

平成18年度 調査研究報告書

平成18年度
インバース・マニュファクチャリング
フォーラム調査研究報告書

平成19年3月

財団法人 製造科学技術センター

目次

■ 活動概要

1. 平成18年度活動概況	1
2. 活動体制	2
3. 委員会活動	3
4. 普及・啓発活動	12

■ フォーラム委員会の活動

I. インバース実践委員会

I-1 ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WG

1. 現状の環境配慮設計プロセスのモデル化	15
2. ライフサイクル設計チェックリスト	22
3. 本章のまとめ	29

SURVEY ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS

DESIGN IN JAPANESE ELECTRONIC INDUSTRY

日本の電気電子産業における環境配慮設計の現状調査	37
ソニーにおける資源循環戦略と製品開発への展開例	41

I-2 シナリオ作成WG

1. 企業等へのヒアリング	57
2. 持続可能社会シナリオシミュレータ	62
3. 持続可能社会シナリオシミュレータの開発	69

II. 板ガラスリサイクルシステム調査委員会

はじめに	75
1. 調査研究の目的	77
2. 実施体制	79
3. 調査研究の成果の要約	80
4. 調査研究の成果	117
5. 調査研究の今後の課題および展開今後の課題	118

III. 教育・表彰委員会

1. 表彰規定	119
2. インバース・マニユアファクチャリングフォーラム 10周年記念表彰対象選定	120

IV. インバース情報調査広報委員会

1. 総会併設講演会	123
2. 10周年記念行事	124
3. 見学会	127

■ 環境配慮設計普及状況基礎調査

活動概要

1. 平成18年度活動概要

当フォーラムも1996年12月の設立以来10年が経過した。平成18年12月15日には、10周年記念式典を実施した。10周年を区切りとして、パンフレットや10周年のあゆみを発行した。また、あわせて、これまでフォーラムの発展に寄与した会員企業や個人会員の表彰を行った。

10年前の当フォーラムの発足当初とは、環境問題の認識も様変わりし、製造業各社は環境問題を重要事項と認識し、環境報告書やCRS報告書、サステナビリティレポート等を発行し、如何に環境問題に配慮して事業活動を進めているかを外部に発信している。当フォーラムの設立当初は、環境と調和したものづくりを追求することがユニークな活動であったが、今や製造業として、当然の活動になっており、当フォーラムとしての差別化が必要になってきている。

最近では、環境負荷の低減が話題になることも多くなっているが、その中心は、欧州や中国における化学物質の規制や、原油高騰や地球温暖化に関係しての省エネ、二酸化炭素削減であり、3Rやインバース・マニュファクチャリングなどへの言及は少ない。実際、フォーラム会員（特に企業会員）が減少しており、フォーラムの活動を維持発展させるためには、インバース・マニュファクチャリングの重要性を世間にアピールして、会員数の確保、維持もフォーラムとしての課題になって来ている。

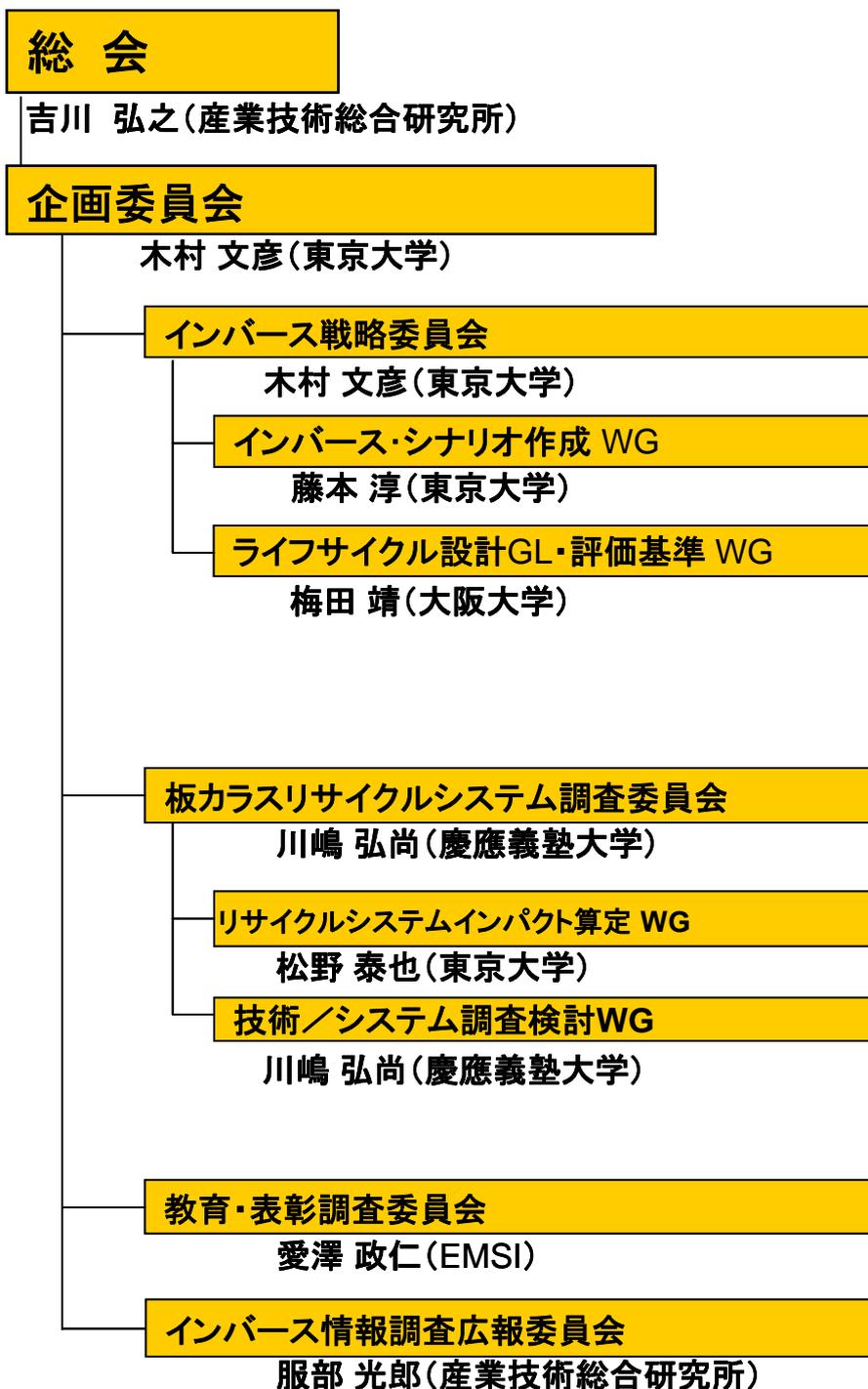
平成18年度のフォーラムの活動は、ライフサイクル全体の設計、管理手法とくにその将来像をイメージすることや持続可能な将来社会に至る道筋を付けるためのシナリオ作成を中心に活動を行い、シナリオの妥当性を検討するための持続可能社会シナリオシミュレータの開発提案を行った。今後このシミュレータの開発が持続可能社会での製造業のあり方を求めていく当フォーラムにとって、活動の中心項目に成ることが予想される。また個別技術課題として、板ガラスのリサイクルシステムについてのワークショップを開催し、それに引き続きいて、板ガラスのリサイクルシステムにつき、ライフサイクルの環境インパクトやコストについて計算を行った。

会員の啓発や普及啓蒙活動としては、第11回総会併設の講演会で、脱温暖化2050プロジェクトの紹介、また10周年記念式典にあわせてのシンポジウムや、産業技術総合研究所や富士フィルム神奈川工場（小田原サイト）の見学を実施した。

2. 活動体制

平成18年度は、個別テーマとして、新たに「板ガラスリサイクルシステム調査委員会」、「リサイクルシステムインパクト算定WG」「技術／システム課題検討WG」が発足した。

インバース・マニュファクチャリングフォーラム H18年度活動体制



3. 委員会活動

3. 1 委員名簿

企画委員会

(順不同)

委員長

木村 文彦 東京大学大学院 工学系研究科 精密機械工学専攻 教授

委員

服部 光郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 デジタルものづくり研究センター
副研究センター長

増井慶次郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
エコ設計生産研究グループ 主任研究員

梅田 靖 大阪大学大学院 工学研究科 機械工学専攻 教授

須賀 唯知 東京大学大学院 工学系研究科 精密機械工学専攻 教授

馬場 靖憲 東京大学 先端科学技術研究センター 教授

藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授

永田 勝也 早稲田大学 理工学術院 機械工学科 教授

外山 良成 石川島播磨重工業(株) 技術開発本部 管理部 課長

富田 康信 石川島播磨重工業(株) 技術開発本部 技師長

米澤 公敏 新日本製鐵(株) 技術総括部 部長代理

愛澤 政仁 特定非営利活動法人 水産衛生管理システム協会 副理事長

石森 義雄 (株)東芝 研究開発センター 先端機能材料ラボラトリー 研究主幹

永谷 守 トヨタ自動車(株) 環境部 B Rリサイクル法制化準備室 室長

塚田 哲夫 トヨタ自動車(株) 生技管理部 事務統括室 総括G

寺田 暁彦 日産自動車(株) リサイクル推進室 リサイクル総括グループ 主担

大橋敏二郎 (株)日立製作所 生産技術研究所 主管研究員

渡辺 富夫 富士ゼロックス(株) 生産本部付参事 兼 アセット・リカバリー・
マネジメント部 シニアマネージャー

吉田 啓一 松下電器産業(株) 環境本部 環境企画グループ 参事

オブザーバ

土屋 博史 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

甲元 信宏 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

加賀 義弘 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

興水 裕樹 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術二係

佐野 正治 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境調和産業推進室 振興係長

インバース戦略委員会
ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WG

(順不同)

主 査

梅田 靖 大阪大学大学院 工学研究科 機械工学専攻 教授

委 員

岡村 宏 芝浦工業大学 システム工学部 機械制御システム学科 教授

藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授

山際 康之 東京造形大学 造形学部 デザイン学科 サステナブルプロジェクト専攻
助教授

近藤 康雄 鳥取大学大学院 工学研究科 情報生産工学専攻 生産環境システム講座
助教授

増井慶次郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
エコ設計生産研究グループ 主任研究員

親里 直彦 (株)東芝 研究開発センター 環境技術ラボラトリー 研究主務

朝倉 克宜 富士フイルム(株) R&D統括本部 知的財産本部 工業標準室

吉田 啓一 松下電器産業(株) 環境本部 環境企画グループ 参事

藤崎 克己 三菱電機(株) リビング・デジタルメディア事業本部 渉外部
リサイクル推進グループ 技術担当部長

オブザーバ

秦 智之 テクノロジーシードインキュベーション(株) 東京事務所 マネジメント部

土屋 博史 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

甲元 信宏 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

加賀 義弘 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

興水 裕樹 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術二係

佐野 正治 経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 環境調和産業推進室 振興係長

インバース戦略委員会
シナリオ作成WG

(順不同)

主 査

藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授

委 員

梅田 靖 大阪大学大学院 工学研究科 機械工学専攻 教授

岡村 宏 芝浦工業大学 システム工学部 機械制御システム学科 教授

木村 文彦 東京大学大学院 工学系研究科 精密機械工学専攻 教授

山際 康之 東京造形大学 造形学部 デザイン学科 サステナブルプロジェクト専攻
助教授

増井慶次郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
エコ設計生産研究グループ 主任研究員

近藤 伸亮 独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
エコ設計生産研究グループ 研究員

松本 光崇 独立行政法人 産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門
エコ設計生産研究グループ 研究員

鈴木 孝和 独立行政法人 産業技術総合研究所 計算科学研究部門 主任研究員

朝倉 紘治 (財) エンジニアリング振興協会 研究理事

米澤 公敏 新日本製鐵(株) 技術総括部 部長代理

石森 義雄 (株)東芝 研究開発センター 先端機能材料ラボラトリー 研究主幹

石田 智利 (株)日立製作所 生産技術研究所 生産システム第一研究部 主任研究員

大橋敏二郎 (株)日立製作所 生産技術研究所 主管研究員

オブザーバ

槌屋 治紀 (株)システム技術研究所

土屋 博史 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

甲元 信宏 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

加賀 義弘 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

興水 裕樹 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術二係

板ガラスリサイクルシステム調査委員会

(順不同)

委員長

川嶋 弘尚 慶應義塾大学大学院 理工学研究科 開放環境科学専攻 教授

委員

村上 周三 慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授

中村慎一郎 早稲田大学 政治経済学術院 教授 (計量経済学)

安井 至 国際連合大学 副学長

松野 泰也 東京大学大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻 助教授

野村 昇 独立行政法人 産業技術総合研究所 ライフサイクルアセスメント研究
センター エネルギー評価研究チーム 主任研究員

加藤 忠利 トヨタ自動車㈱ ((社) 日本自動車工業会) CSR・環境部
リサイクル企画室長

原 潤一 板硝子協会 調査役

深井日出男 清水建設㈱ 技術研究所 インキュベートセンター 主任研究員

吉岡 稔弘 ㈱A I 総研 代表取締役

オブザーバ

中澤 雅敏 (社) 日本自動車工業会 環境管理部 グループ長

白井 信雄 ㈱プレック研究所 持続可能環境・社会研究センター長

土屋 博史 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

渡部 将亮 経済産業省 産業技術環境局 リサイクル推進課 企画三係長

板ガラスリサイクルシステム調査委員会
技術／システム課題検討WG

(順不同)

主 査

川嶋 弘尚 慶應義塾大学大学院 理工学研究科 開放環境科学専攻 教授

委 員

永田 敦 日産自動車(株) リサイクル推進室 主管

原 潤一 板硝子協会 調査役

吉岡 稔弘 (株)A I 総研 代表取締役社長

深井日出男 清水建設(株) 技術研究所 インキュベートセンター 主任研究員

後上 昌夫 大日本印刷(株) 電子デバイス事業部 製造第3本部
RFIDデバイス開発部 部長

板ガラスリサイクルシステム調査委員会
リサイクルシステムインパクト算定WGWG

(順不同)

主 査

松野 泰也 東京大学大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻 助教授

野村 昇 独立行政法人 産業技術総合研究所 ライフサイクルアセスメント研究
センター エネルギー評価研究チーム 主任研究員

原 潤一 板硝子協会 調査役

加藤 忠利 トヨタ自動車(株) ((社) 日本自動車工業会) CSR・環境部
リサイクル企画室長

オブザーバ

中澤 雅敏 (社) 日本自動車工業会 環境管理部 グループ長

白井 信雄 (株)プレック研究所 持続可能環境・社会研究センター長

土屋 博史 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

教育・表彰調査委員会

(順不同)

委員長

愛澤 政仁 特定非営利活動法人 水産衛生管理システム協会 研究理事

委員

藤本 淳 東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授

近藤 康雄 鳥取大学大学院 工学研究科 情報生産工学専攻 生産環境システム講座
助教授

朝倉 紘治 (財) エンジニアリング振興協会 研究理事

オブザーバ

宮坂 武志 (株)朝日クリエイティブ ディレクター

宇野 元雄 東京エコリサイクル(株) 管理部 部長

名木 稔 (財) クリーン・ジャパン・センター 企画調査部 部長代理

土屋 博史 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

甲元 信宏 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

加賀 義弘 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

興水 裕樹 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術二係

情報調査広報委員会

(順不同)

委員長

服部 光郎 独立行政法人 産業技術総合研究所 デジタルものづくり研究センター
副研究センター長

委員

近藤 康雄 鳥取大学大学院 工学研究科 情報生産工学専攻 生産環境システム講座
助教授

朝倉 紘治 (財)エンジニアリング振興協会 研究理事

愛澤 政仁 特定非営利活動法人 水産衛生管理システム協会 研究理事

小池 勉 (社)日本自動認識システム協会 事務局長

梅垣 淳一 日本電気(株) 生産技術研究所 業務マネージャー

市野 修一 富士フイルム(株) 神奈川工場 事務部 参事

片桐 知己 (株)セルナック (三菱マテリアル(株)) 業務部長

オブザーバ

土屋 博史 経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐

甲元 信宏 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

加賀 義弘 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術係長

興水 裕樹 経済産業省 製造産業局 産業機械課 技術二係

3. 2 委員会開催状況（回数は平成18年度として表示）

(1) 総会（第11回）

平成18年 5月26日

(2) 10周年記念式典

平成18年12月15日

(3) 企画委員会

第1回 平成18年 4月14日

第2回 平成18年 8月 7日

第3回 平成18年10月18日

第4回 平成18年11月24日

第5回 平成19年 2月26日

第6回 平成19年 3月23日

(4) ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WG

(環境配慮設計普及度調査委員会)

第1回 平成18年 7月10日

第2回 平成18年 9月 5日

第3回 平成18年10月23日

第4回 平成18年12月27日

第5回 平成19年 2月16日

(5) シナリオ作成WG

(ライフサイクル設計シナリオ委員会)

第1回 平成18年10月10日

第2回 平成18年12月 5日

第3回 平成18年 1月31日

(6) 板ガラスリサイクルシステム調査委員会

第1回 平成19年 1月22日

第2回 平成19年 2月28日

(7) 技術／システム課題検討WG

第1回 平成19年 2月 1日

第2回 平成19年 2月21日

(8) リサイクルシステムインパクト算定WG

第1回 平成19年 1月10日

第2回 平成19年 2月 8日

第3回 平成19年 3月 2日

(9) インバース・教育・表彰調査委員会

(10) インバース・情報調査広報委員会

第1回 平成18年 5月29日

第2回 平成18年 7月26日

第3回 平成18年 8月24日

第4回 平成18年 9月19日

第5回 平成18年10月17日

第6回 平成18年11月24日

第7回 平成19年 1月17日

(11) 見学会・セミナー等

平成18年 6月30日 産業技術総合研究所つくばセンター見学会

平成18年12月15日 10周年記念シンポジウム

平成19年 3月16日 富士フイルム(株)神奈川工場小田原サイト見学

4. 普及・啓発活動

平成18年度は以下のような活動を行った。

(1) 総会併設講演会

日 時：平成18年5月28日（火） 13：30～16：00

場 所：虎ノ門パストラル新館4階 アイリスガーデン

参加者：45名

講演：「脱温暖化2050プロジェクト」ーシナリオと対策技術ー

国立環境研究所地球環境研究センター 藤野 純一 主任研究員

(2) Glass Recycling Systems Workshop 2006

日 時：平成18年9月6日（水） 10：00～17：40

場 所：慶應義塾大学 三田キャンパス 北館ホール

主 催：インバース・マニュファクチャリングフォーラム（IMフォーラム）

財団法人 製造科学技術センター（MSTC）

後 援：独立行政法人 産業技術総合研究所

慶應義塾大学

参加者：150名

内 容：

- ①サステナブル建築とガラスの利用 村上 周三（慶應義塾大学教授）
- ②我が国マテリアルフローにおけるガラスと3Rへの含意
中村 慎一郎（早稲田大学教授）
- ③座談会 ～持続可能社会実現に向けたガラスリサイクルの考え方～
吉川 弘之（インバース・マニュファクチャリングフォーラム 会長：（独）産業技術総合研究所 理事長）
益田 清（（社）日本自動車工業会 環境委員会 リサイクル・廃棄物部会部会長
：トヨタ自動車(株) 理事・環境部長）
本庄 誠一郎（日本板硝子(株) 執行役員 輸送機材カンパニー バイスプレジデント）
進行役：川嶋 弘尚（慶應義塾大学教授）
- ④ガラスリサイクルにおける日本の役割 安井 至（国連大学 副学長）
- ⑤分離・分別技術
合わせガラスの湿式分離技術
日本板硝子(株)：輸送機材カンパニーテクニカルセンター長 村上治憲
「試験プラントによる回収合せガラスの中間膜/ガラス分離技術」
旭硝子(株)：AGCオートモーティブ 環境室長 石津恒夫
- ⑥使用済み自動車窓ガラス回収技術
日本自動車工業会 環境委員会 リサイクル廃棄物部会委員
（富士重工業(株) 材料研究部 材料研究第3課長） 大竹高明

⑦リサイクル情報システム

「リサイクル管理用RFIDタグ」

大日本印刷株式会社 電子デバイス事業部

RFIDデバイス開発部 部長 後上昌夫

「RFIDの国際標準化とトレーサビリティコード体系」

株式会社AI 総研 代表取締役社長 吉岡稔弘

(3) インバースマニュファクチャリング10周年記念シンポジウム

日時；平成18年12月15日（金）13：30～17：00

場所；東京ビッグサイト会議棟1FレセプションホールA

参加者：75名

講演：

①インバース・マニュファクチャリング大賞受賞記念講演

レンズ付フィルム「写ルンです」の20年と循環生産

富士フィルム（富士フィルムテクノプロダクツ専務）小倉 敏之

②国創りに結実する科学技術創造を目指して

～イノベーション創出能力強化と人材育成～

内閣府 総合科学技術会議 議員 柘植 綾夫

③インバース・マニュファクチャリングの今後の展開

大阪大学大学院工学研究科 教授 梅田 靖

④環境配慮設計に関する国際標準化の動向

日立製作所 産業流通システム事業部 主管 上席コンサルタント 市川芳明

(4). 見学会

①産業技術総合研究所つくばセンター

ミニマルマニュファクチャリング関連技術の見学

日時 平成18年6月30日 午後

場所 茨城県つくば市東

参加者：24名

②富士フィルム神奈川工場小田原サイト

環境負荷低減のための設計技術紹介とフィルム製造技術の見学

日時 平成19年3月16日 午後

場所 神奈川県小田原市扇町2-12-1

参加者：15名

(5) ニュースレターの発行

第18号（平成18年6月16日発行）

フォーラム委員会の活動

I. インバース実践委員会

I-1 ライフサイクル設計ガイドライン・ 評価基準 WG

ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準ワーキンググループ

インバース・マニュファクチャリング(IM)の実現に向けて、「ライフサイクル(LC)設計」は依然としてもっとも重要な鍵となる技術であることは間違いない。本ワーキンググループ(WG)の目的は、H18年度を目標に、IM/ライフサイクル設計の達成度を評価するための基準を策定する。このために、IM/ライフサイクル設計/エコデザインのコンセプトを再整理し、具体的なライフサイクル設計の手順の明確化、IMの達成度の指標化を検討する。また、シナリオ WG の成果に基づき、「新インバース・マニュファクチャリング」のコンセプトを実現するための鍵となる技術として必要な「ライフサイクル設計」技術を明らかにすることであった。

これに対し、本年度は5回のWGを開催し、以下の検討を行った。

- a) 昨年度実施した、環境配慮設計(DfE)の実態調査に基づき、現状のDfEから環境配慮設計プロセスのモデル化を行い、ライフサイクル設計に向けた課題抽出を行った。その結果、製品企画後から生産に至る狭義の設計段階ではDfEは良くやられているが、ライフサイクル設計の視点から見るとその外側との関係性において課題があることを明らかにした。
- b) 昨年度から作成を試みているIMの考え方(ライフサイクル設計・マネジメント)を啓発ためのチェックシートを容易に利用可能なものにするため、代表的な製品LCの将来像を描き、そこから必要なライフサイクル設計、ライフサイクルマネジメント、環境配慮設計を整理してゆくアプローチにより修正を試みた。この点については、継続的な改良を必要とする。
- c) METI 受託調査として、環境配慮設計のイメージに対する企業調査、消費者調査を実施した。その結果は、一般消費者は、環境配慮設計された製品を購入したいという意図は持っているが、CM や広告の影響による「環境にやさしい製品」の認知度は高いものの、環境配慮設計そのものの理解は普及が進んでいない状況が見て取れた。また、製造業者に対するアンケート結果は、セットメーカーでは環境配慮設計の普及が進んでいるが、それ以外のサプライチェーンの上流では必ずしも進んでいなかった。ユーザも含めたサプライチェーン全般にわたる情報共有と、製品ライフサイクル全体の見える化が必要であろう。

本章では、以下、上記の各項目について、検討結果の概要を報告する。なお、c)の環境配慮設計のイメージ調査結果については、別途、Vで報告する。

1. 現状の環境配慮設計プロセスのモデル化

1.1 DfE 実態調査結果のまとめ

昨年度のDfE実態調査の結果は、以下のようにまとめられる。なお、DfE実態調査については、昨年度、

および、本年度の成果をまとめ、増井慶次郎 DfE 実態調査サブ WG リーダーを中心に、以下の二件の対外発表を行った。これらの論文を 31,37 ページに掲載する。

- K. Masui, H. Hata, and Y. Umeda: Survey on Environmentally Conscious Design in Japanese Electronics Industry, Proceedings of the 6th International Symposium on Going Green Care Innovation, No. 1.4.2, 2006.
- 増井慶次郎, 秦智之, 梅田靖: 日本の電気電子産業における環境配慮設計の現状調査, エコデザイン 2006 アジアパシフィック講演論文集, エコデザイン学会連合, No. SJ-2, pp. 265--268, 2006.

(1) DfE 取り組み状況の概要

DfE が進んでいると想定された企業においては、省エネルギー、環境負荷物質の使用低減、3R 促進などの環境への配慮が従来の設計・開発における性能や信頼性を実現するための品質を作りこむ仕組みの中に取り込まれている。デザインレビュー (DR) と呼ばれる評価会議で環境配慮項目について、他の品質に関する項目とあわせて評価を行い、デザインレビューで環境配慮の観点の評価事項がクリアできないと、製品として生産・出荷ができない。こうした取り組みが進んでいる背景としては、電機や事務機器においては、以前は製品の差別化につながっていた環境配慮が、すでにほとんどのメーカーで行われており、業界全体で DfE があたりまえになってきている点が挙げられる。家電製品やコンピュータでは、家電リサイクル法や資源有効利用促進法により回収・リサイクルが義務付けられており、また EU の RoHS 指令の影響で環境負荷物質の使用を削減もしくは全廃するような取り組みが進んだ面もあるが、特に省エネルギーのように製品開発における環境配慮がユーザーの製品使用時のコスト削減にもつながるため、商品としてのアピールもしやすい。

一方、自動車業界の DfE としては、燃費性能、排ガス、振動・騒音、エアコンの冷媒フロン、環境負荷物質、リサイクル可能率について目標を設定して取り組みを進めている。燃費、排ガスなど、従来の開発目標と重なるものが多く、環境配慮は既存の品質を作りこむ仕組みの中で実現されている。(社)自動車工業会や(社)自動車部品工業会において、業界として環境への取り組みを進めているが、現時点では DfE のプロセスとしては、規制を遵守するという観点で環境負荷物質の削減が優先事項となっている。

(2) 設計支援ツールの利用

多くの企業で DfE のチェックリスト、チェックシートを利用している。家電のように、(財)家電製品協会が製品アセスメントガイドラインを示しているところもあるが、家電メーカーを含む多くの企業で、自社のチェックリストの作成・管理、DR でのチェックを行っている。また、チェックリストの項目を実現するためのガイドラインを冊子やイントラネット上のデータベースで設計者に提供できるようにしているメーカーもある。

LCA は多くの企業で導入されているが、その使い方は設計の最終確認のところが多く、LCA の結果をもとに設計を変更するようなプロセスへの移行は、今後の課題としているところが多い。これは LCA の評価方法仕方がさまざまであり、また現在の精度では、設計変更が LCA 評価に現れにくいということも理由になっている。また、製品の製造に関するデータの収集や材料の負荷の原単位をそろえることにまだ多くの

労力を要することも LCA が DfE のツールとしてより有効に使われるようになるための課題である。

そのほかのツールとしては、製品に含有される環境負荷物質を管理するデータベースを用いたり、三次元 CAD システムと材料データを連携させて LCA の実施を容易にしたりする企業もある。IT 技術、モデリングの技術の向上によって、こうした情報の連携やシミュレーションを利用する機会が増えることが予想される。ただし、一方では設計者が新たなツールを使ったり、設計プロセスを変更したりすることには抵抗感があることも事実であり、従来のプロセスとの融合も課題とされるようである。

(3) 目標設定

製品設計における環境配慮の観点からの目標設定については、企業の全社的な環境目標と連携させているところが多いが、目標値の設定の仕方はさまざまである。実現可能な目標を設定し、目標を達成するための方策を環境に関係する部署からも提示するという枠組みが増えるようであるが、企業の経営方針や環境への取り組み姿勢との関係もあり、現時点ではそれぞれに特色がある。

(4) DfEの普及および高度化に向けた今後の課題

a) 設計プロセスへの DfE の統合化

DfE に関連した規格・技術情報(TR: Technical Report)としては、ISO TR 14062 や電子電気の分野では IEC Guide 114 がある。この中でも DfE プロセスや各設計段階で利用が推奨されるツール等が紹介されているが、今回の調査では、製品開発プロセスにおいて製品アセスメントを用いた製品の環境側面のレビューが非常に重要視されていることがわかった。LCA による評価や化学物質管理に係わるツールの整備も行われるべきであるが、今後 DfE を先進的な業種ばかりではなく、すべての業種に広げ、また大企業ばかりではなく、中小企業にも普及して行くためには、まずはこの製品アセスメントによるレビューを推進することが望ましいと思われる。これは、LCA 手法を用いた製品の環境負荷に関するボトルネックを見出すことも重要であるが、実際の設計活動に際しては、計算結果から判明する環境負荷値よりは、具体的な設計パラメータに関する数値の方が設計者には理解がしやすいためである。

製品の開発プロセスは概ね製品企画、構想設計(概念設計、基本設計)、詳細設計(量産設計)のように3段階で進められているが、DfE に関して先進的な企業では、この各段階において製品アセスメントを用いた環境側面に関するDR(デザインレビュー)が最も一般的に行われている手法である。多くの企業において、DR のタイミングを含め製品開発のフローは ISO 9001 との関連で社内規定が作成されており、環境側面に関するレビューもこのタイミングに合わせて行われるのが効率的といえる。DfEの活動は環境に係わる活動と設計に係わる活動の両面があるが、DfEを実際の製品開発と有機的に関連付けるためには、環境側面も品質の一部として、品質マネジメントを規定している ISO 9001 との連携を考える必要がある。つまり、DfE が製品開発に係わる設計活動である以上、DfE の規格(技術情報)である ISO TR 14062 や IEC Guide 114、現在検討中の IEC 62430 についても、通常の製品開発・設計のプロセスとのすり合わせを行うことで、より利用が促進されるのではないかとと思われる。具体的には、製品開発・設計プロセスにおいて、環境側面のレビューを行うタイミングや製品アセスメントの具体的な内容を技術情報として網羅的に例示することで、規格の利用者が社内の体制作りや自社製品に必要なアセスメント項目の抽出を容易に行えるようになるのではないかとと思われる。

b) 環境負荷削減に関する目標管理

環境負荷の削減に対して、全社の目標および環境配慮型製品に対する目標を掲げている場合が多い。しかしながら、この両者をつなぐ戦略に相当する部分がなく、トップダウンまたはボトムアップで環境負荷削減量を計算した場合に、整合性が保証されていない。先進的な企業では、全社の環境戦略に係わる会議において、ビジネスユニット(BU)の代表者により各BUの環境負荷削減量が決まり、さらにBU内において新製品開発時の環境目標が決定されているケースもある。技術開発の動向などから最終的な個々の製品開発の目標値は決められているが、環境負荷削減量に関しては製品の生産量に依存するため、削減量の総量については目標値として管理しにくい部分がある。

また近年では、環境効率や、対象年(対象機種)に対する環境効率の比であるファクターを全社および製品の環境目標を管理する指標として用いることが多くなってきた。環境効率は「付加価値／環境負荷」で定義されており、企業全体については「売上高／環境負荷(CO₂排出量)」が一般的である。しかしながら製品については付加価値(環境効率の分子)の定義に種々のものがあり、省エネのように機種間の比較が行われるようになった場合には、すべての製品において計測方法の標準化が必要になる。

さらにライフサイクル設計を推進する当フォーラムとしては、環境効率の分子である「付加価値」についても、同じ環境負荷で提供する付加価値(サービス)の最大化を、ライフサイクルを通じた総量で議論できるようにライフサイクル設計の考え方を発信する必要があるだろう。

c) 開発・設計初期段階での環境配慮

環境側面のチェック項目からなる製品アセスメントが詳細設計の段階だけでなく、構想設計やさらには製品企画の段階にまでさかのぼり利用されており、開発設計の初期段階でも環境配慮が製品開発に取り込まれているといえる。しかしライフサイクルを通じた環境配慮項目がチェックリストに盛り込まれているものの、製品のライフサイクル自体の設計(例えばアップグレードの計画、リユース部品の利用計画)が行われている例は少ない。また自社の環境配慮型製品の基準やラベルなどの取り組みにより、ユーザーとのコミュニケーションを図る活動が行われているが、製品開発の初期段階でステークホルダーからの環境要求の収集が活発に行われているとは言いがたい。これはいまだ環境配慮型製品に対するユーザーの意識が低く、環境要求が明確な要求品質とはなっていないことに起因する。今後は、レビューの段階で製品の環境側面をチェックするのではなく、開発設計の初期段階から潜在的な環境要求を製品に反映させるための社内の体制(仕組み)作りが重要と思われる。

1.2 資源循環戦略と製品開発への展開例

以上の DfE 実態調査結果に加えて、山際委員に「ソニーにおける資源循環戦略と製品開発への展開例」について講演いただいた。講演資料を41～57ページに掲載する。ここでの論点は、上記(4) b)の全社レベル、ビジネスユニットレベル、製品レベルの環境目標設定の関係性の問題、および、a)の実行レベルで環境配慮設計をどのようにビジネスプロセスに組み込んでゆくかという課題である。

山際委員はこの講演の中で、b)に関して、各レベルで一貫した体系的な環境目標設定の重要性とその難しさを指摘している。その難しさの一つの原因は、この目標設定が、一般に指摘されている環境問題におけるマクロ・マイクロ問題を内包しているからである。すなわち、全社レベルの環境目標と製品レベルの環境目標の間に相関が無く、場合によっては相反した内容になっていることも考えられ、結果として、製品レベルにおいて手段の目的化が起きてしまうことがある。この問題に対して、この講演では、上記三つのレベルを包含する将来ビジョンを描くことの必要性と三つのレベルで共通の、もしくは体系的に展開できる評価指標の重要性を指摘している。将来ビジョンについては、R社においても「2050年までに、事業活動全体の環境負荷を絶対値で1/8に削減する」ことを「超長期環境ビジョン」として掲げており、今後ますます重要になると考えられる。これは、本フォーラムにおける「持続可能な社会像とそこにおける製造業の姿」を描く試みと共通する課題であり、今後の活動が期待される。体系的に展開できる指標として、この講演では資源削減戦略を例にとり、これを開発戦略レベルで投入資源最少化、使用資源最少化、排出資源最少化に展開し、さらに製品開発レベルで分解性設計、植物原料プラスチック、リサイクルシステム開発などに展開していた。これはある程度フォーカスを絞ることにより成功した例であると思われるが、我々のDfE実態調査の中では上記(4)b)で述べたように環境指標の展開については多くの企業で苦労していた。ただし、例えばM社では、GP(グリーンプロダクト)開発率、温暖化防止効率、資源効率、化学物質という簡単、かつ、各レベルで共通に使用できる指標を用いることにより、この問題への対応に成功していた。

a)の実行レベルで環境配慮設計をどのようにビジネスプロセスに組み込んでゆくかという課題についてこの講演では、製品設計の重点テーマを具体的にする、ターゲットモデルを選定し、成功体験から横展開へ移行する、製品設計部門の責任者と目標値、重点テーマについて合意して事業計画として計画づける、製品担当者がモチベーションを高める仕組みがある(環境配慮設計の成果も個人業績としてカウントする)などの重要なポイントが指摘された。特に成功事例として、調達部門を巻き込むことにより、調達する部品、素材レベルで環境戦略に適合したものだけをリストアップ、導入促進をすることにより設計に反映させたという事例が紹介された。

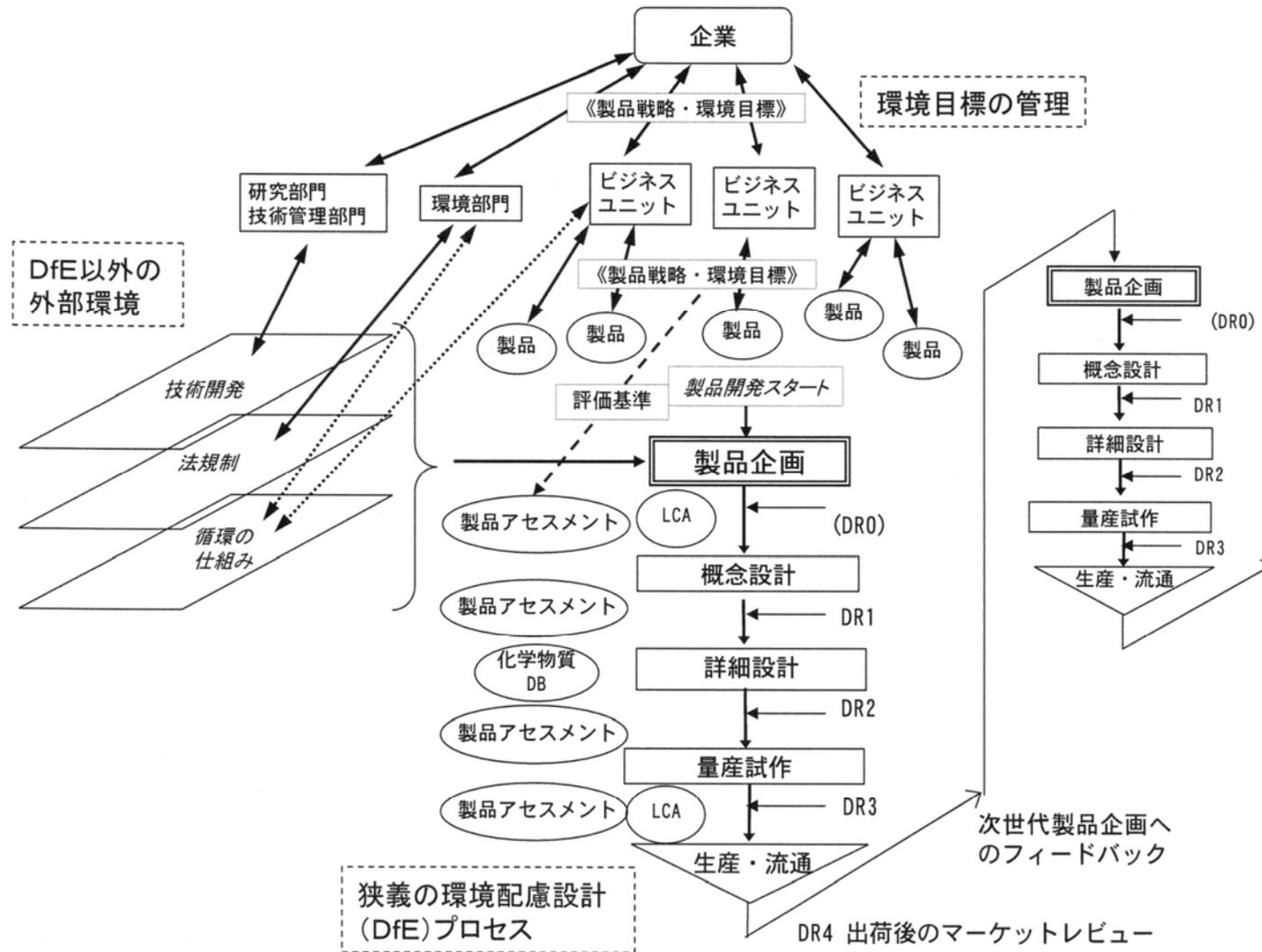


図 0.1 環境配慮設計プロセス

1.3 現状の環境配慮設計プロセスのモデル化

以上の検討に基づき、図 0.1に示すような環境配慮設計プロセスのモデルを作成した。この図において、図中央に位置する、製品企画から生産・流通に至る「狭義の環境配慮設計プロセス」については、1.1節に述べたように、セットメーカーを中心とした先進企業においては十分効果のあるDfEを実施しており、恐らく世界的に見ても最先端に位置づけられるであろう。この面での残された課題は、

- 中小企業やセットメーカーよりも上流工程のメーカーへの展開
- 製品開発プロセスへの更なる組込み
- この図には描き切れていないが、サプライチェーンマネジメントと DfE の連携

などである。

一方で、インバース・マニファクチャリングを実現するためのライフサイクル設計という視点に立てば、課題はむしろこの狭義の環境配慮設計プロセスの外側にある。極論すると、現在の DfE においては、真の製品ライフサイクルを見据えた上で、持続可能性実現に向けた製品ライフサイクルの設計を必ずしも行っておらず、製品アセスメントマニュアル／チェックリストを見て、その環境配慮条件を満足するように製品の改良設計を行っている可能性がある。この意味では、一種の手段の目的化が起きているのである。すなわち問題は、

- a) 1.2節で議論したような、持続可能社会、その中での製造業、個別企業の全体目標、ビジネスユニットの目標、製品開発目標に至る、環境目標の体系的な展開（環境目標管理）とそれを裏付けるビジョンの構築が行われていない。
- b) ライフサイクル設計や環境配慮設計は本来設計技術にのみ実現されるものではなく、図 0.11.1の左側に示すように、要素技術開発、(法規制:これは外部要因であるが)、循環の仕組み作り、循環に関するビジネスモデル開発などを並行的に推進し、それらの成果を逐次取り入れながら、現実の製品ライフサイクルを十分に把握した上で、より高度な循環生産システムとそれを実現する製品を設計、実現すべきものである。この点を体系的に推進する仕組みが未整備である。ただし、家電メーカーが実践しているようなプラスチックを始めとした材料の自己循環は、家電リサイクル法という法規制を主たるドライビングフォースにしつつも、これらの要素を広い視点から関係づけた成功例と言えるであろう。
- c) 結局のところ、現状の製品、現状のビジネスモデル、現状の循環システム、そして、現状の製品アセスメントマニュアル／チェックリストを所与のものと捉え、その枠内で狭義の環境配慮設計を行っているとも言える。これは、DfE を高度に実践しているセットメーカーの大企業の大きなイナーシャを考えると理解できないこともない。しかし、製品ライフサイクルにわたる付加価値やビジネスチャンスの大幅な拡大を環境負荷の大幅な削減と同時に実現できるような、これらの所与の条件の変革を含むライフサイクル設計が出来ていない。

ということになるであろう。このとき、解決策は二つ、すなわち、シナリオ WG が実施しているような a)に対応するビジョン作りと、製品ライフサイクル全体を見える化し、それを設計者が十分に理解した上で、c)で述べた所与の条件とと思っている部分も含めて設計するライフサイクル設計が必要になるのである。この製

品ライフサイクル全体の見える化は、近年の流行語である「ライフサイクル・シンキング」とも深い関係がある。ライフサイクル・シンキングは俗に言われているように単に LCA を実施することのみを意味するのではなく、環境目標・ビジョンを確立し、ライフサイクルを設計し、現実のライフサイクルを見える化し、さらにそれを評価するという、いわゆる PDCA サイクルを回すことを意味するのである。この繰り返しにより、c)で挙げた大きな変革を伴うライフサイクル設計が実現できると考えられる。

このライフサイクル見える化を推進するためには、製品ライフサイクル見える化するための目的、手順などのマニュアル作成や、見える化の進展度合いを表す指標、見える化したライフサイクルを環境面、循環の効率性などで評価するための指標の作成が有効である。

2. ライフサイクル設計チェックリスト

1節の議論、特に、1. 3節で挙げたあるべき姿としての「ライフサイクル設計」を普及させるため、非環境配慮設計→狭義の環境配慮設計→ライフサイクル設計と移行するためのライフサイクル設計チェックリストの作成を試みた。これは昨年度からの検討事項であるが、今年度は、チェックリストの内容は現状の製品特性やライフサイクル特性に応じて異なるのではないかという議論に基づき、代表的な製品 LC の将来像を描き、そこから必要なライフサイクル設計、ライフサイクルマネジメント、環境配慮設計を整理してゆくアプローチにより修正を試みた。主な検討項目は以下の通りである。

2.1 あるべき循環システム像

- あるべき循環システム像は、業界、その製品の置かれている状況、製品の使われ方、法規制の存在などによって、異なるであろう。
- 機能提供手段の革新、ライフサイクル戦略(とそれを実現するライフサイクル・オプションのベストミックス)をトップダウンに考えて革新するということがあり得るのか。
- インバース・マニュファクチャリングの 2020 年シナリオにおける「ソリューション」とは何か？
- インバース・マニュファクチャリングの目的:製品ライフサイクルを適切に設計、マネジメントすることにより、持続可能な社会の構成員たる製造業を実現する。

旧来の言い方では、環境問題を解決するために、循環型の製品ライフサイクル・システムを構築する。そのために、ライフサイクル設計とライフサイクル・マネジメントが重要。

- これは、目標が明確でないのか、それとも、目標は明確であるがアプローチが明確でないのか？
- 仮想敵国であった、大量廃棄、ゴミ処理型リサイクルが組立型製品で見えなくなったから、ターゲットが明確でないのか。レンズ付きフィルム／複写機リユース型 LC モデルが広まらないからターゲットが明確でなくなったのか。依然として、大量生産から適量生産への移行は進んでいない。

2.2 あるべき循環システム像の具体例

各製品例における循環システム像の 10 年後、20 年後を描いてみると、論点を明確化できるか。

(5) 家電品

現状:

制約条件:家電リサイクル法

循環方法:メーカー責任で実施するマテリアル・リサイクル

設計:昨年度調査した DfE

効果:EPR の実践、プラスチックの自己循環リサイクルの進展、リサイクル工程から設計への情報ルート

課題:経済性、逆工程と設計の弱い連携(もしくは、時間差の存在)、製造側の資源消費量が減っているか?、自己循環の効果の調査、見えないフロー

10年後の想定:

制約条件:依然としてマテリアル・リサイクルベースの家電リサイクル法

循環方法:マテリアル・リサイクルの高度化、最適化(シュレッターが無くなるなんて言うことはあるか?)。

現在の DfE された製品が返ってくるが、効果はある?

設計:シュレッターレスの非常にリサイクルしやすい設計?(ここが聞きたい)

効果:再商品化率がほぼ 100%、リサイクル費用無しで経済的に成立

課題:依然としてマテリアル・リサイクル。しかしそれで何が問題か?と言われると明確な回答ができるか?

(6) 自動車

現状:

制約条件:自動車リサイクル法

循環方法:メーカーと離れたところで実施するマテリアル・リサイクル

設計:昨年度調査した DfE

効果:シュレッターダストの削減。EU 基準(リサイクル可能率 85%)の充足。

課題:ライフサイクル・マネージメントになっていない、DfE が殆ど効いていない。

10年後の想定:

制約条件:改正自動車リサイクル法(仮称)

循環方法:メーカー責任のマテリアル・リサイクル。

設計:省エネ車開発競争が忙しく、ほとんど変わらない。

効果:EU 基準(リサイクル可能率 95%)の充足。

課題:中古自動車部品が広まるか?(省エネ車普及の余波で広まらない)

(7) パソコン

現状:

制約条件:資源有効利用促進法

循環方法:メーカー責任でのマテリアル・リサイクル(このリサイクル工程は三菱電機のハイパーサイクル

以外知らないが、実際どのような処理が行われている?)

設計:昨年度調査した DfE

効果:貴金属のリサイクル。EPR の実践?、プラスチックの自己循環リサイクルの進展?、リサイクル工程から設計への情報ルート?、中古製品市場の活性化

課題:部品リユース、製品長期使用は進展しない、製造側の資源消費量が減っていない、見えないフロー

10年後:

制約条件:資源有効利用促進法

循環方法:パソコンの製品形態が大きく変化し、個人使用のパソコンは大幅に小型化され、携帯電話として持ち運ばれる形態となる。レンタル型の回収システムとなり、モジュール単位でリユースされ、最終処分は山元還元+閉ループマテリアルリサイクル

設計:小型化設計、モジュール化設計、そのまま山元還元リサイクル設計

効果:脱物質化の方向に進む

課題:モニタ、キーボードは現状と同じ。

2.3 ライフサイクル・マネージメント

- 目的:拡大生産者責任の実現手段として、製品ライフサイクルを企業が正確に把握し、ライフサイクル全体を通じて環境負荷とコストを最小化する
- 効用:
 - ライフサイクル内での情報活用
 - 計画と実態の相違の把握
 - 次期ライフサイクルへの活用
 - ユーザへの働きかけ
- 方法:製品ライフサイクルのモノ、情報、金銭の流れの把握。(リバース)サプライチェーン・マネジメント、(リバース)ロジスティクス管理、(逆)生産管理などをライフサイクル全体にわたり統合的に行う。情報化技術(例えば、情報管理システムの統合化、ID タグ、ユビキタス技術利用)が有効。

表 0.1 ライフサイクル設計チェックリスト

Level LCD の point	1 環境無配慮設計	2 従来型環境配慮設計	3 先進的環境配慮設計	4 LCD の考え方の導入	5 LCD 合格レベル
評価尺度 (2000 年にその機能を実現するLC の資源・エネルギー消費量を 1 と して※)	1.2	1	1/2	1/5	1/10
設計によって達成すべき目的	製品販売量 コスト・パフォーマンス	環境法規制対応 企業イメージ	環境法規制へのプロ アクティブな対応と してのライフサイク ル全体の環境負荷削 減、企業イメージ 誌上からの製品に求 められる環境要求の 把握	ライフサイクル全体 での環境負荷削減と 企業の経済性の両立	社会の持続可能な発 展の観点からバック キャストした目標が 算出され、その実現 に向けた行動が計画 されている ユーザーが享受する 価値効用の最大化と 付随する環境負荷の 最少化を目的とし、 その実現に向けた行 動が計画されている

マネジメント レベルの対応	企業戦略から製品開発目標までの一貫性・構造化	企業戦略、企業全体の環境目標がない	企業戦略、企業全体の環境目標はあるが、製品開発目標と関連していない	製品開発目標を策定する際、企業戦略、企業全体の環境目標と関連づけている	環境経営に関する企業の中長期目標と個々の事業、製品開発の間で一貫した整合性があり、設計に活用されている	環境経営に関する企業の中長期目標と個々の事業、製品開発の間で一貫した整合性があり、目標と実績の管理においてPDCAサイクルが確立されている
ライフサイクル設計	ライフサイクル戦略	「環境」を考慮に入れて製品戦略を立案するという発想がない	従来のビジネス戦略、製品コンセプトの再考なしに、環境関連法規制対応を考えている	従来のビジネス戦略、製品コンセプトの再考はしていないが、将来の環境関連法規制を見据えて対応を戦略的に考えている	ライフサイクル全体を見渡した上で、ビジネス戦略、ライフサイクル戦略として検討すべき課題を認識している。	多世代にわたる製品開発が、ユーザの効用および環境負荷の観点から最適化が行われており、製品・製品ライフサイクル特性に合わせた、ビジネス戦略、ライフサイクル戦略を合理的に策定しており、ライフサイクル戦略を抜本的に革新した製品もいくつかある
	ライフサイクル	販売以降のことは考	常識として、製品全	基本的には、カスケ	ライフサイクル全体	LCM のデータを用い

	ル・オプションのベストミックス	えていない	体のカスケード・マテリアルリサイクルを想定している	ード・マテリアルリサイクルであるが、企業内マテリアルリサイクル、再生産、リユースを試行／実践している	を見渡した上で、さまざまなライフサイクル・オプションがあることを認識し、その可能性を検討している	て、ライフサイクル・オプションを決定する方法が、設計プロセスの中に定着している
	製品設計	設計時に「環境調和性」が配慮されていない	製品アセスメントを実施して可能な範囲で、分解性、リサイクル可能性、有害物質の削減などを製品レベルで検討している（その設計結果が後工程で活用されている保証はない）	左に加えて、環境配慮設計の結果が後工程で活かされている。また、後工程での情報を製品設計に反映し、より高度な循環経路実現を指向している	ライフサイクル全体を見渡した上で、LCオプションに応じた、適切な製品設計（DfX など）が実施されている	LC 戦略、LC オプションのベストミックスから、合理的に製品設計を展開しており、その方法論が設計プロセスに組み込まれている。
	ライフサイクル評価	ライフサイクル全体の評価は行っていない	製品アセスメントによる評価。一部製品で LCA の試行	ほぼ全ての製品で LCA を実施している。ファクターX などの新評価指標が導入されている	開発する全機種に対してライフサイクル評価を設計プロセスに組み込んで実施している	LCM のデータに基づいて、ライフサイクルを通じたユーザー効用と環境負荷を評価し、LCD の適正さを検証している。また、開発する全機種

						について、この結果を反映した LCD が実施されている
ライフサイクル設計後の対応	ライフサイクル・マネジメント	販売以降のことは全く関知していない	マネジメントしていない。	使用段階、使用後の状況については、工業会、他社の状況から推察している	ライフサイクルのモニタリング（サンプル調査）を実施しており、全ライフサイクルの流れ（質・量）をおよそ把握している	ライフサイクルのモニタリングを定常的に実施し、その結果を LCD に活用している。また、循環方法の修正、アフターセールスサービスなどのビジネスへも活用している。 さらに、ユーザの環境行動を促進する製品・サービスの提供や推進運動を行っている
結果としての効果		環境問題の悪化	環境関連法規制へ対応出来れば良い	当該製品分野において環境に関するトップランナーとなる	LCD により評価値 1 / 2 を経済的に成立させている成功事例がある	全ての製品で LCD が実践され、最も遅れた製品で評価値 1 / 5 を達成している

2. 4 ライフサイクル設計チェックリストの作成

以上の議論に基づき作成したライフサイクル設計チェックリストを表 0.1に示す。ただし、家電品のようなカスケードリサイクルから自己循環へのライフサイクルシステムの移行をどの段階からどの段階への変化として捉えるのか、技術進歩による脱物質化の進展が早いIT機器のような製品でのライフサイクル設計は、ライフサイクルを循環化させるための設計と視点が違うのはいか(逆に言えば、製品分類としては、2000 年度のフォーラム報告書にある、機能消費型製品、機能活用型製品、機能維持型製品の分類が有効)など多様な議論が行われ、業界や製品、ライフサイクルなどの特性に合わせたチェックリストにまで至っていないのが現状である。

3. 本章のまとめ

ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準ワーキンググループでは、(1)環境配慮設計(DfE)の実態調査に基づいた環境配慮設計プロセスのモデル化、(2)環境配慮設計からライフサイクル設計に移行するためのライフサイクル設計チェックシートの修正、および、(3)経済産業省からの受託事業としての環境配慮設計のイメージに対する企業調査、消費者調査を実施した。

製品企画以降生産に至るまでの従来の意味での設計段階において、セットメーカーを中心に、製品改良としての狭義の環境配慮設計は近年急速に普及し、恐らく世界最高レベルに達したと考えられる。一方で、ライフサイクル全体の価値の向上と環境負荷の削減を大幅に実現するインバース・マニュファクチャリングのためのライフサイクル設計を実現するためには、この狭義の環境配慮設計とその外部との関係性において課題を残しており、ライフサイクル設計の今後の更なる普及が必要である。

以上の考察、および、消費者、企業アンケート結果からも見て取れるように、ライフサイクル設計普及のドライビングフォースとして、また、真の意味での「ライフサイクル・シンキング」実現のためにも、製品ライフサイクルの見える化、とそのための指標化(見える化度合い、および、ライフサイクル評価のための指標)が今後の課題である。

SURVEY ON ENVIRONMENTALLY CONSCIOUS DESIGN IN JAPANESE ELECTRONICS INDUSTRY

*Keiji Masui**, *Tomoyuki Hata*** and *Yasushi Umeda****

* National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

** Environmental Management for Sustainability, Inc.

*** Osaka University

Abstract: In electrical and electronic industries, some technical guides regarding environmentally conscious design (ECD) have been published and the standard is being prepared. It is important to make them appropriate and available to manufacturers. From this view points, we surveyed the current status and the problems in integrating the environmental consciousness into the existing product development processes in the industries. In the survey, we visited fourteen manufacturers and discussed the following issues: 1) Definition of eco-product, 2) ECD process and tools utilized and 3) ECD management scheme. The survey revealed that three tools - product assessment, LCA and database of chemical substances, were often utilized as design support tools, while systematic design tools available in early stage of product development were not introduced. Further, we found that manufacturers require strategic approach which assures consistency between the companywide environmental goal in the medium term and the environmental target to individual product.

1. INTRODUCTION

The approach on the environmental protection of the enterprise shifts from environmental consideration in the factory to the development of environmentally conscious product (ECP) because of the strong concern for environmental aspects of the product in recent years. Therefore, the importance of the environmental conscious design (ECD) increases more and more. Especially, in electrical and electronic industries, some technical guides regarding ECD have been published and the standard is being prepared in IEC TC111. It is important to make them appropriate and available to manufacturers. First of all, it is necessary to understand the current state of the approach of ECD in the industrial world.

Some survey researches about current status and the spread strategy of ECD in the industries have already been done (e.g. [1], [2]). Some of them are the questionnaire surveys concerning the motivation, ECD tools used and the environmental aspects considered in the enterprises, however, they are not investigations how ECD is simultaneously practiced in the new product development process. The following researches are enumerated as the ones of treating the concrete relation between product development and ECD. Lindahl et al. focused on

ECD method and tools, and compiled the feature of the ECD tools accepted easily by the designers [3], [4]. Ernzer et al. executed survey to the manufacturers in Germany, and considered the strategy for implementation of ECD in the daily design work from the viewpoint of the new product development process and the organization in the company [5].

The Life Cycle Design (LCD) Committee organized in the Inverse Manufacturing Forum established in 1996 has examined upgradability of the product and possibility of parts reuse from the standpoint of design method [6]. For the purpose described above, this committee surveyed the current status and the problems in integrating the environmental consciousness into the existing product development processes in the Japanese industries last year.

2. METHODOLOGY

2.1. Object of interview

In the survey, we visited eight manufacturers of electronic appliances such as washing machines and air-conditioners, three business machine manufacturers producing copiers and printers, and

three manufacturers in automobile industry, for comparison. We made interviews and discussion with product design engineers and technical staffs from the environmental management department.

2.2. Questionnaire

For the smooth and efficient discussion, a questionnaire was sent to a company beforehand, and the interview was carried out along the questionnaire basically. The contents of the questionnaire include the three main topics as follows:

2.2.1. Environmentally conscious product (ECP)

First of all, we asked progress in development of ECPs. The questions include

- Internal name (e.g. green product, eco-product)
- definition (criteria of assessment)
- Labeling for ECPs
- Proportion of ECPs in all products

2.2.2. Environmentally conscious design (ECD) process and tools utilized

Next, we asked the company standard regarding to new product development process as well as ECD process. We also asked which tools were utilized for ECD. The concrete survey items are as follows:

- Process for new product development described in company standard
- Process integrating environmental requirements to products and support tools
- Referred guidelines or documents (e.g. IEC Guide 114 , ISO TR 14062 , product assessment guidelines published by industries association)

2.2.3. Environmentally conscious design (ECD) management scheme

The final question is concerning management scheme for ECD. There are two major interests concerning ECD management. One is consistency of the environmental targets for the whole company and its

Table 1 Survey results on ECPs in each sector

Question	Common	Manufacturer of electric appliances	Business machine maker	Automobile manufacturer
Internal name Definition (Criteria of assessment) Labeling for ECPs	<ul style="list-style-type: none"> • The names to environmentally conscious products are various like “Eco-products” or “green products.” • The standard is set so that the ratio of eco-products to all products may become several percent. 60-80% of products come to fill the standard in five years. • Recognition of environmentally conscious “design” is lower than environmentally conscious “products.” 	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental aspects of products are evaluated from the three main viewpoints of “material”, “energy”, “toxicity” because these items are measurable by design engineers. • Environmental profile of products is actively provided to consumers. • The green products are recognized by the evaluation items that relate the items of product assessment used on design stages. • In addition, the product with the feature of the industry-leading might be called a “Super-Green Product.” • “Type II” environmental labeling by ISO 14021 (Self-Declared environmental claim) is used. 	<ul style="list-style-type: none"> • The efforts to advance the circulation-type production such as parts-reuse is remarkable compared with other industries. • “Type I” environmental labeling like Ecomark in Japan is essential for printers and copiers. • Many companies are involved in type III labeling that based quantitative evaluation. • Type II labeling is also used at the same time. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lower exhaust emission car is recognized as a green product. • Fuel consumption, exhaust gas and noise are main targets to improve. • However, the above three items have been considered as the essential qualities and performances of products. • Chemical substances management at manufacturing stage is promoted through supply chain. • Recyclability has been recognized as important concern on design issues.

Table 2 Survey results on environmentally conscious design process and tools

Question	common	Manufacturer of electric appliances	Business machine maker	Automobile manufacturer
ECD process	<ul style="list-style-type: none"> • Design Review (DR) is executed on each design stage such as product planning, conceptual design, detail design, and testing/prototype. 	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental product assessment must be carried out on Design review (DR) according to the standard in the company. 	<ul style="list-style-type: none"> • Green purchase is big motivation of environmentally conscious design. 	<ul style="list-style-type: none"> • Use of IMDS is in progress in automobile industry. When LCA is executed, the data on parts and materials should be provided from suppliers along the supply chain.
Design support tools	<ul style="list-style-type: none"> • Main ECD support tools are product assessment tool, LCA and chemical substances database. 		<ul style="list-style-type: none"> • Green procurement and chemical substances management have progressed. 	<ul style="list-style-type: none"> • Product assessment guideline of industrial association focuses on recyclability.
Referred guideline	<ul style="list-style-type: none"> • Disassemblability evaluation tool was used, but it is not often used. One of the reasons is that design engineers have already recognized the points of disassemblability without using such tools. • Product design considering product's lifecycle has been executed, but the design of product lifecycle itself is not examined enough. • Product designers do not know well the international guidelines related to ECD such as ISO TR 14062. 	<ul style="list-style-type: none"> • Their own product assessment items and criteria are made referring to the guidelines of their industrial association. 	<ul style="list-style-type: none"> • Some companies are equipped with the digital tools such as 3D-CAD, so that LCA are carried out easily. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction of 3D-CAD has progressed, but it is not used for the purpose of ECD.

products. The other one is implementation structure of ECD. For instance, in some companies, the environmental expert might be involved in product development from the early stage of design. On the other hand, the environmental expert might only check the environmental aspects of the product which design engineers have developed in some companies. Related to these issues, we investigated the following items:

- Indicator for the environmental target management
- In terms of environmental targets of products, goal-setting process on design specification
- Role of each division involved in ECD
- Internal interaction between each division

3. RESULTS

3.1. Survey results on ECP

Table 1 shows the survey results obtained through the interviews. There are various ways to call environmentally conscious products like “Green

product” or “Eco-product.” Generally, recognition level of ECP is higher than that of environmentally conscious design (ECD). It seems that the result of low environmental impact is more important for manufacturers than the process of ECD. In terms of environmental labeling for ECPs, manufacturers of electric appliances and business machines are active in disclosing the environmental information compared with automakers.

3.2. ECD process and tool utilized

Table 2 shows the survey results on ECD process and design support tools utilized. Product development process usually consists of four stages such as product planning, conceptual design, detail design, and test/prototype. Design review (DR) follows the each product development stage. There are three major ECD tools, which are “product assessment tool”, “LCA”, and “chemical substances database.” DR is important in ECD process as well as in the process of a new product development. So product

assessment tool is necessarily used to check the progress of ECD on every DR. On the other hand, systematic design tools like QFD available in early stage of product development were not introduced.

3.3. ECD management scheme

Table 3 shows the survey results on ECD management scheme. Many companies use the idea of environmental efficiency (eco-efficiency) and its factor as an indicator for measuring progress of ECD. Eco-efficiency is a good indicator when we consider trade-off between functionality of product and the

Table 3 Survey results on ECD management scheme

Question	common	Manufacturer of electric appliances	Business machine maker	Automobile manufacturer
<p>ECD management scheme</p> <p>-goal setting</p> <p>-linkage between new product development and ECP development</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Environmental goal of the whole company is set in its midterm plan. • In many cases, the environmental target of individual product is not consistent with the environmental target of the whole company (see section 4 in this paper). • Many companies use the idea of environmental efficiency (eco-efficiency) and its factor as an indicator for environmental improvement. • There are various ways to evaluate functionality of a product that is the numerator of environmental efficiency. • It is important to integrate environmentally conscious design into usual product development processes. Namely it is necessary for manufacturer to construct the system by which designer can work on ECD in extension of usual task. 	<ul style="list-style-type: none"> • In some cases, the environmental targets of the whole company and each business unit are decided at the conference where the representatives from the environment division and each business unit participate. • The environmental target for individual product is often set inside business unit. • The approaches that promote the designers ECD are executed in some companies. For instance, the education concerning ECD is executed to the designers. In addition, the designers ECD synchronizes with their performance evaluating. • Environmental consciousness might be achieved by the element technologies like newly developed materials and energy saving technologies proposed from research division. For this case, feasibility study is examined at the former stage of product planning. 	<ul style="list-style-type: none"> • As for the environmental consideration items such as energy saving and parts reuse, they might be treated as well as the conventional design requirements, and ECD is advanced without especially considering "Environment." • Some companies attach importance to the education of training related to ECD and the demand extraction from the recycling site, etc. • The acquisition of high-quality recycled material becomes a problem for advancing utilization of recycled material. 	<ul style="list-style-type: none"> • The restriction is big driving force for advancing environmental responsiveness. Technological development is usually progressed with a target that is higher than restriction level. • LCA is basically implemented by the specialist of environmental management department. • The improvement of an environmental performance is often the same as the improvement of the product function. Therefore, the development of environmentally conscious product accompanies a hardware technological innovation. • Preparation for RoHS was very difficult because the information of chemical substances had to be collected along the supply chain. Especially, it was severe for the small and medium sized enterprises to response to the requirement.

environmental burden. There exist various ways to evaluate functionality of a product, however, standardization for the measurement of functionality seems to be necessary. Further, some companies take sales volume as the added value which is the numerator of the environmental efficiency when they set the environmental target for the whole company (see section 4 in this paper).

The distance between new product development and ECD is becoming closer. For instance, some companies have constructed the system that automatically calculates the environmental burden from the result of the product assessment or CAD data. As a result, designer's task is reduced, and ECD comes to be merged with usual product development.

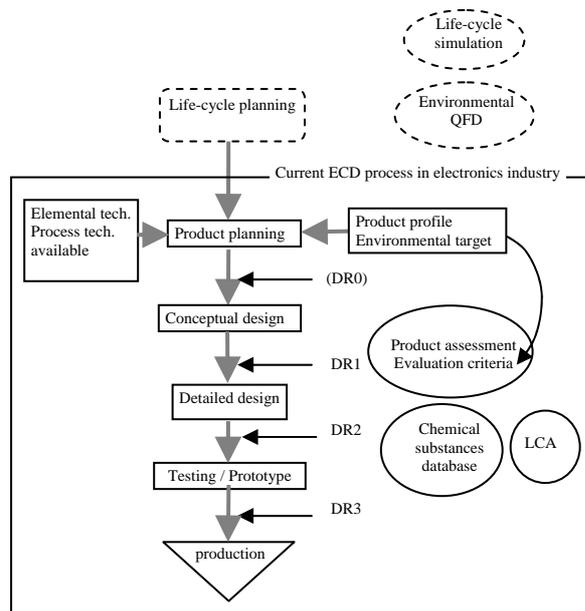


Fig. 1 Current ECD process and future works

4. DISCUSSION

4.1. ECD process in Japanese electronics industry

Through this survey, we found the current ECD process in Japanese electric and electronics industry as shown figure 1. In this figure the items surrounded with the dotted line should be added to ECD process in the future. Namely, systematic design tools like QFD should be introduced in order to analyze which environmental parameters are important for satisfying the environmental requirements in early stage of product development [7]. Further, life cycle planning by using life cycle simulation is necessary for consideration of the optimal life cycle scenario of a product [8], [9].

4.2. Consistency concerning the environmental target

All companies we interviewed are big companies which have several business units. They have to allocate the numeric target for reduction of the environmental burden to business units. Each business unit has to set the environmental target for individual product so that the amount of reduction on the environmental burden could satisfy its own target. Most companies use eco-efficiency as an indicator for environmental management. If the definition of the added value in product's eco-efficiency is different from the whole company's one, it becomes more difficult to manage progress in ECD.

5. CONCLUSION

The survey revealed that three tools - product assessment, LCA and database of chemical substances, were often utilized as design support

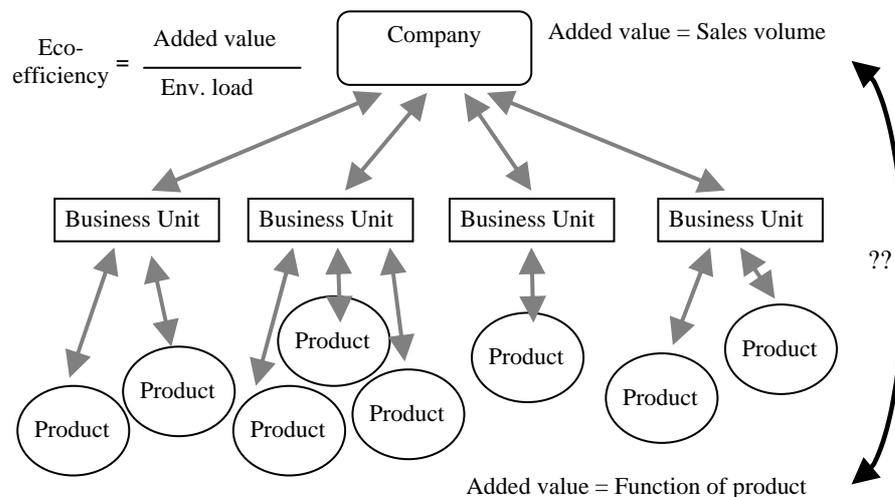


Fig. 2 Consistency concerning the environmental target

tools, while systematic design tools available in early stage of product development were not introduced. Further, we found that manufacturers require strategic approach which assures consistency between the companywide environmental goal in the medium term and the environmental target to individual product.

6. ACKNOWLEDGEMENTS

This survey was executed as an activity of Inverse Manufacturing Forum funded by Ministry of Economy, Trade and Industry. Authors would like to thank all the interviewed company representatives and the committee members who cooperated with this survey.

7. REFERENCES

- [1] H. Kaebernick, and S. Kara, "Environmentally Sustainable Manufacturing: A Survey on Industry Practices," *Proc. of 13th CIRP Inter. Conf. on Life Cycle Engineering*, Leuven, pp. 19-28, May 31-June 2, 2006.
- [2] B. Kührke, S. Feickert, and E. Abele, "LCA and EcoDesign in the German Electronics Industries," *Proc. of 13th CIRP Inter. Conf. on Life Cycle Engineering*, Leuven, pp. 317-321, May 31-June 2, 2006.
- [3] M. Lindahl, "Designers' Utilization of and Requirements on Design for Environment (DfE) Methods and Tools," *Proc. of EcoDesign 2005: 4th Inter. Sym. on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, Tokyo, CD-ROM 1D-1-1F, December 12-14, 2005.
- [4] M. Ernzer, M. Lindahl, K. Masui, and T. Sakao, "An International Study on Utilization of Design for Environment Methods (DfE) – A pre-study," *Proc. of EcoDesign 2003: Third Inter. Sym. on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, Tokyo, pp. 124-131, December 8-11, 2003.
- [5] M. Ernzer, C. Grüner, and H. Birkhofer, "Implementation of DfE in the Daily Design Work – An Approach Derived from Surveys," *Proc. of DETC '02 ASME 2002 Design Engineering Technical Conferences and Computer and Information in Engineering Conference*, Montreal, CD-ROM DTM-34032, September 29-October 2, 2002.
- [6] Y. Umeda, J. Fujimoto, T. Tamura, M. Tsutsumida, T. Tomiyama, and F. Kimura, "Proposal of Service-Oriented Products based on the Inverse Manufacturing Concept (2nd Report) – Reconfigurable Design and Life Cycle Evaluation -," *Proc. of Electronics goes green 2000+*, Berlin, pp. 211-216, September 11-13, 2000.
- [7] K. Masui, T. Sakao, M. Kobayashi, and A. Inaba, "Applying Quality Function Deployment to Environmentally Conscious Design," *International Journal*

of Quality and Reliability management, 20-1, pp. 90-106, 2003.

[8] Y. Umeda, A. Nonomura, and T. Tomiyama, "Study on life-cycle design for the post mass production paradigm," *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, Cambridge University Press, 14-2, pp. 149-161, 2000.

[9] H. Kobayashi, "Strategic evolution of eco-products: a product life cycle planning methodology," *Research in Engineering Design*, Vol. 16, No. 1-2, pp. 1-16, 2005.

日本の電気電子産業における環境配慮設計の現状調査

増井慶次郎(産業技術総合研究所、k-masui@aist.go.jp) 秦智之((株)イーエムエスアイ) 梅田靖(大阪大学)

Survey on Environmental Conscious Design in Japanese electrical and electronics industry

Keijiro Masui (AIST, k-masui@aist.go.jp), Tomoyuki Hata (EMSI) and Yasushi Umeda (Osaka Univ.)

Abstract In electrical and electronic industries, some technical guides regarding environmentally conscious design (ECD) have been published and the standard is being prepared. It is important to make them appropriate and available to manufacturers. From this view points, we surveyed the current status and the problems in integrating the environmental consciousness into the existing product development processes in the industries. In the survey, we visited fourteen manufacturers and discussed the following issues: 1) Definition of eco-product, 2) ECD process and tools utilized and 3) ECD management scheme. The survey revealed that three tools - product assessment, LCA and database of chemical substances, were often utilized as design support tools, while systematic design tools available in early stage of product development were not introduced. Further, we found that manufacturers require strategic approach which assures consistency between the companywide environmental goal in the medium term and the environmental target to individual product.

1. はじめに

環境保護に関するアプローチは近年、工場での環境改善に加えて、低環境負荷の製品作りに関心がシフトしている。したがって環境配慮設計の重要度が年々高まりつつある。特に電気電子産業では国際的な技術ガイド (Technical Guide) が発行され、IEC TC 111 では規格 (Standard) が準備されるなど、環境配慮設計の標準化活動が活発に行われている。これらの規格類を適切なものとするために、現在産業界で行われている環境配慮設計の取組状況を把握することは非常に重要である。

本報では、電気電子産業における環境配慮設計の現状を把握し、また他の産業との比較をするためにインタビュー形式で調査を行い、現状と今後の課題を抽出した。

2. 調査方法

2.1 インタビューの対象

本調査では、電気電子産業の環境配慮設計の現状を調査することを目的に、洗濯機やエアコン等を製造する家電メーカー 8 社、複写機やプリンタを製造する事務機械メーカー 3 社、また比較対象として自動車および自動車部品メーカー 3 社の 14 社を訪問し、製品の設計者および環境部門の担当者とのインタビューを行った。

2.2 質問事項

議論を円滑に進めるために、事前に質問票を送付しその質問項目に回答を得る形でヒアリングを行った。質問票は次の 3 つのトピックスにより構成されている。

2.2.1 環境配慮製品の開発動向

- 呼称 (例: グリーンプロダクトなど)
- 定義 (評価基準)
- 環境ラベルの制度
- 環境配慮製品の全製品に占める割合等

2.2.2 環境配慮設計のプロセスおよび支援ツール

- 環境配慮設計のプロセス
- 支援ツール
- 参考にした技術情報 (例: ISO ガイド、工業会の製品アセスメントガイド等)

2.2.3 環境配慮設計のマネジメント

- 環境目標管理の指標
- 製品に対する環境目標の設定プロセス
- 環境配慮設計に携わる部署とその役割

3. 調査結果

3.1 環境配慮製品に関する調査結果

表 1 は環境配慮製品に関する調査結果を示している。環境配慮製品の呼び名は“グリーンプロダクト”や“エコプロダクト”のように種々の呼び方があるが、“環境配慮設計”に比べ“環境配慮製品”の方が知名度は高く、設計プロセスよりも低環境負荷製品といった結果を重要視しているものと思われる。ただし、環境配慮製品の社内の認定基準は、環境配慮設計のツールとして用いられる製品アセスメントの評価基準と連動していることが多

表1 環境配慮製品に関する調査結果

質問項目	共通	家電メーカー	事務機械メーカー	自動車メーカー
呼称 定義（評価基準） 環境ラベルの制度 環境配慮製品の全製品に占める割合等	<ul style="list-style-type: none"> 環境配慮製品に対する呼称はエコプロダクツやグリーンプロダクツのようにさまざまである 環境配慮“製品”に比べ、環境配慮“設計”という言葉の認知度は低い 	<ul style="list-style-type: none"> 環境配慮は「省資源」「省エネルギー」「有害物質の削減」の3つが主な内容である 製品環境情報（環境プロフィール）開示を進めている 製品アセスメントの項目と連動した評価項目で環境配慮製品を認定している。 さらに業界トップクラスの特長をもつものを“スーパー”グリーン製品としている場合ありタイプII環境ラベルが利用されている 	<ul style="list-style-type: none"> 部品リユースなどの循環型生産を進めるための配慮が他産業に比べて際立っている プリンタに関しては、エコマーク（タイプ）が事実上必須の要件となっている エコリーフ環境ラベル（タイプ）の取得を勧めている企業が多い タイプ のラベルも利用されている 	<ul style="list-style-type: none"> 低排ガス車を環境配慮製品として認定している 「燃費」「排ガス」「騒音」が環境配慮の主な内容 上記3項目は従来から性能の一部として捉えられてきた 製造段階での化学物質管理はサプライチェーンを通じて促進している リサイクル性については、リサイクル実績値も高く、設計段階での配慮もすでに定着している

表2 環境配慮設計プロセスおよび支援ツールに関する調査結果

質問項目	共通	家電メーカー	事務機械メーカー	自動車メーカー
環境配慮設計のプロセス 支援ツール 参考にした技術情報	<ul style="list-style-type: none"> デザインレビュー（DR）は製品企画、概念（基本）設計、詳細（量産）設計、試作の後に行われる ツールとして製品アセスメント、LCA、化学物質データベースの利用が多い 分解性評価ツールの利用を止めた企業が多い。設計者の能力として備わったことも一因である 環境配慮設計に係わるISO TR 14062の認知度は低い 	<ul style="list-style-type: none"> 製品アセスメントが社内規定に盛り込まれており、設計レビュー（DR）の段階で標準的に実施されている 家電製品協会やJEITAの製品アセスメントガイドラインを参考に自社のアセスメント項目や評価基準を作成している 	<ul style="list-style-type: none"> グリーン購入が環境配慮製品開発の大きなモチベーションとなっている グリーン調達、化学物質管理が非常に進んでいる IT（3D-CAD等）を利用することで、LCAの実施容易化を図るなどデジタルツールの導入が進んでいる企業がある 	<ul style="list-style-type: none"> 環境負荷物質（有害物質）への配慮を進めている。自動車業界ではIMDSの利用が進んでいる LCAを実施する際にデータ提供をサプライヤにも要求している 3D-CADの普及率は高いが、環境配慮設計という観点での有効な利用はされていない 工業会の製品アセスメントはリサイクル性を事前評価する内容である

く、この点では環境配慮製品の開発が設計開発のフローにしたがって体系的に行われていると言える。特に事務機械に関しては、製品の環境側面を改善するばかりではなく、環境ラベルを用いた環境情報開示にも積極的である。

3.2 環境配慮設計プロセスおよび支援ツールに関する調査結果

表2は環境配慮設計プロセスおよび支援ツールに関する調査結果を示している。製品の設計開発は通常、製品企画、概念設計（構想設計や基本設計とも呼ばれる）、

詳細設計（量産設計）、試作という4つのフェーズに分けられる。設計レビュー（Design Review: DR）はこの各開発フェーズの後に行われる。DRでは信頼性など従来からの評価に加えて、製品の環境側面からの評価も行われるようになった。このDRで最もよく用いられるツールは製品アセスメントであり、環境側面から評価が必要な項目が列挙され、改善の度合いを確認するために用いる。その他、環境配慮設計のツールとしては、環境負荷を定量的に評価するLCAの導入が進んでいる。また設計者が化学物質の利用制限を確認するためのデータベースが整備されている。

表3 環境配慮設計の管理体制に関する調査結果

質問項目	共通	家電メーカー	事務機械メーカー	自動車メーカー
環境目標管理の指標	<ul style="list-style-type: none"> ●全社の環境目標は中期計画の中で定めている ●全社の環境目標と各ビジネスユニット、さらに個別製品に対する目標数値の間の関連が低い 	<ul style="list-style-type: none"> ●環境目標は環境部および各ビジネスユニットからの代表が参加した会議で決定されることが多い ●個々の製品の環境目標は各ビジネスユニット内で決定されることが多い 	<ul style="list-style-type: none"> ●省エネや部品の再利用などの環境配慮に関する項目は、従来からの設計基準と同様に扱われており、特に“環境”を意識せずに環境配慮設計が進められている 	<ul style="list-style-type: none"> ●環境対応は規制が大きなドライビングフォースになっているが、規制対応のレベルより一歩先を行く技術開発を行っている
製品に対する環境目標の設定プロセス	<ul style="list-style-type: none"> ●環境効率のファクターを指標として用いていることが多い。 ●環境効率の分子である製品機能に関する評価方法にばらつきがある 	<ul style="list-style-type: none"> ●設計者に環境配慮設計に関する教育が推進され、さらに環境配慮設計が業績評価と連動するなど、活動を促す取り組みが実施されている企業もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ●環境配慮設計に関する研修やリサイクル工場からの要求抽出など、教育を重要視している 	<ul style="list-style-type: none"> ●LCAの実施は設計者の業務ではなく環境部などのスペシャリストの業務である
環境配慮設計に携わる部署とその役割	<ul style="list-style-type: none"> ●RoHS 対応のためにはサプライチェーンを通じて化学物質の情報を収集する必要があり、中小企業への対応が困難であった 	<ul style="list-style-type: none"> ●開発した新材料や省エネ技術など、研究部からの要素技術の提案で環境配慮を実現する場合には、技術の取り込みは設計開発のフローの前段階で検討される 	<ul style="list-style-type: none"> ●再生材料の利用促進をすすめるのに高品質な再生材料の獲得が困難になりつつある 	<ul style="list-style-type: none"> ●環境性能の向上は製品機能の向上そのものであることが多く、ハード面での技術開発とのすり合わせなしで環境配慮設計は考えにくい

3.3 環境配慮設計の管理体制に関する調査結果

表3は環境配慮設計の管理体制に関する調査結果を示している。多くの企業で環境効率およびその改善率であるファクタの考え方を環境配慮設計の進捗を計る指標として採用している。環境効率は自社製品について、製品機能とそれを実現するための環境負荷のトレードオフを検討するのに適しているが、いまだ種々の定義が存在しているのが現状である。

また、全社の環境目標は中期計画の中で設定されており、年度ごとの環境目標は、トップダウンでビジネスユニットごとに削減目標が割り振られることが多い。一方で、製品に関する環境目標は導入可能な技術レベルやコストとの兼ね合いで決定されるが、このボトムアップアプローチによって算出される環境負荷削減目標とトップダウンアプローチによる目標値の整合性を「削減量」として担保するのは非常に困難であり、多くの場合、目標値は改善率(%)で記述されている。

4. 調査のまとめと今後の課題

4.1 電気電子産業における環境配慮設計プロセス

本調査を通じて、電気電子産業における環境配慮設計の一般的なフローが判明した(図1)。図の上部に示した点線で囲まれた項目は、現在はあまり実施されていないが今後必要となると思われるプロセスやツールである。

すなわち、環境配慮設計は設計開発の初期段階から実施するのが効果的であり、環境側面からの要求を設計上の要求に展開するために、QFD¹⁾のような支援ツールを活用することが考えられる。また製品の最適なライフサイクルについて分析・計画(ライフサイクル計画)するためのツールとしてライフサイクルシミュレーション²⁾³⁾の活用が望まれる。

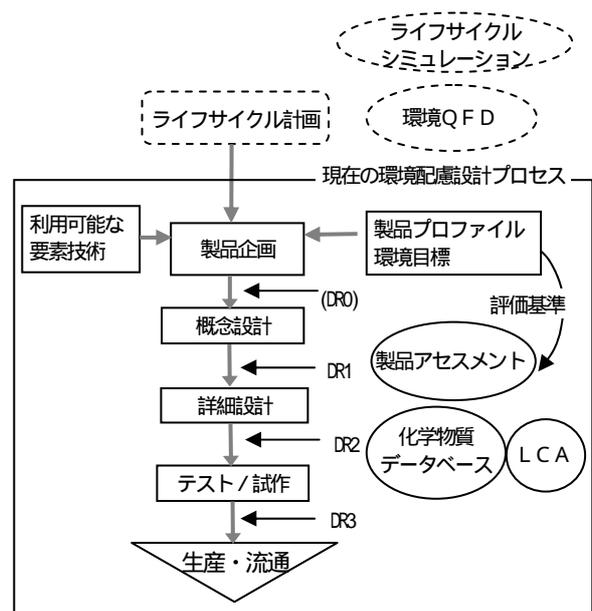


図1 環境配慮設計プロセスの現状と将来像

4.2 企業と製品との間における環境目標の整合性

すでに 3.3 節でも述べたが、今回本調査で訪問した企業は大企業だったために、製品群ごとにビジネスユニットがあり、全社の環境目標は各ビジネスユニットに割り振られている場合が多かった。各ビジネスユニットは、ユニットで達成すべき環境負荷削減量と製品ごとの環境目標と整合性を担保しなければならないが、環境負荷削減量は製品の生産量に大きく依存するため、製品の目標値を削減量として設定することはできず、現在は従来比といった改善率で設定することが多い。さらに、図2に示すとおり、現在導入が進んでいる環境効率やファクタといった指標を環境目標管理に用いた場合には、企業レベルの指標と製品レベルの指標とが関連付けられ、矛盾のない指標体系を開発する必要があると思われる。

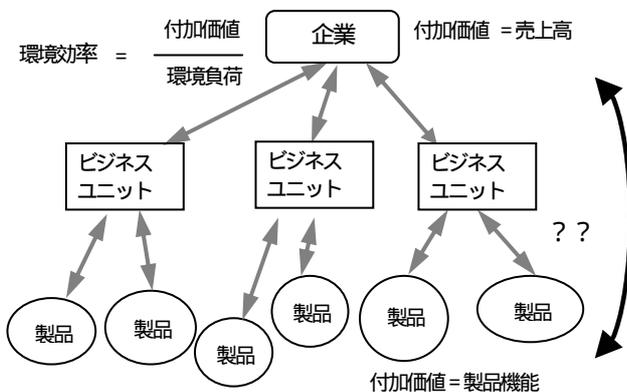


図2 環境目標に関する企業と製品間の整合性

5. 謝辞

本調査はインバース・マニュファクチャリング・フォーラム ライフサイクル設計WGの活動として、経済産業省の支援を受けて実施しました。インタビューに応じていただいた企業の方々および調査に協力してくれたWGのメンバーに感謝の意を表します。

6 . 参考文献

- [1] K. Masui, T. Sakao, M. Kobayashi, and A. Inaba, "Applying Quality Function Deployment to Environmentally Conscious Design," International Journal of Quality and Reliability management, 20-1, pp. 90-106, 2003.
- [2] Y. Umeda, A. Nonomura, and T. Tomiyama, "Study on life-cycle design for the post mass production paradigm," Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing, Cambridge University Press, 14-2, pp. 149-161, 2000.
- [3] H. Kobayashi, "Strategic evolution of eco-products: a product

life cycle planning methodology," Research in Engineering Design, Vol. 16, No. 1-2, pp. 1-16, 2005.

