

# 循環型社会における技術者の研究課題のために

大好 直\*

For Subject of Engineer's Study in the JUNKAN-GATA-SHAKAI

Tadashi Ohyoshi\*

## Abstract

Industrial products have been made emphasizing improvement and profitability of their performance in the twentieth century. However, another emphasizing point should be now added to them. Engineering design considering reuse of products or recycling of material is very important in order to keep our good living environment. Sense of crisis that the natural environment destruction by artificial gross production advances more, has been coming out, if the material cannot circulate smoothly throughout the whole product life. Then "The JUNKAN-GATA-SHAKAI" realizing the smooth circulation of material and preserving the good environment, has to be formed urgently. The construction of the engineering thought system as a fundamental learning becomes very important for everlasting technology in the cycloid type society. This report shows the current environment issues and information for engineer's study which adapts to the idea of the cycloid type society.

## 1. はじめに

恐ろしいことである。知らず知らずのうちにガンが進行しているようなものである。調べれば調べるほど、地球規模でわれわれの生活環境は悪化しつつあることが明らかになる<sup>(1)</sup>。たとえば北米大陸の水鳥や鱶類が環境汚染により奇形になったり、環境ホルモンにより生殖攪乱を受けたり<sup>(2)</sup>、また影響を受けた多くの生物種がすでに途絶えている。このままでは自然界の調和が崩れ人類も滅びる。人類の大量生産、大量消費活動により、自然界の浄化能力を超える廃棄物が何の配慮もなく放出されたためである。このような話は対岸の火事ではない。全ての人に分け隔てなく関係してくる問題である。

数十年前、公害として訴訟問題になった事件は、いずれも特定地域に限定されていた。そして因果関係やその対策も、ある程度まで対応できたと思われる。しかし、グローバルな地球規模の環境問題となると、対応が遅れば元に戻すことは不可能である。古代のクレタ島ミノア文明は豊富な森林資源をもとに栄えたが、人口の急増と共に森林資源が枯渇し、ついには滅亡した。古代では他の地域に新しい文明が生まれることによって人類が繁栄し続けるこ

とが出来たが、地球規模の問題となると生存できる惑星は今のところ見当たらない。また自由主義経済の基礎を与えたアダム・スミス以来、20世紀後半までの経済活動では、地球が有限であるということは計算に入っておらず、大量生産(例えばFig. 1)、大量消費(例えばFig. 2-3)が経済社会の繁栄の象徴にもされていた。いわんや、ゴミについてこんなに社会問題として悩まなければならないというのは、数十年前まではなかったことである。消費が美德という時代は過去のことであり、今は捨てる前に考えなければならないようになった。廃棄物の処理が不適切であれば環境を汚染し、私たちの健康な生活を阻害するだけでなく、廃棄物の最終処分場(埋立地)にも余裕がなくなってきている(Fig.4)。この様なことから膨大な量の廃棄物(Fig.5-6)の対策としてリサイクル等が喫緊の課題となっている。

不確実性の時代といわれて先読みが許されないという考え方があっても、地球汚染は確実に進行しつつある。今後は地球規模の視点で状況を正しく捉える努力をし、分野が異なっても同じ立場に立って課題に対処しなければならない。研究者であれば生態、工学、経済、法律、政策などいろいろな研究面から、環境問題を解決するために可能なアクションをとらなければならないだろう。これらに共通する具体的な努力目標が、「持続可能な循環型社会を創る」ことであるといわれる。

資源は、様々なルートでいろいろと姿を変えなが

2000年7月27日受理

\*秋田大学工学資源学部機械工学科。

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering and Resource Science, Akita University

E-mail: ohyoshi@ipc.akita-u.ac.jp

ら循環し、その姿を変える段階ごとに「地球にやさしい技術的方策は何か」を考えれば、実現可能な手法を検討することが出来る。その結果に基づいて環境への負のインパクトを最小限にする基本的なキーワードを考えれば、リサイクル (Recycle)、リデュース (Reduce)、リユース (Reuse) となる。それらをまとめて3Rと言う。この他にリプロデュース (Reproduce)、再統合 (Reintegration)、あるいは再生 (Regeneration) 等を加える考え方もある<sup>(3)</sup>。持続可能な循環型社会の形成にはこのようなキーワードが手掛かりとなっている。

