

No. 1363 (2026. 6. 9)

諸外国の太陽光パネルリサイクル政策

はじめに

I 米国

II EU 及びドイツ

III 韓国

おわりに

キーワード: 太陽光パネル、太陽電池モジュール、拡大生産者責任 (EPR)、RCRA、
WEEE 指令、廃電気・電子機器法、電子製品等資源循環法

- 太陽光発電の導入が世界的に急増していることから、今後、大量の使用済み太陽光パネルが発生することが予測されている。将来の大量排出時代に備え、世界各国で使用済み太陽光パネルのリサイクル政策が実施されている。
- 米国連邦政府とカリフォルニア州では、有害廃棄物規制の一環として太陽光パネルの廃棄規制が行われている。ワシントン州では、拡大生産者責任 (EPR) に基づくリサイクル制度が整備されているが、本格的な運用はこれからである。
- EU の WEEE 指令は、加盟国に EPR に基づくリサイクル制度の整備を課しており、これに応じてドイツは廃電気・電子機器法を制定している。韓国も、電子製品等資源循環法により、EPR に基づくリサイクル制度を導入している。

国立国会図書館 調査及び立法考査局

農林環境課 すずき よしのり 鈴木 良典

はじめに

2010年代以降、太陽光発電の導入が世界的に急増している。世界の太陽光発電の累積設置容量は、2014年は180GW（ギガワット）であったが、2024年には2,261GWに達した¹。一方、太陽光発電の導入拡大の結果、今後は寿命を迎える太陽光発電設備²の数が増加し、使用済み太陽光パネル（太陽電池モジュール）³など、大量の廃棄物が発生すると見られている⁴。

一般的な廃棄物処理の優先順位によれば、修理やリユースができない場合、リサイクルが次善の選択肢となる。太陽光パネルのリサイクルは、シリコン、銀、銅等の価値ある材料の回収、雇用創出の機会提供など、様々なメリットがあるとされる⁵。このため、将来的な使用済み太陽光パネルの大量発生を見据えて、世界各国で太陽光パネルリサイクル制度の整備が進められている。本稿では、近年、使用済み太陽光パネルの廃棄・リサイクルに関する政策を実施している米国、EU、ドイツ、韓国について、政策の概要、課題等を紹介する。

I 米国

1 米国における使用済み太陽光パネル

米国では現在、使用済み太陽光パネルの数量に関する公的データは収集されていないが、今後大量の使用済み太陽光パネルが発生すると見られており、2030年には累計発生量が17万～100万トン、2050年には750万～1000万トンに達するとの推計もある⁶。

現在、米国における太陽光パネルリサイクルの費用は、1パネル当たり15～45ドル（2,325～6,975円⁷）であるが、埋立処分の費用は5ドル（775円）未満と言われている。こうした大幅な費用差のため、米国では、使用済み太陽光パネルのリサイクル率は10%未満とされる⁸。その背

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、2026年5月22日である。

¹ Gaëtan Masson et al., *Trends in PV Applications 2025* (Report IEA-PVPS T1-48:2025), 2025, p.11. International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programme website <<https://doi.org/10.69766/NCNN2417>>

² 太陽光発電設備は、複数枚の太陽光パネル（太陽電池モジュール）を直列・並列に接続し、架台等に固定した太陽電池アレイ、接続箱、集電箱、パワーコンディショナー等から構成されている（環境省環境再生・資源循環局総務課リサイクル推進室「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン 第三版」2024, pp.8-9. <<https://www.env.go.jp/content/000245687.pdf>>）。

³ 太陽光パネル（太陽電池モジュール）は、「複数の太陽電池セルを所定の出力が得られるように電氣的に接続したものを、長期間の使用に耐えられるようガラスや樹脂を用いて封止し、機械的強度を確保するとともに、固定設置するための枠を取り付けたもの」を指す（同上, p.8）。

⁴ 太陽光パネルの寿命は約20～30年程度とされている（同上, p.20.）。国際再生可能エネルギー機関（International Renewable Energy Agency: IRENA）による2022年の予測では、世界の累積発生量は、2021年の20万トンから、2030年に400万トン、2040年に約5000万トン、2050年に2億トン以上に増加する（IRENA, *World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway*, 2022, p.326. <https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Mar/IRENA_World_Energy_Transitions_Outlook_2022.pdf>）。

⁵ Keiichi Komoto et al., *Status of PV Module Recycling in IEA PVPS Task 12 Countries* (Report IEA-PVPS T12-31:2025), 2025.9, p.10. International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programme website <<https://doi.org/10.69766/XLFG7020>>; Taylor L. Curtis et al., *A Circular Economy for Solar Photovoltaic System Materials: Drivers, Barriers, Enablers, and U.S. Policy Considerations*, 2021, p.8. <<https://docs.nrel.gov/docs/fy21osti/74550.pdf>>

⁶ Komoto et al., *ibid.*, p.104; International Renewable Energy Agency and International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programme, *End-of-life management: solar photovoltaic panels*, 2016.6, p.34. <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2020/01/IRENA_IEAPVPS_End-of-Life_Solar_PV_Panels_2016.pdf>

⁷ 報告省令レート（令和8年4月分）に基づき、1ドルを155円とした。

⁸ Taylor L. Curtis et al., *Solar Photovoltaic Module Recycling: A Survey of U.S. Policies and Initiatives*, 2021, pp.9-10. <<https://docs.nrel.gov/docs/fy21osti/74124.pdf>>

