

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025 プログラムNo.1-12

木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム
構築支援事業

広葉樹の早期収穫に向けた森づくりと
燃料チップ品質向上・安定供給実証事業

発表日：2025年7月16日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名：荻窪 善明

団体名：北アルプス森林組合

問い合わせ先：alpstfa@jforest-kitaalps.jp／TEL:0261-22-0711

事業概要(研究開発項目①)

新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする “エネルギーの森”実証事業

1. 目的

旧薪炭林の短伐期燃料材生産モデルを積雪寒冷地域でも20年以内に確実に循環できる手法を確立するとともに、作業時の生産性を調査して、低コスト高生産性の萌芽更新手法を開発する。

具体的には、根株径、根株高及び根株形の差異による萌芽更新後の資源量の変化並びに萌芽整理の有無による萌芽更新の確実性及び経済性を検証することにより、低コスト高生産性の萌芽更新手法を開発する。

2. 期間

開始年月日	2023年10月
終了年月日（予定）	2029年 3月

実施内容(研究開発項目①)

【実施内容及び特徴】

実証（調査）の内容	実証（調査）の特徴
①実証地の選定及び林分調査 ②萌芽更新対象木の選定 ③切株の条件検討 (根株径/根株高/根株形)	①萌芽更新ポテンシャルの高い適地の選定 ②施業地全体を網羅 ③従来の研究及び有識者からの指導を基に条件設定

【目標】

NEDO事業内目標	将来目標
【～2024年末目標】 ・施業地及び萌芽更新対象木選定 ・施業地の皆伐及び株伐り直し 【事業期間内】 ・林齢5年で以下の成長度 樹高3.7m、胸高直径3.9cm	・伐期20年での収穫 ・収量材積96.6m³

研究成果(研究開発項目①)

【助成事業実施計画書からの皆伐条件の変更】

項目	変更前	変更後
樹種	3種類程度 (コナラ／クリ/ホウ)	1種類 (コナラ)
根株径	3条件 (～20cm/20～40cm/40cm～)	2条件※ (～30cm/30cm～)
根株高	3条件 (高伐り/低伐り/根株形)	2条件※ (低切り:水平/根株形)
対象	81本	40本

