

# 福知山市再生可能エネルギー活用プラン



平成27年3月

福 知 山 市

## はじめに



平成 23 年 3 月 11 日、太平洋三陸沖を震源として発生した東日本大震災により、東北から関東にかけての東日本一帯が甚大な被害に見舞われるとともに、福島第一原子力発電所の事故により原子力発電所の再稼動問題や電力供給の危機に対する国民の関心が一気に高まることとなりました。

また、遡ること 18 年前の平成 9 年に開かれた「地球温暖化防止京都会議（COP3）」、いわゆる「京都議定書」が採択された以降においては、二酸化炭素などの温室効果ガスの削減、地球環境の保全に対する世界各国の関心が高まる中で、経済発展と温室効果ガス排出量の削減への対策・対応は様々な状況にあり、政策的な多くの課題を抱えています。

本市においては、こうしたエネルギーセキュリティ、地球温暖化等の課題を抱えた背景の中、持続可能なクリーンエネルギーとして注目されている「再生可能エネルギー」の導入を図ることを目的とした「福知山市再生可能エネルギー活用プラン」（以下、「本プラン」という。）を策定することとしました。

本プランの策定にあたっては、福知山市再生可能エネルギー活用調査会を設置し、主に、太陽光エネルギー、風力エネルギー、小水力エネルギー及びバイオマスエネルギー\*の 4 つの再生可能エネルギー分野において、本市の再生可能エネルギーの賦存量等を整理し、本市における活用方法について検討いただくとともに、今後の目指すべき再生可能エネルギーの導入について調査し、提言をいただきました。

本プランは、この提言を基に、本市の関係部署と調整を行いまとめたものです。

今後、本市では、本プランを再生可能エネルギーの導入に向けたマスタープランと位置づけ、市民とともに、地域の環境を守り、資源を活かしながら、福知山市再生可能エネルギー政策の推進を図ってまいりますので、皆様の御協力をよろしくお願いいたします。

平成 27 年 3 月

福知山市長 松山 正治

# 目 次

## 第1章 本市の地域特性

第1節	地理条件	2
第2節	社会・経済的条件	3
第3節	気象条件	6
第4節	本市のエネルギー消費量	11
第5節	本市の再生可能エネルギー導入	12

## 第2章 再生可能エネルギー賦存量\*

第1節	太陽光エネルギー賦存量	15
第2節	風力エネルギー賦存量	18
第3節	小水力エネルギー賦存量	22
第4節	バイオマスエネルギー賦存量	29
第5節	本市におけるエネルギー総賦存量	32

## 第3章 再生可能エネルギー導入に向けた基本方針

第1節	導入に向けた将来像・基本理念	34
第2節	導入にむけた基本方針	35
第3節	本市において推進すべき再生可能エネルギー	36

## 第4章 導入推進プロジェクト

第1節	太陽光エネルギー導入プロジェクト	42
第2節	小水力エネルギー導入プロジェクト	49
第3節	バイオマスエネルギー導入プロジェクト	53
第4節	本市における導入事例検討	59

## 第5章 事業推進の戦略

第1節	導入数値目標	74
第2節	推進プロジェクト実施スケジュール	76
第3節	導入推進体制	77
第4節	今後の取組み体制	78
第5節	本市の再生可能エネルギー導入の姿	79

## 資料編

資料の説明	81
用語の説明	85

## 第1章 本市の地域特性

# 第1節 地理条件

## 1.1.1 概況

福知山市は、古くから畿内と丹後・山陰地方を結ぶ交通の要衝として栄え、16世紀以降は、福知山城を中心とする城下町を形成し、商業都市として栄えてきました。

現在の本市は、平成18年の市町村合併（旧福知山市、旧大江町、旧三和町及び旧夜久野町の4市町村合併）により、市域面積552.57km<sup>2</sup>、人口約8万人となり、府内市町村の中では、面積で3番目、人口規模で6番目という都市規模となっています。

表-1-1 市の概況

面積	周囲	広ぼう		海拔		人口 (H25 現在)		
		東西	南北	最高	最低	総数	男	女
552.57km <sup>2</sup>	174.2km	37.1km	34.3km	839.17m	7.11m	79,060人	38,856人	40,204人

資料 福知山市統計書（平成25年版）

## 1.1.2 地理

本市は、京都府の北西部に位置し、西は兵庫県と接する丹後・丹波・但馬により形成される「三たん地域」の中心部に位置しています。

京都市から約60キロメートル、大阪市から約70キロメートルの距離に位置し、国道9号をはじめとする多くの国道や近畿自動車道敦賀線、JR山陰本線・福知山線、KTR（北近畿タンゴ鉄道）宮福線などが通る、北近畿の交通の要衝となっています。

また、大江山連峰や清流で知られる由良川など豊かな自然に恵まれています。



図-1-1 市の位置

資料 市勢要覧



図-1-2 市域を取り巻く交通網

資料 市勢要覧

## 第2節 社会・経済的条件

### 1.2.1 人口・世帯数

平成18年の1市3町の合併により、8万人を超える人口となりましたが、平成21年には8万人を下回り、それ以降、人口総数の減少傾向が続いています。

一方、世帯数については、昭和45年以降、増加傾向にありましたが、1世帯あたりの人口については、平成18年、平成22年を除き、昭和45年以降、減少傾向が続いています。

表-1-2 人口及び世帯数の推移

年	世帯数	人 口			1世帯当 たり人口	人口密度 (1k m <sup>2</sup> )	摘 要
		総数	男	女			
	世帯	人	人	人	人	人	
昭和45年	15,490	57,174	27,266	29,908	3.69	216	国勢調査
昭和50年	17,194	60,003	28,909	31,094	3.49	227	〃
昭和55年	19,177	63,788	31,037	32,751	3.33	241	〃
昭和60年	20,595	65,995	32,024	33,971	3.20	250	〃
平成2年	21,343	66,506	32,122	34,384	3.12	252	〃
平成7年	22,833	66,761	32,486	34,275	2.92	253	〃
平成12年	24,712	68,098	33,408	34,690	2.76	258	〃
平成17年	25,784	67,858	33,557	34,301	2.63	257	〃
平成18年	30,899	81,515	40,087	41,428	2.64	148	推計人口
平成19年	31,013	80,881	39,785	41,096	2.61	146	〃
平成20年	31,285	80,372	39,565	40,807	2.56	145	〃
平成21年	31,445	79,811	39,242	40,569	2.54	144	〃
平成22年	30,890	79,652	39,045	40,607	2.58	144	国勢調査
平成23年	31,194	79,624	39,103	40,521	2.55	144	推計人口
平成24年	31,449	79,471	39,018	40,453	2.53	143	〃
平成25年	31,624	79,060	38,856	40,204	2.50	143	〃

資料 福知山市統計書（平成25年版）

### 1.2.2 土地利用

地目別土地面積を見ると、平成20年以降においては、宅地面積が増加傾向にある一方、山林及び田・畑面積は、概ね減少傾向にあります。

表-1-3 地目別土地面積

年次	総数	田	畑	宅地	池沼	山林	原野	雑種地
	千 m <sup>2</sup>	千 m <sup>2</sup>	千 m <sup>2</sup>	千 m <sup>2</sup>	千 m <sup>2</sup>	千 m <sup>2</sup>	千 m <sup>2</sup>	千 m <sup>2</sup>
平成20年	166,939	33,857	12,844	14,589	94	95,125	6,263	4,167
平成21年	166,702	33,681	12,721	14,721	94	95,094	6,247	4,138
平成22年	166,513	33,433	12,673	14,847	94	95,060	6,249	4,157
平成23年	166,319	33,395	12,356	14,937	94	94,750	6,266	4,483
平成24年	165,872	34,355	12,633	15,013	94	94,422	6,224	3,131
平成25年	165,751	33,282	12,616	15,018	81	94,347	6,226	4,181

注) 非課税土地を除く

資料 福知山市統計書(平成25年版)

### 1.2.3 産業構造

本市の産業構造は、福知山市統計書によると、第3次産業の就業者数割合が60.7%と最も多く、平成2年からの20年間での伸び率は、約106.0%となっています。

また、平成24年の各産業(大分類)別事業所数および従業者数は以下のとおりです。

表-1-4 産業(大分類)事業所数(民営)

産 業	総数	1~4人	5~9人	10~29人	30人以上	派遣のみ
農林漁業	24	8	3	8	5	—
鉱業、採石業、砂利採取業	9	2	3	4	—	—
建設業	475	283	103	74	14	1
製造業	301	123	63	61	53	1
電気・ガス・熱供給・水道業	2	—	—	1	1	—
情報通信業	28	18	6	4	—	—
運輸業、郵便業	81	12	20	23	25	1
卸売業、小売業	1,042	620	227	155	34	6
金融業、保険業	71	26	20	19	5	1
不動産業、物品賃貸業	203	167	20	11	3	2
学術研究、専門・サービス業	146	105	30	10	1	—
宿泊業、飲食サービス業	479	302	107	55	15	—
生活関連サービス業、娯楽業	358	281	44	23	7	3
教育、学習支援業	97	67	16	8	6	—
医療、福祉	223	70	68	57	28	—
複合サービス業	43	25	11	4	3	—
サービス業(他に分類されないもの)	340	225	55	31	25	4
合計〔事業所数〕	3,922	2,334	796	548	225	19

資料 福知山市統計書(平成25年版)

表-1-5 産業(大分類)従業者数(民営)

産 業	総数	1～4人	5～9人	10～29人	30人以上
農林漁業	484	21	20	130	313
鉱業、採石業、砂利採取業	80	4	19	57	—
建設業	3,138	575	677	1,196	690
製造業	7,560	274	410	1,027	5,849
電気・ガス・熱供給・水道業	128	—	—	22	106
情報通信業	168	41	42	85	—
運輸業、郵便業	2,749	20	139	387	2,203
卸売業、小売業	7,401	1,412	1,478	2,338	2,173
金融業、保険業	667	58	141	286	182
不動産業、物品賃貸業	778	298	119	155	206
学術研究、専門・サービス業	625	221	191	135	78
宿泊業、飲食サービス業	2,773	620	682	825	646
生活関連サービス業、娯楽業	1,470	491	288	361	330
教育、学習支援業	771	119	111	143	398
医療、福祉	3,906	161	447	897	2,401
複合サービス業	317	74	61	68	114
サービス業(他に分類されないもの)	3,749	478	354	516	2,401
合計〔従業者数〕	36,764	4,867	5,179	8,628	18,090

資料 福知山市統計書(平成25年版)



## 第3節 気象条件

### 1.3.1 気温

本市の平成20年から平成24年までの気温推移を見ると、年平均気温は14.5℃～15.0℃であり、京都府全体の年平均気温(16.0℃)よりも約1.5℃から1.0℃程度低い数値となっています。

また、月別平均気温を見ると、25.0℃を上回る月は7月から8月までの2ヶ月間であり、5.0℃を下回る月は1月から2月までの2ヶ月間となっています。

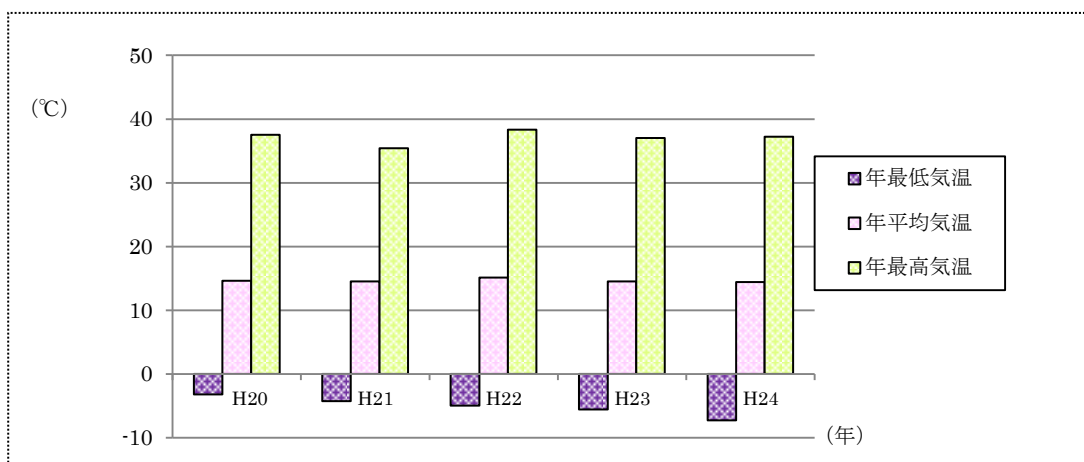


図-1-3 福知山市年別気温推移

資料 福知山市統計書 (平成25年版)

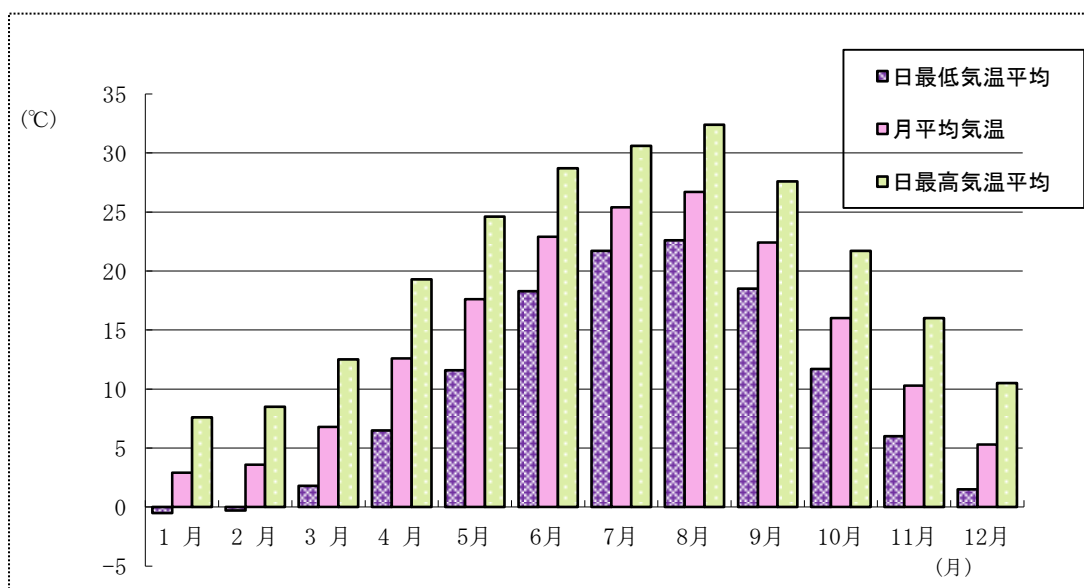


図-1-4 福知山市月別気温推移 (1981年～2010年統計値平均)

資料 気象庁データ

### 1.3.2 日射量

本市の日射量は、京都市と比較した場合、通年平均で約5.0%低い値であり、1月、7月、12月では差異が大きくなっていることが分かります。

また、日射傾向を見ると、最大日射量/月は8月であり、次いで5月が高い傾向となっています。

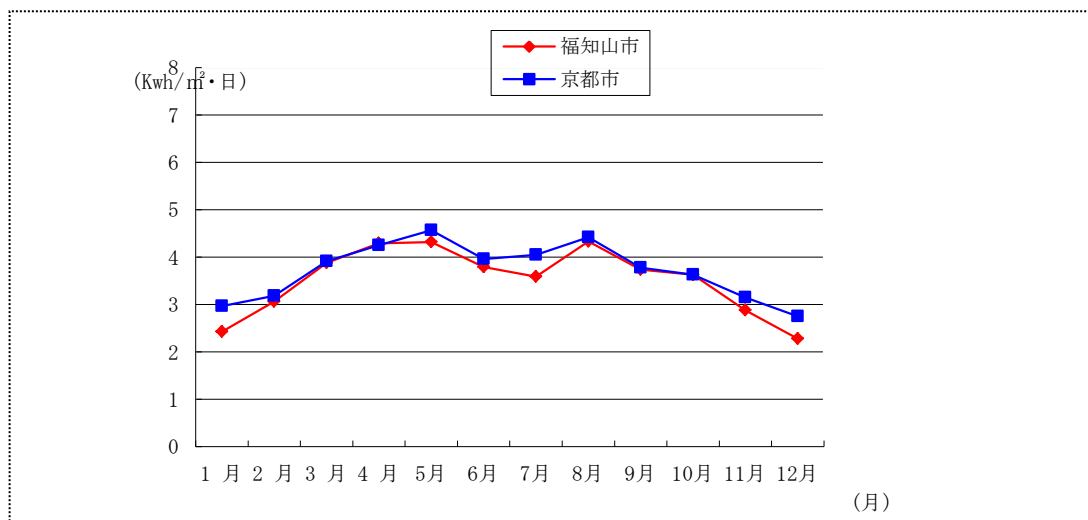


図-1-5 日射量平年値の推計値

資料 NEDO\*データ

### 1.3.3 日射時間

本市の平成24年の日射時間では、8月が最も多く、次いで4月から10月の間が多くなっています。太陽光発電の設置条件として、「日射時間が長く、日射量が多いこと」が望ましく、本市における太陽光発電システムでは、4月～10月の稼働が最も効果的であることが分かります。

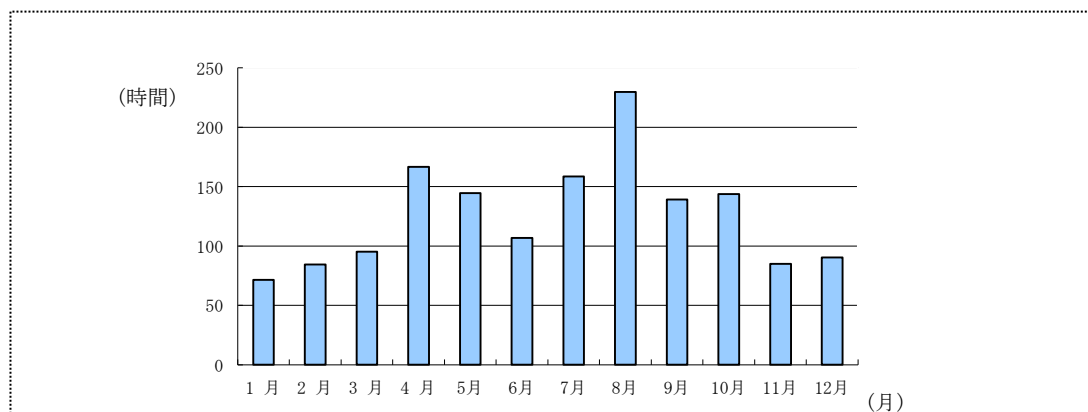


図-1-6 平成24年 福知山市月別日射時間推移

資料 福知山市統計書 (平成25年版)

### 1.3.4 風況

本市の風況は、気象庁などのデータによると、月別平均風速 1.1m/s～2.0m/s であり、一般的に、風力発電を導入するには、あまりよい環境であるとは言えません。

表-1-6 平成 24 年 福知山市風況データ (観測高 9.6m)

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均風速(m/s)	1.1	1.3	1.5	2.0	1.6	1.4
月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均風速(m/s)	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	1.3

資料 福知山市統計書 (平成 25 年版)

しかしながら、NEDO\*局所風況マップによると、地上高 30.0m における年平均風速は、市街地部で約 3.0m、山間部で 5.0m～6.0m、同様に地上高 50m では、市街地部で約 3.5m～4.5m、山間部で 5.5m～6.5m、地上高 70m では、市街地部で 4.0m～5.0m、山間部で 5.5m～7.0m とされており、主に山間部における大型風力発電の導入の可能性が期待されます。

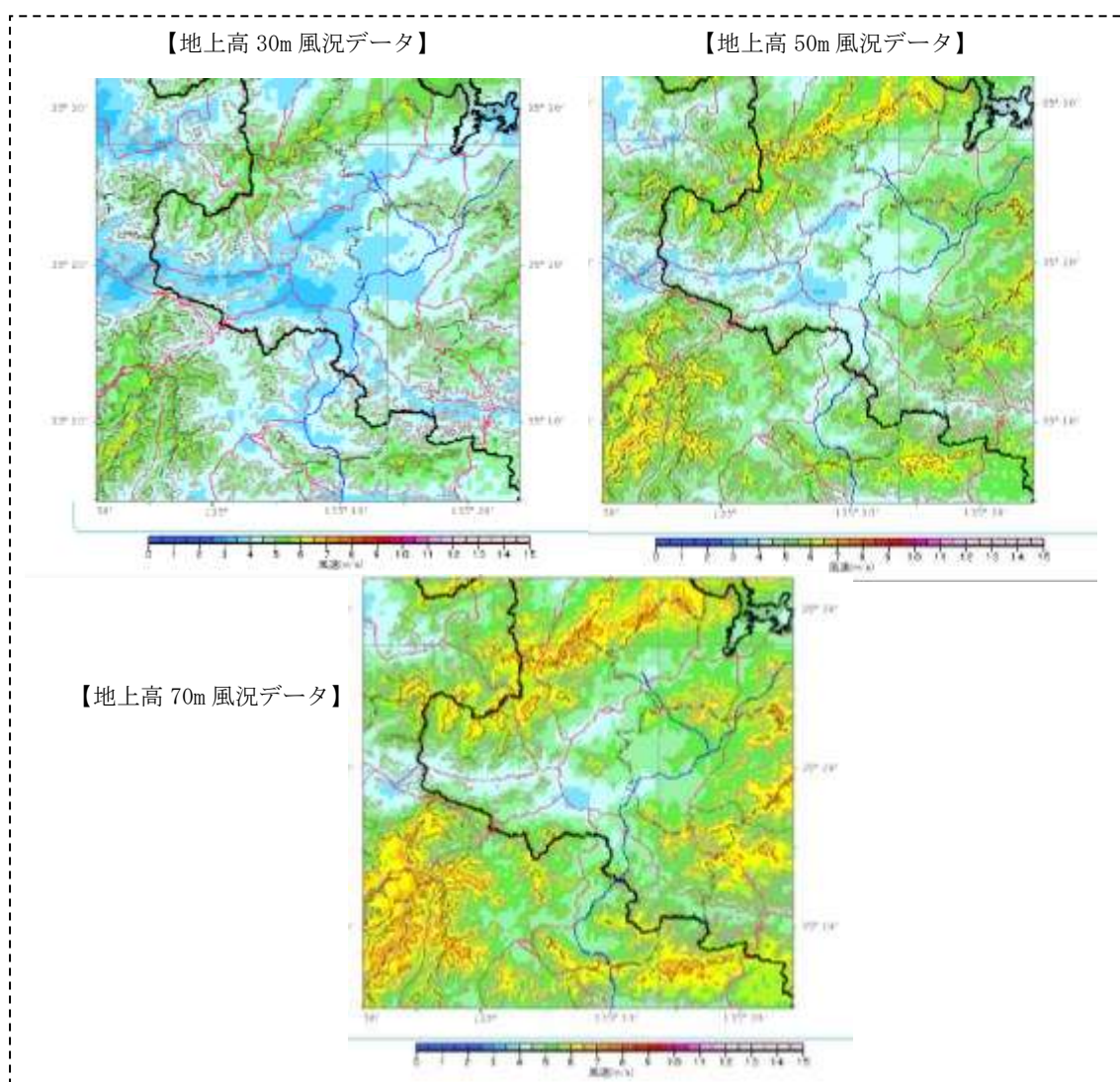


図-1-7 福知山市域局所風況マップ

資料 NEDO\*局所風況マップ

### 1.3.5 降水量

本市の降水量は、平成24年においては、6月から7月及び9月に多く、月間180.0mm程度あり、4月から5月にかけては、逆に、月間雨量が70.0mm程度となっています。

なお、平成25年の9月から10月にかけては、台風18号の豪雨による異常値を観測していますが、そのほかでは平成24年と比べて、月別降雨量は少ないものの、傾向としては、ほぼ同じような傾向を示しています。

そのほか、全国年間降水量平均値（1981年から2010年）（=1610.6mm）に対する本市の年間降水量平均値（1981年から2010年）（=1543.2mm）は、約95.8%となっており、全国的に見ると降水量は、ほぼ平均的な地域であると言えます。

