

3 バイオマス活用の現状

3.1 対象バイオマス

本計画で対象とするバイオマスは、甲斐市内で発生し、廃棄物として処理・処分されているバイオマスや、残置等により効率的かつ効果的な活用が行なわれていない未利用のバイオマス、休耕地や耕作放棄地等の未利用地で将来生産可能な資源作物で、次表に示すバイオマスとします。

表 本計画における対象バイオマス

分類	対象バイオマス	
廃棄物系バイオマス	家畜排せつ物	肉牛ふん、鶏ふん
	食品系廃棄物 (生ごみ)	一般廃棄物系（一般家庭、事業系）
		産業廃棄物系（食品製造残さ）
	廃食用油	一般廃棄物系（一般家庭、事業系）
		産業廃棄物系
	紙ごみ	一般廃棄物系（古紙類、紙製容器、その他可燃ごみ）
		産業廃棄物系
	建設発生木材	産業廃棄物系
	製材残材等	産業廃棄物系
未利用バイオマス	剪定枝・刈草等	一般廃棄物系（一部果樹剪定枝含む）
	汚泥	下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥
	圃場残さ	稲わら、もみがら、麦わら、豆がら、野菜・果樹等の農作物非食用部、収穫残さ
	出荷残さ	野菜・果樹等
	果樹剪定枝	ブドウ、モモ、カキ等
資源作物	林地残材	間伐材、竹
	油糧作物	ナタネ、ダイズ等

3.2 賦存量・利用量・取組状況

3.2.1 賦存量とは

賦存量とは、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です。

利用量とは、賦存量のうち、次表に示す技術を用いて既に利用している量です。

表 バイオマス利用技術

技 術		原 料	製 品	技術レベル	
				実用化	研究 実証
物理学的 変換	固体燃料化	木質系、草本系等	チップ、ペレット等	●	
熱化学的 変換	直接燃焼（専焼、混焼）	木質系、草本系、鶏ふん、 下水汚泥、食品廃棄物等	熱・電気	●	
	固体燃料化（①炭化、 ②半炭化、③水熱炭化）	木質系、草本系、下水汚泥等	固体燃料、 バイオコークス	● (①)	● (②, ③)
	ガス化（発電・熱利用）	木質系、草本系、下水汚泥等	ガス・熱・電気		●
	水熱ガス化	木質系、草本系等	ガス・熱・電気		●
	ガス化・液体燃料製造 （BTL）	木質系、草本系等	液体燃料（メタノール、 ジェット燃料等）		●
	液体燃料製造 （エステル化）	廃食用油、油糧作物	バイオディーゼル燃 料（BDF）	●	
	急速熱分解液化	木質系、草本系等	液体燃料（バイオ オイル、BDF等）、 化学品		●
	水熱液化	木質系、草本系等	液体燃料（バイオ オイル、BDF等）		●
	水素化分解	油糧種子 （カメリナ、ジャトロハ等）	軽質炭化水素燃料 （ジェット燃料、 灯油、軽油等）		●
生物化学的 変換	メタン発酵 （湿式、乾式）	下水汚泥、家畜排せつ物、 食品廃棄物等	ガス・熱・電気	●	
	水素発酵	食品廃棄物等	ガス・熱・電気		●
	糖質・澱粉質系発酵 （第1世代）	余剰・規格外農産物・食品廃棄物 （甜菜、米、小麦等）	エタノール、化学品	●	
	セルロース系発酵 （第2世代）	①ソフトセルロース（稲わら等） ②ハードセルロース（間伐材等）	エタノール、化学品		●
	ブタノール発酵	糖質 澱粉質、草本系等	ブタノール		●
藻類由来液体燃料製造 （第3世代）		微細藻類、大型藻類	液体燃料（軽油代替、 ジェット燃料等）		●
バイオマテリアル		①糖質 澱粉質系 ②リグノセルロース系 ③セルロースナノファイバー	バイオプラスチック・素材	● (①)	● (②, ③)
バイオリファイナリー		糖質・澱粉質系、 木質系、草本系等	バイオマス由来物質 を基点に多様な化学 品・エネルギーを生産		●
資源・収集運搬		木質系、草本系等	①資源開発 ②収集・運搬・保管		●

出典：バイオマス事業化戦略

3.2.2 バイオマスの種類別賦存量と利用状況

本市におけるバイオマスの種類別賦存量と利用状況を次表及び図に示します。

表 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	利用量		利用・販売	利用率 (炭素換算量) %
	(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		
廃棄物系バイオマス	47,957.9	6,981.5		31,127.8	3,977.0		57.0
家畜排せつ物	19,613.3	1,289.8		19,613.3	1,289.8		100.0
肉牛ふん尿	16,138.5	928.1	堆肥化	16,138.5	928.1	堆肥 自家利用、市内外販売	100.0
採卵鶏ふん	3,474.8	361.7	堆肥化	3,474.8	361.7	堆肥 自家利用、市内外販売	100.0
食品系廃棄物	10,793.2	630.3		1,140.3	51.7		8.2
産業廃棄物系	1,701.9	75.2	飼料化、堆肥化、エネルギー化	1,120.3	49.5	飼料、堆肥 市内外販売	65.8
一般廃棄物系	9,091.3	555.1	堆肥化	20.0	2.2	堆肥 自家利用、市内外販売	0.4
廃食用油	344.4	245.9		190.8	136.3		55.4
産業廃棄物系	282.8	201.9	マテリアル化、エネルギー化	186.1	132.9	飼料、石けん、燃料等 自家利用、市内外販売	65.8
一般廃棄物系	61.6	44.0	バイオディーゼル燃料化	4.7	3.4	バイオディーゼル燃料 自家利用(収集車等)	7.7
紙ごみ	9,493.9	3,183.3		3,734.9	1,298.4		40.8
産業廃棄物系	1,152.3	400.6	再生紙原料化、燃料化	1,125.9	391.4	再生紙原料、燃料等 市内外販売	97.7
一般廃棄物系	8,341.6	2,782.7	再生紙原料化	2,609.0	907.0	再生紙原料 市内外販売	32.6
建設発生木材	1,572.2	692.3	チップ化、燃料化 畜産資材化等	1,316.4	579.6	燃料、敷料等 市内外販売	83.7
製材残材等	45.3	19.9	チップ化、燃料化 畜産資材化等	37.9	16.7	燃料、敷料等 市内外販売	83.9
剪定枝・刈草等 (一般廃棄物系、一部果樹剪定枝含む)	1,769.8	571.0	粉碎(チップ化)	843.1	272.0	チップ 市内配布	47.6
汚泥 (下水、し尿浄化槽)	4,325.8	349.0	脱水後、堆肥化・セメント化	4,251.1	332.5	堆肥・セメント原料 市内外販売	95.3
未利用バイオマス	7,803.9	1,406.2		318.5	106.5		7.6
圃場残さ	6,627.2	1,102.1		249.0	83.5		7.6
稲わら	1,992.0	675.1	堆肥化	199.2	67.5	堆肥、堆肥原料 自家利用、市内外販売	10.0
もみがら	498.0	160.4	堆肥化	49.8	16.0	堆肥、堆肥原料 自家利用、市内外販売	10.0
麦わら、豆がら	43.2	15.6		0.0	0.0		0.0
野菜、果樹等	4,094.0	251.0		0.0	0.0		0.0
出荷残さ(野菜、果樹等)	168.5	9.0		0.0	0.0		0.0
果樹剪定枝	694.5	229.8	チップ化	69.5	23.0	チップ、堆肥、圃場還元 自家利用、市内利用	10.0
林地残材	313.7	65.3		0.0	0.0		0.0
間伐材	239.2	52.0		0.0	0.0		0.0
竹	74.5	13.3		0.0	0.0		0.0
合計	55,761.8	8,387.7		31,446.3	4,083.5		48.7

※ 間伐材の賦存量は、森林整備計画に基づいて今後実施される予定の間伐由来の量としています。

【解説】

湿 潤 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で、バイオマスの湿潤量から水分量を差し引いた乾物量に炭素割合を掛けて求めたもの

