

バイオマス産業ネットワーク(BIN)/ 第152回研究会  
2015年10月27日

# 再生可能エネルギー電力固定価格買取制度(FIT) における木質バイオマス発電とその事業採算性評価



**森林総合研究所**

**加工技術研究領域 木材乾燥研究室**

**主任研究員 柳田高志**



## 国内の動き

2011.3

- ・東日本大震災を機に日本のエネルギー事情は一変
- ・再生可能エネルギーの導入に期待

2012.7

- ・再生可能エネルギー電力固定価格買取制度施行

木質バイオマス発電



林業



## 森林総合研究所の取り組み

2013-2014年度 (H25-26年度)

- ・交付金プロジェクト「木質バイオマスエネルギー事業の評価システムの開発」



2015-2017年度 (H27-29年度)

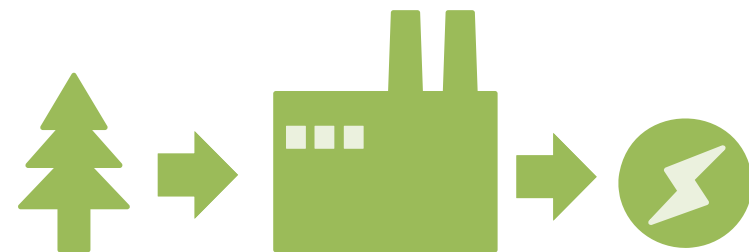
- ・交付金プロジェクト「木質バイオマス発電事業の安定的な拡大手法の開発」

1 再生可能エネルギー電力固定価格買取制度

2 木質バイオマス発電の現状

3 木質バイオマス発電の経済性

4 今後の課題



■ 2012年7月  
再生可能エネルギー電力固定価格買取制度 (Feed-in Tariff、**FIT**) がスタート

FITのしくみ



出典：資源エネルギー庁 <http://www.enecho.meti.go.jp/>

■ 再エネ発電賦課金等

1年間

26年6月分		27年6月分	
ご使用期間	5月16日～6月12日	ご使用期間	5月15日～6月14日
検針月日	6月13日 (28日間)	検針月日	6月15日 (31日間)
ご使用量	53kWh	ご使用量	61kWh
請求予定金額 (うち消費税等相当額)	2,007円 148円	請求予定金額 (うち消費税等相当額)	2,123円 157円
基本料金	842円40銭	基本料金	842円40銭
電力量料金		電力量料金	
・1段料金	1,029円79銭	・1段料金	1,185円23銭
・燃料費調整額	148円40銭	・燃料費調整額	54円29銭
再エネ発電賦課金等	41円	再エネ発電賦課金	96円
口座振替割引	-54円00銭	口座振替割引	-54円00銭

# FITにおける電気の買取価格



太陽光	10kW未満			
	余剰買取		ダブル発電・余剰買取	
	出力制御対応機器 設置義務なし	出力制御対応機器 設置義務あり*	出力制御対応機器 設置義務なし	出力制御対応機器 設置義務あり*
調達価格	33円	35円	27円	29円
調達期間	10年間		10年間	

※北海道電力・東北電力・北陸電力・中国電力・四国電力・九州電力・沖縄電力の需給制御に係る区域において、平成27年4月1日以降に接続契約申込が受領された発電設備は、出力制御対応機器の設置が義務付けられます。

太陽光	10kW以上	
	平成27年4/1~6/30 (利潤配慮期間)	平成27年7/1~
調達価格	29円+税	27円+税
調達期間	20年間	20年間

風力	20kW以上	20kW未満	洋上風力(※)
調達価格	22円+税	55円+税	36円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

※建設及び運転保守のいずれの場合にも船舶等によるアクセスを必要とするもの。

地熱	15,000kW以上	15,000kW未満
調達価格	26円+税	40円+税
調達期間	15年間	15年間



水力	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
調達価格	24円+税	29円+税	34円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間



既設導水路 活用中小 水力(※)	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
調達価格	14円+税	21円+税	25円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

※既に設置している導水路を活用して、電気設備と水圧鉄管を更新するもの。



バイオマス	メタン発酵ガス (バイオマス由来)	間伐材等由来の木質バイオマス	
		2,000kW未満	2,000kW以上
調達価格	39円+税	40円+税	32円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間



バイオマス	一般木質 バイオマス・ 農作物残さ	建設資材廃棄物	一般廃棄物 その他のバイオマス
調達価格	24円+税	13円+税	17円+税
調達期間	20年間	20年間	20年間

出典: 資源エネルギー庁 <http://www.enecho.meti.go.jp/>



買取価格は電源により異なる

## ■ 木質バイオマス発電の買取価格(税抜き)



何を燃料にするか？4つに区分	2012.7 (FIT施行)	2015.4～ (FIT改訂)
①間伐等由来の木質バイオマス(間伐材、主伐材等)	32円/kWh	32円/kWh (2000kW以上)、 <b>40円/kWh</b> (2000kW未満)
②一般木質バイオマス(製材端材、輸入材等)	24円/kWh	24円/kWh
③建設資材廃棄物(建設資材廃棄物等)	13円/kWh	13円/kWh
④一般廃棄物(街路樹剪定枝、黒液等)	17円/kWh	17円/kWh

発電規模で区分

買取期間は、いずれも20年間



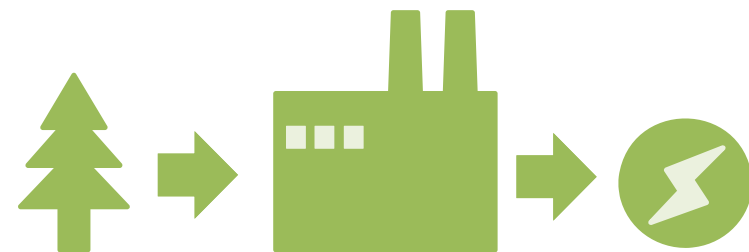
間伐材、林地残材を燃料とした中小規模の発電事業を振興

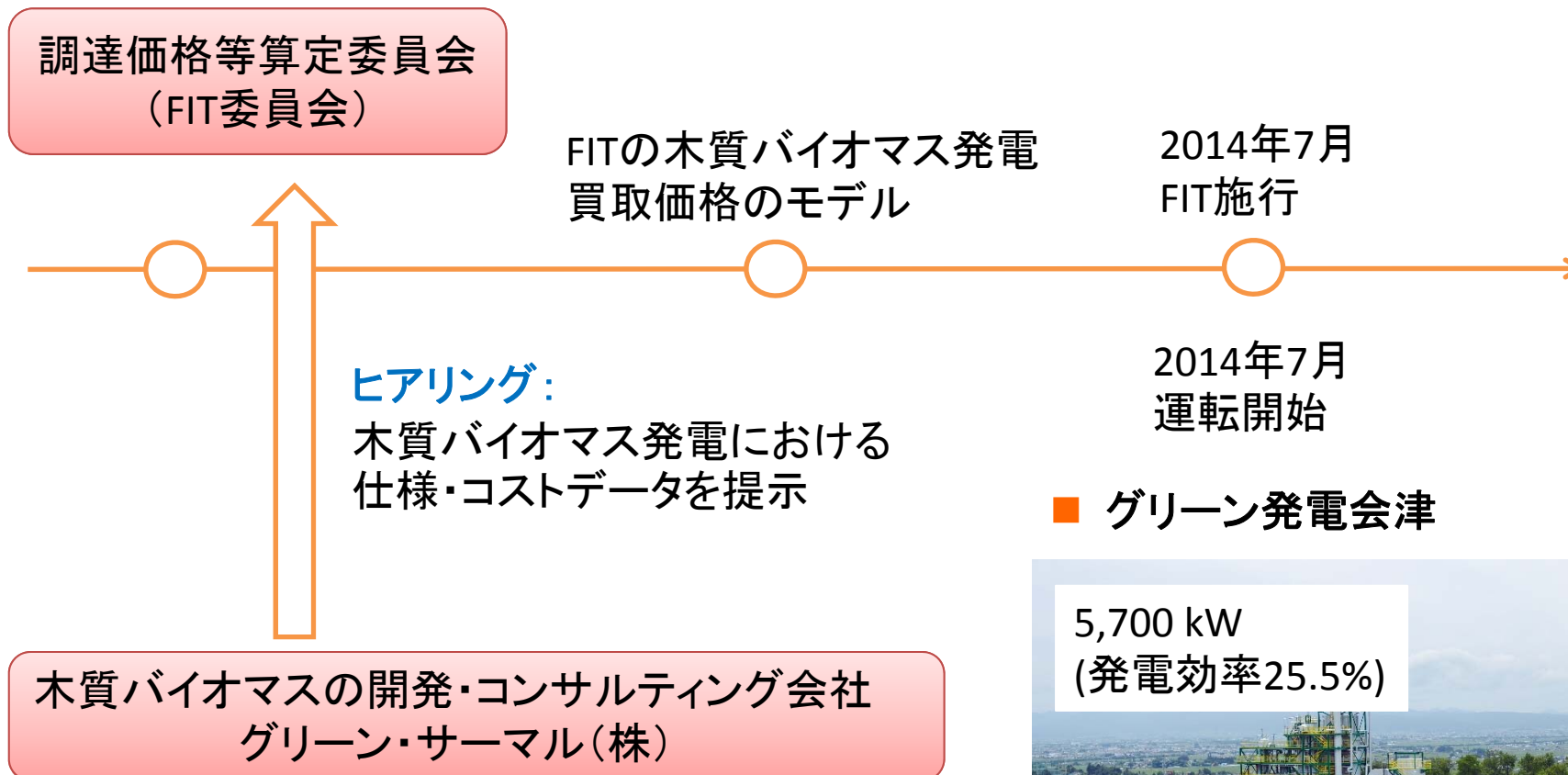
1 再生可能エネルギー電力固定価格買取制度

2 木質バイオマス発電の現状

3 木質バイオマス発電の経済性

4 今後の課題

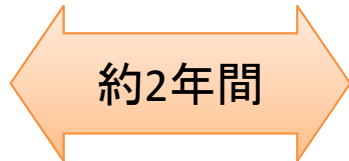






森林組合、素材生産業者と供給提供を締結

2012年12月  
未利用間伐材等を収集開始



2014年11月  
運転開始



松阪木材コンビナート(ウッドピア松阪)



三重エネウッド



約8km

<http://www.m-ewood.co.jp/service/flow/>

## ■ 2015年1月までに新規認定された木質バイオマス発電

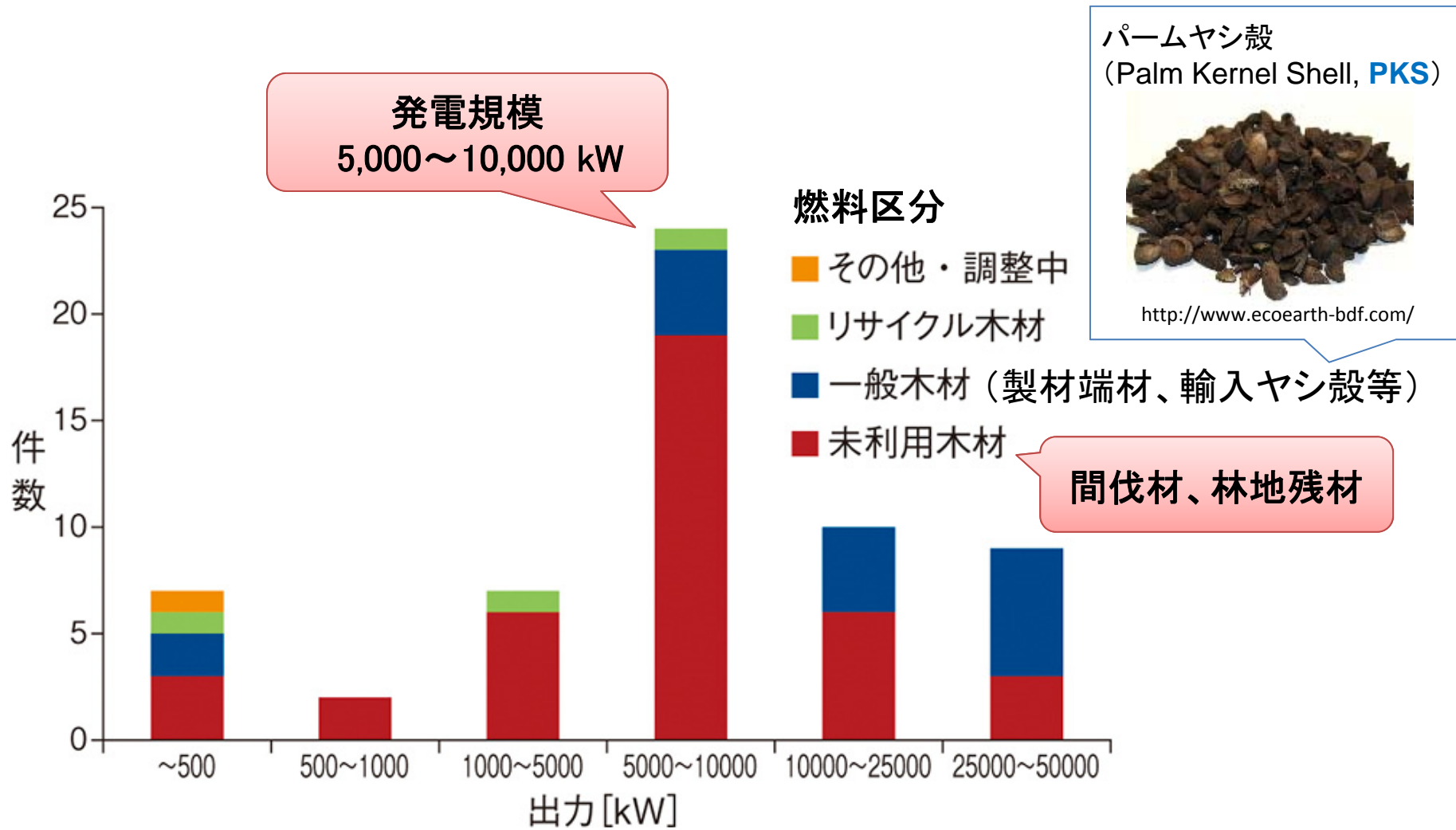
	認定容量	稼働容量
①間伐等由来の木質バイオマス (間伐材、主伐材等)	36.9万kW (51件) 2,000kW未満:6件 2,000kW以上:45件	8.5万kW (15件) 2,000kW未満:3件 2,000kW以上:12件
②一般木質バイオマス (製材端材、輸入材等)	137.1万kW (50件)	6.8万kW (8件)
合計	174万kW (101件)	15.3万kW (23件)

