

2. 事業実施報告

(1) 事業の取り組み状況（総括）

先に記した「II. 事業報告 1. 事業概要 (2) 事業推進体制」のとおり、企業化統括、代表研究者、PM、事務局スタッフ、業務協力員による推進体制を構築し、企業化促進会議、共同研究推進委員会、統括・代表・リーダー・PM会議、研究リーダー会議、事務局スタッフ会議などを設置し、会議を定期的に行うことによって本事業に参画する大学・企業の研究者や群馬県事業参画者全員が一体となって事業を推進した。

施設面での整備としては、コア研究室を企業情報や特許情報が豊富な群馬県立群馬産業技術センター内に設置した。コア研究室はじめ、群馬大学や群馬工業高等専門学校等の大学、研究機関が備える研究設備を最大限に活用し、本事業で導入した設備をお互いに使うことができる環境を整えた。

研究開発面については、優れたシーズを有する群馬大学等の研究機関と高い技術力を備えた企業等（事業終了時：4大学、3研究機関、10企業）が強固な産学官連携を築きながら、事業期間内の実績として、論文発表96件（国内48件、海外48件）、口頭発表・ポスター発表247件（国内202件、海外45件）、特許出願58件（国内出願53件、海外出願5件、うち登録5件）、雑誌掲載25件、新聞掲載134件、テレビ・ラジオ放送14件、成果発表会開催26回（内特許説明会4回）、展示会への出展63件、畜産農家や製造業者との意見交換会6回などがあり、研究成果の蓄積のみならず、広報（広い意味での普及啓発）活動による情報発信、研究者自身による研究成果の説明等に務めた。

企業化統括等の活動状況は、以下に記載する。

①企業化統括（曾我孝之：前橋商工会議所会頭）

事業開始時から企業化統括として次の事項を常に心掛けてきた。

- ・地域の課題を解決するために「智」の結集を図ること
- ・事業化・企業化を目指した研究開発を行うこと
- ・現場で望む技術を開発すること（意見交換会）
- ・現場に導入しやすい環境整備

雇用研究員や共同研究員に企業化統括の「思い」を直接伝える機会を作り、本事業参画者が一丸となって事業目的達成のために、それぞれの役割を果たすことを求めた。

また、企業化促進会議では、県内畜産を代表する委員や大学関係委員から事業化・企業化を目指した事業運営について意見をいただき、これを事業運営に反映させた（畜産農家との意見交換会、国リース事業や補助事業への対応等）。

企業化統括・代表研究者・研究リーダー・PM会議を定期的に行い、企業化統括として事業目的に沿った事業運営について議論を重ねた。

②代表研究者（小島 昭：群馬工業高等専門学校特命教授）

平成20年4月から前任の植松豊代表研究者の後任として、研究開発の舵取りを行った。代表研究者として心掛けてきたことは次のとおりである。

- ・目に見える成果（実証試験の運転、事業化・実用化・企業化を目指すこと）
- ・研究成果を商品カタログにすること
- ・幅広い普及啓発
- ・質の高い研究開発

また、畜産農家の要望を反映させるために、研究開発の共通理念として

- ・畜産農家の課題を解決すること
- ・畜産農家が使いやすい装置とすること
- ・畜産農家が購入可能な価格やシステムにすること

を掲げた。

事業運営に関しては、研究者会議、WG、スタッフ会議を定期的に行い、円滑に推進するように努めた。

③事務局スタッフ（飯塚登志、佐藤元春、荻原俊雄）

知的財産権の確立、研究成果の移転、研究成果の積極的なPR等を行った。知財マップを作成し、本事業で目指すべき領域について検討した。「畜産廃棄物の処理技術なら群馬県」と言われるように特許戦略を立案した。低温ガス化技術、尿汚水の高度浄化技術、脱臭技術に関しては群馬県が研究開発の拠点となるように特許を出願した。平成22年度には、東京都に次ぎ第2位の出願件数となった。特許の質を高めるため、大学、企業、研究機関、スキルバンク登録弁理士との協議を重ねて出願を行った。この結果、5件の特許登録という成果につながった。

また、競合技術との比較を行い、本事業参画者の強みを発揮する研究開発を行うための情報を参画研究者に提供した。

さらに、本事業成果の普及啓発のために、環境系、農業系各種展示会に出展して開発技術がどのステージにあるかを把握するとともに顧客の要望を聞き、これを研究開発に反映させた。

強固な産学官連携体制を構築するために、大学や企業の研究者との調整を図ることと地域結集事業の遂行に貢献した。

④参画機関

(ア) (財)群馬県産業支援機構

- i) 本事業の中核機関として事業推進のための推進体制を整備し、群馬産業技術センター内にコア研究室を設置した。
- ii) 事務局スタッフをはじめとする事業運営スタッフの確保や、人件費・事業費等の事務を最終的にまとめ、事業の円滑な運営に寄与した。

(イ) 企業等

- i) 「家畜排せつ物の低温ガス化技術の開発」には4社、「畜産環境整備技術の開発」には7社が参画した。
- ii) 企業研究員の人件費及び研究費の負担、研究施設や設備の提供等により、積極的に本事業に参画した。
- iii) 研究グループ会議や研究者会議に参加することで情報の共有化を図りながら、分担研究を実施した。

(ウ) 大学等

- i) 「家畜排せつ物のガス化技術」には2大学、「畜産環境整備技術の開発」には4大学が参画した（1大学は重複）。
- ii) 本事業の中心的な研究機関であり、人件費や研究室の負担、研究施設や設備の提供等により、積極的に本事業に参画した。

⑤群馬県

(ア) 本事業は「ぐんま地域イノベーション創出クラスター構想」の重点分野（環境・新エネルギー）であり、新たな産業創出と地元企業への技術移転を目指して、中

核機関及び参画機関と一体となって事業推進に取り組んだ。

- (イ) コア研究室の確保、事務局スタッフ・業務協力員の人件費及び事業費の負担など財政的支援、プロジェクトマネージャーの配置、畜産臭気対策モデル事業等普及策の実施、各種調整などを行った。

(2) 他機関との連携状況

①自治体との連携

- (ア) 群馬県は「畜産県」、「水源県」であり、「観光立県」を目指していることから本事業成果に大きな期待を寄せている。群馬県庁内の企画課、畜産課、環境政策課、工業振興課等の関連部署との連携を図り、事業化・企業化への取り組みを行っている。
- (イ) 前橋市や高崎市、桐生市は、市町村合併によって畜産地域が市域に含まれるようになった。市担当者に本事業概要や成果を説明し、畜産の課題解決に向けて連携して取り組んでいる。