7 . 連絡先

〒305-8564 茨城県つくば市並木 1 - 2 - 1

(独)産業技術総合研究所

先進製造プロセス研究部門 増井 慶次郎

TEL: 029-861-7226 FAX: 029-861-7201

Email: k-masui@aist.go.jp

インバース・マニユファクチャリングフォーラム
平成18年度第2回
ライフサイクル設計ガイドライン・評価基準WG

ソニーにおける 資源循環戦略と製品開発への展開例

東京造形大学
山際康之

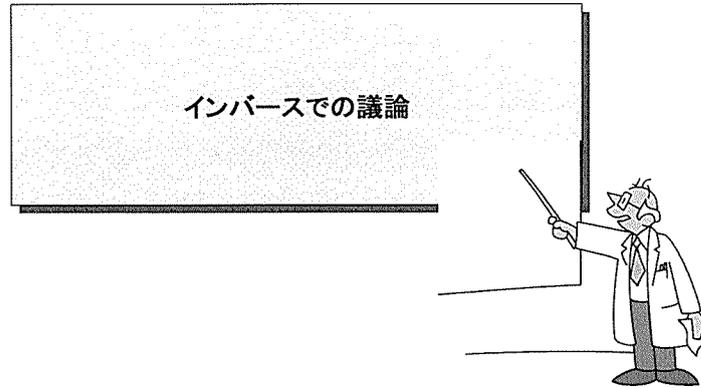
(C)山際康之

発表項目

1. インバースでの議論
2. これまでの企業における現状
3. マクロレベルの循環戦略(フレームワー)
4. ミクロレベルの循環戦略(実行レベル)
5. 現状の課題と今後の展開
6. ディスカッション

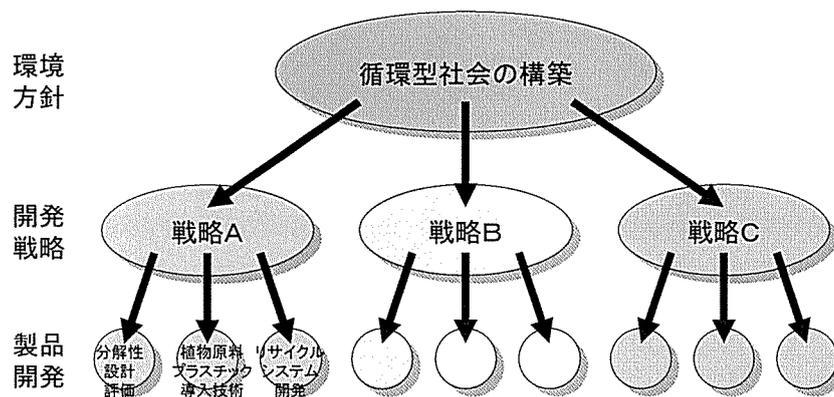
(C)山際康之

発表項目



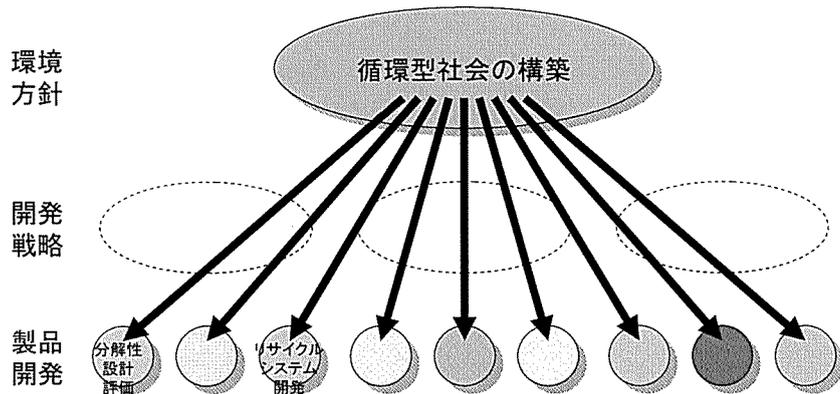
(C)山際康之

環境方針~開発戦略~製品開発への展開



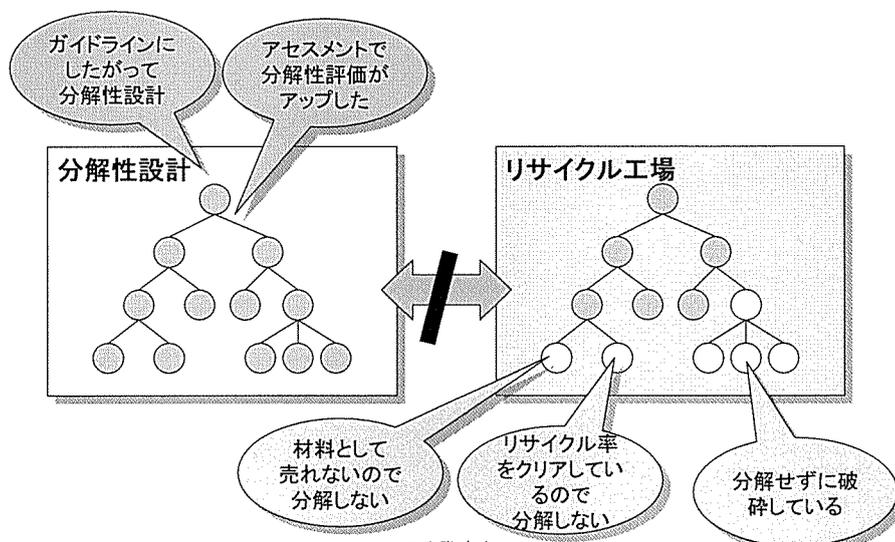
(C)山際康之

環境方針～製品開発への展開



(C)山際康之

分解性設計とリサイクル工場



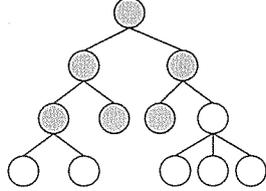
(C)山際康之

リサイクルシナリオによる展開

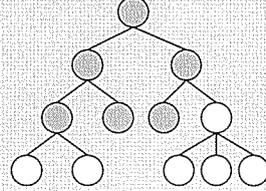
リサイクルシナリオ

- 何のためにリサイクルするのか(目的)・法律、将来の法律、他社より先駆など
- いつリサイクルするか(時期)・現在、5年後、10年後など
- どこでリサイクルするか(場所)・地域、管理範囲、物的環境など
- だれがリサイクルするか(人)・工場作業員、工場作業員+ユーザ、ユーザなど
- 何をどのくらいリサイクルするか(目標と対象)・基準、目標値、対象材料など
- どのようにリサイクルするか(方法)・プロセス、装置など

分解性設計



リサイクル工場

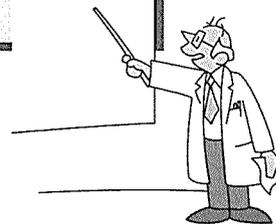


(C)山際康之



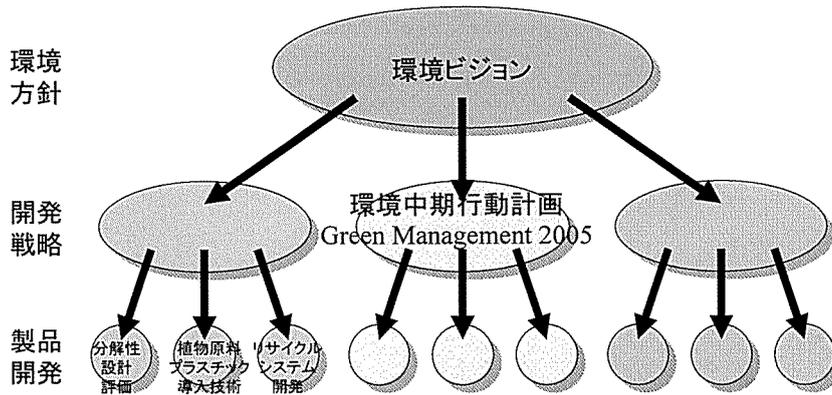
発表項目

これまでの企業における現状



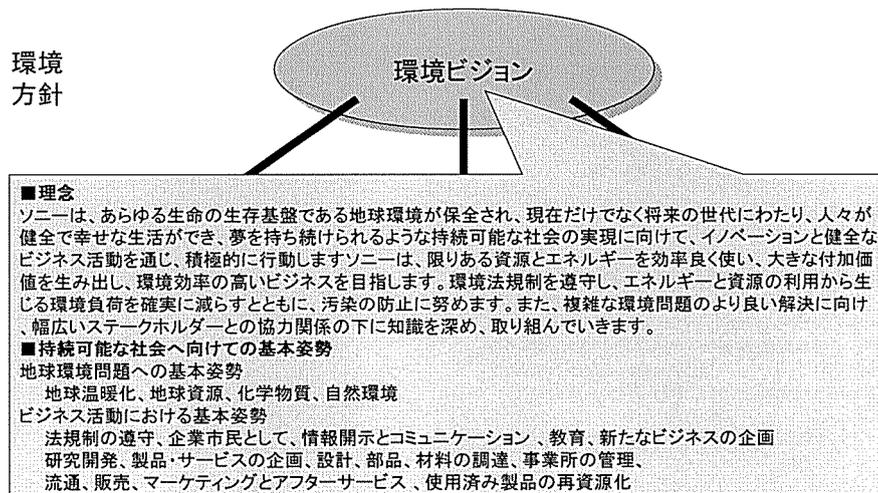
(C)山際康之

企業における環境推進の構造例

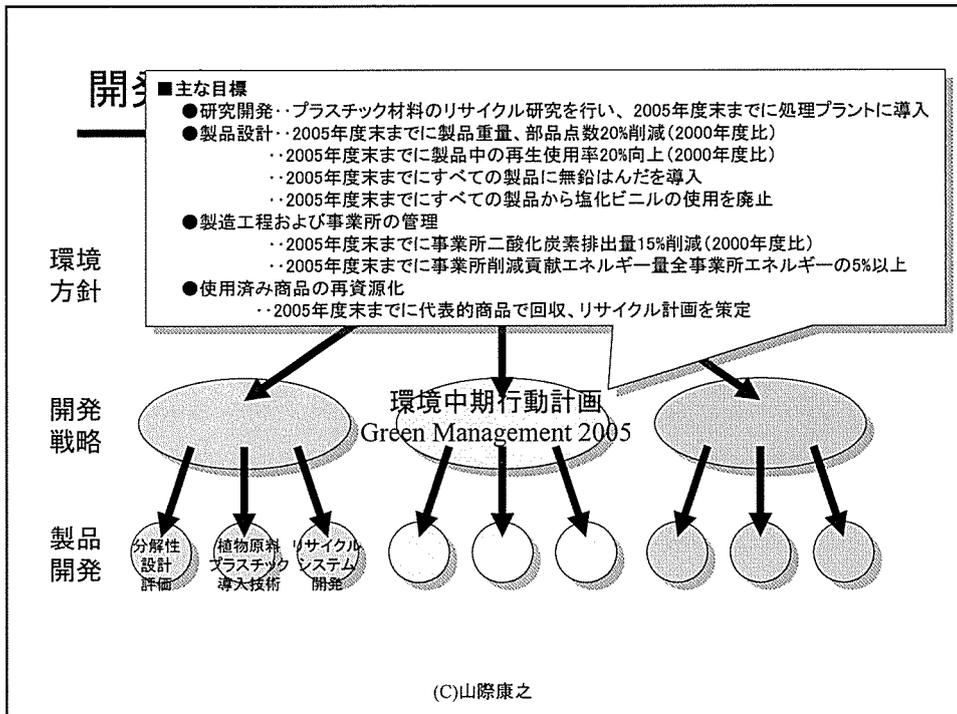
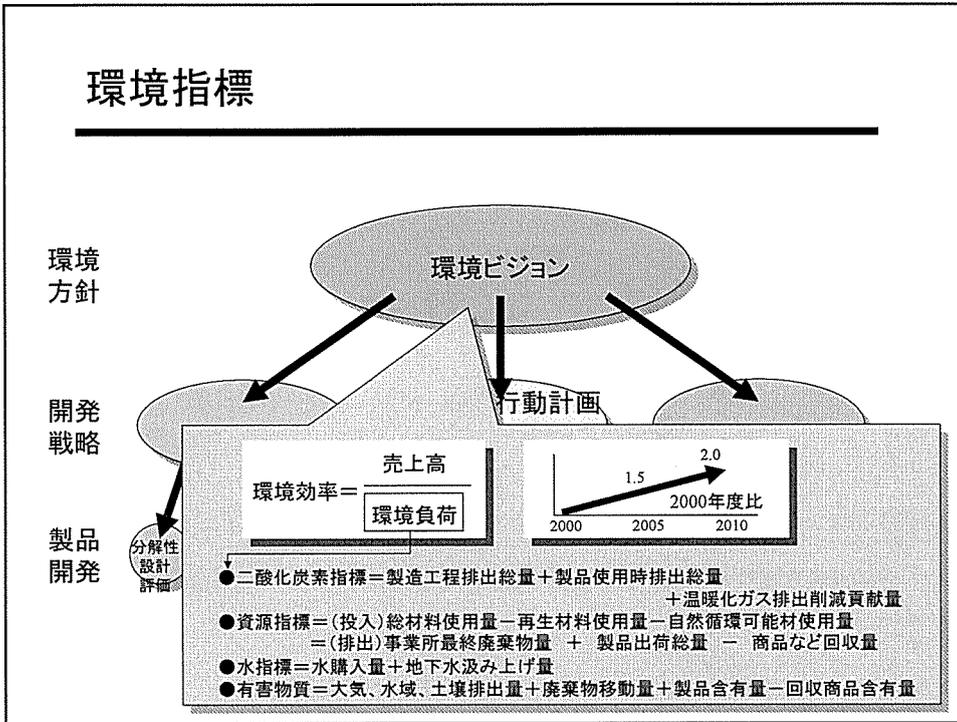


(C)山際康之

環境方針

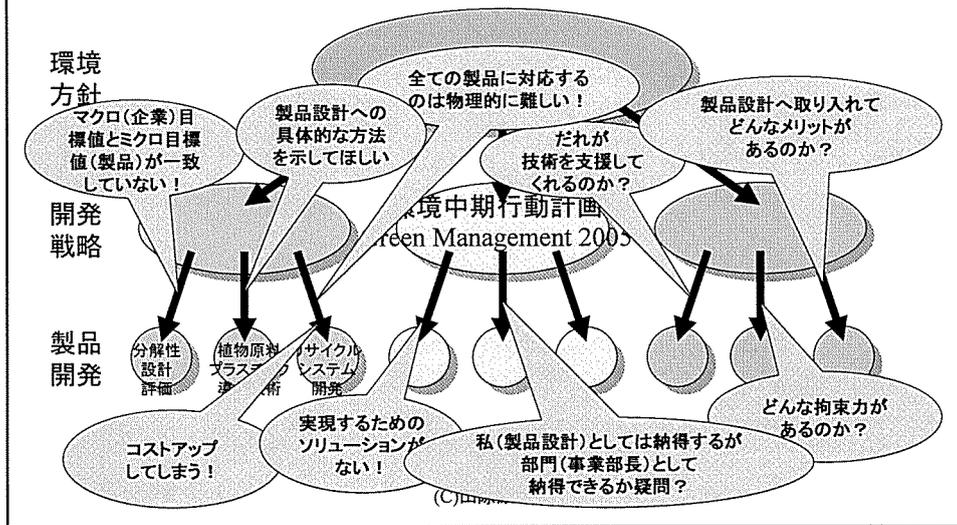


環境指標

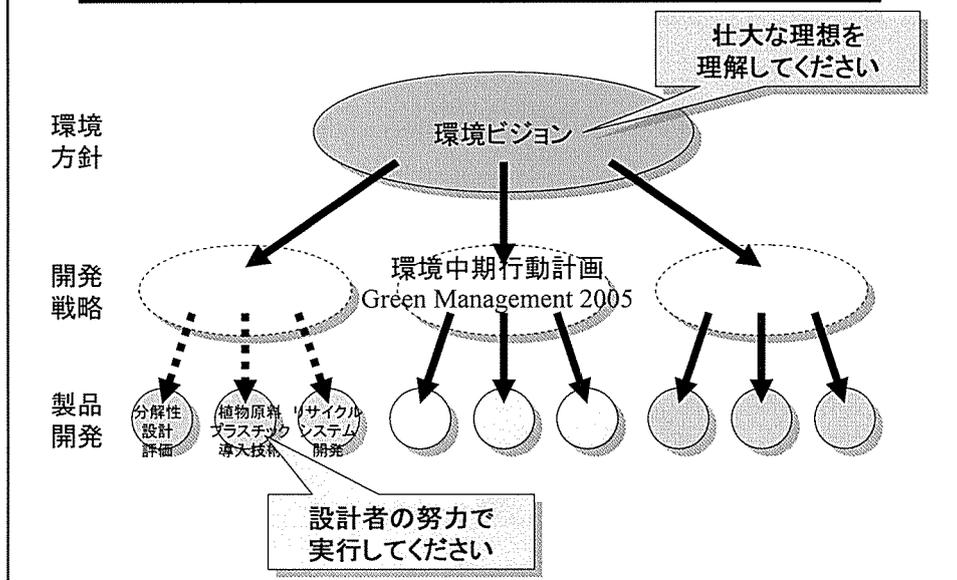


(C)山際康之

製品設計者の声VOC(Voice Of Customer)

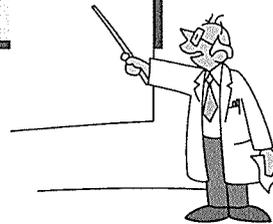


企業における環境推進構造例



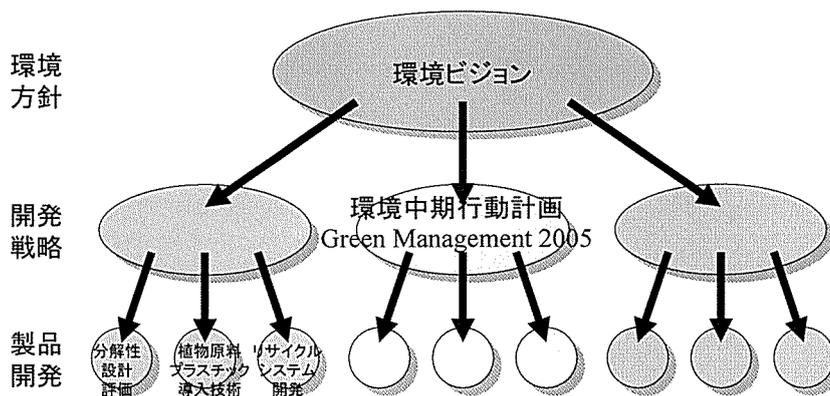
発表項目

マクロレベルの循環戦略(フレームワーク)



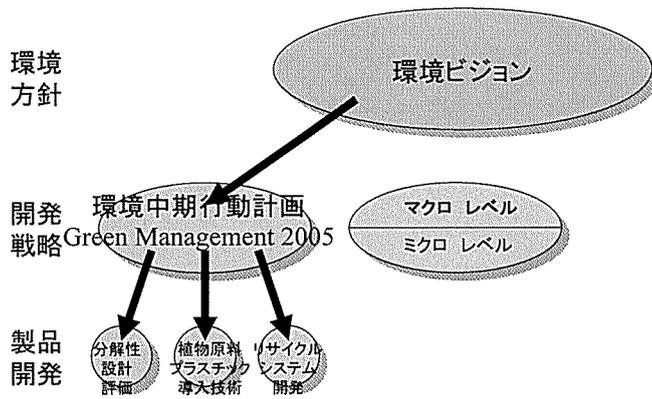
(C)山際康之

企業における環境推進の構造例



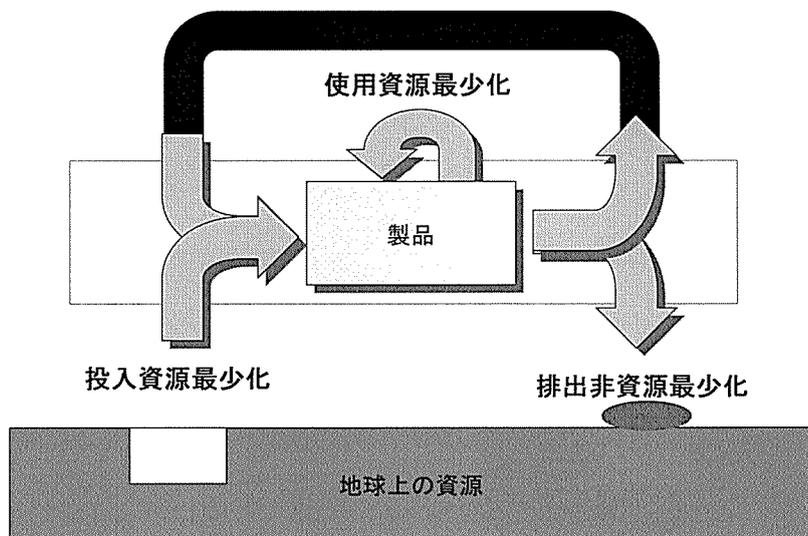
(C)山際康之

マクロ戦略とミクロ戦略



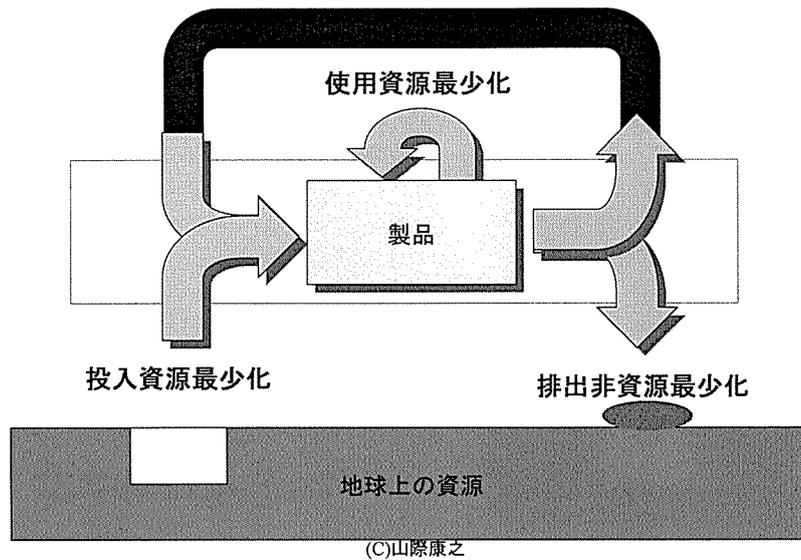
(C)山際康之

資源の最少化

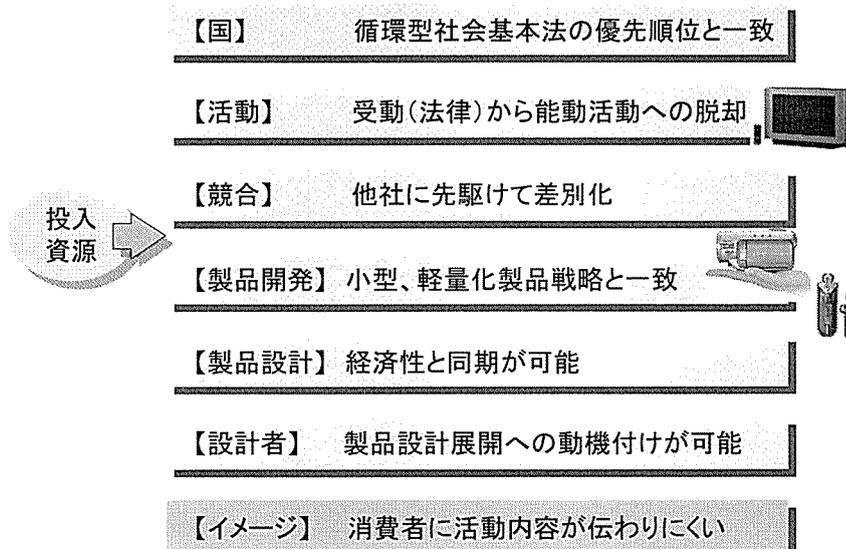


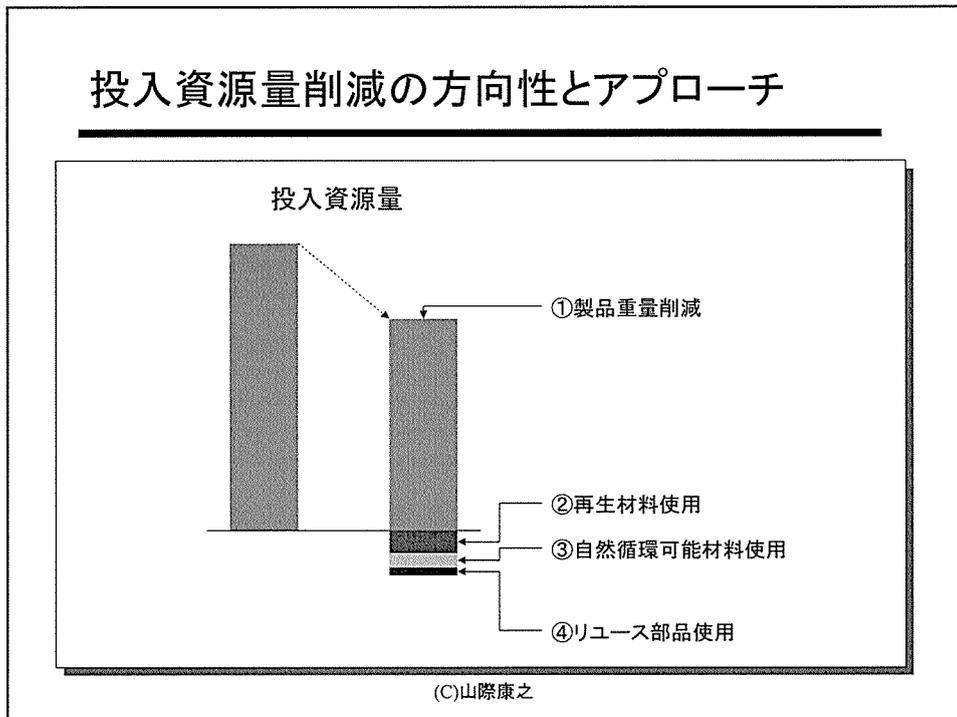
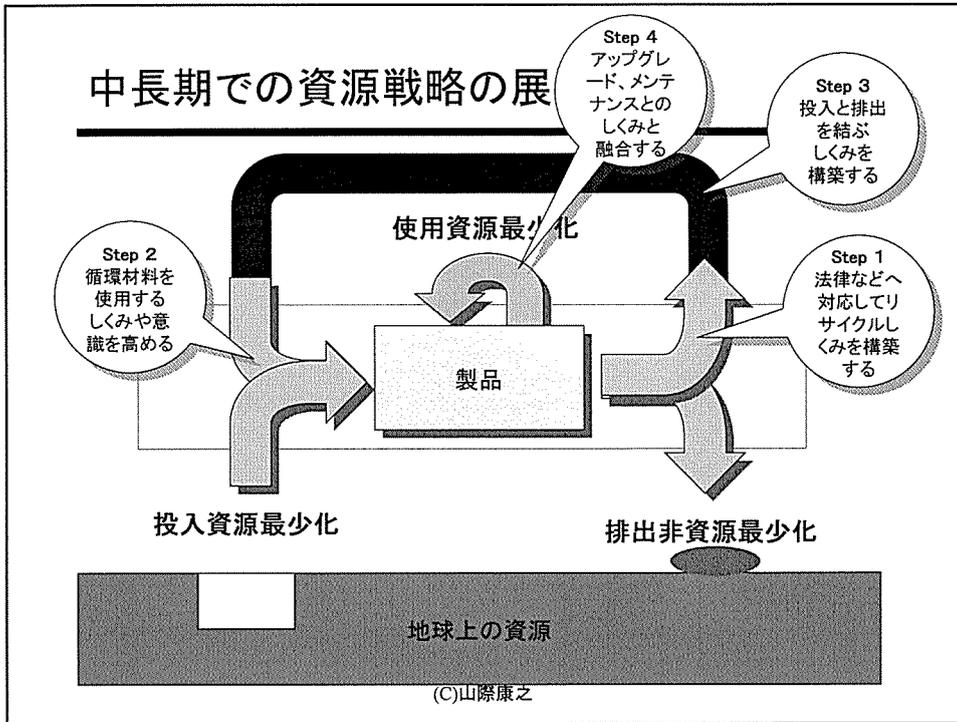
(C)山際康之

投入資源戦略

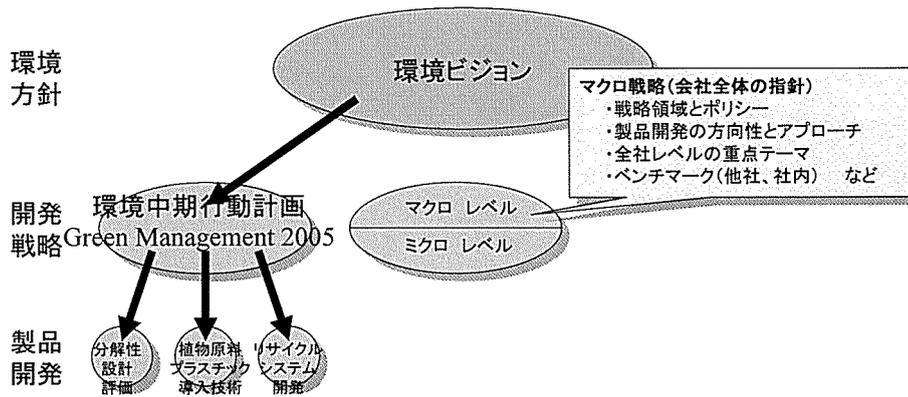


投入資源戦略の優位性



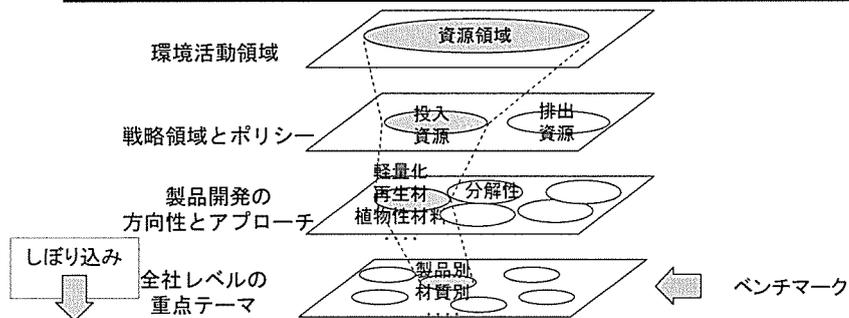


マクロ戦略とミクロ戦略



(C)山際康之

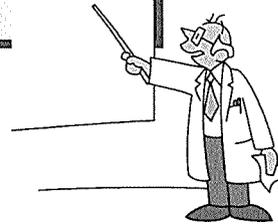
投入資源戦略から製品設計への構造



(C)山際康之

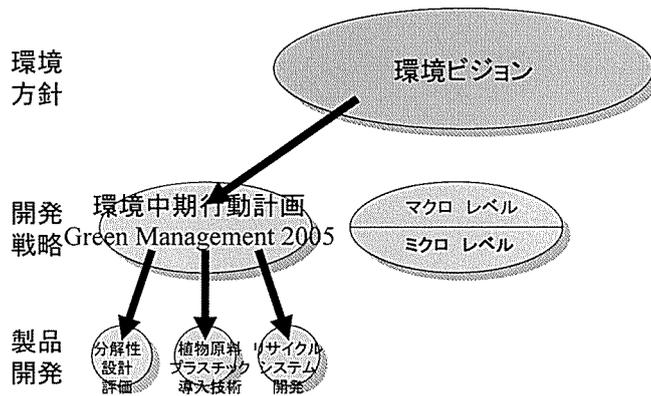
発表項目

マイクロレベルの循環戦略(実行レベル)



(C)山際康之

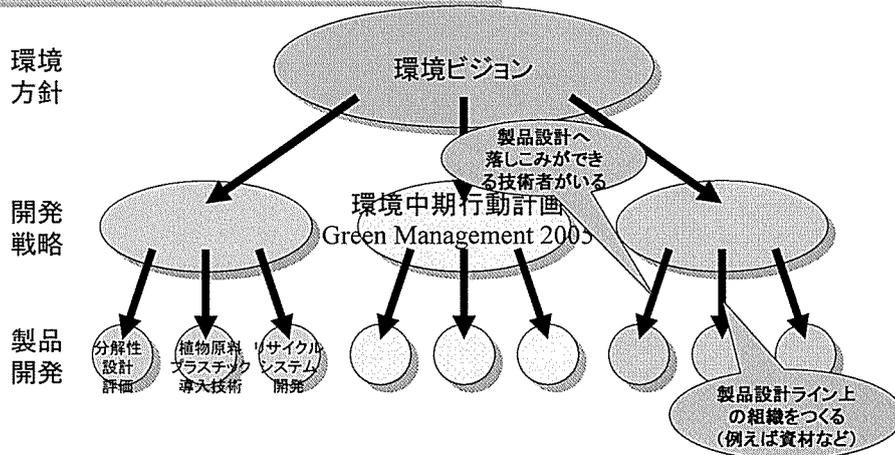
マクロ戦略とマイクロ戦略



(C)山際康之

戦略の実行レベルへのポイント

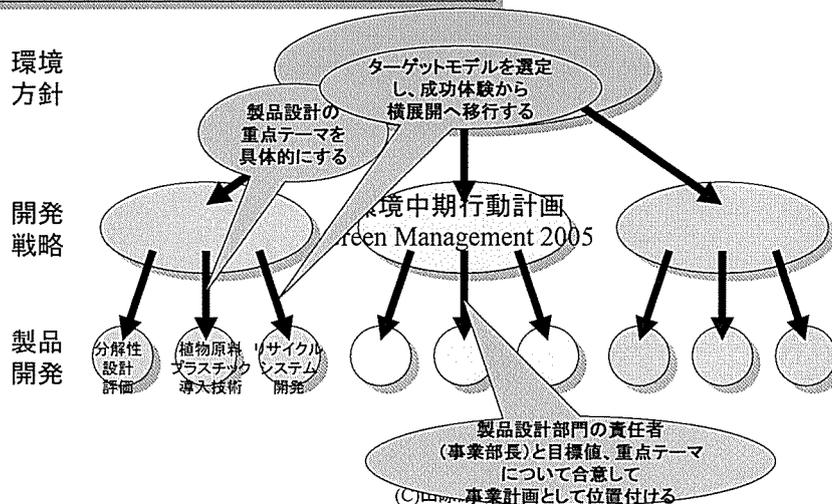
製品設計へ具現化するための『組織形態と人材』



(C)山際康之

戦略の実行レベルへのポイント

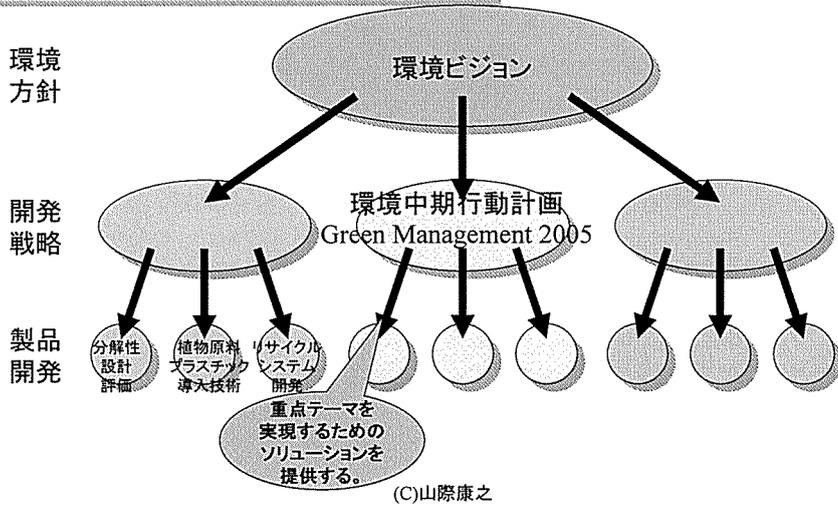
製品設計者が納得する『技術アプローチ』



(C)山際康之

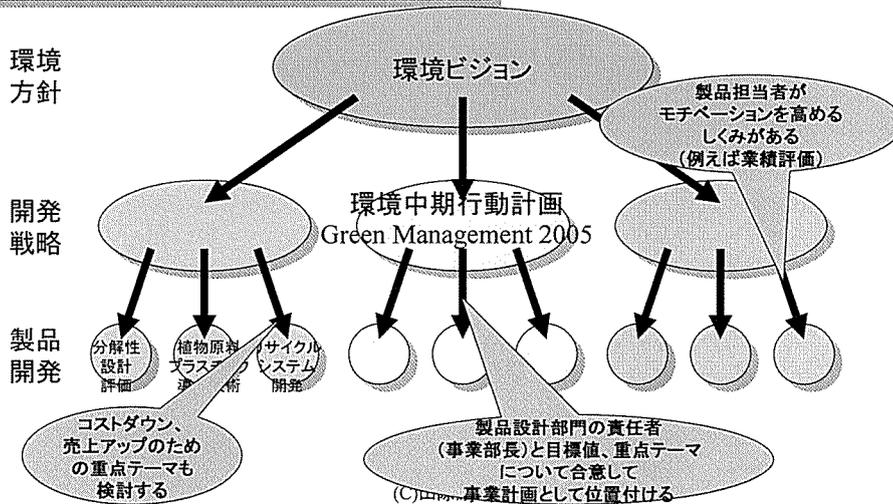
戦略の実行レベルへのポイント

製品設計へ具現化するための『技術提供』

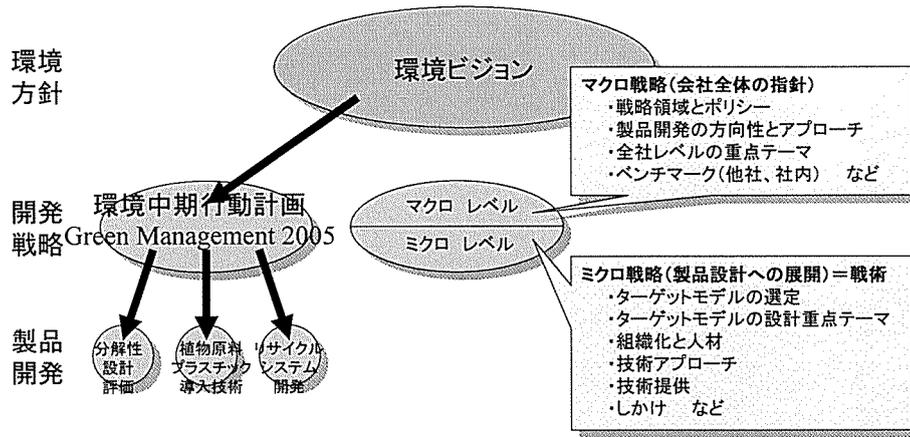


戦略の実行レベルへのポイント

製品設計者が得する『しかけ』

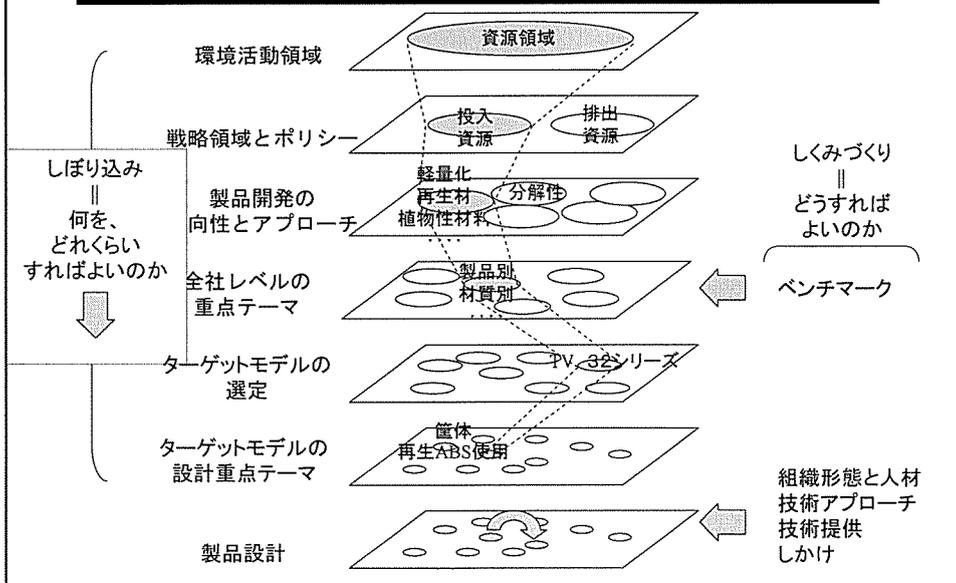


マクロ戦略とマイクロ戦略



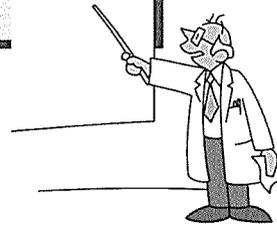
(C)山際康之

投入資源戦略から製品設計への構造



発表項目

現状の課題と今後の展開



(C)山際康之

現状の課題

【戦略の成果】 外部へのコミュニケーション

【戦略の継続性】 組織、外部環境の変化

【次への戦略】 量から価値機能への転換

(C)山際康之

I. インバース実践委員会

I-2 シナリオ作成 WG

インバースシナリオ作成WG

H17年度に「2020年インバース・マニユアファクチャリングはどうなっているか」というテーマでシナリオを作成した。H18年度には、このシナリオの完成度を高めるために、地球温暖化対策として有効と思われる6つの製品カテゴリー（ハイブリッド自動車、LED照明機器、太陽光発電システム、高効率給湯器、省エネ住宅、省エネ家電）につき、製品投入や今後の需要、生産の展望につき、製造側のヒアリングを行った。また、シナリオ作成、検証のためには、これらのデータをはじめとする膨大なデータとの整合性を調べる必要性があり、「持続可能社会シナリオシミュレータ」と名付けたツールを提案した。

1. 企業等へのヒアリング

1.1 ヒアリングする際の要点

①ハイブリッドカーの場合：

- ・これまでの生産台数、コスト（価格）、今後の販売計画に関するデータ
- ・自動車メーカーは今後、どの程度の車種をハイブリッド化するか
- ・ハイブリッドカーの割合はどの程度になるか（一部のみ、ほとんどすべて）
- ・どの程度の台数を生産するか（2010～2030年ごろ）
- ・どの程度コストが低下するか（同等の自動車との価格差の縮小度、2010～2030年ごろ）
- ・どの程度の性能向上が期待できるか（燃費 x x km/L、2010～2030年ごろ）
- ・市場投入の方針はどういうものか
（政府の補助が必要、環境対応優先、コスト低下優先など）
- ・制約条件となるのはどのようなことがらか
- ・米国、欧州、中国など世界市場についてどのように考えているか

②太陽電池の場合：

- ・これまでの生産量、コスト（価格）、今後の販売計画に関するデータ
- ・メーカーは今後、どの技術を中心に生産を展開するか。現状の製品、新技術の見通し。
（結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコン、化合物太陽電池、色素増感型太陽電池など）
- ・どの程度のkWを生産するか（2010～2030年ごろまでに）
- ・どの程度コストが低下するか（2010～2030年ごろまでに）
- ・どの程度 変換効率が上昇するか（2010～2030年ごろまでに）
- ・市場投入の方針はどういうものか（政府の補助が必要、電力会社の買い上げが必要、環境対応優先、コスト低下優先など）
- ・制約条件はあるか（一説にはシリコンの供給量が制約になるというが）
- ・新築住宅への設置、既存住宅への設置についての考え方（新築住宅は年間120万戸程度）

③LEDの場合：

- ・これまでの生産量、コスト（価格）、今後の販売計画に関するデータ
- ・メーカーは、主としてどの領域のLEDを製品化するか
（自動車用ライト、道路信号、一般照明）
- ・どの程度の個数（あるいはkW）を生産するか（2010～2030年ごろまでに）
- ・どの程度コストが低下するか（2010～2030年ごろまでに）
- ・どの程度 効率（ルーメン/W）が向上するか（現在は40ルーメン+/W）
（2010～2030年ごろまでに）
- ・一般照明用に多く利用される時期はいつごろか
- ・市場投入の方針はどういうものか
- ・制約条件はあるか（レアメタルの資源制約など）
- ・製品の寿命はどの程度か

以上のほかに共通の質問として、以下の各項がある。

- ・政府の補助金は有効か、どのような方法の補助がよいか
- ・自治体の制度は有効なものがあるか
- ・京都議定書の実施は製品の普及に有効か
- ・生産設備の投資を行う場合の毎年の展開率はどの程度か（生産能力の増加は最大30%/年程度、あるいはもっと大きいのか）
- ・生産設備の投資の資金が制約になるか

1. 2 ヒアリング結果概要

温暖化対策技術（省エネ商品）として、ハイブリッド自動車、LED照明機器、太陽光発電システム、高効率給湯器、省エネ住宅、省エネ家電の6品目について、供給側の生産制約/普及施策、普及予測についてヒアリングを実施した。

それぞれの商品ともに、“省エネ”をアピールポイントとして販売を伸ばそうとしているが、ハイブリッド自動車を除いて、爆発的な普及には至っていない。消費者の商品選択では、依然として“価格”と“機性能”が中心であり、環境負荷が少ないことによる購買動機は少ないようであり。各供給側は、そのような認識のもとで、購入時の補助金等、インセンティブの効果を認めている。

■ハイブリッド自動車は、自動車税の軽減措置が取られているが、それ以上に燃費の削減効果が消費者を動かし、エコロジカルライフの“シンボルの位置”から“実用上の効果（静寂性、加速の良さ等）”で購入されることが多くなっている。これは、発売当初の供給側の思惑を大きく上回っており、現状は需要に供給が追いつかない状態になっている。

■太陽光発電システムは、供給量が増えつつある。供給の伸びが“頭打ち”になったのは、平成18年度での、住宅用太陽光発電に対する補助金の打ち切りとか、シリコン不足による原料入手の遅れなどが理由にあげられている。最近、日本の太陽光発電の普及率（総発電量）が、太陽光発電による電力が高価で販売できるドイツに抜かれたという事実もある。

■ヒートポンプ給湯器の普及では、地域による“電力供給会社の事情”の要因が大きい。ガス会社との競争が激しい地域では、ヒートポンプ給湯器の販売に注力しており、普及率

も伸びている。逆に競争が少ないところは、電力供給会社としては、深夜電力の使用の電気温水器で充分という姿勢が見られるようである。

■省エネ住宅は、ここ数年ほぼ一定の販売量である。省エネ住宅の導入では、省エネ性能は改善されるものの、それまで住んでいた住宅に比べて、床暖房利用などの“生活の質の向上”を伴うためか、従来に比べエネルギー消費が低減したとは、一概には言えないようである。

■LED照明は、まだ発展途上であり、実用化されているのは、信号機と一部の販売用ディスプレイにとどまっており、省エネ効果も高効率蛍光灯に比べてとくに優れているというレベルには至っていない。今後の普及は、技術開発の成果に依存するところが大である。

■省エネ家電では、冷蔵庫とエアコンの普及について調査を実施した。冷蔵庫については、消費電力の測定方法（JIS）が、B法（95年）、C法（99年）、D法（2006年）と変化しており、各年度製品の電力消費の推移については、現在測定中の状態。D法になり、実際の家庭での使用状態に近い値になった（D法とC法では、消費電力で3～4倍の違いがあり）。一般家庭に最も普及している大型のものは（一般家庭用）、消費電力、価格はだいたい同じであり、“省エネ商品”の分類は、考え難い。それに比べ、エアコンでは、省エネ製品は安いものに比較して、価格が高いため、“省エネ製品購入”という状況は考えやすい。冷蔵庫で見過ごされやすいのは、小型（140L以下）である。販売量は、最も普及している大型タイプに匹敵し、単身世帯の増加を反映してか、需要は減る傾向はない。小型タイプは、販売価格が安いので、省エネ技術を積極的に導入し難い状況にある。

製品寿命は、家電リサイクルプラントでの回収製品を見ると、10年～15年であると考えられる。製品が古くなると、汚れや材料の劣化等により、エネルギー効率が悪くなる。車検のような点検制度があれば、効率の改善や、省エネ機器への代替が進むのではないかと。

2. 持続可能な社会シナリオシミュレータ

2. 1 3S シミュレータの必要性

「持続可能な社会」を実現することが地球環境問題解決の長期的な目標であることは論を待たない。しかし、持続可能な社会がどのような姿であるのか、もしくはあるべきなのかという課題は全く明確ではなく、逆に、持続可能な社会の明確かつ実行可能なコンセプトを打ち出すことは、この分野で我が国がイニシアティブを握るためにも極めて重要な課題である。この問題の解決に向けて、近年、持続可能な社会に向けたシナリオを描くことが盛んに行われるようになってきた。例えば、IPCC 温暖化シナリオ、2050 年低炭素社会シナリオなどがあり、経済産業省の「技術戦略マップ」も広い意味でシナリオ集であろう。しかし、持続可能な社会における製造業の姿については全くと言って良いほど明確に描かれていない。CO₂ 排出量を半減させなければならない世の中における、製造業はやはり随分変わった姿になるはずである。別の例を挙げれば、我が国が提唱している「循環型社会」というコンセプトにしても、資源を循環させ有効活用するというナイーブな理解としては十二分に賛同を得られているが、その持続可能な社会に向けた効果、意義は必ずしも明確でない。循環型社会が単純な埋立処分量削減のためであれば、それは大量生産と大量リサイクルの組合せで何とかなってしまうし、適量生産、3R、最少廃棄を実現する循環生産を CO₂ 削減に大きく貢献させるためにはどのような社会が求められているかも明確ではない。すなわち、細かく言えば、循環型社会はすなわち持続可能な社会であるとは言えず、その重要な構成要素ということになるであろうが、持続可能な社会としての循環型社会の姿を描き出すことが極めて重要な意義を持っている。

前述の種々に提案されている持続可能な社会へ向けたビジョン、シナリオは、問題が長期にわたり、また、地球環境という極めて大きな対象を持つだけに、問題の過度の単純化、単純な線形的外挿、さまざまな暗黙的仮定、因果関係の軽視、一般均衡モデルのようなダイナミズムの欠如、市民生活や価値観の欠如、マクロ問題とミクロ問題の不整合など様々な問題を抱えている。これらの課題はシナリオに不可避免的に含まれる面も多々あるが、問題はこれらの課題が明示的に示されておらず、往々にしてシナリオの結果のみがセンセーショナルに取り上げられる点にある。これらシナリオの標準的な記述法を提案し、種々のシナリオをアーカイブ化することによって、持続可能な社会（とそこにおける製造業）のあるべき姿を議論し、社会的な合意形成と世界に向けたコンセプトの発信をするための枠組として、我々は「持続可能な社会シナリオシミュレータ (Sustainable Society Scenario Simulator, 3S Simulator)」を提案している。

2. 2 シナリオ、未来予測、シミュレーション、および、シナリオの課題

シナリオは、未来予測やシミュレーションと混同して議論されることが多い。ここでは、これらを以下のように整理する。

- 未来予測
将来起こりうる最も確からしい状態や変化を予測すること。評価値の精度、予測の正しさがポイントとなる。
- シナリオ
シナリオは、シミュレーションを含むことが多いが、必ずしも未来予測ではない。す

なわち、将来のあるべき（もしくは、あってはならない）状態と、そこにいたる道筋を記述することにより、今取るべきアクション（政策、社会システム設計、製造業の姿、製品設計、・・・）を求めることが目的である。この意味で、将来の姿が実際に起きたか否か（予測の正しさ）は、相対的に重要ではない。

シナリオの記述手法として、フォアキャスト（≒未来予測）とバックキャストの両方を含む。

- シミュレーション

あるモデルに基づき、ある条件を想定し、そこから得られる結果を導出する手段。モデル、シミュレータ、入力条件の前提・仮定、および、得られた結果の解釈は、シミュレーションには含まれない。未来予測もシナリオもシミュレーションを含みうる。

また、バックキャストのシミュレーションは一般に困難である。

以上から明らかなように、ここで行いたい持続可能な社会のあるべき姿を描き出すことはシナリオであり未来予測ではない。そして、そこではシミュレーションが含まれるはずである。

しかしながら、既存の種々のシナリオはその内容、形式があまりにも多様であり、比較可能性、計算機可読性が著しく低い。それぞれどこまでが根拠あるデータを用いていて、どのような論理を用いて推定、予測をたてているのか、さらに、どの部分が論理的飛躍なのか、という点を明らかにした上でシナリオを理解、評価する必要がある。

一方で、単一のシミュレーションで持続可能な社会像を描くのは不可能に思われる。また、上記のように、シミュレーションそのものにはモデル化の前提、結果の解釈などは記述できず、これらはシナリオによって記述しなければならない。これらの理由から、単一のシミュレーションではなく、我々はシナリオを記述しなければならない。シナリオを記述する際のその他の課題として以下の二点が挙げられる。

- シナリオの作成過程（フォアキャスト、バックキャスト）の支援手法がない
- モデル化が困難な、価値、消費行動、ライフスタイル、市場を扱かわないとブレークスルーが評価できない

単一のシミュレーションで持続可能な社会を描くことは難しいと述べたが、既存シナリオの構造化だけでは、十分なデータが得られない可能性がある。情報化により生じた各国間経済の急速かつダイナミックな変化がその一例である。持続可能な社会シナリオシミュレータとして、「シナリオアーカイブ化によるアプローチ」と、「世界のダイナミズムシミュレータ」の2つの方法が考えられる。

2. 3 シナリオアーカイブ化によるアプローチ

2.2 で述べた課題を解決するために、我々はシナリオアーカイブ化するアプローチにより3Sシミュレータを実現することを提案する。すなわち、シナリオの形で記述された知見を集積した持続可能な社会に向けたシナリオアーカイブセンターを作りたいと考えている。そこでは、主として文章として記述されているシナリオを、仮定、事実、因果関係、論理的飛躍関係などを用いて形式化、構造化し（本文第3章にその第一段階の試みを述べた）、

様々なシナリオの比較、結合、分割などの演算を可能にする。さらに、シナリオには多くの場合その根拠として、データベース、シミュレーションツールなどが付随しているが、これらも集積することにより、動くシナリオ化、すなわち、条件設定や仮定を変更することにより、結果がどのように変化するかを検討可能にする。以上により、様々な研究者、ステークホルダーが、持続可能な社会のビジョンとそこに至るシナリオを検索、分析、比較、検証、および、作成することを支援できるようになり、社会的なコンセンサス作りに貢献することができる。そしてそこから、持続可能な社会における製造業と人工物の姿を描き出してゆきたい。

以上に述べた 3S シミュレータのイメージを図にすると図 1 のようになる。この図のように、3S シミュレータ上では「シナリオ」は 3 つのレイヤーから構成される。Layer 1 は、構造化されたシナリオのレベルであり、アーカイブ化されたシナリオデータベースを背景として、様々なシナリオを検索、分析、比較しながら、フォアキャスト、バックキャストによりシナリオを記述するレベルである。Layer 2 は、Layer 1 のシナリオから抽出された因果ネットワークであり、持続可能な社会の世界像を因果ネットワークとして表現する。この因果ネットワークの前提仮定、解釈が Layer 1 のシナリオにより記述されている。Layer 3 は種々のシミュレータやデータベースであり、因果ネットワークの一部が特定のシミュレータにより詳細化され、また逆に、シミュレータ間の隙間を因果ネットワークが補完するという関係になる。

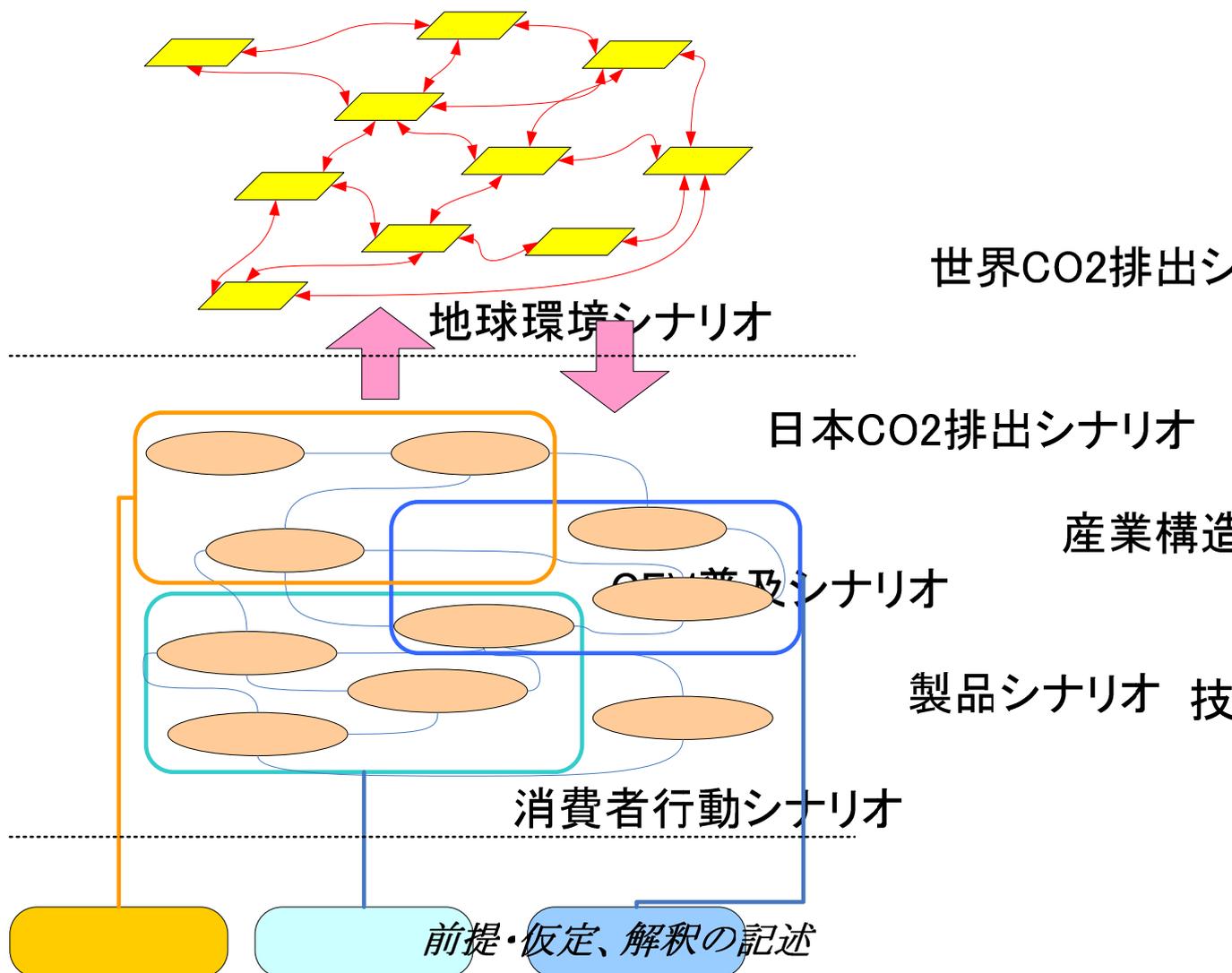


図1 3Sシミュレータのイメージ

このような形で記述された「シナリオ」は、比較、検証、評価が容易になり、また動くシナリオ化されることにより再利用が可能となる。

世界平均気温

世界CO2排出量

以上、3Sシミュレータの構築に向けた主なタスクは以下の通りである。

(1) シナリオの構造化

(a) シナリオの記法を標準化

サービス指向産業、非枯渇性エネルギー社会、マテリアルリース社会、アジア循環、・・・

日本CO2排出量

シナリオの記述方法（フォーマット）を決め、その中の結論、裏付けデータ、仮定・仮説、前提条件、使用ツール、・・・など情報を分類する。本文第3章で述べた「シナリオ構造記述支援システム」はまさにこのタスクの解決を試みている。

(b) シナリオのグラウンディング

CEV補助金

CEV普及率

CEVラインナップ

消費者選択率

もっともらしい部分とあやしい部分の切り分けともっともらしい部分の根拠知識、情報へのグラウンディング。これにより、シナリオの妥当性の評価が容易になり、再利用性を高めることができる。

- (c) シミュレーションに付随する前提・仮定、結果の解釈を明示的に記述
これにより、シミュレーションの再利用性を高めることができる。

(2) 動くシナリオ化

- (a) 種々の評価手法・シミュレータの収集、体系化
LCA、廃棄物産連分析、温暖化統合評価モデル、LCシミュレーション、・・・
- (b) シミュレーションとしてモデル化できない部分を含めて因果ネットワークとして抽出
これにより、シミュレーション間のモデル化のニッチを埋めることができる。
- (c) シナリオにそれに付随するシミュレーションやデータベースの接続
因果ネットワークを介して、シナリオにシミュレーションやデータベースを接続する。これにより、シナリオレベルでさまざまなシミュレーションを結合して利用することが可能になる。

(3) シナリオ作成過程の支援

- (a) フォアキャストとバックキャストの支援
- (b) シナリオの参照、結合、分解、比較、引用などにより、シナリオを容易に作れるようになる

(4) 価値、サービス、消費行動、市場のモデリング

(5) 情報技術の活用

ユビキタスベースのモニタリング、データマイニング、DB・システム間のインテグレーション技術、寿命・劣化管理、・・・

(6) 大規模データセンターの設立

3Sシミュレータが実現できた際の運用イメージは以下のようなものである。

シナリオ作成者（例えば、研究者）は、本システムにアクセスし、シナリオ作成支援ツールを利用し、さらに、既登録の種々のシナリオを適宜引用、実行しながらシナリオを作成し、登録する。

シミュレーションシステム作成者、データベース作成者（例えば、試験機関）は、作成したシミュレーションシステムやデータベースを本システムに登録し、ユーザが利用可能にする。

シナリオ利用者（例えば、政策担当者）は、本システムにアクセスし、登録されているシナリオを調査したり、評価したりする。また、各シナリオに付随するシミュレータやデータベースを利用して、種々の分析を行う。

2.4 世界のダイナミズムシミュレータ

(1) 目的

持続可能な社会をつくりあげてゆくときに生じる問題を知り、その解決策を試すことができるシミュレータである。例としては、全世界を 日本、米国、ヨーロッパ、旧ソ連、

中東、アジア、アフリカ、オセアニア、南米の9地域に区分して扱い、時間は2000-2100年までとする。扱う問題分野は、人口、経済（GDP）、食料、貿易、エネルギー（石油、石炭、天然ガス、再生可能エネルギー）、主要材料資源、産業と技術、自動車、電気製品、貨物輸送、資本、IT、廃棄物、地球温暖化（CO₂）などである。

（2）シミュレータの目的関数

シミュレータを立ち上げると、世界地図と時間軸が表示される。操作者はこの地図上から地域をクリックして選択し、時間を見ながら、とるべき選択支をクリックして操作を行う。操作を実施する場合の目的関数は、あらかじめ自由に設定することができる。代表的な例は2100年の世界をゴールとし、以下のような各項であり、これらの組合せも目的関数にできる。

- 1) 温暖化の危険性（累積CO₂排出量）の最小化
- 2) 化石燃料資源の消費量の最小化
- 2) 資源消費量（鉄、セメントなど）や環境への廃棄物（NO_x, SO_x, 廃熱など）の負荷の最小化
- 2) 世界中の富（GDP合計）の最大化
- 3) ひとりあたりの富の平等化（各地域の一人当たりGDPの分散値を最小化）

目的関数の現在の数値は常に表示されており、操作者は常にこれを見ながら政策を決定してゆくことができる。現状のまま世界が推移した場合のBAUシナリオの結果をみることもできる。

（3）操作方法

シミュレータの操作者は、ひとつの地域について、ひとつの問題分野に関して、政策実行者（政府、企業家、または消費者）の立場になって1年に一回だけ一定の操作することがゆるされる。

操作者がある特定の地域（たとえば日本）のみを操作可能であり、他の地域については操作できないモードも利用可能である。

操作の可能な制御は、以下のとおり。

- 1) あらかじめ用意したいくつかの立法措置のリストから、規制や推進策を選択する。
人口政策、2100年までの10年ごとのポスト京都議定書、CO₂排出量取引、炭素税、効率の高い自動車技術の普及策、効率の低い産業技術・電気製品の禁止政策、再生可能エネルギーの普及推進政策など
- 2) 政策的な投資の決定。資源の開発、エネルギーシステムの建設などに関する投資を決定する。
当然実施するには費用がかかる。費用は税金をあてる。経済活動が活発であればある割合が税金として投資に利用可能である。

3) 経済活動の実施

企業の生産活動、投資の規模の決定。企業家は余剰金と借入金を利用して投資を行う。
企業のCO2排出量取引の行動を表現する。

4) 消費者としての選択行動

エネルギー価格に応じた消費者として可能な購買行動の選択。いくつかのリストから選択する。

(4) シミュレーション・モデル

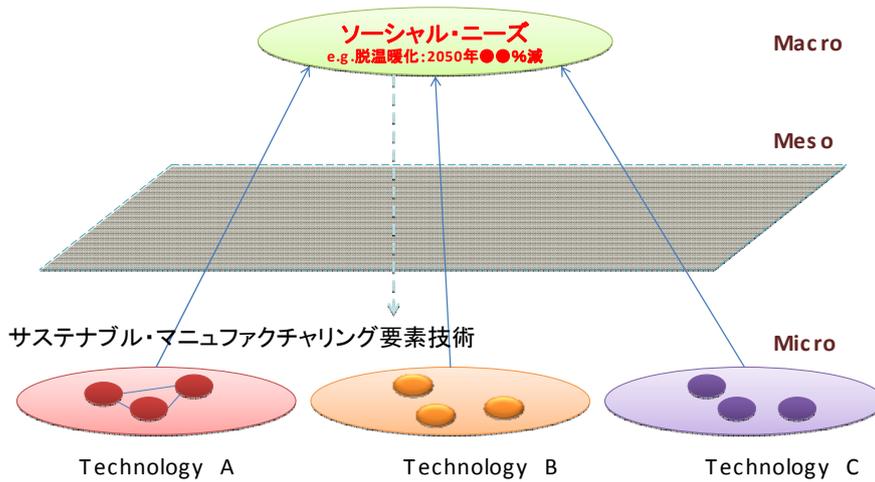
基本的には9地域の世界経済モデルが中心になるが、人口モデル、資源モデル、効率のよい技術の普及モデルなどを含んでいる。エージェントモデルを組み込むことも考えられる。モデルは複雑になりやすいので、部分ごとに作りこんで範囲を広げてゆくことがよいと思われる。

これらのモデルは、操作者の操作によって生じる結果を時間軸に沿って計算し、表現するものである。基本的には操作者の決断によって将来が決まるが、普及に時間がかかり積分的にしか効き目が現れない事象や、資源の枯渇のような直接操作しがたい問題も生じる。こうした内容をモデルが表現できるようにする。

3. 持続可能社会シナリオシミュレータの開発

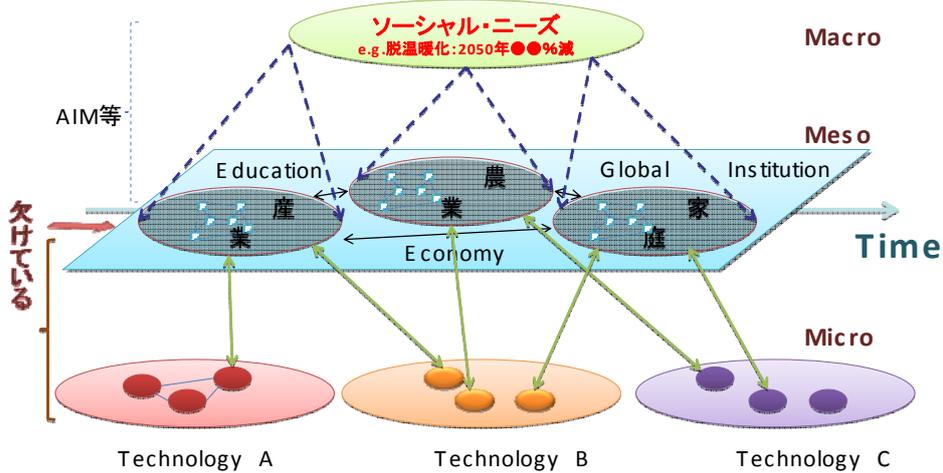
現在の問題点

持続可能社会像から、いきなり要素技術に展開



なにが欠けているか？

Meso-Levelのビジョン、Macro/Microと整合する
Mesoレベルの設計方法



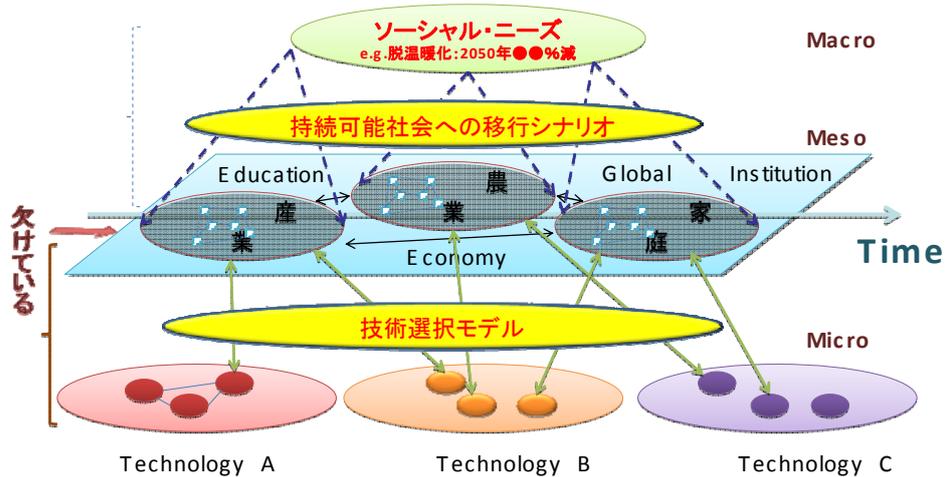
インバース・マニュファクチャリングフォーラムの取り組み

これまでの実績

- ・持続可能社会への移行シナリオの検討
- ・地球温暖化対策のための技術選択モデルの開発

新規課題提案

- ・持続可能社会シミュレータの開発

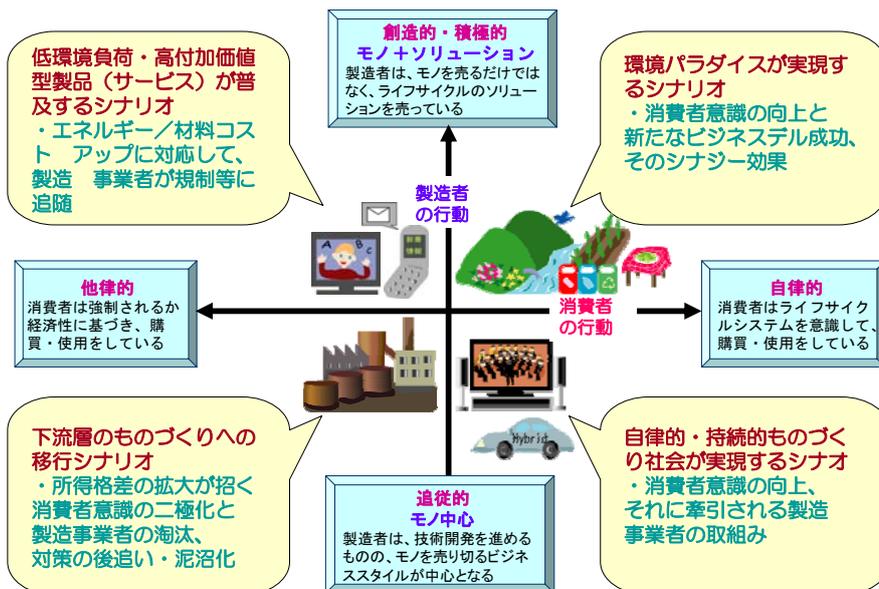


これまでの実績

持続可能社会への移行シナリオの検討

「2020年、日本のインバース・マニュファクチャリングはどうなっているか？」

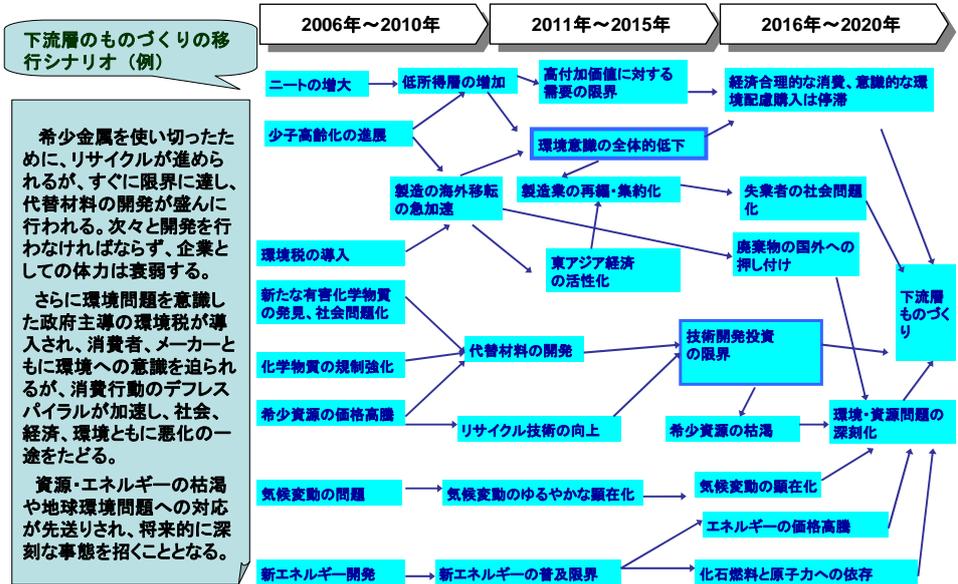
4つのシナリオ



これまでの実績

持続可能社会への移行シナリオの検討

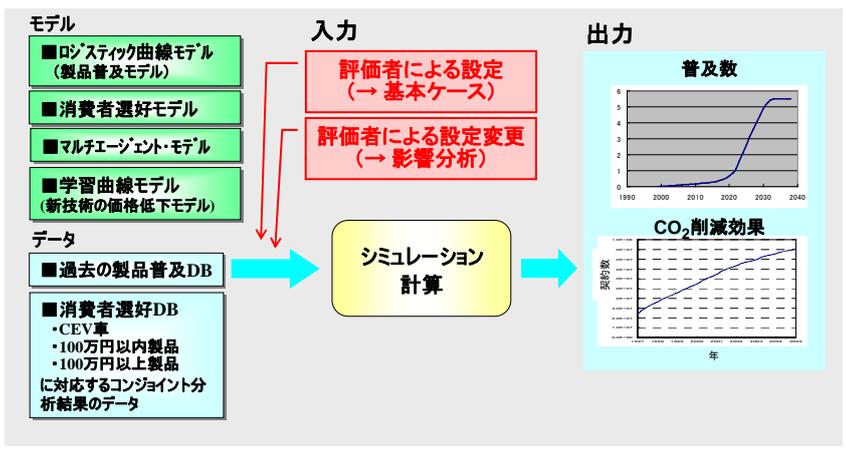
「2020年、日本のインパース・マニユファクチャリングはどうなっているか？」



これまでの実績

地球温暖化対策のための技術選択モデル

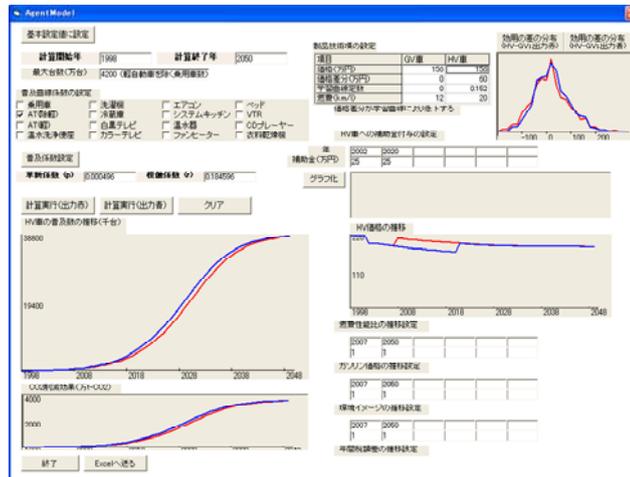
環境対応型製品の普及を予測
消費行動に係わる条件の変化で普及がどのように変化するかを分析



これまでの実績

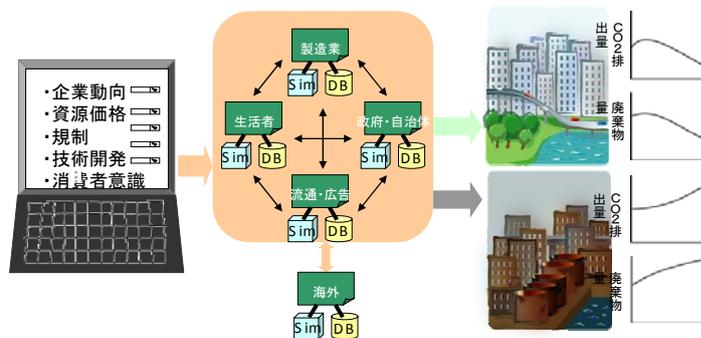
地球温暖化対策のための技術選択モデル

開発したソフトウェア - 環境政策における意思決定支援ツール



新規課題提案

持続可能社会シミュレータのイメージ



- 持続可能社会の**ビジョン、シナリオ等とファクトデータ**の間の**関連づけ**などにより、**ビジョン、シナリオ実現への課題抽出とその影響を評価するツール** (サステナブル・マニュファクチャリングで開発する技術要素について、技術選択の可能性およびその影響度を評価)
- 既存の種々のビジョン、シナリオ、データ、個別シミュレータの集積に基づき**、**持続可能社会像を描く支援を行うシステム。**

新規課題提案

持続可能社会シミュレーションの具体的課題

i) 経済・物質連関の解明・予測

日本、中国、インド、アメリカについて2030年までのマクロ経済と産業構造の変化を各国経済の相互関係を重視し試算。これをベースにわが国のサステナブル・マニュファクチャリング(経済・環境)の姿とそこへ至る道筋を明らかにし、シナリオを作成する。

ii) アジア広域資源循環の可視化と資源戦略

中国等の発展による資源需要の増大、および見えないフローにより流出する資源量等を定量化。希少金属の逼迫の可能性と、廃製品のトレーサビリティ、資源備蓄戦略、代替材料技術開発等の必要性を明らかにする。希少金属の逼迫は、電気・電子、自動車産業に大きな影響を与える。必要ならば、廃製品からの希少金属回収や、廃製品のトレーサビリティのための技術開発を提案する。

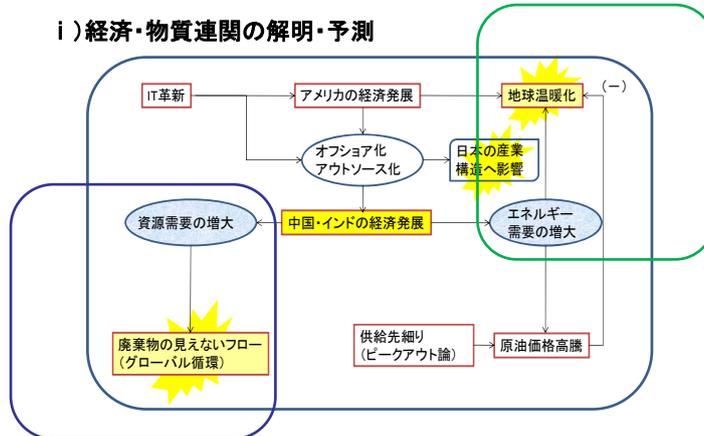
iii) 迅速循環による日本・アジアの二酸化炭素排出量削減

省エネの進展度によって代替年数は異なるが、5年程度で代替することにより、冷蔵庫とエアコンで合わせて、年間1,400万トン程度の削減が可能と試算。5年程度で回収し、その製品を点検保守した後、アジア諸国に輸出するという制度を実現できれば、わが国だけでなく、アジア諸国におけるCO2削減にも貢献可能性。その、フィージビリティスタディを実施する(ライフサイクル設計を含む)。

