

## I. サハリン大陸棚開発の歴史

サハリンで石油が発見されたのは 19 世紀末のことで最初の油井から石油が出たのは 1911 年である。鉱山地質学総合調査隊の第 1 陣がこの島に派遣され、オハ鉱床の地図を初めて作成した 1925 年をサハリン石油・天然ガス資源の商業開発開始の年とみなすことができる。1926 年からサハリン北部で地質サンプルの体系的な採取が開始され、作業結果の科学的分析が行われるようになった。

1931 年、オハ～モスカリヴォ石油パイプラインが建設された。探査作業の範囲が年毎に拡大され、カタングリ、ピリトゥン、ヌトヴォ、エハビといった新たなエリアが調査された。

1941 年、天然ガスの採掘が開始された。1942 年には大陸への石油輸送問題も解決された。オハ～コムソモリスク・ナ・アムーレ石油パイプラインの建設が記録的短期間で完了し運用が開始された。サハリンの石油採掘業は 1960 年代に大きく発展した。1966 年にサハリンでは 19 の油田で石油が採掘されていた（オハ、南オハ、エハビ、トゥンゴル、中央サボ、パロマイ、ネクラソフカ、コレンド、ギリャコアブナン、ムフト、ウイグレクティ、ルイサヤソプカ、カタングリ、東エハビ、オドプトゥ、西サボ、キディラニイ、ネリマ、ヴォルチンカ）。

オホーツク海大陸棚における探鉱作業の開始とともに石油・天然ガス産業の歴史の新たな 1 ページが開かれた。学者や地下資源の研究者、当部門の関係者は南サハリン区域の大陸棚に注目した。北サハリンの沿岸浅海域では大規模な背斜褶曲（アストラハン褶曲、ハンダザ・モルスカヤ褶曲、オドプチンスカヤ褶曲、ピリトゥン・モルスカヤ褶曲）が発見され、物理探査法によって試掘に向けた準備が行われた。

1972 年初め、オドプトゥ・エリアで 7 本の海洋坑井の掘削が成功裡に完了した。サハリン大陸棚堆積層から坑井への石油流入が初めて得られた。北サハリン大陸棚における探鉱作業には気象・気候条件に関する特殊性がある。ここは気候が厳しく波の荒いオホーツク海である。しばしば猛烈な嵐に襲われ、海流が強く、低温で厚い流氷に覆われ、波の高さは 7～8 メートルにも達する。このような海域における石油探鉱・採掘用プラットフォームの建設条件が調査された。「サハリンネフチ」、「サハリンモルネフチェガス」など、旧ソ連とロシアの機関や企業合同によって実施された探鉱作業の結果、8 つの鉱床が発見され、サハリン大陸棚に強力な炭化水素資源基盤が生み出された。ロシアの政治指導体制が変化した 1990 年代半ばからサハリン大陸棚開発は民間会社によって進められるようになった。生産物分与協定に関するロシア連邦政府の決定が採択された後、石油・天然ガスの開発、採掘及び消費部門に関する業務は主に外国企業の手に移った。

1975～2000年の期間に外国企業が参加して進められたサハリン大陸棚における事業の発展段階を以下に示す。

1975年

「サハリン島大陸棚における石油及び（又は）天然ガスの探鉱、石油ガス田施設建設及び採掘分野における協力に関する一般協定」がソ連と日本（SODECO）の間で締結された。

1975～1983年

SODECOと共同で行われた探鉱作業の結果、延長30,000kmの地震探鉱作業が行われ、坑井25本（総深度58,836m）が掘削され、オドプトゥ石油ガスコンデンセート鉱床（1977年）とチャイヴォ石油ガスコンデンセート鉱床（1979年）が発見された。

1984～1990年

ルンスコエ鉱床（1984年）、ピリトゥン・アストフスコエ鉱床（1986年）、アルクトゥン・ダギ鉱床（1989年）がロシア側によって発見された。

1991年

ピリトゥン・アストフスコエ鉱床及びルンスコエ鉱床開発のF/S（事業化調査書）作成権に関する競争入札が公告された（「サハリン2」プロジェクト）。マクダーモット、マラソン、三井物産、シェル、三菱商事の各社からなる企業連合が落札者と認められた。

1993年

「チャイヴォ鉱床、アルクトゥン・ダギ鉱床及びオドプトゥ鉱床の共同開発の妥当性に関する技術経済評価書の作成に関する協定」が調印された（「サハリン1」プロジェクト）。

1994年 「サハリン2」に関する生産物分与協定が調印された。

1995年 「サハリン1」に関する生産物分与協定が調印された。

1996年 これらの協定の発効日が公式発表された。

1997年

「サハリン1」に対して1億7,600万米ドル、「サハリン2」に対して2億6,000万米ドルが投資された。「サハリン1」と「サハリン2」の2つのプロジェクトの実施費用

は全体で 150 億米ドルと見積もられている。サハリン大陸棚鉦床の開発は数十年間可能と見込まれている。サハリン大陸棚では領海だけでなくロシア連邦の排他的経済水域も含め、現在までに約 80 本の坑井が掘削されている。

1992 年に石油炭化水素埋蔵量の詳細調査とピリトゥン・アストフスコエ鉦床及びルンスコエ鉦床開発の F/S 作成を目的として MMM コンソーシアムによって探鉦井 1 本が掘削された。掘削に際しては海洋（ロシア連邦の領海）に投棄する方法による掘削屑処理技術が実験的に採用された。1996 年と 1997 年にはエクソン石油ガス社によってそれぞれ坑井 1 本（ダギ 5 号井）と坑井 2 本（ダギ 6 号井、ダギ 7 号井）が掘削された。そのうちの 1 本では 1997 年に産出レートの試験が行われた（ロシアの領海外）。1998 年にはエクソン社によって領海外で、サハリン・エナジー社によって領海内で探鉦井が掘削された。また、1998 年の夏の終わり頃に沿岸から約 16km の距離（すなわち領海内）に設置されたプラットフォーム「モリクパック」で開発井の掘削が開始された。2000 年には開発用の採取井が掘削された。

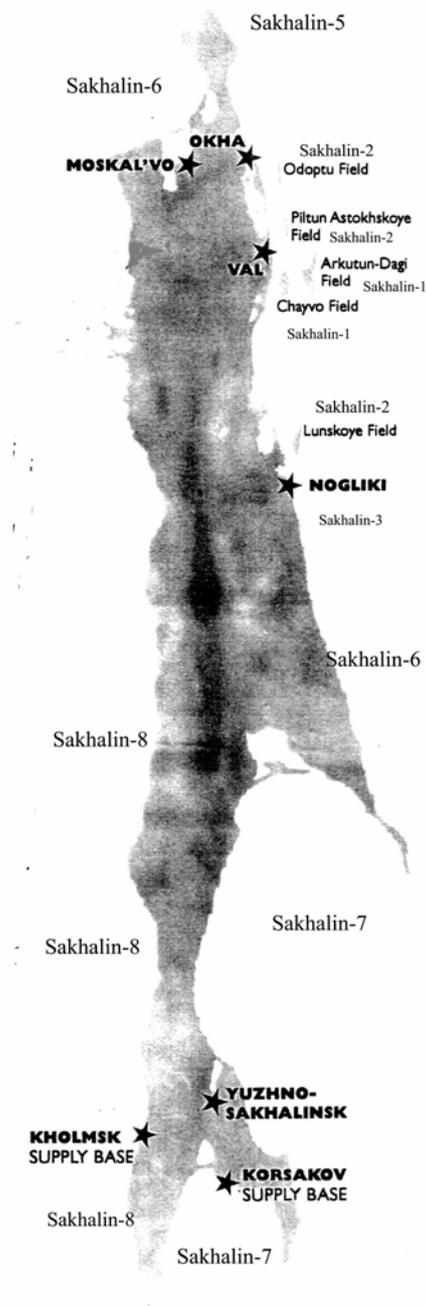
発見された可能性のある鉦床は数個のプロジェクトにグループ分けされ、「サハリン 1」から「サハリン 8」までの名称を与えられている。これらのプロジェクトが持つ強みや弱みについてはここでは言及しないが、2050 年までの展望に立った石油炭化水素原料の採掘という問題は、重要かつアクチュアルな問題であることは断言できる。

## II. サハリンプロジェクト

(「サハリン1」～「サハリン8」の開発鉱区・位置、生産物分与協定)

### 1. 開発鉱区・位置

「サハリン1」～「サハリン8」プロジェクトの石油ガス田の位置を記したサハリン島の地図を以下に示す。



### 「サハリン1」プロジェクト

サハリン大陸棚で実施されている生産物分与協定 (PSA) に基づくプロジェクトの中で2番目のものである。このプロジェクトの枠内でチャイヴォ、アルクトウン・ダギ

及びオドプトウの3石油ガス田が開発されている。

### 「サハリン2」プロジェクト

最初の生産物分与協定プロジェクトであり、ピリトゥン・アストフスコエ鉦区とルンスコエ鉦区の開発が予定されている。ピリトゥン・アストフスコエ鉦床の中のアストフスコエ鉦区の開発準備が既に完了している。1999年から石油の採掘が進められている。

### 「サハリン3」プロジェクト

このプロジェクトの2つの鉦区（ヴェニンスキー鉦区、キリンスキー鉦区）はルンスキー湾の南方、サハリン北東部大陸棚に位置する。

### 「サハリン4」プロジェクト

このプロジェクトには有望な大鉦区であるアストラハン鉦区が含まれる。この鉦区はサハリン湾のサハリン北西部沿岸大陸棚にある。

### 「サハリン5」プロジェクト

このプロジェクトに含まれる炭化水素鉦床の探査上有望な鉦区は、シュミット半島の東側に隣接するサハリン北部大陸棚に位置している。プロジェクトには東シュミット鉦区とカイガン・ワシュガンスキー鉦区が含まれる。

### 「サハリン6」プロジェクト

このプロジェクトにはポグラニチヌイ鉦区が含まれる。鉦区はスミルヌィフ地区とポロナイスク地区のテルペニエ岬までの沿岸に隣接するサハリン東部大陸棚に位置する。これはサハリン大陸棚の中で最大の石油・天然ガス鉦区である。

### 「サハリン7」プロジェクト

鉦区はアニワ湾とテルペニエ湾のサハリン南部及び南東部大陸棚に位置している。

### 「サハリン8」プロジェクト

アレクサンドロフスク・サハリンスキー地区のクリリオン岬からティク岬までのサハリン南西部沿岸付近に位置する広大な鉦区。

上記からわかるように、サハリン島の大陸棚は、そのほぼ全域が石油・天然ガスの調査・開発プロジェクトによってカバーされている。

## 2. 生産物分与協定の主要規定

地下資源の利用制度としての生産物分与協定（Production Sharing Agreement, PSA）は、ロシアでは1994年から適用されている。この協定に関しては「ロシアの参加」と「収入及び収入配分」の2つの問題が重要な問題となっている。

### 1) ロシアの参加

これは、いわゆる「ロシアの参加」（“Russian Content”）の確保、すなわち各プロジェクトへのロシア国内コントラクターの参加、そしてロシアの資材・設備・労働力の利用の確保という問題である。