②大学との連携

- (ア) 群馬大学研究・産学連携推進本部
優れた研究成果を生み出すための体制を強化し、知的財産権の管理・運用等を円滑に行うとともに産学官連携活動を推進し、群馬大学における学術の一層の高度化とその成果を広く社会に還元している。
本事業の知的財産権を確立するため、事務局スタッフ（知財担当）と協議を行い、企業との共同出願を迅速に行っている。また、本事業によって取得した特許を地域企業へライセンスする取り組みを行っている。
- (イ) 群馬工業高等専門学校地域共同技術開発センター
群馬工業高等専門学校の特許や技術を地域企業に移転する取り組みを行っている。本事業成果の特許出願の支援を行い、中核機関との調整を行っている。

③関連行政機関との連携

- (ア) 文部科学省
文部科学省と経済産業省から「地域中核産学官連携拠点」に認定され、「ぐんま地域イノベーション創出クラスター構想」の重点分野である「環境・新エネルギー分野」の研究開発を行っている。
- (イ) 経済産業省
前記の産学官連携拠点関連事業のほか、「企業立地の促進等による地域における産業集積の形成及び活性化に関する法律」に基づいて群馬県が策定し、国の同意を受けた「基本計画」の「環境関連産業」に該当し、群馬県は環境エネルギー分野の新産業創出を目指している。関東経済産業局との連携を図り、成果の広報活動を行ってきた。
- (ウ) 農林水産省
研究テーマが畜産関係であることから、関東農政局や農林水産省本省との連携を構築し、研究開発成果の紹介を各農政局をとおして広く周知した。また、関連団体（日本飼料工業会、(財)畜産環境整備機構）と畜産農家に導入しやすい仕組みについて協議した。
- (エ) (独) 科学技術振興機構 イノベーションサテライト新潟
サテライト新潟は、大学等の研究成果を社会還元するため、産学官の交流や産学官による研究成果の活用をすすめている。

館長には、本事業の企業化促進会議の委員に就任していただき、研究開発面の指導や産学官連携制度の情報提供を行っていただいた。

また、科学技術コーディネーターには、共同研究推進委員会の委員となっていただき、情報交換に務めるとともに研究者会議に参加していただいた。

さらに、本事業の研究成果から生じた派生的研究成果を事業化につなげるため、シーズ発掘試験やニーズ即応試験等のイノベーション創出事業に応募し、採択いただいている。

④企業との連携

(ア) 県内中小企業との連携

研究成果を地域産業界に移転するためには製造事業者の理解が必要であることから、前橋商工会議所 工業部会に対する結集事業成果説明会を開催し、今後の展開につなげていく。

(イ) 県内飼料商との連携

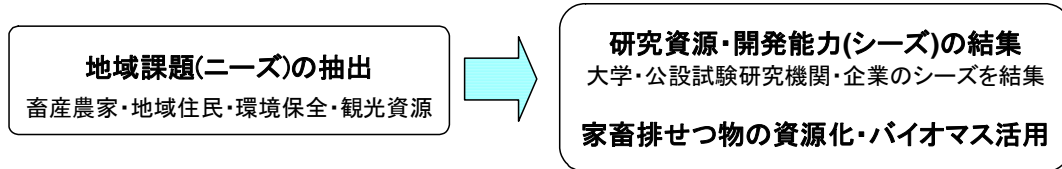
畜産現場を熟知している飼料販売業者に事業成果を説明する機会を設定し、この飼料販売業者を通して畜産農家への普及・啓発を行ってきた。今後も、飼料販売業者のネットワークを活用して畜産農家のニーズを把握することや普及を図っていく。

