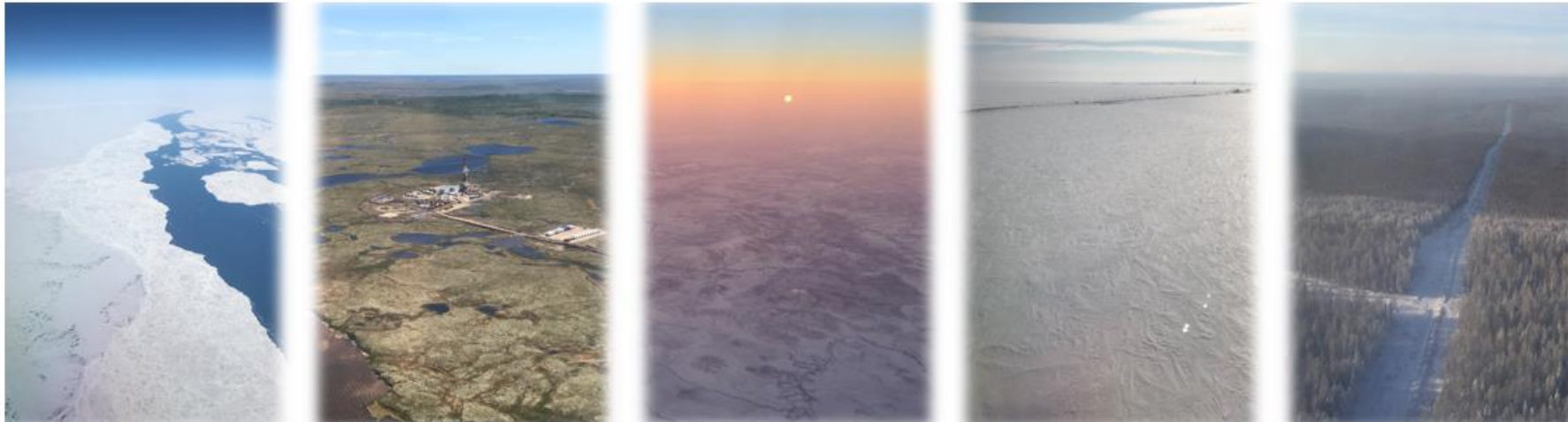


北極域における石油天然ガス開発

特に加速するロシアの現状とその背景、北極海航路利活用の課題について



独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構
調査部／ロシアグループ政府間協議対策チーム 担当調査役
原田 大輔

本日のポイント

- 北極域における石油天然ガスポテンシャル
 - 実際石油ガスはあるのか？ あるとすればどれ位の埋蔵量が期待できるのか？

- なぜロシアは北極域の資源開発を進めるのか
 - ポテンシャルの背後で身を切って開発を進めざるを得ないロシアの事情
 - 原油価格と政治に左右されてきた北極域資源開発

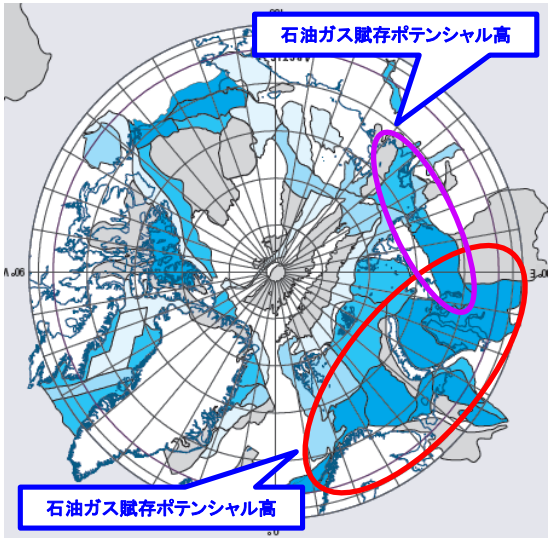
- ロシアにおける北極域資源開発が抱えるその他の課題
 - 欧米制裁の発動と影響
 - ヤマルLNG、アルクチクLNG-2の外資参画に見るプロジェクト以外の要因の重要性
 - 日本が参画する意義(⇔ロシアにとっての日本参画の利点)は何か？

- 北極海航路利活用の実際と見えてきた限界
 - ヤマルLNGプロジェクトによる実績とビジネスモデル
 - 船数が鍵を握る通年航行実現:ズヴェズダ造船所の行方
 - なぜロシアは船籍及び船舶製造国を自国に限定するのか？

