

	PVモジュールのEOL管理に関する関連規制とスキーム	PVモジュールの廃棄量、リサイクルの動向	主なリサイクル企業 (新興・開発企業、稼働予定など含む)	将来の廃棄量見通しなど
ドイツ	・WEEE指令を国内法であるElektroGで施行 ・電気電子機器の製造業者が製品ライフサイクルの責任を負い、登録機関への登録を義務付け ・重量比で回収率85%およびリサイクル率80%の目標を適用 ・用途により商業用と家庭用に分類、家庭用は自治体拠点で最大20〜50枚まで無料引き渡しが可能	・市場に供給されたPVモジュールの量は2023年に801,921トン ・2022年の回収量は16,430トン ・B2Cでは製造業者が費用負担、B2Bは出荷時期により製造業者または最終ユーザーが負担 ・実証プラントの多くが産業規模での実装に至っておらず、流入量が少なく不安定なことが要因	・Reiling ・First Solar ・LuxChemtech ・ImpulsTec ・FLAXRES ・Solar Materials	・累積廃棄量は2030年に40万〜100万トン、2050年に430万トンに達すると予測 ・2016〜2020年の収集廃棄物量は42,300トンであり、IRENAの損失シナリオと差がある ・専門家ワークショップ(2021年と2022年開催)では、課題が指摘されている 廃棄モジュール統計の透明性、効率的な引取りと収集システム、高価値材料の経済的な回収技術
フランス	・WEEE指令を国内法(環境法典)として施行 ・国家認証を受けた生産者責任組織(PRO)が、拡大生産者責任の組織化および運用に責任を負う ・2024年より回収率87%、リサイクル率82%の最低目標を適用 ・非営利団体Sorenが、国内の収集・リサイクルを管理	・2024年の回収量は9,477トンに達し、近年急激に増加 ・2024年に処理されたモジュールの86.81%をリサイクル ・民間入札手続きを通じて収集とリサイクルを一括管理	・Gallo France ・ENVIE 2E ・ROSI Solar	・2030年に4.3万トン、2040年に11.8万トンの廃棄量を予測 ・2025年に今後5年間の事業者を選定する新たな入札を開始予定 ・エコデザイン推進のガイドライン作成、製品の環境パフォーマンスに応じた拠出金/EPR費用を調整
イタリア	・WEEE指令を国内法(法令第49/2014号)に基づき施行 ・定格出力10kWを境に「家庭用」と「業務用」に分類 ・FIT制度下の設備に対し、GSE(エネルギーサービス管理機関)が費用を源泉徴収する仕組みを導入 ・PVモジュールに対し、EUの目標を上回る最高85%の最低回収率を課す	・2022年の回収量は21,943トンに達し、EU諸国の中で最大 ・2022年の回収データでは、家庭以外からの排出(21,315トン)が大部分を占める ・家庭用は全国4,000カ所以上の収集センターや販売業者を通じて無料での引き取りが可能 ・業務用は廃棄物管理を許可された主体等への引渡しが必要	・専門のリサイクルプラントは無い ・9-tech, EcoWeTechなどの実証プラント	・2030年に14万〜50万トン、2050年には220万トンに増加と予測 ・2030年までに約79GWのPV設置容量を目標としている
スペイン	・WEEE指令を国内法(王令110/2015)へ導入 ・生産者にEOL管理と費用負担を負担し、AMBILAMPなど12の認可団体(PRO)が回収・管理を担当 ・PVモジュールのカテゴリーが設けられており、有害・非有害を区分して管理 ・環境移行・人口対策省が過去3年間の市場投入量に基づき、毎年の収集目標を策定・通知 ・処理法は熱処理のほか機械・化学的処理も認められ、処理手順を定めた技術ノートが発行	・2022年の回収量は2,603トンであり、現在は依然として少量 ・2022年は回収された廃棄物の約87%がリサイクルおよび再利用 ・2023年には約22,000トンのモジュールが処理されたと推定	・Solar Recycling ・Reciclajes Pozo Cañada SL ・FCC AMBITO, S.A ・La Hormiga Verde ・ROSI ・Medenasa ・CERFO	・2030年に3.4万トン、2050年に15万トンへの廃棄量急増を予測 ・改定された国家計画により、2030年までに約76GWの導入を目標