※設定根拠は以下を含めた複数の文献情報より

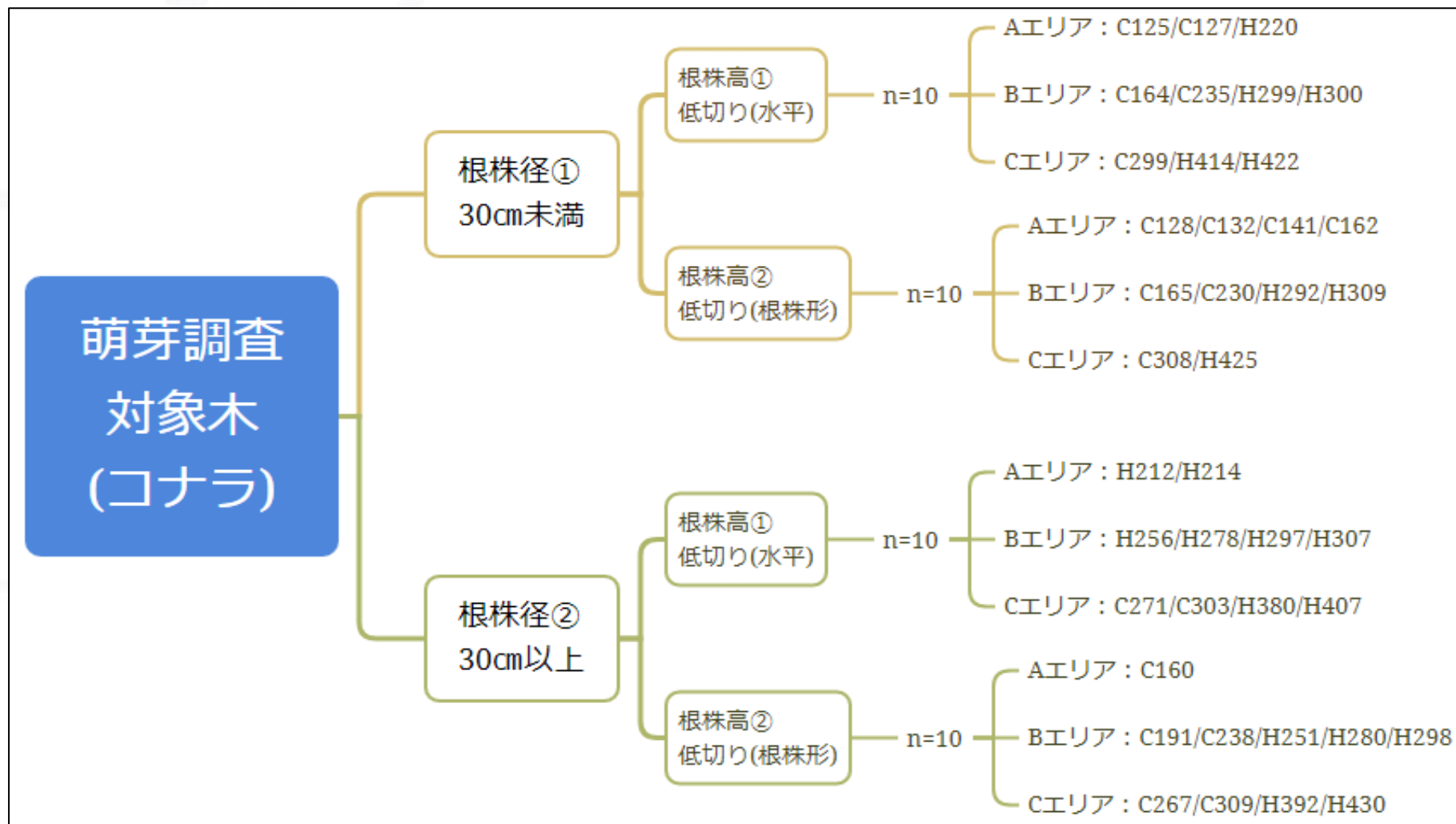
韓海栄・橋詰隼人(1991) コナラの萌芽更新に関する研究(1)

壮齡木の伐根における萌芽の発生について, 広葉樹研究6:99-110

出典: 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

研究成果(研究開発項目①)

【萌芽調査対象木の詳細条件】



研究成果(研究開発項目①)

【事業エリアの概要】 総エリア面積：1.17ha(長野県大町市大町居谷里8277-□-1)