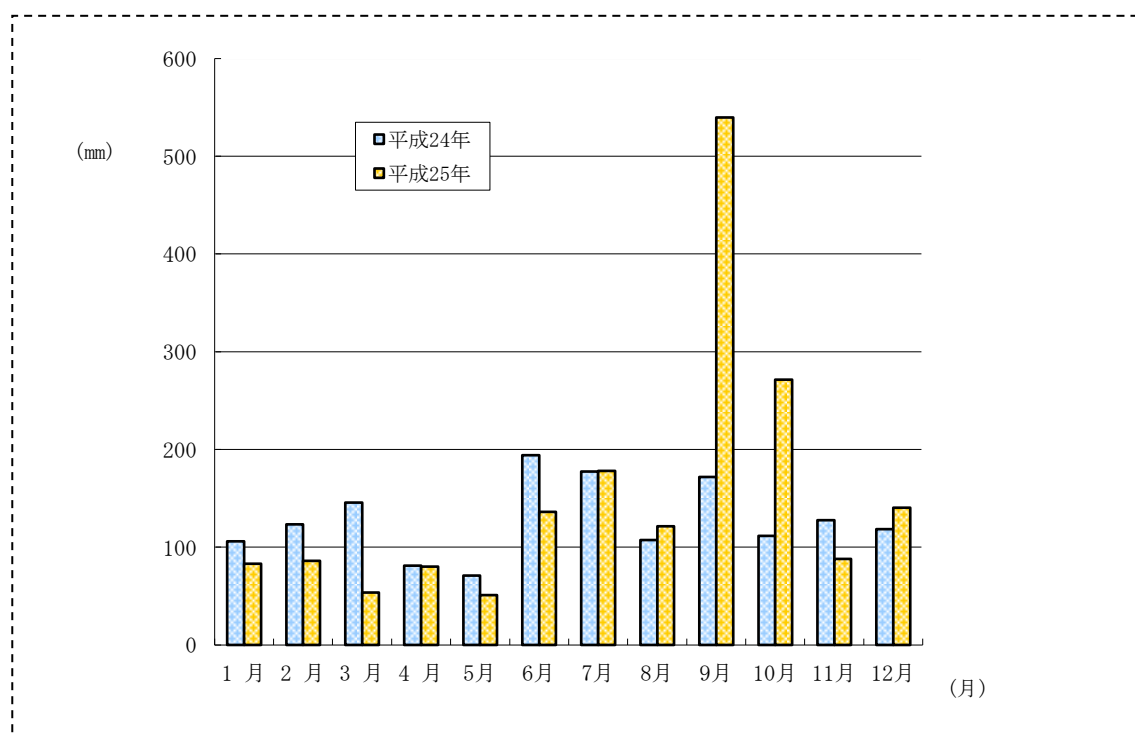


図-1-8 平成24年・25年 福知山市月別降雨量累計

資料 気象庁データ

### 1.3.6 山林状況

本市は、福知山盆地を中心とした平地、それを取り囲む市域面積の大部分を占める山地で構成されており、山林面積は約 420 km<sup>2</sup> となっています。

近年では、林業計画の長期化に伴い、主伐年齢はおおよそ 80 年～100 年程度であり、林地残材の有効活用による再資源化などが考えられます。

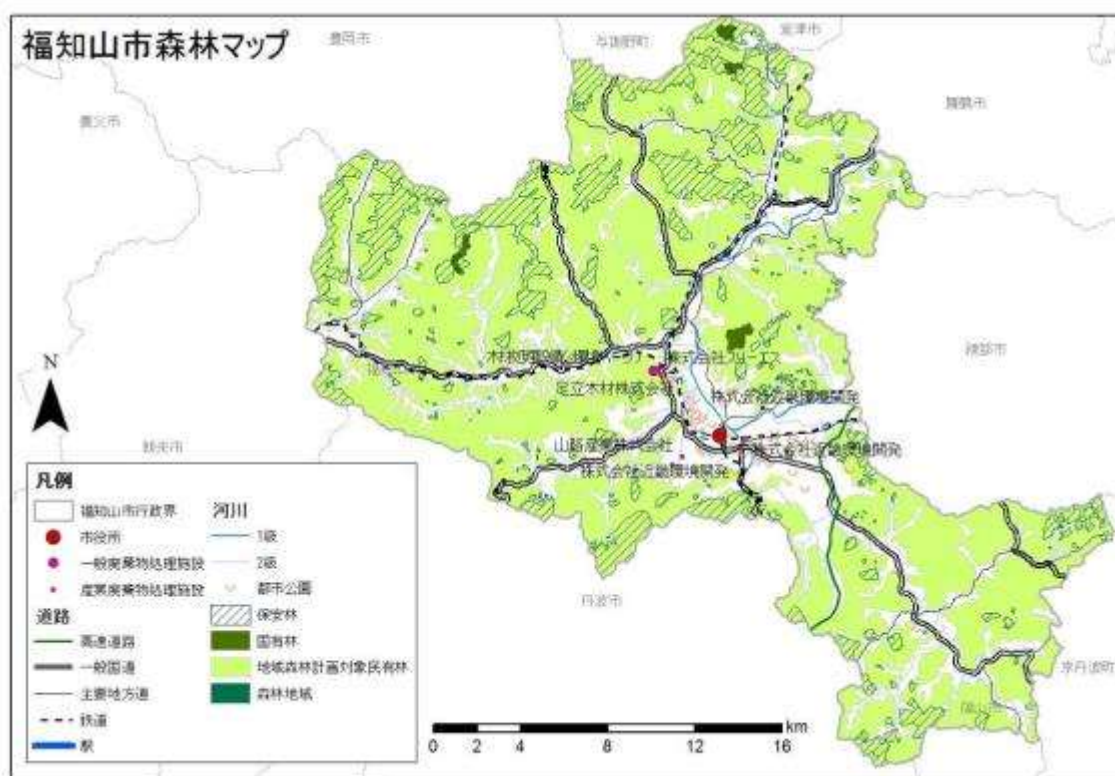


図-1-9 福知山市森林マップ

資料 平成 25 年度バイオマス活用アドバイザー養成研修成果

## 第4節 本市のエネルギー消費量

### 1.4.1 部門別エネルギー消費量

本市におけるエネルギー消費量は7,232TJであり、その内訳は産業部門が1,811TJ(25.0%)、民生部門が2,707TJ(37.4%)、運輸部門が2,713TJ(37.5%)と、運輸部門の占める割合が最も大きく、次に民生部門となっています。

表-1-7 福知山市域における部門別エネルギー消費量

単位：TJ

部門	種別	区別	細目	エネルギー消費量
産業部門	製造業	—	—	1,539.3
	非製造業	建設業務・鉱業	—	189.8
		農林水産業	—	81.9
	合計			
民生部門	家庭	石油製品	灯油	84.8
			LPガス	228.0
		都市ガス	—	85.1
		電力	—	672.8
	業務	石油製品	重油	252.0
			灯油	260.2
			LPガス	109.7
		都市ガス	—	132.1
	電力	—	883.2	
	合計			
運輸部門	自動車	旅客乗用車	—	1,935.9
		貨物自動車	—	777.4
	合計			
総計				7,232.2

「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域調査編）策定マニュアル」（平成21年6月 環境省）参照

### 1.4.2 電力消費量

本市における最近の電力消費量は約10億kWhであり、その内訳は家庭用が約1億8千万kWh（約18%）、家庭用以外が約8億3千万kWh（約82%）となっています。

表-1-8 福知山市域における販売電力量

単位：千kWh

	平成23年度	平成24年度	平成25年度
家庭用	189,218	186,504	185,877
家庭用以外	883,444	867,281	834,746
合計	1,072,662	1,053,785	1,020,623

資料 関西電力㈱

## 第5節 本市の再生可能エネルギー\*導入

本市における再生可能エネルギーの導入の現状は以下のようになっています。

### 1.5.1 太陽光発電

本市における太陽光発電による余剰電力買取件数及び買取電力量は、以下のようになっています。

表-1-9 福知山市域における太陽光発電設備からの余剰電力購入実績

	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
買取件数 (件)	800	1200	1500
買取電力量(千 kWh)	1,476	2,576	4,980
受給最大電力(kW)	3,200	5,000	9,100
最大発電可能電力量 (千 kWh) ※	3,040	4,750	8,645

資料 関西電力㈱

※最大発電可能電力量：福知山地域の太陽光発電設備 1kW 当たりの平均的な年間発電量である 950kWh/年を受給最大電力に乗じた数値

### 1.5.2 中小水力発電

本市では大江町地内において2か所の水力発電所が稼働しており、平成24年度の発電量は以下のとおりです。

表-1-10 福知山市域における水力発電量

	設備規模(kW)	年間発電量(千 kWh)
内宮発電所	210	1,080
橋谷発電所	410	2,708
合計	620	3,788

資料 平成24年度京都府統計書

### 1.5.3 再生可能エネルギー導入率

本市の再生可能エネルギー導入率は、上記の太陽光最大発電可能電力量(8,645千kWh)に中小水力発電量実績値(平成25年度もほぼ同程度の発電量と推定し3,788千kWh)を加え、前頁の平成25年度販売電力量(1,020,623千kWh)で除して算出した。

この結果、平成25年度末における福知山市全体の電力消費量に占める再生可能エネルギーの割合は、約1.2%の導入率と推計する。

注) 本来、再生可能エネルギー全体の導入率については、電力会社に連系していない製品・設備等もあるため、厳密に算出することは複雑・困難である。よって、本計画においては、関西電力からの提供データによる発電量・販売電力量より大勢的に算定することとした。

## 【参考資料】

### 1 中小水力発電所概要

橋谷発電所（関西電力）【大江町大字橋谷】



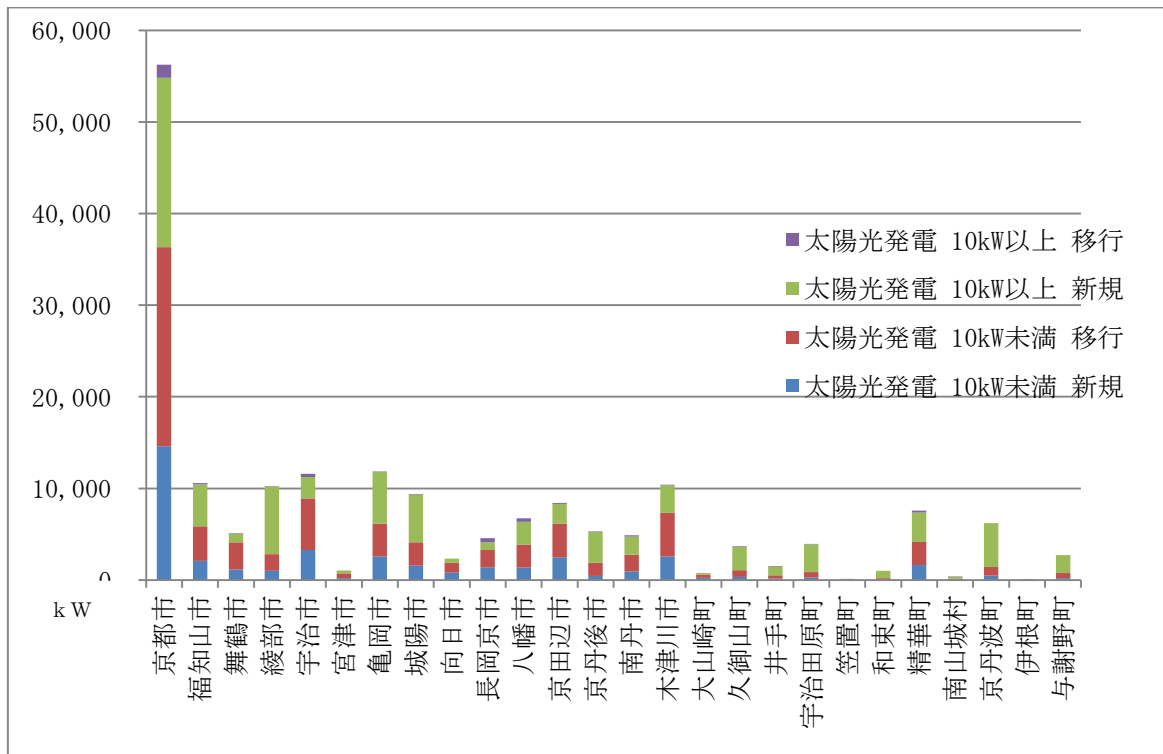
河川	雲原川
水車形式	横軸フランシス
発電機形式	同期式
最大使用水量	0.71 (m <sup>3</sup> /s)
有効落差	82.1 (m)
出力	410 (kW)

内宮発電所（関西電力）【大江町大字内宮】



河川	宮川
水車形式	横軸フランシス
発電機形式	同期式
最大使用水量	0.56 (m <sup>3</sup> /s)
有効落差	49.19 (m)
出力	210 (kW)

### 2 府内市町村太陽光導入状況



資料 経済産業省資源エネルギー庁データ

図-1-10 京都府市町村別太陽光発電導入状況（新規+移行）（固定価格買取制度 H26.6 末時点）



## 第2章 再生可能エネルギー賦存量\*

## 第1節 太陽光エネルギー賦存量

### 2.1.1 賦存量\*算定の考え方

本市における太陽光エネルギー賦存量の算定の考え方は、「新エネルギーガイドブック(2008)(NEDO)」に示されている以下の理論式を用いることとしました。

$$\text{年間発電量(kWh/年)} : \\ \text{設置可能面積(m}^2\text{)} \times \text{最適角平均日射量(kWh/m}^2\text{・日)} \times \text{補正係数(=0.065)} \\ \times 365(\text{日/年})$$

※補正係数：機器効率や日射変動などによる補正值（新エネルギーガイドブックより）

### 2.1.2 各種条件設定

#### (a) 最適角平均日射量の設定

「年間特別日射量データベース(METPV-11)(NEDO)」のデータによると、本市における月別平均最適角日射量は以下のとおりとされており、これより最適角平均日射量を、3.52kWh/m<sup>2</sup>と設定します。

表-2-1 福知山市年間月別平均日射量 単位：kWh/m<sup>2</sup>

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	最適角
月平均日射量	2.43	3.06	3.88	4.29	4.32	3.79	30°
月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	最適角
月平均日射量	3.59	4.33	3.74	3.63	2.88	2.28	30°

#### (b) 設置可能面積の設定

一般家庭用の太陽光発電定格出力及び単位出力あたり必要面積は、「新エネルギーガイドブック2008(NEDO)」によれば、定格出力4.0kW、単位出力あたり必要面積9.0m<sup>2</sup>/kWが標準的であると示されており、この考え方にに基づき、本市における一般家庭用の世帯あたりの設置面積を36.0m<sup>2</sup>と仮定します。

また、事業所及び公共施設については、定格出力10.0kW～30.0kWが標準的とされており、本市においては、定格出力10.0kWを仮定値として採用します。

なお、設置面積は、平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査(環境省)において、延床面積に対する設置係数により求めることが可能とされていますが、現時点において、本市の各事業所などの延床総面積が不明であるため、従業員規模30名以上の事業所及び公共施設を対象に、単位出力あたり必要面積9.0m<sup>2</sup>/kW(一般家庭用と同等値)を採用し、1箇所あたりの設置面積を90.0m<sup>2</sup>と仮定します。

太陽光発電の設置可能面積は、各々の原単位面積と設置箇所数の積で求めることとし、一般家庭及び事業所・公共施設の設置箇所数を以下のとおり設定します。

#### 〔一般家庭における設置可能面積〕

本市の世帯数は、本市統計書によると、平成 25 年現在で 31,624 世帯となっています。

実際に一般家庭に太陽光発電を導入する場合は、各家庭（世帯）の導入ニーズや地形・地物などの周辺状況、建物の方位・方角など、周囲を取り巻く諸要因を考慮する必要がありますが、現時点では、こうした諸要因を詳細に把握することが困難であることから、全世帯の約 70.0%に太陽光発電を導入すると仮定し、設置可能面積を約 796,000m<sup>2</sup>と設定します。

#### 〔事業所及び公共施設における設置可能面積〕

30 名以上の事業所及び公共施設の数、平成 25 年現在において事業所が 225 事業所、公共施設が 195 施設（但し、郵便局・駐在所・交番は設置容量が少ないと想定されることから本局・本署以外は対象外とした）となっています。（資料 福知山市統計書、国土交通省「国土数値情報」）

ここでは、これら事業所及び公共施設への太陽光発電の導入率を 100.0%と仮定し、設置可能面積を 37,800m<sup>2</sup>と設定します。

#### 〔その他の設置可能性〕

近年、全国的に耕作放棄地などを対象としたメガソーラーの導入が実施・計画されていることから、本市においても耕作放棄地へのメガソーラーの導入を推進すると仮定し、本市統計書による平成 25 年度現在の原野面積の約 1.0%（62,260m<sup>2</sup>）を設置可能域として加えることとします。

表-2-2 地目別土地面積

単位：千 m<sup>2</sup>

年次	総数	田	畑	宅地	池沼	山林	原野	雑種地
H25	165,751	33,282	12,616	15,018	81	94,347	6,226	4,181

資料 福知山市統計書（平成 25 年版）

### 2.1.3 賦存量の算定

以上の条件設定により、本市における太陽光エネルギー賦存量を以下のとおり算出しました。

表-2-3 太陽光賦存量

種 別	算 定 式	賦 存 量
一般家庭	$Q_e = 796,000 \text{ m}^2 \times 3.52 \text{ kWh/m}^2 \times 0.065 \times 365 \text{ 日/年}$	66,475,552kWh/年
事業所及び公共施設	$Q_e = 37,800 \text{ m}^2 \times 3.52 \text{ kWh/m}^2 \times 0.065 \times 365 \text{ 日/年}$	3,156,753kWh/年
耕作放棄地	$Q_e = 62,260 \text{ m}^2 \times 3.52 \text{ kWh/m}^2 \times 0.065 \times 365 \text{ 日/年}$	5,199,457kWh/年
合 計		74,831,762kWh/年

## 第2節 風力エネルギー賦存量

### 2.2.1 賦存量算定の考え方

本市における風力エネルギー賦存量の算定の考え方は、「風力発電導入ガイドブック(2008)(NEDO)」を参考に、以下の理論式を用いることとしました。

年間発電量 (kWh/年) :

1基あたりの風力エネルギー量 (kWh) ((単位面積あたり風力エネルギー密度 ( $W/m^2$ )  $\times \pi r^2$ (受風面積)  $\times$  設置基数) / 1,000)  $\times$  利用可能率  $\times$  出力補正係数  $\times$  年間設備利用率  $\times$  8,760(h/年)

### 2.2.2 各種条件設定

#### (a) 検討対象地域の選定

風力発電の有望地域の抽出は、NEDO 局所風況マップで示されている地上高 30.0m の風況において、年平均風速が 5.0m/s 以上 (できれば 6.0m/s 以上) が望ましいとされており、また、地上高 10.0m の風況では、月平均風速が 5.0m/s 以上の月が 4~5 ヶ月以上あれば良好とされています。

この条件を前提としながら、本市域を見た場合、風力発電の導入を見込むことができる地域は、北東部の大江山連峰から西部の富岡山に至る稜線に沿った地上高 30.0m 以上の地点であるということが確認できます。

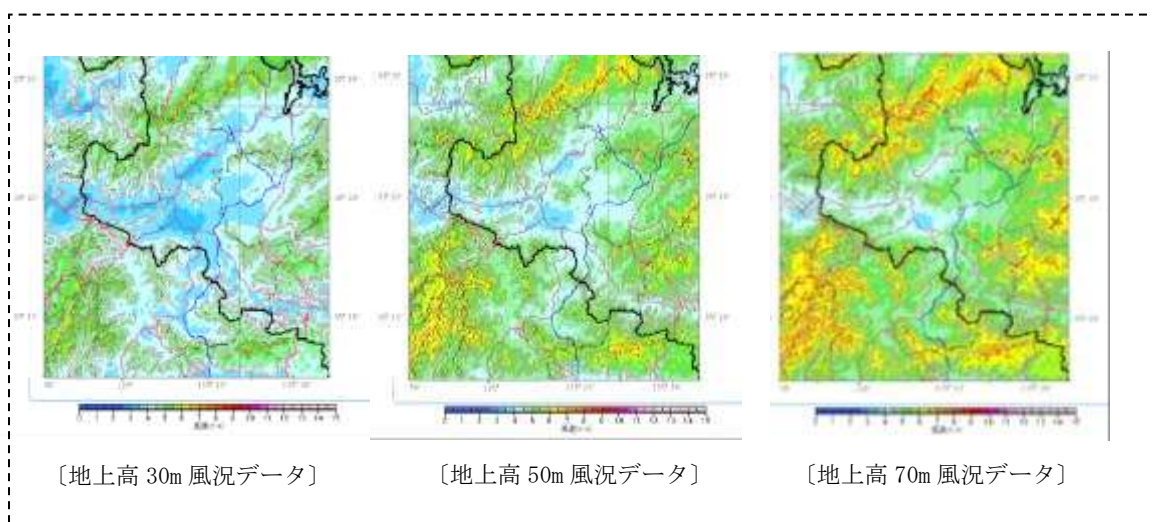


図-2-1 福知山市域局所風況マップ (再掲)

資料 NEDO 局所風況マップ

本市における風力発電の賦存量調査では、より風況条件のよい地点を選定するという観点から、大江山連峰から富岡山に至る地上高 60.0m（定格出力 1,000kW）地点において、プロペラ式風力発電システムを設置した場合の可能性について検討します。

## （b）年間平均風速の設定

年間平均風速については、「風力発電導入ガイドブック（2008）（NEDO）」による風速の高度分布に対する考え方を参考に、以下の算定式によって求めることとします。

風車が設置される高さは地表境界層で、その層内の風速の高度分布については、理論的に大気の中立状態の場合には、「対数則」によって  $V = V_1 \frac{\ln(z/z_0)}{\ln(z_1/z_0)}$ （ $z_0$ は粗度長）が得られるが、経験則として「指数則（べき法則）」が成り立つことが知られており、以下の式が用いられる。

$$V = V_1 (z/z_1)^{1/n}$$

$V$ ：地上高  $z$  における風速

$V_1$ ：地上高  $z_1$  における風速

$1/n$ ：指数則のべき指数（分母を  $n$  値と呼ぶ）

「指数則」から上空の風速を推定する場合、べき指数( $1/n$ )の値は地表の粗度状態により変わり、平坦な海岸地域等では  $n=7$ 、内陸では  $n=5$  程度が用いられる(表 3.2.2-2)。

表 3.2.2-2 指数則のべき指数  $1/n$  の値（多くの観測値の平均）

地表状態	$n$	$1/n$
平坦な地形の草原	7～10	0.10～0.14
海岸地方	7～10	0.10～0.14
田園	4～6	0.17～0.25
市街地	2～4	0.25～0.50

出典：石崎源治ほか「強風時における突風の揺がりと突風率について」（1962）

資料 風力発電導入ガイドブック 2008（NEDO）

地上高 60.0m の年間平均風速は、地上高 50.0m の平均風速を上記算定式で補正することによって求めることができ、地上高 50.0m の山間部の平均風速を 6.0m/s、指数則のべき指数を田園地域の中間値（ $n=5.0$ ）とし、 $V = 6.0 \times (60 \div 50)^{1/5} = 6.2\text{m/s}$  と設定します。

### (c) 単位面積あたり風力エネルギー密度 (W/m<sup>2</sup>) の設定

単位面積あたりの風力エネルギー密度の算定は、以下のレーレ分布による簡便法を用いて算出した結果、 $P_d$  (W/m<sup>2</sup>) =  $1.9 \times 1/2 \times 1.225 \times 6.2^3 = 277.4$  (W/m<sup>2</sup>) と設定します。

[レーレ分布簡便法による単位面積あたり風力エネルギーの算出式]

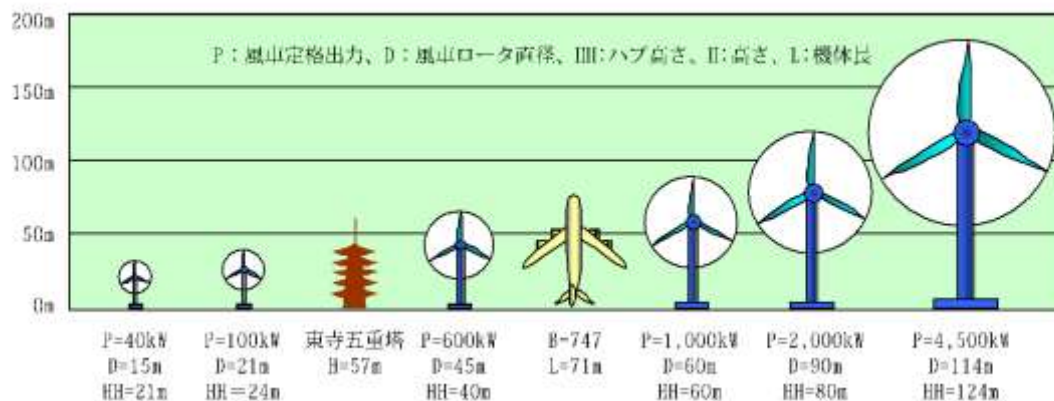
$$P_d = 1.9 \times (1/2) \times q \times V^3$$

ここに、

- ・  $P_d$  : 単位面積あたり風力エネルギー
- ・ 1.9 : レーレ分布による風力エネルギー密度係数
- ・  $q$  : 空気密度 (=1.225Kg/m<sup>2</sup>)  
※(気圧 : 1 気圧 = 1 hPa、気温 : 15°C適用)
- ・  $V$  : 風速 (m/s)

### (d) 受風面積・設置基数の設定

一般的にプロペラ式風力発電システムでは、定格出力 1,000kW におけるハブ高さ及び風車ローター直径は、ともに 60.0m とされています。



資料 風力発電導入ガイドブック 2008 (NEDO)

図-2-2 風車の規格

また、大江山連峰から富岡山に至る稜線上において、地上高 60.0m における年間平均風速 6.2m/s 以上の延長は、目視計測から約 15,000m と推定されます。

