

## 2023年度成果報告会

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／  
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／

# 早生樹による木質バイオマス燃料の安定供給事業 形成のための高効率生産システムの実証事業

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

問い合わせ先 一般財団法人カーボンフロンティア機構

URL: <https://www.jcoal.or.jp/inquiry/>

TEL: 03-6402-6103

# 事業概要



## 1. 目的

2030年までにバイオマス燃料材の需要が大幅に増加すると予測される。そこで早期に大規模な木質バイオマス燃料供給システムの構築を図ることを目的に、高効率な早生樹生産システム構築のための技術開発を行う。

## 2. 期間

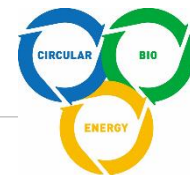
2021年1月 ~ 2025年3月

## 3. 目標（中間・最終）

燃料材生産事業単独で収益を得ることを目標に、現在の燃料材出荷額が6,000 円/m<sup>3</sup> 程度であることを踏まえ、木材出荷額以下になるように「①早生樹の高効率栽培」と「②高効率ハンドリング」で低コスト化を図る。また、成長度合を生育期間約15年(スギの3.2倍)、単位面積当たりの収穫量が既存林の約2倍と設定した。

## 4. 成果・進捗概要

2023年4月に、2haの面積にコウヨウザンの優良系統苗やユリノキの植栽密度評価用に早生樹を植栽し、早生樹の成長性を確認中。そして、2023年9月より、2.2haの既存スギ林の皆伐作業を実施中。昨年度の皆伐作業の課題を分析、対策を講じて効率改善を試みた。



# 1. 事業紹介



## 【実施体制】

### 助成先

カーボンフロンティア機構

遠野興産

古河林業

### 委託先

東京農業大学

GISによる施業検討  
ドローンによる林分調査

宮崎大学

クローン苗作成技術

## 【事業年度】

2021年度～2024年度

## 【実施場所】

遠野興産社有林で試験を実施

2021年度(1ha)

2022年度(2ha)

2023年度(2.2ha)

2024年度(0.8ha予定)

別途実施した初期成長試験結果から、以下の3種類の樹種を選定して試験を実施する。

### ● コウヨウザン

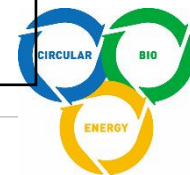
針葉樹。成長性が高く、強い萌芽特性があり、第2世代以降の再造林費を大きく減少できる可能性がある。

### ● チャンチンモドキ

広葉樹。植栽した早生樹の中で最も成長性が高い。

### ● ユリノキ

広葉樹。成長性が高く、耐寒性がある。



## 2. スケジュール

事業項目	2021年度		2022年度				2023年度				2024年度			
	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
植栽・育林試験		早生樹市販苗 コウヨウザン 高密度			コウヨウザン 優良系統苗 ユリノキ高密度					コウヨウザン クローン苗 優良系統苗 大苗				早生樹市販苗 広葉樹エリアの 成長性
皆伐試験		スギ林 遠野興産 オリジナル			スギ林 新機械システム DX化				スギ林 作業性改善				広葉樹林	
エネルギー事業 の拡大策とポテ ンシャルの検証			事業性の検証および全国展開への検討											

— : 予定    — : 実績    ..... : 見込み

## 3. 事業背景



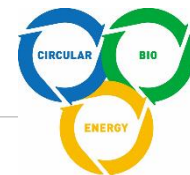
### エネルギー分野

- ・ 2030年にはバイオマス燃料材の需要は年間500～1,000万トンと大幅に増加する見込み
- ・ 燃料材供給は、カスケード(\*)利用が主であるため、短期の大幅な増加は困難