新規課題提案

各課題の関係

iii) 迅速循環による日本・アジアの二酸化炭素排出量削減



ii) アジア広域資源循環の可視化と資源戦略

2007/4/2 藤本

Ⅱ．板ガラスリサイクルシステム調査委員会

本委員会の活動は、機械システム振興協会からの受託（日本自転車振興会の補助金）により実施したもので、ここに記載した内容は、システム技術開発調査研究 18-R-16「板ガラスリサイクルシステムに関する調査研究」から抜粋したものである。

KEIRIN



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://keirin.jp>



板ガラスリサイクルシステムに関する調査研究

はじめに

東京では、2006年の最高気温を観測してから、現在まで降雪がない。これまでに最も遅い初雪の記録は2月10日であるが、この冬、この記録を更新した。

地球温暖化が懸念されて久しく、日本でも京都議定書に沿って温室効果ガスの削減目標を定めている。当面の目標としては、2008年から2012年の5年間で、基準年の6%削減としており、様々な対策が提案されている。しかし、温室効果ガスの削減目標はこれで終わるのではなく、地球の温暖化を防ぐためには、その後も削減活動を続けて行かなければならないことは明らかである。

これまで、日本の製造業はエネルギーの使用を抑えて付加価値の高い製品を作ってきた。しかし、このままでは、日本に課せられた温室効果ガスの削減目標を達成することは難しい状況である。製造業として、一般市民との連携も強めて相互が協力することにより目標達成に向けて努力を続けていかなければならない。

インバース・マニュファクチャリングフォーラムでは、持続可能社会での製造業のあり方を追求している。持続可能社会に至る道筋の検討の中で、工業製品のライフサイクル全体で環境負荷を最小にしていくことの必要性が認識され、そのための一つの手段としてリユースやリサイクルの推進が論ぜられた。

板ガラスも現在大量に使われている工業製品のうちの一つであるが、現状では、埋め立て処分されることが多く、ほとんどリサイクルされていない。一方、ガラス製造では、手法が多少変わってきたにしろ、原材料からガラスを生成するまで、原料の溶解等に膨大なエネルギーを必要とし、省エネルギー努力にもかかわらず、原油価格高騰化によるコストアップに見舞われている。回収されたガラスは、純粋なガラス素材に戻し、カレット化することで、バージン材投入に比べてエネルギー消費を押さえることが可能であるとも言われている。

そこで、ガラスリサイクルシステム構築に向け、メーカ、ユーザ、回収業者等が参集し、循環型社会実現に向けての現状認識と今後のあり方等を考えるためにワークショップを2006年9月6日に開催した。このワークショップには多くの関係者が参集し、熱心な討論があった。ワークショップとして、結論や提言などのとりまとめは無かったが、板ガラスのリサイクルは環境負荷削減に有効であると思われ、推進すべきであるが、その有効性の程度と必要な費用をきちんと算定して進めるべきであるということが参加者の大勢であった。これを受けて、今回、板ガラスリサイクルシステムのLCA (Life Cycle Assessment)、LCC (Life Cycle Costing) を実施することになった。

LCA、やLCCは、製品のライフサイクルシナリオによって得られる値が大きく変わってくる。また、新たな処理作業等の導入を考えると、不確かなデータを使って計算せざるを得ないという場面に遭遇することもある。リサイクルのシナリオを決めるにあたっては、計算根拠となるデータの信頼性から、建築物の解体処理や、自動車窓ガラスの処理の現状に沿ったシナリオとした。とくに自動車窓ガラスのリサイクルに関しては、日本自動車工

業会や板ガラス協会から提案のあったリサイクルシナリオでの計算を行った。具体的には、リサイクルの対象をフロントガラスとして、スモークのあるものが混ざっているサイドガラスや熱線、アンテナ線の貼ってあるリヤガラスは対象外（分別作業が困難）とし、また、実証実験でデータ収集実績のある切り取り方法や分別方法を採用することにした。

計算結果については、このようなリサイクルシナリオにおいては、LCAとして、二酸化炭素の排出量の削減につながらず、LCCでも、処理コスト分の上昇になっている。

我が国では、環境負荷の削減、資源制約への対応のために国を挙げて循環型社会の形成に取り組んでおり、廃棄物発生の抑制（リデュース）、部品等の再利用（リユース）、使用済み製品等の原材料としての再利用（リユース）が推進されつつあり、3Rと呼ばれている。2001年には循環型社会形成推進基本法が施行され、循環型社会の形成のための枠組みが定められ、個別製品についても、容器包装リサイクル法、家電リサイクル法、食品リサイクル法、建設リサイクル法、自動車リサイクル法が相次いで公布、施行された。また、2001年に施行された資源有効利用促進法においては製造、設計段階における3Rの推進、自主的リサイクル等についての規定がある。

3Rでの優先順位もリデュース リユース リサイクルと定められている。リサイクルするにしても、もとの資源に戻して使用するという水平リサイクルが基本であろう。最近では、家電製品のプラスチックが同じ家電製品に使われる例も見受けられるようになってきた。板ガラスのリサイクルも板ガラスとして再利用されることが基本であると思われ、その実現に向けて長期的な視野に立って取り組んでいく必要がある。

今回のリサイクルシナリオでは、廃ガラスの収集、運搬、分別等にかかる二酸化炭素発生量が、リサイクルによる板ガラス製造時の二酸化炭素発生削減量を上回ることが判明した。今後の課題として、板ガラスを使用可能なリサイクル材料として回収するシステムの効率化を図る工夫が必要である。システム上の工夫や技術開発の集積により、コスト増の少ない、環境負荷削減量の多いシステムでなければ、二酸化炭素発生量削減に寄与するという目的を達成できない。また、このようなシステムの効率的な運用には、現行の規制の緩和なども必要となろう。今回のリサイクルシナリオのLCA,LCCを通じて明らかになった課題への対応により、板ガラスリサイクルを通じて循環型社会に至るための効率的な道筋をつけて行かなければならない。

平成19年3月

財団法人 製造科学技術センター

1 調査研究の目的

ガラス瓶はリターナブルな容器として再利用され、寿命が来ればカレットとして再び瓶の原料としてリサイクルされている。一方、板ガラスは、建築物や自動車の窓ガラスとして用いられているが、廃棄時には分別されず、埋め立て処分されることが多く、ほとんどリサイクルされていない。例えば、自動車の窓ガラスを取り上げてみると、高品質な自動車ガラスも使用済み自動車となると、現在の自動車リサイクル法の中で回収対象になっているエアバックやフロンとは異なり、自動車シュレツダーダスト（ASR）中に含まれ、金属等と圧縮処理されたり、路面材として活用されているものを除き、埋立て処分されている。また、建築用に使われたガラスも解体業者が解体する際に他の部材と一緒に、混合廃棄物として埋め立てられることが多い。

一方、板ガラスの製造では、従来から、原料を融解し、液面上で冷却固化するという手法をとっており、原材料からガラスを生成するまで、原料の融解等に膨大なエネルギーを必要とし、省エネルギー努力にもかかわらず、最近の原油価格高騰によるコストアップに見舞われている。

廃棄されるガラスを回収して、不要なものを取り除き、純粋なガラス素材としてのカレットにしてガラス原料と一緒に融解することで、バージン材だけを投入するときに比べてかなりの割合でエネルギー消費を押さえることができることが証明されている。

自動車ガラスの場合は危険回避のため強靱性が求められ、合わせガラスになっている場合が多く、さらに、ヒーター等の熱線に間に挟み込みフィルムで接着されているものが使われている。建築用のガラスについても、最近需要の増えた、防犯ガラス、断熱ガラスにおいて合わせガラスの構造のものが増えてきている。これら複雑な構造で、ガラスにとっての不純物を含むことは、ガラス原料に戻すときの阻害要因になっており、現在、これら合わせガラスなどの分離・分別技術の開発が各方面で行われるようになってきた。

また、板ガラスを回収リサイクルし、循環させるためのルールや体制がないため、再利用資源として活用される場が少ないのも事実で、有効活用のための仕組み作りも必要とされている。

本調査研究では、社会に有用な板ガラスリサイクルシステムを構築することによる環境負荷低減の効果を算定し、構築の際に克服すべき課題の調査研究を行ない、循環型社会の構築を促進することを目的にしている。

本調査研究では、リサイクルシステム実現に向けた技術課題とその対応策を単に調査研究するだけにとどまらず、システム構築によるインパクトの大きさを算定することに特色がある。

板ガラスの循環システムはトータルシステムであり、関係者も多岐にわたっている。既存の販売業者や回収処理業者への影響や、回収拠点の設定等まで考えた検討を行い、各種アセスメントを実施することが必要である。

再利用可能な資源に戻すことを一般にリサイクルと言うが、使用済みのガラスが路盤材に用いられるなどのように、多くの場合はリサイクルを行うことにより資源の品位が低下

して、最初に使っていたときより、品位の下がった使われ方をすることが多い。本リサイクルシステムは、板ガラスを同じ板ガラスに戻すという水平リサイクルシステムを狙っていることも特色の一つである。

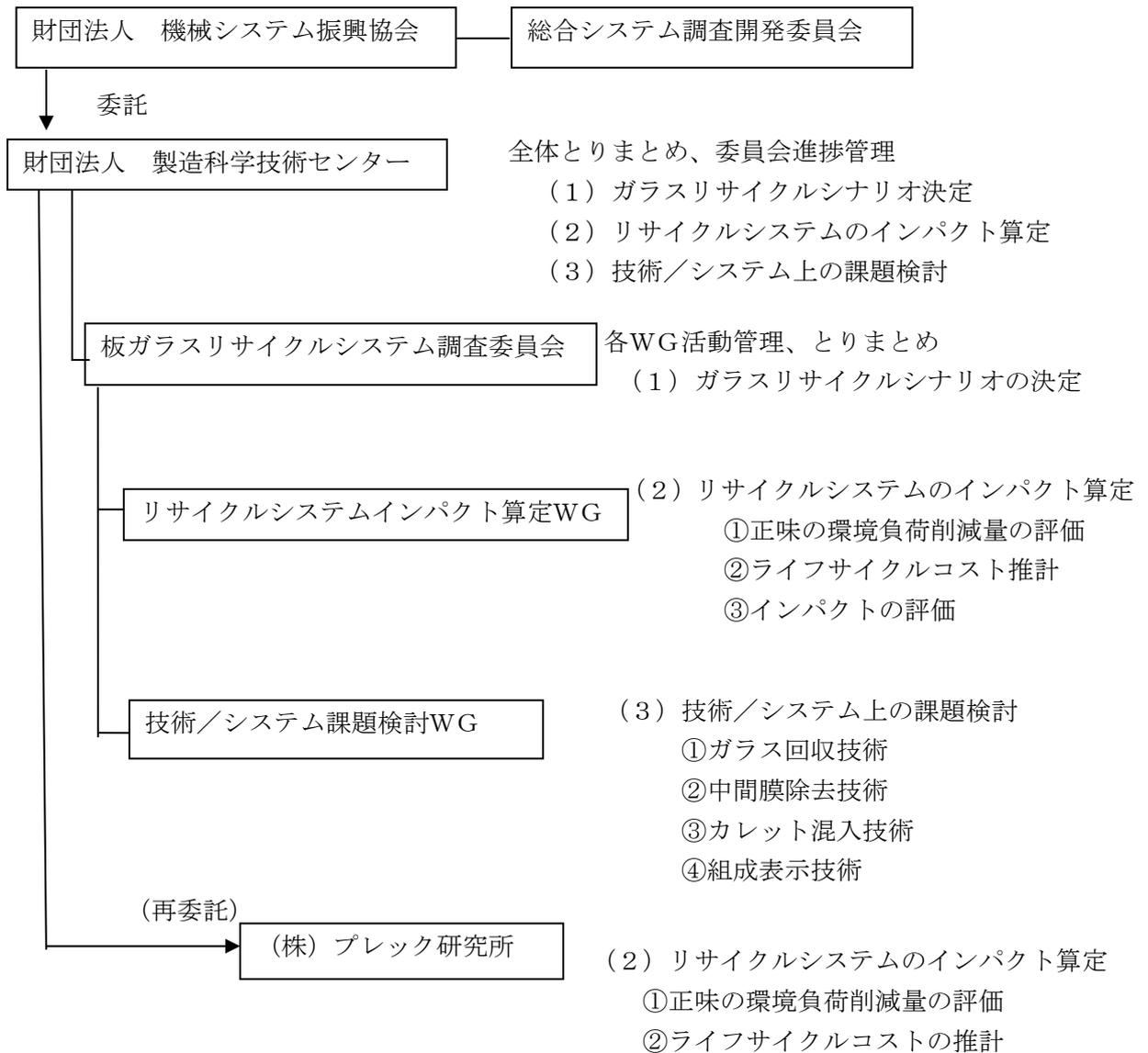
ガラスというリサイクルの優等生のように思われているが、実際、ガラス瓶を除いてリサイクルが進められているものは少ない。また、自動車、PC等製品ごとのリサイクルが法令に従って進められているが、本テーマは、板ガラスという、建築物（窓ガラス）、自動車（フロント、サイドやリヤガラス）と言ういろいろな製品に共通する部品に着目したリサイクルシステム構築に関する調査研究である。

ガラス瓶のリサイクルシステムは確立されているが、板ガラスについてはガラスが無害と言うことで、従来から廃ガラスは埋め立てられており、むしろ有害物質を封じ込めるのに使われたりしている。

国内外で、合わせガラスの剥離技術や、有色ガラスの脱色技術などについて、ガラスリサイクルのための個別技術として、2，3の提案と実験が進められていたりするが、板ガラスのトータルリサイクルシステムが構築されているまでには至っていない。

2 実施体制

(財) 製造科学技術センター内に、学識経験者、研究所、業界関係者からなる「板ガラスリサイクルシステム調査委員会」、「リサイクルシステムインパクト算定WG」、「技術／システム課題検討WG」を設け、討議・指導を得て、具体的作業をすすめることにより、成果をまとめて報告書を作成した。なお、環境負荷量、ライフサイクルコストの計算については、(株) プレック研究所に再委託した。



3 調査研究の成果の要約

3-1. ガラスリサイクルシステムのシナリオ

3-1. 1 シナリオケース

検討対象とするシナリオケースを表1. 1. 1のように設定する。建築用板ガラスと自動車板ガラスの各々について、現状ケースとカレット化を行い、ガラス原料としてリサイクルを行った場合の新規ケースとのLCA及びLCCの比較を行う。

表1. 1. 1 板ガラスのリサイクルに関するシナリオケース

◎：現状ケース ●：リサイクル新規ケース

	リサイクルなし	水平・リサイクル	カスケード・リサイクル
自動車用板ガラス		●分別解体・カレット化・ガラス製造シナリオ	◎ASR化・熱回収・スラグ利用シナリオ
建築用板ガラス	◎埋立	●カレット化・ガラス製造シナリオ	

【補足説明】

- ・ ガラス工場は、建築用あるいは自動車用の各々専用の工場となっている。自動車から回収したカレットは、自動車用板ガラスの工場で使用するものとして、建築用板ガラスの製造工場で使用したり、建築あるいは自動車から回収したカレットを混ぜて利用することが想定しない。
- ・ 自動車用板ガラスの現状は、ASR化の後に埋立をされている場合、ASR化・熱回収を行ったのちスラグを埋立している場合等があるが、実際には熱回収後に発生したスラグを路盤材に利用している場合が約半分程度あるとされる。この検討では、スラグを路盤材に利用する場合を現状ケースとする。
- ・ また、ASR後に素材選別を行い、ガラスの再資源化を行うことも考えられるが、ASR中のガラスの粒度は小さく、不純物との分離は困難であると考えられる。なお、鉄鋼原料としての電炉に投入する場合もある。
- ・ 自動車用板ガラスは、部位（フロントとサイド、リア）で異なる構造となっている。サイドガラスやリアガラスについては、熱線の含有、回収時の不純物の問題等から、フロントガラス以上にリサイクルが困難な面がある。このため、本検討では自動車板ガラスのうち、フロントガラスのリサイクルを検討するものとする。

3-1.2 リサイクル率の設定

新規にリサイクルを行う場合のリサイクル率は、次のような考え方から設定する。

【自動車用ガラス】

- 自動車用板ガラスの回収量は、フロントガラスのみをリサイクルの対象とするとして、1 台あたり 4.5kg となる。サイドガラスとリヤガラスをあわせた重量は 32.5kg であるが、このうちフロントガラスは 12.5kg である。解体時には、フロントガラスの真ん中を切り取るとして、その歩留まりは 6 割とされ、回収されるガラスは 7.5kg となる。さらに、切り取られたガラスは中間膜との分別工程を経て、カレットとなる。分別工程での歩留まりを考えると、カレットとして利用可能な量は 4.5kg となる。
- これに年間廃車台数を乗じて計算されるガラス回収量と板ガラスの生産量の比率は、1.92%となる（表 1. 1. 2 参照）。

表 1. 2. 1 自動車用板ガラスのリサイクル率

ガラス部品重量	A	32.5	kg/台	自動車工業会資料
フロントガラスカレット利用可能量	B	4.5	kg/台	
廃車台数	C	2,833,613	台/年	
廃ガラス量	$D=B \times C$	12,709	t/年	
ガラス生産量	E	28,390,000	換算箱	板硝子協会資料
	E'	527,486	m ³	・換算箱の単位を換算
ガラス比重	F	2.5	t/m ³	
ガラス生産量(重量)	$G=E' \times F$	1,318,716	t/年	
自動車分ガラス生産量(重量)	$H=G \times 0.5$	659,358	t/年	・自動車分を半分と設定
リサイクル可能率	$I=D/H \times 100$	1.92	%	

【建築用ガラス】

建築用ガラスの場合は、廃板ガラスの統計量は無いが、昭和 40 年代に建てられた小振りなビルを想定すると、建物の規模、開口率等から年間約 7 万トンと予想されている*。建築用ガラスの生産量を自動車用ガラスと同程度（年間約 6 6 万トン）と設定すると、リサイクル率は約 10%となる。本調査研究ではリサイクル率をこの値（10%）に設定する。

*宮本「板ガラスのリサイクル」第 5 回「建材情報交流会」（平成 15 年 4 月）

3-1.3 システム境界と比較方法

【自動車用ガラス】

自動車用板ガラスについては、分別解体・カレット化・ガラス製造シナリオケース（現状）と ASR 化・熱回収・スラグ利用シナリオケース（新規）について、図 1. 3. 1 のようにシステム境界を設定する。

現状：

ガラスは解体工程で、有価部品や金属類が回収された後のシュレッダーダストに含まれ、熱回収の後に溶融されたスラグ残渣となるが、これらの約半分は路盤材としてリサイクルされ、残りの約半分は埋め立てられている。

リサイクルシナリオ：

使用済み自動車から、チップソーで切り出されたフロントガラスの中央部は集約拠点に運ばれる。（各都府県 1 箇所、北海道 2 箇所に設定）集約拠点から、ガラス工場に運ばれ、不純物等の排除や板ガラスの製造に使えるもの（約 60%）を分別して、場内カレットとあわせてガラスの製造に使われる。

分別されたリサイクルされないガラス（約 40%）は埋め立て処分される。

サイドガラス、リヤガラス、回収残りのフロントガラス（周辺部）は、現状と同じくシュレッダーダストとして熱回収されて残渣が路盤材に使われる。

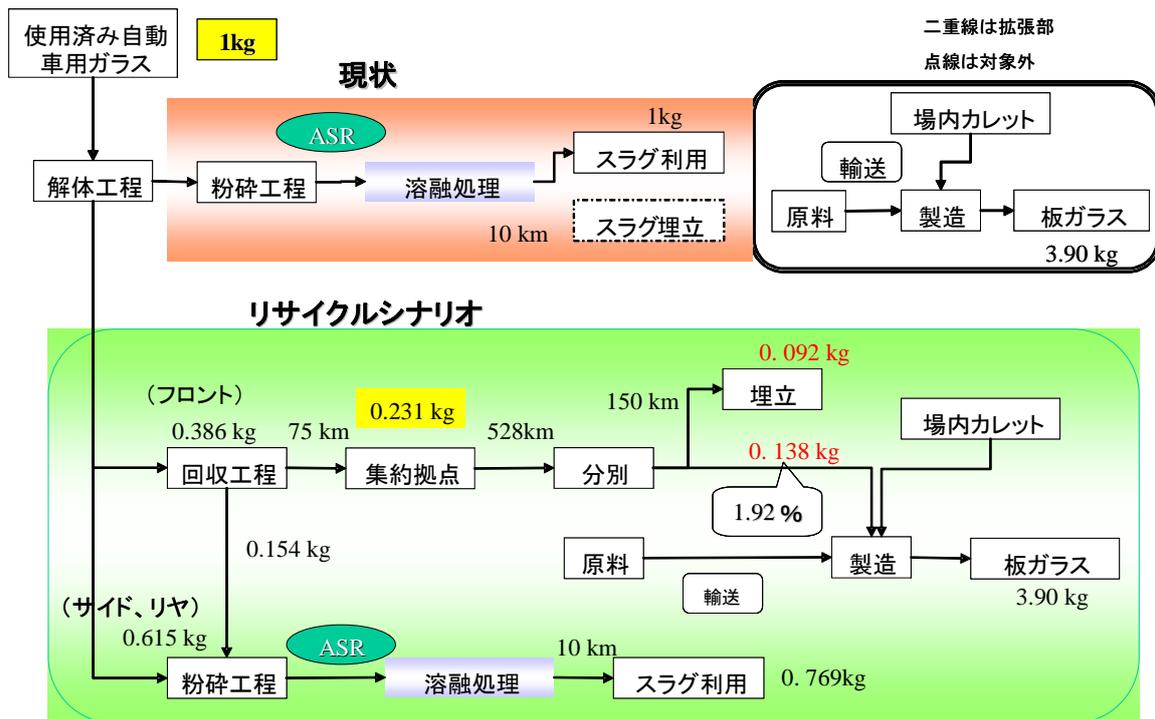


図1. 3. 1 自動車用板ガラスのシステム境界と比較方法

注1) 使用済み板ガラス1kgのその後の行く先を比較する。上段が現状ケースで、下段がリサイクルケースである。比較のため、現状ケースでは、リサイクルを行った場合に生産される板ガラス同量を、現状の方法で生産する場合を拡張部として設定する。

注2) 自動車用板ガラスの現状は、ASR化の後に埋立をされている場合、ASR化・熱回収を行ったのちスラグを埋立している場合等があるが、実際には熱回収後に発生したスラグを路盤材に利用している場合が約半分程度あるとされる。この検討では、スラグを路盤材に利用する場合を現状ケースとする。

注3) ASRの粉砕工程、エネルギー利用に関するLCAあるいはLCCについては、経済配分を行うため、板ガラスの配分はゼロとなる。

注4) 自動車用板ガラスの輸送距離には、ASR・熱回収・スラグ利用（現状）ケースでは、スラグの路盤材等の原料としてリサイクルしている業者への運搬距離を10kmとする。一方、カレット化・ガラス製造シナリオケースでは、各都道府県毎に原則1ヶ所に回収し（一次輸送）し、全国3ヶ所の自動車用板ガラスの工場に輸送（二次輸送）を行うものとして、設定する。これにより、一次輸送の距離は75kmとする。二次輸送の距離は、各都道府県と3ヶ所の工場の距離を経路検索により求め、都道府県別の廃車台数で重み付け平均値を求めた値を採用する（528km）。これらは、(社)日本自動車工業会から提供されたデータである。

【建築用ガラス】

建築用板ガラスについては、1. 1で設定した埋立ケース（現状）とカレット化・ガラス製造シナリオケース（新規）について、図1. 3. 2のようにシステム境界を設定し、両者の比較を行う。

現状：解体工程で、先行回収されたガラスサッシ等は中間処分場に運ばれて、サッシをはずされ、金属類、木くずと分別されて保管され、混合廃棄物として最終処分場に埋め立てられる。

リサイクルシナリオ：

中間処分場で分別されたリサイクル材として使用可能な廃ガラスは、集約拠点に運搬され、場内カレットとあわせて、ガラスの製造に使われる。

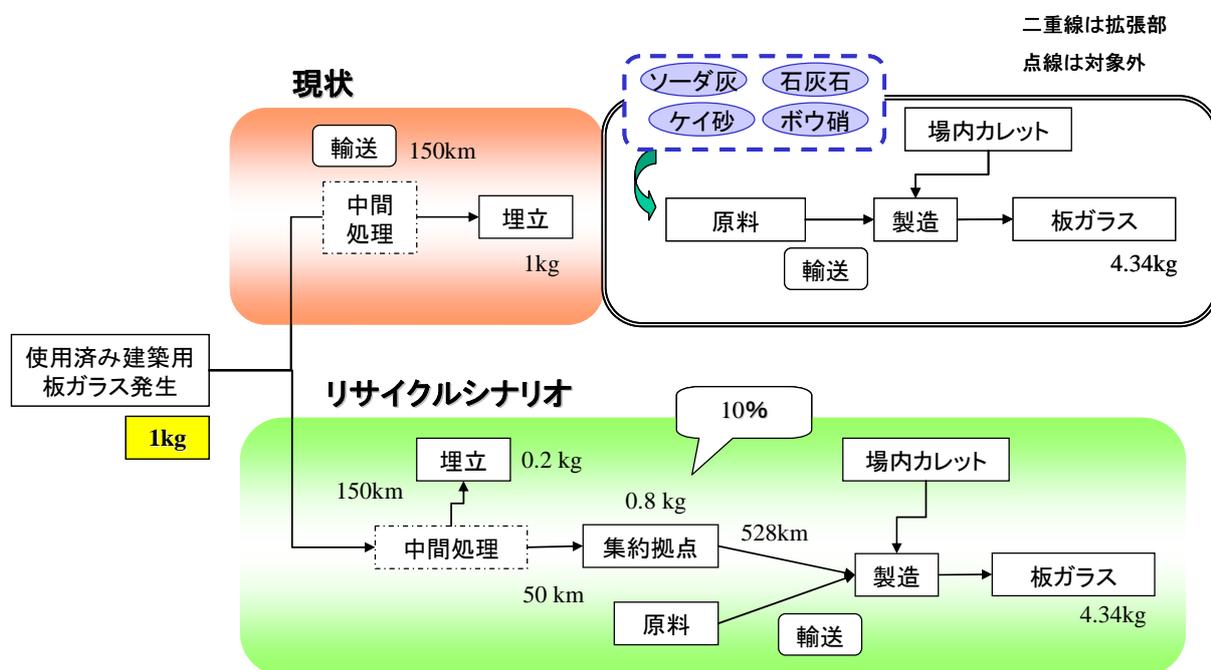


図1. 3. 2 建築用板ガラスのシステム境界と比較方法

注1) 使用済み板ガラス1kgのその後の行く先を比較する。上段が現状ケースで、下段がリサイクルケースである。比較のため、現状ケースでは、リサイクルを行った場合に生産される板ガラス同量を、現状の方法で生産する場合を拡張部として設定する。

注2) 現状ケースでは、使用済み板ガラスは、建築の解体現場で分別された後、中間処理業者に運ばれ、分別された状態で保管される。つまり、現状において、板ガラスの分別はなされており、リサイクルを行う場合には、それを集約拠点等まで輸送すればよい。

注3) 輸送距離については、自動車板ガラスの場合と同じと設定した（図1. 3. 1参照）。

3-2. 板ガラスリサイクルシステムのインパクト算定

3-2.1 LCA, LCC 算出の目的と実施項目

(1) LCA, LCC 算出の目的

板ガラスは、建築分野、自動車分野にとって、必要不可欠な素材であり、需要・供給量ともに多い。製造工程で発生するガラスカレットの再利用は既に行われているが、使用済みの板ガラス及び自動車ガラスの多くが最終処分にまわっている。

また、使用済み板ガラスのリサイクルができれば、資源の削減、省エネルギー、廃棄物削減など、環境負荷の側面から見てメリットがあるものと考えられる。一方、使用済み板ガラスは、分別や解体が困難であり、回収効率が悪いいため、リサイクルのためのコストが大きいと考えられる。

今回の算出では、板ガラスのリサイクルシステムを構築することによる、実現可能な環境負荷低減効果およびコストを算定し、使用済み板ガラス等のリサイクル費用対効果の明確化および構築の際に克服すべき課題の調査研究を行い、循環型社会の構築に資することを目的とする。

LCA : Life Cycle Assessment

製品等のライフサイクル全体を通じて、環境にどのような影響を与えたかを評価すること。

LCC: Life Cycle Cost(ing)

製品等のライフサイクル全体を通じて、発生する費用

(2) 対象製品

LCA 及び LCC の検討対象は、次の製品とする。

- ① 建築用板ガラス
- ② 自動車用板ガラス

【補足説明】

- ・板ガラスは、製造方法から、型板ガラスとフロートガラスがあるが、建築用であっても生産の多くがフロートガラスである。また、製造工程のインベントリーを製造方法別に区別して入手することが困難である。このため、本検討では板ガラス平均（≒フロートガラス）を対象とする。

(3) 評価項目

日本国内ガラス業界の平均的な LCA 及び LCC を求める。インパクト項目は次の通り。

LCA : 二酸化炭素排出量 (CO₂-kg/年)

LCC : 投入費用 (円/年)

(4) 前提条件

LCA 及び LCC を求める前提条件は、表 2. 1. 1 の通り。

表 2. 1. 1 板ガラスの LCA 及び LCC の前提条件

機能単位	使用済みガラス製品 1kg の廃棄処理及び再資源化
システム境界	使用済みガラス製品の発生から、輸送、廃棄物処理・再資源化、リサイクル製品の製造まで
対象範囲	インフラは除く ・例えば、再資源化のための施設整備による環境負荷が除く。
配分	基本的に経済価値で配分 ・質量配分で行うことも考えられるが、例えば、ASR の熱回収では、ガラスは熱量を持たないのに熱回収分を配分することは実態にそぐわない面がある。
対象期間	1 年

3-2.2 正味の環境負荷削減量

【自動車用ガラス】

自動車用板ガラスのリサイクルシステムの LCA 算定結果を表 2. 2. 1 に示す。自動車板ガラスのうちフロントガラスを回収し、市場回収によるカレットを 1.92% 増加させることにより、二酸化炭素排出量は、使用済板ガラス 1 kg 当たりでは、5.360—5.407 を計算して 0.047 kg-CO₂ だけ増加することになる。

表 2. 2. 1 自動車用板ガラスのリサイクルシステム LCA 算定結果
単位：kg-CO₂/年

	スラグ利用 シナリオ	再ガラス化 シナリオ
輸送(路盤材施設まで)	0.002	0.001
路盤材製造	0.001	0.001
回収工程	-	0.001
輸送(リサイクル:集約拠点まで)	-	0.008
輸送(リサイクル:ガラス工場まで)	-	0.024
輸送(リサイクル:埋立地まで)	-	0.033
分別工程	-	0.004
ガラス製造	5.129	5.113
輸送(バージン原料)	0.229	0.222
計	5.360	5.407

【建築用ガラス】

建築用板ガラスのリサイクルシステムの LCA 算定結果を表 2. 2. 2 に示す。

建築板ガラスを回収し、市場回収によるカレットを 10% 増加させることによる二酸化炭素排出削減量は、使用済板ガラス 1 kg 当たりでは、5.995-5.923 を計算して、0.072 kg-CO₂ である。

建築用の使用済板ガラスのうち発生量を生産量の 10% として (659,358 t/年 (表 1. 2. 1 参照)) とし、そのうち 10% である 65,936 t/年がリサイクルされるとする。その場合の二酸化炭素削減効果は、0.48 万 t-CO₂ となる。この値は、板ガラス製造業における生産段階での二酸化炭素排出量 135.2 万 t-CO₂(2004 年度：板硝子協会資料)の 0.35% 程度である。

表 2. 2. 2 建築用板ガラスのリサイクルシステム LCA 算定結果
単位：kg-CO₂/年

	埋立シナリオ	再ガラス化シナリオ
輸送(埋立地まで)	0.033	0.007
輸送(リサイクル:集約拠点まで)	-	0.027
輸送(リサイクル:ガラス工場まで)	-	0.084
ガラス製造	5.707	5.593
輸送(バージン材料)	0.255	0.212
計	5.995	5.923

3-2. 3 ライフサイクルコスト

【自動車用ガラス】

自動車用板ガラスの LCC 算定結果を表 2. 3. 1 に示す。

表 2. 3. 1 自動車用板ガラスのリサイクルシステム LCC 算定結果

	単価			活動量			単価×活動量		
	スラグ利用	再ガラス化	単位	スラグ利用	再ガラス化	単位	スラグ利用	再ガラス化	単位
輸送(路盤材施工施設まで)	32.500	32.500	円/tkm	0.010	0.008	tkm	0.325	0.250	円
回収工数(人件費)	-	47.300	円/kg	-	0.231	kg	-	10.926	円
回収工数(電力)	-	16.000	円/kwh	-	0.000	kwh	-	0.003	円
輸送(集約拠点まで)	-	32.500	円/tkm	-	0.012	tkm	-	0.375	円
保管(集約拠点)	-	27.300	円/kg	-	0.231	kg	-	6.306	円
輸送(ガラス工場まで)	-	32.500	円/tkm	-	0.122	tkm	-	3.964	円
分別(中間膜とカレット)	-	10.700	円/kg	-	0.231	kg	-	2.472	円
埋立(1mm以下カレット、中間膜他)	-	25.00	円/kg	-	0.092	kg	-	2.300	円
ガラス製造	25.400	24.613	円/kg	3.900	3.900	kg	99.060	95.989	円
輸送(バージン材料)	16.000	16.000	円/tkm	3.900	3.779	tkm	62.400	60.466	円
合計							161.785	183.051	円
							差額	21.27	円

【建築用ガラス】

建築用板ガラスのLCC算定結果を表2.3.2に示す。

表2.3.2 建築用板ガラスのリサイクルシステムLCC算定結果

	単価			活動量			単価×活動量		
	埋立 シナリオ	再ガラス化 シナリオ	単位	埋立 シナリオ	再ガラス化 シナリオ	単位	埋立 シナリオ	再ガラス化 シナリオ	単位
埋立処理	4.800	4.800	円/kg	1.000	0.200	kg	4.800	0.960	円
選別工程	-	47.300	円/kg	-	1.000	kg	-	47.300	円
輸送(埋立地まで)	32.500	32.500	円/tkm	0.150	0.030	tkm	4.875	0.975	円
輸送(リサイクル:集約拠点まで)	-	32.500	円/tkm	-	0.040	tkm	-	1.300	円
輸送(リサイクル:ガラス工場まで)	-	32.500	円/tkm	-	0.422	tkm	-	13.728	円
ガラス製造	25.400	21.200	円/kg	4.340	4.340	kg	110.236	92.008	円
輸送(バージン材料)	16.000	16.000	円/kg	4.340	3.628	kg	69.440	58.052	円
合計							189.351	214.323	円
							差額	24.972	円

3-2.4 事業者へのインパクト

【自動車用ガラス】

現状のシステムでは、ASRの直接の埋め立て、または熱回収後のスラグの埋め立てを行っている。新規のリサイクルシナリオでは、新たに解体工程にフロントガラスの切り取り回収工程が入る。また、その後の収集拠点への運搬と分別作業も必要になる。リヤガラスとサイドガラスおよび切り取られなかったフロントガラスは従来どおりの工程で処理される。従ってリサイクルシナリオによっても、従来工程の量的な変化は少ない。

このように、建築解体業者、自動車解体業者にとって、今回のリサイクルシナリオでは、従来から行われていた業務自体にはあまり変化がなく、リサイクルのための新たな作業が発生すると考えられる。

【建築用ガラス】

現状のシステムにおいても、板ガラスは中間処理場に分別保管された後、混合廃棄物として埋め立て処分されている。新規のリサイクルシナリオでは、集約拠点に回収運搬され、ガラス工場でカレットとしてリサイクルされることになる。リサイクルシナリオで新たに加わる作業は使用済みガラスの回収、運搬とガラス工場の受け入れであり、使用済みガラスの埋め立てという業務は不要になる。ただし中間処理から出る混合廃棄物の量は現状で約40万トン以上と言われており、ガラスがリサイクルされて6万トン分が減っても、残りの部分として30万トン以上は相変わらず埋め立てられることになる。

3-2. 5 今後の課題

本検討では、板硝子協会、日本自動車工業会から提供されたデータ、及び建築廃棄物の中間処理事業者へのヒアリング結果等をもとに、LCA 及び LCC の算定を行った。多くの前提条件と限られたデータをもとにした結果であり、今後検討すべき課題として、次のような点が残されている。

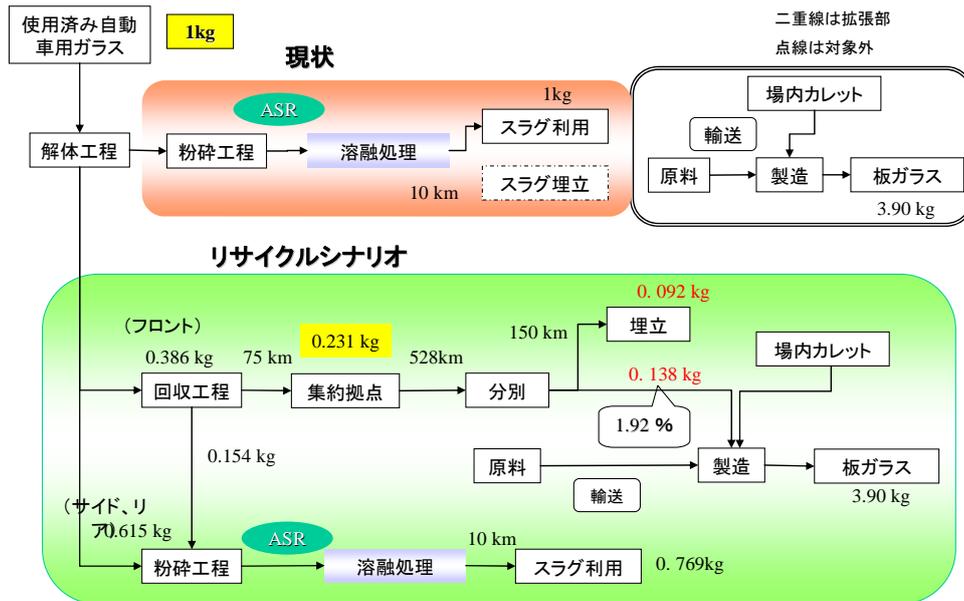
- 本検討では、自動車用板ガラスについては、多くの積み上げデータを作成して、できるだけ精緻な試算になるように試みた。これは、自動車用板ガラスについて、既の実証事業が行われているために可能であった。建築用板ガラスについては、実証事業がなく、データを作成することが困難であった。建築用板ガラスの LCA および LCC については、さらに具体的な検討を行う余地がある。
- 算定に用いたデータは、現在の状況で、現在のデータを用いて検討したものである。しかし、今後は、スラグの路盤材利用を行う場合の需要の継続性が懸念される。また、自動車設計において、ガラスのリサイクル容易性に配慮することも考えられる。輸出している自動車が多いなら、海外でのガラスリサイクルを検討することも考えられる。こうした前提条件の変化を考慮し、長期的な視点から検討を継続することが必要である。

3-3. 板ガラスリサイクルシステムの主な技術課題

3-3. 1 ガラスリサイクルシステムの概要

今回取り上げるガラスリサイクルシステムは LCA, LCC の計算に用いた以下のようなものを前提としている。(2. 6 システム境界と比較方法 参照)

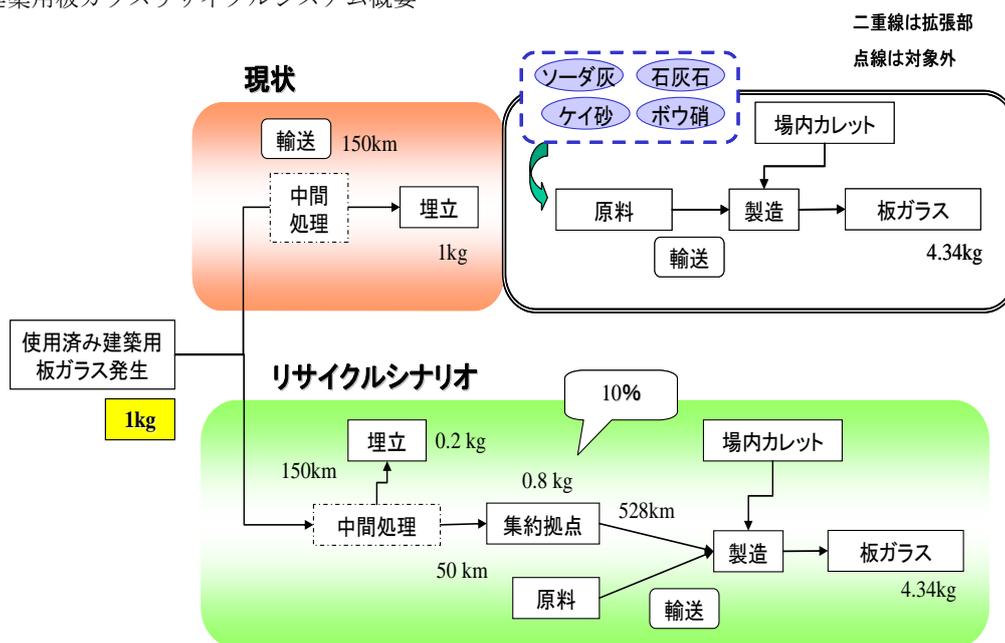
自動車用板ガラスリサイクルシステム概要



合わせガラス中間膜/ガラス分離技術に関しては

LCA, LCC で採用しなかった技術についても 3. 3. 2 に記載

建築用板ガラスリサイクルシステム概要



3-3. 2 板ガラス回収技術

3-3. 2. 1 使用済み自動車からの板ガラス回収技術

自動車用板ガラスには大きく2種類のものがある。フロントガラスには衝突時の乗員の安全を確保するために、樹脂の中間膜をサンドイッチした「合せガラス」、その他の部位には「強化ガラス」が採用され、1台あたり約32kg使用している。



図3. 2. 1. 1 自動車用ガラスの構成（「Glass Recycling Systems Workshop 2006」より抜粋）

回収対象部品は、廃ガラス受入基準（図3.2.1.2.参照）に適合できる、フロントガラス（合わせガラス）のみとした。スモーク等の混ぜものがあるサイドガラスや、熱線、アンテナ線が貼ってあるリヤガラスは、受入基準を満たすための分別作業が困難であることから、対象外とした。

- 国内板ガラス製造3社 共通（国内メーカー別回収は不要）
- 不純物の混入について基準作成
- 色の混色は可能（※条件あり）
- 合せガラスは透明部だけのシート状であること（強化は破砕状態で2mmΦ～100mmΦの大きさ）

- ※【混ぜてはいけないガラス】
- ✓濃色ガラス（可視光線透過率70%未満）
 - ✓黒セラ、デフォグラー等のプリントが付いたガラス
 - ✓自動車窓ガラス用以外のガラス（ヘッドランプ、ピン等）
 - ✓UVカットガラス

不純物の種類	大きさ	許容量	備考
① 合わせガラスの中間膜、フィルム、紙、ステッカー、ゴム、プラスチック、糊、木片等の有機物、有機化合物（但し、金属が蒸着、ラミネートされているものを除く）	10mm以上	無いこと	
	10mm未満	20ppm以下	20g/トン以下
② 石、砂、セラックス、セメント、等	0.5mm以上	無いこと	
	0.5mm未満	10ppm以下	10g/トン以下
③ 鉄くず（ステンレス等、ニッケルを含む特殊鋼を除く）	1mm以上	無いこと	
	1mm未満	10ppm以下	10g/トン以下
④ アルミニウム、非鉄金属、ニッケル化合物	全て	無きこと	

図3. 2. 1. 2 廃ガラス受入基準（「Glass Recycling Systems Workshop 2006」より）

フロントガラス（合せガラス）の回収スキーム：

フロントガラスは自動車ボディに接着剤で固定されている。黒セラ及びバックミラー、車検シール等の異物となる部分を除いた中心部の約 60%が受入基準を適合できる部分であることから、電気丸ノコ+チップソー（刃）とチゼルにより切取る方法（図 3.2.1.3 参照）を採用した。

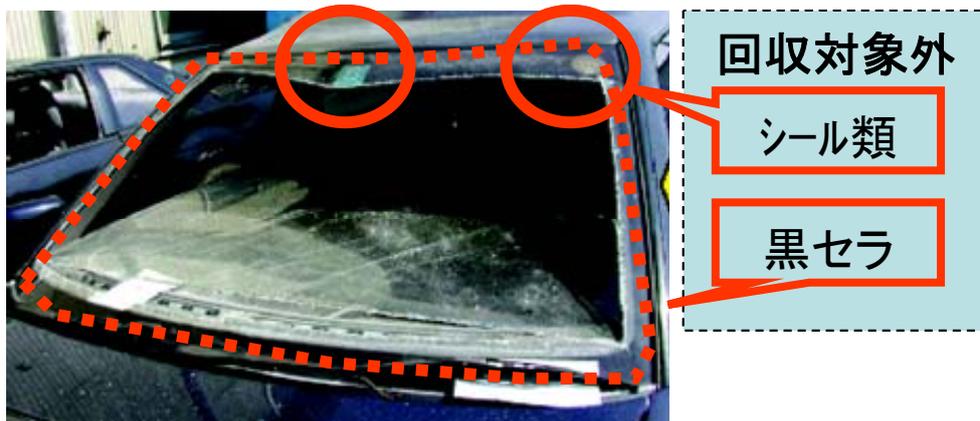


図 3. 2. 1. 3 フロントガラス回収部分

また、受入基準では異物扱いである「中間膜」は、輸送効率向上と異物の混入防止を図るため、付けたままの状態のパレット（1.1m×1.1m）に約 100 台分積み重ねた約 750kg 単位で、板ガラスメーカーに輸送する。（中間膜の除去は板ガラスメーカー工順）

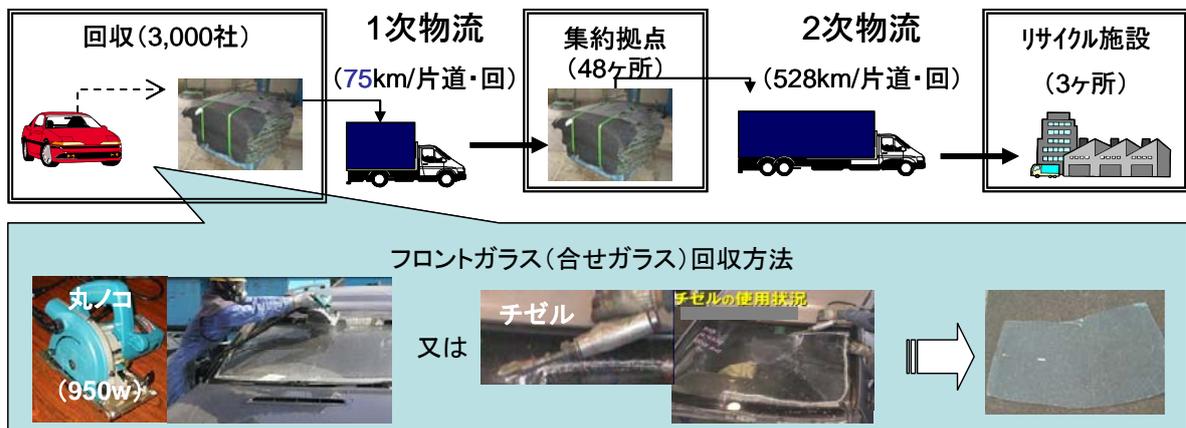


図 3. 2. 1. 4 廃板ガラス回収スキーム

上記スキーム（図 3. 2. 1. 4）を実施するうえでの課題を提示する。

課題 1. リサイクルできる部分の回収効率が低いこと

自動車のフロントガラスには、車検・点検等のシールが張付けられていること、フロントガラスにルームミラーを貼付けていること、デザインから黒セラ部分を拡大させてい

ること、効率的に回収するために使用する”丸ノコ”や”チゼル”を使用し手作業で切取ることから、実際に切取れる部分は小さくなる。(図3. 2. 1. 4)

実証実験の結果、切取れたのは、フロントガラス約12.5kg/台のうち約60%に相当する7.5kg/台であった。

回収効率を向上させるには、切取る作業者に注意深く切取ることを要求することになるが、人が行うことには限界があるので、フロントガラスに貼り付けるルームミラーや車検等のシールを他の部位に移す取組みが必要である。

課題2. 廃自動車用板ガラスのリサイクル率を向上させること

回収した約7.5kg/台の廃ガラスのリサイクル率は、約59.1%であった。(表3. 2. 1. 1参照) 自動車に残っているフロントガラスの残りの部分、サイドガラス及びリヤガラスの合計約25kg/台は、破碎処理され、その際に発生するASR(自動車破碎残さ、平均176kg/台)に約17%含まれた状態で、自動車リサイクル法のもと、自動車メーカーが引取りリサイクルされている。(図3.2.1.5参照)

ASRの05年度リサイクル実績は、約49%で、熔融スラグ化し路盤材やセメント原料などとしてリサイクルした。(図3.2.1.6参照)

フロントガラスの一部を自動車用板ガラスにリサイクルすることでASRのリサイクル率は49.3%(試算値)で、0.3%の向上に寄与させることができる(表3.2.1.2参照)が、ASRリサイクル率は、自動車リサイクル法で2010年には50%以上、2015年には70%以上に向上させる必要があり、切取った廃板ガラスのリサイクル率を向上させるためには、カスケードリサイクルの検討が必要と考える。

表3.2.1.1 回収したガラスの分離処理試験結果

(「Glass Recycling Systems Workshop 2006」より抜粋)

回収物	目標値 %	回収量		備考
		ton	%	
3~10 mmカレット	30	12.9	23.9	槽窯に投入
1~3 mmカレット	30	19.1	35.4	槽窯に投入
0~1 mmカレット	30	14.1	26.3	 埋立処分
カレット小計	90	46.1	85.6	
粉塵(集塵ダスト)	1	3.0	5.5	 埋立処分
フィルム	8	4.3	7.9	
鉄粉	1	0.2	0.4	
フィルム屑		0.3	0.6	
合計	100	53.9	100.0	

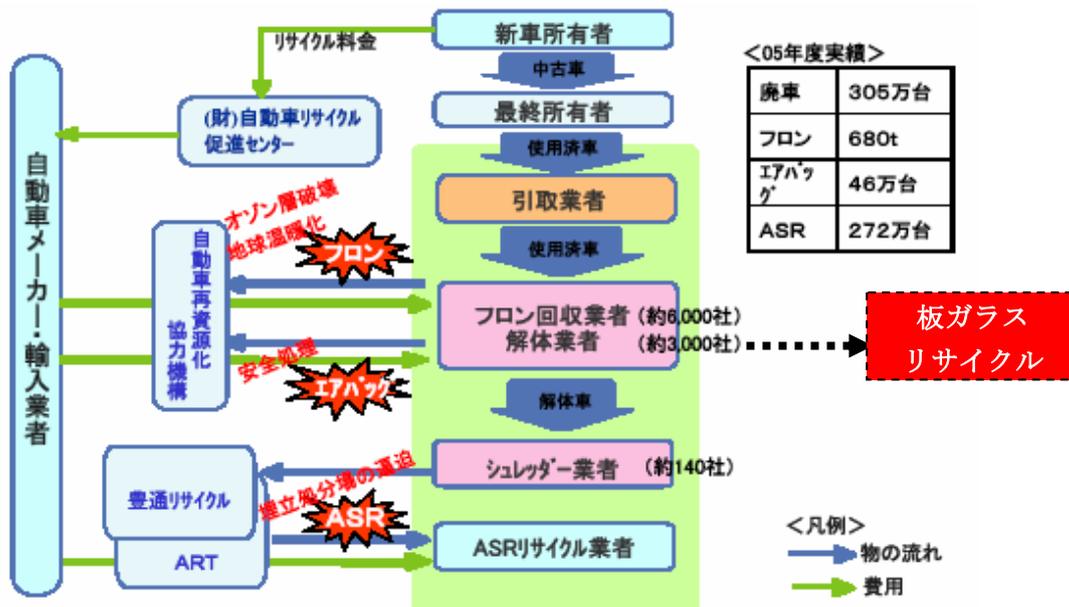


図3. 2. 1. 5 自動車リサイクル法での関係者の役割と05年度流通実績
 (「Glass Recycling Systems Workshop 2006」より抜粋)

ASR 処理方法	ASR中の ガラス量(17%)	リサイクルされた ガラス量	リサイクル率	処理方法別 H17年度投入比率
全部利用	4,700t	4,445t	95%	12%
リサイクル施設投入	21,200t	14,567t	69%	55%
焼却・埋立て	12,962t	0t	0%	33%

現状ガラスリサイクル率	49%
-------------	-----

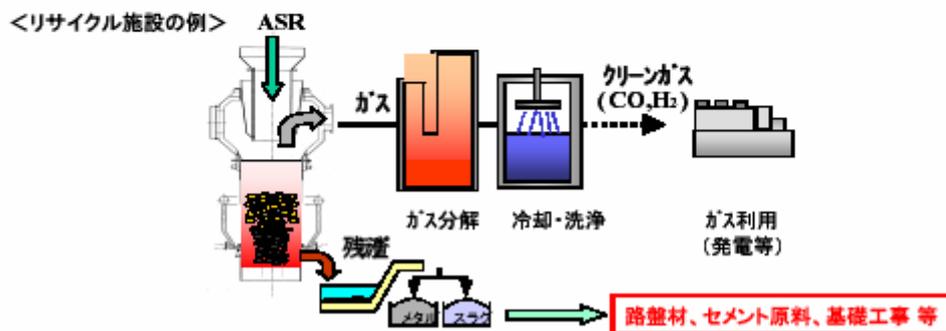


図3. 2. 1. 6 現状のガラスリサイクル方法とリサイクル率
 (「Glass Recycling Systems Workshop 2006」より抜粋)

表3. 2. 1. 2 板ガラスリサイクルの ASR リサイクル率への寄与 (試算値)

	ASRリサイクル	ASR+板ガラスリサイクル
使用済み自動車台数	3,000,000 台/年	3,000,000 台/年
ガラス回収対象台数		2,833,613 台/年
ASR	176.3 kg/台※	168.9 kg/台
	529,045 t/年・①	506,605 t/年・③
ASRリサイクル率	49%	49%
ASRリサイクル量	259,232 t/年・②	248,237 t/年
回収したガラス重量		7.5 kg/台
板ガラスリサイクル率		59%
板ガラスリサイクル量		4.4 kg/台
		12,526 t/年・④
ASRリサイクル率 =	$\frac{②}{①}$	$\frac{((③+④)/①)}$
	$\frac{259,232 \text{ t/年}}{529,045 \text{ t/年}}$	$\frac{260,763 \text{ t/年}}{529,045 \text{ t/年}}$
=	49.0%	49.3%

※産業構造審議会資料より

課題3. 解体業者 3,000 社からの回収方法を構築すること

使用済み自動車は、全国でおよそ 3,000 社 (図 3.2.1.5 参照) の解体業者により、05 年度で 300 万台解体された。本スキームを実施する際には、解体業者 1 社あたり平均 1,000 台/年の使用済み自動車から、フロントガラスのみを約 7.5t/年・社という少量の廃ガラスを回収・輸送することになる。よって、集約拠点を整備するなど効率的に輸送するしくみが必要となる。仮にサイドガラス、リヤガラスを「廃ガラス」「銀プリ付着廃ガラス」、「黒セラ付着廃ガラス」、「UV カット廃ガラス」に分別し回収するには、品質を維持管理するための仕組みや体制がさらに必要である。

3-3. 2. 2 使用済み建築物からのガラスの回収

建築物の解体工事に関して、「建設リサイクル法」で、解体工事（80m²以上）や規模の大きいリニューアル工事（1億円以上）などに対して、特定建設資材（コンクリート材、木材、アスファルトなど）の分別解体・再資源化を義務づけるとともに、その他副産物のリサイクル促進、有害物質による環境影響の防止を定めている。有害物質については工法自体についての規制もあるが、ガラスの解体に関しては、特別な規制はない。ただしその後の作業の安全性などから、建物の解体に先行して撤去されることが多く⁽¹⁾、一時保管場所にて中間処理され、サッシ類からはずされてガラスは分別回収されることになるが、最終的には、ほとんどが混合廃棄物として廃棄される。

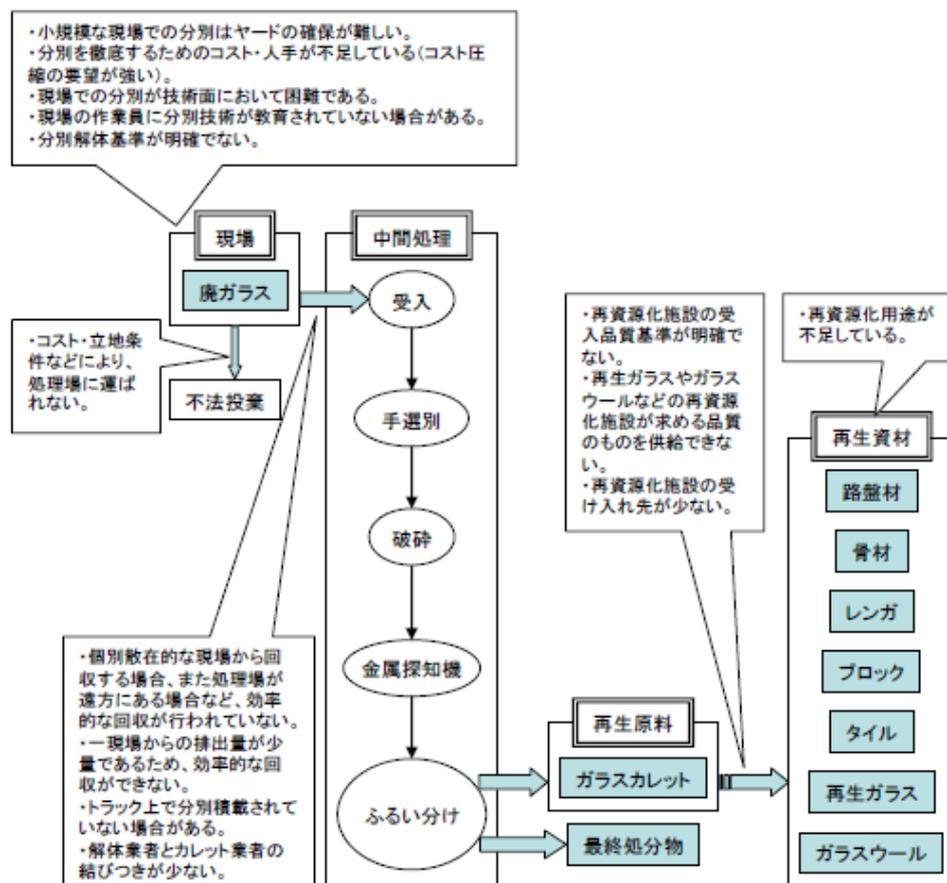


図3. 2. 2. 1. 廃ガラスの代表的な処理フローと再資源化

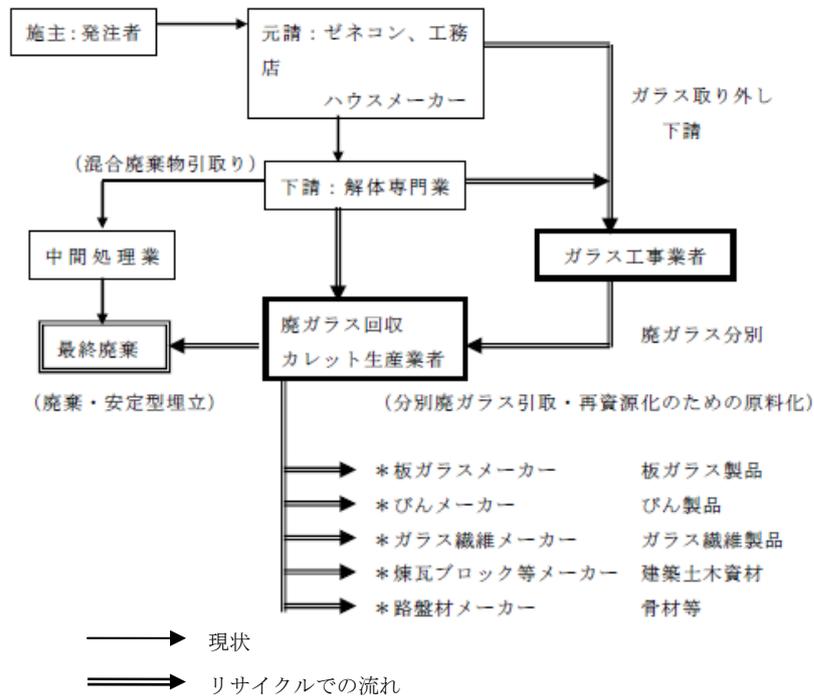


図3. 2. 2. 2. 解体建設物からの基本フロー⁽²⁾

分別回収されたガラスには、不純物等が混入しており、このままでは、ガラス溶融窯へ再投入できるガラスカレットとして受け入れられる基準（P）を満たしていないことが多い。板ガラス以外へのリサイクル技術は確立されており、代表的なフローを図3. 2. 2. 3に示す。実際には家庭から排出されるびんなどが、コンクリート製2次製品、壁材、アスファルト舗装道路用材料といった比較的低品質での適用が可能な用途へのリサイクルとなり、破碎技術、選別技術が用いられている。このフローでは、廃製品を川砂程度の粒度まで粉碎している。

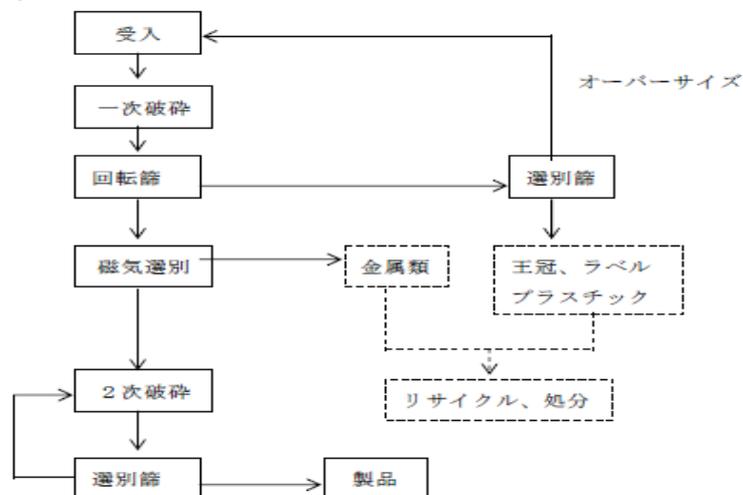


図3. 2. 2. 3. 廃ガラスリサイクルフロー⁽²⁾

建設、解体現場で発生する廃ガラスの回収については、効率的な回収を行うことが必要で、発生する廃ガラスの量とトラックの積載量をマッチングさせることが要求される。一つの現場で一台の積載量に満たない場合は、複数の現場を巡回して積載するとか、地域ごとに集積場所を設けて、廃ガラスが一定量貯まった段階で回収することが考えられる。

建築用板ガラスをリサイクルする上での課題としては、

- ①板ガラス用の原料カレットとしての受け入れ基準が厳しすぎる
- ②解体現場からの回収システムが構築されていない
- ③再資源化施設が少ない
- ④分別解体が制度化されていない

などが挙げられている。⁽³⁾

参考文献

- (1) 関五郎、大橋一正「わかる建築のゴミとリサイクル計画」オーム社 (H14)
- (2) 社団法人 日本建材・住宅設備協会「再資源化技術の向上と普及・用途開発推進のための調査研究」成果報告書 (平成16年度)
- (3) 社団法人 日本建材・住宅設備協会「建設廃棄物一元処理システム調査」報告書 (平成17年度)

3-3.3 板ガラス回収技術

3-3.3.1 試験プラントによる回収合せガラスの中間膜/ガラス分離技術

板硝子協会の取組みのひとつとして、旭硝子では NEDO の助成金によって合せガラスの中間膜とガラスを分離回収する設備を愛知工場に設置し試験を実施して来た。

(1) 自動車ガラスのリサイクルと中間膜/ガラス分離設備の設置まで

① ガラスリサイクルの概略フロー

図 3. 3. 1. 1 に示すように板ガラス（硝子素板）は自動車用のガラスに加工後、自動車に組付け使用され、廃車後の解体でボデーから取り除き分別回収される。分別回収されたガラスはここで紹介する分離・選別設備により回収されたガラスのみ、元の板ガラスにリサイクルすることが可能である。また分別回収後、ガラスファイバーや路盤補強材等のカスケードリサイクルとして活用されるケースも多い。

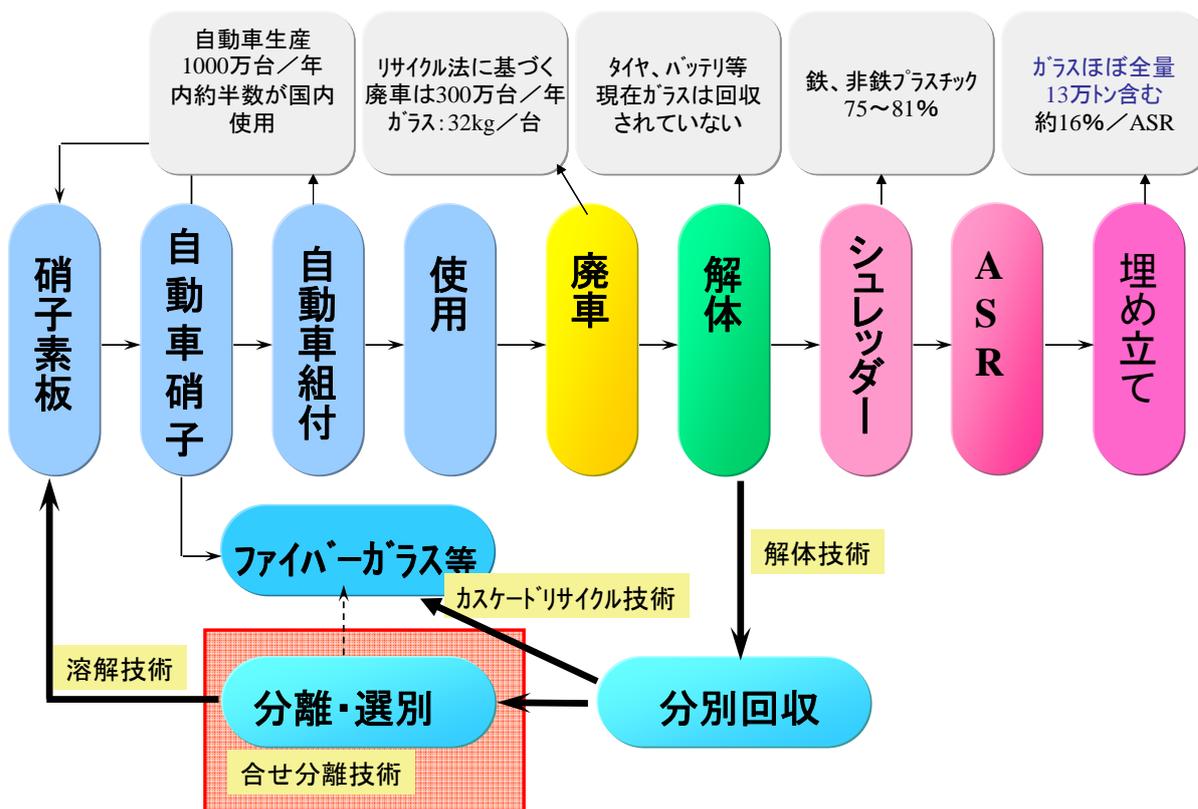


図 3. 3. 1. 1 ガラスリサイクル概略フロー

② リサイクル取組みの経緯

自動車ガラスリサイクルの取組みは 1998 年に自工会と板硝子協会の間でスタートしている。翌年には回収ドアガラスを 60 トン使用したリサイクルの試験が行われ、さらに 2000 年には合せガラスのリサイクル試験が実施されている。そしてこれらの予察試験を受け 2001 年に板硝子協会を代表して旭硝子（株）が、愛知工場に NEDO の助成を

利用して合せガラスの中間膜とガラスの分離設備を設置して、より実証的な試験を開始している。

表3. 3. 1. 1 ガラスリサイクル取組みの経緯

	国内法制化	お客様	板協活動	旭硝子 設備
		自工会殿		
1998年		自工会殿-板協で回収ガラスリサイクル試験開始	回収ガラス少量使用試験	
1999年			回収ドアガラス 60 ^ト 試験	
2000年	産構審での検討本格化 5月：技術検討 11月：法制化検討		回収合せガラス試験 6月：廃車回収ガラス受入基準設定	
2001年	産構審で法案化検討開始 3月：パブリックコメント 5月：ヒアリング 8月：パブリックコメント 9月：法案策定		2月：廃車回収ガラス受入基準改訂 11月：合せ回収試験（板ガラス各社60 ^ト ）	2月 NEDO助成金申請 4月 認可 8月 合せ設備設置（ガラス/中間膜分離） 11月 合せ試験 12月 強化設備設置（プリント品分離）
2002年	7月：リサイクル法成立	自工会殿	3月：リサイクル実証試験を報告 =素板戻しは可能	7月 場内カレット使用 ⇒合せ設備連続試験
2003年	7月：詳細整備政省令公布			
2004年	7月：許可、登録開始（解体回収業者）	自動車メーカー殿（グループ）による個別の活動	板ガラスメーカーによる個別の活動	
2005年	1月：自動車リサイクル法施行			

③共通のガラス受入基準（板硝子協会基準）

こうした試験の結果、元の板ガラス製造の窯に戻すためにガラスメーカーが受入れることが可能な回収ガラスの基準を定めている。これは現在、自動車用ガラスの主流であるグリーン色ガラスへのリサイクルを前提にしたもので、ガラス種類に関しては濃い色のガラスや溶解時に混ざると不均一に成りやすい特性を持つガラス、或いは自動車用の板ガラスと組成が大きく異なるものの混入を規制したものである。またいわゆる不純物として板ガラス製造に微量でも悪影響を与える有機物、土砂、金属類も合わせて規制したものである。これらは現時点では混入した場合には、それらを分離排除することに多大な工数と費用が掛かったり、排除すること自体も困難なケースが多いため受入時点で排除されていることが必要条件となる。

受入れの前提

- ・国内板ガラスメーカー3社共通（3社混ざっても構わない）
- ・合せガラスは透明部だけのシート状
- ・強化ガラスは破碎状態で2mmΦ～100mmΦの大きさ
- ・不純物については表3. 1. 1. 2参照

混ぜてはいけないガラス

- ・濃色ガラス（可視光線透過率70%未満）
- ・黒セラ、デフォッガー等のプリントが付いたガラス
- ・自動車窓ガラス用以外のガラス（ヘッドランプ、ビン等）
- ・UVカットガラス

表3. 3. 1. 2 不純物の許容条件

不純物の種類	大きさ	許容量	備考
①合わせガラスの中間膜、フィルム、紙、ステッカー、 ゴム、プラスチック、糊、木片等の有機物、有機化合物 （但し、金属が蒸着、ラミネートされているものを除く）	10mm 以上	無いこと	
	10mm 未満	20ppm 以 下	20 g / トン 以下
②石、砂、セラミックス、セメント、等	0.5mm 以 上	無いこと	
	0.5mm 未 満	10ppm 以 下	10g/ トン 以下
③鉄くず	1mm 以上	無いこと	
	1mm 未満	10ppm 以 下	10g/ トン 以下
④アルミニウム、非鉄金属、ニッケル化合物	すべて	無いこと	

④合わせガラスリサイクル実用化技術開発（NEDO 助成）

合せガラスの中間膜とガラスを分離回収し、そのガラス分を元のフロート板ガラス原料にリサイクルする実用化技術の開発のために、NEDO 助成により2001年に旭硝子愛知工場にその試験設備を設置した。これにより、

- ・中間膜とガラスの分離技術
- ・不純物(金属、有機物)の除去技術
- ・溶解に影響無いカレット粒度
- ・実用化可能な処理コスト 等の試験を実施し知見を得ることができた。

(2) 合せガラス中間膜・ガラス分離試験設備について

①設備の概要

狙いとする分離回収ガラスの品質と処理能力については、板硝子協会の受入基準を参考にし次のようにした。

カレットの品質目標（不純物の混入）

- ・有機物（フィルム） 20 ppm 以下
- ・金属 10 ppm 以下

（アルミ、ニッケル混入無き事）

- ・黒セラ混入不可

ガラスの処理量

- ・200トン/月（昼勤稼働） $(2.0\text{ton/hr} \times 8\text{hr} \times 0.9 \times 0.7 \times 20\text{days} = 200\text{ton/M})$

②設備の構成

前処理→剥離処理→分別処理の3段階で構成されている。

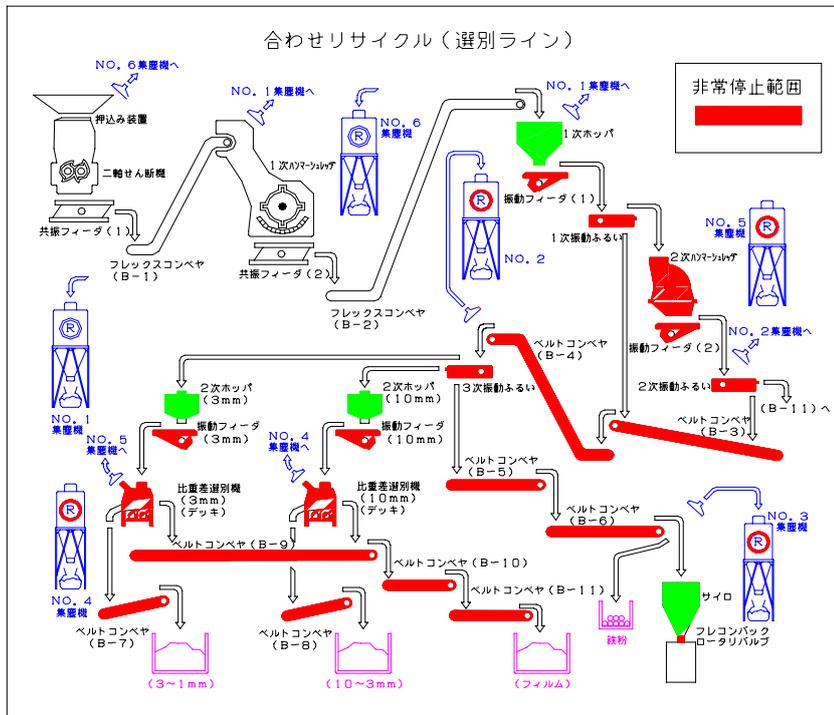
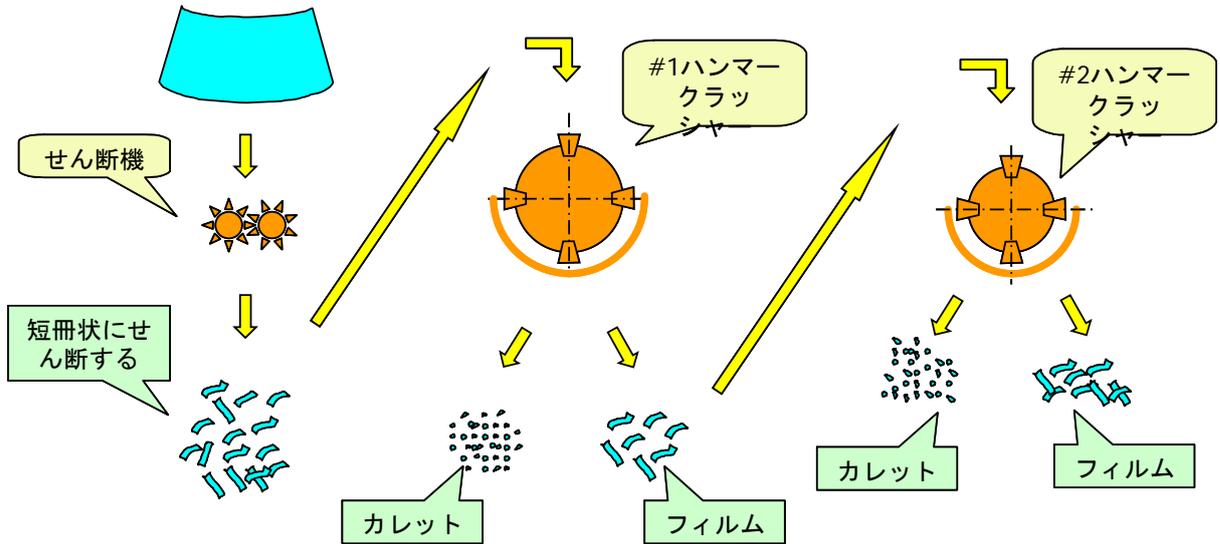


図 3. 3. 1. 2 試験設備構成図



図 3. 3. 1. 3 回収合せガラス



図 3. 3. 1. 4 1枚の回収ガラス



図 3. 3. 1. 5 設備へのガラスの投入



図 3. 3. 1. 6 分別回収ガラス (1～3 mm)



図 3. 3. 1. 7 分別回収ガラス (3～6 mm)



図 3. 3. 1. 8 分別回収中間膜屑

(3) 試験の結果と課題

①試験結果

自工会から提供された回収合せガラスを使用して、本設備で分別回収試験を実施した結果を示す。カレット（ガラス）はトータルで約85%回収し目標の90%に近いが、この内実際にガラス槽窯に投入し板ガラスに戻せたのは60%弱である。せん断による分離の場合、1mm未満の微細なカレット（ガラス屑）が発生し、このような粉末状ガラスは溶解特性が悪く板ガラスには戻せない。（表3.3.1.3）

ガラスカレットの品質は板硝子協会基準と照合すると、混入金属では基準10ppmに対して3.1ppm、混入フィルムでは基準20ppmに対して34ppmとなった。ただ総量が多くないこともあり試験的に槽窯に戻したが問題は無かった。（表3.3.1.4）

設備能力については、目標処理量を達成している。ハンマー耐久性については明確な目標値はないが治工具交換の頻度から実用的には大きな問題はないと思われる。（表3.3.1.5）

表3.3.1.3 合せガラス分離処理試験結果

回収物	目標値 (%)	回収量		備考
		トン	(%)	
3～10mmカレット	30	12.9	23.9	ガラス槽窯に投入
1～3mmカレット	30	19.1	35.4	同上
0～1mmカレット	30	14.1	26.3	
カレット小計	90	46.1	85.6	
粉塵（集塵ダスト）	1	3.0	5.5	
中間膜フィルム	8	4.3	7.9	
鉄粉	1	0.2	0.4	
中間膜フィルム屑		0.3	0.6	
合計	100	53.9	100.0	

回収ガラス：自工会からの提供 53.9トン

分離処理：約3週間

ガラス槽窯への投入：2日間

表3.3.1.4 分離カレットの品質

カレット粒度	処理	混入金属	混入フィルム	カレット単体比率
3～10mm	フィルム除去	0.0ppm	0.0ppm	27.9%
1～3mm	フィルム除去	0.4ppm	82ppm	41.4%
0～1mm	金属除去	9.7ppm	0.0ppm	30.7%
カレットトータル品質		3.1ppm	34ppm	

表 3. 3. 1. 5 設備処理能力実績

	目標値	実績値	備考
破砕装置単体能力	2. 0 トン/h 以上	2. 0 トン/h 以上	
ハンマー 耐久性 (磨耗量/処理量)	明確な数値はなし	1 5 / 6 0, 0 0 0, 0 0 0	治工具交換 1 回 / 3 ヶ月

② その後の試験実績

その後、廃車から回収されたガラス及び場内で発生した合せガラスのカレットを使用し
て試験を継続して実施した。結果は省略するが、前述の試験結果とほぼ同じである。

表 3. 3. 1. 6 試験実績 (処理量)

	処理量 (トン)	備考
2 0 0 2	5 3 3	工場内カレットを多量に使用し試験
2 0 0 3	2, 0 7 5	同上
2 0 0 4	2, 0 6 6	同上
2 0 0 5	1 2 2	場内カレット一部使用
合計	4, 7 9 6	

③ 今後の課題

これまでの試験で、「技術的には廃車から回収した合せガラスを板ガラス製造の槽窯に戻
すことは可能」であることを確認できたが、試験ではなく現実にこのリサイクルを実施す
るとなるとまだ多くの課題がある。数例を簡略に説明すると、

- ・板硝子協会の受入基準に合致するガラスを安定的に廃車から分離回収できるか。
前述したように不純物や、基準に抵触する異種ガラスが混入すると、その排除に工数
と費用がかかる或いは排除自体が困難なケースがある。これまでは自工会やカーメー
カーの指導、監督で限られた解体業者のみからのガラスを処理しているが、その範囲
が拡大した場合、基準を守れるかその担保は曖昧である。
- ・上記に関連して、廃車からのガラス回収とその品質チェックの方法、それもできるだ
け簡単にかつ精度あるものを生み出す必要がある。
- ・今回の設備でも実際に板ガラス製造に戻せるのは 5 0 ~ 6 0 % であり、工数、費用の
割にはリサイクル率が低いとも言える。さらにこれを改善する方法が必要である。
- ・現在、国内では自動車用板ガラス製造場所 (槽窯) は限られており、廃車から回収し
たガラスをそこまで輸送することに工数も費用も多く掛かる。一方、ガラスカレット
は貴金属のような原料価値は無く、回収ガラスを売却しても費用回収は難しい。
- ・ケイ砂等の原材料の代わりにガラスカレットを使用すると CO₂ の発生を若干抑制す
る効果はあるが、ガラス槽窯の場合大部分はその高温 (1 4 0 0 ~ 1 5 0 0 °C) を
維持するエネルギーであり、回収や輸送、分離処理のエネルギーも考慮すると LCA
的には回収ガラスの使用はあまりメリットが無い。

今後こうした諸条件を勘案しながら、一方でリサイクル推進のために検討、試験を継続して一歩ずつ進めてゆくことが当面の課題であり、対応である。

3-3. 3. 2 自動車用ガラスのリサイクル技術検討（湿式法）

自動車用ガラスのリサイクルに必要な技術を大別して下記に示す。

なお、効率化、低コスト化技術は共通の課題として認識する必要がある。

①取り外し/分解技術

ガラスを車体から取り外す作業。車体側からガラスを完全に分離する技術

②材料・素材の分別技術

高機能化する自動車用ガラスにおいて、構成部材を使用されている材料毎に、容易に分別する技術

- ・ ガラス、中間膜とも、組成、材料を分別する技術
(メーカ、品番などの情報の取得方法: 技術)

③単純素材に分解する技術

リユース・リサイクルを実現するために、製品を素材に分解する技術

- ・ ケミカルリサイクルも含んだ、異物除去、分離技術

上記②の技術については、製品の素材を検査によって判定する方法も有るが、実用的ではない。実用的に容易な方法としては、製品に素材の種類を書き込む方法があるが、情報管理技術に属する部分が多く(製品への組み込み技術についてはガラス分野の専門性が必要)、本章においての説明は行わない。

(1) 取り外し/分解技術

自動車リサイクル法の施行により、各自動車メーカーが使用済み自動車の解体簡易化によるコスト削減を模索している。この状況でのガラスメーカーとしても、解体の簡易化を実現に向けた開発に取り組むことが必要と考えられる。

