産業技術サービスセンター

検索

トップ| ごあいさつ| 図書目録| お問い合わせ| 書籍の有益な見方| 会社案内| 技術屋の一息

発刊の趣旨 日次概要

編集委員会

最新 材料の再資源化技術事典



生活水準の向上や世界的な経済の拡大やグローバル化が急速に進み、地球資源の枯渇が将来の産業の発展に大きな問題であることが指摘されている。特に資源の有効的な活用に関する再資源化技術、リサクル技術は多くの人々の関心を呼び、関連する新しい技術が盛んに展開されている。対象となる資源は材料の種類や製品の種類によっても異なり、その対応もさまざまである。本書は、再資源化の現状と、関連する基礎技術、事例、関連法規などについて、現場を熟知する112名の専門家の協力により、集大成としてまとめられたものである。

[全体構成]

【第1編総論】

第1章 リサイクル関連の動向

第2章 金属リサイクルの現状

第3章 プラスチックリサイクルの現状

第4章 繊維強化プラスチックの再資源化

第5章 ガラスリサイクルの現状

第6章 紙リサイクルの現状

第7章 エコデザインの考え方

第8章 リサイクル製品とエコマテリアル

【第3編 製品別リサイクル】

第1章 容器包装類

第2章 個別プラスチック製品

第3章 電気・電子機器

第4章 自動車関連部品

第5章 輸送機器関連

第6章 建設廃材

第7章 事 例(トピックス)

【第2編 基礎技術編】

第1章 収集運搬

第2章 粉砕とふるいわけ

第3章選別

第4章 ソーティング技術

第5章 プラスチックの再生技術

第6章 エネルギー回収

【第4編 関連法規】

第1章 国内関連法規

第2章 海外のリサイクル関連法規

【第5編 標準化の現状】

第1章 金 属

第2章 コンクリート

第3章 プラスチック

第4章 プラスチックの国際規格

ご注文▶▶▶▶

ページ先頭へ

【判型】B5 【頁数】750頁 【価格】¥36,000+(税) 【執筆者】112名

- 資源の活用と循環型社会の構築に向けて -

最新 材料の再資源化技術事典

編集委員長 宮入 裕夫

「刊行の趣旨」

我々人間の生活水準の向上や人口の増加などが急速に進む中で、世界経済のグローバル化やその拡大といった現象が急速に進み、産業界の動きや形態にも大きな変化を生じている。それに伴い地球環境も急速な産業の発展によりもはや自然の浄化機能には任せておけない厳しい状況に陥ってきている。またそれに加え大量に使用されてきた地球資源が急速な枯渇を招き地球環境の汚染と言った大きな環境問題を引き起こしている。このような状況の変化を受けて、将来の産業界の発展にも大きな改革が迫らており、大量生産の大量消費といった形にも大きな陰りが見えてきた。

そのような状況の中で地球上の貴重な資源の有効的活用や環境問題に対する対応などが、主要国の各首脳陣により厳しい議論が戦わされている。そこには世界各国の産業界の活性化による大量生産による大量消費の弊害などもあり、それに加え世界人口の増加による物資の交流の増加がこのような問題を加速させている。こうした多くの問題は我々人間の生活過程の中で招いたものであり、今や資源の有効的な活用と環境の整備といった問題は、これを急速に解決していかなければならない重要な問題である。特に21世紀に入って資源の有効的な活用に関する再資源化技術、リサイクル技術などは、過去にはなかった新しい技術であり多くの人々が強い関心を持っている。このような地球上の資源に対する大きな動きの中で、世界中の技術者がこの資源の有効的活用と再資源化などに関する新しい技術展開に果敢に挑戦しているのである。

本書はこのような状況を踏まえて、最新の再資源化技術、リサイクル技術についてその現状を捉え、これを精査し収集したものであり、関連の基本的技術に加え資源の活用といった新規の分野へ新しい展開を企画したものである。対象となる資源の再利用化技術は、当然、材料の種類や製品の種類などによっても大きく異なるし、産業分野や地域などの状況によってもその対応はさまざまである。ここでは我が国における関連技術の展開をはじめ、欧米諸国などの動向なども踏まえ、多くの専門方々のご協力により資源の有効的な活用を探るリサイクル技術に関する集大成版として本書の出版を企画したものである。

最近では特に製品別の実際的な事例など様々な再資源化の手法が繰り広げられており、その内容もかなり充実したものとなって、その整備も盛んに進められている。また再資源化関連では環境関連との関わりが深く、強いことなどが、このような問題の複雑さと難しさである。またそれに加え各製品別の法規なども新規に制定されているので、そのような関係などの情報についてもできる限り収集したつもりである。

本書はこのような趣旨に従い、資源の活用、再資源化などのリサイクル関連の技術に携わる多くの方々の新規事業の展開にお役に立てられるように十分な配慮をしたものと自負している。したがって、資源有効利用や環境の整備に携わる多くの技術者、研究者の皆さま方には本書の有効的なご利用をいただき、技術の発展及び事業の展開に、ご活用されることを心より願うものである。

------- [編集委員会]------

[編集委員長]

宮入 裕夫 東京医科歯科大学 名誉教授

〔編集幹事〕(50音順)

浅川 薫 公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会 プラスチック容器事業部 専任部長

加茂 徹 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 環境管理研究部門 資源精製化学研究グループ 上級主任研究員

中山 和郎 NKリサーチ

〔編集委員〕(50音順)

大矢 仁史 北九州市立大学 国際環境工学部 エネルギー循環化学科 教授

大和田秀二 早稲田大学 理工学術院 創造理工学研究科 地球・環境理工学専攻 教授

児嶋 充雅 合成樹脂工業協会 事務局 次長

佐藤 靖彦 北海道大学 大学院北方圏環境政策工学部門 准教授

清水 一道 室蘭工業大学 大学院工学研究科 もの創造系領域機械航空創造系学科 教授 ものづくり基盤センター長

外川 健一 熊本大学 大学院人文社会科学研究部 教授・環境安全センター長

中村 崇 東京大学 生産技術研究所 特任教授

古山 隆 東北公益文科大学 公益学部 教授

細田 衛士 慶應大学 経済学部 経済学科 教授

行本 正雄 中部大学 工学部 機械工学科 教授

「執筆一覧者」(50音順)

