

平成 22 年度・平成 23 年度
既存静脈施設集積地域の高効率活用に資する
動脈産業と静脈産業との有効な連携方策等に関する調査業務
報告書

平成 24 年 3 月



みずほ情報総研株式会社

概 要

1. 業務の目的

エコタウン等、各種リサイクル施設が集積している地域は、一般的に高度かつ効率的な資源循環等の能力を有し、こうした地域の能力の活用が高い環境保全効果とともに地域活性化効果を生むことが明らかになっている。その一方で、近年は様々な理由から循環資源（廃棄物）の調達に困難が伴うなど、その能力が十分に生かされていない例が増えていることが、これまでの調査から示されている。

本調査では、北海道、秋田県及び大阪府をモデル地域として、循環資源の排出者や再生資源の利用者である動脈産業との新たな連携の構築など、既存施設や基盤の能力を最大限活用しながら環境保全効果や地域活性化効果を増大する方策について実証実験を通じて検証することが目的である。また、モデル地域での検討を踏まえて、他のエコタウン地域での同様の事業の可能性や経済価値化を用いた事業性の向上策の実施可能性についても検討を行いエコタウン等の静脈産業の集積地域のポテンシャルや課題について明らかにする。

また、エコタウン地域の情報交換を目的として全国エコタウン会議を開催し担当者間の情報共有や課題認識の具体化などを図る。

なお、本業務を遂行するに当たって、有識者、エコタウン自治体関係者、エコタウン事業者から構成される「動脈・静脈施設集積地域の高効率活用モデル事業に関する検討会」を開催し、事業の方向性や取りまとめに関しての意見を頂いた上で実施した。

2. 川崎市エコタウンにおける効率的な RPF の製造及び RPF 使用に伴う CO2 削減効果の経済価値への転換による廃プラスチックの調達拡大及び RPF の供給拡大の検証

RPF の原料である廃プラスチックが川崎エコタウンの取り扱う循環資源の中で、処理可能量が大きい一方、近年稼働率が下がっている一方で廃プラスチックのリサイクルは十分でなく、単純焼却や埋立されている未利用分の廃プラが相当数あると推定される。

特に、未利用の廃プラスチックのリサイクルの受け皿として、RPF によるサーマルリサイクルが有力な処理方法として考えられており、この需給面のミスマッチの解消を図るための実証実験と分析を実施した。

川崎市周辺地域で 10 事業者の協力を受けて廃プラスチックを収集し、高塩素（1.0%）低カロリー（25kJ/kg）の RPF と中塩素（0.5%）高カロリー（33kJ/kg）の 2 種類の RPF を製造し、2 つの焼却施設で 3 ケースの焼却実験を実施した。廃棄物ボイラー（塩素対策あり）での混焼実験では、2 種類の RPF の焼却実験を行い、いずれの場合も適切に焼却でき中・高塩素分の RPF の利用可能性が検証された。小規模専焼炉での専焼実験では、高塩素（1.0%）低カロリーを使用したが、設計値よりも高い塩素濃度の RPF の専焼では安定的な燃焼に課題があった。

RPF 利用による環境負荷削減効果として廃プラスチック 1 トンあたりで、高熱量 RPF で約 2.9t-CO₂、低熱量 RPF で約 2.2t-CO₂ の削減効果が評価された。調達側で未利用廃プラスチックを用いる場合には、J-VER 制度の適用可能性があるため、事業拡大に向けては検討の価値があることが整理された。

3. 北九州エコタウン立地企業の集積を利用した効率的な企業間連携及びリサイクルに伴うCO2排出削減効果の経済価値への転換による循環資源（廃棄物）の調達拡大及び再生資源（リサイクル製品）の供給拡大の検証

北九州市では、平成22年2月に新エコタウン部会を創設し、更なるエコタウンでの連携のあり方について検討を実施してきた。この中で、リサイクル手法の一段の効率化や資源循環の高度化に資する「企業間連携」の検討を進めている。新エコタウン部会のメンバー間の連携については、この組織において主に取組を実施しており、本業務においては、エコタウン事業者と北九州地域のエコタウン関連事業者（エコタウン事業者でなくリサイクル関連の事業を実施している事業者）との連携による国内循環の強化のための実証実験を実施した。

実証実験では、資源として海外流出比率の高い自動車ワイヤーハーネスと廃プラスチック部品を対象として、国内需要者が利用できる形で資源化を行った場合のコスト競争力を検証した。エコタウン関連事業者は非鉄金属、廃プラスチックの分野で国内需要家向けの資源供給を行っており、これらの事業者の連携方法について引渡条件等の検証を行った。合わせて国内循環を検証するためのトレーサビリティ確保を担保するための実験を実施した。

コスト的には、現状では海外での資源化処理より若干割高な状況であるものの効率化を図ること国内循環は不可能ではないことを確認した。また、ワイヤーハーネス1トンあたり約1.0t-CO₂、廃プラスチック部品1トンあたり約1.3t-CO₂の環境負荷削減効果があることを評価した。

エコタウン事業の強化と国内循環の推進が連動するものと考えられるため、リサイクルの環境負荷削減効果に対してのインセンティブ等を付加するなど強化策のあり方について検討することの必要性を整理した。

4. 北海道におけるごみ焼却灰、不燃残さのセメント資源化の検証

平成21年度の北海道における最終処分量は47万トンであり、そのうち焼却残渣の最終処分量は14万トンとなっている。北海道の「エコランド北海道21プラン」や平成22年に策定された「北海道循環型社会形成推進基本計画」においても、更なる最終処分量の削減目標が設定されており、焼却灰のリサイクルは重要である。

北海道エコタウン施設である太平洋セメント上磯工場は北海道道南地域に位置し、一般廃棄物焼却灰や不燃残さ類のセメント資源化という高い廃棄物転換効果を生む能力を有しているが、ニーズの高い道央地区自治体から遠隔に位置しているため、主に物流コストの面で活用が進んでいない状況にある。このため、鉄道コンテナ輸送を活用した資源化の技術的な検証や物流費のコストダウン等の検証を行った。

実証実験では、旭川市、千歳市の2市に協力を頂き、両市からの焼却灰（主灰）を鉄道コンテナ輸送により上磯工場に運搬し、異物除去等を行った上でセメント資源化を実施した。鉄道コンテナ輸送においては、寒波による鉄道輸送の遅れが生じ、最大3日間の輸送時間がかかったが、凍結は発生せず、輸送が実施できた。資源化については成分分析を行った上で適切な原料調査を行いセメント原料であるクリンカの整合が実施できた。

これらの実験結果を踏まえて、環境負荷削減効果を評価した。CO₂削減効果は焼却灰1トンあ

たり約 500kg-CO₂ となり、セメント原料の石灰石由来の CO₂ や埋立処分場からのメタン発生回避の効果が評価された。特に石灰石由来の CO₂ の発生抑制については、適切な条件設定で J-VER 化し、経済的なインセンティブとしての活用可能性も示された。

5. 秋田県における廃プラスチックの調達拡大・再生資源の供給拡大のための連携方策の検証

秋田県内で排出される廃プラスチックは少量多品種であるため、現状ではリサイクルされずに市町村の焼却炉や産業廃棄物処理施設にて焼却又は埋め立て処分されている。一方、秋田県内に立地しているエコタウン事業者である廃プラスチックのリサイクル工場では、製品の販路はあるにも関わらず、原料が不足している状況にある。このため、県内の排出企業をネットワーク化して、巡回回収によるプラスチックのリサイクルの実証試験を行った。

秋田県北部に立地する 57 事業所の協力を得て、プラスチックのマテリアルリサイクルを実施しているエコタウン事業者（秋田エコプラッシュ）に廃プラスチックを巡回回収により輸送し、リサイクル処理を行った。巡回回収によりこれまでの廃プラスチックの収集よりも輸送距離や燃料の削減効果があることが検証された。排出事業者側としては、廃プラスチックの分別を適切に行うことで、従来の廃棄物から条件によっては有価物としての引渡しも可能となり、コスト削減効果も検証された。

巡回回収とリサイクルによる環境負荷削減効果は廃プラスチック 1 トンあたり約 2.2t-CO₂ となり、従来の焼却処理と比べて大きな CO₂ 排出削減効果が得られることが評価された。また、巡回回収において IT 化を進めることで J-VER の適用可能性も示された。

6. 大阪府における食品系廃棄物からの再生品の高度化に向けた実証

大阪府では、全国比で 5%強の食品廃棄物の発生量があると推計され、また、食品リサイクル法の実績を見ると、まだまだ未利用の食品廃棄物も多いものと想定されている。

食品廃棄物については、大阪エコタウンプランにおいて「資源として有用性があり更に有効利用を進めるべき廃棄物」と位置づけられており、大阪府エコタウンに立地する炭化処理事業者でのリサイクル事業の強化策の実証実験を実施した。

「炭化処理」においては、保管の安全性を確保するために加水処理を行っており、燃料としての付加価値が下がっている点が課題であったため、緩慢攪拌乾燥処理の手法を適用することで高付加価値のバイオ炭の製造の実験を実施した。燃料を用いた乾燥処理により目的とした含水率までの低下が実証できた。また、大阪府に立地するリサイクル事業者と連携し、バイオ炭を廃油等と混合し液体燃料化を行う実証実験を実施し、適切に燃料化できることが検証できた。

バイオ炭の利用による環境負荷削減効果は食品廃棄物 1 トンあたりで、約 120kg-CO₂ と推計された。また、未利用の食品廃棄物を対象とする場合には J-VER の可能性があることも整理された。

燃料化とは別に、バイオ炭の土壌改良資材としての有効性を検証する目的で、木炭等と機能性の評価を実施した。この結果、バイオ炭の安全性に問題が無いことと、バイオ炭を利用した場合に透水性や微生物活性化の面で効果があることや、木炭と類似する機能を持つことが検証できた。

7. 他の地域における適用の可能性の検討について

全国のエコタウン地域や静脈産業の集積地域では、さまざまな課題、特に循環資源の調達面での課題を抱えている点が示されている。本業務でのモデル地域の取組は、それぞれに上記の課題を解決するための取組としての有効性が検証されている。この結果を踏まえて、他の地域で類似する事業を実施することの条件や適用可能性について、マクロに評価を行った。

8. 全国エコタウン会議の開催

平成 24 年 3 月 1 日（木）に三田共用会議所において、自治体関係者 23 名、事業者 13 名が参加して全国エコタウン会議を開催した。国立環境研究所 環境都市システム研究プログラム総括の藤田 壮氏による基調講演「エコタウンの達成と今後の展開にむけて」があった。また、本業務のモデル地域の自治体から実証実験の実施状況についての報告があった。その後、3 つの分科会での議論を踏まえて、分科会成果報告、取りまとめのセッションを行った。

3 月 2 日には川崎エコタウン地域での見学会を実施した。21 名参加があり、三栄レギュレーター、JFE プラリソース（容器包装プラスチック原料化工場）、JFE アーバンリサイクル（家電リサイクル工場）、JFE 環境（ペットボトルリサイクル工場）、川崎エコ暮らし未来館の見学と意見交換を実施した。

Summary

I. Objective of Survey

Areas such as Eco-towns, where various types of recycling facilities are concentrated, generally possess high-level, efficient resource recycling capacities. It has become clear that, by utilizing such capacities, these communities enjoy a high environmental conservation effect in addition to local invigoration effects. Surveys have shown, however, that in recent years, for various reasons, procurement of recyclable resources (wastes) has been accompanied by difficulties, and in a growing number of cases, it has been impossible to take full advantage of those capacities.

