

# 熱利用エコ燃料の普及拡大について

平成18年8月

エコ燃料利用推進会議



## 工コ燃料利用推進会議 委員名簿

(五十音順、敬称略)

- 座 長 大聖 泰弘 早稲田大学理工学部 教授
- 委 員 植田 文雄 社団法人日本自動車工業会安全・環境技術委員会燃料  
(平成18年3月まで) 潤滑油部会 部会長
- 委 員 小川 英之 北海道大学大学院工学研究科 教授
- 委 員 酒井 伸一 京都大学環境保全センター 教授
- 委 員 高梨 文孝 全国農業協同組合連合会営農総合対策部 技術参与
- 委 員 中村 一夫 京都市環境局施設部施設整備課 担当課長
- 委 員 野田 明 独立行政法人交通安全環境研究所 理事
- 委 員 八谷 道紀 社団法人日本自動車工業会環境委員会地球環境部会 部会長
- 委 員 松本 俊一 カワサキプラントシステムズ株式会社品質・技術管理部参事
- 委 員 村井 保徳 大阪府環境情報センター 所長
- 委 員 茂木 和久 社団法人日本自動車工業会安全・環境技術委員会  
(平成18年4月以降) 燃料・潤滑油部会 部会長
- 委 員 森岡 清司 三井物産株式会社エネルギー本部産業エネルギー部  
環境・発電事業室 次長



# 目 次

はじめに

## 第1編 エコ燃料に関する総論

エコ燃料とは .....	1-1
1. エコ燃料の定義 .....	1-1
2. エコ燃料の種類 .....	1-2
エコ燃料普及の意義 .....	1-6
エコ燃料の導入目標等 .....	1-8
1. 我が国のエコ燃料の導入に関する目標 .....	1-8
2. エコ燃料に係る研究開発目標 .....	1-10
3. エコ燃料に関連する法制度 .....	1-12

## 第2編 熱利用エコ燃料の普及拡大について

我が国における取組状況 .....	2-1
1. バイオガスに関する取組状況 .....	2-1
2. 木質固形燃料に関する取組状況 .....	2-10
3. その他の熱利用エコ燃料に関する取組状況 .....	2-13
4. バイオマスの高度利用に関する取組状況 .....	2-15
海外における取組状況 .....	2-20
1. バイオガスに関する取組状況 .....	2-20
2. 木質固形燃料に関する取組状況 .....	2-25
3. バイオマスの高度利用に関する取組状況 .....	2-29
普及拡大に向けた論点整理 .....	2-33
1. 熱利用エコ燃料に関する取組状況の評価 .....	2-33
2. 熱利用エコ燃料の導入量の目安 .....	2-37
3. 熱利用エコ燃料の導入にあたっての課題 .....	2-43

熱利用エコ燃料の普及シナリオ .....	2-50
1. 普及シナリオの考え方 .....	2-50
2. 普及目標 .....	2-56
3. 普及に向けて必要となる施策 .....	2-58
別添 1 熱利用エコ燃料の導入量の目安の考え方 .....	2-64

おわりに

### 参考資料

参考資料 1 : バイオマスエネルギー変換技術の概要 .....	資-1
参考資料 2 : 第 3 期科学技術基本計画におけるバイオマス利活用技術の位置づけ .....	資-2
参考資料 3 : エコ燃料に関連する法制度の概要 .....	資-8
参考資料 4 : 京都バイオサイクルプロジェクトの概要 .....	資-11

## はじめに

地球温暖化問題は、今世紀の人類が直面している極めて深刻かつ重大な環境問題である。持続可能な循環型社会の実現には、長期的には世界の温室効果ガスの排出を現状の半分以下にする必要があり、我が国を含む先進国ではそれ以上の大幅な削減が必要になると見込まれている。

我が国の温室効果ガス排出量の大部分は、石油等の化石資源に由来する燃料の燃焼に伴うCO<sub>2</sub>(いわゆるエネルギー起源CO<sub>2</sub>)の排出で占められており、エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出を伴わない再生可能なバイオマスを原料とするエコ燃料の普及拡大により、化石資源由来燃料を代替することは、温暖化対策上極めて重要でありその促進が急務となっている。

このような背景のもとに、この度エコ燃料利用推進会議が設置されたが、その前身となる「再生可能燃料利用推進会議」では、特にバイオエタノールの利用拡大に焦点を当てて、2004年3月に報告書を取りまとめ、自動車用燃料へのバイオエタノール混合ガソリンの普及に向けた具体的なロードマップを提示し、普及への道筋を先駆的に示したところである。これを踏まえて、環境省等の支援するバイオエタノールの製造・導入に係る地域実証等の取組が大きく進展したことに加え、エコ燃料の導入に向けた関係各省庁における取組も進みつつある。

一方で、2005年4月には、京都議定書目標達成計画が閣議決定され、バイオマスの熱利用とバイオマス由来の輸送用燃料の導入に関して具体的な目標が示された。これらの目標は、これからの長きにわたる温暖化対策の重要な第一歩として着実にその達成を図るべきものであり、その目標達成には、従来にない大規模なエコ燃料の導入が不可欠である。しかしながら、目標達成に向けての具体の道筋が明らかになっておらず、2008年からの第一約束期間を間近に控えて、これを実現するためのより具体的な普及シナリオと対応方策を示すことが急務となっていた。

そこで、本会議では、前回報告書策定以降の内外における取組の進展や、原油価

格の高騰等の石油燃料を取り巻く環境の変化等を踏まえ、エコ燃料の大規模導入と石油燃料代替に向けての道筋を明らかにし、そのための普及シナリオを具体的に取りまとめることとして、2005年12月に検討に着手した。

今回の検討では、バイオマス熱利用全体を進める観点から輸送用の燃料に加えて、定置燃焼設備用の燃料を含むエコ燃料全般について広く検討対象としたところであるが、前回報告書の蓄積がある自動車用バイオエタノール等の輸送用エコ燃料についての検討を先行させ、2006年5月に報告書「輸送用エコ燃料の普及拡大について」を取りまとめたところである。

本報告書は、先に取りまとめた輸送用エコ燃料以外の熱利用エコ燃料の普及拡大について、本会議における検討結果を取りまとめたものである。

なお、本会議における検討にあたっては、上記のような認識を踏まえ、特に中長期的には従来の延長線上ではなく、石油への依存の一層の抑制を目指した新しい再生可能な燃料・エネルギーへのパラダイムシフトを迎えることになるというスタンスで、将来の望ましい社会システムを想定しながら、今後何をなすべきかを具体的に提示することを意図した。また、そのような取組を実現していくためには、国民に対する啓発と意識改革が不可欠であり、その出発点となるような方向性を示すことが求められる。本報告書のとりまとめにあたっては、このような点を念頭に置いて検討を行ったものであることを付記しておきたい。



## 第1編 エコ燃料に関する総論



## エコ燃料とは

### 1. エコ燃料の定義

#### (1) エコ燃料の定義

バイオマスを原料とするバイオエタノール等の燃料は、バイオ燃料あるいは再生可能燃料とも呼ばれるが、本報告書では、「エコ燃料」という用語を採用し、“生物資源であるバイオマスを加工処理して得られる再生可能燃料”を指すものとして用いることとする。

バイオマスに含まれる炭素分は、植物がその成長過程において大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を固定したものであり、バイオマスを再生産する限りにおいては、バイオマスを燃焼しても大気中のCO<sub>2</sub>は増加しない(いわゆるカーボンニュートラル)。

従って、バイオマスを原料とするエコ燃料を燃焼させてもCO<sub>2</sub>の増加にはつながらず、これを石油等の化石資源由来燃料の代替燃料として利用することにより、代替された化石資源由来燃料分の温室効果ガス排出量を削減することができる。