(\*)「カスケード利用」とは、木材を建材等の資材として利用した後、ボードや紙等の利用を経て、最終段階で燃料として利用することをいう。

### 日本の林業

- ・ 林業の所得は年々減少傾向
- ・ 人工林の50%が50年生を越え、利用期を迎えている
- ・ 利用期を迎えた樹木を消費して、再造林が必要



## 4. 事業目標

### 【目標】

- 短期伐採による木質バイオマス燃料供給システムを構築する
- 現在の燃料材出荷額が6,000 円/m<sup>3</sup> 程度であることを踏まえ、木材出荷額以下になるように「①早生樹の高効率栽培」と「②高効率ハンドリング」で低コスト化を図る

**「既存スギ林等から早生樹へ皆伐による林地転換」**  
**②高効率ハンドリング(皆伐・輸送等)**

再造林の推進

**「早生樹による高効率生産システム確立」**  
**①早生樹の高効率栽培**  
**②高効率ハンドリング(皆伐・輸送等)**

素材生産とは別に  
一定の収入を確保

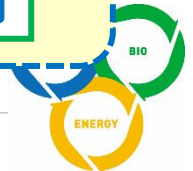
燃料供給の安定

**「全国展開」**

**③全国展開に向けたポテンシャルの検証**

事業化の検討

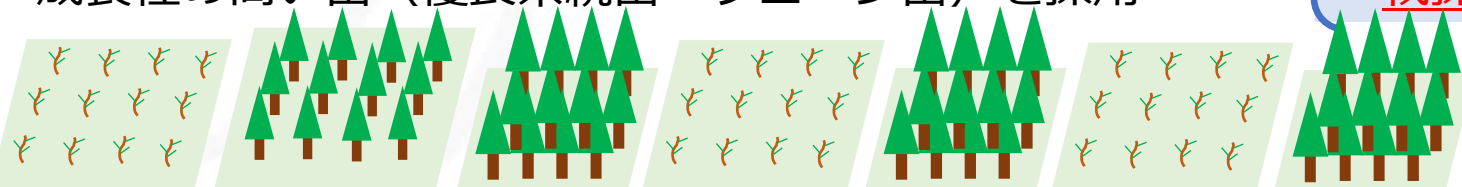
林地拡大へ検討



# 5. ①早生樹の高效率栽培技術

## ● 早生樹による成長性向上技術

成長性の高い苗（優良系統苗・クローン苗）を採用



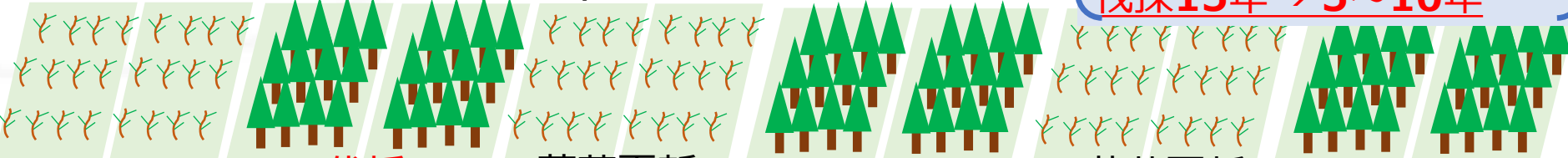
一般的に成木期間20年→スギ(成木期間50年)の2.5倍の成長性  
 ・成長性の高い優良系統苗・クローン苗で成長をさらに促進

目標  
 スギの**3.2倍**の成長性  
 伐採 **20** → **15**年

燃烧材生産に特化した**短期の植栽・伐採サイクル**の実現を目指す

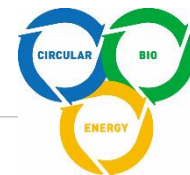
## ● 高密度・短期伐採による収穫量増大技術

コウヨウザン（針葉樹の早生樹）の高密度植栽



目標  
 収穫量が既存林の**2倍**以上  
 伐採**15**年→**5~10**年

- ・高密度植栽で単位面積あたりの**収量増大**と、伐期の**短縮**を図る
- ・最適**な植栽密度**および**収穫時期**を評価



# 5. ②高効率ハンドリング

2022年

既存スギ林の皆伐作業を以下の機械システムで実施

作業の流れ

林分調査	皆伐地の材積を調査
作業道ルート検討	
作業道作設	機械搬入用の道を作る
伐倒	立木を切り倒す
木寄せ	伐倒後の木を作業道に寄せる
造材	一定の長さにカットする
搬出	丸太を土場へ搬送する

