

当別町木質バイオマス 熱利用事業化計画 【概要版】



2019（平成31）年2月

当別町

1. はじめに

1-1. 計画策定の背景

本町では、2015（平成 27）年度に策定された「当別町まち・ひと・しごと創生総合戦略」における4つの基本目標の一つとして「エネルギー地域分散型都市の形成」を掲げ、再生可能エネルギーの活用によるエネルギー地域循環の推進及び二酸化炭素排出抑制の取組を進めています。とりわけ、再生可能エネルギーの中でも町の行政面積の約 60%を占める森林に由来する木質バイオマス資源の活用に向け、町を挙げて事業化への検討を進めています。なお、「当別町地球温暖化対策推進実行計画（事務事業編）改訂版」においても、削減目標達成に向けた具体的施策の一つとして、木質バイオマス設備導入による削減を掲げています。

1-2. 計画の目的

本事業は、本町における行政面積の約 60%を占める森林資源を活用するため、町有施設に木質バイオマスボイラーを導入し、現在ボイラー燃料として利用されている化石燃料の削減を図ることにより、エネルギー起源 CO₂ 削減に寄与するとともに、地域の事業者などとの連携により木質燃料の製造及び供給体制を構築し、地域資源の活用によるエネルギーの地域循環を推進するために必要な調査の実施及び事業化計画の策定を目的として実施するものです。

2. 本町の木質バイオマスの現状

2-1. 森林の現状

本町の森林面積は全体で 26,325ha で、このうち道有林が最も多く 10,350ha : 39.3%を占めており、次いで道民の森が 6,970ha : 26.5%を占めています。続いて、民有林が 4,120ha : 15.7%を占め、国有林が 2,571ha : 9.8%、町有林が 2,314ha : 8.8%を占めています。なお、道民の森は、森林における学習活動やレクリエーション、スポーツ、林業体験など森林の総合利用の場として利用されています。

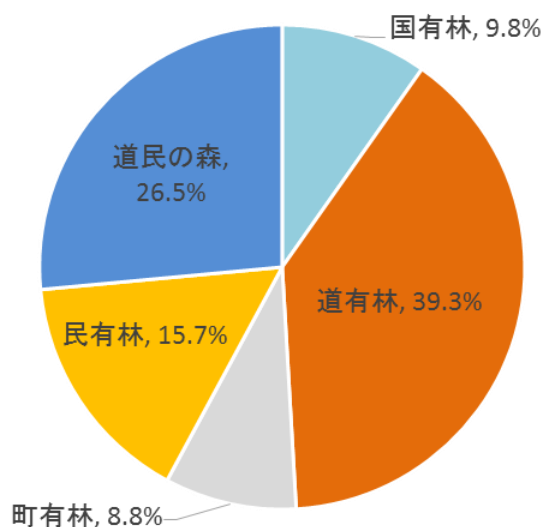


図 当別町の森林割合(%)

2-2. 木質バイオマスの利用可能量（林地残材発生量）

町内で施業をしている林業事業者に向けて実施したアンケート調査及びヒアリング調査の結果をもとに、2015(平成 27)年～2017(平成 29)年における当別町内の林地残材発生量を算出しました。なお、こちらの結果は全て間伐であると想定し、2002(平成 14)年北海道経済部「木質バイオマス資源利用モデル調査」を参考に、針葉樹からの林地残材発生係数を 0.29、広葉樹林からの林地残材発生係数を 0.50 としました。算出結果は下記のとおりで、道有林から 971t、町有林から 229t、分収林から 212t、民有林から 688t の発生量となりました。

(単位：m³)

		2015(平成 27)年			2016(平成 28)年			2017(平成 29)年			平均	
		針葉	広葉	合計	針葉	広葉	合計	針葉	広葉	合計		
道有林	伐採量	3,500	0	3,500	0	0	0	3,200	0	3200	3,350	
	林地残材	1015	0	1,015	0	0	0	928	0	928	971	
町有林	直営林	伐採量	400	100	500	600	150	750	660	165	825	691
		林地残材	116	50	166	174	75	249	191	83	273	229
	分収林	伐採量	0	0	0	621	0	621	847	0	847	734.
		林地残材	0	0	0	180	0	180	245	0	245	212
民有林	伐採量	1,200	300	1,500	1,800	450	2,250	1,980	495	2,475	2,075	
	林地残材	348	150	498	522	225	747	574	247	821	688	
計	林地残材	1,479	200	1,679	876	300	1,176	1,939	330	2,269	1,708	

区分	主伐			間伐		
	枝・葉	端材	計	枝・葉	端材	計
針葉樹	0.22	0.11	0.33	0.23	0.06	0.29
広葉樹	0.40	0.10	0.50	0.40	0.10	0.50

