

京都市「緑の分権改革」推進事業
クリーンエネルギー活用可能量等調査

報 告 書
(概要版)

平成 23 年 3 月

京 都 市

目 次

I . クリーンエネルギー導入拡大の背景	1
II . 本調査の目的と位置づけ	1
1. 目的	1
2. 位置づけ	2
3. 対象範囲	2
4. 調査対象	2
III . 基礎調査	3
1. 賦存量等調査	3
2. 実証調査	7
3. 今後の施策について	33

I. クリーンエネルギー導入拡大の背景

京都市（以後「本市」という。）は、1997(平成9)年に気候変動枠組条約の京都議定書が採択された都市として、事業者、市民、環境保全活動団体及び滞在者の参加と協働により、地球温暖化を防止する取組を先駆的かつ積極的に推進してきた。

平成21年1月23日には、温室効果ガスを大幅に削減する社会（低炭素社会）の実現に向け、高い目標を掲げて先駆的な取組にチャレンジする都市「環境モデル都市」に選定された。

中長期目標として、温室効果ガスを2030年までに1990年レベルから40%削減、2050年までに60%削減を設定した。長期的には、温室効果ガスを「削減する」ことに留まらず、「排出しない」という観点に立って、「カーボン・ゼロ都市に挑む」ことを基本姿勢としている。

削減目標の達成に向けて、次の6つの取組で構成された環境モデル都市行動計画を定め、取り組んでいる。

- (1) 歩くまち・京都
- (2) 景観と低炭素が調和したまちづくり
- (3) 環境にやさしい低炭素型のライフスタイルへの転換
- (4) イノベーションをはじめとした低炭素型経済・生産活動の発展
- (5) 再生可能エネルギー資源の徹底的活用
- (6) 市民環境ファンドの創設

平成22年10月には、温室効果ガス排出量を80%以上削減した低炭素社会の実現を目指すことを新たに決意し、平成16年に公布した京都市地球温暖化対策条例を全部改正した。改正条例では、「京都市域からの温室効果ガス排出量を、2020年（平成32）年度までに1990（平成2）年度比で25%削減、2030年（平成42）年度までに40%削減」という高い削減目標を掲げるとともに、具体的な取組や施策を更に充実・強化している。

この削減目標を確実に達成するための具体的な行動計画として「京都市地球温暖化対策計画」（以下、「（新）地球温暖化対策計画」という。）を平成22年度に策定し、着手するところである。

II. 本調査の目的と位置づけ

1. 目的

「環境モデル都市」選定後、平成21年3月に「環境モデル都市行動計画」を策定し、現在、再生可能エネルギー（以下「クリーンエネルギー」という。）資源の徹底的活用を進めている。平成22年度に策定予定の（新）地球温暖化対策計画においても、クリーンエネルギー導入は温室効果ガス排出量削減において重要な位置を占めている。

今後さらなるクリーンエネルギー利用の増大を実現するために、基礎的な条件整備として、クリーンエネルギーの賦存量調査と実証調査を行うとともに、本市の地域特性を考慮した導入目標値の設定、計画的な導入施策の立案、クリーンエネルギーが持続的に活用できる仕組みの検討、及び課題の把握などを行う必要がある。

そこで、本調査は、総務省から委託を受けた「緑の分権改革」推進事業を活用して、クリーンエネルギー活用可能量の調査を実施するものである。

2. 位置づけ

本調査は、平成 22 年度に策定予定の（新）地球温暖化対策計画におけるクリーンエネルギーの導入に関して、基礎的な情報を整理するものである。

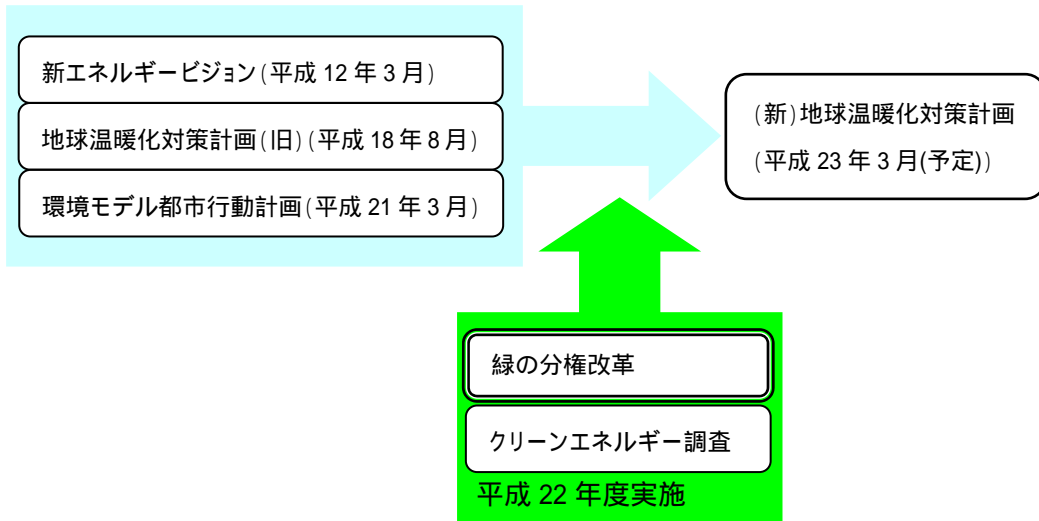


図 -1 本調査の位置づけ

3. 対象範囲

調査の対象は、京都市域及び関連地域とする。

4. 調査対象

調査の対象はクリーンエネルギー及びその利用に関する技術とする。なお、本書においてクリーンエネルギーは、以下に示す再生可能エネルギーとする。



注 1：新エネに属する地熱発電はバイナリ方式のもの、水力発電は未利用水力を利用する 1,000kW 以下のものに限る。
 資料：「新エネルギーガイドブック 2008」
 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

図 -2 クリーンエネルギー

III. 基礎調査

1. 賦存量等調査

1.1 市民，事業者に対するアンケート調査

市民，事業者が積極的にクリーンエネルギーを導入するに当たってのコスト負担等の意向について，郵送によるアンケートを実施した。また，普及・啓発・事業の実施に際しては関係団体の協力も不可欠であるため，市民活動団体等にもアンケート調査を実施した。

回答の集計結果は，それぞれの項目において関連するものを随時引用する。全ての回答の集計結果は，本編に示す。

表 -1 サンプル数と回収率

対象	サンプル数	回収数	回収率
市民	1,000 人	281	28.1%
事業者	204 事業所	107	52.4%
関係団体	50 団体	24	48.0%

1.2 クリーンエネルギーの賦存量，利用可能量等の再調査

1.2.1 賦存量と利用可能量の推計

1) 対象とするクリーンエネルギー

賦存量等推計の対象は，図 -2 に示すクリーンエネルギーから，地勢上，地熱発電と海洋エネルギーを除いたものとする。

表 -2 賦存量推計の対象とするクリーンエネルギー

調査対象	賦存量	利用可能量	
太陽光発電	エネルギー利用技術・経済性・社会条件等の制約要因を極力排除したエネルギー量	現在のエネルギー利用技術等の制約要因を考慮した上で，供給が可能な新エネルギーの量	
太陽熱利用			
風力エネルギー			
小水力発電			
温度差エネルギー			
木質系バイオマス			
農業系バイオマス			
畜産系バイオマス			
廃棄物エネルギー			生活系(食品系)
			生活系(動植物性残渣)
			汚泥系
廃棄物燃料製造			

2) 賦存量と利用可能量の推計結果

賦存量の 97.2%は太陽エネルギーが占めている。

利用可能量は，エネルギー量で見ると賦存量の 0.4%であるものの太陽熱利用が最も多い。また，発電量では太陽光発電が最も多い。

表 -3 賦存量及び利用可能量の推計

エネルギー種別	利用方法	賦存量 (TJ/年)	利用可能量 ^{注1}		利用可能量 /賦存量 (%)
			(TJ/年)	(万 kWh/年)	
太陽	太陽光発電	3,709,605	5,400	150,000	0.1%
	太陽熱利用		15,000	-	0.4%
風力	風力発電	935	477	13,245	51.0%
温度差	河川水(対気温等)	72,278	8,925	-	12.3%
	下水処理場 放流水	(対気温)	6,791	-	81.1%
		(対河川水温)	1,916	1,502	-
小水力		1,516	108	2,991	7.1%
雪氷熱		13,694	0	-	0.0%
バイオマス	廃棄物発電	8,353	747	20,761	8.9%
	廃棄物熱利用		2,695	-	32.3%

注)太陽光発電と太陽熱集熱量，廃棄物発電と廃棄物熱利用，下水処理場放流水の対気温と対河川水温は，全賦存量をそれぞれ単独で利用した場合の利用可能量である。

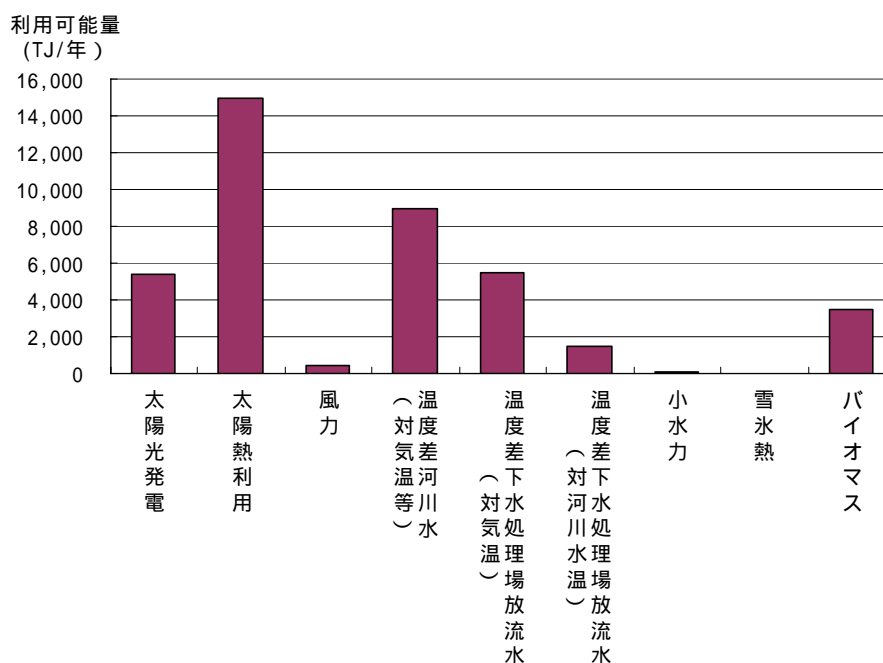


図 -1 エネルギー種別利用可能量

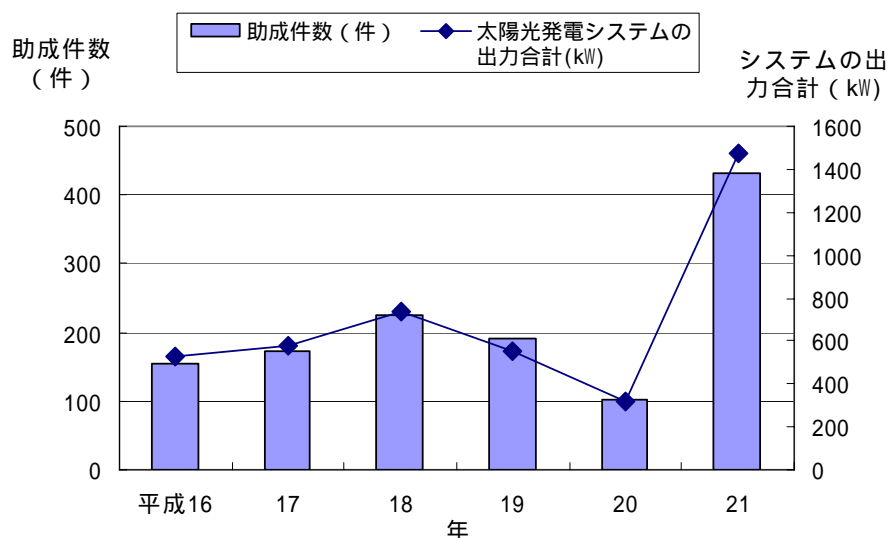
1.2.2 賦存量，利用可能量の特性

1) 太陽光発電・太陽熱利用

太陽光発電は，財団法人新エネルギー財団が補助金制度を停止したこともあり，平成 18 年をピークとして急激に設置助成件数が減った。その後平成 21 年度に本市が助成費を増額し，また余剰電力の新たな買取制度が開始したこともあり，平成 21 年度は前年度を大きく上回った。

