

第383回定例研究報告会

ロシアの石油開発とわが国へのインプリケーション

シベリア・サハリンの石油開発と北東アジア

平成15年9月18日

財団法人 日本エネルギー経済研究所

常務理事 兼清 賢介

目次

1. 東ロシアのエネルギー・プロジェクト

2. 北東アジアのエネルギー事情

3. シベリア原油パイプラインへの期待と課題

3.1 シベリア原油パイプラインのもたらす効果

3.2 原油パイプライン計画の課題

4. ふたつの2段階方式の提案

5. まとめ:シベリア原油パイプライン計画の実現に向けて

1. 東ロシアのエネルギープロジェクト

1. 本格生産に移行中

サハリン-1

原油

25 万BD (2005年)

天然ガス (LNG換算)

600 万トン

サハリン-2

15 万BD (一部出荷開始)

960 万トン (2007年)

2. 実現に向け詰め段階

シベリア横断原油パイプライン

原油

180 万BD +

(ナホトカ向け: 60百万トン + 中国向け: 30百万トン = 90百万トン)

3. 構想を検討中

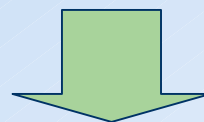
北東アジア天然ガスパイプライン構想

天然ガス

300 億m³/年

(LNG換算

2000万トン/年)



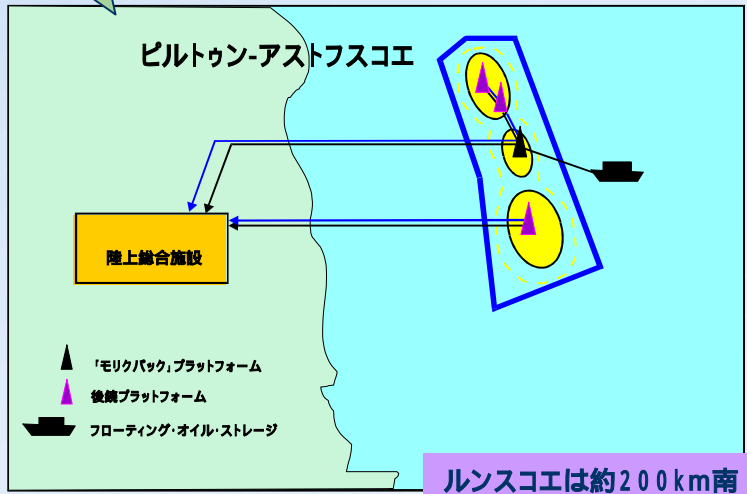
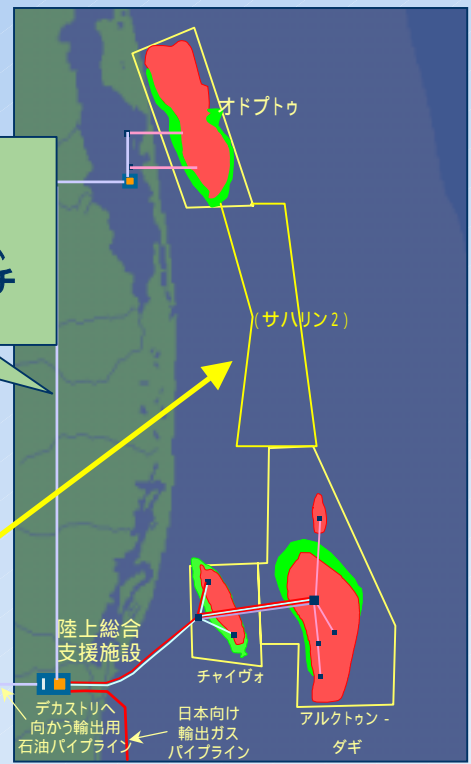
シベリア横断原油パイプラインは
北東アジアのエネルギー安全保障を強化する最重要プロジェクト

1.1 サハリン・プロジェクト



Sakhalin-1
 Exxon、サハリン石油開発、
 ONGC(インド)、ロスネフチ

Sakhalin-2
 Shell、三井物産、三菱商事



1.2 東ロシアの油田とパイプライン・ルート

西シベリア油田(生産中)

東シベリア油田(発見済み)

スルグート アンガルスク
2500 km

アンガルスク

カザチンスコエ

アンガルスク ナホトカ
3800~4200 km

スコボロディーノ

サハリン沖油田(建設中)

チタ

ハバロフスク

ウランバートル

アンガルスク 大慶
2200 km

大慶

ナホトカ

北京

大連

既設パイプライン

西シベリア アンガルスク:30百万トン/年 増強
 新設:アンガルスクから 90百万トン/年
 太平洋岸向け幹線: 60百万トン/年
 ナホトカ:輸出向け50百万トン/年+内需10百万トン/年
 中国向け支線:新設
 大慶: 30百万トン/年
 さらに大連まで既存パイプラインを利用

