

平成 28 年度

木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業

新たな利用システムの実証 9 号契約

(福井県あわら・坂井・南越前地域)

事業報告書



平成 29 年 3 月 17 日

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会

代表機関:株式会社マルツ電波(福井市豊島 2-7-4)

なくてはならない事業へ

消費成長型資本主義経済はグローバル化によってさらなる成長を期待されていますが、先行きの不確実性も増えています。企業も個人も不確実性に不安だから総じて貯蓄に価値を求め、実は少ない浮動貨幣をめぐって格差が広がっています。先が見通せないまま流れている大勢の中で、流れを変え確実に計画できる新しい価値提案「循環経済を実現するモデル地域」を考え構築することは困難ではありますが。しかしながら我々は地域の森林資源を活かした「木質バイオマス熱供給事業」が革新的な地域づくりの基礎となることを確信し、利益を得ながら持続可能な事業となることがわかりました。

我々の言う「利益」とは単純な「貨幣価値」ではありません。そもそも貨幣は時空をまたいだ取引において必要とされるものですから、顔の見える地域事業の目的として位置づけるものではありません。木質バイオマス熱供給事業は燃料消費の瞬間にも山林で新しい燃料が生まれていると考えられるので、消費成長型資本主義とは違うことに気づきます。この違いが地域の中にどれだけ影響を及ぼし共感や刺激を与え続けられるか？、地域でこの事業メッセージの「響き方」が心地よいと言われ続け、他地域からも真似てみたいと思われてこそモデル地域といえます。そして我々はその地域に深く感謝をして同化していきます。結果として事業方針や考え方に影響や共感した人々が動き、雇用や教育の場が生まれるという地域利益があります。再生可能な木材を燃やして熱を利用し続けるという回転は、地域循環経済において貨幣では説明できない多くの利益が期待できます。

「響き方」の一例を紹介します。我々は事業の一環として森林や木質材料をテーマとしたマーケティング活動に着手しました。森や木とふれあうイベントには子供たちの素直であどけない笑顔がありました。自分たちが子供の頃に較べて何十倍もの情報が容易に取得できる現在ですが、この容易さや情報量の多さでこの笑顔を引き出せるでしょうか？いまのデジタル情報はこの笑顔の基源にはなれないと思います。

森林の中にいること、樹や木材を見て触れることが人に「こちよい」と思わせることを再発見しました。多分、画面やデジタル音を通しての情報に較べて「質」が違います。整備された森林でも、そこで遊ぶ子供たちは一定の危険や緊張感が必要です。だからいいのです。理由はよくわかりませんが、子供たちの笑顔をもっと増やしたいです。森林や森林由来の製品やエネルギー利用を中心に地域の笑顔が増やせること、この活動を継続することが地域づくりの基本です。

森林の恵みを火力に変え熱を供給するという単純な価値提供プロセスを維持するだけ

でも、そこにはまだまだテクノロジーやノウハウの蓄積が不足していることに気づきます。3年間の実証事業で当該事業の奥深さが解ったことと同時に、本年1月27日に設立した「もりもりバイオマス株式会社」は常に奥深い課題を解決するテクノロジーの進化を求め続ける企業でありたいです。

テクノロジーは林業～木材乾燥～チップ化～搬送～ボイラ設置・稼働～メンテナンスまで全てのプロセスで未成熟です。未成熟であるから故にバリューエンジニアリングを地道に行えば事業コストの圧縮はできます。特にランニングにおける「広葉樹を含む燃料チップ」の量と質の安定とコストダウンは課題であり、魅力的な成功事例となるためには革新的なアプローチが必要です。当該事業は地域の合意形成も重要です。まだまだ小さい動きではありますが、木質バイオマスボイラの定格出力合計 1040kW を稼働させつづけることで地域内の信頼も得られ始めたと思います。今後このパッケージの普及は、産官学協働でそれぞれの役割を正しく履行することで実現できます。

今、我々は地域の景色を眺めて「森林は雄大で人間は小さい」と思います。5年後は「我々も景色の一部だ」と思えることを目指したいです。モデル地域づくり事業への関与者数は最小単位で始まったばかりです。地域で存在感が増し、今後の地域に『なくてはならない事業』と思われるようになったとき、その景色は変わります。

実証事業が終り、これからが事業本番です。ここまで本事業に関わってくださった皆様に深く感謝いたします。

2017年3月20日

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会
もりもりバイオマス株式会社
代表取締役社長 土谷秀靖



目次

【実施項目 1】 木質バイオマスの効率的、安定的な搬出、運搬方法	6
①燃料用丸太造材のための効率的搬出方法の検証	6
②架線系による列状間伐(広葉樹)手法の効率的運用の確認	22
③小規模自伐林家等からの分散的燃料丸太集材システムの検討	24
④萌芽更新へのシカ影響度合いの実証(特に広葉樹)	24
⑤燃料用丸太等の更なるコストダウン余地の実証	24
⑥平地でのエネルギー植林について、樹種選定と育林戦略上の重要事項	26
【実施項目 2】木質バイオマスの効率的、安定的な加工方法	40
①燃料用丸太選別方法の改善	40
②乾燥チップの生産方法	41
③チップパーの選択 切削と破碎	49
④集荷・搬入圏の設定	50
⑤市街地旅館施設へのチップ搬入手法の確立	50
【実施項目 3】木質バイオマスの新たなエネルギー利用方法	53
①熱供給事業の運営	53
②設備設計の最適化	60
③ボイラ機種最適化	65
④チップ品質管理	67
⑤停電時のボイラ自立運転	68
⑥初期投資	68
⑦設備の責任	71
⑧熱供給事業会社の出資構成	73
⑨公道利用の面展開の可能性検討	76
【実施項目 4】システム導入による二酸化炭素(CO2)削減効果、LCA 評価	78
①カーボンニュートラル	78
②CO2 削減効果(実質排出量)	78
③CO2 削減効果(モデル地域内)	78
④環境影響評価(LCA)	78
⑤グリーン熱証書制度の活用可能性の検討	78

【実施項目 5】システムの事業採算性	80	
①システム構成について		80
②燃料チップ価格の実証		80
③ボイラシステム価格の実証		81
④熱の売り方		82
⑤チップブレンドによる燃焼と価格の安定化		85
【その他の課題】	92	
①燃料用丸太搬出のための広葉樹林の活用方法を確立		92
②エネルギー燃料としての森林価値評価方法の確立		92
③地域住民の事業理解促進のソーシャルマーケティング		92
④観光集客マーケティング手法を開発、FS 実施		108
⑤ブランドマーケティング		122



【実施項目 1】 木質バイオマスの効率的、安定的な搬出、運搬方法

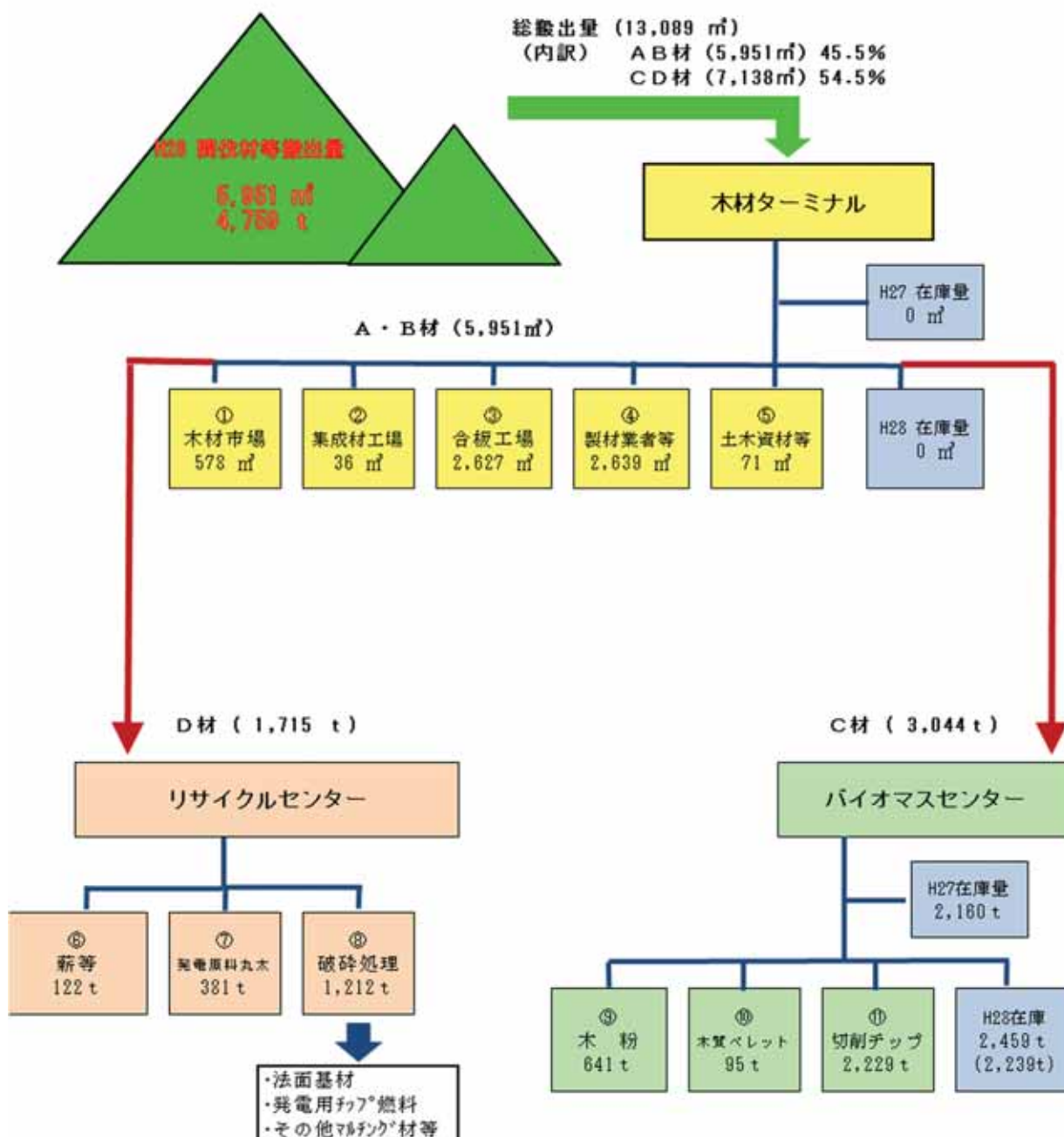
①燃料用丸太造材のための効率的搬出方法の検証

●実績：

【針葉樹林間伐材からの原木生産】

・間伐材生産量のモニタリング

本事業にて木質チップ生産を行う坂井森林組合の間伐材生産量および出荷先、出荷先別量を確認した。



・路網系システムによる伐採～集材～搬出

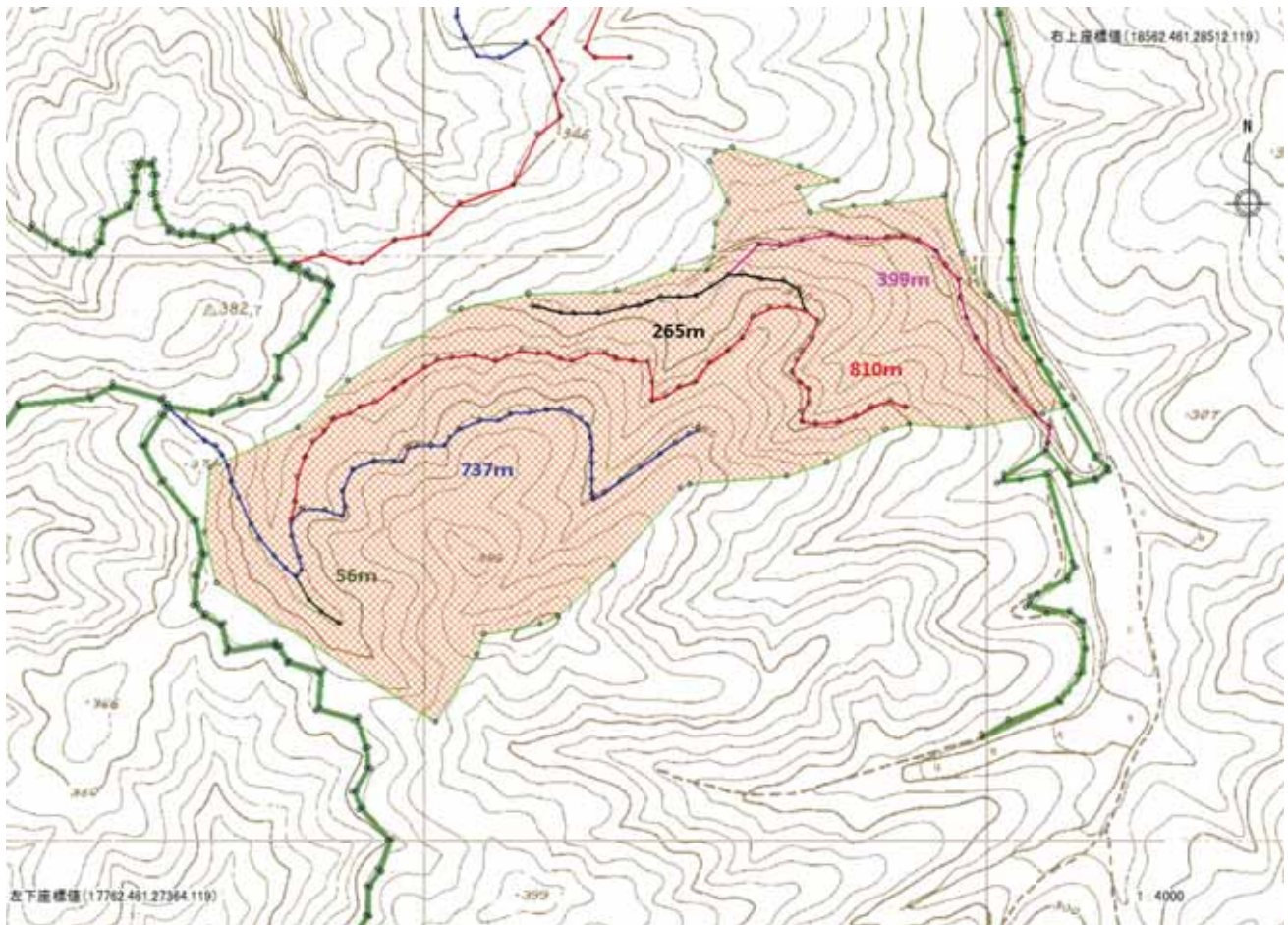
マルツ電波社有林にて路網系システムによる路網整備および伐採搬出を検討した。

当該森林所有の目的は、熱供給事業向けの木質チップ燃料の安定供給を担保することが一義としてあるものの、森林所有者にとっては、全て木質チップにするよりも、出来る限り高付加価値な用途へ販売した方が良いことは蓋然である。

当該森林は、広葉樹林面積が31.90%と広葉樹も多く植生している。広葉樹の用途としては、家具や楽器など高付加価値なものもある。

また、CSR活動の一環として、森林環境教育等への利活用も考えられる。

したがって、すぐさま間伐をするのではなく、全体の広葉樹の樹種等森林調査を行った上で森林の利用用途からゾーニングを行い、伐採等施業を行う区画に関しては木材の販売先及び売値から逆算して求めるべき伐出コストを検討した上で、作業システム、路網、森林購入等を行うことが望まれる。このため、今回の施業実施を見送った。



【検討した路網計画図面】

【広葉樹林からの原木生産】

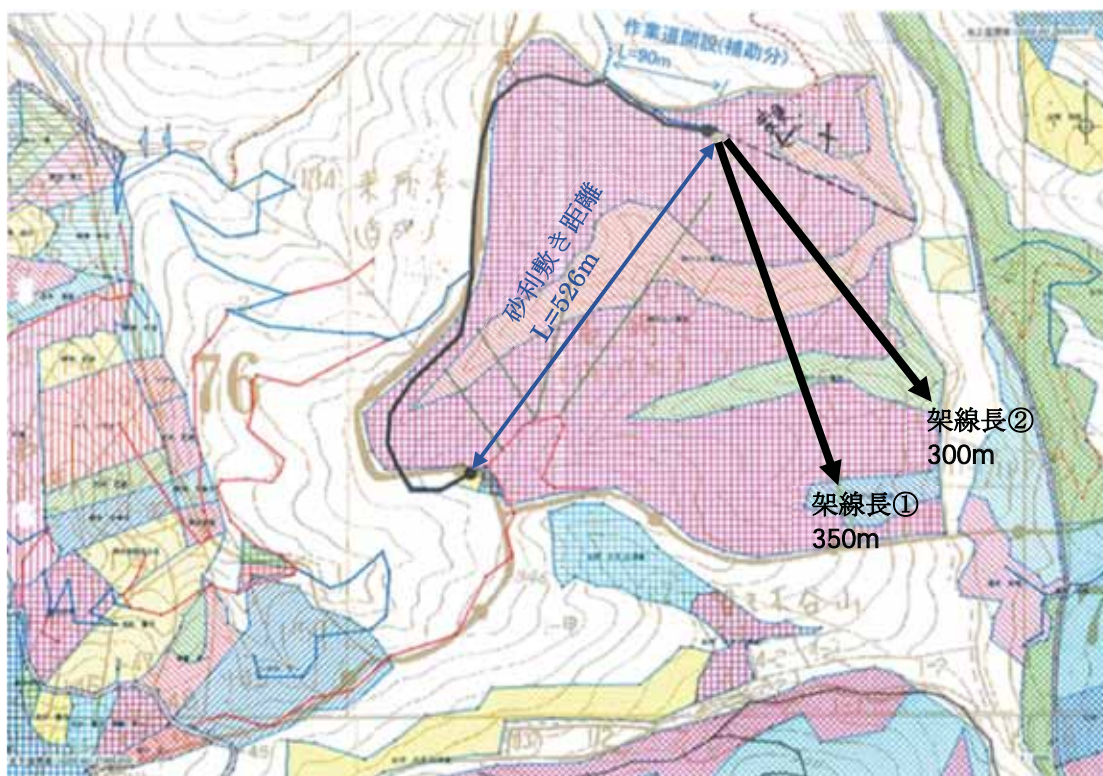
・施業計画・現場作業上の課題と解決策案を反映した作業用道整備・伐採～集材～搬出

昨年度の施業にて見えた課題とそれに対する解決策案を反映して、昨年度と同様にタワーヤードを用いたスギ間伐施業を実施した。結果昨年度の生産性が 3.21m^3 であったところ、今年度は 4.02m^3 と、若干ではあるが改善をした。

今回の測量・伐採・架設・集材・造材・撤収・運搬コストは、 1m^3 あたり $10,788$ 円であった。昨年度は同様の作業工程にて、 1m^3 あたり $18,110$ 円であったので、 1m^3 あたり $7,322$ 円削減される結果となった。削減額の内訳は、測量・伐採・架設・集材・造材・撤収コストは 1m^3 あたり $2,160$ 円、運搬コストで 1m^3 あたり 959 円の削減であった。但し、運搬コストについては、昨年度と取得した生産効率、作業日数、作業人員データは当該作業へのヒアリングによる平均値であるが、今年度取得したデータは作業日報を基にしている。取得データの精度に差異があるため、単純に比較することは出来ない。

1) 作業概要

- ・施業対象地: 坂井市丸岡町内 株式会社マルツ電波社有林
- ・施業実施時期: 平成 28 年 9 月 7 日～9 月 26 日
- ・施業実施事業体: 住友林業株式会社 請負事業体: 菊田林業
- ・架線長: ① 350m ② 300m
- ・作業システム: 伐採: チェーンソー、集材: タワーヤード、造材・積材: グラップルソー、運搬: グラップル付トラック
- ・路網および土場: 路網開設延長 90m 、路網砂利敷き距離: 526m (実測)、造材土場: 251.720m^2



2) 作業別実施内容および調査分析結果

① 路網および土場の整備

下表の通り、昨年度に開設した路網から開設延長、昨年度開設した路網および今年度開設した路網、造材土場に砂利を敷いた。

開設延長	距離	90m
砂利敷き	路網距離	526m
	路網幅員	3.758m
	造材土場	251.72m ³
	厚さ	15cm

この路網および土場整備に要した作業量は下表の通りである。

業務項目	人 工	使用機械
重機搬入	3	ダンプローダー
路網開設 造材土場整形	1	0.7m ³ バックホウ 0.4m ³ バックホウ
砂利運搬	5	7ton キャリー 2ton ダンプ
敷均し①	4	0.7m ³ バックホウ 0.4m ³ バックホウ
敷均し②	1	0.7m ³ バックホウ
敷均し③	3	0.25m ³ バックホウ
重機搬出	2	ダンプローダー



本作業に要したコストは、開設延長および砂利敷き整備を施した 616m、1,486,561 円であった。1mあたりコストは 2,413 円となった。内訳は下表の通りである。

路網開設・砂利敷きのコスト計			¥1,486,561
重機搬入			¥117,334
設備費			¥25,000
ダンプローダー	稼働日数(日)	0.5	業務日報より推定
	金額(円)	10,000,000	ヒアリング値
	年間稼働日数(日)	200	仮定
燃料費			¥79,834
軽油	使用量(L)	896	11.20L/km×往復 20 km×重機 4 機分
	単価(円/L)	89.1	(一財)日本エネルギー経済研究所「石油製品価格調査」給油所小売価格調査・福井・H27 施業期間平均
人件費			¥12,500
作業人工(人工)		0.5	業務日報より推定
単価(円/人工)		25,000	仮定
路網開設 造材土場整形			¥98,192
設備費			¥62,500
0.7m ³ バックホウ	稼働日数(日)	0.5	バックホウ 2 機を半日ずつ稼働と仮定
	金額(円)	15,000,000	ヒアリング値より仮定
	年間稼働日数(日)	200	仮定
0.4m ³ バックホウ	稼働日数(日)	0.5	バックホウ 2 機を半日ずつ稼働と仮定
	金額(円)	10,000,000	ヒアリング値より仮定
	年間稼働日数(日)	200	仮定
燃料費			¥10,692
軽油	使用量(L/日)	120	2 機の合計、ヒアリング値より仮定
	単価(円/L)	89.1	(一財)日本エネルギー経済研究所「石油製品価格調査」給油所小売価格調査・福井・H27 施業期間平均
人件費			¥25,000
作業人工(人工)		1	業務日報値
単価(円/人工)		25,000	仮定

砂利運搬			¥453,460
設備費			¥275,000
7ton キャリー	稼働日数(日)	2.5	キャリーとダンプの2機を半日ずつ稼働と仮定
	金額(円)	12,000,000	ヒアリング値より想定
	年間稼働日数(日/年)	200	仮定
2ton ダンプ	稼働日数(日)	2.5	キャリーとダンプの2機を半日ずつ稼働と仮定
	金額(円)	10,000,000	ヒアリング値より想定
	年間稼働日数(日/年)	200	仮定
燃料費			¥53,460
軽油	使用量(L/日)	120	2機の合計、ヒアリング値より仮定
	単価(円/L)	89.1	(一財)日本エネルギー経済研究所「石油製品価格調査」給油所小売価格調査・福井・H27 施業期間平均
人件費			¥125,000
作業人工(人工)		5	業務日報値
単価(円/人工)		25,000	仮定
敷均し①			¥383,858
設備費			¥250,000
0.7m ³ バックホウ	稼働日数(日)	2	業務日報値
	金額(円)	15,000,000	ヒアリング値より想定
	年間稼働日数(日/年)	200	仮定
0.4m ³ バックホウ	稼働日数(日)	2	業務日報値
	金額(円)	10,000,000	ヒアリング値より想定
	年間稼働日数(日/年)	200	仮定
燃料費			¥33,858
軽油	使用量(L/日)	190	2機の合計、ヒアリング値より仮定
	単価(円/L)	89.1	(一財)日本エネルギー経済研究所「石油製品価格調査」給油所小売価格調査・福井・H27 施業期間平均
人件費			¥100,000
作業人工(人工)		4	業務日報値
単価(円/人工)		25,000	仮定
敷均し②			¥110,692
設備費			¥75,000
0.7m ³ バックホウ	稼働日数(日)	1	業務日報値

	金額(円)	15,000,000	ヒアリング値より想定
	年間稼働日数(日/年)	200	仮定
燃料費			¥10,692
軽油	使用量	120	2機の合計、ヒアリング値より仮定
	単価	89.1	(一財)日本エネルギー経済研究所 「石油製品価格調査」給油所小売価格調査・福井・H27 施業期間平均
人件費			¥25,000
作業人工(人工)		1	業務日報値
単価(円/人工)		25,000	仮定
敷均し③			¥205,692
設備費			¥120,000
0.25m バックホウ	稼働日数(日)	3	業務日報値
	金額(円)	8,000,000	ヒアリング値より想定
	年間稼働日数(日/年)	200	仮定
燃料費			¥10,692
軽油	使用量	120	2機の合計、ヒアリング値より仮定
	単価	89.1	(一財)日本エネルギー経済研究所 「石油製品価格調査」給油所小売価格調査・福井・H27 施業期間平均
人件費			¥75,000
作業人工(人工)		3	業務日報値
単価(円/人工)		25,000	仮定
重機搬出			¥117,334
設備費			¥25,000
ダンプローダー	稼働日数(日)	0.5	業務日報より推定
	金額(円)	10,000,000	ヒアリング値
	年間稼働日数(日)	200	仮定
燃料費			¥79,834
軽油	使用量(L)	896	11.20L/km×往復 20 km×重機 4 機分
	単価(円/L)	89.1	(一財)日本エネルギー経済研究所 「石油製品価格調査」給油所小売価格調査・福井・H27 施業期間平均
人件費			¥12,500
作業人工(人工)		0.5	業務日報より推定
単価(円/人工)		25,000	仮定



砂利		¥886,830
数量(m ³)	295.61	路網距離、幅員、砂利厚さ実測値より推算
単価(円/m ³)	3,000	ヒアリング値より想定

②センター測量(8月10日～12日)

- ・測量手順:ドローンを用いて林況を確認後、先柱・中間指示器の目処を付け、方位角を設定し、架線が通るラインに印(木杭)をつけた。
- ・測量時間:
 - 1 線目(約350m):計7.5h ※1度目の測量時に、先柱に使いそうな立木と測量したセンターのラインが数m離れていたため、測り直しが生じた。
 - 2 線目(約300m):計3h
- ・測量人数:2名
- ・先柱の径、本数:
 - 1 線目:先柱マツ40cm1本+控えにクヌギ24cm1本
 - 2 線目:先柱マツ35cm1本+控えにマツ30cm1本



【元杭位置】



【印となる木杭】

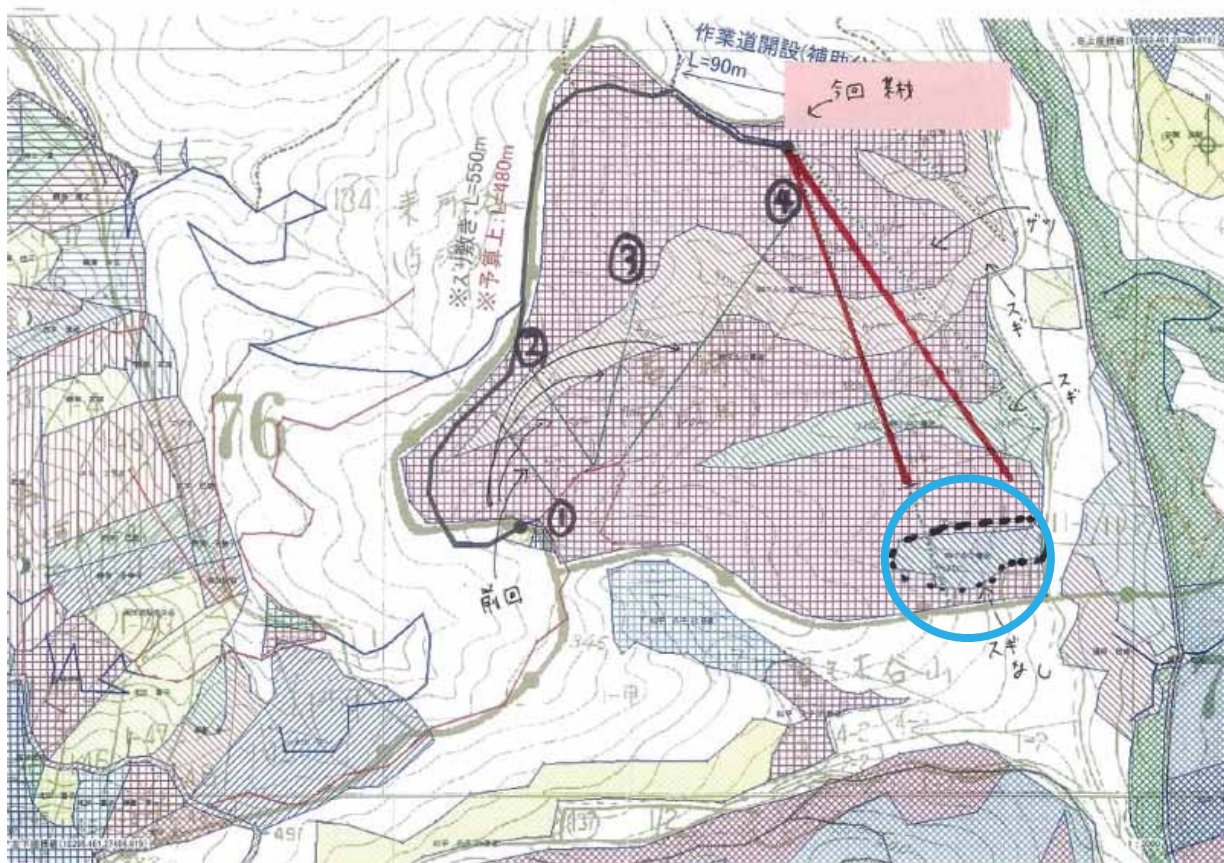


【中間支持機】



【スギがあるはずのエリア】

立枯が4、5本残存するのみ。次頁図面参照。



上図面上、青○部分はスギがあるはずのエリアだが、実際には立枯が4～5本残存するのみ。これにより、当初予定していた架線長が削減された。

③現場施業
・架設



【センター伐採後(中間尾根から元柱)】



【センター伐採後(中間の尾根から先柱)】



【リードロープ(繊維)の引き回し】
元柱から先柱まで人力で運ぶ。



【リードロープ(繊維)の引き回し】中間支持機を活用。※集材時には中間支持機を利用していない。



【架設完了】

元柱—先柱間に尾根があったため、ホールバックライン使用



【控え(集材後)】

・集材/造材



【造材土場全景】

原則、荷かけ手 2 名、造材手 1 名体制で実施したが、グラップルソーにて造材が出来ない箇所(枝部分)は貯めて置き、手造材を行った。



【集材風景(2ライン目)】



【グラップルソーでの広葉樹造材】



【荷かけ作業】



【集材作業(林内)】



【集材作業(林内)】

・撤収



【滑車等の取り外し】



【架設に使用したバンド等をワイヤー引き揚げ時に元柱側に撤収】



【撤収完了時】

・運搬



【積込作業】



【積込完了】



【短材の積込】



【積み下ろし作業(スギ)@リサイクルセンター】



【全出材(スギ)@リサイクルセンター】



【全出材(広葉樹)@林内堰堤】

上記②・③(運搬除く)の作業の結果、生産量、作業日数、生産効率は下記の通りの結果となった。

	生産量	作業日数	生産量/日	生産量/人・日
合計	190.18 m ³	15.79 日	12.05m ³	4.02 m ³
1 ライン目	99.16 m ³	9.46 日	10.48m ³	3.49 m ³
2 ライン目	91.03 m ³	6.32 日	14.4 m ³	4.8 m ³

本作業に係ったコストについて、前提条件を下表の通り設定した。

施業条件	稼働日数	15.7857143	日	
	作業班人数	3	名	
	生産量	190.182641	m ³	
設備条件	購入費	100,000,000	円	※ヒアリングによる。タワーヤード及びグラブソール価格
	償却年数	8	年	
	年間稼働日数	260	日/年	
燃料条件	軽油価格	89.1	円/L	※(一財)日本エネルギー経済研究所 石油情報センタ-「石油製品価格調査」 産業用軽油・中部局・H27.10 分
	使用量	906	L	※実績値
	ガソリン価格	136.56	円/L	※(一財)日本エネルギー経済研究所 石油情報センタ-「石油製品価格調査」 給油所小売価格調査・福井・施業期間平均
	使用量	13.33	L	※実績値およびヒアリングより推計
	オイル価格	250	円/L	※ヒアリングによる
	使用量	6.67	L	※実績値およびヒアリングより推計

人材条件	1日1人あたり単価 (班長)	25000	円/人・日	※ヒアリングによる
	人数(班長)	1	名	
	1日1人あたり単価	20000	円/人・日	※ヒアリングによる
	人数	2	名	

結果、測量・架設・伐採・集材・造材・撤収作業の1m³あたりコストは、9,829円となった。

	合計	1 m ³ あたり費用	割合
設備費	758,929 円	3,991 円	40.60%
燃料費	84,212 円	443 円	4.51%
人件費	1,026,071 円	5,395 円	54.89%
合計	1,869,212 円	9,829 円	

運搬作業に係ったコストについて、前提条件を下表の通り設定した。

運搬条件	運搬稼働日数	5	日	※実績値(積込・積下・移動の全工程合計)
	作業員数	1	名	※実績値
	生産量	190.18	m ³	※実績値
設備条件	購入費	20,000,000	円	※ヒアリングによる。グラップル付き10tonトラック価格
	償却年数	8	年	
	年間稼働日数	260	日/年	
燃料条件	軽油価格	89.1	円/L	※(一財)日本エネルギー・経済研究所 石油情報センター「石油製品価格調査」産業用軽油・中部局・H27.10分
	使用量	105	L	1日21Lと仮定。
人材条件	1日1人あたり単価	25,000	円/人・日	※ヒアリングによる

結果、運搬の1m³あたりコストは、959円となった。

	合計	1 m ³ あたり費用	割合
設備費	48,077 円	253 円	26.35%
燃料費	9,356 円	49 円	5.13%
人件費	125,000 円	657 円	68.52%
合計	182,432 円	959 円	

②架線系による列状間伐(広葉樹)手法の効率的運用の確認

●実績:

昨年度の施業実施にて見えた課題解決のために、下記表の通り今年度の施業を実施し、グラップルソーの導入、手造材手順の見直し、目分量での造材、グラップル付きトラックによる運搬、林機配置及び作業工程の事前打ち合わせによる使用する林業機械の削減、作業員人数の削減で作業時間短縮、コスト削減効果を確認できた。

平成 27 年度で見えた課題	平成 28 年度における実施内容と結果																					
架線長は 80m・100m・100m・300m の全 4 ラインで、架設・集材を実施した。1m ³ あたりの架設作業時間が大きいように思われた。	<p>経済的に理想的な架線長をとれるよう計画を策定した。架線長 300m・400m の計 2 ラインで計画。</p> <p>施業計画図面上では存在したスギが、タワーヤードのセンター測量時に存在しないことがわかり、計画よりも架線長が 50m ほど短くなり、300m、350m での実施となった。</p> <p>先柱から元柱までの間に尾根があり、ホールバックラインを用いて時間を要したことに加え、昨年の先柱は路網沿いにあったが本年の先柱は林内に位置していたこともあり、一概に比較は出来ないが、昨年に比較し、1m³あたりの架設時間は -6min、撤収時間は反対に +6min となった。計画時にて、先柱一元柱間の尾根についても注視する必要があることがわかった。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>H27</th> <th>H28</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総架設時間(h)</td> <td>70.5</td> <td>66.0</td> </tr> <tr> <td>総撤収時間(h)</td> <td>20.5</td> <td>33.0</td> </tr> <tr> <td>1ラインあたりの架設時間(h)</td> <td>17.6</td> <td>33.0</td> </tr> <tr> <td>1ラインあたりの撤収時間(h)</td> <td>5.1</td> <td>16.5</td> </tr> <tr> <td>1m³あたり架設時間(h)</td> <td>0.4</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>1m³あたり撤収時間(h)</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table>		H27	H28	総架設時間(h)	70.5	66.0	総撤収時間(h)	20.5	33.0	1ラインあたりの架設時間(h)	17.6	33.0	1ラインあたりの撤収時間(h)	5.1	16.5	1m ³ あたり架設時間(h)	0.4	0.3	1m ³ あたり撤収時間(h)	0.1	0.2
	H27	H28																				
総架設時間(h)	70.5	66.0																				
総撤収時間(h)	20.5	33.0																				
1ラインあたりの架設時間(h)	17.6	33.0																				
1ラインあたりの撤収時間(h)	5.1	16.5																				
1m ³ あたり架設時間(h)	0.4	0.3																				
1m ³ あたり撤収時間(h)	0.1	0.2																				
造材時に、プロセッサでは広葉樹に対応できず、手造材を多く行ったため、造材時間を要し、ボトルネックとなった。	<ul style="list-style-type: none"> ・グラップルソーを導入し、手造材の回数を削減した。 ・枝分かれの部分は、グラップルソーでも対応しきれない場合が多く、極力、材を貯めて置き、タワーヤードを稼働させていない準備時、撤収時、架設時などに手造材を行った。 																					

	<p>・グラップルソーの場合、プロセッサと違い、長さを測る機能がないため、人手で長さを測る必要が出てくるが、今回は全量バイオマス利用する前提であったため、目分量で造材を行うこととした。</p>									
<p>曲りの多い広葉樹は、搬出時の間隙を少なくするため、造材の長さを広葉樹2mとしたが、反対に造材手間およびチェーンソー刃のメンテナンス時間が増えた。</p>	<p>広葉樹に関してもスギと同様、原則4mとし、どうしても4mで取れない場合は3m、2mも良いこととして、造材手への負荷を極力削った。</p> <p>前述のグラップルソーの導入、手造材手順の見直し、目分量での造材といった改善策と併せて、集材・造材時間について、昨年度より、1m³あたり30minの削減効果があった。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>昨年度</th> <th>今年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総集材・造材時間(h)</td> <td>207.0</td> <td>136.5</td> </tr> <tr> <td>1m³あたり集材時間(h)</td> <td>1.2</td> <td>0.7</td> </tr> </tbody> </table>		昨年度	今年度	総集材・造材時間(h)	207.0	136.5	1m ³ あたり集材時間(h)	1.2	0.7
	昨年度	今年度								
総集材・造材時間(h)	207.0	136.5								
1m ³ あたり集材時間(h)	1.2	0.7								
<p>造材土場からバイオマスセンター(チップ生産土場)までの運搬において、フォワーダによる小運搬を挟んでおり、運搬コストが非常に高かった。</p>	<p>10tonトラック1台(グラップル付)で造材土場からバイオマスセンターまでの運搬を行った。</p> <p>昨年度と今年度の取得データ精度、現場までの距離等異なるため、単純な比較は出来ないが、昨年度は1m³あたり6,121円であったが、今年度は1m³あたり959円と大幅な削減効果があった。</p>									
<p>造材土場のスペースが狭かったこと、運搬が遅れて材がたまったことにより、造材作業スペースが失われ、土場の造成作業等が発生した。</p>	<p>集材に合わせて運搬できるように、トラックを手配した。</p> <p>造材土場のタワーヤード、グラップルソー、積材場所の配置および作業の流れについて、路網・土場の開設時に確認した。昨年度はグラップル・プロセッサの2機を使用した。予め作業の流れを確認したためグラップルを1台減らし、グラップルソー1台にて、造材、選別、積上をすることができた。</p> <p>グラップルを1台減らしただけでも、1m³あたり約267円の削減効果があった。</p> <p>※[(グラップル価格6,700,000円÷年間稼働日数260日÷償却年数8年)×今年度作業日数15.78日]÷今年度生産量190.18m³</p>									
<p>作業班4名であると、1名分の作業が無い時間が多かった。</p>	<p>作業班は3名とした。</p> <p>3名であっても問題なく稼働することを確認した。</p>									

	<p>1名分のコストで、1m³あたり1,659円のコスト削減効果があった。</p> <p>※(労務単価 20,000円×今年度作業日数 15.78日)÷今年度生産量 190.18m³</p>
--	---