本市は，年間の日照時間が約 1,800 時間と他の大都市圏より少ないものの，舞鶴や，近接する大津，奈良よりは多く，エネルギー種別賦存量では最も多く 97.2%を占めている。設置可能な場所を既存の建築物と想定した場合，利用可能量は，太陽光発電は賦存量の 0.1%，太陽熱利用は賦存量

の0.4%である。太陽光発電は夜間に発電しない、夏季に発電効率が落ちるという特性があるため、利用特性に応じ、太陽熱利用も検討する必要がある。



資料：「環境政策局事業概要」京都市

図 -2 太陽光発電設置助成件数と出力合計の推移

2) 風力エネルギー

風力発電を導入するに望ましい6m/sの風が年間を通じて得られる地点は、市中央を横切る山地の一部に限られており、立地面の制約や景観規制などがあり、大規模な風車の設置が望めないことから、賦存量、利用可能量ともに、ほとんど数字に表れない。

3) 小水力発電

市内河川のうち流量が多いのは、集水域が市内にほとんど含まれていない宇治川や桂川である。市内山地を流れる河川は流量が少なく、市内への降雨がすべて利用できた場合にも、支川の流量が集まるのは平野部であり標高差が少ないことから得られるエネルギー量は多くはなく、賦存量、利用可能量ともに、ほとんど数字に表れない。

4) 温度差エネルギー

河川は、水温が気温に従うもの、一定のものなど、動向が河川によってさまざまであるものの、1年間のうち30~50%程度に温度差エネルギーを確保できる温度差が確認できた。

下水処理場放流水の年平均水温は約20度であり、処理水と気温との温度差は、夏期に小さく、冬期に大きくなる。そのため、温度差エネルギーを得るのに必要な5度以上の温度差が確保できる期間は、冬期を中心に1年間のうち30~60%程度である。

下水処理場放流水と河川水との温度差も、1年間で約50%の期間で5度以上の温度差が確保できる。

全体の流量は河川水の方が多いことから、エネルギーは河川水の方が多く、下水処理場放流水の温度差エネルギーをあわせると、賦存量は太陽エネルギーに次いで多く全体の2.2%になる。

5) 雪氷熱

1年間の合計積雪量が約10cmであり、まとまった量が確保できないため、利用可能量は0となった。

6) バイオマス

バイオマスの賦存量（湿重量）は、63.6%を下水汚泥が占める。エネルギー量で見ると、廃棄物（食品系）が80.4%を占める。下水汚泥は現在、鳥羽水環境保全センターの下水汚泥溶融石材化設備により、脱水した汚泥から石材化溶融スラグを生産し、「京石」（みやこいし）として利用・販売している。また下水汚泥溶融スラグや流動炉焼却灰も建設資材や肥料の材料として利用・販売している。紙や食品廃棄物を含む一般廃棄物は市内のクリーンセンターで焼却処理されており、その余熱は発電に利用され、売電利益を得ている。2010年に民間の木質ペレット製造工場が北部にでき、木質バイオマス利用の活性化に繋がると期待されている。

畜産系及び農業系のバイオマスは、既にほとんどが堆肥などエネルギー利用以外の用途で利用されており、利用可能量は0となった。

下水汚泥溶融スラグ：下水汚泥の焼却灰を1,200以上の高温で溶融し、冷却固化して製造された固化物。

表 -4 バイオマスの賦存量及び利用可能量の推計

利用方法		賦存量 (t-wet/年)	利用可能量 (t-wet/年)	利用可能量 /賦存量 (%)	賦存量 ^注 (GJ/年)	利用可能量 (燃焼) (GJ/年)	利用可能量 (発電) (kWh/年)	利用方法
木質系	林地残材	5,524	316	5.7	78,989	385	12,568	直接燃焼
	間伐材							
	製材所廃材	9,641	886	9.2	135,653	3,177	103,837	直接燃焼
	剪定枝	1,185	845	71.3	8,495	1,544	50,473	直接燃焼
	建設廃材	41,079	901	2.2	578,002	3,233	105,665	直接燃焼
畜産系	牛汚泥	1,415	127	9.0	782	0	0	メタン発酵
	豚汚泥	2,285	23	1.0	2,922	0	0	メタン発酵
	採卵鶏・ブロイラー汚泥	742	371	50.0	7,773	0	0	直接燃焼
廃棄物(食品系)	生活系厨芥類	180,366	180,366	100.0	2,758,440	1,489,558	114,935,000	メタン発酵
	事業系厨芥類	258,662	132,121	51.1	3,955,857	1,091,127	84,191,870	メタン発酵
廃棄物(動植物性残渣)	動植物性残渣	231,029	97,032	42.0	440,671	66,629	5,141,161	メタン発酵
廃棄物(汚泥系)	下水汚泥	1,291,039	1,003,849	77.8	283,922	39,738	3,066,169	メタン発酵
農業系	稲わら	6,654	4,984	74.9	90,498	0	0	直接燃焼
	籾殻	760	281	37.0	11,130	0	0	直接燃焼
	農業残渣	-	-	-	-	-	-	-
小計		2,030,381	1,422,103	70.0	8,353,136	2,695,391	207,606,743	-

注1) 計算方法は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構の「バイオマス賦存量及び利用可能量の推計 GIS データベース」に従い、主に平成20年度の統計値を用いて算出した。

2) 賦存量は、直接又は発酵させたメタンの燃焼により得られる熱量そのものを示し、ボイラーの効率などは考慮していない。

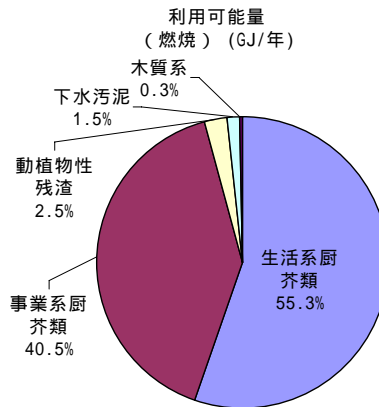


図 -3 バイオマスの利用可能量（燃焼）の内訳

2. 実証調査

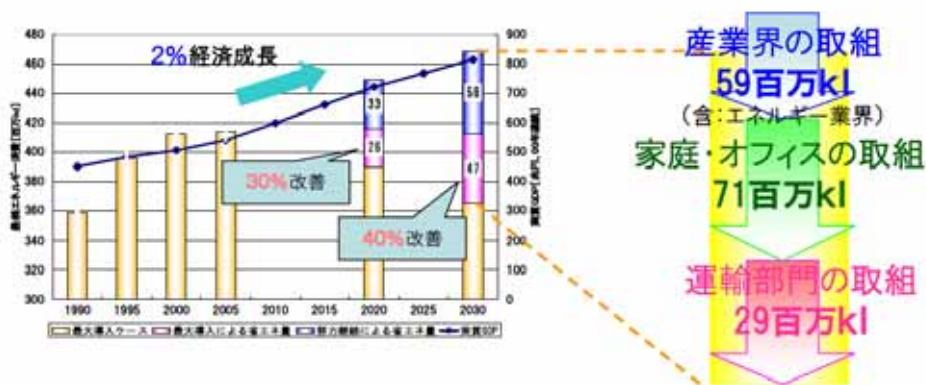
2.1 クリーンエネルギー導入目標の設定と重点的推進に向けた調査

2.1.1 基礎調査

1) 資料調査

(1) エネルギー需要の見通し

経済産業省による長期エネルギー需給見通しでは、年 2%の経済成長をした場合でも、家電等の従来製品についてこれまでの改善努力継続による省エネにより、2030 年まで最終エネルギー消費をほぼ 2005(平成 17)年と同等レベルまで抑制できるとしている。さらに新エネルギー等を最大導入すれば、1990(平成 2)年と同等レベルまで抑制できるとしている。



資料：長期エネルギー需給見通し 平成 20 年 5 月 総合資源エネルギー調査会 需給部会

図 -4 長期エネルギー需給見通し

(2) 上位計画の導入目標

2009(平成 21)年 9 月に鳩山内閣総理大臣(当時)がニューヨークの国連気候変動サミットにおいて表明した、温室効果ガス排出量を 2020(平成 32)年までに 1990 年比で 25%削減することがわが国の中期目標となっている。

この目標を達成するために検討された中長期ロードマップには、クリーンエネルギーの導入目標

がエネルギー種別に示されている。導入目標値が最も多い水力発電（大規模）は、ダム建設に伴う周辺環境へのインパクトが大きく、導入に際しては環境アセスメントを実施する必要がある。また、各エネルギーの導入先の内訳や費用負担等が未整理であり、現在も検討中であるなど課題も残されている。

表 -5 地球温暖化対策に係る中長期ロードマップの国のエネルギー種別導入目標

エネルギー種	2020年導入目標値	
	(万 kW)	(万 kL)
太陽光発電	5,000	1,222
風力発電	1,131	465
水力発電(大規模)	2,156	1,784
水力発電(中小規模)	600	744
地熱発電	171	244
太陽熱	-	178
バイオマス発電	761	860
バイオマス熱利用	-	887
合計	-	6,383
一次エネルギー供給比	-	0.13

注)「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップの提案～環境大臣 小沢鋭仁 試案～」(平成 22 年 3 月 環境省)

(3) 余剰電力買取制度

太陽光発電の導入促進に向けて、余剰電力の買取制度が、平成 21 年 7 月 1 日に成立した「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(平成 21 年法律第 72 号)」に基づいて実施されている。現在、買取単価は、契約内容に変更がない限り、買取開始年度に適用された単価が 10 年間固定で適用される。各年度における買取単価は、太陽光発電設備の価格の低減状況を踏まえて、毎年度、国の審議会で検討されることとなっている。また、買取の範囲は、太陽光発電（発電事業用まで拡大）、風力発電（小型も含む）、中小水力発電（3 万 kW 以下）、地熱発電、バイオマス発電（紙パルプ等他の用途で利用する事業に著しい影響がないもの）へと買取対象を拡大する見込みである。

太陽光発電の買取価格は、電気事業者から購入する単価より高いため、日中は電気を使わずに発電電力を販売し、夜間に電気事業者から購入した電力を使用すると、その差額は設置者の利益となる。

また、買取制度においては、買取に要した費用を電気の利用者が太陽光発電促進付加金（太陽光サーチャージ）として負担することになっている。

表 -6 余剰電力買取単価

太陽光発電設備容量 設備形態	(円/kWh)			
	住宅用（低圧供給）		非住宅用（高圧・特別高圧供給）	
	10kW 未満	10kW 以上	500kW 未満	500kW 以上
太陽光発電設備のみを設置している場合	48	24	24	対象外
太陽光発電設備に加え他の自家発電設備等を併設している場合	39	20	20	対象外

注)平成 23 年 3 月末までに買取の申し込みをした場合

(4) ソーラーパネル設置状況

平成 22 年度に実施された、「太陽エネルギー利用可能量調査」による市内のソーラーパネル設置状況を以下に示す。これによると、住宅を含む建物におけるソーラーパネルの普及率は 0.45%である。ソーラーパネルの容量を 1 施設当たり 3.3kW とすると、市内の全容量は約 8,200kW となる。

表 -7 ソーラーパネル設置状況

建物総数	設置件数	割合
552,726	2,474	0.45%

資料：「京都市「緑の分権改革」推進事業 太陽エネルギー利用可能調査業務」(平成 23 年 1 月)

(5) バイオマスの賦存量と利用可能量

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「バイオマス賦存量・利用可能量の推計 GIS データベース」によれば、周辺自治体のバイオマス賦存量及び利用可能量は、全てを合計しても本市の賦存量・利用可能量の 25%程度である。また、周辺自治体のうち、バイオマス賦存量の多い自治体は南部に集中しており、最も利用可能量の多い長岡京市では、バイオマスの大半は汚泥系が占めている。内訳で見ると、利用可能量が本市よりも多いのは、亀岡市と南丹市の農業系・畜産系バイオマスである。

