

再生可能エネルギー 政策提案報告書

平成26年12月12日

【再生可能エネルギー検討グループメンバー】

営繕課	主任技師	神田信広
港湾空港課	主任主事	渡邊政徳
産業技術センター	主任研究員	松林和彦
砂防課	主事	恩田沙織
津和野土木事業所	主事	狩野心作
出雲県土整備事務所	主事	井上慎二

目次

1. 再生可能エネルギーの現状	1
1-1. 再生可能エネルギーとは	1
1-2. 固定価格買取制度（Feed-in Tariff）とは	5
1-3. 日本のエネルギー事情と動向について	7
1-4. 島根県の現状について	9
2. 検討グループ活動内容	11
2-1. 視察	11
2-2. 島根県が注力すべきエネルギー	13
3. 木質バイオマスエネルギー	18
3-1. 木質バイオマスの概要	18
3-2. 島根県の木質バイオマス資源と利用	22
3-3. コラム ～竹の利用について～	26
4. 施策案	27
4-1. 県内各地に集積ヤードを設置	27
4-2. 木質バイオマスボイラーの県有施設への積極導入	32
4-3. バイオマス関連技術の開発支援	38
おわりに	40

1. 再生可能エネルギーの現状

1-1. 再生可能エネルギーとは

再生可能エネルギーとは、石油、石炭、天然ガス等の化石燃料から生み出したものではなく、一度利用しても比較的短期間に再生が可能であり、資源が枯渇しないエネルギーを指す。具体的には、太陽光、風力、バイオマス、水力、地熱などがある。

1-1-1. 太陽光発電

太陽光発電とは、太陽の「光エネルギー」を、太陽電池を使って「電気エネルギー」に変換する発電システムである。材料によって、シリコン系、化合物系、有機系などに分類されている。発電原理は図 1-1-1 に示すように、半導体型や色素増感型などがある。太陽電池の中では特にシリコン系太陽電池が家庭用太陽光パネルや、メガソーラー、電卓に至るまで、幅広く利用されており、最もなじみのある再生可能エネルギーの一つである。

太陽光発電は、近年一般住宅だけでなく産業用や公共施設などへ著しく導入が進んでいる。燃料費がかからないうえ、屋根などの未利用スペースを使用して設置するため、基本的には設置する地域に制限がなく導入しやすいというメリットがある。さらには、非常用電源としての役割も期待されている。

しかし、気象条件に左右されるため発電出力が不安定である。また導入コストが高いため、更なる技術開発による低コスト化が期待される。

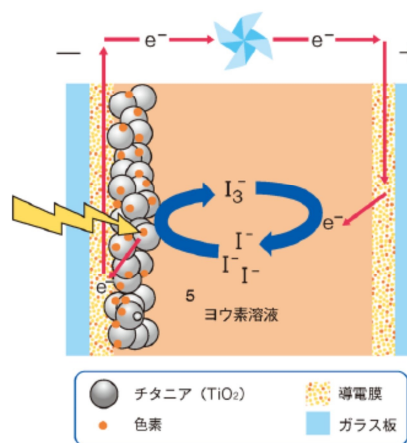
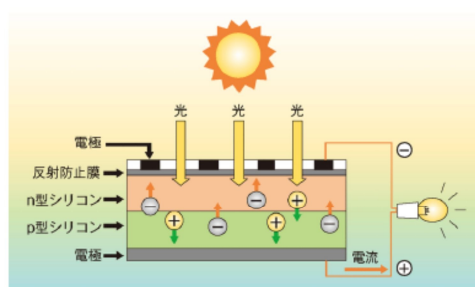


図 1-1-1 半導体型及び色素増感型の太陽電池の原理

出典：NEDO 再生可能エネルギー技術白書第 2 版

1-1-2. 風力発電

風力発電とは、風の力で風車を回し、「運動エネルギー」を「電気エネルギー」に変換する発電システムである。風力発電機の形式は回転軸の方向によって「水平軸」と「垂直軸」

に分けられる。垂直軸は風向きに対する依存性はないが、水平軸よりも変更効率は悪くなる。

風力発電も太陽光発電と同様に燃料費がかからない。また、太陽光と異なり風があれば夜間でも発電が可能である。大規模に発電できれば発電コストが火力発電並みに低いため、経済性の確保が期待できるエネルギーである。

周辺環境との調和や環境アセスメントが必要となり、導入に時間がかかることなどが課題である。また、大規模発電施設の場合、周辺住民から理解を得る必要がある。



水平軸



垂直軸

図 1-1-2 風力発電機の形式の違い

出典：NEDO 再生可能エネルギー技術白書第 2 版

1-1-3. バイオマスエネルギー

バイオマスエネルギーとは、エネルギー源として再利用できる動植物由来の生物資源である。原料の「化学エネルギー」を「熱エネルギー」や「電気エネルギー」に変換できる。バイオマスエネルギーは、燃料となる植物が吸収する CO₂ と、エネルギーに変換する際に放出する CO₂ のバランスが取れた（カーボンニュートラル）持続的なエネルギー源である。

バイオマスは原料や利用方法などが多岐にわたる。木質系バイオマスは間伐材や建築廃材といった廃棄処分されていたものが燃料として再生利用されるため、資源の有効活用が可能となる。また山に残されている木を利活用することで、今まで捨てられていたものに価値が生まれる。

課題として、資源が広い地域に分散されているため、収集・運搬・管理にコストがかかることがある。また、過度の開発による森林破壊や、建築用木材と燃料用木材との価格バランスなど開発にあたって留意すべき点もある。

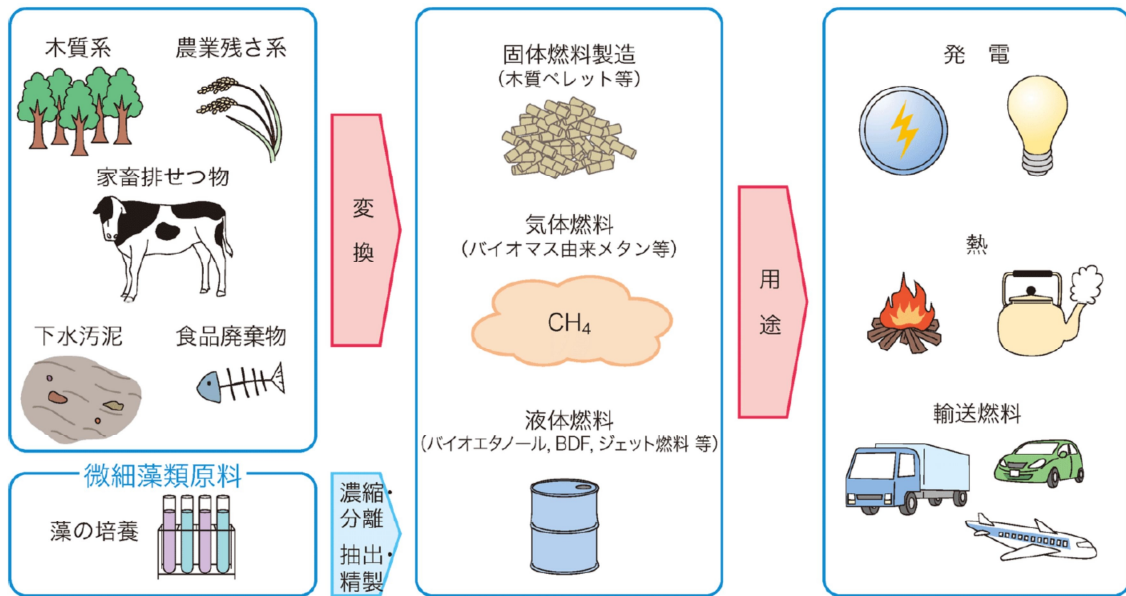


図 1-1-3 バイオマスエネルギー変換技術とエネルギー利用形態との関係

出典：NEDO 再生可能エネルギー技術白書第 2 版

1-1-4. 地熱発電

地熱発電とは、地下から取り出した熱水や水蒸気などの「熱エネルギー」を利用してタービンを回し、「電気エネルギー」に変換するものである。火山帯の地下数 km～数十 km には「マグマ溜まり」があり、約 1,000℃の高温で周囲の岩石を熱している。地表からの雨水は、数十年かけて岩石の割れ目を通して浸透し、マグマ溜まりの熱によって、高温、高圧の熱水となる。この熱水や蒸気をくみ出して利用する。

立地条件を満たした場所であれば安定的に大規模な発電が可能であり、火山大国の日本では、自給可能なエネルギーの 1 つとして注目されている。

課題として、候補地の探査・開発に長期間を要し多額の初期投資が必要となること、噴火などの自然災害への懸念などがあげられる。また、日本で地熱発電に適した候補地は、温泉地や国立公園であることが多く、地熱発電の開発が進まない要因となっている。

1-1-5. 中小規模水力発電

中小規模水力発電とは、水力発電の中でも概ね 30,000kW 以下の出力のものであり、水の「位置エネルギー」で発電機を回し、「電気エネルギー」に変換するシステムのことである。中小規模の河川や農業用水路などを利用し発電を行う。渇水問題を除き安定供給が可能である。しかし、使用可能な水量や十分な落差などの地域条件に左右されるため候補地が限られる。また、生態系への影響などを十分に調査する必要がある、初期投資の回収にも長期間を要することが課題である。

1-1-6. 海洋エネルギー

海洋エネルギーを利用した発電方式には、波のエネルギーを利用した「波力発電」、潮の満ち引きによる潮位差を利用した潮汐力発電、海流や潮流を利用した「海流・潮流発電」、表層の温かい海水と深海の冷たい海水との温度差を利用した「海洋温度差発電」などがある。課題は、発電システムの高効率化、低コスト化などである。

1-1-7. 太陽熱エネルギー

太陽熱エネルギーの利用には、「熱エネルギー」を集熱器で集めて給湯や冷暖房に使用する方法と、反射板などにより集光し、高温の熱を用いてタービンを回し「電気エネルギー」に変換する方法がある。

太陽熱発電は、太陽光を集めて熱に変える集熱部分と、蒸気タービンで発電する発電部分とで構成されている。集光することによって、曇りの日でも高温を得ることが可能となる。

太陽熱利用は、パネルにより熱を集め、給湯や冷暖房に使用する技術である。日本では屋根の上に設置する太陽熱給湯機が普及した。

1-1-8. 地中熱利用

地中熱とは、浅い岩盤中に存在する低温の「熱エネルギー」である。地下 15m程度の深さでは、地中の温度がその地域の年平均気温とほぼ等しいため、地上との温度差を空調や冬季のビニールハウスの暖房として利用する。一般家庭での導入も可能だが、導入コストが高いことが課題である。

1-1-9. トピックス

(1) 水素利用

水素利用とは、太陽光発電や風力発電によって余剰に得られた電力を用いて水素やメタンなどの燃料を生成し、利用する技術である。これは蓄えることが難しい電気エネルギーを燃料の形で変換し蓄えることができる利点がある。再生可能エネルギー導入が進んでいるヨーロッパで技術開発が進められている。

(2) 人工光合成

人工光合成とは、植物が行っている光合成を、人工的に模倣するシステムである。光エネルギーを扱いやすい液体燃料へ変換できることから、究極の再生可能エネルギーとして期待されている。技術的な課題はまだ多いが、近年劇的に研究が進んだことから、国内外で開発競争が活発になっている。

(3) 環境発電

環境発電とは、環境の中に薄く広く存在するエネルギーから電力を取り出す技術である。エネルギーハーベスティングとも呼ばれる。振動発電や熱電変換、室内光などの微弱な光を用いる光電変換などがある。消費電力の少ない機器の開発により、環境発電が利用される機会が増えてきている。

1-2. 固定価格買取制度 (Feed-in Tariff) とは

1-2-1. 固定価格買取制度の概要

電力会社に対し、再生可能エネルギー発電業者から政府が定めた買取価格・買取期間による電気の供給契約の申込みがあった場合には、応ずるよう義務付けるもの。

表 1-2-1 は各発電方式と買取価格・買取期間の変遷を示している。太陽光発電の買取価格が毎年度低下しているが、これはパネルの価格が低下したためである。このように新規参入者に対して買取価格は市場の影響を適正に反映させている。

