

2022年2月18日

地域循環共生圏

ESG金融実践フォーラム

—脱炭素・SDGsの実現を岩手から—

ショートプレゼンテーション

**木質バイオマス熱利用**

地域インフラの活用

～プレイヤーの連携で面的供給を～

「花巻市および周辺地域内エコシステムモデル構築事業」 地域協議会

全体コーディネーター 富士大学 遠藤 元治

# 1.岩手県の木質バイオマスエネルギー(熱)利用

県としては全国上位ではあるが!?

表 木質バイオマス利用機器導入数(単位:基)

	北海道	岩手県	岐阜県	熊本県	秋田県	宮城県
木屑炊きボイラー	100	72	36	35	34	30
(木材加工用ボイラー)	44-49	19	22	38	19	27
民生用(熱)チップボイラー*	51-56	53	14	-3	15	3
ペレットボイラー	67	48	13	145	26	85
薪ボイラー	3	6	3	4		15

※出所:林野庁「平成29年度 木質バイオマスエネルギー利用動向調査」より筆者作成

2019年3月時点で、導入累計 55台 (含むチップガス化2台、薪チップ1台)  
稼働中 51台 (4台不調で撤去)

チップボイラー利用は全国最多か

# 1. 岩手県の木質バイオマスエネルギー利用

FIT発電用 >>>>> 熱利用

花巻/北上エリアには産業集積がある。カスケード利用最適地のはず。



図 地域の木材利用施設

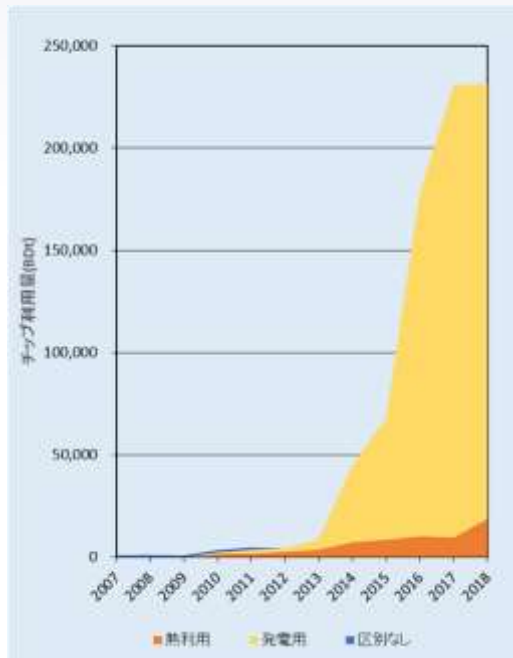


図 燃料用チップ利用量推移

# 花巻地域に木質バイオマス燃料(燃料用チップ生産者)インフラは現存



木質バイオマスの熱利用「地域内エコシステム」の構築に富士大学はプラットフォーム機能を果たせるのでは!? →地域協議会を立ち上げ検討へ (2019年度から開始)

## 花巻市内の木質バイオマスエネルギー利用 (2019年度当時)

発電利用は進んだが、熱利用は停滞(県内の真空地帯)



先行モデルとして富士大学へのチップボイラー導入を目指す

- |                    |        |
|--------------------|--------|
| ①花巻スミンカ(PB)        | 1995年～ |
| 市役所大迫支所(CB)        | 2004年～ |
| 大迫保育園 (CB)         | 2006年～ |
| ②花巻スミンカ SF やさわ(PB) | 2006年～ |
| ④銀河の里(薪材 行)        | 2010年～ |
| ③いしどりや荘 (PB)       | 2015年～ |