本日の報告事項(まとめ)、Q&A及びその他資料

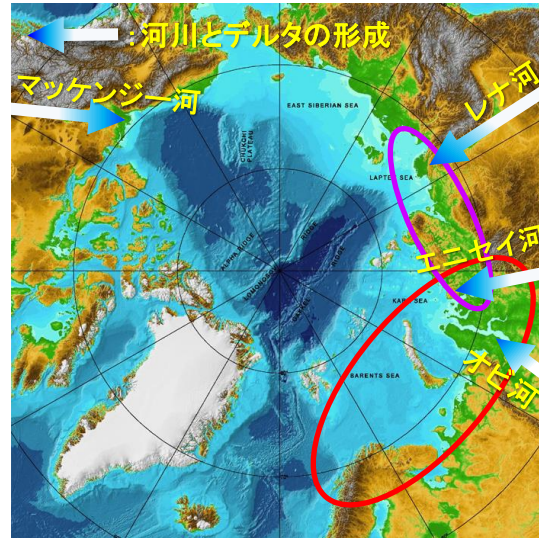
北極域における石油天然ガスポテンシャル: 地質的・地理的に恵まれたロシア 3

★北極圏の石油ガスポテンシャル

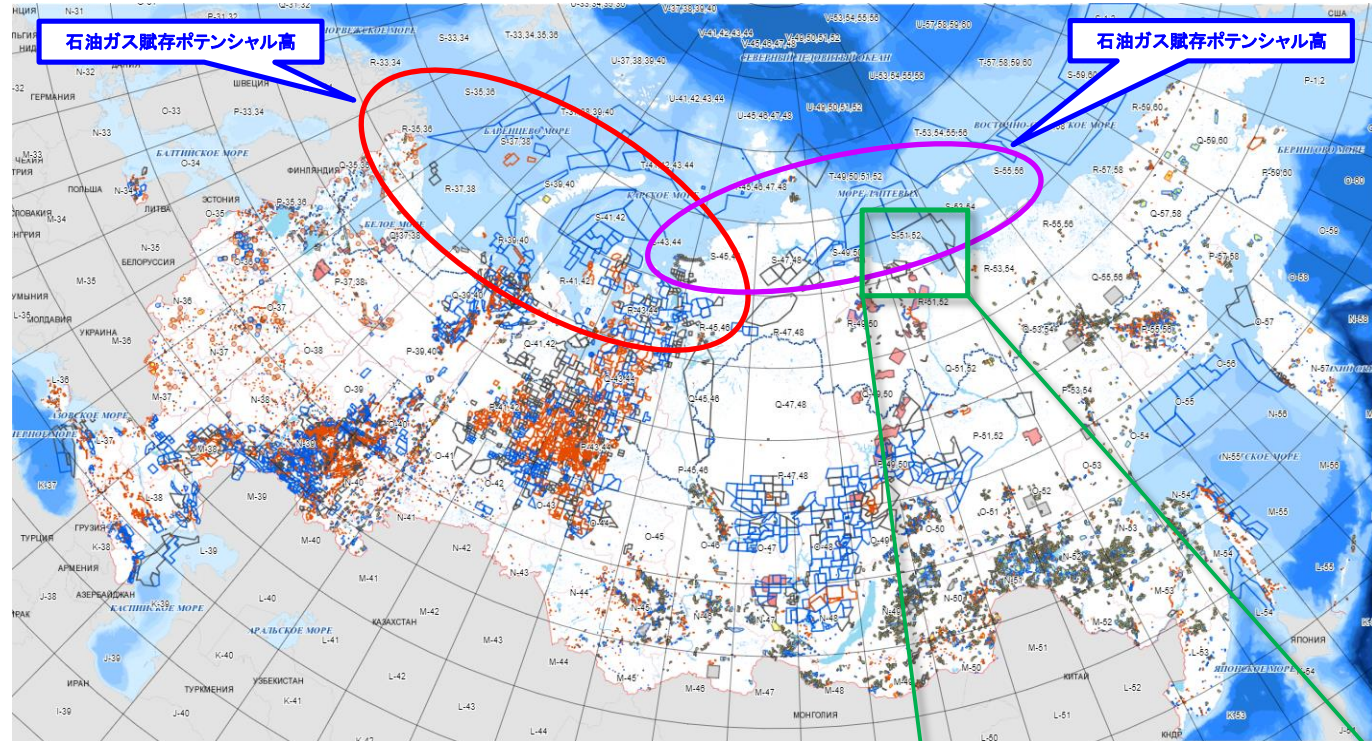


- ▶ 全世界の未発見資源量の内、石油:13%、天然ガス:30%を占める規模。
- ▶ ロシアが北極沿岸五カ国(ロシア、ノルウェー、デンマーク、米国及びカナダ)の中で大陸棚の広がり、海水条件、資源ポテンシャルの点で最も恵まれている。

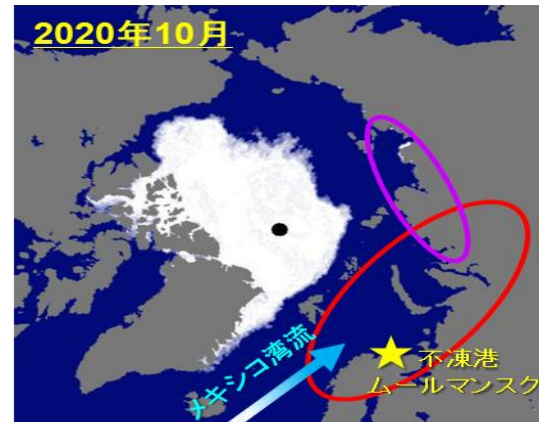
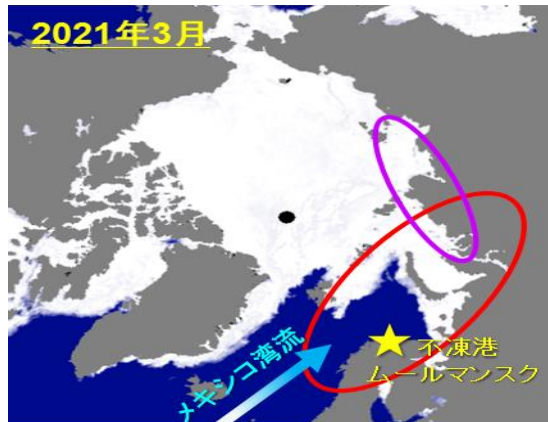
★北極海の大陸棚の広がり



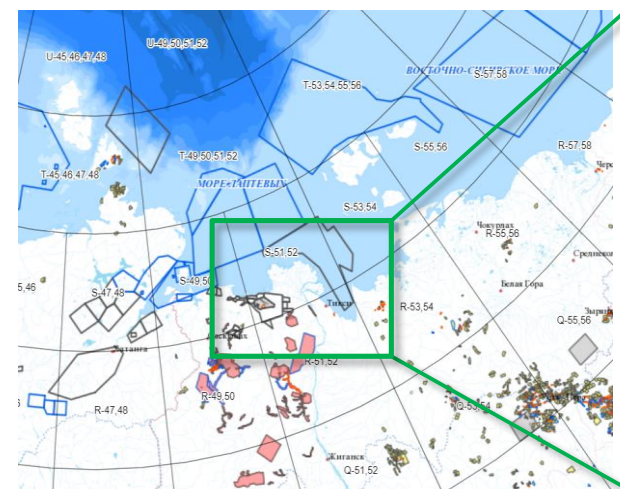
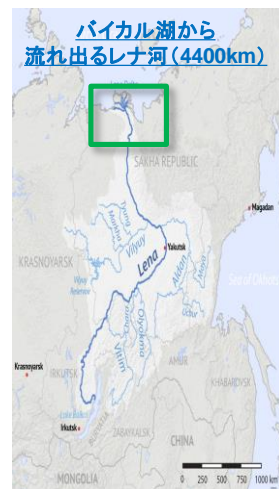
★ロシア政府が公開する探鉱・開発ライセンス鉱区(天然資源環境省・ロスネドラ)