表 1-2-1 買取価格の変遷

単位：円/kWh

エネルギーの種類		年度	2012	2013	2014	買取期間(年)
太陽光	10kW未満		42	38	37	10
	10kW未満 (ダブル発電)		34	31	30	10
	10kW以上		40	36	32	20
風力	20kW未満		55	55	55	20
	20kW以上		22	22	22	20
水力	200kW未満		25	25	25	20
	200kW以上1,000kW未満		21	21	21	20
	1,000kW以上30,000kW未満		14	14	14	20
地熱	15,000kW未満		40	40	40	15
	15,000kW以上		26	26	26	15
バイオマス	メタン発酵ガス		39	39	39	20
	未利用木材燃焼発電		32	32	32	20
	一般木材等燃焼発電		24	24	24	20
	廃棄物燃焼発電		17	17	17	20
	リサイクル木材燃焼発電		13	13	13	20

1-2-2. 固定価格買取制度の問題点

(1) 設備認定と運転開始の乖離の問題

設備認定¹から運転開始までは一定の期間を要する。しかし認定後、一定期間を経過しても土地や設備を確保しない案件に対し認定時の調達価格を適用することは、過剰な利益を与えるおそれがあるほか、パネル価格の低下の妨げにもなりうる。

(2) 回答保留の問題

各電力会社は最大電力需要を想定して必要な容量の送電網を整備している。容量を超えた場合、大規模停電の恐れがある。再生可能エネルギーは環境的な要因により電力が安定しない場合がある。しかし高額な買取価格が設定されたことから、多くの業者が参入してきたため、電力会社によっては設備認定の回答を保留するケースが相次いだ。

¹設備認定：安定的かつ効率的に発電可能かなどを国が確認すること。

1-3. 日本のエネルギー事情と動向について

日本はエネルギー源の中心となっている化石燃料に乏しく、その大部分を海外からの輸入に依存している。このためエネルギーを巡る国内外の状況の変化に影響を受けやすい。国はこのような状況に対し、エネルギー政策の着実な遂行を確保するために2002年6月にエネルギー政策基本法を制定した。同法では、エネルギー基本計画の策定を定めており、これまでに第3次計画まで策定し、推進してきた。

平成26年4月に閣議決定された第4次同計画では、中長期のエネルギー需給構造を視野に2018年～2020年頃までのエネルギー政策の方向性を示している。同計画において太陽光発電や水力発電を初めとする各エネルギー源の強みが発揮され、弱みが補完されるよう、各エネルギー源の供給構造における位置づけを明確化し、政策的対応の方向を示すことが重要としている。また再生可能エネルギーは安定供給面、コスト面で様々な課題が存在するが、温室効果ガスを排出せず、国内で生産できることから、エネルギー保障にも寄与できる有望かつ多様で、重要な低炭素の国産エネルギー源と位置づけている。そして2013年から3年程度導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していくものと述べているが、その具体的な手法までは述べられてはいない。

一方で国内の再生可能エネルギーの導入状況は、2013年度発電電力量のうち、約1割を占めており、大半は水力発電である。水力発電を除けば、2013年度の総発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合は2.2%に留まっている。

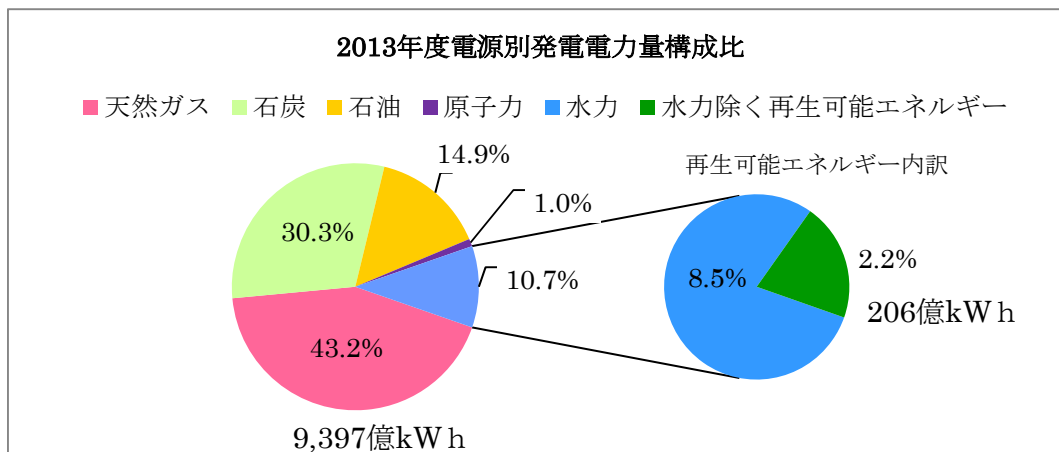
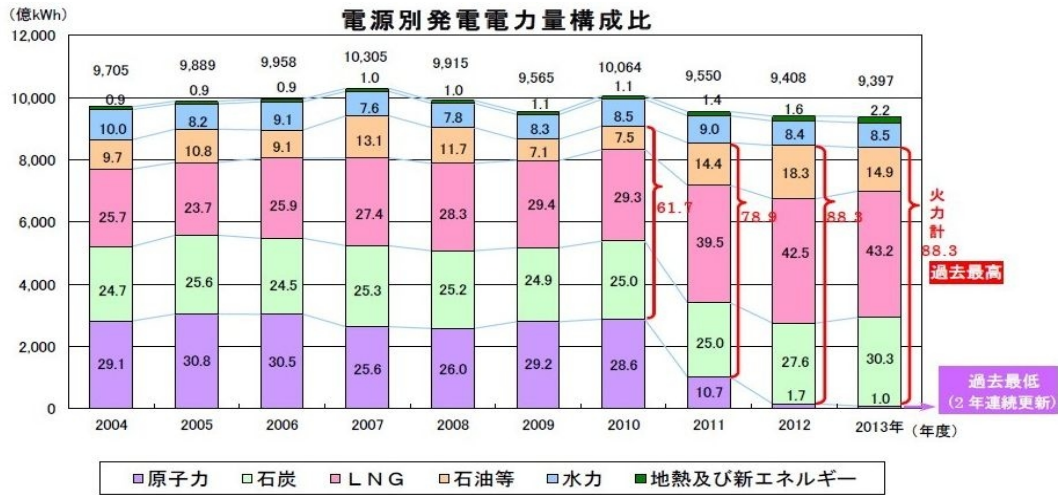


図 1-3-1 2013 年度電源別発電電力量構成比

出典：電気事業連合会



(注) 10 電力計、他社受電分を含む。石油等にはLPG、その他ガスを含む。
 グラフ内の数値は構成比(%)。四捨五入の関係により構成比の合計が100%にならない場合がある。

図 1-3-2 電源別発電電力量構成比

出典：電気事業連合会

上記は先程の電源別発電電力量の構成比の推移を示したものである。近年の傾向としては火力発電の割合が増加してきている。2012年度から2013年度への地熱及び新エネルギーの増加は2012年7月から導入された固定価格買取制度によるものといえる。

1-4. 島根県の現状について

島根県は平成20年6月に『島根県地域新エネルギー導入促進計画』を策定し、エネルギー種別ごとに2015年度の目標値を出力ベースで設定して導入促進を行っているところである。同計画では、豊富に存在する地域資源を活かし、産業の活性化や雇用の拡大につながる可能性のある新エネルギーに重点化する必要があり、導入促進を図るべきエネルギーを「太陽光発電」、「風力発電」、「木質バイオマス」の3つとし重点的に取り組むものとしている。表1-4-1は島根県の再生可能エネルギーの導入状況についてまとめたものである。

表1-4-1 島根県地域新エネルギー導入促進計画の実績

島根県地域新エネルギー導入促進計画

◆ 現行計画は、平成20年6月に策定し、エネルギー種別ごとに2015年度の目標値を出力ベースで設定

エネルギーの種類	2006年度 実績	現行計画目標		[参考] 2013年度 実績 (目標達成率)
		2010年度 目標	2015年度 目標	
太陽光発電	9,952kW	18,000kW	28,000kW	86,941kW (311%)
風力発電	5,675kW	180,000kW	270,000kW	128,250kW (48%)
水力発電(出力1,000kW以下)	7,538kW	7,538kW	7,538kW	7,335kW (97%)
バイオマス発電	2,965kW	6,200kW	7,800kW	6,288kW (81%)
太陽熱利用	14,328kL	19,000kL	25,000kL	9,304kL (37%)
バイオマス熱利用	1,000kL	1,200kL	1,500kL	667kL (45%)
バイオマス燃料製造	1,192kL	1,700kL	2,300kL	1,422kL (62%)
クリーンエネルギー自動車	1,889台	3,300台	5,100台	21,432台 (420%)

「出力」とは、発電能力で単位は「kW」、「発電量」とは、発電実績で単位は「kWh」
出力と発電量の関係（例：1,000kWの出力の太陽光発電の1年間の発電量）
 $1,000\text{kW} \times 24\text{時間} \times 365\text{日} \times 13\%$ （稼働率） $= 1,138,800$

出典：H26年度地域政策課資料

現行計画にて重点的に取り組むとしている3つのエネルギー源の現状を以下にまとめた。

(1) 太陽光発電

2013年度の導入実績は86,941kWでありこれは現行の目標達成率を大幅に上回っている。固定価格買取制度開始後、メガソーラーの導入が進み飛躍的に増加している。

(2) 風力発電

2014年3月末時点で陸上風力発電導入量は全国第7位である。島根県は冬季に季節風が吹き、風力発電の適地であると言われている。導入まで2年以上の時間と設備投資に多額の費用が必要なため、現状として、多くが県外資本による事業である。

(3) バイオマス発電

2013年度末時点での島根県のバイオマス発電の導入状況は6,288kWである。このうち3箇所はエコクリーン松江をはじめとする廃棄物発電である。なお平成27年4月より2箇所の木質バイオマス発電所が稼働予定としている。

エネルギー問題は、国の動向や昨今の固定価格買取制度の運用についても先行きが不透明な部分もあり、様々な要素が絡みあい非常に複雑なものといえる。現状や今後の動向を踏まえながら、島根県としてどのようにして再生可能エネルギーの推進を進めていくのかを考えていくことが、今回の若手職員による政策提案のテーマである。

2. 検討グループ活動内容

2-1. 視察

2-1-1. 視察先

再生可能エネルギーについて学び、現状や課題を把握するため、以下の団体等を訪問し、意見を伺った。

表 2-1-1 視察先リスト

	視察日			視察先	内容
1	平成 26 年	7 月	1 日	民間企業	バイオガス生成工場見学
2	平成 26 年	7 月	2 日	講習会	再生可能エネルギーの動向
3	平成 26 年	7 月	11 日	民間企業	省エネルギー研修会
4	平成 26 年	7 月	15 日	県林業課	木質バイオマスの現状
5	平成 26 年	7 月	18 日	県企業局	県所有の施設見学
6	平成 26 年	7 月	22 日	県外市町村	バイオマス見学ツアーに参加
7	平成 26 年	7 月	24 日	財団法人	省エネの普及啓発
8	平成 26 年	7 月	25 日	大学	木質バイオマスの研究内容
9	平成 26 年	8 月	4 日	県環境政策課	省エネの普及啓発
10	平成 26 年	8 月	4 日	県内財団法人	再エネに関する民間企業
11	平成 26 年	8 月	14 日	県内団体	省エネの普及啓発
12	平成 26 年	8 月	19 日	県教育指導課	県立高校の授業内容
13	平成 26 年	8 月	20 日	県内市営温浴施設	木質チップボイラー見学
14	平成 26 年	8 月	20 日	民間企業	木質チップ加工事業
15	平成 26 年	8 月	22 日	中山間地域研究センター	施設見学、研究内容
16	平成 26 年	8 月	26 日	県内市町村	木質バイオマス事業内容
17	平成 26 年	8 月	29 日	県内市営温浴施設	木質チップボイラー見学
18	平成 26 年	8 月	29 日	民間企業	ボイラーの販売状況
19	平成 26 年	10 月	14 日	県内市町村	木質バイオマス事業内容

