

概要版

1. ハバロフスク地域の概要

ハバロフスク地域はロシア連邦共和国の極東地域に位置し、同国の極東連邦地域の一部である。総面積は 788,600km² である。この地域は 17 の行政地域と 2 つの市から構成されている。この 2 つの市とはハバロフスク市（人口約 617,800 人）とアムール川コモソモルスク市（人口約 298,500 人）である。すべてをあわせると 7 町、27 都市型居住区域、186 村落行政区域で構成されており、総人口は 1,571,000 人以上となり、うち 81% が市や町域に居住している。ハバロフスク地域は、極東地域の工業の中心である。産業としては、エネルギー集中型の産業やさまざまな社会層に広がる企業群が中心である。機械工業、金属（農機の製造、動力機械、造船、船舶の修理、鑄造機器など）、非鉄金属、林業、木材加工、製紙パルプ、石油精製、化学工業、漁業が基本産業である。石油精製施設はハバロフスク市とアムール川コモソモルスク市の 2 ヶ所にある。ここから実質的にすべての極東経済地域に石油製品が供給されている。この 2 ヶ所で年間に精製することができる原油量は 1,000 万トンであり、うち 10% がサハリン島の油田から、オカとアムール川コモソモルスク市を結ぶパイプラインで供給され、残り 90% はシベリアから鉄道を経由して輸送されてくる。石炭採掘企業は、基本的には合資会社のウルガルゴール（Ulgol）で、この企業の採掘量は年に 250 万トン以上となっている。うち 90% 以上は国内消費に回されている。

2. プロジェクトの概要

2002 年 3 月、ハバロフスク地域のヴィクトール・イシャイエフ知事は、502km におよぶガスパイプラインをアムール川コモソモルスクとハバロフスク間に建設することを宣言した。このパイプラインによるガス供給は、2006 年にはハバロフスクに実施される予定である。2004 年 7 月、ハバロフスクエネルギー会社のワレリー・M.レヴィット部長が、サハリンの海底天然ガス田から天然ガスをハバロフスク地域の消費者に供給し販売する議定書に調印した。この議定書には、ハバロフスク地域のヴィクトール・イシャエフ知事と、「サハリン-1」プロジェクトの運営者であるエクソンネフテガス社（Exxon Neftegas Limited）のステーブ・テルニ社長の署名も行われている。ハバロフスクエネルギー会社と開放型合資会社「ハバロフスククライガス（Khabarovskkraigas）」がこのガスを購入する。この議定書には、実際の売買契約書に含まれる諸条件が定義されている。このプロジェクトの実現により、電気事業の安定性と利益を向上させ、生態系を非常に改善し（都市環境への有害廃棄物やアムール川への廃液流出を削減する）また、ハバロフスク CHP-1 の運転環境を改善することができる。

3. ハバロフスク第一熱電併給（CHP-1）プラントの概要

ハバロフスク CHP-1 発電所の設置発電容量は 435MW で、熱容量は 1,200.2Gcal/h である。無煙炭と褐炭の混合物を主燃料として発電や発熱が行われている。接続している温水による暖房システムの負荷は 753Gcal/h で、蒸気による暖房システムのそれは、114Gcal/h となっている(いずれも 2002 年当時)。2002 年において、CHP-1 発電所からの年間発熱量は、3,563,621 Gcal/年、電力は 1,571,092MW/年であった。また、年間発熱実績は 2,361,000Gcal で、蒸気による発熱分は 124,000Gcal であった。CHP-1 発電所のボイラー部門に所属する技術職員は、1 シフトあたり 110 人であり、ボイラーの運転やメンテナンス担当職員は 18 人である。ハバロフスク CHP-1 発電所のボイラー部門では、次のボイラーが設置されている。

- 蒸気ボイラー：T -170-100 型で 4 基(No.1 ~ 4)、 3-160-100 型で 2 基(No.5、6)、 3-220-100 型で 2 基(No.7、8)、 3-210-100 型で 8 基(No.7 ~ 16)
- 温水ボイラー： -100 型が 3 基(No.18 ~ 20)

