

次世代太陽電池と次世代革新炉における「実用化の目途」等の比較

	次世代太陽電池（ペロブスカイト）	次世代革新炉(革新軽水炉)
実用化の目途	2030年を待たずに早期の社会実装を目指す。	<u>2030年代以降</u>
安全性	現時点では、一般的な太陽光発電設備同様の安全対策が必要と考えられる。	(革新軽水炉)日本特有の自然災害への対応、半地下構造による大規模航空機衝突・テロ対策、外部電源無く炉心を冷却できる受動的安全性、新規基準に対応したシビアアクシデント対策等を導入予定。
発電コスト (原材料代、土地代、建設費、廃棄物処理費まで)	グリーンイノベーション基金事業における研究開発目標として「2030年度までに、一定条件下（日射条件等）での発電コスト14円/kWh以下を達成」することとしている。	(既設炉)資源エネルギー庁の発電コスト検証WGでの試算では、2030年の原子力の発電コストは <u>11.7円</u> としている。 (革新軽水炉)研究開発段階であるため、その収益性について試算することは困難。
ランニングコスト (運転・維持費用)	研究開発段階にあるため、現時点では不明	(既設炉)各原子力発電所に関して、各社が計上する経費について承知していない。 (革新軽水炉)研究開発の段階であり、その係る経費について見積もることは困難。
環境への負荷 (全工程で排出される炭素、放射性物質など)	研究開発段階にあるため、現時点では不明。	(既設炉)原子力発電の1kWhあたりのライフサイクル（燃料製造から廃棄物処理まで）CO2排出量は19g/kWh。
交付金、補助金等 (R5年度予算)	グリーンイノベーション基金（2030年までの合計で国費負担額上限498億円）	(既設炉) 電源立地地域対策交付金 745億円 広報・調査等交付金 9.0億円 交付金事務等交付金 0.4億円 原子力発電施設立地地域共生交付金 1.4億円 核燃料サイクル交付金 0.9億円 原子力発電施設等立地地域基盤整備支援事業 101億円 原子力発電施設等立地地域特別交付金 3.2億円 原子力発電施設等周辺地域企業立地支援事業費補助金 55億円 福島特定原子力施設地域振興交付金 84億円 エネルギー構造高度化・転換理解促進事業費補助金 72億円 (革新軽水炉) <u>原子力の安全性向上に資する技術開発事業（補助金：15億円）</u> 社会的要請に応える革新的な原子力技術開発支援事業（補助金：12億円） 【合計】1,098億9,000万

2023年4月19日 経産・環境・原子力特連合審査 立憲民主党 堤かなめ

出典：経済産業省資料を基に堤かなめ事務所にて作成

令和5年3月27日
調査及び立法考査局
経済産業調査室・課

最近5年間（2018年4月～2023年3月）の原発関連の事故・不祥事等

1. 事故・故障等

	発生日等	社名・発電所名	概要
1	2018.6.5	中部電力 浜岡5号機	非常用ディーゼル発電機の故障（運転上の制限を逸脱）。
2	2018.6.22	関西電力 高浜4号機	定期検査中に蒸気発生器伝熱管の損傷を示す信号指示を確認。
3	2018.9.6	東京電力 柏崎刈羽1号機	非常用ディーゼル発電機の過給気の軸固着が発生。
4	2018.9.12	関西電力 高浜3号機	定期検査中に蒸気発生器伝熱管の損傷を示す信号指示を確認。
5	2019.10.17	関西電力 高浜4号機	定期検査中に蒸気発生器伝熱管の減肉を示す信号指示を確認。
6	2019.11.26	東京電力 福島第一6号機	残留熱除去系圧力抑制室吸込弁の手動操作のハンドルの軸が折損。
7	2019.11.28	東京電力 福島第一1,2号機	排気筒ドレンサンプピットにおける核燃料物質等が管理区域内で漏えい。
8	2020.1.15	四国電力 伊方3号機	定期検査中に原子炉容器の上部炉心構造物を吊り上げたときに制御棒も一緒に引き上げ。
9	2020.2.18	関西電力 高浜3号機	定期検査中に蒸気発生器伝熱管の減肉を示す信号指示を確認。
10	2020.5.1	東京電力 福島第一	原子炉格納容器窒素封入設備について運転上の制限を逸脱。
11	2020.11.20	関西電力 高浜4号機	定期検査中に蒸気発生器伝熱管の損傷を示す信号指示を確認。
12	2021.3.25	東京電力 福島第一	コンテナ内に保管されていた核燃料物質等がコンテナの外に流出。
13	2021.7.19	東京電力 福島第一	タンク内の放射性物質を含む水が管理区域外に流出。
14	2021.8.5	関西電力 大飯3号機	循環水管からの海水漏れに伴い循環水ポンプを停止したため、5%を超える原子炉の出力変化が発生。
15	2022.3.30	関西電力 高浜3号機	定期検査中に蒸気発生器伝熱管の損傷を示す信号指示を確認。
16	2022.7.8	関西電力 高浜4号機	定期検査中に蒸気発生器伝熱管の損傷を示す信号指示を確認。
17	2023.1.13	日本原子力発電 敦賀2号機	非常用ディーゼル発電機のエンジンを冷やす冷却水が漏れているのが見つかかり、使用不能。

