日露非核化協力委員会技術事務局

ロシア原子炉区画
ブラスト・塗装施設建設協力事業に関する事後評価
結果要約

2020年3月

公益財団法人 日本国際問題研究所

軍縮・科学技術センター

1. 事業の概要

ブラスト・塗装施設建設協力事業

国名：ロシア

分野：核軍縮及び環境保全

援助形態：工事施工及び機材調達に対する資金供与

協力金額総額：事業費約7億2600万円（予算額7億3400万円）

協力期間：2013年2月～2014年4月（14ヶ月）

先方関係機関・施設：ロシア国営公社「ロスアトム」、ロスラオ社、ダリラオ（ロスラオ極東支社）

1.1　事業の背景・経緯

冷戦期にソ連が建造した250隻を超える原子力潜水艦の大半は冷戦終結を受けて退役したが、ソ連崩壊後の混乱のため、これら退役原潜の解体は遅々として進まなかった。ロシア極東でも、1990年代末までに70隻以上の原潜が退役し、それらの多くは使用済み核燃料を積んだまま日本海対岸のウラジオストク近郊やカムチャツカ地方に係留され、核軍縮・不拡散や環境保全の観点から迅速かつ安全な解体が喫緊の課題となっていた。

こうした状況を踏まえ、2002年の「大量破壊兵器及びその関連物質等の拡散防止のためのG8グローバル・パートナーシップ」（以下「G8GP」）において、ロシアの退役原潜解体を含む核遺産問題（Nuclear legacy issues）の解決を最優先課題の一つに位置づけた。これを受けて日露非核化協力委員会（以下、「委員会」）は、極東ロシア退役原潜解体協力事業「希望の星」、解体後の原子炉区画を安全に保管するための陸上保管施設（ラズボイニク湾）に対する浮きドック等の供与に協力した。

2008年4月の高村正彦外務大臣（当時）の訪露時に、二国間協力の追加的分野を模索することが日露両国間で確認された。最終的に「原子炉区画陸上保管施設建設追加支援」が第一候補案件として選定され、ロシア側から塗装前処理（ブラスト）・塗装施設建設に係る協力が要請された。これは、原子炉区画の陸上における長期保管（70年間）のため、外側表面に下地処理・特殊防錆塗装を施すことが不可欠で、そのための施設を建設するというものである。

委員会は事前調査及びロシア側関係機関との協議を重ね、2012年6月に同施設建設に対する協力を決定した。これを受けて、同年9月13日に委員会とロスアトムとの間で「ブラスト・塗装施設建設協力事業」（以下、「本事業」）に関する実施取決めが、また2013年2月22日には日露非核化協力委員会技術事務局（以下、「技術事務局」）とロスラオ社との間で資金供与契約（予算額7億3400万円　但し、供与予定であった上下水道システムの設置が不要になったため減額され、事業費は約7億2600万円となった）が各々締結され、本事業が開始された。

本事業ではブラスト・ショップ及び塗装ショップを含む主建屋、並びに付属設備を含む補助建

屋が建設された。沿海州で発生した暴風による設備の一部破損により事業期間が4カ月延長されたが、2014年4月に事業は完了し、同年6月には日露両国政府、地元自治体等の関係者の出席の下に完成式典が開催され、露側関係者から日本の支援に対して深甚なる謝意が表明された。

1.2　事業の内容

本事業は、「原子炉区画陸上保管施設建設事業」への追加支援として、陸揚げされた原子炉区画の長期間にわたる屋外保管に際して金属腐食を防ぐため、外側表面に下地処理・特殊防錆塗装を施すことを目的として、ブラスト施設及び塗装施設の建設が実施された。その概要は以下のとおりである。

(1) 主建屋（作業棟）

- ブラスト施設及び塗装施設ともにそれぞれ、プレハブ式金属構造物
- ブラスト施設・塗装施設のそれぞれに吊上荷重3.2tで防爆仕様の天井クレーン2基
- ブラスト施設と塗装施設の間に金属製の密閉仕切りを設置