2-1-2. 主な意見

視察先で伺った意見等を図 2-1-1 にまとめた。

各県内外の市町村、企業が再生可能エネルギーに取り組んでいる中で、先進事例をどう活かし、島根県としては今後どのようにして再生可能エネルギーを推進していくかが重要となってくる。

2-2. 島根県が注力すべきエネルギー

2-2-1. どんな再生可能エネルギーを推進していくか

再生可能エネルギーには様々な種類があり、それぞれの特徴、島根県における現状を第1章で説明した。また、視察を通して得られた意見や気づきを第2章1節でまとめた。検討グループでは、島根らしさを活かした再生可能エネルギーを推進することができないかと考え、再生可能エネルギーの普及促進に加え、県民に親しまれ、地域活性化につながるエネルギー利用の実現を目指した。

そこで、次の2点に注目した。

- (1) 地域資源の有効活用
- (2) 県内経済の活性化

これらを目指し、「島根県内で生まれる雇用・産業」、「地域特性」に注目してそれぞれの再生可能エネルギーを比較した結果、「木質バイオマスエネルギー」の可能性を感じた。

以下に検討項目をまとめる。

表 2-2-1 再生可能エネルギー比較

再生可能エネルギー		比較項目	導入 (規模・建設期間)	維持管理	出力の安定性	島根県内で生まれる 雇用・産業	地域特性 (他地域との比較)
太陽光発電	家庭用		設置場所の制約が少ない 建設期間が短い	特に必要ない	日射強度、日照時間、降雪量 に左右される	施工業者のみ	地域格差無し (日照時間は比較的短いが発電量に大きく影響しない)
	企業 (メガソーラー)		広大な土地があれば設置可能	設置場所の除草 防犯対策			
風力発電			導入費用が高い 環境アセスメント等で建設期間が長い 海外製品が主であるため施工が困難	海外製品が主であるため、 故障対応のできる場所に限られる 技術者の確保が困難	風況に左右される 雷害の影響を受ける	県外企業が中心	風況の良い山地が多い
中小規模水力発電			採掘性がとれる導入場所が限定される	取水口の詰まり対策等	降水量や降雪量に左右される 水害の影響を受ける	清掃作業が必要となるため 数名の雇用が生まれる	採掘性が高い箇所については既に導入済
木質バイオマス エネルギー	発電		大規模(5,000kw以上)で 行わなければ採掘性が合わない	大量に燃料供給が必要	安定	燃料調達から設備導入・管 理まで県内企業を中心	森林資源が豊富、 木材加工業者が多い
	熱利用		家庭用から施設まで幅広い場所に導入 できる	燃料供給が必要	安定		
地熱発電 (バイナリー方式)			立地条件の制約がある (自然公園や温泉地との調整等)	施設管理と 熱量の観測が必要	安定	—	採掘性が見込める 場所がない (H24時点)
地中熱利用			新規建造物への導入が一般的 (既設建造物への導入が困難)	特に必要ない	安定	施工業者のみ	地域格差無し

2-2-2. 木質バイオマスエネルギーの可能性

木質バイオマスエネルギーは（1）地域資源の有効活用、（2）県内経済の活性化にどのように寄与するか検討した¹。

（1）地域資源の有効活用

① 島根県の森林面積

島根県は、県土 671 千 ha のうち、78%に相当する 525 千 ha を森林が占め、森林率²が高知県、岐阜県、長野県に次ぐ全国 4 位という森林県である。

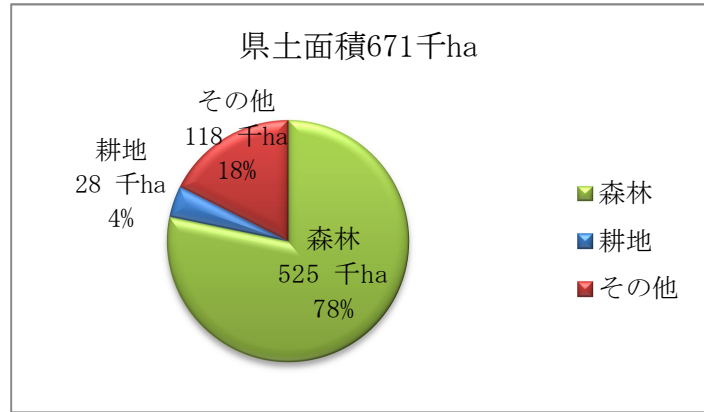


図 2-2-1 島根県の森林面積

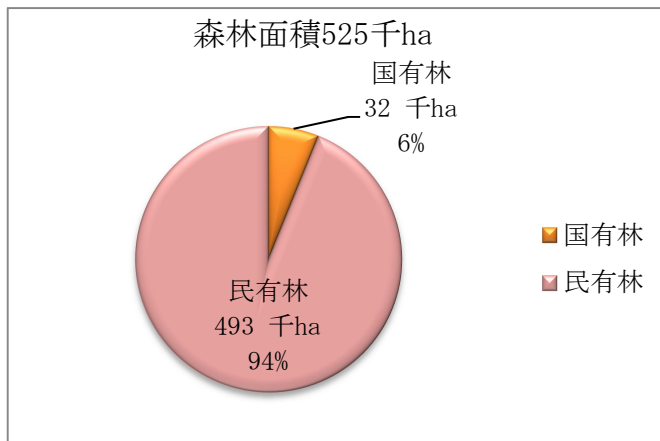


図 2-2-2 森林の所有形態

② 森林の所有形態

島根県の森林のうち 32 千 ha (6%) は国が所管する森林 (国有林)、493 千 ha (94%) が個人や会社、県、市町村などが所有する森林 (民有林) である。国有林は伐採計画が決められているため自由に伐採することができないが、民有林は所有者の判断で伐採することができる。

③ 民有林の蓄積

民有林の蓄積量³は、30 年前の約 3 倍になっている。植樹後 40 年を超え伐採可能な森林は増加しており、中でも最も多く使われるスギやヒノキの比率が高くなっている。今後は更なる木材の活用が可能である。

¹平成 26 年島根県農林水産部資料

²森林率=森林面積÷県土面積

³民有林蓄積量：民有林の幹の体積の総和。資源量をみる目安となる。

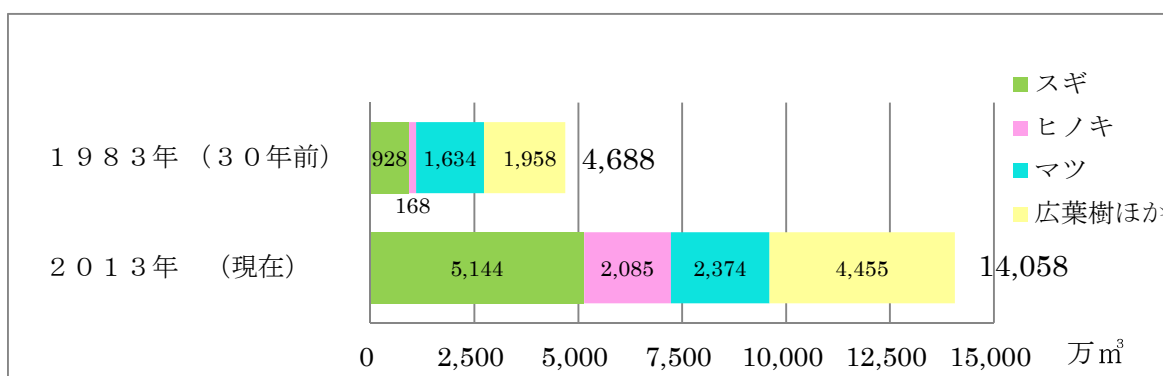


図 2-2-3 民有林樹種別蓄積（立木地のみ）

④ 木質チップの供給能力

島根県は原木生産から木質チップ⁴加工までを一体的に行う体制が、西日本トップクラスである。県内のチップ加工工場は県内全域に点在しているため、木の伐採地から加工工場までが他県より比較的持ち込みやすい環境にある。また、安定的な木材供給を行うために「島根県素材流通協同組合」が設立されており、これは他県にはない取り組みである。これにより木質チップの供給事業者同士も連携され、高い供給能力を確保している。



⑤ 今後の原木供給量

島根県においては林業の活性化のために年間 800 千 m^3 の利用を目標にしているため今後もより林業の活性化が見込まれる。燃料となるチップにおいても原木の供給量は 2040 年度には約 5 倍に増加する見込みである。島根県としても木質バイオマスに注力し、今後燃料チップとして使用できる原木量が大幅に増加していくので、利用量の拡大が重要となってくる。

表 2-2-1 2040 年度 県内産原木の供給量の見通し（単位：千 m^3 ）

	2012年度	2040年度（予測）
製材用原木	61	100
合板用原木	152	320
製紙チップ用原木	64	125
燃料チップ用原木	40	200
きのこ原木、輸出等	57	55
計	374	800

⁴木質チップ：木材を小片化したもの。バイオマスエネルギーの燃料となる。

(2) 県内経済活性化

現在、第一次産業である林業は、安価な外国産木材との価格競争、中山間地域の過疎化・高齢化による後継者不足などにより、活性化が求められている。島根県の重要な産業の一つである林業の活性化は、島根県内経済の活性化へとつながるキープポイントであると考えた。

木質バイオマスエネルギーは、林業・製造業・加工業・運搬業・発電事業・サービス業など多くの業種が関わることから、エネルギーの生産から消費までを一つのシステムとした地域循環型の大きな産業となりうる。そのことから、県外資本が中心で経済効果が限定的である他のエネルギーに比べて、県内経済への波及効果が大きいと考えられる。

また、木質バイオマスはボイラーとして温浴施設や、病院・学校といった公共施設への導入が可能であることから、県民が再生可能エネルギーに触れる機会を作ることができる。さらに、雲南市や奥出雲町で導入されている「木の駅プロジェクト⁵」などにより、住民参加・小売業との連携も可能な、より身近な再生可能エネルギーとなりうる。また、公共施設などへの導入は、災害発生などの緊急時、大規模発電所からの電力供給が困難になった際の地域における一定のエネルギー供給確保に貢献するものといえる。

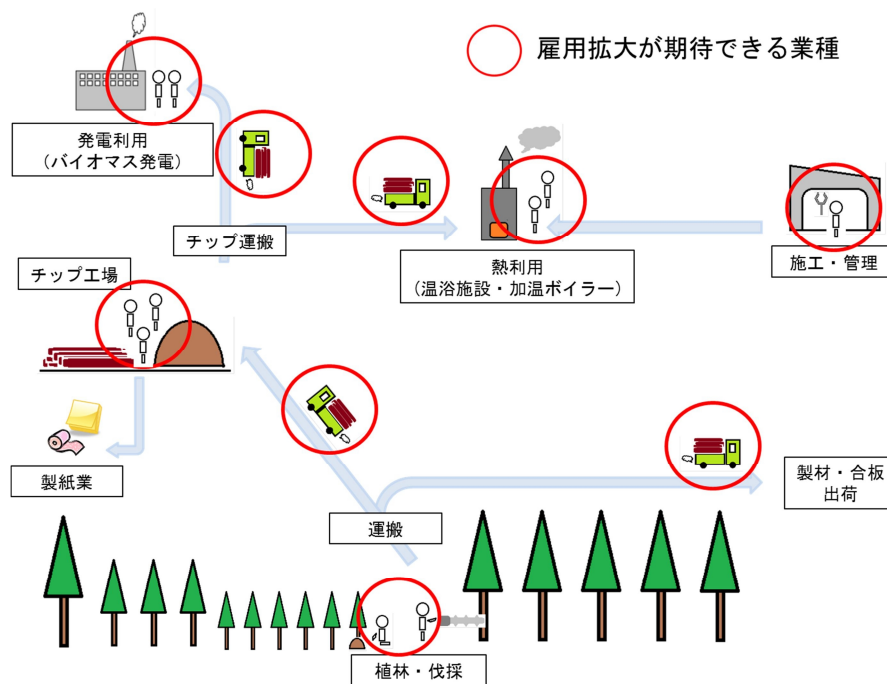


図 2-2-4 木質バイオマスエネルギー推進による雇用拡大イメージ

⁵木の駅プロジェクト：市町村において実施されている住民参加型木材収集・運搬システム。参加登録を行った住民が自ら木の収集・運搬を行う。住民には搬出した木材に対して対価（現金・地域通貨等）が支払われる。民間企業や森林組合だけでなく住民自ら木を収集・運搬することで山林に活力を与えるプロジェクトである。