景として、リサイクルインフラの不足や、リサイクル技術の未発達による低効率や高コストなどが指摘されている⁹。

2 連邦政府の政策

現在米国では、使用済み太陽光パネルのリサイクルに特化した連邦規制は存在しない。太陽光パネルの廃棄については、資源保全回収法（Resource Conservation and Recovery Act: RCRA）¹⁰によって規制されている。RCRAは、廃棄物を固形廃棄物（solid waste）と有害廃棄物（hazardous waste）に分類している。使用済み太陽光パネルは有害廃棄物に該当する可能性があるため、排出者が毒性溶出試験を実施するなどして、有害廃棄物に該当するか否かを判断しなければならない¹¹。有害廃棄物と判断された場合、管理・輸送・処分等に関して厳格な規制が適用される。例えば、排出者による有害廃棄物の敷地内保管は90日以内（少量排出者は原則180日以内）に制限されており、有害廃棄物の処理・保管・処分は許可を受けた施設でのみ可能である¹²。

米国環境保護庁（Environmental Protection Agency: EPA）は現在、使用済み太陽光パネルの管理・リサイクルを改善するため、RCRAに基づくユニバーサル廃棄物（universal waste）規制の対象に太陽光パネルを追加することを提案している¹³。ユニバーサル廃棄物とは、様々な事業所から広く発生する有害廃棄物で、厳格な規制を適用すると回収やリサイクルにとって負担となる品目を、EPAが指定して、有害廃棄物と比較して規制を緩和するものである¹⁴。使用済み太陽光パネルがユニバーサル廃棄物に指定されれば、有害廃棄物に比べてリサイクル施設の規制負担が軽減されるため、より多くのリサイクル施設が太陽光パネルのリサイクルに参入するようになると期待されている。また、排出者が1年間保管できるようになるため、これまで保管期間の制限とリサイクルインフラの不足から埋立処分を選択していた排出者を、リサイクルへと促す効果もあるとされる¹⁵。この提案については2026年4月現在検討中で、最終規則の公布は2026年12月の予定とされている¹⁶。

⁹ Isaac Kort-Meade and Vinnie Amato, “Circle of Light: Incentivizing Domestic Solar Panel Recycling,” *Journal of Animal and Environmental Law*, vol.13 No.2, 2022, pp.10, 14.

¹⁰ 42 U.S.C. §6901 et. seq.

¹¹ ただし、現在市場に投入されている太陽光パネルのうち、有害廃棄物に該当するものはごく一部に限られるとの見方もある。また、RCRAは主に産業廃棄物を対象とする法律であり、家庭から排出された廃棄物は規制対象から除外されている。そのため、現行法の下では、大半の住宅用太陽光パネルはRCRAの規制を受けず、安価な埋立処分が可能と見られている。Kort-Meade and Amato, *op.cit.*(9), pp.11-14; “End-of-Life Solar Panels: Regulations and Management.” EPA website <<https://www.epa.gov/hw/end-life-solar-panels-regulations-and-management>>; “Solar Panel Frequent Questions.” *ibid.* <<https://www.epa.gov/hw/solar-panel-frequent-questions>>

¹² “Hazardous Waste Generator Regulatory Summary.” EPA website <<https://www.epa.gov/hwgenerators/hazardous-waste-generator-regulatory-summary>>; “What a Hazardous Waste Permit Is.” *ibid.* <<https://www.epa.gov/hwpermitting/what-hazardous-waste-permit>>

¹³ “Improving Recycling and Management of Renewable Energy Wastes: Universal Waste Regulations for Solar Panels and Lithium Batteries.” EPA website <<https://www.epa.gov/hw/improving-recycling-and-management-renewable-energy-wastes-universal-waste-regulations-solar>>

¹⁴ 具体的な規制緩和の例としては、後述するように排出者が廃棄物を1年間保管できるようになるほか、廃棄物を輸送する際のマニフェスト（管理伝票）添付が不要になるといったことが挙げられる。現在、電池、農薬、水銀を含む機器、ランプ、エアゾール缶が、RCRAに基づくユニバーサル廃棄物に指定されている（“Universal Waste.” EPA website <<https://www.epa.gov/hw/universal-waste>>; EPA, “Resource Conservation and Recovery Act Orientation Manual 2014,” 2014.10, p.III-35. <<https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/rom.pdf>>）。

¹⁵ The Edison Electric Institute et al., “Re: Petition for Rulemaking: Regulating Photovoltaic Solar Panels as Universal Waste,” 2021.11.19, p.12. EPA website <https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-07/Final_Solar_Panel_Universal_Waste_Cover_Letter_and_Petition_508.pdf>

¹⁶ “Improving Recycling and Management of Renewable Energy Wastes: Universal Waste Regulations for Solar Panels and Lithium Batteries.” Reginfo.gov website <<https://www.reginfo.gov/public/do/eAgendaViewRule?pubId=202310&RIN=2050-AH32>>

3 州政府の政策

米国では、州レベルでも使用済み太陽光パネルの廃棄・リサイクルに関する政策が実施されている。代表的な事例として、カリフォルニア州とワシントン州を取り上げる。

(1) カリフォルニア州

カリフォルニア州では、2030年頃から太陽光パネルの大量廃棄時代を迎えると見られている。このため同州では、2010年代から使用済み太陽光パネルの廃棄・リサイクルに関する規制を検討し始め、2015年に規制法案（SB-489）¹⁷が成立した¹⁸。SB-489は、それまで同州の有害廃棄物管理法（Hazardous Waste Control Law）¹⁹に基づき有害廃棄物として規制されていた使用済み太陽光パネルを、同法に基づくユニバーサル廃棄物に指定した²⁰。これにより、有害廃棄物規制と比較して、使用済み太陽光パネルの処理業者、運搬業者、処理施設に課される輸送、管理等に関する要件が緩和された。こうした規制改革によって、使用済み太陽光パネルの管理・リサイクルに関するコストが軽減され、不法投棄が抑制されることなどが期待されている²¹。