(3) 成果報告、基本計画に対する達成度

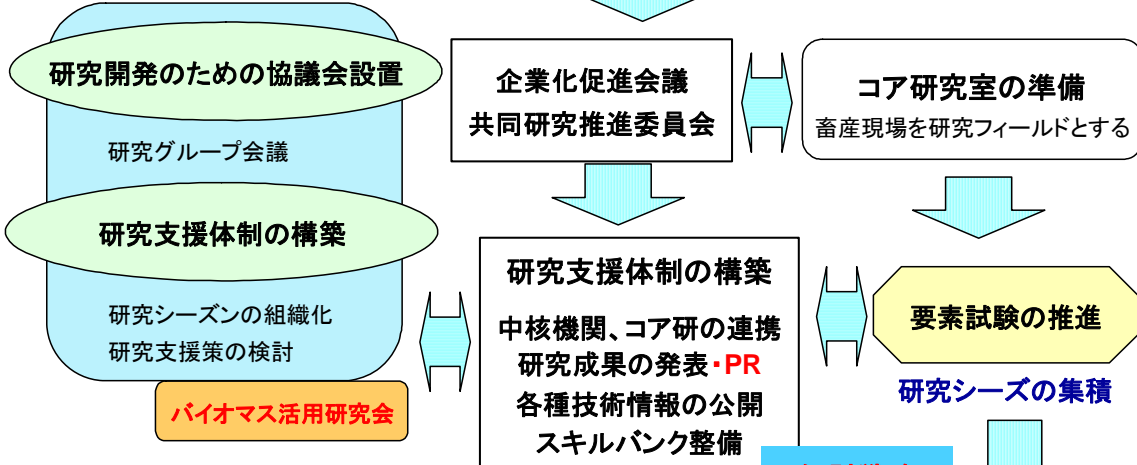
①地域COEの構築

基本計画に記されているフェーズⅠ、Ⅱの目標、達成状況、今後の見通しについて様式3に示す。

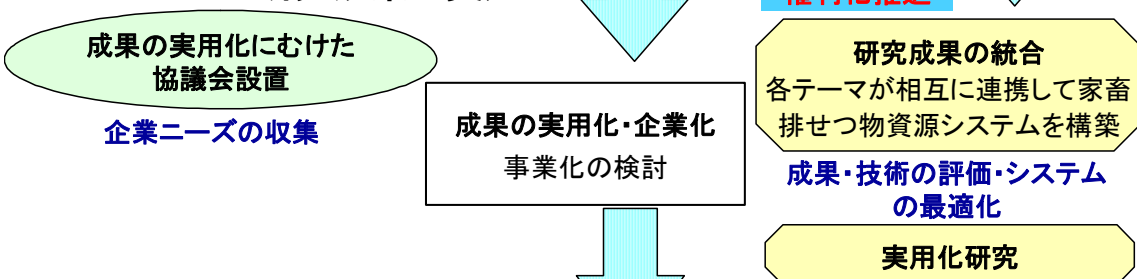
<研究開発検討段階>



<フェーズⅠ>研究体制準備期



<フェーズⅡ>研究成果の実用化



<フェーズⅢ>研究成果の展開

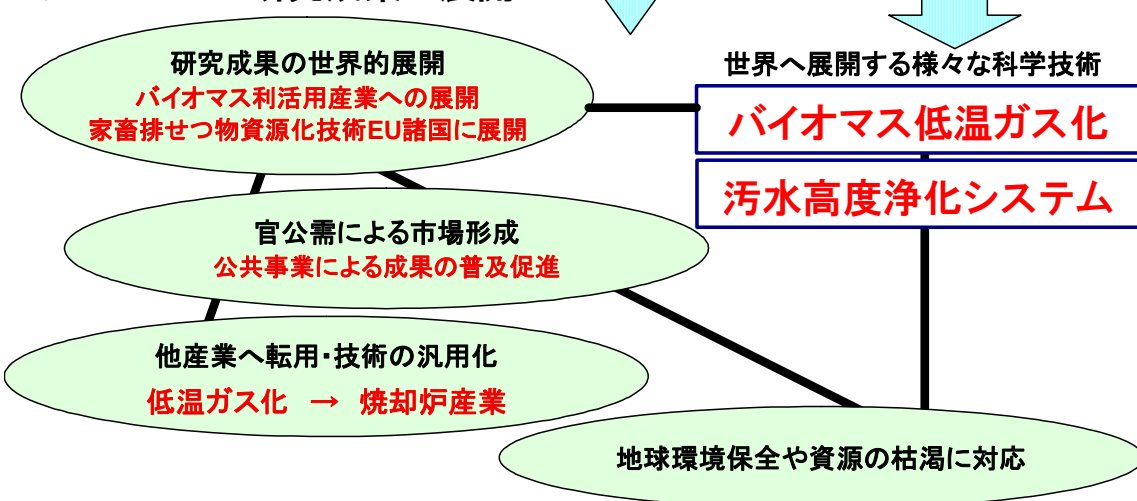


図6 基本計画における推進計画

①地域COEの構築

【フェーズⅠ】研究体制整備期

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
<p>1 コア研究室の整備、スキルバンク整備、中核機関、成果の移転等</p> <p>① コア研究室の整備</p> <p>② 群馬大学等への研究機器・研究員配置</p> <p>③ 企業化促進会議・共同研究推進委員会</p>	<p>① 群馬県立群馬産業技術センター内にコア研究室を設置し、研究機器の整備、交流スペースの確保などを行った。</p> <p>② 事業開始以降、群馬大学等に雇用研究員・技術員を配置し、研究機器を整備した。 研究員・技術員の配置は次のとおりである。</p> <p>平成18年1月 7名 平成18年4月 19名 平成19年4月 21名</p> <p>③ 本事業目標に向かって事業を運営するために、企業化促進会議、共同研究推進委員会を設置した。企業化促進会議委員には、県内有力な畜産家に就任いただき、畜産現場で求める研究開発に関する忌憚の無い意見をいただいた。各委員からも事業化・企業化に関する示唆に富んだ意見や提案をいただき事業運営に反映させた。</p>	<p>① 研究交流機能を、中核機関や参画機関等で担っていく。</p> <p>② 整備した機器についてはフェーズⅢの研究および「環境・新エネルギー」「レアメタル」分野の研究開発に使用される予定である。 研究員・技術員についてはほとんどが新しいポジションを得ており、本事業の経験を生かし、今後、科学技術の発展及び新事業の創出に活躍することを期待する。</p> <p>③ フェーズⅢ以降、事業成果の普及、事業化・企業化を促進するが、これを検討や推進し、(仮)群馬県環境・エネルギー技術普及促進協議会を設置する。この協議会のメンバーとして委員各位には参加していただく予定である。</p>

④ バイオマス研究会	④ 産業技術センターを中心として県内環境、エネルギー分野の企業によるバイオマス研究会を設立した。地域結集事業成果や進捗状況を報告することや、研究会参加者の情報交換などを行ってきた。	④ 発展的に解消し、群馬大学次世代エコエネルギーシステム研究会、(仮)群馬県環境・エネルギー技術普及促進協議会等のメンバーとして、引き続き本事業成果の移転や新技術の開発を行う。
⑤ スキルバンクの整備	⑤ 環境・エネルギー・畜産バイオマスの知的財産に詳しい特許事務所、新規企業設立に詳しい事務所等次のスキルバンクを整備した。 ・ 西澤国際特許事務所 ・ 須田特許事務所 ・ 佐藤マネジメント研究室 ・ あずさ監査法人北関東事務所	⑤ スキルバンクに登録した各事務所は、事業終了後においても本事業関係者からの相談に応じていただく。
⑥中核機関による支援強化	⑥ 参画機関との共同研究契約書の締結、スキルバンクの登録、研究成果報告会による情報発信など、中核機関が持つノウハウやネットワークを提供した。	⑥ フェーズⅢにおいて、引き続き事業運営や地域COE構築活動を行う。
⑦事務局スタッフの配置	⑦ 平成18年度当初から事務局スタッフ2名体制とした。市場調査や特許調査を行い、研究開発にフィードバックした。 事務局スタッフ	
2 群馬県の実施状況・支援内容		
① コア研究室の設置	① 地域中小企業とのネットワークを備え、群馬県知的財産所有権センターが設置されている群馬産業技術センター内にコア研究室を設置した。	

<p>② コア研究室整備支援</p>	<p>② 群馬県から中核機関への事業運営補助金でコア研究室内の整備を行った。</p>	
<p>③ 企業化促進会議・共同研究推進委員会</p>	<p>③ 群馬県から担当理事や担当課長が出席した。プロジェクトマネージャーとして科学技術振興室長をこれにあてた。</p>	