北極海の海水状況の比較(最小面積の10月と最大面積の3月)



- ▶ 気候変動による海水の減少は夏季のウィンドウではロシア沿岸では無氷状態を作り出している。なお、メキシコ湾流によってバレンツ海北西は冬季も凍らない。
- ▶ 他方、冬季にはバレンツ海以東は海水は成長・存在している。



北極域における石油天然ガスポテンシャルと推進されているプロジェクト

★北極圏以北で立ち上がるロシアの石油ガスプロジェクト

Rosneft (ExxonMobil)
東プリノヴォゼメルスキー-1~3鉱区
---カラ海(水深81m)
---2014年大規模油ガス賦存を確認。

NOVATEK
ヤマルLNGプロジェクト
---ヤマル半島(陸上)
---2017年LNG施設稼働開始。

Rosneft
ハタングスキー鉱区
---ラプテフ海(水深32m)
---2017年油ガス賦存を確認。

NOVATEK
Arctic LNG-2 Project
---ギダン半島(陸上)
---2019年FID完了。

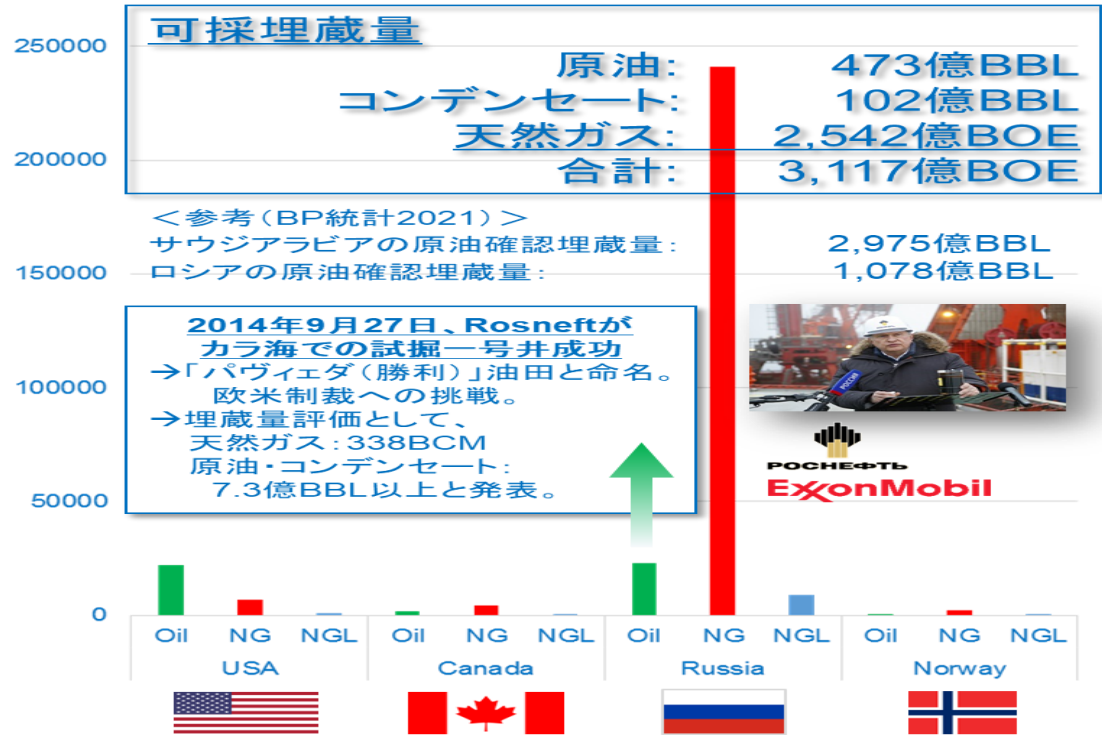
Gazprom Neft・Rosneft
メツノヤハスコエ油田
---ギダン半島(陸上)
---2016年生産開始。

Gazprom Neft
プリラスロムノエ油田
---バレンツ海(水深19m)
---2013年生産開始。

Gazprom
ボヴァネンコフスコエ・ガス田
---ヤマル半島(陸上)
---2012年生産開始。

Gazprom Neft
ノヴォ・ポルトフスコエ油田
---ヤマル半島(陸上)
---2014年生産開始。

★沿岸国の石油天然ガスポテンシャル(百万BOE)



＜参考＞ノヴァク・エネルギー大臣(当時)の発言(2020年10月12日)

「ロシアは世界のLNG市場の4分の1を獲得しようとしている。我々はすでに最大のガス生産の可能性と強力で高度な輸出インフラを持っている。ロシアはヨーロッパとアジアの市場に地理的に近接しており、より速くより安価な輸送を確実にするために北極海航路を開発している。2025年までにLNGの総生産能力を0.68億トン以上(現在の2倍以上)に拡大する。」

世界のLNG生産国(2020年)

国・地域	LNG生産	シェア
全世界	3.59億トン	100%
豪州	0.78億トン	21.8%
カタール	0.78億トン	21.7%
米国	0.45億トン	12.6%
ロシア	0.30億トン	8.3%
マレーシア	0.24億トン	6.7%

出典: 埋蔵量ポテンシャル試算はJOGMECによる。上記図表は各プロジェクト情報から取り纏め。その他BP統計から作成。

注目されるロシアの北極域資源の背後で: 政治 ■ と油価 □ が開発を左右してきた 5

- ロシアにおける北極域資源開発は、①高油価時の外資締め出しを目的とした「2008年戦略外資規制法」、②欧州によるロシア産ガス締め出しを目的とした「第三次エネルギーパッケージ」に対抗するロシアの戦略「外資誘致による欧州分断とNOVATEK台頭によるGazprom独占体制の見掛け上の崩壊」、③2014年欧米による対露制裁発動、これら3つの事象によって左右されてきた。
- プロジェクトの実行には一定以上の原油価格と優遇税制適用が不可欠。現在進むプロジェクトは2011年～14年までの高油価時期に進められたものが実を結ぼうとしている(⇒その後続くプロジェクト立ち上げに時差が生じる、又は停滞する可能性がある)。

