

インドにおける 廃棄物リサイクルに関する調査

2023年3月

日本貿易振興機構（ジェトロ）
ニューデリー事務所

1	インドにおける廃棄物と関連機関の概要	02
2	自動車産業	08
3	エレクトロニクス分野	25
4	都市廃棄物	37
5	プラスチック分野	47
6	インドにおける日系企業の可能性	58
7	【参考】インド企業による活動事例	62



インドにおける廃棄物と 関連機関の概要

インドにおける廃棄物収集・処理の変遷

1995年以前-
廃棄物の組織的な回収はなし

- 自治体や地方公共団体による正式なゴミの収集は、毎日行われていなかった。
- 生活ゴミを道路の片隅や空き地に捨てる。
- 汚水は処理されることなく、海や他の水域に流される。
- 都市部以外では、家庭ゴミを裏庭に掘って埋める。

2000年代前半-
固体廃棄物管理規則の制定前

- 道路の清潔さに関する意識の高まり、廃棄物で埋め尽くされた広大な土地、都市の拡大と消費者動向の変化などが、政府の注目を集める。
- 自治体当局は、さまざまな道路の交差点にゴミ箱を設置し、一日の終わりに自治体当局が回収した。
- 自治体は、生物分解性のゴミは空き地に埋め、非分解性のゴミは空き地で燃やした。ゴミの処理方法は、市外への廃棄物投棄に変わった。
- この方法では、都市部の広大で高価な土地がゴミ捨て場や埋め立て地として占有され、人々の健康に大きな影響を与えるなどの問題があった。

固体廃棄物管理規則2016制定後

- 生活や環境への影響を最小限に抑え、廃棄物を分別しリサイクルすることを目的に、「固体廃棄物管理法」が導入される。
- 廃棄物を生分解性、非分解性に分別するためのガイドラインが導入され、家庭廃棄物と医療廃棄物に対して適用が義務付けられた。産業界は、排水を再利用するための工場を設置し、固形廃棄物を処理するための準備をすることが義務付けられた。
- 家庭廃棄物と医療廃棄物は、自治体が毎日回収し、分別し、決められたガイドラインに従って処理する。
- 廃棄物の収集は、自前で行うか、入札によって第三者のサービスプロバイダーに委託する。

インドにおける廃棄物収集・処理の変遷

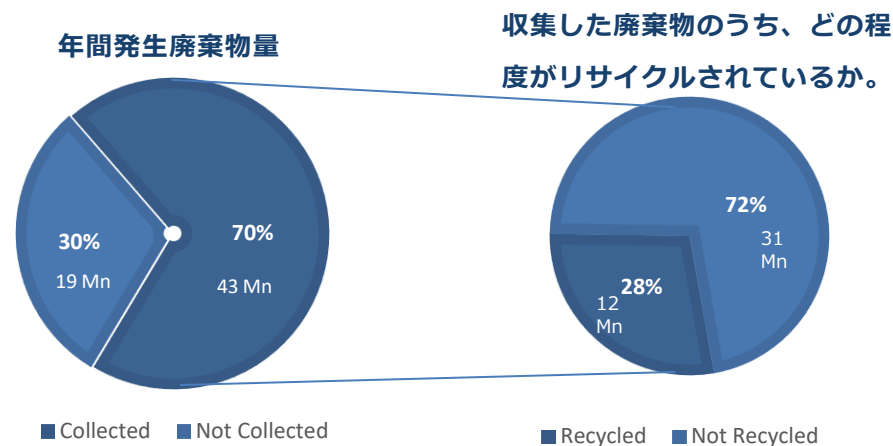
自治体実践している4Rの取り組み

- 環境に有害な材料の購入を最小限に抑える、または避けることを第一の目的とする。
- 再利用は、材料を非科学的に廃棄するのではなく、他の目的のために再び使用することを勧める。
- リサイクルは、廃棄物（プラスチック、金属、E-wasteなど）をリサイクルして新しい製品に再利用することを意味する。
- リカバーは、廃棄物を処理して価値ある製品を得ることに重点を置く。



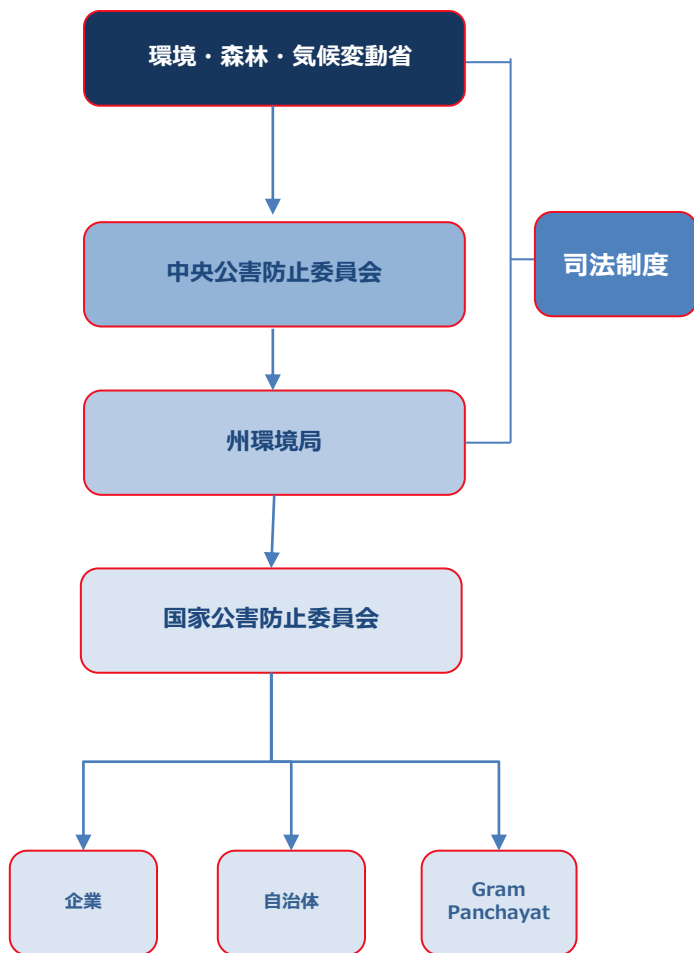
インドで発生する廃棄物の量

環境・森林・気候変動省によると、インドでは現在、毎年6,200万トンの廃棄物（リサイクル可能なものとそうでないものの両方）が発生しており、年平均4%の上昇率となっている。



- ・ インドは毎年6,200万トンの廃棄物（リサイクル可能なものとそうでないものの両方）を排出しており、その年平均上昇率は4%である。
- ・ 6,200万トンのうち、4,300万トンが自治体によって回収されており、これは1年間に発生する廃棄物の70%に相当する。
- ・ 廃棄物の30%は回収されずに公共の場に放置されたままになっている。
- ・ 自治体によって回収された4,300万トンの廃棄物のうち、約1,200万トン（回収された廃棄物の28%）はリサイクルされているが、3,100万トン近く（回収された廃棄物の72%）はリサイクルされずに埋立地に捨てられたままになっている。

出典：Invest Indiaのデータより "Volume of Waste Generated in India' (<https://www.investindia.gov.in/waste-to-wealth>)



環境法の制定と施行を担当する主な機関は以下の通り:

1. Ministry of Environment, Forests and Climate Change / 環境・森林・気候変動省 (MoEFCC): 1985年設立。同省の役割と任務は以下の通り。

- 国内における規則の実施状況の全体的な監視に責任を持つ。
- 中央監視委員会を少なくとも年1回開催し、規則の実施状況を監視・検証する。
- 3年ごとに委員会の改革を行う。

URL <https://moef.gov.in/en>

2. Central Pollution Control Board / 中央公害防止委員会 (CPCB): 1977年に設立されたCPCBは、州レベルへの指導と実施状況の監視を行う国家委員会である。主な責務は以下の通り。

- 規則と基準の実施について、州公害防止委員会 (SPCB) 及び公害防止委員会 (PCC) と調整する。
- すべての固形廃棄物処理・処分施設に関して、地下水、大気、騒音公害の基準を策定する。
- 最低年1回、SPCBまたはPCCの業務のレビューを行う。
- 規則の実施に関する年次報告書を作成する。
- 廃棄物のリサイクルに関わるガイドラインを発行する。

URL <https://cpcb.nic.in>

出典：環境・森林・気候変動省のホームページで公開されている情報を分析

担当省庁・団体

3. 州環境局： インドには28の州があり、州政府の下に州環境局が置かれている。機能は以下の通り。

- 国が定めた環境政策の施行を監視する。
- 具体的な責務は、各州の面積、人口、経済活動によって異なる。

4. State Pollution Control Boards (SPCBs): SPCBの機能は以下の通り。

- 各州の地方機関や当局による規制や環境基準の実施を監視する。
- 新しい技術やリサイクル方法を評価し、規則に盛り込むための委員会を設置する。
- 廃棄物のリサイクルに関連する認可を発行する。

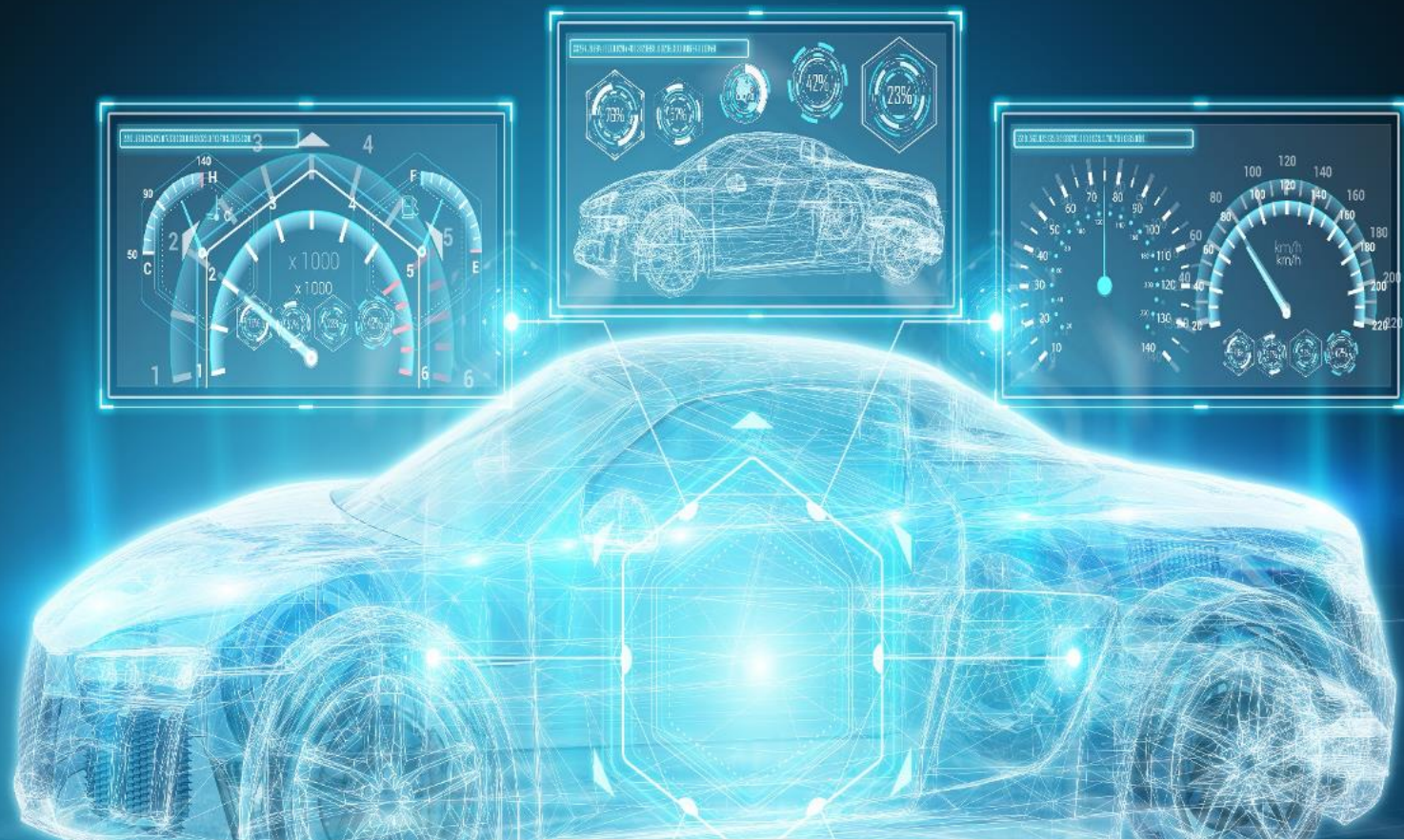
各州のSPCBsのURL <https://cpcb.nic.in/spcbs-pccs/>

5. 司法制度: インドの司法制度は、国や州レベルで、市民が主導して当局に対して行う公益性の高い訴訟に対応している。

5. 地方レベルの自治体当局: 村、町、市など様々なレベルの自治体が、現場レベルでの実行、促進、監視を行う。主な機能は以下の通り。

- 地元の役員や検査官を通じて、政策を実施する。
- 地上レベルの固形廃棄物、汚水の収集と処理計画を作成する。
- すべての家庭と非住宅から分別された固形廃棄物を戸別に収集するよう手配する。
- 固形廃棄物および流動廃棄物のリサイクルの全サイクルを管理する。
- 各SPCBに定期的な報告書を提出する。

出典：環境・森林・気候変動省のホームページで公開されている情報を分析



自動車産業

-自動車市場の概要

-自動車廃棄物

-リサイクル関連規制

概要

- 2021-22年のインドの自動車年間生産台数は2,293万台。
 - 世界最大の2輪車、3輪車、トラクターの製造国
 - 世界第2位のバスの製造国
 - 世界第3位の大型トラックの製造国
 - 世界第4位の乗用車の製造国
- インドの自動車産業は、2026年までに3,000億ドル規模になると予想されている。

成長要因



需要の拡大

- 中産階級の所得の増加、核家族化、消費者金融の利用可能性、多くの若い労働人口、巨大な若者人口が、強い需要をもたらす。
- さらに、価格帯の異なる様々なモデルが発売されたことにより、顧客は幅広い選択肢を持つようになった。



電気自動車

- インドの電気自動車市場は、2025年までに70億ドルの規模に達すると予想されている。
- インド政府は、公共交通機関としてEバスを調達している。
- また、電気自動車の購入に対するインセンティブを展開し、メーカーに対するインセンティブプランも進行中である。