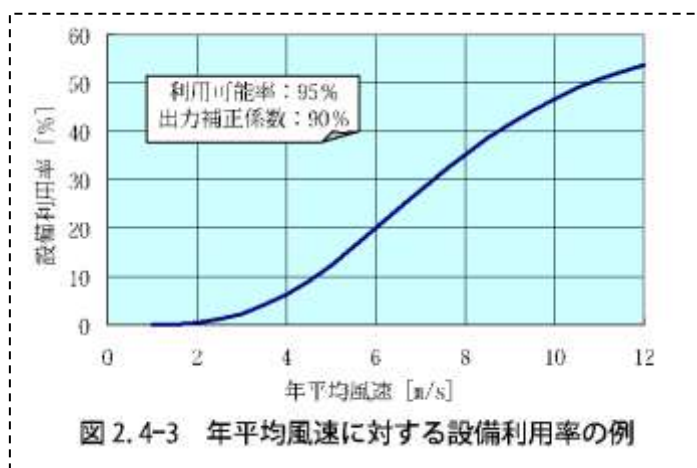
設置基数は、稜線上に風向と直角方法に設置することを前提とし、エネルギー取得量が大きく減少されるといわれているウェーク領域 (10D (D : ロータ直径)) 間以上の距離を確保することを考慮し、 $15,000\text{m}/600\text{m} = 25.0$  基と設定します。

### (e) 利用可能率、出力補正係数、年間設備利用率

利用可能率とは、年間暦時間から故障修理、定期点検などで風車が停止した時間の割合を示すもので、「風力発電導入ガイドブック（2008）（NEDO）」を参考に、係数 0.95 を採用します。

また、出力補正係数は、風向変動や風速変動に伴う風車出力の低下分を見込んだ係数とされており、「風力発電導入ガイドブック（2008）（NEDO）」を参考に、複雑地形で多く用いられる、係数 0.90 を採用します。

さらに、年間設備利用率は、風力発電システムの定格出力に対する利用率を示すもので、「風力発電導入ガイドブック（2008）（NEDO）」で示されている下記図より、20.0%を採用します。



資料 風力発電導入ガイドブック 2008 (NEDO)

図-2-3 年平均風速に対する設備利用率の設定例

### 2.2.3 賦存量の算定

以上の設定条件より、本市の風力エネルギー賦存量を以下のとおり算出しました。

表-2-4 福知山市風力発電賦存量

算定式	賦存量
$Q_e = ((277.4 \times 2,826 \times 25) / 1,000) \text{ (kWh)} \times 0.95 \times 0.90 \times 0.20 \times 8,760 \text{ (h/年)}$	41,100,478kWh/年



## 第3節 小水力エネルギー賦存量

### 2.3.1 賦存量算定の考え方

本市における小水力エネルギー賦存量の算定の考え方は、「農業用水を利用した小水力発電(ホームページ)(全国土地改良事業連合会)」及び「平成22年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査(2011)(環境省)」を参考に、以下の理論式を用いることとしました。

$$\text{年間発電量 (kWh/年)} : \text{重力加速度 (m/s}^2\text{)} \times \text{単位流出流量 (m}^3\text{/s)} \times \text{有効落差 (m)} \times \text{発電効率} \times \text{設備利用率} \times \text{発電時間 (h)}$$

### 2.3.2 各種条件設定

#### (a) 検討対象の選定

小水力発電とは、出力規模1,000kW未満の発電を行うもので、中小河川や農業用水路、砂防堰堤及び上下水道施設などに小型の発電機を設置して、落差を利用して発電を行うものを言います。従って、設置地点の選定を行う場合は、流量や落差などの自然条件との関係を整理しておくことが必要となります。また、設置箇所によっては、河川法など種々の法規制を受けることや、水利権などの複雑な問題が生じることから、各種法的手続きも含め、慎重な適地選定が必要となります。

本市における小水力発電の賦存量調査では、各種法的手続きの簡便さの観点から、本市が管理している準用及び普通河川を対象として、さらに流量が比較的多く見込まれると予想される、流域面積1.0km<sup>2</sup>以上の111河川に対して小水力発電システムを設置した場合の可能性について検討します。

## (b) 流量の設定

各対象河川（流域）における流量は、河川計画などで一般的に使われる以下の合理式によって求めます。

$$\text{合理式： } Q = 1/360 \times f \times R \times A$$

ここに、

- Q : 流量 (m<sup>3</sup>/s)
- f : 山林の流出係数 (=0.70) ※河川砂防技術基準より引用
- R : 降雨強度 (mm/h)
- A : 流域面積 (ha)

なお、降雨強度は、以下の降雨階級別に、それぞれ日降水量の下限値を採用して決定します。

表 - 2 - 5 降雨階層別降雨強度

降雨階級(日降水量)	降雨強度
1～10mm	0.042mm/h
10～30mm	0.417mm/h
30～50mm	1.250mm/h
50～70mm	2.083mm/h
70～100mm	2.917mm/h
100mm～	4.167mm/h

以上の条件設定により、流域別降雨階級別単位流出量 (m<sup>3</sup>/s) を、次頁のとおり算出しました。

## (c) 有効落差の設定

有効落差は、水路式を想定した場合、上流側の取水地点から導水路が再び本川に合流する間の落差を想定する必要があり、また、落差工を利用した小水力発電を想定した場合、実際の対象河川内における落差工の箇所数及び各設置箇所における落差高を調査したうえで、有効落差の設定が必要となりますが、現時点では、こうした詳細なデータが不明であることと、対象河川（流域）が 111 河川（流域）と多いことから、賦存量の算定においては、便宜上、対象河川の上下流端の標高差を有効落差として設定します。

以上の条件設定により、流域別設定有効落差高を次頁のとおり算出しました。

表-2-6 流域別単位流出量・有効落差の設定

流域番号	河川名 (支川含む)	流域面積	単位流出量(m <sup>3</sup> /sec)						有効落差
			降雨階級						
			1～10mm	10～30mm	30～50mm	50～70mm	70～100mm	100mm～	
			降雨強度						
			0.042mm/h	0.417mm/h	1.250mm/h	2.083mm/h	2.917mm/h	4.167mm/h	
1	深山川	506.7ha	0.041	0.411	1.232	2.052	2.874	4.106	167.0m
2	三岳川	446.7ha	0.036	0.362	1.086	1.809	2.534	3.619	166.0m
3	多保市山田川	314.3ha	0.026	0.255	0.764	1.273	1.783	2.547	92.0m
4	三谷川	312.7ha	0.026	0.254	0.76	1.267	1.774	2.534	68.0m
5	上佐々木川	298.8ha	0.024	0.242	0.726	1.21	1.695	2.421	159.0m
6	登尾川	295.9ha	0.024	0.24	0.719	1.198	1.678	2.398	147.0m
7	横尾川	283.6ha	0.023	0.23	0.689	1.149	1.609	2.298	261.0m
8	法用川	278.3ha	0.023	0.226	0.676	1.127	1.579	2.255	102.0m
9	十三丘川	267.9ha	0.022	0.217	0.651	1.085	1.52	2.171	99.0m
10	大内川	265.4ha	0.022	0.215	0.645	1.075	1.505	2.15	79.0m
11	鯉川	248.3ha	0.02	0.201	0.604	1.006	1.408	2.012	67.0m
12	大内川	241.1ha	0.02	0.195	0.586	0.977	1.368	1.954	83.0m
13	小牧川	228.6ha	0.019	0.185	0.556	0.926	1.297	1.852	73.0m
14	宮川	213.7ha	0.017	0.173	0.519	0.866	1.212	1.732	104.0m
15	室川	209.3ha	0.017	0.17	0.509	0.848	1.187	1.696	90.0m
16	藤谷川	202.8ha	0.017	0.164	0.493	0.821	1.15	1.643	173.0m
17	山崎川	200.1ha	0.016	0.162	0.486	0.81	1.135	1.621	60.0m
18	荒木川	190.0ha	0.016	0.154	0.462	0.77	1.078	1.539	67.0m
19	中後川	175.8ha	0.014	0.143	0.427	0.712	0.997	1.424	75.0m
20	安井谷川	172.9ha	0.014	0.14	0.42	0.7	0.981	1.401	80.0m
21	見安川	170.6ha	0.014	0.138	0.415	0.691	0.968	1.382	178.0m
22	新宮川	170.2ha	0.014	0.138	0.414	0.689	0.965	1.379	164.0m
23	東谷川	164.1ha	0.013	0.133	0.399	0.665	0.931	1.33	130.0m
24	灰谷川	161.3ha	0.013	0.131	0.392	0.653	0.915	1.307	103.0m
25	鶯谷川	158.0ha	0.013	0.128	0.384	0.64	0.896	1.28	45.0m
26	樽水川	156.8ha	0.013	0.127	0.381	0.635	0.889	1.27	74.0m
27	笹巻川	155.7ha	0.013	0.126	0.378	0.631	0.883	1.262	99.0m
28	甘栗川	154.4ha	0.013	0.125	0.375	0.625	0.876	1.251	53.0m
29	石場川	148.5ha	0.012	0.12	0.361	0.601	0.842	1.203	127.0m
30	細谷川	147.5ha	0.012	0.12	0.359	0.597	0.837	1.195	184.0m
31	竹石川	147.4ha	0.012	0.12	0.358	0.597	0.836	1.194	102.0m
32	神宮寺川	145.4ha	0.012	0.118	0.353	0.589	0.825	1.178	100.0m
33	岩谷川	142.8ha	0.012	0.116	0.347	0.578	0.81	1.157	61.0m
34	六十内川	139.7ha	0.011	0.113	0.34	0.566	0.792	1.132	98.0m
35	仏坂川	139.7ha	0.011	0.113	0.34	0.566	0.792	1.132	99.0m
36	西谷川	134.4ha	0.011	0.109	0.327	0.544	0.762	1.089	125.0m
37	畑方川	133.5ha	0.011	0.108	0.324	0.541	0.757	1.082	45.0m
38	滝谷川	127.8ha	0.01	0.104	0.311	0.518	0.725	1.035	27.0m
39	奥谷川	122.4ha	0.01	0.099	0.298	0.496	0.694	0.992	78.0m
40	常願寺川	122.3ha	0.01	0.099	0.297	0.495	0.694	0.991	91.0m
41	河谷川	118.3ha	0.01	0.096	0.288	0.479	0.671	0.959	93.0m
42	神谷川	114.7ha	0.009	0.093	0.279	0.465	0.651	0.929	69.0m
43	奥山川	111.6ha	0.009	0.09	0.271	0.452	0.633	0.904	210.0m
44	和久寺川	110.4ha	0.009	0.09	0.268	0.447	0.626	0.895	45.0m
45	荷稲川	105.8ha	0.009	0.086	0.257	0.429	0.6	0.857	148.0m
46	座頭谷川	104.2ha	0.009	0.084	0.253	0.422	0.591	0.844	78.0m
47	山野口川	102.8ha	0.008	0.083	0.25	0.416	0.583	0.833	35.0m
48	深歩川	101.8ha	0.008	0.083	0.247	0.412	0.577	0.825	29.0m
49	日ノ谷川	100.8ha	0.008	0.082	0.245	0.408	0.572	0.817	75.0m
50	稲葉川	497.4ha	0.041	0.403	1.209	2.015	2.821	4.03	108.0m
51	長谷川	380.9ha	0.031	0.309	0.926	1.543	2.16	3.086	96.0m
52	中津戸川	293.5ha	0.024	0.238	0.713	1.189	1.665	2.378	216.0m
53	山田川	258.9ha	0.021	0.21	0.629	1.049	1.468	2.098	77.0m
54	東田ノ谷川	258.0ha	0.021	0.209	0.627	1.045	1.463	2.09	55.0m
55	西田ノ谷川	245.0ha	0.02	0.199	0.595	0.992	1.39	1.985	148.0m

流域番号	河川名 (支川含む)	流域面積	単位流出量(m <sup>3</sup> /sec)						有効落差
			降雨階級						
			1~10mm	10~30mm	30~50mm	50~70mm	70~100mm	100mm~	
			降雨強度						
			0.042mm/h	0.417mm/h	1.250mm/h	2.083mm/h	2.917mm/h	4.167mm/h	
56	鍋坂川	238.2ha	0.019	0.193	0.579	0.965	1.351	1.93	51.0m
57	蛇ヶ谷川	227.1ha	0.019	0.184	0.552	0.92	1.288	1.84	125.0m
58	加用川	185.4ha	0.015	0.15	0.451	0.751	1.052	1.502	86.0m
59	池谷川	162.6ha	0.013	0.132	0.395	0.659	0.922	1.317	41.0m
60	香掛川	152.3ha	0.012	0.123	0.37	0.617	0.864	1.234	104.0m
61	薬師谷川	148.1ha	0.012	0.12	0.36	0.6	0.84	1.2	102.0m
62	峠谷川	135.7ha	0.011	0.11	0.33	0.55	0.77	1.1	81.0m
63	西松川	130.8ha	0.011	0.106	0.318	0.53	0.742	1.06	83.0m
64	小路川	128.9ha	0.011	0.105	0.313	0.522	0.731	1.044	55.0m
65	深山川	127.6ha	0.01	0.103	0.31	0.517	0.724	1.034	60.0m
66	水無田川	110.9ha	0.009	0.09	0.27	0.449	0.629	0.899	36.0m
67	畑川	537.7ha	0.044	0.436	1.307	2.178	3.05	4.357	192.0m
68	三谷川	313.7ha	0.026	0.254	0.762	1.271	1.779	2.542	98.0m
69	金尾川	293.2ha	0.024	0.238	0.713	1.188	1.663	2.376	107.0m
70	副谷川	192.1ha	0.016	0.156	0.467	0.778	1.09	1.556	102.0m
71	額田川	187.7ha	0.015	0.152	0.456	0.76	1.065	1.521	60.0m
72	岸山川	160.3ha	0.013	0.13	0.39	0.649	0.909	1.299	109.0m
73	野川	160.1ha	0.013	0.13	0.389	0.648	0.908	1.297	103.0m
74	西ノ谷川	153.3ha	0.013	0.124	0.373	0.621	0.87	1.242	125.0m
75	熊ノ倉川	153.2ha	0.013	0.124	0.372	0.621	0.869	1.241	28.0m
76	深山川	151.3ha	0.012	0.123	0.368	0.613	0.858	1.226	33.0m
77	井田山川	140.8ha	0.011	0.114	0.342	0.57	0.799	1.141	37.0m
78	桑谷川	140.5ha	0.011	0.114	0.341	0.569	0.797	1.138	115.0m
79	深山川	135.4ha	0.011	0.11	0.329	0.548	0.768	1.097	80.0m
80	西谷川	126.8ha	0.01	0.103	0.308	0.514	0.719	1.027	35.0m
81	ヤナ谷川	126.5ha	0.01	0.103	0.307	0.512	0.718	1.025	95.0m
82	金谷川	124.6ha	0.01	0.101	0.303	0.505	0.707	1.01	102.0m
83	西倉川	114.9ha	0.009	0.093	0.279	0.465	0.652	0.931	38.0m
84	見山川	105.5ha	0.009	0.086	0.256	0.427	0.598	0.855	27.0m
85	溝ノ口川	101.2ha	0.008	0.082	0.246	0.41	0.574	0.82	30.0m
86	今井谷川	100.7ha	0.008	0.082	0.245	0.408	0.571	0.816	104.0m
87	宮川	433.5ha	0.035	0.351	1.054	1.756	2.459	3.512	149.0m
88	二瀬川	400.3ha	0.033	0.325	0.973	1.621	2.27	3.243	210.0m
89	北原川	359.5ha	0.029	0.291	0.874	1.456	2.039	2.913	116.0m
90	六日川	348.1ha	0.028	0.282	0.846	1.41	1.974	2.82	162.0m
91	尾藤川	251.0ha	0.02	0.204	0.61	1.017	1.424	2.034	55.0m
92	奥山川	244.2ha	0.02	0.198	0.594	0.989	1.385	1.979	52.0m
93	山ノ神川	202.9ha	0.017	0.165	0.493	0.822	1.151	1.644	48.0m
94	公手川	202.0ha	0.016	0.164	0.491	0.818	1.146	1.637	23.0m
95	三河川	199.2ha	0.016	0.162	0.484	0.807	1.13	1.614	30.0m
96	白石川	197.3ha	0.016	0.16	0.48	0.799	1.119	1.599	63.0m
97	矢津川	194.0ha	0.016	0.157	0.472	0.786	1.1	1.572	46.0m
98	的場川	190.1ha	0.016	0.154	0.462	0.77	1.078	1.54	46.0m
99	口北原川	159.7ha	0.013	0.129	0.388	0.647	0.906	1.294	234.0m
100	玉川	158.5ha	0.013	0.129	0.385	0.642	0.899	1.284	117.0m
101	在田川	154.6ha	0.013	0.125	0.376	0.626	0.877	1.253	130.0m
102	毛原川	144.3ha	0.012	0.117	0.351	0.584	0.818	1.169	60.0m
103	小原田川	143.4ha	0.012	0.116	0.349	0.581	0.813	1.162	105.0m
104	小原田川	143.4ha	0.012	0.116	0.349	0.581	0.813	1.162	105.0m
105	枯木川	131.3ha	0.011	0.106	0.319	0.532	0.745	1.064	58.0m
106	宮ノ奥川	128.3ha	0.01	0.104	0.312	0.52	0.728	1.04	30.0m
107	本谷川	122.8ha	0.01	0.1	0.298	0.497	0.697	0.995	14.0m
108	蓼原川	121.6ha	0.01	0.099	0.296	0.493	0.69	0.985	42.0m
109	猪ノ田川	105.8ha	0.009	0.086	0.257	0.429	0.6	0.857	7.0m
110	田中川	104.8ha	0.009	0.085	0.255	0.424	0.594	0.849	48.0m
111	中山川	100.2ha	0.008	0.081	0.244	0.406	0.568	0.812	37.0m

#### (d) 発電時間の設定

発電時間は、降雨階級別5年平均降雨日数を求め、降雨階級別の発電時間を設定します。

表-2-7 降雨階級別発電時間

降雨階級	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	5年平均	発電時間h
1～10mm	71日	81日	82日	94日	84日	82日	1,968h
10～30mm	33日	36日	38日	44日	28日	36日	864h
30～50mm	13日	6日	11日	5日	9日	9日	216h
50～70mm	2日	5日	1日	1日	2日	2日	48h
70～100mm	1日	1日	0日	2日	4日	2日	48h
100mm～	1日	1日	4日	0日	2日	2日	48h
合計	121日	130日	136日	146日	129日	133日	—

#### (e) その他の条件設定

その他の条件として、重力加速度、発電効率、設備利用率の設定が必要となりますが、これらについては、「農業用水を利用した小水力発電(ホームページ)(全国土地改良事業連合会)」などにおいて示されている下記値を採用することとしました。

表-2-8 その他条件設定の採用値

種別	採用値
重力加速度	9.80
発電効率	0.72
設備利用率	0.90

### 2.3.3 賦存量の算定

以上の設定条件より、本市の小水力エネルギー賦存量を以下のとおり算出しました。

表-2-9 小水力発電賦存量

算定式	賦存量
※流域別賦存量の合算による。	31,021,693kWh/年

表-2-10 流域別賦存量一覽

流域 番号	流域面積	発電量(kWh/年)						合計
		降雨階級						
		1～10mm	10～30mm	30～50mm	50～70mm	70～100mm	100mm～	
		発電時間						
	1,968hr	864hr	216hr	48hr	48hr	48hr		
1	506.7ha	85,571	376,594	282,216	104,457	146,300	209,015	1,204,153
2	446.7ha	74,686	329,710	247,282	91,535	128,220	183,121	1,054,554
3	314.3ha	29,894	128,719	96,413	35,699	50,001	71,426	412,152
4	312.7ha	22,096	94,767	70,889	26,262	36,771	52,524	303,309
5	298.8ha	47,691	211,119	158,339	58,644	82,150	117,337	675,280
6	295.9ha	44,091	193,572	144,978	53,680	75,189	107,451	618,961
7	283.6ha	75,023	329,369	246,669	91,412	128,009	182,824	1,053,306
8	278.3ha	29,319	126,480	94,581	35,040	49,094	70,111	404,625
9	267.9ha	27,220	117,872	88,404	32,742	45,869	65,514	377,621
10	265.4ha	21,721	93,192	69,894	25,887	36,241	51,774	298,709
11	248.3ha	16,747	73,890	55,509	20,545	28,755	41,091	236,537
12	241.1ha	20,746	88,803	66,716	24,718	34,610	49,436	285,029
13	228.6ha	17,334	74,098	55,674	20,605	28,861	41,210	237,782
14	213.7ha	22,096	98,718	74,038	27,453	38,422	54,906	315,633
15	209.3ha	19,121	83,947	62,837	23,264	32,564	46,528	268,261
16	202.8ha	36,755	155,670	116,990	43,294	60,644	86,642	499,995
17	200.1ha	11,998	53,331	39,998	14,814	20,758	29,647	170,546
18	190.0ha	13,397	56,612	42,459	15,726	22,016	31,431	181,641
19	175.8ha	13,122	58,845	43,928	16,277	22,793	32,555	187,520
20	172.9ha	13,997	61,452	46,089	17,070	23,922	34,164	196,694
21	170.6ha	31,144	134,776	101,326	37,492	52,522	74,984	432,244
22	170.2ha	28,694	124,176	93,132	34,443	48,241	68,937	397,623
23	164.1ha	21,121	94,866	71,149	26,352	36,892	52,703	303,083
24	161.3ha	16,734	74,033	55,383	20,502	28,728	41,035	236,415
25	158.0ha	7,311	31,604	23,703	8,779	12,290	17,558	101,245
26	156.8ha	12,023	51,564	38,673	14,323	20,053	28,647	165,283
27	155.7ha	16,084	68,442	51,331	19,042	26,646	38,084	219,629
28	154.4ha	8,611	36,350	27,262	10,097	14,152	20,210	116,682
29	148.5ha	19,046	83,618	62,888	23,266	32,596	46,571	267,985
30	147.5ha	27,595	121,147	90,608	33,484	46,945	67,024	386,803
31	147.4ha	15,297	67,158	50,089	18,562	25,993	37,123	214,222
32	145.4ha	14,997	64,744	48,421	17,954	25,148	35,908	207,172
33	142.8ha	9,148	38,824	29,034	10,747	15,061	21,513	124,327
34	139.7ha	13,472	60,760	45,705	16,908	23,659	33,815	194,319
35	139.7ha	13,610	61,380	46,171	17,080	23,900	34,160	196,301
36	134.4ha	17,184	74,757	56,068	20,728	29,034	41,494	239,265
37	133.5ha	6,186	26,666	19,999	7,421	10,384	14,842	85,498
38	127.8ha	3,374	15,407	11,518	4,263	5,967	8,518	49,047
39	122.4ha	9,748	42,369	31,883	11,793	16,500	23,586	135,879
40	122.3ha	11,373	49,430	37,073	13,731	19,251	27,489	158,347
41	118.3ha	11,623	48,986	36,739	13,579	19,022	27,186	157,135
42	114.7ha	7,761	35,208	26,406	9,780	13,692	19,539	112,386
43	111.6ha	23,620	103,699	78,063	28,933	40,520	57,867	332,702
44	110.4ha	5,062	22,221	16,543	6,131	8,587	12,277	70,821
45	105.8ha	16,647	69,835	52,173	19,354	27,068	38,662	223,739
46	104.2ha	8,773	35,949	27,069	10,033	14,052	20,067	115,943
47	102.8ha	3,499	15,939	12,002	4,438	6,220	8,887	50,985
48	101.8ha	2,899	13,207	9,825	3,642	5,101	7,293	41,967
49	100.8ha	7,499	33,743	25,205	9,327	13,077	18,678	107,529
50	497.4ha	55,339	238,805	179,104	66,335	92,869	132,670	765,122
51	380.9ha	37,193	162,759	121,937	45,152	63,207	90,305	520,553
52	293.5ha	64,787	282,063	211,251	78,285	109,625	156,570	902,581
53	258.9ha	20,209	88,721	66,435	24,621	34,456	49,242	283,684
54	258.0ha	14,435	63,070	47,303	17,519	24,527	35,039	201,893
55	245.0ha	36,993	161,596	120,791	44,752	62,707	89,550	516,389