出典: 各種報道から作成者取り纏め

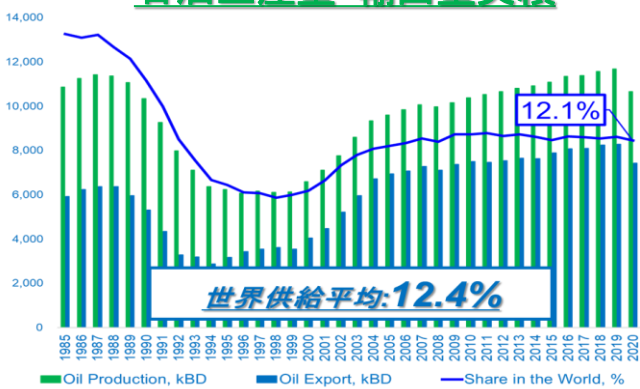
年	油価	外資	対象プロジェクト	ロシア企業	備考	
2007	72	TOTAL、Statoil	シュトックマンガス田(バレンツ海)	Gazprom	露仏間で政治的に協力決定。Statoilの北極海開発の知見が不可欠。	
2008	97	「戦略外資規制法」制定(プーチン大統領/第二期) →ポテンシャルの高い大陸棚開発を国営石油ガス企業(Gazprom及びRosneft)に独占させるもの。				
2009	62	特段動きなし: 「リーマン・ショック」の影響と油価下落。				
2010	80					
2011	111	「EU第三次エネルギーパッケージ」採択 →エネルギー貿易(ガス・電力)における生産者・輸送者の分離を義務づけるもの(独占企業体Gazpromをターゲット)。				
		BP	北極海開発	Rosneft	TNK株主訴訟によりキャンセル(→ExxonMobilが継承)。翌年、BPはTNK-BPをRosneftに売却し、Rosneft本体の19.75%株式を獲得。	✗
		TOTAL	ヤマルLNGプロジェクト	NOVATEK	露仏首脳間で政治的に協力決定。TOTAL20%参画及びTechnipによるプラント建設。	◎
2012	112	プーチン大統領再登板(第三期)				
		ExxonMobil	北極海開発	Rosneft	2014年、欧米制裁発動下で試掘井掘削政行。大規模埋蔵量を確認。	-
		Statoil	北極海、オホーツク海、シェール層開発	Rosneft	2016年、オホーツク海マガダン鉱区で試掘井掘削。しかしドライ。	✗
		Statoil	シュトックマンガス田撤退	Gazprom	Gazpromによるサスペンド決定を受けた措置。	✗
		ENI	北極海、黒海開発	Rosneft	2018年、黒海で試掘井を掘削。結果不調。	✗
2013	109	CNPC	ヤマルLNGプロジェクト	NOVATEK	政治的、戦略的(上流資産獲得)に20%参画決定。	◎
2014	99	「ウクライナ政変」及び「ロシアによるクリミア併合」→ 対露欧米制裁スタート				
2015	52	TOTAL	シュトックマンガス田撤退	Gazprom	Gazpromによるサスペンド決定及び欧米制裁発動を受けた措置。	✗
		Silk Road Fund	ヤマルLNGプロジェクト	NOVATEK	政治的に9.9%参画。	◎
2016	44	特段動きなし: 油価下落。				
2017	52	特段動きなし: 油価低迷。				
2018	72	TOTAL	アルクチクLNG-2プロジェクト	NOVATEK	10%(+5%オプション)参画決定。	◎
2019	65	CNPC、CNOOC、JOGMEC・三井物産	アルクチクLNG-2プロジェクト	NOVATEK	各社10%参画を決定。	◎
2020	43	Trafigura	Vostok Oilプロジェクト	Rosneft	10%参画を決定。Rosneftが生産する原油取引契約と参画条件か。	-
2021	現在65	Vitol Mercantile & Maritime	Vostok Oilプロジェクト	Rosneft	5%参画を決定。Rosneftが生産する原油取引契約と参画条件か。	-

ロシアが身を切りながら進める北極域資源開発

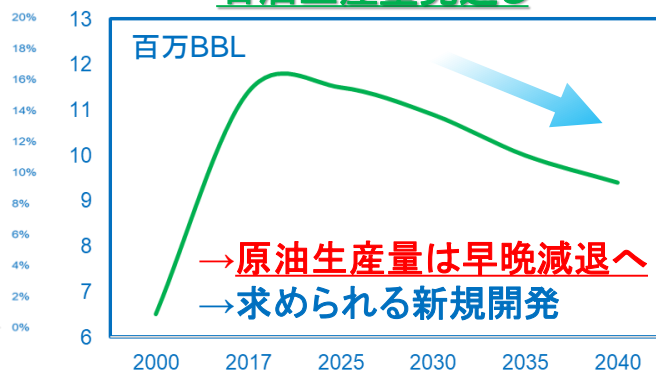
★ロシア政府がフロンティア開発で適用する優遇税制策

石油関連税	原油プロジェクト		コンデンセートプロジェクト		天然ガス(LNG)プロジェクト	
	通常	ヤマロ・ネネツ自治管区	通常	ヤマロ・ネネツ自治管区	通常	ヤマロ・ネネツ自治管区
資源抽出税		A		B	課税	B
輸出税	課税		課税	C		C
法人税 20%		課税		D	課税	D

