

公益財団法人 日本グローバル・インフラストラクチャー研究財団
2023 年度受託研究プロジェクト報告書概要

宗谷海峡トンネルの経済効果分析

「宗谷海峡トンネルの経済効果分析」研究会

研究実施者

「宗谷海峡トンネルの経済効果分析」研究会

本研究会は、エネルギー経済学・政策科学を専門とする大学教員及び日本 GIF 研究財団の客員研究員から構成されるメンバーで実施された。

1 背景

ソ連崩壊によるロシア経済の自由化以降、サハリンから北海道に向けて送電のための海底ケーブルを敷設するという計画は、過去四半世紀にわたり日ロ双方で議論されてきた。1990年代末に、アジア・スーパーリング（ロシア語名: А з и а т с к о е С у п е р к о л ь ц о）といったエネルギープロジェクト構想が発表され[1]、2003年には、ロシアの政府系企業と日本の民間企業との間で、送電網の敷設に関する協議が行われていた[2]。しかしながら、現在においても未解決である北方領土問題を理由に中断を余儀なくされた[2]。

その後、2011年3月の福島第一原子力発電所事故により、電力供給の不安定化が日本国内で懸念され始めると、再び日ロ間のエネルギー協力が関心を集めるようになり、民主党政権下の2012年8月には、ロシアのエネルギー省と日本の首相官邸との会談で、両国間の送電網構築に関する話題が取り上げられた[1]。自民党に政権が交代して以降も協議が続けられ、2016年の日ロ首脳会談では、当時の安倍首相とプーチン大統領の間で、サハリンから北海道への送電線敷設がエネルギーブリッジ構想（ロシア語名: Э н е р г о м о с т）として取り上げられ、日ロの経済協力プランの具体例として検討された[3]。

サハリン州政府も、域内の発電施設や送電線の近代化が可能になることや、雇用創出と税収の増加が見込まれることから、北海道とのエネルギーブリッジ構想に大きな関心を寄せている[1]。また、電力はサハリンから輸出できる唯一の付加価値製品であり、日本への送電事業は、石炭、石油、天然ガスとった天然資源に対するサハリン経済の依存度合を抑えることにつながるとの評価もある[4]。

一方で、本計画に関する技術的課題や市場規模の小ささなども指摘されている。送電ケーブルの連結先である北海道は、ロシアからの電力を購入するほど、エネルギー不足が顕著でないため、最大の電力消費地である東京にサハリンから電力供給することが議論されている[5]。しかし、北海道と本州を結ぶ連系線では、首都圏に大規模な送電ができないことから[6]、新たな送電線を設置する必要がある。またロシアにとって、日本とのエネルギー事業は、中国や欧州の市場と比較して小規模であり、大海の一滴でしかないため、政治的な課題というよりも経済的なメリットの小ささから、日ロ間の経済協力は長年進展してこなかったとの指摘がある[7]。

以上の背景を踏まえて、本研究では、競争均衡理論、数理最適化手法を用いて、サハリンと北海道間に送電線が敷設された場合、現在の発電設備や送電網の状況と比較して、どの程度の全体的な便益を見込めるかについて分析する。特に、宗谷海峡トンネルと送電線を同時に設置することは、日本、ロシア双方にとって大きな経済効果をもたらすことが予想され、本研究で算出する電力輸入の便益が、どの程度宗谷海峡トンネルの設置に貢献可能であるかについて検証する。さらに、本分析によりエネルギーブリッジ構想がもたら

す便益をより正確に把握することを試みる。

2 モデル

本分析では、図1のように、日本を北海道(I)、東北(H)、関東(G)、中部(F)、北陸(E)、関西(D)、中国(C)、四国(B)、九州(A)の9地域に分け、ロシア(サハリン(J))と送電網によりくし形に接続すると仮定する。また、それぞれの地域には消費者と生産者が存在し、全体での電力需給バランスの調整をシステムオペレーター (ISO: Independent System Operator) が行う状況を考える。各地域の発電事業者の発電量と各地域間の電力融通量、発電コストから相補性問題を定式化し、Karush-Kuhn-Tucker (KKT) 条件を算出する。これらのKKT条件により、電力システム全体における市場均衡問題を定義する。さらに、発電量や需要量などについて、市場での均衡量を求め、消費者、生産者、ISOの間での均衡について分析する。