【フェーズⅡ】研究成果の実用化

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
<p>1 コア研究室の整備、スキルバンク整備、中核機関、成果の移転等</p> <p>① コア研究室の整備</p> <p>② 群馬大学等への研究機器・研究員配置</p> <p>③ 企業化促進会議・共同研究推進委員会</p> <p>④ 研究成果の創出</p>	<p>① 群馬県立群馬産業技術センター内にコア研究室を設置し、研究機器の整備、交流スペースの確保などを行った。</p> <p>② 事業開始以降、群馬大学等に雇用研究員・技術員を配置し、研究機器を整備した。 研究員・技術員の配置は次のとおりである。</p> <p>平成20年4月 19名 平成21年4月 13名 平成22年4月 16名</p> <p>③ 本事業目標に向かって事業を運営するために、企業化促進会議、共同研究推進委員会を設置した。企業化促進会議委員には、県内有力畜産家に就任いただき、現場で求める研究開発に関する忌憚の無い意見をいただいた。各委員からも事業化・企業化に関する示唆に富んだ意見や提案をいただき事業運営に反映させた。</p> <p>④ 中間評価を受け、研究テーマの選択と集中、企業を中心とする体制の構築を行った。事業化・企業化に軸足を置くことで、畜産現場での実証試験や普及が進んでいる。</p>	<p>① 研究交流機能を、中核機関や参画機関等で担っていく。</p> <p>② 整備した機器については、フェーズⅢの研究および「環境・新エネルギー」「レアメタル」分野の研究開発に使用される予定である。 研究員・技術員についてはほとんどが新しいポジションを得ており、本事業の経験を生かし、今後、科学技術の発展及び新事業の創出に活躍することを期待する。</p> <p>③ フェーズⅢ以降、事業成果の普及、事業化・企業化を促進するが、これを検討や推進するために(仮)群馬県環境・エネルギー技術普及促進協議会を設置する。この協議会のメンバーとして委員各位には参加していただく予定である。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・ CMC弾性ゲルを用いたMRI 診断補助具の商品化 ・ 脱臭装置 ・ アンモニア濃度センサ ・ 炭と鉄を用いた浄化 <p>以上商品化された例である</p>	
<p>⑤ 群馬大学次世代エコエネルギーシステム研究会との連携</p>	<p>⑤ 群馬大学工学部教員や企業・公設試の研究者・技術者をメンバーとして設立された。さまざまな機会をとおして、事業成果の報告や紹介、情報交換などを行ってきた。</p>	<p>⑤ (仮)群馬県環境・エネルギー技術普及促進協議会とともにフェーズⅢの実行研究会として事業成果の移転や新技術の開発を行う。</p>
<p>⑥ スキルバンクの整備</p>	<p>⑥ 環境・エネルギー・畜産バイオマスの知的財産に詳しい特許事務所、新規企業設立に詳しい事務所等次のスキルバンクを整備した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 西澤国際特許事務所 ・ 須田特許事務所 ・ 佐藤マネジメント研究室 ・ あずさ監査法人北関東事務所 	<p>⑥ スキルバンクに登録した各事務所では、事業終了後においても本事業関係者からの相談に応じていただく。</p>
<p>⑦ 中核機関による支援強化</p>	<p>⑦ 中核機関が持つノウハウやネットワークを生かし、NPO法人北関東産官学研究会や国の行政機関と連携して研究成果報告会等を企画・開催した。</p>	<p>⑦ フェーズⅢにおいて、引き続き事業運営や地域COE構築活動を行う。</p>
<p>⑧ 事務局スタッフによる市場調査・開拓、技術移転、事業化の推進</p>	<p>⑧ 平成22年度から事務局スタッフ3名体制と強化した。市場調査を行い、市場開拓の活動を行った。特許説明会を開催して、特許移転を推進した。</p>	
<p>⑨ 分かりやすい成果普及資料の作成</p>	<p>⑨ 平成22年度に実用化・企業化を促進するため、漫画やビデオによる成果紹介資料を作製して配布している。</p>	<p>⑨ フェーズⅢにおいて、成果の移転や他分野への展開を図るため、これらの資料を活用する。</p>

<p>⑩ 研究成果の普及</p>	<p>⑩ 本事業の研究開発成果の普及を図り、実用化を進めるために、成果報告会（26回）、各種展示会への出展（63回）を行った。</p>	<p>⑩ フェーズⅢにおいても、展示会への出展等を継続的に行っていく。</p>
<p>2 群馬県の実施状況・支援内容</p>		
<p>① コア研究室整備の支援</p>	<p>① 引き続きコア研究室の整備を支援した。</p>	
<p>② 産学官連携強化の支援</p>	<p>② 平成21年6月に文部科学省・経済産業省から「ぐんま地域イノベーション創出クラスター構想」で地域中核産学官連携拠点に認定された。群馬大学との連携を強化しながら「環境・新エネルギー」分野の振興を図っていく。</p>	<p>② フェーズⅢにおいても、引き続き連携を強化していく。</p>
<p>③ 産業支援機関との連携</p>	<p>③ 中核機関をはじめ、県内産業支援機関や国行政機関を通じて研究成果を情報発信した。さらに、成果報告会等の案内を各機関のネットワークをとおして広報した。</p>	<p>③ フェーズⅢにおいても地域の産業支援機関との連携を密にして、成果の移転を推進する。</p>
<p>④ 地域産業への成果移転</p>	<p>④ 中核機関と連携し、事業成果を地域企業や畜産業者に紹介する成果報告会や意見交換会を開催した。</p>	<p>④ このような取り組みを引き続き行うことで、移転や普及を推進する。</p>

