

サロンドエナ講演

サハリン1プロジェクト － 原油パイプライン完成までの軌跡 －

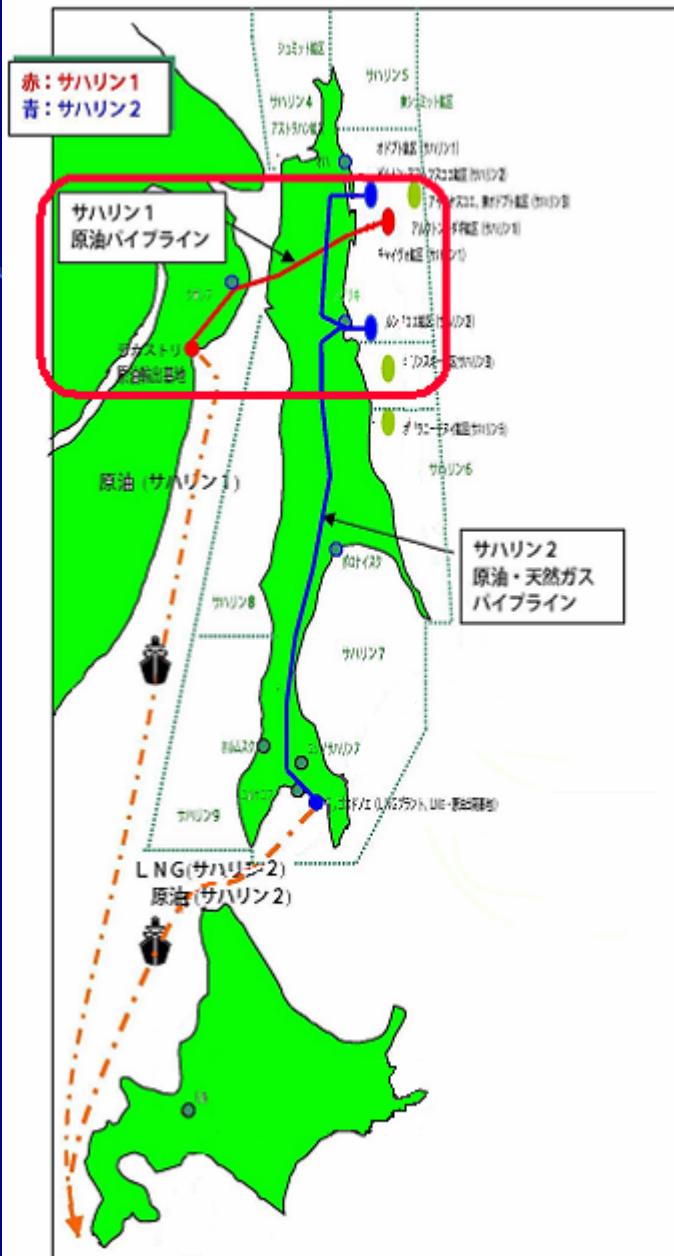
平成20年 10月15日

新日鉄エンジニアリング 株式会社
青山伸昭

サハリン石油・天然ガス開発状況

	サハリン1プロジェクト	サハリン2プロジェクト
事業主体	<p>エクソンネフテガス社 <出資会社> (米・エクソン・モービル子会社、オペレーター、30%)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・サハリン石油ガス開発株(通称:SODECO) (日・石油公団・伊藤忠・丸紅等出資、30%) ・ONGCヴィティッシュ社(インド、20%) ・サハリンモルネフテガス・シェルフ社(露、11.5%) ・ロスネフチ・アストラ社(露8.5%) 	<p>・サハリンエナジー社 <出資会社></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ロイヤル・ダッチ・シェル社(英・蘭・オペレーター、55%) ・三井物産㈱(日、25%) ・三菱商事㈱(日、20%) <p>2006年にガスプロムが51%出資で参画し、上記会社の出資比率は約半分に低下</p>
開発鉱区	オドブト、チャイヴォ、アルクトン・ダギ	ビルトン・アストラスコエ、ルンスコエ
推定可採埋蔵量	石油・約23億バレル(3.07億トン) 天然ガス・約17兆立方フィート(4,850億m ³)	石油・約7.5億バレル(1.03億トン) コンデンセート・約 3 億バレル (0.4億トン) (天然ガス抽出等の過程で得られる原油) 天然ガス・約14兆立方フィート(4,080億m ³)
事業計画(予定)	<ul style="list-style-type: none"> ・2002年～2006年 Phase1工事 <石油> ・2005年中に早期商業生産開始。 日量25万バレルの原油生産中 ・サハリン島を東西に横断し大陸側に至るパイプラインで運搬、テカストリ港より、タンカーで日本等へ輸出(Phase1) <ガス> ・2005年中に早期商業生産開始。そのため Gas Reinjection Lineを生産用に使用。 ・2010年以降に本格生産し、中国ないしは日本へパイplineにより運搬(Phase2) 	<ul style="list-style-type: none"> ・2003年～2008年？ Phase2工事 ・掘削地よりサハリン島を縦断しブリゴドノエ(サハリン南部)に至る石油・ガスパイplineの敷設、ブリゴドノエにおける港湾整備及び LNG(液化天然ガス)工場建設設計画 <石油> ・2008年より通年生産。日量18万バレル予定。 ブリゴドノエまでパイplineで運搬後、新設港湾より、タンカーで日本等へ輸出 <ガス> ・2008年より生産しブリゴドノエまでパイplineで運搬・液化後、LNGをタンカーで輸出(年産960万トン予定)

サハリン大陸棚石油・天然ガス開発プロジェクト位置図



スコープとパイプラインルート図



プロジェクト実行組織



新日鐵エンジニアリング

(海底パイプライン)

Technip(米)
(設計)

