

京都市バイオマス産業都市構想



京都市

平成29年10月

目 次

1	地域の概要	- 1 -
1.1	対象地域の範囲	- 1 -
1.2	作成主体	- 2 -
1.3	社会的特色	- 2 -
1.3.1	歴史・沿革	- 2 -
1.3.2	人口	- 2 -
1.4	地理的特色	- 2 -
1.4.1	位置	- 2 -
1.4.2	地形	- 3 -
1.4.3	交通体系	- 3 -
1.4.4	気候	- 4 -
1.4.5	面積	- 4 -
1.5	経済的特色	- 4 -
1.5.1	産業別人口	- 4 -
1.5.2	事業所数	- 5 -
1.5.3	農業	- 6 -
1.5.4	林業	- 7 -
1.5.5	畜産業	- 9 -
1.5.6	商業	- 9 -
1.5.7	工業（製造業）	- 10 -
1.6	再生可能エネルギーの取組	- 11 -
2	地域のバイオマス利用の現状と課題	- 13 -
2.1	バイオマスの種類別賦存量と利用量	- 13 -
2.2	バイオマス活用状況及び課題	- 15 -
3	京都市が目指す将来像	- 20 -
3.1	背景と趣旨	- 20 -
3.2	目指す将来像	- 20 -
3.3	達成すべき目標	- 22 -
3.3.1	計画期間	- 22 -
3.3.2	バイオマス利用目標	- 22 -
4	プロジェクト事業等	- 23 -
4.1	基本方針	- 23 -
4.2	食の循環プロジェクト	- 24 -
4.3	バイオガスプロジェクト	- 24 -
4.4	下水バイオマス活用プロジェクト	- 24 -

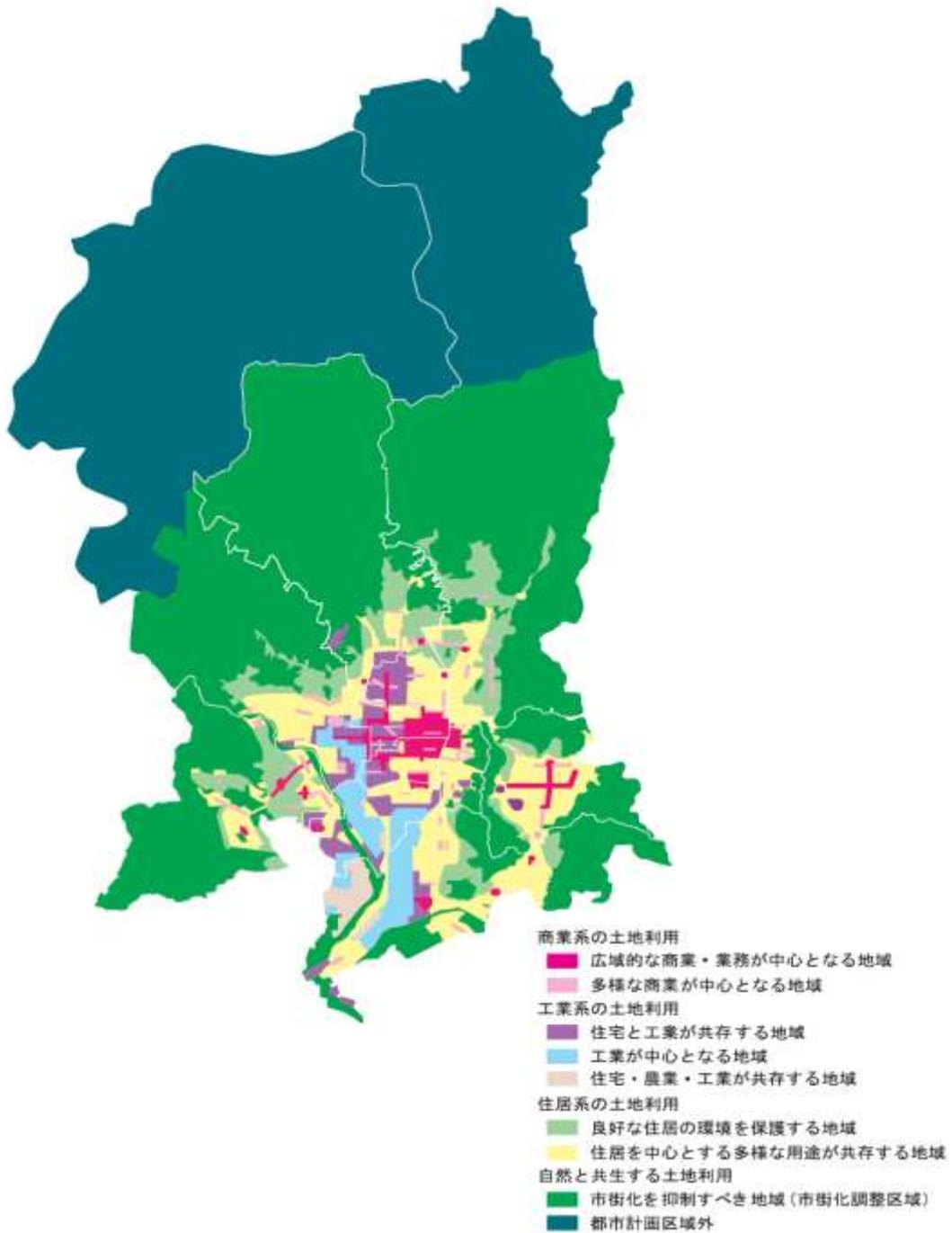
4.5	せん定枝の分別・リサイクルプロジェクト.....	24	-
4.6	「都市油田」発掘プロジェクト.....	25	-
4.7	バイオディーゼル燃料プロジェクト.....	25	-
4.8	森林バイオマス活用プロジェクト.....	25	-
4.9	先端技術連携プロジェクト.....	25	-
5	既存の事業.....	26	-
6	地域波及効果.....	27	-
7	実施体制.....	28	-
7.1	構想の推進体制.....	28	-
7.2	検討状況.....	28	-
8	フォローアップの方法.....	29	-
8.1	取組工程.....	29	-
8.2	事業者の支援.....	30	-
8.3	プロジェクト事業の追加.....	30	-
8.4	効果の検証.....	30	-
8.4.1	取組効果の客観的検証.....	30	-
8.4.2	中間評価と事後評価.....	31	-
8.4.2.1	中間評価.....	31	-
8.4.2.2	事後評価.....	32	-
9	他の地域計画との有機的連携.....	32	-

1 地域の概要

1.1 対象地域の範囲

本構想の対象地域の範囲は，京都府京都市全域とします。

図1 京都市の位置及び用途地域



出典：京都市都市計画マスタープラン

1.2 作成主体

本構想の作成主体は、京都府京都市とします。個別のプロジェクト事業の具体的な計画については、その内容に応じて各事業主体と連携して作成します。

1.3 社会的特色

1.3.1 歴史・沿革

京都市は、平安建都以来、1,200年を超える歴史を積み重ねてきた都市です。市内中心部は、平安京造営の際の基盤目状の道路構成や豊臣秀吉による短冊街区の形成を基礎として、江戸期には産業発展の基盤となる高瀬川の運河開削等が行われ、明治期には琵琶湖疏水の建設、水道の整備、道路の拡張、市電の運行をはじめとする大事業が実施されました。昭和初期からは、土地区画整理事業による計画的な市街地の拡張など、本格的な近代都市としての整備が進められました。

さらに、市内には、世界遺産を含む数多くの国宝や重要文化財、社寺、歴史的景観を形成する建築物や庭園、優れた景観、土木遺産、長い歴史に培われた文化、地域コミュニティ、伝統産業、知的財産など様々な歴史的・文化的資源が存在しています。

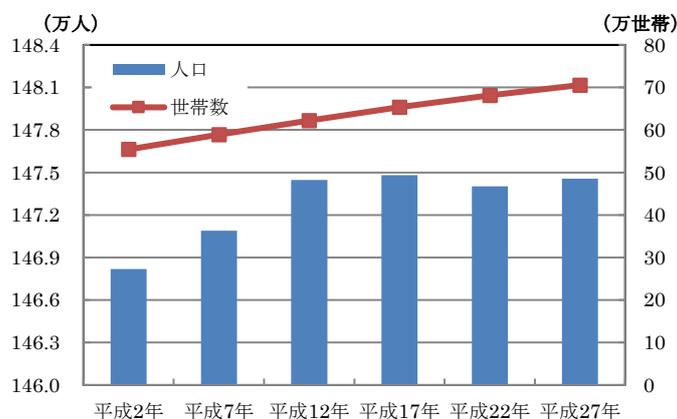
他都市には例を見ない、これら有形無形の蓄積が京都の最大の特性となっており、市民生活の基盤となるとともに、日本のみならず世界から訪れる多くの人々を魅了しています。

また、平成9年には、気候変動枠組条約第3回締約国会議（COP3）が開催され、先進国の温室効果ガス削減率や約束期間、運用手法（京都メカニズム）などについて合意した京都議定書が採択されました。以降、京都市は、全国初となる地球温暖化対策条例を制定するなど、先導的な役割を果たし、平成21年1月に環境モデル都市に指定されています。

1.3.2 人口

京都市の平成28年10月1日の推計人口は1,474,735人、世帯数は711,558世帯であり、1世帯当たりの人員は2.07人となっています。

図2 人口・世帯数の推移



出典：国勢調査

1.4 地理的特色

1.4.1 位置

京都市は、京都府の南部に位置し、京都盆地の北半分、山科盆地及び丹波高原の東辺の一部か

らなる内陸都市です。人口が約 147 万人を有する政令指定都市で、東京特別区を含めて全国第 9 位、京都府の人口の約半分を占めています。

また、市制を施行した明治 22 (1889) 年当時、上京区、下京区の 2 区で構成された市域面積は 29.8km² でしたが、順次周辺市町村を編入し、平成 17 (2005) 年の京北町との合併により東西方向は約 29km、南北方向は約 49km に及び市域面積は約 828km² となっています。

