下野田892-1
13	給食センター	南下1388-3
14	児童館	大久保3633
15	駒寄学童クラブ	大久保2338-12
16	明治学童クラブ	北下476-1
17	消防団詰所	町内5箇所
18	上の原貯水池	上野田地内
19	塔の辻貯水池	上野田地内
20	明治貯水池	上野田地内
21	北下貯水池	北下地内
22	十日市貯水池	南下地内
23	大藪貯水池	南下地内
24	小倉沈澱池	小倉地内
25	上野田小倉地区農業集落排水処理施設(3施設)	上野田地内
26	北下南下地区農業集落排水処理施設	北下地内
27	役場北倉庫	下野田560
28	各小学校プール	各小学校

## (4) 一次選定

各施設等を現地調査及び文献調査を行った結果をもとに、耐震構造及び周辺状況等を踏まえて一次選定を行い、詳細に検討する箇所を選定しました。なお、詳細検討を行わない箇所については、小規模太陽光発電システム（概ね 5kW 程度）が設置可能のため、一覧表示とします。

表 6-4 一次選定結果

番号	名称	周辺状況等	導入の可能性	詳細検討箇所
1	役場庁舎	既に20kWシステムを導入。追加設備として災害用蓄電池を計画。	○ (蓄電池)	○
2	コミュニティーセンター	日照は問題ない。	○	○
3	保健センター	南側を向いている箇所は、役場の影になるため、日照に難あり。	×	-
4	文化センター	図書館屋上に設置可能。陸屋根部とドーム部あり。	○	○
5	老人福祉センター	立地上、夕方の日照にやや難がある。	○	- ※1
6	社会体育館	構造上難しい。	×	-
7	町営住宅	日照は問題ないが、パネル等重量物を載せる場合、構造上難しい。	×	-
8	明治小学校	日照は問題ない。	○	○
9	駒寄小学校	日照は問題ない。	○	○
10	吉岡中学校	日照は問題ない。	○	○
11	吉岡中学校体育館	構造上難しい。	×	-
12	隣保館	日照は問題ないが、南向きの屋根が少ない。	○	- ※1
13	給食センター	構造上難しい。	×	-
14	児童館	直近南側に民家あり。現在、耐震診断中。	○	- ※1
15	駒寄学童クラブ	日照は問題ないが、屋根が小さい。	○	- ※1
16	明治学童クラブ	日照は問題ないが、屋根材が瓦敷である。	○	- ※1
17	消防団詰所	第2～4分団詰所の屋根は東西向き、第1分団は南向き、第5分団の屋根は小さい。	○	- ※1
18	上の原貯水池	山麓のため、日照に難あり。	×	-
19	塔の辻貯水池	周囲に林があり、西日が山にかかるが、その他は概ね良好である。しかし、管理者との協議が必要。	△	- ※2
20	明治貯水池	民家が隣接しているが、日照は問題なし。しかし、管理者との協議が必要。	△	- ※2
21	北下貯水池	民家が隣接しており、池面積が小さい。	×	-

番号	名称	周辺状況等	導入の可能性	詳細検討箇所
22	十日市貯水池	民家が隣接している。また、東に林があるため、朝の日照は難あり。また、管理者との協議が必要。	△	- ※2
23	大藪貯水池	民家が隣接しているが、日照は問題ない。しかし、管理者との協議が必要。	△	- ※2
24	小倉沈澱池	日照は問題ない。民家が隣接。水位変動はほとんどなし。	○	○
25	上野田小倉地区農業集落排水処理施設	民家が隣接しているが、日照は問題ない。	○	- ※1
26	北下南下地区農業集落排水処理施設	民家が隣接しているが、日照は問題ない。	○	- ※1
27	役場北倉庫	日照は問題ない。駐車場内なので施工性も問題なし。	○	○
28	各小学校プール	日照は問題ない。	○	○

※1：小規模太陽光発電システムの設置を検討するものとします。(74ページ参照)

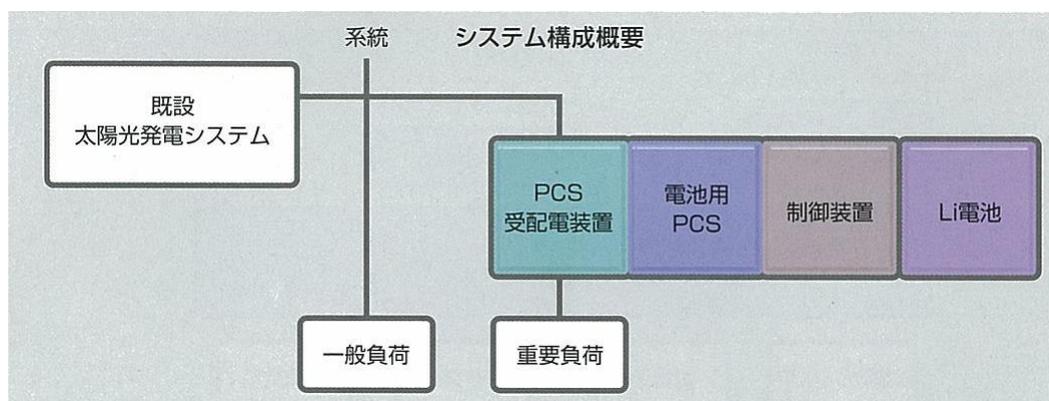
※2：管理者との詳細な協議が必要なため、今後検討するものとします。

(5) 詳細検討

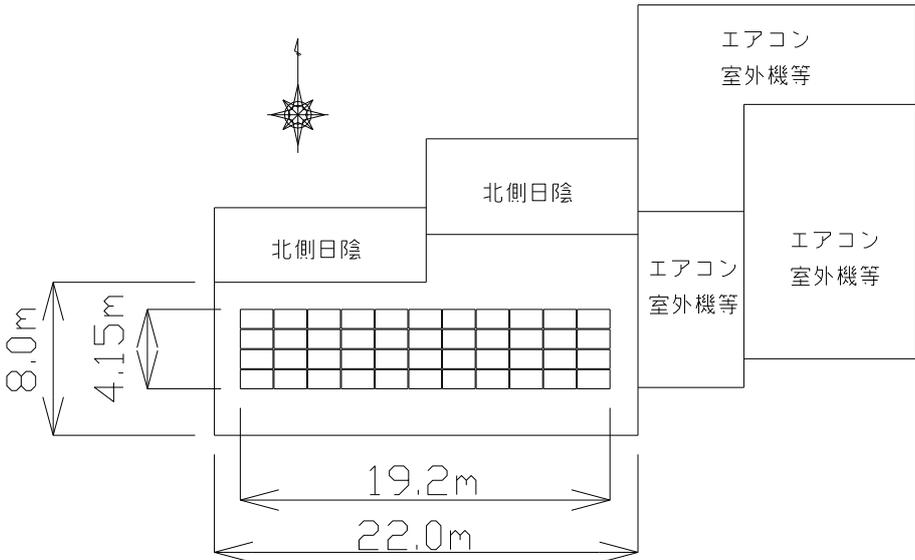
前述の一次選定に伴い、詳細検討を行う箇所は、大規模システムが導入可能な役場庁舎、コミュニティーセンター、文化センター、駒寄小学校、明治小学校、吉岡中学校、小倉沈澱池、役場北倉庫、各小学校プールとします。

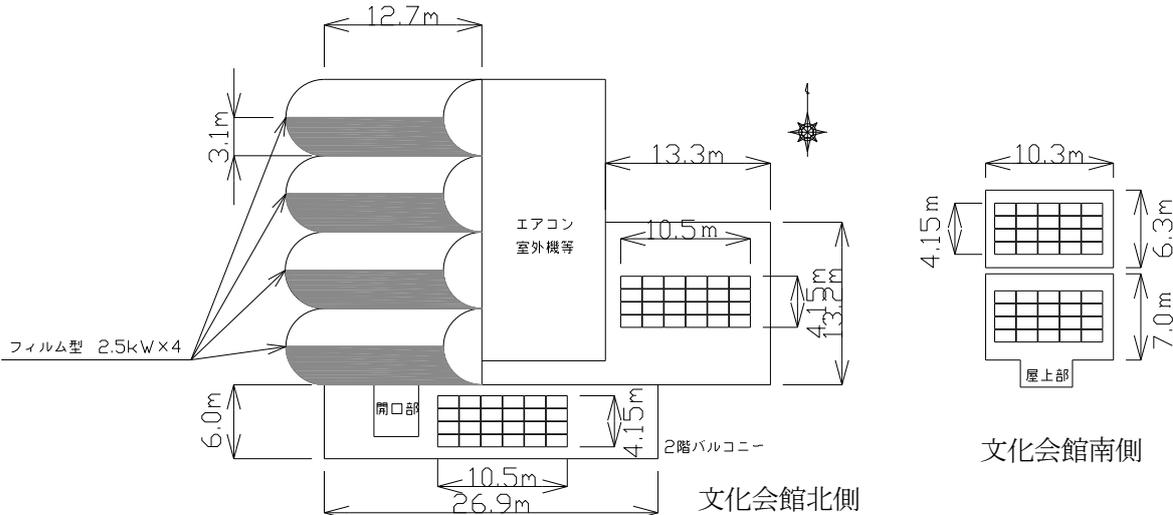
役場庁舎		総合評価	A (ただちに導入が可能)
所在地	下野田 560	屋上形式：切妻型 	
太陽光設置年度	平成 22 年度		
建物方向	南		
システムタイプ	③災害時使用型		
日照条件	庁舎は真南を向いており、日当たりは良好。		
周辺環境	日照を阻害するものなし。		
施工条件	町道に面しており、施工性問題なし、大型重機も進入可能。		
設置量	20 kW		
年間発電量	21,688.1 kWh (平成 24 年度直流発電量)		
電力使用先	災害時の非常用電源		
設置システム概要等	災害時等の通常電力が提供されない場合に、行政機能維持のため、現行のシステムに約 15kWh の蓄電池 (リチウムイオン電池) を設置する。		
総評	既に設置してあるパネルを用い、蓄電池を設置するので、経済性に優れている。しかし、システムの設置スペース、接続する機器の選定及び移動が必要となる。		

