再生可能エネルギー発電設備の適正な廃棄とリサイクルの課題

2024 第21回 エコプレミアムクラブ シンポジウム 2024年8月8日 高村ゆかり(東京大学)

Yukari TAKAMURA (The University of Tokyo)

e-mail: yukari.takamura@ifi.u-tokyo.ac.jp

再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルの重要性

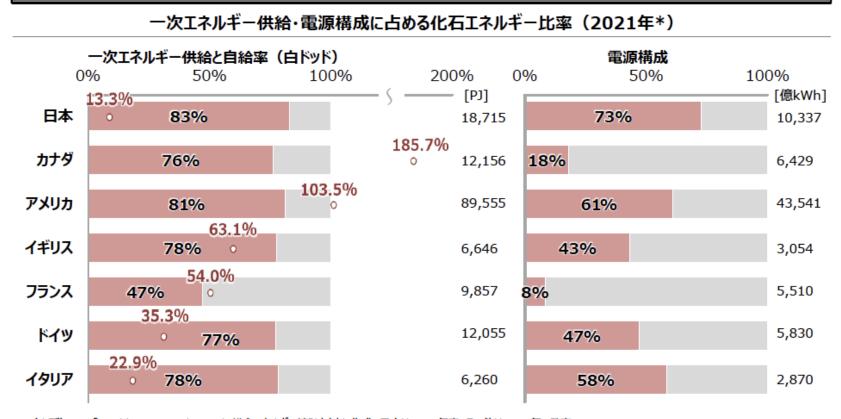
- 再生可能エネルギーの主力電源化、さらなる導入拡大は喫緊の課題
 - 気候変動対策。2050年カーボンニュートラルの実現、2030年目標の達成
 - エネルギー安全保障
 - 企業の「脱炭素経営」を支える、日本の産業の競争力の維持・強化 など
- 地域共生型の再エネ導入が鍵を握る
 - 地域の「資源」を用いるゆえに
 - 地域と共生し、地域に裨益する再エネ導入
- 再生可能エネルギー設備の適正な廃棄とリサイクルの重要性
 - 不適正な廃棄・放置の防止
 - 廃棄物処分場のキャパシティ
 - 資源の有効利用。循環経済(サーキュラーエコノミー)の実現の一環であり、経済安全保障 にも資する
- 2023年4月から「再生可能エネルギー発電設備の廃棄・リサイクルに関する検討会」(環境省・経済産業省共同事務局)で検討、課題を整理。2024年1月に「中間取りまとめ」公表

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/disposal_recycle/pdf/20240130_1.pdf

- 当面の最大の課題である太陽光に焦点を置く

化石燃料依存のエネルギー供給

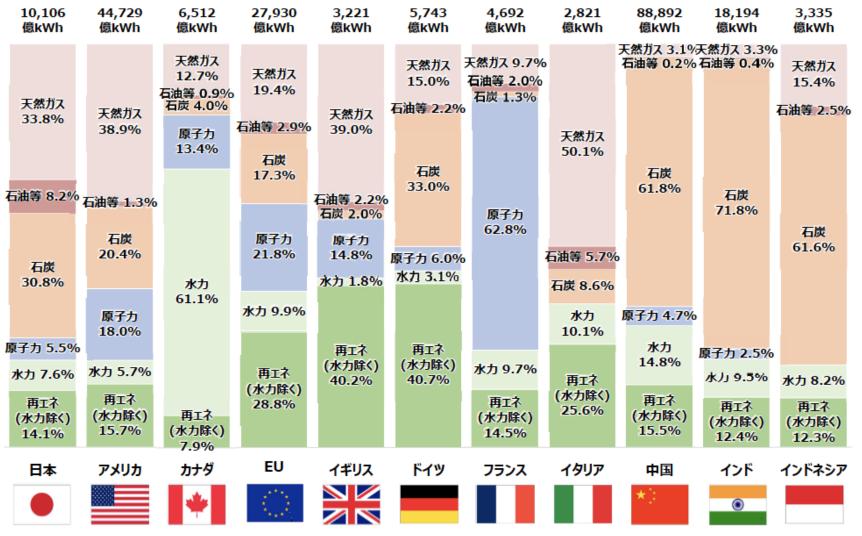
- 一次エネルギー供給の83%を輸入化石燃料に依存。G7では依存度は 最大。エネルギー自給率は最低水準(13.3%)
- 電源構成の7割超を輸入化石燃料に依存。G7では最も高い水準



(出所)IEA「World Energy Balances」、総合エネルギー統計をもとに作成。日本は2021年度、その他は2021年の数字。

10

主要国の電源構成

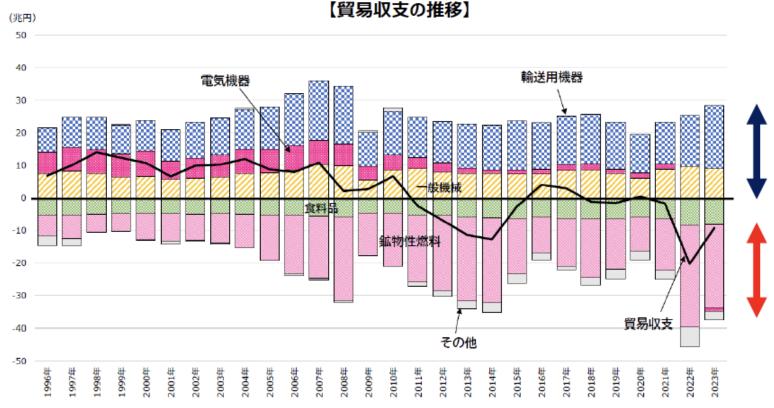


出典: IEA World Energy Balances (各国2022年の発電量)、総合エネルギー統計 (2022年度確報) をもとに資源エネルギー庁作成

出典:資源エネルギー庁、2024年

貿易収支への影響

- 自国産エネルギーが乏しく輸入に頼る我が国は、<mark>高付加価値品で稼ぐ外貨を化石燃料輸入で費消</mark>。2023年には、自動車、半導体製造装置などで稼いだ分(輸送用機器約20兆円+一般機械約9兆円)の大半を、<mark>鉱物性燃料(原油、ガスなど)の輸入(約26兆円)に充てる計算。</mark>
- 更に、世界的な脱炭素の潮流により、化石燃料の上流投資は減少傾向。海外に鉱物性燃料の大半を頼る経済 構造は、需給タイト化による突然の価格上昇リスクや、特定国に供給を依存するリスクを内包。