# 2019年度当初 コンセプト図

現状

## 【花巻・北上地域の木質バイオマス関係事業者】

### 森林利用の専門家

- ・林政アドバイザー(花巻市)
- ・森林総研 中村研究員、大塚研究員

### 行政

- ・花巻市農林部農村林務課
- ・岩手県南広域振興局
- ・花巻農林センター

### 素材生産事業者

- ・花巻市森林組合
- ・西和賀町森林組合
- ・奥山下組

### チップ製造事業者

- ・花巻バイオチップ株式会社
- ・遠野バイオチップ株式会社
- ・西和賀町森林組合

### 熱利用者

- ・富士大学
- ・森の電力株式会社 (花巻東高校施設)
- ・奥山下組(CCRCLP)
- ・株式会社バイオチップ

### 設備業者

- ・株式会社D&Cコリング株式会社

### 協力団体

- ・NPO法人 環境パートナーシップいわて
- ・岩手・木質バイオマス研究会

課題：プレイヤーはいるが、まだ有機的な繋がりが生まれていない

事業初期イメージ

- ・事業可能性調査 (F/S調査) の実施
- ・関係者との地域ビジョンの共有、議論とブラッシュアップ
- ・先導事例として大学施設での木質バイオマス利用実現

### ★富士大学の役割

- ・全体コーディネート
- ・議論の場づくり
- ・事業の先導者

## 地域内で資源・経済循環⇒地域内エコシステム構築

最終ビジョン

- ・持続可能な森林整備
- ・マツ枯れ材の有効活用



低質材供給



地域循環経済効果



燃料供給

チップ事業者の広域連携  
発電用設備のインフラ利用



多様な利用先へ面的供給  
地域内でエネルギー自給



大学・高校施設

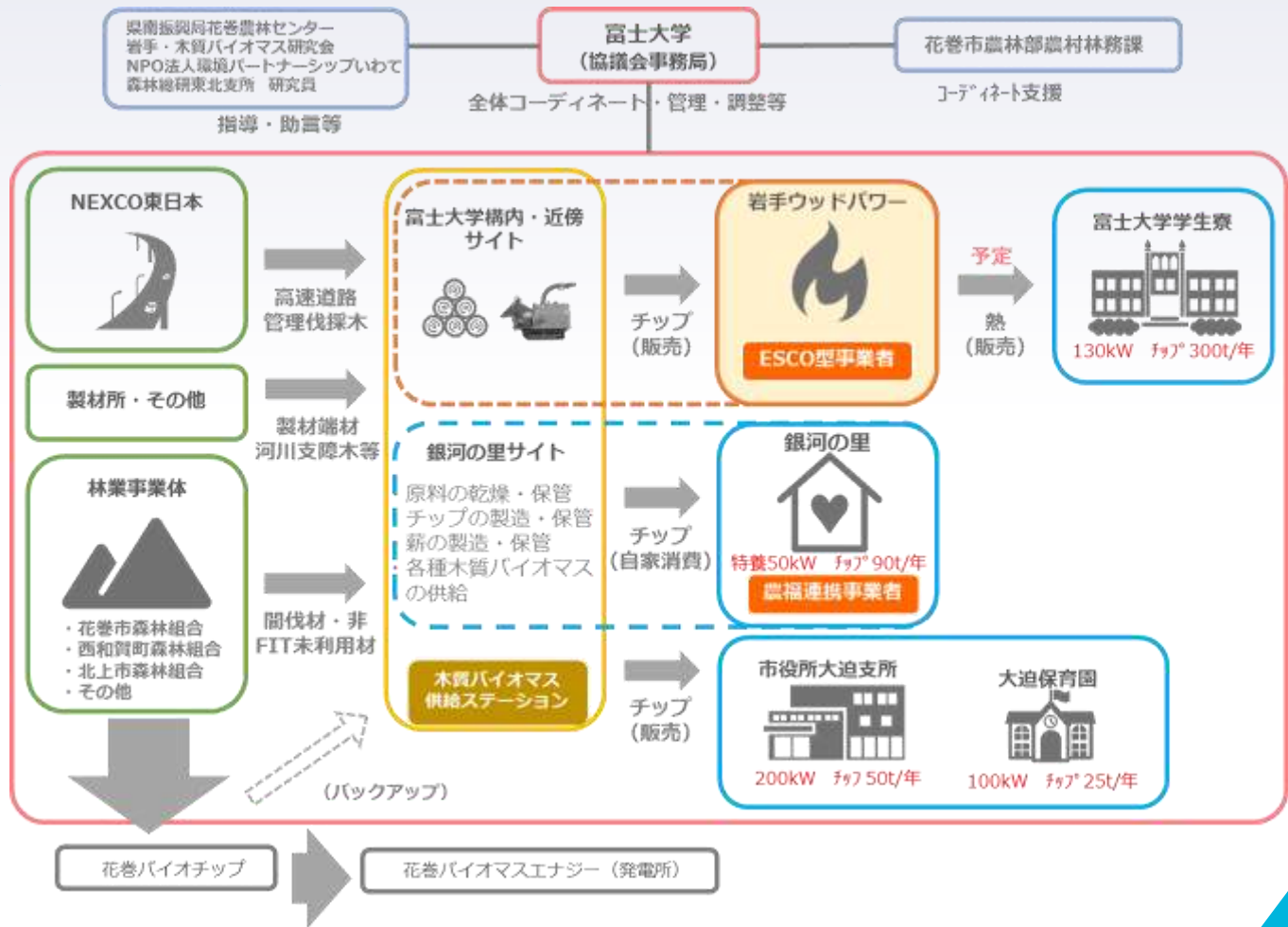
温泉施設

花巻/台/志戸平/大沢/安里/船/新船/山的神温泉等

工業団地施設 (北上・花巻) 地域熱供給(ccrcp等)



# 2022年2月現在 サプライチェーン(含む予定)



## 2. 2021年度の主な活動

- ① 銀河の里のサイト運用開始(サイトの整備)
