

使用済み工業製品のリサイクル

Recycling Business for Utilizing Waste Industrial Products

三浦 修 Osamu Miura 杉本 康 Yasushi Sugimoto 樫村 均 Hitoshi Kashimura



東京エコリサイクル株式会社の工場外観

東京都(江東区若洲)に唯一存在する使用済み家電4品目(冷蔵庫、エアコン、洗濯機、テレビ)のリサイクル工場は、都内の使用済み家電発生量の約 $\frac{1}{3}$ となる年間40~60万台を処理する能力を持つ。

21世紀の幕開けとともに環境意識はますます高まっており、資源循環型社会の構築に向けた活動が各方面で精力的に進められている。「循環型社会形成推進基本法」など、リサイクル関連6法をはじめとした各種法整備も進められる中で、日立グループは、環境保全システムや設備を提案するとともに、みずからも事業を運営し、循環型社会の一員として幅広い分野での環境トータルソリューションの提供を目指している。

2001年4月施行の特定家庭用機器再商品化法(略称：家電リサイクル法)を受けて、日立グループは、3

社の家電リサイクル事業会社を設立した。1992年以来、旧通商産業省の補助事業などで得た豊富な実績を生かして、みずから事業に参画し、循環型社会の実現に向けて積極的に貢献している。日立グループは、使用済み自動車リサイクルシステムの情報化、使用済み電線リサイクルシステム構築などにも取り組んでおり、グループの総合力を発揮することで、環境保全への要求に迅速にこたえ、社会に貢献していく考えである。

1 はじめに

日立グループは、30年にわたって環境保全への取り組みを続けてきている。2001年には、2010年の社会を見据えた「環

境ビジョン:グリーンコンパス」を掲げ、「エコマインド&マネジメント」、「エコプロダクツ&ファクトリー」、「ステークホルダーとの共創」、「サステイナブルビジネスモデル」の四つの取り組みにより、持続可能な社会への貢献を目指している¹⁾。

「エコマインド&マネジメント」では、従業員の高い環境意識

を醸成し、マネジメントシステムの構築や環境会計の活用をさらに進める。「エコプロダクツ&ファクトリー」では、製品アセスメントの実施やグリーン調達などによる環境配慮製品づくりや、生産工程の省エネルギー、廃棄物削減、化学物質管理への取り組みをいっそう進めていく。「ステークホルダーとの共創」では、環境報告書などによる徹底した情報開示や社会貢献活動などを通じて、ステークホルダー（顧客、取引先、市民など）とのコミュニケーションに努める。また、「サステイナブルビジネスモデル」では、使用済み製品のリサイクルシステム構築や、廃棄物、エネルギー、大気、水、環境サービスなど幅広い分野での環境トータルソリューションの提供を目指している。

これらの中で環境トータルソリューション、とりわけ工業製品リサイクルについては、日立グループは早くから積極的取り組みを進めてきた。例えば、家電品のリサイクルでは、1992年には旧通商産業省の補助事業として、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、財団法人エンジニアリング振興協会（ENAA）の委託を受けて、家電リサイクルプロセスを開発し、有価物回収率90%以上の性能を達成した。その成果は1995年からの旧通商産業省の補助事業「廃家電品一貫処理リサイクルシステム開発」に反映され、日立製作所は、財団法人家電製品協会の委託により、幹事会社として全体プロセスの実証を進めた。現在では、リサイクル設備やシステムを提案するだけでなく、みずからもリサイクル事業を運営することで、循環型社会の実現に向けて積極的な役割を果たしている²⁾。

ここでは、日立グループの、リサイクル事業者としての使用済み家電品リサイクルへの取り組みのほか、使用済み工業製品リサイクルへの新たな取り組みとして、自動車リサイクルの電子 manifests 技術、および使用済み電線リサイクルシステ

ムについて述べる。

2 家電リサイクル事業の現状

2.1 家電リサイクルの現状

家電リサイクル法に対応した家電リサイクル事業での家電品と料金の流れを図1に示す²⁾。

消費者は、使用済み家電品を排出する場合、リサイクル料金（家電リサイクル法の再商品化料金：家電メーカーの代表例2,400円～4,600円）と収集運搬料金（各家電販売店が公表）を支払う。リサイクル料金は家電リサイクル券を購入する（郵便局または家電販売店で購入）ことによって家電メーカーに集められ、再商品化事業に充てられる。使用済み家電品は、家電販売店などから指定引き取り場所（家電メーカーが指定）にいったん集積され、再商品化義務者である家電メーカーから処理委託されたリサイクル工場まで輸送される。ここでは、家電品から鉄、銅、アルミニウム、ガラスなどの有価物を分離、回収するとともに、冷蔵庫とエアコンからは冷媒フロン類を回収し、無害化する。