Taking the prefectures of Hokkaido, Akita, and Osaka as model communities, the purpose of the current survey is to carry out verification tests to verify policies aimed at increasing the environmental conservation effects and local invigoration effects, while maximizing utilization of existing facilities and base capacities through measures such as building new partnerships with the arterial industries that are the emitters of recyclable resources and users of recycled resources. In addition, based on studies in the model communities, we investigate the possibility of similar projects in other Eco-town communities and look into the feasibility of measures that harness economic value to improve business viability, in order to clarify the potential and challenges for Eco-towns and other communities where waste-handling industries are concentrated.

Furthermore, we have organized a National Eco-town Conference for the purpose of exchanging information among Eco-town communities, where the people involved can share information and become aware of specific issues.

In the process of carrying out these operations, we organized the “Committee to study model projects of high-efficiency utilization in areas with a concentration of arterial industry and waste-handling industry facilities,” consisting of experts, representatives from the local governments of the Eco-towns, and Eco-town businesses, and consulted their opinions regarding the direction and outline of the project prior to implementation.

2. Verification of expanded procurement of waste plastic and expanded supply of RPF through conversion to economic value of carbon dioxide (CO₂) emission reduction effect accompanying efficient production and use of RPF in Kawasaki City Eco-town

Among the recyclable resources handled at Kawasaki Eco-town, a large amount of waste plastic, which serves as raw material for RPF, can be treated; however, the operating rate has been decreasing in recent years, and recycling of waste plastic is inadequate. It is estimated that a considerable amount of waste plastic is going unutilized and ends up in simple incineration or landfill.

In particular, since thermal recycling through RPF is thought to be one of the most effective treatment methods for recycling unutilized waste plastic, we conducted verification tests and analyses aimed at resolving the gap between supply and demand in this area.

With the cooperation of 10 businesses in the Kawasaki area, we collected waste plastic, and produced

two types of RPF, one high chlorine (1% Cl) and low calorie (25kJ/kg), and the other medium chlorine (0.5% Cl) and high calorie (33kJ/kg), and conducted combustion tests for three cases at two incinerators. In co-combustion tests using a waste boiler (equipped to handle chlorine), we carried out combustion tests on the two types of RPF. In both cases, it was properly incinerated, demonstrating the possibility of using medium and high chlorine RPFs. In dedicated combustion tests using a small-scale dedicated incinerator, we used high Cl (1%) low calorie RPF; however, dedicated combustion of RPF with Cl concentrations higher than design levels has a problem with stable combustion.

With use of RPF, the environmental load reduction effect per ton of waste plastic is assessed at a reduction of approximately 2.9 t-CO₂ for the high calorie RPF, and approximately 2.2 t-CO₂ for the low calorie RPF. For the procurers, if unutilized waste plastic is used, the J-VER scheme may be applicable, and this is considered to be worth studying with a view to expanding the project.

3. Verification of expanded procurement of recyclable resources (wastes) and expanded supply of recycled resources (recycled products) through conversion to economic value of CO₂ emission reduction effect accompanying efficient collaboration and recycling among companies taking advantage of the concentration of businesses located in Kitakyushu Eco-town

The New Eco-town Committee was set up in Kitakyushu City in Feb. 2010, and carried out studies on how to further Eco-town collaboration. In this context, we are moving forward with our investigation of “corporate partnerships” that will contribute to enhancing the efficiency of recycling methods and lead to more advanced resource recycling. Efforts related to collaboration among the members of the New Eco-town Committee were implemented mainly through this body, and therefore we carried out verification tests to strengthen domestic recycling through collaboration between the Eco-town businesses and Eco-town related businesses in the Kitakyushu area (businesses that are involved in recycling-related operations, but are not Eco-town businesses).

Verification tests also looked at resources such as automobile wire harnesses and waste plastic parts, a high percentage of which end up overseas as resources, and verified the cost competitiveness of converting these to a form that could be used as resources for domestic demand. Eco-town related businesses are supplying resources for domestic demand in the field of non-ferrous metal and waste plastic, and we verified delivery conditions and other factors as means of collaboration among these businesses. At the same time, we did tests to guarantee the maintenance of traceability in order to verify domestic recycling.

In terms of cost, although domestic recycling is slightly more expensive than treatment overseas in the current situation, we have confirmed that domestic recycling is not impossible with increased efficiency. Furthermore, the environmental load reduction effect was assessed at approximately 1.0 t-CO₂ per ton of wire harness, and approximately 1.3 t-CO₂ per ton of waste plastic parts.

Because the enhancement of Eco-town plans is thought to be linked to the advancement of domestic recycling, we studied and organized necessity to study enhancement measures such as adding incentives for the environmental load reduction effect of recycling.

4. Verification of recycling of waste incineration ash and unburnable residue as cement in Hokkaido

In fiscal 2009, the final disposal volume in Hokkaido was 470,000 tons, of which the final disposal volume of incineration residue was 140,000 tons. Further reduction targets for final disposal volume have been set under the “Eco-Land Hokkaido 21 Plan” and the “Hokkaido Fundamental Plan for Establishing a Sound Material-Cycle Society” formulated in 2010, and so recycling of incineration ash is an important task.

TAIHEIYO CEMENT CORPORATION’s Kamiiso plant, a Hokkaido Eco-town facility, is located in the southern region of the prefecture. The plant has the capacity to create a high waste conversion effect by recycling incineration ash from municipal solid waste and unburnable residues into cement, but utilization has been slow to advance mainly due to distribution costs owing to the distance of the plant from the central regions of Hokkaido where need is high. Therefore, we conducted technical verification of recycling that used transport by rail container, and verification of measures to cut distribution costs.

We conducted verification tests with the cooperation of Asahikawa City and Chitose City. Incineration ash (bottom ash) was transported from both cities by rail container to the Kamiiso plant, where extraneous materials were removed and recycling into cement was carried out. Cold snap resulted in delays in transport by rail container, which took up to three days at most, but the materials did not freeze and the delivery was completed. Regarding the recycling, after composition analysis was conducted, the materials were appropriately blended, and a clinker, the raw material for cement, was successfully formed.

Based on these test results, we assessed the environmental load reduction effect. The CO₂ reduction effect was approximately 500 kg-CO₂ per ton of incineration ash, and an effect was also assessed of preventing emission of CO₂ derived from limestone, a cement raw material, and methane from landfill sites. In particular, with the establishment of appropriate conditions, control of emissions of limestone-derived CO₂ can be eligible for J-VER, thus indicating the possibility of using this for economic incentives.

5. Verification of collaborative measures to expand procurement of waste plastic and expand supply of recycled resources in Akita Prefecture

Because the waste plastic produced in Akita Prefecture is low-volume high-diversity, in the current situation, it is not recycled, but incinerated in municipal incinerators or industrial waste disposal facilities, or disposed of in landfill. At the same time, a waste plastic recycle plant (an Eco-town business) located in Akita Prefecture suffers from a shortage of raw materials, though it has sales channels for its products. Therefore, we formed a network of the waste generating companies within the prefecture, and carried out a verification test of plastic recycling by means of mobile collection.

With the cooperation of 57 businesses located in northern Akita, waste plastic was transported via mobile collection to the Eco-town business (Akita Eco Plash), which recycles plastic materials, and recycling treatment was conducted. We verified that mobile collection was able to achieve a great reduction effect in terms of transport distance and fuel compared with previous collection of waste plastic. By properly sorting waste plastic, under certain conditions, the waste generating companies can get paid for

materials that were originally wastes, thus verifying a cost reduction effect.

The environmental load reduction effect of mobile collection and recycling was approximately 2.2t-CO₂ per ton of waste plastic, and the assessment indicated that this yielded a significant improvement in CO₂ emission reduction effect compared to the previous incineration treatment. Furthermore, with IT advances in mobile collection, the possibility of applying J-VER was also indicated.

6. Verification aimed at raising the level of recycled products from food-related wastes in Osaka Prefecture

Osaka Prefecture is estimated to generate more than 5% of the nation's food waste volume. Looking at the record of the Food Recycling Law, we can assume that there are still a lot of unutilized food wastes.

The Osaka Eco-Town Plan stipulates food wastes as “wastes having usefulness as resources, for which effective use should be further promoted.” We therefore conducted verification tests on measures to enhance recycling projects by carbonization treatment businesses located in Osaka Prefecture Eco-town.

In “carbonization treatment,” water is added in order to ensure safe storage, which leads to a problem of a reduction in added value as fuel. Therefore, we conducted a test to produce bio-char with high added value by applying a slow agitation drying treatment method. It was demonstrated that the moisture content level in the fuel dropped to a target level through the use of the drying treatment. In addition, in collaboration with recycling businesses located in Osaka Prefecture, we conducted verification tests of blending bio-char with waste oil and other materials to make liquid fuel, verifying that appropriate conversion to fuel is possible.