なお、エコ燃料を供給する過程において、原料の生産・収集・輸送から燃料製造・供給時には、化石燃料を含むエネルギー投入を必要とし温室効果ガスの排出を伴うことから、これらのライフサイクル全体を通じて温室効果ガスの削減効果が得られ(メタン等の二酸化炭素以外の温室効果ガスの排出も考慮)温暖化対策として有効であることがエコ燃料導入の前提となる。

また、温暖化対策としての有効性のみならず、これらの過程を通じて環境汚染を引き起こさないことも、エコ燃料として必要な条件と言える。

#### (2) 検討に際しての区分

本会議での検討に際しては、燃料の用途に応じて、輸送用のエコ燃料(以下本報告書では、「輸送用エコ燃料」という。)と輸送用以外の定置燃焼設備用のエコ燃料(以下本報告書では、「熱利用エコ燃料」という。)に区分して検討を行った。

これは、輸送用燃料については、2004年3月の再生可能燃料利用推進会議報告書「バイオエタノール混合ガソリン等の利用拡大について(第一次報告)」の検討の蓄積があることに加え、エネルギー密度が高く、可搬性に優れていることを要求される輸送用燃料では、基本的にバイオエタノール等の液体燃料が導入対象となることから、バイオガスや熱分解ガスの導入、あるいは木質固形燃料の導入が重要な柱となる熱利用エコ燃料とは、導入の考え方や利用形態が異なるため、区分して検討を行ったものである。

## 2. エコ燃料の種類

### (1) バイオマスの分類

エコ燃料の原料となるバイオマスは、発生源や由来する生物体によって例えば以下のように分類される（表 1-1）。

表 1-1 バイオマスの分類例

未利用資源	木質系バイオマス	森林バイオマス	林地残材
			間伐材
			未利用樹
		製材所廃材	
		建設発生木材	
	製紙系バイオマス	古紙	
		製紙汚泥	
		黒液	
	農業残さ	稲作残さ	稲わら
			もみ殻
		麦わら	
		バガス	
		その他農業残さ	
	ふん尿・汚泥	家畜ふん尿	牛ふん尿
			豚ふん尿
			鶏ふん尿
			その他家畜ふん尿
		下水汚泥	
			し尿浄化槽汚泥
	食品系バイオマス	食品加工廃棄物	食品販売廃棄物
卸売市場廃棄物			
食品小売業廃棄物			
生ゴミ		家庭生ゴミ	
		事業系生ゴミ	
廃食油			
その他	埋立地ガス		
	繊維廃棄物		
生産資源	草木系バイオマス	短周期栽培木材	
		牧草	
		水草	
		海藻	
	その他	糖・でんぷん	
		植物油	パーム油
			菜種油
			大豆油

出所：バイオマスエネルギー導入ガイドブック第2版（NEDO、2005年）より作成

## (2) バイオマスの変換技術と代表的なエコ燃料

エコ燃料は、このような各種のバイオマスを様々な変換技術を用いて加工処理することによって得られる。代表的なエコ燃料と原料となるバイオマス、変換技術の関係を図 1-1 に示す。

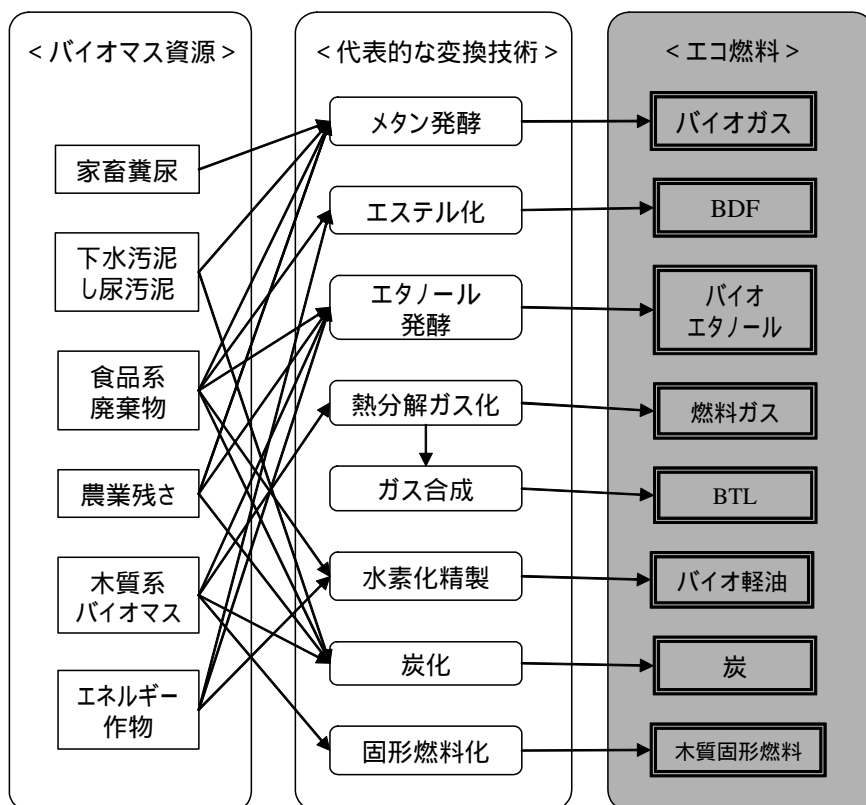


図 1-1 バイオマスと変換技術、エコ燃料の関係の例

バイオマス資源を燃料として利用する技術は、直接燃焼に加えて、熱化学的変換及び生物化学的変換に大別される。

- ・ 直接燃焼：バイオマスを直接、又はチップ化、ペレット化等の加工処理を行ったものを燃料としてボイラやストーブ等で燃焼
- ・ 熱化学的変換：高温、高圧プロセス等によるガス化、エステル化、スラリー化で燃料を生成
- ・ 生物化学的変換：発酵技術等により、メタンやエタノール、水素等を生成

これらの変換技術について、バイオマスの種類毎に対応する技術と実用化のレベル、取組事例の有無等を整理した例を表 1-2 に示す。各技術の概要については参考資料 1 に示す。

表 1-2 バイオマスと変換技術 の対応及び実用化レベル

	変換技術	実用化 レベル	木質系バイオマス		草系バイオマス		農業残さ	製紙系バイオマス	汚泥系バイオマス	ふん尿	食品廃棄物系バイオマス	糖・でんぷん	植物油	
			DRY	WET	DRY	WET	DRY	DRY	WET	WET	WET	WET		
			林地残材 製材材 廃材	建築廃材	牧草	ネピア アグラス	ホテイアオイ	古紙	トウモロコシ、 小麦、 もみ殻、 わら	牛、豚、 鶏糞尿	下水汚泥 浄化槽汚泥	食品産業廃棄物、 厨芥ごみ、 水産加工残さ	砂糖黍、 てんさい	廃食用油、 パーム油
燃焼	直接燃焼	実用化												
	混燃	実証												
	固形燃料化	実用化												
熱化学的 変換	溶融ガス化	実用化												
	部分酸化ガス化	実証												
	低温流動層ガス化	実証												
	スラリー燃料化	実証												
	超臨界水ガス化	実証												
	炭化	実用化												
	エステル化	実用化												
生物化学的 変換	メタン発酵	実用化												
	エタノール発酵	実用化												
	糖・でんぷん系	実用化												
	セルロース系	実証												
	アセトン・ブタノール発酵	基礎												
	水素発酵	基礎												

：事例多数、：事例有

出所：「バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第2版)」(NEDO、2005年)をもとに加筆変更