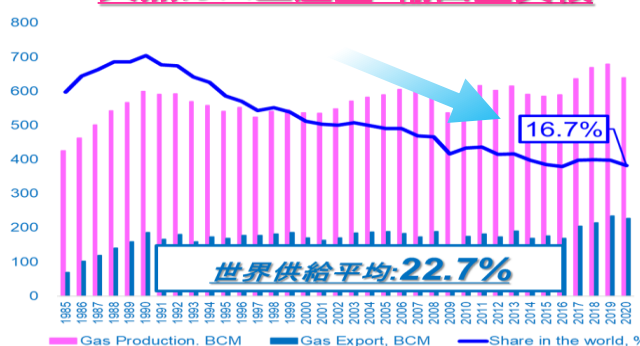
石油生産量・輸出量実績



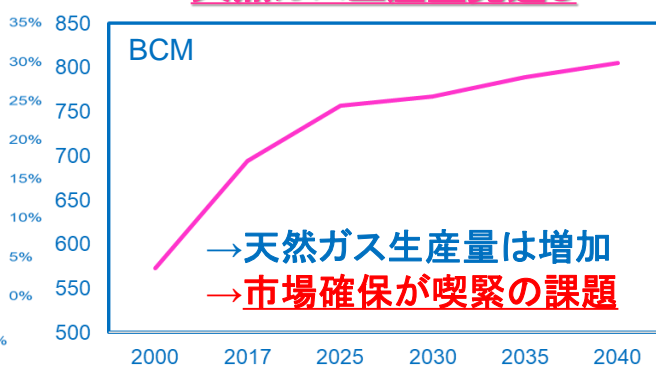
石油生産量見通し



天然ガス生産量・輸出量実績



天然ガス生産量見通し



A

資源抽出税: ヤマロ・ネネツ自治管区等のフロンティア開発地域において、2012年1月から、原油プロジェクトにおいて、生産量がある一定の量または期間に達するまで免税。

B

資源抽出税: 2010年10月からLNG及びコンデンセート輸出については、生産量がある一定の量または期間に達するまで免税。

C

輸出税: LNG輸出については期間制限なく免税。ヤマル半島を中心にコンデンセートの輸出についても同様に免税。

D

法人税: 天然ガス及びコンデンセートプロジェクトについては生産量がある一定の量または期間に達するまで減税。

E



ヤマルLNGプロジェクトでは国が保有するサベッタ港の建設・運営費は政府負担。国際空港の建設も同様に政府負担。



F

国民福祉基金(次世代のための再生不能な天然資源収入を維持・増加)の優先活用。

欧米制裁：北極海と石油開発は✗ ⇒陸上と天然ガス(LNG)は◎

★石油産業をターゲットとする欧米制裁の現在の制裁メニュー

	米国 	EU 
金融制裁	<p>Rosneft, NOVATEK ---Directive 2@July2014 <OFAC> (融資制限/90日→60日超の償還期間)</p> <p>Gazpromneft, Transneft ---Directive 2@Sept2014 <OFAC> (融資制限/90日→60日超の償還期間)</p> <p>NOVATEKが保有する11の子会社 ---Directive2@Dec2016<OFAC></p> <p>Transneftが保有する20の子会社 ---Directive2@Jun2017<OFAC></p>	<p>Rosneft, Transneft, Gazpromneft ---COUNCIL REGULATION (EU) No 960/2014@Sept2014 (融資制限/30日超の償還期間) (発効日より後に発行された譲渡性のある有価証券等取扱い禁止)</p>
技術制裁 (輸出規制)	<p>Rosneft, Gazpromneft, Gazprom, LUKOIL, Surgutneftegaz ---Directive 4@Sept2014 ---EAR@Sept2014</p> <p>Rosneftが保有する15の子会社 ---EAR@July2015<BIS></p> <p>Gazpromが保有する南キリンスキー鉱床 ---EAR@Aug2015<BIS></p> <p>Gazpromが保有する51の子会社 ---EAR@Sept2016<BIS></p> <p>Surgutneftegazが保有する12の子会社 ---Directive4@Jan2018<OFAC></p>	<p>指定なし(=全ロシア企業が対象) ---COUNCIL REGULATION (EU) No 833/2014@July2014</p> <p>大水深(152m以深) 北極海 シェール層開発 に対する探鉱生産を禁止</p> <p><small>*OFAC: Office of Foreign Assets Control, US Department of the Treasury (米国財務省外国資産管理室) *EAR: Export Administration Regulations (輸出管理規制) *BIS: Bureau of Industry and Security, United States Department of Commerce (米国商務省産業安全保障局)</small></p>

UFSA ウクライナ自由支援法 (一部発動)	<p>外国企業及び外国金融機関---Public Law No: 113-272@18Dec2014 (ロシアにおける特定石油プロジェクト<大水深、北極海もしくはシェール層開発>に多大な投資を行ったものに対し罰則を科す)</p> <p>Gazprom (ウクライナ、ジョージア、モルドヴァまたはNATO加盟国へのガス供給を途絶させた場合に罰則を科す)</p>	<p> グランドファーザー(既得権者除外)条項認めず 制裁対象会社の株式取得に制限なし</p> <p> グランドファーザー(既得権者除外)条項認める 制裁対象会社の新規株式取得を禁止</p>
-------------------------------------	--	---

CAATSA 制裁による 米国敵性国家対抗法 (対象:イラン・ロシア・北朝鮮)	<p>---米国人に対して、これまでロシア領内に限定禁止されてきた特定ロシア企業との大水深、北極海、シェール層開発について、新たな物品役務提供について世界全域で関与することを禁止。</p> <p>---外国人も含め、ロシア領内の大水深、北極海、シェール層開発を禁止(ウクライナ自由支援法の一部発動)。</p> <p>---外国人も含め、ロシアからのエネルギー輸出パイプラインへの投資(物品、役務、技術、情報または支援の販売、貸与または提供)を制限。</p> <p>---外国人も含め、ロシアの国営企業の民営化への関与を制限。 ---H.R. 3364@2Aug2017</p>
---	--