凡例
 - - 原油
 - - 天然ガス

1.3 シベリア横断原油パイプライン計画の概要

所要資金は巨額だが輸送単価(実コスト)はそれほど高くない。
概算: 20年間の建設操業費: 200億ドル ÷ 200億Bbl: フル稼働なら1ドル/Bbl程度

1. 個別ルート案

| 仕向地 (アンガルスクまで) | 距離(概算) 西シベリアから2400km) | 年間輸送数量 | 建設費 (ロシアエネルギー省) |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| ナホトカ (輸出) | アンガルスクより 3800~4200km | 輸出向け: 50百万トン 地場需要: 10百万トン | 50億ドル程度 (58億ドル) |
| 中国(大慶 さらに 大連) (南回り: 2005年完成) | アンガルスクより 2200km (大連+1000km) | 2005年: 20百万トン 2010年: 30百万トン | 30億ドル程度 (29億ドル) |

2. 統合案 : ロシアエネルギー省案 (2003年2月) 総投資額65億ドル(22億ドルの節約)

| | | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| アンガルスク(北回り) 分岐点(スコポロディーノ) | 2000km | 90百万トン (2004年着工06-08年完成) |
| 幹線: 分岐点 ナホトカ | 1800km | 輸出: 50百万トン+地場需要: 10百万トン |
| 支線: 分岐点 大慶 大慶 大連 (既存ライン) | 900km 1000km | 30百万トン: 中硫黄(0.7~1.2%)のため全量大連の新精製設備で処理 |

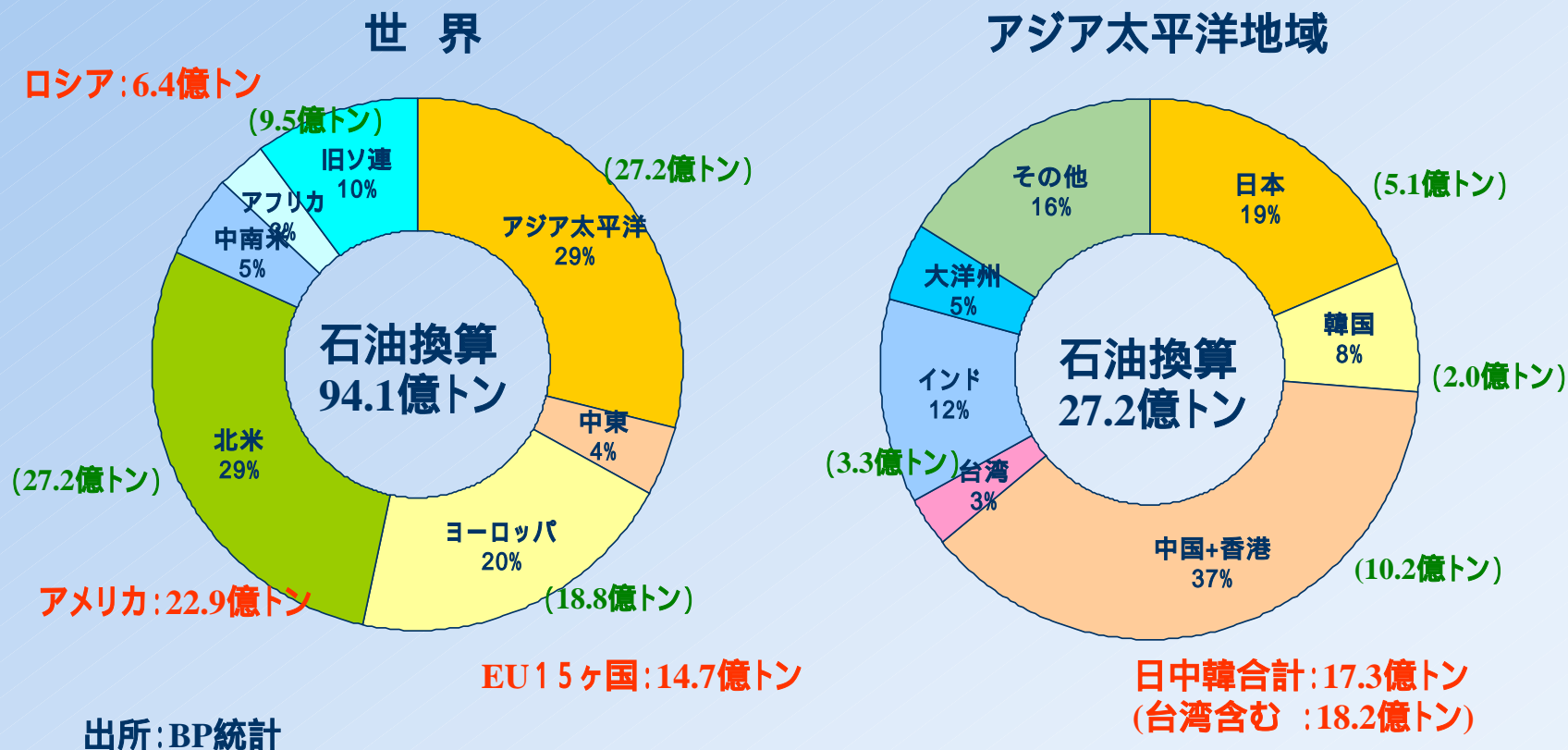
アンガルスク
カザチンスコエ
(バイカル湖北端)
600km
ナホトカ、大連とも
油田からはほぼ
等距離