再エネ導入の推移と 2030年ミックス

● 2012年7月のFIT制度(固定価格買取制度)開始により、再エネの導入は大幅に増加しており、2011年度 10.4%から2022年度は21.7%に拡大。

	2011年度	2022年度	2030年ミックス
再エネの 電源構成比 ^{発電電力量:億kWh}	10.4% (1,131億kWh)	21.7% (2,189億kWh)	36-38% (3,360-3,530億kWh)
太陽光	0.4%	9.2%	14-16%程度
	48億kWh	926億kWh	1,290~1,460億kWh
風力	0.4%	0.9%	5%程度
	47億kWh	93億kWh	510億kWh
水力	7.8%	7.6%	11%程度
	849億kWh	768億kWh	980億kWh
地熱	0.2%	0.3%	1%程度
	27億kWh	30億kWh	110億kWh
バイオマス	1.5%	3.7%	5%程度
	159億kWh	372億kWh	470億kWh

※2022年度数値は令和4年度(2022年度)エネルギー需給実績(確報)より引用

太陽光の導入量

- 太陽光発電は、直近では、**5GW/年程度の追加導入**が見られる。
- 足下の2022年度の導入量の特徴として、系統接続済容量を踏まえてFIT/FIP制度によらない導入量を推 計したところ、**0.5GWのFIT/FIP制度によらない追加導入**が確認された。