「サハリン1」に関する生産物分与協定（「サハリン1」PSA）は1995年6月30日に調印された。「サハリン2」に関する生産物分与協定（「サハリン2」PSA）は1994年6月22日に調印された。現行のこれらの協定は1995年12月30日付「生産物分与協定に関する連邦法」第225-FZ号（PSA法）及びその追加条項が発効される前に締結された。例えば「サハリン1」PSAの本文は極秘情報とされており、公表されたことはないという点に注意する必要がある。しかし、潜在的なコントラクターやサプライヤーからの協力を得るため、このPSAの「ロシアの参加」要件に関する情報はプロジェクトオペレーターによって再三開示されている。

「ロシアの参加」の確保に関する投資者の義務は、暫定的に「契約の締結に関する義務」、「資材・設備・サービスの原産地に関する義務」、「従業員の雇入れに関する義務」の3つにグループ分けすることができる。

### 契約の締結に関する義務

「サハリン1」PSAにおいては、次の2つの条件が存在する場合には投資者（オペレーター）は契約締結に際してロシア国内組織を優先する義務を負うと定められている。すなわち、その契約が競争方式で発注される場合（すなわち契約価格が500万米ドル以上の場合）、及びロシア国内組織によって提案されている取引条件がPSAで定められているすべての要件に合致しており、かつ外国組織によって提案されている条件と同等である場合。

協定当事者としての国家の権利行使と義務履行を目的としてPSAに従って創設された管轄国家機関に対して、ロシア国内組織の実際の参加状況と参加の可能性に関する情報が毎年提出される。

この問題について規定する「サハリン2」PSAの条項は「サハリン1」PSAに含まれている条項と類似している。この協定では、当該組織及びその組織によるオファーがPSAに定める要件を満たしている場合には、PSAオペレーターはプロジェクト業務にロシア国内組織を優先的に参加させる義務を負う旨が定められている。

国家と投資家双方の代表によって構成され、プロジェクト実施状況の監督を任務とする監視理事会が設置される。プロジェクトオペレーターはロシア国内組織との間で締結した契約の件数と価格、またその契約件数がプロジェクトの枠内で締結された契約の総件数に占める割合に関する情報を四半期毎に監視理事会のそれぞれの定期会合時に監視理事会に提出しなければならない。

### 資材・設備・サービスの原産地に関する義務

「サハリン1」PSAにはプロジェクトオペレーターはロシアの商品・サービスを優先する義務を負う旨の規定が含まれている。形式的には、この協定はいかなる数量的指標についても規定しておらず、コントラクター選定面でのオペレーターの自由はごくわずかしか制限されていない。

しかし実際には、「サハリン1」PSAのオペレーターは、プロジェクト実施のためにロシア産の商品・業務・サービスの70%利用レベルを達成することを自らの目標として宣言している。また商品・業務・サービスの原産地判定に際してはサプライヤーたる法人の設立地が判定基準とされている。「サハリン2」PSAにおいてはロシア産の資材・設備・業務・サービスを最大限利用する必要性が定められている。この協定はその利用の数量的基準、すなわちプロジェクト実施期間全体を通じてのロシア産資材・設備・請負業務量の70%達成について定めている。このように、形式的観点から見ると、「サハリン2」プロジェクトにおいてはこの基準の遵守によって「ロシアの参加度合」が定まることになる。しかし、この「ロシアの参加度合」の保障は協定当事者たる投資家（オペレーター）の義務としては厳密に定められていない。ロシア国内産物の利用率の判定には物理的な業務量指標、すなわち供給または生産される資材・設備の重量（質量）が採用されている。

「サハリン2」PSAもまた、資材・設備がロシア産であるかどうかの認定基準に関する詳細な記述を欠いている。実際には次のような状態となっている。

- ・ 商品原産地の判定に際してはサプライヤーとコントラクター、さらに必要な場合はサブコントラクターの法的地位が評価されている。
- ・ 協定で定められているところの「ロシア国内組織」は、その原産地の如何にかかわらず、常にロシア産の資材・設備・請負業務のサプライヤーとされる（サブコントラクターを利用する場合も含まれる）。
- ・ 協定に係るコントラクターが「ロシア国内組織」である場合には、そのコントラクター、及びコントラクターとの間の契約に基づいて行動するサブコントラクターによって供給されるあらゆる資材・設備及び実施・提供される業務・サービスはロシア産とみなされる。
- ・ 協定に係るコントラクターが「ロシア国内組織」でない場合には、サブコントラ

クターの法的地位が検討され、そのサブコントラクターが協定の条件に基づいて「ロシア国内組織」と認定されるときは、サブコントラクター及びさらに下位のサブコントラクターによって供給される資材・設備及び実施・提供される業務・サービスはロシア産とみなされる。

「ロシアの参加度合」の判定に関して実際に行われている資材・設備の原産地判定方式という点からみると、PSA 法と「サハリン1」PSA 及び「サハリン2」PSA との間の主な違いは次の点にある。

- ・ 資材・設備の原産地判定：PSA 法ではサプライヤー/コントラクターの登記国、商品の生産地及び生産方法を含め、原産地判定の複雑なメカニズムが規定されているのに対し、「サハリン2」PSA ではサプライヤー/コントラクターの法的地位しか考慮されていない。
- ・ PSA 法で利用されている計量単位が価格指標であるのに対し、「サハリン2」PSA は資材・設備の物理量を利用している。価格基準を採用したほうがより正確と考えられる。価格基準は供給される資材・設備の多様性を考慮に入れた上で、それぞれの請負契約や供給契約がロシア経済にとって持つ経済的意義をより正確に評価することを可能にするからである。
- ・ 「ロシアの参加度合」の評価期間：PSA 法では暦年とされているのに対し、「サハリン2」PSA ではプロジェクト実施期間全体とされている。

### 従業員の雇入れに関する義務

「サハリン1」PSA においては、プロジェクト業務への従業員の雇入れに際して、ロシア市民がしかるべき技能、知識、訓練、経験その他の資格を備えている場合にはロシア市民を優先しなければならないというオペレーターの義務が定められている。その際、雇われるロシア人専門家がそのような要件に適合しているかどうかの判定はオペレーター会社によって行われる。また、この協定ではプロジェクト実施へのロシア人従業員の参加度合を判定するための数量的基準は一切規定されていない。

「サハリン2」PSA に定められているロシア人専門家の雇入れに関する要件はこの協定のロシア産資材・設備の利用に関する要件と類似したものとなっている。すなわち、ロシア人専門家の雇用率を最大限増加させ、プロジェクト実施期間全体を通じてその雇用率70%を達成するとされている。

その際には人時単位で示される労働投下量が従業員の雇入れに関する数量的判定基準とされる。

実際には、専門家の雇用率は次のように判定されている。

- ・ 協定で定められているところの「ロシア国内組織」は、ロシア人従業員の雇入れ

を常に確保しているとみなされる。

- ・ 協定に係るコントラクターが「ロシア国内組織」である場合には、そのコントラクター及びコントラクターとの間の契約に基づいて行動するサブコントラクターによって雇入れられる専門家はロシア人専門家とみなされる。
- ・ 協定に係るコントラクターが「ロシア国内組織」でない場合には、サブコントラクターの法的地位が検討され、そのサブコントラクターが協定の条件に基づいて「ロシア国内組織」と認定されるときは、サブコントラクター及びさらに下位のサブコントラクターによって雇入れられる専門家はロシア人専門家とみなされる。
- ・ 「ロシア国内組織」の定義に当てはまらないオペレーター、コントラクター及びサブコントラクターの下でプロジェクトに参加するあらゆる専門家もまた、その者がロシア連邦国籍を持っている場合にはロシア人専門家とみなされる。

協定に係るオペレーターは、さらに、プロジェクト業務要員の教育プログラムを導入し、ロシア人従業員の雇用に関する四半期報告書を監視理事会に提出しなければならない。

## 投資家の責任

プロジェクトへの「ロシアの参加」の確保に関する要件不遵守についての投資家の責任は法令でも、また現行 PSA でも規定されていない。

「サハリン1」PSA 及び「サハリン2」PSA のコンテキストの中で考えるなら、このような状態は当然であり、正当化しうると思われる。なぜなら、前にも述べたように、各 PSA はそれぞれのプロジェクトへの「ロシアの参加」を確保するために直接的に定式化した投資家の義務及び（または）厳しい制限を含んでおらず、ただ単に投資家にとっての指針を述べ、投資家はそのような指針に従うよう努力すべきであると宣言しているにすぎないからである。

最初のサハリンプロジェクトの実際の実施状況においては、ロシアの利益は主に外国側によって代弁されている。「ロシアの参加」は条件付きでの参加とみなすことができる。公開型株式会社「アムール造船所」へイフィツ会長の記事の中で、明らかに不合理なひとつの実例が述べられている；「ヴォストーチヌイ港で仮設の根切り（建物の基礎や地下構造物を作るために掘削した穴）が作られた。サハリン・エナジー社は、その根切りはその後、海水で満たされることになるなど何の臆面もなく言っている。この根切りの工事費用は約 7,000 万ドルである。そこで、なぜ、このロシアの資金をアムール造船所の基地やソヴェツカヤ・ガワニ港における巨大ドック施設の建設に投下しないのだろうかという疑問が生じてくる。そのようなドックは将来ずっとロシアの

役に立つ。ちなみに近隣諸国はその種のドック施設を持っている。現在既に根切りは出来上がっており、これからコンクリート製の「積み木」が建造される。その後、根切りは海水で満たされることになる。それはロシアにとって利益になるだろうか。もちろんノーである。今となつては、これは外国企業に対する露骨な黙認行為であるように思われる。」

## 2) 収入及び収入配分

### ・「サハリン1」プロジェクト

潜在的採埋蔵量：石油 23 億バレル、天然ガス 17 兆 3,000 億立方フィート  
(石油 3 億 700 万 t、天然ガス 4,850 億 m<sup>3</sup>)。

予想収入：「サハリン1」プロジェクトからロシアが得るプロジェクト実施期間全体の直接収入は利潤税、ロイヤルティ及び国家に属する石油持分の形による約 400 億米ドルである。サハリン開発基金に 5 年間で 1 億米ドル。

### ・「サハリン2」プロジェクト

潜在的採埋蔵量：石油とコンデンセートを合計した総採埋蔵量は 1 億 5,000 万 t、天然ガスは 6,420 億 m<sup>3</sup> であることが確認されている。  
1999 年から 2004 年までの期間に 8,000 万バレル以上の石油が採掘された (サイトデータ)。

