

平成 31 年度

**木質バイオマス資源活用促進事業  
(低コスト集荷・搬出拠点効果検証事業)委託業務**

**業 務 報 告 書**

令和2年2月



株式会社  
**森林環境リアライズ**



## まえがき

北海道内の多くの人工林が利用期を迎える中、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度 (FIT 制度)」の創設後、地域の熱利用や大規模な木質バイオマス発電事業等により、木質バイオマスの需要が急増しており、既存の木材利用に影響を及ぼさないように、伐採作業等で発生する林地未利用材（枝条や追上材など）を安定的に供給する体制を構築していくことが必要である。

これまで林地未利用材の効率的な流通体制の実用化に向けた課題解決策について議論した結果を受け、林内に少量分散している林地未利用材を効率的に集荷・搬出・利用するためには一時的に集積する拠点が必要であることから、地域の林業事業体が共用できる林地未利用材の集荷・搬出拠点（中間土場）についての効果的なあり方やコストの削減効果を検証し、その結果について広く普及を図ることを目的とした。

事業実施にあたっては、地域の行政機関、林業事業体等の多大な協力を受けた。ご協力頂いた関係者の方々に深く感謝申し上げます。

令和 2 年 2 月 28 日

株式会社森林環境リアライズ



## 報告書目次

---

<b>1. 業務の概要</b> .....	<b>1</b>
1.1. 委託業務概要.....	1
1.2. 委託業務内容.....	2
1.3. 業務実施体制.....	3
1.4. 成果品の内容、部数.....	3
1.5. 業務工程.....	4
<b>2. 調査計画検討</b> .....	<b>5</b>
2.1. 調査実証に係る背景.....	5
2.2. 検証のコンセプト.....	6
<b>3. 検証事業実施内容</b> .....	<b>7</b>
3.1. 検証候補地の選定.....	7
3.2. 検討会の開催.....	9
3.3. 検証地の借上げ.....	13
3.4. 検証および分析.....	14
1) 検証結果.....	16
2) 分析結果.....	44
3) 成果報告実施.....	61
4) 利用者側の意見やコスト等を踏まえた、最も効果的な中間土場のあり方.....	64
5) 他地域での事例整理.....	69
<b>4. 事業実施成果まとめ</b> .....	<b>72</b>

# 1. 業務の概要

## 1.1. 委託業務概要

### (1) 委託業務名

平成 31 年度木質バイオマス資源活用促進事業（低コスト集荷・搬出拠点効果検証事業）  
委託業務

### (2) 業務の目的

地域の熱利用や大規模発電施設の稼働などによる木質バイオマスの需要が増加していることから、既存利用に影響を及ぼさないよう、伐採作業で発生する林地未利用材（枝条や追入材など）を安定的に供給する体制を構築していくことが必要である。

これまで林地未利用材の効率的な流通体制の実用化に向けた課題解決策について議論した結果を受け、林内に少量分散している林地未利用材を効率的に集荷・搬出・利用するためには一時的に集積する拠点が必要であることから、地域の林業事業者が共用できる林地未利用材の集荷・搬出拠点（中間土場）についての効果的なあり方やコストの削減効果を検証し、その結果について広く普及を図ることを目的とした。

### (3) 契約期間

令和元年 8 月 31 日から令和 2 年 2 月 28 日まで

### (4) 委託者

〒060-8588 札幌市中央区北 3 条西 6 丁目  
北海道知事 鈴木 直道  
TEL: 011-231-4111  
水産林務部林務局林業木材課木質バイオマスグループ  
主幹 菅谷 恵美子  
主査 峯岸 敏行（業務担当員）  
TEL: 011-204-5502

### (5) 受託者

〒064-0821 札幌市中央区北 1 条西 21 丁目 3-35  
株式会社 森林環境リアライズ  
代表取締役 堀東 恭弘  
業務処理責任者 谷津 繁芳（環境課長）  
照査技術者 石山 浩一（専務取締役）  
主担当技術者 杉山 裕（環境課長代理）  
担当技術者 橋本 和紀（森林計画課長代理）  
TEL: 011-699-6830/FAX: 011-699-6831

