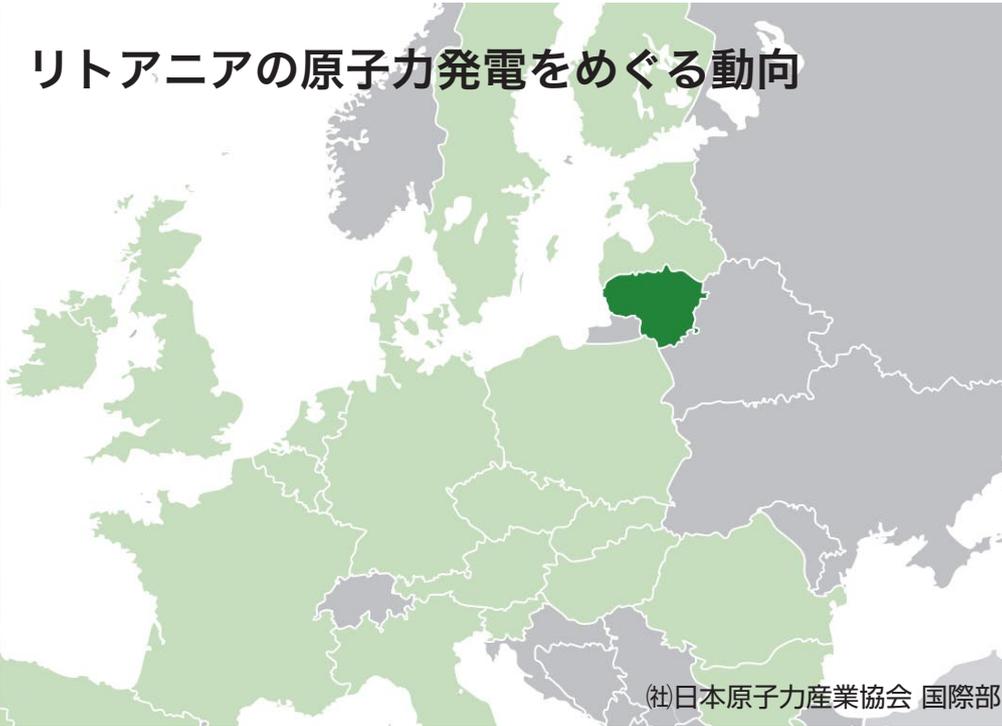




リトアニアの原子力発電をめぐる動向



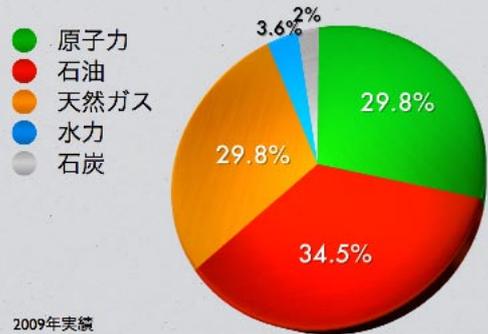
(社)日本原子力産業協会 国際部

I. リトアニア概況

リトアニアは2004年の欧州連合（EU）加盟以降も、貿易相手国は従前の中東欧諸国やロシアが中心となっている。輸出や国内需要が拡大していたこともあり2005年から2008年にかけてGDPは平均8%で上昇していたが、2009年には-15%に逆転。失業率も2008年の5.8%から2009年には13.7%に悪化した。2009年より政府は、外資導入・輸出拡大キャンペーンを実施している。

