

社会技術研究開発事業
平成19年度研究開発実施報告書

研究開発プログラム「科学技術と社会の相互作用」

研究開発プロジェクト名

「森林資源のエネルギー化技術による地方の自立・持続可能な地
域経営システムの構築」

研究代表者 那須 清吾

(高知工科大学、教授／社会マネジメント研究所長)

1. 研究開発プロジェクト名

“森林資源のエネルギー化技術による地方の自立・持続可能な地域経営システムの構築”

2. 研究開発実施の要約

①研究開発目標

本研究では、間伐材バイオマス技術を活用して、「①環境経営目標の達成」「②農業と林業の活性化」「③エネルギーの自立」による地方の自立・持続可能な地域社会の経営システムの構築を目指す。石油資源の代替エネルギーである間伐材バイオマスが地域の「③エネルギーの自立」を促進するとともに、地域における「①環境経営目標の達成」を同時に成立させる。

地域社会経営システムにおいては、間伐材などの環境資源の公益的機能およびエネルギーとしての価値に対して、その環境資源を整備・維持管理しエネルギーを生産するためにかかるコストを関数化し、両者の価値の部分均衡により利用者（地域住民）と施行者（行政など）の社会的厚生が最大となり、地域社会経営が成立する関係を導出する新たな環境経営の概念を確立する。農業および林業、地域住民は地域社会経営で導出される社会的厚生を享受するとともにコストを支払う経営システムの参加者であり、相互関係において社会的厚生がコストを上回っている必要があり、地域社会経営システムにおいては最大化された社会的厚生の最適配分のマネジメント機能設計を具体化する。なお、本研究の実際のフィールドは、既に技術開発を進めている高知県内の自治体および農業団体が所属するエリアである。

②実施項目、実施内容および結果

・地域社会経営システムの設計に必要な問題の構造化と経営ロジックモデル構築方法論策定

問題の構造化から地域経営システムに係るロジックモデルを構築し、これに基づく経営システムの構築、環境変化に対応する経営システムメンテナンス、経営システムの地域へのインパクト評価に応用する方法論を、地域環境経営に適用する具体的なプロセスを提案した。また、その為に必要な経営システム導入に伴う地域構造の仮説を設定した。

・地域環境変化に対する市民の評価を加えた地域社会経営システムの概念のモデル化

地域経営システムのフレームワークでは、資源供給者としての山林所有者・森林組合と、既存の石油供給者である農業協同組合などの団体、需要者としての農家や地域の市民が、林業や農業の損益モデルおよび市場モデルを介して、他市場との競合や需要農家の先行投資と安定供給に関わるリスク等を考慮した行動を行うが、市民の影響評価を加えた地域社会経営システムの概念をモデル化した。

・木材バイオマス資源利用のビジネスモデルのコスト関数による試設計

高知県における林業に係る供給プロセスを調査し、コスト構造を試行的に関数化するとともに、木材からペレットを生産し農家に供給するプロセス（サプライチェーン）について調査した。

・ハウス園芸の木質ペレットバーナーを利用した従来型の重要利用との比較実証実験

ハウス園芸農業における木質ペレットバーナーを利用したハウス暖房システムの加温および燃費性能を明らかにするため、重油を利用した従来型のハウス暖房システムと同条件下での比較実証実験を行い、木質燃料を利用したハウス暖房システムの経済・環境面での優位性を示し、実験地域内での循環型エネルギー生産・消費システムの構築に向けたデータの収集を行った。

3. 研究開発実施の具体的内容

(1) 研究開発目標

本研究では、間伐材バイオマス技術を活用して、「①環境経営目標の達成」「②農業と林業の活性化」「③エネルギーの自立」による地方の自立・持続可能な地域社会の経営システムの構築を目指す。石油資源の代替エネルギーである間伐材バイオマスが地域の「③エネルギーの自立」を促進するとともに、地域における「①環境経営目標の達成」を同時に成立させる。

地域社会経営システムにおいては、間伐材などの環境資源の公益的機能およびエネルギーとしての価値に対して、その環境資源を整備・維持管理しエネルギーを生産するためにかかるコストを関数化し、両者の価値の部分均衡により利用者（地域住民）と施行者（行政など）の社会的厚生が最大となり、地域社会経営が成立する関係を導出する新たな環境経営の概念を確立する。農業および林業、地域住民は地域社会経営で導出される社会的厚生を享受するとともにコストを支払う経営システムの参加者であり、相互関係において社会的厚生がコストを上回っている必要があり、地域社会経営システムにおいては最大化された社会的厚生の最適配分のマネジメント機能設計を具体化する。なお、本研究の実際のフィールドは、既に技術開発を進めている高知県内の自治体および農業団体が所属するエリアである。

(2) 実施方法・実施内容

本研究は、①材木製造される木質ペレットによるペレットボイラー開発と効率性、経済性等の各確認研究、②資源供給者である林業と需要者である農家の経営システム構築と、同システムが地域社会および市民から受ける反応を踏まえた地域環境経営システムの構築研究、③地域社会および市民の反応をロジックモデルとしたインパクト評価モデルと経営システム導入実験のモニタリング、の3つの部分で実施する。

まず、ハウス園芸農業における木質ペレットバーナーを利用したハウス暖房システムの加温および燃費性能を明らかにするため、重油を利用した従来型のハウス暖房システムと同条件下での比較実証実験を行い、木質燃料を利用したハウス暖房システムの経済・環境面での優位性を示し、実験地域内での循環型エネルギー生産・消費システムの構築に向けたデータの収集を行った。次に、高知県における林業に係る供給プロセスを調査し、木材バイオマス資源利用のビジネスモデルのコスト関数の試設計行うとともに、木材からペレットを生産し農家に供給するプロセス（サプライチェーン）について調査した。

地域環境経営システム構築は、資源供給者としての山林所有者・森林組合と、既存の石油供給者である農業協同組合などの団体、需要者としての農家や地域の市民の、林業や農業の損益モデルおよび市場モデル、他市場との競合や需要農家の先行投資と安定供給に関わるリスク等に対する行動モデル、市民の地域社会経営システムに対する反応モデルにより構成するが、地域問題の構造化からこれらのモデルに関連する論理関係を抽出し、地域におけるアンケート調査等により確認、関数化を行う。

