

総 論

環境先進企業を目指して–スーパーグリーン戦略の展開–

Towards the Environmentally Advanced Company –Deployment of Super Green Strategy–

宇田 啓一郎*1

Keichiro Uda

森本 弘*2

Hiroshi Morimoto

要 旨

地球環境保全への認識は現在、世界的レベルで急速に高まって来ている。当社では、「スーパーグリーン環境戦略」のもとに、技術・商品・工場の環境配慮性を極限まで高める展開を実施している。技術としては、液晶テレビモジュールの低消費電力化技術や太陽電池の高効率化技術を用いた商品が省エネに貢献し、廃プラスチックの材料リサイクル技術、易解体形状記憶締結部品技術によりリサイクル時の環境負荷低減が実現される。又、グリーンプロダクトガイドラインをベースにした商品企画・設計により環境配慮性の高い商品が創出される。更に、環境アセスメントレベルの環境配慮性を実現したスーパーグリーンファクトリーとして亀山工場がその第1号に認定される等、環境負荷を大幅に低減させる施策を進めている。

Recognition of the protection for global environment has been rapidly increasing. Our company focuses on “Super Green Strategy” to enhance the environmental consciousness in technologies, commercial products and factories. Low power consumption technology such as in liquid crystal TV module and high conversion efficiency technology in solar cells lead to energy saving. Environment friendly recycling is realized using material recycling technology for waste plastics and actively-disassemble component technology. Product planning and design based on the green product guide line create products with highly environmental consciousness. Furthermore, Kameyama plant which satisfies the environmental assessment level has been qualified as the first super green factory. As mentioned above, the measures to drastically reduce environmental load have been effectively implemented.

まえがき

人類は産業革命以来、地球に埋蔵されている石炭、石油等の化石系エネルギー資源を中心にそれらを大量消費することにより便利で豊かな発展を遂げてきた。しかし21世紀に入った今、その弊害が顕著になってきている。化石系エネルギーの消費によるCO₂の増加は地球温暖化を着実に進行させ、森林減少や土壌劣化、生物多様性の減少等大気・土壌や海洋の汚染も地球全体に広がっている。これら状況下、1960年代においては、大量生産、大量消費、大量廃棄による大気汚染・水質汚染・土壌汚染等の従来型産業公害や自然生態系環境問題、都市型・生活環境問題等の地域限定型の一時的であってものが、特に1980年代以降は国際的・永続的な地球環境問題としてオゾン層の破壊、温暖

化、環境ホルモン・酸性雨、砂漠化、海洋汚染、熱帯雨林の減少、野生生物種の減少、埋蔵資源の枯渇、化学物質被害、ごみ問題等に発展しており、年々地球環境は悪化の一途を辿っている。これを地球環境の悪化に伴う危機を時刻で表す環境危機時計でみると、現在9時あたりにあり、「極めて不安」な時間帯の入り口に位置している。本稿では各種環境問題の諸状況を概説すると共に、当社の各種環境取り組みについて紹介する。

1. 環境問題

地球環境保全への意識は世界的レベルで急速に高まって来っており、人類の快適な暮らしを維持するためにも守るべき基準としての法規制が必要となってい

*1 環境安全本部 環境技術開発部

*2 環境安全本部

る。

現在日本においては、循環型社会形成推進基本法を初めとする循環型社会の構築に向けた一連の法律が制定されており、これに対応するために地球環境保全や生活環境の向上に貢献する技術及び環境負荷を低減させる技術が急速に立ち上がりつつある。