以下に、この要求に対する活動状況を具体的な事例により説明する。

① 車からガラスを取り外す方法

自動車のフロントとリヤガラスは、車体とガラスを接着剤(ウレタン)により結合させている。このガラスを車から取り外す方法としては、カッターで、ガラスを切断する方法が知られているが、別の方法として、接着剤(ウレタン)を軟化させることによる取り外し方も考えられる。以下に、その方法についての検討結果を報告する。

接着剤の加熱方法としては、熱線加熱または電磁誘導加熱などが考えられるが、装置の低コスト化より、ガラスのウレタン接着部に熱線を設けて、その効果を確認した。

次ページの 図 3. 3. 2. 1 に、試験に使用した熱線の状態を示す。また、図 3. 3. 2. 2 に、この熱線による接着剤の温度を示す。

接着剤は、200度で、接着力がなくなりガラスは車から容易に取り外せる状態となる。

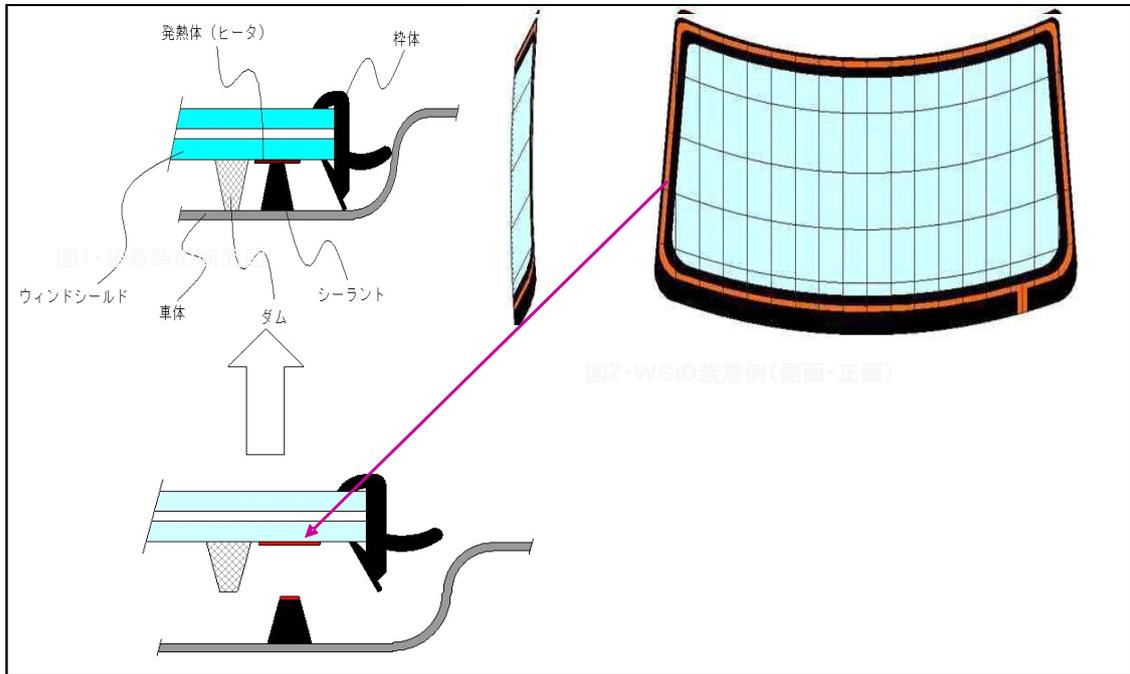


図3. 3. 2. 1 デアイサー機能の応用

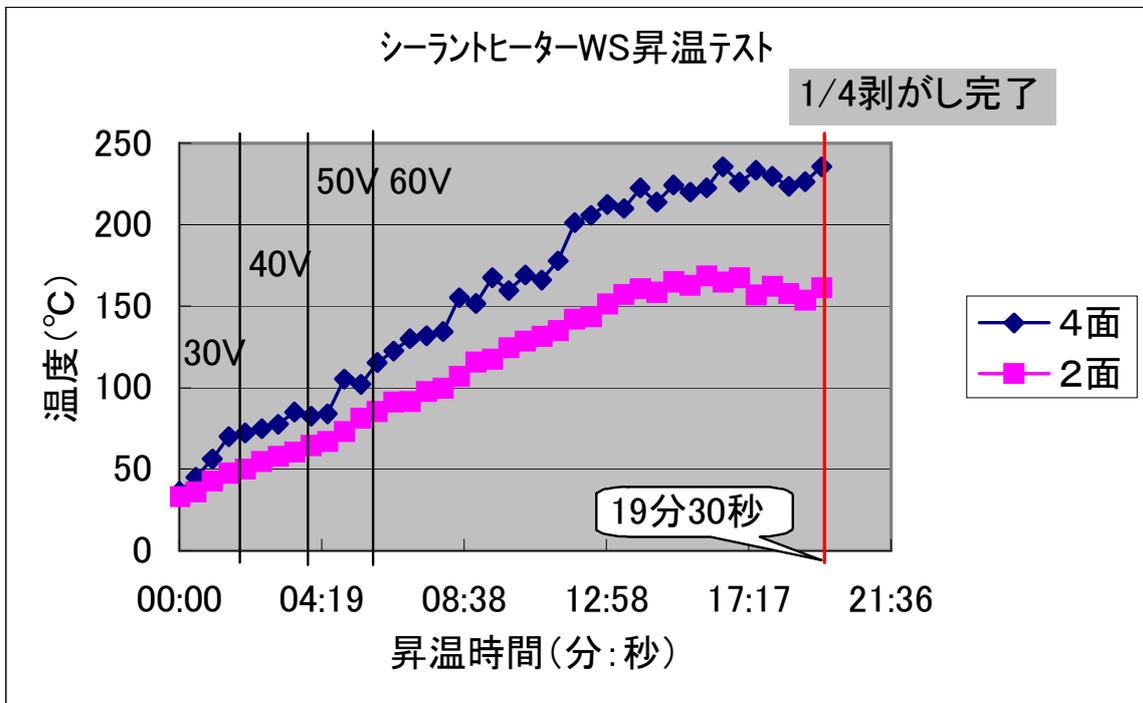


図3. 3. 2. 2 シーラントヒーターWS昇温テスト

(2) 単純素材に分解する技術

自動車用ガラスのマテリアルリサイクルを実現する技術を検討する。この実現には車体から取り外された自動車用ガラスの各構成部材をリサイクル(リユース)可能な単純素材に分離分解する必要がある。

例えば、自動車用ガラスのリサイクル(リユース)を目的とした単純素材への分離結果としては、

- ガラス ⇒ 分別回収+カレットとして窯戻し
- 中間膜 ⇒ 分別回収+PVBとして売却
- 熱線 ⇒ 分別回収+ Agとして売却
- 黒セラ ⇒ 分別回収

となり、ガラス、中間膜、熱線(銀)のマテリアルリサイクルが可能となる。黒セラのみがリサイクル・リユースについて、現状は困難な素材として廃棄する必要がある。

① マテリアルリサイクルの実現方法

湿式方式について説明する。本技術は、ガラスに印刷された銀やガラスに挟み込まれたPVBを、特定の液中に浸漬することにより、素材に分解する技術である。その装置の概要を図に示す。

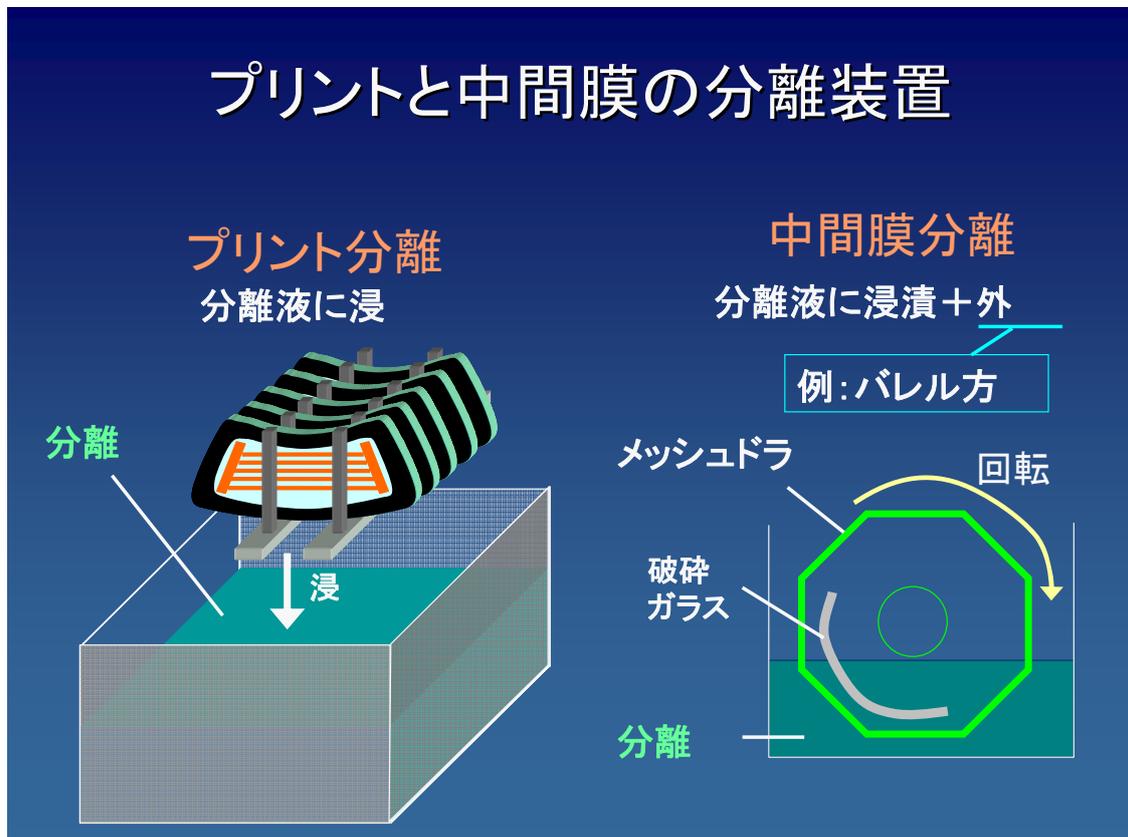


図3. 3. 2. 3 プリントと中間膜の分離装置

基本的には、プリントと中間膜は、図3. 3. 2. 3に示す分離装置”で、分離液に浸ける事で素材に分離することを実現している。

分離工程の流れは、プリント分離により黒セラと熱線をガラスから剥がした後に、合わせガラスの場合は、中間膜で接着されている二枚のガラスを破碎(装置による)して、バレル方式により中間膜とガラスを分離する手順となる。

プリント分離工程は、自動車用ガラスにプリントされた熱線を分離する工程。

本工程にて黒セラの分離も行う。黒セラと銀は、分離にかかる時間が異なるため分離可能。

- ・ 破碎工程は 合わせガラスのガラス部を細かく砕く工程で、次の中間膜と分離することによりカレットとして使用可能となる。
- ・ 中間膜分離工程は、破碎工程で細かく割れたガラスと中間膜との接着を開放してガラスと中間膜に分離する工程である。

本方式にて開発した要素技術を下記に示す。

表3. 3. 2. 1 開発した要素技術

分別工程	開発した要素技術
プリント分離工程	熱線プリントをガラスから剥がすための分離液の開発
	分離液の管理技術 <ul style="list-style-type: none"> ・ 成分維持(保存を含む) ・ 剥離の液循環方式
中間膜分離工程	破碎ガラスを中間膜から剥がすための分離液の開発
	分離液の管理技術 <ul style="list-style-type: none"> ・ 成分維持(保存を含む) ・ 剥離の液循環方式
	分離装置(図 図3. 3. 2. 3参照) <ul style="list-style-type: none"> ・ バレル方式



図 3. 3. 2. 4 (写真)プリント分離処理前のガラス

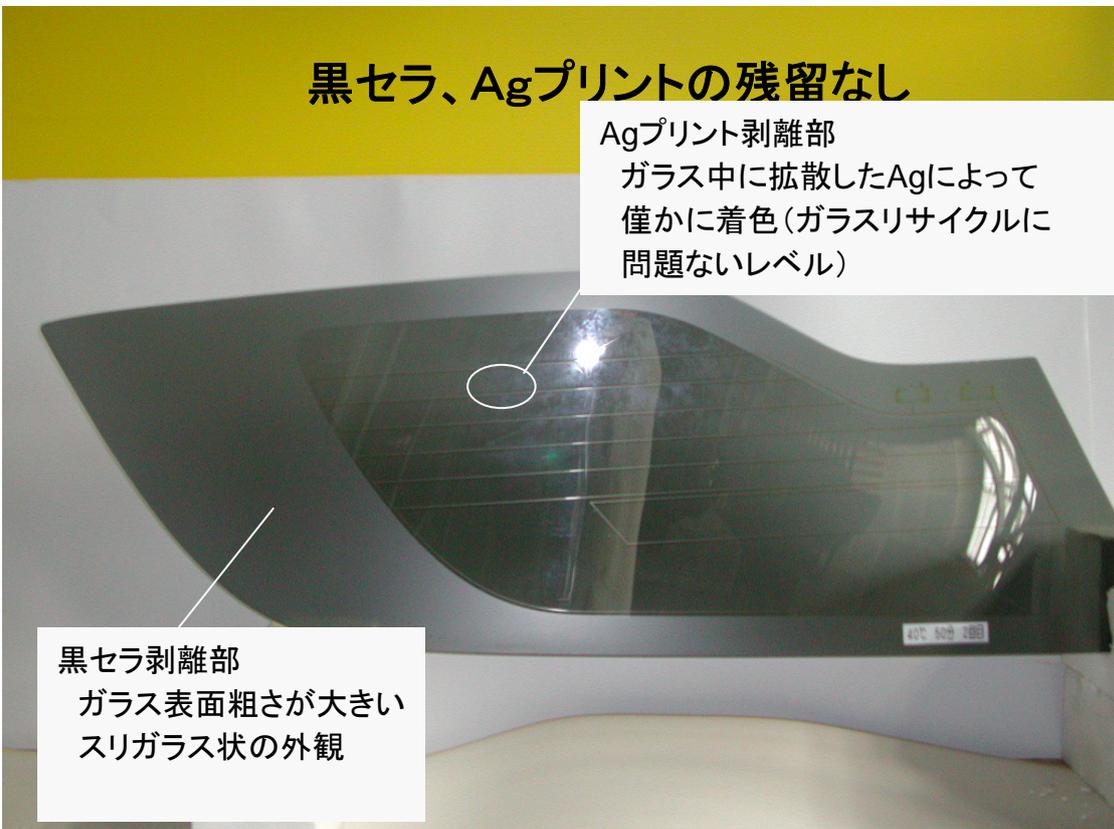


図 3. 2. 2. 5 (写真)プリント分離処理後のガラス(外観)



図 3. 3. 2. 6 (写真)バレル装置で分別回収した PVB 中間膜の外観

本方式によるマテリアルリサイクル効果(特徴)を以下に示す。
(有価物として価値を高めるためのポイント)

表 3. 3. 2. 2 湿式の特徴

素材	形態	特徴
ガラス	・カレット ガラス原料として再資源化	・黒セラの残留なし ・Ag 残留は再資源化として許容範囲
中間膜	・ポリビニールブチラール (PVB) 再資源化および再利用	・回収容易な形状(シート状) ウインドシールド一枚分をそのまま回収が可能 ・良質な PVB ガラスの残留なし
熱線	・銀(Ag) 再資源化	・回収容易な形状 短冊形状

(3) 今後の課題

①実機による採算性の確認

原理確認と評価を目的としたモデルシステムの構築により、湿式によるマテリアルリサイクルの可能性確認を行う事ができたが、3. 3. 2でも示したように、効率化、低コスト化のための技術を考案し、実機レベルでの採算性の評価が必要。

②材料・素材の分別技術

単純素材への分離(再利用、再使用可能な素材)が可能となっても、その素材を分別して使用するための素材の種類による分別方法(技術)を確立させる必要がある。マテリアルリサイクルでは、組成の異なるガラスや中間膜を混ぜ合わせると、再資源として使用する場合の価値が、大幅に低減するためである。ガラスや中間膜は一見してその組成を判断することは難しい。

さらに、生産時に各製品に何らかの方法で書き込まれた素材情報が車の市場使用完了(ライフサイクル終了時まで)まで維持され、車両からの取り外し後も、正確に判断できる方法(技術)の確立が必要である。

これらの技術においては、ガラス生産工程や生産技術・方法に依存する部分があり、他分野との技術融合をもって解決していく必要がある。

3-3. 4 廃ガラスカレットの混入率

廃ガラスをカレットとして、ガラス原料に混ぜてガラスの製造に使うことは古くから行われており、とくにガラス容器の製造においては、ケイ砂等の原料よりカレット占める割合のほうが多くなっている。板ガラスの製造においてもガラスカレットは日常的に使用されているが、カレットの最大混入率は70%程度とも言われている。*

今回のリサイクルシナリオでは、通常ガラス製造が、39%のガラスカレット混入とし、リサイクルシナリオでは、回収されるガラスの量が限られているため、自動車用の場合には、39%が1.9%増加して、40.9%になり、建築用ガラスの場合は、39%から10%増加して、49%になる。この程度のカレット混入率では、ガラス製造において問題は発生しない。リサイクルで問題になるリスクとしては、カレットの混入率ではなく、リサイクル用カレットに含まれる金属などの不純物のほうが大きい。

*廃家電リサイクルの問題点(安井至)

3-3. 4 リサイクルに有用な情報技術

3-3. 4. 1 RFIDの利用可能性

(1) RFIDとは

RFID（無線による固体識別と認証）とは、その機能を表す専門用語であり、このRFID機能を持った製品として、ICタグと非接触ICカードがある。これらは、同種の技術に基づいた製品を用途で分類したものと言う事ができる。すなわち、人が持つ用途の製品を、ICカード、物に着く用途がICタグとする。

両製品の製品上の差異は、ICカードがセキュリティ機能に重点をおいた設計であるのに対して、ICタグはその通信機能に重点がおかれている。

§ 用語の定義

RFID: 機能 **Radio Frequency Identification**

ICタグ: 製品 **モノにつくもの**

非接触ICカード: 製品 **人が持つもの**

図3. 4. 1. 1用語の定義

RFID機能を持った製品の中で、物について物品管理や追跡を行うものをICタグという。バーコードと基本的な概念は同じであるが、バーコードにはない様々な特徴を持っている。

バーコードと比較した場合、ICタグの特徴は以下の通りである。

- ・単品の管理識別が可能

ICタグは、そのメモリの中に、ユニークID（世界で唯一とつの番号コード）を持つ。そのユニークIDを利用することで、個品毎の識別が可能である。

このように、バーコードが、本来、属性を管理する製品なのに対して、ICタグは個品を識別するための製品である。

- ・追記書き換えが可能

ICタグは、EEPROMやFeRAMなどの追記書き換え可能な半導体メモリを搭載している。その機能を用いて、1Kbit-10Kbit程度のデータを格納することができる。

- 多数のICタグを同時に読み取ることが可能（マルチリード機能）
これは、バーコードにはない機能で、現在実用化されているICタグでも1秒間に100個の読み取り速度が可能であり、1秒間に1000個読める製品も開発されている。
- 再表面になくても非接触で読み書きが可能
バーコードが光を利用して識別するのに対して、ICタグは、電波を利用するので、電波を通すものであれば、その機能を妨げることがない。ダンボール箱に入った物を、蓋をあけずに出荷検品するような用途には、大きな優位性を持っている。

§ RFIDとは

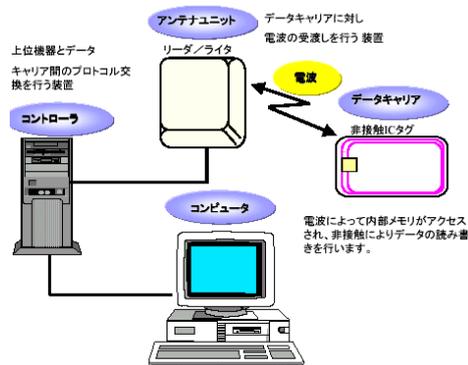


無線で認証を行う機能メディアをRFIDと総称します
Radio Frequency Identification
 物について物品管理や追跡を行うものが**ICタグ**です

バーコードと比較して...

- ・ユニークIDにより、単品管理が容易
- ・追記・書き換えが可能
- ・多数個を同時に読み取り可能
- ・最表面になくても読み書きが可能

などの利点があります



RFIDの中で、特に人が持つものが「**非接触ICカード**」と言われており、高い認証セキュリティ機能を有しています

図3. 4. 1. 2 RFIDの特徴

また、その基本的なシステム構成は、リーダーライターとネットワークに接続可能なパソコンから構成される。パソコンに、ICタグのデータを送るソフトウェアをインストールすると、無線通信で、ICタグから読み取られたIDコードを鍵として、ネット上の様々なデータベースから必要な情報を照合することができる。

ここで、注意しなければならないことは、ICタグ自体は、単純な識別の機能しか有しておらず、サービス提供などの運用上の機能は、上位のネットワークを経由して提供されると言うことである。このネットワークでの使用を前提として機能するという点が、ICタグシステムの特徴である。

3-4. 板ガラスリサイクルについての欧州動向調査

目的

EUでは、自動車全体のリサイクル率の目標値を95%以上(2015年)としており、日本同様の高いリサイクル率の目標値を設定している。そのための方策として、関係者はガラスのリサイクルも当然視野に入れている。イギリスのPilkington社(フロート板ガラスの製図を案出した会社)の訪問とブラッセルでベルギー/オランダの廃棄物処理業者(Maltha)と面談により、ガラスリサイクルの現状をヒアリングし、今後の展望について討論する。

出張先 Pilkington社(イギリス マンチェスター) 2月19日

Maltha社(ベルギー ブラッセル) 2月21日

期間 平成19(2007)年2月18日~2月23日

出張者 高橋慎治 (財)製造科学技術センター 主席研究員

調査結果概要

- ・ ヨーロッパでは、ガラス容器の需要が高く、容器軽量化などの改良も進んでいる。現在の廃ガラスカレットの最大の活用先はガラス容器の製造である。
- ・ 次のガラスカレット需要はグラスファイバーを使った断熱材として利用である。日本でもガラス容器のカレットを使って断熱材用のグラスファイバーの生産は行われている。
- ・ EU指令のリサイクル率目標は、リサイクル率増加分をマテリアルリサイクルで実現する必要があり、95%という目標値達成のためには、自動車の窓ガラスも視野に入れてリサイクルを考えなくてはならない状況にある。
- ・ 使用済み自動車の処理は、製造物責任という立場から自動車製造会社(輸入業者も含む)の責任とされており、ガラス会社自体には直接の責任がない形になっているが、ガラス会社としてもカレット回収、利用のための対応準備を進めている。
- ・ 英国内にELV(使用済み自動車)の回収拠点が設定(2007年1月1日)され、ユーザは使用済みここに自動車を持ち込めば、プロデューサー(製造業者、輸入業者)が無料で引き取る。自動車の窓ガラスは分離されてリサイクルされることが望ましいが、現在は、金属をリサイクル、残りは熱回収している。
- ・ 英国政府がスポンサーになったガラスリサイクルのためのプロジェクトがある。(WRAP:リサイクルガラスの用途開発、50の新しい提案を発表。市民を巻き込んだ活動をしている。)容器では、30%軽量化を達成している。現在、廃ガラスのリサイクルでは、容器にするか、断熱材用のグラスファイバーにしている。

4. 調査研究の成果

板ガラスのリサイクルシステムとして、自動車用板ガラスはフロントガラスを切断して回収、選別して板ガラスにリサイクルするケースにつき、LCA、LCCの計算を実施した。また、建築用板ガラスについても、板ガラスにリサイクルする場合のLCA、LCCの計算を実施した。この結果、トータルなリサイクルシステムにおいて、各プロセスでの二酸化炭素の発生や抑制の量が判明した。また各プロセスにおけるコストの発生量も判明した。

LCA、やLCCは、製品のライフサイクルシナリオによって得られる値が大きく変わってくる。また、新たな処理作業等の導入を考えると、不確かなデータを使って計算せざるを得ないという場面に遭遇することもある。リサイクルのシナリオを決めるにあたっては、計算根拠となるデータの信頼性から、建築物の解体処理や、自動車窓ガラスの処理の現状に沿ったシナリオとした。とくに自動車窓ガラスのリサイクルに関しては、日本自動車工業会や板ガラス協会から提案のあったリサイクルシナリオでの計算を行った。具体的には、リサイクルの対象をフロントガラスとして、スモークのあるものが混ざっているサイドガラスや熱線、アンテナ線の貼ってあるリヤガラスは対象外（分別作業が困難）とし、また、実証実験でデータ収集実績のある切り取り方法や分別方法を採用することにした。

計算結果については、このようなリサイクルシナリオにおいては、LCAとして、二酸化炭素の排出量の削減につながらず、LCCでも、処理コスト分の上昇になっている。

今回のような、収集運搬後に、リサイクル可能かどうかの選別をする自動車ガラスのリサイクルシナリオでは、廃ガラスの収集、運搬、分別等にかかる二酸化炭素発生量が、リサイクルによる板ガラス製造時の二酸化炭素発生削減量を上回ることが判明した。

今後の課題として、板ガラスを使用可能なリサイクル材料として回収するシステムの効率化を図る工夫が必要である。システム上の工夫や技術開発の集積により、コスト増の少ない、環境負荷削減量の多いシステムでなければ、二酸化炭素発生量削減に寄与するという目的を達成できない。また、このようなシステムの効率的な運用には、現行の規制の緩和なども必要となろう。今回のリサイクルシナリオのLCA、LCCを通じて明らかになった課題への対応により、板ガラスリサイクルを通じて循環型社会に至るための効率的な道筋をつけて行かなければならない。

5 調査研究の今後の課題および展開

本調査研究では、報告書のそれぞれの部分に課題を記したが、全体のサマリとして板ガラスリサイクルシステムの構築に関する課題を整理してここに記載する。

(1) リサイクル率の向上

現在、自動車用ガラスは大きく分けて、フロント、リヤ、サイドの3種類がある。特にリヤ、サイドについては、アンテナ線、熱線、黒セラ、UVカット等の様々な仕様が混在しており、これらはガラスリサイクル工程において、微量に混入しても板ガラスの品質に大きく影響する。従ってガラスリサイクルを安定的に継続するためには、徹底したガラス回収の分別が不可欠であるが、現状では十分な品質を確保するための回収システムがない、また分別技術等の課題が多いことから、今回は、フロントガラスのみを対象とした。

LCAの結果は、ガラス生産量に比べて、使用済車から発生するガラスの量が少ない状況では、収集・運搬・分別に係るCO₂発生量が増加する結果になった。しかし、板ガラス製造工程だけを考えるとガラスリサイクルが二酸化炭素の削減の効果があることが算出されており、今後回収を促進するためには、回収ガラスの品質確保、コスト低減等の課題解決と併せ、大量発生時の収集・運搬・分別に係るCO₂発生量の算定によるLCAを再度行う必要がある。

(2) リサイクル用ガラスカレットの品質とそれに伴うリスク

回収されたガラスカレットには、プラスチックや金属くずなどの不純物が混入しており、これが高品質な板ガラス生産の障害になることがある。とくにアルミニウム系金属や非鉄金属、ニッケル化合物などがガラス溶解炉に付着すると重大な品質問題を引き起こす可能性があり、リサイクルカレットの受け入れに関しても厳しい基準を設けている。ガラスの製造工程は連続したプロセスのため、一度不純物等の混入による品質問題を起こすとその影響を除去するまでに、多くの時間を要し多量の不良品の発生を見ることになるため、ガラスの水平リサイクルにあたって、このようなリスクの回避策も考慮しておかなければならない。

さらに、このような品質問題とリスクへの対応としては、ガラスカレットから微量の不純物を安価に除去する技術の開発と、ガラス製造におけるリスク軽減技術の開発が望まれる。

(3) リサイクルコストの低減

板ガラスに限らず、リサイクル実施によるコストアップが、リサイクルの障害になっている。個々のコスト削減も積み上げていけば大きな額になるが、効率的な回収システムの構築なども大きな効果を生み出す可能性がある。欧州のガラス製造メーカーでは、板ガラスの回収ルートや廃ガラスの荷姿などについても検討を始めている。

(4) 法令、規制等の弾力的運用

ガラスリサイクルは、現状では逆有償の取り扱いとなるため、廃棄物処理法が適用される。廃棄物処理法では、ガラスリサイクルの各工程について、収集・運搬・積み替え保管、中間処理等の業許可の取得等が必要である。これらの認可取得にあたっては、長い年月を要し、また周辺住民の同意等、大変ハードルが高く、実質的に認可取得が困難な自治体もある。

このような状況を踏まえ、収集拠点の整備等にあたっては、廃棄物処理法の弾力的な運用が必要となろう。

(5) 情報システムの整備

ガラスリサイクルの工程は、回収・収集・運搬・分別・再資源化と大変多くの工程からなり、多岐にわたる事業者が関係する、大変大きな仕組みが必要となる。(例えば実際の回収にあたると思われる自動車解体事業者は約 3,000 事業者(解体事業者の届出 6,400 から想定)。これらの仕組みを安定的に動かすためには、物・お金・情報の流れをコントロールする情報システムの構築が必要不可欠であり、ガラスリサイクルシステムの整備にあたっては、情報システムの検討及びシステム構築のコスト算定及びコスト負担の議論も必要と考える。

板ガラスリサイクルシステムの構築と効率的な運用のためには、これらの課題を克服していく必要がある。

Ⅲ. 教育・表彰委員会

教育・表彰委員会 平成18年度活動報告

平成18年度インバース・マニファクチャリングフォーラム教育・表彰委員会活動は、1) フォーラム設立10周年記念に向けた表彰規定設定、2) 設立十周年記念表彰に向けた選定作業に関する業務を行った。その概要は以下のとおりである。

1. 表彰規定

インバース・マニファクチャリングフォーラム10周年記念行事としての表彰を行うべく「表彰規定」を作成した。なお、同規定は、10周年記念を目的としたものとし、持続的な表彰制度の在り方及び内容については、継続的に審議検討することとした。

10周年表彰規定としては、以下のように、表彰の種類と受賞対象者を設定した。それらの内訳は、以下のとおりである。

表1 10周年記念表彰の種類と受賞の要件

表彰の種類	受賞の要件
インバース・マニファクチャリング 大賞	フォーラム会員であり、会員が製作した製品及び製造方法、手法等がインバース・マニファクチャリングの思想に合致し、かつ社会的な貢献の大きいもの。
インバース・マニファクチャリング 特労賞	フォーラム会員であり、自薦、他薦により個人的な功績を認められたもの。
インバース・マニファクチャリング 功労賞	長期にわたりインバース・マニファクチャリングフォーラムに参加協力を頂いた企業ならびに個人及び委員会委員長等を対象とする。 また、現会員及び過去会員であったものを対象として、会長、委員会委員長、事務局からの推薦を受けたもの。

2. インバース・マニファクチャリングフォーラム10周年記念表彰対象選定

インバース・マニファクチャリングフォーラム10周年記念表彰の受賞者は以下のとおりである。

自薦及び他薦による表彰申請を事務局が整理し、企画委員会の選定、承認を経て表彰式で表彰された。

インバース・マニファクチャリング10周年記念表彰対象一覧

	表彰内容	受賞者
大賞	インバース・マニファクチャリングシステムのさらなる社会的な普及と高度化を推進していくことを目的として、「インバース・マニファクチャリングの導入によって資源高度利用及びその環境効率性向上が認められる製品、システム、あるいはそのシステム開発や構築に貢献が認められる人材を表彰する。	(1件) 富士フィルム株式会社 レンズ付きフィルム「写ルンです」の循環生産システム
貢献企業	インバース・マニファクチャリングフォーラムの会員として、永年フォーラムの活動に協力、貢献した企業を表彰する。具体的には、インバース・マニファクチャリングフォーラムの各種調査研究活動に協力するとともに、インバース・マニファクチャリングを実践し、その内容を、環境報告書、ウェブページ、(製品)パンフレット等に記載するなどの対外的なPRを行った企業に対する表彰。	(21社) 石川島播磨重工業株式会社 川崎重工業株式会社 株式会社 小松製作所 JFEスチール株式会社 シャープ株式会社 新日本製鐵株式会社 株式会社 東芝 トヨタ自動車株式会社 日産自動車株式会社 日本電気株式会社 株式会社 日立製作所

		<p>ファナック株式会社 富士フイルム株式会社 富士ゼロックス株式会社 本田技研工業株式会社 松下電器産業株式会社 三菱電機株式会社 三菱マテリアル株式会社 株式会社 明電舎 横河電機株式会社 株式会社 リコー</p>
<p>功 労 者</p>	<p>インバース・マニュファクチャリングフォーラムの会員として、永年フォーラムの活動に協力、貢献した個人を表彰する。具体的には、フォーラムの各種委員会活動に積極的に参加し、委員長や委員を多数回努め、その成果等を対外的に発表するなどの貢献に対する表彰。</p>	<p>○多数回委員長（8名） 稲葉敦（東京大学）、梅田靖（大阪大学）、大見孝吉（産業技術総合研究所）、木村文彦（東京大学）、須賀唯知（東京大学）、永田勝也（早稲田大学）、服部光郎（産業技術総合研究所）、藤本淳（東京大学）</p> <p>○企業功労者（6名） 朝倉紘治（エンジニアリング振興協会、旧：石川島播磨重工業）、石田智利（日立製作所）、宇野元雄（東京エコリサイクル、旧：日立製作所）、小林英樹（東芝）、深野彰（富士フイルム フォトニックス、旧：富士フイルム）、渡辺富夫（富士ゼロックス）</p>

以上

IV. インバース情報調査広報委員会

インバース情報調査広報委員会

本委員会は、インバース・マニュファクチャリングフォーラムのメンバー間で公募情報や最新技術などの情報を共有すること、フォーラム成果を周知徹底させることを目的に平成14年度に発足した。

平成18年度は、以下の行事を実施した。

1. 総会併設講演会

日 時：平成18年5月26日（金）10：00～11：00

場 所：虎ノ門パストラル新館4階 アイリスガーデン

東京都港区虎ノ門4丁目1番1号

参加者：40名

講演内容：

1. 「脱温暖化2050 プロジェクトシナリオと対策技術」

独立行政法人 国立環境研究所 地球環境研究センター 藤野純一主任研究員

京都議定書では、日本は二酸化炭素発生量を、1990年比6%削減という目標を、現時点で考えられる対策の延長で達成するのは難しい。日本が京都議定書の目標を達成できるかはアジア諸国からも注目されており、ライフスタイルや社会経済構造そのものの変革も必要であろう。国立環境研究所を中心にした「脱温暖化2050年研究プロジェクト」での最近の成果や目標達成に向けて、日本の企業や市民がどのような行動をすべきかなどについて講演していただいた。



2. 10周年記念行事

(1) 10周年記念式典

日 時：平成18年12月15日（金）10：00～11：30

場 所：東京ビッグサイト会議棟1F レセプションホール
東京都江東区有明3丁目

参加者：48名

式次第：

主催者挨拶 瀬戸屋英雄（財）製造科学技術センター 専務理事

インバース・マニユアファクチャリング10年を振り返って 吉川弘之会長

インバース・マニユアファクチャリング表彰式

- ・インバースマニユアファクチャリング大賞 レンズ付フィルム「写ルンです」の循環生産システム
- ・インバースマニユアファクチャリング貢献企業 21社
- ・インバースマニユアファクチャリング功労者 14名

来賓祝辞 高橋泰三 経産省製造産業局産業機械課長

中川幸也（財）製造科学技術センター副理事長（石川島播磨重工業㈱副社長）

受賞者代表挨拶 中村孝太郎 富士フィルム取締役 常務役執行役員 神奈川工場長

インバース・マニユアファクチャリングの展開

木村文彦企画委員長

記念撮影

(2) 10周年記念懇親昼食会

日 時：平成18年12月15日（金）11：45～13：00

場 所：東京ビッグサイト会議棟1F レセプションホール

参加者：42名



(3) 10周年記念講演会

日 時：平成18年12月15日（金）13：30～17：00

場 所：東京ビッグサイト会議棟1F レセプションホール

参加者：70名

- ・主催者挨拶
- ・インバース・マニュファクチャリングフォーラム紹介
- ・インバース・マニュファクチャリング大賞受賞記念講演
レンズ付フィルム「写ルンです」の20年と循環生産
富士フィルム（富士フィルムテクノプロダクツ専務）小倉 敏之
- ・国創りに結実する科学技術創造を目指して
～イノベーション創出能力強化と人材育成～
内閣府 総合科学技術会議 議員 柘植 綾夫
- ・インバース・マニュファクチャリングの今後の展開
大阪大学大学院工学研究科 教授 梅田 靖
- ・環境配慮設計に関する国際標準化の動向
日立製作所 産業流通システム事業部
主管 上席コンサルタント 市川芳明



(4) 10周年記念出版物

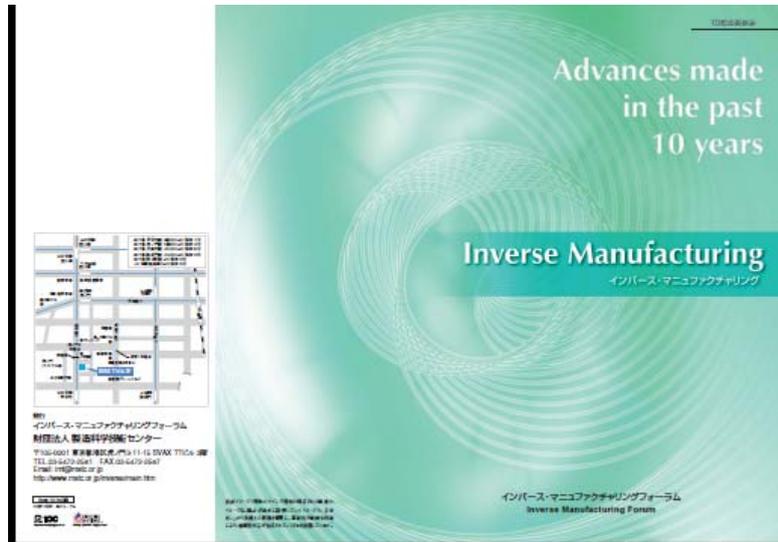
・インバース・マニユアファクチャリング10年のあゆみ

A4版14ページカラー印刷

会長挨拶、来賓挨拶（細野経済産業省製造産業局長、庄山（財）製造科学技術センター理事長）

設立趣旨、設立背景

10年のあゆみと主な成果



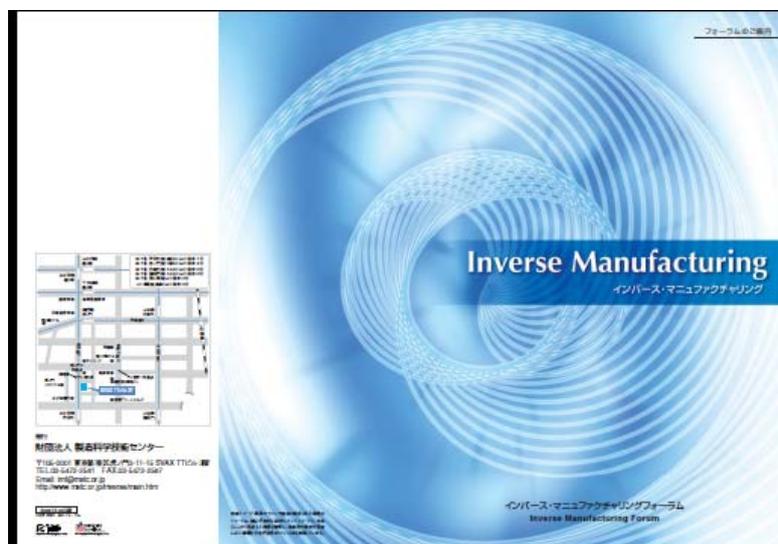
・インバース・マニユアファクチャリング パンフレット

A4版10ページカラー印刷

会長のことば：インバース・マニユアファクチャリングで地球と上手に共生する時代
資源循環の確立が持続的発展の鍵にー

インバース・マニユアファクチャリングフォーラムの活動

持続可能社会シミュレータ、シナリオ、活動体制



3. 見学会

(1) 産業技術研究所

日 時；平成18年6月30日（金）13：00～17：00

場 所；産業技術総合研究所つくばセンター

茨城県つくば市東

参加者：22名

見学テーマ：

ミニマルマニュファクチャリング概要説明

スーパーインクジェット技術：スーパーインクジェット連携研究体

生分解性プラスチック：環境化学技術研究部門

マイクロファクトリ：先進製造プロセス研究部門

エアロゾルデポジション法：先進製造プロセス研究部門



(2) 富士フィルム神奈川工場小田原サイト

日 時；平成19年3月16日（金）13：00～16：30

場 所；富士フィルム神奈川工場小田原サイト

神奈川県小田原市扇町2-12-1

参加者：16名

見学テーマ：

磁気記録フィルム

フラットパネルディスプレイ用フィルム（TACフィルム）

講演：

1. 「環境配慮設計について」：環境品質マネジメント部 山口部長
2. 「ミニラボのD f E設計の実例」：環境品質マネジメント部 河田主任技師
3. 「DVD±R16x用色素開発における環境配慮設計」：有機合成化学研究所 新居研究員
4. 「TACフィルムのバイオマスマーク認証取得とLCD用光学フィルム」：
フラットパネルディスプレイ材料事業部 須賀部長



FUJIFILM 富士フィルム神奈川工場小田原サイト見学会記念 2007. 3. 16

V. 環境配慮設計普及状況基礎調査

本調査研究は、平成18年度経済産業省委託環境問題等対策調査委託費による「環境配慮設計普及状況基礎調査」として実施したものである。

まえがき

インバース・マニュファクチャリングは、循環型社会において、製造業が大量生産／大量廃棄から、適量生産／再利用へ移行するために、目指すべき「もの作りシステム」として吉川弘之氏（当時東京大学総長）が提唱したものである。このシステムは、通常の製造プロセスに加えて、製品の長寿命化や、使い終わった製品からの部品／原料を得る逆プロセスを含む循環型の製品ライフサイクルを実現するシステムであり、また、製品ライフサイクル全体を通じて、環境負荷を最少にする製造システムと言い換えることもできる。

インバース・マニュファクチャリングフォーラム^{*}は、この、インバース・マニュファクチャリングを実現するために、1996年に、産業界、行政、大学等の研究機関が協調して設立した組織で、財団法人製造科学技術センターに事務局をおいている。

インバース・マニュファクチャリングフォーラムでは、創設以来、インバース・マニュファクチャリングコンセプトの確立、アップグレード可能な家庭用情報端末機器の試作、製品リサイクル情報システムプロトタイプ構築などを行ってきた。とくに、製品のライフサイクルについての設計、管理はインバース・マニュファクチャリングの中心課題の一つであり、その中の重要項目である環境配慮製品設計の製造業における実施状況については、従来から注目していたものである。

今回の環境配慮設計普及状況基礎調査は、経済産業省から財団法人 製造科学技術センターが平成17年度に引き続いて今年度も受託したものであり、インバース・マニュファクチャリングフォーラムのメンバーから成る「環境配慮設計普及度調査委員会」が、調査検討の指導／助言を行なった。今年度の調査では、環境報告書のキーワード検索を従来どおり実施したほか、企業が環境配慮設計をどのように実施しているかのアンケートと、一般市民が環境関連法令をどれだけ認知しているかのアンケートを実施した。環境配慮設計への企業の努力が、まだまだ一般市民に認知されるまでには至っていないことが読み取れる結果も明らかになった。

日本の製造業が、国際競争力を発揮できるようにするためにも、より高度な環境配慮設計を実施することが必要である。今回の調査結果を活かして、今後の改善、改良への提案や、環境配慮設計の先進的な事例の水平展開を進めて行かなければならない。また企業は環境に配慮している姿を商品ユーザである一般市民にもっと PR して、環境配慮製品の普及を推進することが必要であろう。

なお、今回の調査では、多くの企業の環境報告書を参照させて頂いた。また、多くの企業、消費者の方にアンケートさせて頂いた。末尾ながら、調査にご協力いただいた皆様への謝意を表記する。

^{*} インバース・マニュファクチャリングフォーラム ホームページ
<http://www.mstc.or.jp/inverse/main.htm>

環境配慮設計普及度 調査委員会

(順不同・敬称略)

委員長	梅田靖	大阪大学大学院 工学系研究科 機械工学専攻 教授
委員	岡村宏	芝浦工業大学 システム工学部 機械制御システム学科 教授
	藤本淳	東京大学 先端科学技術研究センター 特任教授
	山際康之	東京造形大学 造形学部 助教授
	増井慶次郎	産業技術総合研究所 先進製造プロセス研究部門 主任研究員
	親里直彦	(株) 東芝 研究開発センター 環境技術ラボラトリー 研究主務
	吉田啓一	松下電器産業 (株) 環境本部 環境企画グループ 参事
	朝倉克宜	富士フイルム (株) R&D統轄本部 知的財産本部 工業標準室
	藤崎克己	三菱電機 (株) リビング・デジタルメディア事業本部 渉外部 リサイクル推進グループ 担当部長

オブザーバ

菊島淳治	経済産業省 産業技術環境局 リサイクル推進課 普及・監督係長
渡部将亮	経済産業省 産業技術環境局 リサイクル推進課 企画三係長 (3R担当)

土屋博史	経済産業省 製造産業局 産業機械課 課長補佐
加賀義弘	経済産業省 製造産業局 産業機械課ロボット産業室 技術係長
秦智之	テクノロジーシードインキュベーション (株) 東京事務所 マネジメント事業部

事務局	高橋慎治	(財) 製造科学技術センター 生産環境室 主席研究員
	間野隆久	(財) 製造科学技術センター 調査開発部 課長

報告書目次

はじめに.....	1
環境配慮設計を取り巻く状況.....	1
平成 17 年度調査の結果から.....	1
本年度の調査の目的.....	2
本報告書の構成と調査の方法.....	2
第I部 環境配慮設計の普及状況.....	3
1. 一般消費者の環境配慮設計に関する意識.....	5
1.1. アンケート調査の概要.....	5
1.1.1. 方法、期間.....	5
1.1.2. 回答者のプロフィール.....	6
1.2. 環境配慮設計された製品のイメージ.....	7
1.2.1. 環境配慮設計が進んでいると思われる製品.....	7
1.2.2. 環境配慮設計が進んでいると考える理由.....	8
1.2.3. 環境配慮設計が進んでいないと思われる製品.....	14
1.3. 環境配慮設計と購買行動.....	16
1.3.1. 製品購入時の環境配慮設計への意識.....	16
1.3.2. 今後の環境配慮設計された製品の購入の意向.....	17
1.3.3. 環境配慮設計がなされた製品購入の意向の詳細.....	18
1.3.4. 環境配慮設計がなされた製品を購入したいと思わない理由.....	20
1.4. 一般消費者が求める環境配慮設計に関する情報.....	21
1.4.1. 環境配慮設計、環境負荷低減の取り組みに関する情報入手経路.....	21
1.4.2. 環境配慮設計に関して目にしたことがある説明やラベル.....	23
1.4.3. 判断材料にしたことがある説明やラベル.....	25
1.4.4. 判断材料になりそうなもの、表示があると良いと思うもの.....	27
1.4.5. 環境配慮設計に関する情報提供のレベル.....	29
1.4.6. 期待する情報提供の方法.....	30
1.5. 法令によるラベルの認知状況.....	32
1.6. 3 R 関連の法令の認知状況.....	35
1.6.1. 3 R 関連の法令全般.....	35
1.6.2. 資源有効利用促進法の省資源化製品の認知状況.....	38
1.6.3. 資源有効利用促進法の再利用促進製品の認知状況.....	40
1.6.4. 省資源が進んでいると思われる製品.....	41
1.6.5. リユース、リサイクルが進んでいると思われる製品.....	42
1.7. まとめ.....	43

2. 製造業者における環境配慮設計の状況	44
2.1. 調査の概要	44
2.1.1. 方法、期間	44
2.1.2. 回答者のプロフィール	44
2.2. 環境配慮設計のターゲット	46
2.2.1. 全社的な環境目標と製品の開発目標の関連	46
2.2.2. 環境配慮設計の動機	50
2.3. 環境配慮設計のターゲットとなる項目	54
2.4. 環境配慮設計のプロセスとツール	62
2.4.1. 環境配慮設計のプロセス	62
2.4.2. 環境配慮設計で用いるツール	67
2.5. 環境配慮設計の評価指標	73
2.5.1. 設計・開発段階の評価指標	73
2.5.2. 環境配慮設計の効果、成果の評価指標	82
2.5.3. 環境配慮設計の外部評価の方法	86
2.6. 取引先との要望のやり取り	89
2.6.1. セットメーカーからサプライヤへの要求	89
2.6.2. セットメーカーからサプライヤへの要望で達成されにくいもの	93
2.6.3. サプライヤからセットメーカーへの要望、提案の有無	97
2.7. 情報提供	99
2.7.1. 取引先への情報提供	99
2.7.2. 一般消費者への情報提供	100
2.7.3. 回収・リサイクル業者への情報提供	104
2.7.4. 従業員への情報提供	105
2.8. 環境配慮設計を行っていない場合	106
2.8.1. 環境配慮設計を行っていない理由	106
2.8.2. どのようなメリットがあれば環境配慮設計に取り組むか	107
2.9. まとめ	108
3. 環境配慮設計に関する情報共有	109
第II部 環境配慮設計に関するキーワードの使用状況	111
1. 環境配慮設計に関連するキーワード	113
2. 環境報告書におけるキーワード出現状況	115
2.1. 概況	115
2.2. キーワード出現状況	116

2.3. 事業内容による違い.....	117
2.4. キーワード出現状況の推移.....	121
3. 新聞におけるキーワード出現状況.....	125
3.1. 調査対象紙.....	125
3.2. キーワード出現状況.....	125
4. 雑誌におけるキーワード出現状況.....	141
4.1. 調査対象雑誌.....	141
4.2. キーワード出現状況.....	141

はじめに

本報告書では製品の環境負荷を低減する設計を環境配慮設計と呼ぶ。なお、環境調和設計、環境適合設計、エコデザインなども同様の意味で用いられるが、本報告書では環境配慮設計を用いることとした。

環境配慮設計を取り巻く状況

地球温暖化をはじめとする環境問題が顕在化している今日、ものづくりにおいても環境への配慮が必須のものとなってきた。環境配慮設計として、小型化や軽量化による省資源化、使用時の省エネルギーの促進、リサイクル性の向上、環境負荷物質の削減などが広く取り組まれている。

事業者の自主的な取組みに加えて循環型社会の形成のための法律も整備されており、資源の有効利用のために、官民一体となった取組みが進んでいる。

EU では RoHS 指令による電気電子機器の特定化学物質の使用制限が始まった。日本でも資源有効利用促進法の省令の一部改正により、家電製品などで J-Moss による製品に含有される特定化学物質の表示が義務付けられた。こうした化学物質の含有に関する規制はものづくりに大きな影響を及ぼしている。

環境配慮設計に関しては、EU では EuP 指令によってエネルギーを使用する製品でエコデザインが義務付けられる方向である。また、IEC では ECD (Environmentally Conscious Design) の規格化も進められている。こうした国際的な動きもある中、日本国内のメーカーが環境配慮設計で世界をリードする存在であるためには、環境配慮設計にどのように取り組んでいるのかを把握し、今後の取組みについての検討を行うことが望ましい。家電製品やオフィス家具のように製品アセスメントの取組みを進めている業界もあるが、どのような業界で環境配慮設計の取組みが進んでいるか、どのような目標設定を行っているか、どのようなツールが用いられているかを業界横断的に把握することで、今後の政策的な誘導の検討なども可能になるだろう。

一方、環境配慮設計がなされた製品が、消費者にどのように受け取られているかを明らかにすることが望まれてきた。メーカーの立場では、環境配慮設計に積極的に取り組むには、消費者が環境配慮設計によりつくり出される製品を積極的に購入することが必要になってくる。消費者を誘導するような製品を作るのか、消費者が環境に配慮した製品を求めるのか、どちらかが主導するものではないのかもしれないが、現状、環境配慮設計が消費者にどのように受け取られているかを明らかにすることは今後の方向性を議論するうえで重要な要素である。

平成 17 年度調査の結果から

平成 17 年度の調査（平成 17 年度 循環型経営促進基盤整備事業 「環境配慮設計普及状況基礎調査」、平成 18 年 3 月、製造科学技術センター）では、環境配慮設計の認知状況として、合計 74 社に対して、環境関連のトピックスの浸透度とともに、環境配慮設計の社内の認知度、浸透度についてヒアリング調査と環境報告書のキーワードの調査を実施した。

サプライヤとなる中小メーカーでは、納入先のセットメーカーからの要求仕様に従った部品・コンポーネントの納入を求められるために設計の自由度が小さく、環境配慮設計として環境負荷物質を含有しない材料の選択や環境負荷物質を使用しない製造工程への切り替えなどに限定される場合が多いようである。

製品の設計・開発における環境配慮については、それが製品の差別化につながるなどの意見もあったが、業界が一斉に取り組むことが必要ではないか、消費者の意識を高めるための施策が必要ではないか、などの意見も見られた。

キーワードの調査では、地球温暖化、京都議定書、環境マネジメント、ISO 14001、リサイクルという語の出現頻度が高いことがわかった。

本年度の調査の目的

本年度の調査では、以下の項目を明らかにすることに主眼をおいた。

- 環境配慮設計は消費者にどのようにとらえられているか。また、メーカー側の意図が消費者に伝わっているか。
- メーカーの環境配慮設計のモチベーションは何か。
- メーカーの環境配慮設計でどのような評価指標が用いられているか。
- 製造する製品の特徴によって区分した場合に、環境配慮設計に特徴があるか。
- キーワードの出現頻度が変化しているか。

本報告書の構成と調査の方法

本報告書は2部構成とし、第Ⅰ部には環境配慮設計の普及状況の調査として一般消費者と製造業者に対するアンケート調査の結果と分析を記し、第Ⅱ部には、キーワード調査の結果と分析について記した。

第Ⅰ部 環境配慮設計の普及状況

1. 一般消費者の環境配慮設計に関する意識

通常、製品開発においては、ユーザの要望を取り入れて製品開発を進めるが、ユーザが一般消費者である製品においては、一般消費者が環境配慮型の製品を優先的に購入するならば製品の環境配慮が進むと思われる。平成 17 年度の事業者に対する環境配慮設計の普及状況に関するヒアリング調査では、事業者は消費者の環境配慮型製品への意識の高まりが環境に対して配慮された製品の普及につながると期待する声が多かった。

環境負荷を低減させるには、効率的なリサイクルシステム確立などの 3 R の取り組みとともに、より環境負荷の小さい製品を普及させていくことも重要である。そのためには消費者の環境に配慮された製品に対する意識を高めることが求められる。本調査では、一般消費者の 3 R 関連の法令に関する認識と合わせて、製品の設計・開発における環境配慮についてどのような認識を持っているかを把握するためのアンケート調査を行うこととした。

消費者がメーカーから製品の環境配慮についてどのような情報を求めているかを知ることが必要であると考え、アンケート調査では情報提供のあり方についても聞いた。

1.1. アンケート調査の概要

一般消費者の環境配慮設計に関する意識をウェブアンケートにより調査した。調査方法の概要、回答者のプロフィールを示す。

1.1.1. 方法、期間

株式会社 ドゥ・ハウスが提供する電子メールリサーチネットワーク「iMi・ネット」により、電子メール及び WEB アンケートによる調査を行った。調査期間は 2007 年 2 月 2 日（金）から 2 月 8 日（木）とした。

なお、調査にあたって「環境配慮設計」が指す内容を明確にするため、アンケート票の最初に以下のような説明文を入れた。環境配慮設計についての導入説明を読んだうえで、設問に答えてもらうこととした。

環境配慮設計とは、メーカーが製品を設計する際に、製品の軽量化、省エネルギーの実現、リサイクル材料の利用、リサイクル・リユースしやすくするための構造や材料の工夫など、環境負荷を低減するための取り組みを行うことです（環境調和型設計、エコデザイン、Design for Environment、Environmentally Conscious Design などのような呼び方もあります）。

また、製品設計における環境への配慮として、主に以下のような項目に着目するものとします。

- 製品の小型化・軽量化 → 資源の使用量削減、廃棄物の発生抑制につながります。
- 省エネルギー（省エネ運転モード、待機時の低電力消費など）
- 再生資源の利用（リサイクル材料）

- 再生部品の利用（リユースパーツ）
- リサイクルしやすい設計（材料の種類を減らすなど）
- リユースしやすい設計（分解しやすい、パーツを取り出しやすいなど）
- 製品に含有される環境負荷物質量の削減
- 製品使用時の環境負荷物質排出量の削減
- 長寿命化
- 製造時の環境負荷の低減（環境負荷物質削減、省エネルギー、廃棄物量の削減など）

1.1.2. 回答者のプロフィール

10代から60代を10歳ごとに区分し、各区分の男女100名ずつから回答が得られるようにしたところ、1,288名からの回答が得られた。回答者のプロフィールを表1-1、表1-2に示す。

表 1-1：回答者の年齢

	15～19才	20～29才	30～39才	40～49才	50～59才	60～69才	合計
男性	100	102	111	111	113	125	662
女性	102	101	110	100	101	112	626
合計	202	203	221	211	214	237	1288

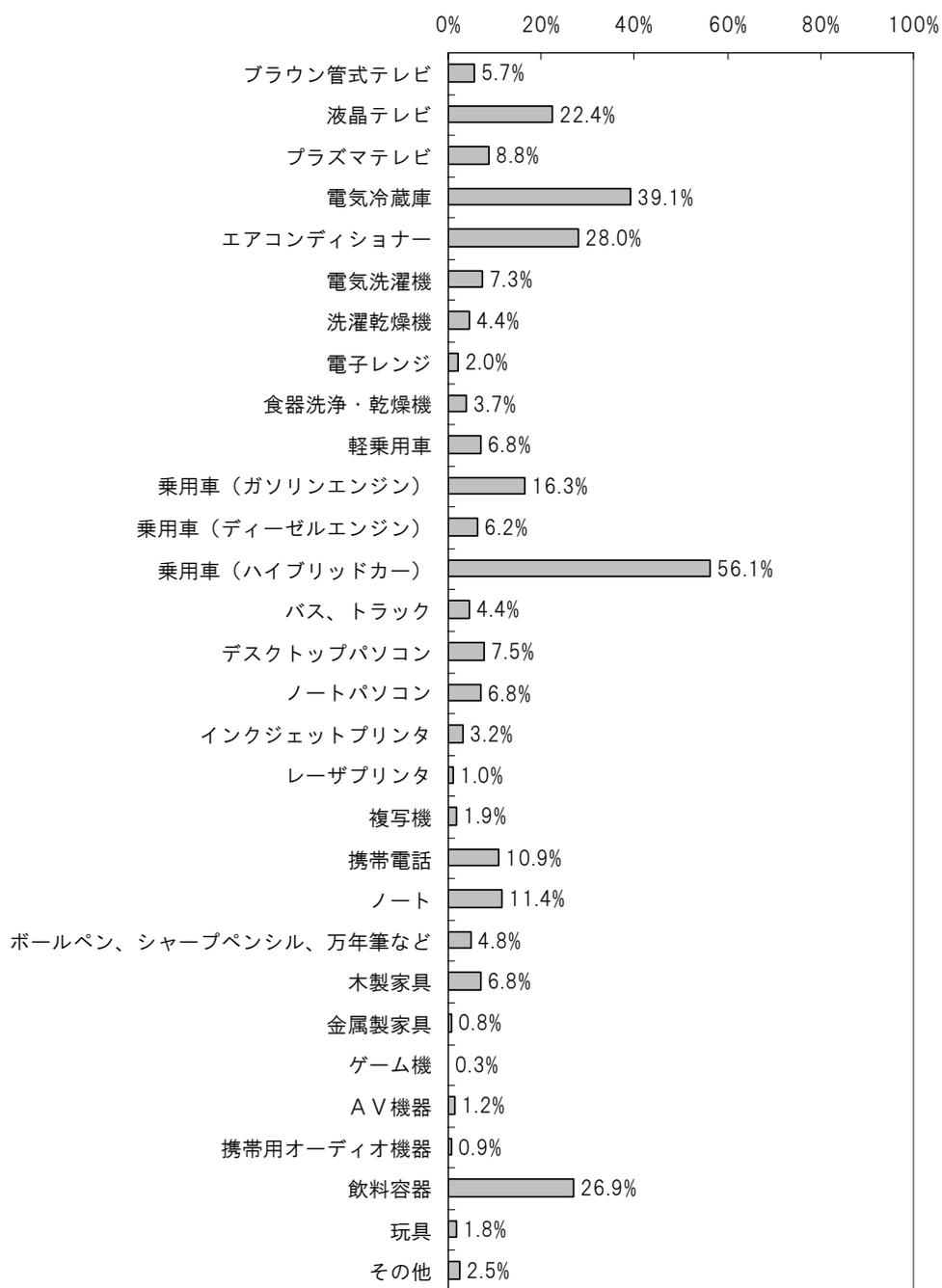
表 1-2：回答者の職業

職業	件数	構成比 (%)
会社員	400	31.1%
公務員	38	3.0%
専門職	21	1.6%
自営業	106	8.2%
教職	11	0.9%
専業主婦	238	18.5%
アルバイト他	115	8.9%
学生	227	17.6%
無職	97	7.5%
その他	35	2.7%
計	1,288	100.0%

1.2. 環境配慮設計された製品のイメージ

1.2.1. 環境配慮設計が進んでいると思われる製品

環境配慮設計が進んでいると考えられている製品にはどのようなものがあるかをその理由とあわせて選択肢の中から選択してもらった。製品のリストから、3つ選択してもらっている。環境配慮設計が進んでいる製品として選択されたものを選択率によって図 1-1 に示す。

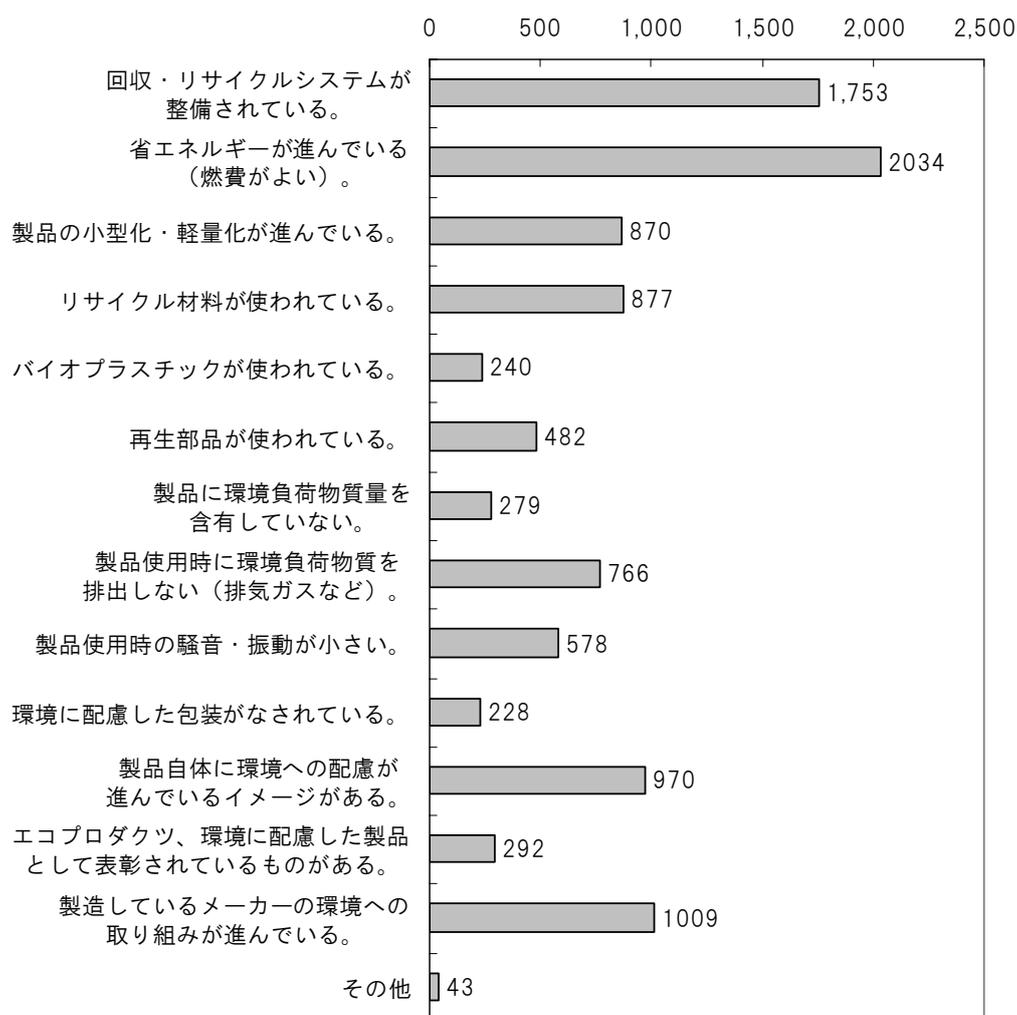


(回答者数 1,288)

図 1-1：環境配慮設計が進んでいるイメージのある製品

1.2.2. 環境配慮設計が進んでいると考える理由

環境配慮設計が進んでいると考えている製品について、その選択理由をあわせて聞いている。まず、製品を区分しないでどのような項目に着目されているかを大まかに把握するため、進んでいると考える理由として選択された項目の回答者数の合計値を図 1-2 に示す。なお、回答者は 3 つの製品それぞれについて理由を選択しているため、選択件数は回答者数より大きい（選択件数は最大で回答者数 1,288 の 3 倍の件数となる）。



(回答者数 1,288)

図 1-2 : 環境配慮が進んでいると考える理由

多くの回答者が省エネルギー（低燃費）、リサイクルシステムが整備されていることを環境配慮設計が進んでいると考える理由としている。省エネについては、家電製品等では省エネラベルの表示があったり、自動車でも低燃費がアピールされていたりするが、これらの効果があるということかもしれない。

製品自体で環境配慮が進んでいるというイメージがある、製造しているメーカーの環境への取り組みのイメージがあるという選択肢の選択率が高い。ただし、選択した製品によるので、製品別の集計を検討しなくてはならない。

環境配慮設計が進んでいるとする理由は製品のタイプに依存し、製品種類を問わずに前述の傾向があるとは限らない。環境配慮設計が進んでいるとした理由を、その製品ごとに集計した結果を表 1-3 に示す。また、環境配慮設計が進んでいる製品として選択されたいくつかの製品の結果をチャートにして図 1-3 に示す。

表 1-3 (1) : 環境配慮設計が進んでいると考える理由 (選択した製品ごとの集計)

	回収・リサイクルシステムが整備されている。	省エネルギーが進んでいる (燃費がよい)。	製品の小型化・軽量化が進んでいる。	リサイクル材料が使われている。	バイオプラスチックが使われている。	再生部品が使われている。	製品に環境負荷物質量を含有していない。	製品使用時に環境負荷物質量を排出しない	製品使用時の騒音・振動が小さい。	環境に配慮した包装がなされている。	製品自体に環境への配慮が進んでいるイメージがある。	エコプロダクツ、環境に配慮した製品として表彰されているものがある。	製造しているメーカーの環境への取り組みが進んでいる。	その他
ブラウン管式テレビ	49	17	12	11	5	12	5	2	4	4	7	1	13	1
液晶テレビ	132	168	116	34	19	17	24	31	32	30	82	20	90	0
プラズマテレビ	52	53	40	17	11	8	9	11	8	7	26	10	24	1
電気冷蔵庫	289	350	84	76	33	44	71	108	111	32	136	40	143	6
エアコンディショナー	169	276	85	42	15	23	38	67	87	17	101	32	84	1
電気洗濯機	49	58	29	16	8	10	6	11	28	5	21	5	16	1
洗濯乾燥機	19	34	11	4	4	4	2	5	22	2	15	4	13	1
電子レンジ	10	13	6	3	2	3	3	2	3	4	2	1	6	1
食器洗浄・乾燥機	0	30	12	0	0	3	2	9	8	1	10	4	11	0
軽乗用車	26	68	38	17	4	15	3	22	11	1	22	6	30	0
乗用車 (ガソリンエンジン)	85	152	49	53	18	41	13	55	29	1	49	16	76	0
乗用車 (ディーゼルエンジン)	15	47	15	9	3	6	9	28	13	3	15	0	26	1
乗用車 (ハイブリッドカー)	119	621	107	69	35	45	38	318	169	15	277	113	266	3
バス、トラック	3	26	1	8	0	3	1	29	10	2	9	1	10	2

表 1-3 (2) : 環境配慮設計が進んでいると考える理由 (選択した製品ごとの集計)

	回収・リサイクルシステムが整備されている。	省エネルギーが進んでいる (燃費がよい)。	製品の小型化・軽量化が進んでいる。	リサイクル材料が使われている。	バイオプラスチックが使われている。	再生部品が使われている。	製品に環境負荷物質量を含有していない。	製品使用時に環境負荷物質量を排出しない	製品使用時の騒音・振動が小さい。	環境に配慮した包装がなされている。	製品自体に環境への配慮が進んでいるイメージがある。	エコプロダクツ、環境に配慮した製品として表彰されているものがある。	製造しているメーカーの環境への取り組みが進んでいる。	その他
デスクトップパソコン	78	29	34	30	9	22	2	4	8	13	9	3	21	0
ノートパソコン	62	29	54	30	19	15	2	3	7	12	17	6	25	0
インクジェットプリンタ	34	1	9	15	3	7	3	2	2	3	4	0	11	0
レーザプリンタ	8	1	3	4	0	1	2	2	2	0	1	2	3	0
複写機	20	3	7	9	0	11	0	2	4	1	4	1	9	0
携帯電話	97	14	69	40	15	30	2	6	4	7	21	2	23	1
ノート	55	6	1	107	0	35	7	9	3	5	28	7	20	0
筆記具*	17	4	8	36	5	17	1	2	1	6	8	4	2	3
木製家具	26	3	6	31	2	12	25	21	3	3	42	6	11	3
金属製家具	5	0	2	3	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
ゲーム機	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
A V 機器	9	7	6	4	2	6	0	2	4	1	3	1	6	0
携帯用オーディオ機器	0	1	8	0	0	1	0	2	0	1	1	0	2	1
飲料容器	311	16	50	193	26	81	9	10	1	44	54	5	64	0
玩具	5	4	4	11	2	5	1	2	1	5	3	1	3	1
その他	8	2	3	4	0	4	0	1	1	2	2	1	1	15

*: ボールペン、シャープペンシル、万年筆など

(それぞれの製品について、選択した理由を複数選択)

電気冷蔵庫

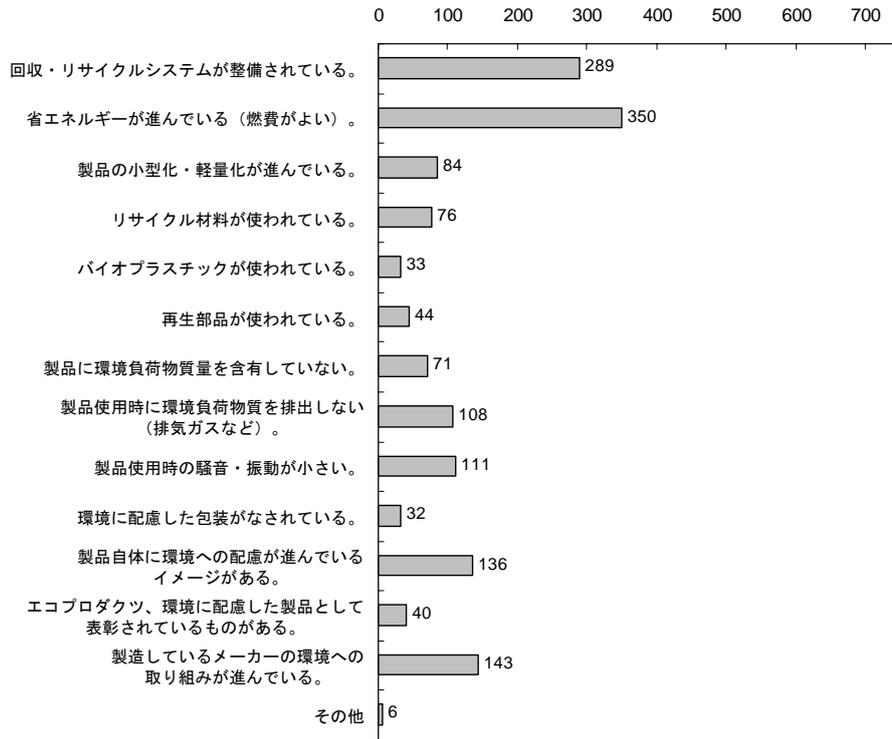


図 1-3 (1) : 環境配慮設計されていると考える理由（電気冷蔵庫）

エアコンディショナー

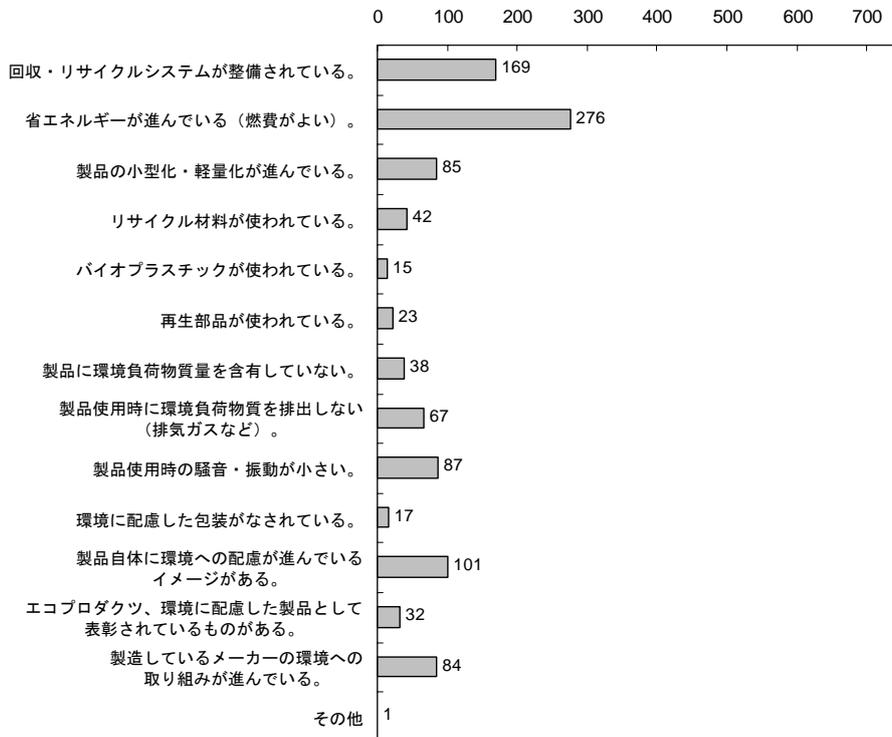


図 1-3 (2) : 環境配慮設計されていると考える理由（エアコンディショナー）

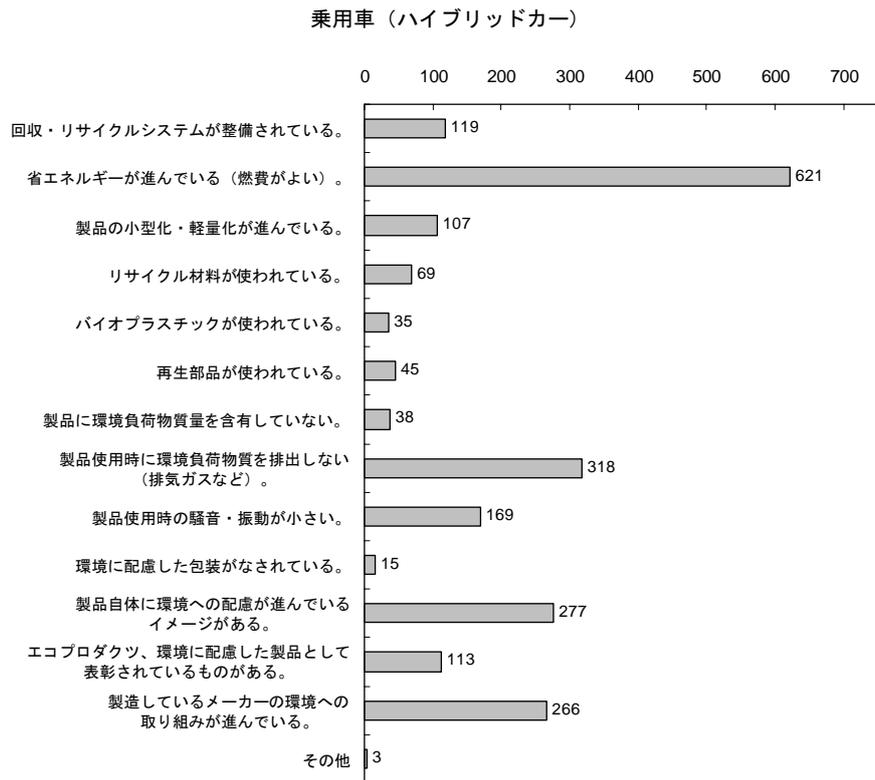


図 1-3 (3) : 環境配慮設計されていると考える理由（ハイブリッドカー）

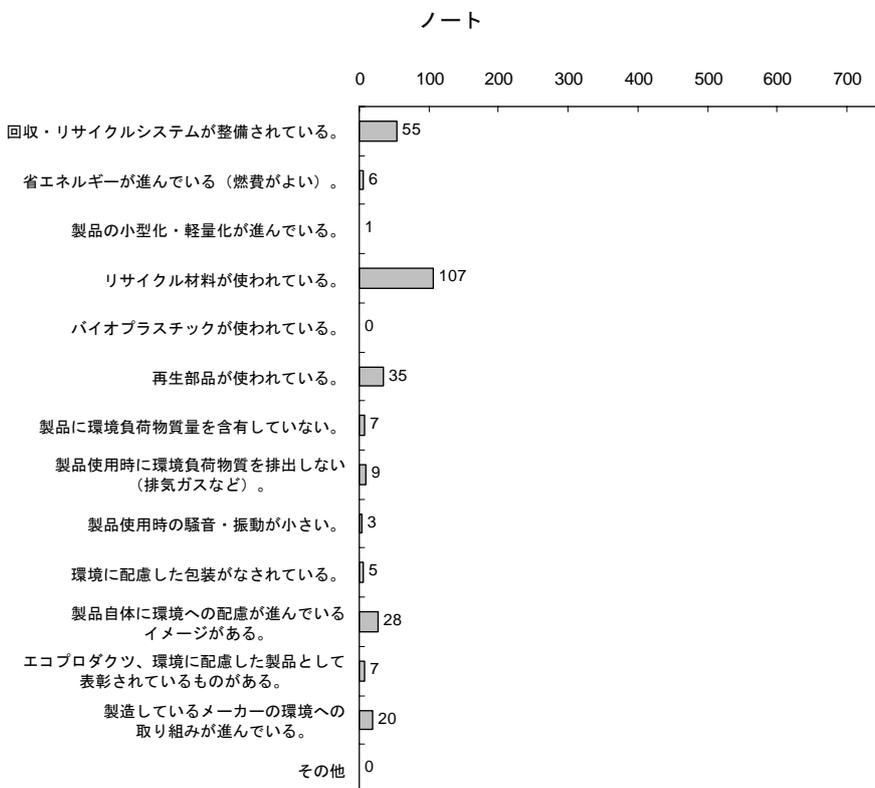


図 1-3 (4) : 環境配慮設計されていると考える理由（ノート（文具））

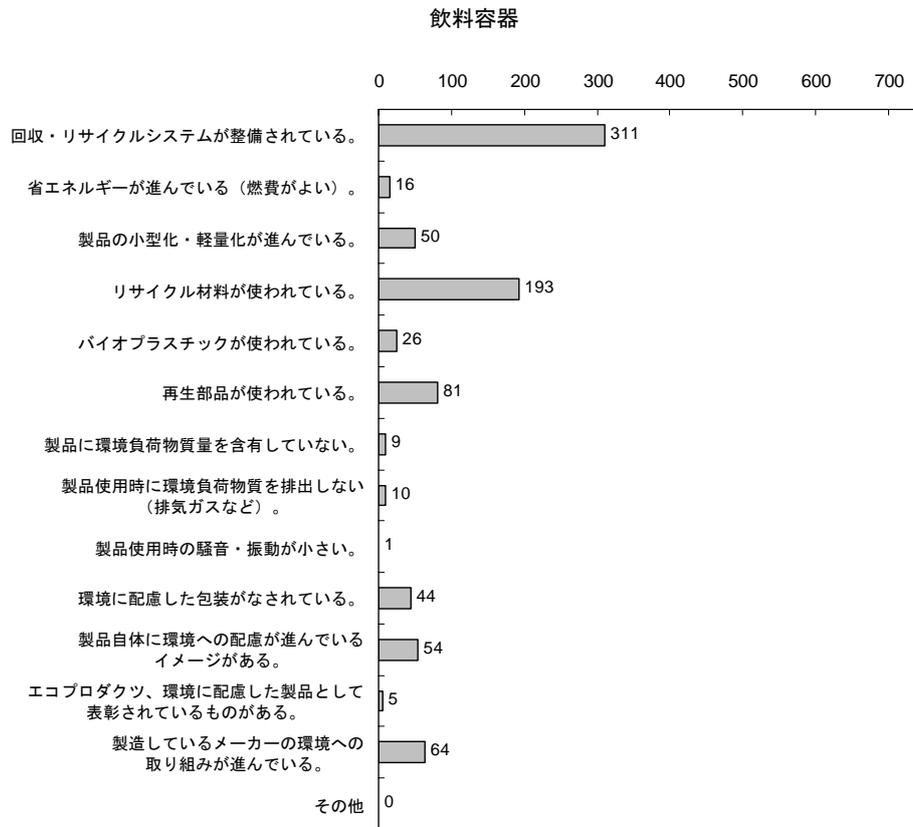


図 1-3 (5) : 環境配慮設計されていると考える理由（飲料容器）

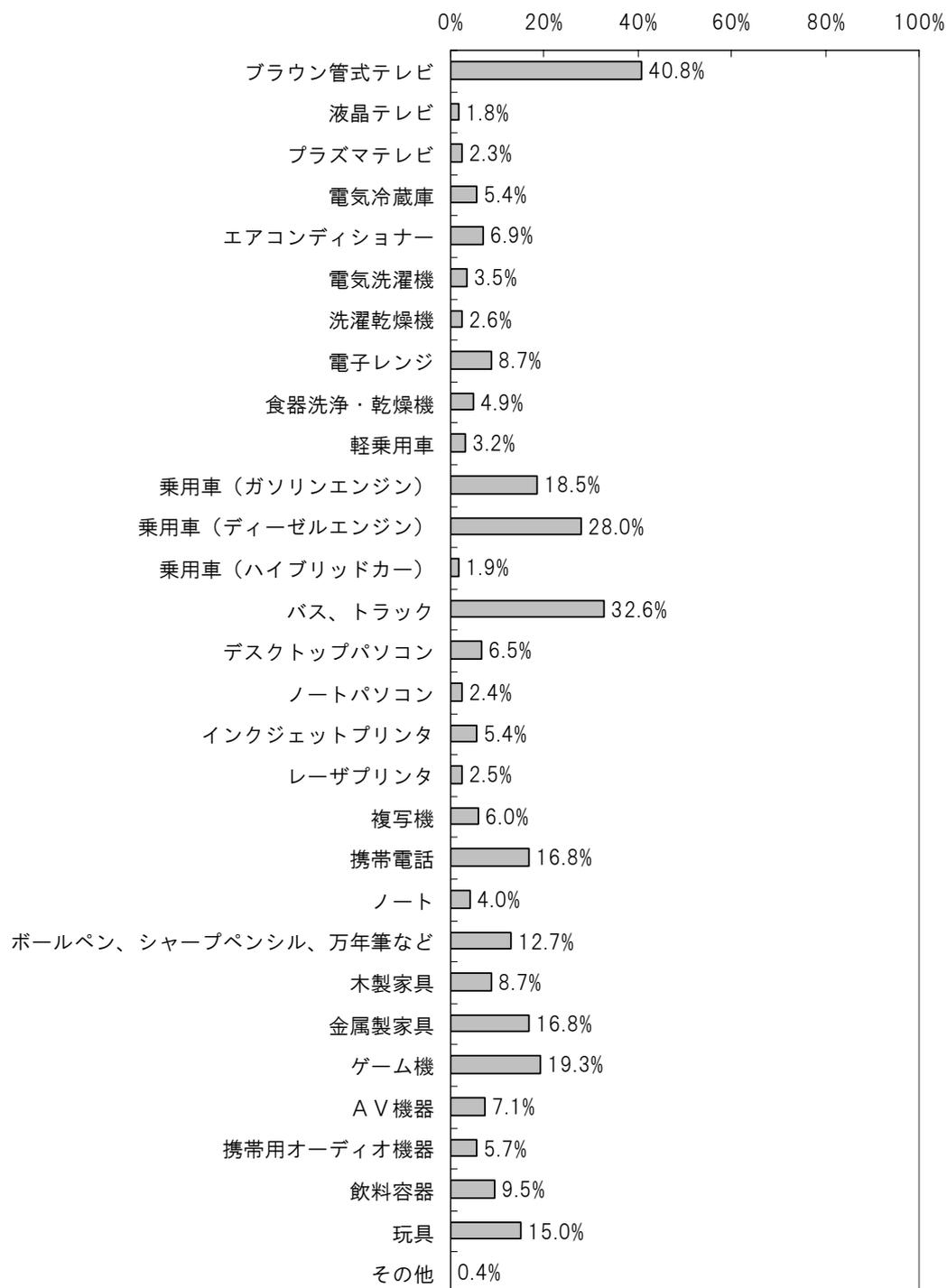
集計結果から

一般消費者の製品に対する環境イメージは、マスコミでのトピックの取り上げ方やテレビコマーシャルの量に強く影響されると言われている。今回のアンケート結果でも、乗用車におけるガソリンエンジンとハイブリッド、テレビのブラウン管と液晶などはそれがあてはまるものと思われる。