出典：公開情報(米国財務省及び欧州委員会)等から筆者取り纏め

<参考①> 欧米制裁原文の内容と注意すべき4つのポイント

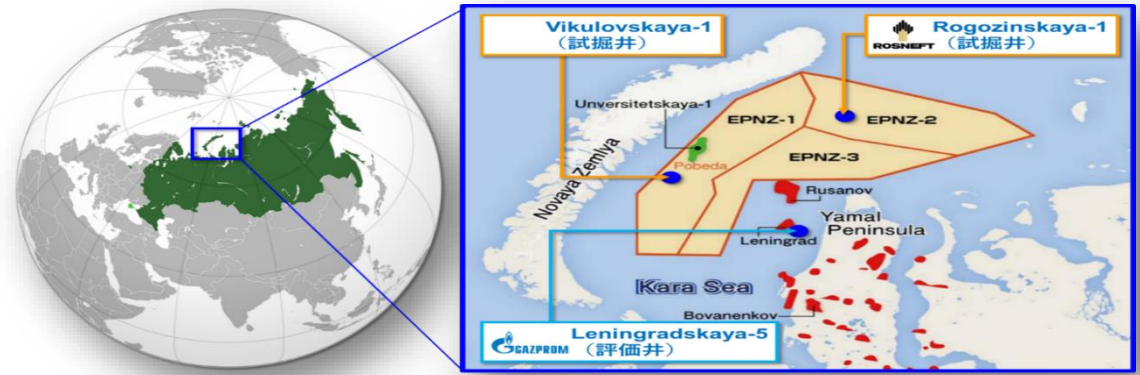


“**exploration or production** for deepwater, **Arctic offshore**, or shale projects that have the **potential to produce oil** in the Russian Federation”
 <大統領令(14年9月)>

“for deep water **oil exploration and production**, **arctic oil** exploration and production, or shale **oil projects** in Russia: (i) drilling, (ii) well testing, (iii) logging and completion services, (iv) supply of specialized floating vessels”
 <EU官報(14年9月)>

- ① **石油生産ポテンシャル**
将来的な石油生産でガスは非対象。但し石油ガスは掘削しないと分からず、ガスでも液分が生産される。実際、S-3はガスにも関わらず米国制裁対象に。
- ② **北極海or圏**
欧米制裁では規定に違い(Arctic OffshoreとArctic)。但し欧州も海を対象とすると説明。他方、地下構造が陸から海へ張り出す場合等不明点も。
- ③ **探鉱生産とは**
探鉱生産には何が含まれるのか。米国は明言せず、欧州は掘削をメインとしている。地質探査やそのデータ解釈は制裁に抵触するのか不明確。
- ④ **対象者**
2017年CAATSAから米国制裁は外国人も対象。

<参考②> 中国国営企業による北極海での掘削(2020年)



なぜ今ロシア北極圏でLNGプロジェクトが進んでいるのか

ロシア北極圏のLNGプロジェクトの特徴

- ◎ : 生産コストが安い (20USD/千CM=0.6USD/MMBTU)
- × : 過酷な環境: 永久凍土、夏冬で70度の温度差
- × : 北極海航路による特殊輸送 (ボトルネックとコスト増)
- △ : ロシア政府の最大限の税優遇策 (⇔政府保証と見るか否か)
- : Gazpromの輸出独占打破に向けた第一歩
(⇔欧州でGazpromのパイプライン輸出価格と競合)

なぜTOTAL及び中国はヤマルLNGに参入したのか



・TOTALはNOVATEKの株主になることが参画の条件だった。(19.4%)。別収入で配当が期待でき、シェア分の埋蔵量登記も可能。



・中国CNPCはロシア産ガスを、LNG及びパイプライン(「シベリアの力」@2019年)双方で価格面で比較できる立場に。「シベリアの力」では上流権益(チャヤンダ)に入れてもらえず(⇔融資実行せず)、ヤマルで上流参画を成就(⇔融資実行)。

日本が参画する意義は何か

- ①供給源・供給ルートが多様化によるエネルギー安全保障の強化。
- ②北極圏プロジェクトのステイクホルダーとして北極評議会・北極海航路活用における発言権を高める。
- ③北極海航路活用のための知見・技術を先行習得。
- ④欧州市場の価格指標を日本のLNGポートフォリオにもたらず可能性。

<参考>ヤマルLNGプロジェクト立ち上げ・FID・外資参入の軌跡

時期	関連企業等	内容	契約数量	契約期間
2011年10月	Total	NOVATEK	20%ファームイン (NOVATEK : 80%)	TOTAL 20%参画
2012年4月	Gazprom	NOVATEK	ヤマル半島・ギダン半島開発協力MOC	
2013年1月	Gazprom	NOVATEK	LNGプロジェクトJV協力合意	
2013年4月	Technip・日揮	Yamal LNG	EPC契約締結	
2013年6月	Sovcomflot・VEB	NOVATEK	LNGタンカー (2隻) 建造合意	
	CNPC	NOVATEK	Framework Agreement (FA) 合意	CNPC 20%参画
2013年7月	Daewoo (大宇造船)	Yamal LNG	LNGタンカー (ARC7 : 最大16隻) 発注	
2013年9月	CNPC	NOVATEK	20%ファームイン (NOVATEK : 60%へ)	
	CNPC・中国銀行団	NOVATEK	ファイナンスに関するMOU調印	
2013年10月	CNPC	NOVATEK	SPAに向けたHoA締結 (JCCリンク)	
	Gas Natural Fenosa	Yamal LNG	SPA締結	2.5MMt NA
2013年12月	NOVATEK		FID発表 (総額 : 269億USD)	
2014年1月	CNPC	NOVATEK	20%ファームイン完了	
2014年5月	千代田化工建設	-	EPC契約に参画	
	CNPC	Yamal LNG	SPA締結 (DES/JCCリンク)	3.0MMt 20年間
	Gazprom Marketing	NOVATEK	SPA締結 (FOB/原油価格リンク)	3.0MMt 20年間
2014年7月	商船三井・中国海運		LNGタンカー3隻の造船契約	
	米国・カナダが金融制裁対象に加える。			
2015年3月	Fluxys	Yamal LNG	ベルギーでのLNGトランジット (8MMt)	20年間
2015年4月	Atomflot・USC	Yamal LNG	砕氷船建造契約調印	
2015年6月	ENGIE (GDF Suez)	NOVATEK	SPA契約 (FOB/仏西岸)	1.0MMt 23年間
	Shell	NOVATEK	SPA契約	0.9MMt 20年間
2015年9月	Silk Road Fund	NOVATEK	9.9%ファームイン	1.6MMt (P)
2015年11月	国民福祉基金	Yamal LNG	750億RUB相当の社債 (15年満期) 引き受け。第1回と合わせ総額1500億RUBに。	
2016年4月	Sberbank・Gazprombank	Yamal LNG	36億EUR相当の長期 (15年間) 融資に合意。	
	中国開発銀行・輸出入銀行	Yamal LNG	93億EURおよび98億人民元相当の長期 (15年間) 融資に合意。	
2016年12月	Intesa Sanpaolo	Yamal LNG	7.5億EUR相当の長期 (14.5年) 融資に合意。	
	JBIC	Yamal LNG	2億EUR相当の融資に合意。	
2017年6月	Raiffeizen Bank Intesa Sanpaolo	Yamal LNG	4.25億EURの長期 (14年) 融資に合意。	
2017年11月	NOVATEK		液化プラント (第一系列) 試験運転開始	
2017年12月	LNG出荷開始 (クリストフ・ド・マルジェリ号/175CM=LNG125t)。英国経由で米国東海岸へ販売。			
2018年8月	NOVATEK		液化プラント (第二系列) 稼働開始予定	
2019年初頭	NOVATEK		液化プラント (第三系列) 稼働開始予定	