●今後の検討課題：

- ・**施業計画図面と現地状況の乖離**：正確な計画が立てられず、今回の場合は、測量のやり直し時間が発生した。航空測量等にて正確な森林資源状況の把握が必要である。
- ・**グラップルソーの利用について**：レンタルが当事業地の近くにはなく遠方からレンタルをすることとなった。1箇所の施業地で単発的に使用するのは機械回送費が高くなるため、実際の事業でグラップルソーを利用する時には、グラップルソーを有効利用できる広葉樹林の施業地を確保し、長期レンタル・リース等で使用する必要がある。
- ・**グラップル付トラックの利用について**：タワーヤードが走行可能な路網であれば、グラップル付きトラックも走行可能であるが、本事業地周辺においては、クローラタイプの車両向けの路網が多い。タワーヤード等自走可能な林業機械を使った作業システムが合う事業地の確保および路網整備が必要である。また、本事業地における路網は一部急峻であったため、運搬をする人材にも高いスキルが必要であった。トラックも走行が比較的容易な路網設計・施工、このような人材の確保・育成が必要である。

③小規模自伐林家等からの分散的燃料丸太集材システムの検討

●実績：

現状、燃料供給元は坂井森林組合のみである。現状、顕在的な自伐林家はないが、今後小規模な自伐林家の組織の動きがあり、条件等は継続して検討が必要。

その他、県内製材業者からの原料調達は、既に出荷先が決まっているものの、災害時等緊急対応については受け入れてくれる可能性を確認した。

木質チップについては、近隣県(石川県 南加賀木材協同組合)より調達が可能であることを確認した。

④萌芽更新へのシカ影響度合いの実証(特に広葉樹)

平成27年度に終了。

⑤燃料用丸太等の更なるコストダウン余地の実証

●実績：

グラップルソーの導入、手造材手順の見直し、目分量での造材、グラップル付きトラックによる運

搬、林機配置及び作業工程の事前打ち合わせによる使用する林業機械の削減、作業員人数の削減で作業時間短縮、コスト削減効果を確認できた。

コストダウンするためには、単位面積あたりの蓄積量を増やすことが効果的であり、植林育林から蓄積量を増やすための計画づくりが重要であることをヒアリングにて確認した。

仮に今年度の測量・架設・伐採・集材・造材・撤収作業の結果を用いて、蓄積量が今回の施業地の倍であった場合を想定する。また、上記作業のうち、単位あたりの蓄積量で効率が変わると思われる作業は伐採と集材である。蓄積量が多いことで、伐採対象木や集材対象木への移動距離が短くなり、木が密集していることで移動の障害物となる下草が少ないと考えられるからだ。今回は仮にこの2つの作業日数が半分になったと仮置きする。

この仮定であれば、作業日数は4.03日減り、1m³あたり費用が、2,394円削減される可能性が考えられる。それでも燃料価格としては、コスト高であるが、伐採幅の拡大や架線長の延長が可能で、立木の曲りが少ないなどの条件が得られる事業地を選定することで、より削減は可能であると考えられる。

一方で、単位あたりの蓄積量が多いことによって、伐採時にかかり木対応時間や、伐倒した木が重なり合っ集材時における集材対象木の選定時間が増える可能性も考えられる。伐倒方向、順番についてもノウハウが必要である。

作業工程別作業日数

	今年度実績 (日)	蓄積量が多い場合 (日)
測量	0.95	0.95
架設	3.16	3.16
伐採	1.58	0.79
集材・造材	6.47	3.24
撤収	1.58	1.58
その他	2.05	2.05
合計	15.79	11.76

	合計	1 m ³ あたり費用	割合
設備費	565,385 円	2,973 円	39.98%
燃料費	84,212 円	443 円	5.96%
人件費	764,400 円	4,019 円	54.06%
合計	1,413,997 円	7,435 円	

⑥平地でのエネルギー植林について、樹種選定と育林戦略上の重要事項

●実績:

1. ヤナギの生育に関する考察(池上地区:2016/2/23 植栽)

<栽培区画全景(2016/8/3)>

施肥量: 新Ⅰ区:N 100kg/ha

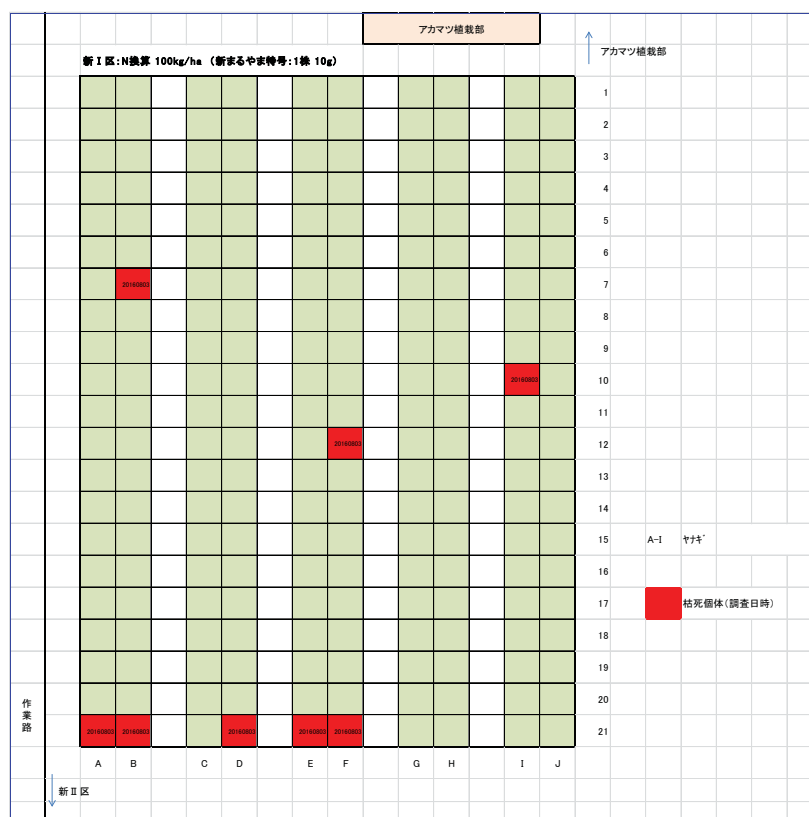
新Ⅱ区:N 300kg/ha

新Ⅲ区:N 500kg/ha

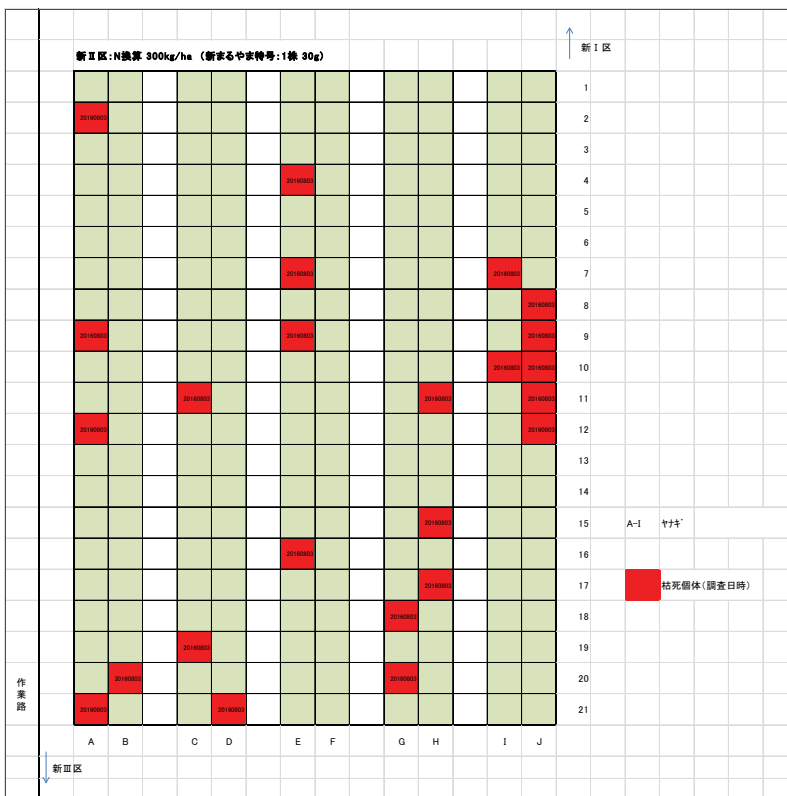


<活着率>

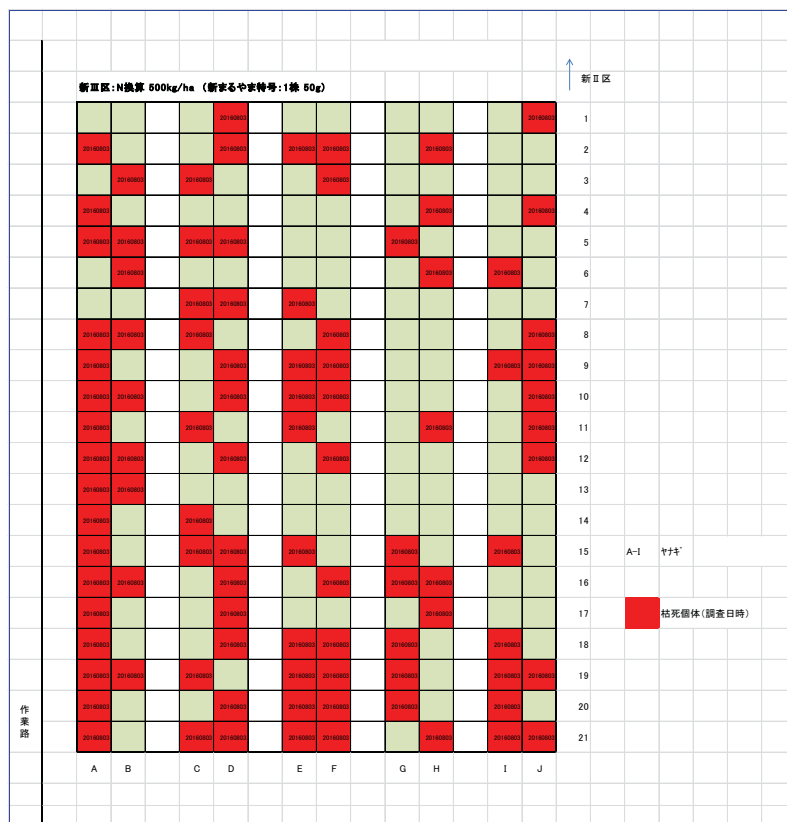
2016/8/3 時点での活着率は、新Ⅰ区:96.2%、新Ⅱ区:88.6%、新Ⅲ区:53.3%であった。活着率の違いの原因としては、植栽がⅠ→Ⅱ→Ⅲ区の順だったため、挿し穂の乾燥の影響などが考えられたが、明確な原因究明は出来なかった。挿し穂の径を測定し、活着成否について径と場所とで分析したところ、区画による影響は認められたものの、径による影響は小さい事が判明した。施肥量によるものか植栽した時の乾燥によるものか、調査結果からは判らなかった。



新Ⅰ区の活着状況



新Ⅱ区の活着状況



新Ⅲ区の活着状況

<収量(2016/9/28 台切り時点の速報値)>

※まだ成長途中であった為、速報値

新Ⅰ区:N 100kg/ha・年

収量:0.9 ton/ha・年

新Ⅱ区:N 300kg/ha・年

収量:1.7 ton/ha・年

新Ⅲ区:N 500kg/ha・年

収量:1.6 ton/ha・年



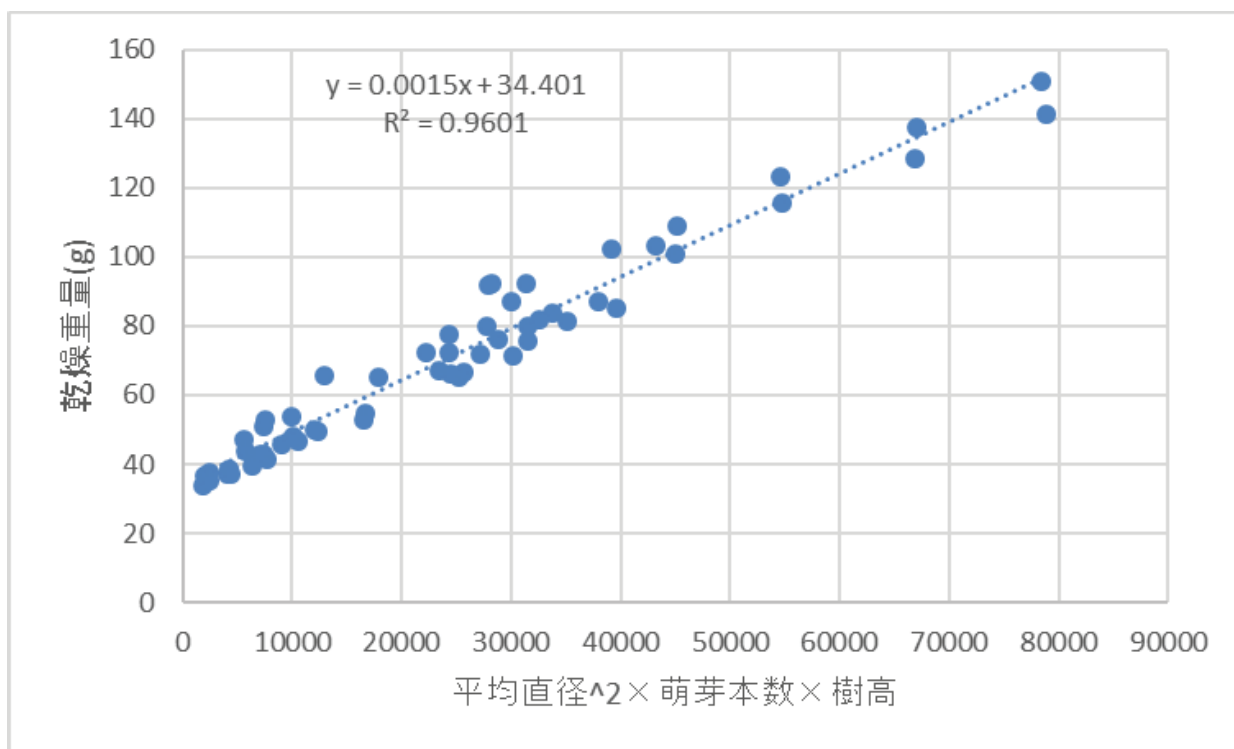
分散分析の結果、3区画の平均重量には差があり、Tukey の HSD(多重比較)の結果、Ⅰ区とⅡ区、Ⅰ区とⅢ区には有意な差があるが、Ⅱ区とⅢ区には有意な差が無かった。従って、窒素化成肥料の施肥量として、N換算 300kg/ha・年以上は効果が頭打ちになる可能性が示された。雑草の繁茂が激しく、特にⅢ区やⅡ区において雑草に施肥の養分を取られた可能性が考えられる。また初期成長においても日照を雑草との競合により阻害されたため、収量が思わしくなかった事が考えられる。後述する清水植物園との比較では、この栽培地ではコスト抑制および省力化のため水遣りを行わなかったため、その影響も十分な成長が見られなかった原因として考えられる。

台切りの時点ではヤナギの成長が止まっていなかったため、各区より 15 本をランダムに選び、それらの直径、萌芽数、樹高を測定し、今年度の最終収量を推計するためのバイオマス推計式(アロメトリー式)を作成した。結果を以下に示す。

$$\text{Biomass} = 0.0015 \times X + 34.401 \quad R^2 = 0.9601 \quad P < 0.01$$

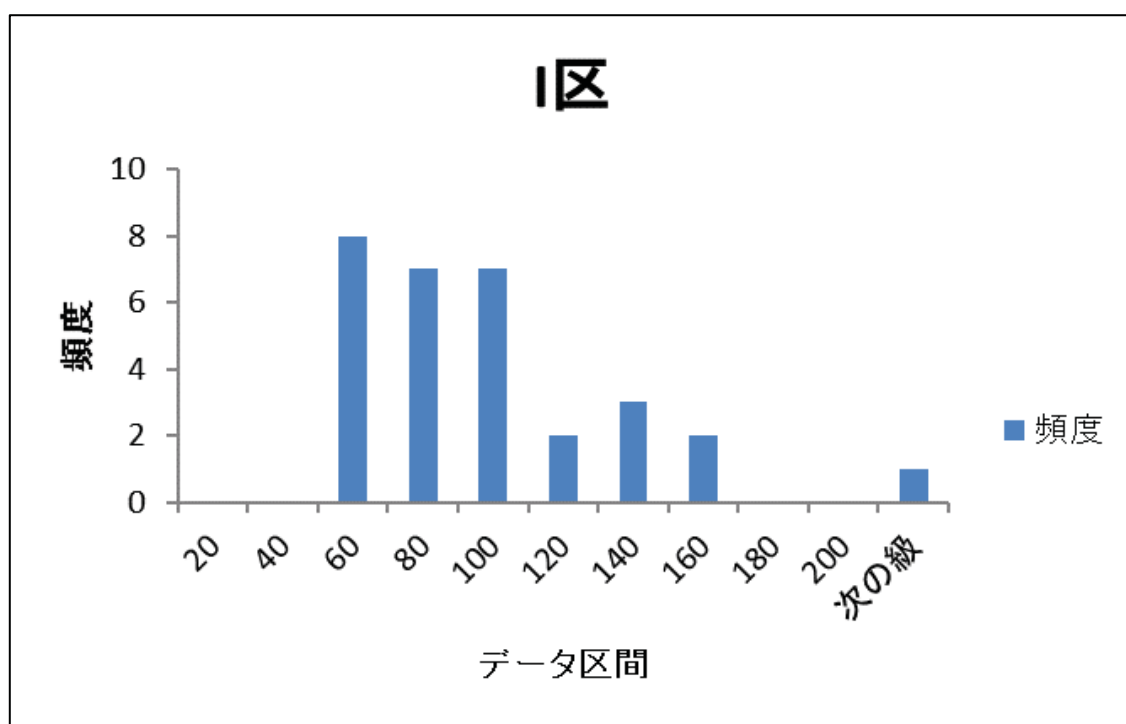
※ Biomass: 枝と幹の重さ(g)、X: {平均直径(mm)}² × 萌芽数(本) × 最大樹高(cm)

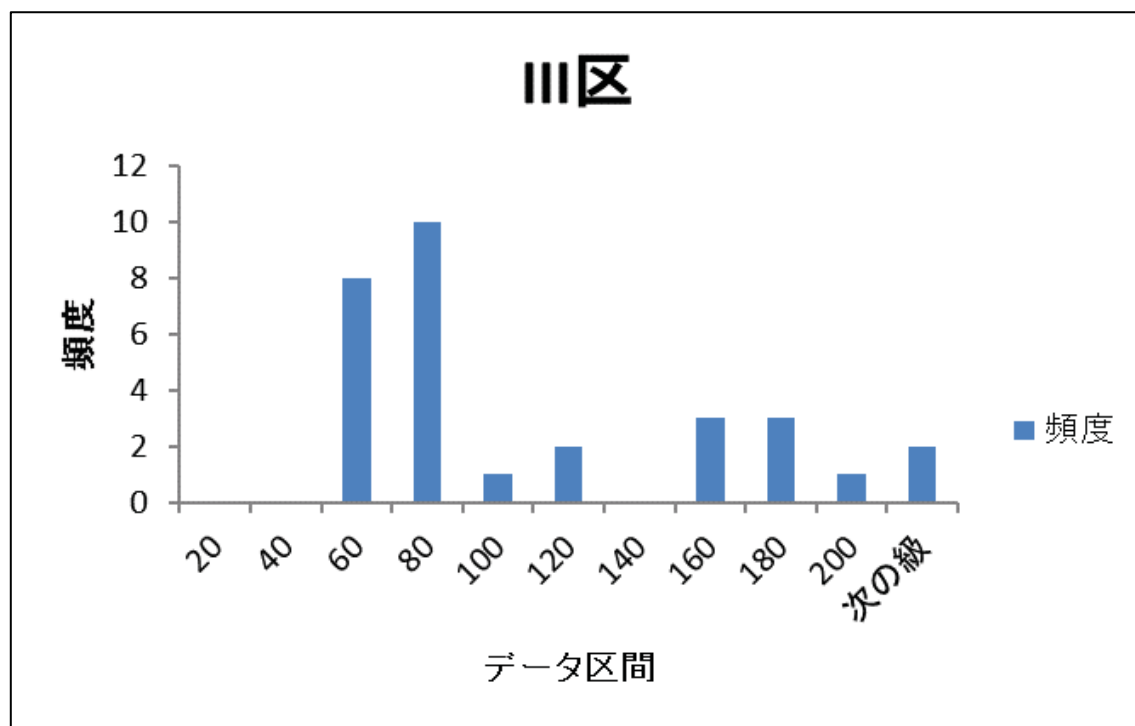
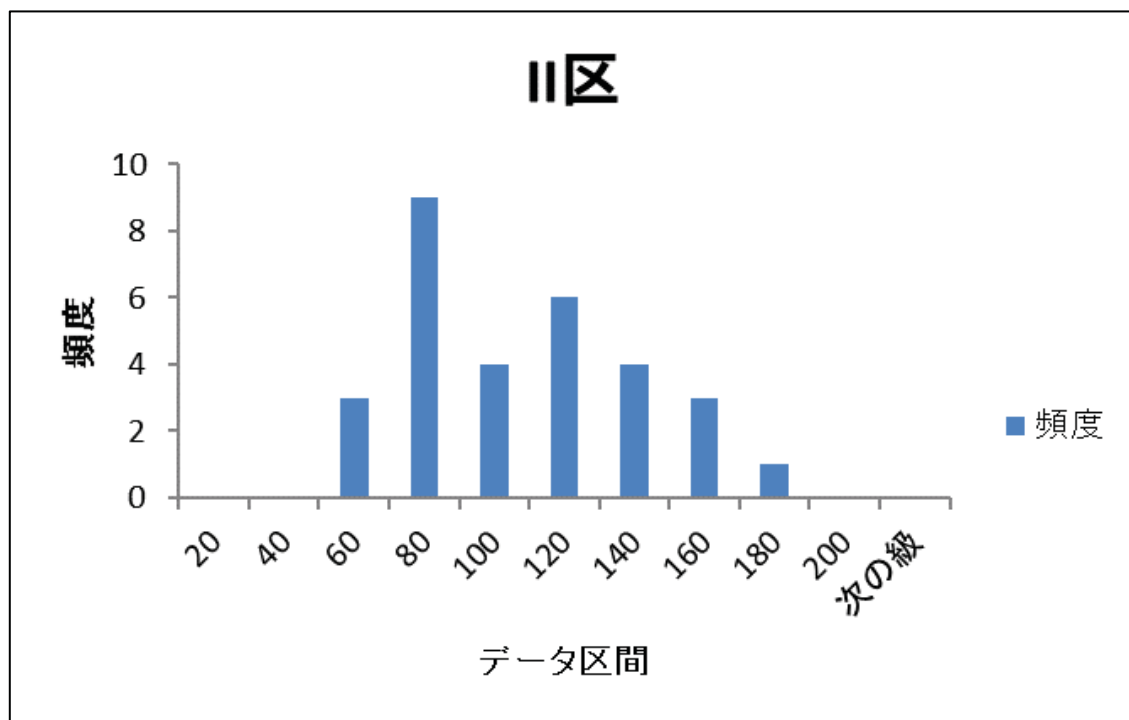




図：ヤナギ地上部幹・枝バイオマスに関するアロメトリー関係

その後、ヤナギの成長が止まった落葉後に、各区より30本をランダムに選び、それらの直径、萌芽数、樹高を測定し、それぞれの個体について上記のバイオマス推計式を用いて個体重量を計算した。各区画の個体重量(g)の頻度分布ヒストグラムを下図に示す。





施肥量の多かったⅢ区でも小型個体が多く、肥料過多による雑草の繁茂により成長できなかった個体が多かったと考えられる。一方で大型個体はⅠ区・Ⅱ区よりも多く、雑草高を抜けた個体は大型化していると考えられる。Ⅱ区は中庸な正規分布に近い形を示し、雑草に負けた個体が80g 階以下に多くなったと推測される。Ⅰ～Ⅲ区までの2017年1月の個体サイズ(重量)を比較した結果を下図に示す。各区の平均個体重量に有意な差は認められなかった。

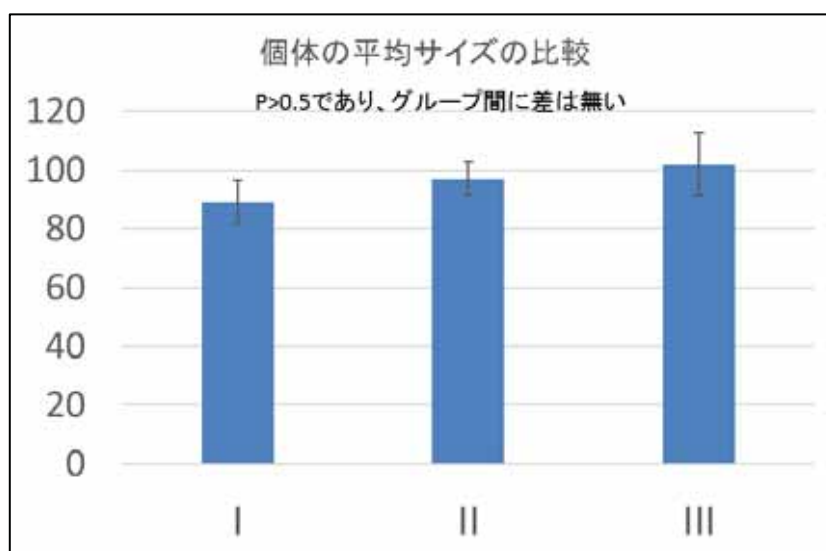
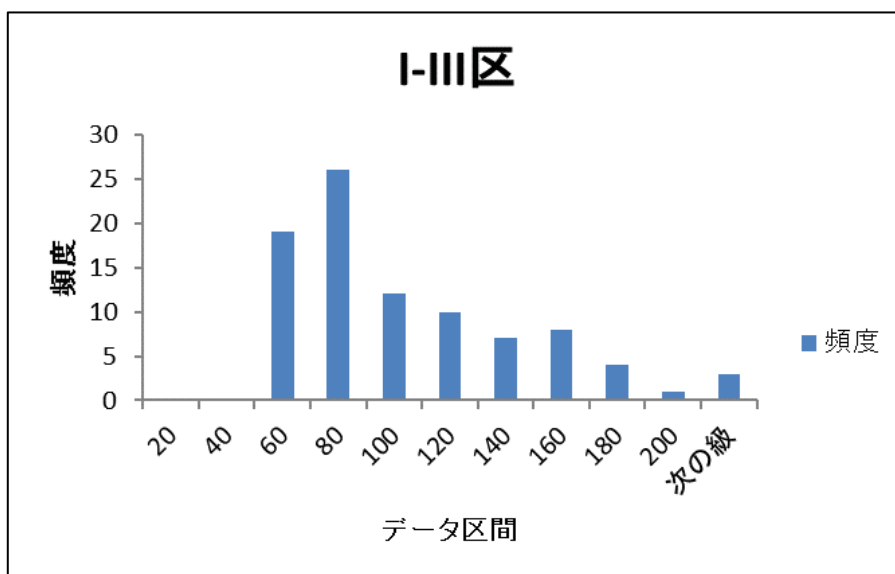


図:2017年1月の調査に基づいた、各区の平均個体重量。エラーバーは標準偏差。

最大個体はⅢ区に出現していることから、施肥による増収効果は認められるが、雑草との光及び養分に関わる競争が激化し、区間差が出なかったのであろうと考察される。

Ⅰ区からⅢ区を取り混ぜた平均個体重量は96g/treeとなり、20,000本/ha換算にして約2ton/ha・年と収量は小さかった。全体のヒストグラムを下図に示す。全体的に小さな個体が多く、雑草による被陰の影響が示唆される。



最大個体はⅢ区の261gであり、20,000本/ha換算にして5.2ton/ha・年となる。今後の方策としては、ディスクハロー等で耕起して畝を作り、農業用マルチを設置して畝上部に挿し穂を行う工夫が考えられる。肥料としては窒素換算300kg/ha・年相当の窒素肥料を施肥し、また後述する清水地区の成績を考えた場合、糞尿の利用も考慮した土壌改良が有効であると考えられる。

2. ヤナギの生育に関する考察(清水植物園:2015/2/23-24 植栽)

<2016/9/28 時点の生育状況>

前年度2016/2/22の台切り時点では生育不良または枯死とされていたⅠ～Ⅵ区のヤナギに樹高1m近くまで成長しているものが見られるなど、全体的に成長良好な傾向が見られた。特に、前年度も成長良好であったⅦ区(牛糞区)については、樹高が3mを超えるような株も複数見られるなど、予想以上の成長が見られた。



Ⅰ～Ⅵ区のヤナギ





Ⅶ区のヤナギ

<収量(2016/9/28 台切り時点の速報値)>

ヤナギの収量は、クローン毎の比較においては 5.9～23.4トン/ha・年であった。複数クローン混載のヤナギに関しては、初年度台切りを行った株では 8.2トン/ha・年、初年度台切りを行わず約 2 年成長させた株では 11.3トン/ha・年であった。参考として、ポプラ全体の収量は 0.5トン/ha・年であったが、最も成長のよいポプラ株では 15.3トン/ha・年の成長が見られた。詳細な結果を下表に示す。

ヤナギのクローン系統「福井④」については、目標を大幅に超える 23.4トン/ha・年の収量が得られた。全 11 クローン中、10 クローンで目標の 10トン/ha・年を超える収量が得られた。初年度の台切りによる生長促進効果は、今回実験では認められなかった。

初年度よりも成長が良好であった理由については、森林総合研究所 宇都木玄先生の助言によれば、栽培地造成の際に混入させた未熟バーク堆肥が成熟した影響が考えられるとの事であった。



表:清水植物園 ヤナギ/ポプラ 収量結果その1

ヤナギ・ポプラ収量調査@坂井市三国町崎										
◆サンプル採取日		:2016/10/13 (台切り実施:2016/9/28)								
◆乾燥条件		:80°C, 7日間							風袋	30.9
樹種	系統	個体番号	総乾重量(g)・風袋数	袋数(個)	風袋(g)	絶対重量(g)	備考	ave	標準偏差	トン/ha・年
ヤナギ	福井①	A1	3,874.23	6	185.40	3,688.83				
		A2	1,053.65	1	30.90	1,022.75				
		A3	327.88	1	30.90	296.98				
		A4	851.25	1	30.90	820.35				
		A5	1,095.80	1	30.90	1,064.90		1,378.76	1,327.00	13.8
ヤナギ	福井②	A6	379.40	1	30.90	348.50				
		A7	189.58	1	30.90	158.68				
		A8	512.74	1	30.90	481.84				
		A9	115.99	1	30.90	85.09				
		A10	1,796.01	1	30.90	1,765.11				
		A11	742.15	1	30.90	711.25		591.75	617.50	5.9
ヤナギ	福井③	A12	3,404.29	3	92.70	3,311.59				
		A13	1,544.73	2	61.80	1,482.93				
		A14	1,463.30	1	30.90	1,432.40				
		A15	1,947.55	2	61.80	1,885.75				
		A16	1,287.76	2	61.80	1,225.96				
		A17	2,420.27	3	92.70	2,327.57				
		A18	1,569.38	1	30.90	1,538.48				
		A19	695.22	1	30.90	664.32		1,733.63	798.09	17.3
ヤナギ	福井④	A20	1,241.64	2	61.80	1,179.84				
		A21	3,566.27	3	92.70	3,473.57				
		B1	2,258.81	4	123.60	2,135.21				
		B2	2,040.00	2	61.80	1,978.20				
		B3	3,051.34	4	123.60	2,927.74				
		B4			0.00			2,338.91	887.30	23.4
ヤナギ	福井⑤	B5	1,328.71	1	30.90	1,297.81				
		B6	933.45	2	61.80	871.65				
		B7	909.76	1	30.90	878.86				
		B8	1,743.53	2	61.80	1,681.73				
		B9	2,508.16	2	61.80	2,446.36		1,435.28	657.50	14.4
ヤナギ	福井⑥	B10			0.00					
		B11	2,212.99	2	61.80	2,151.19				
		B12	1,850.70	2	61.80	1,788.90				
		B13	1,539.31	2	61.80	1,477.51				
		B14	1,664.25	2	61.80	1,602.45		1,755.01	293.48	17.6
ヤナギ	福井⑦	B15	1,059.20	1	30.90	1,028.30				
		B16	797.51	1	30.90	766.61				
		B17	348.30	1	30.90	317.40				
		B18	588.62	1	30.90	557.72				
		B19	2,909.15	3	92.70	2,816.45		1,097.30	996.12	11.0
ヤナギ	福井⑧	B20			0.00					
		B21	1,457.20	1	30.90	1,426.30				
		C1	2,188.39	2	61.80	2,126.59				
		C2	1,673.33	2	61.80	1,611.53				
		C3	955.50	1	30.90	924.60				
C4	2,567.54	3	92.70	2,474.84		1,712.77	605.29	17.1		



表 その2

ヤナギ	福井⑨	C5			0.00							
		C6	176.29	1	30.90	145.39						
		C7				0.00						
		C8	2,829.84	2	61.80	2,768.04						
		C9	1,563.20	1	30.90	1,532.30						
		C10	289.92	1	30.90	259.02		1,176.19	1,233.50		11.8	
ヤナギ	永平寺①	C11	1,249.80	2	61.80	1,188.00						
		C12	2,132.32	2	61.80	2,070.52						
		C13	101.61	1	30.90	70.71						
		C14	1,002.80	2	61.80	941.00						
		C15	1,504.19	2	61.80	1,442.39						
		C16	1,012.82	1	30.90	981.92						
		C17	1,829.78	2	61.80	1,767.98		1,208.93	649.19		12.1	
ヤナギ	坂井①	C18	919.87	1	30.90	888.97						
		C19	1,392.33	1	30.90	1,361.43						
		C20	190.60	1	30.90	159.70						
		C21	1,087.03	2	61.80	1,025.23						
		D1	4,999.57	4	123.60	4,875.97						
		D2	733.85	1	30.90	702.95						
		D3	1,926.05	2	61.80	1,864.25						
		D4	2,826.08	2	61.80	2,764.28		1,705.35	1,504.31		17.1	
ヤナギ		E2	1,224.71	1	30.90	1,193.81						
		E4	1,326.39	1	30.90	1,295.49						
		E6	772.18	1	30.90	741.28						
		E8	1,889.13	2	61.80	1,827.33						
		E10	1,762.02	1	30.90	1,731.12						
		E12	710.89	1	30.90	679.99						
		E14	465.16	1	30.90	434.26						
		E15	344.66	1	30.90	313.76						
		E16				0.00						
		E18	971.22	1	30.90	940.32						
		E20	44.73	1	30.90	13.83						
		F2	356.06	1	30.90	325.16	H28.2台切り実施					
		F4	139.20	1	30.90	108.30	"					
		F6	307.74	1	30.90	276.84	"					
		F8	306.78	1	30.90	275.88	"					
		F10	389.40	1	30.90	358.50	"					
		F12	223.29	1	30.90	192.39	"					
		F14	508.65	1	30.90	477.75	"					
		F16	524.13	1	30.90	493.23	"					
		F18	327.00	1	30.90	296.10	"					
F20	378.27	1	30.90	347.37	"							
G2	596.43	1	30.90	565.53	"							
G4	818.26	1	30.90	787.36	"							
G6	314.44	1	30.90	283.54	"							
G8	395.02	1	30.90	364.12	"							
G10				0.00								
G12	586.38	1	30.90	555.48	"							
G14	349.19	1	30.90	318.29	"							
G16	283.12	1	30.90	252.22	"							
G18	603.54	1	30.90	572.64	"							
G20	986.14	2	61.80	924.34	"							



表 その3

		H2	845.13	1	30.90	814.23				
		H4	433.04	1	30.90	402.14				
		H6	516.14	1	30.90	485.24				
		H8	1,048.38	1	30.90	1,017.48				
		H10	386.30	1	30.90	355.40				
		H12	1,514.26	1	30.90	1,483.36				
		H14			0.00					
		H16	2,220.65	2	61.80	2,158.85				
		H18	1,234.00	1	30.90	1,203.10	409.21	203.10	8.2	初年度台切り済
		H20	4,570.38	4	123.60	4,446.78	1,133.57	986.36	11.3	H27~28 2年生育
ポプラ		J2			0.00					
		J5	67.77	1	30.90	36.87				
		J6			0.00					
		J7	32.02	1	30.90	1.12				
		J9			0.00					
		J11	119.20	1	30.90	88.30				
		J13			0.00					
		J15	63.44	1	30.90	32.54				
		J16	42.53	1	30.90	11.63				
		J17	64.80	1	30.90	33.90				
		J18			0.00					
		J20	108.00	1	30.90	77.10				
		K2			0.00					
		K4			0.00					
		K5	87.92	1	30.90	57.02				
		K7			0.00					
		K9	77.62	1	30.90	46.72				
		K11	32.95	1	30.90	2.05				
		K12	131.14	1	30.90	100.24				
		K13	160.02	1	30.90	129.12				
		K14	119.42	1	30.90	88.52				
		K15			0.00					
		K16	106.01	1	30.90	75.11				
		K18			0.00					
		K20	63.62	1	30.90	32.72	54.20	37.88	0.5	
ポプラ	【参考】	試験区外	1,594.36	2	61.80	1,532.56			15.3	生育良好個体

3. 福井県内への展開可能性に関する検討

ヤナギ栽培を拡大展開する場合、福井県内に栽培地となり得る面積がどれだけあるのか、熱供給事業で必要とする燃料のうちどの程度の割合をカバーするだけの収穫量が見込めるのか、これらのデータを推計する事は、後述する「熱供給事業におけるヤナギ栽培の位置付け」にとって重要な事である。森林総合研究所 宇都木玄先生からも、「政策的課題」としてこの推計データの重要性を示されていたこともあり、福井県内への展開可能性に関する検討を行った。

本来、ヤナギ栽培地として好適なのは、平坦で水はけの良い土性を有し、ある程度以上の広さのある土地である。この条件にあてはまる土地としては、休耕地・耕作放棄地・荒廃農地などの「農地」が最も適合すると考えられる。この観点から、農地におけるヤナギ栽培の展開可能性を検討した。

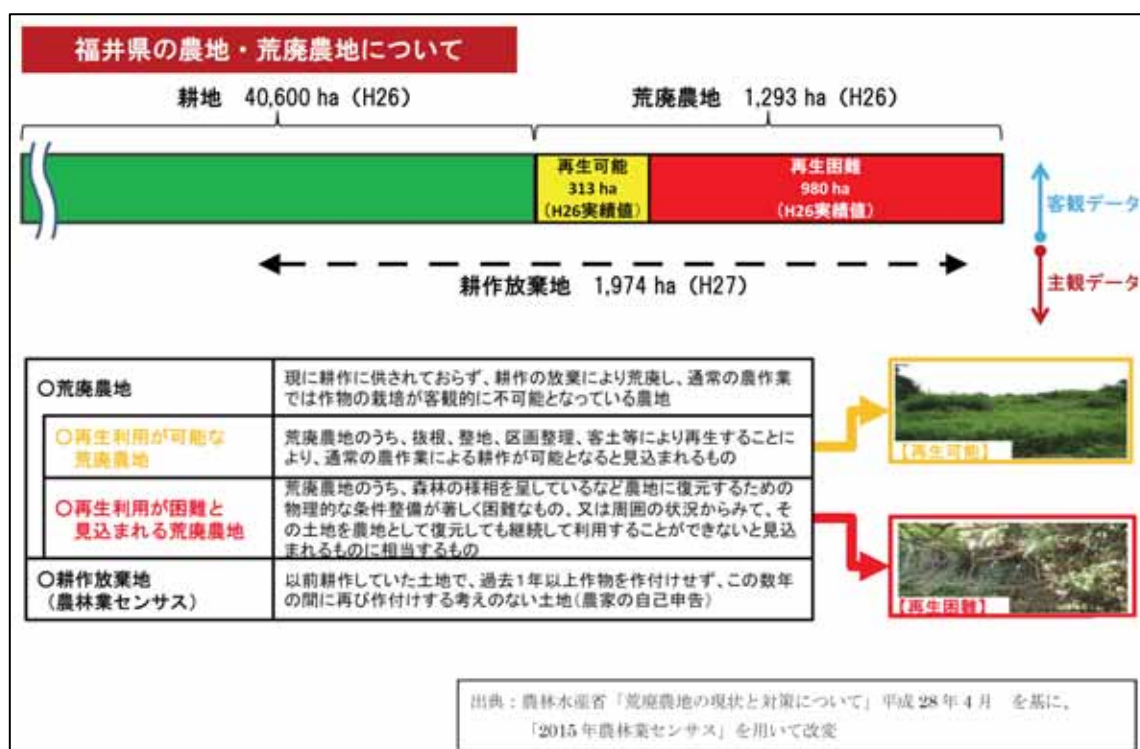
実際には、日本は国土が狭小な上に山地が多いこともあり、食料供給の基盤となる優良農地の確保に重きがおかれているため、農地の利用に関しては厳しい制限が課せられているのが現状であった。具体的には、農地を農業目的以外に用いる「転用」に関しては、農地法に基づく農地転用許可制度が定められており、原則として都道府県知事または指定市町村の長の許可が必要である。