現在、京都市は、京都府南部や滋賀県南西部に及ぶ京都都市圏を形成するとともに、大阪市、神戸市と並ぶ近畿地方の大都市の一つとして京阪神大都市圏を形成しています。

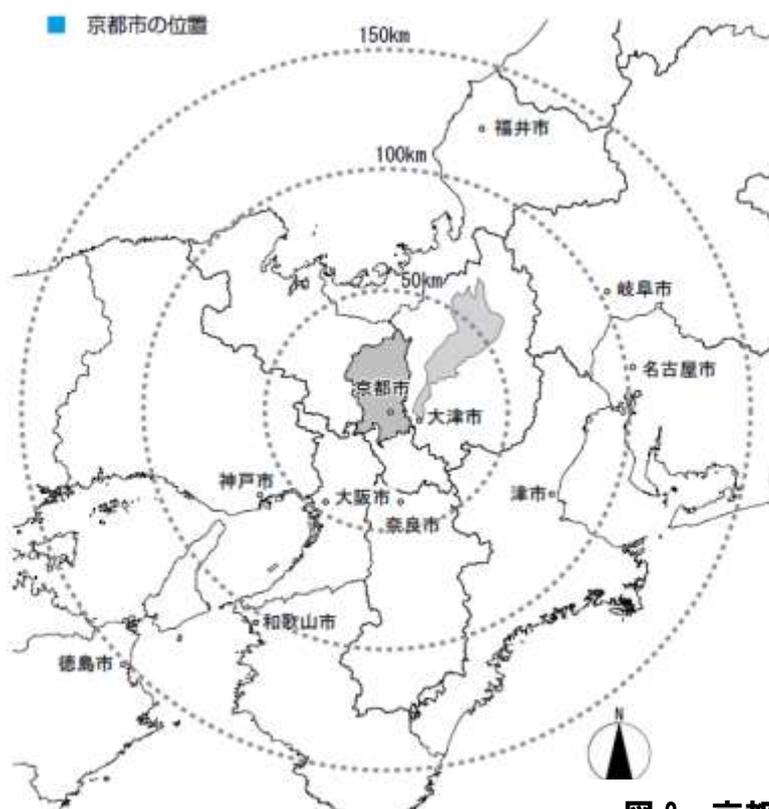


図 3 京都市の位置

出典：京都市都市計画マスタープラン

1.4.2 地形

京都市は、三方を山に囲まれ、京都盆地と山科盆地に市街地が形成されています。

市域を流れる主要な河川は、桂川、宇治川、鴨川の 3 河川で、市域南部にて合流し、淀川となって大阪湾に流れ込んでいます。

1.4.3 交通体系

鉄道は、JR (東海道新幹線、東海道本線、山陰本線、奈良線、湖西線)、京都市営地下鉄 (烏丸線、東西線) のほか、近畿日本鉄道(株)、阪急電鉄(株)、京阪電気鉄道(株)等の私営鉄道が通っています。

高速道路は、名神高速鉄道、阪神高速 8 号線が市の南部を、京都縦貫道が市の西部を通っています。

1.4.4 気候

気候は、夏と冬に昼と夜の寒暖の差が大きい内陸性気候です。近年都市化の影響もあり、中心市街地では冬の最低気温が氷点下になることは少ない状況です。ただし、都市化の影響が少ない郊外、特に北部の山間地域では最低気温は、中心市街地を大幅に下回っています。

1.4.5 面積

京都市の面積は約 828km²で、京都府の面積（4,613 km²）の約 18%を占めています。そのうち、森林面積は約 610km²（市面積の 73.7%）、耕作地面積は 31km²（市面積の 3.8%）です。

1.5 経済的特色

1.5.1 産業別人口

平成 26 年度の市内における総生産額は、名目で 6 兆 1,638 億円で、うち最も多いのがサービス業で全体の 21.5%、次いで製造業と不動産業がそれぞれ 16.9%を占めています。また、平成 27 年度の就業者数は第三次産業（サービス業・不動産業・卸売・小売業など）が全体の 68.6%と圧倒的に大きく、第二次産業（鉱業・建設業・製造業など）が 19.4%、第一次産業である農林水産業は全体の 0.7%となっています。

表 1 市内の産業分類別生産額（名目）（平成 26 年度）

産業分類		生産額(百万円)	比率(%)
産業	農林水産業	8,750	0.2
	鉱業	303	0.0
	製造業	1,043,760	16.9
	建設業	289,576	4.7
	電気・ガス・水道業	90,145	1.5
	卸売・小売業	795,958	12.9
	金融・保険業	272,090	4.4
	不動産業	1,044,725	16.9
	運輸業	261,802	4.3
	情報通信業	223,139	3.6
	サービス業	1,324,081	21.5
計	5,354,329	86.9	
公的サービス等	809,435	13.1	
合計	6,163,764	100.0	

出典：平成 26 年京都市の市民経済計算

表 2 産業別就業人口の推移

年		平成 12 年		平成 17 年		平成 22 年		平成 27 年	
単位		人	比率	人	比率	人	比率	人	比率
第 1 次産業	農業	5,365	0.8%	5,513	0.8%	4,885	0.7%	4,758	0.7%
	林業	410	0.1%	385	0.1%	335	0.1%	284	0.0%
	漁業	24	0.0%	14	0.0%	9	0.0%	10	0.0%
第 2 次産業	鉱業	102	0.0%	46	0.0%	31	0.0%	31	0.0%
	建設業	51,087	7.3%	44,580	6.5%	36,055	5.3%	33,380	5.0%
	製造業	129,587	18.7%	110,834	16.1%	95,601	14.0%	93,888	14.1%
	電気・ガス・熱供給・水道業	2,845	0.4%	2,365	0.3%	2,134	0.3%	2,080	0.3%
第 3 次産業		486,687	70.0%	501,701	72.9%	469,141	68.9%	456,166	68.6%
分類不能		18,543	2.7%	22,830	3.3%	72,664	10.7%	74,612	11.2%
総就業人口		694,650	100.0%	688,268	100.0%	680,855	100.0%	665,209	100.0%

出典：国勢調査

1.5.2 事業所数

市内には約 74,000 の事業所があり、産業大分類別の内訳を見ると、卸売・小売業、宿泊業、飲食サービス業が多いため、廃棄物系バイオマスが多いと推察できます。

表 3 業種別事業所数（平成 26 年 7 月）

産業分類	大分類	事業所数
第 1 次産業	農林漁業	75
第 2 次産業	鉱業，採石業，砂利採取業	2
	建設業	4,473
	製造業	8,252
第 3 次産業	電気・ガス・熱供給・水道業	24
	情報通信業	795
	運輸業・郵便業	1,222
	卸売業・小売業	19,804
	金融業・保険業	1,017
	不動産業・物品賃貸業	6,168
	学術研究，専門・技術サービス業	3,147
	宿泊業，飲食サービス業	10,963
	生活関連サービス業，娯楽業	5,545
	教育，学習支援業	2,177
	医療，福祉	5,301
	複合サービス事業	286
	サービス業（他に分類されないもの）	5,168
全産業（公務を除く）		74,419

出典：経済センサス基礎調査

1.5.3 農業

市内の農業における総生産額は82億5千万円（平成26年度）です。

収穫量は、野菜では、キャベツ、なす、ねぎが多く、果樹では、かき、ぶどう、ゆずが多い状況です。

表4 農業における市内総生産 単位：百万円

平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
8,671	8,779	9,101	8,600	8,252

出典：平成26年京都市の市民経済計算

表5 生産量上位野菜（平成26年）

品目	作付面積 ha	10a当たりの収量 kg	収穫量 t	販売数量 t
キャベツ	146.8	3,899	5,723	5,029
なす	72.7	6,466	4,704	3,641
ねぎ	168.7	2,537	4,278	3,297
トマト	59.2	4,952	2,932	2,052
きゅうり	52.4	4,524	2,369	1,491
だいこん	53.0	3,640	1,930	1,234
ほうれんそう	125.9	1,527	1,923	1,671
たけのこ	184.4	985	1,815	1,321
はくさい	29.6	3,841	1,137	676
こまつな	82.0	1,249	1,024	933
すぐき	30.0	3,000	899	870
ばれいしょ	42.5	2,172	922	539
みず菜	40.3	2,072	835	639
たまねぎ	22.9	3,307	759	500
かぶ	29.8	2,414	720	611
かんしょ	39.3	1,555	611	360
えだまめ	56.8	1,064	605	492
その他	248.5	1,474	3,662	2,235
合計	1,484.7	2,482	36,848	27,593

注1. 収穫量が500t以上のものを品目別に計上した。

2. その他は品目別生産状況を参照

3. 数値の単位未満を四捨五入しているため、内訳の合計が総数に合わない場合や利用率が合わない場合がある。（以下同じ。）

出典：統計で見る京都市の農林業（平成26年度）

表 6 果樹生産状況（平成 26 年）

種 類	栽培面積 (ha)	生産量 (t)	10a 当たり 収量 (t)	出荷量 (t)	うち加工仕向量	栽培農家数 (戸)
か き	23.4	340.8	1.5	211.8	—	142
ぶ どう	17.3	223.6	1.3	144.3	—	44
ゆ ず	11.6	120.5	1.0	75.0	5.0	45
う め	3.3	12.4	0.4	0.2	0.1	64
も も	1.0	12.2	1.2	0.3	—	20
く り	5.0	9.7	0.2	0.0	—	69
いちじく	1.2	21.6	1.8	5.0	—	27
キウイフルーツ	0.6	9.2	1.5	—	—	23
りんご	0.6	5.7	1.0	0.9	—	9
な し	0.1	2.4	1.7	0.0	—	4
計	64.1	758.2		437.5	5.1	380

