



目次

[目次へ戻る](#)

[未来へのSPIEF](#)

[ロシアからの支援](#)

[原子へのグリーンな光](#)



未来へのSPIEF

ロスアトムは、今年6月に開催された第25回サンクトペテルブルク国際経済フォーラムに積極的に参加した。国営企業は約30の協定に署名し、主要な北極海航路の秩序を管理する北航路の主要局の創設を発表した。

監督下の北極海航路

ロスアトムは、船舶の砕氷船誘導、港湾インフラストラクチャの整備、砕氷船の発注、北極海航路に沿った通年ナビゲーションを作成することに照準して取り組みを行っている。6月末、国営企業がNSRのすべての海上交通を管理する権限を与える法律が可決された。ロスアトムのアレクセイ・リカチェフ社長が述べたように、目標は「NSRの単一のインフラストラクチャオペレーターになるだけでなく、またそ

れに沿ったすべての海上交通に責任を持つだけでなく、知事、造船業者およびエネルギー産業専門家とともに、北極圏の開発のためにあらゆる事を行う」である。

国際的な経済界は、北海ルートでの長期使用への関心を維持している。投資家らは、統一されたコンテナ輸送システムについて国営企業との交渉を続けている。

ロスアトムは、年間を通じてナビゲーションを提供する作業を続けている。すでに稼働している4つに加えて、プロジェクト22220の2隻の砕氷船、アルクチカ号とシベリ号もすでにNSRにおいて運航している。「ウラル号」、「ヤクーチア号」、「チュコトカ号」の3隻は造船中である。ズヴェズダ造船所では原子力砕氷船ロシア号、プロジェクト10510のリデル号が造船されている。今年はウラル号が稼働し、ヤクーチア号も就航される。プロジェクト22220の5隻目と6隻目の砕氷船は2023年に起工される予定。

[目次へ戻る](#)

北極海航路のテレコム

ロスアトムの子会社資産を統合するアトムエネルギーグループは、AMTEL通信会社のプロッキング株を購入する契約に署名した。パートナーは北極圏で衛星通信を開発する。ロスアトムの初代副長官、開発および国際ビジネスのディレクターであるキリル・コマロフ氏は「私たちは北極圏と北極海航路を開発するという課題に直面しており、通信なしで輸送の発展、貨物輸送を増やすことは不可能である。衛星通信は北極圏と北極海のインフラストラクチャーの基本的な要素だ」と述べている。

ヤクーチアのための小さな原子力発電所

ロスアトムと極東開発省は、RITM-200N原子炉プラントを備えたヤクーチアの低電力原子力発電所が極東譲与プログラムの下で建設されるという合意書に署名した。協定は、譲与協定を締結するために必要な指標条件と活動のロードマップを指定する。

さらに、国営企業は最大10 MWの容量のShelf-M原子炉プラントに基づく原子力発電所の建設プロジェクトについて、ヤクーチア政府と枠組み協定を締結した。今年、両当事者はプロジェクトの進行計画案を作成して承認する予定。

バッテリーの長い寿命

蓄積装置メーカーのRENERA（ロスアトム傘下）とゴルエレクトロトランス（サンクトペテルブルクの公共電気輸送の運営を担当）は、トラクションリチウムイオンバッテリーの製造、再利用、廃棄における協力に関する協定を締結した。RENERAは特にトラクションバッテリー内のリチウムイオンセルをリサイクルするためのメカニズムを開発している。

インポート置換

ロスアトムとカスピ海パイプラインコンソーシアム(CPC)は、CPCの海上およびパイプライン施設への電力供給、国営企業の施設での機器製造、デジタルおよびプラットフォームソリューションの実装を本質とする協力協定を締結した。

核医学

「ロスアトム ヘルスケア」(ロスアトム傘下であり核医学の分野における主要なプロジェクトを運営)は、トムスク工科大学と協力し、革新的な放射性医薬品を開発している。ロスアトム ヘルスケアの責任者であるイーゴリ・オブルポフ氏は「大学は長年、核医学の科学的発展に実りある努力をしてきた。力を合わせることで、革新的な医薬品の開発で大きな成功を収めることができる」と述べた。ロスアトムは、世界の核医学市場における最大手の1つであることを忘れてはいけない。