  - ・高速道路管理伐採木活用のための運用開始
  - ・チップの製造・保管の試験的運用 ～小型移動式チップパーの実証試験～
- ② 花巻市大迫総合支所ボイラーへのチップ供給開始
  - ・既存ボイラーへの市内産チップ供給の復活
- ③ チップボイラーの導入
  - ・地域内に2基のボイラーを導入および導入予定
  - ・銀河の里(特養)へのDIYによるチップボイラーの導入
- ④ 新規熱需要先の調査
  - ・木質バイオマス利用拡大のための地域内の熱需要先の発掘
- ⑤ 川上(森林整備)につながる事業の構築
  - ・林業事業体との連携
  - ・林業施業地における林地未利用材活用の試み



# ① 銀河の里のサイト運用開始(サイトの整備)

## 高速道路管理伐採木活用のための運用開始

FIT発電非競合資源(高速道路管理伐採木、製材端材)を受け入れ、燃料製造、保管および燃料供給の拠点として銀河の里のサイト運用を開始した。

2019年度

- ・協議会の立ち上げ
- ・地域エコ構築のための協議を開始



2020年度

- ・銀河の里が協議会へ参画
- ・ネクスコ東日本より管理伐採木提供の打診



2021年度

- ・銀河の里とネクスコが管理伐採木利用に関する協定を締結
- ・銀河の里は8月より受け入れ開始

### 社会福祉法人 悠和会 銀河の里

- ✓ 高齢者および障がい者福祉サービスを提供
- ✓ 以前より施設の暖房、給湯に薪ボイラーを利用
- ✓ 薪製造は入所者が雨の日などの作業として実施
- ✓ 薪の原料は職員が調達
- ✓ バケット付き除雪トラック、グラブプル、ユニック等の重機を所有
- ✓ R2年度より協議会に参画

### NEXCO東日本(北上管理事務所)

- ✓ 管轄エリアの総延長は102km(東北道、秋田道、釜石道)
- ✓ 300-400t/年ほどの伐採木が発生
- ✓ 伐採木をバイオマス燃料として活用へ
- ✓ 伐採木の有効活用によりSDGsにも貢献





