

## 4. 成果移転活動報告及び今後の予定

### (1) 成果移転、企業化に向けた活動手法と活動状況

本事業の「環境調和型産業システム構築のための基盤技術の開発」に対する新技術エージェントとしての成果移転・企業化に向けた活動方針はフェーズⅡの実用化研究に入ったところで下記の5項目とした。

- ・共同研究企業との連携強化
- ・特許の共同出願推進
- ・マーケット調査
- ・研究成果および新技術等についての情報発信
- ・新規共同研究先の勧誘

上記5項目を具体的に述べると、「共同研究先企業との連携強化」は、①各研究グループ会議を通しての技術指導、最新情報の交換、②公的資金申請支援。

「特許の共同出願」は、実用化を見越しての研究内容になり企業の設備を見越しての実験内容に移ってきたことにより応用特許が多くなったことによる。「マーケット調査」は、ニーズの所在の確認、市場規模、既存・代替技術との経済性比較を再度調査し、事業化への方向付け等情報を収集する。「研究成果および新技術等についての情報発信」は、①研究成果発表会、②展示会出展、③ゼロエミッション技術部会等での広報活動。「新規共同研究先の勧誘」は、応用先としてすでにマーケットを有している研究指向型企業を広く調査し、企業訪問等を経て当事業への参画をすすめることである。

これらの成果移転、企業化に向けた活動のスキームを図4-1に示す。

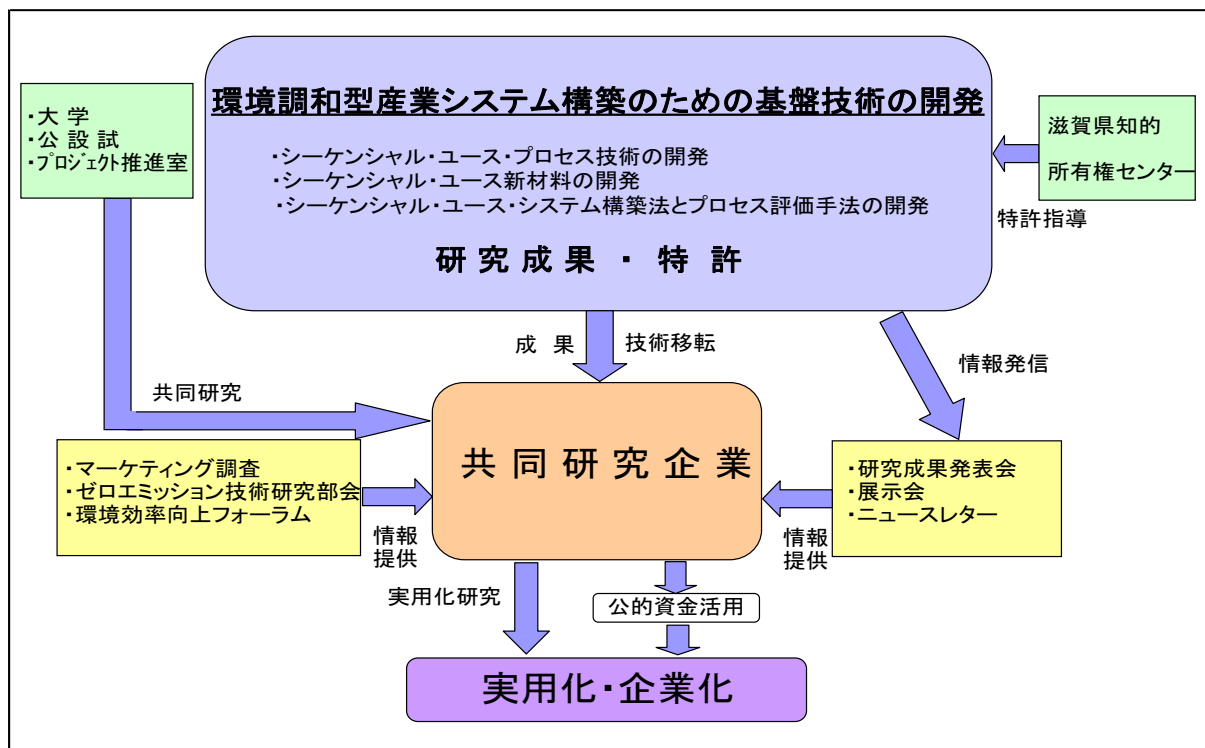


図4-1 成果移転、企業化に向けた活動のスキーム

個々の活動内容を示す。

#### **a マーケティング調査**

フェーズⅠでは企業訪問により個々の企業の持っている企業ニーズ把握に努めたが、フェーズⅡに入っては、特にサブテーマ1-1（高性能ニッケル炭素触媒を利用した水熱ガス化システム）、1-3（多孔質水酸化鉄を利用した陰イオン吸着・脱着システム）については、市場規模の把握が大事と考え外部調査会社に調査を依頼した。サブテーマ1-1については、製造業から排出される有機物含有排水の状況とその処理状況把握と当該システムの市場性、事業性の評価、サブテーマ1-3については、リン酸・フッ素・窒素イオン含有工場排水の排水基準や競合技術の動向等から市場性、事業性の評価を行なうことである。調査内容、調査機関、調査対象、調査結果のまとめは、別項〈マーケティング調査〉を参照。

#### **b ゼロエミッション技術研究部会**

環境問題やゼロエミッションに関心のある県内企業で構成された研究部会で(社)滋賀経済産業協会と(財)滋賀県産業支援プラザ（中核機関）が共催した。目的は、①ゼロエミッション活動に取り組む事業所が抱える課題を相互に話し合うことでゼロエミッション達成に役立てる。②会員間で廃棄物の相互利用、再資源化を行なう。③結果として廃棄物処理コストの削減に結びつける。等である。参加企業数、開催状況表は、別項〈ゼロエミッション技術研究部会〉を参照。

#### **c 企業間連携によるゼロエミッション化の推進に関する調査**

県内外、国内も含めて資源循環・ゼロエミッション化に係る先進事例を各種機関及び文献等を基に情報収集し、ゼロエミッション化を達成するための技術開発やシステム化の課題を明らかにすることを目的として調査を行った。17年度は、金属系を含む無機性汚泥・液状物、木屑や混合系廃棄物を今後の課題とする業者が多く、これら廃棄物では、①個別企業からの排出量が少ない ②有害物質を含む処理困難物の課題があり、リサイクルされていないことが判った。18年度は、金属系を含む無機系汚泥及び廃酸・廃アルカリ等の液状廃棄物に着目し、情報を整理し、有害物質についても焦点を当てて情報収集し、汚泥及び液状廃棄物の企業間連携の取組む場合での課題を整理し、事例となりうる方策について調査した。調査内容、調査方法、調査結果については、別項〈企業間連携によるゼロエミッション化の推進に関する調査〉を参照。