48ヵ月

Silk Road Fund 9.9%参画

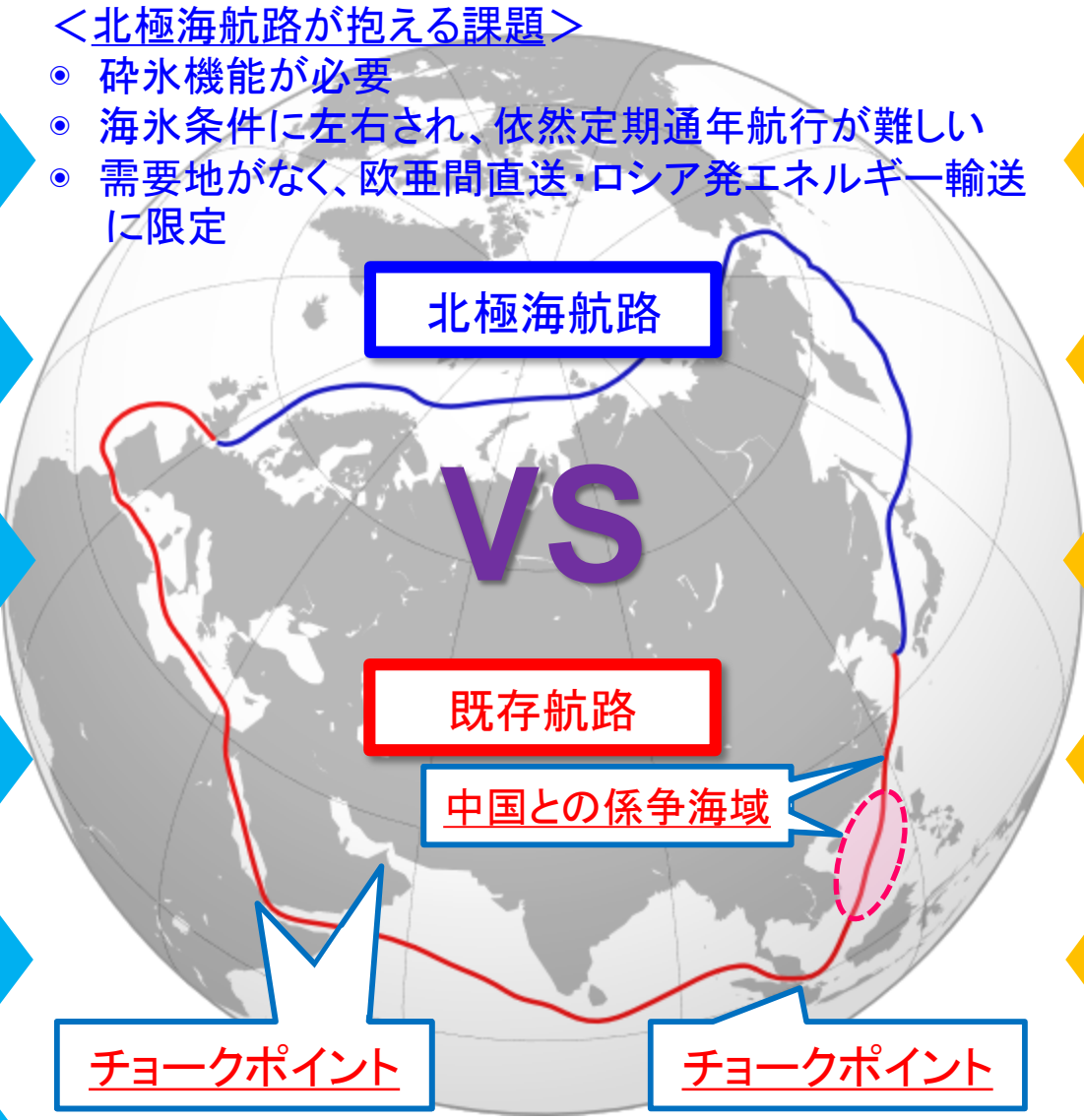
TOTAL 20%参画

CNPC 20%参画

日露双方のメリットを実現できる北極域資源開発



- 新規フロンティア開発
…早晩する減退する原油生産と既存ガス生産の補完。
- 安定した石油ガス市場獲得
…成長著しい中国を中心とするアジア・太平洋市場進出。
…脱炭素化によって縮小する欧州市場の代替。
- 対中レバレッジの必要性
…パイプラインとLNG価格を比較できる中国。
- 軍事要衝としての重要性