しかし、以上のようなカリフォルニア州の制度では、太陽光パネルのリサイクルの義務付けやリサイクル目標の設定はなされていない。また、後述するEUの制度とは異なり、拡大生産者責任（Extended Producer Responsibility: EPR）²²が徹底されておらず、処理費用は排出者が負担する仕組みとなっている²³。さらに、リサイクルへのアクセス性と経済性の問題から、この制度がかえって使用済み太陽光パネルの廃棄の増加を招く可能性も指摘されている²⁴。

(2) ワシントン州

ワシントン州は、2017年に「太陽電池モジュール管理及び引取りプログラム」（RCW 第70A.510.010条）を導入し、太陽光パネル製造業者（Manufacturer）²⁵にリサイクル等の費用を負担させる州法を制定した²⁶。太陽光パネル製造業者は、2017年7月1日以降に州内で販売された又は州外から州内に向けて販売された全ての太陽光パネルを受け入れる管理計画を提出し、実施することが求められている（同条(5)）。管理計画には、①製造業者が引取り及びリサイク

¹⁷ “SB-489 Hazardous waste: photovoltaic modules. (2015-2016).” California Legislative Information website <https://leginfo.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201520160SB489>

¹⁸ 早川有紀「米国カリフォルニア州における太陽電池モジュールのリサイクル政策—EUとの比較分析—」『法と政治』73(4), 2023.2, pp.642, 645-649. <<https://kwansei.repo.nii.ac.jp/record/30716/files/3.pdf>>

¹⁹ California Health & Safety Code, Division 20, Chapter 6.5.

²⁰ その後、カリフォルニア州有害物質規制局（Department of Toxic Substances Control）が太陽光パネルに関するユニバーサル廃棄物管理規則を制定した（“FINAL REGULATORY TEXT: Photovoltaic modules (PV modules) – Universal Waste Management,” 2020.4. California Department of Toxic Substances Control website <https://dtsc.ca.gov/wp-content/uploads/sites/31/2020/10/C.-RegTextFinal-PVM-09252020_no-watermark-PV-Regulations.pdf>）。

²¹ Curtis et al., *op.cit.*(5), pp.49-50; Kort-Meade and Amato, *op.cit.*(9), p.21.

²² EPRとは、「消費後の段階を含む、製品ライフサイクル全体に対する責任を、生産者に負わせる政策アプローチ」を指す（OECD, “Extended Producer Responsibility: Basic facts and key principles,” *OECD Environment Policy Papers*, No.41, 2024, p.6. <<https://doi.org/10.1787/67587b0b-en>>）。EPRに基づき、特定の製品部門を対象に、廃棄物管理と素材回収の責任を生産者に負わせる制度が、欧州を中心に世界各国で導入されている（*ibid.*, pp.6-7.）。

²³ 早川 前掲注(18), p.654.

²⁴ Kort-Meade and Amato, *op.cit.*(9), p.21.

²⁵ 同プログラムにおける製造業者（Manufacturer）は、ワシントン州内での使用又は販売を目的として自社ブランド名で太陽光パネルを製造している者や、他者が製造した太陽光パネルを自社のブランド名でワシントン州内において再販している者、ワシントン州内で販売された太陽光パネルを輸入した者等を含んでいる（同条(2)(e)）。

²⁶ “RCW 70A.510.010: Photovoltaic module stewardship and takeback program—Definitions—Requirements—Enforcement—Penalty—Fees—Rule making.” Washington State Legislature website <<https://app.leg.wa.gov/rcw/default.aspx?cite=70A.510.010>>

ルシステムに資金を提供する方法の説明や、②最終所有者が費用負担せずに使用済み太陽光パネルを引取り場所に届けることを保証する仕組み、③回収された太陽光パネルのリユース・リサイクル率に関する目標（回収総重量の85%以上）等を含めなければならない（同条(5)(a)）。製造業者が管理計画を州当局に提出し、計画の承認を受けない限り、2031年1月31日以降、州内でその製造業者の太陽光パネルを販売することはできない（同条(8)）。州当局は、プログラムの運営に関する当局の費用を賄うため、製造業者から手数料を徴収できる（同条(9)）。なお、この州法は施行延期が繰り返されており、直近では2025年4月の法改正で、当局から管理計画の承認を受けなければ太陽光パネルが販売禁止となる時期を、2025年7月1日以降から2031年1月31日以降に変更した²⁷。

このワシントン州のプログラムは、EPRの導入やリユース・リサイクルの義務付けなどを特徴としており、現在のところ米国で最も先進的な政策と言われているが、複数の問題点も指摘されている。まず、2017年7月1日より前に州内で販売された又は州外から州内に向けて販売された太陽光パネルは対象とされず、相当数の太陽光パネルを保有する家庭や企業がこのプログラムを活用できないことが挙げられる。また、リサイクル目標が回収総重量に対する割合で規定されており、パネルのどの部分をリサイクルすべきかについて規定がないため、銅線やガラスなど処理が容易な部分のみリサイクルが進み、高価値な部分が廃棄される可能性がある²⁸と指摘されている。さらに、このプログラムは、州内にリサイクル事業者を呼び込むインセンティブとなっていないと言われている。リサイクルインフラが整わないままでは、規制対象となる製造業者に対して過度の負担を強いるおそれがあり、州内での太陽光パネルの販売を抑制しかねない²⁸。実際に、一部の製造業者が州市場から撤退する動きを見せており、そのことが施行延期の背景となった²⁹。

II EU及びドイツ

1 EUの廃電気・電子機器（WEEE）指令

EUは2003年に、廃電気・電子機器（Waste Electrical and Electronic Equipment: WEEE）の発生抑制、リサイクルの促進等を目的として「WEEE指令」を制定した³⁰。その後、2012年のWEEE指令改正により、太陽光パネルも同指令の規制対象となった³¹。

WEEE指令では、EPRに基づき、電気・電子機器の生産者（producer）³²に対して、①最良の

²⁷ “Engrossed Second Substitute Senate Bill 5175.” Washington State Legislative website <<https://lawfilesex.leg.wa.gov/biennium/2025-26/Pdf/Bills/Session%20Laws/Senate/5175-S2.SL.pdf?q=20250724161733>>

²⁸ Kort-Meade and Amato, *op.cit.*(9), pp.18-20.