タービン部門には次のターボユニットが設置されている。 IIT/50-90/13 (1 基)、 IIT-30-90/13 (1 基)、 T-27.5-90 (1 基)、 II-25-90/10/0.9(2 基)、 T-100-130(2 基)、 T-105-130(1 基)。復水損失を回復するため、CHP-1 発電所には、薬剤による水処理設備が設置されている。この水処理設備が地域暖房システム(熱ネットワーク)の損失を補填する容量は 1,800t/h である。石炭燃焼による排気は排気塔から大気中に排出されている。ハバロフスク CHP-1 発電所を、現在のボイラー容量を保ちながら、天然ガス燃料に転換させる結果、労務環境と都市部の環境が改善され、灰の排出やボイラーからの硫黄の排出は完全に除去されることになる。ハバロフスク CHP-1 発電所は、サハリン島のガス田から、アムール川コモソモルスクとハバロフスク市を結ぶガス幹線を介して天然ガスの供給を受ける。ガス幹線の試運転は 2005 年に予定されている。

この天然ガスは第一ガス供給ステーション(GDS)から市の高圧ガスラインを介してハバロフスク CHP-1 発電所に送られる。このガスラインの最大圧力は 0.6MPa である。

天然ガス貯蔵タンクの建設は予定されていない。発電所内のガス供給システムにおける天然ガスを減圧し、指定圧に調節する操作は、工場で組み立てられるガス供給ポイント(GDP)に設置する装置により行う。

4 . プロジェクト境界

本プロジェクトは、企業、物品、設備、プロセスを範囲とし、これらはすべての面でプロジェクトの実施にかかわり、温室効果ガス排出に影響を与えるものである。プロジェクトの設計者はすべての温室効果ガスの排出をすべてのレベルで管理する。これは本プロジェクトの活動に妥当性をもって関連する事項である。理論的には、CHP-1 発電所で生成されるエネルギーに関するプロジェクトの範囲は、化石燃料の生産、運輸、再加工、供給、配

送、また、生産されたエネルギーの供給に関連して発生する温室効果ガスが含まれている。しかし、上記のすべての要素（燃料の輸送を除き）がプロジェクト実施中に発生する温室効果ガスに変化をもたらすものではないことを考えると、与件としてのプロジェクトの範囲をそのように幅広く解釈することは、実際は妥当ではない。エネルギー生産に関連して直接的に発生するもののみを最適化することをプロジェクトの範囲として決定することが実際的である。本プロジェクトの基本は、ハバロフスク CHP-1 発電所の石炭ボイラーをガスボイラーに変更して近代化することであり、石炭の使用は予備にとどめ、CHP-1 の運転の経済性や環境適合性を著しく高める対策を実施することにある。石炭ボイラーからガスボイラーへの変更は、CHP-1 の回路や運転条件に変更を要求するものではなく、また、供給する生産物の量も変化しない。ハバロフスク CHP-1 は熱や電気をハバロフスク市の消費者に供給し、また、同市の消費者の電気負荷曲線に沿った運転を行う。本プロジェクトの実施により熱供給に変更はない（また、代替されるものもない）。さらに、ハバロフスク CHP-1 以外の他の企業の燃料消費量も変化しない。したがって、本プロジェクトの範囲は、CHP-1 発電所および同発電所のボイラーで消費される燃料分の輸送のみを包含する。

5 . ベースラインの選択

ハバロフスク CHP-1 はハバロフスク市の工業地域に所在している。この発電所から市南部の需要家に熱を供給し、また、電気はオープン JSC「ハバロフスクエネルギー会社」に供給されている。発電される電気の 70%以上が熱サイクルによるものである。主な燃料は石炭である。発電システムの作動寿命を知ることにより、2012 年までの数字を推定することができる。このベースライン選択では、既存の発電装置を新しいものに交換することは考察されていない。

オプション 1

ハバロフスク市（南部）では、2006 年から 2012 年にかけて、代替電力源（たとえば、市のボイラーハウスなど）が運転を開始する予定。これに関し、CHP-1 では熱や電力の生産が落ち、燃料消費量や温室効果ガス排出量も落ちる。

オプション 2

JSC「ハバロフスクエネルギー会社」では、2006 年から 2012 年にかけて、連邦電力卸売り市場（Federal Wholesale Market of the Electricity and Power, FOREM）からの電力購入量が増加する。ハバロフスク CHP-1 発電所を含む CHP で生産される電力を代替することを目的とした、ブレイスク水力発電所で発電された電力も含む。