赤渕 芳宏 名古屋大学 大学院環境学研究科 社会環境学専攻 准教授

浅沼 稔 IFEスチール(株) スチール研究所

麻牛 一夫 農業用フィルムリサイクル促進協会 事務局長

石川 真毅 住友ベークライト(株) 静岡工場 ポリマー製造部

井上 達弘 (株)エフピコ リサイクル部 リサイクル資材調達課 チーフマネージャー

猪子 兼行 ガラス再資源化協議会 技術部会 GM

植木 誠 新日鐵住金㈱ 八幡製鐵所 プラスチックリサイクル室 製造課 課長

牛久保明邦 一般社団法人 日本有機資源協会 会長/東京農業大学 名誉教授

梅田 靖 東京大学 大学院工学系研究科 精密工学専攻 教授

大島 義人 東京大学 大学院新領域創成科学研究科 環境システム学専攻 教授

大野未央良 帝人フロンティア(株) 機能資材本部 インダストリ部 兼 グローバルオペレーション課

大和田秀二 早稲田大学 理工学術院 創造理工学研究科 教授

岡 弘 (株)オガワエコノス 営業統括・企画開発室 室長

岡村聰一郎 太平洋セメント(株) 環境事業部 営業企画グループ 参事

加藤 聡 ガラス再資源化協議会 代表幹事

加藤 由章 ペレンクSTジャパン(株) 代表取締役専務

金丸 敦 協栄産業(株) 常務取締役

喜多川和典 公益財団法人 日本生産性本部 エコ・マネジメント・センター長

北島 宗尚 ㈱JARA 代表取締役社長

北辻 政文 宮城大学 食産業学群 環境システム学科 教授

木野 正則 公益財団法人 日本容器包装リサイクル協会 業務執行理事 企画広報部長

熊谷 将吾 東北大学 大学院環境科学研究科 助教

栗山 常吉 昭和電工(株) 川崎事業所

黒田 光茂 一般社団法人 日本マリン事業協会 FRP船リサイクルセンター センター長

鍬取 英宏 新日鐵住金㈱ 技術総括部 上席主幹

郷 義幸 住友ベークライト㈱ 高機能プラスチック製品事業本部 HPP技術開発研究所

古賀 弘毅 福岡県工業技術センター 機械電子研究所 専門研究員

小山 明男 明治大学 理工学部 建築学科 教授

今野 克幸 北海道科学大学 工学部 都市環境学科 教授

権藤 正信 九州メタル産業(株) 代表取締役社長

斉藤 良 プラスチック工業連盟 規格部長

佐々木 創 中央大学 経済学部 准教授

佐野 仁 コアレックス信栄(株) 常務執行役員

柴田 勝司 溶解技術(株) 代表取締役

柴田 芳徳 一般社団法人 自動車再資源化協力機構 業務部 部長

島村 健 神戸大学 大学院法学研究科 教授

清水 一道 室蘭工業大学 大学院工学研究科 もの創造系領域機械航空創造系学科 教授 ものづくり基盤センター長

白井 徹 白井グループ(株) 代表取締役

杉田 篤俊 ペットリファインテクノロジー(株) 品質保証部 品質課 課長

鈴木 靖昭 鈴木接着技術研究所 所長

関 成孝 塩ビ工業・環境協会 専務理事

醍醐 市朗 東京大学 大学院工学系研究科 マテリアル工学専攻 特任准教授

高木 正勝 日本テピア(株) テピア総合研究所 所長

高倉 康氏 日本総合リサイクル(株) 代表取締役社長

髙野 博範 西日本オートリサイクル(株) 代表取締役社長

武田 導弘 発泡スチロール協会 専務理事

田崎 智宏 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 循環型社会システム研究室 室長

立石 賢司 岐阜県セラミックス研究所 専門研究員

立田 真文 富山県立大学 工学部 環境・社会基盤工学科 准教授

田中 裕二 一般財団法人 家電製品協会 環境部 部長

田中 芳郎 日本遊技機工業組合 事務局 次長

谷 春樹 名古屋大学 大学院工学研究科 物質制御工学専攻 助教

玉虫 完次 エンバイロメント・ジャパン(株) 代表取締役社長

附木 貴行 金沢工業大学 革新複合材料研究開発センター 研究員

辻 久典 公益財団法人 古紙再生促進センター 業務部 上級調査役

辻 幸和 NPO法人 持続可能な社会基盤研究会 理事長/群馬大学・前橋工科大学 名誉教授

鶴田 順 明治学院大学 法学部 法律学科 准教授

寺園 淳 国立研究開発法人 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 副センター長

冨樫 英治 (株)エフピコ 東京本社 環境対策室 ジェネラルマネージャー

外川 健一 熊本大学 大学院人文社会科学研究部 教授・環境安全センター長

所 千晴 早稲田大学 理工学術院 創造理工学研究科 教授

冨田 斉 一般社団法人 プラスチック循環利用協会 総務広報部 部長

冨永 亜矢 福岡大学 工学部 化学システム工学科

友永 文昭 地方独立行政法人 山口県産業技術センター 企業支援部 副部長

長岡 猛 長岡国際技術士事務所 所長

仲條 靖男 ㈱日本海洋科学 海外事業グループ グループ長

中村 崇 東京大学 生産技術研究所 特任教授

西田 治男 九州工業大学 大学院生命体工学研究科 生体機能応用工学専攻 教授

新田 弘之 国立研究開発法人 土木研究所 先端材料資源研究センター 上席研究員

根本 武 (株日立製作所 水ビジネスユニット 水事業部 資源循環推進グループ 主任技師

馬場 研二 白井グループ(株) 顧問

原 強 一般社団法人 蛍光管リサイクル協会 代表理事

原田 忠克 リコーテクノロジーズ(株) 第二設計本部 新規開発室 開発第 3 グループ グループリーダー 林 誠一 (株)鉄リサイクリング・リサーチ 代表取締役

久田 真 東北大学 大学院工学研究科 土木工学専攻 教授

福田 展淳 北九州市立大学 国際環境工学部 建築デザイン学科 教授

藤元 薫 一般社団法人 HiBD 研究所 代表理事

古澤 栄一 協栄産業(株) 代表取締役社長

古山 隆 東北公益文科大学 公益学部 教授

北條 房郎 ㈱日立製作所 材料イノベーションセンタ 主任研究員

松島 緯央 ユミコアジャパン(株) 貴金属・バッテリーリサイクル セールス&マーケティング マネージャー

松本 祐太 (現)独立行政法人 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 自動車研究部 研究員/ (元)東京大学 大学院新領域創成科学研究科 環境システム学専攻 特任研究員

南 第二 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 新エネルギー部 太陽光発電グループ 主査

宮入 裕夫 東京医科歯科大学 名誉教授

宮澤 哲夫 PETボトルリサイクル推進協議会 専務理事

村上 進亮 東京大学 大学院工学研究科 システム創成学専攻 准教授

村上(鈴木)理映 東京工業大学 国際教育推進機構 特任准教授

森 昇 JFEエンジニアリング(株) 環境本部 エンジニアリングセンター プロセス設計部設計総括室長

森口 夏樹 アルミ缶リサイクル協会 専務理事

森口 祐一 東京大学 大学院工学系研究科 都市工学専攻 教授

森田 有一 環境省 大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部 企画課 リサイクル推進室

守富 寛 岐阜大学 大学院工学研究科 環境エネルギーシステム専攻 教授 炭素繊維リサイクル研究センター長

八尾 滋 福岡大学 工学部 化学システム工学科 教授

八木雄一郎 (株)エコデリック 代表取締役

安田 真一 遠東石塚グリーンペット(株) 取締役社長

安田 武夫 安田ポリマーリサーチ研究所 所長

矢作 雅男 一般社団法人 強化プラスチック協会 事務局長

山本 雅資 富山大学 研究推進機構 極東地域研究センター 准教授

山本 芳弘 (株)真 人 代表取締役

行本 正雄 中部大学 工学部 機械工学科 教授

吉岡 敏明 東北大学 大学院環境科学研究科 教授

吉田 和正 公益財団法人 古紙再生促進センター 業務部 業務課 主査

劉 庭秀 東北大学 大学院国際文化研究科 国際環境資源政策論講座 教授

渡辺 洋一 公益財団法人 廃棄物・3R 研究財団 上席研究員

==〔全体構成概要〕==

【序 論】25	第 5 節 OA 機器 · · · · · · 417
【第1編 総 論】	第 4 章 自動車関連部品 · · · · · · · · · · 426
第1章 リサイクル関連の動向37	第1節 車 体 … 426
第2章 金属リサイクルの現状70	第 2 節 エンジン関連 (部品回収) 438
第3章 プラスチックリサイクルの現状80	第3節 自動車リサイクル法におけるフロン
第4章 FRP(繊維強化プラスチック)の	類・エアバッグ類の処理スキーム … 446
再資源化86	第4節 バンパー等の塗装・プラスチッ
第5章 ガラスリサイクルの現状91	ク部品 ·······458
第6章 紙リサイクルの現状98	第 5 節 自動車用窓ガラス 467
第7章 エコデザインの考え方106	第 6 節 ASR 関連 ·······475
第8章 リサイクル製品とエコマテリアル・・112	第 5 章 輸送機器関連 … 480
【第2編 基礎技術編】	第1節 船 舶 (大型船舶) … 480
第1章 収集運搬129	第2節 船 舶 (FRP船) ·············485
第2章 粉砕とふるいわけ133	第 3 節 鉄道車両 … 492
第3章 選 別147	第6章 建設廃材499
第4章 ソーティング技術162	第1節 コンクリート廃材499
第5章 プラスチックの再生技術 ······170	第2節 アスファルト・コンクリート 507
第6章 エネルギー回収192	第3節 石膏ボード517
【第3編 製品別リサイクル】	第4節 震災がれき520
第1章 容器包装類223	第7章 事 例 (トピックス) ····· 534
第 1 節 プラスチック類 · · · · · · · · · 223	【第4編 関連法規】
第2節 PET ボトル ·······267	第 1 章 国内関連法規 · · · · · · · 653
第3節 アルミ缶299	第1節 環境基本法・環境基本計画 653
第 2 章 個別プラスチック製品 · · · · · · · 306	第2節 循環型社会形成推進基本法 656
第1節 容器包装プラスチックのマテリアル	第3節 資源有効利用促進法と廃棄物
リサイクルの現状と将来像 306	処理法661
第 2 節 農業用プラスチック · · · · · · 314	第4節 グリーン購入法666
第 3 節 発泡ポリスチレン 317	第 5 節 個別物品リサイクル法 · · · · · · 670
第 4 節 建材関連326	第2章 海外のリサイクル関連法規 694
第5節 ポリ塩化ビニルのケミカル	第1節 EU 廃棄物枠組指令 ······ 694
リサイクル334	第 2 節 米国のリサイクル関連法 · · · · · · · 697
第6節 熱硬化性樹脂関連 … 342	第3節 アジア諸国のリサイクル関連法・・702
第3章 電気・電子機器383	【第5編 標準化の現状】
第1節 家電リサイクル対象機器 383	第1章 金 属717
第2節 小型家電リサイクルの現状と回収	第2章 コンクリート725
量拡大に向けた取組み392	第3章 プラスチック734
第3節 太陽電池モジュール · · · · · · 405	第4章 プラスチック製品の再資源化と
第4節 LIB-NiMH の小型2次電池リサイ	国際規格
クル410	

「最新 材料の再資源化技術事典」総目次

【序	論】
 PET ボトルの再資源化 ···················25 	4. 下水汚泥の再資源化(リン資源) 28
2. 「讃岐うどん」の再資源化技術(食品関係)	5. 都市鉱山と金属資源の発掘 … 30
26	6. 藻の生育を活用したエネルギー開発 31
3. 自動車の燃料と廃品の活用(バイオエタ	7. 木材資源の活用(セルローズナノファイ
ノール)27	バー(CNF)) ······32
【第1編	総論】
第1章 リサイクル関連の動向37	3.3.1 EU の成長戦略 2020 と資源効率的な
第1節 日本のリサイクルの現状 37	欧州55
1.1 経済取引としてのリサイクル 37	3.3.2 資源効率性に関するロードマップ 56
1.2 一般廃棄物のリサイクル 38	3.4 EU における循環経済政策 ······ 56
1.3 産業廃棄物のリサイクル 39	3.4.1 2014 年版の政策パッケージの公表 ・・・・ 56
1.4 個別リサイクル法の現状 40	3.4.2 2014 年版 CE 政策の撤回と再構築 · · · · 57
第2節 リサイクルの責任論とその動向46	3.4.3 政策パッケージの概要 57
2.1 環境対策からみたリサイクルの特徴と	3.5 EU を超えた国際的取り組み 58
その類型46	3.5.1 G7 における取り組み 58
2.2 リサイクルの 3 つの責任論46	3.5.2 富山物質循環フレームワーク 58
2.33つの責任論の理論的背景と適用範囲 … 47	3.5.3 国際資源パネルによる資源効率性報
2.4 EPR を導入した制度の国際的概況 · · · · · 49	告書
2.5 OECD の EPR ガイダンスマニュアル … 50	3.6 日本の循環型社会政策への示唆 59
2.6 製品スチュワードシップ~北米での	3.6.1 循環型社会政策の振り返り 59
動向~ 51	3.6.2 欧州の RE、CE 政策と日本の政策と
第3節 EUにおける資源効率と循環経済に	の対比59
ついて	第4節 廃棄物等の越境移動とアジアの資源
3.1 資源効率性、資源生産性と循環経済 54	循環62
3.2 欧州や国際機関における RE 概念の	4.1 廃棄物等の越境移動の状況62
検討経緯54	4.1.1 廃棄物等の輸出 … 62
3.2.1 EU の環境政策における資源問題の	4.1.2 バーゼル法や廃棄物処理法に基づく
検討経緯54	輸出入63
3.2.2 OECD、UNEP、G8 における検討	4.2 バーゼル法と廃棄物処理法などの規制