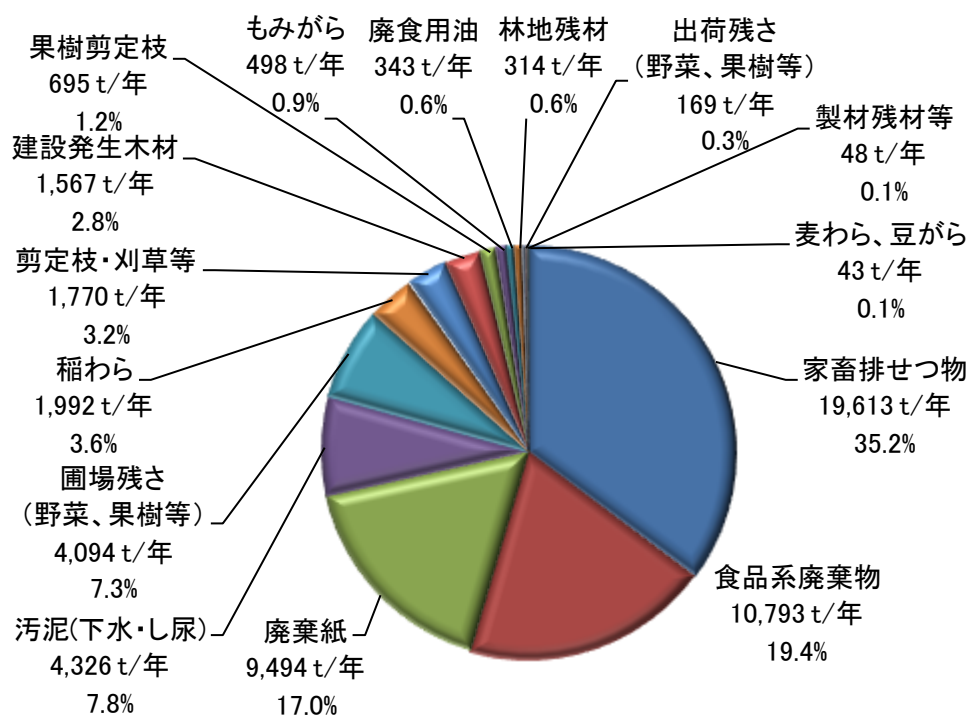


図 バイオマス賦存量（湿重量）

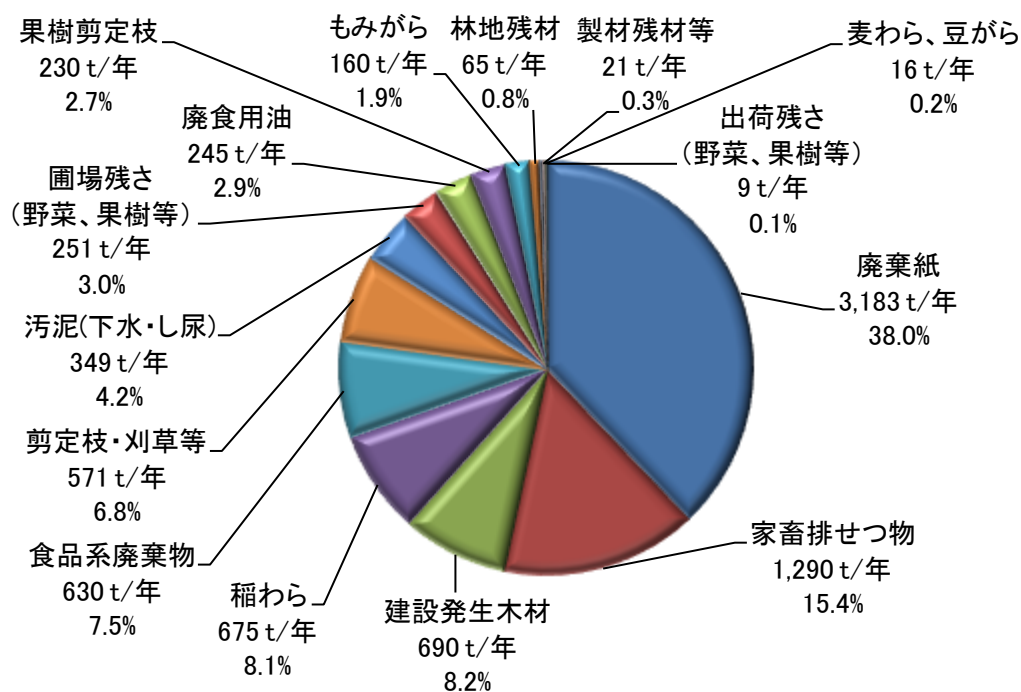


図 バイオマス賦存量（炭素換算量）

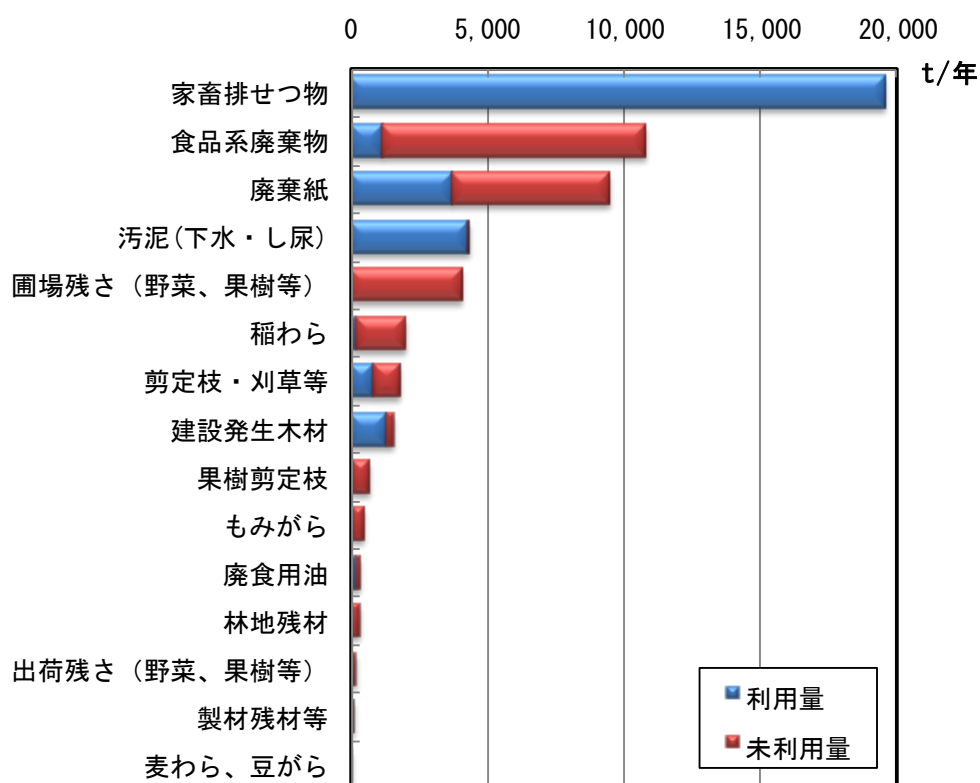


図 バイオマス利用状況（湿重量）

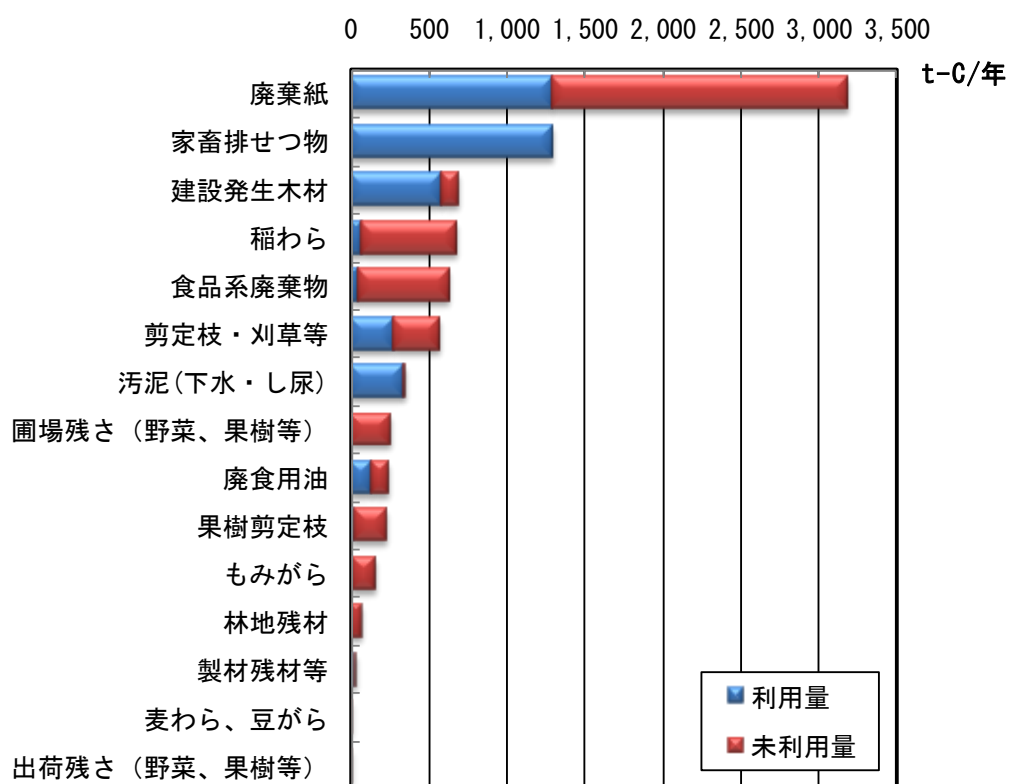


図 バイオマス利用状況（炭素換算量）

（１）廃棄物系バイオマスの利用状況

廃棄物系バイオマスについては、家畜排せつ物、産業廃棄物系の食品製造残さ・紙類、建設発生木材、製材残材等、汚泥の利用は進んでいますが、一般廃棄物系（一般家庭・事業系）の生ごみ、廃食用油、紙類、剪定枝・刈草等の利用が進んでおらず、全体では利用率 57.0%となっています。

①家畜排せつ物

市内には肉牛と採卵鶏の畜産農家があり、いずれも家畜排せつ物の全量を堆肥化し、市内外において農業利用されています。



図 肉牛ふんの堆肥化施設

②食品系廃棄物

産業廃棄物系の食品製造残さは、食品リサイクル法遵守の観点からも比較的利用率が高くなっていますが、一般家庭や事業系の生ごみについては、コンポスターや生ごみ処理機で一部リサイクルされているものの、そのほとんどが焼却処分されています。

③廃食用油

産業廃棄物系の廃食用油は、食品リサイクル法遵守の観点からも比較的利用率が高いですが、一般家庭や保育園、給食センター等の廃食用油については、一部回収し、市内の民間事業者によりBDF化して車輛燃料に利用しているものの、そのほとんどが焼却処分されています。



図 民間事業者のBDF化設備

④紙ごみ

産業廃棄物系の紙ごみは比較的利用率が高くなっていますが、一般家庭等の一般廃棄物系の紙ごみについては、資源ごみとしての回収や集団回収により再生紙として利用されているものの、焼却処分されている割合が多い状況です。

⑤建設発生木材、製材残材等

産業廃棄物である建設発生木材、製材残材等は、建設リサイクル法遵守の観点からも比較的利用率が高くなっています。

⑥剪定枝・刈草等

主に一般廃棄物である剪定枝・刈草等は、市が実施している「剪定枝粉碎事業」によりチップ化して市民に利用されていることから比較的利用率が高くなっていますが、約半数は焼却処分されています。

⑦汚泥

市内で発生する汚泥は、市外にある下水処理施設やし尿処理施設にて処理されており、ほとんどが堆肥やセメントの原料として利用されています。

（２）未利用バイオマスの利用状況

未利用バイオマスについては、いずれも効率的かつ効果的な利用が進んでおらず、全体では利用率 7.6%です。

①圃場残さ・出荷残さ

圃場残さ・出荷残さは、稲わら、もみがらの一部が堆肥化等により利用されていますが、ほとんどが圃場へのすき込みや残置等により土壌へ還元されています。

土壌改良を目的としたすき込みを含めた利用率は 90%以上となりますが、堆肥化して施用する場合と比べて土壌中での分解によるメタン発生量が多く、炭素貯留効果も低いなど、効率的かつ効果的な利用が行われていません。

②果樹剪定枝

果樹剪定枝は、一部がチップ化や堆肥化等により利用されていますが、ほとんどが圃場への残置、チップや焼却後の灰のすき込み等により土壌へ還元されています。

土壌改良を目的としたすき込みを含めた利用率は 90%以上となりますが、堆肥化して施用する場合と比べて土壌中での分解によるメタン発生量が多く、炭素貯留効果も低いなど、効率的かつ効果的な利用が行われていません。