## 2. 法規制

現在、技術者がどのような立場に置かれているかを考えるためには、法規制に関連する動きを理解する必要がある。循環型社会の究極目標であるゴミの資源化による「ゼロエミッション」は、1992年6月ブラジルの首都リオデジャネイロで行われた「環境と開発に関する国連会議 (略称 地球サミット) で合意された「持続可能な開発のための人類の行動計画・・・アジェンダ21」の「持続可能な開発」に対して出された概念である。そのときの精神の具体化に向けて法令の整備が加速されている。

### 2.1 環境基本法

環境をめぐる法律では、まず最初に挙げなければならないのが環境基本法<sup>(4)</sup>である。1993年制定された日本の環境行政の基盤をなす基本法で、環境保全に関する新たな理念や多様な政策手段を示したものである。それによると「社会経済活動による環境負荷を可能な限り低減し、持続的に発展する社会が構築されることを旨とする」と表現し、大量消費社会からの脱却を打ち出している。また国際協調による地球環境保全を推進し、その施策を実現するに当たって、国、地方公共団体、事業者、国民の責務を

明示した。さらに総合的・計画的施策の推進のため「環境基本計画」の作成を規定し、国土開発に当たって環境への配慮を基本とすることを、初めて法的に位置付けた。国は環境教育と学習に力を入れ、NGOなど民間団体への自発的な活動促進のために必要な措置をとり、情報の提供に努めるよう謳っている。また、国際的協調による地球環境保全を積極的に推進すべきであるとの理念も盛り込まれている。以前に制定された公害対策基本法 (1967年) と自然環境保全法 (1972年) を基本にして、環境行政の対象領域の変化に応じて枠組みを見直し、環境基本法として制定されたもので、特定の汚染源による公害問題から、不特定な汚染源による生活型公害問題や地球規模の問題まで広く対応できるようにしている。

### 2.2 資源有効利用促進法

つぎに、1999年7月の通産省産業構造審議会、地球環境部会、廃棄物リサイクル部会の合同基本問題小委員会による「循環型経済システムの構築に向けて」という報告を引用すると

『目前に迫った21世紀に向けて良好な環境の維持と持続的な経済成長を両立させるためには、現在の経済システムの根幹を成す大量生産・大量廃棄型の経済システムからの転換が迫られている。すなわち、環境制約や資源制約への対応が十分に織り込まれていない従来の経済社会において容認されてきた社会的ルールや行動基準を転換し、環境制約や資源制約への対応を産業活動や経済活動のあらゆる面にビルトインした、いわば環境と経済が統合された、新たな「循環経済システム」を構築することが急務となっている。』

さらに、同合同部会では2001年施行の決まっている資源有効利用促進法の具体的な対象製品の検討を開始した<sup>(5)</sup>。その目安として、①使用済製品の発生量が多いこと、②当該製品に含まれる資源の有用性

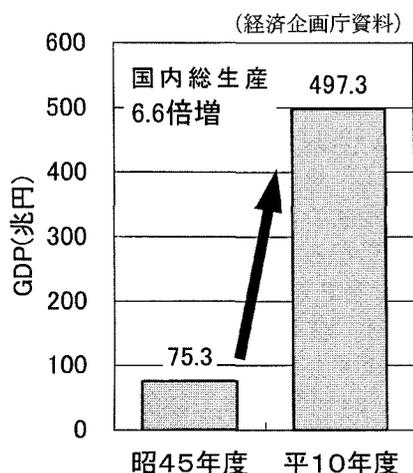


Fig.1 Gross domestic product.

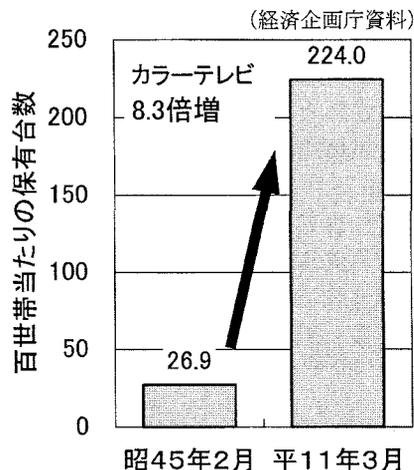


Fig.2 Color TV unit diffusion.

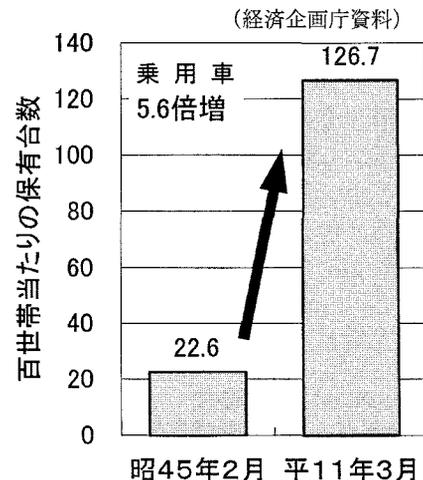


Fig.3 Passenger car diffusion.