現状として再生可能エネルギーは、どの種類も課題が残されている。しかし、導入を進めてエネルギー問題を解決するためには、それぞれの課題を解決していかなければならない。島根県内の豊富な森林資源の活用と県内企業による経済循環が生み出される木質バイオマスエネルギーを推進することで、島根県の特徴を活かしつつ、再生可能エネルギーの導入を進めることができると考えた。

3. 木質バイオマスエネルギー

3-1. 木質バイオマスの概要

3-1-1. 林地残材

図 3-1-1 は、林地残材及び製材端材という、木質バイオマスの中で利用率が高い2つの資源の発生過程を図示したものである。図中の各用語の解説は表 3-1-1 のとおりである。

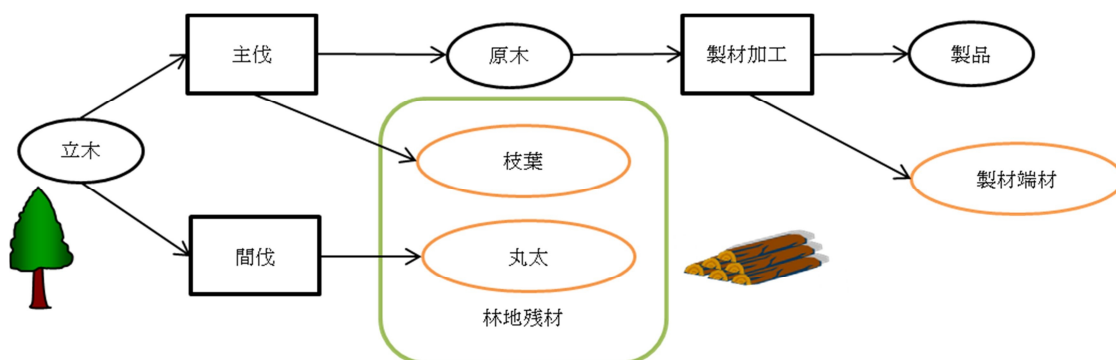


図 3-1-1 林地残材発生過程

表 3-1-1 用語解説

主伐	一定の林齢に育成した立木を、用材等で販売するために伐採すること
間伐	材木を健全に成長させるため、不要な林木を伐採すること
林地残材	形状、大きさが用材に向かないため、収集されず伐採地に残されている原木や枝葉
製材端材	製材時に発生する木材の切れ端、おがくず等

木質バイオマスエネルギーの燃料となる林地残材や製材端材のうち、製材端材は建築用材などの製材過程で発生し、燃料にするための工程が少ないため、利用率が増えたとしても新たに生まれる雇用は限られると考えた。一方で、山に多くある林地残材から木質チップを作る際には、伐採、運搬、加工で広く雇用が生まれることが期待できると考えた。そのため、我々は林地残材から作られる木質チップに注目し、施策を考えることとした。

3-1-2. 木質バイオマス発電

図 3-1-2 に木質バイオマス発電の流れを示す。チップなどの木質バイオマスは発電所に運ばれた後、ボイラーで燃やされる。燃焼のエネルギーで蒸気をつくり、タービンを回すことで発電を行う。

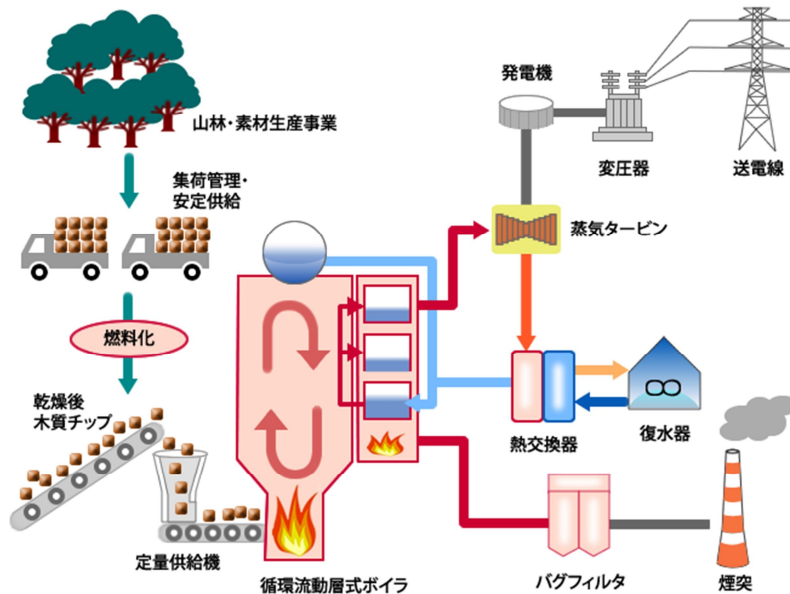


図 3-1-2 バイオマス発電の流れ

出典：イーレックス株式会社ホームページ

<http://www.erec.co.jp/service/purchase/seek.html>

3-1-3. 木質バイオマス熱利用

バイオマス原料を燃料とする熱利用の流れを図 3-1-3 に示す。チップや木質ペレット¹といったバイオマス原料をボイラーやストーブなどで燃焼させ、熱エネルギーを発生させ施設の給湯や冷暖房、農園芸ハウスの加温等に用いる。バイオマス原料を発電に利用するのではなく、熱利用といった形で利用する施設が増えてきている。図 3-1-4 に木質バイオマスを熱または発電に利用した際の変換効率の概数を示す。発電が 25%程度に比べ、熱利用は 75%程度と高く、木質バイオマス資源の有効利用を考えると、熱利用の推進の必要性は高い。

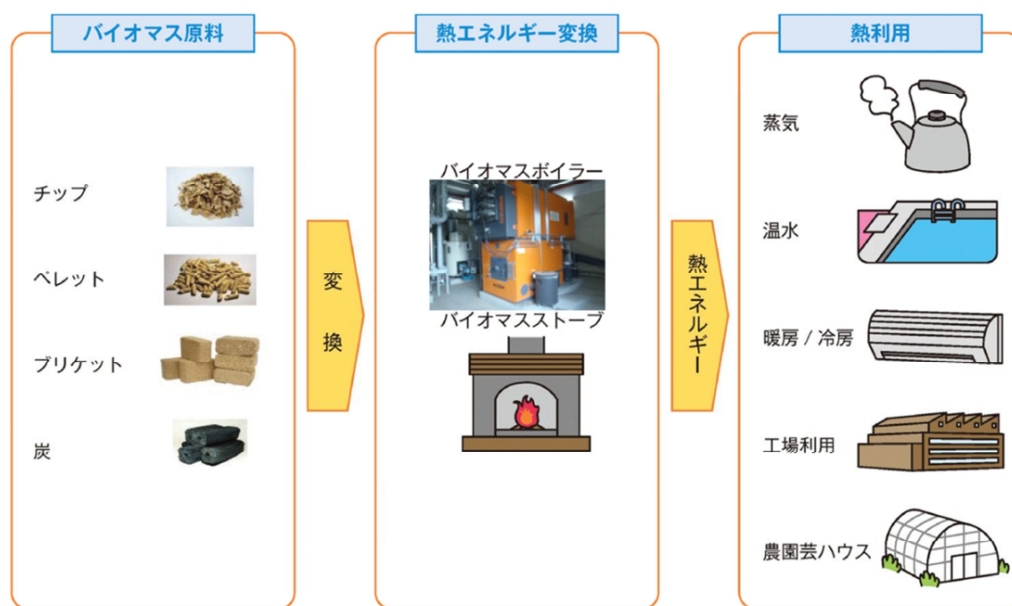


図 3-1-3 バイオマスエネルギーの熱利用

出典：NEDO 再生可能エネルギー技術白書第 2 版より作成

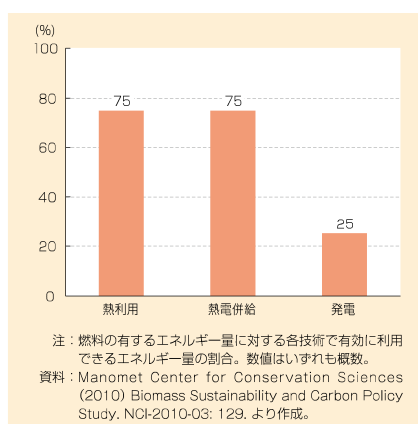


図 3-1-4 木質バイオマスエネルギーの変換効率例

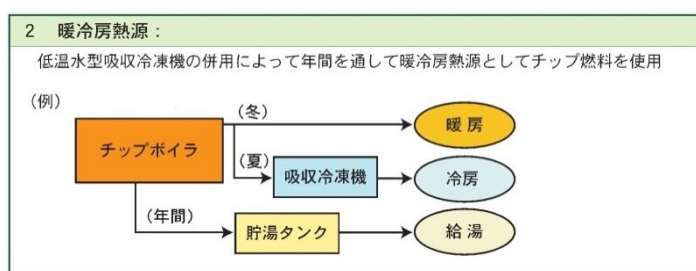
出典：平成 23 年度森林・林業白書/林野庁

¹木質ペレット：おがくずやかんなくずなどを圧縮し小粒にした固形燃料

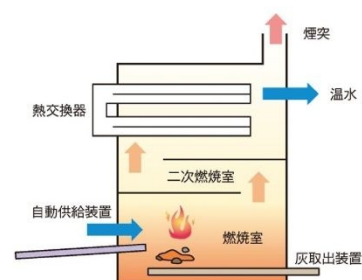
木質チップの熱利用の流れは図 3-1-5 (a) のように、施設に設置されたサイロ (チップ庫) の中へトラックで搬入され、チップ供給装置により自動的にチップボイラーへチップが運ばれる。図 3-1-5 (c) のように、ボイラー内でチップが燃焼され、発生した熱で温水をつくることで、給湯や暖房に利用することができる。また、図 3-1-5 (b) のように、冷房に利用する場合は、ボイラーでつくった温水から冷水をつくるために、冷凍機を設置する必要がある。



(a) チップの給湯利用



(b) チップの冷暖房利用



(c) チップボイラー

図 3-1-5 チップの熱利用の流れ

(a) 出典：ENEXIA ホームページ <http://enexia.jp/>

(b) 出典：(株)トモエテクノ ホームページ <http://www.tomoe-techno.co.jp/>

(c) 出典：NEDO 再生可能エネルギー技術白書第 2 版

3-2. 島根県の木質バイオマス資源と利用

3-2-1. 島根県の林地残材のポテンシャルと需要量

島根県の森林面積は、県土面積 671 千 ha のうち 525 千 ha であり、そのほとんどが民有林である。表 3-2-1 は、民有林の年間の資源状況を示したものの²であり、現状では、伐採総量に対して成長量が大きく上回っており、年々森林資源が増加している状況にある。

表 3-2-1 県内民有林森林資源の状況 (H25 年度)

項目	計
面積(千ha)	472
蓄積(千t)	約108,000
成長量(千t)	約1,800
伐採総量(千t)	489
用材生産(千t)	約290
林地残材(千t)	194

次に、県内における伐採量と林地残材需要量の比較を表 3-2-2 に示す¹。平成 25 年度では、発生した林地残材 194 千 t のうち、18%の 35 千 t が収集され、温浴施設や火力発電所で木質チップとして利用されている。