## 1.2. 委託業務内容

表 1.1 業務項目・調査内容

業務項目	内容
(1) 検証候補地の選定	<p>検証候補地の選定は、次の①から③により行うこと。</p> <p>① 検証候補地は、道内同一地方の3箇所以上の集荷・搬出拠点を選定すること。</p> <p>② 検証候補地は、管理者の有無や山からの距離などの条件において相違し、比較検討できるものとする。</p> <p>③ 検証候補地は、できる限り多くの林業事業者が利用できるよう配慮して選定すること。</p>
(2) 検討会の開催	<p>より効果的に検証を行う観点から、地域の林業事業者を交えて検証地の選定（参加者の意見を参考にして決定すること）や検証の方法などについての検討会を開催すること。</p>
(3) 検証地の借上げ	<p>選定した検証地について、土地所有者と交渉の上借上げるとともに、検証に必要な最低限の整備・管理を行うこと。</p>
(4) 検証及び分析	<p>検証及び分析は、主に次の2点について行うこと。</p> <p>① 各検証地における土場を設置した場合としない場合の収益性（コスト及び収入）</p> <p>② 利用者側の意見やコスト等を踏まえた、最も効果的な中間土場のあり方</p>
(5) 成果品の提出	<p>上記（4）の実施結果等について、わかりやすく取りまとめた報告書を作成し、紙媒体（A4版）3部、電子媒体（CD-ROM又はDVD-ROM）1部を提出すること。</p> <p>なお、本事業における報告書（データ）の所有権及び著作権は道に帰属する。</p>
(6) 照査	<p>調査結果を照査して、成果の取りまとめを行う。</p>
(7) 打合せ協議	<p>契約時、第2回、第3回、納品時（4回）</p>

### 1.3. 業務実施体制

本業務は総括責任者を中心に、図 1.1 のような役割分担と実施フローで、業務を実施した。

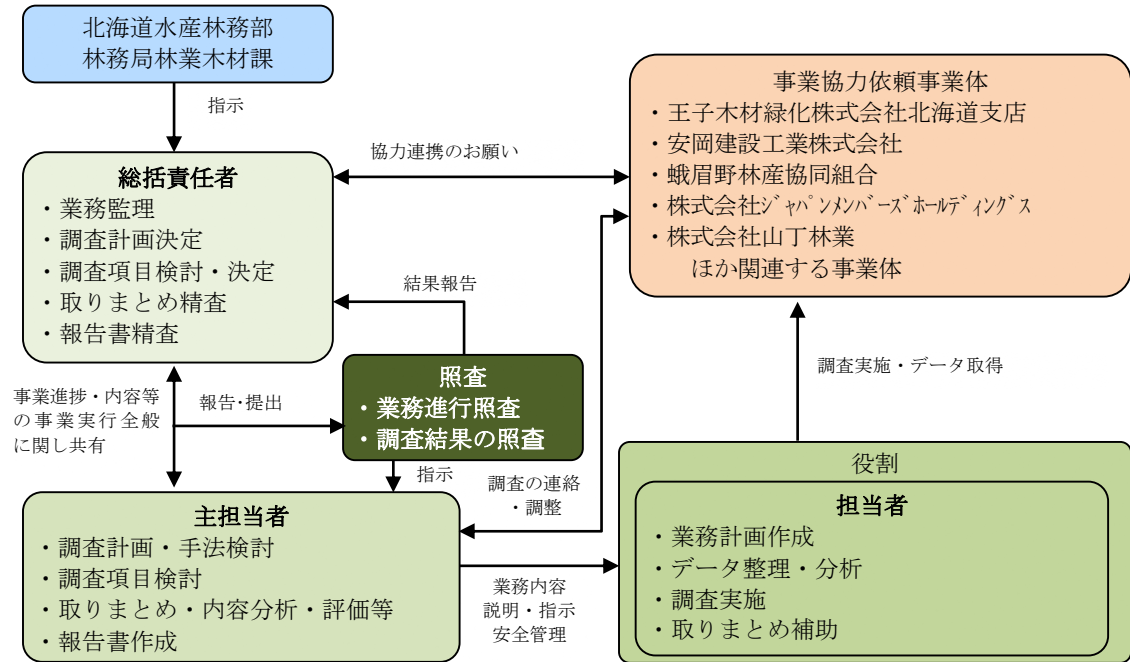


図 1.1 業務実施体制

### 1.4. 成果品の内容、部数

検証・分析等の結果については、簡潔に分かりやすい文章で作成し、専門用語の使用は極力控える。社内での照査を行い、適合性や整合性を確保しつつ、質の高い成果品を作成する。