流域番号	流域面積	発電量(kWh/年)						合計
		降雨階級						
		1～10mm	10～30mm	30～50mm	50～70mm	70～100mm	100mm～	
		発電時間						
		1,968hr	864hr	216hr	48hr	48hr	48hr	
56	238.2ha	12,110	54,006	40,505	15,002	21,002	30,003	172,628
57	227.1ha	29,682	126,195	94,646	35,054	49,076	70,108	404,761
58	185.4ha	16,122	70,779	53,202	19,687	27,578	39,374	226,742
59	162.6ha	6,661	29,694	22,214	8,236	11,523	16,459	94,787
60	152.3ha	15,597	70,186	52,782	19,560	27,390	39,119	224,634
61	148.1ha	15,297	67,158	50,368	18,655	26,117	37,310	214,905
62	135.7ha	11,135	48,887	36,665	13,580	19,012	27,159	156,438
63	130.8ha	11,410	48,272	36,204	13,409	18,773	26,818	154,886
64	128.9ha	7,561	31,686	23,614	8,751	12,255	17,503	101,370
65	127.6ha	7,499	33,908	25,513	9,455	13,241	18,911	108,527
66	110.9ha	4,049	17,777	13,333	4,927	6,902	9,865	56,853
67	537.7ha	105,580	459,306	344,216	127,468	178,502	254,995	1,470,067
68	313.7ha	31,844	136,576	102,432	37,968	53,143	75,935	437,898
69	293.2ha	32,094	139,725	104,647	38,747	54,240	77,495	446,948
70	192.1ha	20,396	87,305	65,339	24,189	33,890	48,378	279,497
71	187.7ha	11,248	50,039	37,529	13,900	19,478	27,818	160,012
72	160.3ha	17,709	77,747	58,310	21,563	30,202	43,160	248,691
73	160.1ha	16,734	73,468	54,959	20,345	28,508	40,721	234,735
74	153.3ha	20,309	85,045	63,955	23,662	33,149	47,323	273,443
75	153.2ha	4,549	19,050	14,287	5,300	7,417	10,592	61,195
76	151.3ha	4,949	22,271	16,658	6,166	8,631	12,332	71,007
77	140.8ha	5,087	23,143	17,357	6,429	9,011	12,869	73,896
78	140.5ha	15,809	71,931	53,791	19,946	27,938	39,892	229,307
79	135.4ha	10,998	48,283	36,103	13,363	18,728	26,751	154,226
80	126.8ha	4,374	19,780	14,787	5,484	7,671	10,957	63,053
81	126.5ha	11,873	53,688	40,005	14,826	20,792	29,682	170,866
82	124.6ha	12,748	56,524	42,393	15,701	21,982	31,402	180,750
83	114.9ha	4,274	19,390	14,543	5,386	7,552	10,784	61,929
84	105.5ha	3,037	12,740	9,481	3,514	4,922	7,037	40,731
85	101.2ha	2,999	13,497	10,123	3,749	5,249	7,499	43,116
86	100.7ha	10,398	46,791	34,951	12,934	18,101	25,868	149,043
87	433.5ha	65,175	286,951	215,418	79,754	111,683	159,508	918,489
88	400.3ha	86,608	374,470	280,277	103,764	145,307	207,591	1,198,017
89	359.5ha	42,042	185,211	139,067	51,483	72,097	103,001	592,901
90	348.1ha	56,689	250,656	187,992	69,627	97,478	139,254	801,696
91	251.0ha	13,747	61,561	46,020	17,050	23,873	34,100	196,351
92	244.2ha	12,997	56,492	42,369	15,676	21,953	31,368	180,855
93	202.9ha	10,198	43,455	32,460	12,027	16,841	24,054	139,035
94	202.0ha	4,599	20,696	15,490	5,735	8,034	11,477	66,031
95	199.2ha	5,999	26,666	19,917	7,380	10,333	14,759	85,054
96	197.3ha	12,598	55,306	41,480	15,344	21,489	30,707	176,924
97	194.0ha	9,198	39,625	29,782	11,021	15,424	22,042	127,092
98	190.1ha	9,198	38,868	29,151	10,797	15,115	21,593	124,722
99	159.7ha	38,018	165,623	124,538	46,149	64,623	92,298	531,249
100	158.5ha	19,009	82,811	61,788	22,896	32,062	45,792	264,358
101	154.6ha	21,121	89,160	67,048	24,806	34,752	49,652	286,539
102	144.3ha	8,998	38,517	28,888	10,681	14,961	21,380	123,425
103	143.4ha	15,747	66,829	50,265	18,595	26,021	37,191	214,648
104	143.4ha	15,747	66,829	50,265	18,595	26,021	37,191	214,648
105	131.3ha	7,973	33,733	25,379	9,406	13,171	18,811	108,473
106	128.3ha	3,749	17,119	12,839	4,755	6,657	9,510	54,629
107	122.8ha	1,750	7,681	5,723	2,121	2,974	4,246	24,495
108	121.6ha	5,249	22,814	17,053	6,312	8,834	12,610	72,872
109	105.8ha	787	3,303	2,468	915	1,280	1,829	10,582
110	104.8ha	5,399	22,386	16,789	6,204	8,691	12,422	71,891
111	100.2ha	3,699	16,444	12,384	4,579	6,406	9,158	52,670

## 第4節 バイオマスエネルギー賦存量

### 2.4.1 賦存量算定の考え方

本市におけるバイオマスエネルギー賦存量の算定の考え方は、「バイオマス\*賦存量・有効利用可能量の推計(NEDO)」及び「京都府再生可能エネルギー導入可能性調査報告書(平成24年7月京都府文化環境部)」を参考に、以下の理論式を用いることとします。

なお、年間発電量は、1GJ=278.0kWh/年として換算します。

〔燃烧利用(木質系、農業系(農業残渣除く)、鶏ふん尿、廃棄食用油)の推計方法〕

$$\text{熱量 (GJ)} : \text{バイオマス量 (t)} \times \text{低位発熱量 (GJ/t)}$$

〔ガス利用(牛・豚ふん尿、汚泥、家庭系厨芥類、農業残渣)の推計方法〕

熱量 (GJ) :

$$\text{バイオマス量 (t)} \times \text{固形物に対する有機物の割合 (\%)} \times \text{有機物分解率 (\%)} \\ \times \text{分解有機物あたりのメタンガス発生率 (Nm}^3\text{/t-分解 VS)} \times \text{メタンの低位発熱量 (GJ/Nm}^3\text{)}$$

### 2.4.2 各種条件設定

#### (a) 検討対象の選定

対象とするバイオマスは、「福知山市再生可能エネルギー活用調査会バイオマスワーキンググループ」で検討を行った以下の種類とします。

表-2-11 対象とするバイオマスの種類

バイオマスの種類		バイオマスの種類		バイオマスの種類	
(生活系) 廃棄物系	家庭系ごみ	未利用系	林地残材*	(事業系) 廃棄物系	公園剪定枝
	事業系ごみ		切捨間伐材		肉用牛の糞尿
	下水汚泥		間伐材		乳用牛の糞尿
	廃食用油		竹		ブロイラーの糞尿
			稲わら		
	粃わら				



## (b) 熱量推計に必要となる各種補正係数の設定

熱量推計に必要となる補正係数は、「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計(NEDO)」及び「京都府再生可能エネルギー導入可能性調査報告書(平成 24 年 7 月京都府文化環境部)」で採用されている下記の値を採用します。

表-2-12 熱量推計補正值(燃焼利用系)

調査項目	木質系	農業系		鶏ふん尿		廃食用油
		稲・麦わら	もみ殻	採卵鶏	ブロイラー	
低位発熱量 (GJ/t)	18.1	13.6	14.2	11.5	16.3	35.0

出典 京都府再生可能エネルギー導入可能性調査報告書

表-2-13 熱量推計補正值(ガス利用系)

調査項目	乳牛	肉牛	豚	下水汚泥	し尿・浄化槽汚泥	集落排水汚泥	家庭系厨芥類	農業残渣
有機物割合	0.80	0.82	0.83	0.77	0.75	0.75	0.84	0.75
有機物分解率	0.40	0.40	0.40	0.52	0.46	0.46	0.84	
ガス発生量	500	500	650	620	780	780	808	400
低位発熱量	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036

出典 京都府再生可能エネルギー導入可能性調査報告書

## (c) バイオマス量の設定

本市で発生するバイオマス量(DW-t/年)は、「福知山市再生可能エネルギー活用調査会バイオマスワーキンググループ」の聞き取り調査により確認された下記の値を採用します。また、熱量算出には、各バイオマスの乾燥重量(DW-t/年)を算出する必要があることから、各バイオマスにおける含水率を以下のとおり設定します。

表-2-14 各バイオマスの湿潤重量に占める含水率 ※廃食用油は湿潤状態より熱量を求めることとする。

	含水率		含水率		含水率			
生活系 (廃棄物系)	家庭系ごみ	90.0%	未利用系	林地残材*	57.0%	事業系 (廃棄物系)	公園剪定枝	57.0%
	事業系ごみ	90.0%		切捨間伐材	57.0%		肉用牛の糞尿	83.0%
	下水汚泥	75.0%		間伐材	58.0%		乳用牛の糞尿	83.0%
	廃食用油	—		竹	52.0%		ブロイラーの糞尿	83.0%
			稲わら	30.0%				
			籾わら	30.0%				

資料 「都道府県・市町村バイオマス活用推進計画作成の手引き(平成 24 年 9 月 農林水産省)

表-2-15 各バイオマスの湿潤重量

単位：t/年

		湿潤重量			湿潤重量		湿潤重量	
(生活系) 廃棄物系	家庭系ごみ	4,735	未利用系	林地残材*	3,934	(事業系) 廃棄物系	公園剪定枝	50
	事業系ごみ	2,693		切捨間伐材	1,829		肉用牛の糞尿	1,088
	下水汚泥	5,463		間伐材	13,067		乳用牛の糞尿	2,699
	廃食用油	467		竹	3,968		プロイラーの糞尿	30,092
				稲わら	8,581			
				糶わら	2,332			

資料 福知山市再生可能エネルギー活用調査会バイオマスワーキンググループ報告書

### 2.4.3 賦存量の算定

以上の設定条件より、本市におけるバイオマスエネルギーの賦存量を以下のとおり算出しました。

表-2-16 バイオマスエネルギーの賦存量

バイオマス種類	賦存量			賦存熱量 (GJ)	賦存発電量 (kwh)	
	湿潤重量 (T/年)	含水率 (%)	乾燥重量 (T/年)			
(生活系) 廃棄物系	家庭系生ごみ	4,735	90	474	9,718	2,701,701
	事業系生ごみ	2,693	90	269	5,527	1,536,574
	(生ごみ合計)	7,428	90	743	15,246	4,238,275
	下水汚泥	5,463	75	1,366	12,206	3,393,159
	廃食用油	467			16,345	4,543,910
未利用系	林地残材*	3,934	57	1,692	30,618	8,511,894
	切捨間伐材	1,829	57	786	14,235	3,957,360
	間伐材	13,067	58	5,488	99,335	27,615,223
	竹	3,968	52	1,905	23,808	6,618,624
	稲わら	8,581	30	6,007	85,295	23,712,049
	糶がら	2,332	30	1,632	22,201	6,171,778
(事業系) 廃棄物系	製材廃材	0		0	0	0
	公園剪定枝	50	57	22	247	68,736
	肉用牛の糞尿	1,088	83	185	1,092	303,577
	乳用牛の糞尿	2,699	83	459	2,643	734,715
	プロイラーの糞尿	30,092	83	5,116	83,385	23,181,011
					計	113,050,310

注1) 間伐材については、既存利用の製材、合板、パルプチップを含めた数値

## 第5節 本市におけるエネルギー総賦存量

以上の検討結果より、本市における4つのエネルギー総賦存量を整理します。

表-2-17 福知山市再生可能エネルギー総賦存量

区分	賦存量	電灯電力消費量 に対する割合	全賦存量に 対する割合
太陽光エネルギー	74,831,762kWh/年	29.7%	28.8%
風力エネルギー	41,100,478kWh/年	16.3%	15.8%
小水力エネルギー	31,021,693kWh/年	12.3%	11.9%
バイオマスエネルギー	113,050,310kWh/年	44.9%	43.5%
合計	260,004,243kWh/年	—	100.0%

※電灯電力消費量=251,581,000kWh/年。

平成24年度中の電灯電力消費量〔福知山市統計書（平成25年版）より〕

なお、高圧電力、業務要電力、大口電力などについては公表されていないため、含まず。

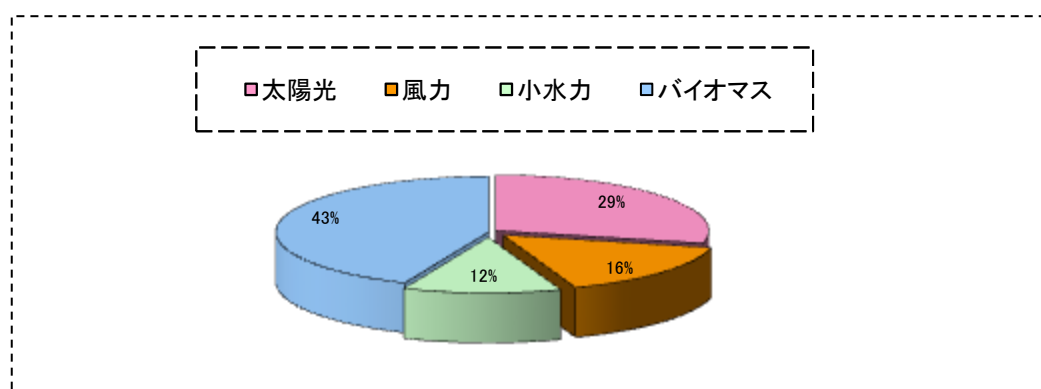


図-2-4 各エネルギー賦存量の割合

### 〔賦存量調査のまとめ〕

賦存量調査の結果、本市では、バイオマスエネルギーが最も多く、次に太陽光エネルギーが多いという結果になりました。

ただし、賦存量とは、理論上、理論が成り立つ理論式によって求められる数値であり、エネルギー特性の傾向を把握するためには有効な手段ではありますが、実際には、地域の特性によって様々な制約条件などが考えられることから、必ずしも賦存量がそのまま導入量として考えられる訳ではありません。

また、今回の調査における小水力エネルギーの賦存量については、市管理河川のみを対象としていることから、その他の利用を含め、様々な角度から、より詳細な検討を行うことによって賦存量が上昇する可能性があります。一方、風力エネルギーについては、本市の風況を鑑みると、今回調査に含まなかった事業所などへの小型風力の導入を考慮した場合でも、それほど賦存量が上昇することは期待できないものと考えられます。

### 第3章 再生可能エネルギー導入に向けた基本方針

## 第1節 導入に向けた将来像・基本理念

現在、エネルギー供給の大部分を化石燃料に依存している日本において、再生可能エネルギーへの転換、導入拡大は重要な施策であると認識されており、平成25年6月に発表された、国の日本再興戦略における「戦略市場創造プラン」において、“クリーン・経済的なエネルギー需給の実現”が、国策の柱の一つとして位置付けられました。

本市においても、平成16年3月に策定された「福知山市環境基本計画」において、“環境福知山イズム＝環境の環(わ)づくり”を基本理念として、「地球環境の保全」・「自然環境との共生」・「循環型社会の構築」をめざすとともに、率先して新エネルギー・省エネルギーを推進するモデル都市の実現を掲げているほか、平成20年3月に策定された「第4次福知山市総合計画」及び平成24年2月に策定された「福知山市第4次総合計画後期計画」の中で、低炭素・循環型社会の形成の一環として、LCA(ライフサイクルアセスメント)\*の考え方を基本に、新エネルギーの導入・省エネルギーの推進など、環境に配慮した生活スタイルを推進し、協働による低炭素・循環型社会の構築を目指すことを掲げています。

一方で、本市を取り巻く情勢は、様々な局面で急激な変化を迎えており、特に、少子・高齢化対策、過疎化対策、防災対策の推進など、多角的観点によるまちづくりが求められています。

こうした本市を取り巻く情勢を踏まえ、本市における再生可能エネルギーの導入にむけた将来像及び基本理念を以下のとおりとします。

### 将来像

**再生可能エネルギーが導く 人と地域と未来の環(わ)のまち福知山**

### 3つの基本理念

#### ■ 人の環(わ)

再生可能エネルギーの導入にむけて、様々な角度から様々な市民が関わることにより、人の環(わ)を創造します。

#### ■ 地域の環(わ)

再生可能エネルギーを地域主体で運営・管理する仕組みをつくることで、「地域力」を高め、地域活力を創造します。

#### ■ 未来の環(わ)

子どもたちへの再生可能エネルギーを生かした教育の実践などを通じ、新エネ・省エネの推進にむけた、本市のあるべき姿を継承します。

## 第2節 導入にむけた基本方針

再生可能エネルギー導入にむけた将来像『再生可能エネルギーが導く 人と地域と未来の環（わ）のまち福知山』の実現に向け、3つの基本理念にもとづき、再生可能エネルギー導入の方向性として3つの基本方針を設定します。

### 再生可能エネルギー導入の基本方針

#### ■ 基本方針1(人の環)

市民協働型発電事業（『地域貢献型発電システム』）等の推進

#### ■ 基本方針2(地域の環)

再生可能エネルギーによる『地産地消型地域づくり』の推進

#### ■ 基本方針3(未来の環)

エネルギーを通じた『世代間交流』の推進

### 地域活力の創造

### 持続可能なまちづくりの実現

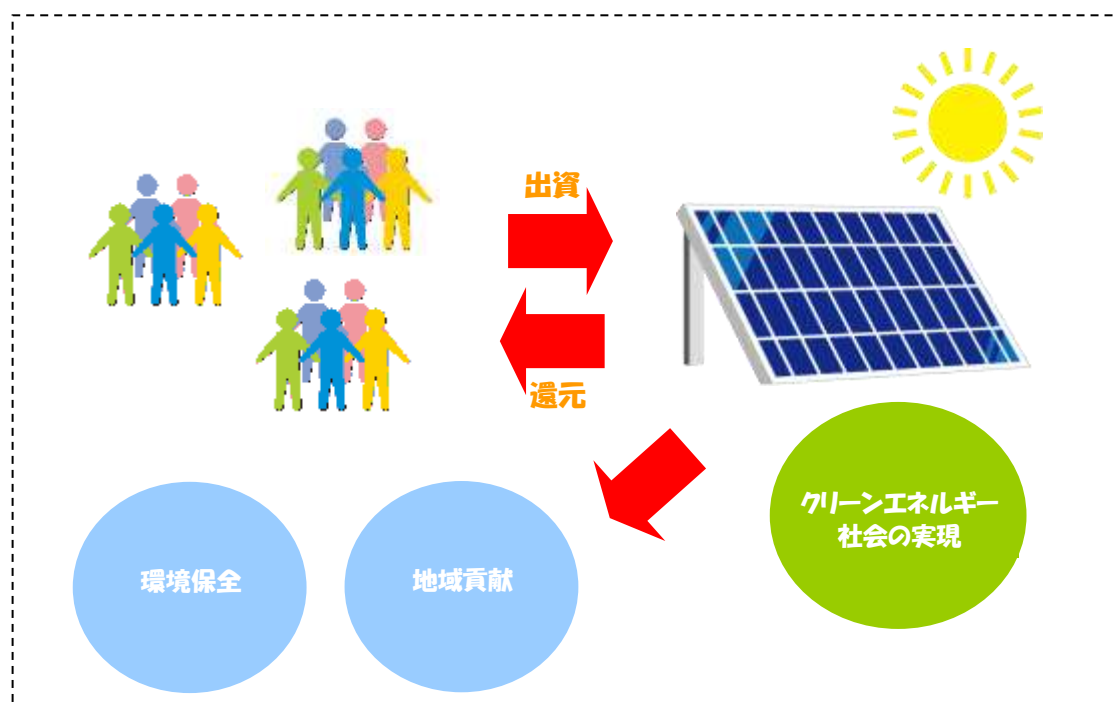


図-3-1 「市民協働型発電システム」の概要

### 第3節 本市において推進すべき再生可能エネルギー

第2章において、本市における再生可能エネルギーの賦存量を算出しました。

ここでは、賦存量の算出結果と本市が目指す再生可能エネルギー導入に向けた基本方針の2つの側面から導入可能性に向けた評価を行いました。

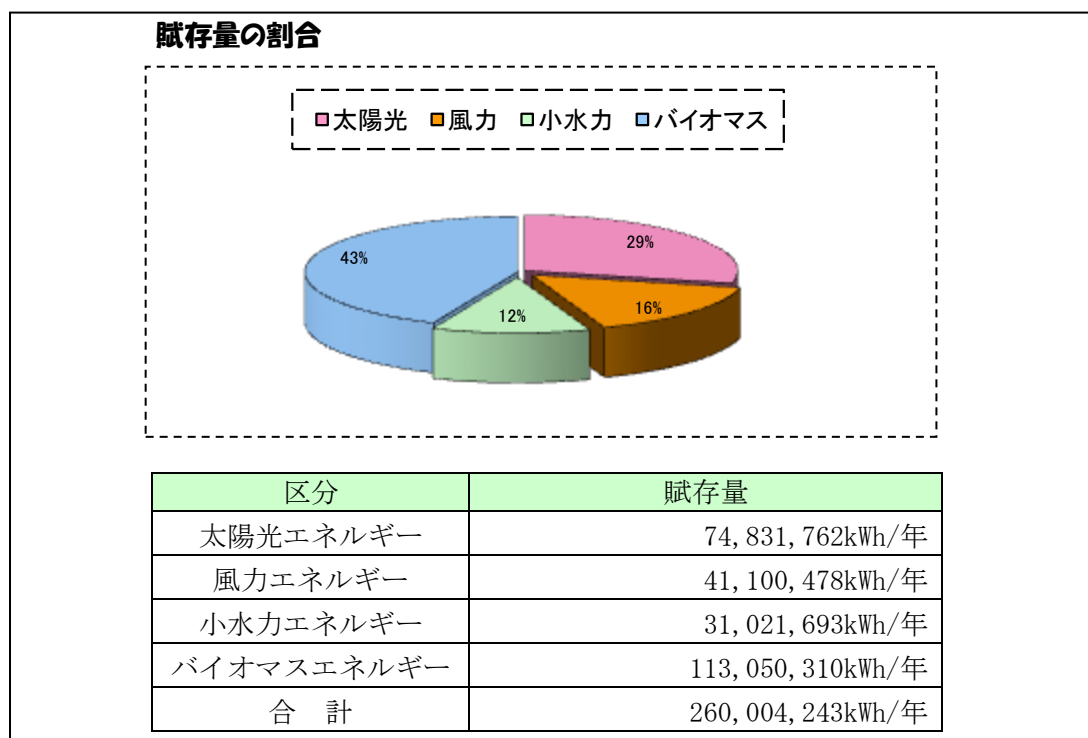


図-3-2 各エネルギー賦存量の割合（再掲）

#### 評価結果

積極的に推進を図るべきエネルギー	
太陽光エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「住宅用太陽光発電システム設置補助事業」の推進</li> <li>● 「市民協働型発電事業」太陽光屋根貸し事業等の導入</li> </ul>
小水力エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地域の絆を繋ぐ、地域のための小水力発電事業の導入</li> </ul>
バイオマスエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 生ごみ・下水汚泥の資源化によるバイオマス事業の展開</li> <li>● 廃食用油を利用したバイオディーゼル燃料の普及</li> <li>● 木質バイオマスを利用したチップ・ペレット有用性の研究</li> </ul>
中長期的に検討を行うエネルギー	
太陽光エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「市民協働型事業」等を活用したメガソーラー事業の推進</li> </ul>

## 太陽光エネルギー導入可能性検討

区分	評価項目	評価内容
太陽光 エネルギー	見込量	調査の結果、本市における賦存量としては2番目に多いエネルギーである。
	経済面	一般家庭への導入にあたって、イニシャルコストへの負担感はあるものの、投資回収年数が15年未満であり、現在の売電価格と設置費の比率が一定で推移すると仮定すれば、採算性は見込まれる。
	実施面	一般家庭への設置は、個人ニーズの有無により設置が可能。また、事業所及び公共施設への設置においても、事業所ニーズ及び行政判断の有無により設置が可能である。 メガソーラーの導入にあたっては、地権者との用地契約交渉において時間を要することも考えられるが、その他の許認可手続き及び施工においては数ヶ月の期間で設置が可能である。 一方、電力会社側の送電網の充実整備という課題がある。
	地域貢献面	『市民協働型発電事業』の導入により、屋根を活用できない市民に対する貢献度は大きい。また、売電収益を地域に還元することにより、地域の活性化に寄与することが期待できる。
	環境貢献面	一般家庭、事業所及び公共施設の屋根への設置においては、環境面にほぼ影響しない。メガソーラーの設置では、一部土地の改変を要するが、山地改変でない限り、生態系や景観面を脅かす可能性は低い。 騒音面でもほとんど影響しない。
	防災面	公共施設や市民協働型による蓄電池と太陽光パネルを併設した場合は、災害時の備蓄電源として一部の電源を確保して使用することが可能である。
	その他	地域による運営・管理を行うことでPR効果は大きい。また、子どもたちに対して、太陽光を生かした教育を実践することなどにより、エネルギーを生かしたまちづくりの継承が可能である。 『地産地消型地域づくり』としての効果も大きい。
	総合評価 〔◎〕	24時間の安定供給ができないこと以外はすべて有利と評価されるため、積極的に推進すべきエネルギーと位置付けられる。 一般家庭に対しては、既に導入している補助制度の活用と整備コスト等に応じた補助内容の見直しを行い支援するとともに、更なる普及啓発活動を行い、導入率を上げていくことが必要となる。 公共施設への設置や公共未利用地への導入に向けては『市民協働型事業』の導入推進と並行し『その他事業』での推進を行い、早期普及を図ることが望まれる。 市郊外等の集落部においては、耕作放棄地に設置することや農地に「営農型発電設備*」として設置することも誘導すべきである。

※総合評価は、福知山市再生可能エネルギー活用調査会の検討結果を参考としている。



## 風力エネルギー導入可能性検討

区分	評価項目	評価内容
大型風力 エネルギー	見込量	調査の結果、賦存量としては3番目のエネルギーである。
	経済面	投資回収年数は20年前後であるが、現状における機器の耐用年数は一般的に17年程度とされているため、ランニングコストを含めたうえでの採算性は、現時点では厳しいと判断される。 今後、最新機器や先進事例などに関する動向調査等を行い、よりきめ細かな事業性評価が必要となる。
	実施面	各種法規制に対する諸手続きや環境アセスメントが必要であることなど、導入に向けて一定の期間を要す。
	地域貢献面	市民協働型発電事業の導入により、地域への貢献度はあるが、設置箇所が山頂稜線部であり、運営・管理体制に課題が残る。
	環境貢献面	設置に際しての土地の改変や景観面での配慮が必要となる。また、設置後は騒音や電波・低周波障害などの環境影響に対する経過観察が必要である。 さらに、野鳥保護の観点からバードストライクなどの問題点も指摘される。
	防災面	設置箇所が供給地と離れており、非常用電源としての利用に課題が残る。
	その他	人目につきやすく、環境啓発効果は大きい。
	総合評価 〔△〕	経済面・実施面で劣ることや、地域貢献面に対して課題が残ることから、今後の導入に向けては慎重に検討していく必要がある。 また、今回の調査では、大型風力エネルギーの導入を視野に検討を行ったものであるが、今後は『市民協働型事業』による事業所や公共施設への小型風力エネルギーの導入について検討する必要があるが、市域全体で風況があまり良くないため、小型風力発電の導入に向けても慎重な検討が必要となる。