2023年

同機械システムで効率改善検討

DX化	ドローンの活用	
	GISの活用	
最新機械の導入	フェラーバンチャ	
	チェーンソー、フェラーバンチャ	
大型化	グラップル	
	プロセッサ	
	大型フォワーダ	



# 6. 進捗報告 実証試験地

遠野興産社有林(福島県いわき市田人町)にて実証試験を実施  
 各試験地で既存林の皆伐試験を実施後に植栽試験を実施  
 現在は第3回試験地にて既存スギ林の皆伐作業を実施中



## 第3回試験地

面積：2.2ha

既存林：スギ(59年生)



## 第1回試験地

面積：1ha

既存林：スギ(64年生)

## 第2回試験地

面積：2ha

既存林：スギ(64年生)



# 6. 進捗報告 早生樹の成長性評価

## 市販苗の成長評価(2022年～)

コウヨウザン



2022

2023  
70~140cm

ユリノキ

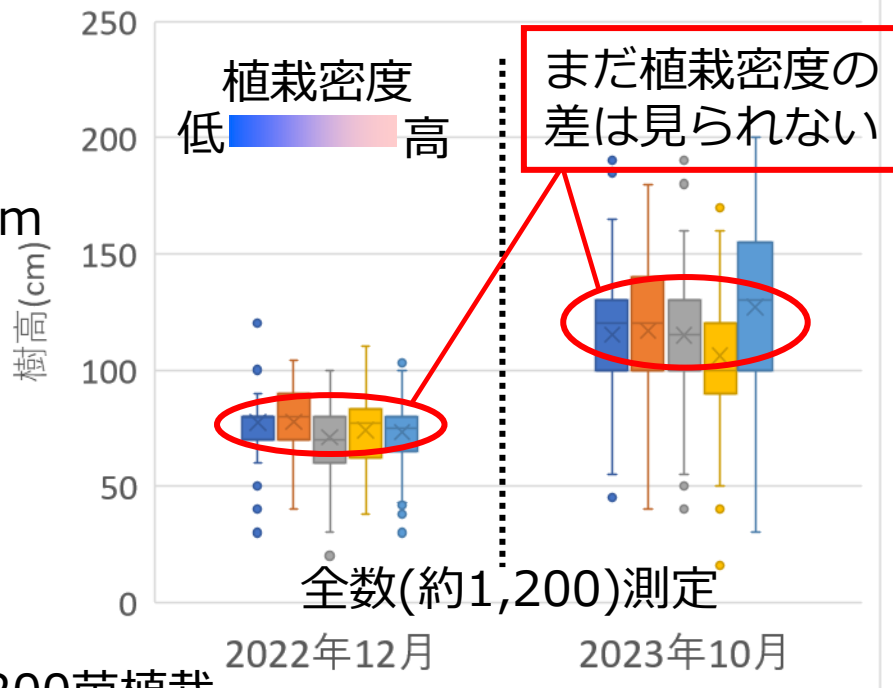


2022

2023  
80~170cm

サンプル測定  
成長は良好

## コウヨウザンの密度別成長性評価(2022年～)



2023年

コウヨウザンの優良系統苗を1,200苗植栽  
ユリノキの密度評価用に1,300苗を植栽  
コウヨウザンの組織培養を実施→来春に植栽予定

- 市販苗と比較して優良系統苗の成長促進効果を確認/収穫量見通し
- 短期収穫に最適な植栽密度を検討

# 6. 進捗報告 皆伐作業の作業性改善検討

## 前回試験の振り返り

- ・ 日報から算出したフォワーダ稼働時間

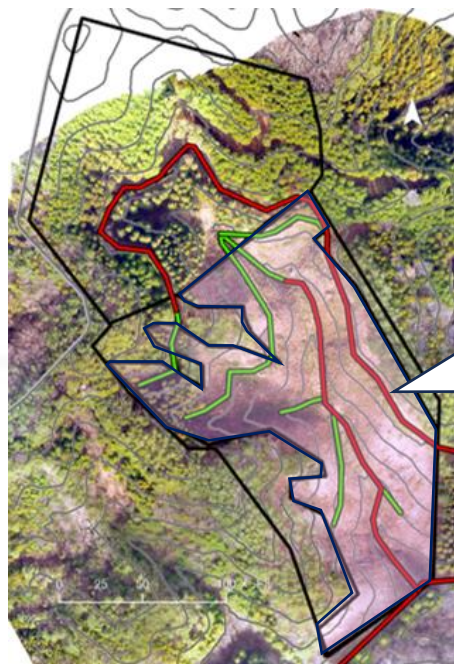
フォワーダサイズ	稼働時間
U3 (小型)	71hr
U4 (中型)	387hr
U6 (大型)	199hr

### 問題

大型フォワーダ (U6) の稼働時間が少ない

既設作業道を流用したGISによる作業道計画

赤：既設作業道  
 緑：新規作業道  
 ピンク：試験エリア



### 原因

- ・ **中型機械で作設した作業道**は路幅が**狭い**
- ・ 土質や作業道ルートの一部の傾斜で**安全性に懸念**

### 対策

- ・ 大型のフェラーバンチャを主で作業道を作設