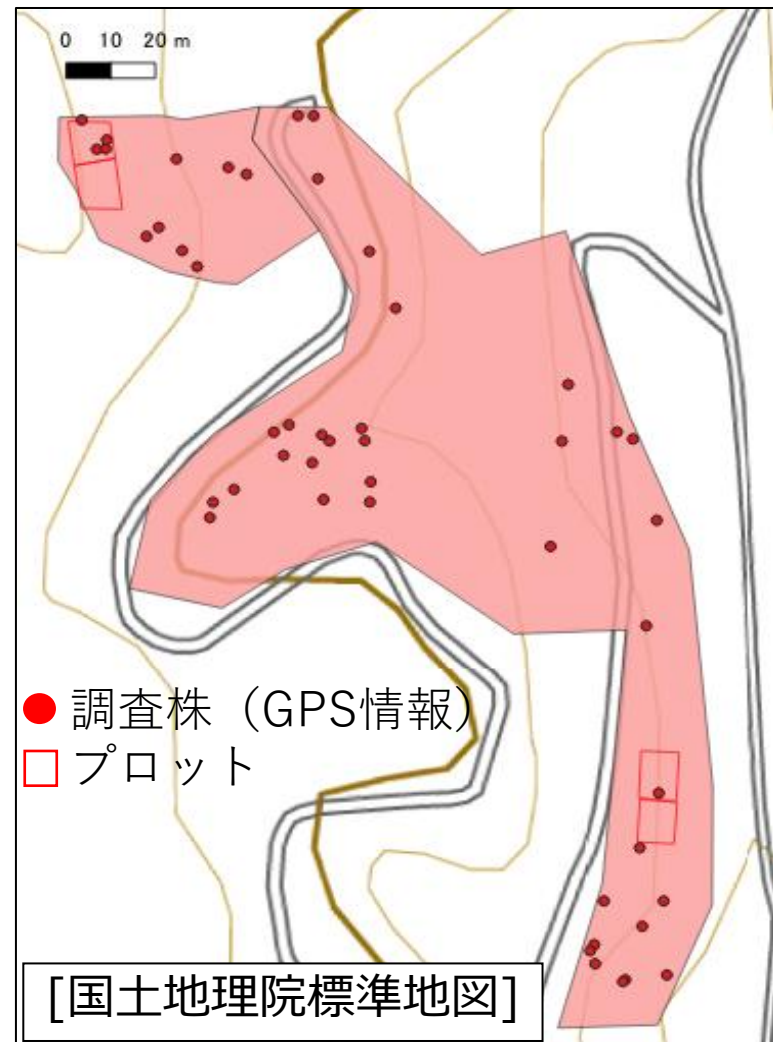
項目	結果
林齢	81年生
面積	1.17ha
立木	446本
直径	25cm (AVE)
樹高	15m (AVE)
材積	187m ³
樹種	コナラ (60%) サクラ (15%) クリ (3%) ホウ (3%) ミズナラ (3%) 他 (16%)



2024.5.17撮影



2024.11.13撮影



研究成果(研究開発項目①)

目標	達成度	達成状況
施業地及び萌芽更新対象木選定	○	・ 実証地としての適地を選定 ・ 林分調査結果を踏まえ対象木選定
皆伐の実施	○	・ 2024年12月未完了
株の伐り直し	○	・ 2024年12月完了



研究成果(研究開発項目①)

