

# 都市エリア産学官連携促進事業

(一般型)

## 【米代川流域エリア】

### 自己評価報告書

平成21年8月

地方自治体名	秋田県
エリア名	米代川流域エリア
課題名	秋田スギの利活用技術開発及び木質バイオマスの総合利用技術開発による“親環境”木材産業の形成
特定領域	環境
中核機関名	財団法人秋田県木材加工推進機構
中核機関代表者氏名	理事長 網 幸太

# I 事業の概要(フェースシート)

## 1. 事業の目的

秋田スギを中心とした県産材の需要拡大と関連業界の振興は、環境負荷の少ない社会の実現とともに、本県にとって重要な産業政策上の課題の一つとなっている。その課題解決のため、平成15年度から実施した都市エリア産学官連携促進事業(連携基盤整備型)では、「産学官連携ネットワーク体制の構築」と「木材関連産業の技術力の高度化」の二つを主な目標に掲げて事業に取り組んだ。その結果、大学の研究者と企業の技術者との間に顔の見える密接な交流が生まれ、エリア内の企業が自主的に大学等の研究機関を活用して技術開発や製品開発を行うための連携基盤ネットワークが形成されたほか、将来の業界及び地域振興につながる実用化可能な研究成果が数多く生み出された。

本事業(一般型)では、連携基盤整備型で得られた成果を発展させて事業化に結びつけ、秋田スギ等地域材の利用促進による森林・林業の再生や地場産業の振興発展、山村地域の活性化につなげ、ひいては地球温暖化防止、環境負荷の少ない社会の実現に寄与させるため、

- ①秋田スギを主体とした森林資源の理想的な循環利用に向け、資源利用率の向上、化石エネルギー使用量の低減を考慮した、技術発信のできる親環境ゼロエミッション型木材関連産業の形成を図る。
- ②これまでスギ材が使われてこなかった部材への用途開拓、新たな木造建築構法開発や耐火構造の提案など、実用的な新しい製品や建築構法を開発して、これを起業化に結びつけ、大都市圏・首都圏への秋田スギ等の地域材および木材製品の販路拡大を目指す。

を2点を大きな目的とした事業を計画した。

## 2. 事業の目標

当エリアには、林業・木材など特定の分野で相互に連結する企業群と産学などの関係機関群が地理的に近い範囲に集中しており、地場産業としての伝統的な産業集積があるため、その活性化を図りつつ、秋田県立大学木材高度加工研究所が知の中核となって研究開発型企業と企業人材の育成を進めることを目標とし、木材に特化した「秋田スギの利活用技術及び木質バイオマスの総合利用技術開発による“親環境”木材産業の形成」を目指して、企業との共同研究を中心とした以下に示す取組を行った。

### (1) 共同研究事業

連携基盤整備型の際に設立された研究会を再編・継続し、当初、6研究テーマに対応した6研究会を組織した。この研究会メンバーにおいて共同研究を実質的に実施し、新システム、技術、製品の開発を目指した。平成19年度には研究テーマ2のサブテーマ1からサブテーマ4を分離・独立させ、計7研究テーマとした。

### ■研究テーマ1「秋田スギ等地域材流通システムの構築」〈地域材流通システム研究会〉(※地域資金)

森林から廃棄に至るまでの木材の循環及び環境負荷からみた最適生産システムの構築、秋田スギ等地域材の販路拡大に関する指針の提案及び販路拡大の鍵を握る秋田スギ乾燥材安定供給システムの確立を目指す。また、秋田スギを対象として、木質系材料の複雑な生産段階の環境負荷を明らかにするとともに、景観などの地域環境に寄与する材料としての評価も含めた指標を提示する。なお、本テーマは地域の木材関連産業全体の発展や地域振興、さらには森林資源の循環利用による環境負荷の少ない社会の実現という観点から本事業の中核をなすテーマであり、県民全体の利益、ひいては業界の利益につながることから、県予算による資金を投入して重点的

に取り組んだ。その他テーマにおいても企業等側資金を投入することにより、開発スピードを向上させるよう配慮した。

また、「木材製品情報化部会(第1部会)」「乾燥材安定供給化部会(第2部会)」「公共建築物整備部会(第3部会)」「厚板利用部会(第4部会)」の産学官による実務部会を設けて活動を行った。

#### ■研究テーマ2「地域材を用いた木質材料及び構法の開発とその実現化」(※国委託費+地域資金)

地域材を用いた木質材料の一層の利活用を促進するための開発研究で、以下の4つのサブテーマで構成した。

- ・サブテーマ1:次世代ニーズに対応した新しい木造建築構法の開発と提案<木造建築研究会>  
木ダボ使用ラーメン構法によるコスト・パフォーマンスに優れ、健康な居住環境を提供できる地域材活用型木質住宅の実現化を目指し、設計プランの設定と施工性等の検証を行う。
- ・サブテーマ2:高い耐火性が要求される建築物に使用可能な木質系材料の研究開発<防耐火研究会>  
一時間耐火性能を有する木質部材の開発を目指し、建築基準法による制限のため木材が使用できなかった新規マーケットへの秋田県産スギ材の拡大利用を図る。一枚の壁に複数の仕様を含んだ壁の基本試験。難燃剤注入・圧縮木材の耐火性、スギ材質による影響などの検証を行う。
- ・サブテーマ3:ハイブリッド木質土木構造物の実用化<ハイブリッド木質土木構造物研究会>  
県内架橋地の探索とこれを対象とした設計、製作、架設、維持管理に関するシミュレーション。標準設計資料及び歩掛かり等の積算資料を作成。主桁の現場接合方法の検討と安全性の確認を行う。また、平成19年度からは木材の土木利用に関するニーズを反映させ、木製ダムなどを含む木製土木構造物を研究対象に加え、事業を推進した。
- ・サブテーマ4:快適居住空間創出のための住宅資材・建築構法の提案<木質住環境研究会>  
本テーマは平成19年度にサブテーマ1から分離・独立させたものであり、スギ材等地域材による家屋、木造校舎等木造建築物の快適性増進作用に関与する物理的・科学的要因を解明し、数値的に評価することによってRC建築との比較を行い、木造建築物による快適居住空間創出を図ることを目的とした。

#### ■研究テーマ3「木質バイオマスの総合利用」(※国委託費+地域資金)

産業廃棄物として捨てられていた未利用の木質バイオマスの総合利用に関する開発研究で、以下の2つのサブテーマで構成した。

- ・サブテーマ1:木質系資源のエネルギー化<木質エネルギー研究会>  
廃材をエネルギーとして活用することによって、木材乾燥時の製造コストの低減及び化石燃料使用量の削減を目指すため、木材加工工場で発生するプレナー屑、木粉など、粒度の低い材料のガス化および事業化のための検討を行う。
- ・サブテーマ2:水質浄化濾剤の実用化<濾剤開発研究会>  
水質浄化濾剤の実証試験と製造機械の開発及び同濾剤を用いた水質浄化装置の開発を行い、早期の事業化を目指すため、濾剤性能の実証方法の検討、吸着性能を増した濾剤の開発、圧密炭の製造、造粒装置の自動化、簡易型浄化装置の設計を行う。

#### (2)研究交流事業

科学技術コーディネータの配置(初年度は常勤1、非常勤1、平成19年度から非常勤1増員)、事業推進委員会・外部評価委員会の設置、これらによる産学官交流会・テーマ別研究交流会の開

催、可能性試験の実施、事業成果の出展、事業成果発表会の開催により、連携基盤整備型で培った組織の連携を維持しながら、特に共同研究による企業との連携を強固なものにするよう推進した。

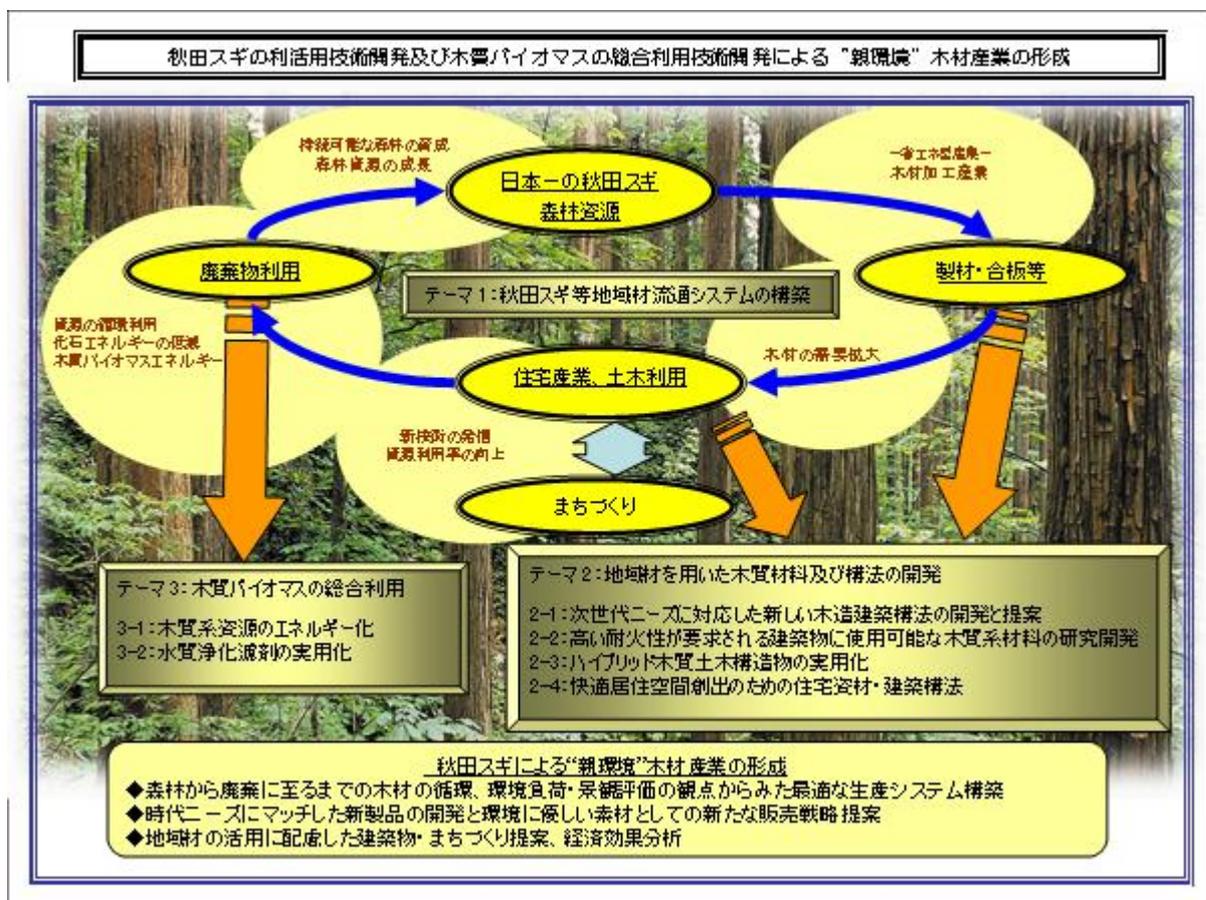
具体的には、

- ①科学技術コーディネータによる事業化ニーズの探索と研究シーズのマッチング、産学官交流会・研究交流会・事業成果発表会等の開催と共同研究による研究者交流、更に、公募方式等による事業化の可能性があるシーズの可能性試験を実施し、製造現場で中核となる人材や即戦力に近いレベルの実践型経営人材の育成を積極的に進める。
- ②また、米代川流域エリア内における木材産業クラスターの要因を把握し結果を各試験テーマへ反映させることにより、ニーズとシーズのマッチング強化を図る。