2009年末にイグナリナ原子力発電所が閉鎖されるま

リトアニアの一次エネルギー構成



2009年実績

計820万toe（前年比40万toe減）

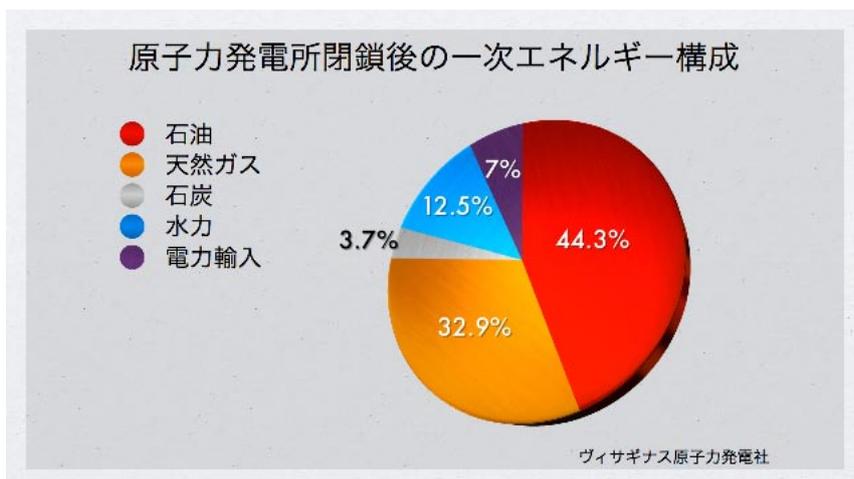
BP統計2010より

	リトアニア	日本
面積	6.53万km ²	37.8万km ²
人口	354万人（2010年推定）	1億2,680万人（2010年推定）
GDP成長率	-15%（2009年推定）	-5.3%（2009年推定）
1人あたりGDP（PPP）	15,400ドル（2009年推定）	32,600ドル（2009年推定）
総発電電力量	120.9億kWh（2007年推定）	9,579億kWh（2008年推定）
総発電設備容量	372万9,000kW（2010年推定）	2億4,795kW（2005年）
電力消費量	96億1,200万kWh（2007年推定）	9,255億kWh（2008年推定）
電力輸出量	66億600万kWh（2008年推定）	0kWh
電力輸入量	56億4,900万kWh（2008年推定）	0kWh
1人あたり年間電力消費量	2,715kWh（2007年推定）	7,299kWh（2008年推定）

（米CIA “The World Fact Book”等より作成）

で、リトアニアの一次エネルギーの中で原子力が約3分の1を占めていた。総発電電力量に占める原子力シェアは8割前後で、電力の多くを周辺諸国へ輸出していた。

しかし同発電所の強制閉鎖後は、ロシアから輸入された化石燃料が支配的なシェアを占めるようになっており、リトアニアは危機感を募らせている。



II. 電力事情

イグナリナ原子力発電所の閉鎖

リトアニア唯一の原子力発電所であるイグナリナ2号機（出力は150万kWだが136万kWまで落として運転していた）は、2009年12月31日午後8時54分、運転を停止し閉鎖された。

イグナリナ原子力発電所は、1号機が1985年、2号機が1987年に運転を開始。旧ソ連時代に、リトアニアだけでなくラトビア、ベラルーシ、ロシアのカリーニングラード地方への電力供給を目的として建設された。

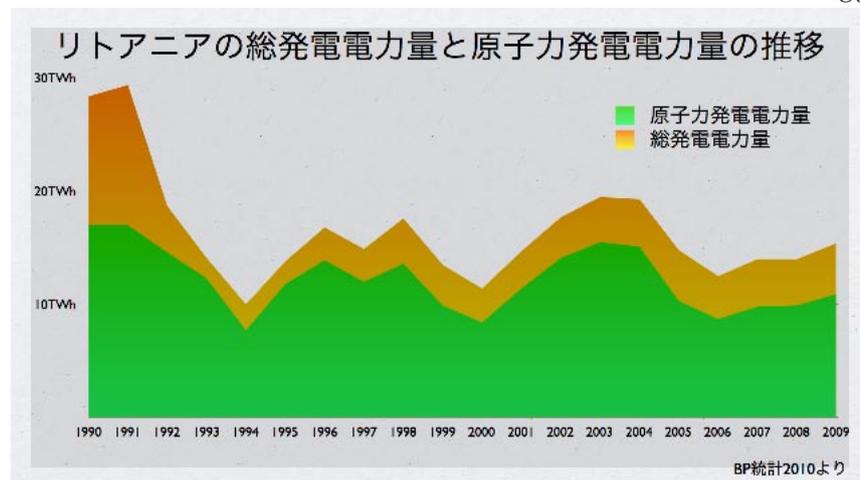
チェルノブイリ原子力発電所と同じ旧ソ連製の軽水冷却黒鉛減速炉（RBMK-1500）であることから、EUは同発電所の安全性にかねてより懸念を表明。RBMK-1500の設計寿命は30年とされているが、EU加盟が悲願だったリトアニアは、2004年5月のEU加盟と引き替えに同1号機を2004年末に閉鎖、同2号機も2009年末に閉鎖することで合意した。そしてリトアニアは、1号機の閉鎖後も残る2号機で、総発電電力量の7割以上を供給していた。