表 1.2 成果品一覧

項	目	納品部数	納品種類
調査報告書等	調査報告書(A4版)	3部	紙ベース
	電子媒体(CD-R)	1枚	CD-R



## 1.5. 業務工程

業務の実施・遂行に当たり、表 1.3 のようなスケジュールで実施した。

表 1.3 業務工程表

項 目	8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月	
	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬
打合せ協議														
調査計画	調査項目・工程設定													
	分析評価方法検討													
	取りまとめ方針検討													
	照査計画													
検証候補地の選定	候補地踏査													
	候補地検討													
	検証方法の検討													
	協力・連携先との調整													
検討会の開催	開催協議													
	検討会資料作成													
	検討会開催運営													
	開催概要整理													
検証地の借上げ	検証地確定													
	検証地の整備・管理													
	現地調査・データ収集													
検証及び分析	データ集計・分析・評価													
	類似事例との比較分析													
成果品の提出	結果取りまとめ													
	報告書作成													
	照査													
	成果品納品													

## 2. 調査計画検討

### 2.1. 調査実証に係る背景

北海道内の人工林が利用期を迎える中、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT 制度）の創設後、地域の熱需要や大規模な木質バイオマス発電事業などにより、木質バイオマスの需要が急増している。

北海道内では 14 施設の木質バイオマス発電が稼働および予定<sup>i</sup>されており、また道内においては木くず焚ボイラ 129 基が稼働<sup>ii</sup>している。これら木質バイオマス施設の原料利用量は 1,181 千 m<sup>3</sup>（平成 30 年）で、平成 27 年度使用量の 1.9 倍の伸び率となっている。なかでも C 材を含む低質材および未利用の曲り材、根元切捨て部、腐朽・割れ材、末口 6cm 以下の梢端部など（以下、未利用材という）は、6.5 倍と非常に高い伸び率となっている。

他方、木質バイオマス原料を取り巻く現状を見ると、バイオマス原料と競合しないはずの製材用 A 材および集成材や合板材原木の B 材の品不足、バイオマス原料と競合するパルプ材（C 材）の品不足と価格高騰、並びに山林を買い取り皆伐して再生林しない森林伐採などの情報も多く、バイオマス発電事業に伴う「事業計画策定ガイドライン（バイオマス発電）」（資源エネルギー庁、平成 31 年 4 月改訂）の通達にある「既存の事業への影響を及ぼさない」事業の推進や、持続可能な森林資源のマテリアル利用が厳守されていない実情が伺える。

木質バイオマス材の利用原則は、生産材のマテリアル利用による未利用材を主原料として、森林資源の付加価値を高め、素材生産事業の安定経営と山林所有者の所得向上に寄与すべきと考える。しかし、林地未利用材活用の現状は、平成 29 年及び平成 30 年度に実施された『木質バイオマス資源活用促進事業（林地未利用材集荷システム実証事業）』（北海道）で報告されているように、集荷・搬出のコストに見合った収益が得られないために利用が伸び悩んでいる。

道内のバイオマス発電所の燃料調達価格は、針葉樹の未利用材価格は 22,953 円/絶乾 t となっている<sup>iii</sup>。しかし、道内の未利用材の山元価格は 500～1,000 円/t（w. b. 30～50%）程度で、実質的な山林所有者の収益は期待できない状況である。

今後、道内では発電事業や地域熱利用の動向から、未利用材の活用は加速的に進むものと考えられる。全国の中でも高値で取引される道内の未利用材のメリットが、山側の収益につながっていないなど様々な課題があるが、集荷・搬出拠点（中間土場）の設置などの輸送流通改革や生産性の高いチップ機械の普及などにより、山側でも未利用材の魅力が増すと考えられる。

北海道における木質バイオマス利用の目標は図 2.1 に示すように、令和 8 年には未利用材利用量を 54.2%とする計画である。この目標を達成するためには、未利用材の活用を推進する必要があり、地域の林業事業者が共用できる未利用材の集荷・搬出拠点についての効

<sup>i</sup> 北海道：木質バイオマス資源活用促進事業（林地未利用材集荷システム実証事業）委託業務報告書、平成 31 年 2 月

<sup>ii</sup> 北海道水産林務部林務局林業木材課木質バイオマスグループ 令和元年 7 月時点データ

<sup>iii</sup> 一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会 木質バイオマス燃料の需給動向調査成果報告書、平成 31 年 3 月