③林地残材

甲斐市内の森林資源のうち、人工林の材積は約 30.5 万 m³（＝約 14 万 t）と推計されます。これらの森林資源は、森林組合が森林整備計画に基づいて間伐を行うなかで、森

林機能の維持・回復を行っており、平成 19～23 年度までの 5 年間で約 6,500m³（＝約 3,000t（平均 600t/年））の実績があります。

しかし、搬出コストや搬出先における利用等の課題から、間伐材や竹等については切り捨てられて林地に残置されており、有効な利用が行われていません。

今後については、平成 24 年度からの 5 年間で約 2,600m³（＝1,200t（平均 240t/年））の間伐が計画されており、本計画においてはこれを間伐材の賦存量としています。

（３）資源作物

市内の耕作放棄地では、その解消に向けた抜本的な対策は進んでおらず、資源作物の栽培等による有効な活用は行われていません。

3.2.3 現状の課題

(1) 廃棄物系バイオマス

本市の廃棄物系バイオマスの利用率 57.0%は、全国平均 86%と比較して低い値となっています。

廃棄物系バイオマスのうち産業廃棄物系は、各分野のリサイクルに関する法律等を踏まえた事業者の取組により、利用率が 91.8%と高くなっているものの、一般廃棄物系は利用率が 35.3%であり、特に市民の日常生活から発生する生ごみや紙ごみ等の利用率が低いことから、今後、これらの分別収集の徹底と有効利用を図るなかで、廃棄物としての処理量を減らしていくことが課題となっています。

(2) 未利用バイオマス

本市の未利用バイオマスの利用率は、全国平均 17%に対し 7.6%と低い値となっています。

これは、全国的にも、効率的な収集システムや利用方法が確立されていないことや、製品であるマテリアルやエネルギーのコスト面等で利用者のニーズに十分対応できていないこと等が要因であると考えられ、特に本市については、その傾向が顕著に現れています。

圃場残さについては、実質的にはすき込みや残置によって土壌改良材として圃場に還元されていますが、さらに効果的かつ効率的な利用方法を確立することが課題となっています。

また、間伐材については、そのほとんどが搬出コスト等の面から林地残材として山林に切り捨てられていることから、資源としての利用価値を高めて需要を促すため、搬出・利用の向上が課題となっています。

(3) 資源作物

担い手の高齢化による人手不足等から、本市には約 318ha の耕作放棄地が存在します。

この耕作放棄地のうち、再耕作が可能な農地をナタネやダイズ等の資源作物の生産に活用することによって、耕作放棄地を再生しながら本市のバイオマス資源を増加させることが可能であり、その取組等についての検討が課題として挙げられます。

4 バイオマス活用の取組方針

4.1 基本方針

甲斐市のバイオマス賦存量及び利用状況を調査した結果、南部の市街地から出される廃棄物系バイオマスと、市街地周辺部から北部に広がる自然豊かな中山間地から生み出される農畜産業系バイオマス及び木質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ます。

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、廃棄物の減量化と有効利用による循環型社会形成と、資源やエネルギーの創出等による地域経済の活性化を目指すために、次表に示す6つの重点施策を設定しました。