農地における早生樹の栽培について、福井県農林水産部生産振興課および北陸農政局の見解を確認した。

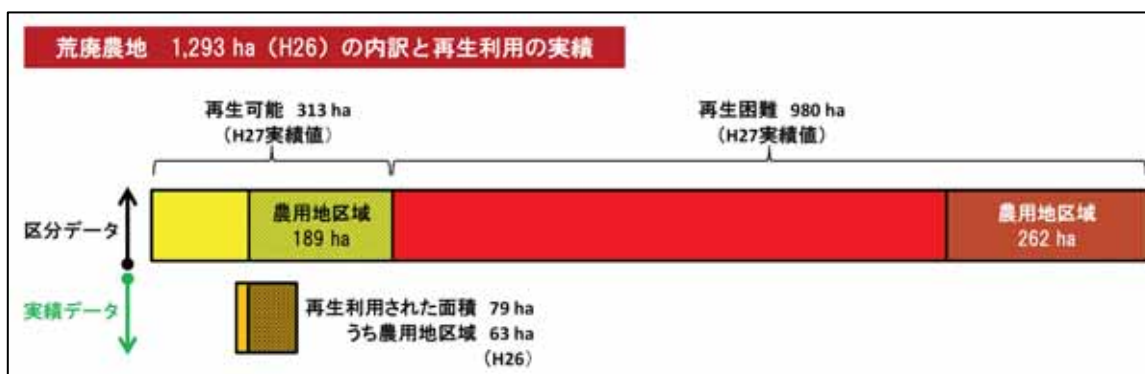
現在の国としての判断では、燃料用途の作物生産は「林産物」の生産であるとみなされるため、農地において早生樹栽培を行うためには、上述した「転用」が許可されなくてはならない。更に、「転用」はどのような農地でも許可されるものではなく、優良な農地(農用地区域内農地・甲種農地・第1種農地)については原則不許可、市街地の農地(第3種農地)も住宅に近隣しているため許可は難しく、実質上は第2種農地のみが転用許可を受けられる可能性があるものの、転用申請→現地視察→判断という過程を経るので、必ずしも転用許可が下りる訳ではないという非常に厳しい制約がある。

従って、実際に早生樹の栽培を実施しようとする際には、「農地」の区分以外で条件の良い土地を確保する必要がある事が判明した。また栽培のためのイニシャルコストを考慮すると、造成が容易で、平坦かつ一定以上の面積があり、栽培する早生樹に土性が適合した土地を選定することが望ましいと考える。

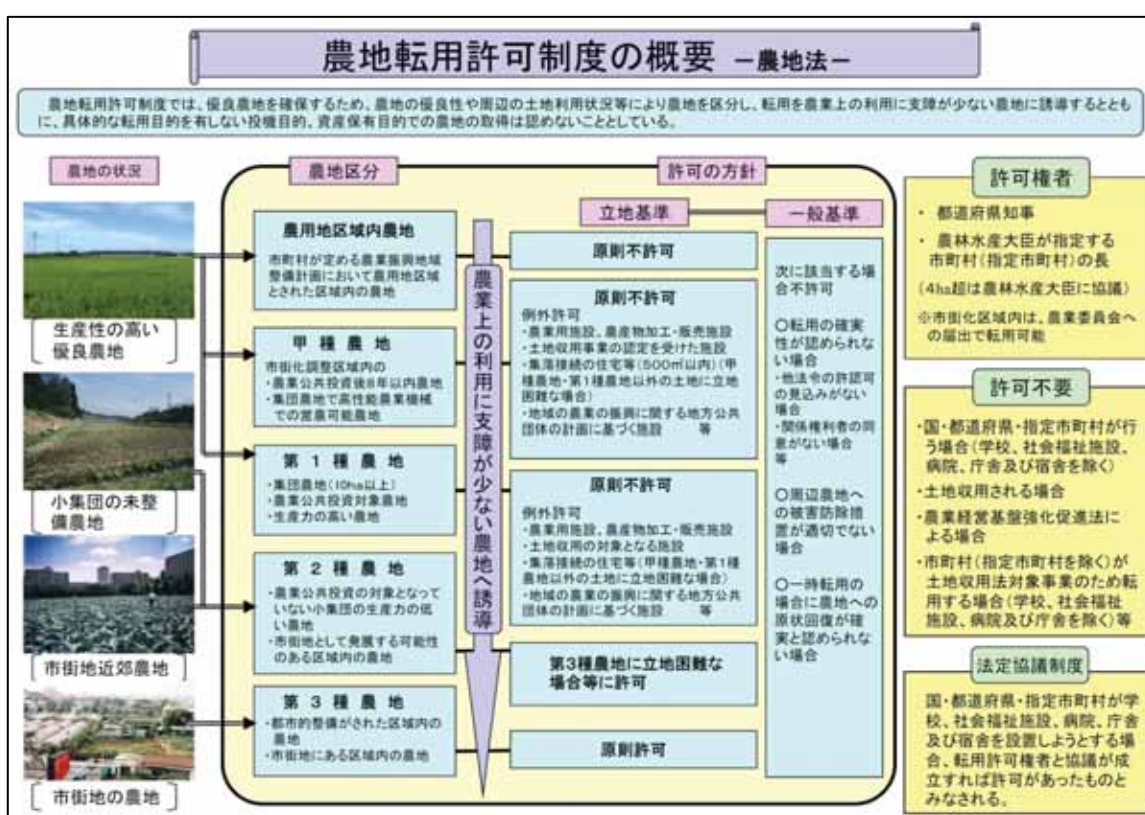
参考として、福井県の農地・荒廃農地についての現状整理結果と、農地転用制度の概要についての資料を以下に示す。



福井県の農地・荒廃農地について



荒廃農地の内訳と再生利用の実績



農地転用許可制度の概要—農地法—

出典:「農地転用許可制度の概要」(農林水産省)

URL : http://www.maff.go.jp/j/nousin/noukei/nouten/attach/pdf/nouten_gaiyou-1.pdf

●今後の課題:

福井県あわら・三国地区においては、適切なクローンを選抜し、好適な環境の栽培地を準備すれば、ヤナギ栽培の目標収量である10トン/ha・年 を超える収量を得ることが実現可能であるという事が示された。初年度から目標収量を達成させるためには、より効果的な初期の雑草対策が重要であることが示唆された。

ヤナギの低コスト化・栽培の省力化についての検証は、まだ途に就いたばかりであり、今後も引き続き検証していくことが望ましい。

「県内耕作放棄地でのヤナギ栽培による利活用の検討」に関しては、「農地」を栽培展開先とするのは事実上非常に困難であることが判明した。しかし、ヤナギ栽培とは、再度農地へ戻すことも容易な性質を有する「エネルギー資源作物」の栽培である。資源を産み出せるポテンシャルを有しながら放置されている土地の有効活用法の1つとして、国の判断基準である「ヤナギ＝燃料用途＝林産物」という認識についても、より柔軟な解釈が認められるようになることを期待したい。



【実施項目2】木質バイオマスの効率的、安定的な加工方法

①燃料用丸太選別方法の改善

●実績：

昨年度課題としていた通り、造材時にプロセッサでは広葉樹に対応できず、手造材を多く行ったため、造材時間を要し、ボトルネックとなったため、本年度はグラップルソーを導入し、手造材の回数の削減を試みた。

枝分かれの部分などは、グラップルソーでも対応しきれない場合が多く、極力、材を貯めて置き、タワーヤダを稼働させていない準備時、撤収時、架設時などに手造材をすることをを行った。

また、グラップルソーの場合、プロセッサと違い、長さを測る機能がないため、人手で長さを測る必要が出てくるが、今回は全量バイオマス利用する前提であったため、目分量で造材を行うこととした。

結果、昨年度に比較し、1m³あたりの集材・造材時間が30minも削減され、当該方法は一定の効果があることを確認した。

	昨年度	今年度
総集材・造材時間(h)	207.0	136.5
1m ³ あたり集材・造材時間(h)	1.2	0.7

●今後の検討課題：

理論上、長い広葉樹を運搬トラックに積むと嵩が多くなり、運搬効率が下がる。運搬効率と造材効率のどちらを優先することが原木伐出コストの圧縮に効果的かという判断材料については今後の整理課題としたい。

②乾燥チップの生産方法

●実績:

1. 乾燥実験(第3回重量測定:2017/6/3、第4回重量測定:2017/8/24)および実験結果

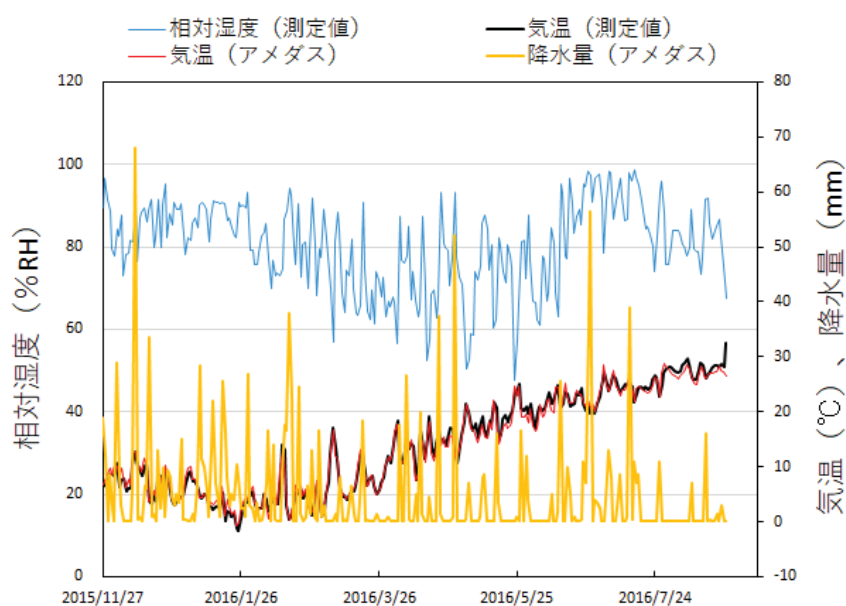
<実験詳細>

森林総合研究所 渡辺憲先生の指導の下、乾燥実験開始(2016/11/27)より約6ヶ月後の6月3日、第3回重量測定を実施した。試験体重量が60kg未満の軽いものについては、デジタル台はかりを用いて重量を測定した。重量60kg以上の試験体については、グラップルにスリングでクレーンスケールを吊るして測定を行った。

約9ヶ月後の8月24日に第4回の重量測定を行い、乾燥試験を終了した。各試験体の中央付近から厚さ約5cmの円盤を切り出し、ビニール袋に入れて森林総合研究所へ搬送後、円盤の含水率を全乾法で測定し、この測定値が乾燥終了時の試験体の含水率に等しいと仮定して、乾燥期間中の含水率を算出した。円盤の木口画像をデジタルカメラで撮影し、画像から心材と辺材の面積を求めて心材率を算出した。ただし、広葉樹は心材と辺材の区別が難しい個体が多く、心材率の測定はスギのみ行った。

<実験結果①:乾燥実験場所の気象条件について>

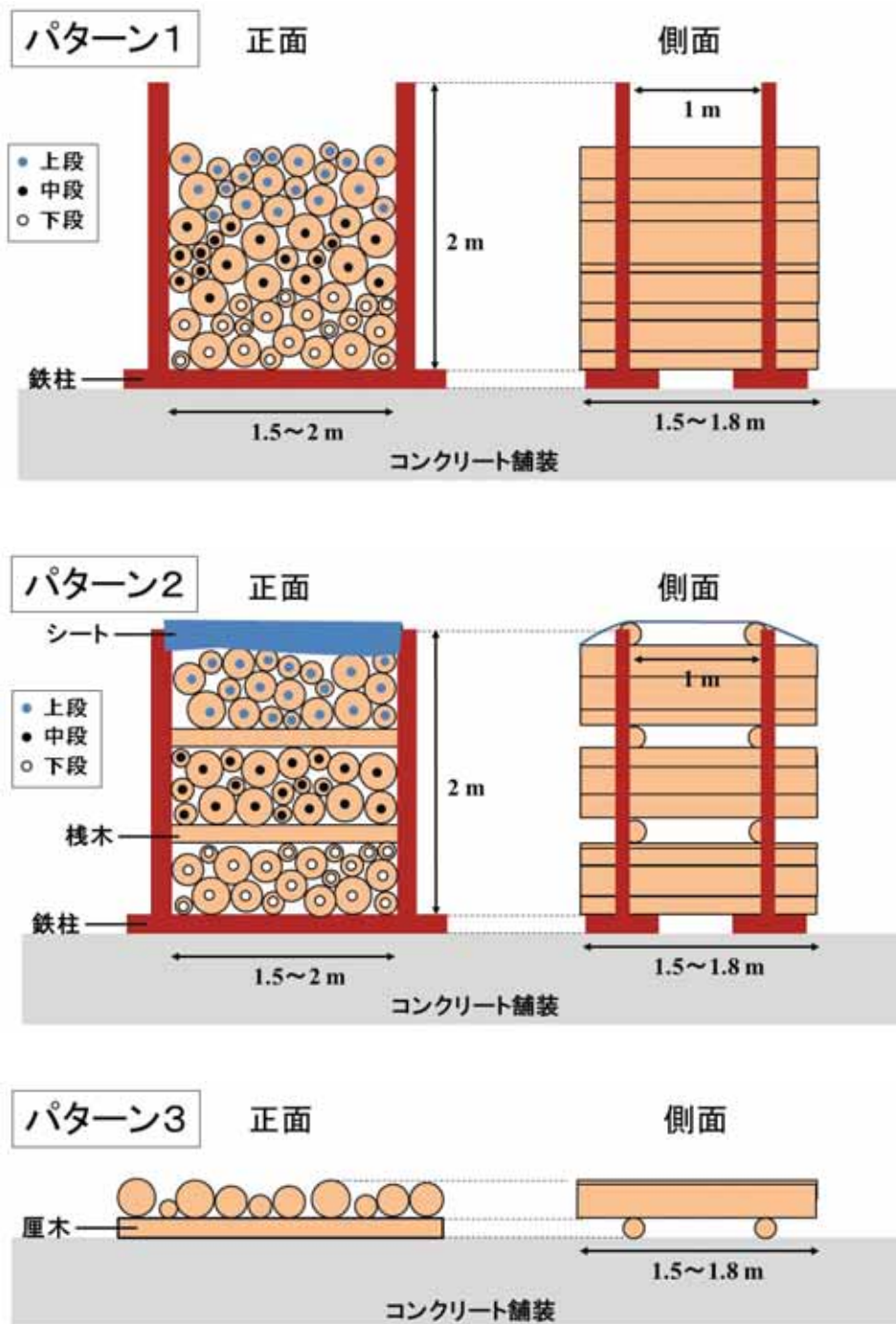
乾燥実験期間中の気温と相対湿度の測定値と、試験の実施場所から最も近いアメダス観測所(福井県三国)の気温と降水量との比較を行った。結果を下図に示す。気温に関しては測定値とアメダスデータがほぼ一致しており、測定場所とアメダス観測所の気象条件は概ね同じであったと考えられる。



乾燥実験期間中の気温、相対湿度および降水量

<実験結果②:乾燥実験開始時の試験体の諸形質>

下表に試験体の直径、心材率および乾燥開始時の重量をグループごとに示す(各グループの説明については下図を参照)。試験体の直径および重量の平均は、どのグループもスギで約20cm、50kg、広葉樹で約13cm、22kgであった。またスギ、広葉樹ともに、重量の標準偏差が平均の50%を超えており、重量のバラツキが非常に大きいことがわかる。スギの心材率の平均は約35%であった。



積み方のパターン説明図

樹種	パターン	区分	試験体数	直径(cm)		心材率(%)		重量(kg)	
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
スギ	①	全体	60	20.8	7.0	34.5	13.5	51.1	33.0
		上段	20	21.1	6.8	34.3	12.9	51.9	33.1
		中段	20	20.6	7.1	35.4	13.7	48.8	29.8
		下段	20	20.8	7.1	33.8	13.7	52.5	35.7
	②	全体	60	20.9	7.0	36.8	12.4	51.0	31.9
		上段	20	21.0	6.9	37.9	11.0	51.1	32.5
		中段	20	21.2	7.5	37.1	12.9	51.4	33.3
		下段	20	20.7	6.6	35.4	13.0	50.5	29.9
	③	全体	10	21.1	9.0	31.8	15.9	52.9	39.2
広葉樹	①	全体	60	13.1	4.2	-	-	22.6	14.6
		上段	20	13.3	4.3	-	-	23.0	14.6
		中段	20	13.1	4.1	-	-	21.6	12.9
		下段	20	12.9	4.3	-	-	23.3	16.2
	②	全体	60	13.2	4.2	-	-	22.2	13.5
		上段	20	12.8	4.3	-	-	22.5	14.0
		中段	20	13.3	4.0	-	-	22.1	13.4
		下段	20	13.3	4.3	-	-	22.0	13.1
	③	全体	10	13.0	4.6	-	-	23.7	18.0

試験体の直径、心材率および乾燥開始時の重量の平均と標準偏差

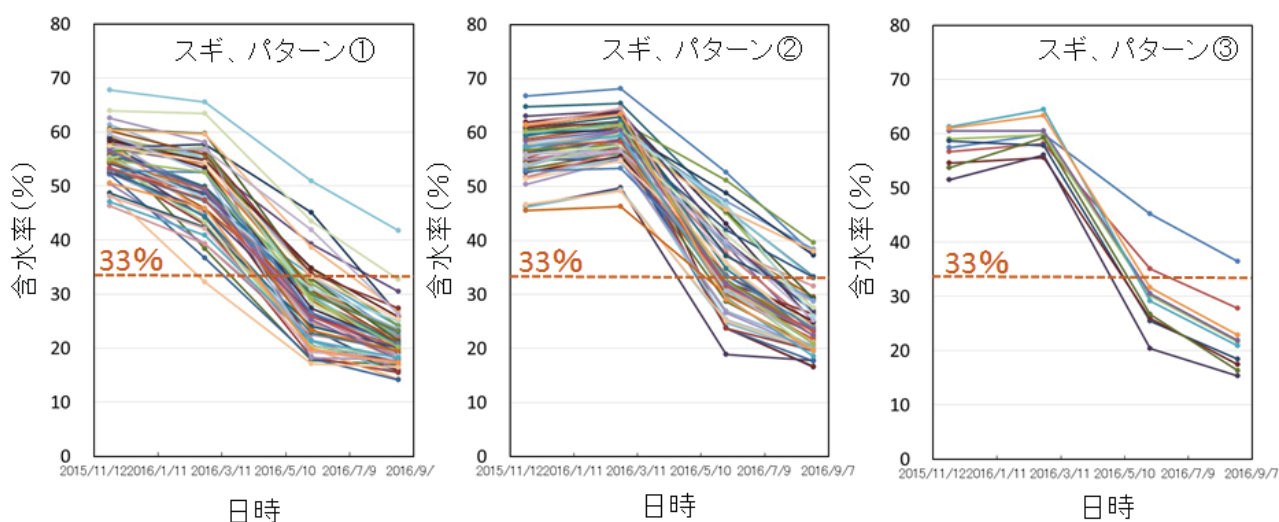
<実験結果③:乾燥実験期間中の含水率の推移>

含水率の測定結果のまとめを下表に示す。

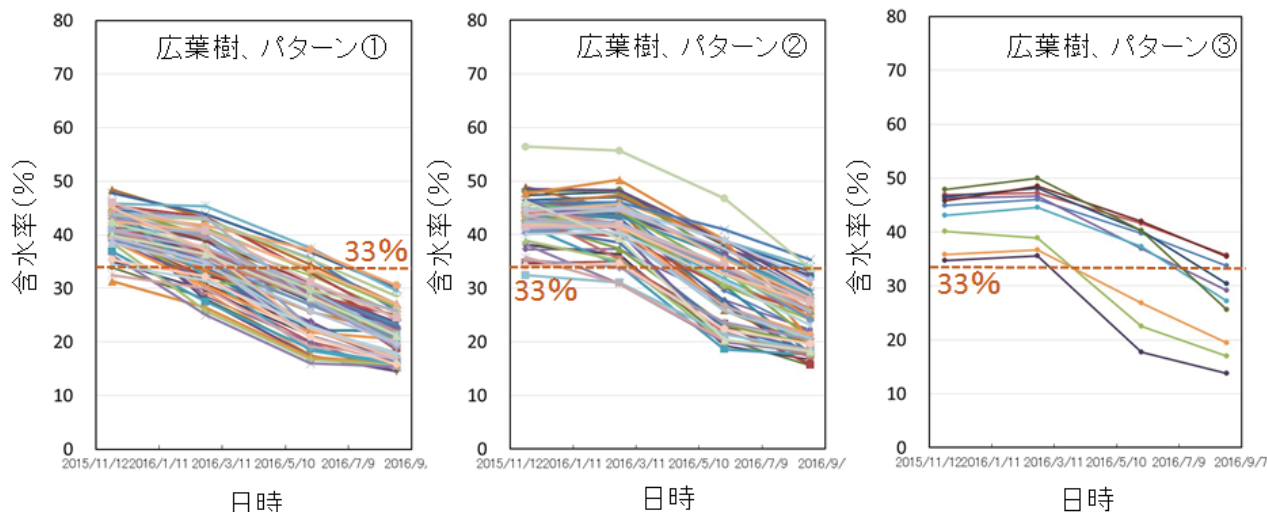
樹種	パターン	区分	含水率 (%)							
			2015/11/27		2016/2/24		2016/6/3		2016/8/24	
			平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
スギ	①	全体	55.8	4.0	49.7	6.6	27.8	7.2	20.9	4.7
		上段	55.6	2.3	46.8	4.9	25.4	5.2	18.5	2.9
		中段	56.1	4.4	50.8	7.2	28.4	6.8	21.1	3.4
		下段	55.7	4.8	51.6	6.6	29.6	8.4	23.0	5.9
	②	全体	56.2	4.3	58.6	4.0	35.0	7.5	24.8	5.6
		上段	56.2	5.0	58.6	4.4	33.5	9.0	23.8	6.2
		中段	55.4	3.8	58.1	3.5	35.5	7.3	25.8	5.5
		下段	57.2	3.9	59.0	4.1	35.8	5.7	24.8	4.8
	③	全体	57.5	3.2	59.5	2.7	30.0	6.3	21.9	6.0
広葉樹	①	全体	41.3	3.5	35.4	5.0	26.3	5.7	20.6	4.3
		上段	42.1	3.4	34.1	4.7	25.5	5.6	19.7	4.4
		中段	40.5	3.4	34.2	5.3	25.7	5.8	20.4	3.6
		下段	41.1	3.6	37.9	4.1	27.7	5.4	21.7	4.6
	②	全体	42.9	4.0	41.7	4.8	30.7	6.8	24.0	5.3
		上段	43.4	3.9	43.0	4.1	31.1	6.1	23.4	5.7
		中段	43.1	2.4	41.2	4.7	30.0	7.2	23.7	5.3
		下段	42.1	5.0	40.9	5.4	30.9	7.0	24.9	4.9
	③	全体	43.2	4.5	44.2	4.9	34.5	8.3	26.8	7.4

含水率の測定結果まとめ

各試験体の含水率推移を、スギと広葉樹についてそれぞれ下図に示す。全体的に含水率のバラツキが非常に大きく、丸太の天然乾燥試験において含水率や乾燥日数を評価する際には今回のように多くの試験体を用意することが望まれる。スギ、広葉樹ともに初期含水率の高い試験体は乾燥終了時の含水率も高い傾向がみられ、初期含水率が丸太の乾燥性に大きな影響を及ぼしていることが明らかである。

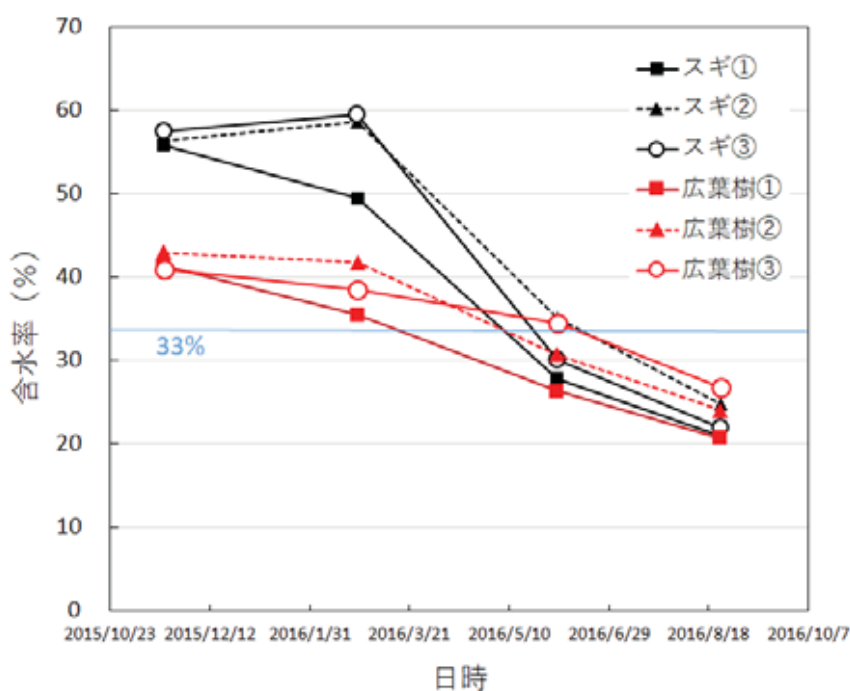


各試験体の含水率推移(スギ)



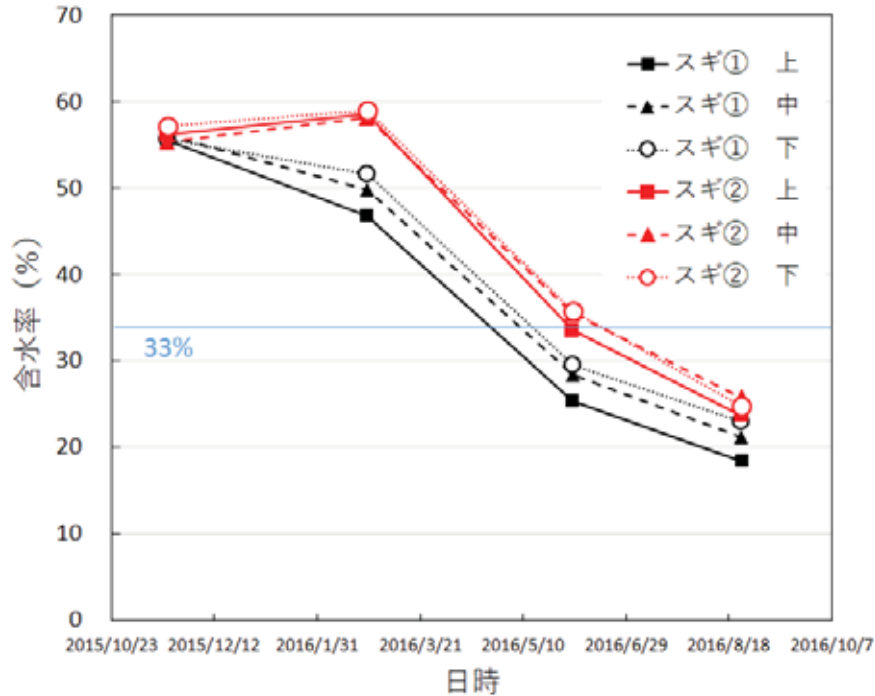
各試験体の含水率推移(広葉樹)

スギ、広葉樹のはい積みパターン別の平均含水率の推移を下図に示す。すべてのはい積みパターンにおいて乾燥終了時の平均含水率は33%を下回り、燃料用木質チップとしての使用を満たす含水率基準まで十分に乾燥したことが確認できた。スギと広葉樹を比較すると、乾燥開始時の含水率はスギの方が高いのに対して、乾燥開始から197日経過した6月以降は両者の含水率に違いはみられなかった。パターン別に比較すると、スギ、広葉樹ともにパターン①の含水率はパターン②よりも低く、乾燥終了時には平均で約4%の差が生じた。パターン③の平積みの含水率は①よりも高く、広葉樹ではパターン②よりも含水率が高い結果が得られたことから、平積みははい積みよりも早く乾燥するとはかぎらないことがわかった。

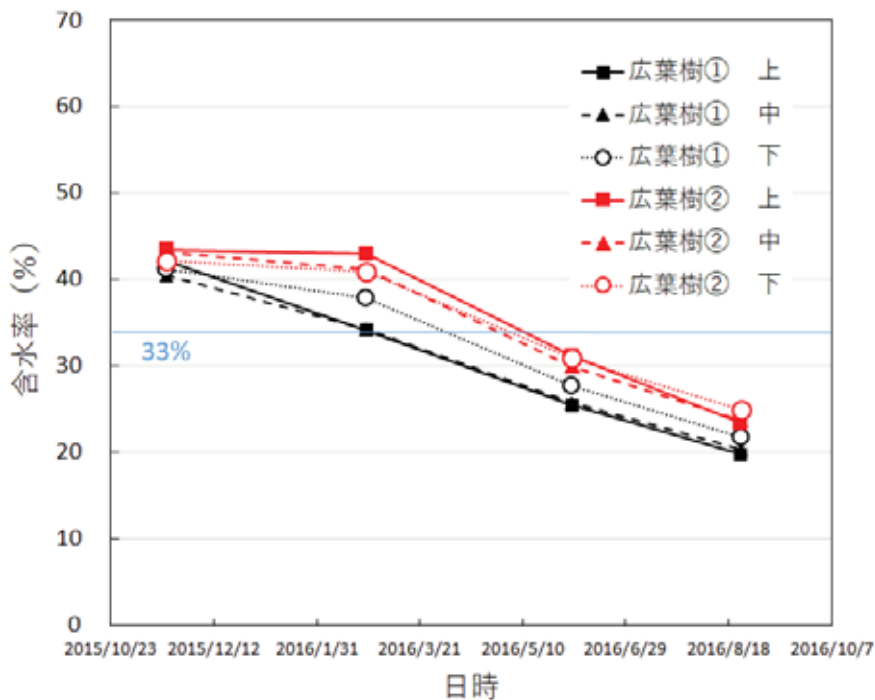


スギおよび広葉樹のはい積みパターン別の平均含水率の推移

区分別の平均含水率の推移を、スギと広葉樹についてそれぞれ下図に示す。全体的に上段の含水率が中段や下段に比べて低い傾向にあるが、積む位置による含水率の違いよりも積み方による違いの方が明確にみられ、積む位置による影響は限定的であった。



上段、中段、下段別の平均含水率の推移(スギ)

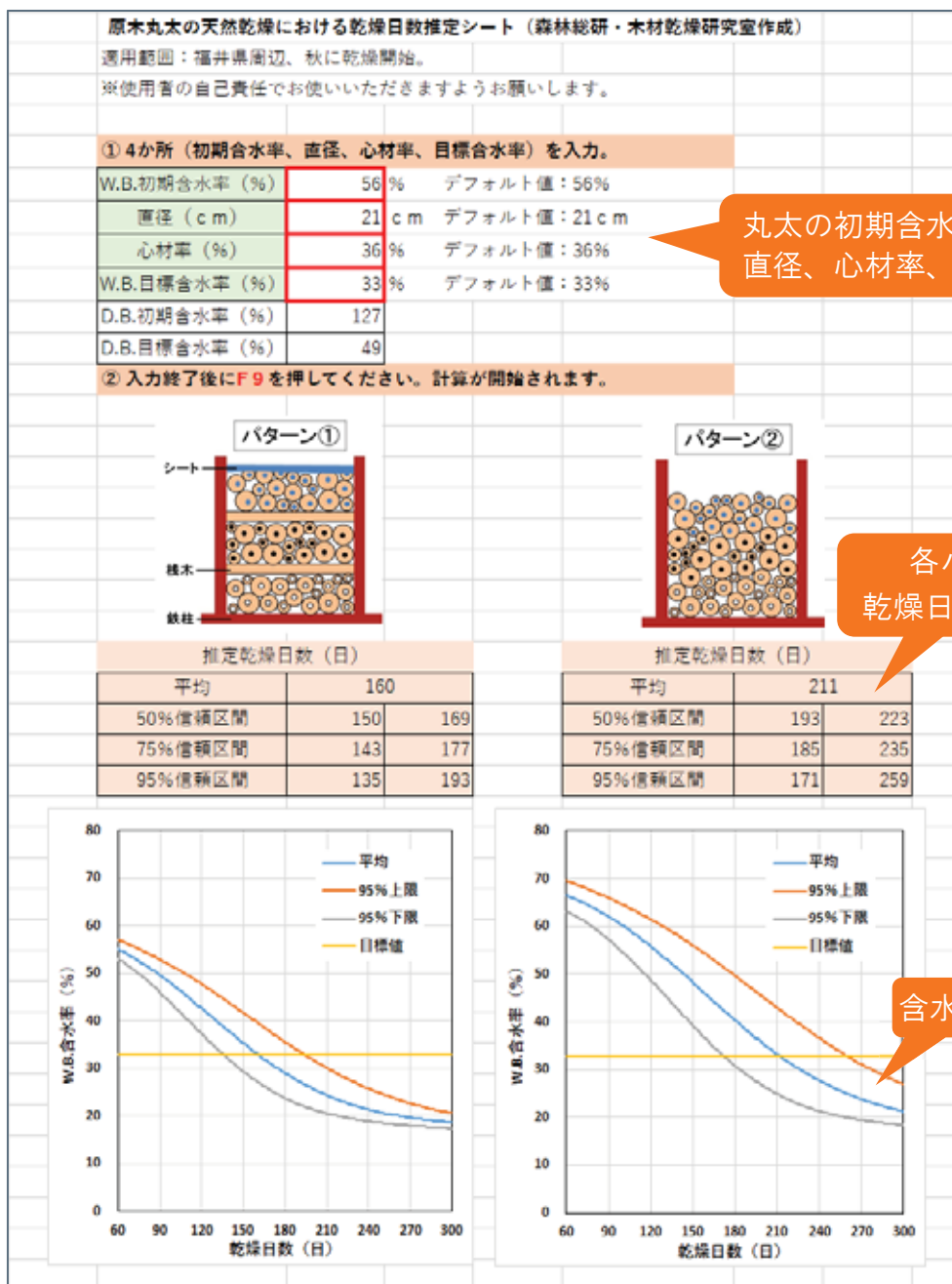


上段、中段、下段別の平均含水率の推移(広葉樹)

2. 乾燥期間推定ツールの開発

＜気象条件・地域 限定版＞

上述した実験結果、および平成27年度に実施した透湿シートによる乾燥促進効果の実験結果を基に、森林総合研究所 木材乾燥研究室によって、乾燥チップを生産するために必要な原木の乾燥期間を簡易に推定できるExcelシート(乾燥日数推定シート I)を作成いただいた。Excel画面のスクリーンショットを下図に示す。シートへ丸太のおおよその初期含水率、直径、心材率を入力することによって、任意の目標含水率に対して丸太を乾燥するのに要する乾燥日数を推定することが可能である。推定値は平均に加えて、50%、75%、95%の確率で平均が含まれる範囲が同時に計算される。

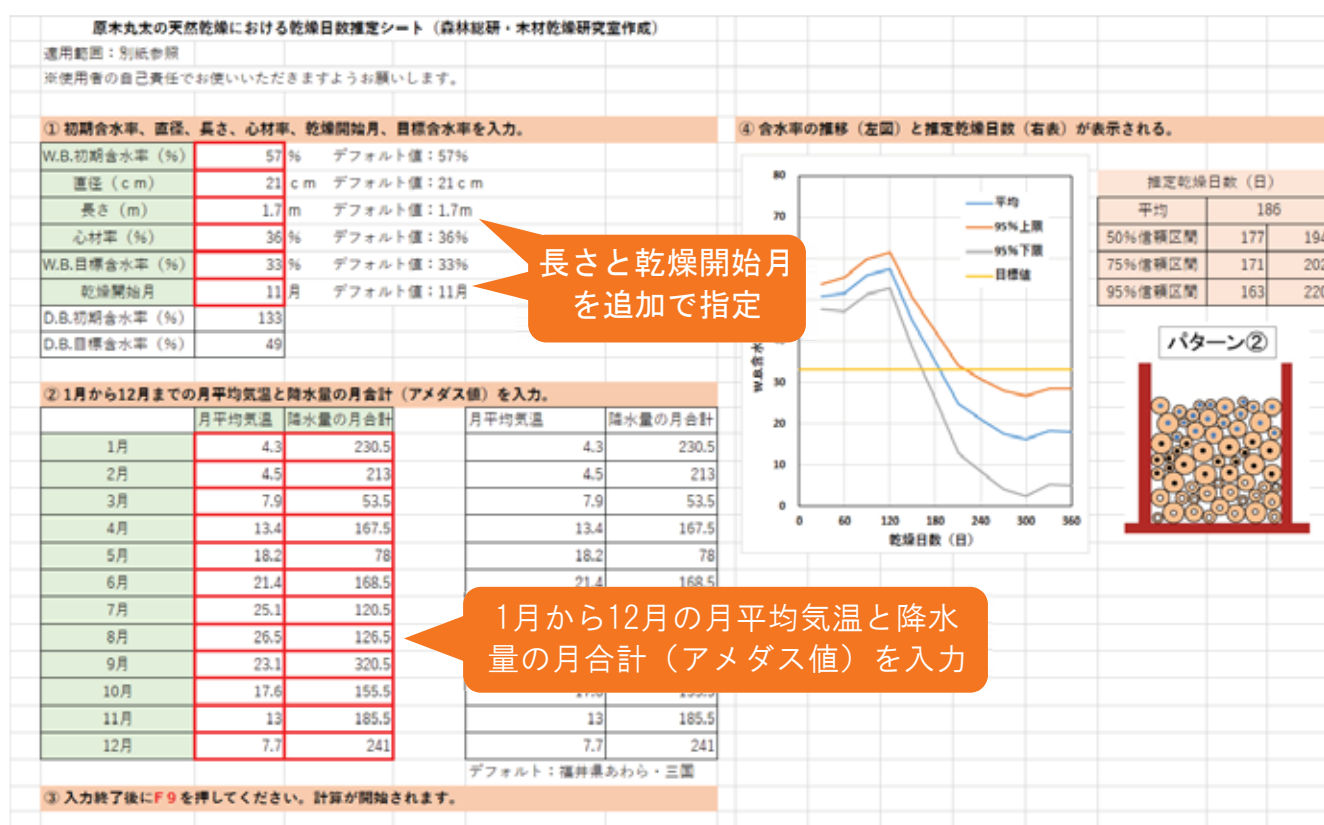


乾燥日数推定シート I

但し、この乾燥日数推定シートⅠを利用可能な地域は、福井県あわら市もしくは同じような気象条件の地域に限定される。また、乾燥時期についても秋から冬にかけて天然乾燥を開始した場合のみ適用可能である。さらに、乾燥試験は日当たりの良好な場所で行われたことから、日当たりの悪い場所ではこの乾燥日数推定シートⅠを適用できない。樹種についてはスギを前提にモデルが作られており、他樹種において適用できるかは不明である。

<気象条件・地域 拡張版>

乾燥日数推定シートⅠは範囲可能な地域と季節が大きく限定されており、より汎用性の高いものが望まれる。そこで、気象条件の異なる地域や季節において乾燥日数を推定することのできるExcelシート(乾燥日数推定シートⅡ)の作成を森林総合研究所 木材乾燥研究室に試みていただいた。Excel画面のスクリーンショットを下図に示す。



乾燥日数推定シートⅡ

シートⅡを適用可能な丸太の積み方ははい積みに限定される。その他の適用条件についてはどこまで適用可能か現時点ではわからない。

尚、上記1～2の各項目の詳細については、別添資料①「平成28年度受託研究成果報告書『燃料生産を目的とする原木の効率的な乾燥法に関する研究』」参照。

●今後の課題：

乾燥日数推定シートⅠ・Ⅱは、限られた試験データをもとに作成されており、試験データがさらに蓄積されれば改良の余地は十分に残されている。他の地域や季節において実施された天然乾燥試験データを用いて乾燥日数の推定精度を検証することが、これらのシートを活用する上で重要となる。両シートについて、新たに試験データを収集して推定モデルを修正することにより、乾燥日数の推定精度を高めていくことが今後の課題である。