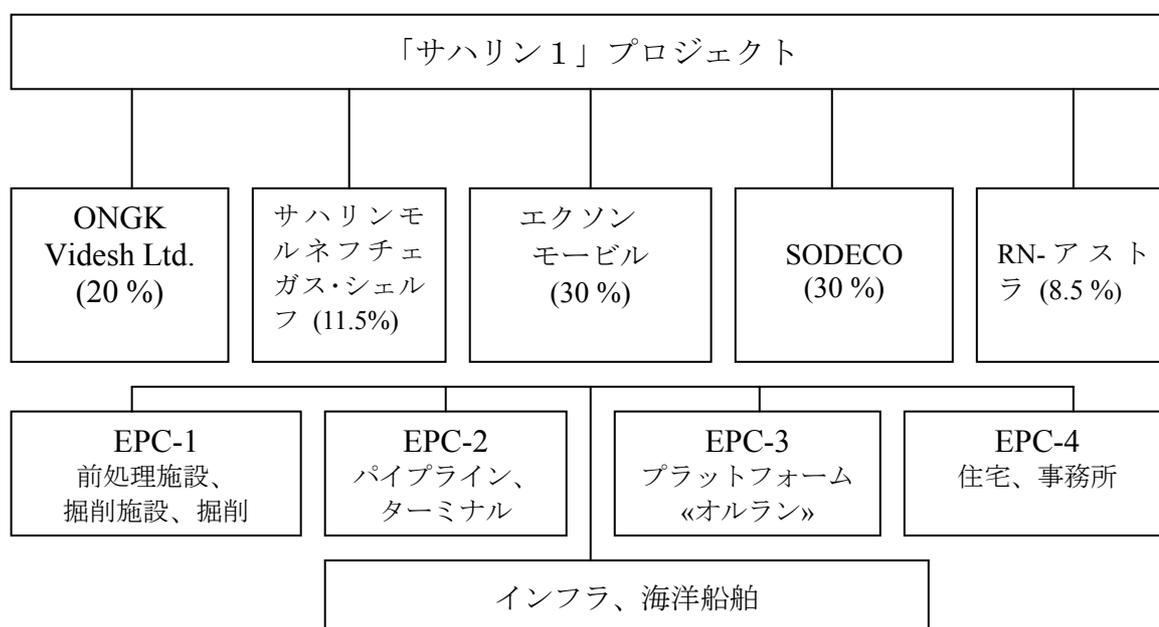
予想収入：「サハリン2」プロジェクトのサイクル全体におけるロシア連邦の収入は約 450 億米ドルとなる (現在の金銭価値での表示)。この金額には、プロジェクト実施期間全体を通じて支払われる地下資源利用権料 (ロイヤルティ) (採掘された石油・天然ガスの価格の 6%)、PSA で定められているボーナス、利潤税、石油・天然ガスのロシア持分が含まれる。この数字は、石油価格を 1 バレル当たり 24 ドルとして「開発計画書」用に作成された「プロジェクト経済分析」に基づく数字である。

サハリン・エナジー社は石油採掘の 1 日目からロイヤルティの支払を開始した。石油 (将来は天然ガスも) の売上金のうちロイヤルティ支払後の残余部分がかかった費用の補填に利用される。あらゆる費用を補填した後、生産物は同社とロシア側の間で収益率の基準に従って 90 : 10 から 30 : 70 までの割合で分配されることになっている。

### Ⅲ. 「サハリン1」プロジェクト

(企業連合、コンソーシアム、大手会社、プロジェクトの実施状況)

「サハリン1」プロジェクトではチャイヴォ、オドプトウ、アルクトウン・ダギの3つの海底石油ガス田の開発が予定されている。エクソン石油ガス社が「サハリン1」国際コンソーシアムのオペレーターとなっている(エクソンモービルの参加比率は30%)。コンソーシアムのパートナーは日本のSODECO(30%)、ロシア国営石油会社ロスネフチの子会社であるRN-アストラ(8.5%)及びサハリンモルネフチェガス・シエルフ(11.5%)、インドの国営石油会社ONGC Videsh Ltd.(20%)である(図1)。



(図1) 「サハリン1」プロジェクトの構造

(訳注：EPC＝設計 (Engineering)・調達 (Procurement)・建設 (Construction))

「サハリン1」プロジェクトの潜在的採埋蔵量は石油3億700万t(23億バレル)、天然ガス4,850億 $m^3$ (17兆1,000億立方フィート)である。

「サハリン1」コンソーシアムは総合的な戦略を実施しつつあるが、その戦略では次のような基本要素が規定されている：プロジェクトに関する情報をロシアのコントラクターやサプライヤーに提供するインターネット・ホームページ「サハリン1」の開設。モスクワ、ハバロフスク及びユジノ・サハリンスクにおけるプロジェクトに関するセミナー開催。設計作業へのロシア国内設計機関の積極的な招致。ロシアのコントラクターに関する大規模データベースの構築。「ロシアの参加」の確保という課題を

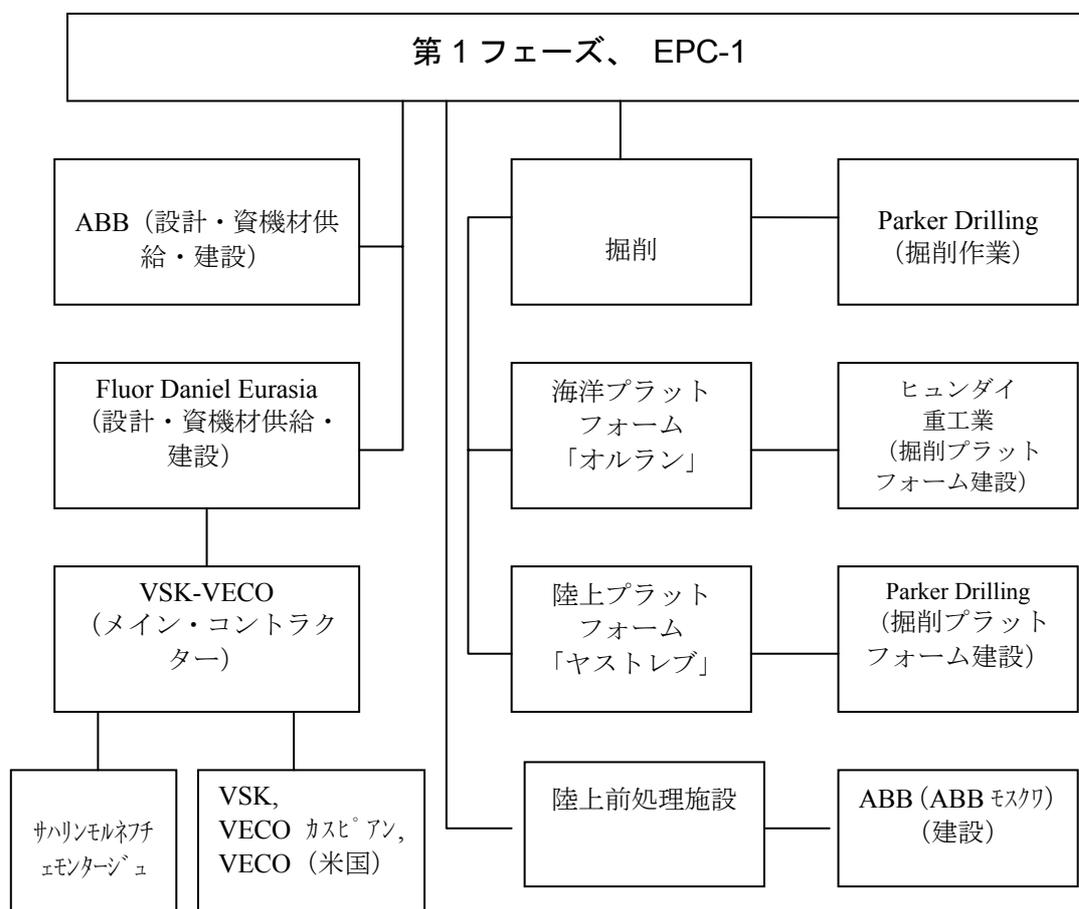
考慮に入れた請負業務全体の配分。

現在（2004年11月）までにロシアの会社との間で締結された契約の総額は30億米ドルである。「サハリン1」プロジェクトの枠内における基盤整備作業と掘削作業により、直接雇用、コントラクターやサービス会社の参加の結果としてロシア市民のために幾千人もの雇用が創出される。

プロジェクトはいくつかの段階に分けて実施される。最初の段階ではチャイヴォ石油ガス田の開発が予定されており、2005年下期に石油採掘が開始され、安定した生産水準を維持するため、それに引き続いてオドプトゥ石油ガス田とアルクトゥン・ダギ石油ガス田が開発される。

### 1. 第1フェーズ、EPC-1

（陸上ターミナル、パイプライン、チャイヴォ石油ガス田開発）



（図2）第1フェーズ、EPC-1の構造と作業の組織編成

チャイヴォ石油ガス田は陸上掘削施設と海洋掘削施設を使って開発される。

### 掘削装置「ヤストレブ」

チャイヴォ石油ガス田のための陸上掘削装置「ヤストレブ」の建設が2002年6月に完了した。掘削装置「ヤストレブ」の設計は「サハリン1」プロジェクトのために特別に開発されたもので、この分野で使われている陸上掘削装置の中で最も複雑な構造となっている。この装置は、掘削先端部が垂直線から大きく離れた坑井（大偏距坑井）を海岸線から8～10kmの距離に位置する開発対象に向かって陸上から掘り進めて行くために用いられる。このユニークな坑井掘削技術を利用することにより、沿岸水域の海洋環境に与える影響を最小限に抑えることができる。2003年6月、エクソン石油ガス社は大偏距坑井の掘削を開始した。これらの坑井はチャイヴォ石油ガス田の主要油層の北西部分を開削するために海底の11kmの距離まで掘進される。掘削装置「ヤストレブ」は冬期の条件下（+40～-40℃）でも稼働する能力を備えており、地震活動度を考慮して設計されている。装置はガイドレールの上に設置され、掘削効率を高めるために二重管ケーシングとドリルパイプスタンドを降下させることができる。総出力は12,000 HP（9,000kW）、掘削ポンプ出力は-500 barの時4×1,600 HPである。

### プラットフォーム「オルラン」

チャイヴォ石油ガス田における石油採掘は海洋プラットフォーム「オルラン」からも行われる。この鉄筋コンクリート構造物を使って坑井20本程度を掘削することが予定されており、その上に掘削モジュールと居住モジュールが配置されることになっている。チャイヴォ石油ガス田の主要油層のうち南西部分はこのプラットフォームによって開発される。プラットフォームから掘削装置1基を使って掘削作業が年間を通して行われる。プラットフォーム上には最小限の生産物前処理施設しか設置されず、採掘された生産物はすべてチャイヴォ陸上前処理施設に送られる。現在、プラットフォーム「オルラン」はロシア国内での近代化が既に終わり、艀装のため韓国に送られている。プラットフォームの設置と坑井の掘削開始は2005年に予定されている。

### 陸上前処理施設

チャイヴォ陸上前処理施設の石油・天然ガス分離用プロセスラインの処理能力は日量25万バレル、すなわち年量約1,200万m<sup>3</sup>である。ガス処理能力は日量8億標準立方フィートである。石油はパイプライン輸出に適した成分に調整され、ガスはロシア極東市場供給用の商品としての成分に調整される。天然ガスはロスネフチSMNG社とダリトランスガス社のパイプラインシステムによってハバロフスク地方に送られる。現在、チャイヴォ石油ガス田からデカストリの石油積出ターミナルまで石油パイプ

インが建設されている。炭化水素前処理用のこの陸上施設にはプロセスラインのほか、60基の組立式配管架構と300基の設備（容量各25万バレルの石油貯蔵タンク3基など）が設置される。

### 石油製品貯蔵所

「サハリン1」プロジェクトに関する大偏距坑井の掘削作業を確実に行えるようにするため、1年分の量の石油製品備蓄が特別に製造されたタンクに貯蔵されることになっている。「サハリン1」プロジェクトの枠内における設計・調達・建設契約（EPC-1）のコントラクターである ABB Lummus Global 社のモスクワ支社はディーゼル燃料タンク54基の製造契約をアムール造船所に与えた。

