

## 【フランス】原子力発電拡大に向けた電力建て直しの取り組み

### はじめに

フランスの主力電源は原子力発電である。同国の発電電力量に占める原子力の割合は 1980 年代後半以降、7 割超で推移してきた。しかし、2012 年に発足したオランド前政権は、前年に発生した福島第一原子力発電所事故の影響もあり、電源構成の多様化を掲げ、原子力発電への依存度を下げる政策を打ち出した。この政策では、再生可能エネルギー（再エネ）を拡大する一方で、原子力発電の規模を現状維持にとどめる方針が示された。2017 年に発足したマクロン政権も、当初は前政権の政策を踏襲し、原子力発電への依存度を 2035 年までに 5 割へと低減させる方針を示した。しかしその後、エネルギーの低炭素化と安定供給、経済性の両立への意識から、原子力発電の拡大抑制を見直す動きが強まった。マクロン大統領は 2022 年 2 月 10 日の演説で、原子力発電と再エネをフランスのエネルギーの両輪として、共に拡大していくことを宣言した。この演説で同大統領は、「今われわれが築き上げるべきは、（中略）フランス原子力発電の再興（ルネサンス）である」と、強い言葉を用いて方針の転換を鮮明に印象づけた。

しかし、この方針転換の実現に向けては、さまざまな課題がある。多額の負債を抱え、経営難の状態にあるフランス電力（EDF）の建て直しは、その中でも最重要課題の一つだ。EDF はフランス最大の電気事業者かつ、唯一の原子力発電事業者であり、国内に 56 基ある原子力発電所のすべてを所有・運転する。また、原子炉や核燃料を製造するフラマトム社も傘下に収めている。フランスで原子力発電を再び拡大していくためには、同国原子力産業の要である EDF の安定が不可欠である。本稿では、2022 年夏から進められている EDF 完全国有化の動きなど、フランス政府による原子力体制強化の動向に加え、電気事業者である EDF による取り組みについて整理する。

### EDF の現状と課題

#### <EDF の現状>

EDF はフランス最大の電気事業者であり、発電、送配電<sup>1</sup>、電力卸売、小売を一貫して提供している。特に発電部門では、国内全ての原子力発電所を所有・運転しており、国内における同社の発電電力量の 85%を占める<sup>2</sup>。原子力メーカーのフラマトム社も EDF の傘下であり、原子力関連事業は EDF の事業の主たる柱である。このほか小売部門の国内シェアは、家庭向け（低圧）の約 7 割、それ以外の産業顧客向けの約 5 割を占めている<sup>3</sup>。

しかし、同社は国内で建設中のフランマンヴィル 3 号機の建設コスト増大、2010 年代の半ばまでの電力市場価格の下落のほか、さまざまな要因から業績が悪化し、大きな負債を抱えている。2021 年末時点での負債総額は約 430

<sup>1</sup> 法的分離しているが、資本関係は維持。

<sup>2</sup> いずれも 2022 年時点。なお、EDF がフランス国内で発電する電力の 85%超が原子力であり大部分を占めるが、このほか水力と再エネ（10%）、天然ガス等火力（4%）による発電も行っている。

<sup>3</sup> 国内消費電力量に占める比率。

億ユーロであった。2022 年にはさらに収益状況が悪化し、負債も約 650 億ユーロにまで膨らんだ。2022 年の収益悪化の主な原因としては、以下の 2 点が挙げられる。