投資拡大

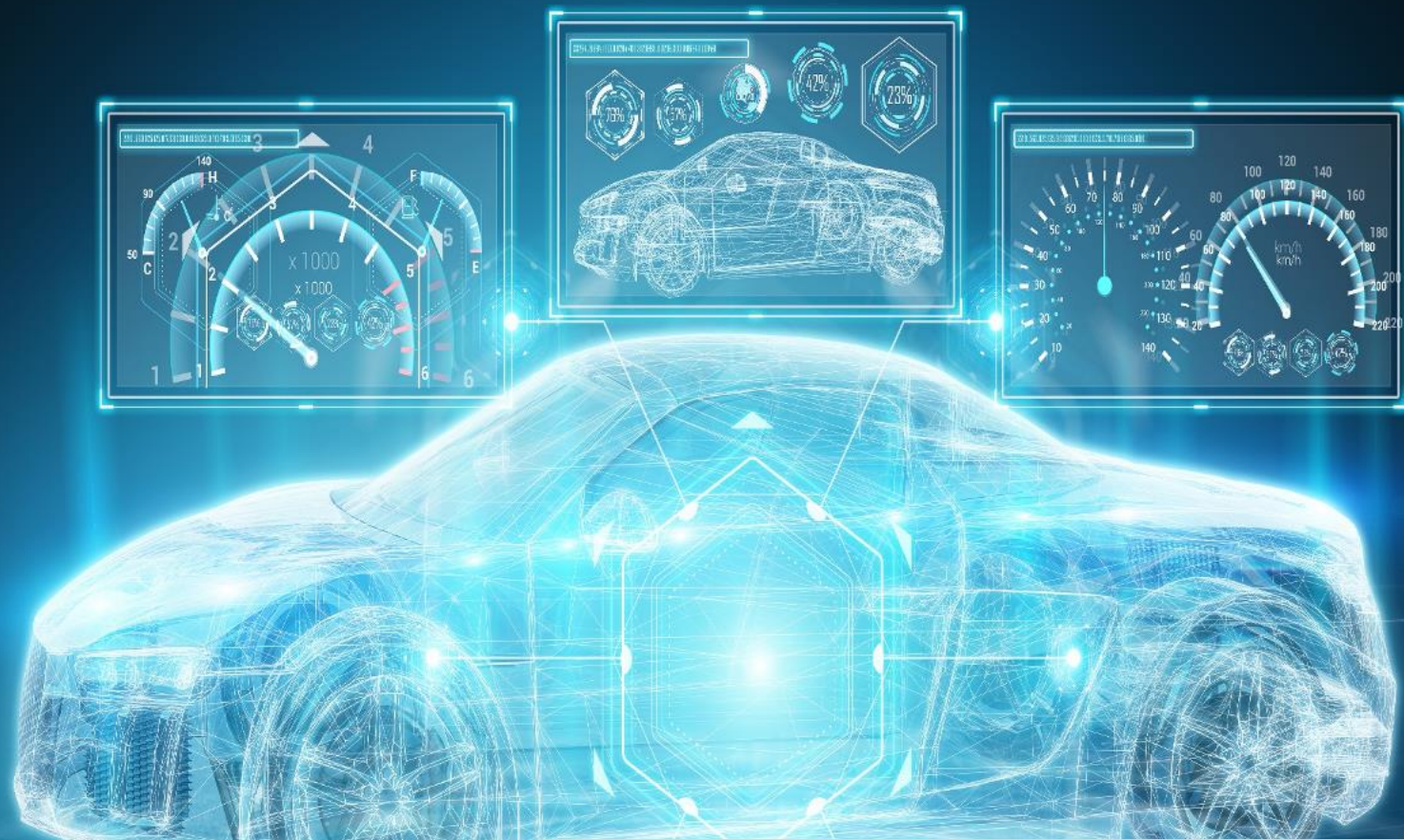
- 自動車部門は、2000年4月から2022年6月までの間に、累計335億ドルの外国直接投資流入を受けた。
- 政府の新たな取り組みや国際企業が発表した計画により、さらに活性化することが期待されている。



政策支援

- 2021年、政府は自動車部門に対して生産連動型奨励金制度を導入した。これは主に、自動車に地元で製造された部品を使用することを奨励するものである。
- さらに、政府は自動車産業の成長に必要ないくつかの政策を打ち出している。

出典 : India Brand Equity Foundation <https://www.ibef.org/industry/india-automobiles>
Invest India <https://www.investindia.gov.in/sector/automobile>



自動車産業

-自動車市場の概要

-自動車廃棄物

-リサイクル関連規制

自動車廃棄物

- 以前は、古い自動車や廃棄された自動車は、所有者の駐車場や未組織のスクラップ処理市場、警察署や道路脇で発見されることがほとんどだった。
- 先進国とは異なり、インドは過去に自動車スクラップの管理・リサイクルに関する問題に取り組んでいなかった。
- 2025年までに、インドには約2,250万台の使用済み自動車があると推定されており、これをリサイクルすることで、500万トンの鉄、120万トンのアルミニウム、約20万トンの銅を生み出すことができる（推定）。

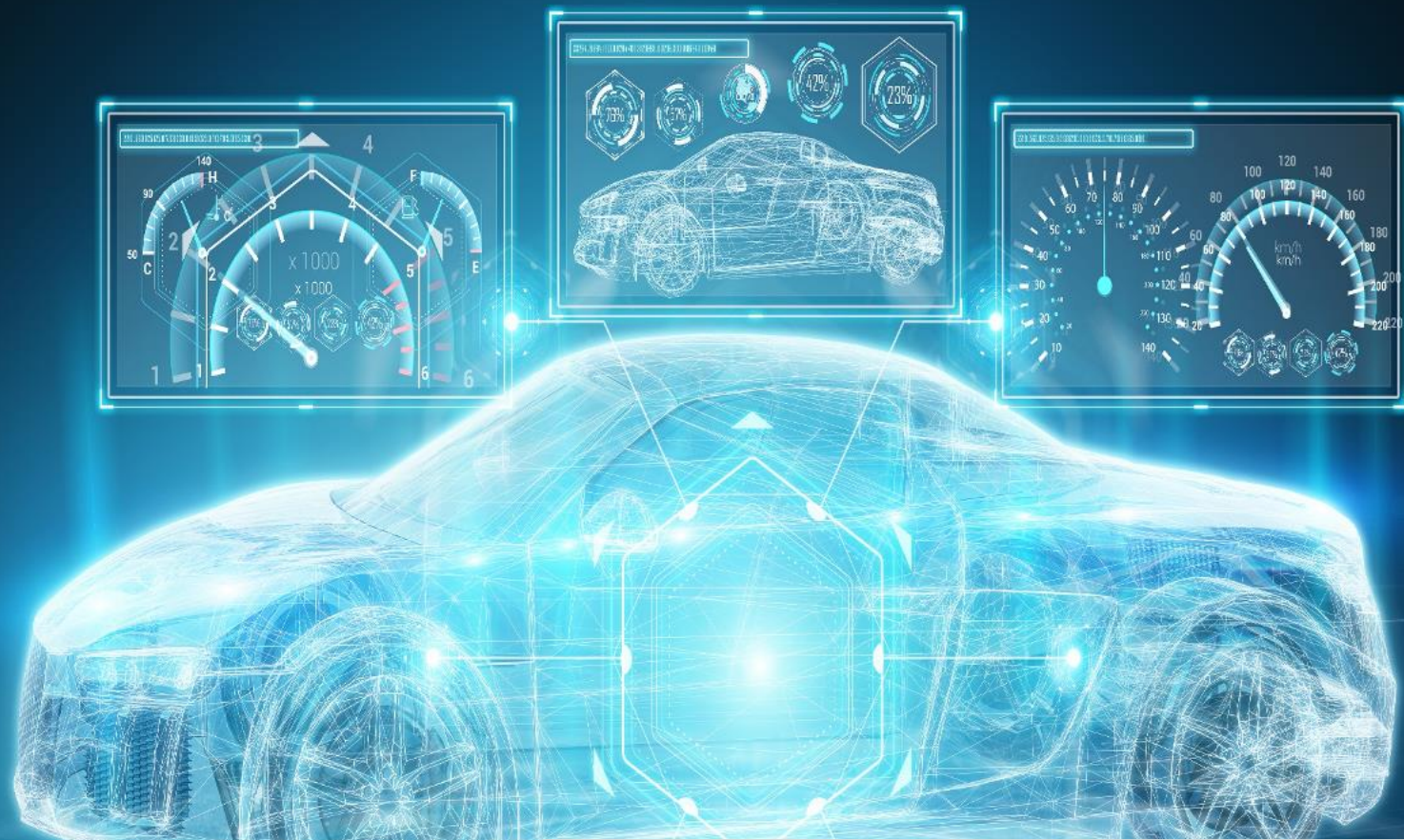


- これらの材料をリサイクルすることで、環境問題に対処するとともに、天然資源を枯渇させることなく、さらなる資源を提供することができる。
- インド政府は、自動車スクラップのリサイクルのための効果的な政策に取り組んでいる。

出典：ForbsとEconomic Times News Paperの記事より

<https://www.forbesindia.com/blog/environment-and-sustainability/why-the-scrappage-policy-may-be-a-remedy-for-several-ills/>

<https://auto.economictimes.indiatimes.com/news/industry/vehicle-recycling-solving-challenges-by-joining-forces-with-informal-sector/91153008>



自動車産業

-自動車市場の概要

-自動車廃棄物

-リサイクル関連規制

1. 電池廃棄物管理規則(Battery Waste Management Rules)-2022

概要:

- 政府は、廃棄された電池の環境的に健全な処理を確保するため、2022年に電池廃棄物管理規則を通達した。
- 同法は、電気自動車用バッテリー、従来の自動車用バッテリー、携帯用バッテリー、産業用バッテリーに至るまで、様々なタイプのバッテリーに適用される。

規則内の重要な用語（第3条）： Extended Producer Responsibility (EPR)：

- 製造者とは、電池の販売者と定義する。製造業者、輸入業者、販売業者、代理店も含まれる。
- この法律では、製造者は廃棄された電池の回収、解体、環境に配慮した処理/リサイクルに責任を持つ。
- EPRの認可は、このようなすべての製造者に義務付けられている。

規則内の重要な用語： Waste Battery（廃棄電池）：

- 廃棄電池とは、使用済みの電池、寿命が尽きた電池、廃棄された電池で、その性質上有害であるか否かを問わないものと定義される。

- **部署名:** Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India and CPCB
- **担当者:** Mr. Tanmay Kumar, Chairman (CPCB)
- **電話番号:** +91-11-43102030
- **メールアドレス:** ccb.cpcb@nic.in

本規則の対象となる会社/団体

製造者

再生業者

リサイクル業者

1. 電池廃棄物管理規則(Battery Waste Management Rules)-2022

製造者とは、同法において、電池（新品または再生品のいずれか）を製造または輸入・販売する事業者と定義される。

電池の製造者の責任（第4条）：

- この法律に基づく製造者の主な責任は、自社で、または第三者業者に委託して、廃電池の環境的に健全な回収、再生、リサイクルを確実に行うことである。
- 製造者は、リサイクルまたは再生する電池の拡大製造者責任（EPR）を遵守しなければならない。EPRの認可は、電池の販売事業を行うための申請プロセスの不可欠な部分を形成している。この申請では、製造者は、回収センターおよび再生業者との契約書とともにEPR計画を提出する必要がある。
- 製造者は、廃棄電池を埋め立てや焼却ではなく、リサイクルや再生に回さなければならない。
- 消費者が環境に配慮したリサイクルに協力するよう促すため、製造者は廃電池の回収モデルを構築し、返金保証制度や廃棄電池の買い取りなどの制度を提供することができる。
- 製造者は、健康や環境に害を及ぼすことなく廃電池を安全に取り扱い、スケジュールIおよびIIに記載されている要件を満たさなければならない。
 - Schedule I:** スケジュールIには、重量による金属含有量や表示要件など、電池に関する禁止事項が記載されている。以下にシンボルの一部を示す。



図I: クロスした車輪付きビンのシンボル

Cd Hg Pb

図II: ヘビーメタルシンボル

- Schedule II:** 製造者に対し、毎年、電池の回収とリサイクル組成の義務的な目標を規定している。

出典：2022年8月22日付で環境・森林・気候変動省が発表した電池廃棄物管理に関する政府決議書

1. 電池廃棄物管理規則(Battery Waste Management Rules)-2022

電池の製造者の責任（続き）：

- また、同法は、生産される新型電池において、電池の総乾燥重量に対する国産再生材料の予想最低使用量を定めている。以下、同内容を表にしている：

電池の種類	電池の総乾燥重量に占める再生材料の使用量の最小値(%)			
	2027-28	2028-29	2029-30	2030年以降
ポータブル用	5	10	15	20
電気自動車用	5	10	15	20
その他自動車用	35	35	40	40
産業用	35	35	40	40

- 輸入電池の場合、製造者は、再生材料の最低使用量の数量を他の事業者または輸出により利用することを保証する義務を負う。

製造者が行うべき必要な法規制の遵守について（第4条）

- 製造者は、新規証明書または更新証明書（EPR 認可）の発行のために、オンライン申請書 Form-1 (A) に記入し、登録する必要がある。
- 申請書には、回収センター、解体業者、リサイクル業者と締結した契約書、自己申告書、EPR計画書を添付する必要がある。更新の申請は、有効期限が切れる60日前までに行う必要がある。
- 登録証は、Form-1 (B) により発行される。
- EPR 証明書の記載内容に変更があった場合、生産者は CPCB に連絡しなければならない。
- 製造者は、毎年6月30日までに、EPR計画書（Form-1 (C)）をCPCBに提出する必要がある。
- 製造者は、前年度の実績に関する年次報告書尾をForm-3により6月30日までにCPCBに提出しなければならない。

出典：2022年8月22日付で環境・森林・気候変動省が発表した電池廃棄物管理に関する政府決議書

1. 電池廃棄物管理規則(Battery Waste Management Rules)-2022

再生業者とは、使用済みバッテリーの修理、再調整、再利用を行う事業者のことである。

電池の再生業者の責任（第8条）：

- 再生業者は、有害廃棄物およびその他の廃棄物、固体廃棄物管理規則、プラスチック廃棄物管理規則の規定に従って作業が行われることを保証する責任がある。
- 再生業者は、回収された家電製品から廃バッテリーが取り除かれていることを確認する必要がある。
- 再生業者は、本法に基づく認可を受けていない業者またはパートナーと協力して作業を行ってはならない。

リサイクル業者とは、電池のリサイクルを行う事業者をいう。

電池のリサイクル業者の責任（第9条）：

- リサイクル業者とは、電池のリサイクルに携わる事業者をいう。
- リサイクル業者は、その活動が危険物およびその他の廃棄物、固体廃棄物管理規則、プラスチック廃棄物管理規則の規定に従って管理されていることを確認しなければならない。
- また、電池が組み込まれている場合、回収された家電製品から電池が取り除かれていることを確認する必要がある。

必要な法規制は、再生業者とリサイクル業者に共通している。次ページ以降に記載する。

出典：2022年8月22日付で環境・森林・気候変動省が発表した電池廃棄物管理に関する政府決議書

1. 電池廃棄物管理規則(Battery Waste Management Rules)-2022

再生業者とリサイクル業者が行うべき必要な法規制について（第8条、第9条）

- 再生業者およびリサイクル業者は、SPCBに対して再生業者登録申請書（Form-2A）を提出する必要がある。
- これらの事業者は、廃電池証明書（EPR証明書）の取得が必要である。
- 再生業者および/またはリサイクル業者は、Form-4に四半期ごとの申告書を記入し、四半期末の翌月末日までにSPCBに提出する必要がある。
- 再生業者および/またはリサイクル業者は、再生した廃電池の数に関する四半期報告書を保管する必要がある。この報告書は、CPCB のポータルにアップロードする必要がある。
- これらの事業者は、再生業者および/またはリサイクル業者によって再生またはリサイクルされた電池の種類と数量について、廃電池処理証明書を提出しなければならない。これらの証明書には、事業者の商品・サービス税番号も記載する必要がある。
- リサイクルまたは再生された廃バッテリーの量は、リサイクル業者または再生業者の設備容量を超えてはならない。
- これらの証明書は、再生業者またはリサイクル業者が、拡大生産者責任証明書を作成するために使用することができる。リサイクル業者や再生業者は、政府によって設定されたそれぞれのEPR目標に対して、このEPR証明書を製造業者と交換することができる。

Sr. No	電池の種類	年間の回収目標(%)		
		2024-25	2025-26	2026-27 以降
1	ポータブル用	70	80	90
2	電気自動車用	70	80	90
3	その他自動車用	55	60	60
4	産業用	55	60	60

出典：2022年8月22日付で環境・森林・気候変動省が発表した電池廃棄物管理に関する政府決議書

1. 電池廃棄物管理規則(Battery Waste Management Rules)-2022

CPCBの役割（第11条）：

- CPCBは、廃電池の回収、再生、リサイクルに関連するガイドラインを発行している。
- CPCBは、製造者の登録のためのオンラインポータルを開発し、維持している。
- CPCBは、前ページに記載した関係者のいずれかによる法の不順守や違反があった場合、ポータルへの登録を取り消したり、停止したり、環境補償を課したりすることができる。
- これらの利害関係者は、登録の取り消しや一時停止に関するCPCBの命令に対して不服を申し立てることができる。
- 環境・森林・気候変動省は、不服申し立ての提出から45日以内に、この件に関する判断を下す。
- CPCBは、申請や申告の処理にかかる手数料を決定する権限を有している。
- CPCBは、自らまたは指定された機関により、GSTポータルからの情報を用いて登録事業者のデータの監査を実施する必要がある。
- CPCBは、SPCBから受け取ったデータを毎年集計・公表する必要がある。

SPCBの役割（第12条）：

- SPCBは、再生業者とリサイクル業者の登録のためのオンラインポータルを開発し、維持している。
- SPCBは、定期的な検査を通じて、再生業者とリサイクル業者のコンプライアンスを監視している。
- SPCBは、再生業者やリサイクル業者が提供した情報に虚偽があった場合、ポータルへの登録を取り消したり、停止したりすることができる。
- リサイクル業者や再生業者に対する取消しや罰則に関するSPCBの決定に対して不服がある場合、当局が不服申し立てを受理してから30日以内に決定される。
- SPCBは、登録と遵守の全体的な状況についてまとめた四半期報告書をCPCBに提出する。
- SPCBは、毎年CPCBに年次報告書を提出する必要がある。

