

# [付] 木質バイオマス発電シミュレーション





## 策定のねらい

木質バイオマス発電は、平成24年7月1日、再生可能エネルギーの固定価格買取制度のスタートとともに国内での事業化が現実味を帯びた。この制度では、木質バイオマスを、その由来により「林地残材」「加工残材」「建設廃材・輸入材」の3種類に区分し、それぞれ電力の買取価格が決められたことから、適切な森林の経営・管理、林業及び木材産業の活性化や地域雇用の拡大につながる「林地残材」由来の木質バイオマス活用が注目されている。

「島根県木質バイオマス発電シミュレーション」は今後、発電事業者に対して利用可能な森林資源量、供給可能な木材バイオマス量と供給体制等を示すことを通じて、島根県内における木質バイオマス発電の事業化を支援することを目的に策定した。

# I 島根県の木質バイオマス

## 1 木質バイオマスの資源量

### (1) 利用可能な森林資源

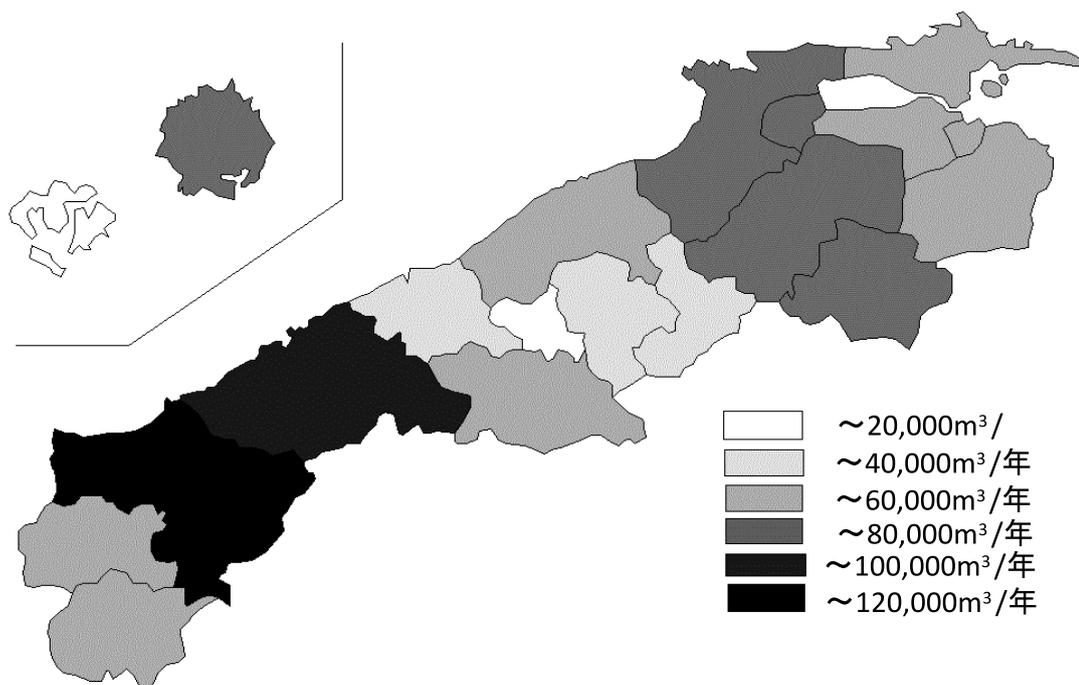
- 島根県の森林面積は、県土面積671千haのうち526千haを占める。  
(森林率約78%で全国第3位)
- そのほとんどが民有林で、森林資源量は30年前の約2倍以上に成長した。
- 針葉樹林の6割、広葉樹林の9割が成熟し、森林資源の利用は年間成長量約1,225千m<sup>3</sup>の範囲内で可能である。

(表1) 県内の民有林森林資源の状況

県計	項目	計	針葉樹	広葉樹
森林資源 (a)	面積 ( ha )	472,825	212,879	259,946
	蓄積 (千m <sup>3</sup> )	126,796	92,805	33,991
	成長量 (千m <sup>3</sup> )	2,346	1,888	458
うち 標準伐期齢以上 (b)	面積 ( ha )	356,882 75%	122,823 58%	234,059 90%
	蓄積 (千m <sup>3</sup> )	93,597 74%	60,812 66%	32,785 96%
	成長量 (千m <sup>3</sup> )	1,225 52%	833 44%	392 86%