本章では特に温暖化対応、有害化学物質対応、循環型社会の構築を中心に述べる。

1・1 地球温暖化

二酸化炭素などの温室効果ガスは、地表に反射された太陽からの光エネルギーを吸収し、地表を温めることにより地表の平均気温を通常 15℃程度に保っている。しかしこの温室効果ガスの大気中濃度が増加すると、光エネルギー吸収が大きくなると共に地表からの放射冷却現象が減少し地表の気温が上昇する。CO₂濃度は1750年と比較するとほぼ2000年には約30%以上も増加している。気象庁によると2002年の世界年平均気温は観測史上2番目に高い値となっており、1980年代中頃から高い状態が続いている。また気候変動に関する政府間パネル(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change)が2001年に取りまとめた第3次評価報告書によると、この100年間で地球表面の平均温度は約0.6度上昇したとされ、今後更に100年間で1.4～5.8℃上昇すると予測されている¹⁾。またほとんどすべての陸地は、特に北半球高緯度の寒候期において、全球平均よりも急速に温暖化する可能性がかなり高いとされている。更に、二酸化炭素については、排出された二酸化炭素の一部が排出後数世紀にわたり大気中に残留し、気候に持続的な影響を及ぼすことから、現在のレベルで温室効果ガス濃度が安定しても気温の上昇、それに伴う海面水位上昇は今後数世紀にわたると予測されている。こうした状況が進む中で、世界各地で大規模自然災害の発生増加、食料生産の災害による不均衡、生態系の破壊、人体への悪影響など深刻な問題が生じることが懸念されている。

これらを防止するために、1997年各国が地球温暖化防止に向けた対策を進めるために京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3、京都会議)にて、主要各国のCO₂削減量の目標値が世界レベルで合意された。

1・2 有害化学物質対応

現代社会においては、商品の生産などに多種多様の化学物質が使用され我々の生活に利便を提供しているがその一方、物の焼却などにより非意図的に発生する化学物質もある。今日5万種以上もの化学物質が流通し、国内の化学物質審査規制法に基づき届けられるも

表1 各国の有害・有毒化学物質規制

Table 1 Toxic chemicals controls in the world.

種類	主な法規制	内容
新規登録	日)化審法	新規科学物質の届出、登録義務
輸入、製造	米)TSCA法	輸入、製造時に登録証明書発行義務
使用時(含有禁止)	欧)RoHS指令	有害化学物質の含有禁止(06年7月)
使用時(ラベル)	米)水銀州法 米)カフホルニアプロポジション65	有害化学物質へのラベル表示義務
排出時	日、米、英、オランダ等) PRTR法	特定化学物質の排出量、移動量の登録、報告義務

のは300種類/年程度ある。これら化学物質の中には、製造、流通、使用、廃棄の各段階で適切な管理が行われない場合には環境汚染を引き起こし、特に事故が起きた場合には人の健康や生物の生態系に有害で深刻な影響を及ぼすものもある。例えば、環境汚染や人の健康への影響はNO_x、SO_x等による公害問題をはじめ、メチル水銀汚染、カドミウム汚染、PCB汚染、トリクロロエチレン等有機塩素系溶剤による土壌地下水汚染等の地域的汚染・健康被害問題から、フロンによるオゾン層破壊等の地球環境問題まで様々な形で波及してきた。近年、廃棄物の燃焼過程の不備が原因で生成するダイオキシンや一部の農薬等が微量で環境ホルモンの作用をし、生物や人の健康に悪影響を及ぼす恐れがあるとして社会的問題となっている。国際的には、表1に示したように、有害物質に関する独自の法規制・システムを各国で各々持っており、特に欧州においては鉛、水銀、カドミウム等6種類の特有害物質を電気電子機器に使用することを禁止するROHS指令が2003年に発効されている。

1・3 循環型社会(廃棄物リサイクル)の構築

18世紀後半以降は大量生産、大量廃棄による消費構造により私たちの豊かさは支えられてきたが、その大量廃棄物により廃棄物埋立地が次第に埋め尽くされてきた。国内では一般廃棄物は年間約5000万トン超のレベルで推移し、産業廃棄物の排出量は4億トン前後の高水準で推移している。資源の枯渇、埋立処理場のひっ迫、埋立地からの有害物質の漏洩、廃棄物処理費用の増大等々の理由から循環型社会の早期構築が不可欠である。