18	2023.1.30	関西電力 高浜4号機	運転中の原子炉が自動停止。
19	2023.2.21	日本原子力発電 東海第二	非常用電源の動作確認中に、ディーゼル発電機1台の冷却用海水ポンプが自動停止。

(出典) 以下の資料に基づき作成。原子力規制庁「平成30年度に発生した原子力施設等の事故故障等を取りまとめました。」2019.6.17。(2020.6.29 最終更新) <<https://www.nra.go.jp/data/000316152.pdf>>; 原子力規制庁「令和元年度に発生した原子力施設等の事故故障等を取りまとめました。」2020.6.29。(2020.10.14 最終更新) <<https://www.nra.go.jp/data/000331356.pdf>>; 原子力規制庁「令和2年度に発生した原子力施設等の事故故障等を取りまとめました。」2021.4.22。(2021.6.2 最終更新) <<https://www.nra.go.jp/data/000354298.pdf>>; 原子力規制庁「令和3年度に報告があった原子力施設等の事故故障等を取りまとめました。」2022.8.24. <<https://www.nra.go.jp/data/000402058.pdf>>; 「原子炉等規制法または放射性同位元素等規制法に基づく報告(令和4年度)」原子力規制委員会ウェブサイト <https://www.nra.go.jp/activity/bousai/trouble/houkoku_new/2022.html>; 「発電機、一時使用不能に 停止中の敦賀原発2号機 非常用」『毎日新聞』(福井) 2022.1.15; 「東海第2原発 非常電源確認中、冷却ポンプ停止」『毎日新聞』(茨城) 2023.2.23.

2. 不正・不祥事等

	発覚時期	社名・発電所名	概要
1	2018.12	北海道電力 泊3号機	非常用ディーゼル発電機の部品が正しく取り付けられていないまま9年間放置。
2	2019.2	東京電力 福島第一等	福島第二原発で火災等トラブルが発生したが、他の自社原発で同種事例の発生防止策を検討せず放置。
3	2019.5	日本原子力発電 敦賀	作業員の手洗いなどに使った廃液の一部を、放射性物質の濃度を測定せず海へ放出。
4	2019.8	東北電力 女川	原子炉建屋の放射線モニターに不具合があり、長期間使用できない状態を放置。
5	2019.8	中国電力 島根	放射線量や放射性物質の計測記録の一部を誤って保管期限前に廃棄。
6	2019.8	日本原子力発電 敦賀	原子力規制委員会に提出した資料に、データの記載ミスなどの不備が大量に発覚。
7	2019.9 2020.3	関西電力 高浜	関西電力の社長、会長を含む役員ら20人が、2011年から7年間、高浜町の元助役から計約3億2千万円分の金品を受領。その後の報告書で、約30年間に総計75人、約3億6千万円分にもものぼることが判明。
8	2019.11	東京電力 福島第一5,6号機	送電線の工事で配線ミスがあり、付属する設備から発煙。
9	2019.11	東京電力 福島第一	禁止されている水分補給設備が構内に設置され続け、作業員がその水を飲水。
10	2019.11	東京電力 福島第一3号機	使用済燃料プールから燃料を取り出す作業で、装置のトラブルが続き工期が遅延。
11	2019.12	北海道電力 泊	大気に放出した放射性廃棄物の値を31年間、過少報告。
12	2020.5	中国電力 島根	放射線管理区域で、法令で定められた巡視を計32日間実施していなかったが、「実施した」と虚偽の報告。
13	2020.5	中部電力 浜岡1,2号機	誤った図面に基づき、トリチウム測定装置の配管を不適切に施工。

