

「欧州のリサイクル 総合分析」 目次

第I編 プラスチックリサイクル

第1章 欧州政策と各国の動向

1. 欧州
 - 1.1 概要
 - 1.2 EU プラスチック戦略
 - 1.3 EU のプラスチック関連の環境戦略や法規制
 - 1.4 European Plastics Pact
 - 1.5 容器包装・容器包装廃棄物規則案
 - 1.6 SUP 指令
 - 1.7 食品に接触する再生プラスチック製品に関する規則
 - 1.8 欧州の動向
2. ドイツ
 - 2.1 概要
 - 2.2 企業動向
 - ① Reifenhäuser Maschinenfabrik
 - ② EDEKA
 - ③ REWE
 - ④ Schwarz Group
 - ⑤ Aldi
 - ⑥ Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery
 - ⑦ Südpack
 - ⑧ LIXIL
3. 英国
 - 3.1 概要
 - 3.2 企業動向
 - ① Unilever、Neste、Recycling Technologies
 - ② Tesco
 - ③ Viridor
 - ④ ReNew ELP
4. フランス
 - 4.1 概要
 - 4.2 企業動向
 - ① Danone
 - ② Michelin
 - ③ Mars
 - ④ Eastman Chemical
 - ⑤ Veolia
 - ⑥ Zhejiang REEF Technology 社(REEF Technology)
 - ⑦ Suez
 - ⑧ TotalEnergies
5. オランダ
 - 5.1 概要
 - 5.2 企業動向
 - ① Neste
6. イタリア
7. オーストリア

第2章 ケミカルリサイクル

1. 概要
2. 欧米、日本、中国のプラ需要、廃プラの処理量、及び予測動向
3. 欧米、日本、中国のプラ需要、廃プラの処理量、及び予測動向 (ケミカルリサイクル)
4. ケミカルリサイクルの種類
5. ケミカルリサイクルの手法別の動向とその背景

6. 解重合法
 - 6.1 概要
 - 6.2 業界分析
7. 熱分解法
 - 7.1 概要
 - 7.2 業界分析
 - 7.3 熱分解法における触媒の使用
 - 7.4 PVC、PET の処理
 - 7.5 開発動向
 - ① BASF
 - ② Quantafuel
 - ③ Pyrum Innovations
 - ④ SABIC
 - ⑤ Plastic Energy
 - ⑥ Borealis、OMV
 - ⑦ LyondellBasell
 - ⑧ Neste
 - ⑨ 三井化学
 - ⑩ Mura Technology
 - ⑪ Dow
 - ⑫ 三菱ケミカル
 - ⑬ Igus
 - ⑭ Licella
 - ⑮ SKC
 - ⑯ 環境エネルギー
 - ⑰ Circular Plas Company
 - ⑱ 東洋エンジニアリング
 - ⑲ 出光興産
 - ⑳ Shell
 - ㉑ Nexus Fuels
 - ㉒ RES Polyflow
 - ㉓ Brightmark Energy
 - ㉔ Plastic2Oil
 - ㉕ Klean Industries
 - ㉖ Versalis
 - ㉗ Recenso
 - ㉘ Fuenix Ecology Group
 - ㉙ 日揮ホールディングス
 - ㉚ Jaguar Land Rover
 - ㉛ プリヂェストン、ENEOS
 - ㉜ LG Chem
8. ガス化法
 - 8.1 概要
 - 8.2 業界分析
 - 8.3 開発動向
 - ① 昭和電工
 - ② 積水化学工業
 - ③ Enerkem
 - ④ 岩谷産業、豊田通商、日揮ホールディングス
 - ⑤ UBE (旧;宇部興産)
 - ⑥ Total Energies
 - ⑦ 三井化学
9. 溶媒ベース精製法
 - 9.1 概要
 - 9.2 業界分析
 - 9.3 開発動向

- ① PureCycle Technologies
- ② Polystyvert
- ③ University of Wisconsin-Madison
- 10. マイクロ波によるケミカルリサイクル
 - 10.1 概要
 - 10.2 DEMETO コンソーシアム
 - 10.3 業界分析
 - 10.4 企業動向
 - ① Gr3n
 - ② Michelin
 - ③ NextChem
 - ④ Fricke und Mallah Microwave Technology
 - ⑤ マイクロ波化学
- 11. バイオリサイクル
 - 11.1 概要
 - 11.2 WhiteCycle
 - 11.3 PETase、MHEase
 - 11.4 業界分析
 - 11.5 企業動向
 - ① Carbios
 - ② Indorama Ventures、Cargill
 - ③ TechnipFMC
 - ④ On, Patagonia、PUMA、Salomon
 - ⑤ Solvay
 - ⑥ Indorama Ventures
 - ⑦ Michelin
 - ⑧ NREL、University of Portsmouth

第3章 マテリアルリサイクル

- 1. 概要
- 2. マテリアルリサイクルの課題
- 3. 業界分析
- 4. 日本国内のマテリアルリサイクルされた廃プラスチック量
- 5. 欧州の技術動向とその背景
- 6. 企業動向
 - ① Veolia
 - ② Werner & Mertz
 - ③ ALPLA
 - ④ EREMA
 - ⑤ TOMRA、Borealis
 - ⑥ INEOS Styrolution
 - ⑦ Quality Circular Polymers(QCP)
 - ⑧ Dow、Avangard Innovative
 - ⑨ Recycleye
 - ⑩ Digimarc
 - ⑪ 三井化学
 - ⑫ プライムポリマー
 - ⑬ Siam Cement Group
 - ⑭ Arkema
 - ⑮ 凸版印刷
 - ⑯ 東洋インキSCホールディングス、伊藤忠商事
 - ⑰ 放電精密加工研究所
 - ⑱ 出光ユニテック
 - ⑲ ADEKA
 - ⑳ プラニック
 - ㉑ SABIC