3. メリットとデメリット

北回り: 距離が短く、バイカル湖の北で地震地帯を通過するが比較的平坦。その後、岩山の山岳地帯を通過しなければならない。その後は比較的平坦なルートを通るが、永久凍土帯が南回りより長い。
南回り: バイカル湖の南で地震地帯を通過 起伏のある丘陵地帯。その後は川沿いに山峡地帯を通過する。ルートは比較的平坦だが、国立公園(希少生物保護区)を通る。中国に入ってから大興安嶺山脈を横切る。

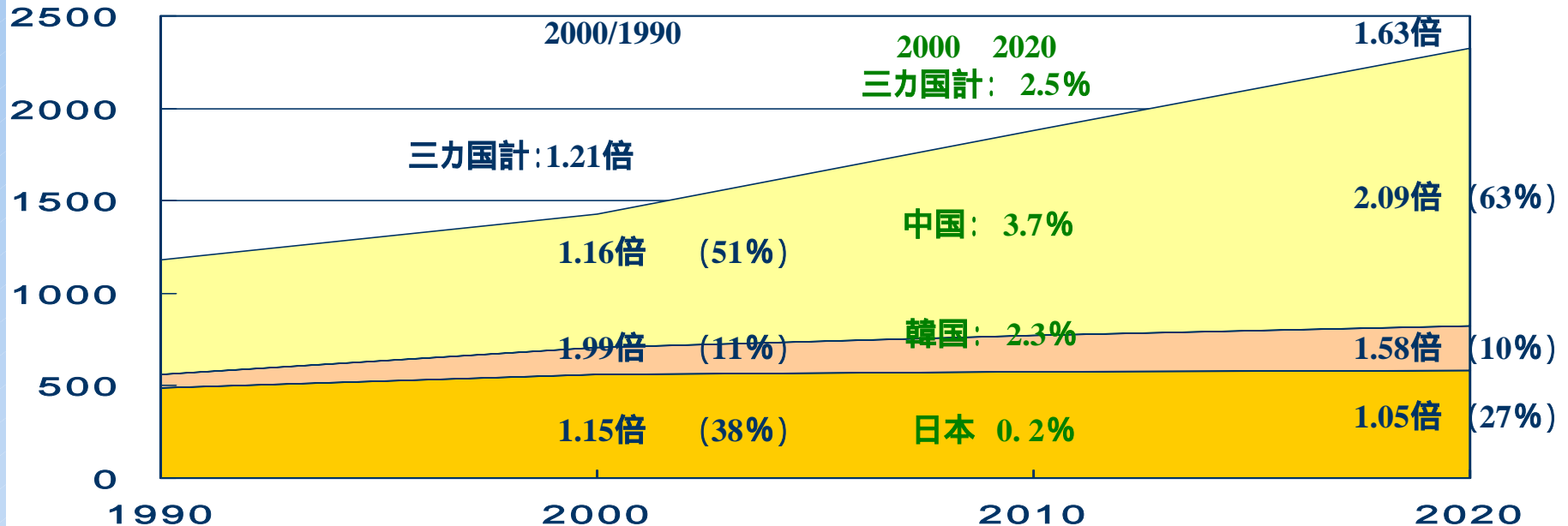
2.1 世界の中の北東アジア: 2002年

1. アジア太平洋地域のエネルギー消費は全世界の3割を占め、なかでも北東アジアはEU15ヶ国をこえる水準に達している。
2. とりわけ、中国のエネルギー消費は今後も高成長を続けると見込まれ、エネルギーの安定確保は重要な政策課題。