14	2020.6	日本原子力発電 敦賀2号機	新規制基準の審査資料における地質データの無断書き換えが計80か所に上ることが判明。
15	2020.11	四国電力 伊方3号機	ケーブル4本で耐火材が未施工。制御盤室の熱感知器を規定よりも換気口から近いところに設置。
16	2021.1	東京電力 柏崎刈羽	社員が他人のIDカードを使って原発の中央制御室に立ち入り。
17	2021.2	東京電力 福島第二	社員が核燃料を扱う施設などに入るためのIDカードを紛失。
18	2021.3	中部電力 浜岡	グループ会社員が、公的な身分証明書を提示せずに原発内に立ち入り。
19	2021.3	東京電力 柏崎刈羽	侵入者を検知する複数のテロ対策設備が16か所故障していたが、不十分な代替措置を継続。
20	2021.5	東京電力 柏崎刈羽	2015年に父親のIDカードを使った協力企業の作業員が本人確認必要のゲートを通っていたことが発覚。
21	2021.5	東京電力 福島第二	タービン建屋で、核物質防護区域に通じる複数の扉が人の出入りを管理していない状態であることが発覚。
22	2021.6	東京電力 柏崎刈羽7号機	安全対策工事として行われたはずの火災防護工事76か所が未完了であることが発覚。
23	2021.7	東京電力 柏崎刈羽6号機	配管30か所で、不適切な溶接工事（配管内面の酸化防止のために行う不活性ガスを流す作業を未実施）。
24	2021.9	四国電力 伊方	重大事故などへの対応要員1人が宿直勤務中に無断外出。
25	2021.9	東京電力 柏崎刈羽	他人のIDカードを用いてゲートを通過（計13件）
26	2021.12	東京電力 柏崎刈羽7号機	消火設備の配管391か所で不適切な溶接工事。
27	2022.3	四国電力 伊方3号機	使用済燃料の保管プールを監視するカメラの画像がモニターに表示されない不具合が発生。
28	2022.4	東京電力 柏崎刈羽7号機	放射性物質の外部放出を抑えるフィルター付き排気（ベント）設備で、基準を満たしていない部品を使用。
29	2022.5	中国電力 島根	協力会社から業務の依頼を受けた業者が、有効期限を偽った身分証明書を使って構内に立ち入り。
30	2022.5	東京電力 福島第二	「周辺防護区域」や「立ち入り制限区域」に正規の手続きをしていない車が進入（計8件）。
31	2022.5	東京電力 柏崎刈羽	社員が有効期限切れの入構証で原発に立ち入り（計3回）。
32	2022.7	四国電力 伊方3号機	テロ対策施設の一部設備で、必要な部品が未装着。
33	2022.11	東京電力 福島第二	本来は2人1組で行う巡視やメンテナンスなどの作業を1人で行っていたことが発覚。
34	2023.1	東京電力 柏崎刈羽3号機	高経年化技術評価書の作成に、2号機のデータを流用。

(出典) 以下の資料に基づき作成。「北電副社長がミス陳謝 泊原発 保安規定違反と認定」『読売新聞』(北海道) 2018.12.20; 「福島第2原発: 東電原発で33件、保安規定違反か トラブル放置」『毎日新聞』(大阪) 2019.2.15; 「敦賀原発: 廃液を測定せず放出 規制委発表」『毎日新聞』(福井) 2019.5.16; 「放射線モニターが長期間使用できず 女川原発、保安規定違反」『読売新聞』2019.8.22; 「原発計測記録 期限前に廃棄 中電、4種類 424枚」『読売新聞』(島根) 2019.8.23; 「敦賀原発資料 大量の不備 原電、規制委に提出」『読売新聞』2019.8.24; 「関電20人に3.2億円 高浜町元助役から 原発マネー、原資」『朝日新聞』(大阪) 2019.9.28; 「関電、泥沼の「共犯」元助役からの金品、原資は電気料金」『朝日新聞』2020.3.15; 「福島第1、ミス相次ぐ 保安規定違反、工期遅れ 規制委調査」『毎日新聞』2019.11.7; 「泊原発: 北電・放射性廃棄物 過少報告は人為的ミス」『毎日新聞』(北海道) 2020.2.13; 「巡視 32日間行われず 島根原発」『読売新聞』(島根) 2020.5.14; 「保安規定違反を中部電力に通告 浜岡原発の配管不適切で」『朝日新聞』(静岡) 2020.5.14; 「原発資料 書き換え 80か所 地質データ 敦賀2号機で原電」『読売新聞』2020.6.5; 「原子力規制検査 2件の指摘事項 伊方3号機」『読売新聞』(愛媛) 2020.11.12; 「他人IDで原発制御室に 柏崎刈羽、東電社員が規定違反 安全管理に波紋」『朝日新聞』(新潟) 2021.1.24; 「福島第二原発でIDカード紛失」『読売新聞』(福島) 2021.2.20; 「浜岡原発、不正立ち入り 中部電関連社員 管理のずさんさ露呈」『毎日新聞』(静岡) 2021.3.10; 「柏崎刈羽 テロ対策不備 「侵入検知」故障 最も深刻レベル」『読売新聞』2022.3.17; 「東電、テロ対策不備のまま 柏崎刈羽原発、6年前にも不正通過」『朝日新聞』2021.5.11; 「福島第二もテロ対策不備 防護区域、扉の通過 管理せず 規制委発表」『朝日新聞』(新潟) 2021.5.20; 「柏崎刈羽、信頼喪失「またか」安全対策工事、76カ所未完了」『朝日新聞』(新潟) 2021.6.11; 「溶接工事不備 30か所 柏崎刈羽 6号機消火配管」『読売新聞』2021.7.31; 「宿直中無断外出、保安規定に違反 伊方原発、規制庁が認定」『朝日新聞』(愛媛) 2021.9.9; 「他人IDカードで通過 13件 09年以降、報告書に記載 柏崎刈羽原発」『朝日新聞』(新潟) 2021.9.24; 「柏崎刈羽 不適切工事 7号機でも 消火設備配管 391か所」『読売新聞』(新潟) 2021.12.25; 「3号機監視カメラ故障で表示されず 伊方原発、3時間半」『読売新聞』(愛媛) 2022.3.19; 「柏崎刈羽 ベント設備工事 不適切部品使用」『読売新聞』(新潟) 2022.4.15; 「身分証偽造、原発入構 外部業者、期限書き換え」『朝日新聞』(島根) 2022.5.17; 「福島第二、車の不正入域 8件」『朝日新聞』2022.5.19; 「期限切れ入構証で原発内に 柏崎刈羽に社員、今月3回」『朝日新聞』(新潟) 2022.5.26; 「テロ対策施設で部品未装着 四国電、伊方原発3号機」『朝日新聞』2022.7.9; 「福島第二で不適切作業」『読売新聞』(福島) 2022.11.23; 「説明の必要性、東電が認める 原発データ流用」『朝日新聞』(新潟) 2023.1.24.