写真 銀河の里のサイトの状況(右は原料・燃料保管用のハウス)



写真 原木・製材端材の保管の様子



写真 高速道路管理伐採木の搬入の様子と搬入された伐採木

# ① 銀河の里のサイト運用開始(サイトの整備)

## チップの製造・保管の試験的運用～小型移動式チップパーの実証試験～

小型移動式チップパーで製造する燃料の品質確保を目的に、原料の乾燥やチップ乾燥、チップ性状について調査した。

### 原料乾燥の検討

- ✓ 原木乾燥試験(野外保管、ハウス保管)
- ✓ 背板乾燥試験(野外保管)

### チップ乾燥の検討

- ✓ チップ乾燥試験(ハウス保管)

### チップの品質に関わる検討

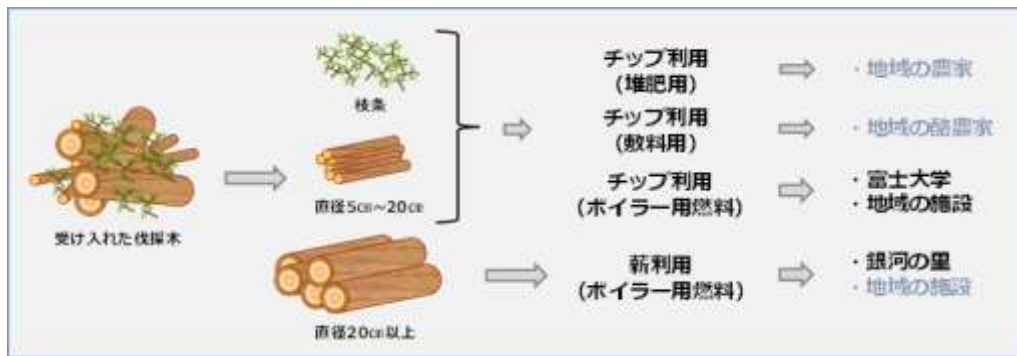
- ✓ 微細チップ削減の検討
- ✓ チップ粒度分布測定

### チップコスト試算

- ✓ 各種原料のチップコスト試算

参考)

高速道路管理  
伐採木  
の活用パターン



# チップ製造コストに関する検討

高速道路管理伐採木と製材端材を原料とした場合のチップ製造コストを試算。

表 高速道路管理伐採木(ネクスコ材)と製材端材を原料とした場合のチップ製造コスト

チップ製造コスト (円/kg) ※水分30%												
製造量 (年/t)		35	70	100	120	150	170	200	250	300	350	450
混合割合 (ネクスコ材 : 端材)	100 : 0	27.8	17.1	13.9	12.7	11.4	10.8	10.2	9.4	8.9	8.6	8.1
	75 : 25	28.8	18.2	15.0	13.7	12.5	11.9	11.2	10.5	10.0	9.6	9.2
	50 : 50	30.0	19.3	16.1	14.9	13.6	13.1	12.4	11.7	11.2	10.8	10.3
	25 : 75	31.2	20.5	17.3	16.1	14.8	14.2	13.6	12.8	12.3	12.0	11.5
	0 : 100	32.4	21.7	18.5	17.2	16.0	15.4	14.8	14.0	13.5	13.2	12.7