出典：2022年8月22日付で環境・森林・気候変動省が発表した電池廃棄物管理に関する政府決議書

1. 電池廃棄物管理規則(Battery Waste Management Rules)-2022

回収センター（第3条、第7条）

- 廃電池の回収に携わる事業者は、同法に基づき登録されていることが必要である。
- また、公害防止委員会の定める基準に適合している必要がある。

自治体（第6条）

- 自治体は、廃棄物から電池を発見した場合、回収センターまたはリサイクル業者に引き渡すことになっている。

消費者（第3条、第5条）

- 消費者とは、電池の最終使用者を指す。
- 消費者は、廃バッテリーを他の種類の廃棄物とは別に廃棄する義務がある。
- 廃棄電池は、廃棄電池の回収、再生、リサイクルに従事する団体に渡さなければならない。

2.自動車（自動車廃車施設の登録および機能）規則-2021年および2022年の改正(Motor Vehicles (Registration and Functions of Vehicle Scrapping Facility) Rules, 2021 and Amendment in 2022)

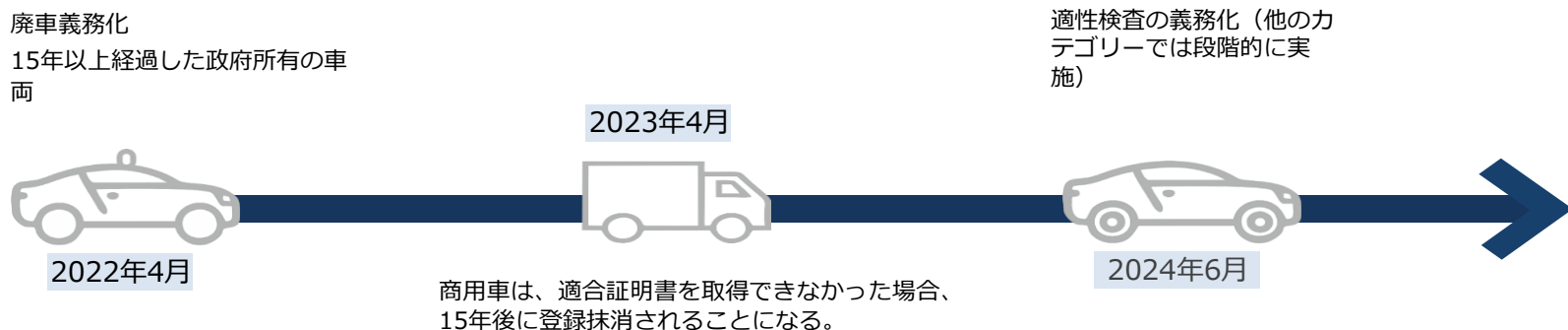
概要:

- **自動車（自動車廃車施設の登録および機能）規則- 2021の目的：**

- 道路を走る老朽化した欠陥車の数を減らすこと。
- 燃費向上と大気汚染の低減の実現。
- 道路や車両の安全性向上。

- **部署名:** Ministry of Road Transport and Highways, Government of India
- **担当者:** Mr. S.K. Geeva, Under Secretary
- **電話番号:** +91-120-4925505
- **メールアドレス:** wim.rth@nic.in

- 本規則の実施により、約12億5千万米ドルの投資と35,000人の雇用機会の創出が期待される。
- 政府が提案する暫定的なスケジュールは以下の通り：



出典：2021年9月23日付で道路交通・高速道路省が発表した自動車規則に関する政府決議、2022年の改正、ニュース記事

2.自動車（自動車廃車施設の登録および機能）規則-2021年および2022年の改正(Motor Vehicles (Registration and Functions of Vehicle Scrapping Facility) Rules, 2021 and Amendment in 2022)

規則内の重要な用語（第3条）：

- **使用済み自動車/End of Life vehicles:** 有効な登録が終了した車両、自動点検センターで不適格とされた車両、または登録が抹消された車両を指す。
- **VAHAN:** VAHANは、車両や運転免許に関するすべての登録やコンプライアンスを管理するオンラインポータルサイトである。
- **預かり証/Certificate of Deposit:** 登録車両廃棄施設（RVSF）が発行する証明書で、登録所有者から登録廃棄業者に車両が提出され、さらに処理されることを証明するものである。
- **廃車証明書/Certificate of Vehicle Scrapping:** 廃車証明書は、車両の最終処分を認めるためにRVSFが発行する証明書である。

規則に定められた廃車の基準（第8条）：

- 更新された登録証がない車両
- 適合証明書の交付を受けていない車両
- 事故、火災、暴動、天災、その他の災害により損害を受けた車両
- 旧式または経済的に修理不可能と判断された車両
- 登録自動車廃棄物処理施設がオークションで買い取った自動車
- 製造上の不合格品、テスト車、試作品



出典：2021年9月23日付で道路交通・高速道路省が発表した自動車規則に関する政府決議、2022年の改正

2.自動車（自動車廃車施設の登録および機能）規則-2021年および2022年の改正(Motor Vehicles (Registration and Functions of Vehicle Scrapping Facility) Rules, 2021 and Amendment in 2022)

登録廃車業者とは、登録自動車廃車施設（RVSF）を所有・運営する個人、会社、社会、信託または企業である。
登録廃車施設とは、自動車廃車登録を有する施設である。

RVSFの資格取得条件（第5条）：

- RVSFは、法人設立証明書、店舗法登録証明書、Udyam Aadhaar、GST証明書、PANなどの重要書類を持つ個人、会社、社会、企業、信託などの法人が所有し運営することができる。
- RVSFは、施設の所在する州政府または連邦直轄領の登録当局から設立の同意を得なければならない。
- RVSFは、CBCBのガイドラインに従い、解体作業を行うための最低限の技術要件、設備、人員を満たし、定められた労働基準を遵守しなければならない。
- RVSFとしての操業開始後12ヶ月以内に、ISO9001またはISO14001、ISO45001の品質認証を取得する必要がある。
- RVSFは、州または連邦直轄領のオレンジカテゴリー地域内に、所有権または最低3年間の契約リースにより、十分な使用可能面積の土地を有している必要がある。

RVSFが行うべき必要な法規制への対応について（第4条、第6条、第7条）：

- 申請書は所定のForm-1に記入し、施設の設置が予定されている各州の登録機関宛に提出する必要がある（申請処理期間～60日）。
- RVSFは、RVSFの登録および設立に際して、返金不可の手続き手数料1,250ドル（10万ルピー）および銀行保証による保証金12,500ドル（100万ルピー）を支払う必要がある。申請書が却下された場合は、返金される。
- 受理された申請書には、Form-1Aの登録証明書が発行され、10年間有効である。
- RVSFはCCTVを設置し、スクラップの記録を3ヶ月間ITシステムに保存する必要がある。

出典：2021年9月23日付で道路交通・高速道路省が発表した自動車規則に関する政府決議、2022年の改正

2.自動車（自動車廃車施設の登録および機能）規則-2021年および2022年の改正(Motor Vehicles (Registration and Functions of Vehicle Scrapping Facility) Rules, 2021 and Amendment in 2022)

RVSFが行うべき必要な法規制への対応について:

- RVSFは、インターネットに接続し、パスワードで保護されたユーザーIDでVAHANにアクセスできる必要がある。
- 登録更新の申請は、登録期間満了の3ヶ月前にForm-1で提出しなければならない。
- RVSFの年次監査を実施し、前年度の実績に関する年次報告書（Form-3）を毎年5月31日までにRVSFが提出する必要がある。

RVSFの廃車手続き/責任について（第10条）:

- 車両の所有者は、RVSFに廃棄車両を引き渡すときにForm-2に登録証の原本などの権利書類、車両に犯罪歴や訴訟がなく、車両に未払い金がないことを示す所有者または代理人の誓約書、所有者のPAN、所有者の銀行口座のキャンセル小切手、住所証明、所有者のデジタル写真を渡す必要がある。
- RSVFは、リース、レンタル購入、抵当権設定などの契約が正当に履行されているかどうかを確認する。
- また、VAHAN データベース（公式記録）および National Crime Records Bureau（盗難車の記録）により、所有者の身元および車両の詳細を確認する。
- RVSFは、廃車の有害部品の除去、再利用、廃棄が環境に配慮した方法で行われることを保証しなければならない。RVSFは、廃車前に燃料、オイル、不凍液、その他のガス、液体等を排出しなければならない。
- 登録所有者から RSVF に提出され、さらに処理される証明として、RSVF から車両の所有者に預託証明書が発行されなければならない。同書類は、本規則に基づく優遇措置を利用する際にも必要である。
- RSVF は、デジタルまたは口座振込小切手でスクラップ価額を車両の所有者に送金し、所有者から領収書を取得する必要がある。また、その領収書は VAHAN（オンライン公式記録）にて更新されなければならない。
- RSVF は、車両番号の一部を切り取り、廃車証明書の発行日から 6 ヶ月間、安全に保管する必要がある。
- RSVF は、関係当局の検査に備え、すべての書類の物理的コピーを 2 年間、デジタルスキャンしたコピーを 10 年間保管する必要がある。

出典：2021年9月23日付で道路交通・高速道路省が発表した自動車規則に関する政府決議、2022年の改正

2.自動車（自動車廃車施設の登録および機能）規則-2021年および2022年の改正(Motor Vehicles (Registration and Functions of Vehicle Scrapping Facility) Rules, 2021 and Amendment in 2022)

該当する州または連邦直轄領の登録機関/部局の責任/権利:

- コンプライアンス違反や苦情があった場合、登録機関または州・連邦直轄領の担当者は、RVSFの記録、車両、スクラップ、機械、施設、およびRVSFのすべての運営資産を調査することができる。
 - 苦情はRVSFに転送され、7営業日以内に書面にて回答する必要がある。
 - 回答が得られた場合、RVSFはその後に続く質問に対して回答する機会を提供する。
 - 回答が不十分な場合、現地調査が行われる。
- 違反があった場合、当該機関は施設の登録を停止または取り消すことができる。

廃車場および収集センター：

登録自動車廃棄物処理施設の敷地内で、使用済み自動車のリサイクルを含む更なる処理のために処理される指定された場所

- 車両移動、回収物や廃棄物の保管に十分なスペースがあり、放射線に対する安全対策がなされていること。人手の介入を最小限にするため、運搬機械を使用する必要がある。
- その他に必要な安全対策としては、有能な人材、ゼロ排出を保証する汚染除去システム、乾燥した場所（水浸しのない場所）、アスファルトやコンクリートの床、アスファルトやコンクリートの道路などの不透水性の表面、社内メンテナンス用の適切なワークショップ施設、防火システム、騒音公害基準、工業用の十分な照明と換気システムなどがある。
- 廃車場は、操業開始後12ヶ月以内に、ISO9001（品質管理システム）、ISO14001（環境管理システム）、ISO45001（労働安全衛生）の品質規格認証を取得する必要がある。
- 廃車場と回収センターは、別々の場所にあることも、同じ施設にあることも可能である。回収センターが廃車場と同じ施設にある場合は、上記の規則が回収センターにも適用される。

出典：2021年9月23日付で道路交通・高速道路省が発表した自動車規則に関する政府決議、2022年の改正



エレクトロニクス分野

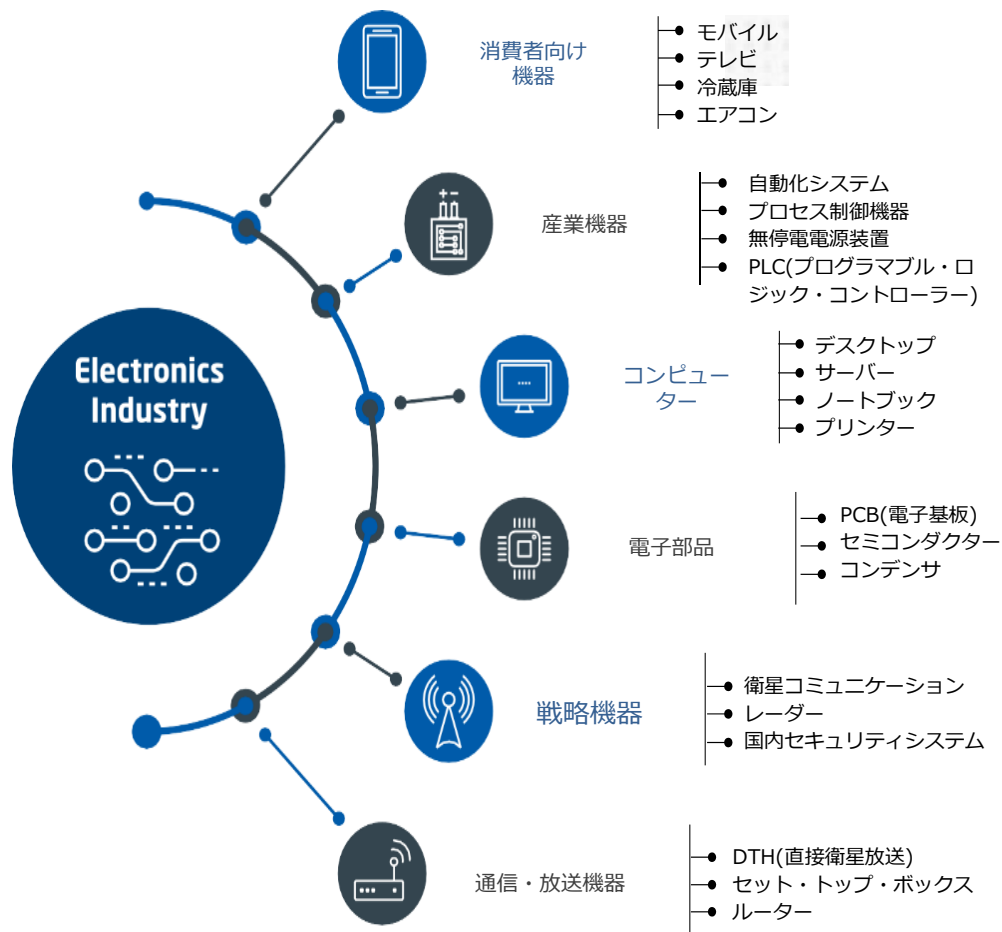
-エレクトロニクス市場の概要

-インドで発生する電子廃棄物 (E-Waste)

-リサイクル関連規制

概要

- 現在、エレクトロニクス分野は、6つの主要カテゴリーと21のサブカテゴリーに大別される（右図参照）。
- インドのエレクトロニクス部門は、2020年には4,000億ドルと算出された。
- 消費者向け機器、産業機器、コンピューター、電子部品、戦略機器、通信・放送機器から構成されている。
- 消費者向け機器は、エレクトロニクス分野の中で最も急速に成長しているサブカテゴリーであり、巨大な製造基盤、大規模な消費者基盤、インドおよび国際企業間の激しい競争によって支えられている。
- 消費者向け機器に加え、コンピューターとその関連機器も高成長分野であり、これは主に技術に精通した若年層や、大手グローバル企業のバックオフィスや研究開発センターがインドに複数設立されていることに起因している。
- 供給面では、政府は輸入品の割合を減らすことを目指し、エレクトロニクスの国内生産に弾みをつけるため、デジタルインド、メイクインド、FDI政策などのイニシアティブに重点を置き、エレクトロニクス製造を最優先している。



出典：Assocham社発行のレポート



エレクトロニクス分野

-エレクトロニクス市場の概要

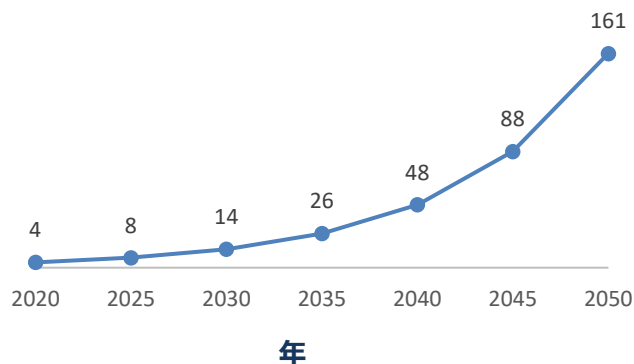
-インドで発生する電子廃棄物 (E-Waste)