\* 標準伐期齢: 標準的な伐採(主伐)の時期の指標。主要樹種毎の平均成長量が最大となる林齢  
%表示は全森林資源(a)に対する標準伐期齢以上の資源(b)の割合[(b)/(a)]  
(森林資源関係資料: 平成23年度末)

(図1) 利用可能な森林の年間成長量(市町村別、標準伐期齢以上)





## (2) 原木生産量と木質バイオマス発生量

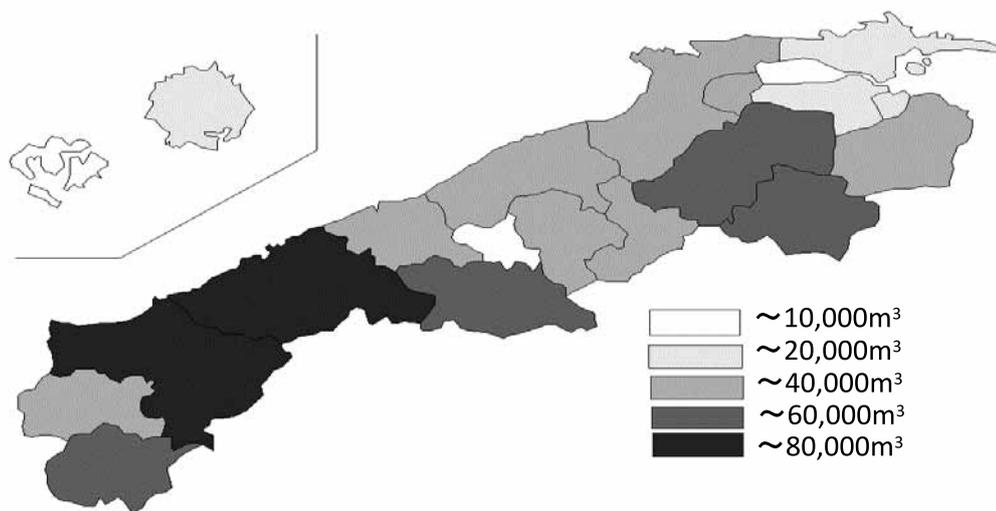
- 木質バイオマス発電施設に供給する燃料チップ取引価格は、製紙用チップ価格を下回るものと想定される。
- このため、製材用、合板用及び製紙用の原木生産に伴って発生する林地残材の利用が基本であり、主たる原木の生産量の動向が木質バイオマスの発生量を決める。（燃料チップ用原木の単一生産はペイしない。）

(表2) 現状:平成22年度伐採量と木質バイオマス発生量

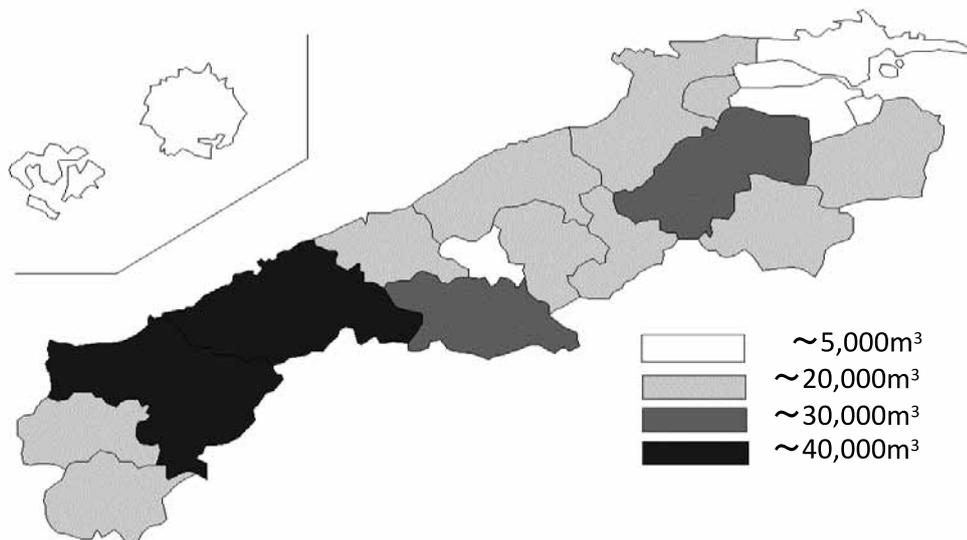
樹種	伐採量 【千m <sup>3</sup> 】	木質バイオマス発生量 (林地残材)【千m <sup>3</sup> 】
スギ・ヒノキ	386	185
マツ	48	9
その他針葉樹	1	0
広葉樹	138	48
計	573	242