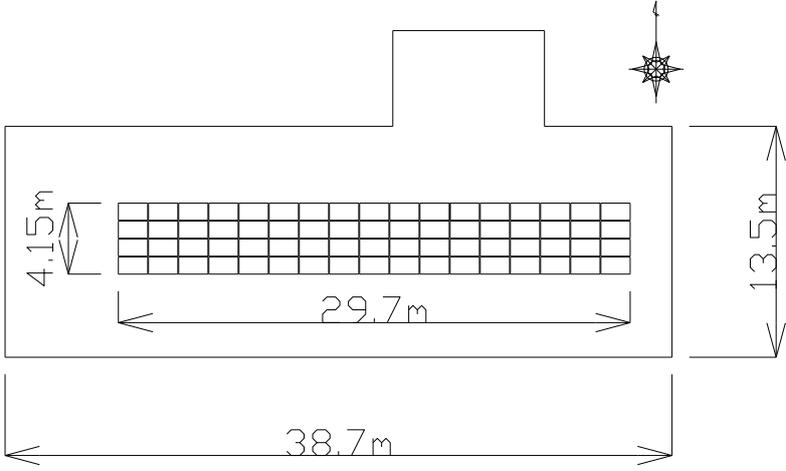
【設置例】

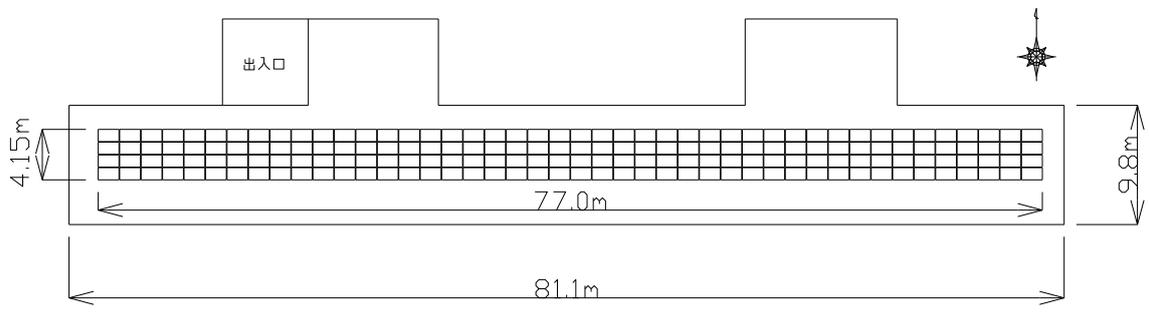


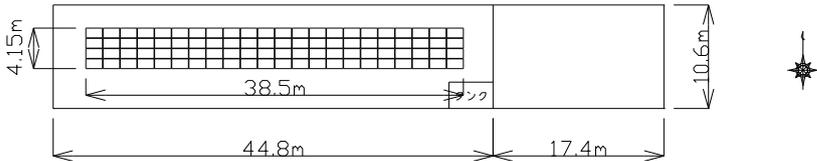
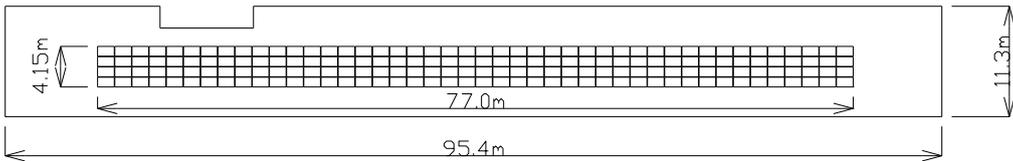
概算工事費： 1,500 万円

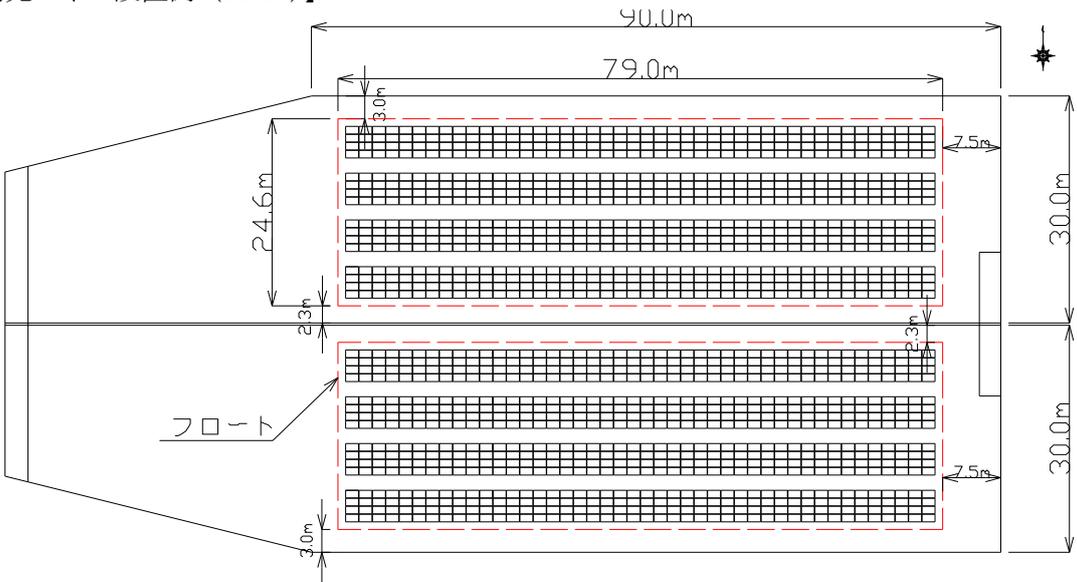
コミュニティセンター		総合評価	B (構造計算後に導入が可能)
所在地	下野田 560	屋上形式：切妻型 	
建物方向	南		
システムタイプ	③災害時使用型		
日照条件	建物は真南を向いており、日当たりは良好。		
周辺環境	日照を阻害するものなし。		
施工条件	町道に面しており、施工性問題なし、大型重機も進入可能。		
最大設置可能量	10 kW		
年間予測発電量	11,410.5 kWh		
売電した場合の金額	871,939 円 (発電を全て売電した場合)		
電力使用先	建物内電灯及び周辺街灯の他に、災害時における非常用電源、避難所としての拠点機能		
設置システム概要等	一般的な太陽光システムが設置可能だが、屋根が切妻型となっているので、設置する太陽光パネルの選定 (通常パネル、建材一体型等) が必要になる。		
総 評	周辺環境や日照に問題はないが、太陽光発電システムを設置した際の構造計算が必要。		
【太陽光パネル設置例 (10kW)】			
			
概算工事費： 1,250 万円 (蓄電池を含む)			

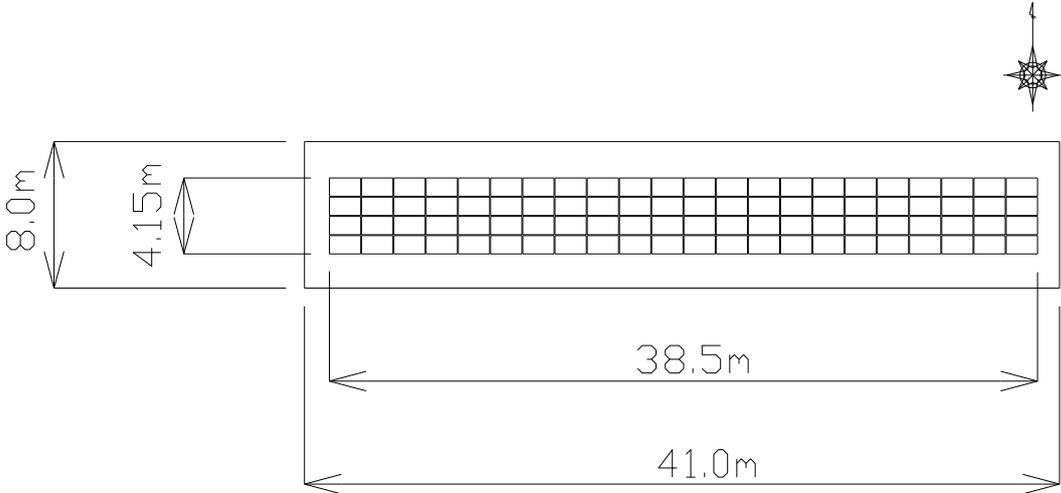
文化センター		総合評価	B (構造計算後に導入が可能)
所在地	下野田 472	屋上形式：陸屋根型、ドーム型 	
建物方向	南		
システムタイプ	③災害時使用型		
日照条件	施設は南を向いており、日照に問題はなし。		
周辺環境	問題なし。		
施工条件	設置予定箇所近傍に大型重機が入れない可能性もあるため、詳細な施工計画が必要。		
最大設置可能量	30 kW (2.5kW×4 (フィルム型)、5kW×4)		
年間予測発電量	36,330.8 kWh		
売電した場合の金額	1,373,304 円 (発電を全て売電した場合)		
電力使用先	売電の他に図書館電灯、周辺街灯、災害時の避難所としての拠点機能		
設置システム概要等	陸屋根部分には、通常の太陽光パネルを用い、ドーム部分には薄膜フィルム型を施工することにより、大容量のシステムが設置可能となる。		
総評	日照や周辺環境に問題はなく、直ぐにでも設置可能だが、設置する際は、耐震等の構造計算を行う必要がある。		
【太陽光パネル設置例 (30kW)】 			
概算工事費： 2,850 万円 (蓄電池を含む)			

駒寄小学校		総合評価	B (構造計算後に導入が可能)
所在地	漆原 1016	屋上形式：陸屋根型（南校舎）、切妻型（北校舎） 	
児童数 (H25)	795 人		
学級数 (H25)	29 学級		
耐震工事年度	済		
建物方向	南		
システムタイプ	③災害時使用型		
日照条件	校舎は南を向いているが、一部西日が校舎にかかる。		
周辺環境	問題なし。		
施工条件	施工性問題なし、大型重機も進入可能。		
最大設置可能量	15 kW		
年間予測発電量	18,165.4 kWh		
売電した場合の金額	686,652 円 (発電を全て売電した場合)		
電力使用先	売電の他に学校内電灯、校庭街灯、災害時の避難所としての拠点機能		
設置システム概要等	南校舎については、陸屋根型のため、通常のパネルが施工可能だが、屋上の防水シートが劣化しているため、防水シートの再工事が必要である。		
総評	周辺環境や日照に問題はないが、耐震工事が既に終了しており、再度、太陽光発電システムを設置した際の構造計算が必要。		
【太陽光パネル設置例 (15kW)】			
南校舎			
			