-リサイクル関連規制

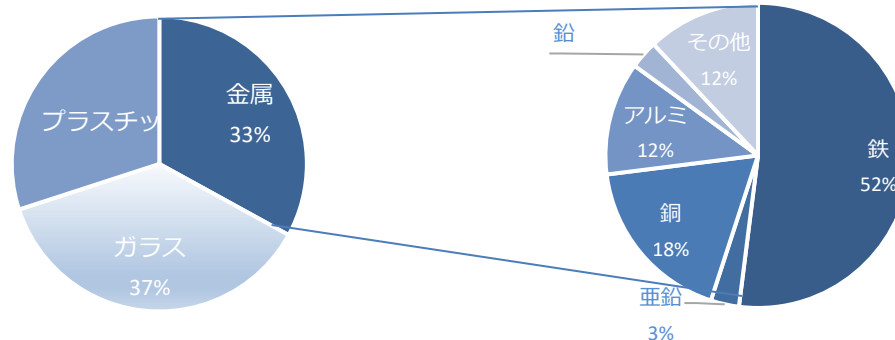
電子機器廃棄物(E-waste)の発生量

- 市場規模や消費者数を考慮し、政府は電子機器廃棄物（以下、E-waste）をより効率的に処理する政策の必要性を徐々に認識するようになった。
- 顧客が新しいモデルに買い換えた場合、廃棄された古い電子機器は、店舗が買い取るか（中古品として販売するため）、未組織のスクラップ業者に売却される。
- 2020年にインドで発生したE-wasteの量は412万トンと推定されている。
- 2025年には700万トン、2050年には約1億6,100万トンに達すると予測されている。

E-wasteの予測量(単位: 100万トン)



E-wasteの素材別構成比



- E-wasteに含まれる素材のうち、ガラスが37%と最も多く、金属が33%、プラスチックが30%を占めている。
- 金属部品のうち、鉄は半分近くを占めている。銅とアルミニウムは18%と12%のシェアで2番目と3番目に大きな構成要素となっている。
- 亜鉛、鉛、その他の金属は、E-wasteに含まれる金属の18%近くを占めている。

出典：科学環境センターによるレポート、Nextiasによる記事 (<https://www.nextias.com/current-affairs/11-11-2022/e-waste-management-rules-2022>)



エレクトロニクス分野

-エレクトロニクス市場の概要

-インドで発生する電子廃棄物 (E-Waste)

-リサイクル関連規制

E-Waste管理規則(E-Waste Management Rules)-2016

概要:

- ・ インド政府は2016年に「E-Waste管理規則」を導入した。
- ・ 同規則は、廃棄された電子・電気製品を安全に処理するためのルールを定めている。

規則内の重要な用語（第3条）：E-Waste:

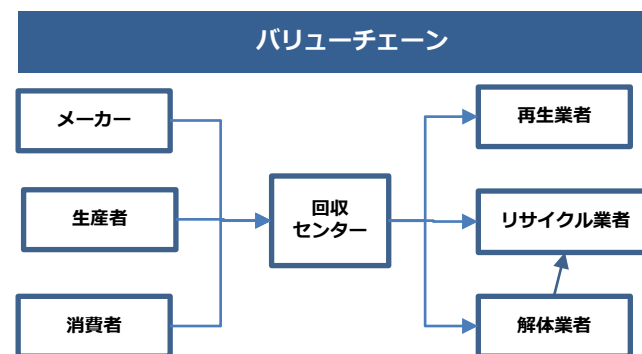
- ・ E-wasteとは、電子・電気機器とその部品のうち、再利用を目的とせずに廃棄物として持ち主によって捨てられたすべての品目を指す。

規則内の重要な用語:拡大生産者責任/Extended Producer Responsibility (EPR):

- ・ この規則は、電子機器や電気製品の販売者が、E-wasteの回収とリサイクルに責任を持つことを定めている。これは、自社で行うことも、第三者業者を通して行うことも可能である。
- ・ EPR 認可は、そのような事業者が事業を行うために必要なライセンスの不可欠な部分を形成している。
- ・ EPR 認可は、そのような事業者すべてに義務付けられている。

インドにおけるE-wasteの回収と処理のバリューチェーン:

- ・ E-wasteは、製造者、生産者、消費者により、回収センターに送られる。
- ・ 回収センターは、E-wasteを集積し、解体業者（必要な場合）、リサイクル業者または再生業者（機器の状態により再生可能か否かを判断）に送る。



- ・ **部署名:** Ministry of Environment Forest and Climate Change, Government of India
- ・ **担当者:** Mr. Bhupender Yadav, Minister
Telephone No.: +91-11-24695132
- ・ **メールアドレス:** mefcc@gov.in

出典：2016年3月23日付で環境・森林・気候変動省が発表したE-Waste管理に関する政府決議とその修正案

E-Waste管理規則(E-Waste Management Rules)-2016

メーカーとは、電気・電子機器を製造する事業者または企業と定義される。
再生業者とは、使用済みの電気・電子機器を修理して再利用する事業者または企業と定義される。

電子・電気機器のメーカー・再生業者の責任（第4条）：

- 製造メーカー/再生業者は、工場または再生施設において電気・電子機器の製造または再生中に発生するE-wasteを回収しなければならない。
- 製造メーカー/再生業者が収集したE-wasteは、環境および健康に害を及ぼさないような方法で保管および処理される必要がある。
- 製造メーカー/再生業者は、180日を超えない期間、E-wasteを保管することができる。SPCBは、必要に応じて365日まで期間を延長することができる。

電子・電気機器の製造メーカーおよび再生業者が行うべき必要な規制への対応について（第4条、第8条）：

- 製造メーカー/再生業者は、E-waste の保管または処理の許可を得るための申請書 Form-1 (a) を提出し、関係 SPCB に提出する必要がある。
- 製造メーカー/再生業者は、E-wasteの発生、取り扱い、処理に関する記録を保持し、Form-2にて報告する必要がある。
- さらに、製造メーカー/再生業者は、毎年6月30日までにSPCBにForm-3による前年度の実績に関する年次申告書を提出する必要がある。
- 製造メーカー/再生業者は、本規則に記載された規定に違反した場合、罰則を支払う義務がある。

出典：2016年3月23日付で環境・森林・気候変動省が発表したE-Waste管理に関する政府決議とその修正案

E-Waste管理規則(E-Waste Management Rules)-2016

生産者とは、電気・電子製品またはその部品の販売者と定義される。製造業者、流通業者、販売業者のいずれでもよい。

電子・電気製品の生産者の責任（第5条）：

- 使用済み電子機器や廃棄された電子機器から発生するE-wasteを回収し、処理することは、生産者の義務である。
- 生産者は、拡大生産者責任（EPR）に従わなければならない。EPRの認可は、事業を行うための申請プロセスの不可欠な部分を形成している。すべての生産者に EPR 認可が義務付けられている。
- 生産者は、以下の通り、年度ごとにEPR認可の目標を達成しなければならない。

年	E-waste回収目標（個数/重量）
ルール導入後2年間	EPR計画に示された廃棄物発生量の30%。
ルール導入後3年目、4年目	EPR計画に示された廃棄物発生量の40%。
ルール導入後5年目、6年目	EPR計画に示された廃棄物発生量の50%。
ルール導入後7年目以降	EPR計画に示された廃棄物発生量の70%。

- 水銀を固定化し、廃棄物の量を減らすために、施設での廃棄、処理、保管の際に前処理が必要である。
- 生産者は、180日を超えない期間、E-wasteを保管することができる。SPCB は、必要に応じて 365 日まで期間を延長することができる。
- 消費者を奨励するため、生産者は、電子機器の買い取り、電子機器の新品との交換、保証金返還制度など、E-wasteの回収を促進する制度を利用することができる。
- 生産者は、E-wasteの流通を促進するために、住所、E-mail ID、連絡先、ウェブサイトを含む製品使用説明書を作成しなければならない。
- 生産者は、メディア、出版物、広告、ポスター、またはその他のコミュニケーション手段を通じて、有害廃棄物、取り扱い、廃棄、破損、損傷、注意事項、およびその他の取り扱いに関する指示のリスクに関する意識を高める必要がある。
- 電子・電気製品の輸入は、EPR 認可を受けた生産者（法に定める）にのみ許可される。

E-Waste管理規則(E-Waste Management Rules)-2016

電子・電気製品の生産者の責任（第5条）：

- 電子製品および電気製品の製造者は、製品に鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニルおよびポリ臭化ジフェニルエーテルが、鉛、水銀、六価クロム、ポリ臭化ビ、フェニルおよびポリ臭化ジフェニルエーテルについては均質材料中の最大濃度値 0.1 %の重量、カドミウムについては均質材料中の 0.01 %の重量を超えて含まれていないようにする必要がある。

生産者が行うべき必要な法規制の遵守について：

- 生産者は、EPR-Authorization を取得するための申請書 Form-1 を CPCB の関係部署に提出する必要がある。EPR認可は CPCBにより120日以内にForm-1(aa)で発行される。
- この認証の更新は、既存の認証の有効期限が切れる120日前までにForm-1で申請する必要がある。
- 生産者は、Form-2にE-wasteの処理・再資源化の記録を残す必要がある。
- また、生産者は、毎年6月30日までに、Form-3による前年度の実績に関する年次申告書をCPCBに提出する必要がある。生産者は、本規則に記載された規定に違反した場合、罰則を支払う義務がある。

収集センターとは、同規則において、E-wasteの中心地または集積地、またはE-wasteを投棄する地点と定義されている。

収集センターの責任（第6条）：

- 収集センターは、E-wasteが解体業者またはリサイクル業者に送られるまで、環境に損害を与えないように収集し、安全な方法で保管することを保証する義務がある。
- 収集センターは、180日を超えない期間、E-wasteを保管することができる。
- SPCBは、廃棄物をリサイクルまたは再利用のプロセスのために特別に保管する必要がある場合、その期間を365日まで延長することができる。

収集センターが行うべき必要な法規制の遵守について：

- 回収センターは、独立した組織であっても、生産者、解体業者、リサイクル業者、再生業者によって設立されることができる。
- 回収センターは、Form-2に記載されたE-wasteの取り扱い記録を保持する必要がある。

E-Waste管理規則(E-Waste Management Rules)-2016

解体業者とは、使用済みの電気・電子機器の解体に従事する個人または団体と定義される。

解体業者の責任（第10条）：

- 解体業者は、E-wasteの解体を実施するために、SPCBから許可を得なければならない。
- 解体業者は、E-wasteの解体中に行われる活動が健康や環境に悪影響を与えないことを確認する必要がある。
- 解体業者は、リサイクル不可能な部品や回収不可能な部品が、それを処理できる組織的な施設に送られることを確認する必要がある。
- 解体業者は、180日を超えない期間、E-wasteを保管することができる。SPCBは、必要に応じて365日まで期間を延長することができる。

リサイクル業者とは、本規則において、E-wasteのリサイクルに従事する者と定義される。

E-wasteのリサイクル業者の責任（第11条）：

- リサイクル業者は、E-wasteのリサイクルを実施するために、SPCBから認可を得なければならない。
- リサイクル業者は、E-wasteのリサイクル工程で行われる活動が、健康や環境に悪影響を与えないことを確認する必要がある。

解体業者とリサイクル業者には、それぞれ必要な規制への適合があります。その内容は次ページ以降をご参照ください。

E-Waste管理規則(E-Waste Management Rules)-2016

解体業者/リサイクル業者が行うべき必要な法規制への対応（第10条、第11条）：

- 解体業者/リサイクル業者は、認可取得のための申請書Form-4に記入し、会社の関連書類および解体またはリサイクル能力に関する宣言書/証明書とともに、関係SPCB部門に提出する必要がある。
- 解体業者/リサイクル業者は、関係するSPCBに提出するために、Form-2にE-wasteの取り扱い記録を保持する必要がある。
- また、解体業者/リサイクル業者は、毎年6月30日までにSPCBにForm-3による前年度の実績に関する年次申告書を提出する必要がある。
- 解体業者およびリサイクル業者は、本規則に記載された規定に違反した場合、罰則を支払う義務がある。

政府当局の役割と責任（第12条）

- SPCBは、毎年9月30日までにForm-5で前年度の実績に関する年次報告書をCPCBに提出する必要がある。
- また、CPCBは、毎年12月30日までに、E-wasteの管理に関する統合年次レビュー報告書を作成し、勧告とともに中央政府に提出しなければならない。
- CPCBは、製造施設、リサイクル施設、再生施設の検査のために、無作為に抽出を行うことができる。

出典：2016年3月23日付で環境・森林・気候変動省が発表したE-Waste管理に関する政府決議とその修正案

E-Waste管理規則(E-Waste Management Rules)-2016

- 2018年、EPR認可の年度別目標設定が改定された。

拡大生産者責任に関する目標 - 認可	
年	重量
2017-2018	EPR計画に示された廃棄物発生量の10%
2018-2019	EPR計画に示された廃棄物発生量の20%
2019-2020	EPR計画に示された廃棄物発生量の30%
2020-2021	EPR計画に示された廃棄物発生量の40%
2021-2022	EPR計画に示された廃棄物発生量の50%
2022-2023	EPR計画に示された廃棄物発生量の60%
2023-以降	EPR計画に示された廃棄物発生量の70%

出典：2016年3月23日付で環境・森林・気候変動省が発表したE-Waste管理に関する政府決議とその修正案



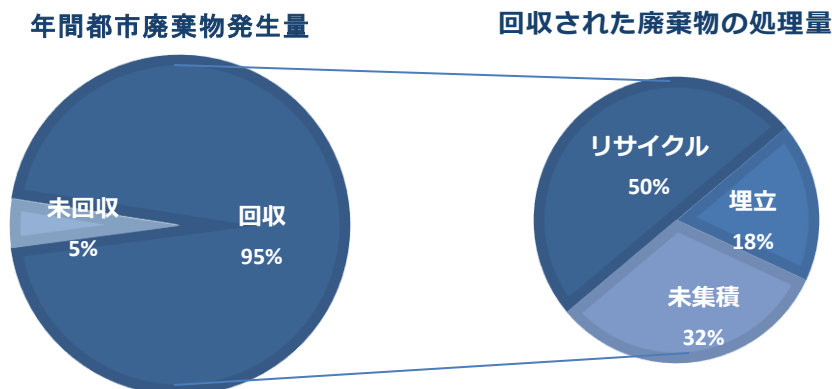
都市廃棄物

-インドにおける都市廃棄物の発生

-都市廃棄物の関連規則

概要

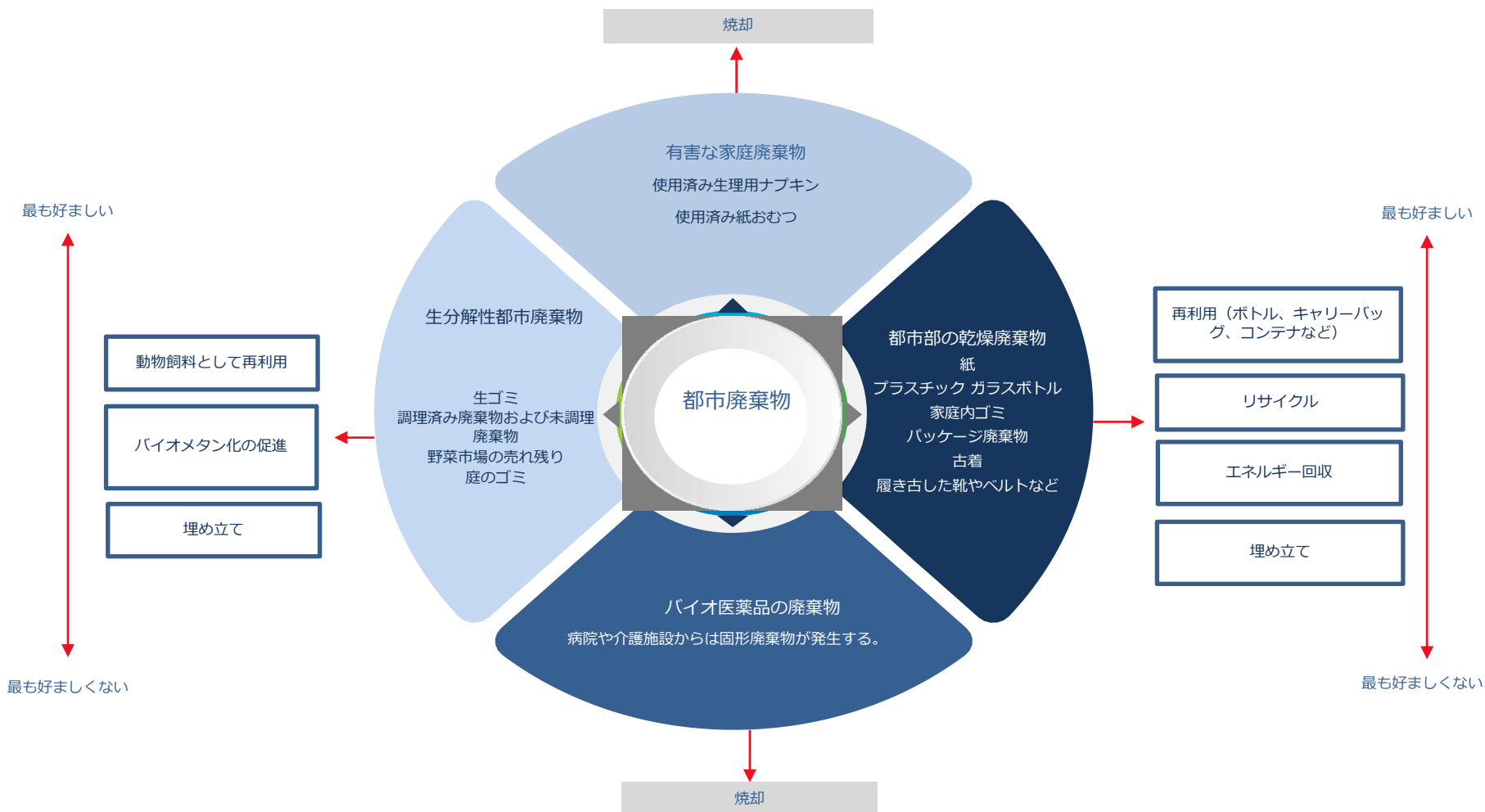
- インドでは、1日あたり160,039トンの都市廃棄物が発生している。
 - そのうち、152,750トン（約95%）の都市廃棄物が毎日自治体によって回収されている。
 - 収集された固形廃棄物のうち、79,957トンは処理またはリサイクルされ、約18%は埋立処分されている。
 - 32%に相当する50,655トンの都市廃棄物が未集積のままになっている。