リユース、リサイクルの進んでいる複写機や最近環境性能の改善が進んでいるバス、トラックなど、事業者を相手にビジネスしている製品では一般市民への積極的な情報提供が行われているとは限らない。一般消費者が購買する機会の少ないこれらの製品についても、日常生活の中で利用するものである場合が多く、どのような環境配慮設計がなされているかを示すことは今後重要になるのではないか。

1.2.3. 環境配慮設計が進んでいないと思われる製品

回答者に製品リストから環境配慮設計が進んでいないと思われる製品を3つ選択してもらった。
図1-4に集計結果を示す。



(回答者数 1,288)

図1-4：環境は慮設計が進んでいないと思われる製品

ブラウン管式テレビ、ハイブリッドや軽乗用車を除く自動車には環境配慮設計が進んでいないイメージがあるようである。

ブラウン管式テレビについては、40%の回答者が環境配慮が進んでいない製品として選択した。液晶テレビ等の薄型テレビとの比較でイメージが悪くなっているのではないかと。液晶テレビはCMなどの効果もあり、環境配慮が進んでいるイメージがある一方、ブラウン管式テレビは大きい、重いというイメージがあるのではないかと。また、国内販売も薄型のテレビが主流になっており、国内でのブラウン管式テレビの製造も行われなくなっていることから、新しい設計をしているイメージがないということも考えられる。

バス・トラックも 32.6%の回答率であった。実際には、低公害型のディーゼルエンジンも開発されており、厳しい排ガス規制をクリアする製品が設計・製造されているが、依然としてディーゼルエンジンに対するイメージが悪いようだ。ガソリンエンジン車、ディーゼル車ともに、比較対象としてハイブリッド車があると、排ガスや燃費の点でイメージが悪くなると考えられる。

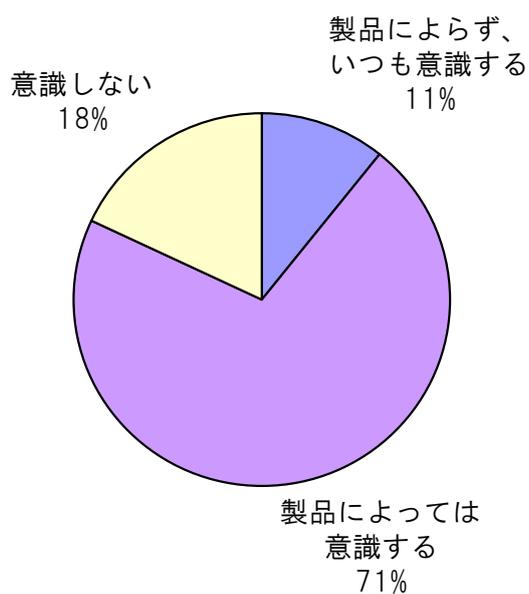
携帯電話、ゲーム機といった製品も環境配慮設計が進んでいない製品として選択されている。ゲーム機など、娯楽を目的とする製品は、環境に対しては不利なイメージもあるが、たとえばゲーム機でも小型化による資源消費の削減が行われているなど、環境への配慮は行われている。

金属製家具も環境配慮設計が進んでいない製品として 16.8%の回答があった。オフィス家具については、業界での環境配慮設計（製品アセスメント）の取り組みが進められている。また、金属（鉄、ステンレス）が主体の製品であることもあり、従来のリサイクルルートでのリサイクルも行われているが、こうした取り組みは消費者には伝わっていないようである。

1.3. 環境配慮設計と購買行動

1.3.1. 製品購入時の環境配慮設計への意識

一般消費者が製品購入時に環境配慮設計について気にしているかどうか、環境配慮設計がなされているかどうかは製品選択の際の大きな要因となることが、製造事業者の環境配慮設計への取り組みを加速することになる。現在どのような状況であるかを把握するため、製品を購入する際に、その製品が環境配慮設計されているかどうかを意識するかを聞いた。結果を図 1-5 に示す。



(回答者数 1,288)

図 1-5：製品購入時の環境配慮設計に関する意識の有無

製品によらず常に意識しているという回答が 11%、製品によって意識するという回答が 71%を占める。この結果からは、かなりの消費者が製品の購入の際に環境配慮設計について意識していることがわかる。

なお、環境配慮について意識しなくても製品が環境配慮設計されていればよいという考え方もあるが、メーカーが一般消費者に情報を提供し、一般消費者が意識的に環境配慮設計された製品を選択することでメーカー、環境配慮設計に関する取り組みを促進することができるだろう。

また、「意識しない」という回答は男性の回答者のほうが多く、年代別には男女とも 10 代の回答者に多かった。

1.3.2. 今後の環境配慮設計された製品の購入の意向

今後の環境配慮設計された製品の購入の意向を聞いた。結果を表 1-4、図 1-5 に示す。

表 1-4：今後の環境配慮設計された製品購入の意向

購入したいと思う	購入したいと思わない	合計
1,230	58	1,288

(単位：人、回答者数 1,288)

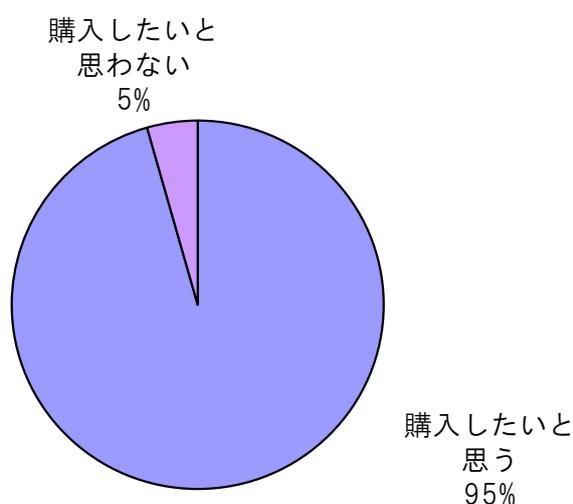


図 1-5：今後の環境配慮設計された製品購入の意向

95%の回答者が環境配慮設計された製品を購入したいという意向を持っている。

なお、環境配慮製品を購入したいという意向を持っていない回答者の属性については、以下のような特徴があった。

- 女性（16名、2.6%）より、男性（42名、4.5%）が多い。
- 40代では、男性 11名（9.9%）、女性 1名（1.0%）
- 購入したくない理由を聞いているが、3分の2は価格を優先に選択したいと回答している。

1.3.3. 環境配慮設計がなされた製品購入の意向の詳細

消費者が環境配慮設計がなされた製品を購入する意向をもっていても、実際の消費に結びつかない場合が多い。これまでに指摘されているのは、環境配慮設計を行うことで製品開発、製造コストが上昇し、製品価格に上乗せされるため、より安価な製品を求める消費者からは敬遠されてしまうという点である。一方で法令での規制や、税制優遇措置などでこうした価格面での不利を解消できるという見方もある。

そこで、この調査では環境配慮設計された製品を購入したいという意向を持つ回答者に、その意向の詳細を選択肢から選んでもらった。その結果を表 1-5、図 1-6 に示す。

表 1-5：環境配慮設計がなされた製品購入の意向

選択肢	回答数	割合
価格によらず環境への配慮がなされた製品を購入したい。	111	9.0%
環境への配慮がなされた製品を購入したいが、価格や性能を優先する。	844	68.6%
価格が高くても、税制などで優遇措置があれば購入したい。	181	14.7%
法令で規制されれば環境への配慮がなされた製品を購入する。	85	6.9%
製品の環境への配慮は気にしない。	9	0.7%

合計 1,230
(回答者数 1,230)

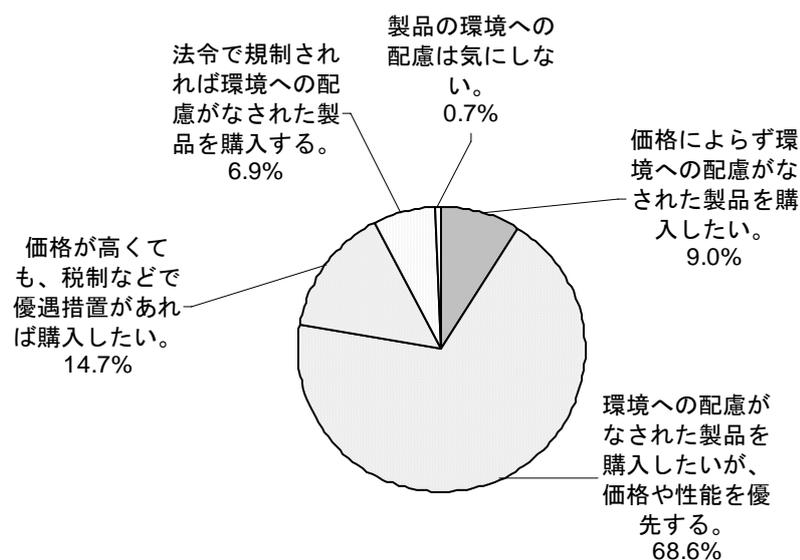


図 1-6：環境配慮設計がなされた製品購入の意向

環境配慮設計された製品を購入する意向があるが、価格や性能を優先するという回答が 70% 近くを占めている。一方でこれは、価格や機能が同等レベルであれば、環境配慮された製品を購入したいと考える消費者も増えてきており、環境配慮設計された製品の購入意識が高まっているとも考えられる。

約 15% の回答者が税制優遇措置や補助金などの優遇処置があれば買うとしているが、環境配慮された製品に対する購入者の実質的な支出金額が抑えられることによって普及展開に効果があると言われている。(太陽電池発電システム、高効率給湯器など)

環境配慮設計された製品がより購入されるようになるためには、生産者は価格上昇を抑えることや消費者の理解を得るように情報提供することが必要であるが、普及促進には環境配慮による価格上昇分に対応するには、法令による規制や税制優遇措置も必要であるのではないか。

1.3.4. 環境配慮設計がなされた製品を購入したいと思わない理由

環境配慮設計された製品を購入したいという意向を持たない回答者は、全回答者 1,288 人中 58 人いるが、その理由としてどのようなものかを考えているかを聞いた。結果を表 1-6、図 1-7 に示す。

表 1-6：環境配慮設計がなされた製品を購入したいと思わない理由

選択肢	回答数
環境配慮設計に関する情報提供が足りないから。	14
価格、性能を優先に商品を選択したいから。	39
環境配慮設計された製品は通常の製品と比較して価格が高いから。	9
環境配慮設計がされた製品の購入が循環型社会の形成に貢献するかどうか分からないから。	9
その他	1

(回答者数 58、複数選択)

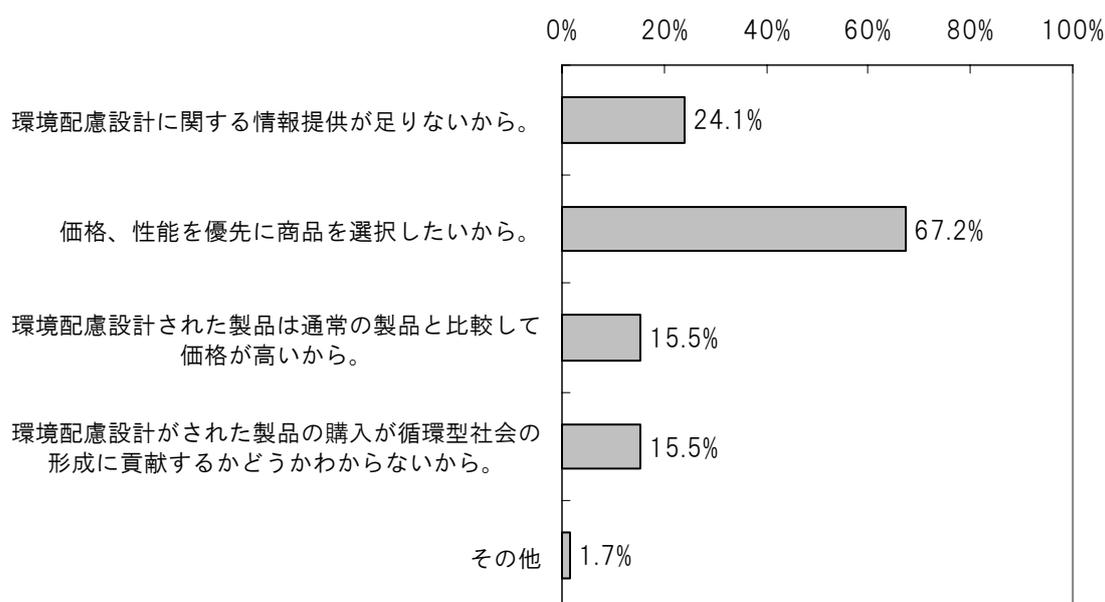


図 1-7：環境配慮設計がなされた製品を購入したいと思わない理由

「価格、性能を優先したい」を環境配慮設計がなされた製品を購入したいと思わない理由にする回答が多い。環境配慮設計された製品は従来の製品よりも価格が高いという認識があることが伺える。

環境配慮設計に関する情報提供が足りない (24.1%)、環境配慮設計された製品の購入が循環型社会の形成に貢献するかどうか分からない (15.5%) という回答の選択もあり、環境配慮設計に関する情報提供が十分でないことも環境配慮設計された製品の購買が進まない一つの要因ではないか。

1.4. 一般消費者が求める環境配慮設計に関する情報

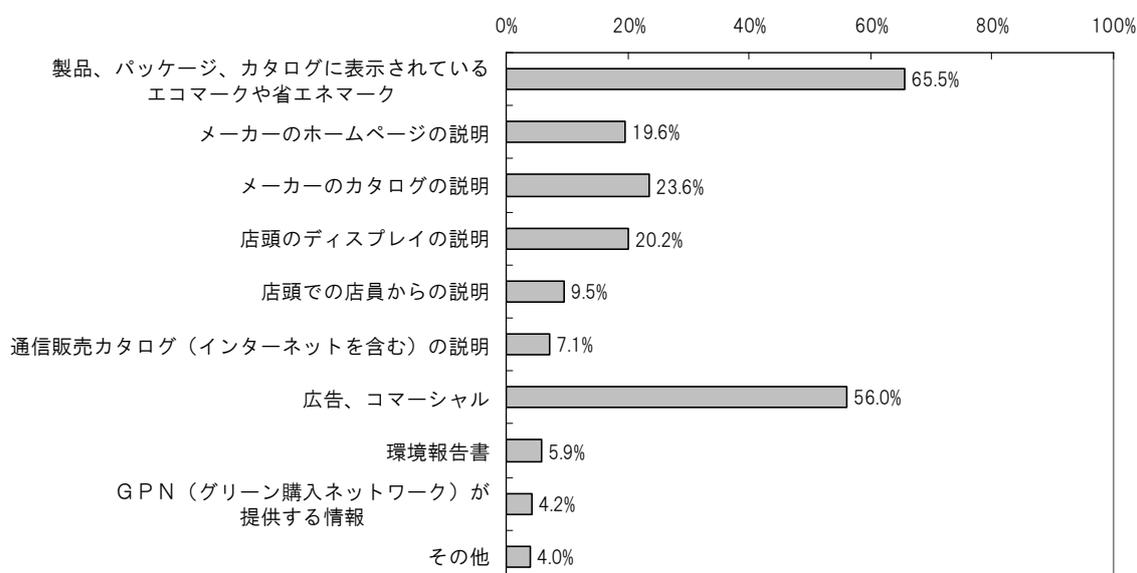
1.4.1. 環境配慮設計、環境負荷低減の取り組みに関する情報入手経路

「環境配慮設計が進んでいると思われる製品」を選択してもらったが、その環境配慮設計、環境負荷低減の取り組みに関する情報は何かから得たかをあわせて聞いた。その結果を表 1-7、図 1-8 に示す。

表 1-7：環境配慮設計、環境負荷低減の取り組みに関する情報入手経路

選択肢	回答数	選択率 (%)
製品、パッケージ、カタログに表示されているエコマークや省エネマーク	844	65.5%
メーカーのホームページの説明	252	19.6%
メーカーのカタログの説明	304	23.6%
店頭でのディスプレイの説明	260	20.2%
店頭での店員からの説明	122	9.5%
通信販売カタログ（インターネットを含む）の説明	91	7.1%
広告、コマーシャル	721	56.0%
環境報告書	76	5.9%
GPN（グリーン購入ネットワーク）が提供する情報	54	4.2%
その他	51	4.0%

(回答者数 1,288、複数選択)



(回答者数 1,288、複数選択)

図 1-8：環境配慮設計、環境負荷低減の取り組みに関する情報入手経路

情報の入手経路として「製品、パッケージ、カタログに表示されているエコマークや省エネマーク」(65.5%)、「広告、コマーシャル」(56.0%)という回答が多い。製品、企業の環境に対する取り組みのイメージにつながるものが選択されているようである。また、マークのような情報提供がわかりやすいと受け止められているようである。

環境報告書や GPN の情報は一般消費者にとって環境配慮設計に関する情報を入手する経路としてはメジャーではないようだ。

また、店頭での情報入手も現状割合が低い。これは販売店がそれほど積極的に環境配慮設計の情報を出していない、店頭のポップなどで省エネルギー性能などを表示していても消費者が気が付かないなどの理由が考えられるが、実際に購入する場面での情報は大きな影響を持つと考えられるため、販売店、消費者の双方の意識が高まることが期待される。

1.4.2. 環境配慮設計に関して目にしたことがある説明やラベル

現在、タイプ I エコラベルであるエコマークや家電製品での省エネマークなど、いくつかの不尾方で環境配慮設計に関する情報が提供されている。これらについて、どの程度の認知度があるかを把握するため、選択肢に示すような説明やラベルを目にしたことがあるかどうかを聞いた。選択肢と結果を表 1-8、図 1-9 に示す。

表 1-8：環境配慮設計に関して目にしたことがある説明やラベル

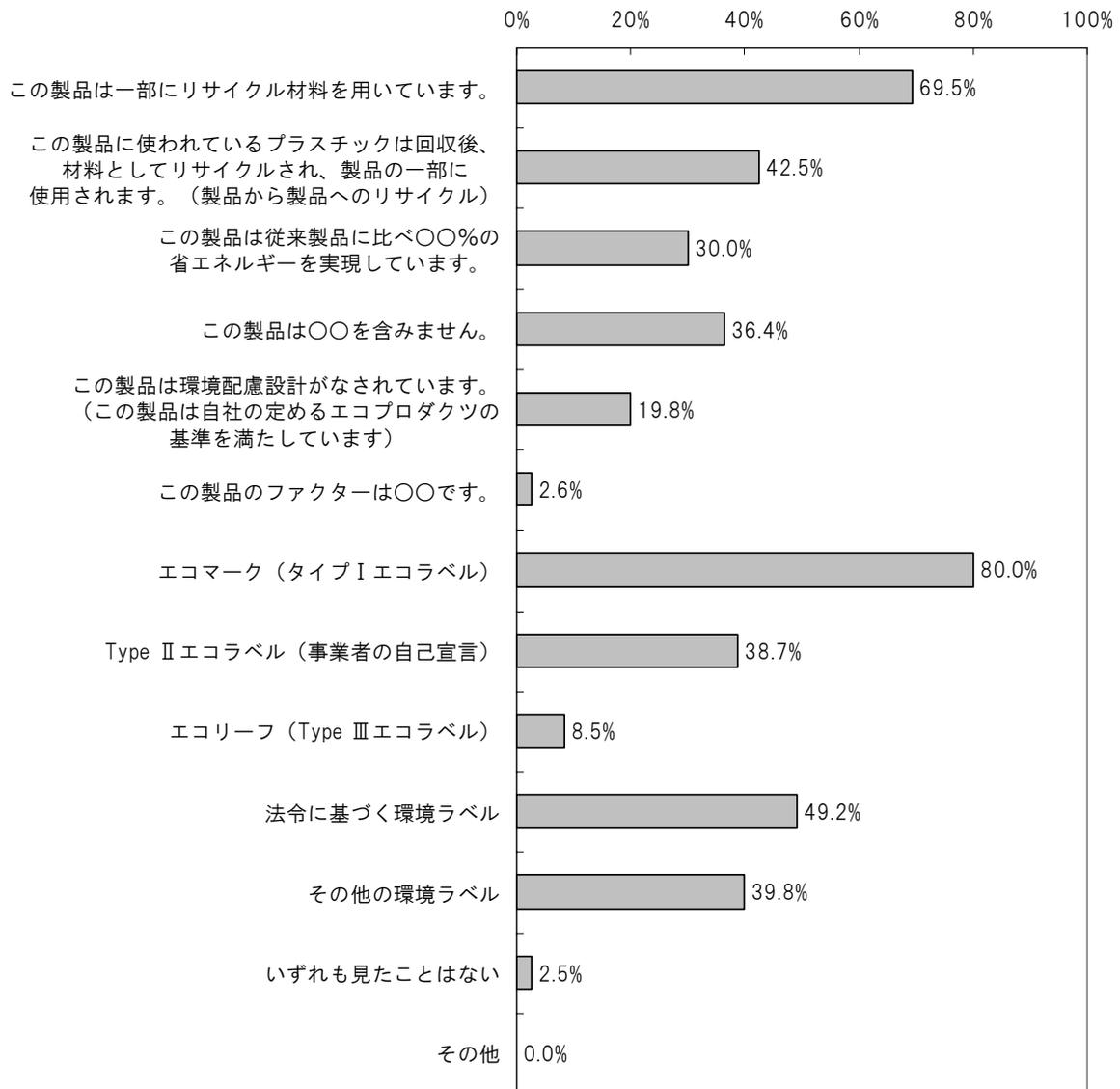
選択肢	回答数	選択率
この製品は一部にリサイクル材料を用いています。	895	69.5%
この製品に使われているプラスチックは回収後、材料としてリサイクルされ、製品の一部に使用されます。（製品から製品へのリサイクル）	548	42.5%
この製品は従来製品に比べ〇〇%の省エネルギーを実現しています。	386	30.0%
この製品は〇〇を含みません。 （注：〇〇には「鉛」「水銀」などが入ります。）	469	36.4%
この製品は環境配慮設計がなされています。 （この製品は自社の定めるエコプロダクツの基準を満たしています）	255	19.8%
この製品のファクターは〇〇です。	33	2.6%
エコマーク（タイプ I エコラベル）	1,031	80.0%
Type II エコラベル（事業者の自己宣言）	499	38.7%
エコリーフ（Type III エコラベル）	109	8.5%
法令に基づく環境ラベル	634	49.2%
その他の環境ラベル	512	39.8%
いずれも見なかった	32	2.5%
その他	0	0.0%

（回答者数 1,288、複数選択）

ラベルの選択が多い。エコマークは 80%の選択率であり、かなりマークとして普及していることが伺える。法令に基づくラベルなども目にしているという回答が多く、環境に関してのラベルへの意識があるということであろう。

リサイクル材料の使用についての選択も多い。文房具やコピー用紙、トイレットペーパーなど、身近なところでこういった表示を目にする機会は多いため、こうした製品での表示であると想定される。

ファクターについては 2.6%と、ほとんど目にした事がないという回答であるが、現状、ファクターが製品に表示されていることはほとんどないため、目にしたことがあるという回答は環境報告書やウェブページなどによるものと想定される。



（回答者数 1,288、複数選択）

図 1-9：環境配慮設計に関して目にしたことがある説明やラベル

1.4.3. 判断材料にしたことがある説明やラベル

実際に製品を購入する際に判断材料にしたことがある説明やラベルにはどのようなものがあるかを聞いた。表 1-9 に用意した選択肢とその選択の集計結果を示す。

表 1-9：判断材料にしたことがある説明やラベル

選択肢	回答数	選択率
この製品は一部にリサイクル材料を用いています。	415	32.2%
この製品に使われているプラスチックは回収後、材料としてリサイクルされ、製品の一部に使用されます。（製品から製品へのリサイクル）	246	19.1%
この製品は従来製品に比べ〇〇%の省エネルギーを実現しています。	215	16.7%
この製品は〇〇を含みません。 （注：〇〇には「鉛」「水銀」などが入ります。）	214	16.6%
この製品は環境配慮設計がなされています。 （この製品は自社の定めるエコプロダクツの基準を満たしています）	80	6.2%
この製品のファクターは〇〇です。	12	0.9%
エコマーク（タイプ I エコラベル）	610	47.4%
Type II エコラベル（事業者の自己宣言）	217	16.8%
エコリーフ（Type III エコラベル）	48	3.7%
法令に基づく環境ラベル	349	27.1%
その他の環境ラベル	205	15.9%
これらの表示を判断の目安にしたことはない	295	22.9%
その他	0	0.0%

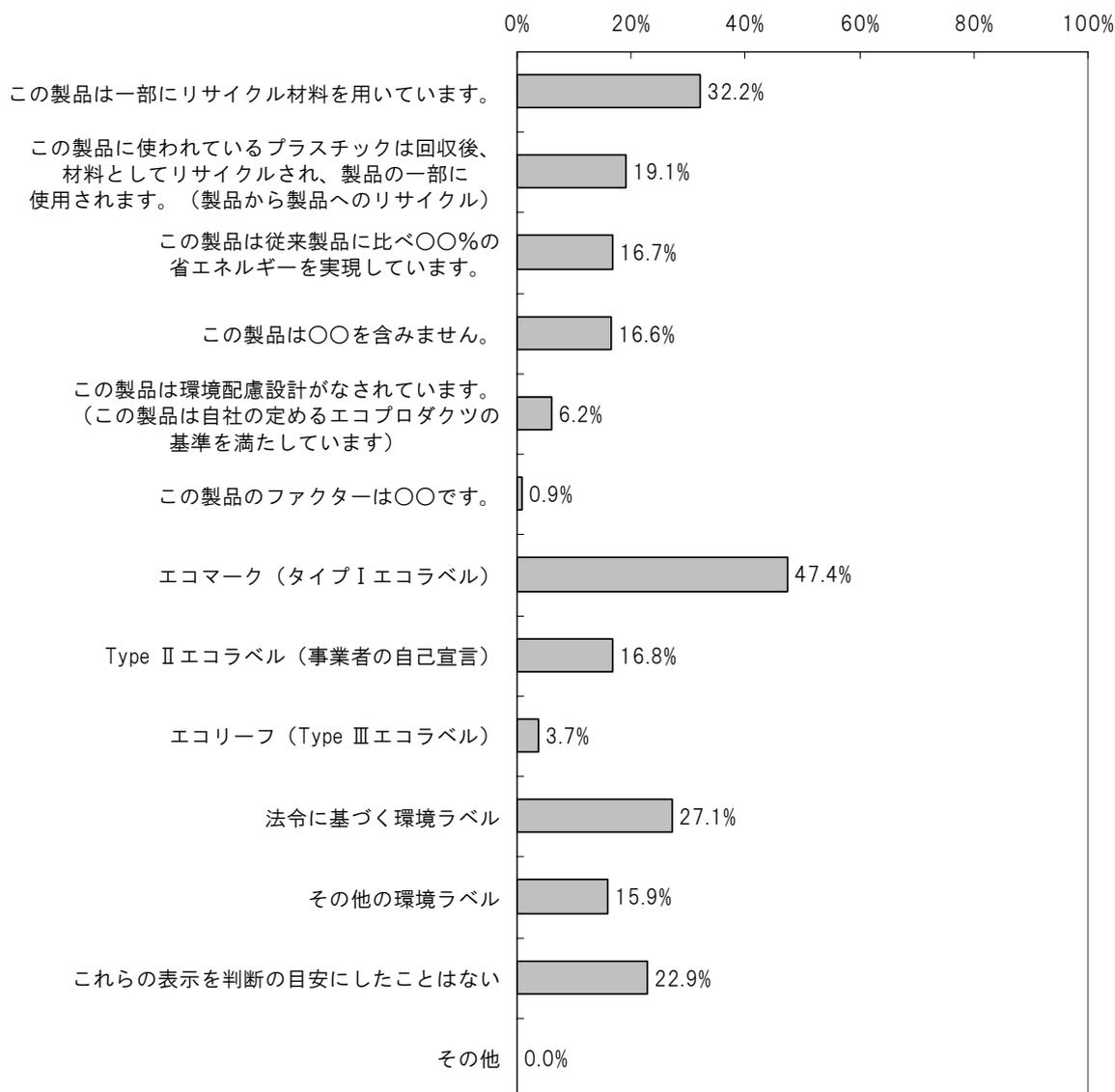
（回答者数 1,288、複数選択）

エコマークを判断材料にしたことがあるという回答が多い。エコマークがついている製品群（文房具や日用品）では、環境に配慮した製品（エコマーク認定商品）が身近になっているということだろう。

一般に、製品の属性によって購入時の判断基準は異なると考えられる。どのような場合でもいつも環境に配慮した製品を選択する消費者もいるが、一般的には、頻繁に購入するもの、一生に一回しか買わないもの、毎日使うもの、たまにしか使わないものでは判断基準に違いがあると思われる。環境負荷削減の効果から考えると、大量に流通する製品で環境配慮設計が進み、一般消費者の理解と協力が得られることが望ましい。状況に応じて適切な判断をするために必要な情報が提供されていることが必要である。

ファクターの選択 0.9%とが少ないが、ファクターをパッケージ等に表示している製品は現時点ではほとんどない。電気メーカーではファクターX の導入を進めているが、ファクターそのものを紹介するパンフレットはあるが、店頭で並べるカタログには記載されていない。

製品の一部にリサイクル材料を使用しているということを判断材料にしたという回答が 32.2%ある。使用後のリサイクルよりも、購入する製品にリサイクル材料が使用されているほうが環境に配慮しているというイメージにつながっているかもしれない。



（回答者数 1,288、複数選択）

図 1-10：判断材料にしたことがある説明やラベル

エコリーフに関する選択も少ないが（3.7%）、エコリーフの対象製品も限定されていることもまだ判断材料にしたことがない理由となるだろうが、エコリーフは判断のためのデータを開示するという場合、エコマークのようにマークが付いていると一定の基準をクリアしている（＝環境に配慮している）ということに直接結びつきにくい面もあるため、一般消費者にとっては敷居が高いものである可能性もある。

1.4.4. 判断材料になりそうなもの、表示があると良いと思うもの

環境配慮設計された製品の普及のためには、製造業者や第三者機関から製品の環境配慮設計に関する情報提供を行っていくうえで、消費者が求める形で消費者に伝わりやすい情報提供の方法をとることが望ましい。そこで現在行われているも表示や情報提供の方法を中心に、判断材料になりそうなものを選択してもらった。結果を表 1-10、図 1-11 に示す。

表 1-10：判断材料になりそうな表示

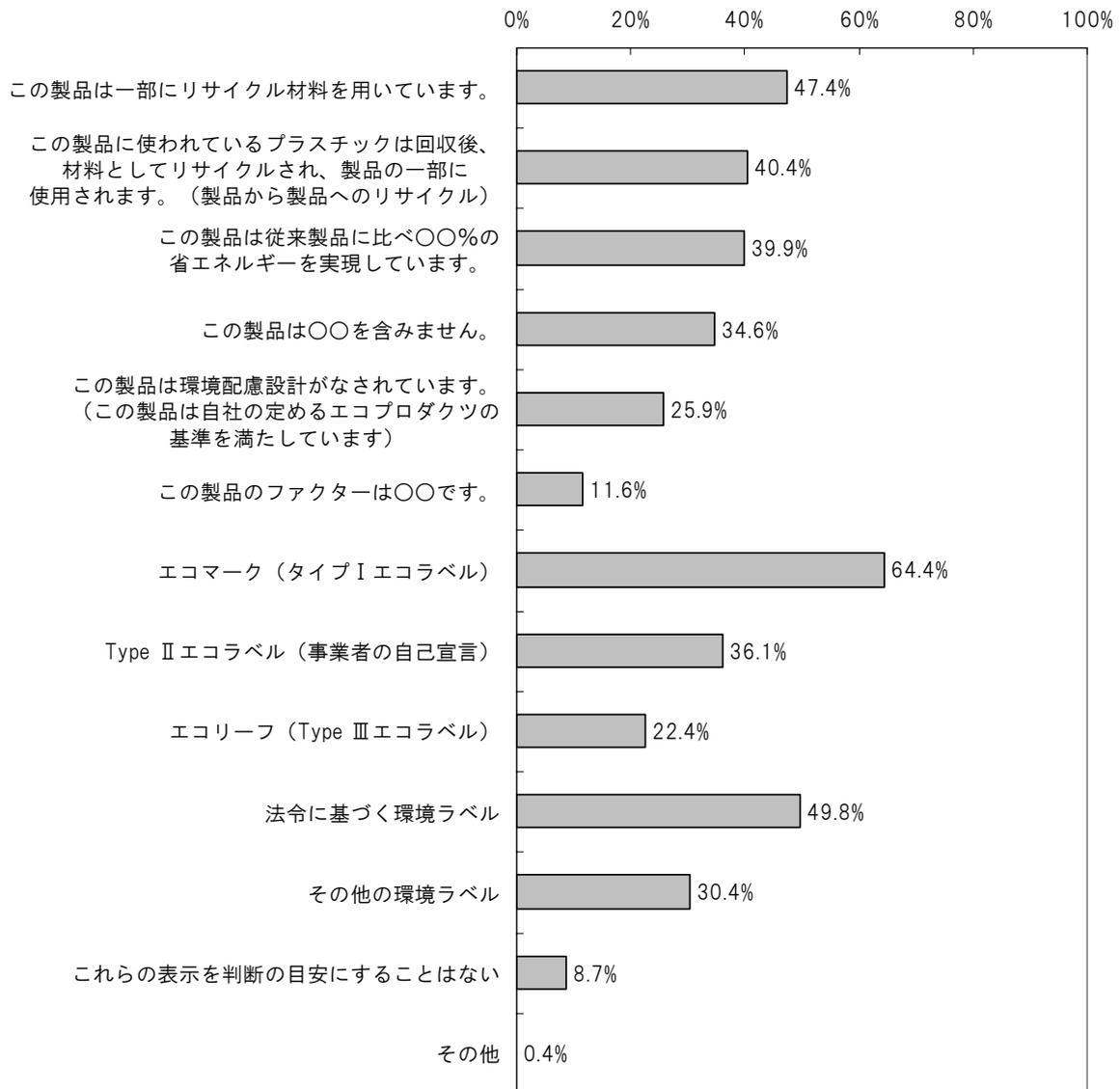
選択肢	回答数	選択率
この製品は一部にリサイクル材料を用いています。	610	47.4%
この製品に使われているプラスチックは回収後、材料としてリサイクルされ、製品の一部に使用されます。(製品から製品へのリサイクル)	520	40.4%
この製品は従来製品に比べ〇〇%の省エネルギーを実現しています。	514	39.9%
この製品は〇〇を含みません。 (注：〇〇には「鉛」「水銀」などが入ります。)	446	34.6%
この製品は環境配慮設計がなされています。 (この製品は自社の定めるエコプロダクツの基準を満たしています)	333	25.9%
この製品のファクターは〇〇です。	150	11.6%
エコマーク (タイプ I エコラベル)	830	64.4%
Type II エコラベル (事業者の自己宣言)	465	36.1%
エコリーフ (Type III エコラベル)	289	22.4%
法令に基づく環境ラベル	641	49.8%
その他の環境ラベル	391	30.4%
これらの表示を判断の目安にすることはない	112	8.7%
その他	5	0.4%

(回答者数 1,288、複数選択)

判断材料として、エコマーク (タイプ I エコラベル) への期待が 64.4%と、高い割合で求められている。環境関連の情報を公開するタイプ III エコラベルのエコリーフの約 3 倍程度となっている。わかりやすい統合的な評価であることが消費者にとって利用しやすいのではないかと考えられる。

ファクターを見たことがない人が多かったが、選択肢の中では少ないが、11.6%の回答者が判断材料になりそうであると考えている。ファクターは総合的な評価指標であることが浸透していないかもしれないが、エコラベル等の表示によって消費者にとっての「わかりやすさ」とつながれば、一般に浸透する可能性はある。

エコマークのような認定が向いている製品と (環境配慮が進んでいる先進的な製品で、市場の上位 20%程度に入るものが認定対象とするように認定基準が検討される)、そうした認定が向かない製品もあると考えられるため、消費者の判断材料をどのように提供していくかについては課題が残る。



（回答者数 1,288、複数選択）

図 1-11：判断材料になりそうな表示

1.4.5. 環境配慮設計に関する情報提供のレベル

今後の環境配慮設計に関する情報提供についての検討材料とするため、一般消費者は環境配慮設計に関する情報提供が十分になされていると感じているかどうかを聞いた。結果を表 1-11、図 1-12 に示す。

問：環境配慮設計に関する情報が十分に提供されていると思うか

表 1-11：環境配慮設計に関する情報提供は十分か

	はい	いいえ	合計
回答数	264	1,024	1,288
選択率	20.5%	79.5%	100.0%

(回答者数 1,288)

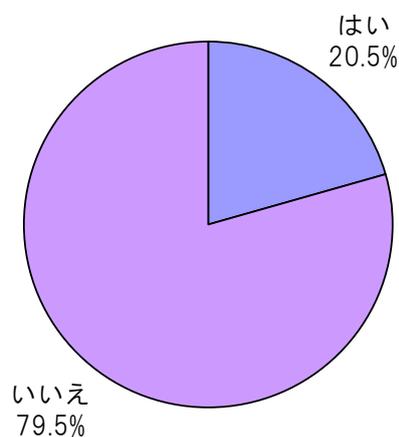


図 1-12：環境配慮設計に関する情報提供は十分か

「はい」という回答は 20.5%であり、この結果からは、情報提供は不十分であると考えている消費者が多いことがわかる。

1.4.6. 期待する情報提供の方法

情報提供について、別の設問では、マークや説明などの内容を聞いているが、ここでは、どのような媒体で情報提供がなされると効果的であるかを検討するため、情報提供の媒体として期待されるものを聞いた。

環境配慮設計に関する情報は、何からどのような形で提供されるとよいと思うかという設問に対し、選択肢と得られた結果を表 1-12、図 1-13 に示す。

表 1-12：期待する情報提供の方法

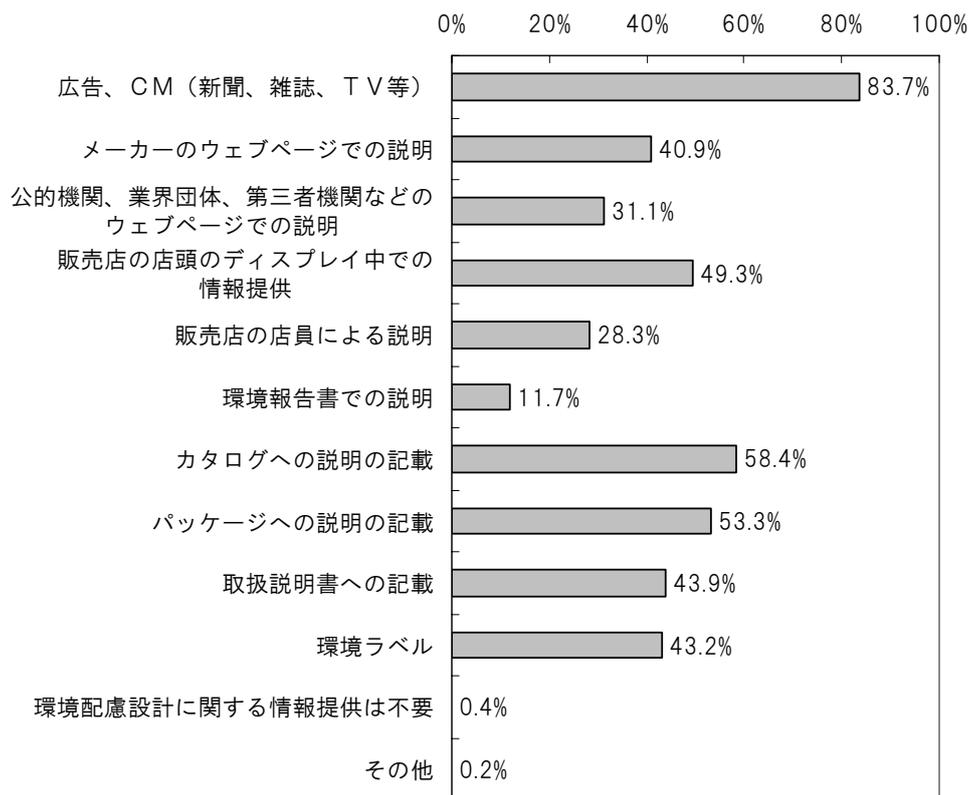
選択肢	回答数	選択率
広告、CM（新聞、雑誌、TV 等）	1,078	83.7%
メーカーのウェブページでの説明	527	40.9%
公的機関、業界団体、第三者機関などのウェブページでの説明	400	31.1%
販売店の店頭のディスプレイ中での情報提供	635	49.3%
販売店の店員による説明	365	28.3%
環境報告書での説明	151	11.7%
カタログへの説明の記載	752	58.4%
パッケージへの説明の記載	687	53.3%
取扱説明書への記載	566	43.9%
環境ラベル	556	43.2%
環境配慮設計に関する情報提供は不要	5	0.4%
その他	2	0.2%

(回答者数 1,288、複数選択)

一般消費者にとって身近な広告や CM での環境配慮設計に関する情報提供に期待が集まっているようである。広告、CM を効果的に利用していくことが重要であろう。

カタログ、パッケージ、取扱説明書による情報提供もメーカーのウェブページによる説明以上に期待が集まっている。本調査がウェブによるアンケートであることを考えると、一般の消費者よりもインターネットに接する機会の多い回答者でウェブページよりもこれらのニーズが高いことを考えると、インターネットに接する機会の少ない一般消費者にとってはより高いニーズがあるのではないかと考えられる。

販売店での情報提供にも一定のニーズがあるようである。ディスプレイ、販売店の店員による説明に加え、カタログ、パッケージも店頭で確認できるものである。環境配慮設計の一つの要望として省エネがあがっているが、省エネマークなどが販売店のディスプレイ等で表示されていることは商品選択の際に有効だろう。



(回答者数 1,288、複数選択)

図 1-13：期待する情報提供の方法

環境報告書は製品購入の際の情報提供の方法として期待されていないようである。メーカーによっては、サステナビリティレポートや環境報告書において環境に関する取り組みとして環境配慮設計について説明しているが、環境報告書は現時点では環境配慮設計に関する情報収集経路として、一般消費者には期待されていないようである。

1.5. 法令によるラベルの認知状況

今回のアンケート調査の回答からもわかるが、エコラベルや法令に基づくマークの表示は、一般消費者にとって環境配慮設計に関する情報（もしくはその要素に関する情報）を伝達する方法としては効果的であることから、実際に用いられているマークについて、その浸透度を知るため、マークの認知状況を調べた。

法令に基づく環境ラベル（エコラベル）について、見たことがあるものを選択肢から選択してもらった。選択肢は以下の通りである。

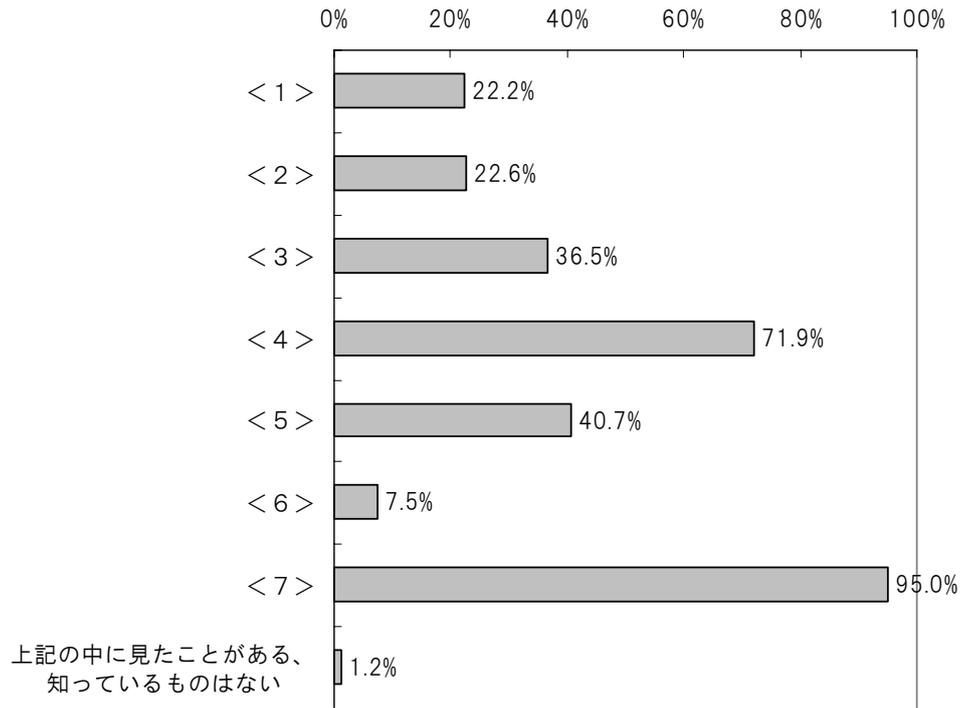


集計結果を表 1-13、図 1-1 4 に示す。

表 1-13：法令によるマークの認知度

選択肢	回答数	選択率
< 1 >	286	22.2%
< 2 >	291	22.6%
< 3 >	470	36.5%
< 4 >	926	71.9%
< 5 >	524	40.7%
< 6 >	97	7.5%
< 7 >	1,223	95.0%
上記の中に見たことがある、知っているものはない	16	1.2%

(回答者数 1,288、複数選択)



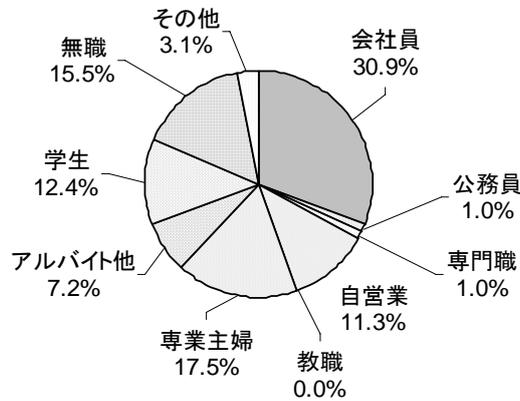
(回答者数 1,288、複数選択)

図 1-14 : 法令によるマークの認知度

マークを見たことがあるだけで、正しく認識されているかどうかはわからない。委員会では、選択肢<1>の省エネのマークを「エコマーク」と認識している可能性もあるのではないかという意見もあった。

<7>の材質表示はかなり浸透しているようである。

J-Moss のマークは 2006 年 7 月から始まったものである。もともと一般消費者向けではないが、見たことがあるという回答が 97 件（全体の 7.5%の回答者数）ある。見たことがあるとした回答者の職業を見てみると、図 1-15 のようになっている。



(N=97)

図 1-15 : J-Moss のマークを選択した回答者の属性

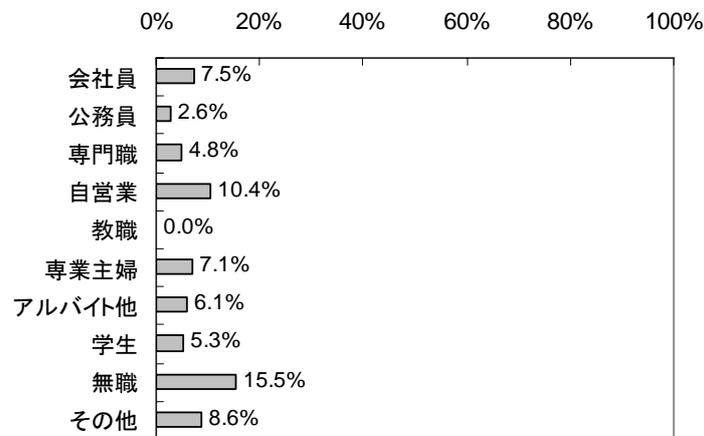


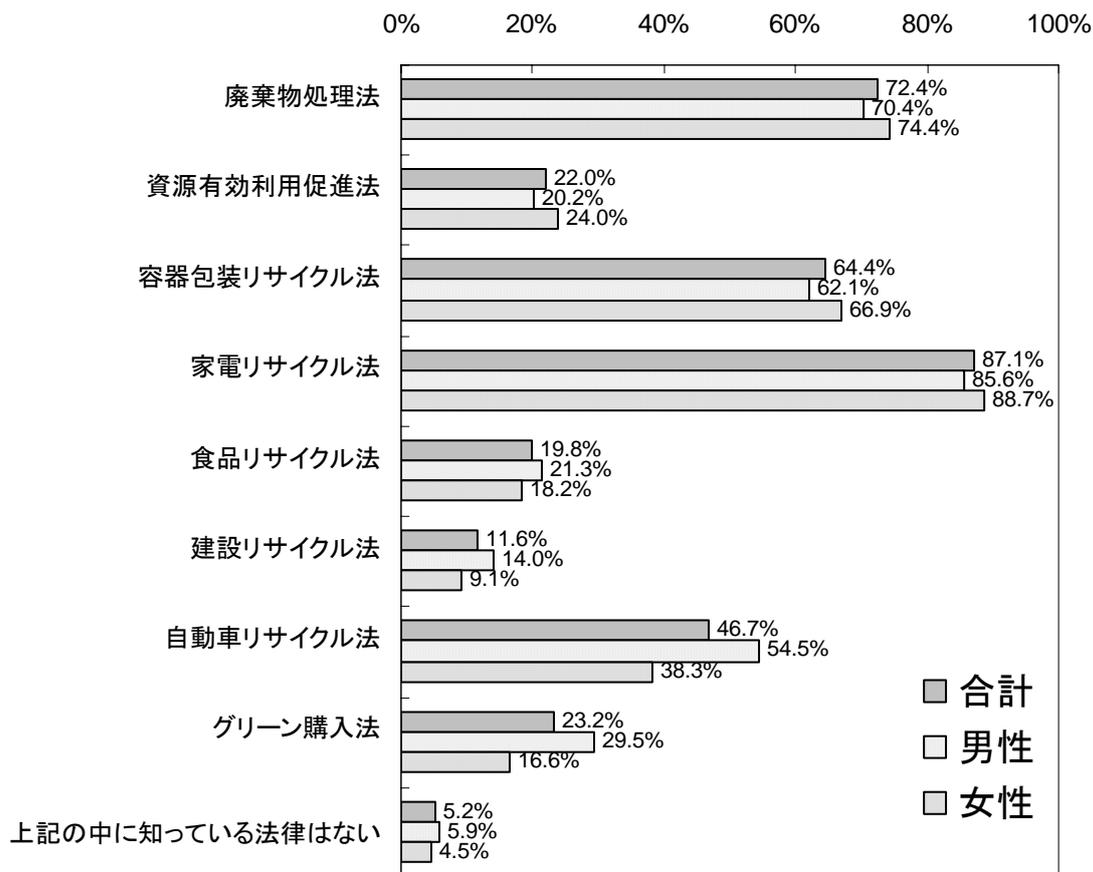
図 1-16 : J-Moss のマークを選択した回答者の職業別の認識率

この集計結果からは、特徴的な要因は読み取れないが、会社員で自分の業務に関連のある場合や、環境関連に興味があり、意識の高い回答者が認識しているのではないかと想定される。

1.6. 3 R 関連の法令の認知状況

1.6.1. 3 R 関連の法令全般

3 R 関連の法令について、一般消費者がどのような認識を持っているかを把握するため、3 R に関連する法律として、知っているものを選択してもらった。図 1-17 に選択肢と集計結果を示す。



(回答数 1,288、男性 662、女性 626、複数選択)

図 1-17 : 知っている 3 R 関連の法令

家電リサイクル法 (87.1%)、廃棄物処理法 (72.4%)、容器包装リサイクル法 (64.4%) についてはほぼ 3 分の 2 以上の回答者から知っているという回答が得られた。自動車リサイクル法は約半分であり、今後認知状況が高まっていくものと想定される。

資源有効利用促進法、グリーン購入法は知っているという回答は 4 人に 1 人程度である。これらの法律は、一般消費者が直接接する機会が少ないものと思われる。

建設リサイクル法、自動車リサイクル法、グリーン購入法では性別による違いが見られる。これらも法律に触れる機会の多寡によるものと想定される。

回答者の職業で認知に違いがあるかどうかを確認するため、それぞれの法律について、職種ごとにその認知状況を集計した結果を示す。職業ごとのそれぞれの数値は、その職業の回答者のうち、知っていると答えた回答者の割合を図 1-18 (1)、(2) に示す。

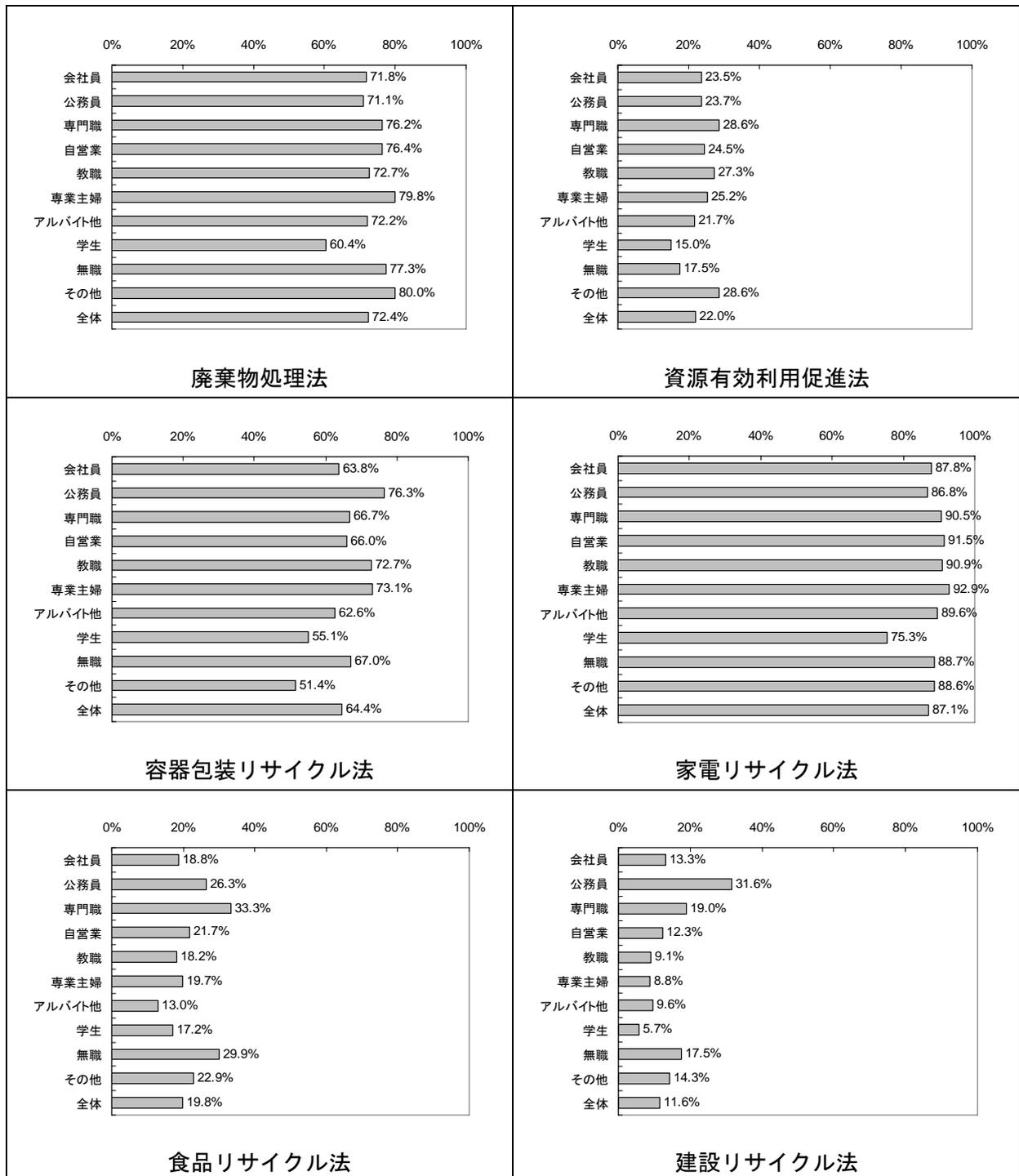


図 1-18 (1) : 法律の認知状況 (職業別)

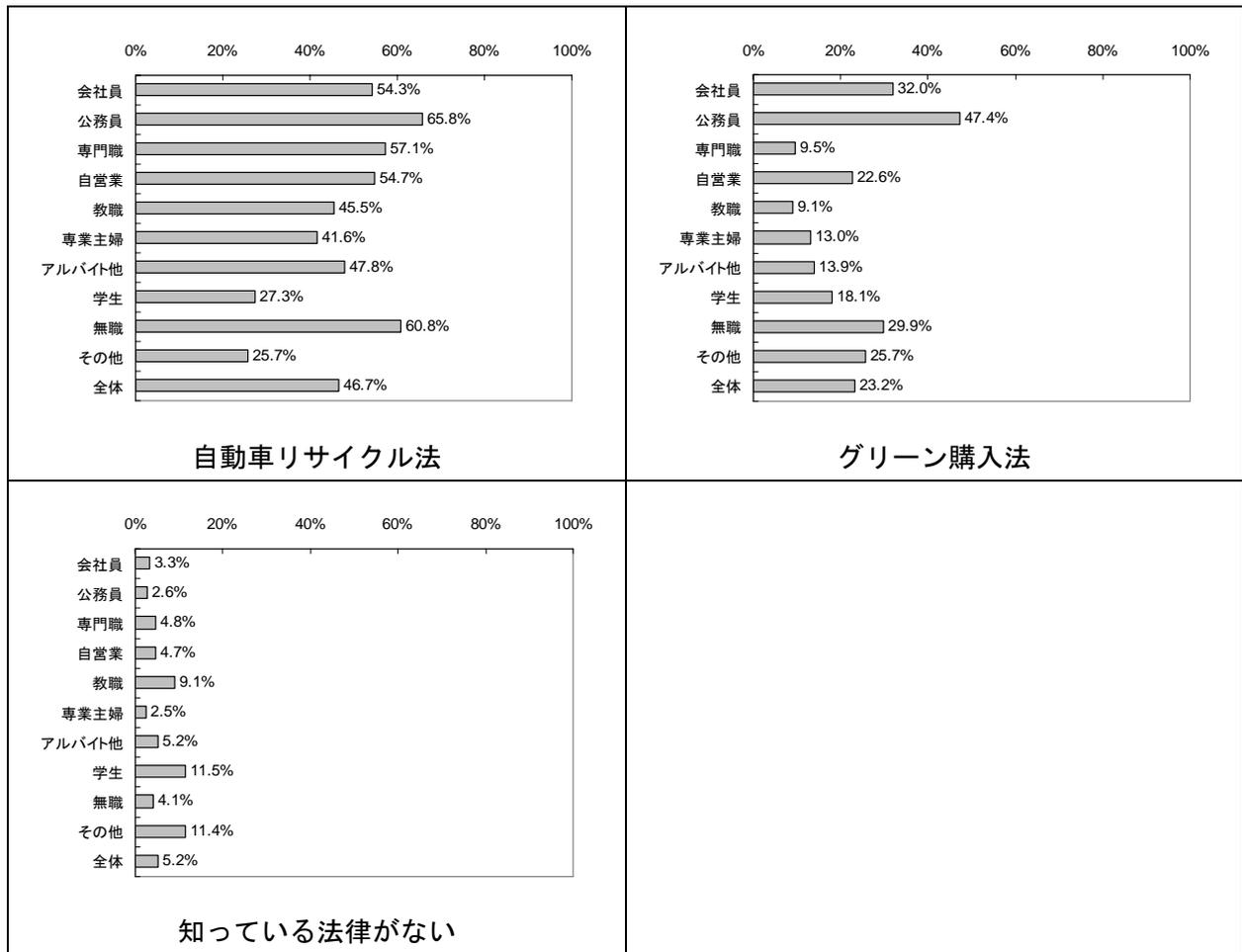


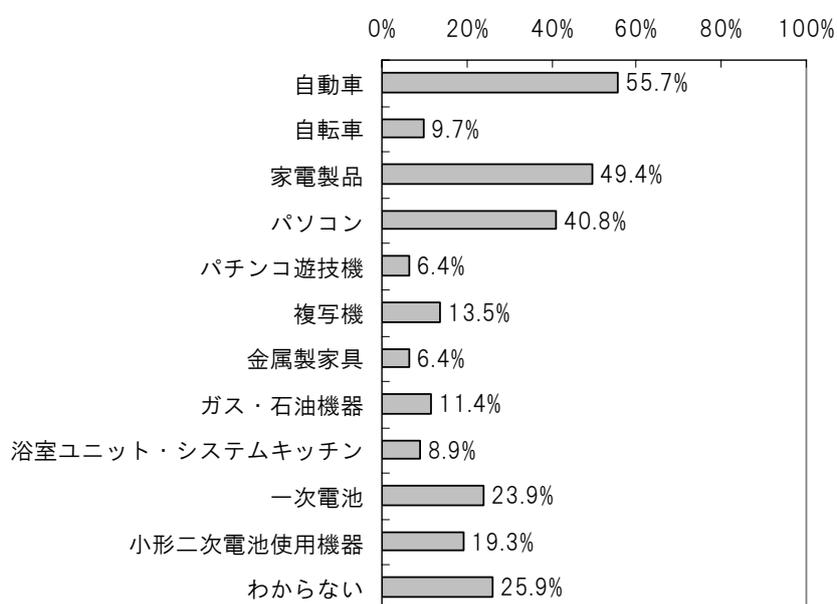
図 1-18 (2) : 法律の認知状況 (職業別)

建設リサイクル法、グリーン購入法で公務員の選択率が高い。これは自身の業務に関連があるためと考えられる。また、学生の選択率が他に比べて低いようである。普段の生活の中で法律に接する機会が少ないことが影響しているのではないかと想定される。これらを除き、それぞれの法律について、回答者の職業による違いはあまり見られないようである。

1.6.2. 資源有効利用促進法の省資源化製品の認知状況

資源有効利用促進法の指定省資源化製品として当てはまると思われるものを選択してもらった。集計結果を図 1-19 に示す。

なお、選択肢のうち省資源化製品として指定されているものは、自動車、パソコン（パーソナルコンピュータ）、家電製品（ユニット形エアコンディショナ、テレビ受像機、電子レンジ、衣類乾燥機、電気冷蔵庫、電気洗濯機）、パチンコ遊技機（ぱちんこ遊技機、回胴式遊技機）、金属製家具（収納家具、棚、事務用机、回転いす）、ガス・石油機器（石油ストーブ、ガスこんろ、ガス瞬間湯沸器、ガスバーナ付ふろがま、給湯器）である。

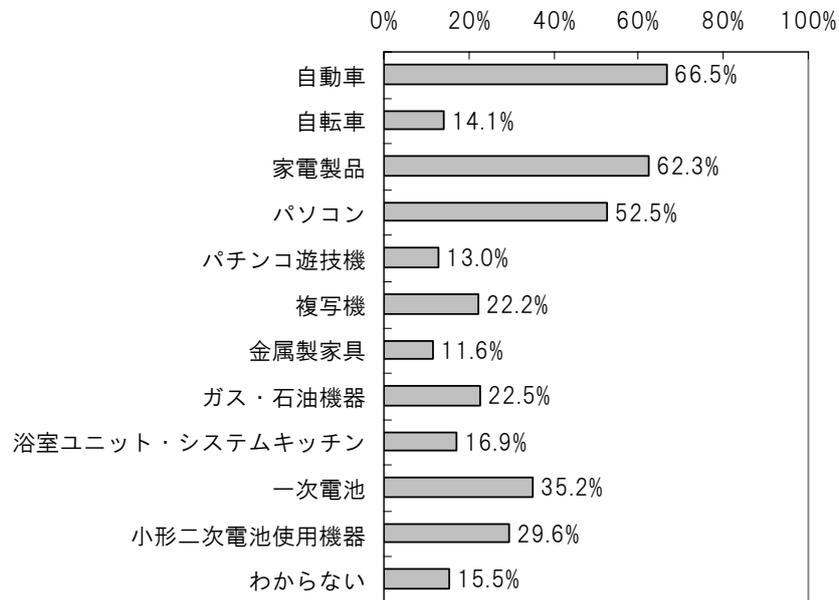


(回答数 1,288)

図 1-19：資源有効利用促進法の省資源化製品の認知状況

普段の生活で購入から使用済み製品の処理までを行う製品については、一次電池を除いて選択されているが、パチンコ遊技機や金属性家具などでの選択が低くなっている。

参考までに、資源有効利用促進法を知っていると答えた回答者（284 人）の本設問の選択状況を図 1-20 に示す。全体の集計よりは正しい選択がなされているようであるが、対象製品以外も選択されている。



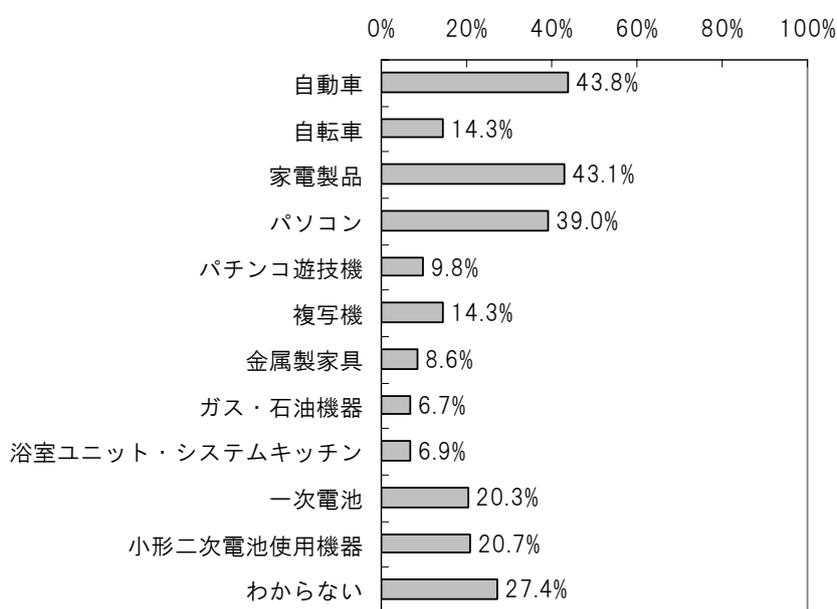
(回答者数 284 人、複数選択)

図 1-20 : 資源有効利用促進法の省資源化製品の認知状況
(資源有効利用促進法を知っていると回答した回答者の回答)

1.6.3. 資源有効利用促進法の再利用促進製品の認知状況

資源有効利用促進法の指定再利用促進製品として当てはまると思われるものを選択してもらった。集計結果を図 1-21 に示す。

なお、選択肢のうち再利用促進製品として指定されているものは、自動車、自転車（ただし、電動機を用いるものに限る）、パソコン（パーソナルコンピュータ）、家電製品（ユニット形エアコンディショナ、テレビ受像機、電子レンジ、衣類乾燥機、電気冷蔵庫、電気洗濯機）、パチンコ遊技機（ぱちんこ遊技機、回胴式遊技機）、複写機、金属製家具（収納家具、棚、事務用机、回転いす）、ガス・石油機器（石油ストーブ、ガスこんろ、ガス瞬間湯沸器、ガスバーナ付ふろがま、給湯器）、浴室ユニット・システムキッチン（浴室ユニット、システムキッチン）、小形二次電池使用機器である。



(回答者数 1,288、複数選択)

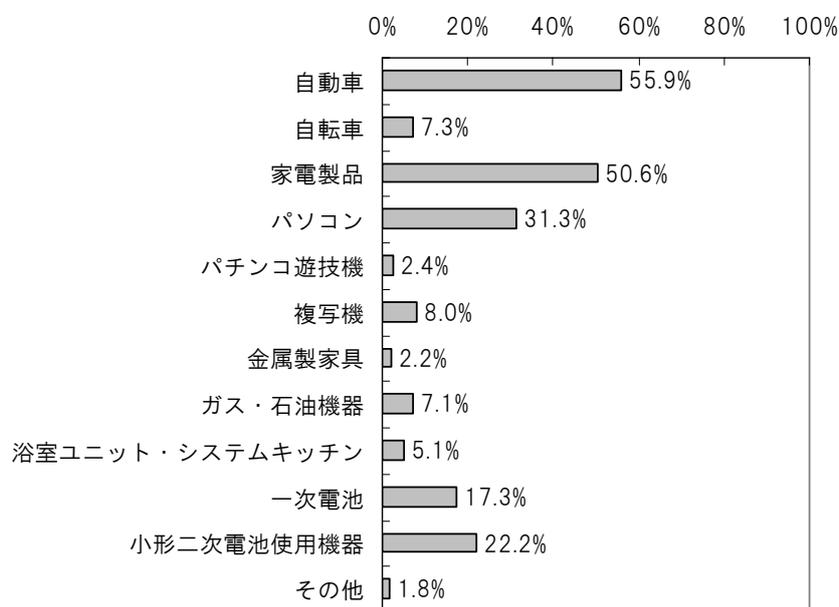
図 1-21 : 資源有効利用促進法の再利用促進製品の認知状況

資源有効利用促進法自体は、もともと消費者が直接触れる機会が多くないものであるため、法律自体の認知度は高くはないと考えられる。指定された製品が何かと言うところまで正確に把握している人は少ない。

一方で、小形二次電池などのマークなどを目にする機会が多いと思われるが、その表示が資源有効利用促進法に基づいて表示されているという関連付けはわからないかもしれない。

1.6.4. 省資源が進んでいると思われる製品

資源有効利用促進法の指定省資源化製品に関連して、省資源が進んでいると思われる製品を選択肢から選んでもらった。集計結果を図 1-22 に示す。



(回答者数 1,288、複数選択)

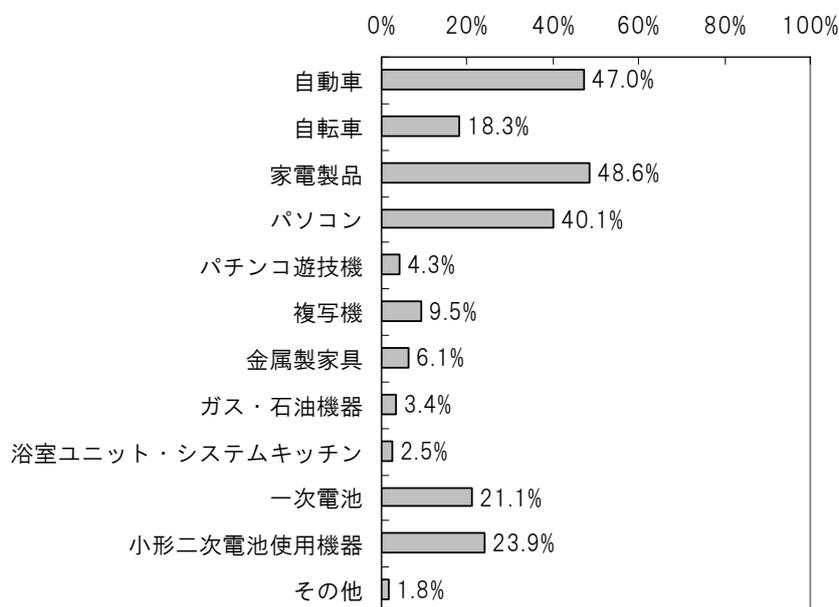
図 1-22 : 省資源が進んでいると思われる製品

自動車、家電製品はそれぞれにリサイクル法が整備されていることもあり、消費者には省資源も進んでいるというイメージがあると考えられる。家電製品、パソコンでは、小型化、軽量化などの取組みも進んでいるため、こうした取組みが消費者に伝わっていることも選択が多かった理由になっていると考えられる。

電池を選択している回答がやや多くなっているが、電池の高性能化が進んでいることが要因となっている可能性もある。一次電池は資源有効利用促進法の対象にはなっていないが、有害物質の排除、ボタン電池等の回収などの業界の取組みも影響しているとも考えられる。

1.6.5. リユース、リサイクルが進んでいると思われる製品

資源有効利用促進法の指定再利用促進製品に関連して、リユース、リサイクルが進んでいると思われる製品を選択肢から選んでもらった。集計結果を図 1-23 に示す。



(回答数 1,288)

図 1-23 : リユース、リサイクルが進んでいると思われる製品

自動車、家電製品はそれぞれにリサイクル法が整備されていることもあり、消費者には省資源も進んでいるというイメージがあると考えられる。パソコンもリサイクルシステムができていること、中古市場もあるなことなどから、リユース・リサイクルが進んでいるイメージがあると考えられる。

一方で、オフィスで使用される複写機は実際にはリユース、リサイクルが高いレベルで進んでいるが、一般消費者のイメージでは選択率が低くなっている。一般消費者が複写機を購入することがないことで、複写機の環境配慮設計に関する情報に触れる機会が少ないことも影響していると考えられる。

電池を選択している回答がやや多くなっている。二次電池の回収の取組みなど、一般消費者の生活の中で関連する情報に触れやすいことが要因となっていることが考えられる。

1.7. まとめ

アンケートにより、一般消費者の環境配慮設計に関する意識を探った。環境配慮設計された製品を購入したいという意向はある。現状、価格や性能を優先するという回答者が多かったが、適切な情報提供を行うことで、環境配慮設計された製品が選択される可能性がある。

環境配慮設計への取組みが進んでいる製品に対しても、情報が伝わっていないため、従来のイメージのままのものがある。消費者は CM や広告のようなものからは情報を得やすいが、能動的にウェブページや環境報告書を見て企業の環境配慮設計への取組みを調べるわけではない。

環境配慮設計に関する情報として、消費者は CM や広告のような容易に入手できるようなものを望んでいるようだ。また、製品購入の検討の際には、製品の属性に関する詳細な情報よりエコラベルや法令に準拠するマークのようなものが判断材料に求められているようである。他の製品との比較が容易なものや、環境への配慮がしっかり行われているということがわかるものが求められていると考えられる。

2. 製造業者における環境配慮設計の状況

調査対象を組立製品に関連する製造業者として、環境配慮設計に関するアンケート調査を行った。このアンケート調査では

- 環境配慮設計のモチベーション
- 環境配慮設計のターゲット
- どのような情報提供を行っているか

を中心に設問を構成し、事業者の規模、製造している製品の分野、サプライチェーンの中での位置づけにより特徴があるかを調べた。

2.1. 調査の概要

2.1.1. 方法、期間

組立製品のサプライヤ、セットメーカーを中心に、工業会や業界団体の会員リストから 1,200 社にアンケート票を郵送した。調査期間は 2007 年 1 月 15 日（月）～2007 年 2 月 7 日（水）である。

2.1.2. 回答者のプロフィール

回答があった 216 社のうち、中小企業（資本金 3 億円以下、従業員数 300 名以下）は 60 社であった。業種ごとの回答者数は表 2-1 のとおりである。

表 2-1 : 回答者の業種

業種	サンプル数	業種	サンプル数
化学品	15	自動車部品	26
家具	6	情報通信機器	15
家電	5	精密機器	5
機械工具	4	電気機械器具	33
機械部品	5	電子部品・デバイス	13
金属製品	3	販売	3
金属素材	7	文房具・事務用品	11
建設機械	10	無機素材	5
工作機械	12	輸送用機械器具	4
工事	3	その他	14
産業機械	16	記入なし	1
自動車	8	合計	224

また、今回の調査では、設計に関する質問に回答を求めており、技術系の部署で回答しているか、環境や CSR 関連の部署で回答しているかで、回答の傾向に違いが出る可能性がある。今回の調査では回答者の所属部署の構成は図 2-1 のようになっている。

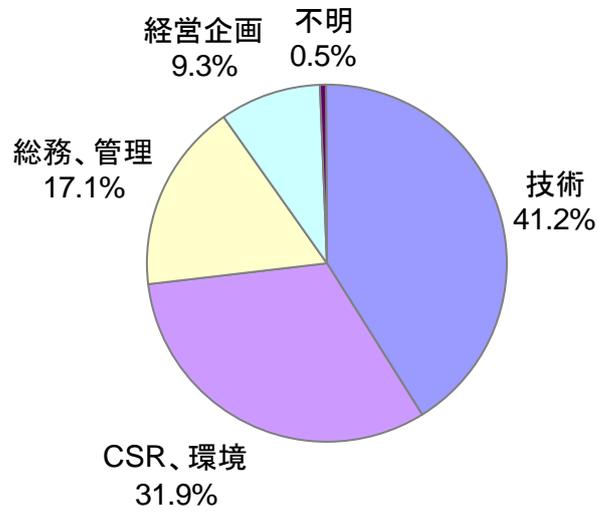
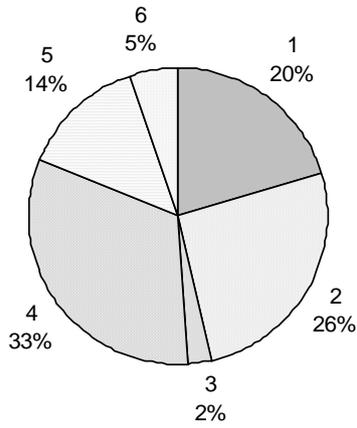
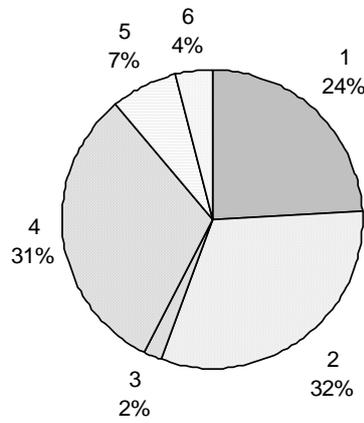


図 2-1 : 回答者の所属部署の構成



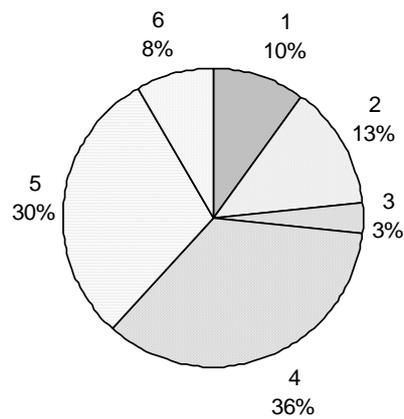
(N=63)

図 2-2 (1) : 目標の設定について (全体)



(N=153)

図 2-2 (2) : 目標の設定について (大企業)



(N=60)

図 2-2 (3) : 目標の設定について (中小企業)

(注 : ラベルの数字は選択肢の番号である。)

- 中小企業に比べ、大企業のほうが全社の環境目標から製品の開発目標を決めているという企業の割合が多い（選択肢 1、2）。
- 中小企業では選択肢 5 を選択している企業の割合が多い。
- 個別の製品の開発目標を積み上げて全社の環境目標を決めるというところは大企業でも中小企業でもほとんどない（選択肢 4）。
- 製品の目標を積み上げて全社的な目標とするところは、全体の 2% と少ない。

全社の環境目標からすべての製品の環境目標までにブレークダウンしているところは、大企業でもまだ少数派となっている。各製品の環境性能からボトムアップで全社の目標を設定するところは、単なる足し合わせになってしまうのであまり実施されていない。また中小企業では、大企業のセットメーカーへ納入しているサプライヤが多く、機能、性能だけでなく、環境特性も仕様の中に定められ、個別製品の環境目標が先に定まることも多いと考えられる。

大企業では個別製品の環境目標が全社目標からブレークダウンされることが多く、中小企業では、全社目標とは別に個別製品の環境目標が決まることが（大企業に比べて）多いようである。

■ 業種ごとの集計

目標設定について、業種ごとの特徴を把握するため、業種ごとに集計した。集計結果を表 2-3、図 2-3 に示す。

表 2-3：目標の設定について（業種ごとの集計）

	選択肢						サンプル数
	1	2	3	4	5	99	
化学品	13.3%	20.0%	0.0%	26.7%	33.3%	6.7%	15
家具	16.7%	16.7%	0.0%	66.7%	0.0%	0.0%	6
家電	60.0%	20.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	5
機械工具	25.0%	0.0%	0.0%	75.0%	0.0%	0.0%	4
機械部品	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	0.0%	0.0%	4
金属製品	0.0%	66.7%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	3
建設機械	40.0%	20.0%	0.0%	20.0%	10.0%	10.0%	10
工作機械	0.0%	25.0%	0.0%	33.3%	41.7%	0.0%	12
産業機械	0.0%	14.3%	7.1%	35.7%	28.6%	14.3%	14
自動車	62.5%	12.5%	12.5%	0.0%	12.5%	0.0%	8
自動車部品	12.0%	20.0%	0.0%	52.0%	8.0%	8.0%	25
情報通信機器	60.0%	26.7%	0.0%	13.3%	0.0%	0.0%	15
精密機器	33.3%	0.0%	0.0%	66.7%	0.0%	0.0%	3
電気機械器具	10.7%	46.4%	0.0%	32.1%	7.1%	3.6%	28
電子部品・デバイス	35.7%	7.1%	0.0%	28.6%	14.3%	14.3%	14
文房具・事務用品	10.0%	20.0%	10.0%	30.0%	30.0%	0.0%	10
無機素材	20.0%	40.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	5
輸送用機械器具	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4