概算工事費： 1,375 万円 (蓄電池を含む)			

明 治 小 学 校		総合評価	B (構造計算後に導入が可能)
所在地	北下 433	屋上形式：陸屋根型 	
児童数 (H22)	552 人		
学級数 (H22)	21 学級		
耐震工事年度	済 (平成 24 年)		
建物方向	南		
システムタイプ	③災害時使用型		
日照条件	校舎は南を向いており、日照に問題はない。		
周辺環境	問題なし。		
施工条件	施工性問題なし、大型重機も進入可能。		
最大設置可能量	40 kW		
年間予測発電量	48,441.0 kWh		
売電した場合の金額	1,831,070 円 (発電を全て売電した場合)		
電力使用先	売電の他に学校内電灯、校庭街灯、災害時の避難所としての拠点機能		
設置システム概要等	屋上は陸屋根型のため、通常のパネルが施工可能だが、見学者用のフェンス等の設置が必要である。また、屋上はコンクリート及び防水シート施工のため、防水シートの再工事が必要になる可能性がある。		
総 評	周辺環境や日照に問題はないが、耐震工事が既に終了しており、再度、太陽光発電システムを設置した際の構造計算が必要。		
【太陽光パネル設置例 (40kW)】			
			
概算工事費： 2,600 万円 (蓄電池を含む)			

吉岡中学校		総合評価	B (構造計算後に導入が可能)
所在地	南下 1383-2	屋上形式：陸屋根型 	
児童数 (H22)	660 人		
学級数 (H22)	21 学級		
耐震工事年度	済		
建物方向	南		
システムタイプ	③災害時使用型		
日照条件	校舎は南を向いており、日照に問題はない。		
周辺環境	問題なし。		
施工条件	施工性問題なし、大型重機も進入可能。		
最大設置可能量	60 kW (20kW+40kW)		
年間予測発電量	72,661.5 kWh		
売電した場合の金額	2,746,605 円 (発電を全て売電した場合)		
電力使用先	売電の他に学校内電灯、校庭街灯、災害時の避難所としての拠点機能		
設置システム概要等	屋上は陸屋根型のため、通常のパネルが施工可能だが、見学者用のフェンス等の設置が必要である。また、屋上はコンクリート及び防水シート施工のため、防水シートの再工事が必要になる可能性がある。		
総評	周辺環境や日照に問題はないが、耐震工事が既に終了しており、再度、太陽光発電システムを設置した際の構造計算が必要。		
【太陽光パネル設置例 (60kW)】			
<p style="text-align: center;">南校舎</p>  <p style="text-align: center;">北校舎</p> 			
概算工事費： 3,500 万円 (蓄電池を含む)			

小倉沈澱池		総合評価	A (ただちに導入が可能)
所在地	小倉地内	形式：— 	
システムタイプ	②系統連携型		
日照条件	南側に民家があるが、日照に問題はない。		
周辺環境	問題なし。		
施工条件	施工性問題なし、大型重機も進入可能。		
最大設置可能量	320 kW (40kW×8)		
年間予測発電量	387,528.2 kWh		
売電した場合の金額	14,648,558 円 (発電を全て売電した場合)		
電力使用先	売電の他に周辺街灯、非常用電源、ポンプ用電源		
設置システム概要等	湖面にフロートを浮かべ、その上に太陽光発電システムを設置する。小倉沈澱池は水位変動があまりないため、設置に問題なし。しかし、沈澱池の補修又は改修時には、システムを一時撤去する必要がある。		
総評	湖面を覆うように設置すれば、懸念されているアオコ等の発生抑制に繋がるものと考えられる。また、面積が広いため、大容量が設置可能である。		
【太陽光パネル設置例 (320kW)】			
			
概算工事費： 31,400 万円 (蓄電池を含む)			

役場北倉庫		総合評価	B (構造計算後に導入が可能)
所在地	下野田 560	形式：— 	
耐震工事年度	—		
建物方向	南		
システムタイプ	③災害時使用型		
日照条件	日照に問題はなし、日当たりは良好。		
周辺環境	日照を阻害するものなし。		
施工条件	駐車場に面しているので施工性問題なし、大型重機も進入可能。		
最大設置可能量	20 kW		
年間予測発電量	22,342.0 kWh		
売電した場合の金額	844,528 円 (発電を全て売電した場合)		
電力使用先	売電の他に役場非常用電源、周辺街灯、災害時の避難所としての拠点機能		
設置システム概要等	屋根材が陸屋根型なので、通常の太陽光パネルが施工可能である。		
総 評	日照や周辺環境に問題はなく、直ぐにでも設置可能だが、設置する際は、耐震等の構造計算を行う必要がある。		
【太陽光パネル設置例 (20kW)】			
			
概算工事費：1,700 万円 (蓄電池を含む)			

各小学校プール		総合評価	A (ただちに導入が可能)
所在地	各小学校	形式：— (写真は明治小学校プール) 	
システムタイプ	③災害時使用型		
日照条件	各小学校とも日照に問題はなし、日当たりは良好。		
周辺環境	日照を阻害するものなし。		
施工条件	明治小学校は大型重機も進入可能であるが、駒寄小学校は進入に難あり。		
最大設置可能量	各学校 10 kW		
年間予測発電量	11,410.5 × 2校 = 22,821.0 kWh		
売電した場合の金額	862,634 円 (発電を全て売電した場合)		
電力使用先	売電の他に学校内電灯、校庭街灯、災害時の避難所としての拠点機能		
設置システム概要等	日よけは太陽光発電システムを設置するので強固なものの必要がある。		
総評	駒寄小学校は一部校舎の影になる可能性があるが、明治小学校は日照に問題なし。他市町村でも実績があり、直ぐにでも導入が可能である。		
【太陽光パネル設置例：太田市 葦川西小学校】			
			
概算工事費：(1校あたり) 1,800 万円 (蓄電池を含む)			

(6) 詳細検討のまとめ

前述した詳細調査箇所のまとめの表は以下のとおりとなります。

表 6-5 詳細検討結果

名 称	搭載可能出力	電力の使用先	年間予測 発電量	全て売電 した場合	導入 コスト	システム タイプ	総合 評価	備考
役場庁舎	—	災害時の非常用電源	—	—	1,500万円	③	A	蓄電池 のみ
コミュニティーセンター	10kW	施設内電灯、周辺街灯及び非常用電源	11,410.5kWh	871,939円	1,250万円	③	B	蓄電池 を含む
文化センター	30kW	施設内電灯、周辺街灯及び非常用電源	36,330.8kWh	1,373,304円	2,850万円	③	B	蓄電池 を含む
駒寄小学校	15kW	売電及び学校内電灯、校庭街灯、災害時の避難 所電源	18,165.4kWh	686,652円	1,375万円	③	B	蓄電池 を含む
明治小学校	40kW	売電及び学校内電灯、校庭街灯、災害時の避難 所電源	48,441.0kWh	1,831,070円	2,600万円	③	B	蓄電池 を含む
吉岡中学校	60kW	売電及び学校内電灯、校庭街灯、災害時の避難 所電源	72,661.5kWh	2,746,605円	3,500万円	③	B	蓄電池 を含む
小倉沈澱池	320kW	売電及び周辺街灯、非常用電源、ポンプ用電源	387,528.2kWh	14,648,558円	31,400万円	③	A	蓄電池 を含む
役場北倉庫	20kW	役場非常用電源、周辺街灯、災害時の避難所電 源	22,342.0kWh	844,528円	1,700万円	③	B	蓄電池 を含む
各小学校プール	10kW×2	売電及び学校内電灯、校庭街灯、災害時の避難 所電源	22,821.0kWh	862,634円	3,600万円	③	A	蓄電池 を含む
合計	515kW	—	619,700.4kWh	2,386万円	49,775万円	—	—	—

※1 システムタイプ

①独立電源型、②系統連携型、③災害時使用型

※2 評価欄

A：直ちに導入が可能

B：構造計算後に導入を判定する

(7) その他施設

前述した詳細調査を行わない箇所について、導入に期待が持てる施設及び設置可能システムは以下のとおりとなります。

表 6-6 その他の施設の検討結果

名 称	搭載可能出力	電力の使用先	年間予測発電量	全て売電した場合	導入コスト	システムタイプ	評価	備考
老人福祉センター	5kW	施設内電灯、街灯及び非常用電源	6,055.1kWh	228,883 円	200万円	③	A	
隣保館	3kW	施設内電灯、街灯及び非常用電源	3,633.1kWh	137,331 円	120万円	②	B	
児童館	3kW	施設内電灯、街灯及び非常用電源	3,633.1kWh	137,331 円	120万円	②	B	
駒寄学童クラブ	3kW	施設内電灯、街灯及び非常用電源	3,633.1kWh	137,331 円	120万円	②	A	
明治学童クラブ	3kW	施設内電灯、街灯及び非常用電源	3,633.1kWh	137,331 円	120万円	②	A	
第1分団詰所	3kW	施設内電灯、消防無線電源、消防設備の非常用電源	3,633.1kWh	137,331 円	120万円	③	A	
第2分団詰所	3kW	施設内電灯、消防無線電源、消防設備の非常用電源	2,959.5kWh	137,331 円	120万円	③	A	屋根は東西向き
第3分団詰所	3kW	施設内電灯、消防無線電源、消防設備の非常用電源	2,959.5kWh	137,331 円	120万円	③	A	屋根は東西向き
第4分団詰所	3kW	施設内電灯、消防無線電源、消防設備の非常用電源	2,959.5kWh	137,331 円	120万円	③	A	屋根は東西向き
第5分団詰所	2kW	施設内電灯、消防無線電源、消防設備の非常用電源	2,422.1kWh	89,618 円	80万円	③	A	屋根は小さい
上野田小倉地区農業集落排水処理施設	5kW×3	施設内電灯、処理施設の非常用電源	18,165.3kWh	686,648 円	600万円	②	B	
北下南下地区農業集落排水処理施設	5kW	施設内電灯、処理施設の非常用電源	6,055.1kWh	228,883 円	200万円	②	B	
合 計	51kW	—	59,741.6 kWh	2,332,680 円	2,040万円	—	—	—