状況 ………63

4.2.1 バーゼル法と廃棄物処理法 …… 63

経緯 …… 55

3.3 EU の資源効率性政策の展開 · · · · · · · 56

4.2.2 国内処理原則 … 64	第1節 ガラス産業全体のマテリアルフロー … 93
4.2.3 中古品輸出基準 … 64	第2節 種類別ガラスリサイクルの状況 95
4.3 アジアの資源循環65	2.1 容器包装リサイクル法関連 95
4.3.1 アジア諸国における環境影響と保有・	2.2 家電リサイクル法関連 96
廃棄の増加65	2.3 建設リサイクル法関連 96
4.3.2 アジア諸国における e-waste の管理	2.4 自動車リサイクル法関連 96
制度65	2.5 小型家電リサイクル法関連 96
4.4 日本における越境移動の課題と対策 66	第3節 ガラスリサイクルの全体最適につ
4.4.1 法の適用対象の不明確さ 66	いて96
4.4.2 金属スクラップ(雑品)と火災 67	第4節 廃ガラスの再資源化を推進するた
4.4.3 資源流出67	めの提言96
4.4.4 輸入に対する障壁68	第6章 紙リサイクルの現状98
4.4.5 未遂罪と予備罪68	第1節 日本の製紙産業 … 98
4.5 アジア諸国における課題と対策 68	1.1 世界の紙・板紙の生産 98
第2章 金属リサイクルの現状 ······70	1.2 日本の紙・板紙の生産 98
第1節 循環経済から見た材料技術70	第2節 紙リサイクル98
第 2 節 金属リサイクルの考え方 ······ 70	2.1 紙リサイクルの意義98
2.1 リサイクルの基本思想70	2.2 古紙回収率と古紙利用率 99
2.2 廃棄物処理としてのリサイクル71	2.3 日本の年代別古紙回収状況 99
2.3 大量生産システムにおける資源 72	2.4 古紙の種類100
2.4 リサイクル技術の基本的考え方 73	2.5 古紙の発生・流通経路 100
第3節 循環システム技術74	2.6 古紙を原料とする製品(古紙の行方)… 102
第 4 節 金属のリサイクル状況全般 · · · · · · · · 74	2.7 古紙の品質と禁忌品 102
4.1 鉄・アルミニウム75	第3節 古紙のグローバル化 103
4.2 その他の非鉄金属77	第7章 エコデザインの考え方 ······106
第3章 プラスチックリサイクルの現状80	第1節 エコデザイン106
第1節 プラスチックのリサイクル技術 80	第2節 エコデザインの現状106
1.1 マテリアルリサイクル(材料リサイクル	第3節 ライフサイクル設計107
• MR) • · · · · · · 81	第4節 リサイクルのためのエコデザイン・・108
1.2 ケミカルリサイクル (CR) ······ 82	4.1 リサイクル性設計の現状の課題 108
1.3 サーマルリサイクル (TR) ······82	4.2 本来的なリサイクル性設計 109
第2節 プラスチックの生産から処理処分の	4.3 リサイクル性設計における検討事項 … 109
状況(2015年)83	第5節 リサイクル性設計の本質的課題 110
第4章 FRP(繊維強化プラスチック)の	第8章 リサイクル製品とエコマテリアル
再資源化86	(複合材料)
第 1 節 FRP 再資源化 ······ 86	第1節 石油資源と有機化合物112
1.1 ヘルメットの事例 86	第2節 材料設計と資源・環境問題114
1.2 FRP 船の事例 ······87	第3節 プラスチック系材料の熱源としての
1.3 マネキンの事例 87	リサイクル115
1.4 風力発電ブレードの事例 87	第4節 環境と成形技術 (環境汚染) 117
1.5 人工大理石の事例 88	第5節 VOC とシックハウス症候群 ······· 118
第2節 広報活動の必要性と今後の課題等 … 88	第6節 プラスチック系材料の再資源化技術 … 120
第5音 ガラスリサイクルの現状 01	第7節 エコマテリアルと材料開発の目標 ··· 124

【第2編 基礎技術編】

第1章 収集運搬129	第 2 節 比重選別148
第1節 廃棄物収集運搬の特徴129	2.1 湿式法148
第2節 廃棄物の運搬機材及び容器129	2.2 乾式法(風力選別)149
2.1 運搬機材129	2.3 重選(重液選別)151
2.2 運搬容器131	2.4 磁性流体選別151
第3節 宅配便を利用した運搬方式131	2.5 ジグ選別152
第4節 現状の課題と解決への糸口131	2.6 テーブル選別機153
第2章 粉砕とふるいわけ 133	第3節 磁 選154
第1節 破砕・粉砕の目的133	3.1 磁選の原理154
1.1 単体分離133	3.2 磁選機の分類154
1.2 均一性133	(1) 弱磁界ドラム型磁選機 154
1.3 微 粒 化134	(2) 高勾配型磁選機155
1.4 メカノケミカル反応 134	(3) 超伝導磁選機156
第2節 破砕・粉砕の種類134	第 4 節 電気的選別156
2.1 粒子径による分類134	4.1 渦電流選別156
2.2 作用力による分類134	4.2 静電選別157
2.3 湿式粉砕と乾式粉砕135	(1) 静電誘導式157
第3節 破砕・粉砕・ふるいわけの評価法 … 135	(2) コロナ放電式158
3.1 粉砕仕事理論と仕事指数135	(3) 静電誘導・コロナ放電併用式 158
3.2 粒子径分布の測定法136	(4) 摩擦帯電式158
3.3 粒子径分布の評価法137	第5節 分離結果の評価方法159
3.4 粉砕速度論を用いた評価法138	5.1 総合分離効率159
3.5 単体分離度の測定法139	5.2 部分分離効率曲線159
3.6 ふるいわけ理論と部分分離効率曲線 … 139	第4章 ソーティング技術162
第4節 破砕・粉砕・ふるいわけと DEM	第1節 国内におけるソーティング先端技術
シミュレーション139	の実用例163
4.1 DEM シミュレーションの概要 139	1.1 PET ボトルのメカニカルリサイクル
4.2 DEM シミュレーションの実際 141	設備163
4.3 破砕・粉砕への DEM シミュレーション	1.2 容器包装リサイクルプラスチックの単
の応用 ······142	一素材選別設備 · · · · · · · 163
第5節 リサイクル分野における注目技術 … 142	1.3 アルミスクラップの合金別選別設備 … 163
5.1 ドラム型衝撃式破砕機142	第2節 センサ別選別装置のソーティング
5.2 表面粉砕144	技術164
5.3 異相境界選択破壞145	2.1 近赤外線センサ(Near, Infrared
第3章 選 別147	radiation sensor)ソーティング技術 … 164
第 1 節 選別総論 · · · · · · 147	2.2 色識別センサ(CCD カメラ、可視光セ
1.1 物理選別の特徴147	ンサ (Visible radiation sensor) ソー
1.2 物理選別におけるバルク物性と表面	ティング技術165
物性148	2.3 電磁誘導センサソーティング技術 166

2.4 透過 X 線センサ (X-ray transmission	2.5 ペットボトルの再生利用と回収率 184
sensor) ソーティング技術 ·········· 166	2.6 改良型メカニカルリサイクルと使用済
2.5 レーザ誘起ブレークダウン分光分	み PET ボトル185
析センサ (Laser induced breakdown	2.7 プラスチック製品と回収システム 186
spectroscopy sensor)ソーティング技術	2.8 オレフィン系プラスチックの再資源化
167	に関する国際規格188
2.6 中赤外線センサー(Middle Infrared	2.8.1 PET ボトルの再資源化 ······ 188
sensor) ソーティング技術 ·········· 168	2.8.2 再資源化の規格制定に寄せる関心 … 188
2.7 蛍光 X 線センサ (X-ray fluorescence	2.8.3 再資源化の標準化189
sensor) ソーティング技術 ·········· 169	2.8.4 規格制定に関する手続き 189
2.8 その他のソーティング技術 169	2.9 プラスチック製品の再資源化の展開 … 190
(1) ラマン分析法169	第6章 エネルギー回収192
(2) 中性子線を利用したソーティング	第1節 固体燃料化 (RDF·RPF·SRF) ····· 192
技術169	1.1 RDF・RPF・SRF の概要 192
第5章 プラスチックの再生技術 ············ 170	(1) RDF・RPF・SRF の比較 · · · · · · 192
第1節 プラスチックの再生技術 · · · · · · · 170	(2) RDF・RPF の製造フロー ······ 192
1.1 容リ材の特徴170	1.2 RDF・RPF のコスト・CO ₂ 削減効果・・193
1.1.1 容リ材の組成170	(1) コスト削減効果193
1.1.2 容リ材のペレット化 171	(2) CO ₂ 削減効果 · · · · · · 193
1.2 容リ材の一般利用173	1.3 RDF 事業の現状 · · · · · · · 194
1.3 容リ材の付加価値成形 173	(1) 役割と効果194
1.3.1 サンドイッチ射出成形 173	(2) 製造施設と発電所195
1.3.2 容リ材の強度特性174	1.4 RPF 事業の現状 ······196
(1) 引張強度174	(1) 役割と効果196
(2) 曲げ強度174	(2) 需要推移と生産実績196
1.4 容リ材を活用した物流パレットへの	1.5 RDF(SRF)・RPFの製造と利用事例 … 197
展開175	(1) 発電・蒸気用ボイラ燃料利用事例 197
1.4.1 材 料175	(2) 製造事例と製紙会社・地域熱供給利用
1.4.2 成形要領175	事例197
1.4.3 実験結果175	(3) 地域熱供給利用事例197
1.5 考 察176	(4) 染色会社の熱(蒸気)利用事例 198
1.5.1 容リ材の物性176	(5) 下水汚泥の助燃材利用事例199
1.5.2 サンドイッチ成形176	1.6 RDF・RPF・SRF の燃料該当性 199
1.5.3 物流パレットへの応用 177	1.7 RDF の方向性 · · · · · · · · 199
1.6 結 言177	(1) RDF 貯蔵サイロの安全対策 ······ 199
第2節 プラスチック製品のリサイクル	(2) RDF 事業普及の方策 · · · · · · · 201
技術178	1.8 RPF の方向性 ······201
2.1 軽量なペットボトルの開発と実用化 … 178	1.9 SRF の方向性 · · · · · · · · 201
2.2 PET ボトルの優れた物性 ·······179	(1) 背景と目的201
2.3 ケミカルリサイクルとマテリアルリサ	(2) 普及の方策 203
イクル181	第 2 節 セメント原燃料化 · · · · · · · · 205
2.4 PET ボトルの再資源化と回収シス	2.1 セメント産業の特徴 205
テム182	2.1.1 成分からみた特徴205