- ・ 試験エリアにある既設の作業道を流用

### 実施内容

- ① **既設作業道を活かした**作業道設計
- ② **フェラーバンチャ**で路幅を確保  
+ **既設作業道流用**により作業効率改善
- ③ **U6の稼働率を上げて**作業効率の改善

**皆伐作業後にコスト評価を実施**



## 6. 進捗報告 全国展開へ向けた事業性の検証



### 事業性検証

事業性評価用の項目を検討



事業性評価用の計算シートを作成



古河林業社有林(七ヶ宿林業所)で事業実施することを前提に試算

- ・未再造林エリアを利用
- ・小さい面積が点在
- ・従業員は数名  
→小規模の運用を想定

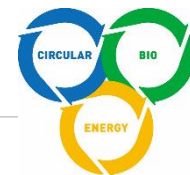
### 事業モデル

- ・前提条件  
面積：3ha / ユリノキを6,000本植栽
- ・収入  
収穫量：800m<sup>3</sup>  
(林業所のスギの実績500m<sup>3</sup>の1.6倍)  
販売先：チップ工場  
(取引価格は現在の価格で評価)
- ・支出  
地持え：再造林前提なので不要  
下刈り：第1世代の1回のみ  
枝打ち、間伐：実施しない  
労務費：エリア平均値



- ・50年2回収穫(25年周期)で収益がスギの素材生産と同等
- ・売上の影響が大きい“収穫量 / 売価”の推定が重要

他モデル(大規模集約など)でも検証を実施



# 7. まとめ

## ① 早生樹の高効率栽培

- 早生樹による成長性向上技術
- 高密度・短期伐採による収穫量増大技術

コウヨウザンの優良系統苗  
コウヨウザンのクローン苗(24年春予定)  
コウヨウザンの高密度植栽  
ユリノキの高密度植栽

苗の測定データから  
収穫量の見通し評価

**24年度目標**

燃料材生産費  
(植栽・育林費+伐採・搬出費)  
を評価

## ② 高効率ハンドリング

- 既存林、早生樹の皆伐方法の開発

伐採・搬出の効率改善  
皆伐コストの削減

既存林皆伐コストの算出  
早生樹皆伐コストの見通し

## ③ 全国展開に向けたポテンシャルの検証

事業性の評価  
林地ポテンシャルの調査

**24年度目標**

事業拡大策を検討