林地残材発生量係数一覧表

出典) 2002 (平成 14) 年北海道経済部「木質バイオマス資源利用モデル調査」

3. 木質バイオマス熱利用方針

3-1. 木質燃料種の決定

調査における検討結果を踏まえ、燃料種の選定結果を以下のとおり整理しました。

検討の結果、木質燃料種は乾燥チップを用いることとしました。

比較	薪	ペレット	生チップ	乾燥チップ
メリット	低コスト生産 低コスト設備	エネルギー密度高 燃料補給自動化 運搬しやすい	燃料補給自動化 運搬比較的容易 チップ乾燥工程不要	燃料補給自動化 運搬比較的容易
デメリット	燃料手動補給 大規模施設は不可	製造コストが高い 既存の生産事業者 が少ない	設備費が高額 ボイラー本体が大き い チップ熱量が低いた め多くの燃料が必要	チップ乾燥が必要 チップ含水率にばら つきがあるとトラブ ルの原因となる
評価	△	△	○	◎

3-2. 木質燃料の調達方法

1) 町内でのチップ生産

現状では町内においてチップなどの燃料生産施設は無く、林地残材もそのほとんどが集材路周辺や林内に堆積している状況で、有効活用されていません。しかしながら本町では、将来的には町内で生産した木質バイオマス燃料を町内で利用・循環させる、地産地消型の木質バイオマスエネルギーの地域循環熱利用事業の推進を目指しています。このため現在、民間事業者及び研究機関と連携し木質乾燥チップの生産方法に係る検討を進めています。今後、林地残材などの効率的な収集方法や、木質チップの乾燥方法について、具体的な手法を検討していきます。

2) 当別町外からのチップ購入

上記のとおり、地産地消型木質バイオマスエネルギー熱利用事業を進めるための町内でのチップ生産体制が整うまでは、町周辺の既往のチップ生産事業者から燃料用チップを購入する、あるいは、当別町で生産したバイオマス原料をチップ化して貰うなど、燃料を確保しながら木質バイオマス熱利用事業を推進していく予定です。現在、数社の民間事業者と当面の燃料用チップ供給体制の構築に向けた協議を進めています。

3) 木質バイオマス地域アライアンスの形成

地産地消型木質バイオマスエネルギー熱利用事業を推進していくためには、林地残材の集材（川上）からチップ製造（川中）、地域における熱需要（川下）までのトータルでのバランスの取れた事業の推進が必要になります。当別町内での資源・人・エネルギーの好循環を目指しながら、周辺の地域との連携も踏まえた地域アライアンス（地域での合意形成・連携体制）を形成していきます。

4. 木質バイオマス熱利用事業化計画

4-1. 導入スケジュール

木質バイオマス熱利用設備の導入計画は以下のとおりです。本計画で作成した設備導入基本計画を基に、西当別小学校・中学校を皮切りにして、設備の耐用年数や稼働状況などを踏まえ、随時公共施設に木質バイオマスボイラーを導入していきます。

	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度
熱供給設備・熱需要調査				
設備更新の優先順位検討				
設備導入基本計画				
西当別小学校・中学校				
一体型義務教育学校（本町地区）				
当別町役場庁舎				
西当別コミュニティーセンター				
総合保健福祉センターゆとろ				
白樺コミュニティーセンター				
	2022年度	2023年度	2024年度	設備導入 経過年数 (2018年度現在)
熱供給設備・熱需要調査				
設備更新の優先順位検討				
設備導入基本計画				
西当別小学校・中学校				35年・37年
一体型義務教育学校（本町地区）				30年・25年
当別町役場庁舎				21年
西当別コミュニティーセンター				20年
総合保健福祉センターゆとろ				17年
白樺コミュニティーセンター				14年

4-2. 西当別小学校・中学校

1) 西当別小学校

① 導入設備機器仕様案

ボイラー負荷診断調査結果を踏まえ、導入機器仕様を以下のとおり設定しました。

システム構成については西当別小学校・中学校ともに、バイオマスボイラーなどはコンテナに収納し、貯湯タンクは既設ボイラー室内に設置する方針とします。

導入ボイラー	木質バイオマスボイラー	出力	約 255kW
		ターンダウン	23~100%程度
		水分率	上限 40%WB
バックアップ重油ボイラー	出力	465kW	
	燃料消費	49.9L/h	
総出力		720kW	
チップ年間消費量（100%の場合）		83,513kg [※]	
貯湯タンク		容量	5,000L