この仮定で得た社会・市民の反応モデルとしてのロジックモデルに基づき、実際に導入した地域におけるインパクト評価を行い、地域環境経営システムの修正を行うとともに、システム構築プロセスを分析することで、全国で試みられている新技術開発とこれをベールとした地域経営システムの具体的、普遍的な方法論を提供する。

(3) 研究開発結果・成果

木質ペレットバーナーを利用したハウス暖房システム技術を踏まえた地域社会経営システムは、既存

の地域社会において新たな要素と関係を導入するものであり、既存の地域社会を含めた全体構造を把握するとともに、想定される地域へのインパクトと市民・社会の反応を評価する必要がある。そこで、直接のステークホルダーのみならず、地域社会に住む市民の意識構造をモデル化し、市民が新たな技術導入により構築された地域社会経営システムにより生じる現象に対して、どの様な作用・反応を示すかを評価する必要がある。下図に示したプロセスは、その為の方法論を示したものである。木質ペレットバーナーを利用したハウス暖房システム技術を踏まえた地域社会経営システムを既存の地域社会に導入した場合の問題の構造化においては、その構造に係る仮説を立てることで実際に地域の調査を行う必要がある。

市民あるいはステークホルダーの反応に関係する要因の論理的構造を記述している部分に着目することで、新たな地域環境経営システムに係る変化に対する市民あるいはステークホルダーの意識構造のロジックモデルを構築する。この場合、市民あるいはステークホルダーの属性や地域の特性や社会・自然環境なども含まれる全体の問題の構造からロジックモデルを抽出する。

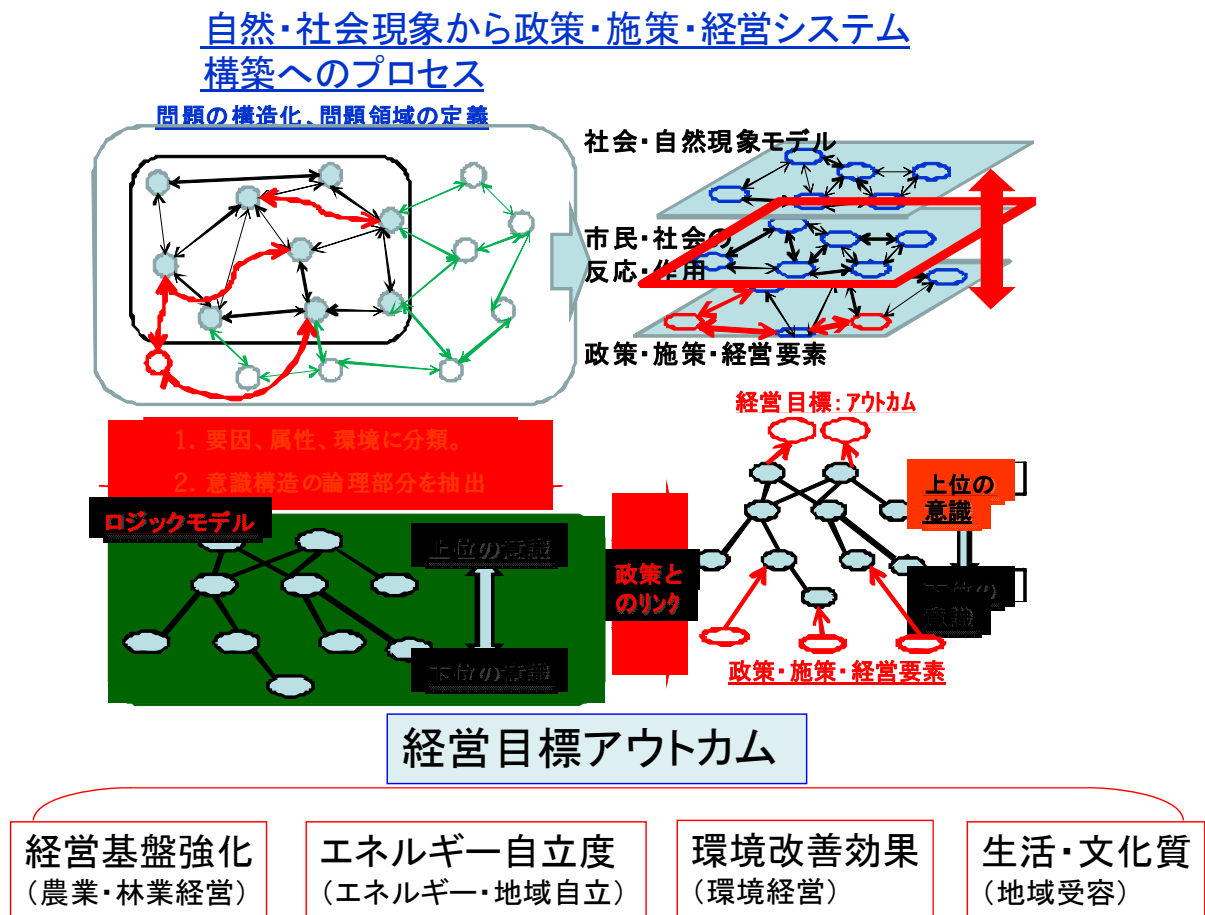


図1 問題の構造化とロジックモデルの構築プロセス

その為に、全体の問題を構造化する為のアンケート調査等の現地調査を実施する。現時点で想定している経営目標（アウトカム）は以下の通りであるが、問題の構造から意識構造の論理構造部分を抽出することで、その妥当性を検証するとともに今後必要に応じて修正を加える。

次に、地域経営システム構築に向けたロジックモデルの具体化に向けた以下の示す検討を行い、対象地域におけるアンケート調査等の為の市民・農家の反応に関する仮説を含めて、地域社会経営システムを導入した場合の問題の構造（市民意識・社会の反応とシステム全体の動き）を示した。