2.2 北東アジアのエネルギー見通し

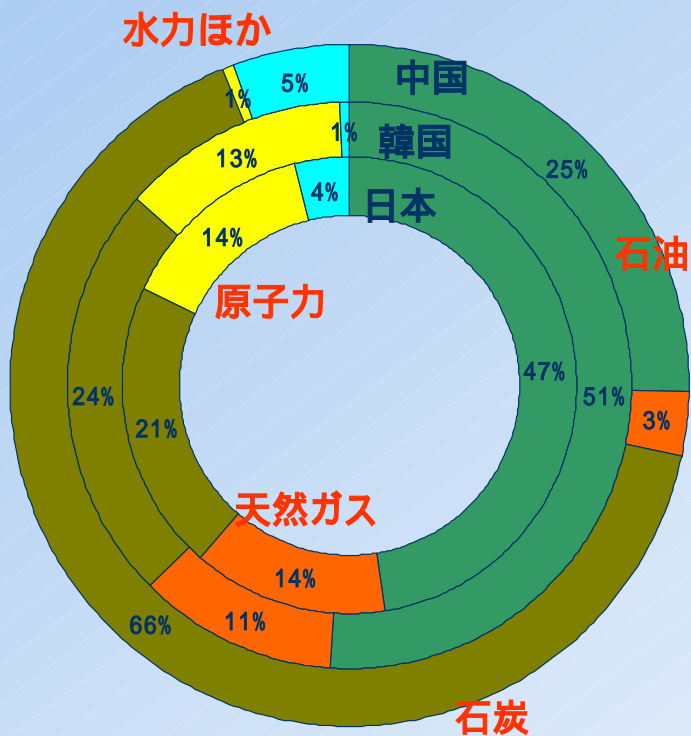
1. 中国が石油でも天然ガスでも巨大輸入国になろうとしている。
現在の経済成長が続けば、2020年の石油輸入量は600万BD、天然ガスはLNG換算20 - 40百万トンに達する。(日本の輸入量は2000年で石油505万BD,LNG54百万トン)
エネルギー調達面で、日本や韓国への影響は大きい。
2. エネルギーの安定確保は今後も重要な課題。
供給の確保 資源開発 上流のビジネス・チャンス
環境問題もあるが、石炭の役割は大きい。 Clean Coal Technologyの重要性(特に中国)。
省エネルギーの推進、新エネルギー・再生可能エネルギーの開発
3. 中東依存度の上昇 ロシア(シベリア, サハリン)の資源開発への戦略的
取組みを進めるべき。



2.3 北東アジアのエネルギー事情

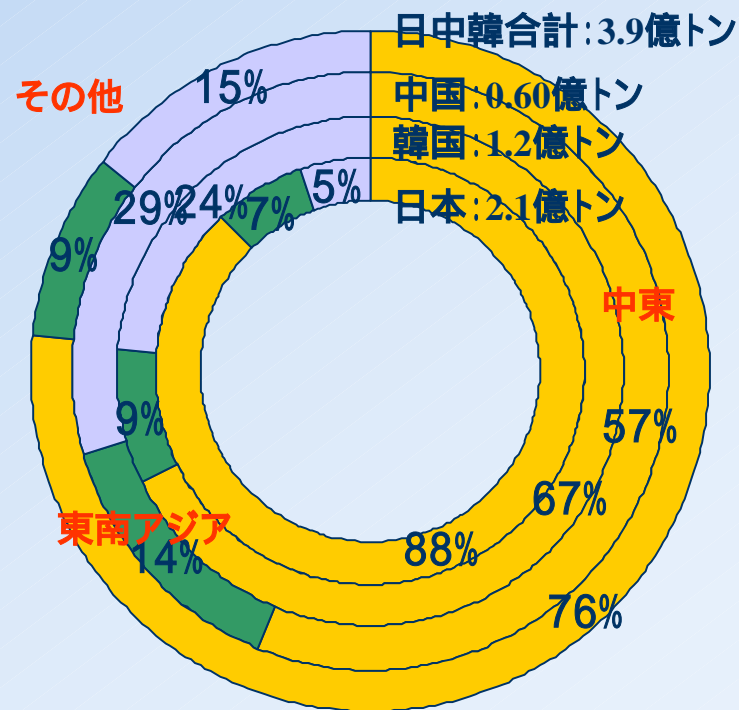
1. 日本と韓国では「石油+天然ガス」がエネルギー消費の太宗を占めているが、中国では石炭中心で環境対策(排煙処理や燃料転換)の強化が必要。
2. 日中韓三ヶ国合計で石油輸入の3/4を中東に依存しており、今後中国の石油輸入増大にともない、この傾向はさらに強まる。
3. 具体的な石油・天然ガス安定供給戦略の実現が望まれる。

エネルギー別消費(2002年)