※チップ含水率 30%、低位発熱量 12.8MJ/kg、バイオマスボイラー効率は 85%

② ライフサイクルコスト試算

A 重油単価（2018(平成 30)年 12 月時点：当別町）を 99 円/L、チップ単価を 18 円/kg（チップ製造事業者ヒアリング結果より想定）と設定すると、事業着手 11 年目に投資回収が可能となり、事業性が確保される結果となりました。

2) 西当別中学校

① 導入設備機器仕様案

ボイラー負荷診断調査結果を踏まえ、導入機器仕様を以下のとおり設定しました。

導入ボイラー	木質バイオマスボイラー	出力	約 255kW
		ターンダウン	23~100%程度
		水分率	上限 40%WB
バックアップ重油ボイラー	出力	581kW	
	燃料消費	64.0L/h	
総出力		836kW	
チップ年間消費量（100%の場合）		125,824kg [※]	
貯湯タンク		容量	6,000L

※チップ含水率 30%、低位発熱量 12.8MJ/kg、バイオマスボイラー効率は 85%

② ライフサイクルコスト試算

A 重油単価（2018(平成 30)年 12 月時点：当別町）を 99 円/L、チップ単価を 18 円/kg（チップ製造事業者ヒアリング結果より想定）と設定すると、事業着手 7 年目に投資回収が可能となり、事業性が確保される結果となりました。

4-3. 木質バイオマス熱利用事業化計画のまとめ

各施設で検討した事業化計画（バイオマスボイラーの規模）の概要と、設備導入に際しての検討課題・留意点などを以下に整理しました。今後は、これらの検討課題を順次解決しながら、着実に木質バイオマス熱利用事業を推進していく計画とします。

対象設備	バイオマスボイラー kW	バックアップ 重油ボイラー kW	貯湯タンク ℓ	備考
西当別 小学校	255	465	5,000	✓ 負荷診断測定を 2018（平成 30）年 12 月に実施し、設備利用状況、気温変動などを踏まえ、ほぼ正確な需要が把握できている。
西当別 中学校	255	581	6,000	✓ より最適化する場合には厳冬期の測定を推奨。 ✓ この結果を反映し、バイオマスボイラー規模、設備配置を検討。
当別小学校	265	617	6,614	✓ 1 月の熱出力が機器総数の定格を越える。 ✓ 月ごとの燃料消費と稼働時間の正確な把握が必要であり、現状では分析できない。 ✓ 個別の暖房機設置であるため、負荷診断測定が出来ない。 ✓ 今後の詳細データ把握には、灯油ポンプ室に容積式流量計とデータロガーを設置し、時間ごとの燃料使用量を計測することが望ましい。
当別小学校 プール	255	94	4,080	✓ 施設の特異性から、燃料使用実態と負荷変動が把握しにくく、燃料使用量の計測が最も必要な設備。 ✓ 現状のデータでは、実効的なバイオマス機器の選定は困難であるため、燃料消費実態の測定が必要。
当別中学校	229	535	5,729	✓ 1 月の熱出力は妥当であるが、燃料使用と設備稼働時間が不明確である点は小学校と同様。 ✓ 個別の暖房機設置であるため、負荷診断測定が出来ない。 ✓ 今後の詳細データ把握には、灯油ポンプ室に容積式流量計とデータロガーを設置し、時間ごとの燃料使用量を計測することが望ましい。

対象設備	バイオマス ボイラー kW	バックアップ 重油ボイラー kW	貯湯タンク ℓ	備考
当別町 役場庁舎	256	715	6,396	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ボイラーの運転開始時間、停止時間、燃料消費量の日ごとの記録があるため、熱需要分析は比較的正確に把握できている。 ✓ 蒸気ボイラーであり、かつボイラー室が4階にある。また、配管が非常に古いため、バイオマス化のためには、配管を全て取り替え、ボイラー室も地上に移設する必要がある。
総合保健福祉 センターゆとろ	258	781	6,438	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 日ごとの重油使用データはあるが、設備の性質上、負荷変動の想定が困難。 ✓ 今後の詳細データ把握には、容積式流量計の設置によるリアルタイム計測が望ましい。
白樺 コミュニティー センター	87	204	2,183	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 重油メーターの目視記録はあるが、燃料消費実態が不明瞭。 ✓ 開所時間が長く、使用状況も日によって異なることも、実態把握を困難にしている。 ✓ このため、冬季の出力が異常に低い値を示し、正確な現状把握ができない。 ✓ 現状では実効的なバイオマス機器の選定は困難であるため、今後の詳細データ把握には、容積式流量計の設置によるリアルタイム計測が望ましい。
西当別 コミュニティー センター	90	590	2,250	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 現在、冷房も重油で行っているが、これをバイオマスボイラーからの熱で行なう。 ✓ 重油使用量の日ごとデータはあるが、開所時間が非常に長く、使用状況も日によって大きく異なるため、実態の把握が非常に難しい。 ✓ このため、冬季の出力が異常に低い値を示しており、正確な現状把握ができない。 ✓ 現状では実効的なバイオマス機器の選定は困難であるため、今後の詳細データ把握には、容積式流量計の設置によるリアルタイム計測が望ましい。