各施策の取組、期待される効果、課題を次項以降に示します。

表 甲斐市バイオマス活用推進計画における重点施策

分 類		廃棄物系バイオマス				未利用 バイオマス	資源作物
施 策		1	2	3	4	5	6
バイオマス		食品系 廃棄物 (生ごみ)	廃食用油	家畜 排せつ物	紙ごみ	木質 バイオマス (間伐材、剪 定枝等)	ナタネ、 ダイズ等
発 生		一般廃棄物	一般廃棄物	畜産農家	一般廃棄物	森林、里山、 一般廃棄物、 他	耕作放棄地 休耕地
変 換		堆肥化 メタン発酵	B D F 化	堆肥化 メタン発酵	再生紙 燃料	薪・チップ・ ペレット、油 化、ガス化、 炭化	食用利用後 廃食用油を B D F 化 搾油残さを 飼料化
利 用		肥料（農地・ 菜園）、熱利 用・発電（コ ジェネ含む）	B D F	堆肥及び液 肥の農地・菜 園還元、熱利 用・発電（コ ジェネ含む）	再生紙 熱・発電（コ ジェネ含む）	ストーブ ボイラー、コ ジェネ、炭の 利用	B D F 畜産飼料
目 的	地球温暖化防止	●	●	●	●	●	●
	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	●	●	●	●	●	●
	耕作放棄地の解消	●		●			●
	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 食品系廃棄物（生ごみ）の活用

家庭や事業所から排出される食品系廃棄物（生ごみ）は、分別の徹底と収集に対する市民や事業者の理解・協力・参画の醸成に取り組むとともに、効率的で安全に回収する方法や体制の整備を進めます。

回収した食品系廃棄物（生ごみ）は、堆肥化して肥料として利用することを基本とし、メタン発酵によるエネルギー及び液肥利用の検討も進めます。

表 食品系廃棄物（生ごみ）の活用施策

項目	堆肥化	メタン発酵
取組	・効率的かつ効果的な分別回収方法の検討（回収拠点整備等） ・分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画の醸成 ・市民や事業者における分別の徹底	
	・堆肥化設備の整備と運営 ・堆肥の頒布方法（販売、無償提供等）の検討 ・堆肥利用の普及啓発 ・堆肥利用農産物の付加価値化（認証等）	・メタン発酵施設の整備と運営 ・エネルギー利用（電気、熱） ・液肥の頒布方法（販売、無償提供等）の検討 ・液肥利用の普及啓発 ・液肥利用農産物の付加価値化（認証等）
効果	・廃棄物削減による一般廃棄物の広域処理負担金の削減 ・堆肥や液肥、エネルギーとしての利用によるリサイクル率向上 ・市民との協働による循環型社会形成 ・分別及び堆肥や液肥の利用による市民の環境意識向上 ・堆肥や液肥の化学肥料代替による営農経費（肥料代）削減 ・堆肥や液肥利用による土壌改良 ・堆肥や液肥利用による農産物の付加価値化 ・有機栽培や特別栽培、地産地消等の食育 ・堆肥化設備やメタン発酵施設における雇用の創出 ・市外に流出していた肥料代の市内への還流	
		・化石燃料消費量とCO₂排出量の削減 ・地域エネルギー自給率の向上と災害時等のエネルギー供給 ・市外に流出していた燃料費の市内への還流
課題	・分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画等の意識向上 ・効率的かつ効果的な分別回収方法の確立（回収拠点整備等） ・一定品質の堆肥や液肥を生産するための設備または施設の運転管理 ・堆肥や液肥の需要創出と利用推進	
	・設備導入にかかる費用負担 ・堆肥化設備の環境対策（臭気や排水の処理、立地等）	・施設導入にかかる費用負担が大きい ・メタン発酵施設の環境対策（排水や排ガスの処理、立地等） ・熱の需要創出 ・液肥散布可能な農地等の確保

4.3 廃食用油の活用

廃食用油は、既に取り組んでいる民間事業者とも協働し、BDF（車輛等の燃料）としての利用を推進します。

また、廃食用油の収集について、効率的かつ計画的な方法を検討します。

表 廃食用油の活用施策

項目	BDF化
取組	・ 効率的かつ効果的な分別回収方法の検討（回収拠点整備等） ・ 分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画の醸成 ・ 市民や事業者における分別の徹底 ・ BDF化設備の拡充と運営 ・ BDFの利用拡大
効果	・ 廃棄物削減による一般廃棄物の広域処理負担金の削減 ・ エネルギーとしての利用によるリサイクル率向上 ・ 市民との協働による循環型社会形成 ・ 分別による市民の環境意識向上 ・ 化石燃料消費量とCO₂排出量の削減 ・ 地域エネルギー自給率の向上と災害時等のエネルギー供給 ・ BDF化設備における雇用の創出 ・ 市外に流出していた燃料費の市内への還流
課題	・ 分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画等の意識向上 ・ 効率的かつ効果的な分別回収方法の確立（回収拠点整備等） ・ 一定品質のBDFを生産するための設備の運転管理 ・ BDFの需要創出と利用推進 ・ 設備導入にかかる費用負担 ・ BDF化設備の環境対策（排水や排ガスの処理、立地等） ・ 回収拠点やBDF化設備における安全管理

4.4 家畜排せつ物の活用

家畜排せつ物は、現在取り組まれている堆肥化による肥料としての農業等での利用を継続・推進するとともに、コスト等の課題に留意しながら、食品系廃棄物（生ごみ）との混合処理も含めて、メタン発酵によるエネルギー及び液肥利用の可能性を検討します。

表 家畜排せつ物の活用施策

項目	堆肥化	メタン発酵
取組	・堆肥利用の普及啓発 ・堆肥利用農産物の付加価値化（認証等）	・メタン発酵施設の整備と運営 ・エネルギー利用（電気、熱） ・液肥の頒布方法（販売、無償提供等）の検討 ・液肥利用の普及啓発 ・液肥利用農産物の付加価値化（認証等） <食品系廃棄物（生ごみ）との混合処理を行う場合> ・効率的かつ効果的な分別回収方法の検討（回収拠点整備等） ・分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画の醸成 ・市民や事業者における分別の徹底
効果	・堆肥や液肥、エネルギーとしての利用によるリサイクル率向上 ・畜産農家の収入増加（堆肥や液肥の販売） ・堆肥や液肥の化学肥料代替による営農経費（肥料代）削減 ・堆肥や液肥利用による土壌改良 ・堆肥や液肥利用による農産物の付加価値化 ・有機栽培や特別栽培、地産地消等の食育	・化石燃料消費量とCO₂排出量の削減 ・地域エネルギー自給率の向上と災害時等のエネルギー供給 ・市外に流出していた燃料費の市内への還流 ・メタン発酵施設における雇用の創出 <食品系廃棄物（生ごみ）との混合処理を行う場合> ・廃棄物削減による一般廃棄物の広域処理負担金の削減 ・市民との協働による循環型社会形成 ・分別及び堆肥や液肥の利用による市民の環境意識向上
課題	・一定品質の堆肥や液肥を生産するための設備または施設の運転管理 ・堆肥や液肥の需要創出と利用推進	・施設導入にかかる費用負担が大きい ・メタン発酵施設の環境対策（排水や排ガスの処理、立地等） ・熱の需要創出 ・液肥散布可能な農地等の確保 <食品系廃棄物（生ごみ）との混合処理を行う場合> ・分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画等の意識向上 ・効率的かつ効果的な分別回収方法の確立（回収拠点整備等）

4.5 紙ごみの活用

家庭や事業所から排出される紙ごみは、分別の徹底と収集に対する市民や事業者の協力・参画醸成に取り組むとともに、効率的で安全に回収する方法や体制の整備を進めます。

回収した紙ごみは、現在取り組んでいる再生紙等のリサイクル資源として有効利用を継続・推進するとともに、固形燃料化や食品系廃棄物（生ごみ）との混合メタン発酵によるエネルギー及び堆肥・液肥利用の可能性を検討します。

表 紙ごみの活用施策

項目	紙ごみ
取組	・ 効率的かつ効果的な分別回収方法の検討（回収拠点整備等） ・ 分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画の醸成 ・ 市民や事業者における分別の徹底 ・ 回収した紙ごみの資源化 ・ 固形燃料化や食品系廃棄物（生ごみ）との混合メタン発酵によるエネルギー及び堆肥・液肥利用の可能性検討
効果	・ 廃棄物削減による一般廃棄物の広域処理負担金の削減 ・ エネルギーとしての利用によるリサイクル率向上 ・ 市民との協働による循環型社会形成 ・ 分別による市民の環境意識向上 ・ 化石燃料消費量とCO₂排出量の削減
課題	・ 分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画等の意識向上 ・ 効率的かつ効果的な分別回収方法の確立（回収拠点整備等）