出所:BP統計

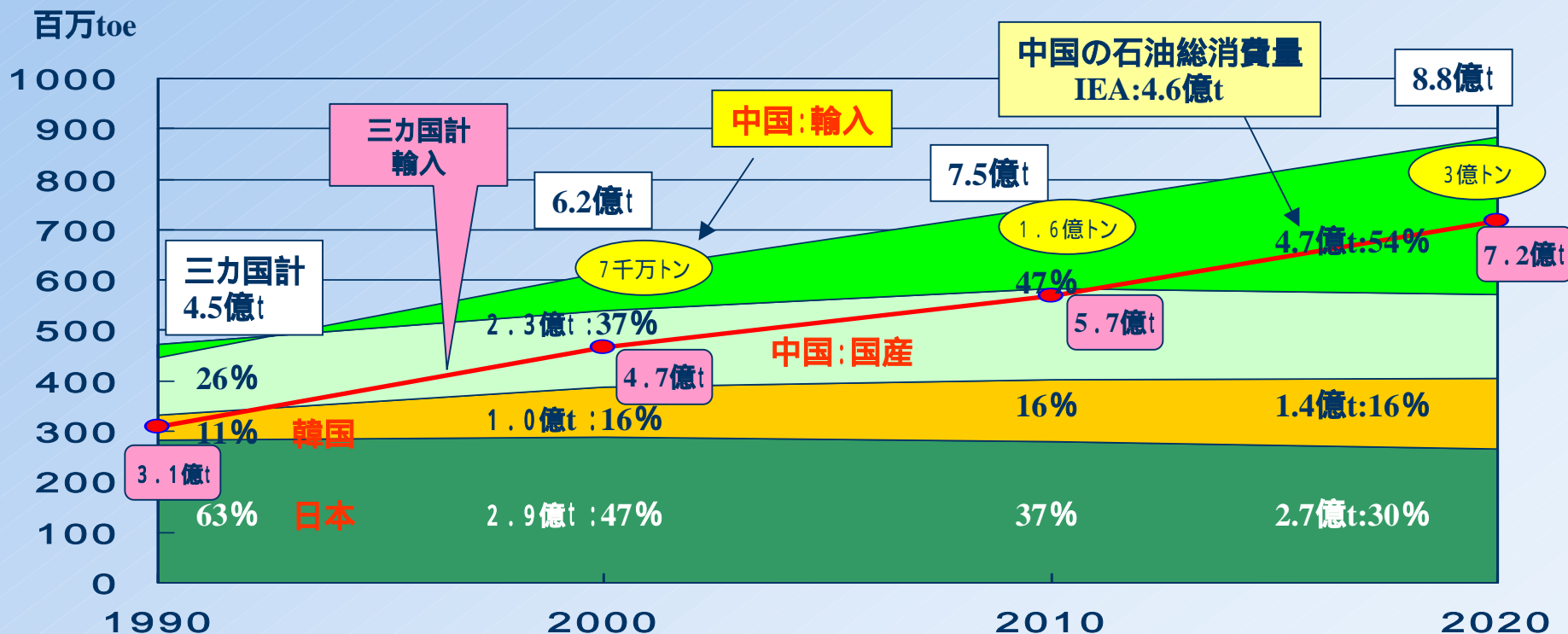
地域別原油輸入(2001年)



出所:各国エネルギー統計、BP統計

2.4 日中韓:石油消費の見通し

1. 今後、日本の石油需要はほぼ横ばい、韓国では緩やかな増加が見こまれる。これに対し、**中国の石油需要は大幅に増加する**との見方が一般的。
2. 中国では原油生産の1/3を占める大慶油田(50百万トン/年 = 100万BD)が枯渇に向かい、新規油田の開発努力が続けられても**国内生産はほぼ横ばい**で推移する見こみ。
3. この結果、中国の原油輸入の大幅な増加(2020年で3億トン = 600万BD)が見こまれる。
石油の中東依存増大は避けられない。



注: 国別の内訳については拙稿「北東アジアのエネルギー事情」(平成14年12月エネ研ホームページ)をご参照ください。

2.5 北東アジアをめぐるエネルギー事情:まとめ

1. 北東アジアのエネルギー動向

中国の高度成長により、北東アジア地域のエネルギー需要は急速に伸びている

- ・世界のエネルギー消費の三割を占める **北東アジアという戦略的地域の認知**
- ・供給力のある中東への石油依存度はますます上昇(日本88%、三カ国計75%)

中国のWTO加盟により、日中韓三国の国の垣根が取れる方向にあり、今後は地理的にも近い北東アジア域内の相互依存が進むとみられる

中東依存軽減の具体的施策に地域として戦略的に取り組むことが重要



2. ロシアの事情

ロシア経済にとって、石油・ガス輸出拡大は極めて重要

原油生産は着実に増加するが、輸出拡大にはインフラの新設・増強が不可欠

従来の原油・ガスの輸出は欧州向け。今後は**アジア市場への取組み強化が戦略的に重要**



3. シベリア油田の開発とシベリア横断原油パイプライン

中東依存率抑制の有効な手段 **「シベリア+サハリン」で10 - 20%抑制**

シベリアのポテンシャルは大きい **究極可採埋蔵量は1000億Bbl?**

巨額の開発資金が必要 **知恵を絞ればコストは引き下げられる 政府の役割が重要**

北東アジアのエネルギー安全保障に資するに十分な大規模化(1億トン/年級)が望ましい。

3. シベリア横断原油パイプライン ～ 期待と課題 ～

シベリア原油パイプラインのもたらす効果

1. 北東アジアのエネルギー安全保障の改善
2. 北東アジア経済圏の形成と発展

原油パイプライン計画の課題

1. 原油ソースの確保
2. 巨大な資金と高コスト

3.1 シベリア原油パイプラインのもたらす効果

ナホトカまでの原油パイプラインが完成すれば、北東アジア諸国、さらには米国西海岸や東南アジアへの原油出荷の道が開ける。

1. 北東アジアのエネルギー安全保障の改善

輸入ソースの多角化
欧州市場と直結
石油市場の安定化
原油価格の安定化

北東アジアの中東依存度を10 - 15%引下げ
アジア・プレミアム (1ドル/バレル) の解消
中東の余剰能力の必要度を緩和
取引量の少ない原油 (Dubai and Oman) への依存脱却