#### **d 研究成果発表会、展示会による情報発信**

研究成果等は、広く社会一般に公開するとともに、研究開発型企业や各種研究機関の研究者を対象として幅広く情報を提供し、成果の応用展開、他分野への技術移転などを促進するために発表会の開催、展示会等への出展を積極的に行なっている。又、研究成果などの最新情報を素早く発信するために、情報通信紙としてニュースレターを発行している。研究成果発表会、展示会出展状況については、表4-1研究成果発表会開催状況、表4-2展示会出展状況を参照。

表4-1 研究成果発表会開催状況

NO	発表会名	開催日時	開催場所
1	地域結集型共同研究事業発足会	平成15年4月24日	ピアザ淡海・県民交流センター (大津市)
2	地域結集型共同研究事業 第1回成果発表会	平成16年2月6日	ピアザ淡海・県民交流センター (大津市)
3	地域結集型共同研究事業 平成17年度研究成果発表会	平成17年7月25日	大津プリンスホテル (大津市)
4	地域結集型共同研究事業 平成18年度研究成果発表会	平成18年9月14日	大津プリンスホテル (大津市)
5	研究グループ中間成果報告会	平成18年11月10日	大津プリンスホテル (大津市)
6	地域結集型共同研究事業 平成19年度事業終了報告会	平成19年10月17日	琵琶湖ホテル (大津市)

表4-2 展示会出展状況

NO	展示会名	開催日時	開催場所
1	自然に学ぶものづくり フォーラム	平成15年10月16日	積水化学株式会社 京都研究所 (京都市)
2	びわ湖環境ビジネスマッセ2003	平成15年11月5日 ～7日	滋賀県立長浜ドーム (長浜市)
3	滋賀ビジネスパートナー2003	平成15年11月19日	大津プリンスホテル (大津市)
4	滋賀ビジネスパートナー2004	平成16年10月8日	コラボしが21 (大津市)
5	自然に学ぶものづくり フォーラム	平成16年10月14日	積水化学株式会社 京都研究所 (京都市)
6	びわ湖環境ビジネスマッセ2004	平成16年10月20日 ～22日	滋賀県立長浜ドーム (長浜市)
7	自然に学ぶものづくり フォーラム	平成17年10月12日	積水化学株式会社 京都研究所 (京都市)
8	びわ湖環境ビジネスマッセ2005	平成17年10月19日 ～21日	滋賀県立長浜ドーム (長浜市)
9	地域結集型発研究成果移転 フェア2005	平成17年11月2日	KFCホール (東京・両国)
10	滋賀ビジネスパートナー2005	平成17年11月4日	大津プリンスホテル (大津市)
11	INCHEM TOKYO 2005	平成17年11月15日 ～18日	東京ビッグサイト (東京・有明)
12	EFAFF 2005 (第6回農林水産環境展)	平成17年11月29日 ～12月2日	幕張メッセ (千葉市)
13	自然に学ぶものづくり フォーラム	平成18年10月12日	積水化学株式会社 京都研究所 (京都市)

14	びわ湖環境ビジネスメッセ2006	平成18年10月25日 ～27日	滋賀県立長浜ドーム (長浜市)
15	地域結集型発研究成果移転 フェア2006	平成18年10月31日	日本科学未来館 (東京・お台場)
16	京都大学IIOフェア	平成18年11月1日	京都大学ローム記念館 (京都大学桂)
17	地域発先端テクノフェア2006	平成18年11月29日 ～12月1日	東京ビッグサイト (東京・有明)
18	第6回産学官連携推進会議	平成19年6月16日 ～17日	国立京都国際会館 (京都市)
19	滋賀ビジネスパートナー2007	平成19年9月13日 ～14日	滋賀県立文化産業交流会館 (米原市)
20	びわ湖環境ビジネスメッセ2007	平成19年10月24日 ～26日	滋賀県立長浜ドーム (長浜市)
21	INCHEM TOKYO 2007	平成19年11月6日 ～9日	東京ビッグサイト (東京・有明)
22	クラスタージャパン2007	平成19年11月28日 ～30日	東京ビッグサイト (東京・有明)

#### e 環境効率向上フォーラム

滋賀県工業技術総合センターが事務局となり、環境に関する継続的改善セミナー、環境マネジメントセミナー、エコデザインセミナー等を開催している。新技術エージェントは会員として地域の環境マネジメントのレベル向上に関与し、研修会、見学会を通して本事業の紹介等を行い新規共同研究企業勧誘の一助とした。

#### f 特許出願活動

研究者への特許出願の為の支援は、滋賀県知的所有権センターとの連携により特許電子図書館情報検索研修、弁理士による特許出願に関する講習会等を行った。先行技術・類似特許調査はスキルバンクの一員である情報企画員の協力により26項目(サブテーマ1-1:1件、サブテーマ1-2:14件、サブテーマ1-3:3件、サブテーマ2:8件)につき調査を行い漏れの無い特許出願への支援を行なっている。フェーズⅡに移行してからは、研究内容が応用部門である共同研究企業の関与が必然的に大となり、材料の大量試作、ベンチテストへの移行等で考案内容も殆どが応用面のものとなり、共同研究企業先との共同出願となった。これらは技術移転、実用化を進めるに当り非常に意味を持つものであり企業自体も力の入れ方を強くする方向に向かせている。

## (2) 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況

本研究は環境と経済の両立をめざして、物質や熱をシーケンシャル・ユースする技術を開発し、その実用化を目指す研究である。フェーズⅠでは目的とした基本的性能を満足できる材料の開発とそれを用いた研究室規模でのプロセスの確認等が行なわれ、計画通り達成された。フェーズⅡの目標は、材料関係では現場試験・長期試験に必要な量(キログラムオーダー)を試作し、その過程から大量生産(トンオーダー)への目途をつけること、プロセス面でパイロット