持続可能な発展

ロスアトムとロシア連邦エネルギー省のロシアエネルギー庁は、BRICSエネルギー研究プラットフォームの国際プロジェクトに参加する。この協定は、持続可能な開発、教育、BRICSの女性および青年産業コミュニティ

[目次へ戻る](#)

との交流の分野を含む人的パートナーシップの拡大を目的としている。

人材育成

ロスアトムは、大統領府のプラットフォーム「ロシア - チャンスの国」のパートナーになった。両当事者は、才能を発掘して支援するための慣行を改善および普及し、若者のための

社会的リフトを構築するために協力することに合意した。ロスアトムの社長、アレクセイ・リカチェフ氏は「ロスアトムは人材育成のエコシステム全体を作った。そして熱心な人々が潜在能力を最大限に発揮することがいかに重要であるかを私たちは知っている」と述べた。彼によると、有望な若い専門家が業界に参入するためには、自然科学、精密科学、技術的専門分野への学生や大学生の関心を高める必要がある。これを知って、ロスアトムは大統領府プラットフォーム「ロシア - チャンスの国」によって組織されたものを含む連邦のイベントやプロジェクトに積極的に参加している。「私たちの協力は、才能のある若者が自己実現するための新しい道を開くと確信している」と国営企業の責任者は統括した。

ロスアトムは2017年から「ロシアの指導者」コンクールのパートナーである。同社の従業員4万5千人以上が四季折々のイベントに参加し、うち9名が勝利した。¹⁶

[セクションの先頭へ](#)



ロシアからの支援

ロスエネルゴアトムコンツェルンはロシアの原子力発電所を運営しており、これが主な職務である。コンツェルンは国際的なプロジェクトとは直接関係がないように思われるが、ここで原子力発電所での作業の経験が得られ、ロスアトムはそれを他国の運営組織と共有している。

電力部門である「ロスエネルゴアトム」の仕事は、ロスアトムの根幹となるビジネスの1つである。コンツェルンの重要な課題は、ロシアの原子力発電所の運転の完全なサイクルを確保することである。ロシアには計10基の陸上原子力発電所と、1基のアカデミック ロモノソフ水上原子力発電所がある。

「ロスエネルゴアトム」は、新しいプロジェクトに従って作られたロシアデザインの原子力発電所を初めて稼働させる。VVER-1200原子炉は最初にノヴォヴォロネジおよびレニングラード原子力発電所に建設され、次に海外の顧客に提供された。VVER-1200第3世代+を搭載した1号機はすでにベラルーシで稼働しており、2号機は物理的な立ち上げ段階にある。同じタイプのユニットがバングラデシュ、トルコ、中国で建設されており、エジプトとハンガリーでは建設準備が進んでいる。

海外プロジェクト支援

ベラルーシ原子力発電所とRooppur原子力発電所では、関係する子会社（アトムエネルゴレモント、アトムテクエネルゴなど）の従業員がユニットの試運転に参加し、さまざまな分

[目次へ戻る](#)

野で技術サポートを提供している。さらに、バングラデシュではコンツェルンの専門家が現在、国の原子力インフラの配備、人材育成、訓練センターへのシミュレーターの設置などに携わっている。

海外の原子力発電所の職員の準備は、コンツェルンの最も重要な職務の1つであり、いくつかの段階を踏む。まず、リファレンス原子力発電所で理論的なトレーニングがあり、次に実践的なトレーニングがある。その後、原子力発電所の実物大シミュレーターや解析シミュレーターなどを含むシミュレーターを使ったトレーニングを行う。原子力発電所での実習は必須である。最終段階は、顧客の原子力発電所での理論的、実践的なシミュレーショントレーニングと実習である。コンツェルンは「アックユ原子力発電所」、「Ruppur原子力発電所」、「パクシュ2原子力発電所」、「エル・ダバ原子力発電所」の職員を支援している。

また、コンツェルンは原子力発電所の保守と修理、近代化、耐用年数の延長、スペアパーツと機器の供給、運転と修理の技術的サポート、原子燃料と機器製造の品質管理および科学的・技術的なサポートを顧客に提供している。ここで最も印象的な例は、アルメニア原子力発電所の大規模な近代化である。