バイオマス比率考慮あり

### 稼働プラントの場所

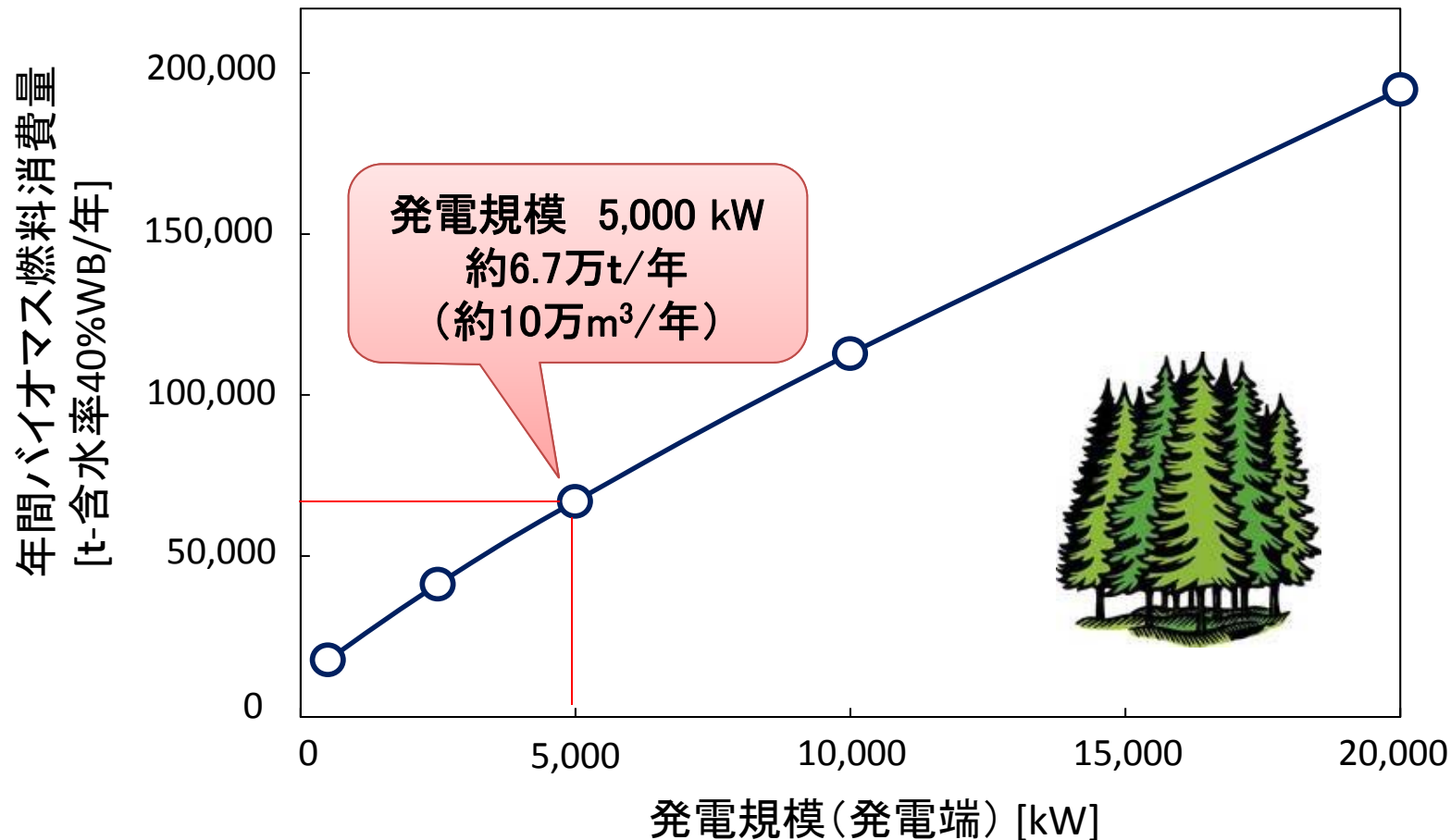
- ①2,000 kW未満:宮城1件、福島1件、長野1件、
- ①2,000 kW以上:福島1件、栃木1件、岐阜1件、三重1件、岡山1件、高知2件  
、大分2件、宮崎3件
- ②岩手1件、茨城1件、栃木1件、鳥取1件、広島1件、高知1件、宮崎2件

# 木質バイオマス発電の出力規模別分布



出所: NPO法人バイオマス産業ネットワーク(BIN) 「バイオマス白書2014」

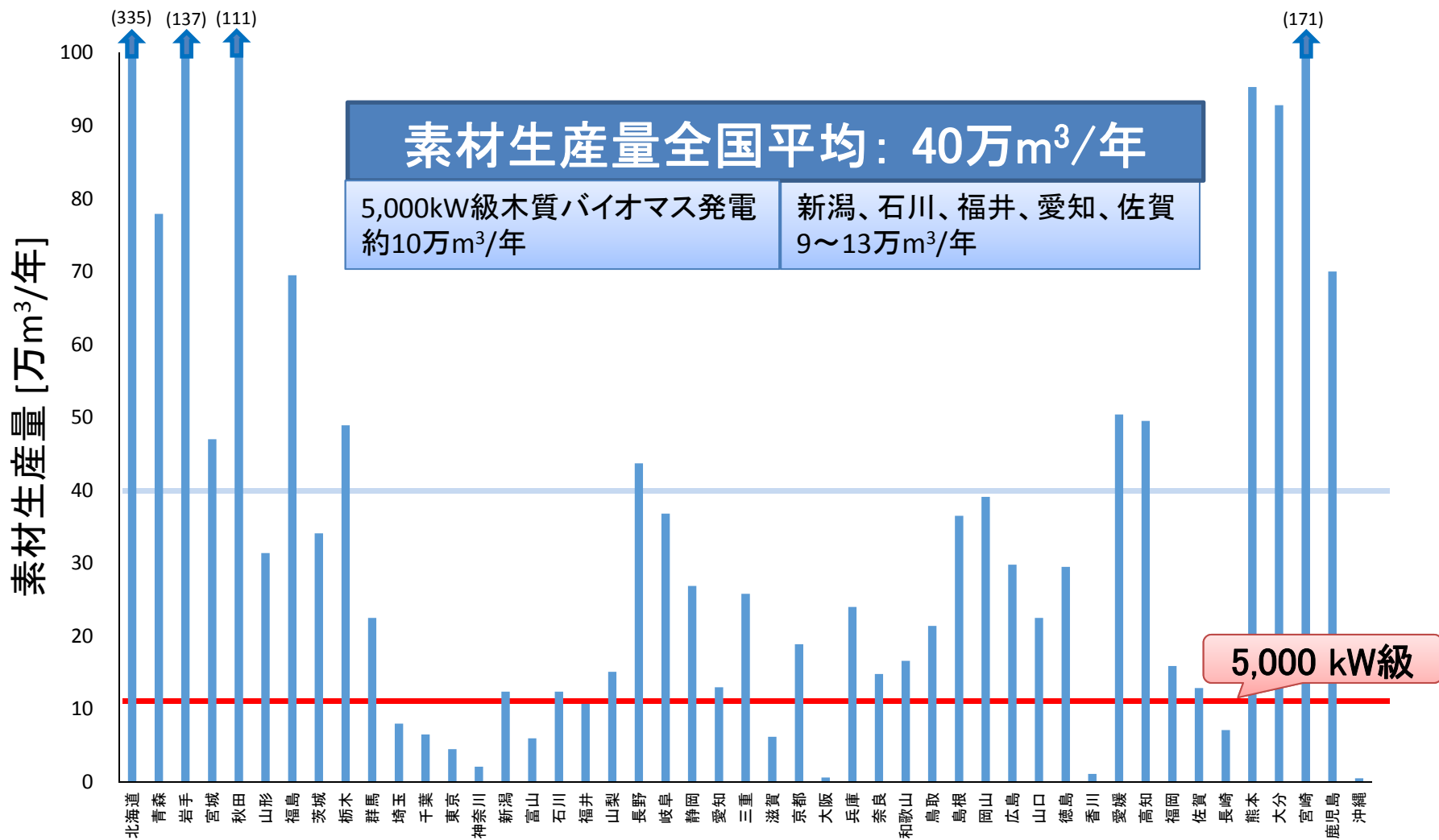
## ■ 発電規模と燃料消費量の関係



- バイオマスの低位発熱量9.6 MJ/kg(高位発熱量18MJ/kg-dry、含水率40%WB、水素含有量6%DB)として試算
- 全乾重量と全乾密度(スギ0.40 g/cm<sup>3</sup>を仮定)から材積換算
- 発電効率は全国13ヶ所の発電所のデータから定式化(R<sup>2</sup>=0.93)

\*この図の値は、設定条件により変化します。

# 各都道府県の素材生産量

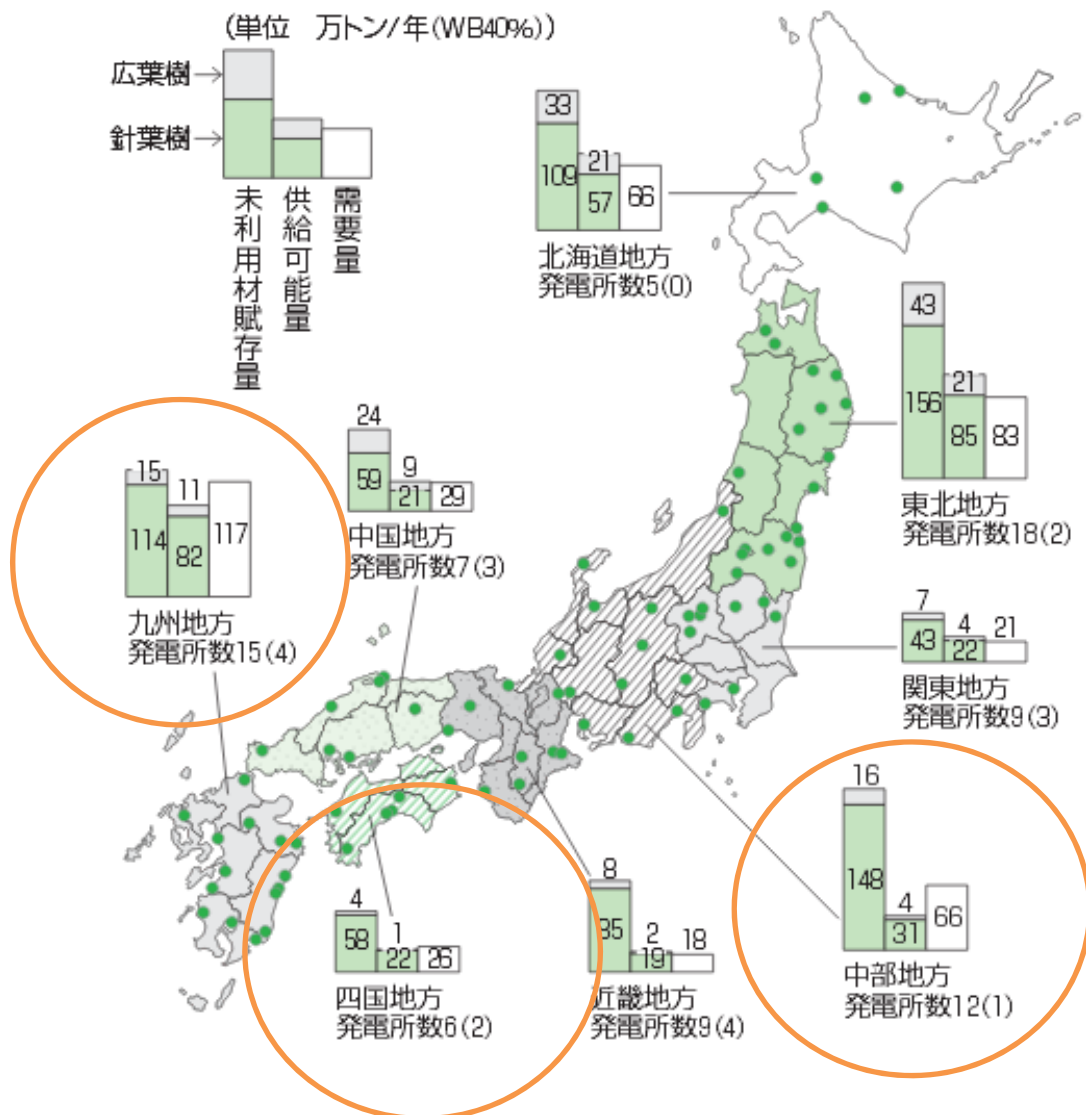


平成25年木材需給報告書より作成



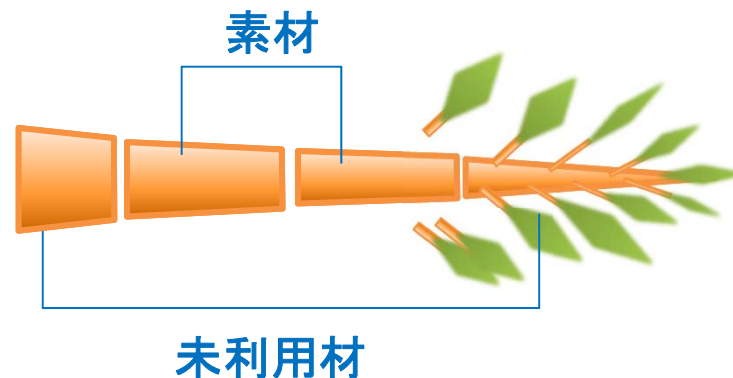
地域の林業に与える影響は大きく、地域全体での協議が重要

# 木質バイオマス発電の燃料需要量



**全国 未利用材**

賦存量: 924万トン  
 供給可能量: **412万トン**  
 ^  
 需要量: **427万トン**



出典: 安藤範親、農林金融2014、pp.364-378

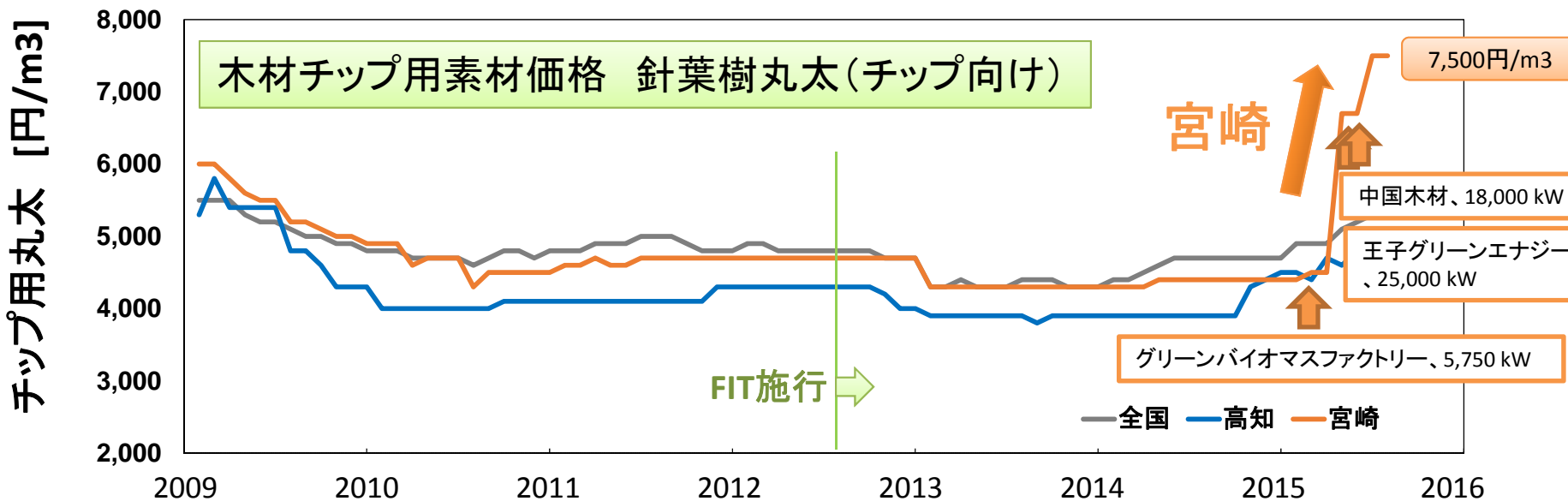
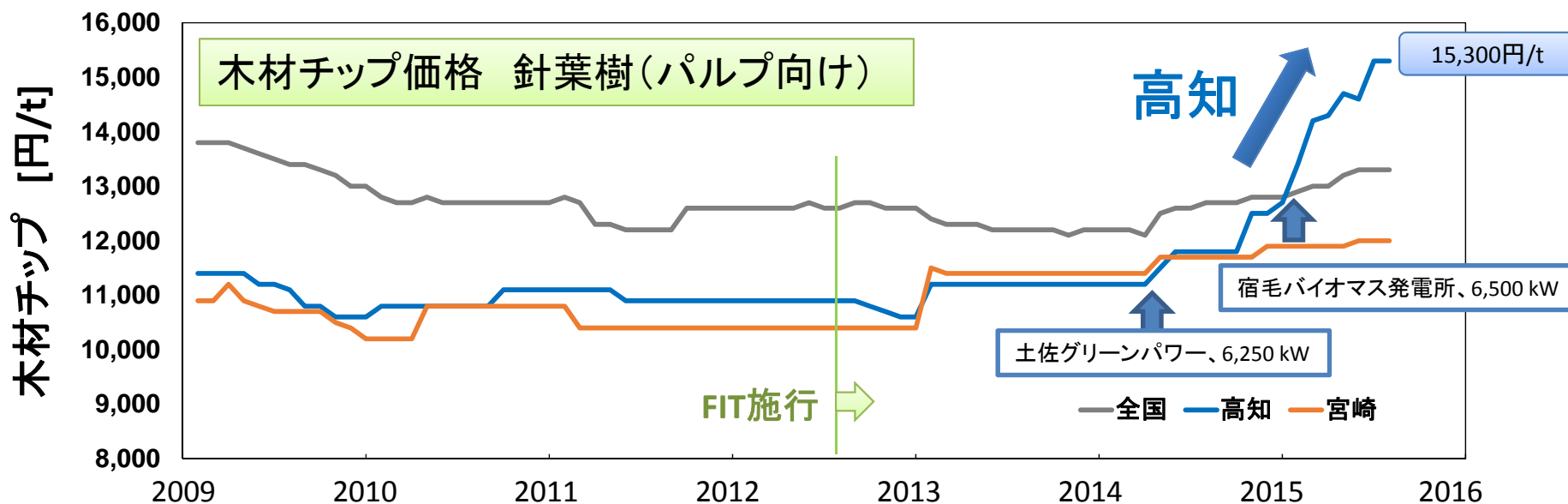




