

---

# 自動車産業における環境問題への対応と ライフサイクル・コストリング

柳 田 仁

---

## 目 次

はじめに

I 自動車産業における環境問題

II 我が国自動車会社の環境対策

(1) 各社の環境対策

(2) 実際の環境対応行動

III リサイクルとライフサイクル・コストリング

(1) 各社のリサイクルへの取組み

(2) ライフサイクル・コストリングの必要性

おわりに

## は じ め に

自動車は、人々の生活や産業活動を支える上で、不可欠の存在となっているが、またそれは大気汚染・酸性雨，地球温暖化，オゾン層破壊，廃棄物，騒音問題等，地球環境を破壊する要因の1つとも考えられている。

自動車の製造過程では，環境への負荷は，他の製造業とあまり変りはないが，その利用廃棄過程でのそれが非常に大きい。これをいかに小さくするかということも，この産業の重要な課題である。このような自動車に関してラ

ライフサイクル的観点から環境問題をトータルに考察することも意義のあることである。

本稿では、環境問題を経営会計的な観点から、我が国自動車各社の事例を中心として論じた。

## I 自動車産業における環境問題

近年、地球環境問題として注目されるものに

- (1) 地球温暖化
- (2) オゾン層破壊
- (3) 酸性雨・大気汚染
- (4) 水質汚濁
- (5) 廃棄物の爆発的増加
- (6) 騒音・振動・臭気
- (7) その他

熱帯雨林等の資源枯渇、砂漠化の進行、野生生物の減少、人口政策、南北問題、有害廃棄物の越境移転、東欧の環境再生等のようなものが挙げられる。

自動車産業における環境問題は、これらの多くの問題にかかわるが、その中でも(1)～(6)までのものが特に重要である。

### (1) 地球温暖化

地球の温暖化とは、大気中における二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタンガス、フロン等の温室効果ガスの濃度が上昇し、極めて短期間に大気温が上がることである。その結果、海面の上昇、降水量の変動、生態系の構造変化、気候の変化を生じる。

自動車の生産・利用ではCO<sub>2</sub>を大量に発生する。特に、国内のCO<sub>2</sub>総排出量の約19%を自動車を主とした運輸部門が発生させているという報告がある。

CO<sub>2</sub>の削減は、地球温暖化防止、更にはエネルギー資源の節約にも関係する重要な問題である。

## (2) オゾン層の破壊

CFC その他ハロカーボン類の生産・利用から放出された特定フロンが紫外線をうけて光分解され塩素を生じ、これがオゾンと反応してオゾン層を破壊する。

特定フロンやトリクロロエタンは、自動車等のエアコンの冷媒、工場の洗浄剤や発泡剤に使用されているが、代替品への切替えや回収が早急の問題である。現在、2000年までに生産・消費とも全廃に向け削減の努力がなされている。

## (3) 酸性雨・大気汚染

水素イオン濃度(pH)5.6以下の雨を酸性雨といい、大気汚染物質が大気中で雨に溶け込むことによって生じる。

日本では、まだヨーロッパ、中国大陸、北米ほど深刻な被害はうけてないが、三次市の中国自動車道と国道54号線の交差する地域ではマツが大量に枯れ、自動車から排出される窒素酸化物が雨や霧に含まれマツに被害を与えたものと推測されている（宇井純・根本順吉・山田国廣監修『地球環境の事典』三省堂、1992、p.159）。

酸性雨発生の原因は、完全には解明されていないが、自動車排気からの二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)、工場排出の硫黄酸化物が主因とされている。また、大気汚染も、自動車や工場からの排出物が主因で、人体に深刻な影響を与えている。

## (4) 水質汚濁

日本の河川、湖沼、地下水、海洋等の水質汚濁は、産業排水や生活排水によって生じる。

自動車製造過程における水質汚濁の主要な発生原因は、メッキ、塗装、機械加工等の工程からの排水および鋳造、鍛造、溶接工程等の冷却水等の排水がある。

### (5) 廃棄物の爆発的増加

多くの製造工程から発生する多種多様な廃棄物，更には使用後処分されたスクラップ自動車の山，これらは，日常見かける風景にもなっている。

### (6) 騒音・振動・臭気等

トヨタでは，これらの環境問題を感覚公害と名づけている。騒音，振動および臭気については，ヒトの感覚に係わるものであり，法令等を十分に遵守しても，工場周辺の住民等に不快感を与える。

### (7) その他

自動車製造には，熱帯雨林等の資源を原材料として使用するので枯渇の問題，有害廃棄物の越境移転の問題等も多少，関係してくるであろう。

## II 我が国自動車会社の環境対策

### (1) 各社の環境対策

#### トヨタ自動車(株)

トヨタでは「自動車と環境——人と地球にやさしい車づくり——」という49頁からなる小冊子を発行し，その中で，環境に関する基本的考え方および環境対策について詳細に述べている。

#### A. 取組み方

トヨタは「クリーンで安全な商品の提供を使命とし，住みよい地球と豊かな社会づくりに努める」という基本理念に基づき，自動車とかかわっている今日の環境問題をトータルに考え4つの分野に区分して図示し，「地球環境に関するトヨタの取組方針」およびその社内対応組織図も示している。

#### B. 環境対策

##### (a) 自動車の環境対策

##### ① 排出ガス

図表II-3でトヨタが開発した排出ガス低減技術の導入経過を示すように，



あらゆる可能性の追求の中から、多くの独自の技術を開発・導入してきた。今後も92年に制定したトヨタ地球環境憲章の「排出物質を極力抑えた自動車の開発」の考えを基本としてより一層の排出ガス低減を求め更なる開発を続けるとしている。

## ② 騒 音

自動車から発生する騒音エネルギーは、20年前に比べ20～25%低減したが、更に自動車騒音の低減を目指し、エンジン騒音、冷却系騒音、吸気系騒音、排気系騒音、タイヤ騒音等自動車に係わる全ての音源について一層の騒音低減に努めるとともに、排出ガス・燃費・安全等各種諸対策とのバランスを図った車両トータルとしての研究開発を進める方針である。

特に、加速時に大きな影響のあるエンジン騒音と定常走行時のタイヤ騒音については、交通騒音を低減するうえで、より効果の大きい対策であるだけに、より重点的な対策を進める必要があると考えている。

## ③ アスベスト

作業環境改善および大気汚染防止のため、ブレーキ、クラッチ、ガスケット類等に使用されているアスベスト製部品の98%まで代替材料に置き換え、残りの部品についても'93年末には全てノンアスベスト化する予定であるという。

## ④ 燃 費

燃費向上は、省エネよりも究極的には、地球温暖化対策の観点から非常に重要となっている。

地球温暖化はCO<sub>2</sub>等の温室効果ガスによって引き起こされると言われており、CO<sub>2</sub>の削減は自動車にとって燃費の向上そのものであり、NO<sub>2</sub>等の排出ガス低減と同時に非常に重要な課題である。

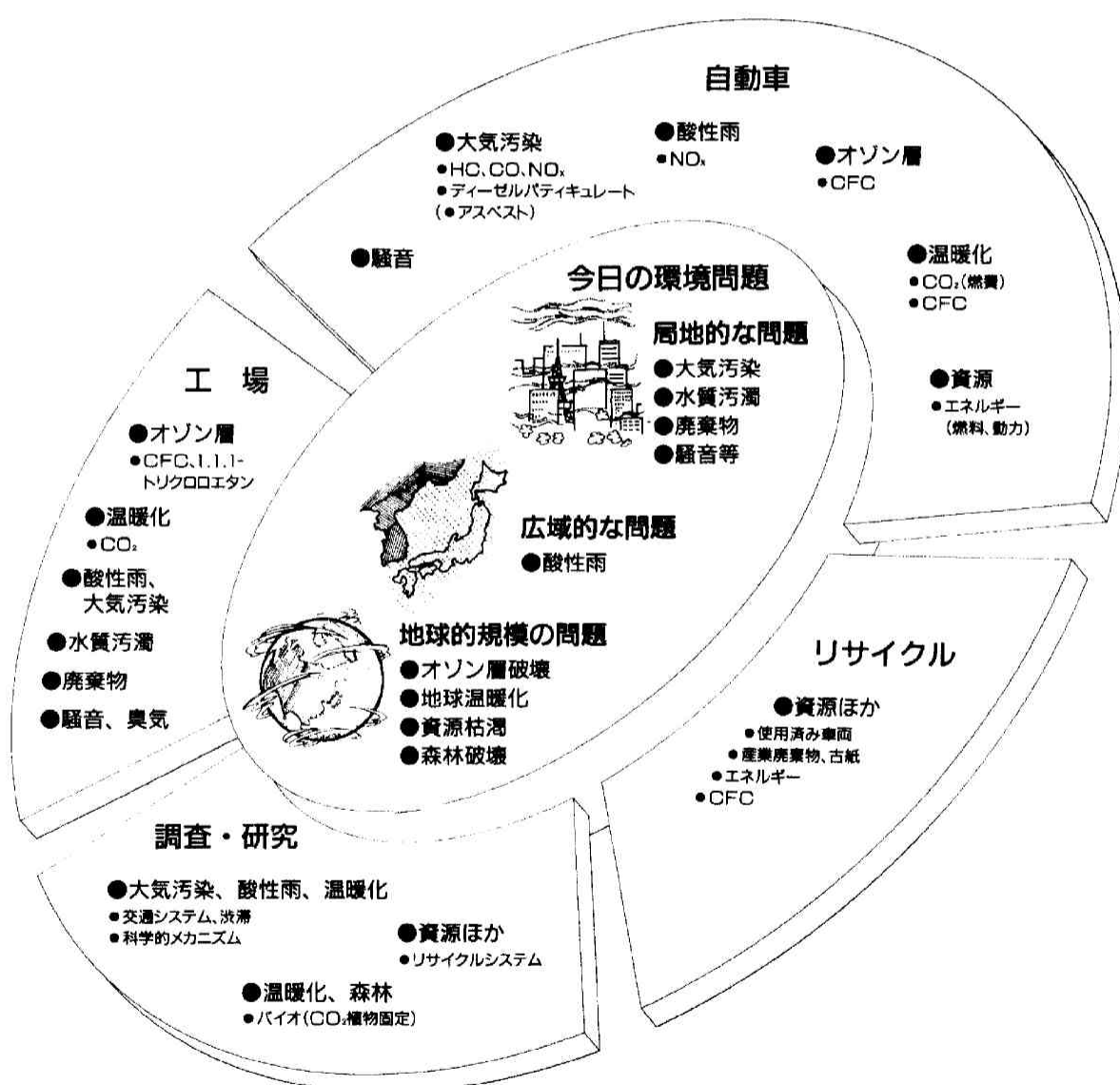
オイルショック後、'78年から'90年までに約25%も燃費が向上したが、エネルギーの総消費量は経済成長率の上昇にともなって増加の傾向を示している。

自動車の燃費向上手段は自動車単体としては、燃焼改善、摩擦損失低減、

図表 II-1

(1) 環境問題とトヨタのかかわり

トヨタは「クリーンで安全な商品の提供を使命とし、住みよい地域と豊かな社会づくりに努める」との基本理念に基づき、自動車とも深くかかわっている環境問題への対応は、常に最重要課題の一つとして、全力をあげて取り組んでいる。



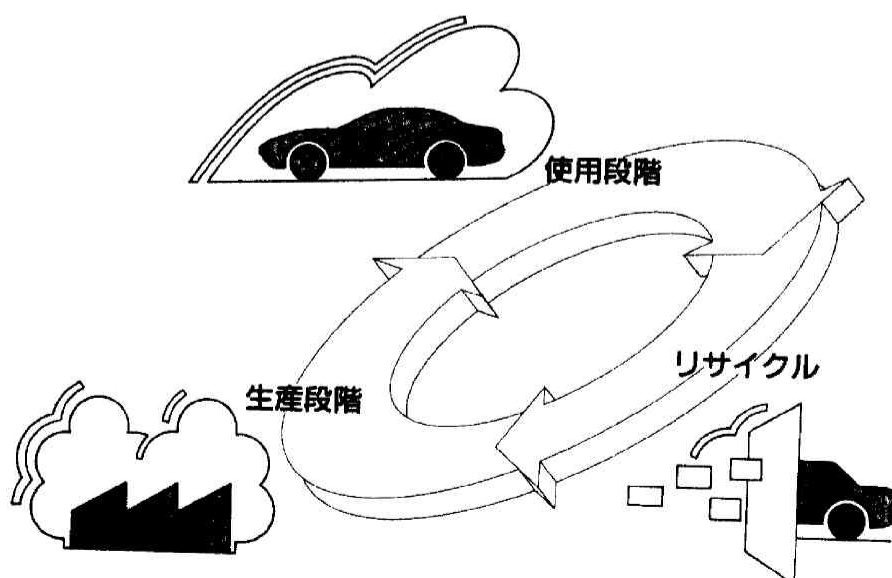
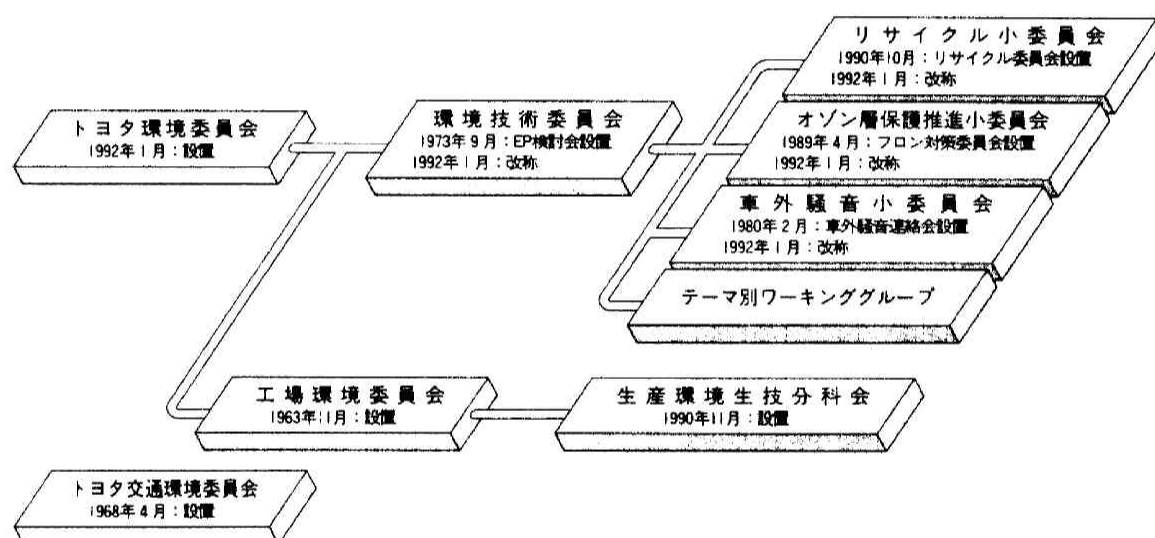
出典：トヨタ「自動車と環境——人と地球にやさしい車づくり——」p. 6, 7