が高いもの、そして③市町村等による処理の困難性が高いものが、優先的に廃棄物リサイクル対策を講ずべきであるとしている。製品について具体的に記せば、指定省資源化製品として自動車・オートバイ、家電製品、パソコン、石油機器、パチンコ遊技機、大型家具を、また指定再利用促進製品として設計の観点からリユース・リサイクル容易となる自動車、大型家具、パチンコ遊技機、複写機、電子レンジ・乾燥機、パソコン、ガス・石油機器、システムキッチン、浴槽・浴室ユニットが対象となっている。更に指定再資源化商品としてパソコンと二次電池が対象となっている。

私たちの生活環境の急速な悪化を鑑みれば、製品や業種の指定による方策はやむをえないものである。今後さらに数多くの製品や業種が指定され、法的制約の下で生産活動をしなければならなくなる。

### 2. 3 循環型社会形成推進基本法

1999年10月4日の与党政策合意において平成12年を「循環型社会元年」と位置付けて法制定を図ることとされていたが、このたび2000年6月2日に公布された循環型社会形成推進基本法<sup>(6)</sup>の概要を紹介する。まず定義として「循環型社会」とは廃棄物等の発生抑制、循環資源の循環的な利用及び適正な処分が確保されることによって、天然資源の消費を抑制し、環境への負荷ができる限り低減される社会とされている。また、「循環資源」とは法の対象となるものを有価・無価を問わず「廃棄物等」とし、廃棄物等のうち有用なものを「循環資源」と位置付け、その循環的な利用を促進するものとされている。また、本推進基本法により初めて処理の優先順位を法定化している。すなわち①発生抑制、②再使用、③再生利用、④熱回収、⑤適正処分の順である。国、地方公共団体、事業者及び国民の役割分担化を明確に出し

ている点も注目値する。更に事業者・国民の「排出者責任」を明確化し、生産者が、自ら生産する製品等について使用され廃棄物となった後まで一定の責任を負う「拡大生産者責任」の一般原則を確立している。政府の役割として、本推進基本法に則って計画策定する手順やおおむね5年ごとの見直しを明記し、また国の役割として規制等の処置を明示している。この推進基本法の内容を一般市民に紹介するため「循環型社会への挑戦」と題した8頁からなるパンフレット<sup>(7)</sup>が出されている。Fig.7-8はそのパンフレットの一部を引用して再構成したものである。

### 3. 研究のボーダーレス化と市場予測

この様に環境関連の法規制下に置かざるを得ない情勢に対し、本学部の特徴として標榜されているものの一つに循環を意識した希少元素調査をはじめとする様々な素材の開発や処理に関する貴重な研究の蓄積があり、鉱山閉鎖後であっても努力の如何に

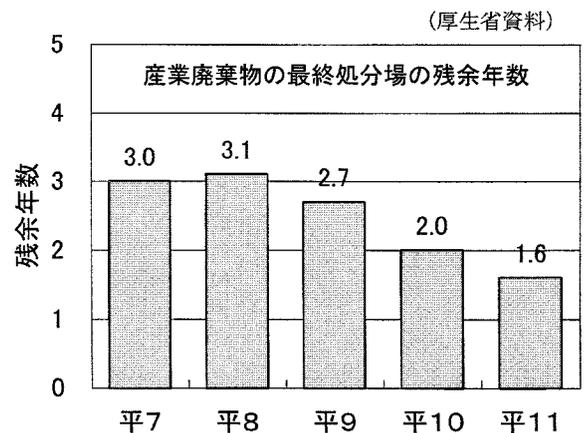


Fig.4 Remaining capacity expressed in terms of years of final disposal space of industrial waste.

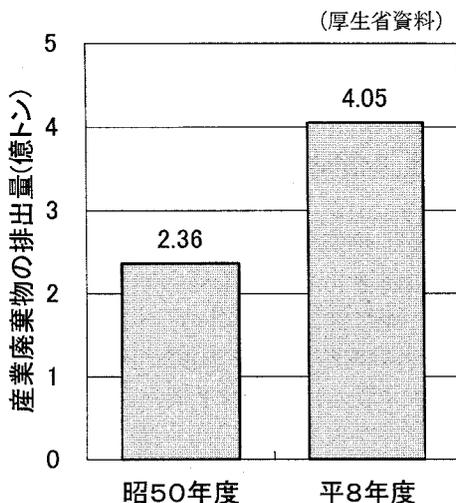


Fig.5 The discharge of the industrial waste.