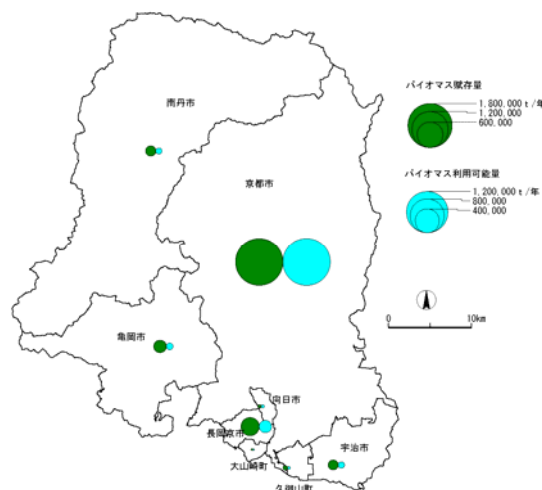


図 -5 周辺自治体のバイオマス賦存量・利用可能量

表 -8 周辺自治体のバイオマス賦存量・利用可能量

市町村名	賦存量(t/年)						利用可能量(t/年)					
	合計	木質系	汚泥系	食品系	農業系	畜産系	合計	木質系	汚泥系	食品系	農業系	畜産系
京都市	2,057,180	92,997	1,672,142	276,497	7,768	7,776	1,566,244	21,940	1,355,012	183,133	5,523	636
宇治市	91,947	9,071	43,312	30,904	1,444	7,216	27,850	3,491	0	21,786	1,018	1,555
亀岡市	144,992	36,822	43,648	11,445	11,736	41,340	31,162	3,732	0	9,696	8,165	9,569
向日市	10,211	3,811	0	6,002	418	-	6,908	1,301	0	5,333	294	-
長岡京市	304,100	3,768	289,987	9,894	471	-	105,705	1,254	96,179	7,960	332	-
南丹市	96,714	16,011	7,262	7,332	9,932	56,177	25,206	1,663	7,262	3,345	6,930	6,006
大山崎町	2,718	1,000	0	1,664	74	-	1,909	369	0	1,510	50	-
久御山町	18,185	8,434	0	8,170	1,601	-	5,261	848	0	3,304	1,129	-

注) バイオマスは、木質系、下水汚泥、食品系、農業系、畜産系の全てを含む平成 18 年の値で湿重量である。

資料：独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)
「バイオマス賦存量・利用可能量の推計 GIS データベース」

2) 意識調査

(1) 市民 関心がある、または見学したい施設

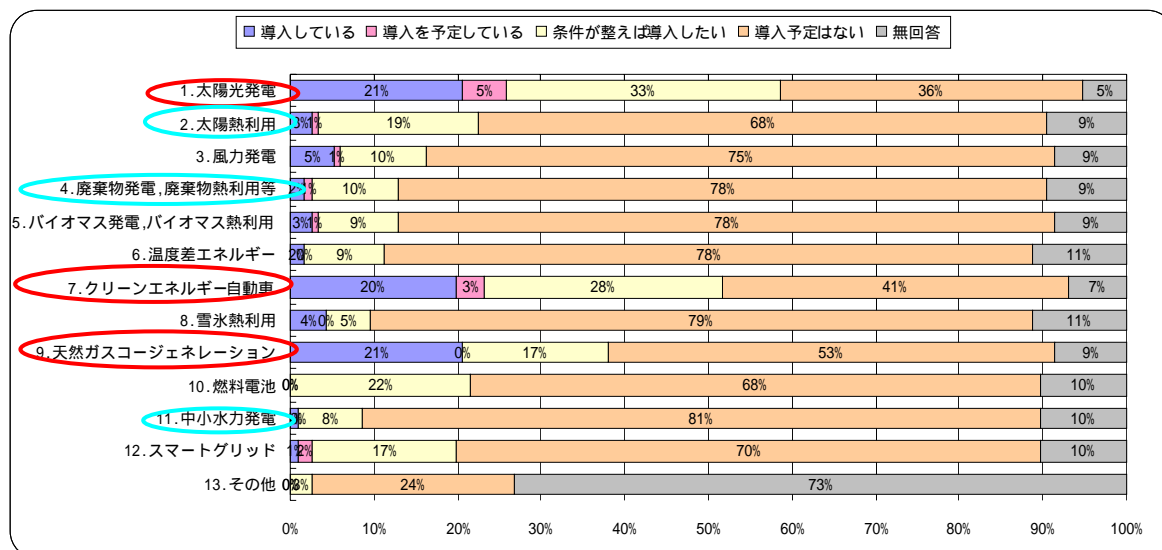
市民が関心のある、または見学したい施設は、太陽光発電が最も多く、次いで廃棄物発電・廃棄物熱利用等、太陽熱利用、バイオマス発電・バイオマス熱利用等となっている。

質問	0	20	40	60	80	100	回答数(件)
1.太陽光発電	[Bar chart showing 58.6%]						167
2.太陽熱利用	[Bar chart showing 36.1%]						103
3.風力発電	[Bar chart showing 21.1%]						60
4.廃棄物発電・廃棄物熱利用等	[Bar chart showing 38.2%]						109
5.バイオマス発電・バイオマス熱利用等	[Bar chart showing 31.6%]						90
6.温度差エネルギー	[Bar chart showing 15.1%]						43
7.クリーンエネルギー自動車	[Bar chart showing 24.9%]						71
8.雪氷熱利用	[Bar chart showing 8.8%]						25
9.天然ガスコージェネレーション	[Bar chart showing 9.8%]						28
10.燃料電池	[Bar chart showing 19.6%]						56
11.中小水力発電	[Bar chart showing 18.2%]						52
12.スマートグリッド	[Bar chart showing 13.7%]						39
13.その他	[Bar chart showing 4.6%]						13
無回答	[Bar chart showing 9.5%]						27
							サンプル数 285

(2) 事業者 導入している、または導入したい施設

事業者が現在導入している施設は、太陽光発電、天然ガスコージェネレーション、クリーンエネルギー自動車が多い。またこれらは、導入に対しても前向きな回答が多い。一方、市民意識調査で導入すると有効との回答が約60%ある廃棄物発電・廃棄物熱利用等、太陽熱利用は「導入している」と「導入したい(「条件が合えば」を含む)」を合わせても、30%に満たない。

「導入予定はない」が最も多いのは、中小水力発電である。



2.1.2 目標設定に当たっての課題

長期エネルギー需給見通しでは、クリーンエネルギーは太陽光発電で現在の約 10 倍、バイオマス発電・熱利用はそれぞれ現在の約 2 倍の導入量が見込まれている。一方、中長期ロードマップのエネルギー種別導入目標に示された導入目標値には、本市に利用可能量のない水力発電（大規模）と地熱発電が含まれている。また太陽光発電と中小水力発電は、導入ポテンシャルの 90%以上を導入する想定になっている。

これに対し、本市の利用可能量では太陽光・太陽熱が多いものの、風力発電と小水力発電はその数%である。しかし、中長期ロードマップでは導入目標が定められていない温度差エネルギーは、利用可能量が小水力発電よりも多くなっているなど、本市の利用可能量の割合と乖離している。

以上のことから、中長期ロードマップに示されたエネルギー別導入目標の内訳（構成比）は、本市の利用可能量の実態に沿ったものではないため、新たに検討する必要がある。

2.1.3 目標設定案

エネルギー基本計画（平成 22 年 資源エネルギー庁）では、計画目標を達成するための取り組みのひとつとして、クリーンエネルギーの導入拡大を取り上げており、2020 年までに一次エネルギー供給に占めるクリーンエネルギーの割合を 10%とすることを掲げている。そこで本市においても、クリーンエネルギーの導入目標を設定するに際し、2020 年に一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの導入量を全体の 10%とした場合の導入量の内訳を検討した。

なお、2020 年のエネルギー消費量は、以下の手順で求めた。

部門別に付加価値額，世帯数，自動車保有台数，課税床面積を指標として原単位を算出

それぞれの指標について過去の動向等から 2020 年の値を算出

2020 年の指標に原単位を乗じてエネルギー消費量を算出

既存のクリーンエネルギー導入量のうち，電力の余剰買取分を除いた自家消費分を一次エネルギーのクリーンエネルギーに追加

の自家消費分を，他のエネルギー量の増加率と同等として 2020 年分を算出

と の和を 2020 年の一次エネルギー消費量とし，10%をクリーンエネルギーと想定

クリーンエネルギーの導入量の割合を既存の 3.6%から 10%とした場合に，市内導入量も同等の比率で増加するとして 2020 年の導入目標量を算出

利用可能量と既存計画の目標等と比較して導入目標量の内訳を検討

これによるとクリーンエネルギーの導入量は，平成 20 年から 2.8 倍となる。

導入量では太陽熱利用が最も多いが，実際の導入施設数では太陽光発電の方が多い。このほか，廃棄物発電等のバイオマス利用が見込まれている。

意識調査によれば，市民では太陽光発電，廃棄物発電，廃棄物熱利用等，太陽熱利用の関心が高く，事業者では太陽光発電の導入意欲は高いものの，市民の関心の高かった廃棄物発電・廃棄物熱利用等，太陽熱利用に加え，バイオマス発電・熱利用の導入意向が低い。利用可能量が多く，導入目標量も多く見積もることの出来る太陽熱やバイオマス利用について，事業者の関心を高める必要がある。

表 -9 クリーンエネルギー導入目標

エネルギー種別	利用方法	利用 可能量 (TJ/年)	既存導入量 2008年 (H21末) (GJ/年)	導入目標 (GJ/年)
太陽	太陽光発電	5,400	29,520	574,000
	太陽熱利用	15,000	62,320	660,000
風力	風力発電	477	10	10
温度差	河川水(対気温等)	8,925	-	0
	下水処理場放流水(対気温)	5,506	-	0
水力発電	大規模	-	0	0
	中小規模	108	697	3,000
バイオマス	廃棄物発電(クリーンター)	747	425,099	336,000
	廃棄物発電(その他)		-	44,000
	廃棄物熱利用	2,695	19,439	66,000
合計		-	537,085	1,683,010

2.2 京都のまちづくりと調和したクリーンエネルギー導入のあり方調査

2.2.1 基礎調査

1) 資料調査

(1) まちづくり関係の規制(景観等)

本市では、各法律・条例等に基づき、様々な景観に関する区域が指定されている。

このうち、景観計画では、約44,916ha(市域の約54%)を良好な景観の形成のため、建築物の建築その他の行為の制限を実施する次の表に掲げる景観計画区域と定めている。なお、景観計画区域内では、基準を超えて眺望景観や自然風景、歴史的風土に影響を及ぼす建築物等の建築は認められないことから、大型の風力発電は設置が認められない。太陽光発電は、一部地区を除いて設置は可能である。

表 -10 景観計画区域と発電施設の設置

景観	区域の名称	面積(ha)	太陽光発電	風力発電
自然・歴史的 景観	風致地区	約17,938	特別修景地区内は 原則設置不可	高さ15m以上のものは不可
	歴史的風土保存区域	約8,513		歴史的風土の保存に影響を 及ぼさないこと
	歴史的風土特別保存地区	約2,861	原則設置不可	現状変更行為は原則禁止
	自然風景保全地区	約25,780		高さ10m以上のものは不可
	特別緑地保全地区 (近郊緑地特別保全地区を含む)	約238		現状変更行為は原則禁止
	近郊緑地保全区域	約3,333		
市街地景観	景観地区 (美観地区及び美観形成地区)	約3,431		高さ15m以上のものは不可
	建造物修景地区	約8,581		高さ20m以上のものは不可
	伝統的建造物群保存地区	約15	原則設置不可	原則設置不可
	眺望景観保全地域	約42,246		優れた眺望を阻害するもの は不可

注1)場所によっては、複数の区域、地区が重複されて指定されている場合がある。

2)眺望景観保全地域は、平成24年度より変更予定(約41,851ha)。

資料：京都市景観計画 平成19年9月、景観関連条例

なお、太陽光発電設備では、近年は寄棟屋根に対応できる台形モジュールや、屋根に合う色合いのモジュールの開発が進んでいる。太陽熱利用設備では、太陽光発電ほど多彩なモジュールはないものの、屋根への加重が緩和される熱交換式のシステムが開発されている。

小型の風力発電設備の場合、定格出力が 5kW 以下のものが多く、発電を始めるカットイン風速は 2m/s 以上、定格風速は 10m/s 以上のものが中心である。市内の風況では発電量は見込めないものの、集客施設等では啓発目的で設置する可能性も残されている。

(2) クリーンエネルギー導入に関する補助制度

クリーンエネルギー導入に関する補助制度は、国や府、市などで、太陽光発電を中心に購入補助事業が行なわれている。太陽光発電は、経済産業省・府・市の補助の併用が可能である。