新日鐵
エンジニアリング
(敷設)

John Brown(英)
Starstroi(露)
(設計)

Van Oord
(蘭)
(浚渫・埋戻)

新日鐵
エンジニアリング
(調達)

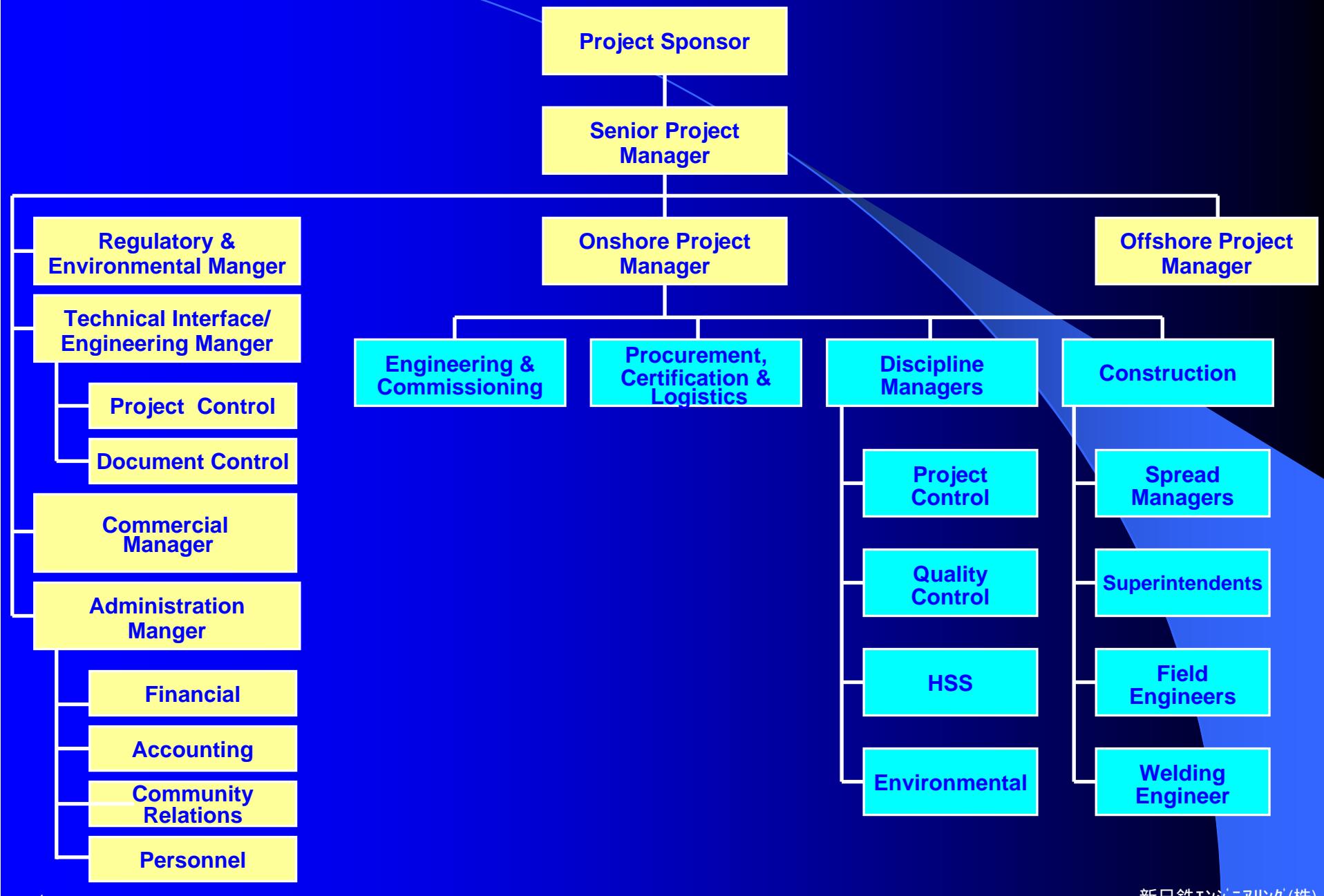
Stolt Offshore
(英)
(タイ・イン)

(原油出荷基
地)