●参考文献：

渡辺憲、高麗秀昭、小林功、柳田高志、鳥羽景介、三井幸成、階層ベイズモデルを用いた丸太の天然乾燥における乾燥時間の推定および丸太の諸形質が乾燥性に及ぼす影響の評価、木材学会誌63(2)、63-72(2017)

③チップーの選択 切削と破碎

●実績：

昨年度導入した切削型チップーについてモニタリングを継続し、チップ生産に問題ないことを確認した。

広葉樹を用いた切削チップの生産を試み、生産されたチップがボイラ内で問題なく燃焼する事を確認した。

切削型チップーの生産性向上に関し、刃の材質についてメーカーへのヒアリングを実施した。高価な高硬度切削刃等を導入することも可能だが、硬すぎても弾性がありすぎても問題が生じるため長寿命化は難しい事、樹皮が付いた原木を扱う場合は砂・石等の付着のため刃持ちが悪くなるのでなるべく安価な刃を用いた方がコスト的に良いとの結論を得た。

●今後の検討課題：

広葉樹からの切削チップ生産に関し、規格外サイズのチップ発生、原木の曲がり等に起因する手間の増大などの課題が見出された。生産に要する時間が倍以上となったが、比重がスギチップよりも重いためサイロでの消費スピードが遅く、チップ運搬頻度を抑えられる等のメリットもあることが示された。燃料チップの供給状況に応じて広葉樹切削チップを上手く活用することで、燃料の安定供給等に寄与し得るため、活用方法のさらなる検討が課題と考える。

④集荷・搬入圏の設定

●実績：

坂井森林組合バイオマスセンター(福井県あわら市蓮ヶ浦68-18-1)よりボイラ4号機および5号機までの距離は約8キロである。トラックで15分の距離である。木質チップの荷積み時間は10分、荷降ろし時間は25分で完了する。したがって、余裕を見ても1往復は90分以内と考えられ、1日3～4往復の対応が可能な立地と評価できる。計画で想定したチップ搬送コストは1日3往復できることを念頭においていたが、あわら温泉と三国温泉へのチップ供給は十分に想定内のコストに収まるものと確認できた。

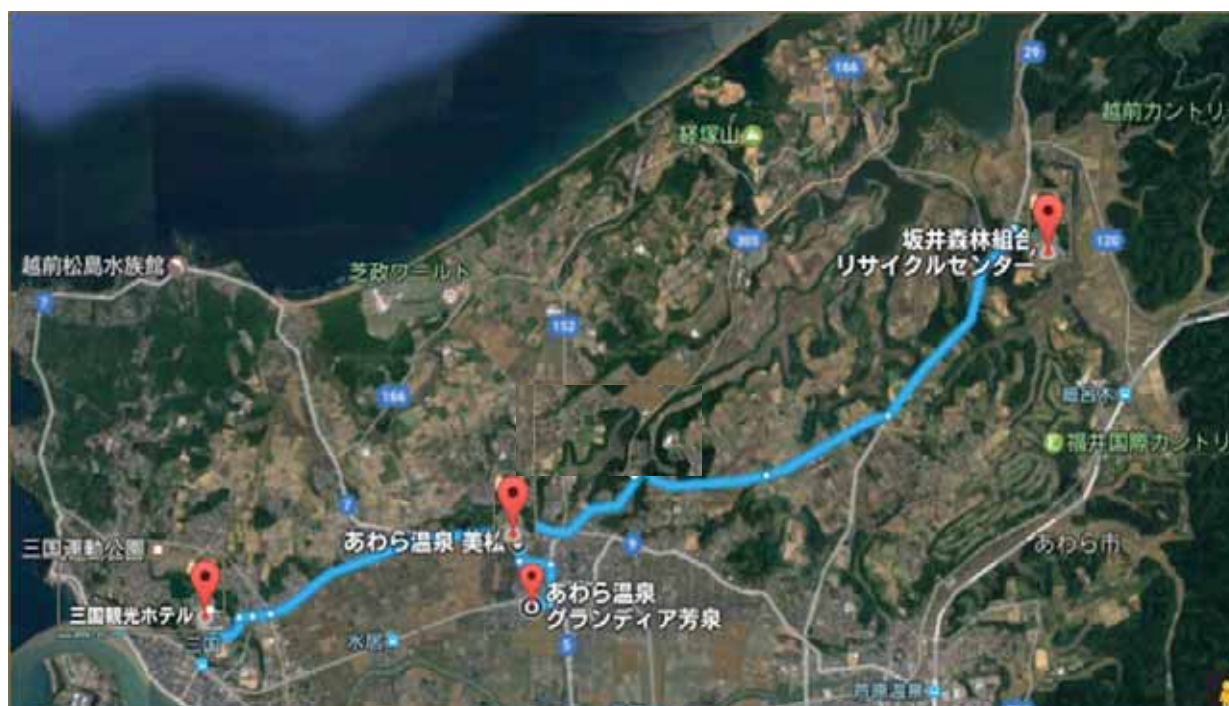
⑤市街地旅館施設へのチップ搬入手法の確立

●実績

チップ搬入はカメラ監視を使いながら坂井森林組合と連携し行っている。美松の平置きサイロもショベルローダを用いて搬入を行っており、問題はない。冬期の高頻度搬入、長期連休もチップ搬入が途絶えることはなかった。

【搬入ルート】

坂井森林組合から各3か所のホテルへのチップ供給ルートとその距離、時間は下記の通り。



搬入ルート	距離 (km)	時間 (分)
坂井森林組合 ~ グランディア芳泉	7.7	14
坂井森林組合 ~ 三国観光ホテル	10.9	19
坂井森林組合 ~ 芦原国際ホテル美松	7.2	12

また、チップの実績搬入頻度とそれに関する各ホテルへの搬入仕様は下記の通り。

ホテル	出力 (kW)	チップ 最大消費量	トラックの サイズ (t)	トラック 容量 (m ³)	サイロ 容量 (m ³)	実績搬入頻 度 (回/月)
グランディア芳泉	200	1800 kg 6.5 m ³	4	8	30	16.3
三国観光ホテル	240	2000 kg 7.2 m ³	10	40	70	3.25
美松	600	5000 kg 18 m ³	10	40	150	12.3

【カメラ監視】

下記の通り、各3か所のサイロをカメラで監視し、チップ搬入が必要な状況かどうかについて坂井森林組合に判断して頂くことで、チップ搬入漏れのないようにしている。

ホテル美松については坂井森林組合がチップをストックヤードに降ろし、その後、マルツ電波がローダでチップをストックヤードからサイロに移す作業を行っている。





●今後の検討課題：

大雪、災害等のイレギュラーな状態に対して、トラック搬入のための除雪等を行い、対応できる体制を整える。

【実施項目3】木質バイオマスの新たなエネルギー利用方法

①熱供給事業の運営

●実績：

○小規模無圧温水ボイラ(200kWなど)×5基を3か所の旅館ホテルに導入し、熱を供給うち1か所(2基)は5基既設ボイラへ疑似マイクロ地域熱供給を実証

3か所合計1,040kW(グランディア芳泉(200kW)、三国観光ホテル(120kW×2基)、美松(300kW×2基))の木質チップボイラによる熱供給事業を稼働中。チップ燃料搬入は坂井森林組合が、ボイラ運転管理等はマルツ電波が実施し、熱利用する旅館ホテル側担当者はボイラ室に立ち入りも出来ない分担任している。熱供給にあたり、温度計と流量計を設置し、提供した熱量を毎分計測している。

3施設5基ボイラにおいて、平均8,262.7時間/年(ただし、美松2基は5月から)稼働、チップ燃料水分率平均26.8%-wb、消費燃料合計5,279立米/年、灰合計5,035L/年、灰出し作業合計126回/年、ボイラ清掃130回/年、供給熱量合計15,071,077MJ/年の熱供給を実施した。(詳細下表)

グランディア芳泉	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月(想定)	年度合計
運転予定時間[時間]	696	689	691	744	744	720	728	720	660	672	672	672	8,408
燃料消費量 [m3]	88	92	101	79	92	89	101	137	151	160	133	147	1,370
灰の量 [L]	88	92	101	79	78	59	48	88	136	77	133	147	1,125
灰出し	8	8	9	8	9	9	8	9	9	10	8	9	104
掃除	8	8	9	8	9	9	8	9	9	10	8	9	104
含水率測定値 坂井森林組合	25	24	29	30	25	27	30	26	27	29	28	-	27.1
投入時間(現場担当者の清、大、森、吾の灰出し工数2h/1回)	16	22	5	5	14	5	7	7	16	8	7	7	119
供給熱量	263,517	271,015	269,355	251,083	259,958	264,575	320,877	426,162	454,571	483,100	385,306	449,971	4,099,491
三国観光ホテル													
運転予定時間	720	744	720	744	728	720	744	712	744	744	672	720	8,712
燃料消費量 [m3]	66	31	83	106	70	95	86	108	150	151	188	173	1,304
灰の量 [L]	66	31	83	106	182	35	58	151	42	192	188	173	1,304
灰出し	2	0	1	1	1	2	0	2	1	1	1	0	12
掃除	2	2	2	1	1	2	0	2	1	1	1	0	15
含水率測定値 坂井森林組合	24	27	28	31	13	18	27	28	30	31	20	-	25.2
投入時間(現場担当者の清、大、森の灰出し工数2h/1回)	8	8	10	2	17	2	12	12	3	7	12	9	101
供給熱量	218,826	168,114	235,164	242,311	270,586	283,383	371,068	351,092	413,329	422,873	358,741	457,866	3,793,354
美松		運転調整中											
運転予定時間	0	384	720	744	744	720	744	720	744	744	672	732	7,668
燃料消費量 [m3]	0	103	211	153	195	138	227	270	370	325	327	287	2,606
灰の量 [L]	0	103	211	153	195	138	227	270	370	325	327	287	2,606
灰出し	0	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	10
掃除	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	11
含水率測定値 坂井森林組合	-	26	27	30	27	27	29	26	30	30	30	-	28.1
投入時間(現場担当者の清、大、森の灰出し工数2h/1回)	0	12	8	8	10	18	22	12	52	22	11	20	195
供給熱量		210,506	542,048	460,217	484,217	541,764	615,695	844,636	929,076	862,704	875,776	811,595	7,178,232
3施設合計	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月(想定)	年度合計
運転予定時間	1,416	1,817	2,131	2,232	2,216	2,160	2,216	2,152	2,148	2,160	2,016	2,124	24,788
燃料消費量 [m3]	154	226	395	338	356	322	413	515	672	636	647	607	5,279
灰の量 [L]	154	226	395	338	455	232	333	508	547	594	647	607	5,035
灰出し[回]	10	8	11	10	11	12	9	13	11	12	10	9	126
掃除[回]	10	11	12	10	11	12	9	13	11	12	10	9	130
含水率測定値 坂井森林組合(%-wb)	25	25	28	30	22	24	29	27	29	30	26	#DIV/0!	26.8
現場担当者[人・時間]	24	42	23	15	41	24	41	31	72	37	30	36	414
供給熱量	482,343	649,635	1,046,567	953,611	1,014,761	1,089,722	1,307,640	1,621,890	1,796,976	1,768,677	1,619,823	1,719,432	15,071,077

また、美松では既設A重油／灯油ボイラ5基を複数熱回路用に並行運転しているが、木質チップボイラシステムからそれぞれの既設ボイラへ接続し熱供給する回路を設置。個別に変動する各ボイラ／貯熱タンクの熱需要に対して、熱供給ポンプを統合的に制御し、疑似的なマイクロ熱供給を稼働して

いる。併せて、グランディア芳泉では約1年半の稼働実績から熱余力を分析し熱提供回路の追加を実施し、熱提供事業の稼働率向上を図っている。

毎月、各旅館ホテルの設備責任者と状況課題共有の場を持ち、誤解解消や細かなトラブルと対応策、メンテナンスによる出力低下相場感への理解、A重油換算したコスト削減額など、事業者として信頼醸成に努力。施設側の設備管理者にとって、既設A重油ボイラ運転に比べまだ不安の残り運転調整を外部委任している木質ボイラシステムに関して、すぐに悪いことも含めてすべてを早く正確にまず伝えることが大切。実証事業期間中は、熱料金も徴収しておらず木質ボイラ停止による実害はない構造であるが、何よりユーザー視点での不安解消に努めた。結果的には、実証事業終了後の有料での事業継続に対して、少なくとも3施設の設備担当者から「反対」意見は出ていない。

作成日: 2016.12.17
作成: 2016.12.17 更新: 2016.12.17

<ホテル美松 チップボイラ運転計画表 <11月度>																														合計			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水			
運転予定時間	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	720	時間	
燃料消費量 [m3]	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	180	m3	
サイロ内チップ量 [m3]	48	42	36	70	64	58	52	54	48	42	76	70	64	98	92	86	80	114	108	102	126	130	124	118	152	146	140	134	168	128			
ストックヤード内チップ量 [m3]	32	48	48	48	48	48	48	56	56	96	56	56	56	56	56	56	96	56	56	56	66	56	56	56	56	56	56	96	56	56			
一回のチップ運搬量 [m3]	8		40					8	40					40		40					40				40								
一回のチップ運搬量 [トン]	1.7		9.5					1.7	9.2					9.4		10.7					10.4				10.5								
チップ運搬予定回数	2		1					2	1					1		1					1				1						11	回	
その日の合計チップ運搬量 [m3]	16		40					16	40					40		40					40				40						312	m3	
その日の合計チップ運搬量 [トン]	0	3	0	9	0	0	0	3	0	9	0	0	0	9	0	0	11	0	0	0	10	0	0	0	11	0	0	11	0	0	0	77	トン
ローダでのチップ運搬量 [m3]	24		40					8	40					40		40					30	10			40								
ローダでのチップ運搬時間 [min]	70		80					30.0	60					60		60					60	30			60								
ローダ 軽油の補給量 [ℓ]	20																				20												
灰の量 [L]	80	86	92	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	150	162		
灰出し				1																												1	回
土のう袋を含めた灰の重さの合計				48																													
使った土のう袋の数				7																													
灰の合計	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47.1	kg	
掃除				1																												1	回
含水率測定値 坂井森林組合		24		25				20		26				24		30					28				28			31			26.22	%-wb	
翌月計画表作成																							1										
運転ON/OFF																																	
運転会議																																	
現場担当者	モ			モ				モ				モ									モ	モ				モ							
イベント等					11/4	月次点検																											

・時間と各項目の定義は下記の通り
 ・運転時間: 当日0:00から翌日0:00までの間で運転する時間。
 ・燃料消費量: 運転時間と同定義。
 ・サイロ内チップ量: 翌日0:00の時点でサイロにあるチップの量を定義。
 ・ストックヤード内チップ量: 翌日0:00の時点でストックヤードにあるチップの量を定義。
 ・一回のチップ運搬量: 当日に運搬されるチップの量。
 ・チップ運搬予定回数: チップ運搬量と同定義。運搬させる回数を指す。
 ・ローダでのチップ運搬量: 当日にチップがストックヤードからサイロに運搬される量。
 ・ローダでのチップ運搬時間: 運搬に要する時間。分単位
 ・灰の量: 燃料消費量 × 灰分0.1%
 ・灰出しは480Lを目安に実施。
 ・含水率測定は最低限、トラック搬入毎に行う。
 ・現場担当者 シ: 清水 オ: 大城 モ: 森國

○熱供給事業のモデル化、フランチャイズ化準備; 事業に関する標準化検討、マニュアル要件整理、研修プログラム要件整理

実証事業終了後の本格事業化に向けて、温水熱需給契約書および熱供給規定(別紙参照)、チップ購入契約書、ボイラメーカーとの共同開発研究覚書、加入する各保険などを、法律専門家も交え、熱事業者側の様々なリスクと交渉上の落としどころを研究し開発した。また、FC展開時に「地域事業

者が熱供給事業を立ち上げるための研修プログラム」を開発し、もりもりカンファレンスにてフィージビリティスタディした。

別途、木質バイオマス熱供給事業FCマニュアルとしてまとめた。

○熱販売管理システム等ツールの要件定義；

毎月の熱料金請求のための日々データ管理の仕組みを簡単なエクセルベースで運用研究してきた。

合わせて、熱供給事業者としての収益管理のために原価(燃料チップ)や経費を管理する仕組みについて要件定義を実施した。

(別添資料②:「H28年度 木質系バイオマスエネルギー利用熱供給事業経営管理システム開発仕様設計業務実施報告について」を参照)

また、原木の燃料チップ価格を下げるための手段について仮説を検討した。本仮説の確認および本手段の実現可能性と、コスト削減額から最適な手段を選定していくために必要な入力データ項目について整理した。

●仮説1:皮むき工程の削減

実施した乾燥実験データによれば、皮むきをせずとも33%-WB以下まで乾燥する丸太の方が多いことが分かっている。また、乾燥しない場合は初期含水率が高さもしくは直径の大きさが関係している。

したがって、初期含水率と直径皮むき工程を削減できる。この工程にかかる設備・動力・人件費が下げられる可能性がある。

しかしながら、皮むきをしないことで、下記のように他コストが上がる可能性もある。

- ・33%以下になる乾燥期間が長引く場合は、地代は上がる。
- ・含水率が一定以上高い場合は、ボイラ加熱能力が下がり、熱量あたりのコストが上がる。
- ・含水率によって燃料チップ自体の熱量が下がり、熱量あたりのコストが上がる。
- ・確実に乾燥させるために、直径の大きさ、初期含水率別に仕分けをして乾燥する工程が増え、反対に機械・動力・人件費が上がる。

また、機械の稼働を抑えることで動力費は下がるが、機械・人件費は稼働率・作業時間を上げることでコストを下げられる。条件として、需要量、設備スペック、現状の人・機械の空き時間等によって稼働率等向上の可能性を判断しなければならない。

●仮説2:乾燥工程における配置変え作業の削減

現状では行われている乾燥を早めるための丸太の配置変えを行っている。実施した乾燥実験では、この配置変えを行っていないが、11か月で平均33%-WB以下になることが分かっている。

したがって、本作業に係る設備・動力・人件費を削減できる可能性がある。

しかしながら、仮説1と同様、「地代」「ボイラ加熱能力」「熱量」「直径」「初期含水率」、「現状設備使用状況」、「現状の作業空き時間」等と連動している。

●仮説3:乾燥の揃積み手法の変更

現状、丸太乾燥時の揃積み状態の際に、栈木を使用していない。乾燥実験データでは、ブルーシートと栈木を使用した場合に、使用していない場合と比較して、平均4%-WB分含水率が低かった。

したがって、栈木とブルーシートは使用した方が、乾燥度合が下がる可能性が高い。

一方で、栈木やブルーシートの整備に係る「設備費」「動力費」「人件費」、「資材代」、「ブルーシート代」が連動して増加する。

●仮説4:切削チップパーの稼働率向上

現状、切削チップパー自体の年間200時間程度の稼働である。この稼働率を上げれば、当然設備・人に係るコストは削減される。

一方で、作業者は兼務をしているため、他業務も含めた「現状の作業状況」の確認をする必要がある。

また、「稼働時間」を増加させることによる「電気代」も連動して増加する。

【コストに関する入力項目】

作業工程	入力項目	
丸太搬入	設備費	台貫設備価格
		年間使用回数
皮むき	設備費	バーカー・グラップル設備価格

		償却年数	
		設備稼働率	
		本作業への設備使用時間	
	人件費	総作業時間	
		本作業への作業時間	
		労務単価	
	動力費	バーカー電気使用量	
		バーカー・グラップルの燃料使用量	
		燃料単価	
丸太積み上げ	設備費	グラップル設備価格	
		償却年数	
		設備稼働率	
		本作業への設備使用時間	
	人件費	総作業時間	
		本作業への作業時間	
		労務単価	
	動力費	グラップルの燃料使用量	
		燃料単価	
	乾燥(丸太配置変え 含)	設備費	グラップル設備価格
			償却年数
			設備稼働率
本作業への設備使用時間			

	人件費	総作業時間
		本作業への作業時間
		労務単価
	動力費	グラップルの燃料使用量
		燃料単価
	地代	土地単価
		総乾燥量
		乾燥期間
	切削チップ化(チップパーへの丸太移動、投入)	設備費
償却年数		
設備稼働率		
各作業への設備使用時間		
人件費		総作業時間
		本作業への作業時間
		労務単価
動力費		グラップルの燃料使用量
	燃料単価	
保管	設備費	チップ保管建屋価格
		償却年数
搬出	設備費	ローダー・4tontラック・10tontラック設備価格
		各償却年数
		各設備稼働率

		各作業への設備使用時間
	人件費	総作業時間
		本作業への作業時間
		労務単価
	動力費	各設備の燃料使用量
		燃料単価

【品質を確認するための項目】

入力項目
含水率別ボイラ加熱能力
木質燃料の発熱量
初期含水率
直径

○加盟事業者に求める要件整理;FC加盟者ターゲット、会社要件の整理、候補事業者への加盟営業

もりもりカンファレンスを疑似FC営業の場として設定し、ターゲット別(行政、地方議会、森林組合、木材産業、エネルギー事業者など)に開催広報した。カンファレンスプログラムのうち「木質バイオマス熱供給事業の始め方」セッションへの参加者など、積極的に熱事業に意欲のある業種業態・会社要件などを整理した。結果として、薪炭流通に起源を持つ石油流通事業者、発電も検討している産業廃棄物事業者、自治体の林業担当部署、(地元事業者に期待したい)地方議員、建設事業者などがFC営業対象として絞られている。また、環境省、資源エネルギー庁、総務省、林野庁などが助成支援する各種木質バイオマス構想調査事業の採択団体への営業が有効。事業者側に具体的な構想があり、視察費、外注費含めて検討に工数を割けるため、突っ込んだ打ち合わせができ、進捗させやすい。

●今後の検討課題:

○熱供給事業継続：後述の新会社にて収益事業として継続していく。課題はA重油価格連動性の売上。A重油価格が現状（約40円台後半）のままでは、事業収益がギリギリであり、15年後のボイラ改修（または撤去）の修繕積立金が不足する。また、熱購入契約が5年後に更新されるので、その時点で会社収益が芳しくない場合、事業継続が危ぶまれる。（熱購入契約の解約など）

- ・熱以外の売上増加（グリーン熱証書、視察研修、他PJコンサルティングなど）
- ・経費削減（地道な熱漏れ対策による原価削減、保守メンテ費用の値下げ交渉）

○フランチャイズ方式でのモデル拡大：事業モデルは完成しており、そのまま真似できる。ただし、現状A重油価格（約40円台後半）で成立するPJは極めて少ない。事業収益黒字には、調達チップ価格（水分率も加味した）と熱購入価格（＝現状の熱生産コスト）の2点が重要。モデル拡大には、短期的に調達チップ価格が低価（大規模製材工場など）や熱生産コストが高額（老朽化ボイラ施設、重油販売独占地域で割高など）の特殊な環境のPJを対象とする。中長期期にA重油価格が約60円を超える時期を待つ。

②設備設計の最適化

●実績：

1. 稼働率向上

下記、各拠点での稼働率を示す。

グランディア芳泉、三国観光ホテルについては追加接続を行い、稼働率向上を実施した。

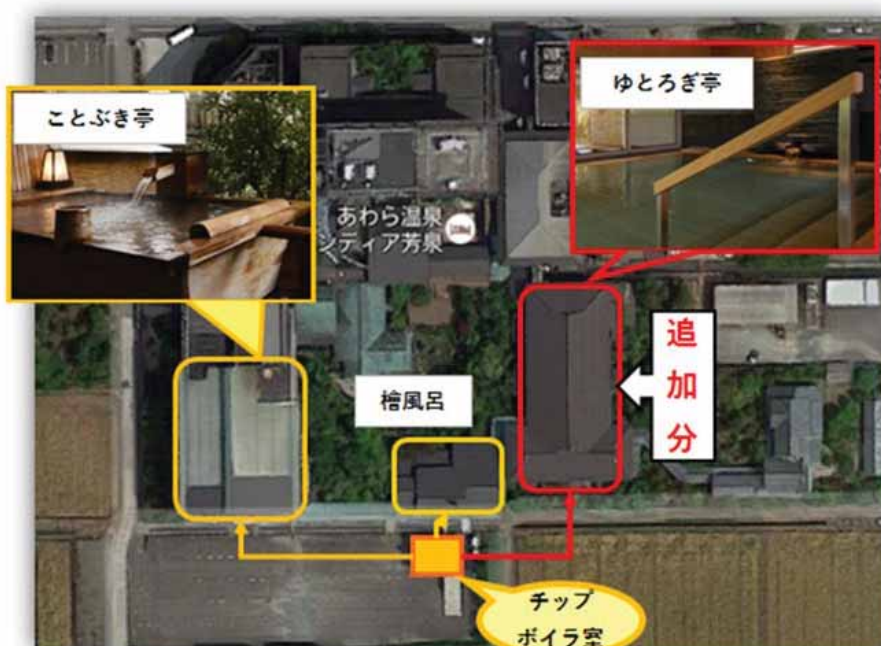
<稼働率>

	追加接続前	追加接続後
グランディア芳泉	50%	92%
三国観光ホテル	37%	67%
ホテル美松	56%	—
合計	50%	65%

稼働率確保を行うため、需要先を見極め選択することが必要である。
状況に応じて、追加接続を行い、採算性に見合う稼働率を確保する。

●グランディア芳泉追加接続概要

下記の通り、当初分のことぶき亭、檜風呂昇温に加え、ゆとろぎ亭への追加接続を行い、熱需要を拡大させ、稼働率を向上させた。

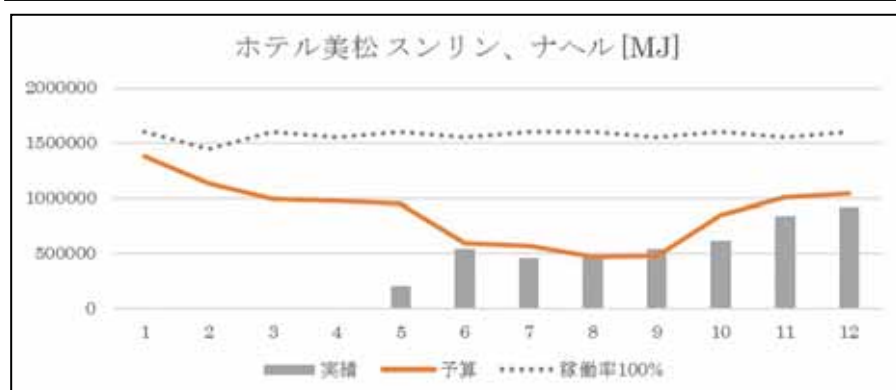
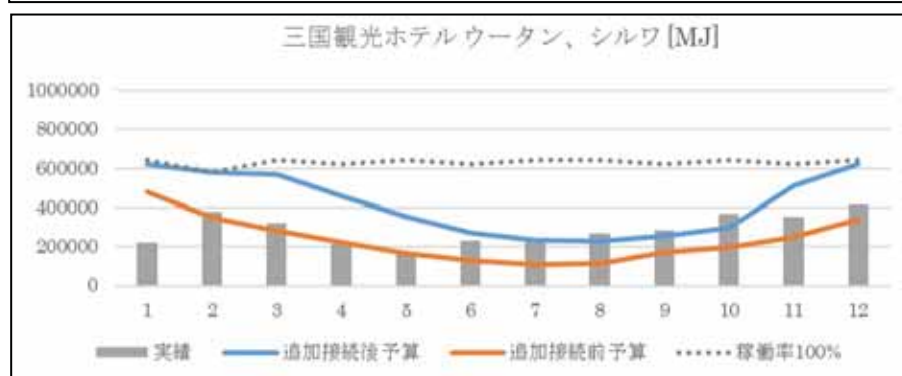
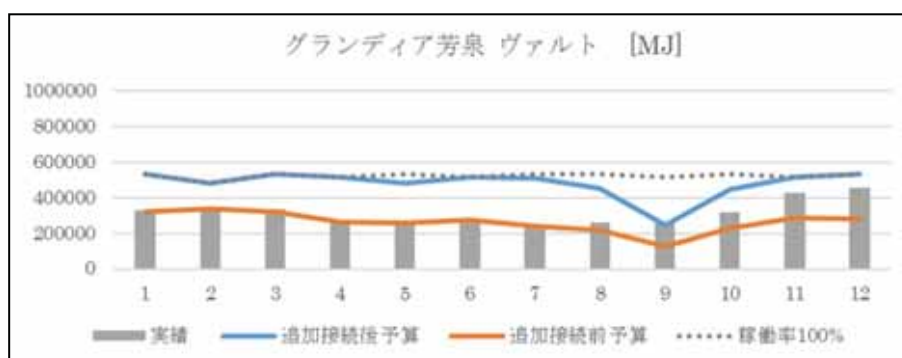
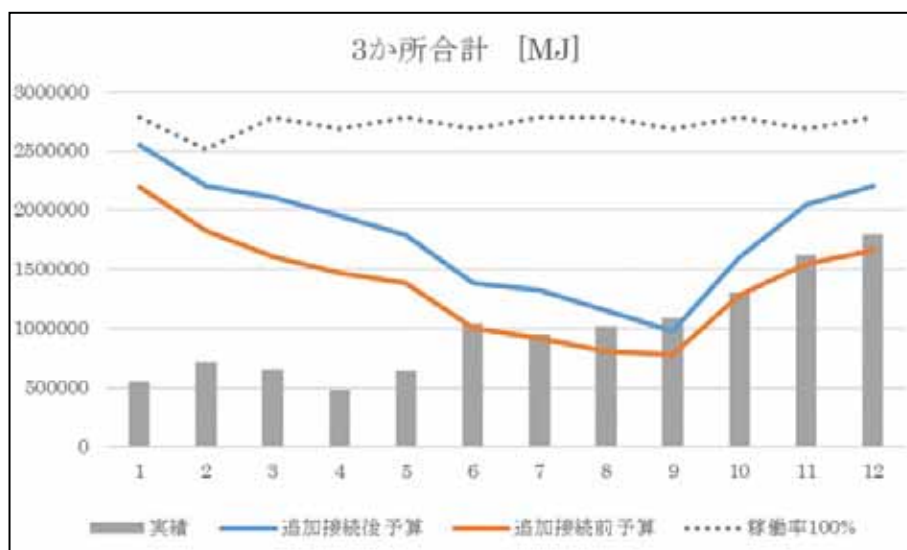


●三国観光ホテル追加接続概要

下記の通り、当初分の東館 給湯、パブリック暖房暖房、榎風呂昇温に加え、大浴場、露天風呂への追加接続を行い、熱需要を拡大させ、稼働率を向上させた。ただし、需給制限により、大浴場、露天風呂昇温は夏期のみバイオマスボイラから熱供給を行う。



下記に3ヶ所合計での追加接続前熱量と追加接続後の熱量の予算と実績値を示す。



●今後の検討課題：

・予算と実績の誤差

→ 予算は既存の重油(灯油)ボイラにて仕様されている燃料から熱量換算し、予測している。しかし、実際に供給してみるとその供給熱量は予算よりも小さくなる傾向にある。誤差要因は購入量と使用量の誤差、ボイラ効率による誤差、年度毎の水温、気温、客数による誤差などが考えられる。それらを分解し、今後の予測精度につなげる。

・ピーク需要の取りこぼし

→ 暖房需要、お湯張り等の給湯需要はピーク需要が大きいため、バイオマスボイラからの熱供給量を上回る。基本的に貯湯タンクの容量を上げて、賄うことが望ましく、その容量検討の精度を向上させる。

・ボイラ停止時間

→ 定期メンテナンス、自動清掃、不具合等により、ボイラは停止するため、それらの時間を極力少なくするよう改善を行う。

2. 熱ロス削減

●実績

追加保温断熱面積は下記の通り。三国観光ホテルについては1.6 kWの断熱ができた。最大出力240 kWに対して、0.7%程度出力改善ができた。

バルブ、フランジ等の露出している高音部に追加保温断熱を実施し、熱ロス削減を実施できた。今後も引き続き残りの露出部に対して断熱を実施する。

<三国観光ホテル 断熱材面積>

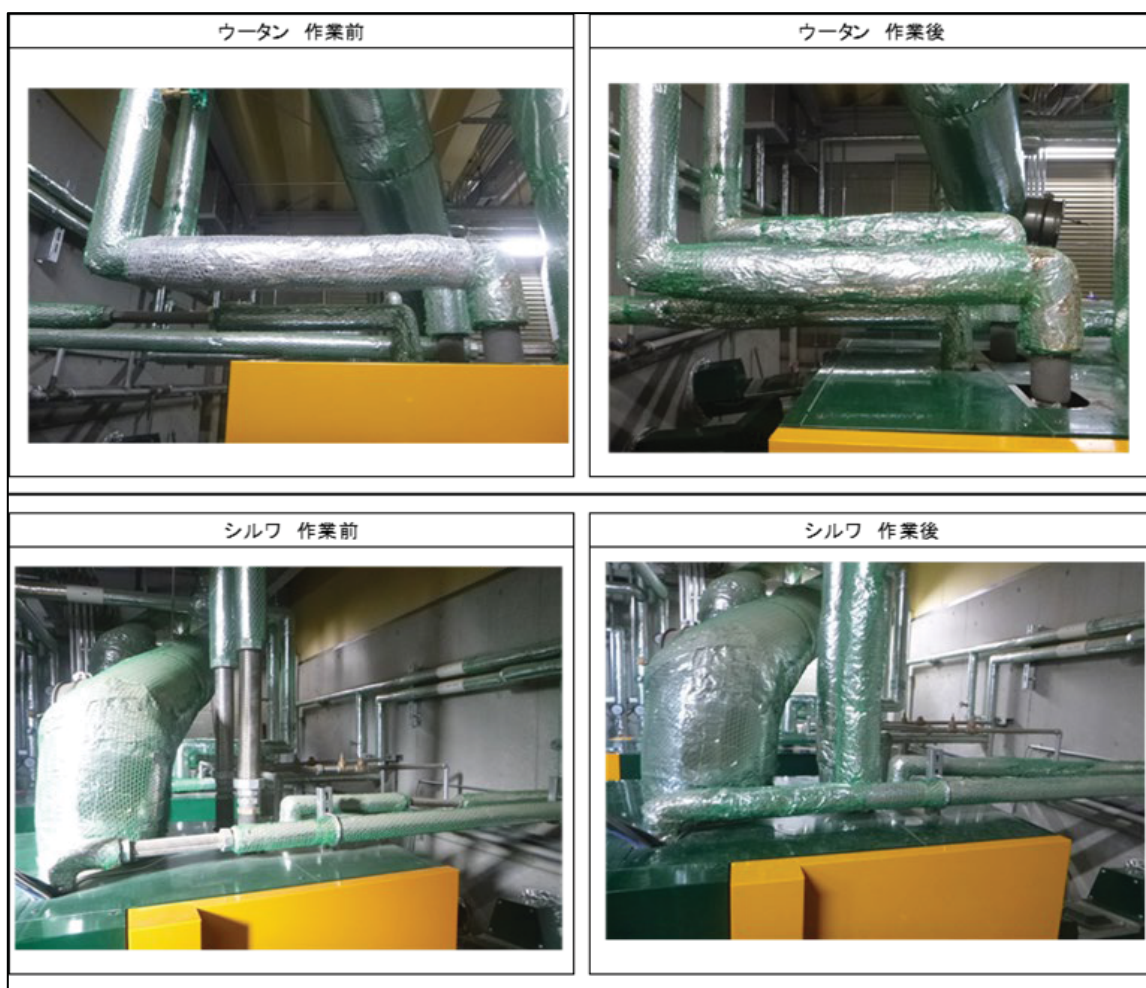
	直径 m	円周 m	長さ m	1枚の面積 m ²	個数	合計の面積 m ²
・フレキシブルホース	0.12	0.38	0.45	0.17	2	2.00
・フレキシブルホース	0.12	0.38	0.55	0.21	2	0.41
・チャッキ(逆止弁)	0.8	2.51	0.5	1.26	4	5.02
・フランジ	0.15	0.47	0.35	0.16	2	0.33
・フランジ	0.25	0.79	0.3	0.24	2	0.47
・バルブ	0.8	2.51	0.1	0.25	4	1.00
合計						9.24

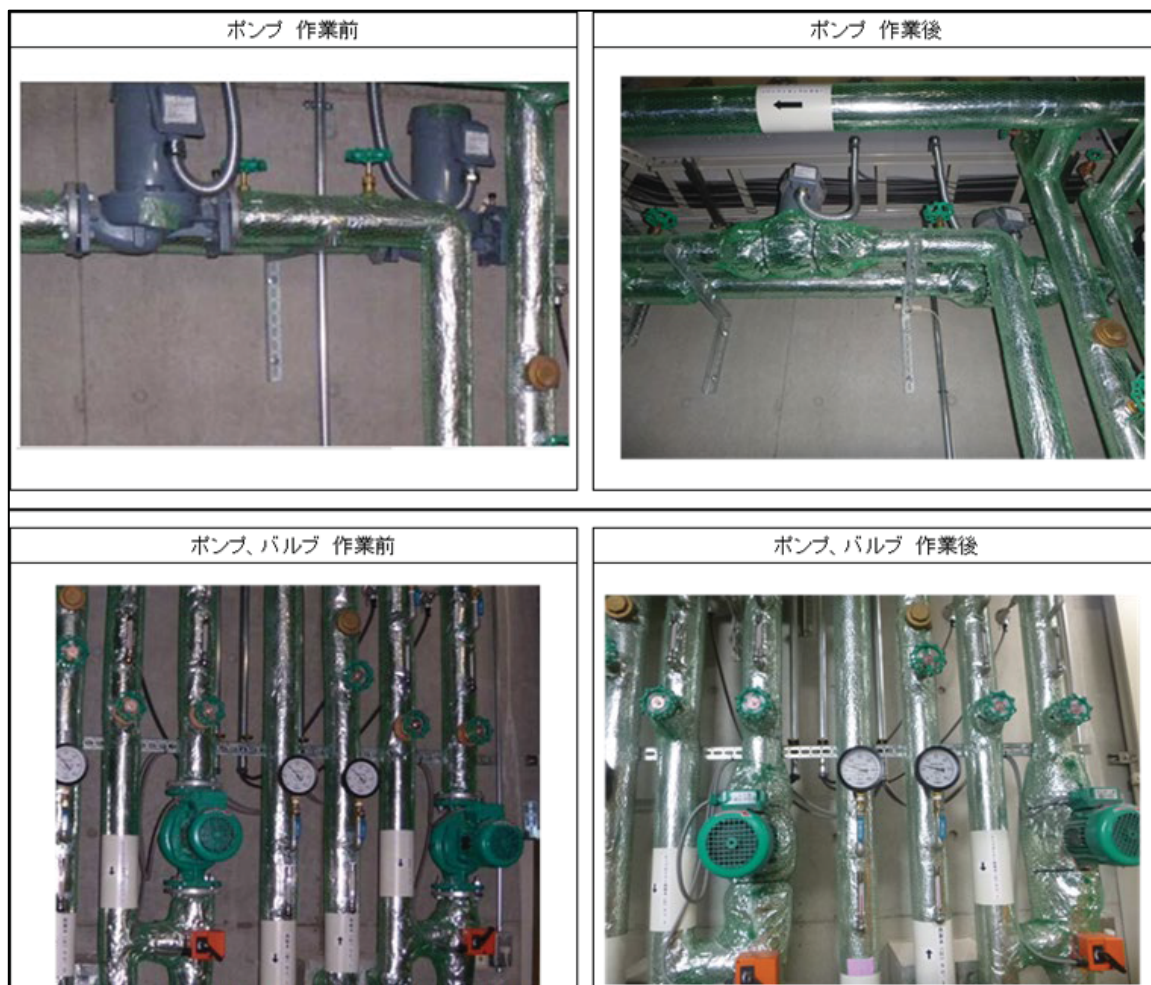
<三国観光ホテル 断熱効果予測>

断熱面積	9.24	m ²
断熱前表面温度	50	°C
断熱後表面温度	30	°C
雰囲気温度	15	°C
熱伝達率	9	W/m ² K
断熱前放熱出力	2,912	W
断熱後放熱出力	1,248	W
断熱前後で得られた放熱量	1,664	W