第4章 リサイクルプラスチック

- 1. PET
 - 1.1. 概要
 - 1.2. PET ボトルのケミカルリサイクル法の種類と動向
 - 1.3. DEMETO
 - 1.4. マテリアルリサイクル
 - 1.4.1 概要
 - 1.4.2 業界分析 (国内)
 - 1.5 業界分析
 - 1.6 企業動向
 - ① Loop Industries
 - ② Loop Industries、Eastman Chemical
 - ③ Eastman Chemical
 - ④ SK Geo Centric、Loop Industries
 - ⑤ SUEZ、Loop Industries、SK Geo Centric
 - ⑥ Ioniqa Technologies
 - ⑦ Koch Technology Solutions(KTS)、Ioniqa Technologies
 - ⑧ ALPLA Group
 - ⑨ Voeslauer
 - ⑩ ALPLA Group、Ecohelp、United Polymer Trading(UPT)
 - ⑪ ALPLA Group、FROMM Group
 - ⑫ Envicco
 - ⑬ ENGEL
 - ⑭ LC Packaging、PET Recycling Team、Starlinger、Velebit
- Recycling
 - ⑮ Suntory PepsiCo Beverage (SPBT)
 - ⑯ IBM
 - ⑰ Indorama Ventures
 - ⑱ SK Chemicals
 - ⑲ Gr3n
 - ⑳ Britvic
 - ㉑ Biffa
 - ㉒ Celanese
 - ㉓ DuPont
 - ㉔ 遠東新世紀 (Far Eastern New Century)
 - ㉕ 東洋紡
 - ㉖ トヨタ
 - ㉗ Nestlé Waters North America (NNA)
 - ㉘ Dow、Reynolds
 - ㉙ Placon
 - ㉚ Extrupet
 - ㉛ Plastipak Packaging
 - ㉜ DAK Americas
 - ㉝ PolyQuest
 - ㉞ PQ Recycling
 - ㉟ EREMA
- 2. PE
 - 2.1. 概要
 - 2.2. ケミカルリサイクル
 - 2.3. LDPE (低密度ポリエチレン)
 - 2.3.1 概要
 - 2.3.2 業界分析
 - 2.4 企業動向
 - ① Ara Partners
 - ② Viridor、PLASTIC ENERGY
 - ③ Royal DSM
 - ④ Suez
 - ⑤ BASF
 - ⑥ テイジン・アラミド
 - ⑦ NOVA Chemicals

- 2.5 HDPE (高密度ポリエチレン)
 - 2.5.1 概要
 - 2.5.2 業界分析
 - 2.5.3 企業動向
 - ① ALPLA Group
 - ② ALPLA Group、Suminco、Replacal
 - ③ Henkel
 - ④ Werner&Merz
 - ⑤ EREMA
 - ⑥ Veolia
 - ⑦ INEOS、LACTEL
 - ⑧ SABIC、DSM
 - ⑨ BASF
 - ⑩ Ustinov Hoffmann Construction System (UHCS)
 - ⑪ Borealis、Trexel
- 3. PP
 - 3.1 概要
 - 3.2 NEXTLOOP
 - 3.3 業界分析
 - 3.4 バンパーのリサイクル動向とその背景
 - 3.5 企業動向
 - ① BASF
 - ② Total
 - ③ Beiersdorf
 - ④ Lyondell Basell
 - ⑤ Mars、Huhtamaki、SABIC
 - ⑥ 住友化学
 - ⑦ 三菱電機
 - ⑧ FKUR
 - ⑨ Alpha-Hana Asia Pacific、
 - ⑩ Nestlé
 - ⑪ Borealis
 - ⑫ Zhejiang REEF Technology 社(REEF Technology)
- 4. PS
 - 4.1 概要
 - 4.2 Styrenics Circular Solutions (SCS)
 - 4.3 Remove2Reclaim プロジェクト
 - 4.4 ResolVe
 - 4.5 Life EPS-SURE
 - 4.6 RECYQUALIPSO イニシアチブ
 - 4.7 業界分析
 - 4.8. 企業動向
 - ① INEOS Styrolution
 - ② Indaver
 - ③ Fraunhofer-Gesellschaft
 - ④ 旭化成
 - ⑤ PS ジャパン
- 5. PU
 - 5.1 概要
 - 5.2 ウレタンフォーム
 - 5.3 業界分析
 - 5.4 RENUVA™ Mattress Recycling Program
 - 5.5 PURESmart
 - 5.6 企業動向
 - ① Dow
 - ② Vita Group
 - ③ Evonik
 - ④ Covestro
- 6. PC
 - 6.1 概要
 - 6.2 業界分析
 - 6.3 企業動向
 - ① Covestro、Nongfu Spring、Ausell
 - ② Covestro
 - ③ 帝人
 - ④ 三菱ケミカルグループ
- 7. PA
 - 7.1 概要
 - 7.2 業界分析
 - 7.3 企業動向
 - ① Aquafil
 - ② 伊藤忠商事
 - ③ 伊藤忠商事、YKKITALIA、Aquafil
 - ④ Aquafil、Genomatica
 - ⑤ Arkema
 - ⑥ RoyalDSM
 - ⑦ Bureo
 - ⑧ DSM エンジニアリング
 - ⑨ BASF
 - ⑩ BASF、StePac
 - ⑪ Jardin Exotics、S. A. S.
 - ⑫ UBE
- 8. PEEK
 - 8.1 概要
 - 8.2 業界分析
 - 8.3 開発動向
 - ① 産業技術総合研究所
- 9. PPS
 - 9.1 概要
 - 9.2 企業動向
 - ① Solvay
 - ② 東レ
- 10. PMMA
 - 10.1 概要
 - 10.2 MMAtwo コンソーシアム
 - 10.3 業界分析
 - 10.4 企業動向
 - ① 三菱ケミカル
 - ② 三菱ケミカル、三菱ケミカルメタクリレート、Agilyx
 - ③ Agilyx
 - ④ Lucite International (LI)
 - ⑤ Speichim
 - ⑥ 住友化学
 - ⑦ ホンダ
 - ⑧ CHIMEI (奇美実業)
 - ⑨ クラレ
- 11. PBT
 - 11.1 概要
 - 11.2 業界分析
 - 11.3 企業動向
 - ① 東レ
 - ② 三菱ケミカル
 - ③ SABIC Innovative Plastics (旧 : GE Plastics)
 - ④ SABIC
- 12. PEF
 - 12.1 概要
 - 12.2 製造法
 - 12.3 業界分析