②新技術・新産業の創出

基本計画に記されているフェーズⅠ、Ⅱの目標、達成状況、今後の見通しについて様式4に示す。

項目 年度 フェーズ		事業全体 の位置付 け・目標	研究テーマ1 家畜排せつ物の低温ガス化・ 高効率エネルギー変換技術の開発	研究テーマ2 畜産環境改善技術の開発
フェーズⅠ	事業開始	応用に向けた研究段階	低温固定層ガス化・要素試験 ●熱分解特性などの基礎データの収集 ●ガス改質触媒の設計・検索 ●ガス分離膜の開発 流動層反応装置要素試験 エネルギーバランス 物質収支 小型ガス化装置の設計	アンモニア・リン回収要素試験 ●アンモニア回収システムの要素試験 ●リン回収システムの要素試験 ●CMCの低コスト化 ●メタン発酵菌の検索 低コスト脱臭装置の開発 簡易脱臭装置の設計・開発 農家において実証試験 装置改良・実用化
	中間評価		小型ガス化装置の試作・設置 ●規模：乾燥糞フィード量 1kg/h ●装置の特性把握 実用的改質触媒の開発 実用的分離膜の開発	アンモニア・リン回収 汚水浄化システム最適化
フェーズⅡ	平成20年度	実証研究段階	小型低温ガス化装置・資源回収・汚水浄化システム 研究テーマ1と研究テーマ2(脱臭装置以外)の統合 トータルシステムとしての経済性・実用性の検討	
	平成21年度		低温ガス化・資源回収実証機的设计 規模：乾燥糞フィード量 500 kg/d	全国展開
フェーズⅢ	展開計画	技術移転	低温ガス化・資源回収の実証機の運転 低温ガス化技術移転 ●COP対応のバイオマスエネルギー転換技術として展開	
	事業終了			

図7 基本計画における「研究開発に関する推進計画」

②新技術・新産業の創出

【テーマ1 家畜排せつ物の低温ガス化技術の開発】
(フェーズI)

小テーマ①-1 ガス化システム設計

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① 内部循環流動床ガス化装置	① 小型連続式内部循環型流動床ガス化装置(1kg/時)を設計、製作した。	① 今後もこの連続式内部循環流動床ガス化装置を用いて、エネルギー変換効率を向上させるため、さらに低温でのガス化実験を試みる。
② 固定層二段式ガス化装置を用いたガス化効率の推定	② 550℃で触媒を用いた処理を行った際の冷ガス効率は78%であった(750℃ 無触媒では62%)。	② 基礎試験は終了したが、さらに低温でのガス化の基礎実験に用いる。
③ チャー燃焼炉と触媒層を備えた小型ガス化炉の概念設計	③ 概念設計を行った。	③ 鶏糞炭化・灰化炉への応用を図った。

小テーマ①-2 家畜排せつ物の低温ガス化におけるガス特性

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① 家畜糞のキャラクターゼーション	① 元素分析や工業分析により家畜糞コンポストの特性を把握した。	① 畜産バイオマスのガス化技術に必要なデータを提供する。
② チャーの反応性の解析	② 各種畜糞由来チャーの反応性を調査した。50K/分以上の速度では熱分解挙動にほとんど差が無く、短時間での反応が可能である。	② 基礎試験は終了したが、さらに低温でのガス化の基礎実験に応用する。

小テーマ①-3 低温ガス化時におけるヘテロ化合物の分析

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① AIOMシステムの構築	① AIOM (All Injection On-site Monitoring system) を構築して、生成ガスの常時分析に備える。	① 種々の分析に応用されることが期待されている。
② AIOMシステム有用性の検討	② 亜硝酸イオンと銅(Ⅱ)イオンの定量を試みた。	② 有用性が確認されたので、企業による実用化が期待される。

小テーマ①-4 低温ガス化における触媒設計

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① 生成ガスやタールの生成に対する触媒の影響	① 川砂、Ni/アルミナ、CoMo/アルミナ、生石灰、ドロマイト等の触媒活性を検討した。	① ニッケル系の新しい触媒開発につなげていく。
② 安価な高性能触媒の開発	② ニッケル担持褐炭触媒を調整した。	② 連続式触媒製造装置につなげる。
③ 最適ガス化条件の検討	③ 二段型反応器を用いて、触媒層の温度450-650℃でタールを完全にガス化する高活性が分かった。	③ 基礎試験は終了した。
④ 含窒素化合物分解のための最適条件の検討	④ 触媒層温度650℃では、揮発分の窒素はほとんどが窒素分子まで分解されている事を確認した。	④ 基礎試験は終了した。
⑤ 市販Ni触媒の失活の検討	⑤ 失活の原因として、触媒粒子の凝集、硫黄による被毒、炭素析出のうち、後者が主要因であることを明らかにした。	⑤ 炭素析出を妨げる方法の開発に結びつくとともに、析出炭素の活用が考えられる。
⑥ 炭素析出挙動の把握	⑥ モデル物質としてC6系炭化水素について反応を解析した。炭素析出は400℃前後から起こり始めることを明らかにした。	⑥ Ni触媒上に析出する炭素は繊維状であった。

小テーマ①-5 生成ガスのガスエンジンによる発電

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① 生成ガスのモデルガスとしてCO、CH ₄ 、H ₂ 、CO ₂ を選び、花火点火燃焼特性の把握 ② 圧縮比増大による熱効率の向上	① 生成ガスのモデルガスとしてCO、CH ₄ 、H ₂ 、CO ₂ を選び、花火点火燃焼特性を把握した。 ② CO、CH ₄ について、絞り弁全開で当量比を希薄燃焼限界まで変化させて運転した。	① 基礎試験は終了した。 ② 基礎試験は終了した。

小テーマ①-6 低タール工業炉の開発

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① バインダーの熱分解で生成するタールの分解に対する触媒効果	① タールの分解効果を確認した。	① 参画機関による事業化・企業化が期待される。

【テーマ1 家畜排せつ物のガス化技術の開発】
 (フェーズII)

小テーマ①-1 低温ガス化実証運転

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① 改質ガス組成及び収率の制御と最適化	① 連続式内部循環型流動床ガス化装置(100 kg/日)を運転し、装置の最適化を図った。	① 今後もこの連続式内部循環流動床ガス化装置を用いて、エネルギー変換効率を向上させるため、さらに低温でのガス化実験を試みる。種々のバイオマス原料に活用可能であり、海外での展開も可能であることから、参画企業を中心として事業化を図る。
② 流動層媒体最適化の検討	② 流動層媒体として用いる物質について、触媒効果を備える物質を探索した。	② 天然鉱物のリモナイトに触媒効果があることを見出した。今後、実用化を促進するため最適な粒径などの検討を行う。
③ ガスエンジン発電の最適化	③ 連続式内部循環流動床ガス化装置から生成するガスをそのまま用いてガスエンジンを運転し、発電効率29%という極めて高い効率を得た。	③ エネルギー密度の低い畜産バイオマスを原料として高い発電効率を得た。種々のバイオマスに活用可能である。
④ 再生触媒を用いたガス化実験	④ 触媒寿命を長くする触媒製造方法(助触媒)の開発や炭素系担体を用いたニッケル触媒を開発した。	④ 開発された触媒は、種々の用途に用いられることから、フェーズIIIでの展開が期待される。