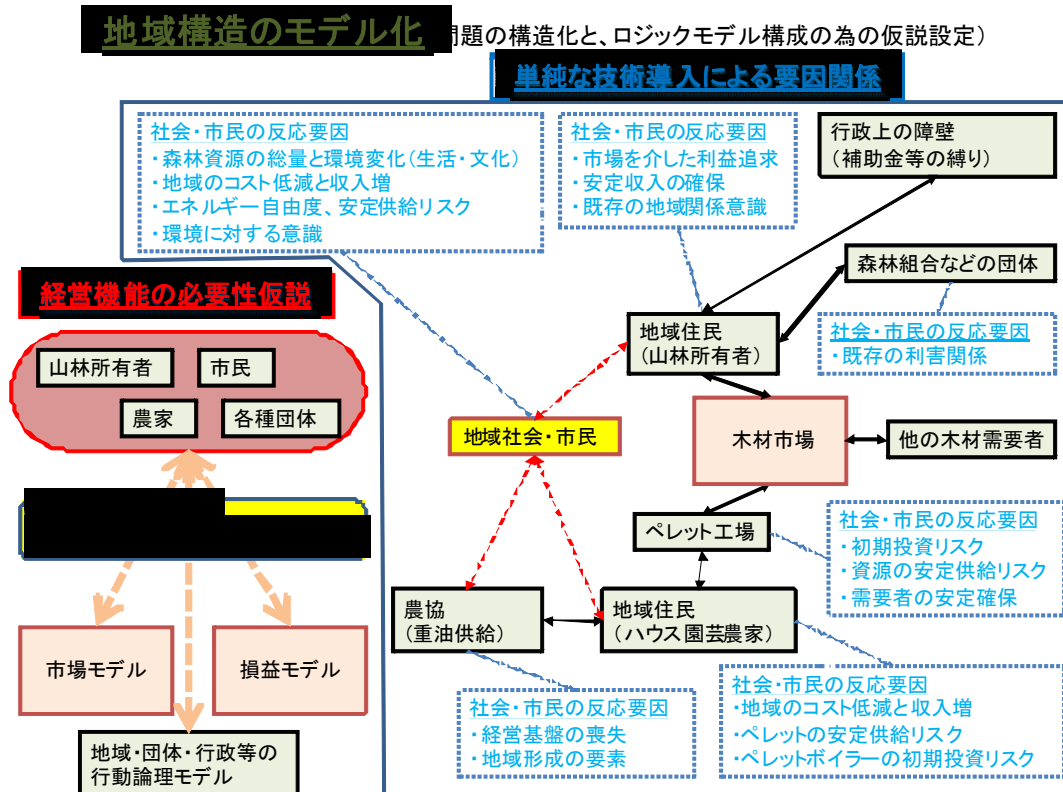


図2 問題の構造化のための仮説設定

この仮説に従って、地域住民やステイクホルダーに対する意識調査を行うためのアンケート調査様式を作成中である。作成に当たっては、上記の構造を確認し全ての要因を網羅する調査と、確認されたロジックモデルに従って関係を定量モデル化する調査の二段階が必要になる。その際、住民がどの程度の情報・知識を有しているかによって反応が変化することに着目する必要がある。また、成功事例があることも反応に大きな変化を与えることから、現在、具体的に農家での導入実験を行っている結果や損益の状況などの情報についても、調査のプロセスにおいて与える内容とタイミングの設計に慎重な対応が求められる。つまり、アンケート調査のプロセス自体が市民の属性を変化させることになる点に注意することが設計上のポイントである点に注意して作業を進めている。

インパクト評価の目的は、地域社会経営システムの地域に対する影響を評価するのみならず、その持続可能性を検証することにある。つまり、上記の経営目標に対するロジックモデルにより経営機能をモニタリングするとともに、ロジックモデル自体も見直すことで持続可能性を確保する。これは、持続可能性はパッシブな活動のみならず、アクティブな活動により確保されると考えられることによるが、今後の現地でのモニタリングによる。

本検討地域における地域社会経営システムの概念構築には、(1)木材の持続的な供給を図るとともに安定的な林業経営を成立させること、(2)現在、農業経営を圧迫させている原因になっている燃料問題を克服し、農業経営を安定させること、(3)地域環境に影響を与えられている変化に対する市民社会の反応に関わる問題を解決できることが必要であり、これらを踏まえて、地域社会経営システムを概念設計した。現時点における地域経営システムのフレームワークでは、資源供給者としての山林所有者・森林組合と、既存の石油供給者である農業協同組合などの団体、需要者としての農家や地域の市民が、林業や農業の損益モデルおよび市場モデルを介在して行動する。また、森林資源には製紙会社、電力会

社などの他市場における競争者が存在する。さらに、需要家にはペレットボイラーの購入という先行投資とペレットの安定供給に関わるリスクが存在することも行動に制約を加える。今回の検討では、環境に関わる収支や地域環境変化に対する市民の評価を加えた地域社会経営システムの概念をモデル化した。本検討地域における地域経営システムの素案を図3に示す。