- 2020-21年、一人当たりの都市固形廃棄物発生量は1日あたり119.07gmとされた。
- 国内には3,184カ所の固形廃棄物投棄場（敷地面積1,000平方メートル）があるのに対し、稼働中の埋立地はわずか341カ所である。

出典：固体廃棄物管理規則の実施に関するCPCB発行の年次報告書（2020-21）

広く普及している廃棄物処理方法



*Bio-methanation" means a process which entails enzymatic decomposition of the organic matter by microbial action to produce methane rich biogas.

出典：固体廃棄物管理規則の実施に関するCPCB発行の年次報告書（2020-21）、廃棄物管理・リサイクル業者へのヒアリング、UJAの経験値



都市廃棄物

-都市廃棄物発生量

-関連規則

固形廃棄物管理規則(Solid Waste Management Rules)-2016

概要:

- 政府は、包括的な都市固形廃棄物管理システムの計画、設計、実施、モニタリングについて、都市部の地方自治体にガイダンスを提供するため、固形廃棄物管理規則-2016を通知した。

規則内の重要な用語（第3条）：固形廃棄物

- 産業廃棄物、有害廃棄物、有害化学物質、バイオ医療廃棄物、電子廃棄物、鉛蓄電池、放射性廃棄物を除く、住宅、施設、商業施設、その他非住宅の固形廃棄物排出者から発生する廃棄物で、環境（保護）法1986に基づく個別の規則の下でカバーされるもの。

この規則は、以下のような様々な事業体に対するガイドラインを定めている:

- 廃棄物排出者。
- SPCB、CPCB、地方自治団体などの省庁、地方公共団体、その他の政府機関。

- **部署名:** Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India and CPCB
- **担当者:** Mr. Tanmay Kumar, Chairman (CPCB)
- **電話番号:** +91-11-43102030
- **メールアドレス:** ccb.cpcb@nic.in

出典：固体廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）

固形廃棄物管理規則(Solid Waste Management Rules)-2016

廃棄物排出者は、固形廃棄物を排出するすべての個人またはグループ、すべての住宅敷地、インド鉄道を含む非住宅施設、および国防施設である。

廃棄物排出者の責任（第4条）：

- 廃棄物排出者は、排出された廃棄物を分別して保管しなければならない。
- 発生した廃棄物は、生分解性廃棄物、非生分解性廃棄物、家庭用有害廃棄物の3つの流れに分け、適切な容器に保管しなければならない。分別された廃棄物は、認定された廃棄物収集業者または廃棄物回収業者に引き渡さなければならない。
- おむつ、生理用品などの衛生廃棄物は、適切な容器にしっかりと包む必要がある。建設廃棄物、解体廃棄物、園芸廃棄物、庭の廃棄物は、敷地内で別々に保管し、地方自治体の指示に従って処分しなければならない。
- 廃棄物は、道路や公共の場、敷地外などに捨てたり燃やしたりしてはならない。
- 無許可の場所での100人以上のイベントや集会は、地元団体に通知する必要がある。
- すべての露天商は、発生した廃棄物のための適切な容器を保管しなければならない。

固形廃棄物処理・処理施設の運営者の責任

- 施設は、CPCBが随時発行する技術指針および都市開発省が作成するマニュアルに従って、自治体当局から割り当てられた土地に設計・建設する必要がある。
- SPCBまたはPollution Control Committeeから必要な認可を得る必要がある。
- 施設の運営者は、固形廃棄物処理施設の安全で環境に配慮した運営に責任を持ち、SPCBまたは公害防止委員会がこれを監視する。
- 運営者は、毎年4月30日までに、Form IIIによる前年度の実績に関する年次報告書をSPCBまたは公害防止委員会に提出しなければならない。

出典：固体廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）

州および連邦直轄領における都市開発担当事務官の責任（第11条）

- 廃棄物の削減、再利用・リサイクル・回収の増加、埋立地の最小化を目的とし、すべての利害関係者を対象とした各州または準州の固体廃棄物管理戦略を作成する。
- 州および地方公共団体の都市計画部門に対し、集合住宅、商業施設、施設、その他200戸を超える、または敷地面積が5,000平方メートルを超える非住宅複合施設などのプロジェクトについて、固形廃棄物の保管、分別、処理のための独立したスペースを明示するよう指導する。
- 国および地方公共団体の都市計画部門に対し、各都市の都市計画に固形廃棄物の処理・処分施設に関する規定を設け、当該施設用の土地を特定するよう指導する。
- 経済特区、工業団地、工業団地の開発者に対し、区画の総面積の5%以上、または5区画以上の区画や小屋を回収・リサイクル施設に充てるよう指示する。
- 5つ以上の都市が共通で使用する共同埋立地の設立を促進する。
- 未組織のゴミ拾い業者や廃棄物・スクラップ業者の登録制度を開始する。

出典：固体廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）

中央公害防止委員会の責任（第14条）

- 本規則の実施についてSPCBおよびPCCと調整し、少なくとも年1回見直しを行う。
- すべての固形廃棄物処理・処分施設に関して、地下水、大気、騒音、浸出液に関する基準を策定する。
- 1日5トン以上の固形廃棄物を扱う廃棄物処理・処分施設の外周から、住宅、商業、その他の建設活動を制限する緩衝地帯を維持するためのガイドラインを発表する。
- 新技術の使用に関するSPCBまたはPCCからの提案を検討し、性能基準および排出基準を規定する。
- 廃棄物の州間移動について、州または連邦直轄領にガイダンスを提供する。
- SPCBから受け取った年次データをまとめ、環境・森林・気候変動省に年次報告書を提出する。

州公害防止委員会の責任（第16条）

- 自治体当局を通じて各州で規則を施行し、少なくとも年2回、規則の実施状況を確認する。
- 衛生的な埋立地と固形廃棄物の処理・処置に関して設定された基準が、地方自治体の当局によって実施されていることを確認する。
- 様々な利害関係者による認可申請を、規定された期間内に確認し、承認する。
- 規則が遵守されていない場合は、関係者の認可を取り消す。
- 基準が設定されていない新技術について、CPCBに勧告を提出する。

出典：固体廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）

固形廃棄物管理規則(Solid Waste Management Rules)-2016

町・市・村の自治体の責任（第15条）

- 新規通知または改正の日から6ヶ月以内に、固形廃棄物管理に関する方針と戦略に従って固形廃棄物管理計画を作成し、承認のためにSPCBと共有する。
- 本規則に基づく規定を実施するための条例を制定する。
- 家庭廃棄物および商業施設や非住宅からの廃棄物（本法の定義に含まれる廃棄物）の戸別収集と分別を確実に行う。
- 収集された廃棄物からリサイクル可能な物質を選別するための物質回収施設または二次貯蔵施設を設置する。
- 未組織の廃棄物回収業者や貿易業者を認識し、統合するシステムを開発し、廃棄物管理に関するトレーニングを提供する。
- 利用料金を規定し、廃棄物排出者から随時徴収する。
- 国内有害廃棄物のための廃棄物堆積センターを設立し、これを安全に移送する。
- 道路から収集した木の葉を燃やさないよう道路清掃業者に指示し、別々に保管し、廃棄物収集業者または認可された地方機関に引き渡す。
- 市場の適切な場所に、分散型の堆肥工場やバイオメタン化工場を設置することを推進する。
- 固形廃棄物処理施設の建設、運営、維持管理を、自前で、または民間企業の参加を得て、この規則の下で定められた規則に従って促進する。
- 廃棄物が衛生的な埋立地を含めて1日あたり5メートルトンを超える場合、廃棄物の処理、処理、処分施設を設置するための認可を得るためにSPCBに申請書を提出する必要がある。
- 自力または民間の参加により、当該ガイドラインに従って衛生的な埋立地と埋立作業を特定し、設置すること。
- 毎年4月30日までに、Form IVによる年次報告書を、市政担当長官または局長、SPCBに提出すること。
- 情報、教育、コミュニケーションキャンペーンを通じて、国民の意識を高めること。

出典：固体廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）

使い捨て製品および生理用ナプキン・紙おむつの製造業者の責任（第17条）

- ブリキ、ガラス、プラスチックパッケージなどの使い捨て製品の製造業者はすべて、廃棄物管理システムを確立するために地方当局に財政支援を提供するものとする。
- このような製造業者は、使い捨て製品から発生する非生分解性廃棄物を回収するためのシステムを導入する必要がある。
- 生理用ナプキンや紙おむつの製造業者は、生物分解性材料の使用の可能性を評価し、ナプキンや紙おむつを廃棄するための袋や包みをパックの中に提供する必要がある。
- また、生理用ナプキンや紙おむつを安全に包装し、廃棄するための教育を大衆に行う必要がある。

この法律には、肥料や電力の使用など、中央政府の他の省庁の細かい責任も含まれています。詳細については、同規則の第5条から第10条を参照してください。



プラスチック分野

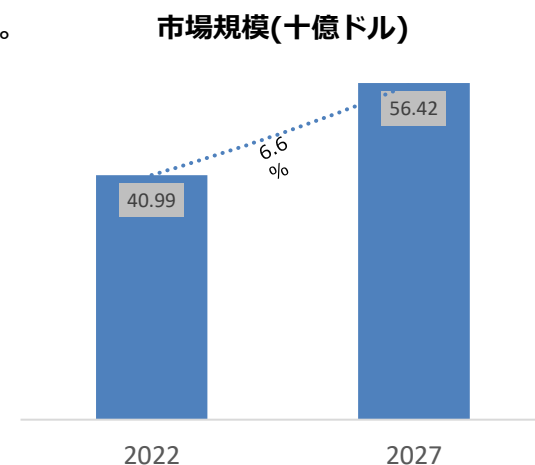
-プラスチック分野の概要

-インドにおけるプラスチック廃棄物の発生

-リサイクル関連規制

概要

- インドのプラスチック産業市場は、同国を代表する多様な製造セグメントの一つである。
- 2022年には約40.99億米ドルと評価された。
- プラスチック部門は毎年6.6%の割合で成長し、2027年には56.42億米ドルを超えると予測されている。
- 同部門には3万近い加工ユニットがあり、国内では400万人以上の雇用を生み出している。このうち85-90%は中小企業である。
- 国内での大量消費に加え、インドはプラスチック製品を世界200カ国以上に輸出している。2022年4月から9月の間に、プラスチック製品の輸出は63億8000万米ドルとなった。



プラスチック分野の主要なセグメントの一例

製品別	用途別	最終ユーザー
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ポリエチレン ▪ ポリプロピレン ▪ ポリ塩化ビニル ▪ ポリエチレンテレフタレート ▪ その他 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 射出成形 ▪ キャスティング ▪ 熱成形 ▪ 押出成形 ▪ その他 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ パッケージング ▪ 建設業 ▪ 電気・電子 ▪ 自動車関連 ▪ 医療機器 ▪ 農業分野 ▪ 消費財

出典 : India Brand Equity Foundation発行のインド・プラスチック・セクター・レポート



プラスチック分野

- プラスチック分野の概要

- インドにおけるプラスチック廃棄物の発生

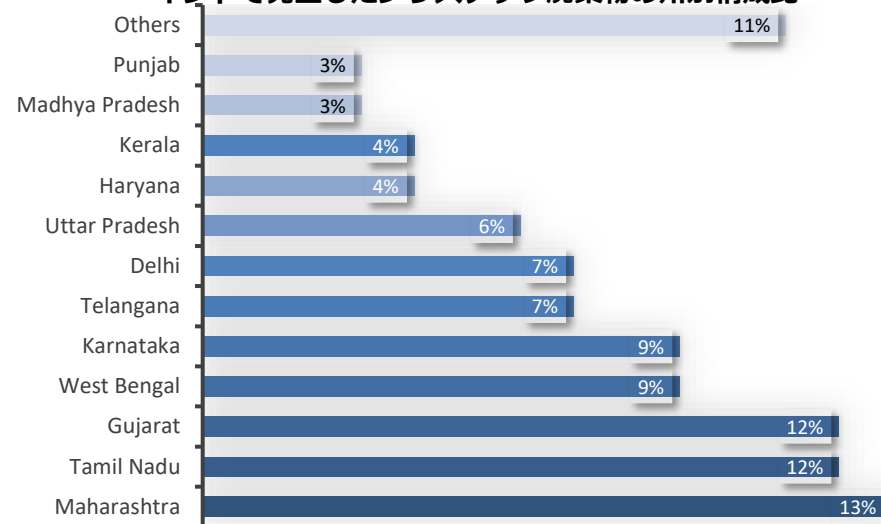
- リサイクル関連規制

インドにおけるプラスチック廃棄物

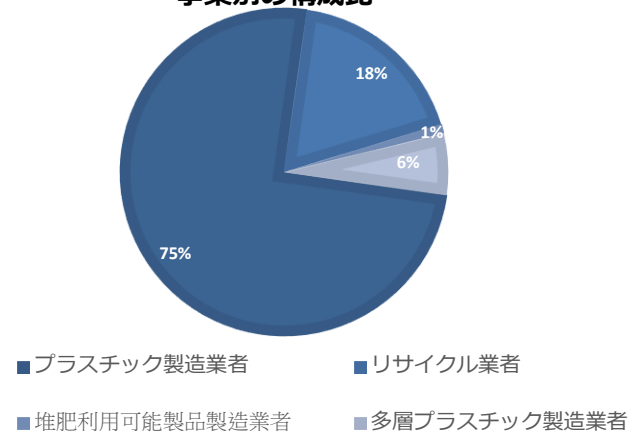
- CPCBの年次報告書によると、インドで発生するプラスチック廃棄物の量は、2019-20年に約347万トン/年とされた。
- インドで発生した一人当たりのプラスチック廃棄物は、数年前は1,000グラム未満だったのに対し、2019-20年には2,600グラムとなった。
- このうち、プラスチック廃棄物の最大の発生源はマハラシュトラ州であり、グジャラート州、タミル・ナードゥ州がそれに続く。
- その他のプラスチック廃棄物の重要な発生源は、南インドのカルナータカ州とテランガナ州、東インドの西ベンガル州、北部のデリー、ウッタルプラデシュ州であった。
- CPCBの年次報告書によると、国内のプラスチック関連の登録事業所は4,933事業所と推定されている。未登録の事業所数は823である。
- 登録されたユニットのうち、75%はプラスチック製品の製造業者（約3715社）が占めている。
- 登録ユニットの約18%は、プラスチックのリサイクル業者（約896ユニット）である。
- 登録ユニットのうち、多層プラスチック製造業者が295ユニット、堆肥利用可能製品製造業者が47ユニットである。