稼働中の未利用材を燃料とする木質バイオマス発電

発電規模 2,000 kW以上の区分  
 福島1件、栃木1件、岐阜1件、三重1件、岡山1件、高知2件、大分2件、宮崎3件

# 木材価格の動向





## 【未利用間伐材等を燃料とする木質バイオマス発電設備認定の申請】

### 1. 都道府県務担当部局等への事前説明

燃料となる木材が安定的に供給されること、既存の用途への影響が少ないことなどを確認するため、設備認定申請を行う段階において、**都道府県林務担当部局等への事前説明**

### 2. 林野庁におけるヒアリング

円滑な事業認定のため、ヒアリングの前までに、**木材供給者と調達予定数量等**について協議を行うなどの準備

## 供給側

### ■ 原料の安定供給

労働環境を維持しつつ、  
生産効率を倍増させる必要がある



連携

## 需要側

### ■ 事業採算性の担保

原料をある一定価格以下で  
調達しなければ、事業が成り  
立たなくなる



## 供給側と需要側の協議のポイント

- ① バイオマス資源の供給量可能量と需要量
- ② 供給側のバイオマス収集コストと需要側購入価格  
について**具体的な数値**を基にした議論が重要

## 「木質バイオマスの経済的な供給ポテンシャル推計システム」

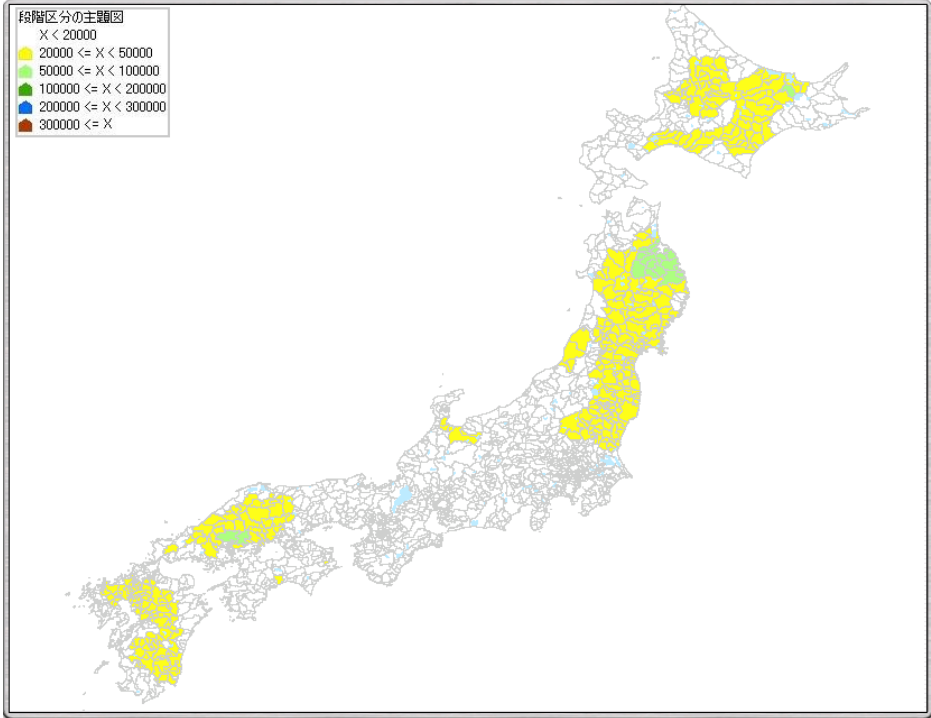
木質バイオマスの経済的な供給ポテンシャル推計システム

木質バイオマスの供給コストの推計結果【**輸送コスト:チャーター**】  輸送コスト:チャーター  輸送コスト:専業

種別	発生場所	発生形態	現状型供給コスト (円/t-dry)				欧州型供給コスト (円/t-dry)				
			25km	50km	75km	100km	25km	50km	75km	100km	
林地残材	針葉樹	山土場	林地残材	13,564	17,183	21,706	26,230	7,846	9,476	11,513	13,550
		集材路	林地残材	21,870	25,489	30,013	34,537	13,060	14,690	16,727	18,764
	林内	切り捨て間伐材	27,584	31,203	35,727	40,251	15,917	17,547	19,584	21,621	
	広葉樹	山土場	林地残材	7,912	10,023	12,662	15,301	4,577	5,528	6,716	7,904
工場残材	針葉樹	製材工場・チップ工場	パーク	4,457	8,076	12,600	17,124	2,081	3,711	5,748	7,785
			端材・のこ屑	8,357	11,976	16,500	21,024	5,981	7,611	9,648	11,685
			製紙用チップ	16,357	19,976	24,500	29,024	13,981	15,611	17,648	19,685
	広葉樹	チップ工場	パーク	4,542	6,653	9,292	11,931	3,156	4,106	5,295	6,483
			製紙用チップ	17,542	19,653	22,292	24,931	16,156	17,106	18,295	19,483

供給コストのパラメータ変更

主題図表示



森林総合研究所ホームページにて公開中:

<http://www.ffpri.affrc.go.jp/database.html#biomasspotential>

1

森林総合研究所HP  
「研究紹介」タグ → 「データベース・ソフトウェア」をクリック

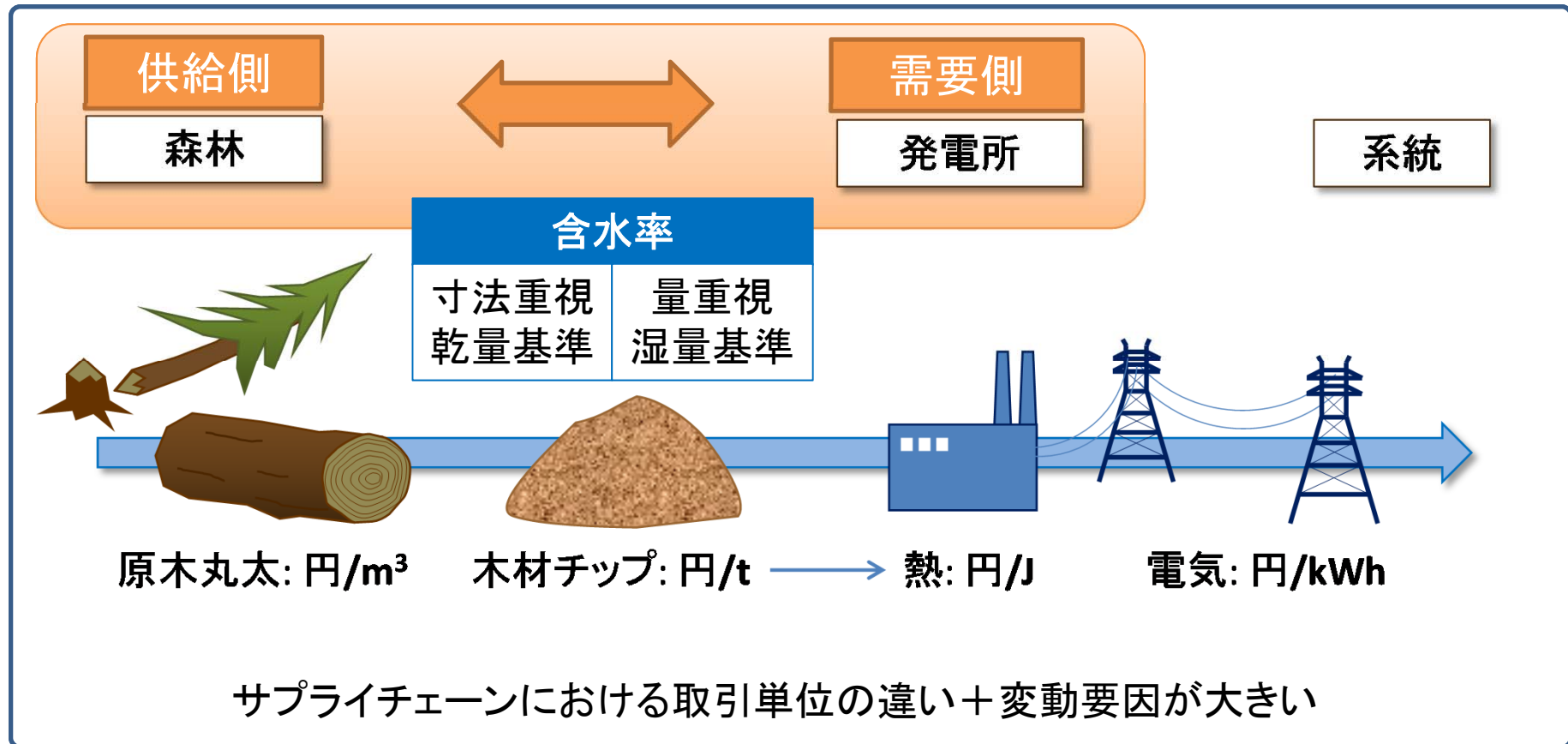


2

「木質バイオマスの経済的な供給ポテンシャル推計システム」  
をクリック

- 国内文献
  - 林業・林産関係国内文献データベース(FOLIS)
- 遺伝資源、ゲノム、育種
  - スギゲノムデータベース
- PRDB(植物社会学ルベルデータベース)
- 樹木データベース
- 多摩森林科学園サラデータベース
- 生物\_昆虫
  - 森林生物情報データベース
  - 日本竹筒ハチ図鑑
  - インドネシア産カミキリムシ画像データベース
  - 多摩森林科学園と関東・中部地方のチョウ
- 菌類\_きのこ
  - シイタケ品種のDNA判別法
  - マツタケのDNA原産国判別法
  - 菌類標本データベース
- 木材
  - 木材データベース (日本産木材データベース、木材標本庫データベース、日本産木材識別データベース)
  - 東南アジア産木材特性データベース
- 森林土壌博物館
- FASO-DB(森林降水・渓流水質データベース)
- フラックス観測ネットワークデータベース (FFPRI FluxNet Database)
- 林野火災発見・通報サポートシステム
- 森林理水試験地データベース(FWDB)
- 十日町試験地における降積雪・気象データ
- 林業経営
  - 収穫表作成システムLYCS
  - 林業経営収支予測システム(FORCAS)試用版
  - 収穫試験報告
  - 収穫表調製業務研究資料
  - 材積表調製業務資料
  - 収穫予想表作成プログラム
  - 幹材積算プログラム
  - 収穫比数R<sub>1</sub>計算プログラム
  - 木質バイオマスの経済的な供給ポテンシャル推計システム
- 林業工学
  - 集材架線設計プログラム(KPLAN)