(2) 補助建屋：保守を行うための付属設備を配置

(3) 設備構成機器類その他

- ブラスト関連：ショットブラスト装置、ショット用備蓄ホッパー、加圧ブラスト機、ショット再生選別装置、垂直コンベア、サイロタンク、使用済みショット材選別機、バキューム集塵機、換気設備・空調設備・コンプレッサー等、フィルター付吸排気設備、コンプレッサー、圧縮空気乾燥機等
- 塗装関連：塗装モニター、エアレススプレー、高性能フィルター付大型空調・排気設備、塗装ミスト吸引設備等

２．評価の概要

2.1　評価の目的

「ブラスト・塗装施設建設協力事業に関する事後評価業務」（以下、「本業務」）では、2014年4月に完了した本事業について、DAC評価5項目に基づき、ロシア側ニーズへの合致、ブラスト・塗装施設の稼働・維持管理の状況、同施設建設に際しての効率性、同施設の今後の稼働・維持管理体制等を総合的に評価し、提言及び教訓を含む事後評価報告書として取り纏める。

2.2　評価の手順

本評価業務は、以下の手順で実施された。

① 作業工程表の作成

② 評価調査票の作成

③ 文献資料、既存レポートのレビュー

④ 質問表の作成

⑤ 出発前会議の開催

⑥ 現地調査（関係者へのインタビュー等）の実施

⑦ 帰国報告会の開催

⑧ 報告書及び要約の作成

現地調査の概略は下記のとおりである。

- 調査期間：2019年12月16日～12月19日
- 調査対象機関・施設：ブラスト・塗装施設（ダリラオ）

2.3 評価基準

本事業の評価は、DAC評価5項目に基づいてなされた。その概要は下記のとおりである。

(1) 妥当性（relevance）：事業の目標や成果が、受益者のニーズ、対象国や支援国の政策、国際的な優先課題等と整合しているか

(a) ロシア政府の方針・ニーズへの合致

(b) 日本政府の取り組みとの整合性

(c) 国際的取り組みとの協調

(2) 有効性（effectiveness）：事業の目標が実際に達成された（あるいはこれから達成されると見込まれる）か

(a) 目標の達成度（ブラスト・塗装作業の進捗）

(b) 施設の稼働状況

(c) 作業の安全管理

(d) 退役原潜解体、核軍縮への寄与

(3) 効率性（efficiency）：事業に投入された資源（資金、資機材、専門技術、時間等）と、これにより得られた成果の関係は適切か

(a) 調達・施工管理

(b) 事業期間

(c) 事業費

(4) インパクト（impact）：事業実施による直接的・間接的な影響（正負ともに）はいかなるものか

(a) 連携・相乗効果

(b) その他の影響の有無

(5) 自立発展性（sustainability）：事業の結果から生じた成果が、当該事業終了後にどの程度持続しているか、また今後も持続が見込まれるか

(a) 稼働・維持管理体制

(b) 維持管理状況

（c）予算の措置

（d）将来の需要

３．評価結果

3.1　妥当性

本事業では、極東ラズボイニク湾に係留された退役原潜の解体に不可分の構成要素として、同地にある原子炉区画保管施設にブラスト・塗装施設が建設された。退役原潜の適切かつ迅速な解体と原子炉区画の安全な長期保管は、核軍縮・不拡散の推進、並びに環境保全の観点などから、日露双方の方針・ニーズに合致するものであった。なかでも、ロシア側には、極東部にある70基以上の原子炉区画に対して10年余りでブラスト・塗装処理を行うという強いニーズがあった。日本にとっても、退役原潜が係留されたラズボイニク湾は日本の対岸にあり、原子炉区画の事故による海洋など環境汚染を防止することは喫緊の課題であった。本事業はまた、G8GPの下で対ロシア非核化支援を推進するとの国際的な取り組みとも協調するものであった。こうしたことから、本事業は極めて妥当性の高いものであったと評価できる。