施工状況



施工前



株伐り直し



施工状況



施工後



伐り直し後



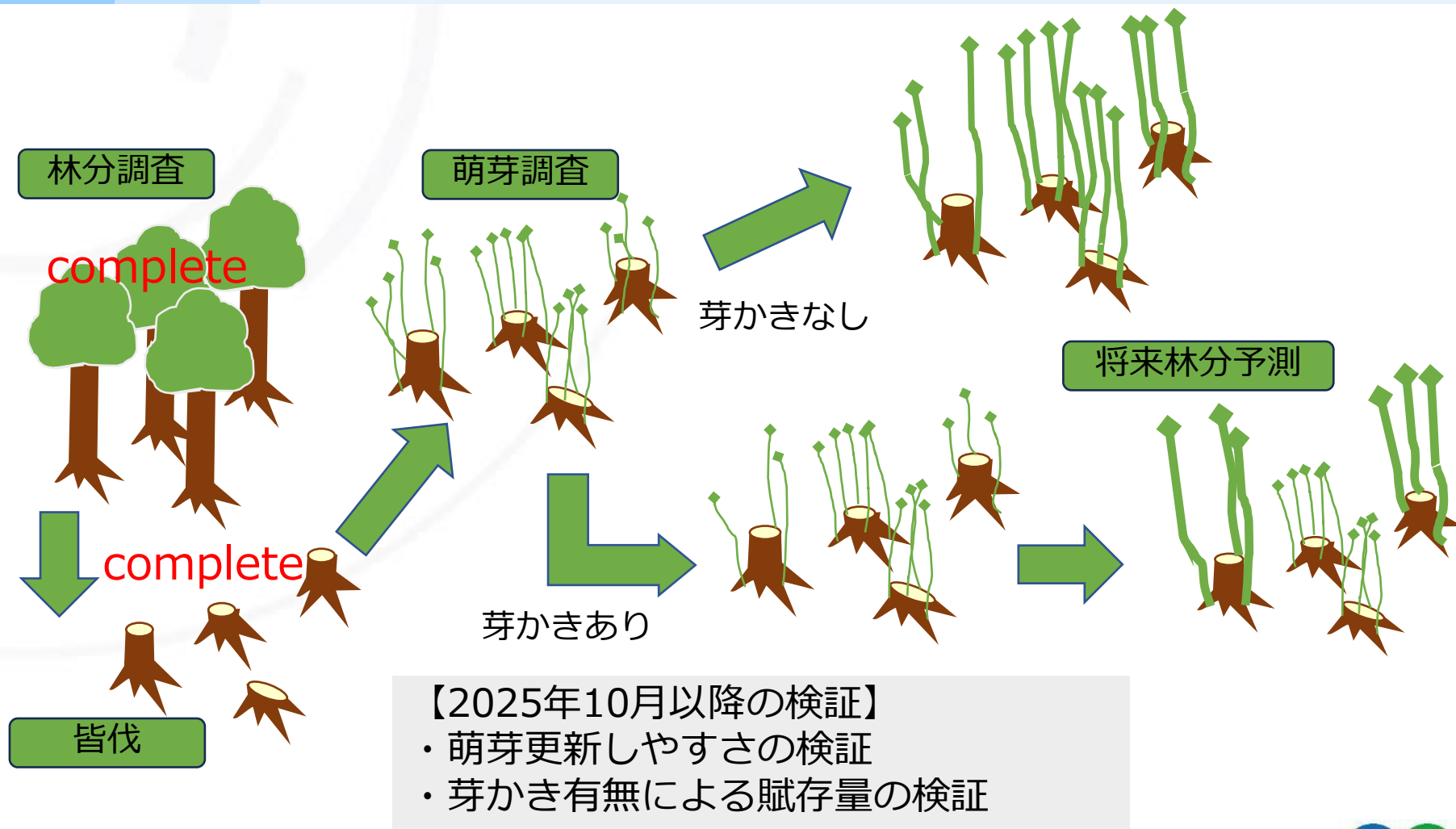
研究スケジュール(研究開発項目①)

研究 開発 項目	進捗	FY2023				FY2024				FY2025				FY2026				FY 20 27	FY 20 28
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	参 考	参 考
①	○			調査地決定/林分調査 (計画)															
				調査地決定/林分調査 (実績)															
	○							皆伐/試算 (計画)											
	—							皆伐/試算 (実績)						萌芽調査 (計画)					
	—																萌芽調査 芽かき (計画)		
	—																	萌芽調査 賦存量 将来予測 (計画)	