- 12.4 企業動向
 - ① 東洋紡
 - ② Avantium
 - ③ Kvadrat、Avantium
- 13. PVC
 - 13.1 概要
 - 13.2 欧州連合の規則
 - 13.3 VinylPlus
 - 13.4 業界分析

第5章 マイクロプラスチック

- 1. 概要
- 2. EU：マイクロプラスチック添加製品の原則販売禁止
- 3. 各用途に使用されているマイクロプラスチックと課題
 - 3.1 農業用途
 - 3.1.1 概要
 - 3.1.2 農業用マルチフィルム
 - 3.1.3 徐放性肥料カプセル
 - 3.2 塗料
 - 3.3 医薬品
 - 3.4 化粧品類
 - 3.5 衛生用品
 - 3.6 光拡散剤
 - 3.7 摺動部品
 - 3.8 工業用研磨剤
 - 3.9 アンチブロッキング剤
 - 3.10 インキ
 - 3.11 タイヤ
- 4. マイクロプラスチックによる生物への影響
- 5. 淡水系プラスチック
- 6. マイクロプラスチック調査の現状
 - ① 東京農工大学
 - ② 京都大学
 - ③ 千葉工業大学
 - ④ 奈良先端科学技術大学院大学、東京大学
- 7. 添加剤
 - 7.1 添加剤の問題
 - 7.2 ナノプラスチック
 - 7.3 その他の事例 7.4 滲み出る添加剤
- 8. 廃プラスチック
 - 8.1 概要
 - 8.2 バーゼル条約

第6章 食品包装

- 1. 概要
- 2. 包装材と包装廃棄物に関する規則案
- 3. 業界分析
- 4. 企業動向
 - ① Nestlé
 - ② NestléWatersNorthAmerica (NNA)
 - ③ Mondi
 - ④ Sappi Europe
 - ⑤ Kraft Heinz Company
 - ⑥ PalPuc
 - ⑦ FreeForm Packaging
 - ⑧ BASF、StePac
 - ⑨ Amcore PrimeSeal
 - ⑩ Iceland Foods
 - ⑪ Charter Next Generation (CNG)、Revolution Sustainable

- Solutions
 - ⑫ Yes Recycling
 - ⑬ Mondelez・International
 - ⑭ 東洋モートン
 - ⑮ 凸版印刷
 - ⑯ InterFlex Group
 - ⑰ Mars
 - ⑱ SABIC、Scientex
 - ⑲ Unilever
 - ⑳ 日本製紙、Elopak

第7章 炭素繊維

- 1. 概要
- 2. 業界分析
- 3. 欧州の主な rCF メーカー
- 4. 企業動向
 - ① Airbus
 - ② Boeing
 - ③ BMW
 - ④ CFK Valley Stade Recycling
 - ⑤ MAI Carbon
 - ⑥ V-Carbon Technologies
 - ⑦ Voith Composites
 - ⑧ Huntsman
 - ⑨ ELG Carbon Fibre
 - ⑩ 三菱商事
 - ⑪ Sigmatex
 - ⑫ HADEG Recycling
 - ⑬ SGL Carbon
 - ⑭ Hohenstein Institute
 - ⑮ MAI Carbon
 - ⑯ Hexcel Reinforcements UK
 - ⑰ Alpha Recyclage Composites
 - ⑱ KARBOREK Recycled Carbon Fibres
 - ⑲ Fraunhofer ICT
 - ⑳ Procotex
 - ㉑ Covestro
 - ㉒ DELL
 - ㉓ 帝人
 - ㉔ 帝人、富士通
 - ㉕ 旭化成
 - ㉖ 東レ
 - ㉗ ACA
 - ㉘ 三菱ケミカル
 - ㉙ クラボウ

第II編 バイオプラスチック

第1章 バイオプラスチックの分類・生産能力・認証

- 1. 概要
- 2. 世界のバイオプラスチック生産能力
- 3. 生分解性プラスチックの生産能力
- 4. 動向分析（生分解性プラスチック）
- 5. バイオベース/非生分解性プラスチックの生産能力
- 6. バイオプラスチック製品の認証
- 7. EUの政策、認証制度
 - 7.1 概要
 - 7.2 EU：バイオプラスチックに関する政策枠組み
 - 7.3 欧州の生分解性材料認証

7.4 European Bioplastics

第2章 生分解性プラスチック

1. PLA

- 1.1 概要
- 1.2 価格
- 1.3 製造法
- 1.4 PLAを改質するための添加剤
- 1.5 一般的な用途
- 1.6 3Dプリンター向け樹脂用
- 1.7 LCCO₂ 排出量 (kgCO₂/kg)
- 1.8 業界分析
- 1.9 微生物と産業利用
- 1.10 企業動向
 - ① Nature Works
 - ② Total Corbion PLA
 - ③ BASF
 - ④ Synbra
 - ⑤ weforyou
 - ⑥ Feterro
 - ⑦ BYK
 - ⑧ 帝人
 - ⑨ リコー
 - ⑩ 積水化成工業
 - ⑪ 第一工業製薬
 - ⑫ 日精樹脂工業
 - ⑬ バイオワークス
 - ⑭ 王子ホールディングス
 - ⑮ 武蔵野化学研究所
 - ⑯ 三井化学
 - ⑰ 日本材料技研
 - ⑱ LG Chem, Archer-Daniels-Midland

2. PHA

- 2.1 概要
- 2.2 製造法
- 2.3 用途
- 2.4 業界分析
- 2.5 微生物と産業利用
- 2.6 生産コストと生産状況
- 2.7 企業動向 (P(3HB))
 - ① Biomer
 - ② TerraVerdaeBioworks
 - ③ PHB Industrial S.A
 - ④ Tianan Biologic Materials
 - ⑤ PolyFermCanada
 - ⑥ Nafigate Corporation
 - ⑦ Newlight Technologies
 - ⑧ COFCO (中糧集団)
 - ⑨ Mango Materials
 - ⑩ Bio-On
- 2.8 企業動向 (P(3HB-co-3HV))
 - ① ICI-Zeneca-Metabolix-Telles
 - ② Tianan Biologic Materials
 - ③ PHB Industrial S.A
 - ④ Genecis Bioindustries
 - ⑤ Bioextrax
- 2.9 企業動向 (P(3HB-co-4HB))
 - ① Shenzhen Ecomann Biotechnology
 - ② Metabolix, Cheiljedang Corporation