図1に示したように、生産→消費→廃棄→処理→生産への循環サイクル¹⁾を効率よく行うために、わが国では3Rの実施を積極的に進める一方、容器包装に関する再商品化推進、家電リサイクル法、バイオマス・ニッポン総合戦略の推進、静脈物流システムの構築、ゼロ・エミッション構想の推進等を政府主導のも

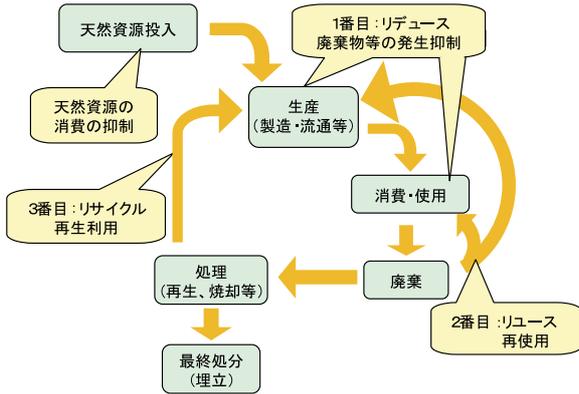


図1 循環型社会
Fig. 1 Sustainable society.

とに進めている。一方世界レベルでは、欧州のWEEE指令、米国のカリフォルニア州リサイクル法等廃電気製品のリサイクル規制が審議、施行されている。

2. シャープの環境戦略

2.1 当社の基本的環境戦略-スーパーグリーン戦略-

当社の環境に対する基本的な取り組みは以下のとおりである。経営信条に基づいた技術開発と生産活動により作りだされた環境に優しい商品である太陽電池、液晶商品等を始めとした各種グリーン商品は、社会、地域、地球に対し環境負荷を低減し循環型社会の構築に有用なものである。当社の基本的環境戦略であるスーパーグリーン戦略の概念を図2に示した。先ず、地球環境保全や生活環境の向上に貢献し環境負荷を低減させる技術であるスーパーグリーンテクノロジーを開発する。この技術を環境に対する負荷が限りなくゼ

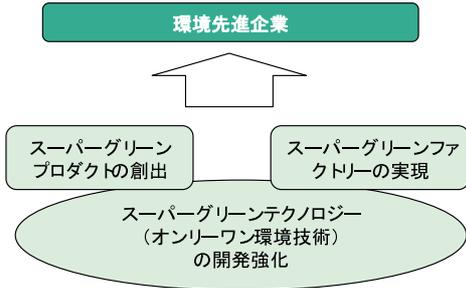


図2 スーパーグリーン戦略
Fig. 2 Super green strategy.

ロに近いスーパーグリーンファクトリーにおいて採用し、リサイクルしやすく、かつ極めて高い省エネルギー性を有するスーパーグリーンプロダクトを創出することにより、社会に貢献する「環境先進企業」を目指すものである。

2.2 スーパーグリーンテクノロジー

当社では地球環境保全や生活環境の向上に貢献する技術及び環境負荷を低減させる技術を当社のスーパーグリーンテクノロジーとして研究開発に取り組んでいる。その一例を図3に示した。これら技術は地球環境保全に貢献するコア機能の位置づけである①創エネルギー・創資源に関連する太陽電池等の技術群、および生活環境の向上に貢献するオプション機能の位置づけである②健康・清潔・清浄化関連の技術群、及び地球温暖化対策で環境負荷を低減させる③CO₂削減・省エネ関連の技術群と、化学物質削減で環境負荷を低減させる④有害物質不使用関連の技術群、更には資源有効利用で環境負荷を低減させる⑤リデュース・リユース・リサイクル関連の3R技術群等からなる。