プラントを試作して現場試験等により材料性能や耐久性の確認を行なうことなどにより、開発した技術の実用性を実証することである。サブテーマによりその進捗度には多少の差はあるものの、各テーマ共フェーズⅡの目標である実用性の実証は計画通り達成された。今後(フェーズⅢ)、これらの事業シーズとも言うべき研究成果は企業において事業化が検討される段階に移行する。

以上の状況を ①企業において事業化検討に移行する課題、②システム構築法、評価手法に関する課題、③他事業へ展開した課題、に分け表4-3に示す。詳細は[様式7]参照(118ページ)。

表4-3 ①企業において事業化検討に移行する課題

課 題	フェーズⅢでの事業化検討
(サブテーマ1-1) ニッケル炭素触媒による排水中の有機物のエネルギーガス化	現在までに、開発したニッケル炭素触媒が実用水準の耐久性をもつことを確認した。また、この触媒を大量生産するめどを立てた。 今後、大阪ガス(株)が、研究リーダー京都大学三浦教授の指導や共同研究参加企業(関西日本電気(株)、三菱化学(株)、満栄工業(株))との連携の下に事業化をめざす。
(サブテーマ1-2) フッ素樹脂加工廃棄物の再資源化	現在までに、フッ素樹脂の加工屑材、加工端材を全量原料としてリサイクルする技術を確立した。 今後、スターライト工業(株)が顧客の動向(リサイクル材受容度)を見極めながら、商品化検討を進める。
(サブテーマ1-2) CO <sub>2</sub> を含浸したペレットを使用する高精度射出成形法	現在までに、CO <sub>2</sub> あるいはN <sub>2</sub> を含浸させたプラスチック原料を使用することにより、光学部品等の薄肉品を高精度で射出成形する技術を確立した。 今後、新生化学工業(株)が、研究リーダー京都大学大嶋教授の指導や工業技術総合センターの支援の下に競争的資金を利用しながら、事業化をめざす。
(サブテーマ1-2) レーザー光線照射による局部発泡を利用したマーキング	現在までに、CO <sub>2</sub> を含浸させたプラスチック板にレーザー光線を照射して局部的に発泡させることにより、表面に文字や図形をマーキングする技術を確立した。 今後、新生化学工業(株)が、研究リーダー京都大学大嶋教授の指導や工業技術総合センターの支援の下に競争的資金を利用しながら、事業化をめざす。
(サブテーマ1-3) 多孔質水酸化鉄による排水中の陰イオンの捕集と再資源化	現在までに、工場排水中のリンやフッ素を高純度で回収することに成功した。また多孔質水酸化鉄の大量生産にめどを立てた。 今後、高橋金属(株)と日本パーカライジング(株)が、研究リーダー京都大学前教授の指導や工業技術総合センターの支援の下に事業化をめざす。またO社が実用化可能性試験を実施中で、結果が良好ならば、事業化検討に移行する。

<p>(サブテーマ2) ブレンドポリマー繊維による排水中の金属イオンの捕集と再資源化</p>	<p>現在までに、ブレンドポリマー繊維を用いて、金メッキ工程排水中の金イオンを捕集することに成功した。また、ブレンドポリマー繊維が十分な耐久性を持つことを確認した。</p> <p>現在、A社と東北部工業技術センターが実用化に向けて共同研究を実施中で、結果が良好ならば、事業化検討に移行する。</p>
--	---

表4-3 ②システム構築、評価手法に関する課題

研究成果名	活用状況
<p>(テーマ3-1) 廃棄物と廃熱の再利用システムの構築を支援するソフトウェアの開発</p>	<p>現在までに、廃棄物と廃熱の再利用システムの構築を支援するソフトウェアを開発し、半導体工場と有機化学工場の排水処理系の基本設計に適用して、このソフトウェアの実用性を確認した。</p> <p>今後、このソフトウェアを作成した雇用研究員が独立行政法人産業技術総合研究所(つくば市)において、コプロダクションシステム(熱・物質併産システム)の合成問題のような動脈系への応用展開を進める。</p>
<p>(テーマ3-2) 環境分析用産業連関表の作成と技術評価・政策評価への応用</p>	<p>現在までに、産業間で投入・産出される原料や製品のフローだけでなく、廃棄物、水質汚濁負荷、CO<sub>2</sub>等のフローも含む滋賀県環境分析用産業連関表1995年版、2000年版を完成し、両連関表を使って環境制約が滋賀県の経済にあたえるインパクト等の分析を行なった。</p> <p>今後、滋賀県立大学が産業界と県の支援を得て学内に新しい組織体(産業エコロジー推進機構(仮))を立ち上げ、その中で、2005年版環境分析用産業連関表の作成やそれを利用した産業分析等の研究を継続する。</p>

表4-3 ③他事業へ展開した課題

他事業展開テーマ	技術内容
<p>(サブテーマ1-2関連) 超臨界流体ガスを利用した光学系樹脂成形品の成形加工法の確立 (平成17年度、中小企業・ベンチャー挑戦支援事業の内実用化研究開発事業補助金)</p>	<p>光学系原料樹脂にN<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>を含浸させて、低温・低圧下で射出成形することにより、成形歪の少ない・光学的散乱の少ない光学部品を製造する成形加工技術の開発である。</p>
<p>(サブテーマ1-2関連) 不活性ガスを利用した射出成形技術 (平成19年度、「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」に基づく特定研究開発等計画に認定)</p>	<p>同上の研究などによって、原料樹脂にN<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>を含浸させて成形を行なうことにより、光学部品等の薄肉品を高精度で射出成形する技術を確立した。今後事業化をめざして大量試作生産や経済性の詳細検討を行うため、(略称)サポイン法の計画認定を獲得した。</p>