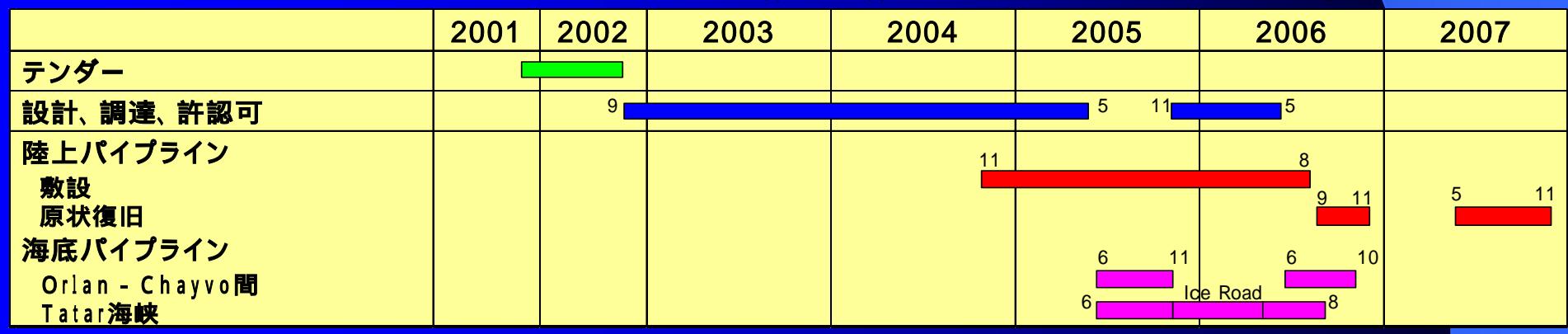
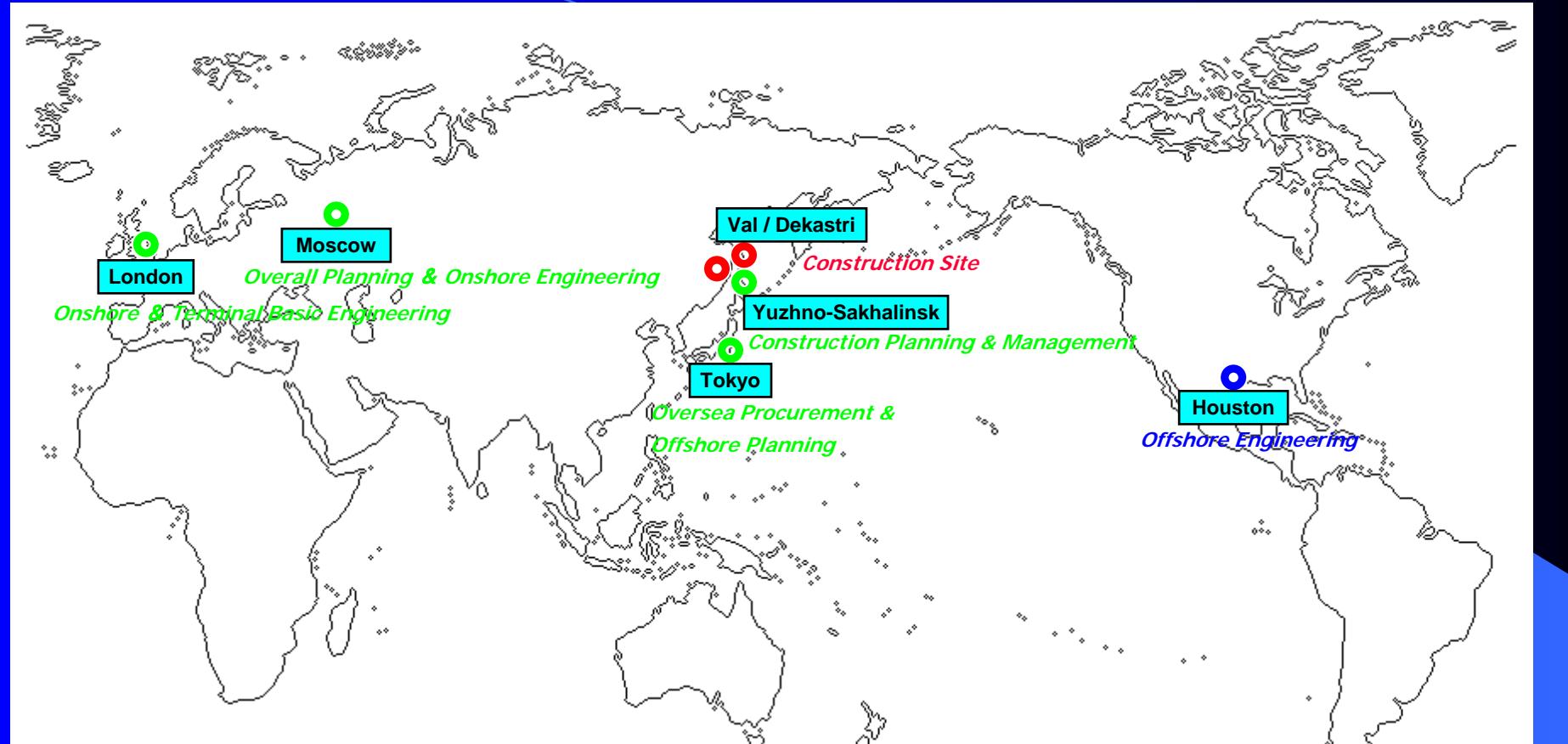
John Brown(英)
(設計)
(2004年完了)

Globalstroy Engineering
(露)
(陸上工事)