現在、家電リサイクル事業は、Aグループ（松下電器産業株式会社、株式会社東芝ほか）とBグループ（日立ホーム・アンド・ライフ・ソリューション株式会社、三菱電機株式会社、シャープ株式会社、三洋電機株式会社、ソニー株式会社、株式会社富士通ゼネラルほか）の2グループに分かれて運営されている。Aグループのリサイクル工場は、ほとんどが既存の大手産業廃棄物処理会社の施設であるのに対し、Bグループが処理委託しているリサイクル工場のほとんどは新設の事業会社（家電メーカーが出資）の施設である。両グループ合計で、全国に指定引き取り場所が380か所、リサイクル工場

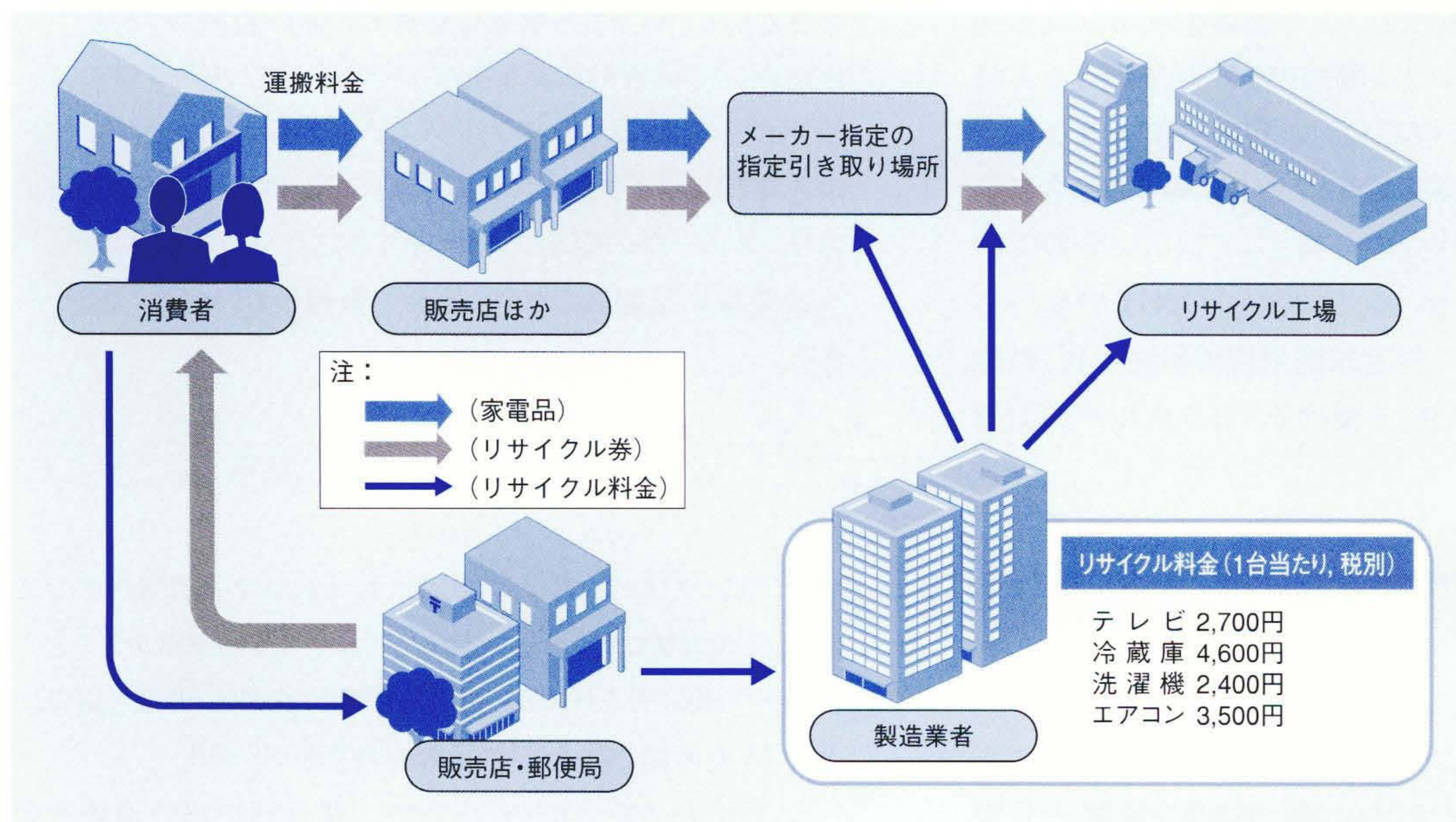


図1 家電リサイクル事業の概要

これまで一般廃棄物として処理された使用済み家電品は、2001年度から、民間主導（主要家電メーカー）の再資源化システムでリサイクルされている。

が約40か所設置されている。

2.2 日立グループの家電リサイクル事業会社

現在、日立グループが事業主体である家電リサイクル事業会社には、株式会社関東エコリサイクル、東京エコリサイクル株式会社および北海道エコリサイクルシステムズ株式会社の3社がある³⁾。各社の立地場所と、事業概要を図2に示す。