<p>(サブテーマ1-2関連)</p> <p>インクを使用しないプラスチック印刷法の光学系への応用研究</p> <p>(平成19年度、滋賀県中小企業新技術開発プロジェクト補助金)</p>	<p>光学系樹脂にN<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>をある含有%で含浸させ、常温下でレーザー照射することにより樹脂表面、または内部に鮮明なるマーキングを施すことを可能にした。光学系材料に応用する場合に考慮すべき光の透過性、散乱性への影響についての研究である。</p>
<p>(サブテーマ1-2関連)</p> <p>新規多孔質ポリ乳酸フィルムの孔径制御による高機能化</p> <p>(平成19年度、JST シーズ発掘試験研究)</p>	<p>ポリ乳酸を用いて、柔軟性のある、孔径の揃った連続気泡構造のフィルム、泡の大きさが均一の独立気泡構造のフィルムの開発である。用途として、高性能フィルターや農薬、肥料または香料などの徐放効果フィルムである。</p>
<p>(サブテーマ2関連)</p> <p>温度変化により吸脱着可能な、新規の有機化合物吸着材の研究開発</p> <p>(平成18年度、JST シーズ発掘試験研究)</p>	<p>ポリスチレンなどの高分子材料粒子の表面を熱応答性に修飾することにより、温度を制御することで有機低分子化合物を吸着・濃縮・回収できる新規吸着材の開発である。</p> <p>ビスフェノールAなどの疎水性物質を優先的に吸着するので水質浄化材として使用できる。</p>

### (3) 今後の展開

表4-3①に示した6課題は今後(フェーズⅢ)事業化検討に移行する。またこれらの6課題と表4-3②に示した2課題を合わせて合計8課題が今後(フェーズⅢ)も事業化検討や研究を継続する。

コア研究室の施設・設備・研究機器は、共同研究先であった新生化学工業(株)、高橋金属(株)、日本パーカライジング(株)、滋賀県立大学などが平成20年以降も継続研究のために利用できるようにする。

### (4) その他

特になし

## <マーケティング調査>

### 1. 調査目的

研究成果を企業へ技術移転するためには、具体的で精緻なマーケット情報（ニーズの在処、市場規模、既存技術や代替技術と比べた経済性評価など）を把握していることが要求される。

実用化が期待できる研究成果について、マーケティング調査を実施し、その結果から研究の方向性を見極め、事業化への道筋をつけることとした。

### 2. 調査内容

#### (1) 調査期間

平成 17 年 11 月 15 日～平成 18 年 2 月 28 日

#### (2) 調査機関

株式会社富士経済(平成 17 年度にスキルバンクとして登録)

#### (2) 調査対象

##### ①高性能Ni担持炭素触媒を利用した水熱ガス化システム

製造業から排出される有機物含有排水の状況を把握し現状の処理状況を把握することで、当該システムの市場性、事業性の評価を行った。

##### ②多孔質FeOOH材を利用した陰イオン吸着・脱着システム

工場排水に含まれる数 ppm～1,000ppm 程度のリン酸イオン、硝酸イオン、塩素イオンなどの陰イオンを吸着でき、アルカリ溶液で脱着、回収できる特長を有する当該システムについて、リン酸・フッ素・窒素イオン含有工場排水の排水基準や競合技術の動向などから、市場性、事業性の評価を行った。

### 3. 調査結果

委託調査の結果、次のとおり市場規模等の情報を得た。

#### ①高性能Ni担持炭素触媒を利用した水熱ガス化システム

- ・既存の排水処理システム（活性汚泥法、凝集沈殿法、廃液焼却法）と比較して、水熱ガス化システムは、有機物濃度 1%以上でかつ懸濁物質が少ない排水・廃液を対象とする点でユーザーがある程度限定されるが、汚泥の発生量が少なく設備がコンパクトであることで既存の排水処理システムに比較して優位性を持つ。
- ・大規模な化学工業を行う事業所で当該システム導入可能性が高いか導入可能性が考えられることが判明した。また、大規模な半導体工業を行う事業所でも具体的ニーズの顕在化はなかったが、技術導入の可能性があると判明した。

#### ②多孔質FeOOH材を利用した陰イオン吸着・脱着システム

- ・既存の排水処理方法による処理コストから装置および吸着材の市場規模を推定した。
- ・地域によってリン、窒素の厳しい排出基準の規制を受ける業種は有望なターゲットになりうることから、これらの業種を特定した。
- ・当該システムの望ましい販売形態および導入形態は、「装置・システム+吸着材のセット販売」、「凝集沈殿処理後の導入」であることが判明した。



## <ゼロエミッション技術研究会>

### 1. 概要

(社) 滋賀経済産業協会と共催で、環境問題やゼロエミッションに関心のある県内企業を募集し、県内企業のゼロエミッション活動をより強力に推進するための技術的ニーズや諸施策につき研究を行った。

併せて、地域結集型共同研究事業の開発技術を紹介し、共同研究先または技術移転先としての可能性を模索した。

### 2. 参加企業

平成 17 年度：16 社

平成 18 年度：11 社

### 3. 開催状況

名称	日付	場所	内容
17年度第1回	H17.5.24	滋賀県立大学環境科学部会議室	研究会の運営方法の検討
17年度第2回	H17.7.20	ライズヴィル都賀山	再資源化に関する情報提供・意見交換
17年度第3回	H17.9.8	ライズヴィル都賀山	プラスチックリサイクル技術の現状、課題、今後
17年度第4回	H17.11.15	昭和電工(株)彦根事業所	廃プラスチックのケミカルリサイクルの事例紹介
17年度第5回	H18.1.19	県庁7F会議室	マテリアル・フローコスト会計セミナー(講演・事例発表)
17年度第6回	H18.3.8	コア研究室	①各社の廃棄物削減活動 ②今年度の活動状況 ③コア研究室での研究概要説明
18年度第1回	H18.5.24	滋賀県立大学環境化学部会議室	①年間計画 ②環境に関連する法令の概要 ③最新廃棄物リサイクル情報
18年度第2回	H18.6.22	工業技術総合センター	自動車の環境対応への取り組み
18年度第3回	H18.7.19	ライズヴィル都賀山	廃棄物処理法令の概説と質疑応答
18年度第4回	H18.9.20	工業技術総合センター	松下電器産業のリサイクルを考慮した商品設計
18年度第5回	H18.11.13	積水ハウス(株)滋賀工場	①環境への取組事例紹介 ②関連する工場施設の視察
18年度第6回	H19.1.22	ライズヴィル都賀山	塩ビの環境問題とリサイクル
18年度第7回	H19.3.15	コア研究室	各社のリサイクル推進活動の報告

## <企業間連携によるゼロエミッション化の推進に関する調査>

### 1. 概要

工場内でのシーケンシャル・ユースだけでなく、地域全体における資源循環の促進について検討するため、県外・国外も含め資源循環・ゼロエミッション化に係る先進事例を収集し、ゼロエミッション化を達成するための技術開発やシステム化の課題を明らかにした。その結果、金属系を含む無機性汚泥・液状物、木くずや混合系廃棄物を今後の課題とする排出事業者やリサイクル業者が多く、これらの廃棄物には、①個別企業から排出される廃棄物が少量(量的な問題)、②有害な物質を含む処理困難物(質的な問題)の課題があり、受入側の条件に対応しきれずにリサイクルされていないことが分かった。