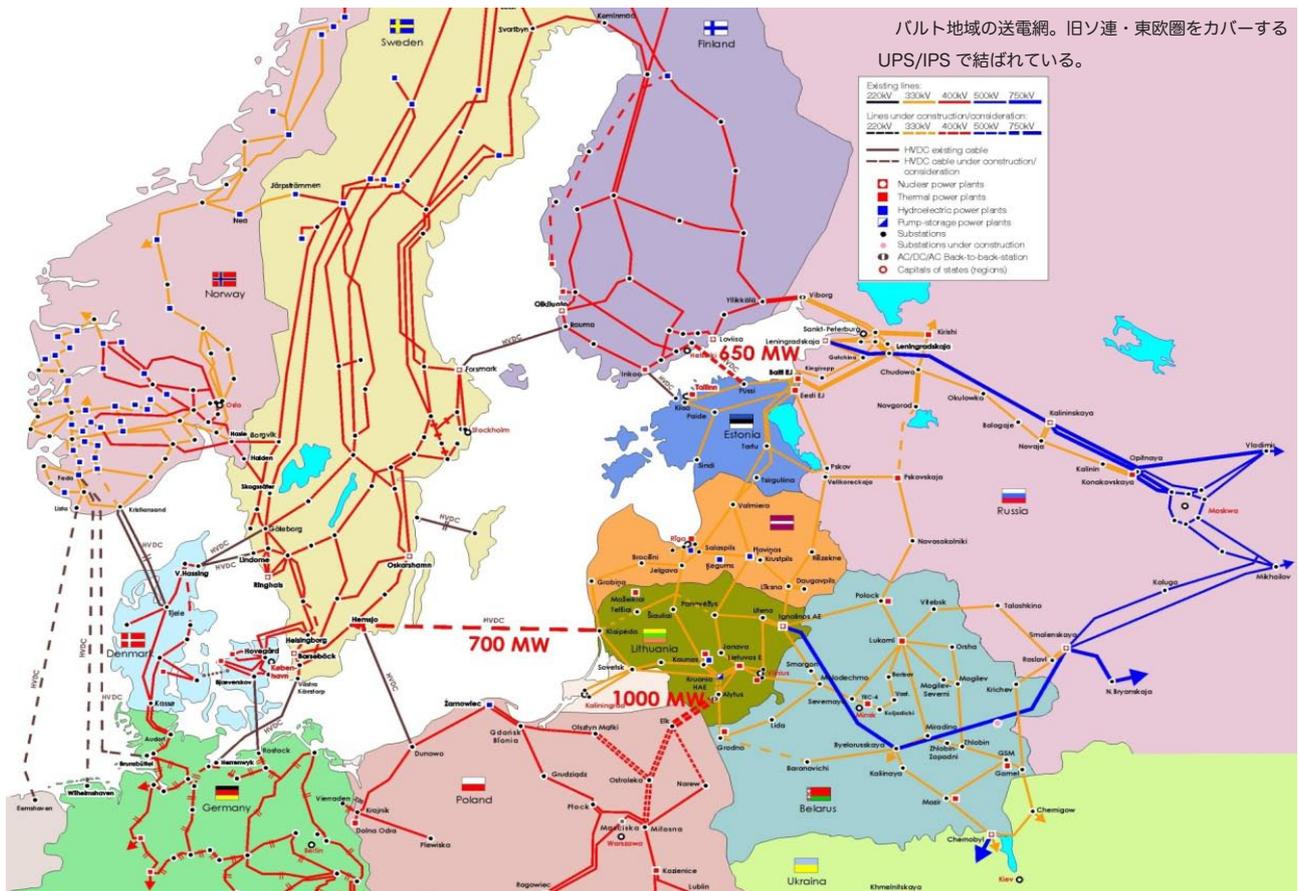
両機は現在、EUからの資金援助を得て、安全にデコ



ミッションング作業が進められている。IAEAも協力しており、2010年中にデコミッションングの環境影響評価を完了する予定だ。資金はリトアニア政府、EUからの資金に加え、国際社会からの援助を想定しており、2029年までに緑地化する。なお同機の使用済み燃料および低・中レベル廃棄物、デコミに伴う廃棄物などはすべて、現在サイト内に建設中の中間貯蔵施設（2015～2016年に完成）に搬入される。

リトアニアの電力会社であるリトアニア電力（Lietuvos Energija）が、すでに周辺各国と電力供給契約を締結しており、同国が今すぐに電力不足に陥ることはない。実際、2009年6月に2号機が緊急停止した際、周辺諸国からの電力輸入で供給途絶を回避した実績がある。しかし電力輸入量の増大ならびに電力輸出量の減少は、エネルギー・セキュリティだけでなくリトアニア経済に深刻な打撃を与えると予測されている。





電力輸入が増大

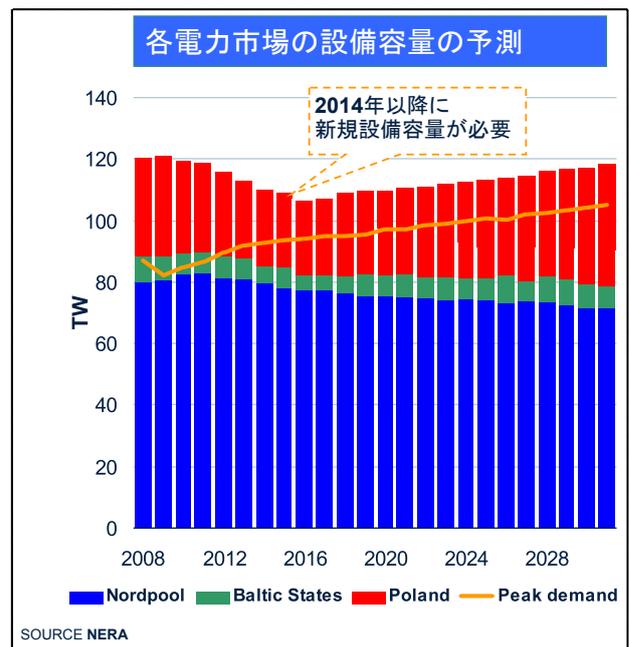
イグナリナ原子力発電所なき今、国内発電設備は補完的な役割しか果たせていない。主力となる火力発電設備は、老朽化している上に発電効率が低く、設備容量は計265万1,000kW（2007年実績）とイグナリナ2号機（136万kW）を大きく上回っているが、発電効率が極めて低く、年間の総発電電力量はイグナリナ2号機の98億3,290万kWh（2007年実績）に対し、28億7,960万kWh（同）にすぎない。