注 1 栽培農家数の栽培面積は平成 26 年 8 月 1 日現在、収穫量、出荷量は平成 26 年内の実績

出典：統計で見る京都市の農林業（平成 26 年度）

1.5.4 林業

市内の林業における総生産額は 4 億 9 千万円（平成 26 年度）です。

京都市の民有林面積は 59,232ha であり、私有林が 97.6%，市有林が 1.7%，財産区有林が 0.1%，京都府有林が 0.5%となっています。また、民有林の樹種別面積の 62.4%が針葉樹であり、スギ 28.9%，マツ 17.5%，ヒノキ 14.4%の順になっています。

平成 26 年度の施業状況は、約 11,609m³の間伐が実施され、土壌改良材やペレット製造等に利用されています。

表 7 林業における市内総生産 単位：百万円

平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
421	386	419	418	491

出典：平成 26 年京都市の市民経済計算

表 8 間伐材積の推移 単位：m³

年 度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度
間伐材積	21,120	22,275	16,606	13,300	11,609
うち利用間伐材積	5,950	5,889	6,805	9,388	8,897
うち切捨間伐材積	15,170	16,386	9,801	3,912	2,712

出典：京都府林業統計，京都市調べ

表9 民有林の経営形態別・林種別面積(平成26年度)

単位：ha

区 分		人工林			天然林			竹林 特用樹林	無立木地 更新困難地	伐採 跡地	合計
		総数	針葉樹	広葉樹	総数	針葉樹	広葉樹				
公有林	京都府	143.49	143.49		175.45	29.55	145.90		4.67		323.61
	京都市	258.00	256.96	1.04	732.47	371.54	360.93	16.50	20.86		1,027.83
	財産区	26.14	26.14		45.80	29.01	16.79	0.77	7.80		80.51
	計	427.63	426.59	1.04	953.72	430.10	523.62	17.27	33.33		1,431.95
私有林	森林総合研究所	827.04	827.04		360.28	85.54	274.74		0.70		1,188.02
	会社	1,839.35	1,836.46	2.89	2,227.64	779.42	1,448.22	10.61	35.50	6.37	4,119.47
	社寺	1,122.41	1,120.16	2.25	1,520.32	641.09	879.23	24.29	16.29		2,683.31
	森林組合	76.11	76.11		203.78	120.41	83.37		0.98		280.87
	慣行共有	1,157.92	1,157.55	0.37	1,713.10	639.68	1,073.42	0.61	27.29		2,898.92
	個人	18,556.92	18,478.60	78.32	26,925.25	10,089.38	16,835.87	409.63	309.00	4.36	46,205.16
	その他	139.14	135.78	3.36	274.14	111.10	163.04	9.07	2.17		424.52
計	23,718.89	23,631.70	87.19	33,224.51	12,466.62	20,757.89	454.21	391.93	10.73	57,800.27	
合計	24,146.52	24,058.29	88.23	34,178.23	12,896.72	21,281.51	471.48	425.26	10.73	59,232.22	

出典：統計で見る京都市の農林業（平成26年度）

表10 民有林の樹種別構成（平成26年度）

単位：面積 ha, 蓄積 m³

項目	針葉樹					広葉樹	その他	合計
	スギ	ヒノキ	マツ	その他	計			
面積	17,105.19	8,509.80	10,387.11	952.91	36,955.01	21,369.74	907.47	59,232.22
蓄積	6,487,019	2,003,869	2,889,150	263,988	11,644,146	3,330,907		14,975,053

出典：統計で見る京都市の農林業（平成26年度）

1.5.5 畜産業

市内の畜産生産額は85百万円（平成25年度）であり、家畜糞尿の発生は少ないと推察できます。

表 11 畜産生産額の推移 単位：百万円

平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度	平成 24 年度	平成 25 年度
98	89	100	91	85

出典：統計で見る京都市の農林業（平成26年度）

1.5.6 商業

京都市の小売業は、事業所数、従業員数、年間商品販売額は減少傾向にあります。卸売業は、事業所数は減少傾向にあるものの、近年では従業者数、年間商品販売額は増加に転じています。しかし、商業全体では減少傾向にあることから、廃棄物系バイオマスは減少傾向にあると推察できます。

表 12 小売業の動向

項目	事業所数	従業者数	年間商品販売額	売場面積
単位	箇所	人	万円	m ²
平成 11 年	20,530	118,345	230,144,453	—
平成 14 年	18,586	111,400	200,548,767	1,609,477
平成 16 年	17,956	111,252	203,328,770	—
平成 19 年	16,834	110,389	201,374,514	1,606,807
平成 24 年	14,621	104,757	164,991,887	1,426,706

出典：経済センサス（活動調査）

表 13 卸売業の動向

項目	事業所数	従業者数	年間商品販売額
単位	箇所	人	万円
平成 11 年	7,104	71,798	457,227,984
平成 14 年	6,113	61,590	356,430,370
平成 16 年	6,200	60,287	361,175,774
平成 19 年	5,726	57,590	355,528,118
平成 24 年	5,360	58,006	369,668,875

出典：経済センサス（活動調査）

1.5.7 工業（製造業）

京都市の製造品出荷額等は横ばい傾向にあります。このうち、食品廃棄物が発生する食品製造業の出荷額等は微減傾向にあり、食品廃棄物の発生も減少していると推察できます。

また、家具を含む木材・木製品製造業の出荷額等は横ばい傾向にあり、木くずの発生も変化がないものと推察できます。

表 14 製造品出荷額等の推移 単位：億円

業種	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26
総数	24,836	21,057	21,926	23,760	22,535	20,140	21,092
食料品	1,420	1,323	1,341	1,352	1,156	1,184	1,275
飲料・たばこ・飼料	6,150	6,287	6,245	6,180	7,629	5,137	4,908
繊維工業	1,131	765	720	874	769	701	681
木材・木製品	79	61	56	56	56	52	56
家具・装備品	163	128	113	124	131	114	129
パルプ・紙・紙加工品	353	273	265	320	253	251	271
印刷・同関連	2,724	2,819	2,626	2,056	1,930	1,057	1,040
化学工業	712	700	764	668	590	641	639
石油製品・石炭製品	ㄻ	ㄻ	ㄻ	ㄻ	ㄻ	ㄻ	ㄻ
プラスチック製品	330	283	304	367	297	316	352
ゴム製品	16	ㄻ	ㄻ	ㄻ	12	12	13
なめし革・同製品・毛皮	68	62	68	42	47	44	64
窯業・土石製品	443	283	334	337	352	352	378
鉄鋼業	110	64	63	115	73	69	76
非鉄金属	520	330	420	634	387	402	417
金属製品	630	432	395	664	449	533	611
はん用機械器具	238	167	232	191	149	156	158
生産用機械器具	1,755	996	1,178	1,341	1,319	1,272	1,445
業務用機械器具	2,652	2,181	2,312	2,668	2,342	2,344	2,410
電子部品・デバイス・電子回路	1,891	1,545	1,710	1,554	1,553	2,590	2,828
電気機械器具	1,612	1,220	1,121	1,814	1,466	1,666	1,846
情報通信機械器具	ㄻ	92	98	17	ㄻ	ㄻ	ㄻ
輸送用機械器具	1,402	767	1,296	2,115	1,241	916	1,227
その他の製造業	309	257	246	248	225	220	251

注 「ㄻ」は秘匿措置を行ったもの

出典：京都市の工業

1.6 再生可能エネルギーの取組

京都市所有施設の主な再生可能エネルギー関連施設は表 15 のとおりです。

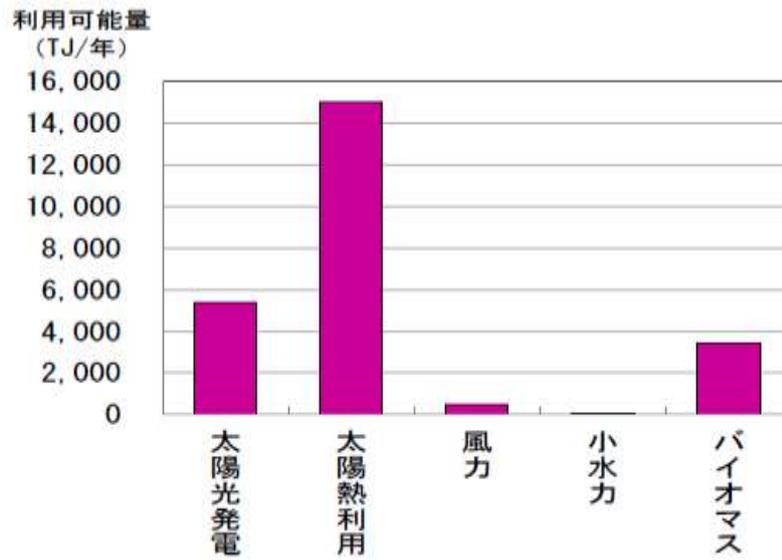
また、再生可能エネルギーの利用可能量は図 4 のとおりです。

表 15 主な再生可能エネルギー関連施設の設置状況（平成 28 年 3 月末現在）

種類	施設名称等		能力 (kW)	設置主体	完成年度
ごみ発電	南部クリーンセンター第一工場		8,800	京都市	昭和 61 年
	東北部クリーンセンター		15,000		平成 12 年
	北部クリーンセンター		8,500		平成 18 年
太陽光発電	市有施設 (市長部局)	東山区総合庁舎など 66 施設	1,440	京都市	平成 7 年～ 平成 27 年
	市有施設 (教育施設)	小学校・中学校・高校 大將軍小学校など 96 施設	1,414		平成 8 年～ 平成 27 年
	市有施設 (上下水道施設)	鳥羽水環境保全センター など 14 施設	3,901		平成 13 年～ 平成 27 年
	市有施設 (交通施設)	九条営業所など 3 施設	60		平成 26 年～ 平成 27 年
	市有施設 (電気自動車等用)	宝が池公園など 12 施設	16		平成 21 年～ 平成 23 年
	メガソーラー 発電所	水垂埋立処分地	4,200	民間	平成 24 年
太陽熱利用	市有施設	桃陽病院など 16 施設	2,526m ²	京都市	昭和 56 年～ 平成 26 年
風力発電		金閣小学校など 2 施設	0.7		平成 20 年, 平成 26 年
木質ペレット ストーブ		宇津峽公園など 20 施設	222		平成 21 年～ 平成 27 年
木質ペレット ボイラー		鷹峰小学校など 3 施設	466		平成 21 年～ 平成 26 年
コージェネ レーション		久世特別養護老人ホーム など 10 施設	1,676		平成 10 年～ 平成 21 年
燃料電池		京都御池創生館	1.0		平成 18 年
水力発電		石田水環境保全センター など 2 施設	9.2		平成 18 年, 平成 26 年