2. 東ロシアの経済開発と北東アジア貿易の飛躍的拡大

東ロシアの発展 北東アジアの安全保障改善
北東アジア経済圏の形成

石油と天然ガスの輸出量 (シベリア + サハリン)

2001 20XX

原油 9万BD 200万BD

天然ガス ゼロ 500億m³/年

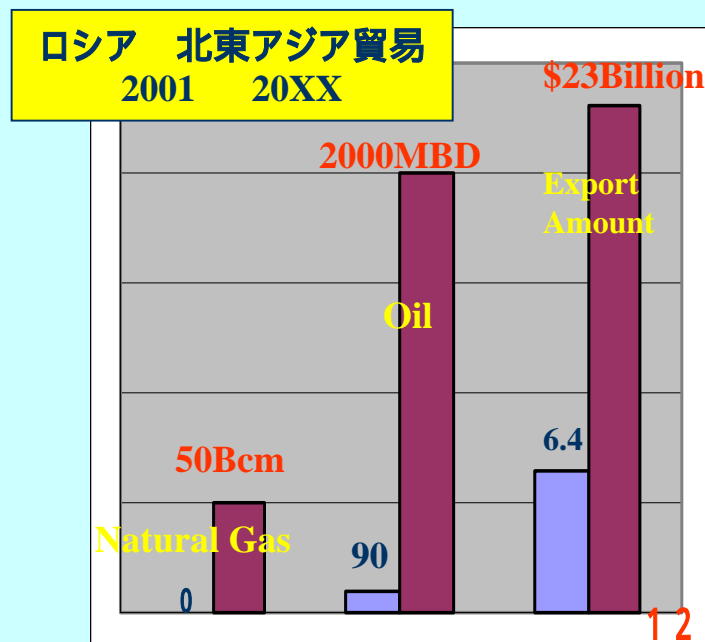
東ロシアへの投資の拡大

エネルギー投資は500億ドル以上

ロシアと北東アジアの貿易は230億ドル増加

2001年の貿易総額 = 137億ドル

(エネルギー輸出は64億ドル)



3.2 原油パイプライン計画の課題

1. 原油ソースの確保: 東シベリアの石油資源は不十分

発見埋蔵量は約100億Bbl 100万BD(5千万トン/年) x 30年分
開発(油田建設)には5~10年かかる 自然条件が過酷、インフラが無い
新規探鉱 開発 生産には10~15年かかる

西シベリア地域などでの供給余力が利用可能。

2. 経済性と資金調達: 4000~7000kmの長距離パイプライン

巨大プロジェクトの経済性と安定操業を確保できるか
巨額の投資資金をどのように調達するか

シベリアからの距離は遠いが、知恵を絞れば経済的な距離は短縮できる。



北東アジアのエネルギー安全保障を視野においた
スケールの大きい取組みを



各国政府が主導的役割を果たすことが重要

3.3 シベリアの原油資源

10百万トン/年 = 20万バレル/日

100億バレル = 約100万バレル/日 × 30年

- 東シベリアの石油資源は膨大と見込まれ、将来の北東アジアの石油需要を支える貴重なベースとなる。 (以下にはサハリンを含まない)
 - ・学術的推定 (実証的裏付けは乏しい) : 1000億バレル?
 - ・実証データ (地震探鉱 + 試掘 + 評価井) による **現在の期待値: 約100億バレル**
 - ・現在の確認可採埋蔵量: 8億バレル

自然条件が厳しく、探査地域はまだ限られている。
パイプライン建設が本決まりとなれば、探査に拍車がかかろう。
- 現在、西シベリアでは15 - 20百万トン/年 (30 - 40万バレル/日) 程度が余剰といわれる。既存油田地域の増産能力はかなり大きい (2010年までに + 200万バレル/日以上?) 欧米向け市場では他の原油との競争が厳しい

| 実証データによる推計値 | 推定埋蔵量 | 可能埋蔵量 | 合計 |
|-----------------|------------|------------|-------------|
| | 億トン (億バレル) | 億トン (億バレル) | 億トン (億バレル) |
| 東シベリア (2001年3月) | 3.27 (25) | 3.70 (28) | 6.97 (53) |
| サハ共和国 (“) | 0.97 (7) | 0.19 (1) | 1.16 (8) |
| サハリン (2000年3月末) | 5.73 (43) | 7.34 (56) | 13.07 (99) |
| 合計 | 9.97 (75) | 11.23 (85) | 21.20 (160) |

(注) ロシア天然資源省の推定。各プロジェクトがあげている予想埋蔵量はこれより大きく、約25億トン (190億バレル)。うち東シベリア18億トン (135億バレル)、サハリン1 + 2は7億トン (55億バレル)。 14

4. ふたつの二段階方式の提案

1. 西シベリア原油から導入 東シベリアでフォローアップ

- 東シベリア油田の探査、開発に時間がかかる
- 西シベリアなどの供給余力の活用 スケールの大きい取組みが可能
- パイプラインコストは引き下げ可能

2. 政府主導のパイプライン建設

政府が初期投資を主導する

- 資金調達が容易
- 投資リスクに対する対応力が強い
- 初期のハードルを下げる: 補助金の投入はさらに有効
完成後、利用権を入札で供与する
- パイプラインの利益はパイプライン利用料に反映
- 投資額と税収は十分回収可能