リトアニアは電力需要のほとんどをロシア、ベラルーシ、エストニアから輸入している状態だ。

バルト地域（リトアニア、エストニア、ラトビア）とEUを結ぶ連携線は、エストニアとフィンランドを結ぶエストリンク1だけだ。エストリンク1の容量は35万kWと小さい上に、安価なエストニアの電力のフィンランドへの輸出用に供されることが多い。リトアニアはEUとの連携線を直接は持っていない。その他の連携線はすべてUPS/IPS（旧ソ連・東欧圏をカバーする連携線）である。今後リトアニアの電力需要が増大した場合、ロシアからの電力輸入が大きなシェアを占めることは容易に予想できる。

電力価格にしても、イグナリナ原子力発電所のような安価な電力は望めず、電力輸入量の増大に伴い上昇する

こと予想されている。

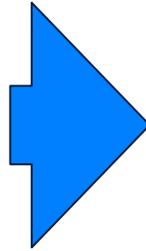
また国内の火力発電設備にしても、燃料となる石油や天然ガスはロシアから輸入している。リトアニアにはLNG備蓄基地は無く、パイプラインが供給源になっており、近年のウクライナのようなガス供給途絶の事態が起こりうる。こうした特定の国へのエネルギー依存が長期に渡ることは、エネルギー・セキュリティの観点からも許容できることではなく、リトアニアにとって代替電源の確保は国家的最優先事項と位置づけられている。