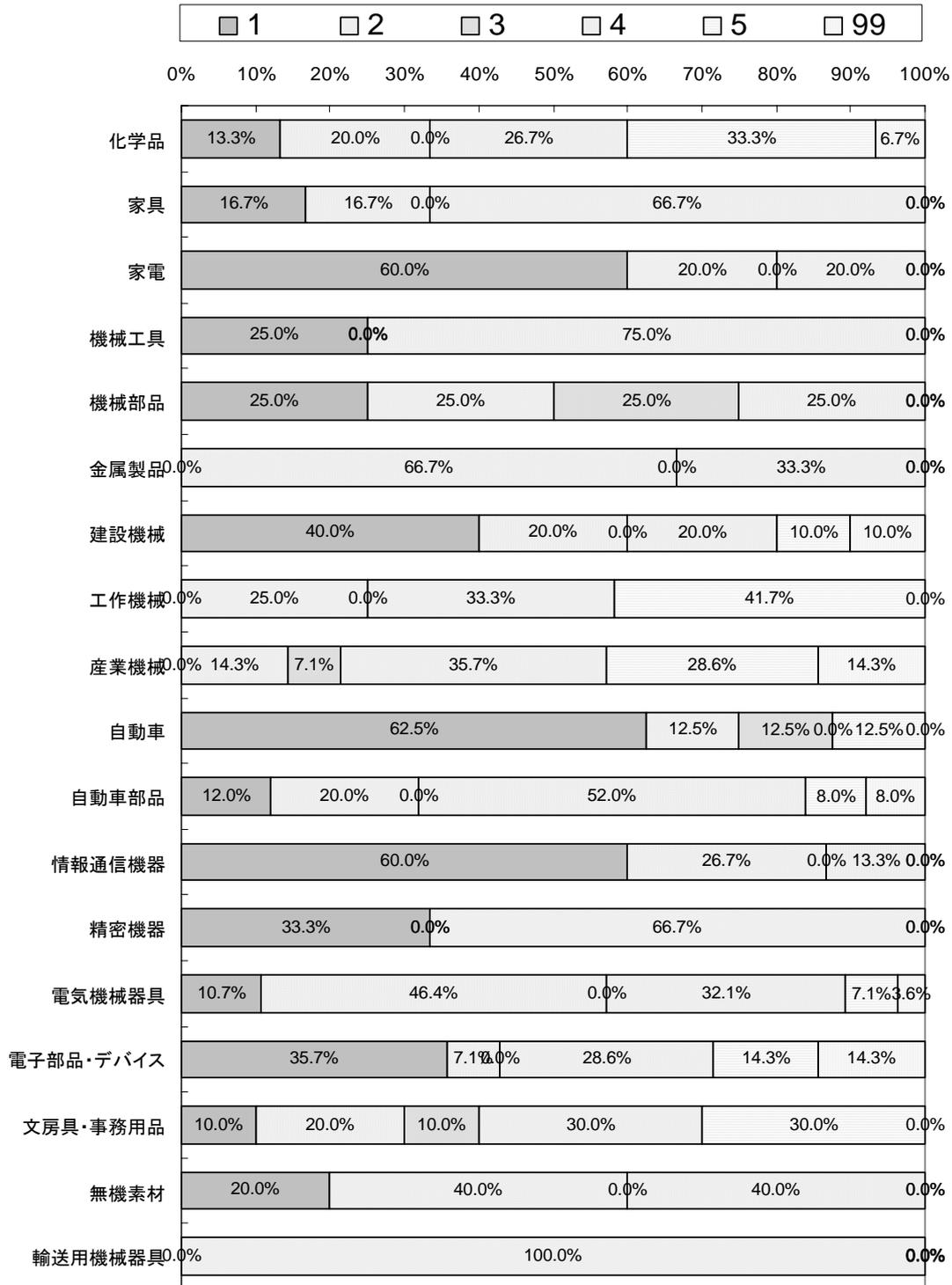
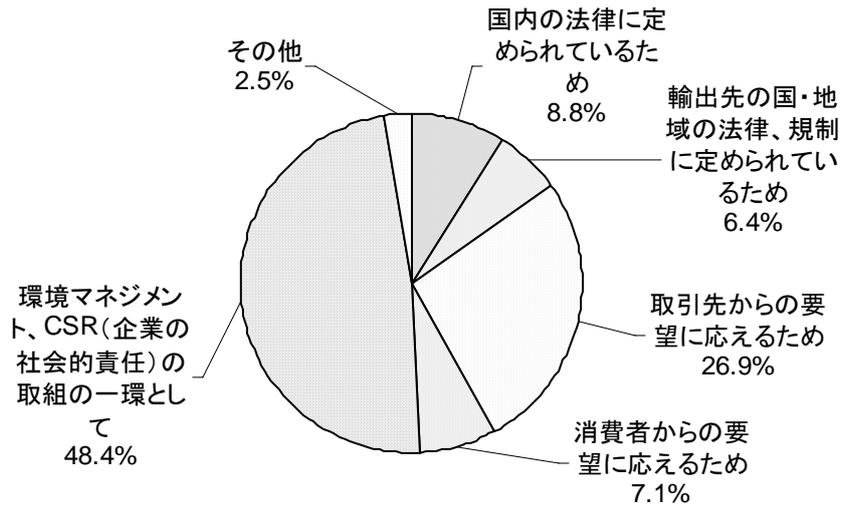


図 2-3：目標の設定について（業種ごとの集計）

家電、自動車、情報通信機器で選択肢 1 の選択が多いなど、業種により目標設定に違いがある。



(回答サンプル数 286)

図 2-4 : 環境配慮設計を進める動機 (全体の集計)

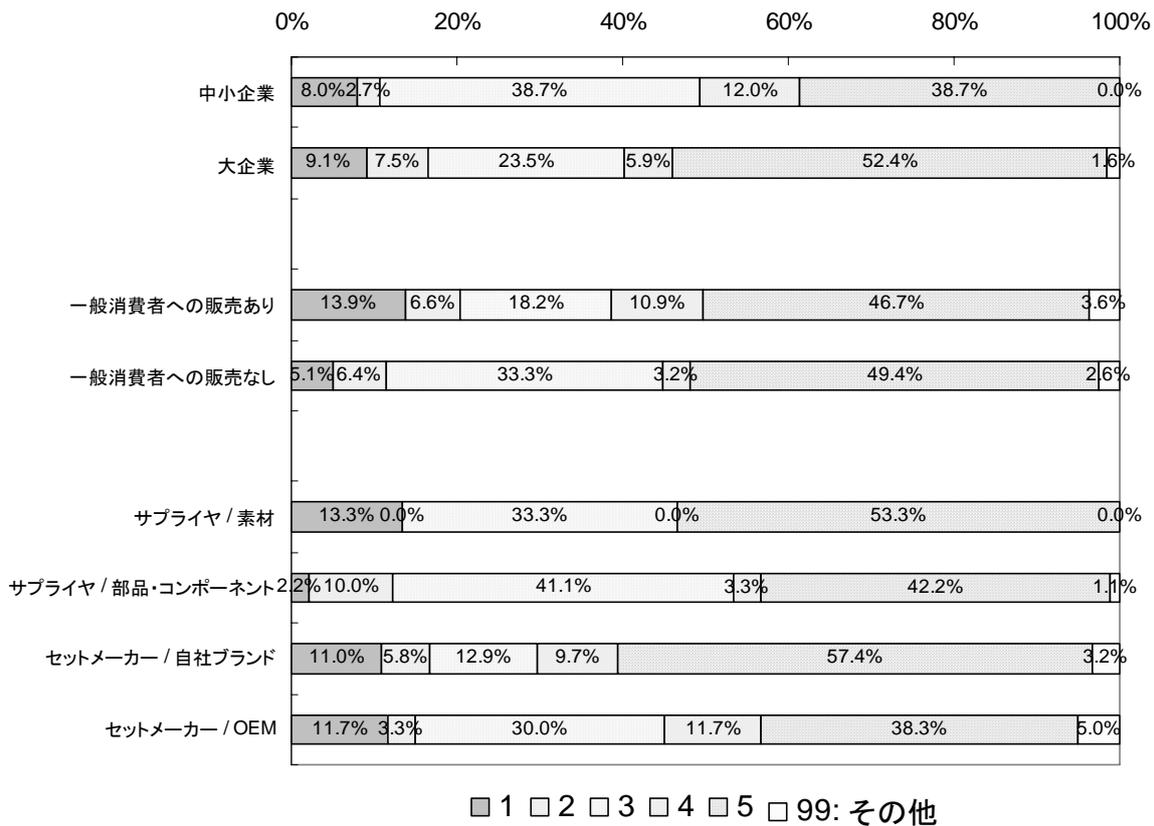


図 2-5 : 環境配慮設計を進める動機 (属性ごとの集計)

結果を見ると、「5. 環境マネジメント、CSR（企業の社会的責任）の取組の一環として」という回答が多い。特に大企業で中小企業に比べて選択肢5を選択している企業が多い。

選択肢2の海外の規制への対応については、グローバル化が進んでいるとはいえ、日本国内の中小企業やサプライヤ（素材）が直接海外のメーカーに輸出する機会が少ないと考えられるため、海外の規制への対応が直接の動機にはなっていないなどの理由が考えられる。

サプライヤでは、選択肢3の取引先からの要望という回答の割合が大きい。サプライヤにおいてはセットメーカーからの要望に応えるためということが主な要因になっているようである。

セットメーカー、サプライヤともに、消費者からの要望（選択肢4）のみを主な理由としての選択の割合は小さい。環境配慮設計の推進は、消費者からの要望を企業としての社会的責任や全体的なマネジメントの中に含み、その一環で行っているということではないかと考えられる。（選択肢5を選択している企業は、その取り組みの中に1~4も含んでいると考えられる。）

■ 業種による集計

業種によって違いがあるか。電気・電子機器、自動車関連で EU の RoHS 指令や ELV 指令の影響が見られるかを確認するため、業種ごとの集計を行った。ここでは図 2-6 に電気・電子関連の業種、自動車関連の業種を示す。

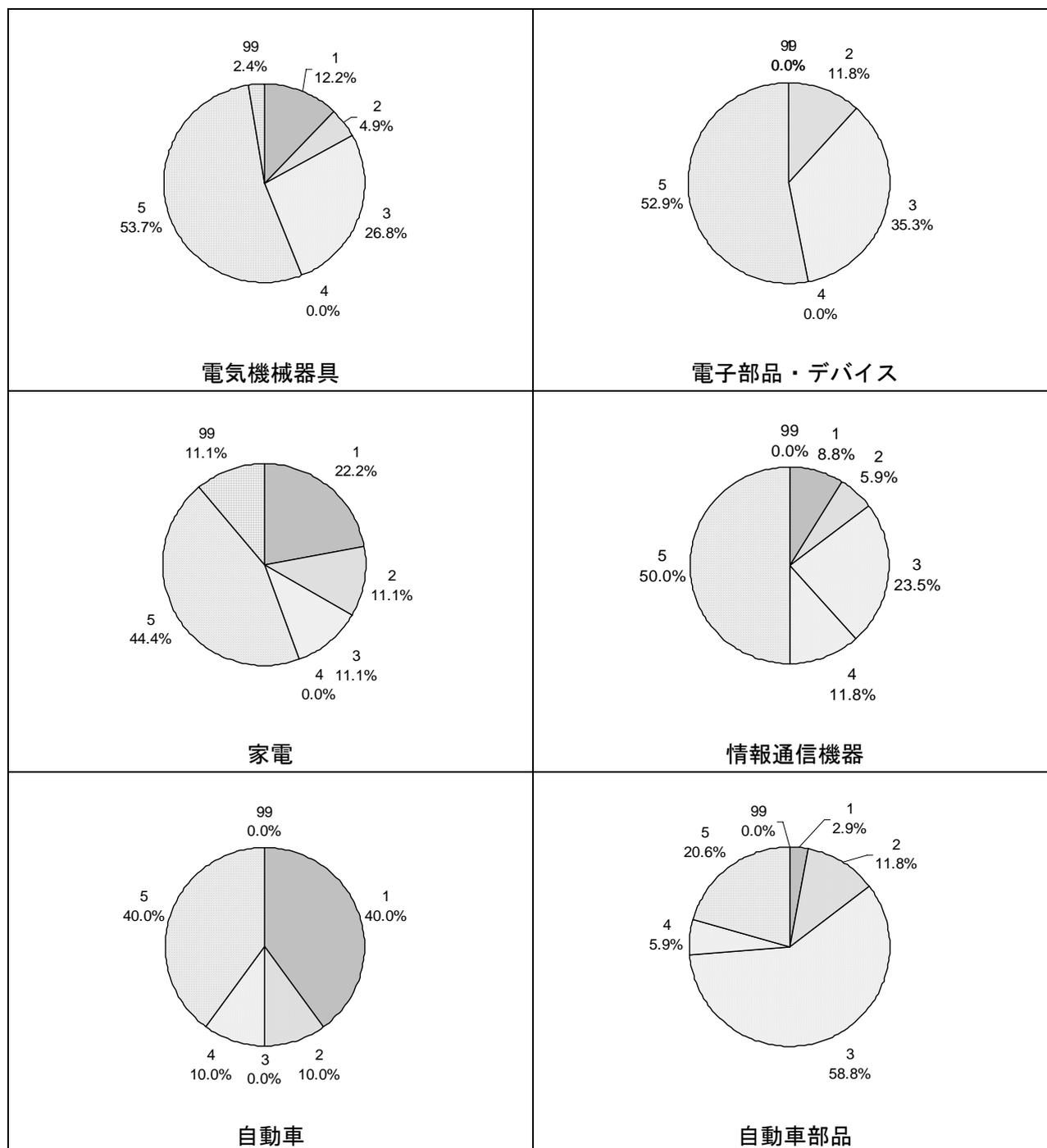


図 2-6：環境配慮設計を進める動機（業種による集計）

電気・電子機器、自動車とも、セットメーカーでの法令への配慮の割合が高いことがわかる。法令順守のための制約は、セットメーカーからサプライヤへ、要求仕様として伝達されると考えられる。

2.3. 環境配慮設計のターゲットとなる項目

昨年度の調査では、自動車部品メーカーのなかにはセットメーカーである自動車メーカーからの仕様を満たす製品を供給することが優先され、環境配慮設計の自由度が小さいというようなコメントがあった。製造業者が環境配慮設計を行う場合に、どのようなターゲット、目標を設定しているかは、業種やサプライチェーンにおける位置づけなどで特徴があるのではないかと予想されるが、実際にどのような特徴があるのかを検討するため、以下の問いと選択肢を設定した。

なお、選択肢は使用済み製品の処理に関する属性（1～3）、製品自体の属性（4～7）、包装・運搬に関する属性（8～10）、使用段階に関する属性（11～13）、製造に関する属性（14～17）、ライフサイクル全体に関する属性（18、19）のように、いくつかのフェーズに区分することができるようにした。

環境配慮設計では、主にどのような項目をターゲットにしていますか。配慮している項目に○を、最も配慮しているものの番号に◎をつけて下さい。

（○：複数選択可 ◎：1つだけ）

1. 製品のリサイクル可能性の向上（材料）
2. 製品のリサイクル可能性の向上（分解性）
3. 製品、部品のリユース性の向上
4. 製品に含有される環境負荷物質の削減、不使用
5. 小型化・軽量化
6. 長寿命化
7. 再生材料の使用量の拡大
8. 包装の簡易化
9. リターナブルな梱包、包装の利用
10. 運搬・輸送の容易化
11. 製品使用時の省エネルギー
12. 製品使用時の有害物質排出の削減
13. 製品使用時の低騒音・低振動
14. 製造時の有害物質使用量の削減、不使用
15. 製造時の省エネルギー
16. 製造時の温室効果ガス排出量削減
17. 製造時の廃棄物削減
18. ライフサイクル全体でのトータルな環境負荷削減：エネルギー消費
19. ライフサイクル全体でのトータルな環境負荷削減：温室効果ガス排出量削減
20. 回収・リサイクルシステムなどへの対応
21. 製品からサービスの提供へのシフト
99. その他（ ）

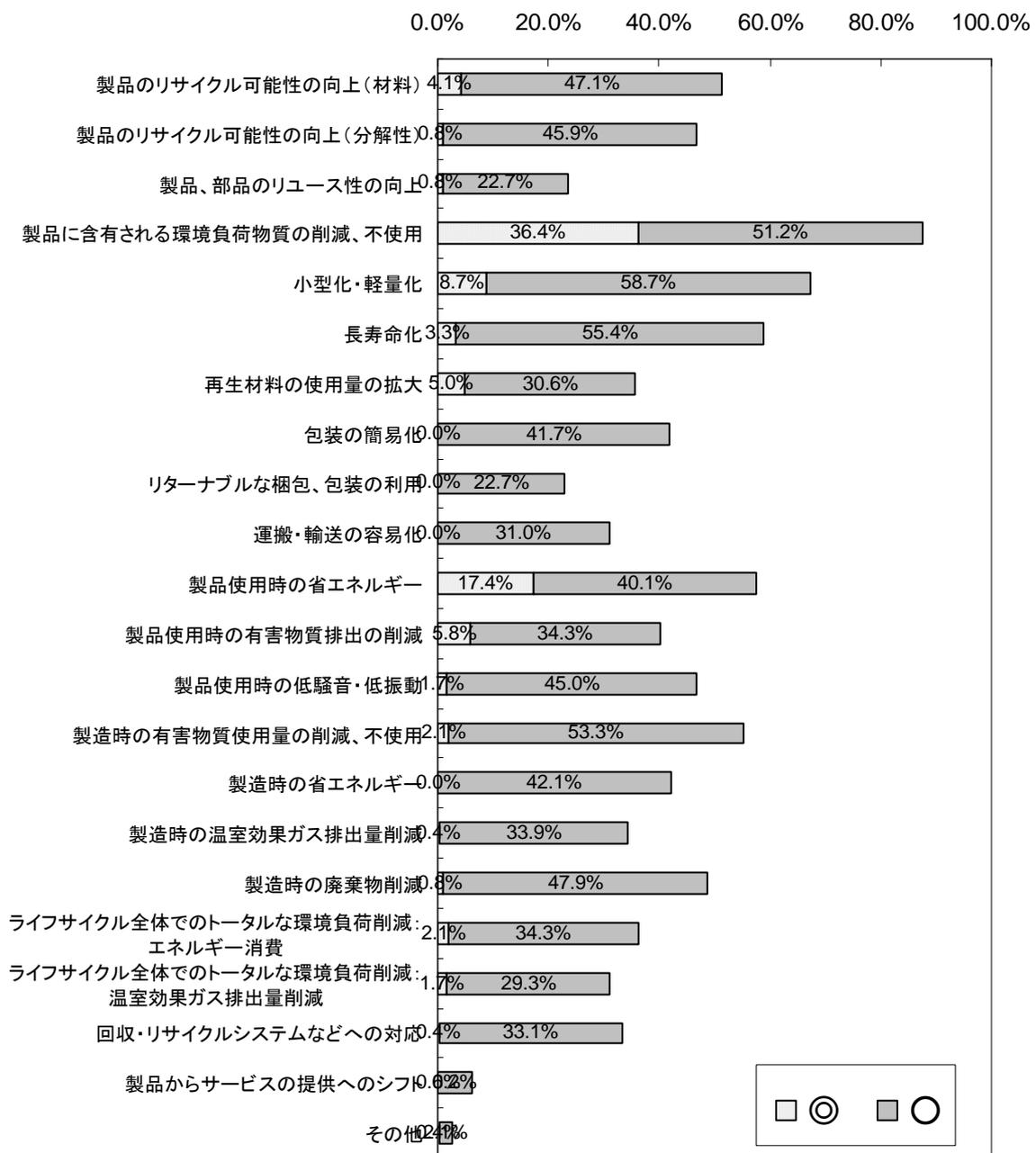
集計結果を表 2-5、図 2-7 に示す。

表 2-5：環境配慮設計のターゲットとなる項目（全体）

選択肢	選択数		選択率	
	◎	○	◎	○
製品のリサイクル可能性の向上（材料）	10	114	4.1%	47.1%
製品のリサイクル可能性の向上（分解性）	2	111	0.8%	45.9%
製品、部品のリユース性の向上	2	55	0.8%	22.7%
製品に含有される環境負荷物質の削減、不使用	88	124	36.4%	51.2%
小型化・軽量化	21	142	8.7%	58.7%
長寿命化	8	134	3.3%	55.4%
再生材料の使用量の拡大	12	74	5.0%	30.6%
包装の簡易化	0	101	0.0%	41.7%
リターナブルな梱包、包装の利用	0	55	0.0%	22.7%
運搬・輸送の容易化	0	75	0.0%	31.0%
製品使用時の省エネルギー	42	97	17.4%	40.1%
製品使用時の有害物質排出の削減	14	83	5.8%	34.3%
製品使用時の低騒音・低振動	4	109	1.7%	45.0%
製造時の有害物質使用量の削減、不使用	5	129	2.1%	53.3%
製造時の省エネルギー	0	102	0.0%	42.1%
製造時の温室効果ガス排出量削減	1	82	0.4%	33.9%
製造時の廃棄物削減	2	116	0.8%	47.9%
ライフサイクル全体でのトータルな環境負荷削減： エネルギー消費	5	83	2.1%	34.3%
ライフサイクル全体でのトータルな環境負荷削減： 温室効果ガス排出量削減	4	71	1.7%	29.3%
回収・リサイクルシステムなどへの対応	1	80	0.4%	33.1%
製品からサービスの提供へのシフト	0	15	0.0%	6.2%
その他	1	5	0.4%	2.1%

製品含有の環境負荷物質に関するターゲットの選択が最も多い。特に配慮されている項目としては、製品含有の環境負荷物質の削減、不使用と製品使用時の省エネルギーの項目が目立っている。

ライフサイクル全体を考慮した評価項目の選択は他の項目と同等のレベルである。「製品からサービスの提供へのシフト」に関しては、ほとんど選択されていない。製造業で個別の製品レベルでのアンケートであり、業態のシフトまでは検討対象としては枠を外れていると考えられる。



(回答数: 242、複数選択)

図 2-7 : 環境配慮設計のターゲットとなる項目 (全体、選択率)

■ サプライチェーンにおける位置づけによる集計

サプライチェーンの区分（サプライヤ、セットメーカー）ごとに、その属性を持つ事業者のうち、ターゲットとなる項目を選択している事業者の割合を図 2-8 に示す。

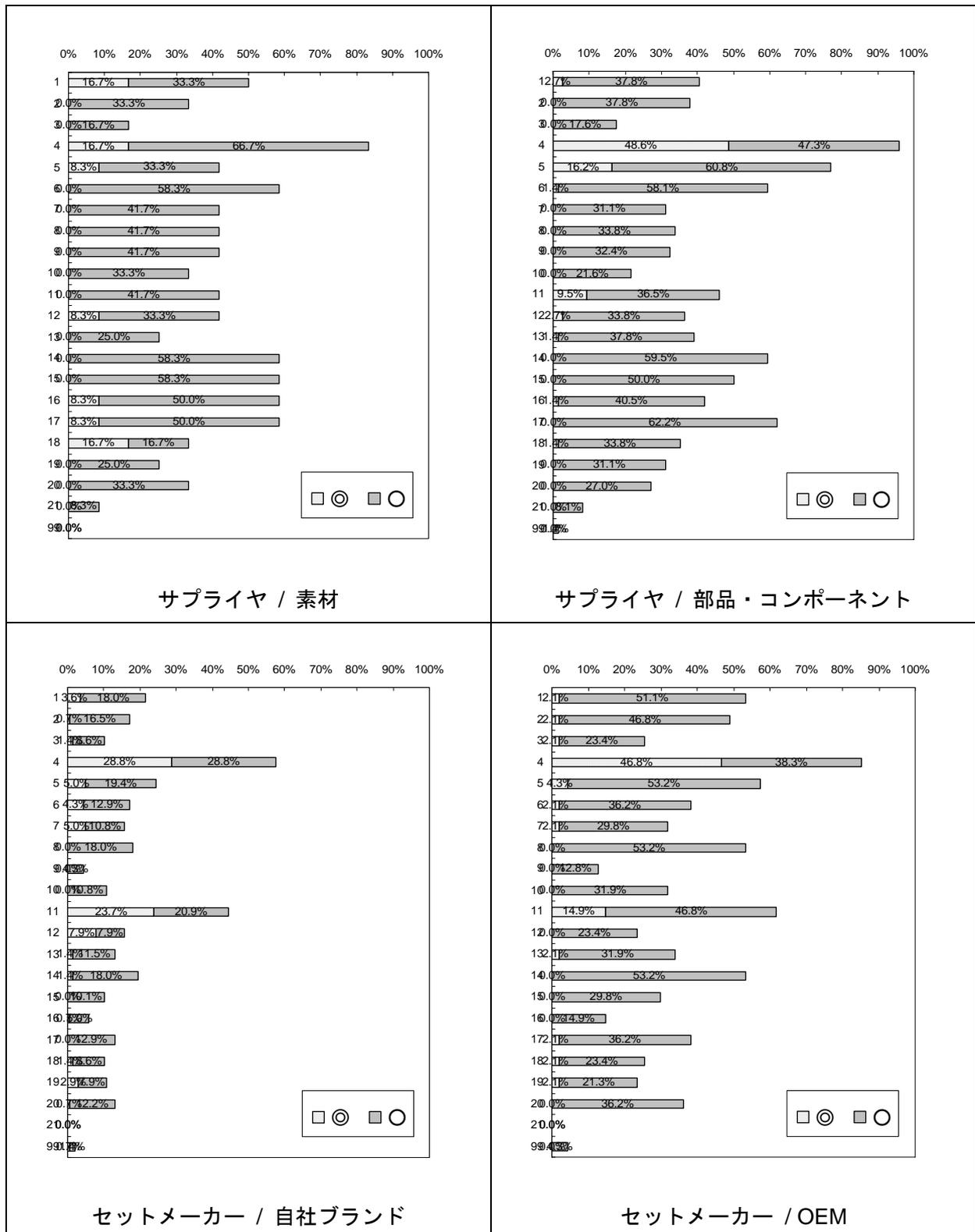


図 2-8：環境配慮設計のターゲットとなる項目（サプライチェーンによる集計）

- 製品含有の環境負荷物質削減、不使用については、セットメーカー、サプライヤの区分を問わずに選択されている。
- セットメーカー（特に自社ブランド）では省エネルギーの項目の選択率が高くなっている。これは消費者からの要望にも近いところにあり、アピールにつながるためと考えられる。
- サプライヤは製造工程のフェーズに対する選択が多いようである。
- サプライヤと「セットメーカー / OEM」は選択する項目の傾向に近いが、サプライヤと「セットメーカー / 自社ブランド」では、選択する項目の傾向に違いが見られる。

■ フェーズに分けた集計（サプライチェーン）

ターゲットをおくフェーズごとに、そのフェーズの項目の少なくとも一つをターゲットとして選択している事業社の割合をサプライチェーンの位置づけごとに集計した結果を表 2-6、図 2-9 に示す。

表 2-6：ターゲットとするフェーズ（サプライチェーンの位置づけによる集計）

	使用済み	製品自体の属性	包装・運搬	使用時	製造時	ライフサイクル全体	リサイクルシステム
サプライヤ / 素材	75.0%	87.5%	37.5%	37.5%	62.5%	25.0%	25.0%
サプライヤ / 部品・コンポーネント	51.9%	98.8%	50.6%	69.1%	71.6%	38.3%	27.2%
セットメーカー / 自社ブランド	76.0%	95.8%	62.0%	85.4%	67.7%	53.6%	42.2%
セットメーカー / OEM	83.7%	98.0%	80.6%	88.8%	78.6%	33.7%	62.2%

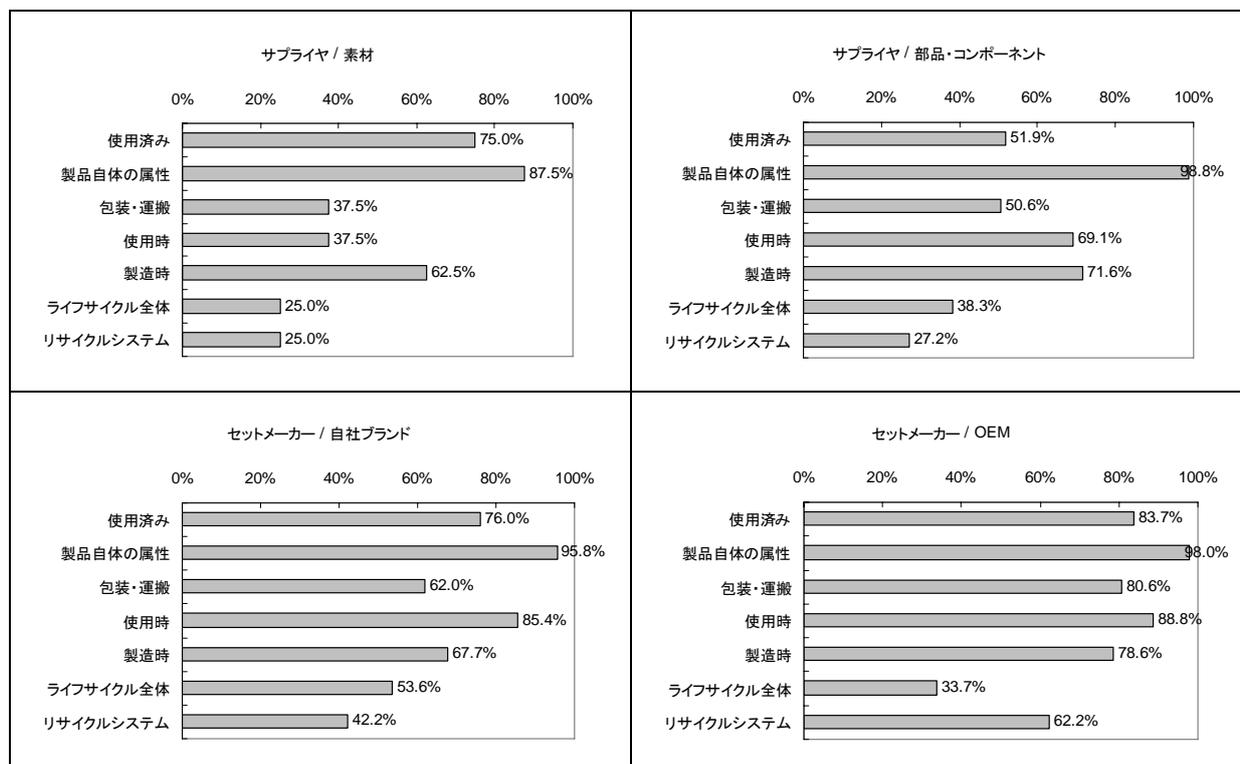


図 2-9：ターゲットとするフェーズ（サプライチェーンの位置づけによる集計）

- サプライヤはライフサイクルやリサイクルシステムにはあまり配慮していない。
- セットメーカー / 自社ブランドが他の区分より大きな割合でライフサイクル全体を考慮している。
- セットメーカー / OEM がセットメーカー / 自社ブランドよりもリサイクルシステムなどへの対応を選択している割合が大きい。
- 包装・運搬についての配慮が最もなされているのは「セットメーカー / OEM」であった。

■ フェーズに分けた集計（業種）

ターゲットをおくフェーズごとに、そのフェーズの項目の少なくとも一つをターゲットとして選択している事業者の割合を、業種ごとに集計した結果を表 2-7 に示す。いくつかの業種については、図 2-10 に選択率のグラフを示す。

表 2-7：ターゲットとするフェーズ（業種による集計）

	使用済み	製品自体の属性	包装・運搬	使用時	製造時	ライフサイクル全体
化学品	66.7%	94.4%	44.4%	61.1%	72.2%	27.8%
家具	66.7%	100.0%	66.7%	66.7%	66.7%	16.7%
家電	87.5%	87.5%	75.0%	100.0%	50.0%	87.5%
機械工具	100.0%	100.0%	100.0%	80.0%	100.0%	20.0%
機械部品	100.0%	100.0%	50.0%	50.0%	75.0%	75.0%
金属製品	0.0%	100.0%	0.0%	33.3%	33.3%	33.3%
金属素材	57.1%	100.0%	42.9%	57.1%	100.0%	71.4%
建設機械	70.0%	90.0%	10.0%	90.0%	50.0%	60.0%
工作機械	33.3%	91.7%	41.7%	100.0%	50.0%	25.0%
産業機械	53.3%	100.0%	60.0%	93.3%	33.3%	26.7%
自動車	100.0%	100.0%	62.5%	100.0%	62.5%	75.0%
自動車部品	53.8%	92.3%	26.9%	53.8%	65.4%	23.1%
情報通信機器	88.9%	100.0%	85.2%	100.0%	81.5%	51.9%
精密機器	60.0%	100.0%	60.0%	80.0%	60.0%	40.0%
電気機械器具	64.9%	97.3%	62.2%	75.7%	73.0%	43.2%
電子部品・デバイス	23.1%	100.0%	53.8%	69.2%	92.3%	46.2%
文房具・事務用品	53.8%	92.3%	23.1%	23.1%	69.2%	15.4%
無機素材	60.0%	80.0%	80.0%	80.0%	100.0%	40.0%
輸送用機械器具	75.0%	100.0%	25.0%	100.0%	100.0%	100.0%

- 結果を見ると、家電、自動車、情報通信機器のようなセットメーカーでは使用時の項目の選択率が高く、サプライヤでは全体や使用済みの段階への配慮が少なくなっている。
- 情報通信機器ではライフサイクル全体の選択は少ない。

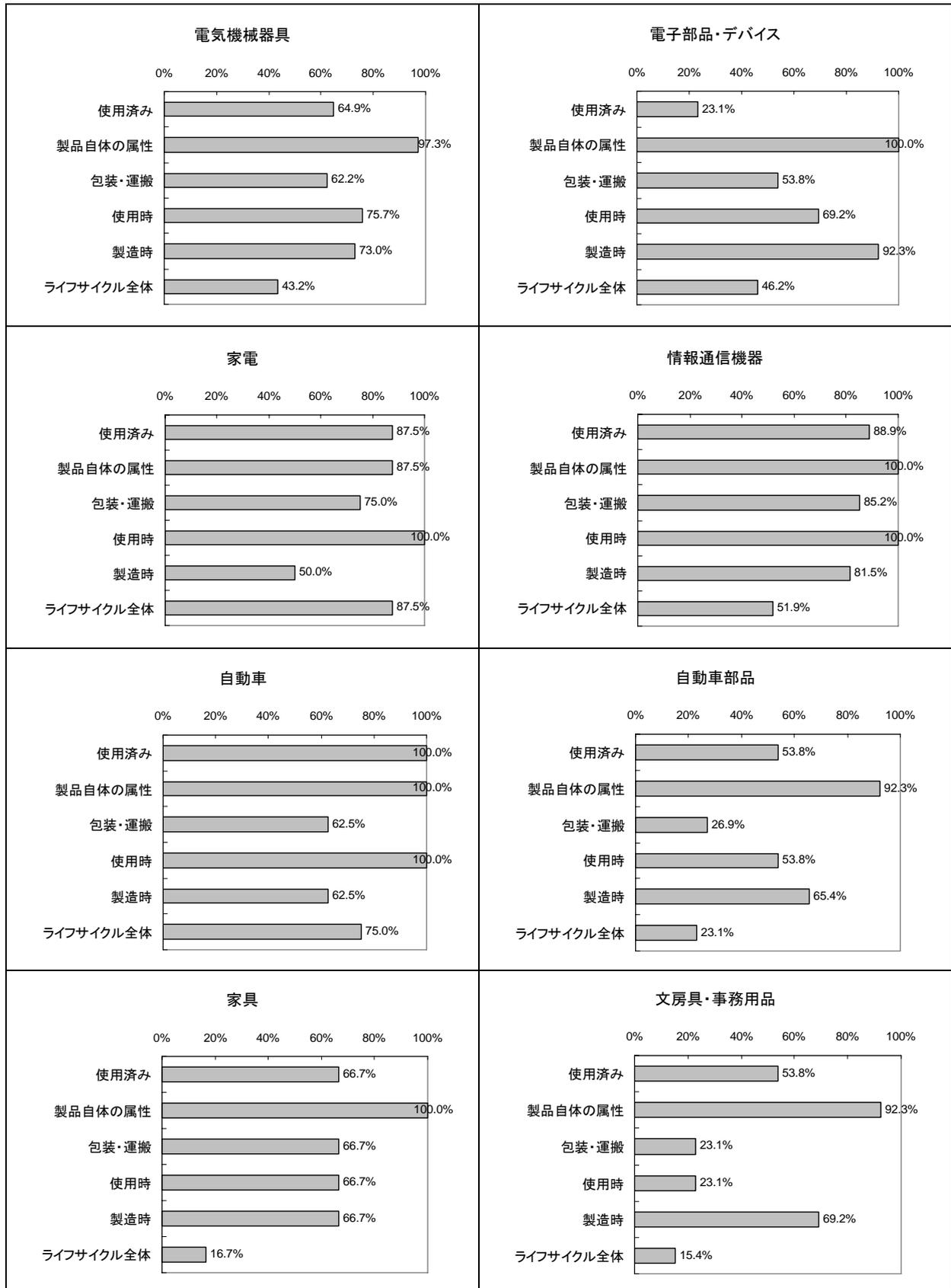


図 2-10：ターゲットとするフェーズ（業種による集計）

2.4. 環境配慮設計のプロセスとツール

2.4.1. 環境配慮設計のプロセス

環境配慮設計のプロセスについて、昨年度の調査などから、環境側面への配慮の有無（さらに数値目標を設定するか）、従来の設計の要求項目に環境側面が含まれるか、デザインレビュー（設計レビュー）における環境側面の扱い、環境に関する配慮を社内のどのような部署で実施するか、などによって特徴付けられるものと想定した。こうしたプロセスの現状を把握するため、次のような問と選択肢を設定した。

どのようなプロセスで環境への配慮を行っていますか。あてはまるものをすべて選択してください。

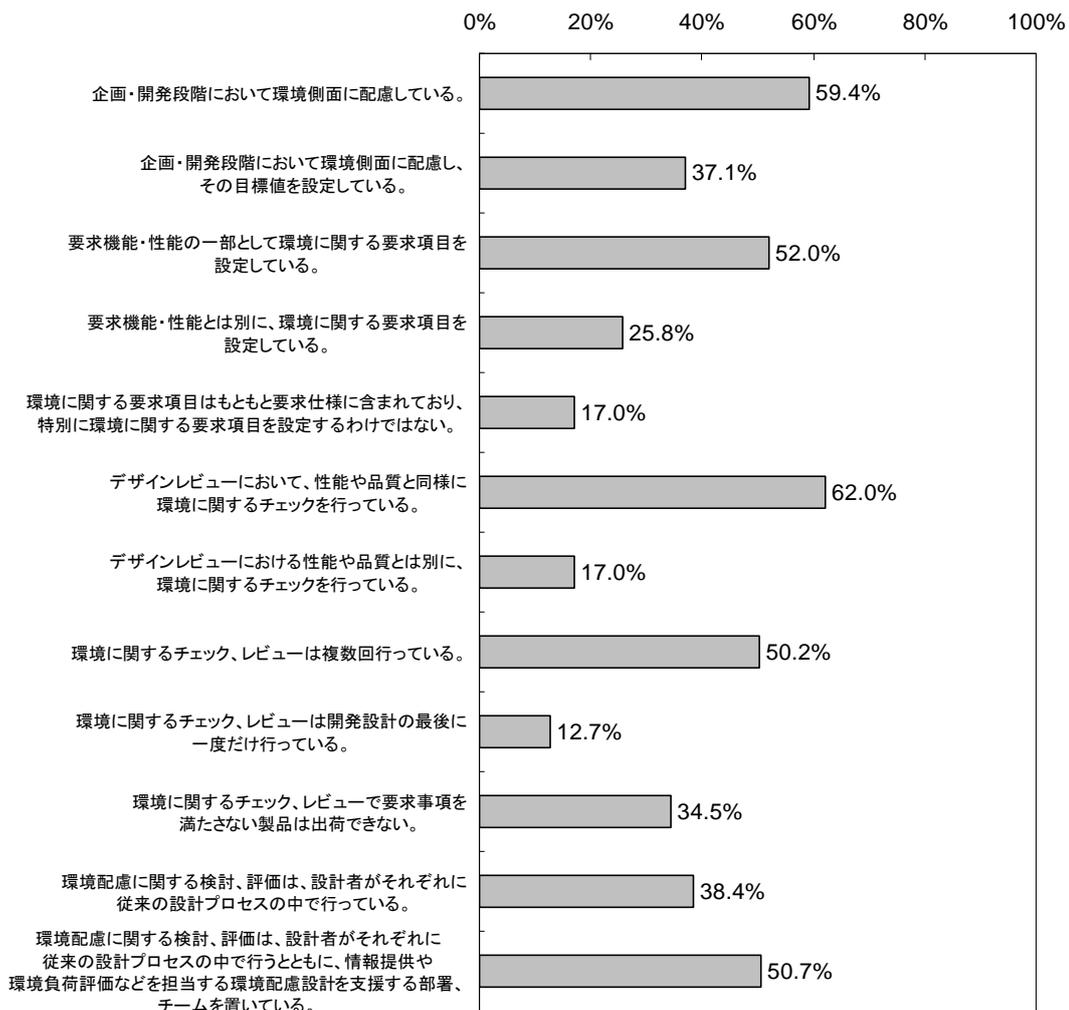
1. 企画・開発段階において環境側面に配慮している。
2. 企画・開発段階において環境側面に配慮し、その目標値を設定している。
3. 要求機能・性能の一部として環境に関する要求項目を設定している。
4. 要求機能・性能とは別に、環境に関する要求項目を設定している。
5. 環境に関する要求項目はもともと要求仕様に含まれており、特別に環境に関する要求項目を設定するわけではない。
6. デザインレビューにおいて、性能や品質と同様に環境に関するチェックを行っている。
7. デザインレビューにおける性能や品質とは別に、環境に関するチェックを行っている。
8. 環境に関するチェック、レビューは複数回行っている。
9. 環境に関するチェック、レビューは開発設計の最後に一度だけ行っている。
10. 環境に関するチェック、レビューで要求事項を満たさない製品は出荷できない。
11. 環境配慮に関する検討、評価は、設計者がそれぞれに従来の設計プロセスの中で行っている。
12. 環境配慮に関する検討、評価は、設計者がそれぞれに従来の設計プロセスの中で行うとともに、情報提供や環境負荷評価などを担当する環境配慮設計を支援する部署、チームを置いている。

回答の集計結果を表 2-8、図 2-11 に示す。

表 2-8：環境配慮設計のプロセス

選択肢	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
回答数	136	85	119	59	39	142	39	115	29	79	88	116
選択率	59.4%	37.1%	52.0%	25.8%	17.0%	62.0%	17.0%	50.2%	12.7%	34.5%	38.4%	50.7%

(回答サンプル数 229、複数選択)



(回答サンプル数 229、複数選択)

図 2-11：環境配慮設計のプロセス

- デザインレビューで、性能や品質と同様に環境に関するチェックを行っているところが多い。また、環境に関するデザインレビューも複数回実施しているという回答が多い。
- 企画段階での目標設定は、多くの事業者でなされているが、数値目標まで設定するところは3分の1強である。
- 環境に関する要求事項を性能や品質と同列に扱うところも多いようである。これは業種や製品の属性にもよるため、環境への項目を別に扱っているほうがよいというわけではない。たとえば QFDE [QFD (品質機能展開) に環境の要素を入れ、環境への配慮も VOC (顧客要求) の一部として扱う] の考え方をを用いる場合には、品質要求の一部として扱われるだろう。設計レビューでの扱い方も、環境を別に扱うほうがよいというわけでもなく、製品にあった進め方で、結果的に要求される品質・性能に加え、環境に関しての特性もよくなっていることが重要である。
- 環境配慮設計促進のためのチームをおいているという企業が 50%を超えている。近年の環境への意識の高まりの中で、環境マネジメントや環境配慮設計が重要になってきていることが現れていると思われる。

■ サプライチェーンの位置づけによる集計

回答者のサプライチェーンの中での位置づけによって集計した結果を図 2-12 に示す。

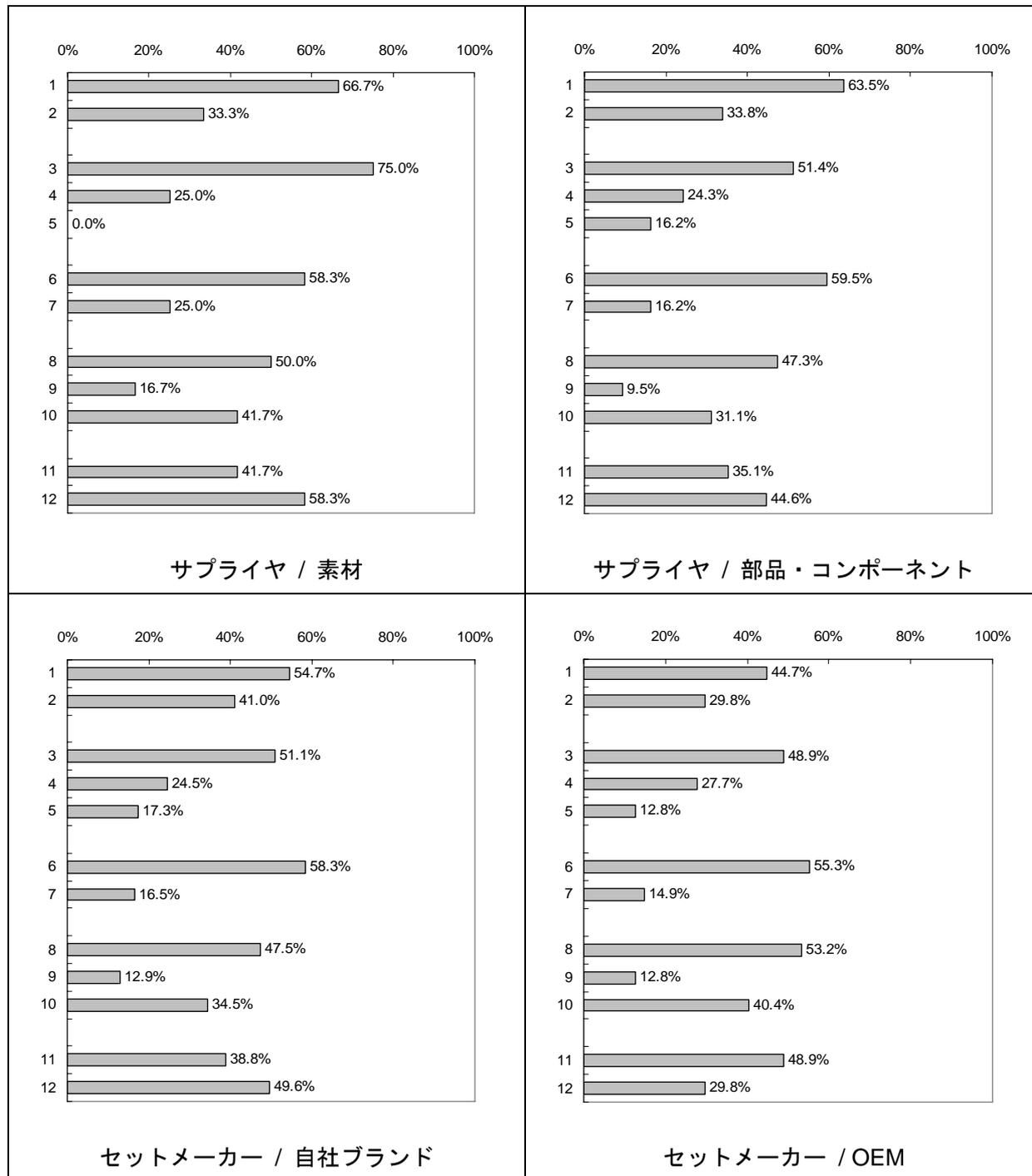


図 2-12 : 環境配慮設計のプロセス (サプライチェーンの位置づけによる集計)

■ 業種ごとの集計

回答者の業種によって集計した結果を表 2-9、図 2-13 に示す。

表 2-9：環境配慮設計のプロセス（業種による集計）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
化学品	58.8%	29.4%	76.5%	29.4%	11.8%	70.6%	17.6%	47.1%	5.9%	52.9%	47.1%	47.1%
家具	83.3%	16.7%	33.3%	33.3%	50.0%	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	16.7%	83.3%	0.0%
家電	25.0%	62.5%	62.5%	0.0%	37.5%	37.5%	37.5%	37.5%	25.0%	50.0%	25.0%	62.5%
機械工具	40.0%	20.0%	60.0%	40.0%	20.0%	80.0%	20.0%	60.0%	20.0%	0.0%	100.0%	0.0%
機械部品	33.3%	66.7%	66.7%	33.3%	33.3%	100.0%	33.3%	100.0%	0.0%	33.3%	33.3%	66.7%
金属製品	33.3%	33.3%	0.0%	0.0%	33.3%	66.7%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%
金属素材	71.4%	28.6%	85.7%	14.3%	0.0%	42.9%	28.6%	57.1%	14.3%	0.0%	28.6%	42.9%
建設機械	77.8%	33.3%	44.4%	22.2%	22.2%	55.6%	0.0%	55.6%	0.0%	22.2%	55.6%	22.2%
工作機械	72.7%	9.1%	27.3%	0.0%	9.1%	63.6%	0.0%	9.1%	36.4%	0.0%	72.7%	9.1%
産業機械	46.7%	26.7%	26.7%	20.0%	33.3%	33.3%	26.7%	40.0%	13.3%	20.0%	73.3%	13.3%
自動車	100.0%	100.0%	100.0%	62.5%	25.0%	100.0%	50.0%	87.5%	12.5%	100.0%	37.5%	87.5%
自動車部品	70.8%	20.8%	37.5%	16.7%	20.8%	50.0%	12.5%	41.7%	20.8%	25.0%	37.5%	41.7%
情報通信機器	48.1%	63.0%	63.0%	44.4%	7.4%	74.1%	33.3%	77.8%	11.1%	70.4%	22.2%	88.9%
精密機器	100.0%	0.0%	40.0%	20.0%	40.0%	100.0%	0.0%	60.0%	20.0%	0.0%	100.0%	40.0%
電気機械器具	51.5%	42.4%	45.5%	30.3%	9.1%	63.6%	15.2%	51.5%	12.1%	30.3%	48.5%	24.2%
電子部品・デバイス	46.2%	15.4%	46.2%	23.1%	15.4%	53.8%	15.4%	38.5%	7.7%	46.2%	46.2%	30.8%
文房具・事務用品	45.5%	18.2%	54.5%	18.2%	9.1%	54.5%	0.0%	36.4%	27.3%	9.1%	63.6%	9.1%
無機素材	60.0%	20.0%	60.0%	0.0%	40.0%	100.0%	0.0%	20.0%	0.0%	40.0%	40.0%	20.0%
輸送用機械器具	100.0%	50.0%	100.0%	25.0%	0.0%	75.0%	25.0%	75.0%	0.0%	50.0%	75.0%	75.0%

- 多くの分野で企画・開発段階で環境側面に配慮するものの、数値目標を設定しているという回答が多いのは電気機械器具、情報通信機器、自動車である。
- 電気機械器具、情報通信機器、電子部品・デバイスで、デザインレビューで要求事項を満たさない場合に出荷できないとしているところが多い。

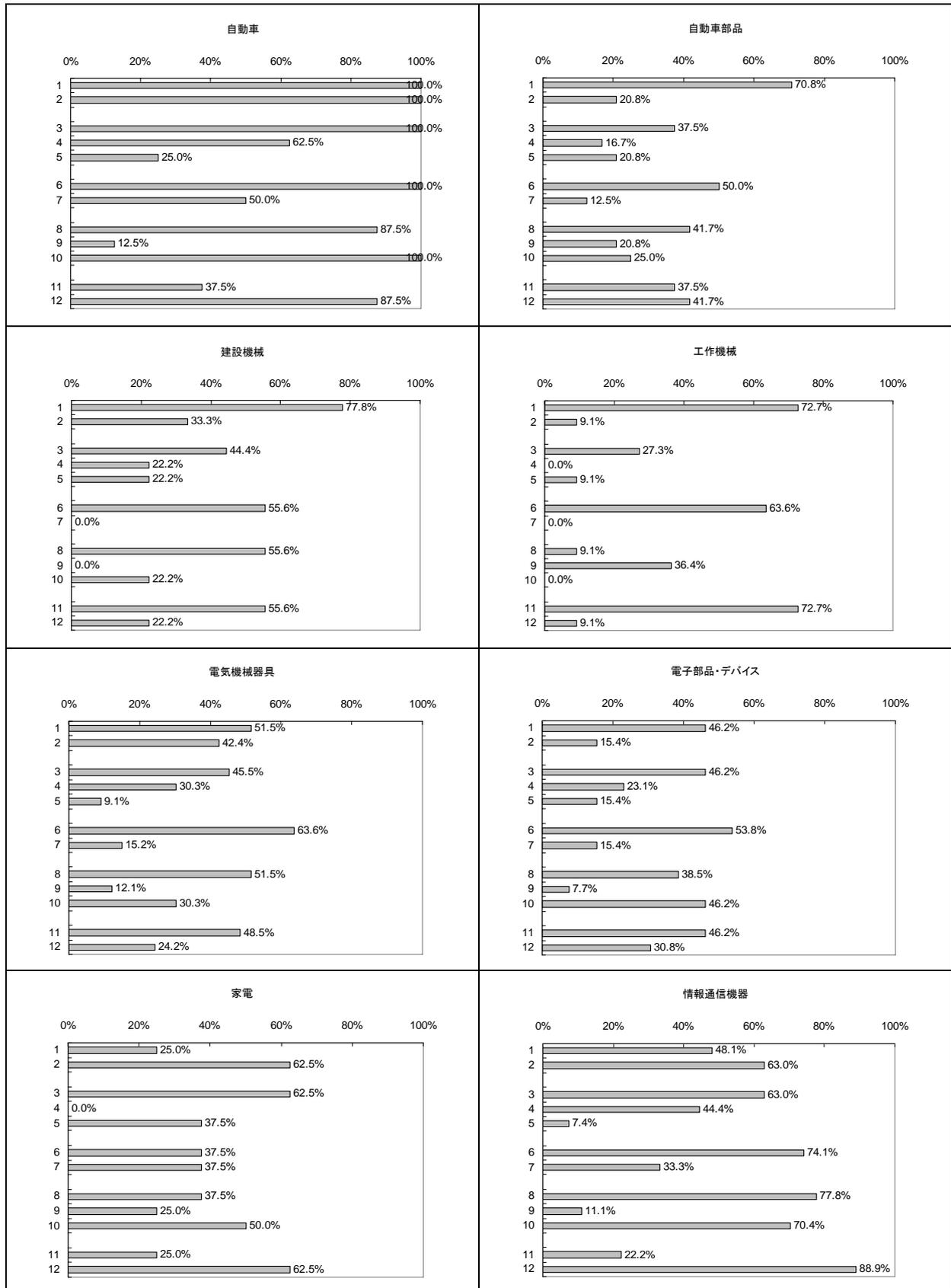


図 2-13：環境配慮設計のプロセス（業種による集計）

2.4.2. 環境配慮設計で用いるツール

環境配慮設計を行う際にはさまざまなツールが利用されている。家電製品やオフィス家具のように製品アセスメントマニュアルを設定している業界がある。また、昨年度のヒアリング調査から先進的な企業では、LCA を積極的に取り入れている。

今回の調査では、環境配慮設計を進めるために、どのようなツールが利用されているかを把握するため、次のような質問を設けた。ツールとしては、昨年度の調査を参考に、製品アセスメントマニュアル、環境配慮設計のためのマニュアル・ガイドライン、ソフトウェア、材料選定のためのデータベース、LCA を選択肢とした。

a-2. 環境配慮設計を行うために、どのようなツールを利用していますか。あてはまるものをすべて選択してください。

1. 設計レビューにおいて使用するチェックリストまたは製品アセスメント
(自社で独自に設定したもの)
2. 設計レビューにおいて使用するチェックリストまたは製品アセスメント
(業界のガイドラインに沿ったもの)
3. 設計レビューにおいて使用するチェックリストまたは製品アセスメント
(取引先の要望で設定したもの)

4. 設計者が参照する環境配慮設計マニュアル、ガイドライン
(自社独自のもの)
5. 設計者が参照する環境配慮設計マニュアル、ガイドライン
(業界のガイドラインに沿ったもの)
6. 設計者が参照する環境配慮設計マニュアル、ガイドライン
(取引先の要望で設定したもの)

7. 解体性を評価するツール、ソフトウェア
8. リサイクル性 (材料リサイクル) を評価するツール、ソフトウェア

9. 材料選定のためのデータベース (含有化学物質など)
10. 材料選定のためのデータベース (利用可能なリサイクル材料など)

11. LCA (インベントリ分析まで)
12. LCA (インベントリ分析と影響評価)
13. CAD、PDM、BOM などと連携した LCA

99. その他 (具体的に:)

LCA: Life Cycle Assessment、ライフサイクルアセスメント

CAD: Computer Aided Design、コンピュータ支援設計

PDM: Product Data Management、製品データ管理

BOM: Bill of Materials、部品表、部品構成表

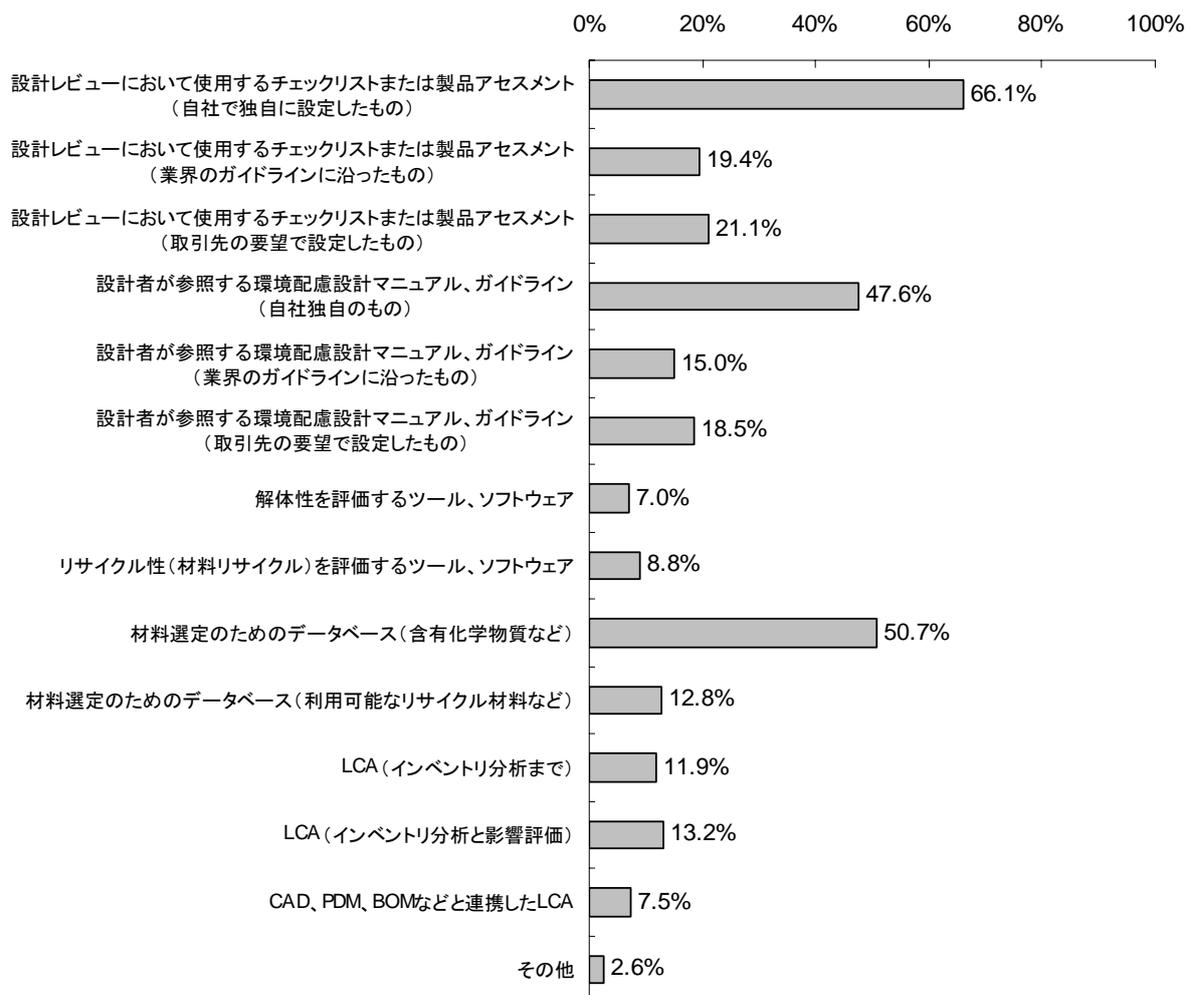
集計結果を表 2-10、図 2-14 に示す。

表 2-10：環境配慮設計のツール

選択肢	回答数	選択率
設計レビューにおいて使用するチェックリストまたは製品アセスメント (自社で独自に設定したもの)	150	66.1%
設計レビューにおいて使用するチェックリストまたは製品アセスメント (業界のガイドラインに沿ったもの)	44	19.4%
設計レビューにおいて使用するチェックリストまたは製品アセスメント (取引先の要望で設定したもの)	48	21.1%
設計者が参照する環境配慮設計マニュアル、ガイドライン (自社独自のもの)	108	47.6%
設計者が参照する環境配慮設計マニュアル、ガイドライン (業界のガイドラインに沿ったもの)	34	15.0%
設計者が参照する環境配慮設計マニュアル、ガイドライン (取引先の要望で設定したもの)	42	18.5%
解体性を評価するツール、ソフトウェア	16	7.0%
リサイクル性(材料リサイクル)を評価するツール、ソフトウェア	20	8.8%
材料選定のためのデータベース(含有化学物質など)	115	50.7%
材料選定のためのデータベース(利用可能なリサイクル材料など)	29	12.8%
LCA(インベントリ分析まで)	27	11.9%
LCA(インベントリ分析と影響評価)	30	13.2%
CAD、PDM、BOMなどと連携したLCA	17	7.5%
その他	6	2.6%

(回答サンプル数 227、複数選択)

- 自社独自の製品アセスメント(66.1%)、自社独自の環境配慮設計マニュアル(47.6%)、含有化学物質データベース(50.7%)の選択が多い。
- 自社のツールを使用しているという回答が多いが、業界のマニュアル・ガイドラインを基に作成しているところもあると考えられる。
- 含有化学物質のデータベースについては、自動車業界のように、部品調達システムと連携している業界もある。多くの業界でグリーン調達を進める上で、重要なツールとなっていると考えられる。
- LCAはツールとしてあまり使用されていないが、部品メーカー、サプライヤでは、ライフサイクル全体の評価は難しく、セットメーカーへのLCAデータの提供を行う場合が多い。



(回答サンプル数 227、複数選択)

図 2-14 : 環境配慮設計のツール

■ 業種ごとの集計（概略）

ツールについて、業種ごとに回答を集計したものを表 2-11、図 2-15 に示す。アセスメント（選択肢：1～3）、マニュアル（選択肢：4～6）のように、ツールをまとめている。

表 2-11：環境配慮設計のツール（業種による集計）

	アセスメント	マニュアル	解体性	リサイクル性	材料 DB	LCA	サンプル数
化学品	82.4%	64.7%	5.9%	17.6%	76.5%	23.5%	17
家具	50.0%	50.0%	0.0%	16.7%	83.3%	16.7%	6
家電	100.0%	100.0%	0.0%	12.5%	50.0%	62.5%	8
機械工具	100.0%	75.0%	25.0%	0.0%	100.0%	25.0%	4
機械部品	100.0%	66.7%	0.0%	0.0%	66.7%	0.0%	3
金属製品	66.7%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	3
金属素材	85.7%	14.3%	0.0%	0.0%	71.4%	42.9%	7
建設機械	88.9%	66.7%	0.0%	11.1%	33.3%	33.3%	9
工作機械	80.0%	40.0%	0.0%	0.0%	10.0%	10.0%	10
産業機械	73.3%	66.7%	0.0%	6.7%	33.3%	13.3%	15
自動車	87.5%	100.0%	50.0%	50.0%	62.5%	25.0%	8
自動車部品	70.8%	66.7%	0.0%	0.0%	41.7%	8.3%	24
情報通信機器	92.6%	88.9%	29.6%	18.5%	66.7%	40.7%	27
精密機器	100.0%	60.0%	0.0%	0.0%	60.0%	60.0%	5
電気機械器具	91.7%	69.4%	5.6%	5.6%	38.9%	33.3%	36
電子部品・デバイス	71.4%	71.4%	0.0%	7.1%	71.4%	42.9%	14
文房具・事務用品	63.6%	36.4%	0.0%	0.0%	54.5%	18.2%	11
無機素材	100.0%	80.0%	0.0%	0.0%	60.0%	40.0%	5
輸送用機械器具	100.0%	75.0%	0.0%	25.0%	50.0%	25.0%	4

- LCA は家電業界で高い割合で使用されている（62.5%）。
- 製品アセスメントの普及・利用については業界で違いが見られる。家電、機械工具、機械部品、精密機器、情報通信機器では高い割合で利用されている。
- 解体性、リサイクル性の評価は業種を問わず、あまり用いられていない。自動車で解体性およびリサイクル性について 50%の選択率が他の業種に比べ突出している。

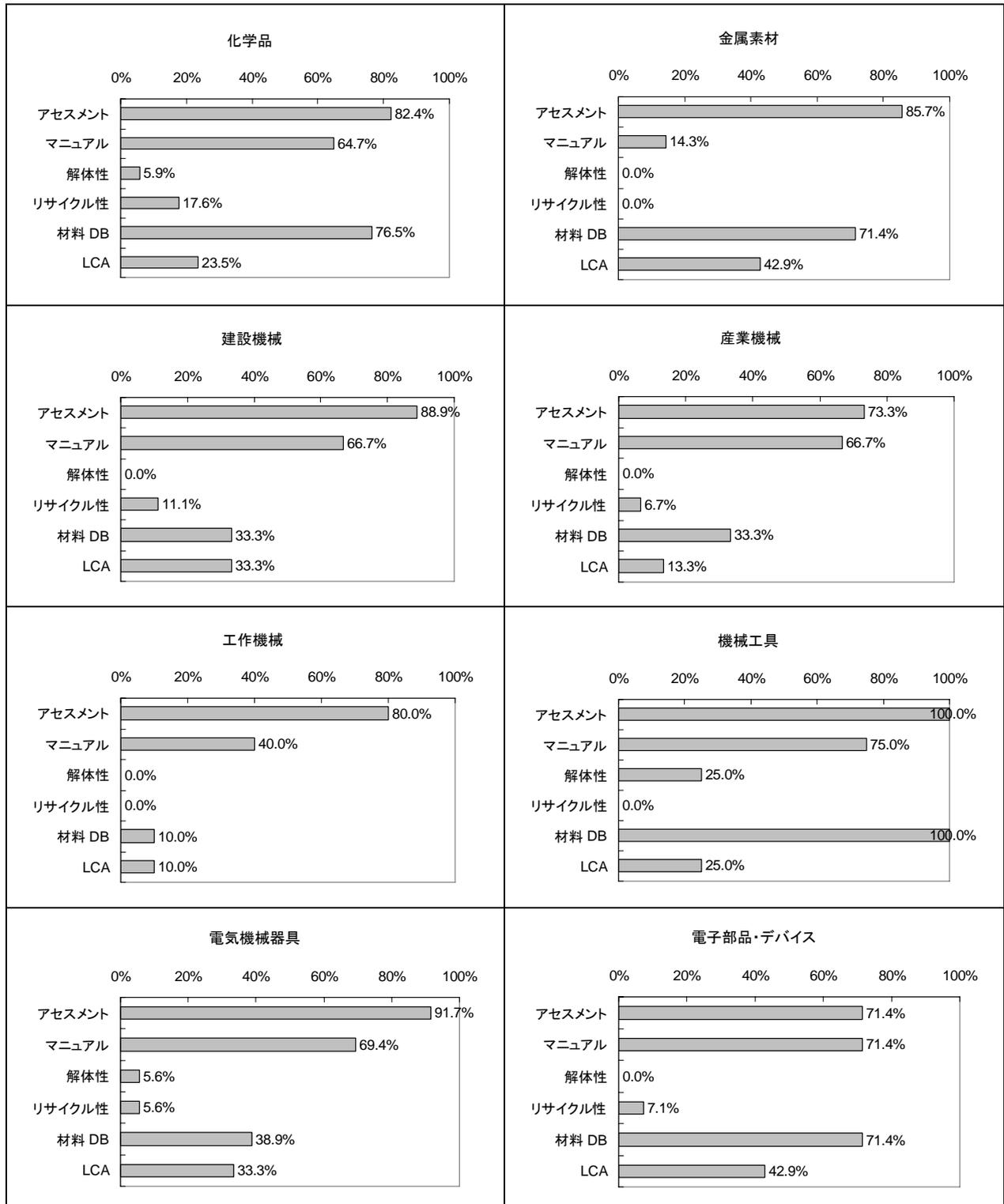


図 2-15 (1) : 業種ごとの集計 (概略)

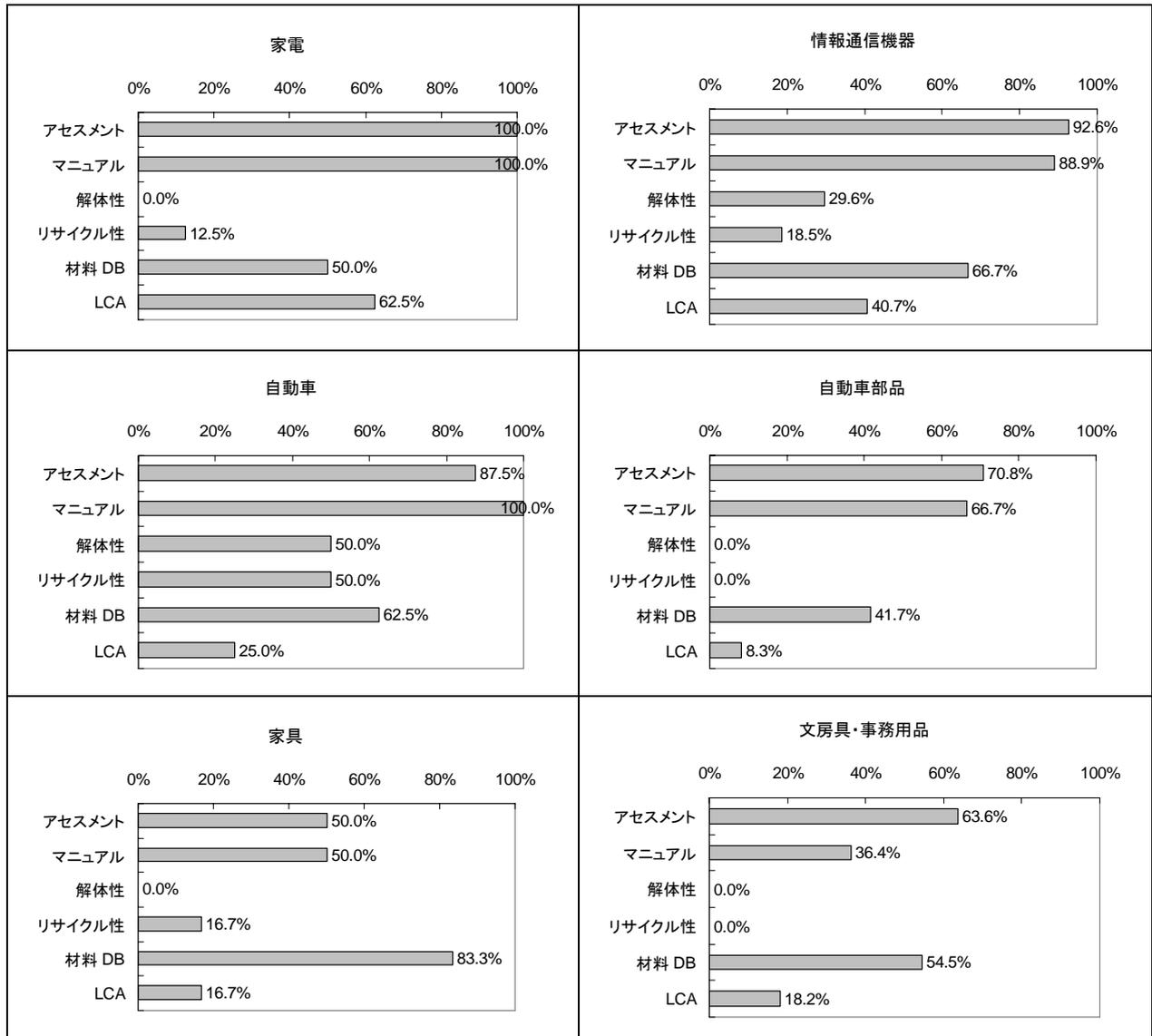


図 2-15 (2) : 業種ごとの集計 (概略)

表 2-12、図 2-16 に集計結果を示す。

表 1-12 : 設計・開発における目標

選択肢	選択数	選択率
リサイクル可能率（マテリアルリサイクル可能な材料の重量比など）	70	30.6%
リサイクル性（分解できる部品重量など）	69	30.1%
分解性	84	36.7%
再利用可能な部品の点数、重量比	37	16.2%
製品に含有される環境負荷物質の量	169	73.8%
体積、重量	132	57.6%
物理的な寿命	102	44.5%
再生材料使用率（製品中の再生材料使用の割合）	60	26.2%
再生材料使用量	43	18.8%
省エネルギー性能、エネルギー利用効率	125	54.6%
製品使用時の有害物質排出量	65	28.4%
包装、梱包資材のリサイクル可能率	36	15.7%
包装、梱包資材の使用量	64	27.9%
包装、梱包資材の再利用率	25	10.9%
製品使用時の騒音、振動	91	39.7%
製造時の有害物質使用量	74	32.3%
製造時のエネルギー消費量	64	27.9%
製造時の温室効果ガス排出量、廃棄物発生量（工場から発生する廃棄物量）	75	32.8%
製造時の副生成物量	21	9.2%
ライフサイクル全体でのトータルなエネルギー消費量	46	20.1%
ライフサイクル全体でのトータルな温室効果ガス排出量削減量	44	19.2%
環境効率、エコエフィシエンシー	23	10.0%
ファクター	15	6.6%
統合評価指標	12	5.2%
その他	10	4.4%

（回答数: 229 件、複数選択）

- 上位 3 項目は環境負荷物質（73.8%）、体積・重量（57.6%）、省エネルギー（54.6%）であった。
- ライフサイクル全体を含んだ目標の設定は少ない。ファクター、統合評価指標については 10% 未満である。製造時や包装、梱包についての選択肢も少なく、環境配慮設計が、製品自体の設計が中心になっていることをうかがわせる。

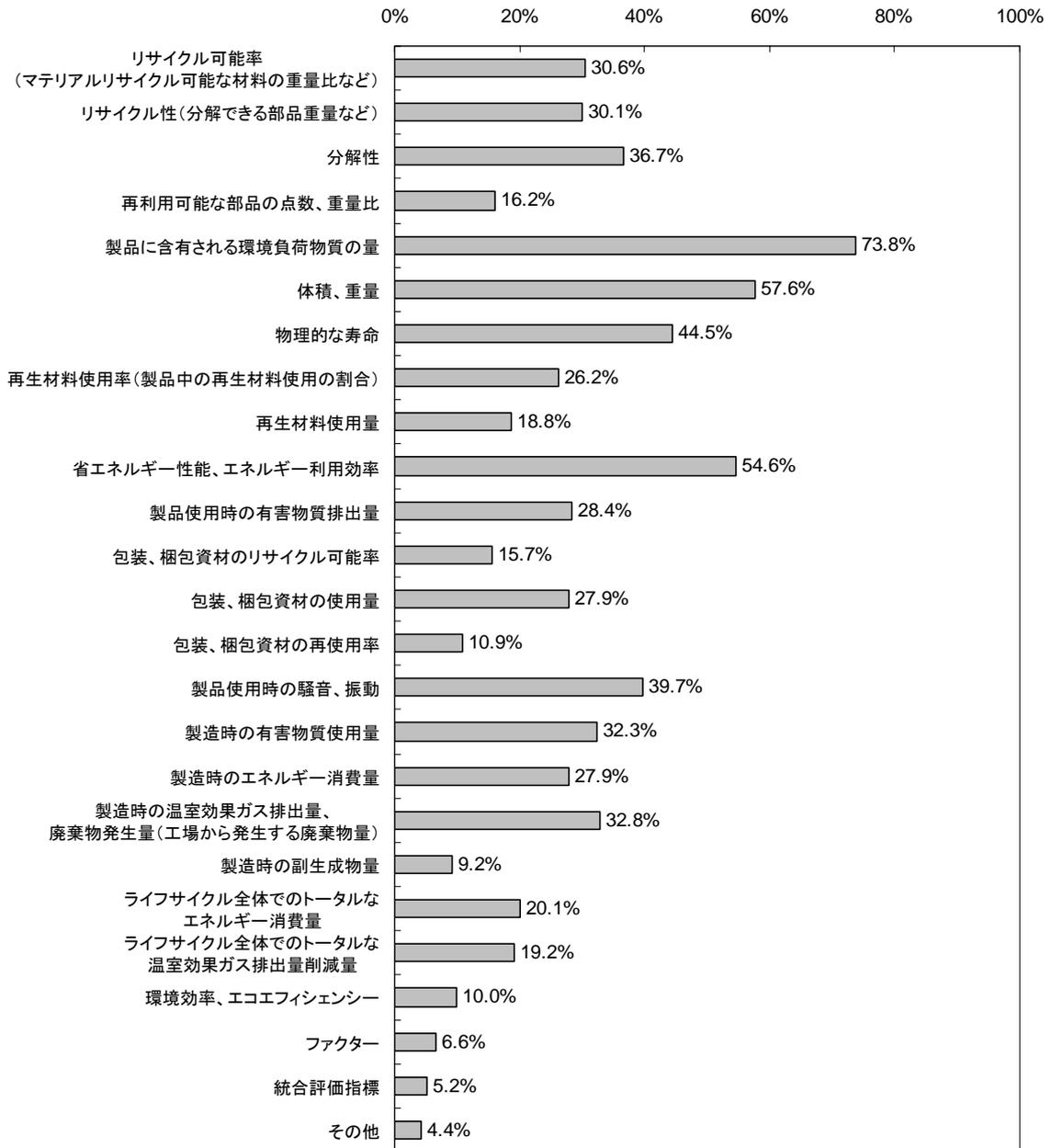


図 16 : 設計・開発における目標

■ サプライチェーンの位置づけによる集計

サプライチェーンにおける位置づけによる集計結果を図 2-17 に示す。「サプライヤ / 素材」で製造時の目標に関しての選択率がセットメーカーに比べて高いが、あまり目立った違いは見られない。

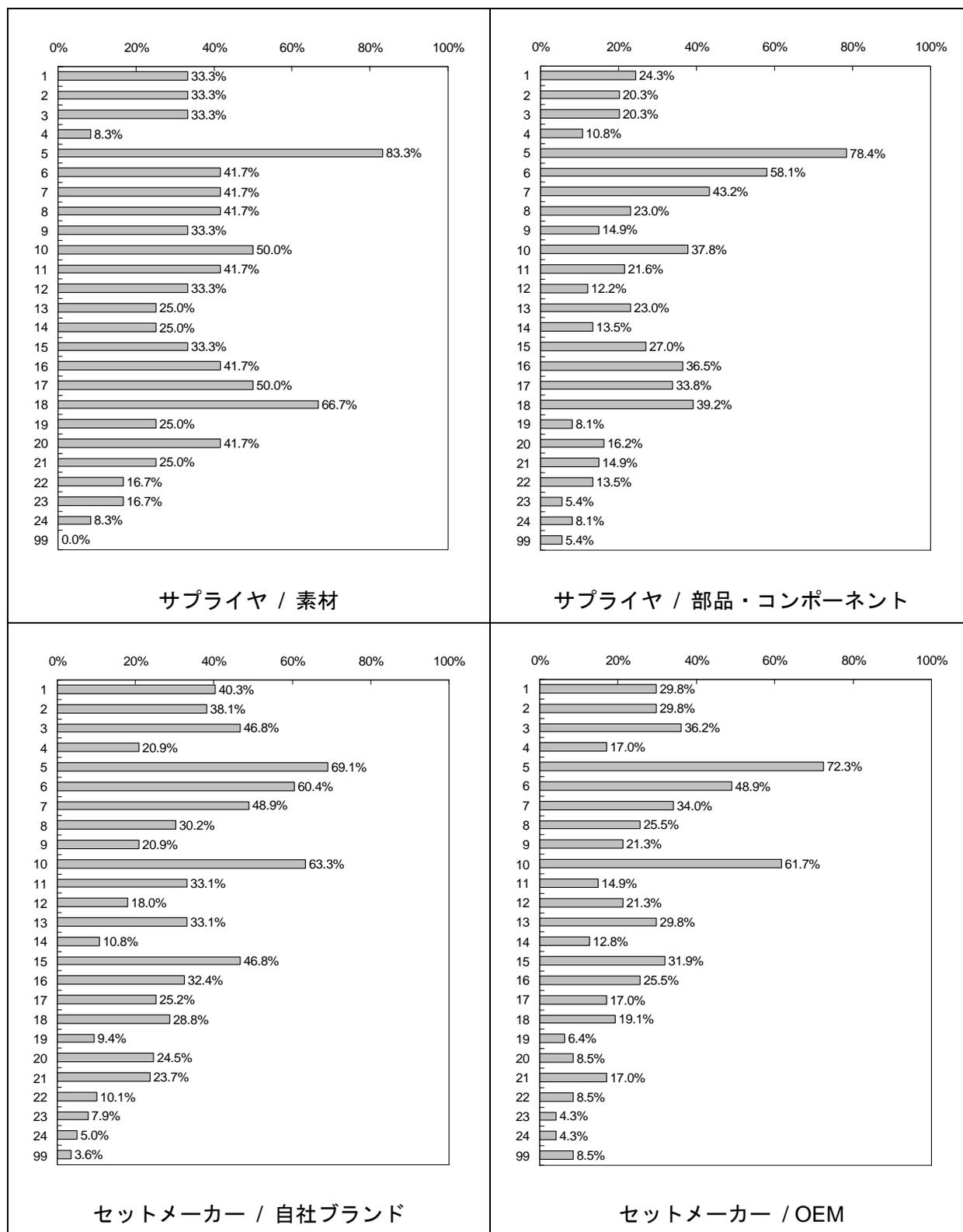


図 2-17：設計・開発における目標（サプライチェーンにおける位置づけ）

■ 業種ごとの集計

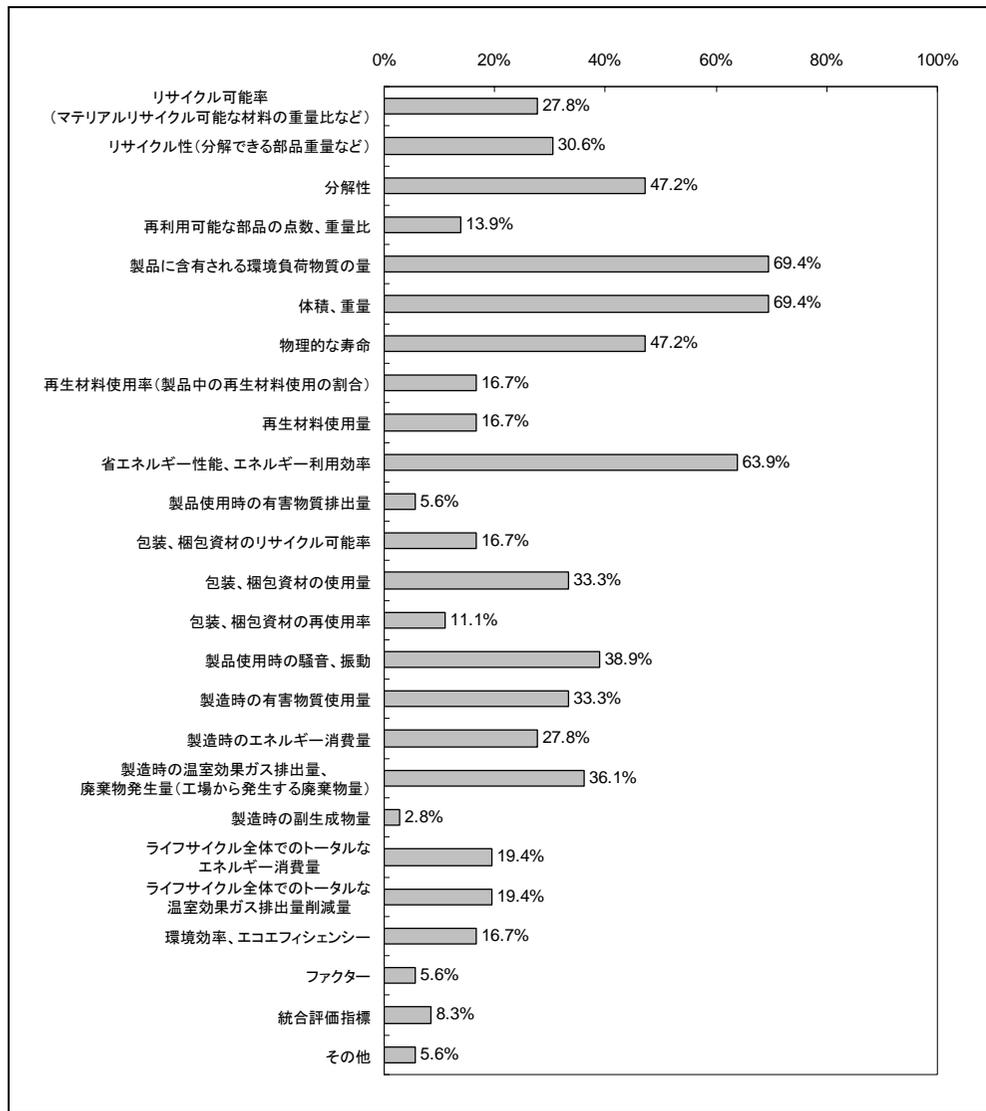
業種ごとの集計結果を表 2-13 に示す。

表 2-13 (1) : 設計・開発における目標 (業種による集計)