The environmental load reduction effect obtained through the use of bio-char is estimated at approximately 120 kg-CO₂ per ton of food wastes. In addition, in the case of unutilized food wastes, a possible application of J-VER was also identified.

Apart from conversion to fuel, to verify the effectiveness of bio-char as a soil conditioner, we carried out an assessment of the functionality along with charcoal and other materials. As a result, we were able to verify that there are no safety issues with bio-char, that using bio-char has effects in terms of permeability and stimulation of microorganisms, and that it has other functions similar to charcoal.

7. Investigation of possible application in other areas

Throughout Japan, in Eco-town communities and in areas where waste-handling industries are concentrated, we have seen that there are a variety of challenges, particularly in terms of procurement of recyclable resources. The efforts in the model communities in these operations have been verified as measures effective in resolving the diverse problems mentioned above. Based on those results, we conducted a macro assessment of the conditions and applicability of implementing similar projects in other areas.

8. National Eco-town Conference

The National Eco-town Conference was held on March 1 (Thursday), 2012, at Mita Kaigisho, with 23 participants from local governments, and 13 from businesses. A keynote address on “Eco-town achievements and future development” was delivered by Mr. Tsuyoshi Fujita, head of the Environmental Urban Systems Section at the National Institute for Environmental Studies. There were also reports on the implementation of verification tests from local governments where model communities for these operations are located. Afterwards, three special interest groups held discussions, followed by a session to consolidate reports on the results from each group.

On March 2, there was a tour of Kawasaki Eco-town community. Twenty one participants joined the tour to exchange opinions and to visit San-ei Regulator, JFE Plastic Resource Corporation (a plant converting plastic containers and wrapping to raw materials), JFE Urban Recycle Corporation (home appliance recycling plant), JFE KANKYO Corporation (a plastic bottle recycling plant), and the Kawasaki Eco Gurashi Miraikan (Kawasaki Eco-life Museum for the Future).

目 次

1. 調査概要	1
1.1 調査目的.....	1
1.2 調査方法.....	1
1.3 エコタウン事業の課題.....	6
1.4 モデル事業の概要.....	15
1.5 モデル事業での経済価値化の考え方.....	19
2. 川崎市エコタウンにおける効率的な RPF の製造及び RPF 使用に伴う CO2 削減効果の経済価値への転換による廃プラスチックの調達拡大及び RPF の供給拡大の検証	21
2.1 川崎エコタウンのモデル事業概要.....	21
2.2 全国における RPF 事業の現状と課題.....	23
2.3 川崎エコタウンにおける RPF 事業の課題および事業拡大の方策（仮説）	43
2.4 川崎エコタウンにおけるモデル事業.....	52
2.5 環境負荷削減効果の評価.....	139
2.6 コスト評価.....	145
2.7 経済価値化の可能性検討.....	147
2.8 事業性の検討.....	152
3. 北九州エコタウン立地企業の集積を利用した効率的な企業間連携及びリサイクルに伴う CO2 排出削減効果の経済価値への転換による循環資源（廃棄物）の調達拡大及び再生資源（リサイクル製品）の供給拡大の検証	158
3.1 北九州エコタウンのモデル事業.....	158
3.2 モデル事業の内容と実施結果.....	172
3.3 環境負荷削減効果の評価.....	200
3.4 コスト評価.....	218
3.5 経済価値化の可能性検討.....	224
3.6 事業性の検討.....	225
4. 北海道におけるごみ焼却灰、不燃残さのセメント資源化の検証.....	231
4.1 エコタウン地域の取組状況.....	231
4.2 モデル事業.....	232
4.3 実証実験結果.....	249
4.4 環境負荷削減効果の評価.....	266

4.5 コスト評価.....	278
4.6 経済価値化の可能性検討.....	284
4.7 事業性の検討.....	286
5. 秋田県における廃プラスチックの調達拡大・再生資源の供給拡大のための連携方 策の検証.....	293
5.1 エコタウン地域の取組状況.....	293
5.2 モデル事業.....	297
5.3 実証実験結果.....	312
5.4 環境負荷削減効果の評価.....	329
5.5 コスト評価.....	337
5.6 経済価値化の可能性検討.....	341
5.7 事業性の検討.....	343
6. 大阪府における食品系廃棄物からの再生品の高度化に向けた実証.....	344
6.1 エコタウン地域の取組状況.....	344
6.2 モデル事業.....	348
6.3 実証実験計画.....	351
6.4 実証実験結果.....	374
6.5 環境負荷削減効果の評価.....	394
6.6 コスト評価.....	407
6.7 経済価値化の可能性検討.....	412
6.8 事業性の検討.....	413
7. 平成 23 年度全国エコタウン会議 開催報告.....	415
7.1 開催概要.....	415
7.2 平成 23 年度 全国エコタウン会議（実施概要）.....	416
8. モデル事業のエコタウン地域への展開.....	420
8.1 モデル事業の整理.....	420
8.2 他地域への適用可能性の検討.....	434
8.3 モデル事業展開の考え方.....	445
9. まとめ.....	449
9.1 モデル事業の成果.....	449
9.2 事業化の推進に向けて.....	449
9.3 動脈静脈連携による事業強化の成果.....	450
9.4 今後の展望と課題.....	454

10. 参考資料	457
10.1 検討会議事概要	457
10.2 CO2 削減効果の経済価値化手法	470
10.3 RPF 利用に関する参考	487
10.4 廃プラスチック類のマテリアルリサイクル（秋田県）実証実験参考資料	493

1. 調査概要

1.1 調査目的

環境と調和したまちづくり事業（エコタウン事業）は、「ゼロ・エミッション構想」を地域の環境調和型経済社会形成のための基本構想として位置づけ、併せて、地域振興の基軸として推進することにより、先進的な環境調和型のまちづくりを推進することを目的として平成9年度に創設された。また、平成20年3月に閣議決定された第2次循環型社会形成推進基本計画においては、循環資源の性質に応じて最適な規模の「地域循環圏」の形成を推進すべきとされており、エコタウンはこの地域循環圏の中核としての役割が期待されている。

このように、エコタウン施設や各種リサイクル施設が集積している地域は、一般的に高度かつ効率的な資源循環等の能力を有している。これらの地域における循環資源の活用は、様々な環境保全効果を生むことがこれまでの調査研究により明らかとなってきた。また、循環資源の活用は地域活性化の側面からも重要性が高まっている。

しかしながら、「平成21年度エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業」の結果によれば、多くのエコタウン施設が抱える課題は、「安定的な循環資源の調達」をあげているケースが多く、静脈産業の集積地域においても、近年は様々な理由から循環資源（廃棄物）の調達に困難が伴うなど、その能力が十分に生かされていない例が増えていることが浮き彫りとなっている。

そこで本調査においては、北海道、秋田県及び大阪府のエコタウン地域をモデル地域として、循環資源の排出者や再生資源の利用者である動脈産業との新たな連携の構築など、既存施設や基盤の能力を最大限活用しながら環境保全や地域活性化効果を増大する方策を検討する。

1.2 調査方法

1.2.1 実証実験

(1) 川崎エコタウンをモデル地域とした検討

廃プラスチックの活用としてRPF化を取り上げ、需給バランスの精査と、RPFの試験的製造を含めたRPF利用推進のための実証的検討を実施した。また、RPFの活用がCO₂削減効果をもたらす点に着目し、低炭素化のための施策と連動した経済価値への転換による有効利用促進のための制度設計の検討を行った。

(2) 北九州エコタウンをモデル地域とした検討

様々な循環資源を活用可能な静脈産業の集積を活用するための検討として、循環資源の種類ごとの需給バランスの精査と動脈産業との連携可能性について検討を行った。また、CO₂削減効果や地域内の資源循環の活性化がもたらす経済効果を有効に活かすための制度設計の検討を行い、設計した制度の利用可能性について事業者等の調査を行い、制度の活用可能性と、実施に当たっての制度面、その他の課題について明らかにした。

(3) 北海道エコタウンをモデル地域とした検討

北海道エコタウンでは、広大な地域での廃棄物の収集という点が課題であり、道央地区の自治体から道南に立地するリサイクル施設への物流コストを軽減し、リサイクルを推進するための対策を実証実験として実施する。具体的には、鉄道コンテナ輸送を活用した物流費のコストダウン等の実証実験を行い、物流拠点での取り回しの課題、引き渡しロット、焼却灰の性状によるリサイクルへの影響などを評価する。特に、寒冷地であるため輸送時の凍結への対応方法などが、資源化処理にどのような影響を与えるかといった点を検証する。

また、物流の効率化や資源化が CO2 削減効果をもたらす点に着目し、低炭素化のための施策と連動した経済価値への転換による有効利用促進策などを考慮した事業モデルの適用拡大の検討を行う。

(4) 秋田エコタウンをモデル地域とした検討

秋田エコタウンでは、再利用が十分でない県内の小口排出事業者からの廃プラスチック（以下、「廃プラ」表記も使用）を、需要（販路）のあるリサイクル品に製造する事業モデルを実証実験により検証する。特に、排出事業者をネットワーク化し効率的に巡回収集するための条件として、巡回収集ルートや収集する廃プラの性状の区分などを実証実験で検証する。

また、巡回回収による事業性の向上の評価と、物流の効率化や資源化による CO2 削減効果の評価した上で、事業の実現性を高める仕組みとなる事業モデルの検討を行う。

(5) 大阪エコタウンをモデル地域とした検討

大阪エコタウンでは、食品廃棄物由来のバイオマス炭の有効利用のための技術的な課題を実証実験により検証する。具体的には、サーマルリサイクルのための含水率の管理手法、マテリアルリサイクル（土壌改良資材）用途に向けて、地力増進法への適用条件を明らかにするための実証実験を実施する。

また、バイオマス炭利用による CO2 削減効果などの評価を行い、削減効果を経済価値に転換する手法（オフセット、クレジット等）の適用可能性と、事業性を高めるためのモデルの構築を行う。

1.2.2 他地域への適用可能性検討

実証実験で検討した制度設計などの課題解決のための対策について、他のエコタウン地域や静脈産業の集積地域への適用可能性について、定性的・定量的観点から検討を行うとともに、課題についても整理を行った。

