

地域バイオマス産業化事業の  
事業実施主体を対象とした  
経理管理マニュアル  
[解説編]

平成 26 年 7 月

一般社団法人日本有機資源協会

# 目次

<b>1. バイオマス事業に役立つ経理管理事業の安定と継続化</b>	
1-1. バイオマス事業の流れと経理管理の役割.....	1
1-2. 経理管理と経営管理の連携.....	2
1-3. 地域の取組体制(自治体関係者、関連事業者との協力体制) .....	3
<b>2. バイオマス原料の収集管理(入口管理) 輸送費・処理コスト</b>	
2-1. バイオマス原料の搬入量の管理 .....	4
2-2. バイオマス原料の安定が確保ためのノウハウとバックアップ体制 .....	5
2-3. バイオマス原料の品質管理.....	5
2-4. 当該施設に最適なバイオマス原料の調達・収集に関するノウハウ .....	6
<b>3. バイオマス変換施設における管理</b>	
3-1. 事業所の運営体制(作業員の構成、資格、作業員教育) .....	9
3-2. 試運転におけるメーカーの責任について .....	9
3-3. バイオマス変換施設の不具合への対応.....	10
3-4. 修理及びメンテナンスにおける留意点.....	10
<b>4. バイオマス製品の管理(出口管理)</b>	
4-1. バイオマス製品(売電、コンポスト等)の管理.....	11
4-2. バイオマス製品の生産変動の適正化の手法 .....	12
4-3. 現行の収支経理と対応.....	13
<b>5. 総合的な評価について</b>	
5-1. 経済性評価(投資利益率法) .....	14
5-2. CO <sub>2</sub> 削減評価.....	15
5-3. エネルギー収支の評価.....	16
5-4. 社会への貢献効果、雇用評価.....	17
<b>6. 問合せ先.....</b>	<b>17</b>

# 1. バイオマス事業経営に役立つ経理管理 (事業の安定化・継続化のために)

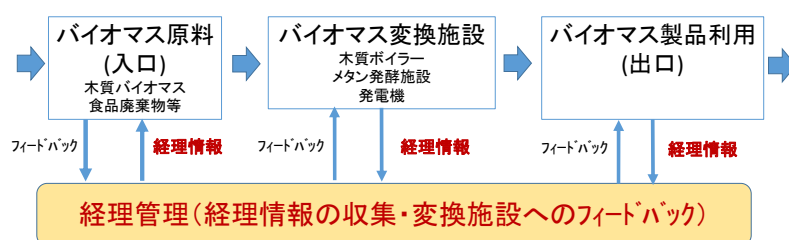
## 1-1. バイオマス事業の流れと経理管理の役割

- 単なる業務会計では事業の経営に役立つ管理経営にならない。
- 経理管理は記録管理が基本（経理管理は「[地域バイオマス産業化整備事業の事業実施主体を対象とした経理管理マニュアル\\*](#)」を参照されたい）であるが、単なる記録や記帳で終わるのではなく、バイオマス事業が安定かつ継続的に実施できるために、役立つものでなければならない。

具体的には、事業の終了時点で経理管理表を示すのではなく、適時(月毎等)に経理管理情報を整理、報告して速やかに事業に役立てなければならない。

以上の観点から、バイオマス事業の流れと経理管理の友好的な連携を図示すると下図のようになる。

### バイオマス事業の流れと経理管理の連携



#### ポイント

##### 主要な経理情報

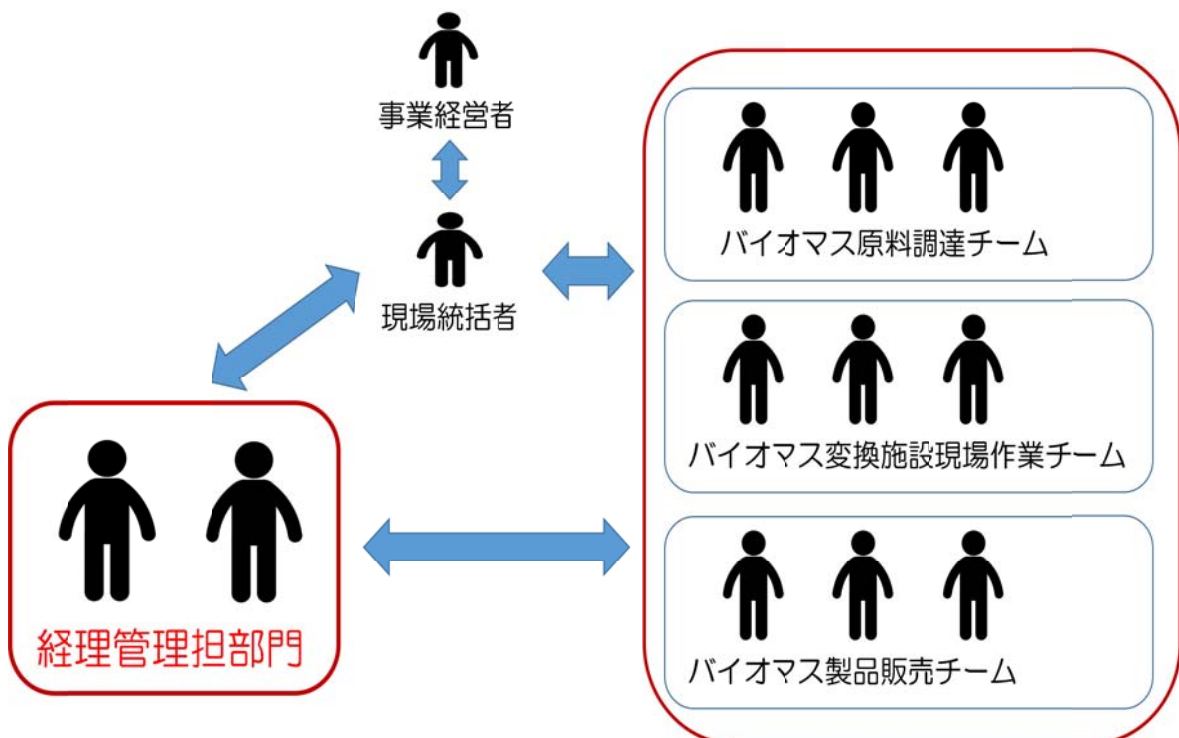
- ①バイオマス原料(入口)：バイオマス原料の受入・搬出状況
- ②バイオマス変換施設：運転状況、ランニングコスト
- ③バイオマス製品利用(出口)：売電量、ガス量、固形燃料やコンポストなどの生産量