また、平成 27 年度からは島根県内の松江市と江津市で木質バイオマス発電所が稼働予定である。これらの木質バイオマス発電所では、年間 150 千 t 以上という大量の木質チップを使用して発電を行うことから、木質チップの原料となる林地残材の需要は大幅に高まり、その利用率は 73%になると見込んでいる。

表 3-2-2 県内における伐採量及び林地残材の需要量 (単位：千 t)

	H25	H27	H31	H36	H52
伐採総量	489	523	544	589	751
用材生産(製材・合板等)	295	308	343	372	462
林地残材①	194	215	201	217	289
林地残材需要量②	35	157	162	162+ α	162+ α
温浴施設等チップボイラー	5	7	12	12+ α	12+ α
中国電力三隅発電所 混焼発電	30	30	30	30	30
木質バイオマス発電	0	120	120	120+ α	120+ α
林地残材利用率 ②/①	18%	73%	81%	75%以上	56%以上

²島根県農林水産部林業課資料：通常、森林資源量は「m³」単位で表されるが、ここでは、わかりやすくするため「t」表示とした。

3-2-2. 島根県の木質バイオマス発電

島根県浜田市の三隅火力発電所では、石炭とチップを混ぜた状態で燃焼させ、発電する混焼発電を行っており、年間約 30 千 t のチップを利用している。現在は、混焼とは異なり、バイオマス燃料だけで発電する発電所が県内の松江市と江津市で稼働予定である。ここでは、林地残材や製材端材、ヤシ殻を燃焼させ発電を行う。

表 3-2-3 に平成 27 年度稼働予定の島根県松江市と江津市のバイオマス発電所の事業計画概要を示す³。採算が合うバイオマス発電所の規模が 5,000kW 以上といわれているため、どちらも非常に大規模な発電規模となっている。一世帯の年間使用電力量を 3,600kWh⁴とした場合、それぞれの年間売電量は、江津市が約 24,000 世帯分、松江市が 12,000 世帯分となる。

表 3-2-3 木質バイオマス発電所 事業計画概要

発電所設置地	江津市	松江市
発電規模	12,700kW	6,250kW
年間売電量	8,600万kwh (約24,000世帯分)	4,342万kwh (約12,000世帯分)
燃料調達計画	118,000t/年	88,000t/年
県産燃料チップ量	155,000t/年 (林地残材 120,000t/年、製材端材 35,000t/年)	
その他(ヤシ殻等)	51,000t/年	

表 3-2-4 のように、5,000kW の発電所で必要な木質バイオマス量が約 60 千 t である³。表 3-2-2 の予測では、平成 31 年度の余剰の林地残材は約 40 千 t であるため、新たに大規模なバイオマス発電所を建設するのは困難であると考ええる。

表 3-2-4 バイオマス発電所の規模と必要木質バイオマス量

発電規模	5,000kW
必要木質バイオマス量	約 60 千 t

³島根県農林水産部林業課資料

⁴電気事業連合会ホームページ http://www.fepc.or.jp/enterprise/jigyou/japan/sw_index_04/
一世帯あたりの1ヵ月の電力消費量は約 300 kWh を参考とした。

3-2-3. 島根県の木質バイオマス熱利用

県内で木質バイオマスの熱利用を行っている施設を視察した際の写真を図 3-2-1 に示す。図 3-2-1 (a) のチップボイラーは温浴施設で給湯利用されているボイラーである。県内企業で製作されたもので屋外設置が可能なタイプであった。図 3-2-1 (b) は海外製のチップボイラーで冷暖房に利用されており、夏季は図 3-2-1 (c) の吸収冷凍機へ温水を送り、冷凍機で冷水を発生させ冷房を行っている。図 3-2-1 (d) はチップを貯蔵するためのサイロ⁵である。チップに雨がかかると含水率が高くなり、燃焼効率が下がってしまうため、可動式の屋根が設置されている。図 3-2-1 (e) は破砕チップ、図 3-2-1 (f) は切削チップであり、県内でも施設へ供給するチップ工場によって、生産するチップの種類が異なる。



(a) チップボイラー



(b) チップボイラー



(c) 吸収冷凍機



(d) サイロ



(e) 破砕チップ



(f) 切削チップ

図 3-2-1 チップボイラー等の写真

⁵燃料となる木質チップを貯蔵するタンク

図 3-2-2 に島根県内のバイオマス熱利用施設を示す。チップだけでなく、ペレット利用の施設も含まれているが県内の熱利用施設の大半が地域のチップ工場からのチップを利用しており、年々チップボイラーの導入施設も増えてきている。図 3-2-2 から分かるように熱利用施設のほとんどが市町村営の温浴施設である。

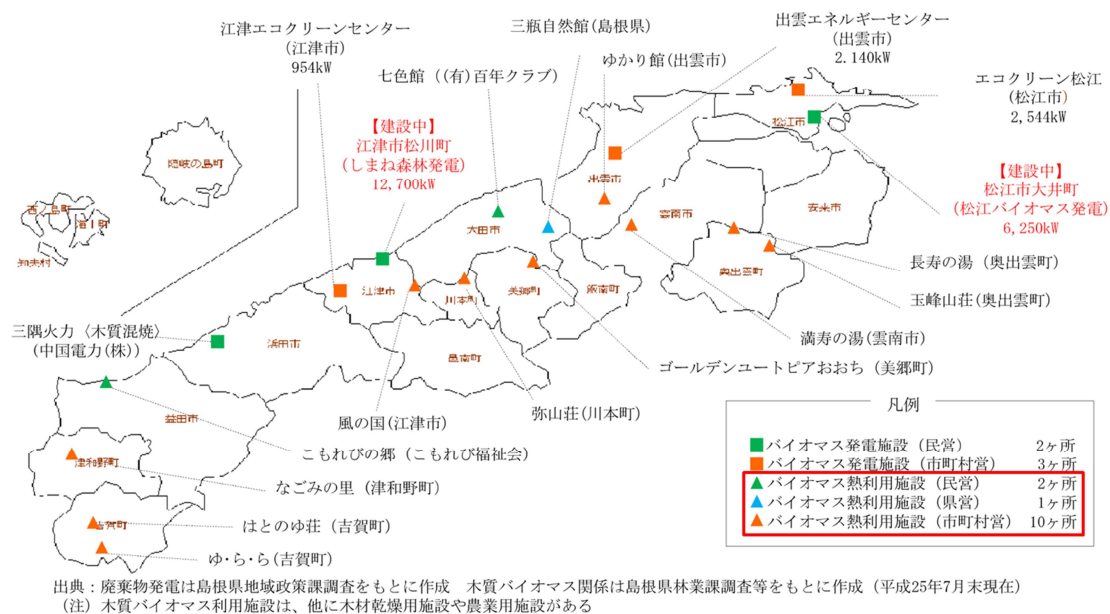


図 3-2-2 島根県内のバイオマス熱利用施設

出典：平成 26 年度地域振興部地域政策課資料

現在、県有施設にチップボイラーを導入した施設はなく、木質チップの普及促進のためには、県も導入を進めていくべきだと考える。

3-3. コラム ～竹の利用について～

島根県の竹林面積は全国6番目の広さである⁶。しかし、図3-3-1のように島根県の竹材の生産量、たけのこの生産量は減少し続けている⁷。これは安価で加工しやすいプラスチック製品の普及や、輸入品のたけのこのが安価であることにより竹製品の需要が減ったことが原因であると考えられる。その結果、図3-3-2のように竹林面積は増加し続けている⁸。竹は高い繁殖力を持ち、各地に点在しているため、伐採コストが高くなる。また中身が空洞のため1本当たり20～30kgと非常に軽く、搬出のコストが高い。このようなことから切り出せないのが現状である。

このような状況は島根県だけではなく、西日本を中心に竹林の拡大は問題となっている。このことから竹をバイオマスエネルギーとして利用する試みは他県でも検討されているが、竹に多く含まれるケイ素成分がボイラーを痛めることや、竹そのものが非常に硬いため、チップにすることが難しいなど、技術的な課題は多い。

島根県内の企業や公的機関でも、竹を有効に使うための技術開発が行われてきた。たとえば竹を微粉化し樹脂と混ぜてプラスチック製品として利用する試みや、竹を平板化して建材として利用すること、竹炭を機能材料として利用する試みなどが行われている。しかし、そのような取り組みがあるにもかかわらず、採算が取れないことから実用化はまだ難しい状況である。

かつて里山では、地域住民が竹炭や竹酢液を生産するなど、小規模ではあるが有効に利用されていた。放置竹林の問題を解決するには、竹の利用量を増やすとともに、新しい利活用の方法を開発するなど、まだまだ課題が多い。

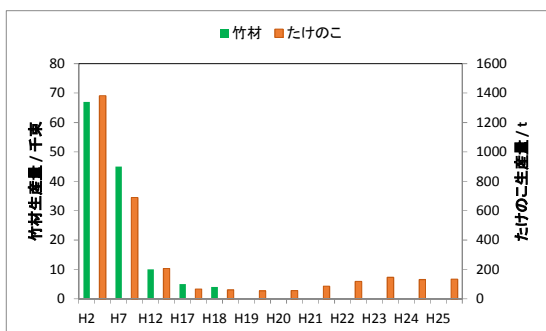


図 3-3-1 島根県のたけのこ及び竹材の生産量の推移

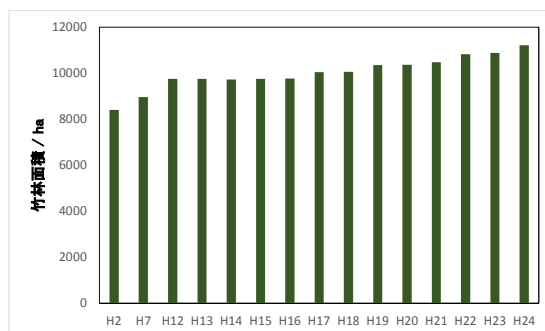


図 3-3-2 島根県の竹林面積の推移

⁶平成 19 年度林野庁資料

⁷平成 26 年度島根県農林水産部林業課資料

⁸平成 26 年度島根県農林水産部森林整備課資料

4. 施策案

4-1. 県内各地に集積ヤードを設置

県内各地に集積ヤードを整備し、採算性の合う林地残材の収集量増加を図る



木質バイオマスエネルギー利用促進のためには、燃料となる木質チップの安定供給が不可欠である。また、平成27年度から2箇所のバイオマス発電所が稼働することでチップ需要が高まることが想定されるため、さらに安定的にチップを供給できる体制を整えなければならない。

木質チップは、製材過程で発生する製材端材や、伐採地に残された原木や枝葉である林地残材を原料としている。製材端材は建築用材などの製材量が増えない限り発生量が増えないため、山に多く残されている林地残材を利用して木質チップの生産量を増やすことが必要となる。そのための施策として、県内各地に集積ヤードを整備し、林地残材の収集量増加を図る。

現状では図4-1-1のとおり、林地残材を収集する際、林道の幅が狭いため小型トラックで伐採地からチップ工場まで運搬している。この場合、チップ工場から遠い地域は運搬コストがかかるため採算が合わない。そこで、図4-1-2のように集積ヤードを設置することで、集積ヤードからチップ工場まで大型トラックで運搬することができるようになる。これにより、今まで採算が合わず収集できなかった林地残材の運搬が可能となり、収集範囲を拡大することができる。

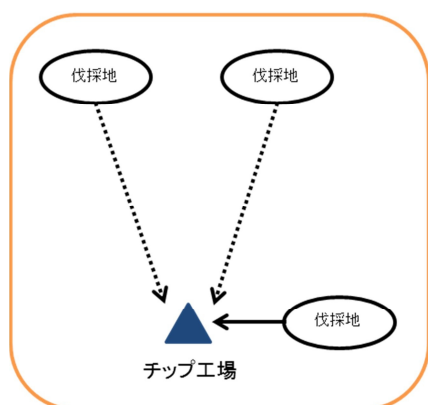


図4-1-1 現状の運搬経路
小型トラックで運搬

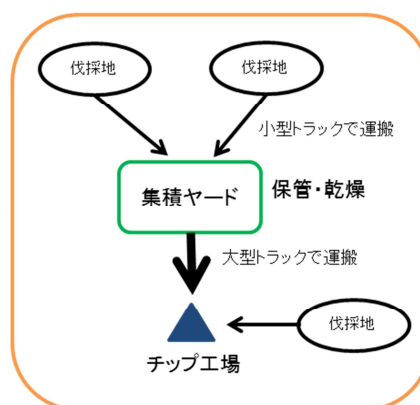


図4-1-2 集積ヤード設置後の運搬経路
小型トラック及び大型トラックで運搬

(1) 集積ヤード設置効果

① 収集範囲の拡大

伐採地からチップ工場までの間に集積ヤードを設置した場合、大型トラックによって集積ヤードで収集された林地残材を大量輸送することができるため、収集範囲が拡大すると考えられる。