²⁹ “Solar panels.” Washington State Department of Ecology website <<https://ecology.wa.gov/waste-toxics/reducing-recycling-waste/our-recycling-programs/solar-panels>>

³⁰ “Directive 2002/96/EC of the European Parliament and of the Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) - Joint declaration of the European Parliament, the Council and the Commission relating to Article 9,” OJ L37, 2003.2.13, pp.24-39. <<http://data.europa.eu/eli/dir/2002/96/oj>>

³¹ “Consolidated text: Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (recast) (Text with EEA relevance),” 2024.4.8, pp.1-30. <<http://data.europa.eu/eli/dir/2012/19/2024-04-08>>

³² WEEE指令における「生産者」（producer）は、EU加盟国内で電気・電子機器を製造販売している者だけでなく、他のサプライヤーが製造した機器を自己の名前又は商標で再販売する者、EU域外又は他の加盟国から電気・電子機器を輸入して販売する者等も含んでいる（第3条(f)）。

利用可能な技術を用いて WEEE のリカバリー (Recovery)³³を行うためのシステムを構築すること (第 8 条第 3 項)、②WEEE の回収・処理・リカバリー・適正処分に係る費用を負担すること³⁴ (第 12 条第 1 項、第 13 条第 1 項)、③製品を販売する EU 加盟国において、各加盟国が作成した登録簿に登録すること (第 16 条第 1～2 項) 等を義務付けている。生産者は共同のスキームに加入することで、上述したシステム構築や費用負担といった義務を履行することができる (第 8 条第 3 項、第 12 条第 3 項)。

また、EU 加盟国に対しては、①一般家庭からの WEEE につき、最終保有者と販売業者 (distributor) が無償で返却できるシステムを構築すること (第 5 条第 2 項(a))、②EPR の原則に基づき、毎年最低回収率³⁵の達成を確保すること (第 7 条第 1 項)、③分別回収された全ての WEEE の適切な処理を確保すること (第 8 条第 1 項)、④生産者による附属書Vに定めるリカバリー目標の達成を確保すること (第 11 条第 1 項)、⑤自国内での電気・電子機器の市場投入量、回収量、リユース・リサイクル・リカバリー量等について、毎年情報収集を行い欧州委員会に報告すること (第 16 条第 4 項及び第 6 項) 等を求めている。④のリカバリー目標は、2018 年 8 月 15 日以降、太陽光パネルに関して、分別回収量の 85%をリカバリーし、分別回収量の 80%をリユース・リサイクルのために準備することとされている (附属書Vパート 3)。

このほか、販売業者に対しても、新しい製品を販売した際に、使用済みの同種製品を一般家庭から無料で引き取ること (第 5 条第 2 項(b)) 等を求めている。

WEEE 指令は、WEEE 全般を対象とする包括的な制度であり、EPR を強く規定していることに特徴がある。EU 加盟国では、WEEE 指令に基づき、WEEE 全般の回収・リサイクル・適正処分に関する法制化がなされており、使用済み太陽光パネルのリサイクルシステムもそうした法制度の枠内で整備が進められている³⁶。

欧州の太陽光発電業界は 2007 年、WEEE 指令に対応した太陽光パネルの回収・リサイクル・適正処分を行う非営利組織である PV CYCLE を設立した。欧州市場における太陽光パネルメーカーの 90%以上が PV CYCLE に加入しており、欧州における太陽光パネルリサイクルの中心組織となっている³⁷。2024 年に PV CYCLE が EU 諸国及び英国で回収した太陽光パネルは、17,416 トンに達している³⁸。

2 ドイツにおける使用済み太陽光パネル

ドイツにおいて太陽光発電は、気候目標の達成に向けたエネルギー転換の重要な要素と見な

³³ WEEE 指令における「リカバリー」は、「廃棄物枠組み指令」(Directive 2008/98/EC)における定義が適用され (第 3 条第 2 項)、リサイクル、エネルギー回収等の廃棄物の有効利用を意味する (廃棄物枠組み指令第 3 条第 15 項)。リカバリーに含まれる作業については、廃棄物枠組み指令附属書IIに列挙されている。

³⁴ 各生産者は、2005 年 8 月 13 日以降に市場に投入された電気・電子機器 (太陽光パネルについては 2012 年 8 月 13 日以降に市場に投入されたものに限る。) から生じた WEEE について、費用負担の責任を負う (第 12 条第 1 項、第 13 条第 1 項)。2005 年 8 月 13 日より前に市場に投入された電気・電子機器 (太陽光パネルを除く。) から生じた WEEE についても、一般家庭からの WEEE に関しては、生産者が費用負担の責任を負うが (第 12 条第 4 項)、一般家庭以外からの WEEE に関しては、同様の新製品に置き換えられる場合は原則として生産者が費用を負担し、その他の場合には使用者が費用を負担する (第 13 条第 1 項)。

³⁵ 2019 年以降、毎年達成すべき最低回収率は、当該加盟国において過去 3 年間に市場に投入された電気・電子機器の平均重量の 65%、又は当該加盟国の領土内で発生した WEEE の 85%とされている (第 7 条第 1 項)。

