



日の出町

地域新エネルギー詳細ビジョン

報告書

平成18年2月

は じ め に

私達は、生活や産業を維持していくために石油や石炭や天然ガス等の化石燃料により生み出されているエネルギーに依存している状況です。その中でも、石油が供給量の約半分以上を占めており、これを大量に燃やす事によって、二酸化炭素を大気中に排出しています。



この二酸化炭素が増えることにより、温室のように熱を逃がさない状況を作り出し、地球レベルの温暖化の原因となり、日本や世界の様々な場所について異常気象や食糧問題等、私達の健康で安全な環境が危機に接しています。気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書が採択・発効し、地球温暖化対策である二酸化炭素の削減に関する目標や方法などが盛り込まれました。

この地球温暖化の問題は、私達の生活や事業活動と関係があり、町民、事業者、行政が一体となって取り組むことが必要です。このようなことからこの度、日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会で議論、検討していただきました。

この新エネルギー詳細ビジョンは、今後の日の出町の新エネルギーと地球温暖化対策等の方向を示したものであります。今後、啓発活動で新エネルギーの理解や関心を広げていくことからはじめ、技術的に完成しており、商品化されている取り組み易いものから進めていき、价格的、技術的なハードルが予想されるものは、技術開発の動向を見ながら利用計画を推進するものであります。

どうか町民の皆様のご理解、ご協力をお願い致します。

最後にこの計画策定にあたりご尽力を賜りました日の出町新エネルギー詳細ビジョン策定委員会の皆様をはじめ、貴重なご意見を頂きました多くの町民の皆様にご心より感謝を申し上げます。

平成18年2月

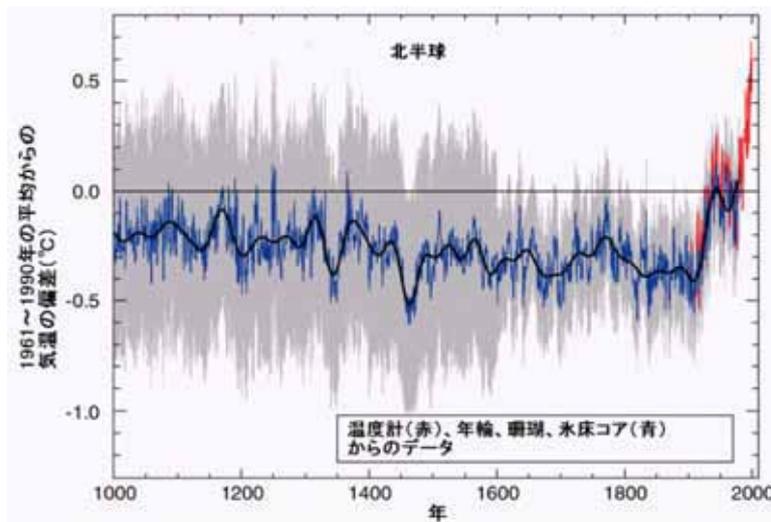
日の出町長 青木 國太郎

目 次

| | |
|---------------------------------|----|
| 第 1 部 日本国内外の動き | 1 |
| 1. 私たちを取り巻く状況とその対策 | 3 |
| 1-1 私たちを取り巻く環境問題・エネルギー問題 | 3 |
| 1-1-1 地球環境問題 | 3 |
| 1-1-2 エネルギー需給問題 | 5 |
| 1-2 国際的な取組みと日本の対策 | 7 |
| 1-2-1 京都議定書の採択・発効 | 7 |
| 1-2-2 日本の対策 | 8 |
| 1-3 木質バイオマス利用の意義 | 10 |
| 1-3-1 温室効果ガス削減目標での森林の役割 | 10 |
| 1-3-2 木質バイオマス利用の特徴 | 11 |
| 第 2 部 日の出町の現状と今後の取組み | 13 |
| 2. 日の出町地域新エネルギー詳細ビジョンの位置づけ | 15 |
| 2-1 地域新エネルギービジョン基本方針および重点プロジェクト | 15 |
| 2-2 地域新エネルギー詳細ビジョンの位置づけ | 15 |
| 3. 木質バイオマス等資源詳細調査 | 16 |
| 3-1 木質バイオマス資源調査 | 16 |
| 3-1-1 木質バイオマス資源別の評価 | 16 |
| 3-1-2 既に行なわれている木質バイオマス活用事例 | 19 |
| 3-2 太陽エネルギー資源調査 | 21 |
| 4. 公共施設の概要とエネルギー需要量調査 | 24 |
| 4-1 エネルギー利用設備の概要 | 24 |
| 4-2 エネルギー需要量 | 25 |
| 5. エネルギー利用技術調査 | 28 |
| 5-1 木質バイオマスエネルギー利用技術調査 | 28 |
| 5-1-1 木質バイオマス燃料の概要 | 28 |
| 5-1-2 ペレットストーブの概要・事例 | 31 |
| 5-1-3 ペレット熱利用（ペレットボイラー）の概要・事例 | 35 |
| 5-1-4 チップ熱利用（チップボイラー）の概要・事例 | 38 |
| 5-1-5 ペレットとチップ熱利用システムの比較 | 41 |
| 5-1-6 直接燃焼ボイラー蒸気タービン発電システム | 42 |
| 5-1-7 ガス化エンジン発電システム | 44 |
| 5-2 太陽光発電利用技術調査 | 47 |
| 6. バイオマスエネルギー等代替システム案の抽出 | 51 |
| 6-1 導入候補施設と導入システムの検討 | 51 |

| | |
|------------------------------|----|
| 6-2 導入最適規模の検討 | 53 |
| 7. 関連法規等の調査 | 55 |
| 7-1 燃料製造に関する法令 | 55 |
| 7-2 ボイラー利用に関する法令 | 58 |
| 7-3 防災型太陽光発電システムに関する法令 | 60 |
| 8. 資源調達方法の検討 | 61 |
| 9. トータルシステムのまとめ | 63 |
| 10. 施設立地および設置場所の条件の検討 | 67 |
| 10-1 バイオマスセンター立地および設置場所の検討 | 67 |
| 10-2 太陽光発電設置場所の検討 | 68 |
| 11. システム評価 | 70 |
| 11-1 災害時対策効果 | 70 |
| 11-2 CO ₂ 排出量削減効果 | 71 |
| 12. 木質バイオマス等導入基本構想 | 73 |
| 12-1 バイオマスセンター構想 | 73 |
| 12-2 緊急災害時のライフライン確保構想 | 73 |
| 12-3 新エネルギー活用モデル住宅構想 | 74 |
| 12-4 新エネルギー情報提供構想 | 75 |
| 13. 他分野との戦略的連携 | 76 |
| 13-1 東京都との連携 | 76 |
| 13-2 観光業との連携 | 76 |
| 13-3 農業との連携 | 77 |
| 13-4 教育との連携 | 77 |
| 14. 今後の課題と提言 | 78 |
| 第3部 参考資料 | 79 |
| 15. ペレット製造システムの概要 | 81 |
| 15-1 ペレット燃料の概要 | 81 |
| 15-2 ペレットの製造方法 | 81 |
| 15-4 新しい小規模ペレット製造システム | 83 |
| 16. 助成制度 | 85 |
| 16-1 バイオマス関連助成制度 | 85 |
| 16-2 太陽光発電関連助成制度 | 86 |
| 17. 日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン策定の経緯 | 88 |

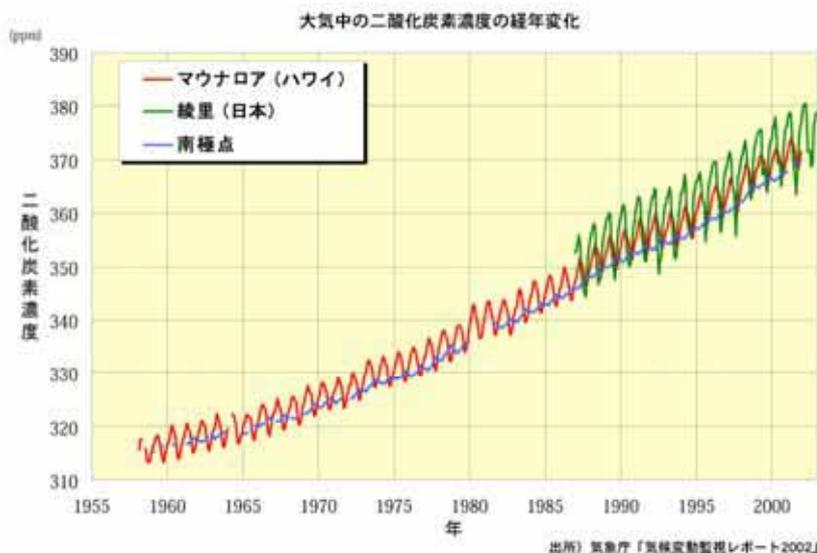
第 1 部 日本国内外の動き



注：年平均気温偏差は、1961～1990年の平均からの差として求めた。青い実線は、各年の年平均気温偏差、陰影部はその誤差範囲、黒い実線は年々の変動を取り除くためほぼ50年平均を示した。また、19世紀後半からの赤い実線は、温度計による観測記録を示した。
資料：「20世紀の日本の気候」(平成14年3月 気象庁)

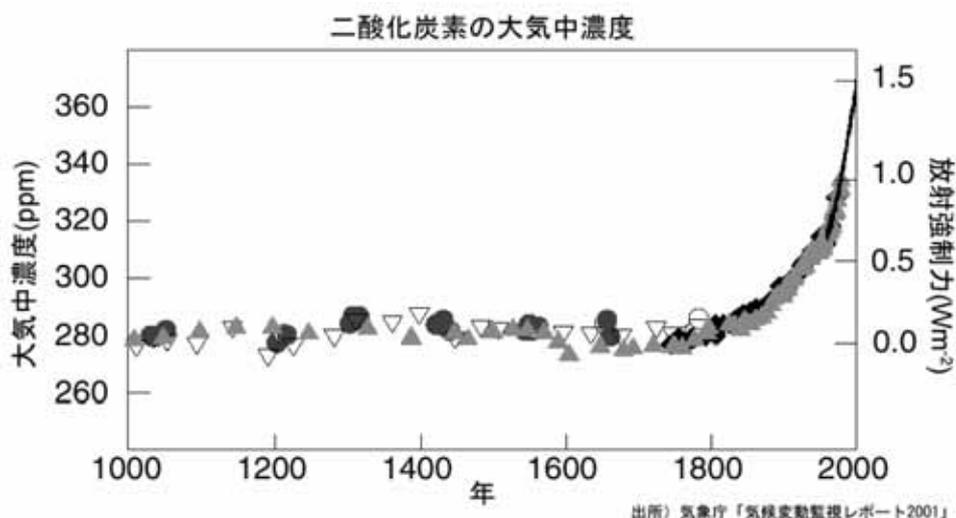
図表 1-2 北半球における過去1000年間の年平均気温の経年変化

また、大気中の二酸化炭素濃度は、図表 1-3・図表 1-4 のように急激に上昇しており、20世紀以降の森林の減少と化石燃料使用の増加が原因と考えられている。二酸化炭素は、太陽からの熱を吸収する性質があり、二酸化炭素濃度が上昇すると、太陽からの熱エネルギーを地球に貯めこむ量が増えることから、二酸化炭素などの温室効果ガス濃度の上昇が、地球の温暖化を引き起こすと考えられている。温室効果ガスには、二酸化炭素以外にメタン・亜酸化窒素・フロン類などがある。



資料：全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ

図表 1-3 大気中の二酸化炭素濃度の経年変化(過去50年)



注：南極及びグリーンランドのいくつかの観測点における氷床コア及び万年雪から得られたデータに最近数十年に大気を直接測定して得られたデータ（直線部）を加えて示した。

資料：全国地球温暖化防止活動推進センターホームページ

図表 1-4 大気中の二酸化炭素濃度の経年変化(過去 1000 年)

1-1-2 エネルギー需給問題

私たちの生活を維持していくために無くてはならないエネルギーは、その約 93%を海外からの輸入に頼り、その多くは、石油・石炭・天然ガスなどの化石燃料から成り立っている（図表 1-5）。そのなかでも、石油が 1 次エネルギー供給量の約半分を占めており、石油資源をめぐる国際紛争や石油資源の枯渇化など、将来のエネルギー需給構造において不安要因を多く抱えている資源であるといえる。世界のエネルギー消費量も減少する気配はなく、隣国の中国をはじめとする発展途上国による消費がこれから一層増えることが予想され、エネルギー資源をめぐる国際的な駆け引きは、ますます激しくなっていくものと思われる。

図表 1-5 日本の 1 次エネルギー供給量と輸入依存度

| | 平成 2 年度 (1990 年度) | | 平成 13 年度 (2001 年度) | | | |
|--------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------|----------------|------------|
| | 供給量 ($\times 10^{15} \text{J}$) | 構成比 % | 供給量 ($\times 10^{15} \text{J}$) | 構成比 % | 90 年度比 伸率 % | 輸入比 率 % |
| 石油 | 11,522 | 57.2 | 11,277 | 49.5 | 2.1 | 99.7 |
| 石炭 | 3,324 | 16.5 | 4,352 | 19.1 | 30.9 | 98.4 |
| 天然ガス | 2,055 | 10.2 | 2,985 | 13.1 | 45.3 | 96.6 |
| 原子力() | 1,914 | 9.5 | 2,871 | 12.6 | 50.0 | 100 |
| 水力 | 846 | 4.2 | 752 | 3.3 | 11.1 | 0 |

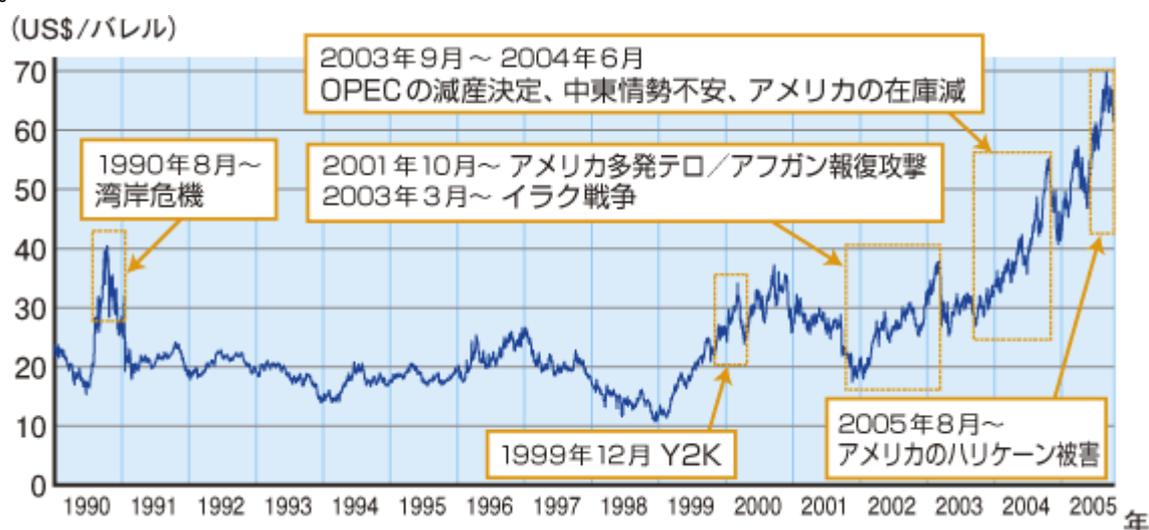
| | | | | | | |
|---------|--------|-----|--------|-----|------|------|
| 地熱 | 20 | 0.1 | 23 | 0.1 | 15.0 | 0 |
| 新エネルギー等 | 463 | 2.3 | 524 | 2.3 | 13.2 | 0 |
| 合計 | 20,144 | --- | 22,784 | --- | 13.1 | 93.4 |

注：資料では、原子力発電の全量が国内生産となっているが、実際は原料のウランはすべて輸入であるため、ここでは輸入として区別した。

資料：総合エネルギー統計平成14年度版（資源エネルギー庁）をもとに作成

図表 1-6 に代表的な原油価格の指標である米国のニューヨークマーカンタイル取引所で取引されているテキサス地方産原油価格の最近の推移を示す。石油は国際商品といわれるほど国際間の移動が激しく、国際政治・経済の影響を受けやすい。

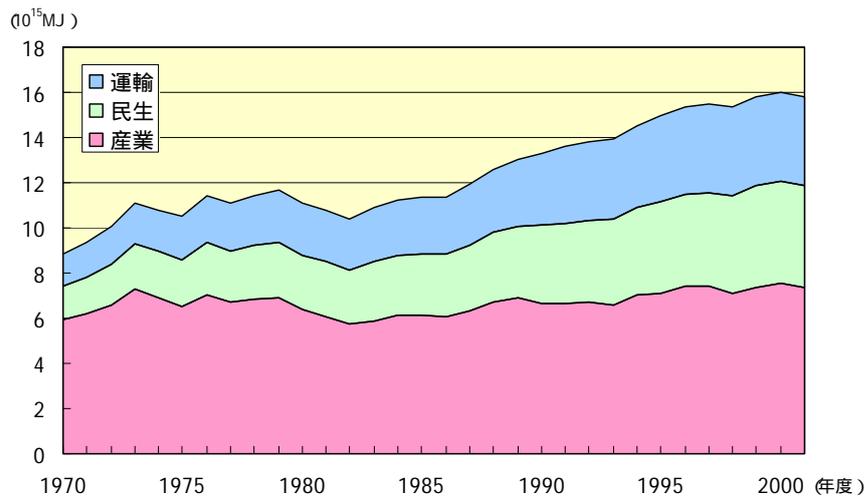
過去30年間の推移では、1970年代と80年代の初めに第4次中東戦争やイラン革命の影響を受けた2度のオイルショックの影響で価格が高騰したが、その後は石油供給構造の多様化や石油代替エネルギーの開発、省エネルギー対策により、長い間おおむね1バレル（159リットル）10～30ドル間で安定推移が続いていた。しかし、ここ数年原油価格は高騰を続け、2005年には1バレル70ドルの史上最高値を記録している。原因としてはOPECの余剰生産能力の低下や中国をはじめとする世界需要の増加、中東情勢やハリケーン被害などによる供給面のリスク、それらを理由にした投機資金の流入などが考えられる。



図表 1-6 テキサス地方産原油価格の推移（ニューヨークマーカンタイル取引所）

（資料：独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 ホームページ）

日本国内の部門別エネルギー消費量の動向を図表 1-7 に示す。産業部門ではほぼ横ばい傾向であるが、民生部門（家庭・業務）運輸部門を中心に増え続けており、将来の安定供給を確保する上においても、化石燃料に過度に依存しないエネルギー需給構造の構築が求められている。



図表 1-7 日本の部門別エネルギー消費量の推移

資料：総合エネルギー統計 平成 14 年度版（資源エネルギー庁）をもとに作成

1-2 国際的な取組みと日本の対策

1-2-1 京都議定書の採択・発効

地球温暖化問題への対策は、1992 年にブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開催された国連主導の環境会議「環境と開発に関する国連会議（地球サミット）」で議論され、大気中の温室効果ガス濃度の安定化を目的として、「気候変動に関する国際連合枠組条約（地球温暖化防止条約）」が採択された。この条約に批准した国によって開催される会議を「気候変動に関する国際連合枠組条約締約国会議（COP）」といい、1997 年に京都で開催された第 3 回目の会議（COP3）において、先進各国に温室効果ガスの排出削減目標値などが示され、このときに採択された議定書のことを「京都議定書」という。

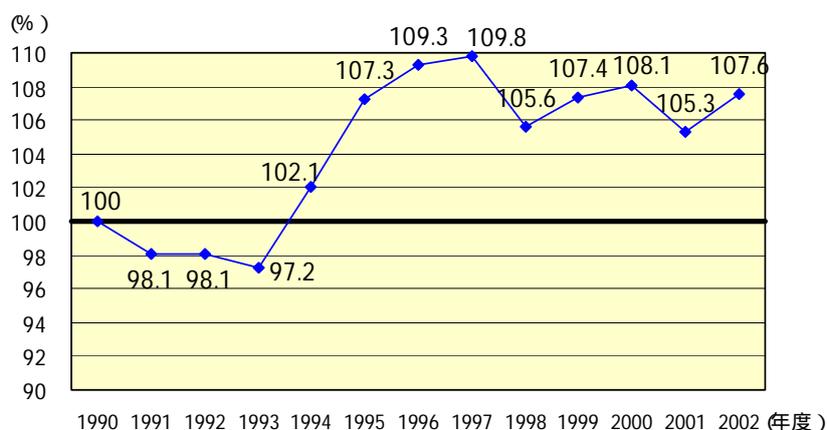
京都議定書には、対象となる温室効果ガスの種類、先進各国の排出削減目標値、排出削減に関する方法などが盛り込まれている。京都議定書の概要を図表 1-8 に示す。

図表 1-8 京都議定書の概要

| | |
|--------------------------|---|
| 対象となる温室効果ガスの種類（6 種類） | 二酸化炭素（CO ₂ ）、メタン（CH ₄ ）、亜酸化窒素（N ₂ O）、ハイドロフルオロカーボン（HFCs）、パーフルオロカーボン（PFCs）、6 フッ化硫黄（SF ₆ ） |
| 数値目標値 | 先進国全体で 1990 年の水準の少なくとも 5% 削減 例：日本 6% 減、EU8% 減、ロシア 0% |
| 目標年 | 2008 年～2012 年の平均 |
| 政策・措置 | 自国の事情に応じて、エネルギー効率の向上、吸収源の保護・強化、持続可能な農業の促進、新・再生可能エネルギーの促進などの措置をとること |
| 国際的に協調して目標を達成するための新たな仕組み | 排出量取引、共同実施（JI）、クリーン開発メカニズム（CDM） |

京都議定書の発効は、55ヶ国以上の国が締結すること、締結した先進国の二酸化炭素量の排出量が先進国全体の排出量の55%以上であること、の2点を満たすことが条件となっており、日本は2002年に締結を決定し、2004年にロシアが締結を決定したことで、上記の条件が満たされ、2005年2月に正式に発効した。

京都議定書の発効により、日本に課せられた1990年比6%削減の目標値は、国際的な約束事となっている。しかし、図表1-9に示すように、2002年の温室効果ガス排出量は、1990年よりすでに7.6%増加しており、目標値の6%を加えて13.6%になっているため、一層の削減努力が求められている。



注：数値は、1990年の温室効果ガス排出量を100%としたときの各年度の排出量の比を示す。
資料：「2002年度（平成14年度）の温室効果ガス排出量について」（環境省ホームページ）をもとに作成

図表 1-9 日本における1990年比の温室効果ガス排出割合

1-2-2 日本の対策

(1) 新エネルギー関連の法制度の整備

地球環境問題やエネルギー需給問題など国際的な課題を踏まえて、政府では省エネルギーの推進とともに、化石燃料に替わる新エネルギーの導入促進のために、「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ利用促進法）」や「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）」などの法律を制定している。

新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ利用促進法）

新エネ利用促進法は、エネルギーの安定的かつ適切な供給の確保のために、国民による新エネルギーの利用促進、新エネルギーの円滑な導入を目的に制定された。本法律により新エネルギーの定義がなされ、新エネルギーとは、「技術的に実用段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないもので、石油代替エネルギーの導入を図るために特に必要なもの」とされ、2002年の改正によってバイオマスと雪氷冷熱が加えられた。これにより、新エネルギーの種類は、次のようにまとめることができる。