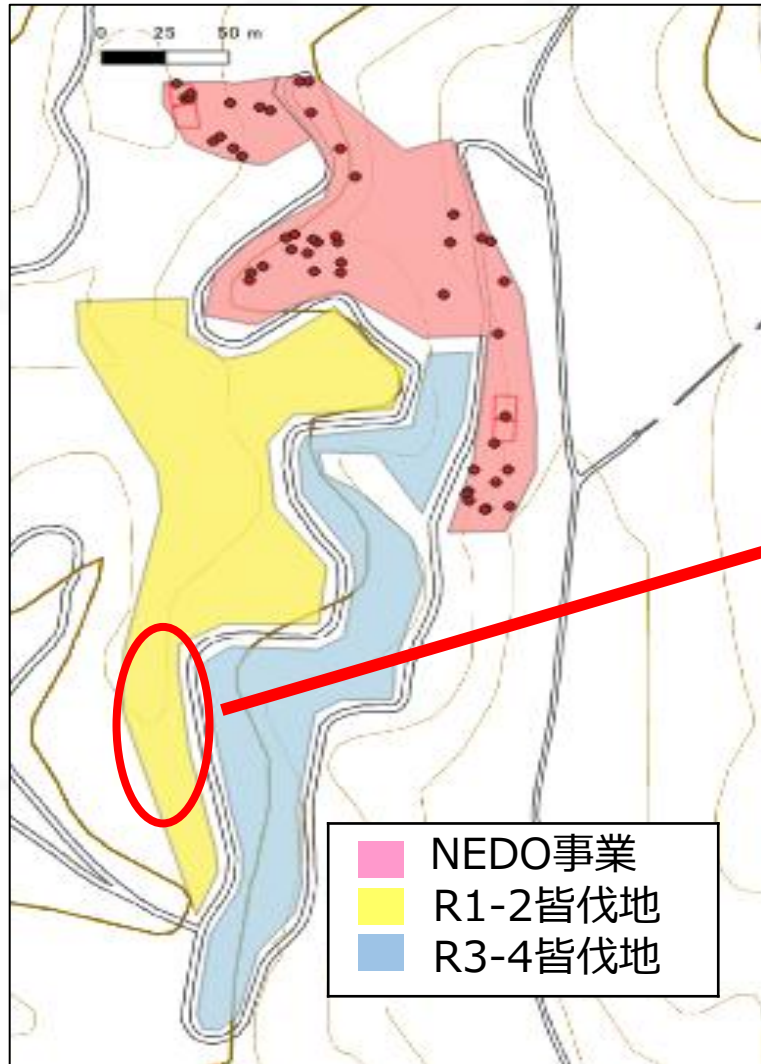
※進捗：◎計画より早い、○計画通り、△計画より遅れ

出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

今後の取組み(研究開発項目①)



今後の取組み(研究開発項目①)



- ☐ 隣接する施業地で萌芽状況良好
(伐採後2～5年経過)
→ 萌芽ポテンシャル(実生発生含) 高



- ☐ 将来林分予測に向けた追加調査
※既施業地での萌芽等整理
※整理後の状況確認
→事業期間内に 最大9年分の調査可

事業概要(研究開発項目②)

木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業

1. 目的

地域森林資源の特徴である7割を占める広葉樹や、燃料用チップとしては利用されてこなかった林地枝条・剪定枝を実用的なレベルの燃料チップにするための手法を開発する。具体的な評価項目は以下のとおり。

評価項目	狙い
広葉樹チップ粒度の最適化	燃料品質（粒度均一化）の向上
林地枝条、剪定枝の燃料チップ化	チップ生産コストの低減・供給量拡大
大型乾燥コンテナによる乾燥	熱量取引によるチップ価格適正評価

2. 期間

開始年月日	2023年10月
終了年月日	2026年 3月

実施内容(研究開発項目②)

【実施内容及び特徴】

実証（調査）の内容	実証（調査）の特徴
①広葉樹チップ粒度の最適化 ②林地枝条、剪定枝の燃料チップ化 ③乾燥コンテナによる乾燥	①燃料品質（粒度均一化）の向上 ②チップ生産コストの低減・供給量拡大 ③熱量取引によるチップ価格適正評価

【目標】

NEDO事業内目標	将来目標
【事業期間内】 ①広葉樹チップ粒度の最適化 →P32相当 →P26 or P32（<8mm含む） ②林地枝条、剪定枝の燃料チップ化 →ボイラーでの燃焼テスト →ボイラーへのチップ供給 ③乾燥コンテナによる乾燥 →サイズ変更（大型⇒中型） →中型コンテナ乾燥/供給(M35)	①広葉樹チップ粒度の最適化 →P32相当 →P26 or P32（<8mm含まず） ②林地枝条、剪定枝の燃料チップ化 →地域内小型ボイラーへの供給 大型ボイラーへのブレンド供給 ③乾燥コンテナによる乾燥 →地域内ボイラーへの燃料供給(M25)