### 3. 研究開発テーマの概要

#### ①概要

概要を下図に示す。ここでは、来るべき低炭素社会を念頭に「木質資源の循環系の中での環境負荷及びその経済効果に関する課題」をテーマ 1、「木質資源の材料・構造としての新利用開発に関する課題」をテーマ 2、「木質資源の最終廃棄物としての用途開発」をテーマ 3としてあげた。



#### ②研究テーマ一覧

研究テーマ名	代表者・所属	概要	実施年度
研究テーマ 1「秋田スギ等地域材流通システムの構築」 (地域資金によるテーマ)	飯島泰男・公立 大学法人秋田県立 大学木材高度加工 研究所	森林から廃棄に至るまでの木材の循環及び環境負荷からみた最適生産システムの構築のため、林地伐採から施工に至るまでの資源循環の全体像を把握、LCA 的観点からの分析を行った。また実務的システム構築のため結成した産学官共同による厚板部会を新たに設け、計 4 つの部会の活動を行った。	平成 18 年度 ～ 平成 20 年度
研究テーマ 2-1「次世代ニーズに対応した新しい木造建築構法の開発と提案」	板垣直行・公立 大学法人秋田県立 大学システム科学 技術学部	木ダボ接着接合を用いたラーメン構法の軸組架構により耐震的かつ開放的な居住空間を実現し、地域材を活用しつつ次世代ニーズに対応した循環型・長期耐用型の木造スケルトン・インフィル住宅の実用化に取り組み、実用化物件を秋田市に建設、構法の設計・施工マニュアルを整備した。	平成 18 年度 ～ 平成 20 年度
研究テーマ 2-2「高い耐火性が要求される建築物に使用可能な木質系材料の研究開発」	飯島泰男・公立 大学法人秋田県立 大学木材高度加工 研究所	耐火建築物に使用可能なスギを利用した梁部材の実用化及び局所火源火災を条件とする耐火性能検証法による木造耐火建築物の設計手法のマニュアル化を目的に開発試験を行い、1 時間の耐火性能を有する梁	平成 18 年度 ～ 平成 20 年度

		部材の断面構成を確立した。また、耐火検証法による設計マニュアルについては小学校体育館の実施設計に基づき設計マニュアル(案)を作成した。	
研究テーマ 2-3「ハイブリッド木質土木構造物の実用化」	佐々木貴信・公立大学法人秋田県立大学木材高度加工研究所	秋田スギの土木分野での用途開発及び利用拡大を目的として、木橋や木製治山ダム、木製ガードレールなどの木製土木構造物の開発及び実用化研究を行い、低コスト・高耐久性の木橋の普及を目指し、鋼材とスギ集成材のハイブリッド木橋の開発と設計の標準化を行った。また、秋田県独自の工法であるオールウッドダムについて、設計、施工、維持管理に関する課題を整理し、工法の改良やマニュアル化を目指した研究、及び移動製材システムの開発、LCA 評価など今後に関わる成果を得た。	平成 18 年度 ～ 平成 20 年度
研究テーマ 2-4「快適居住空間創出のための住宅資材・建築構法の提案」	谷田貝光克・公立大学法人秋田県立大学木材高度加工研究所	木造建築物による快適居住空間創出のため小中学校における教室内環境実地調査及びモデルルームを使用して照明、音等の物理的要因が人に与える影響、見た目、香りに対する主観評価と生理応答等のデータ蓄積等により木質系素材の評価、木造校舎における空気環境について快適居住空間創出のための提案に関する貴重なデータを明らかにした。	平成 19 年度 ～ 平成 20 年度
研究テーマ 3-1「木質系資源のエネルギー化」	山内繁・公立大学法人秋田県立大学木材高度加工研究所	木質バイオマスのガス化発電の実用化を目標として、固定床ダウンドラフト式ガス化炉及び浮遊外熱式ガス化炉を用いた2種類の発電システムの研究開発を行い、前者では、タールの蓄積によるエンジン等の故障を避けるための独自のガス浄化槽を考案・作成した。その結果、長期間の断続運転が可能になり、20kw の実大デモンストレーション機を完成させた。後者では木質バイオマス原料として粉碎したスプルース材やスギ樹皮を高温で水蒸気と反応させることにより高カロリーで発電に適したガスが得られることを確認した。	平成 18 年度 ～ 平成 20 年度
研究テーマ 3-2「水質浄化濾剤の実用化」	栗本康司・公立大学法人秋田県立大学木材高度加工研究所	アンモニア態窒素の吸着能を有する地元能代市(旧二ツ井町)のゼオライト、リンを吸着・固定する炭酸カルシウム及び有機汚濁物質の分解を行う微生物の住処(マイクロハビタット)を提供するスギ間伐材木炭片を焼成した開発濾剤の水質浄化性能の評価を、モデル汚水を用いた室内試験、市販のリン吸着剤との比較試験、屋外浄化試験などを通して行い、開発した濾剤は高いリン除去性能を有すること、硫黄含有鉱物(硫黄資材)を用いることで硫黄脱窒が可能ことから、水質浄化濾剤と硫黄材を組み合わせることで家庭雑排水中の窒素及びリンを低減する簡易な浄化システムを作ることができた。	平成 18 年度 ～ 平成 20 年度

## II 総括

### ■目的・目標および達成状況

本事業で対象とした産業界の技術的水準は IT、ナノテク等の分野と比較すれば必ずしも先端的とは言いきく、また特許・開発事例等は格段に多いとは言えないが、本事業の趣旨である「地域の個性発揮を重視し、大学等の〈知恵〉を活用して新技術シーズを生み出し、新規事業等の創出、研究開発型の地域産業の育成等を図るとともに、自立的かつ継続的な産学官連携基盤の構築を目指した事業」としての側面で見れば、参加企業数の積極度も高く、順調な成果があげられた。

また「環境負荷の少ない社会の実現」を森林の CO<sub>2</sub> 固定量と木質資源の利活用による CO<sub>2</sub> 削減効果の両側面から捉え、森林から廃棄に至るまでの木材の循環及び環境負荷からみた最適生産システムの構築、秋田スギ等地域材の販路拡大に関する指針提案の基礎資料が得られた。

### ■得られた成果・効果

- ①共同開発研究の結果「木質構造開発」「耐火材料と耐火設計法」「木橋等の土木施設」「ガス化発電」「水質改善用濾材」では実用化の見通しが得られ、その一部についてはすでに実際に建設されていることから、事業化のための開発研究の所期の目的は十分に達成できた。
- ②ソフトウェア的な各種の木材情報も、事業で構築された WEB サイトを通じて発信できる仕組みが創られた。
- ③テーマ別研究会・実務部会や各種交流会も、地域内外から幅広い多数の企業、大学・研究機関および秋田県・能代市の参画を得てネットワークもこれにも増して広がり、連携基盤整備型で培った組織の連携がより強固なものとなった。

### ■地域の目指す将来像

本事業の対象とした地域の最大の資源はやはり「森林・木材」であり、その「親環境性」を前面に押し出しつつ、多様なニーズに対応できる高度技術を活かした木材産業を、最大の使用者である土木・建築・環境・エネルギー等の分野と連携しながら、再構築すべきである。

### ■本事業の果たした役割

県・市の行政政策における課題解決の実行部隊の中核としての役割を担い、本事業の成果が新たな「地域の産業起こし」に展開・活用される基礎になった。

### ■今後の展開

本事業成果のうち 4 課題について、すでに農林水産省・国土交通省等の外部資金公募に採択されて事業を継続することが決定している。また、木質内部空間の快適性に関する本事業成果は「学校の木造設計等を考える研究会(林野庁・文部科学省)」の WEB 上で公開されている。

## 1. 事業の目的と目標

本事業の目的は二つある。

一つは秋田県における木材関連産業に新しい波を起こし、現状を打破していくための技術と人材を造る、という観点である。

秋田スギを中心とした木材産業は 1970 年代まで秋田県の産業をリードしてきたが、輸入材シェアの増大等のさまざまな社会的要因、技術革新の遅れもあって、長期低迷の状況からは抜け出していない。一方、森林資源は充実してきている。2007 年の秋田県森林面積は 839 千 ha(県土総面積の約 72%)、森林蓄積は約 1 億 5 千万 m<sup>3</sup> であり、森林の面積・蓄積とも全国の 3.4%程度に相当する。このうちスギ人工林が面積の 45%、蓄積の 52%を占め、面積・蓄積とも全国一である。しかし、この面積の約 90%が 1960 年代以降に拡大造林が行われた間伐が必要な林分であるものの、長期の需要低迷で適切な管理が行われていない状況となっている。

このようなことから、県産材の需要拡大と関連業界の振興は、本県にとって重要な産業政策上の課題であり、秋田県が中・長期指針として策定した「あきた 21 総合計画」の中でも「多様なニーズに対応できる高度技術を活かした木材産業の振興」を重点施策として位置付けている。その

ため、秋田スギ等地域材の利用促進による森林・林業の再生や地場産業の振興発展、山村地域の活性化につなげる必要があり、「これまでスギ材が使われてこなかった部材への用途開拓、新たな木造建築構法開発や防耐火構造の提案など、実用的な新しい製品や建築構法を開発して、これを起業化に結びつけ、大都市圏・首都圏への秋田スギ等の地域材および木材製品の販路拡大を目指す」ことを目的の一つとした。

もう一つの観点は「国内外の環境問題」を背景にしたものである。

県でも「環境への負荷の少ない循環型社会の構築」を目標に掲げているが、本事業開始の翌年の平成19年5月、日本政府は「クールアース50」において、国内CO<sub>2</sub>排出量を1990年(平成2年)に比して2050年(平成62年)までに70%削減するという長期目標を掲げている。環境省では「低炭素社会づくり」の実現に向けた取組の方向性を明らかにするため、その基本理念、具体的なイメージ、さらに、これを実現するための戦略の検討に着手しているが、森林資源である木材・木質材料はカーボンニュートラルな材料であり、その生産加工過程においても、鋼材・コンクリートに比較して消費エネルギーが少ないといわれている。しかし、その科学的な数値的裏付けに乏しく、また構造安全性や耐火性に関する建築関係法令等のいくつかの法的規制により、使用が制限されているのが現状である。

そのため、本事業でも「秋田スギを主体とした森林資源の理想的な循環利用に向け、木材の持つ「親環境性」を数値的に明らかにし、資源利用率の向上、化石エネルギー使用量の低減を考慮した、技術発信のできる親環境ゼロエミッション型木材関連産業の形成を図る」という目的の研究テーマを立ち上げている。

本事業は、上記の二つの視点に立ち、平成15～17年度に実施された連携基盤整備型での「産学官連携ネットワーク体制の構築」と「木材関連産業の技術力の高度化」に関わる成果を進展させ、当エリアに集積している、林業・木材など特定の分野で相互に連結する企業群と秋田県立大学木材高度加工研究所が連携して研究開発型企業およびその人材の育成を進め、事業化に結び付けるべく、共同研究を中心とした以下に示す取組を行った。