↑  
銀河の里十大迫地区需要

↑  
富士大学学生寮需要

※原材料費(ネクスコ材0円/t、背板4,700円/t)、人件費、設備費(チップパー機等)、一般管理費、維持管理費、輸送費(2円/kg)等を含めてコスト試算した。

- ✓ 高速道路管理伐採木をうまく混合することでチップを低コストで製造可能
- ✓ 今後、森林由来の原料も積極的に活用していく

## ② 花巻市大迫総合支所ボイラーへのチップ供給開始

### 既存ボイラーへの市内産チップ供給の復活を実現

庁舎の既存ボイラーへのチップ供給を、銀河の里が11月より開始。これにより、市内からのチップ供給がおよそ3年ぶりに復活した。



写真 11月2日の初出荷の様子



写真 12月14日の初着火の様子

### ③ チップボイラーの導入

## 地域内に2基のボイラーを導入および導入予定

表 チップボイラー導入および導入予定施設

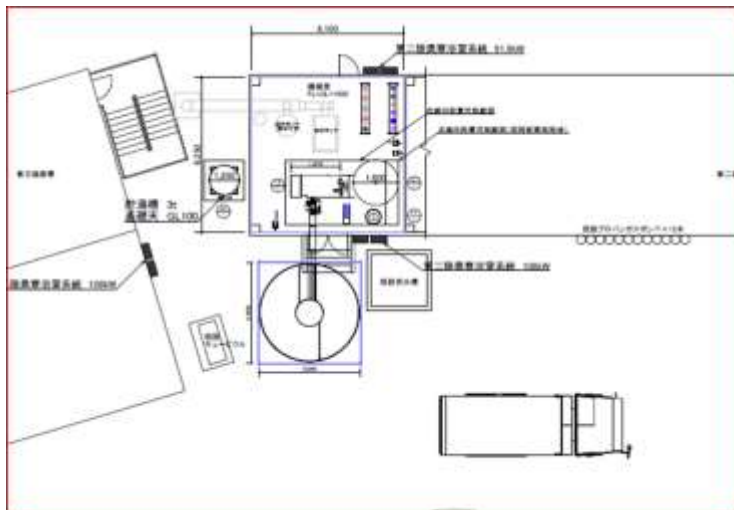
施設名	ボイラー規模	チップ需要量 (試算値)	導入時期	備考
銀河の里 特別養護老人ホーム	50 kW	95t/年(水分35%)	R4年2月	独自予算 DIY工法にて施工中
富士大学学生寮	130 kW	300t/年(水分35%)	R4年度中 (予定)	補助申請準備中

銀河の里は特養を足掛かりとし、今後、デイサービス棟への導入を検討予定。



既存ボイラー室

写真 富士大学学生寮





# チップボイラーの導入（進行中）

## ① 銀河の里 特養ホーム への50kwボイラー設置 (自前 + DIY工法)



## 銀河の里(特養)へのDIYによるチップボイラーの導入

50kWボイラーの抵コストでの導入を目指し、現在DIY工法により施工中。独自予算によるボイラー導入となる。2月中完成予定。

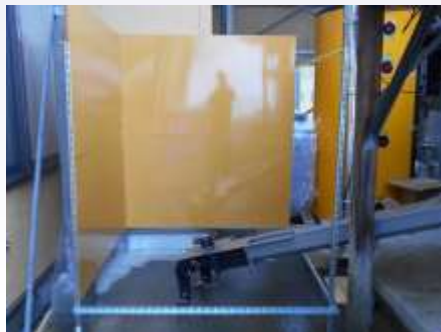





写真 DIYによるボイラー設置の様子(2022年2月15日撮影)



# ④ 新規熱需要先の調査

## 木質バイオマス利用拡大のための地域内の熱需要先の発掘

花巻信用金庫の紹介で花巻市内の社会福祉法人「大谷会」の3施設を対象に熱需要調査を実施。調査の結果、1施設については灯油使用量が19万L/年あり、次期木質バイオマスボイラー導入先の有力候補として次年度も引き続き導入のための検討を行う