新しい改造

現在、VVER-TOI（「標準的、最適化、情報化」）原子炉を備えた2ユニットのクルスク第2原子力発電所がロシアで建設中である。これは、VVER-1200を搭載したユニットの改良版である。

「標準的」とは、あらゆる気候帯に対する技術的解決策の統合を意味する。VVER-TOIプロジェクトでは、いわゆる不変部分である安全システムが選ばれている。「最適化」とは、建物のレイアウトを改善することを意味している。特に通常運転用の電源棟は、以前のバ

数値

29.5GW - ロスエネルゴアトムが管理する原子力発電所の総設置容量

37基の発電ユニットが稼働中

ロシアの原子力発電所では、年間1億トン以上のCO2換算排出を未然に防いでいる

ージョンのようにタービンホールは側面ではなく、タービンホールと原子炉の間に配置されている。その結果、ケーブルラインの構築面積と長さが減少した。さらに換気システムと放射性廃棄物管理スキームも改善された。「情報化」とは、設計におけるMultiDテクノロジーの使用を意味する。デジタルモデルは、建設費を管理するためだけでなく、パワーユニットが廃止されるまでの運用にも使用される。

クルスク第2原子力発電所の1号機の最初のコンクリートは2018年4月に、その1年後に2号機に注入された。1号機の原子炉建屋は構築され、内部格納容器のドームで閉じられており、設備の据付けが進められている。今年の6月には、原子炉も設計位置に設置された。原子炉の質量は約340トンであるにもかかわらず、設置時の最大許容偏差が0.1mmであるために精巧かつ正確に作業を行った。設置が完了した後、暖房設備工事が始まった。主循環ポンプの溶接の準備が進んでおり、近い将来設置される予定である。

クルスク第2原子力発電所1号機のタービンホールでは、建物の熱回路が閉じられ、タービンユニットの設置のための基礎が敷かれ、タービン発電機の固定子が設計位置に設置された。ここでの発電機は、ロシアの原子力発電所で稼働する発電機の中で最も強力な

[目次へ戻る](#)

ものであり、1255MWである。ユニットの冷却塔は年間で100メートル伸び、現在高さは130メートルを超えている（179メートルになる予定で、これは世界で最も高い冷却塔になる）。

2号機では、内部格納容器の3層目の設置が進行中であり、緊急炉心浸水システム用の油圧タンクの設置が間もなく開始される。機械室の骨組みの準備は整っており、建築業者は建物の屋根のトラスブロックを設置する準備をしている。

閉ざされた核燃料サイクルに近づく

ベロヤルスカヤ原子力発電所は、世界的に重要なイベントの準備をしている。世界初の高速実証炉BN-800の炉心にMOX燃料のみが装荷される。現在、炉心には60%装荷されている。セキュリティ上の理由から、充填はいくつかの段階を経た。

全装荷は、核燃料サイクルの終結に向けたステップであり、劣化ウランストックをその中に引き込み、照射済み燃料を再利用する。同量のウランを事実上繰り返し使用することから、原子力エネルギーが再生可能になる。

同位体生成

ロスエネルギーアトム管理下の原子力発電所は、電力を生産するだけでなく、世界中への輸出を含む同位体も生産する。ロシアのRBMKチャンネル原子炉の構造により、発電を停止することなく同位体を蓄積および排出することが可能である。

ロスアトムは、さまざまな種類と目的の医療用アイソトープの供給における世界的リーダーの1つである。このように、ロスエネルギーアト

ムは、癌の診断に使用される核医学で最も人気のある放射性同位元素のモリブデン-99を工業規模で製造している。また、レニングラード原子力発電所で製造されたヨウ素同位体は、癌性腫瘍の診断と治療のための放射性医薬品の生成に使用される。

RBMK-100で得られたコバルト60は、食品産業や農業部門での消毒と滅菌、廃棄物管理および様々な製品のガンマ線欠陥検出のためのガンマ線源製造に使用される。

ロスアトムは生産量を増やし、同位体の範囲を拡大することを計画している。特に、2023年からルテチウム177はレニングラード原子力発電所で製造される予定である。

デジタルサービス

ロスエネルギーアトムは、特殊なデジタルシステムを体系的に開発している。「原子力発電所デジタルテンプレート」は原子力発電所の安全で経済的な運用に必要なデジタルプラットフォームとツールのセットである。これは、生産プロセスのエンドツーエンドのデジタル化、実際のデータに基づく管理を提供し、その結果、リスクと運用コストを削減する。