オプション 3

2006 年から 2012 年にかけて、石炭を燃料としていた CHP-1 が重油燃料に交換される。そ

の結果、CHP-1 で生産されていた同量の熱や電気がこれに取り代わり、重油を燃料とすることにより、ベースラインは温室効果ガスの発生の低下を示す。

オプション 4

2012 年まで、既存の装置類を十分にメンテナンスし（3.3 項）、3.2 項の予測に基づく熱、電力の生産がおこなわれる。

ベースライン選択

上記のオプション 1 と 3 は可能性が低い。

オプション 1 について：このベースラインオプションの可能性を阻止する主な要因は、新しいエネルギー生産施設を建設するための投資活動の低さにある。ハバロフスク地域のエネルギー料金は、熱やエネルギーを生産して利益をあげるほど十分ではない。たとえば、既存の熱料金制度では、熱の生産は JSC「ハバロフスクエネルギー会社」に利益をもたらすものではない。2003 年の数字では、熱の販売による収入は熱生産に要する費用の約 76% であった。電力も加えて、エネルギー生産全体を見た場合、JSC「ハバロフスクエネルギー会社」の 2003 年の利益率は 2% であった。2002 年はまったく利益が上がっていなかった。加えて、本プロジェクト実施については、もう 1 つの障害がある。たとえば、市内に新しい施設を建設する土地が必要なことおよびプロジェクト実施企業の運転職員の訓練を行う必要性などである。これらの障害はプロジェクトの実施の可能性を低くする。

オプション 3 について：計算上、標準的な燃料 1 トンあたりの費用で見た場合、重油の価格は石炭の 1.5 倍から 2.5 倍である（石炭の種類により異なる）。そのため、オプション 3 を採用する経済的な妥当性はない。

オプション 2 について：ブレイスク水力発電所は、まず、プリモルスク地区の需要家に安定したエネルギーを供給すること、また、極東地域の石油化学、アルミニウム、林業を開発することを目的としている。

ブレイスク水力発電所で生産された電力を含み、FOREM からの電力購入は、以前に締結された契約に基づいて行われる。FOREM から調達する電力の割合（FOREM からの電力購入・販売量の割合）は、オープン JSC「ハバロフスクエネルギー会社」の全体的な発電バランスの 2~3% である。FOREM から購入する電力の割合を大きくすること（ハバロフスク CHP-1 発電所の発電量を低くするためを含む）は、次の因子により限界がある（ハバロフスク CHP-1 発電所の場合）。すなわち、ハバロフスク CHP-1 発電所で生産される電力の 70% 以上が、地域の熱サイクルで行われているものであり、CHP の運営にはもっとも経済効率の良い方法である。熱交換サイクルによる発電、つまり、ボイラーハウス方式で CHP

の装置を使用することは、同発電所の運転性能を損なう。したがって、CHPでの発電を水力発電に切り替えることは、CHPの性能全体が低下するため、可能性は低い。

CHP-1での熱交換サイクルによる発電(30%)は、まず、季節的ピークや日中のピーク需要などの必要を満たすためという条件がつけられているのである。したがって、ピーク時負荷の実際の数値は計画負荷とは著しく異なる。このような与件を考えると、熱交換サイクルによる発電量すべてをFOREMからの購入に切り替えることは、契約違反による罰則金支払いの必要を考えると、限界がある。したがって、このベースラインの発生の可能性は低い。しかし、上記の限定因子は、JSC「ハバロフスクエネルギー会社」のエネルギーバランスのなかでFOREMから購入する電力量の割合の増加をまったく除去するものではなく、したがって、結果として、ハバロフスク CHP-1 発電所の発電量は低下する。この与件を除去するため、控えめなアプローチに基づき、オープン JSC「ハバロフスクエネルギー会社」の専門家と相談のうえ、電力エネルギー生産の将来予測を行った。

したがって、オプション 4 の事象がもっとも可能性のある事象であり、プロジェクト設計図書では、このベースラインに基づき、温室効果ガス排出計算に採用することとした。

6. 追加性の検証

CDM 理事会で承認された統合方法論にて検証を以下のように行った。

ステップ 0: プロジェクト開始日に基づく暫定スクリーニング

プロジェクト開始予定 – 2005 年 10 月

したがって、監督委員会により JI プロジェクトに登録される以前に本プロジェクトが開始されない。本プロジェクトの登録が 2005 年 10 月以降に延期される場合であっても、プロジェクトが登録されない限り開始されることはない。

ステップ 1: 現行の法制度に基づく本プロジェクト活動の代替となるプロジェクトの判別
サブステップ 1a.: 本プロジェクトを代替するプロジェクトの定義

現実的で信頼できる代替プロジェクトで、JI ではないが 2012 年までに JI プロジェクトと同等のアウトプットやサービスを提供できるものは次の方法がある。

石炭を使用して発電しているハバロフスク CHP-1 の既存の装置を使用すること、CHP-1 の負荷を落とし、他のエネルギーでそのカバーすること(たとえば合資会社ハバロフスクエナジーの電力系統に接続しているその他の効率の高い発電所から電気を購入すること) 極端なケースとしては、CHP-1 を暖房モードに切り替えてボイラーハウスとなることも選択肢。