操業1年目の2001年度では、各社とも当初想定していた入荷量を上回る使用済み家電品を受け入れ、リサイクル事業は順調に推移した。

2.3 家電リサイクル事業の課題と今後の展望

(1) 使用済み家電品排出量の季節変動への対応

経済産業省が発表した2002年3月までの全国のリサイクル工場の使用済み家電品引き取り台数を図3に示す。

2001年度には、合計855万台の家電品が全国のリサイクル

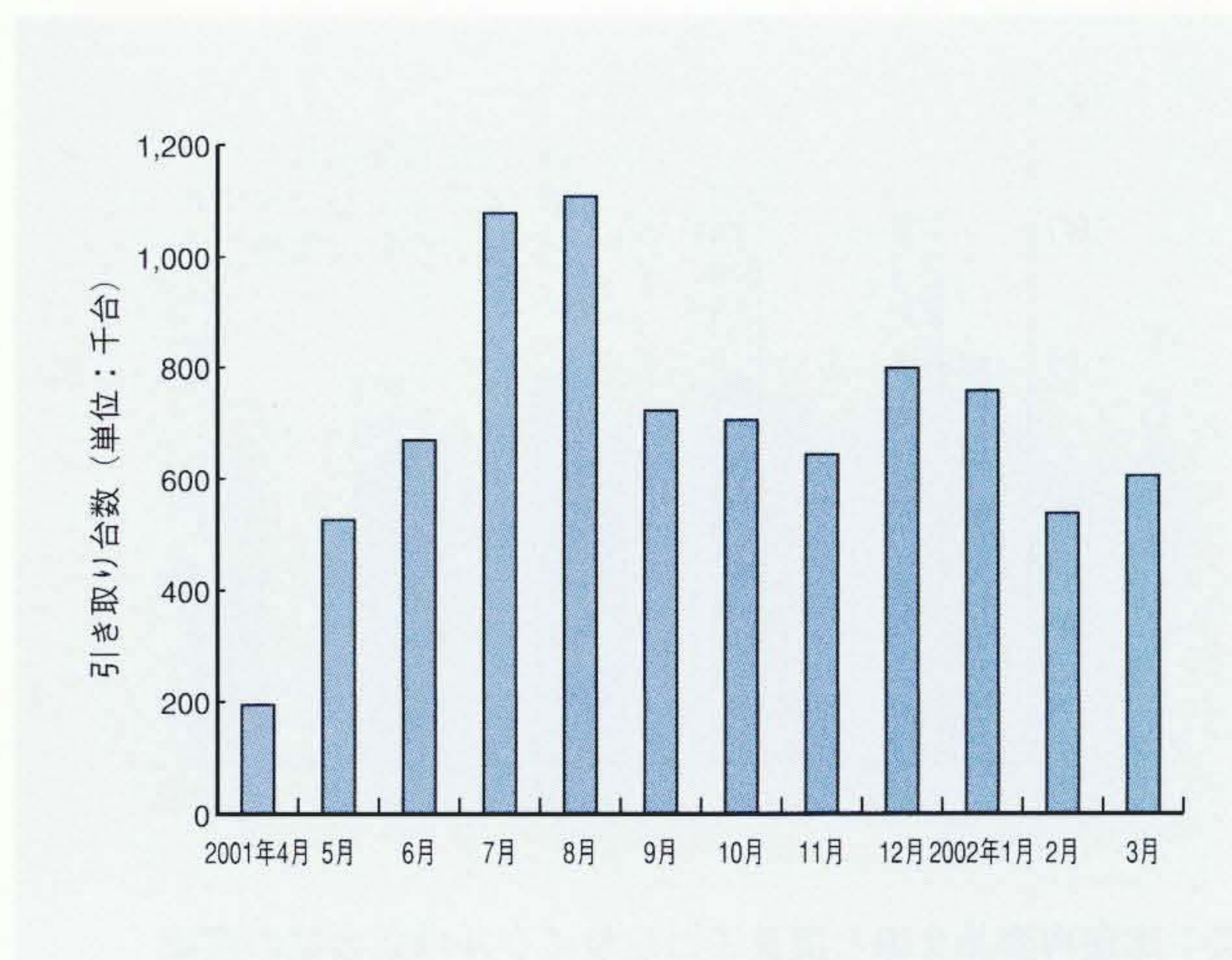


図3 全国のリサイクル工場の使用済み家電品引き取り台数

使用済み家電品の引き取り台数は夏期に多く、春秋期には少ない。

工場に搬入された。これまで家電4品目の年間排出台数は1,800万台程度と言われており、約50%が回収されたことになる。このように使用済み家電品の排出は新規家電品の販売状況に大きく依存して変動する。排出量変動の予測を立て、作業量の平準化を進めることが、家電リサイクル事業の安定運営のために必要である。