### インフラ

チャイヴォにおける基盤整備には住宅・生活施設、橋梁、道路、発電ユニット及び倉庫が含まれる。

### コントラクター

プロジェクトの最重要分野に関する全体設計、資機材調達及び建設に関する大型契約が既に締結されている。

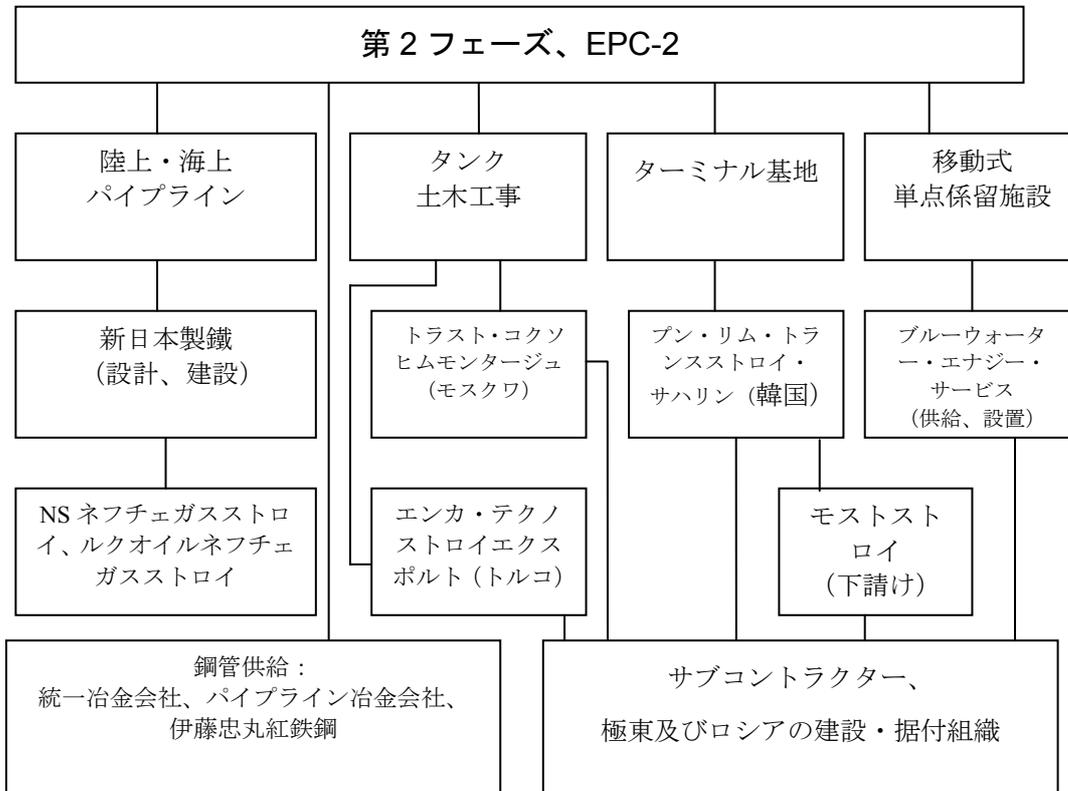
チャイヴォの陸上生産物前処理施設及び掘削現場の設計・資機材調達業務は2002年1月に ABB 社（ABB モスクワ）、全ロシア石油精製・石油化学工業設計研究所に委託された。

チャイヴォ陸上施設の建設管理業務は2004年2月にアメリカの Fluor Daniel Eurasia Inc.に委託された。

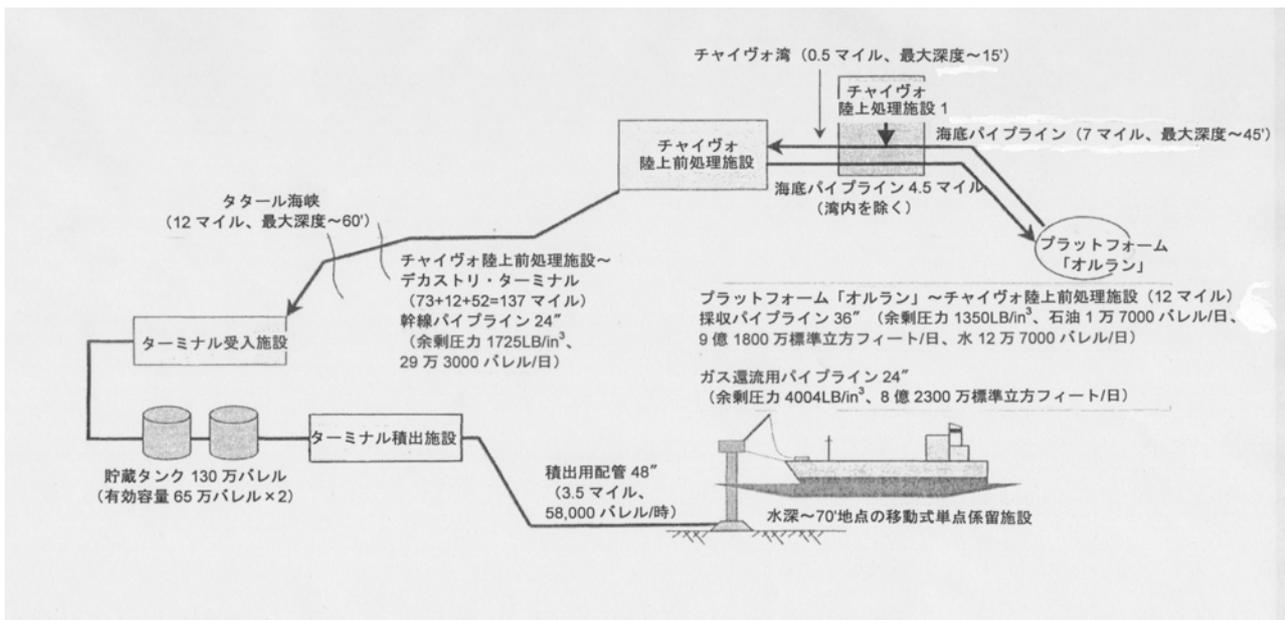
チャイヴォ陸上石油前処理施設エリアの建設契約は合弁企業の VSK-VECO 社が受注した。この契約では石油前処理施設が配置される敷地内における土工事、敷地の地均し、パイル打ち込み、基礎工事、補助施設と倉庫施設の建設、また敷地に隣接する道路の修理が規定されている。作業は2004年に開始された。VSK-VECO の主要サブコントラクターはサハリンモルネフチェモンタージュ社（SMNM）である。VSK-VECO はサハリン島に登録されているロシア企業である。同社には VSK（東部建設会社）、ロスネフチ社の子会社、VECO カスピアン、VECO corporation（米国アラスカ州）の子会社が参加している。VSK-VECO はサハリンプロジェクトの枠内での建設契約受注に関する競争入札に参加するために特別に設立された。同社の主な事務所はユジノ・サハリンスク市とオハ市に置かれている。

## 2. 第2フェーズ、EPC-2

「サハリン1」プロジェクト第2フェーズにはパイプライン、ターミナル、タンク、移動式単点係留施設の建設が含まれる。



(図3) 第2フェーズ、EPC-2 の構造と作業の組織編成



(図4) パイプライン・ターミナルに関する作業範囲

現在、チャイヴォ石油ガス田からデカストリの石油積出ターミナルまでパイプラインが建設されている。



デカストリ建設現場

管径 24 インチのこの幹線パイプラインにより、チャイヴォ陸上前処理施設はロシア大陸部にあるデカストリ石油積出ターミナルと結ばれることになる。延長 220km のパイプラインルートは、その全体が既に指定されている土地の境界内を通る。現在、管路とパイプラインの敷設作業が続いている。

デカストリのターミナルには石油貯蔵用タンクと 11 万 t タンカー受入用の積出施設が配置される。エスコート砕氷船が存在するため、普通のタンカーでも石油の通年輸送が可能である。2002 年冬にタタール海峡（間宮海峡）、アニワ湾及びラペルズ海峡（宗谷海峡）の海域でタンカーの試験が行われた。試験にはダブルハルタンカー（二重船殻構造船）プリモーリエ号（総積載量 105,177mt）が参加し、2 隻の砕氷船によってエスコートされた。試験の結果、この海域で予想される海氷条件下でも冬期全体を通して大型海洋タンカーの安全運航が可能であることが証明された。

2002 年 10 月 14 日、「サハリン 1」プロジェクトのためのパイプラインの設計、許可書類の取得、陸上輸送サービス提供、地元供給源からの資機材調達、建設、敷設及び運用開始に関するゼネラルサブコントラクターとしてルクオイル・ネフチェガスストロイ社（LNGS）が選定された。LNGS 社はゼネラルサブコントラクターとして、契約マネジメント会社である新日本製鐵（NSC）及び同社のロシアにおける子会社 NS ネフチェガスストロイ社と密接に連絡を取り合いながら作業を進めている。LNGS 社その他のロシアのサブコントラクターに対しては総額 3 億米ドル以上、契約総額の約 70%相当の業務が委託されている。

2003 年 12 月、「サハリン 1」プロジェクトのオペレーターであるエクソン石油ガス社はデカストリ石油積出ターミナル建設に関する最初の大型契約の募集を公告した。

デカストリの敷地における土工事及び石油貯蔵用タンク建設の設計・資機材調達・建設に関する契約は合弁企業 ENKA テクノストロイエクスポルトと非公開型株式会社 コクソヒムモンタージュに与えられた。

2002年11月18日、エクソン石油ガス社はパイプライン用鋼管の供給契約をロシアの2社（統一冶金会社とパイプライン冶金会社）に与えた。鋼管は「サハリン1」プロジェクトの主要施設間における炭化水素輸送に使用される。非公開型株式会社統一冶金会社（OMK）は「サハリン1」プロジェクトの幹線に使われる鋼管全体のうち、その著しい部分の供給入札に落札した。幹線用鋼管供給契約は OMK の機構に含まれるヴィクサ冶金工場（VMZ）によって履行される。契約によれば、VMZ は「サハリン1」プロジェクト主要施設間における石油・ガスの圧送、及びチャイヴォ陸上前処理施設からタタール海峡を横断しデカストリ石油積出ターミナルに至る市場向け石油の輸送に利用される海底・陸上パイプラインの幹線管を供給することになっている。VMZ はフラックスを使った両面アーク溶接法によって製造され、所要変形抵抗を備える管径 610mm の電縫管をサハリンに供給する。伊藤忠丸紅鉄鋼も EPC-1 プロジェクト用の鋼管の 50% を供給する。