- 原子力発電電力量の減少：10 年に一度の定期安全レビューとこれに合わせた設備改修などで、複数の炉で比較的長期の停止が予定されていたことに加え、配管腐食への対応や予防保全、その他トラブルに伴う停止が発生した。2022 年 8 月には全体の半数を超える 30 基以上の炉が停止状態となった。加えて、特に河川沿いの原子炉では、熱波に伴う河川の水温上昇で取水・排水に制限がかかり、出力を低下させて運転を行った。これにより、2022 年のフランス国内の原子力発電量は前年比 23%減となった。
- 政府による電力価格高騰対策の影響：フランスは、新電力の参入支援の一環として、EDF に対し、原子力発電由来の電力の一部を切り出して、申請を行った新電力に公定価格で販売することを義務付ける制度（ARENH）<sup>4</sup>を 2010 年に導入している。公定価格は、EDF が既存炉の維持に必要な費用を考慮し、42 ユーロ/MWh に設定されており、この制度により新電力は、電力市場価格の上昇時も原子力による電力を市場価格より安価に調達できる。2022 年には上掲の原子力発電の減少に加えてウクライナ問題もあり、フランスの電力卸売市場価格は 2 月から 3 月の期間中、MWh あたりおおむね 100 ユーロから 300 ユーロの間で推移し、最高で 500 ユーロ近くまで上昇した。そのような中、電力価格高騰対策の一環として政府は 2022 年 3 月、同年の ARENH 割当量を当初の 100TWh から 120TWh へと拡大する政令を出した。拡大分の 20TWh の公定価格は 46.2 ユーロ/MWh と、拡大前の 100 TWh 分より少しだけ高く設定された。しかしこの 20TWh は本来、EDF が市場価格で販売できたはずの電力であり、これを公定価格で販売せざるを得なくなったことで、2022 年の業績予測に対し、利益を 80 億ユーロ以上押し下げられたとしている。

#### <原子力強化に向けた EDF の課題>

政府は 2050 年までに、最大で 14 基の欧州加圧水型炉（EPR）を新規建設する方針を示している。このうち 6 基の建設は決定済みで、さらに 8 基の追加を検討する。EDF はこうした大規模な建設計画に対処していくことになる。また、既存炉にも安全な運転の維持や長期運転のため、多額の投資が必要となる。フランスでは、原子炉の建設時期が 1980 年代に集中しており、一般に運転開始から 40 年を超える炉を長期運転とすることが多いが、図 1 に示すとおり、フランスではすでに 40 年超運転に入っている原子炉と、36 年から 40 年の運転炉の合計が 40 基にのぼる。政府は 14 基の原子炉を 2035 年までに閉鎖するという従来の方針<sup>5</sup>を撤回し、安全性が確保される限り、長期運転を実施していく方針に転換した。EDF は今後ますます多数の既存炉で、長期運転に向けた改修を戦略的・計画的に進めていく必要がある。原子炉の新規建設と既存炉の改修の両方に、資金、人材、技術・技能などの必要なリソース

<sup>4</sup> 仏語名称は"Accès régulé à l'électricité nucléaire historique"。日本語訳としては「既存原子力電力への規制アクセス」となる。

<sup>5</sup> フランスの原子力安全規制、法規定上、発電所の認可や運転期間を制限する規定はない。しかし、原子力発電を抑制する政策のもと、中長期エネルギー政策の一環として、これらの 14 基については安全性能の状況にかかわらず 2035 年までに閉鎖されることになっていた。