	3.1 発電・熱回収とリザイグル 214
2.1.3 日本における産業上の特徴 207	3.1.1 サーマルリカバリー 214
2.2 セメント産業における再資源化の歴史 … 207	3.1.2 発電・熱回収に適した廃棄物の例 … 214
2.2.1 セメント原料としての再資源化 207	3.2 発電・熱回収に適したシステム 215
(1) 高炉スラグの活用207	3.2.1 BTG 方式と注意点 · · · · · · · · · · · · 215
(2) 石炭灰の活用207	3.2.2 BTG 方式の各種炉形式とボイラ ····· 216
(3) 都市ごみ焼却灰の活用208	(1) ストーカ炉およびキルン炉 216
(4) 下水汚泥の活用209	(2) 流動層ボイラ217
(5) 石 膏209	(3) 微粉炭ボイラ218
(6) その他209	3.2.3 温水・高温水・温風の回収と熱利用・218
2.2.2 セメント燃料としての再資源化 210	3.2.4 メタン発酵と発電・熱利用 218
(1) 窯尻燃料としての活用210	3.3 バイオマスと再生可能エネルギーの
(2) 窯前燃料としての活用210	固定価格買取制度219
2.3 再資源化技術210	3.4 その他発電・熱利用に関する技術 219
2.3.1 塩素バイパス技術210	(1) ガス化発電·······219
2.3.2 水洗脱塩技術211	(2) 熱電発電
2.3.3 エコセメント技術212	(3) バイナリー発電220
2.3.4 品質管理技術213	(4) スターリングエンジン発電 220
2.4 セメント産業における再資源化の今後 … 213	(5) 蓄電技術220
2.4.1 脱化石燃料 … 213	(6) 熱輸送技術220
	311 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
【第3編 製品》 	削リサイクル 】 ————————————————————————————————————
第1章 容器包装類	1.1.9 破砕工程 · · · · · · 229
第1章 容器包装類 ····································	1.1.9 破砕工程····································
第1章 容器包装類・・・・・223 第1節 プラスチック類・・・・・223 1.1 材料リサイクル・・・・223	1.1.9 破碎工程 ····· 229 1.1.10 洗浄工程 ····· 229
第1章 容器包装類 223 第1節 プラスチック類 223 1.1 材料リサイクル 223 1.1.1 材料リサイクルとは 223	1.1.9 破碎工程····· 229 1.1.10 洗浄工程····· 229 1.1.11 比重分離工程····· 230 1.1.12 脱水·乾燥工程···· 231
第1章 容器包装類223第1節 プラスチック類2231.1 材料リサイクル2231.1.1 材料リサイクルとは2231.1.2 材料リサイクルの流れ223	1.1.9 破砕工程・・・・・ 229 1.1.10 洗浄工程・・・・ 229 1.1.11 比重分離工程・・・・ 230 1.1.12 脱水・乾燥工程・・・ 231 1.1.13 造粒工程・・・・ 232
第1章 容器包装類223第1節 プラスチック類2231.1 材料リサイクル2231.1.1 材料リサイクルとは2231.1.2 材料リサイクルの流れ2231.1.3 材料リサイクル製品223	1.1.9 破砕工程・・・・・ 229 1.1.10 洗浄工程・・・・・ 230 1.1.11 比重分離工程・・・・ 230 1.1.12 脱水・乾燥工程・・・ 231 1.1.13 造粒工程・・・・ 232 1.1.14 ペレットの品質について・・・ 233
第1章 容器包装類223第1節 プラスチック類2231.1 材料リサイクル2231.1.1 材料リサイクルとは2231.1.2 材料リサイクルの流れ2231.1.3 材料リサイクル製品2231.1.4 材料リサイクル製品利用製品事例224	1.1.9 破砕工程・・・・・・ 229 1.1.10 洗浄工程・・・・・ 230 1.1.11 比重分離工程・・・・ 230 1.1.12 脱水・乾燥工程・・・ 231 1.1.13 造粒工程・・・・ 232 1.1.14 ペレットの品質について・・・ 233 1.2 ガス化(アンモニア製造用)・・ 234
第1章 容器包装類223第1節 プラスチック類2231.1 材料リサイクル2231.1.1 材料リサイクルとは2231.1.2 材料リサイクルの流れ2231.1.3 材料リサイクル製品2231.1.4 材料リサイクル製品利用製品事例2241.1.5 プラスチック製容器包装の組成225	1.1.9 破砕工程2291.1.10 洗浄工程2291.1.11 比重分離工程2301.1.12 脱水・乾燥工程2311.1.13 造粒工程2321.1.14 ペレットの品質について2331.2 ガス化 (アンモニア製造用)2341.2.1 製造プロセスの概要234
第1章 容器包装類223第1節 プラスチック類2231.1 材料リサイクル2231.1.1 材料リサイクルとは2231.1.2 材料リサイクルの流れ2231.1.3 材料リサイクル製品2231.1.4 材料リサイクル製品利用製品事例2241.1.5 プラスチック製容器包装の組成2251.1.6 ライン構成について226	1.1.9 破砕工程2291.1.10 洗浄工程2291.1.11 比重分離工程2301.1.12 脱水・乾燥工程2311.1.13 造粒工程2321.1.14 ペレットの品質について2331.2 ガス化(アンモニア製造用)2341.2.1 製造プロセスの概要234(1) 破砕成形工程234
第1章 容器包装類 223 第1節 プラスチック類 223 1.1 材料リサイクル 223 1.1.2 材料リサイクルとは 223 1.1.3 材料リサイクルの流れ 223 1.1.4 材料リサイクル製品 223 1.1.5 プラスチック製容器包装の組成 224 1.1.6 ライン構成について 226 1.1.7 投 入 226	1.1.9 破砕工程・・・・229 1.1.10 洗浄工程・・・・229 1.1.11 比重分離工程・・・230 1.1.12 脱水・乾燥工程・・・231 1.1.13 造粒工程・・・232 1.1.14 ペレットの品質について・・233 1.2 ガス化(アンモニア製造用)・・234 1.2.1 製造プロセスの概要・・234 (1) 破砕成形工程・・・・234 (2) ガス化工程・・・・235
第1章 容器包装類223第1節 プラスチック類2231.1 材料リサイクル2231.1.1 材料リサイクルとは2231.1.2 材料リサイクルの流れ2231.1.3 材料リサイクル製品2231.1.4 材料リサイクル製品利用製品事例2241.1.5 プラスチック製容器包装の組成2251.1.6 ライン構成について2261.1.7 投入2261.1.8 選別工程226	1.1.9 破砕工程2291.1.10 洗浄工程2291.1.11 比重分離工程2301.1.12 脱水・乾燥工程2311.1.13 造粒工程2321.1.14 ペレットの品質について2331.2 ガス化(アンモニア製造用)2341.2.1 製造プロセスの概要234(1) 破砕成形工程234(2) ガス化工程2351.2.2 アンモニア製造プロセス概要236
第1章 容器包装類 223 第1節 プラスチック類 223 1.1 材料リサイクル 223 1.1.1 材料リサイクルとは 223 1.1.2 材料リサイクルの流れ 223 1.1.3 材料リサイクル製品 223 1.1.4 材料リサイクル製品利用製品事例 224 1.1.5 プラスチック製容器包装の組成 225 1.1.6 ライン構成について 226 1.1.7 投 入 226 1.1.8 選別工程 226 (1) 光学式選別機 227	1.1.9 破砕工程・・・・・ 229 1.1.10 洗浄工程・・・・ 230 1.1.11 比重分離工程・・・・ 231 1.1.12 脱水・乾燥工程・・・ 231 1.1.13 造粒工程・・・・ 232 1.1.14 ペレットの品質について・・・ 233 1.2 ガス化(アンモニア製造用)・・ 234 1.2.1 製造プロセスの概要・・・ 234 (1) 破砕成形工程・・・ 234 (2) ガス化工程・・・ 235 1.2.2 アンモニア製造プロセス概要・・ 236 1.3 コークス炉化学原料化法・・・ 237
第1章 容器包装類223第1節 プラスチック類2231.1 材料リサイクル2231.1.1 材料リサイクルとは2231.1.2 材料リサイクルの流れ2231.1.3 材料リサイクル製品2231.1.4 材料リサイクル製品利用製品事例2241.1.5 プラスチック製容器包装の組成2251.1.6 ライン構成について2261.1.7 投入2261.1.8 選別工程226(1) 光学式選別機227(2) トロンメル228	1.1.9 破砕工程・・・・・229 1.1.10 洗浄工程・・・・229 1.1.11 比重分離工程・・・・230 1.1.12 脱水・乾燥工程・・・231 1.1.13 造粒工程・・・232 1.1.14 ペレットの品質について・・233 1.2 ガス化(アンモニア製造用)・・234 1.2.1 製造プロセスの概要・・234 (1) 破砕成形工程・・・234 (2) ガス化工程・・・・235 1.2.2 アンモニア製造プロセス概要・・235 1.2.1 フークス炉化学原料化法・・・237 1.3.1 コークス炉化学原料化法の概要・・238