(3) 木質バイオマスの経費

本市は市域の約 6 割を山林が占めており、手入れがされず放置された人工林は災害防止の観点から間伐の必要があり、また、間伐されても山林内に放置されている間伐材は災害防止上好ましくないことから、手入れも兼ねた木質バイオマスの活用が望まれている。

しかし、木質バイオマスの調達に関わるコストが 8,604 円/m³であるのに対し、販売価格が 9,000 円/m³であり、販売時にほとんど利益が生じない状態である。

表 -11 主伐材及び間伐材の市場における販売価格と調達コスト

	販売価格 〔円/m ³ 〕	調達コスト〔円/m ³ 〕		調達コスト〔円/t-乾重ベース〕	
		素材生産量 (市場着価格)	立木価格 (山主への 支払い)	素材生産量 (市場着価格)	立木価格 (山主への支 払い)
皆伐(高性能林業機械使用)	1,000~	4,000	3,000	10,526	10,526
皆伐	12,000	6,000		15,789	
間伐	9,000	6,000		15,789	

注) 試算にあたっては、m³当りのコストに対して気乾比重 0.38t/m³を乗じて換算した

資料: 財団法人新エネルギー財団「バイオマス技術ハンドブック」(平成 20 年)

(4) 景観に対する市民の意識

平成 17 年度に「歴史都市・京都の創生～京都の景観を守るために～」をテーマとして実施された市政総合アンケート調査によれば、京都のまちの魅力を未来に伝えるためには、「景観(自然や町並み)の保全・再生に力を入れるべきだ」との回答が、約 8 割で最も多い。

このほか、眺望景観や借景の保全、建築物の高さ・デザインの規制、京町家などの町並みの保全と再生など、景観に関する施策への支持には、50%以上の回答がある。

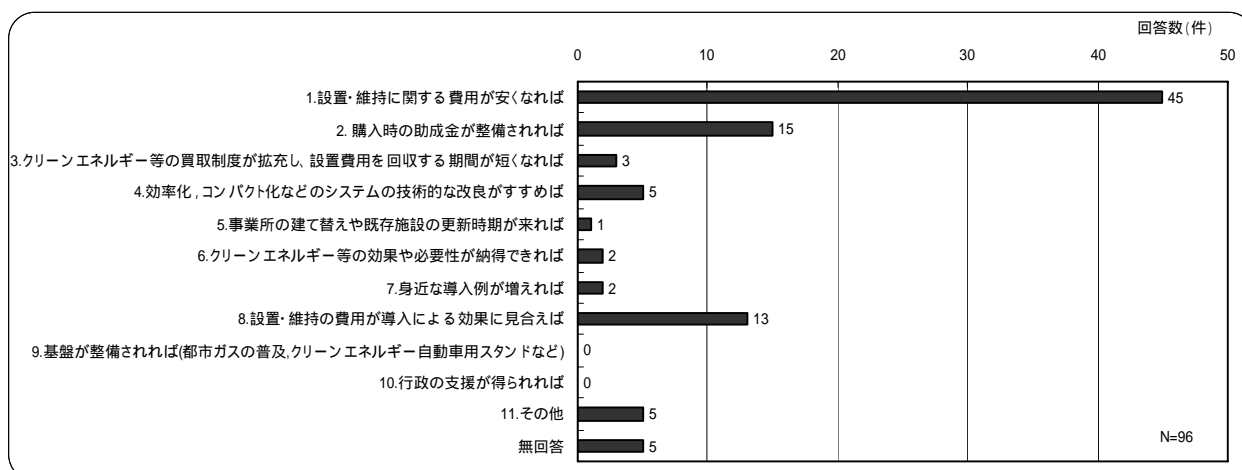
2) 意識調査

市民 クリーンエネルギー等の導入状況

実際に導入しているのは、太陽光発電が多く、次いでクリーンエネルギー自動車、太陽熱利用などとなっている。太陽光発電は 33.7%、太陽熱利用は 22.5%が条件が整えば導入したいと答えている。木質バイオマス燃料は、導入しているのは 0.7%で、条件が整えば導入したいのは 7.4%である。

導入するための条件としては、回答数の最も多い太陽光発電で見ると、費用が最も多く、次いで

助成金の整備，費用対効果などとなっている。



市民 自宅に太陽光発電システムを設置する場合の購入方法

太陽光発電システムを導入する場合，リースが最も多く，次いで一括購入，融資となっている。行政区別で見ると上京区は導入を考えているとの回答が最も多く，下京区は導入を考えていないとの回答が最も多い。

2.2.2 導入に向けた課題

風力エネルギーは，賦存量が少なく景観規制があるものの，啓発目的などの導入は可能である。なお，啓発用の小型風力発電設備の場合は，定格出力の風速は確保できない見込みである。

一方，太陽光発電・太陽熱利用は利用可能量が多く，近年メーカーの努力により屋根になじむデザインのものも増えてきており，一部の景観規制地域を除けば導入は可能である。現在，市内の普及率は全建物の0.45%であり，これからの導入量に期待できる。太陽光発電は，市民では導入しているとの回答は1.8%であり，約30%が，条件がそろえば導入したいと回答している。余剰電力の買取制度があるものの，設置費用回収には期待が低く，導入費用が普及のネックになっており，リース事業への期待も高い。太陽光発電には導入時の補助制度が多数あり，これらの活用を促進する必要もある。

また，小水力発電，バイオマス等は，設備そのものが景観に影響を及ぼしにくい規模であることから，景観への影響を抑えた導入が期待できる。

小水力発電は，発電設備が小型で目立たないため，啓発目的では逆に目立たせる必要がある。

バイオマスのうち厨芥類は，利用可能量が多く，また厨芥類の供給地とエネルギーの需要地が等しいことから，バイオガス利用による発電，熱利用が期待される。一方，木質バイオマスは，利用可能量としては厨芥類や太陽光発電ほど多くはないものの，市内の山林には放置された間伐材が見受けられる。木質バイオマスで最も利用可能量が多いのは間伐材・未利用材であることから活用が望まれている。

近年，製材所などで木質バイオマスをボイラー燃料に使用する例が増えており，また個人では，ペレットストーブや薪ストーブが注目されており，石油ストーブからの転換が期待される。木質バ

バイオマス普及に際し搬出コストが問題になるが、単位エネルギーあたりの雇用創出効果が高いことから、民間事業の誘致も視野に入れた間伐材の積極的な利用が望まれる。

実際に導入を検討する際には、下記の配慮が必要になる。

- ・風力エネルギーは、賦存量が少なく大型の施設設置が困難なため、発電量は期待できないものの、啓発目的で集客施設における小型発電機の導入は可能
- ・導入による効果は、クレジット化（p.26 参照）も検討可能
- ・木質バイオマスの利用拡大には、間伐材等の搬出のための搬出路の整備など、供給側のインフラ整備も併せて必要
- ・市の既存の事業や、インフラ整備との整合を図るため、関係各課の長期計画との調整が必要

また、実際に導入促進を図るために、下記の配慮が必要になる。

- ・個人（事業者含む）に対しては、導入意欲の高い太陽光発電・太陽熱利用について、既存の購入補助金の拡大、リース制度など、普及のための費用軽減策が必要
- ・個人（事業者含む）に対しては、導入の費用対効果や、余剰電力の買取制度の十分な説明、PR

2.3 市民、事業者参加型のシステムづくりの調査

2.3.1 基礎調査

1) 資料調査

(1) 市民共同発電所制度

設置資金を個人や団体から集め、また各種助成金なども使いながら、太陽光パネルを教育や福祉の拠点となる施設に設置し、発電による売電利益を還元する仕組みである。

本市内に拠点を置く NPO 法人きょうとグリーンファンドが運用するおひさま発電所が現在 14 号機まであり、うち 11 箇所が本市内にある。これまでは寄付だったが、13 号機で、協力金の返済を予定している。

市民共同発電所制度はこれまで寄付が中心であったが、投資で行う例も出てきている。出資者からファンド購入による出資金を基に、太陽光発電を中心とした自然エネルギー設備の導入事業を行い、事業からの収益から、出資者に元本と利益を還元する仕組みである。

(2) 活動等の支援

省庁やクリーンエネルギー普及団体では、地方公共団体や非営利団体を対象とした補助金の交付事業があり、また銀行では個人を対象にリフォームや住宅建設時の太陽光発電システム等の導入を優遇するローンがある。

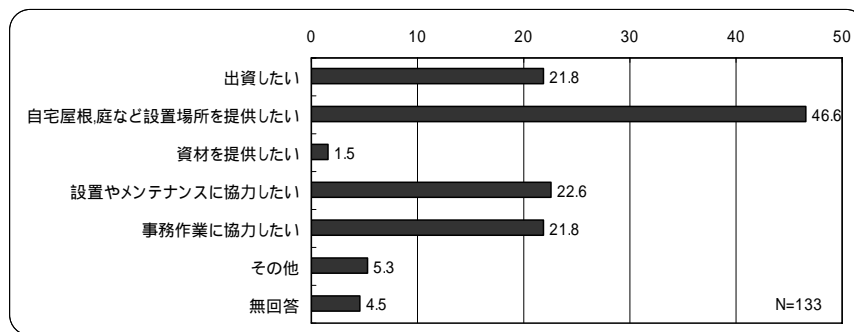
2) 意識調査

(1) 市民 市民共同発電所について

市民共同発電所については「条件次第で参加を考えたい」が最も多い。

参加を考えている人に対し参加の仕方について聞いたところ、「設置場所の提供」が最も多く、次

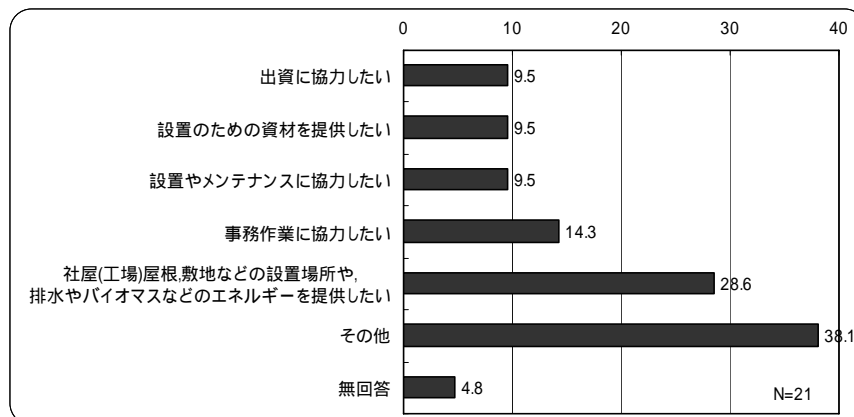
いで「設置やメンテナンスへの協力」、「事務作業」、「出資」などとなっている。



(2) 事業者 市民共同発電所について

市民共同発電所については「興味はあるが、参加は考えていない」が最も多い。

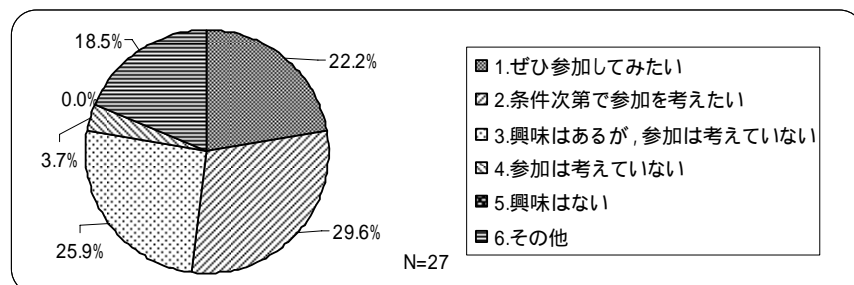
参加を考えている事業者に対し参加の仕方について聞いたところ、「設置場所やエネルギーの提供」が最も多い。



(3) 市民団体 市民共同発電所について

市民共同発電所については「条件次第で参加を考えたい」が最も多い。

参加を考えている団体に対し参加の仕方について聞いたところ、「出資」、「設置やメンテナンスへの協力」が多い。



2.3.2 システム構築に向けた課題

市民共同発電所を設置するに当たり、参加の仕組みとして、大きく寄付と投資に分かれる。

本市ではNPO法人きょうとグリーンファンドが運用するおひさま発電所が11箇所あり、市民から

の寄付や助成金などを受けて設置，運用されている。

近年の景気悪化で，一般の金融商品の金利が低迷していることから，社会貢献という付加価値のある環境商品に注目が集まり始めており，おひさま進歩エネルギー株式会社のような投資の仕組みも可能となっている。