³⁶ 早川 前掲注(18), p.653; 島村安俊「欧州における使用済み太陽電池モジュールの回収・リサイクル・適正処分」『廃棄物資源循環学会誌』30(6), 2019, pp.403-404. <<https://doi.org/10.3985/mcwmr.30.403>>

³⁷ 早川 同上; 島村 同上, p.404; “About PV CYCLE,” PV CYCLE website <<https://pvcycle.org/about-pv-recycle>>

³⁸ “Annual Report 2024.” PV CYCLE website <<https://pvcycle.org/annual-reports/2024-annual-report>>

されており、導入が進んでいる³⁹。Eurostat 統計によれば、2023年にドイツ国内で回収された太陽光パネルは14,186トンであり、このうち4,826トンが一般家庭から、9,361トンがそれ以外の排出源から回収された。回収された太陽光パネルのうち、13,254トン（93%）がリサイクルされた⁴⁰。今後、ドイツ国内における使用済み太陽光パネルの発生量は急増していき、2030年には累計発生量が40万～100万トン、2050年には430万トンに達するとの推計もある⁴¹。

3 廃電気・電子機器法における使用済み太陽光パネル規制

ドイツでは、使用済み太陽光パネルリサイクルに関する法的枠組みを定める法律として、2015年に制定された「廃電気・電子機器法」（ElektroG）⁴²がある⁴³。

ElektroGでは、電気・電子機器の生産者（Hersteller）⁴⁴が電気・電子機器を市場に出す場合に、①WEEEのリユース・解体・リサイクルがしやすいような設計とすること（第4条第1項）、②ElektroGに基づく法的義務を実施するための共同機関（Gemeinsame Stelle）を設立すること（第5条第1項）、③機器の種類及びブランドを所轄官庁⁴⁵に登録すること（第6条第1項）、④2005年8月13日以降に市場に投入された、一般家庭で使用される（B2C）電気・電子機器⁴⁶の引取り及び処分資金調達に関する保証の証拠⁴⁷を、毎年所轄官庁に提出すること（第7条第1項）、⑤一般家庭以外で使用される（B2B）電気・電子機器の引取り及び処分に関する計画を所轄官庁に提出すること（第7a条第1項）等が義務付けられている。

ElektroGでは、B2CのWEEEとB2BのWEEEとで、回収及び引取りに関する規制が異なる。B2CのWEEEについては、地方自治体の廃棄物管理当局が、管轄区域の一般家庭からのWEEEを無償で持ち込むことのできる回収場所⁴⁸を設置し、そこに生産者が回収のためのコンテナを設置することが義務付けられる（第13～15条）。生産者は、回収場所からコンテナを引き取り、引き取ったWEEEをリユース又はリサイクルする義務も負う（第16条第1～2項）。地方自治体の廃棄物管理当局は、一般家庭を回ってWEEEを回収することもできる（第13条第3項）。また、販売業者も、新しい電気・電子機器を販売する際に、同種の古い機器を無償で引き取ることなどが義務付けられている（第17条第1項）。これらのルートを整備することによって、B2CのWEEEに関しては、無償による回収及び引取りが確保される。

一方、B2BのWEEEについては、生産者が返却のための合理的な機会を提供する義務を負

³⁹ Michael Held and Cordula Wessendorf, “Status of PV Module Take-Back and Recycling in Germany,” *Report IEA-PVPS*, T12-27:2024, 2024.3, p.13. <<https://doi.org/10.69766/UMNT5335>>

⁴⁰ “Waste electrical and electronic equipment (WEEE) by waste management operations - open scope, 6 product categories (from 2018 onwards).” Eurostat website <https://doi.org/10.2908/ENV_WASELEEOS>

⁴¹ International Renewable Energy Agency and International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programme, *op.cit.*(6).

⁴² Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (Elektro- und Elektronikgerätegesetz - ElektroG) vom 20. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1739)

⁴³ ElektroGは、EUのWEEE指令の国内法移行措置として2005年に制定された法律の後継法である（勢一智子「ドイツにおける太陽光発電モジュールの処理に関する法制度」『環境法研究』21号, 2025.8, pp.97-98.）。

⁴⁴ ElektroGにおける生産者（Hersteller）の定義は、WEEE指令における生産者（producer）の定義とほぼ同様である（第3条第9号）。ただし、適切に登録されていない生産者の電気・電子機器を販売した販売業者も、同法上の「生産者」と見なされる可能性があり、この点でWEEE指令よりも拡張されている（同上, p.100.）。

⁴⁵ 所轄官庁には、連邦環境庁（Umweltbundesamt）が指定されている（第36条）。

⁴⁶ 太陽光パネルについては、2015年10月24日以降に市場に投入されたものに限られる（第7条第3項）。

⁴⁷ 太陽光パネルに関する保証金額は、後述する *car* が定めており、基本登録量（トン）×*car* 指標に基づく予測回収率（%）×*car* 指標に基づく予測廃棄費用（ユーロ/トン）という数式により算定される（勢一 前掲注(43), pp.107-108; “Kosten.” hesselmann service GmbH website <<https://www.elektrogesetz.de/umsetzung/kosten/>>）。

⁴⁸ 現在、回収場所はドイツ全土で約1,700か所存在する（“WEEE2: Recycling von Photovoltaik-Modulen (PV-Modulen),” 2022.8.18. Deutsche Recycling website <<https://deutsche-recycling.de/blog/weee2-recycling-von-photovoltaik-modulen/>>）。