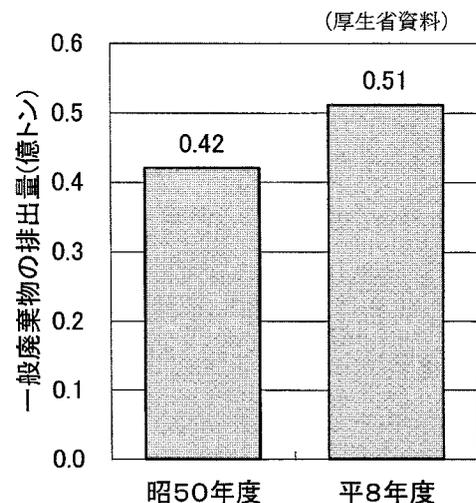


Fig.6 The discharge of non-industrial wastes.

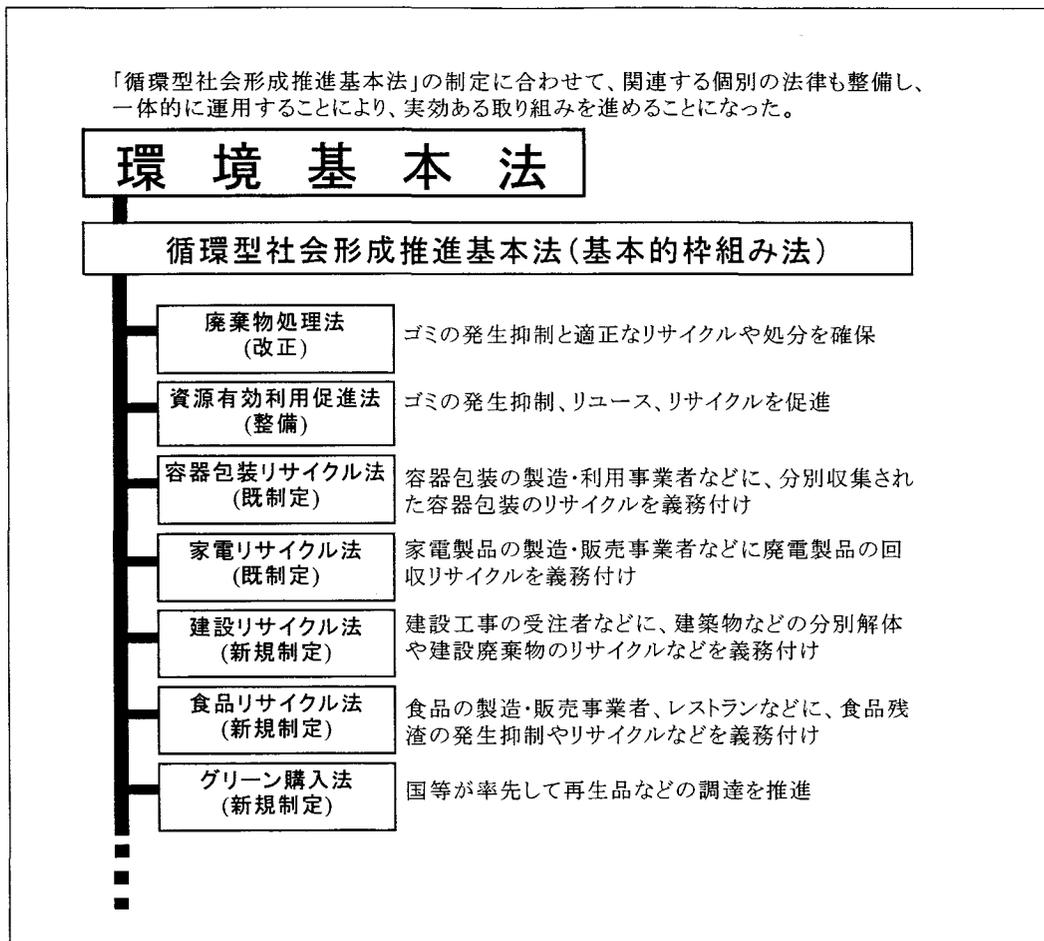


Fig. 7 The operation of cycloid type society formation fundamental law<sup>(5)</sup>.