現在、採算性が合う林地残材の収集範囲をチップ工場から半径 15km 以内と仮定し、集積ヤードを設置後、同コストでの運搬可能な最大距離を試算した。表 4-1-1 の条件下では、集積ヤード設置後はチップ工場から 30km 離れた伐採地からも収集が可能となる結果となった。なお、図 4-1-3 同試算結果による収集範囲の拡大イメージを図にしたものである。

表 4-1-1 運搬コストの試算条件

	現状	集積ヤード設置後
収集範囲	チップ工場から 15km 圏内	チップ工場から 30km 圏内
試算条件	伐採地からチップ工場まで 15km 4t トラックで運搬(時速 25km)	①伐採地から集積ヤードまで 10km 4t トラックで運搬(時速 25km) ②集積ヤードからチップ工場まで 20km 20t トラックで運搬(時速 45km)

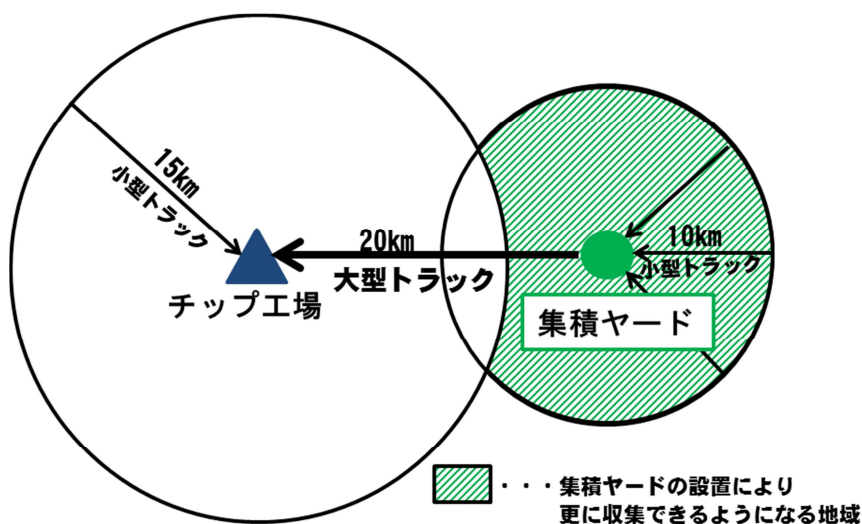


図 4-1-3 収集範囲拡大のイメージ図

② 乾燥期間の確保によるチップ含水率の低下

チップ工場に直接持ち込まれた林地残材は、含水率¹を下げるために一定期間、保管し乾燥させている。集積ヤードを設置することで、これまでよりも多量の保管・乾燥させることができる。

③ 雇用の促進

林地残材の収集量増加によるチップ生産量の増加と、バイオマス発電所へのチップの安定供給に伴い、木材生産現場、チップ工場において、それぞれ新たな雇用が生まれることが期待される²。

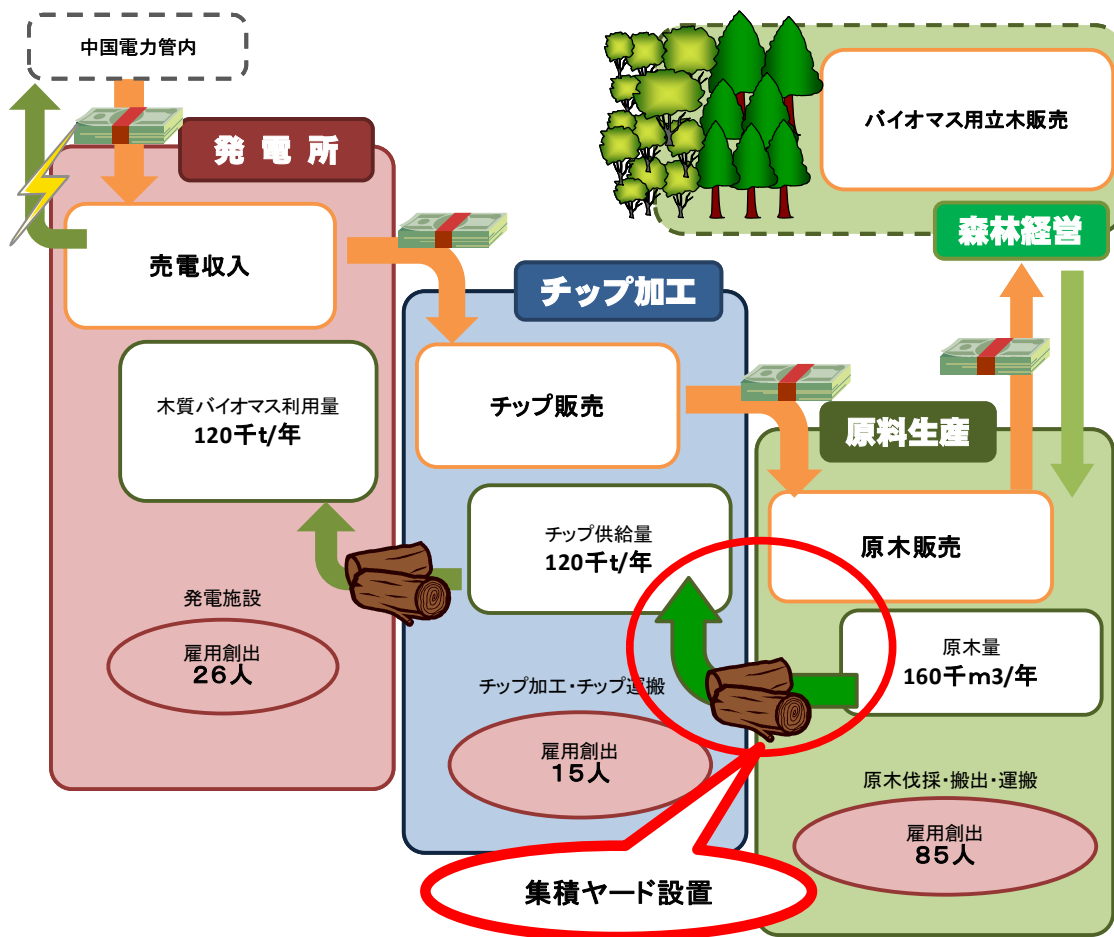


図 4-1-4 雇用創出見込み

¹木材に含まれる水分の割合。この値が低いほど燃焼効率が高くなる。

²島根県農林水産部林業課資料

- ④ 住民参加型の集積プロジェクト（木の駅プロジェクト）との相乗効果
 集積ヤードを木の駅プロジェクトと共同活用することで木を持ち出しやすくなる。それにより収集量の増加も期待でき、住民の更なる参加を促すことが出来る。

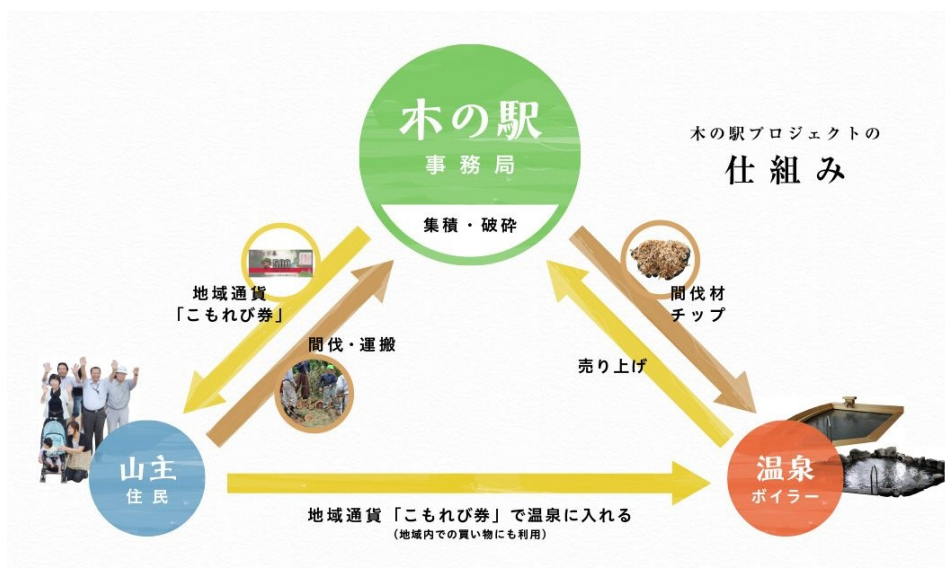


図 4-1-5 木の駅プロジェクトの仕組み

出典：財団法人あばグリーン公社/あば村宣言 <http://abamura.com/kinoeki>

表 4-1-2 島根県内の住民参加型集積プロジェクト実施自治体（平成 26 年 12 月現在）³

・ 出雲市	・ 吉賀町
・ 雲南市	・ 浜田市
・ 津和野町	・ 川本町
・ 邑南町	・ 飯南町
・ 奥出雲町	
計 9 市町村	

（2）補助内容

集積ヤードの整備主体に対してアスファルト舗装や集積建屋、トラックスケール・チップ製造機械(チップパー)などの設置費用に補助を行う。

なお、図 4-1-6 (b) は集積ヤードの配置イメージを示したものである。このように集積ヤードを各地に設置することで、効率的な運搬が可能となり、林地残材の収集量増加につなげることができる。