各変換技術の概要については参考資料1を参照

### (3) 熱利用エコ燃料の種類

化石燃料の代替が見込まれる代表的な熱利用エコ燃料の概要を表 1-3 に示す。バイオガスや木質固形燃料等の熱利用エコ燃料に加えて、輸送用エコ燃料として普及が見込まれているバイオエタノールやバイオディーゼル(BDF)等についても、重油や灯油等の熱利用向け石油燃料に代替又は混合可能な燃料として導入が可能である。

バイオガスは、一般的にバイオマスをメタン発酵処理して得られる可燃性ガスのことを言うが、バイオマスを原料とする可燃性ガスには、バイオマスを熱分解ガス化処理や水熱ガス化処理して得られる一酸化炭素(CO)や水素(H<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)等から構成されるガス(合成ガス)があり、原料や処理方法によって組成成分の比率は異なる。本報告書では、前者をバイオガス、後者をバイオ合成ガスと呼ぶこととする。

木質固形燃料は、古くから利用されている薪や炭の他に、チップやペレット等がある。チップは木材を機械的に2~3cm程度の大きさに破砕したもので、主にパルプやパーティクルボード等の原料として利用され、比較的質の悪いものが燃料として利用されている。ペレットは木材を粉碎・乾燥・圧縮して、長さ1~2cm、直径6~12mm程度の大きさに固形化したものであり、小型温水ボイラやストーブ用燃料として利用されている。

その他にも、木くずをパウダー状に粉砕した木粉や、ペレットより一回り大きいサイズのブリケットも木質固形燃料としてボイラ等で利用されているが、以下では、木質固形燃料の中でも可搬性や貯蔵安定性に優れ、住宅も含めて幅広く利用可能なペレットを中心に検討を行った。

バイオ水素は、バイオマスを原料として得られる水素であり、前述のバイオガスやバイオ合成ガス等のバイオマス由来のガスを改質して得る方法と、バイオマスを直接水素発酵して得る方法がある。

表 1-3 代表的な熱利用エコ燃料の概要

名称	概要	主な特徴
バイオガス	生ごみや家畜ふん尿等を発酵して得られる可燃性ガスで、主な成分はメタン ( $\text{CH}_4$ : 60 ~ 70%)、二酸化炭素 ( $\text{CO}_2$ : 30 ~ 40%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボイラ等での直接燃焼が可能</li> <li>・メタンを主成分とする都市ガスとの混燃が可能</li> <li>・バイオガスの精製により、都市ガスと同等の気体燃料製造が可能</li> </ul>
バイオ合成ガス	各種バイオマスの熱分解や水熱ガス化処理によって得られる可燃性ガスで、主な成分は一酸化炭素 ( $\text{CO}$ ) や水素 ( $\text{H}_2$ ) 等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ボイラ等での直接燃焼が可能</li> <li>・都市ガスとの混燃が可能</li> <li>・FT 処理に適しており、BTL 等の液体燃料化が可能</li> </ul>
木質固形燃料 (チップ、ペレット等)	木質系バイオマスを破砕・粉砕・乾燥・圧縮等の処理をして得られる固形燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・破砕や圧縮処理等により一定の品質とし、可搬性や貯蔵安定性を向上</li> <li>・ボイラやストーブ等の専用燃焼機器での利用が可能</li> </ul>
バイオ水素	バイオマスの熱分解による燃料ガスや発酵によるメタンガス等のガス類の改質又は水素発酵による直接生成によって得られる水素	<ul style="list-style-type: none"> <li>・燃料電池での利用が可能</li> </ul>
バイオエタノール	サトウキビやトウモロコシなど農作物や木材・古紙等のセルロース系バイオマスといった植物由来の多糖から作られる液体アルコール ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ガソリン代替又は混合用としての輸送用燃料利用の他、熱利用としては灯油・重油との混燃が可能。</li> </ul>
バイオディーゼル (BDF)	廃食用油等の植物性油脂等をメチルエステル化して得られる液体燃料で、主な成分は脂肪酸メチルエステル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油代替・混合用としての輸送用燃料利用の他、熱利用としては灯油・重油代替又は灯油・重油との混合利用が可能</li> </ul>
バイオマス液化燃料 (BTL)	バイオ合成ガスを FT (Fischer Tropsch) 法により合成して得られる液体燃料	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽油代替・混合用としての輸送用燃料利用の他、熱利用としては灯油・重油代替又は灯油・重油との混合利用が可能</li> <li>・軽油と比べて高セタン価・低硫黄・低アロマな燃料</li> </ul>

## エコ燃料普及の意義

### 温室効果ガスの削減

カーボンニュートラルなバイオマスエネルギーの一形態であるエコ燃料は、その利用（燃焼）に伴い発生するCO<sub>2</sub>が温室効果ガス排出量としてカウントされないため、温室効果ガス排出量の削減を図る有効な手段となる。石油等の化石資源由来燃料の代替燃料としてエコ燃料を積極的に利用することにより、代替された化石資源由来燃料が燃焼した場合に排出される量に相当する温室効果ガスを削減することができる。

ただし、エコ燃料の製造等に伴う温室効果ガスは別途排出量として考慮する必要があり、ライフサイクル全体での温暖化対策としての有効性は確認しておく必要がある。加えて、持続可能な循環型社会を実現していく観点からは、エコ燃料の製造から供給に至る過程において環境汚染を引き起こさないことが肝要である。

### エネルギーセキュリティの向上

エネルギーセキュリティの向上には、エネルギー自給率の向上やエネルギー源の多様化が必要であり、国内で発生するバイオマスからのエコ燃料生産や海外からのエコ燃料輸入は、エネルギーセキュリティの向上につながるものである。

ただし、そのためには、既存の燃料に対してある程度の割合（少なくとも5%以上）で導入する必要があり、さらに中長期的な観点からその割合を漸次増加させていくことが望まれる。これが実現できれば既存の燃料の価格安定効果をもたらすことも期待される。

また、主として輸送用燃料としての導入が見込まれるバイオエタノールやBDF等のエコ燃料は、従来の石油燃料と一定の範囲で任意の濃度での混合利用が可能であり、化石燃料代替の観点からは柔軟性に優れた燃料として位置づけられる。

### 資源の循環的利用の推進

現在、未利用の、あるいは廃棄物となっているバイオマスをエコ燃料として利用することは、廃棄物等の有効利用の用途を拡大するものであり、廃棄物等の適正な循環利用の促進を通じて循環型社会の形成に寄与するものとして位置づけられる。

また、我が国のバイオマスは化石燃料と同様に海外から輸入されたものが少ないため、これらの貴重な資源を利用した後に単に廃棄物として処分するのではなく、カスケード的に利用し尽くすトータルなプロセスを構築する必要があり、その観点からもエコ燃料としてこれを循環利用することは重要な施策となる。

さらには、このような取組を通じて環境保全と資源・エネルギーの有効利用に関わる社会的な啓発効果をもたらすものと期待される。



### エネルギーの地産地消、地域の環境と経済の好循環

地域において発生するバイオマスを用いてエコ燃料を生産し、当該地域でこれを利用する取組（いわゆる地産地消の取組）は、輸送に要するエネルギー消費を最小限に抑えることで温暖化対策としての効果を高めるとともに、地域資源の循環的利用の促進や地域のエネルギー自給率の向上、エネルギーの多様化にも寄与するものである。

また、エコ燃料の原料となるバイオマスの生産／収集から燃料製造、燃料流通、燃料利用までの各過程において、地域の農林水産業や製造業、流通業等が積極的に関与することにより、新たな産業育成や雇用創出、産業活動の高付加価値化等による地域経済の活性化にもつながり、地域における環境と経済の好循環をもたらす取組となりうる。