- ③ PHABuilder
 - ④ MedPHA
 - ⑤ Tianjin GreenBio Materials
 - ⑥ TePHA Medical Devices
- 2.10 企業動向 (P(3HB-co-3HHx))
 - ① カネカ
 - ② Danimer Scientific
 - ③ RWDC Industries
 - ④ BluePHA
 - ⑤ 天津国韻生物材料
 - ⑥ 宁波天安生物材料

3. PBAT

- 3.1 概要
- 3.2 製造法
- 3.3 用途
- 3.4 価格
- 3.5 業界分析
- 3.6 企業動向
 - ① BASF
 - ② Red Avenue New Materials Group
 - ③ Novamont
 - ④ SK geo centric

4. PBS

- 4.1 概要
- 4.2 製造法
- 4.3 用途
- 4.4 業界分析
- 4.5 微生物と産業利用
- 4.6 企業動向
 - ① 三菱ケミカル
 - ② 日精エー・エス・ビー機械
 - ③ Kanghui New Material Technology
 - ④ Hengli Petrochemical
 - ⑤ 産業技術総合研究所

5. でんぷん系

- 5.1 概要
- 5.2 製造法
- 5.3 用途
- 5.4 業界分析
- 5.5 企業動向
 - ① Novamont
 - ② BIOTEC
 - ③ National Starch
 - ④ クラレ
 - ⑤ GSI クレオス
 - ⑥ 日世
 - ⑦ 日本コーンスターチ
 - ⑧ 日本食品化工、大阪大学
 - ⑨ 稲畑産業

6. PGA

- 6.1 概要
- 6.2 製造法
- 6.3 縫合糸用途
- 6.4 再生医療用足場材料
- 6.5 業界分析
- 6.6 企業動向
 - ① クレハ
 - ② 東レ

第3章 バイオベース非生分解性プラスチック

1. バイオPET

- 1.1 概要
- 1.2 製造法
- 1.3 バイオPETの種類
- 1.4 用途
- 1.5 業界分析
- 1.6 企業動向
 - ① Coca-Cola
 - ② サントリー
 - ③ Suntory Beverage and Food Europe (SBFE)
 - ④ 三菱商事
 - ⑤ Anellotech
 - ⑥ 東洋紡
 - ⑦ アサヒ飲料
 - ⑧ NaturALL Bottle Alliance
 - ⑨ 豊田通商
 - ⑩ Seufert
 - ⑪ 遠東新世紀
 - ⑫ Virent
 - ⑬ 東レ
 - ⑭ LOTTE CHEMICAL
 - ⑮ 帝人フロンティア
 - ⑯ 岩谷産業
 - ⑰ Indrama Ventures

2. PEF

- 2.1 概要
- 2.2 製造法
- 2.3 PEF Textile Community
- 2.4 業界分析
- 2.5 企業動向
 - ① Avantium
 - ② 東洋紡
 - ③ Antex
 - ④ Sukano
 - ⑤ Kvadrat
 - ⑥ Origin Material、Husky technologies

3. バイオPE

- 3.1 概要
- 3.2 製造法
- 3.3 用途
- 3.4 業界分析
- 3.5 微生物と産業利用
- 3.6 企業動向
 - ① BRASKEM
 - ② Neste、LyondellBasell
 - ③ DSM、SABIC、UPM Biofuels
 - ④ SABIC、Vynova
 - ⑤ UPM Biofuels、Dow
 - ⑥ パナソニック
 - ⑦ 三菱ケミカル
 - ⑧ SCG Chemicals、Braskem
 - ⑨ Greencol Taiwan Corporation(GTC)
 - ⑩ 熊谷組
 - ⑪ 宇部フィルム

4. バイオPA

- 4.1 概要
- 4.2 主なバイオPAの種類と用途
- 4.3 製造法

4.4 業界分析

4.5 PA11 (ポリアミド11) と PA12 (ポリアミド12) との比較

4.6 企業動向

- ① Arkema
- ② ポリプラ・エボニック (旧：ダイセル・エボニック)
- ③ DuPont
- ④ 東レ
- ⑤ ユニチカ
- ⑥ DSM
- ⑦ 東洋紡
- ⑧ BASF
- ⑨ LANXESS
- ⑩ 三菱ガス化学⑪NSK

5. バイオPP

- 5.1 概要
- 5.2 製造法
- 5.3 LCCO2 排出量 (kgCO2/kg)
- 5.4 業界分析
- 5.5 企業動向
 - ① 三井化学
 - ② トヨタ紡織、豊田中央研究所
 - ③ トヨタ紡織
 - ④ LyondellBasell、Neste
 - ⑤ Borealis、Neste
 - ⑥ Braskem

6. バイオPTT

- 6.1 概要
- 6.2 製造法
- 6.3 用途
- 6.4 業界分析
- 6.5 微生物と産業利用
- 6.6 企業動向
 - ① DuPont
 - ② 帝人フロンティア
 - ③ 東レ
 - ④ 旭化成アドバンス
 - ⑤ ユニチカトレーディング

7. バイオPC

- 7.1 概要
- 7.2 製造法
- 7.3 用途
- 7.4 業界分析
- 7.5 企業動向
 - ① 三菱ケミカル
 - ② 帝人
 - ③ トヨタ自動車
 - ④ マツダ
 - ⑤ ダイハツ工業
 - ⑥ スズキ
 - ⑦ ルノー
 - ⑧ パイロットコーポレーション
 - ⑨ シャープ
 - ⑩ スターライト工業