率的なあり方やコストの削減効果を検証し、その結果を広く普及することが必要となっている。

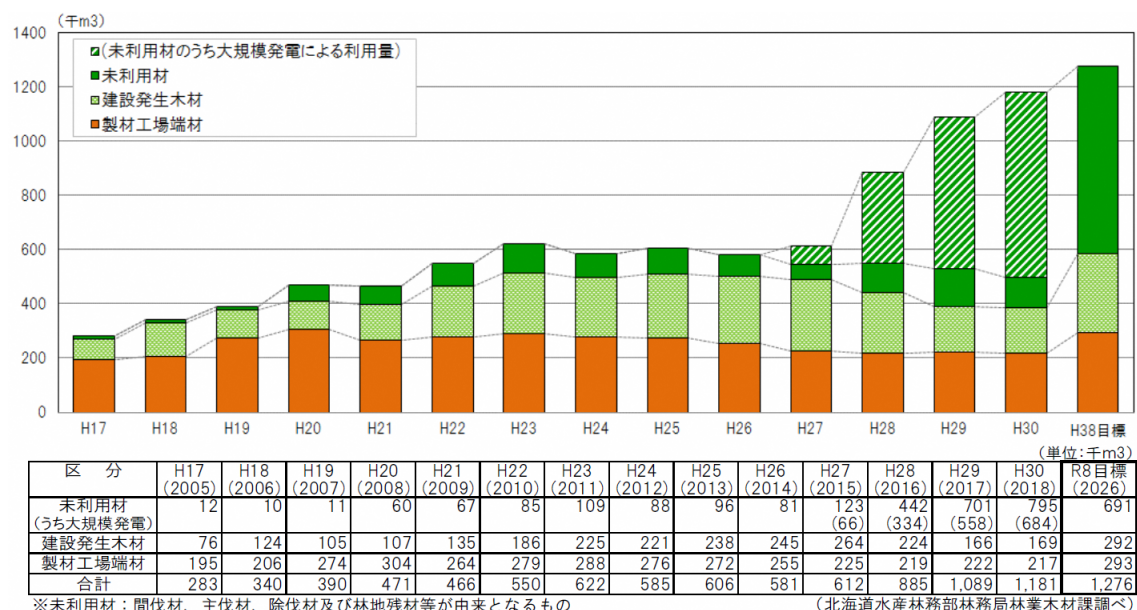


図 2.1 道内における木質バイオマス年度別利用量（平成 30 年度実績まで）

資料：北海道水産林務部林務局林業木材課木質バイオマスグループ

## 2.2. 検証のコンセプト

平成 28 年度及び 29 年度に実施された『木質バイオマス資源活用促進事業（林地未利用材安定供給体制整備事業）』では、木質バイオマス発電施設の稼働により、従来の木質バイオマスの流通範囲に比べ、より遠隔地から燃料材を調達するなど、広域流通が多く確認されたため、中間集積地の活用やモーダルシフトの実現・定着化に向けた課題について実証が行われた。

この実証では、中間土場での原木積み替えや木くず燃料化も含めた JR 貨物輸送やトレーラー輸送を試みている。実証の結果として、11t クラスの運材車を短距離利用に限定し、長距離運搬をほかの手段にゆだねることで運搬車不足の問題に対応可能としている。また、コスト面では、①長距離ほどトレーラー輸送が有利、②運材距離が長いと運賃が高額となるため、コスト削減が必要、③原木、木くず燃料のトレーラー輸送コストは、中間土場の積み下ろし費を含めても、直送と比べて大きな差がないとしている。

原則として、未利用材が発生する施業地の条件（林道の広さや出荷先との位置関係など）により、未利用材を直送できる場合や一度施業地から中間土場に搬入する場合などが想定される。また、北海道では冬期間、積雪により山奥の施業地への立ち入りが制限される状況も想定されることから、中間土場の適切な配置の検証が必要とされている。