さらには、そのような地域での先行事例については、条件の類似した他の地域でも導入することにより、国全体としての効果を拡大させることが期待される。

### バイオマス利用による国土保全

我が国には化石資源は乏しいものの、温暖・多雨な気象条件のおかげで、自然の恵みによりもたらされるバイオマスが豊富であり、その多くは農業や林業地域に存在している。これらの地域におけるバイオマスの持続的利用は、森林や農地が有する水源涵養や土壌保全、生物多様性保持等の機能の維持増進に貢献するものである。さらに、エコ燃料の原料としてのエネルギー資源作物の栽培や、森林管理に伴い発生する間伐材等の森林バイオマスの利用は、未利用の農地や森林資源を活用していくことで、より積極的な国土保全につながるものと言える。

### 途上国への国際貢献

このようなエコ燃料の利用に関わる多様なわが国の政策的取組や技術開発については、途上国に対して情報提供や技術移転を積極的に進めることが望まれる。それによって、当該国の地球温暖化対策や化石燃料の消費抑制、循環型社会の形成等に寄与し、ひいては地球環境保全と再生可能エネルギーの有効利用に関わるわが国のグローバルな貢献につながるものと期待される。

## エコ燃料の導入目標等

### 1. 我が国のエコ燃料の導入に関する目標

#### (1) 京都議定書目標達成計画

2005年4月に閣議決定された京都議定書目標達成計画においては、新エネルギー対策の推進による2010年度の新エネルギー導入量を原油換算1,910万kL(我が国の一次エネルギー供給量の約3%相当)、これによる排出削減見込量を約4,690万tCO<sub>2</sub>と見込んでおり、その積算時に見込んだ前提として表1-4に占める内訳(目安)が示されている。

バイオマス熱利用については、原油換算308万kLの導入が見込まれており、その内数として、輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料の利用については、原油換算50万kLの導入が見込まれている。

バイオマス熱利用についてこれ以上の内訳は定められていないが、同計画の参考資料により、バイオエタノールのボイラーへの利用の進展と、バイオマスタウン構想の推進によるバイオマス熱利用の促進が見込まれている。

表1-4 京都議定書目標達成計画における2010年度の新エネルギー対策の導入見込み

区 分	導入量 [原油換算万 kL]
太陽光発電	118
風力発電	134
廃棄物発電 + バイオマス発電	585
太陽熱利用	90
廃棄物熱利用	186
<b>バイオマス熱利用</b>	<b>308</b>
(輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料)	(50)
未利用エネルギー	5
黒液・廃材等	483
合 計	1,910

## (2) バイオマス・ニッポン総合戦略

2004年12月に閣議決定されたバイオマス・ニッポン総合戦略が見直され、2006年3月に新たな総合戦略として閣議決定された。

同戦略の見直しの背景として、

- ・ 京都議定書が発効し、温室効果ガス排出削減目標達成のためには、輸送用燃料の導入など大幅なバイオマスエネルギーが必要であること
- ・ 国産バイオマス輸送用燃料の導入の道筋を描くことが必要であること

が挙げられており、エコ燃料の普及拡大を図る上で重要な見直しとなっている。

新たな総合戦略では、2030年を見据えた戦略として、バイオマス由来液体燃料の本格導入、アジア諸国におけるバイオマスエネルギー導入への積極的関与及びこれら諸国への関連技術の移転の積極的推進等が位置づけられている。

その中で、熱利用エコ燃料に関わるものとしては、バイオマス・リファインリーの構築やエネルギー変換効率の高い革新的な変換技術の開発、他の新エネルギー等と連携した小規模な地域エネルギー供給網の開発、地域の熱需要に合った低コスト・効率的なバイオマス熱利用転換システムの導入等が位置づけられている。

また、エコ燃料の利用促進に関する具体的な目標として、2010年度を目途に、マテリアル利用及びエネルギー利用全体で、食品廃棄物や下水汚泥、家畜ふん尿、建設発生木材等の廃棄物系バイオマスについては炭素換算で80%以上（賦存量：炭素量換算3,050万t、原油換算3,280万kL）、農作物非食用部や間伐材等の未利用バイオマスについては炭素換算で25%以上（賦存量：炭素量換算640万t、原油換算660万kL）利活用されるものとしている。また、エネルギー源や製品の原料とすることを目的として、炭素量換算で10万t程度の資源作物が利活用されるとしている。

## 2. エコ燃料に係る研究開発目標

2006年3月に閣議決定された第3期科学技術基本計画(対象期間:平成18~22年度(2006~2010年度))では、特に重点的に研究開発を推進すべき4分野(重点推進4分野)等について、政府研究開発投資の戦略的重点化を強力に進めるため、これらの各分野の分野別推進戦略を策定することとされており、重点推進4分野の一つである環境分野の分野別推進戦略においては、「我が国発のバイオマス利活用技術により生物資源の有効利用を実現する」との個別政策目標を掲げ、この目標を実現するための「バイオマス利活用研究領域」を設定している。

バイオマス利活用領域においては、表1-5に示すように、バイオマスをエネルギーとして利用するための「バイオマスエネルギー技術」、素材として利用するための「バイオマス材料利用技術」、バイオマス利活用を地域に根ざすための「バイオマス利活用システム研究」の3つのプログラムと、8つの重要な研究開発課題が設定され、「バイオマス・ニッポン総合戦略」の推進と連携し、科学技術連携施策群として実施するものと位置づけられている。

このうち、特に 草木質系バイオマスエネルギー利用技術及び 持続可能型地域バイオマス利用システム技術の2つの研究開発課題は、バイオマス・ニッポン総合戦略及び京都議定書目標達成計画を達成するために喫緊の重要性が高い課題として、今後5年間に集中投資すべき「戦略重点科学技術」に選定されている。

以上の詳細については、参考資料2に示す。

表 1-5 第 3 期科学技術基本計画におけるエコ燃料に関連する研究開発課題の概要

重要な研究開発課題	重要な研究開発課題の概要
プログラム 1: バイオマスエネルギー技術	
エネルギー作物生産・利用技術	我が国のみならずアジアを視野に入れ、エネルギーを得ることを目的とした資源作物の研究・開発と低コスト栽培・利用のための技術開発を行う。
草木質系バイオマスエネルギー利用技術	バイオマスの中で我が国のみならずアジアにおいて量が豊富で安定して供給可能な製材工場等残材・建設発生木材・間伐材やサトウキビしぼりかすなどの草木質系バイオマスを、有効にエタノールやバイオディーゼル燃料に変換する技術や熱、電力へ高効率に転換する技術開発を行う。
生物プロセス利用エネルギー転換技術	メタン発酵などの生物プロセスを利用したバイオマスからエネルギーへの高効率・低コストの転換技術を開発する。
バイオマスエネルギー利用要素技術	各バイオマス種の性状特性、地域特性、エネルギー利用形態等に即したより高効率な変換技術を構築するとともに、低コスト化のボトルネックとなっている収集・前処理技術・後処理技術などを開発する。また、圧縮梱包技術開発・化石資源との共利用技術などの開発も行う。
輸送機器用高効率・低コストバイオマス燃料技術	実用化段階にあるバイオマスの燃料変換技術について、より低コストとなるような技術開発を、我が国のみならずアジアの状況を踏まえながら行う。また、高効率なガス化からの合成燃料製造、ガスの燃料電池等への活用に関する技術開発も行う。
プログラム 2: バイオマス材料利用技術	
バイオマスマテリアル利用技術	廃棄物系バイオマスや未利用バイオマスなど、地域に大量にあるバイオマスを、多段階的に利用するため、化石資源に由来する製品の代替技術や、工業原料等に加工する技術、バイオマスの物理化学的な特性を生かし利用する要素技術を開発する。
プログラム 3: バイオマス利用システム研究	
持続可能型地域バイオマス利用システム技術	我が国だけでなくアジア等海外も含め、地域に即したバイオマスエネルギー利用や、原料確保から利用・残さ処理までの地域のマテリアルバランスを考慮した資源循環システムを開発し、経済的に成立するための要件を社会科学的な面も含め検討する。また、国内外の適切なバイオマスタウンを設計するための、ライフサイクルを意識した物質循環、地域特性、安全性、経済性等を踏まえた評価を行える手法を構築する。
バイオマス利用安全技術	バイオマス燃料の混合率の増大に伴う車両等への影響軽減や、バイオマスの持つ危険を回避する対策技術とともに、地域住民の生活に対する臭気・振動・騒音等の環境配慮のための研究を行う。