※ 平成 25 年度地域バイオマス産業化推進事業(全国段階)「[地域バイオマス産業化整備事業の事業実施主体を対象とした経理管理マニュアル](#)」平成 26 年 3 月 一般社団法人日本有機資源協会

※※ 本書は、経営経理について先進地ヒアリング等を実施し、他地区に流用できる考え方を具体化したものである。基本的事項を整理した「[地域バイオマス産業化整備事業の事業実施主体を対象とした経理管理マニュアル](#)」と併せ、活用いただければと思います。

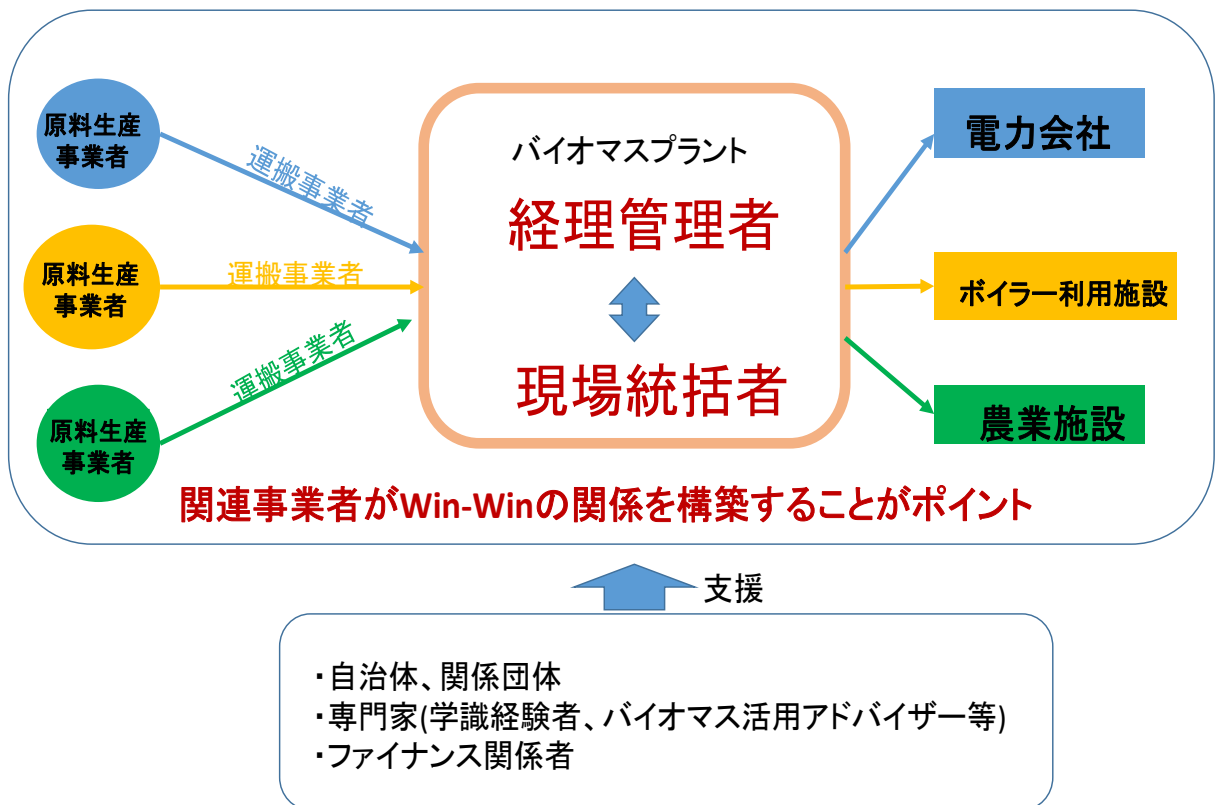
## 1-2. 経理管理と経営管理の連携

- 経理管理担当者は各種の経理情報を取りまとめ、定期的(1回/週)に現場統括者へ報告する。
- 現場統括者は報告を受け、現場分析を行い、定期的に適切な指示を、バイオマス変換作業、原料調達、バイオマス製品販売の各チームに対して行う。
- 現場統括者は事業経営者へ定期的な報告をするとともに経営に係る重要な案件については必ず事業経営者へ報告する。
- 上記のような定期的な報告・対応により正常値を把握すると共に、経理情報及び対応方針・結果等の統計管理を行う経営管理の体制整備が重要。これにより、異常値となった場合における速やかな要因分析、対処方針の決定、対処実行が可能となる。



### 1-3. 地域の実行体制(自治体関係者、関連事業者との協力体制)

- バイオマス事業を円滑に運営するには地域連携体制が極めて重要である。
- 入口であるバイオマス原料安定供給を維持・継続するため、経理担当者は現場統括者と協力して、バイオマス原料供給事業者と日頃から協力体制を確立して情報交換を頻繁に行うように努める。
- 同様に出口のバイオマス製品の供給先(電力会社、ボイラー利用施設、農業施設等)とも協力体制を確立して情報交換を頻繁に行うように努める。