供給サイドの新エネルギー

| (発電分野) | (熱利用分野) | (その他) |
|---------|----------|-----------|
| 太陽光発電 | 太陽熱利用 | 温度差エネルギー |
| 風力発電 | 雪氷冷熱利用 | バイオマス燃料製造 |
| バイオマス発電 | バイオマス熱利用 | 廃棄物燃料製造 |
| 廃棄物発電 | 廃棄物熱利用 | |

需要サイドの新エネルギー

| |
|----------------|
| クリーンエネルギー自動車 |
| 天然ガスコージェネレーション |
| 燃料電池 |

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）

2003年4月より本格施行されたRPS法は、10大電力をはじめとする電気事業者に、一定量以上の新エネルギーを起源とする電気の利用を義務付けるものである。

この法律によって電気事業者は、自ら施設を保有して新エネルギーを発電する、他の発電事業者から新エネルギー起源の電気を購入する、証書の購入等を通じて他の電気事業者に義務を肩代わりしてもらう、のいずれかの方法によって義務を履行しなければならなくなった。

目標数値としては、2010年度に大手電力10社計で122億kWh（全電力量の約1.35%相当）とすることが、2002年11月の総合エネルギー調査会新エネルギー部会です承されている。

この法律で対象となる新エネルギー等には、風力、太陽光、地熱、1,000kW以下の水力、バイオマスがあり、これによってエネルギー分野において大きな影響力を持つ電力業界での新エネルギー利用が進むことが期待されている。

バイオマスニッポン総合戦略

日本におけるバイオマス資源の総合的な利活用を目的として、農林水産省が中心となり、経済産業省、国土交通省、環境省、文部科学省、内閣府との連携のもと、民間有識者も交えた会合での検討を経て、2002年12月に閣議決定された計画である。

主たるテーマとしては、地球温暖化防止、循環型社会の形成、競争力のある新たな戦略的産業の育成、農林漁業・農山漁村の活性化の4つが定められ、それぞれの観点から目標や戦略が掲げられている。

具体的な目標としては、2010年を目途に次のような項目を掲げている。

- ・(全国的観点) 廃棄物系バイオマス (1): 炭素量換算で発生量の 80%以上の利活用
未利用バイオマス (2): 炭素量換算で発生量の 20%以上の利活用
資源作物 (3): 炭素量換算で 10 万 t 程度の利活用 (期待)
- ・(地域的観点) 廃棄物系バイオマスを炭素量換算で 90%以上、もしくは未利用バイオマスを同 40%以上利活用する市町村を 500 ヶ所程度構築する。
- ・(技術的観点) エネルギー変換効率の向上や素材として製品利用した場合のコスト低減
 - 1 : 廃棄される紙、家畜排泄物、食品廃棄物、建設発生木材、製材工場算残材、パルプ黒液、下水汚泥、し尿汚泥
 - 2 : 稲わら、麦わら、もみ殻、林地残材 (間伐材、被害木等)、他
 - 3 : 飼料作物、でんぷん系作物、等

1-3 木質バイオマス利用の意義

1-3-1 温室効果ガス削減目標での森林の役割

京都議定書で取り決められた日本の温室効果ガス削減目標は 6% (1990 年比) となっており、政府はこのうちの 3.9% (1,300 万炭素トン) を森林による二酸化炭素吸収量で確保する目標を掲げた。しかし、そのためには 2001 年 10 月に閣議決定された「森林・林業基本計画」の目標値に沿った森林整備を進める必要があり、政府は森林整備の推進と吸収量の報告・検証体制の整備を進める「地球温暖化防止森林吸収源 10 ヶ年対策」を展開する必要があるとしている。これは森林の整備と利用を目指したものであり、その目標を図表 1-10 に示す。

図表 1-10 地球温暖化防止森林吸収源 10 ヶ年対策の目標

| 目 標 | 内 容 |
|-------------------|--|
| 健全な森林の整備 | 育成林全体約 1,160 万 ha について、全国森林計画および同計画に即して作成される地域森林計画等に基づき、多様で健全な森林整備を展開する。 |
| 保安林等の適切な管理・保全等の推進 | 天然生林約 590 万 ha を含む保安林等全体について、指定目的に応じた機能が持続的に確保されるなど良好な管理・保全の実現を目指す。 |
| 木材および木質バイオマス利用の推進 | 望ましい森林の整備の確保はもとより循環型社会の形成、持続可能な社会の実現等の観点から、森林の整備を通じて供給される木材資源の利用を推進する。 |
| 国民参加の森林づくり等の推進 | 普及啓発および広範な国民の直接参加による森林の整備・保全活動や森林環境教育を推進する。 |

1-3-2 木質バイオマス利用の特徴

森林による二酸化炭素吸収量確保を目指した「地球温暖化防止森林吸収源 10 ヶ年対策」でも重視されている木質バイオマスは、化石燃料のような埋蔵資源と異なり、伐採・利用してもその後の植林等により再生することができる再生可能な資源であり、循環型社会を担う中心的な資源である。木質バイオマス利用には次のような特徴がある。

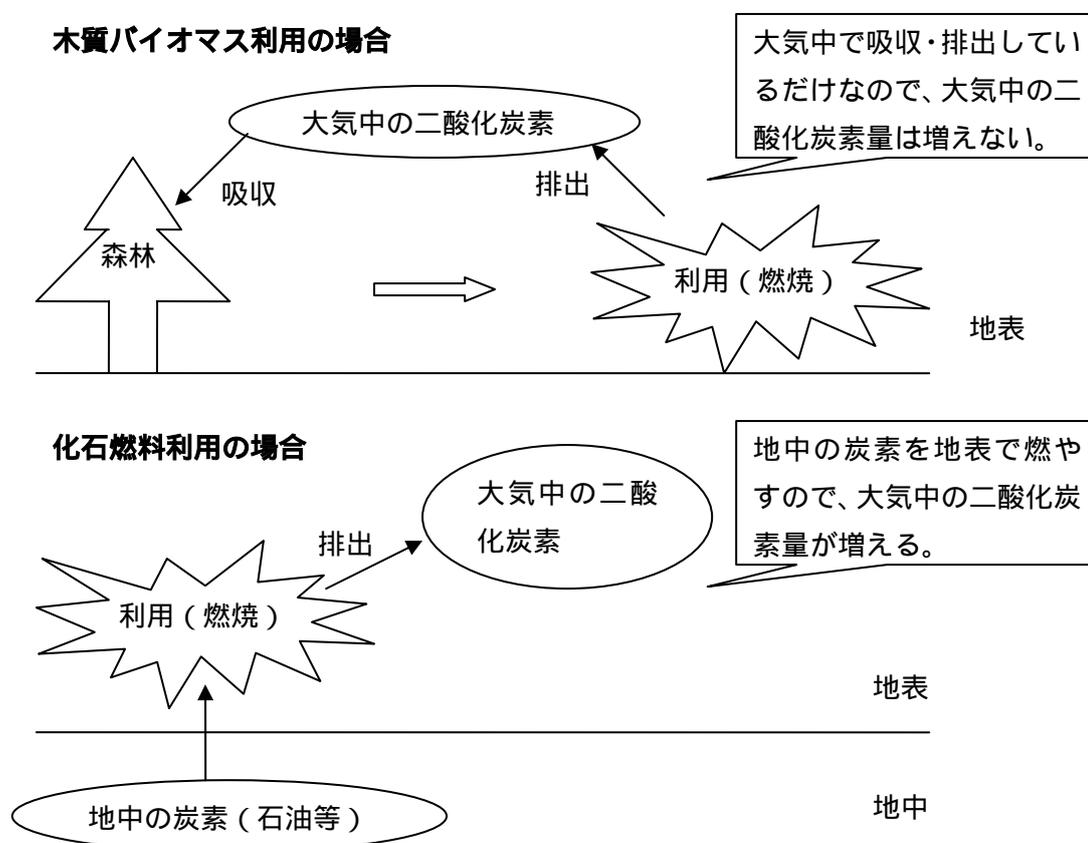
カーボンニュートラル

木（森林）は地中の水と大気中の二酸化炭素を吸収して光合成を行ない生長するため、木に含まれている炭素はもともと大気中に存在したものである。したがって、木をエネルギー利用（燃焼）させたときに出る二酸化炭素は、木が生長過程で大気から吸収したものを大気に戻すだけであり、大気中の炭素量を増やさないと考えられている。このことをカーボンニュートラルと言う。また、エネルギー利用（燃焼）させたときに出る二酸化炭素量と木が朽ちて分解したときに出る二酸化炭素量は同量である。

それに対して、石油等の化石燃料は地中に埋蔵されているものを、地表で利用（燃焼）させるため、利用すればするほど大気中の二酸化炭素量は増加してしまう。

このことから、化石燃料の代替として木質バイオマスを利用し、化石燃料の消費量を削減すれば、化石燃料利用時に排出されていた二酸化炭素量を削減することができる。

図表 1-11 に木質バイオマスと化石燃料の炭素の動きのイメージを示す。



図表 1-11 木質バイオマスと化石燃料の炭素動態のイメージ

物質循環とカスケード利用

前述したように木質バイオマスは利用しても再生することのできる資源である。しかし、太陽エネルギーや風力エネルギーのような太陽と地球が存在すれば無条件で生じるような再生可能資源ではない。木質バイオマスはそれを構成する炭素や水素などのすべての元素が適切に還元され、再び森林を形成することができる条件のうえでのみ、再生可能資源とすることができる。

特に日本の多くの森林のように人の手によって植えられ育成されてきた森林は、引き続き人手によって整備・利用され再生産されることによって、健全な森林としての物質循環を維持し、再生可能な資源となることができる。

また、木質バイオマスはこれまでも利用されてきたように木材としてのマテリアル利用をさらに進めていくことが重要となってきた。木材そのものは炭素の貯蔵庫であることから、木材をマテリアルとして長期間使うことにより大気中への二酸化炭素の還流を長期間抑制することができる。このことから、木質バイオマスはマテリアルとして利用できる部分はできるだけマテリアル利用し、それ以外の部分やマテリアルとして使えなくなった部分をエネルギー利用することが、もっとも適切な利用方法であるといえる。このような木質バイオマスの多段階での利用方法を「木質バイオマスのカスケード利用」という。

図表 1-12 に木質バイオマスの物質循環とカスケード利用のイメージを示す。



図表 1-12 木質バイオマスの物質循環とカスケード利用のイメージ

第2部 日の出町の現状と今後の取組み

2. 日の出町地域新エネルギー詳細ビジョンの位置づけ

日の出町の新エネルギーへの取組みは、平成 16 年度に策定された「日の出町地域新エネルギービジョン」で定められた基本方針および重点プロジェクトに沿って進められている。

2-1 地域新エネルギービジョン基本方針および重点プロジェクト

日の出町の新エネルギー利用は、太陽光発電や太陽熱利用のように技術的に完成しており商品化されている、取組みやすいものから進めていき、啓蒙活動を通して新エネルギーへの理解や関心を広げていくことから始め、木質バイオマスなど技術的・价格的なハードルが予想されるものは、技術開発の動向に着目しつつ、年次計画を定め財政基盤との整合性を図りながら利用計画を推進していくものとする。

基本方針

日の出町の素晴らしい自然環境を守り、地球環境の保護に貢献する。

緊急災害時にも町民の安全・安心を確保する。

地場産業である木材関連産業を保護育成する。

重点プロジェクト

緊急災害時のライフライン確保プロジェクト

外からのエネルギー供給が途絶えても、数日間は照明や暖房を維持できる避難所など、災害時にも機能できるシステムを構築し、町民の安全・安心を確保する。

バイオマスセンタープロジェクト

地場産業である木材関連産業からでるバイオマスを、ペレットやチップなどの燃料に加工できる、バイオマスセンターを設立し、バイオマスの地域循環と化石燃料の削減を図る。

新エネルギー活用型モデル住宅建設プロジェクト

太陽光発電による電気の供給と、ペレットボイラーによる給湯や暖房など熱の供給を組み合わせた、新エネルギーを最大限に活用できるモデル住宅を作る。

新エネルギー情報提供プロジェクト

太陽光発電・太陽熱利用・ペレットストーブ・クリーンエネルギー自動車など実用化されている機器や、助成制度・省エネテクニックなどの新エネ・省エネの普及に必要な情報を提供する。

2-2 地域新エネルギー詳細ビジョンの位置づけ

新エネルギー利用に関する基本方針および重点プロジェクトは、日の出町の第 3 次長期総合計画の後期基本計画（平成 17 年度～平成 21 年度）に盛り込まれている。

そして、後期基本計画に基づく実施計画のなかで、計画の調整・補完が行なわれる。

地域新エネルギー詳細ビジョンは、実施計画の初年度にあたる事業であり、「日の出町地域新エネルギービジョン」で策定された重点プロジェクトの内容を具体化し、取組みやすさや実効性の高さから、優先順位をつけて計画化するための事業である。

3. 木質バイオマス等資源詳細調査

3-1 木質バイオマス資源調査

3-1-1 木質バイオマス資源別の評価

日の出町には製材所や卒塔婆製造を中心とする木材加工所、造園業者が多数存在し地場産業を形成している。また、町内の約70%(1,919ha)を森林が占め、そのうち約80%が針葉樹の人工林である。

これらの木材関連事業者や森林を供給源とする木質バイオマス資源のエネルギー利用の可能性について、各事業者へのヒアリングを基に資源量の推定および利用のしやすさについての評価を行なった。

図表 3-1、図表 3-2 に評価結果についてまとめ、その後にヒアリング内容等を示す。

図表 3-1 木質バイオマスの種類別評価(その1)

| 種類 評価要素 | 間伐材 | 製材端材 |
|--------------|--|---|
| 供給者(ヒアリング先) | 東京都森林組合 | 製材事業者 |
| 推定年間発生量(絶乾t) | 580 | 樹皮 70 背板 180 |
| 季節変動性 | 小 | 小 |
| 原材料の性状 | 全木(生木) | 樹皮、背板、オガ粉、木端 (含水率高い) |
| 現在の利用または処理方法 | 切捨て間伐 | オガ粉・木端は家畜敷料や自家熱源で利用。 背板は主にパルプ用チップ。 樹皮は主に焼却処理。 一部製材所はペレット原料に利用。 |
| 利用しやすさ | 現状ではほとんど収集されていない。 材としての利用が広がり、収集されるようにならないとエネルギー利用は困難である。 | 量的には背板・樹皮が多く、すでにペレット原料として利用されている。ただし、樹皮はペレットには不向きで、エネルギー利用には大型ボイラーが必要。 |

図表 3-2 木質バイオマスの種類別評価（その2）

| 種類 評価要素 | 卒塔婆等端材 | 剪定枝 |
|---------------|---|--|
| 供給者（ヒアリング先） | 卒塔婆関連事業者 | 造園業者 |
| 推定年間発生量(絶乾 t) | 廃卒塔婆 670 | 15 |
| 季節変動性 | 中 | 大（秋に集中） |
| 原材料の性状 | かな屑、木端、廃卒塔婆 （乾燥・印刷加工あり） | 枝・葉・草（生木） |
| 現在の利用または処理方法 | かな屑・木端は家畜敷料や 自家熱源に利用。廃卒塔婆は 焼却や産廃委託処理 | 街路樹の剪定枝は焼却場で 焼却処理。 その他のものは自社で堆肥 化。 |
| 利用しやすさ | 製造時に出るかな屑・木端 は量的に少なく、すでに敷料 や自家熱源で利用済。 廃卒塔婆は産業廃棄物とみ なされるため、廃棄物処理の 許可を必要とする。 | 木部と葉・草との分別が困難 であり、含水率も高いので、 エネルギー利用よりは堆肥 化の方が適している。 |

間伐材

東京都森林組合へのヒアリングより、平成 15～19 年度までの伐採計画および間伐実績は図表 3-3 のようになっている。

図表 3-3 日の出町の間伐計画および実績

| 年度 | 間伐計画 | | 間伐実績 |
|-----|---------|----------------------|---------------|
| | 面積 (ha) | 材積 (m ³) | 面積 (ha) |
| H15 | 29.83 | 1,141 | 26.70 |
| H16 | 49.97 | 2,345 | 22.77 |
| H17 | 54.56 | 2,719 | 52.21 (11月まで) |
| H18 | 50.90 | 1,891 | |
| H19 | 45.79 | 1,628 | |
| 合計 | 231.05 | 9,724 | 101.68 |

（資料：東京都森林組合提供）

平成 15～19 年度までの平均間伐計画面積は 46.2ha/年であり、1ha あたりの平均間

伐材積は $42.1\text{m}^3/\text{ha}$ である。平成 15～17 年度までの計画に対する間伐実績は約 75% であることから、平均間伐計画面積の 75% に平均間伐材積を乗じた数値を推定年間発生量 ($1,460\text{m}^3$) とし、絶乾状態での比重を 0.4 として質量に換算した。

間伐材は現状ではほとんど収集されておらず、その収集コストを考えるとエネルギー資源としての利用は困難と判断される。しかし、間伐事業自体は森林の健全性を保つ上で必要な事業であり今後とも継続されると思われ、将来、化石燃料の高騰など木質バイオマスエネルギーが重要な役割を果たす時には、資源量の多さから重要な資源になると考えられる。

製材端材

製材時に発生する背板や樹皮の量は、素材木材から背板割合を 18%、樹皮割合を 7% とし、多摩木材センターからの素材購入量 $2,500\text{m}^3/\text{年}$ から推定し、絶乾状態での比重を 0.4 として質量に換算した。

製材所からは背板・樹皮以外にオガ粉・かんな屑・木端が出るが、これらは家畜敷料やストーブ・風呂などの自家熱源としてほとんど利用されているようである。

背板はパルプ用チップの原料として主に利用されている。

各製材所で最も困っているものは樹皮であり、焼却等で処理している。一部製材所ではオガ粉・かんな屑・木端などをペレット原料として利用しているが、樹皮はペレット原料にしていない。その理由は樹皮ペレットに対応できるペレットストーブの機種が少ないためである（海外製のペレットストーブはすべて対応できない）。

樹皮をエネルギー利用するためには大型のボイラーが必要であり、他地域の大規模な製材所では樹皮を燃料にできる木くずボイラーを導入して木材乾燥に利用しているところもある。

卒塔婆等端材

卒塔婆製造時に出るかんな屑や木端類は、国内以外での製造や製造屑の出ないような原料板の仕入れによって、発生量が少なくなっており、発生したのもも家畜敷料や自家熱源として無理なく利用されている。

それに対して、お寺などの取引先から使用済みの卒塔婆を引き取ってくる商習慣が定着してきており引き取り量は増加してきている。事業者によっては、出荷量のほぼ同量が回収されているところもある。

廃卒塔婆の量は事業者からのヒアリングから $1,680\text{m}^3/\text{年}$ と推定し、絶乾状態での比重を 0.4 として質量に換算した。現在、廃卒塔婆は自社または廃棄物処理業者に委託して焼却されている。

ヒアリングによると、委託した場合のコストは $4,500\text{円}/\text{m}^3$ であり、自社処理した場合も設備費や人件費で同等のコストがかかるとの判断で委託を選択しているとのことであっ

た。また、卒塔婆事業者で廃卒塔婆処理のための協同処理組合を作ったと仮定した場合に懸念される事項として、以下のことがあげられた。

- ・貯蔵場所の位置（場所によって、近い人と遠い人ができる）
- ・貯蔵量を超えた場合の問題（一度自社で保管してから運ぶと二度手間になる）
- ・回収量の調整（処理量を超えた場合の組合内での調整が必要）
- ・企業情報の漏洩（廃卒塔婆には顧客・材質などの企業情報が含まれているため）

また、廃卒塔婆は印刷加工されているため純粋な木材とはいえず、産業廃棄物として扱われるため、その処理には廃棄物処理の許可が必要となる。

これらのことから、事業者自らが協同組合を作り共同処理を行なうよりは、信頼のおける専門業者に委託し、有効活用してもらう方が現実的であるという意見がある。

剪定枝

町内の比較的大規模な造園業者から発生する剪定枝の量は 1 社あたり約 6 トンと推定され、町内の指定業者 5 社分では約 30 トンと推定される。生木である剪定枝の含水率を 50% と想定し、絶乾状態に換算した。

剪定枝の発生は、秋～初冬（11・12 月）は多いが、それ以外の時期は少ないように季節変動が大きい。また、造園業者では枝以外に葉や草なども同時に収集してきており、これらは分別が困難とのことであった。

これらのことから、造園業から発生する剪定枝等は燃料よりも堆肥原料に適していると考えられる。

3-1-2 既に行なわれている木質バイオマス活用事例

青梅市にある（有）東京木質資源活用センター（通称：東京ペレット）では平成 15 年よりペレット製造に取り組んでいる。（有）東京木質資源活用センターは西多摩地域の林業や製材に携わる有志が設立した民間のペレット工場であり、出資者である日の出町・奥多摩町・檜原村の製材所の端材を原料にしてペレットを生産している。

平成 16 年度のペレット生産量は約 40 トンであり、平成 17 年度は約 70 トンを見込んでいる。ペレットの利用先は一般家庭を中心としたペレットストーブと東京都奥多摩体験の森の宿泊施設「栃寄森の家」にあるペレットボイラーである。

（有）東京木質資源活用センターでは、ペレット製造以外にペレットストーブの販売・施工を行なっており、これまでに約 70 箇所での施工の実績がある。平成 17 年は意欲的な活動を反映してストーブの引き合いも多く順調に製造量を増やしているようである。

現在は需要量に則した量の製造を行なっているが、需要の伸びに合わせて設備の拡充を行なうことによって、将来的な製造能力は年間 240 トンと見込まれており、製造余力はまだ十分にあると思われる。

また、東日本のペレット製造工場が連携して「東日本ペレット協議会」を結成しており、

万一のトラブルの場合にも、他工場からペレットの供給を受けることができ、消費者に不都合を生じさせない仕組みも出来上がっている。

図表 3-4 にペレットの規格・価格を示す。

図表 3-4 東京ペレットの規格・価格

| 項目 | 内容 |
|-------|----------------------|
| 規格 | 10kg クラフト紙袋入り |
| 種別 | ホワイト(木部)ペレット |
| 粒のサイズ | 直径 6.5mm × 長さ最大 25mm |
| 樹種 | 主にスギ・ヒノキ |
| 熱量 | 約 4,400kcal/kg |
| 灰分 | 0.5% |
| 価格 | 630 円(税込)送料別 |

(資料：東京ペレットカタログ)

地域別の送料込みの 1 袋あたりの販売価格(税込)を出荷ロット別に示す。

図表 3-5 東京ペレット地域別・出荷ロット別販売価格

| 配達先 | 出荷ロット | | |
|------------|-------|-----------------|-------|
| | 10 袋 | 20 袋 | 30 袋 |
| 店頭(日の出町)渡し | 630 円 | | |
| 西多摩地域 | | 714 円(20 袋から配達) | |
| 三多摩地域 | 819 円 | 772 円 | 753 円 |
| 23 区 | 830 円 | 777 円 | 763 円 |

(資料：東京ペレットカタログ)