ベルギー	・WEEE指令に基づき国内法として施行、回収率85%・リサイクル率80%の目標を設定 ・フランダース、ワロニア、ブリュッセルの3地域では、独自の地域法を適用 ・RecupelやPV Cycleが回収・リサイクルを管理 ・フランダース地域では、EPRとは別に消費者が1枚あたり2ユーロのリサイクル費用を負担	・2022年の国内回収および処理量は1,855トン、2016年から類型で約6000トン収集 ・回収された廃棄物の約70%がリサイクルされ、残りはエネルギー回収や最終処分 ・収集されたモジュールの95%が結晶シリコン系、5%が化合物系 ・PV Cycle Belgiumが全国で収集ネットワークを提供	・Comet Group ・Maltha ・Out of Use ・Recma	2030年に再生エネシェア21.7%に向けてPV容量を大幅に拡大 ・地域ごとに異なる規制の解消、収集インフラの整備が課題 ・WEEE指令の規制強化により、より堅牢な廃棄物管理枠組みが構築される見通し
オランダ	・OPEN財団がすべての生産者を代表して拡大生産者責任を実施 ・国内13,000カ所の収集ポイント(Wecycle)を通じた物流網を整備 ・2023年7月より生産者(主に輸入業者)に対し、1kgあたり0.04ユーロの拠出金支払いを義務付け ・2026年以降の新たな管理スキームについて政府とOPEN財団が交渉中	・2023年の国内回収量は1,381トン ・現在は国内に大規模な処理施設がなく、主にベルギーの施設へ輸送して処理 ・OPEN財団によりPVモジュールのリサイクル事業者の選定入札を開始		・廃棄物量は2030年に1万トン、2050年には10万トンを超えると予測 ・2025年末までに国内で高度リサイクル技術を用いた操業開始を目指す
オーストリア	・WEEE指令を国内法(EAG-VO)として2014年から施行 ・すべてのPVモジュールを業務用(B2B)製品として分類 ・2014年7月以降の設置分は生産者がEOL費用の全責任を負担 ・重量比で回収率85%、リサイクル・利用率80%を義務付け	・2023年の回収量は62トン、電子機器全体の0.04%と僅少 ・廃棄量が少ないため専門のリサイクル施設は無く、一定量が貯まるまで保管される運用 ・Elektro Recycling Austriaなどの認可団体が、回収プロセスを組織	・Kerschner Umweltservice und Logistik ・MGG Metran Rohstoff Aufbereitungs ・Peter Seppel ・Saubermacher Dienstleistungs	・2050年に年間2万トン弱の廃棄を予測 ・研究開発プロジェクト「PVReValue」によるリサイクル技術開発が進められている
スウェーデン	・WEEE指令に基づき、生産者にライフサイクル全体の責任を課すEPRを導入 ・自治体が回収ネットワークを管理、El-Kretsen ABとRecipoが回収実務を担う ・個人所有者は自治体の収集拠点へ、事業者は契約した運送業者と提携 ・廃PVモジュールに関するデータはWEEE廃棄物全体に統合	・現在の廃棄量は無視できる程度 ・現在は産業規模のリサイクルプロセスを維持するには不十分な量	・NG Metall AB ・Stena Recycling AB ・Ragn Sells	・モジュールの寿命延長を考慮すると、廃棄量の急増は2040年以降の予測
スイス	・電気・電子機器の返却・引き取り・処分に関する条例(VREG)で規定 ・購入時に支払われる「前払いリサイクル拠出金」を資金源とする仕組み ・SENS eRecycling財団が回収とリサイクルを管理、KWB Planreal AGに委託	・2023年の回収量は約750トン、2021年以降増加傾向にある ・国内にリサイクル施設はなく、回収・保管後にドイツへ輸送して処理		・2030年に約4,000トン、2050年までに約22,000トンに達すると推計 ・PVモジュール再利用で「Swiss PV Circle」プロジェクトが実施されている
日本	・廃棄物処理法的一般枠組みで管理し、環境省のガイドラインを運用 ・リサイクル義務化や支払い制度を含む新たな規制の考え方を策定 ・FIT制度に基づき、将来の廃棄・リサイクル費用の積み立てを義務付け	・2022年の回収量は約2,079トン(うちリサイクル1,638トン、再利用441トン) ・機械的プロセスによる分離が主流で、処理後の約10%が残渣として埋立処分 ・排出量が比較的に少ないため、リサイクル企業の設備稼働率は低水準 ・PVモジュール廃棄物を年間70,000トンを超える処理能力	・JPEAによるリスト44社が掲載	・2030年代半ばまでに年間22万〜34万トンに増加すると予測 ・ガラスや金属の高付加価値な再利用に向けNEDOによるプロジェクトが実施 ・住宅用パネルの効率的な収集・輸送システムの構築と低コスト化を推進