\* 間伐による伐採も含む

(図2) 市町村別伐採量(H22推計)



(図3) 市町村別木質バイオマス発生量(H22推計)



(表3) 今後(2020年)の伐採量の見通し及び林地残材発生量の試算

樹種	伐採量 【千m <sup>3</sup> 】	木質バイオマス発生量 (林地残材)【千m <sup>3</sup> 】
スギ・ヒノキ	448	131
マツ	47	9
その他針葉樹	0	0
広葉樹	257	90
計	752	230

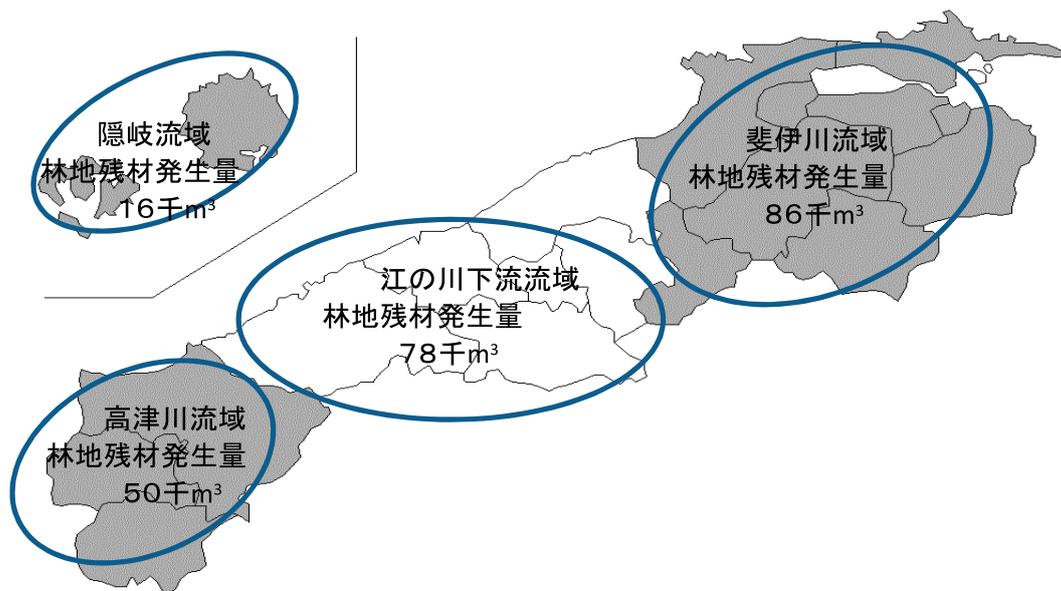
- \* 間伐による伐採も含む
- \* 将来の森林のあるべき姿を整理した「森林と木材の長期見通し」における望ましい原木生産量を用いて試算

○2020年時点での木質バイオマス発生量は、森林資源のさらなる成長による切捨間伐材の減小により、H22時点での発生量に比べ一旦減小する。

(表4) 2020流域別の林地残材発生量試算

流域	伐採量(千m <sup>3</sup> )	林地残材発生量(千m <sup>3</sup> )
斐伊川	281	86
江の川	255	78
高津川	163	50
隠岐	52	16
県計	752	230

\* 230千m<sup>3</sup>=177千t





## 2 木質バイオマスの生産・供給能力

### (1) 木質バイオマスの生産事業者と生産能力

- 木質バイオマスを生産できるのは、県内に90ある木材生産事業者である。  
【 (社)島根県木材協会登録：森林組合12, 民間事業者78 】

(表5) 認定事業者の認定状況 (H24.11現在)