日の出町では(有)浜中材木店内に日の出事務所があり、そこで販売もしている。

3-2 太陽エネルギー資源調査

(1) 日の出町の日照状況

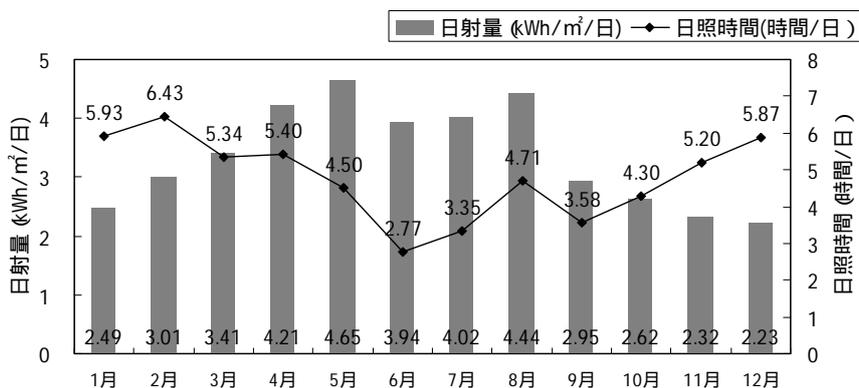
日の出町周辺の日照時間及び日射量として、アメダス観測地点（地点名：青梅）での平年値を図表 3-6 および図表 3-7 に示す。日射量とは、太陽エネルギー量を示す指標であり、太陽エネルギーの賦存量を算出する際に利用される。日の出町では、1日あたりの日照時間は冬期に増加、夏期に減少するが、日射量はその反対の傾向がある。

年平均の日照時間は 4.78 時間/日、日射量は 3.36kWh/m²/日である。

図表 3-6 日の出町周辺の日照時間および日射量（平年値）

| | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 年平均 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 日照時間 (時間/日) | 5.93 | 6.43 | 5.34 | 5.40 | 4.50 | 2.77 | 3.35 | 4.71 | 3.58 | 4.30 | 5.20 | 5.87 | 4.78 |
| 日射量 (kWh/m ² /日) | 2.49 | 3.01 | 3.41 | 4.21 | 4.65 | 3.94 | 4.02 | 4.44 | 2.95 | 2.62 | 2.32 | 2.23 | 3.36 |

資料：日照時間：アメダスデータ（統計期間 1987 年～2000 年 気象庁）
日射量：「全国801地点の月平均日積算斜面日射量データ」（統計期間1961年～1990年NEDO）



図表 3-7 日の出町周辺の日射量及び日照時間

また、月別の最適傾斜角とその条件での日射量を図表 3-8 に示す。

図表 3-8 日の出町の最適傾斜角と日射量

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| 最適傾斜角 (単位:度) | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 平均最適傾斜角 |
| | 59.5 | 48.9 | 34.3 | 19.1 | 7.5 | 2.8 | 4.3 | 13.3 | 23.5 | 39.7 | 54.5 | 60.6 | 32.3 |
| 平均最適傾斜角での日射量 (kWh/m ² /日) | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 年平均値 |
| | 3.88 | 3.98 | 3.91 | 4.3 | 4.39 | 3.64 | 3.74 | 4.36 | 3.1 | 3.12 | 3.29 | 3.54 | 3.77 |

資料：「全国 801 地点の月平均日積算斜面日射量データ」
(統計期間 1961 年～1990 年 NEDO)

(2) 公共施設等での太陽エネルギー量

日の出町役場や学校および一部民間施設の屋根に太陽電池パネルを設置したと想定して、1年間に発電できる電力量を日射量から推定した。パネルの傾斜角は年平均最適傾斜角の32.3度に設定した。

また、各施設の周辺状況を調査して、機器設置の適正について評価した。

年間発電量は以下の式に基づいて算出した。

太陽電池出力×年平均最適傾斜角の日射量×総合設計係数(0.7)×365日

図表 3-9 に各施設での年間太陽光発電量について示す。

図表 3-9 施設別推定年間太陽光発電量

| 施設名 | 機器設置の適正 | 想定機器設置規模 出力(設置面積) | 推定年間発電量 (kWh/年) |
|------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| 日の出町役場 | | 50kW(500m ²) | 48,162 |
| 平井小学校 | | 60kW(600m ²) | 57,794 |
| 平井中学校 | | 50kW(500m ²) | 48,162 |
| 本宿小学校 | | 50kW(500m ²) | 48,162 |
| 大久野小学校 | | 30kW(300m ²) | 28,897 |
| 大久野中学校 | | 50kW(500m ²) | 48,162 |
| 本宿老人福祉センター | | 20kW(200m ²) | 19,265 |
| 日の出団地自治会館 | (理由:南側に林があり、東西に立木があるため、影になる時間が長い) | 5kW(50m ²) | 2,400 (立木の影になるため半分の効率と想定した) |
| 福祉関連民間施設 | | 40kW(400m ²) | 38,528 |
| 合 計 | | | 291,370 |

以下に各施設の外観の写真を示す。

写真 3-1 日の出町役場屋上





写真 3-2 平井小学校（南面）



写真 3-3 平井中学校（南面）



写真 3-4 本宿小学校（南面）



写真 3-5 大久野小学校（南面）



写真 3-6 大久野中学校（南西面）



写真 3-7 本宿老人福祉センター（南面）



写真 3-8 日の出町団地自治会館（南面）



写真 3-9 福祉関連民間施設（南面）

4. 公共施設の概要とエネルギー需要量調査

木質バイオマスエネルギーまたは太陽エネルギー利用導入の候補となる公共施設および一部民間施設のエネルギー利用設備の概要と平成16年度のエネルギー需要量を調査した。

調査の対象となった公共施設は以下の点を考慮して抽出した。

- ・ 災害対策の拠点や災害時の避難場所となる施設
- ・ 普及啓発に活用できる施設
- ・ エネルギー需要規模が大きく、導入によってCO₂排出量削減が期待できる施設

4-1 エネルギー利用設備の概要

施設別の熱需要に関わるエネルギー利用設備の概要を図表4-1に示す。

図表 4-1 施設別エネルギー利用設備（熱需要関連）

| 施設名 | 設備の種類 | 出力(kW) | 台数 | エネルギーの種類 | 使用用途 | 導入年 |
|--------|-----------|--------|----|----------|------|-----|
| 日の出町役場 | 冷温水ヒートポンプ | 7.5 | 3 | 電気 | 冷暖房 | H元年 |
| | 冷温水ヒートポンプ | 11 | 4 | 電気 | 冷暖房 | H元年 |
| | 給湯器 | | | LPガス | 給湯 | |
| 平井小学校 | 温風暖房機 | | 2 | A重油 | 暖房 | |
| | ストーブ | | | 灯油 | 暖房 | |
| | 空調機 | | 5 | 電気 | 冷房 | |
| | 空調機 | | 1 | LPガス | 冷房 | |
| | 給湯器 | | 6 | LPガス | 給湯 | |
| 平井中学校 | 温風暖房機 | | 2 | A重油 | 暖房 | |
| | ストーブ | | | 灯油 | 暖房 | |
| | 空調機 | | 6 | 電気 | 冷房 | |
| | 空調機 | | 1 | LPガス | 冷房 | |
| | 給湯器 | | 6 | 電気 | 給湯 | |
| 本宿小学校 | 温風暖房機 | | 2 | A重油 | 暖房 | |
| | ストーブ | | | 灯油 | 暖房 | |
| | 空調機 | | 5 | 電気 | 冷房 | |
| | 空調機 | | 1 | LPガス | 冷房 | |
| | 給湯器 | | 6 | LPガス | 給湯 | |
| 大久野小学校 | 温風暖房機 | | 2 | A重油 | 暖房 | |
| | ストーブ | | | 灯油 | 暖房 | |

| | | | | | | |
|------------|--------|------------------|---|-------|-----|------|
| | 空調機 | | 6 | 電気 | 冷房 | |
| | 給湯器 | | 5 | LP ガス | 給湯 | |
| | 給湯器 | | 1 | 電気 | 給湯 | |
| 大久野中学校 | 温風暖房機 | | 1 | A 重油 | 暖房 | |
| | ストーブ | | | 灯油 | 暖房 | |
| | 暖房機 | | 1 | LP ガス | 暖房 | |
| | 空調機 | | 5 | 電気 | 冷房 | |
| | 空調機 | | 2 | LP ガス | 冷房 | |
| | 給湯器 | | 4 | LP ガス | 給湯 | |
| 本宿老人福祉センター | エアコン | 14.4 | 4 | 電気 | 冷暖房 | H13 |
| | 給湯器 | 0.1 | 5 | LP ガス | 給湯 | H13 |
| | 湯沸器 | | 2 | LP ガス | 給湯 | H13 |
| 日の出団地自治会館 | エアコン | 30 畳用 | 2 | 電気 | 冷暖房 | H2 |
| | エアコン | 8 畳用 | 1 | 電気 | 冷暖房 | H2 |
| | エアコン | 3.6 (8 畳用) | 1 | 電気 | 冷暖房 | H16 |
| | 給湯器 | | 1 | LP ガス | 給湯 | |
| 大久野浄水所 | 空調機 | 冷房 35 暖房 40 | 1 | 電気 | 冷暖房 | H11 |
| | エアコン | 冷房 10 暖房 11 | 1 | 電気 | 冷暖房 | H 8 |
| | 床暖房 | 3.5 | 1 | 灯油 | 暖房 | S 62 |
| | 給湯器 | 11 | 1 | LP ガス | 給湯 | H13 |
| 福祉関連民間施設 | 温水ボイラー | 558 | 1 | A 重油 | 給湯 | H13 |
| | 温水ボイラー | 112 | 2 | LP ガス | 給湯 | H17 |
| | 温水ボイラー | 186 | 2 | 灯油 | 給湯 | H9 |
| | 冷温水発生器 | 冷房 560 暖房 570 | 2 | 灯油 | 冷暖房 | H9 |
| | 冷温水発生器 | 冷房 52 暖房 63 | 1 | 灯油 | 冷暖房 | H9 |
| | エアコン | | | 電気 | 冷暖房 | |

4-2 エネルギー需要量

(1) 電力需要量

施設別の平成 16 年度の電力需要量を図表 4-2 に示す。

図表 4-2 平成 16 年度電力需要量

| 施設名 | 年間電力需要量(kWh) | 熱需要での用途 |
|-----------------|--------------|---------|
| 日の出町役場 | 896,866 | 冷房・暖房 |
| 平井小学校 | 99,896 | 冷房 |
| 平井中学校 | 137,090 | 冷房 |
| 本宿小学校 | 89,952 | 冷房 |
| 大久野小学校 | 95,969 | 冷房・給湯 |
| 大久野中学校 | 145,595 | 冷房 |
| 本宿老人福祉センター | 106,165 | 冷房・暖房 |
| 日の出団地自治会館 | 2,439 | 冷房・暖房 |
| その他自治会館合計(27施設) | 43,441 | 冷房・暖房 |
| 大久野浄水所 | 719,856 | 冷房・暖房 |
| 福祉関連民間施設 | 1,249,014 | 冷房・暖房 |

(2) 化石燃料需要量

灯油需要量

施設別の平成 16 年度の灯油需要量を図表 4-3 に示す。

図表 4-3 平成 16 年度灯油需要量

| 施設名 | 年間灯油需要量(L) | 用途 |
|----------|------------|----------|
| 平井小学校 | 736 | 暖房 |
| 平井中学校 | 1,120 | 暖房 |
| 本宿小学校 | 670 | 暖房 |
| 大久野小学校 | 1,334 | 暖房 |
| 大久野中学校 | 718 | 暖房 |
| 大久野浄水所 | 2,417 | 暖房 |
| 福祉関連民間施設 | 148,700 | 冷房・暖房・給湯 |

A 重油需要量

施設別の平成 16 年度の A 重油需要量を図表 4-4 に示す。

図表 4-4 平成 16 年度 A 重油需要量

| 施設名 | 年間 A 重油需要量(L) | 用途 |
|-------|---------------|----|
| 平井小学校 | 11,663 | 暖房 |

| | | |
|----------|--------|----|
| 平井中学校 | 7,950 | 暖房 |
| 本宿小学校 | 6,000 | 暖房 |
| 大久野小学校 | 10,800 | 暖房 |
| 大久野中学校 | 8,400 | 暖房 |
| 福祉関連民間施設 | 12,000 | 給湯 |

L P ガス需要量

施設別の平成 16 年度の L P ガス需要量を図表 4-5 に示す。

図表 4-5 平成 16 年度 L P ガス需要量

| 施設名 | 年間 L P ガス需要量(m ³) | 用途 |
|------------|-------------------------------|-------|
| 日の出町役場 | 403 | 給湯 |
| 平井小学校 | 173 | 給湯・冷房 |
| 平井中学校 | 164 | 冷房 |
| 本宿小学校 | 128 | 給湯・冷房 |
| 大久野小学校 | 85 | 給湯 |
| 大久野中学校 | 1574 | 給湯・冷房 |
| 本宿老人福祉センター | 9,587 | 給湯 |
| 大久野浄水場 | 31 | 給湯 |
| 福祉関連民間施設 | 6,016 | 給湯 |

5. エネルギー利用技術調査

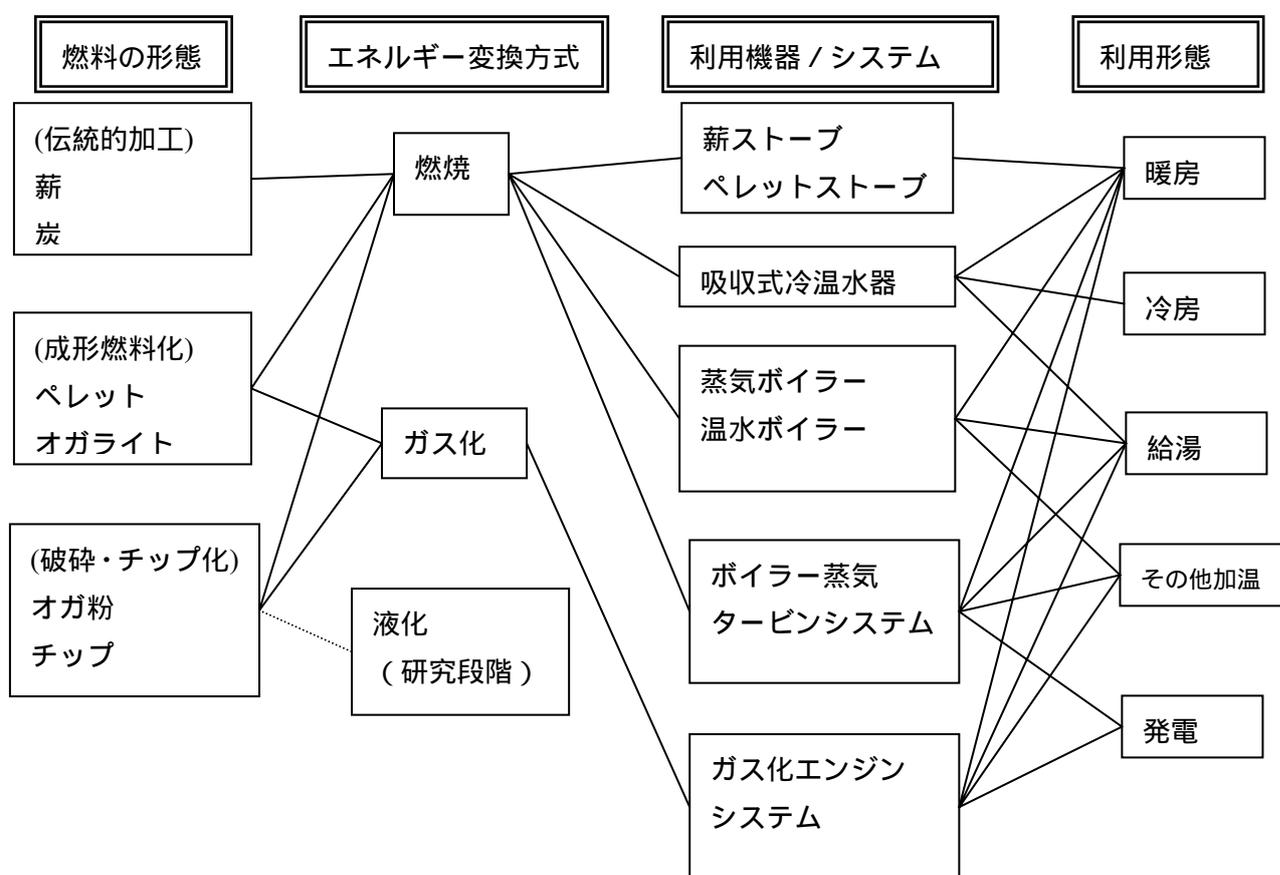
5-1 木質バイオマスエネルギー利用技術調査

5-1-1 木質バイオマス燃料の概要

エネルギー利用するための木質バイオマス燃料の形態には、伝統的なものでは薪・炭といったものがあるが、近年利用機器の自動運転に適応した形態としてペレットやチップといったものが多く利用されている。ここでは、各木質バイオマス燃料の特徴について、特にペレットおよびチップ燃料について整理する。

(1) 木質バイオマス利用方法

木質バイオマスのエネルギー利用方法は、以下のものが考えられる。



図表 5-1 木質バイオマスのエネルギー利用方法

(2) 木質バイオマス燃料の形態

木質バイオマス燃料には、木材の加工方法により、以下のような形態に分類できる。

図表 5-2 木質バイオマス燃料の形態と特徴

| | メリット | デメリット |
|------|--|--|
| 薪 | 最も容易に製造が可能。 | 燃焼効率を上げにくい。煙が多い。火力の調整が困難 |
| 炭 | エネルギー密度が高い。煙が出ない。 火持ちがよい。エネルギー用途以外でも多様な使い方ができる。 | 炭の製造過程で、歩留まりが40%程度と製造効率が悪い。エネルギー利用としては、煮炊き用、火鉢などに限られる。 |
| チップ | 比較的容易に製造が可能。 | 含水率が一定でなく、高含水率のものもある。 利用機器が複雑になるため、小さな利用機器には不可。 チップの形態で長期間露天に晒された場合、酸化反応や微生物繁殖が進み、分解や発酵熱による温度の上昇がみられ、保存には不向きである。 |
| ペレット | 含水率が約10%で安定している。 取扱が容易 制御が容易 火力の調整が容易。小型機器でも燃焼効率がよい。煙が少ない。 エネルギー密度が比較的高く、含水率が低く一定のため、貯蔵しやすく、輸送効率が高い。 | 製造工程がやや複雑 製造コストが比較的高く、手間がかかる。 |

(3) 燃料の形態と利用規模

燃料の形態により利用に適した規模があり、一般的にペレットのように、均質に加工された燃料ほど小型機器で利用ができる。図表 5-3 に燃料の形態と利用規模の適合性を、図表 5-4 に燃料の形態と利用機器との適合性を示す。

図表 5-3 燃料の形態と利用規模の適合性

| | ストーブ 数 kW 程度 | 小規模ボイラー (家庭、小施設等) 20kW ~ 300kW 程度 | 中・大規模ボイラー (業務用、工場等) 300kW 程度 ~ |
|------|-----------------|---|--------------------------------------|
| 薪 | | | × |
| チップ | × | ~ | |
| ペレット | | | |

大規模ボイラーではペレットにすることによりコスト高になる。ただし、輸送距離が長い場合はペレットが有利となる。

図表 5-4 燃料の形態と利用機器の適合性

| | ストーブ | 温水ボイラー | 蒸気ボイラー | 吸収式冷温水器 |
|------|------|-----------|--------|------------|
| 薪 | | (小規模で可) | × | × |
| チップ | × | (中・大規模で可) | | (別途ボイラー必要) |
| ペレット | | | | (別途ボイラー必要) |

(4) 目的別エネルギー利用技術

現在、実際に利用されている木質バイオマスエネルギー利用技術を図表 5-5 に示す。

図表 5-5 実用化されている木質バイオマスエネルギー利用技術

| エネルギー利用目的 | 木質バイオマスエネルギー利用技術 |
|-------------------------|---------------------------|
| 熱利用(暖房のみ) | ペレットストーブ |
| 熱利用 (給湯・暖房・冷房) | ペレット-ペレットボイラー |
| | チップ-チップボイラー |
| 発電・熱利用 (電気・給湯・暖房・冷房) | 直接燃焼ボイラー-蒸気タービンシステム |
| | ガス化コージェネレーションシステム(実証試験段階) |

ボイラー等から得られる熱を利用して吸収式冷凍機を使って冷房が可能。

5-1-2 ペレットストーブの概要・事例

ペレットストーブはペレットを燃料とする一般家庭でも使用できるストーブである。従来からある薪ストーブとの違いは、燃料室に貯蔵されたペレットを少量ずつ自動的に燃焼室に供給するシステムを採用することで燃料補給の頻度を極端に低減した点にある。燃料の自動供給のために、ほとんどのペレットストーブは電気を使用しており、着火はスイッチを押すだけで自動的に着火するシステムになっている。つまり、石油ストーブと同様な手間で薪ストーブのように木を燃料とした炎が見えるストーブである。

ペレットストーブの特徴を図表 5-6 にまとめる。

図表 5-6 ペレットストーブの特徴

| 項目 | 特徴 |
|-----------|---|
| 燃料の種類 | 機種によって木部ペレットとバークペレットを使い分ける必要がある。樹皮を原料としたバークペレットは燃焼灰の量が多めで、灰の性状もクリンカと呼ばれる灰が固まったものを形成するため、木部ペレット対応機種では利用できない。国産ペレットストーブにはバークペレット対応機種があるが、海外製のものはすべてバークペレットには対応できないと考えてよい。 |
| 燃料供給 | 燃料室からペレットを自動的に少量ずつ燃焼室に供給。 |
| 着火 | 電熱ヒーターによって自動着火（ただし、電気を使わないストーブは自動着火は不可） |
| 燃焼の仕方 | ペレットの含水率が低いこととファン等で空気を供給されながら燃焼するため完全燃焼できる。このため、通常、燃焼中は煙が出ず、燃焼灰も燃料の1～3%と少ない。 |
| 燃焼ガスの排気方法 | 強制排気筒または煙突によって屋外に排気。煙は着火時の数分間であるが、通常燃焼中は煙が出ない。 |
| 火力調整 | 可能（ペレットの供給量を調整する）。 |
| 暖房方式 | 温風ファン式または対流式（機種によって違う）。 |
| 燃料消費量 | 平均 1 kg / 時間 |
| 日常のメンテナンス | 灰の掃除（週1回くらい）、ガラス面の清掃。 |

現在、市販されている代表的なペレットストーブを図表 5-7 図表 5-8 図表 5-9 に示す。

図表 5-7 国産ペレットストーブ(その1)

| 商品名 | ウッディ | コンコード05 | クラフトマン |
|---------------------|---|--|---|
| 外観 |  |  |  |
| 製造元 | 山本製作所(山形県) | シモタニ(岐阜県) | 石村工業(岩手県) |
| 特徴 | 比較的低価格 | 小型化を目標に開発 | 電気を使わない。 薪・ペレット兼用 |
| 暖房の目安 ¹ | 約 40 畳まで | 約 36 畳まで | 約 20 畳まで |
| 熱出力(kcal/h) | 4,700~19,000 | 1,800~4,800 | 2,000~8,000 |
| 暖房方式 | 対流式 | 温風ファン式 | 対流式 |
| 重量 | 43kg | 70kg | 108kg |
| サイズ(高×幅×奥行mm) | 755×810×410 | 635×460×485 | 1,020×560×600 |
| タンク容量 | 18kg | 10kg | 15kg |
| 消費電力 | 運転時 55W 着火時 235W | 運転時 90W 着火時 450W | なし |
| 標準販売価格 ² | 235,400 円 | 336,000 円 | 189,000 円 |
| 標準施工費 ² | 100,000 円 (シングル煙突) | 84,000 円 (排気筒含む) | |

(資料：メーカーカタログ・東京木質資源活用センターヒアリングから作成)