※大型風力発電とは、定格出力1,000kWを越えるものをいい、定格出力50kW以上1,000kW未満を中型風力発電、1kW以上50kW未満を小型風力発電という。 参考；「風力発電導入ガイドブック 2008」(2008、NEDO)

※総合評価は、福知山市再生可能エネルギー活用調査会で検討を行った結果による。

## 小水力エネルギー導入可能性検討

区分	評価項目	評価内容
小水力 エネルギー	見込量	調査の結果、導入量としては最も少ないエネルギーである。
	経済面	有効落差高、流速及び流量によって発電量が左右されるため、画一的な評価は難しいが、既設構造物への設置では大がかりな建設工事が発生しないため、採算性を確保できる可能性はある。
	実施面	既設落差工などの既設構造物への設置では、大がかりな建設工事が発生しないため、施工期間の短縮が見込まれる。 一方、新たに導水路を敷設する場合は、一定の建設工事が発生するため、相応の時間を要す。 その他、許認可手続きに関しては、平成 25 年 4 月と 12 月に河川法が改正され、手続きの簡素化が図られてきているが、設置箇所や導入方式によって手続きが異なるため、事前に確認しておくことが必要となる。 近年多発している集中豪雨により被災しない立地・構造を計画する必要がある。
	地域貢献面	『市民協働型発電事業』の導入により、地域への貢献度は大きい。また、市管理河川や水路への設置では、地域に根付いた箇所を選定したうえで、地域による運営・管理体制の確立を推進することにより、地域活性化の起爆剤としての効果が期待できる。
	環境貢献面	既設構造物への設置に対しては、土地改変等が発生しないため、環境への影響はそれほど大きくないが、新たに導水路を敷設する場合は、土地改変が発生することと、現況河川の流れに影響を及ぼす可能性がある。
	防災面	民家付近への設置によって、非常用電源としての利用が可能となる。しかし、河川上流部など、民家が存在しない地点への設置では、需要地と離隔することから非常用電源としての利用に課題が残る。
	その他	子どもたちに対して、小水力を生かした教育を実践することなどにより、エネルギーを生かしたまちづくりの継承が可能であるとともに、自家消費による『地産地消型地域づくり』に貢献できるため、系統連系によらず、自家消費としての導入効果が大きいものと期待される。
	総合評価 〔○〕	導入による地域への貢献度を考慮すると、事業性だけでは認めない費用対効果が期待できる。 地域の関心度などから、早期導入が望まれる地域に対しては、『市民協働型事業』による導入を検討し、早期普及を図ることが望まれる。

※小水力発電については厳密な定義はありませんが、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」では、定格出力 1,000kW 未満のものを総称して「小水力発電」と呼んでいます。ここでの検討は 100kW 未満を想定しています。

※総合評価は、福知山市再生可能エネルギー活用調査会の検討結果を参考としている。

## バイオマスエネルギー導入可能性検討

区分	評価項目	評価内容
バイオマス エネルギー	見込量	調査結果において、賦存量が最も多いエネルギーである。
	経済面	「福知山市再生可能エネルギー活用調査会」バイオマスワーキンググループの調査結果からも、次章の取組項目を実施すれば、かなりの経費削減効果が期待される。
	実施面	既に事業モデルが確立されていることと、導入すべき施設整備にさほど期間を要しないため、原料調達先と需要先の調整が整った段階で導入が可能となる。
	地域貢献面	地域資源の有効活用と既存産業の活性化による雇用の創出などで大きな効果が期待できる。
	環境貢献面	生活系・事業系廃棄物の利用による二酸化炭素排出量の削減、及び林地残材・切捨間伐材等の利用促進を図り林業の事業性を高め、林業活性化による森林再生効果などが期待できる。
	防災面	木質バイオマスの利用により、森林再生効果が期待され、水源の涵養機能・林地残材等の流出を防止することによる森林災害の予防が期待できる。
	その他	資源の再利用という観点において『バイオマス活用社会』や『地産地消型地域づくり』としての効果が期待できる。 また、次世代の子どもたちへの啓発活動を通じて、身近な地域資源の大切さと本市の環境保全の継承が可能となる。
	総合評価 〔◎〕	『バイオマス活用社会の形成』、『次世代への環境保全の継承』といった面において、事業性だけでは認められない費用対効果が期待できる。 市民参加によるバイオマスエネルギーの活用方法などについて、よりきめ細やかな検討を行ったうえで事業を展開することによって、地域の活性化に寄与するものと期待される。 また、国が推進するバイオマス関連の構想を検討する中で、さらに踏み込んだ再生可能エネルギー事業の展開ができないかも検討する必要がある。

※総合評価は、福知山市再生可能エネルギー活用調査会の検討結果を参考としている。

## 第4章 導入推進プロジェクト

## 第1節 太陽光エネルギー導入プロジェクト

### (導入方針)

本分野は、第2章の賦存量検討で2番目に多いとの結果が出た分野であり、現段階で1番再生可能エネルギーの活用が図られている分野です。

行政の施策による一般家庭や事業者による太陽光エネルギー導入に加え、市民協働型等による行政の施設等の屋根貸し・土地貸し事業や、市自らの導入も推進します。

#### 4.1.1 「住宅用太陽光発電システム設置費補助事業」の推進

##### (a) 導入状況

本市では、平成22年度より「住宅用太陽光発電システム設置費補助事業」を開始しており、補助事業を活用した現在の導入累計・出力累計は、以下のとおりとなっています。

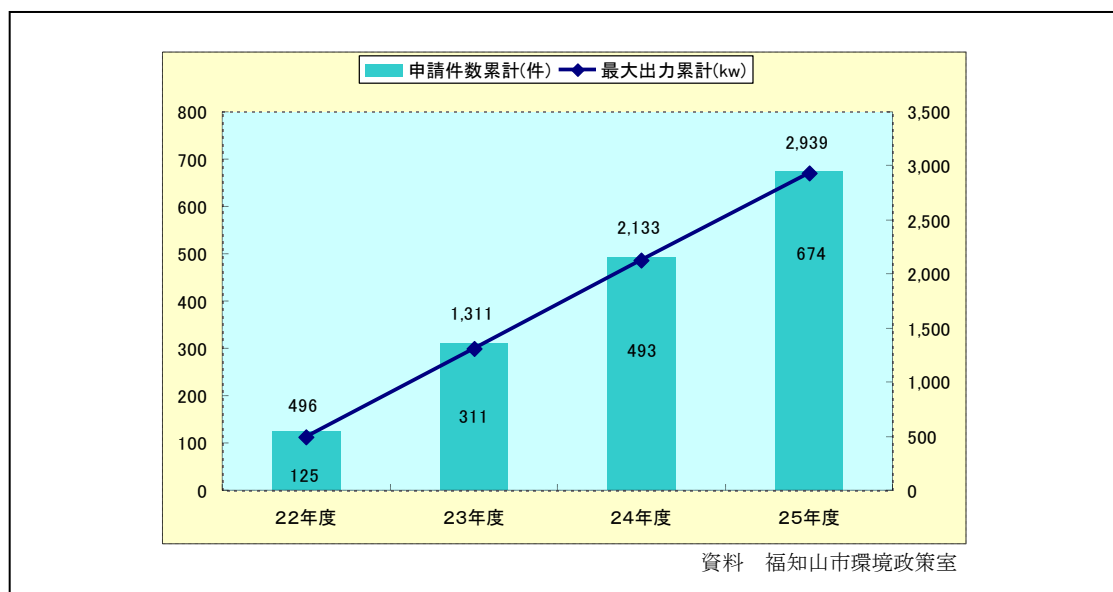


図-4-1 太陽光発電（10kw未満）導入累計補助申請件数

また、単年度における導入件数と買取価格の関係は、以下のとおりとなっています。

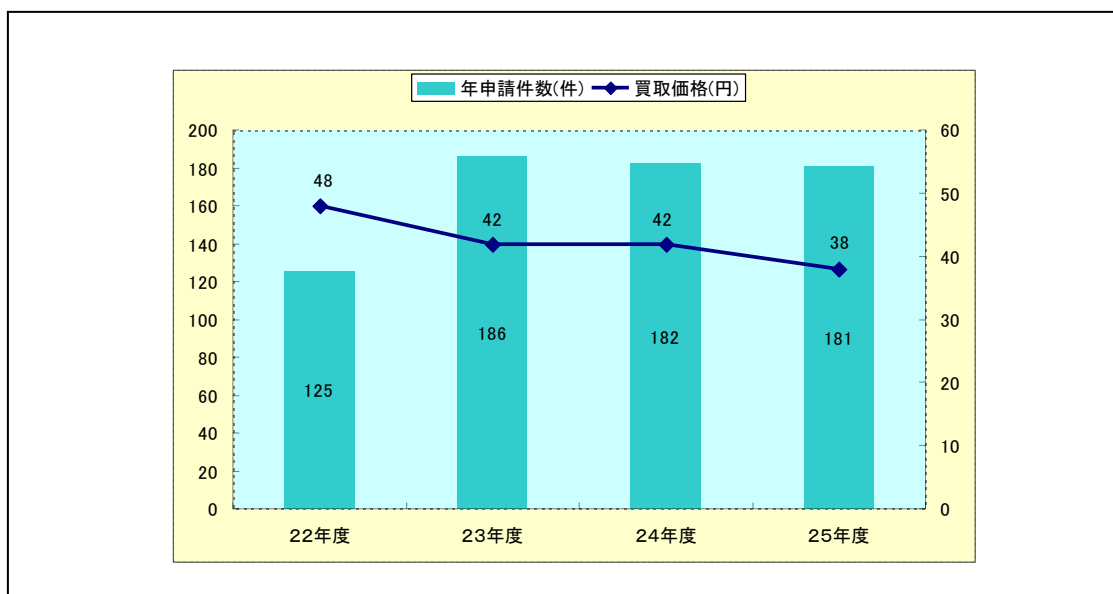


図-4-2 太陽光発電（10kw 未満）導入単年度補助申請件数 資料 福知山市環境政策室

上図より、本市における一般家庭での太陽光発電の導入件数は着実に増えているものの、買取価格の低下に比例して、導入伸び率も低下しているという相関も推測されます。

太陽光発電は、急速な普及による技術の進歩によって、導入コストが下がりつつある状況ですが、それと比例して買取価格も下がっているため、市民にとっては、まだまだイニシャルコストの高額感があり、導入が鈍化している一因であるとも考えられます。

### (b) 導入目標

一般家庭への太陽光発電の普及における今後 10 年間の導入目標は、現在の導入状況と様々な社会的要因を踏まえ、少なくとも 1,500 世帯を目標とします。

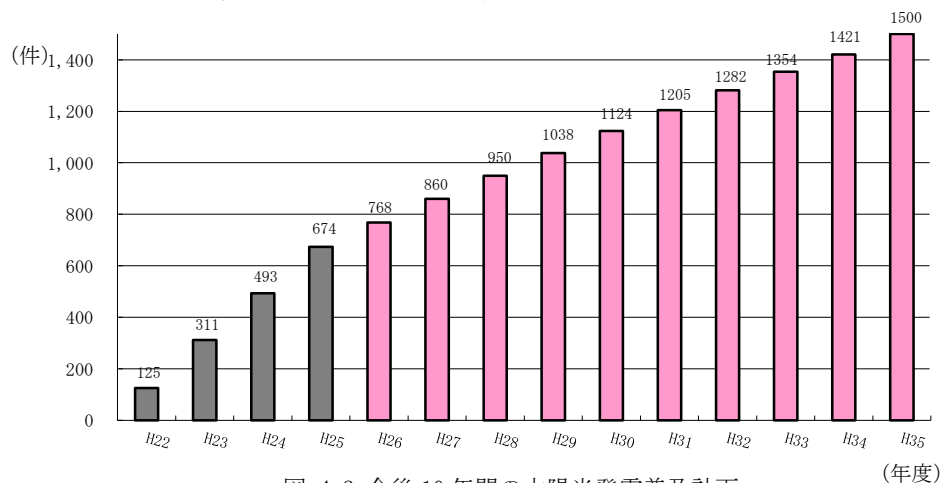


図-4-3 今後 10 年間の太陽光発電普及計画

## (c) 導入推進施策

### (ア) 「住宅用太陽光発電システム設置費補助事業」の継続実施

平成 22 年度より開始した「住宅用太陽光発電システム設置費補助事業」は、コストバランスを勘案する中で、継続的に実施する必要があります。

表-4-1 福知山市「住宅用太陽光発電システム設置費補助事業」の概要

事業名	対象者	補助制度
住宅用太陽光発電システム設置補助事業	○市内で自ら居住する住宅(新築する住宅を含む)に、太陽光発電システムを設置された人 ○太陽光発電システムが設置された市内の建売住宅を購入された人 かつ ① 電力会社の電力受給契約開始日から 6 カ月以内の人 ② 市税を滞納していない人	1 kW につき 20,000 円 (上限 5kW、10 万円) ※1,000 円未満の端数切り捨て ※平成 26 年度時点の福知山市住宅用太陽光発電システム設置費補助金交付要綱による。

### (イ) 普及促進のための啓発活動の推進

市民に対し、太陽光発電の導入推進にむけて、イニシャルコストに対する抵抗感などを和らげるため、導入のメリットや補助事業の制度概要説明を行い、節電の推進などとともに太陽光発電による再生可能エネルギーの重要性等の普及啓発活動を行っていきます。

## 4.1.2 「市民協働型発電事業」による太陽光発電屋根貸し事業の導入

### (a) 事業概要

「住宅用太陽光発電システム設置補助事業」による一般家庭での太陽光発電の利活用については、太陽光発電に適した家屋を所有していることが条件であることなど、利用に制限があることから、広く市民誰もが導入できる訳ではありません。そのため、公共施設を活用した「屋根貸し事業」を展開し、様々な角度から様々な市民が太陽光エネルギーに関わることが出来る仕組みをつくる必要があります。

なお、本市における「市民協働型屋根貸し事業」の基本的な考え方を以下のとおりとします。

〔「市民協働型屋根貸し事業」の概要〕

- 太陽光発電の設置が困難な市民をはじめ、広く市民誰もが参加できる制度であること
- 地球温暖化対策の観点から再生可能エネルギーの中長期的な普及拡大に寄与するものであること
- エネルギーの地産地消を通じて、地域の活性化に寄与するものであること
- 防災に対する市民ニーズに応えるため、災害時の非常用電源として活用するものであること

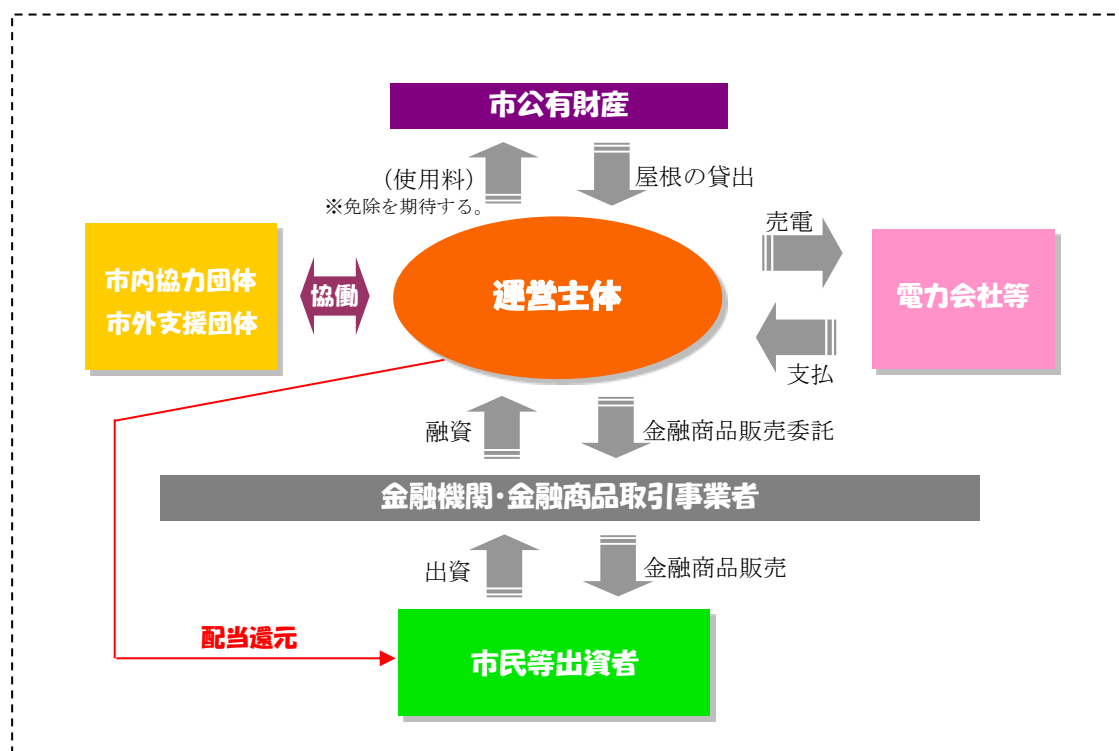


図-4-4 事業スキーム (イメージ図)



● 先進事例【京都市市民協働型屋根貸し制度の概要】

【市民協働発電制度の概要】



- ①京都市域を中心に環境活動に取り組んでいる多様な主体により構成される一般社団法人を運営主体に、太陽光発電設備の設置場所として市の施設の屋根等を無償で提供
- ②運営主体が市民などから出資を募り、太陽光発電設備の設置・運営資金を調達
- ③運営主体は太陽光発電設備を設置・運営
- ④運営主体は発電した電力を全て電力会社に売却
- ⑤⑥運営主体は電力を売却して得た収入を出資者に還元
- ⑦運営主体は環境学習会の開催など、地域に社会貢献活動を実施

【太陽光発電屋根貸し制度の概要】



- ①京都市内に事業所を有する法人又はこれらで構成される連合体を運営主体に、太陽光発電設備の設置場所として市の施設の屋根等を有償で提供
- ②運営主体が太陽光発電設備の設置・運営資金を調達。
- ③運営主体は太陽光発電設備を設置・運営
- ④運営主体は発電した電力を全て電力会社に売却
- ⑤⑥運営主体は電力を売却して得た収入をもとに運営
- ⑦運営主体は収益を活用して、環境学習会の開催など、地域に社会貢献活動を実施

～ 設置例 ～



市立西京高校



道の駅ウッドイー京北

※ 京都市では、平成 24 年度に「市民協働発電制度」を創設し、上記 2 箇所の他、山科まち美化事務所への導入を含め、市有施設 3 箇所で市民協働発電所を開設、平成 25 年度には、市有施設 6 箇所の運営主体を選定するとともに、「太陽光発電屋根貸し制度」を創設し、市有施設 22 箇所で発電設備の設置準備を進めるなど、積極的に取り組んでいます。

資料提供 京都市環境政策局

## **(b) 導入目標**

市民への認知度の向上、参加推進に関する取り組み方法及び利益還元方法の検討などを含め、本市にとって最適な事業スキームの構築を図り、「市民協働型発電システム」の事業を検討し、実施すべきと考えます。

## **(c) 導入推進施策**

### **(ア) 福知山市「市民協働型発電システム」制度設計の取り組み強化**

福知山市再生可能エネルギー活用調査会で検討を進めてきた「市民協働型発電システム」の制度設計について、引き続き検討を行い、①運営主体のあり方、②資金調達の方法、③施設設置の条件、④制度上の収益の目処、⑤利益の還元方法などに関する細部設計を行い、本市ならではの「市民協働型発電システム」の事業スキームの構築が必要と考えられます。

### **(イ) 対象施設の選定と事業性評価の実施**

公共施設マネジメント基本計画及び実施計画に基づき、公共施設の屋根を対象として、買取期間（現行制度：20年）における事業性評価を順次行い、今後10年間で複数件の案件形成を図る必要があります。

### **(ウ) 市民協働のための啓発活動の推進**

「市民協働型発電システム」の導入にむけて、導入のメリットや制度概要説明など、市民に対しての啓発活動を行っていきます。また、実施規模に応じて、市民を対象とした勉強会の実施や相談窓口の設置が必要と考えられます。

## **(d) その他（屋根貸し事業としての再生可能エネルギーの拡大について）**

公共施設の屋根を貸し出し、民間資本により再生可能エネルギーの普及を図っていく手法についても、観点を変えれば、施設管理者の出資負担無く再生可能エネルギーの発電拡大を推進する手法であり、今後の検討に含めることも考えられます。

### 4.1.3 「その他事業」による公共施設太陽光発電事業の導入

#### (a) 事業概要

「その他事業」とは、本節4.1.1の「住宅用太陽光発電システム設置補助事業」および4.1.2の「市民協働型発電事業」を除いた「産業用売電型事業」、「余剰電力売電型事業」、「発電力自己消費型事業」とします。

この中で、本事業は公共施設管理者が独自の資本により、設置規模・消費能力・利用形態等施設特性に応じて、有効な事業を選択し実施する事業です。

#### (b) 導入実績

表-4-2 施設別導入実績

施設名	事業形態	発電規模	設置年度	備考
三和中学校	発電力自己消費型	2kW	平成23年度	寄付
消防防災センター	〃	10kW	〃	
学校給食センター	〃	〃	平成24年度	
夜久野学園	〃	2.7kW	〃	
市営住宅南天田団地	余剰電力売電型	4kW	平成25年度	
市民交流プラザ	発電力自己消費型	10kW	〃	
武道館	〃	10kW	平成26年度	広域避難所
桃映中学校	〃	4kW	〃	

(但し、福知山市の公共施設)

#### (c) 導入目標

施設の屋根の規模が大きいところの整備効率は上昇するため、本市の公共施設において、投資効率も含め計画的な目標を立て、整備の推進を図ります。

計画にあたっては、設置環境・構造体の負荷・屋根の改修サイクル等の諸条件を審査・検討を行うとともに、有効な「事業」種類を選定する必要があります。

#### (d) 導入施設

導入施設の候補としては、本市の全公共施設が対象となりますが、現在策定中の福知山市公共施設マネジメント計画及び実施計画と整合を図り設定する必要があります。

よって、広大な屋根面積を有し、かつ整備年度が比較的新しく、重要性が高い施設を候補地とすべきです。

現段階では、斎場・給食センター・防災センター等が追加施工も含め候補施設と考えられますが、その他学校・幼稚園・市営住宅等多くの候補地が存在するため、実施にあたり施設のみならず、公共未利用地（平地）も含めた十分な検討が必要です。

## 第2節 小水力エネルギー導入プロジェクト

### (導入方針)

本分野は、第2章の賦存量検討で最も少ないとの結果が出ています。他の分野と比べ、地形・規模・法規制等さまざまな立地条件がある中で、本来の用水・治水等の目的を確保しつつ整備する必要があります。

しかしながら、太陽光・バイオマスに次いで導入すべきであると考えられ、立地条件等に対する設備技術が確立されれば、長期的に発電が可能なエネルギー分野であり、地域コミュニティと連携し導入を推進します。

### 4.2.1 地域の絆を繋ぐ、地域のための小水力発電事業の導入

#### (a) 事業概要

本市では、小水力エネルギーの特徴を踏まえて、小型分散型の電力供給を基本概念とし、地域のための地産地消型エネルギー源の供給及び小水力発電を契機とした地域おこしや環境教育の実践などを目的とした小水力発電の導入が求められます。

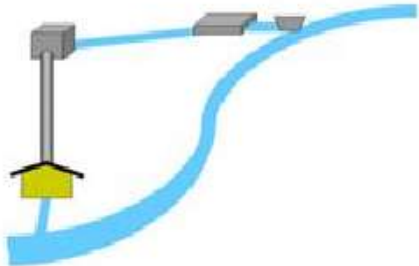
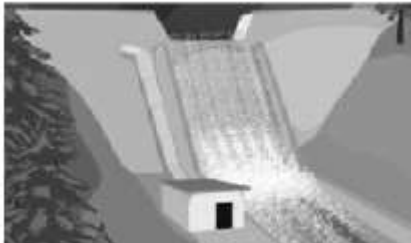
水路式	直接設置式
	
<p>落差を確保するための水路・水圧管路を川などをバイパスして設置する方法。</p>	<p>用水路の落差工や既存の堰などに水車と発電機を直接設置する方法。</p>

図-4-6 主な小水力発電施設の設置イメージ〔直接設置式〕 資料 環境省ホームページ



既設落差工設置前	小水力発電機設置後
	

図-4-5 主な小水力発電施設の概要 資料提供 (株)シーベルインターナショナル

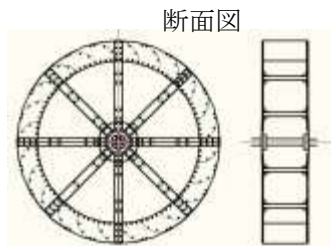
● 本市取組み事例 1 【佛性寺小水力発電実証実験】

～ 京都府立工業高等学校機械プランニング科による水路式小水力発電施設の実証実験 ～

① 建屋の改修



② 製作水車



水車概要

形式：開放型流水車 上掛け方式  
 全長：2,000mm  
 全幅：450mm  
 総重量：170 kg  
 回転速度：約 10rpm(500W 出力時)