# バイオマスの需要量・価格を推算するときの注意点



- 物質収支・エネルギー収支の計算
- 会計の計算



簡易評価できるツール

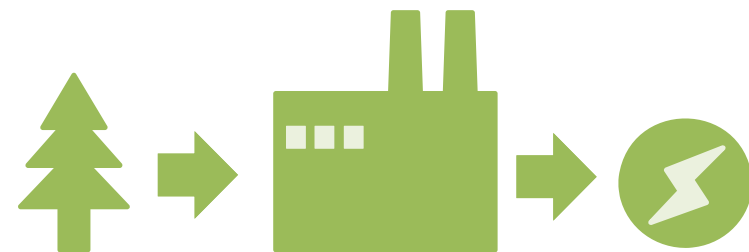


1 再生可能エネルギー電力固定価格買取制度

2 木質バイオマス発電の現状

3 木質バイオマス発電の経済性

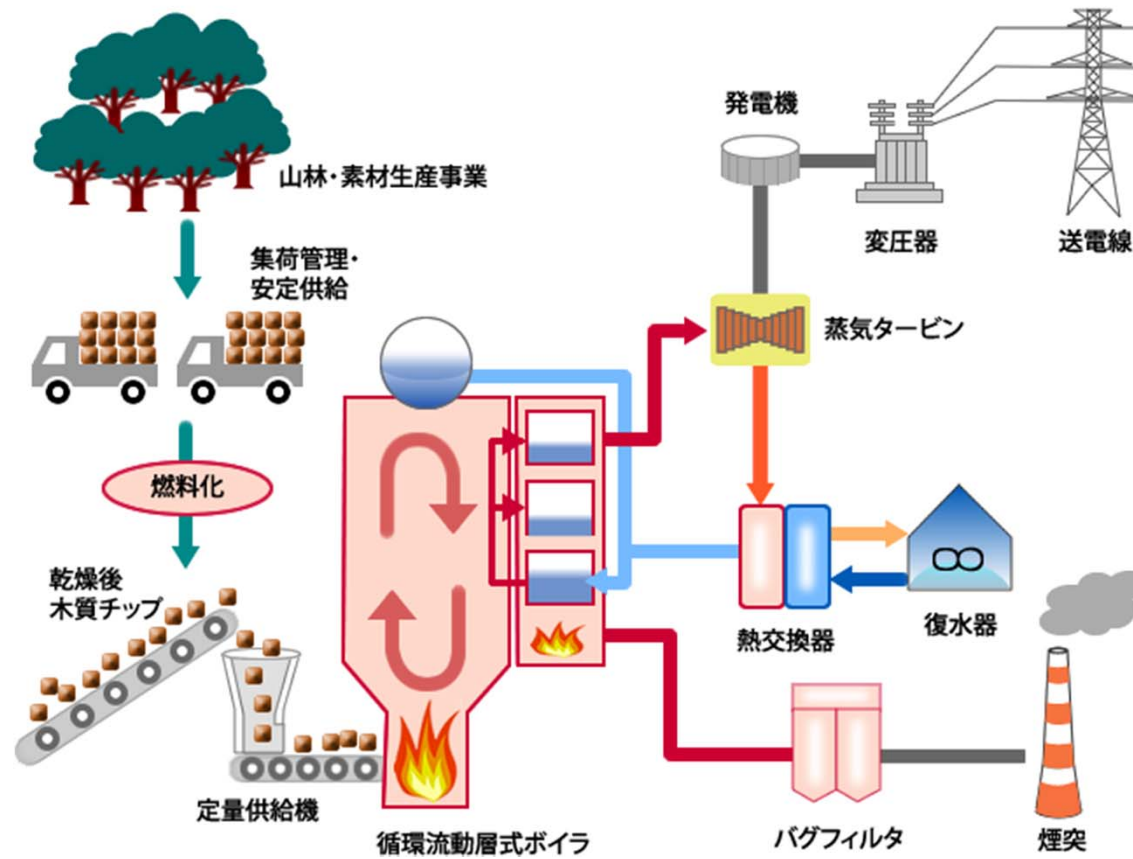
4 今後の課題





## 蒸気タービン方式

### バイオマス発電の仕組み

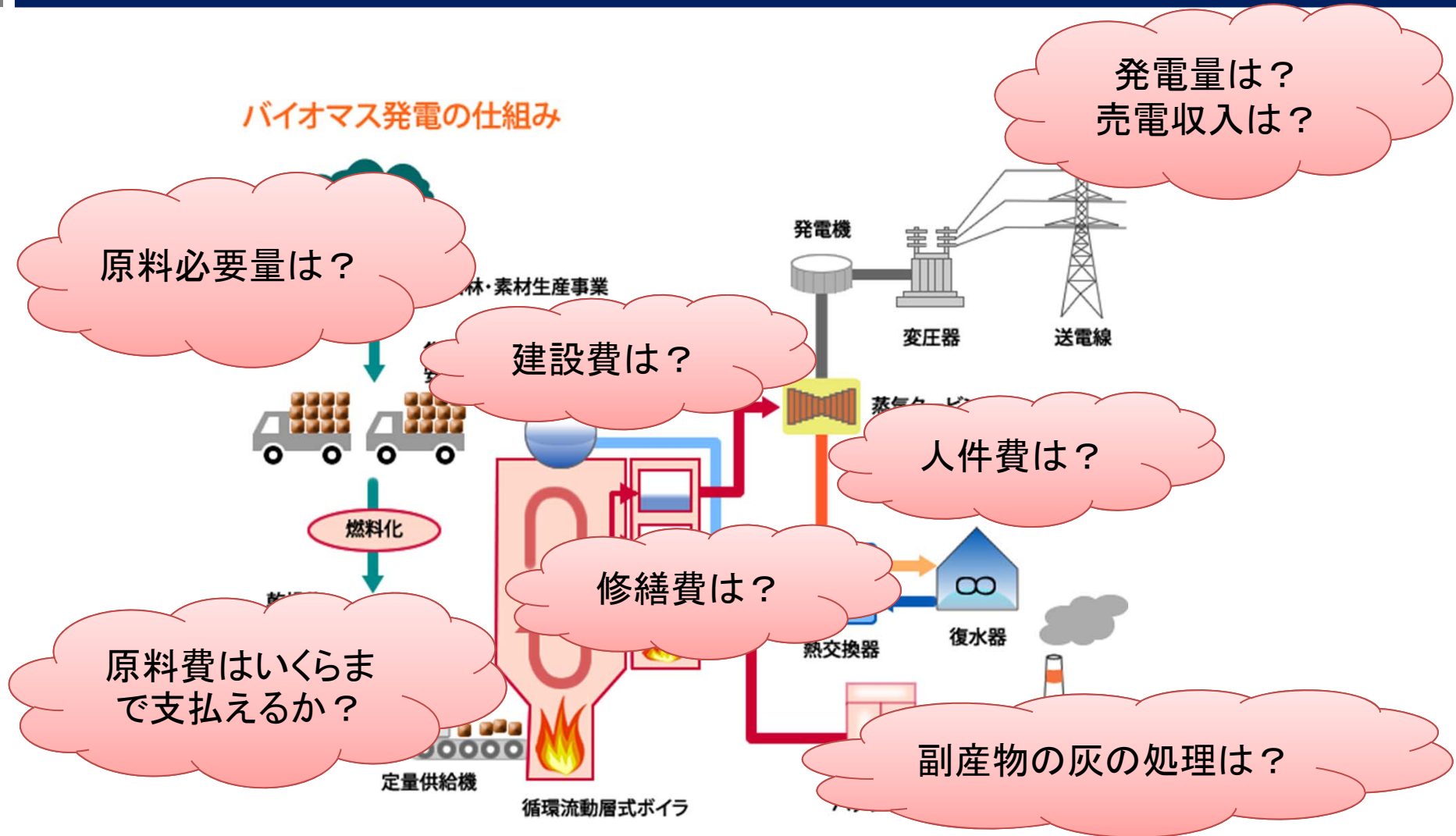


出典: イーレックス株式会社 <http://www.erec.co.jp/service/purchase/seek.html>



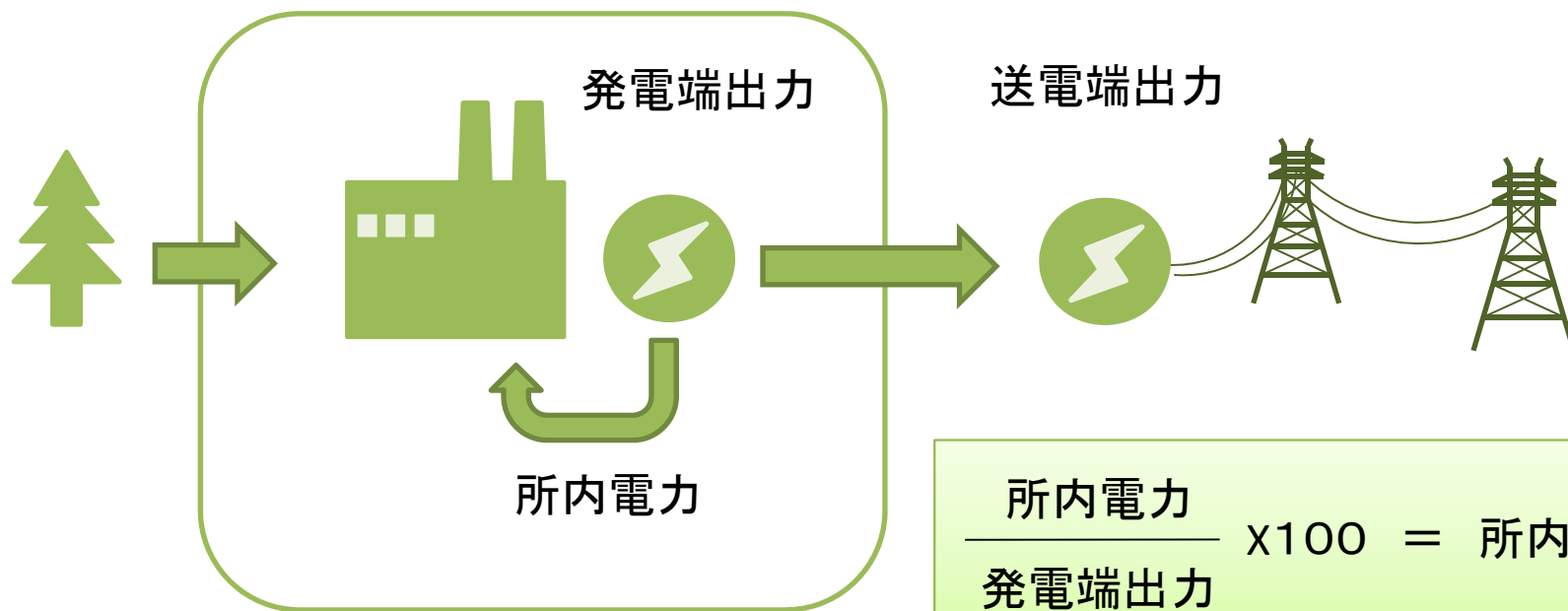
# 事業を始めるに当たっての検討項目

## バイオマス発電の仕組み



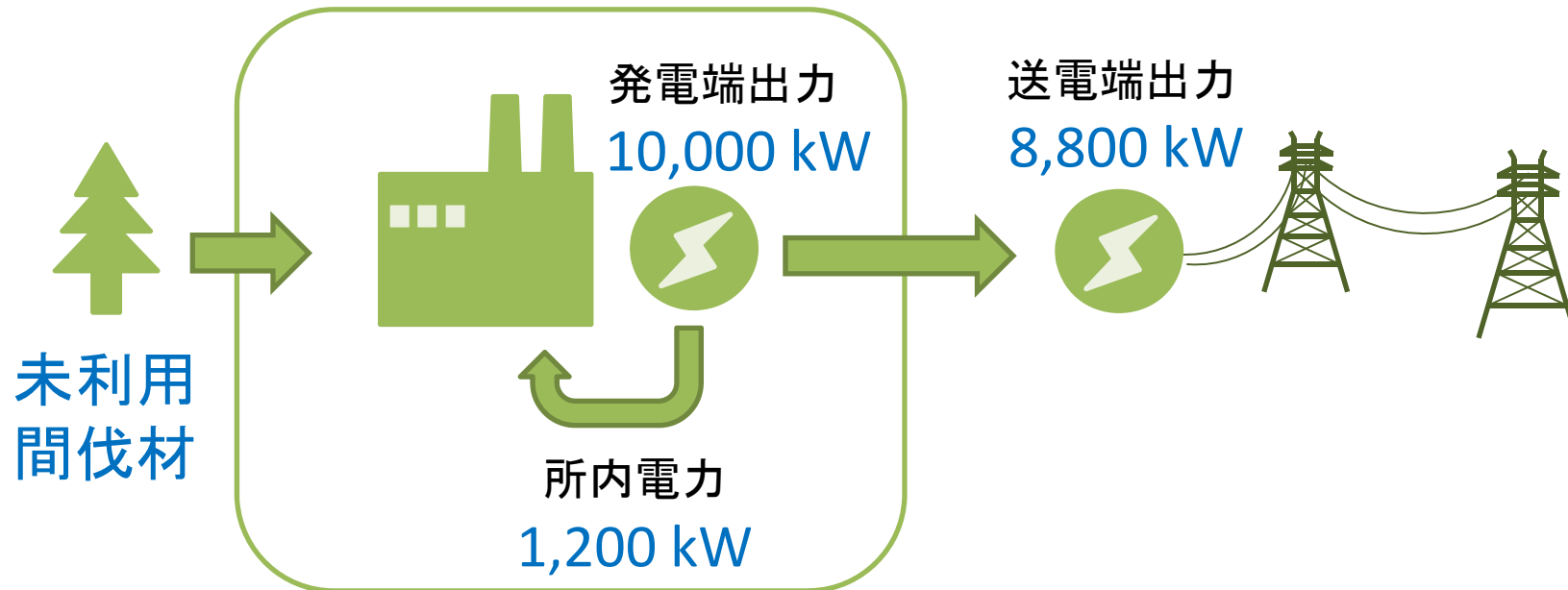
出典: イーレックス株式会社 <http://www.erec.co.jp/service/purchase/seek.html>

# バイオマス発電事業の売電収入



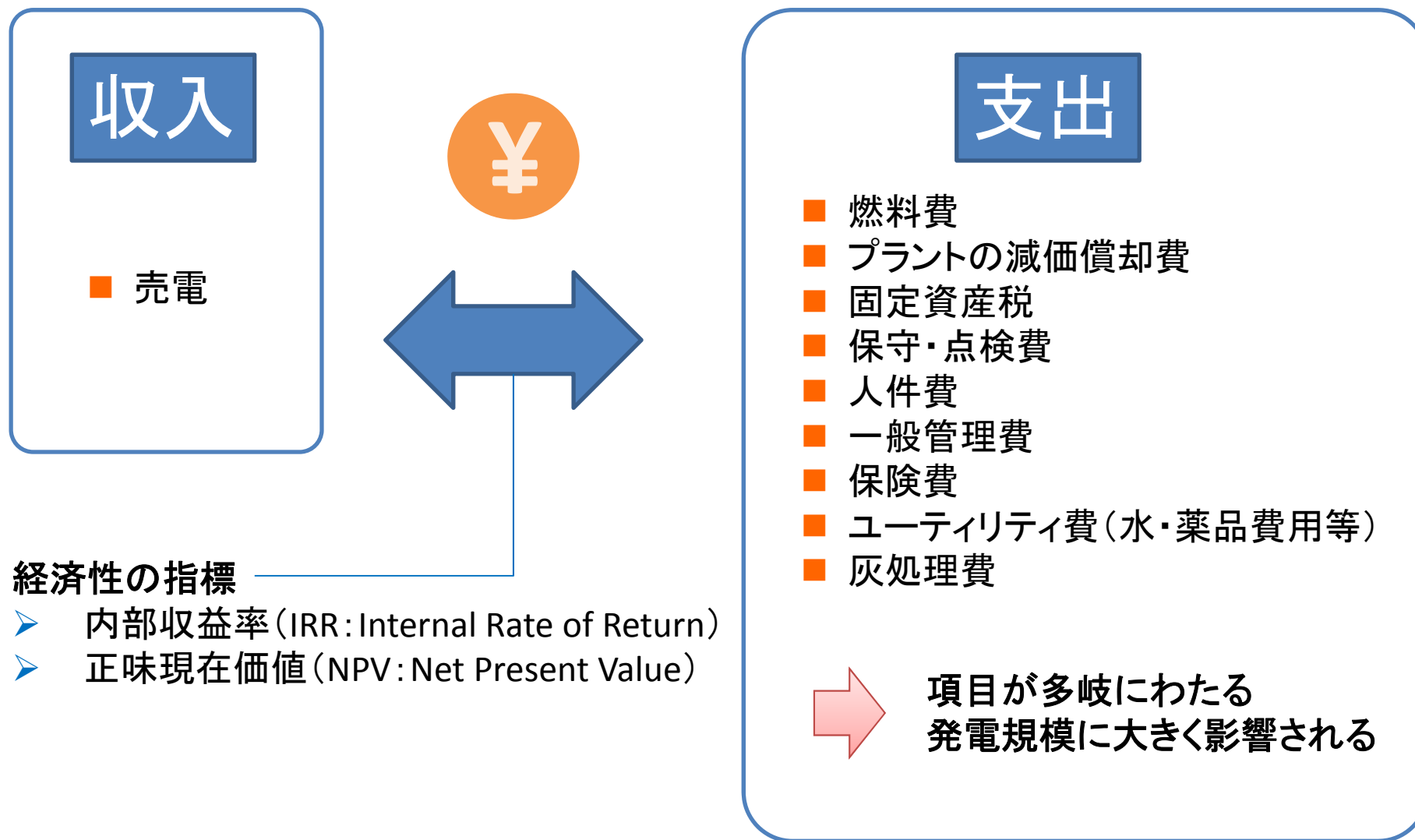
$$\frac{\text{所内電力}}{\text{発電端出力}} \times 100 = \text{所内率}(\%)$$

例えば、未利用間伐材を燃料とした10,000 kWの発電の場合

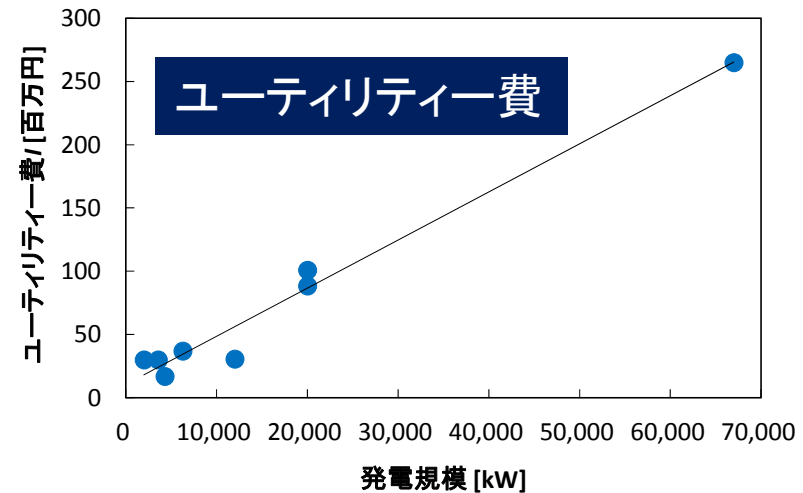
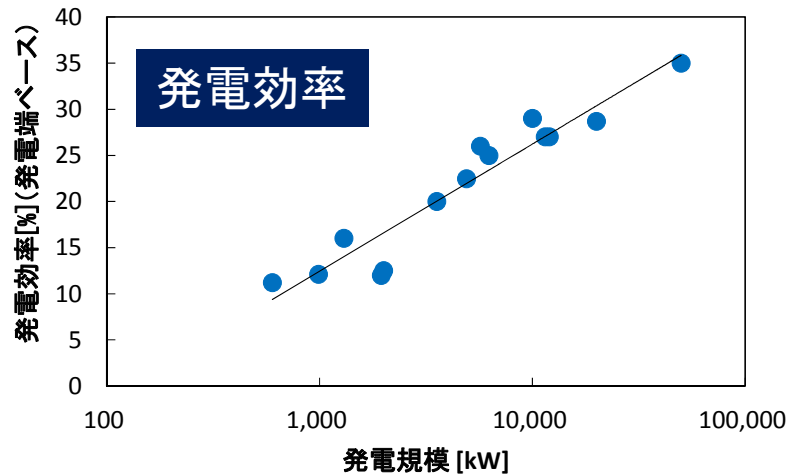
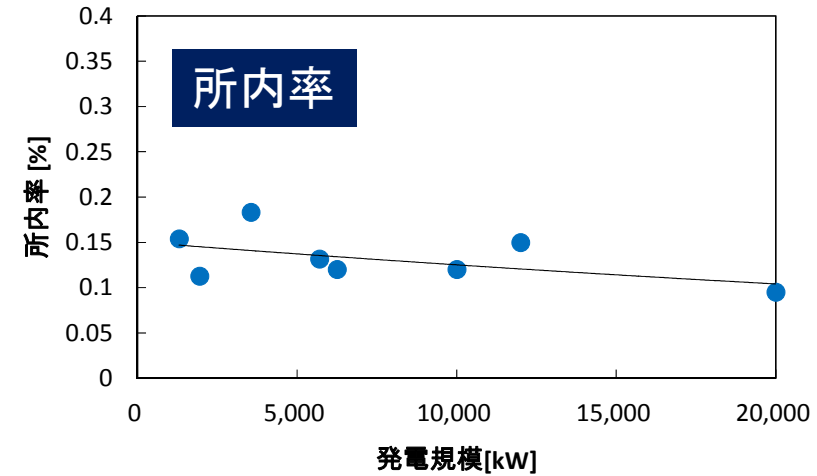
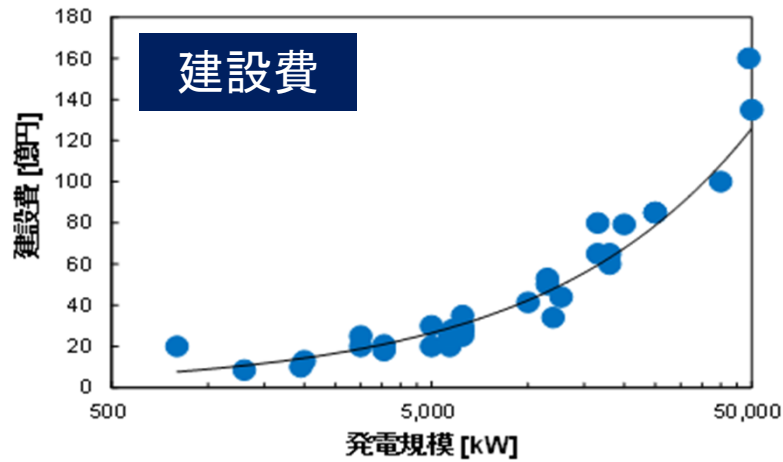