1 暖房の目安は、コンクリート造でのメーカー発表値。

2 標準販売価格・施工費は税込価格、(有)東京木質資源活用センターのもの。

図表 5-8 国産ペレットストーブ(その2)

| 商品名 | いわて型家庭用 | いわて型業務用 |
|-------------------|---|---|
| 外観 |  |  |
| 製造元 | サンポット(埼玉県) | サンポット(埼玉県) |
| 特徴 | 加熱調理機能付き。 ペレットタンクが下部 にあり、投入しやすい。 強制給排気式なので、 排気筒が短くてよい。 | 業務用ストーブ。 ペレットタンクが下部 にあり、投入しやすい。 強制給排気式なので、 排気筒が短くてよい。 |
| 暖房の目安 1 | 約 19 畳まで | 約 40 畳まで |
| 熱出力(kcal/h) | 1,470~4,000 | 2,000~8,000 |
| 暖房方式 | 温風ファン式 | 温風ファン式 |
| 重量 | 70kg | 105kg |
| サイズ(高×幅× 奥行mm) | 950×580×530 | 1,420×480×500 |
| タンク容量 | 13kg | 23kg |
| 消費電力 | 運転時 50W 着火時 450W | 運転時 50W 着火時 450W |
| 標準販売価格 2 | 294,000 円 | 472,500 円 |
| 標準施工費 2 | 48,000 円 (排気筒含む) | 48,000 円 (排気筒含む) |

(資料：メーカーカタログ・東京木質資源活用センターヒアリングから作成)

1 暖房の目安は、コンクリート造でのメーカー発表値。

2 標準販売価格・施工費は税込価格、(有)東京木質資源活用センターのもの。

図表 5-9 海外製ペレットストーブ

| 商品名 | エコサーモ 3000 | ウィンザー | エヴォリューション |
|---------------|---|--|---|
| 外観 |  |  |  |
| 製造元 | テルモロッシ (イタリア) | エンバイロファイヤ (カナダ) | エンバイロファイヤ (カナダ) |
| 特徴 | 比較的コンパクトでシンプルな形状と部屋や好みに合わせて選べるイタリアンカラーが特徴 | 強制給排気式なので、排気筒が短かくてよい。 外見はクラシカルな薪ストーブタイプ。 | 強制給排気式なので、排気筒が短かくてよい。 |
| 暖房の目安 1 | 約 38 畳まで | 約 60 畳まで | 約 60 畳まで |
| 熱出力(kcal/h) | 2,160~7,760 | 2,100~9,500 | 2,100~9,000 |
| 暖房方式 | 温風ファン式 | 温風ファン式 | 温風ファン式 |
| 重量 | 132 k g (タイル装) | 110 k g | 100 k g |
| サイズ(高×幅×奥行mm) | 990×455×522 | 700×670×660 | 850×560×460 |
| タンク容量 | 17 k g | 18 k g | 38 k g |
| 消費電力 | 運転時 65W 着火時 130W | 運転時 250W 着火時 520W | 運転時 250W 着火時 520W |
| 標準販売価格 2 | 513,000 円 (タイル装) | 546,000 円 | 483,000 円 |
| 標準施工費 2 | 105,000 円 (シングル煙突) | 126,000 円 (排気筒含む) | 126,000 円 (排気筒含む) |

(資料：メーカーカタログ・東京木質資源活用センターヒアリングから作成)

1 暖房の目安は、コンクリート造でのメーカー発表値。

2 標準販売価格・施工費は税込価格、(有)東京木質資源活用センターのもの。

5-1-3 ペレット熱利用（ペレットボイラー）の概要・事例

近年、チップボイラーやペレットボイラー導入による木質バイオマスの熱利用が徐々に増えてきている。それに伴い海外製ボイラーの輸入販売や国内メーカーによる開発が進んできている。

ペレットボイラーは含水率が10%程度と一定のペレットに対応したボイラーであり、燃焼室の構造はチップボイラーと比較してシンプルになっている。含水率30%（WB）以下の乾燥チップならば設定を変えることでペレットボイラーに使用することも可能な機種もある。

ここでは、国内で販売されているペレットボイラーについてまとめる。

(1) シュミット（スイス）

特徴

出力が30～150kWまでのUTSLシリーズと210～500kWまでのUTSKシリーズがあり、国内ではトモエテクノが取扱を行なっている。UTSLシリーズの着火・消火は全て自動で行なわれているが、UTSKシリーズの方の着火は手動となっている。両機種ともO₂センサー搭載により燃料の樹種や含水率に自動的に対応する。メンテナンス面では自動掃除装置により毎日の掃除は不要である。年に数回定期点検とボイラー煙管の掃除及び潤滑油の補充をする。

UTSLについては乾燥チップも燃料として利用が可能である。



写真 5-1 シュミット製ペレットボイラー外観

資料：トモエテクノ製品カタログ

機器仕様

図表 5-10 シュミット UTSL シリーズ

| 型式 | 単位 | UTSL-30 | UTSL-40 | UTSL-50 | UTSL-65 | UTSL-80 | UTSL-110 | UTSL-150 | |
|------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|-------|
| 定格出力 | kW | 30 | 40 | 50 | 65 | 80 | 110 | 150 | |
| ボイラー効率 | % | 80 | | | | | | | |
| 参考価格 | 万円 | 600 | 620 | 640 | 660 | 690 | 750 | 910 | |
| 寸法 | 高さ | mm | 1,330 | 1,430 | 1,430 | 1,530 | 1,530 | 1,620 | 1,810 |
| (燃料サイロを除く) | 長さ | mm | 1,050 | 1,050 | 1,050 | 1,050 | 1,265 | 1,265 | 1,465 |
| | 巾 | mm | 630 | 630 | 770 | 770 | 870 | 870 | 1,050 |
| 必要ボイラー室寸法 | m | 3.0×3.0 | 3.0×3.0 | 3.0×3.0 | 3.0×4.0 | 3.0×4.0 | 3.0×5.0 | 3.0×5.0 | |
| 着火・消火方式 | 電熱ファンヒーターによる自動着火。消火は OFF 選択による自動消火。 | | | | | | | | |
| 灰除去方法 | 火格子と煙管部を一定時間ごとに掃除する自動クリーニング装置で灰を下部のボックスに収納。 | | | | | | | | |

標準設置工事費込

図表 5-11 シュミット UTSK シリーズ

| 型式 | 単位 | UTSK-210 | UTSK-270 | UTSK-320 | UTSK-410 | UTSK-500 | |
|------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| 定格出力 | kW | 210 | 270 | 320 | 410 | 500 | |
| ボイラー効率 | % | 80 | | | | | |
| 参考価格 | 万円 | 1,550 | 1,760 | 2,080 | 2,600 | 3,150 | |
| 寸法 | 高さ | mm | 3,150 | 3,200 | 3,200 | 3,500 | 3,500 |
| (燃料サイロを除く) | 長さ | mm | 2,750 | 2,950 | 2,950 | 3,450 | 3,450 |
| | 巾 | mm | 1,150 | 1,250 | 1,250 | 1,440 | 1,440 |
| 必要ボイラー室寸法 | m | 4.0×6.0 | 4.0×6.0 | 4.0×6.0 | 4.0×7.0 | 4.0×7.0 | |
| 着火・消火方式 | 手動点火。ただし少負荷運転時は種火維持モードによる制御。 消火は OFF 選択による自動消火。 | | | | | | |
| 灰除去方法 | 自動クリーニング装置と灰出スクリーンで灰収納ボックスに灰を送る。 | | | | | | |

標準設置工事費込

(2) 二光エンジニアリング

特徴

ペレットボイラーのメーカーとして 20 数年の実績があり、今日までに 80 台以上の納入実績がある。耐用年数が高く、20 年経過した現在でも稼働している例(花巻スイミングス

クール)がある。

点火系に油を一切使用していない。ロストル中央部に火種を埋め込み、点火信号により空気が送られペレットへ点火を行なう。

異物は全て灰溜部へ落下させる構造になっているため、パークペレットのようなクリンカの出来やすい燃料でも使用できる。



写真 5-2 二光エンジニアリング製ボイラー外観

資料：二光エンジニアリング社製品カタログ

機器仕様

図表 5-12 二光エンジニアリングペレットボイラー

| 型式 | 単位 | RE-25L | RE-50L | |
|------------|---|---------|---------|-------|
| 定格出力 | kW | 290 | 580 | |
| 効率 | % | 80 ~ 85 | | |
| 参考価格 | 万円 | 790 | 1,220 | |
| 寸法 | 高さ | mm | 2,110 | 2,485 |
| (燃料サイロを除く) | 長さ | mm | 4,840 | 5,910 |
| | 巾 | mm | 1,200 | 1,500 |
| 必要ボイラー室寸法 | m | 5.4×2.7 | 6.5×3.0 | |
| 着火・消火方式 | 温水サーモスタットによる ON-OFF 自動制御 (着火は油を使わない埋火方式) | | | |
| 灰除去方法 | バーナー下に堆積する灰を人力で掻き出し。 オプションとしてサイクロンバキュームクリーナーがある。 | | | |

本体価格のみ

5-1-4 チップ熱利用（チップボイラー）の概要・事例

ここでは、国内で販売されているチップボイラーについてまとめる。ここでいうチップとは、木材を破砕または切削のみで加工したものであり、乾燥などの処理をしていないものである。そのため、含水率は原料となる木材に由来するため一定でない、含水率50%（WB）以上といった高含水率のもの（いわゆる「生チップ」）もありうる。このような生チップを燃料として使用することのできるボイラーをチップボイラーとする。

(1) シュミット（スイス）

特徴

海外製チップボイラーでは、最近導入実績のもっとも多いメーカーである。国内での販売は㈱トモエテクノが行なっている。

以下に特徴について説明する。

- ・ 生チップを燃やす燃焼技術

独特な移動式ストーカーによって燃焼炉を二段階構造にして、燃焼炉の下段で燃焼ガスの熱で燃料の水分を蒸発させ、中段で完全にガス化燃焼させる。これにより生チップを乾燥させながら燃焼させる工夫をしている。

- ・ 最適な燃焼状態を保つ制御技術

缶水温度、燃焼炉温度、排ガスの酸素濃度、炉内圧、燃焼室の湿気などを測定して、燃料チップの送り速度、燃焼炉への送風量、煙道での吸引風量を制御し、様々な燃焼条件にあってもボイラーを最適な燃焼状態を常に維持する。

- ・ 公害対策

欧州でも公害問題に最も厳しい水準を持つ規格のもとに、ア、最適燃焼制御システム、イ、煙道での燃焼灰や排ガスの煤じんを除去する装置（サイクロン）、ウ、燃焼炉内のNOx低減室、などを設け、排気ガス中の煤じんやCO、NOxなどの有毒物質の発生量を極力抑える。

- ・ 灰などの処理

ボイラー煙管部には自動掃除装置が取り付けられ、面倒なボイラー掃除は不要で、常にボイラー効率を維持できます。また燃焼炉下段で発生する燃焼灰、煙道部分のサイクロンで集められた排ガス中の灰や煤塵については、それぞれ灰処理ボックスに送られ、定期的に廃棄すればよい。

- ・ ボイラー検査や資格・免許が不要

輸入されたボイラーは、圧力容器の適用を受けない無圧缶水式に改造できるので、ボイラー使用検査や労働基準監督所への届および取扱者の資格は不要。

- ・ 簡単な設置及び配管 コンテナ搭載

屋外タイプでは、温水ボイラー用コンテナとサイロ用コンテナにシステムが組込まれ、納入現場の基礎コンクリートの上に設置し、負荷側への配管をすればよい。

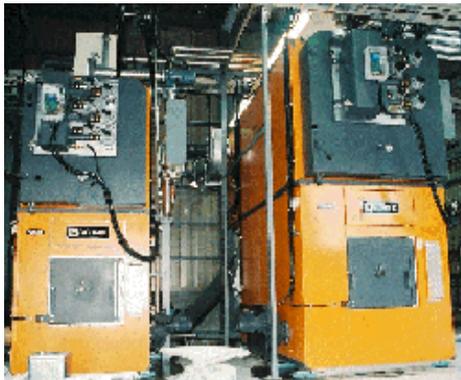


写真 5-3 シュミット製チップボイラー 図表 5-13 シュミット製チップボイラー仕組図
(岩手県林業技術センター)

機器仕様

図表 5-14 シュミットUTSRシリーズ

| 型式 | 単位 | UTSR -100 | UTSR -180 | UTSR -240 | UTSR -300 | UTSR -360 | UTSR -450 | UTSR -550 | |
|------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| 定格出力 | kW | 100 | 180 | 240 | 300 | 360 | 450 | 550 | |
| ボイラー効率 | % | 80 | | | | | | | |
| 参考価格 | 万円 | 1,390 | 1700 | 2200 | 2500 | 2,700 | 3030 | 3750 | |
| 寸法 | 高さ | mm | 2,520 | 2,550 | 2,550 | 2,600 | 2,600 | 2,900 | 2,900 |
| (燃料サイ口を除く) | 長さ | mm | 2,530 | 2,550 | 2,750 | 2,950 | 2,950 | 3,450 | 3,450 |
| | 巾 | mm | 950 | 1,150 | 1,150 | 1,250 | 1,250 | 1,440 | 1,440 |
| 必要ボイラー室寸法 | 高さ | mm | 4,020 | 4,050 | 4,050 | 4,100 | 4,100 | 4,380 | 4,380 |
| | 長さ | mm | 5,280 | 5,780 | 5,980 | 6,440 | 6,520 | 7,520 | 7,520 |
| | 巾 | mm | 3,450 | 3,650 | 3,650 | 3,750 | 3,750 | 4,340 | 4,340 |
| 着火・消火方式 | 手動着火。消火はOFF 選択による自動消火。 | | | | | | | | |
| 灰除去方法 | 火格子と煙管部を一定時間ごとに掃除する自動クリーニング装置で灰を着脱可能コンテナ型バケットに収納。 | | | | | | | | |

本体価格のみ

(2) オヤマダエンジニアリング(岩手県)

特徴

いわて型チップボイラーとして岩手県と共同開発され、2005 年より販売を開始したもっとも新しいチップボイラーである。

以下に特徴を示す。

- ・ 高含水率チップ対応

独自の燃焼構造により含水率50%(WB)の生チップにも対応可能。

- ・ 小型省スペース

他社の同規模ボイラーと比較し省スペースの設置が可能。

- ・ 灯油バーナー搭載のハイブリッドボイラー

灯油バーナーを搭載し、含水率に応じた着火設定により安定した自動着火、緊急時のバックアップ運転が可能。

- ・ 取り扱いが簡単

タッチパネルによる簡単操作で、ボタンひとつで着火消火が可能。

- ・ 安全設計

逆火防止センサー、耐震センサー、各種温度制御などにより安全な運転が可能。



1. 燃料供給

スクリーン搬送方式により、チップを定量供給。

2. 燃料プレッシャー

燃焼出力、含水率に応じた動作間隔で燃料層の厚さを均一に保ち同時に灰を排出。

3. 一次燃焼室

高含水率チップを乾燥させながら燃焼。

4. 2次燃焼室

一次燃焼室で燃え残った未燃分を燃焼。

5. 熱交換部

高温の燃焼ガスから、暖房に必要な温水を発生させる。

図表 5-15 いわて型ボイラー説明図

(資料：メーカーカタログ)

6. 煙突

7. 灰トレイ

燃焼により発生した灰を収納する。灰トレイは燃焼中も開閉でき、灰を捨てることができる。

8. 灯油バーナー

含水率に応じた着火設定により、安定した自動着火を行なう。

9. 無圧式温水発生器(無圧開放タンク)

缶体は大気圧で運転される無圧式のため、「ボイラーおよび圧力容器安全規則」による届出や取扱者の資格免許を必要としない。



写真 5-4 いわて型チップボイラー（資料：メーカーカタログ）

機器仕様

図表 5-16 オヤマダエンジニアリングチップボイラー

| 型式 | 単位 | WB100 型 | |
|------------|----|--------------------------------------|-------|
| 定格出力 | kW | 100 | |
| ボイラー効率 | % | 80 | |
| 参考価格 | 万円 | 650 | |
| 寸法 | 高さ | mm | 2,325 |
| (燃料サイロを除く) | 長さ | mm | 1,600 |
| | 巾 | mm | 900 |
| 着火・消火方式 | | 灯油ガンタイプバーナーによる自動着火、消火はOFF 選択による自動消火。 | |
| 灰除去方法 | | 灰トレーに収納。灰トレーは燃焼中も開閉可能。 | |

本体価格のみ

5-1-5 ペレットとチップ熱利用システムの比較

ペレットとチップの熱利用エネルギー転換システムでの比較のために、最近国内での導入実績の多いシュミット製のチップボイラーとペレットボイラーの比較を出力 100 kW のもので行なった（図表 5-17）。

図表 5-17 シュミット製チップボイラーとペレットボイラーの比較（100 kW）

| | チップボイラー | ペレットボイラー |
|--------|-----------------------------|-----------------|
| 燃料の含水率 | 含水率 60% (WB) 以下 | 含水率 30% (WB) 以下 |
| 燃焼室の形態 | 生チップを乾燥させながら燃焼させる、2 段階構造のスト | 下込め式回転火格子 |

| | | |
|------------------------------------|---|---|
| | ーカー炉  |  |
| サイズ (長さ×幅×高さmm) | 2,530 × 950 × 2,520 | 1,265 × 870 × 1,620 |
| 着火方式 | 手動 | 自動 |
| 本体価格(出力100kW、 供給装置込み)、据付工事 費 | 1,390 万円 | 715 万円 |
| メンテナンス費 | チップボイラー、ペレットボイラーとも同様である。 通常メンテナンス費・・・約10万円(暖房期直前点検) 着火・作動チェック、主要部の清掃、潤滑油の補充など 補修部品費・・・設置後1～3年間はおそらくなし。 4～6年間は年間10万円以下 (電子機器など消耗品の交換) 7年目以降は年間約20万円 (サイロ駆動部・搬送装置・炉内レンガの交換) 部品交換作業費・交通費は別途必要の場合あり | |

これからは含水率の多様な燃料に対応できるチップボイラーの方が、サイズが大きくなり、本体価格は約2倍の差が生じることが判る。

5-1-6 直接燃焼ボイラー蒸気タービン発電システム

木質バイオマスを燃料とする発電システムには「直接燃焼ボイラー蒸気タービン発電システム」と「ガス化エンジン発電システム」の2つの方式がある。

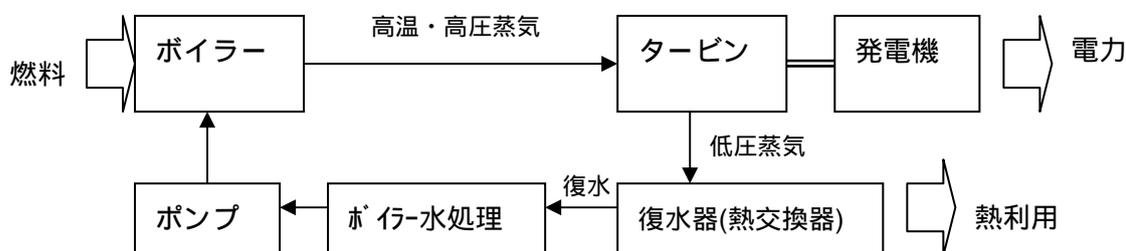
発電に関しては、エネルギーの利用効率を高める観点から、電気の生産と同時に発生する廃熱を利用して、乾燥・暖房・給湯などを行なう熱電併給方式(コージェネレーションシステム)を採用することがポイントである。コージェネレーションシステムによるエネルギー利用効率は約75%となり、発電のみの利用効率(約35%以下)と比較しても環境的・経済的に有利なシステムである。

ここでは、「直接燃焼ボイラー蒸気タービン発電システム」についてまとめる。

(3) 直接燃焼ボイラー蒸気タービン発電システムの概要

直接燃焼ボイラー蒸気タービン発電システムは通常の火力発電所と同じ仕組みである。燃料を焚いてボイラーで高温・高圧の蒸気を作り、この蒸気を羽根車(蒸気タービン)に

吹き付けて回転させ、発電機を回すシステムである（図表 5-18）。タービンに力を伝えた後の蒸気は、復水器で冷却され再びボイラーに戻る。復水器から熱を取り出すことで熱利用することができる。



図表 5-18 直接燃焼ボイラー-蒸気タービン発電システムの仕組み

このシステムは、火力発電所で採用されているほどポピュラーな方法であり、実績も多く、技術的にも安定している。

しかし、このシステムには以下の制約がある。

- ・数百 kW 以下の蒸気タービンは市販されていない。
- ・木くずを燃焼させるには、焼却炉に準じた排ガスの処理をする必要がある。
- ・ボイラー・タービン主任技術者といった有資格者が必要となる。
- ・蒸気タービンは高速回転をする高度な精密機器であり、高価である。
- ・ボイラー・タービンシステムは、経済産業省の許認可対象であり、認可申請・使用前検査など手間がかかる。
- ・ボイラー、蒸気タービンともに法定定期検査が義務づけられており、煩雑である。
- ・ボイラー水の高度管理をする必要がある。

こうした制約は、大きな規模の設備を想定したものであり、規模の小さい設備では経済的に無理があると思われる。岡山県銘建工業㈱の木くずを燃料とした「エコ発電所」の場合、出力が 2,000 kW 弱である。

(4) 直接燃焼ボイラー-蒸気タービン発電システムの事例

木質バイオマス燃料としたボイラー-蒸気タービン発電は大規模製材工場や製紙工場以前から行なわれていた。

ここでは、近年に設置された代表的な事例についてまとめる。

図表 5-19 木質バイオマス燃料としたボイラー-蒸気タービン発電の事例

| | 事業主体 | 運転開始年 | 事業費 (百万円) | 発電出力 (kW) | 原料 処理量 |
|-----|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------------------|
| 秋田県 | 能代森林資源利用協同組合 | 2003年 2月 | 約1,440 | 3,000 | 樹皮、木質廃材 組合員より1,500円/t |

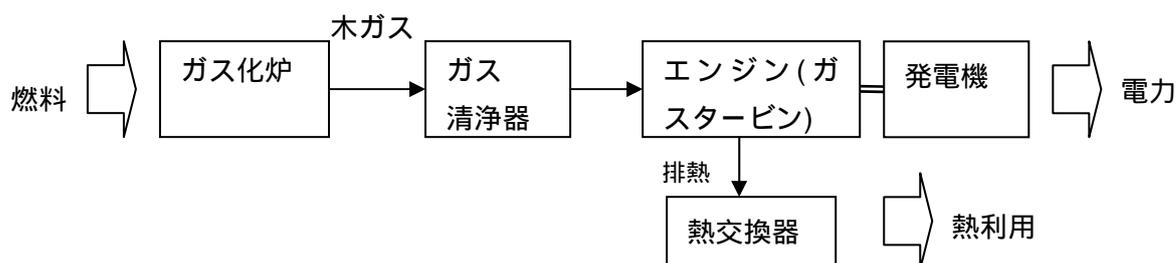
| | | | | | |
|-----|-------------------|---------------|-------|--------|---|
| | | | | | 徴収 54,000 t/年 |
| 新潟県 | サミット明星パ ワー | 2005 年 1 月 | 約 700 | 50,000 | 建廃チップ 70%、 石炭 30% 建廃 128,000 t/年 |
| 静岡県 | 静岡製材協同組 合 | 2004 年 9 月 | 約 220 | 230 | 樹皮、チップダスト、カ ット丸太 3,600 t/年 |
| 岐阜県 | 東濃ひのき製品 流通協同組合 | 2004 年 3 月 | 約 560 | 600 | 工場端材、建築廃材、梱 包材、間伐材、樹皮 (逆有償) 12,000 t/年 |
| 岡山県 | 銘建工業株式会 社 | 1998 年 | 約 100 | 1,950 | 樹皮、プレーナダスト 18,000 t/年 |