名称	特別養護老人ホーム 大谷荘	特別養護老人ホーム アイリス花巻	花巻市養護老人ホーム はなまき荘
既存設備 配置			
既存ボイラー 構成	①灯油温水ボイラー-930kWx2 ②小型灯油温水ボイラー ③灯油蒸気ボイラー-0.5t/h	①重油温水ボイラー-349kWx2 ②灯油温水ボイラー-291kW ③灯油温水ボイラー-58.1kW x 4	①灯油温水ボイラー-233kW ②灯油焚吸収式冷温水機 ③灯油温水ボイラー-186kW
熱源別 用途	①一般・浴室給湯、全館床暖房 ②一部エリアパネルヒーター暖房 ③洗濯槽	①一般・浴室給湯（特養、DS各エリア1台ずつ） ②一般・浴室給湯（ユニット棟） ③床暖房（ユニット棟）	①浴室給湯のみ（特養） ②ファンコイル・パネルヒーター冷暖房（特養） ③浴室給湯、一部床暖房（DS）
代替対象	①② 一般・浴室給湯、全館床暖房	①②③ 一般・浴室給湯（特養・DS） 一般・浴室給湯・床暖房（ユニット棟）	①浴室給湯（特養）
燃料使用量 （R2実績）	灯油 191 kL/年 （蒸気利用分除く代替対象分）	A重油 48.9 kL/年 灯油 33.5 kL/年	灯油 60.6kL （①～③含む）

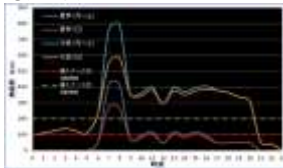
①導入フロー図（案）



②配置図（案）



③熱需要グラフ



④試算結果（上段：試算条件、下段：投資回収年感度分析）

ボイラー規模	100 kW	灯油削減量	76.6 kL/年
チップ使用量	256 t/年 @35%WB	灯油削減額	6,128 千円 @80%FL
初期投資(概算)	35,000 千円	その他条件	維持管理費：初期投資×2%
補助率	50%	認定事業者	期間平均

投資回収年	チップ単価 (円/kg)					
	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
灯油削減率	100	93	86	79	72	65
灯油削減額	90	83	76	69	62	55
投資回収年	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0	3.0
投資回収率	70	80	90	100	110	120
投資回収率	60	70	80	90	100	110

図 熱需要調査の結果概要

## ⑤ 川上(森林整備)につながる事業の構築

### 林業施業地における林地未利用材活用の試み

花巻市森林組合の施業地にて銀河の里利用者を中心とした林地未利用材の収集試験を実施。30分程度で4tトラックの荷台一杯分の材を収集した。



写真 林地残材収集の様子

## ⑤ 川上(森林整備)につながる事業の構築

### 林業事業体との連携

岩手WP社のESCO事業による富士大学へのボイラー導入の申請を契機とし、森林所有者、認定事業体と具体的取引協定につき具体案を検討。当エリアの当初からの特長であった「既存インフラ(森林由来のバイオマス材等利用ルート)」の利用の方も整備してゆく。