1.2.3 全国エコタウン会議の開催

エコタウン地域の地方自治体の担当者及びエコタウン事業者を対象とした「全国エコタウン会議」の企画、運営等を実施する。「全国エコタウン会議」では、本事業を含めて各エコタウン地域での先進的な取り組みなどの発表や見学会等を行うことで、エコタウン地域の活性化につながる情報交換を行うことを目指す。

1.2.4 有識者検討会の開催

本調査の実施にあたり、多角的な検討を行うことを目的に、研究者・大学教授等の有識者を構成員とした「動脈・静脈施設集積地域の高効率活用モデル事業に関する検討会」を設け、5回の検討会を開催した。検討会の委員名簿を表 1-1 に示す。

なお、本検討会を有効に行うために本調査の検討に加えて、平成 23 年度調査の内容についても検討を行い、より広範の意見を頂けるようにした。平成 23 年度調査に関連して追加就任をお願いした委員は●印の 6 名である。

表 1-1 動脈・静脈施設集積地域の高効率活用モデル事業に関する検討会 委員名簿
(敬称略)

氏名	所属
(有識者)	
小野田 弘士	早稲田大学環境総合研究センター 准教授
工藤 拓毅	(財)日本エネルギー経済研究所 地球環境ユニット総括 研究主幹 兼 グリーンエネルギー認証センター副センター長
藤井 実	(独) 国立環境研究所 社会環境システム研究センター 環境都市システム研究室 研究員
◎ 藤田 壮	(独) 国立環境研究所 環境都市研究 研究プログラム総括 社会環境システム研究センター 環境都市システム研究室長
松永 裕己	北九州市立大学 大学院 マネジメント研究科 准教授
松本 亨	北九州市立大学 国際環境工学部環境生命工学科 教授
(エコタウン施設設置者)	
関 和己	西日本オートリサイクル(株) 代表取締役社長
長谷場 洋之	JFE エンジニアリング(株) リサイクル本部 企画部 部長
● 大園 浩一	太平洋セメント(株) 北海道支店 環境事業営業部長
● 本田 大作	秋田エコプラッシュ(株) 専務取締役
● 林田 季昭	(株) 関西再資源ネットワーク 取締役部長
(エコタウン地域行政)	
池上 修	北九州市環境局環境未来都市推進室 環境産業担当課長
牧 葉子	川崎市環境局 理事 環境技術情報センター所長事務取扱
● 佐藤 則子	北海道環境生活部環境局循環型社会推進課循環推進グループ 主幹
● 川上 伸作	秋田県産業労働部資源エネルギー産業課 主幹
● 下村 義嗣	大阪府環境農林水産部循環型社会推進室資源循環課 環境産業技術補佐

◎：座長

●：平成 23 年度事業での追加委員

検討会の実施日程、検討した内容は表 1-2 のとおりである。平成 23 年度調査では第 3 回検討会から当該部分の検討を行っている。なお、第 3 回検討会以降の議論の概要を参考資料に掲載した。

表 1-2 動脈・静脈施設集積地域の高效率活用モデル事業に関する検討会 開催概要

検討会	開催日	主な議題
第 1 回	平成 23 年 6 月 14 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本年度の検討方針 ・ 川崎エコタウン地域における調査実施方針 ・ 北九州エコタウン地域における調査実施方針 ・ エコタウン地域でのオフセット/クレジット化に関する課題の検討
第 2 回	平成 23 年 11 月 10 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 川崎エコタウン地域における実証実験計画について ・ 北九州エコタウン地域における実証実験計画について
第 3 回	平成 24 年 1 月 25 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ モデル事業の全体概要について ・ 北海道エコタウン地域における実証実験計画について ・ 秋田県エコタウン地域における実証実験計画について ・ 大阪府エコタウン地域における実証実験計画について ・ 川崎・北九州市の進捗状況について
第 4 回	平成 24 年 3 月 8 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 川崎エコタウンの実証実験結果と事業化検討について ・ 北九州エコタウン地域の実証実験中間報告 ・ 北海道エコタウン地域の実証実験中間報告 ・ 秋田県エコタウン地域の実証実験中間報告 ・ 大阪府エコタウン地域の実証実験中間報告 ・ 取りまとめの方向性について
第 5 回	平成 24 年 3 月 28 日	<ul style="list-style-type: none"> ・ 川崎市エコタウン地域の実証実験結果報告 ・ 北九州市エコタウン地域の実証実験結果報告 ・ 北海道エコタウン地域の実証実験結果報告 ・ 秋田県エコタウン地域の実証実験結果報告 ・ 大阪府エコタウン地域の実証実験結果報告 ・ 全体取りまとめについて

(注) 平成 23 年度調査の内容については第 3 回検討会～第 5 回検討会において議論を実施

1.2.5 実施体制・スケジュール

(1) 実施体制

本事業の実施体制を図 1-1 に示す。

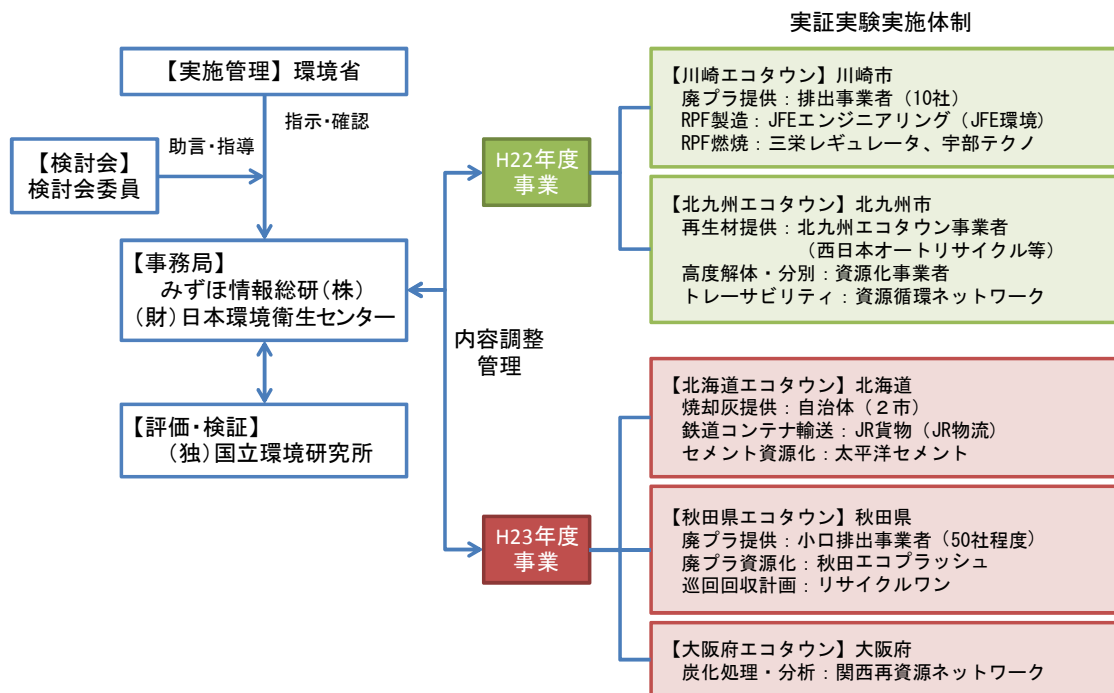


図 1-1 事業実施体制（H22 年度～H23 年度）

(2) スケジュール

本事業の実施スケジュールは表 1-3 のとおりである。

表 1-3 モデル事業の実施スケジュール

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
川崎市	実証計画策定		協力先選定(アンケート/ヒアリング)					実証実験		事業モデル検討		
北九州市	実証計画策定(条件設定)						協力先選定(ヒアリング等)			実証実験 事業モデル検討		
北海道							実証計画策定	協力先調整		実証実験 適用可能性検討		
秋田県							実証計画策定	協力先調整		実証実験 事業モデル検討		
大阪府							実証計画策定	協力先調整		実証実験 事業モデル検討		
効果評価	手法検討					データ収集(実証実験成果活用)						評価・検証
他地域への適用可能性										データ収集・分析		適用可能性検討
検討会			▲					▲		▲		▲▲

1.3 エコタウン事業の課題

1.3.1 エコタウン施設の整備状況

エコタウン事業は、地域の産業蓄積などを活かした環境産業の振興を通じた地域振興および地域の独自性を踏まえた廃棄物の発生抑制・リサイクルの推進を通じた資源循環型経済社会の構築を目的に、地方自治体が、地域住民、地域産業と連携しつつ取り組む先進的な環境調和型まちづくりを支援するものとして実施されてきた。

具体的には、それぞれの地域の特性を活かして、地方公共団体が「エコタウンプラン（環境と調和したまちづくり計画）」を作成し、そのプランの基本構想、具体的事業に独創性、先駆性が相当程度認められ、かつ、他の地方公共団体の見本（モデル）となりうる場合、経済産業省および環境省はエコタウンプランとして共同承認するとともに、地方公共団体および民間団体が行う循環型社会形成に資する先導的なリサイクル施設整備事業に対し財政支援を実施した。

エコタウン事業で整備された施設は、表 1-4 のとおりであり、国の助成事業者が 59、自治体支援の助成事業者が 20、民間の事業者が 92 となっている。

表 1-4 エコタウン事業の事業者数

	省助成 循環事業者数	自治体支援助成 循環事業者数	民間循環事業者数
北海道	2	1	18
札幌市	3	1	5
青森県	2		1
釜石市	1		1
秋田県	4		2
千葉県	8		
東京都	1	1	6
川崎市	5		1
富山市	7	3	
飯田市	2		
岐阜県	2	1	
愛知県	3	1	10
大阪府	1		5
兵庫県	1		5
岡山県	1	1	1
広島県	2	2	9
山口県	1	1	1
香川県	2		1
愛媛県			2
高知市	1	1	
北九州市	7	6	9
大牟田市	2	1	9
水俣市	1		6
全国	59	20	92