(資料：NEDO バイオマスエネルギー導入ハンドブック他)

5-1-7 ガス化エンジン発電システム

(1) ガス化エンジン発電システムの概要

ガス化エンジン発電システムは木質バイオマスから可燃性のガスをつくり、これをエンジンやガスタービンの供給燃料とする方法である。固形燃料である木材をガスに変えることによりエンジンなどで回転エネルギーに変換でき、エンジンに発電機を接続することで発電する仕組みである。また、エンジンを回した後の燃焼排気は比較的高温であり、熱利用がしやすい(図表 5-20)。



図表 5-20 ガス化エンジン発電システムの仕組み

このシステムの適正規模は、ごく小規模のものか、あるいは高度に技術を集約した大規模なものどちらかに分けられると考えられている。

木質バイオマスをガス化する場合は、木材からガスに変換する時にエネルギーのロスがあり(ガス化効率)、この効率は木材を燃焼させて蒸気をつくる時の熱変換の効率(ボイラ

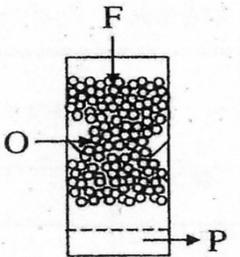
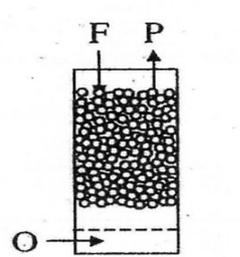
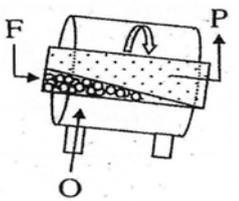
一効率)よりも高くはない。従って、このシステムが向くのは、発電効率を気にしなくて済む小規模でシンプルなシステムが、そうでなければ木質ガスにしても元が取れるような複雑で大規模なシステムかのいずれかになると思われる。

ガス化による高度なシステムは、ガスタービンと蒸気タービンが複合されたコンバインドサイクルと呼ばれるものであり、現在、商業発電所では最も効率の高い発電方式で、東京電力の横須賀第二火力発電所で、このコンバインド発電を行っている(ただし燃料は天然ガス)。コンバインド方式は、最も効率的なシステムであるが、仕組みが複雑なので大規模な発電所に限られ、横須賀第二火力発電所では、ガスタービンと蒸気タービンを合わせて、50万kW級のシステムとなっている。

現在開発されている木質バイオマス燃料としたガス化エンジン発電システムは、いずれも小規模のものである。

木質バイオマスのガス化とは、加熱または酸素の少ない状態で蒸し焼きにすることにより熱分解させ、可燃性ガスを抽出することである。木質バイオマスのガス化方式には、これまでさまざまなものが提案されており、ガス化方式は、ガス化炉の形状によって分類され、小規模で開発が進んでいるのは固定床炉(ダウンドラフト式、アップドラフト式)とロータリーキルン(外熱式)である。それらの特徴を図表5-21に示す。

図表 5-21 木質バイオマスガス化炉の比較

| ガス化方式および 炉型式 | 固定床炉 | | ロータリーキルン |
|--|---|---|---|
| | ダウンドラフト式 | アップドラフト式 | 外熱式 |
| ガス化炉概略図 F: 木質バイオマス O: 酸化剤(空気、酸素、蒸気) P: 発生ガス |  <p>燃焼ガスをガス化炉中段部より送風し、ガス化炉を下降しながら可燃ガスを生成</p> |  <p>燃焼ガスをガス化炉最下部より吹き込み、ガス化炉の下から上へと上昇しながら可燃ガスを生成</p> |  <p>燃焼ガスを2重炉の外部に吹き込み、ガス化炉に熱を伝え、可燃ガスを生成</p> |
| ガス化温度 | 700 ~ 1,200 | 700 ~ 900 | 700 ~ 850 |
| ガス出口温度 | 600 ~ 800 | 100 ~ 300 | 650 ~ 800 |
| タール含有量 | 低い < 0.5 g/m ³ N | 非常に高い 30 ~ 150 g/m ³ N | 中 < 3 g/m ³ N |
| 制御性 | 良 | 非常に良い | 良 |
| 原料の条件 | 制約厳しい | 制約あり | 制約あり |

| | | | |
|--|--|--|------------------------|
| | (含水率：< 25 w%、サイズ：20 ~ 100 mm、灰分含有量：< 6 d%) | (含水率：< 60 w%、サイズ：5 ~ 100 mm、灰分含有量：< 25 d%) | (含水率：< 40 w%、サイズ：50 m) |
|--|--|--|------------------------|

(資料：「バイオマスの変換技術」城子克夫、化学装置、2004年3月より抜粋)

また、ガス化エンジン発電方式における技術課題は以下のものが挙げられる。

ガス化装置は、一酸化炭素や水素のような危険ガスを生成する化学装置であり、安全性確保のため、その設計、施工ばかりでなく運転、保守にも熟練した技術者を必要とする。

木質ガスは、多くの場合タール分を含んでおり、その除去工程を設けない限り、下流工程で付着、閉塞などの問題を起こす。

特に小規模なガス化炉の場合、ガス濃度、ガス発熱量、ガス量が不安定になりやすい。そのため、電力系統との連系運転や少量の化石燃料との併用をするデュアルフューエルエンジンの採用など、工夫をする必要がある。

(2) ガス化エンジン発電システムの事例

国内で実施されているガス化エンジン発電は、まだわずかであり、それらも実証試験段階であり、実用運転されているものはまだ存在しないと言ってよい。しかし、最近になって、海外技術の導入や国内メーカーによる独自開発によって、商品化されつつある。

以下に商業ベースで販売されているガス化エンジン発電システムについて整理する。

図表 5-22 国内で販売されているガス化エンジン発電システム

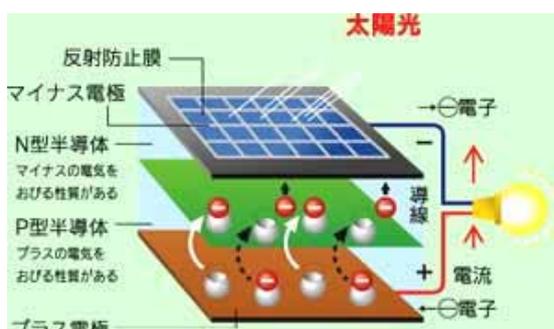
| 取扱会社 | 中外炉工業 | 川崎重工業 | 月島機械 | 新キャタピラー 三菱 |
|---------|---------------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 処理量 | 400 kg/h (16%-wet) | 90 kg/h (5.9%-wet) | 417 kg/h (50%-wet) | 40 kg/h (15%-wet) |
| 発電出力 | 202 kW | 80 kW | 100 ~ 350 kW | 28 kW |
| 価格 | 380(百万円) | 80(百万円) | 200(百万円) | 45(百万円) |
| 特徴 | 外熱式ロータリーキルン、無酸素乾留、ガス化温度を任意に設定可能 | ダウンドラフト、ガスはクーリングタワーで冷却 | ダウンドラフト、海外商用実績3基、ガスフィルターに特徴あり | アップドラフト、ディーゼルエンジンで軽油と混焼による安定運転 |
| タール除去方式 | 別炉で酸素吹き込み高温改質 | ダウンドラフト + スクラバー + おがくずフィル | ダウンドラフト + フィルター | 改質装置で高温空気・水蒸気改質 |

| | | | | |
|------|-----------|-----------------|------------------------|---------------------------|
| | | ター + セイフティフィルター | | |
| 技術導入 | 独自開発 | CCE 社（南アフリカ） | EXUS ENERGY 社（北アイルランド） | マイクロエナジー社（日本）、東京工業大学の共同開発 |
| 稼動状況 | 山口県で実証試験中 | 兵庫県で実証試験中 | 岩手県で実証試験中 | 神奈川県で実証試験準備中 |

5-2 太陽光発電利用技術調査

(1) 太陽光発電の原理

太陽電池は半導体に一種であり、光エネルギーを直接電気エネルギーに変えるものである。半導体が光を受けると内部の電子にエネルギーが与えられ、電流が起きるという性質を利用している。太陽電池に多く使われている半導体はシリコン半導体であり、N型半導体とP型半導体をつなぎ合わせた構造になっており、双方の半導体を電線でつなぐと電気が流れる。太陽光発電の原理を図表 5-23 に図解する。



図表 5-23 太陽光発電の原理
（資料：NEF ホームページ）

(2) 太陽電池の種類・特徴

現在、製品化されている太陽電池の種類と特徴を図表 5-24 に示す。

図表 5-24 太陽電池の種類と特徴

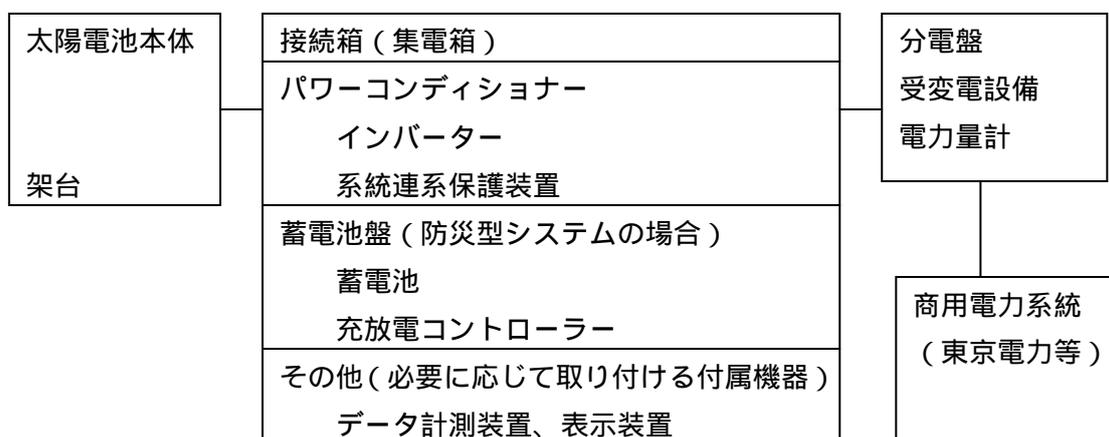
| 太陽電池の種類 | 変換効率 | コスト比較 | 特徴 |
|---------|-----------|-------|--|
| 単結晶シリコン | 13 ~ 20 % | 高 | 単結晶シリコンを薄切りにして、太陽電池に加工したもの。使用実績が豊富で、効率も高い。 |
| 多結晶シリコン | 13 ~ 20 % | 中 | 太陽電池のコストを下げるために開発、比較的大量生産に向く。現在 |

| | | | |
|-----------------|-------|---|--|
| | | | の主流である。 |
| アモルファス（非結晶）シリコン | 8～13% | 低 | シリコンを結晶化させず、半導体の薄膜製造技術を応用して製造したもの。大量生産に向き、加工性に富み、電卓や時計で普及している。 |

現在の太陽光発電システムの主流は単結晶および多結晶太陽電池であるが、電卓や時計で普及しているアモルファス太陽電池も加工性を生かして、窓にも使えるシースルータイプの太陽電池として利用範囲の拡大が期待されている。

(3) 太陽光発電システムの構成

太陽光発電システムは太陽電池以外にパワーコンディショナーなどの周辺機器で構成されている。太陽光発電システムの構成を図表 5-25 に各機器の役割を図表 5-26 に示す。



図表 5-25 太陽光発電システムの構成

（資料：NEDO太陽光発電ガイドブック）

図表 5-26 各機器の役割

| 機器名 | 役割 |
|-------------|---|
| 接続箱（集電箱） | 太陽電池からの配線を1本にまとめてパワーコンディショナーに送る装置。太陽電池に電気が逆流したり、一度に大きな電気が流れないようにする機能がある。 |
| パワーコンディショナー | 太陽電池や蓄電池からでる直流の電気を家庭用電化製品で使える交流に変換する装置。また、系統側が停電した場合に系統に電気を供給しないための単独運転防止機能や系統の電圧を適正に保つための自動電圧調整機能を有している。 |
| 蓄電池 | 発電した電気を貯蔵し、災害時などに電力の供給を行うため |

| | |
|------------|--|
| | のもの。シール形鉛蓄電池やクラッド式鉛蓄電池などの種類があり、寿命・容量・保守性などの特性が違う。 |
| 充放電コントローラー | 蓄電池に適正範囲の電気を貯めこませるために電圧を監視する機器。蓄電池がいっぱいになると充電を止め、減ってくると充電を始める。 |
| 分電盤 | 電力を建物内の電気負荷に分配する装置。太陽電池系統と商用電源系統との連系点になる。 |

(4) 産業用太陽光発電システムの概算コスト

役場や学校などの施設を想定した太陽光発電の規模が 10 kW以上の産業用太陽光発電システムの概算コストを図表 5-27 に示す。

図表 5-27 産業用太陽光発電システムの概算コスト

(単位:円)

| | 10 kW | 20 kW | 30 kW | 50 kW | 100 kW |
|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 太陽電池 1 | 5,321,400 | 10,642,800 | 15,964,200 | 26,607,000 | 53,214,000 |
| パワーコンディショナ- | 1,700,000 | 3,000,000 | 4,400,000 | 6,800,000 | 13,600,000 |
| 接続箱 | 570,000 | 990,000 | 1,410,000 | 2,250,000 | 4,350,000 |
| 架台 | 1,850,000 | 3,700,000 | 5,550,000 | 9,250,000 | 18,500,000 |
| 計測装置 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 |
| 液晶表示装置 2 | 900,000 | 900,000 | 900,000 | 900,000 | 900,000 |
| 機器搬入据付工事 | 2,580,000 | 4,540,000 | 6,520,000 | 10,540,000 | 20,580,000 |
| 電気工事 | 800,000 | 1,600,000 | 2,000,000 | 2,800,000 | 4,800,000 |
| 試運転調整費 | 850,000 | 950,000 | 1,150,000 | 1,450,000 | 1,950,000 |
| 諸経費他 | 1,428,600 | 2,277,200 | 3,305,800 | 5,203,000 | 9,906,000 |
| 合計 | 17,500,000 | 30,100,000 | 42,700,000 | 67,300,000 | 129,300,000 |

1 多結晶太陽電池 120Wの場合

2 液晶表示装置は発電上は必要なものではないが、発電量を表示するためのもので公共施設や学校等での普及啓発に役立つものである。

(5) 独立型太陽光発電照明システムの概要とコスト

太陽電池と照明用ライト・蓄電池を組み込んだ太陽光発電の電気で点灯する街灯が商品化されている。これは太陽電池で発電した電気を蓄電池に貯蔵し、夜間の照明に利用するもので、配線工事を必要とせず、商用電力が停電した場合も独立して照明することのできるシステムである。

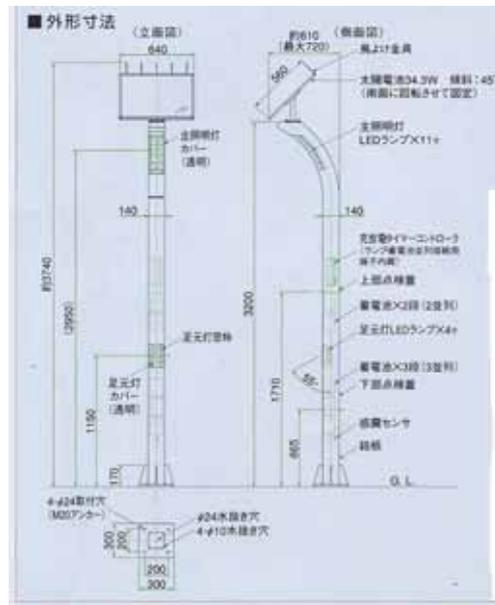
独立型太陽光発電照明システムには、以下の利点がある。

- ・ 独立型なので電気の配線工事が不要。
- ・ 太陽光発電した電気のみを使用するので電気代がかからず、CO₂の発生もない。
- ・ 災害等で停電した場合も照明でき、避難場所の目印となる。

独立型太陽光発電照明システムの商品の一例を次に示す。

図表 5-28 独立型太陽光発電照明システムの仕様一例

| | |
|-------------|--------------------------|
| 太陽電池パネル出力 | 34.3 W |
| 光源 | 高輝度白色 LED ランプ 10W (15 灯) |
| 点灯時間 | 日没～日の出 (自動点灯) |
| 蓄電池 | 12V 60Ah (約 7 日分) |
| 蓄電池設置場所 | 支柱に内蔵 |
| 最大高さ | 地上：約 3.74 m |
| 質量 | 約 57kg |
| 太陽電池パネル傾斜角度 | 45 度 |
| 鉛直面照度 | 約 25 ルクス |
| 希望小売価格 | 535,500 円 |



図表 5-29 独立型太陽光発電照明システムのイメージと外形寸法一例

6. バイオマスエネルギー等代替システム案の抽出

6-1 導入候補施設と導入システムの検討

(1) 木質バイオマス熱利用システムとの適合性の検討

既存施設では、電気・灯油・重油・ガスなどを利用したシステムが導入されており、これらのシステムには技術的に木質バイオマスエネルギーへの代替が困難なケースが見られる。図表 6-1 に既存システムと木質バイオマスシステムとの適合性を示し、熱需要のある公共施設での適合性を評価する。

図表 6-1 既存システムと木質バイオマスシステムとの適合性

| 既存機器 | 用途 | バイオマス利用の可能性 | |
|---------------|-------|-------------|---------------------------|
| | | 適合性 | 対応機種 |
| 灯油・重油焚き温水ボイラー | 暖房・給湯 | | バイオマス焚き温水ボイラー |
| 灯油・重油焚き蒸気ボイラー | 暖房・給湯 | | バイオマス焚き蒸気ボイラー |
| 灯油・重油焚き冷温水器 | 暖房・冷房 | | バイオマス焚き温水ボイラー + 吸収式冷凍機 |
| 灯油・重油焚き温風発生器 | 暖房 | | バイオマス焚き温風発生器 |
| ガス焚き温水ボイラー | 暖房・給湯 | | バイオマス焚き温水ボイラー |
| ガス焚き給湯器（小型） | 給湯 | 1 | |
| 電気式ヒートポンプエアコン | 暖房・冷房 | 2 | |

1 理由：スペースの代替が困難

2 理由：ボイラーを設置する集中式への代替は、ボイラー室等のスペースの確保が困難であったり、新たな配管設備が必要となる。ペレットストーブによる個別暖房は可能であるが、煙突の設置が必要となる。

図表 6-2 日の出町公共施設でのバイオマスボイラー代替の適合性

| 施設名 | 設備 | 用途 | 規模 (kW) | 適合性 |
|-----------|--------------|-----|---------|-----|
| 日の出町役場 | 電気式冷温水ヒートポンプ | 冷暖房 | 7.5 | |
| | | | 11 | |
| 平井小学校 | 重油焚き温風発生機 | 暖房 | | 1 |
| 平井中学校 | 重油焚き温風発生機 | 暖房 | | |
| 本宿小学校 | 重油焚き温風発生機 | 暖房 | | |
| 大久野小学校 | 重油焚き温風発生機 | 暖房 | | |
| 大久野中学校 | 重油焚き温風発生機 | 暖房 | | |
| 三ッ沢つるつる温泉 | 灯油焚き温水ボイラー | 給湯 | 350 | |
| | | | 465 | |

| | | | | |
|-------------|------------|----|----|---|
| 学校給食センター | 重油焚き蒸気ボイラー | 給湯 | | 2 |
| 大久野老人福祉センター | 灯油焚き温水ボイラー | 給湯 | 52 | |

1 バイオマス焚き温風発生器はペレット・チップとも簡易なものが商品化されいないので、学校で使われている重油焚き温風発生器への代替は今のところ困難である。

2 バイオマス焚き蒸気ボイラーは、ペレットボイラーでは簡易なものが商品化されていないので、チップボイラーとなる。

(2) 発電システムの適合性の検討

木質バイオマスまたは太陽エネルギーによる発電システムを技術的・経済的に評価して日の出町における適した発電システムを検討する。

「3. エネルギー利用技術調査」において示した木質バイオマスと太陽光を利用した発電技術を図表 6-3 に比較した。

図表 6-3 木質バイオマスと太陽光発電のシステム比較

| エネルギーの種類 | 木質バイオマス | | 太陽光 |
|-----------------|------------------|-------------|-------------------|
| 発電方法 | 直接燃焼ボイラー蒸気タービン発電 | 木質ガス化エンジン発電 | 太陽電池 |
| 技術の完成度 | 完成 | 実証試験段階 | ほぼ完成 |
| 適した発電規模 | 1,000kW以上 | 100～1,000kW | 2～300kW以下 |
| 100kW規模の推定設備コスト | 事例なしのため不明 | 1～2億円 | 約1.3億円(メーカー概算コスト) |
| エネルギー調達費 | 要 | | 不要 |
| 運転員 | 要 | | 不要 |

太陽光発電の場合、パネル面積を増やすことで発電量を増やせるため、技術的な制約はないが、設置面積やコストが規模に比例して増加していくため、300kW以上のものは少ない。

以上のことから、木質バイオマスエネルギーを利用した発電システムは、豊富なバイオマス資源を背景とした規模の大きなものが有利である。小規模なものは、今後木質ガス化エンジン発電システムの開発が進んだときにコージェネレーションシステムとして利用されていく可能性はある。

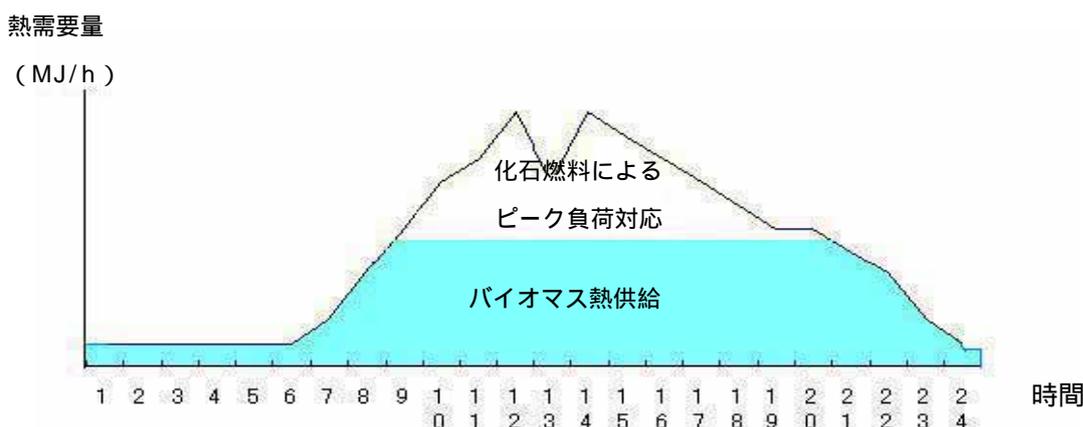
現状の日の出町の資源量・需要量から判断すると、太陽光発電システムが適していると判断される。

6-2 導入最適規模の検討

熱需要の大きい「ひので三ツ沢つるつる温泉」にバイオマスボイラーを導入する場合を想定して、現在の灯油ボイラーと併用するバイオマスボイラーの規模を検討する。

通常、熱需要はそれぞれの施設の利用用途によりその需要パターンが大きく異なる。例えば、入浴者が一時に集中してシャワーの使用量が増えるような温浴施設では、ボイラーが最大出力で運転する時間が短時間で、その他の時間ではそれほど高負荷運転はなされていない場合が多い。