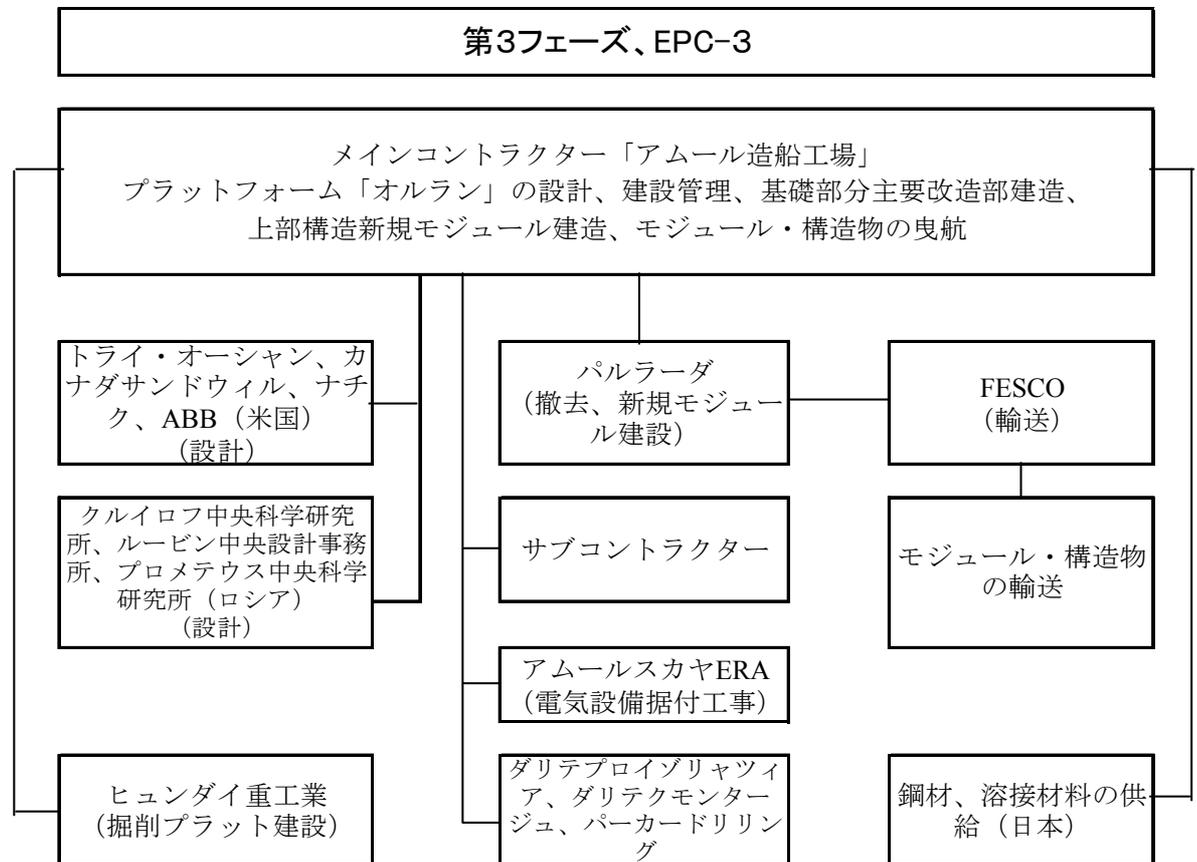
ターミナル基地の建設（ターミナルの電気設備据付工事を含む）は韓国との合弁企業 プム・リム・トランストロイ・サハリンが受注した。ターミナル基地に関するコントラクターは陸上施設に関するゼネラルコントラクターとなる。

### 3. 第3フェーズ、EPC-3

第3フェーズではプラットフォーム「オルラン」の近代化が予定されている。近代化に関する契約は2002年5月23日にロシア極東のコムソモリスク・ナ・アムーレに拠点を置くロシア企業「アムール造船所」に与えられた。契約総額は約1億4,000万米ドルであり、業務範囲にはプラットフォームの設計、資機材調達、建設及び据付が含まれている。業務の再分配により、実際の価格はそれより低くなった。

プラットフォーム「オルラン」は重力式構造物で、水深14m（45フィート）の所に据え付けられる。プラットフォームは鋼製の基礎部分、コンクリート製の間中セクション、鋼製の2つの生産処理セクション及び居住モジュールの4つの基本要素からなっている。プラットフォームは2001年にアラスカからロシアのソヴェツカヤ・ガワニ港まで曳航されて来た。現在では「オルラン」として知られるようになったこのプラットフォームの名前は、力と勇気と速さの象徴であり、サハリン島のみには生息するカタジロウミワシにちなんで付けられた。プラットフォームは最初、1984年にエクソンモービル社によってアラスカ北部傾斜面のボーフォート海で使用され、その構造が厳しい北極海の条件下における通年運用に適していることが実践によって証明された。しかし、それよりさらに厳しいオホーツク海の条件下で使用するためにはプラットフ

フォームを近代化しなければならなくなった。プラットフォームは温度がより低く、流氷が押し寄せ、地震活動度が高く、強い嵐に襲われるこの海域で半世紀間稼働しなければならぬからである。



(図5) 第3フェーズ、EPC-3の構造と作業の組織編成

プラットフォーム「オルラン」の業務設計に関するアムール造船所の外国側サブコントラクターとしては、プロジェクトオペレーターによってカナダの会社トライ・オーシャンが選定された。ロシア側からはクルイロフ記念中央科学研究所（造船研究所）その他の研究所が業務に参加した。

### プラットフォーム「オルラン」の近代化と基礎部分建造の特徴

公開型株式会社アムール造船所は契約義務履行の開始早々から、発注者であるエクソン石油ガス社によって認定された設計・供給・調達管理担当の外国企業との間の連携体制の面で様々な困難にぶつかった。プロジェクトの「特殊技術条件」が承認されたのは契約締結から15、6箇月も経過してからであったというたったひとつの事実が、多くのことを物語っている。

この最も困難なプロジェクトは事実上、アムール造船所で実現された。設計も建設

もほとんどリストのみに基づいて行われたのである。しかも期間は極端に短かった。2003 年末だけで最も複雑な構造設計と技術設計が 400 件以上決定されたが、これらは現場で直接下された決定であった。このプロジェクトはエクソンモービル社によってフォローアップされ、同社の代表が作業現場に滞在していた。造船所の労働者は同社の専門家とともに、高所や複雑な密閉空間の中で分厚い金属を取り扱う困難きわまりない作業に取り組んだ。マイナス 60°C の溶接温度で厚さの大きい鋼材を溶接する技術がロシアの歴史上初めて開発された。ロシアではこれまで、このような前例は存在しなかった。造船所は最初にマイナス 40°C、次にマイナス 60°C での鋼材溶接法を開発した。これらはすべて、我が国の指導的研究所、とりわけサント・ペテルブルクにある「プロメテウス中央科学研究所」の援助の下になし遂げられた。

今日、アムール造船所はユニークな技術を備えており、専門家の教育と訓練が行われ、これに基づく設備が開発された。これまで、このような温度でこのような厚さの鋼材を溶接した者、その技術を習得した者はロシアには一人もいなかった。アムール造船所によって遂行された作業の範囲は古い居住モジュールと生産処理モジュールの撤去と新規モジュールの製作、新規ヘリコプターデッキの建造、マスト、プラットフォーム本体及びプラットフォーム内部の防食システムの近代化、また当然のことながら試験の実施、機械関係の作業、始動準備作業全般から、プラットフォームの防火システム、海水・淡水システム、電気システムの交換にいたるまで、きわめて広範囲にわたっている。しかも新しい種類の作業をこなすのは簡単ではなく、それに加えて期限にせまられていた。

アムール造船所における重量 15~60 t の構造物の建造と据付は 2004 年 6 月に完了した。それに引き続く高さ 30~40m での据付作業には複雑なクレーン設備が必要とされる。これはユニークなプロジェクトである。今日、ロシアはそのようなプロジェクトをなし遂げる能力を持っていることが全世界に示された。プロジェクトは今日、アムール造船所の計画の一環として既に実現されている。

アムール造船所支社の工場「パルラーダ」が置かれていたオコチャ湾沿岸ソヴェツカヤ・ガワニでは不要になった構造物が撤去され、現地でプラットフォーム近代化作業が行われた。

2004 年 6 月、プラットフォーム「オルラン」は韓国に曳航された。必要な設備と構成部材はコムソモリスク・ナ・アムーレの中心企業で製造された。プラットフォーム「オルラン」の近代化には 2 年かかった。もし米国側が早い時期からオホーツク海の複雑な地震条件と気象条件を考慮に入れていれば、この期間はさらに大幅に短縮できたかもしれない。アムール造船所は契約の自社担当部分を期限どおりに遂行した。プロジェクトの米国側スポンサーであるジョン・プルギ氏もこれを認めて次のように言っている。「契約実施時にロシア側に手拔かりが生じたことは一度もなかった。」

2002年5月、プロジェクトオペレーターは掘削作業、掘削プラットフォーム「オルラン」の据付、「オルラン」で使われる掘削装置の建設に関する請負業務を韓国のヒュンダイ重工業に委託した。現在、プラットフォームは韓国にあり、2005年にここからチャイヴォ石油ガス田まで曳航されることになっている。



韓国へ曳航されるプラットフォーム「オルラン」

#### IV. 「サハリン2」プロジェクト

「サハリン2」プロジェクトのオペレーターはサハリン・エナジー・インベストメント（以下、サハリン・エナジー社）である。同社の設立者は米国・マラソン（参加持分37.5%）、日本の三井物産（25%）と三菱商事（12.5%）及びシェル（25%）である。サハリン・エナジー社はロシア極東オホーツク海のサハリン大陸棚にあるピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田とルンスコエ石油ガス田の開発を目的として1994年に設立された。シェルは2004年にサハリン・エナジー社の株式の7.5%をダイヤモンド・ガス社（三菱商事子会社）に売却した。これ以降、サハリン・エナジー社の株主はシェル・サハリン・ホールディングス B.V.（株式55%、ロイヤル・ダッチ/シェル子会社）、三井サハリン・ホールディングス B.V.（25%、三井物産子会社）及びダイヤモンド・ガス・サハリン B.V.（20%、三菱商事子会社）となった。

サハリン・エナジー社のプロジェクトではピリトゥン・アストフスコエ（主として石油鉱床で随伴ガスを伴う）とルンスコエ（主として天然ガス鉱床で随伴ガスコンデンサートとオイルリムを伴う）の2つ鉱床の開発が予定されている。これらの鉱床は両方とも1980年代に発見された。両鉱床を合わせた炭化水素商業埋蔵量は石油10億バレル（1億5,000万t）以上、天然ガス5,000億 $m^3$ （18兆立方フィート）以上に達する。

「サハリン2」は生産物分与協定の条件に基づいて実際に施行されたロシア最初のプロジェクトである。ピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田とルンスコエ石油ガス田の2つの大陸棚鉱床の開発が含まれているこのプロジェクトに関する競争入札は1991年に公告された。生産物分与協定は1994年6月22日に調印され、1996年6月10日に実施開始日が発表された。

「サハリン2」プロジェクトには石油・ガス採掘のための産業インフラの整備という課題が課せられている。このプロジェクトに関して既に大量の建設作業と研究調査・設計開発作業、地震探鉱と試掘が実施され、フルスケール開発の計画作成が現在活発に進められている。

現在、プロジェクトはピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田の開発段階に移行した。アストフスコエ鉱区では耐氷型プラットフォーム「モリクパック」によって坑井14本が掘削された。採掘プラットフォーム「モリクパック」は単点係留施設や浮体式石油貯蔵積出設備「オハ」とともに生産・採掘複合施設「ヴィチャジ」を構成している。「ヴィチャジ」では1999年7月から石油の商業生産が行われている。

本来、タンカーによる石油輸送方式の利用は2004年までとし、それ以降は幹線パイプラインでサハリン島南部に輸送し、ここから輸出向けの石油を年間を通じて積み出す方式を利用することが計画されていた。しかし実際には、2005年もタンカー輸送

方式が続けられることになった。

2001年6月14日、監視理事会は「サハリン2」プロジェクトに関する総合開発計画を承認した。この計画によると、プロジェクトには基本コストとして80億米ドル以上が投資されなければならない。総合開発計画及び合意された2005～2006年の計画表に基づいて大規模生産施設が設計され、実際に建設されることになる（ピリトゥン鉦区のプラットフォーム「B」、ルンスコエ鉦区のプラットフォーム「A」、ヌイシ町からプリゴドノエ町までの石油・ガス幹線パイプライン、液化天然ガス（LNG）プラント第1期、石油・LNG積出用輸出ターミナル、生産物を商品としての成分に調整するための大型陸上前処理施設、その他のインフラ施設）。生産施設の設計能力が達成された場合、「サハリン2」プロジェクトによる毎年の石油・コンデンセート採掘量は850万t、天然ガス採掘量は年量190億m<sup>3</sup>に達する。