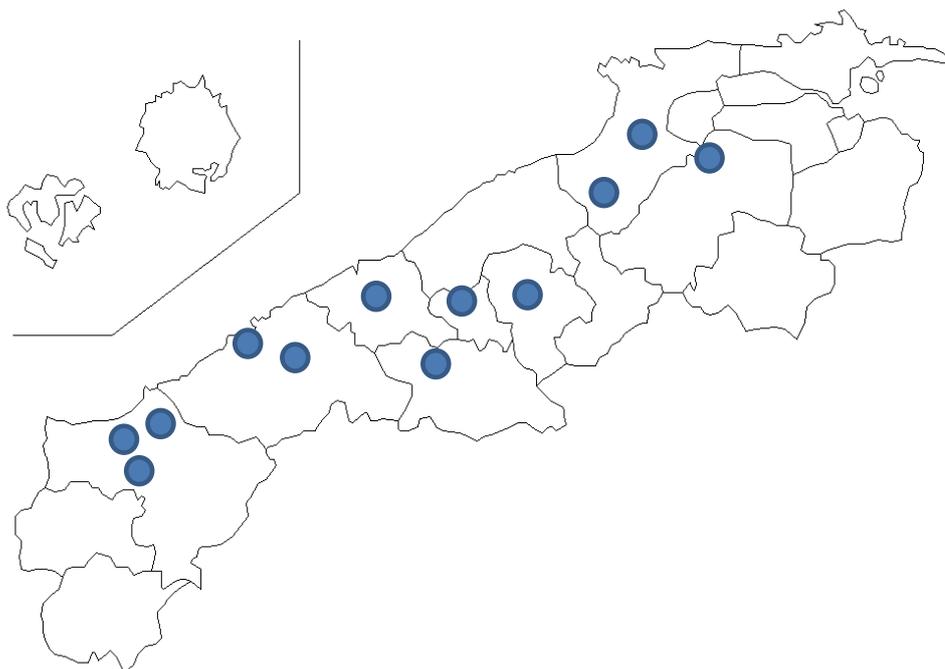
流域別	事業者数	形態別	事業者数
江の川流域	9	森林組合	13
斐伊川流域	16	民間事業者	25
隠岐流域	5	計	38
高津川流域	8		
計	38		

- 林業労働力の確保の促進に関する法律に基づいて認定された38事業者を中心に伐採技術者を今後10年間、年間60名ずつ増やしH32年末には1700人の確保を計画している。
- また、認定事業者を中心に、ハーベスタやプロセッサ等、木材伐採・生産用の高性能林業機械導入を積極的に導入している。  
(近年、11台/年以上のペースで導入、H22末現在： 124台稼働)
- 島根県は、主伐による原木増産を推進することとし、平成24年度から下記の具体的支援を実施している。  
(主伐対策関係)  
主伐原木の運送経費に対する支援  
伐採対象林の拡大と低コスト化のための伐採作業道の開設経費に対する支援  
木材・木質バイオマス生産用の機械導入の支援

### (2) 木質バイオマスの加工事業者と供給能力

- 原木生産からチップ加工までを一体的に行う体制は西日本でトップクラスで、チップ加工場は県内全域に点在。
- しかし、県内チップ加工事業者に対する聞きとり調査から、現在のチップ生産施設の稼働率は5~6割程にとどまっており現時点でチップ加工能力は十分な状況にある。
- 近年、中国電力三隅発電所向け、あるいは各地域の温浴施設木質ボイラー向けに、チップ加工施設を規模拡大する積極的な動きが見られる。
- また、新たな木質バイオマス需要に向けた設備投資を意欲的に検討している。

(図4) 県内の主なチップ加工施設(製紙用)の分布



**[整備計画]**

- ・チップ加工工場: 12工場のうち3工場が生産規模の拡大を計画。
- ・移動式破砕機6台導入済。さらに移動式破砕機 4台を導入する計画。

**(3)木質バイオマスの供給体制**

- 発電の事業化には、燃料となる「林地残材」由来の木質バイオマスを、長期にわたり安定して生産・加工・供給できる体制、コストに見合う価格での安定した売買が成立することが必須である。
- このため、木質バイオマス供給事業者の強い連携が求められる。

**【参考】島根県素材流通協同組合  
(三隅発電所向け燃料チップ及び合板工場向け原木の供給)**

**〔団体概要〕**

所在地 益田市隅村(伸和産業株式会社)  
組合員数 22(木材生産業15 森林組合5 原木市場2)、賛助会員1

**〔経緯〕**

平成17年8月 島根県西部合板工場納材協議会設立  
平成21年4月 島根県素材流通協同組合を設立

**(4)木質バイオマスの供給可能量**

- 2020年時点で発生する林地残材約177千t(230千m<sup>3</sup>) (表3)のうち9割の生産・加工により約160千t/年(208千m<sup>3</sup>/年)の木質バイオマス供給が可能である。