そこで、金属系を含む無機系汚泥及び廃酸・廃アルカリ等の液状廃棄物に着目して情報を整理するとともに、有害物質にも焦点を当てた情報の収集を行い、汚泥及び液状廃棄物の企業間連携の取組みに向けた課題を整理し、企業間連携によるゼロエミッション化を推進する方策について調査を行った。

### 2. 調査方法

調査にあたっては、産学官の有識者・実務担当者で構成する調査検討委員会(産業界3名、大学3名、行政3名)を設置し、専門調査会社(財団法人日本環境衛生センター)を活用して調査を実施した。調査検討委員会は、調査期間中の要所や節目で財団法人日本環境衛生センターに調査状況報告を求め、調査の内容や手法を確認または軌道修正を行った。なお、委員会の開催状況は次表のとおりである。

名称	日付	場所	内容
17年度第1回	H17.10.25	環境調和型産業システム研究室(コア研究室)	①調査の内容について ②今後の調査実施について
17年度第2回	H17.12.19	コラボしが21 3階 中会議室 I	①調査状況について ②調査のとりまとめについて
17年度第3回	H18.2.20	コラボしが21 3階 中会議室 II	①今年度の調査のとりまとめについて ②来年度の調査計画について
18年度第1回	H18.6.19	コラボしが21 3階 中会議室 II	①平成18年度の調査計画について
18年度第2回	H18.11.22	コラボしが21 3階 中会議室 II	①アンケート調査結果について ②ヒアリング調査について
18年度第3回	H19.3.5	コラボしが21 3階 中会議室 II	①ヒアリング調査の実施結果について ②本年度調査結果の取りまとめについて

### 3. 調査結果

#### (1) 連携のための廃棄物制御

企業間連携によるゼロエミッション化を推進するためには、連携する廃棄物を連携先の要件にあった性状・成分に排出企業が制御することが重要である。選択的に有用物質を抽出する技術や濃度の高い排液と薄い排液の分離する技術が望まれている。

## (2) 安定した物質循環

調査の結果、排出企業の多くがセメント産業や非鉄金属産業と連携してリサイクルを行っているが、セメント産業との長期的な連携に不安を抱いている企業もあり、今後、安定した物質回収・循環を行うためには、単に廃棄物を委託するのではなく、素材産業等抽出物質の利用事業者のニーズに対応した副産物・廃棄物の生成を行い、可能な限り原料に近い状態で企業間連携することが必要である。

## (3) 単一かつ多段階での回収システム

排水処理において、混合された複数の排液には、共存する物質が多くなり、抽出作業に多くの手間がかかることから、できるだけ単一かつ発生段階で回収するシステムが効果的である。今後、物質循環に着目した排水処理のあり方の提言を整理し、今後、新設・更新される企業へ物質回収が容易となるプロセスの普及支援が重要である。

## (4) システム導入のインセンティブ

汚泥や液状物の抽出・分離技術の導入はコストが高く、企業は導入に消極的であることから、行政等が導入企業へ社会的なインセンティブを与える方法も考えられる。

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

サブテーマ名：固体廃棄物と廃熱のシーケンシャル・ユースによる環境負荷低減技術の開発 小テーマ名：イオン交換樹脂からの高性能金属担持炭素触媒の製造	
サブテーマリーダー	京都大学大学院工学研究科 教授 三浦 孝一
研究従事者	京都大学大学院工学研究科 准教授 中川 浩行、准教授 河瀬 元明 滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 マーク・ボウルマン、 同 アトゥル・シャーマ、同 ウォラスワンナラク・ナコーン
特許：「水熱ガス化触媒、その触媒の製造方法及びその触媒を用いる水性液の処理方法」 2006. 1. 24 特願2006-015159	
①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） 共同研究先の大阪ガス(株)は、自社のベンチスケールガス化実験装置を用い、本研究にて開発したニッケル炭素触媒を用いて、関西日本電気(株)の実排水を使って耐久テストを実施し、4,000時間の活性維持を確認した。また満栄工業(株)にて、ニッケル炭素触媒の大量生産試作として10kg/バッチでの製造を種々の条件下で行なった。これらの大量試作した触媒の基本性能テストは研究室で作られたものとはほぼ同等の値を得ることが出来た。さらに、触媒の形状を現在のものより大きく均一にする造粒試作にも着手し、工業的に実用できる触媒の大量生産(トンオーダー)にもめどを付けた。 今後、大阪ガス(株)は、京都大学 三浦教授の指導のもと、事業性評価やスケールアップの検討を行って事業化をめざす。	
②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）	
③企業化への展開事例 大阪ガス(株)では、本研究で開発した触媒の性能については高く評価していて、今後、大阪ガス(株)は、事業性評価やスケールアップの検討を行って事業化をめざす。	
④地域産業への貢献(見込み)	