意識調査では，場所の提供には前向きな回答をする市民・事業者が多く，出資，設置やメンテナンスなどにも協力的であった。

平成 21 年から開始した余剰電力の買取制度による買取価格は，電気事業者の電力販売価格よりも高いため，太陽光発電の場合，日中に電気を使用しない施設の上部に設置し，夜間電力契約することで，一層の収入が得られる。したがって，現在普及している教育施設など公共的な施設に加え，一般住宅，特に日中の消費電力の少ない共働き家庭の住宅に普及させることも，市民共同発電所の仕組みとして検討する必要がある。

ただし，共同発電所の役割のひとつに，啓発がある。そのため公共的な施設でない場合，設置場所に関する情報の公表のあり方に注意が必要である。

また，市内の市民共同発電所は太陽光発電が対象となっているが，再生可能エネルギーの全量買取制度は対象が拡大する方向であることから，小水力発電なども対象にした共同発電所の検討も必要である。

実際にシステムを検討する際には，下記の配慮が必要になる。

- ・共同発電所側が所有する発電設備を提供された屋根に設置するなど，所有範囲整理を整理し，修理等の費用負担の明確化
- ・公共的な施設ではない場合，移転等のリスクを考慮した契約
- ・余剰電力販売利益が得られない場合の説明責任
- ・公的機関からの補助，金融機関からの借り入れなどに対応できる長期的な事務局のあり方
- ・既存の先行団体と競合しない仕組み・対象
- ・投資商品の運用のための登録や，設立目的と矛盾しない運用団体のあり方

2.4 小水力発電事業化実証調査

2.4.1 基礎調査

1) 資料調査

(1) 小水力発電の種類

小水力発電の種類は衝動水車，反動水車，落差利用型の 3 つに大きく分かれる。このうち，落差利用型は昔ながらの水車で，出力はあまり期待できない。

表 -12 小水力発電の種類

水車の種類		
衝動水車	衝動水車	ベルトン水車
		ターゴインパルス水車
		クロスフロー水車
反動水車	フランス水車	フランス水車
	プロペラ水車	プロペラ水車
	水中ポンプ型水車	カプラン水車
		円筒水車(チューブラ水車)
		ポンプ逆転水車
斜流水車 (反動水車の一種)	斜流水車(デリヤ水車)	水中式発電機一体型水車 (水中タービン水車)
		斜流水車(デリヤ水車)
落差利用型	落差利用型	上掛け水車・下掛け水車
		胸掛け水車

注) 水車の種類は以下のとおり。

衝動水車：圧力水頭を速度水頭に変えて水車に作用させるもの。

反動水車：圧力水頭を水車に作用させる水車である。

落差利用型：いわゆる水車。動力利用の水車の国産はあるが、電力用のものの主は外国産。

(2) 既存導入量(京都府)

小水力発電の導入事例は、京都府で26件、本市内で9件である。

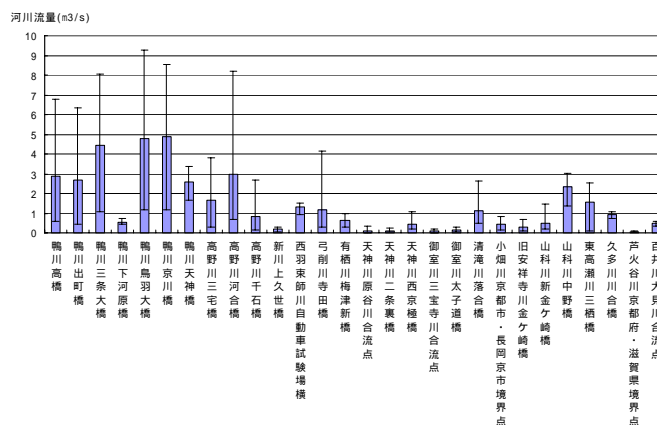
表 -13 水力発電導入事例(京都府)

規模区分	京都府	うち京都市	備考
大水力発電	1	0	出力 100MW (10万 kW) 以上
中水力発電	3	0	出力 10~100MW (1~10万 kW)
小水力発電	8	2	出力 1~10MW (1000kW ~ 1万 kW)
ミニ水力発電	10	5	出力 100kW ~ 1MW (100kW ~ 1000kW)
マイクロ水力発電	4	2	出力 100kW 以下
合計	26	9	-

資料：京都府統計書，全国小水力利用推進協議会 HP

(3) 市内河川流量

市内河川の平成21年度の水質調査結果によると、鴨川、高野川の年平均流量がやや高く、変動も大きい傾向がある。



資料：「京都市における大気、水質等環境調査結果(平成21年度)について」

図 -6 河川の平均流量

(4) 上下水道施設の導入可能性

下水道処理施設では、石田水環境保全センターの放流塩素混和池から放流水路にかけての落差を利用して、9.0kWの水力発電が設置されている。

上水道施設については、過去に導入を検討したものの、十分な落差・流量が得られなかったことやトラブル発生時のバイパス確保、費用対効果等の問題から導入を断念している。また、山ノ内浄水場が平成24年度末に廃止されるが、その水量は残る浄水場へ分散することになっており、余剰分は不明である。また、廃止後の導水管の取り扱いが現段階で未定であるため、仮に琵琶湖疏水に余剰分が発生しても、直ちに発電に利用できるかは不明となっている。

(5) 導入に当たっての費用

現地調査を行った地点4について、河川流量の20%を使用して系統連系で20年間運転（全量販売）するとき、単純計算で売電収入は約1,000万円となる。一方、電気設備工事費だけで約1,000万円必要であり、土木工事費等を考慮すると売電料金だけで工事費等をまかなうのは困難であり、NEDO等の補助金を利用する必要がある。

表 -14 売電収入概算

出力 (kW)	有効落差 (m)	発電量 (kWh/年)	買取単価 (円/kWh)	売電収入 (円/年)	運転 (年)	延べ売電料金 (円)
3	8.3	26,280	20	525,600	20	10,512,000

2.4.2 現地調査

1) 候補地選定

地図及び本市・京都府資料から、集落に近く、ある程度の流量と落差が確保できると思われる28の調査地点を選定した。

2) 調査結果

調査した砂防ダムや堰は、古いものでは土砂で埋まっていたり、壊れていたりするものがあり、また流量の変動もあり、十分な落差、流量が確保できる見込みのある地点は限られていた。今回の調査地点の出力は、最大で21.8kWで、マイクロ水力発電規模である。

電力が最も多く見込めるのは、地点14-2で191MWh/年であり、次いで地点4の146MWh/年、地点24の100MWh/年である。

流量以外に、採水用の淵等の有無、発電施設用の余地の有無を考慮し、評価したところ、地点1, 2, 3, 4, 9, 18, 24の7箇所の導入可能性が高いという結果になった。

表 -15 小水力現地調査結果一覧

地点番号	河川名	流量 (m3/s)	最大落差 (m)	発生電力 (kW)	年間電力量推計 (MWh/年)	特記事項		評価							
						流量の変動	構造等	流量	落差	採水用淵	施設余地	総合			
1	桂川	0.843	1.00	5.1	45										
2	能美川	0.192	0.10	0.1	1										
2'	能美川	0.192	2.62	3.0	27										
3	桂川	2.055	0.10	1.2	11										
4	鴨川(賀茂川)	0.333	8.30	16.7	146	上流部にダム有。取水により変動があるとのこと。									
5	飛弾/池付近	0.033	4.10	0.8	7										
6	高野川	-	4.00	-	-		土砂で埋まっており、水は全く無い。	x							x
7	高野川	0.55	1.00	3.3	29		川幅は広いが実際の流路は狭い。								
8	高野川	0.257	2.75	4.3	37	流量の変動は少ない。									
9	音羽川	0.026	13.86	2.2	19	調査日より少ない日が多く、枯れることもある。	堰堤上部まで土砂で埋まっており、実際の流路は狭い。								
10	清滝川	0.084	2.30	1.2	10	上流部ダムの影響を受ける可能性有。	堰堤上部まで土砂で埋まっており、実際の流路は狭い。								
11	清滝川	0.014	5.50	0.5	4	堰は発電発電用施設。本発電の状況により、変動するものと思われる。	発電発電用水利用の稼働堰堤。								
12	谷山川	0.063	1.20	0.5	4		かなり古い堰のため中央部が破損している。								
13	福ヶ谷川	0.013	4.50	0.4	3										x
14-1	滝川	0.684	1.20	4.9	43		古い堰で土砂で満載。水抜き用の穴も地元の方により保持のため水路を作っている。								
14-2	滝川	0.658	5.50	21.8	191										
15	中津川	0.414	1.47	3.7	32										
16	中津川	0.088	7.46	4.0	35										
17	祖父谷川	0.238	2.30	3.3	29		かなり古い堰。中央部が破損している。								
18	桂川	0.257	2.80	4.3	38										
19	露谷川	0.009	1.40	0.1	1		堰堤はまだ土砂がたまる余裕がある。	x							x
20	清滝川	0.153	0.10	0.1	1										
21	鴨川(賀茂川)	0.135	7.70	6.3	55	変動は大きいかもしれない。									
22-1	松谷川	0.041	5.80	1.4	13										
22-2	松谷川	0.023	15.00	2.1	18										
23	北谷川	-	3.00	-	-	調査日より少ない日があり、枯れることもある。		x							x
24	三俣川支流	0.038	50.00	11.5	100		隧道を通った農業用水路出口。								
25	桂川支流	0.681	0.50	2.1	18		隧道を通った(農業?)用水路。								
26	桂川支流	0.575	0.70	2.4	21		隧道を通った農業用水路出口。								
27-1	稚児川	0.003	3.37	0.1	1		農業用ため池の堰堤	x							
27-2	稚児川	0.003	1.37	0.0	0		階段状の落差工	x							x
27-3	稚児川	0.003	1.41	0.0	0		階段状の落差工	x							x
27-3'	稚児川	0.003	1.41	0.0	0		階段状の落差工	x							x
27-4	稚児川	0.003	1.06	0.0	0		ため池流入側の堰堤	x							x
27-5	稚児川	0.003	2.02	0.0	0		ため池の堰堤	x							x
28	桂川	0.00858	1.70	0.1	1			x							x

注 1)重力加速度 9.8 (m/s²), 比重 1000 (kg/m³), 水車効率 0.75, 発電効率 0.82 とした。

2)評価の基準は以下のとおり。

評価	流量	落差	採水用淵	施設余地
	1m ³ /s 以上	30m 以上	-	-
	0.1m ³ /s 以上	10m 以上	ある	十分にある
	0.01m ³ /s 以上	1m 以上	建設余地あり	建設余地あるが検討が必要
x	0.01m ³ /s 未満	1m 未満	建設余地なし	建設余地なし

2.4.3 事業化に向けた課題

今回の現地調査では、流量があるところは落差がなく、落差があるところは流量がないという傾向があった。市内全域でも、電力事業者を含めても大規模な水力発電所はなく、水力発電の利用可能量は少ない。

発電量が多く、施設面でも余裕のある地点 4 について、環境への配慮を考慮して発電に利用する水を全体の 20% とすると、年間の発電量は最大で 29.2MWh となる。

表 -16 売電収入見込み

発電量(MWh/年)	買取単価(円/kWh)	売電収入(円/年)
29.2	20	584,000

注) 15～20円/kWh程度を基本とする。『再生可能エネルギーの全量買取制度』の導入に当たって(平成22年7月23日 再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジェクトチーム)

出力が数kWの小水力発電でも建設費用は数千万円となり、事業性には期待できない場合がある。砂防ダムでは、十分な落差がある場合には土砂が堆積していることが多く、砂防ダムとしての機能に問題がある場合があるため、防災面に配慮し、設置には管理者との協議が必要になる。