コンツェルンは、デバイスが閉回路でのみ動作する、ロスアトムの安全なクラウドとプライベートLTEネットワークの可能性も顧客に提供する。高度専門化された開発 - 新入社員適応向けの「アトムスタート」、イベントの主催者と参加者のための「アトムイベント」、定型業務を自動化するためのソフトウェアロボット、広報サービスに役立つ情報分野シミュレーター。^{NL}

[セクションの先頭へ](#)

[目次へ戻る](#)

原子へのグリーンな光

欧州連合は、原子力エネルギーが持続可能性の基準を満たしていると認めている。一般的に、エネルギー危機と気候変動問題を背景に、半世紀前の原子力エネルギーは魅力的に見える。この魅力は、経済計算を含む数値によって確認される。

ヨーロッパの認識

2022年7月、328人の欧州議会議員が、欧州分類リスト(タクソノミー)にガスと原子を含めることを阻止しようとする試みに反対した。これは、どの活動が環境的に持続可能で、どれがそうでないかをEUレベルで定義する

文書である。278人の議員がタクソノミーに含めないことに賛成し、33人が投票を棄権した。以前、タクソノミーに原子とガスを含めることが欧州委員会によって承認されていた。欧州理事会もガスと原子に反対しないと思われるため、2023年1月1日から原子力エネルギーは気候中立性の達成に貢献する移行活動としてタクソノミーに含まれる。

世界の原子力産業を代表する国際組織である世界原子力協会の事務局長であるサマ・ビルバオ・イ・レオン氏は「欧州議会の賛成票は、原子力エネルギーを金融業界に明確に支持するものだ。EUは科学に耳を傾け、原子力エネルギーへの持続可能な投資が、EUが2050年までにネットゼロを達成するのに役立つことを認識した。現在、政府、投資家および業界は、この目標を達成するために緊急に行動し、新しい原子力容量の展開を加速する必要がある」と投票結果についてコメントした。

[目次へ戻る](#)

ロシアでは、早くも2021年3月に原子力エネルギーが環境的に持続可能な活動の国家分類法に含まれた。

タクソミーに含めることによる最も重要な結果は、原子力プロジェクトが優先的な“グリーン”な投資にアクセスできるようになることである。機関投資家は、原子力技術を使用するプロジェクトを持続可能なものとして報告できるようになり、EUの気候目標に向けた投資の割合と量が増加する(備考を参照)。

“持続可能な”資金は主にヨーロッパのプロジェクトに向けられるが、EU以外のプロジェクトへの投資も可能だ。グローバル金融システムにおける最大の投資銀行の1つであるフランスのBNPパリバは「金融市場と貿易の流れのグローバルな性質を考えると、EUタクソミーは非EU企業に影響を与える。例えば、欧州で商品を提供するEU以外の投資家または金融アドバイザーは、SFDRの対象となる。これには投資商品のEUタクソミーとの整合が必要であり、更にEUに拠点を置く投資家がいる非EU企業は、これらの投資家から企業がEUタクソミーに準拠していることに関する情報を提供するように求められる可能性がある」と述べている。

原子は太陽や風よりも気候的に有益

2021年後半に始まったエネルギー危機は、原子力エネルギーへの関心の高まりを引き起こした。これは、カーボンフリーで信頼性が高く、気まぐれな天候に左右されにくいエネルギーだ。ニュースレターの11月号に書いたように、1973年のエネルギー危機に対応して同様の傾向が既に現れていた。

このことは、IEAの6月の報告書にも記されている。「原子力と安全なエネルギー移行」：「1973年のオイルショック後の10年間で、約170GWの原子力発電所の建設が開始された。これらのプラントは、今日の原子力発電容

量の40%を占めている。過去10年間の原子力の追加は、わずか56GWに過ぎない。政策支援と厳格なコスト管理により、今日のエネルギー危機は原子力エネルギーの同様の復活につながる可能性がある」。