※1 システムタイプ

①独立電源型、②系統連携型、③災害時使用型

※2 評価欄

A：直ちに導入が可能（ただし、設計時に構造計算が必要）

B：耐震構造計算後に導入を判定する（施設の老朽化のため）

## 2. 風力発電

風力発電は、風車が回転する際の風切音、低周波騒音等により、大型風力発電の設置場所は、限られています。設置条件としては、民家等から十分な距離にあること、風を阻害する要因がないこと、施工が可能なこと等が挙げられます。そこで、本町における風力発電の設置可能箇所としては、民家がない榛名山麓や利根川河川敷周辺が考えられます。このうち、榛名山麓については、施工が難しく（大型車搬入路がない）、全て民地のため、現実的ではありません。よって、利根川河川敷に設置を計画するものとしますが、大型の風力発電は、設置コストが莫大となり、比較的年間を通して強風が吹く地域でないと設置が難しくなってしまいます。

よって、本ビジョンにおいては、設置可能箇所を示すのみとし、導入に向けた検討は、将来的に風向風速調査を行い、発電量のシミュレーションを十分に行った後、検討をするものとします。

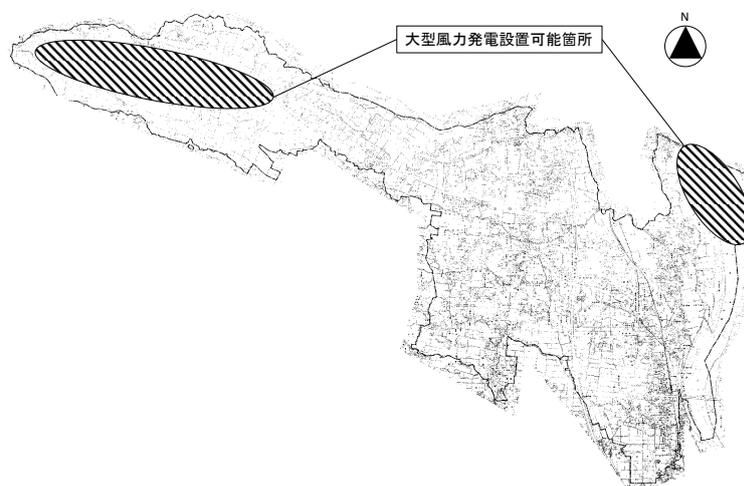
なお、群馬県企業局が設置した吉岡風力発電所のデータを基にすると、同様程度の発電量が見込まれますが、設置コストを鑑み、今後導入に向けた検討を行うものとします。

ただし、出力が1kW以下の小型風力発電システムは、施工費が比較的安価（費用約200万円）なことから、ハイブリッド街灯（太陽光+小型風力）として公園等に設置を行います。

表 6-7 群馬県企業局吉岡風力発電所発電量

年度	発電量
平成 20 年度	233, 376kWh
平成 21 年度	204, 552kWh
平成 22 年度	207, 798kWh
平成 23 年度	204, 440kWh
平成 24 年度	222, 493kWh
平均	214, 531. 8kWh

図 6-5 大型風力発電設置可能箇所



### 3. マイクロ水力発電

#### (1) 調査実施施設

本計画におけるマイクロ水力発電調査箇所は、町内の地形や河川の状況、周辺環境を考慮し、以下の施設と対象に簡易調査を行い、詳細検討を行う箇所を選定します。

表 6-8 マイクロ水力発電調査実施箇所

番号	箇所名	所在地
①	上ノ原浄水場横	上野田地内
②	上ノ原浄水場	上野田地内
③	小倉工業団地出口	小倉地内
④	森田本家前	上野田地内
⑤	吉岡川合流点下流	下野田地内
⑥	野田神社南	下野田地内
⑦	ふれあい・やすらぎ公園	大久保地内
⑧	漆原用水路①	漆原地内
⑨	漆原用水路②	漆原地内
⑩	天神東公園	漆原地内
⑪	田端川	大久保地内
⑫	駒寄川支流畑中橋付近	北下地内

#### 【導入地点の選定について】

水力発電は、落差が大きく、流量が多いほど、発電電力量が大きくなります。このため、導入候補地は、ある程度の安定的な流量とともに落差を確保できる地点が条件となります。

また、経済性の観点から、発電した電気を利用する施設と併設又は近距離であることが望まれます。

導入候補地については、地形図や流量データ等の既存資料を有効に活用するとともに、必要に応じて現地調査を行い、総合的な評価により、有望地点を選定する必要があります。

(2) 一次選定結果

前述の箇所について、水路形式や落差、周辺環境等を元に一次選定を行いました。その結果、以下の6箇所について詳細調査を行います。

表 6-9 マイクロ水力発電一次選定結果

番号	箇所名	住所	水路形式	水路サイズ	落差	周辺環境	電力使用施設	備考	一次選定
①	上ノ原浄水場横	上野田地内	開水路	B:不明 H:不明	不明 (蓋あり)	施工OK、大型車進入OK、施工ヤードOK	・周辺道路街灯 ・船尾滝までのシンボル(観光) ・浄水場緊急電源(塩素注入装置)	豪雨時等に管理上問題がある。	×
②	上ノ原浄水場	上野田地内	内圧管	φ100mm	約90m	施工OK、大型車進入OK、施工ヤードOK	・周辺道路街灯 ・船尾滝までのシンボル(観光) ・浄水場緊急電源(塩素注入装置)	高低差が大きく、多くの発電が見込めるが、設置費が高額になる可能性がある	○
③	小倉工業団地出口	吉岡町大字小倉	開水路	B:不明 H:不明	1.5m	上流は施工等OK 下流堰堤は施工NG	・周辺該当 ・カーブ誘導灯	水源が不明	×
④	森田本家前	吉岡町大字上野田	開水路	B:0.75 H:0.57	約1.5m	・水車跡の利用可能(落差1.5m) ・施工時には片側通行止めの必要あり	・周辺道路街灯 ・観光案内板照明	周辺の土地所有者の協力が必要	○
⑤	吉岡川合流点下流	吉岡町大字下野田	開水路	B:0.55 H:0.75	なし	施工OK、施工ヤードOK、大型車進入はやや難あり	・周辺道路街灯 ・遊園地(民地)の街灯	県道横断後の箇所の方が施工性は良い	×
⑥	野田神社南	吉岡町大字下野田	開水路	B:1.22 H:0.3	なし	施工OK、施工ヤードOK、大型は2t車位まで、住宅が隣接	・周辺道路街灯	流量が少なく、水路脇がすぐ住宅	×
⑦	ふれあい・やすらぎ公園	吉岡町大字大久保	開水路	B:0.7 H:0.6	上流部2.0m 下流部なし	施工OK、施工ヤードOK、大型は2t車位まで、公園内	・公園街灯 ・四阿電灯 ・教育用表示板	水量は安定、施工性もよい	○
⑧	漆原用水路①	吉岡町大字漆原	開水路	B:不明 H:不明	なし	施工OK、大型車進入OK、施工ヤードOK	・周辺道路街灯	国土交通省との協議可能性あり	×
⑨	漆原用水路②	吉岡町大字漆原	暗渠	B:不明 H:不明	なし	施工OK、大型車進入OK、施工ヤードOK	・周辺道路街灯 ・運動公園、トイレ電灯	現在は暗渠となっており計測不可能	×
⑩	天神東公園	吉岡町大字漆原	開水路	B:1.0 H:0.35	上流部なし 下流部2.0m	施工OK、施工ヤードOK、大型は仮設道建設でOK、公園内	・公園内街灯、四阿電灯 ・教育用表示板 ・エアレーション	公園内、水量も安定している	○
⑪	田端川	吉岡町大字大久保	開水路	B:0.8 H:0.8	約0.2m	施工OK、大型車進入OK、施工ヤードOK	・周辺道路街灯	水量の季節変動の可能性あり	○
⑫	駒寄川支流畑中橋付近	吉岡町大字北下	開水路	B:不明 H:不明	1.5m	施工OK、大型車進入OK、施工ヤードOK	・周辺道路街灯	堰堤部での落差を利用	○

### (3) 詳細調査内容

対象箇所にマイクロ水力発電を導入するにあたり、下記の項目を調査し、設置に向けた詳細な検討を行います。

#### ①落差調査

マイクロ水力発電は、落差が大きいほど経済性が高く導入に適しているため、候補地の使用できる落差を測量します。なお、落差については、現在の水車の技術から2m以上が必要であるとされています。

#### ②流量調査

流量が多いほど経済性が高くなるため、候補地の使用できる流量を計測し、発電量予測を行います。流量の計測においては、文献調査の他に、現地での流量観測により把握します。

#### ③電力使用施設調査

候補地周辺での電力の使用施設を調査します。施設は近くにあることが望ましいため、周辺に活用できる施設があるかを現地調査にて把握します。

また、モニュメント的に利用する場合は、施設を設置するスペースがあるかの検討も行います。

#### ④周辺環境（施工環境）調査

マイクロ水力発電は、水の落差を用いることから、山間部に多く、施工スペースや管理スペースが確保できるかが重要になります。また、管理車輛が通行できる道等、現地調査により把握します。

さらに、自然環境や周辺景観への影響がないかも調査します。

#### ⑤水利権調査

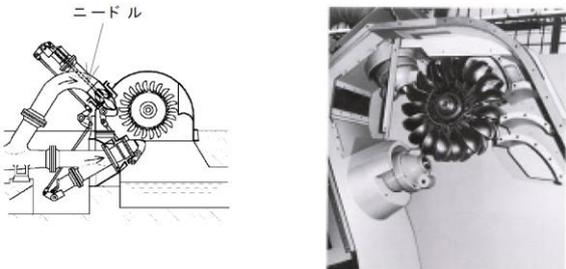
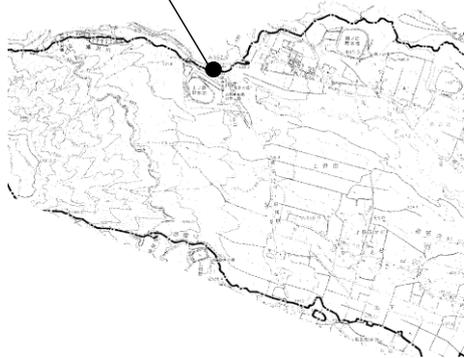
水利権者との協議を行うため、水利権の確認を行います。マイクロ水力発電では、水利権者の許可が必要なため、権利関係調査を行います。