## 2. 事業計画

### (1) 共同研究事業

共同研究テーマに対応した研究会を組織し、この研究会メンバーにおいて共同研究を実質的に実施し、新システム、技術、製品の開発を目指した。

#### ■研究テーマ1「秋田スギ等地域材流通システムの構築」

来るべき低炭素社会を念頭に、森林資源の理想的な循環利用のモデル提案に向け、森林から廃棄に至るまでの木材の循環及び環境負荷からみた最適生産システムの構築、秋田スギ等地域材の販路拡大に関する指針の提案を目指し、秋田スギを対象に木質系材料の複雑な生産段階の環境負荷を明らかにするとともに、景観などの地域環境に寄与する材料としての評価も含めた指標を提示した。また、「木材製品情報化部会(第1部会)」「乾燥材安定供給化部会(第2部会)」「公共建築物整備部会(第3部会)」「厚板利用部会(第4部会)」の産学官による実務部会を設けて活動を行った。

#### ■研究テーマ2「地域材を用いた木質材料及び構法の開発とその実現化」

地域材を用いた木質材料の一層の利活用を促進するための開発研究。

##### ・サブテーマ1「次世代ニーズに対応した新しい木造建築構法の開発と提案」

木ダボ使用ラーメン構法によるコスト・パフォーマンスに優れ、健康な居住環境を提供できる地域材活用型木質住宅の実現化を目指し、設計プランの設定と施工性等の検証を行った。

##### ・サブテーマ2「高い耐火性が要求される建築物に使用可能な木質系材料の研究開発」

一時間耐火性能を有する木質部材の開発を目指し、建築基準法による制限のため木材が使用できなかった新規マーケットへの秋田県産スギ材の拡大利用を図った。

##### ・サブテーマ3「ハイブリッド木質土木構造物の実用化」

鋼・集成材のハイブリッド型の木橋、木製ダムなど木製土木構造物の設計マニュアル、積算

資料の整備を行い、その実用化を目指した。

・サブテーマ 4「快適居住空間創出のための住宅資材・建築構法の提案」

スギ材等地域材による家屋、木造校舎等木造建築物の快適性増進作用に関する物理的・科学的要因を解明し、数値的に評価することによって RC 建築との比較を行い、木造建築物による快適居住空間創出を図った。

■研究テーマ3「木質バイオマスの総合利用」

産業廃棄物として捨てられていた未利用の木質バイオマスの総合利用に関する開発研究。

・サブテーマ 1「木質系資源のエネルギー化」

廃材をエネルギーとして活用することによって、木材乾燥時の製造コストの低減及び化石燃料使用量の削減を目指すため、木材加工工場で発生するプレナー屑、木粉など、粒度の低い材料のガス化および事業化のための検討を行った。

・サブテーマ 2「水質浄化濾剤の実用化」

水質浄化濾剤の実証試験と製造機械、水質浄化装置の開発を行い、早期の事業化を目指すため、濾剤性能の実証方法の検討、吸着性能を増した濾剤の開発、圧密炭の製造、造粒装置の自動化、簡易型浄化装置の設計を行った。

## (2) 研究交流事業

科学技術コーディネータの配置(初年度は常勤 1、非常勤 1、平成 19 年度から非常勤 1 増員)、事業推進委員会・外部評価委員会の設置、これらによる産学官交流会・テーマ別研究交流会の開催、可能性試験の実施、事業成果の出展、事業成果発表会の開催により、連携基盤整備型で培った組織の連携を維持しながら、特に共同研究による企業との連携を強固なものにした。科学技術コーディネータによる事業化ニーズの探索と研究シーズのマッチング、産学官交流会・研究交流会・事業成果発表会等の開催と共同研究による研究者交流、更に、公募方式等による事業化の可能性のあるシーズの可能性試験を実施し、製造現場で中核となる人材や即戦力に近いレベルの実践型経営人材の育成を積極的に進めた。また、米代川流域エリア内における木材産業クラスターの要因を把握し結果を各試験テーマへ反映させることにより、ニーズとシーズのマッチング強化を図った。

## 3. 事業成果

### (1) 産学官連携基盤の構築状況

これまでの連携基盤整備型で得られた課題別研究会活動の進化・専門化・自主化を図り、研究会メンバーによる共同研究が実施し、新システム、技術、製品の開発を目指した。構築された研究会・部会は計 11 であり、参画機関は基本計画時の計 27 から終了時には産 70(木材関連 25、森林組合 2、建築土木の設計・施工 28、その他製造業 15)、学 21、官 7 の計 96 と、計画の約 3.5 倍となった。

産業界では、テーマ 2-1、2-2、2-3 およびテーマ 1 の第 4 部会に関わる建築土木の設計・施工関係の積極的参加が目立ち、産業界のニーズを先取りしたテーマ設定であったことが窺われる。木材関係では各研究会内でのコア部分となり、とくにテーマ 1 の第 1 部会では秋田スギを中心とする県内木材資源及び製品に関する情報を、県内外の需要者に広く発信するしくみの整備のなかで、自主的な活動が進められるようになった。また、他大学等とのネットワークもこれにも増して広がり、木材以外の他分野との人的つながりが強まった。

### (2) 研究開発

本事業の主眼は、連携基盤整備型で得られた成果を発展させて事業化に結びつけ、秋田スギ等地域材の利用促進による森林・林業の再生や地場産業の振興発展、山村地域の活性化につなげ、ひいては地球温暖化防止、環境負荷の少ない社会の実現に寄与させることにあった。

研究テーマ 1「秋田スギ等地域材流通システムの構築」(地域負担事業)では、木質資源の循環

系の中での環境負荷及びその経済効果に関して研究を行い、秋田県内森林の CO<sub>2</sub>貯蔵量増加および「化石燃料から木質系燃料への転換」「構造躯体における非木質系から木質系材料への転換」「輸入材から国産材への転換」の CO<sub>2</sub>削減効果および木質材料生産時の CO<sub>2</sub>排出量の実態把握および削減の可能性について調査を行い、数値的に明らかにした。この数値をもとに排出権取引を含めた「産業政策」として展開することができる。

テーマ2「地域材を用いた木質材料及び構法の開発とその実用化」では、これまでスギ材が使われてこなかった部材への用途開拓、新たな木造建築構法開発や防耐火構造の提案など、実用的な新しい製品や建築構法を開発して、これを起業化に結びつけ、大都市圏・首都圏への秋田スギ等の地域材および木材製品の販路拡大を目指すため、木質資源の材料・構造としての新利用開発に関する研究を行った。ここでは「木ダボ接合法による開放的・耐震的なラーメンフレーム工法」「1時間耐火性能の要求を満たす梁システムおよび耐火性能検証法」「ハイブリッド木質土木構造物」の実用化の目処が立ち、大きな成果を収めた。また「木造建築物の快適性増進作用に関わる物理的・化学的要因の数値的評価」の可能性が示唆され、成果は行政、建築家、工務店が一般消費者等に積極的に普及啓蒙するツールとしてのすでに活用されている。

テーマ3「木質バイオマスの総合利用」では木質資源の最終廃棄物としての用途開発を目的とした。このうち「木質系資源のエネルギー化」では2種のガス化による発電システムを構築し、実大のデモ機を試作した。エリア内の木材企業で残木材のエネルギー化に対する期待は大きく、特に、発電システムの小型化により事業化の可能性はさらに高くなると考えられる。また「水質浄化濾剤の実用化」では開発濾剤はリンを選択的に吸着除去すること、窒素の除去には硫黄資材との組み合わせが有効であることが認められ、地元産出の天然素材を用いることから、浄化装置の小型化や環境適応性の上で大きなアドバンテージであると考えられた。

以上、本事業が対象とした産業界の技術的水準をIT、ナノテク等の分野と比較すれば必ずしも先端的・先進的とは言えないが、本事業の趣旨である「地域の個性発揮を重視し、大学等の〈知恵〉を活用して新技術シーズを生み出し、新規事業等の創出、研究開発型の地域産業の育成等を図るとともに、自立的かつ継続的な産学官連携基盤の構築を目指した事業」としての側面で見れば、特許・開発事例等は格段に多いとは言えないが、それぞれのテーマに対して当初の計画以上の成果が挙げられたと考える。

### (3)波及効果

研究成果は逐次、学会等への口頭発表、学会誌への投稿等を積極的に進めてきた。3年間の総数は国内論文36(うち査読付き18)、海外論文11(うち査読付き3)、国内学会発表件数80、海外発表件数5であるが、今年度もさらに追加公表の予定である。

マスコミ関係では地域の新聞等にも数多く掲載されたほか、全国規模の住宅材料展示会であるジャパンホームショウ(東京ビックサイト)で「木材情報化研究会」メンバーが中心になって行った秋田県ブースの展示は建築関係の参加者から大きな反響が寄せられている。詳しくは、本部会のWEBサイト『秋田 杉の王国』(<http://www.akitasugi.com/>)を参照されたい。本WEBサイトは秋田スギに関する情報を県内外の需要者に広く発信する構築され、アクセス数は1日150件程度となっている。

その他の受賞等では、テーマ3-2の課題での木製ダムに関する取り組みが温暖化防止活動の観点から高く評価され、環境省が主催する「ストップ地球温暖化一村一品大作戦」全国大会において特別賞を受賞した。

また、テーマ2-4に関わる木造建築物の快適性増進作用に関わる物理的・化学的要因の分析の成果を取りまとめたパンフレットは、平成21年度開始の林野庁(林政部木材利用課)と文部科学省(大臣官房文教施設企画部施設助成課)を担当課とする「学校の木造設計等を考える研究会」に資料として提出され、

林野庁HP([http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/pdf/090710\\_1-16.pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/pdf/090710_1-16.pdf))上でも公開されており、今後、さらに活用の範囲は広まるものと期待している。

#### 4. 地域の取組

##### (1) 自治体の取組

###### 1) 秋田県

秋田県が中・長期指針として策定した「あきた 21 総合計画」では、「産業の技術力・競争力の源となる科学技術基盤の形成」を目標に掲げ、産学官の研究開発力の強化や共同研究等による産学官連携の推進、知的財産の創造、保護及び活用等の科学技術振興施策を積極的に推進している。木材産業に関しては「多様なニーズに対応できる高度技術を活かした木材産業の振興」のため、地域の豊富な秋田スギ資源を有効に活用した乾燥秋田スギ製品のブランド化や高付加価値製品の生産拡大、品質や規格の明確な製品を低コストで安定的に供給する体制の整備などに取り組み、首都圏を中心とした県外への販売戦略を展開することとしており、さらに、本県における科学技術振興の基本方針を定めた「秋田県科学技術基本構想」に基づく第 2 期実施計画（H18～20）において、都市エリア産学官連携促進事業（米代川エリア）を、米代川流域に集積する木材産業の地域クラスターを促進する重点事業として位置付けており、第 3 期実施計画（H21～22）においても、一般型での成果を活かし、事業化・製品化を目指した産学官共同研究を支援することとしている。

本事業で行われた秋田県立大学木材高度加工研究所を中心とした産学官連携の推進は、こうした重点施策推進に大きな効果があった。

本事業推進にあたり、秋田県から 3 年間で 26,157 千円の委託研究費が支出されている。

また、県では「環境への負荷の少ない循環型社会の構築」を目標に掲げ、木質バイオマスの利活用など資源循環を行うゼロエミッション地域づくりを推進することとしており、本事業における「木質バイオマスの総合利用」をテーマとする共同研究はその目標達成に大いに貢献するものである。

本県を含む北海道・北東北地域は、県境を越えた広域連携に先進的に取り組んできており、平成 9 年以降、平成 20 年まで計 12 回の北海道・北東北知事サミットが開催されている。そのうち平成 17 年には「農林水産分野における産学官連携の推進」「地域資源データベースの構築に向けた取り組み」、18 年には「公立大学等の教育・研究資源の広域的活用」、20 年には「持続可能な社会の実現に向けた北海道・北東北行動宣言」が合意され、とくに 20 年の行動宣言では「①北海道・北東北地球温暖化対策推進本部（仮称）の設置、②再生可能エネルギー導入先進地域の形成に向けた取り組みの推進、③森林環境の整備促進に向けた情報の共有化、④有用資源リサイクルの促進」が示されている。本事業はこうした動向とも十分な連携がとれるものであった。