原子力は、エネルギーだけでなく環境問題の解決にも大きく貢献する。「32カ国で稼働している413ギガワット(GW)の容量を持つ電子力エネルギーは、年間1.5ギガトン(Gt)の世界の排出量と1,800億立方メートル(bcm)の世界のガス需要を回避することで、双方の目標に貢献している」と報告書に記されている。核技術の開発によって両方の問題を解決する機会が報告書の主なメッセージである。

報告書の筆者は、原子力発電の開発を意図している政府に向けた勧告のリストを発行した(以下参照)。報告書はまた、2030年までに先進国の原子力発電所のコストが1kWあたり約5,000ドルになると指摘している。そして、代替品と競合したい場合は、さらに低くなる。「原子力発電がさらに大きな役割を担うには、建設費を大幅に下げる必要がある。CCUSを備えた水力発電、バイオエネルギーおよび化石燃料プラントは、原子力に代わる主な代替の派遣可能な低排出源である。これらの代替案を拡大する可能性があり、CCUSが商業的に利用可能である場合、競争力を維持するには原子力発電の建設コストを2,000



[目次へ戻る](#)

～3,000米ドル/kW (2020年のドル換算) に下げる必要がある」。資金調達、廃止措置、廃棄物処理のコストに基づき、報告書の筆者は実行可能なプロジェクトの電力の平準化価格はMWhあたり40～80ドルになるはずだと見積もっている。メッセージは非常に明白である。最初に原子力発電所の建設者は設備投資の額を削減し、それを証明する必要がある。その後、原子力発電に投資する価値があるかどうか明らかになる。

しかし、フローニンゲン大学の研究「将来のエネルギーシステムにおける原子力の経済的価値」の筆者は、非常に異なる結論に達している。情報分野では初耳であるが、オランダの実際の電力市場の状況に基づいているため、非常に説得力がある。

研究者は、エネルギーミックスにおける再生可能エネルギー発電のシェア率が既に高いという文脈で、再生可能エネルギーと原子力発電への投資の経済性を比較した。オランダ統計局によると、2021年のオランダのエネルギーミックスにおけるRESのシェアは12%だった。このような指標は、既に「ハイシェア」として理解されていると考えられる。比較のために、PRISによると、2021年の原子力発電のシェアは3.1%であった。

容量1GWの原子力発電所と同容量の陸上、洋上風力発電所、太陽光発電所を検討対象とした。筆者らは既存の外部見積もりから計算を進めた。彼らによると、原子力発電所ユニットはライセンス取得後7年以内に1MWあたり420万ユーロ(上記のIEAの見積もりと比較してください)で建設でき、その後60年間稼働する。さらにその後、ユニットは初期費用の15%の費用で廃止される。

コストの比較と原子力、太陽光、風力(陸上と海上の両方)への投資の現在価値の計算は、全てのシナリオにおいて研究で検討された全ての技術がコストを回収するために補助金を必要とすることを示したが、原子はより収益



性が高いことも示した。「(オランダの)電力市場に関する多くのシナリオに基づいて、原子力発電所には陸上風力タービンよりも多くの補助金(ユーロ/MWh単位)が必要であるが、太陽光発電設備や洋上風力発電所よりは少ないことがわかった。ただし、再生可能エネルギーの割合が高いシナリオでは、陸上風力タービンも原子力発電所よりも多くの補助金を必要とする。これは、再生可能発電所の回収価格の大幅な低下に関連している。従って、再生可能エネルギーの設備容量が大きい場合、原子力発電所への投資は再生可能エネルギー容量をさらに拡大するよりも効率的である」と、研究の筆者は結論付けている。

研究で指摘されているように、電力の実際の電力購入価格がMWhあたり50ユーロから10ユーロに下がるため、再生可能発電の増加は再生可能発電そのものにとって危険である。その結果、発電が不採算になり、発電所は生産を停止する。これが再生可能エネルギー容量の増加を妨げる主要な要因である。原子力発電所の場合、再生可能エネルギー発電のシェアが大きい場合の電力購入の実質価格の下落はそれほど劇的ではなく、価格は現在の40ユーロからMWhあたりわずか35ユーロに下がる。これは原子力発電所が、再生可能エネルギーが稼働していない時間帯に電力の生産および販売できるためである。