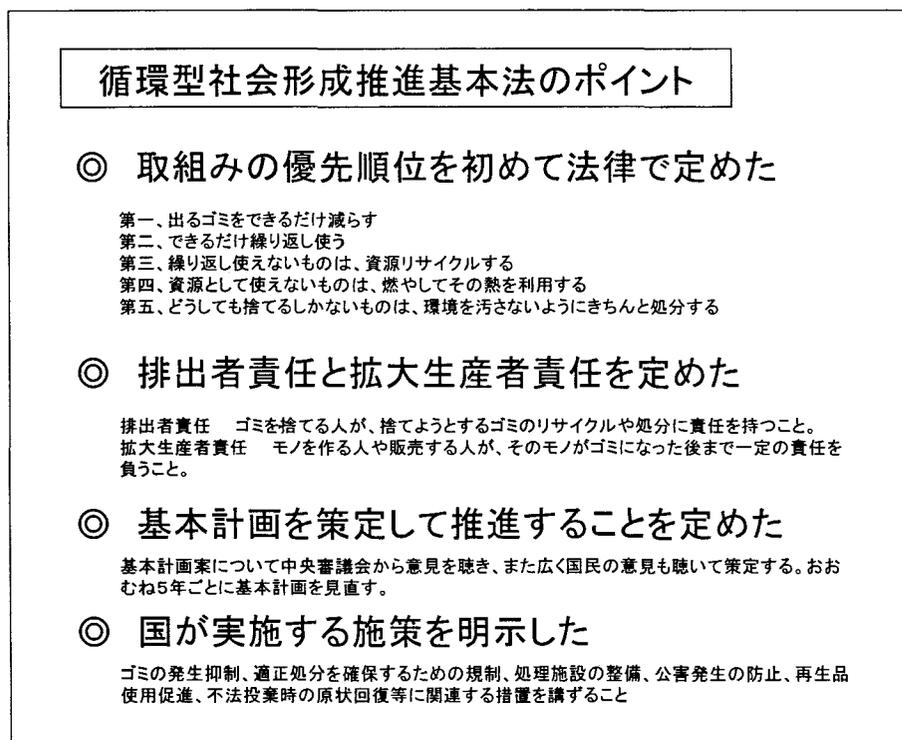


Fig.8 The point of cycloid type society formation promotion fundamental law<sup>(5)</sup>.

Table 1 The prediction of the eco-business 2010  
(the Ministry of International Trade and Industry  
1994 year : Unit Oku Yen)

1. 環境支援関連	34,800
2. 廃棄物処理・リサイクル関連分野	228,000
3. 環境修復・環境創造関連分野	24,300
4. 環境調和型エネルギー関連分野	40,200
5. 環境調和型製品関連分野	23,200
通商産業省市場規模合計	350,200

Table 2 The prediction of the eco-business 2010  
(Environment Agency 1994 year : Unit Oku Yen)

1. 環境負荷を低減させる装置	56,889
2. 環境への負荷の少ない製品	57,663
3. 環境保全に資するサービス	121,548
4. 社会基盤の整備等	26,587
環境庁市場規模合計	262,687

よっては最大の活用チャンスの到来と見ることが出来る。また、調査を進めれば、直接には循環を意識しない従来の工学研究もその多くが深く関係しており、非常に大きな役割が期待できる。挙げればきりが無いが例えば、材料の高機能化研究の成果は機器の小型化を可能とし、資源の減量化（リデュース）につながる。構造物や機械の非破壊検査技術は予測寿命を可能にし、長寿命、もしくは再使用（リユース）を可能にする。また、設計システム研究は都市資源の合理的な回収を可能とし、資源の後処理（原料リサイクル）を容易にする道を開く。更に、IT技術は素材や部品の高度活用を図るためには不可欠であり、全世界規模で瞬時に取り引き出来る環境をつくる。このように循環型社会の構築には統合型技術が要請され、従来の研究分類だけでは収まりきれなくなっている。いよいよ工学は「ボーダーレスの世界で生きなければならない時代」が到来しているという認識が必要である。

さて、現在までの資源循環を配慮した各企業の技術的対応や意識の高まりをインターネットを介して窺い知ることができる。それらのホームページのアドレスを付録に列挙した。最近に開設したものが多いことから企業の関心は高く、確実に世の中が変わって行く様子が実感できる。また、各企業のゼロエミッション構想や自治体のエコタウン構想の実現には、人々の意識改革のみならず技術的工夫が必要であり、研究資金もかなり投入されるであろう。このような状況から要請される環境関連研究の広がりには計り知れないものがある。