出典：京都市調べ

図4 再生可能エネルギーの利用可能量



出典：京都市「クリーンエネルギー活用可能性等調査報告書」
(平成23年3月)

2 地域のバイオマス利用の現状と課題

2.1 バイオマスの種類別賦存量と利用量

京都市では、「京都市バイオマス GO!GO!プラン（京都市バイオマス活用推進計画）」を平成 22 年度に策定しており、基準年度である平成 20 年度及び直近把握年度である平成 26 年度のバイオマスの種類別賦存量と利用量を以下に示します。

表 16 京都市域のバイオマス賦存量の推移（平成 20 年度及び平成 26 年度）

それぞれの賦存量と利用量の上段：湿重量 下段：炭素換算量

バイオマスの種類	2008年(平成20)年度 〈基準〉			2014年(平成26)年度 〈実績〉			備考 種類の細目等 利用率が増加した要因
	賦存量 (千t/年)	利用量 (千t/年)	炭素換算 利用率	賦存量 (千t/年)	利用量 (千t/年)	炭素換算 利用率	
未利用 バイオマス	66	9.4		66	12		
	15	2.4	16%	15	3.0	20%	
農作物 非食用部	10	9.4		9.6	8.9		稲わら、もみ殻、その 他の農業残渣物
	2.5	2.4	95%	2.4	2.2	95%	
森林バイオ マス	56	0		57	3.3		林地残材、間伐材、未利 用樹等
	12	0	0%	12	0.7	5.9%	
廃棄物系 バイオマス	1,849	418		1,743	521		
	187	75	40%	169	87	52%	
木質バイオ マス	132	68		116	80		建設発生木材、製材残材、 木くず
	51	28	55%	45	33	74%	
紙ごみ	263	95		242	113		産業廃棄物、一般廃棄物
	93	38	41%	87	46	52%	
食品廃棄物	360	85		220	44		産業廃棄物、一般廃棄物
	29	7.0	24%	22	4.8	22%	
廃食用油	2.6	0.8		2.8	1.0		産業廃棄物、一般廃棄物
	1.9	0.6	32%	2.0	0.7	35%	
家畜 排せつ物	2.3	2.3		1.2	1.2		乳牛糞尿、肉牛糞尿、豚 糞尿、鶏糞
	0.2	0.2	100%	0.1	0.1	100%	
下水汚泥	1,090	167		1,161	282		
	12	1.8	15%	13	3.0	24%	
合計 (働き込みを含む)	1,915	428		1,809	533		
	201	78	39%	184	90	49%	

注 利用量及び利用率については、ごみ（バイオマス）発電による量は含んでいない。

個々のバイオマス利用率が増加した要因	
森林バイオマス	林地残材や間伐材のチップ・ペレット化などによるマテリアル利用やエネルギー利用が進んだため利用率が増加。
木質バイオマス	これまで、中小企業対策としてクリーンセンター等で一部の産業廃棄物を受け入れていたが、平成 21 年 10 月から停止したため、木くずが民間リサイクル施設へ誘導された。また、せん定枝の民間リサイクル施設への誘導を促進したことにより利用率が増加。
紙ごみ	家庭や事業所での雑がみ分別等のリサイクルが進み、一般廃棄物の紙ごみの利用率が増加。
下水汚泥	脱水ケーキ等をセメント原料として有効利用するなどにより利用率が増加。

図5 バイオマスの賦存量と利用量（湿重量：平成26年度）

単位：t/年

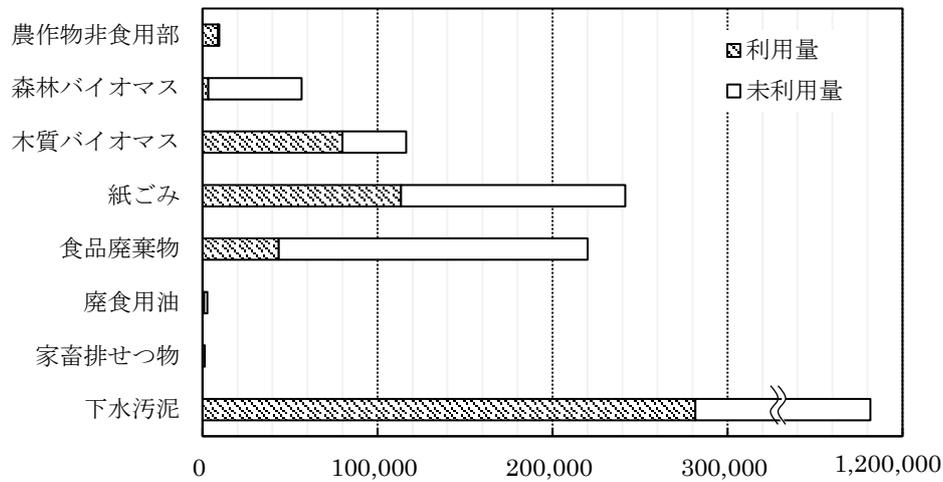
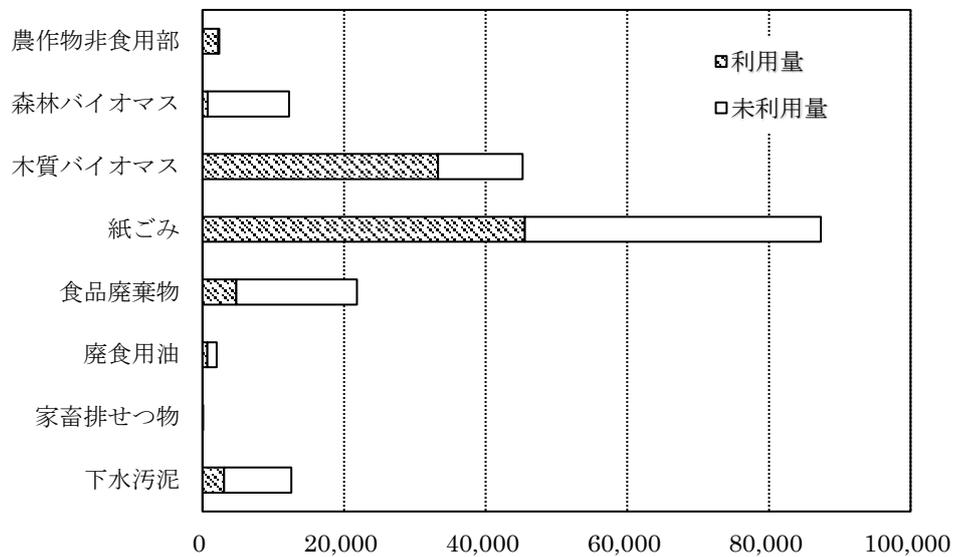


図6 バイオマスの賦存量と利用量（炭素換算量：平成26年度）

単位：t/年



賦存量：利用の可否に関わらず1年間に発生・排出される量で理論的に求められる潜在的な量
 利用量：賦存量のうちバイオマス事業化戦略で示された技術を用いて既に利用している量
 湿重量：バイオマスが発生・排出された時点の水分を含んだ現物の状態での重量
 炭素換算量：バイオマスに含まれる元素としての炭素の重量。具体的には、バイオマスの湿重量から水分量を差し引いた乾物重量に炭素割合を乗じた重量

2.2 バイオマス活用状況及び課題

市内の未利用バイオマス、廃棄物系バイオマスの活用状況と課題を表17, 18に示します。賦存量, 利用量については平成26年度実績値, 利用量については, ごみ(バイオマス)発電は含みません。また利用率は炭素換算比で示しています。

表 17 未利用バイオマスの活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
全般	<ul style="list-style-type: none"> ○ 農作物非食用部については利活用が進んでいるが, 森林バイオマス(間伐材等)については利用率が低い。 ○ 未利用バイオマス全体の利用率は20%となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 未利用バイオマスでは, 農産物非食用部がたい肥化, すき込み等でほぼ全量利用されているのに対し, 森林バイオマスは, 利用が進んでおらず, 間伐材等の収集運搬に費用が掛かることが課題となっている。 ○ 間伐材等による木質バイオマス発電を行うなどにより, 森林バイオマスの持続可能な利用を推進し, 森林保全を図る必要がある。
農作物非食用部	<ul style="list-style-type: none"> ○ 稲わらやもみ殻, 各種農作物(はくさい, えんどう等)の農業残さといった農作物非食用部の賦存量は湿重量9,647t/年, 炭素換算量2,369t/年である。 ○ 農作物非食用部の活用は, 大部分がすき込みと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 国のバイオマス活用推進基本計画では, 「従来の利用に配慮しつつ, 燃料化等によるエネルギー利用や有用物質抽出等のマテリアル利用の技術の進展を見極めながら, 利用量の増加を図る」とされている。
森林バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> ○ 林地残材, 間伐材, 未利用樹, 竹を合わせた森林バイオマス賦存量は, 湿重量56,710t/年, 炭素換算量12,245t/年である。 ○ 木質ペレットの生産量は, 平成27年度実績で1,016t/年である。 ○ 「京都市公共建築物等における木材利用基本方針」を策定(平成25年9月)し, 公共施設等への市内産木材の利用を促進している。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 林地残材・間伐材などの木質バイオマスを有効に活用するためには, 必要な木材を安定的に供給するなどの供給面の課題と, 良質材から低質材までの総合的な需要を喚起するなどの需要面の課題がある。 ○ 供給面の課題として, 路網の整備, 高性能林業機械の活用など, 林地残材・間伐材の搬出の低コスト化を図ることが必要 ○ 更には, 本市が, 公共建築物等における木材利用に率先して取り組み, 民間における市内産木材の需要拡大につなげていくことが必要