###### 2) 能代市

能代市は平成 20 年に総合計画を策定し、その「政策の大綱」の一つに「山・川を活かす林業・木材産業・水産業」として、「秋田スギの利用が進み、林業や木材産業の経営強化につながること」「秋田スギの良さを伝え、木のまちとして、町中に木のぬくもりが感じられること」「産学官が連携して調査や研究が進み、林業や木材産業の育成につながることを」を挙げている。

本事業推進に当たって、能代市は地域資金として 10,604 千円の委託研究費が支出されるとともに、テーマ 1 の「公共建築物整備部会」および「厚板利用部会」の事務局を担当していただいた。

##### (2) 関係府省との連携

本事業と連携した関係府庁の事業には以下のものがある。

###### 1) 林野庁「新生産システム推進対策事業」

林野庁は都市エリア事業が発足した平成 18 年度から 5 年間、「木材安定供給圏域システムモデル事業」という、川上から川下まで低コスト大ロットの木材供給体制を構築することを通じて林業採算性の改善のモデルケース創出のための事業を開始し、秋田県もモデル地域として採択された。このコンサルタント業務を都市エリア事業の中核研究機関である秋田県立大学木材高度加工

研究所が担ってきた。この目的は都市エリア事業が目指している“親環境”木材産業の形成にとって必須の課題であり、また、研究テーマ1の「秋田スギ等地域材流通システムの構築」と密接に関連、相互に補完するものであり、極めて時期を得た研究体制を取ることが可能となった。

## 2) 林野庁「学校の木造設計等を考える研究会」

本事業は、林野庁（林政部木材利用課）と文部科学省（大臣官房文教施設企画部施設助成課）を担当課として平成21年から開始されたものである。これは、木材が「環境にやさしい」資材であり、その利用を通じて「低炭素社会」の構築に大きく貢献することが可能であることから、学校施設の木造化に取り組みやすくするための方策について検討を行うために設置され、本エリア事業関係者2名がその学識経験者として加わることとなった。

### Ⅲ 事業計画等

#### 1. 全体計画

当エリアには、林業・木材など特定の分野で相互に連結する企業群と産学などの関係機関群が地理的に近い範囲に集中しており、地場産業としての伝統的な産業集積があるが、その活性化を図りつつ、秋田県立大学木材高度加工研究所が知の中核となって研究開発型企業と企業人材の育成を進めることを目標とし、木材に特化した「秋田スギの利活用技術及び木質バイオマスの総合利用技術開発による“親環境”木材産業の形成」を目指して、企業との共同研究を中心とした以下に示す取組を行った。

共同研究事業では連携基盤整備型の際に設立された研究会を原則的に継続し、当初、6研究テーマに対応した6研究会を組織し、必要に応じて研究会内に専門部会を設置した。この研究会メンバーにおいて共同研究を実質的に実施し、新システム、技術、製品の開発を目指したが、内容の展開に応じて随時、再編・新設するなど、フレキシブルな対応を図った。

事業推進体制としては「連携基盤整備型」事業で創設された「事業推進委員会」及びその作業部会を発展させ、県行政との連絡・協調のもと、木材関連業種だけではなく、木材産業と需要・供給の関係(取引関係)にある異業種(機械・土木・建築等)との重層的な連携ネットワークを構築する委員会を創設し、政策提言機関・シンクタンクとしての機能を付加していくことを計画し、本事業を客観的に評価・推進方向の提言を行うための「外部評価委員会」を新たに創設し、各年度の成果に対する意見等をいただくこととした。

科学技術コーディネータは、共同研究を中心とした「一般型」であるため、初年度は、これまで研究・開発業務に長年携わるとともに、VOC 問題などの各種委員会の委員等を歴任してきた吉田弥明氏(静岡大学名誉教授・当時(財)日本住宅・木材技術センター客員研究員)を常勤に据えるとともに、木材の強度性能など物理的特性の把握と効率的な利用・加工に関して豊富な知見を有し、実務的に優れた実績を持つ原田浩司氏(ウッドストック代表)を非常勤に迎えて遂行した。しかし、本事業の分野が森林から木材関連産業を包括した広範囲に及ぶことから、平成19年度には非常勤のコーディネータとして、栗原正章氏(秋田県立大学名誉教授)を増員し、常勤1名、非常勤2名体制で取り組むことにした。

常勤の吉田弥明氏は共同研究及び可能性試験等の研究計画の全体調整、研究シーズとニーズのマッチング探査、研究交流会等の研究交流事業策定の責任者として事業を掌握し、非常勤の原田浩司氏が主として課題研究テーマ1及び2、栗原正章氏が研究テーマ3の研究開発コーディネートを担当し、事務局と連携して常勤の科学技術コーディネータを補佐し、研究開発から生み出された研究成果の特許化及び実用化、技術移転推進業務を担うこととした。

なお、随時開催される事業推進委員会(及び企画運営ワーキング)からの指導・助言を受けるとともに、外部評価委員会における評価に基づいて、計画の見直し等を必要に応じて行うこととした。

資金計画については、研究テーマ1「秋田スギ等地域材流通システムの構築」が地域の木材関連産業全体の発展や地域振興、さらには森林資源の循環利用による環境負荷の少ない社会の実現という観点から本事業の中核をなすテーマであり、県民全体の利益、ひいては業界の利益につながることから、県予算による資金を投入して重点的に取り組んだ。その他テーマにおいても企業等側資金を投入することにより、開発スピードを向上させるよう配慮した。

#### 2. 個別計画

当初の事業計画および組織の改編経過を以下に示す。

##### 1)共同研究

平成17年度までの「連携基盤整備型」事業で形成された課題別研究会活動の進化・専門化・自主化を図り、これらを母体とした共同研究を推進した。共同研究の推進に当たっては、年度ごとのテーマ見直しを行い、組織改編およびテーマの修正を行った。

## ■研究テーマ 1:「秋田スギ等地域材流通システムの構築」(地域負担事業)

森林から廃棄に至るまでの木材の循環及び環境負荷からみた最適生産システムの構築、秋田スギ等地域材の販路拡大に関する指針の提案及び販路拡大の鍵を握る秋田スギ乾燥材安定供給システムの確立を目指すため、秋田スギを対象として、秋田県内における森林資源の現状把握と木材循環上の課題及び木質系材料の複雑な生産段階の環境負荷を明らかにするとともに、景観などの地域環境に寄与する材料としての評価も含めた指標を提示し、木材循環系及び環境負荷からみた最適生産システムの提案を行う。また、これまで連携基盤整備型で行われた調査事業の成果を基礎に、県内木材業界の直近の課題の解決、秋田スギ等地域材の販路拡大に結びつく最適な木材生産及び流通システムの設計・構築を行い、県及び業界に政策提案を行うとともに、森林における CO<sub>2</sub> 固定達成目標、流通に伴う CO<sub>2</sub> 排出などを考慮した環境負荷評価、地域のまちづくりなどを含んだ総合的・理想的な地域材流通システムの構築のための産業政策の提案に結びつけるとともに、秋田スギを対象として生産時及び街並み形成・景観面も含めた総合的環境評価のための指標を提示することを目的とする。

このテーマは地域の木材関連産業全体の発展や地域振興、さらには森林資源の循環利用による環境負荷の少ない社会の実現という観点から本事業の中核をなす非常に重要なテーマであり、県民全体の利益ひいては業界の利益につながることから、県が全額事業費を負担して事業を推進する。

## ■研究テーマ 2:「地域材を用いた木質材料及び構法の開発とその実現化」

(国委託・地域負担事業)

### サブテーマ 1: 次世代ニーズに対応した新しい木造建築構法の開発と提案

「連携基盤整備型」事業での材料・構造系の可能性試験の結果を発展させ、面材耐力壁・木ダボ使用ラーメン構法等を併用した、コスト・パフォーマンスに優れ、木質材料を多用した健康な居住環境を提供できる地域材活用型木質住宅の実現化を目指す。スギを用いた建築構造材の製造は性能・コストが一定の水準を保証できれば、使用可能な状態となっている。これまで行ってきた木ダボ型ラーメン構法については、生産・施工コストが実用的な域に達しつつあり、これらは構法認定の取得ができる展望にある。また、内装材生産においても洋風嗜好の傾向に対応した、内装壁面材が試作された。これを、「木造空間の物理・化学的状況、人体への生理応答解明結果」と組み合わせることによって、開発製品の販売に活路が見出せる(※なお、内装材に関する内容は平成 19 年度からサブテーマ 4 として分離した)。

### サブテーマ 2: 高い耐火性が要求される建築物に使用可能な木質系材料の研究開発

本課題は平成 14 年度の農林水産省補助事業「木材産業再生のための新規事業・企業創出緊急対策事業(課題番号:1414 高層木造ビル用大断面集成材梁接合部の性能評価)」として行われたものを継続・発展させたもので、木材利用上最大のネックであった防耐火性を向上させ、難燃剤注入・高密度化処理等によって一時間耐火性能を有する木質材料の開発及び木造以外の鉄骨あるいはコンクリートの柱、壁との組み合わせも可能な木質系梁に重点をおき、燃え止まり層を設けることにより耐火構造梁の認定取得を目的とする。これによって耐火性能に応えるための条件を部材開発と耐火検証の両面で整え、建築基準法による制限のため木材が使用できなかった新規マーケットへの秋田県産スギの拡大利用を図る。

### サブテーマ 3: ハイブリッド木質橋梁の実用化

これまでに集成材を用いた木質橋梁(木橋)の研究を重ね、林道橋や歩道橋を中心として秋田県内の多数の木橋の建設に関与してきた。本研究ではこれを発展させ、鋼と集成材を用いたハイブリッド型の木橋の標準設計化(マニュアル化)を進め、提案型のハイブリッド木橋を実用化することを目的として、産学官のメンバーによる研究会を組織し、より具体的な検討を行っていく。特に能代市・秋田県の施策及び木材産業のみならず機械、建設産業等との連携を意識した取組を展開する。

なお本テーマは事業開始当初、対象を「木橋の開発、実用化」としていたが、平成 19 年度から

木材の用途として有望と思われる治山ダム、ガードレールなど木材の構造物にも広げ、テーマ名を「ハイブリッド木質橋梁の実用化」から「ハイブリッド木質土木構造物の実用化」に変更した。

#### サブテーマ 4: 快適居住空間創出のための住宅資材・建築構法の提案

本テーマは当初、上記サブテーマ 1 の一環として行っていたものであるが、そのうちの「木造建築物居住空間」に関する内容を、サブテーマ 4「快適居住空間創出のための住宅資材・建築構法の提案」として平成 19 年度から分離・独立させたものである。

研究の目的と方法: スギ材等による家屋、木造校舎等木造建築物の快適性増進作用に関わる物理的・化学的要因を明らかにし、それらを数値的に評価し、RC 造建築物との比較分析を行う。その基礎データをもとに、木造建築物の持つ長所を見だし、それを活かした快適居住空間創出のための住宅資材、建築構法、最適使用法等の提案を行う。能代市内の複数の小中学校教室において授業中の室内環境測定を行い、木質内装材の温熱環境・大気環境がヒトの快適性に及ぼす影響の科学的解明、快適性の数値化を試みた。また、モデルルームを用いての木質内装材が居住空間に及ぼす影響を科学的に解明することを目的とした。また、平成 20 年度には可能性試験で試作した精油採取装置で採取したスギ材油の吸入試験を行い、生理・心理反応を調べることにした。