1994年に通産省および環境庁がそれぞれ日本における環境産業（エコビジネス）の市場規模見通しを立てている。2010年にはそれぞれの省庁で35兆円（Table 1）と26兆円（Table 2）と予測している<sup>8)</sup>。両者の間には約9兆円の開きがあるが、違いの生ずる要因は前提条件や予測方法の違いによる。すなわち環境産業の範囲が異なるため、ハード分野のみを主体とする環境庁の試算に対し、ソフト分野まで広く含める通産省の試算であることが主な理由である。

ハード分野とは公害防止対策施設、廃棄物処理施設、リサイクル技術・新エネルギー技術・エコシステム技術等に関連する費用を含む。ソフト分野とは環境コンサルティング、調査分析、環境教育、環境汚染賠償保険などである。予測される市場規模は数十兆円と膨大で、環境産業が21世紀の中心産業として重要な地位を占めることは疑問の余地がない。

#### 4. おわりに

20世紀における工業製品は、性能向上と採算性を重点的に開発研究が進められて来た。しかし、廃棄など後処理も含めた全ての段階で、物の循環がスムーズに行えなければ、工業製品による自然破壊は一層進むという危機的認識の下で、循環型社会の構築が必要と叫ばれている。そこで、この大きな課題に対応した研究を進めるためには、まず現在どのような状況下にあるのかを正しく把握して考えを整理すべきである。そして当面の問題の技術的解決はもちろんのこと、永続的な解決法を目指すためには基本的学問としての思想体系の構築と整備が大切である。この様な立場からヒントになる状況情報を紹介した。技術者としての活動を考える手掛としたい。

#### 参考文献

- (1) 環境庁(2000):平成10年版環境白書, <http://www.eic.or.jp/eanet/hakusyo/>
- (2) 立花隆ゼミ(1997):環境ホルモン入門, 新潮社.
- (3) 永田勝也, 元田欽也(1998):環境適合製品設計の手引き, オーム社, 32頁
- (4) 環境庁(1993):環境基本法, <http://www.eic.or.jp/cgi-bin/>
- (5) 通商産業省産業構造審議会(2000):資源有効利用法にかかわる対象製品等の検討, <http://www.miti.go.jp/kohosys/press/0000734/>
- (6) 環境庁(2000):循環型社会形成推進基本法, <http://www.eic.or.jp/eanet/recycle/low.html>
- (7) 環境庁(2000):循環型社会への挑戦—循環型社会形成推進基本法が制定されました— <http://www.eic.or.jp/eanet/recycle/panf/index.html>
- (8) 加藤三郎(1998):循環社会創造の条件, 日刊工業新聞社

## 付録 主要企業の環境関連ホームページ・アドレス

### 1. 水産・鉱業・建設

鹿島：<http://www.kajima.co.jp/prof/environment/97/index.htm>  
 大成建設：<http://www.taisei.co.jp/kankyou/>  
 竹中工務店：<http://www.takenaka.co.jp/enviro/enviro.htm>  
 大林組：[http://www.obayashi.co.jp/whats\\_new/whats\\_new.html](http://www.obayashi.co.jp/whats_new/whats_new.html)  
 熊谷組：<http://www.ijnet.or.jp/kumagaigumi/>  
 住友林業：<http://www.sfc.co.jp/>  
 ミサワホーム：[http://www.misawa.co.jp/About\\_MISAWA/ENVIRONMENT/environment\\_main.html](http://www.misawa.co.jp/About_MISAWA/ENVIRONMENT/environment_main.html)  
 三菱マテリアル：<http://www.mmc.co.jp/japanese/corporate/environment/index.html>

### 2. 食品・酒・ビール

アサヒビール：<http://www.asahibeer.co.jp/eco/main.htm>  
 キリンビール：<http://www1.kirin.co.jp/company/corp/pages/09envnt.html>  
 サッポロビール：<http://www.sapporobeer.co.jp/ecology/index.html>  
 サントリー：<http://www.suntory.co.jp/eco/index2.html>  
 宝酒造：<http://www.takara.co.jp/green/>

### 3. 繊維・パルプ・紙

王子製紙：<http://www.ojipaper.co.jp/comp/bunka.html>  
 日本製紙：[http://www.npaper.co.jp/main/ecology/ecology\\_01.html](http://www.npaper.co.jp/main/ecology/ecology_01.html)  
 大昭和製紙：<http://www.daishowa.co.jp/recycle/effort.html>  
 大王製紙：<http://www.daio-paper.co.jp/env/main.htm>  
 平和紙業：<http://www.paper-hsk.co.jp/>