③ 水車据付



水車上面

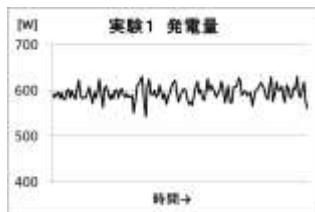


水車側面

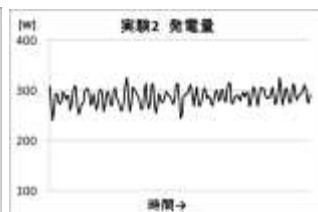


延長水路

④ 実証実験結果



天候雨・水量 600/s 時



天候晴れ・水量 300/s 時

条件の良い日は目標の 500W 以上を発電することが可能であり、狙い通りのシステムを構築することができた。また水の持つエネルギーを電気エネルギーに変換する効率は約 42～44%であった。理想効率が約 51%（水車 70%、Vベルト 95%、変速機 90%、発電機 90%、電気関係 95%）となるため、非常に効率良い水力発電機が完成した。

資料 京都府立工業高等学校機械プランニング科 研究テーマ「水力発電機の製作」より

● 本市取組み事例2【自転車ホイールを使った小水力発電の取組み】

～ 「七つの里づくり協議会」と「京都市立伏見工業高校」の協働によるまちおこし事例 ～

# 自家発電でナイトマップ

自転車ホイールを使った水車7台で

伏見山田交差点付近 表園には、伏見工業高校で、らせん水車にする「七つの里づくり協議会」が、地元の方の協力を受けている。福知山出身の水車愛好家、京都市立伏見工業高校の指導で、手作りした水車7台が、3月、旬に開く地蔵祭りにて、ナイトマップをする計画。22日には、テントを張り、40人、余りの人が集まり、自然エネルギーに関心を寄せた。

「日本大震災以降、原子力に代わる新たなエネルギーの確保が始まり、電力の地産地消として、水車発電の注目されている。地域活性化に向けて、さまざまな取り組みをする協議会では、市民の力を求め、まちの地域を盛り上げる手段として、小水力発電を計画した。

表園には、伏見工業高校で、らせん水車にする「七つの里づくり協議会」が、地元の方の協力を受けている。福知山出身の水車愛好家、京都市立伏見工業高校の指導で、手作りした水車7台が、3月、旬に開く地蔵祭りにて、ナイトマップをする計画。22日には、テントを張り、40人、余りの人が集まり、自然エネルギーに関心を寄せた。

「日本大震災以降、原子力に代わる新たなエネルギーの確保が始まり、電力の地産地消として、水車発電の注目されている。地域活性化に向けて、さまざまな取り組みをする協議会では、市民の力を求め、まちの地域を盛り上げる手段として、小水力発電を計画した。

3月15日に、自治会、町民有志が集まり、ホイール水車を製作する。3月20日の地蔵祭りの夜、ライトアップ



伏見工業高校生のホイール水車での実演を、見学する住民

両丹日日新聞  
H26. 2. 25  
より

● 本市取組み事例3【自転車廃材を利用した小水力発電機】

～ 地域の人たちの知恵・協力による小水力発電機の作成事例 ～

# 自転車廃材で発電機製作 川合川で灯籠ともす

三和町の岡村さんら

小型水力発電機を、車輪には半分ほど使って川面に明かりをともすイベントが23日夜、福知山市三和町大原、大原神社下の川合川で行われた。町内の住民たちが自転車の車輪などの廃材を使った水車式の発電機を製作。身近な自然エネルギーで電気をとる取組みに、多くの人が関心を寄せた。

水車を製作したのは、岡村善治の岡村草広さん(46)ら6人。みわのわ・原発放射能を考える三和の会が6月に開催した原発などについて、京都市の伏見工業高校の足立善彦教頭による小型水力発電機の学習成果について、話に興味を持ち、発電機の製作を考えた。

8月から作業を始めた。当初はらせん状の

で、車輪には半分ほど、切れ目を入れた。約10個取り付け、缶の中に水が入り、その重みで回るようにした。

全部で8基作り、明かりは木や竹で作った灯籠の中に入れて、電球を入れ、川合川の静かな水に投げつけた。午後6時に一面に点灯すると、集まった人たちが「おー、ついた」と歓声が上がった。

川面をほんのりと照らす明かりに、訪れた人たちは「懐かしかった」といい、好評だった。足立教頭も発電機の出来を鑑賞に訪れ、「こどもたちもよつなで、エネルギーをつくる発想が素晴らしい。地域の人が協力して発電機を作るというの、いい。取り組みは地域のエネルギーになる。こたえをくれた。岡村さんは、初めてにしてはまあまあ、出来。簡単な安い機械で電気をとれるので、多くの人が作ってほしい。灯籠コンテストが出来ればうれしい」と話していた。



水の方でとった明かりが川面を照らした

両丹日日新聞  
H25. 11. 25  
より

## (b) 導入目標

導入可能な地点において、地域コミュニティと連携し、導入を推進します。

## (c) 導入推進施策

### (ア) 導入可能地点の調査・選定

第2章では、小水力発電の賦存量を算出しましたが、実際の導入にむけては、増水により被災を受けにくい箇所の選定や濁水により機能低下を招きにくい箇所の選定等、より詳しく現地の状況を把握する必要があります。また、河川のみならず農業用水路などへの適用可能性を調査したうえで、設置可能箇所の選定を行っていくことが必要です。

### (イ) 小水力版「市民協働型発電システム」制度設計の検討

主に太陽光屋根貸し事業の導入において検討を進めてきた「市民協働型発電システム」の小水力発電事業への適用についても導入時に検討を行います。

ただし、小水力発電においては「地産地消型地域づくり」を基本概念としていることから、地域による運営と地域に対する還元といった、太陽光屋根貸し事業とは異なる「事業スキーム」の検討が必要です。

### (ウ) 啓発活動の推進

佛性寺などにおける小水力発電事業の取組みを中心として、高低差のある中山間地域等への啓発活動を実施し、導入に対する気運の醸成を図っていきます。また、立地可能地域を対象とした意向調査や勉強会の実施も必要です。

## 第3節 バイオマスエネルギー導入プロジェクト

### (導入方針)

本分野は、第2章の賦存量検討で最も多いとの結果が出た市民生活・畜産・農林業等広範囲に渡るエネルギー分野です。

しかしながら、本市のバイオマスエネルギー導入については、バイオマスを活用（堆肥化・熱利用など）した省エネ・二酸化炭素削減等の対策についても再生可能エネルギーとして広義にとらえ、有効で実現可能な施策を展開します。

今後、バイオガス発電等のエネルギー化については、国の政策を注視し、構想・実施計画等策定時において、先進自治体の事例を参考・検証することで新たな導入施策の可能性を探ります。

### 4.3.1 生ごみ・下水汚泥の資源化によるバイオマス事業の展開

#### (a) 利用状況・取組み方針

平成24年度における生ごみ・下水汚泥に関する資源化の状況は、福知山市再生可能エネルギー活用調査会バイオマスワーキンググループ調査報告書に基づき作成した結果、以下のとおりとなっています。

表-4-3 廃棄物系バイオマスの資源化状況

大分類	中分類	小分類 (バイオマス)	賦存量 湿重量(t/年)	利用率 (%)
廃棄物系	食品	家庭系生ごみ	4,735	3.7
		事業系生ごみ	2,693	0.0
		生ごみ合計	7,428	2.4
	排水	下水汚泥	5,463	1.1

現在本市においては、生ごみ・下水汚泥とも利用率が低く、ほとんどを廃棄物処理施設や下水道終末処理場において焼却処理しています。今後は、バイオマスを有用な地域資源と捉え、積極的な活用を推進していくことにより、処理費用の削減のみならず、二酸化炭素排出量の削減を進めることが必要です。また、次世代の子どもたちへの啓発活動を通じて、身近な地域資源や環境保全の大切さを継承し、バイオマス活用社会及び地産地消型の地域づくりを進めることが必要です。

#### (b) 導入目標

市民・行政・関係機関及び民間団体などとの連携を図り、生ごみ・下水汚泥の資源化を推進します。



## (c) 導入検討施策

### (ア) 家庭系生ごみ

農地やみどりのカーテンなど家庭菜園での堆肥活用を望む世帯向けには「コンポスト\*の普及」を行い、生ごみを焼却しないことで、焼却炉にかかる電気料金及び燃料代等の節減の効果が期待されます。

#### 取組項目1：生ごみの減量化／家庭用コンポスト等の普及

取組項目	取組内容	
各家庭でのコンポスト活用による生ごみの発生量低減と、みどりのカーテンや家庭菜園などで堆肥の自家消費を進めるための仕組みづくりを引き続き推進します。	事業主体	市
	事業概要	生ごみを原料としたコンポストの利用促進
	導入技術	コンポスト化
	施設整備	家庭用コンポスト等
	原料調達先	一般家庭
	利用先	自家消費

### (イ) 事業系生ごみ・下水汚泥

事業系生ごみや下水汚泥、脱水ケーキ\*の資源化を推進することで、焼却処理量を減らし、焼却炉の維持管理費の削減と延命化への効果が期待されます。

#### 取組項目2：事業系生ごみのコンポスト化

取組項目	取組内容	
生ごみを原料としたコンポスト製造と利用促進のための仕組みづくりを検討・推進します。	事業主体	事業者等
	事業概要	生ごみを原料としたコンポスト化施設整備、コンポストの利用促進
	導入技術	コンポスト化
	施設整備	コンポスト化施設
	原料調達先	事業所
	製品販売先	市内農家及び市民

取組項目 3：下水汚泥の資源化

取組項目	取組内容	
下水汚泥を原料とした資源化のための仕組みづくりを検討・推進します。	事業主体	市
	事業概要	下水汚泥を原料とした資源化
	導入技術	コンポスト化、バイオガス化、固形燃料化、建設資材化等
	施設整備	導入技術に応じた施設
	原料調達先	下水処理施設
	製品販売先	導入技術に応じた販売先

#### 4.3.2 廃食用油を利用したバイオディーゼル燃料の普及

##### (a) 利用状況・取組み方針

平成24年度における廃食用油に関する資源化の状況は、福知山市再生可能エネルギー活用調査会バイオマスワーキンググループ調査報告書に基づき作成した結果、以下のとおりとなっています。

表-4-4 廃棄物系バイオマス（廃食用油）の資源化状況

大分類	中分類	小分類 (バイオマス)	賦存量 湿重量(t/年)	利用率 (%)
廃棄物系	食品	廃食用油	467	8.3

平成24年度の廃食用油賦存量は467t/年と推定されます。また、現在の廃食用油の活用状況は、NPO法人による回収及びバイオディーゼル燃料（以下、「BDF\*」という。）としての活用などにより8.3%となっています。

本市では、こうした取組みを継続的に実行することにより、BDFの積極的な活用が求められます。

##### (b) 導入目標

市民・行政・関係機関及び民間団体などとの連携を図り、廃食用油の回収を促進するとともに、BDF活用に対する啓発活動を実施し、利用の促進を図ります。

##### (c) 導入検討施策

一般家庭および事業所からの廃食用油の回収を目標として、広報活動を行います。また、農機具や官民所有のディーゼル自動車へのBDF活用を推進します。

##### 取組項目1：廃食用油の回収・BDF\*化

取組項目	取組内容	
廃食用油の回収拠点を整備、回収量を増やし、BDF回収事業者の雇用促進を図り、状況に応じBDF製造施設の整備も検討し、合わせて独自のBDF製造・販売を行う仕組みづくりについても検討します。	事業主体	市、NPO法人等
	事業概要	廃食用油の回収、BDF化
	導入技術	BDF製造・委託
	施設整備	(普及状況により) BDF製造設備
	原料調達先	一般家庭、事業者
	製品販売先	市内農家等

### 4.3.3 木質バイオマスを利用したチップ・ペレット\*等有用性の研究

#### (a) 利用状況・取組み方針

平成 24 年度における林地残材・間伐材に関する資源化の状況は、福知山市再生可能エネルギー活用調査会バイオマスワーキンググループ調査報告書に基づき作成した結果、以下のとおりとなっています。

表-4-5 未利用系バイオマスの資源化状況

大分類	中分類	小分類 (バイオマス)	賦存量 湿重量(t/年)	利用率 (%)
未利用系	木質	林地残材	3,934	0.0
		間伐材	13,067	2.5
合 計			17,001	1.9

注1) 間伐材利用率は製材、合板、パルプチップ以外のバイオマス利用の数値

現在の間伐材は、建材として利用できる A 材 B 材\*は、素材利用のため販売されていますが、丸太の形状が悪く建材などに利用できない C 材\*は、殆ど活用されていない状況です。また、原木を造材した残余部分でそのまま林地に放置されている、いわゆる林地残材についても殆ど活用されていない状況です。

#### (b) 導入目標

こうした未利用系木質バイオマスの活用を推進し、林業振興による地域の活性化や地産地消の地域づくりをめざします。

#### (c) 導入検討施策

木質チップ・ペレット\*等の製造も民間と連携するとともに、消費施設を導入し循環型のシステムを構築します。

(ア) 木質バイオマスのチップ・ペレット化等

取組項目 1 : チップ・ペレット等生産事業

取組項目	取組内容	
既存施設の有効活用によるチップ・ペレットの生産体制を検討することなどにより、地域資源の有効活用のみならず、雇用の確保促進にむけた仕組みづくりを検討します。	事業主体	林業関係者等
	事業概要	チップ製造事業 林地残材、広葉樹林を利用した切削型チップの製造。チップの利用促進と付帯的なペレット製造
	導入技術	固形燃料作成（チップ、ペレット等）
	施設整備	チップ製造装置（民間委託等も含む）
	原料調達先	自社C材、近隣雑木林
	製品販売先	市営施設、民間温泉、宿泊施設等

(イ) 木質バイオマスストーブ・バイオマスボイラーの率先導入

取組項目 2 : 木質バイオマスストーブや木質ボイラーの率先導入

取組項目	取組内容	
木質バイオマスストーブや木質ボイラーによる暖房・給湯設備を公共施設等に率先導入することで、燃料費の節減を図る仕組みづくりを検討します。	事業主体	市
	事業概要	チップやペレット等を利用した木質バイオマスストーブや木質ボイラーの導入による、化石燃料から木質燃料への転換
	導入技術	燃焼装置
	施設整備	生チップボイラー、小型チップボイラー、ペレットボイラー及び薪ボイラーの最適機種を設置施設のスペースや熱需要等に応じ導入
	原料調達先	林業関係者または購入チップ
	製品販売先	熱需要施設

## 第4節 本市における導入事例検討

### 4.4.1 太陽光発電「屋根貸し事業」の導入検討

#### (a) 基本的な考え方

「家庭用太陽光発電施設設置費補助事業」による一般家庭での太陽光発電の利活用については、太陽光発電に適した家屋を所有していることなど、利用に制限があることから、ここでは、公共施設の屋根などを活用した「屋根貸し事業」の導入検討を行います。



資料提供 京都市環境政策局

図-4-7 屋根貸し事業のイメージ〔京都市太陽光発電屋根貸し制度〕(再掲)

#### (b) 対象箇所の設定

本市における「屋根貸し事業」の導入検討は、事業信用性の向上の観点から、“公共施設の屋根”を対象箇所として設定します。

なお、本市においては、現在、「福知山市公共施設マネジメント計画」を策定中です。

したがって、本プランで位置付ける対象箇所については、その計画において施設統廃合の可能性が低いと判断される、以下の施設を対象とします。

表-4-6 「屋根貸し事業」の導入検討箇所

No.	施設名	所在地	屋根面積等	方角
1	三段池公園総合体育館	福知山市字猪崎 377-1	2,784m <sup>2</sup>	西南西
2	三段池公園総合体育館 サブアリーナ	福知山市字猪崎 377-1	770m <sup>2</sup>	南南西
3	三段池公園総合体育館 武道館	福知山市字猪崎 377-1	1,045m <sup>2</sup>	南南西
4	テニスコート管理棟	福知山市字猪崎 377-1	202m <sup>2</sup>	東南東
5	環境パーク リサイクルプラザ	福知山市牧 285	3,679m <sup>2</sup>	東と南
6	環境パーク 最終処分場跡地	福知山市牧 285	1,000m <sup>2</sup>	南南西

※屋根面積は、航空写真などによる目視計測により求めた。

### (c) 設置可能面積の算定

設置可能面積算定の考え方を、以下に示します。

$$\text{設置可能面積 (m}^2\text{)} : \text{屋根面積 (m}^2\text{)} \times \text{载荷率 (\%)} \times \text{設置方角による補正係数}$$

#### (ア) 载荷率の設定

载荷率とは、屋根の形状ごとに太陽光発電を設置できる面積の比率を表したもので、各対象施設の目視計測を行い、施設ごとの载荷率を決定しました。

#### (イ) 設置方角による補正係数

太陽光発電は、太陽との方位により発電量が異なるため、南向きを 1.00 とした時の各方位に対する発電効率を以下の補正係数を用いて換算することとしました。

なお、各施設に設置するパネルの傾斜角は、最も日射量が得られる角度として、30°とします。

表-4-7 方位に対する補正值

方位補正值				
S	SSE、SSW	SE、SW	ESE、WSW	E、W
1.00	0.98	0.96	0.92	0.87

(d) 導入量の算定

以上の想定により、第2章で用いた理論式により、以下のとおり導入量を算出しました。

表-4-8 施設別導入量①

三段池公園総合体育館		
区分	設定値	
屋根面積	2,784m <sup>2</sup>	
載荷率	50%	
方位(補正)	96%	
設置面積	1,336m <sup>2</sup>	
発電量	111,572kWh/年	

表-4-9 施設別導入量②

三段池公園総合体育館サブアリーナ		
区分	設定値	
屋根面積	770m <sup>2</sup>	
載荷率	50%	
方位(補正)	92%	
設置面積	354m <sup>2</sup>	
発電量	29,563kWh/年	

表-4-10 施設別導入量③

三段池公園総合体育館 (武道館)		
区分	設定値	
屋根面積	1,045m <sup>2</sup>	
載荷率	50%	
方位(補正)	98%	
設置面積	512m <sup>2</sup>	
発電量	42,758kWh/年	

表-4-11 施設別導入量④

テニスコート管理棟		
区分	設定値	
屋根面積	202m <sup>2</sup>	
載荷率	40%	
方位(補正)	87%	
設置面積	70m <sup>2</sup>	
発電量	5,846kWh/年	



表-4-12 施設別導入量⑤

環境パーク リサイクルプラザ		
区分	設定値	
屋根面積	3,679m <sup>2</sup>	
载荷率	30~40%	
方位(補正)	87%	
設置面積	1,180m <sup>2</sup>	
発電量	98,544kWh/年	

表-4-13 施設別導入量⑥

環境パーク 最終処分場跡地		
区分	設定値	
敷地面積	1,000m <sup>2</sup>	
载荷率	100%	
方位(補正)	100%	
設置面積	1,000m <sup>2</sup>	
発電量	83,512kWh/年	

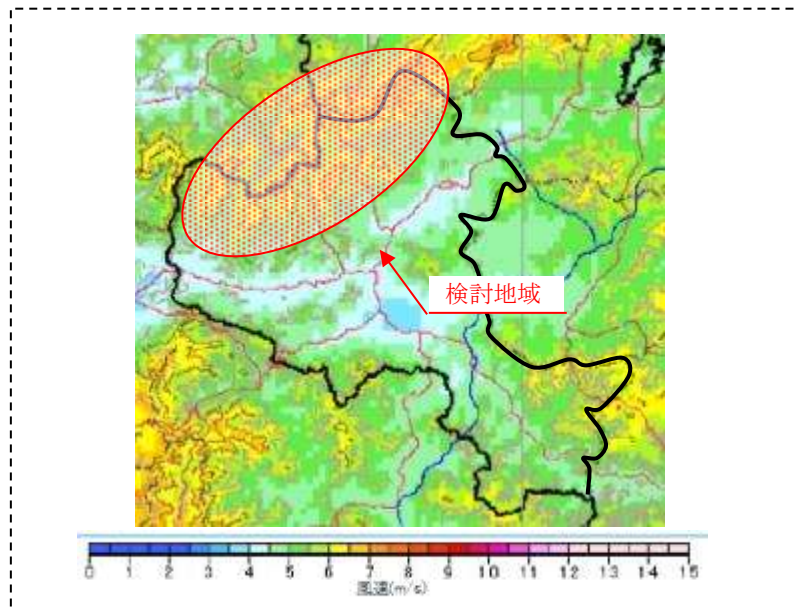
表-4-14 合計導入量

No.	施設名	所在地	賦存量	
1	三段池総合体育館 [メイン]	福知山市字猪崎 377-1	111,572	kWh/年
2	三段池総合体育館 [サブ]	福知山市字猪崎 377-1	29,563	kWh/年
3	武道館	福知山市字猪崎 377-1	42,758	kWh/年
4	テニスコート管理棟	福知山市字猪崎 377-1	5,846	kWh/年
5	リサイクルプラザ [屋根]	福知山市牧 285	98,544	kWh/年
6	リサイクルプラザ [敷地内]	福知山市牧 285	83,512	kWh/年
	合計		371,795	kWh/年

#### 4.4.2 風力発電の導入検討

##### (a) 導入対象地域

風力エネルギーは、第2章の賦存量調査より、大江山連峰を中心とする山間部での導入が見込まれることから、ここでは、大江山連峰を中心とする山間部における導入量について検討します。



資料 NEDO 局所風況マップ（地上高 70m 風況データ）

図-4-8 風力発電実現見込み量検討地域図

##### (b) 風力発電設置に係る各種法制度との関係

風力発電事業を行う場合、各種関係法令への適合状況を事前に把握しておくことが必要となることから、関連する関係法令について、以下に整理します。

表-4-15 電気事業法に伴う法的手続き

発電規模	工事計画	使用前自主検査	使用前安全管理検査	使用開始届	主任技術者	保安規程
20kW未満	不要	不要	不要	不要	不要	不要
20kW以上 500kW未満	不要	不要	不要	届出	不選任承認	届出
500kW以上 1,000kW未満	届出	実施	受審	不要	不選任承認	届出
1,000kW以上	届出	実施	受審	不要	選任	届出

資料 風力発電導入ガイドブック 2008 (NEDO)

表-4-16 その他の関連法規

建築基準法・ 建築基準法施行令	建築基準法では風車支持物という明記はないが、高さが15m以上の木柱、鉄柱、鉄筋コンクリート製の柱、その他これに類する工作物の建築にあたっては、建築確認の申請書を提出し、建築主事の確認を受けることが定められている。
道路法	風力発電所を建築する際に道路を占有する場合は、管理者の許可を得ることが定められている。
電波法	風力発電所建設地が電波障害防止区域に指定されており、風車の最高部が31mを超える場合には総務大臣へ届出を行う必要がある。
航空法	風車のブレード先端が地表または水面から60m以上の高さの場合は、原則として航空障害灯及び昼間障害標識（赤白の塗色で7等分）を設置しなければならない。
消防法	風力発電所を建設する際の建材は、使用する場所により難燃性や不燃性が定められている。
騒音規制法	都道府県が定めた騒音規制地域において、時間及び区域の区分毎に必要な程度の騒音規制基準が定められている。
森林法	地域森林計画の対象となっている民有林、公有林内において風力発電所を建設する際、国、地方公共団体が行う場合を除き、開発面積が1haを超える場合には、当該都道府県知事に対して許認可申請を行う必要がある。
自然環境保全法	原生自然環境保全地域、自然環境保全地域、環境緑地保全地域開発規制地域内において風力発電所建設のため開発を行う場合には、都道府県知事に対して許認可の申請を行う必要がある。
都市計画法	風力発電所建設地が都市計画区域に指定されており、かつ「市街化区域で1000㎡未満の開発」「線引きのない都市計画区域内で3000㎡未満の開発」などの条件を満たしていない場合には、当該都道府県知事に対して許認可申請を行う必要がある。
自然公園法	国立公園、国定公園及び都道府県立自然公園の3種類の自然に対して、段階に応じた適正な保護と利用の増進を目的に施行され、公園地域を風景価値による保護の必要性に応じて特別地域、特別保護地域、海中公園地区、普通地域に分類しており、工作物の新築・増設や竹林の伐採など、さまざまな規制を定めている。

資料 風力発電導入ガイドブック 2008 (NEDO)

### (c) 大江山連峰を中心とする山間部における法規制状況

大江山連峰は、赤石ヶ岳、大江山（千丈ヶ嶽）、鳩ヶ峰、鍋塚、鬼の岩屋、杉山、赤岩山といった標高600mから800mの山々が東西に連なり、優れた山岳景観を有していることから、平成19年8月「丹後天橋立大江山国定公園」に指定されています。

また、大江山連峰の稜線部には、ミズナラーリョウブ群落、ササ群落、ススキ草原などの自然性の高い植生や大江山のみに生息するエゾハルゼミ、大江山と八丁平（京都市左京区）のみに生息するアカエゾゼミが見られるとともに、山地景観が優れていることから近畿自然歩道に設定されるなど、現在の景観を極力保護することが必要な地域として、第1種特別地域に分類されています。