4.6 木質バイオマスの活用

現在取り組んでいる剪定枝等のチップ化事業を継続・推進するとともに、切捨てられていた間伐材を薪・チップ・ペレット化し、市内の温浴施設等熱利用施設へのボイラーやストーブ等の導入と燃料としての利用を推進します。

また、油化やガス化等の新たな技術の研究開発と、発電・コジェネレーション設備の導入可能性の検討を行います。

表 木質バイオマスの活用施策

項目	木質バイオマス
取組	・切捨て間伐材の効率的な収集・搬出・運搬システムの構築 ・切捨て間伐材等木質バイオマスの薪・チップ・ペレット化設備の導入 ・温浴施設や公共施設等における薪・チップ・ペレットを燃料としたボイラーやストーブの導入 ・一般家庭における薪・ペレットストーブの導入支援 ・薪・チップ・ペレットの頒布方法（販売等）の検討 ・薪・チップ・ペレット利用の普及啓発 ・燃焼灰の利用方法の検討（肥料等） ・剪定枝等の分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画の醸成 ・市民や事業者における分別の徹底 ・市民との協働による里地里山保全の促進 ・油化、ガス化の研究・実証 ・発電・コジェネレーション設備の導入可能性の検討
効果	・化石燃料消費量とCO₂排出量の削減 ・地域エネルギー自給率の向上と災害時等のエネルギー供給 ・薪・チップ・ペレット利用施設・利用者の燃料費削減 ・廃棄物削減による一般廃棄物の広域処理負担金の削減 ・エネルギーとしての利用によるリサイクル率向上 ・市民との協働による循環型社会形成 ・分別による市民の環境意識向上 ・木質バイオマスの薪・チップ・ペレット化設備における雇用の創出 ・市外に流出していた燃料費の市内への還流 ・森林整備が進むことによる森林の多面的機能の向上
課題	・切捨て間伐材の収集・搬出・運搬コスト ・設備導入にかかる費用負担 ・一定品質のチップ・ペレットを生産するための設備の運転管理 ・薪・チップ・ペレットの需要創出と利用推進 ・間伐材（燃料利用以外）の需要創出 ・薪・チップ・ペレット化設備の環境対策（騒音、粉塵、立地等） ・回収拠点や薪・チップ・ペレット化設備における安全管理 ・剪定枝等の分別回収に対する市民や事業者等の理解、協力、参画等の意識向上 ・効率的かつ効果的な分別回収方法の確立（回収拠点整備等）

【解説】

コジェネレーション：発電と同時に発生した排熱も利用して、冷暖房や給湯等の熱需要に利用するエネルギー供給システムで、総合熱効率の向上を図るもの。

4.7 耕作放棄地の活用

将来的には、野菜等の特産品栽培が可能な農地として利用することを目標として、景観等の観光資源としても活用を行いながら、耕作放棄地を活用した資源作物の栽培の可能性について検討します。

表 耕作放棄地の活用施策

項目	耕作放棄地の活用
取組	・耕作放棄地や休耕地における資源作物（ナタネ、ダイズ等）の栽培可能性の検討 ・耕作放棄地や休耕地の再生や利用における堆肥や液肥の活用推進 ・ナタネやダイズの食用油化と地産地消による廃食用油利用の検討（菜の花プロジェクト） ・搾油残さの飼料化の検討
効果	・未利用農地の活用 ・食料・飼料・エネルギー自給率の向上 ・市外に流出していた燃料・飼料費の市内への還流 ・雇用の創出 ・堆肥や液肥の活用 ・週末農業体験や景観等の観光資源の充実 ・生物多様性・景観保全 ・市民との協働による耕作放棄地再生と循環型農業の推進
課題	・耕作放棄地の再生（伐根、草刈り、土壌改良等）にかかる人材や資金の確保と体制整備 ・農地所有者による同意・協力 ・資源作物栽培のノウハウ ・燃料化や飼料化にかかる費用負担 ・燃料や飼料の需要創出

4.8 バイオマス活用のイメージ図

本市におけるバイオマス活用の全体イメージを次図に示します。

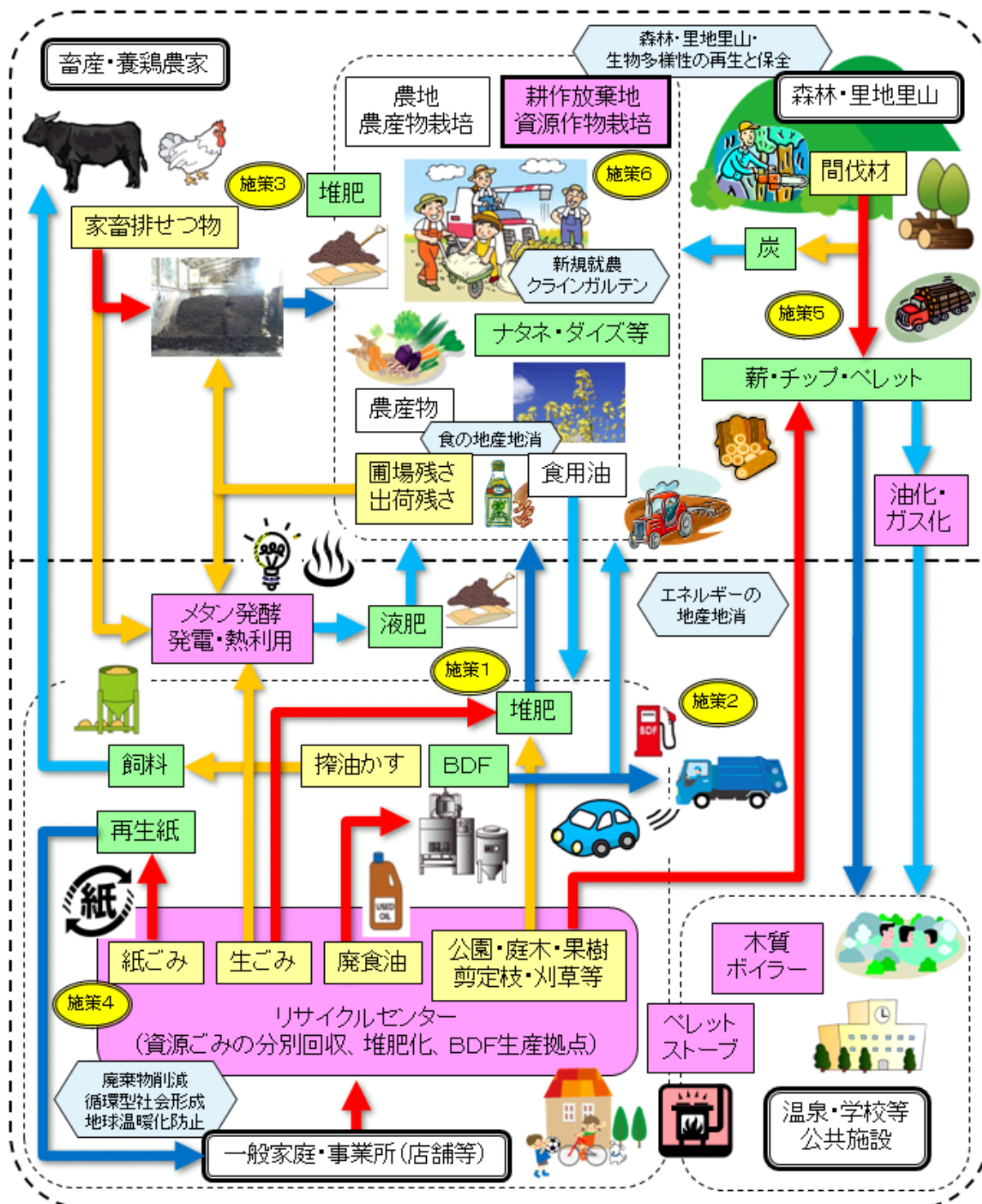


図 バイオマス活用イメージ図

5 計画の推進

5.1 取組工程

本計画における重点施策の計画期間中の取組工程を次図に示します。

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等、最適化を図ります。

原則として、5年後の平成30年度を目途に評価を行い、計画の見直しを行います。



図 本計画の取組工程

5.2 推進体制

本計画が有効に機能するためには、市民・事業者・市がお互いの役割を理解し、各主体が協働して取り組む体制の構築が必要です。

本市では、環境基本法（平成5年法律第91号）第44条の規定に基づいて市における環境保全対策に関する基本的事項を調査及び審議するため、甲斐市環境審議会が設置されており、「甲斐市環境基本計画」の変更や進捗管理を評価するとともに、市長の諮問に応じて専門的見地から意見を述べることとなっています。