## トヨタの取組み方

### (2) 「地球環境に関するトヨタの取り組み方針」

トヨタは、基本理念の実現を図るため、1992年1月、地球環境保全に取り組む基本方針、行動指針、取り組み体制などを定めた「地球環境に関するトヨタの取り組み方針（通称：トヨタ地球環境憲章・次頁全掲）」を制定した。

トヨタでは、この方針に基づき、製品の開発、設計、生産、販売、使用、リサイクルに至る全ての段階において人と地球にやさしいトータルクリーンの考え方で環境保全の推進に積極的に努めている。



図表 II-2 地球環境に関するトヨタの

はじめに	<p>地球の豊かな自然を守り、これを子孫に伝えることは、現代に生きる私たちにとって、最も重要な課題であり、一人ひとりが真剣に取り組むべきものであります。</p> <p>トヨタ自動車は、「自動車を通して豊かな社会づくり」と「人と地球にやさしい車づくり」をめざし、排出ガス低減、省エネルギー、生産活動での公害防止など、環境対策に不断の努力を続けるとともに、「良き企業市民」として、環境保護への支援活動にも積極的に取り組んできました。</p> <p>今般、新たに定めた「クリーンで安全な商品の提供を使命とし、住みよい地球と豊かな社会づくりに努める」との基本理念に基づき、この「地球環境に関するトヨタの取組方針」を制定し、環境保全への取り組みを積極的に進めていきます。</p>
I. 基本方針	<p>1. 総合的な取り組み</p> <p>車づくりは地球環境と深く関連していることを認識し、内外の仕入先、販売店等の関係各社とも協力し、社内の各部門の力を合わせて、環境にやさしい技術の開発に積極的に取り組み、環境対策をさらに推進していきます。</p> <p>2. 未然防止の徹底</p> <p>製品の開発、設計、生産、販売、廃棄に至る全ての段階において、環境に及ぼす影響を予測し評価して、環境保全に積極的に取り組みます。</p> <p>3. 社会への貢献</p> <p>より良い地球環境の実現をめざすため、事業を通してだけでなく、良き企業市民としての社会への貢献という視点から、社会や地域における環境保護への支援、協力活動に積極的に取り組みます。</p>
II. 行動指針	<p>1. いつも環境に配慮して……環境対策の積極的推進</p> <p>(1) 排出物質を極力抑えた自動車の開発、提供</p> <p>自動車は身近にあって便利に使うものです。生活地域のきれいな空気を保ち、静かで健康的なまちづくりのため、私たちは排出ガスなど環境に悪影響を及ぼす物質や騒音の低減を推進します。</p> <p>地球環境問題、例えば地球温暖化やオゾン層破壊等に対応するために、トップレベルの燃費の達成や特定フロン廃止を推進していきます。</p> <p>また、化石燃料ばかりに頼るのではなく、多くのエネルギーの可能性を引き出しながら、環境への負担をより少なくする自動車の開発を推進します。</p> <p>(2) 排出物を極力出さない生産活動</p> <p>自動車は、多くの素材とその加工、組立によって生産されます。私たちは、これらの生産活動が環境に何らかの影響を与えているとの認識に立ち、生産から生ずる排出物をいかに少なくしていくかに取り組みます。</p> <p>このため、排出物を極力抑えた生産工程やエネルギー消費の少ない生産工程の開発、導入を進めていきます。</p> <p>また、各生産工程における環境管理は自らの責任との自覚を持って、自主管理の徹底に取り組めます。</p>

出典：トヨタ「自動車と環境」p. 8

## 取組方針（通称：トヨタ地球環境憲章）

### 2. 大切に何度も使う……資源の節約と再利用

地球の資源には限りがある事を認識し、私たちはあらゆる資源の有効利用の可能性を検討し、回収、再利用に取り組みます。

そのため、再利用がしやすいように設計を行うこと、再利用の際にも環境への負担が少ないものであること、また、生産段階でも無駄なものは出さないことなどを推進し、製品にリサイクル思想を盛り込みます。

### 3. 車づくりの仲間は環境づくりの仲間……関係各社との協力

車づくりには多くの業種の協力が必要です。完成した車だけでなく、小さな部品の1つ1つに至るまで、十分配慮した車づくりを実践していかなければならないと考えています。

私たちは多くの関係各社との連携を一層密にし、研鑽しあい、環境保全のための技術開発に努め、その成果を車づくりに反映していきます。

### 4. 世界に向けて……海外への展開

世界中のどこでも楽しく役立つ自動車として使っていただくとともに、世界の人々は同じ空気を吸っているとの観点から、私たちは燃料を節約するなど環境に負担をかけないことに留意し、それぞれの国の状況にふさわしい自動車を提供していきます。

また、海外の工場においても適切な技術が導入されるよう積極的に働きかけていきます。

### 5. 社会の一員として……環境政策への協力

今日の環境問題は地域の問題から地球環境まで、広く大きく存在し、社会全体としての取り組みが求められています。

私たちは、良い環境を実現し、快適で効率の良い交通を実現するには、どのような方法で取り組めばよいかを常に考えます。

そして、行政や有識者との対話に積極的に参加し、科学的な研究成果に基づき、有効な提言を行い、環境政策に協力していきます。

### 6. 事業活動以外でも貢献……積極的な社会貢献活動

グローバルな視点に立って、「文明と環境の調和」「持続可能な開発」\*の実現のため、事業活動と直接つながらない分野においても、環境保護に関する社会貢献活動に積極的に取り組みます。

（注）

\*「持続可能な開発」(Sustainable Development)：→環境保全と経済発展とを両立させながら進めていく考え方

### 7. よりよい理解に向けて……積極的な情報提供・啓発活動

環境問題に対する会社の取り組み状況を理解いただくため、環境施設の公開を含めた情報提供を積極的に展開していきます。

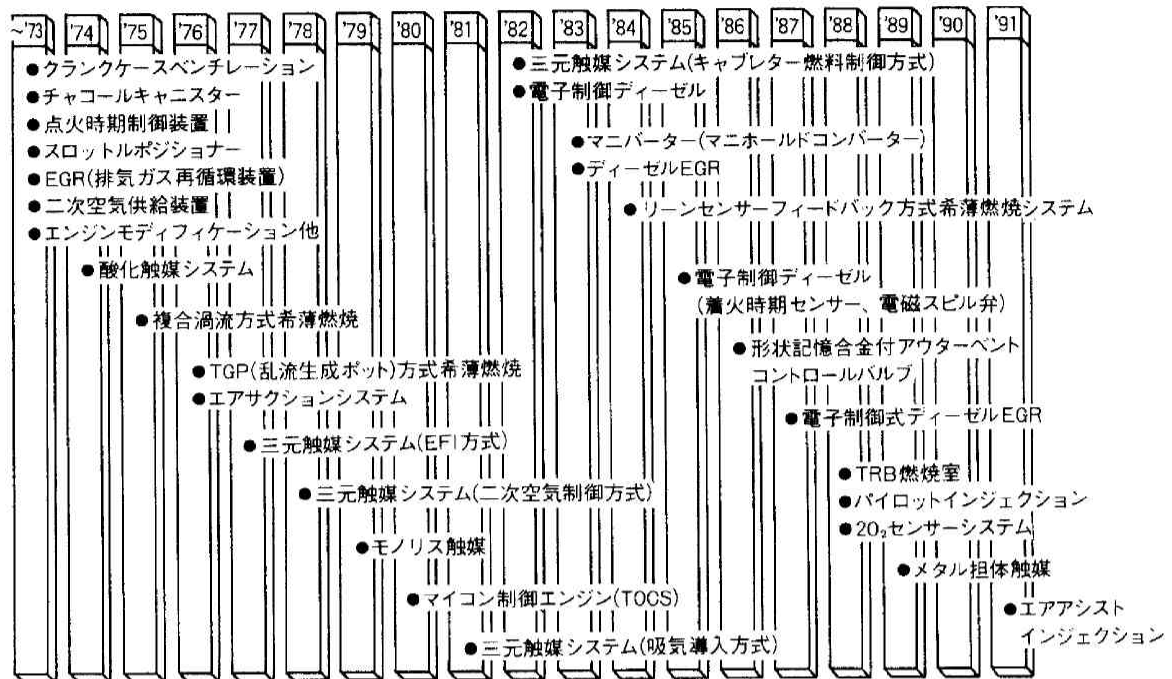
また、私たちは企業に働くものとしてのみならず、良き社会人として、環境に対する自覚を持ち、率先して行動するよう自己啓発していきます。

## III. 取り組み体制……トヨタ環境委員会の設置

社内はもとより、内外の関係各社とも協力し、各種の委員会等の活動を通じて、環境問題の対応に取り組んできましたが、新たに、トヨタ環境委員会を設置し、関連する諸々の活動を促進していきます。

(1992年1月制定)

図表 II-3 排出ガス対策技術の導入経過



出典：トヨタ「自動車と環境」p. 10

走行低減、軽量化などがあり、それらをバランス良く開発していかなければならない。また、実際の燃料消費は、走行状態が大きく影響することから渋滞対策等の交通流の改善も重要なポイントとなる。

この項では、更に、(イ)燃焼改善、(ロ)摩擦損失低減、(ハ)動力伝達効率の向上、(ニ)走行抵抗の低減、(ホ)軽量化に関して詳細に述べている。

#### ⑤ 特定フロン

同社では、'89年4月に「フロン対策委員会（現、オゾン層保護推進小委員会）」を設置し、関係会社、ディーラー等も含め、オールトヨタの特定フロン削減活動を展開している。

特に、自動車用エアコンについて、冷媒を従来の特定フロン・CFC-12からオゾン層破壊を招かない新冷媒・HFC-134aへの代替時期を'93年末までとした。また、エアコンシステムの開発・実用化および特定フロンの回収・再生機の開発、配備によるフロンガスのリサイクルに取り組んでいる。



## ⑥ 代替エネルギー車の開発

同社では、環境保全に対する新たな対応を求め、代替燃料車、代替動力車の開発を20年以上前から進めてきた。

代替燃料車としては、メタノール自動車、天然ガス車、水素自動車、代替動力車としては電気自動車（EV）、ソーラーカー、ガスタービンエンジン車、スターリングエンジン車がある。