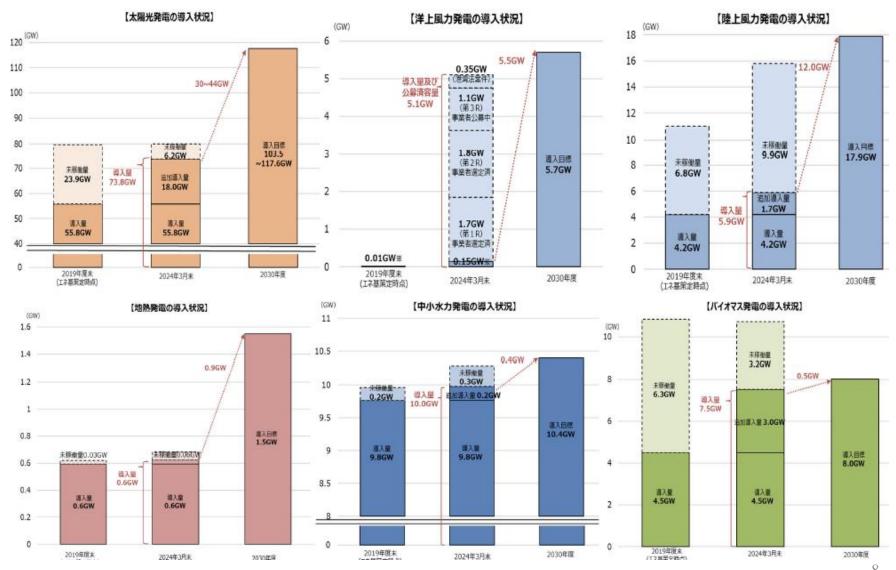
^{※ 2022}年度末時点におけるFIT/FIP認定量及び導入量は速報値。



出典:資源エネルギー庁、2024年

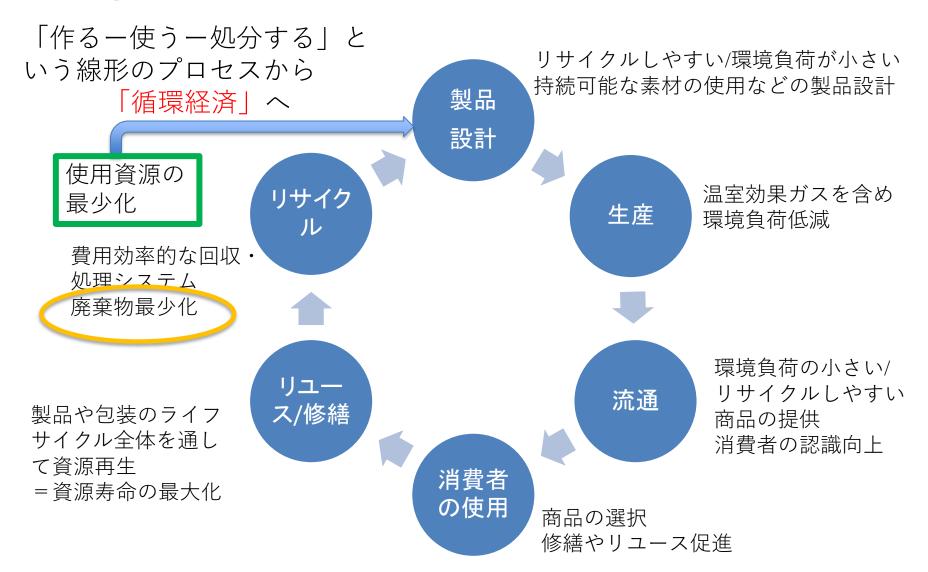
[※] 入札制度における落札案件は落札年度の認定量として計上。

再エネの導入状況



出典:資源エネルギー庁、2024年

循環経済(サーキュラーエコノミー)とは



出典: カナダ・オンタリオ州の循環経済構築戦略を基に高村作成

再エネ発電設備の廃棄・リサイクルのあり方に関する検討会

- 今後排出の増加が見込まれる太陽光パネルをはじめとする再工ネ発電設備のリサイクル・適正処理に関する対応の強化に向け、制度的対応も含めた具体的な方策について検討することを目的として、環境省・経済産業省共同事務局の有識者検討会を立ち上げ、2023年4月以降、これまで合計7回の会合を開催。
- 2024年1月、これまでの議論の内容を踏まえ、主な課題を整理した中間とりまとめを示した。
 https://www.meti.go.jp/shingikai/energy environment/disposal recycle/pdf/20240130
 __1.pdf

委員名	所属
髙村 ゆかり (座長)	東京大学 未来ビジョン研究センター 教授
青木 裕佳子	(公社)日本消費生活アドバイザー・コンサルタント相談員協会 理事
飯田 誠	東京大学 先端科学技術研究センター 特任准教授
大関 崇	国立研究開発法人産業技術総合研究所再生可能エネルギー研究センター
	太陽光システムチーム 研究チーム長
大塚 直	早稲田大学 法学学術院 教授
桑原 聡子	外苑法律事務所 パートナー弁護士
神山 智美	富山大学 経済学部 経営法学科 教授
所 千晴	早稲田大学 理工学術院 教授/東京大学大学院 工学系研究科 教授
村上 進亮	東京大学大学院 工学系研究科 教授
吉田 綾	国立研究開発法人 国立環境研究所 主任研究員

オブザーバー

山梨県、福岡県、(一社)太陽光発電協会、(一社)日本小形風力発電協会、(公社)全国解体工事業団体連合会、(公社)全国産業資源循環連合会、ガラス再資源化協議会

出典:資源エネルギー庁、2023年を基に高村改変

太陽光パネルの 廃棄・リサイクルの課題(1)

- 太陽光パネルの排出量の見通し。長期電源化の施策の重要性
 - 2032年頃から買取を終了する事業用太陽光の排出が増える見通し
 - 短期間に大量に排出されるのを抑制することが、廃棄・リサイクルに関わる作業の過度の集中を回避し、負担 を抑え、適正な廃棄とリサイクルの促進を助ける
 - 買取終了後も発電を継続する長期電源化の施策が重要→現在資源エネルギー庁の委員会で検討中
 - 第五次循環型社会形成推進基本計画(2024年8月閣議決定)においても重要施策として位置づけ
 - 見通しの一定の精緻化(例えば地域ごとの排出量)
 - 政策、法令、制度を策定するうえでも、廃棄・リサイクルのための回収や設備導入のためにも
- 発電事業の終了とともに、廃棄されるパネル等(モノ)の引渡し・引取りが確実になされ、適正な廃棄 /リサイクルのルートにのる仕組みが必要
 - 発電事業者等関係主体の責任の明確化、法令上の義務づけが必要ではないか。
 - 買取(FIT/FIP)制度を卒業した発電事業から多くが排出されることを考えると、また、買取制度によらない発電事業が増えていくことを考えると、再エネ特措法での対応だけでは限界がある
 - 設置や事業の態様は様々。これら全体を見た法制度の整備が必要
- 適正な廃棄/リサイクルの費用の確保
 - 適正な廃棄・リサイクルを促すために、その費用を確保することで、適正な廃棄・リサイクルを誘引する仕組みが必要
 - 買取制度の下で廃棄費用について積み立て。この制度を活用し、この制度と調整して、費用を確保
 - 買取制度によらない事業についてどうするか
 - リサイクルの促進の観点からリサイクル費用についても検討が必要

太陽光発電設備の排出ピークへの対応(引き続き対応すべき課題)

- 2030年代後半の**太陽光パネルの推計排出量が全て直接埋立処分された場合**、**2021年度の最終処分量869 万トン/年**に対して**環境省推計値**ベース(約50万~80万 t /年)では**約6%~9%**、**経産省推計値**ベース(約17万~28万t/年。)では**約2%~3%**に相当する。
- 個別リサイクル法の枠組みにより処理されている自動車や家電4品目の現在の処理量と比較しても、太陽光パネル も将来的には同程度の排出が見込まれている。

【太陽光パネルの排出量推計】



【(参考)各個別リサイクル法における再資源化の状況】

法律名	現状の再資源化の状況
自動車リサイクル法(R3年度実績)	製造業者等による自動車シュレッダーダストの処理実績: <u>約52万t</u> (約279万台分)
家電リサイクル法(R4年度実績)	製造業者等による再商品化等処理重量: 約60万t (参考)製造業者等による処理台数:エアコン3,747千台、テレビ3762千台、 冷蔵庫・冷凍庫3,553千台、洗濯機・衣類乾燥機4,073千台
小型家電リサイクル法(R2年度実績)	認定事業者による処理量: 約10万t

出典:資源エネルギー庁・環境省、2023年

第五次循環型社会形成推進基本計画について

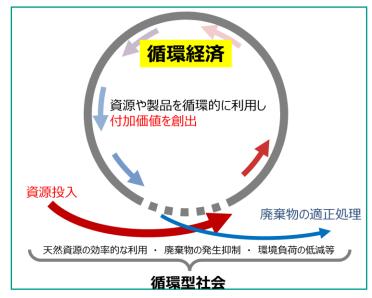


循環型社会形成推進基本計画(循環基本計画)とは

▶ 循環型社会形成推進基本法(2000年制定)に基づき、循環型社会の形成に関する施策の総合的かつ計画的な 推進を図るために定めるもの。概ね5年ごとに、環境基本計画を基本として策定することとしており、今般 第五次循環型社会形成推進基本計画を策定した。