今回現地調査をした地点は、周辺に電線等の施設があり、直接系統への連系が可能な立地条件である。

地点9は流量が少ないため、導入可能性は低いと評価されたが、周辺は砂防公園として整備されており、発電量は少ないものの啓発効果が期待される。

実際に導入を検討する際には、下記の配慮が必要になる。

- ・ 河川増水時に、防災と施設被害防止の2方面へ配慮した施設設置
- ・ 近隣に住宅等がある場合発電機騒音への配慮
- ・ 水利用に対し、河川管理者、利水権利者との協議
- ・ 導水路や排水路等の設備を設置する場合、周辺の動植物への影響の抑制
- ・ 景観や生活環境、動植物へ配慮した、河川維持流量の検討
- ・ 発電設備を電力会社の系統に連系する場合は、電力会社との協議

2.5 クリーンエネルギーを取り入れたスマートグリッド等の導入に向けた基礎調査

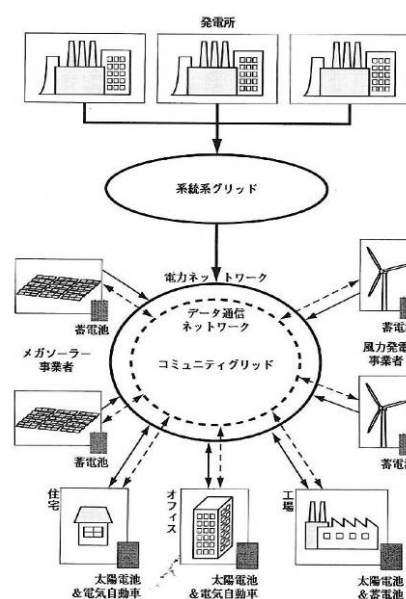
2.5.1 基礎調査

1) 資料調査

(1) スマートグリッドとは

クリーンエネルギー導入による分散型発電の増加、電力需給の一体化により、従来的一方通行型の電力供給モデルからの構造変化が必要となる。スマートグリッドとは、「双方向の通信・制御」と「分散型データ処理とセンサ」を用いている電力ネットワークと捉え、システムの自動化電力品質の管理、分散型電源の管理、需要応答、スマートメタリング、予防保全、停電時の管理、エネルギー貯蔵の管理のような機能を提供することにより電力供給の品質を向上させることを意図する。

さらに、マイクログリッドと呼ばれる、大規模発電所による系統系グリッドから独立し、複



資料：加藤敏春「スマートグリッド革命」(2010年)

図 -7 スマートグリッドの構成

数の分散電源と複数の需要家への電力供給システムも提案されている。

注) 需要応答：電力システムの需要に応じて、電力事業者側で需要家側の電力消費を制御する方式。

表 -17 分散ネットワークシステムの特徴

項目	内容
小規模投資	電力の需要地で発電するために、長距離送電線の建設が必要なく、多大の送電コストが回避でき、送電損失が小さくなる。
効果的な投資	開発途上国には必要な電力供給インフラを建設し、将来、需要に応じた電力供給インフラを追加することが可能。不確定な電力予想に対する多大な電力供給インフラが不必要になる。
環境性	限定された地域への電力供給となるために熱利用が向上し、総合効率が改善され、環境性が良くなる。自然エネルギーの導入促進が期待され、環境性能が向上する。
災害復興	限定された地域への電力供給となるために、地震等の災害に対する電力インフラの復旧速度が速く、二次災害の回避や救難拠点となる。
地産地消	自然エネルギーの積極的利用により、電力の地産地消に貢献し、エネルギー供給の安定に寄与できる。

資料：藤井照重編著「環境にやさしい新エネルギーの基礎」（2007年）

スマートグリッドは、次のような効果があるといわれている。

ピークカットやピークシフトによる電力設備の有効活用と需要家の省エネ・節電を促進することにより、電気料金の実質的な低減を図れるようになる。

クリーンエネルギーを大量に導入できるようになる。

プラグインハイブリッド車や電気自動車を普及させることができる。

関連する新産業を創生し、雇用を増大させることができる。

電気保安、停電対策、電気の品質の確保を図ることができる。

現在の発電設備は、電力需要のピークに合わせたものとなっており、負荷率^{注)}は低く、発電設備の稼働率^{注)}が低いという電力会社は設備投資により利益率が抑制され、結果として電力料金が高く設定されることになる。

負荷率を1%改善することができれば、中長期的に1,400億円程度の年経費が節約され、5,800億円程度の設備投資を削減することが可能になるとの試算もあり、スマートグリッドによる負荷低減効果は、温室効果ガス排出量削減以外の効果も期待される。

注) ある発電所について

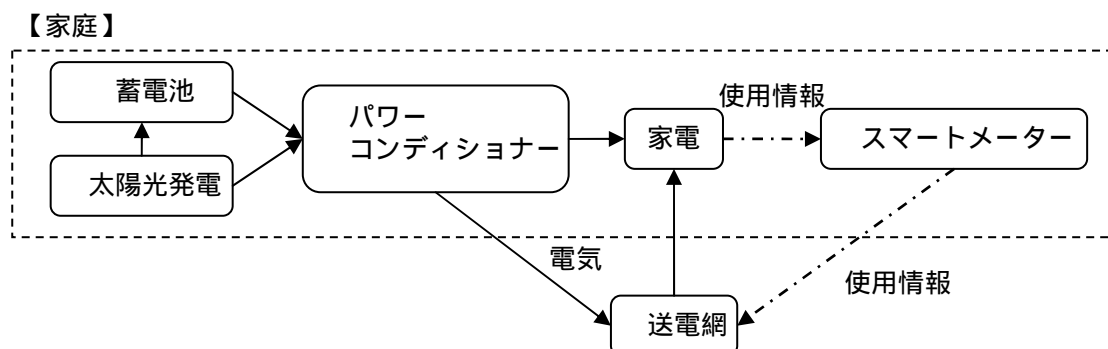
負荷率 = 与えられた期間に実際に供給した電力量 ÷ (最大出力 × 期間)

稼働率 = 出力を出せる時間 ÷ 期間

資料：環境技術 Vol.39 No.12 (2010)

(2) 設備

家庭におけるスマートグリッドの設備構成を示す。



資料：千田陽編「図解！スマートグリッド革命の衝撃」（2010年）

図 -8 スマートグリッドの構成（例）

(3) 逆潮流について

発電所で発生した電力は、送電線を通じて各種変電所を経由し、順次送電電圧を下げながら、大規模から小規模にいたる個別の需要側に送配分される。下流の末端は一般家庭であり、電柱の変圧器には通常十数軒程度の家庭が接続されている。家庭やビル、工場などの需要側から、太陽光発電した電力を電力系統に逆流させる現象を逆潮流という。資源エネルギー庁では「電力品質確保に関わる系統連携技術ガイドライン」において、逆流する電力の品質に厳しい条件を課している。この条件を超えると、パワーコンディショナーが電圧と電流の位相を調整して無効電力とするため、変圧器に近い家庭から逆潮流があると、系統電圧が上昇し、変圧器から遠い家庭から逆潮流が出来なくなる。この問題には、変圧器を大量に増やすか、ホームエネルギーマネジメントによる電力の貯蔵や負荷調整が有効になると考えられる。

表 -18 家庭における電圧の制限

契約電圧(V)	接続点における電圧(V)
100	101 ± 6 以内
200	202 ± 20 以内

(4) 実証事業

経済産業省による「次世代エネルギー・社会システム実証地域」に、4 地域（横浜市，豊田市，けいはんな学研都市（京都府），北九州市）が選定され、2010年夏より事業がスタートした。また、青森県六ヶ所村の尾駈レイクタウン北ではスマートハウスの実証実験が行われている。

(5) 京都市次世代エネルギー・社会システム研究会

研究会設立の趣旨

スマートグリッドの導入時には電力会社だけではなく需要家（市民）の一時的な設備投資が避けられず、市場原理で導入が進むまでには行政の関与が必要であると考えられる。そこで、スマートコミュニティの構築も視野に入れ、メーカー等の関係事業者と共同研究を実施するために必要な研究テーマや体制について議論するため、京都市では、平成 22 年より「京都市次世代エネルギー・社会システム研究会」を産，学，公の連携で設立し、議論を進めている。

研究テーマの要旨

研究テーマは、エネルギーや交通を「見える化」し、ICT を駆使して最適化を図るとともに、エコ行動への転換を図ることとしている。下記の地域のそれぞれの地域の特性を考慮し、京都ならではのスマートコミュニティの構築を目指して議論を進めている。

- 「都心再生」をテーマとした「職住共存地域」
- 「南部創造」をテーマとした「らくなん進都」
- 「文化観光」をテーマとした「岡崎地域」

スマートコミュニティのイメージ

～エネルギーを賢く徹底活用するまち～



今後の研究テーマ案について

以下に示す研究テーマ案を基に、技術的な課題や制度的な課題について産・学・公が共同して研究し、必要に応じて実証実験を行うなど、実現に向けた取組が必要である。

表 -19 研究会の研究テーマ案

エリア	研究テーマ	
岡崎地域	京都会馆の再整備	最先端の環境エネルギー技術の導入，BAS/BEMSの導入によるエネルギーの見える化と最適化，エリアのエネルギー管理システム等
	動物園	太陽熱，木質ペレット，ふん尿・食物残渣利用を組み合わせせたコージェネレーションシステム等
	ゼロエミッションストリート	環境対応型循環バスの運用，地下駐車場を拠点とした充電インフラ整備，疏水を利用した小水力発電
らくなん進都	高機能性科学研究開発拠点	ものづくり技術の橋渡し拠点を構築，エネルギーコンサル拠点，エリアマネジメント拠点の導入等
	環境対応型バス循環	小型モビリティとの組合せ等
	中小企業 ICT 連携クレジット	平成 23 年度実施予定のローカルクレジットと ICT の連携等

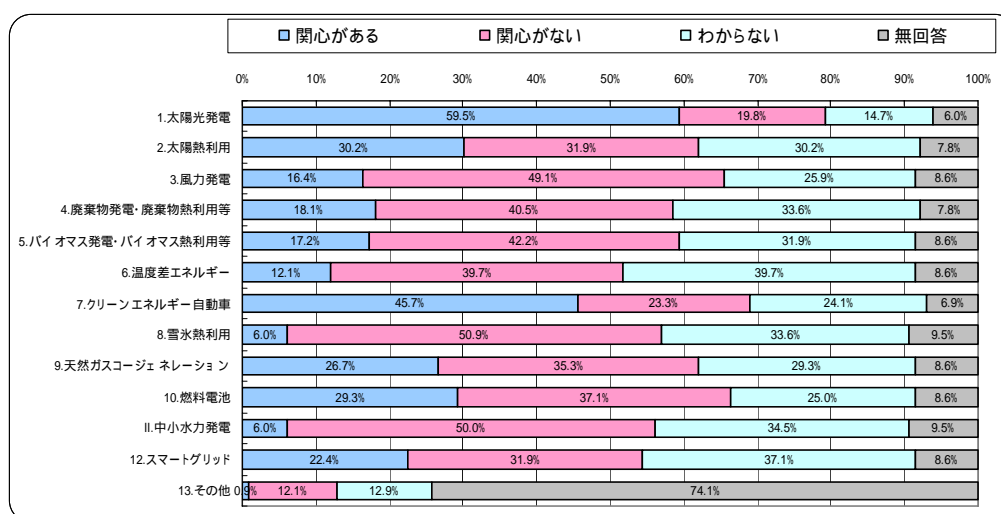
2) 意識調査

(1) 市民 関心がある，または見学したい施設

太陽光発電が最も多く，次いで廃棄物発電・廃棄物熱利用等，太陽熱利用などとなっており，それらを活用するスマートグリッドそのものには関心が低い。

(2) 事業者 関心を持っているクリーンエネルギー等

太陽光発電が最も多く，次いでクリーンエネルギー自動車，太陽熱利用などとなっており，それらを活用するスマートグリッドそのものには関心が低い。



2.5.2 導入に向けた課題

再生可能エネルギーの全量買取制度の導入により，将来的に導入が進む見込みである一方で，利用面の課題として，出力変動や電力需要とのミスマッチが挙げられている。発生電力の系統電力や周辺のエネルギーシステムとの連系，蓄電機能の利用を考慮すると，スマートグリッド技術の導入等が不可欠である。特に，太陽光発電などで発電が集中した際に，局所的に電圧が上昇し，変圧器から遠い施設では逆潮流が行えない可能性があるため，大容量の蓄電池を組み合わせる，変圧器を多数設置する，などの対応が必要である。また事業者の大規模需要などにも考慮する必要があり，需給バランス，需給のピークを考えたグリッド構成が必要である。