8. バイオPU

- 8.1 概要
- 8.2 製造法
- 8.3 用途
- 8.4 業界分析

- 8.5 企業動向
 - ① 三井化学、三井化学SKC ポリウレタン
 - ② トーヨーソフランテック
 - ③ 大日精化工業
 - ④ Cargill
 - ⑤ Covestro
 - 9. バイオPBT
 - 9.1 概要
 - 9.2 製造法
 - 9.3 用途
 - 9.4 企業動向
 - ① 東レ
 - ② 三菱エンジニアリングプラスチックス
 - 10. バイオPMMA
 - 10.1 概要
 - 10.2 製造
 - 10.3 用途
 - 10.4 業界分析
 - 10.5 企業動向
 - ① 三菱ケミカル
 - ② Genomatica
 - ③ 大成ファインケミカル
 - 11. バイオSM
 - 11.1 概要
 - 11.2 企業動向
 - ① 出光興産, NESTE, 奇美実業, 三菱商事
 - ② 出光興産
 - ③ 出光興産、東レ
 - ④ DIC、出光興産
 - ⑤ 出光興産、錦湖石油化学、住友商事
 - ⑥ PS ジャパン
 - ⑦ 太陽石油
 - 12. 酢酸セルロース
 - 12.1 概要
 - 12.2 製造法
 - 12.3 用途
 - 12.4 業界分析
 - 12.5 企業動向
 - ① ダイセルグループ
 - ② クラレ
 - ③ Solvay
 - ④ BAT British American Tobacco
 - 13. 木粉などバイオマスと石油由来プラスチックとの複合系
 - 13.1 概要
 - 13.2 Wood Plastic Composite
 - 13.3 竹繊維複合系
 - 13.4 米複合系
 - 13.5 セルロース複合樹脂
 - 13.6 企業動向
 - ① バイオマスレジン南魚沼
 - ② ソラボ
 - ③ GS アライアンス
 - ④ ファイン
 - ⑤ バイオポリ上越
- 第4章 バイオプラスチックの原料**
- 1. バイオPET 樹脂の原料
 - 1.1 概要
 - 1.2 業界分析
 - 1.3 企業動向 (バイオ MEG)
 - ① Indian Glucols
 - ② 双日
 - ③ 東レ
 - ④ 台湾緑醇 (GTC)
 - 1.4 企業動向 (テレフタル酸)
 - ① Coca-Cola, Virent, Gevo, Avantium
 - ② サントリー、Anellotech
 - ③ Virent
 - ④ Genomatica
 - ⑤ 東レ
 - ⑥ Gevo
 - 2. ナイロン66の原料
 - 2.1 概要
 - 2.2 バイオヘキサメチレンジアミン (バイオHMD)
 - 2.2.1 概要
 - 2.2.2 業界分析
 - 2.3 バイオアジピン酸
 - 2.3.1 概要
 - 2.3.2 製造法
 - 2.3.3 用途
 - 2.3.4 業界分析
 - 2.3.5 微生物と産業利用
 - 2.4 企業動向
 - ① Rennovia
 - ② Verdezyne
 - ③ 旭化成
 - ④ 東レ、味の素
 - ⑤ Covestro
 - ⑥ Aquafil
 - ⑦ 塩水港精糖
 - ⑧ ユニチカ
 - 3. バイオコハク酸
 - 3.1 概要
 - 3.2 用途
 - 3.3 業界分析
 - 3.4 微生物と産業利用
 - 3.5 企業動向
 - ① Myriant
 - ② Reverdia
 - ③ Succinity
 - ④ DSM
 - ⑤ 三菱ケミカル
 - ⑥ エア・ウォーター
 - ⑦ ユーグレナ
 - 4. バイオ1,4-BDO
 - 4.1 概要
 - 4.2 製造法
 - 4.3 用途
 - 4.4 業界分析
 - 4.5 微生物と産業利用
 - 4.6 企業動向
 - ① 三菱ケミカル
 - ② Genomatica
 - ③ BASF
 - ④ Gevo
 - ⑤ ダイセル
 - 5. バイオ1,3-PDO
 - 5.1 概要

- 5.2 製造
- 5.3 用途
- 5.4 業界分析
- 5.5 微生物と産業利用
- 5.6 企業動向
 - ① DuPont Tate & Lyle Bio Products
 - ② Zhangjiagang Glory Chemical Industry
 - ③ ダイセル
 - ④ INVISTA、LanzaTech
 - ⑤ MetabolicExplorer
 - ⑥ Zouping Mingxing Chemical
 - ⑦ カネダ
 - ⑧ 岩瀬コスファ
 - ⑨ 国際農林水産業研究センター
 - ⑩ シンバハシケミファ
- 6. ヒマシ油
 - 6.1 概要
 - 6.2 製造法
 - 6.3 用途
 - 6.4 業界分析
 - 6.5 企業動向
 - ① 三井化学、三井化学SKC ポリウレタン
 - ② Vithal Castor Polyols
 - ③ 伊藤製油
 - ④ 東レ
 - ⑤ デンソー
- 7. 3-ヒドロキシプロピオン酸(3-HPAc)
 - 7.1 概要
 - 7.2 用途
 - 7.3 業界分析
 - 7.4 微生物と産業利用
 - 7.5 企業動向
 - ① BASF、Cargill、Novozymes
 - ② 日本触媒
 - ③ AGC (旧：旭硝子)
- 8. バイオアクリル酸
 - 8.1 概要
 - 8.2 製造法
 - 8.3 用途
 - 8.4 業界分析
 - 8.5 微生物と産業利用
 - 8.6 企業動向
 - ① Cargill
 - ② BASF、Cargill、Novozymes
 - ③ Myriant
 - ④ DOW
 - ⑤ 日本触媒
 - ⑥ 三菱ケミカル
 - ⑦ 東亜合成
 - ⑧ 大阪有機化学工業
 - ⑨ Arkema
- 9. フランジカルボン酸 (FDCA)
 - 9.1 概要
 - 9.2 製造
 - 9.3 用途
 - 9.4 業界分析
 - 9.5 微生物と産業利用
 - 9.6 企業動向
 - ① Origin Materials
 - ② Avantium、Origin Material
 - ③ Origin Materials、Indorama Ventures
 - ④ StoraEnso
 - ⑤ Stora Enso、Kolon Industries
 - ⑥ SynbiaS
 - ⑦ Corbion
 - ⑧ Novamont
 - ⑨ Avalon Industries
 - ⑩ 三菱ケミカル、北海道大学
 - ⑪ フィンランド技術研究センター(VTT)
 - ⑫ DuPont、Archer Daniels Midland (ADM)
- 10. アクリルアミド
 - 10.1 概要
 - 10.2 製造
 - 10.3 用途
 - 10.4 業界分析
 - 10.5 微生物と産業利用
 - 10.6 企業動向
 - ① 三菱ケミカルグループ
 - ② 三井化学
 - ③ 三井化学、Kemira
 - ④ 旭化成
- 11. ゴム
 - 11.1 天然ゴム・合成ゴム
 - 11.2 天然ゴム
 - 11.3 天然ゴムの種類
 - 11.4 合成ゴム
 - 11.5 合成ゴムの種類
 - 11.6 天然ゴムと合成ゴムの違い
 - 11.7 業界分析
 - 11.8 イソプレングム
 - 11.8.1 概要
 - 11.8.2 製造法
 - 11.8.3 用途
 - 11.8.4 企業動向
 - ① ブリヂストン
 - ② 横浜ゴム
 - ③ 日本ゼオン、横浜ゴム
 - ④ 住友ゴム工業
 - ⑤ Michelin
 - ⑥ Enviro
 - ⑦ Michelin、Amyris、Braskem
 - ⑧ Goodyear、DuPont Industrial Biosciences
 - 11.9 エチレンプロピレングム (EPDM)
 - 11.9.1 概要
 - 11.9.2 製造法
 - 11.9.3 用途
 - 11.9.4 業界分析
 - 11.9.5 企業動向
 - ① LANXESS
 - ② 住友化学
 - 11.10 ブタジエンゴム
 - 11.10.1 概要
 - 11.10.2 製造法
 - 11.10.3 用途
 - 11.10.4 業界分析
 - 11.10.5 企業動向
 - ① ブリヂストン
 - ② 横浜ゴム