### ■研究テーマ 3: 「木質バイオマスの総合利用」(国委託・地域負担事業)

#### サブテーマ 1: 木質系資源のエネルギー化

木質資源のゼロエミッション型利用で最終段階に位置するのがエネルギーへの変換であり、化石エネルギー資源の代替として、木材加工廃棄物、未利用木質資源などを熱分解により、水素や一酸化炭素を主体とする高カロリー合成ガス(あるいは水性ガス)に変換する技術を確立する。本研究では、木材加工工程で発生するプレナー屑、木粉、端材などの廃棄物、各種の廃材や間伐材などを処理したチップなどの未利用廃棄物をガス化炉(熱分解炉)によりガス化して、合成(水性)ガスを発生させる効率的なプロセスを開発することを目的とする。ガス化炉は坂井正康氏(長崎総合科学大学)によって開発された「バイオマスガス化高効率ガスエンジン発電システム(農林バイオマス 3 号機)」を用いる予定である。

#### サブテーマ 2: 水質浄化濾剤の実用化

「連携基盤整備型」事業で実用化の展望が開けた、地元産材から成る高性能水質浄化濾剤の製造技術を核に、濾剤の入れ替えが地域住民一人で行えるきわめて簡易な浄化装置を開発する。開発した浄化装置を町内に設置し運用を図ることにより「みどりのフロンティア」を理念に掲げた環境立町(秋田県二ツ井町(現能代市))への取組の理念を継続的に推進し、地域住民の環境に対する考え方やその意識によって広がる豊かな可能性を高めるとともに、浄化濾剤と装置製造に関連する企業群を育成して地元産業の活性化・高度化を進める。

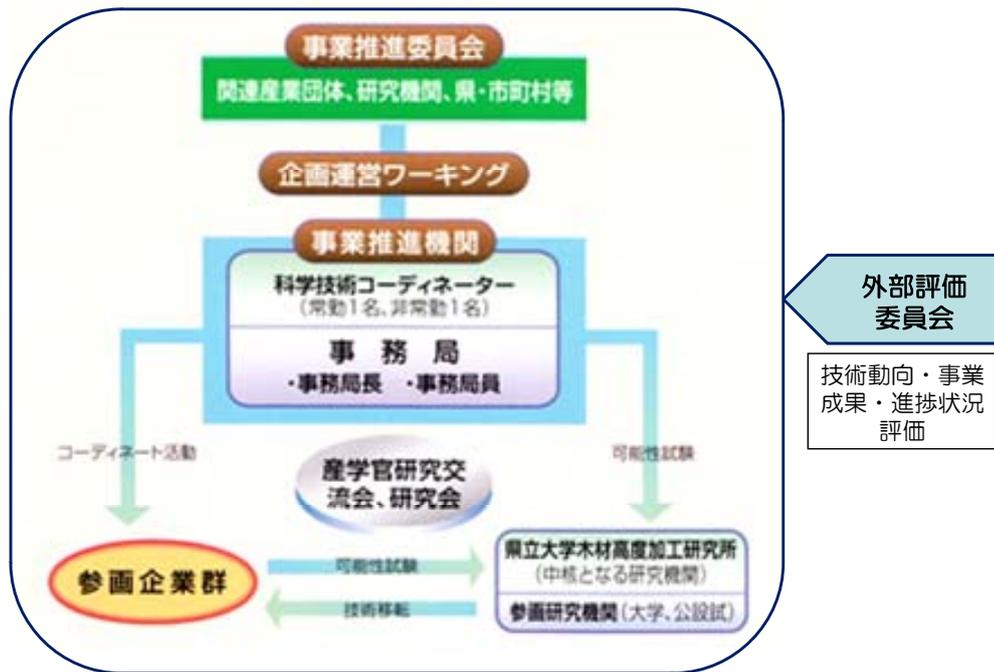
#### 2) 上記以外の研究開発(国委託事業)

上記の共同研究を進める上で必要な試験課題が生じた場合は、科学技術コーディネータと協議の上「可能性試験」を実施する。また、各共同研究の分野の中で、科学技術コーディネータによる事業化ニーズと研究シーズのマッチングに基づく「可能性試験」に対しては、公募方式とし、外部評価委員会の審査を受けた後、採択を決定した。可能性試験は単年度で終了するものとしたが、共同研究課題化のできる成果が得られたものについては、次年度の共同研究計画時に新たに検討した。

行われた可能性試験は「オンサイト型製材システムの開発(テーマ 2-3 関連、平成 18 年度)」「ペレット型ジェットヒーターの試作(テーマ 3-1 関連、平成 18 年度)」「精油採取装置の試作(テーマ 2-4 関連、平成 18 年度)」「木質バイオマス(スギバーク)の燃焼評価試験(テーマ 3-1 関連、平成 19 年度)」の 4 テーマである。り、このうち「オンサイト型製材システムの開発」および「精油採取装置の試作」は一定の成果が認められたため、各共同開発研究テーマ内で、その一環として行うものとした。

### 3. 実施体制

#### ①事業推進体制



#### ●事業推進委員会

氏名	所属	役職	摘要
谷田貝光克	秋田県立大学木材高度加工研究所	所長	中核研究機関代表
新岡 嵩	秋田県立大学地域共同研究センター	センター長	産学官連携に精通
長谷部 功	秋田県学術国際部科学技術課	課長	科学技術行政担当
近藤 誠二	秋田県農林水産部秋田スギ振興課	課長	林産行政担当
船山 富雄	能代市産業振興部木材振興課	課長	エリア内市町村代表
奥羽屋忠法	東北森林管理局森林整備部	企画官	国有林野行政担当
栗生澤 節	秋田県木材産業協同組合連合会	理事長	業界団体代表
佐藤 友一	(社)秋田県建築設計事務所協会	理事	建築設計に知見
藤島 直一	米代川流域林業活性化協議会	副会長	業界団体代表
中田 雅俊	山本地方林業後継者協議会	会長	同上
網 幸太	(財)秋田県木材加工推進機構	理事長	中核機関代表

#### ●外部評価委員会

氏名	所属	役職	摘要
大内 一弘	秋田県高度技術研究所	名誉所長	技術動向・産学官連携に精通
大野 政人	秋田市チャレンジオフィスあきた	マネージャー	技術動向・産学官連携に精通
玉本 英夫	秋田大学工学資源学部教授 (前秋田大学地域共同研究センター長)	センター長	産学官連携に精通
落合 雄二	秋田高専地域共同テクノセンター	センター長	産学官連携に精通
永田 新	(財)あきた企業活性化センター	サブリーダー	技術動向・産学官連携に精通
柴田 道人	三井住商建材株式会社	代表取締役	地域外委員

●科学技術コーディネータ:当初常勤1、非常勤1、平成19年度より1名増員した。常勤コーディネータ(吉田氏)は共同研究及び可能性試験等の研究計画の全体調整、研究シーズとニーズのマッチング探査、研究交流会等の研究交流事業策定の責任者として事業を掌握し、非常勤のうち原田氏が主として研究テーマ1及び2、栗原正章氏が研究テーマ3の研究開発コーディネートを担当。

●企画運営ワーキング構成メンバー:科学技術コーディネータ、中核研究機関研究者、秋田県科

②参画機関

	産	学	官(公)
基本計画	あきた県産材利用センター、(協)サンエース秋田、(株)沓沢製材所、秋田木材(株)、(株)三浦製材所、(株)くどうはじめ材木店、相澤銘木(株)、秋田グルーラム(株)、(株)コシヤマ、(株)丸新製作所、二ツ井パネル(株)、菊地合板木工(株)、アキモクボード(株)、(株)ウッディさんない、設計集団環(協)、(有)西方設計、木曾善元建築工房	秋田県立大学木材高度加工研究所、同生物資源科学部、同システム科学技術学部、秋田大学工学資源科学部、東京大学大学院新領域創成科学研究科、同大学院農学生命科学研究科、早稲田大学理工学部、(財)日本住宅・木材技術センター	秋田県森林技術センター、秋田県健康環境センター
21年3月時点	<p>●木材関連(25): (有)ヘリクス、藤島林産(株)、(協)サンエース秋田、(株)丸新製作所、(株)沓沢製作所、能代木材産業連合会、(株)くどうはじめ材木店、秋田県木材防腐加工(協)、あきた県産材利用センター、東北木材(株)、秋田木材(株)、秋田パネル(株)、(株)三浦製材所、相澤銘木(株)、(株)神馬銘木、(株)鈴光、三井住商建材(株)、秋田グルーラム(株)、秋田プライウッド(株)、藤寿産業(株)、アイカ工業(株)、越井木材工業(株)、山佐木材(株)、(株)ウッディさんない、(株)コシヤマ</p> <p>●森林組合(2): 大館北秋田森林組合、白神森林組合</p> <p>●設計・施工(28): 三又建設(株)、池田建築店、設計集団環(協)、(有)西方設計、アトリエあすか、今井ヒロカズ設計事務所、秋田県建築士会、能代建設大工技能組合、(有)マコト建築、ユアオプト、(株)榊住建、那須林産(株)、(株)北洲、志村建設(株)、篠木建築・構造設計事務所、木曾善元建築工房、ジーエルホーム(株)、(株)吉田建設社、加藤建設(株)、アーキキャラバン建築設計事務所、(有)H&amp;A 構造研究所、(株)構造フォルム、(株)中島工務店、(社)秋田県建設技術センター、(株)秋田総合建設センター、国土防災技術(株)、明治コンサルタント(株)、(株)安井工務店</p> <p>●その他製造業(機械・接着剤等、15): カスコ・アドヒーシブ社、日本機械工業(株)、(株)東北機械製作所、(株)エムタスネットワーク、(株)鈴木土建、(株)安藤鉄工建設、(財)林業土木施設研究所、(社)秋田県林業コンサルタント、フィトンチッド普及センター、(有)農産、(株)やすとく、第一観光(株)、(有)北日本ゼオライト販売、庄内鉄工(株)、(有)秋田三七三共同ビル事業部</p>	秋田県立大学木材高度加工研究所、同生物資源科学部、同システム科学技術学部、秋田大学工学資源学部、秋田工業高等専門学校環境都市工学科、北海道大学大学院農学研究院、函館工業高等専門学校環境都市工学科、山形大学農学部、東京大学大学院新領域創成科学研究科、同大学院農学生命科学研究科、同生産技術研究所、同学アジア生物資源環境研究センター、早稲田大学理工学術院、武蔵工業大学工学部、横浜国立大学教育人間科学部、静岡大学農学部、福岡大学工学部、長崎総合科学大学人間環境学部、同工学部、(財)日本住宅・木材技術センター、(独)森林総合研究所	秋田県健康環境センター、秋田県農林水産部森林整備課、秋田県山本地域振興局森づくり推進課、能代市産業振興部木材振興課、能代市環境部環境企画課、北海道立北方建築総合研究所

## IV 事業成果等

### 1. 産学官連携基盤の構築状況

本事業では、これまでの連携基盤整備型で得られた課題別研究会活動の進化・専門化・自主化を図り、研究会メンバーによる共同研究が実施し、新システム、技術、製品の開発が目指された。構築された研究会組織は7研究会であり、さらに研究会内に専門部会が組織された。

参画機関は基本計画時には、産17、学8、官2の計27、終了時には産70(木材関連25、森林組合2、建築土木の設計・施工28、その他製造業15)、学21、官7の計96機関が参画し、基本計画時の約3.5倍となった。