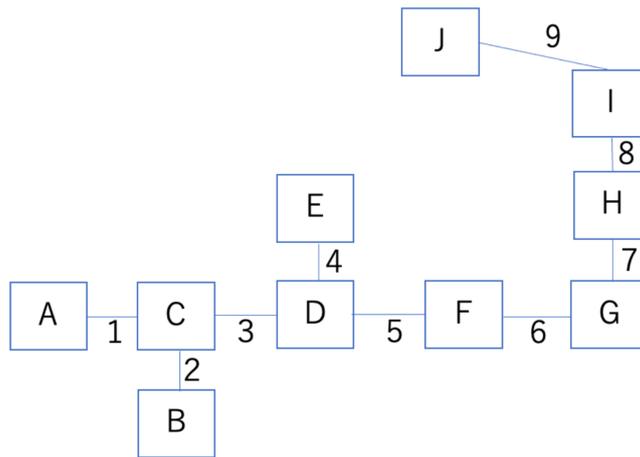


図1：日本の9地域とサハリンの連系線

3 結果及び考察

本分析の結果から、送電網の相互接続によって、日本全体の社会余剰は約147億円増加することがわかった。余剰の変化が生じているのは、北海道地域とISOの余剰の影響である。北海道地域では、サハリンと送電網が相互接続されたことにより、電力価格が低下し、消費者余剰が増加した一方で、発電事業者はこれまで実施していた発電ができなくなったため、生産者余剰が減少へと至った。これらの総合的な結果として、北海道における社会余剰が減少している。しかしながら、ISOの余剰は、主に価格差や融通量等を考慮した余剰であるが、送電網の相互接続により電力融通量や価格差の変化が生じ、余剰が増加している。これらの各地域の余剰の変化やISOの余剰の変化の総合的な結果として、送電

網の相互接続は日本の社会余剰を増加させる可能性があることを示している。

4 結論及び政策的含意

本研究では、コスト最小化問題と相補性問題を用いて、サハリンと北海道との送電線の接続や再生可能エネルギー電源の普及を考慮し、社会的余剰を中心に分析を行った。試算の結果、北海道の発電コストが6.799(円/kWh)から6.599(円/kWh)まで低下し、3%ほど安くなることが確認された。ロシア企業による分析では、サハリンの電力が輸出された場合、日本の電気料金は2~4%低減する可能性があると指摘しており[8]、これは本研究の試算と一致している。また、北海道に向けて500MWの電力供給が実現すれば、表13が示す通り、日本全体の社会余剰が84億円程度増加することが期待できるが、実際にRUS hydro社は北海道へ約500MWの電力供給を目指して、サハリンに発電所を新設することを計画していた[2]。2019年には、サハリンのトマリンスキー地区に、発電容量120MWの発電所GRES-2(ロシア語名: Сахалинская ГРЭС-2)が新設され[9]、今後は発電容量を段階的に増設することが議論されている[10]。

宗谷海峡トンネルを建設した場合、その建設費は4200億円から1兆円ほどが必要であると言われている[11]。電力輸入により年間の便益は、上記で示したように84億円であることから、建設費を回収するためには50年から120年ほどかかり、サハリンからの電力輸入のみで回収することは比較的困難であることがわかる。そのため、宗谷海峡トンネルを活用する別の産業からの経済効果により、建設費の回収期間が現実的な値へと近づくことが考えられる。