※「バイオマス産業都市構想作成の手引き[解説編] 3.事業実施体制(p.14-18)参照

## 2. バイオマス原料の収集管理(入口管理) 輸送費、処理コスト

### 2-1. バイオマス原料の搬入量の管理

- バイオマス原料の搬入量は経理情報で最も重要であり、適切な搬入量の管理ができないとバイオマス事業の安定的な継続は難しい。

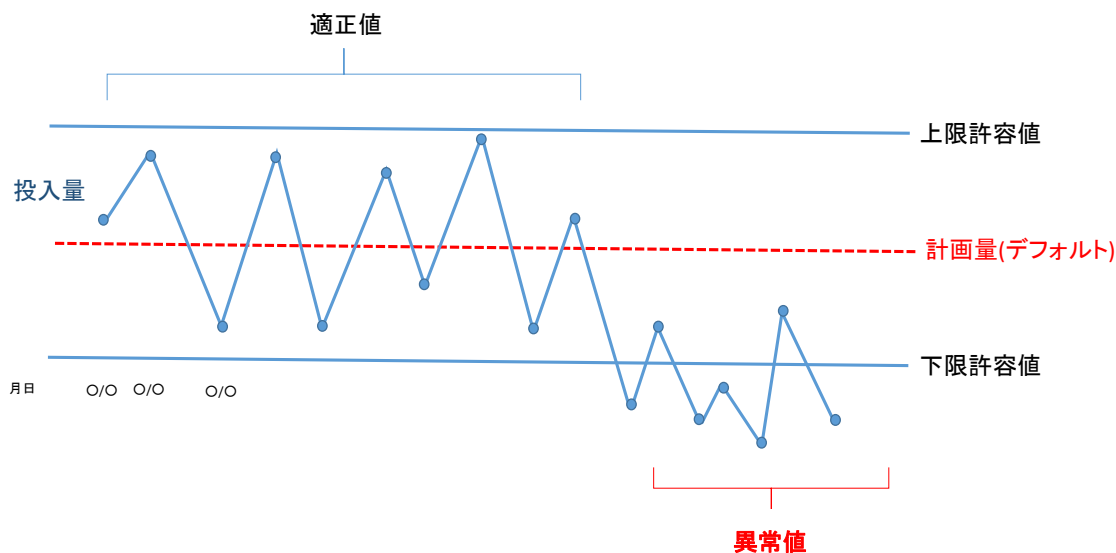
このため、下記の搬入表及び原料搬入管理図を適時作成することが重要である。

- 搬入表の作成

事業者	日時	木質チップ(t/日)	間伐材(t/日)	食品廃棄物(t/日)	生ごみ(t/日)
A		10	5		
B				5	10
C					

- 搬入表では搬入された日ごとにバイオマス原料(木質チップ、食品廃棄物等)を記録・整理する。

### 原料管理図



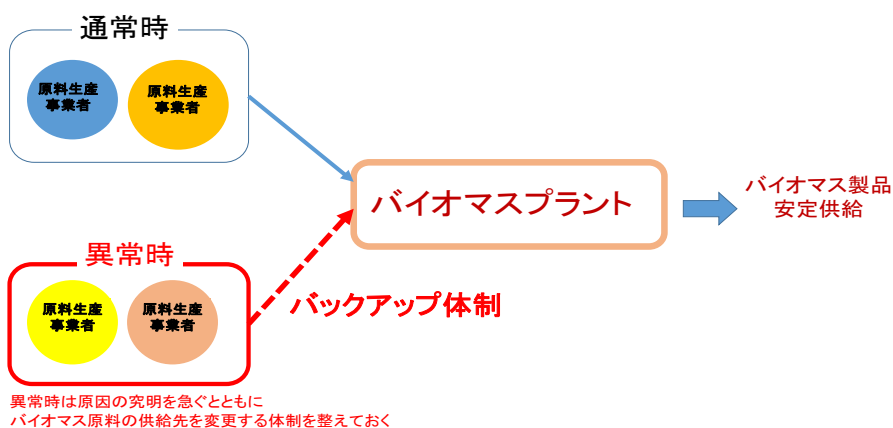
\*異常値と判定された場合は速やかに現場統括者へ報告し、バイオマス原料の供給先の変更やバイオマス製品の調整等の変更時のデータとして役立てる。

### ポイント

原料搬入管理図は日々のバイオマス原料の搬入量が適切であるどうかを判断する際に、バイオマス原料の搬入状況が容易に分かる。

## 2-2. バイオマス原料の安定確保のためのノウハウとバックアップ体制

- 上記の原料搬入管理図では、下限許容値を下回った場合は異常値になるので、異常値になった場合に備えて、下図のようなバックアップ体制を整えておく必要がある。



## 2-3. バイオマス原料の品質管理

バイオマス事業ではバイオマス原料の量的な確保が重要であるが、原料品質も非常に重要である。

すなわち、下表のように木質バイオマス原料の含水率やメタン発酵の原料の違いにより発熱量やバイオマス発生量が大きく異なることから、バイオマス原料の品質を十分に考慮して原料の取引価格を決める必要がある。

### (1) 木質バイオマス

	水分(%)	発熱量(MJ/kg)
人乾チップ	10~20	14.3~16.3
天乾チップ	20~30	12.2~14.3
天乾チップ	30~35	10.9~12.2
工場残材	35~45	8.8~10.9
伐倒直後	45~55	6.7~8.8