を確保することは、とりわけ財務状況が芳しくない中、EDF にとって非常に大きな課題である。

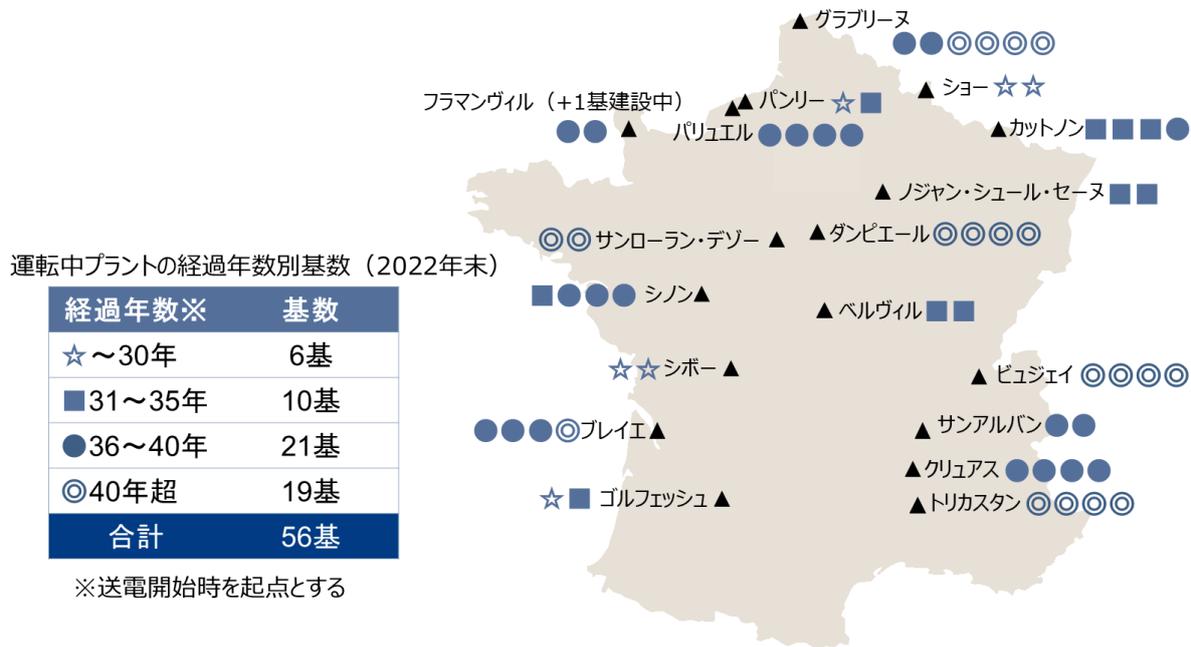


図 1 フランスにおける運転中のプラントおよび送電開始からの経過年数

出所：IAEA-PRIS 等に基づきエム・アール・アイ リサーチアソシエイツ株式会社にて作成

## フランス政府による対応

このような現状に対して、フランス政府は 2022 年に原子力再興を宣言して以降、さまざまな対策を打ち出している。特に EDF の完全国有化と、原子炉新規建設加速に向けた法整備は、原子力事業を体制面と行政手続きの面からそれぞれ支援するものとして注目される。

### <EDF の完全国有化>

フランス政府はこれまでも EDF の最大株主であり、2022 年夏時点で 84%を保有していた。しかし 2022 年 7 月、ボルヌ首相は議会での所信表明演説において、残る 16%株式を政府が取得し、EDF を完全に国有化する方針を示した。ボルヌ首相は地球温暖化対策が喫緊の課題であること、またウクライナにおける戦争の影響を挙げ、フランスはエネルギーの主権を確保しなければならず、発電を完全にコントロールできるようにしなければならないと述べた。

政府による EDF の全株式の取得は 2023 年 6 月 8 日付で完了した。買い取り価格は EDF の株式がひと株あたり 12 ユーロ、転換社債がひと口 15.64 ユーロで、総額約 97 億ユーロであった。

政府による EDF 株式の取得と並行して、議会では 2022 年 12 月に、完全国有化後の EDF の企業形態等を定める議員法案が提出され、2023 年 6 月 15 日現在、審議が進められている。国有化後の企業形態については、政府以外への資本譲渡が認められない事業体とするか、国家的利益を事業目的としつつも政府以外への資本譲渡も可能な公開有限会社とするかなど、上院と下院で意見が分かれている。しかし EDF をいったん完全国有化することには超党派的な支持が得られており、法案では 2024 年 1 月 1 日までに、完全国有化下での新たな体制を発足させ

ることが目標とされている。

ロシアによるウクライナ侵攻が長引く中、フランス政府は、国の電力供給の根幹を担う EDF を政府の管理下に置くことで、電気料金の抑制対策と、原子力・再エネ拡大計画という課題に国家主導で対処する姿勢を示している。