小テーマ①－2 連続式内部循環型流動層ガス化装置のスケールアップ

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① プロセスデータ取得	<p>① 連続式内部循環流動床ガス化装置を運転したデータ、畜糞コンポストデータ（工業分析）等のデータを入力することで、低温ガス化プロセスのシミュレートが可能なソフトウェアを開発した。</p> <p>その結果、水分率50%で冷ガス効率70%まで性能が向上する可能性が得られた。</p>	<p>① 多くの利用者に普及する方策を検討する。</p>
② 商業規模ガス化システム設計	<p>② 連続式内部循環流動床ガス化装置の運転データを基に、商業規模（20t/日、100t/日）ガス化炉概念設計を行った。</p>	<p>② フェーズⅢにおいて、低温ガス化炉の事業化を進めるため、参画企業を中心としてガス化炉のスケールアップを図る。</p>

小テーマ①－3 低温炭化炉の実用化

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① 鶏糞の低温炭及び低温灰生産システム設計	<p>① タール分解触媒層を備えた低温熱処理炉を設計した。</p>	<p>① 実験データを生かしながらロータリーキルン方式炉、内部循環型流動床炉の実用炉設計に反映させる。</p>
② 低温炭化炉の触媒効果	<p>② 低温熱処理炉を畜産現場に設置して運転を行い、低温ガス化触媒の効果を検証したところ、40%の省エネルギー効果を確認した。</p>	<p>② タールが発生しない熱処理炉に対する期待は大きい。畜産業はじめ広い分野への応用が可能なので、フェーズⅢでは事業化や技術移転を進める。</p>
③ 低温炭化炉の運転	<p>③ ロータリーキルン式低温熱処理炉を畜産現場に設置して運転を行った。タールトラブルは無く臭気も少なかった。</p>	<p>③ 省エネルギー効果が認められること、操作が簡単であることから早期の事業化が期待され、フェーズⅢでは参画企業を中心としてこれを推進する。</p>
④ 工業炉への応用	<p>④ 粉末冶金等の工業炉でのタール分解効果を確認した。</p>	<p>④ 実用化のために、今後も研究開発を継続する。</p>

小テーマ①-4 副生産物の利用と環境負荷物質対策

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
① 鶏糞炭及び鶏糞灰の処理条件 確立	① 鶏糞炭及び灰を肥料原料として用いるための処理条件を検討した。	① 肥料原料、特殊肥料としての用いることができる可能性が高いため、フェーズⅢでは畜産農家へのPRや普及を図る。
② 鶏糞炭及び鶏糞灰の特性 把握	② 得られた鶏糞炭及び鶏糞灰について、肥料成分や肥料取締法に定められている元素等の分析を行った。	② 肥料原料、特殊肥料としての用いることができる可能性が高いため、フェーズⅢでは畜産農家へのPRや普及を図る。
③ ニッケル微粒子併産システム設計	③ 低温ガス化処理後にニッケル微粒子が残るが、残差からの回収方法を設計した。	③ ニッケル微粒子は有価物として販売可能なため、今後の実用炉設計に生かしていく。
④ ニッケル微粒子の利用技術の開発	④ 粉末冶金原料として利用可能であることを確認した。	④ 関連企業との共同開発を進める。
⑤ 各種畜産廃棄物、熱処理炭及び灰の重金属検討	⑤ 鶏糞に含まれる重金属を詳細に分析したところ、低温ガス化処理後は水に溶解しない化学形態であることが分かった。	⑤ 分析技術の普及を図る。
⑥ 鶏糞炭及び鶏糞灰の肥料への応用	⑥ 鶏糞炭や鶏糞灰の肥料分析や肥効を調べ、化成肥料や特殊肥料として用いることが可能である。	⑥ 畜産農家への説明や各種展示会での説明などを行い、事業化を図っていく。

【テーマ2 畜産環境改善技術の開発】

サブテーマ 家畜尿污水からのアンモニア・リン回収と汚水処理

小テーマ②-1-① 家畜尿污水からのアンモニア回収装置の実用化

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
<p>1 フェーズⅠ</p> <p>① 小型アンモニア回収装置の開発</p> <p>② アンモニア濃度センサの開発</p> <p>③ 発泡抑制技術の開発</p>	<p>① バッチ式のアンモニア回収装置を用いて基礎試験を行った。この結果を基に連続式小型アンモニア回収装置(15L)を設計製作して試験を行った。アンモニアの回収率80%以上を達成し、COD除去率は80%以上となった。</p> <p>② アンモニア濃度と光電流の関係がほぼ直線であることを確認し、新規なアンモニア濃度センサを開発する。</p> <p>③ 尿污水にストリッピングを行うと発泡するが、この原因を明らかにし、抑制技術を開発した。</p>	<p>① 50 t/日規模の実用プラント設計を行う</p> <p>② アンモニア濃度(4桁)を直接測定できる濃度センサ開発を目指す。</p> <p>③ 事業目的を達成したのでフェーズⅠで終了。</p>
<p>2 フェーズⅡ</p> <p>① アンモニア回収装置の実用化</p> <p>② 回収アンモニアの用途開拓</p> <p>③ アンモニア濃度センサの実用化</p>	<p>① 50 t/日規模のプラント実用化のため、アンモニア回収装置とメタン発酵を組み合わせたプラントについて、畜産尿污水や食品廃棄物を収集、処理などを群馬県で調査し、事業可能性を評価した。</p> <p>② 回収したアンモニア水(3%)の用途について検討した。</p> <p>③ 超多孔質二酸化チタン薄膜が水中のアンモニアを光分解するとき生じる光電流を利用して、6桁というアンモニア濃度に対応する濃度センサを初めて実現した。</p>	<p>① フェーズⅢでは事業化へ展開するために自治体や大規模畜産農家等への説明を行っていく。</p> <p>② アンモニアの用途は種々可能性があり、今後、アンモニアの販売方法を検討する。</p> <p>③ 商品化段階に達したので、フェーズⅢでは市場への浸透を図っていく。</p>