(出典) 「平成 21 年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」環境省

エコタウン施設の立地状況は、図 1-2 のとおり各地に様々な種類の施設が整備されている。

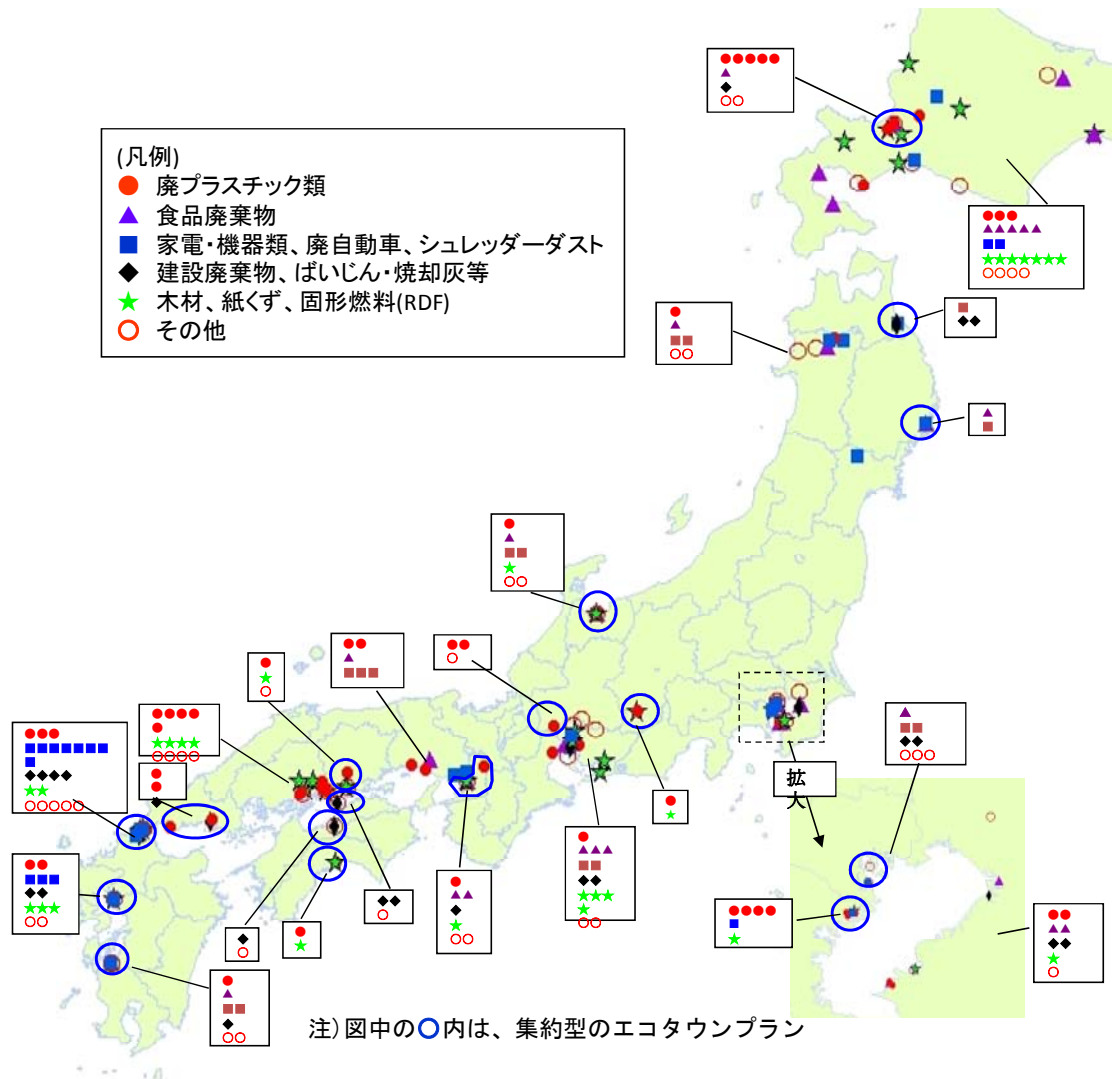


図 1-2 エコタウン施設の立地状況

(出典) 「平成 20 年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」環境省

エコタウン施設における各種循環資源の調達地域を表 1-5 に整理した。廃プラスチックについては、半分がエコタウン施設のある都道府県内からの調達、半分が都道府県外から調達している。一方、家電・機器類、食品廃棄物や廃自動車、焼却灰・ばいじんは同一都道府県での調達が7割程度と多くっており、都道府県外からの調達は3割となっている。

表 1-5 エコタウン施設での循環資源品目別の調達地域

調達品目		(n)	調査量計	(施設立地)都道府県内						小計		(施設立地)都道府県外		地域不明
				市町村内		市町村外		うち エコタウン 地域内						
				(A)	(B)	(A)	(B)			(A)+(B)	(A)+(B)			
廃プラスチック類	一廃	(12)	155	30	19%	28	18%	52	33%	57	37%	75	48%	23
	産廃	(19)	149	30	20%	45	30%	56	38%	75	50%	73	49%	2
	両方	(5)	94	8	8%	20	21%	11	11%	28	29%	66	71%	0
廃油		(6)	49	8	12%	7	15%	7	13%	13	27%	36	73%	0
化石系		(42)	448	74	17%	99	22%	125	28%	173	39%	250	56%	25
紙くず	一廃	(3)	55	19	34%	4	7%	19	34%	22	41%	32	59%	0
	両方	(3)	40	4	10%	4	9%	4	10%	8	19%	32	81%	0
木くず	一廃	(6)	5	4	89%	0	9%	5	98%	5	98%	0	2%	0
	産廃	(11)	171	125	73%	17	10%	142	83%	143	84%	1	1%	27
食品廃棄物	一廃	(4)	21	20	99%	0	1%	20	99%	21	100%	0	0%	0
	産廃	(12)	20	7	35%	8	38%	11	52%	15	73%	5	27%	0
ふん尿・粉殻		(3)	34	17	49%	18	51%	34	100%	34	100%	0	0%	0
バイオマス系		(45)	362	211	58%	53	15%	252	69%	264	73%	71	20%	27
ガラス・びん類	一廃	(6)	161	2	11%	11	61%	13	72%	13	72%	5	28%	0
	産廃	(6)	9	1	9%	5	57%	6	66%	6	66%	3	34%	0
がれき類		(8)	200	190	95%	8	4%	198	99%	198	99%	2	1%	0
汚泥		(15)	72	35	49%	8	11%	40	56%	43	60%	28	40%	0
焼却灰・ばいじん	一廃	(6)	69	24	35%	28	41%	49	72%	53	77%	16	23%	0
	産廃	(6)	16	1	7%	11	64%	4	26%	12	71%	5	23%	0
土石系		(47)	384	254	66%	71	19%	311	81%	325	85%	59	15%	0
金属類		(5)	5	1	27%	1	29%	1	28%	3	56%	2	44%	0
廃自動車		(4)	65	18	28%	28	43%	20	31%	46	71%	9	14%	10
家電・機器類		(23)	62	3	5%	26	41%	23	36%	28	46%	23	36%	11
金属系		(32)	132	22	17%	55	42%	44	33%	77	58%	34	26%	21
シュレッダーダスト		(3)	92	8	9%	3	4%	11	12%	11	12%	80	88%	0
一般廃棄物		(25)	551	462	84%	75	14%	472	86%	536	97%	15	3%	0
食品廃棄物		(14)	215	91	42%	36	17%	119	55%	127	59%	81	38%	8
全品目	計	208	2,185	1,122	51%	393	18%	1,333	61%	1,514	69%	590	27%	80

※表中の数量のうち、千トン未満を四捨五入しているため内訳と計・小計が一致しない場合がある

※サンプル数(n)は、同一施設であっても複数の品目を供給している場合は個別に集計している

(出典) 「平成 20 年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」環境省

1.3.2 エコタウンの実績

エコタウン事業の実施により、様々な循環資源のリサイクルが進展している。

図 1-3 は、エコタウン施設におけるマテリアルフローを全国ベースで推計したものである。主として、エコタウンプラン内の地域からの調達が多いが、都道府県外からも 27% 調達しており、広域的に事業が進められている。また、エコタウン施設で利活用されている資源は、マテリアル利用が 55%、エネルギー利用及び減量化が 35% となっており、全体の 9 割が利活用されている。利活用された製品、原料はエコタウンプラン内の地域で主に利用されており、地域への貢献度が大きいことが想定される。

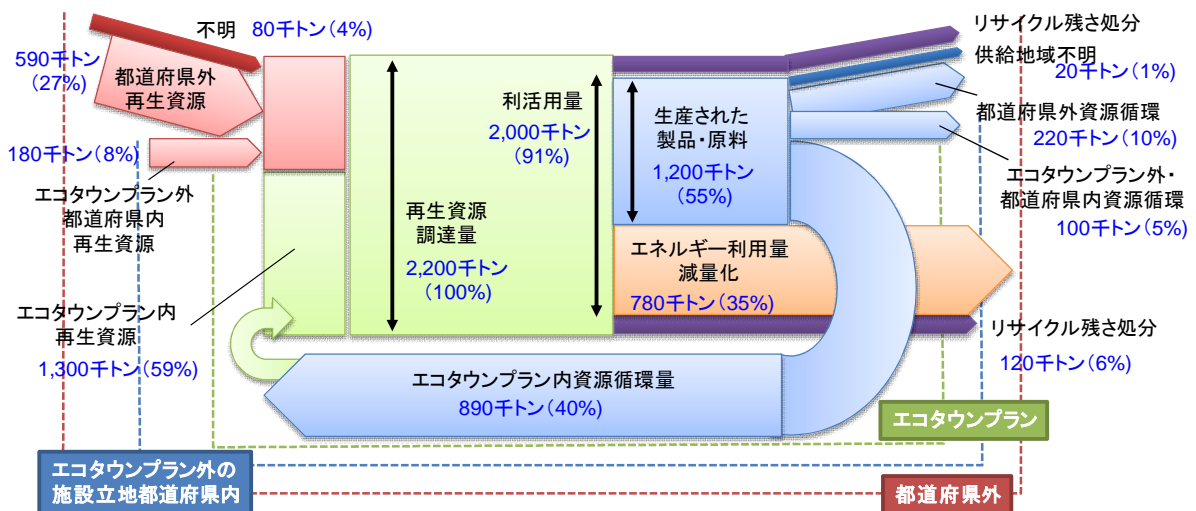


図 1-3 エコタウン施設におけるマテリアルフローの概略

(出典) 「平成 20 年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」

上記のようにエコタウン施設での利活用により、表 1-6 のように、最終処分量の削減効果が約 1,000 千 t/年、資源消費の削減効果が約 1,200 千 t/年、CO₂ 排出削減効果が約 420 千 t-CO₂/年と推計されており、環境負荷削減の面でもエコタウンの重要性が示されている。