詳細については参考資料 2 に示す

出所：第 5 3 回総合科学技術会議評価専門調査会 資料 2 - 3 より作成

### 3. エコ燃料に関連する法制度

#### (1) 資源循環利用としてのエコ燃料製造・利用に関する法制度

平成13年(2001年)1月に施行された「循環型社会形成推進基本法(循環型社会基本法)」では、バイオマスを含む各種資源の循環利用を促進するものとし、熱利用(エネルギー利用)も有効な方策として位置づけられている。

循環型社会基本法のもとに、個別リサイクル法が定められており、「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)」、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(建設リサイクル法)」、「容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器包装リサイクル法)」に基づき、エネルギー利用を含む各種バイオマスの有効利用が進められている。

また、家畜ふん尿については、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律(家畜排せつ物法)」において適切な管理と有効利用が位置づけられており、間伐材や未利用材等の森林バイオマスについては、「森林・林業基本法」において林産物の利用の促進が掲げられている。

資源循環利用としてのエコ燃料製造・利用に関する法制度の一覧を表1-6に示す。

表1-6 資源循環利用としてのエコ燃料製造・利用に関する法制度の一覧

法律名(略式名)	施行日	関連するバイオマス資源
循環型社会形成推進基本法 (循環型社会基本法)	2001年1月6日 完全施行	全ての廃棄物系バイオマス ・木質系 ・農業残渣 ・ふん尿 ・汚泥 ・食品廃棄物 等
廃棄物の処理及び清掃に関する法律 (廃掃物処理法)	2001年4月1日 改正施行	全ての廃棄物系バイオマス ・木質系 ・農業残渣 ・ふん尿 ・汚泥 ・食品廃棄物 等
家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律(家畜排せつ物法)	1999年11月1日 施行	家畜ふん尿
容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律(容器包装リサイクル法)	2000年4月1日 完全施行	古紙(包装紙)
建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(建設リサイクル法)	2002年5月30日 完全施行	建設発生木材
食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)	2001年5月1日 施行	食品廃棄物
森林・林業基本法 森林・林業基本計画	2001年10月26日 閣議決定	森林バイオマス (間伐、未利用材等)

詳細については参考資料3に示す

出所：バイオマスエネルギー導入ガイドブック第2版(NEDO、2005年)より作成

## (2) 新エネルギーとしてのエコ燃料に関連する法制度

エコ燃料を含むバイオマスのエネルギー利用は、「新エネルギー利用等に関する特別措置法（新エネ法）」の施行令改正（平成 14 年（2002 年）1 月）において同法の対象となる新エネルギーとして追加されており、その場合の「バイオマス」は、「動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの（原油、石油ガス、可燃性天然ガス及び石炭並びにこれらから製造される製品を除く）」と定義されている。

また、「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法（RPS 法）」では、電気事業者が販売する電力量においてバイオマスを含む新エネルギーを利用した電力（新エネルギー電力）が占める割合を一定以上とすることを義務づけている。

これらの結果、RPS 法に基づく義務履行の手段として、バイオマスのエネルギー利用が行われるようになっている。





## 第2編 熱利用エコ燃料の普及拡大について



## 我が国における取組状況

### 1. バイオガスに関する取組状況

#### (1) バイオガスの生産・利用に関する取組状況

##### バイオガスの生産に係る取組状況

我が国において生産・利用されているバイオガスには、以下に示すように、既に取組事例の多数ある下水処理場等での汚泥消化に伴うバイオガス、食品工場等における廃水処理や廃棄物処理プロセスから得られるバイオガス、家畜ふん尿処理から得られるバイオガスに加えて、一部で事例のある生ごみ処理によるバイオガスがある。

##### 下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥由来のバイオガス

下水汚泥については、全国約 1,900 箇所の下水処理場のうち、消化槽を有する下水処理場は約 300 箇所ある。下水汚泥の消化に伴うバイオガス（下水道バイオガス）の発生量は 3 億 Nm<sup>3</sup> で、うち 2 億 2 千万 Nm<sup>3</sup> は既にエネルギー利用（消化槽加温、ガス発電等）されている。残りは大気中へのメタン放出を防止するために焼却処分されている。

し尿・浄化槽汚泥についても、消化槽を有するし尿処理施設において同様のバイオガス利用が行われている。

2003 年度実績値、国土交通省調べ

##### 食品廃棄物由来のバイオガス

2004 年度の実績で、食品製造業からの食品廃棄物 490 万 t のうち、304 万 t (62%) が肥料や飼料原料等として再生利用されているが、再生利用分のうち、メタン化（バイオガス化）されたのは 1% に満たない。

同様に 2004 年度の実績で、食品卸売業や食品小売業、外食産業から発生する食品廃棄物 645 万 t のうち、118 万 t (18%) が肥料や飼料等として再生利用されており、そのうち 1 万 3 千 t (1.1% 相当) がメタン化されている。

平成 17 年食品循環資源の再生利用等実態調査結果（農林水産省）に基づく環境省計算値

##### 生ごみ由来のバイオガス

一般廃棄物として処理処分されている家庭系生ごみの量は 2003 年度実績で 1,134 万 t であり、そのうち 26 万 t が再生利用されている。

環境省調べ

## 家畜ふん尿由来のバイオガス

家畜ふん尿の発生量 8,900 万 t のうち、8,000 万 t が堆肥化・液肥化、700 万 t が浄化・炭化・焼却処理されている<sup>1</sup>。施設整備等による家畜ふん尿の管理が必要な畜産農家約 6 万戸に対して、メタン発酵処理施設の導入事例は 70 件となっている<sup>2</sup>。

1 畜産環境を巡る情勢（農林水産省、2006 年 3 月）

2 バイオマスエネルギー導入ガイドブック（第 2 版）（NEDO、2005 年 9 月）

## バイオガスの利用状況

### メタン発酵槽等の加温

バイオガスの一般的な利用方法としては、発生したガスのボイラ燃焼による発生熱を用いたメタン発酵槽等の加温・保温利用が挙げられる。

この利用方法では、廃棄物の処理としてバイオマスを連続処理しており、熱需要側の需要の変動に合わせてバイオガス発生量は調整できない。熱需要の変動に合わせてするためにはガスを貯蔵する必要があるが、気体であるバイオガスの貯蔵は設備規模による制約を受けやすく、貯蔵できない余剰分はメタンを含むため直接大気中に放出できず、焼却処理する必要がある。特にバイオガス発生量の大きい下水処理場等では、ボイラ燃料として利用しきれない余剰分のバイオガスが焼却処分されている場合が多い。

### バイオガスの高度利用

バイオガスの利用率を高める方法としては、コージェネレーションによる電力・熱の同時利用、精製バイオガスの都市ガス原料利用や都市ガス供給網への直接注入、同じく精製ガスの天然ガス自動車用燃料利用が挙げられる。

バイオガスコージェネレーションは既に一部の下水処理場や食品工場、家畜ふん尿処理施設で導入されており技術的には確立しているが、発電設備等の導入に伴い初期費用負担が増加するため、必ずしも十分に導入されていない。