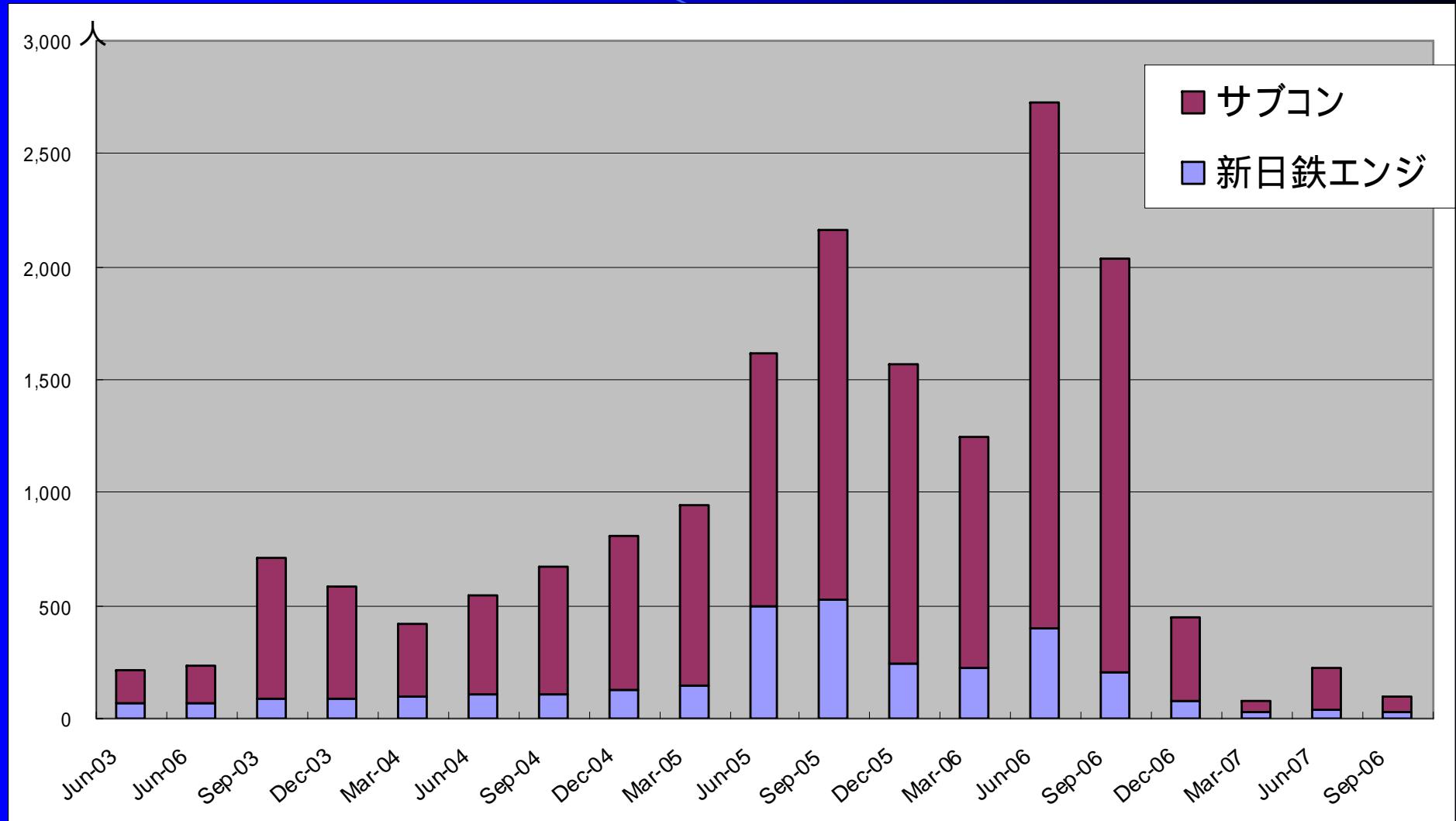
Project Organization



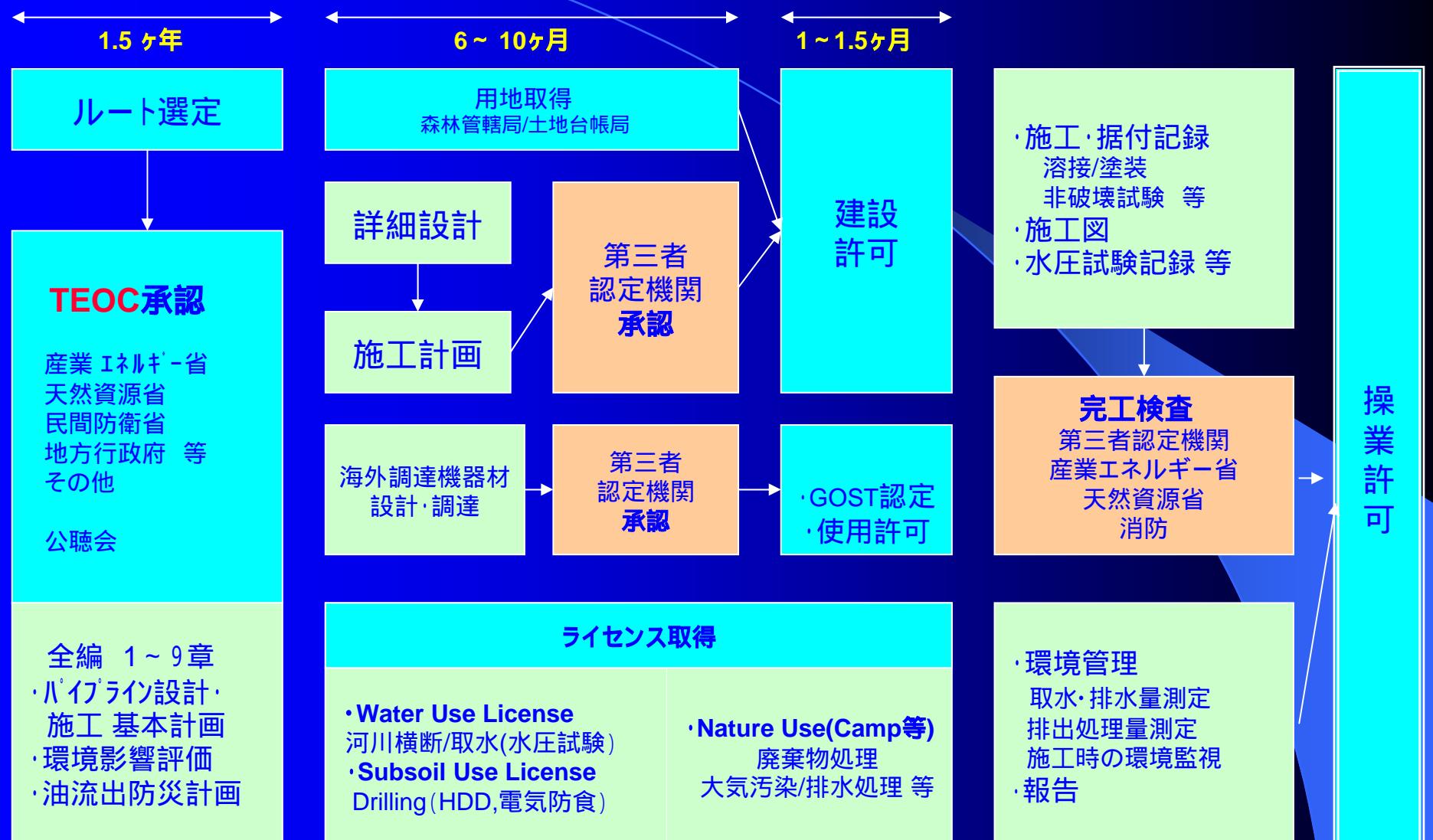
プロジェクト実行場所および概略工程



要員規模の推移



パイプライン工事許認可概要



TEOC: 建設用技術経済検証書

陸上パイプライン施工

・測量・調査



・ライトオブウェイ伐開・整地



・パイプ輸送・配列



・溶接(CRC自動溶接)・非破壊検査



・現地塗覆装



・掘削・吊り下ろし



・埋め戻し



・原状復旧



測量・調査



中心線測量



氷上からの土質調査ボーリング



活断層調査



遭跡調査

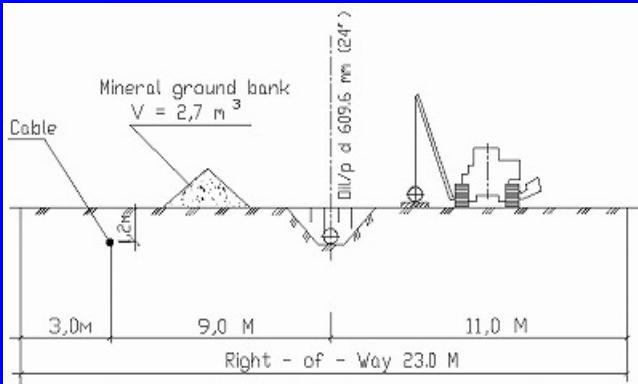


サケ・マス産卵場所調査



表土調査

ライトオブウェイ伐開・整地



ライトオブウェイ断面図



伐開および通路造成



整地後のライトオブウェイ

パイプ輸送・配列



パイプストックヤード



積み込みおよび搬送



配列

溶接



自動溶接スプレッド



内面からの初層溶接



外面からの積層溶接

現地塗覆装



誘導加熱ハウス



プラスティングハウス