産業界の参画では、テーマ2-1「次世代ニーズに対応した新しい木造建築構法の開発と提案」、2-2「高い耐火性が要求される建築物に使用可能な木質系材料の研究開発」、2-3「ハイブリッド木質土木構造物の実用化」およびテーマ1の第4部会「厚板利用部会」に関わる建築土木の設計・施工関係の積極的参加が目立ち、産業界のニーズを先取りしたテーマ設定であったことが窺われる。また、他大学等とのネットワークもこれにも増して広がり、木材以外の他分野との人的つながりが強まった。一方、木材関係では各研究会内でそれぞれのコア部分となっているが、とくにテーマ1の第1部会「木材製品情報化部会」では秋田スギを中心とする県内木材資源及び製品に関する情報を、県内外の需要者に広く発信するしくみの整備のなかで、自主的な活動が進められるようになった。

本事業に関連した成果発表会は3年間総計で20回で、特に最終年度においては事業成果が明確になってきたため計14回行われた。総参加者数は816人である。

本事業で形成された研究会・部会は計11である。平成21年8月現在では、それらのうち「木材製品情報化部会」「木質エネルギー研究会」の活動が継続され、さらに以下の各研究会は公的競争資金に応募・採択されたため、財源的裏付けを持って開発研究を推進することになった。

厚板利用部会:(財)住木センター「地域型住宅づくり」

土木構造研究会:農林水産技術会議「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発」

耐火木造研究会(テーマ2-1と2-2が連携):国交省「建設技術研究開発助成制度」

木質内装研究会:林野庁補助事業「木材抽出成分高度利用技術開発事業」

### 2. 研究開発

#### (1)進捗状況

本事業の主眼としたことは、連携基盤整備型で得られた成果を発展させて事業化に結びつけ、秋田スギ等地域材の利用促進による森林・林業の再生や地場産業の振興発展、山村地域の活性化につなげ、ひいては地球温暖化防止、環境負荷の少ない社会の実現に寄与させることにあった。そのため、研究開発計画は、来るべき低炭素社会を念頭に、森林資源の理想的な循環利用に向け「木質資源の循環系の中での環境負荷及びその経済効果に関する課題」をテーマ1とした。また、これまでスギ材が使われてこなかった部材への用途開拓、新たな木造建築構法開発や防耐火構造の提案など、実用的な新しい製品や建築構法を開発して、これを起業化に結びつけ、大都市圏・首都圏への秋田スギ等の地域材および木材製品の販路拡大を目指すため、「木質資源の材料・構造としての新利用開発に関する課題」をテーマ2、「木質資源の最終廃棄物としての用途開発」をテーマ3としてあげた。このうちテーマ1については秋田県がほぼ全額を負担、他の開発研究に関するテーマでは約1/2を地域の資金を投入した。

本事業が対象とした産業界の技術的水準をIT、ナノテク等の分野と比較すれば必ずしも先端的・先進的とは言えないが、本事業の趣旨である「地域の個性発揮を重視し、大学等の〈知恵〉を活用して新技術シーズを生み出し、新規事業等の創出、研究開発型の地域産業の育成等を図るとともに、自立的かつ継続的な産学官連携基盤の構築を目指した事業」としての側面で見れば、特許・開発事例等は格段に多いとは言えないが、それぞれのテーマに対して当初の計画以上の成果が挙げられたと考える。

## (2) 研究成果等

### ■研究テーマ1:「秋田スギ等地域材流通システムの構築」(地域負担事業)

#### ① 主な研究成果

木質系建材全体の資源循環環境評価のためのモデル提案を行うため、その基礎資料として秋田県内森林のCO<sub>2</sub>貯蔵量増加および「化石燃料から木質系燃料への転換」「構造躯体における非木質系から木質系材料への転換」「輸入材から国産材への転換」のCO<sub>2</sub>削減効果および、木質材料生産時のCO<sub>2</sub>排出量の実態把握および削減の可能性について調査を行った。その結果「秋田県内森林のCO<sub>2</sub>貯蔵量増加では年間320万-CO<sub>2</sub>トン程度」「木材の人工乾燥エネルギーをすべて木質廃材で置換すると100kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>程度の削減効果」「輸入材を国産材に置換すると70kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>程度の削減効果」「RC造の構造躯体の木造化により360kg-CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>程度の削減効果」が期待できることが数値的に明らかにされた。

#### ② 事業化の可能性等

上記数値をもとに排出権取引を含めた「産業政策」として展開することができる。

### ■研究テーマ2 地域材を用いた木質材料及び構法の開発とその実用化

#### ○サブテーマ1 次世代ニーズに対応した新しい木造建築構法の開発と提案

#### ① 主な研究成果

木ダボ接合法を用いた開放的かつ耐震的なラーメンフレーム工法の開発を目的とし、構法システムの検討と各種性能評価のための実験を踏まえ、構法実用化物件の建設に至ることができた。また、構法を一般の設計・施工者に普及させるため、公的評価機関である(財)日本建築センターにおける低層建築物構造評定(木質系)取得が得られた。

#### ② 事業化の可能性等

店舗併用住宅、狭小間口住宅、スケルトンインフィル型住宅などさまざまな現在の市場ニーズに対応でき、従来、鉄骨造などにせざるを得なかった物件の木造化が可能となる。

#### ○サブテーマ2 高い耐火性が要求される建築物に使用可能な木質材料の研究開発

#### ① 主な研究成果

梁部材を対象に性能評価機関の試験炉を用いて、載荷加熱試験を実施し、1時間耐火性能の要求を満たす梁システムを完成させた(「木質構造用複合部材およびその製造方法」として特許出願済)。耐火性能検証法に関しては、設計データの確認を行い設計マニュアル(案)を完成させ、「能代市二ツ井体育館新築工事」において耐火性能認証法を実施し、H21年度中の完成を予定している。

#### ② 事業化の可能性等

木質系耐火構造軸部材の開発により、これまで耐火措置等の構造制限のため木造化が難しかった大規模建築物(高さ13m超え、又は軒高が9mを超える建築物や、延べ面積が3,000m<sup>2</sup>を超える建築物)の建築が可能となる。

#### ○サブテーマ3 ハイブリッド木質土木構造物の実用化

#### ① 主な研究成果

鋼・集成材のハイブリッド型の木橋の設計マニュアル化を進め、設計・積算資料の整備、実大の接合部試験体の製作と強度試験を実施した。能代市の歩道橋(橋長24m、幅員2m)への採用の目処が立った。木製構造物では木製ダム(接合部強度試験を行い、設計マニュアル作成、LCA評価および試験施工を行った。現場製材を可能にするオンサイト製材機の試作を行った。県内の民有林内にハイブリッド木製ダム3基を施工し、引き続き県内各地に建設が予定されている。

#### ② 事業化の可能性等

対象物は公共事業での採用が主になるため、ニーズの把握と経済性の検討が不可欠であるが、地域の林業、製材業、建設コンサルタント、機械メーカー等への経済効果が明らかになり、これからの発展性も期待できる。

#### ○サブテーマ4 快適居住空間創出のための住宅資材・建築構法の提案

##### ① 主な研究成果

木造建築物の快適性増進作用に関わる物理的・化学的要因を数値的に評価し、木造建築物の持つ長所を活かした快適居住空間創出のための住宅資材、建築構法、最適使用法等の提案を行うことを目的とした。その結果、木材使用が全身温冷感、精神的ストレス緩和に役立つこと、内装への木材使用量の違いが知的作業に影響を及ぼし、木材使用量の多い部屋では経時的な作業量の低下が少ないことなどがわかった。これらの成果を取りまとめた「木質内装材」と題したパンフレットを作成・配布し、林野庁 HP

([http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/pdf/090710\\_1-16.pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/pdf/090710_1-16.pdf)) 上でも公開されている。

##### ② 事業化の可能性等

天然素材である木材のぬくもり感、やすらぎ感などが注目され、また、温熱環境等の物理的要素などによる木材の良さも消費者に理解されつつある。事業成果は建築家、工務店、一般消費者等に積極的に普及啓蒙するツールとしての役割が大きい。

#### ■研究テーマ3 木質バイオマスの総合利用

##### ○サブテーマ1 木質系資源のエネルギー化

##### ① 主な研究成果

木材加工工程等で発生する木質バイオマスをガス化して可燃ガスを発生させる効率的プロセスと実用的発電システムを開発することを目的とした。数種の木質廃材を原料とした最適なガス化条件を定めて発電システムを構築、発電実験を実施した。出力は、浮遊外熱式ガス化炉 7.7 kW、直接式ガス化炉は約 15 kW と見積もられた。浮遊外熱式ガス化炉については、木質バイオマスガスを原料としたメタノール合成実験を行い高効率でメタノールを得ることに成功した。直接式ガス化炉については、実大のデモ機を試作し、安定的に 20 kW の発電出力を得ることができた。また、このデモ機は公開試運転を行い、マスメディアにも取り上げられた。

##### ② 事業化の可能性等

米代川流域には木材加工工場が多数立地しており、加工残材の利用についての技術開発に関するニーズがある。残木材のエネルギー化に対する期待は大きく、特に、発電システムの小型化により事業化の可能性はさらに高くなると考えられる。

##### ○サブテーマ2 水質浄化濾剤の実用化

##### ① 主な研究成果

一つの濾剤で水中に含まれる窒素、リンおよび有機汚濁物質(TOC)量を低減できる高機能材料と簡易な濾剤充填用装置をセットで開発して浄化システムの最適化を行うことを目的とした。高硬度濾剤を得るための焼成温度や材料配合度を決定し造粒装置の自動化を行い、下水道流入水を用いたモデル実験により、開発した濾剤はリンを選択的に吸着除去することを確認した。

また、窒素の除去には硫黄資材との組み合わせが有効であることが認められた。

##### ② 事業化の可能性等

本研究で提案するような複合型濾剤は現在の市場には無く、しかも構成材料に地元産出の天然素材を用いることから、浄化装置の小型化や環境適応性の上で大きなアドバンテージであると考えられる。

### 3. 波及効果

研究成果は逐次、学会等への口頭発表、学会誌への投稿等を積極的に進めてきた。3 年間の

総数は国内論文 36(うち査読付き 18)、海外論文 11(うち査読付き 3)、国内学会発表件数 80、海外発表件数 5 であるが、今年度もさらに追加公表の予定である。

マスコミ関係では地域の新聞等にも数多く掲載されたほか、全国規模の住宅材料展示会であるジャパンホームショー(東京ビックサイト)で「木材情報化研究会」メンバーが中心になって行った秋田県ブースの展示は建築関係の参加者から大きな反響が寄せられている。詳しくは、本部会の WEB サイト『秋田 杉の王国』(<http://www.akitasugi.com/>)を参照されたい。本 WEB サイトは秋田スギに関する情報を県内外の需要者に広く発信する構築され、アクセス数は 1 日 150 件程度となっている。

その他の受賞等では、テーマ 3-2 の課題での木製ダムに関する取り組みが温暖化防止活動の観点から高く評価され、環境省が主催する「ストップ地球温暖化一村一品大作戦」全国大会において特別賞を受賞した。

また、テーマ 2-4 に関わる木造建築物の快適性増進作用に関わる物理的・化学的要因の分析の成果を取りまとめたパンフレットは、平成 21 年度開始の林野庁(林政部木材利用課)と文部科学省(大臣官房文教施設企画部施設助成課)を担当課とする「学校の木造設計等を考える研究会」に資料として提出され、林野庁 HP([http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/pdf/090710\\_1-16.pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/pdf/090710_1-16.pdf))上でも公開されており、今後、さらに活用の範囲は広まるものと期待している。