出典：CPCB発行の年次報告書（2021年）

インドで発生したプラスチック廃棄物の州別構成比



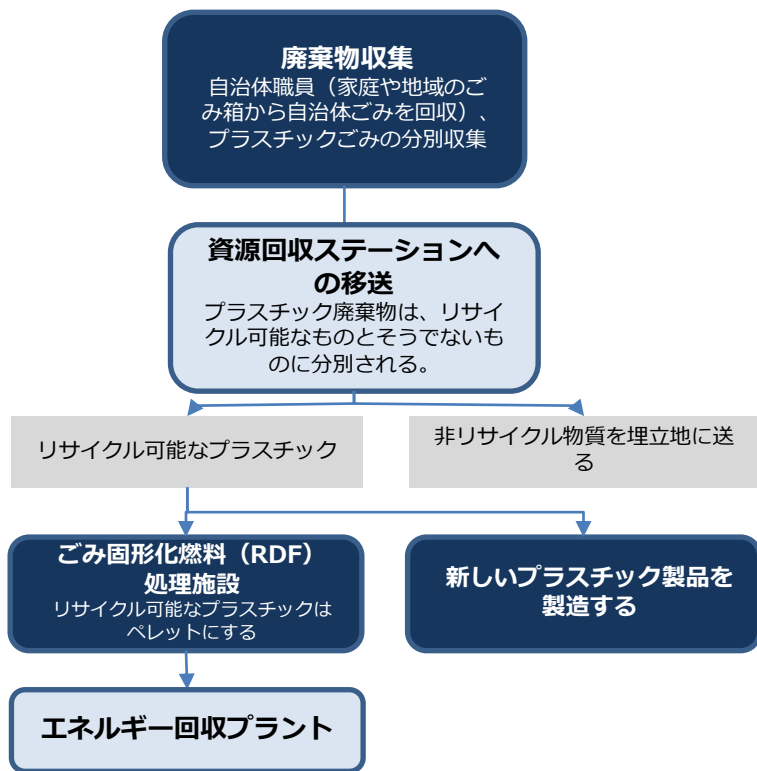
事業別の構成比



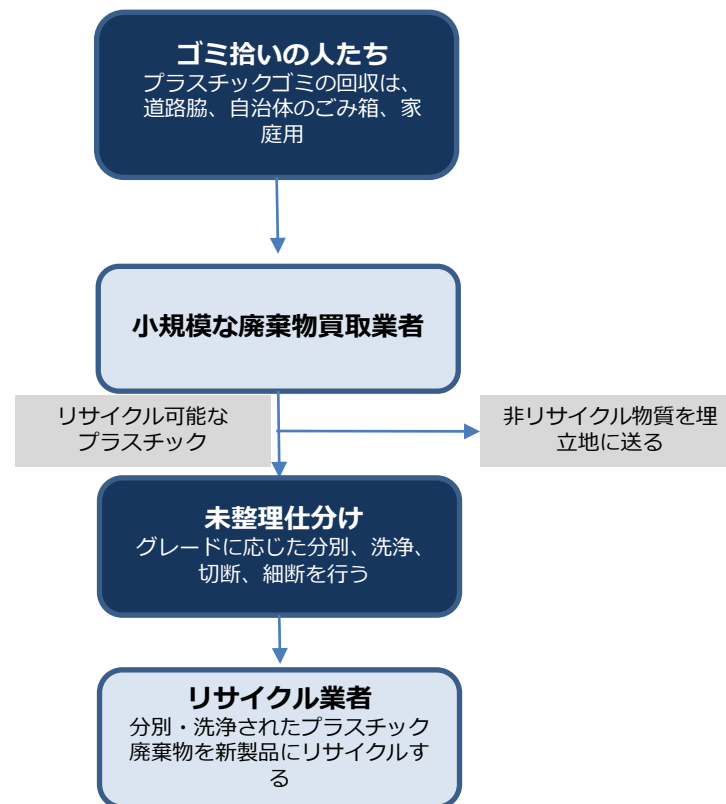
インドにおけるプラスチック廃棄物

- インドでは、プラスチック廃棄物のエコシステムは、組織化されたプレーヤーと非組織のプレーヤーが組み合わさっている。
- インドで生産されるプラスチックのうち、リサイクルされるのはわずか60%程度で、残りのプラスチックは回収されずに環境に放置されたままになっている。

組織的なエコシステムによるプラスチックゴミの回収



非組織的なエコシステムによるプラスチックゴミの回収



出典：CPCB発行の年次報告書（2021年）、UJAのセクターにおける経験



プラスチック分野

-プラスチック分野の概要

-インドにおけるプラスチック廃棄物の発生

-リサイクル関連規制

プラスチック廃棄物管理規則(Plastic Waste Management Rule)- 2016

概要:

- 政府は、発生したプラスチック廃棄物のチャンネル化を確保するため、2016年のプラスチック廃棄物管理規則を通過した。
- 同法は、プラスチック廃棄物の最小化、発生源の分別、およびリサイクルに力点を置いている。
- 図に示されているように、この法律は、特定の文言を修正したり、利害関係者の責任を追加したりするために改正されている。
- 日本企業の観点から関連するすべての改正を含む規則は、次のスライドに要約する。

規則内の重要な用語（第3条）

- 生分解性プラスチック(Biodegradable Plastics):** 生分解性プラスチックとは、環境に悪影響を与える残留物を残すことなく生物学的プロセスによって分解され、インド規格（BIS）に準拠して製造されたプラスチックのことである。
- 堆肥化可能なプラスチック(Compostable Plastics):** 堆肥化の際に生物学的プロセスによって分解され、CO2、水、無機化合物、バイオマスを他の既知の堆肥化可能な材料と同等の割合で生成するプラスチックで、従来の石油系プラスチックは除く。
- 生産者(Producer):** 生産者とは、キャリーバッグ、多層包装、シート、または最終的なプラスチック製品の製造または輸入に従事する個人または法人をいう。
- 製造者(Manufacturer):** 製造者とは、プラスチック製品（生産者が使用するもの）の原料の製造に従事する個人または単位をいう。

出典：プラスチック廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）と改訂版

- 部署名:** Ministry of Environment Forest and Climate Change, Government of India
- 担当者:** Mr. Bhupender Yadav, Minister
- 電話番号.:** +91-11-24695132
- メールアドレス:** mefcc@gov.in

プラスチック廃棄物管理規則 -2016

2016年プラスチック廃棄物管理規則に基づくEPRに関する規則

プラスチック廃棄物管理規則 2022年

プラスチック廃棄物管理(改正)規則 2018

プラスチック廃棄物管理(改正)規則 2022

プラスチック廃棄物処理(改正)規則 2021

プラスチック廃棄物管理規則(第2次改正) 2022年

プラスチック廃棄物管理規則(Plastic Waste Management Rule)- 2016

規則内の重要な用語 (続き)

- 輸入者(Importer):プラスチック包装を輸入する人または団体。
- ブランドオーナー(Brand Owner): オンラインプラットフォーム/マーケットプレイス、スーパーマーケット/小売チェーンで、プライベートラベル用のプラスチック包装材を購入する事業者。
- 熱硬化性プラスチック (改正規則2021の定めるところによる) : 熱を加えると不可逆的に硬くなり、希望する形状に再成型できないプラスチック。
- 拡大生産者責任(Extended Producer Responsibility)(EPR): 生産者が製品の寿命を終えるまで、環境に配慮した管理を行う責任を負う法律。
- プレ包装用プラスチック廃棄物(Pre-Consumer Plastic Packaging Waste): プラスチック包装が製品の最終消費者に届く前の、製品の製造・包装の段階で発生する廃棄物。
- ポスト包装用プラスチック廃棄物(Post-Consumer Plastic Packaging Waste): 包装の使用目的が完了した後、最終消費者が排出するプラスチック包装廃棄物。
- 使用済み廃棄物処理(End of Life Disposal): 有効な関連ガイドラインに従って、エネルギー生成のためにプラスチック廃棄物を使用することであり、これには、共同処理 (例:セメントキルン)、石油や道路建設のための廃棄物などが含まれる。
- プラスチック廃棄物処理業者(Plastic Waste Processor): プラスチック廃棄物をエネルギーとして利用する (廃棄物からエネルギーへ) リサイクル業者であり、プラスチック廃棄物の共加工や石油への転換 (廃棄物から石油へ)、産業コンポスト化などを含む。

出典 : プラスチック廃棄物管理規則に関する政府決議 (2016年) と改訂版

本規則の対象となる会社/団体

生産者

輸入者

ブランド
オーナー

廃棄物
排出者

地方公共
団体

廃棄物
処理業者

プラスチック廃棄物管理規則(Plastic Waste Management Rule)- 2016

廃棄物排出者は、プラスチック廃棄物を発生させるすべての個人またはグループ、機関、住宅および商業施設を含む。

廃棄物排出者の責任（第8条）：

- プラスチックごみの発生を最小限に抑えるため、政府が定めたガイドラインに従ってプラスチックごみを分別し、都市部の地方自治体や登録されたごみ拾い業者に引き渡す（住宅および施設の廃棄物発生業者に適用される）。
- すべての廃棄物排出者は、廃棄物の収集または施設の運営にかかる利用料を支払う必要がある。

地方公共団体は、市町村の自治体を対象としている。

地方公共団体の責任（第6条）：

- プラスチック廃棄物の分別、収集、保管、輸送、処理、処分のためのインフラを設置すること（関連機能を含む）。
- 上記のプロセスにおいて、環境に損害を与えないようにし、プラスチック廃棄物の野外焼却が行われないようにすること。熱硬化性プラスチック廃棄物は、CPCBが発行するガイドラインに従って処理・処分すること。
- すべてのステークホルダーの責任について認識を深めること。
- 毎年6月30日までに、Form-Vによる前年度の実績に関する年次報告書を作成し、関係するSPCBに提出すること

CPCB & SPCB

CPCB & SPCBの責任（第17条）：

- 各SPCBは、毎年7月31日までにForm-VIによる年次報告書を作成し、CPCBに提出しなければならない。
- CPCBは、プラスチック廃棄物の利用と管理に関する統合年次報告書を作成し、毎年8月31日までに勧告とともに中央政府に送付しなければならない。

出典：プラスチック廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）と改訂版

プラスチック廃棄物管理規則(Plastic Waste Management Rule)- 2016

CPCB & SPCBの責任 (続き):

- SPCB は、生産者、輸入者、ブランド所有者、廃棄物処理業者に対して、定期的な検査と監査を実施する。
- SPCBは、EPRの目標および義務を達成できなかった生産者、輸入者、ブランドオーナーのリストを、毎年ウェブサイト上で公表する。

生産者、輸入者、ブランドオーナー/ Producer, Importers, and Brand Owners (PIBOs)

PIBOsの責任 (第9条) :

- 生産者、輸入者、ブランドオーナーの主な責任は、使用済みの多層プラスチック小袋、パウチ、製品の包装を回収することである。この改正の導入後6ヶ月以内に、PIBOは廃棄物回収システム（EPR）の様式を確立する必要がある。
- リサイクル不可能な多層プラスチックの製造と使用は、2年後に段階的に廃止されるべきである。
- すべての生産者は、プラスチック包装材の原材料の供給者の詳細を記録しておくべきである。
- PIBOは、以下のガイドラインに従って、プラスチック包装のリサイクルに関するEPRを満たしている必要がある。:
- EPRの適用範囲:
 - **Category I:** 硬質プラスチック包装。
 - **Category II:** 単層または多層のフレキシブルプラスチック包装、プラスチックシートまたはプラスチックシートでできたカバー、キャリーバッグ（合成樹脂製のキャリーバッグを含む）、プラスチック小袋またはパウチ。
 - **Category III:** プラスチック多層包装（少なくとも1層はプラスチック、少なくとも1層はプラスチック以外の材料）。
 - **Category IV:** プラスチックシート、および合成樹脂製キャリーバッグ。
- PIBOは、プラスチック包装のリサイクルに関するEPR義務について、ポータルサイトに登録する必要がある。登録時に虚偽の情報を提供した場合、ブラックリストに登録される。

出典：プラスチック廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）と改訂版

プラスチック廃棄物管理規則(Plastic Waste Management Rule)- 2016

PIBOsの責任 (続き):

- 登録の際、PIBOは、会社識別番号、税務登録などの基本的な書類を提出する必要がある。カテゴリー別のEPR目標を網羅したアクションプランの提出が必要である。
 - EPR 目標:
 - PIBO の EPR 目標は、表に示されているとおり。
 - リサイクルできないプラスチックは、道路建設、廃棄物エネルギー化、廃棄物石油化、セメントキルン（共同処理）など、使用済み製品として処理されなければならない。
 - この場合、PIBO は、他の PIBO から余剰証書を購入することで、最低限のリサイクルの義務を果たさなければならない。
 - ある会計年度の EPR 目標を超過した PIBO は、他の会計年度と相殺するか、余剰 EPR 証書を他の PIBO に売却することができる。
 - これらの取引は、政府当局の登録ポータルで処理される。

年	EPR 目標 (%)
2021-22	25%
2022-23	70%
2023-24	100%

	プラスチック包装廃棄物の最低リサイクル率 (上記EPR目標に対する割合)			
	2024-25	2025-26	2026-27	2027-28以降
Category I	50	60	70	80
Category II	30	40	50	60
Category III	30	40	50	60
Category IV	50	60	70	80

- PIBO は、プラスチック包装廃棄物と固形物の混合を防ぐため、デポジット返金システム、買い取り、その他のモデルなどのスキームを運営し、プラスチック包装資材の回収センターを設置することができる。
- ブランドオーナーは、生産者や輸入者から購入したプラスチック包装の詳細を別途提供する必要がある。
- PIBOは、EPRの義務を果たすために収集・処理したプラスチック包装廃棄物について、毎年6月30日までに前年度の実績に関する年次申告をする必要がある。

プラスチック製キャリーバッグやプラスチック製包装材料を製造する際の素材、色、厚みなどに関するガイドラインは、2016年プラスチック廃棄物処理規則第4条を参照のこと。

出典：プラスチック廃棄物管理規則に関する政府決議（2016年）と改訂版



インドにおける日系企業の可能性

参入が期待できる分野

プラスチック廃棄物

- 廃棄物エネルギー化技術の転換。
- 使用できないプラスチックからブロック、パネル、土地充填材の製造。
- 軟包装廃棄物（PP袋、織布袋）の高品質なプラスチック顆粒への変換。
- 多層プラスチックパッケージのリサイクル。
- 再生材料から食品用包装材の製造。

自動車廃棄物

- 使用済み自動車の廃車・リサイクルの設置・運営。
- アルミニウム、鉄、銅などの素材を効率よく回収。
- 電池からリチウムなどのレアアース（希土類）を回収する技術。

固形廃棄物

- 都市下水や産業排水などの廃水処理。
- 都市ゴミをプラスチック、紙、ガラスなどに自動分別する技術（さらに色やグレードに応じた分別が可能）。
- 生分解性廃棄物からのバイオガス製造プラント。
- バイオ医療廃棄物の小型化・軽量化・滅菌技術。

E-Waste

- 膨大な量のE-wasteをシュレッダーや粉碎などの分別・処理技術で処理。
- 電池からリチウムなどのレアアース（希土類）を回収する技術。
- E-wasteから金属の回収。

出典：インドの廃棄物処理・リサイクル企業へのインタビュー、前のスライドで紹介した記事とレポート

インドにおける広範な調査（二次調査、大手企業へのインタビュー）およびインド市場での経験に基づき、インドで廃棄物管理・リサイクル分野への参入を計画している日系企業にとって重要な成功要因は以下のとおり：



原料（処理される廃棄物）の特性は慎重に確認するべきである。

- リサイクル業者が受け取る廃棄物の状態は、未組織の廃棄物収集システムにより、他の国とは大きく異なっている。機械の設計やリサイクル工場、あるいは収集センターの設置の際には、この点を考慮する必要がある。