このため、今回の検証事業では、今後未利用材の活発な利用が想定される地域を対象に複数の事業者が共同で利活用できる中間土場のあり方や効果的な配置について検証した。

### 3. 検証事業実施内容

#### 3.1. 検証候補地の選定

##### (1) 調査地域と検証候補地の選定

調査地域は、今後未利用材の活発な利用が想定され、未利用材や木くず燃料の商取引が行われている地域であり、その中で検証事業としてのモデルとなり得る経済的な集荷範囲（100km 圏域程度）の事業地を選定することにした。また、森林施業地と中間土場、中間土場と最終集積基地（チップ工場やバイオマス発電所）の運搬距離条件と、それぞれの中間土場の機能（トラックスケールや既存チップパー機の有無等）が相違し、比較分析できる地域を選定することにした。

また、検証候補地の選定には、以下の 3 つの条件が設定されており、各条件と道内の未利用材等の集荷状況、並びに弊社のこれまでの知見から、調査地域と集荷・搬出拠点を示すとおり 3 箇所選定した。

- ①道内同一地区の 3 箇所以上の集荷・搬出拠点を選定すること
- ②管理者の有無や山からの距離などの条件において相違し、比較検討できるものとする
- ③できる限り多くの林業事業者が利用できるよう配慮して選定すること

表 3.1 選定した調査地域と選定理由

選定した調査地域	渡島地域 函館市・北斗市・知内町
選定理由	<ul style="list-style-type: none"><li>・新たに木材収集基地（チップ工場）が建設され、地域の低質材および未利用材の流通が活性化する。（事業者：a 社）</li><li>・渡島地域では a 社のほか、h 社によるバイオマス発電に伴う未利用材の集荷など、未利用材や木くず燃料の商取引が行われている。</li><li>・新たに建設される木材収集基地を中核に、川下側では発電事業に伴う需要増加と、川上側では主伐期を迎えた森林が多く伐採に伴う未利用材の発生ポテンシャルがある。</li></ul>

中間土場は、森林施業に伴う未利用材と建設事業（森林土木事業含む）に伴う工事支障木を同時に取り扱う場合では、廃棄物保管基準の適用可否で大きく変わる。保管する場所の市町村の法令などにより条件が異なる点や、地域住民の理解などの関係から、各種届出と保管施設の整備が望まれる。

このため、今回の検証に伴う中間土場は、既存の中間土場や現状の施業に伴って利用されている中間土場の一次借地を基本に、3 箇所の中間土場の設置を行った。

北斗市で建設している a 社の収集基地は令和元年 9 月稼働予定で、今年度の生産予定量は木くず燃料材 4,240t（絶乾）、製紙用チップ 3,640t（絶乾）となっている。a 社の事業では、知内町と函館市蛾眉野町に中間土場の設置が検討されている。このため、検証事業では現在計画されている中間土場の一部を借用して検証データの収集を行った。

また、近接地域において、バイオマス発電事業に伴う未利用材収集が始まっていることから、当該事業者にも協力を仰ぎ、検証候補地として検討を行った。

検証候補地とした土場候補は表 3.2 に示すとおりである。a 社の発電事業の拠点となっている知内町の候補地は木くず燃料の出荷先まで 55km あり、常駐する管理人がいない場所である。同じく函館市の候補地は木くず燃料の出荷先まで 21km あり、常駐する管理人がいない場所である。一方、h 社の発電事業の拠点となっている北斗市の候補地は h 社の事業開始までの間、道央圏のバイオマス発電事業への木くず燃料供給となっていることから、出荷先まで 245km あり、こちらも常駐する管理人がいない場所である。

表 3.2 検証地一覧（土場候補）

地域区分	所在地	収集基地までの距離	中間土場機能
知内町	上磯郡知内町湯ノ里付近 (敷地：約 5,200 m <sup>2</sup> )	55km (函館市)	土場内移動式チップパー機で未利用材を木くず化して運搬
函館市	函館市蛾眉野町付近 (敷地：約 2,600 m <sup>2</sup> )	21km (函館市)	移動式チップパー機で未利用材を木くず化して運搬
北斗市	北斗市野崎付近 (敷地：12,830 m <sup>2</sup> )	245km (苫小牧市)	移動式チップパー機で未利用材を木くず化して運搬