また、バイオガスの都市ガス原料利用や天然ガス自動車用燃料利用も既に実施されているが、不純物の少ない高い品質が要求されるため、ガス精製等の設備導入によるコスト増を伴うことから、ごく一部の施設に導入されているのみである。

### バイオ合成ガスの利用

バイオ合成ガスを製造する熱分解ガス化処理や水熱ガス化処理プロセスは、メタン発酵処理プロセスと比較して、処理残さが少ない、ガス生成反応速度が速いといった特徴がある。発生するバイオ合成ガスはボイラやガスエンジン発電機での燃料利用が可能である。また、化学原料としての利用も可能であり、特に自動車用燃料として技術開発が行われている DME（ジメチルエーテル）や FT 合成油の原料としても技術的には利用可能である（BTL としての利用）。

バイオマスを原料とするこれらのプロセスは実用化が進みつつある。

## バイオガスによる発電電力の買取について

バイオガスコージェネレーション等によるバイオガス由来電力を外部に売電する場合、現状では一般電気事業者が余剰電力として買い取ることがほとんどである。この場合の余剰電力の買取は、各事業者が定める余剰電力購入メニューに基づくものであり、買取が義務化されているものではない。

一部の一般電気事業者では、出力安定性や出力調整能力の有無等の条件を満たせば、RPS 制度に基づく新エネルギー等電気として廃棄物発電と同等の価格（9～15 円/kWh）での買取を認めている。その他のケースでは、バイオガス由来電力の売電価格は相対取引となり、発電規模や出力安定性、各電気事業者の新エネルギー等電気相当量の取得状況等によって影響を受ける。なお、新エネルギー等電気相当量を除いた電気として販売する場合の売電価格は2～4 円/kWh であり、一般電気事業者から電力を購入する価格（10～14 円/kWh 程度）と比べて低くなっている（表 2-1）。

現状では買取単価が低いため、バイオガス供給量が十分で売電が可能な状況であっても出力を落としたり運転停止させたりしている場合がある。

表 2-1 再生可能エネルギー発電電力（新エネルギー等電気）の買取価格（2004 年度）  
（単位：円/kWh）

区分	購入事業者	発電形態	加重平均価格	最高価格	最低価格
「相当量 <sup>*1</sup> +電気 <sup>*2</sup> 」	電気事業者 (一般電気事業者 特定電気事業者 特定規模電気事業者)	風力	11.6	20.5	7.0
		太陽光(従量電灯) <sup>*3</sup>		23.4	19.0
		(業務用電力) <sup>*3</sup>		13.4	10.3
		水力	8.5	13.7	4.0
		バイオマス(バイオガス含む)	7.5	10.0	4.0
「電気 <sup>*2</sup> のみ」	一般電気事業者 <sup>*4</sup>			4.0	2.1
	電力会社以外		8.4	11.3	7.3
「相当量 <sup>*1</sup> のみ」	電気事業者		4.8	8.0	4.0

\*1 新エネルギー等電気のうち、新エネルギー発電設備によって発電されたことによる付加価値分

\*2 新エネルギー等電気のうち、電気そのものの価値分

\*3 太陽光については、一般電気事業者が販売している電力量料金単価相当(余剰電力購入メニュー)で購入しているため、最高価格及び最低価格のみ記載

\*4 「電気のみ」の一般電気事業者分については、各社が季節や時間帯で異なる単価を設定しているため、各社ごとに時間数で加重平均した単価の最高価格と最低価格を記載

出所：RPS 法下における新エネルギー等電気等に係る取引価格調査結果について（経済産業省、2005 年 9 月）

## バイオガスの導入事例

バイオガスの利用に関する特徴的な導入事例の概要を以下に示す。家庭系の生ごみを分別収集してバイオガスを製造し、発電や加温用燃料として利用する事例もあるが、食品工場や家畜ふん尿処理施設、下水処理施設において発生するバイオガスを発電や加温用燃料として発生源近傍で利用するオンサイト利用が多い。また、一部でバイオガスを精製して都市ガス原料や天然ガス自動車用燃料として利用する事例もある。

### 分別収集による家庭系生ごみからのバイオガス製造

事業名称等	： 生ごみコージェネレーション事業
実施主体	： 中空知衛生施設組合
開始年	： 2003 年
事業概要	： 高速メタン発酵処理施設において家庭から分別収集された生ごみを処理し、バイオガスコージェネレーション発電電力の売電を実施。
事業特徴	： リサイクル施設（リサイクリーン）内に設置された高速メタン発酵処理施設においてバイオガスを回収してガスエンジン発電機（80kW×5台）のコージェネレーション燃料として利用。 各家庭から生ごみ用の袋で分別排出された生ごみを週6日ごみ収集車で回収。 発電電力は施設内で利用し、非稼働日や夜間は余剰電力を売電。 コージェネ排熱については、発酵槽の加温や冬季の凍結生ごみの解凍等の発酵プロセスで利用する他、ロードヒーティングや冷暖房に利用。

事業名称等	： 生ごみ資源化事業
実施主体	： 埼玉県小川町、特定非営利活動法人小川町風土活用センター
開始年	： 2001 年
事業概要	： 家庭から分別回収された生ごみを NPO が運転管理する小規模プラントにおいてメタン発酵処理してバイオガスと液肥を利用。
事業特徴	： 100 世帯の事業協力家庭で分別排出された生ごみを行政が収集し、行政から委託を受けた NPO が農地近傍に設置された小規模バイオガスプラントにおいて処理してバイオガスを農家で炊事利用するとともに、液肥を農地で利用するモデル事業を実施。 事業協力家庭に対して NPO が地域通貨を発行し、液肥を利用する農家グループが生産する野菜類との交換を実施。 プラントについては、必要な資材を調達して NPO が自ら建設・運営。 2006 年には本格的事業実施のため新規プラント（処理能力 250kg/日）を建設。建設資金については、NPO がコミュニティバンクからの融資を受けるとともに、市民出資を募集して必要額を調達。

### 食品工場でのバイオガスコージェネレーション

事業名称等	ESCO 方式によるバイオガス利用燃料電池コージェネレーション導入
実施主体	キリンビール株式会社、丸紅株式会社
開始年	2003 年
事業概要	キリンビール取手工場で発生するバイオガスを利用した燃料電池コージェネレーション導入
事業特徴	発電能力 250kW の熔融炭酸塩型燃料電池 (MCFC) によるコージェネレーションを導入。 場内のビール製造工程排水の処理施設から発生するバイオガスを燃料として利用。 システムは丸紅が所有し、発生した電力や蒸気をキリンが丸紅から購入する ESCO 方式を採用。 電力の買取価格は商用電力からの購入価格と同水準。 工場で使用する電力の約 4 %、蒸気供給量の 1 %をこの燃料電池から供給。

### 下水道バイオガスの都市ガス原料利用

事業名称等	長岡市消化ガス有効利用事業
実施主体	新潟県長岡市
開始年	1999 年
事業概要	余剰ガスとして焼却処分していた下水道バイオガスを都市ガス原料として利用
事業特徴	下水処理施設である長岡中央浄化センターで発生する下水道バイオガスの一部を精製して、都市ガス事業者 (北陸ガス) へ売却、売却収益は約 1,100 万円/年。 供給ガス量は年間約 54 万 m <sup>3</sup> 、一般家庭約 1,000 世帯分に相当。