2.4.2 有用金属の回収 ………213

2.4.3 災害がれき処理の拠点として ……… 213

第3節 発電・熱回収 ………214

2.1.2 セメント製造工程からみた特徴 …… 205

(1) 原料工程 …………205

(2) 焼成工程 …………206

(1) プラスチックの熱分解挙動239	チック処理261
(2) プラスチックの歩留まり240	1.6 発泡スチロール製 (PSP) トレーの再
1.3.4 廃プラスチック処理の課題と対応 … 241	資源化(トレーto トレー) 263
(1) 廃プラスチック中の塩素成分挙動 … 241	1.6.1 PSP シート/容器の歴史 ············ 263
(2) 設備系 (耐火物や配管、構造物) への	1.6.2 PSP シート(原反)出荷の状況 ····· 263
影響241	1.6.3 PSP トレーリサイクルの各プロセス … 264
(3) タール等の化学製品やガスへの影響 … 242	(1) 回 収264
(4) コークス品質への影響242	(2) 再生原料工程264
1.3.5 粒状化処理(事前処理) … 242	(3) 商品化 · · · · · · · 264
1.3.6 コークス炉化学原料化の特徴 244	(4) 自主基準264
1.3.7 資源削減効果 · · · · · · 244	1.6.4 トレーto トレーの現状と効果 ······· 265
1.4 高炉還元材利用246	1.6.5「エコトレー」の環境影響評価 266
1.4.1 高炉プロセスの概要と特徴 246	第2節 PET ボトル ·······267
1.4.2 高炉での使用済プラスチック利用の	2.1 PET ボトルリサイクルの現状 ········ 267
考え方247	2.1.1 PET ボトルのリサイクルの技術概要 … 267
1.4.3 使用済みプラスチック高炉原料化プロ	2.1.2 PET ボトルの回収・リサイクルの
セスの概要248	現状267
(1) 粗粒プラスチック高炉原料化技術 248	2.1.3 海外輸出 · · · · · · 268
1)使用済みプラスチック形態別分離技術	2.1.4 使用済み PET ボトルの資源価値 268
の開発 ······ 248	2.1.5 再生 PET 樹脂の利用先 ······ 269
2)塩化ビニル樹脂分離システムの開発 … 249	2.1.6 リサイクル効果269
3) 高炉におけるプラスチックのガス化	2.2 PET ボトルのマテリアルリサイクル
特性 · · · · · · · 249	(ボトル to 繊維) · · · · · · · · · · · 273
4) 高炉における使用済みプラスチック	2.2.1 繊維消費量の拡大273
利用効率250	2.2.2 ポリエステル繊維 ················· 273
(2) 使用済みプラスチック微粉化技術 251	2.2.3 PET ボトルからポリエステル繊維へ
1)使用済みプラスチックの微粉砕の	のマテリアルリサイクル · · · · · · · · · 273
考え方251	2.2.4 PET ボトルリサイクル繊維の生産
2)使用済みプラスチック微粉砕の実証 :: 252	工程274
3) 微粉砕粒度の選定252	2.2.5 PET ボトルリサイクル繊維の用途展開
1.5 プラスチックス油化 255	274
1.5.1 プラスチック油化の位置づけ 255	2.2.6 PET ボトルリサイクル繊維の品質に
1.5.2 プラスチックスの油化技術とは 256	影響を及ぼす要素274
1.5.3 熱分解プロセス257	2.2.7 PET ボトルリサイクル繊維のリサイ
(1) 札幌プラスチックリサイクルプロセス	クル業界での位置づけ · · · · · · · · 275
257	2.2.8 PET ボトルリサイクル繊維の拡大に
(2) HiCOP プロセス ······258	向けて276
1) 触媒効果259	2.3 PET ボトルのケミカルリサイクル 277
2) プラスチック分解における酸素及び塩素	2.3.1 PET ボトルのリサイクル方式 277
の除去259	2.3.2 ケミカルリサイクルについて 277
3) HiCOP プロセスの実証テスト 260	(1) PET 樹脂のケミカルリサイクル 277
4)接触分解法の展開261	1) メタノール分解法278
5) 広域ごみ処理システムとしての廃プラス	2) アルカリ分解法278

3) グリコール分解法278	第3節 アルミ缶299
(2) PRT 方式によるケミカルリサイクル	3.1 アルミ缶の製造299
の工程 ·······279	3.1.1 アルミ缶の歴史299
(3) 石油資源の循環280	3.1.2 アルミニウム缶とその基本特性 299
(4) ケミカルリサイクル材の利点と課題 … 280	3.1.3 DI 缶の缶胴製造プロセス 300
2.3.3 リサイクルからアップサイクルへ ···· 281	3.1.4 缶蓋製造プロセス301
2.4 PET ボトルのメカニカルリサイクル … 282	3.1.5 アルミ缶の再生302
2.4.1 ボトル to ボトル (1) · · · · · · · · 282	3.2 アルミ缶リサイクルの歴史と現状 302
2.4.1.1 ボトル to ボトルの意義 ··········· 282	3.2.1 アルミ缶リサイクルの歴史 302
2.4.1.2 ボトル to ボトルを実現するための	3.2.2 アルミ缶のリサイクル 303
技術283	3.2.3 アルミ缶リサイクルフロー 304
 4つの克服課題 ·······283 	第2章 個別プラスチック製品306
② 課題克服のための技術284	第1節 容器包装プラスチックのマテリアル
(1) PET 樹脂内部に入り込む物質の除去	リサイクルの現状と将来像 306
技術284	1.1 廃棄プラスチックの物性低下因子と対策
1) ボトル表面を化学的に削り取る技術 … 284	(物理劣化モデルと物理再生) 307
2) 樹脂内部に入り込んだ物質を揮発に	1.1.1 モデルプラスチック(プレコンシュー
よって除去する技術 284	マ品) での検討307
3) 二つの手法を組み合わせる意義 285	1.1.2 廃棄容器包装リサイクルプラスチック
4) 汚染除去の検証285	での検討 310
(2) PET ボトルに付着・混在する微細な	1.1.3 射出成形への対応311
物理的異物の除去技術285	第 2 節 農業用プラスチック · · · · · 314
1) フレーク化工程での異物除去 286	2.1 農業用プラスチックの種類と処理 314
2) ペレット化工程での異物除去 286	2.2 農業用廃プラの回収・処理 314
(3) 劣化した物性の回復とその制御 286	(1) 協議会の構成と役割・・農業者の適正
2.4.1.3 ペットボトルからリサイクルされた	処理を支える組織314
樹脂の安全性検証287	(2) 回収システムと処理 314
2.4.2 ボトル to ボトル (2) ······290	2.3 農業用廃プラのリサイクル 315
2.4.2.1 台湾における PET ボトルリサイ	2.4 農業用廃プラの処理の課題 316
クル290	第3節 発泡ポリスチレン 317
2.4.2.2 再生フレーク製造プロセス 290	3.1 EPS の特徴 ······317
2.4.2.3 除染および SSP(固相重縮合)プロ	3.2 EPS の生産方法 ······318
セス291	3.3 リサイクル EPS 誕生へのプロセス 318
2.4.3 トレー to トレー及びボトル to トレー	3.3.1 化学反応缶を使ったシード重合法か
の展開294	らの展開 318
(1) PET 樹脂の生産状況 ··········· 294	3.3.2 押出機を使ったクエンチビーズから
(2) APET シート/容器の歴史 ······· 294	の展開 319
(3)PET 容器及び PET ボトルのリサイ	(1) ストランドカット法319
クル	(2) 水中カット法320
(4) ボトル to トレー「エコ APET」の	3.4 使用済み EPS のリサイクル概要 · · · · · 321
展開296	3.4.1 マテリアルリサイクル 321
(5)「エコトレー」「エコ APET」の活用	3.4.2 ケミカルリサイクル 322
による CO ₂ 削減 ·······297	3.4.3 サーマルリサイクル(固形燃料 RDF

• RPF) · · · · · · 322	6.2 エポキシ樹脂348
3.5 EPS のリサイクル実績 ······ 322	6.2.1 熱分解 348
3.6 処理困難 EPS のリサイクル · · · · · · 323	6.2.2 薬品による分解34
3.6.1 使用済み EPS 製廃フロートのリサイ	6.2.3 加溶媒分解 … 350
クル323	6.2.4 超臨界流体法 · · · · · · 352
3.6.2 小型油化装置による漂着ごみのリサ	6.3 不飽和ポリエステル樹脂 35
イクル323	6.3.1 熱分解法 35.5
(1) 目的及び背景323	6.3.2 加溶媒分解法 · · · · · · 355
(2) 実証実験の処理対象廃棄物 324	6.3.3 超臨界流体法 · · · · · · 357
(3) 小型油化装置の概要324	6.3.4 マイクロ波分解法357
(4) 実証試験結果 (中間報告)325	6.4 ウレタン樹脂360
(5) 小型油化装置の今後の展望 325	6.4.1 ウレタン樹脂の特徴 360
3.7 EPS リサイクルに関する今後の提言 … 325	6.4.2 ウレタン樹脂の再資源化方法 360
第 4 節 建材関連 · · · · · · · · · · · · · · · 326	6.4.3 マテリアルリサイクル 360
4.1 概 要 … 326	6.4.4 サーマルリサイクル 360
4.2 塩ビ管のリサイクル327	6.4.5 ケミカルリサイクル 36
4.3 壁紙のリサイクル329	(1) 加水分解反応を利用したウレタン樹
4.4 床 材331	脂のケミカルリサイクル 36
4.5 樹脂製窓枠332	(2) アルコール分解反応を利用したウレ
4.6 電線被覆332	タン樹脂のケミカルリサイクル 36
第5節 ポリ塩化ビニルのケミカルリサイ	(3) グリコールを分解剤として利用した
クル334	ウレタン樹脂のケミカルリサイクル … 361
5.1 ポリ塩化ビニル334	(4) アミンを分解剤としたウレタン樹脂
5.2 ポリ塩化ビニル廃棄物のリサイクル … 334	のケミカルリサイクル364
5.3 湿式脱塩素法335	(5) アルキレンオキサイドによる分解液
5.4 化学修飾法337	中のアミン類の低減 364
5.5 溶媒からの塩素回収 339	(6) 熱分解によるウレタン樹脂の再利用 … 36
第6節 熱硬化性樹脂関連342	6.5 ガラス繊維強化プラスチック 366
6.1 フェノール樹脂342	6.5.1 マテリアルリサイクル 366
6.1.1 マテリアルリサイクル 342	6.5.2 熱分解法367
6.1.2 サーマルリサイクル 342	6.5.3 超臨界流体法 · · · · · · 368
6.1.3 ケミカルリサイクル技術 343	6.5.4 加溶媒分解法 · · · · · 369
(1) 熱分解343	6.5.5 その他の方法37
(2) 加溶媒反応 343	6.6 炭素繊維強化プラスチック (CFRP) ··· 376
(3) 超臨界流体技術343	6.6.1 CFRP からの炭素繊維回収技術 · · · · · 376
1) 超臨界水中での分解 … 343	6.6.2 熱分解法の特長377
2) 水/フェノール2成分系溶媒中での	(1) 炭化工程 ······377
分解343	(2) 焼成工程378
① フェノール樹脂硬化物の粒子径の	(3) リサイクル炭素繊維の性状 379
影響344	(4) 二段階熱処理法の省エネ効果 379
② 反応温度の影響 … 344	6.6.3 リサイクル炭素繊維回収事業の展望 … 380
③ 再生レジンの再利用 … 345	(1) 廃 CFRP 回収 ······ 380
④ 量産プロセスの開発 346	(2) 品質保証380