現在の電力市場



～2013年
バルト地域の
電力市場を統合



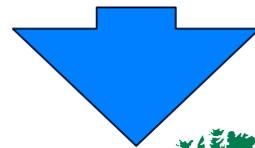
バルト地域の電力事情

リトアニア、エストニア、ラトビアのバルト地域の電力市場は、相互の電力融通が盛んである。バルト地域全体で見ると、現在の電力需給は比較的安定しているが、今後10年もすれば、老朽化した火力発電設備が次々と閉鎖されるため、需給の逼迫が予測されている。そのため2009年4月、バルト3国の首相は「エネルギー・セキュリティを強化し、バルト地域の電力市場を統合するため、バルト地域での発電設備容量を増強させる」との共同声明を発表。新たな発電設備容量の建設で協力していく方針を確認した。

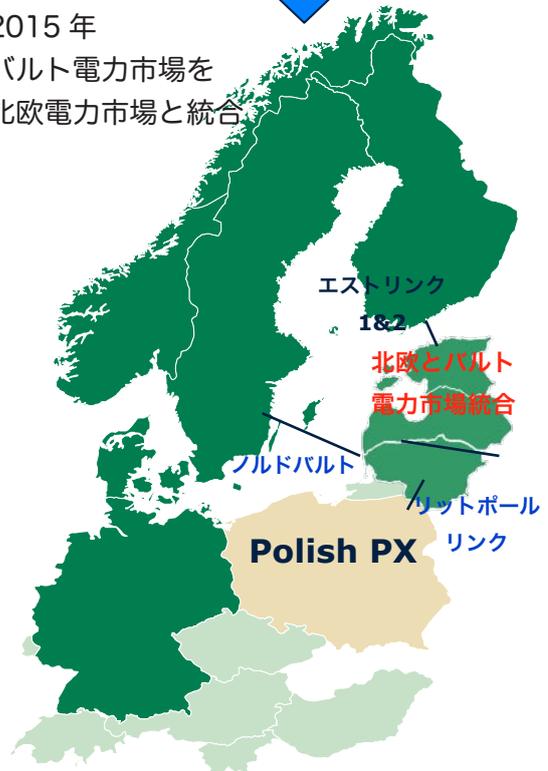
計画では2013年までに電力市場の統合を完成し、さらに連携線を整備して2015年にはバルト電力市場を北欧電力市場（Nord Pool）に組み入れたい考えだ。

具体的には、リトアニアとスウェーデンを結ぶノルドバルトを2015年末までに、リトアニアとポーランドを結ぶリットポールリンクを2015年末までに開通させる。ノルドバルトは送電容量70万kW、総距離450km。うち400kmが海底ケーブルだ。総工費は5億5,200万ユーロで、EUが1億3,100万ユーロを拠出する。早ければ2011年にも着工する。リットポールリンクは総距離154kmの送電線で、送電容量は2015年に50万kW、2020年には100万kWに増強する計画だ。

またエストニアとフィンランドを結ぶ現行のエストリンク1に加え、エストリンク2（65万kW）を2016



2015年
バルト電力市場を
北欧電力市場と統合



年に開通させる計画だ。これにより地域全体のエネルギー・セキュリティを確保すると同時に、バルト地域を周辺地域へのエネルギー供給ハブとして機能させたい狙いがある。

III. 新規原子力プロジェクト

新規建設プロジェクトの経緯

こうした中、リトアニアが進めているのが、イグナリナ原子力発電所のリプレース・プロジェクトであるヴィサギナス原子力発電所建設プロジェクトだ。

同プロジェクトは当初、バルト地域の共同建設プロジェクトとして浮上した。

2006年2月、バルト3国の首相は、バルト地域の電力市場統合に加え、バルト3国のエネルギー・セキュリティや、イグナリナ原子力発電所閉鎖後の地球温暖化対策、同発電所の既存設備や人員の活用などの観点から、①年内にバルト3国共通のエネルギー戦略を立案、②バルト3国の各電力会社がリトアニアへ新規に原子力発電所を共同建設する——などを明記した共同声明を発表。同3月には、バルト3国の電力会社首脳が会談し、原子力発電所の新規建設に向けたフィージビリティ・スタディの開始を正式に発表した。