い、返却された WEEE をリユース又はリサイクルする義務も負っている（第 19 条第 1～2 項）。処分に関する費用は、2005 年 8 月 13 日以降に市場に投入された電気・電子機器（太陽光パネルについては、2015 年 10 月 24 日以降）については、生産者が負担する。それ以前に市場に投入された電気・電子機器については、最終使用者が負担する（第 19 条第 3 項）。

また、ElektroG では、WEEE 指令と同様のリカバリーに関する目標が設定されている。太陽光パネルについては、リカバリー率が 85%以上、リユース・リサイクルのための準備の割合が 80%以上となっている（第 22 条第 1 項）。このほか、生産者には、毎月上市した電気・電子機器の数量や、暦年中にリユース・リサイクル・廃棄した WEEE のカテゴリー別の数量等を共同機関に報告すること（第 27 条第 1 項）等が義務付けられている。

2004 年に関係業界は、共同機関として廃電気・電子機器登録財団（die Stiftung Elektro-Altgeräte Register: ear）を設立した。ear は所轄官庁である連邦環境庁の委託を受け、生産者の登録を始めとして、地方自治体の回収場所へのコンテナの設置と引取りの調整、WEEE の回収やリサイクル等に関するデータの収集や公的機関への報告など、ElektroG に基づく法的義務の実施を確保するための様々な機能を有している（第 31～35 条）⁴⁹。

4 ドイツの太陽光パネルリサイクル政策の特徴と課題

ElektroG は、WEEE 指令を国内法化したものであり、指令と同様に EPR に基づく制度となっている。EPR が貫徹される制度を導入することにより、廃棄後に要するコストが製品価格に内部化され、適正な市場競争が可能な環境が整備される。また、業界により共同機関である ear が設立され、生産者の法的義務の履行をサポートしている点も特徴である。ドイツでは、容器包装リサイクルなどでも同様のスキームが運営されており、一定の社会的な蓄積がある。こうした業界による自律的運営は、行政側から見れば規制コストの低減につながり、業界側から見れば国家による介入の抑制と経済活動の自由の確保につながる⁵⁰。

一方、ElektroG に基づく太陽光パネルのリサイクルについては、課題も指摘されている。まず、ドイツ国内の使用済み太陽光パネルの最終所有者のうち、正規のシステムを通じて回収を依頼しているのは最大でも 10%程度にすぎず、相当量の使用済み太陽光パネルが違法輸出等の代替ルートで処分されていると見られることである。こうした状況の背景としては、①個人の最終使用者が、返却方法についての十分な情報を得ていないこと、②B2C の使用済み太陽光パネルは原則無償で回収されることになっており、個人の最終使用者も無償での返却を期待しているが、実際には回収量が 10～20 枚を超える場合には、追加費用が発生する場合があること、③2015 年 10 月 24 日より前に販売された B2B の太陽光パネルについては、最終所有者が廃棄費用を負担することになっているため、低コストでの処分を求める一部の事業者が、倉庫等への放置や海外への転売といった不適切な処分を行っていることなどが指摘されている⁵¹。また、その他の課題として、生産者等の報告義務が定められているにもかかわらず、使用済み太陽光パネルの処理フローに関する十分な追跡や監視ができていないこと、B2C と B2B の規制の違

⁴⁹ “Über die stiftung ear.” die Stiftung Elektro-Altgeräte Register website <<https://www.stiftung-ear.de/ueber-ear/>>; 勢一前掲注(43), pp.105-109.

⁵⁰ 勢一 同上, pp.110-111.

⁵¹ Held and Wessendorf, *op.cit.*(39), pp.32-33, 37; Deutsche Umwelthilfe, *Strengthening circularity in photovoltaics: Challenges and opportunities along the lifecycle*, 2021.3.10, p.7. <https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Pressemitteilungen/Kreislaufwirtschaft/210310_White_Paper_Strengthening_Circularity_in_Photovoltaics_ENG_FINAL.pdf>

いなどにより、太陽光パネルの回収・引取り作業（回収場所への搬入や回収場所からリサイクル施設への輸送など）が非効率的で、高コストになっていることなども指摘されている⁵²。

Ⅲ 韓国

1 韓国における使用済み太陽光パネル

韓国政府の予測によれば、韓国国内における使用済み太陽光パネルの発生量は、2027年には2,645トン、2029年には6,796トン、2032年には9,632トンと持続的に増加していくと見られており、使用済み太陽光パネルの管理が重要な課題になると考えられている⁵³。

一方、韓国国内で回収された使用済み太陽光パネルの処分については、状態の良いものはバングラデシュ、スリランカ、インド等の国々へ輸出されてリユースされ、状態の悪いものは解体後に焼却又は埋め立てられるのが一般的であるという。この背景として、韓国国内では太陽光パネルリサイクルにかかる費用が、リサイクルによって得られる収入をはるかに上回っているという事情がある。また、こうした採算性の問題から、太陽光パネルのリサイクルインフラも不十分なものととどまっているとされる⁵⁴。

2 電子製品等資源循環法における使用済み太陽光パネル規制

韓国では、2007年に制定された「電気・電子製品及び自動車の資源循環に関する法律」（以下「電子製品等資源循環法」という。）⁵⁵に基づき、使用済み太陽光パネルのリサイクルに関する制度を整備している。同法は、電気・電子製品の生産者（製造業者及び輸入者）に対して、自らが出荷した製品の廃棄物（WEEE）を回収し、リサイクル業者に引き渡してリサイクルする義務を負わせている。生産者は、単独又は「電気・電子製品リサイクル共済組合」（以下「共済組合」という。）に加入することによって、この義務を履行することができる。WEEEの回収・引渡し・リサイクルに関する費用は、生産者が負担する（第15条）。