- ③ 理化学研究所、横浜ゴム、日本ゼオン
- ④ ENEOS
- ⑤ Michelin
- ⑥ INVISTA、LanzaTech
- ⑦ Genomatica、Braskem
- ⑧ Versalis、Genomatica
- ⑨ Synthos、Global Bioenergies
- ⑩ Cobalt Technologies

11.11 ゴムの種類と特長

第5章 微生物と産業利用

1. 概要
2. 化学合成法とバイオ合成法
3. 目的生産物質と使用する微生物
4. コリネ型細菌
 - 4.1 概要
 - 4.2 開発動向
 - ① イソブタノール
 - ② 乳酸、コハク酸
 - ③ ムコン酸
5. 酢酸生成菌
 - 5.1 概要
 - 5.2 開発動向
 - ① エタノール
 - ② P(3HB)
6. ハロモナス菌
 - 6.1 概要
 - 6.2 開発動向
 - ① PHA
 - ② 3-ヒドロキシ酪酸
 - ③ 廃グリセロール処理
7. 光合成細菌
 - 7.1 概要
 - 7.2 開発動向
 - ① PHA
 - ② タンパク質
8. 水素細菌
 - 8.1 概要
 - 8.2 開発動向
 - ① イソブタノール
 - ② PLA
 - ③ PHA
 - ④ アミノ酸
9. 鉄酸化細菌
 - 9.1 概要
 - 9.2 開発動向
 - ① エチレン

第III編 レアメタルリサイクル

第1章 レアメタルリサイクルとは

1. レアメタル
2. 欧州重要原材料法案
3. 物理選別技術
 - 3.1 概要
 - 3.2 業界分析
4. レアアース
 - 4.1 欧州原材料アライアンス (European Raw Materials Alliance、ERMA)

- 4.2 企業動向
 - ① Solvay、Cyclic Materials
 - ② LKAB

第2章 自動車設計・廃車 (End-of-Life Vehicles : ELV)

1. ELV 指令改正
 - 1.1 概要
 - 1.2 ELV 指令設置の背景
2. Euro7 規則案
 - 2.1 概要
 - 2.2 Euro7 規則案後の影響
3. ELV 管理における持続可能性要件に関する規則案
4. 業界分析
5. Future Sustainable Car Materials (FSCM)
6. Car2Car
7. GlassLoop
8. ELV に含まれる Al
 - 8.1 業界分析
 - 8.2 展伸材 to 展伸材
 - 8.3 鉄道車両
9. 自動車メーカーのビジネス戦略
 - ① Volkswagen
 - ② 本田技研工業、日本重化学
 - ③ Audi
 - ④ BMW Group
 - ⑤ 本田技研工業、三菱ケミカル、北海道自動車処理協同組合
 - ⑥ General Motors
 - ⑦ Volkswagen、JX 金属
 - ⑧ Renault
 - ⑨ Mercedes-Benz
 - ⑩ トヨタ自動車
 - ⑪ Volvo Cars
 - ⑫ 豊田合成

第3章 レアメタルの抽出・回収技術

1. 溶媒抽出法
 - 1.1 概要
 - 1.2 業界分析
 - 1.3 企業動向
 - ① INCO
 - ② 住友金属鉱山
 - ③ 日産化学工業
 - ④ Shijie
 - 1.4 エマルションフロー法
 - 1.4.1 概要
 - 1.4.2 開発動向
 - ① エマルションフローテクノロジーズ
 - ② 日本カニゼン
 - ③ シーエムシー技術開発
 - ④ アサカ理研
 - 1.5 溶媒抽出法をベースとした膜分離
 - 1.5.1 概要
 - 1.5.2 バルク液膜 (BLM: Bulk Liquid Membrane)
 - 1.5.3 乳化液膜 (ELM: Emulsion Liquid Membrane)
 - 1.5.4 支持液膜 (SLM: Supported Liquid Membrane)
 - 1.5.5 カリックスアレーン誘導体をキャリアとして用いた SLM
 - 1.5.6 高分子包含膜 (PIM: Polymer Inclusion Membrane)