バイオマス		活用状況	課題
森林バイオマス (続き)	林地残材	○ 林地残材は、主伐時に用材として搬出される以外の、林内に残地された枝葉や根元部分で、その賦存量は、湿重量5,066t/年、炭素換算量1,133t/年である。	○ ガス化など各種変換利用技術が開発され、市外では木質チップによる発電事業等を実施している地域もあるが、収集運搬の低コスト化と共に変換利用技術の研究開発や実証による低コスト化も必要 ○ 間伐材の利用は比較的進んでいるが、林地残材や未利用樹、竹の利用はほとんど進んでいない。これらの有効活用の促進策を検討することが必要
	間伐材	○ 間伐材は、間伐しても搬出されず林内に残置される間伐材のみを集計し、その賦存量は、湿重量4,877t/年、炭素換算量1,090t/年である。	
	未利用樹	○ 未利用樹は、樹木の成長量を前提とした潜在的な利用可能量で、その賦存量は、湿重量37,309t/年、炭素換算8,342t/年である。	
	竹	○ 竹の賦存量は、湿重量では9,458t/年、炭素換算量では1,680t/年である。	

表 18 廃棄物系バイオマスの活用状況と課題

バイオマス	活用状況	課題
全般	<ul style="list-style-type: none"> ○ 家畜排せつ物、産業廃棄物系の紙ごみ、建設発生木材、製材残材、木くずについては、利活用が進んでいる。 ○ 一般廃棄物系の食品廃棄物、紙ごみについては、利用率は、それぞれ8%、52%である。 ○ 産業廃棄物系の建設発生木材や食品廃棄物などについては利用が進んでいるが、下水汚泥については利用率は増加傾向にあるものの、24%にとどまっている。 ○ 廃棄物系バイオマス全体の利用率は52%である。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 一般廃棄物系は、特に賦存量の多い食品廃棄物、紙ごみについて3R（発生抑制、再使用、再生利用）を進め、それでも発生するものについては、新たな技術を活用して、最大限エネルギー回収することが重要である。 ○ 産業廃棄物系は全般に利用が進んでいるが、更に利用率を高めていく必要がある。 ○ 廃棄物処理業の燃料供給事業への進出や新たなリサイクル産業の創出など、バイオマス事業が基盤的な資源、産業の一つとして成長していくことが必要

バイオマス	活用状況	課題
木質バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> ○ 木質バイオマスの賦存量は、湿重量 116,353t/年、炭素換算量 45,191t/年である。 ○ 木質バイオマスの利用率は、ごみ発電を含めると92%であるが、ごみ発電を除くと74%となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 木質バイオマスによる大規模発電事業が拡大し、全国的に安価な木質チップは供給不足の状況 ○ 木質チップ製造等の既存民間施設の受入量の余裕がない場合には、新たな受け皿の確保が必要
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 建設発生木材の賦存量は、湿重量 36,101t/年、炭素換算量15,884t/年である。そのうち89%(炭素換算比)の14,153t/年が製紙原料等に利用 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 比較的高い割合で再生利用されており、利用の実態や利用率の推移を注視していく必要がある。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 製材工場等残材の賦存量は、湿重量4,687t/年、炭素換算量1,462t/年である。そのうち87%(炭素換算比)の1,275t/年が製紙原料等に利用 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 製材工場等残材は低コストで調達が可能であるため、地域産木材の需要拡大により、市域の林業の活性化が図られ、副次的な残材の利用が期待できる。
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 木くずの賦存量は、湿重量 75,565t/年、炭素換算量27,844t/年である。 ○ 一般廃棄物系の木くずの賦存量は、湿重量53,996t/年、炭素換算量 18,354t/年である。そのうち、利用率は55%で、チップ化やたい肥化等に利用 ○ 産業廃棄物系の木くずの賦存量は、湿重量21,569t/年、炭素換算量 9,490t/年である。そのうち、利用率は82%で、チップ化やたい肥化等に利用 	<ul style="list-style-type: none"> ○ クリーンセンターに持ち込まれるごみのうち、せん定枝、木箱、生木などの割合が高く、再生利用への誘導が必要

バイオマス	活用状況	課題
紙ごみ	<ul style="list-style-type: none"> ○ 紙ごみの賦存量は、湿重量241,509t/年，炭素換算量87,308t/年である。 ○ 紙ごみの炭素換算賦存量は京都市のバイオマスの中で最も多い。 ○ 紙ごみの利用率は、52%が製紙(古紙)原料等に利用 ○ 平成26年6月から、家庭から出る雑がみの分別・リサイクルの全市展開をスタート。 ○ 平成27年10月のごみ半減を目指す「しまつのこころ条例」の施行にともない、リサイクルできる紙類の分別義務化 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 家庭からの新聞・雑誌・段ボールは古紙として回収する仕組みが定着しているが、依然として燃やすごみに含まれる雑がみが多い。 ○ 古紙の利用率を高めるためには、可能な限り、回収方法を多様化、充実させることが必要 ○ 古紙は取引価格によって、リサイクルに回る量の変動することに留意する必要がある。
食品廃棄物 (生ごみ)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 食品廃棄物の賦存量は、湿重量220,120t/年，炭素換算量21,829t/年である。 ○ 一般廃棄物系の食品廃棄物は、湿重量184,332t/年，炭素換算量18,105t/年である。 ○ 産業廃棄物系の食品廃棄物は、湿重量35,787t/年，炭素換算量3,724t/年である。 ○ 一般廃棄物系の食品廃棄物は、ごみ発電を含めると100%が再生利用されているが、ごみ発電を除くと8%が飼料やたい肥などに利用されているにとどまる。 ○ 産業廃棄物系の食品廃棄物は、88%が飼料やたい肥などに利用。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 食品廃棄物全体の利用率は22%(ごみ発電を除く)と低い状況。これは、ごみとして焼却施設に排出する場合に比べて、資源化が高コストであることが課題 ○ 食品リサイクル法に基づく排出事業者の主体的な取組を促進することが必要 ○ 中小事業所等では大規模事業所と異なり、再生利用に取り組むインセンティブが低いため、促進対策の検討が必要 ○ 家庭系では、①生ごみの3キリ運動(使いキリ、食べキリ、水キリ)など発生抑制の取組強化②地域コミュニティ単位での生ごみのたい肥化や、地域での落ち葉のたい肥化の促進などが必要 ○ 資源の有効利用のみならず、排出者の環境意識を高めることも必要 ○ 食品廃棄物は、分別などの品質面での制約や、需要面での制約から、たい肥化や飼料化が難しい場合は、バイオガス化やエタノール化といった発酵技術によるエネルギー利用が有効であり、こうした技術の低コスト化が必要

バイオマス	活用状況	課題
廃食用油	<ul style="list-style-type: none"> ○ 廃食用油の賦存量は、湿重量2,801t/年、炭素換算量1,997t/年である。そのうちの23%（炭素換算比）に当たる462t（家庭系：116t/年、事業系：346t/年）をバイオディーゼル燃料に変換して、ごみ収集車及び市バスに利用 	<ul style="list-style-type: none"> ○ バイオディーゼル燃料の原料としては、家庭系の利用量の拡大を図ることが必要 ○ 今後、新型車両が増加するにつれ、バイオディーゼル燃料100%での利用が困難となることから、当面B5（バイオディーゼル燃料5%、軽油95%の混合燃料）利用を推進、拡大していく必要がある。
下水汚泥	<ul style="list-style-type: none"> ○ 下水汚泥の賦存量は、湿重量1,161,008t/年、炭素換算量12,555t/年である。 ○ 平成25年度から、脱水汚泥等をセメント原料に利用 ○ 従来から汚泥処理工程で発生する消化ガスを焼却炉の燃料等として有効利用してきたが、平成26年度から汚泥消化タンク関連施設の再整備を実施し、消化ガスの更なる有効利用を推進 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 先端技術の導入等を含めた新たな有効利用の検討が必要 ○ 脱水汚泥等のセメント原料への利用については、国内のセメント生産量が平成8年度をピークに減少を続けており、利用が停滞することが懸念される。また、京都市では近郊にセメント原料の受入先が少ないことも課題である。

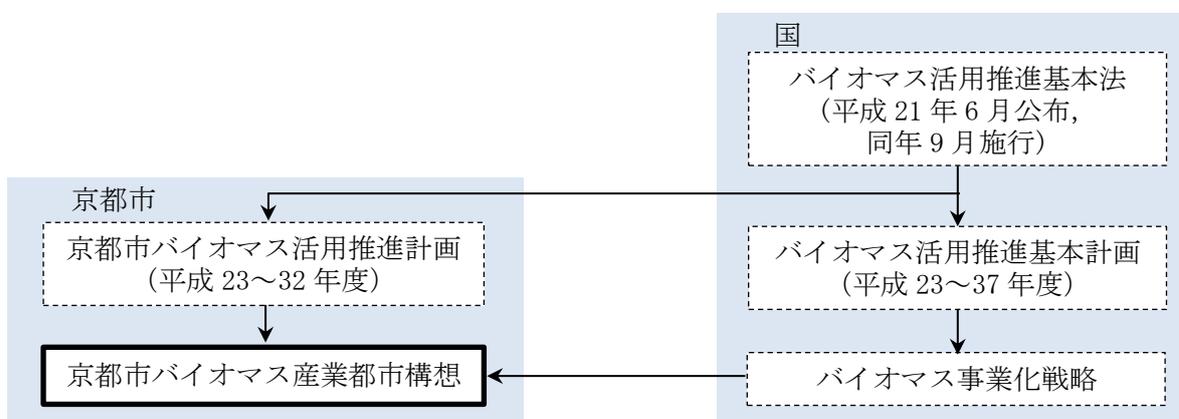
3 京都市が目指す将来像

3.1 背景と趣旨

本市では、平成 23 年 3 月には、自然環境に気遣う「環境にやさしいまち」の実現を目指し、農林業、廃棄物、下水道などの複数の行政分野を融合し、本市におけるバイオマスの取組を総合的に進めていくため、また、バイオマス活用推進基本法第 21 条第 2 項に規定される市町村バイオマス活用推進計画として、「京都市バイオマス活用推進計画（京都市GO！GO！プラン）」を策定しました。