熊崎・沢辺編集  
木質資源、農文協  
2013より

### (2) バイオガス(メタン発酵)

バイオマス原料	バイオガス発生量(原料 1t 当たり)
生ごみ	170 m <sup>3</sup>
家畜排せつ物	20 m <sup>3</sup>

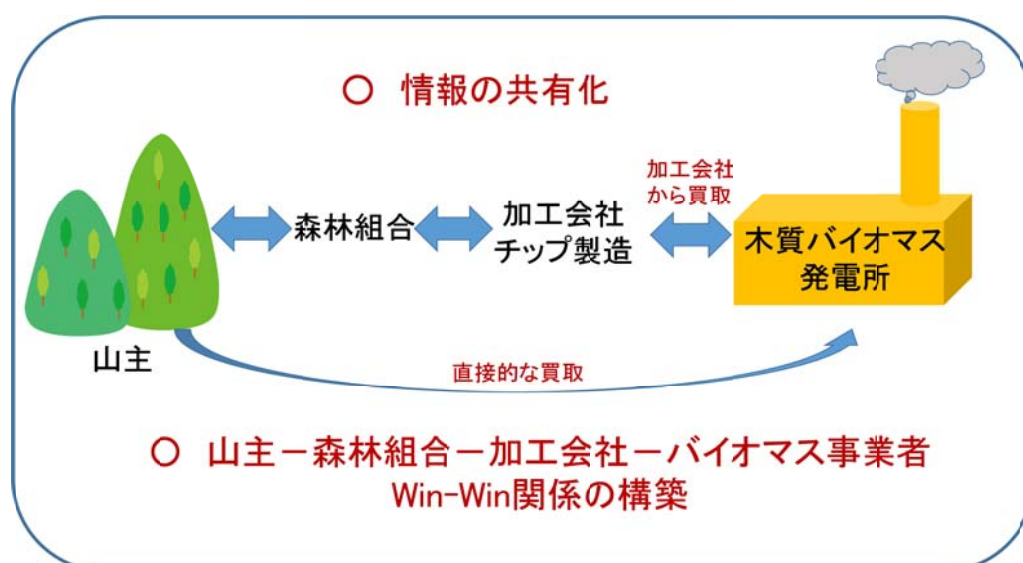
(JORA 資料より)

## 2-4. 当該施設に最適なバイオマス原料の調達・収集に関するノウハウ

- ①バイオマス原料の適切な調達・収集は極めて重要であるが、バイオマス原料の種類によって、調達・収集のシステムが異なるので、それぞれの適正な(法令順守)の方法を実行することが肝要である。
- ②木質バイオマス等の原料調達については、既存の市場が形成されていないため、原料加工業者による不法な原料の値上げの可能性もあるので、原料購入の際は十分に注意を要する。

### (1) 木質バイオマス事業

- ・バイオマス原料の安定的な収集・運搬はバイオマス事業において極めて重要である。
- ・木質バイオマス事業では木質チップの市場が整備されていないことから、安定的な収集は加工業(チップ製造事業者)、森林組合、山主、自治体との連携が極めて大切である。



#### ポイント1

上図のように、バイオマス事業はチップ価格が高くなると、木質バイオマス事業は運営が困難となり、最終的に事業関係事業者も厳しい状況になる恐れがあるので、木質バイオマス事業者は予め、チップ製造業者と適正な買い取り価格を契約書に明記するとともに、関連事業者と情報の共有化を図り、Win-Win の関係を構築しておくことが非常に大切である。

また、チップ製造業者から予定通りにバイオマス原料が入荷するとは限らないので、常に山主、森林組合、加工会社と連携を取りながら事業運営を行うことが望ましい。

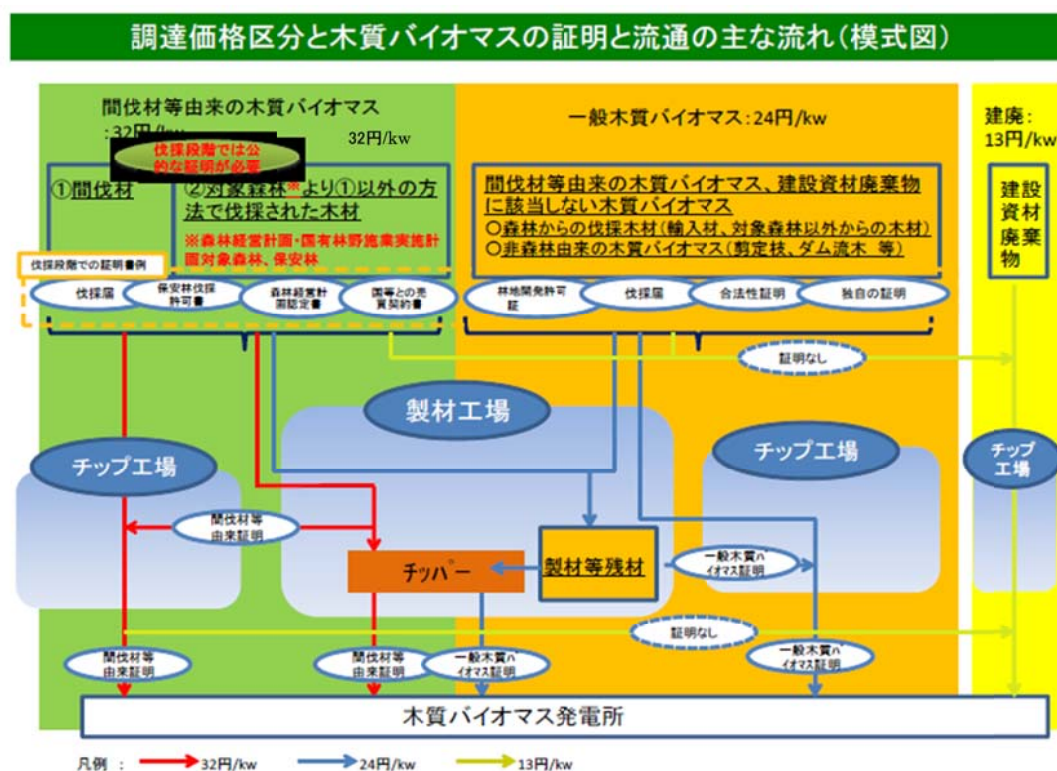


## ポイント2

木質バイオマス事業における固定買取価格制度(FIT)の施行\*では木質バイオマス原料は①間伐材等由来(32円/kw) ②一般木質由来(24円/kw) ③建築廃材由来(13円/kw)の3通りがあり、それぞれの種類によって買取価格が異なる(下図参照)。