研究成果(研究開発項目②)

研究開発項目	目標	達成度	達成状況
広葉樹チップの粒度最適化の開発	課題検証	○	・ 広葉樹生材は粗大部が多い ・ 広葉樹乾燥材は微細部が多い
	設備の発注	○	・ 2024年11月末完了
	試運転・実証開始	—	・ 2025年7月納品予定

課題検証（粒度分布）



設備発注



研究成果(研究開発項目②)

研究開発項目	目標	達成度	達成状況
林地枝条・剪定枝の燃料チップ化技術の開発	課題検証・設備運用	○	・トラック可搬式に設計変更 →現地破碎可能
	実証開始	○	・2024年10月末実証開始
	粒度選別機・乾燥コンテナとの併用検証	—	・2025年6月実証開始予定

課題検証・設備運用



実証開始



研究成果(研究開発項目②)

【検証サンプルの条件一覧】

	サンプリング情報		
項目	検証①	検証②	検証③
伐採年月	2024.10	2023.11	2025.2
採取年月日	2024.10.31	2024.11.21	2025.2.4
種類	針広混合	広葉樹	広葉樹
葉の有無	あり	なし	なし
乾燥状態	伐採直後	乾燥1年後	伐採直後
検証場所	松川村	大町市	池田町

研究成果(研究開発項目②)

【検証内容】

- スクリーンサイズの違いによる検証
水分率／かさ密度／減容効果／粒度分布／チップ生産効率
- 組成分析（発熱量、灰分、C/N比等）

【検証①】



剪定枝積載状況



現地破碎状況



破碎後積載状況

研究成果(研究開発項目②)

【検証②】



林地枝条（現地）



枝条集積



破碎後積載状況



現地破碎状況



30



50

【参考】
木質
チップ



出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

研究成果(研究開発項目②)

【検証③】



支障木（現地）



伐採状況



支障木（施工後）



枝条集積



現地破碎状況



チップ排出状況

出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

研究成果(研究開発項目②)

項目	検証①			検証②			検証③		
スクリーン	30mm	40mm	50mm	30mm	40mm	50mm	30mm	40mm	50mm
水分率	55%	51%	49%	32%	33%	33%	45%	48%	45%

⇒水分率はスクリーン径に影響しない

かさ 密度	A : 破碎直後、B : 絶乾状態、単位はkg/m ³									
	A	360	350	350	280	290	300	350	370	370
	B	160	170	180	190	190	200	190	200	210

⇒かさ密度はスクリーン径に影響しない

A : 水分率に影響（伐採直後の①③は高く、乾燥後の②は低い）

B : 葉が少ない②③は単位容積当たりのエネルギー量が大

減容効果	38%	39%	43%	50%	44%	55%	38%	36%	31%
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

⇒減容効果はスクリーン径に影響しない傾向

乾燥後より伐採直後の方が減容効果は高い傾向

研究成果(研究開発項目②)

項目	検証①			検証②			検証③		
スクリーン	30mm	40mm	50mm	30mm	40mm	50mm	30mm	40mm	50mm
粒度分布	A：日本木質バイオマスエネルギー協会規格、B：EN ISO規格								
A	P26※	P26※	P26※	P26※	P26※	P26※	P26※	P26※	P26※
B	P31	P31	P31	P31	P31	P31	P31	P31	P31
※相当	F10	F15	F15	F10	F10	F10	F10	F10	F05

⇒粒度分布はスクリーン径の違いにやや影響する可能性あり
葉が多い①は細かい粒度が多くなる傾向であることが示唆

生産効率 (m ³ /h)	7	9	11	4	3	8	10	20	9
-----------------------------	---	---	----	---	---	---	----	----	---

⇒生産効率がスクリーン径に影響するかは判断困難
樹種、枝条の条件、オペの技術等複合的な要因が影響と推測

研究成果(研究開発項目②)