5. 木質バイオマス熱利用事業の展望

5-1. 事業効果

西当別小学校・中学校への木質バイオマスボイラーの導入を皮切りに、本計画書である「当別町木質バイオマス熱利用事業化計画」（2019（平成31）年2月、当別町）に示す公共施設への順次導入に加え、「5-2.熱利用事業の将来展望」に示す更なる利用拡大に向けた水平展開を図ることで、下記の効果が町全体に浸透していくことが期待されます。

木質バイオマスの利用により期待される効果

項目	概要
1) 二酸化炭素の削減	化石燃料を木質バイオマス燃料で置き換えることで二酸化炭素の削減が期待できる。なお、西当別小学校・中学校の熱源をすべて木質燃料に転換した場合、約 211t-CO ₂ /年（A 重油 78,000L 分）の二酸化炭素削減につながる。
2) 炭素クレジットの創出	国内クレジットやオフセット・クレジット（J-VER）などの炭素クレジット制度を活用することで、財政負担を低減させるとともに、企業の CSR や省エネ活動の推進が期待できる。
3) 森林が有する多面的機能の維持・増進	木質バイオマス利用を進めることで、林地に残置されている間伐材などの減少や未整備森林の減少することにつながり、森林が有する多面的機能の維持・増進が期待できる。
4) 雇用の創出	木質バイオマス利用を進めることで、従事者の増加など林業・林産業の活性化が期待できる。
5) 他分野との連携	宿泊施設や農業用ハウスなどでの木質バイオマス利用を進めることで他分野の産業の活性化や地域振興が期待できる。
6) 環境学習	木質バイオマス利用を通じ、森林の有する多面的機能や木材の価値の再認識、地球温暖化防止などに関する啓発が期待できる。
7) 災害時・非常時の活用	複数の燃料種による設備を備え、地域内での供給体制を構築することにより、災害時や非常時における熱源の選択肢が増え、より効果的な防災対策につながることを期待される。

5-2. 熱利用事業の将来展望

1) 民間施設などへの水平展開

町内における木質バイオマスによるエネルギーの地域循環を拡大していくためには、将来的に町有施設だけでなく民間施設への導入についても併せて検討する必要があります。

今回、2016（平成 28）年度経済センサス基礎調査データを整理し、その規模などから木質バイオマス熱利用の可能性があると考えられる施設を抽出しました。アンケートの結果、1年間毎日ボイラーを稼働しており、熱需要が大きい2施設から、木質バイオマスボイラーの導入に興味があるとの回答がありました。

今後は、本計画に基づき町有施設への木質バイオマス利用を進めるほか、庁内関係部署と連携しながら、既存の事業者や本町で新たに施設の立地を検討する事業者などに対し、事業採算性の確保や事業者の木質バイオマス利用に対する意向なども踏まえながら、持続可能な水平展開を検討していきます。

2) 地域熱供給事業の検討

本町では、「『北の住まいるタウン』の実現に向けて（2017（平成 29）年策定）」や「当別町版生涯活躍のまちづくり（CCRC）基本構想（2015（平成 27）年策定）」、また、現在策定を進めている「立地適正化計画」などを基に、『コンパクトなまちづくり』を目指しています。

そのような中で、複数の施設などによる面的な熱利用や地域熱供給など、将来を見据えたまちづくりに資する木質バイオマス利用を検討していきます。

3) 熱電併給事業の検討

近年、木質バイオマスを活用した分散型エネルギー利用のひとつとして「熱電併給システム」の導入事例が増えています。

電気と熱の双方を利用することにより、エネルギー効率を 80%程度にまで高める効率の良いシステムですが、現時点では導入件数が限られているほか、木質燃料の厳格な水分率管理（チップの場合ウエットベースで 10%強）が必要であるなど課題も多いことから、当面は熱利用による展開を核としつつ、熱電併給事業については、将来的に技術革新が進んだ段階で導入を検討する方針とします。

当別町木質バイオマス熱利用事業化計画

【概要版】

発行 平成 31 年 2 月

発行元 当別町

〒061-0292 北海道石狩郡当別町白樺町 58 番地 9

TEL 0133-27-5089 FAX 0133-23-3206

本計画は、公益財団法人日本環境協会より交付された環境省間接補助事業である 2018（平成 30）年度二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業）により策定されたものです。