本計画は、甲斐市環境基本計画の下位計画として策定されていることから、取組の進捗状況について甲斐市環境審議会に報告し、助言を得ることとします。

各プロジェクト実施の検討や進捗管理は、事務局及び担当部署が中心となっており、検討結果や、具体的な取組の進捗状況は、市の広報やホームページを通じて市民、事業者等に広く情報発信します。

計画の推進体制を次図に示します。

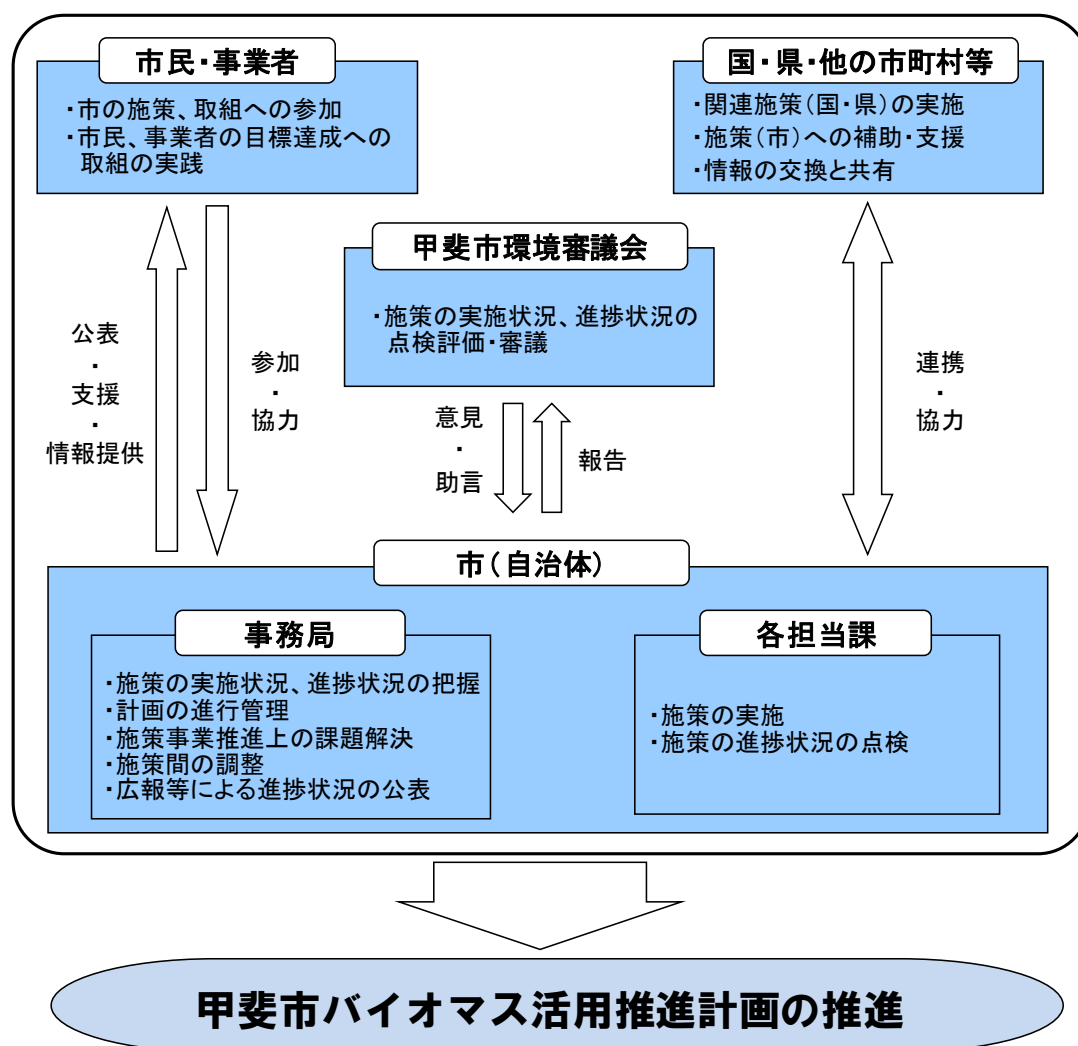


図 計画の推進体制

6 計画の進捗管理

6.1 バイオマス利用目標

本計画の計画期間終了時（平成 34 年度）に達成を図るべき利用量についての目標数値を次表のとおり設定します。なお、賦存量は計画期間終了時も変わらないものとして記載しています。

表 計画期間終了時（平成 34 年度）のバイオマス利用量（率）の達成目標

バイオマス	賦存量(平成24年度)		変換・処理方法	利用量(目標)		利用・販売	利用率	
	(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		(湿潤量) t/年	(炭素換算量) t-C/年		目標 (炭素換算量) %	平成24年度 (炭素換算量) %
廃棄物系バイオマス	47,957.9	6,981.5		38,015.7	5,492.4		78.7	57.0
家畜排せつ物	19,613.3	1,289.8		19,613.3	1,289.8		100.0	100.0
肉牛ふん尿	16,138.5	928.1	堆肥化 メタン発酵(検討)	16,138.5	928.1	堆肥、液肥 自家利用、市内外販売、発電・熱利用	100.0	100.0
採卵鶏ふん	3,474.8	361.7	堆肥化 メタン発酵(検討)	3,474.8	361.7	堆肥、液肥 自家利用、市内外販売、発電・熱利用	100.0	100.0
食品系廃棄物	10,793.2	630.3		4,032.6	226.8		36.0	8.2
産業廃棄物系	1,701.9	75.2	飼料化、堆肥化 メタン発酵(検討)	1,361.5	60.2	飼料、堆肥 市内外販売、発電・熱利用	80.0	65.8
一般廃棄物系	9,091.3	555.1	堆肥化 メタン発酵(検討)	2,671.1	166.6	堆肥、液肥 自家利用、市内外販売、発電・熱利用	30.0	0.4
廃食用油	344.4	245.9		244.7	174.7		71.0	55.4
産業廃棄物系	282.8	201.9	マテリアル化、エネルギー化	226.2	161.5	飼料、石けん、バイオディーゼル燃料等 自家利用、市内外販売	80.0	65.8
一般廃棄物系	61.6	44.0	バイオディーゼル燃料化	18.5	13.2	飼料、石けん、バイオディーゼル燃料等 自家利用、市内外販売	30.0	7.7
紙ごみ	9,493.9	3,183.3		7,200.8	2,433.0		76.4	40.8
産業廃棄物系	1,152.3	400.6	再生紙原料化 固形燃料化・メタン発酵(検討)	1,152.3	400.6	再生紙原料、堆肥、液肥、固形燃料 市内外販売、発電・熱利用	100.0	97.7
一般廃棄物系	8,341.6	2,782.7	再生紙原料化 固形燃料化・メタン発酵(検討)	6,048.5	2,032.4	再生紙原料、堆肥、液肥、固形燃料 市内外販売、発電・熱利用	73.0	32.6
建設発生木材	1,572.2	692.3	チップ化、燃料化 畜産資材化等	1,493.6	657.6	燃料、敷料等 発電・熱利用、市内外販売	95.0	83.7
製材残材等	45.3	19.9	チップ化、燃料化 畜産資材化等	43.0	18.9	燃料、敷料等 発電・熱利用、市内外販売	95.0	83.9
剪定枝・刈草等 (一般廃棄物系、一部果樹剪定枝含む)	1,769.8	571.0	薪・チップ・ペレット化	1,061.9	342.6	薪・チップ・ペレット 発電・熱利用、市内配布、市内外販売	60.0	47.6
汚泥 (下水、し尿浄化槽)	4,325.8	349.0	堆肥化・セメント化	4,325.8	349.0	堆肥・セメント原料 市内外販売	100.0	95.3
未利用バイオマス	7,803.9	1,406.2		1,599.8	392.7		27.9	7.6
圃場残さ	6,627.2	1,102.1		1,160.7	277.3		25.2	7.6
稲わら	1,992.0	675.1	堆肥化、燃料化(検討)	597.6	202.5	堆肥、固形燃料 自家利用、市内外販売、発電・熱利用	30.0	10.0
もみがら	498.0	160.4	堆肥化、燃料化(検討)	149.4	48.1	堆肥、固形燃料 自家利用、市内外販売、発電・熱利用	30.0	10.0
麦わら、豆がら	43.2	15.6	堆肥化、燃料化(検討)	4.3	1.6	堆肥、固形燃料 自家利用、市内外販売、発電・熱利用	10.0	0.0
野菜、果樹等	4,094.0	251.0	堆肥化、メタン発酵(検討)	409.4	25.1	堆肥、液肥 自家利用、市内外販売、発電・熱利用	10.0	0.0
出荷残さ(野菜、果樹等)	168.5	9.0	堆肥化、メタン発酵(検討)	16.9	0.9	堆肥、液肥 自家利用、市内外販売、発電・熱利用	10.0	0.0
果樹剪定枝	694.5	229.8	チップ化、ペレット化、堆肥化	208.4	68.9	薪、チップ、ペレット、堆肥 自家利用、市内利用、発電・熱利用	30.0	10.0
林地残材	313.7	65.3		213.8	45.6		69.8	0.0
間伐材	239.2	52.0	間伐後、薪・チップ・ペレット化	191.4	41.6	薪・チップ・ペレット 市内外販売、発電・熱利用	80.0	0.0
竹	74.5	13.3	伐採後、薪・チップ・ペレット化	22.4	4.0	薪・チップ・ペレット 市内外販売、発電・熱利用	30.0	0.0
合計	55,761.8	8,387.7		39,615.5	5,885.1		70.2	48.7