### 4. 化学・薬品

旭化成：<http://www.asahi-kasei.co.jp/env/index.htm>  
 旭硝子：[http://www.agc.co.jp/corp/02\\_07\\_01a.htm](http://www.agc.co.jp/corp/02_07_01a.htm)  
 宇部興産：[http://www.ube-ind.co.jp/japanese/japanese/kankyou/01\\_13.htm](http://www.ube-ind.co.jp/japanese/japanese/kankyou/01_13.htm)  
 住友化学：<http://www.sumitomo-chem.co.jp/earth/kankyou.html>  
 中央化学：<http://www.chuo-kagaku.co.jp/>  
 三井化学：<http://www.mitsui-chem.co.jp/plaza/kankyou.htm>  
 三菱化学：<http://www.m-kagaku.co.jp/aboutmcc/RC/index.htm>  
 石原産業：<http://www.iskweb.co.jp/ISKWEB1-5.htm>  
 積水化学工業：<http://www.sekisui.co.jp/eco/index.html>  
 コニカ：<http://www.konica.co.jp/eco/index.html>

### 5. 石油・ゴム・硝子・土石

出光興産：<http://www.idemitsu.co.jp/kankyou/index.html>  
 日石三菱：[http://www.nmoc.co.jp/pr/3\\_menu2.html](http://www.nmoc.co.jp/pr/3_menu2.html)  
 ブリヂストン：<http://www2.bridgestone.co.jp/hq/eco/>  
 I N A X：<http://www.inax.co.jp/eco/>  
 T O T O：<http://www.toto.co.jp/kankyou/index.html>

### 6. 鉄鋼・金属・機械

新日本製鉄：<http://www.nsc.co.jp/env/index.html>  
 日本鋼管：<http://www.nkk.co.jp/environment/pamphlet/>  
 神戸製鋼所：<http://www.kobelco.co.jp/enviro/envirj.htm>  
 住友金属工業：<http://www.sumikin.co.jp/docom/chikyu/>  
 川崎製鉄：<http://www.kawasaki-steel.co.jp/kankyou/index.html>  
 住友電気工業：[http://www.sei.co.jp/welcome\\_s.html](http://www.sei.co.jp/welcome_s.html)  
 古河電気工業：<http://www.furukawa.co.jp/enviro/index.html>  
 日立電線：<http://www.hitachi-cable.co.jp/>  
 荏原製作所：[http://www.ebara.co.jp/zero\\_emission/index.html](http://www.ebara.co.jp/zero_emission/index.html)  
 クボタ：<http://www.kubota.co.jp/kubota-ep/welcome.html>

### 7. 電気・機器

三洋電機：<http://www.sanyo.co.jp/Environment/>  
 ソニー：<http://www.sony.co.jp/soj/CorporateInfo/EnvironmentalReport99/index.html>  
 東芝：[http://www.toshiba.co.jp/env/index\\_j.htm](http://www.toshiba.co.jp/env/index_j.htm)  
 日本電気：<http://www.nec.co.jp/japanese/profile/kan/index.html>  
 日立製作所：<http://www.hitachi.co.jp/Div/kankyou/>  
 富士通：[http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/About\\_fujitsu/environment/eco.html](http://www.fujitsu.co.jp/hypertext/About_fujitsu/environment/eco.html)  
 松下電器産業：<http://www.panasonic.co.jp/environment/>  
 三菱電機：<http://www.melco.co.jp/kankyou/index.htm>

オムロン：<http://www.omron.co.jp/kankyou/index.html>  
 リコー：<http://www.ricoh.co.jp/ecology/index.html>  
 京セラ：[http://www.kyocera.co.jp/frame/kankyou/index/index\\_j.html](http://www.kyocera.co.jp/frame/kankyou/index/index_j.html)  
 IBM：[http://www.ibm.co.jp/company/environment/indexwin\\_ic.html](http://www.ibm.co.jp/company/environment/indexwin_ic.html)  
 パイオニア：<http://www.pioneer.co.jp/environment/>  
 富士ゼロックス：<http://www.fujixerox.co.jp/ecology/>  
 セイコーエプソン：<http://www.epson.co.jp/epson/ec/main.html>