#### ⑥その他調査

系統連携する場合の東京電力送電線の有無や河川法、自然公園法などの各種法律規制の有無について調査を行います。

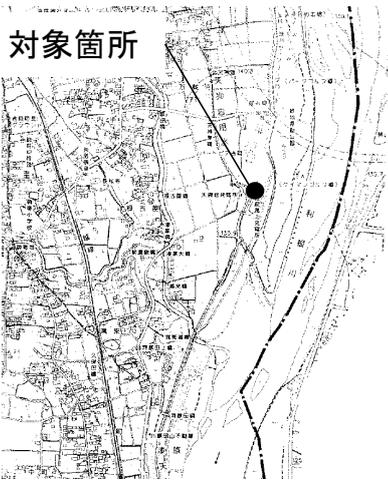
なお、各施設には、発電可能量（計算上）を算出し、それぞれ、電力使用施設案等を掲載しています。

(4) 詳細調査結果

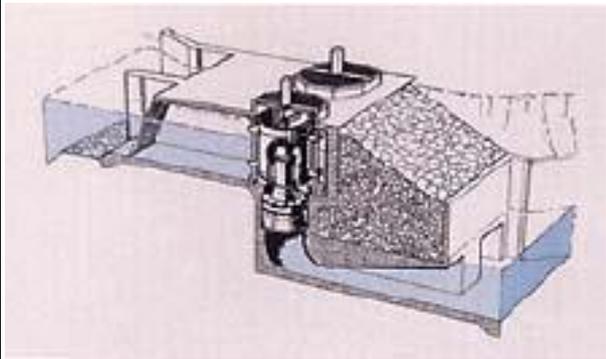
上ノ原浄水場		所在地：上野田地内	総合 評価	<b>A</b> (すぐにも導入が 可能)
水路状況 (平成 25 年 8 月 27 日の状況)		水路形式：内圧管		
通水断面	0.00785 m <sup>2</sup>			
流速	1.4 m/s			
流量	0.011 m <sup>3</sup> /s (取水量)			
落差	90 m (沈澱池～着水井)			
年間予測 発電量	71,136.2 kWh (出力 8.1kW)			
周辺環境	浄水場内のため、施工スペースの確保は問題なし。大型重機も進入可能。			
電力使用施設	浄水場の電源及び街灯、また、非常時の機能確保のための電源としての利用可能である。			
土地所有者	土地所有者は吉岡町である。			
水路管理者	町浄水場取水のため、町管理である。			
水利権	公共物使用流水引用許可により上水道用水を引用しているため、この場所にマイクロ水力発電施設を設置する場合は、群馬県へ登録申請手続きが必要となる。			
設置可能水車	内圧管であるが流量が少ないため、ペルトン水車が設置可能である。			
設置への課題	浄水場内のため、浄水場の改修と同時に計画を行う必要がある。また、水車設置の際は、設置部分にバイパス管（不断水分岐工法が必要）の設置が必須となる。管理を考慮すると、完全埋設はできず、管理室を設置する必要があり、水車以外にも工事費が大きくなってしまう。			
概算整備費用	約 5,000 万円			
<p>【設置例】</p>  <p>ペルトン水車の設置例 (出典：マイクロ水力発電ガイドブック)</p>		<p>【位置図】</p> 		

森田本家前		所在地：上野田地内	総合 評価	<b>A</b> (すぐにでも導入が 可能)
水路状況 (平成 25 年 8 月 27 日の状況)		水路形式：三面張水路		
通水断面	0.052 m <sup>2</sup>			
流速	0.384 m/s			
流量	0.02 m <sup>3</sup> /s			
落差	2.1 m			
年間予測 発電量	3,017.9 kWh (出力 0.4kW)			
周辺環境	県道脇のため、施工スペースの確保は問題なし。大型重機も進入可能。			
電力使用施設	周辺街灯や観光案内板の電灯としても利用可能である。			
土地所有者	水路敷は民地である。			
水路管理者	道路側溝は群馬県が管理しているが、道路側溝からの引き込みは民間が管理。			
水利権	水利権は群馬用水土地改良区と明治用水土地改良区が所有しているため、この場所にマイクロ水力発電施設を設置する場合は、それぞれの土地改良区に協議が必要となる。			
設置可能水車	既存の水車跡を再利用するため、上掛水車のみである。			
設置への課題	既設の水車跡を再利用するので、施工費は最小に抑えられる。 しかし、施工時には、県道を片側通行止めにし、施工する必要がある。また、発電機を置くスペースを検討する必要がある。			
概算整備費用	約 580 万円			
【設置例】		【位置図】		
				
(出典：マイクロ水力発電ガイドブック)				

ふれあい・やすらぎ公園		所在地：大久保地内	総合 評価	<b>A</b> (すぐにでも導入が 可能)
水路状況 (平成 25 年 8 月 27 日の状況)		水路形式：石積水路		
通水断面	0.12 m <sup>2</sup>			
流 速	1.00 m/s			
流 量	0.12 m <sup>3</sup> /s			
落 差	0.3 m			
年間予測 発電量	2,586.8 kWh (出力 0.3kW)			
周 辺 環 境	公園内のため、施工スペースの確保は問題なし。大型重機も進入可能。			
電力使用施設	公園内の街灯及び周辺街灯として利用可能である。			
土地所有者	水路敷は町所有である。			
水路管理者	水路は町が管理している。			
水 利 権	水利権は特定できない。			
設置可能水車	落差がないため、設置できても下掛水車のみである。			
設置への課題	下掛水車を設置するので発電量はわずかである。 季節により水量変動がある可能性があるため、通年での流量調査が必要である。その際、水車形式（直径等）が変更になる可能性がある。			
概算整備費用	約 580 万円			
【設置例】		【位置図】		
 <p>(出典：マイクロ水力発電ガイドブック)</p>				

天神東公園		所在地：漆原地内	総合 評価	<b>A</b> (すぐにでも導入が 可能)
水路状況 (平成 25 年 8 月 27 日の状況)		水路形式：石積水路		
通水断面	0.042 m <sup>2</sup>			
流速	2.38 m/s			
流量	0.10 m <sup>3</sup> /s			
落差	0.57 m			
年間予測 発電量	4,095.7 kWh (出力 0.5kW)			
周辺環境	公園内のため、施工スペースの確保は問題なし。大型重機も進入可能。			
電力使用施設	公園内の街灯及び周辺街灯として利用可能である。			
土地所有者	水路敷は町所有である。			
水路管理者	水路は町が管理している。			
水利権	水利権は天狗岩堰土地改良区が所有しているため、この場所にマイクロ水力発電施設を設置する場合は、天狗岩堰土地改良区に協議が必要となる。			
設置可能水車	落差がないため、設置できても下掛水車のみである。			
設置への課題	下掛水車を設置するので発電量はわずかである。 季節により水量変動がある可能性があるため、通年での流量調査が必要である。 その際、水車形式（直径等）が変更になる可能性がある。			
概算整備費用	約 580 万円			
【設置例】		【位置図】		
 <p>(出典：マイクロ水力発電ガイドブック)</p>				

田 端 川		所在地：大久保地内	総合 評価	D (導入は難しい)
水路状況 (平成 25 年 8 月 27 日の状況)		水路形式：三面張水路		
通水断面	0.09 m <sup>2</sup>			
流 速	1.77 m/s			
流 量	0.16 m <sup>3</sup> /s			
落 差	0.022 m			
年間予測 発電量	252.9 kWh (出力 0.03kW)			
周 辺 環 境	施工スペースの確保は問題なし。大型重機も進入可能。			
電力使用施設	周辺街灯として利用可能である。			
土地所有者	土地所有者は吉岡町である。			
水路管理者	水路の管理は町である。			
水 利 権	水利権は群馬用土地改良区が所有しているため、この場所にマイクロ水力発電施設を設置する場合は、群馬用土地改良区に協議が必要となる。			
設置可能水車	落差がないため、設置できても下掛水車のみである。			
設置への課題	流量、落差がないので、発電量はわずかである。 季節により水量変動がある可能性があるため、通年での流量調査が必要である。その際、水車形式（直径等）が変更になる可能性がある。			
概算整備費用	約 1,080 万円			
【設置例】		【位置図】		
 <p>(出典：マイクロ水力発電ガイドブック)</p>		<p>対象箇所</p> 		

駒寄川支流畑中橋付近		所在地：北下地内	総合 評価	D (導入は難しい)
水路状況 (平成 25 年 8 月 27 日の状況)		水路形式：三面張水路		
通水断面	0.04 m <sup>2</sup>			
流速	0.69 m/s			
流量	0.028 m <sup>3</sup> /s			
落差	1.8 m			
年間予測 発電量	3,621.5 kWh (出力 0.41kW)			
周辺環境	施工スペースの確保は問題なし。大型重機も進入可能。			
電力使用施設	周辺街灯として利用可能である。			
土地所有者	土地所有者は吉岡町である。			
水路管理者	水路の管理は町である。			
水利権	水利権は群馬用土地改良区が所有しているため、この場所にマイクロ水力発電施設を設置する場合は、群馬用土地改良区に協議が必要となる。			
設置可能水車	落差が 1.8m で流量も少ないが、水中ポンプ式（水中発電機一体型水車）の設置であれば可能である。また、下掛水車も設置可能である。			
設置への課題	流量、落差がないので、発電量はわずかである。 季節により水量変動がある可能性があるため、通年で流量調査が必要である。その際、水車形式（直径等）が変更になる可能性がある。 また、流量変動が大きいと予想され、水車を設置できたとしても、大雨時には、水車を撤去する必要がある。			
概算整備費用	約 1,500 万円			
【設置例】		【位置図】		
				
(出典：マイクロ水力発電ガイドブック)				

(5) 詳細検討のまとめ

前述した詳細調査箇所の一まとめの表は以下のとおりとなります。

表 6-10 詳細検討結果

名 称	流量	落差	出力	電力の使用先	年間予測 発電量	導入 コスト	総合 評価	備考
上ノ原浄水場	0.011m <sup>3</sup> /s	約90m	8.1kW	浄水場の電源及び街灯、また、非常時の機能確保のための電源	71,136.2kWh	5,000万円	A	詳細な調査が必要
森田本家前	0.02m <sup>3</sup> /s	2.1m	0.4kW	周辺街灯や観光案内板の電灯	3,017.9kWh	580万円	A	
ふれあい・やすらぎ公園	0.12m <sup>3</sup> /s	0.3m	0.3kW	公園内の街灯及び周辺街灯	2,586.8kWh	580万円	A	
天神東公園	0.10m <sup>3</sup> /s	0.57m	0.5W	公園内の街灯及び周辺街灯	4,095.7kWh	580万円	A	
田端川	0.16m <sup>3</sup> /s	0.022m	0.03kW	周辺街灯	252.9kWh	1080万円	D	
駒寄川支流畑中橋付近	0.028m <sup>3</sup> /s	1.8m	0.41kW	周辺街灯	3,621.5kWh	1500万円	D	
合計	—	—	9.3kW	(評価Dのものは除く)	80,836.6kWh	6,740万円	—	—