3.2　有効性

以下の理由により、本事業は高い有効性を持つものであったと判断される。

第一に、本事業の実施により供与された施設はすでにフル稼働し、原子炉区画のブラスト・塗装作業は順調に進捗しており、所期の目標が達成されている。本事後評価実施時点で55基の原子炉区画について作業が完了し、残りは22隻分となる。すでに塗装が完了した原子炉区画には、塗膜剥がれなどの不具合は生じていない。また、作業効率化などにより、当初想定されたペースよりも速い施工が可能になっている。

第二に、本事業により資金供与が行われた施設は、完成時の性能が維持され、計画的かつ正常に稼働していること、施設の性能（機材の仕様等）も現場の実際のニーズに対応していることが確認できた。技術プロセスにも適宜改善が施されている。

第三に、ブラスト・塗装作業にあたっては、十分な安全管理が実施され、施設稼働以来、労働・環境安全に関する違反や事故等は発生していない。

3.3　効率性

本事業は、不可測の事態への対応が求められたものの、これを除けば概ね効率的に実施されたと評価される。

第一に、本事業は、概ね適切な調達・施工管理の下で実施された。使用された資機材・技術は、目的や用途に適合するものであった。

第二に、建設工事が4か月間延長された。これは、施工完了直前に暴風の影響でシャッター式ゲ

ートが破損したためである。これを受け、ロスラオはすでに設置されていたシャッター式ゲートを却下し、請負業者に対して強化構造のシャッター式ゲートを調達するよう指示し、4基ともに強化型ゲートに交換された。

第三に、本事業の予算・執行も適切であった。積算の基礎となる基本設計や基準価格は設計者とは別の外部専門機関（ロシア設計審査局）の審査を得るなど、適正かつ厳正なプロセスを経て作成された。事業に係る予算の適切性やコスト及び価格の算定にあたっては、類似事業の実績コストなどとも比較しつつロシア側と緊密に協議がなされ、北西ロシア塗装工場の実績費用や本邦の類似施設の建設費と比べても安価な予算となった。なお、シャッター式ゲート破損による再調達費用の増加分はロスラオが負担した。

3.4　インパクト

以下の理由により、本事業は大きな正のインパクトを与えるものであったと評価できる。

第一に、本事業は退役原潜解体に係るプロセスの不可分の一角をなすものであり、原潜解体の進捗状況を踏まえれば、核軍縮・不拡散、並びに環境安全などの観点から、一連の活動との連携や相乗効果をもたらすものであった。原子力区画のブラスト・塗装は、ロシア国内では極東部と北西部サイダ湾の2箇所で実施されており、両者で連携しつつ効率的な業務実施が図られてきたとのことであった。

第二に、国内監督機関が周辺住民や環境に対するモニタリングを定期的に実施し、また常時、環境モニタリングを行っているが、現在までのところ、本事業の実施によって、放射能汚染を含め環境面に予期せぬ影響や事態は一度も発生していない。従業員にも健康被害などの問題が生じたことはないとのことである。こうしたことを含め、本事業がもたらしたマイナスのインパクトは確認されなかった。

3.5　自立発展性

以下の理由により、自立発展性についても高く評価できる。

第一に、社内にブラスト・塗装施設の稼働・維持管理に必要な体制が構築され、また維持・管理に必要な専門性や技術を有する要員が配置されている。

第二に、機材の維持管理計画の策定、危機の故障・誤作動への対処、定期点検や保守作業の適切な実施、交換部品や消耗品の支障ない調達など、本事業実施後の維持管理状況も概ね適切であったと考えられる。ブラストのためのノズルをダリラオが独自に開発したアタッチメントに交換するなど、装備の改良・更新も進められている。

第三に、10年毎に原子炉区画の完全な再塗装が計画されるなか、必要な専門性や技術を有する人材の確保・養成が検討されている。特に、2021年に所期のブラスト・塗装が完了した後、再塗装がなされる2023年までの1～2年間については、一部の作業員には現場に残り、モニタリングなどを行ってもらい、残りの作業員には運転開始時に備えて再訓練を実施し、再配置をする予定だ