## Ⅱ 木質バイオマス発電

### 1 電力買取価格

○調達価格等算定委員会において決定された再生エネルギーの固定価格買取制度における電力の買取価格は、以下の3とおりである。

○林地残材は森林経営計画未策定の場合等を除いて「未利用木材」と区分される。

(表6)固定価格買取制度での買取価格及びバイオマス区分

買取区分	買取価格(税抜き) 円/kwh	調達区分	該当する主な木質バイオマス
未利用木材	32.00	間伐材等由来の木質バイオマス	○間伐材 ○主伐材(対象森林*由来のもの) ○支障木(対象森林由来のものであって、本体工事で伐採・搬出の経緯がみこまれているものを除く) ○除伐による木質バイオマス
一般木材	24.00	一般木質バイオマス	○製材等残材 ○その他間伐材等由来の木質バイオマス、建設資材廃棄物に該当しない木質バイオマス  例)対象森林以外の森林に由来する主伐材、被害木・病害虫木、輸入材、非森林由来の木質バイオマス
一般廃棄物	17.00	建設資材廃棄物	○建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律第2条第2項に規定する建設資材廃棄物  ○ガイドラインに準拠して証明・分別管理が行われなかった木質バイオマス

\*「対象森林」とは①森林経営計画の対象森林、②保安林及び保安施設地区、③国有林野施業実施計画・公有林野官行造林地施業計画の対象森林のいずれかに該当する森林

## 2 発電コストと事業規模

○調達価格等算定委員会資料による発電事業コスト試算（表7）では、発電コストに占める燃料コストの割合は、木質バイオマス生産・加工のコストがかかることを考慮して約6割と非常に高くなっている。

（表7） 発電事業コスト試算

【前提条件】

発電所出力	5,700kw
設備稼働率	93%
所内率(自家消費率)	16%
年間売電量	約39,000千kwh=5700×24時間×365日×93%×(1-16%)
稼働年数	30年

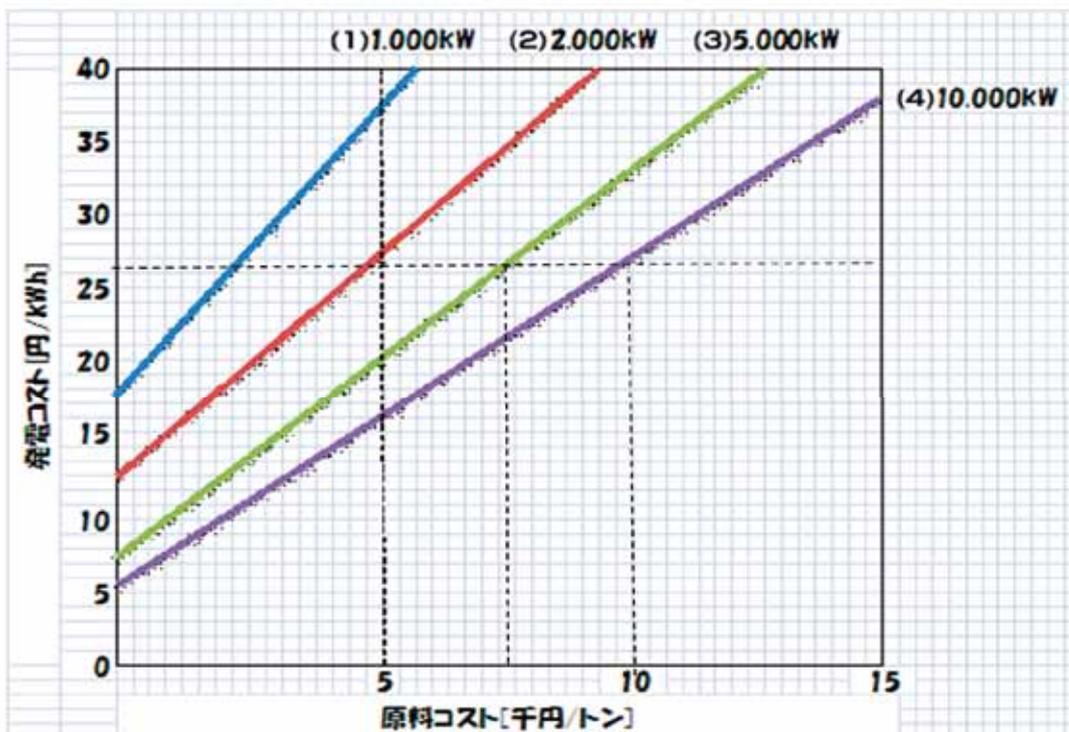
経費	コスト(円/kwh)	コスト割合	備考
運転維持費	3.92	12%	153百万円
うち人件費	1.54	5%	60百万円
うち修繕費	2.38	7%	93百万円=売電収入×7.5%
資本費	2.10	7%	81.9百万円
うち建設費	2.00	6%	建設費2337百万円÷30年78百万円
うち修繕費	0.10	0%	建設費2337百万円×5%÷30年78百万円
燃料費	19.4	61%	
うちチップ燃料費	18.46	58%	チップ燃料:6万t×12,000=720百万円
うち燃料諸経費	0.94	3%	灰処理費用
コスト計	25.42	80%	
事業収益	6.41	20%	
合計	31.83	100%	