同10月にリトアニア政府に提出されたフィージビリティ・スタディ報告書は、新規建設を実施可能と結論。リトアニア議会は2007年6月、新規原子力発電所の建設法を承認（施行は同7月）し、建設が正式に決定した。

プロジェクトはあくまでもリトアニアが中心で、2008年5月に発足した出資会社リトアニア電力機構（LEO LT）がプロジェクトの中心的な出資者となり、エストニア、ラトビア、ポーランド（中途からプロジェクトに参画）の電力会社も出資することとなった。しかし出資比率をめぐる4カ国の調整は困難を極め、プロジェクトは二転三転した。

海外出資者方式へ転換

代わって登場したのが、海外から実績のある出資者を募る方式である。これは2009年4月に発表された政令300号に明記されたもので、プロジェクトの実施主

体となる海外出資者（欧州のエネルギー企業が中心になるとされる）を選定する方式だ。原子力プロジェクトは巨大であり、資金調達も巨額になる。原子力発電所の建設やプロジェクトマネジメントの経験の無いリトアニアや他のバルト諸国が実施するよりも、経験豊富な海外企業に任せたいという考えだ。リトアニア政府は出資するだけでなく、ヴィサギナス・サイトの開発権を、プロジェクトへの出資の一部として提供することになる。

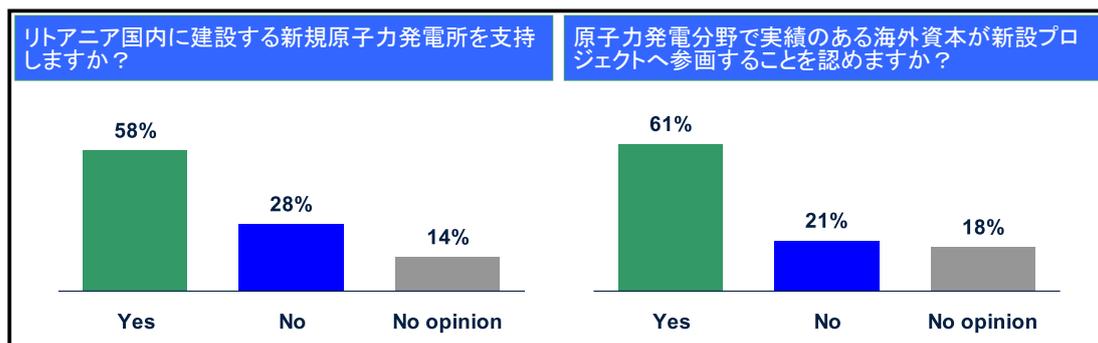
もちろんエストニア、ラトビア、ポーランドの電力会社が小口出資者として参加する道も開けている。

プロジェクト開発会社として2008年8月に発足したヴィサギナス原子力発電社（VAE）は、プロジェクトの経済性について「EUとの連携線を整備することで、電力価格が欧州と同レベルになり、経済性が飛躍的に向上する」と指摘している。また世論調査では国民の61%が、海外出資者の参画を歓迎しており、国民の原子力発電への高い支持とあわせ、欧州で最も原子力発電所が建設しやすい環境にあると言ってもよいだろう。

2009年12月より出資者の募集を開始しており、プロジェクトのコンサルタントを担当する英NMロスチャイルド&サンズは、出資候補社としてフランス電力（EDF）、GDFスエズ（フランス）、イタリア電力（ENEL）、イベルドローラ社（スペイン）、E.ON社（ドイツ）、RWE社（ドイツ）、バツェンフォル社（スウェーデン）などを挙げている。エネルギー省によると、2010年1月までに5つのグループが出資者となるべく申請しているという。リトアニアとしては2010年内に出資者を選定したい考えだ。