●今後の検討課題：

- ・フランジ等のボルトが隠れるような保温断熱を実施した場合、メンテナンス性が悪化する可能性がある。しかし、メンテナンスは一時のことであり、常時熱ロスを生むことを考えると断熱を施した方がよいと考え、一旦メンテナンス性は度外視する。





③ボイラ機種最適化

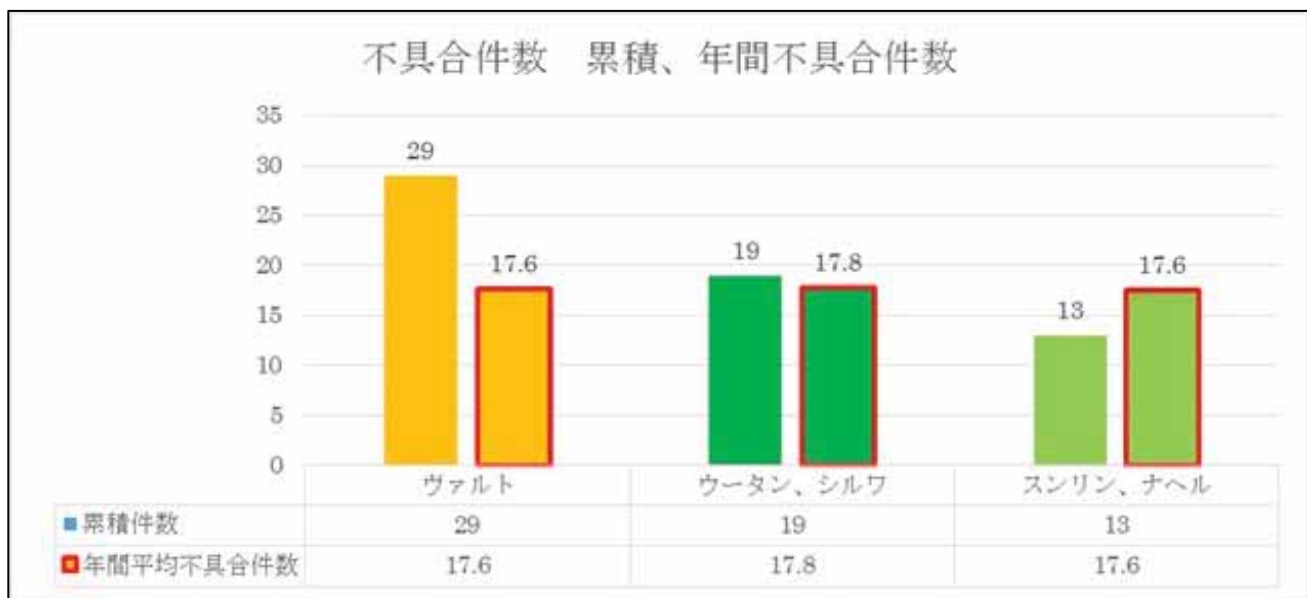
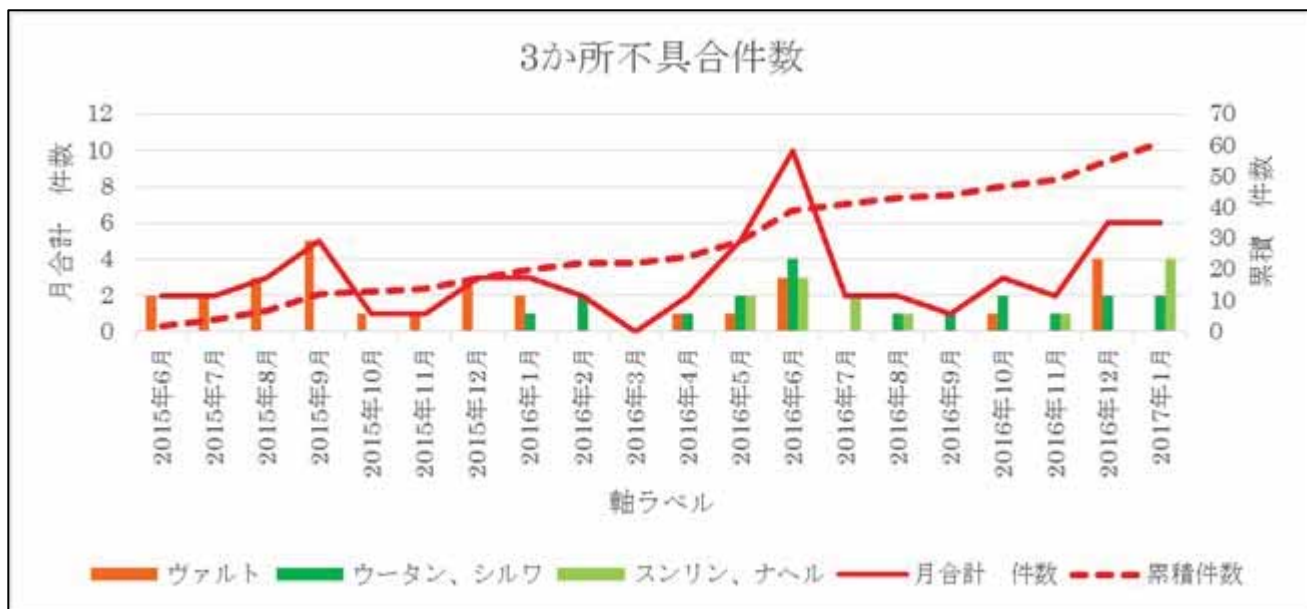
●実績

今回、国産ボイラ（巴商会）と海外オーストリア製ボイラ（KWB）と比較検討し、より事業性の高いボイラの選定を実施した。選定ポイントは下記の通り。

- ・ボイラ効率：燃料消費量に多く寄与するため、極力効率が高いボイラを選定し、2カ所についてはKWBのMultire、Powerfireにて90%以上の効率を確保している。
- ・メンテナンス性：メンテナンスに係る時間、コストを抑えられるボイラを選定した。2カ所についてはKWBのMultire、Powerfireにてメンテナンスの内製化を実施した。巴商会のENER-D200Aについても同様に内製化を検討したが、メンテナンスが難しく、時間がかかるため、内製化を見送っている。

- ・不具合の少ないボイラ：稼働率、メンテナンスコストにも大きく影響するため、極力不具合の少ないボイラを選定した。しかし巴商会のENER-D200A、KWBのMultire、Powerfire共に不具合が多い。

ボイラ3ヶ所の不具合件数を下記に示す。



●今後の検討課題：

巴商会 ENER-D200A

- ・ボイラ効率：KWB Multire、Powerfireと比べると10%近く効率が低く、空気比制御の改善等を期待する。
- ・メンテナンス性：事業者側で内製化できるレベルまで、メンテナンス性が改善されることを期待する。
- ・不具合件数：運転時間が増えるごとに減少傾向にあるが、燃焼炉の耐久性、センサー系の不良など、未だ課題は多い。
→ 巴商会とは共同開発契約を結んでおり、今後データ共用等で協力し、上記改善を進める。

KWB Multire、Powerfire

- ・ボイラ効率：巴商会ENER-D200Aと比べると優位性があり、今後運転時間が増えることによる効率低下がないか確認を進める。
- ・メンテナンス性：内製化できるため、事業性に寄与しているが、より簡便で、女性でも扱えるレベルになることを期待する。
- ・不具合件数：当初見込んでいた年5件程度を大きく超える件数の不具合が発生している。オーストリアで定評のある機種でも、日本市場に適合できていない。主に温泉昇温需要による年間を通した稼働率の高さが影響していると考えられるが、メーカーとして言い訳にならないため、今後の改善に期待する。

④チップ品質管理

●実績：

【実施項目2】項目2「乾燥チップの生産方法」に記載の乾燥実験結果を用いて、まず福井県周辺における秋伐採原木の乾燥に必要な期間を推定するExcelシートを作成した。更に、気象条件を加味して福井県周辺以外の地域においても原木乾燥に必要な期間を推定できるExcelシートを作成した。詳細は、該当する既述部分を参照のこと。

●今後の検討課題：

今年度作成した乾燥期間推定ツールについて、福井県周辺地域以外における検証を行う事により推定精度を向上させる事、および、原木の初期含水率、心材率、径を容易に把握することがで

き、業務負荷も低い測定方法の開発または検討が課題と考える。詳細は、該当する既述部分を参照のこと。

⑤停電時のボイラ自立運転

平成27年度に終了。

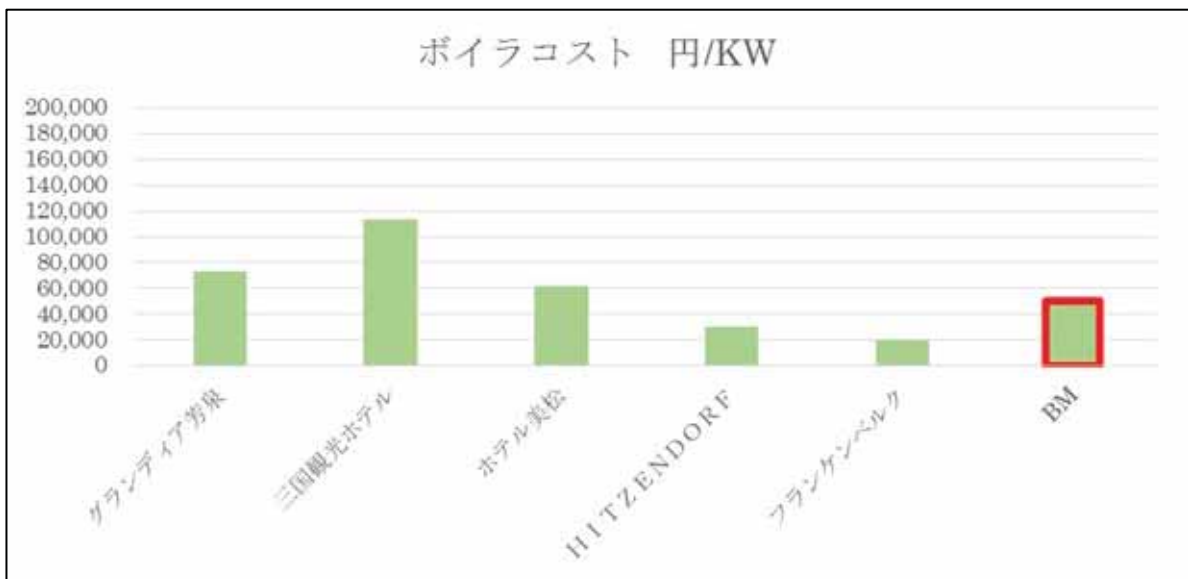
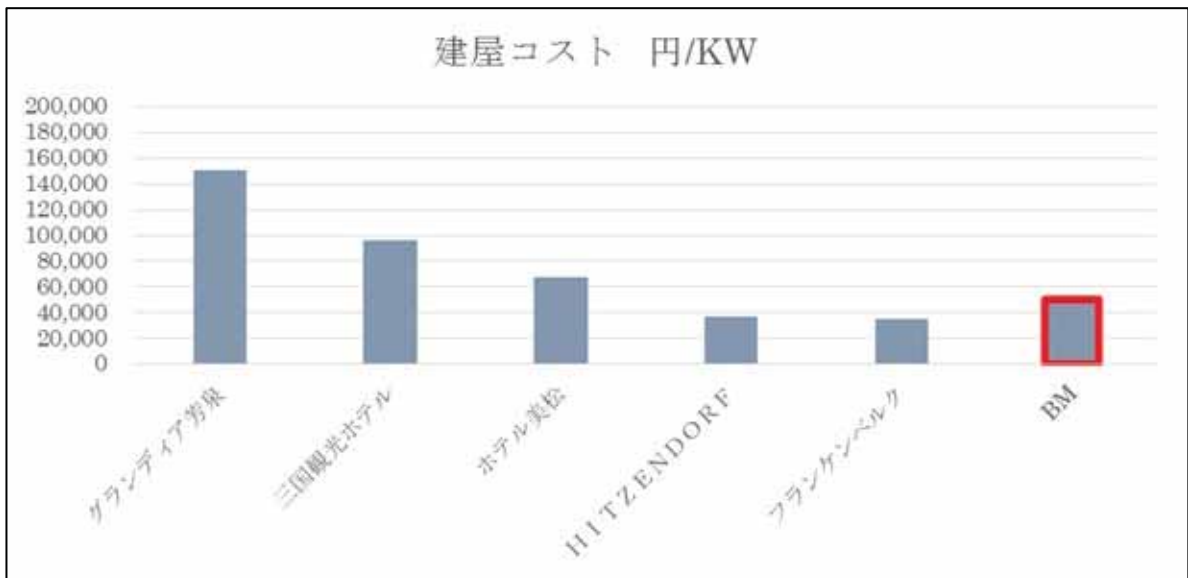
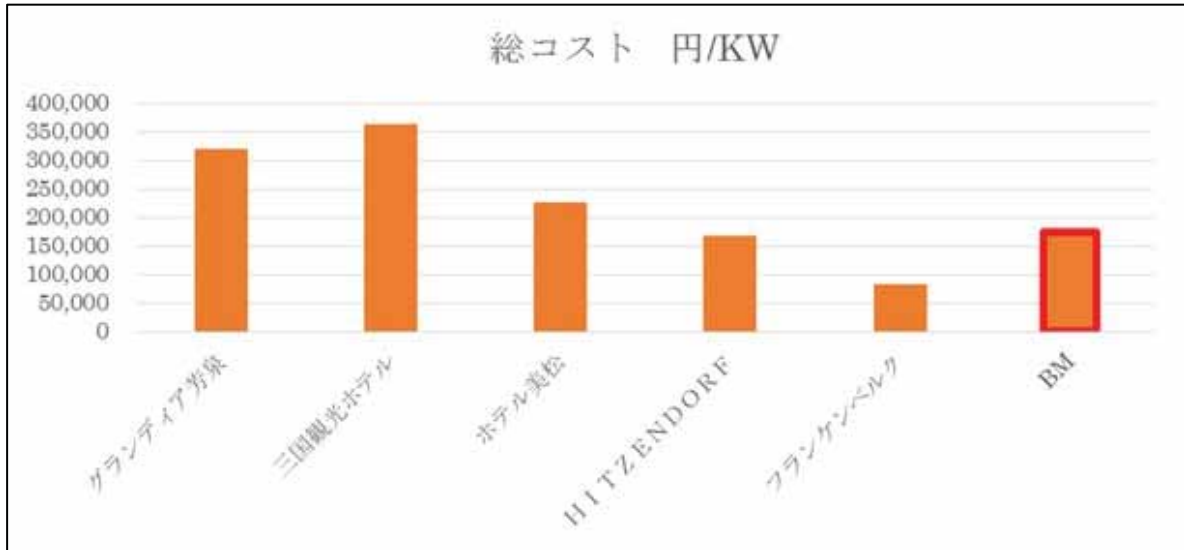
⑥初期投資

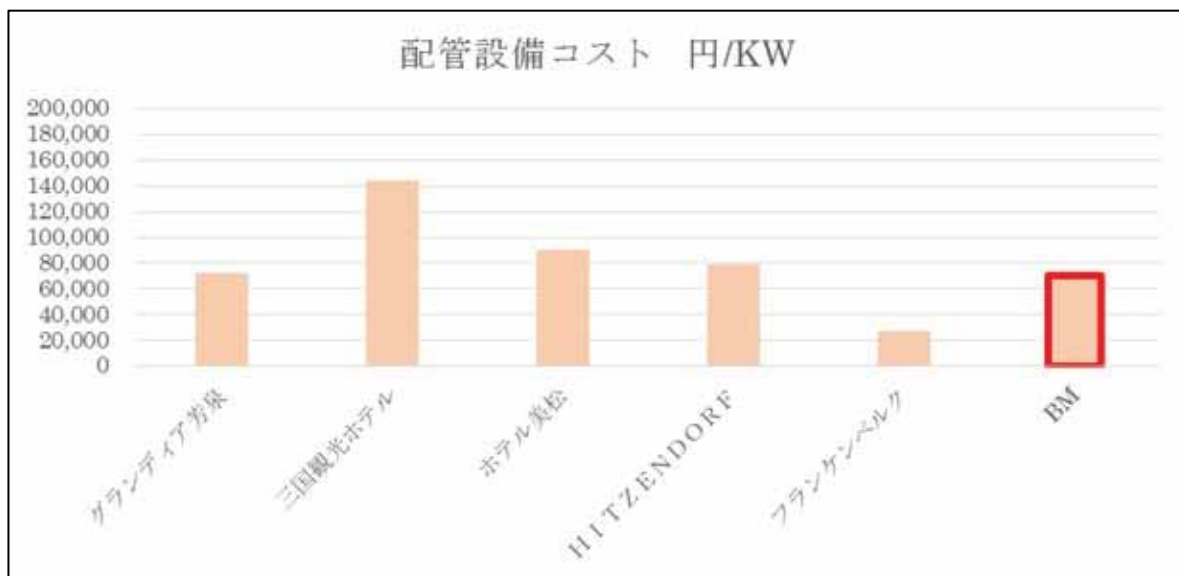
●実績：

ボイラシステムコストは1号機から3号機にかけてKWあたり32万円から23万円に下げることができた。比較表は下記通り。オーストリアの事例と比較し、今後のためBMを設定し、各要素の具体的な活動に落とし込む。また、オーストリア事例は建築基準等が日本と違うため、BMIに対しての参考値とする。

<初期コスト分析>

	あわら三国もりもりバイオマス			オーストリア事例		BM	
	1号機	2号機	3号機	事例1	事例2		
ボイラ名	ヴァルト	ウーテン シルワ	スプリム ナヘル				
ホテル名	グランディア芳泉	三国観光ホテル	ホテル美松	HITZENDORF	フランケンベルク		
出力 kW	200	240	600	1000	163		
総コスト	64,035,716	87,560,075	136,257,184	168,186,512	13,467,108		
KW当たりのコスト	320,179	364,834	227,095	168,187	82,620	175,000	
建屋	合計	30,064,200	22,998,000	40,751,852	36,562,285	5,728,091	
	KW当たりのコスト	150,321	95,825	67,920	36,562	35,142	50,000
	建築工事	15,740,000	12,877,193	30,170,203			
	共通施設	1,600,000	1,412,281	727,160			
	電気工事(1次側)	3,700,000	1,719,298	3,722,365			
ボイラ	外構	1,770,000	1,771,930	0			
	その他	7,254,200	3,467,298	6,132,124			
	合計	14,661,085	27,307,360	37,000,000	30,468,571	3,229,669	
	KW当たりのコスト	73,305	113,781	61,667	30,469	19,814	50,000
	本体	8,171,467	13,900,000	24,400,000			
配管設備	貯湯タンク	2,062,960	1,780,000	900,000			
	その他	4,426,658	11,627,360	11,700,000			
	合計	14,543,915	34,602,600	54,268,430	79,218,285	4,509,349	
	KW当たりのコスト	72,720	144,178	90,447	79,218	27,665	70,000
	配管	5,772,401	15,790,000	22,140,000			
その他	ボンプ等	3,604,823	9,183,200	1,294,500			
	その他	792,364	2,629,400	16,415,280			
	制御、管理システム	4,374,327	7,000,000	14,418,650			
	合計	4,766,516	2,652,115	4,236,902	21,937,371	0	
	KW当たりのコスト	23,833	11,050	7,062	21,937	0	5,000





●今後の検討課題：

- ・ 建屋コスト
 - サイロに対する土木工事（穴掘り）を極力少なくする。
 - 高台利用できる需要先を優先する。
 - ローダ、ホッパー等を利用し、平置きサイロにする。
- ・ 既存ボイラ室の利用
 - チップボイラの稼働安定性、総需要熱量の把握を基に既存ボイラ室のボイラを一部撤去し、空いたスペースを利用しバイオマスボイラを設置する。
- ・ 相見積もり数の増加
 - 県内外問わず、10社程度の相見積もりを取得し、コストを抑える。
 - 個別の問い合わせ対応が煩雑になるため、事前に詳細な図面を用意する必要がある。
 - ボイラ選定、配管設備方法とも関連するため、ボイラ仕様、配管設備仕様の決定が前後すると2度手間、3度手間になりうるため、留意が必要。
- ・ ボイラコスト
 - オーストリア現地価格での購入
 - 代理店との交渉を行う。
 - KWB マルチファイヤ、パワーファイヤ等のリピート購入機種は現地からの直接購入を検討する。その場合、部品供給方法、機器保証方法等を明確に契約する必要がある。

- ・国産ボイラメーカーの立ち上げ
 - オーストリア同様に自動車部品メーカーに対して鋳造品、鍛造品、プレス品、電装品を設計発注し、ショップ方式でアセンブリを行うボイラメーカーの立ち上げを検討する。
- ・配管設備コスト
 - 配管工事、電気工事の内製化
 - 大口径配管以外の工事を自社にて受け持つ。その場合、既存配管への接続がよりリスクを伴うため、留意が必要。また納期も延長される可能性があるため、計画段階から慎重に取り扱う必要がある。
 - 電気工事も上記同様に系統からの引き込みに伴う大電流、大口径の配線以外を自社で受け持つ。上記同様リスク管理がより重要となる。
- ・2次側制御システムの統合
 - 現状、ボイラから貯湯タンクまでの一次側とホテル側での二次側熱管理システム、制御は分けてシステムを構成している。そのシステムを特にKWBの場合、KWBがもつシステム側に統合し、制御機器費の圧縮を図る。その場合、日本の需要、特に大規模ば昇温需要に対応できるシステムであるか精査し、データの管理方法等にも留意する。

⑦設備の責任

●実績：

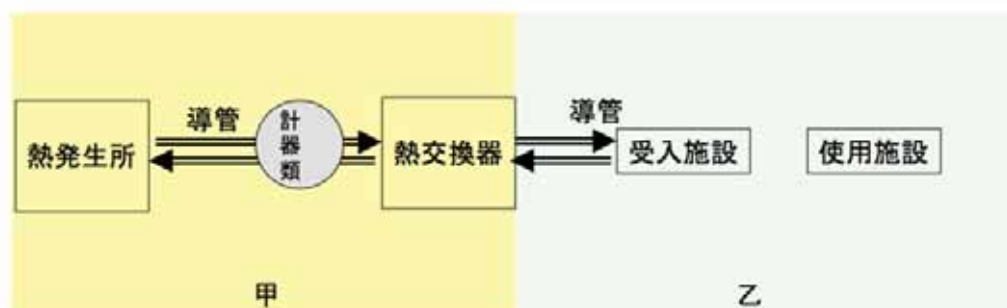
下記別表のとおり、熱供給事業に関わる施設を3つに分類し、所有と管理責任を明確化し、ホテル旅館側と熱事業者で確認でき、契約書上にて正式合意できている。(別添④:熱供給規程案、別添③:熱需給契約書案 参照)

供給施設(熱発生所+熱交換器):木質チップボイラシステム全体、熱事業者が所有・管理責任

受入施設(導管+受入施設):ホテル旅館側の既設ボイラへ接続する熱導管、計器類、熱事業者が所有・管理責任

利用施設:ホテル旅館側の熱システム全体、ホテル旅館が所有・管理責任

別表：熱供給設備の財産区分と分界点



また下記別表のとおり、各過失責任と火災保険、第三者賠償責任保険の対象範囲についても確認済。

別表 熱会社起因の火災、物損、人的傷害のリスクと保険でのカバー

	熱会社（建屋）	熱会社（設備）	旅館ホテル（建物・設備）
火災	火災保険	火災保険	火災保険特約 旅館ホテル側の火災保険
物損事故	×	× (メーカーPL保険)	賠償責任保険
人的障害	× (業務委託先会社)	× (業務委託先会社)	賠償責任保険
2次的損害（営業補償等）	×（保険可能だが保険料高額）	×（保険可能だが保険料高額）	賠償保険特約（但し熱契約上は払わない）

なお、木質バイオマス熱供給の前提として、既設A重油ボイラは熱バックアップ用としてホテル旅館側が運転する（常に整備しておく）ことを条件としている。仮にA重油ボイラ運転ゼロ規模で木質バイオマス熱を供給するようなシステムであっても、熱供給側は緊急停止することもあり得るため、常にA重油ボイラをスタンバイさせておく準備がホテル旅館側に求められる契約体系。実証事業期間中に、木質バイオマスボイラ設置による影響として既設ボイラを常時稼働しなくなったため、煙突から雨水侵入が発生し、熱供給事業者に雨水防止設備改修を求めるケースが発生したが、前述の整理により、それはホテル旅館側の責任負担とした。

●今後の検討課題：特になし

⑧熱供給事業会社の出資構成

●実績：

○事業体を設立；この木質バイオマス熱供給事業に利害関係を持つ8社にて新会社を設立済。熱料金設定、事業収支とキャッシュフロー、各リスクの検討、雇用と業務委託形態、取締役会の構成、出資元との利害相反整理、募集する出資者と比率、収益分配方針などを事業継承検討委員会にて定期的に議論し、協議会総会にて方針確認済。

ちなみに、出資者はエネルギー事業者(マルツ電波)、燃料チップ生産搬入者(坂井森林組合)、熱利用者(グランディア芳泉、三国観光ホテル、美松)、地域金融機関(福井銀行)、運営業務事業者(アルファフォーラム、PTP)の8社。なお、事業リスク・リターン、事業主体性などを考慮し、過半数をエネルギー事業者が出資している。新会社概要と各社の熱供給会社との利害関係は下図。

新会社の概要

会社名：もりもりバイオマス株式会社

所在地：福井県あわら市舟津26-10
(美松敷地内ボイラ建屋となり)

資本金：2,400万円

株主(比率)および発起人：

株式会社マルツ電波(約52%)

坂井森林組合(約19%)

株式会社グランディア芳泉(約5%)

三国観光産業株式会社(約5%)

株式会社芦原国際ホテル美松(約5%)

株式会社アルファフォーラム(約5%)

株式会社ピー・ティー・ピー(約5%)

株式会社福井銀行(約4%)

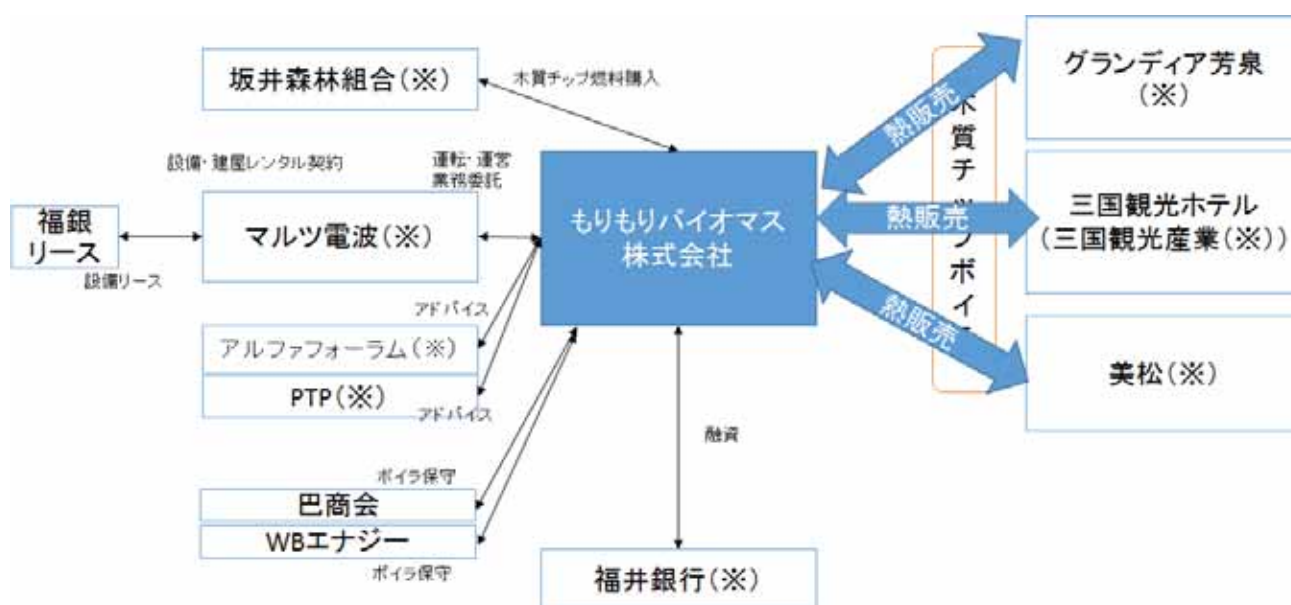


目的(定款より抜粋)： 1. 熱供給事業

2. 再生可能エネルギーに関するコンサルタント業務

3. 温室ガス排出権の販売に関する業務
4. 省エネルギー診断、分析、設計、提案、支援業務
5. 観光に関する業務
6. 木材利用に関する業務 その他

形態：取締役会設置(11名)、監査役設置(1名)



資本金額は、新会社のBL表およびC/F表から、資産＋運転資金6か月間を想定。また、福井銀行を通じて、農林漁業成長産業化支援機構(農林水産省系)からのリスクマネー(投資)受け入れも検討したが、株式シェア過半数、借入必須、10年後EXITなど制約条件が多く、機動的な運営ができ難いと判断し、受入しなかった。今後、1億円以上など多額の投資規模を構想する際には検討したい。

なお、融資に関しては、当面C/F上の無理はないことから、スタート時から借入はせず、万が一に備えて福井銀行と当座貸付(2,000万円)を設定した。

また、法人形式として、一般社団法人や合同会社も検討した。一般社団法人では内部保留財産(ボイラ等修繕のための積立金)の処分がやや面倒であること、合同会社はまだ新しい形態のため、出資各社内で馴染みがなく説明が面倒であることなどの理由で、一般的な株式会社とした。

取締役会を非設置とする運営形態も検討した。熱事業の重要KPIである熱単価を半年ごとに改定するにあたり、株主から「会社運営の透明性確保」を求める声があり、株主総会報告マターでは

なく、各株主から派遣する取締役会と監査役を設置した。なお、出資比率構成に合わせて、取締役の過半数をマルツ電波とした。なお、熱供給契約の相手先である旅館ホテル代表権社長などが取締役となる場合に、商法上の利益相反の可能性があるため、各法人内での必要な手続きについても整理した。

役員構成

取締役は必要最小限としたいが、主要株主から各1名非常勤で就任してもらい、筆頭株主会社が全体で過半数となる人数が就任する。熱供給事業会社の場合、事業継続にとって非常に重要な熱料金単価改定や木質燃料単価改定を取締役会で検討する。熱単価に関する熱購入会社との交渉の場面では、当然利害対立するので、熱購入会社の責任者には熱供給会社の取締役としての立場からも議論、意思表示してもらおう場とした。なお、オーナー企業の代表者と違い、金融機関や上場会社の担当者の役員就任は、コンプライアンス上の詳細な制約や人事異動するなどの課題がある。

例えば、福井モデルの場合、筆頭株主の地域エネルギー会社から6名、木質燃料生産法人から1名、熱購入3社から各1名、業務サポート会社から1名の合計11名取締役と1名監査役の構成。

取締役会

取締役会では、半年ごとの熱購入単価の改定、収益見通しと資金繰り・利益処分を定期的に検討、議決する。開催は最低限年2回、毎月または4半期ごとなどの頻度を設定し、売上と収益見通し状況なども共有する。

監査役会

監査には業務監査と会計監査がある。監査役会について検討する際、事業規模が小さく、事業構造がわかりやすく、売上と原価経費科目と関係先が単純な場合、詳細な監査役を設置しない方が運営は楽である。福井モデルでは株主側からの要請があり、会計に限定する監査役1名を設置した。収益上の制限から監査役も無報酬のため、監査役会(監査役2名以上)は過大と判断した。

●今後の検討課題：特になし

最近のA重油価格相場では、熱供給事業の継続性が危ぶまれ、出資および事業参画(熱利用も含む)に関して慎重な企業があり得る。地域貢献や過半数株主(地域の有力企業)実質的な責任負担という事業意義を説得材料にするのだが、企業オーナーであれば中長期的な原油変動へのリター

ンや地域お付き合い的な意義も含めて意思決定してもらえる一方で、一定の企業(特に上場企業など、法務担当役員や顧問弁護士あるような規模)では熱需給契約の詳細な机上リスクに敏感で、中長期の契約を避ける傾向が強く、交渉は難航しがちである。FC展開においては、できる限り志を共有できる地域オーナー企業を対象とすべき。

⑨公道利用の面展開の可能性検討

●実績：可能性検討し、可能性あり

当実証事業の美松における疑似マイクロ地域熱供給では、導管に公道を利用していない。別途、あわら温泉再生可能エネルギー協議会において、地域熱供給のための公道および水路利用の調査、概算積算を実施し、可能性を検討している。公道掘削埋め戻しより設置コストが安いと仮説から検討した農業用水路については、洪水時の流量確保の観点から目的外利用は許可できないとの市役所管理部署の回答。また、市道利用では敷設にあたり規定仕様・使用料が設定されており、利用可能だが建設会社積算では1メートルあたり7~10万円と概算。なお、公道使用の利用料金は2キロ程度でも約数万円レベルと事業収支に大きなインパクトはない。

公道利用の法的、技術的には可能。経済的に採算が取れるかは課題。

＜あわら面展開 導管図案＞



●今後の検討課題：

10万円/mの建設費では地域熱供給事業の採算性低い。可能な部分を私有地(隣接するホテル旅館の敷地内)の地上部にころがし仕様とすることで敷設コストおよびトラブル時メンテナンスコストを削減できる可能性を探る。

【実施項目4】システム導入による二酸化炭素(CO₂)削減効果、LCA評価

①カーボンニュートラル

平成27年度に終了。

②CO₂削減効果(実質排出量)

平成27年度に終了。

③CO₂削減効果(モデル地域内)

平成27年度に終了。

④環境影響評価(LCA)

平成27年度に終了。

⑤グリーン熱証書制度の活用可能性の検討

●実績:

昨年度の検討により、J-クレジット制度で認証を受けるのは難しい事が判明した。この結果を受けて、今年度は「グリーン熱証書」制度について、認証を受けて制度を活用できるかの検討を行った。具体的取り組みとしては、契約相手となる日本自然エネルギー株式会社にヒアリングを実施した。以下に、J-クレジット制度とグリーン熱証書制度の相違点のまとめを示す。

J-クレジットとの比較概要(グリーン熱証書制度の特徴)

メリット: PJ登録の見込みあり(=追加収入を得られる可能性あり)

クレジットに相当する価値認定を受けたにもかかわらず買い手無しとはならない。

(=生み出す環境価値の買い手が見つかるからの委託契約締結となるため)

「証書発行」自体が、環境価値を創出している事の証になる(=広報効果)

登録→認証までの期間が短い

(最短1ヶ月程度、要件不十分なら1年程度かかる場合あり)

デメリット:「CO₂を削減している」等の表現を使用できなくなる

温対法(地球温暖化対策推進法)において、CO₂排出量の加算となる

(カーボンオフセットに関する二重カウント防止のため)

少なくとも四半期毎に実績報告が必要(主に熱供給量について)

J-クレジットに比較して、相場価格が低い

(CO₂トン換算で数百円、但し、J-クレジットは実際の売買成立が少ない。)

日本自然エネルギー株式会社と合意できず、登録見送りの可能性もある

協議会においても検討した結果、結論として、グリーン熱証書制度の認証を受け、制度を活用する方向で日本自然エネルギー株式会社との調整を開始する事となった。2017年3月現在、新事業体による熱供給事業開始から早期に本制度を活用できるよう、4/1供給熱量のカウント開始を目標に交渉を続けている。

●今後の検討課題：

現在のところ、日本自然エネルギー株式会社との交渉は順調である。

【実施項目5】システムの事業採算性

①システム構成について

●実績：

下記機種を選定済。

1号機 グランディア芳泉 ヴァルト 200KW:巴商会 ENER D200A

2号機 三国観光ホテル ウータン、シルワ 240KW:KWB Multifire 120KW×2基

3号機 ホテル美松 スンリン、ナヘル 600KW:KWB Powerfire 300KW×2基

●今後の検討課題：

【実施項目3】木質バイオマスの新たなエネルギー利用方法 3. ボイラ機種の最適化に記載の通り、ボイラの不具合において問題が大きい。熱供給契約締結により、売り方と買い方が合意する方法を開発済。

②燃料チップ価格の実証

●実績：

森林組合および木材協同組合等へのヒアリングにより、総合的にまとめた結果を下記に示す。

立木代	2,500円/ton
伐採搬出費	5,000円/ton
乾燥	500円/ton
チップ化	2,000円/ton
輸送	1,000円/ton
計	11,000円/ton

伐採搬出費の内訳は下記の通り。

間伐作業	1,250円/ton
搬出作業	1,250円/ton
運搬	250円/ton
燃料費	500円/ton
減価償却費	500円/ton

修理費	500円/ton
諸経費	750円/ton
計	5,000円/ton

●今後の検討課題:

特に無し

③ボイラシステム価格の実証

●実績:

初期コストは【実施項目3】木質バイオマスの新たなエネルギー利用方法6. 初期投資に記載の通り。
ランニングコストは電気代、メンテナンスコストについて下記の通り、削減を実施してきた。
今後も継続的にランニングコストの削減を実施する。

<電気代>

		削減前	削減後		方策、備考
グランディア芳泉 ヴァルト	電気使用量	6,150	3,634	kWh/月	インバータ追加 2015.7と2016.7のデータを比較
	電気代	99,640	69,627	円/月	
	供給熱量比	6.1	5.2	%	
三国観光ホテル ウータン、シルワ	電気使用量	-	1,394	kWh/月	インバータ+PLCでのPID制御 2016.7データ
	電気代	-	36,150	円/月	
	供給熱量比	-	2.1	%	
ホテル美松 スリン、ナヘル	電気使用量	-	2,409	kWh/月	インバータ+PLCでのPID制御 2016.8データ
	電気代	-	73,505	円/月	
	供給熱量比	-	1.9	%	

<メンテナンス代>

		削減前	削減後		方策
グランディア芳泉 ヴァルト	部品代	932,200	100,000	円/年	巴商会との交渉 共同開発契約の締結
	定期メンテナンス	400,000	400,000	円/年	
三国観光ホテル ウータン、シルワ	部品代	108,600	108,600	円/年	定期メンテナンスの内製化
	定期メンテナンス	210,000	84,000	円/年	
ホテル美松 スリン、ナヘル	部品代	108,600	122,000	円/年	定期メンテナンスの内製化
	定期メンテナンス	210,000	126,000	円/年	
合計		1,969,400	940,600	円/年	

※供給熱量比: 電力使用量(kwh)/供給熱量(kwh).