### 下水道バイオガスの自動車燃料利用

事業名称等	バイオ天然ガスの利活用事業 (こうべバイオガス)
実施主体	神戸市、株式会社神鋼環境ソリューション
開始年	2005 年
事業概要	下水処理場から発生する下水道バイオガスを精製したメタンガスを既存の天然ガス自動車の燃料として利用
事業特徴	神戸市東水環境センターで発生する下水道バイオガスから、シクロヘキサンや硫化水素等の不純物を取り除き精製してメタン純度を 98% 以上に濃縮する「バイオ天然ガス」製造実証事業を実施。 排ガス成分や走行性能などを測定したところ、バイオ天然ガス自動車は最新の排ガス規制値を達成し、都市ガス燃料と同等の走行性能が得られることを確認。

## バイオガスに係る技術開発動向

バイオガスに係る技術開発としては、従来のメタン発酵による生成ガスの利用に加えて、バイオマスを熱分解してガスを回収・利用する技術の実用化が進められている。これによって、従来利用されてきた畜産ふん尿、食品廃棄物、下水汚泥等の原料に加えて、木質バイオマス等についてもバイオガスの原料としての利用可能性が高まっている。

開発テーマ：超臨界水による都市系有機性廃棄物オンサイトエネルギー変換システムの実用化

実施主体：株式会社竹中工務店

実施期間：2005～2007年度

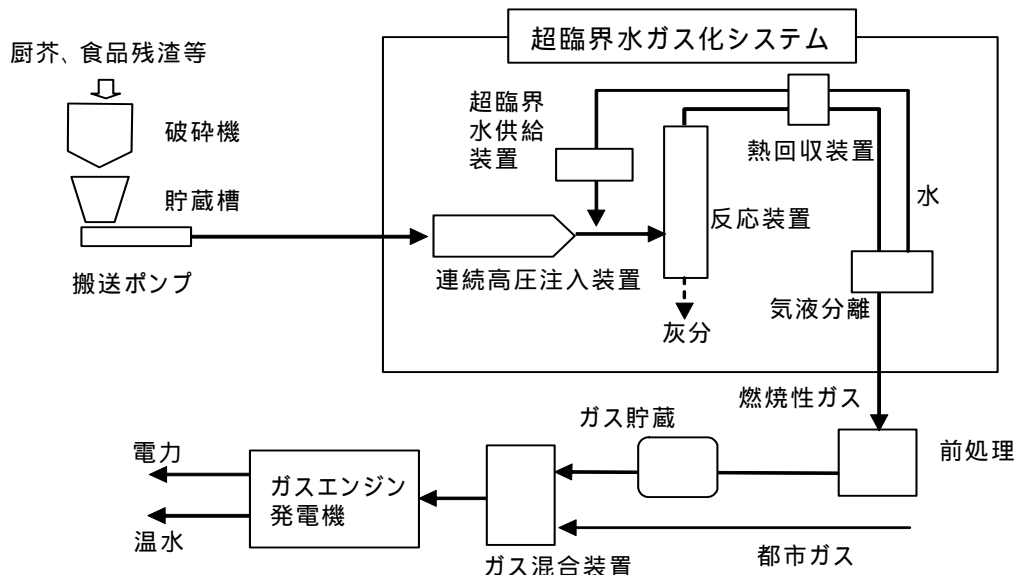
開発概要：都市生活から排出される固体系の有機性廃棄物を対象として残さを出さずことなく燃焼性ガスに変換処理し、電力および熱エネルギーを供給する建物内に設置できる建築設備としての小規模オンサイト型システム（処理能力 100 kg/日）の実用化開発を行う。

特徴：超臨界水処理により、含水率の高い廃棄物であっても残さを殆ど発生させることなく高速処理が可能。

小規模システム（処理能力 100kg/日、設置規模 1.5m × 4m × 1.8m）であり、食品スーパーや飲食施設、ホテル等への導入が可能。

生成ガスに都市ガスを混合することによりコージェネレーションの安定した運転を確保し、設備稼働率の向上を図っている。

【システム構成】





開発テーマ：下水処理場における汚泥を活用した高効率エネルギー供給システムの開発・実証

実施主体：株式会社荏原製作所

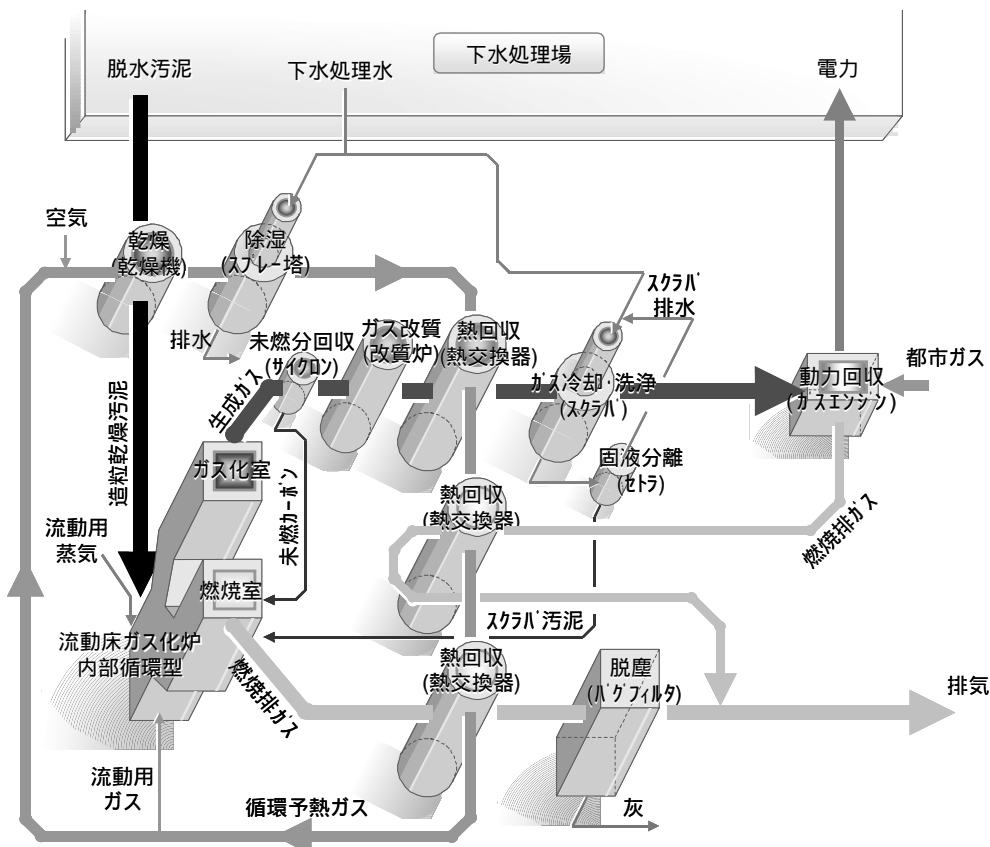
実施期間：2004～2006年度

開発概要：内部循環流動床ガス化炉を用いたシステムにおいて下水汚泥をガス化し、その生成ガスと都市ガスの混合ガスでガスエンジンによる動力回収を行うガス化発電システムを開発する。

特徴：ガス化炉内をガス化室と燃焼室に分割して部分燃焼ガス化を行うことで、従来ガス化炉では混合していた燃焼ガスと生成ガスの分離が可能となり、生成ガスが希釈されることなく回収される。  
生成ガス及び燃焼ガスの保有する熱やコージェネレーション排熱を回収して下水汚泥の乾燥処理に利用することで、システム効率の向上を図っている。

生成ガスに都市ガスを混合することによりコージェネレーションの安定した運転を確保し、設備稼働率の向上を図っている。

【システム構成】



## (2) バイオガス等に関する検討状況

### 国土交通省

国土交通省では、下水処理場において余剰メタンガスとして焼却処分されているバイオガスの有効利用を支援するため、平成 18 年度（2006 年度）から下水処理場外で下水道バイオガスを公共又は公益の用途に活用する場合、下水道バイオガスを供給するために必要な施設に対する補助事業（新世代下水道支援事業制度）を行っており、平成 18 年 4 月に第 1 回目の事業採択を行っている。