（資料：調達価格等算定委員会資料）

○調達価格等算定委員会によるコスト試算では、発電コスト32円/kwhのうち、運転維持費、資本費及び燃料費が占める割合は80%、事業収益を20%とし、そのときの燃料チップ価格を12,000円/tとしている。



(図5) 発電規模別の事業採算性



(資料:みずほ情報総研「山林」2012年2月号掲載)

- 一方、表7のとおり電力買取価格32円/kwhにおいて事業収益20%を確保すると、発電コスト26円/kwh以内とする必要があり、これをみずほ情報総研が試算した原料コスト（燃料チップ価格）と発電コスト（事業収益を除く）の関係を表したグラフで見ると、原料コスト（燃料チップ価格）は、5,000kw規模の発電施設で約7,500円/t、10,000kw規模の発電施設で約10,000円/tとなり、発電施設の規模により燃料チップの買取可能な価格に大きな差が生じる。
- また、調達価格等算定委員会による試算がモデルとした5,700kw規模の発電施設での燃料チップ価格12,000円/tは、みずほ情報総研の試算から読み取れる燃料チップ価格約7,500円/tと大きく乖離しており、これは、我が国において、固定買取価格制度のもとで通年稼働した木質バイオマス発電施設が未だ無いことによるコスト検証データの不足によるものと考えられる。
- 発電規模別の施設整備費、必要な木質バイオマス量は表8のとおりといわれている。

(表8) 規模別の事業概要

発電規模	5,000kw	10,000kw
施設整備費	約25億円	約35億円
売電収入(年)	約12億	約24億
必要バイオマス量(t/年)	約6万t (約7.8万m <sup>3</sup> )	約12万t (約15.6万m <sup>3</sup> )

## Ⅲ 島根県における木質バイオマス発電事業化

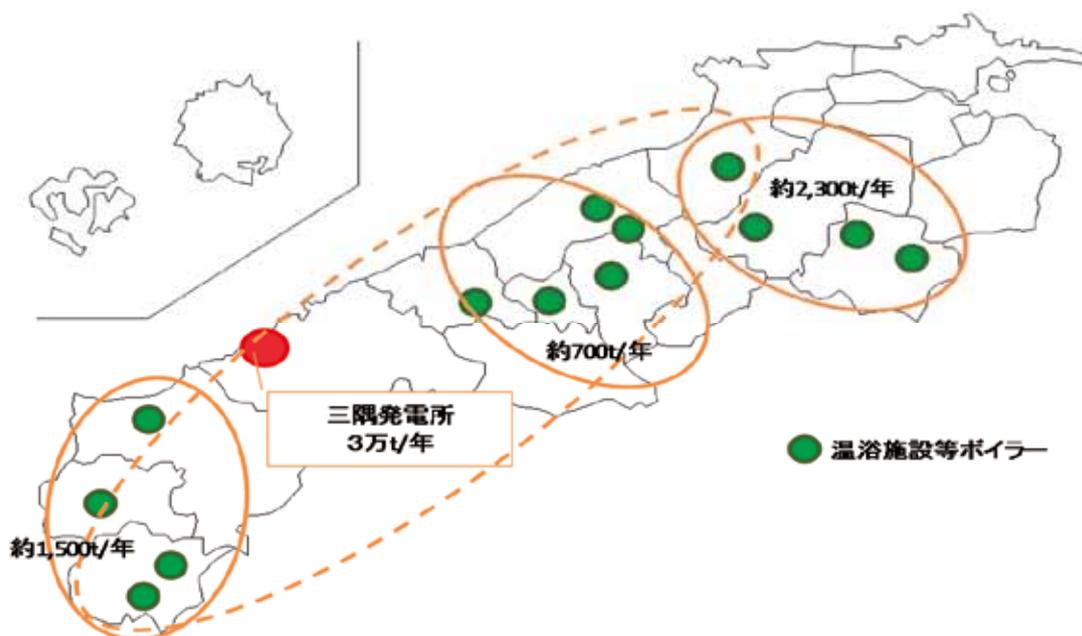
### 1 発電の想定規模と木質バイオマスの需要量

- 県内の木質バイオマス供給可能量は160千t/年であり、県産チップのみで発電できる電力規模は10,000kw。また供給可能範囲は一般的に50km以内と言われている。
- このことから、表8の5,000kw規模の発電施設を2施設整備した場合を想定して、木質バイオマスの需給、発電事業化効果を示す。