日立グループの事業会社は、使用済み家電品の集荷台数の季節間変動に対応できるように、細かく操業計画を立てている。例えば、リサイクル工場の内外に保管施設を設けたり、物流会社との連携を密にし、指定引き取り場所からリサイクル工場に搬入するタイミングを調整するなどして、できるだけ日々の処理量を平準化できるようにしている。また、家電販売会社などから得た新規家電品の売れ行き情報などから、排出量を予測して操業計画に反映することも行っている。

(2) 使用済み家電品の再商品化率

家電リサイクル法で定められた再商品化率と、東京エコリサイクル株式会社の実績値を比較したものを図4に示す。同社は前処理工程で有価物となる金属部品・材料を徹底して分離、回収しており、法定の再商品化率よりも高い値を得ている。日立グループの他の2社についても、ほぼ同等の結果を得ている。今後、再商品化率の向上を図るためには、全体の約30%を占めるプラスチックについて、リサイクル技術の確立が大きな課題となっている。

日立グループは、2000年度から、家電リサイクル事業会社(東京エコリサイクル株式会社ほか)の協力を得て、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の助成事業として、リサイクル工場から排出されるプラスチックの材料リサイクル技術を開発してきた⁴⁾(図5参照)。この事業ではリサイクル工場で分別された冷蔵庫の野菜かご、洗濯機のカバーなどのプラスチック類を、選別・粉砕・洗浄などの工程を経て再ペレット化し、再び家電製品の部品に成型加工する試作を行った。その結果、家電4品目のプラスチック類の30%を分別