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

サブテーマ名：固体廃棄物と廃熱のシーケンシャル・ユースによる環境負荷低減技術の開発 小テーマ名：高性能金属担持触媒を用いた低温ガス化による廃水中の有機物の水素・メタンへの転換
サブテーマリーダー 京都大学大学院工学研究科 教授 三浦 孝一 研究従事者 京都大学 准教授 中川 浩行、准教授 河瀬 元明 関西日本電気(株) 部長 山口 浩司、チームマネージャー 西口 佳孝、 主任 三好 君雄、安藤 勝、田尻 孝介、矢谷 龍男 大阪ガス(株) マネージャー 小川 悦郎、リーダー 大隅 省二郎、山崎 健一、富士谷 啓 滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 マーク・ボウルマン、 同 アトゥル・シャーマ、同 ウォラスワンナラク・ナコーン
特許：「廃水処理方法」 2006. 3. 31 特願2006-101178 「廃水処理方法」 2006. 3. 31 特願2006-101216 「廃水処理方法」 2006. 3. 31 特願2006-101247 「水素を利用する有機含有廃水の処理方法」 2006. 3. 31 特願2006-99633 「水素を利用する有機含有廃水の処理方法」 2006. 3. 31 特願2006-99642 「有機物含有廃水の処理方法」 2006. 3. 31 特願2006-99680 「廃水処理方法」 2007. 1. 23 特願2007-12570 「廃水処理方法」 2007. 1. 23 特願2007-12573
①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） 共同研究先の大阪ガス(株)は、自社のベンチスケールガス化実験装置を用い、本研究にて開発したニッケル炭素触媒を用いて、関西日本電気(株)の実排水を使って耐久テストを実施し、4,000時間の活性維持を確認した。また満栄工業(株)にて、ニッケル炭素触媒の大量生産試作として10kg/バッチでの製造を種々の条件下で行なった。これらの大量試作した触媒の基本性能テストは研究室で作られたものとはほぼ同等の値を得ることが出来た。さらに、触媒の形状を現在のものより大きく均一にする造粒試作にも着手し、工業的に実用できる触媒の大量生産(トンオーダー)にもめどを付けた。 今後、大阪ガス(株)は、京都大学 三浦教授の指導のもと、事業性評価やスケールアップの検討を行って事業化をめざす。 なお、大阪ガス(株)は、上記装置を用いての実験により排水処理に関する独自の考案を、当開発研究の関連特許として出願しており、本研究に対する意気込みを示している。
②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み） 本技術の応用は有機物含有工場排水のみならず、バイオマスのガス化への展開も可能と考える。 数%の有機物を含む排水は、現在大量の燃料を加えて燃焼処理しているので、CO <sub>2</sub> 排出抑制にも大きく貢献できる。
③企業化への展開事例 本技術の対象排水は数%の有機物を含む排水で、半導体産業や化学産業などからの多くの排水が対象になるので、事業化されれば、大きい需要があると期待される。
④地域産業への貢献（見込み） 有機物含有排水の直接ガス化プラントが採用できれば、汚泥の減量化が可能になり、発生ガスの利用等で省エネ効果も期待できる。地域の電子部品製造工場のみならず、他産業、他地域にも導入がすすめば、その波及効果は大きい。

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：超臨界流体を利用した高分子加工によるエンジニアリング・プラスチックの新機能付加部材の創製</p> <p>小テーマ名：低環境負荷型プラスチック成形加工技術—ペレット含浸法による射出成形技術の評価と量産プロセスの検討</p>
<p>サブテーマリーダー 京都大学大学院工学研究科 教授 大嶋 正裕</p> <p>研究従事者 京都大学 講師 長嶺 信輔、助手 瀧 健太郎 滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 志熊 治雄 新生化学工業(株) 所長 山本 昌幸、研究員 久保 直人</p>
<p>特許：「樹脂成形体表面の改質方法及び表面の改質された樹脂成形体」 2004. 3. 25 特願 2004-088727</p> <p>「樹脂発泡成形体の製造方法及び樹脂発泡成形体」 2004. 3. 26 特願2004-091078</p> <p>「連続孔樹脂構造体の製造方法及び連続孔樹脂構造体」 2004. 3. 25 特願2004-088728</p> <p>「樹脂成形体の製造方法」 2004. 6. 28 特願2004-189963</p> <p>「導電性樹脂成形体の製造方法及び導電性樹脂成形体」 2004. 6. 29 特願2004-191605</p> <p>「非発泡成形体の製造方法及び非発泡成形体」 2006. 4. 3 特願2006-101804</p> <p>「発泡成形体の製造方法及び発泡成形体」 2005. 5. 30 特願2005-157904</p> <p>「非発泡成形体の製造方法及び非発泡成形体」 2006. 5. 29 特願2006-148596</p> <p>「非発泡成形体の製造方法及び非発泡成形体」 2006. 5. 30 PCT/JP2006/310238</p> <p>「射出成形システム」 2007. 3. 22 PCT/JP2007/55880</p>
<p>①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <p>あらかじめCO<sub>2</sub>やN<sub>2</sub>を含浸させたプラスチック原料(ペレット)を使用することにより、光学部品等の薄肉品を高精度で射出成形できる技術(ペレット含浸法)を確立した。</p> <p>新生化学工業(株)がこの技術を光学部品の試作に適用して、性能評価を行ったところ、従来の成形法に比べて金型転写性が良く、また汎用の射出成形機が使えるなど、性能面、コスト面での優位性が確認された。</p> <p>今後、新生化学工業(株)は大量試作生産や経済性の詳細検討を行い、事業化をめざす。20年度に公的資金(戦略的基盤技術高度化支援事業)獲得のための提案提出を計画している。また、コア研究室の研究機器類を引き続き利用して事業化検討を進める。</p>
<p>②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <p>イ) 平成17年度、中小企業創業・経営革新等支援補助金(中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち実用化研究開発事業)に、研究開発題目「超臨界流体ガスを利用した光学系樹脂成形品の成形加工法の確立」で応募し、補助金を交付された。</p> <p>ロ) 平成19年度、「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律」に基づいて、「不活性ガスを利用した射出成形技術」が特定研究開発等計画に認定された。</p>
<p>③企業化への展開事例</p> <p>新生化学工業(株)にて、精密光学部品などへの展開が期待される。</p>
<p>④地域産業への貢献(見込み)</p> <p>新生化学工業(株)にて本開発技術を活用して商品化が行なわれれば、この分野での画期的な技術として広範囲の応用がなされるものと期待する。</p> <p>また、この技術が多くの企業で活用された場合、省エネルギー効果は大きいものとなるだろう。</p>

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：超臨界流体を利用した高分子加工によるエンジニアリング・プラスチックの新機能付加部材の創製</p> <p>小テーマ名：レーザー照射による印字技術の構築と用途調査</p>
<p>サブテーマリーダー 京都大学大学院 工学研究科 教授 大嶋 正裕  研究従事者 滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 志熊 治雄  新生化学工業(株) 研究所長 山本 昌幸、研究員 久保 直人</p>
<p>特許：「樹脂成形体への印刷方法及び熱可塑性樹脂成形体」2007.6.29 PCT/JP2007/63161</p>
<p>①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p> <p>CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>ガスを含浸させたプラスチック板にレーザー照射を行なうことにより、プラスチックの表面または内部にマーキングを施す技術を開発した。高いコントラストと視認度のマーキングができ、実用性の高い技術である。</p> <p>今後、新生化学工業(株)がコア研究室の研究機器等を利用して、高額機器の表示板等の商品開発を推進する。</p>
<p>②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p> <p>平成19年度滋賀県中小企業新技術開発プロジェクト補助金制度に、「インクを使用しないプラスチック印刷法の光学系への応用研究」で応募し、補助金交付を受けた。</p>
<p>③企業化への展開事例</p> <p>バックライトを併用すれば、きわめて美しい表示板ができるので、今後、新生化学工業(株)が高額機器の表示板等への事業化展開をめざす。</p>
<p>④地域産業への貢献(見込み)</p> <p>滋賀県の中小企業の産学連携事例として期待される。</p>