※評価欄

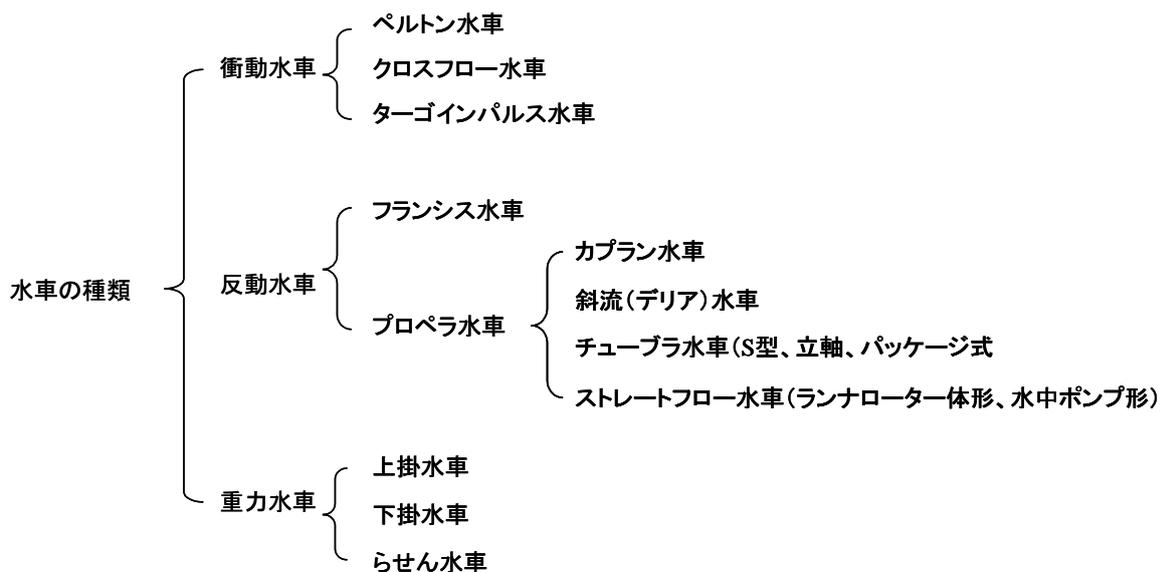
- A：直ちに導入が可能
- B：詳細な現地調査等の実施が必要
- C：詳細な検討が必要
- D：導入は難しい

(6) 水車の選定

水車は、型式別の最大使用水量及び有効落差の適用範囲をふまえ、維持管理性、経済性等を総合的に検討して、最適な型式を選定する必要があります。

水車を選定する場合には、詳細な現地調査及び流量調査が必要であり、その後、水車形式を決定するものとします。

図 6-6 水車の種類



衝動水車：圧力水頭を持つ水をノズルから噴出させて、すべて速度水頭にかえ、噴出水の衝撃によりランナを回転させる構造の水車。

反动水車：圧力水頭を持つ流水の水圧をランナに作用させる構造の水車。

重力水車：水の質量（重さ）によって回転する水車、通称開放形という。

## (7) マイクロ水力発電による電力使用例

マイクロ水力発電による電力の使用については、以下のような導入例があります。

表 6-11 導入目的の例

導入目的		電気使用施設例	導入条件等
主 目 的	①電気を使用する施設の電気料金低減	・公共施設（公民館、学校、福祉施設等）	・水力発電施設の敷地内又は隣接して電力施設がある場合 ・独立電源利用の場合（商用電力の配電線が離れている場合など）
	②産業振興のための利用	・かんがい排水施設、畜産施設、農産物栽培施設、水産施設、農林産加工施設等 ・獣害防止電気柵	・水力発電施設に近接して農林漁業施設がある場合 ・独立電源利用の場合（商用電力の配電線が離れている場合など）
	③防災施設用電源としての利用	・地滑り観測用施設	・商用電力の配電線が離れている場合（独立電源利用）
	④観光等地域振興のための利用	・観光施設・レクリエーション施設（管理所含む）等（トイレ、街灯、イルミネーション）	・観光客、利用者の多い観光施設、公共施設等（各種施設のイルミネーション等による景観づくりの場合）
付 随 目 的	⑤非常用電源としての利用	・学校等の避難施設	・災害時に電気の使用が必要な施設等の場合
	⑥環境学習の場としての利用	・①～④の目的と併せて、環境学習の場として利用	・水力発電施設に近接して小学校や公園等の公共施設がある場合

#### (8) 農業用水路を用いたマイクロ水力発電

町内には、群馬用水を始め、多くの農業用水が流れています。開水路部もあれば管路部もあり、資源としてはかなり多くの発電可能箇所を有していることになります。

しかし、農業用水については、その対象が農業に限られるため、年間の流量変動が大きく、最も多い代かき期の流量に比べ渇水期の流量が10分の1程度となってしまう、ほとんど水が動かず発電が非効率となってしまいます。

また、農業用水の多くは管路となっており、施工する際は、発電機及びバイパス管を設置する箇所に管理用の部屋を設けなければならない、多額の施工費がかかってしまいます。

よって、本ビジョンにおいては、農業用水路の幹線を活用したマイクロ水力発電の検討は行わないものとします。しかし、将来的にこのような施設に対応できるマイクロ水力発電システムが開発される可能性があることから、今後も検討を行います。

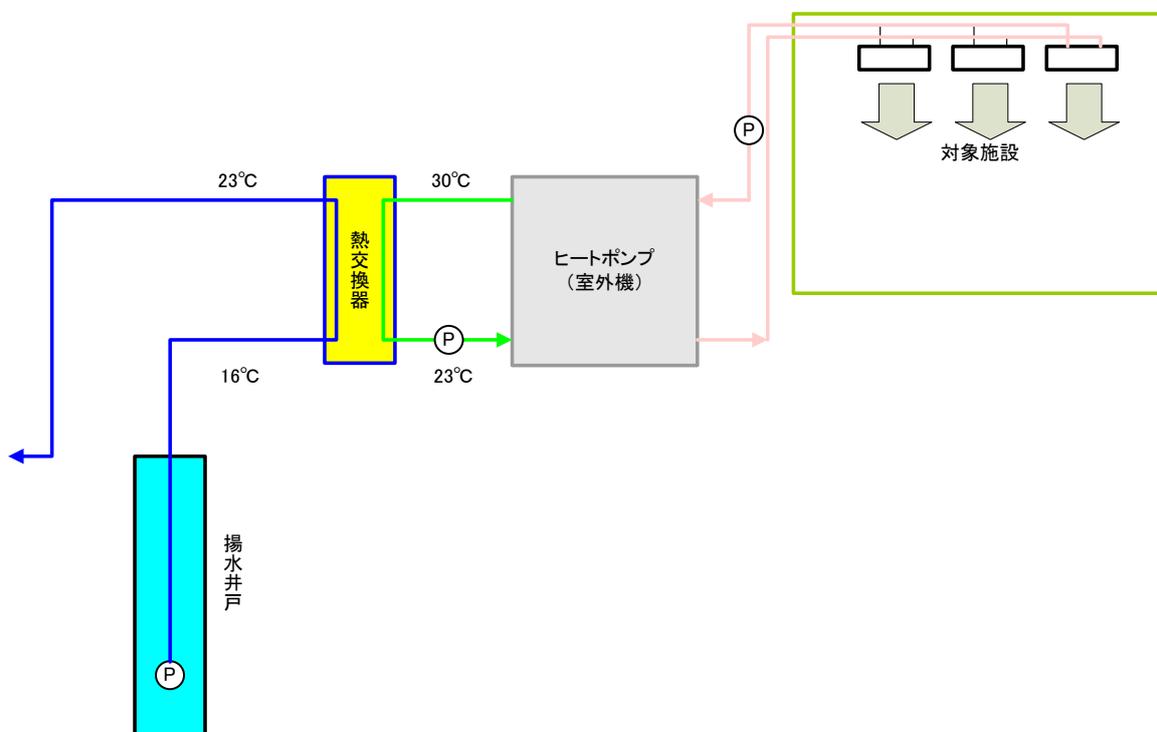
#### 4. 地中熱利用

平成 25 年度に取り組んでいる地中熱利用可能性調査の結果から、榛名山麓に位置する吉岡町の地形・地質・地下水などを総合的に見ると、本町には熱効率の高い地下水利用（オープンループ方式）の地中熱空調システムが適していることが検証されました。

今後は文化センターなど公的施設への導入や一般住宅などへの普及促進が考えられますが、計画の際には対象施設の実熱負荷やボーリングの仕様、採放熱後の地下水の放流や還元についての詳細検討が必要となります。

※ 詳細については『吉岡町地中熱利用可能性調査報告書』を参照してください。

図 6-7 オープンループ式（地下水利用）地中熱システム概念（冷房期）



### 第3節 利用可能量を目標にした場合の二酸化炭素削減量

検討を行った施設に太陽光発電・マイクロ水力発電を導入した場合の二酸化炭素削減量は以下のとおりとなります。（役場庁舎は蓄電池のみの計画のため除外します）

表 6-12 利用可能量を目標にした場合の二酸化炭素削減量

箇所名	発電量（年間） （kWh）	排出係数 （t-CO <sub>2</sub> /kWh）	CO <sub>2</sub> 削減量 （t-CO <sub>2</sub> ）
太陽光発電			
文化センター	36,330.8	0.000463	16.8
駒寄小学校	18,165.4		8.4
明治小学校	48,441.0		22.4
吉岡中学校	72,661.5		33.6
小倉沈澱池	387,528.2		179.4
コミュニティーセンター	11,410.5		5.3
役場北倉庫	22,342.0		10.3
各小学校プール	22,821.0		10.6
小規模施設合計	59,741.6		27.7
太陽光発電計	679,442.0		314.5
マイクロ水力発電			
上ノ原浄水場	71,136.2	0.000463	32.9
森田本家前	3,017.9		1.4
ふれあい・やすらぎ公園	2,586.8		1.2
天神東公園	4,095.7		1.9
マイクロ水力発電計	80,836.6		37.4
合 計	760,278.6	351.9	