分析項目	検証①	検証②	検証③										
低位発熱量(J/g)	7,700	11,300	11,200										
	⇒低値である①はかさ密度(絶乾時)が小さい影響 ②/③は①よりかさ密度(絶乾時)が大のため高値												
灰分(mass%)	2.7(A3.0)	1.1(A1.5)	1.9(A3.0)										
<table><tr><th>区分</th><th>灰分 %</th></tr><tr><td>A1.0</td><td>A≤1.0</td></tr><tr><td>A1.5</td><td>A≤1.5</td></tr><tr><td>A3.0</td><td>A≤3.0</td></tr><tr><td>A5.0</td><td>A≤5.0</td></tr></table>	区分	灰分 %	A1.0	A≤1.0	A1.5	A≤1.5	A3.0	A≤3.0	A5.0	A≤5.0	⇒葉が多いことが影響で高値（検証①） 乾燥により灰分低値（検証②） 葉はないが伐採直後のため②より高値（検証③） ※区分選定に大きく関わる可能性あり		
区分	灰分 %												
A1.0	A≤1.0												
A1.5	A≤1.5												
A3.0	A≤3.0												
A5.0	A≤5.0												
C/N比	105	126	119										
	⇒発酵乾燥の指標（低値ほどが乾燥促進）												

研究成果(研究開発項目②)

研究開発項目	目標	達成度	達成状況
広葉樹チップ等の乾燥技術の開発	課題検証	○	・ 大型20m³→従来10m³へ変更 ・ 地域内需要に合致
	乾燥試験実証開始	—	・ 2025年6月実証開始予定
	現地破碎システムと乾燥コンテナの併用検証	—	・ 2025年6月実証開始予定



課題検証

当初計画 対象：地域内の大型熱供給蒸気ボイラー【1Mw】

- ①広葉樹チップ → 現状丸太自然乾燥M25-M45で供給
- ②林地枝条・剪定枝 → 全量林地枝条・剪定枝での供給は受入れ不可

変更計画 対象：地域内の小型温水供給ボイラー【100-150kw】

- ①広葉樹乾燥チップ → 温泉熱/バイオマスシート乾燥：M35以下で供給
- ②林地枝条・剪定枝 → 乾燥評価結果を基に供給可能か検討

研究スケジュール(研究開発項目②)

研究 開発 項目	進捗	FY2023				FY2024				FY2025			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
② 広葉樹チップの粒度最適化の開発	△			課題検証 機器選定 設備発注			設備納品 試運転 粒度分布測定		実証・粒度分布測定（計画）				
					課題 検証		機器 選定		設備発注 （実績）				
② 林地枝条・剪定枝の燃料チップ化技術の開発	○			課題検証 機器選定 設備発注			設備納品 試運転		実証（計画）				
				課題検証 機器選定			設備発注・納品 試運転		実証 （実績）				
広葉樹チップ等の乾燥技術の開発	○			課題 検証	仕様検討					試運転・実証（計画）			
					課題検証・仕様検討（実績）								