表 1-6 エコタウン全体での環境負荷削減効果

項目	削減効果	主な要因
最終処分量削減効果	約 1,000 千トン/年	がれき類、一廃、産廃等
資源消費削減効果	約 1,200 千トン/年	建設資材、金属類、プラ類等
CO ₂ 排出削減効果	約 420 千トン-CO ₂ /年	金属類、鉄鋼副原料、プラ類等

(出典) 「平成 20 年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」

1.3.3 エコタウン事業の現状の課題

これまでの検討の中ではエコタウン地域の課題、補助対象施設の課題ともに、「原料の確保」が最大の課題となっている。また、補助対象施設の課題では、「原料の確保・販売先の確保」が2番目の課題として示されている。

(出典) 「平成20年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」 環境省

表 1-7 エコタウン地域で見た事業の現状の課題

課題の内容	件数
原料の確保	11
事業の採算性	3
事業の競争激化	2
地球温暖化対策(新エネルギー対策)	2
リサイクル製品の品質確保	1
市場のニーズ対応したリサイクル品の開発	1
処理コストの増加(材料、燃料の高騰)	1
新規環境産業の創出	1
地元住民等との良好な関係の構築	1

※回答結果よりキーワードを整理したもの。

同一地域でキーワードがある場合は別々に集計した。

(出典) 「平成20年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」 環境省

表 1-8 補助対象施設(62施設)で見た現状の課題

課題の内容	件数
原料の確保	23
原料の確保・販売先の確保	6
施設のトラブル	4
販売先の確保	3
収益の改善	3
ブラウン管テレビの大量廃棄への対応	2
省エネ対策	2
リサイクル製品の質の向上	2
マテリアルリサイクルの推進	1
リサイクル品の安全性の改善	1
リサイクル品の多様化	1
処理コスト増(原燃料の高騰)	1
原料調達入札への対応	1
利益が出ない	1
利用用途の多様化への対応	1
課題なし	2
無回答	8

※回答結果よりキーワードを整理したもの。

(出典) 「平成20年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」 環境省

このうち、循環資源の調達に関する課題について、具体的な内容を調査した結果が表 1-9 となる。調達の課題としては、「他社との競争」「廃棄物・副産物の減少」がそれぞれ 4 割を超えており、かつ、平成 19 年度よりも高くなっていることがわかる。

一方、供給に関する課題としては、全体的に調達の課題よりも回答率が低くなっている。この中では、「近場での活用先が困難」、「バージン材の価格変動により販路が不安定」、「遠方での活用を見出したいが輸送コストが問題」という項目の回答が 1/4 程度の施設が回答しており、多くなっている。

表 1-9 循環資源の調達に関する課題

全93施設中		現在	H19 年度
困っていない		33%	45%
困っている		67%	55%
内訳	他社との競争(入札対応)が激化し、調達が不安定	44%	35%
	市場での廃棄物・副産物が減少	40%	23%
	近場での調達が困難	19%	15%
	遠方から調達したいが輸送コストが問題	27%	25%
	その他	12%	9%

(出典) 「平成 20 年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」環境省

表 1-10 製品・原料の供給に関する課題

全93施設中		現在	H19 年度
困っていない		45%	58%
困っている		55%	42%
内訳	他社との競争(入札対応)が激化し、販路が不安定	16%	10%
	バージン材の価格変動により販路が不安定	24%	16%
	近場での活用先が困難	25%	22%
	遠方での活用を見出したいが輸送コストが問題	24%	22%
	その他	12%	5%

(出典) 「平成 20 年度 エコタウンの更なる推進方策に関する調査・検討事業報告書」環境省

1.3.4 過年度調査の課題と本年度事業の意義

先のアンケート調査等を含めて過年度調査において、以下のような課題が提示されている。

(1) 調達段階（循環資源の回収・分別・ストック）

① 排出事業者への働きかけ強化による調達の安定化

1) リサイクル施設集積効果による優位性の活用

川崎市や北九州市など、地元産業のコンビナート機能を活かして、動脈産業と静脈産業とで連携し、各事業者の事業活動に伴って発生する副産物（廃棄物）を循環資源として徹底的にリサイクルしている。

しかしながら、後発の事業者による低投資での事業参入、諸外国による日本の循環資源の買い取りによる循環資源調達量の減少、設備の高度化のための設備投資などの要因により、高コスト高品質のエコタウン事業は、他のリサイクル施設より相対的に不利な状況となっている。

今後はエコタウン事業者間の連携を通じた施設の相互利用による CO2 排出削減など、環境面での優位性を広くアピールし、循環資源の排出者及び再生品・再生資源の使用者にエコタウン活用の意義をよく理解してもらうことが必要であり、また、エコタウンの活性化における課題となっている。

2) 関係者連携による一体的な働きかけ

エコタウン事業者の連携の場としての協議会等が機能を発揮している状況が判明した。この協議会等が機能を発揮するために、例えば企業間の情報交換、行政の積極的な関与によるビジネス交流機会の創出、廃棄物行政等の最新情報に関する意見交換の実施、一般見学のコーディネート機能、人材交流等を踏まえた動脈産業と静脈産業のネットワーク化の確保等が鍵となっている。

循環資源の新たな調達先を確保するためには、単独のエコタウン事業者が動脈産業の各事業者と個別に協議・調整を行うよりも、エコタウン事業者間の連携による廃棄物の収集や多様な施設を有するエコタウン内での徹底したリサイクルの実施を提案する等、エコタウン事業の優位性をアピールし、原材料である循環資源の入手ルートを開拓することが有効であり、関係者の連携が欠かせない。

② 行政施策による調達安定化

1) 排出事業者に対するリサイクルへの誘導

エコタウン事業者のための循環資源の調達安定化に関連する行政施策として、まず、焼却施設での循環資源の受入停止や産業廃棄物の埋立処分に対する課税といった規制措置によって、循環資源のリサイクルを誘導している事例が挙げられる。これらの施策は幾つかの自治体で実施され、リサイクル推進の成果を上げている。

2) 行政が主体となったエコタウン施設活用

エコタウン事業者のための循環資源の調達安定化に関連する行政施策として、次に、地方公共団体が収集した一般廃棄物を、優先的にエコタウン施設において処理する事例が挙げられる。

具体的には、自治体が収集した生ごみや紙ごみをエコタウン施設に優先的に供給するなど、行政が主体となって推進し、成功している事例がある。ただし、特定の事業者に対する優遇措置を継続するには、技術の新規性、地方公共団体の廃棄物政策との関係など、優遇措置の必要性の説明が必要となっている。

③ 物流効率化でのコストダウンによる競争力強化

リサイクル事業の効率化において輸送コストは大きな要素となっている。その輸送コスト削減を図るため、物流倉庫の共同利用、広域静脈物流基盤（リサイクルポート）の確保などにより、輸送コスト削減の可能性は広がりつつある。エコタウン事業の推進には、循環資源の調達・再生品の供給の段階での物流効率化が有効であると考えられる。

なお、循環資源の種類によって、適切な調達距離の長さ（地域循環圏の大きさ）が異なり、効果的な拠点整備のあり方は異なるため、地域循環圏の考え方に沿って適切な物流効率化を図ることが重要である。なお、物流効率化の推進に当たっては、次のような課題が挙げられる。

- 地域循環拠点として、積替え保管用地の確保、積替重機の確保といったハード面、運営管理、許認可の取得など実施に向けたソフト面での対応が必要。
- 個別リサイクル法に基づく廃棄物（自動車、家電、容器）は、発生場所や排出者及び処理業者が異なるが、船舶輸送や、入出荷の組み合わせ輸送、巡回車両による効率的な輸送を進めるためには、排出事業者間の連携・調整が必要。

(2) 再生処理段階（転換技術・循環事業）

① 資源循環ビジネスの自立支援

資源循環ビジネスの自立を支援するために、工業団地全体で環境アセスメントを行ったり全ての企業で一括して許可等を取得することで、エコタウンの個別事業者の経済的負担の軽減を図ったり、用地取得に地方公共団体が関与し、公共用地の賃貸契約、土地の買い上げ・集団建物建設事業制度等を通じて、事業者の初期投資の負担軽減に係る支援を行った事例がある。

また、産業廃棄物税による独自の財源に基づき、循環ビジネスを自立的に運用するためのフィージビリティスタディの実施を支援するなど、事業化に対する厳しい視点でフィージビリティスタディを実施することが、循環ビジネスの自立的な運用の一助となっている。

一方、前述のとおり、エコタウンの事業者は、技術レベルの高さや先駆性等に反し、厳しい経営状況にある場合も多く、施設更新、改修工事への経済的な支援へのニーズも高い。

(3) 供給段階（再生資源供給・地域需要）

① 行政による供給先確保

リサイクル認定制度により、公共工事での再生製品の利用を増やすこと、地方公共団体がグリーン購入を実施すること等で再生品の利用拡大を図るなど、地方公共団体による再生品の積極的な受入は、エコタウン事業の供給の安定化に対する効果が大きい。

② 動脈産業への働きかけの強化による供給先確保

再生品・再生資源の供給先を確保する取組は、循環資源の調達に関する取組と共通しており、調達安定化と同様の取組が有効であると見られる。

- 動脈産業と静脈産業が連携することにより、動脈産業から排出された循環資源を原料に、静脈産業で再生品・再生資源（再生ペレット、固形燃料等）として製造し、当該再生品を動脈産業で再度利用。
- 既存の動脈系の物流倉庫を、再生品・再生資源の積替・保管用地として相互利用し、動脈系企業を再生品・再生資源の供給先として確保していくとともに、供給コストを削減。
- 大量貨物、複数事業者の静脈物流を担う広域静脈物流基盤（リサイクルポート）が確保。