これら代替エネルギー車には、一充填走行距離、価格、耐久性、安全性、低いパワー密度、変換効率、大きさ、重量等実用上解決しなければならない課題がある。

### (b) 工場の環境対策

#### ① 環境管理体制

同社では、工場環境保全のために1963年に「工場環境委員会」を設置し、本社機能と工場の環境保全組織との連携を計るとともに、中長期の対応目標を設定した。

更に、公害未然防止のための事前検討システム、関連企業・海外工場との協力体制の確立も積極的に行っている。

#### ② オゾン層保護

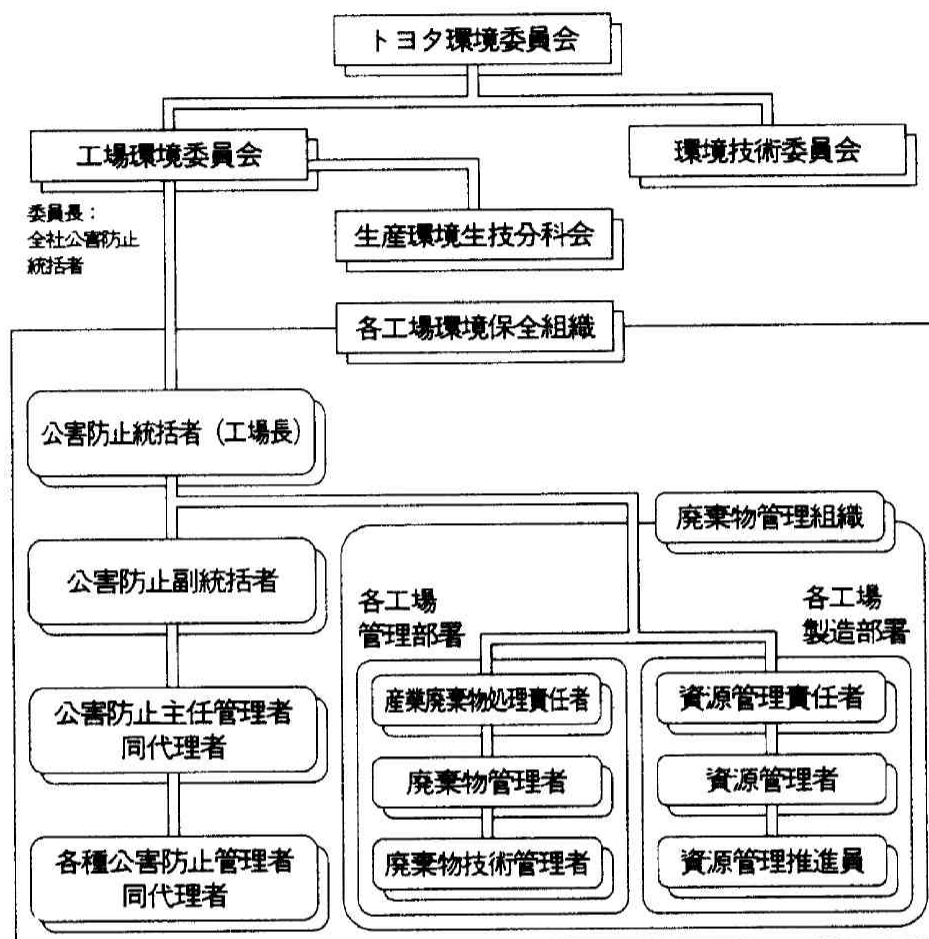
生産工程で使用しているオゾン層破壊物質に、ウレタン製品の発泡工程、電子部品等の洗浄工程で使用している特定フロンおよび樹脂バンパー、熱処理部品等の洗浄工程での1，1，1，-トリクロロエタンの2物質がある。これら物質の使用全廃をめざして「オゾン層保護推進小委員会」のもとオールトヨタグループで積極的に取り組んでいる。

#### ③ 温暖化防止

省エネルギーを含む地球温暖化防止対策として、「EARTH (Enviromental Action with Real Technology for Harmony) ACTION PROGRAM」を制定し、積極的に取り組んでいる。

E・A・R・T・H ACTION PROGRAM の基本的方針として、

# 全社環境管理組織



出典：トヨタ「自動車と環境」p. 24

(イ) 行動目標を設定し、前向きな対応を全社活動として、強力に推進する。

(ロ) 技術開発により、実効あるものを全世界に向け、着実に展開する。

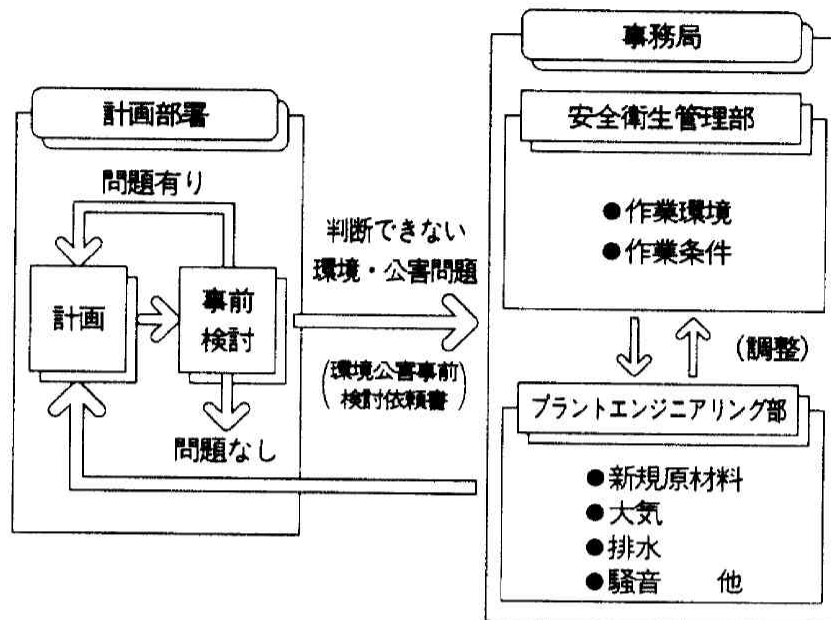
今後2000年に向け CO<sub>2</sub>の排出量を、1990年レベルで安定化することをめざして、4 E 活動を骨子として展開している。この4 E とは、省エネルギー (Energy Saving), 技術開発 (Establishing Technology), エネルギー転換 (Energy Change), 啓発・啓蒙・意識改革 (Enlightment) である。

## ④ 酸性雨・大気汚染防止

良質燃料の使用 (硫黄酸化物, 窒素酸化物等対策), 燃焼方法の改善 (同およびばいじん・粉塵対策), 工程および施設の特性に応じた対策 (溶剤, ばい



## 事前検討システム



じん・粉塵等), 省エネルギーを主体として, 酸性雨・大気汚染の防止に努めている。

#### ⑤ 水質汚濁防止

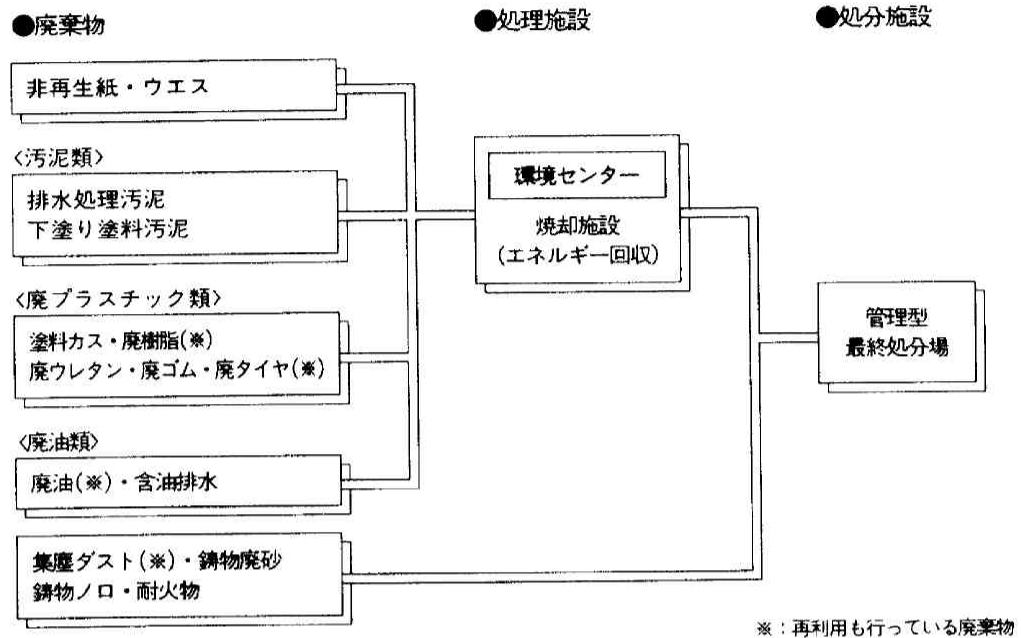
製造工程から出る排水による水質汚濁を防止するため, 全工場に総合排水処理場を設置している。

各工場の排水特性に応じ凝集沈澱, 凝集浮上, 油分離, 活性汚泥, 加圧浮上, 砂ろ過などの処理工程を組み合わせた排水処理システムを採用し, 富栄養化への対応, 使用・排水量の減少に努めている。

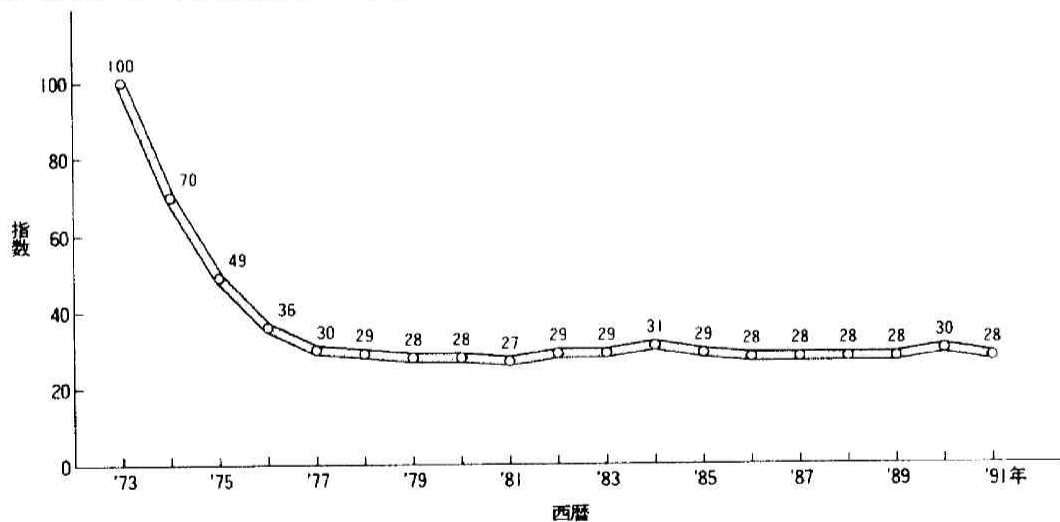
#### ⑥ 廃棄物処理・処分

図表 II- 5

廃棄物処理・処分系統



生産台数当たり廃棄物発生量推移



出典：トヨタ「自動車と環境」p. 29

廃棄物の発生源管理の重要性から各工場製造部に資源管理組織を新たに設置し、適正管理と低減活動に努めている。

⑦ 感覚公害防止

騒音伝播および臭気拡散等の予測手法を活用し、設備、原材料および生産方式等の発生源対策をはじめ、対策設備や工場配置、設備配置、建物構造等の対応要素を効果的に組合わせることによって快適な地域環境づくりに努めている。

その他、工場等の周辺の自然環境との調和化、環境悪化防止のため、地域の植生を配慮した緑化計画を策定し、積極的な工場緑化を推進している。

### 日産自動車(株)

日産は、「自然とともに」という13頁の小冊子を発行し、人とクルマと自然との共生をめざし、地球環境の保護に取組み、それへの対応を21世紀へ向けた新しいクルマの価値の創造と受けとめている。

そして、地球環境問題とその対策とを図表II-6にまとめるとともに、A. クルマ使用における環境保護、B. クルマ生産における環境保護、C. クルマ廃棄における環境保護に関して個別的に説明している。

#### A. クルマ使用における環境保護

走行中のクルマ等から排出されるCO<sub>2</sub>は、フロンやメタンとともに地球温暖化の1つの原因であり、またカーエアコンの冷媒等に使用されているフロンは、オゾン層破壊の原因とされている。更に、排ガス、騒音・振動等も地球環境問題上、大きな関心事である。

日産では、地球温暖化の防止対策として燃費の向上と代替エネルギー車の研究開発を進めるとともに、特定フロンの全廃や、排ガスの清浄化、騒音・振動の低減等、走行中のクルマを取り巻く種々の対策に取り組んでいる。

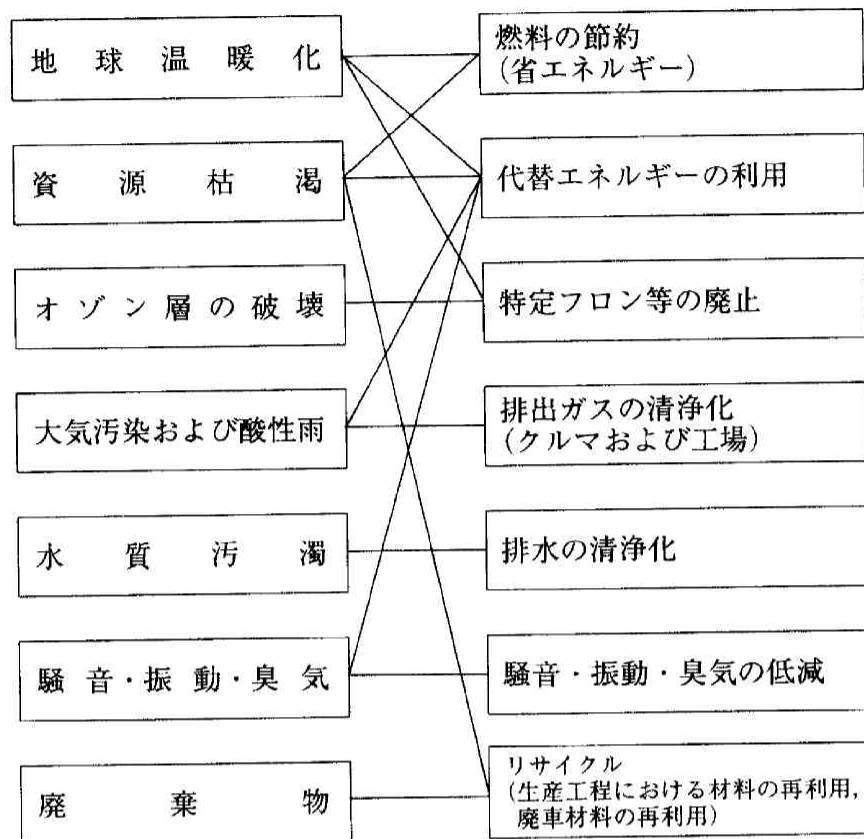
##### ① 燃費の向上

燃費向上への取組みについては、図表II-7のようである。

##### ② 代替エネルギー車の研究開発

同社では、地球温暖化防止、排出ガス清浄化、石油依存度の低減等の面から、電気、メタノール、水素といった代替エネルギー車やセラミック・ガスタービン等の研究開発を進めている。