ヴィサギナス原子力発電所サイト

VAEによると、ヴィサギナス原子力発電所の候補サイトは2地点あり、いずれも既存のイグナリナ原子力発電所の隣接地点である。リトアニア最大の淡水湖（Lake Druksiai）に面しており、既存の取排水に関する規定が利用可能だ。送電網、道路、鉄道等インフラも充



世論調査もプロジェクトを好感



ヴィサギナス原子力発電所の完成予想写真：イグナリナ原子力発電所の右下の第1候補サイトに2基を建設した場合



イグナリナ原子力発電所の左上の第2候補サイトに2基を建設した場合



サイトは首都ビルニウスの北東150km。ラトビアやベラルーシとの国境付近にあるため、警戒は厳重だ。

実しており、事務建屋や運転訓練センター、放射性廃棄物の管理・貯蔵施設もある。

クライペダ港からの鉄道輸送では、ヴィサギナス・サイトまで400kmだが、重量は250トンまでが限界。圧力容器や蒸気発生器を含む重量物では、最大重量1,033トンを想定する必要もある。そのためVAEでは、内陸水路(225km)や陸路(550km)で運ぶ場合の輸送インフラ作りの費用対効果の検討を進めている。

もともとイグナリナ原子力発電所の名称は、旧ソ連時代にソ連の計画に従って命名されていた。しかし同発電所の立地サイトは、リトアニア北東部のウテナ州ヴィサギナスで、ウテナ州イグナリナではなかったため、新たに建設する原子力発電所は、正式な名称に変えた形になる。ヴィサギナスは、人口3万人で、イグナリナ原子力発電所を建設するために生まれ、発展してきた。住民の75%が原子力発電関連産業に従事しており、人口の95%が原子力発電を支持している。VAE担当者は、「リトアニア国内だけでなく、恐らく欧州で一番高い支持率

だ」と胸を張る。

VAE はあくまでも「海外出資者の意向が重視される」としながらも、「第三世代炉あるいは第三世代+炉で、出力 170 万 kW までの大型炉のツインユニット」を採用したい考えだ。ロシアの影響から脱却するために、ロシア型炉の採用はないという。

新規建設に関する環境影響評価は 2007 年 11 月より、フィンランドのコンサルティング会社であるプーリ・エナジー社と、リトアニア・エネルギー研究所からなるコンソーシアムが実施。2008 年 10 月に規制当局である原子力発電安全検査局 (VATESI) に提出され、2009 年 4 月に環境省が承認した。現在では環境省を含む中央・地方政府の 11 の関係機関により承認されている。また VAE によると、IAEA、ポーランド、ベラルーシ、ラトビア、エストニア、フィンランド、スウェーデン、オーストリアにも環境影響評価を諮問し、受け入れられているという。

IAEA の安全指針と VATESI での安全要求に基づいて実施されているサイトの安全性評価は、2010 年末までに完了する。

ヴィサギナス原子力発電所の建設に向けた地元自治体との協定は 2009 年 5 月に調印された。VAE は「地域振興計画」を同 8 月に策定し、パブリックコメントに付した後、それを踏まえた詳細計画が同 12 月 24 日に完成している。

また同サイトではすでに放射性廃棄物や使用済み燃料の中間貯蔵施設が建設中であり、ヴィサギナス原子力発電所から発生する廃棄物等も既存の施設が利用可能である。コスト面だけでなく PA 対策の観点からも、サイトの優位性は明らかだ。



サイト内のスイッチヤード (開閉所)。イグナリナ原子力発電所は周辺諸国への電力供給用に建設されたため、送電インフラは豊富だ。300/330kV が 6 系統、110kV が 6 系統ある。



サイト内で建設中の中間貯蔵施設



運転訓練センターには、150 万 kW 級 RBMK のフルスコープ・シミュレーターがある。



イグナリナ原子力発電所に使用されていた既存の排水口。こうしたインフラも利用が可能だ。

原子力開発体制

原子力関係の重要な決定や立法は、議会が行う。内閣は議会に報告し、また主要な決定をする。エネルギー省がエネルギー関係の政策とプロジェクトを推進している。

VAEは新原子力発電プロジェクトの開発機関との位置づけで、エネルギー省の決定を実行する。エネルギー省の下に、新規原子力発電所実施管理委員会（2009年9月発足）があり、VAEを監督している。