とのことである。

４．総合評価及び教訓・提言

4.1　総合評価

本事業では、ロシア極東部に係留されていた退役原潜の解体事業の一環として、原子炉区画に対するブラスト・塗装を実施するための施設が建設された。これにより、本事業の目的である原子炉区画の陸上保管施設における70年間にわたる長期保管が可能となる。工事も、暴風によるシャッターの破損により当初の予定より完成が遅れたものの、これを除けば適切な調達・施工管理の下で実施された。

本事業により資金供与がなされた施設は設置後、有効に活用されており、77基の退役原潜原子炉区画のうち55基が2019年末までにブラスト・塗装処理を終え、残る22基も2021年末までに実施される見込みである。また、当初は年間10基まで施工能力を高めることが計画されたが、作業の効率化や習熟効果などにより、現在までにそれを超えて年間13基の施工が可能になっている。原子炉区画は10年毎に完全な再塗装を行うことが決まっており、その作業は2023年ごろから実施される。ロスラオによる施設の維持管理も適切に行われている。これまでに、施設内での事故、並びに環境への被害（放射性物質などの外部放出などを含む）も報告されていない。

本事業で供与された設備、機材及びシステムの稼働・維持管理、並びに人材育成についても、体制面（指揮命令系統の設定、ガイドラインやマニュアルの整備、人材育成システムの発展等）でも実施面（予備の機材やスペアパーツの常備等）でも適切に行われている。自立発展性との関係では、体制面、技術面、財務面の特段の問題も見受けられない。

以上のことから、本事業は極めて高い成功を収めていると言え、総合的に判断して本事業は高く評価できる。

4.2　教訓・提言

本事業により得られた教訓は以下のとおりである。

第一に、事業の成功は、日露双方が退役原潜解体という核軍縮・不拡散上も、また環境保全上も重要かつ具体的な目標を共有し、その下で原子炉区画を陸上で長期保管するためにブラスト・塗装が不可欠の作業であると認識を収斂できたことが重要であった。

第二に、同種の業務に従事する他の施設との連携の重要性である。原子炉区画のブラスト・塗装施設は、極東部より先に北西部サイダ湾に建設されたが、そこでの建設及び稼働の経験が極東部でも生かされている。たとえば、当初使用を予定していた塗料がサイダ湾にて不具合を示したため、極東部の施設では予定を変更して別の塗料を使用できた。両施設の連携は現在も続き、双方の経験を共有することで、より効率的な業務の実施が可能になっているという。

第三に、施設の施工、並びに施設を使用しての作業にあたっては、サプライヤーだけでなく製

造業者とも密接にコンタクトを取りつつ進めることが重要である。本事業では施設施工時に暴風でシャッターゲートが破損するとの事故が発生したが、その取り換えにあたっては製造業者ともコンタクトを取りつつ、より強度の高い製品が設置され、その後は同様の事故は発生していない。

他方、今後の取組についての提言を挙げるとすれば、以下の3点である。

第一に、ダリラオ側も指摘していたが、当初のブラスト・塗装作業が完了し、再塗装が開始される間の2年余りのブランクに、適切に対応する必要がある。従業員の雇用と技術レベルの維持は、円滑な作業再開を可能にするために不可欠である。

第二に、(当然ながら) 原子炉区画に対する作業を最優先としつつ、実施取決めに反しない範囲内において本事業で供与された施設の他の活用可能性がないかを検討することも考えられる。習熟効果などによる作業の効率化で、1年間に処理できる原子炉区画が13基（ダリラオは、さらに基数を増やすことができるとしている）となり、10年毎の再塗装を77基について実施するとしても、施設が稼働しない期間が生じることとなる。その間にも施設を稼働できるとすれば、従業員の雇用と技術レベルの維持にも寄与しよう。

第三に、原子炉区画が70年間の長期にわたって陸上保管されるとなると、本施設をこのまま使用し続けるのか、施設を改修・再建する必要があるか、あるいは新たな技術を導入すべく新規施設を建設するのかといった判断がいずれかのタイミングで求められることになり、そのための情報収集や検討を適宜行っておくことが求められる。