## 売電収入

送電端出力	年間稼働時間	売電単価	年間売電収入
8,800 kW	7,920 時間/年 (24時間、330日/年)	32 円/kWh	<b>22.3 億円/年</b>

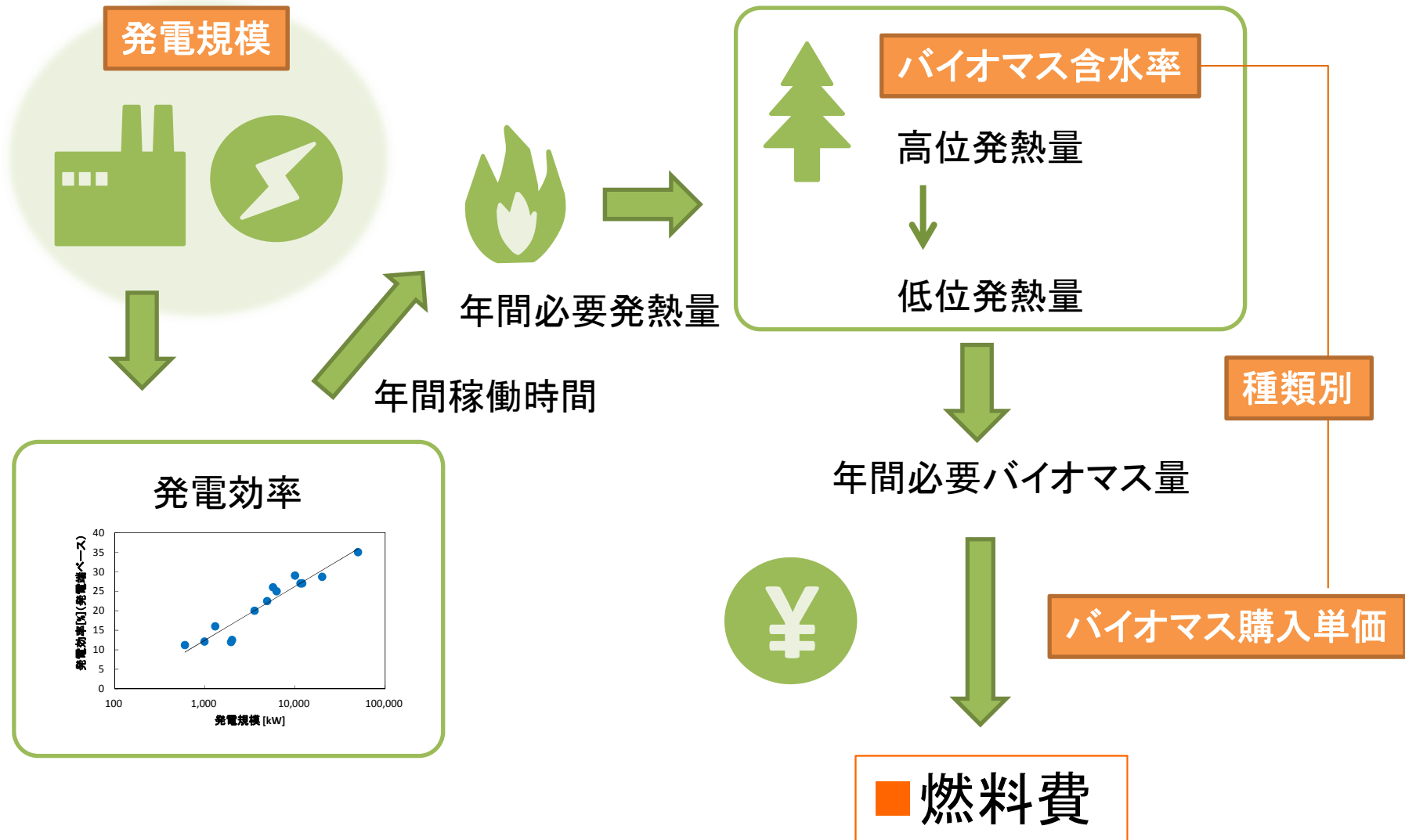


# 木質バイオマス発電の調査(森林総合研究所)

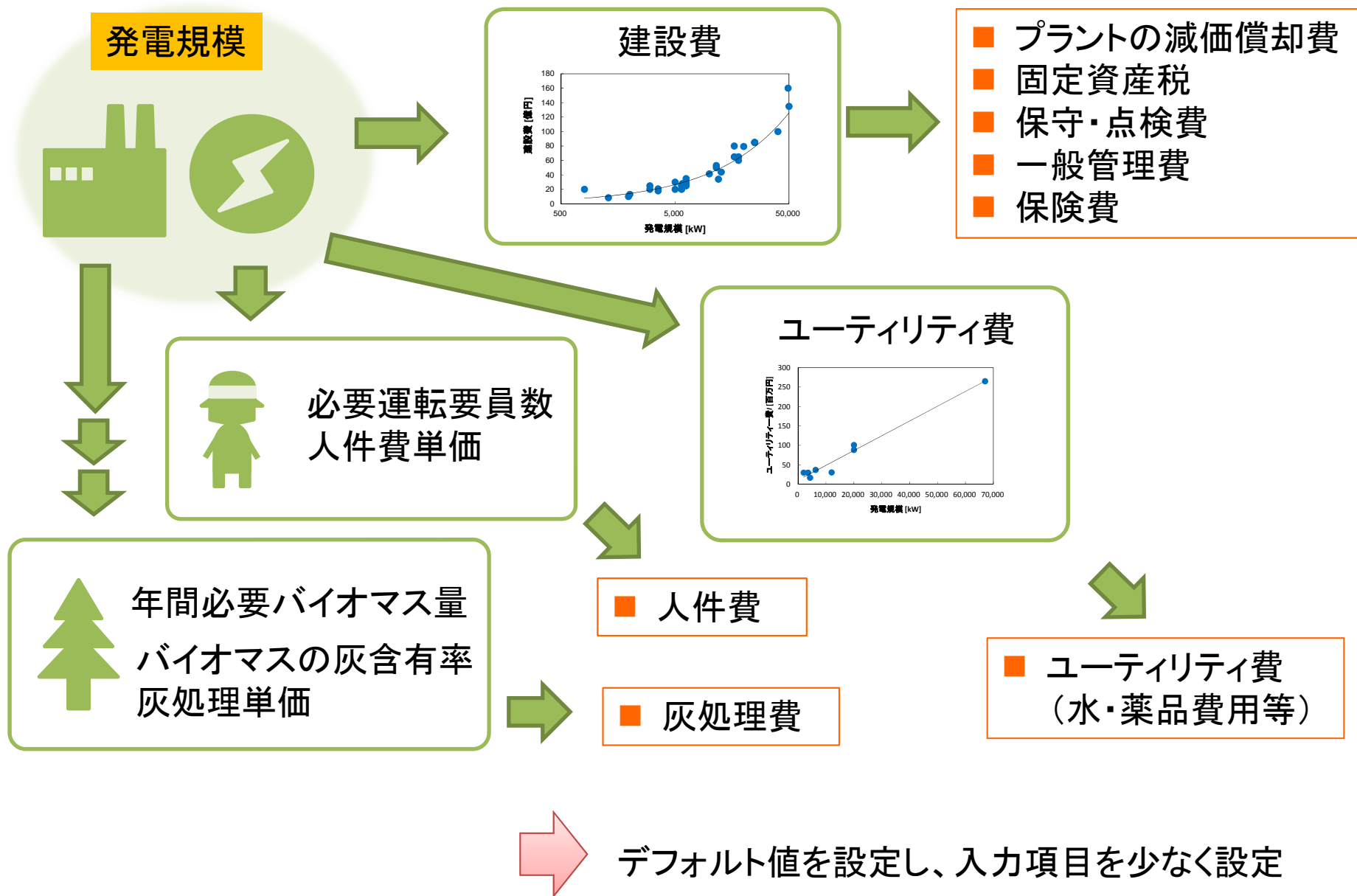


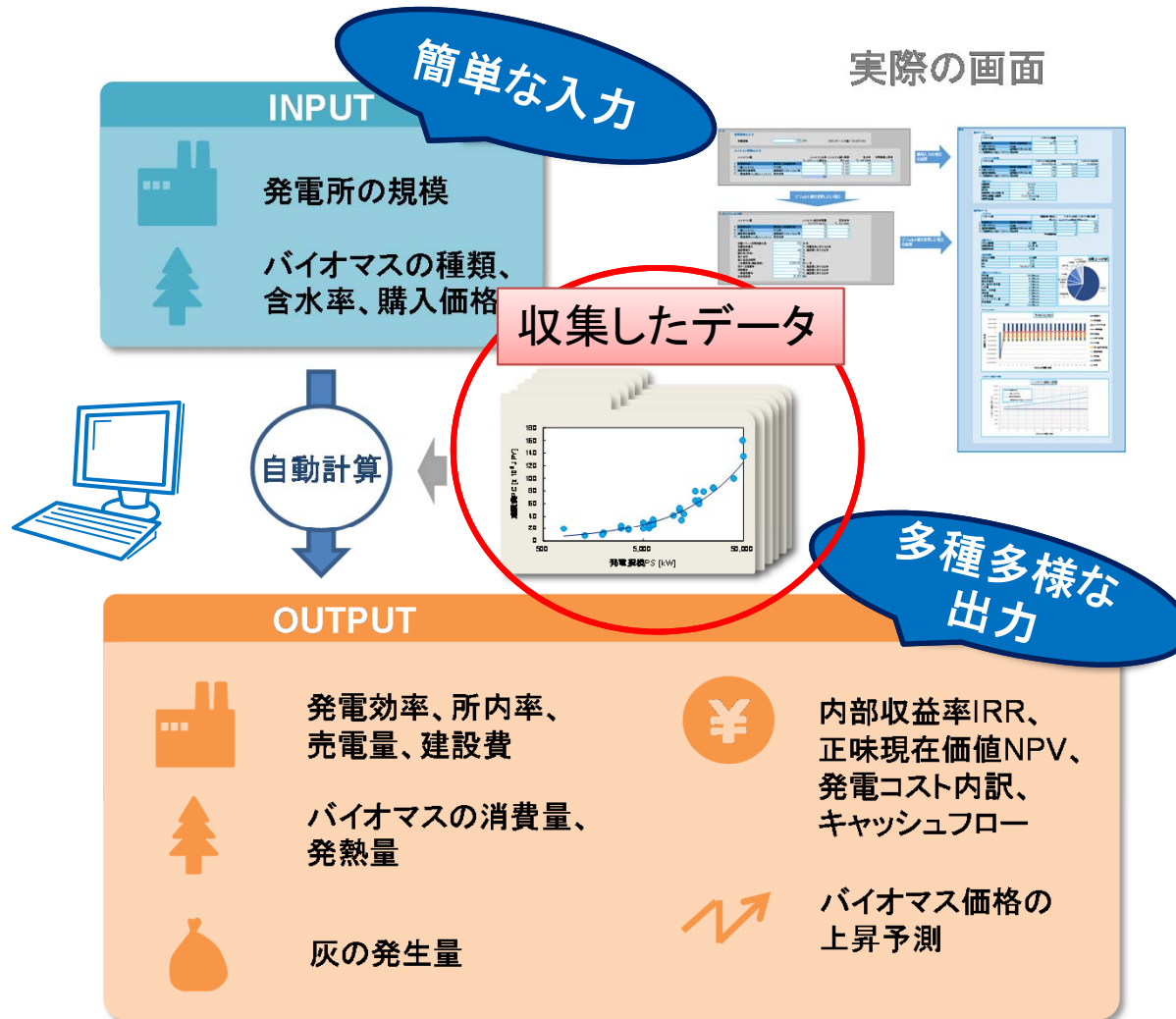
発電規模との関係を定式化し、これらの式を統合化してツールを作成

# 計算例 木質バイオマス発電の燃料費



# 木質バイオマス発電の費用







## 簡易入力は4項目

① 発電規模

② 燃料の比率

③ 燃料の購入単価

④ 燃料の含水率

## 詳細入力

- バイオマスの高位発熱量
- バイオマスの灰含有量
- バイオマスの価格変動
- 発電プラント年間稼働日数
- 割引率(利率)
- 借入金利
- 借入金返済期間
- 発電効率補正
- 建設費補正
- 人件費補正(運転要員)
- 保守・点検費率
- 保険費率
- 一般管理費率
- 灰処理単価

### 未利用木材

未利用木材	売電単価(税抜き)	
	円/kWh	%, LHV
2,000 kW 未満	40	
2,000 kW 以上	32	



バイオマスの消費量

バイオマスの発熱量

基本データ

バイオマスの消費量

バイオマス種		バイオマス消費量	
		t/年	t/日
A	未利用木材 間伐材、林地残材等	70,779	214
B	一般バイオマス PKS等	0	0
C	建築資材廃棄物 建築廃材(リサイクル)等	0	0
D	一般廃棄物その他のバイオマス 剪定枝等	0	0

バイオマスの発熱量

バイオマス種		バイオマスの低位発熱量		バイオマスの含水率
		MJ-LHV/kg-wet	kcal-LHV/kg-wet	%, wet base
A	未利用木材 間伐材、林地残材等	8.98	2,145	40
B	一般バイオマス PKS等	15.63	3,733	10
C	建築資材廃棄物 建築廃材(リサイクル)等	14.73	3,518	10
D	一般廃棄物その他のバイオマス 剪定枝等	10.90	2,603	30

発電所の情報

発電規模	5,000 kW
発電効率	22.4 %
所内率	13.7 %
設備利用(発電所稼働)率	90.4 %
年間総発電量(送電端)	34,164,308 kWh/年
年間灰発生量	425 t/年

発電所の情報

# 出力(2)



売電(買取)単価

バイオマス単価  
(低位発熱量基準)