気候エネルギー環境部長官（部は日本の省に相当）は、5年ごとに、電気・電子製品の出荷量やWEEEの予想発生量等を考慮して、電気・電子製品の1人当たりの長期リサイクル目標量を設定する。また、長期リサイクル目標量を達成するため、毎年、1人当たりの年度別リサイクル目標量を設定し（第16条第1項）、年度別リサイクル目標量を達成するために、生産者のリサイクル義務量を算出する（第16条第3項）。さらに、リサイクル価値が高い又はリサイクルが特に必要とされるものとして大統領令で定める電気・電子製品（特定管理製品）については、毎年、製品別のリサイクル義務量を設定できる（第16条第4項）。

また、電気・電子製品の販売業者には、WEEEの回収・引渡し義務を負わせており、販売量等を考慮して回収義務量が設定されている。販売業者は、回収した製品を生産者又は共済組合が地域別に設置した回収場所に運搬し、引き渡すとされている。販売業者は単独で、又は共済

⁵² Held and Wessendorf, *ibid.*, pp.33-34, 37.

⁵³ 산업통상자원부재생에너지산업과「태양광 폐패널 대량 발생에 선제적으로 대비하기 위해 「태양광 폐패널 관리 강화 방안」 마련」 2023.1.5, p.1. 大韓民国政策ブリーフィングウェブサイト <<https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156546554>>

⁵⁴ Kim Byung-wook, “[Green Paradox] What will Korea do with dead solar panels?,” 2020.10.18. The Korea Herald website <<https://www.koreaherald.com/article/2452662>>

⁵⁵ 「전기·전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률 (약칭: 전자제품등자원순환법)[시행 2026. 3.17.][법률 제 21470 호, 2026.3.17., 일부개정]」 国家法令情報センターウェブサイト <<https://www.law.go.kr/법령/전기·전자제품및자동차의자원순환에관한법률>>

組合に加入することによって、この義務を履行することができる。また、新製品を販売する際には、購入者が排出した同種製品の廃棄物を無償で回収しなければならない（第 16 条の 4）。

なお、生産者が WEEE の回収・引渡し・リサイクル義務を果たさない場合には、生産者にリサイクル賦課金、販売業者が WEEE の回収・引渡し義務を果たさない場合には、販売業者に回収賦課金がそれぞれ課される⁵⁶（第 18 条、第 18 条の 2）。

2007 年の電子製品等資源循環法の制定当初、太陽光パネルは同法の対象となっていなかった。2018 年に、電子製品等資源循環法の対象を、太陽光パネルを含む 23 品目に拡大することが提案され、2019 年 12 月までに法改正が実施された。しかし、リサイクルインフラが不十分であることから、太陽光パネルへの適用は 3 年間延期され、2023 年 1 月からとなった⁵⁷。太陽光パネルは特定管理製品に指定されたため、毎年リサイクル義務量が設定されており、2023 年が 159 トン、2024 年が 212 トン、2025 年が 801 トン、2026 年が 2,382 トンとなっている⁵⁸。

2023 年 1 月、使用済み太陽光パネルリサイクル制度の開始に伴い、韓国政府は「太陽光パネル廃棄物管理強化計画」を公表した。同計画では、①リサイクルが容易な太陽光パネルの設計・生産を促進する、②太陽光発電設備の解体時の安全管理を強化する、③家庭等からの小規模な排出、発電所等からの大規模排出、自然災害等による大規模排出といった、規模別・発生状況別の太陽光パネル回収体制を構築する、④国内のリサイクル施設を 2 か所から 7 か所に拡大するなどして首都圏・江原、忠清、嶺南、湖南、済州という 5 大圏域別のリサイクルシステムを構築する、全国 17 の広域自治体ごとに中間回収施設の設置を推進する、既存の公共集積場を活用するなどして 2025 年までに約 200 か所の回収場所を設置し、基礎自治体単位の集荷の仕組みとして運用する、⑤リユースガイドラインの策定等により使用済み太陽光パネルのリユース基盤を整備する、⑥太陽光パネルの統計システムの整備及び情報提供の改善を実施するといった内容が盛り込まれている。また、こうした取組を通じて、3 年以内に使用済み太陽光パネルのリサイクル・リユース率を 80%以上にすると目標を掲げている⁵⁹。

3 韓国の太陽光パネルリサイクル政策の特徴と課題

電子製品等資源循環法に基づく太陽光パネルのリサイクル制度は、EU の WEEE 指令と同様

⁵⁶ リサイクル賦課金は、リサイクル義務量のうちリサイクルされなかった分のリサイクルに要する費用（①）に、大統領令で定める基準に従って算出した金額（①の 100 分の 30 を上限とする。）を加えた金額である（第 18 条）。回収賦課金も同様に、回収義務量のうち回収されなかった分の回収に要する費用（②）に、大統領令で定める基準に従って算出した金額（②の 100 分の 30 を上限とする。）を加えた金額である（第 18 条の 2）。リサイクル賦課金の①の計算に使用されるリサイクル単価は 1kg 当たり 727 ウォン（約 80 円）、回収賦課金の②の計算に使用される回収単価は 1kg 当たり 94 ウォン（約 10 円）と設定されている（「태양광 패널 재활용의무 미이행 부과금으로 kg 당 727 원 신설」2022.2.3. 韓国気候エネルギー環境部ウェブサイト <http://www.mcee.go.kr/home/web/board/read.do?jssessionid=03_Y48FUv5TWCN0L7DFCHHUgbat6bsPHL4VrI403.mehome1?pagerOffset=3900&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=&orgCd=&boardId=1506200&boardMasterId=1&boardCategoryId=&decorator=>>）。なお、報告省令レート（令和 8 年 4 月分）に基づき、1 ウォンを約 0.11 円とした。