³検討グループの調査による。

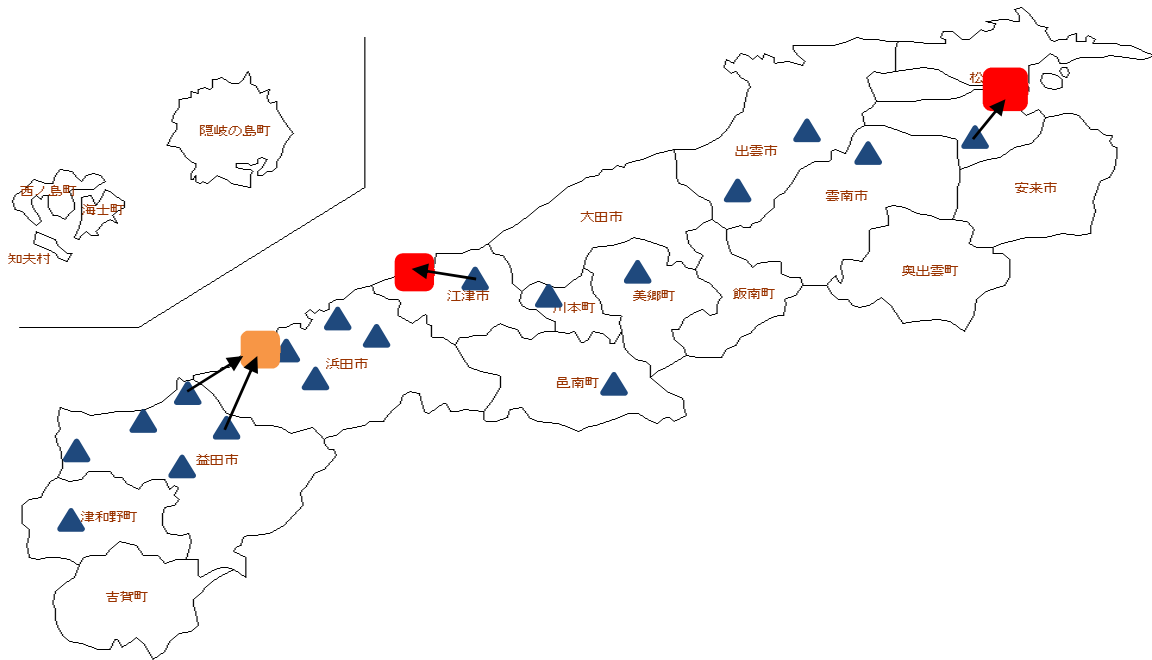


図 4-1-6(a) 集積ヤード設置前

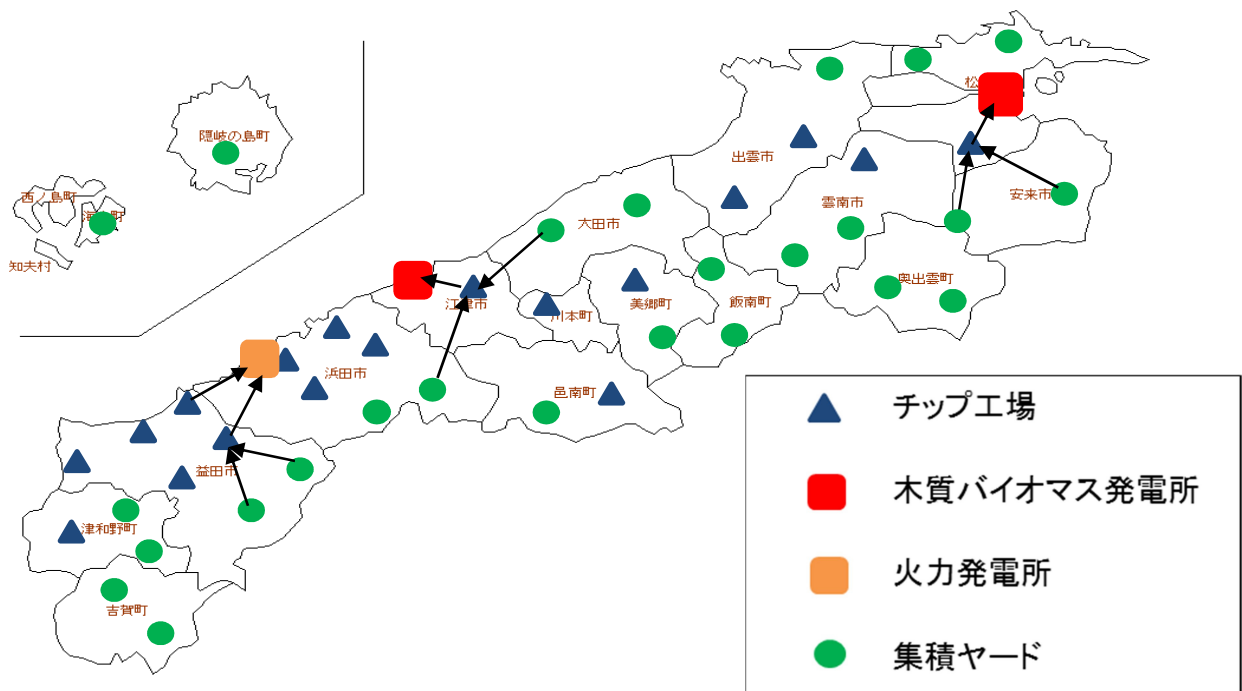


図 4-1-6(b) 集積ヤード設置イメージ

出典：島根県農林水産部林業課資料

4-2. 木質バイオマスボイラーの県有施設への積極導入

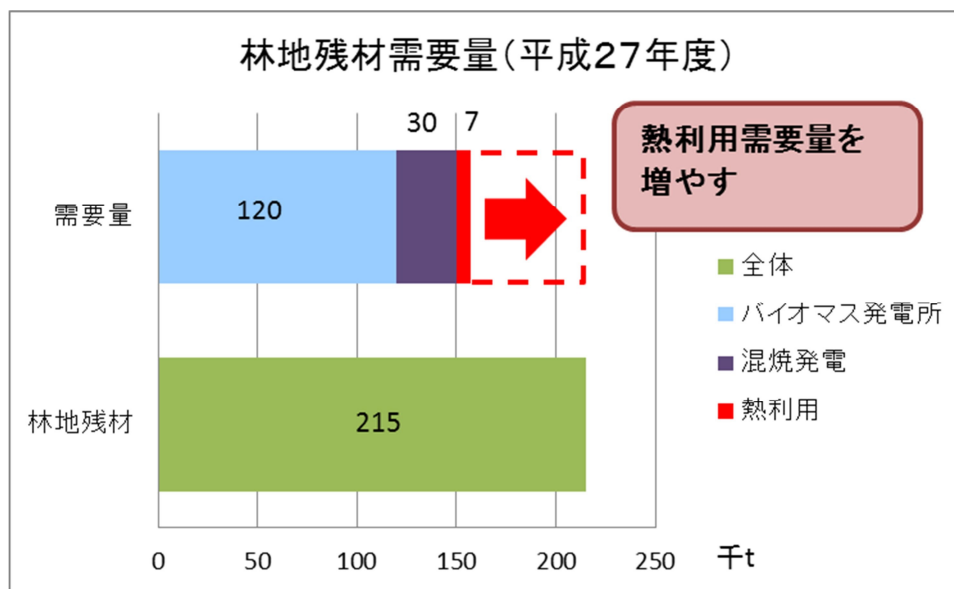
県有施設へチップボイラーを積極導入し
バイオマスエネルギー利用推進のPRに繋げる



前述の集積ヤードの整備に伴い、林地残材の収集量、木質チップ供給可能量の増加が見込めるが、第3章で述べたように林地残材の量から、県内に新たなバイオマス発電所を建設するためには数万t規模の林地残材が必要となる。しかし、施設で熱利用する場合は、必要な林地残材の量は数百tの規模であるため、県内で熱利用を進める余地は残されている⁴。

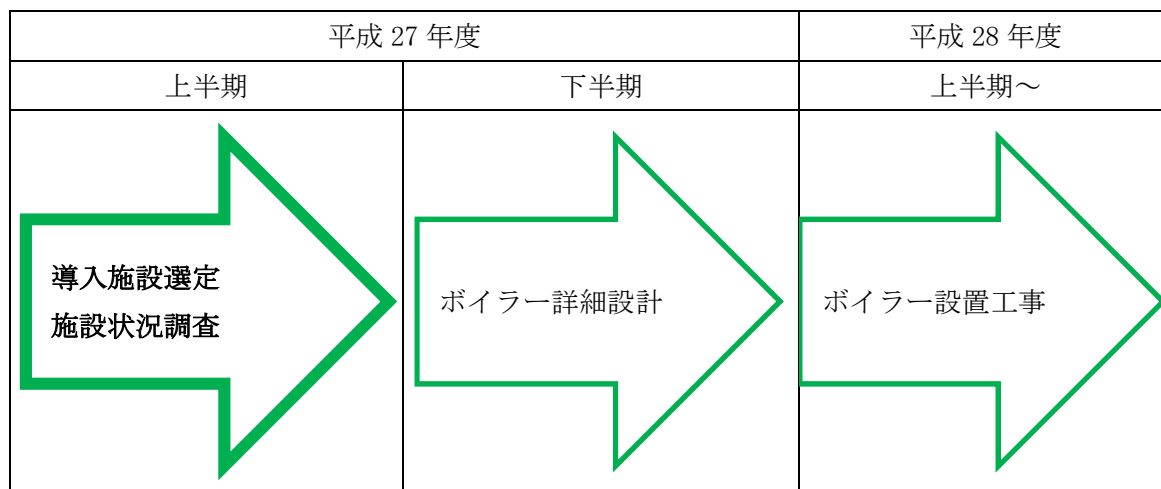
また、県内は市町村営の温浴施設を中心にチップボイラーの導入が進んでいるが、県有施設ではチップボイラーの導入実績はない。島根県自ら率先してチップボイラーを導入し、チップの利用先を増やす。また、その導入効果をPRすることでバイオマスエネルギーの普及促進を図る。

チップボイラーは石油ボイラーよりも導入コストが高いが、チップボイラーの普及が進むと、将来は導入コストが下がることが期待できる。



⁴平成26年度島根県農林水産部林業課資料

(1) 導入までの手順



第一に導入施設の選定を、既設施設の熱需要調査を含めて平成 27 年度上半期に行い、下半期に詳細設計としてボイラー選定、サイロ⁵の大きさと設置位置等の設計を行う。そして、平成 28 年度にボイラー設置工事を行う。

導入までの手順で最も重要となるのは県内施設状況調査と導入施設の選定であり、この検討を詳細に行うことでコスト削減効果を正確に試算することができる。以下に導入施設選定における検討項目の例を挙げる。

(2) 導入施設選定のための検討項目例

既存の給湯ボイラーまたは大型冷暖房設備を有している施設の場合、既設のボイラーをチップボイラーに更新する、またはチップボイラーを追加すればよい。施設の選定は既存ボイラーを保有している施設とする。以下に検討項目の例を示す。

① 更新時期

既存ボイラーの更新時期が近い、または過ぎている施設は、既存ボイラーの更新にあわせてチップボイラーの導入検討をするのが合理的である。最近設置したボイラーの場合は、既存のボイラーをチップボイラーのバックアップとして使用する方針で検討することが望ましい。

② 燃料消費量

同じ熱量を得るための費用は、石油よりチップの方が安いとため、燃料消費量が多い施設ほど、ランニングコストの面でチップボイラーのメリットが大きくなる。

⁵燃料となる木質チップを貯蔵するタンク

③ 設置スペース

チップボイラーやサイロは石油ボイラーに比べて大きな設置スペースが必要となる。チップボイラー自体が大きいというだけでなく、サイロも大きなスペースが必要となる。また、冷暖房の場合は冷凍機⁶の設置スペースも必要である。そのため、施設の空地や機械室内のスペースの確認が不可欠であり、場合によっては駐車スペースなどを利用せざるを得ない場合もあるため、施設管理者との綿密な調整が必要となってくる。

④ PR効果

チップボイラーの設置はコスト削減効果だけではなく、バイオマスエネルギーの普及啓発にもつながる。一般県民の来場が多い施設では、多くの人の目にふれるように展示設置する。また日常的に教育活動を行う施設では、教育活動と一体となって普及活動を行う。これらによって再生可能エネルギーを身近に感じてもらい機会を作ることができる。

⁶チップボイラーからの温水の熱で冷媒を気化させることで冷水を生成する装置



(3) チップボイラーと石油ボイラーの特徴

表 4-2-1 にチップボイラーと石油ボイラーの違いを示す。チップは木質由来のため着火や燃焼量の制御が石油に比べて難しく、制御できる熱量範囲も石油ボイラーより狭い。そのため、チップボイラーは必要な熱量が 1 日の中で変化が少ない施設において導入しやすく、その点で長時間連続運転ができる温浴施設は適している。

チップボイラーは石油ボイラーよりも導入コストが高く、サイロも石油ボイラーのオイルタンクに比べて高額となる。冷暖房利用する施設はチップボイラーと冷凍機が必要になるため、給湯利用よりも更に石油ボイラーとの差額は大きくなる。また、ボイラーの能力が大きいほど、チップボイラーと石油ボイラーの導入コストの差が大きくなるため、一般的にボイラー能力が小さい給湯利用が望ましい。

一方で燃料費は、同程度の熱量を得るために必要な金額はチップの方が安い。そのため、多くの熱量を必要とする施設の方が、年間の燃料費削減効果が大きくなる。

表 4-2-1 ボイラーの種類と特徴（ボイラー能力を同程度とした場合）

種類	写真	特徴
チップボイラー		<ul style="list-style-type: none"> ・連続運転が望ましい ・燃料の保管場所に相当のスペースが必要 ・導入コストが石油ボイラーより高い ・ランニングコストが石油ボイラーより安い
石油ボイラー		<ul style="list-style-type: none"> ・断続運転が可能 ・燃料の保管場所はチップボイラーに比べてスペースを要しない ・導入コストが安い ・ランニングコストが高い