エコシステムの開発

- 日系企業は、廃棄物の収集、分別、洗浄、回収のための適切なプロセスや設備を含むエコシステムの開発に投資し、廃棄物の投入量を減らして生産量を増やすことを目指すべきである。



ドキュメントとマーケティング資料の英語化

- 登録に必要な規制文書や、会社案内、製品パンフレット、ビデオなどのマーケティング資料には、明確で網羅的な情報が英語で翻訳されている必要がある。

出典：インドの廃棄物処理・リサイクル企業へのインタビュー、前のスライドで紹介した記事とレポート

インド進出時の主な注意点（続き）



長期的かつ集中的なアプローチ

- インド市場は、独自の特徴と課題を持つ複雑な市場だが、それでも無視できない巨大な市場である。インド市場への投資は長期的な視点で行う必要がある。



第三者による独立した意見の採用

- 人口、市場、労働文化、規制の順守など、多様な性質を考慮すると、戦略的な意思決定や規制の課題に取り組む際には、常に第三者の意見とサポートを得ることが望ましいといえる。さらに、強力な法的契約の作成と包括的なデューデリジェンスを行う必要がある。



現地パートナー


- 廃棄物収集の組織化されていない性質、現地の言語や文化の違い、規制の複雑さ、オペレーションなど、現地パートナーの存在は日本企業にとって大きな付加価値となるはずである。

インド企業がもたらすもの

- 操業中の工場、廃棄物収集施設など、既存の場所
- 回収とリサイクルに関する地域の専門知識と経験
- 政府機関およびその他のステークホルダーとの関係
- 現地人（ステークホルダーでもある）によるオペレーション
- 市場において確立されたブランド名

日本企業がもたらすもの

- 実績のある技術
- 実績のあるリサイクル／機械製造工程
- 信頼できるサプライヤーのグローバルネットワーク
- グローバルブランド名
- 輸入関税0%のメリット



**【参考】
インド企業による
活動事例**

【参考】インド企業による活動事例

- Shri Krupa Services Pvt. Ltd.
- E-Parisaraa Pvt Ltd
- Mailhem Environment Pvt Ltd
- Re-Sustainability Limited
- Ecotech Engineering Consultancy Pvt Ltd
- Shakti Plastics Industries

会社名	Shri Krupa Services Pvt. Ltd.
事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 固形廃棄物管理の分野において、最新技術と高度な業界実務を用いて持続可能な開発目標を達成することをビジョンとする環境管理におけるリーディングカンパニー。 ● インド国内34都市に拠点をもち、8000人以上のスタッフが関連業務に従事。 ● プネーに本社を置き、タネ（マハラシュトラ州）、ゴア、ベルハンプール（オディッサ州）に支社を構える。
施設概要	<p>所在地と能力</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ オディシャ州ベルハンプール、150TPD（300TPDまで拡張可能）。 <p>使用している技術やリサイクル方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 廃棄物の分別とリサイクル品の回収のための事前選別施設。 ▪ 有機廃棄物処理用風車コンポストシステム。 ▪ 廃棄物および不活性物質の処分のための衛生的な埋立地。 <p>使用している機械</p> <p>コンパクター、フックローダー、直径100mmのプレスローディング、有機廃棄物破碎システム、イナート・プラスチック破碎システム、分離、35&16&分別、仕上げ部、梱包&計量システム、ウィンドローオペレーション、機器・アクセサリーなど。</p> <p>工場からの最終的な生産物</p> <p>現在、130TPDの廃棄物が流入しており、その処理をしている。RDFは、タイアップしている近隣のセメント工場で処分している。</p>

技術や機械	<ul style="list-style-type: none"> リサイクルのための技術や機械は、インド国内で調達。現在、ウィンドローコンポスティングを使用している。
廃棄物の収集	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の二次回収は、自社で工場や機械を持っているので、そのための管理をしている。 廃棄物の一次収集は、他の機関が管理している。
規制	<ul style="list-style-type: none"> MSWおよびCPCBのガイドラインに従って、環境クリアランス、工場ライセンス、消防ライセンス、労働ライセンスに準拠する必要がある。
課題	<ul style="list-style-type: none"> 海外の高い技術を利用すること。
廃棄物処理の今後 5年の展望	<ul style="list-style-type: none"> 発展途上国であるインドでは、廃棄物処理と廃棄物のリサイクルは最も急速に成長している分野だ。今後5年間でインドは、廃棄物処理と生態系のリサイクルにおいて、巨大な市場となるだろう。
可能性のある分野	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物からCBG、廃棄物からグリーンエネルギー、プラスチックのリサイクル。廃棄物回収では、プラスチック廃棄物管理でEPR（Extended Producer Responsibility : 拡大生産者責任）を導入する予定。
外国企業の参入	<ul style="list-style-type: none"> インドには大きな可能性があり、PPPに関する技術や投資は常に歓迎されている。
日本企業との提携 可能性	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物からグリーンエネルギーへの転換を検討している日本企業との提携に大きな関心を寄せている。当社は過去30年間、巨大な政府プロジェクトを扱ってきたノウハウがあり、誠実さ、信頼、倫理を信じ、政府および民間セクターから大きな信頼を獲得している。

<p>会社名</p>	<p>E-Parisaraa Pvt Ltd</p>
<p>会社概要 および 事業の特長</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● マネージングディレクターであるP. Parthasarathyは、マドラス大学A.C.カレッジ・オブ・テクノロジーで化学工学の学士号、チェンナイのIITで化学工学の修士号、カルナタカのカヴェンプ大学応用地質学部で地球科学と資源管理の博士号を取得。貴金属のコーティング、回収、精錬の分野で約35年の経験を持ち、電子廃棄物のリサイクルでは約20年の経験を持つ。2000年から2004年まで、シンガポールのCITIRAYA Industriesのコンサルタントとして、電子廃棄物からの貴金属回収に携わる。インド、スリランカ、シンガポールに複数のメッキ工場とISO-9001-2000を取得したSurface Chem Finishersを設立した。 ● 当社は、2005年にカルナータカ州公害管理委員会と中央公害管理委員会から認可された、インド初の電子廃棄物リサイクル会社。 ● 年間8,820トンの処理能力がある工場をバンガロールに持ち、電子廃棄物のリサイクル技術の企業向けソリューションを提供している。 ● コンピュータ、CPU、サーバー、プリンター、ファックス、コピー機、マザーボード、プリント基板、CD、フロッピー、テープ、カートリッジ、電話機、携帯電話、通信機器、テレビ、オーディオ&ビデオ、乾電池、リチウムイオン電池、家庭用電子レンジ、洗濯機、産業・家庭用、医療・軍事・宇宙機器などの廃電子・電気機器を環境に優しい形でリサイクルおよび廃棄している。 ● また、電子廃棄物から 鉄、アルミ、銅、真鍮などの金属、また金、銀、パラジウム、プラチナなどの少量の貴金属、リチウムなどの希土類金属、各種プラスチック、ガラスなどを回収している。 ● データセンターのデータ消去/破壊、立会のもとでの破碎、破壊証明書の発行、破壊後の素材のアカウントビリティを顧客フレンドリーなガイダンス、競争力のある価格で行っている。 ● リチウムイオン電池のリサイクル施設を拡張し、蛍光灯や電球のリサイクルにも投資する予定。また、インドの他の州への地域展開も計画している。

	<ul style="list-style-type: none"> 従業員数は約200名。技術チームは、ゼネラルマネージャー、マネージャー、エンジニア、環境担当役員、化学者、技術者で構成されている。大手IT企業や公共事業など、600社以上の顧客を持っている。 創業者のP.Phasarathyは、州政府向けにいくつかの白書を発行している。
技術	<ul style="list-style-type: none"> 独自に開発した技術を使用。
独立型下水処理の規制	<ul style="list-style-type: none"> この分野は、E-Waste Management RulesとHazardous Waste Management Rulesによって管理されている。政府は、従来の21品目から106品目を規制の対象とした。拡大生産者責任の導入は、この分野のさらなる発展のための重要な推進力となるだろう。公式ウェブサイトへのデータのアップロードと証明書の発行が義務付けられることで、効果的な執行が可能になる。
業界が直面している課題	<ul style="list-style-type: none"> この分野においては、非公式または組織化されていない業者が存在し、価格面での競争とともに重要な課題となっている。
今後可能性のある分野	<ul style="list-style-type: none"> 電子廃棄物の管理、リサイクル、リチウム（ブラックマス）等の回収は、廃棄物の中でも最も大きな可能性を秘めている。当社は過去にパナソニックやヒラキンのリサイクル工場を視察している。 人件費や運営費を削減するため、先進国から電子廃棄物を輸入し、インドでリサイクルする可能性も検討している。
外国企業が参入する際の注意点	<ul style="list-style-type: none"> 日本企業は、インドの廃棄物事情やビジネス環境が先進国とは大きく異なることを理解し、受け入れ、それに応じた戦略を立てる必要があるだろう。

日系企業との提携
可能性

- 日本企業との技術提携や合併事業、あるいは日本からの電子廃棄物の輸入や日本へのブラックマスの輸出など、その他の商業的な取り決めに関しても前向きに考えている。

会社名	Mailhem Environment Pvt Ltd (以下、MEPL)
会社概要 および 事業の特長	<ul style="list-style-type: none"> ● 1995年設立。社名はサンスクリット語で廃棄物を意味する「Mail」と金を意味する「Hem」に由来し、廃棄物を金に変えるという意味をもつ。 ● バイオガス発電や固形廃棄物の総合リサイクルプラントの設計、設置、運営を行う。 <p>【バイオガス】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ホテル、市役所、青果市場、大規模工場、商業施設などから発生する有機廃棄物を利用したバイオガスプロジェクトの立ち上げと運営を行っており、インド全土に450以上のバイオガスプラントを所有。 ● 有機廃棄物から生産したバイオガスを天然圧縮ガス（CNG）に変換して自動車や産業用に利用する最大規模のプロジェクトを立ち上げ、供給ステーションも設立。 <p>【固形廃棄物】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Rashtriya Chemical and Fertilizer Awardの「ベストサプライヤー - 都市コンポスト」賞を受賞。 <p>【グループ会社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 2015年、姉妹会社として、総合廃棄物処理会社Nashik Waste Management Pvt Ltd（本社：プネー）を設立。ナシク市から30年間の委託を受け、ナシク市内で発生する1日あたり600～700トンにもなる都市ゴミを処理し、廃棄。 ● ナシク市の郊外にある工場では、廃棄物を有機物と非有機物に分別する機械を持つ。有機物はコンポストとして再利用し、販売。残りのプラスチックやガラスなどの非有機物も同社でリサイクルしている。

	<p>【日系企業との連携】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● バンガロールでトヨタ自動車やアイセル精機などの日系企業の食品廃棄物を管理。企業で発生する生ゴミを利用した小規模なバイオガスプラントを設置。 ● JFEインディアは、同社の敷地内にRDF（廃棄物固形燃料）製造のための廃棄物エネルギープラントを設置。生産されたRDFは自家消費する電気を作るために使用。 ● MEPLは、廃棄物投入の手配を担い、JFEが技術面を担当する大規模な廃棄物発電プラントを設置するための戦略的パートナーシップを協議中。 ● この廃棄物発電プロジェクトではインドの日立と三菱と協力してきた。
<p>装置・技術</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● トロンメルという装置により分別。 ● 有機廃棄物は嫌気性コンポストで処理し、プラスチック、金属、ゴム、ガラス、布などの乾燥廃棄物はリサイクル。 ● 可燃乾燥ゴミはボイラー業者に石炭に代わる固形燃料として販売され、RDF（廃棄物固形燃料）に作り変えられる。 ● プラスチック熱分解プラントでは、廃プラスチックを油とカーボンブラックに変換。 ● 浸出液処理施設ではバイオガスを発生させ、処理後の排水は灌漑用水として利用。
<p>技術提携</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● MEPLは、ドイツのバイオガス専門企業であるインプット・エンジニアリング社と技術提携を結んでいるが、それとは別に、プロセスは独自に開発している。 ● 機械は日本のJFEとアイシンから調達。 ● 機械類の価格が高いため、別会社からの輸入または現地生産によるコスト競争力のあるソリューションを模索中。

<p>インド国内の規制</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● すべてのバイオガスプラントには、IS（国際標準）コードがある。バイオガスや圧縮バイオガスの品質は、インド国内のすべてのバイオガスプラントを認証する唯一の認可機関、石油・火薬安全機構（PESO）の規制手続きによって管理されている。 ● リサイクルや廃棄物発電の工場では、公害防止委員会からの認証、環境森林省からの環境クリアランス、地方自治体からの同意書などが必要。 ● インドの規制は国際標準に沿ったものなので、この規則の適切な施行が求められている。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 都市ゴミの分別は、インドが直面する大きな課題の一つ。毎日発生する廃棄物の量は膨大であるため、機械的なリサイクル施設（廃棄物の自動分別）が必要とされている。 ● RDFの販売と供給は、RDFプラントがセメント工場や大型ボイラーの近くにある必要がある。離れていると輸送が困難でコストがかかるので、その点が課題。
<p>インドの廃棄物処理に関して、今後5年の展望</p>	<p>以下の3つの大きな発展が求められている：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自動分別。分別施設は、大規模に都市廃棄物を分別し、分別された廃棄物をそれぞれのリサイクル業者に送るために自治体当局または官民パートナーシップのいずれかによって設置される必要がある。 2. プラスチック廃棄物を分別し、さまざまなグレードのプラスチックにリサイクルするための高度な技術が必要。 3. 3番目に成長が期待される興味深い分野は、バイオ医療廃棄物。

<p>海外の企業の参入</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● インドに信頼できる現地パートナーを持つ必要がある。現地の知識、専門知識、体制を備えており、国際企業がインド市場で活躍するための手助けをしてくれるだろう。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 都市ゴミの分別は、インドが直面する大きな課題の一つ。毎日発生する廃棄物の量は膨大であるため、機械的なリサイクル施設（廃棄物の自動分別）が必要とされている。 ● RDFの販売と供給は、RDFプラントがセメント工場や大型ボイラーの近くにある必要がある。離れていると輸送が困難でコストがかかるので、その点が課題。
<p>廃棄物リサイクルでの潜在的な分野と海外企業との提携</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 廃棄物リサイクルでは日本の技術はよく知られており、日立製作所と三菱商事の2社と協議を始めたいと考えている。 ● 機械的回収設備や自動廃棄物分別、膜などの技術を持つ技術パートナーは、興味深い選択肢になる。日本の膜や分離膜は、世界的によく知られている。 ● グリーン水素、グリーンアンモニア、エタノールのプロジェクトを立ち上げることも、パートナーシップを模索する上で興味深い分野だ。

会社名	Re-Sustainability Limited
会社概要 および 事業の特長	<ul style="list-style-type: none"> ● 約30年前にRamky Environmentalとして、小さな廃棄物収集・処理会社としてスタート。現在では、総合環境サービス企業に成長。廃棄物エネルギー分野では最大のプレーヤー。 ● 廃棄物収集とリサイクルの分野で、都市ゴミ、有害廃棄物、生物医学廃棄物、建設廃棄物、電子廃棄物、紙ゴミ、プラスチック廃棄物、廃水など、さまざまな事業を展開。 ● 廃棄物発電プロジェクトの立ち上げと運営、自動駐車場管理、施設管理にも携わっている。 ● インド国内20州50都市に92の事業所を展開。シンガポール、フィリピン、タンザニア、UAE、カタール、サウジアラビア、クウェート、オマーン、米国など11カ国にも進出している。 ● 2つの大型プラントが稼働しており、さらにいくつかのプラントを建設中。 ● 廃棄物の収集、分別、リサイクル、処分の各プロセスや、廃棄物発電プロジェクトの建設と運営を行う「Built and Operate」モデルを採用。 ● すべての工場で毎日約5,000~6,000トンの廃棄物をリサイクルしている。
使用機械の生産国	<ul style="list-style-type: none"> ● リサイクルや材料回収のための工場や機械には、かなりの輸入品が含まれている。国際的なベンダーやインドのベンダーと緊密に連絡を取り合い、地域の廃棄物事情や特徴に応じたカスタマイズを行っている。 ● 特に、紙、プラスチック、使用済み自動車に関する技術は、ヨーロッパに頼っている。廃棄物からエネルギーへの転換の場合は、インドで特注の機器を調達しているが、中国からも大量に輸入している。現在、工場や機械の現地調達率を可能な限り高めようとしている。 ● インド国内だけでなく海外でもいくつかのプロジェクトが控えているため、新規の国際的な機械サプライヤーとの取引を前向きに検討している。