また、国土交通省では、平成 17 年（2005 年）9 月にとりまとめられた「下水道ビジョン 2100」で示された、「下水道の有する資源回収・供給機能を積極的に活かして下水処理場のエネルギー自立、地球温暖化防止等」に貢献する『資源のみち』の将来像の実現に向けて、専門家・関係者からなる「資源のみち委員会」（2006 年度）を設置し、下水汚泥有効利用を中心として、下水道分野におけるエネルギー利用、地球温暖化対策の中期的（概ね 10 年から 20 年程度）な施策のあり方とその内容について検討している。

### 環境省

環境省では、メタン化施設などを循環型社会形成推進交付金の対象として、市町村を支援しているところである。

また、環境省では、生ごみ等バイオマス系廃棄物の 3 R・処理に関する方向性を明らかにし、どのような政策手段を講ずべきかについて検討するため、専門家・関係者からなる「生ごみ等の 3 R・処理に関する検討会」を平成 17 年（2005 年）9 月から開催し、生ごみ等バイオマス系廃棄物の適正な循環的利用のあり方・方向性や導入が求められる政策手段について検討した。

検討結果として、食品廃棄物のエネルギー利用については、枯渇性の資源から再生可能な資源への転換を促し、地球温暖化対策にもなり、利活用の点で付加価値が高く、積極的に推進すべきとされた。特に、食品廃棄物のメタン化は、発酵残さや発酵廃液を伴うので既存の熱回収システムや水処理システムと連携したコンバインドシステムが適当であり、これを推進することを検討すべきとされた。

既存のごみ焼却システムとバイオガス化システムを組合せ、トータルとしてより高効率なエネルギー回収を目指しつつ、ごみ焼却システムの既存設備等を活用し、発酵残さや発酵廃液の処理を完結できるシステム。

## ガス事業者

2006年1月に開催された第14回総合エネルギー調査会新エネルギー部会において、(社)日本ガス協会により、ガス事業者が下水処理場や食品工場等でバイオガス利用促進に取り組み、2010年度までに新たに原油換算約12万kLのバイオガスの導入を目指すことが示されている。バイオガスの既利用分は約10万kLで、2010年度の導入量は約22万kLとされている。

具体的な方法として、既に行われているバイオガスのボイラ燃料や消化槽の加温への利用から、コージェネレーションによる発電・熱利用への移行による既利用分の高度利用化(約3万kL)や、未利用バイオガスの有効利用、バイオマスのガス化技術の活用による未利用バイオマスの新規利用(約9万kL)が示されている。

## 2. 木質固形燃料に関する取組状況

### (1) 木質固形燃料の生産・利用に関する取組状況

#### 木質固形燃料の生産に係る取組状況

木質固形燃料のうち、破碎された木質バイオマスを圧縮成型した木質ペレットについては 2005 年時点で 21 カ所のプラント稼働が確認されている。規模は数百kg/日から約 40t/日の範囲で、10t/日程度の規模のものが多い。

バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第2版)(NEDO、2005年9月)

2003 年度における木質ペレット生産量は、2,483t(原油換算約 1,070kL)となっている。

木質ペレット関連事業に関する全国調査(2000-2003)(ペレットクラブ、2004年11月)

#### 木質固形燃料の導入事例

木質固形燃料のうち、木質ペレットの利用に関する代表的な導入事例の概要を以下に示す。木質ペレットについては、公共施設や住宅での暖房利用が中心となっている。

事業名称等	いわて木質バイオマスエネルギー利用拡大プロジェクト
実施主体	岩手県
開始年	2003年
事業概要	岩手県内におけるペレット等木質固形燃料の生産・流通・利用の総合的な拡大に向けた普及啓発、技術開発、導入支援事業の実施
事業特徴	県産ペレットに対応した量産型いわて型ペレットストーブ(業務用:約40万円/台、家庭用:約24万円/台)を民間企業と共同で開発・商品化し、その導入補助事業を実施。 ストーブ等の燃焼機器での利用に適合する木質ペレットの燃料仕様基準を検討。 ストーブ等の燃焼機器の導入や燃料入手先に関する情報提供、普及啓発の実施。

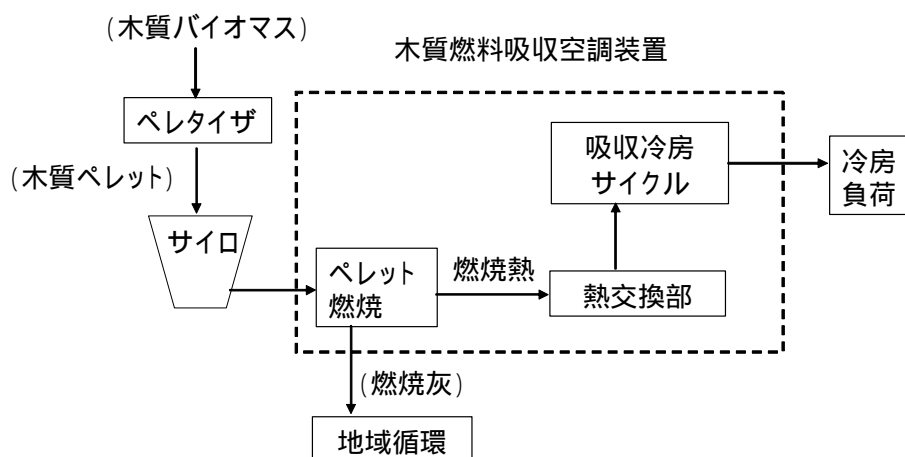
事業名称等：間伐材を原料とする木質ペレットの製造・販売事業  
 実施主体：遠野興産株式会社  
 開始年：2006年  
 事業概要：製材所廃材に加えて間伐材を原料にした木質ペレットの製造、販売  
 事業特徴：木質チップ材製造事業者が木質ペレット製造プラントを設置し、製材所廃材に加えて、いわき市内の森林から発生する間伐材を原料として木質ペレットを製造。  
 施設整備費用は約1億5千万円で、環境省（環境と経済の好循環のまちモデル事業）による補助を適用。  
 当面は年産500tを計画、需要に応じて1,000tまで増産。  
 木質ペレットの販売価格は45円/kgで、主に福島県内で販売。

木質固形燃料に係る技術開発動向

木質ペレットの燃焼熱を利用する側の技術開発として、燃焼熱を利用した冷房システムの実用化の技術開発が行われている。

開発テーマ：木質ペレットを使用した空気調和装置の開発  
 実施主体：鹿児島大学  
 実施期間：2005年度  
 開発概要：木質ペレットを燃料とした直焚き型吸収式空気調和装置を開発し、屋久島で実証運転を行うとともに、屋久島でのペレット製造システムを構築する。  
 特徴：吸収式ヒートポンプを直接木質ペレットの燃焼熱で駆動するシステムであり、蒸気駆動型吸収式ヒートポンプに比べて高効率化や設備の小型化が可能である。

【システム構成】



## (2) 木質固形燃料に関する検討状況

燃料製造事業者や燃料製造設備メーカー、ストーブ等燃焼機器メーカー、NPO 団体等によって構成される非営利団体である「ペレットクラブ」によって、2005 年 4 月に木質ペレット燃料の品質に関する自主規格(PC WPFS 1)が定められている。

ペレットストーブ等のペレット燃焼機器については、(財)日本燃焼機器検査協会が性能や安全性に関する自主検査基準を作成し、2004 年から検査基準に適合した燃料機器の認証制度が実施されている。