※ 間伐材の賦存量は、森林整備計画に基づいて今後実施される予定の間伐由来の量としています。

6.1.1 重点施策の利用目標

6つの重点施策の利用目標を以下に示します。

(1) 食品系廃棄物（生ごみ）

既に取り組が進んでいる産業廃棄物系の食品製造残さは、食品リサイクル法遵守の観点からも継続して利用を推進し、利用率 80%を目指します。

利用が進んでいない一般家庭や事業系の生ごみについては、市の補助によるコンポスターや生ごみ処理機によるリサイクルの推進とともに、分別回収を推進して堆肥化により地域内での利用を行い、利用率 30%を目指します。

また、家畜排せつ物や紙ごみ等との混合処理等、メタン発酵によるエネルギー化と液肥利用の可能性についても検討します。

(2) 廃食用油

既に取り組が進んでいる産業廃棄物系の廃食用油は、食品リサイクル法遵守の観点からも継続して利用を推進し、利用率 80%を目指します。

一部回収し、市内の民間事業者により B D F 化して車輛燃料に利用している一般家庭や保育園、給食センター等の廃食用油については、分別回収を推進して B D F としての利用を行い、利用率 30%を目指します。

(3) 家畜排せつ物

現在行われている堆肥化の取組を継続して推進して利用率 100%を維持するとともに、市内における堆肥利用量を推進して地産地消率を向上させます。

また、メタン発酵によるエネルギー化と液肥利用の可能性についても検討します。

(4) 紙ごみ

既に取り組が進んでいる産業廃棄物系の紙ごみは継続して利用を推進し、利用率 100%を目指します。

一部、資源ごみとしての回収や集団回収により再生紙として利用されている一般家庭等の一般廃棄物系の紙ごみについては、分別回収を推進して再生紙原料等としての利用を行い、利用率 73%を目指します。

また、食品系廃棄物（生ごみ）や家畜排せつ物等との混合処理等、メタン発酵によるエネルギー化と液肥利用の可能性についても検討します。

(5) 木質バイオマス

①林地残材

現在ほとんどが切り捨て、残置されている間伐材については、林地からの搬出を推進して薪、チップ、ペレット化してボイラーやストーブの燃料としての利用を行い、利用率 80%を目指します。

また、油化やガス化等の新しい技術の研究開発を検討するとともに、他の木質バイオマスと合わせた発電・コジェネレーションの可能性についても検討します。

②剪定枝・刈草等

一部、市が実施している「剪定枝粉碎事業」によりチップ化して市民に利用されている一般廃棄物系の剪定枝・刈草等は継続して取組を推進するとともに、木質バイオマスとして薪、チップ、ペレット化してボイラーやストーブの燃料としての利用を行い、利用率 60%を目指します。

また、他の木質バイオマスと合わせた発電・コジェネレーションの可能性についても検討します。

③果樹剪定枝

一部、チップ化や堆肥化等により利用されている果樹剪定枝については、薪、チップ、ペレット化してボイラーやストーブの燃料としての利用を行い、利用率 30%を目指します。

また、他の木質バイオマスと合わせた発電・コジェネレーションの可能性についても検討します。

(6) 資源作物

耕作放棄地や休耕地における資源作物（ナタネ、ダイズ等）の栽培可能性と、地産地消による廃食用油利用、搾油残さの飼料化等の可能性について検討します。

なお、利用目標値については、耕作放棄地対策の施策も考慮しながら検討を進め、後年設定することとします。

6.1.2 廃棄物系バイオマスの利用目標

重点施策以外の廃棄物系バイオマスについては、既に取り組が進んでいる建設発生木材、製材残材、汚泥の利用は継続して推進し、廃棄物系バイオマス全体では利用率約 79.0%を目指します。

（１）建設発生木材、製材残材等

既に取り組が進んでいる産業廃棄物である建設発生木材、製材残材等は、建設リサイクル法遵守の観点からも継続して利用を推進し、利用率 95%を目指します。

また、他の木質バイオマスと合わせた発電・コジェネレーションの可能性についても検討します。

（２）汚泥

既に取り組が進んでいる汚泥は、市外にある下水処理施設やし尿処理施設における堆肥やセメントの原料として利用を継続して推進し、利用率 100%を目指します。

6.1.3 未利用バイオマスの利用目標

重点施策以外の未利用バイオマスである圃場残さ・出荷残さについても効率的かつ効果的な利用を推進し、未利用バイオマス全体では利用率約 28%を目指します。

(1) 圃場残さ・出荷残さ

稲わら、もみがらの一部が堆肥化等により利用されていますが、ほとんどが単純に土壌へ還元されている圃場残さ、出荷残さについては、土壌中での分解によるメタン発生の抑制や炭素貯留効果も考慮して堆肥としての利用を推進し、稲わら、もみがらについては利用率 30%、その他の圃場残さ、出荷残さについては利用率 10%を目指します。

また、稲わら、もみがらについては固形燃料化、その他の圃場残さ、出荷残さについては食品系廃棄物（生ごみ）、家畜排せつ物、紙ごみとの混合処理等、メタン発酵によるエネルギー化と液肥利用の可能性についても検討します。

6.2 進捗管理の指標

本計画の進捗状況の管理指標例を、施策ごとに次表に示します。

表 進捗管理の指標例

施 策		進捗管理の指標
全 体		<バイオマスの利用状況> ・廃棄物処理量（可燃ごみ量、ごみ質、組合負担金等） ・各バイオマスの利用量及び利用率と目標達成率 ・目標達成率が低い場合はその原因 ・バイオマス活用施設におけるトラブルの発生状況 ・これらの改善策、等 <バイオマス活用施設整備の場合> ・調査計画、設計、地元説明、工事等の工程通りに進んでいるか ・遅れている場合はその原因や対策、等
1	食品系廃棄物（生ごみ）の活用	・食品系廃棄物（生ごみ）回収拠点箇所数、分別回収量 ・堆肥化設備やメタン発酵施設における原料受入量 ・堆肥や液肥の生産量、供給量（販売量）、地域内利用量（地産地消率） ・メタン発酵施設における発電量、熱利用量、売電量、熱供給量
2	廃食用油の活用	・廃食用油の回収拠点箇所数、分別回収量 ・BDF化施設における廃食用油受入量 ・BDFの生産量、供給量（販売量）、地域内利用量（地産地消率）
3	家畜排せつ物の活用	・堆肥化設備やメタン発酵施設における原料受入量 ・堆肥や液肥の生産量、供給量（販売量）、地域内利用量（地産地消率） ・メタン発酵施設における発電量、熱利用量、売電量、熱供給量
4	紙ごみの活用	・紙ごみの回収拠点箇所数、分別回収量（＝資源化事業者への供給量）
5	木質バイオマスの活用	・剪定枝粉碎事業における受入量、粉碎量、供給量 ・間伐面積及び間伐材積 ・間伐材の搬出量、素材等利用量（販売量）、地域内利用量（地産地消率） ・薪・チップ・ペレット化施設における原料受入量 ・薪・チップ・ペレットの生産量、供給量（販売量）、地域内利用量（地産地消率） ・薪・ペレットストーブ導入量 ・薪・チップ・ペレットボイラー導入量 ・発電・コジェネレーション施設における発電量、熱利用量、売電量、熱供給量
6	耕作放棄地の活用	・休耕地・耕作放棄地の利用面積（利用率） ・ナタネ・ダイズ等の生産量、供給量（販売量）、地域内利用量（地産地消率） ・ナタネ油・ダイズ油等の生産量、供給量（販売量）、地域内利用量（地産地消率）