【テーマ2 畜産環境改善技術の開発】

サブテーマ 家畜尿汚水からのアンモニア・リン回収と汚水処理

小テーマ②-1-② 脱窒オリエンテッドメタン発酵に家畜尿汚水の高度処理方法の実用化

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
<p>1 フェーズⅠ</p> <p>① 複機能グラニュールを用いた脱窒効率の向上</p> <p>② 脱窒槽を備えた脱窒システムの開発</p> <p>③ 脱色試験</p>	<p>① 脱窒能を有する嫌気性グラニュールの形成を確認した。グラニュール内での細菌と古細菌の分布状況を観察した。ラボスケールの担体充填型処理装置を試作し、部分硝化の安定的運転条件について検討した。</p> <p>② 嫌気槽(UASB)、担体充填型脱窒槽及び好気槽(硝化槽)を備えた小型処理装置(総液量 14 L)を設計、試作し、畜産農家に設置して運転の準備を行った。</p> <p>③ 複極式の電解槽を試作し、脱色試験を行い、従来法との比較を行った。</p>	<p>① 微生物集積系の形成、維持条件などの治験を収集し、処理特性を把握する。</p> <p>② 規模を拡大し、事業化に向けプロトタイプ装置を畜産現場で運転する。</p> <p>③ 色度除去法の改良を行う。</p>
<p>2 フェーズⅡ</p> <p>① 機能性グラニュールを用いた脱窒効率の向上</p> <p>② 脱窒槽を備えた脱窒システムの開発</p> <p>③ 高分子電子ドナーを用いる脱窒素反応の安定化</p> <p>④ 色度の低減</p>	<p>① ベンチスケール実験で、流入COD負荷を約30kg/m³日とした場合、COD除去率は95%以上となった。</p> <p>② 畜産農家に約2.6m³のパイロット試験装置を設置して連続運転を行った。</p> <p>③ ポリエチレンサクシネートを電子ドナーとする方法を開発した</p> <p>④ 鉄複合材槽を設けることで色度やリン、CODを低減させることができた。</p>	<p>① フェーズⅢでは研究の継続を行いパイロット規模実証試験への展開を図る。</p> <p>② フェーズⅢでは畜産農家に普及しやすいシステムの構築を図る。</p> <p>③ 装置化を検討する。</p> <p>④ 畜産農家への普及を図る。</p>

【テーマ2 畜産環境改善技術の開発】

サブテーマ 家畜尿污水からのアンモニア・リン回収と污水处理

小テーマ②-1-③ 小型高度処理設備の開発

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
<p>1 フェーズⅠ</p> <p>① 電解結晶法によるリン回収装置の開発</p> <p>② 架橋CMCゲルによるリン濃縮技術の開発</p>	<p>① 有効容積1 m³の電解槽を畜産現場に設置し、二次処理水の処理を行った。結晶性物質にはカリウム、リン、マグネシウムなどが含まれていた。</p> <p>② 植物由来のCMCを原料として放射線架橋、酸添加によるゲル調整法を開発した。</p>	<p>① 栄養塩類を回収することができるので回収率の向上を図る。</p> <p>② CMCゲルはフェーズⅡ以降発展的なスピニングとした。MRⅠ診断補助具として商品化された。</p>
<p>2 フェーズⅡ</p> <p>① 電解結晶法によるリン回収装置の開発</p> <p>② 炭素材を用いたリン回収</p> <p>③ 吸着材を用いたCOD低減技術の開発</p>	<p>① 新たな電解結晶法装置を設計、試作して養豚農家に設置して試験を行った。リバース電解により結晶性物質の剥離が可能であることから操作性にも優れることが分かった。</p> <p>② 炭素材と鉄を組み合わせることでリン除去・回収やCODや色度、窒素を低減することを見出した。畜産現場での実証試験を行ったところ、リンは検出限界以下、CODは1/2、濁度は1/10、全窒素は1/3となり、簡単なシステムで高度に浄化できることを実証した。システムの改良を行ってきた。</p> <p>③ 放射線グラフト反応により効率良く色素成分を吸着し、容易に脱離・再生可能な素材を開発した。畜産現場に試験装置を導入し、実証試験を行った。グラフト反応の条件を設定した。</p>	<p>① フェーズⅢでは研究の継続を行い、下水道分野への適応も視野に入れる。</p> <p>② 畜産尿污水ばかりではなく湖沼、池、河川、海、地下水などの環境水、工業排水など幅広い応用が可能である。群馬県畜産環境改善新技術事業で畜産現場に2基導入してデータを収集している。今後は、参画企業を中心として事業化を積極的に推進するとともに、海外への展開も視野に入れる。</p> <p>③ 吸着材の新規用途を開発し、技術移転を進めることで事業化を促進する。</p>

【テーマ2 畜産環境改善技術の開発】

サブテーマ 低コスト・高効率脱臭装置の開発

小テーマ②-2-①、② ファイバーボール・軽石脱臭装置の商品化（溶解法等を活用した脱臭装置の開発（中間評価以降中止））

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
<p>1 フェーズⅠ</p> <p>① ファイバーボール脱臭装置の開発</p> <p>② 軽石脱臭装置の開発</p> <p>③ 溶解法等を活用した脱臭装置の開発</p>	<p>① ファイバーボール脱臭装置を製造し、畜産農家に設置した。密閉式縦型発酵装置からの高濃度アンモニア（3,000ppm以上）を1/10以下に低減することができた。充填材として用いるために繭高性能活性炭（比表面積5,500m²/g）の調整方法を確立した。</p> <p>② 軽石を充填材とした畜舎や開放型たい肥舎から排出される低濃度（アンモニア30-100ppm）を開発した。豚舎用脱臭装置の設計を行った。試験結果から、アンモニア臭、糞臭ともほぼ消すことができた。</p> <p>③ 乳酸発酵脱臭装置を畜産現場に設置して脱臭性能を評価した。</p>	<p>① 畜産農家の喫緊の課題として臭気対策がある。このため、早期の事業化を目指す。繭高性能活性炭は、フェーズⅢ以降発展的なスピンアウトとした。</p> <p>② 畜産現場での実証試験例を増やし、畜産現場への普及を目指す。</p> <p>③ 当初目標を達成したのでフェーズⅡでは中止とした。</p>
<p>2 フェーズⅡ</p> <p>① ファイバーボール脱臭装置の商品化</p> <p>② 軽石脱臭装置の開発</p>	<p>① 畜産現場での実証試験を通して装置の改良を行った。</p> <p>② 畜産現場での実証試験を通して装置の改良を行った。鶏舎用脱臭装置を開発した。</p>	<p>① 平成21年度群馬県事業で畜産農家に4基導入した。(財)畜産環境整備機構の「新技術・新製品」となったことから普及に弾みがつく。フェーズⅢでは農家に導入しやすいシステムを構築して普及の拡大を図る。</p> <p>② 平成21年度群馬県事業で畜産農家に7基導入した。今後は特許許諾業者による普及拡大と畜産農家に普及しやすいシステムを構築する。</p>