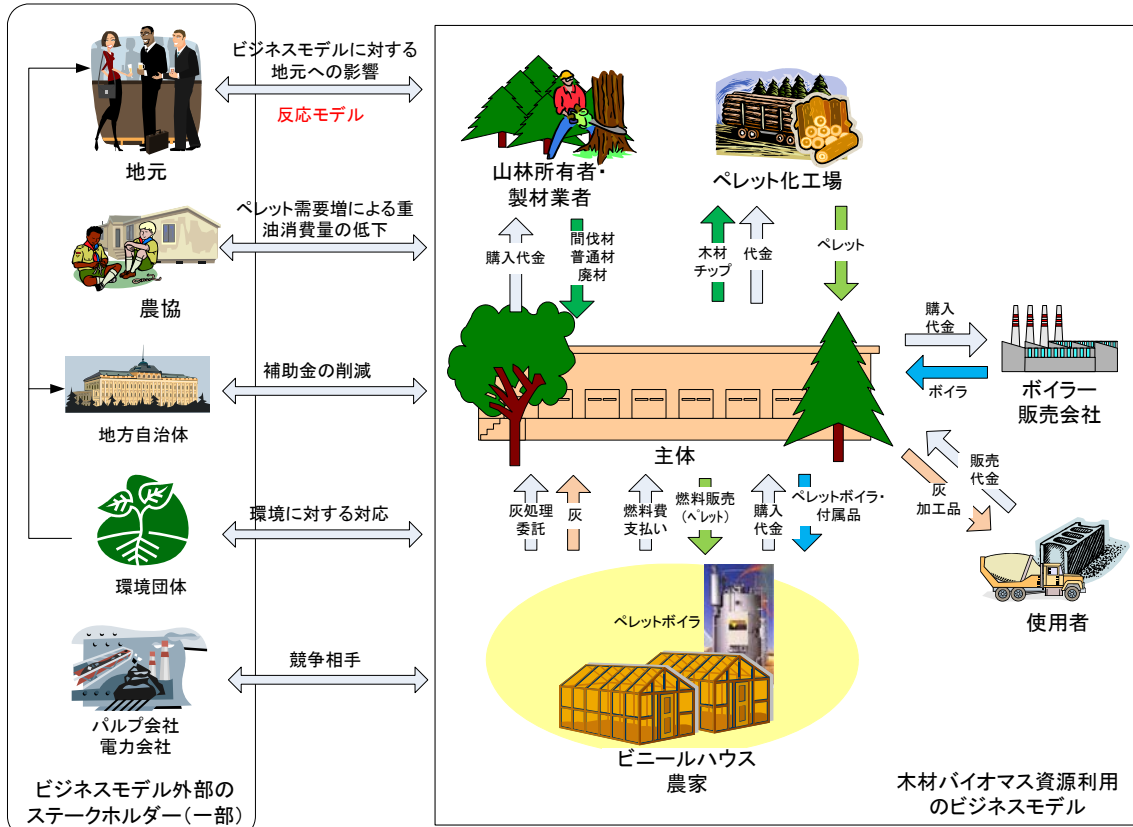


図3 バイオマス技術を統合した農業・林業経営システム

平成19年度は、農業・林業経営システムのコアエンジンである木材バイオマス資源利用のビジネスモデルの可能性を評価する前段階として、木材の伐採からペレット化までにかかるコスト関数化についての試設計を行った。

本ビジネスモデルは、(1) 主体が山林所有者や製材業者から木材・間伐材・廃材を調達する(木材供給段階)。(2) 山林所有者等から調達した木材をペレット工場に搬送しそこでペレット化を行う(ペレット化段階)。(3) ボイラビニールハウス農家に対し、ビニールハウス内の暖房設備として重油ボイラに代替する手段として木材ペレットボイラのシステム一式を納入するとともに、燃料であるペレットの安定供給を行い、その見返りとして各種代金を受領する(ペレットボイラ納入・ペレット安定供給段階)。(4) 最後に、ペレットボイラ燃焼の際の副産物として生成される灰を加工品やその他手段により処理する。以上の4段階からビジネスモデルは構成される。なお、本ビジネスモデルは素案段階であり、収支構造分析を実施することにより主体構成や業務内容が変化する。

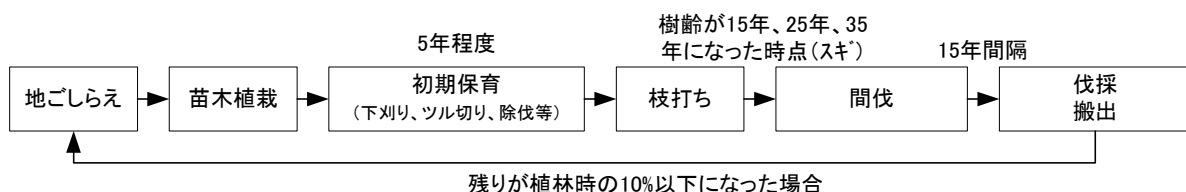


図4 森林管理のサイクル (一例)

● コスト（林業経営費）

図4に示す森林管理の手順である地ごしらえから伐採搬出までの工期にかかる、人件費、材料費、賃借料、機械経費の合計（C）である。

● 収入（林業粗収益）

森林管理の成果として、伐採された立木を木材市場にて販売し得た収益（V）

収入が支出を上回る範囲が林業従事者の経営が成立できる部分であり、その場合、木材が安定的に供給できる範囲である。

平成19年度はコスト項目のうち、ペレットの原料となる木材の生産コストの価格決定構造について、林業経営従事者や既往文献、標準工期表によりモデル化を検討した。図5に、ヒアリング・文献調査結果により得られた木材生産コストの全体構成（案）を示す。