一方で、2022年のウクライナ侵攻以降、ロシアへのエネルギー依存に対する懸念が西側諸国で高まっており、エネルギーブリッジ構想には、今まで以上に日本の安全保障を踏まえた慎重な議論が求められている。このような警戒論に対して、ロシア側には、日本のエネルギー市場において大きなシェアをもつ中東諸国と比較して、サハリンからの電力輸出は比較優位性があるという見方が存在する[12]。確かに、日本にとってロシアからの電力購入は、エネルギー資源の調達先を分散化させ、過度な中東依存を緩和させることにつながる可能性がある。また日本のエネルギー輸入において、ロシアが貿易相手国として占める割合は10%未満であり、サハリンからの電力供給が過度なロシア依存を促す結果につながるとは考えにくい。ロシアの一部の専門家は、日本市場の20%程度までなら、日本のエネルギー安全保障戦略に合致した形でシェアを拡大できるのではないかとの見通しを示している[8,12]。

今後、激変する世界情勢の中で日ロ間の経済協力を進展させていくには、双方の利益を尊重しながら、相互の信頼を構築していく姿勢がより一層必要であると考えられる。

参考文献

- [1] A. Khoroshavin, “Хорошавин: Правительство Сахалинской области крайне Подробне заинтересовано в проекте энергомоста,” SakhalinMedia, (January 2014), <https://sakhalinmedia.ru/news/332399/>
- [2] O. Zotikova, “Азиатские надежды на российскую электроэнергию,” Kommersant, (September 2016), <https://www.kommersant.ru/doc/3077422>
- [3] 中野貴司, 日経新聞, “日ロ送電網 実現探る 両政府、領土問題視野に協調”, 2016/11/3, https://www.nikkei.com/article/DGXKASDF02H0M_S6A101C1PP8000/
- [4] D. Selyutin, “Азиатское суперкольцо”: какие проблемы стоят на пути объединения энергосетей,” Interviewed by A. Makhonin, TASS, (September 2016), <https://tass.ru/ekonomika/3589949>
- [5] B. Martsinkevich, “Японский энергомости комплексное развитие Дальнего Востока,” Geoenergetics, (January 2017), <https://geoenergetics.ru/2017/01/18/yaponskij-energomost-i-kompleksnoje-razvitije-dalnego-vostoka/>
- [6] 前田匡史・田辺裕晶, 産経新聞, “サハリンからの電力輸入構想「技術的には可能」 国際協力銀の前田総裁インタビュー”, 2018/11/22 <https://www.sankei.com/article/20181122-Y67HEEY3RFJT5CCX7AFPLBHG7A/>
- [7] S. Pikin, “Строительство газопровода Сахалин - Хоккайдо называли нецелесообразным,” SakhalinMedia, (April 2017), <https://primamedia.ru/news/581738/>
- [8] A. Bodrova, “日本に海底経由で電力を届ける,” Interviewed by V. Kuzmin, Russia Beyond, (July 2014), <https://jp.rbth.com/business/2014/07/15/49111>
- [9] “RusHydro opens new thermal power plant in Russia,” Power Technology, (November 2019), <https://www.power-technology.com/news/rushydro-thermal-power-plant-russia/?cf-view>
- [10] Ministry of Energy of the Russian Federation, “Рус Гидро может построить вторую очередь Сахалинской ГРЭС-2,” Neftegaz.Ru, (February 2024), <https://neftgaz.ru/news/energy/818632-rusgidro-mozhet-postroit-vtoruyu-ochered-sakhalinskoy-gres-2/>
- [11] ハーバード・ビジネス・オンライン, 「日ロ次官級協議再会一度は潰えた「シベリア鉄道北海道延伸計画」実現の可能性は？」 (2017年2月)

<https://hbol.jp/pc/127726/2/>

[12] V. Kuzminkov, “П о с л е К р ы м а – Я п о н и я : М о с к в а с Т о к и о
п о с т р о я т “ э н е р г о м о с т - 2 ” ,” Interviewed by D. Sikorsky,
rueconomics, (December 2016), [https://rueconomics.ru/216682-posle-kryma-
yaponiya-moskva-s-tokio-postroyat-energomost-2](https://rueconomics.ru/216682-posle-kryma-yaponiya-moskva-s-tokio-postroyat-energomost-2)