【テーマ3 環境低負荷型畜産系バイオマス高度変換技術の創出による地域社会再生の総合評価】

基本計画の目標・構想 (箇条書き)	達成状況	今後の見通し
<p>1 フェーズ I</p> <p>① 環境低負荷型畜産系バイオマス高度変換技術の総合評価</p> <p>② 環境低負荷型畜産系バイオマス高度変換技術普及のための最適条件の確立</p> <p>③ 環境低負荷型畜産系バイオマス高度変換技術の評価</p> <p>④ 環境低負荷型畜産系バイオマス高度変換技術普及による地下水硝酸性窒素汚染改善の予測</p>	<p>① 群馬県の社会経済や環境に関するデータ（面源系排出量単位や水質汚濁排出量）を収集し、地域総合評価パイロットモデルを構築した。</p> <p>② 県内畜産農家を対象として排せつ物の量、処理方法、処理費用、飼養頭数、開発技術の導入意欲、畜産環境対策に関する意見などをアンケート調査した。酪農663戸、肉牛460戸、養豚280戸、採卵鶏63戸、ブロイラー39戸、合計1,550戸から回答を得た。</p> <p>③ メタン発酵プロセスと低温ガス化技術を環境負荷・エネルギー効率で比較した。低温ガス化システムのエネルギー効率が低いことを明らかにした。</p> <p>④ 地下水硝酸性窒素汚染の汚染源の分布と各汚染源別の汚染予測モデルのアウトフレームを完成させた。</p>	<p>① フェーズII以降中止とした。</p> <p>② フェーズII以降中止とした。</p> <p>③ フェーズII以降中止とした。</p> <p>④ フェーズII以降テーマ2畜産環境整備技術の開発に移行（平成20年度目標達成により中止とした）。</p>

基本計画に対する進捗状況

----- 当初計画

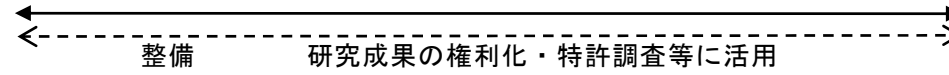
_____ 実施

【地域COEの構築】

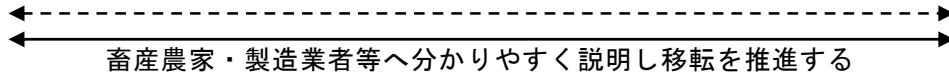
項目	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	将来の展開計画
1 コア研究室の整備 ・中核機関、成果の移 転等							フェーズⅢ
① 研究体制構築							
② コア研究室の整備							
③ 産学官連携の強化							
④ 中核機関による支 援強化							
⑤ 研究成果の創出							競争的資金への提案 研究継続
⑥ 研究成果の普及							引き続き成果の普及を図る
⑦ 事務局スタッフ による市場開拓・技 術移転・事業化推進							技術移転企業での商品化

2 産業化支援

① スキルバンク整備
と活用



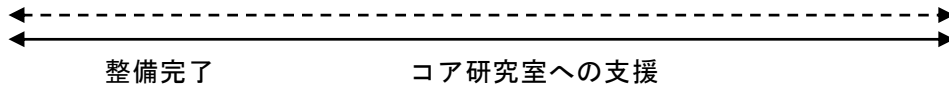
② アウトリーチ活動



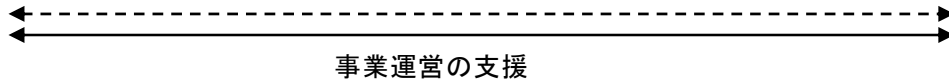
継続して分かりやすい説明を行う

3 群馬県の実組状況
・支援内容

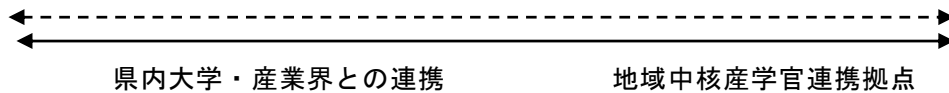
① コア研究室整備と
支援



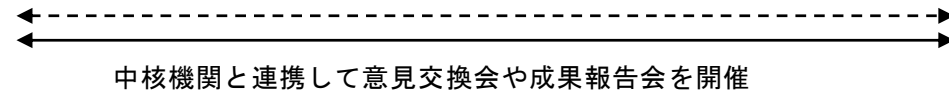
② 事業運営支援



③ 産学官連携の強化
の支援



④ 地域産業界への成
果移転



【テーマ1 家畜排せつ物の低温ガス化技術の開発】

項目	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	将来の展開計画
①-1 低温ガス化実証運転							スケールアップのため研究資金 獲得による研究継続 触媒技術の展開を図る
①-2 ガス化装置のスケールアップ							
①-3 低温炭化炉の実用化							養鶏農家等への移転・普及 参画企業を中心とした事業化
①-4 副生産物の利用と環境負荷物質対策							企業との共同研究

【テーマ2 畜産環境改善技術の開発】

項目	17年度	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	将来の展開計画
②-1-① 家畜尿汚水からのアンモニア回収装置の実用化							自治体等への営業 濃度センサの市場浸透を図る
②-1-② 脱窒オリエンテッドメタン発酵による家畜尿汚水の高度処理方法の実用化							パイロットスケールへ展開 畜産農家への普及を図る
②-1-③ 小型高度処理設備の開発							CMCゲルは発展的スピニアウト 新素材の用途開発を図る 参画企業を中心として事業化
②-2 低コスト・高効率脱臭装置の開発							農家に導入しやすいシステム構築 参画企業・許諾業者を中心とした普及促進 フェーズⅡで発展的スピニアウト

事業費概算 (百万円)	JST	70.0	241.0	242.0	222.0	216.0	120.0	
	地域	32.4	242.4	242.0	191.5	307.6	158.8	
	合計	102.4	483.4	484.0	413.5	523.6	278.8	