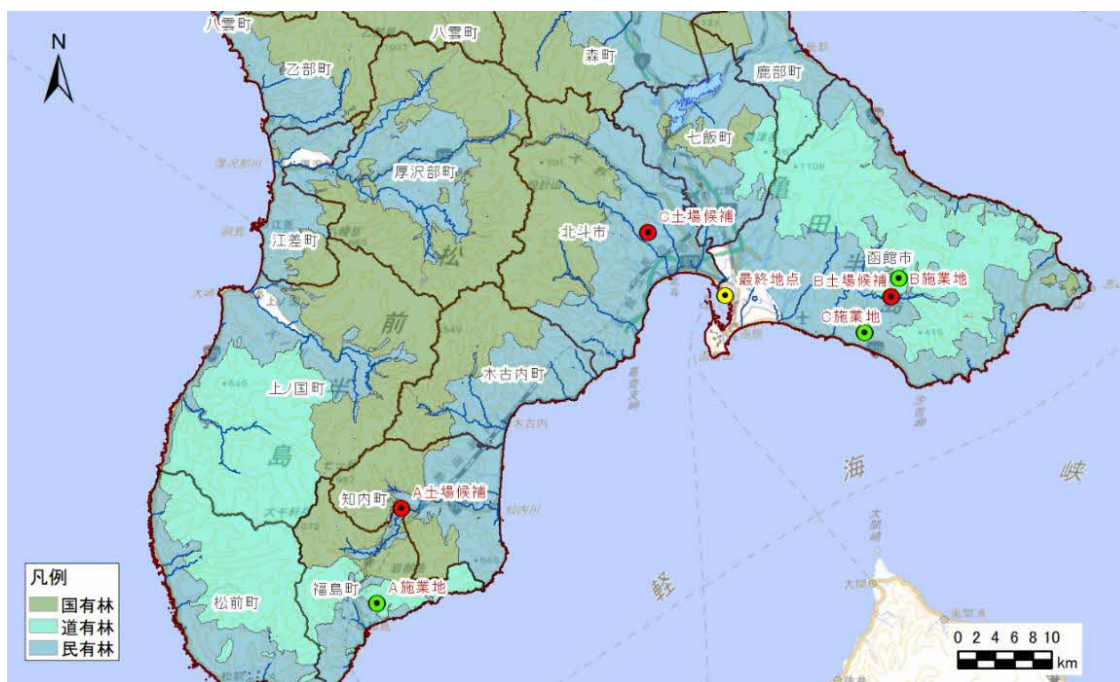


図 3.1 検証地位置図

## (2) 中間土場の条件整備

当初の検討では、中間土場は地域の多くの林業事業者が共用できるように、常駐の管理人がいることを想定していた。その中で、①集積する未利用材の規格・品質の基準化、②利用方法（時間、量、堆積方法と場所など）、③持込価格と精算方法などを事前に設定する計画としていた。しかし、事前の関係者へのヒアリング及び調査地域の実情を考慮した結果、検証事業では、調査地域で動き出している既存の未

利用材集荷事業に協力を仰ぐ形で検証事業を進めることから、特定の事業者のみが中間土場を利用することになったため、未利用材にかかる品質や価格等の設定ができなかった。


## 3.2. 検討会の開催

### (1) 開催場所と時期

本検証事業における検討会開催に向けて、調査対象地域を函館市・北斗市・知内町付近としたことから、地域の事業に関わる事業者が参集しやすいように、検討会開催についても同地区で開催することにした。

開催時期については、より効果的な検証を行う観点から、地域の公的機関や林業事業者を交えて検証地の選定や検証方法などについて協議することが目的となっているため、検証事業開始前の10月中旬に開催することにした。

表 3.3 検討会開催日程及び概要

開催月日・場所	開催内容	実施状況
令和元年 10 月 18 日 函館市勤労者総合センター（サン・リフレ函館） 1 階 中会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業概要の説明</li> <li>・検証地の選定や検証方法の検討</li> </ul>	

### (2) 参集方法と参集範囲

本事業は、道南地域で始まるバイオマス発電事業に関連した未利用材集荷搬出事業に参画する事業者の協力を受け実施する計画のため、発電事業に協力する事業者、周辺地域の公的機関や林業事業者へ出席を要請した。

参集方法としては、検討会を開催する約 1 か月～1 か月半前に表 3.4 に示す関連する事業者及び公的機関に対して、開催目的や開催概要を記載した案内文書を送付して、出席を要請した。