## 1. 第1段階

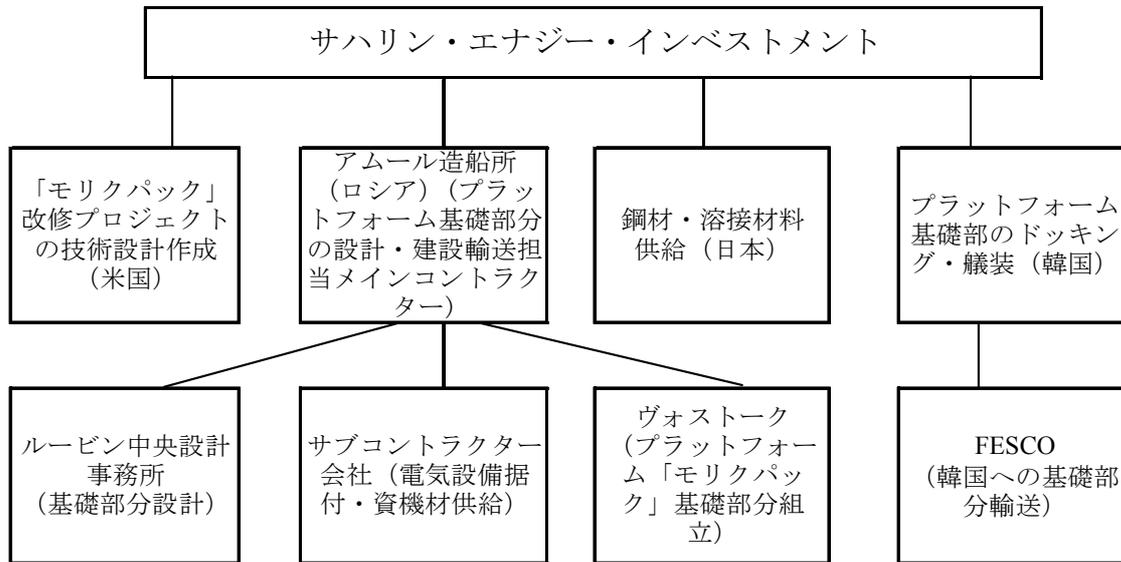
（プラットフォーム「モリクパック」の建造、採掘複合施設「ヴィチャジ」、石油の採掘・輸送）

サハリン・エナジー社は「サハリン2」プロジェクト第1段階の実施の過程でピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田アストフスコエ鉦区の開発に着手した。プロジェクト実施の過程では技術や規格に関する多くの困難に直面しなければならなかった。実際、プロジェクトは未踏の領域における開発となったからである。

最初の石油が得られたのは1999年7月である。これはサハリン・エナジー社のみならずロシア連邦にとっても重要な歴史的出来事であった。第1段階における石油採掘は石油採掘プラットフォーム「モリクパック」を構成部分のひとつとする生産・採掘複合施設「ヴィチャジ」から行われている。石油輸送はプラットフォーム「モリクパック」から浮体式石油貯蔵積出設備（FSO）を使って行われる。石油はFSOからシャトルタンカーに積み込まれ、サハリン・エナジー社の需要者に向けて輸送される。冬期は流氷によって「モリクパック」へのタンカー接近が制限されるため、現在、石油採掘シーズンは夏期（1年間のうち約7～10ヵ月間）のみに限られている。

現在、第1段階の枠内で生産・採掘複合施設「ヴィチャジ」では日量7万バレル以上が採掘されている。サハリン・エナジー社は今までにプロジェクト第1段階の実施のために15億米ドル以上を投資した。「サハリン2」プロジェクト第1段階の実施はプラットフォーム「モリクパック」の改修から始まった。米国で作られた技術設計書に基づき、ルービン中央設計事務所によって「モリクパック」の基礎部分の構造設計が作成された。サハリン大陸棚石油採掘プログラムの作成に当たっているサハリン・エナジー社との契約に基づき、1997年から株式会社アムール造船所の各工場において

プラットフォーム基礎部分の4ブロックが建造された。基礎部分建造に関する協力関係の構造を図6に示す。



(図6) モリクパック改修作業構造

「サハリン2」プロジェクトの掘削プラットフォーム「モリクパック」の中間基礎部分は納期より1ヵ月早く発注者に引き渡された。



次にこれらのブロックを海面に進水させ、ドッキングしてプラットフォーム基礎部分とするためにポリショイ・カメニ市の株式会社ヴォストークまで運んだ。1998年3月15日、ポリショイ・カメニ市でプラットフォーム基礎部分の検収調書調印式が行われた。基礎部分は次に極東海港から海上を曳航され、艀装中の石油採掘プラットフォーム本体が置かれている韓国釜山市に運ばれた。基礎部分とプラットフォーム本体がドッキングされた後、掘削プラットフォーム「モリクパック」はサハリンのアストフスコエ鉱区の海域に輸送された。鋼材とコンクリートで出来た基礎部分に砂が充填さ

れ、これによってプラットフォームは海底にしっかりと固定された。

プラットフォーム「モリクパック」の特性：

- ・ プラットフォームの幅：120m
- ・ プラットフォームの重量：37,523 t
- ・ プラットフォーム上では150人以上が居住して作業することができる。
- ・ プラットフォームの設置に際してはバラストとして278,000m<sup>3</sup>の砂が充填された。
- ・ 冬期、大陸棚の気温は（風による冷却効果を含めると）マイナス70℃まで低下する。

### 石油の採掘と輸送

新聞雑誌やインターネットから入手したデータによると、生産・採掘複合施設「ヴィチャジ」における石油採掘第6シーズンは順調に完了した。2004年の生産シーズンに採掘された総石油量は1,169万バレルであった（サハリン・エナジー社が通信社TIA「オストロワ」に示したデータによる）。2004年の石油採掘の生産シーズンは2004年12月11日に終了した。浮体式石油貯蔵積出設備「オハ」は単点係留施設から切り離された。次に単点係留施設は流氷条件の管理に関する所定の要件に従って海底に沈められた。

2004年の採掘シーズン中に石油は日本、韓国、中国、フィリピン、米国、また今回初めてタイの需要者に送られた。1ロットの石油は東北電力株式会社に送られたが、このことは生産・採掘複合施設「ヴィチャジ」からエネルギー企業への石油の直接供給が開始されたことを意味している。

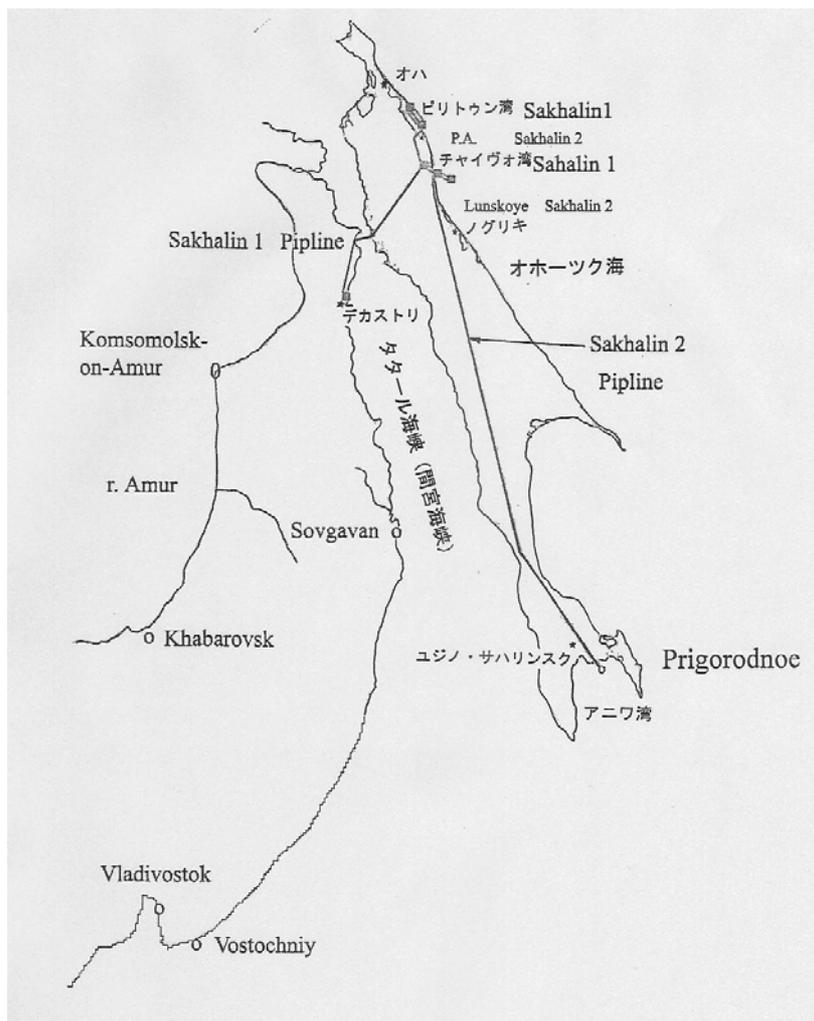
サハリン・エナジー社は1999年7月以降、生産・採掘複合施設「ヴィチャジ」における石油の商業採掘を順調に進めている。例えば2000年には石油336万2,000tが採掘された。2001年の10ヵ月間ではサハリン全体で合計312万7,000tの石油が採掘された。この総採掘量に占める各社の割合は、コンソーシアム「サハリン・エナジー」（「サハリン2」プロジェクト）が168万8,500t（2000年10ヵ月間－131万1,500t）、公開型株式会社ロスネフチ・サハリンモルネフチェガスが125万t（2000年10ヵ月間－123万2,000t）、非公開型株式会社ペトロサフが18万6,600t（2000年10ヵ月間－17万8,100t）となっている。同期間に200万tの石油が中国、韓国、日本及び米国に輸出されたが、そのうちサハリン・エナジー社の輸出量が168万8,500tを占めていた。2001年のサハリン産石油の総採掘量は353万tと予想され、コンソーシアム「サハリン・エナジー」がそのうちの200万tを占めている。

## 2. 第2段階

(海洋プラットフォーム鉄筋コンクリート基礎部分の建造、プラットフォームの組立と設置、陸上パイプライン、統合陸上プロセス複合施設、LNG、石油積出ターミナル)

「サハリン2」プロジェクト実施の第2段階には総合的な石油ガス田開発が含まれるが、そのためには約100億米ドルの投資が必要となる。「サハリン2」プロジェクトではルンスコエ石油ガス田とピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田の開発が予定されている。これらの石油ガス田はオホーツク海に位置する（沿岸から13～16km）。

この第2段階ではピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田ピリトゥン鉦区における海洋プラットフォームの設置とルンスコエガス田における独立大型プラットフォームの据付が予定されている。プラットフォーム「モリクパック」と同様、これらのプラットフォームも海底パイプラインで陸上と結ばれる。その先、石油とガスは延長800kmの陸上パイプラインでサハリン島南端プリゴロドノエのLNGプラントと石油・LNG積出ターミナルまで輸送される。図7にパイプライン図を示す。