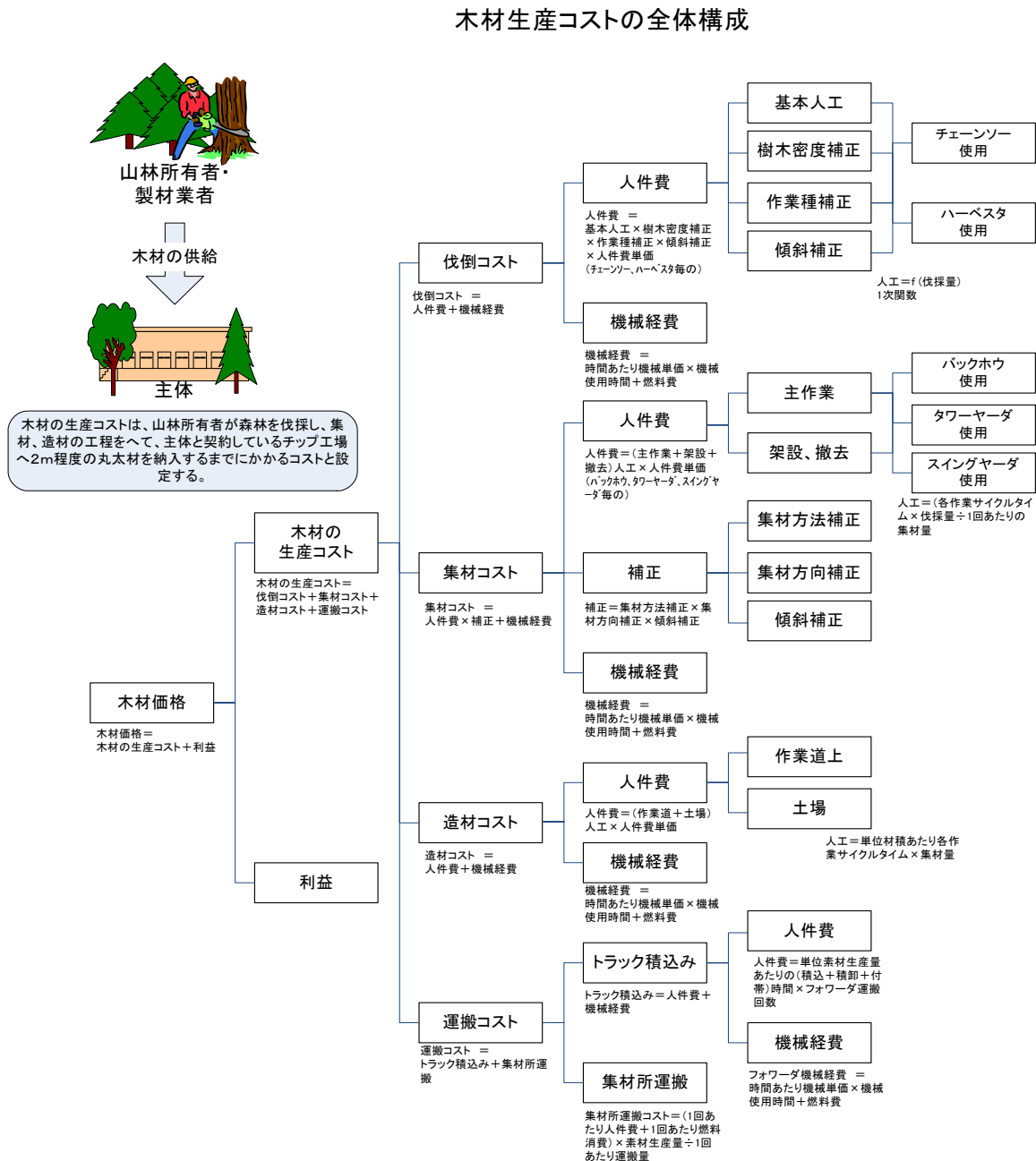


図5 木材の生産コストの全体設計

林業経営者等によると、山林から木材を伐採し一般市場へと供給するまでには、大別して①伐倒作業、②集材作業、③造材作業、④運搬作業の4段階に分けられる。

木材の生産コスト関数は、伐倒作業コストと集材作業コスト、造材作業コスト、運搬作業コストの総和によって示される。平成20年度は、これらの作業項目についてヒアリング調査や標準工期表による分析を行い、関数化していく。

木材からペレットを製造するまでの工程としては、図6に示す段階で示される。

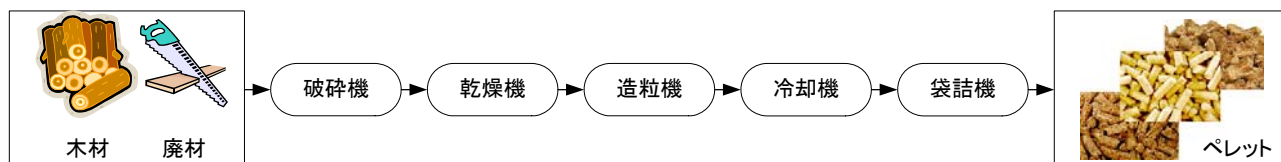
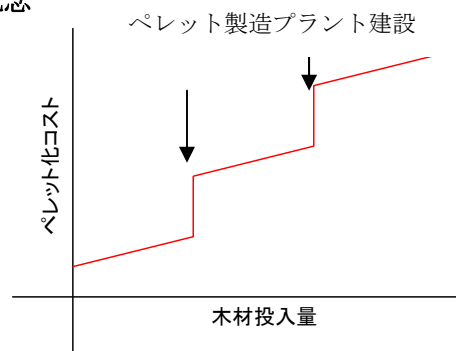


図6 ペレット化工程とコスト概念

図6に示す工程の中で破砕機から袋詰機までのハード部分において処理能力に限界があるため、自前でペレットを製造するプラントを検討する場合、処理能力以上の木材が投入された時にはペレット工場の追加投資が必要となる。この場合のペレット化段階におけるコスト関数は、基本的に人件費+機械修繕費で表され、投入量がペレット化処理能力より大きい場合さらにプラント設置コストが加算される。



本研究ではハウス園芸農業における木質ペレットバーナーを利用したハウス暖房システムの加温および燃費性能を明らかにするため、重油を利用した従来型のハウス暖房システムと同条件下での比較実証実験を行った。これにより、木質燃料を利用したハウス暖房システムの経済・環境面での優位性が示されると同時に、地域内での循環型エネルギー生産・消費システムの構築に向けたデータの取得となるものとする。

今回の実験では高知県安芸郡芸西村西分のピーマン栽培ハウスに設置されたハウス暖房システムを使用し、木質ペレットバーナーと重油バーナーそれぞれを用いた加温データについて調査を行った。実証試験を実施したハウスおよび暖房システムの概況については表1に示す。

表1 実験ハウスおよび暖房システムの概況

施設面積	7.3a (床面積734.4m ² 、表面積1,185.34m ²)	
被覆状況	一層カーテン (外張：ポリエチレン、内張：ビニール)	
測定時間	17時～8時 (15時間)	
設定温度	18℃～20℃	
栽培作物	ピーマン (品種：トサヒメ-R)	
熱交換器	昭和産業製KT-300	
使用燃料	M社製ペレット (4,504kcal/kg)	A重油 (8,772kcal/L)

本研究における調査項目として、ハウス内に設置された熱交換器にペレットバーナーと重油バーナーをそれぞれ一定期間取り付け夜間運転時 (17時～翌朝8時) における、①ハウス内気温、②外気温、③燃料消費量 (投入量×投入回数) について調査を行った。また燃焼後に発生する灰の利用・処分方法について検討する必要があることが予測されることから、暖房運転停止後には、④灰の発生量についての

調査も行った。また本実験において使用したペレット燃料の熱量について計測機器を使って調査したところ、低位発熱量は4,504kcal/kg (18,856KJ/kg) という結果であった。消費エネルギー（熱量）の算出に当たっては、この数値とA重油の低位発熱量8,772kcal/l（低位発熱量42.7MJ/kg×比重0.86）を使用した。



写真1 実験ハウスの外観



写真2 ペレット暖房システムの外観

図7に実証実験ハウスにおけるハウス内および外気温の変化の一例を示す。図7はそれぞれ①ペレットバーナーによる暖房（2008年1月24日17時～1月26日8時）と②重油バーナーによる暖房（2008年2月3日17時～2月5日8時）実施の一例であり、同期間における夜間（17時～翌朝8時）平均外気温は①3.9℃、4.0℃、②4.0℃、3.1℃であった。これに対しハウス内平均気温はそれぞれ①18.2℃、18.4℃、②18.8℃、18.9℃といずれも安定した加温が行われていることが認められる。ただし、本実験で使用したペレットバーナーは最大出力6万kcal/h程度で設計されており、図8に示されるように同ハウス規模における同機の加温性能は外気温プラス16～17℃程度（最高計測値：外気温プラス17.26℃）であることも明らかになった。