パイプライン建設が決定すれば上流の投資リスクは大幅に軽減され、探鉱、開発を促進できる。

政府の主導的役割

- エネルギー安定供給の社会的利益は大きいですが、企業会計には反映できない
- 総投資額が民間企業には大きすぎる
- 国際投資、国際貿易の枠組み、ルール、実務対応体制の整備など政府の積極的関与が必要 民間企業の活躍するプラットフォームを構築

4.1 政府による主導的役割の重要性

1. 経済性を確保する料金

- 民間事業の必要とする財務フィー (利益、利子、税金) は実コストの1.5 ~ 3倍
- 実コスト1 ~ 2ドル/Bblに比べ、民間事業とする場合のの価格リスクバリアーはその2.5 ~ 4倍
- 欧州向けの料金は2ドル程度

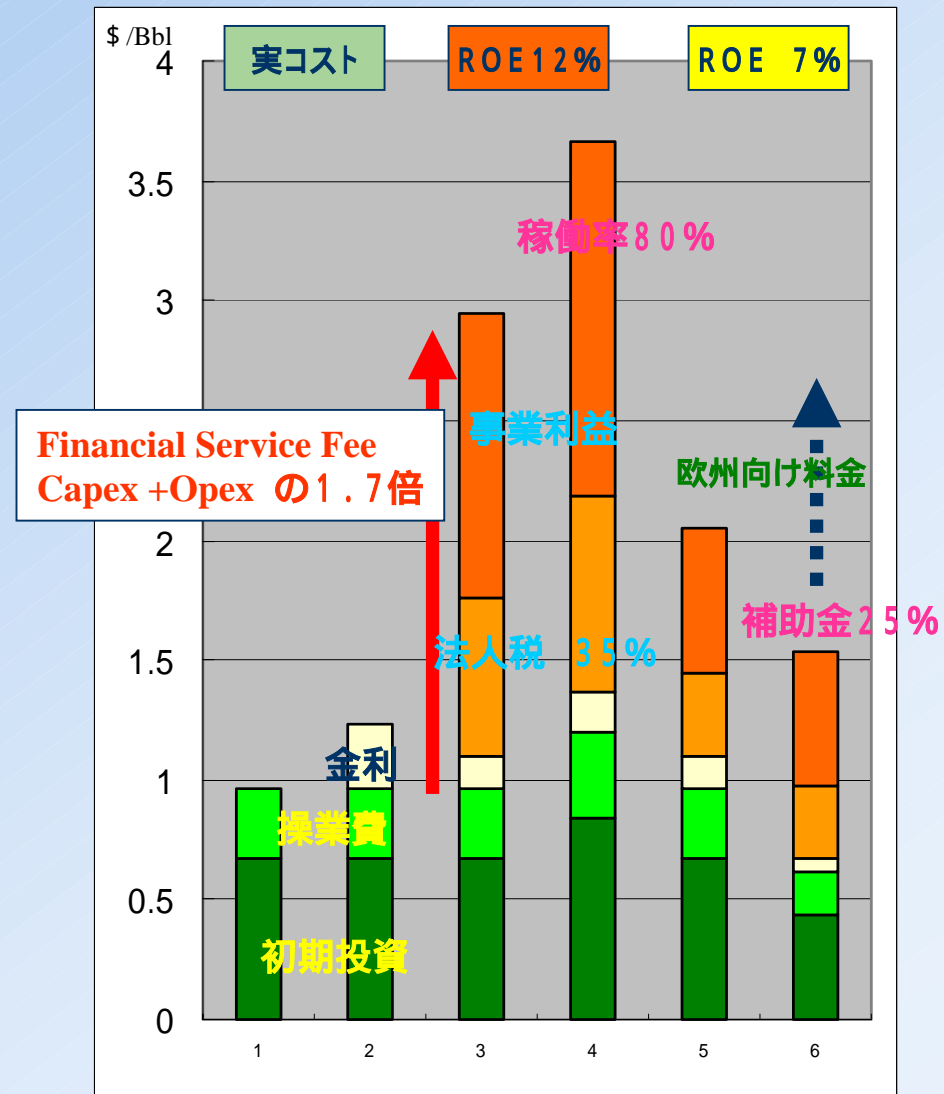
2. 政府のイニシアティブ

- 実コストを出発点とすれば、プロジェクトのハードルは大幅に下がる。
- 入札でパイプラインの潜在的利益は実現でき、税収 + 利益を回収できる。

3. 補助金

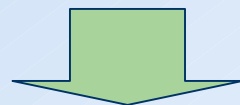
- 25%の補助金で価格リスク・バリアーを3/4以下にできる。
- 税収は補助金をうわまわる。