### 8. 輸送機・自動車・精密・その他

スズキ：[http://www.suzuki.co.jp/cpd/koho\\_j/8.htm](http://www.suzuki.co.jp/cpd/koho_j/8.htm)  
 ダイハツ工業：[http://www.daihatsu.co.jp/gaiyou/html/kankyou\\_f.htm](http://www.daihatsu.co.jp/gaiyou/html/kankyou_f.htm)  
 トヨタ自動車：<http://www.toyota.co.jp/eco/>  
 日産自動車：<http://www.nissan.co.jp/INFO/sy-index.html>  
 本田技研工業：<http://www.honda.co.jp/environment/index.html>  
 マツダ：<http://www.mazda.co.jp/Action/>  
 三菱自動車工業：<http://www.mitsubishi-motors.co.jp/GREEN/menu.html>  
 島津製作所：<http://www.shimadzu.co.jp/aboutus/act/index.html>  
 ミノルタ：<http://www.minolta.com/japan/mo1/env/2000.html>  
 コクヨ：<http://www.kokuyo.co.jp/ecology/index.html>

### 9. 商業・金融・不動産

三菱商事：[http://www.mitsubishi.co.jp/environment/envir\\_rep/index\\_j.html](http://www.mitsubishi.co.jp/environment/envir_rep/index_j.html)  
 三井物産：<http://www.mitsui.co.jp/tkabz/eco/report/er.htm>  
 住友商事：<http://www.sumitomocorp.co.jp/chikyu/kankyou/>  
 伊藤忠：[http://www.itochu.co.jp/main/coy\\_8.html](http://www.itochu.co.jp/main/coy_8.html)  
 丸紅：<http://www.marubeni.co.jp/home/com/kankyou.html>  
 日商岩井：<http://www.nisshoiwai.co.jp/nic/j/contents5/iso14001/index.htm>  
 トーメン：<http://www.tomen.co.jp/kankyou/text.htm>  
 ニチメン：<http://www.nichimen.co.jp/corp/iso14001.asp>  
 ジャスコ：<http://www.jusco.co.jp/citizenship/2.html>  
 ダイエー：<http://www.daiei.co.jp/kouken/index.html>  
 イトーヨーカ堂：<http://www.itoyokado.iyg.co.jp/iy/eco/>  
 西友：<http://www.seiyu.co.jp/japanese/eco/index.html>  
 東京海上火災保険：[http://www.tokiomarine.co.jp/j0211/html/kankyou\\_index.html](http://www.tokiomarine.co.jp/j0211/html/kankyou_index.html)  
 安田火災海上保険：<http://www.yasuda.co.jp/environment/earth1.htm>  
 住友銀行：<http://www.sumitombank.co.jp/social/environment/>

### 10. 運輸・倉庫

東日本旅客鉄道：<http://www.jreast.co.jp/eco/index.html>  
 西日本旅客鉄道：<http://www.westjr.co.jp/kou/eco/index.html>  
 日本航空：<http://www.jal.co.jp/society/>  
 全日本空輸：[http://svc.ana.co.jp/environment\\_j/index.html](http://svc.ana.co.jp/environment_j/index.html)

### 11. 電力

北海道電力：<http://www.hepco.co.jp/japanese/profile/kankyou/index.html>  
 東北電力：<http://www.tohoku-epco.co.jp/enviro/index.htm>  
 東京電力：<http://www.tepco.co.jp/plant-sit-env/environment/index-j.html>  
 中部電力：<http://www.chuden.co.jp/KANKYO/index.html>  
 北陸電力：<http://www.rikuden.co.jp/kankyou/index.html>  
 関西電力：<http://www.kepco.co.jp/kankyou/index.htm>  
 中国電力：<http://www.energia.co.jp/japanese/environment/index.html>  
 四国電力：<http://www.yonden.co.jp/denryoku/kanky/kanky.htm>  
 九州電力：<http://www.kyuden.co.jp/Environmental-Affairs/index.htm>

### 12. 通信・ガス・サービス

日本電信電話：<http://www.ntt.co.jp/kankyou/index.html>  
 東日本電信電話：<http://www.ntt-east.co.jp/aboutus/activity/ecology/>  
 西日本電信電話：<http://www.ntt-west.co.jp/kankyou/index.html>  
 NTTデータ：[http://www.nttdata.co.jp/profile/eco/index\\_j.html](http://www.nttdata.co.jp/profile/eco/index_j.html)  
 東京ガス：<http://www.tokyo-gas.co.jp/env/index.html>  
 大阪ガス：<http://www.osakagas.co.jp/kankyou/MOKUJI/MOKU.htm>  
 東邦ガス：<http://www.tohogas.co.jp/guide/fram.html>