(図6) 5,000kw規模を県内2施設を設置することを想定したイメージ



(図7) 現状での木質バイオマス利用状況



- H24年度現在の主な木質バイオマス利用施設は  
 温浴施設等のチップボイラー13施設 (4,500 t/年) と  
 中国電力(株) 三隅火力発電所 混焼発電 (30,000 t/年) である。

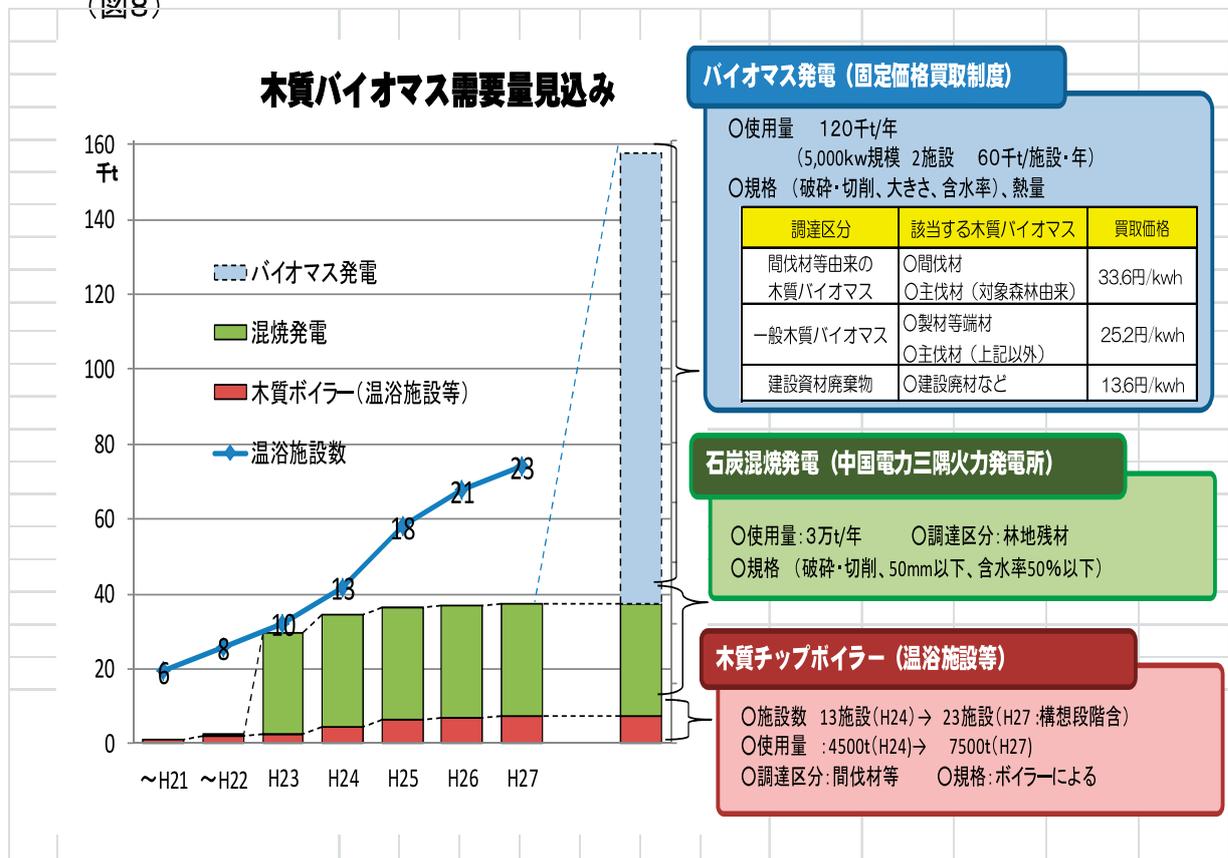


(表9) 2020年木質バイオマス発生量との比較

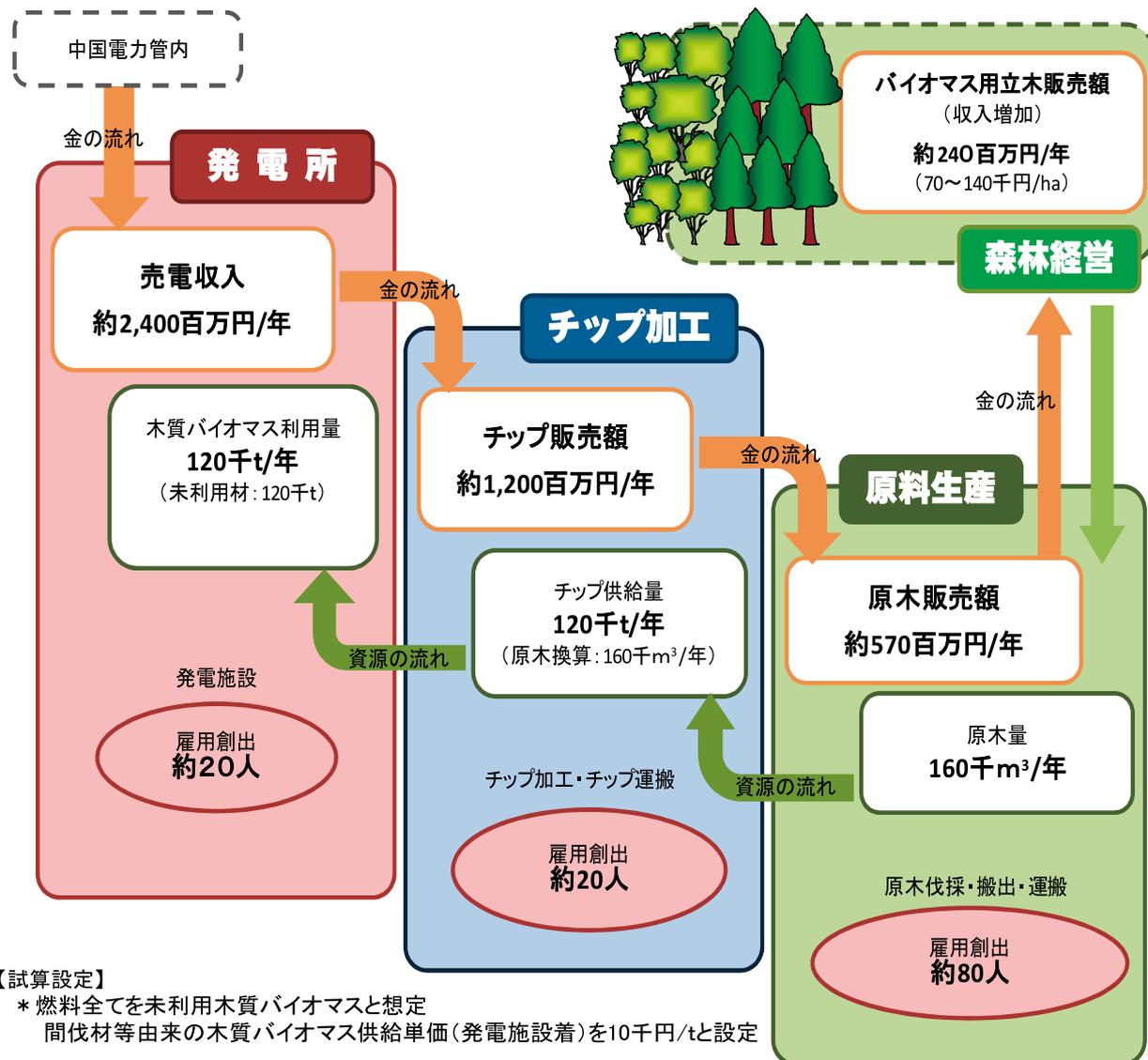
2020 木質バイオマス発生量 (表4)		230千m <sup>3</sup> → 177.0千t
需要見込量	合計	157.5千t
	温浴施設等チップボイラー	7.5千t
	中国電力(株) 混焼発電	30.0千t
	木質バイオマス発電施設 (5,000kw × 2施設)	120.0千t

- 2020年時点での需要見込量157千t [木質バイオマス発生量177千tの約88%]
- 木質バイオマスの供給可能量から、東西それぞれに5,000kw規模の木質バイオマス発電施設の立地が可能である。
- 発電に使われる燃料の一部が、熱量の高いヤシ殻等で賄われる場合には、さらに大きな規模の発電施設の立地も可能となる。

(図8)



## 2 木質バイオマス発電事業化による経済効果 [5,000kw規模の発電施設が2施設立地した場合の経済効果]



- 雇用創出効果は約120人(発電20人、チップ加工20人、原料生産80人)
- 木質バイオマス生産 12万t/年 (12億円)と試算できる。
- 林地残材を木質バイオマス発電で利用することにより、山元への利益還元が可能で、森林経営への支援効果も期待できる。