オーストリアでは1.5%目安に電力使用量を削減している。

●今後の検討課題:

・電力契約

電流値契約にすることで費用はさらに抑えられる見込み。ただし、想定外の負荷が来た場合、ブレーカが落ち、熱供給が止まる懸念があるため、慎重に検討する。

・ポンプインバータ設定の最適化

熱供給温度の行き還り温度差を常に最大化することで、流量をさらに下げられる可能性がある。今後最適化を検討する。

・稼働率⇔メンテナンス費の最適化

稼働率向上によって、メンテナンス費が増加する懸念がある。今後回帰分析を行い、最適な稼働率とメンテナンス費の分析を行う。

④熱の売り方

●実績：熱供給契約締結により、売り方と買い方が合意する方法を開発済

○料金体系の検討、契約雛形の整備；熱料金の決め方、温水熱需給契約書・熱供給規程を事業継承検討委員会(出資予定者)にて議論検討し、最終案合意済、順次締結しており、3月20日までに締結終了予定。契約・規定は、大規模な街区熱供給事業者(電力ヒートポンプによるオフィスビル、病院等への熱供給)の契約書を参考とし、改良し当モデルへ適用させたもの。下図熱単価設定シートの要点は以下。

- ・既設A重油ボイラ運転コスト(A重油代、電気代、メンテナンス費)を計算し、その費用を代替する
- ・既設A重油ボイラ運転コストは3施設により差があるが、熱料金は平均値へ統一する
- ・熱料金は既設A重油ボイラ運転コストより▲10%安いレベルとする
- ・熱料金体系は、月額基本料と使用熱量従量料
- ・過去半年間のA重油購入価格に連動して、熱料金は半年ごとに改定する
- ・A重油購入価格は、旅館による差、購入量による差があるため、(財)石油情報センター公表の大型ローリー中部の値で代表する
- ・熱料金の改定は、取締役会(旅館ホテル3社も各1名など、マルツ電波が過半数)にて議論、決定
- ・A重油価格下落の場合、熱供給事業PLを赤字にしないため、熱料金の下限を口頭レベルで合意
- ・A重油価格上昇の場合、熱供給事業PL大きな黒字を残さないため、対株主各契約価格を見直す
- ・事業開始にあたり、加入一時金はとらない
- ・契約は期間5年間、双方意義なければ自動更改

なお、交渉における主な論点と結論、今後の検討点は以下。

- ・3施設の統一価格についての賛否、特に代替相当コストが安い旅館ホテルからの異議
 - 施設側ボイラ事情だけでなく木質ボイラ接続システムの設計上の事情も含むこと、株主でもある旅館ホテルでそれぞれの熱料金が異なるのは今後の熱会社運営に齟齬を生じやすいなどから納得のうえ、統一性を合意した。今後は個別施設のコストを試算しながら、熱会社不利にならないような制度としたい。
- ・契約期間中の任意解約に関する制限について、特に旅館ホテル側から無条件解約の要望
 - 熱会社にとって初期投資の減価償却費を回収するためには、できるだけ長期(できれば15年)契約にロックしたいが旅館ホテル側の将来事情(施設大規模改修、敷地別途利用)の都合上、必要な時に任意解約したいとの要望が対立した。交渉の結果、5年間契約の期間中解約する場合は、残り期間中の基本料金と設備撤去費用を負担する条件で妥結した。今後もこの条件付き解約条項を前提とする。
- ・熱料金の下限設定について、大幅なA重油価格下落時に紛糾するリスクを内在
 - 明確に下限設定する条項や覚書文言はなく、委員会での口頭合意とした。正式な文書締結は旅館ホテル側社内機関決定に耐えられず事業開始できないとの判断から、事実上先送りしている。今後は加入するホテル旅館側に下限条項を前提に営業したい。

熱単価設定シート

熱単価設定シート(木質熱接続の前後比較により、A重油ボイラの熱生産費を推計)

■熱単価検討 2017.02現在		単位	ヴァルト	ウータン・シルフ	スプリン・ナヘル	スプリン・ナヘル (灯油)	合計
		計算期間	2015/8~2016/3	2016/1~12	2016/3~12		各期間
A重油灯油使用量(基準期間)	L	772,000	292,000	188,000	43,000	1,295,000	
宿泊人泊増加率(当該期間/基準期間)	%	105%	100%	100%	100%		
A重油灯油使用量(当該期間)	L	586,000	166,000	26,000	3,381	781,381	
A重油灯油削減量	L	184,070	126,000	162,000	39,619	511,689	
即て期間中の既存ボイラ省エネ効果	%	-5%					
A重油灯油単価 (当該期間中の加重平均値)	円/L	47.7	47.7	47.7	47.7	47.7	
A重油灯油削減相当コスト	円	8,786,275	6,014,400	7,732,800	1,891,147	24,424,623	
既設ボイラ停止に伴う削減コスト(保守費)	円	0	64,307	172,800	86,400	323,507	
既設ボイラ停止に伴う削減コスト(電気代)	円	0	708,000	952,000	0	1,660,000	
駐車場賃料(遊休地の地代)	円	288,000	56,000	138,250	0	482,250	
木質ボイラからの提供熱量	MJ	3,469,379	3,476,806	4,828,158		11,774,343	
単純熱単価	円/MJ	2.6	2.0	2.3		2.3	
割引率(値引き)	%	-10%	-10%	-10%		-10%	
最終単純熱単価	円/MJ	2.4	1.8	2.0		2.1	
平均値統一	契約熱単価	円/MJ		2.1		2.1	
	契約熱単価/単純熱単価 (A重油灯油に比べての割引率)	%	79%	104%	90%	90%	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> A重油購入価格について、代替指標(一銀財団法人日本エネルギー経済研究所石油情報センター調べ 中部・大型ローリー、12月底まで)を用いて、過去6か月平均値は47.7円/L ⇒ 契約熱単価@2.1円/MJ </div>							
■熱単価の決定フロー ①2016年11月に上記表にて決定する。3月20日までは無料、21日事業開始日より適用 ②2017年9月(以降半年ごと)に、上記表のうち「A重油灯油単価(過去半年間の加重平均)」を入力し決定する。翌月より適用する。 ③ただし、熱事業会社収支が赤字とさせないため、1.8円/MJを最低価格とする。 ④ただし、熱事業会社収支が想定以上黒字の場合には、別途定める利益処分フローに従い、相当額を熱代金から差し引く 取締役会にて検討、決議							

●今後の検討課題：A重油価格の下落による損失

現状A重油価格(約40円台後半)の場合、事業収益試算は別表のように、熱供給事業会社 単年度収益はギリギリ黒字。この時に、事業継続リスクとして以下が憂慮される。

- ・A重油下落により熱契約打ち切り(最短5年)
- ・ボイラ重大故障
- ・暖冬による熱購入量減少(感応:販売熱▲1p→収益▲15万円/年)
- ・チップ仕入値上昇(林野庁補助金等の消滅による)(感応:+1円/kg→収益▲160万円/年)

(試算前提)

- ・初期投資の公的補助率2/3(建屋含む)
- ・チップ価格は11円/kg(5年契約)、30%-wb、サイロ降ろし
- ・ボイラ等はリース(7年+7年更新)
- ・熱単価は半年ごと、A重油価格連動性、
- ・熱需給契約は5年、異議なしで自動更新
- ・撤退時の撤去費用約5,000万円超は
15年累計で▲約3,800万円不足
- ・ボイラ5基の重大故障修理費は想定なし

損益計算書(もりもりバイオマス株式会社)
 開設年月日:平成29年1月27日 事業開始年月日:平成29年3月21日

コード	費目	第1～7期	第8～15期	15期累計	
1600	売上額	39,020,396	39,020,396	585,305,936	A重油47円/ℓ=熱料金1.9円/MJ前提
1613	仕入額	18,554,536	18,554,536	278,318,085	
1615	移動仕入額	0	0	0	
1619	在庫増減額	0	0	0	
	粗利益	20,465,857	20,465,857	306,987,851	
	経費額	20,034,323	18,325,913	286,847,579	
	営業利益額	431,534	2,139,943	20,140,271	
	営業外損益額	0	0	0	
	営業利益額	431,534	2,139,943	20,140,271	
	税引き後利益額	258,920	1,283,963	12,084,163	設備撤去費用は約5000万円で▲約3,800万円
1632	正社員人件費	0	0	0	
1633	PA人件費	0	0	0	
1634	常務分人件費	0	0	0	
1635	補助員分人件費	0	0	0	
1636	人材派遣費・派遣員謝費	0	0	0	
1641	保険費	237,204	237,204	3,558,060	
1642	福利厚生費	0	0	0	
1647	消耗品費	0	0	0	
1648	事務用品費	0	0	0	
1649	賃借料(事業用)	9,166,667	6,547,519	116,547,619	補助率2/3、12年償却資産を7年リース+7年リー
1650	賃借料(社宅)	0	0	0	
1652	修繕費	910,640	1,821,280	20,944,720	15年間、重大な補修なしの前提
1653	公租公課	0	0	0	
1654	償却費	0	0	0	
1659	旅費交通費	0	0	0	
1659	減価費	257,016	257,016	3,855,240	
1660	水道光熱費	2,242,452	2,242,452	33,636,780	
1662	貯蓄運賃費	0	0	0	
1663	車両費(燃料・運賃)	69,996	69,996	1,049,940	
1664	広告宣伝費	0	0	0	
1665	接待交際費	0	0	0	
1683	クレジット手数料	0	0	0	
1685	ロイヤリティ	0	0	0	
1686	FC権料	0	0	0	
1687	謝金費	0	0	0	
1688	寄付金	0	0	0	
1690	雑費	7,150,348	7,150,348	107,255,220	運転、清掃保守、請求系など業務委託費
1691	前・G経費	0	0	0	
1692	本社経費	0	0	0	
1693	管理経費	0	0	0	
	経費小計	20,034,323	18,325,913	286,847,579	
1695	雑損費	0	0	0	
1992	経費合計	20,034,323	18,325,913	286,847,579	
1993	営業外損益額	0	0	0	

A重油に比べて、熱料金を上げれば熱需給契約(5年)を更新してもらえないため、A重油価格が上昇する市況を待つしかない。

以上

⑤チップブレンドによる燃焼と価格の安定化

●実績:

1. 価格の安定化

価格を安定させるためには、燃料供給元との長期契約でクリアできる。しかしながら、「コスト」の安定化させるためには、生産効率の向上を求められる条件(材積密度が高いなど)施業地の

確保、作業班の効率向上計画(作業システムの改善等)、在庫計画等を、森林組合と長中期的な経営戦略を共有しながら、課題解決をしていくことが必要である。

2. 燃焼実験(広葉樹切削チップ、広葉樹破砕チップ、ヤナギ切削チップ)

スギ切削チップ以外のチップの利用可能性を検討するため、本事業において用いているボイラーに実際に各種チップを供給・燃焼させ、問題発生があるかどうかを検証する燃焼実験を実施した。以下に詳細を示す。

実験概要

於:美松(KWB PowerFire) 期間:2016/10/20~2016/10/26

実施経緯

10/3(月)16:00~17:30 燃焼実験の詳細についての最終確認MTG@坂井森林組合

10/17(月)~10/20(木) 美松サイロ内スギチップの消費調整

10/18(火) 広葉樹切削チップ搬入@坂井森林組合

10/20(木)~10/24(月) 燃焼実験(広葉樹切削チップ 4 ton) →無事に実験完了

10/21(金)AM 広葉樹二次破砕チップ・ヤナギ切削チップ搬入@坂井森林組合

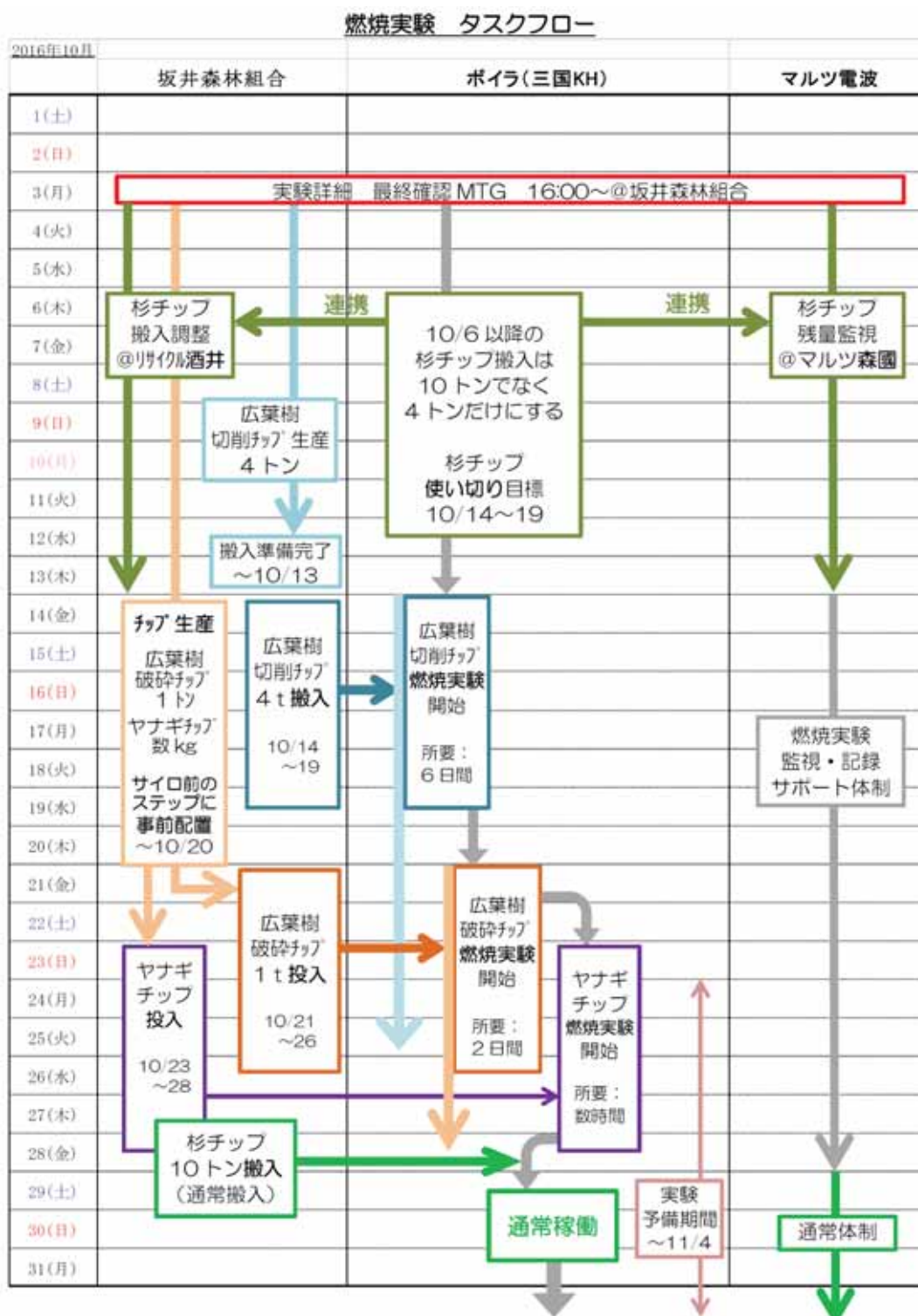
10/24(月) 燃焼実験(広葉樹二次破砕チップ 1 ton)開始

→ブリッジ発生等のトラブル発生、10/25(火)に実験中止

10/26(水) 燃焼実験(ヤナギ切削チップ)開始

→同日、無事に実験完了。サイロ内にスギ切削チップを搬入。
以降、通常通りの稼働に移行。

実験計画 タスクフロー図(当初計画)



実験結果

■ 広葉樹切削チップについて

実際に4 tonの広葉樹切削チップを生産した。曲がりや硬度の問題により、スギより倍以上の生産時間が必要であることが判明したが、サイロ内での消費にかかる時間も倍以上であったため、運搬効率の面ではメリットもあることが判明した。

搬送・燃焼ともに問題なく利用できる事が確認された。通常時はスギ切削チップをベースにしつつ、何らかのトラブル時のバックアップ用など、森林資源の利活用における選択肢の1つとして十分に利用可能であると考えられる。

但し、チップングにおいて、27時間あたり5片の規格外チップの発生が見られた。原因は、伐出時等に縦方向に割れて幹部が薄く剥離した状態になった広葉樹(下写真)をチップングする際に、剥離部がチップパーの刃の間を抜けるため、刃にかからず異形チップが発生するのではないかと推測された。広葉樹／スギを問わず、大径木からの切削チップ生産に関しては、異形・規格外チップの発生が多くなるという課題は残されている。スクリーンの改良やチップングのライン各工程における改善等、取り得る対策を適切に行う必要があることが判明した。



広葉樹切削チップ



チップングで発生した規格外異形チップ



発見された規格外異形チップ5片



原因と思われる広葉樹原木の割れ

■ 広葉樹二次破碎チップについて

広葉樹二次破碎チップもは1 ton生産した。価格面でのメリットは大きいものの、サイロの搬送系においてトラブルを生じたため、(本PJのボイラシステムにおいては)利用不可能であった。具体的には、チップのブリッジ形成によってサイロからの搬送系の板バネが機能せず、チップがボイラーに供給されなくなり、ボイラーが停止する事が確認された。ボイラー自体は、破碎チップの使用は「非推奨」ながら欧州では実際に破碎チップを利用している所もある等、問題はないはずとの回答をメーカー担当に確認していた。ボイラーに供給できれば燃焼には問題ないようであったため、破碎チップを活用するためには、本ボイラーとは異なる搬送系が必要となることが示された。今回実験に用いた二次破碎チップは粒径が小さく木粉の発生もあり、ブリッジ形成により全体としてモコモコとした塊となっていたことから板バネでは搬送できなかった。板バネの強度を上げる、搬送方法をプッシング式に変える等の対策を取れば、破碎チップであっても利用可能となる可能性はあると思われる。また二次破碎ではなく一次破碎チップであれば、規格外異形チップの発生を抑えることができれば、本PJのボイラシステムでも利用できる可能性はあると思われる。

破碎チップ全般として、切削チップに比べてチップコストを抑えやすいというメリットがあるため、トラブル発生頻度の上昇というデメリットとのバランス次第では、全体コストを抑えるための燃料供給における選択肢として考える事もできるのではないかとと思われる。



広葉樹二次破碎チップ



広葉樹一次破碎チップ

■ヤナギ切削チップについて

切削型チップパーによりチップングを行い、ヤナギチップを生産し、燃焼実験を実施した。チップ生産に関しては、枝の除去の必要性、規格外サイズのチップの発生、チップパーへの搬送等の問題が発生したが、燃焼に関しては問題がないことが確認された。事業において安定的に燃料として利用するには、ヤナギの収穫タイミングを調整することによる径の最適化やチップ生産方法の工夫等が必要であり、現時点では事業における一定割合での燃料利用にはリスクが大きいことが判明した。



ヤナギ切削チップ

●今後の検討課題：

広葉樹切削チップの生産に関しては、本PJで導入したチップパーよりも大型の移動式チップパーを有する企業などへのチップングの外注可能性の検討が課題と考える。また広葉樹切削チップの生産に関しては、より多量のチップを生産することにより、チップパーの刃のメンテナンス費がどれだけ増大するか検証することも課題である。

価格面でのメリットが大きい広葉樹破碎チップについては、二次破碎ではなく、一次破碎チップの利用可能性検証が課題である。また搬送系の搬送方法を変更する事による破碎チップの利用可能性の検証も課題である。

ヤナギ切削チップを事業において安定的に燃料として利用するには、ヤナギの収穫タイミングを調整することによる径の最適化やチップ生産方法の工夫等が必要であると思われる。現時点では

事業における一定割合での燃料利用にはリスクが大きいことが判明した。ヤナギ自体のコスト管理だけでなく、切削チップに加工するまでの全体としてのコスト管理および品質管理の問題を解決することが課題である。

【その他の課題】

①燃料用丸太搬出のための広葉樹林の活用方法を確立

●実績:

「森林経営戦略」を立てる際の論点について、別添資料⑩「民間事業のための木質バイオマスエネルギー参加・実践マニュアル」にて整理した。

②エネルギー燃料としての森林価値評価方法の確立

●実績:

「森林の価値評価方法」と「ケーススタディ」について、別添資料⑩「民間事業のための木質バイオマスエネルギー参加・実践マニュアル」にて整理した。

③地域住民の事業理解促進のソーシャルマーケティング

●実績:

実証事業3年目も、森林の利活用に対する誤解の払拭と、木質バイオマスエネルギー利用に対する積極的な理解を促進するための取り組みを実施した。森との共生をテーマとしたイベントの開催や他イベントへの出展、昨年度に実施したプランコンテストの採択団体への支援、福井新聞社への記事・広告化による県内へのPRに取り組んだ。また、地域住民向けアンケートを実施し、実証事業1年目に実施したアンケート結果と比較検討を行い、地域住民に対し、「木質バイオマス」「あわら三国もりもりバイオマス」について認知度、理解度が上がったことが分かる結果となった。

(1)企画公募の支援

もりもりプロジェクト企画公募

昨年実施した、もりもりプロジェクト企画公募は、「森とエネルギー」もしくは「森との共生」をテーマに県内外からプロジェクト企画を公募し、21団体が応募、選考委員会で8団体を採択したものである。今年度は、8団体の広報支援及び報告交流会を実施した。

A:全体スケジュール

平成27年度の活動	
公募期間	平成27年6月15日 8月10日
書類選考会	平成27年8月12日
選考委員会	平成27年8月24日

採択団体打ち合わせと安全管理危機講座MF A	平成27年9月5日、6日
採択団体プログラム実施	平成27年9月 28年2月末
中間報告	平成28年3月1日〆切
平成28年度の活動	
採択団体の活動期間	～平成28年12月末まで
実績報告	平成29年1月20日〆切
報告交流会	平成29年1月28日開催

B: 採択団体と活動タイトル

Aタイプ	みやま木づかいプロジェクト(一般社団法人 伊自良の里振興協会)
Bタイプ	里山エネルギーわいわい自給プロジェクト♪(未来ビレッジJAPAN)
Cタイプ	うらが在所の自然林にあるお宝を守り育て、そして遺そう!!(あわらの自然を愛する会)
Cタイプ	足羽山・八幡山の竹林整備(足羽三山のSATOYAMAを守る会)
Cタイプ	チェンソーアート大会「森といずみの纏2016」(九頭竜森といずみの纏実行委員会)
Cタイプ	ふれて学ぶ自然体験活動(NPO法人里豊夢わかさ)
Cタイプ	地域材を使った木のおもちゃ たまご温泉(福井グッド・トイ委員会 ふくい支部)
Cタイプ	かみあじみ森の喫茶店(秋・春)(ふくい森の子自然学校)

C: 採択団体の活動報告

※別添資料⑤: もりもり企画公募採択団体活動レポート参照

D: 報告交流会の実施

日時: 平成29年1月28日 会場: コワーキングスペースサンカク

プログラム: 採択団体の報告、あわら三国もりもりバイオマスの取組報告共有、懇親会



(2) 普及啓発のためのイベント等の実施、勉強会の実施

もりもりフェスタ2016 in 竹田

「森との共生」をテーマに、「森・木・技・ものづくり・森とたべもの・森とエネルギー・あそび」をキーワードに、森の魅力と価値を見直すフェスティバルを開催した。もりもりプロジェクト企画公募の応募団体のほか、県内外から計28団体が出店。来場者数は約2,000名。

A: 開催概要

日時: 2016年7月10日(日) 9:30~16:30

会場: ちくちくぼんぼん

入場: 無料

共催: ちくちくぼんぼん

出展者数:28の団体による出展&体験ワークショップ

来場者数:約2,000名

B:出展者一覧

〈会場:ちくちくぼんぼん〉

- てづくり紙芝居「こぐまちゃんのぷれぜんと」ほか(すぎのカスケード利用のおはなし) by べるで・まるん
- アクセサリーとヒト型針金オブジェ(針金星人)を販売 クラフト工房 by SpaceSeed
- <カホン製作ワークショップ> by 福井県カホン普及委員会(F-Capoc.)
- 森をモチーフにしたグリーティングカードなどの作成(ワークショップ)、販売。 by Sophia's CARD factory(ソフィアズ カード ファクトリー)
- 和をコンセプトに漆のアクセサリー・柿渋染めバッグを制作 by 和NAGOMO
- 木製の Каттер ナイフ やカラクリのおもちゃを製作。連発式ゴム銃の製作体験ワークショップ by 木工房ウタリ
- 「世界に一つだけのマイ箸づくり」 by Life is
- ふくいの森の杉の木のミニ椅子づくり ふくいの森の木のつみきや雑貨販売 by 中西木材株式会社
- ・丸太切り選手権 by (一社)伊自良の里振興協会
- スイーツデコ体験 デコ雑貨 手芸小物 お子様アクセサリーの販売 by mint2
- 磁器製の「立体真つ白恐竜」を色塗り by ひろべこうき
- ネイチャークラフト教室 by 足羽三山のSATOYAMAを守る会
- 薪ストーブの展示実演、斧による薪割り体験 by いけだ薪の会
- 木製の星型キーホルダー作り by deco shop THREE PEACE
- おもちゃの広場・・・グッド・トイであそぼう つみきの広場・・・福井産のつみきであそぼう／福井産木のたまご温泉であそぼう 手づくりおもちゃであそぼう・・・おさかなつりゲーム by 福井グッド・トイ委員会
- 作品販売、たき火体験、薪投げ体験、桜の枝ではんこ作り体験 by 館山窯(たちやまがま)
- 手造り衣料、小物、アクセサリ、袋物など販売 by サムシングエコー
- 石、紙工芸 自然な形を活かした石ころアートと一瞬に様々な形に変化するオリジナル玩具「花ふしぎ」親子で制作できます by アトリエはっぴーすとーん長良川
- 手回し木のおもちゃ by 工房鯨(おるか)
- 小物の木工品で癒しの空間づくり by 木の工房GON
- にがお絵コーナー by 星山工房
- からあげ、たこやき、かき氷、ドリンク、もりもりポテト販売 by 辻ストアー

- 自家製酵母と国産小麦を使用したパンやベーグル。素朴な大型パンなどを販売。 by スックムックベーカーズマート
- 自家製酵母パン、自家製酵素ドリンク、自家製野菜の冷製ポタージュの販売 LAND BROT by 大地のパン
- 農薬・化学肥料不使用の玄米珈琲、麦茶、福は打豆、うどん、地粉の販売 by なばたけ農場
- 黒豆おこわの販売 山の食卓 by 善六舎
- スムージー、トマトジュース、完熟トマトカレーの販売 by カメハメハ大農場の農家カフェ

〈会場：マルツの森〉

- ツリーデッキ展望台をつくろう！ by 未来ビレッジJAPAN



■ チラシ

森森フェスタ2016は、「森との共生」をテーマに、あわら三国もりもりバイオマスとちくちくぼんぼんが開催する森の魅力と価値を見直すフェスタ。フィールドは竹田。「森・木・技・ものづくり・森とたべもの・森とエネルギー・あそび」をキーワードに、県内を中心とした様々な団体などによるプログラムやワークショップ、物販、食べ物・飲み物をご用意しています。楽しみながら、森と地域、人との新しい関係を一緒に考えませんか。ご家族で、友達と、どうぞ竹田にお越し下さい!

竹田でやるよ~!

MORI MORI

ご来場者の皆様に PRESENT!

「もりもりリアファイブ」を差し上げます。ペレットパーペキュアブルによるパーペキュアシュロなどのよい思い出を!

たけだ風の谷 プレーパークもあるよ

しだれ杉のライトアップとして有名なたけだ風の谷の森。山すその森の中には「自分の責任で自由に遊ぶ」場所、たけだ風の谷プレーパークもありますよ。この機会に、プレーパークでも遊んでみませんか。

「ちくちくぼんぼん」について

生まれながら無校となった旧竹田小学校を体験型宿泊施設としてリノベーションし異質な空間として生まれ変わった21世紀型の公民館「ちくちくぼんぼん」。オープンした7/1、宿泊は、ご家族連れ、仲間、スポーツ会館など多くの方にご利用いただけます。お食事は地元食材を利用した国産黒味噌をバイキング形式。この機会に、ちくちくぼんぼんへ泊まりに、そして見学にいらっしやいせんか。ちくちくぼんぼんのお食事は、宿泊客のみのご提供となります。 chiku-bon.jp

あわら三国もりもりバイオマスについて

電気やガス、熱源など、暮らしに不可欠なエネルギー。「食の地産地消」のように、エネルギーも地域のもを運べたら素晴らしいと思いませんか?その旨、日本の暮らしは薪や炭などの森のエネルギーに支えられていました。地域の森の有効活用は、日本の風土にあった「エネルギーの地産地消」。あわら三国もりもりバイオマスは、化石燃料の替わりに、地元産の樹皮材などをエネルギーとしてもりもり使いながら、持続可能な地域づくりに取り組んでいます。 <http://morimori-biomass.jp/>

「マルツの森」について

丸根町山竹田にある約 2ha の社有林「マルツの森」(株式会社マルツ電機)。でのプログラムもご用意しています。詳細はHPをご覧ください。 ※各プログラムは有料のものもあります。食べ物お飲み物は有料です。

森森フェスタ2016

2016年7月10日(日) 9:30~16:30

会場: ちくちくぼんぼん (福井市丸岡町山口60-8 旧竹田小学校) 側

入場: 無料

出店者情報、当日のプログラムは morimori-biomass.jp/fes/

お問い合わせ あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会
森森フェスタ2016事務局 (株式会社ライトスタッフ内)
info@morimori-biomass.jp TEL: 0776-25-7201

主催: あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会 共催: ちくちくぼんぼん

■新聞記事 7/12福井新聞

「しじぞ、葉子の販売を行う。その場で製食し、作り出し、明日は陽光にさんさん」
 (梶田馨理)の喜びを交感していた。町の

木削ってマイ箸できた

坂井で森森フェスタ

子どもかなな使い体験

森との共生をテーマにした「福井新聞社後援」が主会場に開かれた。多く木や自然を身近に感じて10日、坂井市の体験学習施設の家族連れらが訪れ、マイ箸作りやまき割り体験

「森森フェスタ」設けられたちくちくぼんをなどのほか、木片を使ったワークショップなどを通じて木や森のめぐもりと価値を再認識していた。エネギーの地産地消を旨とする、あわら三国木質バイオマスエネギー事業協議会が初めて開いた。



会場内外には、県内の木工や工芸品、食などに関する団体が約30のブースを出店した。マイ箸作りには子どもが次々と挑戦。細長いヒノキの木を使ったコースター作り、まき割りなどもあり、来場者「細くし、サンドペーパーは体験を通して木の価値をあらためて感じていた。大出店悠太郎さん」同市「マルツの森公園では、地元の約100名の職人のソーリーデック手懸製台作りに親子14人が挑戦した。」(増田智佳子)

かななで木片を削りマイ箸を作る来場者＝10日、坂井市丸岡町山口のちくちくぼん

■新聞広告

まうりだ! ツリーだ! ヒッコリー!!
 MORI MORI
フェスタ!
 森や暮らしをテーマにした、ワークショップ、雑貨、フードなどを満喫!!
 森森フェスタ2016 7/10(日) 9:30-16:30
 会場 ちくちくぼん
 主催 あわら三国木質バイオマスエネギー事業協議会
 共催 ちくちくぼん

日本海スタイル

7月10日 東京でP日暮らし本県デー 食、自然 移住者が太鼓判



7月10日、東京で「P日暮らし本県デー」を開催。写真：日本海スタイル編集部

「福井暮らしがすくすく」

移住者が増えるにつれて、福井県は「暮らしがすくすく」している。移住者が増えるにつれて、福井県は「暮らしがすくすく」している。移住者が増えるにつれて、福井県は「暮らしがすくすく」している。

移住者が増えるにつれて、福井県は「暮らしがすくすく」している。移住者が増えるにつれて、福井県は「暮らしがすくすく」している。移住者が増えるにつれて、福井県は「暮らしがすくすく」している。

無断埋め立ての 廃棄物撤去検討 大阪府衛生保健局から

大阪府衛生保健局は、無断埋め立ての廃棄物撤去を検討している。大阪府衛生保健局は、無断埋め立ての廃棄物撤去を検討している。

大阪府衛生保健局は、無断埋め立ての廃棄物撤去を検討している。大阪府衛生保健局は、無断埋め立ての廃棄物撤去を検討している。

東京四国立件見送りか
大阪府衛生保健局は、東京四国立件見送りか。大阪府衛生保健局は、東京四国立件見送りか。



史料調査完了直前に発見 幻の北山大塔 遺物か 京師・金剛寺「相輪」が出土



京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。

京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。

京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。

京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。

京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。

京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。

京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。京師・金剛寺「相輪」が出土。

まったり！のんびり！ハイホー!!
WORKSHOP
ZAKKA
FOOD
7:7!
7/10

美松スリン・ナヘル記念設置セレモニーの開催

美松に建設・導入したボイラ2基(KWB社製)の記念設置セレモニーを実施した。

A:開催概要

日時:2016年5月17日(火)10:00~10:30

会場:あわら温泉美松

参加者:54名

来賓23名(あわら市副市長、福井県会議員、あわら市議会議員、区長、関係協力団体等)

協議会関係者31名

プログラム:主催者挨拶、来賓祝辞、ご臨席者紹介、

事業・施設概要説明、熱供給開始セレモニー、ボイラ内覧会



■新聞記事掲載 上:5/18日刊県民福井、下左5/18日経新聞、下右:5/18福井新聞

間伐材チップボイラー稼働 あわら 温泉旅館「美松」の熱源



温泉旅館「美松」の熱源として稼働した木質チップボイラー施設＝あわら市舟津で

あわら、坂井両市内で間伐されたスギのチップを燃料にした木質チップボイラー施設があわら市舟津に完成し十七日、隣接する温泉旅館「美松」の客室給湯などの熱源として稼働を開始した。関係者六十人が出席して式典があり、地産地消の熱エネルギー供給システムの稼働を祝った。

施設は鉄骨平屋二百四十四平方メートル、外国製ボイラー一基（出力計六百キロワット）と、重油削減量は約二十八万リットル、CO₂削減量は八百八十五トンとされている。

バイオマスを使った発熱供給を行う環境省と林野庁の実証事業として、マルツ電波（福井市）や坂井森林組合、両市内の旅館やホテルなど約二十団体でつくる「あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会」が設置。稼働監視や燃料供給も行つた。

同協議会のボイラー施設は三カ所目、今後は協議会の企業メンバーを中心に来年三月までに熱供給企業を設立する方針。（中田誠司）

旅館に木質ボイラー

あわら三国協3カ所目稼働

あわら、坂井両市で単一敷地約2246平方メートルのボイラー施設が完成し、あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会が設置した木質チップボイラー施設が十七日、あわら市舟津の温泉旅館「美松」に設置された。同施設は、地産地消の熱エネルギー供給システムの一環として、あわら市舟津の温泉旅館「美松」に設置された。同施設は、地産地消の熱エネルギー供給システムの一環として、あわら市舟津の温泉旅館「美松」に設置された。



導入された木質バイオマスチップサイロとボイラーの設備＝17日、あわら市舟津のあわら温泉美松

あわら三国協3カ所目稼働。あわら市舟津の温泉旅館「美松」に設置された木質チップボイラー施設が十七日、あわら市舟津の温泉旅館「美松」に設置された。同施設は、地産地消の熱エネルギー供給システムの一環として、あわら市舟津の温泉旅館「美松」に設置された。

あわら温泉の旅館



木質チップを燃やして熱を生み出す（福井県あわら市の旅館「美松」）

地元の間伐材活用

CO₂排出量削減効果

地元の企業などをつくる「あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会」が設置。稼働監視や燃料供給も行つた。同協議会のボイラー施設は三カ所目、今後は協議会の企業メンバーを中心に来年三月までに熱供給企業を設立する方針。（中田誠司）

木質バイオマス使い給湯

あわら温泉の旅館「美松」に設置された木質チップボイラー施設が十七日、あわら市舟津の温泉旅館「美松」に設置された。同施設は、地産地消の熱エネルギー供給システムの一環として、あわら市舟津の温泉旅館「美松」に設置された。

他イベントへの出展、地元住民の視察受入

あわら市坂井市内を中心に開催された各種イベントに出展し、「木質バイオマス」「あわら三国もりもりバイオマス」の普及に努めた。また市主催の市民講座など、地域住民向けのボイラ見学会などの受け入れを積極的に行った。

出展	B1グランプリ in 坂井	9/24～25 @三国町きたまえ通り
	ふるさと環境フェア	11/23 @福井県産業会館
	あわら市環境展	3/4 @あわら市中央公民館
見学 受入	あわら市民エコツアー(あわら市)	8/4 @美松
	坂井市環境講座(坂井市)	11/19 @三国観光ホテル
	林業カレッジ(福井県)	2/16 @三国観光ホテル



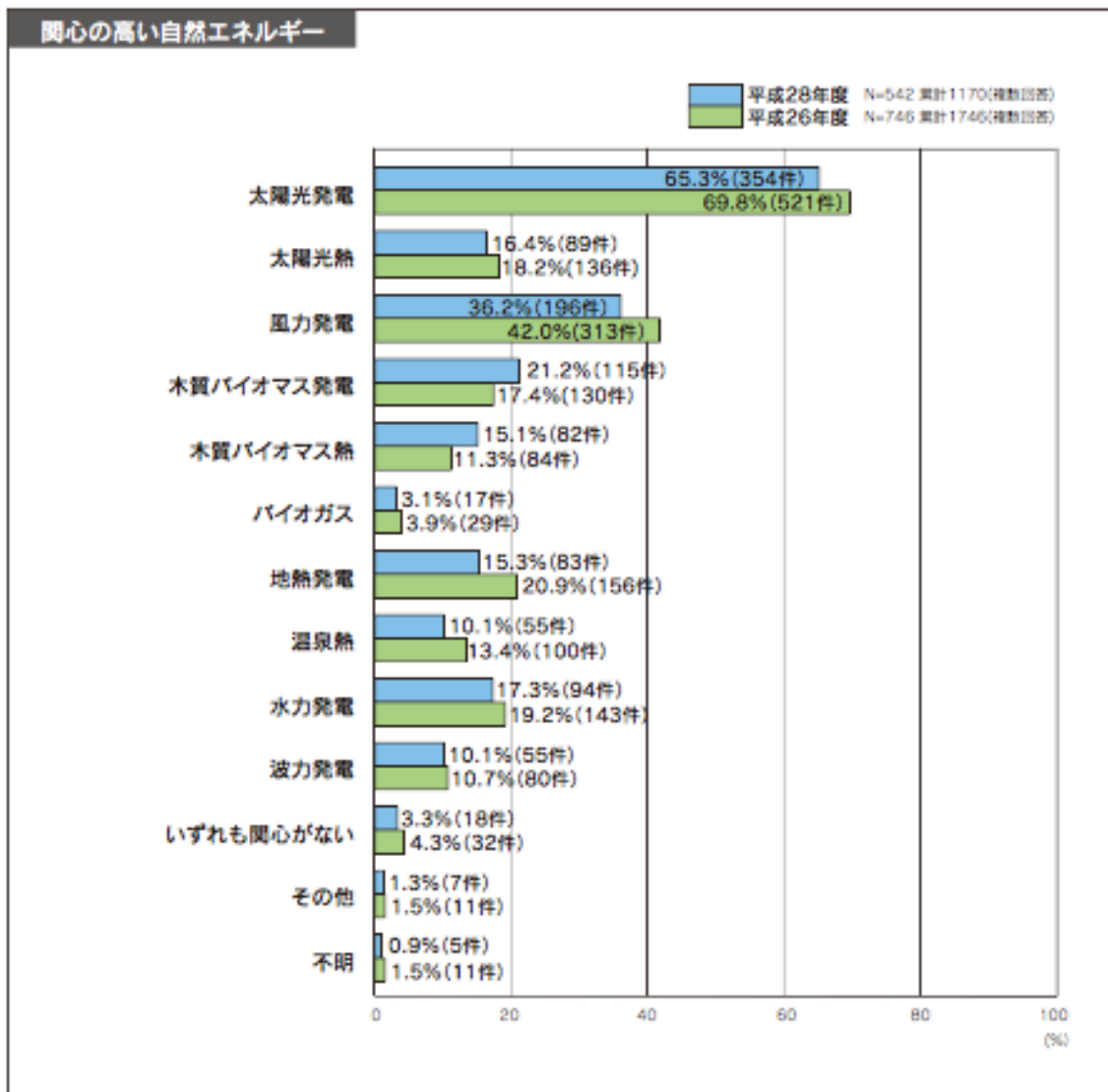
(3) アンケート調査の実施

平成27年に実施したあわら・坂井市在住の方対象のアンケートを再度実施し、今回の事業を通してモデル地域の方に木質バイオマスエネルギーに対する認知度や、環境、観光に関する考えがどう変化したかを検証した。