[目次へ戻る](#)

モデル分析では、技術のLCOE (Level Cost of Energy) が一定ではなく、市場の状況に大きく依存することを示した。再生可能エネルギーが多く需要の伸びが緩やかなシナリオでは、すべての技術が衰退している。これは、電力価格が低くなり過ぎると限界費用の低い生産者でさえ生産を停止するためである。しかし、再生可能エネルギーを支援するとしても、熟考された制度では市場価格が限界費用を下回った場合には支援しないことが要求される。その結果、大量の再生可能発電により電力容量がアイドル状態になり、LCOEが増加する。この結論は、良好な気象条件の期間中の混雑のために再生可能発電に課される可能性のある生産に対するグリッド制限を考慮せずに行われた。グリッドの制限が続く場合、再生可能エネルギーの使用はさらに少なくなる。

再生可能エネルギーの割合が増加するに連れ、原子力発電所の設備利用率(ICUF)は90%から60%に低下する。しかし、相対的には再生可能エネルギーの設備利用率も低下している。これは再生可能エネルギーの割合が高過ぎると、エネルギーシステム全体の経済効率が低下することを示している。需要が増加すると、この影響は部分的に相殺される。

研究者はまた、排出量を削減するために各技術に必要な補助金を比較した。既に大量の発電設備が設置されているシナリオでは、炭素



EU気候目標

1. 気候変動の緩和
2. 気候変動への適応
3. 水と海洋資源の持続可能な利用と保護
4. 循環型経済への移行
5. 汚染防止と管理
6. 生物多様性と生態系の保護と回復

1トンあたりのユーロで測定した原子力エネルギーの排出削減コストは、風力発電や太陽光発電よりも大幅に低いことが判明した。この結果は、再生可能エネルギーによる電力の実質購入価格の低下にも関連している。「これは、炭素排出量を削減するために再生可能技術よりも原子力発電所を設置する方が効率的であることを意味する」と筆者は統括している。

研究者は、再生可能資源の開発を奨励する政策であるにも関わらず、気候目標を達成するには十分ではないと結論付けた。その理由の一つに、電化や水素製造による電力需要の増加がある。このため、炭素を含まない別のエネルギー源である原子にますます注目が集まっている。例えば、オランダ政府は最近、オランダで2つの新しいユニットを建設することを許可すると発表した。

ヨーロッパ諸国とロシア間の関係破綻を考えると、欧州連合が原子力を環境的に持続可能であると見なし、IEAが原子力エネルギー開発措置を推奨し、オランダが再生可能エネルギーの発電比率が高く、原子力発電所を増強

[目次へ戻る](#)

し続けるより建設した方が有益であることを確認したことについて、ロスアトムは喜ぶであろうと思われないだろうか？

まず、非ヨーロッパ諸国を含む他国がエネルギー安定性供給と二酸化炭素排出量を削減する際に、オランダの科学者らによる計算方法を利用することができる。原子力発電所の採算性を確かめ、ロスアトムと交渉する。

第二に、原子力発電におけるロシアの成果についてIEAが完全に沈黙しているにも関わらず、ロスアトムは依然として外国の原子力発電所建設のリーダーであり、深く幅広い専門知識を持ち、さまざまなパートナーシップを通じてこの知識を共有する準備ができています。

第三に、政治環境は変化しやすい。核エネルギーは何十年にもわたる協力のために設計されており、その存在の80年以上にわたって、戦争、平和、寒冷化、温暖化を経験してきた。従って、原子力エネルギーへの関心が世界で復活していることは喜ばしいことなのである。間違いなくロスアトムの能力、科学および工学的能力は、この関心の高まりにより何らかの形で需要があるであろう。NL

[セクションの先頭へ](#)

IEAの政策提言

1. 植物寿命を延ばす
2. 電力市場が派遣可能な低排出容量を評価するようにする
3. 新しい原子炉をサポートするための資金調達の枠組みを構築する
4. 効率的かつ効果的な安全規制の促進
5. 核廃棄物処理の解決策を実施する
6. 小型モジュール炉の開発と展開を加速する
7. 業績に応じて計画を再評価する