(図7) サハリン1パイプライン、サハリン2パイプライン図

プロジェクトの実施に当たり、サハリン・エナジー社はロシアの石油・天然ガス産業が蓄積している経験に依拠するとともに、例えばカナダのような厳しい気候条件下でのプロセス施設建設の分野におけるシエルの経験も利用することとしている。

### 1) 重力式海洋プラットフォーム鉄筋コンクリート基礎部分の建造

プラットフォーム LUN-A (ルンスコエ A) 及び PA-B (ピリトゥン・アストフスコエ B) の設計・資機材調達及び基礎部分の建造はサハリン・エナジー社のコントラクターであるノルウェーのアーカー・クバーナ (Aker Kvaerner) 社によって行われており、プロジェクトのあらゆる建設・据付作業の組織編制と進行の管理は同社傘下のアーカー・マリン・コントラクターズ (Aker Marine Contractors) 社によって行われている。建設用の資機材調達と建設自体及び労働力管理はフィンランドのクアトロジェミニ (Quattrogemini OY) 社のロシア子会社である有限会社「建設会社クアトロ」が担当している。中心会社の公式サイトから入手した情報によると、この子会社は 1995 年にロシアにおける事業を目的として特別に設立された。

2004 年 3 月、ヴォストーチヌイ港(ロシア)でドライドックの設備据付が完了した。このドックの中でコンクリート流し込みによって一度にプラットフォーム基礎部分 2 基が成型されることになっている (以下の写真は 2004 年 3 月撮影)。



ドックは地面に掘り下げられた大きさ 355×244m の根切りの形状をしている。ドックの壁面は砕石で覆われており、これによってすべての廃水の濾過を行った後、廃水は専用の収集タンクに送られる。ルンスコエ石油ガス田で使用される予定の 1 号プラットフォーム基礎部分の鉄筋の組立が最初に完了した。それと並行して、ピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田に使われる 2 号プラットフォームの基礎部分建造用エリアの準備が進められた。プラットフォーム 2 基に使われる鉄筋だけで 2 万 7,000 t が必要とされ、コンクリート構造物の体積は 6 万 m<sup>3</sup> 以上になる。プラットフォーム PA-B 用の重力式鉄筋コンクリート基礎部分の建造作業も順調に進行している。11 月初め現在、

基礎部分ケーソンの建造完了までにはコンクリート上層の流し込み作業が残されているのみである。コラム2本の建造は2004年末までに完了し、残り2本は2005年2月中頃に完成の予定である。根切り（土量65万m<sup>3</sup>）隔壁の解体作業終了後、現在その中にコンクリート基礎部分がある根切りを海水で満たし、完成した基礎部分を曳航してサハリン大陸棚の設置区域まで運ぶことになっている。

沿海地方で発行されている新聞雑誌のデータによると、コンクリート基礎部分の建造期間中、「就業体制と賃金の点で、ロシア労働法典で定められているロシア人労働者の権利に対する侵害がいたるところで生じている。技術労働者たちが裁判所に労働訴訟を訴え出る前に会計監査会社の有限会社「ユルアウジット」に依頼して自分たちが被った物的損害に関する独立した評価を行ったという事実が、このことを裏づけている。」

## 2) ルンスコエガス田における独立大型プラットフォームの設置

サハリン島北東部沿岸から15kmの海域の水深48mの地点に設置されるプラットフォームLUN-A（ルンスコエA）は掘削・採掘プラットフォームであり、プロセス設備は必要最小限に抑えられている。LNGプラントへの輸送のためのガス処理を含め、石油/コンデンセートとガスの分離は陸上の統合陸上プロセス複合施設で行われる。このプラットフォームでLNGプラント向け天然ガスの大部分が採掘される。建造は2003年7月に始まり、採掘開始は2007年第1四半期に予定されている。

この構造体は4本の支柱に支えられた重力式コンクリート基礎部分と完全一体型デッキからなっている。建造物の検収作業は既に韓国の造船所で開始され、大陸棚でデッキと基礎部分がドッキングされた後も続けられる。プラットフォームの上部構造には掘削スペース、居住スペース、プロセス設備及び補助システムが配置される。プラットフォームの採掘能力は天然ガス約5,200万m<sup>3</sup>/日（18億標準立方フィート/日）、液体分及びコンデンセート約8,000m<sup>3</sup>/日（3万4,000バレル/日）、石油約2,500m<sup>3</sup>/日（1万6,000バレル/日）である。

現在、サムスン重工業（韓国）の造船所でプラットフォームLUN-A用上部構造の建造が進められている。ルンスコエ及びピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田のプラットフォーム用の上部構造の建造に費やされている総時間は1万人時/日である。

プラットフォームLUN-A用の一体型デッキのブロックの製造は6月に完了した。掘削用支持基礎部分とモジュールの製造作業は10月中頃に開始され、下部デッキ、中間デッキの各ブロック、上部デッキの各ブロック、パイプ類設置エリアを備えるデッキの各ブロックのうち最初の3つの組立も順調に完了した。

現在、プラットフォーム曳航のための準備作業が既に進められている。プラットフォームLUN-Aの曳航は2005年6月1日に予定されている。

### 3) ピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田における海洋プラットフォームの設置

ピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田に設置されるプラットフォーム PA-B (ピリトゥン・アストフスコエ B) は掘削・採掘・処理用プラットフォームであり、石油と随伴ガスの採掘が行われる。プラットフォームは外海の水深 32m の地点に設置される。建造は 2003 年第 4 四半期に開始された。採掘開始は 2007 年第 1 四半期に予定されている。

プラットフォーム PA-B の構造と上部構造はプラットフォーム LUN-A と類似している。採掘能力は石油約 7 万バレル/日 (1 万 1,130m<sup>3</sup>/日)、随伴ガス約 1 億標準立方フィート/日 (280 万 m<sup>3</sup>/日) である。プラットフォーム PA-B に使われる上部構造の設計・製造作業はプラットフォーム LUN-A に関する同様の作業と同時に進められている。現在、プロセス配管の組立と主要設備の設置作業が行われている。プラットフォーム PA-B の建造はプラットフォーム LUN-A と同一のコントラクターによって行われる。

プラットフォーム PA-B の曳航は 2005 年 7 月 1 日に予定されている。

### 4) 陸上パイプライン、統合陸上プロセス複合施設

#### 統合陸上プロセス複合施設

建設用地の準備と構内道路の整備作業が 10 月半ばに完了した。敷地の基礎工事のために 4,900 本のパイルが製造された。配管ラック用の鋼構造物の据付作業は 80% 完了し、2 つの建物 (幹線ポンプステーションと発電機棟) の鋼骨組の建設が続けられている。配管各部の荷卸作業とラックへの設置作業が開始された。

また資機材の荷卸に使われる仮設係留施設への設備設置作業が 2004 年 10 月に完了し、主要プロセス容器 7 基が基礎の上に設置された。

#### 陸上石油パイプライン及び陸上ガスパイプライン

これらのパイプラインのルートはピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田からの海底パイプラインの上陸地点から始まり、統合陸上プロセス複合施設を經由し、半島南部のプリゴドロエで終わる。これら 2 本の管路の延長はそれぞれ 800km 以上に達する。

陸上パイプライン建設に関する施工設計は現在、設計・資機材調達・建設に関するロシア側コントラクターであるモスクワのスタルストロイ社とサマラの設計担当サブコントラクターによって作成されている。陸上パイプラインの建設は 2004 年初めに開始された。現場では約 4,400 人が働いている。作業管理はワル、ノグリキ、オノル、トゥマノヴォおよびソコル付近に配置されている建設員用の仮設居住区域で行われている。10 月末までにパイプライン用地のうち延長約 360km の障害物除去作業が行われた。また延長約 210km の鋼管が溶接され、そのうち 190km が開削されたトレンチ

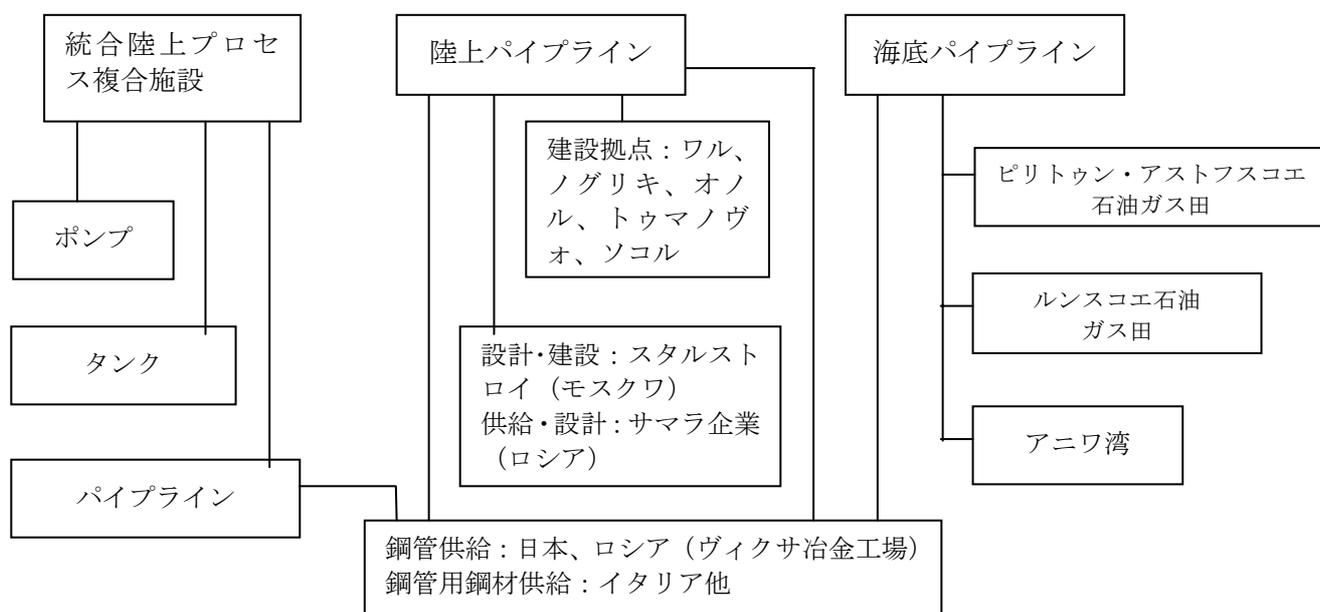
内に敷設され、トレンチ 170km に土砂が埋め戻された。

サハリン・エナジー社の直接発注によるパイプライン用鋼管供給契約には、鋼板の生産、鋼管圧延、保護被覆処理及び鋼管の輸送が含まれる。鋼管の延長は陸上パイプライン用 1,670km 及び海底パイプライン用 200km、管径は 4.5 インチから 48 インチまでである。鋼管は 10 月末までに日本の工場からの供給分の 84%、ロシアのヴィクサ冶金工場からの供給分の約 85%が納入された。イタリアの鋼管圧延工場における鋼板生産は5月に開始され、10 月末までに作業の約 10%が遂行された。10 月末までに陸上パイプライン用の延長 1,670km の鋼管全体のうち既に 1,350km が生産され、1,080km が被覆処理され、1,010km がヴォストーチヌイ港及びワニノ港の貨物ステーションに送られた。約 706km の鋼管がパイプライン建設に関するコントラクターであるスタルストロイ社に引き渡された。これらの鋼管はパイプラインの管路全体に沿って配置されている貯蔵場に保管されており、自動溶接と敷設に向けて準備が完了している。