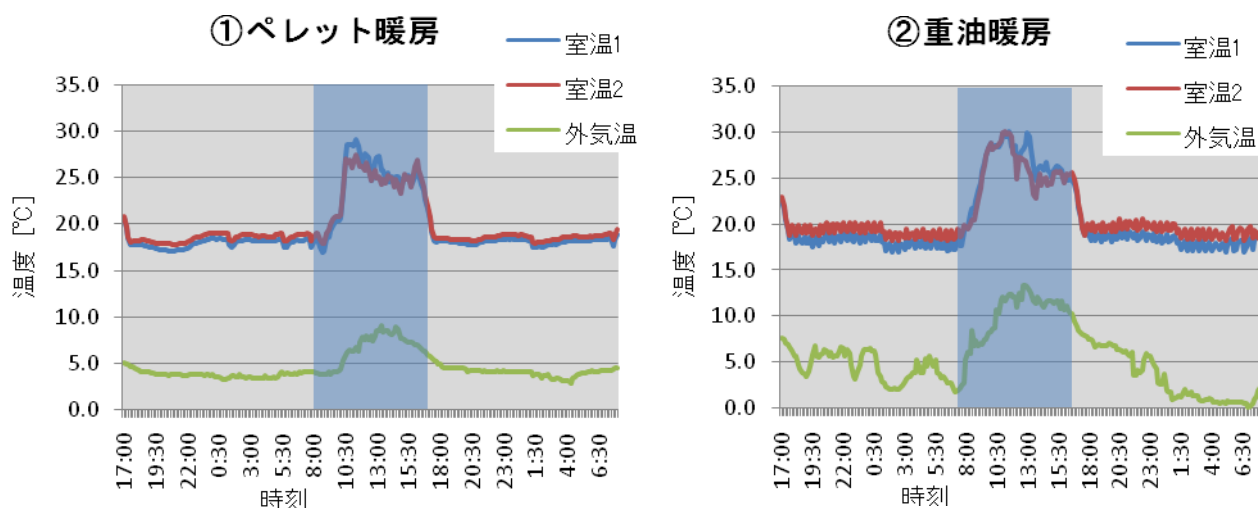


図7 実証実験ハウス内外気温の変化

図9に示すように室内温度の上昇とペレット燃料の投入量には強い相関関係がみられ、ペレット暖房システムの燃焼効率にはややばらつきがみられるものの、重油暖房システムの燃費性能とほぼ同等の性能を有していることがわかる。本ペレット暖房システムを実際のハウスで運用することは今回の試験が初めてであったことから、燃料寸法や投入量、投入間隔などについて様々な設定を試みていたことが本実験におけるペレット暖房に見られる燃焼効率のばらつきに影響を与えたと考えられる。