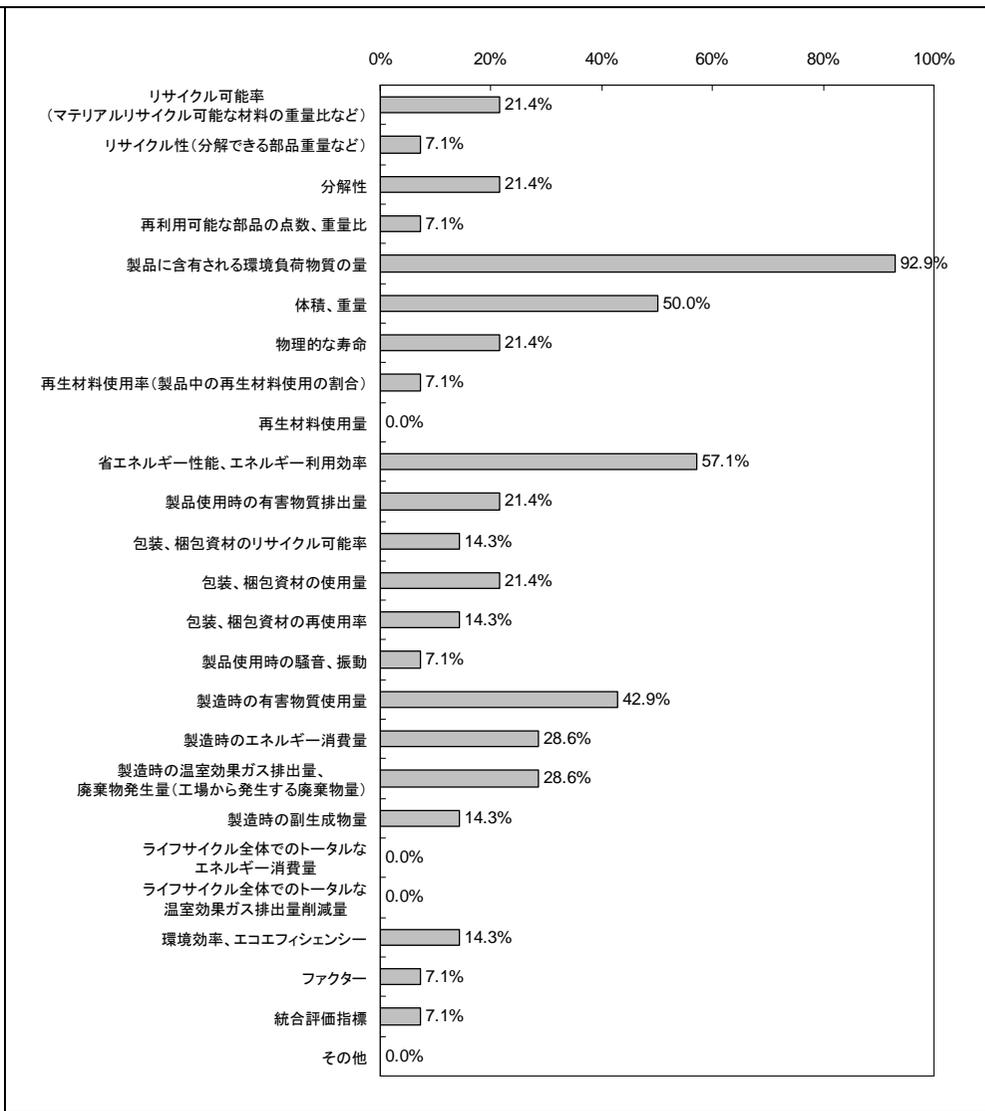
	化学品	家具	家電	機械工具	機械部品	金属製品	金属素材	建設機械	工作機械	産業機械
リサイクル可能率 (マテリアルリサイクル可能な材料の重量比など)	17.6%	33.3%	62.5%	60.0%	0.0%	0.0%	28.6%	44.4%	9.1%	13.3%
リサイクル性 (分解できる部品重量など)	41.2%	50.0%	62.5%	40.0%	0.0%	0.0%	28.6%	22.2%	9.1%	20.0%
分解性	29.4%	16.7%	62.5%	60.0%	33.3%	0.0%	14.3%	22.2%	18.2%	40.0%
再利用可能な部品の点数、重量比	11.8%	0.0%	50.0%	20.0%	33.3%	0.0%	0.0%	22.2%	0.0%	13.3%
製品に含有される環境負荷物質の量	82.4%	33.3%	75.0%	100.0%	66.7%	66.7%	85.7%	44.4%	36.4%	53.3%
体積、重量	35.3%	16.7%	75.0%	40.0%	33.3%	33.3%	71.4%	44.4%	36.4%	80.0%
物理的な寿命	52.9%	16.7%	62.5%	60.0%	33.3%	66.7%	42.9%	22.2%	27.3%	66.7%
再生材料使用率 (製品中の再生材料使用の割合)	29.4%	66.7%	62.5%	0.0%	33.3%	0.0%	28.6%	11.1%	0.0%	6.7%
再生材料使用量	23.5%	33.3%	62.5%	0.0%	0.0%	0.0%	28.6%	11.1%	0.0%	0.0%
省エネルギー性能、エネルギー利用効率	41.2%	0.0%	87.5%	60.0%	33.3%	0.0%	42.9%	66.7%	54.5%	80.0%
製品使用時の有害物質排出量	58.8%	50.0%	50.0%	20.0%	33.3%	0.0%	28.6%	66.7%	27.3%	26.7%
包装、梱包資材のリサイクル可能率	23.5%	0.0%	25.0%	80.0%	33.3%	0.0%	14.3%	0.0%	0.0%	6.7%
包装、梱包資材の使用量	29.4%	0.0%	75.0%	40.0%	33.3%	0.0%	42.9%	0.0%	0.0%	20.0%
包装、梱包資材の再使用率	5.9%	16.7%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	14.3%	0.0%	0.0%	13.3%
製品使用時の騒音、振動	35.3%	16.7%	50.0%	80.0%	33.3%	0.0%	28.6%	77.8%	72.7%	60.0%
製造時の有害物質使用量	29.4%	33.3%	37.5%	20.0%	33.3%	0.0%	71.4%	11.1%	9.1%	13.3%
製造時のエネルギー消費量	35.3%	0.0%	50.0%	20.0%	33.3%	0.0%	85.7%	22.2%	9.1%	6.7%
製造時の温室効果ガス排出量、廃棄物発生量 (工場から発生する廃棄物量)	47.1%	0.0%	50.0%	40.0%	33.3%	66.7%	0.0%	0.0%	18.2%	20.0%
製造時の副生成物量	5.9%	0.0%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%	28.6%	0.0%	0.0%	6.7%
ライフサイクル全体でのトータルなエネルギー消費量	17.6%	0.0%	75.0%	0.0%	0.0%	33.3%	57.1%	44.4%	18.2%	6.7%
ライフサイクル全体でのトータルな温室効果ガス排出量削減量	17.6%	16.7%	75.0%	0.0%	0.0%	33.3%	28.6%	22.2%	9.1%	0.0%
環境効率、エコエフィシエンシー	17.6%	0.0%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%	28.6%	0.0%	0.0%	0.0%
ファクター	5.9%	0.0%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%	28.6%	0.0%	0.0%	0.0%
統合評価指標	17.6%	0.0%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	0.0%
その他	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	0.0%
サンプル数	17	6	8	5	3	3	7	9	11	15

表 2-13 (2) : 設計・開発における目標 (業種による集計)

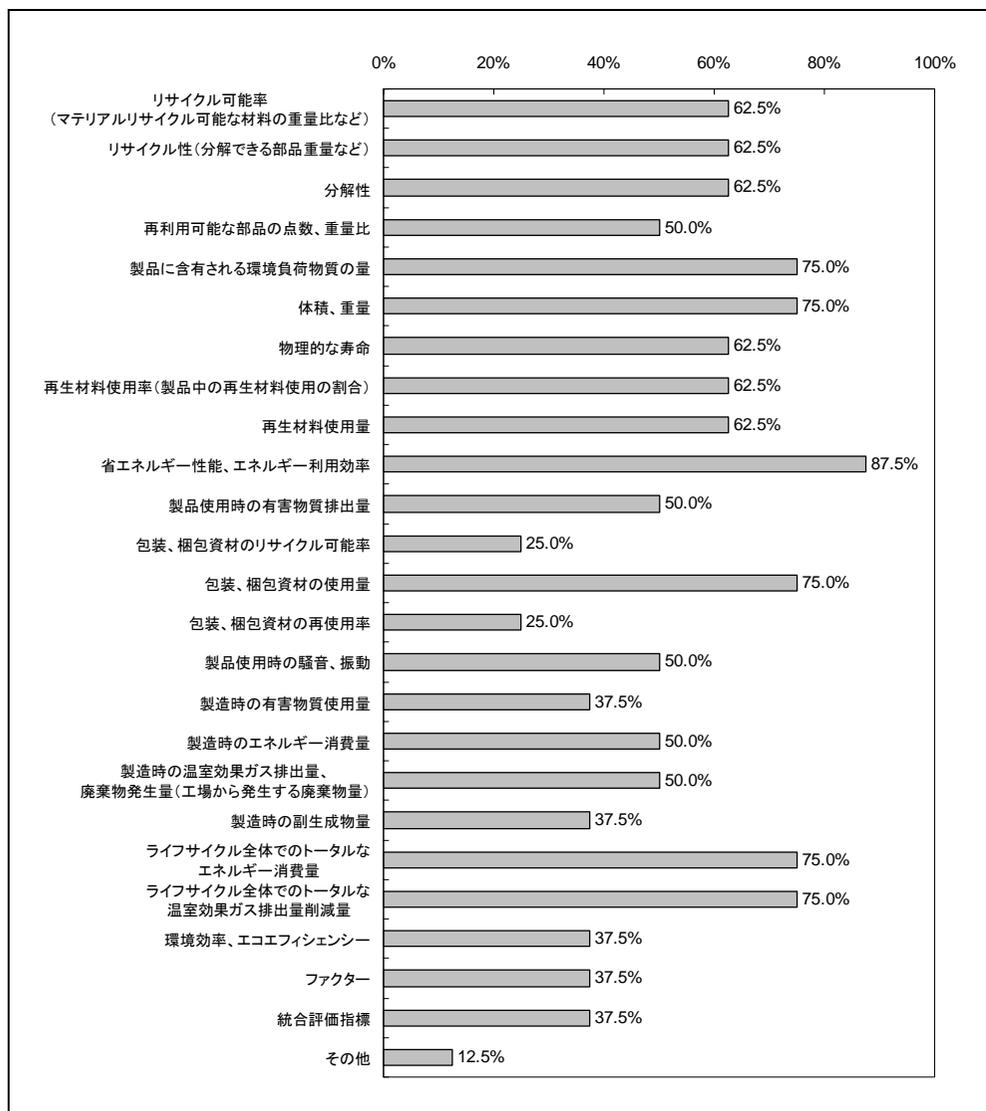
	自動車	自動車部品	情報通信機器	精密機器	電気機械器具	電子部品・デバイス	文房具・事務用品	無機素材	輸送用機械器具
リサイクル可能率 (マテリアルリサイクル可能な材料の重量比など)	100.0%	8.3%	59.3%	0.0%	27.8%	21.4%	18.2%	20.0%	50.0%
リサイクル性 (分解できる部品重量など)	75.0%	20.8%	33.3%	20.0%	30.6%	7.1%	36.4%	20.0%	75.0%
分解性	87.5%	20.8%	59.3%	20.0%	47.2%	21.4%	18.2%	20.0%	75.0%
再利用可能な部品の点数、重量比	25.0%	8.3%	37.0%	40.0%	13.9%	7.1%	9.1%	0.0%	25.0%
製品に含有される環境負荷物質の量	87.5%	75.0%	92.6%	100.0%	69.4%	92.9%	72.7%	80.0%	100.0%
体積、重量	75.0%	58.3%	92.6%	80.0%	69.4%	50.0%	0.0%	40.0%	100.0%
物理的な寿命	62.5%	37.5%	51.9%	20.0%	47.2%	21.4%	27.3%	40.0%	100.0%
再生材料使用率 (製品中の再生材料使用の割合)	75.0%	12.5%	40.7%	20.0%	16.7%	7.1%	63.6%	40.0%	25.0%
再生材料使用量	62.5%	8.3%	44.4%	20.0%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%
省エネルギー性能、エネルギー利用効率	87.5%	4.2%	92.6%	80.0%	63.9%	57.1%	9.1%	20.0%	100.0%
製品使用時の有害物質排出量	100.0%	8.3%	22.2%	0.0%	5.6%	21.4%	9.1%	40.0%	75.0%
包装、梱包資材のリサイクル可能率	25.0%	4.2%	25.9%	0.0%	16.7%	14.3%	18.2%	20.0%	25.0%
包装、梱包資材の使用量	37.5%	4.2%	59.3%	60.0%	33.3%	21.4%	9.1%	0.0%	25.0%
包装、梱包資材の再使用率	12.5%	4.2%	7.4%	0.0%	11.1%	14.3%	45.5%	40.0%	0.0%
製品使用時の騒音、振動	75.0%	29.2%	51.9%	0.0%	38.9%	7.1%	0.0%	20.0%	75.0%
製造時の有害物質使用量	62.5%	25.0%	33.3%	20.0%	33.3%	42.9%	45.5%	40.0%	100.0%
製造時のエネルギー消費量	62.5%	29.2%	29.6%	20.0%	27.8%	28.6%	0.0%	40.0%	50.0%
製造時の温室効果ガス排出量、廃棄物発生量 (工場から発生する廃棄物量)	62.5%	33.3%	33.3%	0.0%	36.1%	28.6%	36.4%	60.0%	50.0%
製造時の副生成物量	37.5%	8.3%	7.4%	20.0%	2.8%	14.3%	0.0%	20.0%	25.0%
ライフサイクル全体でのトータルなエネルギー消費量	12.5%	4.2%	29.6%	0.0%	19.4%	0.0%	9.1%	40.0%	25.0%
ライフサイクル全体でのトータルな温室効果ガス排出量削減量	12.5%	8.3%	40.7%	40.0%	19.4%	0.0%	0.0%	40.0%	25.0%
環境効率、エコエフィシエンシー	12.5%	0.0%	18.5%	0.0%	16.7%	14.3%	0.0%	0.0%	25.0%
ファクター	0.0%	0.0%	14.8%	0.0%	5.6%	7.1%	0.0%	0.0%	25.0%
統合評価指標	0.0%	0.0%	3.7%	0.0%	8.3%	7.1%	0.0%	0.0%	0.0%
その他	0.0%	4.2%	7.4%	40.0%	5.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
サンプル数	8	24	27	5	36	14	11	5	4



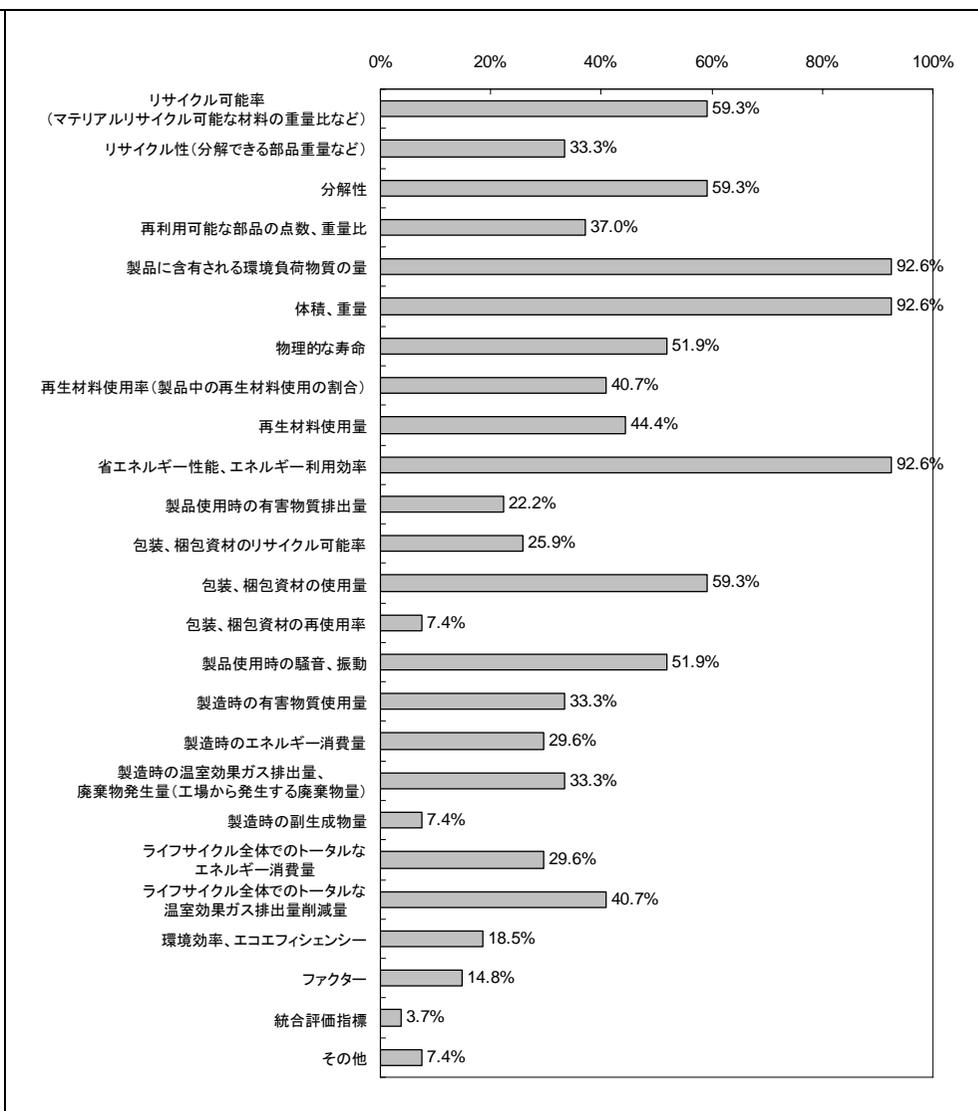
電気機械器具



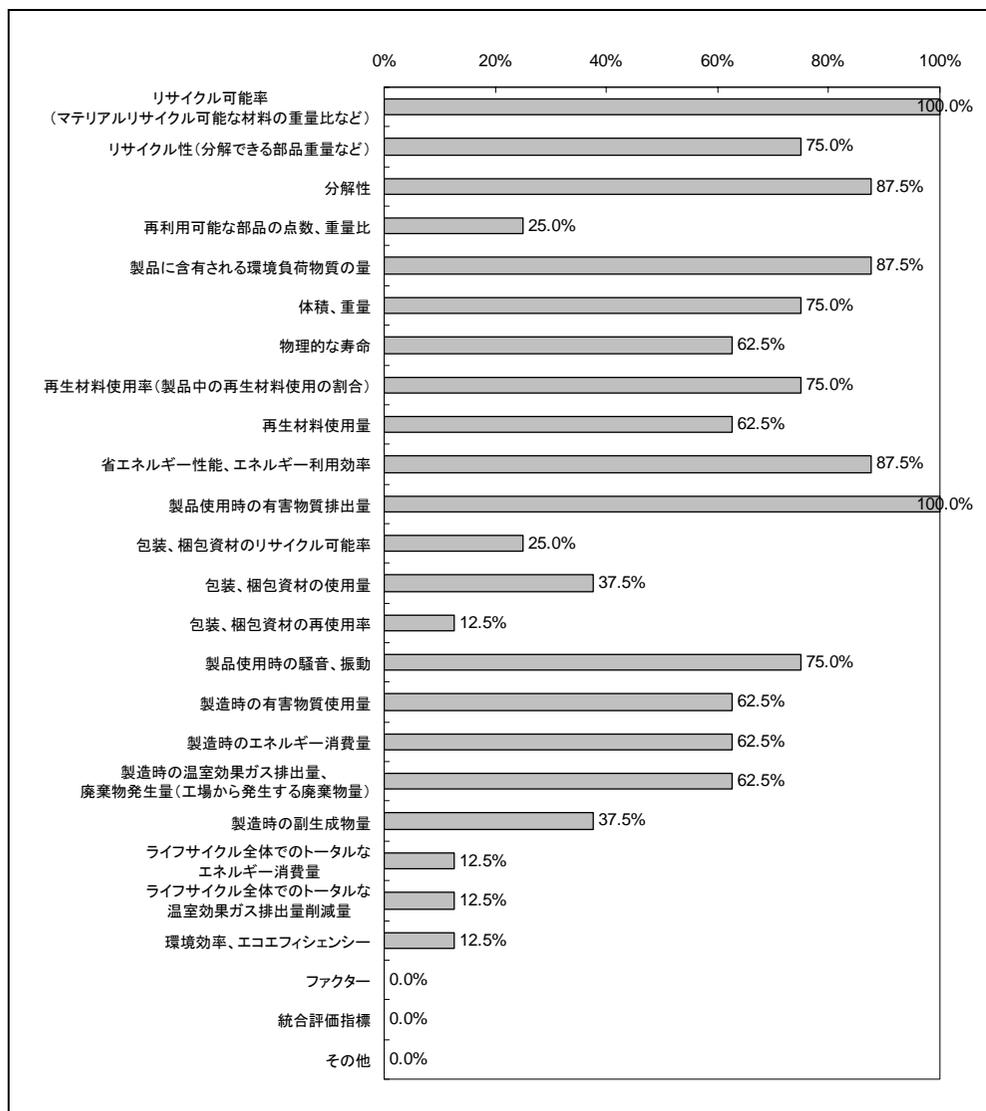
電子部品・デバイス



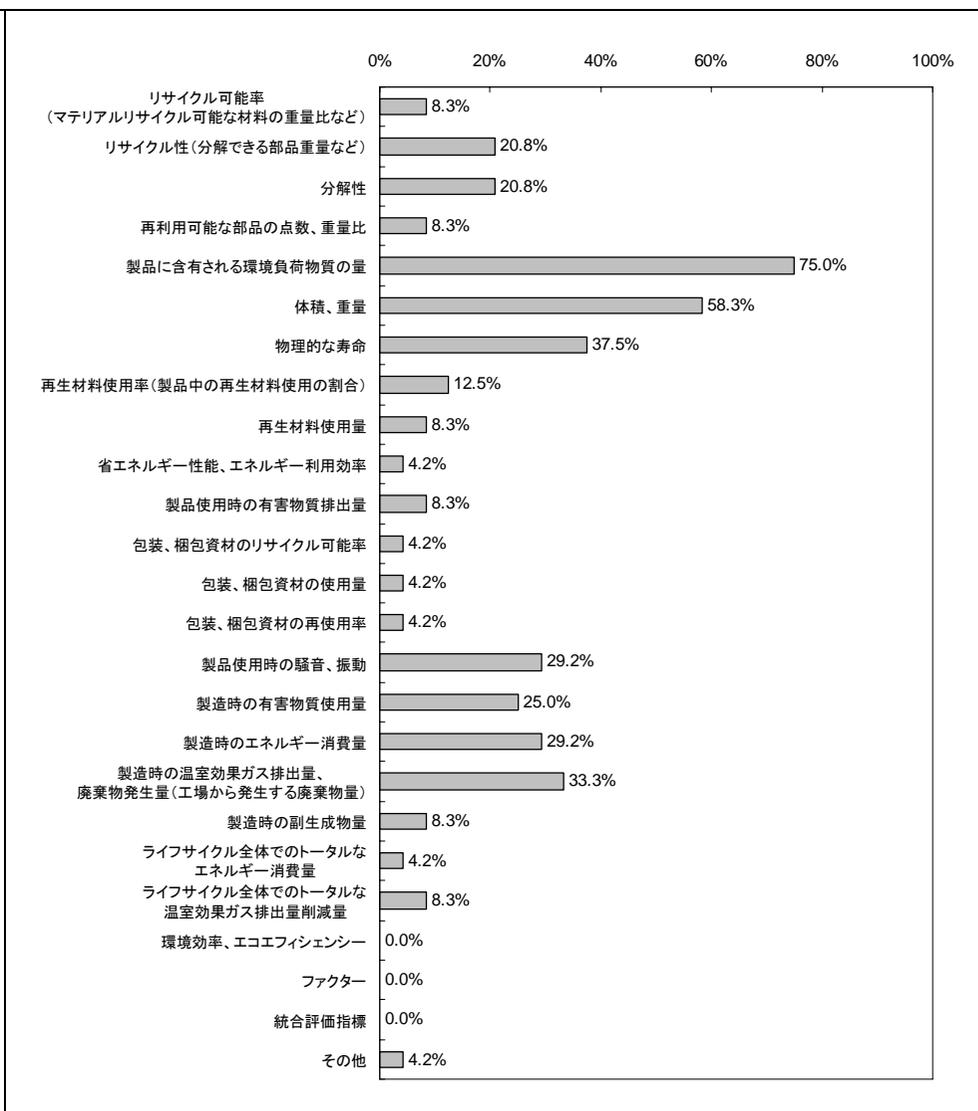
家電



情報通信機器



自動車



自動車部品

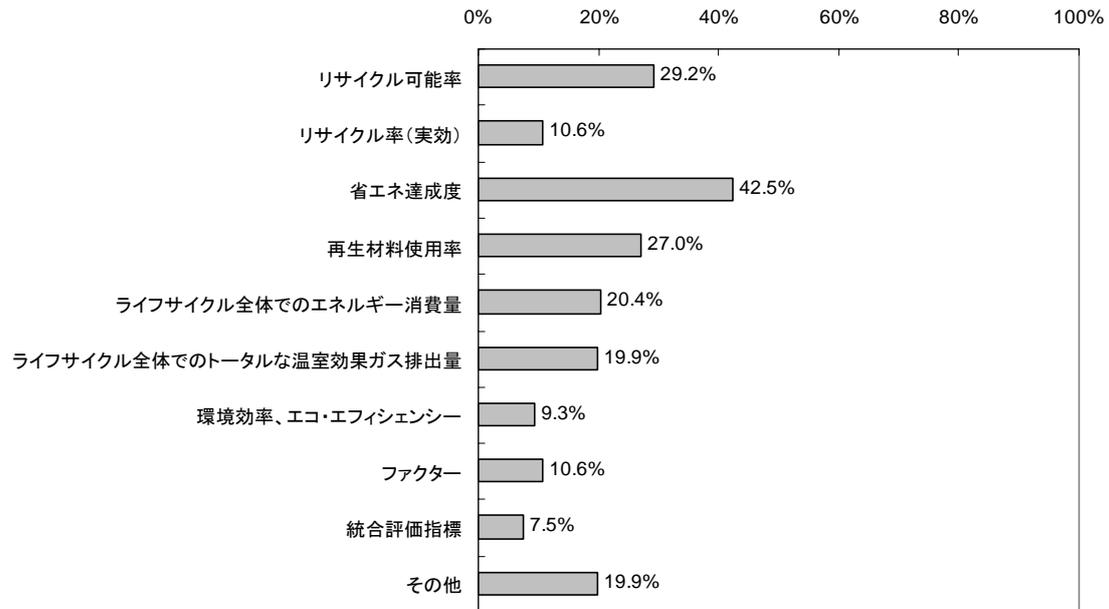


図 2-18：環境配慮設計の効果、成果の評価指標

- 効果の評価について選択率で見ると、2.5.1 の設計段階での評価指標とだいたい一致している。環境配慮設計の取り組みを進めている企業でも、その効果を第三者的に検証している事業者は多くないということであろう。
- リサイクル率を実行値として検証しているところは 10.6%と少ない。ただし、リサイクルされるのは、通常製品が販売されてから数年後のことが多く、将来の評価となるため、リサイクル可能率を用いることで対応している場合が多いだろう。
- 省エネ達成度の選択率をもっとも高くなっている。省エネルギー性能を設計開発における目標にしているところが 54.6%あったが、効果・成果の評価段階では省エネ達成度の選択率は 42.5%となっている。

■ サプライチェーンの位置づけによる集計

サプライチェーンの位置づけによる集計結果を図 2-19 に示す。

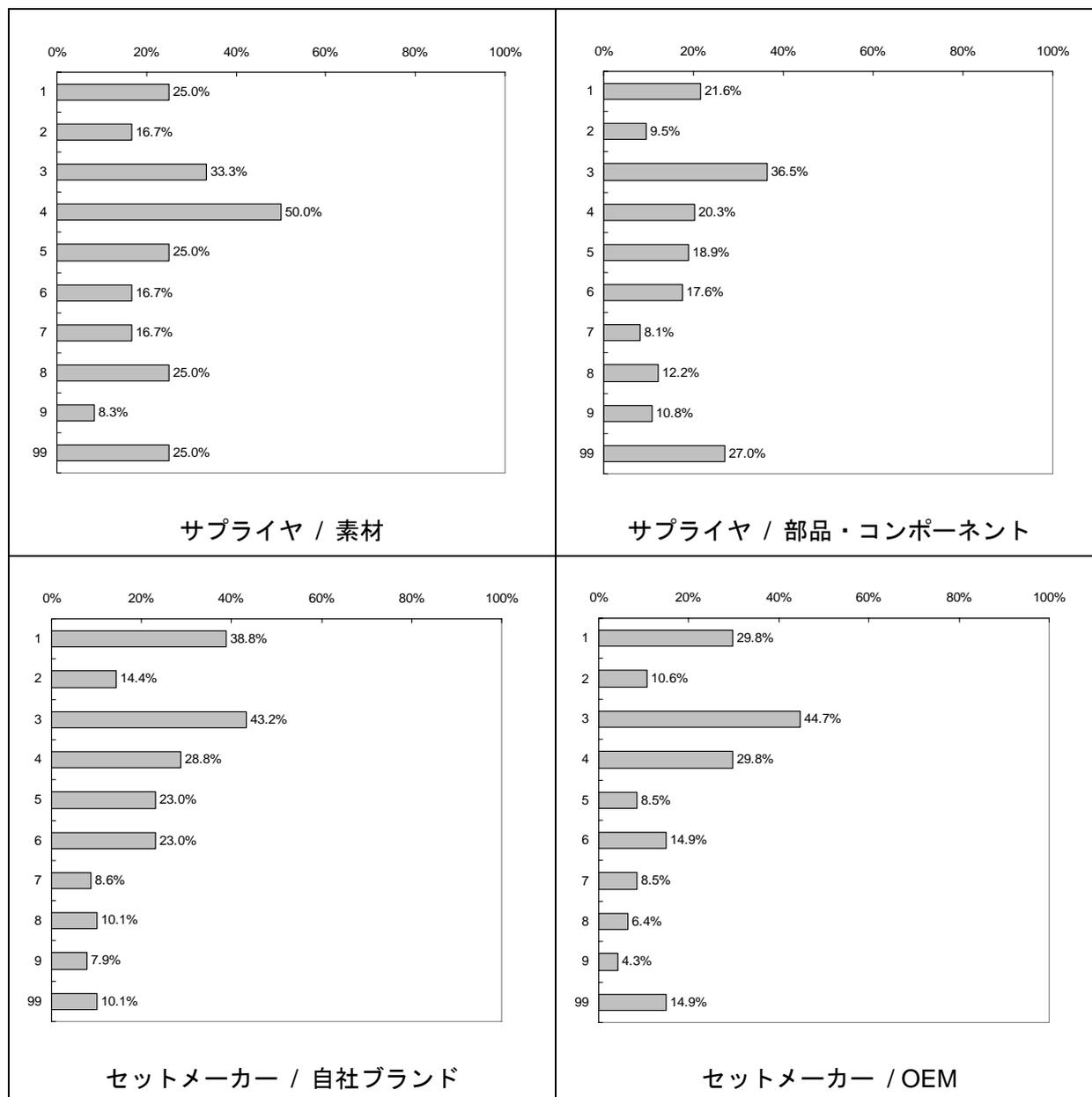


図 2-19：環境配慮設計の効果、成果の評価指標（サプライチェーンの位置づけによる集計）

概観したところ明確な違いが見られないが、サプライヤ（素材）で選択肢 4. 再生材料使用率が高く（50%）、また選択肢 8. のファクターの選択率が他に比べて高い（25%）。再生材料の使用は、素材メーカーとしては重要な要素であると考えられる。

■ 業種による集計

業種ごとの集計結果を表 2-15 に示す。

表 2-15：環境配慮設計の効果、成果の評価指標（業種による集計）

	リサイクル可能率	リサイクル率（実効）	省エネ達成度	再生材料利用率	ライフサイクル全体でのエネルギー消費量	ライフサイクル全体でのトータルな温室効果ガス排出量	環境効率、エコ・エフィシエンシー	ファクター	統合評価指標	その他	サンプル数
化学品	12.5%	12.5%	43.8%	43.8%	18.8%	18.8%	6.3%	6.3%	18.8%	37.5%	16
家具	33.3%	0.0%	16.7%	66.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	6
家電	57.1%	0.0%	57.1%	28.6%	71.4%	57.1%	14.3%	42.9%	14.3%	0.0%	7
機械工具	60.0%	0.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	0.0%	0.0%	20.0%	5
機械部品	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%	3
金属製品	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	4
金属素材	14.3%	14.3%	14.3%	0.0%	28.6%	14.3%	28.6%	42.9%	0.0%	28.6%	7
建設機械	66.7%	0.0%	22.2%	11.1%	22.2%	44.4%	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	9
工作機械	10.0%	0.0%	50.0%	0.0%	10.0%	0.0%	0.0%	10.0%	10.0%	20.0%	10
産業機械	6.7%	6.7%	53.3%	20.0%	13.3%	6.7%	0.0%	0.0%	6.7%	20.0%	15
自動車	100.0%	62.5%	62.5%	62.5%	12.5%	12.5%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	8
自動車部品	17.4%	0.0%	17.4%	13.0%	8.7%	13.0%	0.0%	17.4%	4.3%	43.5%	23
情報通信機器	40.7%	14.8%	85.2%	37.0%	25.9%	40.7%	14.8%	14.8%	0.0%	11.1%	27
精密機器	0.0%	0.0%	40.0%	20.0%	0.0%	60.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	5
電気機械器具	28.1%	21.9%	46.9%	21.9%	21.9%	18.8%	15.6%	9.4%	12.5%	21.9%	32
電子部品・デバイス	23.1%	0.0%	30.8%	15.4%	7.7%	23.1%	0.0%	7.7%	7.7%	38.5%	13
文房具・事務用品	18.2%	0.0%	9.1%	72.7%	9.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11
無機素材	40.0%	20.0%	40.0%	60.0%	40.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	5
輸送用機械器具	75.0%	25.0%	75.0%	0.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	25.0%	0.0%	4

業種ごとに、省エネ達成度とライフサイクル全体でのエネルギー消費量のどちらの選択率が多いかを見てみると、家電と金属製品を除いては、省エネ達成度の方が選択率が高い。

環境配慮設計の外部評価の方法

環境配慮設計について外部評価を受けているかどうかを把握するため、次のような問を設定した。第三者評価、認証とは、エコマーク取得のための審査や省エネセンターの評価などである。

a-5. 環境配慮設計の効果、評価を外部から評価するため、どのような方法をとっていますか。

1. ユーザーアンケート
2. モニター調査
3. 第三者評価、認証機関の利用
99. その他 ()

■ 集計結果

表 2-16、図 2-20 に集計結果を示す。

表 2-16：環境配慮設計の外部評価の方法

	全体		サプライチェーンでの集計			
	選択数	選択率	サプライヤ / 素材	サプライヤ / 部品・コンポーネント	セットメーカー / 自社ブランド	セットメーカー / OEM
ユーザーアンケート	33	15.4%	25.0%	12.2%	16.5%	14.9%
モニター調査	15	7.0%	0.0%	4.1%	7.9%	6.4%
第三者評価、認証機関の利用	85	39.7%	58.3%	33.8%	33.8%	40.4%
その他	67	31.3%	16.7%	25.7%	28.8%	25.5%
サンプル数	214		12	74	139	47

(回答サンプル数 214、複数選択)

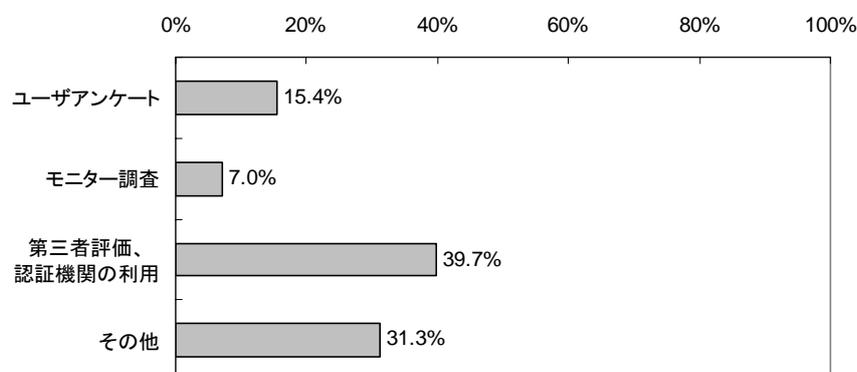


図 2-20：環境配慮設計の外部評価の方法

回答のうち、「その他」では、以下のような回答が得られた。業界がわかるほうがよいと判断したものは、[] 内に業界区分を入れてある。

- (特装車) 日本車体工業会から環境基準適合製品の認定を受ける [輸送用機械器具]
- HP への環境適合製品の登録 [建設機械]
- Web 公開
- グループ本社 of 環境部門の審査
- タイプ I 環境ラベル適用認定の取得、環境配慮型製品を対象に実施される表彰制度に応募 [情報通信機器]
- ユーザによる監査
- ラベル [情報通信機器]
- 営業部門による個別調査
- 環境関連物質管理委員会での評価 [電子部品・デバイス]
- 客先の評価を適当な機会に聴取
- 業界 (監督官庁含む) への結果報告 [自動車]
- 顧客の声を伺う
- 市場評価 (主に耐久性、分解性に関するユーザー評価を独自に確認)
- 市場平均値との比較
- 自社および工業会のホームページにおける情報公開 [家電]
- 自社基準による評価および実績の把握による評価
- 自主および業界団体 [電気機械器具]
- 重点顧客満足度調査
- 省エネセンター
- 親会社による監査
- 超硬工具協会 環境委員会に認定依頼
- 通信事業者によるチェック
- 納入先への報告
- 売上
- 要求される性能確認

■ 業種ごとの集計

業種ごとの集計結果を表 2-17 に示す

表 2-17：環境配慮設計の外部評価の方法

	コーザンケート	モニター調査	第三者評価、 認証機関の利用	その他	サンプル数
化学品	20.0%	6.7%	60.0%	33.3%	15
家具	33.3%	0.0%	50.0%	16.7%	6
家電	37.5%	12.5%	12.5%	50.0%	8
機械工具	0.0%	0.0%	25.0%	75.0%	4
機械部品	33.3%	0.0%	66.7%	0.0%	3
金属製品	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	2
金属素材	20.0%	0.0%	80.0%	20.0%	5
建設機械	11.1%	11.1%	44.4%	22.2%	9
工作機械	20.0%	10.0%	10.0%	40.0%	10
産業機械	13.3%	6.7%	26.7%	26.7%	15
自動車	50.0%	50.0%	37.5%	37.5%	8
自動車部品	8.7%	0.0%	34.8%	26.1%	23
情報通信機器	3.8%	0.0%	38.5%	34.6%	26
精密機器	20.0%	0.0%	40.0%	0.0%	5
電気機械器具	15.6%	6.3%	34.4%	40.6%	32
電子部品・デバイス	23.1%	0.0%	23.1%	46.2%	13
文房具・事務用品	0.0%	0.0%	80.0%	10.0%	10
無機素材	20.0%	0.0%	80.0%	0.0%	5
輸送用機械器具	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%	4

2.6. 取引先との要望のやり取り

取引先との要望のやり取りは設計上の制約として反映されることになる。具体的にどのような要求事項がやり取りされているかを把握する。

2.6.1. セットメーカーからサプライヤへの要求

セットメーカーからの要求はサプライヤにとって大きな制約条件になる。環境配慮に関してどのような要求があるかを把握するため、次の問と選択肢を設定した。

(セットメーカーに対して)

環境配慮設計に関連して、サプライヤへどのような要求を出していますか？

(サプライヤに対して)

環境配慮設計に関連して、納入先（アセンブリメーカー、セットメーカー）からどのような要求がありますか。

1. 環境負荷物質の不使用（非含有証明書（自己宣言）の提出）
2. 環境負荷物質の不使用（非含有を証明する分析データの提出）
3. 使用材料の成分データの提出
4. 製造工程の LCA データの提出
5. MSDS などの提出
6. ISO 14001、エコアクション 21 などの環境マネジメントシステムの導入
7. 自社の環境配慮設計に関する基準、ガイドラインへの適合
99. その他

集計結果を表 2-18、図 2-21 に示す。

表 2-18 : セットメーカーからサプライヤへの要求

		環境負荷物質の不使用 (非含有証明書(自己宣言)の提出)	環境負荷物質の不使用 (非含有を証明する分析データの提出)	使用材料の成分データの提出	製造工程の LCA データの提出	MSDS などの提出	ISO 14001、エコアクション 21 などの 環境マネジメントシステムの導入	自社の環境配慮設計に関する基準、 ガイドラインへの適合	その他
セットメーカー (回答数 : 159)	合計	102	80	77	6	101	67	57	11
	選択率	64.2%	50.3%	48.4%	3.8%	63.5%	42.1%	35.8%	6.9%
サプライヤ (回答数 : 93)	合計	75	76	68	20	55	61	34	3
	選択率	80.6%	81.7%	73.1%	21.5%	59.1%	65.6%	36.6%	3.2%

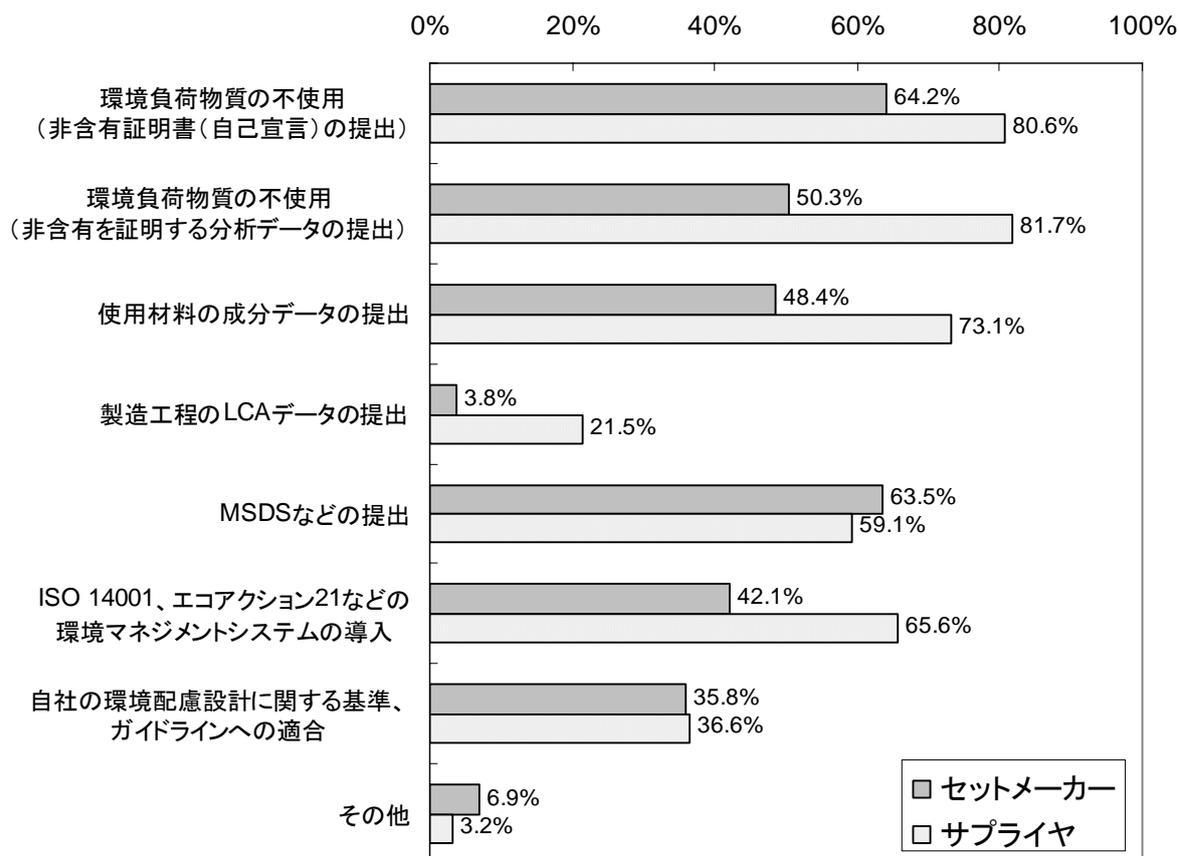


図 2-21 : セットメーカーからサプライヤへの要求

回答選択率からは、全般的にセットメーカーが認識しているサプライヤへの要求よりも、サプライヤがセットメーカーから要求されていると認識している割合のほうが大きいようである。

■ 業種別の集計

業種別の集計結果を表 2-19 に示す。

表 2-19 (1) : セットメーカーからサプライヤへの要求 (セットメーカーの回答、業種別)

	環境負荷物質の不使用 (非含有証明書 (自己宣言) の提出)	環境負荷物質の不使用 (非含有を証明する分析データの提出)	使用材料の成分データの提出	製造工程の LCA データの提出	MSDS などの提出	ISO 14001、エコアクション 21 などの 環境マネジメントシステムの導入	自社の環境配慮設計に関する基準、 ガイドラインへの適合	その他	サンプル数
化学品	75.0%	50.0%	75.0%	25.0%	100.0%	50.0%	50.0%	25.0%	4
家具	60.0%	60.0%	60.0%	0.0%	60.0%	20.0%	20.0%	0.0%	5
家電	62.5%	75.0%	62.5%	12.5%	75.0%	87.5%	37.5%	12.5%	8
機械工具	100.0%	25.0%	75.0%	0.0%	75.0%	75.0%	0.0%	0.0%	4
機械部品	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	50.0%	0.0%	2
金属製品	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1
金属素材	33.3%	33.3%	66.7%	0.0%	100.0%	33.3%	33.3%	0.0%	3
建設機械	50.0%	0.0%	40.0%	0.0%	20.0%	20.0%	20.0%	10.0%	10
工作機械	16.7%	16.7%	25.0%	0.0%	25.0%	16.7%	25.0%	16.7%	12
産業機械	64.3%	35.7%	28.6%	0.0%	57.1%	7.1%	7.1%	14.3%	14
自動車	87.5%	37.5%	75.0%	12.5%	87.5%	100.0%	37.5%	0.0%	8
自動車部品	50.0%	100.0%	50.0%	25.0%	50.0%	25.0%	50.0%	0.0%	4
情報通信機器	85.2%	81.5%	40.7%	3.7%	55.6%	70.4%	66.7%	3.7%	27
精密機器	60.0%	80.0%	80.0%	0.0%	100.0%	60.0%	80.0%	0.0%	5
電気機械器具	69.2%	53.8%	50.0%	0.0%	69.2%	42.3%	26.9%	7.7%	26
電子部品・デバイス	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	25.0%	50.0%	0.0%	4
文房具・事務用品	50.0%	30.0%	50.0%	0.0%	90.0%	0.0%	30.0%	0.0%	10
輸送用機械器具	50.0%	50.0%	50.0%	25.0%	75.0%	50.0%	50.0%	0.0%	4

表 2-19 (2) : セットメーカーからサプライヤへの要求 (サプライヤの回答、業種別)

	環境負荷物質の不使用 (非含有証明書 (自己宣言) の提出)	環境負荷物質の不使用 (非含有を証明する分析データの提出)	使用材料の成分データの提出	製造工程の LCA データの提出	MSDS などの提出	ISO 14001、エコアクション21などの 環境マネジメントシステムの導入	自社の環境配慮設計に関する基準、 ガイドラインへの適合	その他	サンプル数
化学品	75.0%	81.3%	81.3%	18.8%	87.5%	81.3%	18.8%	0.0%	16
家電	100.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%	0.0%	2
機械工具	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1
機械部品	0.0%	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%	0.0%	2
金属製品	50.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%	50.0%	0.0%	2
金属素材	100.0%	100.0%	75.0%	50.0%	100.0%	75.0%	75.0%	0.0%	4
産業機械	100.0%	50.0%	50.0%	0.0%	50.0%	100.0%	50.0%	0.0%	2
自動車	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1
自動車部品	71.4%	81.0%	71.4%	19.0%	42.9%	61.9%	28.6%	4.8%	21
情報通信機器	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	50.0%	50.0%	50.0%	0.0%	2
精密機器	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	0.0%	1
電気機械器具	87.5%	75.0%	62.5%	18.8%	50.0%	62.5%	37.5%	6.3%	16
電子部品・デバイス	100.0%	100.0%	90.9%	36.4%	54.5%	72.7%	45.5%	0.0%	11
文房具・事務用品	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	1
無機素材	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	75.0%	50.0%	0.0%	4
輸送用機械器具	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1

2.6.2. セットメーカーからサプライヤへの要望で達成されにくいもの

セットメーカーからサプライヤへの要望が達成されているかどうかを検討するため、セットメーカー、サプライヤそれぞれに聞いた。

(セットメーカーに対して)

サプライヤへの要望で達成されにくいものはありますか。

(サプライヤに対して)

納入先からの要望で達成が困難なものはありますか。

1. 環境負荷物質の不使用（非含有証明書（自己宣言）の提出）
2. 環境負荷物質の不使用（非含有を証明する分析データの提出）
3. 使用材料の成分データの提出
4. 製造工程の LCA データの提出
5. MSDS などの提出
6. ISO 14001、エコアクション 21 などの環境マネジメントシステムの導入
7. 自社の環境配慮設計に関する基準、ガイドラインへの適合
99. その他

■ 集計結果（全体）

集計結果を表 2-20、図 2-22 に示す。

表 2-20：セットメーカーからサプライヤへの要望で達成されにくいもの、しにくいもの

		環境負荷物質の不使用 (非含有証明書（自己宣言）の提出)	環境負荷物質の不使用 (非含有を証明する分析データの提出)	使用材料の成分データの提出	製造工程の LCA データの提出	MSDS などの提出	ISO 14001、エコアクション 21 などの 環境マネジメントシステムの導入	自社の環境配慮設計に関する基準、 ガイドラインへの適合	その他
セットメーカー (148)	合計	27	84	55	27	10	22	15	9
	選択率	18.2%	56.8%	37.2%	18.2%	6.8%	14.9%	10.1%	6.1%
サプライヤ (84)	合計	5	20	27	25	2	1	7	9
	選択率	6.0%	23.8%	32.1%	29.8%	2.4%	1.2%	8.3%	10.7%

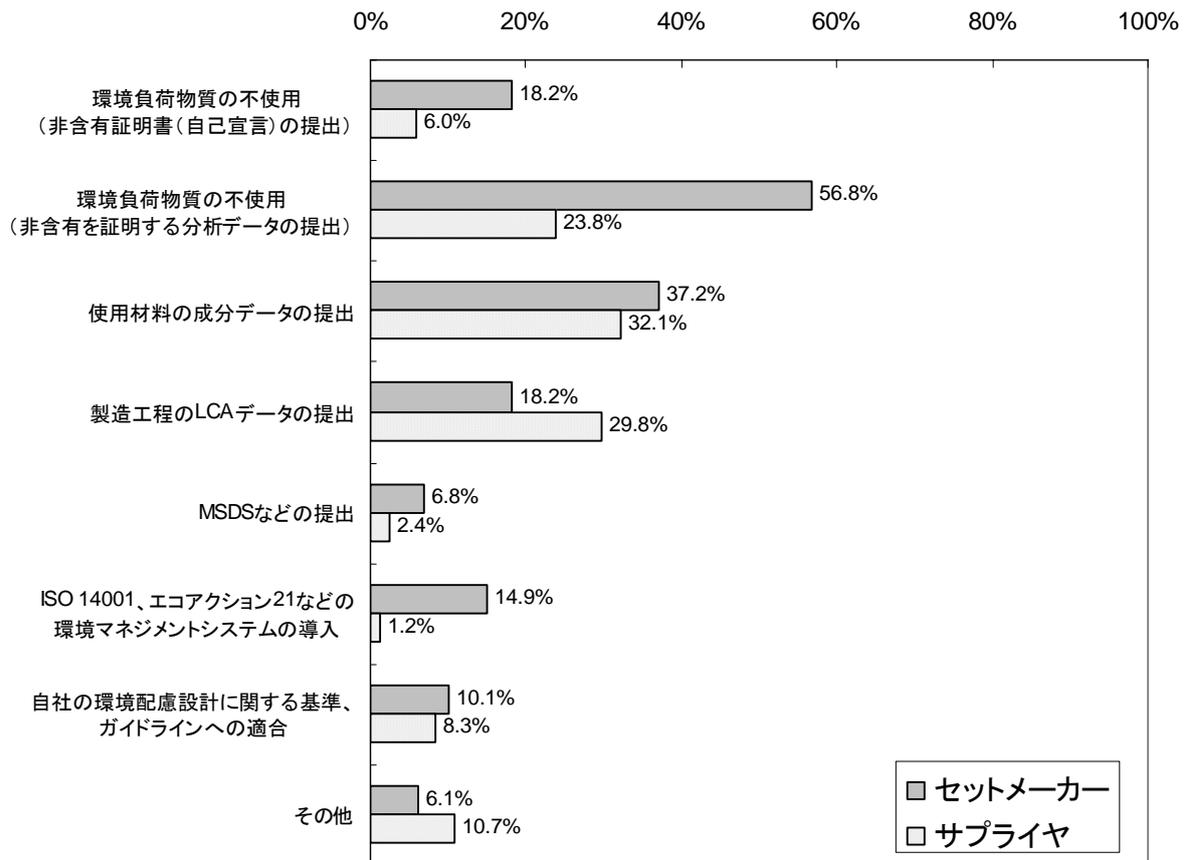


図 2-22 : セットメーカーからサプライヤへの要望で達成されにくいもの、しにくいもの

- 製品含有の環境負荷物質に関する要望に関するものが多いことがわかるが、要求事項への対応状況の認識にセットメーカーとサプライヤでずれがあるようである。
- LCA については、セットメーカーの期待するレベル以上にサプライヤが対応しているということか。

■ 業種別の集計

業種別の集計結果を表 2-21 に示す。

表 2-21：セットメーカーからサプライヤへの要望で達成されにくいもの、しにくいもの
(業種別、セットメーカー)

	環境負荷物質の不使用 (非含有証明書(自己宣言)の提出)	環境負荷物質の不使用 (非含有を証明する分析データの提出)	使用材料の成分データの提出	製造工程の LCA データの提出	MSDS などの提出	ISO 14001、エコアクション 21 などの 環境マネジメントシステムの導入	自社の環境配慮設計に関する基準、 ガイドラインへの適合	その他	サンプル数
化学品	0.0%	50.0%	75.0%	25.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	4
家具	25.0%	50.0%	50.0%	25.0%	50.0%	25.0%	0.0%	0.0%	4
家電	12.5%	87.5%	37.5%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	8
機械工具	50.0%	50.0%	75.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	4
機械部品	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%	0.0%	2
金属製品	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1
金属素材	66.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%	0.0%	0.0%	3
建設機械	12.5%	12.5%	0.0%	25.0%	0.0%	12.5%	12.5%	12.5%	8
工作機械	18.2%	36.4%	18.2%	18.2%	9.1%	0.0%	9.1%	9.1%	11
産業機械	28.6%	57.1%	28.6%	21.4%	7.1%	21.4%	14.3%	14.3%	14
自動車	0.0%	28.6%	28.6%	42.9%	28.6%	14.3%	14.3%	0.0%	7
自動車部品	25.0%	25.0%	25.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	4
情報通信機器	7.7%	80.8%	42.3%	7.7%	0.0%	15.4%	19.2%	0.0%	26
精密機器	40.0%	60.0%	100.0%	40.0%	0.0%	40.0%	20.0%	0.0%	5
電気機械器具	26.1%	69.6%	43.5%	13.0%	13.0%	13.0%	4.3%	8.7%	23
電子部品・デバイス	25.0%	75.0%	75.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	4
文房具・事務用品	0.0%	55.6%	22.2%	44.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9
輸送用機械器具	25.0%	50.0%	50.0%	25.0%	0.0%	25.0%	25.0%	25.0%	4

表 2-22 : セットメーカーからサプライヤへの要望で達成されにくいもの、しにくいもの
(業種別、サプライヤ)

	環境負荷物質の不使用 (非含有証明書(自己宣言)の提出)	環境負荷物質の不使用 (非含有を証明する分析データの提出)	使用材料の成分データの提出	製造工程のLCAデータの提出	MSDSなどの提出	ISO 14001、エコアクション21などの 環境マネジメントシステムの導入	自社の環境配慮設計に関する基準、 ガイドラインへの適合	その他	サンプル数
化学品	0.0%	37.5%	43.8%	37.5%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	16
家電	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2
機械部品	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1
金属製品	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	1
金属素材	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	1
産業機械	0.0%	50.0%	100.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2
自動車	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1
自動車部品	0.0%	10.0%	15.0%	10.0%	5.0%	0.0%	5.0%	25.0%	20
情報通信機器	50.0%	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2
精密機器	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1
電気機械器具	6.3%	25.0%	37.5%	50.0%	6.3%	0.0%	12.5%	6.3%	16
電子部品・デバイス	10.0%	30.0%	30.0%	30.0%	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%	10
文房具・事務用品	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	1
無機素材	0.0%	25.0%	75.0%	25.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	4
輸送用機械器具	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1

2.6.3. サプライヤからセットメーカーへの要望、提案の有無

セットメーカーからサプライヤへの一方的なものなのか、サプライチェーン全体での環境配慮推進の可能性があるかを把握するため、サプライヤからセットメーカーへの要望、提案があるかを聞いた。

- a-3. サプライヤから環境配慮設計の要望や提案を受けることはありますか。ある場合には、その内容をご記入ください。
- b-3. 納入先（アセンブリメーカー、セットメーカー）に対し、要望や提案を出すことはありますか。ある場合には、内容をご記入ください。

■ 集計

サプライヤからセットメーカーへの要望、提案の有無の集計結果を表 2-23、図 2-23 に示す。

表 2-23 : サプライヤからセットメーカーへの要望、提案の有無

回答	セットメーカー		サプライヤ	
	回答数	選択率	回答数	選択率
ある	43	28.5%	22	24.2%
ない	88	58.3%	53	58.2%
(記入なし)	20	13.2%	16	17.6%
合計	151		91	

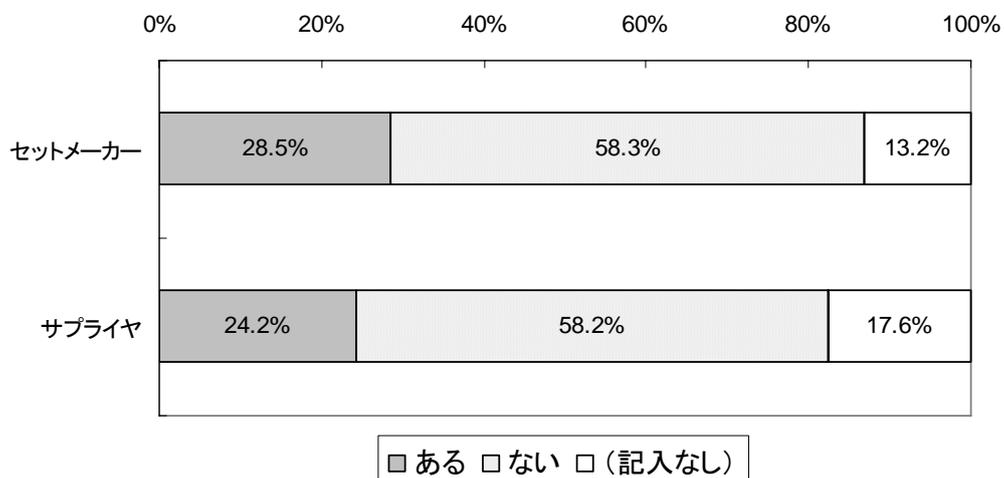


図 2-23 : サプライヤからセットメーカーへの要望、提案の有無

■ 提案内容

提案、要望の具体的な内容について、ここでは環境負荷物質の含有調査関連以外のものを記載する。

(セットメーカーの回答)

- 有害物質の廃止
- 環境負荷の少ない材料の採用（例：6価クロムフリーのボルト採用、鉛フリーの塗料）
- 環境配慮型設計に関する情報、ツール、教育の提供
- 環境負荷低減材料の紹介
- 部品などの代替を求められる。
- 環境負荷物質の不使用、環境法規制への対応（情報開示、表示等）
- 代替品の情報提供を求められることがある。
- 装備品内のうち、電気機器でのヨーロッパ規制の対応状況の説明
- 省エネに関する提案
- 6価クロムめっきから3価クロムめっきへの切り替え要求
- 鉛の使用量削減（ロー付けラジエターのアルミ化）
- 有害物質不使用のため材料・製法の変更
- 樹脂成形品の材料表示等
- 調達コストへの反映
- 省燃費、省エネルギー技術に関する提案（部品/ユニット） etc.
- 環境負荷物質の先行削減提案
- 自動車等での使用部品・共通製造工程での部品の変更提案等
- 低消費電力部品、RoHS 対応部品等の提案
- 省エネ仕様の採用、材料、梱包仕様の改善
- ノンアスベスト材への変更、防錆処理の変更（非6価クロム化）
- 環境負荷物質を含まない部品の提案等。（ISO14001,他の取り組み協力を要望するなど）

(サプライヤの回答)

- 高効率、省エネタイプの提案
- 納入先の国内と海外法人との要求事項に対する整合化
- 市場動向に依る、新規の環境配慮材料、部品の提案
- VA 提案
- 基本的に受注ありきだが、選択肢の中で環境配慮設計型のアイデアを盛り込んで選んで頂くように提案活動している。また、当社の製造上の都合などで摺り合わせて頂くように要望することもある。
- 関連する法規が改正あるいは制定された場合にその対応方法についての提案や要望
- 環境に配慮したサービスの提案（環境配慮型印刷サービス）
- 環境低負荷材の VE 提案
- 環境負荷物質製品排除のため、材質、材料変更申請

2.7. 情報提供

環境配慮設計に関する情報提供の有無、その内容（項目）、方法について、現状、事業者からどのような情報提供があるのかを把握する。

2.7.1. 取引先への情報提供

(1) 情報提供の有無

取引先への環境配慮設計に関する情報提供の有無の集計結果を表 2-24、図 2-24 に示す。

表 2-24：取引先への情報提供

		情報提供の有無			合計
		あり	なし	(回答なし)	
全体	回答数	185	41	12	238
	割合	77.7%	17.2%	5.0%	
サプライヤ / 素材	回答数	12	0	0	12
	割合	100.0%	0.0%	0.0%	
サプライヤ / 部品・コンポーネント	回答数	63	8	2	73
	割合	86.3%	11.0%	2.7%	
セットメーカー / 自社ブランド	回答数	101	25	8	134
	割合	75.4%	18.7%	6.0%	
セットメーカー / OEM	回答数	38	4	1	43
	割合	88.4%	9.3%	2.3%	

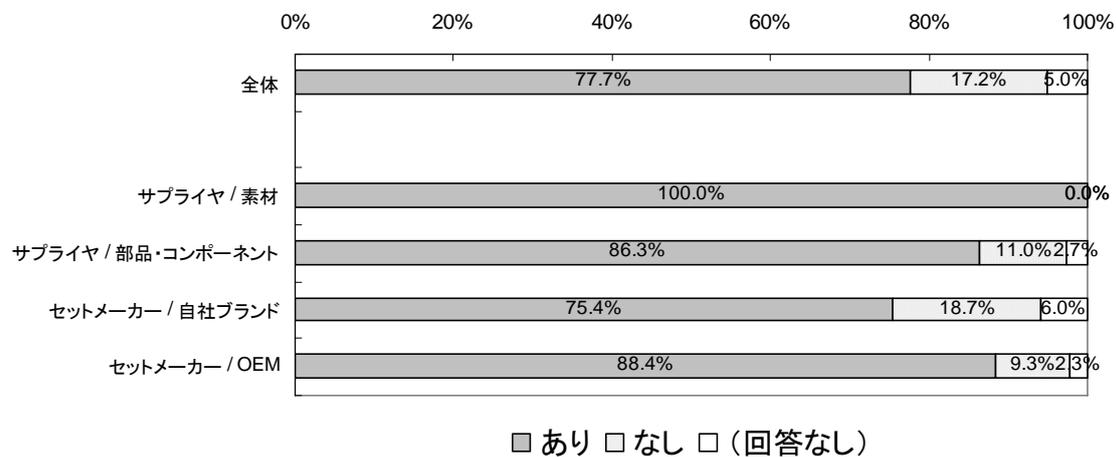


図 2-24：取引先への情報提供

部品やコンポーネントを供給するサプライヤ、製品を相手先ブランドで生産する OEM では取引先への情報提供をしているという回答が多い。

2.7.2. 一般消費者への情報提供

(1) 情報提供の有無

一般消費者への情報提供の有無についての集計結果を表 2-25、図 2-25 に示す。

表 2-25：一般消費者への情報提供

		情報提供の有無			合計
		あり	なし	(回答なし)	
全体	回答数	104	119	12	235
	割合	44.3%	50.6%	5.1%	
サプライヤ / 素材	回答数	3	9	0	12
	割合	25.0%	75.0%	0.0%	
サプライヤ / 部品・コンポーネント	回答数	24	43	4	71
	割合	33.8%	60.6%	5.6%	
セットメーカー / 自社ブランド	回答数	82	46	5	133
	割合	61.7%	34.6%	3.8%	
セットメーカー / OEM	回答数	21	19	3	43
	割合	48.8%	44.2%	7.0%	

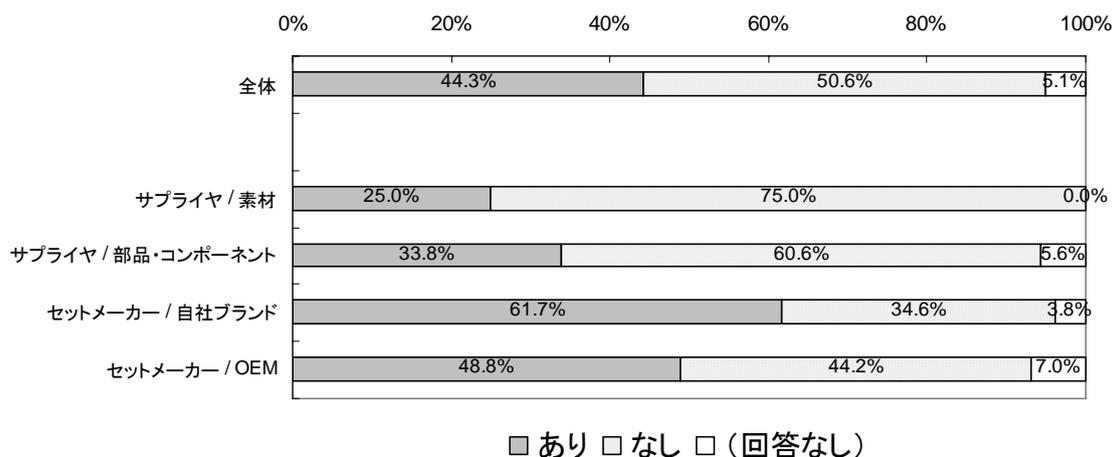


図 2-25：一般消費者への情報提供

- 自社ブランドで製造しているセットメーカーでは、一般消費者への情報提供をしていると回答している事業者の割合が大きいが、それでも 61.7%にとどまる。

(2) 情報提供の内容、方法、媒体

■ 内容

一般消費者への情報提供の内容について表 2-26、図 2-25 に示す。

表 2-26：一般消費者への情報提供（内容）

選択肢	回答数	選択率
(選択なし)	8	7.7%
リサイクル可能率	12	11.5%
製品含有の有害物質、材料の構成成分	52	50.0%
体積、重量の削減量	25	24.0%
物理的な寿命	18	17.3%
再生材料使用率	16	15.4%
省エネルギー性能、エネルギー利用効率	57	54.8%
製品使用時の環境負荷（有害物質排出など）	28	26.9%
製造時の環境負荷（有害物質使用量、エネルギー消費量など）	24	23.1%
ライフサイクル全体でのエネルギー消費量、温室効果ガス排出量・削減量	21	20.2%
修理・アップグレードの方法	23	22.1%
回収・リサイクルの方法	35	33.7%
その他	14	13.5%

(集計に用いたサンプル数 104)

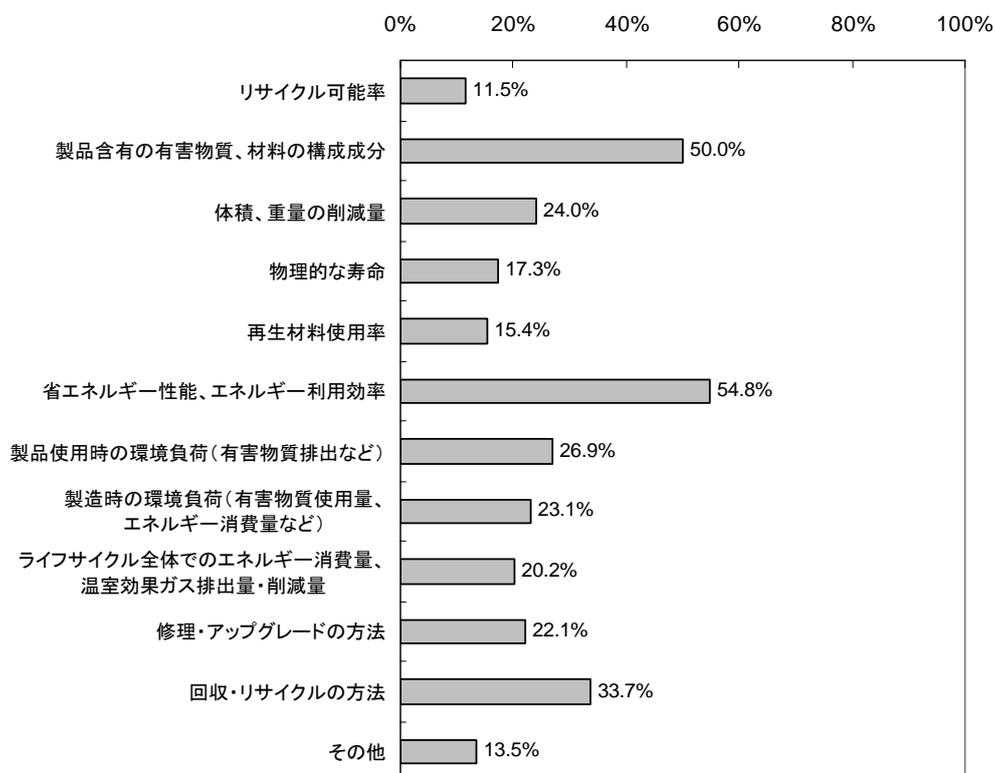


図 2-26：一般消費者への情報提供（内容）

有害物質、省エネルギーに関する情報提供が多い。ただし、こうした情報が一般消費者が求めている情報と完全に一致しているわけではない。

■ 方法

一般消費者への情報提供のほうほうについて、集計結果を表 2-27、図 2-27 に示す。

表 2-27：一般消費者への情報提供（方法）

選択肢	回答数	選択率
項目、数値の記載	61	58.7%
環境ラベル（エコラベル）の取得と表示	34	32.7%
法令に従ったマークの表示	36	34.6%
業界基準、標準規格などに従ったマークの表示	33	31.7%
第三者の証明書、認定書の添付	8	7.7%
MSDS	4	3.8%
自己宣言	34	32.7%
その他	11	10.6%

（集計に用いたサンプル数 104）

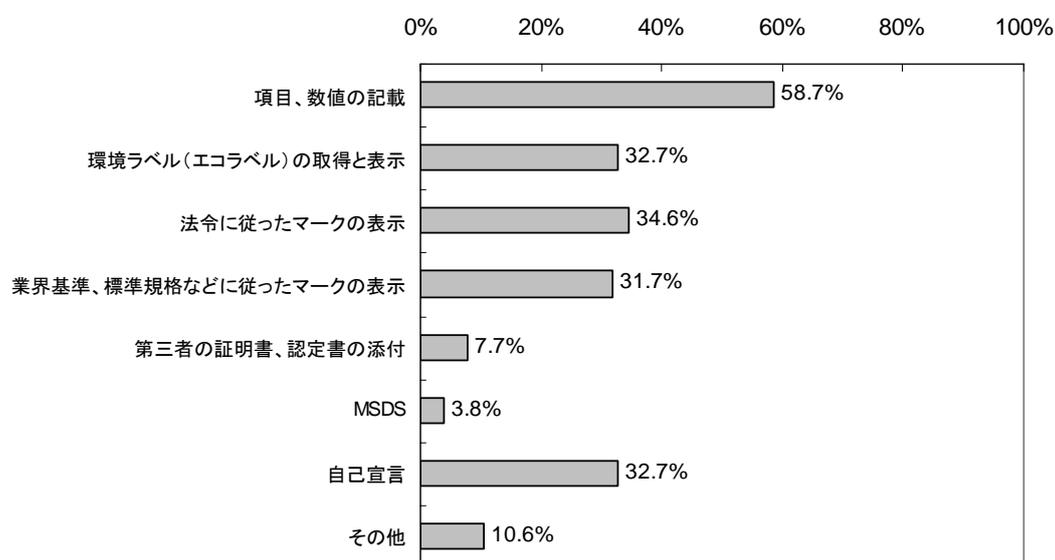


図 2-27：一般消費者への情報提供（方法）

項目や数値を直接記載する人が多いようである。また、環境ラベル、法令に従ったマークなどの利用も 1/3 の割合で選択されている。

■ 媒体

一般消費者への情報提供の媒体について表 2-28、図 2-28 に示す。

表 2-28：一般消費者への情報提供（媒体）

選択肢	回答数	選択率
環境報告書（CSR 報告書、サステナビリティレポート）	50	48.1%
製品カタログ	59	56.7%
自社ウェブページ	67	64.4%
広告（雑誌、新聞、ウェブサイトなど）	12	11.5%
CM（TV、ラジオ）	3	2.9%
製品本体（ラベルの表示）	31	29.8%
包装、パッケージ	19	18.3%
製品付属の取扱説明書	29	27.9%
その他	8	7.7%

（集計に用いたサンプル数 104）

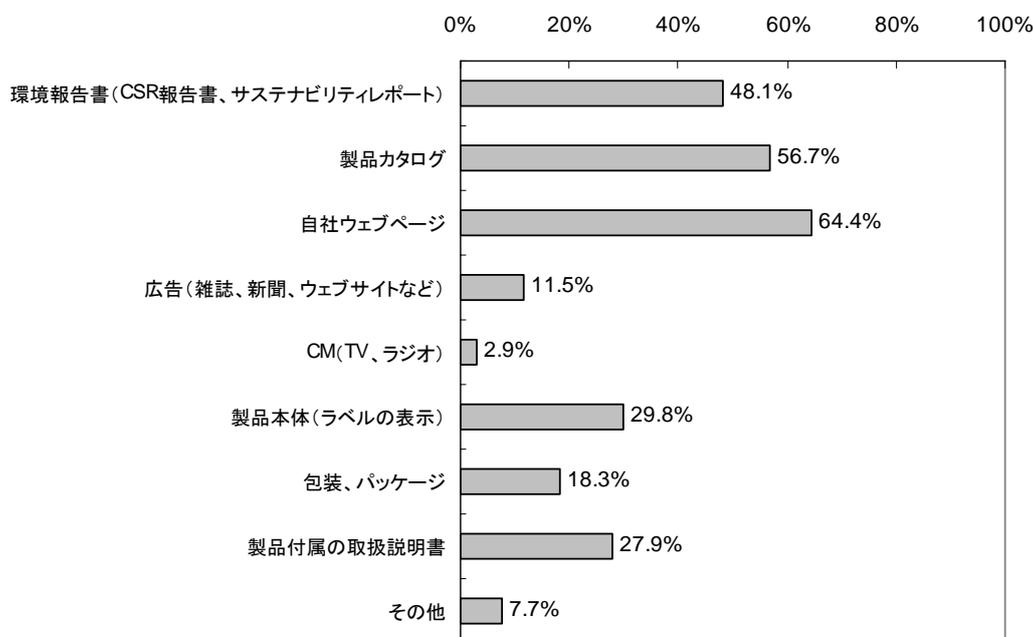


図 2-28：一般消費者への情報提供（媒体）

ウェブページ、カタログ、環境報告書を利用しているが、広告や CM は用いられていないようである。これは一般消費者の求めている媒体とずれている。

2.7.3. 回収・リサイクル業者への情報提供

(1) 情報提供の有無

回収・リサイクル業者への情報提供の有無についての集計結果を表 2-29、図 2-29 に示す。

表 2-29 : 回収・リサイクル業者への情報提供

		情報提供の有無			合計
		あり	なし	(回答なし)	
全体	回答数	92	150	24	266
	割合	34.6%	56.4%	9.0%	
サプライヤ / 素材	回答数	7	5	0	12
	割合	58.3%	41.7%	0.0%	
サプライヤ / 部品・コンポーネント	回答数	19	46	4	69
	割合	27.5%	66.7%	5.8%	
セットメーカー / 自社ブランド	回答数	50	69	15	134
	割合	37.3%	51.5%	11.2%	
セットメーカー / OEM	回答数	15	24	4	43
	割合	34.9%	55.8%	9.3%	

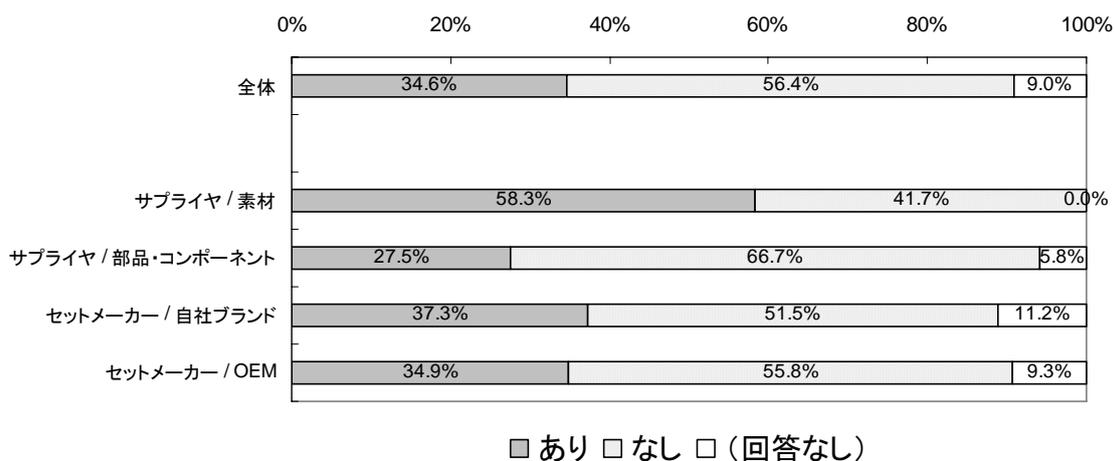


図 2-29 : 回収・リサイクル業者への情報提供

リサイクル業者へはあまり情報提供がなされていない。「サプライヤ / 素材」は他の区分に比べて情報提供をしているという回答が高い比率であるが、組立関連のメーカーでの環境配慮設計に関する回収・リサイクル業者への情報提供は、リサイクルの効率化、資源の有効利用のため、J-Moss や材質表示などの有効利用も含め、今後より積極的に取り組むべき課題であろう。

2.7.4. 従業員への情報提供

(1) 情報提供の有無

従業員への情報提供の有無についての集計結果を表 2-30、図 2-30 に示す。

表 2-30：従業員への情報提供

		情報提供の有無			合計
		あり	なし	(回答なし)	
全体	回答数	161	85	17	263
	割合	61.2%	32.3%	6.5%	
サプライヤ / 素材	回答数	8	3	0	11
	割合	72.7%	27.3%	0.0%	
サプライヤ / 部品・コンポーネント	回答数	40	27	3	70
	割合	57.1%	38.6%	4.3%	
セットメーカー / 自社ブランド	回答数	86	35	11	132
	割合	65.2%	26.5%	8.3%	
セットメーカー / OEM	回答数	23	16	3	42
	割合	54.8%	38.1%	7.1%	