(3) 用途開発380	(5) ウェット法による結晶系太陽電池モ
第3章 電気・電子機器383	ジュールの高度リサイクル技術実証 … 408
第1節 家電リサイクル対象機器 383	3.3.2 その他の事例および海外事例 … 409
1.1 家電リサイクル法の目的 383	第4節 LIB-NiMHの小型2次電池リサイ
1.2 家電リサイクル法の制定に向けて 383	クル410
1.3 対象機器383	4.1 資源としてのコバルト・ニッケル 410
1.4 再商品化等の定義383	4.1.1 コバルト410
1.5 関係者に求められる役割 383	4.1.2 ニッケル411
1.6 家電 4 品目の再商品化実績 385	4.2 小型 2 次電池のリサイクル・プロセス … 411
1.7 フロンの回収実績386	4.3 クローズド・ループ戦略 414
第2節 小型家電リサイクルの現状と回収	4.4 レアアース・リチウムの回収 414
量拡大に向けた取組392	4.5 欧州電池指令(バッテリー・ディレク
2.1 市町村の回収状況について 392	ティブ)415
2.2 市町村の小型家電回収の取組について … 395	4.6 今後の課題・展望415
2.2.1 北海道札幌市397	第5節 OA 機器 ······ 417
2.2.2 茨城県日立市397	5.1 環境適合設計技術の取り組み 418
2.2.3 長野県長野市397	5.2 回収プロセスを効率化するシステム
2.2.4 京都府京都市 397	技術 419
2.2.5 大阪府守口市398	5.3 リユース向け再生技術 419
2.2.6 岡山県岡山市398	5.3.1 消去技術の開発(セキュリティ技術)
2.3 認定事業者の取組について 399	419
2.4 回収実績と取組の評価について … 399	5.3.2 ドライ洗浄技術419
2.5 回収量拡大に向けた国の取組 400	5.3.3 循環型エコ包装の活用 420
第3節 太陽電池モジュール405	5.3.4 余寿命診断の評価技術 420
3.1 概 説 … 405	5.3.5 保守部品リユースへの展開 420
3.1.1 使用済太陽光発電設備の排出見	5.3.6 リユース製品(再生機)による効果 … 420
込量405	5.4 OA 機器へ搭載した再生プラスチック
3.1.2 リサイクル処理コスト … 405	420
3.2 太陽電池モジュールのリサイクル	5.5 自社回収活用のプラスチッククローズ
技術 406	ドマテリアルリサイクル (PCMR)
3.2.1 破砕処理方式406	技術422
3.2.2 熱分解処理方式406	5.6 市販回収材を活用した再生プラスチッ
3.2.3 湿式処理方式406	ク技術 ······· 423
3.3 事例紹介407	5.7 省資源化材料としてのバイオマスプ
3.3.1 NEDO での開発事例 · · · · · · · 407	ラスチック技術424
(1) 結晶シリコン太陽電池モジュールの	5.8 今後の展開424
リサイクル技術実証 407	第4章 自動車関連部品426
(2) ホットナイフ分離法によるガラスと	第1節 車 体426
金属の完全リサイクル技術開発 407	1.1 解 体 … 426
(3) 合わせガラス型太陽電池の低コスト	1.1.1 自動車を構成する材料 426
分解処理技術実証408	1.1.2 使用済自動車 (ELV) の発生台数 · · · · 426
(4) PV システム低コスト汎用リサイク	1.1.3 国内での ELV の処理状況 · · · · · · 427
ル処理手法に関する研究開発 408	(1) 処理フロー 427

(2) 自動車リサイクル法の適正処理 427	3.2 フロン類の処理スキーム 446
1.1.4 解 体 … 428	3.2.1 フロン類が自動車リサイクル法にお
(1) 解体方法の種類と特徴 428	ける対象品目に指定された経緯 447
(2) 解体工程429	3.2.2 フロン類の引取・破壊実績 447
1)フロン回収・エアバッグ展開 429	3.2.3 フロン類の引取・破壊体制 447
2) 部品回収 429	(1) フロン類回収業者~フロン類破壊
3) 液抜き・前処理430	施設448
4)解体処理 · · · · · · 430	(2) フロン類破壊施設と破壊方法 449
5) 破砕処理 · · · · · · 431	3.2.4 フロン類回収・破壊に関する課題 … 449
1.1.5 今後の課題431	3.2.5 自再協の取組み450
(1) リユース・リサイクルの促進 431	3.3 エアバッグ類の処理スキーム 450
(2) 動脈・静脈企業の連携強化 431	3.3.1 エアバッグ類が自動車リサイクル法
1.2 金属回収433	における対象品目に指定された経緯 … 450
1.2.1 鉄回収工程の概要433	3.3.2 エアバッグ類の引取・再資源化実績 … 450
1.2.2 非鉄金属回収工程434	3.3.3 エアバッグ類の引取・再資源化体制 … 452
(1) 粗粒産物からの非鉄金属回収 434	(1) 解体業者~再資源化施設 … 453
(2) 中粒産物からの非鉄金属回収 434	(2) エアバッグ類再資源化施設と再資源化
(3) 電磁誘導ソーター 435	処理方法454
第2節 エンジン関連 (部品回収)438	1) 委託契約締結455
2.1 解体事業者におけるエンジン回収の	2)「車上作動処理」業務 … 455
現状438	3.3.4 エアバッグ類回収・再資源化に関す
2.2 金属としてのエンジン回収の現状 438	る課題456
2.3 出荷形態438	3.3.5 自再協の取組み457
2.4 海外需要439	第4節 バンパー等の塗装・複合プラスチ
2.5 リビルトエンジン製造の現状 439	ック部品458
2.6 日本のリビルトエンジン製造会社の	4.1 バンパーの塗膜除去 458
代表例 440	4.2 その他樹脂製品の塗膜除去459
2.7 国内中古部品流通団体における中古	4.3 PET 樹脂フェルト PA 植毛の除去 461
エンジンの商品定義について 440	4.4 ウレタンフォームの除去463
2.8 中古部品販売ネットワークでの中古	4.5 アルミ蒸着膜の除去 ······ 465
エンジン登録規定例 441	第 5 節 自動車用窓ガラス · · · · · · · · 467
(STEP1) エンジン本体に損傷がないか	5.1 自動車ガラスについて 467
確認441	5.2 自動車ガラスのリサイクル方法につ
(STEP2) エンジンオイル・冷却水の	いて
有無・漏れの確認 … 441	5.2.1 合わせガラスのリサイクル方法 470
(STEP3) スラッジの確認 ······ 442	(1) PVB の剥離方法 ······ 471
(STEP4) エンジン始動テスト 442	(2) 効果と適用 471
(STEP5) 圧縮圧力の計測 443	(3) 今後の展開について 472
(STEP6) 始動テスト後の作業 ······ 444	5.2.2 強化ガラスのリサイクル方法 472
2.9 業界統一品質基準 · · · · · · · 445	(1) BL の銀の湿式剥離方法 · · · · · · · 473
第3節 自動車リサイクル法におけるフロン	(2) BL の銀の乾式剥離方法 ······· 473
類・エアバッグ類の処理スキーム … 446	5.3 自動車ガラスのリサイクルに向けての
3.1 使用済自動車の引取推移 … 446	提言473

第6節 ASR 関連 ···········475	3.2.1 A 社の例 ········493
6.1 ASR の性状 · · · · · · · · · · · · · · · · · · 475	3.2.2 B 社の例 493
6.1.1 組 成475	3.2.3 C 社の例 493
6.1.2 空気選別による分離性 475	3.2.4 D社の例 494
6.1.3 塩素の分離性476	3.2.5 E社の例 494
6.1.4 熱分離性476	3.2.6 F 社の例 ·············494
6.1.5 焼却残渣477	3.3 解体手順494
6.2 ASR のサーマルリサイクル · · · · · · 477	3.3.1 解体計画 495
6.2.1 成形・固化 (処理温度:150~200℃) … 477	3.3.2 アスベスト除去495
6.2.2 乾留(処理温度:400~600℃)・・・・・ 477	3.3.3 重機による解体 496
6.2.3 焼却(処理温度:700~900℃)・・・・・ 477	3.3.4 その他497
6.2.4 焙焼(処理温度:1000~1100℃) · · · · 478	第6章 建設廃材499
6.2.5 焼成(処理温度:1300~1500℃) 478	第1節 コンクリート廃材 … 499
6.2.6 溶融(処理温度:1300℃以上)・・・・・ 478	1.1 コンクリート塊の発生状況及び再資源
第5章 輸送機器関連480	化率499
第1節 船 舶 (大型船舶) … 480	1.2 再資源化において要求される品質 501
1.1 船舶の材料構成(鉄、非鉄、他) … 480	1.3 再資源化の技術 504
(1) 伸鉄材480	第2節 アスファルト・コンクリート 507
(2) 一般鋼屑(電炉溶解用スクラップ)… 481	2.1 アスファルト・コンクリート塊のリサ
(3) 鋳鉄・鋳鋼材料(鋳物工場原材) 481	イクルの現状507
(4) 鍛鋼材料(機械加工用材料等)481	(1) 再資源化率の推移507
(5) 非鉄金属屑(溶解再生原料)481	(2) 利用用途 · · · · · · 507
(6) 再利用481	(3) 再生アスファルト混合物の製造状況 … 508
1.2 船舶の再資源化(シップリサイクル)	(4) 再生アスファルト混合物における再
事業の概要482	生骨材配合量509
(1) 世界の船舶のリサイクル状況 482	2.2 舗装再生工法の分類 … 509
(2) シップリサイクル条約482	2.3 プラント再生舗装工法 … 509
(3) 船舶リサイクル手法 483	(1) 概 要
(4) 大型船舶再資源化のための切断技術 … 483	(2) 再生アスファルト混合物用の再生骨
1)ガス切断及び重機切断の適用範囲 … 483	材の製造方法509
2) 大型船切断の効率484	(3) 再生アスファルト混合物に用いる素
第2節 船 舶 (FRP 船) · · · · · · · · · 485	材の品質510
2.1 FRP 船の普及 ··················485	① アスファルト・コンクリート再生
2.2 社会的要求 485	骨材
2.3 FRP 船のリサイクル手法 ·········· 486	② 新アスファルト510
2.4 FRP 船のリサイクルシステムの確立 … 486	③ 再生用添加剤 … 511
2.5 実 績490	(4) 再生アスファルト混合物 511
2.6 課題と対応 490	① 再生アスファルト混合物の材料
第3節 鉄道車両の再資源化状況とリサイ	構成511
クル技術 492	② 再生アスファルト混合物の種類 … 512
3.1 日本の鉄道車両の生産台数と在籍両数	③ 再生アスファルトの品質512
について492	④ 再生アスファルト混合物の配合
3.2 鉄道車両の解体状況492	設計512