現地塗覆装機

掘削・吊り下ろし・埋め戻し



掘削(バックホウ)



掘削(トレンチングマシン)



吊り下ろし(サイドブーム)



ロックシールドを巻いたパイプの吊り下ろし



トレンチブレーカー



埋め戻し状況

原状復旧



排水土壠



表層土復旧



堤体復旧



植生

新日鉄エンジニアリング(株)

その他特殊部



弧状推進(冬季屋内施工)



弧状推進(パイプ引き込み)



Chayvo井戸元設備およびピグランチャー



ブロックバルブおよびメーターステーション



通信タワーおよび発電ユニット

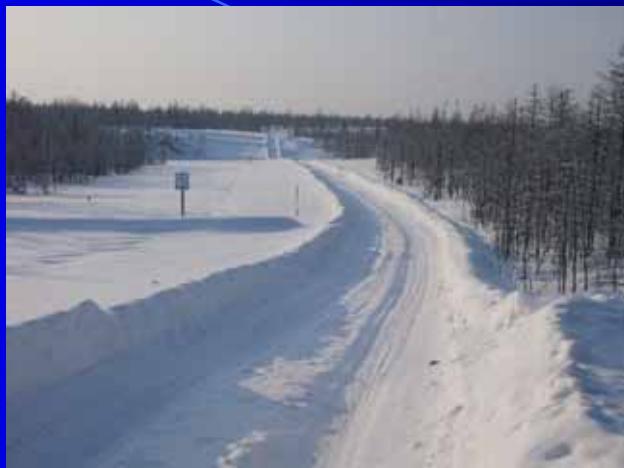


DeKastriターミナルおよびピグレシーバー

過酷な自然条件



冬季施工



除雪作業



水圧テストのためのパイプ加温工事



ぬかるみにはまり込んだサイドブーム

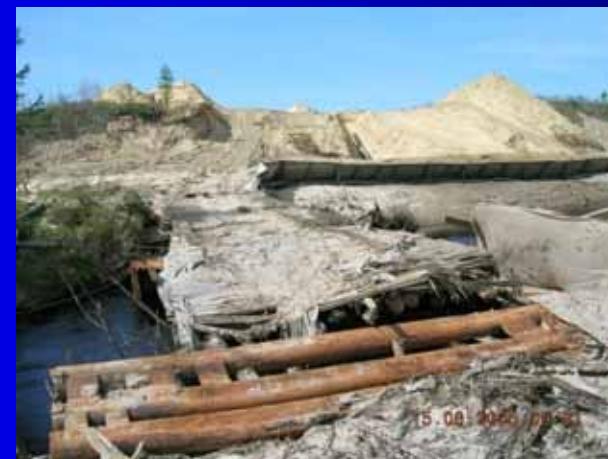


雪解けによるエロージョン

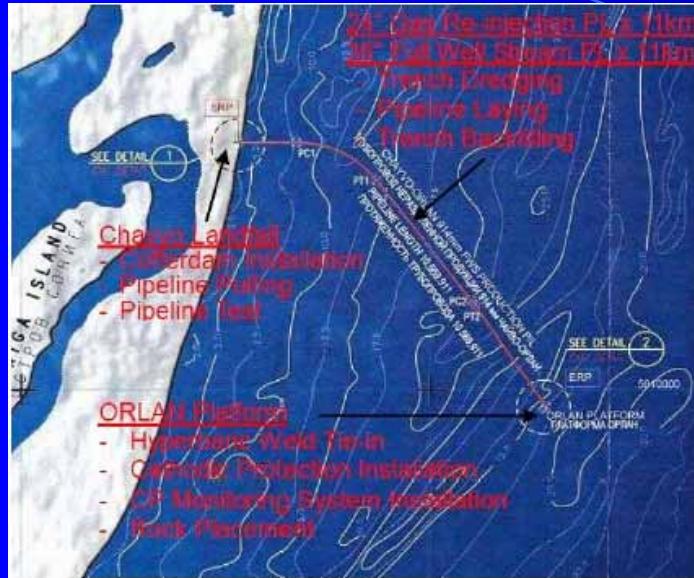


泥水が溢れるパイプライン建設現場

雪解け後の現場



オフショア(Chayvo-Orlan間パイプライン)