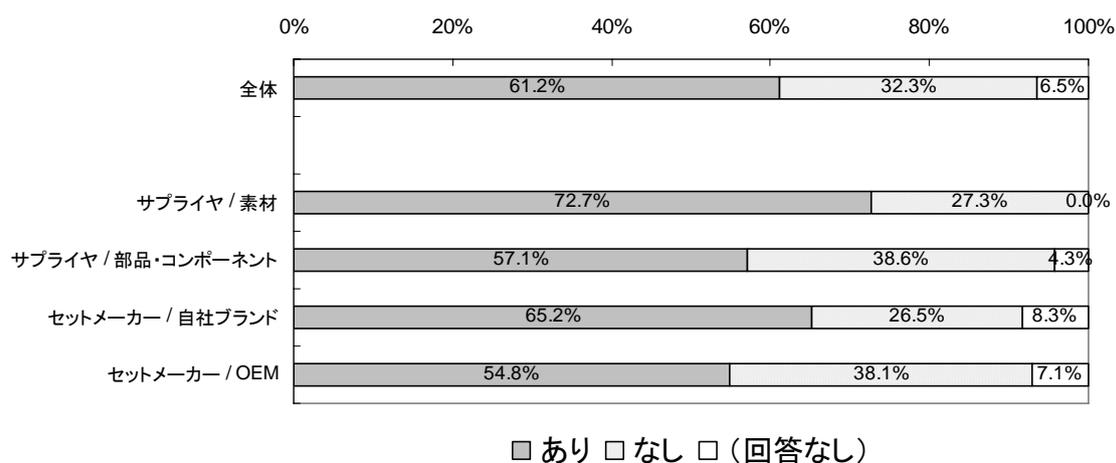


図 2-30：従業員への情報提供

2.8. 環境配慮設計を行っていない場合

2.8.1. 環境配慮設計を行っていない理由

環境配慮設計を行っていない事業者に対し、その理由を聞いた。

環境配慮設計を行わない理由としてあてはまるものを選択してください。

1. 必要性を感じないから。
2. 仕様どおりに製造するため、環境の入り込む余地がない。
3. コストの制約から、環境の入り込む余地がない。
4. 環境よりも性能や意匠面が重視される。
99. その他（ ）

集計結果を表 2-31 に示す。

表 2-31：環境配慮設計を行っていない理由

選択肢	回答数	選択率
必要性を感じないから。	4	25.0%
仕様どおりに製造するため、環境の入り込む余地がない。	4	25.0%
コストの制約から、環境の入り込む余地がない。	3	18.8%
環境よりも性能や意匠面が重視される。	3	18.8%
その他	3	18.8%
回答者数	16	

環境配慮設計を行っていないと回答した事業者数（16）は、今回のアンケート調査の回答者数（224）の 7.1%である。その他のうち 1 件は「環境配慮設計の取り組みを始めたばかり」と回答している。全般的に環境配慮設計は進んでいると考えることができる。

環境配慮設計を行っていない理由として、特に目立つものはない。また、環境配慮設計を行っていない事業者が特定の業種に偏っているわけでもなかった。

2.8.2. どのようなメリットがあれば環境配慮設計に取り組むか

環境配慮設計を行っていない事業者に対し、取り組むためのインセンティブとなりうるメリットについて聞いた。

どのようなメリットがあれば環境配慮設計に取り組みますか。

1. 環境への取り組みが消費者の購買動機となる。
2. 環境への取り組みを行うことにより税制優遇措置がある。
3. 環境への取り組みによって価格が上乗せできる。
99. その他 ()

集計結果を表 2-32 に示す。

表 2-32：どのようなメリットがあれば環境配慮設計に取り組むか

選択肢	回答数	選択率
環境への取り組みが消費者の購買動機となる。	6	42.9%
環境への取り組みを行うことにより税制優遇措置がある。	4	28.6%
環境への取り組みによって価格が上乗せできる。	4	28.6%
その他	2	14.3%
回答者数	14	

消費者の購買の動機となれば取り組むとしている事業者が 42.9%である。事業者の立場から見て、環境配慮設計が一般消費者の購買動機の大きな要素になっていないと考えているところがあるという見方ができる。

昨年度のヒアリングでは、業界で一斉に取組みを始めないと取り組んでいるところがコスト的に不利になるのではないかというコメントもあったが、製品のタイプによっては環境配慮設計の取組みが販売増に結びつかないものもある。そのような場合には、環境負荷を低減していくためには、社会的な仕組みが必要になると考えられる。

2.9. まとめ

環境配慮設計の目標設定やプロセスは、サプライチェーンの位置づけでも違いが見られるが、業種とそこでのセットメーカー、サプライヤの区分によってより大きな違いが見られる。調査対象を組立製品としたが、最終製品では目標設定で自由度があり、家電や自動車などのセットメーカーではライフサイクル全体をとらえての目標設定、評価指標の設定が行われている。

素材、部品系のメーカーでは、製造時の環境負荷への配慮もなされているが、セットメーカーでは製造時よりも使用時やライフサイクル全体への配慮がより大きな割合を占めるようである。但し、使用時にエネルギーを使わない家具や文房具では、製造時への配慮がなされている。セットメーカーが設定する環境配慮設計のターゲットや法令による規制をもとにした要求仕様がサプライヤに伝えられ、サプライヤは要求仕様としてその要求を満たすことで最終製品での環境負荷低減に寄与しているという構図になっているようであり、環境配慮設計の自由度が限定されている。

ツールに関しては、多くの業種で製品アセスメントが用いられている。また、RoHS 指令や資源有効利用促進法の省令改正と J-Moss から材料の含有化学物質のデータベースも広く用いられている。ライフサイクルアセスメントは、家電や情報機器の分野での利用の割合が他の業種に比べて大きいですが、全体的には十分に利用されていないようである。

一般消費者への情報提供については、目標とした評価指標の数値や説明をウェブページ、カタログ、環境報告書を中心に提供している。製品含有の化学物質、省エネルギー性能などを中心に情報を提供している。回収やリサイクルの方法も情報提供し、資源循環の促進に貢献している。

3. 環境配慮設計に関する情報共有

消費者、製造業者へのアンケート調査により、環境配慮設計、製品の環境特性について、一般消費者がどのような情報を求め、また製造業者がどのような情報提供を行っているかを調べた。

情報提供の内容については、製品の省エネルギー性能については消費者の要望と製造業者の提供が一致している。事業者はこのほかに製品含有の環境負荷物質についても積極的に情報提供を行っているが、一般消費者はこの点にはあまり配慮していないようである。消費者は製品にもよるが、エコマークのようなエコラベルやマークの表示を判断基準と考えているようであるが、これらの情報が製造業者から十分に提供されているとは限らない。

情報提供の方法については、一般消費者は CM や広告による情報提供を求めているが、製造業者はウェブページ、カタログ、環境報告書を中心に考えており、現状情報提供の方法、媒体にずれがある。消費者が CM や広告でのイメージだけではなく、もう一步踏み込んで製品の環境配慮設計に関する情報を得るようになることが望まれる。一方で製造業者は消費者が製品購買時に求めている内容、提供方法を検討することも必要であろう。

第 II 部 環境配慮設計に関するキーワード の使用状況

1. 環境配慮設計に関連するキーワード

以下のキーワードの出現状況を調べる。

キーワード
環境配慮設計
環境調和設計
エコデザイン
DfE、Design for Environment
ECD、Environmentally Conscious Design
ライフサイクル設計
ライフサイクルデザイン
ライフサイクルシンキング
環境配慮製品（商品）
環境配慮型製品（商品）
エコプロダクト、エコプロダクツ
グリーンプロダクト、グリーンプロダクツ
ライフサイクルアセスメント
Life Cycle Assessment、LCA
エコ・エフィシェンシー、環境効率
ファクター（ファクターXなど）
エコラベル
エコマーク
エコリーフ
J-Moss
EuP 指令
RoHS 指令
WEEE 指令

2. 環境報告書におけるキーワード出現状況

インターネットで公開している企業の報告書でキーワードの使用の有無を調べた。環境報告書、社会環境報告書、CSR報告書、サステナビリティレポートなど、環境に関する活動が記載されている報告書を対象とし、「環境報告書プラザ¹」、「社会・環境報告書データベース²」に掲載されているものを検索対象とした。また、過去の調査のデータも利用し、2004年度、2005年度、2006年度の各報告書でのキーワード使用状況をまとめる。

2.1. 概況

調査対象のプロフィール

環境報告書（CSR報告書、サステナビリティ報告書、社会・環境報告書などを含む。サンプル数 525）におけるキーワードの出現状況を調査した。表 2-1 にサンプルの業種の構成を示す。

表 2-1：調査対象の業種

業種	サンプル数	業種	サンプル数
農業	4	製造業	1
林業	3	電気機械器具製造業	25
漁業	0	輸送用機械器具製造業	32
鉱業	3	家具・装備品製造業	9
建設業	33	飲料・たばこ・飼料製造業	17
電気・ガス・熱供給・水道業	19	情報通信機械器具製造業	20
情報通信業	17	金属製品製造業	14
運輸業	17	食料品製造業	30
卸売・小売業	31	精密機械器具製造業	24
金融・保険業	10	化学工業	77
不動産業	3	プラスチック製品製造業(別掲を除く)	5
飲食店・宿泊業	3	鉄鋼業	10
医療、福祉	0	ゴム製品製造業	5
教育、学習支援行	1	窯業・土石製品製造業	13
複合サービス事業	3	木材・木製品製造業(家具を除く)	2
サービス業(他に分類されないもの)	8	衣服・その他の繊維製品製造業	5
公務(他に分類されないもの)	2	一般機械器具製造業	26
独立行政法人	1	その他の製造業	7
分類不能の産業	1	電子部品・デバイス製造業	26
		印刷・同関連業	8
		非鉄金属製造業	6
		パルプ・紙・紙加工品製造業	8
		繊維工業(衣服、その他の繊維製品を除く)	4
		石油製品・石炭製品製造業	4
		合計	537

(注) サンプル数は 525 であるが、複数の業種に属する企業があるため、合計値はサンプル数より大きくなっている

¹ <http://www.ecosearch.jp/kankyoplz/top.html>

² <http://www.ecorepo.com/>

2.2. キーワード出現状況

2006年度の環境報告書のキーワード出現状況（出現率）の概況を図2-1に示す。

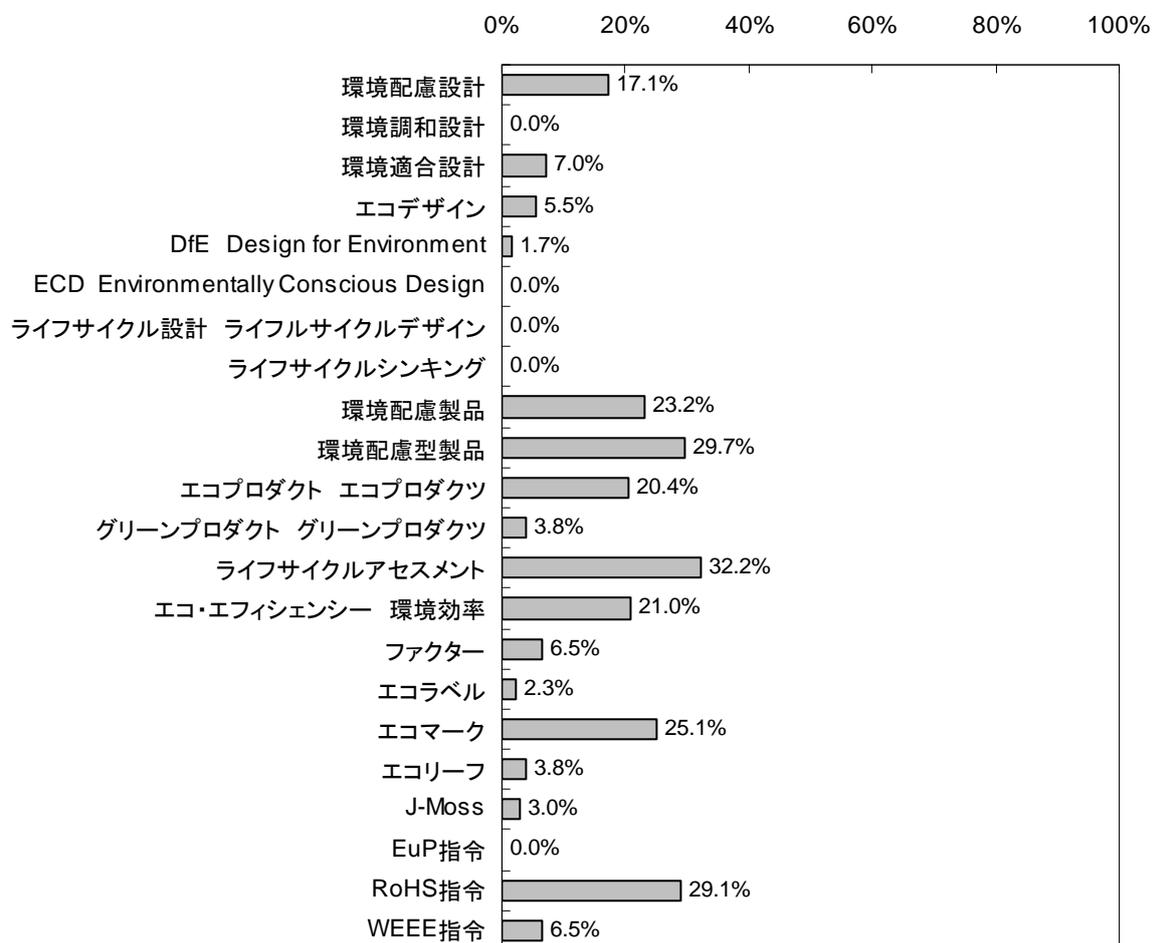


図2-1：2006年度の環境報告書のキーワード出現状況（出現率）

環境配慮設計（環境調和設計、環境適合設計、エコデザイン）、環境配慮型製品（環境配慮製品、エコプロダクツ）は用語が統一されていないが、同様の内容を示すものと考え、多くの環境報告書等でキーワードとして使用されている。

ライフサイクルアセスメント、RoHS指令、エコマークも使用されている。RoHS指令はその規制への対応がグリーン調達などで要求されており、多くの企業で環境報告書に記載していると考えられる。

ライフサイクル設計、ライフサイクルシンキングについては、環境報告書等での記載はなかった。環境配慮設計の延長上にライフサイクル設計があるわけではないが、製品のライフサイクル全体を配慮し、ライフサイクル全体を設計し、場合によっては製品からサービスへのシフトをも取り込むような検討を行い、総合的に環境負荷の低減、資源利用効率の向上を目指すというようなライフサイクル設計についても、そのコンセプトや手法の普及が望まれる。

2.3. 事業内容による違い

2006年度の環境報告書のキーワード出現状況を事業内容によって分類して集計した結果を表2-2（非製造業）、表2-3（製造業）に示す。また、図2-2は非製造業と製造業のキーワードの出現率を並べて示したものである。

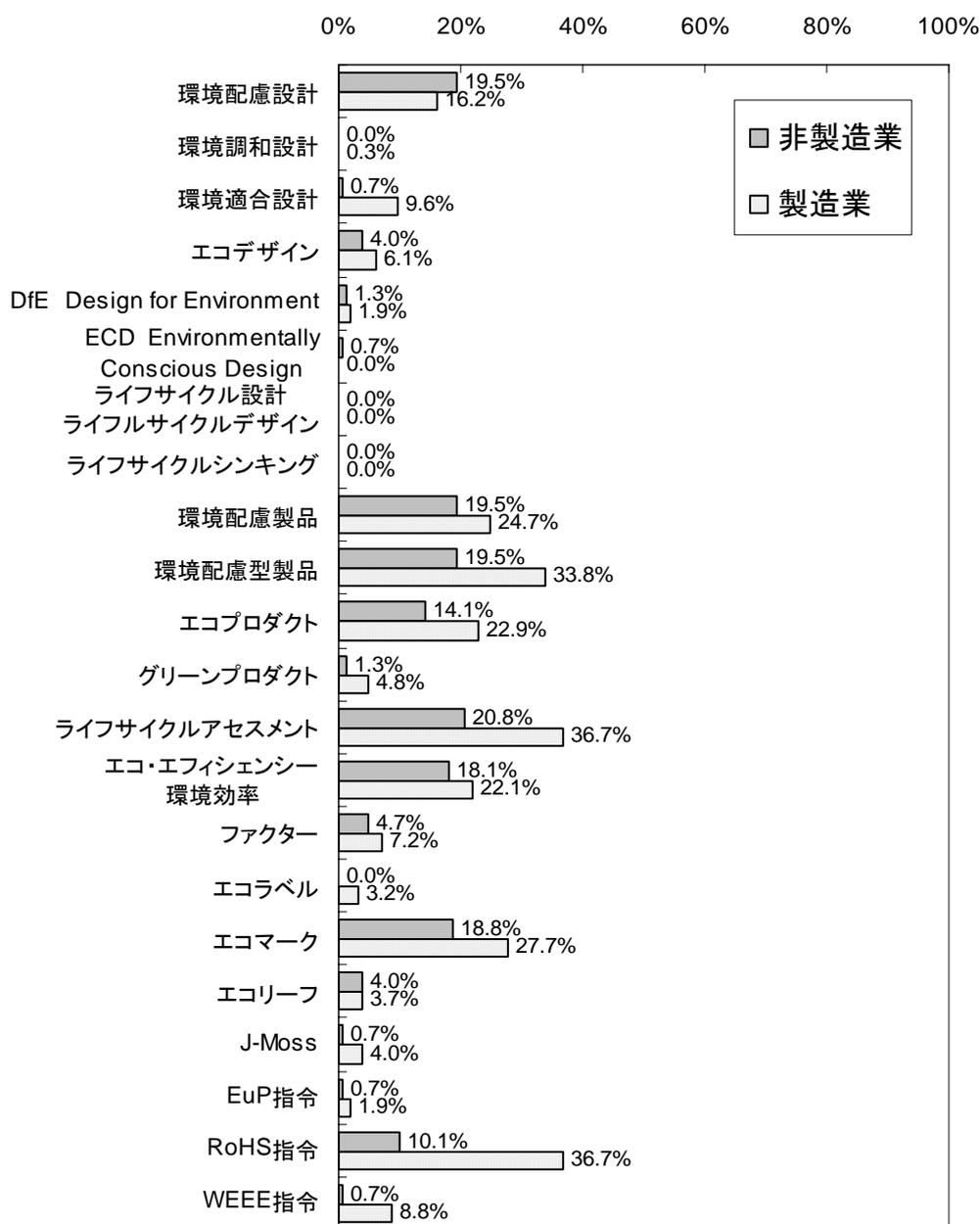


図2-2：キーワードの出現状況（2006年、製造業と非製造業）

非製造業でも製造業より出現率は低いですが、キーワードが用いられていることがわかる。「環境配慮設計」については非製造業のほうが出現率が高くなっている。

表 2-2：事業内容ごとのキーワード出現状況の集計（非製造業、2006 年）

	サンプル数	環境配慮設計	環境調和設計	環境適合設計	エコデザイン	DfE Design for Environment	EOD Environmentally Conscious Design	ライフサイクル設計	ライフサイクルシンキング	環境配慮製品	環境配慮型製品	エコプロダクト	グリーンプロダクト	ライフサイクルアセスメント	エコ・エフィシエンシー	ファクター	エコラベル	エコマーク	エコリーフ	J-Moss	EuP指令	RoHS指令	WEEE指令
農業	4	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	25.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%
林業	3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%	33.3%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%	0.0%
鉱業	3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%	33.3%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%	0.0%
建設業	33	66.7%	0.0%	3.0%	3.0%	3.0%	0.0%	0.0%	0.0%	15.2%	0.0%	6.1%	0.0%	18.2%	15.2%	3.0%	0.0%	18.2%	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%	0.0%
電気・ガス・熱供給・水道業	19	5.3%	0.0%	0.0%	15.8%	5.3%	0.0%	0.0%	0.0%	15.8%	42.1%	5.3%	5.3%	36.8%	47.4%	5.3%	0.0%	15.8%	15.8%	0.0%	0.0%	10.5%	0.0%
情報通信業	17	35.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.8%	23.5%	23.5%	5.9%	35.3%	29.4%	11.8%	0.0%	17.6%	5.9%	5.9%	5.9%	29.4%	5.9%
運輸業	17	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	17.6%	11.8%	23.5%	0.0%	11.8%	23.5%	17.6%	0.0%	23.5%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
卸売・小売業	31	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%	0.0%	3.2%	0.0%	0.0%	45.2%	35.5%	6.5%	0.0%	9.7%	6.5%	0.0%	0.0%	38.7%	3.2%	0.0%	0.0%	6.5%	0.0%
金融・保険業	10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.0%	10.0%	30.0%	0.0%	20.0%	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%
不動産業	3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
飲食店、宿泊業	3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%
教育、学習支援行	1	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
複合サービス事業	3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	66.7%	33.3%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
サービス業 (他に分類されないもの)	8	12.5%	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%
公務 (他に分類されないもの)	2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
独立行政法人	1	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
分類できない産業	1	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
非製造業全体	149	19.5%	0.0%	0.7%	4.0%	1.3%	0.7%	0.0%	0.0%	19.5%	19.5%	14.1%	1.3%	20.8%	18.1%	4.7%	0.0%	18.8%	4.0%	0.7%	0.7%	10.1%	0.7%

表 2-3：事業内容ごとのキーワード出現状況の集計（製造業、2006 年）

	サンプル数	環境配慮設計	環境調和設計	環境適合設計	エコデザイン	DFE Design for Environment	ECD Environmentally Conscious Design	ライフサイクル設計	ライフサイクルシンキング	環境配慮製品	環境配慮型製品	エコプロダクト	グリーンプロダクト	ライフサイクルアセスメント	エコ・エフ・アイエンスシー	ファクター	エコラベル	エコマーク	エコリーフ	J-Moss	EUP指令	RoHS指令	WEEE指令
電気機械器具製造業	25	24.0%	0.0%	16.0%	24.0%	4.0%	0.0%	0.0%	0.0%	36.0%	56.0%	32.0%	16.0%	60.0%	36.0%	36.0%	12.0%	20.0%	16.0%	28.0%	12.0%	68.0%	28.0%
輸送用機械器具製造業	32	18.8%	0.0%	12.5%	6.3%	3.1%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	12.5%	15.6%	3.1%	62.5%	28.1%	9.4%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	3.1%	12.5%	3.1%
家具・装備品製造業	9	0.0%	0.0%	11.1%	33.3%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	22.2%	55.6%	44.4%	0.0%	22.2%	33.3%	0.0%	11.1%	44.4%	0.0%	0.0%	0.0%	22.2%	0.0%
飲料・たばこ・飼料製造業	17	11.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	17.6%	23.5%	29.4%	0.0%	29.4%	17.6%	5.9%	0.0%	23.5%	5.9%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%
情報通信機械器具製造業	20	35.0%	0.0%	20.0%	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.0%	50.0%	35.0%	30.0%	50.0%	25.0%	5.0%	10.0%	25.0%	20.0%	15.0%	10.0%	95.0%	25.0%
金属製品製造業	14	14.3%	0.0%	28.6%	7.1%	7.1%	0.0%	0.0%	0.0%	28.6%	14.3%	35.7%	7.1%	57.1%	28.6%	7.1%	0.0%	14.3%	0.0%	7.1%	0.0%	50.0%	7.1%
食料品製造業	30	6.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	13.3%	10.0%	13.3%	0.0%	16.7%	10.0%	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
精密機械器具製造業	24	29.2%	4.2%	8.3%	4.2%	4.2%	0.0%	0.0%	0.0%	29.2%	37.5%	33.3%	8.3%	45.8%	33.3%	4.2%	12.5%	58.3%	8.3%	4.2%	0.0%	70.8%	37.5%
化学工業	77	7.8%	0.0%	2.6%	2.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.4%	32.5%	14.3%	2.6%	22.1%	14.3%	5.2%	1.3%	28.6%	1.3%	1.3%	1.3%	11.7%	1.3%
プラスチック製品製造業 (別掲を除く)	5	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%
鉄鋼業	10	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	30.0%	0.0%	30.0%	10.0%	0.0%	0.0%	30.0%	0.0%	0.0%	0.0%	30.0%	0.0%
ゴム製品製造業	5	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	40.0%	20.0%	0.0%	100.0%	60.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%
窯業・土石製品製造業	13	0.0%	0.0%	7.7%	7.7%	7.7%	0.0%	0.0%	0.0%	30.8%	30.8%	23.1%	7.7%	30.8%	23.1%	0.0%	0.0%	30.8%	0.0%	7.7%	0.0%	46.2%	23.1%
木材・木製品製造業 (家具を除く)	2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%
衣服・その他の繊維製品 製造業	5	0.0%	0.0%	40.0%	20.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.0%	20.0%	20.0%	20.0%	20.0%	0.0%	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	0.0%
一般機械器具製造業	26	23.1%	0.0%	23.1%	3.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	15.4%	30.8%	26.9%	3.8%	34.6%	19.2%	3.8%	7.7%	26.9%	3.8%	0.0%	0.0%	53.8%	11.5%
その他の製造業	7	57.1%	0.0%	0.0%	14.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	57.1%	14.3%	28.6%	0.0%	42.9%	28.6%	0.0%	0.0%	42.9%	0.0%	0.0%	0.0%	57.1%	28.6%
電子部品・デバイス製造業	26	34.6%	0.0%	19.2%	7.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	38.5%	57.7%	11.5%	0.0%	42.3%	26.9%	15.4%	0.0%	23.1%	0.0%	7.7%	0.0%	69.2%	3.8%

	サンプル数	環境配慮設計	環境調和設計	環境適合設計	エコデザイン	DFE Design for Environment	ECD Environmentally Conscious Design	ライフサイクル設計	ライフサイクルシンキング	環境配慮製品	環境配慮型製品	エコプロダクト	グリーンプロダクト	ライフサイクルアセスメント	エコ・エフィジェンシー	ファクター	エコラベル	エコマーク	エコリーフ	J-Moss	EuP指令	RoHS指令	WEEE指令
印刷・同関連業	8	25.0%	0.0%	0.0%	12.5%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	37.5%	25.0%	0.0%	25.0%	12.5%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	37.5%	0.0%
非鉄金属製造業	6	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	50.0%	33.3%	0.0%	50.0%	33.3%	33.3%	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	83.3%	0.0%
パルプ・紙・紙加工品製造業	8	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	12.5%	25.0%	25.0%	0.0%	25.0%	12.5%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%
繊維工業（衣服、その他の繊維製品を除く）	4	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	75.0%	50.0%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	75.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
石油製品・石炭製品製造業	4	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	75.0%	50.0%	0.0%	0.0%	50.0%	25.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	0.0%
製造業全体	376	16.2%	0.3%	9.6%	6.1%	1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	24.7%	33.8%	22.9%	4.8%	36.7%	22.1%	7.2%	3.2%	27.7%	3.7%	4.0%	1.9%	36.7%	8.8%

2.4. キーワード出現状況の推移

2004 年度版から 2006 年度版がそろっている企業・団体について、キーワードの出現状況の推移を調べた。

■ 調査対象のプロフィール

サンプル数：421

業種の構成：表 2-4 のとおりである。

表 2-4：サンプルの構成

業種	サンプル数	業種	サンプル数
農業	3	電気機械器具製造業	19
林業	2	輸送用機械器具製造業	30
漁業	0	家具・装備品製造業	7
鉱業	2	飲料・たばこ・飼料製造業	11
建設業ト	25	情報通信機械器具製造業	18
電気・ガス・熱供給・水道業	15	金属製品製造業	11
情報通信業	12	食料品製造業	22
運輸業	15	精密機械器具製造業	23
卸売・小売業	20	化学工業	73
金融・保険業	5	プラスチック製品製造業(別掲を除く)	2
不動産業	2	鉄鋼業	10
飲食店、宿泊業	2	ゴム製品製造業	4
医療、福祉	0	窯業・土石製品製造業	12
教育、学習支援行	0	木材・木製品製造業(家具を除く)	1
複合サービス事業	1	衣服・その他の繊維製品製造業	1
サービス業(他に分類されないもの)	5	一般機械器具製造業	21
公務(他に分類されないもの)	1	その他の製造業	6
独立行政法人	1	電子部品・デバイス製造業	21
分類不能の産業	1	印刷・同関連業	7
		非鉄金属製造業	6
		パルプ・紙・紙加工品製造業	8
		繊維工業(衣服、その他の繊維製品を除く)	1
		石油製品・石炭製品製造業	3

■ キーワード出現状況

キーワードの出現状況の推移を図 2-3 に示す。

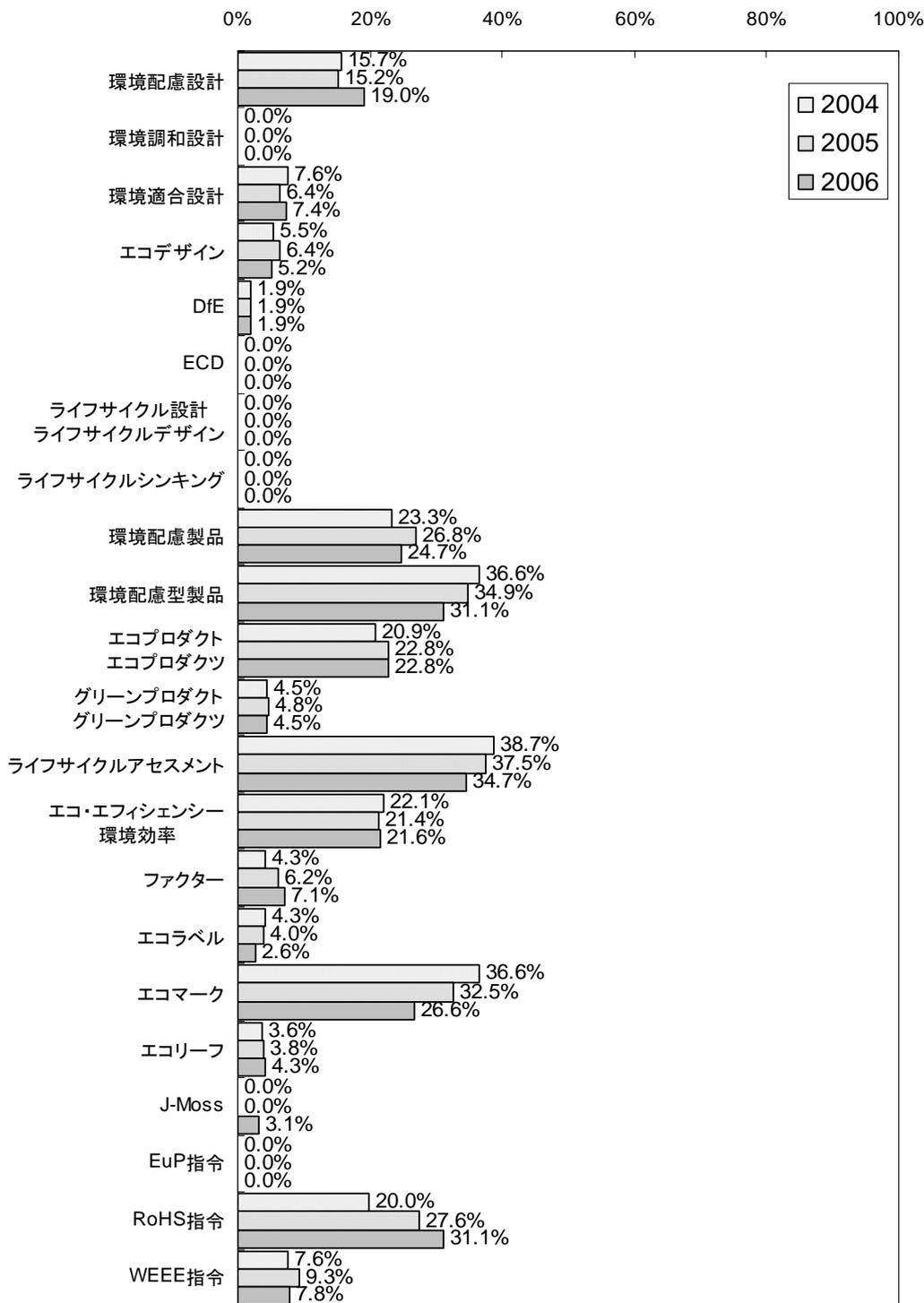


図 2-3 : キーワードの出現状況の推移

図 2-3 より、傾向をまとめると以下のようになる。

- 環境配慮製品、環境配慮型製品のように、製品についてのキーワードの出現率が高い。
- ライフサイクルアセスメント、エコマークというキーワードの出現率は減少傾向にある。
- RoHS 指令については出現率が高くなっている。これは RoHS 指令が 2006 年 7 月から動き出していることを反映したものであると想定される。これに関連するものとしては、日本国内でも資源有効利用促進法の指定再利用促進製品の判断基準省令の改正によって、J-Moss に基づく特定の化学物質の含有表示が始まっているが、2004 年、2005 年には見られなかった「J-Moss」も出てきている。

3. 新聞におけるキーワード出現状況

3.1. 調査対象紙

以下の新聞の記事におけるキーワードの出現状況をオンラインのデータベースの記事検索により調査した。

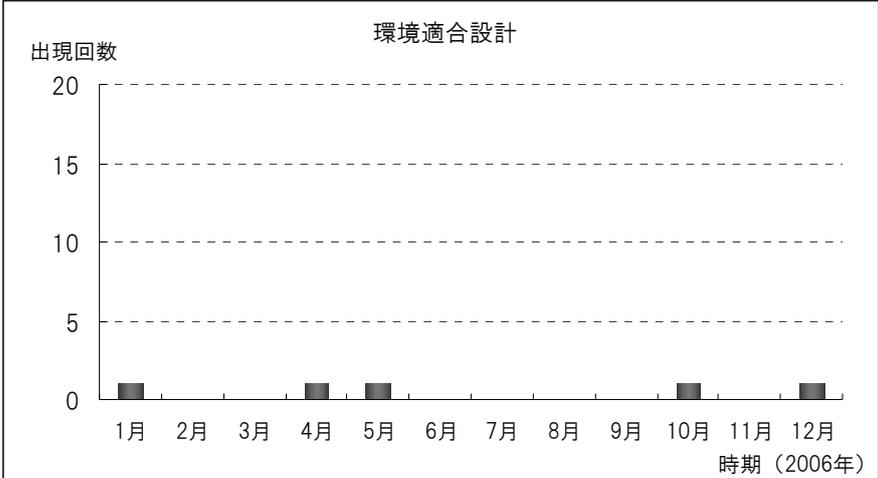
- 朝日新聞
- 産経新聞
- 日本経済新聞
- 毎日新聞
- 読売新聞
- 日刊工業新聞
- 日経産業新聞

3.2. キーワード出現状況

キーワードごとに、出現状況を示す。

キーワード	環境配慮設計																																																																																										
出現回数	16																																																																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> ● 日刊工業新聞での出現頻度が高い。 ● 一般紙では読売新聞のみで用いられている。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日本経済新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>読売新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td></td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日本経済新聞												1		1	読売新聞					1						1		1	3	日刊工業新聞	1		2	1	1		2	1				1	2	11	日経産業新聞												1		1	計		1	0	2	1	2	0	2	1	0	1	3	3	16
	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																													
日本経済新聞												1		1																																																																													
読売新聞					1						1		1	3																																																																													
日刊工業新聞	1		2	1	1		2	1				1	2	11																																																																													
日経産業新聞												1		1																																																																													
計		1	0	2	1	2	0	2	1	0	1	3	3	16																																																																													

キーワード	環境調和設計
出現回数	0

キーワード	環境適合設計																																																																						
出現回数	5																																																																						
状況	<ul style="list-style-type: none"> 環境配慮設計に比べて使用頻度は低い。 <table border="1" data-bbox="518 504 1284 660"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>読売新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	読売新聞					1					1			2	日刊工業新聞	1			1									2	日経産業新聞												1	1	計	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																										
読売新聞					1					1			2																																																										
日刊工業新聞	1			1									2																																																										
日経産業新聞												1	1																																																										
計	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	5																																																										

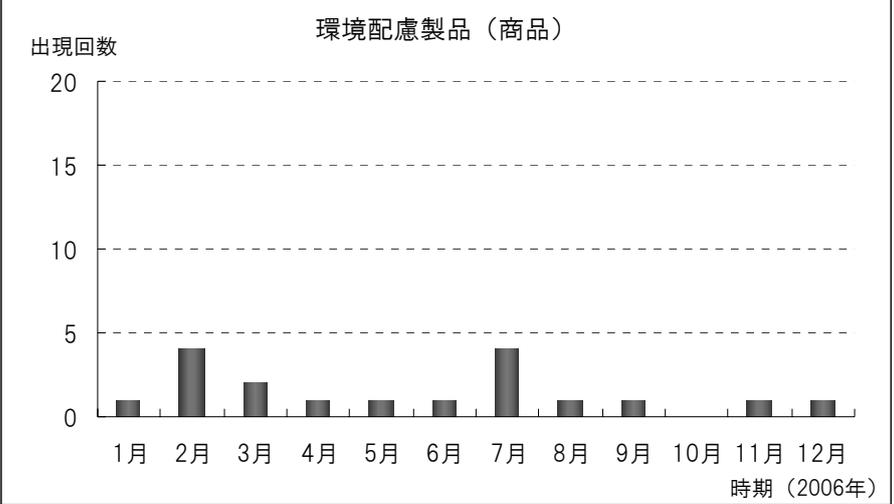
キーワード	エコデザイン																																																																																																																																																								
出現回数	51																																																																																																																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> 一般紙でも用いられている。 <table border="1" data-bbox="518 403 1284 705"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>朝日新聞</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>産経新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日本経済新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>毎日新聞</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>読売新聞</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> <td></td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="459 739 1337 1220"> <p style="text-align: center;">エコデザイン</p> <table border="1" data-bbox="486 772 1316 1209"> <caption>エコデザイン 出現回数 (2006年)</caption> <thead> <tr> <th>時期</th> <th>出現回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1月</td><td>4</td></tr> <tr><td>2月</td><td>3</td></tr> <tr><td>3月</td><td>4</td></tr> <tr><td>4月</td><td>3</td></tr> <tr><td>5月</td><td>1</td></tr> <tr><td>6月</td><td>8</td></tr> <tr><td>7月</td><td>7</td></tr> <tr><td>8月</td><td>1</td></tr> <tr><td>9月</td><td>7</td></tr> <tr><td>10月</td><td>6</td></tr> <tr><td>11月</td><td>4</td></tr> <tr><td>12月</td><td>3</td></tr> </tbody> </table> </div>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	朝日新聞	2	1	1			1		1			2		8	産経新聞												1	1	日本経済新聞			1	1			2					1	5	毎日新聞	1		1			3	1		2	1	1		10	読売新聞	1	2		1	1	4	2		3	4	1		19	日刊工業新聞			1	1			1		2	1		1	7	日経産業新聞							1						1	計	4	3	4	3	1	8	7	1	7	6	4	3	51	時期	出現回数	1月	4	2月	3	3月	4	4月	3	5月	1	6月	8	7月	7	8月	1	9月	7	10月	6	11月	4	12月	3
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																																																																																												
朝日新聞	2	1	1			1		1			2		8																																																																																																																																												
産経新聞												1	1																																																																																																																																												
日本経済新聞			1	1			2					1	5																																																																																																																																												
毎日新聞	1		1			3	1		2	1	1		10																																																																																																																																												
読売新聞	1	2		1	1	4	2		3	4	1		19																																																																																																																																												
日刊工業新聞			1	1			1		2	1		1	7																																																																																																																																												
日経産業新聞							1						1																																																																																																																																												
計	4	3	4	3	1	8	7	1	7	6	4	3	51																																																																																																																																												
時期	出現回数																																																																																																																																																								
1月	4																																																																																																																																																								
2月	3																																																																																																																																																								
3月	4																																																																																																																																																								
4月	3																																																																																																																																																								
5月	1																																																																																																																																																								
6月	8																																																																																																																																																								
7月	7																																																																																																																																																								
8月	1																																																																																																																																																								
9月	7																																																																																																																																																								
10月	6																																																																																																																																																								
11月	4																																																																																																																																																								
12月	3																																																																																																																																																								

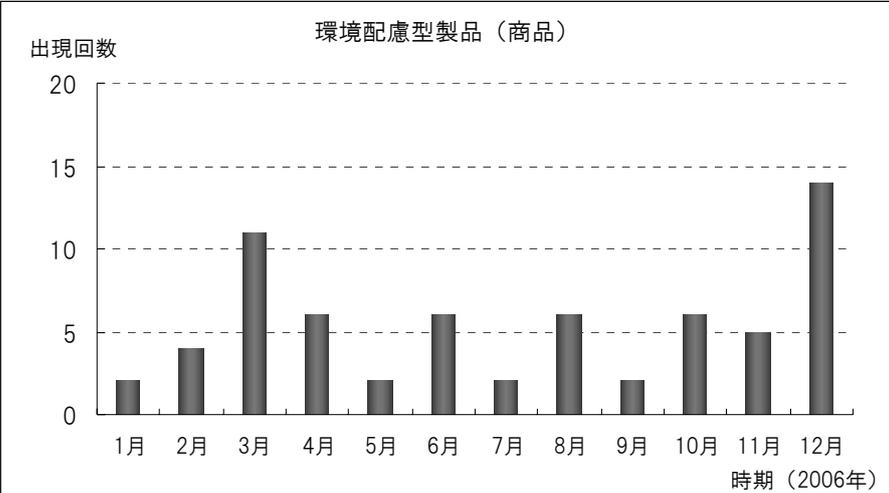
キーワード	DfE、Design for Environment																																										
出現回数	2																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日刊工業新聞のみで用いられている。 <table border="1" data-bbox="518 403 1284 515"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">DfE、Design for Environment</p> <p>出現回数</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月</p> <p style="text-align: right;">時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日刊工業新聞	1						1						2	計	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日刊工業新聞	1						1						2																														
計	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2																														

キーワード	ECD、Environmentally Conscious Design
出現回数	0

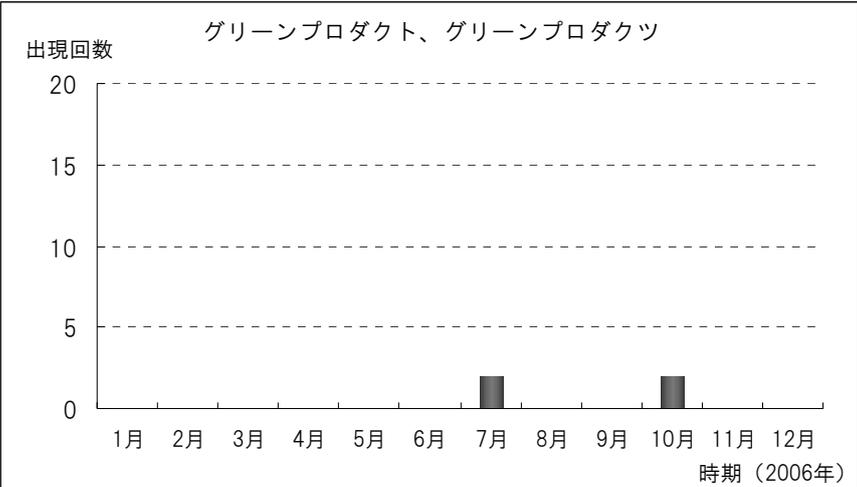
キーワード	ライフサイクル設計、ライフサイクルデザイン
出現回数	0

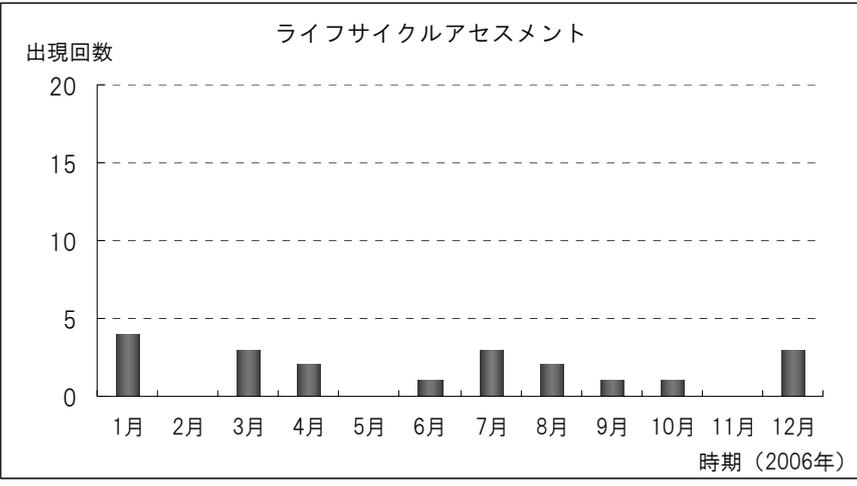
キーワード	ライフサイクルシンキング
出現回数	0

キーワード	環境配慮製品（商品）																																																																																				
出現回数	18																																																																																				
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日刊工業新聞での使用頻度が高い。 <table border="1" data-bbox="518 405 1284 604"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>朝日新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>毎日新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>読売新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	朝日新聞									1				1	毎日新聞												1	1	読売新聞											1		1	日刊工業新聞	1	4	2	1	1	1	4	1					15	計	1	4	2	1	1	1	4	1	1	0	1	1	18
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																								
朝日新聞									1				1																																																																								
毎日新聞												1	1																																																																								
読売新聞											1		1																																																																								
日刊工業新聞	1	4	2	1	1	1	4	1					15																																																																								
計	1	4	2	1	1	1	4	1	1	0	1	1	18																																																																								

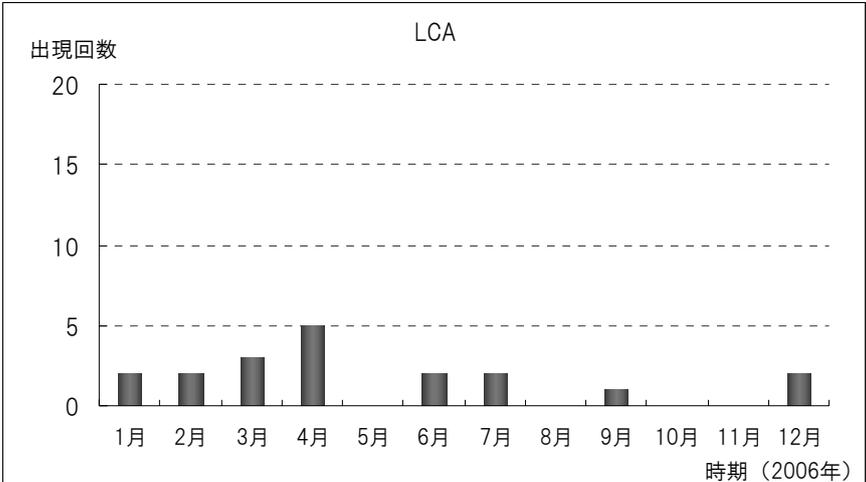
キーワード	環境配慮型製品（商品）																																																																																																																
出現回数	66																																																																																																																
状況	<ul style="list-style-type: none"> 設計プロセスに比べ、製品（商品）の出現頻度が高いが、一般紙ではそれほど高くない。 <table border="1" data-bbox="518 443 1284 712"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>朝日新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>産経新聞</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日本経済新聞</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>毎日新聞</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>11</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>14</td> <td>66</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	朝日新聞								1					1	産経新聞	1												1	日本経済新聞			3	4	1	1	1		2	1	1	5	19	毎日新聞			2	1		1				1	1		6	日刊工業新聞	1	4	2			3	1	1		1	1	2	16	日経産業新聞			4	1	1	1		4		3	2	7	23	計	2	4	11	6	2	6	2	6	2	6	5	14	66
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																																																				
朝日新聞								1					1																																																																																																				
産経新聞	1												1																																																																																																				
日本経済新聞			3	4	1	1	1		2	1	1	5	19																																																																																																				
毎日新聞			2	1		1				1	1		6																																																																																																				
日刊工業新聞	1	4	2			3	1	1		1	1	2	16																																																																																																				
日経産業新聞			4	1	1	1		4		3	2	7	23																																																																																																				
計	2	4	11	6	2	6	2	6	2	6	5	14	66																																																																																																				

キーワード	エコプロダクト、エコプロダクツ																																																																																																																
出現回数	64																																																																																																																
状況	<ul style="list-style-type: none"> • 日経、日刊工業、日経産業での出現頻度が高い。 • 12月はエコプロダクツ展の記事によるものと考えられる。 																																																																																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>朝日新聞</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>日本経済新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>毎日新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>読売新聞</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>22</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> <p>エコプロダクト、エコプロダクツ</p> <p>出現回数</p> <p>時期 (2006年)</p> </div>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	朝日新聞			3			1						2	6	日本経済新聞				1	2	1	1			2	6	9	22	毎日新聞		1					1		1			1	4	読売新聞	1									1		1	3	日刊工業新聞	3	1	2	1	1	1		1		2	2	2	16	日経産業新聞				1	2			1		1	1	7	13	計	4	2	5	3	5	3	2	2	1	6	9	22	64
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																																																				
朝日新聞			3			1						2	6																																																																																																				
日本経済新聞				1	2	1	1			2	6	9	22																																																																																																				
毎日新聞		1					1		1			1	4																																																																																																				
読売新聞	1									1		1	3																																																																																																				
日刊工業新聞	3	1	2	1	1	1		1		2	2	2	16																																																																																																				
日経産業新聞				1	2			1		1	1	7	13																																																																																																				
計	4	2	5	3	5	3	2	2	1	6	9	22	64																																																																																																				

キーワード	グリーンプロダクト、グリーンプロダクツ																																																																																				
出現回数	4																																																																																				
状況	<ul style="list-style-type: none"> エコプロダクト、エコプロダクツと同様の意味を持つと考えられるが、使用頻度ははるかに少ない。 <table border="1" data-bbox="518 452 1284 654"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>毎日新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>読売新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">グリーンプロダクト、グリーンプロダクツ</p> <p>出現回数</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月</p> <p style="text-align: right;">時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	毎日新聞							1						1	読売新聞										1			1	日刊工業新聞										1			1	日経産業新聞							1						1	計	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																								
毎日新聞							1						1																																																																								
読売新聞										1			1																																																																								
日刊工業新聞										1			1																																																																								
日経産業新聞							1						1																																																																								
計	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	4																																																																								

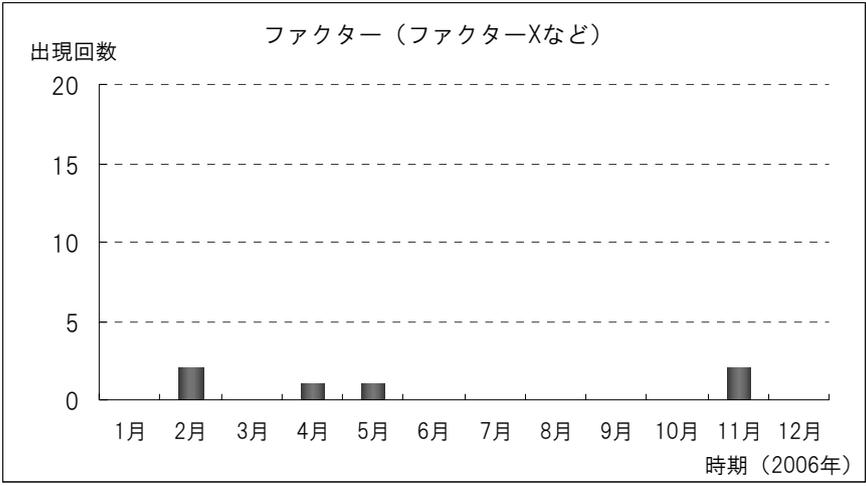
キーワード	ライフサイクルアセスメント																																																								
出現回数	17																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日刊工業新聞、日経産業新聞のみで使用されている。 <table border="1" data-bbox="518 1400 1284 1534"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">ライフサイクルアセスメント</p> <p>出現回数</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月</p> <p style="text-align: right;">時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日刊工業新聞	1		2	1		1	2		1			1	8	日経産業新聞			1	1			1	2		1		2	9	計	1	0	3	2	0	1	3	2	1	1	0	3	17
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																												
日刊工業新聞	1		2	1		1	2		1			1	8																																												
日経産業新聞			1	1			1	2		1		2	9																																												
計	1	0	3	2	0	1	3	2	1	1	0	3	17																																												

キーワード	Life Cycle Assessment
出現回数	0

キーワード	LCA																																																								
出現回数	19																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日刊工業新聞、日経産業新聞のみで使用されている。 <table border="1" data-bbox="518 537 1284 672"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日刊工業新聞	2	2	2	4		2	2		1			1	16	日経産業新聞			1	1								1	3	計	2	2	3	5	0	2	2	0	1	0	0	2	19
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																												
日刊工業新聞	2	2	2	4		2	2		1			1	16																																												
日経産業新聞			1	1								1	3																																												
計	2	2	3	5	0	2	2	0	1	0	0	2	19																																												

キーワード	エコ・エフィシエンシー
出現回数	0

キーワード	環境効率																																																																																																																												
出現回数	19																																																																																																																												
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日刊工業新聞、日経産業新聞での使用が多いようである。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>朝日新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>産経新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>日本経済新聞</td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> <p>環境効率</p> <table border="1"> <caption>環境効率の出現回数 (2006年)</caption> <thead> <tr> <th>時期</th> <th>出現回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1月</td><td>4</td></tr> <tr><td>2月</td><td>3</td></tr> <tr><td>3月</td><td>0</td></tr> <tr><td>4月</td><td>4</td></tr> <tr><td>5月</td><td>0</td></tr> <tr><td>6月</td><td>1</td></tr> <tr><td>7月</td><td>2</td></tr> <tr><td>8月</td><td>0</td></tr> <tr><td>9月</td><td>0</td></tr> <tr><td>10月</td><td>0</td></tr> <tr><td>11月</td><td>1</td></tr> <tr><td>12月</td><td>4</td></tr> </tbody> </table> </div>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	朝日新聞												1	1	産経新聞				2									2	日本経済新聞	2												2	日刊工業新聞		2		2		1						1	6	日経産業新聞	2	1					2				1	2	8	計	4	3	0	4	0	1	2	0	0	0	1	4	19	時期	出現回数	1月	4	2月	3	3月	0	4月	4	5月	0	6月	1	7月	2	8月	0	9月	0	10月	0	11月	1	12月	4
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																																																																
朝日新聞												1	1																																																																																																																
産経新聞				2									2																																																																																																																
日本経済新聞	2												2																																																																																																																
日刊工業新聞		2		2		1						1	6																																																																																																																
日経産業新聞	2	1					2				1	2	8																																																																																																																
計	4	3	0	4	0	1	2	0	0	0	1	4	19																																																																																																																
時期	出現回数																																																																																																																												
1月	4																																																																																																																												
2月	3																																																																																																																												
3月	0																																																																																																																												
4月	4																																																																																																																												
5月	0																																																																																																																												
6月	1																																																																																																																												
7月	2																																																																																																																												
8月	0																																																																																																																												
9月	0																																																																																																																												
10月	0																																																																																																																												
11月	1																																																																																																																												
12月	4																																																																																																																												

キーワード	ファクター（ファクターXなど）																																																																						
出現回数	6																																																																						
状況	<ul style="list-style-type: none"> • 新聞記事としてあまり掲載されていない。 • 一般紙での使用も朝日新聞の1回だけである。 <table border="1" data-bbox="518 443 1284 616"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>朝日新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	朝日新聞											1		1	日刊工業新聞		1		1	1								3	日経産業新聞		1									1		2	計	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	6
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																										
朝日新聞											1		1																																																										
日刊工業新聞		1		1	1								3																																																										
日経産業新聞		1									1		2																																																										
計	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	6																																																										

キーワード	エコラベル
出現回数	0

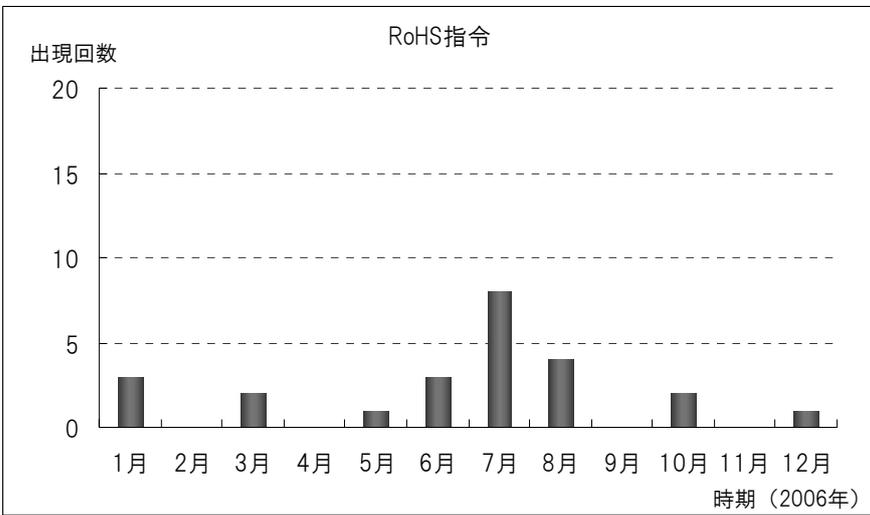
キーワード	エコマーク																																																																																																																																																								
出現回数	39																																																																																																																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> 一般紙でも使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>朝日新聞</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>産経新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日本経済新聞</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>毎日新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>読売新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>39</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <caption>エコマーク</caption> <thead> <tr> <th>時期 (2006年)</th> <th>出現回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1月</td><td>1</td></tr> <tr><td>2月</td><td>4</td></tr> <tr><td>3月</td><td>5</td></tr> <tr><td>4月</td><td>1</td></tr> <tr><td>5月</td><td>2</td></tr> <tr><td>6月</td><td>1</td></tr> <tr><td>7月</td><td>4</td></tr> <tr><td>8月</td><td>6</td></tr> <tr><td>9月</td><td>8</td></tr> <tr><td>10月</td><td>2</td></tr> <tr><td>11月</td><td>3</td></tr> <tr><td>12月</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	朝日新聞	1	1	1	1					2		1	1	8	産経新聞			1										1	日本経済新聞		2						1	2	1			6	毎日新聞			1					1	2		1	1	6	読売新聞			1		1				1		1		4	日刊工業新聞		1	1		1	1	3	3	1	1			12	日経産業新聞							1	1					2	計	1	4	5	1	2	1	4	6	8	2	3	2	39	時期 (2006年)	出現回数	1月	1	2月	4	3月	5	4月	1	5月	2	6月	1	7月	4	8月	6	9月	8	10月	2	11月	3	12月	2
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																																																																																												
朝日新聞	1	1	1	1					2		1	1	8																																																																																																																																												
産経新聞			1										1																																																																																																																																												
日本経済新聞		2						1	2	1			6																																																																																																																																												
毎日新聞			1					1	2		1	1	6																																																																																																																																												
読売新聞			1		1				1		1		4																																																																																																																																												
日刊工業新聞		1	1		1	1	3	3	1	1			12																																																																																																																																												
日経産業新聞							1	1					2																																																																																																																																												
計	1	4	5	1	2	1	4	6	8	2	3	2	39																																																																																																																																												
時期 (2006年)	出現回数																																																																																																																																																								
1月	1																																																																																																																																																								
2月	4																																																																																																																																																								
3月	5																																																																																																																																																								
4月	1																																																																																																																																																								
5月	2																																																																																																																																																								
6月	1																																																																																																																																																								
7月	4																																																																																																																																																								
8月	6																																																																																																																																																								
9月	8																																																																																																																																																								
10月	2																																																																																																																																																								
11月	3																																																																																																																																																								
12月	2																																																																																																																																																								

キーワード	エコライフ																																																																																																														
出現回数	8																																																																																																														
状況	<ul style="list-style-type: none"> • エコマークに比べるとかなり使用頻度が低い。 <table border="1" data-bbox="518 405 1284 604"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日本経済新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>読売新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="464 645 1334 1128"> <p style="text-align: center;">エコライフ</p> <table border="1"> <caption>エコライフの出現回数 (2006年)</caption> <thead> <tr> <th>時期</th> <th>出現回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1月</td><td>0</td></tr> <tr><td>2月</td><td>0</td></tr> <tr><td>3月</td><td>2</td></tr> <tr><td>4月</td><td>0</td></tr> <tr><td>5月</td><td>0</td></tr> <tr><td>6月</td><td>2</td></tr> <tr><td>7月</td><td>0</td></tr> <tr><td>8月</td><td>0</td></tr> <tr><td>9月</td><td>1</td></tr> <tr><td>10月</td><td>1</td></tr> <tr><td>11月</td><td>0</td></tr> <tr><td>12月</td><td>0</td></tr> </tbody> </table> </div>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日本経済新聞			1										1	読売新聞						1							1	日刊工業新聞			1			1			1				3	日経産業新聞										1			1	計	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	0	0	8	時期	出現回数	1月	0	2月	0	3月	2	4月	0	5月	0	6月	2	7月	0	8月	0	9月	1	10月	1	11月	0	12月	0
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																																																		
日本経済新聞			1										1																																																																																																		
読売新聞						1							1																																																																																																		
日刊工業新聞			1			1			1				3																																																																																																		
日経産業新聞										1			1																																																																																																		
計	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	0	0	8																																																																																																		
時期	出現回数																																																																																																														
1月	0																																																																																																														
2月	0																																																																																																														
3月	2																																																																																																														
4月	0																																																																																																														
5月	0																																																																																																														
6月	2																																																																																																														
7月	0																																																																																																														
8月	0																																																																																																														
9月	1																																																																																																														
10月	1																																																																																																														
11月	0																																																																																																														
12月	0																																																																																																														

キーワード	J-Moss																																										
出現回数	2																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日刊工業新聞でのみ使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日刊工業新聞			1		1								2	計	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日刊工業新聞			1		1								2																														
計	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2																														

キーワード	EuP 指令																																																																						
出現回数	3																																																																						
状況	<ul style="list-style-type: none"> 出現頻度は低い。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>朝日新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	朝日新聞							1						1	日刊工業新聞												1	1	日経産業新聞							1						1	計	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																										
朝日新聞							1						1																																																										
日刊工業新聞												1	1																																																										
日経産業新聞							1						1																																																										
計	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3																																																										

キーワード	エコデザイン指令
出現回数	0

キーワード	RoHS 指令																																																								
出現回数	24																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> • 日刊工業新聞で扱われている。 • 2006年7月から動き出したこともあり、7月の記事が多い。 <table border="1" data-bbox="518 582 1284 716"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td>3</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> <td>7</td> <td>3</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>  <p>出現回数</p> <p>RoHS指令</p> <p>時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日刊工業新聞	3		1		1	3	7	3		2		1	21	日経産業新聞			1				1	1					3	計	3	0	2	0	1	3	8	4	0	2	0	1	24
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																												
日刊工業新聞	3		1		1	3	7	3		2		1	21																																												
日経産業新聞			1				1	1					3																																												
計	3	0	2	0	1	3	8	4	0	2	0	1	24																																												

キーワード	WEEE 指令																																																								
出現回数	4																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> 出現頻度は低い。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日刊工業新聞</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経産業新聞</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">WEEE指令</div> <p>出現回数</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日刊工業新聞				1									1	日経産業新聞			1				1	1					3	計	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																												
日刊工業新聞				1									1																																												
日経産業新聞			1				1	1					3																																												
計	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	4																																												

4. 雑誌におけるキーワード出現状況

4.1. 調査対象雑誌

以下の雑誌を対象に、オンラインのデータベース検索を用いてキーワードの出現状況を調べた。

- 日経エコロジー
- 日経ビジネス
- 日経ものづくり
- 日経トレンディ
- 日経エレクトロニクス
- 週刊ダイヤモンド
- 日経デザイン
- 週刊エコノミスト

4.2. キーワード出現状況

調査結果を以下に示す。

キーワード	環境配慮設計																																																																				
出現回数	17																																																																				
状況	<ul style="list-style-type: none"> ● 日経エコロジーで使用されている。 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> <p>環境配慮設計</p> <table border="1"> <caption>環境配慮設計の出現回数 (2006年)</caption> <thead> <tr> <th>月</th> <th>出現回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1月</td><td>2</td></tr> <tr><td>2月</td><td>0</td></tr> <tr><td>3月</td><td>0</td></tr> <tr><td>4月</td><td>2</td></tr> <tr><td>5月</td><td>1</td></tr> <tr><td>6月</td><td>4</td></tr> <tr><td>7月</td><td>1</td></tr> <tr><td>8月</td><td>1</td></tr> <tr><td>9月</td><td>3</td></tr> <tr><td>10月</td><td>2</td></tr> <tr><td>11月</td><td>0</td></tr> <tr><td>12月</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> </div>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー	2			2	1	4	1	1	3	2		1	17	計	2	0	0	2	1	4	1	1	3	2	0	1	17	月	出現回数	1月	2	2月	0	3月	0	4月	2	5月	1	6月	4	7月	1	8月	1	9月	3	10月	2	11月	0	12月	1
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																								
日経エコロジー	2			2	1	4	1	1	3	2		1	17																																																								
計	2	0	0	2	1	4	1	1	3	2	0	1	17																																																								
月	出現回数																																																																				
1月	2																																																																				
2月	0																																																																				
3月	0																																																																				
4月	2																																																																				
5月	1																																																																				
6月	4																																																																				
7月	1																																																																				
8月	1																																																																				
9月	3																																																																				
10月	2																																																																				
11月	0																																																																				
12月	1																																																																				

キーワード	環境調和設計
出現回数	0

キーワード	環境適合設計																																										
出現回数	1																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジーでのみ使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">環境適合設計</p> <p>出現回数</p> <p style="text-align: center;">時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー						1							1	計	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー						1							1																														
計	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1																														

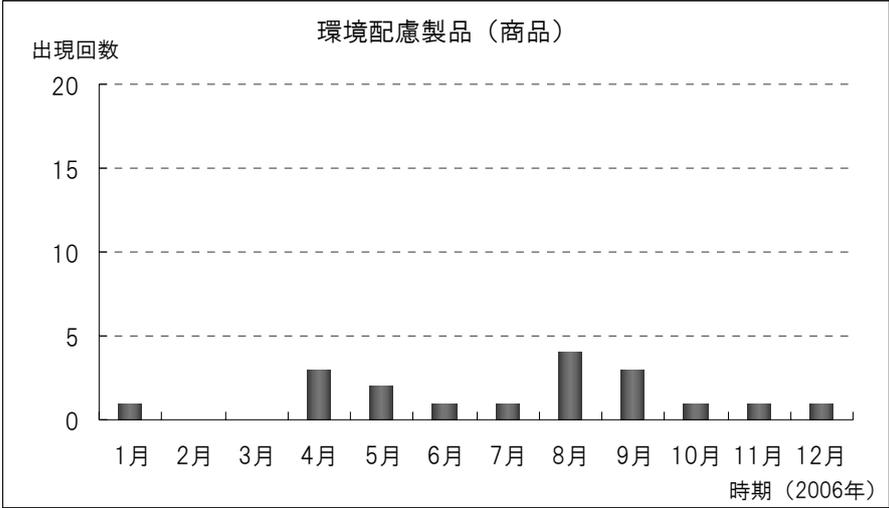
キーワード	エコデザイン																																																																																				
出現回数	6																																																																																				
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経ビジネス、日経トレンディでも使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経ビジネス</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経トレンディ</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">エコデザイン</p> <p>出現回数</p> <p style="text-align: center;">時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー						1						1	2	日経エレクトロニクス		1											1	日経ビジネス											1		1	日経トレンディ			1							1			2	計	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	6
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																								
日経エコロジー						1						1	2																																																																								
日経エレクトロニクス		1											1																																																																								
日経ビジネス											1		1																																																																								
日経トレンディ			1							1			2																																																																								
計	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	6																																																																								

キーワード	DfE、Design for Environment																																										
出現回数	3																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジーのみで使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">DfE、Design for Environment</p> <p>出現回数</p> <p style="text-align: center;">時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー					1	1						1	3	計	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー					1	1						1	3																														
計	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3																														

キーワード	ECD、Environmentally Conscious Design																																																																																				
出現回数	19																																																																																				
状況	<table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経ものづくり</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>日経ビジネス</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">ECD、Environmentally Conscious Design</p> <p>出現回数</p> <p style="text-align: center;">時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー										1			1	日経ものづくり		1				2							3	日経エレクトロニクス	1						1	1					3	日経ビジネス	1		1		1	2	3		1	1	1	1	12	計	2	1	1	0	1	4	4	1	1	2	1	1	19
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																								
日経エコロジー										1			1																																																																								
日経ものづくり		1				2							3																																																																								
日経エレクトロニクス	1						1	1					3																																																																								
日経ビジネス	1		1		1	2	3		1	1	1	1	12																																																																								
計	2	1	1	0	1	4	4	1	1	2	1	1	19																																																																								

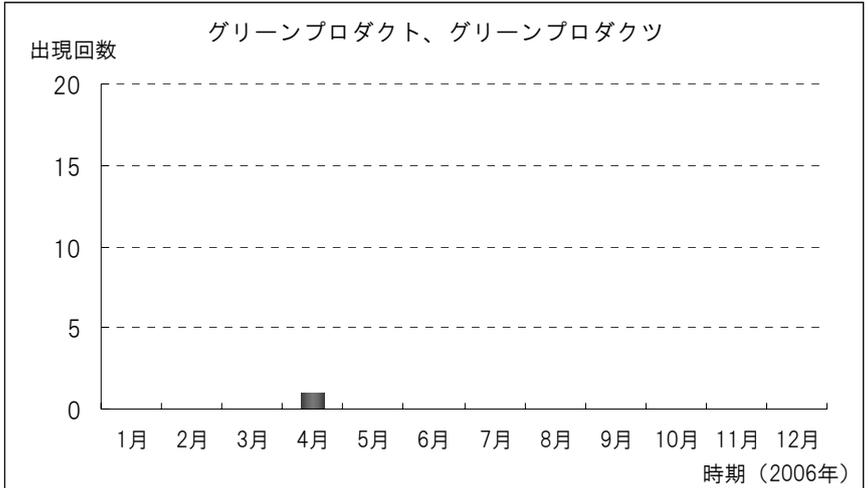
キーワード	ライフサイクル設計、ライフサイクルデザイン
出現回数	0
状況	

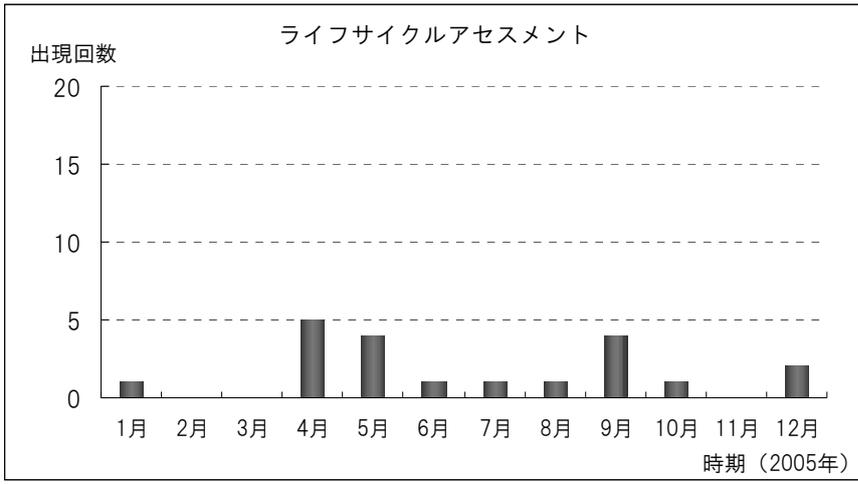
キーワード	ライフサイクルシンキング
出現回数	0
状況	

キーワード	環境配慮製品（商品）																																										
出現回数	18																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジーで使用されている。 <table border="1" data-bbox="466 750 1334 851"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>18</td> </tr> </tbody> </table>  <p>環境配慮製品（商品）</p> <p>出現回数</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月</p> <p>時期（2006年）</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー	1			3	2	1	1	4	3	1	1	1	18	計	1	0	0	3	2	1	1	4	3	1	1	1	18
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー	1			3	2	1	1	4	3	1	1	1	18																														
計	1	0	0	3	2	1	1	4	3	1	1	1	18																														

キーワード	環境配慮型製品（商品）																																																								
出現回数	2																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> 使用頻度は低いが、日経エコロジー、週間ダイヤモンドで使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>週間ダイヤモンド</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> <p>環境配慮型製品（商品）</p> <p>出現回数</p> <p>時期（2006年）</p> </div>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー									1				1	週間ダイヤモンド			1										1	計	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																												
日経エコロジー									1				1																																												
週間ダイヤモンド			1										1																																												
計	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2																																												

キーワード	エコプロダクト、エコプロダクツ																																																																						
出現回数	17																																																																						
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経デザインでも使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>日経デザイン</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> <p>エコプロダクト、エコプロダクツ</p> <p>出現回数</p> <p>時期（2006年）</p> </div>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー	2				1	1				1		1	6	日経エレクトロニクス	1									1	2	1	5	日経デザイン					5		1				1		7	計	2	0	0	0	6	1	1	0	0	2	3	2	17
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																										
日経エコロジー	2				1	1				1		1	6																																																										
日経エレクトロニクス	1									1	2	1	5																																																										
日経デザイン					5		1				1		7																																																										
計	2	0	0	0	6	1	1	0	0	2	3	2	17																																																										

キーワード	グリーンプロダクト、グリーンプロダクツ																																										
出現回数	1																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 出現頻度が低い、日経エコロジーで使用されている。 <table border="1" data-bbox="466 353 1334 456"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">グリーンプロダクト、グリーンプロダクツ</p> <p style="text-align: center;">時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー				1									1	計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー				1									1																														
計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1																														

キーワード	ライフサイクルアセスメント																																										
出現回数	20																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジーでのみ使用されている。 <table border="1" data-bbox="392 1223 1260 1326"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>  <p style="text-align: center;">ライフサイクルアセスメント</p> <p style="text-align: center;">時期 (2005年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー	1			5	4	1	1	1	4	1		2	20	計	1	0	0	5	4	1	1	1	4	1	0	2	20
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー	1			5	4	1	1	1	4	1		2	20																														
計	1	0	0	5	4	1	1	1	4	1	0	2	20																														

キーワード	Life Cycle Assessment
出現回数	0
状況	

キーワード	LCA																																																																																				
出現回数	32																																																																																				
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジーでの使用が多いが、他の雑誌でも使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>10</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>1</td> <td></td> <td>5</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経ビジネス</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経トレンディ</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー			1	10	3	2	1	1	4	1		5	28	日経エレクトロニクス		1											1	日経ビジネス											1		1	日経トレンディ			1						1				2	計	0	1	2	10	3	2	1	1	4	2	1	5	32
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																								
日経エコロジー			1	10	3	2	1	1	4	1		5	28																																																																								
日経エレクトロニクス		1											1																																																																								
日経ビジネス											1		1																																																																								
日経トレンディ			1						1				2																																																																								
計	0	1	2	10	3	2	1	1	4	2	1	5	32																																																																								

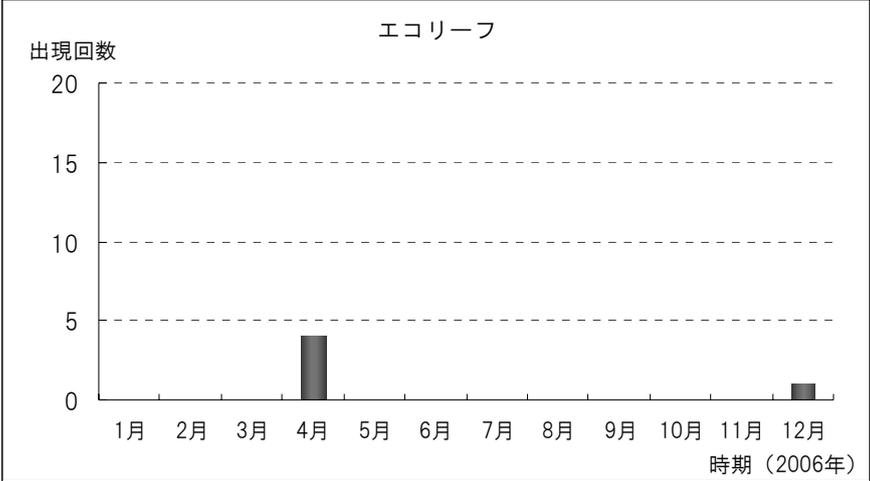
キーワード	エコ・エフィシェンシー
出現回数	0
状況	

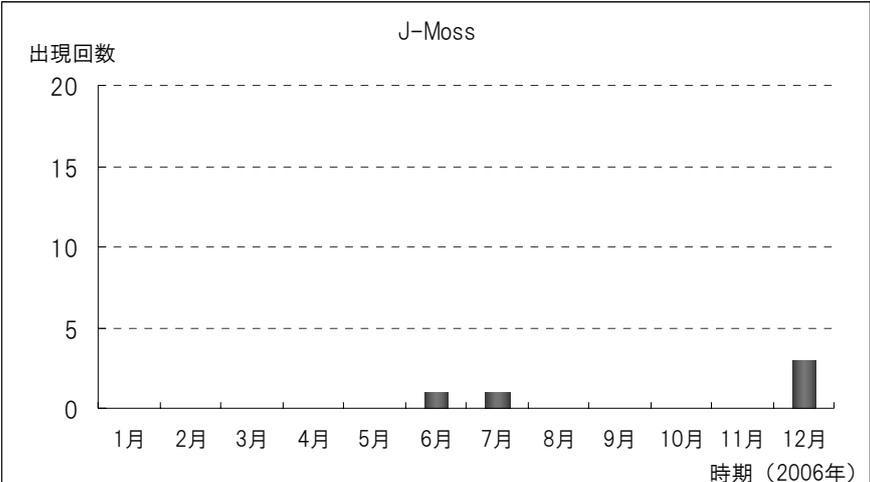
キーワード	環境効率																																																																						
出現回数	7																																																																						
状況	<ul style="list-style-type: none"> 出現頻度は低いが、日経エコロジー他で使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>週刊エコノミスト</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー		1		1	2			1					5	日経エレクトロニクス												1	1	週刊エコノミスト												1	1	計	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	2	7
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																										
日経エコロジー		1		1	2			1					5																																																										
日経エレクトロニクス												1	1																																																										
週刊エコノミスト												1	1																																																										
計	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	2	7																																																										

キーワード	ファクター (ファクターX など)																																																								
出現回数	2																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> 出現頻度は低いが、日経エコロジー、日経エレクトロニクスで使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー				1									1	日経エレクトロニクス												1	1	計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																												
日経エコロジー				1									1																																												
日経エレクトロニクス												1	1																																												
計	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2																																												

キーワード	エコラベル																																										
出現回数	1																																										
状況	出現頻度は低いが、日経エコロジーで使用されている。																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー										1			1	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー										1			1																														
計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1																														

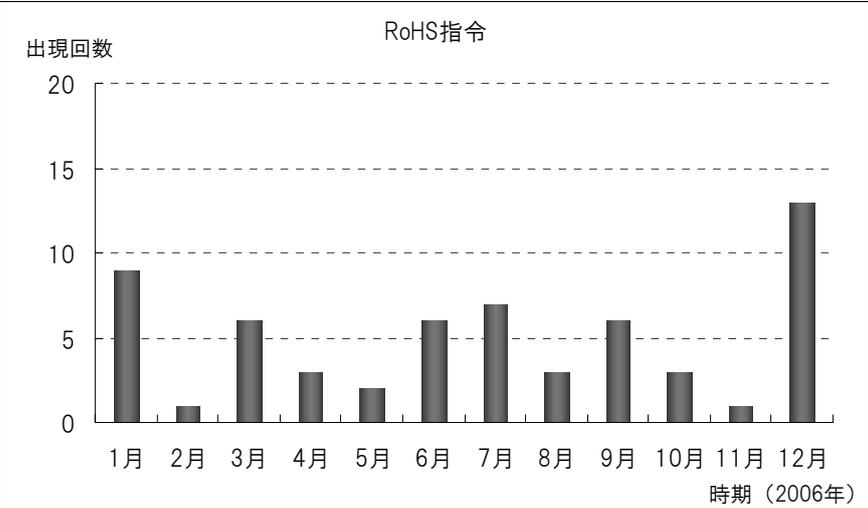
キーワード	エコマーク																																										
出現回数	15																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジーでのみ使用されている。 																																										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー	1	1	2	2	2	1	1	2		1		2	15	計	1	1	2	2	2	1	1	2	0	1	0	2	15
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー	1	1	2	2	2	1	1	2		1		2	15																														
計	1	1	2	2	2	1	1	2	0	1	0	2	15																														

キーワード	エコリーフ																																										
出現回数	5																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジーでのみ使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー				4								1	5	計	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー				4								1	5																														
計	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	5																														

キーワード	J-Moss																																																											
出現回数	5																																																											
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジー、日経エレクトロニクスで使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td></td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー						1	1						1	3	日経エレクトロニクス													2	2	計	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	5
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																															
日経エコロジー						1	1						1	3																																														
日経エレクトロニクス													2	2																																														
計	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	5																																														

キーワード	EuP 指令																																																								
出現回数	11																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジー、日経エレクトロニクスで使用されている。 																																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>2</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー	1			2	1	1		1	1	1		2	10	日経エレクトロニクス												1	1	計	1	0	0	2	1	1	0	1	1	1	0	3	11
	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																											
日経エコロジー	1			2	1	1		1	1	1		2	10																																												
日経エレクトロニクス												1	1																																												
計	1	0	0	2	1	1	0	1	1	1	0	3	11																																												
	<div style="text-align: center;">EuP 指令</div> <p>出現回数</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月</p> <p>時期 (2006年)</p>																																																								

キーワード	エコデザイン指令																																										
出現回数	3																																										
状況	<ul style="list-style-type: none"> 日経エコロジーでのみ使用されている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;"> <p>エコデザイン指令</p> <p>出現回数</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 時期 (2006年)</p> </div>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー	1					1		1					3	計	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																														
日経エコロジー	1					1		1					3																														
計	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3																														

キーワード	RoHS 指令																																																																																				
出現回数	60																																																																																				
状況	<ul style="list-style-type: none"> • 日経エコロジー以外でも使用されている。 • 業務に影響が大きいため、関連記事を掲載する雑誌も多い。 <table border="1" data-bbox="466 452 1334 651"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td>7</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>日経ものづくり</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>日経ビジネス</td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>13</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table> 	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー	2		1	2	2	4	3	2	1	1		7	25	日経ものづくり	4					2	1	1	1				9	日経エレクトロニクス	3	1	5	1			3		4	2	1	5	25	日経ビジネス												1	1	計	9	1	6	3	2	6	7	3	6	3	1	13	60
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																																																								
日経エコロジー	2		1	2	2	4	3	2	1	1		7	25																																																																								
日経ものづくり	4					2	1	1	1				9																																																																								
日経エレクトロニクス	3	1	5	1			3		4	2	1	5	25																																																																								
日経ビジネス												1	1																																																																								
計	9	1	6	3	2	6	7	3	6	3	1	13	60																																																																								

キーワード	WEEE 指令																																																								
出現回数	4																																																								
状況	<ul style="list-style-type: none"> • 日経エコロジー、日経エレクトロニクスでのみ使用されている。 • 関連する業種が限られている。 																																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>月</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>日経エコロジー</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>日経エレクトロニクス</td> <td>1</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">WEEE指令</div> <p>出現回数</p> <p>20 15 10 5 0</p> <p>1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 時期 (2006年)</p>	月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計	日経エコロジー				1		1			1				3	日経エレクトロニクス	1												1	計	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	4
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計																																												
日経エコロジー				1		1			1				3																																												
日経エレクトロニクス	1												1																																												
計	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	4																																												

平成 18 年度 経済産業省委託 環境問題対策調査等委託費

環境配慮設計普及状況基礎調査 報告書

平成 19 年 3 月

財団法人 製造科学技術センター

東京都港区虎ノ門三丁目 11 番 15 号

TEL 03 (5472) 2561