図表 II-6



出典：日産「自然とともに」p.1

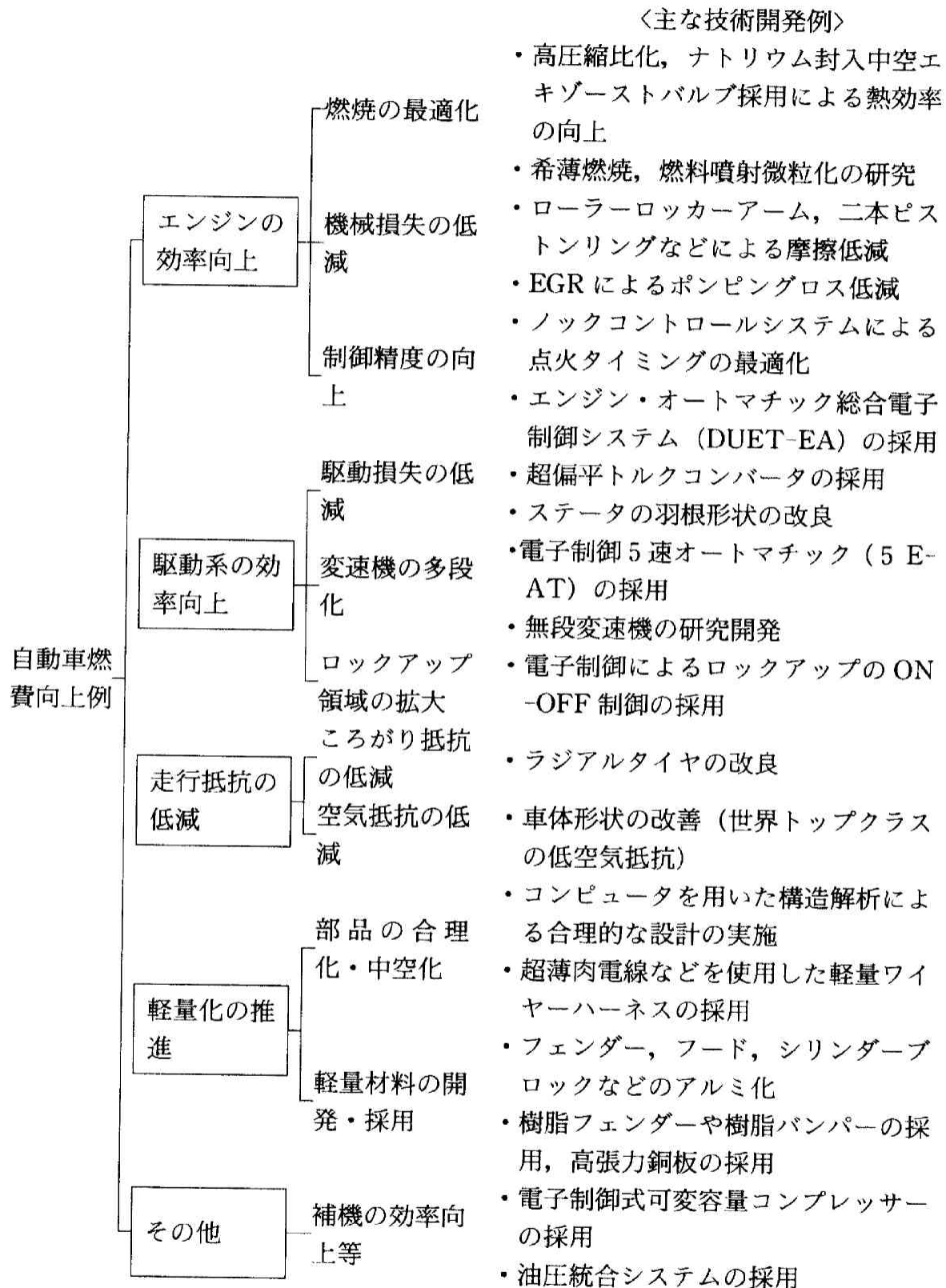
### ③ 特定フロンの全廃

同社では、1989年2月に「フロン対策委員会」を設置し、製造段階と車両本体の両面において特定フロン（カーエアコン用フロン、部品洗浄用フロン、樹脂発泡用フロン）の1994年の全面廃止を決めそれに向かって順次切り替えを進めている。

### ④ 排出ガスの清浄化

1966年、日本でガソリン車の排出ガス規制が実施され、それ以後、段階的な規制強化を経て、1978年以降、世界で最も厳しいとされる規制が実施されている。これに対応するために、排出されたHC（炭化水素）、CO、NO<sub>x</sub>（窒素酸化物）の量は、規制前に比べて10分の1以下になっており、その後もエンジンの改良、触媒システムの開発等、排出ガスの清浄化に向けて研究開発

図表 II-7 燃費向上への取組み



出典：日産「自然とともに」p.3

に取り組んでいる。

#### ⑤ 騒音・振動の低減

レーザーホログラフィー干渉計測，火花追跡計測，音圧分布解析を活用して騒音・振動の低減に努めている。

### B. クルマの生産における環境保護

生産工程から生ずる排出ガスによる大気汚染・酸性雨，廃棄物，水質汚染，騒音・振動・臭気の問題等，環境問題に関連するものが多い。同社は，これらの問題を防止・抑制するために，各生産工場レベルで処理・対策に取り組んでいる。

#### ① 大気汚染の防止

同社は，生産工程から排出される  $\text{SO}_x$ （硫黄酸化物）や  $\text{NO}_x$  の量をできるだけ少なくするようエネルギーの使用量の削減に努めるとともに，良質燃料の使用や生産設備の技術対策によって排出ガスの清浄化を進め，大気汚染防止に取り組んでいる。

#### ② 廃棄物処理

同社では，基本的には「廃棄物を出さない」，また廃棄物として出してしまったものは可能な限り別の用途として再利用するように努め，現在，廃棄物総発生量の約77%を再利用している。再利用不可能なものについては，焼却してエネルギーとして活用したり，適正な処理・処分を行うなど，廃棄物の減量化と再生利用・有効利用等に積極的に取り組んでいる。

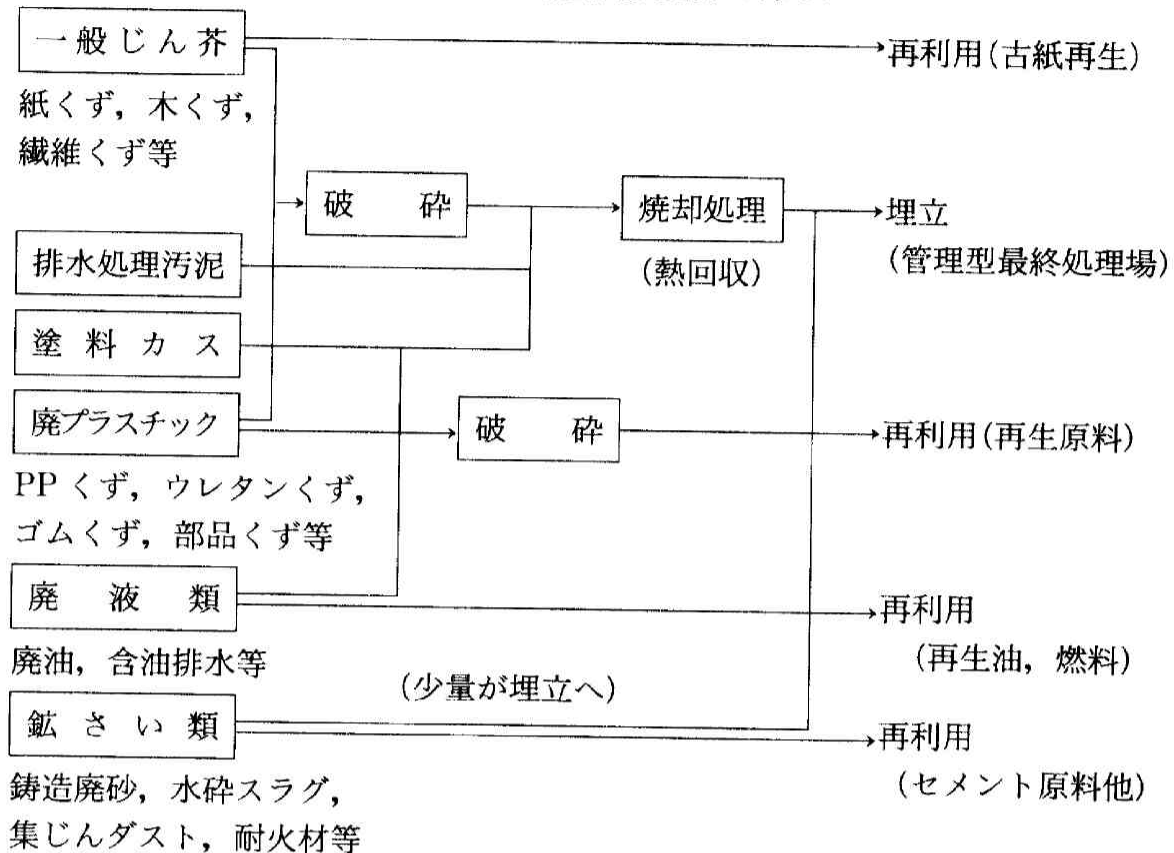
同社の廃棄物処理システムを示すと図II-8のようである。

#### ③ 水質汚濁の防止

同社では，貴重な水資源を守るため節水・使用水の合理化を積極的に進めるとともに，排水の種類，性状に応じた処理工程の組合わせによる処理システムを導入している。

自動車生産工程で発生する排水を，有機系排水と無機系排水とに大別し，前者には塗装工程からの排水，食堂・手洗い等の生活系排水があり，主とし

図表 II-8 廃棄物処理システム



出典：日産「自然とともに」 p. 7

て生物処理を行っている。後者には塗装前処理排水、機械加工等の洗浄排水、実験・研究排水等があり、物理・化学的処理を行っている。

#### ④ 騒音・振動・臭気の低減

同社では騒音特性、振動特性、臭気質等を調査・解析し、発生源の個別対策を行っている。すなわち、騒音については吸音、消音装置による個別対策や防音壁等の設置、振動については板バネ、空気バネ等の設置や、設置レイアウト等による伝搬経路対策等を行っている。また臭気については、直接燃焼、触媒酸化、薬液洗浄装置の設置等の対策を実施している。

#### マツダ(株)

マツダは「ACTION ——地球環境保護とマツダの技術革新——」という32頁からなる小冊子と「環境に関する行動推進計画」という9頁からなるパン

フレットを発行している。

A. 基本方針及び社内体制（図表Ⅱ-9に掲げたとおり）

B. 環境対策（行動指針）

(a) 環境を配慮した技術と商品の創造

① 排気ガス浄化

マツダは、1973年に日本初の低公害優遇税制車を開発して以来、エンジン燃焼改善、触媒性能向上、排気ガス浄化システム等の研究開発を推進している。

② CO<sub>2</sub>低減

CO<sub>2</sub>低減による地球温暖化を防止するため日本のガソリン乗用車の平均燃費目標（例：827.5kg 以上1,515.5kg 未満→130km/l）を2000年までに達成すべく、エンジンの燃焼改善、車両軽量化、空気抵抗の低減等の取組みを推進している。

③ クリーンエネルギー車・代替燃料車の研究開発

同社は、CO<sub>2</sub>を排出しない水素・電気等のクリーンエネルギー車の研究開発とともに、化石燃料資源の有効利用と大気汚染防止のため、天然ガスやメタノールなどの代替燃料車の研究開発を推進している。

④ 特定フロン等の使用廃止

同社は、オゾン層を保護するため、特定フロンとトリクロロエタンの全廃に取組み、既に洗浄・発泡用の特定フロンは使用中止し、カーエアコンは、新冷媒への切り替えを1994年末までに完成する。また、車両整備や廃車時の冷媒回収・再利用のため、全国の重整備サービス拠点へ回収・再生機を配置している。

更に、部品洗浄用トリクロロエタンは1989年比で既に75%削減し、全廃目標の1995年末の早期化に取り組んでいる。

その他、自動車リサイクルの推進、部品共通化等による資源の有効利用に取り組んでいる。



図表 II-9 地球環境に関するマツダの基本方針(通称：マツダ地球環境憲章)

▶ マツダ環境理念

「私たちはクルマづくりにおいて自然との調和を図りながら、地球環境の保護と豊かな社会づくりに挑戦し続けます。」

1. 私たちは地球にやさしい技術と商品を創造し、社会に提供します。
2. 私たちは資源やエネルギーを大切にし、環境を配慮した事業活動を行います。
3. 私たちは社会や地域とともに、よりよい環境をめざした活動を行います。

▶ 行動指針

1. 環境を配慮した技術と商品の創造

- (1) 私たちは排気ガス浄化・CO<sub>2</sub>低減・クリーンエネルギー車・代替燃料車・オゾン層保護など、クリーン技術の創造に挑戦し続けます。
- (2) 私たちは企画・開発段階から生産・使用・廃棄に至るまで、一貫して環境との調和を配慮した商品づくりを推進します。