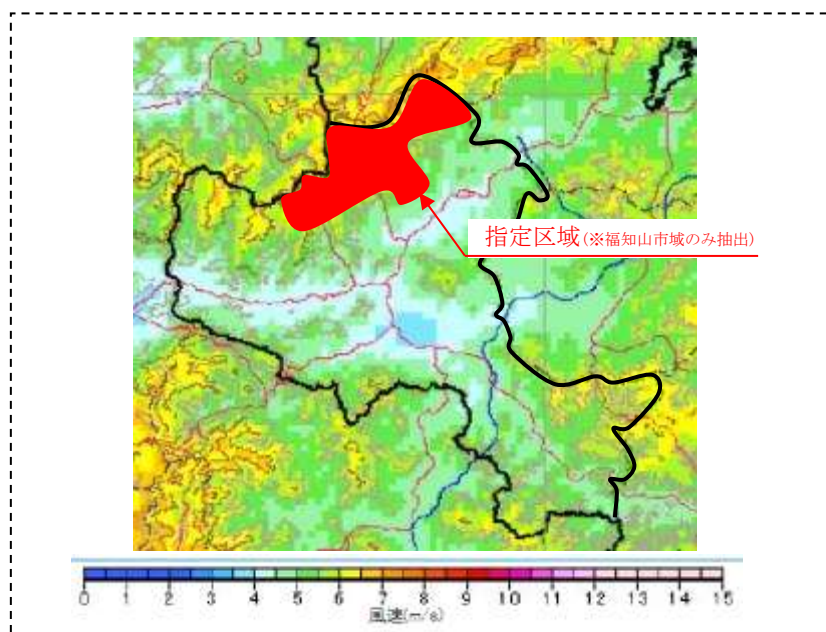
資料 丹後天橋立大江山国定公園パンフレット〔京都府〕

図-4-9 大江山連峰地区の国定公園指定区域図

ここに、自然公園法施行規則（平成 23 年 11 月 環境省令第 32 号）第 11 条に照らし合わせると、第 1 種特別地域における工作物などの設置が認められていないことから、大江山連峰の稜線部における風力発電の設置は、現時点では困難な状況と考えられます。

#### (d) 導入箇所の抽出

国定公園指定地域を先の風況マップと重ね合わせると、以下のとおりとなり、本市における風力発電の導入箇所としては、居母山山頂から北北東に伸びる稜線と、富岡山山頂から北北東に伸びる稜線の 2 地域と考えられます。



資料 NEDO 局所風況マップ（地上高 70m 風況データ）

図-4-10 大江山連峰地区の国定公園指定区域図〔福知山市域〕

(e) 導入量の算出

(ア) 稜線延長の設定

風力発電の導入量を算出するにあたり、稜線上に設置できる風力発電基数を想定する必要があることから、設置可能稜線延長を以下のように設定します。

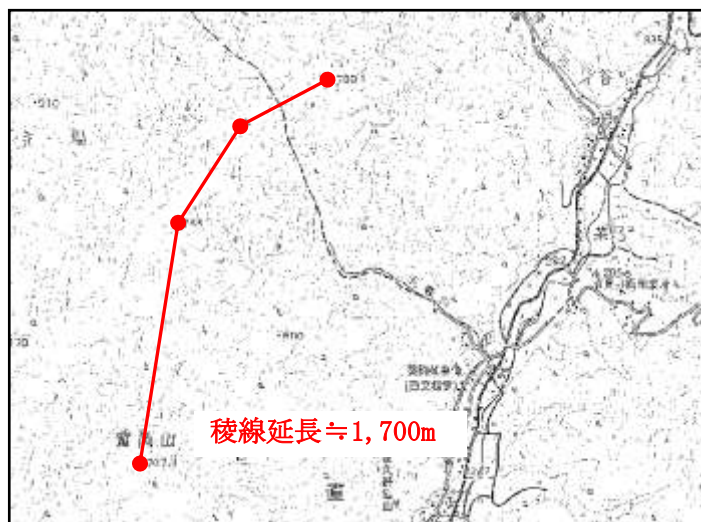


図-4-11 富岡山頂周辺の稜線

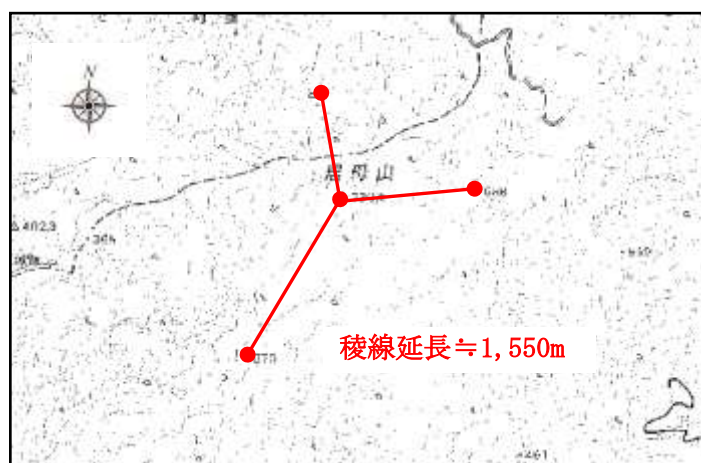


図-4-12 居母山頂周辺の稜線

(イ) 設置基数の設定

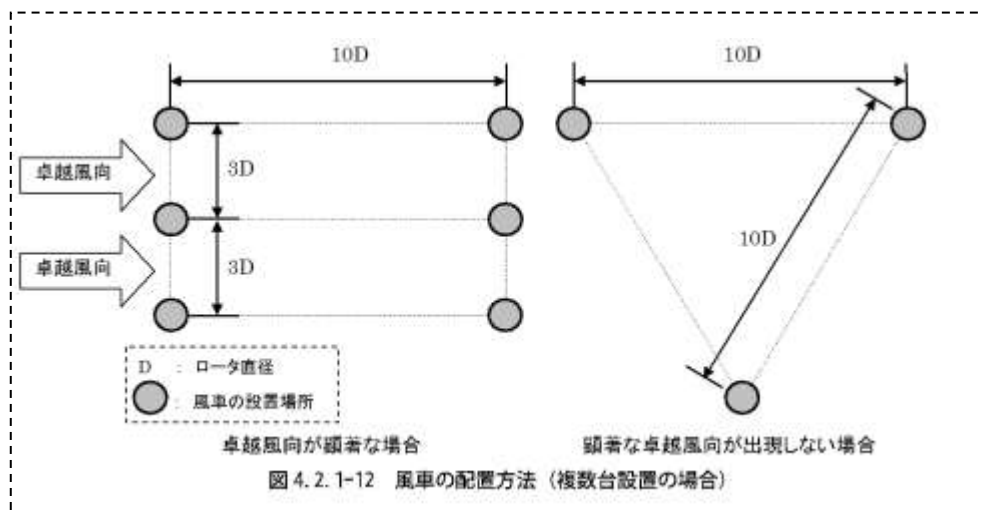
風力発電の設置基数は、風車の規格・風向との関係から設定することができます。

○風車の規格

賦存量調査では、地上高 60.0m の地点において、定格出力 1,000kW のプロペラ式風力発電システムを設置することを想定しましたが、導入量においても同様の条件によって発電量の算出を行うこととします。

## ○風向

風向に対する風車の配置方法は、「風量発電ガイドブック 2008 (NEDO)」において、以下の考え方が示されており、本市においても同様の考え方を採用します。



資料 風力発電導入ガイドブック 2008 (NEDO)

図-4-13 風向に対する風車の配置方法

なお、本市における月別最多風向は、春から夏にかけては北よりの風であり、秋から冬にかけては北北西の風が多く、年間を通じた卓越風向は、ほぼ北よりの風であるため、これを本市における卓越風向として設定します。

## ○配置計画・設置基数

風車の配置は、卓越風向と直角に設置する場合の設置間隔を 3D 以上、垂直方向に設置する場合の設置間隔を 10D 以上とし、以下のとおり設定します。

なお D 値は、1,000kw 定格出力の一般的なプロペラ式を採用するため、 $D=60\text{m}$  を採用し、本市における風力発電システムの最大設置基数を 7.0 基と設定します。

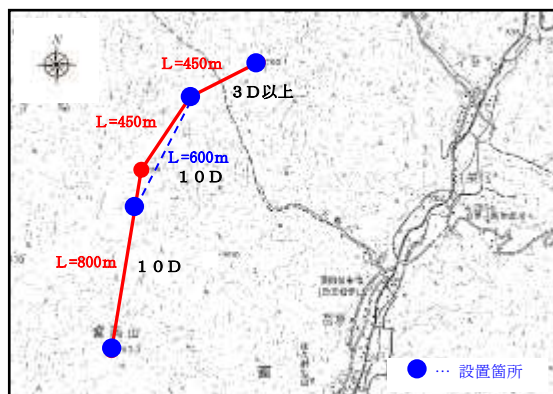


図-4-14 富岡山稜線 風車配置計画図

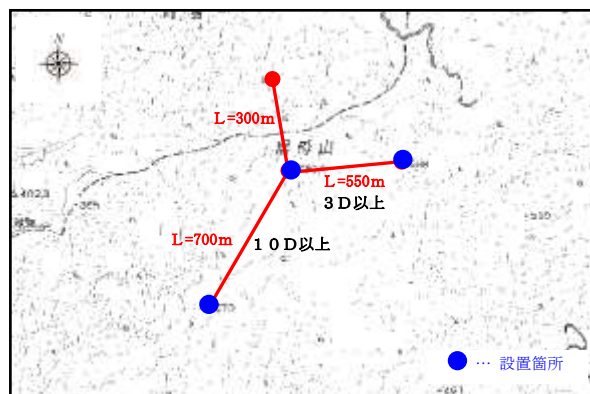


図-4-15 居母山稜線 風車配置計画図

(ウ) 導入量の算出

以上の想定により、第2章で用いた理論式により、以下のとおり導入量を算出しました。

表-4-17 風力発電導入量

算定式	導入量
$Q_e = ((277.4 \times 2,826 \times 7) / 1,000) \text{ (kwh)} \times 0.95 \times 0.90 \times 0.20 \times 8,760 \text{ (h/年)}$	8,220,095kWh/年

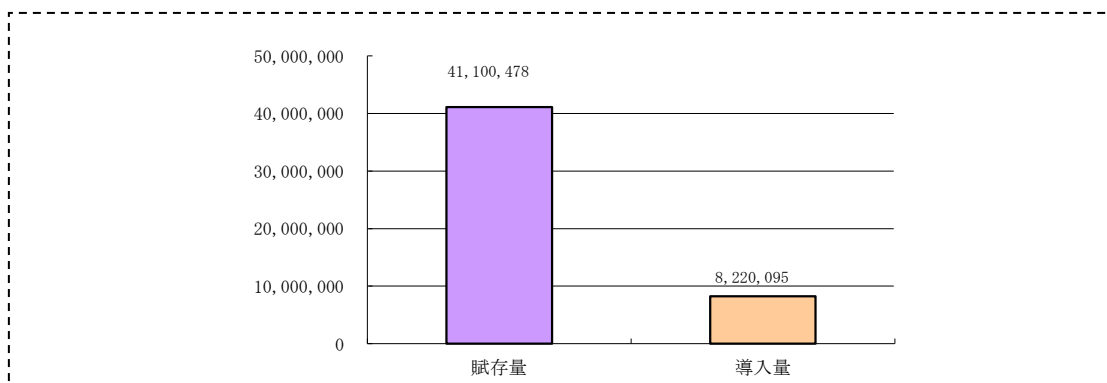


図-4-14 風力賦存量と導入量

#### 4.4.3 小水力発電の導入検討

##### (a) 検討にあたっての基本的な考え方

小水力発電の賦存量調査では、流域面積 1.0 km<sup>2</sup> 以上の普通及び準用河川を対象として理論式を用いて算出した流量と、簡便法により算定した有効落差高の関係から全河川の年間発電量の算出を行いました。ここでは、事業性の観点を含め、賦存量調査結果による年間発電量 1,000,000 (kWh/年) 以上の河川(流域)を対象として、導入検討を行うこととします。ただし、実際の導入にあたっては、単に投資回収年数による事業性のみの評価ではなく、環境教育、まちづくり、防災といった様々な観点から導入方針を検討したうえで、導入箇所を選定することが必要です。

##### (b) 導入検討にあたっての対象河川の整理

賦存量調査において、年間発電量が 1,000,000 (kWh/年) 以上あるとされた河川について、以下に整理します。

表-4-17 対象河川の抽出

流域番号	流域面積	発電量(kWh/年)						合計
		降雨階級						
		1～10mm	10～30mm	30～50mm	50～70mm	70～100mm	100mm～	
		発電時間						
		1,968hr	864hr	216hr	48hr	48hr	48hr	
1	506.7ha	85,571	376,594	282,216	104,457	146,300	209,015	1,204,153
2	446.7ha	74,686	329,710	247,282	91,535	128,220	183,121	1,054,554
7	283.6ha	75,023	329,369	246,669	91,412	128,009	182,824	1,053,306
67	537.7ha	105,580	459,306	344,216	127,468	178,502	254,995	1,470,067
88	400.3ha	86,608	374,470	280,277	103,764	145,307	207,591	1,198,017
合計		427,468	1,869,449	1,400,660	518,636	726,338	1,037,546	5,980,097

##### (c) 導入量算定の考え方

導入量の算定方法は、原則、賦存量調査で用いた理論式を用いることとしますが、より詳細な状況を付加するために、対象河川の現地調査を行い、実測値による有効落差高の設定を行います。

なお、現地調査は、上記 5 河川のうち 1 河川を抽出し、残りの 4 河川については、同条件であると想定します。

年間発電量 (kWh/年) :

$$\text{重力加速度 (m/s}^2\text{)} \times \text{単位流出流量 (m}^3\text{/s)} \times \text{有効落差 (m)} \times \text{発電効率} \times \text{設備利用率} \times \text{発電時間 (h)}$$

※現地調査を踏まえて設定

※重力加速度=9.80、発電効率=0.72、設備利用率=0.90を用いる。(賦存量算出時係数同様)











## (d) 有効落差高の設定

### (ア) 現地調査の概要

現地調査では、選定河川を対象に、上流域から下流域（合流地点）における人工落差工と治山堰堤の高さについて、目視計測を行いました。

以下に、現地調査により確認された小水力発電設置有望地点について整理します。

目視調査〔地点A〕	目視調査〔地点B〕
	
目視調査〔地点C〕	目視調査〔地点D〕
	
目視調査〔地点E〕	目視調査〔地点F〕
	
目視調査〔地点G〕	目視調査〔地点H〕
	

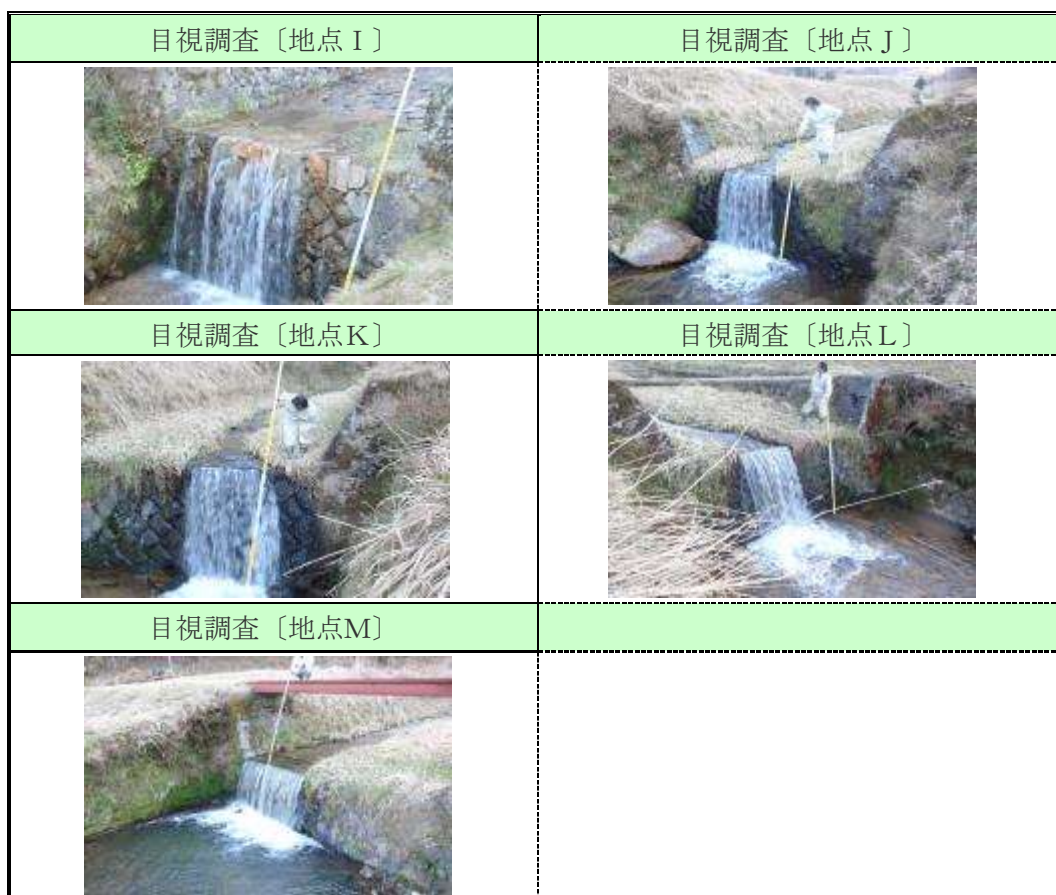


図-4-16 小水力発電有望地点

(イ) 有効落差高の設定

以下、現地調査によって目視計測された各地点の有効落差高等について、整理します。

表-4-18 有効落差高の設定

単位 m

	落差高	河川幅		落差高	河川幅
地点A	3.50	4.00	地点B	2.50	2.50
地点C	2.50	3.10	地点D	2.00	3.10
地点E	2.00	3.80	地点F	2.00	3.80
地点G	2.00	3.80	地点H	2.20	3.80
地点I	2.50	4.00	地点J	2.10	4.30
地点K	2.10	4.20	地点L	2.10	4.30
地点M	2.30	5.50			

(e) 導入量の算出

(ア) モデル流域における導入量

上記の設定により、賦存量調査で用いた理論式によって、モデル流域における小水力発電の導入量を算出しました。

表-4-19 モデル流域における導入見込み量

中津川流域	流域面積	サイト	有効落差	発電量(kWh/年)						合計
				発電容量						
				1～10mm	10～30mm	30～50mm	50～70mm	70～100mm	100mm～	
				発電時間						
			1,968hr	864hr	216hr	48hr	48hr	48hr		
2	446.7ha	A	3.5m	1,575	6,952	5,214	1,930	2,703	3,861	22,235
		B	2.5m	1,125	4,966	3,724	1,379	1,931	2,758	15,883
		C	2.5m	1,125	4,966	3,724	1,379	1,931	2,758	15,883
		D	2.0m	900	3,972	2,979	1,103	1,545	2,206	12,705
		E	2.0m	900	3,972	2,979	1,103	1,545	2,206	12,705
		F	2.0m	900	3,972	2,979	1,103	1,545	2,206	12,705
		G	2.0m	900	3,972	2,979	1,103	1,545	2,206	12,705
		H	2.2m	990	4,370	3,277	1,213	1,699	2,427	13,976
		I	2.5m	1,125	4,966	3,724	1,379	1,931	2,758	15,883
		J	2.1m	945	4,171	3,128	1,158	1,622	2,317	13,341
		k	2.1m	945	4,171	3,128	1,158	1,622	2,317	13,341
		L	2.1m	945	4,171	3,128	1,158	1,622	2,317	13,341
		M	2.3m	1,035	4,568	3,426	1,268	1,777	2,537	14,611
合計				13,410	59,189	44,389	16,434	23,018	32,874	189,314

(イ) 対象流域における導入量の算定

対象流域全体の導入量は、「モデル流域で算出された導入量/賦存量調査で算出された賦存量」により、賦存量に占める導入可能量の割合（17.95%）を算出し、その他 4 河川（流域）に同様の割合を適用することにより算出します。

以下に、導入量を整理します。

表-4-20 対象流域における導入量

流域番号	流域面積	賦存量 (①)	見込み量 (②)	②/①
1	506.7ha	1,204,153kWh/年	216,145kWh/年	17.95%
2	446.7ha	1,054,554kWh/年	189,314kWh/年	17.95%
7	283.6ha	1,053,306kWh/年	189,068kWh/年	17.95%
67	537.7ha	1,470,067kWh/年	263,877kWh/年	17.95%
88	400.3ha	1,198,017kWh/年	215,044kWh/年	17.95%
合計		5,980,097kWh/年	1,073,448kWh/年	17.95%

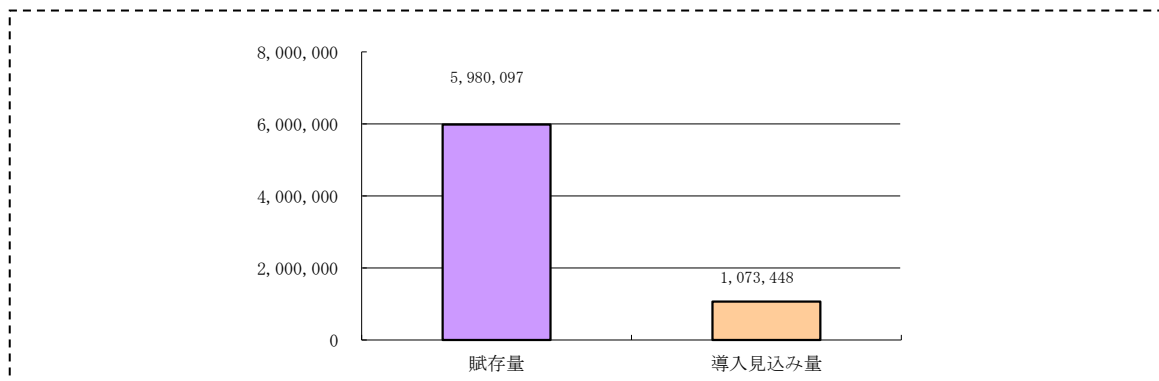


図-4-17 賦存量と導入見込み量

## 第5章 事業推進の戦略

## 第1節 導入数値目標

### 5.1.1 国・府の導入目標

現時点においては、国としての統一した目標設定はなされていない。京都府においては、以下の取組目標が設定されている。

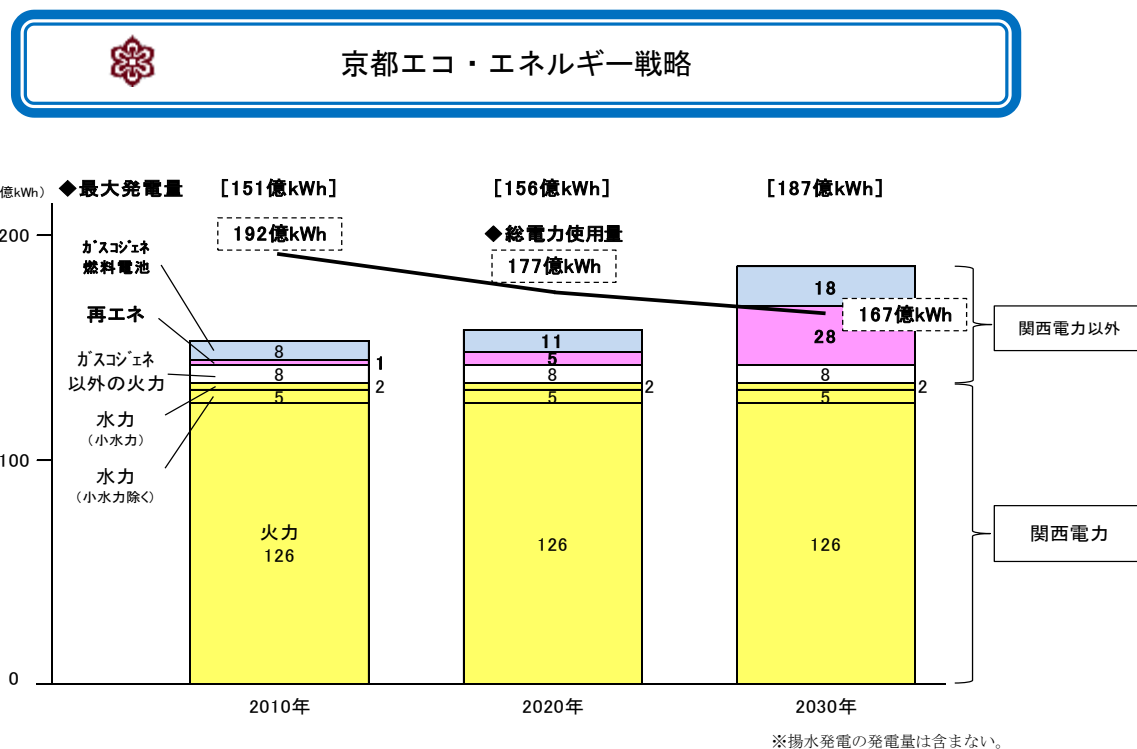


図-5-1 京都府 京都エコ・エネルギー戦略図

### 5.1.2 本市の導入目標

第1章第5節における調査結果から、本市における再生可能エネルギー導入状況は、太陽光発電が主になっており、年間約8,600千kWhを得ています。また、2か所の水力発電所では年間約3,700千kWhを発電しており、2013（平成25）年度における電氣的な再生可能エネルギーの自給率は、関西電力による販売電力量約1,020,000千kWhと比較し、約1.2%となっています。