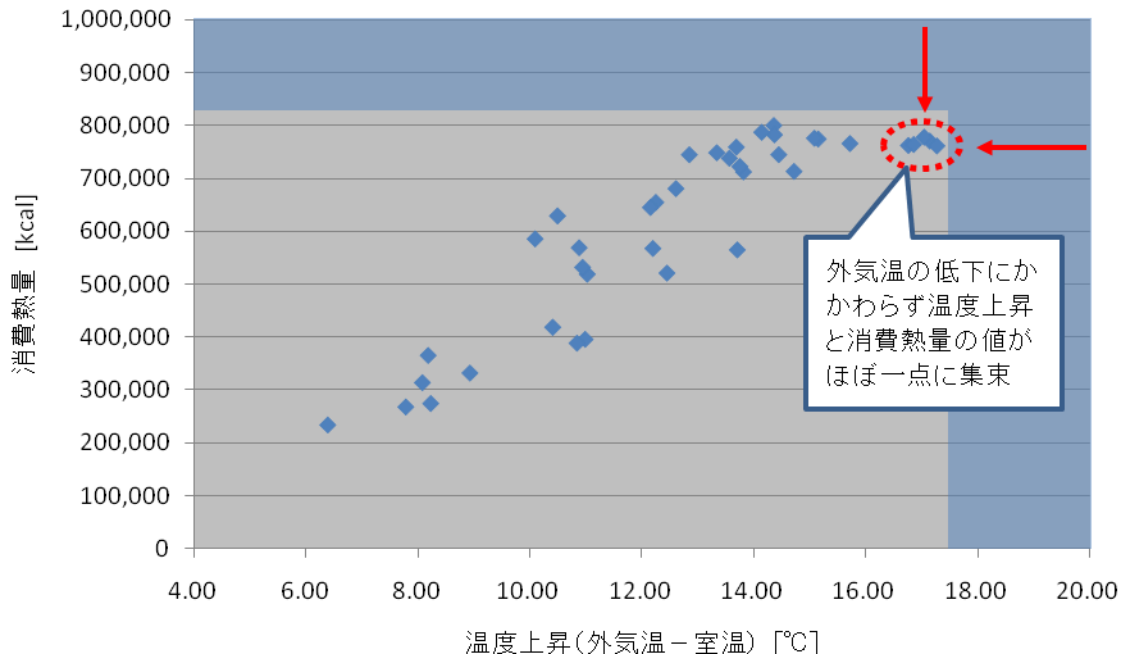


図8 ペレット暖房による室温の上昇と消費熱量の関係

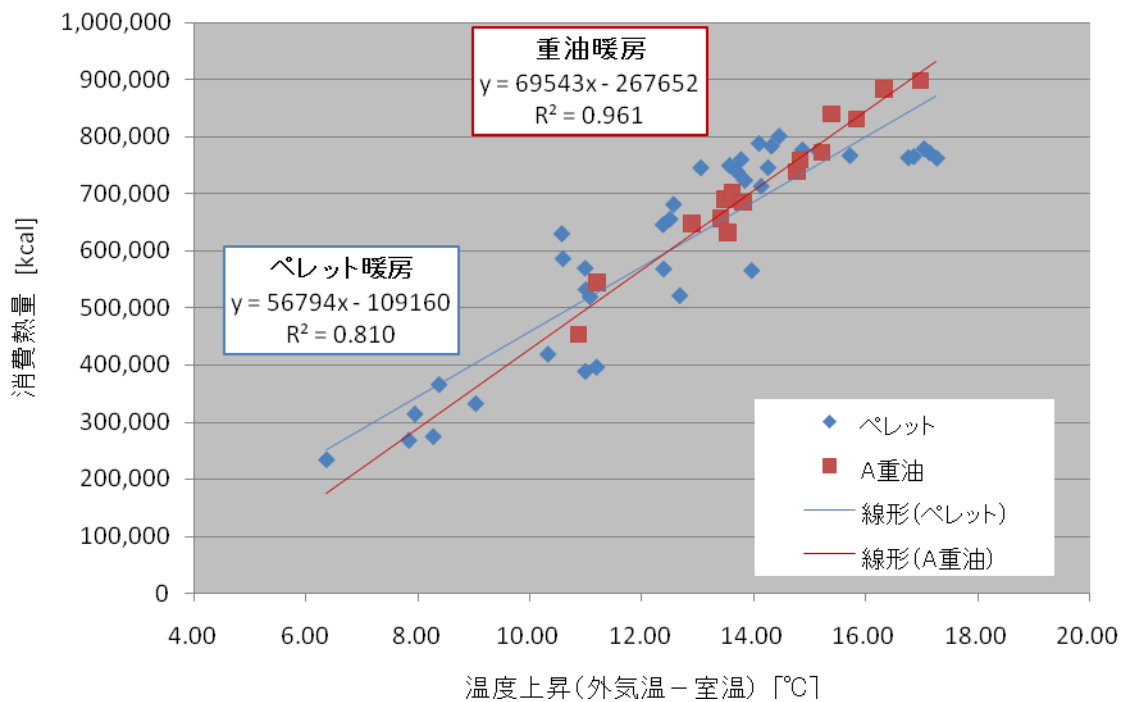


図9 ペレット暖房システムと重油暖房システムの燃費性能比較

図10はペレット暖房システムの燃費性能を設定毎（燃料寸法、1回当たり投入量、投入間隔）に分けたものである。このデータから、本ペレット暖房システムは設定6の状態において最も安定して高い燃費効率を発揮していたことがわかる。このようにシステムを最適化することができれば重油暖房システムと同等以上の燃費性能の実現が可能であると考えられる。

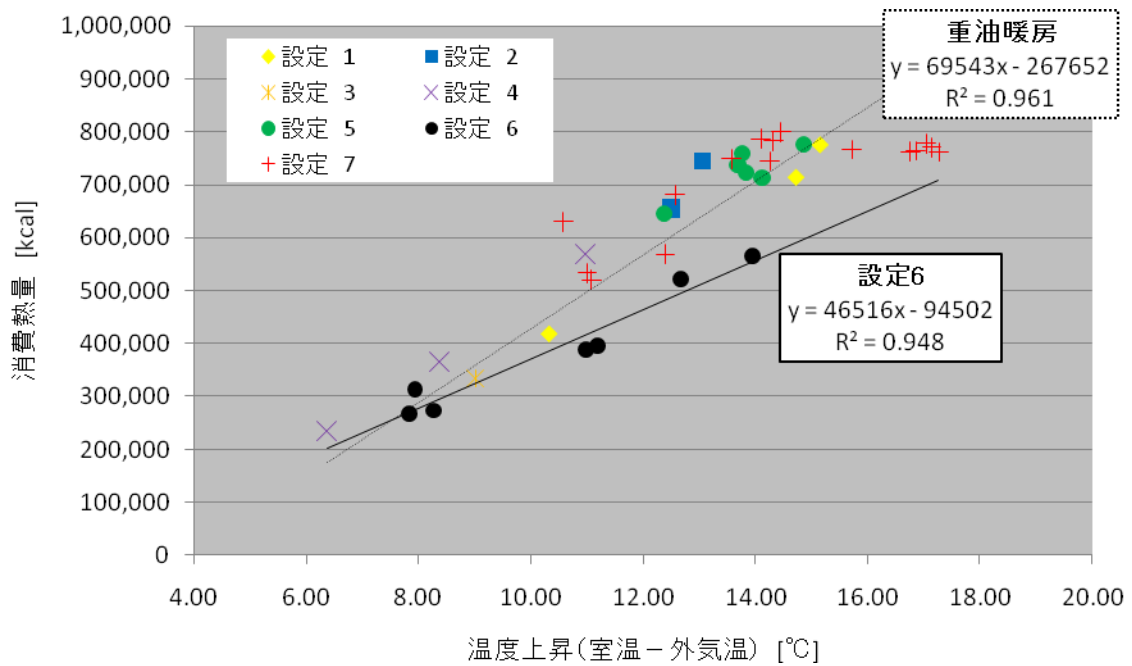


図 10 ペレット暖房システムの設定別燃費性能

今回の研究の結果、木質ペレットバーナーを使ったハウス暖房について、同条件下での重油暖房と加温性能について比較調査を行ったところ以下のような点が明らかとなった。

- 1) 本実験規模 (7.3a) のハウスでは重油暖房システムと同程度の加温効果 (平均室温 18.5°C程度) が安定して得られることが確認された。
- 2) 本実験規模のハウスにおける実験用ペレットバーナー (試作機) の最大加温性能は外気温プラス 16~17°C程度と考えられる。
- 3) 重油暖房システムとほぼ同等の燃費性能を持つことが確認された。またシステムの最適化ができれば同等以上の燃費性能実現も可能と考えられる。
- 4) ペレット燃料単価 30 円/kg が実現できれば単位面積当たりの暖房コストは現在の重油暖房の 3 分の 2 程度で済むことになる。

以上の結果より、ペレット暖房システム導入による暖房コスト削減効果は燃料単価に直接依存すると考えられるため、量・価格・品質の安定化が重油代替燃料としての普及のカギとなると考えられる。

(4) 開催したワークショップ、シンポジウム、会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
平成19年 11月5日	JST研究バイオマス検討グループ 作業内容確認会議	榊相愛 (高知市)	ペレット暖房システムに関する実験実施項目・ 内容・期間の確認 (燃料消費量の測定方法、重 油暖房システムとの比較方法、灰の発生量調査 方法、排ガス試験など)。
平成19年 11月7日	環境経営システムにおける排出 量取引の導入に 関する会議	榊相愛 (高知市)	国内版CDM実施機関代表者とのハウス農業を対 象とした排出量取引のあり方、方向性について 協議を行った。