改定の背景およびポイント

- ▶ 循環型社会の形成に向けて資源生産性・循環利用率を高める取組の強化には、従来の延長線上の取組の強化ではなく、大量生産・大量消費・大量廃棄型の経済・社会様式につながる一方通行型の線形経済から、持続可能な形で資源を効率的・循環的に有効利用する循環経済(サーキュラーエコノミー)への移行を推進することが鍵。
- ▶ 循環型社会形成のドライビングフォースとなる「循環経済」への移行は、気候変動、生物多様性の損失、環境汚染等の社会的課題を解決し、産業競争力の強化、経済安全保障、地方創生、そして質の高い暮らしの実現にも資するもの。また、循環経済への移行により循環型社会を形成することは、将来にわたって質の高い生活をもたらす「新たな成長」を実現し、「ウェルビーイング/高い生活の質」を実現するための重要なツール。
- ▶ 今回の改定では、循環経済への移行を関係者が一丸となって取り組むべき重要な政策課題と捉え、循環型社会形成に向けた政府全体の施策を取りまとめた国家戦略として本計画を策定。



循環型社会のドライビングフォースである循環経済



第五次循環基本計画における国の取組のポイント



地方創生・質の高い暮らし

- ◆ <u>地域経済の活性化・魅力ある地域づくり</u> ライフスタイル転換
 - ▶ 地域特性を活かした資源循環モデル創出や ネットワーク形成を主導できる中核人材の育成
 - ▶ レアメタルを含む小型家電等の回収率向上
 - ▶「質」を重視した建設リサイクルの推進
 - ▶ 農山漁村のバイオマス資源の徹底活用、 下水汚泥資源の肥料活用
 - ▶ 長く使える住宅ストックの形成、インフラの 長寿命化の推進
 - ▶ リユース・リペア等新たなビジネスの展開支援
 - ▶ 食品ロス削減、サステナブルファッション推進、 使用済紙おむつのリサイクルへの支援

産業競争力強化·経済安全保障

- ◆ <u>ライフサイクル全体での徹底的な資源循環・再生材の利用拡大</u> (循環経済関連ビジネスの市場規模を2030年80兆円、2050年120兆円)
 - ▶ 再資源化事業等高度化法の円滑な施行や産学官のプラットフォームの 活用による製造業・小売業等と廃棄物処理・リサイクル業の連携強化
 - ➤ 廃棄物再資源化への機械化・AI導入等による高度化・供給拡大支援
 - ▶ 太陽光パネルのリサイクル促進等に向けた制度的枠組み構築
 - ➤ 国内外の**資源循環ネットワーク拠点**の構築や**資源循環の拠点港湾**の 選定・整備の推進
- ◆ 国際的な資源循環体制を構築することで資源制約を克服
 - ▶ G7等の国際的な場において循環経済のルール形成をリード
 - > ASEAN諸国の電子スクラップの我が国での再資源化体制の構築
 - > 金属スクラップの不適正な国外流出を抑制
 - ➤ ASEAN諸国等へ廃棄物管理・リサイクル分野の制度・技術等支援、 インフラ輸出の促進

カーボンニュートラル ネイチャーポジティブ

- ◆ 製品等のライフサイクル全体における温室効果ガスの低減に貢献 (資源循環が約36%のGHG削減に貢献可能)
- ◆ 天然資源消費量を抑制し地球規模の環境負荷低減

政府全体で一体的に取り組み、「同心円」の考え方で循環経済への移行を実現

太陽光発電設備の設置形態、事業形態等の違いについて



<FIT·FIP認定施設についての導入状況(2023年3月末時点)>

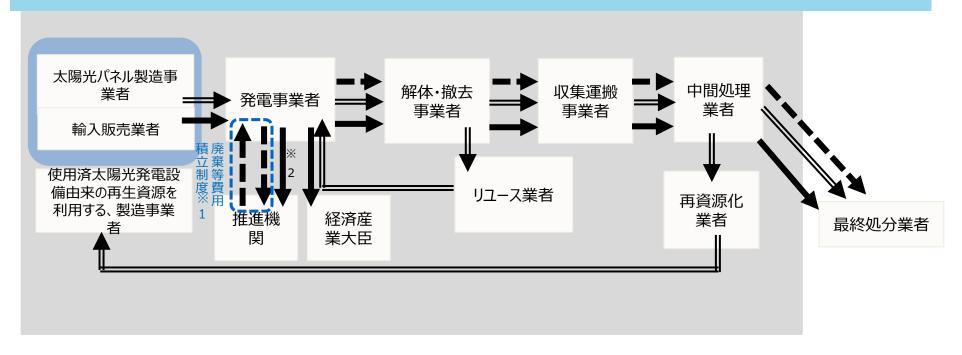
	非住宅用(10kW以上)	住宅用(10kW未満)
設置容量	5580.7万kW(80%)	1431.7万kW(20%)
設置件数	70万件(18%)	316万件(82%)

※設置容量及び設置件数は、2023年3月末時点における新規認定分と移行認定分の総計。

出典:資源エネルギー庁・環境省、2023年

太陽光発電設備の廃棄・リサイクルの全体像と関係者

- 廃棄・リサイクルについては、製造・輸入、発電、解体・撤去、収集・運搬、中間処理、再資源化、最終処分等、関係者が多岐に渡る。
- その適切な実施に当たっては、各段階においてパネル等(モノ)の引渡し・引取りが確実になされ、それを一元的に管理・把握(情報のトレーサビリティ)する仕組みの構築が必要となる。実施を確保し、促進する費用負担についても検討する必要がある。