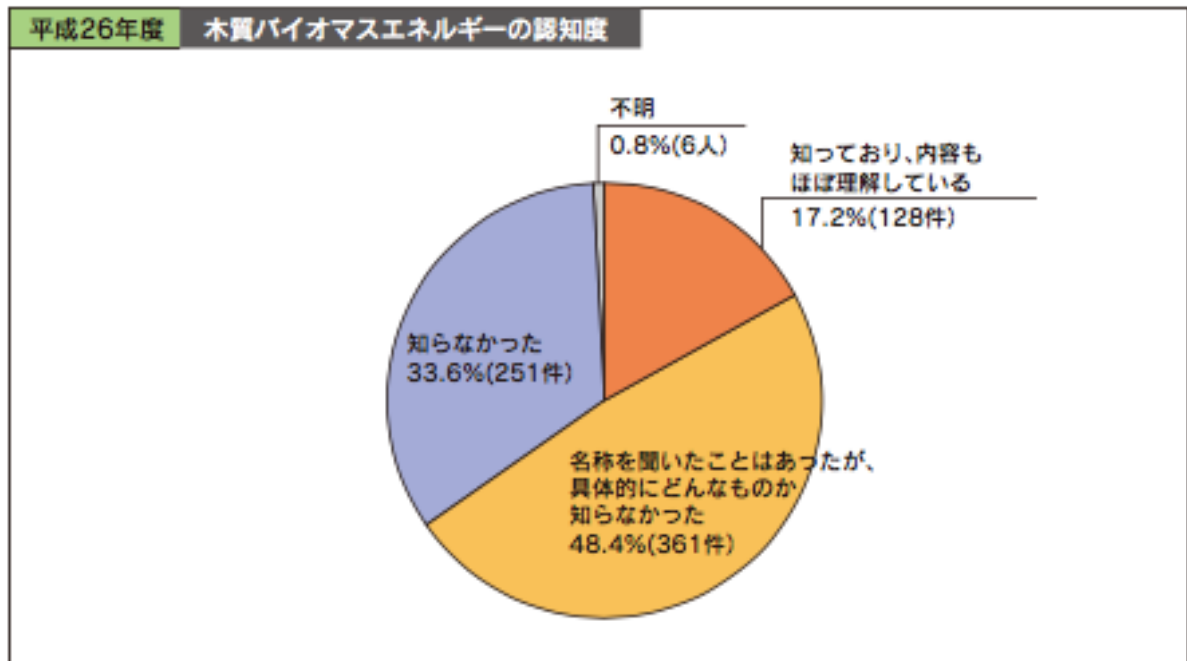
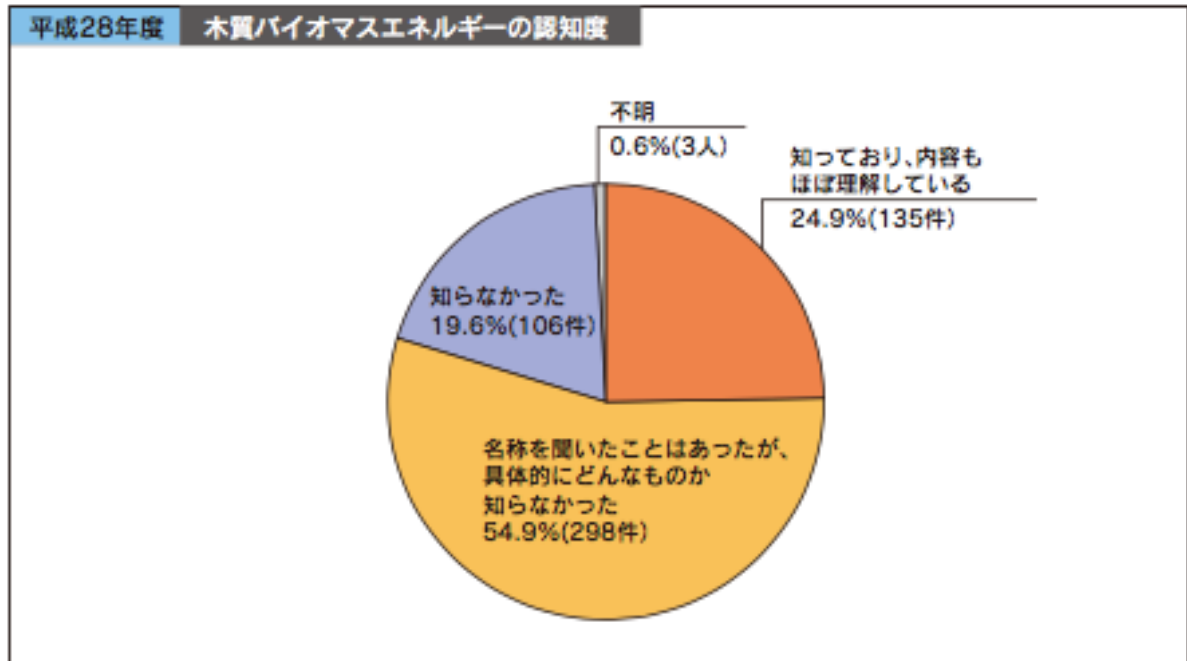
別添資料⑥：環境と観光に関する意識調査報告書参照

〈主な結果〉

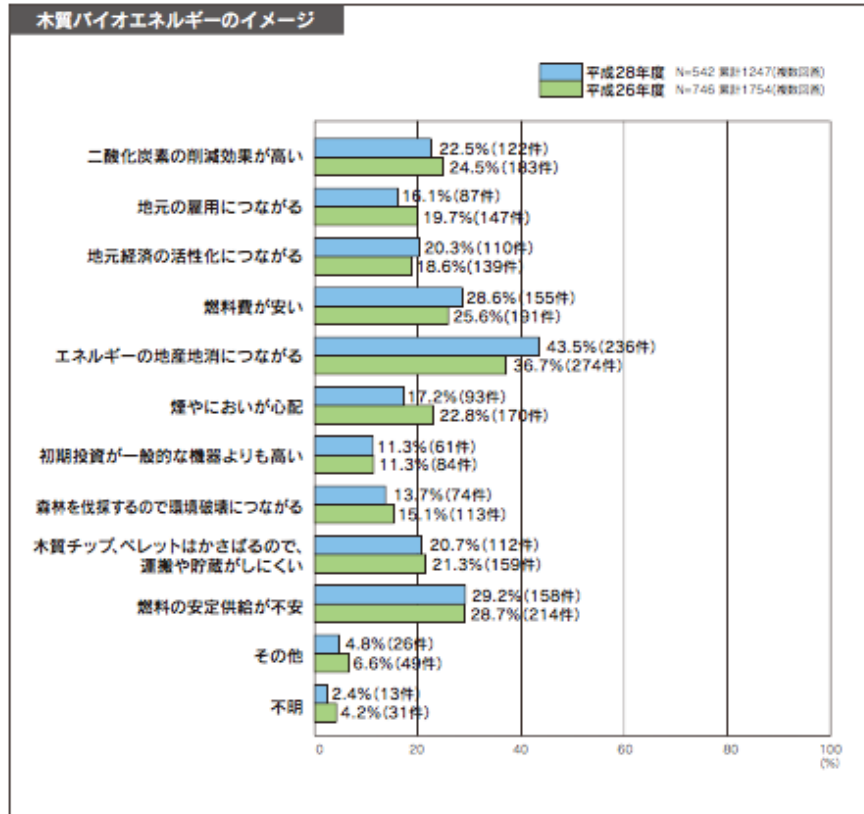
- 自然エネルギーの中で関心の高いものは何かの設問に対し、太陽光発電が9.5ポイント下がり、木質バイオマス発電が3.8ポイント、木質バイオマス熱が3.8ポイント上昇した。この設問でポイントが上昇したのは、木質バイオマス発電と木質バイオマス熱のみで、他の回答はすべてポイントが減少した。



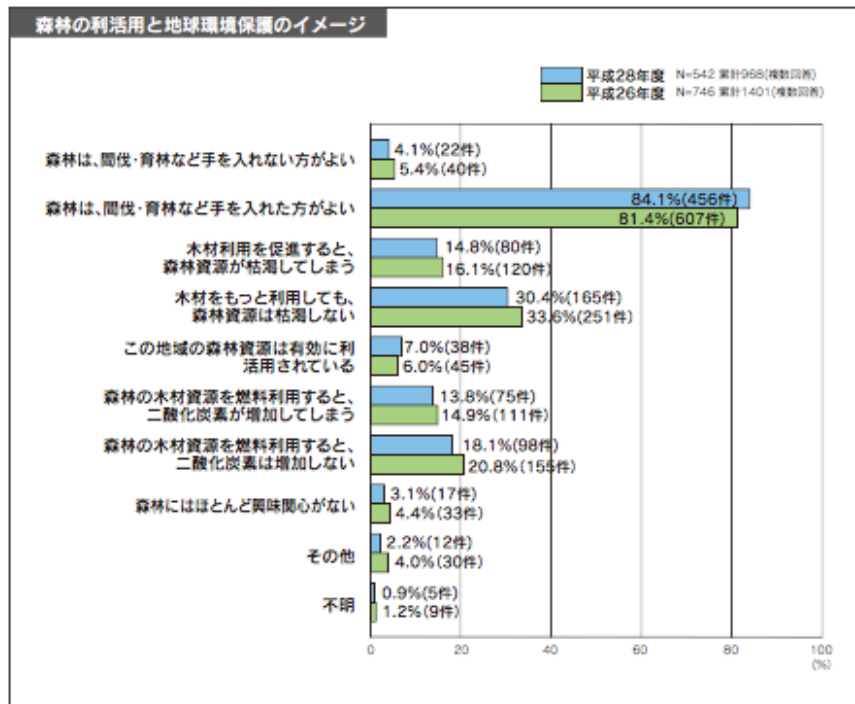
- 木質バイオマスエネルギーの認知度について、よく知っている+聞いたことがある人が、65.6%から79.8%と14.2ポイント上昇した。



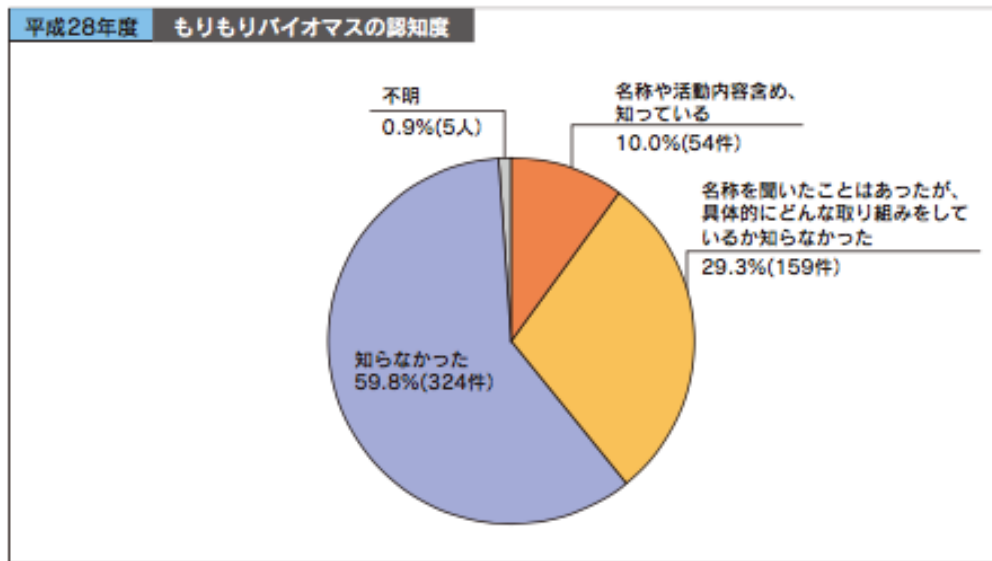
- 木質バイオマスエネルギーのイメージに近いものを選択する設問では、エネルギーの地産地消につながるが36.7%と最も高かった。煙やにおいが心配との回答が22.8%から17.2%と5.6ポイント減少した。



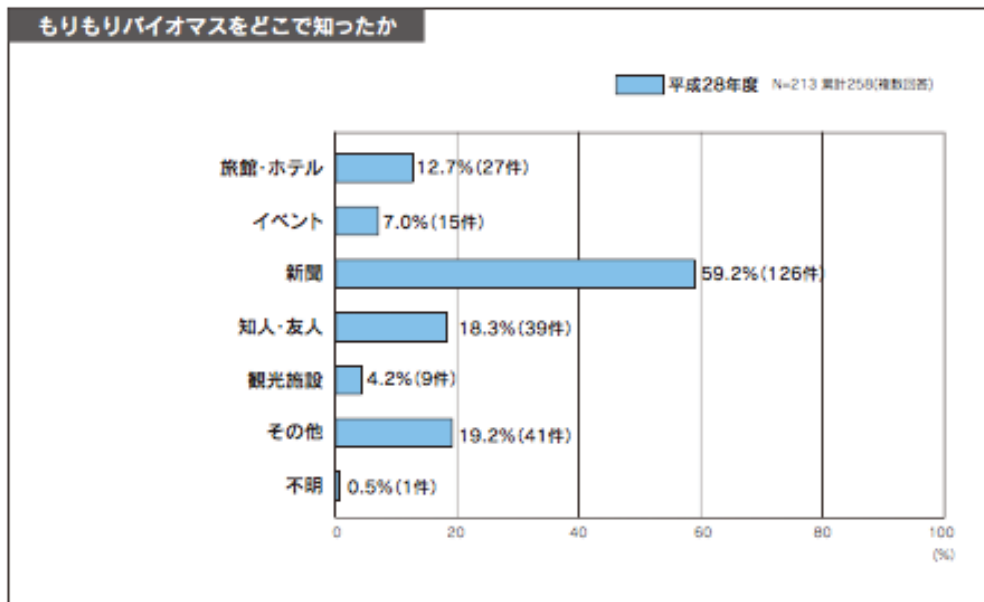
- 森林の利活用と地球環境保護のイメージについては、間伐育林など手を入れない方がよいとの回答が5.4%から4.1%と1.5ポイント減少、間伐・育林など手を入れた方がよいとの回答が、81.4%から84.1%と2.7ポイント上昇した。



- もりもりバイオマスの認知度については、今回新たに設置した設問である。よく知っている＋聞いたことがある人が39.3%であった



- もりもりバイオマスについてどこで知ったのかの設問について、新聞との回答が59.2%と群を抜いて多かった



上記の結果から、木質バイオマスおよびもりもりバイオマスの認知度が少しずつ高まってきたことが分かる。

●今後の検討課題：

H29年2月開催のアドバイスカンファレンス委員より、地域づくりの中の1つとしてこのプロジェクトが位置づけられている、根づきつつあると言えるのではないかと意見をいただいた。

煙やチップ搬入、家事火災のリスクなど、木質バイオマスボイラの設備が嫌悪施設であるのではないか、という誤解や、木質バイオマス燃焼による森林破壊との誤解によるクレームトラブルは一切なかった。

「木質バイオマス」「あわら三国もりもりバイオマス」の認知度、内容理解度も高まり、地域住民は協力的である。

以上

④観光集客マーケティング手法を開発、FS実施

●実績:

観光客向けモニターツアー、本事業の研究実証成果の共有と普及拡大を図るためのカンファレンス、ガイドンス映像の制作、県外からの視察研修の受け入れを実施した。

観光客向けモニターツアーの実施「五感で味わい尽くす「森とエネルギーと薪料理フルコースランチ」

昨年度より取り組んできた観光客向け体験プログラムのモニターツアーを実施した。森、バイオマス、エネルギーというテーマを観光客へどのように伝えられるかを考え、知的好奇心も満たされる大人の贅沢な休日をイメージし、最終的に食と森とエネルギーをテーマにしたシンプルな構成とした。プログラムは、WOODバイオマスセンターさかいでのチップ製造工場などの見学、WOODバイオマスセンターさかいの薪をつかい、薪オープンで調理した森の中で食べる薪料理フルコースランチ、グランディア芳泉でのボイラ見学とし、森の恵みが食、エネルギー、地域経済循環につながることをストーリー仕立てて伝わるよう工夫した。

モニターツアーの結果として、参加費として、平均4,600円が妥当との意見であったが、収益を得られる参加費として妥当かどうかは再検討していきたい。なお、次年度より、あわら市観光協会企画主催による体験型観光ツアーとしてこのモニターツアーのプログラムを盛り込めないか検討中である。

※別添資料⑦:観光客向けモニターツアーレポート 五感で味わい尽くす「森とエネルギーと薪料理フルコースランチ」、別添資料⑧:観光客向けモニターツアーアンケート集計 参照

A:概要

日時:2016年11月23日(水・祝日) 9:30~15:30

フィールド:WOODバイオマスセンター、カフェコトノハ、グランディア芳泉

参加費(食事分実費):5,000円/人

参加人数:15名(大人のみ)

行程:

9:30 えちぜん鉄道あわら湯のまち駅/集合

9:45 JRあわら温泉駅/集合

10:00-11:10 WOODバイオマスセンターさかい見学

11:30-13:30 薪料理フルコースランチ

料理=佐々木京美(食工房野の花代表・フードディレクター)

会場=カフェコトノハ(金津創作の森大森陶彩窯敷地内)

- 13:50-14:10 グランディア芳泉木質チップボイラ“ヴァルト”見学
- 14:20-14:40 伝統芸能館にてアンケート&ヒアリング
- 14:45 えちぜん鉄道あわら湯のまち駅着/解散
- 15:00 JRあわら温泉駅着/解散



■福井新聞掲載記事(11/24)

木質バイオマス
仕組み15人学ぶ
あわらでツアー

木質バイオマスエネルギーを活用するモデル地域づくりを進めるあわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会は23日、あわら市内で燃料の木質チップの生産から使

い、熱供給、消費までを地元で行う仕組み作りを目指している。坂井森林組合や若原温泉の旅館など約30団体が構成している。

木質バイオマスエネルギーを地域資源として観光につなげようと、モニターツアーを企画。一般公募の県内15人が参加した。

ツアーは、木を砕いたチップやペレットを生産する「WOODバイオマスセンターさかい」を見学し、料理研究家の佐々木京美さんによる薪オーブンを使ったフルコースを堪能。温泉旅館の木質バイオマスボイラーも見学し特徴などを学んだ。

自宅でペレットを使用したストーブを愛用している飯塚晃代さん(42)は「鯖江市には「燃料から消費までを地産地消で行う取り組みに感心した」と話していた。(山崎彩)

カンファレンスの開催

本事業の研究実証成果の共有と普及拡大を図るため、またあわら三国エリアにおける木質バイオマス・再生可能エネルギーでの認知度を向上するため、カンファレンスを企画し実施した。

レセプション、フィールドワーク、セッションなど全26プログラム。参加・関係者はのべ180名、行政、林業・建設業関係者を中心に北海道～九州からの参加であった。

A:概要

日時:2016年9月12日(月)～14日(水)

フィールド:あわら温泉美松、各ボイラ設置個所、マルツの森などの現場

B:プログラム:(チラシ)

※9/13シンポジウム登壇者等に変更有

中井徳太郎氏→高林祐也氏(環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部 企画課 循環型社会推進室 室長補佐)

猿渡知之氏→平木万也氏(総務省自治行政局地域力創造グループ 地域政策課 理事官)

「木質バイオマスと森林林業の未来」吉田誠氏→「林業の成長産業と木質バイオマスの利用推進」福田淳氏(林野庁林政部木材利用課 総括課長補佐)

林野庁委託事業

あわら三国もりもりバイオマス カンファレンス2016

～木質バイオマス熱供給事業の始め方～

2016年 **9/12月13日** 火 **14日** 水

会場 **福井県・あわら温泉**
福井県あわら市白洋26-10 あわら温泉駅前



あわら三国
もりもり
バイオマス

参加費

参加バス
18,000円

1日バス
8,000円




あわら三国木質バイオマスエネルギー事業は、地産地消エネルギー供給システムによる地域循環型木質バイオマスエネルギー利用システムを標準化し、普及促進するため、2014年から調査・実証事業に取り組んでいます。カンファレンスでは、森林経営から木質バイオマス熱利用システムまでの各プロセスにおける研究実証成果を共有し、今後の事業普及を図ります。

シンポジウム

「木質バイオマスエネルギーの未来」

9/13日 9:30～12:00

●講師
熊崎 実氏



(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会 会長
筑波大学名誉教授

森林総合研究所林業経営部長、筑波大学農林学系教授、岐阜県立森林文化アカデミー学長などを歴任。現在、筑波大学名誉教授、(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会会長、(一社)日本木質ペレット協会会長など

「森林資源活用による農山村振興と産業活性化への期待」
末松 広行氏
経済産業省産業技術環境局長(前農林水産省農村振興局長)

「里山環境保全と資源活用について」
中井 徳太郎氏
環境省関東地方環境事務所長(前大臣官房審議官)

「地域主導分散型エネルギー事業について」
猿渡 知之氏
総務省大臣官房審議官

「木質バイオマスと森林林業の未来」
吉田 誠氏
林野庁林政部木材利用課長

参加
無料

フィールドワーク(現地視察)

広葉樹林伐採・木質チップ製造・ボイラ稼働

フィールドワークA 9/13日
木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて
列状伐採現場、ヤナギ栽培実験場、WOODバイオマスセンターさかい

フィールドワークB 9/14日
広葉樹林でのタワーヤーダーを活用する列状伐採手法について
列状伐採現場、WOODバイオマスセンターさかい

フィールドワークC 9/14日
森林帯細地域における森林組合経営と木質バイオマス事業について
伐採現場、坂井森林組合ほか




主催 あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会・(一社)あわら市観光協会
共催 福井新聞社
後援 (一社)日本木質バイオマスエネルギー協会、プラチナ構想ネットワーク、福井経済同友会、ホーストリア大館線、(国)森林総合研究所、(一社)産業環境管理協会、福井県、あわら市、坂井市、福井県森林組合連合会、NPO法人


Program

あわら三国もりもりバイオマス カンファレンス2016

カンファレンス・プロデューサー 壁谷武久 [一般社団法人産業環境管理協会 製品環境部門副部門長兼地域支援ユニット長]
 プログラム・ディレクター **事業創造部門** 小林靖尚 [株式会社アルファフォーラム代表取締役社長]
研究開発部門 高田克彦 [秋田県立大学木材高度加工研究所教授]
地域創生部門 菅原章文 [株式会社三菱総合研究所 プラチナ社会研究センター]

9/12月

No.

17:00~18:10	1-A-0	オープニングセッション	木質バイオマス熱供給事業あわら三国モデル 壁谷武久[カンファレンス・プロデューサー]、土谷秀晴[あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会理事長]、前田健二[あわら市観光協会 会長]ほか 定員:100名	平安 A
18:30~20:00	1-B-R	レセプション 	情報交換会 立食形式 参加費:5,000円(税込) 定員:50名	平安 B

9/13日

No.

9:30~12:00	2-D-S	シンポジウム	木質バイオマスエネルギーの未来 基調講演:熊崎実 氏ほか 定員:180名	大廳
13:00~14:10	2-A-1	セッション	電力・熱およびマテリアル利用における地域木質バイオマス資源の ポートフォリオについて 講師:久保山裕史[国立研究開発法人 森林総合研究所林業システム研究室室長] 定員:30名	平安 A
13:00~14:10	2-K-P1	プレゼンテーション	バイオマス普及拡大に向けたエンジニアリングのポイント スピーカー:柳山恵司[株式会社WBエナジー 代表取締役] 定員:30名	平安 B
13:00~16:00	2-A-F	フィールドワーク 	木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて [伐採現場、ヤナギ栽培実験場、WOODバイオマスセンターさかい] 講師:小林靖尚[株式会社アルファフォーラム 代表取締役社長] 定員:20名	「美松」正重玄閣前
14:30~15:40	2-A-2	セッション	木質チップボイラの設計、建設ノウハウについて 講師:大城謙治[株式会社マルツ電波] 定員:30名	平安 A
14:30~15:40	2-K-P2	プレゼンテーション	Austriaの木質バイオマスは熱利用が中心 スピーカー:レイジ・フィノキアロ[オーストリア大使館 上席商務官] 定員:30名	平安 B
16:10~17:20	2-A-3	セッション	広葉樹林からの木質バイオマス生産と森林経営について 講師:富山啓介[東京大学 千葉演習林助教] 定員:30名	平安 A
16:10~17:20	2-B-1	セッション	広葉樹林でのタワーヤーダーを活用する列状伐採手法について 講師:長谷川香織[住友林業株式会社 山林部長] 定員:30名	平安 B
20:00~21:30	2-A-4	フリートークセッション	熱供給事業について 進行:土田和希人[株式会社ビー・ティー・ビー 専務取締役] 定員:30名	平安 A
20:00~21:30	2-B-2	フリートークセッション	木質バイオマス燃料調達について 進行:小林靖尚[株式会社アルファフォーラム 代表取締役社長] 定員:30名	平安 B

※先着優先 定員になり次第、締め切らせていただきます。



あわら三国もりもりバイオマス

9/14 水

No.

8:30~12:00	3-B-F	フィールドワーク②	広葉樹林でのタワーヤーダーを活用する列状伐採手法について [列状伐採現場、WOODバイオマスセンターさかい] 講師:長谷川善雄[住友林業株式会社 山林部長] 定員:20名	「美松」正面玄関前
9:30~10:40	3-A-5	セッション	木質バイオマス熱供給事業者のための経営管理ITシステムについて 講師:小林靖尚[株式会社アルファフォーラム 代表取締役社長] 定員:30名	平安 A
9:30~10:40	3-B-3	セッション	30%WBを実現する針葉樹間伐材の乾燥手法について 講師:渡辺憲[国立研究開発法人 森林総合研究所 木材乾燥研究室主任研究員] 定員:30名	平安 B
9:30~10:40	3-C-1	セッション	地域における森林林業ベンチャー起業と人材育成について 講師:高田克彦[秋田県立大学 木材高度加工研究所教授] 定員:30名	251 会議室
11:00~12:10	3-A-6	セッション	熱ボイラシステムの熱効率を考慮した最適設備設計について 講師:堀祐治[富山大学 芸術文化学部准教授] 定員:30名	平安 A
11:00~12:10	3-B-4	セッション	木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて 講師:小林靖尚[株式会社アルファフォーラム 代表取締役社長] 定員:30名	平安 B
11:00~12:10	3-C-2	セッション	森林帯細地域における森林組合経営と木質バイオマス事業について 講師:西川浩一[坂井森林組合 参事] 定員:30名	251 会議室
12:30~15:30	3-C-F	フィールドワーク③	森林帯細地域における森林組合経営と木質バイオマス事業について [伐採現場、坂井森林組合ほか] 講師:西川浩一[坂井森林組合 参事] 定員:20名	「美松」正面玄関前
12:30~13:40	3-A-7	ランチンセッション 	木質バイオマス熱供給事業の運営ノウハウとFC展開について 講師:土田和希人[株式会社ビー・ティー・ビー 専務取締役] 参加費:1,500円(税込) 定員:20名	平安 A
12:30~13:40	3-B-5	ランチンセッション 	木質バイオマス燃料としての早生樹栽培について 講師:高橋功[株式会社アルファフォーラム] 参加費:1,500円(税込) 定員:20名	平安 B
12:30~13:40	3-C-3	ランチンセッション 	地域再生の決め手としての木質バイオマス熱事業、地方自治体の方法論 講師:菅原章文[株式会社三菱総合研究所プラチナ社会研究センター] 参加費:1,500円(税込) 定員:20名	251 会議室
13:50~15:00	3-A-8	セッション	森林価値評価における新しい手法について 講師:西岡敏郎[株式会社三井住友トラスト基礎研究所 上席主任研究員] 定員:30名	平安 A
13:50~15:00	3-C-4	セッション	里山活用のための薪ボイラについて 講師:岩城和男[アーク日本株式会社 代表取締役社長] 定員:30名	251 会議室
15:40~16:10	3-A-C	クロージングセッション	木質バイオマス熱供給事業の拡大に向けて 講師:壺谷武久[カンファレンス・プロデューサー]、 高田克彦[プログラム・ディレクター]、菅原章文[プログラム・ディレクター]ほか 定員:100名	平安 A



C:プログラム毎の参加者

9/12:1日目

タイプ	プログラム、講師等	参加者
オープニングセッション	<p>●木質バイオマス熱供給事業あわら三国モデル</p> <p>壁谷武久(カンファレンスプロデューサー/一般社団法人産業環境監理協会製品管理部門副部長兼地域支援ユニット長)</p> <p>小林靖尚(事業創造部門プログラムダイレクター)</p> <p>高田克彦(研究開発部門プログラムダイレクター/秋田県立大学木材高度加工研究所教授)</p> <p>菅原章文(地域創生部門プログラムダイレクター/株式会社三菱総合研究所プラチナ社会研究センター)</p> <p>土谷秀靖(あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会理事長/株式会社マルツ電波代表取締役)</p> <p>前田健二(あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会副理事長/あわら市観光協会会長/あわら温泉美松代表取締役社長)</p>	47
レセプション	情報交換会	69

9/13:2日目

タイプ	プログラム、講師等	参加者
シンポジウム	<p>●木質バイオマスエネルギーの未来</p> <p>基調講演:熊崎実(一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会会長/筑波大学名誉教授)</p> <p>●森林資源活用による農山村振興と産業活性化への期待</p> <p>末松広行(経済産業省産業技術環境局長/前農林水産省農村振興局長)</p> <p>●里山環境保全と資源活用について</p> <p>高林祐也(環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部企画課循環型社会推進室 室長補佐)</p> <p>●地域主導分散型エネルギー事業について</p> <p>平木万也氏(総務省自治行政局地域力創造グループ 地域政策課 理事官)</p> <p>●林業の成長産業と木質バイオマスの利用推進</p> <p>福田淳(林野庁林政部木材利用課 総括課長補佐)</p>	160
セッション	<p>●電力・熱およびマテリアル利用における地域木質バイオマス資源のポートフォリオについて</p> <p>久保山裕史(国立研究開発法人森林総合研究所林業システム研究室室長)</p>	24

プレゼンテーション	●バイオマス普及拡大に向けたエンジニアリングのポイント 梶山恵司(株式会社WBエナジー代表取締役)	26
フィールドワークA	●木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて 小林靖尚(株式会社アルファフォーラム代表取締役)	30
セッション	●木質チップボイラの設計、建設ノウハウについて 大城謙治(株式会社マルツ電波)	24
プレゼンテーション	●Austriaの木質バイオマスは熱利用が中心 ルイジ・フィノキアーロ(Austria大使館上席商務官)	25
セッション	●広葉樹林からの木質バイオマス生産と森林経営について 當山啓介(東京大学千葉演習林助教)	29
セッション	●広葉樹林でのタワーヤーダーを活用する列状伐採手法について 長谷川香織(住友林業株式会社山林部長)	13
フリートークセッション	●熱供給事業について 土田和希人(株式会社ピー・ティー・ピー専務取締役)	16
フリートークセッション	●木質バイオマス燃料調達について 小林靖尚	14

9/14:3日目

種類	プログラム、講師等	参加者
フィールドワークB	●広葉樹林でのタワーヤーダーを活用する列状伐採手法について 長谷川香織	14
セッション	●木質バイオマス熱供給事業者のための経営管理ITシステムについて 小林靖尚	15
セッション	●30%WBを実現する針葉樹間伐材の乾燥手法について 渡辺憲(国立研究開発法人森林総合研究所木材乾燥研究室主任研究員)	9
セッション	●地域における森林林業ベンチャー起業と人材育成について 高田克彦	15
セッション	●熱ボイラシステムの熱効率を考慮した最適設備設計について 堀祐治(富山大学芸術文化学部准教授)	17
セッション	●木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて 小林靖尚	14
セッション	●森林零細地域における森林組合経営と木質バイオマス事業について 西川浩一(坂井森林組合参事)	10
フィールドワークB	●森林零細地域における森林組合経営と木質バイオマス事業について 西川浩一	14

ランチオンセッション	●木質バイオマス熱供給事業の運営ノウハウとFC展開について 土田和希人	11
ランチオンセッション	●木質バイオマス燃料としての早生樹種栽培について 高橋功(株式会社アルファフォーラム)	7
ランチオンセッション	●地域再生の決め手としての木質バイオマス熱事業、地方自治体の方法論 菅原章文	9
セッション	●森林価値評価における新しい手法について 西岡敏郎(株式会社三井住友トラスト基礎研究所上席主任研究員)	15
セッション	●里山活用のための薪ボイラについて 岩城和男(アーク日本株式会社代表取締役社長)	13
クロージングセッション	●木質バイオマス熱供給事業の拡大に向けて 壁谷武久、高田克彦、菅原章文、小林靖尚	22



レポート：(福井新聞採録 10/23掲載)

福井での軌跡は、木質バイオマスが日本を変える奇跡になる。

—木質バイオマス熱供給事業の始め方—
あわら三国もりもりバイオマスカンファレンス2016

5つのテーマで綴った、メインシンポジウム。

産業活性化への期待
森林資源活用による農山村振興と

講師 末松 広行氏
福井県農林水産部農林課長

今年、県人が暮らすための重要な森林資源を確保するポイントに迫ります。森林は日本の産業を支える重要な資源です。森林資源の活用は多岐にわたりますが、木質バイオマスエネルギーは特に可能性を高くしています。農山村、北の山村と異なる状況の中、木質バイオマスエネルギーは、農山村の活性化に大きく貢献しています。今後、森林資源の活用を推進し、農山村の活性化を図ります。

木質バイオマスエネルギーの未来

講師 熊崎 実氏
一般社団法人バイオマスエネルギー協会 理事

木質バイオマスエネルギーは、再生可能なエネルギーです。資源の確保が課題です。木質バイオマスエネルギーは、再生可能なエネルギーです。資源の確保が課題です。木質バイオマスエネルギーは、再生可能なエネルギーです。資源の確保が課題です。

里山環境保全と資源活用について

講師 高林 祐也氏
福井県環境生活部環境政策課長

里山環境保全と資源活用について。里山環境保全と資源活用について。里山環境保全と資源活用について。里山環境保全と資源活用について。

地域主導分散型エネルギー事業について

講師 平木 万也氏
福井県環境生活部環境政策課長

地域主導分散型エネルギー事業について。地域主導分散型エネルギー事業について。地域主導分散型エネルギー事業について。地域主導分散型エネルギー事業について。

林業の成長産業化と木質バイオマスの利用推進

講師 福田 淳氏
福井県農林水産部農林課長

林業の成長産業化と木質バイオマスの利用推進。林業の成長産業化と木質バイオマスの利用推進。林業の成長産業化と木質バイオマスの利用推進。林業の成長産業化と木質バイオマスの利用推進。

木質バイオマス熱先進地として、実証成果を発表＆共有。

「木質バイオマス熱エネルギー供給システム」の実用化を目指す「あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会」。2014年から実証事業に取り組んできた活動の一環として9月12日〜14日に、「あわら三国もりもりバイオマスカンファレンス2016」を開催した。研究実証成果を参加者と共有し、木質バイオマス熱先進地としてのさらなる普及活動を図った。

3日間かけ、参加者の皆さんがビジネスの可能性を実感！

9/12

木質バイオマス熱供給事業 あわら三国モデル

木質バイオマス熱供給事業 あわら三国モデル。木質バイオマス熱供給事業 あわら三国モデル。木質バイオマス熱供給事業 あわら三国モデル。

9/13

木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて

木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて。木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて。木質バイオマス事業のための燃料安定確保ノウハウについて。

9/14

地域における森林林業ベンチャー起業と人材育成について

地域における森林林業ベンチャー起業と人材育成について。地域における森林林業ベンチャー起業と人材育成について。地域における森林林業ベンチャー起業と人材育成について。

あわら三国もりもりバイオマス

主催：あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会（一社）あわら市観光協会 共催：福井新聞社
 協賛：一般社団法人バイオマスエネルギー協会、アワンテック株式会社、福井県環境生活部、アワンテック株式会社
 協賛：福井県環境生活部、一般社団法人バイオマスエネルギー協会、アワンテック株式会社、福井県環境生活部

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会 info@morimori-biomass.jp
<http://morimori-biomass.jp/>

■新聞記事(福井新聞 9/7、9/14掲載)

地産地消のエネルギー理解

木質バイオマスあわらでシンポジウム

木質バイオマスを活用した、燃料調達の熱供給、熱供給事業を進めている「あわら三國木質バイオマスエネルギーシステム」の確立を目指して、あわら市でシンポジウムを開催した。...



あわら市で開かれたシンポジウム。木質バイオマス活用について、専門家が一堂に集う。...

木質バイオマスを活用した熱供給事業を進めている「あわら三國木質バイオマスエネルギー事業協議会」と、あわら市観光協会は13日午前9時半から、専門家を招き、あわら市の温泉旅館「美松」で開く。参加無料。

地域で木質バイオマスを

公開シンポジウムは調査・実証事業の集大成として、専門家ら一堂に集う。あわら市観光協会、あわら市観光協会の協賛で開催する。...

13日、あわら市で公開シンポジウム

■広告

福井新聞社は、あわら三國木質バイオマスエネルギー事業協議会などとともに、公開シンポジウム「木質バイオマスエネルギーの未来」を開催します。参加無料。日時 9月13日(火) 午前9時半〜正午 会場 芦原温泉美松・大鷲 (あわら市津26-10)

**日本を代表する
木質バイオマス熱エネルギーの
専門家たちが福井に集結!!**

森林経営から木質バイオマス熱利用システムまでの各プロセスにおける研究実証成果や福井県内で取り組んでいる「あわら三国もりもりバイオマス」の事例紹介、今後の事業普及などについて、シンポジウム、フィールドワーク、セッションを通して話し合います。

**あわら三国もりもりバイオマス
カンファレンス2016**

～木質バイオマス熱供給事業の始め方～

9/12(火) 13(水) 14(木)

◎メインシンポジウム
「木質バイオマスエネルギーの未来」

日時……9月13日(火) 9:30～12:00
会場……芦原温泉・美松(あわら市赤津25-10)

参加無料
定員100名

木質バイオマスエネルギーの未来

講師 熊崎実氏

【一社】日本木質バイオマスエネルギー協会 監事 新潟大学名誉教授
森林総合研究所 林業経営部長、新潟大学森林学専攻科 専攻長 新潟県立森林
文化アカデミー 学長などを歴任。東北、京都大学客員教授。【一社】日本木
質バイオマスエネルギー協会 副会長、【一社】日本木質バイオマス協会 会長

森林資源活用による農山村振興と産業活性化への期待

講師 末松広行氏 経済産業省政策評価課長(前農林水産省農村振興局長)

里山環境保全と資源活用について

講師 中井徳太郎氏 環境省環境利用推進課長(前大臣官舎管理課長)

地域主導分散型エネルギー事業について

講師 野田知之氏 新潟県庁資源管理課長

木質バイオマスと森林林業の未来

講師 菅田誠氏 林研庁森林政策研究課長

開催期間中、オーストリアの先進事例や木質バイオマス熱供給事業の運営ノウハウなどについて、より深く議論する21種のセッション、最新施設やボイラを視察する3つのフィールドワークを実施します。

参加費 ●参加バス(2日以上参加)……18,000円
●1日バス……8,000円

申込方法 あわら三国もりもりバイオマス公式ホームページから、所定のエントリーフォームでお申込みください。http://morimori-biomass.jp/conf/ または、申込書を同ホームページからダウンロードし、あわら市観光協会までFAXにてお申込みください。FAX.0776-78-6760

お問い合わせ先 / もりもりカンファレンス事務局(版ライトスタッフ内) TEL 0776-25-7201

主催: あわら三国もりもりバイオマスエネルギー事業協議会【一社】あわら市観光協会 共催: 福井新聞社
後援: 【一社】日本木質バイオマスエネルギー協会、アツチナ環境ネットワーク、福井経済研究会、オーストリア大使館、(国研)森林総合研究所、福井県、あわら市、松本市、福井県森林総合連合会

ガイダンス映像の制作

視察研修参加者向けに、あわら三国もりもりバイオマスについて紹介するガイダンス映像を制作した。ウェブサイトに掲載している(<http://morimori-biomass.jp/>)。なお、視察受け入れ時のほか、様々な場でのプレゼンテーション時にも活用している。

The image consists of three distinct photographs. The top-left photo shows a woman in a light-colored kimono standing in front of a wood-burning stove. The top-right photo shows a man wearing a white hard hat and a white shirt, looking towards the camera. The bottom photo is a large, close-up shot of a pile of cut logs, with a small logo overlaid in the center.