24" & 36" 海底パイプラインルート



Orlanプラットフォーム



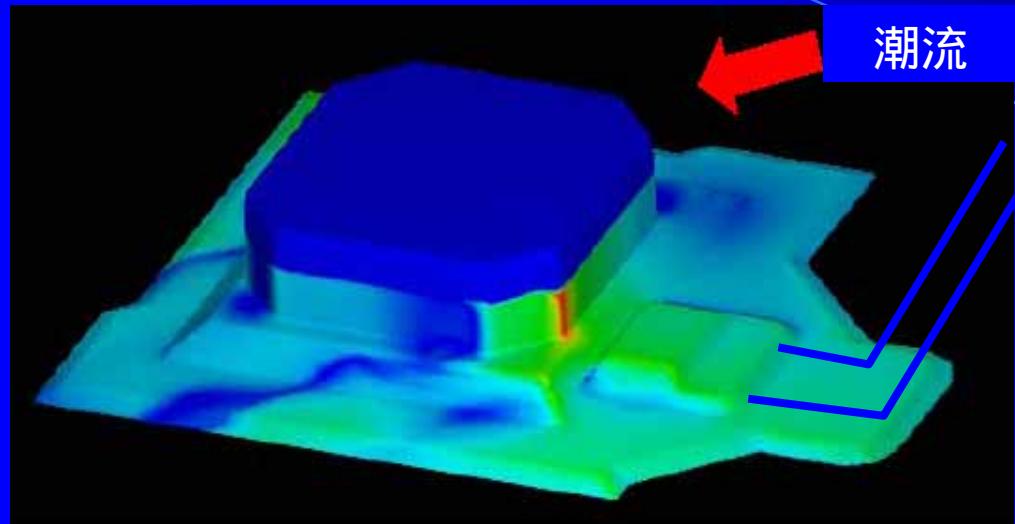
Orlanプラットフォームの水理実験 1/4



Orlanプラットフォームの水理実験 2/4

新日鉄エンジニアリング(株)

オフショア(Chayvo-Orlan間パイプライン)



潮流シミュレーション



Storm (11月)



アノードスレッドの設置

オフショア(Chayvo-Orlan間パイプライン)



パイプライン引込用コファダム



パイプラインの引き込み状況

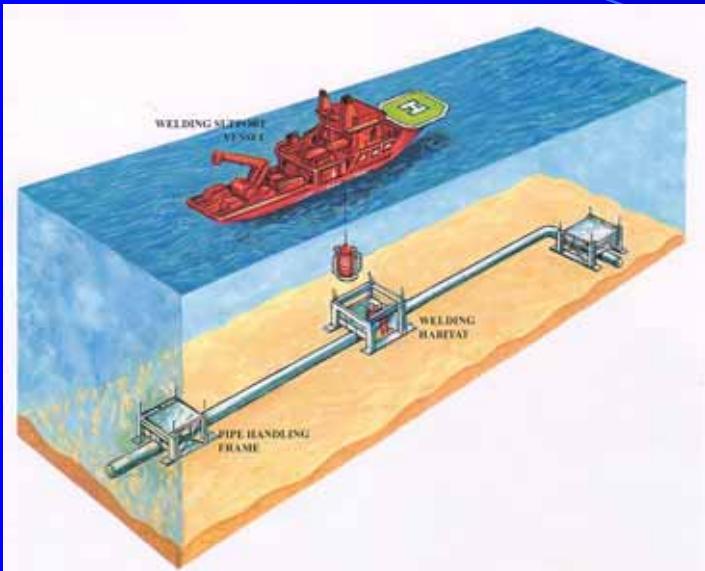


パイプラインルートの事前浚渫(全線)



24" & 36" パイプラインの敷設(第二くろしお)

オフショア(Chayvo-Orlan間パイプライン)



Orlanプラットフォームとパイプラインの接続(Hyperbaric Weld)