2023年4月19日 経産・環境・原子力特連合審査 立憲民主党 堤かなめ
出典 国立国会図書館 調査報告書

曲がる太陽電池の普及策

脱炭素・エネ安保両立

政府は次世代型の太陽電池「ペロブスカイト型」の普及を後押しし、脱炭素とエネルギー安全保障の両立を目指す。ウクライナ危機を受け、各国が

エネルギー安全保障を強化する。再生可能エネルギーの軸の一つの太陽電池パネルを自国で調達できるようにする狙いがある。(一面参照)

再生エネ拡大への実行計画の概要
ペロブスカイト型パネルを2030年までに普及、量産や需要創出を推進
23年度中に浮体式洋上風力の産業戦略、導入目標を策定
住宅向けなどの蓄電池の導入見通しを、23年夏めどに取りまとめ
30年度までに北海道から首都圏への海底送電網を完成、23年度中に具体的なルート策定に向け調査
電気自動車や家庭用蓄電池でためた電気を26年度にも市場で売却可能に
太陽光パネルの廃棄・リサイクルのあり方を検討し23年中めどに結論

日本人研究者が2009年に発明した技術だが中国メーカーが量産で先行していると考えられる。中国のスタートアップ「大正微納科技」が22年7月に量産を始めた。英国のオックスフォード大発のスタートアップも効率の

良い技術の開発を進めている。国内でも積水化学工業や東芝が25年以降に量産を始める見込みだ。従来の太陽光パネルは開発・実用化段階で日本が先行した。普及期に入ると中国企業が大規模に低価格で生産し、世界市場の8〜9割を中国製が占める。

蓄電池でも似たような傾向がみられ、次世代型パネルは同じ轍(てつ)を踏まないようにする。ペロブスカイト型の普及は経済安全保障上の意味合いも大きい。主原料となるヨウ素は日本が世界で第2位の生産量がある。

供給網を日本ですくりにやすい。太陽光の拡大を進める中で供給網の混乱で輸入ができない事態を防ぐ。太陽光パネルの設置場所の拡大は脱炭素の懸案の一つだ。政府は30年度に国内発電に占める太陽光の比率を14〜16%にする目標を掲げる。21年度の太陽光の比率は8・3%にとどまる。10年で2倍近くにすることを必要とする。既存の太陽電池の普及が進み、山間部が多い日本ではこれから設置できる場所に限りがある。今は発電できない場所を使うことが欠かせない可能性がある。

政府はこれまで主に次世代型を開発面で支えてきた。脱炭素技術を支援する「グリーンイノベーション基金」を通じて企業を後押ししてきた。政府が新たにまとめる再生エネの導入拡大に向けた実行計画は開発にとどまらず、需要・供給の両面から普及期に産業競争力を高める対策を重視したのが特徴だ。

ペロブスカイト型は再生エネの「ゲームチェンジャー」になるとも指摘される。導入量の見通しなどが明らかになれば、さらに普及に弾みがつく可能性がある。

2023年4月19日 経産・環境・原子力特連合審査 立憲民主党 堤かなめ 出典 2023年4月3日 日本経済新聞3面 ※赤傍線は堤事務所にて付記