金*3の流れ ---モノ*4の流れ ---情報の流れ ---

※1:10KW以上のFIT/FIP対象太陽光発電設備

※2:再エネ特措法における認定情報、電事法上の基礎届出

※3:廃棄等費用

※4:太陽光パネル、再資源化物(アルミ、ガラス等)、残渣

(参考)太陽光発電設備の廃棄等費用積立制度

● 太陽光発電設備の廃棄等費用の積立てを担保する制度について、2020年6月成立のエネルギー供給強靱化法 による改正再エネ特措法において太陽光発電設備の廃棄等費用積立制度について措置し、2022年7月に最も 早い事業の積立を開始。

太陽光発電設備の廃棄等費用積立制度の概要

原則、源泉徴収的な外部積立て

◆対

象: 10kW以上すべての太陽光発電(複数太陽光発電設備設置事業を含む。) の認定案件

◆ 金 額:**調達価格/基準価格の算定において想定してきている廃棄等費用の水準**

◆ 時 期:**調達期間/交付期間の終了前10年間**

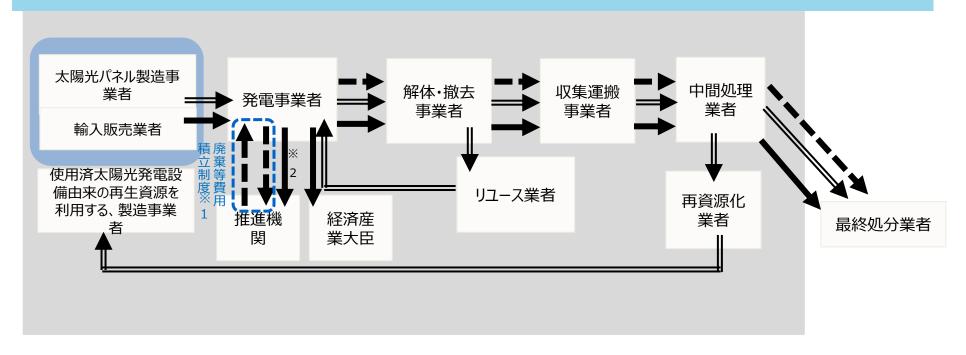
◆ 取戻し条件:**廃棄処理が確実に見込まれる資料の提出**

※例外的に内部積立てを許容(長期安定発電の責任・能力、確実な資金確保)

出典:資源エネルギー庁・環境省、2023年

太陽光発電設備の廃棄・リサイクルの全体像と関係者

- 廃棄・リサイクルについては、製造・輸入、発電、解体・撤去、収集・運搬、中間処理、再資源化、最終処分等、関係者が多岐に渡る。
- その適切な実施に当たっては、各段階においてパネル等(モノ)の引渡し・引取りが確実になされ、それを一元的に管理・把握(情報のトレーサビリティ)する仕組みの構築が必要となる。実施を確保し、促進する費用負担についても検討する必要がある。





※1:10KW以上のFIT/FIP対象太陽光発電設備

※2:再エネ特措法における認定情報、電事法上の基礎届出

※3:廃棄等費用

※4:太陽光パネル、再資源化物(アルミ、ガラス等)、残渣

太陽光パネルの 廃棄・リサイクルの課題(2)

- 太陽光パネルの再利用
 - 再利用可能なパネルかの判定、評価
- 太陽光パネルのリサイクル施設の不在・偏在への対応
 - 地域によって太陽光の導入量も、中間処理施設の処理能力も異なる。 中間処理施設が現時点で不在の地域も
 - 運搬距離を短くすることでコスト低減も可能
- リサイクル施設の安定的な操業
 - 中間処理事業者にとっての事業の予見可能性を高めることが必要
 - 排出量の見通しに加えて、リサイクル施設へ排出されるモノが運ばれる回収のしくみを含め、適正な廃棄・リサイクルの制度が構築されることが必要。その意味でも、法令に裏打ちされた制度構築を検討する必要
 - 施設に持ち込まれる量が過度に増減しない仕組み。例えば、地域における「プール制」のような仕組みは可能か

事業用太陽光(10kW以上)の導入状況①

● 2012年7月のFIT制度導入以降再エネ発電設備の導入が進み、特に2013年~2015年頃は運転開始時期 **の全国的なボリュームゾーン**となっている。他方で、**導入量、導入ピークは各自治体によって相当差**がある。