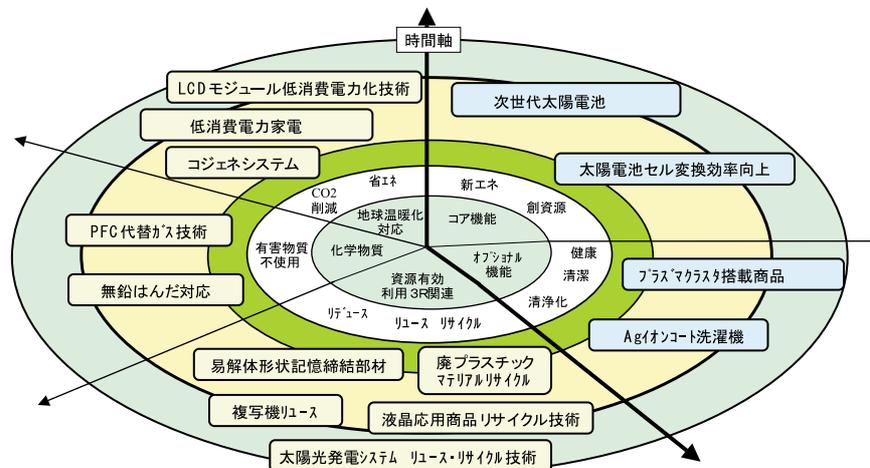


図3 環境技術の5つの環境分野と技術例
Fig. 3 Five environmental fields and examples of environmental technology.

2・2・1 無鉛はんだ対応

有害物質の不使用を実現させる技術の1つである当社の無鉛はんだの採用状況を図4に示した²⁾。2003年度は国内で新商品中291機種に、海外では新商品471機種中240機種に無鉛はんだを採用した。2004年10月までに自社設計基板用鉛はんだを全廃し、2005年3月までに購入部品・基板を含めすべての商品を無鉛化予定である。

図中に示したように、従来の鉛はんだの代替材料としては、主に錫-銀-銅系を使用する。またモバイル機器・パソコンには錫-亜鉛-ビスマス系を適用し、液晶パネル等の商品には錫-インジウム-銀-ビスマス系を適用するなど対象製品によりはんだも選択している。一方、基板への表示としては、無鉛(Lead Free)を表示するシンボルとして、図中に示したような表示が用いられている。

1. 使用無鉛はんだ

標準はんだ	錫-銀-銅	AV機器、白物家電
標準はんだ	錫-亜鉛-ビスマス	パソコン、モバイル機器
低温実装用はんだ	錫-インジウム-銀-ビスマス	液晶パネル

2. 無鉛はんだ実装基板への表示

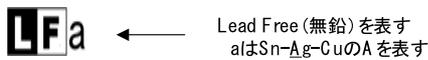


図4 無鉛はんだ対応
Fig. 4 Response to lead free solder.

2・2・2 プラスチックのクローズドマテリアル・リサイクル技術開発

廃プラスチックのリサイクル方法は、サーマルリサイクル、ケミカルリサイクル、マテリアルリサイクルに分類されるが、これらの中でプラスチック廃棄物を使用可能な材料として再生するマテリアルリサイクル技術は、資源循環型高品位リサイクル技術として注目されている。図5に廃家電品から分離回収したプラスチック資源を循環再利用する視点でみたりサイクルの一例を示す³⁾。回収ルートが確立した家電4品目に適用することにより資源循環ループが形成され、廃プラスチックのクローズドしたマテリアル・リサイクルシステムが完成する。一方、耐久消費財としての再利用が困難な素材は日用品等へのオープンなリサイクルへと移行する。

以上のようなリサイクル技術を実用化するには、高品位な状態で廃プラスチックを回収する技術、及び繰り返し再使用が可能となるようにリサイクル材料を特性改善する技術等が重要である。本技術に関しては

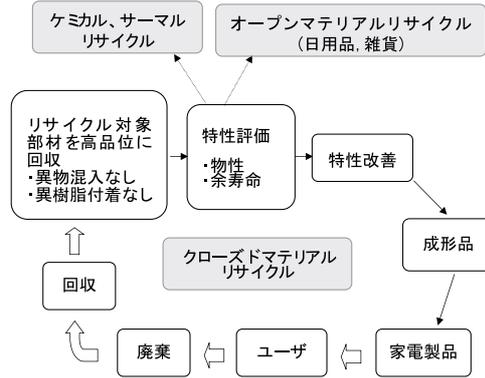


図5 プラスチックのマテリアルリサイクル技術
Fig. 5 Material recycling technology of waste plastics.