(4) 本年度業務の意義

過年度調査の成果から、エコタウン事業の近年の実態と課題が具体的に抽出されている。この中では、エコタウンの静脈産業集積を活かして高度化、高付加価値化、低コスト化などを図ることが重要であるとされている。

このため、本年度業務においては、上記の取組を実証実験として試行的に実施し、明らかにされた課題の解決策の有効性を具体的に検証することを実施するものである。従って、本年度業務では以下のような課題への対応策について検証を行うこととした。

- 需要家ニーズに合わせて、再生品の品質を変えてリサイクル処理を行うことで、調達及び販路の拡大が可能か検証
- エコタウン事業者の連携強化のための取組やエコタウン事業者と同一地域の関連事業者の連携を強化することでの高付加価値化の可能性の検証
- 物流の効率化手法として、長距離の鉄道コンテナ輸送や近距離・中距離の巡回回収の有効性を検証

また、先行的な取組事例を参考として各地域でどのような取組を進めていけばよいかについても検討を行った。

1.4 モデル事業の概要

今回のモデル事業は、表 1-11 に示す 5 事業を取り上げている。

それぞれに、調達の課題、供給の課題に対応した高度化のための事業となっている。各モデル事業の対象物、処理フローを一覧的に整理すると図 1-4 となる。廃プラスチック、食品廃棄物については周辺地域から収集する点が共通的取組であり、供給側ではバイオマス炭、RPF が燃料利用で共通性がある。

表 1-11 モデル事業概要

モデル地域	対象	事業の狙い	実証実験内容
川崎 エコタウン	廃プラスチック (産業廃棄物)	<ul style="list-style-type: none"> 未利用廃プラの RPF 利用の事業拡大 RPF 需要にあった品質の RPF 製造 	<ul style="list-style-type: none"> 未利用需要家からの廃プラ調達(廃プラ性状把握) 炉の性質に合わせた品質の RPF 製造 RPF 燃焼実験による品質検証
北九州 エコタウン	ワイヤーハーネス 廃プラ部品	<ul style="list-style-type: none"> エコタウン内外の事業者が連携してリサイクル事業を強化 	<ul style="list-style-type: none"> 国内循環を推進する高度解体・資源化 トレーサビリティの把握
北海道 エコタウン	都市ごみ 焼却灰	<ul style="list-style-type: none"> 焼却灰の埋立回避 エコタウン事業(セメント資源化)の事業拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 焼却灰の鉄道コンテナ輸送 焼却灰のセメント資源化
秋田県 エコタウン	廃プラスチック (産業廃棄物)	<ul style="list-style-type: none"> 未利用の小口廃プラスチックの巡回回収による資源化 	<ul style="list-style-type: none"> 収集効率を高めるための小口巡回回収手法の実証 事業系などの廃プラの資源化
大阪府 エコタウン	食品廃棄物 (産業廃棄物、 事業系一廃)	<ul style="list-style-type: none"> 未利用の食品廃棄物の炭化事業の強化 炭化処理技術の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> 高品質バイオマス炭の製造技術検証 マテリアル利用(土壌改良資材)の機能評価

モデル地域	対象	排出事業者	収集地域	引渡事業者	引渡地域
川崎 エコタウン	廃プラスチック (産業廃棄物)	事業者 (製造業、 建廃中間処理等)	川崎市近郊の 首都圏 (1 都 3 県)	石炭需要家 (セメント、製紙、 鉄鋼等)	関東周辺広域 (川崎から 数百 km 圏)
北九州 エコタウン	ワイヤーハーネス 廃プラ部品	エコタウン 事業者	北部九州周辺	非鉄金属処理 プラ再生樹脂製造	北九州市内
北海道 エコタウン	都市ごみ 焼却灰	自治体等 (ごみ焼却施設)	北海道 (鉄道ターミナル 周辺)	セメント需要家	道内 (セメント工場)
秋田県 エコタウン	廃プラスチック (産業廃棄物)	事業者 (製造業、小売業 サービス業等)	秋田県北部	製品需要家 再生樹脂需要家	秋田県及び 周辺地域
大阪府 エコタウン	食品廃棄物 (産業廃棄物、 事業系一廃)	事業者 (食品製造業、小 売業、外食産業 等)	大阪府 (堺市周辺)	石炭需要家 (セメント、製紙、 鉄鋼等)	大阪周辺広域 (関西、中国、 九州等)

それぞれのモデル事業の課題を、調達、処理、供給、その他に分けて整理した。これらの課題を踏まえて実施する内容は表 1-12 のとおりとなっている。

また、今回のモデル事業の特徴的な要因を表 1-13 に整理した。それぞれの要因ごとに共通する特徴を持っていることがわかる。

例えば、調達の工夫での小口巡回回収は、廃プラや食品廃棄物の収集にも有効であり、また、「リサイクル目的の輸出」や「自治体施設での焼却処理」は複数のモデル事業で競合として想定されている。

表 1-12 モデル事業の課題と実施項目

モデル事業		調達	処理	供給	その他	
川崎市	・廃プラのRPF利用拡大	課題	・調達量の減少 ・PVC等混入	・顧客ニーズ合わせた作り分け(熱量、塩素分)	・中高塩素RPF需要なし	・CO2経済価値化
		実施項目	・排出者(調達元)調査 ・ポテンシャル推計	・RPF品質別作り分け	・中高塩素分RPF燃焼実験 ・供給先ニーズ調査	・燃料代替のJ-VER化検討
北九州市	・高度解体・選別による国内循環(ワイヤーハーネス、廃プラ部品)	課題	・海外流出 ・調達量の減少	・コスト高 ・破砕機の適用可能性(ワイヤーハーネス処理)	・海外流出 ・国内供給先の高品質ニーズ対応	・連携の高度化
		実施項目	—	・高度解体・選別処理の実証 ・コスト競争力の検証	・品質検証(利用可能性、販売価格評価)	・事業者間連携 ・トレーサビリティ実験
北海道	・鉄道コンテナ輸送による焼却灰セメント資源化	課題	・最終処分量削減 ・遠距離輸送のコスト高 ・冬季の凍結の懸念	・焼却灰セメント原料化の利用条件の評価	・セメント需要の減少	・CO2経済価値化
		実施項目	・道内の鉄道コンテナ輸送の実証	・焼却灰の利用可能性検証	—	・石灰石代替のJ-VER化検討
秋田県	・小口巡回回収による廃プラ資源化	課題	・小口の排出事業者からの収集	・小売業等からの廃プラの資源化	・再生品の品質・価値	・CO2経済価値化
		実施項目	・県北部からの小口巡回回収の実証(巡回ルートの設定)	・再生樹脂製造の実証	・ランク別の処理費設定(採算性を考慮した設定)	・収集効率化のJ-VER化検討
大阪府	・食品廃棄物由来のバイオ炭の高付加価値化	課題	・自治体処理との競合	・低含水化の技術的処理手法	・燃料:高カロリーニーズ ・土壌改良資材利用	・CO2経済価値化
		実施項目	—	・低含水化(緩慢乾燥処理、液体燃料化)	・供給先での燃焼利用 ・土壌改良資材としての機能性評価	・燃料代替のJ-VER化検討

表 1-13 モデル事業の特徴

モデル事業	調達工夫	処理等の工夫	販売・引渡工夫	需給の課題
未利用廃プラのRPF化	<ul style="list-style-type: none"> コスト削減に寄与 小口巡回回収も可 製造品の品質に合わせた調達先の開拓 	<ul style="list-style-type: none"> 塩素分とカロリーの調整(需要家ごとの品質) 選別工程の導入検討 	<ul style="list-style-type: none"> 品質別の販売単価 安定供給による単価向上 	<ul style="list-style-type: none"> 低塩分のRPF需要はあり PVCの少ない廃プラの調達が課題
再生材の国内循環推進	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル率の高さをアピール 	<ul style="list-style-type: none"> 手解体等の徹底分別 技術・ノウハウによる高付加価値化 	<ul style="list-style-type: none"> 破碎・選別費用の負担割合の調整(単価設定) 	<ul style="list-style-type: none"> 需要はあり 輸出向との価格差の縮小
焼却灰のセメント資源化	<ul style="list-style-type: none"> 埋立処分削減に寄与 コスト削減に寄与 	<ul style="list-style-type: none"> 受入ポテンシャル大 設備投資による低コスト減を計画 	<ul style="list-style-type: none"> 通常の製品として販売(品質面で同等) 	<ul style="list-style-type: none"> 総需要はセメント需要に連動 総塩分で調達可能量が制約
未利用廃プラの小口巡回回収	<ul style="list-style-type: none"> コスト削減に寄与(ランク別単価設定) 小口巡回回収 	<ul style="list-style-type: none"> 既存ノウハウの活用 コンパウンド化、製品化の用途判断 	<ul style="list-style-type: none"> 自社製品(最終製品)として製品企画、販路開拓 高単価の再生樹脂は原料として販売 	<ul style="list-style-type: none"> 自社製品の需要は一定量あり 樹脂は高品位のみ需要あり 廃プラの調達が課題
未利用食廃の炭化利用高付加価値化	<ul style="list-style-type: none"> コスト削減に寄与 小口巡回回収も可 	<ul style="list-style-type: none"> 低コストでの低含水率化 マテリアル利用時の安全性の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 低含水率化(高単価) 液体燃料化(販路確保) マテリアルリサイクル(土壌改良資材) 	<ul style="list-style-type: none"> 需要はあり 食品廃棄物の調達が課題