「200万BD/初期投資100億ドル」ケースの採算



5. シベリア原油パイプライン計画の実現にむけて

1. シベリア横断原油パイプラインは**北東アジアのエネルギー安全保障を大幅改善**する。さらに、地域の経済発展の原動力となる。
ロシア:石油探鉱、開発投資の促進、インフラ整備
北東アジア域内:投資、貿易の促進
2. プロジェクトの実現には、**政府の主導的役割が重要**。
政策アクションの前提:「プロジェクトの利益」について共通認識を確立する。
健全な資金回収プランを確保しつつ、ハードルをさげる。
提案: 政府主導によるパイプライン建設
利用面では市場原理を適用 上流、下流は民間が実施
実行メカニズムの検討
法律や制度の再検討と国際間の調整が必要: 一貫性と透明性の確立
3. **民間企業が市場原理に沿って活躍できるプラットフォーム**を形成する。
ロシア原油が中東原油と十分競合できる枠組み
民間企業が上流部門に進出しやすい枠組み

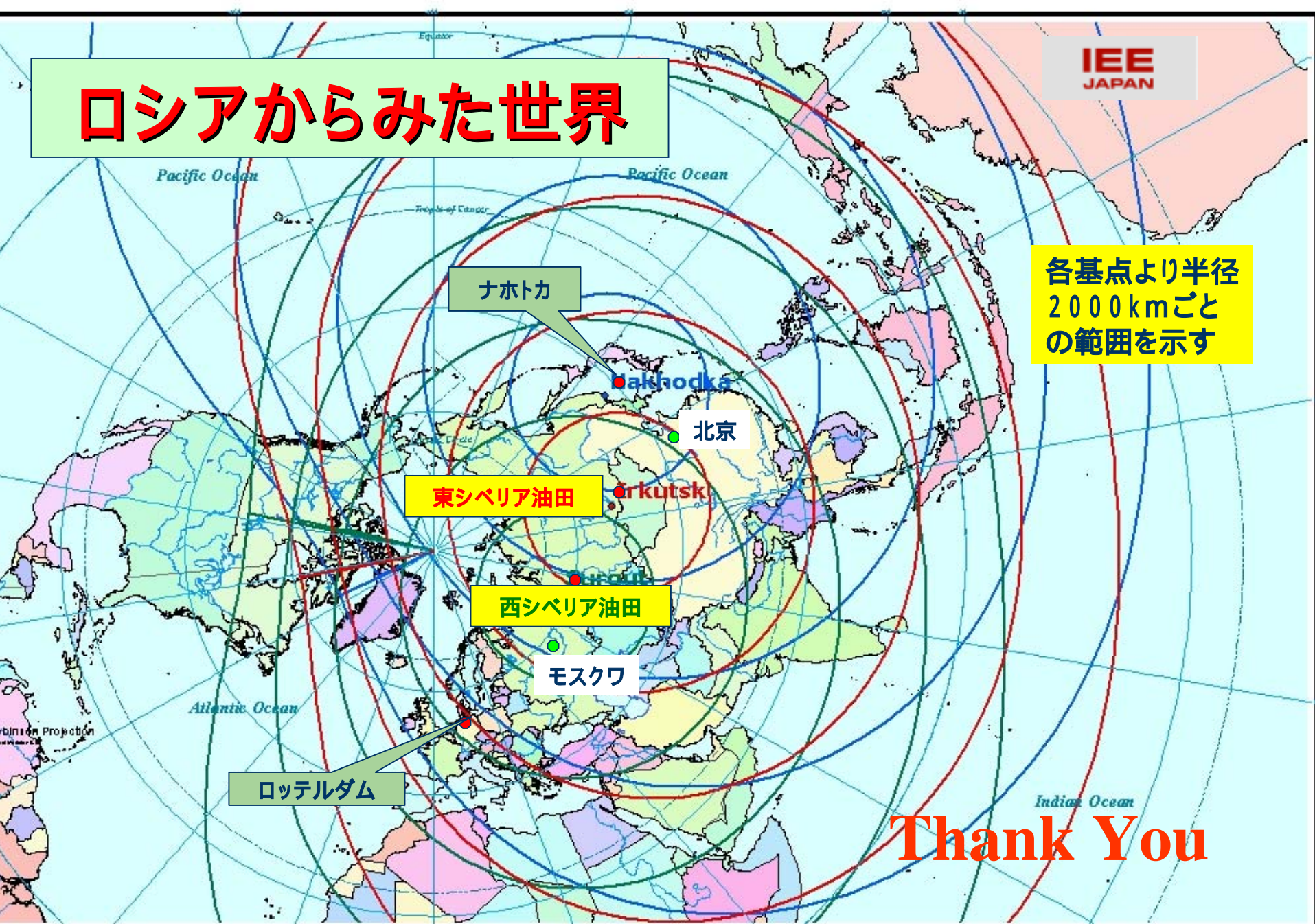


原油開発が進み、北東アジアへの原油の流れを作ることが目的!

ロシアから見た世界

IEE
JAPAN

各基点より半径
2000kmごと
の範囲を示す



Thank You