本市の目標としては、各推進プロジェクトの実実施計画が策定されていないため、京都府の京都エコ・エネルギー戦略による再生可能エネルギーの目標値から比準し、平成26年度から平成35年度までの10年間の目標を設定します。

よって、前述の導入基本方針に基づく推進プロジェクトの計画的な実施や省エネの推進を図ることでエネルギー自給率を、2018（平成30）年度においては2.7%に、最終目標年度である2023（平成35）年度には6.4%とすることを目標とします。

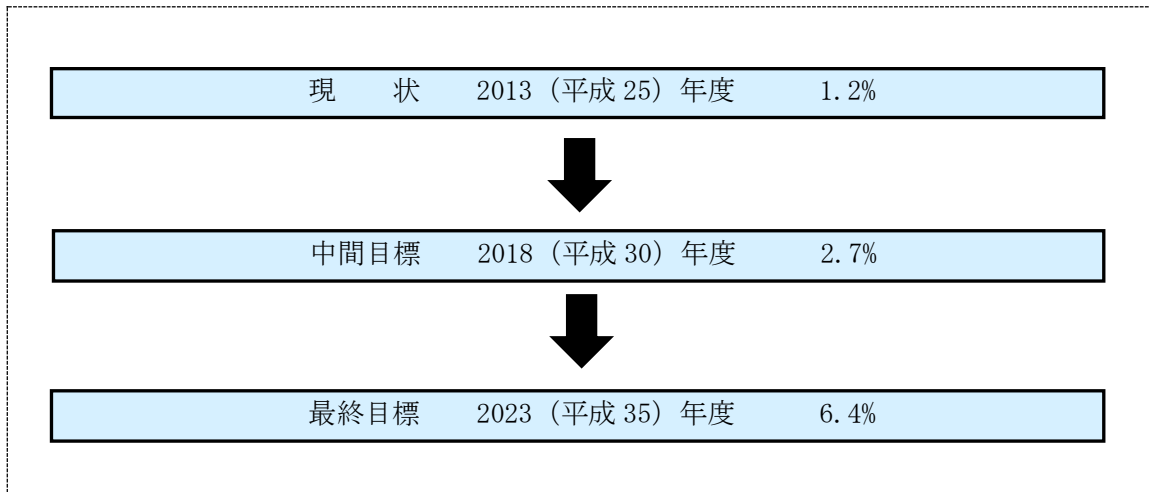


図-5-2 導入目標図

(上記目標に関する注記)

目標設定および現状把握においては、今後急速に技術革新が進むことが予測されることや、電力の自由化によりますます関西電力データのみならず、新電力会社等のデータを総合し判断する必要があることなどが考えられます。

したがって、国等の再生可能エネルギー導入施策の対応変化や目標等が発表される中で、現状導入量の把握方法や目標の設定方法を見直すべき時期が来ると想定されます。

このため、上記の目標設定については、タイミングを図り修正を行う必要があると考えられます。

## 第2節 推進プロジェクト実施スケジュール

本プランの対象期間である平成26年度から平成35年度における各事業の実実施スケジュールを示します。

推進プロジェクト ＜関係課＞	年度	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	備考
住宅用太陽光発電システム設置費補助の推進 ＜環境政策室＞		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	普及・連携継続・状況を検証する中で見直しを行う。
市民協働型発電事業による太陽光発電屋根貸し事業の導入 ＜資産活用課、建築課、施設管理部署＞		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	屋根貸し事業の手法と効果を検討後実施する。
その他事業による公共施設発電事業の導入 ＜資産活用課、建築課、施設管理部署＞		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	今後も積極的に推進する。
地域のための小水力発電事業の導入 ＜農林管理課、土木課等＞		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	施設管理者と地縁団体等との連携により実施する。
生ごみ・下水汚泥の資源化によるバイオマス事業の展開 ＜下水道課、農林管理課、環境政策室等＞	家庭系生ごみコンポスト化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	普及講習会を継続開催し拡大を図る。
	事業系生ごみコンポスト化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	事業所との仕組みづくり等が必要である。
	下水汚泥資源化	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	国の制度等も活用検討する。
廃食用油バイオディーゼル燃料の普及 ＜農業振興課、環境政策室等＞		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	回収率を上げるとともに活用法も広げる。
木質バイオマスを利用したチップ、ペレット等有用性の研究 ＜林業振興課、教育委員会等＞	チップ・ペレット等生産事業	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	生産・消費のシステムを構築し実施を図る。
	木質バイオマスストーブ・ボイラーの率先導入検討	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	公共施設に率先導入を検討する。

- 推進事業実施期間      ●—● 実施予定期間  
●—● 調査、研究実施期間      ●—● 検証・見直し期間

図-5-3 事業実施スケジュール

### 第3節 導入推進体制

地域活力の創造を目指す本市の再生可能エネルギーの導入推進にあたっては、“市民をど真ん中”に置き、学識経験者、事業者、NPO法人・地縁型組織などで構成する『(仮称)再生可能エネルギー推進委員会(分野別)』(以下、「推進委員会」という。)を中心としたエネルギー分野ごとに導入体制づくりの検討を行い、実施計画を策定します。

また、個別施策の推進を図るにあたり、複雑な事業の場合は、推進委員会の下部組織として、必要に応じ各エネルギー分野の小委員会を組織し、施策課題を個別に議論する仕組みをつくります。

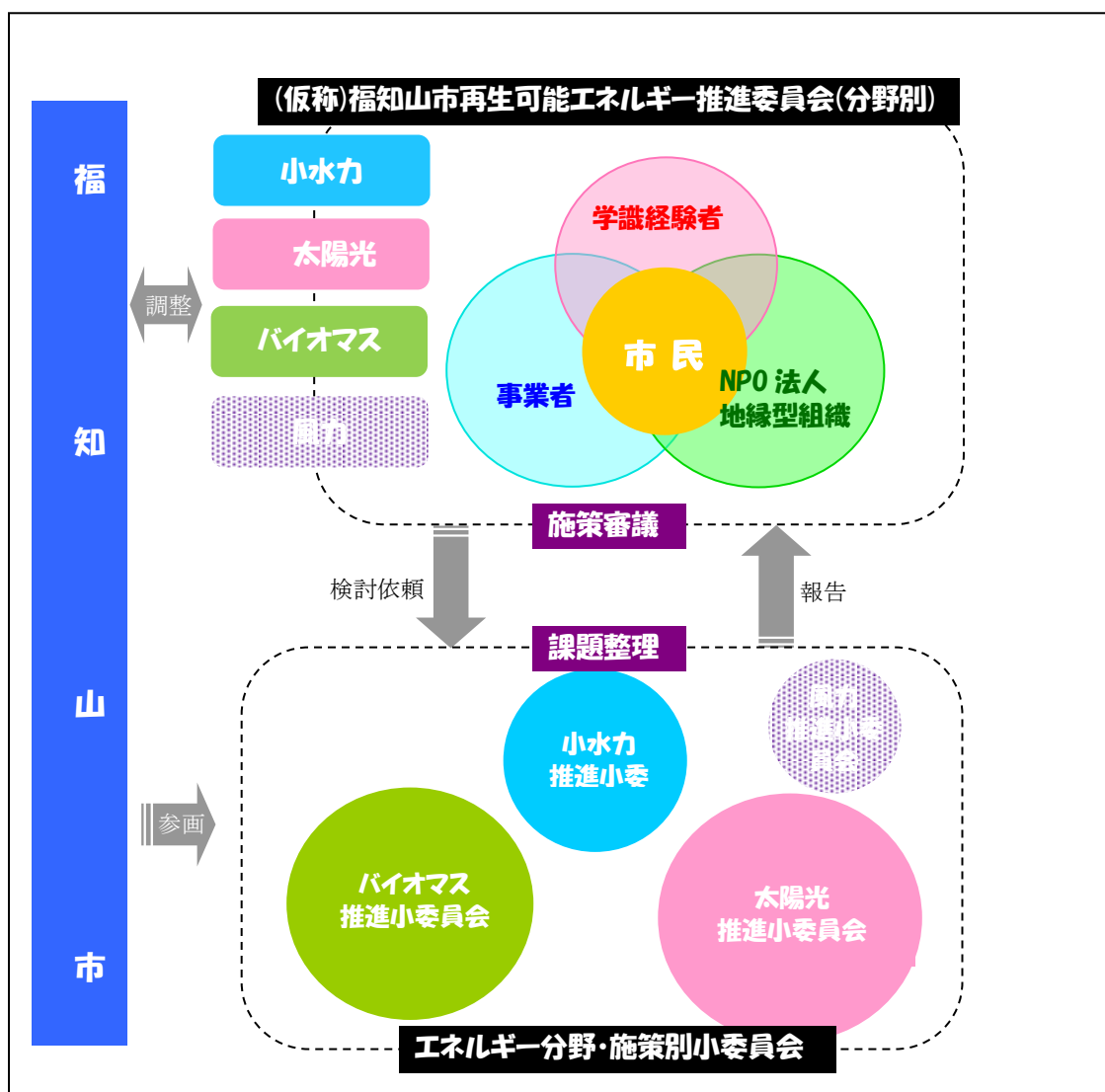


図-5-4 福知山市再生可能エネルギー導入推進体制



## 第4節 今後の取組み体制

各エネルギー分野に関連した部署において、概ね2から3年以内に推進委員会を設置し、本プランに基づく実施計画を概ね3から4年以内に策定し取り組みます。

ただし、実施計画の策定に期間を要する分野においては、即効性に欠ける場合が想定されます。よって、推進プロジェクトの中で、行政施策等で、本プランからシンプルに落とし込めるものは、推進委員会とは関係なく実行に移します。

継続的な再生可能エネルギーの導入を図るためには、推進委員会による施策への取り組みと同時に、プランの推進状況と時代背景を踏まえたうえで、プランの時点修正を行っていく必要があります。

そのため、本プランの上位計画にあたる「福知山市総合計画」や関連する「福知山市環境基本計画」との連携を図り、概ね5年経過後に、推進状況の点検・評価を行い導入目標も含めた軌道修正を行います。



図-5-5 今後の取組み体制

## 第5節 本市の再生可能エネルギー導入の姿

これまでの検討結果より、本市が目指す再生可能エネルギーの「導入の姿」を整理します。

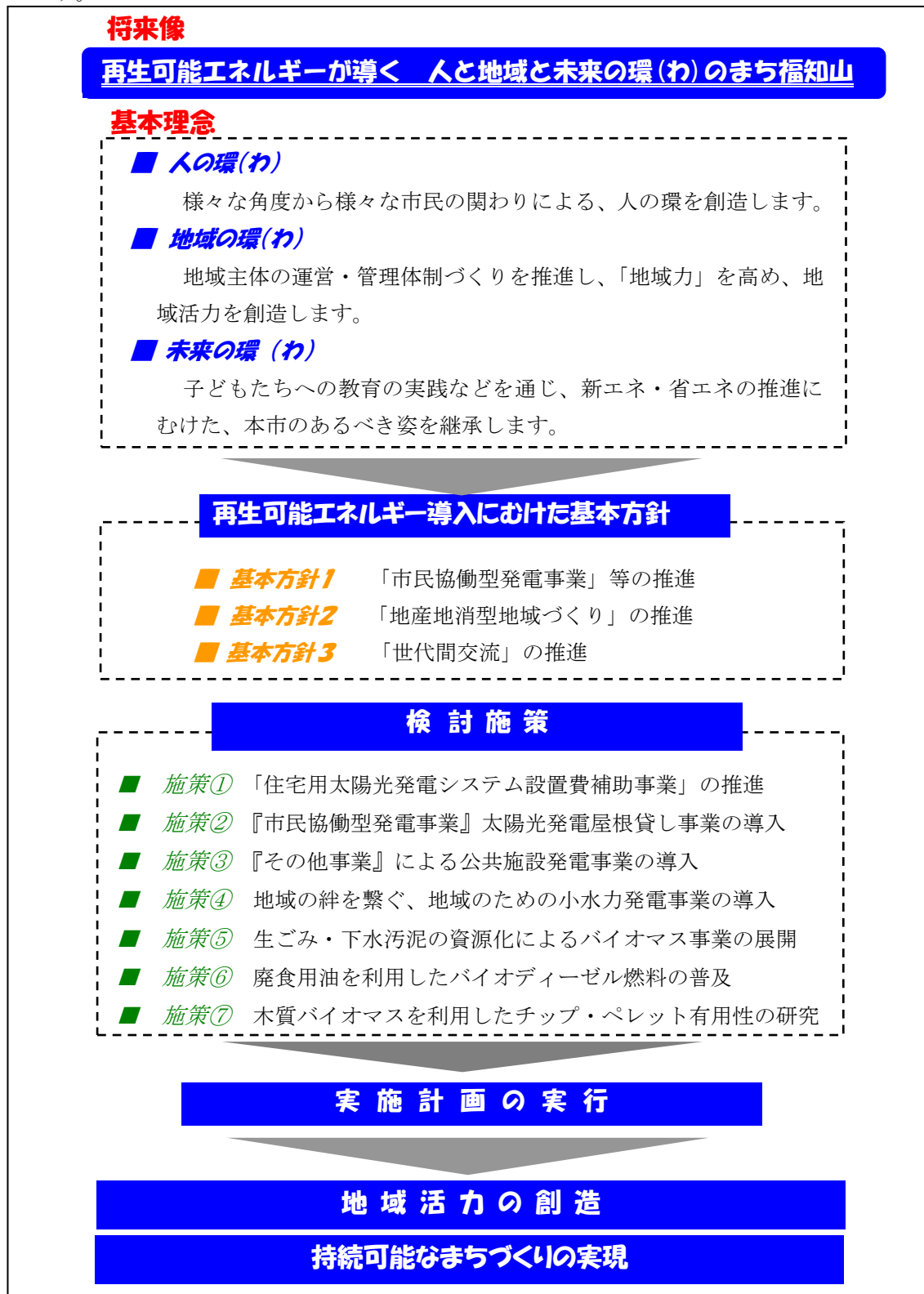


図-5-6 福知山市再生可能エネルギー活用プラン全体像

資 料 編

## 【資料の説明】

### （計画策定の流れ）

本福知山市再生可能エネルギー活用プランは、＜資料1＞の要綱に基づき、＜資料2＞による委員で構成された「福知山市再施可能エネルギー活用調査会」により＜資料3＞・＜資料4＞の活動を経て、調査・提言いただいた内容を基本としています。

その後、福知山市は、関係部署との調整を行い、内容の検討および修正等を加え、市民に対しパブリックコメントを募集し、市のプランとして策定しました。

ここに、「福知山市再生可能エネルギー活用調査会」の委員に対し敬意を表し、調査会の概要を紹介します。

## ＜資料1＞

### 福知山市再生可能エネルギー活用調査会設置要綱

（目的）

第1条 本市において、再生可能エネルギーの活用による地球温暖化対策を図ることを目的に、地域の特性を活かした再生可能エネルギー活用の基本方針となる福知山市再生可能エネルギー活用プラン（以下「活用プラン」という。）の策定と推進に向けて、地域の住民等が参画し必要な調査・検討を行うため、福知山市再生可能エネルギー活用調査会（以下「調査会」という。）を設置する。

（所掌事項）

第2条 調査会は前条の目的を達成するために、次の事項について調査・検討する。

- （1）活用プランの策定に関すること。
- （2）その他再生可能エネルギー活用の推進に関すること。

（委員及び組織）

第3条 調査会の委員は、住民、学識経験者、民間企業、民間団体、行政関係者、その他市長が必要と認める者のうちから市長が委嘱する。

2 委員の任期は、平成26年3月31日までとする。ただし、市長が必要と認める場合は、任期の延長ができるものとする。

3 調査会に会長及び副会長をそれぞれ1名置き、委員の互選による定める。

4 会長は、会務を総理し、調査会を代表する。

5 副会長は、会長を補佐し、会長に事故があるとき又は会長が欠けたときは、その職務を代理する。

（会議）

第4条 調査会の会議は、会長が招集し、会長が議長となる。

2 会議は、委員の半数以上の出席がなければ開くことはできない。

（関係者の出席等）

第5条 会長は、必要があると認めるときは、関係者の出席を求め、意見を聞くことができる。

（庶務）

第6条 調査会の庶務は、市民人権環境部環境政策室において処理する。

（その他）

第7条 この要綱に定めるもののほか、調査会の運営に関し必要な事項は、会長が別に定める。

附則

（施行期日）

1 この要綱は、平成24年12月20日から施行する。

（経過措置）

2 第4条第1項の規定にかかわらず、この要綱の施行の日以後最初に開かれる会議は、市長が招集する。

## <資料 2>

### 福知山市再生可能エネルギー活用調査会委員等名簿

○委員（順不同）

氏名	所属等	備考
鎌田 佳秋	農業生産法人（株）ダイアスポラ 代表取締役	
中島 俊則	農業生産法人（有）やくの農業振興団 代表取締役	
岩松 定幸	佛性寺自治会 自治会長	
金澤 徹	龍谷大学大学院政策学研究科	副会長
土田 真奈見	福知山環境会議 広報担当	
平田 浩之	福知山バイオマス研究開発事業協同組合 事務局長	
木築 基弘	北近畿太陽光発電普及促進協会 副理事長	
上山 晴人	関西電力株式会社福知山営業所 お客さまセンター係長	
木原 浩貴	京都府地球温暖化防止活動推進センター 事務局長	
白石 克孝	龍谷大学政策学部長 地域協働総合センター長	会長

注) 所属等については、策定当時による。

### <資料3>

#### 福知山市再生可能エネルギー活用プラン（案）策定までの流れ【活用調査会】

日程		内容
平成25年	1月5日	第1回活用調査会 ・委員委嘱、会長、副会長選出 ・今後のスケジュールについて
	2月5日	第2回活用調査会 ・各委員の取り組み報告 ・利活用に向けた意見交換
	4月19日	第3回活用調査会 ・小水力発電実証実験について ・調査・検討の方向性について ・ワーキンググループ（WG）による検討確認 ①小水力発電WG ②バイオマスWG ③社会貢献型発電システムWG
	6月6日	第4回活用調査会 ・ワーキンググループの構成 ・ワーキンググループによる活用事業の検討
	12月2日	第5回活用調査会 ・ワーキンググループの報告 ・プラン策定に向けた今後の方針
平成26年	1月31日	第6回活用調査会 ・賦存量について ・プラン（案）の構成について
	2月28日	第7回活用調査会 ・推進体制・評価体制の検討
	3月14日	第8回活用調査会 ・プラン（案）基本方針の検討 ・導入プロジェクトの検討

## <資料4>

### 福知山市再生可能エネルギー活用プラン（案）策定までの流れ【ワーキンググループ（WG）】

#### 【小水力発電ワーキンググループ（WG）】

日程		内容
平成25年	6月22日	第1回小水力発電WG ・伏見工業高校マイクロ水力発電実験視察
	7月2日	第2回小水力発電WG ・実証実験用水車小屋茅葺屋根撤去作業
	7月16日	第3回小水力発電WG ・水車小屋屋根張り作業
	11月21日	第4回小水力発電WG ・小水力発電実証実験設備の引渡し
	12月1日	第5回小水力発電WG ・小水力発電学習会（関西広域小水力利用推進協議会主催）
	12月25日	第6回小水力発電WG ・賦存量、実施場所の考え方

#### 【バイオマスワーキンググループ（WG）】

日程		内容
平成25年	6月20日	第1回バイオマスWG ・市内現地視察
	8月16日	第2回バイオマスWG ・賦存量調査方法について
	8月23日	第3回バイオマスWG ・バイオマス活用アドバイザー養成研修出席
	9月9日	第4回バイオマスWG ・アドバイザー養成研修の受け入れについて
	11月5日 ～8日	第5回バイオマスWG ・バイオマス活用推進計画（研修生素案作成）
	12月9日	第6回バイオマスWG ・推進事業の検討
	12月26日	第7回バイオマスWG ・推進事業の検討

#### 【社会貢献型発電ワーキンググループ（WG）】

日程		内容
平成25年	6月6日	第1回社会貢献型発電システムWG ・京都市の市民協働発電システム事例学習
	6月24日	第2回社会貢献型発電システムWG ・京都市の市民協働発電システム事例学習
	7月16日	第3回社会貢献型発電システムWG ・市民協働発電システム事例学習
	7月30日	第4回社会貢献型発電システムWG ・福知山環境会議との協議
	8月20日	第5回社会貢献型発電システムWG ・福知山環境会議との協議、提案
	12月26日	第6回社会貢献型発電システムWG ・市民協働発電実施場所の検討

## 用語の説明（本文内“\*”にて表示）

---

### 【え】

#### 「A・B・C・D材（えい・びー・しい・でいざい）」

木材を品質（主に曲がりなどの形状）や用途によって分類する際の通称。基本的にA材は製材、B材は集成材や合板、C材はチップや木質ボードに用いられる。D材は搬出されない林地残材をいう。

#### 「営農型発電設備」

農地に支柱を立てて上部空間に太陽光発電設備等の発電設備を設置し、農業と発電事業を同時に行うことをソーラーシェアリングといい、この発電設備を農林水産省では、「営農型発電設備」と呼んでいる。

### 【こ】

#### 「コンポスト」

有機性物質、腐敗物、ごみ、ふん尿等の主に廃棄物を原料として、好気性微生物の作用によって分解した泥状または腐植土状のものをいい、堆肥ともいう。

### 【さ】

#### 「再生可能エネルギー」

自然現象から取り出すことができ、一度利用しても再生可能な枯渇しないエネルギー源のこと。水力、バイオマス、太陽光、太陽熱、風力、地熱、波力などがある。

### 【た】

#### 「脱水ケーキ」

浄水場処理過程で原水に含まれる浮遊物質（汚泥）、下水処理場におけるろ過処理で発生する汚泥を濃縮して脱水した後に残った固形の物質のこと。

### 【は】

#### 「バイオマス／バイオマスエネルギー」

バイオマス（生物体）を構成する有機物をエネルギー源または工業原料として利用することで、その生物体をさすこともある。バイオマスエネルギーの利用方法としては、直接燃焼、熱分解・部分酸化によるガス化、微生物を利用した発酵によるメタン・エタノール化、さらに直接液化する方法がある。化石燃料とは異なり、太陽光、二酸化炭素、水、空気、土壌の作用で生成される再生可能なエネルギー源である。

### 【ひ】

#### 「BDF (Bio Diesel Fuel)」

「バイオディーゼルフューエル」の略で、化学燃料（軽油）の代替燃料として、植物性の油を原料にしたディーゼル用燃料を言う。

### 【ね】

#### 「NEDO」

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構のことで、2003年10月より独立法人化された。第二次石油危機後の1980年に、わが国の技術開発の中核となる政府系機関として設立され、現在、新エネルギーおよび省エネルギーの開発と導入促進、産業技術の研究開発、石炭鉱業の構造調整、アルコール製造事業及び石炭公害賠償等の5つの事業を柱として活動している。

### 【ふ】

#### 「ふぞんりょう 賦存量」

理論的に算出される潜在的エネルギーの量。採取上の問題（地理的条件など）や利用技術の開発状況などの制約条件は考慮せずに、地域において潜在的に散在する量のこと。



**【も】****「木質ペレット」**

再生可能エネルギーであるバイオマスのひとつで、森林の育成過程で生じる間伐材、製造工場などから発生する樹皮、のこ屑、端材などの木材を圧力をかけ円筒形に圧縮成型した木質燃料。

**【ら】****「LCA（ライフサイクルアセスメント、Life Cycle Assessment）」**

製品の原材料調達から、生産、流通、使用、廃棄に至るまでのライフサイクルにおける投入資源、環境負荷及びそれらによる地球や生態系への潜在的な環境影響を定量的に評価する手法。

**【り】****「林地残材」**

立木を丸太にする際に出る枝葉や梢端部分。森林外へ搬出されない間伐材等、通常は林地に放置される残材。

**熱発熱量換算表（参考）**

メガジュール (MJ = 10 <sup>6</sup> )	キロワット時 (kWh)	キロカロリー (kcal)	原油換算キロリットル (kl)
1	0.278	238.9	0.0258 × 10 <sup>-3</sup>
3.60	1	860	0.0930 × 10 <sup>-3</sup>
0.0419	0.00116	1	1.08 × 10 <sup>-7</sup>
3.87 × 10 <sup>4</sup>	1.08 × 10 <sup>4</sup>	9.25 × 10 <sup>6</sup>	1

**単位倍数（参考）**

名称	記号	大きさ
キロ	K	10 <sup>3</sup>
メガ	M	10 <sup>6</sup>
ギガ	G	10 <sup>9</sup>
テラ	T	10 <sup>12</sup>



## 福知山市再生可能エネルギー活用プラン

平成27年3月

編集・発行 : 福知山市 市民人権環境部 環境政策室

〒620-0913 京都府福知山市牧 285 番地

TEL : 0773-22-1827 FAX : 0773-22-4881

E-mail : [kankyou-park@city.fukuchiyama.lg.jp](mailto:kankyou-park@city.fukuchiyama.lg.jp)

URL : <http://www.city.fukuchiyama.kyoto.jp/>