2. 資源・エネルギーを大切にする事業活動

- (1) 私たちは限りある資源を大切にするため、省資源・リサイクル活動を積極的に推進します。
- (2) 私たちはエネルギーを多角的・効率的に活用するよう努めます。

3. クリーンさを追求する事業活動

- (1) 私たちは環境に関する法規制の遵守にとどまらず、よりクリーンな自主管理基準を設け自己管理を徹底していきます。
- (2) 私たちはクリーンさを追求するため、新技術の開発やシステムの導入を推進します。

4. 車づくりの仲間とともに、よりよい環境づくり

- (1) 私たちは社内での環境教育の徹底や環境情報の提示により、地球環境に対する社員啓発活動を積極的に推進します。
- (2) 私たちは国内・海外の関係各社との連携を密にし、ともによりよい環境づくりを目指します。

5. 社会や地域とともに、よりよい環境づくり

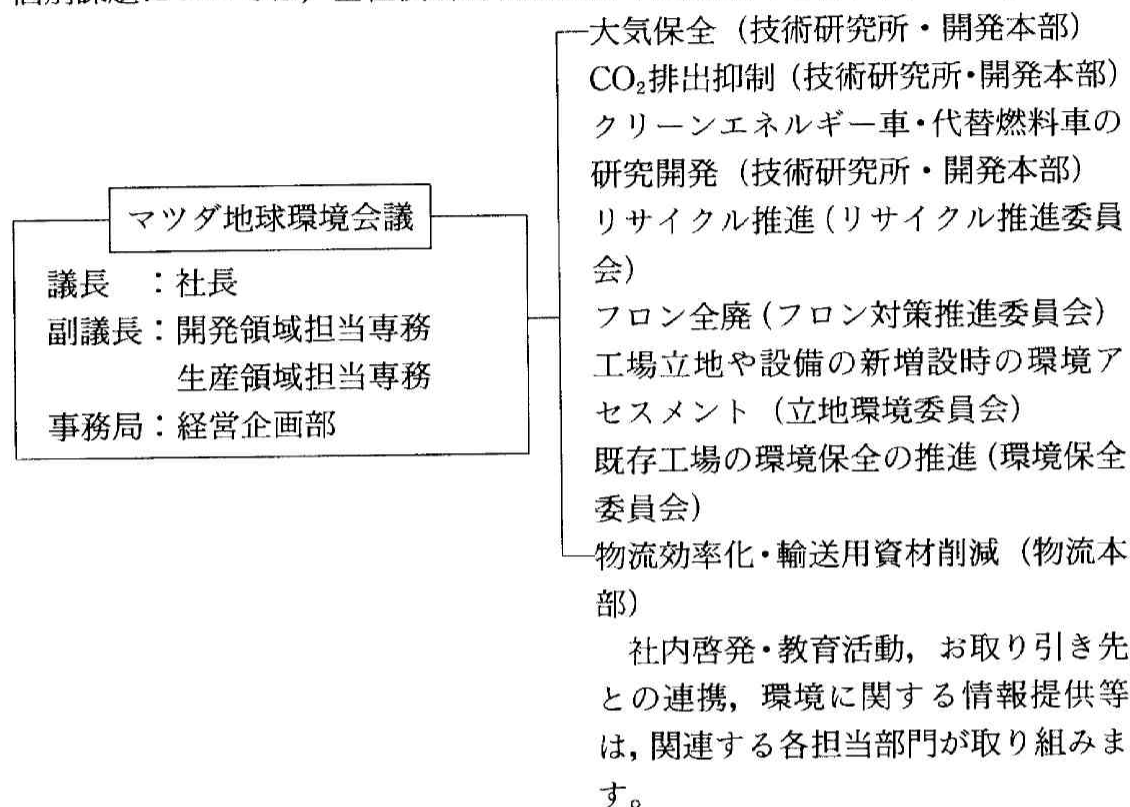
- (1) 私たちは環境に関する社会の要請に積極的に耳を傾け、企業活動に反映させます。
- (2) 私たちは環境に関する技術・システム・情報などを公開し提供します。
- (3) 私たちは事業活動にとどまらず、環境保護に関する社会的活動にも積極的に協力・参画します。

出典：マツダ「環境に関する行動推進計画」p. 2

図表 II-10 社内体制

### 1. 社内組織の体制

「マツダ地球環境会議」を設置し、方針設定や行動計画の推進を行います。個別課題については、全社横断的な委員会や関連部門で取り組みます。



### 2. 環境関連規程の整備

事業活動に対する環境関連規程を整備するとともに、その実施状況について少なくとも年1回以上の、担当役員や専門部門による監査を行います。

出典：マツダ「環境に関する行動推進計画」p.3

#### (b) 資源・エネルギーを大切にする事業活動

##### ① 生産および物流活動における省資源・リサイクル

工場廃棄物の発生量を1995年には1990年比50%削減のため、使用材料の低減・工程での歩留りの向上・廃棄物のリサイクルや減量化等を進めている。

物流活動においても、リターナブル容器の普及や木材・段ボール等の梱包・包装方法の改善による資材の削減を推進している。

##### ② 生産および物流活動におけるエネルギー効率の向上

生産活動では、エネルギー原単位を2000年までに1990年比10%削減するため、各設備のより一層の効率化に加え、コージェネレーションの導入等によるエネルギーの多段利用を進め、エネルギーの総合効率の向上に努めている。

物流活動でも、物流効率の改善、輸送方法の見直しなどによるエネルギーの総合効率の向上に取り組んでいる。

(c) クリーンさを追求する事業活動

① クリーン生産

同社は、法規制値よりもクリーンな自主管理基準を設定し、工場建設や生産設備の企画・立案段階から、設備導入・生産活動に至るまで、環境アセスメントの実施や遵守状況の監査等を行う。更に、環境汚染事故の発生を想定した緊急時対応マニュアルの整備と訓練も行うという。

② 環境負荷低減生産プロセスの開発・導入

各プロセスにおいて水質や大気等環境への影響が少ない原材料の選択導入と、加工・成形・組立技術等の生産技術開発に取り組みその導入を図っている。

(d) 車づくりの仲間とともに、よりよい環境づくり

① 社員の啓発

同社では、全社員に環境の大切さを認識させ、各人の業務や日常生活に積極的な姿勢で取り組むよう社員教育や啓発活動を更に充実させる。

② 国内・海外の関係各社との連携を密にし、共によりよい環境づくりへの配慮

地球環境への取り組みを、国内関係会社間では情報交換会・技術交流会の開催等で、海外事業活動においてはよりクリーンな環境自主管理基準の設定や環境技術移転など、支援協力している。

(e) 社会や地域とともによりよい環境づくり

① 社会や地域への配慮

常日頃から地域の人々との意見交換会等、広く社会の意見を聞く。

② 環境保護情報の公開・提供

同社では、環境に関する基本方針や取組み活動など環境保護情報を公開するとともに顧客に対し環境に配慮した商品の使用や廃棄方法に関する情報を積極的に提供している。

### ③ 社会的活動への協力・参画

企業市民として、国、地方自治体、地域社会、諸団体等による環境保全に関する社会活動に積極的に協力・参画している。

### ④ 社員のボランティア活動への支援

社員の環境保全に関する社会的活動を積極的に支援する。

## 本田技研工業(株)

ホンダは、「ホンダと地球環境」という23頁からなる小冊子を発行している。

### A. 環境に関する基本方針（ホンダ環境宣言）

同社小冊子では、最初に以下のような①ホンダ環境宣言、②行動指針を掲げている（図表Ⅱ-11参照）。

### ③ 環境対応組織

更に、環境問題に対応するためつぎのような組織を設置している。

#### (イ) 環境会議（'91年12月設立）

副社長を議長とし、事業所長、関連専門委員会の委員長で構成され、オールホンダの中・長期的な環境保全計画の策定および経営会議への提案を行い、全社的な施策展開を図っている。

#### (ロ) 環境安全グループ（'90年3月設立）

環境、安全に関する情報の収集、環境保全計画の方向性の立案、環境会議の運営等を行っている。

#### (ハ) 環境総合責任者（'92年3月設立）

環境会議で策定された会社的な方針を各事業所の事業計画に反映させ、環境保全活動を推進・総括する。

#### (ニ) 環境関連の専門委員会

図表 II-11 ホンダ環境宣言

▶環境に関する基本方針について

地球環境の保全を重要課題とする社会の責任ある一員としてホンダは、すべての企業活動を通じて、人の健康の維持と地球環境の保全に積極的に寄与し、その行動において先進性を維持する事を目標として、その達成に努めます。

①ガイドライン

1. 私達は商品の研究、開発、生産、販売、サービス、廃棄というライフサイクルの各段階において、材料のリサイクルと、資源、エネルギーの節約に努めます。
2. 私達は、商品のライフサイクルの各段階で発生する廃棄物、汚染物質の最小化と適切な処理に努めます。
3. 私達は、企業の一員として、また社会の一員として、人の健康の維持と地球環境の保全に努力する事が重要であると認識し、積極的に行動する事に努めます。
4. 私達は、事業所の活動が、それぞれの地域の人たちの健康と環境や社会に対し、及ぼす影響について認識し、社会から高い評価をいただけるように努めます。

②行動指針

地球環境の保全が大きな問題となっている現在の世界において、人と地球にやさしい商品を提供することと、環境保全活動に積極的に取り組むことは、企業の社会責任であると考えます。ホンダは次の環境課題の分野、そして世界のそれぞれの地域において、常にトップ・グループの中にいることをめざします。

1. 人の健康と環境に優しい商品を目指し
  - 排出ガスの清浄化 ●省燃費 ●低騒音
  - ……を図った商品の開発と提供に努めます。
2. 廃棄段階での資源の高い再利用を目指し
  - リサイクルが容易な商品の開発 ●リサイクル技術の開発
  - 廃車リサイクルシステムの構築
  - ……を図ります。
3. 廃棄物の極少化と適切な処理を目指し
  - 廃棄物減量化 ●リサイクルの促進 ●適切な処理
  - ……を図ります。
4. 企業活動全域での CO<sub>2</sub>削減を目指し
  - エネルギーの有効利用 ●代替エネルギーの研究と導入

- 省エネルギー型生産技術の研究開発と導入  
……を図ります。
- 5. オゾン層破壊物質の使用禁止
  - トリクロロエタンの使用全廃 ●カーエアコン用特定フロン (CFC12) の全廃
  - 特定フロンの回収と再生 (リサイクル)  
……を図ります。
- 6. 企業活動にかかわる環境の保全向上を目指し
  - 職場環境の向上 ●環境阻害物質の削減と適正管理
  - 安全物質への置換 ●物流システムの改善  
……を図ります。
- 7. 環境にかかわる社会活動への積極的な参加を目指し
  - 地域社会活動への支援 ●環境対策への情報提供
  - 事業所周辺環境の向上 ●従業員の自主的参加への支援  
……を図ります。

出典：ホンダ「ホンダと地球環境」p. 2～3

- ・エネルギー委員会（'75年11月設立）：事業活動におけるエネルギー施策
  - ・環境推進委員会（'79年4月設立）：地球環境改善部会……地球環境の改善対応、廃棄物対応部会……事業活動に伴う廃棄物削減
  - ・フロン対策委員会（'89年11月設立）：特定フロン等の使用削減及び全廃対応
  - ・リサイクル委員会：製品の研究、開発、生産、廃棄までのリサイクル対応
- 以上が、ホンダの環境対応組織であるが、より弾力的・効率的に環境問題に対応するためには、会議、委員会、グループ等の間の明確な関係組織図が必要であろう。

## B. 環境保全対策

### (a) 周辺環境

同社は、その地域における企業活動を通じて、地域社会から「一緒に住みたい、成長したい社会の一員」として認められることを目指している。

### (b) 公害防止

#### ① 工場の取組み

同社は、環境保全を推進するため(イ)もとから出さない、(ロ)適切な処理、(ハ)資源の有効活用という「3つの柱」を基本に公害防止に努めている。

具体的には、総合排水処理設備・水性塗装設備の導入、緑化促進「ふるさと森づくり」等を行っている。

#### (c) 省エネルギーと地球温暖化対応

同社は、「地球温暖化——CO<sub>2</sub>排出量の削減」の解決策として、(イ)事業所での省エネルギー活動、エネルギーの有効利用、(ロ)燃費向上と省エネルギー運転の普及拡大という2つの課題を設け、対応している。

##### ① 事業所における取組み

2000年までにCO<sub>2</sub>排出量を1990年レベルで安定化させるという方向性を掲げ、次のような施策を挙げている。

- ・エネルギー委員会を中心としたエネルギーの効率利用推進（エネルギー供給サイド）
- ・省エネルギー型生産設備の研究・開発（エネルギー消費サイド）
- ・省エネルギー型製品の研究・開発（エネルギー消費サイド）