- 1.6 業界分析
- 2. 抽出剤
 - 2.1 概要
 - 2.2 業界分析
 - 2.3 酸性抽出剤
 - 2.4 塩基性抽出剤
 - 2.5 協同効果
 - 2.6 希釈剤
 - 2.7 Au
 - 2.8 Cu
 - 2.9 Ni、Co、Mn
 - 2.10 Pt、Pd
 - 2.11 Rh
 - 2.12 開発動向
 - ① INCO
 - ② 住友金属鉱山
 - ③ 大八化学工業
 - ④ Matthey Rustenburg Refiners (MRR)
- 3. イオン交換樹脂
 - 3.1 概要
 - 3.2 業界分析 (イオン交換樹脂)
 - 3.3 陽・陰イオン交換樹脂
 - 3.4 キレート樹脂
 - 3.5 業界分析 (キレート樹脂)
 - 3.6 企業動向
 - ① 田中貴金属工業
 - ② Bio-Rad
 - ③ 三菱ケミカル
 - ④ 住化ケムテックス
 - ⑤ 日立ハイテクフィールドディング
 - ⑥ GL Science
 - ⑦ 富士フイルム和光純薬
 - ⑧ 大明化学工業
 - ⑨ 不二サッシ
 - ⑩ 室町ケミカル
 - ⑪ 日本原子力研究開発機構
- 4. 微生物によるレアメタルの回収
 - 4.1 概要
 - 4.2 メタルバイオ技術
 - 4.3 業界分析
 - 4.4 企業動向
 - ① JX 金属
 - ② BioSigma
 - ③ MINTEK
 - ④ 森下仁丹
 - ⑤ オリックス環境
 - ⑥ 日本バイリーン
 - ⑦ 日高ファインテクノロジーズ
- 5. 金属スカベンジャー
 - 5.1 概要
 - 5.2 企業動向
 - ① Biotage
 - ② SiliCycle
 - ③ Johnson Matthey
 - ④ Apeiron Synthesis
 - ⑤ BASF Catalysts

第4章 貴金属

1. 概要

- 2. 貴金属の回収技術 (湿式処理)
 - 2.1 溶解
 - 2.2 回収
 - 2.3 精製
- 3. 業界分析
- 4. 企業動向
 - ① Johnson Matthey Plc
 - ② EURECAT
 - ③ Boliden AB

第5章 有用金属のリサイクル

- 1. Pt・Pd・Rh
 - 1.1 Pt
 - 1.1.1 概要
 - 1.1.2 業界分析
 - 1.2 Pd
 - 1.2.1 概要
 - 1.2.2 業界分析
 - 1.3 Rh
 - 1.3.1 概要
 - 1.3.2 業界分析
 - 1.4 Pt、Pd、Rh の世界における需要
 - 1.5 企業動向
 - ① エヌ・イーケムキャット
 - ② TANAKA ホールディングス、クラレケミカル
 - ③ 産業技術総合研究所
 - ④ 大阪ガスケミカル
- 2. Au・Ag
 - 2.1 概要
 - 2.2 Au
 - 2.3 Ag
 - 2.4 業界分析
 - 2.5 開発動向
 - ① 住友金属鉱山
 - ② 田中貴金属工業
 - ③ パナック工業
- 3. Ir・Ru
 - 3.1 概要
 - 3.2 Ir
 - 3.3 業界分析 (Ir)
 - 3.4 スパークプラグ
 - 3.5 スパークプラグ用 Ir 合金チップ
 - 3.6 FSW (摩擦攪拌接合) 向けイリジウムツール
 - 3.7 Ru
 - 3.8 業界分析 (Ru)
 - 3.9 企業動向
 - ① フルヤ金属
 - ② 田中貴金属工業
 - ③ サンクト
 - ④ 東芝
- 4. Cu
 - 4.1 概要
 - 4.2 湿式製錬
 - 4.3 業界分析
 - 4.4 企業動向
 - ① JX 金属
 - ② パンパンフィック・カップパー (PPC)
 - ③ eCycle Solutions
 - ④ トヨタ自動車

- ⑤ Aurubis
- ⑥ 日鉄鉱業
- ⑦ 住友電気工業

5. Al

5.1 概要

5.2 欧州重要原材料法におけるAl

5.3 企業動向

- ① UACJ
- ② トヨタ自動車
- ③ ホンダ
- ④ 日産自動車
- ⑤ Norsk Hydro ASA
- ⑥ Novelis
- ⑦ Ford Motor
- ⑧ Rio Tinto
- ⑨ 日本軽金属
- ⑩ 日軽エムシーアルミ
- ⑪ アーレスティ
- ⑫ サントリー
- ⑬ 三協立山
- ⑭ ハリタ金属、三協立山、JR 東海、日本車両製造、日立

製作所

- ⑮ YKKAP
- ⑯ 鈴木商会
- ⑰ 吉田鋼業
- ⑱ 豊栄商会
- ⑲ 日本Al協会

6. Al 箔

6.1 概要

6.2 企業動向

- ① Hydro Volt
- ② Lotte Aluminium

第6章 有用金属含有製品

1. 磁性材料

1.1 概要

1.2 欧州重要原材料法案

1.3 業界分析

1.4 RaRE (Rare-earth Recycling for E-machines)

1.5 Secure Critical Rare Earth Magnets (SCREAM)

1.6 企業動向

- ① Bentley
- ② Hypromag
- ③ Mkango Resources
- ④ University of Birmingham
- ⑤ Urban Mining
- ⑥ Fraunhofer-Gesellschaft
- ⑦ 日産自動車、早稲田大学
- ⑧ 日産自動車
- ⑨ General Motors (GM)
- ⑩ 日立製作所
- ⑪ 昭和電工、TDK
- ⑫ 豊田メタル
- ⑬ 三菱マテリアル、マーク・コーポレーション、ホンダト

レーディング

- ⑭ 三菱マテリアル
- ⑮ 東芝
- ⑯ シーエムシー技術開発
- ⑰ シーエムシー技術開発、日本原子力研究開発機構、産業

技術総合研究所

- ⑱ アサヒブリテック

- ⑲ REEcycle

2. ワイヤハーネス

2.1 概要

2.2 業界分析

2.3 企業動向

- ① 住友電気工業
- ② 古河電気工業
- ③ 古河AS
- ④ Leoni
- ⑤ CELL-LINK
- ⑥ STOKKERMILL Recycling Machinery
- ⑦ ヨシムラ
- ⑧ ダイオーエンジニアリング