⑤ 再生アスファルト混合物の製造 … 512	(2) 洗 净
2.4 路上表層再生工法513	(3) 破砕・分級526
(1) 概 要	(4) 焼却・溶融・集じん 526
(2) 工法の分類514	4.2.2 改質過程527
(3) 路上表層再生機等を使用した路面維	4.2.3 有効利用過程527
持工法514	(1) コンクリートがれきの有効利用 527
2.5 アスファルト・コンクリート塊のリサ	(2) 津波堆積土の有効利用 … 528
イクルの課題514	(3) 焼却灰の有効利用530
(1) 再生骨材に含まれる旧アスファルト	(4) ふるい下残渣の有効利用 530
の低針入度化の進行514	(5) セメント工場で行われた有効利用
(2) 繰り返し再生されたアスファルト・	技術530
コンクリートの再生 515	(6) その他の有効利用技術531
(3) ポリマー改質アスファルトを含むアス	4.3 今後の備えとして考えておくべきこと … 531
ファルト・コンクリート塊のリサイク	4.3.1 災害廃棄物の処理・利活用の計画策
<i>γ</i> ν ······ 515	定のための諸条件531
(4) 排水性舗装から発生するアスファル	4.3.2 有効利用時の資材としての品質の考
ト・コンクリート塊のリサイクル … 515	え方 ······532
第3節 石膏ボード517	4.3.3 平時における技術の継承 532
3.1 石膏の特性 517	4.3.4 広域連携の在り方532
3.2 石膏ボードによる環境リスク 517	第7章 事 例 (トピックス) 534
3.3 国内における石膏ボードの処理概要 … 518	1. 陶磁器食器のリサイクル 534
3.4 石膏ボードの原料としての活用 518	1. Re-食器 (Re20) の環境負荷低減効果 · · · 535
3.5 土壌改良材の原料としての活用 518	2. 更なる環境負荷低減を目指した Re50
3.6 セメントの原料としての活用 519	の開発 535
3.7 アスファルトフィラーとしての活用 … 519	3. Re50 素地の開発 · · · · · · 536
3.8 農業用資材としての活用 519	4. Re50 素地用釉薬の開発 · · · · · 538
3.9 紙成分に再利用について 519	2. 蛍光ランプ540
第 4 節 震災がれき ······520	1. 蛍光ランプの発光原理と構造 540
4.1 東日本大震災で発生した災害廃棄物の	2. 蛍光ランプの再資源化の現状と課題 540
処理と利活用520	(1) 回 収540
4.1.1 処理の方向性 ~「有効利用」を目指	(2) 処 理541
した背景~ 520	(3) 保 管 541
4.1.2 処理の進捗 … 521	3.「水銀に関する水俣条約」の採択と国内
4.1.3 処理の枠組み 521	対策の整備のもとで541
(1) 岩手県における処理の枠組み 522	3. パチンコ・パチスロ台543
(2) 宮城県における処理の枠組み 522	1. 構成部品 · · · · · · 543
4.1.4 災害廃棄物の処理フロー 522	2. 素材構成545
4.1.5 現地での処理と利活用が望まれた災	3. 使用済みパチンコ・パチスロ台の処理 … 546
害廃棄物 523	4. 再利用546
4.2 災害廃棄物の処理と利活用を通じて開	4. 廃漁網の資源化の提案 … 549
発された技術 525	1. 漁 網 549
4.2.1 処理過程 · · · · · 525	2. 資源化実験550
(1) 分別・選別525	2.1 実験に供した漁網と実験場所 … 550

	2.2 網処理方法550	1. レアアースリサイクル技術	. 577
	2.3 分析方法 · · · · · · 551	1.1 HDD のレアアース磁石回収装置	• 577
	3. 結果と考察551	1.2 エアコンのレアアース磁石回収装置 ‥	• 578
	3.1 漁網における鉛の装着状態 551	1.3 実用化に向けた取り組み	• 578
	3.2 鉛の廃漁網に占める割合 551	10. 鉄道車両用の材料	- 580
	3.3 鉛分離実験 552	1. 鉄道車両の構造および車体(金属材料)	
	3.4 鉛分離と回収553	のリサイクルについて	· 580
5.	牛乳紙パック555	1.1 ステンレス鋼製車両構体	· 580
	1. 紙パックとは 555	1.2 アルミニウム合金製車両構体	· 580
	2. 古紙について 556	2. 車両用非金属材料のリサイクルについて …	· 582
	3. 紙パックのリサイクル 557	2.1 FRP · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· 584
	4. 今後の紙パックリサイクルと持続可能	2.2 CFRP	• 584
	な発展のために559	2.3 蛍光管	• 584
6.	バイオプラスチック(ポリ乳酸)560	2.4 窓ガラス	• 584
	1. 押出成形機による PLA のケミカルリ	2.5 モケット	• 585
	サイクル実証試験560	2.6 軟質ポリウレタンフォーム	• 585
	2. PLA 製農機具部品のケミカルリサイク	2.7 ポリエステル	• 585
	ル実証試験561	2.8 軟質塩化ビニル	• 585
	3. 繊維強化 PLA のケミカルリサイクル … 562	2.9 ゴ ム	• 586
	4. PLA マテリアルリサイクル 562	2.10 潤滑油	· 586
	4.1 環境分解性を活かした高架道路合成床	11. 船舶解体の国際的規制	· 588
	版工法における点検孔窓材への応用・・・562	1. 船舶解体をめぐる問題状況	· 588
	4.2 乳酸徐放特性を活かした海洋付着生物	2. 船舶解体をめぐる問題状況への国際的	
	の付着抑制資材への応用563	な対応	· 588
7.	レントゲンフィルム(銀の回収)566	3. バーゼル条約による有害廃棄物の越境	
	1. 背 景566	移動規制	· 589
	2. 超臨界水の特徴と銀回収手法としての	4. シップ・リサイクル条約の採択	· 589
	応用	5. シップ・リサイクル条約とは	• 589
	3. 検討結果:酸化剤共存下568	6. 有害物質インベントリー	• 590
	4. 検討結果:酸化剤非共存下570	7. 船舶リサイクル施設	• 590
	5. 総括と今後の展望、課題 570	8. 船舶リサイクル手続	• 590
8.	撤去電柱を用いた再生骨材コンクリート	9. シップ・リサイクル条約による EPR	
	の性状 572	の採用	· 5 91
	1. 撤去電柱由来の再生骨材の品質 572	10. 条約採択後の船舶解体の動向	· 5 91
	1.1 再生骨材の製造方法 572	12. 溶融スラグ(コンクリートへの応用)…	• 592
	1.2 再生骨材の品質 573	1. 溶融スラグ製造および品質	
	1.3 再生骨材製造にかかる環境負荷 573	1.1 溶融スラグ製造	• 592
	2. 再生骨材コンクリートの基礎性状 … 573	1.2 溶融スラグの品質	
	2.1 フレッシュ性状 573	1.3 溶融スラグの環境安全性	
	2.2 強度性状 573	2. 溶融スラグを用いたコンクリートの特性 …	
	2.3 耐久性状 574	2.1 コンクリートのフレッシュ性状	• 594
9.	都市鉱山を活用したレアアースリサイク	2.2 コンクリートの強度特性	• 594
	ル活動 ······ 577	2.3 鉄筋コンクリートの構造特性	. 595

2.4 耐凍害性596	5. FRP 製品とリサイクルの実際 ······· 612
3. ごみ溶融スラグ細骨材の鉄筋コンクリ	6. FRP 製品の再資源化技術の現状 · · · · · · 613
ート二次製品への利用 596	7. FRP 製品の解体技術(機械的破砕と熱
13. めっき排水からの有価金属回収とリサ	切断技術)615
イクル598	7.1 主な解体方法と再資源化 615
1. めっき液持ち出しによる有用金属の	7.2 プラズマジェット切断法 616
損失 598	7.3 ガス切断法616
2. 総合排水処理から得られるめっきス	7.4 酸素ランス切断法617
ラッジ598	8. FRP 製品のメカニカルリサイクルの実
3. 錫めっき排水からの錫の回収 599	証試験617
3.1 錫めっき排水の分別方法 599	9. FRP 製品のマテリアルリサイクル ····· 619
3.2 回収した錫水酸化物の組成分析結果・・・599	16. 収集運搬企業の連携による静脈物流の
4. ニッケルめっき排水からのニッケル	環境負荷低減と経済性向上622
リサイクル 599	1. 民間回収による事業系一般廃棄物、それ
4.1 ニッケルめっき排水からのニッケル	に伴う産業廃棄物622
の回収 ······ 600	2. 現状の課題と解決コンセプト … 622
4.2 回収ニッケル水酸化物のめっき液へ	3. 連携収集の実証試験 … 623
の再生 ······ 600	4. IT 配車システムによるシミュレーショ
5. 亜鉛めっき排水からの亜鉛回収 600	ン結果623
5.1 亜鉛めっき排水の分別方法 600	4.1 配車コース623
5.2 回収した亜鉛水酸化物601	4.2 定量的効果 … 623
5.3 亜鉛回収による排水処理への効果 601	5. 作業標準化のための音声認識技術と画
14. アルミ合金のソーティングによる相互	像認識技術の適用可能性 … 624
分離603	5.1 音声認識技術 625
1. アルミ合金水平リサイクルの必要性 603	5.2 画像認識技術 625
2. アルミ合金の基礎物性と選別可能性 603	6. 連携収集の効果626
3. 新たな水平リサイクルプロセスの確立 … 604	7. 静脈物流のあり方626
15. プラスチック系複合材料 (FRP) 廃材の	17. 廃棄物の海洋投棄の国際的規制 … 628
再資源化 (実証実験)608	1. ロンドン条約による海洋投棄の規制 628
1. リサイクルの仕組み(エネルギーとエン	2.96年議定書による海洋投棄の規制 … 628
トロピー)608	3. 予防的アプローチ629
(1) リサイクルの不純物 608	4. 日本における海洋投棄の規制 … 629
(2) リサイクルのエネルギー 608	《展示会で見た環境関連技術の話題》
(3) エントロピーの考え方608	NEW 環境展、エコプロダクツ展、自動車
2. FRP 製品の再資源化の難しさとその	関連の展示会などでの環境関連機器
対応策609	18. バイオマス関連プラスチック・ゴム 631
3. FRP 製品のリサイクルの現状 · · · · · · · 610	19. 材料再資源化関連 … 636
4. FRP 再資源化技術とその取り組み ····· 611	20. 自動車部品関連 · · · · · · 639
(1) セメント原燃材612	21. 家電・OA 機器・その他電子機器 … 642
(2) コンクリート製品612	22. 容器・包装・器具645
(3) 道路舗装材612	23. 医療関連646
(4) 擬木や植木鉢612	24. その他648