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

サブテーマ名：超臨界流体を利用した高分子加工による汎用およびエンジニアリング・プラスチックの新機能付加材の創製		
小テーマ名： フィルター応用を目指した連続多孔体プラスチックの成形		
サブテーマリーダー 京都大学大学院 工学研究科 教授 大嶋 正裕 研究従事者 滋賀県工業技術総合センター 専門員 山中 仁敏、主任技師 上田中 隆志		
特許：「ポリ乳酸多孔質体及びその製造方法」	2005. 4. 28	特願2005-130667
「複合構造体及びその製造方法」	2005. 3. 25	特願2005-087990
①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）		
②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み） 「新規多孔質ポリ乳酸フィルムの孔径制御による高機能化」なる課題名で19年度 J S T 重点地域研究開発推進プログラム(シーズ発掘試験)に採択された。  生分解性材料を用いた、柔軟性のある孔径の揃った連続気泡構造のフィルム、泡の大きさが均一の独立気泡構造のフィルム開発である。		
③企業化への展開事例 用途としては、高性能フィルターや農薬、肥料または香料などの徐放性基材などが考えられる。		
④地域産業への貢献(見込み)		



## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：超臨界流体加工による高分子固体のシーケンシャル・ユース 小テーマ名： P T F E の再生</p>
<p>サブテーマリーダー 京都大学大学院工学研究科 教授 大嶋 正裕 研究従事者 スターライト工業(株) 研究員 堀内 徹</p>
<p>特許：「混合系の非溶解加工性フッ素樹脂」 2004. 8. 31 特願2004-285424</p>
<p>①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） 従来埋立処分するしかなかったフッ素樹脂加工屑を全量原料として再利用する技術を確立した。このリサイクル材はバージン材のみを用いた従来製品と同等の性能をもつ。経済性も成り立つことを確認した。</p>
<p>②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p>
<p>③企業化への展開事例 今後スターライト工業が顧客の動向（リサイクル材受容度）を考慮しながら、事業化を進める。原料樹脂の価格が上昇していること、リサイクル材利用に理解を示す顧客が出てきていることなどから、近い将来事業化できることが期待される。</p>
<p>④地域産業への貢献（見込み） フッ素樹脂加工廃棄物のリサイクル化が進展すれば、埋立廃棄物の減少、新規原材料の購入減につながる。汎用プラスチックのリサイクルは進んでいるが、フッ素樹脂やエンジニアリングプラスチック等の特殊プラスチックのリサイクルは進んでいないので、この成果が事業化されれば、大きなブレークスルーになる。</p>

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

サブテーマ名：無機廃棄物のシーケンシャル・ユースによる新規水環境浄化技術の開発 小テーマ名：無機イオン廃液からの環境浄化剤の製造とその応用
サブテーマリーダー 京都大学大学院工学研究科 教授 前一廣 研究従事者 滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 山本 篤志、研究員 藤巻 英夫、 研究員 野一色 剛 日本パーカラライジング(株) 大迫 友弘 高橋金属(株) 部長 西村 清司、所長 広川 戴泰、 速水 あづみ
特許：「オキシ水酸化鉄の製造方法及びオキシ水酸化鉄吸着材」 2004. 10. 29 特許第4012975号 「オキシ水酸化鉄の製造方法及びオキシ水酸化鉄吸着材」 2006. 2. 16 PCT/JP2006/302718
①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） 排水中の陰イオンを吸着する多孔質水酸化鉄を開発し、工場排水中のリン酸やフッ素を高純度で回収することに成功した。また多孔質水酸化鉄の大量生産(トンオーダー)にめどを立てた。 今後、高橋金属(株)と日本パーカラライジング(株)が、研究リーダー京都大学前教授の指導と工業技術総合センターの支援の下に事業化をめざす。 また、〇社が実用化可能性試験を実施中で、結果が良好ならば、事業化検討に移行する。
②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）
③企業化への展開事例 従来の吸着材は濃度数10ppm以下の排水にしか適用できなかったのに対し、今回開発した吸着材は1,000ppm超の排水まで使えるので、資源回収型排水処理がはじめて現実になったという大きなインパクトをもつ。排水中のリン酸回収の研究も従来多くやられているが、経済性も含めて実用化の可能性を実証したのは今回がはじめてである。
④地域産業への貢献(見込み) 飲料水中や温泉水中のヒ素除去、農業排水中のリン回収など、広範囲の応用が期待できる。また、湖水の浄化にも適用可能と考えられる。

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：無機廃棄物のシーケンシャル・ユースによる新規水環境浄化技術の開発  小テーマ名：多孔質無機材料からのハイブリッド分離膜の製造と環境浄化技術の適用</p>
<p>サブテーマリーダー 京都大学大学院工学研究科 教授 前一廣  研究従事者 神戸大学大学院応用化学科 教授 松山 秀人  京都大学大学院工学研究科 准教授 牧 泰輔  日東電工(株) 田原 伸治</p>
<p>特許：「中空糸多孔質膜及びその製造方法」 2004. 8. 10 特願2004-233394  「アルコール分離膜及びアルコール分離フィルター」 2005. 3. 24 特願2005-087204</p>
<p>① 技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）  ポリブチラル樹脂にナノオーダーの酸化チタン粒子を含ませた有機-無機ハイブリッド中空糸膜を作り、これを数十本束ねた中空糸膜モジュールを製作して、実河川水を用いて長期連続通水テストを行い浄化能力の評価を行って、安定的に河川水中の浮遊物質・懸濁物質を除去できることを実証した。  また、樹脂工場から排出される廃中間膜からアルコール分離機能やCO<sub>2</sub>分離機能をもつ膜の製造に成功した。  実用性の確認段階である。</p>
<p>②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p>
<p>③企業化への展開事例</p>
<p>④地域産業への貢献（見込み）</p>