また、バイオマスボイラーは化石燃料ボイラーに比べて、瞬間的な需要量の変動に対するレスポンスが遅いことが短所であることから、需要量の変動の多い施設に関しては、ベース需要をバイオマスボイラーによりまかない、ピーク需要は化石燃料ボイラーとの併用によってまかなうことが、運転上においても、コストパフォーマンス上においても有利なシステムであると考えられる。バイオマスボイラーと化石燃料ボイラーの併用のイメージを図表 6-4 に示す。



図表 6-4 バイオマスボイラーと化石燃料ボイラーの併用のイメージ

つるつる温泉では時間別の熱需要量の変動が不明であったため、ボイラーの運転状況をヒアリングして、過去の年間燃料消費量とボイラー運転時間から平均熱需要量を割り出し、それをベース需要量として、バイオマスボイラーの規模を検討した。

つるつる温泉のボイラーの運転状況は以下のようになっている。

図表 6-5 つるつる温泉のボイラー稼働状況

| 項目 | 内容 |
|--------|----------------------|
| ボイラー出力 | 30 万 kcal/h (350 kW) |
| | 40 万 kcal/h (465 kW) |
| 燃料 | 灯油 |

| | |
|--------------|-----------|
| 年間消費量（H15年度） | 177,316 L |
| 年間ボイラー稼働時間 | 7,990 時間 |
| 給湯温度 | 42 |
| 源泉温度 | 平均 27.4 |
| 年間入浴者数 | 約 20 万人 |
| 日平均入浴者数 | 6 ~ 700 人 |
| 日最高入浴者数 | 1,700 人 |

つるつる温泉は毎週火曜日と12/26~31の休業日があるが、風呂の清掃等でボイラーが休止している時間は月曜20時から火曜9時までの13時間/週である。年末の休業期間も26日20時~31日9時までの休止と考え、年間稼働時間を推定した。

これから、つるつる温泉ボイラーの時間あたりの平均消費燃料量は22.2L/時と算出され、その熱量は814MJ/時となる（灯油の熱量36.7MJとする）。ボイラー効率を80%とすると、その時の出力は651MJ（180kW）となる。

したがって、つるつる温泉のベース需要量は180kWhと推定され、出力180kWのバイオマスボイラーが最適規模であると考えられる。

7. 関連法規等の調査

木質バイオマスを燃料等に製造または利用する場合、法令による制約がある、ここでは、燃料製造およびボイラーでの利用に関する法令について整理した。

燃料製造および利用に関する法令を図表 7-1 にまとめる。

図表 7-1 バイオマス燃料製造および利用に関する法令

| 施設区分 | 法令 |
|--------|---|
| 燃料製造施設 | 廃棄物の処理および清掃に関する法律（廃棄物処理法） 振動規制法 騒音規制法 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（環境確保条例） |
| ボイラー | 廃棄物の処理および清掃に関する法律（廃棄物処理法） ダイオキシソ類対策特別措置法 大気汚染防止法 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（環境確保条例） |

7-1 燃料製造に関する法令

(1) 廃棄物の処理および清掃に関する法律（廃棄物処理法）

廃棄物の処理および清掃に関する法律（廃棄物処理法）では、廃棄物を「自ら利用¹」できないため、または他人に有償売却できないため不要となった物」としている。ただし、占有者の意思、その他性状等を総合的に勘案し判断することになる。²

- 1 「自ら利用」とは、他人に有償売却できる性状の物を占有者が利用することをいう。他人に有償売却できないものを排出者が使用することは、「自ら利用」に該当しない。
- 2 間伐材（生木）を除いて、チップ原料として有償で引き取れば廃棄物ではない。但し、無償持ち込みの場合、輸送費を排出事業者が払っていることから、逆有償と同様に解釈される。さらに有償の場合でも「買い取り金額 - 持ち込み業者が支払う輸送費」がプラスになっていない場合においても廃棄物とみなされる。

廃棄物処理法における木質バイオマスとの関係を図表 7-2 に示す。

図表 7-2 廃棄物処理法と木質バイオマス利用の関係

| | 種 類 | 剪定枝 | 伐採木(建設業者が工事で除去した樹木) | 木材製造業等から排出されるもの | 大工が排出する新築用材木の端材 |
|-----|--------|-------|---------------------|-----------------|-----------------|
| 供 給 | 廃棄物の種別 | 一般廃棄物 | 産業廃棄物(木くず) | 産業廃棄物(木くず) | 産業廃棄物(木くず) |

| | | | | | |
|--------|--------------------------------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|
| 運搬 | 収集運搬業の許可（排出側の自ら運搬は不要） | 要市町村許可 | 要都許可 | 要都許可 | 要都許可 |
| チップ化処理 | 処理施設の許可（処理能力 5t/日以上 of 施設） | 一般廃棄物処理施設許可 ¹ | 産業廃棄物処理施設許可 | 産業廃棄物処理施設許可 | 産業廃棄物処理施設許可 |
| | 産廃処理業許可（都許可） | | 要 | 要 | 要 |
| | 一般廃棄物処理業許可（市町村許可） ² | 要 | | | |
| | チップ化できない材料及び混入廃棄物の廃棄 | 一般廃棄物処理 | 産業廃棄物処理 | 産業廃棄物処理 | 産業廃棄物処理 |

廃棄物処理法では、処理施設の種類と規模の条件があり、木くず関連については図表 7-3 のとおりとなっており、これを超える施設は廃棄物処理施設の許可が必要となる。

図表 7-3 廃棄物処理法における木くず関連処理施設の許可が必要となる条件

| 処理施設の種類 | 許可が必要となる条件 |
|----------|-----------------------|
| 木くずの破碎施設 | 1日あたりの処理能力が5 トンを超えるもの |

(2) 振動規制法および東京都環境確保条例

振動規制法および環境確保条例では著しい振動を発生させる施設として、木材加工機械では図表 7-4 のものをあげている。

図表 7-4 振動規制法における木材加工機械

| | |
|---------|---------------------------|
| ドラムバーカー | |
| チップパー | 原動機の定格出力が 2.2 kW 以上のものに限る |

これらの施設の規制基準を図表 7-5 に示す。

図表 7-5 振動の規制基準（条例第 68 条、別表第 7 六）

| 区域の区分 | | 時間の区分 | |
|---------|--|----------------|-----------------|
| | 該当地域 | 昼間 8 時～19 時 | 夜間 19 時～8 時 |
| 第 1 種区域 | 第 1 種低層住居専用地域 第 2 種低層住居専用地域 第 1 種中高層住居専用地域 第 2 種中高層住居専用地域 第 1 種住居地域 第 2 種住居地域 準住居地域 無指定地域 | 60 デシベル | 55 デシベル |
| 第 2 種区域 | 近隣商業地域 商業地域 準工業地域 工業地域 前号に接する地先および水面 | 65 デシベル | 20 時 60 デシベル |

ただし、学校、保育所、病院、診療所、図書館および老人ホームの敷地の周囲おおむね 50 m 区域内の工場または指定作業所は当該値から 5 デシベルを減じた値が適用される。

(3) 騒音規制法および東京都環境確保条例

騒音規制法および環境確保条例では著しい騒音を発生させる施設として、木材加工機械では図表 7-6 のものをあげている。

図表 7-6 騒音規制法における木材加工機械

| | |
|---------|---|
| ドラムバーカー | |
| チップパー | 原動機の定格出力が 2.25 kW 以上のものに限る。 |
| 碎木機 | |
| 帯のご盤 | 製材用のものは原動機の定格出力が 15 kW 以上のもの、木工用のものは原動機の定格出力が 2.25 kW 以上のものに限る。 |
| 丸のご盤 | 製材用のものは原動機の定格出力が 15 kW 以上のもの、木工用のものは原動機の定格出力が 2.25 kW 以上のものに限る。 |
| かんな盤 | 原動機の定格出力が 2.25 kW 以上のものに限る。 |

これらの施設の規制基準を図表 7-7 に示す。

図表 7-7 騒音の規制基準（条例第 68 条、別表第 7 五）

| 区域の区分 | | 時間の区分 | | | |
|-------------|---|----------------|------------------|---------------------|------------------|
| | 該当地域 | 朝 6時～ 8時 | 昼間 8時～ 19時 | 夕 19時～ 23時 | 夜間 23時～ 6時 |
| 第 1 種 区域 | 第 1 種低層住居専用地域 第 2 種低層住居専用地域 前号に接する地先および水面 | 40 デシ ベル | 45 デシ ベル | 40 デシ ベル | 40 デシ ベル |
| 第 2 種 区域 | 第 1 種中高層住居専用地域 第 2 種中高層住居専用地域 第 1 種住居地域 第 2 種住居地域 準住居地域 無指定地域 前号に接する地先および水面 | 45 デシ ベル | 50 デシ ベル | 45 デシ ベル | 45 デシ ベル |
| 第 3 種 区域 | 近隣商業地域 商業地域 準工業地域 前号に接する地先および水面 | 55 デシ ベル | 60 デシベ ル | 20 時 55 デシ ベル | 50 デシ ベル |
| 第 4 種 区域 | 工業地域 前号に接する地先および水面 | 60 デシ ベル | 70 デシベ ル | 60 デシ ベル | 55 デシ ベル |

ただし、第 2、3、4 種区域に所在する学校、保育所、病院、診療所、図書館および老人ホームの敷地の周囲おおむね 50 m 区域内の工場または指定作業所は当該値から 5 デシベルを減じた値が適用される。

7-2 ボイラー利用に関する法令

(1) ボイラーでのバイオマス燃料利用に関する法令

バイオマスボイラー設置に関する関連法令を図表 7-8 に示す。

図表 7-8 バイオマスボイラー設置に関する関連法令

| | 法規の名称 | 施設の種類 | 許可/ 届出 | 許可届出の必要な規模 | 備 考 |
|---|------------------|-------|-----------|--|-------------------------|
| 1 | 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 | 小型焼却炉 | 許可 | 焼却能力 200kg/h 以上、 または火格子面積 2 m ² 以上 | 廃棄物処理 施設扱いの 場合に適用 |

| | | | | | |
|---|----------------|---------------|----|--|-----------------|
| 2 | ダイオキシン類対策特別措置法 | 小型焼却炉 | 届出 | 焼却能力 50kg/h 以上または、火格子面積 0.5 m ² 以上 ダイオキシン類排出基準の適用 | 廃棄物処理施設扱いの場合に適用 |
| 3 | 大気汚染防止法 | ばい煙発生施設(ボイラー) | 届出 | 伝熱面積 10 m ² 以上、またはバーナー燃焼能力重油換算 50L/h 以上 | |
| | | 廃棄物焼却炉 | 届出 | 焼却能力 200kg/h 以上、または火格子面積 2 m ² 以上 | 廃棄物処理施設扱いの場合に適用 |
| 4 | 東京都環境確保条例 | ばい煙施設(ボイラー) | 届出 | ボイラー伝熱面積 5 m ² 以上 | |
| | | 廃棄物焼却炉 | 届出 | 焼却能力 50kg/h 未満、または火床面積 0.5 m ² 以上 | 廃棄物処理施設扱いの場合に適用 |

備考欄に示したとおり、廃棄物処理法に定義される廃棄物(木くず等)を燃料とした場合は廃棄物処理施設とみなされ、「廃棄物処理法」および「ダイオキシン類対策特別措置法」における小型焼却炉の適用を受け、「大気汚染防止法」や「東京都環境確保条例」の廃棄物焼却炉の適応を受ける。これらの場合はボイラーに対して厳しい規制がかけられている。

(2) 廃棄物の処理および清掃に関する法律(廃棄物処理法)

廃棄物処理法における焼却炉に該当した場合は、その設備に関して構造基準や維持管理基準を遵守する必要性が生じる。この場合、構造基準を満たすために補助バーナーや高度な集塵機などの設備が必要となり、さらに維持管理基準では、燃焼ガス温度を常に 800 度以上に保つ必要があり、基準を遵守するためには熱供給設備としては非現実的な運転を行わなければ困難となる。

(3) ダイオキシン類対策特別措置法

ダイオキシン類対策特別措置法は、廃棄物焼却炉(焼却能力 50kg/h 未満のものは除く)に対して、ダイオキシン類(ポリ塩化ジベンゾフラン・ポリ塩化ジベンゾパラジオキシン・コプラナーポリ塩化ビフェニル)の排出規制を行ない、基準量の遵守及び定期的な測定を義務づけている。

本法の排出基準を図表 7-9 に示す。

図表 7-9 ダイオキシン類対策特別措置法の排出基準

| | 焼却能力(50kg/h 以上) | 排出基準 | 備考 |
|--------|---------------------------|-----------------------|-----------|
| 廃棄物焼却炉 | 4,000kg/h 以上 | 0.1 ng/m ³ | 年 1 回以上測定 |
| | 2,000kg/h 以上 4,000kg/h 未満 | 1 ng/m ³ | |
| | 2,000kg/h 未満 | 5 ng/m ³ | |

(4) 大気汚染防止法および東京都環境確保条例

大気汚染防止法および東京都環境確保条例では、ばい煙や有害物質を排出する「ばい煙発生施設」を定めており、該当施設はそれらの排出基準の遵守及び定期的な測定義務を課

している。

ボイラーおよび廃棄物焼却炉におけるばいじんの排出基準は大気汚染防止法および東京都環境確保条例とも同じ基準を採用している（図表 7-10）。

図表 7-10 大気汚染防止法および東京都環境確保条例のばいじん排出基準

| 施設名 | 規模 | 排出基準 |
|----------|-------------|--|
| 固体燃焼ボイラー | すべての規模 | 0.3g/m ³ N |
| 廃棄物焼却炉 | 焼却能力4トン/時以上 | 0.04g/m ³ N(O ₂ 12%換算) |
| | 焼却能力2～4トン/時 | 0.08g/m ³ N(O ₂ 12%換算) |
| | 焼却能力2トン/時未満 | 0.15g/m ³ N(O ₂ 12%換算) |

7-3 防災型太陽光発電システムに関する法令

防災型太陽光発電システムに必要な蓄電池は、容量が4,800A・セルを超える場合は火災予防条例により法規制されており、設備場所を管轄する消防署に届出が必要である。

蓄電池の設置場所に関する法規制を図表 7-11 に示す。

図表 7-11 蓄電池の設置場所に関する法規制

火災予防条例 蓄電池容量が4,800A・セルを超える場合
不燃材料で造られた壁、柱、床および天井で区画され、かつ、窓および出入口に甲種防火戸または乙種防火戸を設けた屋内にもうけること。ただし、蓄電池設備の周囲に有効な空間を保有するなど防火上支障のない措置を講じた場合においては、この限りでない。
キュービクル式のものにあつては、建築物等の部分との間に換気、点検および整備に支障のない距離に保つこと。
屋外に設ける蓄電池設備は、雨水等の浸入防止の措置を講じたキュービクル式のものとしなければならない。

8. 資源調達方法の検討

木質バイオマスエネルギー利用の場合は太陽エネルギーと違い、資源を収集し燃料化する必要がある。「木質バイオマス資源調査」から得られた各木質バイオマス資源の性状と事業者の意見、「木質バイオマスエネルギー利用技術調査」から得られたバイオマスボイラーの特徴、日の出町のエネルギー需要施設の周辺環境および法規制などを総合的に評価して、日の出町で利用しやすい木質バイオマスの燃料形態を検討する。

図表 8-1 に日の出町の主要なバイオマス資源とその状態、適した燃料形態を示す。

図表 8-1 バイオマス資源の特徴と利用方法

| 資源の種類 | 状態 | 燃料の種類 | 備考 |
|--------------|---------------------------|---|--------------------------|
| 間伐材 | 切り捨て間伐されており、収集が困難。 | 現状では利用困難。 | |
| 製材端材（オガ粉・背板） | 家畜敷料、パルプ用チップ、ペレット原料 | ペレット | 既の実施されている。 |
| 製材端材（樹皮） | 焼却処理、堆肥化。 | 樹皮に対応できるペレットストーブは少ないため、中規模以上のボイラーの燃料に適している。 | |
| 廃卒塔婆 | 印刷加工されており、純粋な木材ではない。焼却処理。 | チップ | 収集してきて利用するには廃棄物処理の許可が必要。 |
| 剪定枝 | 木質以外に葉・草が含まれる。 | 燃料より堆肥化に適している。 | |

また、ペレットボイラーとチップボイラーの特徴をまとめる。

図表 8-2 ペレットボイラーとチップボイラーの特徴

| | ペレットボイラー | チップボイラー |
|------------|-------------------|----------------------------|
| 燃料の特性 | ペレット（含水率10%程度） | 含水率50%の生木も燃焼可能。 |
| サイズ(高×長×幅) | 1,620×1,265×870mm | 2,520×2,530×950mm |
| 燃料供給装置 | 簡単、燃料サイ口の比較的小さい | 燃料によって複雑になる。 燃料サイ口は大きめ。 |
| 煙の状態 | 着火時以外はでない | 燃料の含水率によって、水蒸気が見えることがある。 |
| 価格 | 715万円 | 1,390万円 |

（シュミット社100kWで比較）

全国のバイオマスエネルギーの利用事例を見ると、近隣でペレット製造されておらず、パルプ用などチップが製造されているところは、チップボイラーを導入しているところが多い。近隣からペレットが入手しやすいところでは、機器が比較的安いことや自動着火など操作しやすいことなどでペレットボイラーを選択している事例が多いようである。煙の点などペレットの方が都市にあった燃料といえる。

これらのことから判断して、すでに近隣にある（有）東京木質資源活用センターでペレット製造がなされている日の出町では、バイオマス燃料の形態としてペレットが適していると思われる。

（有）東京木質資源活用センターのペレット価格を図表 8-3 に示す。

図表 8-3 東京ペレット地域別・出荷ロット別販売価格

| 配達先 | 出荷ロット（10kg/袋） | | |
|------------|---------------|-----------------|-------|
| | 10 袋 | 20 袋 | 30 袋 |
| 店頭（日の出町）渡し | 630 円 | | |
| 西多摩地域 | | 714 円（20 袋から配達） | |
| 三多摩地域 | 819 円 | 772 円 | 753 円 |
| 23 区 | 830 円 | 777 円 | 763 円 |

（資料：東京ペレットカタログ）

9. トータルシステムのまとめ

公共および民間施設からモデルを抽出して太陽光発電または木質バイオマス熱供給システムを導入したと想定して、導入コストを試算した。導入モデル施設を以下に示す。

太陽光発電モデル

日の出町役場

平井小学校

大久野小学校

本宿老人福祉センター

日の出団地自治会館

福祉関連民間施設

これらの施設は災害発生時の対策拠点や避難場所として期待されることから、蓄電池を備えた防災型システムを想定する（すでに自家発電設備を有する日の出町役場は通常型とした）。

また、木質バイオマス熱供給モデルとして、ひので三ツ沢つるつる温泉を想定した。

(1) 太陽光発電モデル

産業用太陽光発電システムはすでに商品化されており、規模別に以下の概算設備費となっている。

図表 9-1 産業用太陽光発電システムの概算コスト

(単位:円)

| | 10 kW | 20 kW | 30 kW | 50 kW | 100 kW |
|-------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 太陽電池 1 | 5,321,400 | 10,642,800 | 15,964,200 | 26,607,000 | 53,214,000 |
| パワーコンディショナ- | 1,700,000 | 3,000,000 | 4,400,000 | 6,800,000 | 13,600,000 |
| 接続箱 | 570,000 | 990,000 | 1,410,000 | 2,250,000 | 4,350,000 |
| 架台 | 1,850,000 | 3,700,000 | 5,550,000 | 9,250,000 | 18,500,000 |
| 計測装置 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 | 1,500,000 |
| 液晶表示装置 2 | 900,000 | 900,000 | 900,000 | 900,000 | 900,000 |
| 機器搬入据付工事 | 2,580,000 | 4,540,000 | 6,520,000 | 10,540,000 | 20,580,000 |
| 電気工事 | 800,000 | 1,600,000 | 2,000,000 | 2,800,000 | 4,800,000 |
| 試運転調整費 | 850,000 | 950,000 | 1,150,000 | 1,450,000 | 1,950,000 |
| 諸経費他 | 1,428,600 | 2,277,200 | 3,305,800 | 5,203,000 | 9,906,000 |
| 合計 | 17,500,000 | 30,100,000 | 42,700,000 | 67,300,000 | 129,300,000 |

1 多結晶太陽電池 120Wの場合

2 液晶表示装置は発電上は必要なものではないが、発電量を表示するためのもので公共施設や学校等での普及啓発に役立つものである。

日の出町役場

日の出町役場の庁舎屋上に太陽電池の設置を試算した場合、以下の結果となった。

設置可能規模：50 kW

概算設備コスト：6,730 万円

推定年間発電量：48,162 kWh（H16 年度電気消費量の 5.4%に相当）

平井小学校

設置可能規模：60 kW

概算設備コスト：7,990 万円

推定年間発電量：57,794 kWh（H16 年度電気消費量の 80%に相当）

蓄電池容量：6,800Ah（24V仕様）

（日平均電気需要量の 20% × 3日分で算出）

蓄電池概算価格：約 1,050 万円（シール鉛蓄電池タイプ）

大久野小学校

設置可能規模：30 kW

概算設備コスト：4,270 万円

推定年間発電量：28,897 kWh（H16 年度電気消費量の 30%に相当）

蓄電池容量：6,600Ah（24V仕様）

（日平均電気需要量の 20% × 3日分で算出）

蓄電池概算価格：約 1,000 万円（シール鉛蓄電池タイプ）

本宿老人福祉センター

設置可能規模：20 kW

概算設備コスト：3,010 万円

推定年間発電量：19,265 kWh（H16 年度電気消費量の 18%に相当）

蓄電池容量：7,300Ah（24V仕様）

（日平均電気需要量の 20% × 3日分で算出）

蓄電池概算価格：約 1,120 万円（シール鉛蓄電池タイプ）

日の出団地自治会館

現地調査の結果、周囲に立木があり太陽光発電には適していないと思われる。

系統からの電力を使って、災害対策の蓄電池を設置する場合

蓄電池容量：170Ah（24V仕様）

（日平均電気需要量の 20% × 3日分で算出）

蓄電池概算価格：約 26 万円（シール鉛蓄電池タイプ）

福祉関連民間施設

設置可能規模：40 kW

概算設備コスト：5,530 万円

推定年間発電量：38,528 kWh（H16 年度電気消費量の 3%に相当）

蓄電池容量：5,100Ah（24V仕様）

（各階廊下非常時点灯蛍光灯の合計容量 3.4kW×12 時間×3 日分で算出）

蓄電池概算価格：780 万円（シール鉛蓄電池タイプ）

また、この施設では災害時対策について非常に関心を持っており、以下の意見が出された。

- ・ 周辺の福祉関連施設と町との連携が必要であり、町・地域自治会と防災協定を結びたい。
- ・ 防災協定の内容は、災害時の応援体制やエネルギー以外にも食料や日用品の備蓄など。
- ・ 現在はロスがないよう食品の保管量を減らしており、居住者分しか用意していないため、災害時に地域の高齢者が避難してきた分をまかなうことができない。
- ・ 現状では、周辺に住む一人暮らしの高齢者の把握が不十分なため、災害時の対応が出来ない状況なので不安である。
- ・ 23 区内では施設と区で協定を結び、災害時の避難場所になるかわりに、食料の備蓄などの支援をもらっているところもある。

(2) 木質バイオマス熱供給モデル

ひので三ツ沢つるつる温泉に導入を想定するバイオマスボイラーは「最適規模の検討」および「資源調達方法の検討」などから、出力 180 kW 程度のペレットボイラーを想定する。

ペレットボイラーは適合する規模と実績からシュミット社(スイス)のもので試算した。ちなみに、シュミット社のペレットボイラーは東京都奥多摩体験の森に導入されているものである。機種は UTSL シリーズ 150 が適合する。