「京都市バイオマス産業都市構想」は、「京都市バイオマス活用推進計画」に基づく実施プログラムとして、バイオマス産業都市の実現を目指します。

図 7 京都市バイオマス産業都市構想の位置付け



3.2 目指す将来像

豊かな森林資源、伝統文化、進取の気性など、京都のまちがもつ「市民力」や「地域力」を結集し、「自然環境と共生してきた文化、こころ」を大切にしながら、バイオマスの活用を積極的に推し進め、

- ④ 農林業の振興と北部山間地域の活性化
- ⑤ 都市部のバイオマスの有効利用
- ⑥ 先端技術を活用した廃棄物系バイオマスのエネルギー利用

により、「環境にやさしく災害に強い低炭素社会・循環型社会」の構築を目指します。

これらの実現に向けて、「京都市バイオマス活用推進計画」に掲載した既存の取組を着実に実行するとともに、次のプロジェクト事業に取り組みます。

①食の循環プロジェクト	⑤「都市油田」発掘プロジェクト
②バイオガスプロジェクト	⑥バイオディーゼル燃料プロジェクト
③下水バイオマス活用プロジェクト	⑦森林バイオマス活用プロジェクト
④せん定枝の分別・リサイクルプロジェクト	⑧先端技術連携プロジェクト

図8 京都市バイオマス産業都市構想イメージ



3.3 達成すべき目標

3.3.1 計画期間

本構想の計画期間は、平成 29 年度から 38 年度までの 10 年間とします。

3.3.2 バイオマス利用目標

京都市バイオマス活用推進計画においては、京都市内に存在するバイオマスの利用の度合いを示す「バイオマスの総利用率」について、平成 32 年度には 55% まで高めることを目標としています。

本構想により、4 節に示す「プロジェクト事業等」に取り組むことで、京都市バイオマス活用推進計画の目標達成を目指します。

表 19 バイオマス利用量（率）の達成目標

それぞれの賦存量と利用量の上段：湿重量 下段：炭素換算量

バイオマスの種類	2014 年(平成 26)年度 〈実績〉			2020 年(平成 32)年度 〈目標〉			
	賦存量 (千 t/年)	利用量 (千 t/年)	炭素換算 利用率	賦存量 (千 t/年)	利用量 (千 t/年)	炭素換算 利用率	
未利用 バイオマス	66	12	/	63	15	/	
	15	3	20%	14	3.6	26%	
	農作物非食 用部	9.6	8.9	/	10	10	/
	2.4	2.2	95%	2.5	2.5	100%	
	森林バイオ マス	57	3.3	/	53	5.0	/
	12	0.7	5.9%	11	1.1	10%	
廃棄物系 バイオマス	1,743	521	/	1,740	550	/	
	169	87	52%	173	99	57%	
	木質バイオ マス	116	80	/	118	79	/
	45	33	74%	46	32	70%	
	紙ごみ	242	113	/	243	135	/
	87	46	52%	88	53	60%	
	食品廃棄物	220	44	/	326	128	/
	22	4.8	22%	26	11	40%	
	廃食用油	2.8	1.0	/	2.2	1.1	/
	2.0	0.7	35%	1.6	0.8	50%	
	家畜 排せつ物	1.2	1.2	/	2.3	2.3	/
0.1	0.1	100%	0.2	0.2	100%		
下水汚泥	1,161	282	/	1,048	205	/	
13	3.0	24%	11	2.2	20%		
合計	1,809	428	/	1,803	565	/	
(鋤き込みを含む)	184	90	49%	187	102	55%	

注 利用量及び利用率については、ごみ（バイオマス）発電による量は含んでいない。

4 プロジェクト事業等

4.1 基本方針

市内のバイオマス賦存量及び利用状況を調査した結果、北部山間地域から発生する木質バイオマスと市内の家庭や事業者から発生する生ごみ・紙ごみのバイオマスが豊富にあり、既にいくつかのバイオマス活用の取組が行われていることがわかりました。

本市では、これらの廃棄物系・未利用バイオマスの有効活用を進めることにより、3節で掲げた「目指すべき将来像」を実現するために、表20に示すプロジェクト事業を設定しました。

各プロジェクトの取組、期待される効果、課題等を次節以降に示します。なお、個別のプロジェクト事業についてはその内容に応じて、近隣市町村や事業者等と連携して実施します。

表20 京都市バイオマス産業都市構想におけるプロジェクト事業

プロジェクト	①食の循環プロジェクト	②バイオガスプロジェクト	③下水バイオマス活用プロジェクト	④せん定枝の分別・リサイクルプロジェクト	⑤「都市油田」発掘プロジェクト	⑥バイオディーゼル燃料プロジェクト	⑦森林バイオマス活用プロジェクト	⑧先端技術連携プロジェクト
バイオマス	生ごみ竹	家庭系ごみ(生ごみ)	下水汚泥	せん定枝	事業系ごみ(紙ごみ)	廃食用油	林地残材 間伐材 未利用樹	
発生	事業所 一般家庭	一般家庭	事業所 一般家庭	事業所 一般家庭	事業所	事業所 一般家庭	森林	
変換	飼料化 たい肥化 炭化	バイオガス化	バイオガス化 セメント原料 化固体燃料 化	固体燃料化 (チップ) たい肥化	液体燃料化 (エタノール)	液体燃料化 (バイオディー ゼ ル)	固体燃料化 (ペレット)	
利用	飼料, たい肥, 鮮度保持材	バイオガス (電気・熱)	バイオガス (燃料) セメント原料 熱 土壌改良材	電気・熱 たい肥	車両燃料等	車両燃料	電気・熱	
目的	地球温暖化防止	○	○	○	○	○	○	地元企業が有する先端技術を、①～⑦の各プロジェクトに活用
	低炭素社会の構築	○	○	○	○	○	○	
	リサイクルシステムの確立	○	○	○	○	○	○	
	廃棄物の減量	○	○	○	○	○	○	
	エネルギーの創出		○	○	○	○	○	
	防災・減災の対策		○	○		○	○	
	森林の保全						○	
	里地里山の再生	○					○	
	生物多様性の確保						○	
	雇用の創出	○				○	○	
各主体の協働	○	○	○	○	○	○	○	

4.2 食の循環プロジェクト

京都市では、人口が147万人を超え、更に年間5,000万人以上の観光客が訪れることから、日々、生ごみが大量に排出され、その多くが焼却されています。

そこで、エコフィード（生ごみを原料にした飼料）やたい肥を用いて農畜産物を生産する事業者と、社員食堂や学生食堂等の飲食事業者とのマッチングを市民、農業者、事業者、行政によるパートナーシップ組織が支援します。本市においては、飲食事業者に対し、生ごみの飼料化及びたい肥化によるリサイクルを促すことで、生ごみの焼却量を削減し、環境負荷の低い「食の循環」を目指します。

また、㈱京都環境保全公社では、本市及び近郊で広範囲に存在する竹を炭化し、鮮度保持材として販売し、タケノコなどの農産物の販売を促進し、「食の循環」に貢献します。

4.3 バイオガスプロジェクト

現在、建替え整備を行っている市の南部クリーンセンター第二工場（仮称）については、バイオガス化施設（バイオガス化60t/日）を併設し、従来のごみ発電の効率を高めることに加えて、主に家庭系の生ごみによるバイオガス発電を行うことにより、ごみの持つエネルギー回収の最大化と温室効果ガスの削減を図ります。発電した電力は、固定価格買取制度による売電を計画しています。

4.4 下水バイオマス活用プロジェクト

下水道施設での省エネルギー化を進め、資源の循環を推進し、低炭素・循環型まちづくりに貢献するため、再生可能な資源である下水汚泥（下水を処理する過程で発生する汚泥）の有効活用を推進するとともに、埋立処分量の減量化を図ります。

具体的には、老朽化した汚泥消化タンク関連施設の再整備を実施し、消化ガス発生量を倍増（消化ガス有効利用量2,500千Nm³/年）させ、濃度を高めることにより、汚泥焼却炉で使用する燃料のすべてを賄います。また、汚泥焼却炉の更新に合わせて固形燃料化施設（固形燃料生産量150t/日）を導入します。脱水汚泥等については引き続きセメント原料として有効利用します。

また、㈱京都環境保全公社では、京都府の洛南浄化センターで発生する下水汚泥を炭化し、土壌改良材として販売し、農業生産力向上に貢献します。

4.5 せん定枝の分別・リサイクルプロジェクト

本市では、ピーク時からのごみ半減以下に向けて、市民、事業者の皆様の御理解・御協力の下、ごみ減量の取組を推進しています。

その一環として、せん定枝の分別・リサイクルを促進するため、家庭から排出されるせん定枝を市が分別収集し、民間事業者にチップ化、たい肥化等のリサイクル処理を委託します。

また、せん定枝をクリーンセンターに持ち込む事業者に対する民間リサイクル施設への誘導に係る啓発などを実施します。

4.6 「都市油田」発掘プロジェクト

現在、市のクリーンセンターでは、ごみを焼却する際に可能な限りエネルギーを回収する観点から、その焼却熱を利用した発電を行い、電力会社へ売電しています。

本市では、焼却するごみからできるだけエネルギー回収を図るため、全国初の取組となる、生ごみと紙ごみの混合物を原料としたバイオエタノールの製造やその残渣からバイオガスを製造する実証実験を平成 23 年度から行い、ごみ 1 トンあたり、バイオエタノール（純度 99.5%、JIS 規格適合）60 リットル、バイオガス 130 N m³の製造に成功しています。