従って、バイオマス原料を調達する際は原料の由来を十分に見極めることが大切で、間伐材等由来を購入する場合は公的な証明書を確認する必要がある。

\*「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」平成24年6月 林野庁



木質バイオマス発電・証明ガイドライン Q&A 平成24年8月 林野庁

- 木質バイオマスは発電容量の規模にもよるが、電力原料となるチップの確保が重要である。原料の確保ができないとFITを利用した経営が困難になる。

木質バイオマス発電容量の状況(試算)

発電容量	チップ原料量(年間)	発電効率(想定)	発電量(年間)	売電額(年間)(ケース①)	売電額(年間)(ケース②)
1万kW級	12万t	25%	80M kWh	25億円	19億円
5千kW級	7万t	20%	40M kWh	12億円	9億円
2千kW級	4万t	15%	16M kWh	5億円	4億円

注1 売電単価(FIT)はケース①単価 32円/1kw(未利用材由来)、ケース②単価 24円/1kw(一般材木由来)とする。また、発電量を全量売電とした場合に設定。

注2 原料となる木質チップの発熱量は 10MJ/kgとした。

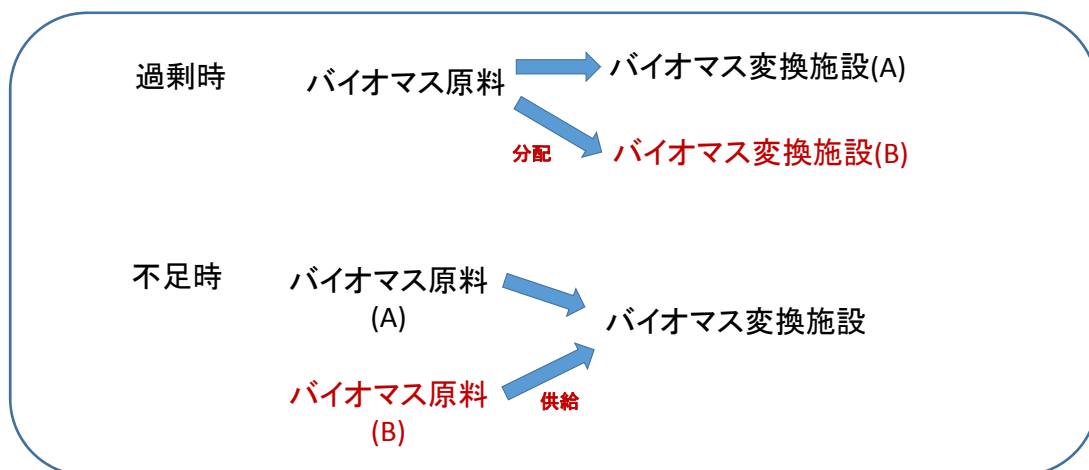
## (2) バイオガス(メタン発酵)

一般に、バイオガス事業の原料は①生ごみ ②汚泥 ③家畜糞尿であり、それぞれの資源の発生源が異なる。

- 生ごみ(一般廃棄物)の収集はもともと各市町村の廃棄物収集業者が責任をもって行っており、バイオガス原料としての、生ごみの収集は各市町村の担当者と廃棄物収集業者との協議や連絡が不可欠である。
- 焼却等の廃棄物処理業務は自治体が直接おこなっているものと民間事業者による委託業務がある。一般的に焼却処理料金は低く抑えられている場合が多いので、焼却処理料金をそのままバイオガス事業に適用すると、事業の継続が難しくなる場合があるので、自治体や関係業者との協議や連絡が不可欠である。

### ポイント

- バイオマス原料、特に生ごみについては発生量に大きな変動があるので、十分に変動を予測することが重要である。
- 年間を通じてバイオマス原料が過剰および不足する時期を十分に予測する。
- 一時期の過剰なバイオマス原料に対応した容量で施設を設計するとバイオマス事業が成り立たない場合がある。



※「バイオマス産業都市構想作成の手引き[解説編] 2.1 入口(原料調達) (p.2-4) 参照

## 3. バイオマス変換施設における管理

### 3-1. 事業所の運営体制（作業員の構成、資格、作業員教育）

- ・バイオマス施設の運営体制ではバイオマス技術に関する豊富な経験と下記のような資格を有する作業員が配置されていることが重要である。
- ・作業員の中で最も経験と技術を有する者は経験の浅い作業員に対して十分な研修を行うことが重要である。

#### ポイント

- ・適正な人員を確保出来ない場合や運営体制に十分な経験をもった人員がない場合は運営管理を外部へ委託することも検討する。その際は契約書に運営管理会社の管理責任を明確にしておく。

資格	主要業務
ボイラー・タービン主任技術者	ボイラー・タービン主任技術者は、電気事業法に基づく発電用ボイラー、蒸気タービン、ガスタービン及び燃料電池発電所等の工事、維持、運用に係る保安の監督などを行う者であり、安全の確保及び、電力の安定供給を図る。
電気主任技術者	電気主任技術者は、事業用電気工作物の工事、維持及び運用に関する保安の監督をさせるため、設置者が法律上置かねばならない電気保安のための責任者である。