⁵⁷ なお、使用済み太陽光パネルに関する共済組合には、非営利組織である E-Cycle Governance が認可され、使用済み太陽光パネルの実際の回収・リサイクルは同団体によって実施されている。使用済み太陽光パネルの回収・リサイクル企業は、E-Cycle Governance のメンバーとして登録して回収・リサイクルを行い、実績に応じて補助金を受給する（Komoto et al., *op.cit.*(5), p.57.）。

⁵⁸ 「한국환경공단 전기전자제품및자동차의재활용시스템 전기전자제품관리 목표량 산출정보」公共データポータルウェブサイト <<https://www.data.go.kr/data/15144173/fileData.do>>; 「2026 년도 특정관리제품 재활용의무량 (기후에너지환경부고시 제 2026-13 호)」国家法令情報センターウェブサイト <[https://www.law.go.kr/행정규칙/2026 년도 특정관리제품재활용의무량/\(2026-13,20260115\)](https://www.law.go.kr/행정규칙/2026 년도 특정관리제품재활용의무량/(2026-13,20260115))>

⁵⁹ Komoto et al., *op.cit.*(5), pp.57-58; 산업통상자원부재생에너지산업과, *op.cit.*(53), pp.1-4.

のEPRに基づく制度であるが、生産者にリサイクル義務量を課し、達成できない場合にリサイクル賦課金を徴収するとしている点が特徴である。これに関して、太陽光パネル生産者からは、技術的な進歩により太陽光パネルの寿命が延びている中で、必要な量の使用済み太陽光パネルを確保できない可能性があるとの批判が出ている。また、EUが2010年代前半に太陽光パネルのEPR制度を導入した当時、欧州の太陽光パネル市場が中国製の輸入製品に支配されており、それらの生産者から費用を徴収することで欧州諸国のリサイクル産業を育成することができた。一方、韓国は国産の太陽光パネルの割合が高く、2019年時点で78.4%を占めているため、国内メーカーから徴収した資金でリサイクル産業を育成することになり、国内メーカーの負担が大きすぎると疑問視する声もある⁶⁰。

おわりに

以上のとおり、EU、ドイツ、韓国では、EPRに基づく使用済み太陽光パネルのリサイクル制度が整備されており、生産者・販売業者等に回収・リサイクル等に関する義務が課されている。一方、米国の連邦政府とカリフォルニア州では、有害廃棄物規制の一環として太陽光パネルの廃棄規制が行われているが、行政主導でのリサイクル制度の整備は進んでいない。また、ワシントン州では、EPRに基づくリサイクル制度が導入されたが、本格的な運用はこれからである。

日本でも、使用済み太陽光パネルの排出量は2030年代後半以降顕著に増加し、年間最大50万トン程度まで達すると推計されている⁶¹。こうした大量廃棄に備えてリサイクルの推進が重要とされているが、「埋立処分費用とリサイクル費用との差額が大きいこと」や、「全国的な処理体制が構築途上であること」が課題として指摘されている⁶²。

こうした中、2025年3月に中央環境審議会と産業構造審議会の合同会議で報告書⁶³が取りまとめられたことを受け、日本政府はEPRに基づき製造業者等にリサイクル費用を求める方向で制度案の検討を行った。しかし、内閣法制局との協議を経て、2025年8月に「自動車や家電等の他の製品と異なり、太陽光パネルのみ製造業者等に差額を負担させてリサイクルを義務化することについて、現時点では合理的な説明が困難」との結論に至り、制度案を見直すことになった⁶⁴。その後、2026年4月3日に「太陽電池廃棄物の再資源化等の推進に関する法律案」が閣議決定されたが、同法案は、①多量の事業用太陽光パネルを廃棄する事業者等に主務大臣が定める判断基準に基づくリサイクルの実施に向けた取組を義務付ける、②リサイクル事業計画を主務大臣が認定する制度を創設し、都道府県ごとの「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（昭和45年法律第137号）の許可を不要とすること等を主な内容としており、EPRに基づく生産

⁶⁰ Kim, *op.cit.*(54); Sangha Park et al., “태양광 패널 폐기물의 처리와 관리의 동향,” *Journal of Korea Society of Waste Management*, 38(3), 2021.6, p.210. <<https://doi.org/10.9786/kswm.2021.38.3.200>>

⁶¹ 経済産業省・環境省「太陽光パネルのリサイクル制度について」（中央環境審議会循環型社会部会太陽光発電設備リサイクル制度小委員会・産業構造審議会イノベーション・環境分科会資源循環経済小委員会太陽光発電設備リサイクルワーキンググループ合同会議（第10回）資料1）2026.1.23, p.1. <<https://www.env.go.jp/council/content/03recycle03/000371843.pdf>>

⁶² 同上, p.3.

⁶³ 中央環境審議会循環型社会部会太陽光発電設備リサイクル制度小委員会・産業構造審議会イノベーション・環境分科会資源循環経済小委員会太陽光発電設備リサイクルワーキンググループ「太陽光発電設備のリサイクル制度のあり方について」2025.3. 環境省ウェブサイト <<https://www.env.go.jp/content/000302168.pdf>>

⁶⁴ 経済産業省・環境省 前掲注(61), pp.1-2.

者の費用負担等の措置は含まれていない⁶⁵。

使用済み太陽光パネルのリサイクル制度については、各国が模索を続けている状況と言える。今後も適宜改善を進め、使用済み太陽光パネルの大量排出時代に備えていく必要がある。

⁶⁵ 「「太陽電池廃棄物の再資源化等の推進に関する法律案」が閣議決定されました」2026.4.3. 経済産業省ウェブサイト <<https://www.meti.go.jp/press/2026/04/20260403002/20260403002.html>>