##### ② 製品における取組み

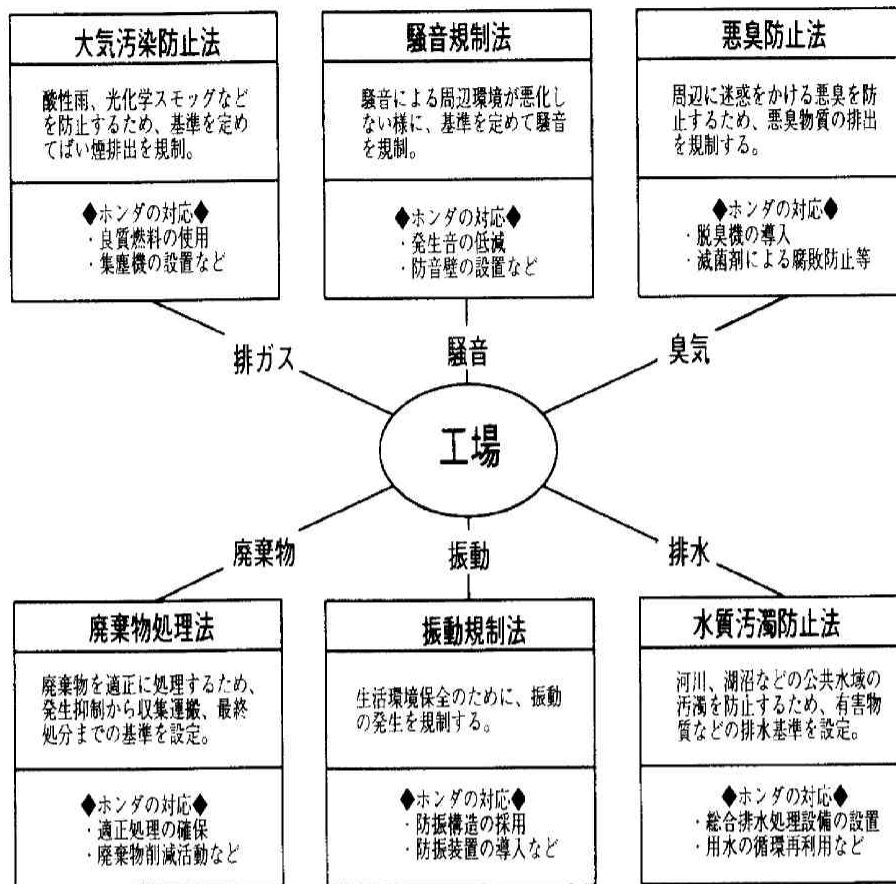
2000年までに8.5%以上の燃費向上を目指し、エンジンの高効率化、新軽量材の適用による軽量化、走行抵抗等各種技術を、積極的に研究・開発している。

- ・エンジンの効率化
  - 燃焼の改善 — VTEC—E
  - フリクションの低減 — ローラーロッカーアーム
- ・走行抵抗の低減
  - 転がり抵抗の低減 — タイヤの性能向上
  - 空気抵抗の低減 — ボディデザイン
- ・軽量化
  - 軽量材料の適用 — アルミ化、樹脂化
  - コンパクト設計 — MM 思想
- ・動力伝達効率の向上
  - 変速機の多段化 — 4速オートマチック
  - 変速機の改良 — ロックアップ機構
- ・走り方
  - 環境に優しい運転 — 無駄なアイドリング  
急発進・減速をしない

具体的には、低燃費・低公害と走行性能の二律背反する性能を両立させる



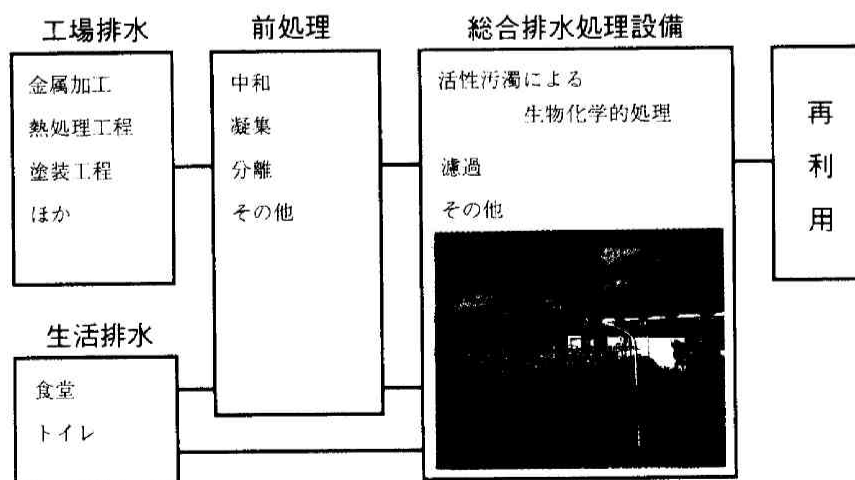
図表 II-12



\* 上記の法律や地方条例で定められた規制基準をクリア、さらに自主基準を設定し公害防止に努めています。

出典：ホンダ「ホンダと地球環境」p. 6

図表 II-13



出典：ホンダ「ホンダと地球環境」p. 7



図表 II-14

各製作所植栽実績 昭和52年度から10年間で55万本、  
明治神宮の約32倍の樹木が植栽されました。

(昭和62年 8 月現在)

事業所名		植栽本数	ふるさとの 森づくり 植栽面積	主な植栽樹種		
				高 木	亜高木	低 木
埼玉	和光工場	7,000	3,000	シラカシ アラカシ	ヤブツバキ ネズミモチ ヒサカキ	ツツジ サツキ他
	狭山工場	36,000	21,000			
	真岡工場	17,000	10,000			
浜 松		13,000	9,000	タブノキ, スダジイ クスノキ他	ヤブツバキ カナメモチ他	ウバメガシ トベラ他
鈴 鹿		100,000	58,000	アラカシ, タブノキ ヤマモモ他	ヒメユスリハ ヒサカキ他	ツツジ アベリア他
熊 本		163,000	120,000	シラカシ, アラカシ マテバシイ他	ネズミモチ サンゴジュ他	ツツジ サツキ他
研究所	和 光	5,000	2,000	シラカシ アラカシ	ヤブツバキ ネズミモチ ヒサカキ他	ツツジ サツキ他
	朝 霞	10,000	3,000			
	栃 木	169,000	89,000			
習志野モータープール		28,000	20,000	スタシイ アラカシ他	ネズミモチ ハマ	ツツジ サツキ他
合 計		548,000	植栽面積合計335,000m <sup>2</sup>			

出典：ホンダ「ホンダと地球環境」p. 7

VTEC-E エンジンを開発、シビックに搭載、アルミエンジン等採用による軽量化、ソーラーカー、ソーラーカヌー、FFV（フレキシブルフューエル車）、CNG（圧縮天然ガス車）、EV、電気スクーターのような代替燃料機関の研究にも取り組んでいる。

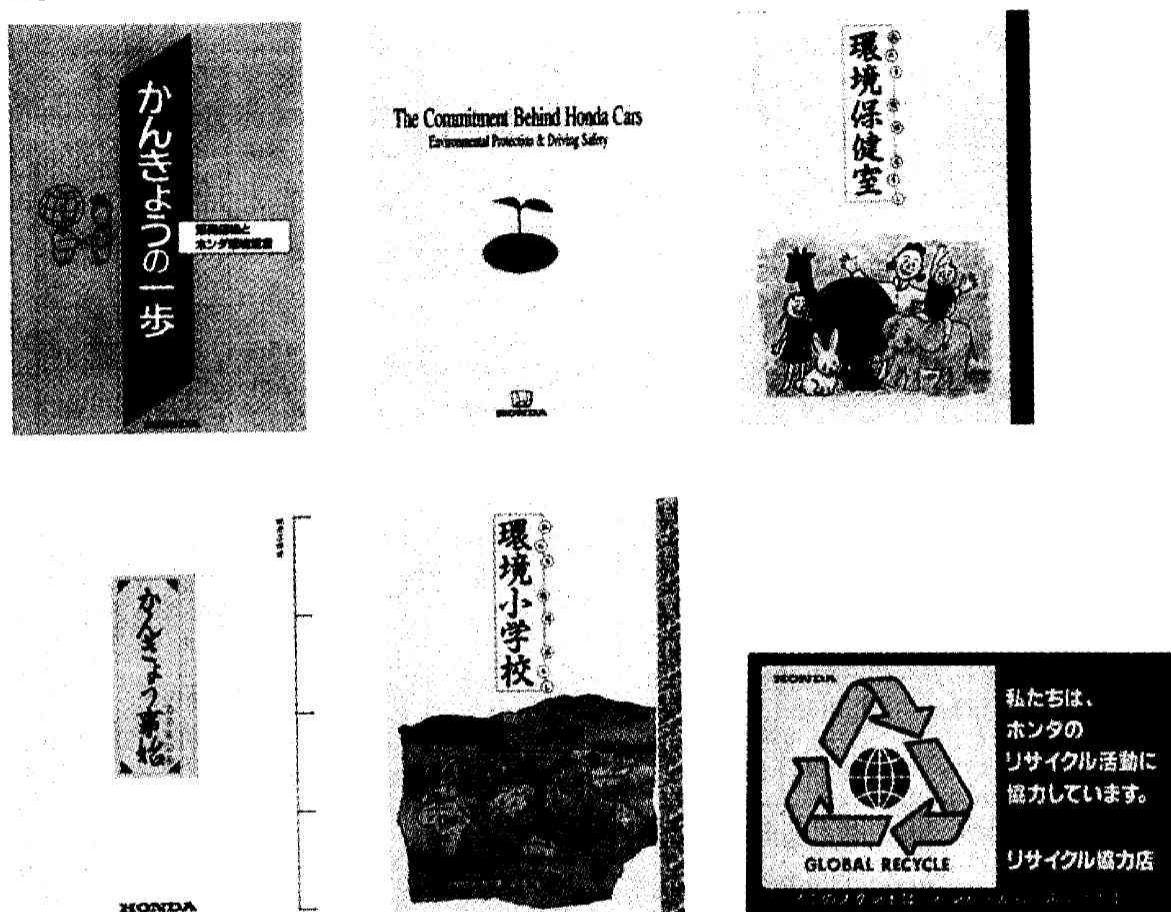
#### (d) 排出ガス対策

四輪、二輪、汎用に分け、排出ガスに対する技術内容の展開を示している。

その他、特定フロン1994年末までの全廃、環境啓蒙・社会活動を推進している。また、社員1人1人の環境に関する考え方の啓蒙活動も行っている（図表II-15参照）。

図表 II-15

ホンダの環境保全活動は、各事業所における技術レベルの対応のみならず、さまざまなツールにより「社員一人一人の環境に関する考え方」の啓蒙活動を行なっている。



出典：ホンダ「ホンダと地球環境」p. 20

### 三菱自動車工業(株)

三菱自工からは「三菱自動車環境プラン」という9頁の小冊子および「三菱自動車環境プランを策定——従来の地球環境問題プロジェクトチームを改め、『環境会議』を新設——」という三菱自動車ニュースが送付された。それによれば以下のようなものである。

#### A. 基本理念及び社内体制

同社では、89年8月に「地球環境問題プロジェクトチーム」を設置し、(1)オゾン層の破壊につながる特定フロン全廃、(2)地球温暖化につながるCO<sub>2</sub>

低減のための低公害車の開発や、(3)省エネルギーにつながる燃費の改善、(4)リサイクルへの対応等、地球規模で早急に解決を図っていかなければならない4つのテーマについて環境問題に取り組んできた。’93年3月策定した「三菱自動車環境プラン」では、総合的な環境問題に取り組む同社の理念として「環境との調和と保全を心掛けた事業活動を通じて企業の発展をめざす」を掲げ、自動車の開発については、特定フロンの使用全廃や、燃費低減、低公害車の開発、排出ガス低減等について重点的に取り組み、また生産活動については、工場立地における環境配慮や、工場の省エネ、工場廃棄物の低減、物流合理化等を、そのほか環境保全活動のための啓発活動、社員教育、対外PR等を積極的に行うことにしている。また、これを実行するため新体制で臨むこととし、新しく社長を議長とする「環境会議」を設置し、更に、その中に副社長を部会長とする「商品部会」「生産部会」「一般部会」の3つの部会を設けて、従来の「地球環境プロジェクトチーム」が取り組んできた地球環境問題に加え、工場の環境問題、海外事業展開にあたっての環境対策等、またリサイクル運動、ボランティア活動等の社会貢献活動といった総合的な環境問題に関する推進計画を実行していくという。

## B. 事業活動等における環境配慮

### (a) 個別課題に関する対応方針

#### ① 立地における環境対応

#### ② 工場環境の保全

公的規則を遵守するため社内状況を定期的にフォローし、的確に把握する。

#### ③ 省エネルギー

生産段階では売上高当たりエネルギー原単位を2000年までに1990年基準として年率1%改善する。

製品段階では、自動車のエネルギー消費効率を、ガソリン車では通産省および運輸省提案の達成、その他の自動車では中央公害対策審議会答申の短期・長期排出ガス規制対応に取り組み、更に燃費の向上に努力する。

図表 II-16 三菱自動車環境会議概要

		主なプラン実施内容	目 標
商 品 部 会		特定フロンの使用全廃	特定フロンは94年3月、トリクロロエタンは95年末までに全廃
		燃費低減	ガソリン乗用車の政府燃費目標値の達成
		低公害車の開発	電気自動車, CNG車, メタノール車, ハイブリッドバス等の開発
		排出ガスの低減等	ディーゼル車の排出ガスレベルの一層の低減
		リサイクルの促進	再資源化基礎技術の開発及びこれを応用した自動車の開発に努力し, リサイクルを促進
生 産 部 会		工場立地における環境配慮	工場事務所等の新規の立地及び建設の際の環境配慮, 社内状況の定期的フォロー
		生産工場の省エネルギー	売上高当たりのエネルギー使用量を年率1%改善
		生産工場の廃棄物の低減	産業廃棄物の再生利用, 有用物質への転換技術の開発
		生産工場の物流の合理化	輸送効率の向上, 梱包材の削減
		海外事業活動における環境配慮	現地社会の要請に応える環境保全対策の実施
一 般 部 会		環境保全関連の情報提供, 啓発活動	情報提供
		環境保全に関連した社会貢献活動	リサイクル運動等による社会貢献活動
		環境保全関連の社員教育	社員への啓蒙
		社員の環境保全活動の支援	社員のボランティア活動に対する支援
		輸出に際しての環境配慮	輸出する現地の環境に与える影響に対する配慮
		特定フロンの回収	国内の販売会社及び海外関連会社への導入促進