あわら三国もりもりバイオマス

視察研修の受け入れ

今年度は視察研修の受入の問い合わせについてはカンファレンスへの参加を呼びかけたが、3回の特別視察を受け入れた。なお、視察研修の本格稼働は次年度、新会社もりもりバイオマス株式会社がプログラムの企画を、主催催行をあわら市観光協会が担当し実施していく予定である。

10月：西会津御一行様、 12月：高山市御一行様、 1月：会津若松御一行様（議員視察）

●今後の検討課題：

当プロジェクトの取組報告と共有を目的に開催したもりもりカンファレンスを通して、北陸地域でNo1の木質バイオマス先進地になる、という目標達成に向け、業界、行政関係者に向け大きく一歩が踏み出せたと考えている。観光客向けツアーについては、参加費について6,000-8,000円で設定したが、アンケート調査結果では、平均値4,600円であった。他分野のプログラムとの組み合わせによる、五感+知的な休日を過ごすツアーを今後もあわら市観光協会と取り組んで行く。

⑤ブランドマーケティング

●実績：

今年度も「木質バイオマス」「あわら三国もりもりバイオマス」の認知普及啓発向上のため、福井新聞社の広告化をメインに情報発信の強化をはかった。

(1)PRツール

パンフレットの改定

事業の進捗にあわせ、木質チップボイラや薪ペレットストーブ導入の一覧を盛り込むなど、パンフレットの改定をおこなった。

3 3ヶ年スケジュール

2014年度 事業着手と各研究開発
木質ボイラ1基の詳細設計、工事、稼働
木質ボイラ導入費の軽減、コストダウン手法開発
高品質&低価格チップ・ペレット生産手法の調査研究
林野地での燃料用樹木の栽培
広葉樹林経営について現状調査、利用計画策定
地域づくりのための市民向けシンポジウム開催 など

2015年度 システム本格稼働と標準化
コストダウンして木質ボイラ稼働基を追加導入、稼働
導入した木質ボイラから他業用ボイラへ稼働拡張
高品質&低価格チップ・ペレットの生産手法も実証
広葉樹林からの効率的な伐出手法（現状関係など）も実証
広葉樹林経営のための人材育成プログラム研修の整理
熱供給事業の標準化、マニュアル化の整理
世帯向けエネルギーマーケティング、観光客向けプロモーション実施
視察見学ツアーのテスト運用 など

2016年度 事業体構築とFC準備、成果報告
高品質&低価格チップ・ペレットの安定生産
広葉樹林の経済的評価手法の整理
木質ボイラ運転/メンテナンスノウハウの蓄積、標準化
業界/行政関係者向け事業成果発表カンファレンス開催
熱供給事業を行う株式会社設立
熱供給事業のフランチャイズ化準備
世帯向けエネルギーマーケティング、観光客向けプロモーション実施 など

4 「あわら三国もりもりバイオマス」推進と拡大

①協議会を母体とする事業会社を立ち上げて熱供給事業を展開していくことを目標としています。
②熱供給事業の立ち上げと運営ノウハウをマニュアル化して同様の事業を始めた事業者のための支援ツールを整理します。

5 「あわら三国もりもりバイオマス」構成団体

この事業は、マルツ電産、坂井森林組合、あわら・坂井市内の旅館、ホテル、民宿、観光施設など約30団体でつくる「あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会」が行っています。

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会

マルツ電産
坂井森林組合
福井県森林組合連合会
福井県農産物のゆくり 坂屋
真谷川
へしや
グランディア青島
あわらの産 八木
あわら温泉 栄組
みのや孝平館
伊原温泉 清風館
三国観光ホテル
福井県木造館
福井県農産物組合
三國事務所
三國清浄ソーラーファーム協議会
三國清浄力づくりP
福井新聞社
福井銀行
トモエドク
福井製作所
定栄社福井
共立工業
パナソニックESエンジニアリング
石原建設
ケースソリューション合同会社
アルファホーム
ピーティアービー
オブザールー 福井県農林水産部産産材活用課
福井県安全環境部環境政策課
あわら市市民福祉生活環境課
あわら市経済産業部農林水産課
坂井市生活環境部環境政策課

お問い合わせ先
あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会
〒910-0657 福井市豊島2-7-4 株式会社マルツ電産内
電話：0776-22-0464
FAX：0776-27-0210
担当：清水 (m-shimizu@marutsu.co.jp)
URL：http://morimori-biomass.jp/

2014-2016

あわら三国 もりもり バイオマス

正式名称を「あわら三国木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業」といい、あわら市・坂井市三国町の観光施設の熱源として化石燃料の代わりに、県産の未利用木材をエネルギーとしてもりもり使いながら、森林を適正に管理し持続可能な循環型社会づくりに取り組む事業です。

1 「あわら三国もりもりバイオマス」の事業内容

木質バイオマスとは木質系由来の燃料のことをさし、当事業は木質バイオマスから生産する熱エネルギーを利用するものです。

● 木質バイオマスエネルギーの有効活用

日本は国土の約7割を森林面積で占め、先進国の中でも有数の森林大国です。しかし現在、豊かな森林資源は十分に活かされず森の高齢化、荒廃化が進んでいます。そのため当事業では地元の未利用間伐材などを有効に利用します。具体的には木材等を切削して作ったチップやペレットを燃料とする温水ボイラ、薪やペレットを使うストーブをあわら温泉の各旅館、坂井市三国町のホテルなどに導入し、シャワー・給湯・暖房などの熱源などとして活用します。

● 地産地消と林業活性化

燃料は坂井森林組合の「WOOD」バイオマスセンターさかいで生産したものを使用し、原料調達から熱供給、消費までを地域の中で行う地産地消システムの確立を目指しています。

森林資源を活用することで森林の更新につながり、林業が活性化し新たな地域雇用が生まれます。

当事業では、一定品質の燃料の安定調達・木質ボイラ導入コストの低減・地域づくりの促進 に取り組みます。

● ボイラ・ストーブ導入実績一覧

【木質チップボイラ】

- ・グランディア芳泉
- ・三国観光ホテル
- ・あわら温泉美鈴

【薪ストーブ】

- ・おけら牧場
- ・長谷川
- ・坂井森林組合
- ・みのや春平閣

【ペレットストーブ】

- ・灰屋
- ・おきゅーぶ

2 「あわら三国もりもりバイオマス」の利点

事業の取り組みによってエネルギーの地産地消を促進し

<p>木材資源の有効活用</p> <p>間伐材や林地残材を資源として有効に活用できます</p>	<p>森林整備の促進</p> <p>間伐と育林を適正に行うことで森林の保全、活性化につながります</p>	<p>地域雇用</p> <p>林業や熱供給産業で地域雇用が生まれ、燃料代金が地域循環します</p>
<p>CO₂の排出削減</p> <p>カーボンニュートラルな資源のため、化石燃料よりCO₂が排出されません</p>	<p>観光客集客</p> <p>「森とエネルギー」のブランド化により観光客集客につながります</p>	<p>林業の六次化</p> <p>林業、燃料加工、熱生産と販売までを統合的に行います</p>
<p>エネルギーコスト削減</p> <p>安定的な燃料調達でき、持続的なエネルギー供給とコスト削減が可能です</p>	<p>につなげていくことができます。</p> <p>※カーボンニュートラルは、植物の成長過程において、大気中のCO₂を吸収し成長する過程で、植物の燃焼によるCO₂の排出量が吸収量と同等となることを指します。</p>	

目指す熱供給事業のイメージ

- ・協議会が母体となり民間による熱供給事業会社を設立します
- ・熱供給事業会社が木質ボイラを所有し、設置から木質燃料の供給、メンテナンスまで一貫して行います
- ・需要者は使用した分の「熱」を購入します

この仕組みの確立により、需要者は気軽に木質ボイラの熱が利用できるようになります。

展示物、グッズの更新

昨年度のキャンペーン時に準備した出展キットに加え、今年度はこども向けにもりもりチッププール（宝探し；チップに直接触れてもらう）、間伐材を用いたもりもりコースター（ヤスリをかけて焼き印を押す）を準備した。





(2) Webサイト

昨年度同様、進捗にあわせたウェブサイトの更新を実施した。森森フェスタ2016 in 竹田、カンファレンスの告知、ガイダンス映像の公開が主なコンテンツである。

なお、本事業終了後は、もりもりバイオマス株式会社のウェブサイト内に、当協議会のウェブサイトをアーカイブ化し、閲覧できるよう整えていく。

(3) 広告物

福井新聞社による広告化の取り組みを実施した。

下記は、3/12掲載の当事業最後の広告掲載。



※ 別添資料⑨：福井新聞社 委託業務報告書 参照

(4) パブリシティ

本報告書【その他の課題】③地域住民の事業理解促進のソーシャルマーケティング、④観光集客マーケティング手法を開発、FS実施、⑤ブランドマーケティング の各種新聞記事資料を参照

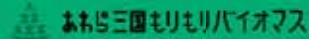
(5) もりもり新聞の発行

昨年度同様、協議会メンバーその従業員に向けて、もりもりプロジェクトで取り組んでいる事業の情報共有と意識づくりを目的に、もりもり新聞を第5号まで発行した。

6号 6/15	スリリンナヘル設置セレモニー、森森フェスタ告知、カンファレンス告知他
7号 9/15	カンファレンスレポート、森森フェスタレポート他
8号 12/15	観光客向けモニターツアーレポート、各作業班進捗他
9号 3/15	3年間の振り返り

もりもりバイオマス新聞

平成28年6月15日発行 発行元：あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会事務局



NEWS & TOPICS

1、あわら温泉美松木質チップボイラ（スリン・ナヘル）設置記念セレモニー開催

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会は、あわら温泉美松に木質チップボイラ（製鉄・スリン・ナヘル）をそれぞれ中国語、ハワイ語で森を表す言葉です。を導入いたしました。今回も三国観光ホテルに続き、高効率、メンテナンスのしやすさなどから、世界的にも評価の高いオー・ストリアKW社製の本質チップボイラ（パワーファイア）を2基採用いたしました。製機種は日本初導入となります。燃料は坂井森林組合の地元間伐材チップを使用します。使用量の目安は1050〜1200トンの年。これによるA重油の削減量は年間約28万2千、CO2の削減量は800〜850トンの年と想定されています。作られた熱は、大原園風呂（太陽熱）と大浴場（明月庵）松風呂の給湯、昇湯、全館客室給湯、個室露天風呂昇湯に活用します。チップサイロは、地下を掘らない地上式で、サイロ手前までトラックで搬入して、その後ローダーを使用してサイロ（50m）に運び入れます。



先月5月17日あわら温泉美松にて木質ボイラ設置記念セレモニーを開催しました。祝典には県やあわら、坂井市の関係者、地元区長など60名近くの方に出席いただきました。セレモニーではロ-

ダーからチップをチップサイロに投入し、本格稼働を祝いました。試典後には参加者が建屋を見学しました。



右：5月18日福井新聞
左：5月18日日経新聞

2、森森フェスタ2016開催予定

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会は、7月10日坂井市竹田にて森と地域、入とのつながりの中で、森の価値を見直すことを目指したイベント「森森フェスタ2016」を開催致します。キーワードは「森、森との共生、木、枝、ものづくり、

あわら温泉の旅館
木質バイオマス使い給湯
地元の間伐材活用
CO₂排出量削減効果

森とたべもの 森とエネルギー あそび そして竹田1集落者のターゲットは、子どもから大人まで。会場は、惜しまれながら廃校となった旧竹田小学校を体験型宿泊施設としてリノベーションし、この夏7月1日にオープンする21世紀型の公民家ちくちくぼんぼん1丸太切り選手権や薪割り体験など楽しい企画が満載！是非みなさんで足をお運びください。

当日のプログラム等詳細はWEB「あわら三国もりもりバイオマス」からご覧ください

※丸岡町山竹田にある約28haの社有林マルツの森（株式会社マルツ電波）でも用意しています。普段なかなか行く機会のない奥山を体験してみませんか。

（開催概要）
日時：2016年7月10日（日）9時30分～16時30分※雨天決行
会場：ちくちくぼんぼん 福井県坂井市丸岡町山口60-8
主催：あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会 共催：ちくちくぼんぼん



3、あわら三国もりもりカンファレンス2016開催決定！

開催決定！

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会は、9月にカンファレンスを開催することになりました。全国から自治体、行政、議員、民間企業、森林組合、木材関係たくさんの方に来てください3日間泊まり込みで行います。事業報告書にも記載されている通り当事業では学園の先生にそれぞれ最新のテーマについて研究に取り組んでいただいておりますが、そろそろこの3年間の成果発表を美松にて3日間で10数コマのセッションを予定しています。あわせて現地視察を行います。2日目の前半には大きなシンポジウムを予定しています。

●名称 あわら三国もりもりカンファレンス2016

↳ 木質バイオマス 熱供給事業の始め方（仮）
 ●テーマ 森林里山保全、木質バイオマス熱利用ビジネスおよび地域創生

●趣旨

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業は、地産地消エネルギー供給システムによる地域循環型木質バイオマスエネルギー利用システムを標準化し、普及促進するため、2014年から調査・実証事業に取り組んでいます。カンファレンスでは、森林経営から木質バイオマス熱利用システムまでの各プロセスにおける研究実証成果を共有し、今後の事業普及を図ります。

●主催 あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会・あわら市環境協会

●共催 福井新聞社

●後援（申請予定含む）

環境省、林野庁、農林水産省、総務省、日本木質バイオマスエネルギー協会、福井経済同友会、森林総合研究所、プラナ社会環境センター、日本産業環境管理協会、福井県、あわら市、坂井市、福井県森林組合連合会、オーストラリア大使館他

●開催日時 平成28年9月12日（月）17時～

9月14日（水）17時

9月12日 17時～ オープニングセレモニー
 9月13日 9時30分～シンポジウム
 13時～セッション、フィールドワーク

9月14日 9時30分～セッション、フィールドワーク

●会場 福井県あわら温泉 美松 大ホール・会議室・木質チップボイラ室、マルツの森、さかいWoodsバイオマスセンターなど
 ●定員 シンポジウム…180名、各セッション30名、各フィールドワーク20名

4、もりもりメンバー「吉江いづみ」さん

マルツ電波に期待の新人が入社しました！

名前：吉江いづみ
 出身：福井県あわら市
 学生時代：学生時代学んだこと



大学では化学と生物について学び、卒業研究では固体状態で光る物質の合成研究について取り組んできました。また、オーストラリアでホームステイを体験したり、TOEICに挑戦して英語を勉強してきました。

もりもりバイオマスについて、私もあわら市出身ということもあり、地元の木材を活かしてエネルギーを生み出すといった地産地消の考え方にとても魅力を感じました。そして生まれ育ったあわらで、木質バイオマス事業が進められていることに関心を持ち、その事業に関わりたい！と思いました。

最近ですと、チップをサイロまで搬入するときに使うシヨベルローダーの資格取得のため講習を受けたり、福井大学の方の視察の対応をしました。現在はまだ研修期間ですので、事務から現場まで一通りのことを学んでいるところですが、最終的には事務から技術まですべての分野に対応できるようにしたいと考えております。そのため

には、まずエネルギー管理士、TOEICや簿記といった資格取得を目指して日々勉強してゆきたいです！

5、もりもり映像制作中

協議会も最終年度を迎え、今までの活動をまとめたら分程度の映像を作成しております。現在は撮影箇所を選定してスケジュールの調整を行っているところです。

完成は8月中旬を予定しております。出来上がりをまた皆様にお披露目させていただきます。



画コンテ（映像の設計図）です。これを元に撮影をすすめます。

もりもりバイオマス新聞

平成28年9月15日発行 発行元：あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会事務局

あわら三国もりもりバイオマス

NEWS & TOPICS

もりもりカンファレンス2016を開催

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会とあわら市観光協会は、9月12日、14日の3日間、あわら三国もりもりバイオマスカンファレンス2016をあわら市で開催しました。協議会メンバーや専門家による、木質チップを燃料としたボイラ設計・建設や森林経営などをテーマとした八つの分科会や、燃料の安定供給に向けたヤナギの試験栽培、森林の伐採現場などの現地視察が行われ、北は北海道、南は沖縄から100名を超える参加者があわらを訪れました。2014年度から3年計画で進めてきた調査および実証事業で蓄積した業績を参加者と共有しました。12日カンファレンスはオープニングセッションで幕を開けました。



冒頭、土谷理事長からは、3年間に渡る実証事業も残すところあと半年あまりとなった。この時期に、協議会メンバーが苦勞しながらも、ここにお越しの産学官各方面から助けていただいた成果を発表できることは非常に光栄である。

ある、シンポジウムで日本の木質バイオマスの最新業界情報について聞くのが楽しみである。前田副理事長からは、不景気の中、新幹線効果もあって声原温泉は関東からのお客様も増え好評である。現在地域の人と触れ合う観光に変わってきている。観光協会としてもこうした取り組みをすることで、いままて関係がないと思われていた産業の方にも来ていただきたい。私どもの旅館にも木質チップボイラを導入したところであるが、地域の人からいいことをやっているねと声を掛けられている。地域の一人として、しっかり根付かせてゆきたいと思うと挨拶がありました。13日に開催されたシンポジウムでは、



日本木質バイオマスエネルギー協会の熊崎実会長他、経済産業省、環境省、農務省、林野庁の担当者が講演を行いました。熊崎会長は「木質バイオマスエネルギーの未来」と題し、オーストリアやドイツの事例を報告。化石燃料と比べて価格が安定している長所を強調し、木質バイオマスが、中山間地のエネルギー自立と雇用、所得増を生む、林道の整備や人材育成が重要であると今後の課題を示しました。○シンポジウム登壇者：経済産業省産業技術環境局長（前農林水産省農村振興局長） 末松広行氏、環境省大臣官房 廃棄物リサイクル対策部企画課循環型社会推進室 室長補佐 高林祐也氏、総務省自治行政局地域力創造グループ 地域政策課 理事官 平木万也氏、林野庁林政部木材利用課総括課長補佐 福田淳氏



美松のチップサイロ・ボイラを見学する参加者



福井新聞 9月14日掲載記事



右上：WOODバイオマスセンターさかい
右下、左上：森林の伐採現場にて
左下：
オーストリア大使館上席商務官によるプレゼンテーション



2、「森森フェスタ2016」好評のうちに終了

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会は、7月10日坂井市竹田の体験学習施設「ちくちくほんぼん」にて森と地域、人とのつながりの中で、森の価値を見直すことを目指したイベント「森森フェスタ2016」を開催しました。



写真上：木をつかったミニチュアづくり体験



写真下：杉のカスケード利用を題材にした紙芝居

「ちくちくほんぼん」グラウンドオープン後の初めてのイベントであったこと、晴天に恵まれたこともあり、第一回目ながら2000名と予想を大幅に上回る家族連れが訪れました。

来場者はカンナで木を削るマイ箸づくりや丸太の早切り競争などのほか、木を使った子供用椅子づくりのワークショップなどを通して森や木の魅力を感じていました。



今回は県内外の団体が約30ブースを出展しました。協議会事務局からは間伐材を使った木製コースターや坂井森林組合所有のペレットストーブや坂井森林組合所有のペレットストーブやベレットストーブを冷凍庫に利用している「ちくちくほんぼん」の館内ツアーも行い、多くの人が参加見

学し木質バイオマスについて理解を深めていました。サブ会場となった丸岡町山竹田にある約28haの社有林「マルツの森(株式会社マルツ電波)」では特別プログラム「ツリーデッキ

展望台を作ろう！」を行いました。14名の親子連れが参加して大人の指導の下、力を合わせて地上2メートルの樹上に展望台の製作に取り組みました。地面にはのびのびと木にくりつけて空中キャンプができるツリーテントには歓声があがりました。当日イベントに際し、水を使わない微生物を利用したバイオトイレも山頂に設置しました。



右上：テントに乗る参加者たち
右下：出乗上がったツリーデッキ展望台
左：7月11日福井新聞掲載記事

新パンフレット・開催完了報告

初年度から使用してきたもりもりパンフレットですが、この度ポイラやストローの導入先一覧を掲載し、改訂しました。ご希望の方にお分けできますので、事務局までお声がけください。また前号でご紹介した事業紹介VTRも完成しカンファレンスでお披露目しました。希望される方にはDVDをお渡します。是非活用ください。



ローグラブリー 坂井にブース出展 9月24日〜25日、ローグラブリーでゴールドグラブリーを受賞した団体を各

む20団体が坂井市に集結。地元で愛されるグルメの提供に、趣向を凝らしたパフォーマンスやおもてなしで魅力満載！こちらのイベントにももりもりバイオマスもブース出展を行うことになりました。子供向けの楽しい企画を予定しています。(参加費無料) ツープールで色付きチップを見つけたらお菓子をプレゼント！日1グラブリーにご来場の際は是非お立ち寄りください。ブース出展場所 北前通り三国湊産前周辺「マチノ」前 開催時間 午前10時〜午後4時

アドバイス委員会を開催 9月12日カンファレンス開催直前

のあわら温泉旅館美松にて第2回アドバイス委員会が行われました。冒頭で清川アドバイス委員長より、ガイダンス映像を見て、非常に懐かしい思いがした、というのも、先日プータンに行ってきた、その景色と少し似ているかと思っただけ。何故プータンが幸福な国と言われているかというと、みんな横並びで貧しい、貧富の差が少ないということがあげられるという話を聞いた。また、プータンの人の特徴として、個の最大化を目指さない、ということがあげられるそうだ。個の最大化というのは、例えばお金持ちになる、えらくなる、といったようなことだそう。ガイドの話でも、お金持ちにたいして逆に経度の念をいたたいていたようだった。プータンでは、徳のある人が慕われる国だそう。お金を持つていても徳がない人が認められないそう。お金持ちもお寺にお布施をよくするそう。もりもりプロジェクトこそ、日本における徳を積む事業だと思っ



で、これからの事業が続いていくように皆で智恵を出していき、取り組んでいきたい」と挨拶がありました。その後第1回アドバイス委員会議事録の確認承認に続き、各作業班別に事業進捗報告とアドバイスを欲しいポイントについて委員に助言をいただきました。木質燃料調達作業班からは削り型チップによる広葉樹大径木のチップングに関する問題が報告され、アドバイス委員より、深層の競争力向上させるための工程開発の重要性や、広葉樹大径木の活用方法についての助言が行われました。



もりもりバイオマス新聞

平成28年12月15日発行 発行元：あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会事務局

あわら三国もりもりバイオマス

NEWS & TOPICS

「森とエネルギーと薪料理フルコースランチ」モニターツアーを開催

地域づくりマーケティング作業委員会にて委員のご意見を聞き、模索してきた観光プログラム開発ですが、11月23日(木)モニターツアーを実施し参加者からご意見をうかがいましたのでツアーレポートをお届けします。



前日までの好天とは違って、かわって冷たい雨が降る中マイクロボスで9時30分1にえちぜん鉄道あわら湯のまち駅。9時45分に温泉駅へ送迎を行いました。参加者は全部で15名、うち男性4名、女性11名、年齢の内訳は30代が5名、40代7名、50代2名、60代1名でした。一行はまず「取井森林組合リサイクルセンター」にて森達氏から施設についてのレクチャーを受けました。つづいて事務所



センターの見学を終えたあと一行は金澤創作の森にある「カフェコトノハ」に向かいました。ここで料理長佐々木京美氏による薪のフルコースランチを召し上がりました。

いただきました。まずは屋外に設置されたバーベキューグリルで、珈琲の生豆焙煎や胡椒の焙煎をすることに。参加者は初めての体験に興味深く取り組み、焙煎された豆や珈琲豆に興奮を覚えて喜びを表現していました。胡椒はそのあと石臼で叩きつぶし新料理に掛けて味わっていました。珈琲はミルでひき参加者へのお土産として配布しました。その後はいよいよフルコースランチは初めて会った人同士でも、少人数で新料理を堪能することができ、おしやべりが弾んでいました。2時間ほどかけてゆつくりランチを堪能した後、行は温泉道の旅館「ワランディア芳泉」で実際に使用されているチップ槽、木質チップボイラの見学を行い、アンケート記入をしてもらい、伝統芸能館前(えちぜん鉄道あわら湯のまち駅)とあわら温泉駅にて15時解散となりました。



【参加費】5千円(税込)
【当日配布物】おみやげなど
【協議会パンフレット】チップ、ペレット、あわら市観光パンフレット、珈琲珈琲、胡椒

「参加者の声」ツアーの構成についてはすでに満足して頂きます。朝の集合時間も早すぎず、みんなが疲れが出始める夕方前の解散が非常にありがたかったです。ランチを挟んでのバイオマスセンター見学やチップボイラ見学の時間的なものは良かったので外での見学は正直少し辛かったものの、もう1ヶ月前後の時期の良い時であれば全然大丈夫ではないです。普段の生活では見学できないものを見せていただけありがたかったです。良い機会なので、話さない人はいないくらいだったので、参加者同士の交流もできました。わたしは大満足です。もし今後企画があれば、わたしも参加したいです。友達も誘ってみたいと思います。福井の良さについて、新たな発見ばかりのツアーでした。わたしも含め、つい機会に目が向きがちなのをなく(比較的)若い世代対象に福井の良さを改めて認識させる役目もこのツアーは担っているなと感じました。

こういった観光プログラムについては、視察ツアーに加え、今後毎年回数回引き続き実施ができるようにしていきたいと思っております。

客作業機状況について(報告)

・1号機：グランディア芳泉9月7日よりゆとり香辛露天風呂場に対して、追加投給を実施し、熱供給を開始しました。年間500kgの黒油削減量の増加を見込んでいます。

・2号機：三国観光ホテルコトノハ削減のため、KWBマールチップヤ定期メンテナンス内製化を実施しています。8月と11月にマール電液のメンテナンスを実施して、慣れると時間も短縮できそうです。よりよいボイラの運営を目指します。

・3号機：美松三国観光ホテル同様、KWBマールチップヤ定期メンテナンス内製化のための研修を受講しました。講師はオーストラリアより来場して頂いたKWBヘルムットさんです。300KWと比較的大きなボイラですが、メンテナンス性を考慮した構造になっており、120KWのマールチップファイヤと変わらない時間でメンテナンスを完了することができました。



木質燃料の品質管理や価格低減、量の担保を目的とした実験を行いました。

本年10月には、現在、主に使用しているスキ切削チップの他に、広葉樹切削チップ、ヤナギ切削チップ、スギ二次破砕チップの利用可能性を探るため、実際にボイラへ投入して観察を行いました。広葉樹切削チップはスキ切削チップに比べて燃料の運搬回数を削減できる利点があります。



左上：スギ一次破砕チップ
右上：スギ二次破砕チップ
左下：広葉樹切削チップ
右下：ヤナギ切削チップ



乾燥実験の全景

中です。2015年2月から行っているヤナギ栽培実験では、目標生産量を超える固体も見受けられています。現在、実験結果の解析中です。



生長良好なヤナギ

広葉樹林を含む森林の効率的な施業手法や経営戦略手法、価値評価手法などについて実験及び検討を重ねてきました。効率的な施業手法については、昨年引き続き本年9月に、タワヤーダ(梁線

る一方、生産に手間がかかる欠点があること、スギ・ヒノキチップはスギ切削チップに比べて価格低減できる利点がある一方、サイロからポイラへ上手に搬送できず、現状では使えないこと等が分かりました。昨年11月から行ってきた乾燥実験は、本年8月に全工程を終え、現在、最も経済的な天日乾燥手法や適正な乾燥期間の科学的な予測手法を構築するために、データ解析に、データ解析

伐出作業風景



ル付きトラックで運搬することによる運搬時間の削減など作業システムを改良し、昨年よりも生産性向上、コスト低減した結果となりました。明確な結果については、発表中です。また、来

グラブ付きトラックの積下作業風景



年2月には、森林管理・運用を行う実務者向けに、森林経営戦略手法や森林の価値評価手法等これまでの検討内容を盛り込んだ研修を実施します。本研修は、本プロジェクトの構成員先へ提案する「メニュー」として利用可能となるよう、実施・検討を進めます。

ビジネスモデル作業班と

前回総会にて報告の新会社設立に向けて、事業収支計画・価格交渉契約の確認、員数および借入とキャッシュフロー検討、株主各社での意思決定などの詳細検討、議論を進めています。燃料金の設定においては、代替するA重油ポイラでの熱生産コストを基準に設定しますので、A重油価格の変動が非常に気になります。原油価格変動に関してはいろいろの報道がありますが、新会社では現時

点での価格であればなんとか事業採算とりながらA重油ポイラよりも約10%安い燃料費で熱提供できる見込みです。



必ずしも燃料費に追加しました。

未来へつなげるふくいの環(む)木から学ぶこともたちのために今できることをテーマに11月23日(日)ふるさと環境フェアが開催されました。協議会もマルツ電波と一緒にブース出展しました。薪・チップ・ペレットの展示や、もりもりクリアファイルの配布、9月に三國で行われたB1グランプリで大盛況だった。チッププールで宝探し、のイベントを行いました。チッププールで宝探し、は、子供用のプールの中に大量のチップと共に数個の魚付チップを入れておき、見つけたチップの色によってそれぞれのお菓子をプレゼントするようにしました。B1グランプリの際は大盛況だったこともあり、今回はお菓子を1日200人分用意しましたが、予想を上回る大盛況ぶり、途中で2度も



お菓子を追加購入するほどの人気でした。子供たちの「赤色のチップ見つけた〜」などの楽しそうな声がたくさん聞こえてきました。マルツ電波大城氏による「再生可能エネルギー事業の歩み」というラダーマ、木質バイオマス事業の歩みについての事例発表もあり、みなさん興味深く聞いていました。その他、各ブースやステージではいろいろな木に関するイベントが行われていました。今回のイベントを通して、思った以上に木に関する人に興味がある人が多いことにびっくりしました。また、バイオマスを含め、いろいろな視点から子供たちに木について知ってもらえたイベントだったのではないかと思います。



坂井市環境推進課からの要望に応え、坂井市民のために開かれている環境講座の一場として、11月19日(土)三國観光ホテルのポイラ施設の視察対応をしました。全4回に渡る講座で他に三國太陽光発電所などの見学を行うもので、当日は20名の参加者が熱心に見学を行いました。マルツ電波大城氏より施設の概要について説明を行ったあと、参加者からはチップの含水率やチップ搬送の頻度について、ポイラについてはメンテナンス部品の調達方法や燃焼温度、灰の量、処理方法について、質問が寄せられました。

今後の予定

2月6日 アドバイス委員会
3月14日 3時半〜第3回目録金懇話会

もりもりバイオマス新聞

平成 29 年 3 月 15 日発行 発行元：あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会事務局

あわら三国もりもりバイオマス

3 年間、どうもありがとうございました！

山に残された木材を活用した量 (3年間)

3 年間の成果を、新出発のエネルギーに。

CO₂ 排出量 (4年間)

5765 本

47.5% 削減

36% 削減

560 万円

Thank you!

あわら三国もりもりバイオマス

地域の皆様とともに、地域経済で、地域の未来を！

そして、私たちは2017年春より「もりもりバイオマス株式会社」としてスタート！

あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会 info@morimori-biomass.jp http://morimori-biomass.jp/

3月12日の福井新聞に掲載した最後の広告です。3年間の成果を感謝の気持ちと共にお伝えしました。

● 杉の間伐材でいいチップをつくる
当初から分かってきたのは、チップの乾燥窯をきちんとコントロールすること。もりもり協議会が導入したい木質チップボイラは、なんでも燃やせるゴミ焼却炉のような大型ボイラではなく、含水率35% / WB以下をクリアしないと効率よく熱を取り出せない小型ボイラなのです。実際に視察に行くと、濡れているチップを投入するために、余分な水蒸気が煙突から出ているケース（山の中ならいいですが、街中では・・・）濡れているチップの使用量が增えているケース（ただ燃やして熱が取り出せればよい、効率はあまり関係ない）などを見て、学んで来ましたが、何より、品質のよいチップで効率よく熱を取り出したい。

● 木質燃料調達作業班
1月、協議会発足時からの目的であった地域熱供給事業会社を設立し、今後は、もりもりバイオマス株式会社を継承していきます。最終回のもりもり新聞は3年間の主な軌跡を振り返りたいと思います。（もりもりもり協議会事務局P・P事務局が編集・発行した「もりもり」P・P資料が社運を助けたこと）

● 導入設備一覧
H27年春 ガランディア芳泉 田嶋会 ENER-D20A 出力200kW (ニッパネム：ヴァルト)
H27年春 三国陽光ホテル KWB (Austria) マルチフアア 出力240kW (120kW×2台) (ニッパネム：ワーテン・セルク)
H28年春 美松 KWB (Austria) パワーファイア

● 1年間の自然乾燥によって、高品質のチップをつくる方法を編み出しました。他の地域では、チップの品質が課題のところが多々あるそうです。専門家の方からも高評価をいただいているこの木質チップが、このあわら三国エリアで今後も安定的に供給されていきます。

● 広葉樹もチップにして燃料にする実験
杉だけでなく、広葉樹もチップにして燃やして熱が取り出せたらチップの安定供給につながるのではないか、という実験にも取り組んでみました。

● 薪ストーブの燃料として、一般的に広葉樹がよいと言われているように、広葉樹の方が火持ちがよく熱が多く取り出せます。実験にはマルツの森（竹田）から搬出した広葉樹を使用しました。

● 結果は、広葉樹は、杉に比べて燃料の運搬回数を削減できるメリットがある一方、チップにするための手間がかかるデメリットがあることが分かるものとなりました。

● 早く育つコナナギの生育実験
ヤナギは早生樹種と言って、非常に早く生長する樹種です。早く育つ分、チップ全体のコスト削減と量の安定につなげていけるのではないかと、この事業のために、H27年2月から清水種樹園の木の畑（三田）でいくつもの土壌を掘り直して育ててきました。1年間に3mの生長が採算コストライン、目標生長量を超えるヤナギも見受けられているそうです。

● 導入設備一覧
H27年春 ガランディア芳泉 田嶋会 ENER-D20A 出力200kW (ニッパネム：ヴァルト)
H27年春 三国陽光ホテル KWB (Austria) マルチフアア 出力240kW (120kW×2台) (ニッパネム：ワーテン・セルク)
H28年春 美松 KWB (Austria) パワーファイア

● 導入設備一覧
H27年春 ガランディア芳泉 田嶋会 ENER-D20A 出力200kW (ニッパネム：ヴァルト)
H27年春 三国陽光ホテル KWB (Austria) マルチフアア 出力240kW (120kW×2台) (ニッパネム：ワーテン・セルク)
H28年春 美松 KWB (Austria) パワーファイア

出力600kW（300kW×2台）（二ツツ
ネーム・スリン・ナール）※計：3
ヶ所 第1,040kW

ボイラ設備の導入、建
屋の建設は、マルツ電波
が中心となって進めて
来ました。それぞれボイ
ラも連又は、サイロ（チ
ップを入れるところ）も
違いますが、グラントイ
ア方面は地下、三國観光ホ
テルは半地下、美松は地上式のサイロで
あることも特徴です。



実証事業期間中に木質バイオマスボ
イラの運転・メンテナンスの技術ノウハウ
をどれだけ蓄積できるかが、今後の熱
供給事業の成功に大きく関わってきま
す。これまで木質バイオマスボイラが普
及しなかった理由の一つとして、高価格
という点もあり、主に公の施設に導入
されるケースが多く、運転・メンテナ
ンスについてメーカー頼みになってしま
うことも多く、今回のようにノウハウが
蓄積されず、扱いらぬもの、という感
冒があることもあげられています。

稼働してからは導入施設・ホテルの方
のご協力もいただき、マルツ電波が中心
となり、日々、稼働状況のチェック、デ
ータ収集・分析、灰だし掃除などの手入
れ、不具合対応などを積み重ねて来まし
た。また、配管の追加接続や、少しでも
熱を逃さないための工夫など、いかに効
率よく安定的に運転させるかの改良の
日々、着々とノウハウを積み重ねて来て
います。

地域マーケティング作業班

- 地域住民の皆さまへの主な取組
- 1年目
 - ・事業開始時にあわら・三國エリアの住民を対象にアンケート調査(事前)を実施、森林や観光、木質バイオマスについての認知度、理解度を調査
 - ・旅館など6ヶ所に薪・ペレットストーブの導入
 - ・熊崎実先生らを招聘し、シンポジウム「わがまち森のエネルギー」を開催
 - ・あわら三國もりもりバイオマスのPRシナリオ、ロゴマーク、パンフレット、ウェブサイトをづくり
 - 2年目
 - ・もりもりプロジェクト企画公募の開催、採択団体の支援
 - ・三國観光ホテルのボイラ設置記念セミナー
 - ・福井新聞社子ども記者クラブの開催
 - 3年目
 - ・森森フェスタ2016 in 竹田の開催
 - ・もりもりプロジェクト企画公募採択団体の支援
 - ・美松のボイラ設置記念セミナー
 - ・地域住民向けアンケートの実施(事後)
 - 観光客向けアンケート調査の実施
 - 2年目
 - ・観光客向けアンケート調査の実施
 - ・視察研修プログラム開発、モニターツアーの実施
 - 3年目
 - ・もりもりキャンペーンの開催
 - ・観光客向け体験プログラムツアーの開発、モニターツアーの実施
 - ・もりもりカンファレンスの開催
 - ・もりもりガイドダンス映像の制作
 - ・視察研修の受入



カンファレンスも大盛況でした。全国からさまざま
な業種の方があわら三國エリアに参集し、もりもりメ
ンバーや一流の講師陣による全26プログラム、セ
ッションを行いました。北陸地域で木質バイオマスに
取り組むナンバー1の先進地になるという目標に
大きく近づけることができたと考えます。

ビジネスモデル作業班&事業継承検討委員会
協議会の目標である地域熱供給事業会社の設立に
向けて、使った分の熱を売り買いするビジネスモ
デルづくりに取り組んで来ました。

熱を使う施設が初期コストの費用負担なく、重油で
はなく地産地消の木質バイオマスエネルギーを使う
ことができ、しかも重油購入価格より少しでも安く購
入できれば普及につながります。

一方、熱供給会社としては、ボイラを効率よく安定
的に稼働できればその分利益に結びつき、美松が顧
客を増やしていくことにもつながります。地域で雇用
も生まれ、地域内経済循環のしくみが整い、一石が三
鳥にも四鳥にもなります。

2年目からA重油の価格が上がり初め、検討内容も
厳しくなってきました。常にA重油価格の推移を確か
めながら、毎月シミュレーション数値を置き換え、熱
料金体系と熱量単価決定、熱供給の契約書づくり、熱
供給会社の事業収支計画、試算及び借入とキャッシュ
フローの検討を進めてきました。結果、A重油ボイラ
よりも約10%安い熱料金で熱供給ができる見込み
となりました。

広葉樹林作業班
国内でも木質チップボイラの燃料
は、杉の間伐材が大手中木加工所から
出る副材(輸入材含む)、建築廃材が一
般的でした。そこでもりもり協議会では
広葉樹も活用できないかと考え、広
葉樹林を含む、森林の効率的な施業手
法などについて、アルファオールド、坂井森林組合、
住友林業、菊田林業が中心となって実験と検討を重ね
てきました。

タワヤード(実験集材機)を使っている、杉と広
葉樹の搬出実験。2年目と3年目にマルツの森で実施
しました。

タワヤードのオペレーションは、菊田林業が担当
2年目の実験の際に、菊田林業の方が、はじめて広葉
樹をタワヤードで集材しました。とお話になってお
られたのが印象的です。つまり、国内で初めての試み
だろうということです。チップのコストを適格にし、
今後安定的に供給していただけるようにするために、伐



採、搬出の作業効率、生産性を高めていくことが重要
です。3年目には作業システム改良にも取り組ま
しました。

アドバイザー委員会

3年間で8回、アドバイザー委員会を設け、節目々々
に貴重なアドバイスをたくさんいただきました。
アドバイザーの先生方…
委員長に清川肇先生(福井経済同友会副代表幹事/清
川メック工業株式会社代表取締役社長)
委員に、中沢孝夫先生(福山大学経済学部教授、経済
評論家)、菅原章文先生(株式会社三國総合研究所フ
チナ社会研究センター)、高田克彦先生(秋田県立大学
木材高度加工研究所教授、井上雅文先生(アジア生物
資源環境研究センター)教授、そして2年目からは井
上先生に代わり、秋野卓生先生(定額合法律事務所代
表社員/弁護士)にアドバイザー委員にご就任いただきま
した。どうもありがとうございました。

その他・オーストリア視察

2年目と3年目にオーストリア視察
に参加しました。2年目は地域熱供給
事業会社を中心に、3年目は自伐農家
林業を中心に勉強してきました。団長
は菅原先生、貴重な体験の連続でした。



そして、もりもりバイオマス株式会社設立へ

木質バイオマスの熱供給会社があわら三國で開
き、この事業モデルが全国に普及してまいります。
引き続き皆さまのご理解、応援をよろしくお願いいた
します。

もりもりバイオマス株式会社のウェブサイトは
<http://www.morimori-biomass.jp/>でご覧になれま
す。(協議会のウェブサイトからの切り換えは3月下旬
を予定、協議会のコンテンツもアーカイブ化)

あわら三國木質バイオマスエネルギー事業協議会
マルツ電波(代表幹事)／坂井森林組合／坂井森林組合事務所
協議会事務局(事務局)／美松川／みやぎランドエリア事務局
あわらの森八木／あわら森林組合(あわらの森)／美松川森林組合
三國観光ホテル／福井県木質資源／福井県森林組合(三國事務所)
三國森ソーラーファーム協議会／三國電力(電力)／福井新聞社
／福井銀行(金融)／福井製作所／坂井製作所／共立工業
社／パナソニックエレクトロニクス／石川建設／ケーズウエイ
ション合同会社(アルファオールド)／ピー・ティー・ピー(フ
ォーバー)／福井県森林水産部(林業)／福井県安全衛生部(職
場安全)／あわら市市民福祉生活課(林業)／あわら市経済産業部(農
林水産)／坂井市産業環境推進課(林業) 1128号 11月発行