#### <原子炉新規建設の加速化に向けた法整備>

フランスの原子炉新規建設における課題のひとつとして、許認可をはじめとする行政手続きに時間がかかることが挙げられていた。その対応として、既存の原子力発電所の敷地内やその周辺で原子炉等を新規建設する場合の関連手続きを合理化することを目的とした法案の審議が進められた。2023年5月16日までに上下両院が最終案を採択しており、最終段階となる両院憲法審議会での確認を経て、近日中にも成立する見込みである。この法律は20年間の時限立法で、既存のさまざまな法令条項を改正することで、行政手続きの迅速化を図る。政府によると、同法が成立すれば新規建設プロジェクトの所要期間が数年間短縮できる見通しである。なお、同法の主目的は新規建設の加速化だが、既存炉を対象とする対策も含まれる。

同法における新規建設炉、既存炉に関する主な対策の例を、表1に示す。

表1 原子炉新規建設加速化法における新規建設に関する手続き合理化および既存炉に関する対策の例

既存サイトまたは周辺での新規建設に関する 手続き合理化の例	既存炉等に関する対策の例
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 原子炉設置に係る設備や工事に関する審査を、環境・設置許可の手続きに組み入れ、建設許可の対象から免除する。</li> <li>● 海沿いの既存プラント敷地内での新規建設に関して、海岸法の規定を緩和する。</li> <li>● ポンプ設備や変電設備等、原子炉新規建設に付随して行われ、公益性が認められる工事に関して、即時占有を伴う収用措置を認める。</li> <li>● 敷地内のフェンスや駐車場等、原子力発電に直接関係しない部分の工事について、当該原子炉の建設を許可する政令の公布前に開始可能とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 運転開始後35年以上経過した原子力施設に関する定期安全レビューにおいて、手続きを一部簡素化する一方で、レビュー結果報告書における市民公聴会の意見反映を従来より強化する。</li> <li>● 原子力施設が2年以上継続して運転を停止した場合、自動的に恒久停止対象となっていたが、内閣府の政令による恒久停止命令を必要とする。</li> <li>● 原子力施設への不法侵入に対する罰則上限を禁錮1年から2年、罰金を1万5,000ユーロから3万ユーロに厳罰化。</li> </ul>

出所：原子炉新規建設加速化法案に基づきエム・アール・アイ リサーチアソシエイツ株式会社にて作成

上記のほか、この法律により、2035年までにフランスの発電電力量に占める原子力の比率を50%まで低減させることを規定するエネルギー法典の条文が削除される。また、政府が議会に提出した当初の法案では、新規建設加速化の対象を、大型炉であるEPRに限定していたが、議会による法案修正で小型モジュール炉（SMR）や、原子力発電

の電力を用いる水素電解槽の設置も対象に追加された。

## EDF の取り組み

EDF の建て直しに政府の支援は不可欠だが、EDF 自身も原子力事業の継続と拡大に向けて、資金確保や人材、技術・技能といった資金以外のリソース確保の取り組みを進めている。

### <資金確保の取り組み>

EDF は政府からの資金注入、支援を受けているが、加えて原子力事業への資金調達にグリーンファイナンスの枠組みを適用するオプションを欧州連合（EU）の中でもいち早く採り入れている。

EU では、グリーンファイナンスの共通規律として、EU タクソミーと呼ばれる枠組みが構築されており、この枠組みで「持続可能な経済活動」にリストアップされた活動に対してのみ、「持続可能性」や「グリーン」を掲げる投融資が可能である。さまざまな条件はつくものの、原子力も 2022 年 7 月にタクソミー入りが確定し、再エネだけでなく、原子力もグリーンファイナンスの枠組みでの債券発行（例：グリーンボンド）や融資（例：グリーンローン）といった資金調達が可能になった。

EDF は、2022 年 7 月に、これまで再エネ事業の資金調達を主としていた自社のグリーンファイナンスの枠組みを改訂し、新たに原子力事業を対象に加えた。EDF は今後、原子力事業の資金調達を目的とするグリーンボンドを発行する予定である。2022 年 11 月には、国内の銀行と、原子炉長期運転に向けた改修費用として、10 億ユーロのグリーンローン契約を締結した。EDF の発表によれば、全額を原子力用途とするグリーンローンは世界初である。