よって、本ビジョンにおける導入可能性のある太陽光発電、マイクロ水力発電を各施設に導入した場合、総年間予測発電量は一般家庭約135世帯分が1年間に消費する電力量に相当し、二酸化炭素の排出が351.9t-CO<sub>2</sub>抑制されます。これは、第4章で示した本町から排出される二酸化炭素（エネルギー起源のみ：98,007.8t-CO<sub>2</sub>）の0.36%相当となります。

## 第4節 再生可能エネルギー導入の基本方針

### (1) 本ビジョンの基本理念

吉岡町再生可能エネルギービジョンは、地球温暖化問題やエネルギー問題に対して地域レベルで対応していくとともに、地域資源を有効に活用して再生可能エネルギー導入を推進していくことで地域の活性化も視野に入れた計画です。

そのためには、本町に賦存する再生可能エネルギーのポテンシャルを最大限に活用し、地域にその恩恵を十分に還元させ、地元企業、住民、行政等の主体的な取組みと協働による「エネルギーのまち」の構築が必要です。

また、住民や地元企業からの再生可能エネルギーの防災面に対する期待も高く、災害時においてもエネルギーを供給できる体制を整えることは、町民生活の安心・安全につながります。

こうしたことから、町では、本ビジョンの基本理念を次のように定めます。

#### 基本理念

**光と風と水が育む安心・安全な再生可能エネルギーのまち**

**よしおか**

### (2) 基本方針

#### ①再生可能エネルギー資源の地域利用と地域活性化

本町は四季折々の豊かな自然に恵まれており、関東でも有数の日照時間を誇る太陽光や、町内を縦横に流れる河川や農業用水なども本町の有力な再生可能エネルギー資源です。これまで使われてこなかった地域の自然資源を活用することで、経済の活性化や関連産業の振興、地域の活性化につながることを期待されます。

#### ②再生可能エネルギー導入による町民生活の安心・安全

現在の電力システムは、大規模発電所で発電した電力を遠隔消費地に送る大規模集中型の発電システムであるため、災害で発電所や送電網に障害が発生した際には、平成23年3月11日に発生した東日本大震災時のようにその影響が広範囲に及びリスクがあります。様々な再生可能エネルギー源による自立・分散型エネルギーシステムを構築し、停電時や電力ひっ迫時でも電源・熱源のエネルギー供給が可能になれば、住民生活の安心・安全につながることを期待されます。町が先導的に導入に取り組むと同時に、家庭への普及を一層促進していきます。

### ③省エネルギーの推進

エネルギーを作り出す創エネルギーに対し、エネルギーの使用量を減らし、その分のエネルギー供給量を減らす省エネルギーは、同等の価値があります。また、創エネルギーには相当のコストが必要ですが、省エネルギーは普段の生活での行動の工夫や省エネルギー設備の導入など、身近なところから始めることができ、家庭、事業所、行政総ぐるみでの取組みが重要です。

東日本大震災以降、家庭、事業所での省エネルギー、節電に対する意識は一層高まっていますが、この意識を継続するためにも、まずは季節に応じた無理のないエネルギーの節約を身の回りから進めていく必要があります、省エネルギー行動の啓発活動を推進します。

また、町では町全体で電力使用量の抑制を図るため、庁舎内の照明のLED化を進め、省エネルギーを推進していくとともに、町内の街路灯等のLED化についても併せて検討を行います。

さらに、町では地中熱の利用可能性についても調査を行っており、これらの空調システムの導入検討なども含め、行政自らが率先して省エネルギー行動に取組み、エネルギー使用量の削減に努めます。

## 第5節 導入計画

第2節にて導入可能性の調査を行ったエネルギー及び施設について、導入計画を以下のとおりとします。全ての施設に同時導入は多額の費用を要するため、計画的に導入していくことが必要です。

ここでは、太陽光発電にて詳細検討を行った施設、マイクロ水力発電にて詳細検討を行った箇所のうちA評価のものについて導入計画を検討します。

また、風力発電（大型）やバイオマスエネルギー等については、今後も引き続き調査・研究を行い、技術の動向等を考慮し、導入に向けた検討を行います。

表 6-13 導入計画

	施設名	出力	第1期	第2期	第3期	第4期	第5期
太陽光発電	役場庁舎	20kW <sup>※1</sup>	導入準備期間 (予算措置等)	○ <sup>※3</sup>			
	コミュニティーセンター	10kW			耐震計算 構造計算	実施設計	○
	文化センター	30kW		構造計算 実施設計	○		
	小倉沈澱池	320kW		実施設計	導入計画	○	
	役場北倉庫	20kW		耐震計算 構造計算	○		
	各小学校プール	各10kW		○			
	各小中学校	—		調査研究	調査研究	調査研究	調査研究
マイクロ水力発電	上ノ原浄水場	8.1kW		導入計画	○		
	森田本家前	0.4kW		詳細設計	○		
	ふれあい ・やすらぎ公園	0.3kW			詳細設計	○	
	天神東公園	0.5kW				詳細設計	○
風力発電(大型)		—		調査研究	調査研究	調査研究	調査研究
風力発電(小型)		—		○			
バイオマスエネルギー		—		調査研究	調査研究	調査研究	調査研究
クリーンエネルギー自動車(公用車)		—	○				
地中熱利用 <sup>※2</sup>		—	調査研究	調査研究	調査研究	調査研究	

※1：役場庁舎については、既に20kWの太陽光発電システムが導入されており、蓄電池のみの導入になります。

※2：地中熱利用の詳細については、「吉岡町地中熱利用可能性調査報告書」を参照してください。

※3：表中の「○」は着工可能を意味します。

## 第7章 計画の推進体制

再生可能エネルギーの導入は、行政・住民・市民団体・事業者が協働して再生可能エネルギー導入に向けて取り組む必要があります、そうした取り組みを実施していくために中心的な役割を果たす推進組織を設立することが望ましいと考えられます。

### 第1節 計画の推進体制

再生可能エネルギー導入の普及・促進を図るため、推進組織として「吉岡町再生可能エネルギー導入推進委員会（仮称）」を設置し、再生可能エネルギー導入事業の進行管理や庁内での合意形成を図ります。

推進組織では、再生可能エネルギー導入事業計画の管理・運営を行うとともに、施設・設備の導入といった再生可能エネルギーシステムの導入の取り組みだけでなく、施設・整備の導入を契機とした再生可能エネルギー普及啓発の取り組みも実施していきます。

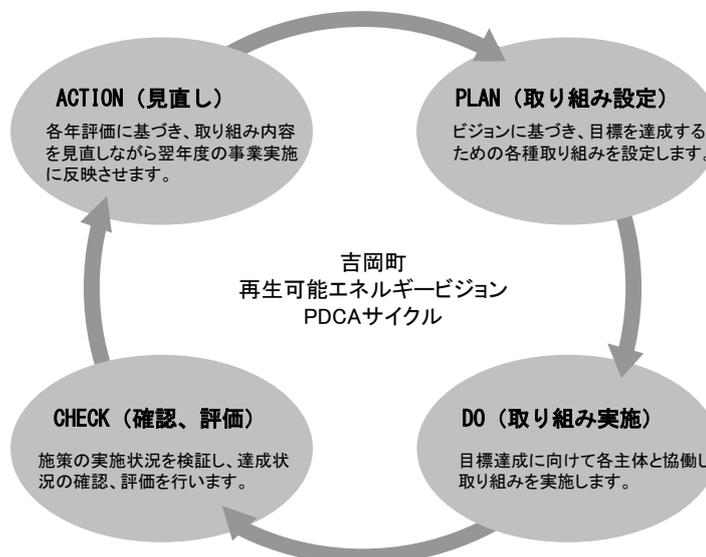
この推進組織の活動を継続していくことで、町民一人ひとりの再生可能エネルギーに対する意識の高揚と、町全体に再生可能エネルギー導入の推進を図り、省エネルギー意識の浸透・活動を推進させていくことで、環境に配慮した効率的なエネルギー利用に基づく吉岡町型未来社会を構築していきます。

### 第2節 計画の進行管理

再生可能エネルギー導入事業を実効性あるものとするため、計画を『PLAN（計画）』し、『DO（実施・運用）』し、『CHECK（点検）』し、『ACTION（見直し）』をする、という一連のサイクルを確実に実行することが必要であります。単に計画を策定・実行するだけではなく、実施状況を点検し、見直すことが事業の実施について必要となります。

本ビジョンの実行にあたっては、計画の進捗状況について点検・評価と見直しを行うことにより、本町の再生可能エネルギー導入事業について継続的な改善を図るものとし、これらが確実に行われる体制を整備します。

図 7-1 計画の進行管理



## 第8章 参考資料

### 第1節 吉岡町再生可能エネルギービジョン策定委員会設置要綱

平成25年10月23日

訓令第46号

(目的)

第1条 本町の再生可能エネルギー導入の指針となる吉岡町再生可能エネルギービジョンの策定をするため、吉岡町再生可能エネルギービジョン策定委員会（以下「委員会」という。）を設置する。

(所掌事務)

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項について、検討及び協議するものとする。

- (1) 吉岡町再生可能エネルギービジョン策定に関すること。
- (2) その他目的を達成するため必要な事項に関すること。

(組織)

第3条 委員会は、委員10人以内をもって組織する。

2 町長は、次に掲げる者のうちから委員を委嘱するものとし、オブザーバーとして関係機関の者に参加を要請することができる。

- (1) 副町長、教育長、総務政策課長及びビジョン策定に関係がある課又は局として町長が適当と認める課又は局の長
- (2) その他町長が必要と認める者

3 委員長は、委員の互選により定める。

4 委員長に事故があるときは、委員長があらかじめ指定した委員がその職務を代理する。

(任期)

第4条 委員の任期は、吉岡町再生可能エネルギービジョン策定の終了をもって満了とし、委員が欠けた場合における補欠の委員の任期についても同様とする。

(会議)