※進捗：◎計画より早い、○計画通り、△計画より遅れ

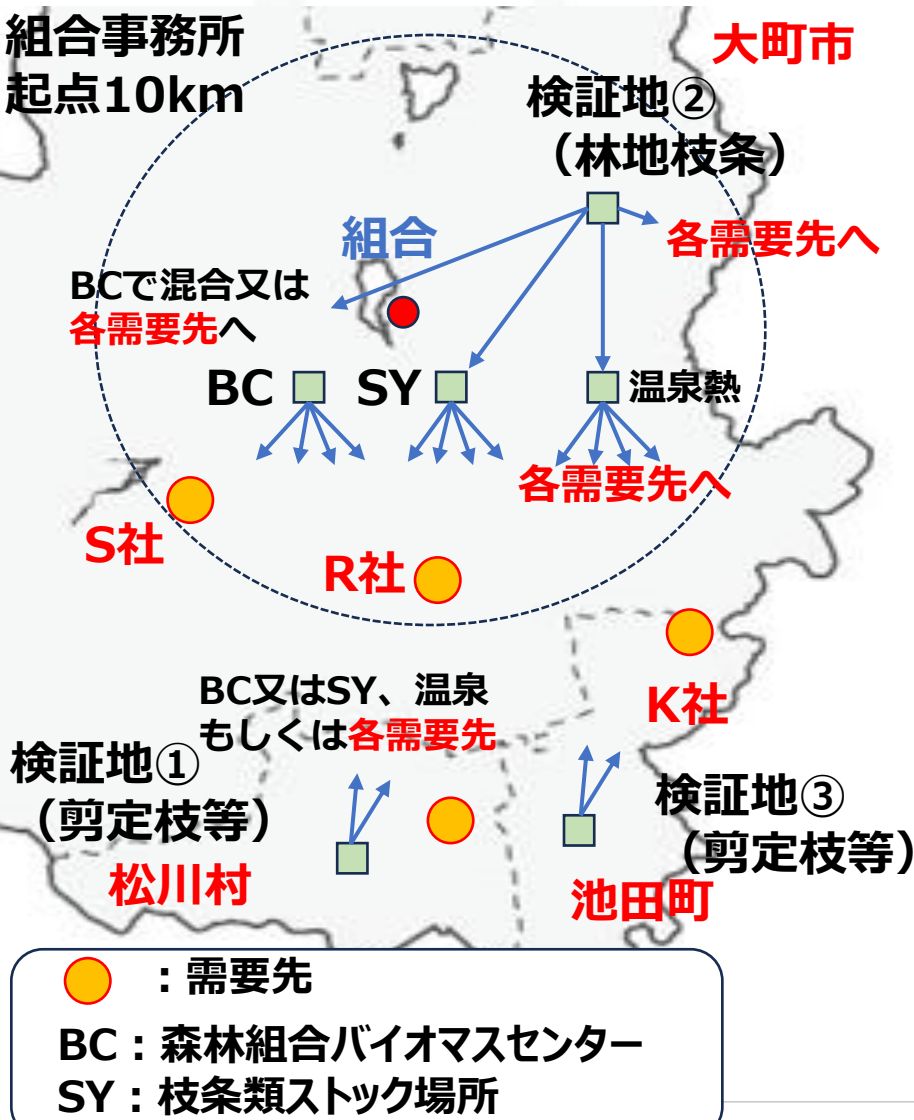
出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

今後の取組み(研究開発項目②)



実施項目	目標	実施可能性
①粒度最適化	P26・P32 ※日本木質バイオマスエネルギー協会	・枝条の水分率と適正粒度の関係 ・スクリーンサイズと適正粒度の関係 ・シービング装置の有効性評価 ・微粉チップの除去方法の検討 ・枝条チップの組成評価及び燃烧テスト
②チップ化技術		
③乾燥技術	水分率 (W.B.) 35%以下	・乾燥時間と水分率の推移 (温泉熱) ・バイオマスシートの有効性評価

今後の取組み(研究開発項目②)



林地枝条

乾燥コンテナ

支障木剪定枝

SY, BC

チップ化

バイオマスシート

需要先

開発法人 新エネルギー・産業技術総合開

今後の取組み(研究開発項目②)

※参考



小型乾燥チップボイラーへの供給

- ・ 小型バイオマスボイラーを用いた熱エネルギー供給事業に関する**三者協定を締結**
(組合 - 極東開発工業 - 松川村)
- ・ 木質チップの供給の他、枝条チップの供給も視野に入れた検証を計画



北アルプス森林組合



木質チップ

燃料供給

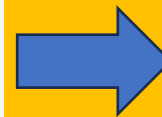


極東開発工業(株)



木質バイオマスボイラー

熱供給



松川村



松香荘(温浴施設)

出典：国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