### <人材、技術・技能確保の取り組み>

原子炉の運転継続や新規建設には、資金以外にも、人材、技術・技能等のリソースの確保と質の向上が不可欠である。しかしフランスでは、1990 年代以降しばらく原子炉新設が途絶えていたことなどもあり、フラマンヴィル 3 号機の建設において、原子炉容器の鋼材や配管溶接で品質問題が発生し大幅な遅延の原因となった。こうした状況を受け、EDF は 2020 年から EDF だけでなくフランスの原子力産業全体の品質向上、人材の確保と能力向上に向けた「エクセルプラン」を実施している。サプライヤーの品質管理強化に加え、技能向上トレーニングや原子力専門職大学を設置するなど、人材の確保と育成にも力を入れており、2030 年までに原子力産業の従事者を倍増させることを目指している。

## さいごに

EDF の建て直しに向けた政府や EDF の取り組みは緒に就いたばかりであり、取り組みの効果については今後も注目である。フランスのような原子力大国でも、原子炉の新規建設がしばらく停滞した後の「原子力再興」には、EDF を完全国有化し、国家主導のもとで原子力サプライチェーンの裾野を広げるための業界全体のテコ入れが必要となっている。

ウクライナ問題が長期化し、世界的に厳しいエネルギー情勢が続く中で、わが国も、産業構造をグリーンエネルギー中心に移行させ、経済社会システム全体の変革を図る「グリーントランスフォーメーション（GX）」に着手している。2023

年 2 月には、「GX 実現に向けた基本方針」が閣議決定され、原子力の活用方針が示された。同方針にのっとり、安全を最優先に原子力発電所の再稼働を進め、次世代革新炉を開発、建設し、円滑に運営を行っていくには、財政、人材、技術・技能等の必要なリソースを確保するため、原子力産業界全体と事業者の不断の努力、そして国が前面に立った取り組みの双方が不可欠である。

#### 【参考文献】

- フランス電力（EDF）、「Résultats annuels 2022」（2023 年 3 月）  
<https://www.edf.fr/sites/groupe/files/2023-03/resultats-annuels-2022-presentation-2023-03-10.pdf>
- フランス大統領府、「Reprendre en main notre destin énergétique !」（2022 年 2 月 11 日）  
<https://www.elysee.fr/front/pdf/elysee-module-19285-fr.pdf>
- フランス政府、「Discours de Mme Élisabeth BORNE, Première ministre Déclaration de politique générale Assemblée nationale Mercredi 6 juillet 2022」（2022 年 7 月 6 日）  
<https://www.gouvernement.fr/upload/media/content/0001/03/a2775c2ba225fe23f2220389f2c8b732481aeaec.pdf>
- フランス会計検査院、「L'ORGANISATION DES MARCHÉS DE L'ÉLECTRICITÉ」（2022 年 7 月）  
[https://www.ccomptes.fr/system/files/2022-07/20220705-rapport-organisation-marches-electricite\\_0.pdf](https://www.ccomptes.fr/system/files/2022-07/20220705-rapport-organisation-marches-electricite_0.pdf)
- フランス政府、「Proposition de loi visant à protéger le groupe Électricité de France d'un démembrement」（2023 年 4 月 7 日）  
<https://www.vie-publique.fr/loi/288132-proposition-de-loi-nationalisation-du-groupe-electricite-de-france>
- フランス政府、「Projet de loi relatif à l'accélération des procédures liées à la construction de nouvelles installations nucléaires à proximité de sites nucléaires existants et au fonctionnement des installations existantes」（2023 年 5 月 4 日）  
<https://www.vie-publique.fr/loi/286979-relance-du-nucleaire-projet-de-loi-construction-nouveaux-reacteurs>
- EDF、「Green Bonds」（2022 年 7 月）  
<https://www.edf.fr/en/the-edf-group/dedicated-sections/investors-shareholders/bonds/green-bonds>
- EDF、「Excell, le plan d'excellence de la filière nucléaire」（2023 年 4 月）  
<https://www.edf.fr/groupe-edf/produire-une-energie-respectueuse-du-climat/lenergie-nucleaire/nous-preparons-le-nucleaire-de-demain/plan-excell>

ほか

以上