第5条 委員会の会議は、委員長が招集し、その議長となる。ただし、委員長が選任されるまでの間、会議は町長が召集する。

2 会議は、委員の2分の1以上が出席しなければ開くことができない。

3 委員長は、必要があると認めたときは、委員以外の者を会議に出席させ、意見又は資料の提出を求めることができる。

(庶務)

第6条 委員会の庶務は、総務政策課において処理する。

(その他)

第7条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営に関し、必要な事項は別に定める。

附 則

この訓令は、公布の日から施行する。

## 第2節 吉岡町再生可能エネルギービジョン策定委員名簿

## 【策定委員】

(敬称略)

No.	氏 名	所属・役職	備 考
1	堤 壽 登	副町長	委員長
2	小 淵 莊 作	財務課長	
3	守 田 肇	町民生活課長	平成 25 年 10 月 25 日から 平成 25 年 12 月 31 日まで
4	大 井 力	町民生活課長	平成 26 年 1 月 1 日から
5	福 田 文 男	健康福祉課長	
6	栗 田 一 俊	産業建設課長	
7	富 岡 輝 明	上下水道課長	
8	大 澤 弘 幸	教育委員会事務局長	

## 【事務局】

森 田 潔	総務政策課長	
小 林 康 弘	総務政策課 政策室長	
中 島 祐 治	総務政策課 政策室	

## 第3節 各種補助一覧表

【経済産業省（NEDOを含む）による助成制度（地方公共団体分）】

※（資料No）は事業概要を記載。

資料 No.	事業名	対象事業者				フェーズ
		地方公共団体	企業	NPO等	個人等	
1	再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金	●	●	●		D
2	独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助金	●	●	●		D
3	クリーンエネルギー自動車等導入促進対策費補助金	●	●		●	D
4	次世代自動車充電インフラ整備促進事業	●	●	●	●	D
5	小水力発電導入促進モデル事業	●	●	●		B
6	エネルギー使用合理化事業者支援補助金	●	●	●		D
7	次世代エネルギー技術実証事業	●	●			B
8	スマートコミュニティ構想普及支援事業	●	●	●		A
9	エネルギー管理システム（BEMS・HEMS）導入促進事業費補助金	●	●	●	●	D
10	定置用リチウムイオン蓄電池導入支援事業費	●	●	●	●	D
11	分散型電源導入促進事業費補助金	●	●			D

【環境省による助成制度（地方公共団体分）】

※（資料No）は事業概要を記載。

資料 No.	事業名	対象事業者				フェーズ
		地方公共団体	企業	NPO等	個人等	
12	小規模地方公共団体対策技術率先導入補助事業	●				D、E
13	廃棄物エネルギー導入・低炭素化促進事業	●	●			D

【フェーズの凡例】

A：調査、計画等、情報収集

B：技術開発

C：実証研究、フィールドテスト

D：導入補助

E：広報、普及啓発

F：税制

G：利子補給

H：貸し付け

【国土交通省関東地方整備局による助成制度（地方公共団体分）】

※（資料No）は事業概要を記載。

資料 No.	事業名	対象事業者				フェーズ
		地方公共団体	企業	NPO等	個人等	
14	低公害車普及促進対策費補助事業（超小型モビリティの導入促進）	●	●	●		A
15	地域交通のグリーン化を通じた電気自動車の加速度的普及促進	●	●			D

【群馬県による助成制度（地方公共団体分）】

資料 No.	事業名	対象事業者				フェーズ
		地方公共団体	企業	NPO等	個人等	
16	小水力発電導入に係る調査支援事業補助金	●		●		A
17	地中熱利用システム導入モデル支援事業補助金	●	●	●		C、D
18	大規模な太陽光発電マッチング	●	●	●		A

【フェーズの凡例】

A：調査、計画等、情報収集    B：技術開発    C：実証研究、フィールドテスト    D：導入補助  
E：広報、普及啓発    F：税制    G：利子補給    H：貸し付け

【補助事業の概要】

資料：1

事業名	再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金
事業概要	地方自治体や民間事業者等による再生可能エネルギー熱（太陽熱、バイオマス熱、雪氷熱等）利用の先進的な設備の導入に対して支援を行い、波及効果の期待できる案件を中心に熱利用の導入拡大を図る。
補助率	1/2 以内

資料：2

事業名	独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助金
事業概要	蓄電池を含めた自家消費向けの再生可能エネルギー発電システムに対する支援を行い、再生可能エネルギーの導入拡大を図る。
補助率	地域再生可能エネルギー発電システム等導入促進対策事業：1/2 以内

## 資料：3

事業名	クリーンエネルギー自動車等導入促進対策費補助金
事業概要	本格的に市場投入される電気自動車、プラグインハイブリッド（PHV）自動車、クリーンディーゼル自動車の導入に対する補助を行い、普及促進を図る。
補助率	同格のガソリン車との価格差の1/2以内。上限あり

## 資料：4

事業名	次世代自動車充電インフラ整備促進事業
事業概要	電気自動車（EV）やプラグインハイブリッド自動車に必要な充電インフラの整備を加速することにより、次世代自動車の更なる普及を促進する。
補助率	2/3、又は1/2

## 資料：5

事業名	小水力発電導入促進モデル事業
事業概要	小水力発電設備メーカーと発電事業者等が共同で、試験設備を用いた実用化に向けた実証事業を行う。
補助率	3/2（委託・補助）

## 資料：6

事業名	エネルギー使用合理化事業者支援補助金
事業概要	事業者が計画した省エネ取組みのうち、「技術の先端性」、「省エネ効果」及び「費用対効果」を踏まえて政策的意義の高いものと認められる設備導入費（リプレースに限る）について補助を行う。
補助率	1/3以内

## 資料：7

事業名	次世代エネルギー技術実証事業
事業概要	「次世代エネルギー・社会システム実証事業」で行う総合的なスマートコミュニティのモデル作りに加え、それを補完する先進的技術やエネルギーの活用方法を確立していくことが必要である。そのため、本実証では、先進的で汎用性の高い実証や気候・地域特性に応じた実証を行う。
補助率	1/2

## 資料：8

事業名	スマートコミュニティ構想普及支援事業
事業概要	スマートコミュニティの各地への普及を目指し、地域の状況に根ざしたスマートコミュニティの導入に当たっての調査・フィジビリティスタディを実施する。
補助率	1,000万円以内

## 資料：9

事業名	エネルギー管理システム（BEMS・HEMS）導入促進事業費補助金
事業概要	中小企業等の高圧小口の需要家や家庭において、スマートメーター導入と連携した電力需要抑制の取組みを促進するため、BEMS、HEMSの導入補助を行う。
補助率	1/3、1/2、定額

## 資料：10

事業名	定置用リチウムイオン蓄電池導入支援事業費
事業概要	定置用リチウムイオン蓄電池の導入について補助を行う。
補助率	1/3

## 資料：11

事業名	分散型電源導入促進事業費補助金
事業概要	省エネルギー効果が高い天然ガスコージェネレーションや自家発電設備等の導入に対して補助を行う。
補助率	1/2、1/3、1/4、1/6

## 資料：12

事業名	小規模地方公共団体対策技術率先導入補助
事業概要	低炭素社会を構築するためには、排出量の増加が顕著である業務部門における低炭素対策技術の導入が必要不可欠である。本事業は、小規模な地方公共団体が地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき策定した実行計画により、所有する施設へ、低炭素対策技術を率先して導入する事業を支援し、模範的な先行事例を示すことにより業務部門での温暖化対策の導入促進を図る。また、これまでの本事業による導入実績を整理・分析して、優良事例を集約し、広く情報発信を行うことにより、再生可能エネルギー・省エネルギー技術の全国への波及を図る。
補助率	1/2 以内（下限額 600 万円）

## 資料：13

事業名	廃棄物エネルギー導入・低炭素化促進事業
事業概要	電動式塵芥収集車導入補助事業 電動式塵芥収集車（パッカー装置を電動化した塵芥車。電動化と併せて車体をハイブリッド化又はCNG化する場合を含む。）を導入する補助を行う。
補助率	通常車両との差額の 1/2

## 資料：14

事業名	低公害車普及促進対策費補助事業（超小型モビリティの導入促進）
事業概要	超小型モビリティは、交通の省エネルギー化に資するとともに、地域の手軽な足として生活・移動の質の向上をもたらす、少子高齢化時代の「新たなカテゴリー」の乗り物。その普及や関連制度の検討に向け、成功事例の創出、国民理解の醸成を促す観点から、地方公共団体等の主導によるまちづくり等と一体となった先導導入や試行導入の優れた取り組みを重点的に支援する。
補助率	1 台当たり 50 万円を上限（購入する場合、車両をリースする場合）

## 資料：15

事業名	地域交通のグリーン化を通じた電気自動車の加速度的普及促進
事業概要	ゼロエミッション自動車（走行中にCO <sub>2</sub> やNO <sub>x</sub> 、粒子状物質を排出しない自動車）として環境性能が特に優れた電気自動車の普及を効果的に加速し、低炭素まちづくりや地域・交通事業のグリーン化を推進する観点から、地域や自動車運送事業者による電気自動車（バス、タクシー及びトラック）の集中的導入等であって他の地域や事業者による導入を誘発・促進するような先駆的取組みについて、重点的な支援を行う。
補助率	電気自動車（PHVを含む）の導入補助：バス 車両本体価格の1/2 トラック 車両本体価格の1/3 充電施設の導入補助：バス 導入費用の1/2 タクシー・トラック 導入費用の1/3

## 資料：16

事業名	小水力発電導入に係る調査支援事業
事業概要	小水力発電の開発可能性の高い地点における詳細な調査に対して補助を行う。
補助率	1/2（上限300万円）

## 資料：17

事業名	地中熱利用システム導入モデル支援事業
事業概要	モデル的な地中熱利用システムの導入について支援を行う。
補助率	1/2（上限300万円）

## 資料：18

事業名	大規模な太陽光発電マッチング
事業概要	大規模な太陽光発電事業用地を求めている事業者と、未利用地の有効活用を望む市町村等の出会いの場を提供する。
補助率	-

吉岡町再生可能エネルギービジョン

- 発行日 平成 26 年 2 月
- 発行者 群馬県北群馬郡吉岡町
- 編 集 吉岡町総務政策課政策室  
〒370-3692  
群馬県北群馬郡吉岡町大字下野田 560 番地  
TEL 0279-54-3111 (代表)  
FAX : 0279-54-8681  
URL : <http://www.town.yoshioka.gunma.jp>