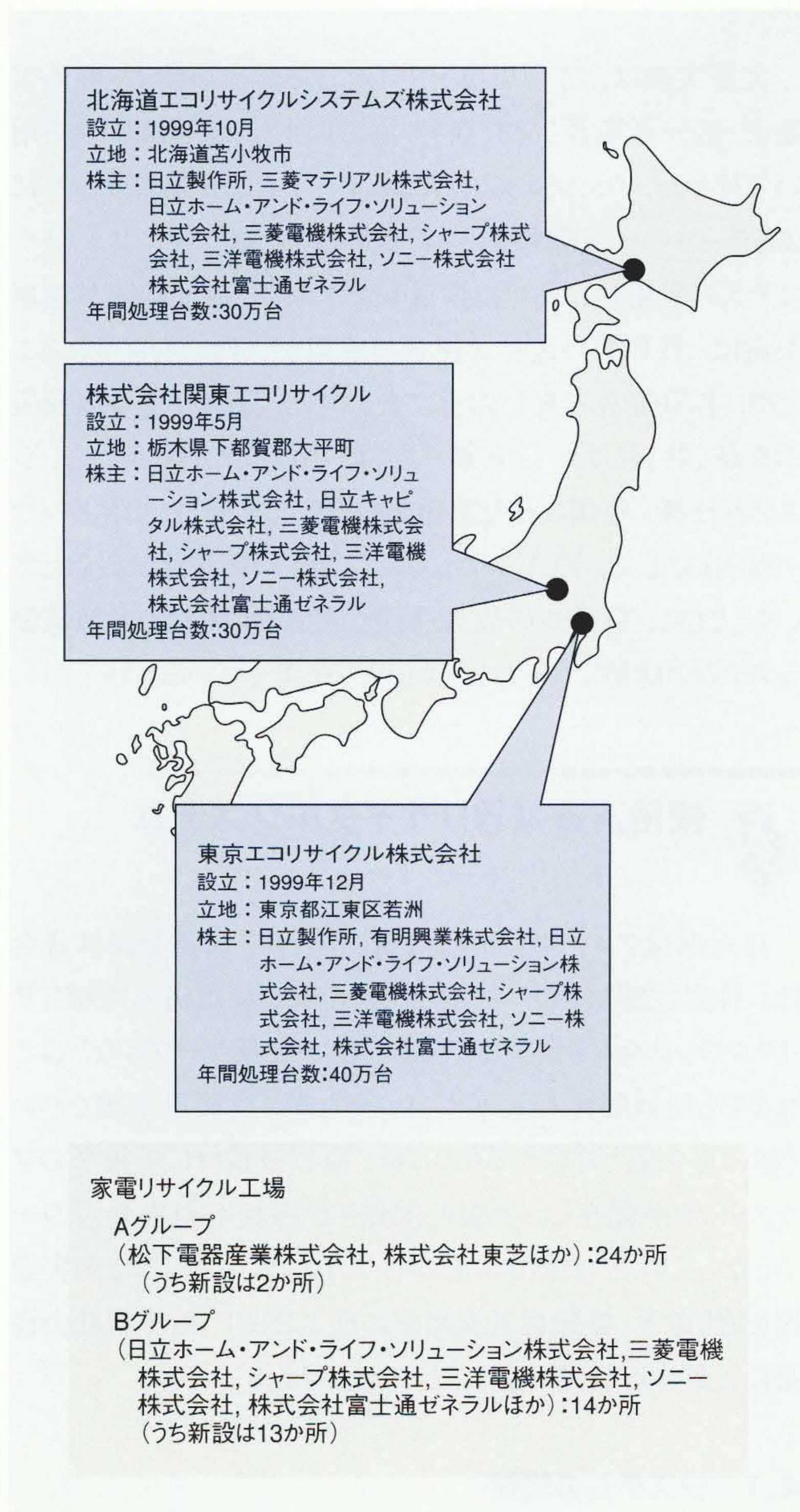


図2 日立グループが設立に参画した家電リサイクル事業会社

日立グループは、家電リサイクル会社3社の設立に参画している。

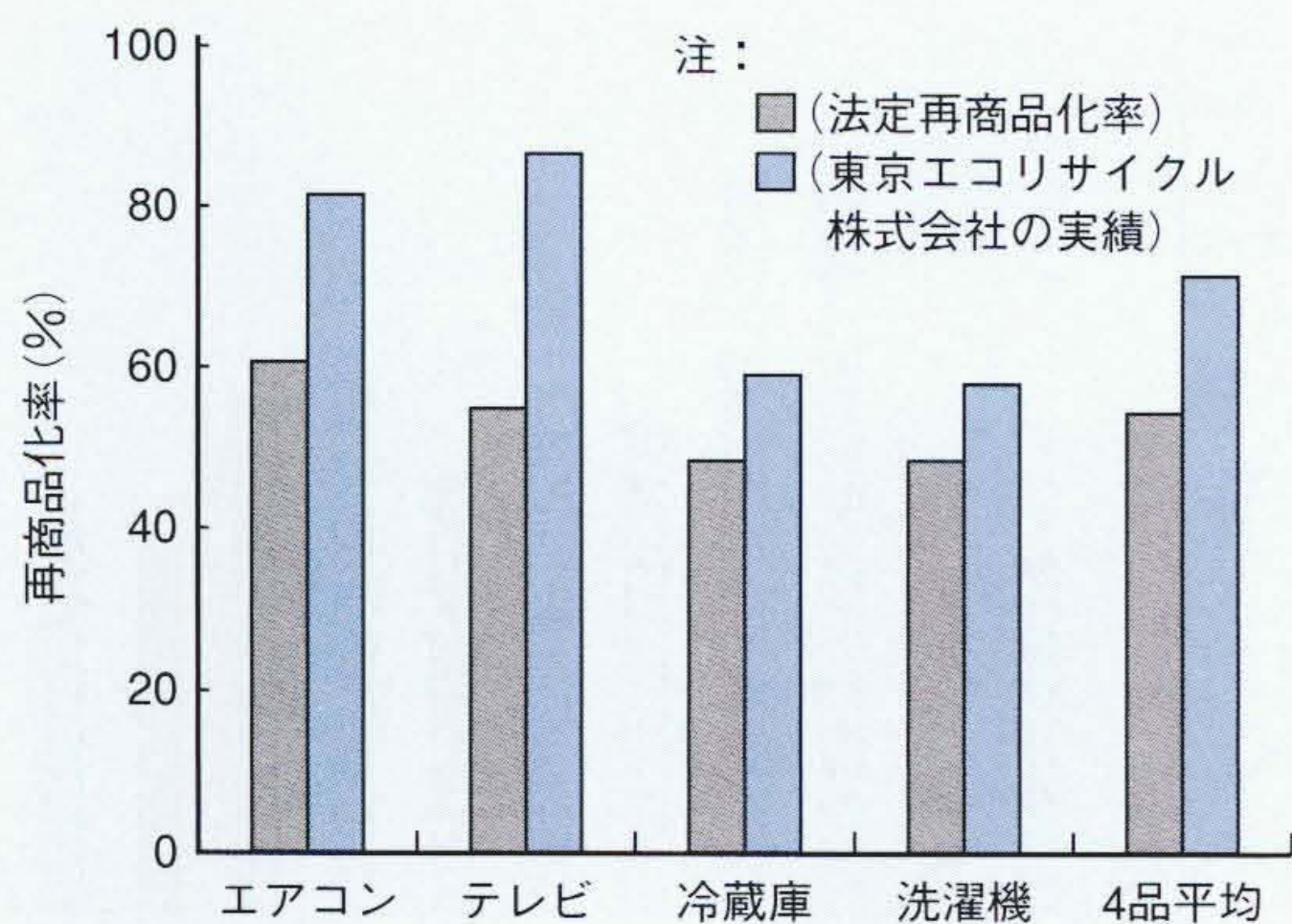


図4 法定再商品化率と東京エコリサイクル株式会社の実績

法で定められた再商品化率を超える実績が得られている(2001年度東京エコリサイクル株式会社の実績による)。



図5 使用済みプラスチックのマテリアルリサイクル

家電リサイクル工場から排出された使用済みプラスチックを掃除機のカバーにマテリアルリサイクルした事例を示す。

回収し、そのうち80%をリサイクルする目標を達成した。また、LCA (Life Cycle Assessment) の観点からも、埋め立て処理量の低減につながり、CO₂の大幅削減につながるため、今後の実用化を目指して検討を継続していく考えである。また、マテリアルリサイクルに供さないほかのプラスチック類についても、サーマルリサイクルできるものは燃料資源としての活用先を求め、再資源化率の向上に努めている。

現行の家電リサイクル法では、リサイクル工場から有償でマテリアルリサイクルされるものだけを再商品化率に計上できるとされている。しかし今後は、プラスチックのリサイクルを定着させるうえで、逆有償で引き取られるプラスチックでも再資源化に供するものは再商品化率に含めるような考えも必要となっている。

日立グループは、家電製品メーカーとしての使用済み家電品再商品化事業者の立場だけでなく、リサイクル事業者としても、家電リサイクル事業を通じて資源循環型社会の形成に貢献していく。