VAEはリトアニア電力の一部で、本社に40名、建設予定サイトに35名が常駐している。サイト準備だけでなくファイナンス、経済性、安全、PA、規制でもかなりの役割を担っている。

イグナリナ原子力発電所をこれまで運転してきたイグナリナ原子力発電社は、デコミッションング專業となると同時に、放射性廃棄物の管理機関となっている。

VATESIはリトアニアが旧ソ連から独立した1991年に設立され、イグナリナ原子力発電所と同発電所の周囲30km圏の安全（放射線安全も含む）に関連したすべての事項について責任を負う原子力規制当局だ。VATESIには以下の任務がある。

- ・政府の管轄下において、各種原子力施設の設計／建設／運転、ならびに核物質と放射性物質の貯蔵、廃棄物の処分等に関する安全基準や規則を作成するとともに、その認可を与える。

- ・各種認可や安全規則の中に示された要件が遵守されていることを確認する。

- ・核物質を計量／管理するためのシステムを構築する。

- ・各種原子力施設およびそのコンポーネントの設計／建設／運転／デコミッションングに関する認可の発給と各種原子力施設の安全評価。

環境省は、環境影響評価の実施や環境への放射性物質排出限度の設定、これに関連した許認可手続きを定める。VATESIや保健省と共同で、放射性物質や廃棄物の輸出入／通行／輸送／処分等のための手続きを策定する責任を負っている。また、保健省と共同で放射線防護基準の制定や、こうした基準が遵守されているか監督する責任がある。

保健省傘下の放射線防護センター（RSC）は、研究や医学利用、原子力発電利用等における放射線防護対策を規制する。研究や医学、工業利用で発生する放射性廃棄



首都ビルニュスにあるリトアニア電力の本社屋。VAEもこの中にある。

物の規制も実施している。

新設に向け法規制を見直しへ

リトアニアはバルト地域の中でも唯一、原子力発電所の運転からデコミッションングまで、建設（イグナリナ原子力発電所は旧ソ連が建設）を除いたライフサイクルを経験した実績があり、法規制も「常に国際的に見て最良のものを採用してきた」（VAE）との自負が強い。しかし既存の法規制は、イグナリナ原子力発電所を対象としたもので、新規プロジェクトに適用可能な許認可プロセスは未整備である。許認可における関係当局の役割分担も明確にされていない。

そのため2007年より、法規制の見直しや作成が進められている。原子力発電所の許認可手続きでは、透明性が求められると同時に、規制当局間の重複や過度の事務手続きの発生を避けたい考えで、米国のような建設・運転一括許認可（COL）方式になる公算が高い。

また政府は現在、VATESIとRSCを統合し、新たに原子力・放射線安全規制庁を立ち上げる方針で、今後議会で承認され次第、同庁が原子力安全や放射線防護分野を担当することになる。

取材協力（肩書等は取材当時のもの）

ヴィサギナス原子力発電社（VAE）

Tadas Matulionis プロジェクト・マネジメント部長
Linus Koraliovas 原子力安全担当マネージャー
Mantas Bagdonavičius 建設担当マネージャー
Bogdan Golubovski 計装制御担当マネージャー
Valdas Ledzinskas 能力センター長（技術担当）
Igor Gubachev 環境安全マネージャー
Konstantin Pezadze フルスコープ・シミュレータ施設長

リトアニア・エネルギー省

Ona Beinoraciute 戦略プロジェクト局 首席専門官

日本大使館

明石美代子 在リトアニア日本国特命全権大使
関 泉 在リトアニア日本国大使館 参事官
木村晋也 在リトアニア日本国大使館 三等書記官
吉野聡美 在リトアニア日本国大使館 専門調査員

「リトアニアの原子力発電をめぐる動向」

2010年6月30日発行

(社)日本原子力産業協会 国際部

監修 中杉秀夫

編集・執筆 石井敬之