## V 自己評価

### 1. 本事業での目標達成度に係る自己評価

#### (1) 事業目標について

本事業の背景は二つある。

一つは秋田県における木材関連産業に新しい波を起こし、現状を打破していくための技術と人材を造る、という観点である。これは2007年の秋田県の森林が国内有数の面積・蓄積を誇り、とくにスギ人工林では全国一であり、さらに資源量の充実が期待されるものの、その利用上の受け皿である木材産業界が様々な社会的要因や技術革新の遅れもあって、長期低迷の状況からは抜け出せていない。これが林業経営に影響し、スギ人工林の大半が要間伐林分であるものの、適切な管理が行き届いていない。このような状況から、県産材の需要拡大と関連業界の振興は、本県にとって重要な産業政策上の課題になっている。

もう一つは「国内外の環境問題」、すなわち「環境への負荷の少ない循環型社会の構築」に関わるもので、国内CO<sub>2</sub>排出量の削減目標に寄与するため、カーボンニュートラルで、その生産加工過程においても、鋼材・コンクリートに比較して消費エネルギーが少ないといわれている森林資源の合理的な循環利用が求められていることである。

本事業は、上記の二つの背景から、本県にとって重要な産業政策上の課題の一つとなっている「秋田スギを中心とした県産材の需要拡大と関連業界の振興」を「環境負荷の少ない社会の実現」の観点でとらえ、連携基盤整備型で得られた、エリア内の企業が自主的に大学等の研究機関を活用して技術開発や製品開発を行うための連携基盤ネットワークを発展させて事業化に結びつけようとしたものである。

幸運なことに、本事業に先立ち、平成15～17年度に連携基盤整備型が行われ、この中で「産学官連携ネットワーク体制の構築」と「木材関連産業の技術力の高度化」に関わる成果がかなりあり、この基盤を発展させ、当エリアに集積している、林業・木材など特定の分野で相互に連結する企業群と秋田県立大学木材高度加工研究所が連携して研究開発型企業およびその人材の育成を進め、事業化に結び付けるべく、共同研究を中心とした取組を行った。

共同研究では、森林資源である木材・木質材料はカーボンニュートラルな材料であり、その生産加工過程においても、鋼材・コンクリートに比較して消費エネルギーが少ないといわれている。しかし、その科学的な数値的裏付けに乏しく、また構造安全性や耐火性に関する建築関係法令等のいくつかの法的規制により、使用が制限されているのが現状である。そのため、木材の持つ「親環境性」を数値的に明らかにし、とくに地域の主要樹種であるスギ材の用途開拓、新たな木造建築構法開発や防耐火構造の提案など、実用的な新しい製品や建築構法を開発して、これを起業化に結びつけ、大都市圏・首都圏への秋田スギ等の地域材および木材製品の販路拡大を目指す、という課題達成のため、連携基盤整備型の際に設立された研究会基盤に7つの研究テーマを設定した。さらに、科学技術コーディネータを中心とする研究交流事業を実施し、製造現場で中核となる人材や即戦力に近いレベルの実践型経営人材の育成を積極的に進めた。

本事業では計画時に具体的な数値目標を挙げてはいない。したがってそれに照査した達成度を示すことはできないが、本事業の趣旨である「地域の個性発揮を重視し、大学等の〈知恵〉を活用して新技術シーズを生み出し、新規事業等の創出、研究開発型の地域産業の育成等を図るとともに、自立的かつ継続的な産学官連携基盤の構築を目指した事業」としての視点で各共同研究および研究交流事業を総括すると、

- ①共同開発研究の結果、5つの研究テーマで実用化の見通しが得られ、その一部についてはすでに実現化しており、事業化のための開発研究の所期の目的は十分に達成できた。
- ②ソフトウェア的な各種の木材情報も、事業で構築されたWEBサイトを通じて発信できる仕組みが創られた。
- ③テーマ別研究会・実務部会や各種交流会も、地域内外から幅広い多数の企業、大学・研究機関および秋田県・能代市の参画を得てネットワークもこれにも増して広がり、連携基盤整備型

で培った組織の連携がより強固なものとなった。

- ④「環境負荷の少ない社会の実現」を森林のCO<sub>2</sub>固定量と木質資源の利活用によるCO<sub>2</sub>削減効果の両側面から捉え、森林から廃棄に至るまでの木材の循環及び環境負荷からみた最適生産システムの構築、秋田スギ等地域材の販路拡大に関する指針提案の基礎資料が得られた。

等から事業目標の設定は時宜にかなったものであり、また達成度は所期の計画を概ね達成ないしは予定以上であったと考える。

## (2) 事業計画について

### ① 事業計画の妥当性

計画では「環境負荷の少ない社会の実現」をCO<sub>2</sub>収支バランスから捉える、研究テーマ1「秋田スギ等地域材流通システムの構築」を置き、森林から廃棄に至るまでの木材の循環及び環境負荷からみた最適生産システムの構築、秋田スギ等地域材の販路拡大に関する指針の提案を行った。このなかで木質系建材全体の資源循環環境評価のためのモデル提案を、森林のCO<sub>2</sub>固定量と木質資源の利活用によるCO<sub>2</sub>削減効果の両側面から提案するための基礎資料が得られたと考える。

研究テーマ2「地域材を用いた木質材料及び構法の開発とその実現化」は地域材を用いた木質材料の一層の利活用を促進するための開発研究で、4つのサブテーマで構成した。ここでは、木材利用の中心である建築・土木用途に対し、さらに木材利用を拡充するためのボトルネックとなっていた、構造安全性や耐火性に対し、実験的な確認を通じて、新しい木質材料と木質構造の提案と実証ができ、木質系構造の親環境性をアピールできる基盤が得られた。さらにその生産システム上の合理化、ローコスト化、また木質内装空間の人間に対する心理的・生理的快適性の数値化についても多大な知見が得られた。

研究テーマ3「木質バイオマスの総合利用」では、産業廃棄物として捨てられていた未利用の木質バイオマスの総合利用に関する、2つのサブテーマで構成された開発研究で、木質の廃棄物をただ廃棄するのではなく、エネルギーや環境補修材料として2次利用できることの可能性、さらにこれを「地域の産業起こしに活用」できる見通しも得られた。

また、以上の各テーマ別研究会、およびテーマ1に付随した産学官連携による実務部会も、地域内外から幅広い多数の企業、大学・研究機関および秋田県・能代市の参画を得、産業界のニーズを先取りしたテーマ設定であったことが窺われる。また、他大学等とのネットワークもこれにもまして広がり、木材以外の他分野との人的つながりが強まった。

また、科学技術コーディネータが主導した産学官交流会・テーマ別研究交流会の開催、可能性試験の実施、事業成果の出展、事業成果発表会の開催が頻繁に行われ、連携基盤整備型で培った組織の連携を維持しながら、特に共同研究による企業との連携を強固なものとなった。

以上から、事業計画も妥当なものであったと考える。

### ② 資源配分(資金、人材等)の妥当性

資金計画において地域資金の総負担額は、秋田県26,156千円、能代市10,604千円、秋田県立大学34,572千円および民間企業等から55,857千円の計127,189千円であり、総事業費363,173千円に対し約35%、共同研究費総額271,258千円に対し約47%と、ほぼ当初計画どおりで、満足のいくものであった。

このうち、研究テーマ1「秋田スギ等地域材流通システムの構築」が地域の木材関連産業全体の発展や地域振興、さらには森林資源の循環利用による環境負荷の少ない社会の実現という観点から本事業の中核をなすテーマであり、県民全体の利益、ひいては業界の利益につながることから、県予算による資金を投入して重点的に取り組んだ。その他テーマにおいても企業等側資金を投入することにより、開発スピードを向上させるよう配慮した。

また、人材等の配置では、科学技術コーディネータを当初の2名から平成19年度に1名増員し、

コーディネータの任務分担を明確にして取り組み、非常に効果的であった。

### ③事業体制

事業体制として、事業を円滑に推進するために、事業計画への助言や成果の確認、関連組織間の調整を行う「事業推進委員会」および技術動向、事業成果、進捗状況等について、外部から適正な評価を行っていただき、効果的な事業進行に反映させるための「外部評価委員会」を設置し、年1～2回開催した。

科学技術コーディネータは先述のとおり、当初、常勤1(吉田氏)、非常勤1(原田氏)であったが、事業計画が多岐にわたるため平成19年度より1名(栗原氏)増員し、常勤コーディネータは共同研究及び可能性試験等の研究計画の全体調整、研究シーズとニーズのマッチング探査、研究交流会等の研究交流事業策定の責任者として事業を掌握し、非常勤のうち原田氏が主として研究テーマ1及び2、栗原氏が研究テーマ3の研究開発コーディネータを担当することとした。また、日常の事業の企画運営と調整のためワーキンググループを、科学技術コーディネータ、中核研究機関研究者および秋田県科学技術課、同秋田スギ振興課、能代市木材振興課によって構成し、必要に応じて開催した。

地方公共団体の担当部局として秋田県農林水産部秋田スギ振興課および学術国際部科学技術課の担当職員を配置し、ワーキングメンバー及び事業推進スタッフとして、国及び県の林務・科学技術行政との連絡調整や、フィードバック、情報交換、事業の進行への助言・指導を行った。

中核機関の事務体制は参与1名が専任、事務局長・参与4名・事務補助員の計6名を兼任とした。

随時開催された企画運営ワーキングも、事業運営上の課題を明らかにし、コーディネータの補佐的機能を果たした。また、外部評価委員会からは、しばしば「辛口」の評価を頂くなど、計画の進捗について示唆的であり、きわめて効果的な組織となった。

## (3)事業成果について

### ①持続的な連携基盤の構築に関する取組

本事業では、これまでの連携基盤整備型で得られた課題別研究会活動の進化・専門化・自主化を図り、研究会メンバーによる共同研究が実施し、新システム、技術、製品の開発が目指された。

構築された研究会組織は7研究会であり、さらに研究会内に専門部会が組織された。

参画機関は終了時には産70、学21、官7の計96機関が参画し、計画の約3.5倍となった。

産業界の参画では、木材産業界のみならず、建築土木の設計・施工関係の積極的参加が目立ち、産業界のニーズを先取りしたテーマ設定であったことが窺われる。また、他大学等とのネットワークもこれにもまして広がり、木材以外の他分野との人的つながりが強まった。

木材関係では各研究会内でそれぞれのコア部分となり、建築土木の設計・施工業界との日常的なつながりがこれまでも増して、一層つながりを深めている。とくにテーマ1の第1部会「木材製品情報化部会」では秋田スギを中心とする県内木材資源及び製品に関する情報を、県内外の需要者に広く発信するしくみの整備のなかで、自主的な活動が進められるようになった。

本事業で形成された研究会・部会は計11であり、このうちの半数以上が活動を継続・発展することで合意し、すでに取り組みが始まっていることは心強く思われ、研究会を母体とした外部資金の一層の獲得が期待される。

### ②研究開発の成果

研究開発の成果は「新製品・装置等の技術開発など」に関わるものと「システム構築・政策提案等」に関わるものに大別される。

まず「新製品・装置等の技術開発など」に関しては、

- ・木ダボ工法住宅(テーマ2-1)
- ・木質耐火部材開発と耐火設計マニュアル(案)策定(テーマ2-2)