## 経済性データ

### 買取(売電)価格と原料価格

バイオマス種		買取単価(税抜き) 円/kWh	バイオマス比率 %, LHVベース混合比	バイオマス単価 円/GJ-LHV
A	未利用木材 間伐材、林地残材等	32	100	1,002
B	一般バイオマス PKS等	24	0	768
C	建築資材廃棄物 建築廃材(リサイクル)等	13	0	679
D	一般廃棄物その他のバイオマス 剪定枝等	17	0	918
平均買取単価		32		

### 経済性

プラント建設費	26.5 億円
プロジェクト期間	20 年間
減価償却年数	15 年
割引率	3 %
内部収益率、IRR	5 %
正味現在価値、NPV	645,435,818 円

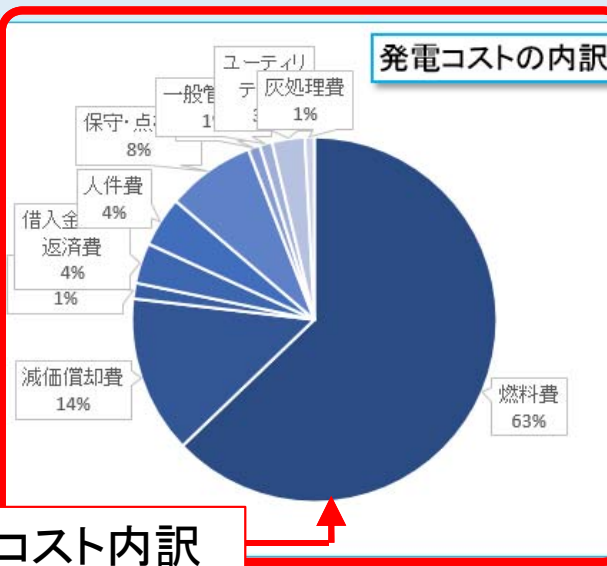
経済性

### 発電コスト(kWh当たり)

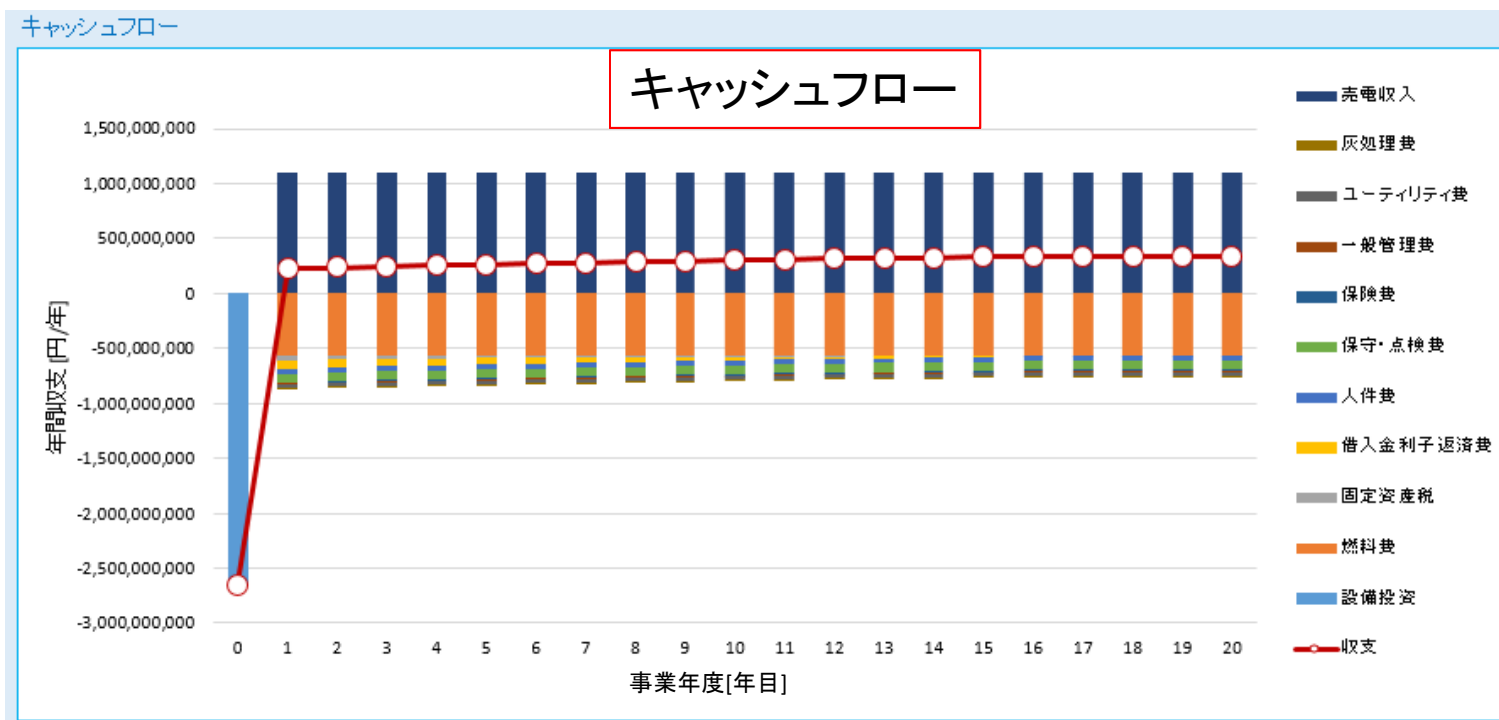
燃料費	18.6 円/kWh
減価償却費	4.1 円/kWh
固定資産税	0.4 円/kWh
借入金利子返済費	1.1 円/kWh
人件費	1.3 円/kWh
保守・点検費	2.3 円/kWh
保険費	0.3 円/kWh
一般管理費	0.3 円/kWh
ユーティリティ費	0.9 円/kWh
灰処理費	0.2 円/kWh
合計	29.7 円/kWh

発電コスト内訳

### 発電コストの内訳



# 出力(3)

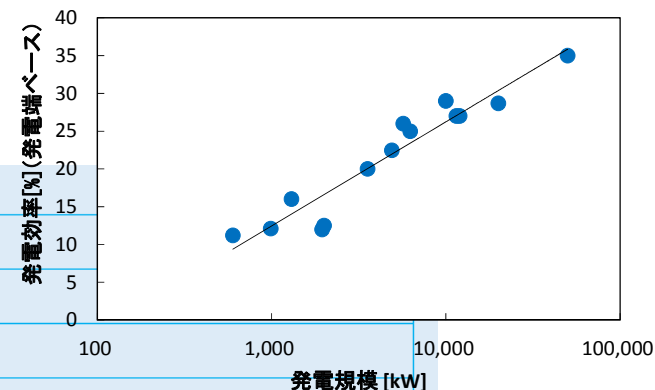


キャッシュフロー

年	0	1	2	3	19	20
設備投資	-2,650,329,615	0	0	0	0	0
燃料費	0	-637,011,531	-637,011,531	-637,011,531	-637,011,531	-637,011,531
固定資産税	0	-37,104,600	-31,824,400	-27,295,700	-2,341,100	-2,007,900
借入金利息返済費(元金均等返済)	0	-79,509,888	-74,209,229	-68,908,570	0	0
人件費	0	-45,000,000	-45,000,000	-45,000,000	-45,000,000	-45,000,000
保守・点検費	0	-79,509,888	-79,509,888	-79,509,888	-79,509,888	-79,509,888
保険費	0	-10,601,318	-10,601,318	-10,601,318	-10,601,318	-10,601,318
一般管理費	0	-11,250,000	-11,250,000	-11,250,000	-11,250,000	-11,250,000
ユーティリティ費	0	-29,396,107	-29,396,107	-29,396,107	-29,396,107	-29,396,107
灰処理費	0	-8,493,487	-8,493,487	-8,493,487	-8,493,487	-8,493,487
売電収入	0	1,093,257,841	1,093,257,841	1,093,257,841	1,093,257,841	1,093,257,841
収支	-2,650,329,615	155,381,020	165,961,879	175,791,238	269,654,408	269,987,608

# 設定変更例(1) 発電効率

発電プラント	
発電規模	5,000 kW
発電効率	22.4 %
所内率	13.7 %
設備利用(プラント稼働)率	90.4 %
年間総発電量(送電端)	34,164,308 kWh/年
年間灰発生量	425 t/年



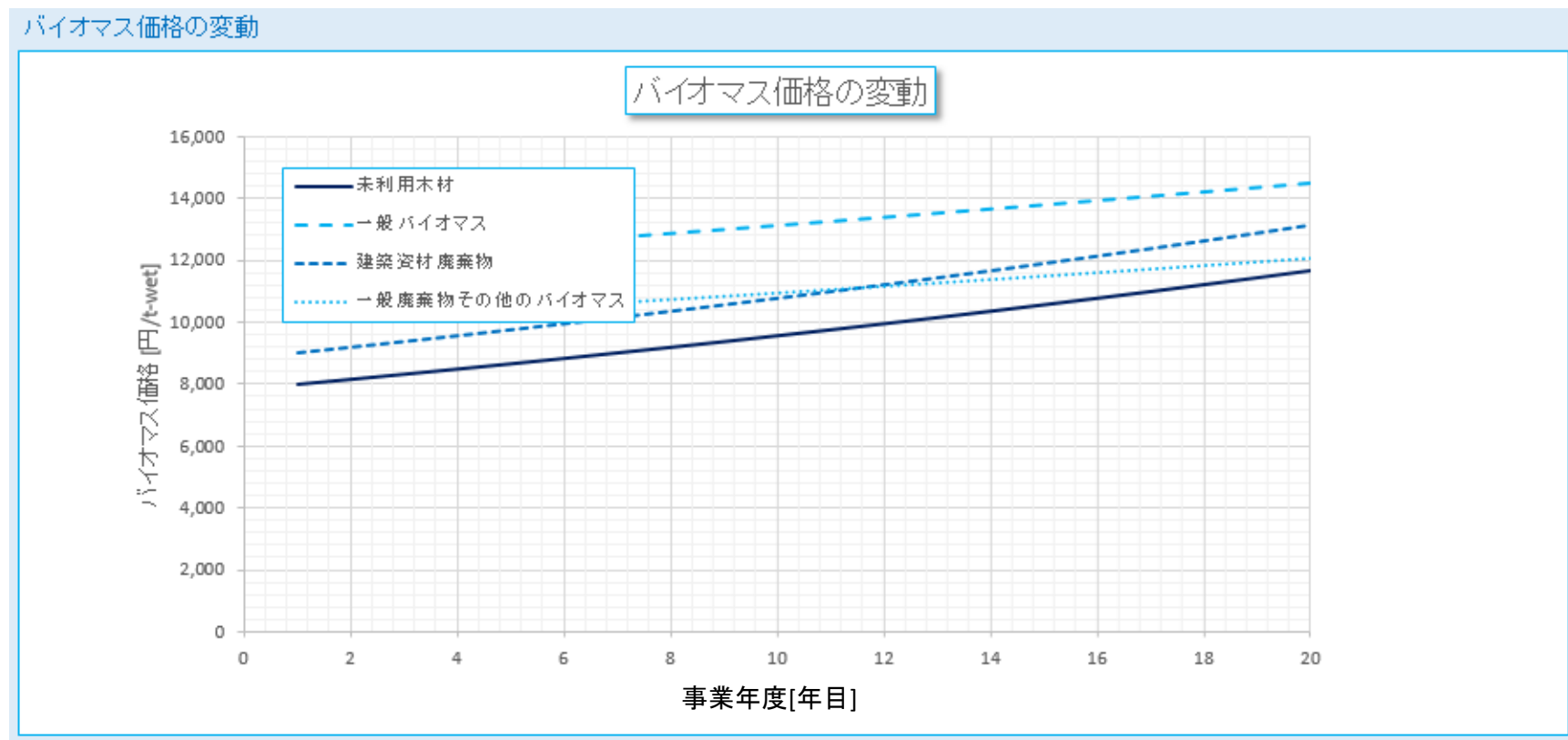
■ デフォルト値  
「0」→「任意の値」

発電効率補正	0 % , 発電効率に対する比率
--------	------------------

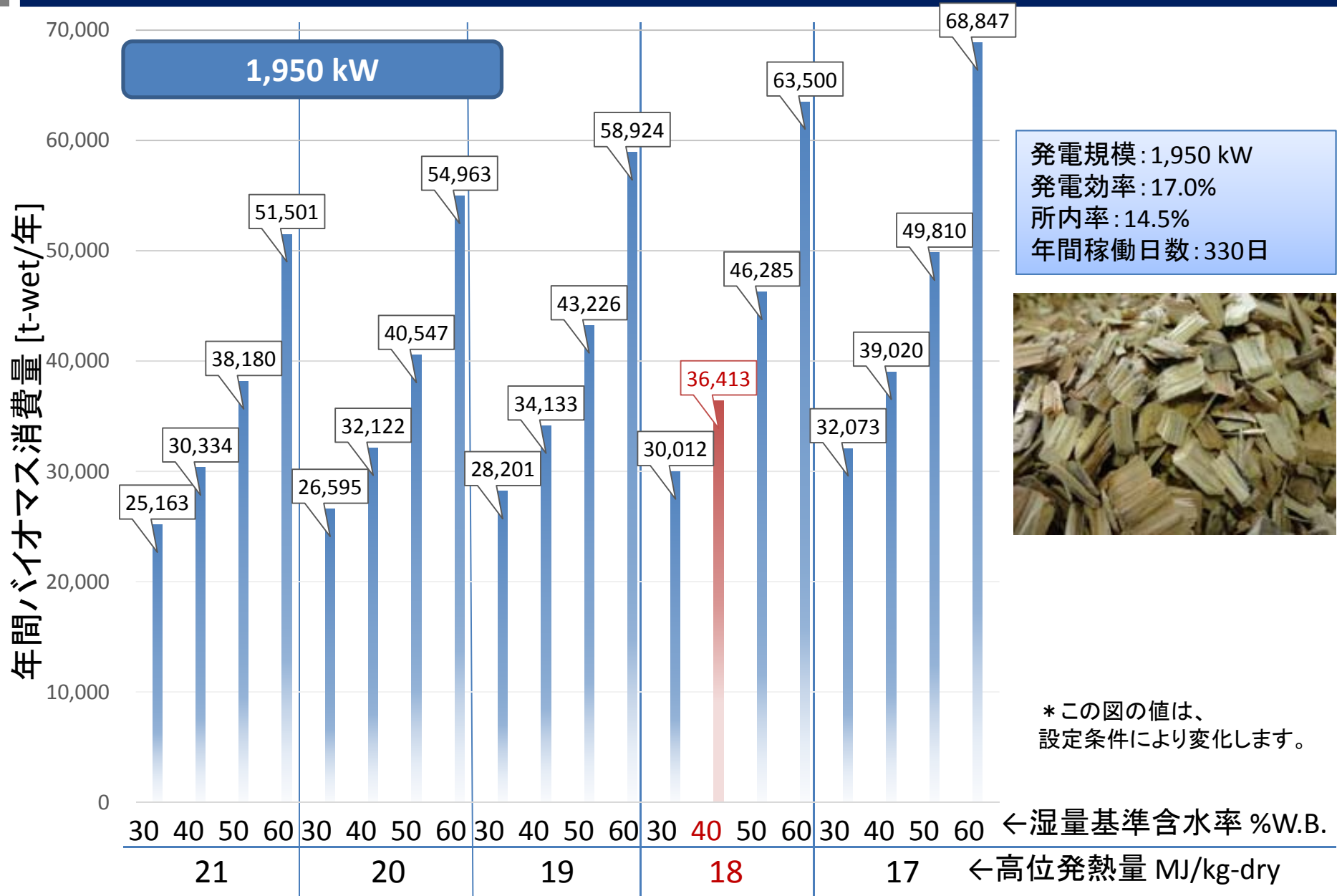
# 設定変更例(2) バイオマスの価格変動

バイオマス種		バイオマス高位発熱量 MJ-HHV/kg-dry	灰含有率 %, dry base	年間価格上昇率 %
A	未利用木材 間伐材、林地残材等	18	1	0
B	一般バイオマス PKS等	19	3	0
C	建築資材廃棄物 建築廃材(リサイクル)等	18	1	0
D	一般廃棄物その他のバイオマス 剪定枝等	18	1	0