モデル事業	競合	静脈と動脈の連携	環境負荷削減効果
未利用廃プラのRPF化	<ul style="list-style-type: none"> 焼却(他のサーマル利用含む) リサイクル目的の輸出 	<ul style="list-style-type: none"> 動脈産業用の燃料の供給 	<ul style="list-style-type: none"> 未利用の廃プラを原料とし燃料化することで、CO2削減効果を得る
再生材の国内循環推進	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル目的の輸出 	<ul style="list-style-type: none"> 国内の動脈産業で利用可能な高品質の再生材を供給 	<ul style="list-style-type: none"> 資源の消費削減(再生材の利用) 国内でバージン資源の製造回避によりCO2削減効果を得る
焼却灰のセメント資源化	<ul style="list-style-type: none"> 埋立処理 	<ul style="list-style-type: none"> 静脈側で埋立している焼却灰を動脈のセメント工場利用 	<ul style="list-style-type: none"> 焼却灰の石灰石の代替利用によりCO2削減効果を得る
未利用廃プラの小口巡回回収	<ul style="list-style-type: none"> 自治体施設での焼却処理 	<ul style="list-style-type: none"> リサイクル事業者が動脈産業として最終製品を製造 動脈産業用の再生樹脂の供給 	<ul style="list-style-type: none"> 未利用の廃プラを原料化することで、焼却によるCO2削減と、樹脂製造代替分のCO2削減効果を得る
未利用食廃の炭化利用高付加価値化	<ul style="list-style-type: none"> 自治体施設での焼却処理 	<ul style="list-style-type: none"> 動脈産業用の燃料の供給 動脈(農業)用の資材の供給 	<ul style="list-style-type: none"> 未利用の食廃を原料としバイオマス燃料化することで、CO2削減効果を得る

図 1-4 は、モデル事業の実施内容を、調達、処理、供給のフローに沿って整理したものである。各モデル事業で課題となっている点を中心に各工程で実証実験を行うこととなっている。

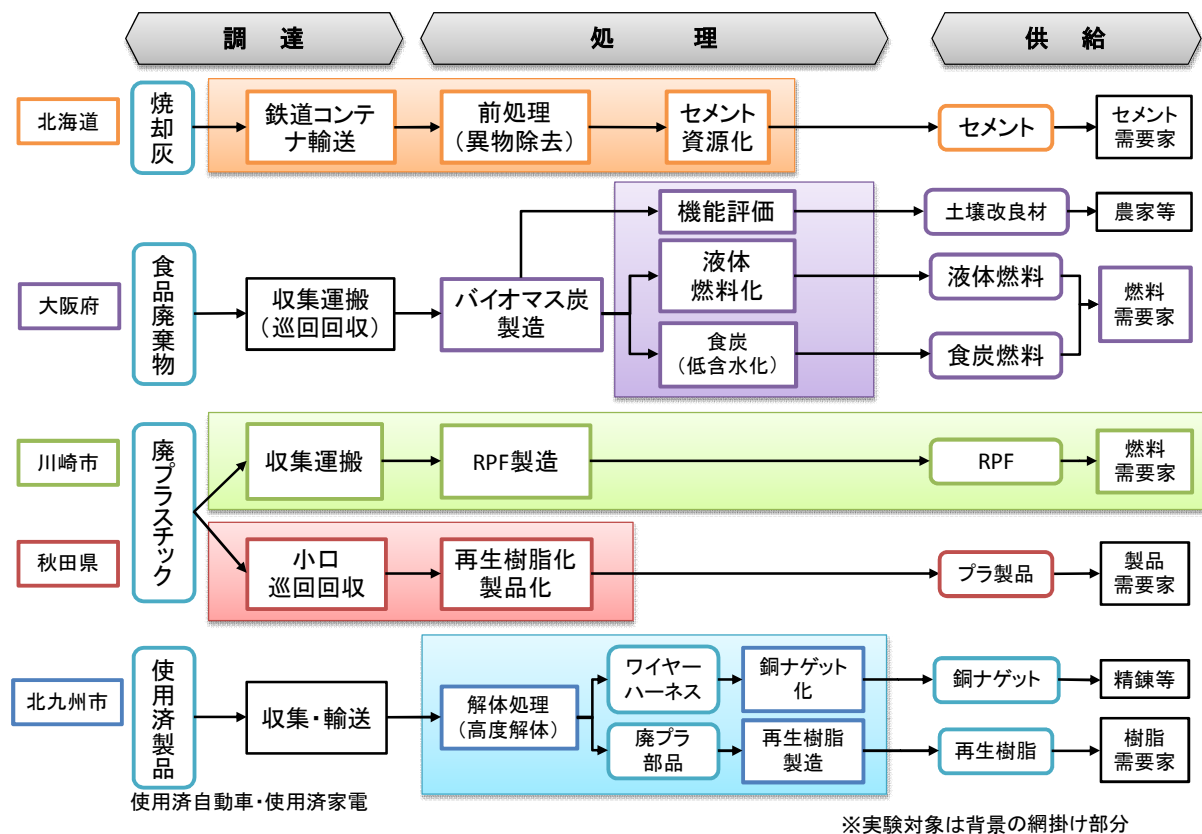


図 1-4 モデル事業の対象、処理フローの全体整理

1.5 モデル事業での経済価値化の考え方

ここでは、各モデル事業に共通する、環境負荷削減効果を経済価値換算する場合の考え方を整理する。

(1) エコタウン事業での適用可能性

現在、国内でCO₂削減効果を経済価値化して取引できるように、以下の2つの制度が設けられる。これらの制度を適用するには、制度で承認されている「方法論」に従って、事業の承認申請を行うことが必要である。ただし、承認されている方法論が存在しない場合には制度のガイドラインに合致する範囲で新たな方法論を提案し、承認を受けることが必要となる。

- オフセット・クレジット制度（J-VER 制度）
- 国内クレジット制度

(2) 共通の条件

上記の制度を適用するためには、以下のような条件が要求される。

CO₂の削減が担保されることについては、新たに取り組を行うことでCO₂削減が実施されることと、その結果がモニタリング・検証により担保されることを求めている。一方、経済性が低いことについては、①採算が合わない、②投資効率が悪い、という事業を自主的に敢て実施するという点に対してオフセット／クレジットを発行するという考え方による。

- 確実に、現状よりもCO₂の削減が担保されること。
 - 現在はCO₂削減のための取組が実施されていないこと。
 - CO₂削減がモニタリング・検証できること。
- 経済性が低いこと。
 - 通常の方法よりも採算性が低下すること。
 - 投資回収年数が3年以上であること。

(3) 経済価値の取引相場

公表されている J-VER の取引相場は、図 1-5 のとおりである。

売値と買値で乖離があるものの、概ね中値程度で取引が行われており、5,000 円/t-CO₂～10,000 円/t-CO₂ と見込まれる。

このため、本事業の経済価値化の分析では、5,000 円/t-CO₂ という価格を評価値として共通して使用することとした。

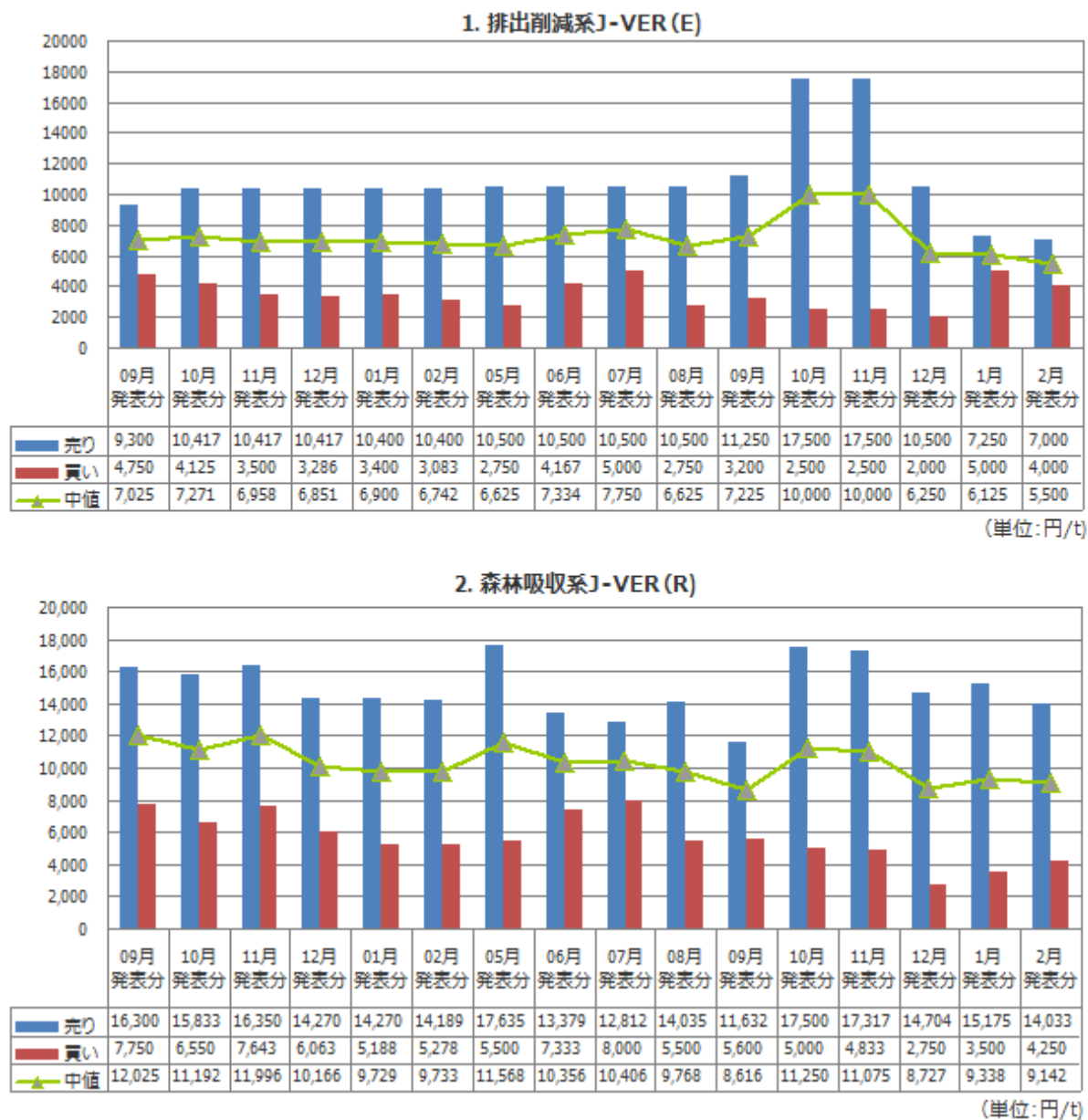


図 1-5 オフセット・クレジットの市場動向

(出典) カーボンオフセットフォーラム (<http://www.j-cof.go.jp/j-ver/credit.html>)