設備費は UTSL シリーズ 150 で 910 万円(設置工事費込み)となっている。図表 9-2 に仕様を示す。

図表 9-2 出力 180 kW 相当のペレットボイラーの仕様

| 型式 | | 単位 | UTSL-150 |
|------------|----|----|----------|
| 定格出力 | | kW | 150 |
| ボイラー効率 | | % | 80 |
| 参考価格 | | 万円 | 910 |
| 寸法 | 高さ | mm | 1,810 |
| (燃料サイロを除く) | 長さ | mm | 1,465 |
| | 巾 | mm | 1,050 |

| | | | |
|-----------|--|---|---|
| 必要ボイラー室寸法 | | m | 3.0×5.0 |
| 着火・消火方式 | | | 電熱ファンヒーターによる自動着火。消火はOFF 選択による自動消火。 |
| 灰除去方法 | | | 火格子と煙管部を一定時間ごとに掃除する自動クリーニング装置で灰を下部のボックスに収納。 |

標準設置工事費込

このボイラーを導入して7,990 時間稼働させた場合のペレットの推定消費量と推定ペレット価格および推定灯油削減量の試算を図表 9-3 に示す。

図表 9-3 ペレットボイラー導入による燃料費の試算

| | |
|------------------------|--------------|
| 機種 | UTSL-150 |
| 定格出力 (kW) | 150 |
| 運転出力 (kW) | 150 |
| 運転時間 | 7,990 時間 |
| 推定ペレット消費量 | 約 300,000 kg |
| 推定ペレット価格 (60 円/kg と想定) | 1,800 万円 |
| 推定年間灯油削減量 | 約 150,000L |
| 灯油削減金額 (60 円/L と想定) | 900 万円 |

つるつる温泉の場合、ペレットボイラーの導入に関して「設置スペースの確保」が課題になってくると思われる。現在の機械室は2基の灯油ボイラーや貯湯タンクで占められており新たな設備のスペースはなく、温泉施設自体が谷沿いに位置していることから、導入する場合は設置スペースを慎重に検討する必要がある。



写真 9-1 つるつる温泉灯油温水ボイラー

写真 9-2 つるつる温泉機械室前通路

10. 施設立地および設置場所の条件の検討

10-1 バイオマスセンター立地および設置場所の検討

将来、木質バイオマスエネルギーの需要が増え、間伐材利用の必要性や現在のペレット製造施設での製造余力をオーバーした場合は、新たな木質バイオマス製造施設（バイオマスセンター）が必要となる。

ここでは、バイオマスセンター建設を想定して、その立地や設置場所の条件の検討を行なう。

バイオマスセンターの立地・設置場所の条件について、図表 10-1 に示す。

図表 10-1 バイオマスセンターの立地・設置場所の条件

| 項目 | 条件 |
|---------|--|
| 製造燃料の形態 | 製造する木質燃料はペレットを最終形態として計画する。 大規模ボイラーに適したチップは、ペレット製造の中間製品であるため、ペレット製造施設ならばチップを生産することは容易である。 また、ペレットは燃焼時にほとんど煙をださないことから、都市に適した木質燃料である。 これらのことから、バイオマスセンターの燃料形態としてペレットを想定する。 |
| 設備内容 | 間伐材・背板など含水率の高い生木を原料として、ペレットを製造する場合は、破砕機、粉碎機、乾燥機、成型機、冷却機の設備が必要である。 |
| 法的規制 | 破砕機、粉碎機は振動規制法および騒音規制法の対象設備となり、最大でも 65 デシベル以下に抑えなければならない。また、乾燥機は大気汚染防止法の対象となり、バイオマス燃料を使った場合では 0.3 g/m ³ N 以下のばいじん排出基準を守らなければならない。 |
| 立地場所 | 騒音や木粉の飛散などの関係で、住宅の密集地や隣接して住宅があるような土地は困難である。半径 50 m 以内に学校、保育園、病院、診療所、老人ホームなどの施設があると法的な規制が厳しくなるため避けた方がよい。 また、原料となる製材端材の発生場所である製材所が、近いほうが原料輸送のコストを削減することができる。 これらのことから、大久野地域の市街化調整区域が適切であると考えられる。 |
| 敷地面積 | 工場の敷地面積は、製造プラント以外に原料や製品ペレットの保 |

| | |
|-----------|---|
| | <p>管場所を必要とする。これら原料・製品の占めるスペースは、ボイラーやストーブなどの需要側の条件によって変動する。例えば、ストーブ需要が多い場合は、冬季の販売量と夏季の販売量に大きな差が生じるため、施設の稼働率を高めるためには、夏季に生産したものを冬季まで保管しておかなければならない。</p> <p>給湯用ボイラーのような年間を通じて稼働する設備が多い場合は、保管スペースは少なくても済む。</p> <p>これらのことや原料・製品の搬入出車両の駐車スペースなどを考慮すると、年間 420 トン規模の製造施設で、1,000 m²程度は確保したい。</p> |
| ユーティリティー | <p>電気・水道の確保が可能な場所であることが必要である。建設コストを抑えるためにも、すでに高圧電線や水道管が近隣まで敷設されていることが望ましい。</p> |
| 設置コスト | <p>最近発売された、小型省エネタイプの成型機（製造能力 200 kg/時間）を設置するとして、5～6,000 万円程度は必要である。この規模の設備の場合、1日7時間、年300日稼働させると、年間420トンのペレット製造が可能である。</p> |
| 国等からの支援制度 | <p>バイオマス関連の助成制度として、NEDO（新エネルギー導入促進事業、新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業、バイオマスエネルギー地域システム化実験事業、地域バイオマス熱利用フィールドテスト）、経済産業局（新エネルギー事業者支援対策事業）、農水省（バイオマスの環づくり交付金）、林野庁（強い林業・木材産業づくり交付金）、環境省（二酸化炭素排出抑制対策事業補助金）などがあり、補助率は1/3～1/2程度である。</p> <p>ただし、NEDO に関しては、ペレット製造単体では新規性が認められないなどの条件で対象にならない場合もある。</p> |

10-2 太陽光発電設置場所の検討

防災拠点としても機能できる施設への 10kW以上の産業用太陽光発電の設置場所の条件について、図表 10-2 に示す。

図表 10-2 産業用太陽光発電設置場所の条件

| 項目 | 条件 |
|------|---|
| 周辺環境 | <p>太陽光発電を効率的に行なうためには、できるだけ受光障害を避ける必要がある。影の原因としては、近隣の建物・山陰・煙突・電柱などがあり、設置建物自身の作る影として柵などがある。</p> |

| | |
|-----------|--|
| | <p>また、日の出町の積雪は多くないが、太陽光パネルには雪止めがないため積雪が滑り落ちやすく、落雪による建物の損壊や人への被害が起こることも予想される。年数回の積雪時のことも考慮して設置する必要がある。</p> |
| 設置予定建物 | <p>追加荷重への対応として、梁や柱の位置・サイズおよび現況を確認する必要がある。</p> <p>屋上・屋根など防水機能のある場所での設置では、防水に注意する。例えば、陸屋根上の架台基礎はスラブ（構造床）へアンカーを十分に入れることが望ましいが、防水層を貫通することになるので、防水構造を図面と現状で調べて対応する必要がある。また、排水を妨げないように水勾配の方向を確認する。</p> |
| 電気設備 | <p>既設電気設備の電気系統図や電気室の機器配置図から、受電形態や設備状況を確認して、新設発電設備の配置を検討する。</p> <p>また、機器搬入経路等も確認する。</p> |
| 設置コスト | <p>10kW規模で約1,750万円、50kWで約6,730万円</p> |
| 国等からの支援制度 | <p>NEDO（新エネルギー導入促進事業、新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業、太陽光発電新技術等フィールドテスト事業）、経済産業局（新エネルギー事業者支援対策事業）、文部科学省（環境を考慮した学校施設（エコスクール）の整備推進に関するパイロット・モデル事業、私立学校エコスクール整備推進モデル事業）、厚生労働省（社会福祉施設等施設整備事業）、環境省（学校等エコ改修と環境教育モデル事業、二酸化炭素排出抑制対策事業補助金、ソーラー・マイレージ事業、街区まるごとCO₂20%削減事業、メガワットソーラー共同利用モデル事業）などがあり、補助率は1/3～1/2程度である。</p> |

11. システム評価

11-1 災害時対策効果

(1) 電気の確保

災害により外部からの電力の供給が途絶えた場合にも、太陽光発電を設置していれば、日中の日がある時間は、自給回路に切り替えることで発電量の電気を確保することができる。蓄電池を併設していれば、蓄電池から電気の供給を受けることができ、夜間の照明や通信を確保することができる。蓄電池の電気を貯める容量と使用する電気量の関係により、自給できる時間が決まってくるが、日中に発電ができれば充電することもでき、自給できる時間を延長することができる。

蓄電池が大きければ大きいほど長期間自給することができるが、設置コストは容量に比例して増加していく。また、蓄電池の寿命は太陽電池より短いため、定期的な更新を必要とする。

しかし、現在の生活において電気はもっとも重要なエネルギーであり、夜間の照明や通信の確保は、災害時になんらかの対策を行う上において、絶対必要なエネルギーである。

これらの観点から、太陽光発電は災害対策拠点施設には蓄電池を併設した防災型のものを導入し、災害対策効果を引き出すことで、トータルな費用対効果を高めることができる。

(2) 熱の確保

災害時に必要とする熱の用途には、暖房用の熱と炊事用の熱がある。また、新エネルギーの熱利用の方法には、太陽熱利用と木質バイオマスの熱利用がある。

太陽熱利用は貯湯タンクに貯められた温水を利用することができるが、湯の温度は60度程度のため、長期間の暖房や炊事には利用しにくいと思われる。また、断水した場合は新たな温水を作ることはできない。ただし、水の備蓄の役割はある。

その点、木質バイオマス利用は高温の湯を生産することのでき、炊事・暖房の両方に利用できる。

しかし、ペレットボイラーはすべての機種が電気を必要とし、ペレットストーブもほとんどの機種は電気を必要とするため、停電時には使用できない。電気を使わないペレットストーブもあるが、通常時の使用では電気を使うものに比べて煩雑な操作を必要とするものである。

ペレットストーブを防災用に考える場合は、電気の自給と合わせて検討する必要がある。また、電気を使うペレットストーブも機種により、電力使用量に差があるため、防災用にはなるべく電力使用量の少ない機種を選ぶことや、炊事にも使用できる対流式のものを選ぶことが重要である。

災害時に熱を供給するシステムでは、ポータブル石油ストーブやLPガスなども有望であることから、ペレットも含めた各種燃料の備蓄により、各施設の熱源確保の方法を想定しておくことが重要であると考えられる。

11-2 CO₂排出量削減効果

太陽光発電によるCO₂排出削減量

太陽光発電モデルとして導入を想定した各施設に太陽光発電を設置した場合、削減できるCO₂排出量を図表 11-1 に示す。

図表 11-1 太陽光発電による各施設のCO₂排出削減量

| 施設名 | 設置容量 (kW) | 推定発電量 (kW) | CO ₂ 排出 削減量 | 削減割合 (H16 年度全排出量比) |
|------------|--------------|---------------|---------------------------|-----------------------|
| 日の出町役場 | 50 | 48,162 | 18 t | 5.4 % |
| 平井小学校 | 60 | 57,794 | 21 t | 29.8 % |
| 大久野小学校 | 30 | 28,897 | 11 t | 15.5 % |
| 本宿老人福祉センター | 20 | 19,265 | 7 t | 10.4 % |
| 福祉関連民間施設 | 40 | 38,528 | 14 t | 1.5 % |
| 合計 | 200 | 192,646 | 71 t | 5 % |

これより、想定された全施設に最大設置可能な太陽光発電を導入した場合は、それら各施設エネルギー使用によって平成 16 年度に排出されたCO₂の 5%を削減できることが分かった。

特に電力需要量の 80%をまかなうことのできる平井小学校や 30%をまかなうことのできる大久野小学校は、全エネルギー需要によるCO₂排出量と比べても、それぞれ 29.8%、15.5%を削減できる。

これは、建物の構造的に未使用な南向きの屋上を広く利用することができるためであり、他の小中学校も含めて、日の出町の学校は太陽光発電に適した環境にあると判断される。また、教育現場にCO₂削減率の高い取組みを行なうことは、児童が環境貢献を実感しやすく、CO₂排出量削減以外に環境教育効果も期待できる取組みである。

ペレットボイラーによるCO₂排出削減量

つるつる温泉に出力 150 kW のペレットボイラーを設置した場合を想定して、ペレットの代替による灯油の削減量からCO₂排出削減量を求めた。なお、ペレットボイラーはフル運転した場合で算出している。

灯油削減量・・・約 150,000 L

CO₂排出削減量・・・377 t

つるつる温泉の全排出量に対する削減割合・・・ 55 %

つるつる温泉の全エネルギー使用から排出されるCO₂の 65%は灯油由来のものであることから、そのベース需要を木質バイオマスに置き換えることによる削減効果は大きい。つるつる温泉は谷筋に位置し、建物の形状からも太陽エネルギー利用は行ないにくいと判断される。また、主なエネルギー需要が灯油による熱エネルギーであることから、木質バ

イオマスの熱利用は、CO₂排出量削減効果の大きい最適な選択と考えられる。

なお、既存エネルギーのCO₂排出量は、以下の数値で換算した。

電気 0.37kg CO₂/kWh

灯油 2.51kg CO₂/L

A 重油 2.77kg CO₂/L

LP ガス 3.02kg CO₂/m³

12. 木質バイオマス等導入基本構想

12-1 バイオマスセンター構想

バイオマスセンターは日の出町だけでなく西多摩地域全体の木質バイオマス利用の取組みとして、現在未利用な間伐材や製材端材を原料にペレット製造を目標とする。ペレットは燃焼時に煙がほとんど出ないことや、他の木質燃料と比べてエネルギー密度が高く、貯留性や輸送性に優れていることから、都市型の木質燃料であるといえる。ペレットに比べて、大規模利用設備に向くチップは保管性や輸送性の弱さから利用地周辺で生産されることが適している。また、ペレット製造の最初の破碎工程で製造できるため、日の出町で大規模需要設備が設置された時には破碎工程からできるチップを利用することができる。

しかし、現在すでに民間のペレット製造施設が稼動しており、製造余力も十分に残されていることから、地球温暖化防止などの観点からは、化石燃料やCO₂排出量の削減に直結する需要の創出が先決であると考えられる。このために公共施設などへのペレットボイラー・ペレットストーブの導入を進めていき、需要と供給のバランスをとりながら設立時期を見極める。

今後、東京都の花粉症対策などで間伐量が増えることから、これらの有効利用のための収集システムやエネルギー以外の利用も含めた全体構想を、関連自治体や複数の主体を網羅した地域全体の課題として先行して取り組む必要がある。

バイオマスセンターの内容の基本的な考え方としては、需要の規模に見合った適正規模の製造施設を原則とする。ただし、将来の需要増加に対応するために、敷地面積や破碎・粉碎機、乾燥機的能力は余裕をもてるものにした方がよい。破碎・粉碎機、乾燥機は一般的に時間あたりの処理能力が高い機器ほど効率がよく、短時間の運転でペレット原料となる乾燥したオガ粉を生産することができる。また、破碎・粉碎機の運転時には振動・騒音が発生することから、周辺環境への影響からも、これらの機器はなるべく短時間運転の方が適している。

対して、ペレット成型機は、時間あたり200～300kgのペレットが作れる小型・省エネタイプのものがでてきており、製造能力の増強には小型機器を複数設置した方がよいと思われる。これにより夏季と冬季で需要量の差が生じた場合にも、例えば3台設置してある成型機を、夏季は1台、冬季は3台稼動させるなどして、需要に合わせた製造スケジュールを組むことができる。

これにより、夏と冬でも平均した工場稼動を行なうことができ省エネルギーでもある。また、夏から冬への製品ストックの量を減らすことができスペースの有効利用につながる。

このように、時期による需要量の変動にもフレキシブルに対応できるバイオマスセンターを目指す。

12-2 緊急災害時のライフライン確保構想

緊急災害時に停電等外部からのエネルギー供給がストップした場合も、町民の安全・安

心を守るために、各地域の避難場所や災害対策拠点となる施設のエネルギー自給システムを整備していく。

エネルギーの種類としては、照明・通信の動力となる電気を第一に考え、10kW以上の産業用太陽光発電と蓄電池を組み合わせたシステムとする。蓄電池は常時フル充電状態にしておき緊急時に備えるものとする。通常時に太陽光によって発電された電気が、施設の需要量を超えた時は系統連系によって売電できるようにする。

対象となる施設は、すべての災害対策の拠点となる庁舎や小中学校・老人福祉センターなどの公共施設である。また、民間の福祉関連施設にも協力を呼びかけたい。これら民間施設は収容能力や公共的は性格から、災害発生時には地域住民が避難先として集まってくることが予想され、現実に新潟県中越地震の時には同様のことが起こっている。このような時の対策として、事前に地域災害対策拠点として位置付け、エネルギー以外にも食料や毛布などの備蓄などが必要である。そのために町と各施設の間で防災協定を結ぶこと重要と考える。

また、停電時夜間の道路の照明を確保するために、災害対策拠点を中心としたエリアから、独立型太陽光発電街灯の設置を進めていきたい。これは通常時にも街灯として役立ち、太陽エネルギー利用のモデルとなる。

12-3 新エネルギー活用モデル住宅構想

太陽エネルギー利用と違って、木質バイオマスエネルギー利用はボイラーやストーブなどの新しい需要インフラを必要とする。これら需要インフラの導入がバイオマスセンター構想に先行する需要の創出である。需要の創出は住宅への導入だけでなく、公共施設などの大型建築物も対象となる。CO₂排出量削減の視点では、エネルギー需要の多い大型施設から取り組んでいく方が効果的ともいえる。したがって、新エネルギー活用モデルは住宅だけでなく、大型施設への導入モデルも公共施設を中心に取り組んでいくものとする。

調査の結果、つるつる温泉をはじめとする既存公共施設へのペレットボイラーのような大規模設備の導入には、スペース的・技術的な解決すべき課題があることがわかった。

例えば、つるつる温泉では設置スペースの確保が最大の課題と思われる。現状の施設利用では温泉施設内へのペレットボイラー設置スペースはないと判断される。設置するならば、現在の駐車場エリアが有力であるが、その場合は50m程の温水配管を必要とし、その分設備コストが高くなってしまう。

しかし、これは多くの人に木質エネルギー利用の仕組みを見てもらいやすい施設となり、モデル効果はこちらの方が大きい。

また、小中学校では重油焚き温風発生器を設備しており、これに代替するペレット用の商業機はまだ国内では販売されていない。しかし、このような既存設備の代替需要は今後全国的に増えてくると予想され、燃焼機メーカーと共同して学校を舞台にして、モデル事業として展開していくことの意義は大きい。このような新技術開発のための助成制度とし

て、NEDO の 06 年度新規事業「地域バイオマス熱利用フィールドテスト事業」がある。学校で実践することは、環境教育効果に大きく貢献するモデルとなる。

住宅規模のモデルとしては、各地域の自治会館へのペレットストーブの導入がある。ペレットストーブは煙突の設置を必要とするが、それ以外に設置のための制約はなく、多くの場所に適応できるものである。コスト的にも国産品には設置費を含めて 30 万円程度のものであり、経済的な負担も少ない。運転方法も石油ストーブとほとんど変わらない。

自治会館のような地域活動の中心となる施設に導入することで、多くの人の目に触れ、モデル効果は大きい。

これら既存施設に比べて導入がはるかに容易なのは新設施設である。これから新設を計画する公共施設は、施設の性格に合わせて太陽エネルギーや木質エネルギーの導入を必ず検討することとする。

12-4 新エネルギー情報提供構想

新エネルギーに関する情報提供のもっとも効果的なことは、導入事例を提供することである。新エネルギー活用モデル事業を取り組みやすいものから、早期の実行していくことで実用モデル情報を提供していく。

町主催の環境イベントなどには西多摩地域の新エネルギー関連事業者に参加を要請して、新エネルギー製品の紹介機会を創出することもできる。

また、本ビジョン策定事業で作成する概要版を使った環境教育活動などを通じて、町の方針や町民の皆さんにできる地球温暖化防止方法を広くアピールしていく。

13. 他分野との戦略的連携

13-1 東京都との連携

東京都では、04年度に環境確保条令を改正して、大規模事業者に都の指導と助言を踏まえたCO₂削減目標の設定などの義務化や、都独自の省エネラベリング制度（エアコン・冷蔵庫・ブラウン管テレビ）を発足させ、CO₂排出量削減に向けた取り組みを実施している。

また、住宅への新エネルギー導入を推進する施策として、断熱性などの環境性能に優れた住宅や太陽光発電・太陽熱利用・ペレットによるバイオマス暖房などを組み込んだ住宅を民間がリードして建設していける仕組みづくりを検討しており、特に西多摩地域では地域エネルギーである木質バイオマスの活用を期待している。

東京都はこれまでに省エネルギーや新エネルギーに関する様々なノウハウや技術を蓄積しており、これらの技術と新エネルギー活用型モデル住宅構想を連携させて、住宅への新エネルギー導入を進めていくことが考えられる。

13-2 観光業との連携

木質バイオマスのような比較的新しい新エネルギーを先進的に導入しているところで、注目されるのは視察者の増加である。この視察者を観光産業と結びつけ、観光業振興のきっかけとしていくことが考えられる。

ただし、すべての先進地が視察者の増加を地域振興に結びつけることができているわけではない。ヒアリングを行ったペレット製造施設では、視察者の増加により行政担当者は対応に追われているが、視察者の地域への経済波及効果はほとんどないだろう、との見解であった。その理由としては、視察場所がペレット工場だけに限定されるため、2時間程度ですべてを見学でき、そのまま帰ってしまうので視察者が経済行為を行う時間はほとんどないからである。

それに対して、新エネルギーの有名な先進地である、岩手県葛巻町にはペレット工場以外に、ペレットボイラー、太陽光発電、バイオガス施設、風力発電があり、現在は木質ガス化発電に取り組んでいる。これらの主要な新エネルギーへの取り組みを葛巻町ですべて見学することができるため、全国から視察者訪れる新エネルギーのメッカ的な存在になっている。複数の施設を見学するため、視察に時間がかかり途中の食事や宿泊が大きな経済効果となっている。町でも積極的に視察者を受入れ、視察コースのセッティングなども行っている。

日の出町周辺にはすでにペレット工場があり、視察者も訪れている。ただ、現在は生産されたペレットの利用先の見学は、奥多摩体験の森のペレットボイラーに限られているのが現状である。日の出町内にペレットボイラーが設置されれば、木材市場→製材所→ペレット工場→ペレットボイラー・ペレットストーブといった一連の流れを紹介することができる、一層の視察者を期待することができる。

また、日の出町一番の観光地はつるつる温泉であるが、特に冬季は観光客はつるつる温泉だけに行き、途中にある肝要の里やさかな園には立ち寄らないことが多いようである。途中の施設への立ち寄りを増やすために、つるつる温泉にペレットボイラーを設置する場合も、途中の施設にペレットストーブを設置して、様々な利用方法を見学してもらう工夫により、経済効果を向上させることができる。

13-3 農業との連携

現在の農業は化石燃料の利用なくしては成立しない一面があることは現実である。特に冬季に加温を行う施設栽培は、その傾向が強い。このような農業体系になった背景には、冬季に加温しなければならない野菜を求める消費者の存在があり、農業生産者がそのような生産方法を辞めれば済むだけの問題ではない。