			_	FIT制度	開始										
年	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	合計(kW)
北海道	867	1,746	1,016	44,920	202,876	248,979	374,004	126,965	155,565	187,376	330,563	254,336	57,452	23,348	2,010,012
青森県	111	0	11	13,709	28,259	58,587	201,722	129,903	137,011	17,411	104,676	26,745	37,246	40,002	795,394
岩手県	284	344	411	3,108	37,694	72,911	117,602	88,732	99,263	92,701	168,584	102,087	81,788	135,656	1,001,164
宮城県	730	557	480	13,901	96,843	169,810	169,769	158,863	171,487	238,564	187,254	423,863	144,313	48,869	1,825,303
秋田県	102	40	71	445	48,145	30,647	38,092	57,172	45,916	12,479	8,896	19,708	9,650	4,456	275,819
山形県	410	313	114	946	37,078	31,987	48,342	18,397	14,170	29,390	9,339	28,385	8,878	2,818	230,565
福島県	936	619	519	6,083	112,002	182,208	278,527	139,936	405,873	171,242	346,644	400,875	277,259	254,262	2,576,983
茨城県	2,362	1,365	1,824	72,029	303,256	567,649	584,406	456,550	338,289	314,425	368,966	344,411	301,921	162,415	3,819,866
栃木県	2,499	443	1,945	71,502	221,975	400,154	436,514	231,968	162,075	209,222	157,512	119,210	165,920	70,274	2,251,212
群馬県	1,385	720	1,296	61,532	212,981	294,372	280,450	253,426	243,245	156,045	296,088	207,504	234,454	68,586	2,312,084
埼玉県	3,993	1,459	2,239	30,360	165,206	222,599	200,062	135,136	70,712	90,461	76,679	84,708	86,517	28,857	1,198,987
千葉県	2,372	1,746	3,706	53,355	253,816	449,665	506,573	279,068	207,433	238,538	272,230	169,839	105,564	146,346	2,690,251
東京都	3,317	1,526	1,999	10,848	30,530	29,751	22,107	13,551	11,927	13,769	11,265	767	2,089	3,022	156,470
神奈川県	2,602	1,550	1,034	13,049	66,222	69,825	65,401	25,058	15,579	24,834	17,242	11,992	11,388	6,549	332,322
新潟県	605	339	698	8,699	36,170	50,339	60,773	31,307	8,127	54,577	6,839	6,683	88,409	11,290	364,854
富山県	367	355	102	3,933	32,851	57,080	51,921	29,557	24,531	18,215	15,948	27,158	4,779	2,992	269,789
石川県	340	223	161	4,779	47,397	57,096	59,533	81,327	38,767	131,277	23,827	26,789	7,634	97,157	576,307
福井県	659	158	117	2,539	23,148	41,047	28,473	27,188	11,678	18,967	8,082	13,614	29,428	2,039	207,137
山梨県	1,295	1,408	1,296	21,293	93,946	116,427	107,819	47,497	30,263	37,740	35,312	55,235	30,220	4,615	584,367
長野県	8,304	3,103	2,852	46,102	160,685	221,227	168,423	114,334	157,198	97,438	107,386	64,596	118,044	34,921	1,304,612
岐阜県	2,727	1,917	2,412	49,241	143,959	200,862	200,751	121,174	81,259	86,908	166,097	51,084	97,595	52,059	1,258,045
静岡県	3,544	1,633	2,994	76,772	229,501	304,252	253,541	239,035	149,913	167,746	140,461	112,445	82,535	27,918	1,792,288
愛知県	5,988	4,165	5,082	86,560	273,148	390,404	326,428	207,228	107,085	150,844	176,535	61,134	51,729	52,702	1,899,033
三重県	3,659	1,455	1,791	39,817	185,244	298,604	318,917	289,824	166,542	319,888	245,863	180,728	167,722	162,879	2,382,932

^{※2022}年12月末時点における都道府県別の導入量情報を基に作成。

[※]FIT制度開始前から稼働するRPS移行案件とFIT制度案件の導入量を合計。

[※]赤塗部分は2009年から2022年における太陽光発電設備導入量のピーク年。

事業用太陽光(10kW以上)の導入状況②

● 2012年7月のFIT制度導入以降再エネ発電設備の導入が進み、特に2013年~2015年頃は運転開始時期 **の全国的なボリュームゾーン**となっている。他方で、**導入量、導入ピークは各自治体によって相当差**がある。

				FIT制度	開始										
年	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	合計(kW)
滋賀県	1,398	1,562	1,396	22,960	95,254	132,105	125,691	73,223	34,658	54,053	73,989	36,949	28,848	17,157	699,243
京都府	2,661	524	374	20,256	50,604	84,933	72,098	34,179	48,760	27,927	30,763	27,808	8,705	6,533	416,124
大阪府	3,825	2,344	1,323	50,049	142,727	133,717	67,955	42,900	43,553	39,496	28,588	10,718	16,080	5,773	589,047
兵庫県	5,341	3,150	2,467	81,233	286,215	429,741	380,446	328,524	157,432	204,134	144,165	107,294	107,899	95,098	2,333,139
奈良県	1,137	490	332	14,775	52,881	87,300	66,158	61,548	29,854	39,644	29,254	41,616	23,147	5,246	453,382
和歌山県	678	893	270	20,969	48,734	106,654	109,775	50,661	68,152	90,328	33,894	67,986	12,898	96,990	708,881
鳥取県	354	552	139	4,169	61,627	38,557	31,179	31,010	28,635	37,659	29,479	43,567	21,971	9,301	338,198
島根県	361	1,022	142	12,083	38,146	34,588	75,558	45,005	33,550	15,732	10,154	9,112	40,756	3,765	319,973
岡山県	4,366	1,254	1,463	35,435	171,862	197,314	213,680	222,797	90,843	318,730	267,388	186,827	173,222	105,527	1,990,706
広島県	1,691	1,469	1,158	38,331	163,231	200,637	202,286	133,456	75,661	105,665	110,903	189,164	92,447	100,534	1,416,632
山口県	717	740	354	21,879	121,512	142,882	154,812	125,015	87,650	107,501	80,138	99,751	201,687	20,630	1,165,266
徳島県	563	855	276	19,772	73,891	168,003	95,077	68,371	46,654	51,443	65,807	57,063	41,357	20,486	709,618
香川県	1,174	463	699	32,434	106,132	129,847	129,266	78,711	37,154	46,505	44,085	58,821	30,359	24,695	720,345
愛媛県	1,852	1,594	583	24,993	108,212	150,971	137,372	61,150	32,231	48,490	38,106	45,690	72,255	14,765	738,263
高知県	1,956	1,046	250	14,526	47,261	74,923	70,485	58,144	22,318	23,719	35,134	7,809	8,445	38,798	404,815
福岡県	2,932	2,184	1,494	80,346	325,536	445,539	297,625	160,028	112,928	61,665	90,753	136,655	61,921	46,769	1,826,374
佐賀県	1,363	229	332	12,470	113,854	114,056	78,270	53,172	34,747	40,895	32,348	23,929	13,883	10,622	530,170
長崎県	891	786	308	13,069	142,321	158,769	147,829	90,982	40,177	45,333	73,433	49,726	29,679	6,227	799,530
熊本県	3,295	4,675	986	32,603	182,994	290,576	167,018	123,776	98,024	98,044	91,666	100,488	134,812	119,345	1,448,301
大分県	2,008	1,646	442	20,716	241,526	217,822	164,731	73,527	48,600	107,940	125,442	74,720	118,118	49,538	1,246,776
宮崎県	2,171	989	326	15,277	178,915	224,049	146,859	87,387	142,568	91,357	159,855	82,570	106,004	43,725	1,282,051
鹿児島県	1,906	1,912	386	19,565	275,026	388,040	256,179	201,035	217,351	108,052	279,906	217,967	65,167	50,777	2,083,267
沖縄県	1,181	714	487	6,721	70,122	82,640	50,161	31,979	23,111	13,766	10,491	7,638	2,299	431	301,741
合計(kW)	93,277	58,273	50,155	1,350,152	6,141,512	8,600,148	8,140,659	5,539,778	4,408,520	4,658,135	5,168,024	4,477,759	3,614,491	2,336,759	54,637,640