2003年5月に回収プラスチックの劣化状況評価技術と廃プラスチック材料の安定化処理技術を達成以来、家電4品目から回収した廃プラスチック材に適用し、新製品用部材として量産する技術を確認し適用している。

2・2・3 易解体形状記憶締結部品の技術開発

製品のリサイクルコストを低減する方法としては、製品解体工程の自動化が有効な手法の1つである。この一例として当社の易解体形状記憶締結部品技術への取り組みを図6に示した²⁾。

リサイクルプラントでの解体時間の短縮を目指し、構成部品毎に分解・分別を容易にし再資源化効率を高めるために形状記憶合金ワッシャを開発した。図中に示したように、本ワッシャは約100℃程度の加熱によりもとの形状に戻る形状記憶合金の特徴を利用するもので、ワッシャの径が拡大しビスの頭の径より外方向へ広がることにより締結部が解除されるものである。本部品を使用すると図中に示したように、使用済みの液晶テレビ等を解体ラインのコンベアで流す際に途中に加熱解体炉を設けておけば、その領域を通過する際に解体が自動的になされる。今後は広く家電製品に適用し、最終的には過熱するだけで自動的に解体ができるシステムへ発展させる予定である。

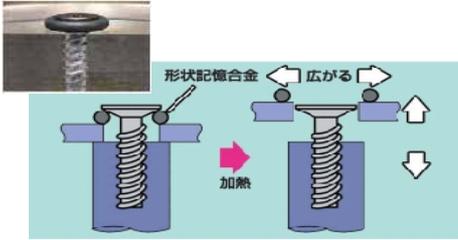
2・3 スーパーグリーンプロダクト/デバイス

商品・デバイスの中で、所定の省エネ性、安全性、省資源、リサイクル、再生材料、耐久性、解体性等を満足して設計・生産され、該当のチェック項目(グリーンプロダクトガイドライン)をパスしたのに対して、宣言書が発行され認定されたものをグリーンプロダクト/デバイスと定義づける。図7に示したように環境機能・性能を向上させるために、グリーンプロダクトの中で訴求性のある環境機能・性能を有している商品をグリーンシール商品と位置づけ、更にその中

■開発目的

- ・リサイクルプラントでの解体時間短縮
- ・構成部品ごとに分解・分別を容易にし、再資源率を高める

■開発した形状記憶合金ワッシャ



<現在の解体>
人手による解体
中心、時間か
かる

<本部品を用いた解体>
電気加熱(約100°C)
による解体で、大量かつ
短時間で解体可能

■易解体締結部品を用いた解体処理イメージ

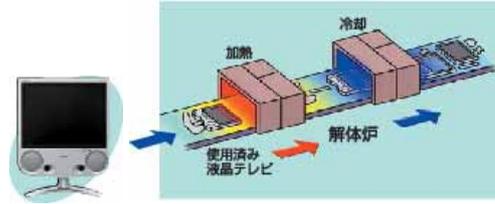


図6 易解体締結部品の開発
Fig. 6 Development of actively-disassemble component.