### 海底パイプライン

ピリトゥン・アストフスコエ及びルンスコエ石油ガス田から沿岸までの石油・ガス輸送用に海底パイプラインが建設される。沿岸に送られた石油とガスはさらに陸上パイプラインシステムによってプリゴロドノエまで輸送される。2004 年にはルンスコエ石油ガス田とアニワ湾の区域における海底パイプライン建設作業が集中的に行われた。作業は沿岸区域と海域においてパイプレイヤー、吸引パイプ式浚渫装置、浚渫船を使用して行われた。ピリトゥン・アストフスコエ石油ガス田区域における海底パイプライン建設は現在休止中である。

(図 8) 「サハリン 2」プロジェクト 統合陸上プロセス複合設備とパイプライン



## 5) LNG プラント、石油積出ターミナル

液化天然ガス (LNG) プラントと石油積出ターミナルはアニワ湾沿岸のプリゴロドノエ地区、コルサコフ市から東に 15km の地点にある面積 490ha の敷地に建設される。アニワ湾は冬期にほとんど凍結しない。

LNG プラントの建設請負契約はロシアの公開型株式会社「Scientific Research and Design Institute for Gas processing (NIPI ガス)」とコンソーシアム「ヒムエネルゴ」が日本の千代田化工建設及び東洋エンジニアリングと共同で設立したコンソーシアムが受注した。コンソーシアム「ヒムエネルゴ」には非公開型株式会社「テクノロジー・コーポレーション『トランスストロイ』」、有限会社「IKEM 会社」及び非公開型株式会社「アンガルス建設管理」が加入している。

この工場はロシアで建設される最初の LNG プラントとなる。プラントの設計能力は年量 960 万 t である。2 本のプロセスラインのそれぞれの設計能力は年量 480 万 t である。これらのプロセスラインは世界最大のラインのひとつとなる。将来、追加ラインの建設が必要となったとしても、敷地にはそのための十分な余裕がある。

プロセスラインではシェルが特許を保有する DMR (二重混合冷媒) プロセスが利用される。Shell GSI が開発した二重混合冷媒による天然ガス液化プロセスでは予備冷却サイクルだけでなく、基本冷却サイクルにもコイル型低温熱交換器が採用される。サハリン島の寒冷な気候はこのプロセスにおける空冷方式の採用にとって理想的な条件をもたらしている。

LNG プラントの敷地には容量各 10 万 m<sup>3</sup> の LNG 貯蔵タンク 2 基が配置され、LNG はアニワ湾内の 805m バースから積み込まれる。バースには 2 本のローディングアームと蒸気還流用アーム 1 本が装備される。積込量によって異なるが、船への LNG 積込には 6 時間から 16 時間かかる。

LNG プラントと石油積出ターミナルの建設作業は計画表どおりに進められている。施工設計の作成は完成に近づいており、両施設の建設用地では作業の著しい進展が見られる。建設用鋼材の最初のロット (1,000 t) が到着し、10 月に鋼構造物の組立作業が開始された。11 月初めまでに韓国から配管用バルブ数ロット (約 3,000 t) が送り届けられた。1 番目の LNG 生産プロセスライン区域ではバルブ設置作業が開始され、LNG 貯蔵タンクの建設が急ピッチで進められている。出力 20MW の仮設給電ユニットの稼働が開始された。資機材積卸用の仮設バースの建設作業が続けられており、10 月末までに 10 のセクションのうち 8 つがバース上に設置された。

日本郵船とロシア国営船社ソフコムフロート社のコンソーシアムのために LNG 輸送用の船 2 隻 (積載量各 14 万 7,200m<sup>3</sup>) が三菱重工業の造船所で建造される。両船の引渡は 2007 年第 4 四半期に予定されている。同様の積載量を持つ 3 番目の船が商船三

井、川崎汽船およびプリモルスク SHIPPING 社からなるコンソーシアムのために三井造船で建造され、2008 年第 2 四半期に引き渡されることになっている。

**石油積出ターミナル**はアニワ湾の同じ敷地の LNG プラントより 500m 東側に配置される。この施設では測地的曲率を持つドーム屋根とインナーフローティングルーフを備えるタンク 2 基で石油が貯蔵される。総貯蔵容量は 120 万バレル (19 万 m<sup>3</sup>) である。この貯蔵量は陸上石油パイプラインの 6 カ月間の通過能力にほぼ等しい。土壌汚染を防止するため、この種の各タンクの基礎部分には石油漏洩検出システムが設置される。石油は沿岸から約 5km 離れたアニワ湾の外海に配置された移動式係留装置まで海底配管で送り出される。石油の積出は毎時 5 万バレル (8,000m<sup>3</sup>/時) の速度で行われる。積出が突然停止した時の余剰圧力や漏洩から移動式係留装置を保護するため、移動式係留装置には均圧化装置が備えられる。

### サハリンプロジェクトへの「ロシアの参加」についての分析

前述のように、生産物分与協定に規定されているサハリンプロジェクトへのロシアの 70%参加は実質的には実現されていない。

例えば設備の供給についてみると、ロシアが供給する重量の大きなコンクリート製、鉄筋コンクリート製、鋼製の基礎部分は、外国製電気設備と重量で比べてみれば必ず重量比率の 70%を確保することになる。

ロシア人専門家の参加比率も外国人専門家によって投入された人時数の 70%を上回っているが、ロシア人専門家の人時当たりの賃金は外国人専門家の何百分の 1 にすぎない。ロシア人の支払賃金総額も外国人専門家よりはるかに低い。

生産物分与協定に基づくプロジェクトへの参加者としてのロシア企業の法的地位についてみると、これはまったく批判に耐えられない状態にある。例えばどの合弁企業もその大部分は外国企業であり、ただ単にロシアに登録されているというにすぎない。外国の下請けプロジェクト会社やサプライヤーがロシアの中心企業から主要資金を奪い取っているという状態にある。

2004 年 4 月、「サハリン 2」プロジェクトに参加しているロシアのコントラクター組織 15 社の首脳はプーチン大統領宛の公開書簡を発表し、プロジェクト実施の過程におけるロシア法の遵守状況の調査を監督手続に従って実施することを最高検察庁に指示するよう要請した。これらの国内企業の見解によれば、オペレーター会社であるサハリン・エナジー社はプロジェクト実施の基礎をなす生産物分与協定の条件に違反している。公開書簡の執筆者による計算によれば、プロジェクト投資額の 90%は外国企業の間で配分されている。陸上複合施設、天然ガス液化プラント及び石油ターミナル建設契約によれば、ロシア企業の比率は 6%以下である。既に始まった「サハリン 2」

の開発第2段階では合計約120億ドルが費やされる。シェルとサハリン・エナジーはロシア企業のクレームについてのコメントを直ちに発表しようとしなかった。以前、このオペレーター会社は、同社は協定の条件に従って「協定の期間（40年間）全体を通じてロシア企業の比率が70%以上となるよう努力しなければならない」と言明していた。生産物分与協定に基づいて実現される「ロシアの参加」の評価基準をロシア政府がいまだに策定していないため、サハリン・エナジー社は独自の評価方法を利用している。

## V. 「サハリン3」～「サハリン8」プロジェクト

(見通し、プロジェクトのオペレーターと投資家、外国組織とロシア国内組織)

### 「サハリン3」プロジェクト

このプロジェクトはサハリン北東部大陸棚のルンスキー湾より南側に位置する2つの炭化水素賦存有望鉱区に分けられている。1993年、モービル社とテキサコ社がこれらの鉱区のひとつであるキリンスキー鉱区の探鉱権を獲得した。その後、この2社にロスネフチ社とサハリンモルネフチェガス社が加わり、プロジェクト実施を目的として新会社「PegaStar LLC」が設立された。これまでにプロジェクトの枠内で大量の地震探鉱作業が実施されたが、探査井あるいは探鉱井の掘削はまだ行われていない。また、石油 5,100 万 t、コンデンセート 3,700 万 t、天然ガス 5,780 億 m<sup>3</sup> の予想資源量を持つヴェニンスキー鉱区が「サハリン3」の枠内でロスネフチに与えられている。

### 「サハリン4」プロジェクト

このプロジェクトには有望な大鉱区であるアストラハン鉱区が含まれる。この鉱区はサハリン湾のサハリン北西部沿岸大陸棚にある。鉱区の探鉱ライセンスはサハリンモルネフチェガス社 (SMNG) が獲得した。1999年夏、SMNG はアストラハン鉱区で探鉱井1本を掘削した。掘削屑は海洋投棄されず、国家環境評価委員会の許可に基づいて陸に運ばれた。掘削された坑井は空井戸であることがわかり、期待されている炭化水素埋蔵は確認されなかった。そのため、SMNG は近い将来この鉱区での試掘を引き続き行うことを計画している。「サハリン4」のアストラハン鉱区はロスネフチと BP (49%) に与えられている。鉱区の天然ガス予想埋蔵量は 890 億 m<sup>3</sup> であり、ここでの最大採掘量は天然ガス年量 43 億 m<sup>3</sup> に達する可能性がある。

### 「サハリン5」プロジェクト

このプロジェクトに含まれる炭化水素鉱床の探査上有望な鉱区は、シュミット半島の東側に隣接するサハリン北部大陸棚に位置している。プロジェクトへの参加権は BP とサハリンモルネフチェガスが獲得を目指している。プロジェクトに関する国際競争入札はまだ行われていない。プロジェクトは天然資源省の主張に従っていくつかの部分に分割されており、各部分についての決定は個別に下されることになっている。「サハリン5」に含まれる東シュミット鉱区の探鉱権はロスネフチが BP とともに 51%対 49%の比率で保有している。鉱区の予想資源量は石油 6 億 t、天然ガス 5,000 億 m<sup>3</sup> である。「サハリン5」のカイガン・ワシュガンスキー鉱区 (参加者はロスネフチと BP) ではこれまでに坑井1本が掘削された。この坑井から判断すると、鉱区全体を合わせると「サハリン1」あるいは「サハリン2」を上回る埋蔵量が発見される可能性

があるとロスネフチ・ボグダンチコフ社長は断言している。

### 「サハリン6」プロジェクト

このプロジェクトにはポグラニチヌィ鉦区が含まれる。鉦区はスミルヌィフ地区とポロナISK地区のテルペニエ岬までの沿岸に隣接するサハリン東部大陸棚に位置する。これはサハリン大陸棚の中で最大の石油・天然ガス鉦区である。プロジェクトに基づく鉦区の地質調査ライセンスは 2001 年初めに非公開型株式会社ペトロサフが獲得した（その際に義務づけられている競争入札は行われなかった）。同社の主要株主はアルファ・エコー社である。大陸棚での探査・探鉦作業は生産物分与協定ではなく、ロシア連邦の一般的な税法に従ってコマーシャルリスク条件に基づいて実施することが決定されている。2002 年夏にポグラニチヌィ鉦区で地震探鉦作業が行われた。

### 「サハリン7」プロジェクト

炭化水素資源の有望鉦区はアニワ湾とテルペニエ湾のサハリン南部及び南東部大陸棚に位置している。プロジェクトのこれらの鉦区に関してはまだ何も決定されていない。ただし、ロシア連邦政府の計画では間もなく何らかの決定が予定されている。

### 「サハリン8」プロジェクト

これはアレクサンドロフスク・サハリンスキー地区のクリリオン岬からティク岬までのサハリン南西部沿岸付近に位置する広大な鉦区である。このプロジェクトに関しては今のところ何らの作業も交渉も行われていない。