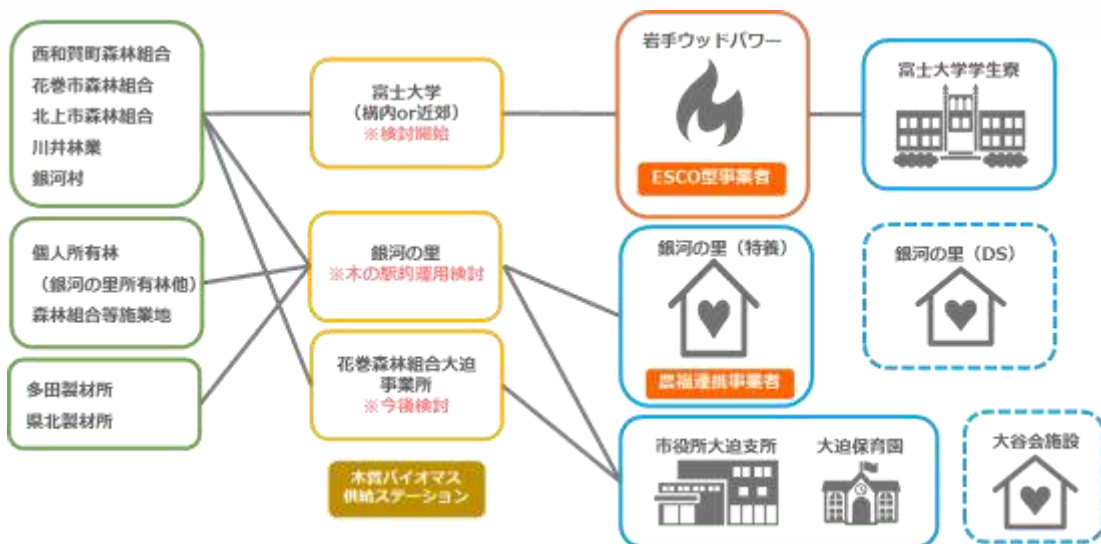


図 林業事業体との連携のイメージ

### 3. 今後の取り組みと課題

#### 山側との連携

- ①花巻森組 大迫事業所の活用実現  
大迫支所／大迫保育園への令和4年のチップ供給時には実現
- ②森林組合（メンバー）の皆伐施業地からの林地残材回収の常態化実現  
銀河の里保有のインフラとマンパワーでの実証的検証
- ③森林所有者／林業事業体との具体的取引

#### ヤード運用運営管理方法の確立

ヤードの特長別の実証的検証によるノウハウと技術の蓄積

- ①銀河の里：ネクスコ材最大活用（カスケード利用）によるコスト競争力確保と発揮（高福連携／農福連携実証）。エリアの「木の駅」へ
- ②富士大学：ESCO事業者による直接運営の確立。  
or近郊 ESCO事業者と学校法人の産学連携の実証（環境教育効果の発揮）
- ③花巻森組：花巻森組、花巻市大迫支所、花巻市農林部との連携により、支所大迫事業所 および保育所ボイラーへの供給コストミニマム化実現。

#### チップボイラーの運用や導入（建設）

- ①銀河の里 特養ホーム50kw 通年運転実証
- ②大迫支所 200kw 夏季冷房運転の実現（まずは実証。これをサポート）
- ②富士大学 学生寮130kw（採択時） 建設&試運転（DIY的施工実証）

小型移動式チップパーの性能改良 粗粒チップ化実証改良（地域エコ事業実施希望）

## 4. 思い・気づき・発見等

- ・「地域内エコシステム」とは、地域資源の木質バイオマスの熱利用の実現。競争相手は石油系燃料システム。原料コストがFIT発電用バイオマス材相当市場価格では事業性成立は不可。非FIT材の利用（集材）は必須の条件。そこに地域連携力が問われる。利用されていない自然由来バイオマス材の有効利用（電力・交通・河川インフラ維持管理用等）は推奨させてれしかるべき。「地域内エコ」モデルのバイオマス利用量は発電に比べれば極々僅少。年間で発電所の1日～2日分程度。原材料は探せば地域には有る。
- ・林野庁所管ということで「地域内エコ」事業を森林由来資源利用の条件に縛りつけたのでは発展展開性は望めない。せめて製材所背板は森林由来材として認知すべき。
- ・熱需要先、燃料製造拠点として、農福連携で就労支援を展開する社会福祉法人は地域内エコシステムを適用しやすい（花巻はそれを実証中）。
- ・地元企業のESCO事業でのボイラー導入実現が地域にとってはベスト。
- ・ESCO事業者が燃料自家製造まで手がけるのをサポートする仕組みがあるといい。
- ・花巻では3年間かかりその緒に就いた。活動を行っているうちに具体的プレイヤーや協力者（原料提供者）の出現があった。「継続は力なり」である。
- ・事業費による現地見学会は有用であり、ありがたかった。同様に今後花巻が他の地域の参考になれる所はあると思う。
- ・今後、地域協議会として、ヤード運用運営者、地元ESCO事業者、地元のボイラー利用者への支援活動を行うことを目的に自立化を目指す。
- ・富士大学の地域連携プラットフォーム機能実証も継続する。 以上：