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：有害物質捕集高分子の開発 小テーマ名：刺激応答性ブロックコポリマーによる有害物質捕集ゲルの創製</p>
<p>サブテーマリーダー 大阪大学大学院理学研究科 教授 青島 貞人 研究従事者 大阪大学大学院理学研究科 准教授 金岡 鐘局 滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 上坂 貴宏、研究員 藤巻 英夫</p>
<p>特許：「アルケニルエーテル星型ポリマーの製造方法」 2003. 11. 21 特許第3931169号 「ポリマーブレンドおよびそれを用いた液中物質移動材料」 2004. 8. 31 特願2004-252207 「ポリマーブレンドを含んで成る液中物質移動材料」 2004. 8. 4 PCT/JP2006/315467</p>
<p>①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） ポリビニルアルコール(PVA)／ポリアリルアミン(PAAm)ポリマーブレンドから成る繊維を用いて金、プラチナ、銀、パラジウム、銅等の金属類を捕集し、pH操作で捕集した金属を放出させることを可能にした。また、金メッキ工程排水を用いた金イオン捕集試験を行い、実用性を確認した。 現在A社と東北部工業技術センターが実用化共同研究を実施中で、結果がよければ、事業化検討に移行する。</p>
<p>②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）</p>
<p>③企業化への展開事例 排水中のごく低濃度の貴金属イオンでも回収ニーズがあるので、事業化の可能性は高いと考えられる。電子部品工場のメッキ工程排水からの貴金属回収など、多くの産業に適用できる技術である。</p>
<p>④地域産業への貢献(見込み) 多くの金属資源の価格が上昇し、またリサイクルしなければ近い将来枯渇すると懸念されているので、微量の金属類でも回収できる技術を確立しておくことが大切であり、本技術はそれに充分応えられる技術と考える。</p>

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：有害物質捕集高分子の開発  小テーマ名：捕集可能な金属・有機化合物の調査及び有害物質捕集高分子の設計・合成</p>
<p>サブテーマリーダー 大阪大学大学院 理学研究科 教授 青島 貞人  研究従事者 滋賀県東北部工業技術センター 主任技師 中島 啓嗣、技師 土田 裕也</p>
<p>特許：「ポリマーブレンドを含んで成る液中物質移動材料」 2006. 8. 4 PCT/JP2006/315467</p>
<p>①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み）</p>
<p>②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）  「温度変化により吸脱着可能な、新規の有機化合物吸着材の研究開発」なる題名で  18年度 J S T 重点地域研究開発プログラム(シーズ発掘試験研究)に採択された。</p> <p>ポリスチレンなどの粒子表面を熱応答性ポリマーで修飾することにより、温度制御で有機低分子化合物の吸着・濃縮・回収が可能となる新規吸着材の開発である。ビスフェノールAのような疎水性物質を優先的に吸着するので、水質浄化材料として期待できる。</p>
<p>③企業化への展開事例</p>
<p>④地域産業への貢献(見込み)</p>

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

<p>サブテーマ名：シーケンシャル・ユース・システム構築法の開発 小テーマ名：シーケンシャル・ユース構築提案システムの開発</p>
<p>サブテーマリーダー 京都大学大学院工学研究科 教授 長谷部 伸治 研究従事者 京都大学大学院工学研究科 准教授 加納 学 滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 谷口 智 関西日本電気(株) 部長 山口 浩司、マネージャー 西口 佳孝、 主任 三好 君雄、安藤 勝、田尻 孝介、矢谷 龍男 積水化学工業(株) 理事 沼田 雅史、部長 藤坂 朋弘、課長 佐藤 宏史</p>
<p>特許：</p>
<p>①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） 廃棄物と廃熱の再利用システムの構築を支援するソフトウェアの開発し、半導体工場(関西日本電気(株))と有機化学工場(積水化学工業(株))の排水処理系の基本設計に適用して、このソフトウェアの実用性を確認した。 ソフトウェアのVer. 1は完成し、CDで配布可能である。</p>
<p>②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み） この研究成果は静脈系への適用のみならず、コプロダクションシステム(熱・物質併産システム)合成問題のような動脈系へも応用が可能なので、現在、このソフトウェアを作成した雇用研究員が独立行政法人産業技術総合研究所(つくば市)の「コプロダクションシステム設計手法開発と設計支援ツールの研究開発」プロジェクトに移籍して、研究を継続している。</p>
<p>③企業化への展開事例</p>
<p>④地域産業への貢献(見込み) 本開発ソフトウェアは工場レベルで廃棄物処理費用の削減や熱エネルギーの削減に貢献できるばかりでなく、もっと大規模なエネルギー多消費型の産業間の熱エネルギーの相互有効利用システム(たとえば、火力発電所・製鉄所・化学工場間などでの熱エネルギーの相互利用システム)の構築にも適用できるので、産業全体に対する貢献は非常に大きいものとする。</p>

## 成果移転、企業化へ向けた研究成果の活用状況（見込み）

サブテーマ名：シーケンシャル・ユースの評価手法の開発 小テーマ名：1995年・2000年環境分析用産業連関表の作成とその応用	
サブテーマリーダー 研究従事者	滋賀県立大学 教授 仁連 孝昭 滋賀県立大学 教授 井手 慎司、准教授 金谷 健、講師 高橋 卓也 大阪産業大学 教授 若井 郁次郎 滋賀県琵琶湖環境部 主幹 明石 達郎 (株)しがぎん経済文化センター 取締役 志賀 文昭 (財)滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 吉田 徹、同 林 周
特許：	
①技術移転諸事業への橋渡し実績（又は見込み） 産業間で投入・産出される原料・製品のフローだけでなく、廃棄物、水質汚濁負荷、CO <sub>2</sub> 等のフローも含む滋賀県環境分析用産業連関表1995年版、2000年版を完成し、両連関表を使って環境制約が滋賀県の経済にあたるインパクト等の分析を行なった。 また、地域と地球規模の課題に対応した戦略的な産業技術開発を評価できる。	
②①以外の実用化（製品化）へ向けたとりくみ（又は見込み）	
③企業化への展開事例	
④地域産業への貢献（見込み） 今後、滋賀県立大学が産業界と県の支援を得て新しい組織体（「(仮称)産業エコロジー推進機構」）を立ち上げ、その中で、2005年版環境分析用産業連関表の作成やそれを利用した産業分析等の研究を継続する。	