表 3.4 検討会開催にかかる参集範囲

区分	組織・事業体	区分	組織・事業体
北海道	渡島総合振興局 産業振興部林務課	森林組合	福島町森林組合
	渡島総合振興局 西部森林室		知内町森林組合
	渡島総合振興局 東部森林室	民間 事業体	王子木材緑化株式会社北海道支店
	檜山振興局 産業振興部林務課		函館北斗王子林産株式会社
	檜山振興局 森林室		安岡建設工業株式会社
国有林	渡島森林管理署		蛾眉野林産協同組合
	檜山森林管理署		株式会社ジャパノメムバースホールディングス
市町村	函館市		長尾工業株式会社
	北斗市		株式会社山丁林業
	知内町		函館地方森林整備事業協議会
	厚沢部町		北海道木材産業協同組合連合会
	福島町		北海殖産株式会社北海道出張所
森林組合	はこだて広域森林組合	南茅部林産協同組合	
	檜山南部森林組合	有限会社佐藤林業	
	厚沢部町森林組合	株式会社細畑林業	
	乙部町森林組合		

### (3) 検討会実施内容

#### ① 開催次第・参加者

検討会は事業概要、検証内容の説明を経て、意見交換を行う形式で実施した。意見交換では、現状の道南地域における未利用材の搬出方法と課題や検証方法や検証データなどの項目を議題として実施した。なお、積極的な意見が出てこない場合は、事務局側からの問い合わせも行い、活発な意見交換が行われるように配慮した。

参加者は、北海道、国有林、市町村及び事業に関わる林業事業者等、合計で30名であった。

表 3.5 検討会開催次第

開 会	13:30 (進行：森林環境リアライズ 谷津繁芳)
1. 開催に伴う挨拶	(北海道水産林務部林務局林業木材課木質バイオマスグループ 主幹 菅谷恵美子)
2. 検討会開催 (進行：森林環境リアライズ 谷津繁芳)	
1) 事業概要の説明 (森林環境リアライズ 杉山 裕)	
2) 検証内容の説明 (森林環境リアライズ 杉山 裕)	
3) 意見交換 (森林環境リアライズ 谷津繁芳)	
	・現状の未利用材搬出の方法と課題
	・検証地に対する意見及び地域の施業方法にマッチングした検証地の選定
	・地域の施業方法と未利用材集積・木くず生産の合意性 (マッチング)
	・検証方法及び検証データについてのご意見 (地域で必要とするデータ)
	・その他
	・意見交換の取りまとめ
3. その他	
4. 次回検討会開催の案内	
閉 会	15:30

## ② 開催概要

参加した関係機関から出された発言は以下のとおりであった。

### ● 民間事業者

- ◇地域の森林は主伐時期が過ぎて太くなっている（トドマツ末口でφ60cm 超えも散見）
- ◇昔は架線集材をしていたが今は技術者もいなく、ほとんどしていない
- ◇中間土場について、1社で実施するなら可能と思われるが、複数社で共有するのは難しい
- ◇福島・松前地区は、林道や施業道が狭く地形も急峻であるため全幹集材（ブル集材）である
- ◇西部側の町有林や私有林材は虫害がみられ、用材にすることが大変難しくパルプ材になるものもある
- ◇松前地区の中間土場を設置できれば、今後コストの低減につながる
- ◇土場が1km程度離れているなど集材距離が遠いことが多いため、短幹で集材した後に末木等を集めるのは非効率
- ◇造材業者と末木枝条を集める業者が異なるとコスト的に合わないのではないか

### ● 北海道（振興局）

- ◇熱利用の木質バイオマスボイラは渡島管内でまだ数が少なく、七飯町や知内町の公共施設等で使用
- ◇八雲町や木古内町で畜産業が盛んであり、おが粉を敷藁としての利用が多い
- ◇渡島西部は地形や樹種（スギ）の関係から歩留まりが悪く、追い上げが多くなる
- ◇渡島西部側の森林では末木になるほど虫害が散見されるが、用材部分は被害がなく建築材として中学校等で利用、今後主伐が増えていくと量が多くなり、地元の事業者だけで処理しきれない可能性がある
- ◇檜山地域は新規でのバイオマス需要の話はない状況
- ◇江差、檜山地域は未利用材を出しにくい（運搬費用がかかる）
- ◇厚沢部町ではボイラがあり地域内でチップが流通（未利用材ではなく背板チップ）
- ◇今金町で国策として暗渠疏水材にチップを使用