スマートグリッドの導入には，電気系統の整備・強化を社会インフラ整備事業として捉え，中長期的視野で対策を講じていくことが必要であるため，国・府との連携が必要となってくる。国では，太陽光発電の導入量を2020(平成32)年に現状の約20倍導入する目標を達成するため，「日本型スマートグリッド」を構築して系統対策を進めるとともに，電気の有効利用によるエネルギーの地産地消システムの検討を，「次世代エネルギー・社会システム協議会」にて進めている。

スマートグリッドの導入を総合的に見れば，電力会社の設備負担も需要家の費用負担も軽減されることになるものの，導入時の一時的な設備投資は避けられない。2010年夏よりスタートした実証実験のうち，最も事業総額が大きいのは横浜市で，平成26年度までの5年間で事業総額約740億円である。HEMS導入の約4,000世帯は，全世帯の約2.4%となっている。

一方で、意識調査によれば、市民、事業者ともにスマートグリッドそのものに関心は低いことから、スマートグリッドに関する情報を十分に伝えていく必要がある。

大規模な導入には以下の問題への対応が必要である。

- ・太陽光発電による大規模な出力変動に対応するための大規模蓄電池等による電力品質調整方法の検討
- ・系統事故発生時の周波数や電力品質維持のための対応策の検討

2.6 バイオディーゼル燃料化事業等における削減クレジット化調査

2.6.1 基礎調査

1) 資料調査

(1) カーボンオフセットとクレジット

カーボン・オフセットは、英国を始めとする欧米や、豪州等での取組が活発であり、我が国でも民間での取組が始まりつつある。

市民、企業、NPO/NGO、自治体、政府等の社会の構成員が、自らの温室効果ガスの排出量を認識し、主体的にこれを削減する努力を行うとともに、削減が困難な部分の排出量について、他の場所でも実現した温室効果ガスの排出削減・吸収量等(以下「クレジット」という)を購入すること又は他の場所で排出削減・吸収を実現するプロジェクトや活動を実施すること等により、その排出量の全部又は一部を埋め合わせることをいう。

資料：環境省「我が国におけるカーボン・オフセットのあり方について(指針)」(2008年2月7日)

カーボンオフセットの役割は、自らの温室効果ガス排出量を認識すること、自らの問題と捉えることにより、主体的な活動への動機づけとなり、さらには温室効果ガス排出がコストであることを認識させることである。

カーボンオフセットの取組に対する信頼性を確保する上での課題は、以下が挙げられている。

オフセットの対象となる活動に伴う排出量を一定の精度で算定する必要があること
オフセットに用いられるクレジットを生み出すプロジェクトの排出削減・吸収の確実性・持続性を確保する必要があること
オフセットに用いられるクレジットのもととなる排出削減・吸収量が正確に算定される必要があること
オフセットに用いられるクレジットのダブルカウント(同一のクレジットが複数のカーボン・オフセットの取組に用いられること)を回避する必要があること
オフセット・プロバイダーの活動の透明性を確保する必要があること
オフセットが、自ら排出削減を行わないことの正当化に利用されるべきではないとの認識が共有される必要があること

資料：環境省「我が国におけるカーボン・オフセットのあり方について(指針)」(2008年2月7日)

いずれのオフセットも、排出量を算定するプロセスには、公的機関により提供された基本的・標準的な算定方法を利用する。

市場流通型オフセットは、民間の第三者機関によって、温室効果ガス排出量削減・吸収プロジェクトは検証を、排出量を埋め合わせるプロセスは認定を受ける必要がある。また特定者間完結型のオフセットは、民間の第三者機関によって排出量を埋め合わせるプロセスの認定を受ける必要がある。

(2) 排出量取引のための組織・制度

京都メカニズム

京都議定書に基づき、他国での排出削減プロジェクトの実施による排出削減量等をクレジットとして取得し、自国の議定書上の約束達成に用いることができる制度である。

国別登録簿システムにより排出枠が正確・効率的に管理され、国連の取引ログを中心とした国際間ネットワークシステムによって登録簿システムが運用されており、京都クレジットが流通している。

わが国は、平成 20 年度にクリーン開発メカニズム(CDM)とグリーン投資スキーム(GIS)で 3,103.5 万 t-CO₂、平成 21 年度に GIS で 4,150.0 万 t-CO₂、平成 22 年度に GIS で 400.0 万 t-CO₂ のクレジットを取得している。

表 -20 京都メカニズムで扱われるクレジット

共同実施(JI)	クリーン開発メカニズム(CDM)	グリーン投資スキーム(GIS)
先進国同士が共同で事業を実施し、その削減分を投資国が自国の目標達成に利用できる制度	先進国と途上国が共同で事業を実施し、その削減分を投資国・先進国が自国の目標達成に利用できる制度	(京都議定書 17 条の国際排出量取引) 具体的な環境対策と関連づけされた排出量取引の仕組み

環境省自主参加型国内排出量取引制度 (JVETS)

「京都議定書目標達成計画」(平成 17 年 4 月閣議決定、平成 20 年 3 月全部改定)に基づき、国内排出量取引に関する知見・経験の蓄積を目的として、環境省が 2005(平成 17)年度から開始した制度である。

CO₂ 排出削減設備に対する設備補助、一定量の排出削減の約束、柔軟性措置である排出枠の取引により、積極的に CO₂ 排出削減に取り組もうとする事業者を支援し、確実かつ費用対効果に優れた形で削減を実現することを目的としている。

第 1 期(2006 年度)から第 6 期(2011 年度)まで延べ 401 社が参加している。第 4 期(2008 年度)の参加者は、2008 年度の 1 年間で、基準年度排出量の 28%に相当する CO₂ を削減した。

現在、国内排出量取引制度の導入に当たって想定される法律的な論点について、法的・実務的整理を行っている。

カーボン・オフセットに用いられる VER (Verified Emission Reduction) の認証基準に関する検討会

「我が国におけるカーボン・オフセットの在り方について(指針)」(平成 20 年 2 月)に基づき、確実な排出削減・吸収があること等の一定の基準を満たしていることを確保する仕組みについて検討する「カーボン・オフセットに用いられる VER (Verified Emission Reduction) の認証基準に関する検討会」が設置された。これにより、国内排出削減・吸収プロジェクトにより実現された温室効果ガス排出削減・吸収量をオフセット・クレジット(J-VER)として認証する「オフセット・クレジット(J-VER)制度」が平成 20 年 11 月に創設された。

本制度の活用によって、これまで海外に投資されていた資金が国内の温室効果ガス排出削減・吸収活動に還流することとなるため、地球温暖化対策と雇用・経済対策を一体的に推進することができるグリーン・ニューディール促進策の一つとして期待されている。

日本カーボンアクション・プラットフォーム（JCAP：Japan Carbon Action Platform）
国及び地域における市場メカニズムを活用した各種イニシアティブについての情報共有，意見交換を行うとともに，具体的な取組における連携・協力を模索する場として，国と東京都など地域の地球温暖化対策に熱心な都道府県，指定都市，中核市，特例市を中心に参加を想定し，平成 20 年 6 月に設立された。平成 20 年 7 月 16 日に第 1 回会合が開催された。将来的には地域で活動を行う民間団体や企業の参加も考えられている。意見交換するのは主に以下の内容。

- ・カーボン・オフセットの取組
- ・キャップ&トレード型の仕組みに関する情報交換
- ・信頼性の高い国内クレジットの創出

カーボン・オフセットフォーラム（J-COF：Jpan Carbon Offset Forum）

カーボン・オフセットフォーラム（J-COF）は，カーボン・オフセットに関する公的組織として環境省により設立され，事務局を社団法人海外環境協力センターに設置している。

【活動内容】

- ・低炭素社会におけるカーボン・オフセットの考え方の普及
- ・世界・日本におけるカーボン・オフセットに関する事例・情報提供
- ・カーボン・オフセットに関する相談支援サービスの提供
- ・カーボン・オフセットに関する課題別ワークショップの開催

温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度（東京都環境確保条例）

2005（平成 17）年の条例改正で導入された制度で，一定規模以上で総量削減義務の対象者に対して，削減目標の超過削減量や，削減できない分を取引できる。扱うクレジットには，都内の中小規模事業所の削減努力からなる都内中小クレジット，再生可能エネルギー導入に関する再エネクレジット，一定規模の都外大規模事業所の都外クレジットがある。

(3) 国内のクレジット制度

国内クレジット制度

京都議定書目標達成計画（平成 20 年 3 月 28 日閣議決定）において規定されている，大企業等による技術・資金等の提供を通じて，中小企業等が行った温室効果ガス排出削減量を認証し，自主行動計画や試行排出量取引スキームの目標達成等のために活用できる制度である。平成 20 年 10 月に政府全体の取組みとして開始された。

試行排出量取引スキーム：政府が平成 20 年 10 月 21 日から開始した「排出量取引の国内統合市場の試行的実施」の軸となる仕組みであり，参加者が自主的に排出削減目標を設定した上で，自らの削減努力に加えて，その達成のための排出枠・クレジットの取引を認めるもの。

国内クレジット制度は，平成 20 年 10 月に政府全体の取組みとして開始されたもので，大企業等による技術・資金等の提供を通じて，中小企業や，農林（森林バイオマス），民生部門（業務その他，家庭），運輸部門等が行った排出削減を対象としている。

政府は国内クレジット制度を円滑に運営するため，国内クレジット認証委員会を置き，その事務局については，経済産業省，環境省及び農林水産省が共同で行っている。

この制度では、国内クレジット制度運営規則が施行された平成 20 年 10 月 21 日以降に開始された排出削減事業が対象となっている。承認されているクレジットの方法論は枝番を除くと 028 まであり、方法論に従い算定した温室効果ガス削減量がクレジットの対象となる。

オフセット・クレジット（J-VER）制度

平成 20 年 11 月に導入された、国内におけるプロジェクトにより実現された温室効果ガス排出削減・吸収量をクレジットとして認証する制度である。

カーボン・オフセット認証制度

カーボン・オフセットの取組に関する信頼性を構築するために、環境省の策定した第三者認証機関による認証基準に基づき、平成 21 年 4 月 30 日設立された制度で、平成 22 年 10 月 5 日現在で 34 件認証されている。

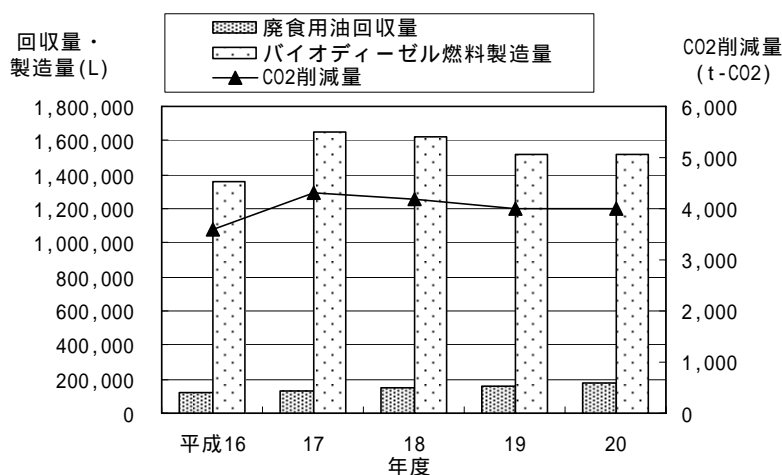
個別のカーボン・オフセットの取組が、環境省の認証基準に基づいているかどうかを確認し、カーボン・オフセット認証ラベルを付与するカーボン・オフセットの第三者認証、及びオフセット・プロバイダーの業務を確認し、その結果を公開するあんしんプロバイダー制度から構成されている。

適切なカーボン・オフセットの取組に対してカーボン・オフセット認証ラベルの使用を認めるとともに、オフセット・プロバイダーの活動の透明性を確保することにより、信頼性の高いカーボン・オフセットの取組の普及を図り、国民による温室効果ガス排出量の認識及び一層の削減努力を促進することを目的としている。

(4) バイオディーゼル燃料化事業の概要

本市では、平成 9 年 8 月から家庭系の廃食用油の回収を開始し、現在、市内約 1,000 拠点において年間約 13 万 L を回収し、ごみ収集車や一部の市バスのバイオディーゼル燃料の原料として再生利用している。平成 16 年 6 月から日量 5,000L の燃料化プラントが稼働している。CO₂ 削減量は年間約 4,000t-CO₂ である。