### 3-2. 試運転と機器性能におけるメーカーの責任について

- ・バイオマス変換施設の本格的な稼働の前に試運転を十分に行うことが重要である。
  - ・バイオガス(メタン発酵)施設ではメタン菌が活性するために、バイオマス原料の供給は初めは少なくし、徐々に増やしていく試運転が必要である。メーカーは試運転で設定されたバイオマス原料供給量で計画通りのバイオマス製品の生産ができるまで責任をもって対応しなければならない。
- 以上のことから、メーカーとの契約では上記を契約書に盛り込み、メーカーの瑕疵担保について明瞭にしておくことが大切。

#### ポイント

- ・導入施設・機器は設計・計画における能力を発揮することが大前提である。関連するメーカーに対して性能証明を確約しておくことが必要である。

### 3-3. バイオマス変換施設の不具合への対応

バイオマス変換施設における不具合の要因

- ①バイオマス原料の量・質の変動
- ②配管の腐食
- ③コンベアの摩耗・詰まり
- ④電気、燃料系統の不具合
- ⑤タービン、発電機等の疲労

#### ポイント

- バイオマス施設が稼働している場合、計画通りの性能が発揮されていないことが間々ある。そのため例えばメタン発酵施設においてはメタンガス発生量(m<sup>3</sup>/日)などを定期的に経理管理者へ報告する仕組みを作っておく。
- 同様に、木質バイオマス施設でも、ボイラー施設の温度推移を経理管理者に報告する。
- 経理管理者は稼働状況を常に把握することに努め、バイオマス変換施設に不具合が生じた場合は、直ちに現場統括者に報告する。
- 各機器のメーカーの担当者との緊密な連携体制を整えておくこと望ましい。

### 3-4. 修理及びメンテナンスにおける留意点

木質バイオマス

- 発電機やボイラーの定期的なメンテナンスや修繕
- 配管の清掃など

(1) バイオガス

- 硫化ガスによる配管腐食の定期的なメンテナンス
- 発酵槽の清掃など

バイオマス変換施設では事業を安定的に継続させるために、下記のようなメンテナンスや修繕が必要不可欠である。そのため、経理管理者はメンテナンス経費も十分に考慮して予算を蓄えておく必要がある。

#### ポイント

- 経理管理者は各器具の保障証明書の保管と有効期限を確認しておく。
- 機器の仕様書を十分に理解し、メーカーの責任範囲を明らかにしておくことが重要  
→適正なバイオマス原料（量・品質）における機器能力の確認と仕様通りの能力が得られなかった際のメーカーの責任について契約書などに記載しておく。
- 経営管理者は予めメンテナンスに要するコストを試算し、修理に早急に対応できるように十分な資金を蓄えておくことが望ましい。
- メンテナンス実施後は必ず検収を行い、機器類が正常に稼働するかどうか確認する。

※「バイオマス産業都市構想作成の手引き[解説編] 2.2 変換技術 (p.5-10)参照

## 4. バイオマス製品の管理 (出口の管理)

### 4-1. バイオマス製品(売電、コンポスト等)の管理

- 出口のバイオマス製品の適切な管理は事業を安定的に継続するうえで極めて重要である。  
そのため、下表のようなバイオマス製品の出荷量の定期的な確認が不可欠である。

#### ポイント

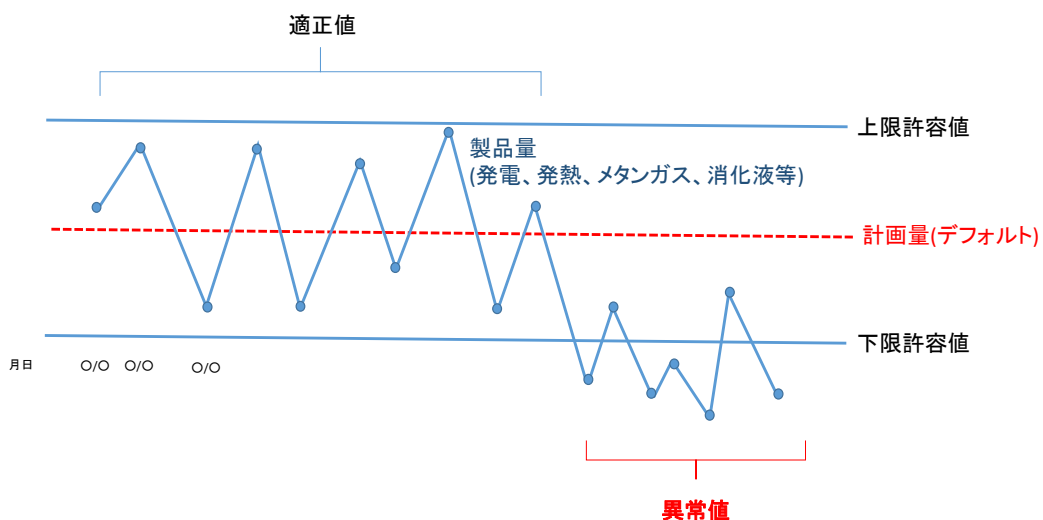
- バイオマス事業では事業経営者や現場統括者の経験や勘に頼らず、経理情報から経営状況を判断することが極めて重要である。
- 木質バイオマス

年月日	発電量	内部消費量	外部使用量(製品量)	売電費

- バイオガス

年月日	ガス発生量	発電量	内部消費量	外部使用量(製品量)	売電費

製品量の傾向管理図



## 4-2. バイオマス製品の生産変動の適正化の手法

原因解明ではバイオマス原料、変換施設、製品の供給先などの原因元を分類し、それぞれの原因を抽出すると対応が速くなる。また、予めバイオマス製品の生産変動に関するトラブル対応策を準備しておくことで被害を最小限に抑えることができる。