### ・ハイブリッド型歩道橋および木製ダム(テーマ 2-3)

など、木材利用の中心である建築・土木用途に対し、木材利用を拡充するためのボトルネックとなっていた、構造安全性や耐火性に対し、実験的な確認を通じて、新しい木質材料と木質構造の提案と実証ができ、木質系構造の親環境性をアピールできる基盤が得られた。これらの内容に関しては、当初の計画以上の成果が挙げられたと考える。

上記の課題では、さらにその生産システム上の合理化、ローコスト化、一般化を図るため、外部資金の導入によって引き続き研究開発活動を進めていくことになっている。

また「システム構築・政策提案等」では、特にテーマ 1 で、来るべき低炭素社会を念頭に、森林資源の理想的な循環利用に向け CO<sub>2</sub> の収支を指標に、木質資源の循環系の中での環境負荷及びその経済効果に関する課題を明らかにし、これをもとに木材の「親環境性」を前面に押し出した産業政策の必要性を提示した。得られた調査結果から、「秋田県内森林の CO<sub>2</sub> 貯蔵量増加」「木材人工乾燥エネルギーの木質廃材置換」「輸入材の国産材置換」「RC 造の構造躯体の木造化」等により、CO<sub>2</sub> 収支と「排出権」について概算が可能となった。しかし、これは行政施策としての展開が重要であり、この点について行政及び産業界へのアピールがやや不足していると考えられる。特に産業界がこの問題を企業戦略として捉え、企業自身では評価が困難な環境コストの発生要因を自社で評価・把握し、LCA の観点からコントロールすることできるツールの必要性を痛感している。今後、様々な媒体を通じて成果を普及していきたい。

テーマ 2-4 および 3 は「新製品・装置等の技術開発など」と「システム構築・政策提案等」の中間的な部分に位置すると思われる。テーマ 2-3 の事業成果は建築家、工務店、一般消費者等に積極的に普及啓もうするツールとしての役割が大きく、成果を取りまとめたパンフレットは林野庁ほか多方面ですでに活用されている。また、木質の廃棄物をただ廃棄するのではなく、エネルギー(テーマ 3-1)や環境補修材料(テーマ 3-2)として 2 次利用できることの可能性、さらにこれを「地域の産業起こしに活用」できる見通しも得られた。

また、以上の各テーマ別研究会、およびテーマ 1 に付随した産学官連携による実務部会も、地域内外から幅広い多数の企業、大学・研究機関および秋田県・能代市の参画を得、産業界のニーズを先取りしたテーマ設定であったことが窺われる。また、他大学等とのネットワークもこれにもまして広がり、木材以外の他分野との人的つながりが強まった。

以上から、本事業の成果は、本事業で対象とした産業界の技術的水準を IT、ナノテク等の分野と比較すれば必ずしも先端的とはいえず、また特許・開発事例等は格段に多いとは言えないが、本事業の趣旨である「地域の個性発揮を重視し、大学等の〈知恵〉を活用して新技術シーズを生み出し、新規事業等の創出、研究開発型の地域産業の育成等を図るとともに、自立的かつ継続的な産学官連携基盤の構築を目指した事業」としての側面で見れば、参加企業数の積極度も高く、順調な成果があげられたものと考えられる。

### ③波及効果等

研究成果は逐次、学会等への口頭発表、学会誌への投稿等を積極的に進めてきた。3 年間の総数は国内論文 36(うち査読付き 18)、海外論文 11(うち査読付き 3)、国内学会発表件数 80、海外発表件数 5 であるが、今年度もさらに追加公表の予定である。

マスコミ関係では地域の新聞等にも数多く掲載されたほか、全国規模の住宅材料展示会であるジャパンホームショー(東京ビックサイト)で「木材情報化研究会」メンバーが中心になって行った秋田県ブースの展示は建築関係の参加者から大きな反響が寄せられている。詳しくは、WEB サイト「秋田 杉の王国(<http://www.akitasugi.com/documents/shiryu.pdf>)」を参照されたい。なお、本 WEB サイトのアクセス数は 1 日 150 件程度となっている。

その他の受賞等では、テーマ 3-2 の課題での木製ダムに関する取り組みが温暖化防止活動の観点から高く評価され、環境省が主催する「ストップ地球温暖化一村一品大作戦」全国大会において特別賞を受賞した。

また、テーマ 2-4 に関わる木造建築物の快適性増進作用に関わる物理的・化学的要因の分析

の成果を取りまとめたパンフレットは、平成 21 年度開始の林野庁(林政部木材利用課)と文部科学省(大臣官房文教施設企画部施設助成課)を担当課とする「学校の木造設計等を考える研究会」に資料として提出され、

林野庁 HP([http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/pdf/090710\\_1-16.pdf](http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/riyou/pdf/090710_1-16.pdf))上でも公開されており、今後、さらに活用の範囲は広まるものと期待している。

## 2. 地域の取組

### (1) 自治体等の取組

秋田県では、「Ⅱ 総括 4. 地域の取組」で述べたとおり、秋田県は、「あきた 21 総合計画」や「秋田県科学技術基本構想実施計画」の目標達成に向け、本事業の効果的推進を図るため、「秋田・ウッドセールス戦略事業」などの県単独事業による相乗的な施策を展開してきた。

また、県は、本事業に関して、「米代川流域エリア産学官連携促進事業研究支援連絡会議」を設置し、庁内関係課室、産業支援機関及び研究機関との連携のもと、研究に関する情報交換や研究成果の移転に関する助言・指導等も通じて、事業化・実用化を見据えた研究に関しては概ね目標を達成できたものと受け止めており、今後は、産業振興や担い手の問題などの視点に立った取り組みを考えていくことが必要である。

また平成 20 年北海道・北東北知事サミットでの「持続可能な社会の実現に向けた北海道・北東北行動宣言」での行動宣言では「①北海道・北東北地球温暖化対策推進本部(仮称)の設置、②再生可能エネルギー導入先進地域の形成に向けた取り組みの推進、③森林環境の整備促進に向けた情報の共有化、④有用資源リサイクルの促進」、また能代市では総合計画「秋田スギの利用が進み、林業や木材産業の経営強化につながること」「秋田スギの良さを伝え、木のまちとして、町中に木のぬくもりが感じられること」「産学官が連携して調査や研究が進み、林業や木材産業の育成につながること」が挙げられており、これらと連携した取り組みが必要である。

### (2) 関係府省との連携

今後、本事業と連携した関係府庁の事業には以下のものがある。

#### 1) 林野庁「新生産システム推進対策事業」

林野庁は都市エリア事業が発足した平成 18 年度から 5 年間、「木材安定供給圏域システムモデル事業」という、川上から川下まで低コスト大ロットの木材供給体制を構築することを通じて林業採算性の改善のモデルケース創出のための事業を開始し、秋田県もモデル地域として採択された。このコンサルタント業務を都市エリア事業の中核研究機関である秋田県立大学木材高度加工研究所が担ってきた。この目的は都市エリア事業が目指している“親環境”木材産業の形成にとって必須の課題であり、また、研究テーマ1の「秋田スギ等地域材流通システムの構築」と密接に関連、相互に補完するものであり、極めて時期を得た研究体制を取ることが可能となった。

#### 2) 林野庁「学校の木造設計等を考える研究会」

本事業は、林野庁(林政部木材利用課)と文部科学省(大臣官房文教施設企画部施設助成課)を担当課として平成 21 年から開始されたものである。これは、木材が「環境にやさしい」資材であり、その利用を通じて「低炭素社会」の構築に大きく貢献することが可能であることから、学校施設の木造化に取り組みやすくするための方策について検討を行うために設置され、本エリア事業関係者 2 名がその学識経験者として加わることとなった。

## VI 今後の取組

### 1. 産学官連携基盤の構築について

本事業では計11の研究会・部会が結成された。それらのうち、以下の研究会は今後の活動を継続し、すでに新しい取り組みが開始されている。

#### ①「木材製品情報化部会(テーマ1第1部会)」

「秋田木材製品情報化研究会」と改称。新たな会則のもとに、(財)秋田県木材加工推進機構を事務局として再出発した。現在、参加企業は木材企業中心の15社、これに秋田県、能代市および秋田県立大学木材高度加工研究所が加わった組織になっている。今後、産学官が一体となって「秋田スギ等地域材の最適循環システムの構築を図る共同研究」「森林・林業・木材産業及び木材・木製品の生産・利用に関する情報の発信」を計画している。

#### ②「厚板利用部会(テーマ1第4部会)」

「秋田スギ厚板活用構法研究会」と改称。研究会提案の「秋田スギ厚板活用構法住宅の開発」が、(財)日本住宅・木材技術センターの「地域材を生かした地域型住宅づくり事業」に採択され、この事業に取り組む。現在、参加企業は森林組合・木材企業・建築設計施工業約10社、これに能代市および秋田県立大学木材高度加工研究所が加わった組織になっている。

#### ③「木造建築研究会(テーマ2-1)」および「防耐火研究会(テーマ2-2)」

この2テーマを組み合わせた構法開発のため、組織を再編整備し「耐火木造研究会」を新たに立ち上げた。この研究会が提案した「低炭素社会に向けた快適生活空間を創造するスギ間伐材を活用した耐火軸組構法技術の開発」が国交省「建設技術研究開発助成制度」に採択され、開発研究を継続することになった。参加企業は現在5社、これに4大学と独立行政法人が加わる。

#### ④「木質土木構造物研究会(テーマ2-3)」

農林水産技術会議「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発」に応募していた「木製土木施設オンサイト生産システムの構築」が採択され、研究会活動を推進する。

#### ⑤「木質内装研究会(テーマ2-4)」

本研究会でのテーマの一つであった「精油採取装置とその採取方法」について、これを発展させた内容を(財)秋田県木材加工推進機構ほか民間企業6社が林野庁補助事業に共同提案をし、「木材抽出成分高度利用技術開発事業」として採択された。

#### ⑥「木質エネルギー研究会(テーマ3-1)」

「秋田木質バイオマスエネルギー研究会」と改称し、(財)秋田県木材加工推進機構を事務局として研究会活動を推進する。都市エリア事業での研究成果や、関係機関で開発された技術等の成果を踏まえ、共同研究・開発された技術の利用促進に関する検討・情報の発信等を行っていく。

#### ⑦「濾剤開発研究会(テーマ3-2)」

濾剤開発の研究については、秋田県立大学「研究シーズ育成事業」研究課題「ポリシリカ鉄(PSI)含有浄水発生土の固形化技術の開発とその有効利用法の確立」において生物資源科学部が継続的に実施する。

### 2. 研究開発について

本事業を発展させた研究開発課題は、上記に示した、

- ①秋田スギ厚板活用住宅の開発(秋田スギ厚板活用構法研究会:実施期間平成21年度:  
平成21年度事業費6,210千円 全額補助金)
- ②スギ間伐材を活用した耐火軸組構法技術の開発(耐火木造研究会:実施期間平成21~23年度:  
平成21年度事業費13,260千円:全額国庫補助金)
- ③木製土木施設オンサイト生産システムの構築(土木構造研究会:実施期間平成21~23年度:  
平成21年度事業費22,267千円:全額委託費)

④木材抽出成分高度利用技術開発事業（秋田県木材加工推進機構ほか民間企業6社：  
実施期間平成21～25年度：平成21年度事業費83,310千円：内国庫補助金41,655千円）

⑤研究シーズ育成事業（秋田県立大学生物資源科学部：平成21年度研究費800千円）  
がある。

また、「親環境型木材産業構築」のための基礎資料として、生産現場でのCO<sub>2</sub>排出の現状およびいくつかの手法によるCO<sub>2</sub>削減効果についての調査および解析は、独自テーマとして引き続き研究を推進する予定でいる。