出典：平成 19 年度岩手県 木質資源利用ボイラー導入指針

(4) チップボイラーと石油ボイラーのコスト比較例

前述の熱利用状況調査を行い、チップボイラーと石油ボイラーのコストを比較した例を示す。事務庁舎の冷暖房用ボイラーについて、表 4-2-2 のように3つのケースについてコストの比較を行った。ケースAは既存の重油焚き冷暖房用ボイラーを既存と同様の重油焚きの冷暖房用ボイラーに更新した場合、ケースBは既存の重油焚き冷暖房用ボイラーをチップボイラーと冷凍機に変えた場合である。ケースCはケースBのチップボイラー規模より小さいチップボイラーと重油ボイラーを併用する場合である。

表 4-2-2 モデル事務庁舎概要と比較するケース

モデル事務庁舎概要	5階建て 延べ面積 4,000 m ² 程度		
ケース	A	B	C
ボイラーの規模	重油焚き 冷暖房用ボイラー： 700kW 程度	チップボイラー： 700kW 程度	チップボイラー： 400kW 程度 重油ボイラー： 300kW 程度
その他設備	オイルタンク	冷凍機、サイロ	冷凍機、サイロ

試算例を表 4-2-3 に示す。ボイラーの運転状況や燃料消費量は施設管理者に聞き取りを行い、導入費用は見積などで試算した。導入費用の大部分はボイラーなどの機器費やチップ貯蔵のためのサイロであった。このときチップボイラーについては林野庁の補助金⁷を利用したとしても、ケースAの重油焚き冷暖房用ボイラーよりもケースBは約35百万円高くなる結果となった。

一方、ランニングコストの年間燃料費はケースBのチップボイラーが安く、ケースAに比べて半分以下の年間約1百万円に削減できる結果となった⁸。





ケースCはチップボイラーの規模を小さくしたため、導入費用がケースBよりも低くなり、導入コストの回収期間が短くなった。

上記のような事項を検討した上で、チップボイラーの設置効果が高くなる施設を選定し、設置した後はPRを継続的に実施していく。このような取り組みにより、木質バイオマスエネルギーへの理解を県民に広げていくことができると考える。

⁷木質バイオマスエネルギー利用促進施設整備（石油ボイラーは対象外）

⁸実際にチップボイラーを導入する際は、近隣のチップ供給業者によってチップの価格が異なる場合がある。

表 4-2-3 モデル事務庁舎におけるコスト試算例

ケース	A. 重油蒸気冷暖房用ボイラーの更新	B. チップボイラー、冷凍機の新設	C. チップボイラー、重油ボイラー、冷凍機の新設
空調運転条件 冷房：50日 暖房：50日 8時間空調/日 稼働率60%			 
概算導入費用	42,450,000 円	155,640,000 円	123,120,000 円
補助費用(50%)	0 円	77,820,000 円	60,960,000 円
導入費用(県負担)	42,450,000 円 ^③	77,820,000 円 ^⑤	62,160,000 円 ^⑥
差額 ^①	-	35,370,000 円 ^{⑤-③}	19,710,000 円 ^{⑥-③}
燃料単価	85 円/L(重油)	10,500 円/t(チップ)	-
熱量当り燃料単価	2,288 円/GJ(重油)	1,105 円/GJ(チップ)	-
燃料消費量	30,960 L/年(重油)	105 t/年(チップ)	102 t/年(チップ) 885 L/年(重油)
年間燃料費	2,631,600 円/年	1,102,500 円/年	1,146,225 円/年
維持管理費	500,000 円/年	800,000 円/年	900,000 円/年
合計	3,131,600 円/年	1,902,500 円/年	2,046,225 円/年
差額 ^②	-	▲ 1,229,100 円/年	▲ 1,085,375 円/年
導入コスト回収期間 ^{①÷②}	-	28.8 年	18.2 年

※概算導入費用、燃料単価は試算のための概算であるため、実際の価格と異なる場合がある。

4-3. バイオマス関連技術の開発支援

木質バイオマス技術の開発支援を行い、
県内企業の技術力向上を図る



前述の施策により、林地残材の収集量の増加が見込まれ、バイオマスボイラーの普及も期待できる。

このように木質バイオマスが推進されると、より効率的な集積方法（伐採機械、集積機械など）に対する需要が増え、バイオマスボイラーに対しても、より効率の高い、安価な製品への需要が生まれると考えられる。供給から加工、利用までの一連の技術について、県内の技術を有効に用いることができれば、それにかかわる多くの業種への波及効果が期待できる。

山から木材が安定的に、安く入手することができると、バイオマスを単にエネルギーとしてだけ利用するのではなく、マテリアル（素材）として利用することも可能になると思われる。バイオマス利用には多くの技術がかかわるため、県が積極的に支援することで、新たな雇用が生まれる可能性がある。

【支援の例】

- ・ 県内の特殊鋼などの材料技術の強みを生かした、伐採機械やチップパーの刃物の開発支援
- ・ チップボイラーを製造している企業に対する開発支援
- ・ 廃棄物や未利用材料の積極的な利用に対する技術的支援やブランド化
- ・ 木材からの抽出物（リグニンなど）の機能材料への展開に対する支援
- ・ ぶどう農家などのビニールハウスの加温に対するバイオマスエネルギーの利用支援
- ・ 製造コストの安い「薪」の有効利用に対する技術支援
- ・ 木質チップの含水率を下げるための開発支援
- ・ 竹の有効利用に対する開発支援

特に竹は上記コラムで述べたように開発要素が多い課題である。県が積極的かつ、継続的に支援していく必要があると思われる。

図 4-3-1 に示すように、バイオマス関連の技術領域は幅広いいため、企業の持つ独自技術を他分野へ応用することが出来ると考えられる。この技術転用の可能性について調査研究し、その結果を技術開発支援に活かす。

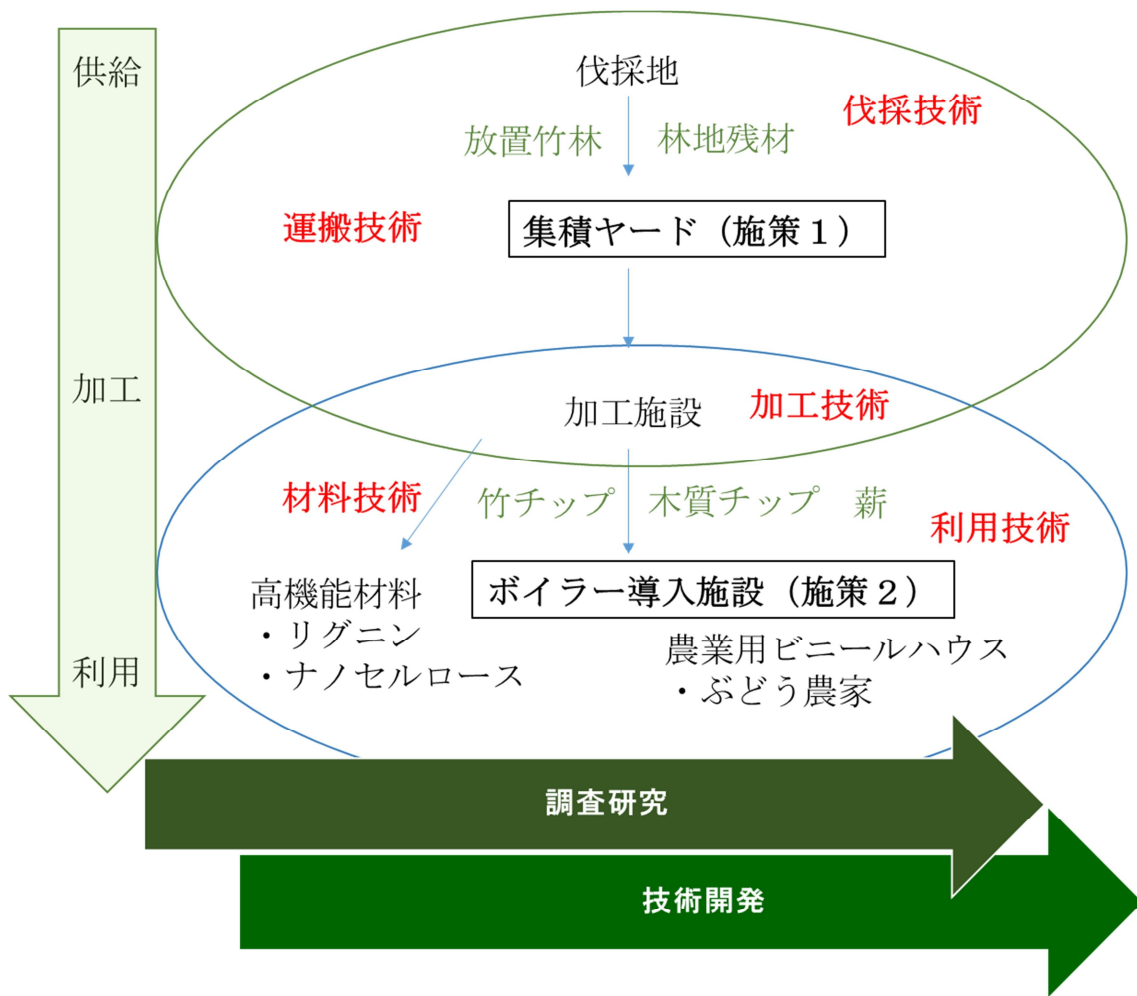


図 4-3-1 技術支援に関するイメージ

おわりに

今回、検討グループでは「再生可能エネルギー推進」と題して、政策提案に向けて活動を重ねました。

近年、地球温暖化や石油価格の高騰、東日本大震災以後の原発問題などにより、「再生可能エネルギー」という言葉を耳にする機会は多くなっています。よく耳にするはずの「再生可能エネルギー」、検討グループも興味を持っている人間が集まりましたが、いざ政策提案に向けて話し合いを重ねていくと、自分たちの知っている再生可能エネルギー像が実はぼんやりしていることを思い知らされました。発電規模はどれくらいなのか、どういう流れで導入するのか、導入するメリットは何か、どういう場所で導入が可能なのか……、知らないことだらけでした。

そこで、まずは再生可能エネルギーについて、より正確で具体的な知識を付ける必要があると考え、文献を調べたり、講習会に参加したり、企業・先進地に見学に行ったりし、その中で、各エネルギーの特徴や良いところ、改善点などがわかってきました。また、他の地方公共団体や民間企業、研究者や NPO など多くの方から、直接「現場の声」を聴けたこと、これが何より大きな収穫だったと思います。そうして、自分たちがどういう方向で再生可能エネルギーの推進を進めていきたいか、より現実的に検討することができるようになりました。

はじめに、再生可能エネルギーの推進を行ううえで、「再生可能エネルギーの導入」と「再生可能エネルギーの普及啓発」の 2 本を提案の柱として考えました。検討グループで重視したのは、導入については、「県民に身近」で「県内経済の活性化につながる」ものであること、普及啓発については、「楽しく再エネに触れられる」「再エネを知らない人・興味がない人が知る機会となる」ものであることでした。

「再生可能エネルギーの導入」については、本提案で提案した通り、多くの方の協力のもと政策提案までたどり着くことができました。

「再生可能エネルギーの普及啓発」については、若手らしく、独創的な方法を考えようと、さまざまな再エネ技術を一堂に会した体験型再エネ展示会「再エネフェス ～enemusubi～」の開催や、再エネ技術を乗せて、再エネで走る「再エネカー」など、いろいろな方法を考えました。政策提案に向けて具体的検討を重ねましたが、自己満足で終わらない、啓発からその効果の確認までに責任を持った政策を形にして提案することは叶いませんでした。

少し悔しさも残る提案となりましたが、それも若手職員として、若手らしく、それでいて現実的な政策の提案を目指した結果だと考えています。

最後に、施設見学や情報提供などに快く応じてくださり、多くの価値あるご助言をいただいた、協力者の方々に感謝の気持ちを込めて提案を締めくくりたいと思います。

ありがとうございました。