しかし、原油価格の高騰に伴って、灯油や重油の価格も値上がりしており、農業生産の負担になりつつあることも現実であり、農業が地域の環境保全に貢献する役割を見直すきっかけとして、加温栽培での化石燃料から木質バイオマスへの移行を進めるべきであると考える。

最近になって、ペレットを燃料としたハウス加温機が国内メーカーにより開発されつつあり、これらの機器の先進的導入も話題提供を伴い、地域農業の振興に役立つものと考えられる。

13-4 教育との連携

現在、学校教育では林業実習などを取り入れ、地場産業について学ぶ機会を作り出そうとしている。このような教育方針と、将来必ず必要となる環境やエネルギーに関する知識の学習を、教育現場での新エネルギーの実践を通じて行っていくことが重要と考える。

学校は災害対策の拠点であり、環境教育の拠点でもあることから、ここへの太陽エネルギーや木質バイオマスエネルギーの導入は、波及効果の大きいものといえる。また、教育環境の充実は、子育てをする若い世帯へ訴求力を持ち、町への若い世帯を呼び寄せることにつながる。

地球温暖化やエネルギー問題の教育場面では、本ビジョン策定事業で作成した概要版を用いることもできる。

また、子ども達の通学路の安全・安心を高めるためには、設置しやすい独立型太陽光発電街灯なら、街灯が少ないエリアに短期間で配置することができる。

14. 今後の課題と提言

2008 年から始まる京都議定書の第一約束期間に向けて、地方自治体においてもCO₂排出量削減に向けての取り組みは今後ますます重要となってくる。そのなかでは、限られた時間と予算を使って、いかに実効性のある事業を遂行できるかが、成功の鍵であると考えられる。

新エネルギーの中で日本の太陽光発電量は世界のトップを占める量になっている、それは一般家庭の屋根につけられた太陽電池によって支えられているといえる。また、東京での木質バイオマス利用も一般家庭に設置されたペレットストーブによって支えられているといえる。

このような先進的な生活者の取り組みによって、新エネルギー利用は支えられてきた面がある。しかし、今後の排出量削減のポイントになるのは、排出量の多い順に重点をおいた削減への取り組みであり、新エネルギーの大規模設置による実効性の高い取り組みである。これからは、多量のCO₂排出量を削減できる大規模設備の導入を進める必要がある。

ただし、一般家庭での省エネルギーや新エネルギー導入の取り組みは、面的に広がっていけば大きな力となっていくものであり、これからもより一層の普及啓発活動は重要である。

新エネルギー技術の特徴を正しく利用者に伝えることも重要である、実効性の面では太陽エネルギー利用では、太陽光発電より太陽熱利用の方が約4倍エネルギー変換効率が高く、実効性が高いといえる。このような機器の特性を利用者に伝え、実効性の高い機器導入を進めていく必要があるといえる。

また、新エネルギーの導入はこれまでの補助金を利用した公共主導のものから、より広く展開していくために、民間主導のものに変わっていかなければならない。これからの行政には、技術を持った民間事業者と、環境に貢献することにコストをかけても良いと考える利用者を効率よく引き合わせる仕組みの創造が求められている。

第 3 部 參考資料

15. ペレット製造システムの概要

15-1 ペレット燃料の概要

ペレット燃料は、オガ粉や樹皮をペレット状に圧縮、成型した木質系固形燃料の一種である。

一般的に図表 15-1 のような性状となっている。

図表 15-1 木質ペレットの一般的な性状

| 項目 | 性状 |
|-------|--|
| 形状 | 円筒状 |
| 直径 | 4 ~ 12 mm |
| 長さ | 10 ~ 25 mm |
| 真比重 | 1.0 ~ 1.4 |
| 見掛比重 | 0.6 ~ 0.7 |
| 含水率 | 10 ~ 15 % |
| 低位発熱量 | 4,000 ~ 4,500 kcal/kg 17 ~ 19 MJ/kg |



写真 15-1 ペレット燃料

ペレットは、木材粉末を高圧で圧縮することにより含まれているリグニンが溶融固化してできるもので、木質系の素材のみで成型が可能であり、接合剤等の添加物を加える必要がない。従って、木質バイオマスをピュアなままでエネルギー利用することが可能である。

15-2 ペレットの製造方法

(1) ペレット成型の原理

ペレットは、オガ粉や樹皮を圧縮により高温・高圧化し、木材の繊維細胞を破壊すると同時に、成分中のリグニン、糖分、ペクチン等が可塑性浸出し、これが粘結剤として機能し成型される。

圧縮・成型には、大別して、スクリュウ押出成型方式とロール転圧成型方式がある。ロール転圧成型方式には、ダイスの形状によりフラットダイとリングダイを採用しているケースに分かれる。一般には、(押出成型方式 < ロール転圧成型方式 (フラットダイ) < ロール転圧成型方式 (リングダイ) の順に生産能力が向上するものと考えられ大規模工場ほどロール転圧成型方式 (リングダイ) が使用されている。

成型機構では、原材料がダイス内に定量供給され、内部のローラーとの間で圧縮され、ダイスに多数設けられた円筒状の小孔より外側に押し出され、所定の長さに切断されてペレット状になって排出される。

この時の圧縮による圧力・温度条件の例として、約 70 MPa、ダイス温度は 100 ~ 150 との報告がある (岩尾俊男他 4 名、1991 年)。

圧縮成型条件に関わる主な因子は、圧力、温度の他、加圧時間、原料の粒径、含水率及び化学成分と考えられるが、これらの成型条件の抽出は体系化が進んでおらず、成型機メーカー及び製造業者の経験によるところが大きい。

そのため実際の製造工場では、樹種や部位（樹幹又は樹皮）の違いにより、含水率、ダイスの厚み、ダイスとローラー間のクリアランスなどを経験的に調整して、成型率と品質の向上に対処している状況である。

以下に、ペレット成型機の写真を示す。



リングダイ式



フラットダイ式

写真 15-2 ペレット成型機の種類

(2) 製造プロセスの概要

代表的なペレット製造システムについて、フローを示し、その概要を説明する。

木質ペレット製造の代表的なプロセスは、破碎 乾燥 粉碎 成型 冷却 選別の順になされる。

破碎

間伐材や製材所からの背板などの大きな未利用材を原料として使用する場合には、後に続く乾燥工程での乾燥効率を高め、また含水率を均一にするために適正な大きさに破碎する。

乾燥

木質ペレットの成型のための含水率条件は、原料により異なるが、10～20%といわれている。

一般に間伐材等の未利用木材の含水率はこれよりも大きく、生木であれば50%以上という場合が通常である。従って、乾燥を行う必要がある。

破碎された木片の連続的な乾燥には、ロータリーキルン方式及び気流乾燥方式が主流である。ロータリーキルン方式は、回転する円筒の中に原料と熱風を通し、攪拌しながら乾燥する方法であり、原料が比較的長い時間をかけて乾燥することになるため、原料の含水率、形状に合わせた制御がゆるやかであり、適用範囲が広いが、大きなスペースが必要となる。

気流乾燥機は、高速の熱風の中に原料を投入して、混合しながら急速乾燥する方式である。省スペースとすることができるが、乾燥時間が数秒と短いため、大きさが十分に微細化されている必要がある。通常の製造運転では、成型機に投入される原料の含水率の均一化が最も重要な管理項目である。しかも成型率向上のために許容される含水率の許容範囲は、たいへん狭いことが経験上知られている。従って、気流乾燥方式は、オガ粉のように粒径が小さい原料に限定されるものと考えられる。熱源は、成型不良品や捕集したダスト、原料そのものなどが利用される。

粉碎

ペレットのサイズに合わせて、原料の粒径を均一にするために再度破碎を行う。

この時の粒径は、ペレットの直径以下とすればよいとされているが、粒径が大きほど成型機の負荷が増大し、能力の低下、ダイス及びローラーの異常磨耗、詰まりなどの原因となる。

成型

成型機は、定量供給装置及び原料の最終的な調湿のためのコンデショナーとこれに続くローラー及びダイスとその駆動装置で構成されている。

冷却

成型直後のペレットは、高温、多湿であり、もろいため、この状態のままでは膨潤したり、形くずれを起こす恐れがあるので、強制通風により、急冷する必要がある。

選別

冷却されたペレットは、振動ふるいや回転ふるいなどを使用して、微細な成型不良品を除去する。なお、この成型不良品は乾燥工程の熱源とされる。

15-4 新しい小規模ペレット製造システム

最近、フラットダイを用いた小規模ペレット製造システムが商品化されてきている。ここでは、それらの概要および設備コストの一例をまとめた。

(1) 新興工機株式会社（愛媛県松山市）

高知県「須崎燃料（有）」で20年前から使用されているのと同様のペレット成型機を用いた製造システムを商品化している。ペレット成型機の能力により100～250kg/時間と250～450kg/時間の2タイプがラインナップされている。図表15-2に400kg/時間のペレット製造プラントの設備概算価格について示す。

図表 15-2 400kg/時間ペレット製造プラントの設備概算価格

| 名称 | 仕様・規格 | 数量 | 金額（千円） | 電動機出力 |
|---------------|------------------|----|--------|--------|
| 原材料投入ホッパー | 3 m ³ | 3 | 1,800 | |
| No 1 ベルトコンベアー | 幅 400 mm 長さ 7 m | 1 | 400 | 1.5 kW |
| 揉摺機 | | 3 | 21,000 | 33 kW |

| | | | | |
|--------------|------------------|---|--------|---------|
| No2 ベルトコンベアー | 幅 400mm 長さ 3.5m | 1 | 355 | 1 kW |
| 乾燥機 | | 1 | 25,000 | 6.05 kW |
| スクリーフィーダー | | 1 | 750 | 3.7 kW |
| ペレット成型機 | TS-450 | 1 | 12,000 | 45 kW |
| メッシュコンベアー | 幅 400mm 長さ 3m | 1 | 750 | 1.5 kW |
| No3 ベルトコンベアー | 幅 400mm 長さ 8.5m | 1 | 415 | 1.5 kW |
| ペレット貯蔵サイロ | 3 m ³ | 1 | 800 | |
| No4 ベルトコンベアー | 幅 400mm 長さ 4m | 1 | 360 | 1 kW |
| 手動計量装置 | | 1 | 1,050 | |
| 設備費合計 | | | 64,680 | |

(資料：メーカー概算見積より)

(2) 株式会社菊川鉄工所 (三重県伊勢市)

製材・木工機械の老舗メーカーである菊川鉄工所でペレット成型機の独自開発を行ない、70～200kg/時間・200～350kg/時間・300～600kg/時間の3タイプのラインナップがある。ただし、菊川鉄工所では粉碎機や乾燥機など製品を持っていないため、トータルシステムでは販売しておらず、代理店を通しての販売となる。岩手県紫波町のペレット工場での実績がある。

紫波町への設置を行なった代理店へのヒアリングでは、200kg/時間の生産能力のあるペレット成型機を基本として粉碎機・乾燥機・冷却機などを装備したフルラインでは、最低5,000万円程度のコストが必要とのことである。



写真 15-3 菊川鉄工所製ペレット成型機

16. 助成制度

16-1 バイオマス関連助成制度

| 名称 | 対象 | 概要 | 補助率等 | 関係機関 |
|------------------------|---|--|-----------------|---------------------|
| 地域新エネルギー導入促進事業 | 地方公共団体、非営利民間団体 | 「新エネルギー設備導入事業」および「新エネルギー導入促進普及啓発事業」について、新エネルギー導入の加速的促進を図る。 規模要件：熱利用の場合 バイオマス依存率：60%以上 バイオマスから得られ、利用される熱量：1.26 G J / h (350 kW) 以上 | 1/2 以内 | NEDO エネルギー対策推進部 |
| 新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業 | 特定非営利活動団体(NPO)、公益法人、法人格をもたない民間法人 | 非営利活動を実施している民間代替(NPO)等が営利を目的とせずに行なう新エネルギー設備導入に必要な経費を支援する。 | 1/2 以内 | NEDO エネルギー対策推進部 |
| バイオマスエネルギー地域システム化実験事業 | 地方公共団体、企業、公益法人、特定非営利活動法人等の法人 | バイオマス資源の収集運搬からエネルギー最終利用まで地産地消・地域循環型システムが成立することを実証し、社会システムの技術上の課題の抽出と対応を行ない、他の地域への導入普及を先導するためのモデル事業。 | 契約額を限度に当該経費の1/1 | NEDO 新エネルギー技術開発部 |
| 新エネルギー事業者支援対策事業 | 新エネ法の認定を受けた事業者 | 民間企業等が主務大臣の認定を受けた「利用計画」に基づいて行なう新エネルギー導入事業に対して補助を行なう。規模要件は地域新エネルギー導入促進事業と同じ。 | 1/3 以内 | 各経済産業局 エネルギー対策課 |
| バイオマスの環づくり交付金 | 都道府県、市町村、農林漁業者の組織する団体、PFI事業者、共同事業者、第3セクター、消費生活協同組合、民間事業者等 | バイオマスの利活用による農業振興、地域循環社会構築等に必要バイオマス変換施設、バイオマス発生施設・利用施設等を一体的に整備することにより、地域における効果的なバイオマス利活用を図る。 採択要件：バイオマスタウン構想またはバイオマス利活用の中期の方針が策定されているか、策定されることが確実と見込まれること。 | 定 額 (1/2 以内) | 農林水産省 大臣官房環境政策課 |
| 強い林業・木材産業づくり交付金 | 市町村、森林組合、林業者の組織する団体等 | 木質バイオマスエネルギー利用促進整備(ハード): 地域の未利用木質資源のエネルギー利用を促進するため、林地残材等の効率的な収集・運搬に資する機材や木質バイオマスエネルギー利用施設等のモデル的な整備を実施する。 | 定 額 (1/2 以内) | 林野庁 経営課 |

| | | | | |
|------------------------------|---------------|--|-----|--------------------------|
| 二酸化炭素排出抑制対策事業補助金 | 地方公共団体 | 対策技術先導入事業：地方公共団体が、その事務および事業に関する実行計画に基づき、代エネ・省エネ施設または設備を整備する。 採択要件：バイオマス熱利用 バイオマス利用率が80%以上で、かつ、省エネルギー率が15%以上であるもの。 | 1/2 | 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 |
| 地域バイオマス熱利用フィールドテスト（06年度新規事業） | 地方公共団体、民間事業者等 | NEDO との共同研究として、実証価値のあるバイオマスエネルギー利用システムを各地域において熱需要先に適した利用形態・規模で設置し、バイオマスの運搬・収集、エネルギー変換、エネルギー利用に係わるデータを収集、蓄積、分析、評価しその情報を広く公表する。実証運転は設置後2年間行なう。 | 1/2 | NEDO 新エネルギー技術開発部 |

16-2 太陽光発電関連助成制度

| 名称 | 対象 | 概要 | 補助率等 | 関係機関 |
|------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------|
| 地域新エネルギー導入促進事業 | 地方公共団体、非営利民間団体 | 概要はバイオマスと同じ。 規模要件： 太陽光発電：太陽電池出力10kW以上 太陽熱利用：有効集熱面積100m ² 以上 | 1/2 又は 40万円 /kWのいずれか低い額 | NEDO エネルギー対策推進部 |
| 新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業 | 特定非営利活動団体(NPO)、公益法人、法人格をもたない民間法人 | 非営利活動を実施している民間代替(NPO)等が営利を目的とせずに行なう新エネルギー設備導入に必要な経費を支援する。 | 1/2以内 | NEDO エネルギー対策推進部 |
| 太陽光発電新技術等フィールドテスト事業 | 地方公共団体、民間団体等 <共同研究> | 「新型モジュール採用型」「建材一体型」「新制御方式適用型」「効率向上追及型」の太陽光発電設備の設置・運転に係る費用を設置者とNEDOが互いに負担して共同研究を行なう。設置はH18年で終了。 対象：10kW以上の系統連系システム | 1/2 | NEDO 新エネルギー技術開発部 |
| 新エネルギー事業者支援対策事業 | 新エネ法の認定を受けた事業者 | 民間企業等が主務大臣の認定を受けた「利用計画」に基づいて行なう新エネルギー導入事業に対して補助を行なう。規模要件は地域新エネルギー導入促進事業と同じ。 | 1/3以内 | 各経済産業局 エネルギー対策課 |
| 環境を考慮した学校施設（エコスクール） | 都道府県または市町村（公立の小・中学校、中等教育 | 環境にやさしい学校施設（エコスクール）の具体的な整備推進と実証的な検討を行なうため、これに関するパイロット・モデル事業を実施し、児童生徒等の環境 | 1/2 | 文部科学省 大臣官房文教施設部施設企 |

| | | | | |
|---------------------------------------|----------------------|---|--------|---------------------------|
| ル)の整備推進に関するパイロット・モデル事業 | 学校、特殊教育諸学校、高等学校、幼稚園) | 教育に資するとともに今後の学校施設の整備充実を一層推進する。 | | 画課 |
| 私立学校エコスクール整備推進モデル事業 | 学校法人(私立小学校、中学校、高等学校) | 私立高等学校等における教育内容・方法の改善等を促進する観点から、学校施設における環境に配慮した施設づくりとこれを活用した環境教育に資する。 | 1/3 以内 | 文部科学省 高等教育局私学部私学助成課 |
| 社会福祉施設等施設整備事業 | 地方公共団体、社会福祉法人等 | 社会福祉施設等における資源の有効活用による地球環境保全および施設利用者・地域社会への快適な生活環境を提供するための助成。 | 1/2 | 厚生労働省 社会・援護局 施設人材課 |
| 学校等エコ改修と環境教育モデル事業 | 地方公共団体 | 地球温暖化を防ぐ学校エコ改修事業 学校の特徴に応じた二酸化炭素排出削減効果を有する省エネ改修、新エネ導入のもっとも効果的な組み合わせ(断熱、遮光、緑化など)による施設整備に要する費用の一部を補助する。 | 1/2 | 環境省 総合環境政策局 環境教育推進室 |
| 二酸化炭素排出抑制対策事業補助金 | 地方公共団体 | 対策技術率先導入事業：地方公共団体が、その事務および事業に関する実行計画に基づき、代エネ・省エネ施設または設備を整備する。 採択要件：太陽光発電 太陽電池出力が200 kW以上であるもの。 | 1/2 | 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 |
| ソーラーマイレージ事業(06年度新規) | 地方公共団体、地域協議会 | 点在する潜在需要を掘り起こし、住宅に集団的導入を進める。地域協議会を通じて、太陽光発電設備を集団的に導入した住宅が、大幅なCO ₂ 削減を達成した場合に削減量に応じた助成(設置後3か年)を行う。 | 未定 | 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 |
| 街区まるごとCO ₂ 20%削減事業(06年度新規) | 民間事業者(開発事業者) | 大規模な宅地開発の機会を捉えて面的に住宅等に導入を進める。太陽光発電装置を導入した省CO ₂ 住宅を街区全体に整備した「CO ₂ 削減の街」を実現し、新たな宅地開発モデルを構築する。 | 未定 | 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 |
| メガワットソーラー共同利用モデル(06年度新規) | 地方公共団体、民間事業者 | 地域で1MW級の大規模太陽光発電の施設を導入し、電力を地域の需要家が共同利用するビジネスモデルを構築する。 | 未定 | 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 |

17. 日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン策定の経緯

(1) 委員名簿

策定委員会名簿

(敬称略、順不同)

| 区 分 | 役 職 | 氏 名 | 備 考 | |
|-------------------|------------------------|-------------------------|--------|------|
| 学識経験者 | 町議会議員 | 財務厚生委員長 | 須崎 安通 | 委員長 |
| 町民代表 | 町民代表 | 安全・安心まちづくり 推進協議会委員代表 | 木住野 豊司 | 副委員長 |
| 地場産業関係者 | 東京都森林組合 | 東京都森林組合長 | 小峰 幸憲 | |
| 地場産業関係者 | 木材加工業者代表 | 小沢材木店社長 | 小沢 洋 | |
| 地場産業関係者 | 木材加工業者代表 | 浜中材木店社長 | 浜中 英治 | |
| 地場産業関係者 | 木材加工業者代表 | 金子材木店社長 | 金子 隆 | |
| 地場産業関係者 | 卒塔婆製造業者 | 南澤商店社長 | 青木 庸夫 | |
| 地場産業関係者 | 卒塔婆製造業者 | 羽生商店 | 羽生 岳史 | |
| 地場産業関係者 | 造園業者 | 羽生植樹園 | 羽生 寛治 | |
| 地場産業関係者 | 商工業者代表 | 商工会会長 | 橋本 賢一 | |
| 大規模熱需要者 | 太平洋マテリアル | 製造部長 | 菅 敏明 | |
| 大規模熱需要者 | 日の出ホーム | 施設長 | 内田 洋久 | |
| 町内外連携専門 委員会委員長 | 町助役 | 委員長 | " 橋 義人 | |
| オブザーバー | 経済産業省 関東経済産業局 エネルギー対策課 | | | |
| オブザーバー | NEDO エネルギー対策推進部 | | | |

庁内外専門委員会

(敬称略、順不同)

| | 総責任者 | 助役 | " 橋 義人 |
|-----|------|-------------|--------|
| 町職員 | | 議会事務局担当参事 | 馬場 伸夫 |
| | | 総務担当参事 | 浜中 健一 |
| | | 町民福祉担当参事 | 原 光男 |
| | | 税務担当参事 | 田中 実 |
| | | 都市建設担当参事 | 橋本 芳夫 |
| | | 上下水・経済担当参事 | 嶋崎 哲也 |
| | | 大久野地域振興担当参事 | 高岡 繁夫 |
| | | 学校・社会教育担当参事 | 清水 英男 |
| | | 学校給食担当参事 | 森谷 幸二 |

| | | | |
|-------------|---------|--------|-------|
| 戦略的連携による関係者 | JA あきかわ | 日の出支店長 | 東 玉喜 |
| | 教育関連 | 校長会代表 | 清水 信光 |
| | 観光関連 | 観光協会会長 | 松尾 光雄 |
| | 建築関連 | 建築業者 | 浜中 和男 |

庁内専門委員会

(敬称略、順不同)

| | | |
|--------|--|--------|
| 総責任者 | 企画調整担当参事 | 木住野 芳男 |
| 町職員 | 庶務課長 | 浜中 健一 |
| | 総務担当参事事務取扱 | |
| | 地域振興課長 | 森田 嘉和 |
| | 経済課長 | 星野 義信 |
| | 高齢福祉課長 | 須崎 晴雄 |
| | 子育て福祉課長 | 清水 和明 |
| | 建設課長 | 清水 昌彦 |
| | 日本一の桜の森と温泉にふれあう推進課長 大久野地域振興担当参事事務取扱 | 高岡 繁夫 |
| | 学校教育課長 | 川久保 敦史 |
| 社会教育課長 | 木住野 正治 | |

事務局

日の出町 企画財政課 企画係

(2) 策定作業実績

平成 17 年 10 月 31 日 第 1 回日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会

(委嘱状交付、新エネルギー詳細ビジョン策定等事業の趣旨説明、今後の日程)

平成 17 年 11 月 21 日 日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン庁内外専門委員会・庁内専門委員会合同会議

(新エネルギー詳細ビジョン策定等事業の趣旨説明、今後の日程)

平成 18 年 1 月 11 日 第 2 回日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会

(日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン策定等事業に係る調査の中間報告について)

平成 18 年 2 月 2 日 第 3 回日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン策定委員会

日の出町地域新エネルギー詳細ビジョン【報告書】

発行 平成18年2月

東京都日の出町（企画財政課）

〒190-0192 東京都西多摩郡日の出町大字平井2780

電話 042-597-0511（代） FAX 042-597-4369