タイインスプールの加工及び施工

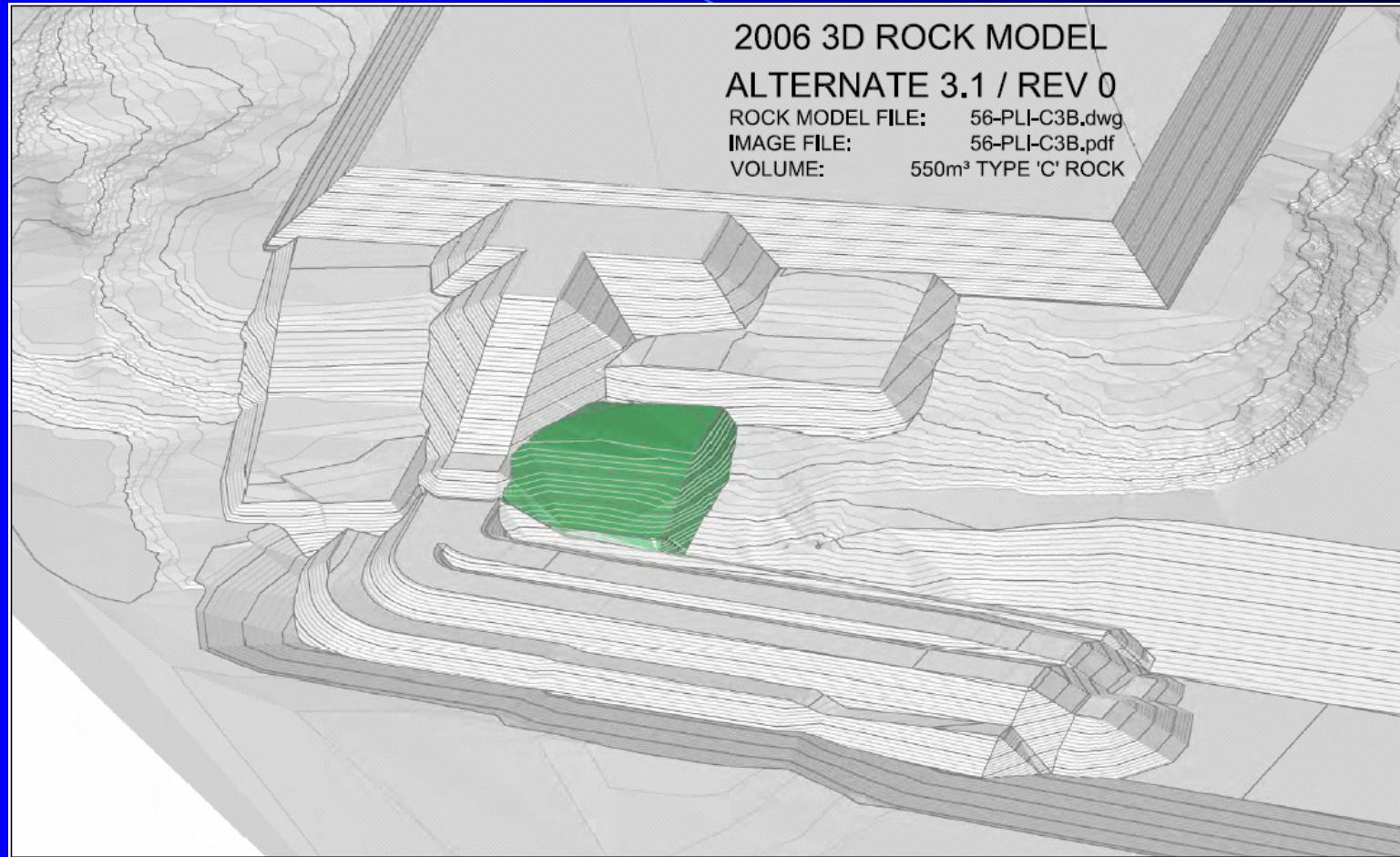


Orlanプラットフォーム周辺及びタイインスプールの石積みによる保護



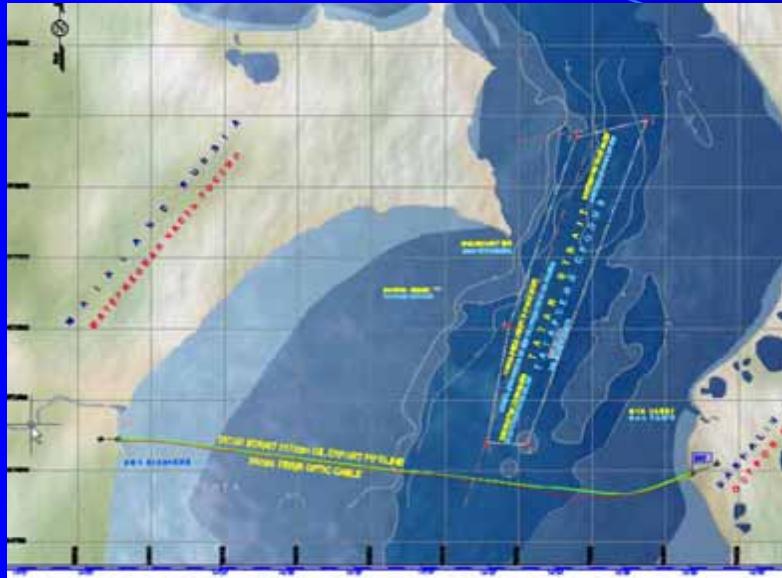
Orlanプラットフォーム同辺に設置する石の切り出し

オフショア(Chayvo-Orlan間パイプライン)



Orlanプラットフォーム周辺およびタイインスポットの石積計画

オフショア(タタール海峡横断部)



24"パイプラインルート図(20km)



ロシア本土側揚陸地点



アイスロードコンストラクション 1/2



アイスロードコンストラクション 2/2
新日鉄エンジニアリング(株)

オフショア(タタール海峡横断部)



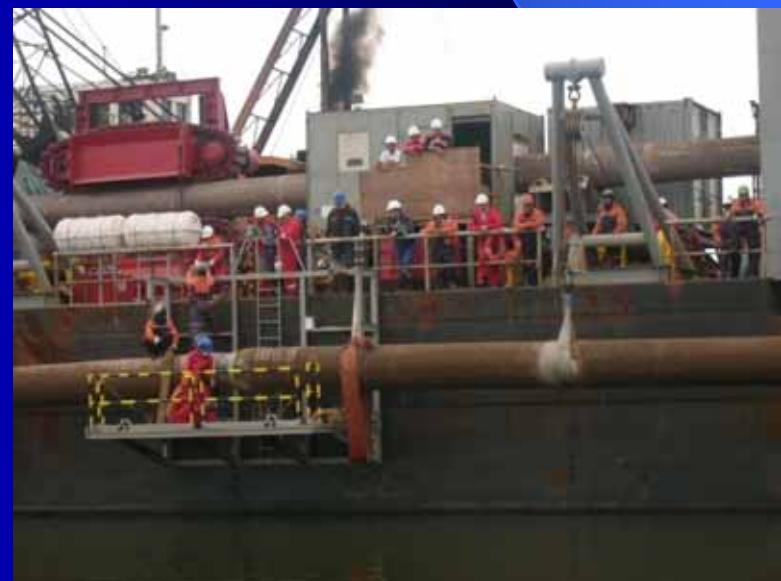
大陸側での冬季氷上での敷設状況



パイプラインルートの事前浚渫



極浅海用敷設船



作業船によるパイプライン接続

オフショア(タタール海峡横断部)