【第4編 関連法規】

第1章 国内関連法規653	4.6.1 古紙パルプ配合率偽装問題 … 668
第1節 環境基本法・環境基本計画 653	4.6.2 総合評価指標方式
1.1 環境基本法の制定653	4.6.3 より先進的な基準(プレミアム基準
1.2 環境基本法の内容653	策定ガイドライン)669
1.3 環境基本計画の内容 … 654	第5節 個別物品リサイクル法670
第2節 循環型社会形成推進基本法 · · · · · · · 656	5.1 容器包装リサイクル法 670
2.1 循環基本法とは656	5.1.1 容器包装リサイクル法制定の目的 670
2.1.1 制定までの経緯 ·······656	5.1.2 法体系における容器包装リサイクル
2.1.2 基本法とは656	法の位置づけ670
2.2 循環基本法の概要 … 657	5.1.3 容器包装リサイクル法の制定経過 … 670
2.2.1 循環型社会とは657	5.1.4 容器包装リサイクル法改正審議 671
2.2.2 廃棄物・リサイクル対策の優先順位 :: 657	5.1.5 再商品化状況の推移 … 672
2.2.3 各主体の責務と「拡大生産者責任」… 658	5.1.6 容器包装リサイクル法の成果 674
2.2.4 循環基本計画と国・地方公共団体の	5.2 家電リサイクル法・小型家電リサイク
施策 658	ル法676
2.3 循環基本法の課題659	5.2.1 二つの制度の概略 … 676
第3節 資源有効利用促進法と廃棄物処	5.2.2 家電リサイクルシステムの詳細と
理法661	論点677
3.1 通産省のリサイクルへの関与 661	5.2.3 小型家電リサイクルシステムの詳細
3.2 リサイクル法の成立661	と論点679
3.3 厚生省の廃棄物処理法の成立 662	5.2.4 2 つの制度に共通する今後の課題 681
3.4 廃棄物処理法の相次ぐ改正662	5.3 自動車リサイクル法 683
3.5 環境先進国ドイツ?663	5.3.1 法の目的683
3.6 循環型社会推進基本法とリサイクル	5.3.2 法の構成683
法改正663	5.3.3 法が想定している再資源化ルート 683
3.7 廃棄物処理法のさらなる改正と資源	5.3.4 自動車リサイクル法に記された自動車
有効利用促進法との関係664	メーカ等の拡大生産者責任と関連事業
第4節 グリーン購入法666	者の役割684
4.1 法制定の経緯及び趣旨 … 666	5.3.5 サイクル料金と指定法人の役割 685
4.2 法の対象666	5.4 建設リサイクル法687
4.3 関係者の責務667	5.4.1 最終処分場の立地難と建設廃棄物 … 687
4.4 国及び独立行政法人等における環境物	5.4.2 建設リサイクル法の概要 687
品等の調達の推進667	5.4.3 建設リサイクル法実施後の成果と
4.4.1 制度の概要667	現状687
4.4.2 実 績667	5.4.4 建設リサイクル法の課題 688
4.5 環境物品等に関する情報の提供 668	5.5 食品包装リサイクル法 689
4.5.1 情報提供668	5.5.1 食品リサイクル法の概要 689
4.5.2 エコマーク等との関係668	5.5.2 食品廃棄物等の発生量と再生利用等
4.6 課題と対応 668	の実態691

5.5.3 食品ロス削減のための商慣習の見

直し	3.1.2 電気・電子製品及び自動車の資源循
第2章 海外のリサイクル関連法規 · · · · · · · 694	環に関する法律702
第1節 EU 廃棄物枠組指令 · · · · · · · · 694	3.1.3 資源循環基本法 · · · · · · 703
1.1 EU 廃棄物枠組指令のこれまでの経緯と	3.2 台 湾705
2008年の改正ポイント694	3.2.1 基管会制度の枠組み 705
1.2 廃棄物枠組指令 (2008/98/EC) の諸	3.2.2 制度内で回収される対象品目 706
	3.2.3 制度内での回収量増加への取り組み … 706
条項············694	
1.3 廃棄物枠組指令 (2008/98/EC) の概要 … 696	3.2.4 基管会の新しい動向:緑色費率 707
1.4 サーキュラーエコノミー・パッケージ	3.2.5 基管会対象品目以外のリサイクル ···· 707
に基づく改正案696	3.3 中 国
第2節 米国のリサイクル関連法 697	3.3.1 材料の再資源化に関する政策 708
2.1 連邦法としての廃棄物規制とリサイク	3.3.2 個別品目リサイクル関連法規 708
ル規制の関係697	3.3.3 「拡大生産者責任制度 (EPR)」の
2.2 RCRA 有害廃棄物規制の対象になら	動向709
ないリサイクル材698	3.4 ベトナム711
2.3 リサイクルされる時に代替法規制管理	3.4.1 材料の再資源化に関する政策 711
の対象になる有害廃棄物699	3.4.2 リサイクル関連法規 711
2.4 州レベルでのリサイクル法~カリフォ	3.4.3 課 題712
ルニア州を例として~ 699	3.5 タ イ························713
2.4.1 カリフォルニア州700	3.5.1 タイ廃棄物管理政策概要 713
2.4.2 他州の状況 … 701	3.5.2 タイ都市ゴミ政策とリサイクル 713
第3節 アジア諸国のリサイクル関連法 702	3.5.3 タイ産業廃棄物政策とリサイクル … 713
3.1 韓 国 · · · · · · · · · 702	3.5.4 タイ WEEE 法案 ················714
3.1.1 資源の節約と再活用促進に関する	
OH SUMPLE HIGH POSTERY	
* *** *** ***	S#/LATELLY I
【 男 5 編 一	準化の現状】
第1章 金 属717	4.2 規格の内容 722
第1節 鉄スクラップの種類と特徴 ·······717	第2章 コンクリート725
1.1 自家発生くず717	第1節 生コンクリートの JIS A 5308 の制
1.2 加工スクラップ717	定と改正(追補)の概要 … 725
1.3 老廃スクラップ718	1.1 JIS A 5308の制定 (1953年) ·········· 725
(1) 種 類718	1.2 強度とスランプの組合せについての改
(2) 各種リサイクル法との関係 718	正の経緯・・・・・・・・725
第 2 節 鉄スクラップ受入基準 719	1.3 耐久性に係わる改正(1986年の第5回
2.1 中間処理業 · · · · · · 719	改正以降) · · · · · · · 727
2.2 鉄鋼メーカー・・・・・・719	第2節 環境配慮による JIS 規格の制定と
第3節 製鋼上の禁忌元素720	JIS A 5308 への引用 ············728
第4節 規格について ············721	2.1 スラグ骨材の製法および種類 728
4.1 鉄スクラップ規格制定の経緯 ········721	2.2 スラグ骨材の IIS 規格化 ·············729

2.3 環境 JIS ·······729	準化の動向741
第3節 JIS A 5308 への環境ラベルの導入 ··· 730	第4章 プラスチック製品の再資源化と国際
第4節 コンクリート工場製品と場所打ちコ	規格 ·······7 43
ンクリートへの環境配慮製品の適用 … 731	第1節 規格作りの役割 … 743
第 5 節 環境安全性 · · · · · · · · · · · · · · · · 732	1.1 ISO の役割 ······743
第3章 プラスチック734	1.2 ISO の活動と規格の動向 · · · · · · · · · 744
第1節 プラスチックリサイクルの標準化の	第2節 国際標準化に関する活動 745
目的734	第3節 規格制定に関わる研究内容と公的資
第2節 プラスチックリサイクルの標準化の	金の導入746
現状734	3.1 平成 25 年度国際標準開発(継続テ
2.1 回収及びリサイクルの指針734	ーマ) ······747
2.2 PET ボトル再生材料 · · · · · · 735	3.2 平成 25 年度国際標準共同研究開発事業
2.3 包装用 PET シート及びフィルム 736	「樹脂―金属 異種材料複合体の特性
2.4 PP/PE 混合リサイクル材 ······ 737	評価試験方法」の国際標準化 … 748
2.5 リサイクルポリ塩化ビニル管738	3.3 炭素繊維・複合材料に関する標準化・・・748
2.6 木材・プラスチック再生複合材 739	3.4 平成 25 年度: 社会ニーズ (安全・安
2.7 農業用ポリ塩化ビニルフィルム再生	心)・国際幹事等輩出分野に関する国
材料739	際標準化活動に関する事業 748
2.8 リサイクル材を使用した製品の規格 … 740	3.5 平成 26 年度国際標準開発(新規テーマ) … 748
第3節 プラスチックリサイクル 今後の標	第4節 再資源化に対する ISO の取り組み … 749

最新 材料の再資源化技術事典

— New Technology of Recycling —

定価: 本体価格 36.000 円 + 税

発 行 2017年8月10日

編 集 材料の再資源化技術事典 編集委員会 編集委員長 宮 入 裕 夫

発行人 平野英樹

発 行 株式会社 産業技術サービスセンター

In Tech Information co. Ltd

〒 110-0005 東京都台東区上野 5-6-11

T E L 03-3833-3855

FAX 03-3836-9119

印刷所 倉敷印刷 株式会社