### ● 市町村

- ◇知内町は平成26年にチップ工場を整備、町有林や民有林からの材を役場やプールの公共施設のボイラに使用、熱利用で使用する分の原木を3年分ストックしている
- ◇知内町では森林組合で生産したチップは流通先が確約しており、今後拡大する予定は今のところない



● 国有林

◇国有林は林地保全を考え基本的に短幹集材で山に未利用材を残置

● 事務局

◇事業体により保有機械や人件費が異なるため、工程（歩掛）を調査し、作業経費等については統一単価を用いて試算する予定である

◇短幹集材にしても、長めに枝を残したり、後から取りやすいように整理したり、工夫している事業体もみられる

◇他地域では通勤車両にトラックを用いて、通勤の際に未利用材を土場に下げてくることを実施している事業体もある

◇鳥取県の森林組合では、用材（A材とB材）しかとらず、C材以降は全て枝条集めの事業体に任せるといった二分化事例もある

③ 開催概要整理

地域の実情として、これまで未利用材が活発に動く地域ではなかったことから、主伐期を迎え、径級が太い林分が見受けられるようになっている状況であり、伐採に伴う追上材等も林内に放置されるなど、未利用材自体のポテンシャルは高いものと思われる。しかし、地形、既存の路網配備状況や施業方法などから、未利用材を利活用するところまで至っていなかった。また、既存のバイオマス利用の施設では、サプライチェーンが構築されており、新たな需要にはなかなか対応できる状況ではないと推察された。

以上のことから、検証事業実施に向けて、道南地域で未利用材の積極的な利活用を促すため、検討では新規で中間土場を設置するのではなく、既存の発電事業に伴い設定された中間土場を活用して、事業を実施していく方針とした。

### 3.3. 検証地の借上げ

#### (1) 検証地の借上げ方法

今回の検証事業では、道南地域でバイオマス発電事業のための未利用材集荷事業を手掛ける a 社及びその事業に協力する事業体の協力を得て実施した。そのため、次項の 3.4 に示す検証パターン A と B は、a 社の協力事業体が準備している中間土場内で検証を実施した。

また、検証パターン C では a 社とは別事業の道央の発電事業へ木くず燃料を供給するために準備している中間土場を使用した。また、施業地で発生する未利用材の一時保管場所として、検証事業実施期間中のみ、施業地に面した山土場の一角を本事業用の土場範囲として借地した。



写真 3.1 A 中間土場（知内町 敷地面積：約 5,200 m<sup>2</sup>）



写真 3.2 B 中間土場（函館市 敷地面積：約 2,600 m<sup>2</sup>）



写真 3.3 C 中間土場（北斗市 敷地面積：約 12,830 m<sup>2</sup>）

## (2) 検証地の管理方法

当初の管理方法では、入荷してくる未利用材を管理する管理人が常駐する中間土場を想定していた。

今回の検証は、検証パターン A と B とともに、原則的に既存事業（a 社の発電事業にかかる未利用材集荷事業）に伴う中間土場での実証のため、中間土場の管理を各事業体（検証パターン A は c 社、検証パターン B は d 社）が実施した。

検証パターン C では今回の検証の際に伐採した施業地に隣接した山土場を借地したので、検証期間中の通常管理は、施業を実施した g 社に依頼した。また、中間土場は e 社が実施する別の発電事業用の中間土場を使用した。

## 3.4. 検証および分析

各検証地での検証工程は、図 3.2 に示すとおりである。生産コストおよび事業収支の検証と分析は、未利用材の集荷環境、未利用材の種類、堆積場から中間土場までの距離、中間土場内での荷下ろし・堆積方法、中間土場における木くず化など、作業システムの工程別の生産量と人工数が分かる日報や使用機械の経費などの基礎データが必要となる。このため、表 3.6 に示す工程別のデータを取得して、「間伐生産性・コスト分析シート」（全国森林組合連合会）の分析方法を参考に、生産コストおよび事業収支を分析した。

なお、分析の際に試算する機械経費は、林野庁「高性能林業機械利用高度化マニュアル」（2012）に準拠した 1 日当り損料を使用した。林業機械の回送費は全ての地区片道 30,000 円で統一した。また、全ての技術者単価を 30,000 円/日に統一してコスト分析を行った。