原因箇所	原因項目・対策
バイオマス原料	木質バイオマス ・木質チップの量・品質 ・原料コスト  バイオガス(メタン発酵) ・発酵原料の量・品質 ・処理コスト
変換施設	木質バイオマス ・発電機の性能 ・ボイラーの不具合  バイオガス(メタン発酵) ・発酵状態 ・液肥の成分変化
バイオマス製品の供給先	木質バイオマス ・売電価格の変動  バイオガス(メタン発酵) ・液肥利用者の変動

### 4-3. 現行の収支経理と対応

- 定期(毎月)に収支状況を把握し、経営にフィードバックすることが大変重要である。
- 経理帳簿は下表のような売上高、変動費、固定費等を一覧表に記録・管理する。
- 毎月の利益を算出し、現場統括者や事業経営者に報告し、事業の経営に反映させることが重要である。
- 少なくとも粗利益は毎月の状況を把握しないと正常な経営を行うことができない。

経費集計表

経費項目		4月	5月	6月	7月	・・・	3月
収益①	製品販売収入						
	原料受入処理料収入						
	売電収入						
	その他						
変動費②	原料費						
	人件費						
	光熱費						
	メンテナンス費						
粗利益①-②							
固定費	減価償却費						
	支払利子						
	その他						
利益 ①-②-③							

※「バイオマス産業都市構想作成の手引き[解説編] 2.3 出口(需要の確保・拡大) (p.10-13)参照

## 5. 総合的な評価

環境評価、外部経営評価(CO<sub>2</sub>削減、雇用、地域波及)

### 5-1. 経済性評価(投資利益率法)

現在のバイオマス事業の設備の継続性を評価しておくことは大変重要である。設備投資の経済性評価にはいろいろな方法があるが本書では「投資利益率法」について解説する。なお、これらの方法は貨幣の時間的価値は考慮していない。

$$\text{投資利益率法} = \text{平均年間利益} / \text{投資額}$$

$$\text{平均投資利益率法} = \text{平均年間利益} / (\text{投資額} / 2)$$

この場合の利益は収益(売上等<sup>注</sup>)から費用(各種経費)を引いたものである

注：借入利子は含まない

バイオマス事業の投資額 5億円とした場合 (単位金額 万円)

年数	税引後の利益(2年間の実績)	参考 減価償却費(均等20年)
1年目	2,000	2,500
2年目	2,500	2,500
・		
・		
・		
20年目		
		50,000

$$\text{投資利益率法} \quad \frac{(2,000+2,500)/2}{50,000} = 4.5\%$$

$$\text{平均投資利益率法} \quad \frac{(2,000+2,500)/2}{50,000/2} = 9.0\%$$

\*この事例では投資利益率が4.5%であることから、投資が借入金であり、支払利子が5.0%であると、利益を増やさないと借入金の返済が困難となり、さらに、内部利益率を高めていくことが重要

※「バイオマス産業都市構想作成の手引き[解説編] 5.事業収支の適切な設定の考え方(p.23-27)参照

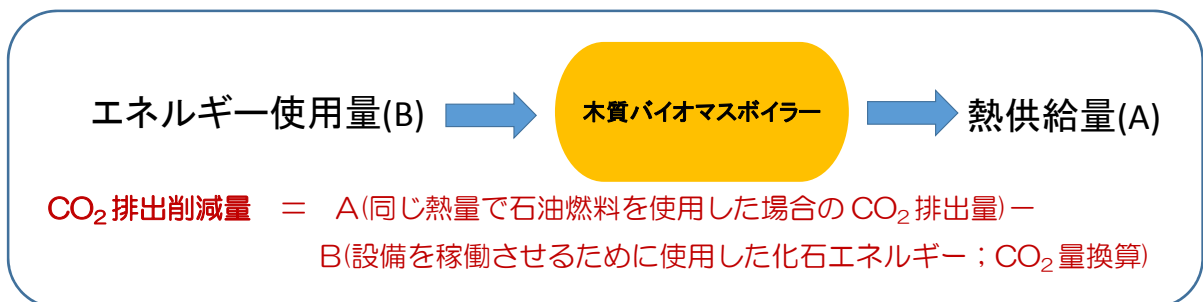


## 5-2. CO<sub>2</sub> 削減評価

バイオマス事業の目的の1つはCO<sub>2</sub>削減があり、CO<sub>2</sub>削減の効果を適正に評価することはバイオマス事業の社会的な価値を高めることにも繋がることから、CO<sub>2</sub>削減評価は重要。

経理管理情報(経理情報)に基づいて、CO<sub>2</sub>削減効果の計算を行い、評価することが重要である。下図のような考え方でCO<sub>2</sub>削減効果を評価する。

(例)化石燃料から木質バイオマス燃料への代替設備



A：木質バイオマス利用のボイラーと熱量等価となる重油等の化石燃料の量をCO<sub>2</sub>排出量に換算したもの(換算係数は予め定められている)。また、発電の場合電力のCO<sub>2</sub>排出量も換算係数は定められている。

B：バウンダリング(境界条件)を予め設定する必要がある。

例えば、「Jクレジットの方法論」では、①木質原料の搬出過程で消費した化石燃料 ②木質原料を前処理(破碎・乾燥)で消費した化石燃料及び電気量 ③ボイラーの補助燃料 などがある。

上記のように算出されたCO<sub>2</sub>排出削減量はマイナスになれば、該当するバイオマス事業のCO<sub>2</sub>削減効果は低い評価となる。稼働のための化石エネルギーをバイオマスエネルギーに代替することでCO<sub>2</sub>削減の評価は高くなる。