廃食用油の回収量は年々増加しており、今後も更なる利用が期待できる。



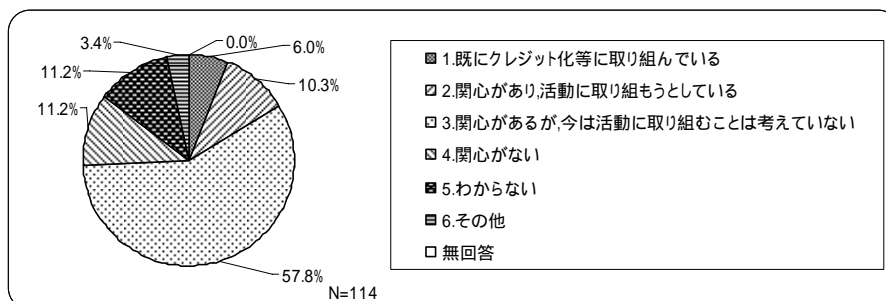
資料：京都市統計書

図 -9 京都市の廃食用油の回収量及び燃料製造量等の推移

2) 意識調査

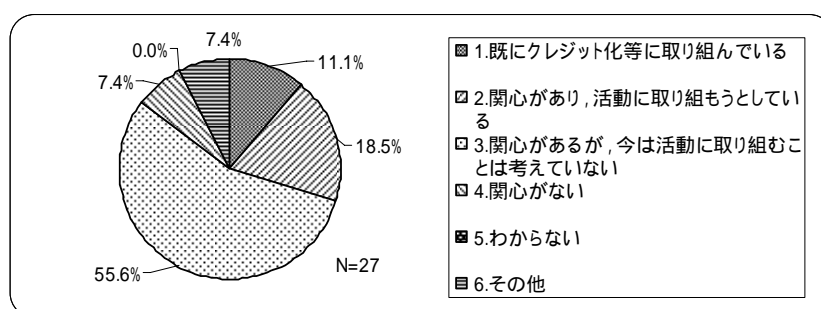
(1) 事業者 温室効果ガス排出量削減やエネルギー使用量削減に関する制度への関心

温室効果ガス排出量削減やエネルギー使用量削減に関する制度への関心は、「関心があるが、今は活動に取り組むことは考えていない」が最も多い。少ないながらも「既にクレジット化等に取り組んでいる」回答もある。



(2) 市民団体 環境制度への関心について

温室効果ガス排出量削減やエネルギー使用量削減に関する制度への関心は、「関心があるが、今は活動に取り組むことは考えていない」が最も多い。「既にクレジット化等に取り組んでいる」回答もある。



2.6.2 削減クレジット化に関する課題

現在市で行っているバイオディーゼル事業は、平成20年以前から継続しており、国内クレジット及びJ-VERの対象にはならない。クレジット化の対象とするためには、現在の事業に加えて、別の用途を検討する必要がある。現在の廃食用油回収量は発生量の1%程度と見込まれるので、精製量が増加すれば、ボイラー燃料等への導入によりクレジット化が可能である。

方法論が承認されているプロジェクトのうち、バイオディーゼル燃料以外のバイオマス燃料を利用したものは、木質若しくは、下水由来バイオマス燃料利用である。本市の下水汚泥は現在、一部メタン発酵利用されているが、下水汚泥溶融石材化設備によりスラグ化され資材に利用されており、設備導入から日が浅く当面は更新の必要はない。一方、木質バイオマスは、搬出コストが高く利用が進まない面がある。しかし、薪ストーブや木質ペレットストーブへの関心が高まっており、平成22年より木質ペレット工場が稼働していることもあり、利用促進が期待されている。

なお、高知県の例に拠れば、クレジットの販売価格は、排出削減系よりも、森林吸収系の方が高い。これは、同じ削減量でも、森林育成に貢献できるという付加価値があり、市場原理が働いたためと考えられる。

表 -21 販売価格の例（高知県）

販売単価		備考
排出削減系クレジット	10,500 円/t-CO2	グリーン電力証書(CO2 換算)の価格帯で取引される
森林吸収系クレジット	21,000 円/t-CO2	

資料：カーボン・オフセットフォーラム

国内クレジットは太陽光発電や小水力発電による温室効果ガス削減量も対象にしており、今後のクリーンエネルギー導入による温室効果ガス排出削減をクレジット化することも可能である。

例えば、小水力発電について現地調査した地点 4 において、小水力発電（29.2MWh/年）を新たに導入した場合、最大で 8.2t-CO2/年の削減クレジットが発生する（2008 年の関西電力の排出係数を使用）。また、今後導入目標どおりに太陽光発電が導入された場合には、削減効果約 5 万 t-CO2 の削減クレジットが発生する。

なお、わが国では国内排出量取引制度は自主参加型が試用中であり、本格的な国内市場は地球温暖化対策基本法案（平成 22 年 10 月 8 日閣議決定）にもとづき、現在制度設計中である。

本市では 2008 年の温室効果ガス排出量は、1990（平成 2）年比で 11%削減できており、京都市地球温暖化対策条例（平成 22 年改正）において 2020(平成 32)年には 25%削減を目標としている。温室効果ガス排出削減量をクレジット化して販売するには、まずクリーンエネルギー導入によって市域で排出される温室効果ガスを削減し、京都市地球温暖化対策条例の目標を達成することが必要である。そのためには、地球温暖化対策条例の削減目標以上の努力が必要であるため、需給バランスや制度内容を十分検討する必要がある。

2.7 ごみ焼却施設における製材の乾燥工程への余熱活用調査

2.7.1 資料調査

1) 素材生産量

京都府の素材生産量は、木材チップ用を中心に近年増加傾向にある。一方市内の木材・木製品製造業(家具を除く)の製造品出荷額等及び事業所数は平成 17 年から 20 年にかけて大きく減少している。

2) 余熱発生量及び利用可能量

市内には 4 つのクリーンセンターがあり、ごみを焼却処理している。いずれの施設においても、ごみ焼却熱を利用して発生させた蒸気は、発電やヒートポンプ、温水プールなどに利用されている。さらに余剰電力は電力会社へ売電している。

東北部クリーンセンター及び北部クリーンセンターの熱収支を見ると、設計上、発電他に利用した後でも、余熱が発生しているが、実際には温度が低く、余熱として利用できるものではない。

従って、クリーンセンターで焼却時の余熱を発電以外の目的で使用する場合、発電量を減らす必要がある。

表 -22 クリーンセンターの概要

名称	京都市南部クリーンセンター第1工場	京都市東北部クリーンセンター	京都市北部クリーンセンター	京都市東部クリーンセンター
所在地	京都市伏見区横大路八反田 29	京都市左京区静海市原町 1339 番地	京都市右京区梅ヶ畑高鼻町 27 番地	京都市伏見区石田西ノ坪 2 - 18
敷地面積	26,000 m ²	22,783 m ²	94,867 m ²	34,000 m ²
建築面積	9,893 m ²	11,890 m ²	12,012 m ²	16,754 m ²
竣工	昭和 61 年 6 月 3 日	平成 13 年 3 月 31 日	平成 19 年 1 月 10 日	昭和 55 年 9 月 12 日
焼却能力	600t / 日 (300t / 24h × 2 基) JFE キルン付ハイパー火格子ごみ焼却炉	700t / 日 (350t / 24h × 2 基) 川崎 サン形ストーカ	400t / 日 (200t / 24h × 2 基) クボタ階段摺動ストーカ式	600t / 日 (200t / 24h × 3 基) 川崎 サン型
火床面積	67.8 m ²	68 m ²	38.70 m ² × 2 基	39.24 m ²
ボイラー形式	自然循環式コーナーチューブボイラー	水管単胴立型自然循環式廃熱ボイラー	単胴自然循環式	単胴自然循環式
発電能力	8,800KW (最大) 抽気復水蒸気タービン方式	15,000KW (最大) 抽気復水蒸気タービン方式	8,500kW (最大) 抽気復水蒸気タービン方式	8,000KW (4,000KW × 2 基) 抽気復水タービン
余熱利用	発電, 所内給湯・暖房, 体育館 余剰電力は電力会社へ売電	発電, 所内給湯・暖房 余剰電力は電力会社へ売電	発電, 所内給湯・暖房, やまごえ温水プールへの電力供給 余剰電力は電力会社へ売電	発電, 所内給湯・暖房, 温水プール, 下水処理場 余剰電力は電力会社へ売電
煙突高さ	100m	100m	59m	80m

資料：京都市

2.7.2 余熱活用に向けた課題

現在、4つのクリーンセンターでは全て、余熱は発電や周辺施設を含めて給湯、暖房等に利用されている。木材供給地に近い北部クリーンセンターは平成19年に、東北部クリーンセンターは平成13年に竣工されたばかりである。またこの2つのクリーンセンターには、利用可能な余熱が発生していない。しかし、北部クリーンセンター及び東北部クリーンセンターがいずれ更新される際、現在以上の余熱利用を検討する可能性は残されているものの、当面は更新の予定がない。また、ごみ発生量の削減により、クリーンセンターを現行の4工場から3工場に減らす方向であり、最も古い東部クリーンセンターは平成25年から休止の予定である。

南部のクリーンセンターには第2工場の建設が計画されているものの、木材を運び込むためには市街地を横断せねばならず、運用上問題がある。

したがって、現在の4つのクリーンセンターに木材乾燥を目的とする余熱利用施設を付設するこ



図 -10 クリーンセンターの分布

とは、困難である。

3. 今後の施策について

本調査の結果等を踏まえ、平成 23 年度から平成 32 年度までを計画期間とする「京都市地球温暖化対策計画」において、下記の施策を計画している。

木質ペレットストーブ・ボイラー・吸収式冷温水器の普及促進

木質ペレットを燃料とするストーブ・ボイラー・吸収式冷温水器を普及推進するため、導入支援対策を実施する。

木質ペレットの公共建築物における率先利用

京都市及び関係機関において、木質ペレット及び地域産木材を使った物品を積極的に利用する。

「DO YOU KYOTO? クレジット（仮称）」の創設

国内クレジット制度やオフセット・クレジット制度などの国の制度の活用に加え、地域コミュニティや中小事業者が取り組みやすい京都独自のクレジット制度を創設し、温室効果ガス削減量という環境価値を「見える化」し、経済的に評価することにより、地域で循環・流通させるしくみを構築する。

特定建築物への再生可能エネルギーの導入義務化

京都市地球温暖化対策条例に基づき、特定建築物（延床面積 2,000m² 以上の新增築建築物）の建築主に対し、太陽光発電設備などの再生可能エネルギー利用設備の設置を義務化する。

事業者排出量削減計画書制度における評価

京都市地球温暖化対策条例に基づき、特定事業者に義務付けられている、排出削減のための計画・報告書を市に提出する制度において、再生可能エネルギーの導入の有無を評価項目に加える。

太陽光発電及び太陽熱の導入に対する補助などの実施

太陽光発電設備などを設置する市民に対し、補助などを行う。

市民協働発電制度の実施

市民等が協働で太陽光発電設備などを設置する仕組みを構築する。

新築住宅への再生可能エネルギーの導入義務化の検討

新築住宅に対して、再生可能エネルギーの導入を義務付けることを検討する。

公共建築物への再生可能エネルギー（太陽光、太陽熱、木質バイオマスなど）の率先導入
京都市が整備する公共建築物において、再生可能エネルギーを積極的に導入する。

小水力発電の導入の推進

未利用エネルギーの中でも活用が期待される小水力発電について、導入可能性調査を行うとともに、新たな地域エネルギーとしての有効利用を図る。

使用済てんぷら油から精製したバイオディーゼル燃料の利用拡大

使用済てんぷら油をバイオディーゼル燃料として精製し、京都市のごみ収集者や市バスの燃料

として利活用する。

南部クリーンセンター第2工場建替え時におけるバイオガス化施設の併設

新たに建替え整備を行う第2工場では、従来から行っているごみ発電の更なる高効率化や、生ごみのバイオガス化を行い、ごみの持つエネルギー回収の最大化を図る。

下水汚泥（メタンガス）の有効利用

下水汚泥からメタンガスを取り出し、燃料としての有効利用を図る。

らくなん進都，岡崎地域などにおける新たなエネルギーマネジメントシステムの構築

情報通信技術を活用してエネルギーを地域内で融通しあうスマートグリッドの構築に加え，交通の最適化や地域ぐるみのエコ行動の促進を含めたスマートコミュニティの研究を行い，実証を進める。