^{※2022}年12月末時点における都道府県別の導入量情報を基に作成。

[※]FIT制度開始前から稼働するRPS移行案件とFIT制度案件の導入量を合計。

[※]赤塗部分は2009年から2022年における太陽光発電設備導入量のピーク年。

都道府県別太陽光パネル中間処理能力とピーク導入量の比較

■ 環境省が実施したアンケート調査の結果によると、令和3年度時点における太陽光パネルの中間処理が可能な施設の地域別立地状況、処理能力は以下のとおり。現時点では、施設の立地状況の地域差がある。

	施設件数**1	全処理能力**1,2	太陽光パネルのリ サイクル設備等の 処理能力 ^{*1,2}	ピーク導入量 ^{※3}	導入ピーク年
	件	t/年	t/年	t/年	年
北海道	1	2,400	0	29,920	2015
青森県	3	269,750	950	16,138	2015
岩手県	0	0	0	13,487	2019
宮城県	2	75,417	3,225	33,909	2020
秋田県	3	76,800	0	4,574	2016
山形県	2	231,588	1,188	3,867	2015
福島県	5	81,494	3,494	32,470	2017
茨城県	3	3,686	3,686	46,752	2015
栃木県	1	180	180	34,921	2015
群馬県	0	0	0	23,687	2019
埼玉県	1	1,075	1,075	17,808	2014
千葉県	3	139	19	40,526	2015
東京都	2	2,304	2,304	2,442	2013
神奈川県	0	0	0	5,586	2014
新潟県	0	0	0	7,073	2021
富山県	1	28,800	28,800	4,566	2014
石川県	0	0	0	10,502	2018
福井県	0	0	0	3,284	2014
山梨県	0	0	0	9,314	2014
長野県	1	397	397	17,698	2014
岐阜県	0	0	0	16,069	2014
静岡県	1	2,707	2,707	24,340	2014
愛知県	1	7,711	7,711	31,232	2014

	施設件数 ^{※1}	全処理能力**1,2	太陽光パネルのリ サイクル設備等の 処理能力 ^{※1,2}	ピーク導入量 ^{*3}	導入ピーク年	
	件	t/年	t/年	t/年	年	
三重県	1	720	720	25,591	2018	
滋賀県	0	0	0	10,568	2014	
京都府	2	3,744	3,744	6,795	2014	
大阪府	0	0	0	11,418	2013	
兵庫県	1	90,000	0	34,379	2014	
奈良県	0	0	0	6,984	2014	
和歌山県	0	0	0	8,782	2015	
鳥取県	0	0	0	4,930	2013	
島根県	0	0	0	6,045	2015	
岡山県	3	6,820	6,220	25,498	2018	
広島県	0	0	0	16,183	2015	
山口県	0	0	0	16,135	2021	
徳島県	0	0	0	13,440	2014	
香川県	0	0	0	10,388	2014	
愛媛県	2	2,544	2,304	12,078	2014	
高知県	0	0	0	5,994	2014	
福岡県	2	720	720	35,643	2014	
佐賀県	0	0	0	9,124	2014	
長崎県	0	0	0	12,702	2014	
熊本県	0	0	0	23,246	2014	
大分県	0	0	0	19,322	2013	
宮崎県	0	0	0	17,924	2014	
鹿児島県	1	1,036	1,036	31,043	2014	
沖縄県	0	0	0	6,611	2014	

[○]全処理能力:太陽光パネル専用の処理設備に限らず、シュレッダーによるパネル破砕後に埋立や焼却等を行う等の処理方法も含んだ処理能力の合計。

[○]太陽光パネルのリサイクル設備等の処理能力:太陽光パネル専用の処理設備によるガラスとバックシートの分離、パネル破砕後に素材選別を実施する等、リサイクルが可能な処理設備の処理能力の合計。

^{※1:}アンケート調査にて、太陽光パネルの受入はしているが、「パネルの種類や荷姿により異るため一概に回答出来ない」等の理由から処理能力は未回答であった施設も件数に含む。