平成19年 12月20日	JST研究開発プログラムについての会議	芸西村	芸西村ハウス農業関係者と本研究についての目的、内容、実施方法、期間等について会議を行った。
平成20年 1月18日	19年度実験内容についての会議	榎相愛 (高知市)	研究関係者を集め19年度における研究実験の進捗状況、今後の進め方等について協議を行った。
平成20年 2月14日	高知県におけるバイオマス材積量等についての打ち合わせ会議	高知県森林技術センター	林業専門家と高知県における林業・森林の状況、またバイオマス利用動向に関する協議を行い、今後乗研究内容についての計画について話し合いを行った。
平成20年 3月19日	排出量取引制度についての会議	芸西村	新しい農林業経営の在り方として二酸化炭素排出量取引制度を導入することについて、県担当者や農業関係者とその実施内容や展望について協議を行った。
平成20年 3月28日	石垣島流域経営シンポジウム	石垣市民会館 中ホール	「美ら島 流域経営・赤土流出抑制システム研究会」主催 サンゴ島フォーラム うみとうぬー ～ 美ら海サンゴと美ら島の産業を未来につなぐ～ 講演

(5) 研究開発実施におけるその他の活動

●「石垣島におけるサンゴ礁保護のための地域環境経営システム」講演

出張期間：2008年3月29日

出張先：石垣市民会館中ホール

出張者：那須清吾、馬淵泰

内容：本研究会では、石垣島の赤土流出によるサンゴ礁対策について、地域経営の視点を適用し、サンゴ礁と共存できる農業・牧畜業のあり方を検討するとともに、農業自体の生産性や収益性を工場させるための地域農業、観光業などの地域他産業との連携・社会基盤作り、島内外の基金制度の構築を行う。本研究で得られたノウハウは、研究プロジェクト対象地域における農業・林業経営システム構築の際のシステム設計や構築の際に参考になるだけでなく、インパクト評価における検討項目や範囲・モデル適用における参考事例となる。

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

19年度研究期間内に実証実験を実施したペレット暖房システムについては、システムの暖房性能や燃費性能に一定以上の成果がみられた。20年度研究においては暖房システム運転に関し農家の声を反映させ更なる安定化、高効率化を進めたうえで、システムの導入を数戸の農家に拡大展開し、燃料の供給（配送）方法を含めた試行的利用が計画されている。

また、20年度にはペレット暖房システムを導入予定の農家グループによって農業経営法人が設立される見込みであり、この農業経営法人によりペレット暖房利用への転換によって削減が見込まれる二酸化炭素の排出量削減取引が試行的に実施される予定である。

5. 研究開発実施体制

(1) 研究総括・インパクト評価グループ

① 那須 清吾 (高知工科大学マネジメント学科長/社会マネジメント研究所長)

② 実施項目

- ・地域社会経営システムの設計に必要な問題の構造化と経営ロジックモデル構築方法論策定

(2) バイオマス検討グループ

① 永野正展 (社会マネジメント研究所、教授)

② 実施項目

- ・ハウス園芸の木質ペレットバーナーを利用した従来型の重要利用との比較実証実験
 - 伐木・集材等作業用林道開設に関するデータ収集
 - 伐木・集材等に関するデータ収集
 - 樹木の燃料化に関するデータ収集
 - 樹種・部位別ペレット熱量測定試験
 - ペレット暖房システム加温・燃費性能実証試験・データ解析作業
 - 排ガス成分調査

(3) 地域社会経営システム設計・構築グループ

① 馬淵泰 (高知工科大学社会マネジメント研究所、講師)

② 実施項目

- ・地域環境変化に対する市民の評価を加えた地域社会経営システムの概念のモデル化
- ・木材バイオマス資源利用のビジネスモデルのコスト関数による試設計

6. 研究開発実施者

研究グループ名：研究総括・インパクト評価グループ

氏名	所属	役職 (身分)
那須 清吾	高知工科大学社会システム工学科	教授
中川 善典	高知工科大学社会システム工学科	講師
植本琴美	高知工科大学社会システム工学科	D3
刈谷 剛	高知工科大学社会システム工学科	D3
産田節雄	高知工科大学社会システム工学科	M2
上村彩	高知工科大学社会システム工学科	M2
河原崎裕太	高知工科大学社会システム工学科	M2

平岡竜馬	高知工科大学社会システム工学科	M2
白石 琢人	高知工科大学社会システム工学科	M1
間城 俊介	高知工科大学社会システム工学科	M1
岡崎 誠二	高知工科大学社会システム工学科	M1
森田 絵理	高知工科大学社会システム工学科	M1

研究グループ名：バイオマス検討グループ

氏名	所属	役職 (身分)
永野 正展	高知工科大学社会システム工学科	教授
永野 正朗	高知工科大学社会マネジメント研究所	助手
福田 雄治	(株)相愛 コンサルタント部	
松下 英人	(株)相愛 森エネルギー事業部	
茨木 義博	(株)相愛 森エネルギー事業部	
西村 博幸	(株)相愛 営業部	
伊藤 雅彦	(株)相愛 森エネルギー事業部	
久保 浩計	JA 土佐あき芸西支部園芸研究会	
竹崎 伸夫	高知県青年農業士会	

氏名	所属	役職 (身分)
馬淵 泰	高知工科大学社会マネジメント研究所	講師
杉万 裕一	高知工科大学社会システム工学科	M1
谷 大介	高知工科大学社会システム工学科	M1

7. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 論文発表

(国内誌 0 件、国際誌 0 件)

(2) 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

①招待講演 (国内会議 件、国際会議 件)

②口頭講演 (国内会議 件、国際会議 2 件)

③ポスター発表 (国内会議 件、国際会議 件)

1. Masao NAGANO, Seigo NASU, Masanobu NAGANO, Yasushi MABUCHI, “Development of a Sustainable Community Management System Applying Conversion Technology of Forest Resources to Energy”, Society for Social Management Systems 2008, Kochi, 2008.03.07

2. Ryoma HIRAOKA, Miya SAWADA, Seigo NASU, Yasushi MABUCHI, “Development of the analytical model for farm management to decrease red soil runoff in Ishigaki Island”, Society for Social Management Systems 2008, Kochi, 2008.03.07

(3) 新聞報道・投稿、受賞

① 新聞報道・投稿

- 2008年1月25日 NHK高知放送局「高知まるごと情報市 (18:10-19:00)」のなかでバイオマス事業の紹介
- 2008年1月30日付 高知新聞 (朝刊: 23面) に、ペレット暖房システムの開発に関する記事が掲載
- 2008年3月10日 帝国データバンク「TEIKOKU NEWS 四国版」に事業紹介

② 受賞

(4) その他の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

那須: 12月のJSTシンポジウム

タイトル「森林資源のエネルギー化技術による地方の自立・持続可能な地域経営システムの構築」