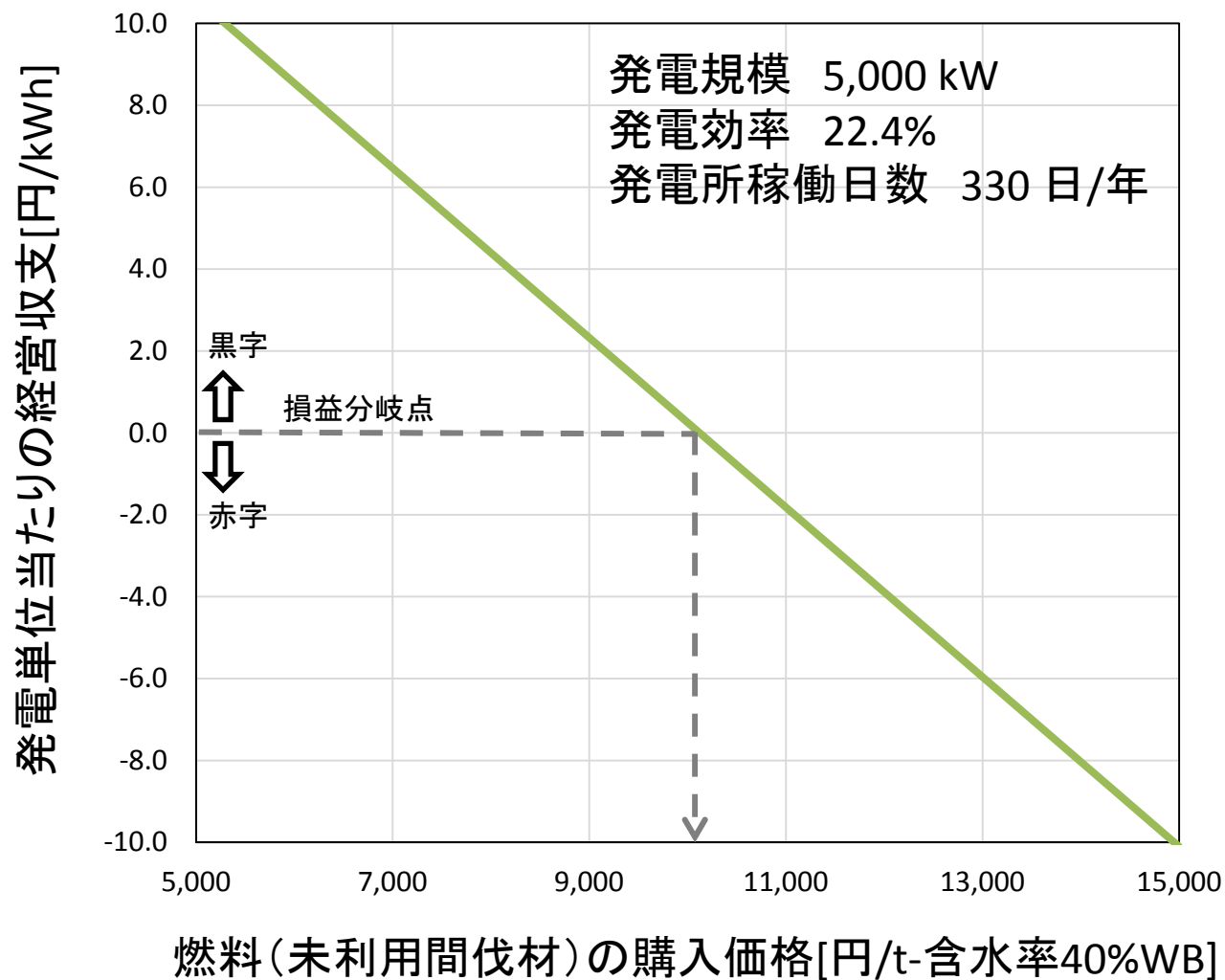
■ デフォルト値  
「0」→「任意の値」



# 評価事例(1) 燃料消費量のばらつき



# 評価事例(2-1) 原料の価格と損益分岐点

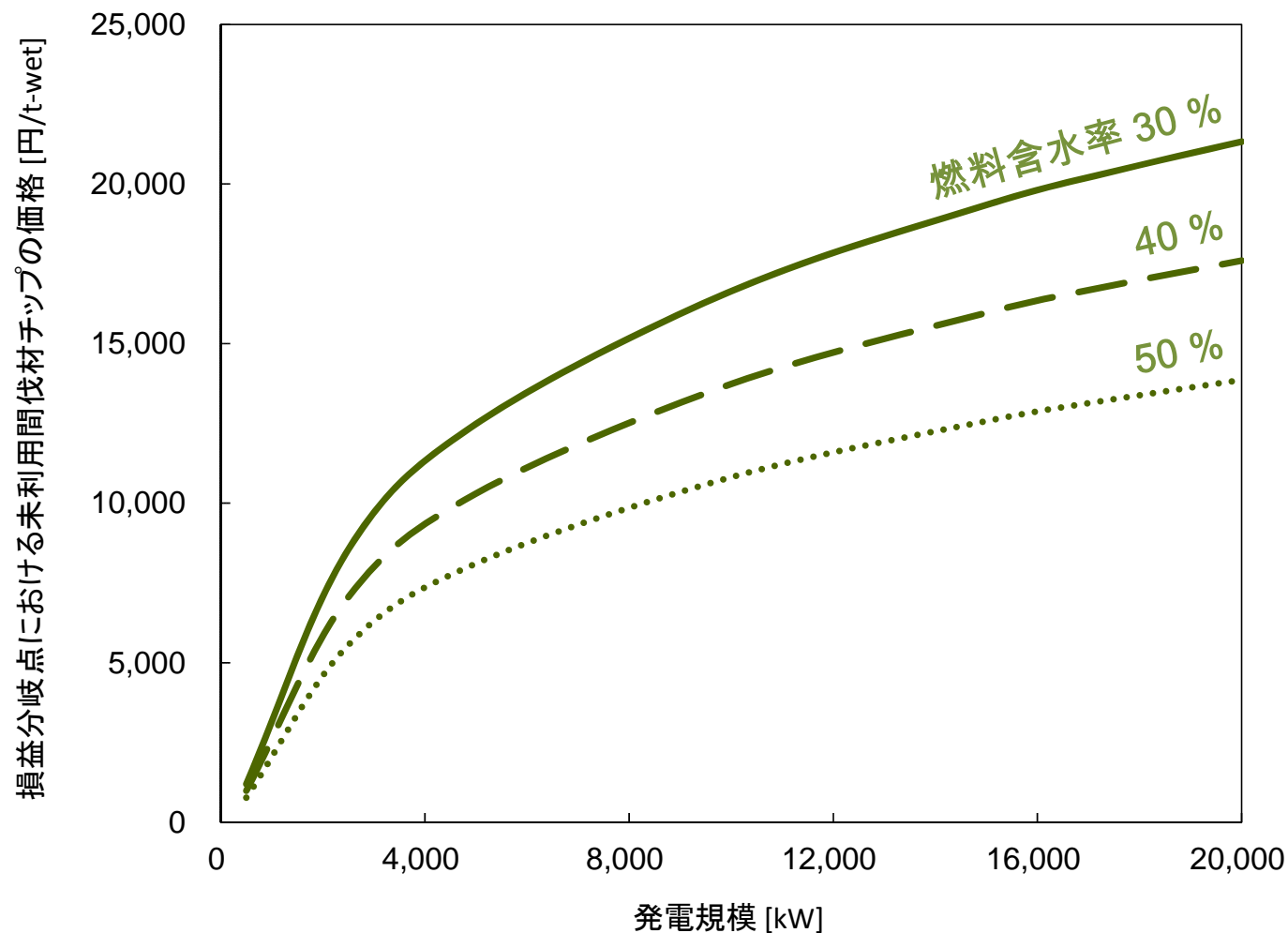


\*この図の値は、設定条件により変化します。



# 評価事例(2-2) 原料の価格と損益分岐点

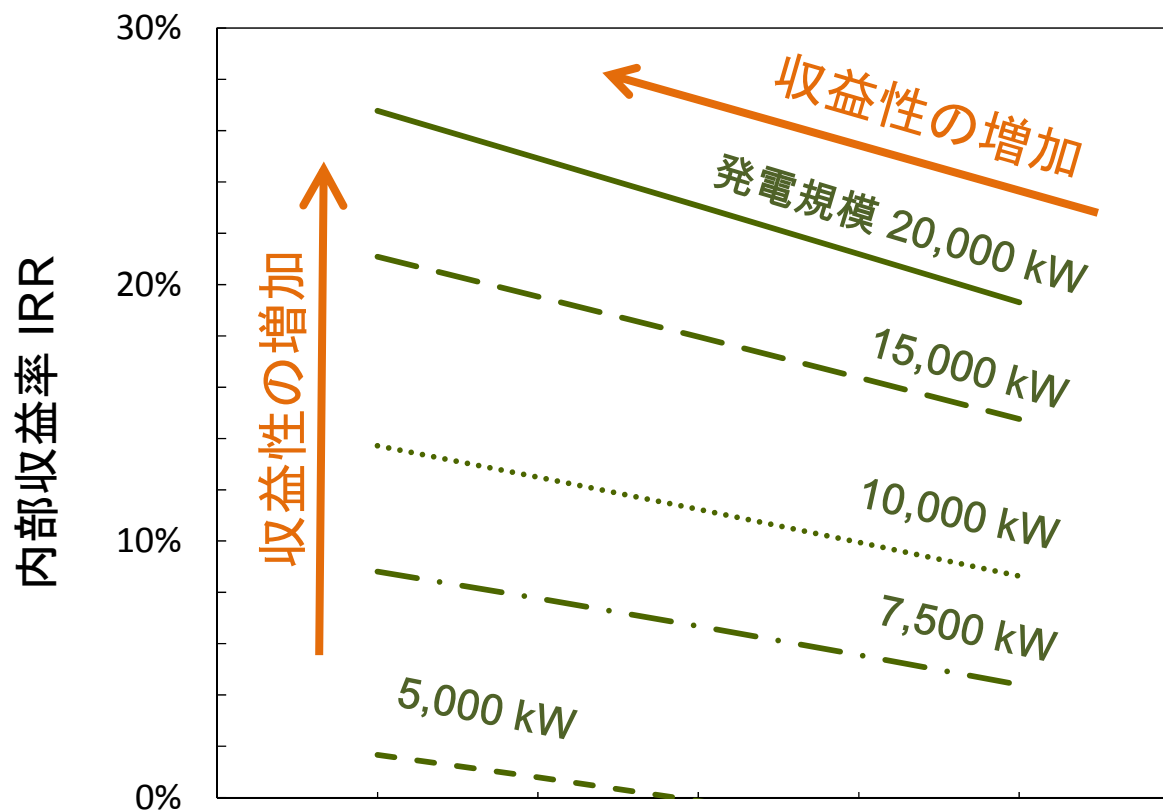
柳田高志, 吉田貴紘, 久保山裕史, 陣川雅樹, 日本エネルギー学会誌 94, pp.311-320(2015)



### 燃料の混合割合と経営収支の関係

\*この図の値は、設定条件により変化します。

# 評価事例(3) 燃料を混ぜた場合の経済性



未利用材(間伐材)	100	75	50	25	0	%-LHV base
一般材(パーム椰子殻)	0	25	50	75	100	%-LHV base

燃料の混合割合


\*この図の値は、設定条件により変化します。

- 1 希望者に無償提供
- 2 E-mail: [hatsuden@ffpri.affrc.go.jp](mailto:hatsuden@ffpri.affrc.go.jp)に必要事項(氏名、所属等)を連絡
- 3 「木質バイオマス発電事業採算性評価ツール」と「利用マニュアル」を送付

木質バイオマス発電事業採算性評価ツール

利用マニュアル Ver.1.0

2015年10月

 国立研究開発法人 森林総合研究所

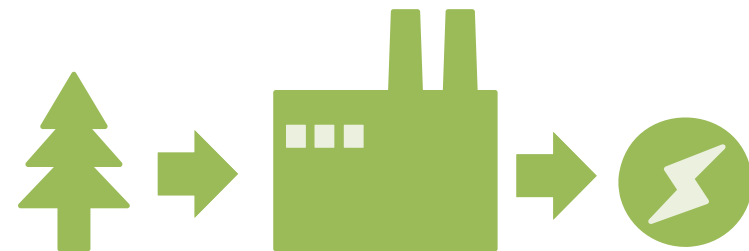
\*詳しくは森林総合研究所HPを参照

1 再生可能エネルギー電力固定価格買取制度

2 木質バイオマス発電の現状

3 木質バイオマス発電の経済性

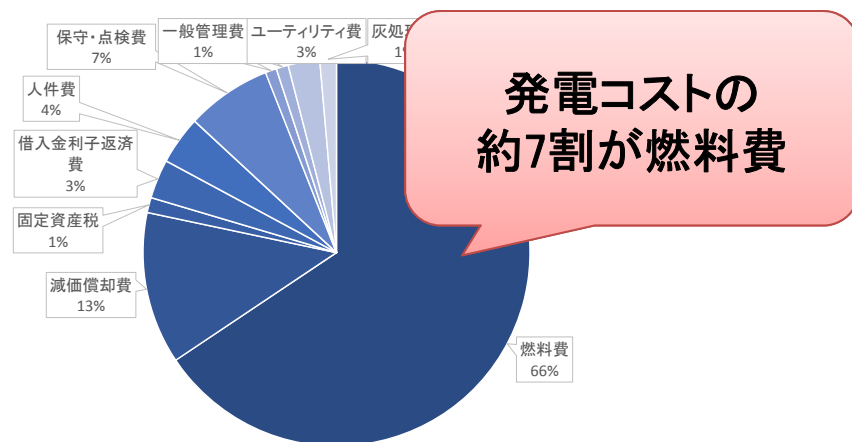
4 今後の課題



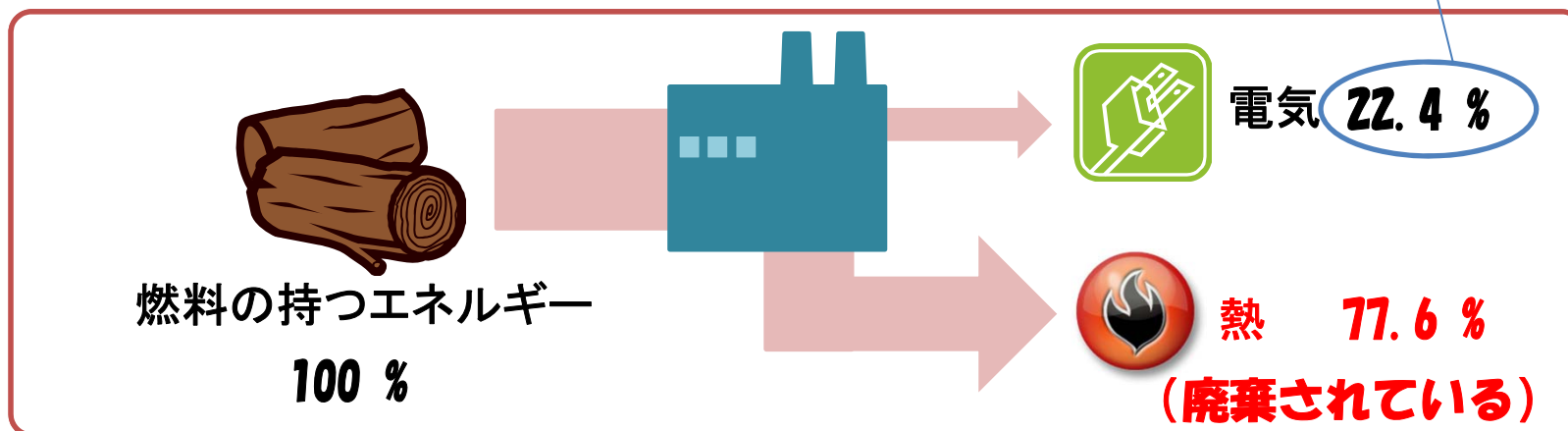
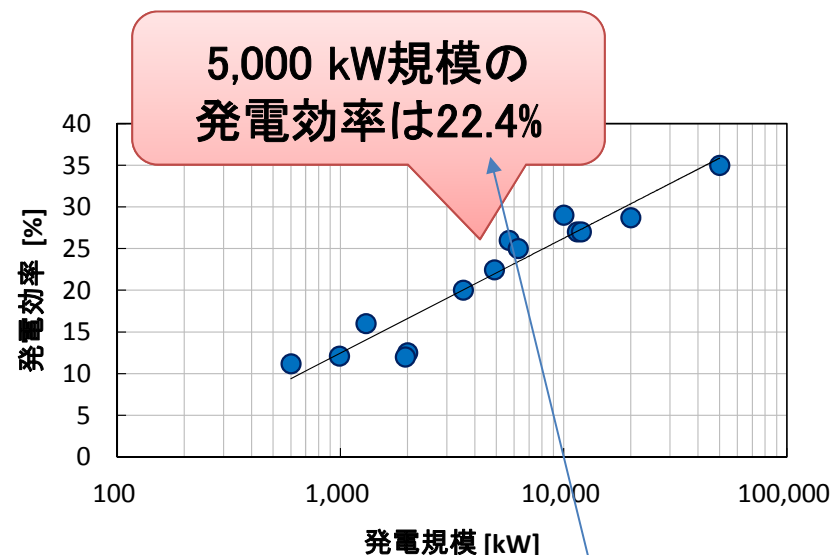
## エネルギーの総合効率の向上が重要