オプション(a)が(b)よりも現実的と思われる。その理由としては、(a)は現在の電気や熱の供給事情の変更を伴わないからである。新しく暖房源となることは、当該地方の投資事情を

考えると問題がある。CHP-1 の熱や電気の生産バランスが狂うことは、発電所全体の効率が低下する。

したがって、オプション(a)を以下の考察の対象とする。

オプション(a)の現実性を考察すると次のようになる。

現存する装置は 2012 年以降も使用可能であること（「ベースライン検討」の第 3.3 条）
電気と熱は 1 つの技術的方法で生産されており、その他の方法に比べて効率的であること。
メンテナンスは必要だが投資は不要なこと。

サブステップ 1b：適用法律類の試行

オプション(a)は電力供給に関するロシアの法律に完全に遵守したものであり、合資会社ハバロフスクエネルギー（CHP-1 の所有者）の完全な管理下にある。同社はこれに必要なすべての許可を保有している。

エネルギープラントの建設・運営に関する規則、標準

これらの規則や標準はプラントの機械類を安全に運転するための標準を記載したものである。機械の運転の状態や部門別の状態の規定を記すとともに、点検方法についても規定している。規則や基準の遵守状態は国家機関（ゴスゴルテクナドゾール Gosgortekhnadozor）、合資会社ハバロフスクエネルギー、CHP-1 発電所の上層部により監視されている。これらに遵守することは、欠陥（たとえば劣化など）を排除するためにも必要である。

環境法

環境法（州ベース、地方ベース）は、個々の排出物、排水制限、および基準を超えた排出物や排水に対する料金制を規定している。

CHP-1 発電所に現在設置されている機械類には、環境影響を低減させる装置が取り付けられている（たとえば、フライアッシュ除去システム、廃水浄化システムなど）。毎年、州の環境監視当局により検査が実施されている。当局の指示は強制力を持っている。ハバロフスク CHP-1 発電所が負うべき環境料金は無い。

現行の環境法類：

連邦法「大気保護に関するもの」1999 年 4 月 22 日発効

1992 年 11 月 27 日付環境天然資源大臣命令「排気、排水、廃水処分に関する料金制度（Basic regulations of payments for emissions, water discharge and waste disposal）」

連邦法「環境保護に関するもの」2001 年 12 月 26 日発効

結論: CHP-1 発電所の現在の形態および運転状態は「本プロジェクトを実施しない場合」の可能性と現実性が高い。この代替案はすべての法律や規則の要件に合致している。

ステップ 2: 投資分析

サブステップ 2a: 適切な分析方法の考察

単純コスト分析法を適用する。

計画されているプロジェクトについて、保守的に現在価値 (NPV) を計算した。

ERU の販売収入

キャッシュフロー予測

2005 年から 2019 年を期間とすることで承認

割引率を 12 % とすることで承認

計画されているプロジェクトの現在価値を、ERU 販売による収入予測を勘案して計算。

サブステップ 2b: オプション I: 単純コスト分析法

別表 I に、本プロジェクトのキャッシュフローおよび資金効率性のパラメータを表にした。

結果: 本プロジェクトは経済性としては成立しない。なぜならば、カーボン・クレジットの販売をとまなう場合の現在価値は 0 よりは非常に大きい一方で、カーボン・クレジットの販売を伴わない場合の現在価値は 0 以下である。本プロジェクトがカーボン・クレジットを伴わない場合に経済的に成り立たなければ、通常のビジネスとしては成立せず、したがって、追加的であるとする事ができる。

7. モニタリング

本プロジェクトの範囲は、ハバロフスク CHP-1 発電所及び燃料備蓄庫から発電所までの燃料輸送である。燃料輸送システムによる排出量は総排出量の計算から除外することができる。したがって、モニタリングプランとしては、ハバロフスク CHP-1 発電所のパラメータのみを考察することとする。各燃料の消費データ、排出係数の計算により温室効果ガス排出量を定義する方法を主に用いる。したがって燃料計算システムが温室効果ガス排出監視の主要要素となる。電気や熱の生産量も、管理する装置の単位電力あたりの排出量を求めるために考察しなければならない。

8. 環境影響評価

本プロジェクトの実施によりハバロフスク CHP-1 発電所のボイラーを天然ガスボイラーに変更することにより、無水亜硫酸や石炭灰の大気中への排出がなくなり、ハバロフスク市だけでなく、ハバロフスク地域の生態系を大幅に向上させることが可能となる。