出典：「三菱自工ニュース」p. 2

## (b) その他対応方針

その他、製品使用の長期化、特定フロン等の'95年末までの全廃、環境負荷低減型生産プロセスの導入・開発、物流の合理化、環境関連技術開発の推進、広報・啓蒙・社会活動、海外での事業活動等での環境配慮について触れている。

### スズキ(株)

環境問題への対応パンフレットは、現在制作を検討している段階であるという。

なお、いすゞ自動車(株)「人と地球の未来のために——いすゞの地球環境への取り組み——」(地球環境・安全対策委員会、14頁)、ダイハツ工業(株)「地球環境への取り組みについて」(10頁)、「HIMR(ハイエムアールシステム搭載、低公害・省エネルギー車)」(6頁)等に関しては、紙幅の都合上、別稿に譲る。

## (2) 実際の環境対応行動

(1)では個別企業の環境問題に関する基本的考え方、取り組み方について論述したが、それでは、企業は現実環境問題解決のために、どのような行動をとっているか、「環境白書」(環境庁・平成5年版および平成4年版)ならびに財団法人地球・人間環境フォーラム「環境にやさしい企業行動調査」(平成4年および同5年8月発表、環境庁委託・座長河野正男)を手掛りに探してみよう。

後者の「行動調査」は、本年で2度目であり、本年度は自動車会社を含む上場528社(上場2080社中有効回収数)が分析の対象となっている。そのうち製造業は55.7%を占め、自動車会社はその中に分類されている。

以下にその要点を紹介する。

① 企業の業務のうち、通常の業務については、77.7%の企業で、また、廃棄に係わる業務については66.1%の企業でそれぞれ何らかの環境配慮が行

われていたが、資源採取に係わる業務については、12.7%の企業で対応を行っているに過ぎない。その他、技術・製品開発業務57%、製造業務65%が何らかの配慮をしている。

② 環境問題担当組織を既に設置している企業が全体の67.8%、今年度中に設置予定の企業が1.3%で合計69.1% (65.2%) となっており、平成3年度の調査結果に比して3.9%増加した。製造業が82%で設置割合が最も多く昨年度に比し8%増加している。担当組織の設置目的は、複数回答で情報収集84.9% (87.5%) の目的が最も多く、次に社員の啓蒙が71.8% (75.5%)、基準や規制の遵守状況の点検70.7% (43.3%)、PR活動が56.2% (44.2%)、環境への影響チェック55.6% (44.2%)、方針や目標の達成状況の点検55.3% (38.5%)、役員への報告54.0% (55.7%)、社員の意見の吸い上げ36.7% (48.6%)、ビジネスチャンスの発掘19.5% (26.9%) であった。情報収集が両年度ともトップであるのは気になるが、環境監査的な活動が大きく増加したことは望ましい方向に進んでいることになる。

つぎに、環境担当者の業務範囲としては、環境問題全般を扱う75.6%、公害防止策全般を扱う8.5%、公害防止策以外を扱う5.5%、その他7.9%、不明2.5%となっている。

環境問題担当組織の影響力については、社内各部署の環境対策実施状況のチェック、アドバイス71.5%、環境保全予算の決定58.4%、環境保全関連費用の支出56.1%、社員教育の内容41.1%、企業全体の経営方針や長期計画の策定36.0%等となっており、環境関連の意思決定やチェックという点では影響力を有しているが、生産関係の意思決定にはあまり大きな影響力をまだ有していない。

なお、環境問題担当組織の予算・人員が現状では、「ほぼ適当な規模」42.8%、「やや不足していると思う」38.5%と回答している。

企業の組織内で、環境担当部署は、「社長直属の独立機関」25.7%、「総務・管理部門の一部」13.4%、「企画部門の一部」5.8%と併せて50%以上を占め



ている。製造部門・営業部門の一部というライン組織として機能しているものが17%あった。

③ 環境に関する企業方針や目標の達成状況等，環境に関する取組みを企業内で点検（内部監査）していると回答した企業および今年度中に実施予定の企業の合計が38.9%と平成3年度の調査結果に比較して増加した。製造業および小売業において，売上規模が大きい企業ほど実施割合が特に高い。

④ 環境報告書（取組み状況レポート等）については，作成していない42.6%，レポート作成のみで公表していない23.5%，パンフレット等の一部に記載している15.9%で，レポートの作成も公表もしていると回答した企業は8.0%でまだ少数派に過ぎない。

⑤ 環境保全関連支出（予算）は，本調査では各社によりその内容は異なる。ほぼ前年度と同じである42.6%（45.3%），前年より増加予定23.1%（18%），前年度より減少予定5.3%（8%）で，不況中ということもあってか，環境予算は伸び悩みである。

環境関連費の負担については，業績に深刻な影響がなければできるだけ負担したいと思う企業64.6%（62.7%），業績に関わらず負担したいと思う企業13.3%（7.5%），現在の諸規制をクリアできるだけの最小限の負担で十分だと思ふ企業10.4%（16.3%）であり，前年度に比し，前向きの企業が増加している。

以上の調査から，「企業の環境保全への取組みは，様々な困難を抱えながらも，意欲的に進められつつある」といえる。

### Ⅲ リサイクルとライフサイクル・コストニング

#### (1) 各社のリサイクルへの取組み

各社のリサイクル活動を，(1)基本方針，(2)自動車のリサイクル，(3)工場内リサイクル，(4)その他のリサイクルに区分して比較してみると以下の図表Ⅲ-1

図表 III-1 自動車各社のリサイクル活動

	トヨタ	日産	マツダ	ホンダ、三菱等
(1)基本方針	<p>「トヨタ地球環境憲章」で「大切に何度も使う……資源の節約と再利用」を行動指針として掲げ、「地球の資源は限りあることを認識し、あらゆる資源の有効利用を検討し、回収、再利用に取り組む。そのために再利用しやすいように設計を行うこと、再利用の際にも環境への影響が少ないものであること、また生産段階でも無駄なものは出さないことなどを推進し、製品にリサイクルの思想を盛り込む」「リサイクルを考慮した車づくり」</p>	<p>日産は、次のような考え方で設計開発段階からリサイクルの推進に取り組んでいる。</p> <p>(1)クルマのリサイクルを容易にするための材料開発と設計に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクルに容易な樹脂材料の採用拡大</li> <li>・樹脂材料の統合化</li> <li>・100g以上の樹脂部品を目安に、材料識別のマーキングを実施</li> <li>・解体しやすい構造の開発に取り組む。</li> </ul> <p>(2)クルマからの材料のリサイクルを進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クルマから生じる材料のリサイクル技術の開発</li> <li>・製造工程におけるリサイクルと廃棄物の減量</li> </ul>	<p>マツダは、リサイクルの推進によりクルマの性能向上と環境・資源保護の両立を図るため、1990年10月、全社横断的な組織として『リサイクル推進委員会』を設置した。樹脂部品などの再利用技術の開発、リサイクルに適した素材や構造の研究、将来の適切なクルマのリサイクルシステムのあり方の追求などに取り組んでいる。</p>	<p>ホンダは省資源と環境保全の視点から「ゆりかごからまたゆりかごへ」のローガンのもと、資源の有効活用と廃棄物のミニマム化を促進し、製品や生産時に出る廃材のリサイクルを積極的に行っている。</p> <p>いすゞはより長期間の使用に込める商品開発と共に、より多くの部品の再利用およびリサイクルを推進している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクルに適した材料の採用拡大</li> <li>・解体・分別処理の簡素化</li> <li>・材料リサイクル技術の開発</li> <li>・環境負荷の少ない材料の使用</li> </ul>



		<p>化を進める</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日産関連メーカー間で、再生材の相互活用の可能性を検討</li> </ul> <p>(3)クルマからの廃棄物による環境負荷の低減を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クルマから生じる廃棄物の処理を考え、環境負荷の少ない材料を使用する。</li> </ul>		
(2)自動車のリサイクル	<p>1992年1月からは「環境技術委員会」の下部組織として「リサイクル小委員会」と名称変更し、同時に「海外部会」も設置し、リサイクルをしやすいするための再資源化方法、設計方法および回収方法について広く関係業界と連携をとり、積極的に検討を進めている。</p> <p>リサイクル率についても「1996年には85%達成」の長</p>	<p>(1)100g以上の部品を対象に、それに使われている樹脂の組成を表示マーキングしている。</p> <p>(2)日産では、現時点でリサイクルしやすいと考えられる熱可塑性樹脂の採用を拡大しており、平均約85%に達している。</p> <p>(3)1992年2月神奈川県で日産販売会社で回収した樹脂バンパーを樹脂製自動車部品に再生するリサイクルシステムが稼動開始</p>	<p>(1)リサイクルに適した素材や構造のあり方について研究し、例えば、レビューでは熱可塑性のABS樹脂を採用している。リサイクルに適した構造例としてはプラスチックバンパーの金属ステーを廃止し、プラスチック部分だけを簡単に取り外せるように工夫したステーレスバンパーをファミリーアなどに採用している。</p> <p>(2)マツダは、バ</p>	<p>〔ホンダ〕</p> <p>既に販売された製品</p> <p>①解体技術の開発</p> <p>②分離・分別技術の開発</p> <p>③材料リサイクル技術の開発</p> <p>④エネルギー回収技術の開発</p> <p>将来販売される製品</p> <p>①解体が容易な製品開発</p> <p>②分離・分別が容易な製品開発</p> <p>③リサイクルが容易な材料使用</p> <p>リサイクル委員会のテーマ</p> <p>・市場プラスチ</p>

期目標を設定した。

し、低減活動を積極的に推進している。

〔短期目標〕

- ・リサイクルできない材料を使わない方向へのガイドラインの設定

- ・回収廃棄材料の有用化技術の開発

- ・ダストの無公害処理及びエネルギー回収技術の開発

- ・関連素材メーカーとのリサイクル技術の検討

〔長期目標〕

- ・リサイクルを考慮した車の設計検討

- ・リサイクル材使用部品の活用設計・生産技術の開発

- ・リサイクルしやすい材料・構成の開発

- ・無公害高効率エネルギー回収技術の開発

更に、具体的なリサイクル活動としては以下の

ンパーやシート、カーペットなどのプラスチック部品の再利用技術開発にも取り組んでいる。

(3)約10年前から主要なプラスチック部品に社内規格による材質表示をしてきたが、より国際的な視野から、1992年以降の新型車から国際標準化機構 (ISO) 方式に準拠した材質表示をほとんどの部品に採用した。

〔新開発のプラスチックリサイクル技術〕

- ・マツダは繰り返しリサイクル可能な新しいプラスチックの複合材の開発に初めて成功した。

- ・あらかじめ塩素を除去することなく、すべてのプラスチックからガソリンや灯油などの油を回収(分解油化)

ック部品の再利用

- ・市場交換部品の再利用 (プラスチック以外)

- ・サービスパーツの回収

- ・排ガス触媒の回収

- ・リサイクル設計コンセプトの確立

- ・廃車触体技術の開発

〔三菱〕

再資源化技術の開発及びこれを反映した自動車の開発に関しては「再生資源の利用の促進に関する法律」を遵守し、リサイクルを促進する。具体的には次のような対応を実施する。

①新型車に装着している100g以上のプラスチック部品には、91年6月よりリサイクルを考慮したマーキングを実施しており、今後とも継続する。

ようなことをしている。

(イ)材料識別のためのマーキング  
SEA と VDA  
の標記法も並記  
予定

(ロ)リサイクル技  
術の開発

リサイクル重  
点樹脂部品の選  
定や樹脂・ゴ  
ム・ガラス等の  
材料再資源化を  
部品会社と共同  
で推進してい  
る。

すでに部品製  
造工程で実施中  
のリサイクル技  
術例

・SMC 部品リ  
サイクル

・自動車用フロ  
アカーペット  
リサイクル

・触媒再処理  
(キャタラー工  
業(株))

・シュレッダー  
処理 (豊田メタ  
ル(株))

なお、現在実  
施中の東京地区  
販売店から廃バ  
ンパーリサイク  
ルなどの試行結

する技術の開発  
に成功してい  
る。

②材料の工夫、  
構造の工夫、分  
別のための工夫  
等を実施

③設計の際に、  
事前評価を実施

④リサイクルに  
関する情報を提  
供

⑤製品等のリサ  
イクル可能部分  
比率の向上に努  
力

⑥補用部品及び  
用品の輸送用梱  
包材料並びに個  
別梱包材の削減  
を図るため、販  
売会社等の協力  
の上、推進

⑦(社)日本自動  
車工業会を通  
じ、関係団体と  
設立した「路上  
放棄車処理協力  
会」の活動に協  
力する。

[ダイハツ]

①資源の有効利  
用をさらに向上  
させるため、再  
利用、再資源化、  
サーマルリサイ  
クルが促進でき  
る技術開発とリ  
サイクルを考慮  
した車づくりを