でも飛躍的に環境性能が向上し、オンリーワン、トップランナーとなった商品をスーパーグリーンプロダクトと位置づけている。このような商品の創出を目指した開発を今後とも続けていく。

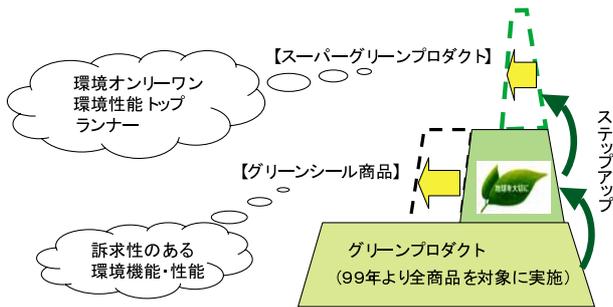


図7 スーパーグリーンプロダクトの創出
Fig. 7 Creation of super green product.

2・4 スーパーグリーンファクトリー

これからの生産工場は環境に対する負荷が限りなくゼロに近いものが求められる。このような観点から液晶パネル・液晶テレビ一貫生産工場として誕生し、スーパーグリーンファクトリー第1号として認定されたのが写真1に示した当社の亀山工場である。本工場は2004年1月から稼動を開始した。その特長は、①一貫生産による物流での環境負荷低減、②LNGを利用したコジェネシステムの導入、③採光型太陽電池モジュールの設置、④製造工程で使用する水を100%循環利用、⑤廃棄物ゼロエミッション達成、⑥地域・自然との共生等で環境負荷が極限まで低減されている。今後、海外を含めこのような環境対応を万全にした工場を順次増やしていく予定である。



写真1 スーパーグリーンファクトリー
Photo 1 Super green factory.

2・5 環境社会貢献活動

社会貢献活動としては、労使協調のシャープグリーンクラブ (SGC) を発足させた。

これは、関連部門が事務局となり、各拠点半期毎に1回以上の環境保全活動を開催(公園・事業所周辺・海岸・河川等の清掃及び植林)する。本活動の一例を写真2に示した。

奈良の若草山でのクリーンキャンペーン、三重の国交省ボランティアサポートプログラムでの花の植栽、栃木での公園・工場周辺での清掃等活発な活動を展開している。また海外でも同様な社会貢献活動を積極的に展開している。一方、環境コミュニケーションとして、①環境報告書の発行、②環境ホームページの開設、③環境展示(エコプロダクツ他)等を行い積極的な情報開示を図っている。



写真2 環境社会貢献活動の取組み—シャープグリーンクラブ—
Photo 2 Social action program -Sharp Green Club-

3. 環境先進企業を目指して

当社では、「スーパーグリーン環境戦略」のもとに、技術・商品・工場の環境配慮性を極限まで高める展開を実施している。液晶テレビモジュールの低消費電力化技術や太陽電池の変換効率向上技術等地球環境保全や生活環境の向上に貢献する技術及びリサイクル技術等環境負荷を低減させる技術、それら技術を用いて飛躍的に環境性能を向上させた各種オンリーワン商品群、更に環境に対する負荷が限りなくゼロに近いスー

パーグリーンファクトリーの稼働等製造業本来の活動を今後一層強めていく。更には積極的な社会貢献活動等を行うことにより、循環型社会の構築に貢献する環境先進企業を今後とも目指していく。

むすび

21世紀に入った現在、地球規模での汚染の弊害が顕著になり、地球環境保全への意識は急速に高まって来ている。循環型社会の構築に向け各種法律が制定されてきており、環境に優しい各種技術開発の取り組みが急速に立ち上がりつつある。本稿では循環型社会を構築するための地球環境に優しい当社の環境技術、商品、工場、社会貢献活動等に関する各種取り組みを紹介した。今後共、これら環境に配慮した地球に優しいものづくりに軸足を置いた製造メーカーとして更なる環境先進企業を目指した取り組みを図っていく。

参考文献

- 1) 環境省, 平成16年版循環型社会白書第1部第2章第1節, pp.83 (2004).
- 2) シャープ株式会社, “シャープ環境報告書2002年度版”, (オンライン), <<http://www.sharp.co.jp/corporate/eco/report/pdf2002.html>> (2004.6)
- 3) 隅田, “わが社の3R推進活動1”, 電機, No2, 45 (2004).
(2004年6月9日受理)