3. ガラス

3.1 概要

3.2 自動車用ガラスに影響を及ぼす製品

3.3 リサイクル用ガラスカレットの品質

3.4 業界分析

3.5 企業動向

- ① Audi
- ② 積水化学工業
- ③ クラレ
- ④ ガラスリソーシング
- ⑤ 日本板硝子

第7章 使用済み触媒リサイクル

1. 石油精製系

1.1 概要

1.2 使用済み触媒のリサイクルポイント

1.3 業界分析

2. 自動車系

2.1 概要

2.2 業界分析

2.3 企業動向

- ① BASF
- ② Johnson Matthey Plc
- ③ Chematur Engineering
- ④ トヨタ自動車

第8章 レアメタルリサイクル関連企業のビジネス戦略

- ① BASF

- ② Johnson Matthey Plc

- ③ Chematur Engineering

- ④ Umicore

- ⑤ 住友金属鉱山

- ⑥ JX 金属

- ⑦ eCycle Solutions

- ⑧ JX 金属三井市リサイクル

- ⑨ TANAKA ホールディングス

- ⑩ 松田産業

- ⑪ 三菱マテリアル

- ⑫ 小名浜製錬

- ⑬ 三井金属グループ

- ⑭ 三井串木野鉱山

- ⑮ Wieland

- ⑯ アステック入江

- ⑰ アルコニックス

- ⑱ Solvay
- ⑲ Process Research ORTECH
- ⑳ Eldorado Gold
- ㉑ Atalaya Mining
- ㉒ Aurubis
- ㉓ 三和油化工業
- ㉔ 荒谷商会
- ㉕ 福山セコ
- ㉖ 大口電子
- ㉗ 日興リカ
- ㉘ 相田化学工業
- ㉙ アサヒホールディングス
- ㉚ アサヒプリテック
- ㉛ オリックス環境
- ㉜ 光和精鉱
- ㉝ 小島化学薬品
- ㉞ 横浜金属
- ㉟ 七生工業
- ㊱ 日本新金属
- ㊲ 鈴木商会
- ㊳ 日本メディカルテクノロジー
- ㊴ マテリアルエコリファイン
- ㊵ TSK

第IV編 車載用LIBのリサイクル

第1章 欧州バッテリー規則

- 1. 概要
- 2. 欧州バッテリー規則の構成
- 3. カーボンフットプリント
- 4. リユース・リサイクル
- 5. Digital Product Passport
- 6. Global Battery Alliance (GBA)
- 7. バッテリーパスポート
- 8. 業界分析
- 9. 欧州のデータ共有基盤
 - 9.1 概要
 - 9.2 IDSA (International Data Space)
 - 9.3 GAIA-X
 - 9.4 Catena-X
 - 9.5 デンソーの取り組み

第2章 廃棄・回収・リサイクル

- 1. 使用済み車載LIBの廃棄・回収
 - 1.1 収集運搬
 - 1.2 LIBの一次保管
 - 1.3 解体・放電
 - 1.4 使用済み車載LIBの廃棄・回収量予測
- 2. 回収・リサイクル
 - 2.1 概要
 - 2.2 物理選別
 - 2.2.1 個別選別
 - 2.2.2 分解・解体
 - 2.2.3 破碎
 - 2.2.4 集合選別
 - 2.3 化学分離
 - 2.3.1 乾式製錬
 - 2.3.2 湿式製錬
 - 2.3.3 ダイレクト・リサイクル法

- 2.4 業界分析
- 3. エマルジョンフロー法
 - 3.1 概要
 - 3.2 エマルジョンフロー技術
- 4. 車載用LIBの部位別の材料と重量
- 5. 企業動向
 - ① Volkswagen
 - ② Daimler
 - ③ Audi
 - ④ Volkswagen Group Components
 - ⑤ Stellantis
 - ⑥ Mercedes-Benz
 - ⑦ Bosch
 - ⑧ Li-Cycle
 - ⑨ SKGroup
 - ⑩ Samsung Group
 - ⑪ POSCO Group
 - ⑫ Accurec Recycling
 - ⑬ 三菱マテリアル、日本磁力選鉱
 - ⑭ 三菱マテリアル
 - ⑮ Stena Recycling
 - ⑯ Acereron
 - ⑰ E. VALGroup
 - ⑱ Saubermacher Dienstleistungs
 - ⑲ FREYR Battery
 - ⑳ 伊藤忠商事
 - ㉑ Northvolt
 - ㉒ ABB
 - ㉓ Hydrovolt
 - ㉔ Durr
 - ㉕ CATL
 - ㉖ Renault Group
 - ㉗ 日産自動車
 - ㉘ BMW Group
 - ㉙ 本田技研工業
 - ㉚ Volvo Cars
 - ㉛ SungEel HiTech

第3章 正極材リサイクル

- 1. 概要
- 2. 正極材の種類
 - 2.1 LFP
 - 2.2 NMC
 - 2.3 NCA
 - 2.4 コバルトフリー電池
- 3. LIBのコスト構成
- 4. 各社によるLIBの低コスト化
- 5. 業界分析 (正極材リサイクル)
- 6. 企業動向
 - ① 住友金属鉱山
 - ② Umicore
 - ③ Umicore、PowerCo
 - ④ BASF
 - ⑤ JX 金属
 - ⑥ Veolia、Solvay
 - ⑦ Veolia
 - ⑧ Ecobat
 - ⑨ Promesa
 - ⑩ Primobius

- ⑪ Fortum、BASF、Nornickel
- ⑫ Fortum
- ⑬ SK ecoplant
- ⑭ POSCO Group
- ⑮ 当昇科技
- ⑯ Glencore、Managem

- ⑤ FordMotors
- ⑥ GM
- ⑦ Daimler
- ⑧ Audi
- ⑨ スズキ
- ⑩ Volvo Cars
- ⑪ BYD

第4章 自動車メーカーのビジネス戦略

- ① 日産自動車
- ② フォーアールエナジー
- ③ 日産自動車、フォーアールエナジー
- ④ トヨタ自動車

- ⑫ 現代自動車グループ
- ⑬ 三菱自動車
- ⑭ 三菱ふそうトラック・バス