パイプラインの埋め戻し



流氷によるパイプライン損傷防止のための石積み工事

Ice Road Construction



主な困難とその対応策

● [主要な困難]

[対応策]

- 過酷な自然条件(極寒冷、雪解け後の軟弱地盤、活断層、流氷等)下での短工期施工
 - ◆ 高度な設計手法の活用(高度なシミュレーションによるRock Protection、活断層対応設計等)
 - ◆ 特殊工法の採用(水中溶接、HDD、Ice Road Construction 等)
 - ◆ 当社所有のパイプライン敷設船くろしお及び極浅海パイプライン敷設船の活用
 - ◆ 雪解け時のヘリコプターやキャタピラー車の投入
- 乏しいインフラと建機・資機材不足
 - ◆ 道路整備への積極的なリソース投入
 - ◆ 極寒冷地対応のキャンプを4箇所建設
 - ◆ 日本からの資機材・建機・要員の緊急調達・投入
- 当局の厳格な環境保護対策への対応
 - ◆ エクソンと一体となった当局との緊密なコミュニケーションの維持
 - ◆ 環境保護対策に詳しい外国人スペシャリストの活用
- 契約遵守観念希薄なロシアサブコン管理
 - ◆ エクソンも含めた定期的なトップ会談による打開策の立案・実行
 - ◆ 現場(Formanレベル以下)レベルまでの直接管理

主な困難とその対応策

● [主要な困難]

[対応策]

- ロシアの複雑な許認可制度への対応
 - ◆ ロシア人スペシャリストの起用
 - ◆ ロシア人を中心とした許認可取得グループの組成
- 厳しいエクソスタンダードのロシアへの適用(一方でロシア固有の技術体系への適合)
 - ◆ 西側基準での設計経験のあるロシア設計会社の起用
 - ◆ エクソン、ロシア当局、ロシアの設計会社との定期的なMeetingによる双方の理解活動の促進
- 未整備、曖昧なロシアの税法(特に外国企業への適用)への対応
 - ◆ 國際的なコンサルティング企業の活用
 - ◆ 優秀なロシア人スタッフの活用
- 石油・ガス開発活性化によるエスカレーション及び大幅な計画変更によるコスト増
 - ◆ Change Order獲得によるコスト回収(Change件数500件、係争金額約500億円)
 - ◆ Contract Managerを中心としたChange対応チームの結成

客先感謝状

サハリン石油ガス開発株式会社殿

感謝状

新日鉄エンジニアリング株式会社

サハリン1パイプラインプロジェクト班 殿

貴社は、サハリン-1 プロジェクトの原油出荷パイプライン建設および原油出荷ターミナルの設計・調達業務を担当され、多くの困難を乗り越えて、優秀な安全成績のもと、所定の期間内によくその任務を全うされました。

このことは、単に当社の事業に寄与したのみならず、日本、ロシア両国の協力関係の推進と、日本のエネルギー安全保証にも大きく貢献するものです。

よってここにその功績を称え、感謝状を贈ります。

平成 19 年 12 月 21 日

サハリン石油ガス開発株式会社



ExxonMobil Development 殿

ExxonMobil Development Company
1001 Peachtree Street
Atlanta, GA 30309



September 20, 2007
ENL No: 07-09-25-02

Mr. Makoto Haya
President of Nippon Steel
Nippon Steel Corporation
6-3, Otemachi 2-Chome
Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8071, Japan

Subject: Appreciation to NSNL.

Dear Haya-san:

We appreciate the meeting held on August 15, 2007 in your Tokyo office. We want to emphasize again our appreciation for the working relationship maintained with Nippon Steel over the course of the Sakhalin-1 pipeline project. It is certain that the experience will benefit each of our companies as the successes and learnings are incorporated into our respective future endeavors.

In particular, we wish to thank Aoyama-san for his leadership on the project. His participation helped keep progress moving forward and maintain cooperation with ENL while remaining steadfast in looking out for NSNL's best interests. We respect those characteristics in individuals and recognize it takes people like Aoyama-san to manage through very difficult situations.

We wish NSNL success in their future projects.

James K. Flood
Sakhalin-1 Project Manager

L. N. (Sam) Roxburgh
Pipeline Sub-Project Manager

JKF:LNR/ul

cc: M. Hayama
President, Sakhalin Oil and Gas Development Co., Ltd

ロシアサブコンからの感謝状 GLOBALSTROY ENGINEERING殿



experience and established good relations приобрели огромный опыт и хорошие взаимоотношения между нашими компаниями.

Nevertheless that the Sakhalin 1 project has been completed Pr. JSC "Globalstroy-Engineering" is ready and hoping to the future надеется на дальнейшее сотрудничество и cooperation and participation together with Nippon Steel Engineering in further project in будущих проектах в России, странах СНГ и за Russia, CIS countries and abroad. Our rubежом. Мы будем рады видеть Вас и Ваших company invites and will be welcome to see представителей в офисе нашей компании в you and your representatives in our Moscow office to discuss possible opportunities for проведения переговоров по обсуждению doing business together. возможностей совместного ведения бизнеса.

Truly yours,
General Director
S.A. Oganesyan

С уважением,
Генеральный директор
Оганесян С.А.

陸上PL工事



サハリン冬工事



Dekastri Terminal



サハリン空撮



Final Joint







朝焼けの中のPL工事