<p>発設計の段階から Refine (質変更), Reduce (低減) を考え, 製品事前評価制度を導入し展開している。</p> <p>「やむなく発生した廃棄物」は次に再資源化の検討が加えられ, 物質資源として, Reuse (再使用), Recycle (再利用) の再資源化の方策が施される。それでもなお有効活用できない廃棄物は, 最終的にエネルギー資源として有効に活用を図り, 資源のトータル的な活用を推進している (Retrieve Energy)。</p> <p>② TOYOTA 555 Action Program</p> <p>1995年までに5 R 活動により廃棄物発生量を50%低減 (90年比) しようとするもので, 画期的な廃棄物低</p>	<p>には, 切削片を自動的にクレイに再生する装置が取り付けられており, リサイクルを推進している。</p>	<p>活動を続けている。</p> <p>また, マツダは日本で経験した環境への配慮を海外の生産拠点における環境保護にも生かして展開し, 効果を上げている。</p> <p>具体例:</p> <p>(イ) 現在, 本社工場で発生するプレス工程での板金くずや切削くずなどの金属くずはほぼ100%有効活用し, その他の可燃物や不燃物は約70%を有効利用している。</p> <p>(ロ) 本社工場では可燃性のゴミ全量を社内で焼却し, その排熱をボイラーで蒸気に代え, エネルギーとして回収, 活用している。</p> <p>(ハ) 鋳造工程で発生する微粉砂の7割以上とエネルギーセンターから出る全量の石炭灰をセメン</p>	<p>メントへの活用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・切削油の長寿命化対策</li> <li>グリーン作戦</li> <li>・バンパー再生材利用の折りたたみ式部品配送用ボックスを作成し, ダンボール約14万4千ケースを削減した。</li> <li>・リバーシブルダンボールを開発, 往復使用可能とし, これにより年間550トンの削減をした。</li> <li>・部品保護クッション用の発泡ウレタンを紙のシュレッター屑で代替することで大幅に削減した。</li> <li>リサイクル性の向上</li> <li>・マーキング</li> <li>・解体しやすい構造</li> </ul> <p>〔三菱〕</p> <p>社内における廃棄物発生量の減少及び社内リサイクルの向上に努める。</p>
--	--	---	--

減技術の開発や再資源化の推進で目標達成のため活動している。

ト原料として、セメント製造会社に供給している。

(ニ) 鋳物工程で発生する砂状のスラグを「スーパーサンド」の名称で1988年から商品化し、アスファルトの下に敷く路盤材として販売している。

(ホ) 省エネルギーのための自動車メーカー初のコージェネレーションシステムによって資源やエネルギーを効率的に利用している。

(ヘ) 美しい海や青い空を守るため排水対策や化学物質対策を施しそれから生じた廃棄物をリサイクルしている。

〔いすゞ〕

工場廃棄物の減量化とリサイクルの推進並びに省エネ対策  
・工場の産業廃棄物排出量の削減

・中間処理による減量化  
・鋳造廃砂のリサイクル率の拡大

・プラスチック類のリサイクル  
・その他の産業廃棄物のリサイクル技術開発  
・物流資材の省資源とリサイクル

・コージェネレーションシステム、エンジン開発試験装置のエネルギー回収システム採用、新大型廃棄物焼却炉の廃熱利用

〔ダイハツ〕

生産工程から発生する産業廃棄物の減容比率・再資源化率の目標を定め、その削減と有効利用の向上に努

				<p>力する。</p> <p>目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・産業廃棄物の排出量を工場積出しベースで1990年度基準に1995年度までに50%削減</li> <li>・産業廃棄物の再資源化率を1990年度を基準に1995年度までに10%向上</li> </ul> <p>主な推進事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) 金属屑の100%を社内外で再利用</li> <li>ii) プラスチック端材，仕損品の粉碎による自工程原材料化</li> <li>iii) 鉱さいのセメントへの再利用</li> <li>iv) 古紙回収による再生紙化</li> <li>v) 汚泥・塗料粕の強制脱水等中間処理の促進</li> <li>vi) 可燃性廃棄物の工場内焼却とエネルギー回収の促進等</li> </ul>
(4)その他のリサイクル	トヨタで森林資源保護のため1991年6月から'92年末まで	①社内の各セクションにリサイクルボックスを設け，紙のリサ	古紙の分別回収(年間2千トン)からリサイクルした再生紙を使	[ホンダ] 古紙のリサイクル，さらには植栽の実施によ



<p>従業員1人当たり1本（全社で年間7万本）の立木を保護する「ひとり1本」運動に取り組んでいる。</p> <p>この運動は、「紙の使用量の節減」「古紙回収リサイクル」「再生紙利用の拡大」から成り立っており、'91年半年間では年換算で9.8万本の実績をあげ、目標の7万本を上回った。</p> <p>配布資源の低減、電子メールなどのOA機器の有効活用、両面コピーの推進のほか、具体的な業務の見直しを通して、紙の節減を図っている。さらに、「古紙回収」については、分別の一層の徹底、「再生紙利用」についても改訂される車両カタログなどを順次切り替えるなど積極</p>	<p>イクル推進に積極的に取り組んでいる。</p> <p>②クルマのカタログをはじめ、OA用紙や各種発行物などに再生紙を利用している。</p>	<p>用することで、立木に換算して年間4万本の木を伐採から救う。</p>	<p>る緑化ホンダ「ふるさとの森」など緑地整備。</p>
---	---	--------------------------------------	------------------------------

	的に推進し、年間14万本（'92年度）の立木保護をめざしている。			
--	----------------------------------	--	--	--

のようである。

基本方針に関しては、トヨタでは「リサイクルを考慮した車づくり」、日産では「設計開発段階からリサイクルの推進」というようにリサイクル思考を前面に押し出している。またマツダでは「樹脂部品等の再利用、技術の開発、リサイクルに適した素材や構造の研究、将来の適切なクルマのリサイクルシステムのあり方の追求」、ホンダでは「ゆりかごからまたゆりかごへ」のスローガンのもとに「資源の有効活用と廃棄物のミニマム化・リサイクル」というように両社とも具体的に掲げている。このことは、日産についても言えることである。

自動車のリサイクルに関しては、トヨタでは、「リサイクル小委員会」のもとで「リサイクルをしやすくするための再資源化方法、設計方法および回収方法」に関して検討をし、リサイクル率についても1996年には85%達成を目指し、短期および長期の目標を設定し、低減活動を積極的に推進している。日産では具体的に使用樹脂100g以上の組成表示マーキング、リサイクルに容易な熱可塑性樹脂の採用拡大(現在平均85%)、回収樹脂バンパーのリサイクルシステムの稼動開始について言及している。マツダ、ホンダ、三菱、ダイハツ等も具体的に述べている。「路上放棄車」に関してトヨタ、三菱等で「処理に協力する」しているが当然のことである。「リサイクルに関する情報提供」(三菱等)も必要なことである。

工場内リサイクルに関しては、トヨタでは、省資源・省エネルギー型生産工程づくりの1つの柱として廃棄物低減・再資源化対策に取組み TOYOTA「5 R 活動」、TOYOTA555Action Program 活動を推進している。日産で

は、バンパー、鋳物砂、試作型、切削片のリサイクルについて述べている。マツダでは、使用資源・エネルギーならびに廃棄物の極少化、生産拠点が瀬戸内海国立公園に面しているため「よりよい環境との調和を目指して」いる。ホンダでは、資源有効活用、廃棄物削減を基本に置き、具体例も述べている。三菱では「社内における廃棄物発生量の減少及び社内リサイクルの向上」に努めている。いすゞ、ダイハツともに工場廃棄物の減量化、省エネ、再資源化率の向上により資源の有効利用を目指している。マツダの「日本で経験した環境への配慮を海外の生産拠点における環境保護にも生かして展開し、効果を上げている」ということは他社にもあてはまることである。

その他のリサイクルに関しては、主にオフィスから出る古紙の再生利用によって森林資源の保護を目指すトヨタ、日産、マツダ等に対し、ホンダでは、更に、植栽の実施によって「ふるさとの森」づくりを推進している。ホンダの地域社会からの認知を受けたいという積極的姿勢が窺われる。

要するに各社とも、環境保全の視点から廃棄物の低減、エネルギー、諸資源の更なる有効利用のため、リサイクルを一層推進している。そのような観点のもとに、最初からリサイクルしやすいように設計し、再生利用可能な原材料を使用し、それらの組成をマーキングし、分解しやすい構成にして、寿命の尽きた車両等をいわば「下取り」して再利用しようとしている。下取り価額が高いほどクルマの製造原価も販売価格もトータルとして安価になる。

## (2) ライフサイクル・コストの必要性

市場調査、新製品の企画構想を経て、開発提案がなされ、設計図が出来上がる。従来は、その設計図に基づいて実際にそのために必要な生産要素を購入して製造にとりかかり、完成品を消費者に販売して経営活動を終了していた。しかし、環境問題等の深刻化に伴い、それ以降の事象にも企業は配慮しなければならなくなった。すなわち、消費者が購入後、その製品利用上、生じた問題、その製品の寿命が尽きた後の廃棄物処理の問題である。

このような製品の開発・設計・製造・販売・利用・廃棄処理に至るまでの過程で生ずる原価の記録・計算・管理をする手法が、ここでいうライフサイクル・コストイング（Life-cycle costing）である。

環境コストを考慮する立場からは、後から前を見て原価の計算をすることが必要である。すなわち、製品企画、研究開発、製造、販売のための原価に加えて、どうしてもリサイクル不可能な廃棄物の処理コスト、販売後のアフター・コストまでも原価の中に算入しなければならない。また、いわゆる「下取り」から生ずる財貨が再利用・再資源化あるいは焼却によるエネルギー回収という方法で有用化できれば、総原価からその評価額を、いわば副産物のように控除する必要がある。

## お わ り に

自動車による環境破壊が深刻なだけに、各社とも、そのレポートを検討し、アンケート調査を見た限り環境対策に積極的に取り組んでいる。環境問題関係のレポートを公表している企業がもともと環境問題に関心を示している会社であるからかもしれない。

「環境白書」や「環境にやさしい企業行動調査」でも実際の企業行動が環境保全に前向きであると結論しているが、ただ後者は、環境庁委託調査にもかかわらず有効回収率が2080社中528件（25.4%）と低いのが気になる。未回収分が環境問題に関しあまり留意していないとも考えることができるからである。

資源の有効利用、廃棄物の極小化の立場から、リサイクル活動も盛んである。しかし、トヨタ等のレポートにもあるように、これからは発生源泉での管理により重点を置く必要がある。大量に発生した廃棄物のリサイクル率をどんなに上げて、廃棄物の絶対量は増大することになり、ゴミ問題の解決策とはならないからである。

そのような観点を踏まえて、製品企画・開発の段階から、生産、販売、使用、廃棄のコストまでも考えたライフサイクル・コストイングが必要である。従来のように製造原価や販売原価のみに限定した思考によらず、その製品の全耐用期間にわたって生じるコストを考慮して、これからは製品開発をすべきである。特に、従来、無視されていた廃棄コストをライフサイクル・コストの中で十分に考慮すべきである。

環境対策に積極的であることが、あたかもその企業が社会的に貢献しているように考えている企業が多いが、これは本末転倒である。その企業が環境対策上、当然負担すべきコストとそれ以外のコストとを明確に区分して、適正なコスト計算をし、具体的な数値を算出して環境コストを計上すべきである。

それによって原価の内容も、計算方式も、製造原価報告書、損益計算書、貸借対照表の形式も変わってくる。たとえば、製造原価報告書の材料費、労務費、経費の次のⅣに環境コストの項目を設けたり、損益計算書の販売費及び一般管理費の次にⅣとして環境期間コストのような項目を設ける必要もでてくるであろう。

そうすることによって、業績、景気に左右されることなく環境コストが計上され、経営活動上発生した原価として市民権を得ることになる。

---

#### 参照文献等

- Wolfgang Männel (Hrsg.): *Handbuch Kostenrechnung*, Wiesbaden, Gabler, 1992.
- Rob Gray, *Accounting for the Environment*, London, Paul Chapman, 1993.
- 木下照嶽編著「市民生活会計」森山書店, 1993年。
- 拙稿「環境保全費の経営原価計算への算入に関する一考察」(中央大学・経理研究37, 1993年)
- 環境庁編「環境白書(総説)(各論)」平成4年版および平成5年版。

- ・環境庁企画調整局計画調査室「環境にやさしい企業行動調査」平成3年度（平成4年5月）および平成4年度（平成5年8月）
- ・トヨタ自動車株式会社「自動車と環境——人と地球にやさしい車づくり」（1993年4月第2版第2刷）
- ・日産自動車株式会社「自然とともに」（1992年9月）
- ・マツダ株式会社「ACTION——地球環境保護とマツダの技術革新」
- ・同「Mazda Environmental Presentation——水素自動車」
- ・同「環境に関する行動推進計画」（平成5年3月）
- ・同「新開発のプラスチックリサイクル技術」
- ・本田技研工業株式会社「ホンダと地球環境」
- ・三菱自動車工業株式会社「三菱自動車環境プラン」（平成5年3月）
- ・同「News from Mitsubishi Motors——三菱自動車環境プランを策定」（1993年3月24日）
- ・いすゞ自動車株式会社 地球環境・安全対策委員会「人と地球の未来のために——いすゞの地球環境への取組み」（1992年）
- ・ダイハツ工業株式会社「地球環境への取組みについて」（1993年3月）
- ・日野自動車工業株式会社・日野自動車販売株式会社「HIMR」等。