今後は市クリーンセンターでの実用化を目指します。

4.7 バイオディーゼル燃料プロジェクト

本市では、平成 9 年度から市民回収等による使用済てんぷら油を原料としたバイオディーゼル燃料をごみ収集車及び市バスで使用しています。平成 16 年度からは、京都市廃食用油燃料化施設（原料処理能力年間：150 万リットル）を直営で稼働し、自らバイオディーゼル燃料を製造しています。

バイオディーゼル燃料事業は、①使用済てんぷら油のリサイクル、②二酸化炭素の排出抑制、③地域コミュニティの活性化等といった意義を有し、④市民の環境意識の向上に役立ってきました。現在も、バイオディーゼル燃料は、市バスの一部及びごみ収集車に使用しています。

また、全国の自治体や民間におけるバイオディーゼル燃料の普及拡大を目指し、本市は、エコマークの認定に向けた基準策定にも協力しています。

4.8 森林バイオマス活用プロジェクト

京都市の全面積の約 3/4 は森林であり、森林バイオマスが豊富に存在していることから、地域林業の活性化による健全な森林の育成を図るため、木質ペレットの利用を促進するなど、森林バイオマスの有効活用に努めています。

また、固定価格買取制度の活用を前提に、平成 25 年度から民間による木質バイオマス発電の事業化に向けた検討を行っています。

主に北部山間地域において、木質ペレットの更なる普及拡大を軸に、木質バイオマス発電、公共施設やハウス栽培等における熱利用など森林バイオマスの新たな需要を創出し、農山村地域における産業の活性化を目指す取組を進めます。

4.9 先端技術連携プロジェクト

植物由来の新素材として注目が集まるセルロースナノファイバー（CNF）については、（地独）京都市産業技術研究所と京都大学が共同して、CNF で強度を高めた樹脂が低コストで生産できる製造方法「京都プロセス」を開発するなど、取組が加速しています。

実用化研究が進むセルロースナノファイバーについて、（地独）京都市産業技術研究所が京都大学や民間企業と連携して、素材や最終製品に活用していけるように CNF の開発を進めます。

※ セルロースナノファイバー（CNF）とは

木材等の繊維（セルロース）をナノ化（1 ミクロンの数百分の一以下）したバイオマス素材であり、鉄の 1/5 の重さで、鋼鉄の 5～8 倍の強度、ガラスの 1/50 の低線熱膨張率を有するという特徴を持つ。

（参考）セルロースナノファイバー技術開発プロジェクトについて

京都大学生存圏研究所（矢野浩之教授）と（地独）京都市産業技術研究所等が、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の委託を受けて、木質系バイオマスから CNF と樹脂の複合材料製造までの一貫プロセスを構築する研究開発（平成 25 年度～平成 31 年度，7 箇年の予算総額 4,015 百万円（予定））に取り組み、他の石油由来複合材料と比較して同等以上の性能かつコスト競争力を持たせることを目指している。

現在、パルプを解繊し CNF にしてから樹脂に混合させるのではなく、あらかじめパルプを化学処理した後、樹脂と混合させる工程でナノファイバー化とナノ分散を同時に達成できるパルプ直接混練法を既に開発しており、「京都プロセス」と名付け、サンプル提供を開始している。今後は、同プロジェクトに参画している製紙メーカーにおけるパイロットプラント化に繋げる。

5 既存の事業

京都市バイオマス活用推進計画に基づき、従来から実施しているバイオマス関連事業を、引き続き、実施します。

表 21 京都市バイオマス活用推進計画で定めたバイオマス関連事業一覧

基本施策	推進項目
(1) 農作物非食用部の活用	①稲わらや家畜排せつ物などの農業由来バイオマスの有機肥料や家畜敷料などへの利用促進
(2) 森林バイオマスの活用	①林業に従事する者の養成及び確保
	②間伐促進のための路網整備や高性能林業機械導入
	③間伐材の供給に対する助成
	④間伐材を利用した木質ペレットの利用促進
	⑤薪炭（しんたん）の生産・利用の促進
(3) 廃棄物系木質バイオマスの活用	①地域産材の利用促進による製材工場残材の副次的利用の拡大
	②公共公益施設の樹木の維持管理等で発生した剪定枝等の堆肥化・チップ化の推進などの市民や事業者も参加できる緑のリサイクルシステムの構築
	③学校や公園の落ち葉、家庭からの生ごみなどの地域単位での堆肥化の推進
	④クリーンセンターに搬入されている剪定枝、家具などの木質ごみの徹底活用
(4) 紙ごみの活用	①コミュニティ回収における「雑がみ」の回収促進
	②周辺地域等における生ごみの堆肥化と資源回収を合わせて実施するコミュニティづくり（「ごみ・ゼロ」地域完結型モデルの構築）
	③商業施設等の集客力の高い場所を活用した資源回収の推進
	④オフィス町内会などの小規模事業者が連携した効率的な資源回収の推進
	⑤市施設の高紙回収拠点としての活用推進
	⑥資源化困難な汚れた紙からの高効率なエネルギー回収技術の実証の検討
(5) 食品廃棄物の活用	①食べ残し、手つかず食品などの生ごみの 3R（リデュース、リユース、リサイクル）の推進
	②南部クリーンセンター第二工場建替え時におけるバイオガス化施設の併設

基本施策	推進項目
	③中央卸売市場第一市場における段ボール、生ごみ、木質パレット等のリサイクルの推進
	④商店街における生ごみや古紙の減量・リサイクルの推進
	⑤食品関連事業者への減量・リサイクル指導の徹底
	⑥事業所から出る生ごみの発生場所での利用を経済的に可能とする小規模低コストバイオガス化技術の実証の検討
(6) 廃食用油の活用	①使用済てんぷら油の回収拠点拡大 ②バイオディーゼル燃料の高濃度利用に向けた研究の実施と高濃度規格の法制化に向けた国への働きかけ ③バイオディーゼル燃料の用途拡大の検討
(7) 家畜排せつ物の活用	①家畜排せつ物の堆肥利用などの循環型畜産業の振興
(8) 下水汚泥の活用	①下水汚泥からのメタンガス等のバイオマスエネルギーの有効活用 ②汚泥焼却灰の資材利用などの関連部局と連携した取組
(9) 環境学習・環境教育と普及・啓発	①バイオマス活用施設の見学とセットで行うバイオマスに関する環境学習の推進 ②子どもたちを指導する立場の先生や地域のリーダー等への理解の促進による指導者から子どもたちへ知識を伝える環境学習の展開 ③市民、団体等と連携したバイオマスに関する普及・啓発の実施 ④バイオマス活用功労者の表彰制度の創設
(10) バイオマスの活用を体感・実感	①伝統文化の森の活動やモデルフォレスト運動の推進（市民の参加により、森を守り育てる運動） ②荒廃竹林再生など農業・農村を支えるボランティア活動の充実

6 地域波及効果

本市においてバイオマス産業都市構想のプロジェクト事業を推進することによる地域波及効果を、表 22 のとおり試算しました。また、森林の保全、里地里山の再生、流入人口増加による経済効果の創出、各主体の協働（環境活動等の普及啓発、市民の環境意識向上、環境教育）も期待されます。

表 22 地域波及効果

期待される効果	指標	定量効果
地球温暖化防止 低炭素社会の構築	・バイオマスのエネルギー利用による化石燃料代替量の増加（平成 32 年度）	電力：約 6,000MWh/年（②） 熱量：約 144,000GJ/年（③, ⑦）
廃棄物焼却の削減	・廃棄物焼却量の削減（平成 32 年度）	約 16,000 t/年（②, ③, ④）
森林の保全	・間伐材利用量の増加（平成 32 年度）	約 4,000 t/年（⑦）
経済効果	・売上及び歳入の増加（平成 29～32 年度）	約 7 億円（①, ②, ⑦）

凡例 ①食の循環プロジェクト、②バイオガスプロジェクト、③下水バイオマス活用プロジェクト、④せん定枝の分別・リサイクルプロジェクト、⑤「都市油田」発掘プロジェクト、⑥バイオディーゼル燃料プロジェクト、⑦森林バイオマス活用プロジェクト

注 1 各プロジェクト事業は、開始時期の違いなどにより、年度ごとの地域波及効果が異なる。このため、構想の平成 32 年度以降は地域波及効果が異なる。

注 2 木質バイオマス発電は、現時点で稼働時期が未定のため、定量効果は算定していない。

7 実施体制

7.1 構想の推進体制

本構想が具体的かつ有効に機能するためには、例えば、バイオマスの収集・運搬やエネルギー・マテリアル等のバイオマス製品の利用における市民や事業者等との協働、また、大学や研究機関等との連携や国・京都府による財政を含む支援が不可欠であり、事業者・市民・行政がお互いの役割を理解し、共に取り組む体制の構築が必要です。

各プロジェクトの実施や進捗管理は、民間事業者等の実施主体が中心となっており、京都市は、情報共有、広報及び国への報告を行います。

7.2 検討状況

本市では、本構想の策定に当たり、京都市環境審議会に「バイオマス産業都市構想検討部会」を設置し、京都市バイオマス産業都市構想策定に向けた検討を行いました。これまでの検討状況を表 24、25 に示します。

表 23 バイオマス産業都市構想策定に向けた検討状況

年	月日	プロセス	内容
平成 26 年	10月1日	京都市環境審議会 第1回バイオマス産業都市構想 検討部会	・バイオマス産業都市構想検討部会の設置について ・バイオマス産業都市について ・バイオマス利活用の現状について
	10月28日	京都市環境審議会 第2回バイオマス産業都市構想 検討部会	・木質及び廃棄物系バイオマスエネルギー利用について ・将来イメージについて
	12月17日	京都市環境審議会 第3回バイオマス産業都市構想 検討部会	・今までの部会での指摘事項について ・先進事例調査等について ・バイオマス産業都市のイメージ ・バイオマス産業都市のロードマップ及び地域波及効果
平成 27 年	3月13日	京都市環境審議会 第4回バイオマス産業都市構想 検討部会	・前回の部会における指摘事項及び事例調査等について ・バイオマス産業都市のイメージについて ・バイオマス産業都市のロードマップについて ・まとめ