<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none">● 廃棄物・リサイクルの分野はインドではまだ発展途上で、廃棄物の収集やリサイクルの大部分は、まだ整理されていない。● 採算性や商業性を確保し、品質を管理するためには、廃棄物のリサイクルを大規模に行う必要がある。そのため、単独で、あるいは未組織の事業者と提携して、より多くの組織化されたプレイヤーが出現することが必要だ。それによりこの分野に統合と規模拡大がもたらされるだろう。収集と集約のためのスポーク（拠点）がいくつかあり、大規模なリサイクルのための共通のハブ（中央拠点）があるという、ハブ&スポークモデルが理想的。● インドで直面している課題のひとつは、元の製品より価値を下げてリサイクルするダウンサイクルだ。ダウンサイクルは簡単で、費用が安い。逆に廃棄物から価値の高い資源を回収するのはコストがかかる。例えば、廃棄物から貴金属を抽出するのは技術が必要で、運用コストも高い。したがって、価値の高い素材やエネルギーを回収するための高度な技術があれば、成功要因となる。● もう一つの課題は、「リサイクル製品＝低価格・低品質」という認識だ。この障壁は、規格化と技術を駆使して大規模にリサイクルを行っている大企業が、リサイクル製品が市場で入手できる標準的な製品よりも高品質であることを実証することによって初めて打ち消すことができる。
<p>今後の展望</p>	<ul style="list-style-type: none">● リサイクルの時代がまさに来た、と言える。新しいプラントの建設やエコシステムの開発に莫大な投資がなされると予想している。● インドは、石油、銅、アルミニウム、リチウムなどのレアアースなど、資源の大部分を輸入している。これらの資源は製品化された後、最終的に埋立地に廃棄されて終わる。唯一の解決策は、大規模なリサイクルに多額の投資をすることだ。● 現在、当社は1日あたり5000～6000トンのリサイクルを行っているが、今後3～4年で現在の20倍まで規模を拡大することを想定している。インドで多品目のリサイクルを行っている会社は非常に少ないが、当社はそのひとつ。● 1分野あるいは2分野で廃棄物リサイクルをしている企業の飛躍的な成長と投資も期待されている。

<p>他国の企業が参入するには</p>	<ul style="list-style-type: none">● 当社は、国際的なプライベート・エクイティ企業であるKKRからFDIを取得している。● 投資家（ファンドであれ戦略的パートナーであれ）は、インドに投資する際、長期的な視野を持つべき。● インプットを減らし、アウトプットを増やすことを目的としたエコシステムの構築には投資が必要だ。前述したように、小規模では商業的に成立しないため、事業規模が重要。● 技術や装置のパートナーにとって、例えばプラスチックや貴金属の回収の場合、原料の特性（投入される廃棄物の状態）を理解することは、念頭に置くべき重要な点だ。そのうえで、現地のニーズに応じて技術を適合させる必要がある。● リサイクルプラントの環境性能を監視する必要がある。リサイクルそのものが汚染行為になる可能性があるため、技術パートナーや機器メーカーは、人口密度が高く、環境破壊につながりやすいことを考慮して、汚染しないようにしなければならない。また、技術パートナーは、環境の観点から、装置のコストと技術の実行可能性の間の適切なバランスを達成する必要がある。
<p>日本企業との提携可能性</p>	<ul style="list-style-type: none">● 廃棄物からエネルギーへの転換やエネルギー回収プロジェクトの分野で、日本の企業や技術プロバイダーと提携することを望んでおり、現在、日本のパートナー候補と協議を進行中。● 当社はインドで20のプロジェクトを開発中であり、世界でも5~6プロジェクトを開発中のため、提携として特定の分野を挙げることは難しい。しかし、水のリサイクル、レアアースの回収など、いくつかの分野が考えられる。日本は金属のリサイクル、特にリチウム（電池に使われる）などのレアアースの回収に高い技術を持っている。当社は、この分野で優れた技術パートナー、あるいは戦略的パートナーを獲得することに大きな関心を持っている。● 一方、当社は建設・解体廃棄物に関する専門知識を有しており、独自のIPを開発している。これは、日本のパートナーにとって興味深いものだろう。

<p>国際市場におけるプレゼンス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ドバイでは、1日あたり6,000~7,000の能力がある資源回収設備（MRF: Material Recovery Facility）を設置。6~7人の従業員で運営される完全自動化された工場で、ドバイで収集される廃棄物のほとんどをリサイクルしている。インドとは投入される廃棄物の性質が異なり、エコシステムが発達しているため、このような自動化や人工知能を実現することができる。インドでは、投入される廃棄物が異なり、設備投資もかさむため、このような自動化プラントを建設する可能性は少ない。国際市場で採用される要件や基準はインドとは異なり、すべてのモデルに適合するものではない。 ● シンガポールも自動化を進め、人手への依存度を下げることがを好む。 ● オマーンでは、船から廃棄物を回収してリサイクルするシステムを構築している。インドでは、まだそのような市場はない。
<p>国際競争力を高めた要因</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界最高水準のソリューションと環境性能を低価格または競争力のある価格で提供する能力、そして現地のパートナーが成功要因として挙げられる。特に中東とシンガポールには良いパートナーがいる。
<p>海外トップ企業との提携例</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 米国に拠点を置くReldan社とジョイントベンチャーを設立。約40年前に設立されたReldanは、貴金属の持続可能な精製におけるリーダー企業だ。この合併会社は、テランガナ州ハイデラバードに、インド初、アジアで2番目となる貴金属を抽出するための電子廃棄物精製施設を設置し、稼働させた。 ● これまでインドは、電子廃棄物をベルギーや日本の工場に送り、貴金属を抽出していた。電子廃棄物を送り、抽出したレアアースを輸入するのは、非常にコストと時間がかかることだった。

環境省の規制は業界の成長に役立っているか

- インドの規制は先進的で、ヨーロッパを含む先進国並みだ。インドの問題は、常に強制力だった。
- この2年間で、施行が改善された。また、プラスチック廃棄物管理、使用済み自動車、バッテリー廃棄物管理などについても、政府から改正が通達されている。
- インドでは、過去数年間に再生可能エネルギーが大きく成長した。再生可能エネルギー技術と脱炭素化などの政府の政策を促進させる取り組みは、業界の様相を変えた。
- 廃棄物リサイクルの分野でも同じことが起こると予想できる。

会社名	Ecotech Engineering Consultancy Pvt Ltd
会社概要 および 事業の特長	<ul style="list-style-type: none"> ● ファウンダーであるAnanth S Kodavasal博士は、1974年にチェンナイのIITを化学エンジニアとして卒業し、廃水処理で大学院を修了した。 ● Ecotechは1986年、単独事業主の会社として設立された。当初は産業廃水の処理に関するコンサルティングと設計に従事。ITCのたばこ工場、UBビール工場、ブルックボンドコーヒー工場、パルプ・製紙工場、ミネラルウォーター工場、製薬工場などが顧客だった。 ● 2006年、インド政府は集合住宅、モール、ITパークなどの大型施設や複合施設に対し、汚水を処理し、施設内でリサイクル・再利用することを義務づけた。 ● 2006年から、ベンガルール市内に3800カ所の分散型都市型STPが設置され、45万リットル以上（ベンガルール市の水道水の25%）の水がこのSTPで処理されることになっている。 ● 現在、当社はインド国内の住宅や商業施設の汚水処理プロジェクトを100件立ち上げ、運営している。住宅地では60%、マリオットホテルやフェニックスモールなどの商業施設では90%の水をリサイクル・再利用することが可能。環境面だけでなく、商業面でもメリットがある。 ● さらに、新しいプラントの設計、エンジニアリング、セットアップ、運営に加えて、既存の下水処理プラントの再生や修理も請け負っている。バンガロールだけで住宅や商業施設の下水処理場が3,800カ所あり、450,000MLD以上の水を処理するとされているが、プラントのほとんどは稼働していなかったり、正常に機能していなかったりする。当社は、このようなプロジェクトを受注し、再生、修理、性能改善を行い、年間保守契約を締結している。 ● これまでに70のプロジェクトに取り組んできた。このようなサービスは、インド全土で25,000~30,000件あると推定され、大きなチャンスがある。しかし、訓練された人材や資金的な余裕がないため、規模を拡大することができない。工場の自動化を支援することができる外国企業との技術提携やジョイントベンチャーが有効だ。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 当社にはエンジニア、プロジェクトマネージャー、オペレーターなど、約350名の従業員を擁している。売上高は約2億5000万インドルピーで、戦略的パートナーの有無にかかわらず、今後数年で10億インドルピーを達成する目標を掲げている。 ● 最近では、カタールの日系企業であるチヨダ・アルマナ・エンジニアリング社向けに、5,000KLDの拡張曝気活性汚泥（EAAS: Extended Aeration Activated Sludge）STPの設計と初期エンジニアリングレポートを作成した。また、試運転とオペレーターのトレーニングも行った。
技術について	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術は独自に開発されたもの。カルナータカ州政府と緊密に連携し、活性汚泥技術、SBR、MBR、MBBRなどのさまざまな技術を研究し、書籍やホワイトペーパーを発行している。
独立型下水処理場の監督機関	<ul style="list-style-type: none"> ● 1974年の環境保護法と水質汚濁防止法によって管理されている。施行は地元の自治体当局が行う。
この産業が直面する課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 意識、教育、法律の厳格な施行、工場を運営するための訓練された人材の不足が、この分野が直面する課題だ。しかし、不動産デベロッパーは、下水処理システムの効率性を確保することで、多額の費用を節約できることに気づき始めている。
今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ● 水の安全保障は重要な課題であり、特にJal Shakti Missionでインド首相が以前から取り上げている。政府だけでなく、ユーザーもこの問題に真剣に取り組むようになり、当社にもチャンスが生まれるだろう。

可能性のある分野	<ul style="list-style-type: none">● 世帯数の規模や下水処理場の普及状況を考慮すると、都市下水や産業排水の処理、リサイクル、再利用は、非常に大きな成長機会をもたらす。
外国企業が参入する際注意する点	<ul style="list-style-type: none">● インドは非常に価格に敏感なので、競争力のある価格で専門的なサービスが提供されるのであれば、長期的に見て有益であることを理解し、評価する顧客が存在する。● 国際的な企業は、現地のパートナーと提携する必要がある。提携を進める前に、現地パートナーの競争力、倫理的慣行、市場リーチをマッピングする必要がある。
日系企業との提携可能性	<ul style="list-style-type: none">● STPやETPの自動化を進め、工場のオペレーターや作業員の生活を楽にするような先進的な技術を持つ日本企業と手を組むことに、前向きだ。さらに、UF/RO膜、エアブローア、ポンプ、スクリーンプレスなどにも関心がある。● 次のレベルの技術として、再生処理工場から飲料水を取り出すことを考えている。● AMCON、アサヒ、クボタ、三菱、東レ、ツルミなど、当社にとって興味深い企業との提携が考えられる。

会社名	Shakti Plastic Industries
会社概要 および 事業の特長	<ul style="list-style-type: none"> ● 1969年設立。初代が、家具・プラスチック製品メーカーと親交があったが、製造過程で発生するプラスチック廃棄物を処分する企業がなかった。そこで、初代がプラスチックをリサイクルするための押出機などの装置を設計したのがこの事業のはじまり。 ● インドで最も古いリサイクル会社の一つで、プラスチック廃棄物の管理とリサイクルの分野でパイオニア的存在。PP、PE、HDPEなど、あらゆる種類のプラスチック廃棄物のリサイクルで54年の経験を持つ。 ● 現在、インドに5カ所、ドバイに1カ所の合計6カ所のリサイクル施設を持つ。各施設の処理能力は1日あたり200～300トン。 ● プラスチック廃棄物を収集、選別し、共通のプラスチックリサイクル施設に送るために、さまざまな場所にセンターを設置し、独自の廃棄物収集メカニズムを構築している。 ● さらに、インドの125近い自治体と3年間のリサイクル契約を締結している。このうち、大都市の自治体は独自の分別センターを設置し、廃棄物を当社が運営するリサイクル施設に送っている。それ以外の都市では、当社が廃棄物サイクルを最後まで管理している。 ● 洗浄、分別、リサイクルの全工程を社内で行い、硬質プラスチックと使用済みプラスチックは、低級と高級の粒状にリサイクルされる。これらはさまざまなプラスチック産業に販売され、最終製品に使用される。 ● 顧客はFMCG、製薬、小売業、自治体、NGO、中小企業など、多分野に渡り、600以上に上る。
技術提携の有無	<ul style="list-style-type: none"> ● 技術や機械はヨーロッパから調達しているが、社内のエンジニアチームが現地のニーズに応じてカスタマイズしている。 ● 2022年、ドイツで開催されたKフェアにおいて、当社はLyondellBasell社と、2026年までに能力200,000トンを持つインド最大級のプラスチックリサイクル工場を設立する覚書を締結した。この工場では、高品質のプラスチック顆粒を生産する予定。

<p>業界が直面している課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● この業界は組織化されていないため、廃棄物の収集や選別を含むプラスチック廃棄物の調達が最大の課題となっている。 ● 最近まで、政府の規制や政策に安定性がなかった。これまでもいくつかの改正が発表されており、どの企業にとっても長期的な計画を立てることが難しい。 ● インドは技術や機械を他国に依存しており、その結果、輸入関税のためにコストが高くなっている。
<p>規制等の見通し</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● インドのリサイクルの未来は、今後10年間は明るいだろう。政府の規制は今年中に安定化することが予想され、インドのこの分野に投資するには最適な時期だろう。
<p>可能性のある分野</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 正しい方法で行えば、利益を生むビジネスだ。プラスチック関連のリサイクル分野に組織的なプレーヤーが参入することで、製品の受容性が高まり、ブランドオーナーやメーカーに同じ製品を提供することができる。
<p>外国企業が参入する際の注意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● インドの会社は、回収やリサイクルを含めて組織が整っている上、経験、専門知識、政府の規制に関する知識を持っているので、外国企業は現地企業と協力すべき。
<p>日系企業との協業</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 当社は、日本企業が提供する労働倫理、コンプライアンス、技術を高く評価しており、工場設立や共同パートナーとして機械や技術を得ることに興味を持っている。廃棄物リサイクルのすべてのサブセグメント（特にリサイクル材から高品質の顆粒を製造すること）に日本企業の協力を得て進出することは、当社にとって興味深い事業となる可能性がある。

政府の政策の方向性	<ul style="list-style-type: none">● 政府の政策は常にリサイクル業者にとって有利なものであり、すぐに安定すると思われる。当社は、公害防止委員会、環境森林省、全インドプラスチック製造業者協会、インド材料リサイクル協会など、政府とのさまざまな委員会や諮問委員会に参加している。
LyondellBasell社との契約締結の経緯	<ul style="list-style-type: none">● 2020年、LyondellBasell社が経験豊富なパートナーの起用を計画しており、当社に打診があった。デューデリジェンスの結果、LyondellBasellはShakti Plastics Industriesとパートナーシップを持つことを決定。インドでJV会社のもとリサイクル工場を設立するためのMOUを締結した。
他社との提携	<ul style="list-style-type: none">● 数社の外国企業と提携に向けて協議している。● 提携先を選ぶ上で基準などはなく、議論して、実現可能な解決策を考える。

作成：ジェトロ・ニューデリー事務所

【レポートの利用についての注意・免責事項】

本レポートは、日本貿易振興機構（ジェトロ）ニューデリー事務所が委託先UJA Global Advisory Pvt. Ltd.に作成委託し、2023年3月に入手した情報に基づき作成したものです。掲載した情報は作成委託先の判断によるものですが、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本レポートはあくまでも参考情報の提供を目的としており、提供した情報の正確性、完全性、目的適合性、最新性及び有用性の確認は、読者の責任と判断で行うものとし、ジェトロおよびUJA Global Advisory Pvt. Ltd.は一切の責任を負いません。これは、たとえジェトロおよびUJA Global Advisory Pvt. Ltd.が係る損害の可能性を知らされていても同様とします。

【レポートの内容に関するお問い合わせ先】

ジェトロ・ビジネス展開課 SCC@jetro.go.jp