3 使用済み自動車(ELV)電子マニフェスト実証研究モデル事業

2002年6月現在、「使用済み自動車の再資源化等に関する法律案(自動車リサイクル法案)」の審議が国会で行われている。2004年度には、使用済み自動車の一貫した適正処理の流れが構築される見通しである。

日立製作所は、使用済み自動車(ELV: End-of-Life Vehicle)のリサイクルに必要となる管理票(マニフェスト)の電子化モデル事業(国土交通省から財団法人自動車リサイクル促進センターに委託)に参画し、実証実験システムの構築を担当した(図6参照)。

ELVの処理に携わる事業者は、ELVの車両情報・受け渡し先・処理方法などを管理票に記載してELVとともに流通させ、ELV処理状況の把握に役立てている。しかし、現行の管理票が連票用紙であることから、運用コスト・手間の課題が指摘されており、電子化による処理効率の向上が期待されている。

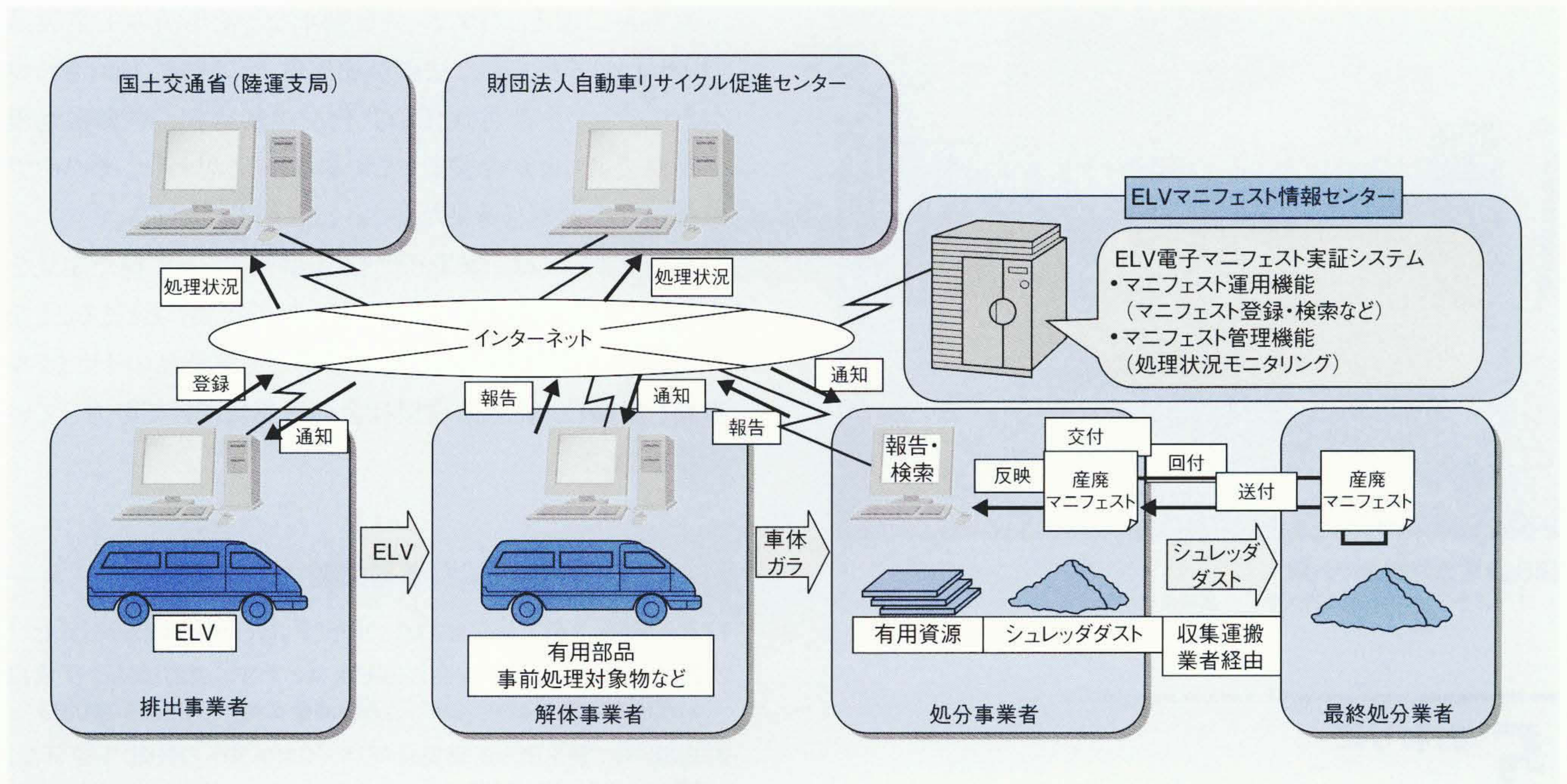
実証実験は、神奈川県を中心とした排出事業者・解体事業者・処分事業者(全27社)の協力の下に、ELV320台を用いて行われ、ウェブブラウザによるデータ入力、専用サーバによるデータの一元管理という特徴を持った電子マニフェストシステムの実用化に向けた検討がなされた。実証実験参加事業者は、管理票の送付・保管の手間が大幅に削減されることや、各事業者の業務内容に合わせた、使いやすい画面表示を高く評価した。日立製作所は、このモデル事業から、システム仕様、運用などの課題を抽出し、得られた知見やノウハウを生かして、ELVリサイクルシステムの情報化に貢献していくとともに、自動車の設計・製造・流通段階も含めた循環型システムの構築にも寄与していきたいと考えている。