表 24 構想策定の体制

京都市環境審議会バイオマス産業都市構想検討部会（役職は平成26年度当時）			
・塩路	昌宏	京都大学大学院	エネルギー科学研究科長（部会長）
・阿南	雅哉	株式会社京都銀行	営業本部取締役営業支援部長
・久米	辰雄	大阪ガス株式会社	エネルギー技術部技術顧問
・酒井	伸一	京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター	長
・高岡	昌輝	京都大学大学院	地球環境学堂・工学研究科教授
・田中	和博	京都府立大学	副学長・地域連携センター長
・松田	直子	株式会社Hibana	代表取締役
・村瀬	克子	京都市地域女性連合会	常任委員

8 フォローアップの方法

8.1 取組工程

本構想におけるプロジェクト事業の取組工程を表 26 に示します。本工程は社会情勢等も考慮しながら、進捗状況や取組による効果等を確認・把握し、必要に応じて変更や修正を行うなど、最適化を図ります。

表 25 本構想の取組工程

時期		短期 (平成 29～31 年)	中期 (平成 32～36 年)	長期 (平成 37 年～)
1	食の循環プロジェクト			
	キャンペーン	■		
	鮮度保持材販売	■	■	■
2	バイオガスプロジェクト			
	プラント建設	■		
	プラント稼働	■	■	■
3	下水バイオマス活用プロジェクト			
	汚泥消化タンク関連施設の再整備	■		
	消化ガスの有効利用	■	■	■
	固形燃料化施設の整備	■	■	
	固形燃料の有効利用		■	■
	脱水汚泥等のセメント原料化	■	■	■
	土壌改良材販売	■	■	■
4	せん定枝の分別・リサイクルプロジェクト			
	(家庭系) 市による分別収集	■	■	■
	(事業系) 民間リサイクル施設への誘導	■	■	■
5	「都市油田」発掘プロジェクト			
	プラント設計・建設	■	■	
	プラント稼働		■	■
6	バイオディーゼル燃料プロジェクト			
	ごみ収集車及び市バスで使用	■	■	■
7	森林バイオマス活用プロジェクト			
	木質ペレットの更なる普及拡大	■	■	■
	小型木質バイオマス発電の導入 更なる熱利用の普及		■	■
8	先端技術連携プロジェクト			
	各プロジェクト等に適宜活用していく			
進捗管理・効果の検証			■ 中間評価	■ 最終評価

8.2 事業者の支援

バイオマス産業に取り組む事業者等に対し、廃棄物の適正処理、企業立地、経営課題など、内容に応じて、各種制度・規制面に関する相談・助言などを、本市所管課が行います。

8.3 プロジェクト事業の追加

ホームページ等において、新たに構想に位置付けることが可能な事業を、平成32年度まで募集し、事業者等から希望があれば、その事業の実現性を確認したうえで構想に追加し、国へ申請するとともに、京都市環境審議会に報告します。

8.4 効果の検証

8.4.1 取組効果の客観的検証

本構想を実現するために実施する各プロジェクト事業の進捗管理及び取組効果の検証は、各プロジェクトの実行計画に基づいた推進体制で実施します。

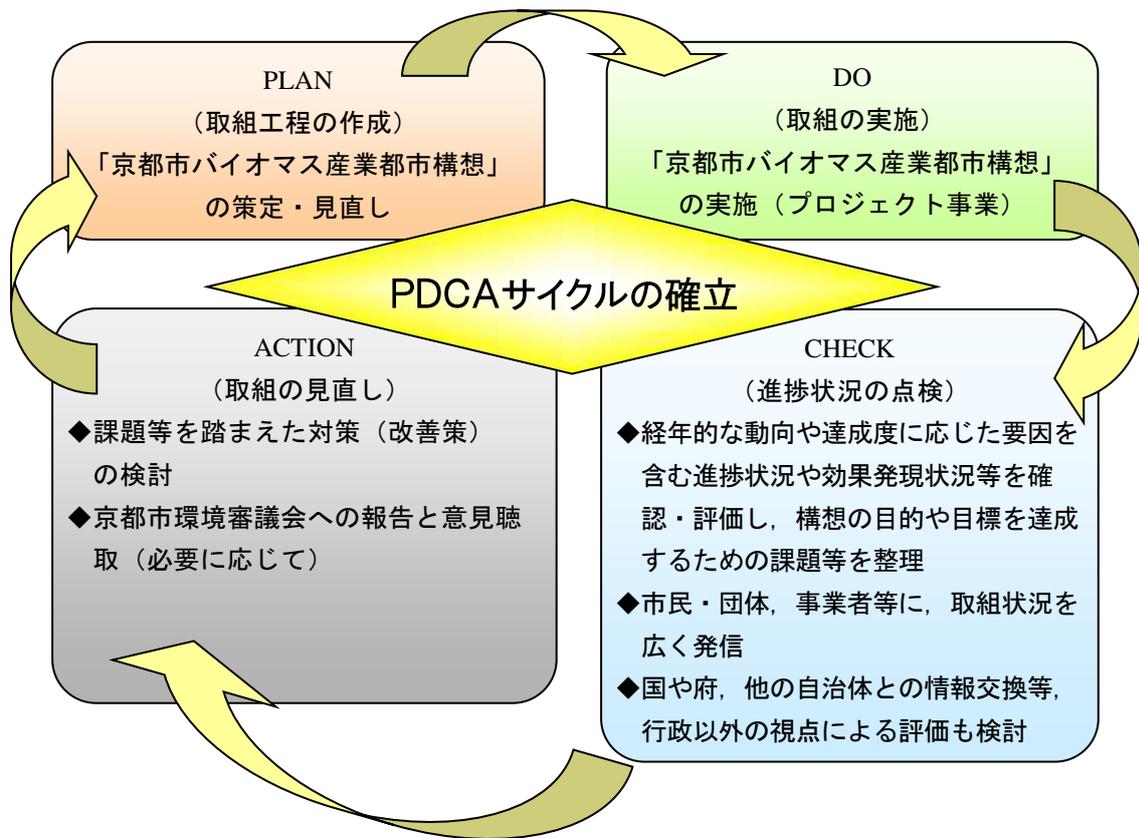
具体的には、構想の策定から概ね5年間が経過した時点で、バイオマスの利用量・利用率及び具体的な取組内容の経年的な動向や進捗状況を点検・把握し、必要に応じて目標や取組内容を見直す「中間評価」を行います。また、市民・団体、事業者等に、取組状況を広く発信します。

計画期間の最終年度ではバイオマスの利用量・利用率及び具体的な取組内容の進捗状況、本構想の取組効果の指標について把握し、事後評価時点の構想の進捗状況や取組の効果を評価します。

本構想の実効性は、PDCAサイクルに基づく環境マネジメントシステムの手法を用いて継続して実施することにより効果の検証と課題への対応を行い、実効性を高めていきます。また、効果の検証結果を踏まえ、必要に応じて構想の見直しを行います。

なお、中間評価並びに事後評価については、必要に応じて京都市環境審議会等に報告するとともに、意見を求め、助言を得ることとします。

図9 PDCAサイクルによる進捗管理及び取組効果の検証



8.4.2 中間評価と事後評価

8.4.2.1 中間評価

計画期間の中間年となる平成33年度を目途に実施します。

(1) バイオマスの種類別利用状況

3.3.2節の表19で整理したバイオマスの種類ごとに、概ね5年経過時点での直近年度の、賦存量、利用量、利用率を整理します。

これらの数値は、バイオマス活用施設における利用状況、廃棄物処理施設の受入量実績値、事業者への聞き取り調査、各種統計資料等を利用して算定します。

なお、できる限り全ての数値を毎年更新するように努めるとともに、把握方法についても継続的に検証し、より正確な数値の把握、検証に努めます。

(2) 取組の進捗状況

8.1節の取組工程に基づいて、プロジェクト事業ごとに取組の進捗状況を確認します。利用量が少ない、進捗が遅れている等の場合は、原因や課題を整理します。

(3) 構想見直しの必要性

進捗状況の確認で抽出された原因や課題に基づいて、必要に応じて目標や取組内容を見直します。

① 課題への対応

各取組における課題への対応方針を整理します。

② 構想見直しの必要性

①の結果を基に、京都市バイオマス産業都市構想や各施策（プロジェクト事業）の実行計画の見直しの必要性について検討します。

(4) 構想の実行

目標や構想を見直した場合を含めて、その達成に向けた取組を実施します。

8.4.2.2 事後評価

計画期間が終了する平成38年度を目途に、計画期間終了時点における「バイオマスの種類別利用状況」「取組の進捗状況」に加えて、以下の項目等について実施します。

(1) 指標の設定

バイオマスの利用量・利用率以外に、京都市の取組の効果を評価・検証する指標により効果を測定します。

(2) 改善措置等の必要性

進捗状況の確認や評価指標による効果測定等により抽出されたプロジェクトごとの課題やその原因について、改善措置等の必要性を検討・整理します。

(3) 総合評価

計画期間全体の達成状況について総合評価を行います。

前節で検討・整理した改善措置等の必要性や社会情勢の変化等を踏まえ、計画期間終了後の目標達成の見通しについて検討・整理します。

京都市環境審議会に上記内容を報告し、次期構想策定に向けた課題整理や今後有効な取組について助言を得て検討を行います。

9 他の地域計画との有機的連携

本構想は、「京都市バイオマス活用推進計画」の実施プログラムとして、また、市の最上位計画であり「世界文化自由都市」の実現を目指す「京都市基本構想」のほか、「京都市地球温暖化対策計画」、「京都市エネルギー政策推進のための戦略」、「京都市循環型社会推進基本計画」等の個別の計画や京都府における種々の計画等との連携・整合を図りながら、バイオマス産業都市の実現を目指します。

このほか、必要に応じて、周辺自治体や京都府外等を含む関係機関における構想・計画・取組等とも連携を図りながら推進します。