なお、J-クレジットにより、CO<sub>2</sub>削減の売買が可能になること(但し、FIT制度を適用する場合は対象外)から、Jクレジット制度を利活用してCO<sub>2</sub>の削減評価を高めることもできる。

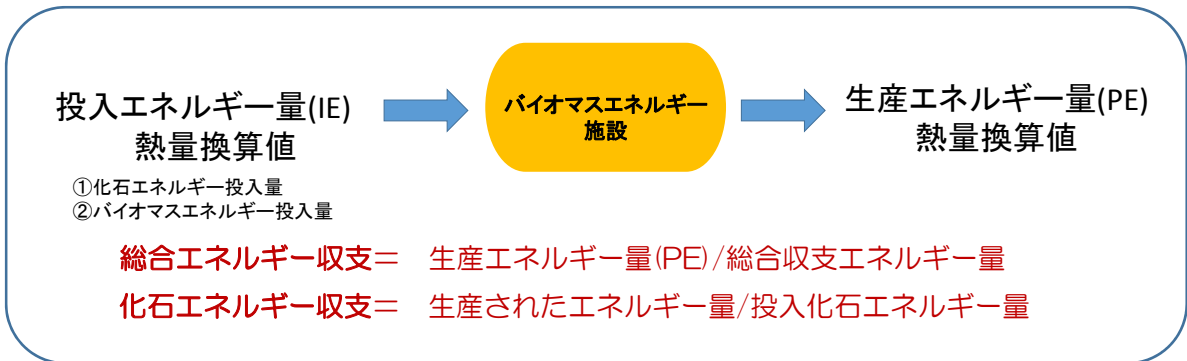
### 参考事例

- ・木質バイオマス事業におけるCO<sub>2</sub>削減効果
- ・5,000kw 発電量規模 17,000 トン/年

※「バイオマス産業都市構想作成の手引き[解説編] 6.1 地域波及効果の評価指標(p.28-29) 参照

### 5-3. エネルギー収支の評価

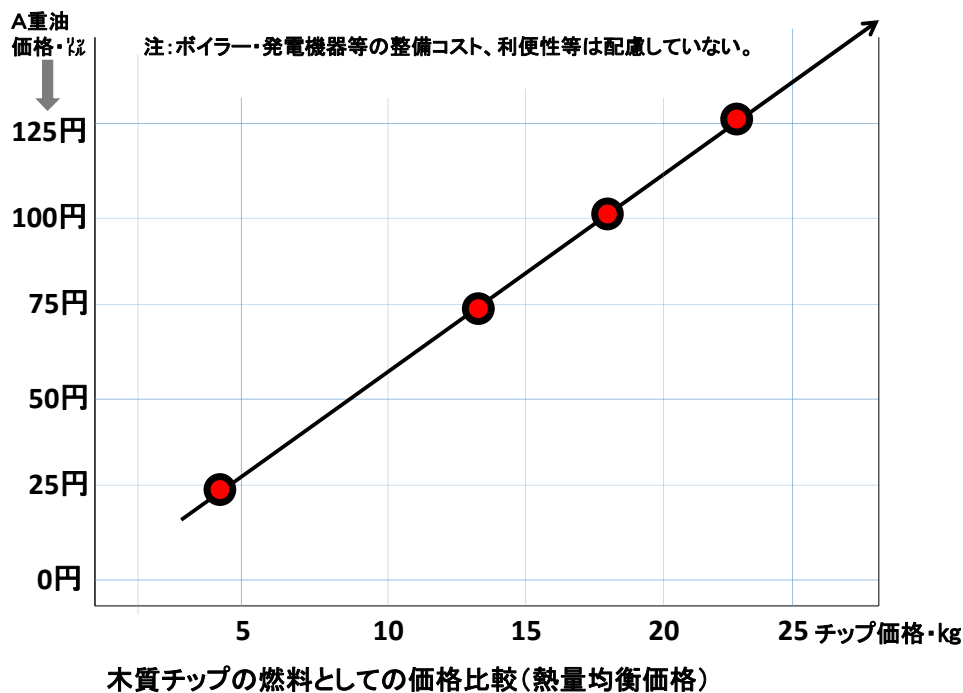
エネルギー収支評価はバイオマス事業において重要である。バイオマス事業では安定・継続して、投入エネルギー(IE)に対して生産エネルギー(PE)が大きくなければならない。下図のように投入エネルギーと生産エネルギーは5-2.と同様に経理情報から算出できる。



エネルギー収支は通常比率で表す。エネルギー収支は 1.0 以上にならないとバイオマス事業では評価が低い(1.0 よりかなり高い数値が求められる)。

化石エネルギー収支は投入エネルギー量のうち、バイオマスエネルギー量の分を差し引いて算出する。このため、バイオマスエネルギー量の割合が多くなればエネルギー収支は高くなり、評価も高くなる。

#### 【参考】



※「バイオマス産業都市構想作成の手引き[解説編] 6.2.4 自給率 (p.32)参照

## 5-4. 雇用評価

バイオマス事業では地域の雇用の効果も期待されており、雇用評価は重要である。

### 参考事例 木質バイオマス発電事業の雇用献効果

5,000Kw 発電 24 時間 約 330 日/年 稼働の事業所

- 発電施設の雇用：約 10 名程度
- バイオマス原料の集荷集材に関する雇用：約 60 名程度

※「バイオマス産業都市構想作成の手引き[解説編]6.2.6 新規雇用人数(p.33)参照

## 6. 問い合わせ先

### 一般社団法人日本有機資源協会

〒104-0033 東京都中央区新川 2-6-16 馬事畜産会館 401

TEL: 03-3297-5618 / FAX: 03-3297-5619

E-mail: [hq@jora.jp](mailto:hq@jora.jp) / URL: <http://www.jora.jp>