### ■ バイオマス発電の経済性

例) 5,000 kW規模における発電コスト内訳



### ■ バイオマス発電の規模と発電効率



■ 熱電併給(コジェネレーション, CHP)の普及に向けて

熱の需要を確保が課題

熱と電気を同時に生産して、それを需要側と合致させる必要性



さらに、大規模発電所では、排熱の需要を確保するのは困難



小規模



エネルギーの地産地消

燃料集荷の量的ハードルも低い

■ 2014年6月

「日本再興戦略」改訂

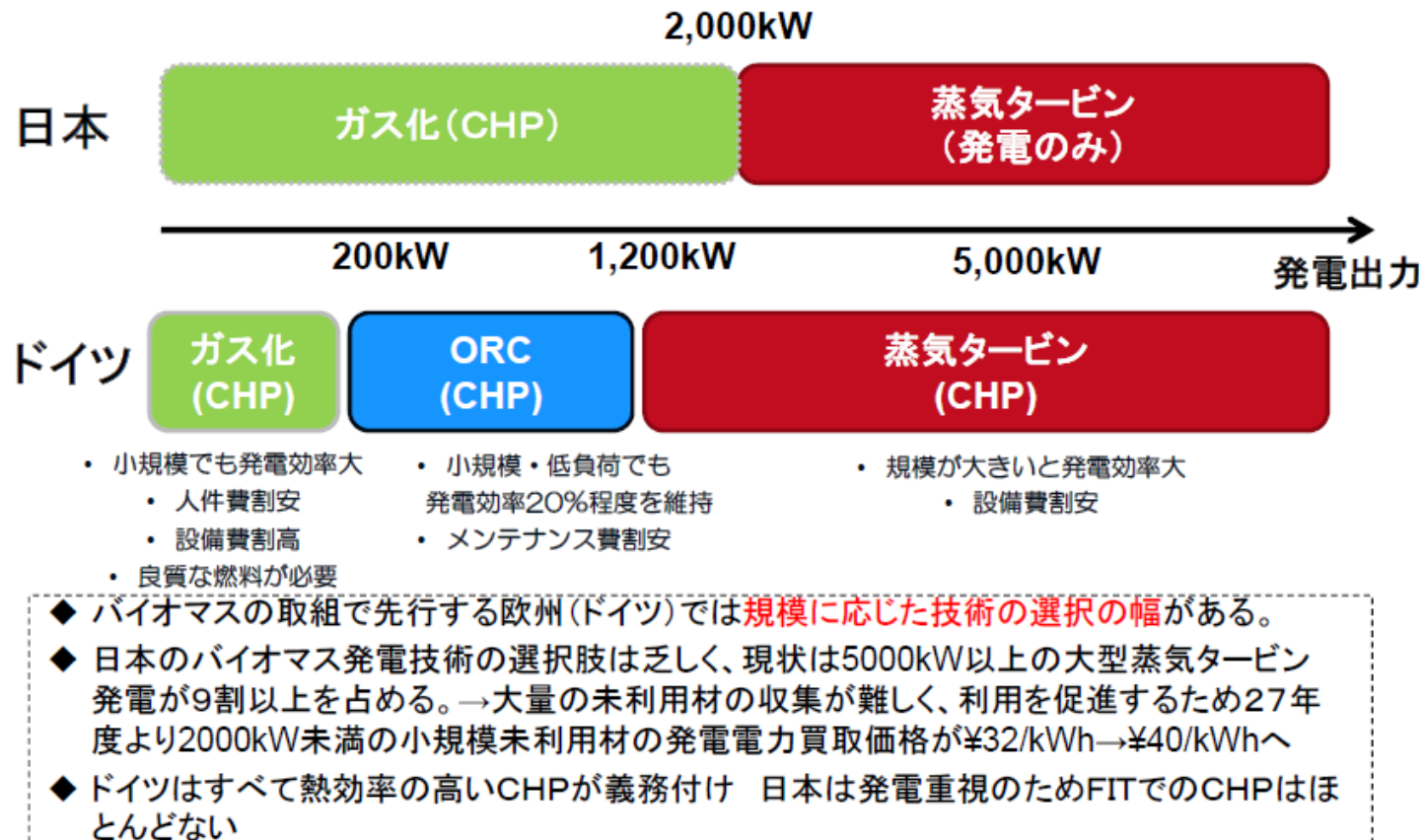
木質バイオマスについて、地域密着型の小規模発電や熱利用との組み合わせ等によるエネルギー利用促進を図る

「地方創生」がキーワード

## 背景 バイオマス発電技術の選択の幅

ChugaiRo

作成 (株)エックス都市研究所



© 2015 ChugaiRo Co., LTD. All Rights Reserved.

中外炉工業(株)・笹内氏提供



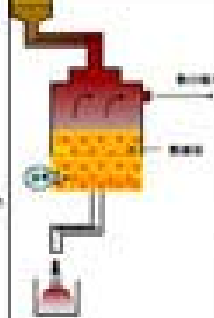
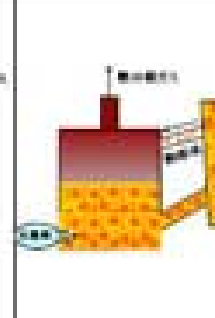
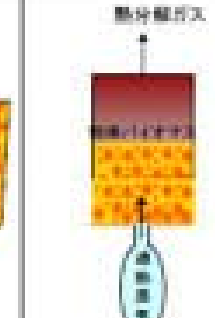
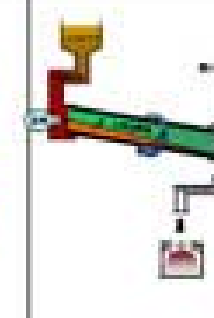
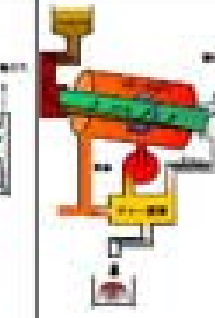
\*CHP: 熱電併給 (Combed Heat & Power)

\*ORC: 有機ランキンサイクル (Organic Rankine Cycle)



# バイオマスのガス化

- 熱分解で可燃ガスを生成
- ガス化の技術は決して新しいものではない
- 炉型の違い、使用するガス化剤の違い、ガス化温度、圧力の違い⇒200を超える方式

炉型式	固定床		流動床		噴霧床	ロータリーキルン	
	アップドラフト式	ダウンドラフト式	バブリング式	循環式		内熱式	外熱式
概念図							
ガス化方式	直接	直接	直接	間接	間接	直接	間接
ガス化剤	空気	空気	空気	水蒸気	水蒸気	空気	水蒸気
ガス熱量	低	低	低	中	中	低	中
タール	大	小	大	中	小	大	中
国内実証試験機 稼働中・建設中	山形県立川町 兵庫県一宮町	岩手県衣川村 岩手県葛巻町 奈良県五條市 兵庫県明石市 山口県下関市	高知県大正町	徳島県阿南市 鳥取県平田市 千葉県袖ヶ浦市	長崎県諫早市		山口県山口市 三重県伊賀市

出所: APEC環境技術交流バーチャルセンターHP

## Burkhardt(ブルクハルト)社

ガス化ユニット



ガスエンジン



出所:三洋貿易(株)HP



高品質木質ペレット  
(EN Plus A1のみ)

- ・灰分0.7%以下
- ・灰の融点1,200°C以上

電気:180 kWe(発電効率28-32%)

熱 :270 kWth(温水90°C)

総合効率:75-82%

## Spanner Re<sup>2</sup>(スパナー)社

ガス化ユニット



ガスエンジン



出所:スパナー社HP



木質チップ  
(含水率15%WB以下)

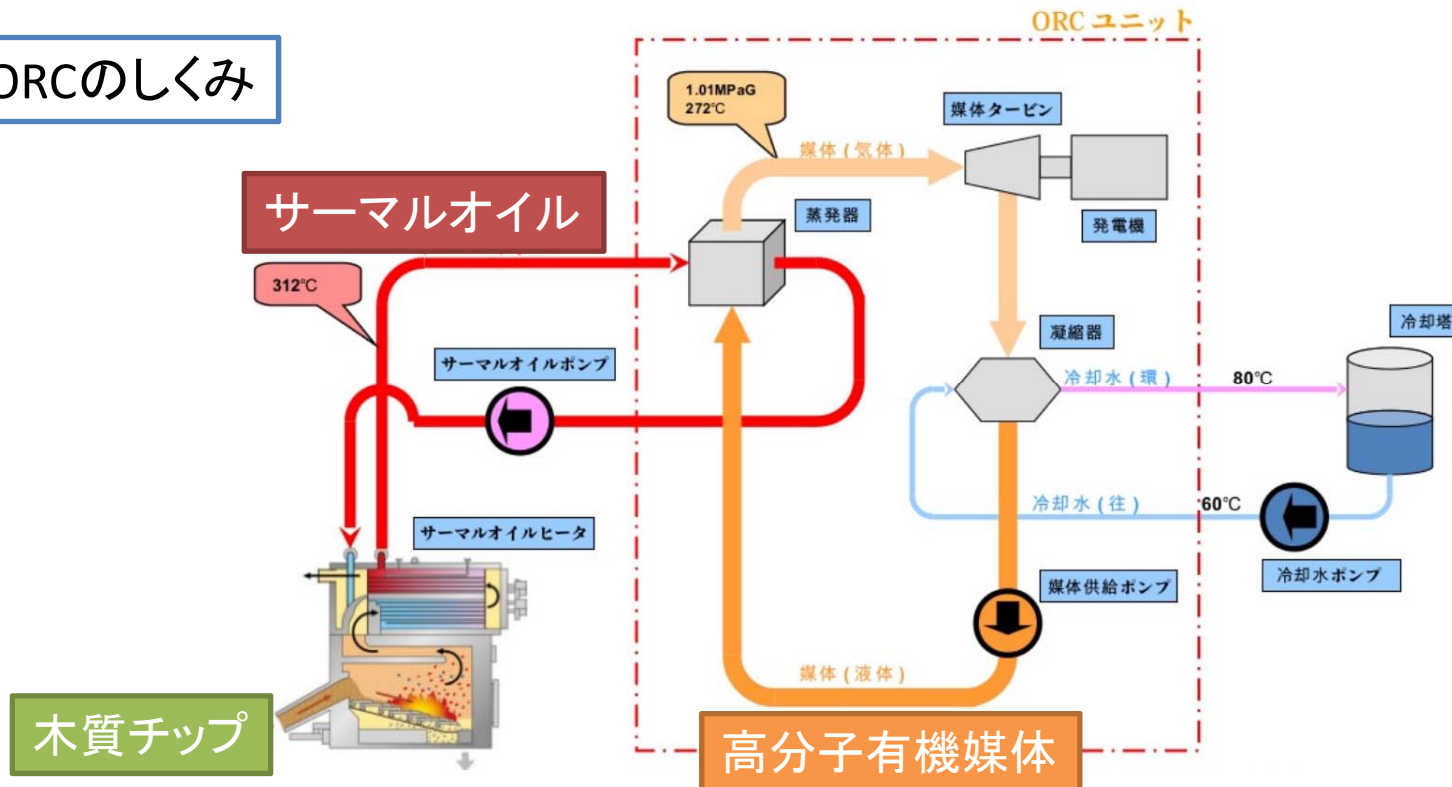
電気:30 kWe(発電効率28-32%)

熱 :73 kW(温水85°C)

総合効率:85%

# 有機ランキンサイクル (Organic Rankine Cycle)

## ORCのしくみ



木質チップ



作成: 協和エクシオ

出所: BIN/ISEP木質バイオマスシンポジウム2014資料

ターボデン社製ORCユニットが普及  
(2013年から三菱重エグループ)

# 地域熱供給事業の事例(ドイツ)

## ヴンジーデル(Wunsiedel)

バイエルン州北部に位置する小さな自治体  
人口1万人、面積55km<sup>2</sup>



Burkhardt(ブルクハルト)社製  
ガス化ユニットV.390 2台

電気: 180 kWe  
熱 : 270 kWth



温水が地下1mに設置されたパイプラインを循環

行き: 85°C温水

戻り: 60°C温水

1.2km以内の180世帯

安定した運転(無人運転可能)  
⇒モバイルによる遠隔制御運転



# 地域熱供給事業の事例(オーストリア)

ノイキルヒエン(Neukirchen an der Enknach)  
オーバーエスターライヒ州西部に位置する小さな自治体  
人口2,000人、面積33km<sup>2</sup>(33%森林、66%農地)

170 kW 電気  
350 kW 熱(温水)

X 2機  
ガス化CHP(URBUS社製)



夏場の熱需要の少ない  
時期にチップ乾燥

配管長さ 3.5 km  
200世帯に熱供給



燃料チップ含水率: 18%以下



一般家庭の熱交換パネル



温水ヒーター





## 熱供給パイプシステム





# 木材工場における熱電併給事例(オーストリア)

## ホーエンベルグ (Hohenberg)

ニーダーエスターライヒ州東部に位置する小さな自治体  
人口1,500人、面積57km<sup>2</sup>

BRUNNER STERN社  
年間7万5千m<sup>3</sup>の原木丸太



蒸気タービンCHP (URBUS社製)

夏

1,750 kW 電気  
3,000 kW 熱(温水)

冬

1,500 kW 電気  
3,500 kW 熱(温水)

冬は熱利用を  
多めにする

燃料バイオマス  
含水率: 40-45%に調整



地域熱供給  
配管長さ 1.7 km



木材乾燥

## 年間を通して安定した熱の需要

### クリーニング店

燃料



木質チップ

バイオマスボイラー

蒸気



蒸気発電機 160 kW

クリーニング工場

アイロン用蒸気

乾燥用蒸気

洗濯用温水

電気



## ■ 食品工場 → 施設園芸

燃料チップ



バイオマスボイラー



蒸気

食品工場

温水

トマトの温室



冷暖房



## ガス化

- チップ、ペレット産業が弱体⇒高品質のチップ、ペレットを安定供給
- 燃料規格の整備が必要⇒機器トラブルの回避

## ORC

- 電気事業法規制改革

## 熱利用

- 熱の有効利用には配管設備が必要だが、工事費用が高い⇒低コスト化
- 温水利用技術の高度化
- 年間を通じた熱需要の確保(夏は冷房、冬は暖房)



地域内でのエネルギー自給に資する熱電併給にインセンティブ

## 1 再生可能エネルギー電力固定価格買取制度

再生可能エネルギーの導入を推進する政策

## 2 木質バイオマス発電の現状

建設計画は増加し、既稼働地域の燃料価格は上昇傾向

## 3 木質バイオマス発電の経済性

事業性についての初期検討や見直しが簡単に行える  
ツールを開発⇒無償提供

## 4 今後の課題

エネルギー効率の改善(熱利用)と持続性のあるシステムの構築

**ご清聴ありがとうございました**