4 使用済み電線リサイクルシステム

日立電線グループ(日立電線株式会社、国長金属株式会社、日立電線MECテック株式会社)は、使用済み電線リサイクルのシステムを構築している。電力・通信ケーブルなどはこれまでも比較的再利用率が高かったが、建設用電線などいわゆる市中品と呼ばれるものには、回収被覆材に多種類のプラスチックが混在し、分別の困難さが再利用阻害要因の一つとなっていた。このリサイクルシステムは、このような阻害要因を取り除き、被覆材再利用率の向上により、循環型社会構築に貢献することを目指したシステムである。

4.1 システムの概要

このシステムでは、被覆材再利用率の向上のために、回収から再生まで一貫した流れを構築している(図7参照)。



注：略語説明 ELV(End-of-Life Vehicle)

図6 ELV電子マニフェスト実証実験の概要

関連事業者は、インターネットを通じてELV処理状況をセンターに報告する。センターで一元管理されるデータは、排出事業者への処理状況通知に使用されると同時に、関連機関にも提供される。

ビル新築時に発生する工事用作業くずやビル解体時に撤去した使用済み電線については、日立電線グループの全国回収ネットワークで有価物として回収した後、被覆材料（プラスチック類）と金属材料に分別する。被覆材料については、電線材や建材などにマテリアルリサイクルしたり、セメント工場の燃料などにサーマルリサイクルしている。また、金属材料については、電線の導体に加工して再利用している。

4.2 特徴

被覆材のリサイクルには多種類のプラスチックの分別が必

要であるが、静電分離装置（図8参照）を適用することにより、材料の比重とは無関係に、塩化ビニル、ポリエチレン、耐熱性ポリエチレン（エコPE）などの高精度分別が可能である。したがって、このシステムで廃棄物中から回収した使用済み電線を、自社の製品にとどまらず、他社製品にも広く活用することができる。すでにリサイクル法が施行されている家電品や建設資材のほか、今後予定されている自動車リサイクル法でも、電線のリサイクルはリサイクル率向上の必須要件であり、このシステムの活用が期待できる。