^{※2:}処理施設年間稼働日数を240日として計算

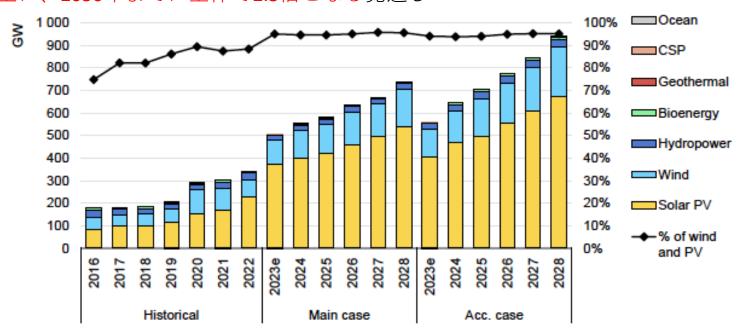
^{※3:}kW換算でのピーク導入量(スライド6,7枚目を参照)をパネル1枚あたり250W、20kgと仮定して算出。

太陽光パネルの 廃棄・リサイクルの課題(3)

- 適正な廃棄・リサイクルのための太陽光パネルの含有物質情報の把握=検討会の検討をふまえてすでに対応
 - 適正なリサイクル・廃棄の促進に必要
 - 含有物質に関する情報を取りまとめたデータベースを構築
 - 含有物質については、鉛、カドミウム、ヒ素、セレンから
 - 2024年4月からは、新規認定/変更認定の事業について、含有物質情報が登録された型式のパネルのみ使用
 - 「JP-AC太陽光パネル型式登録リスト」(2024年4月。含有物質情報あり)
 - https://www.fitportal.go.jp/servlet/servlet.FileDownload?file=01528000003rz40AAA
- リサイクル技術の革新。新たなビジネスの機会

世界の再工ネ設備新規導入量

2023年、507GW導入と推計。2022年比約50%増 130カ国以上で増加。中国が大幅増(太陽光+116%、風力+66%) 現在の対策ベースで、2028年までに太陽光、風力の設備容量は2022年比で2倍以 上に、2030年までに全体で2.5倍となる見通し



IEA, CC BY 4.0.

Notes: CSP = concentrated solar power. Capacity additions refer to net additions. Historical and forecast solar PV capacity may differ from previous editions of the renewable energy market report. This year, PV data for all countries have been converted to DC (direct current), increasing capacity for countries reporting in AC (alternating current). Conversions are based on an IEA survey of more than 80 countries and interviews with PV industry associations. Solar PV systems work by capturing sunlight using photovoltaic cells and converting it into DC electricity. The DC electricity is then usually converted using an inverter, as most electrical devices and power systems use AC. Until about 2010, AC and DC capacity in most PV systems were similar, but with developments in PV system sizing, these two values may now differ by up to 40%, especially in utility-scale installations. Solar PV and wind additions include capacity dedicated to hydrogen production.

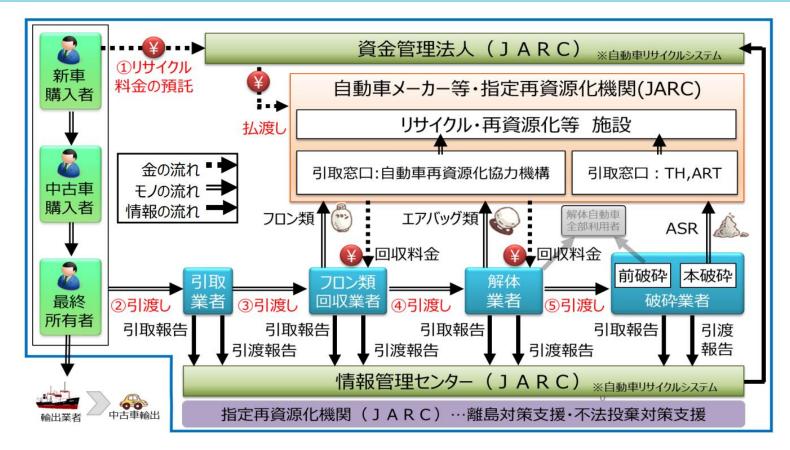
出典:国際エネルギー機関(IEA)、2024年⁴

むすびにかえて

- 適正な廃棄・リサイクルを進めることは、地域共生型の再エネ導入 の前提。そのためには、想定される排出をあらかじめ見越した早 期の対応が必要
 - 制度や法令を整備し、実際に回収、運搬、再利用、リサイクル、適正な廃棄の体制(施設整備を含む。)をつくるには時間がかかる
 - その観点から、検討会での議論は先導的
- 長期電源化の施策の重要性
 - 構築してきた電力インフラ(資産)をできるだけ有効に使う
 - エネルギーの安定供給の観点からも
 - 適正な廃棄・リサイクルを確保するためにも
- 適正な廃棄・リサイクルを確保する法整備の必要性
 - 多岐にわたる事業者・主体の関与。自主的取組に委ねることへの懸 念
 - 発電事業者等の責任の明確化
 - 包括的な視点での適正な廃棄・リサイクル制度の構築への期待

(参考) 他製品の制度の事例(自動車リサイクル法)

- 自動車リサイクル法においては、自動車製造業者等(製造事業者、輸入販売事業者)にも使用済自動車の再資源化義務を課すほか、自動車所有者がリサイクル料金(再資源化預託金等)を負担するなど、リサイクルに携わる関係者が適正な役割を担うことによって、積極的なリサイクル・適正処理を行っている。
- 加えて、道路運送車両法において車両ごとに義務付けられている登録制度と連携し、一台毎にリサイクル料金の預託 の状況や移動報告などを管理する制度となっている。



出典:資源エネルギー庁・環境省、2023年

Thank you for your attention!

Yukari TAKAMURA

E-mail: yukari.takamura@ifi.u-tokyo.ac.jp