7 効果の検証

7.1 取組効果の客観的検証

バイオマス活用を実現するためには、より具体的な実行計画（事業化計画）が必要となります。バイオマス活用施策（プロジェクト）の進捗管理および取組効果の検証は、各施策（プロジェクト）の実行計画に基づき5年ごとに実施します。

具体的には、計画の策定から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、計画期間の最終年度においては、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、本計画の取組効果の指標について把握し、事後評価時点の計画の進捗状況や取組の効果を評価します。

計画の実効性は、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策を行い、実効性を高めていきます。また効果の検証結果を踏まえ、必要に応じて計画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、甲斐市環境審議会に報告し意見を求め、各評価以降の計画等の推進に反映します。

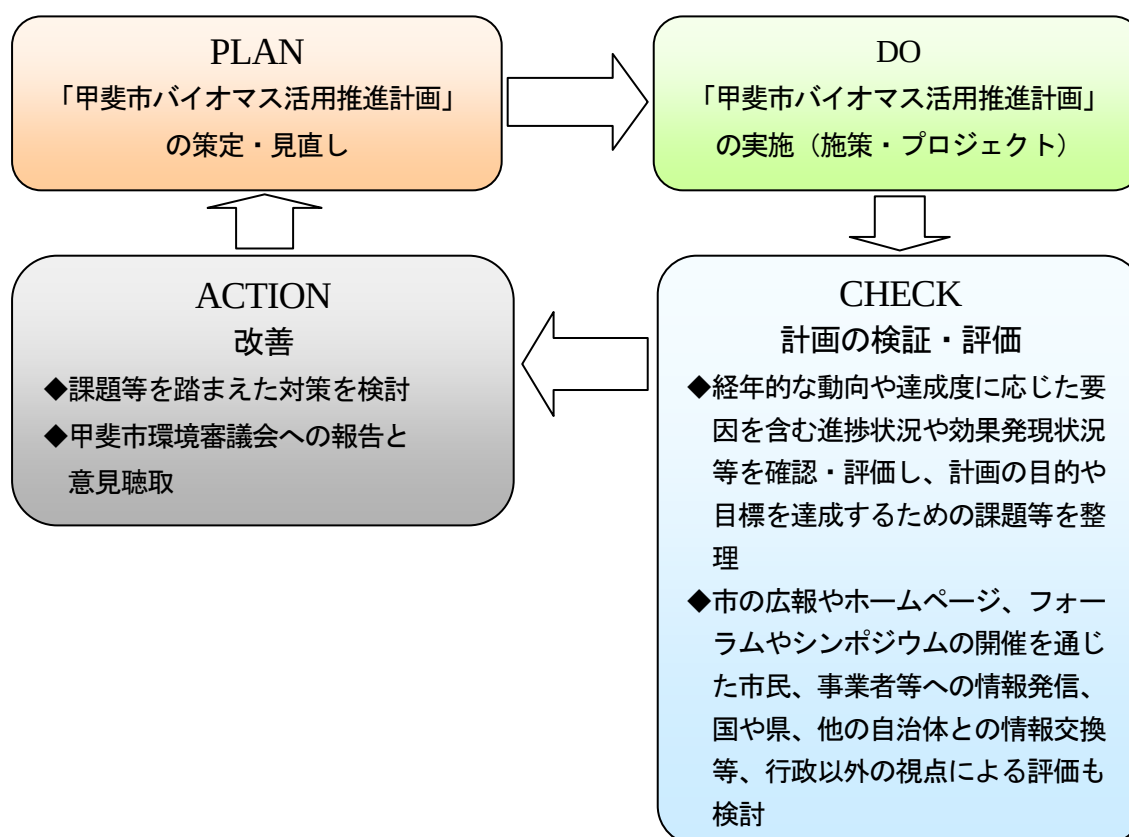


図 PDCA サイクルによる進捗管理及び取組効果の検証

7.2 中間評価と事後評価

(1) 中間評価

計画期間の中間年となる平成 30 年度に実施します。

1) バイオマスの種類別利用状況

6.1 項のバイオマス利用目標に整理したバイオマスの種類ごとに、5 年経過時点での賦存量、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

5.1 項の取組工程のスケジュールに基づいて、6 つの重点施策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) 計画見直しの必要性

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計画見直しの必要性

①の結果を基に、甲斐市バイオマス活用推進計画や各施策（プロジェクト）の実行計画の見直しの必要性について検討します。

4) 計画の実行

目標や計画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。

(2) 事後評価

計画期間が終了する平成 34 年度を目途に、計画期間終了時点における(1)と同じ「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、本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。

評価指標は 7.3 項の例を参考にして設定します。

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各取組の原因や課題について、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。

「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。

甲斐市環境審議会に上記内容を報告し、次期計画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。

7.3 期待される効果とその指標例

本市におけるバイオマス活用の取組により期待される効果については、評価・検証する指標を、次表の例等を参考にして設定します。

表 効果と検証のための指標例

期待される効果	指 標
地球温暖化防止	・バイオマスのエネルギー利用による化石燃料代替量 ・バイオマスのエネルギー利用による化石燃料代削減量 ・温室効果ガス (CO₂) 排出削減量
低炭素社会の構築	
リサイクルシステムの確立	・堆肥・液肥の地産地消率 ＝生産された堆肥や液肥の市内での消費量／市内で生産される堆肥や液肥の量 ・化学肥料代替率や削減量 ・エネルギーの地産地消率 ＝生産されたエネルギーの市内での消費量／市内で生産されるエネルギーの量 ・堆肥や液肥を利用した農産物の販売量、販売額 ・食料・飼料自給率＝市内供給量／市内消費量
廃棄物の減量	・一般廃棄物の処理量の削減量 ・一般廃棄物の処理コストの削減量（広域処理組合負担金の削減量）
エネルギーの創出	・地域エネルギー自給率 ＝バイオマスによるエネルギー供給量／市内エネルギー消費量
防災・減災の対策	・災害時の燃料供給量
耕作放棄地の解消	・休耕地・耕作放棄地利用率 ＝有効利用された耕作放棄地面積／前年の全耕作放棄地面積
森林の保全	・森林整備率 ＝間伐材利用等により保全された森林面積／保全対象となる森林面積 ・林地残材の利用量
里地里山の再生	・アンケート、生きもの調査
生物多様性の確保	・アンケート、生きもの調査
雇用の創出	・計画期間内に新設されたバイオマス活用施設の雇用者数、売上 ・バイオマス製品の流通・販売業の雇用者数、売上 ・バイオマス活用施設や流通・販売業における人件費、燃料費 ・バイオマス活用施設への市外からの視察・観光者数、消費額
各主体の協働	・市民の環境意識向上 ＝アンケート、バイオマス関連イベントの開催回数・参加人数、資源ごみ回収量、集団回収量 ・バイオマス関連イベント（セミナー、シンポジウム等）の開催回数、参加人数 ・環境教育効果＝環境教育関連イベントの開催回数、参加人数 ・食育効果＝食育関連イベントの開催回数、参加人数