韓国	・2023年1月から拡大生産者責任(EPR)制度を施行 ・リサイクル義務不履行の製造業者に対し、1kgあたり727ウォンの手数料をへ賦課 ・PVモジュール廃棄物の運営主体として非営利団体E-Cycle Governanceを認可 ・3年以内に80%以上のリサイクル／利用率の達成に向けた戦略を策定	・2023年のリサイクル量は688トン、閑居すよう目標の159トンを大幅に上回る ・2024年のリサイクル量は4月時点で363トンに達し、年内1,250トンの可能性 ・「循環経済規制サンドボックス」の特例として、移動式設備による現地リサイクル実証事業などが進められている	・Won Kwang S&T ・Yoonjin Tech ・Chungbuk Technopark ・Seokchung Korea ・JRC	・2024年以降は毎年1,000トン以上のPVモジュール廃棄物が発生すると予想 ・2028年に約10,000トン、2033年以降は25,000トンを超えると見込まれる
中国	・2023年に国家発展改革委員会によるPV設備の再利用／リサイクル促進に向けた指導意見を発行 ・2024年に国務院が廃棄物リサイクルシステムの確立を加速に向けた指導意見を発行 ・国家政策に加えて、20以上の省が使用済PVモジュールのリサイクルと再利用に関する目標を掲げている	・PV設置容量は世界1位であるが、廃棄量に関する公的な公式データは現時点で未公開 ・西部の大規模PV発電所では保管されている一方、その他はリサイクル企業でリサイクルされている ・ECOPV PVリサイクル産業開発センターにより、排出規模を予測するプロジェクトを組織	・State Power Investment Group ・JinkoSolar ・Yingli Energy ・Changzhou Ruisai Environmental Technology ・RESOLAR Energy Technology ・DAS Intelligent Eco ・Changsha Mining and Metallurgy Research Institute ・Nantong RIYIXIN Electronic ・Shaanxi Van-Solar Energy Technology ・Jereh Environmental Technology ・Yceryg (Suzhou) Technology	・通常損失シナリオで2030年に100万トン、2050年に5,500万トンの累積廃棄量と予測 ・科学技術部や工業情報化部で高品位リサイクルのR&Dや産業化推進の基盤構築が進む ・ECOPVでは市場予測やLCA分析など、業界課題を解決する6つの活動を展開
オーストラリア	・連邦レベルでのPV廃棄物法制はなく、2025年までの規制制度導入を検討中 ・DCCEEは「小型電気製品および太陽光発電システムに関する規制」案を公表 ・州レベルの対応として、ビクトリア州がPVモジュールを含むWEEEの埋立処分を法的に禁止	・2023年の廃棄量は約40,000トンと推定されるが、公式な統計情報は不在 ・累積廃棄物の80%以上が100kW未満の小規模な住宅用システムに由来 ・リサイクル企業はモジュール1枚あたり3〜15ドルのリサイクル料を徴収 ・発展途上国への輸出(オフショア再利用)とのコスト競合が課題	・PV Industries ・Elecsome ・Sircel ・Solar Renew ・Solar Recovery Corporation ・Pan Pacific Recycling ・Lotus Energy Recycling ・ACE Recycling Group ・MDB Solar ・Widoph Green ・Solarec	・累積廃棄量は2030年に約10万トン、2050年には200万トンを超える予測 ・国内PV製造能力を構築しサプライチェーンを支援する「Solar Sunshot」PJTを開始
米国	・PVモジュールに特化した連邦規制はなく、主に資源保全回収法(RCRA)に基づいて管理 ・EPAは2023年にPVモジュールをユニバーサル有害廃棄物規制に追加するための手続きを開始 ・カリフォルニア州やハワイ州は独自規制で、PVモジュールをユニバーサル廃棄物に指定して管理 ・ワシントン州は、製造業者に対し無料引き取りと重量比85%のリサイクルを義務付け ・その他州レベルや業界団体でのリサイクル推進に向けた取組みが進められている	・廃棄量に関する公的なデータは不在、2022年に約760MWが寿命に達したと推測 ・既存のリサイクル施設能力は約6.7万トン、2030年までの廃棄需要に十分な水準とされる ・2022年のインフレ削減法やDOEにより、リサイクルインフラ整備やR&Dなどへ資金提供 ・リサイクル費用は1枚あたり14ドル以上であり、安価な埋立処分に対して経済的障壁	・43社(27州)のリストが掲載	・2030年に年間約8.7万トン、2050年には年間約82万トンの廃棄が発生すると推定