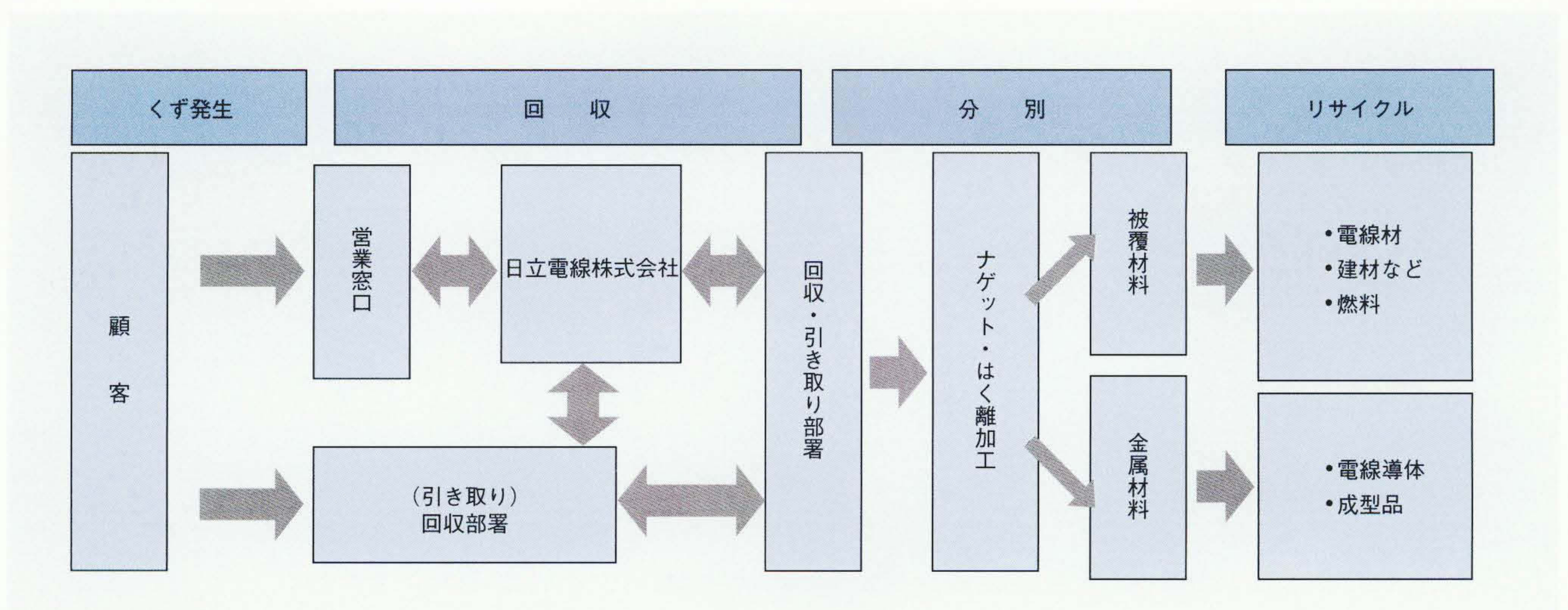


図7 使用済み電線リサイクルシステムの流れ

環境負荷を低減し、地球資源を有効活用するために、使用済み電線を回収し、リサイクルするシステムを構築、運用している。



図8 静電分離装置の外観

プラスチックの比重に関係なく、高精度に分別することができる。

5 おわりに

ここでは、使用済み工業製品のリサイクルについて述べた。

家電品に加え、パソコンや自動車など使用済み工業製品のリサイクルを指向した法律が加速度的に制定、施行されつつある。拡大生産者責任の強化や規制緩和、廃棄物処理の民間委託などが今後ますます進むものと思われ、その中で企業が社会的責任を果たしていくことが求められる。

日立グループは、家電リサイクル事業者として得た知見を生かし、単にハードウェアやソフトウェアの提供にとどまることなく、行政・市民・製造者と一体となって工業製品のリサイクル事業を展開し、資源循環型社会の構築に向けて努力していく考えである。

参考文献

- 1) 日立グループ環境報告書2002 <http://greenweb.hitachi.co.jp>
- 2) 馬場：家電リサイクル施設の運転実績と今後の展開・課題，平成14年度廃棄物学会研究シンポジウム講演論文集，134～138(2002.5)
- 3) 馬場，外：使用済み工業製品のリサイクル事業への展開，日立評論，82，8，493～496(2000.8)
- 4) NEDO：平成12年度循環型社会構築促進技術実用化開発費助成事業「B. 廃家電製品から解体された破砕前の成形プラスチックのマテリアルリサイクルシステム技術の開発」助成事業結果報告書(2002.4)

執筆者紹介



三浦 修

1982年日立製作所入社，電力・電機グループ 社会システム事業部 環境システム本部 所属
現在，家電リサイクルほかの廃工業製品リサイクル構築に従事
E-mail: osamu-a_miura @ pis. hitachi. co. jp



杉本 康

1994年日立製作所入社，システム事業部 社会第1システム部 所属
現在，自動車リサイクルをはじめとした環境情報システムの構築に従事
応用物理学会会員，精密工学会会員
E-mail: y-sugimoto @ siji. hitachi. co. jp



樫村 均

1975年日立電線株式会社入社，電線事業本部 事業企画部 所属
現在，建設用電線関連の技術サービスを中心とする事業企画に従事
E-mail: kashimura. hitoshi @ hitachi-cable. co. jp