<北極海航路が抱える課題>

- 砕氷機能が必要
- 海水条件に左右され、依然定期通年航行が難しい
- 需要地がなく、欧亜間直送・ロシア発エネルギー輸送に限定

<既存航路が抱える課題>

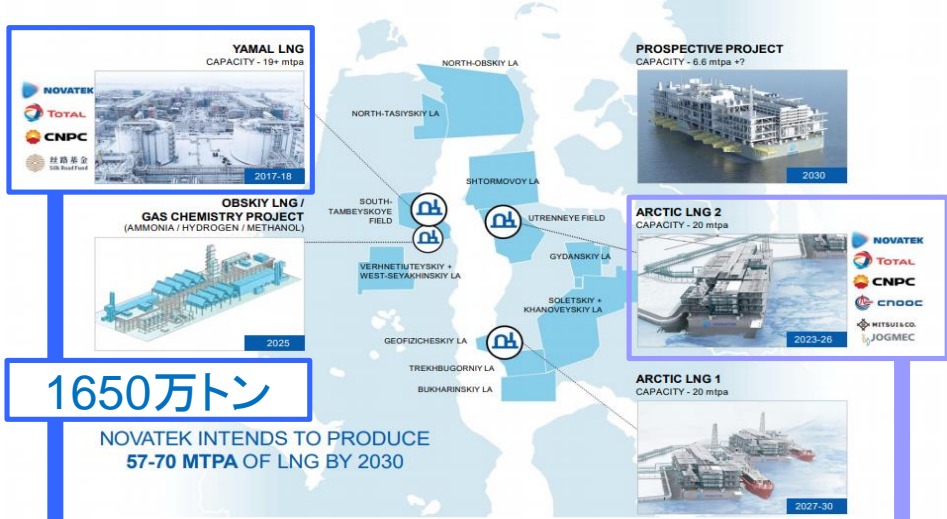
- 複数のチョークポイントと係争海域、ボトルネックを通過
- 政情不安による影響を受け易い
- 海賊対策の必要性

- 供給源・供給ルート多様化
…中東偏重改善によるエネルギー安全保障確保。
…近年の中国による領海・領土拡大の動き。
※現在、日本の原油輸入量の92%、LNG輸入の16%が通過。
- 注目集める北極海でのプレゼンス維持
…海水減少により国際的関心が集まる北極海にステイクホルダーとして関与。
…北極海航路活用に先駆的に関与することで世界をリード。
- 将来的な水素供給源となる可能性

ヤマルLNGプロジェクトに見る北極海航路利活用の実際

★ヤマルLNG及びアルクチックLNG-2

★NOVATEKが試行・創出する北極海からの新たなLNG輸送スキーム



1650万トン

NOVATEK INTENDS TO PRODUCE 57-70 MTPA OF LNG BY 2030

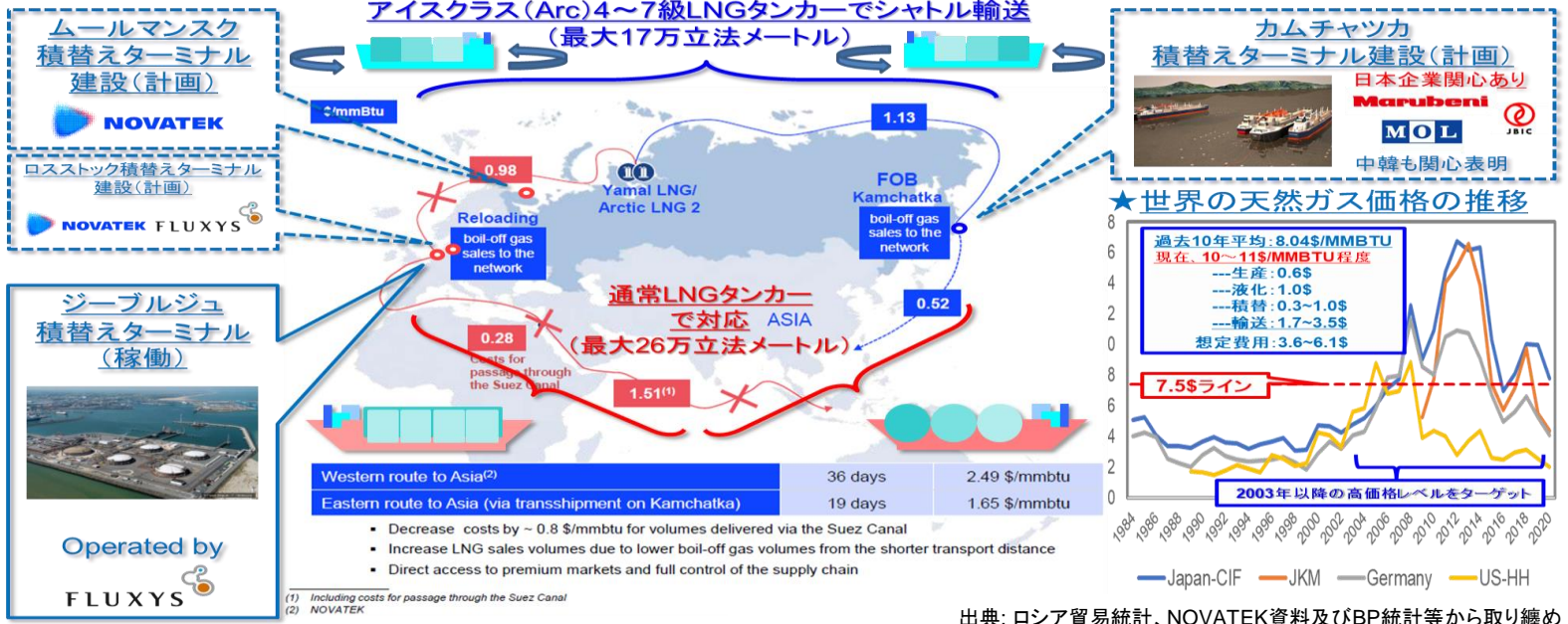
★上流権益ステイクホルダー

NOVATEK		51%
TOTAL		20%
CNPC		20%
シルクロード基金		9.9%

NOVATEK		60%
TOTAL		10%
CNPC		10%
CNOOC		10%
Japan Arctic LNG		10%

★ヤマルLNG生産物の購入者

TOTAL		330万t	20%	Gazprom		300万t	18%
Naturgy		250万t	15%	ENGIE		100万t	6%
CNPC		300万t	28%	Shell		90万t	5%
(シルクロード基金)		160万t		他、NOVATEKも販売。			



年	2018年	2019年	2020年
仕向け地(含積替え)	830万t	1850万t	1860万t
フランス	34.9%	14.2%	27.5%
ベルギー	7.0%	8.0%	22.7%
スペイン	7.0%	7.0%	11.8%
オランダ	32.5%	9.5%	11.4%
英国	11.6%	3.4%	10.9%
ノルウェー	—	54.0%	3.0%
ポルトガル	—	—	2.5%
中国	7.0%	3.8%	8.1%
台湾	—	—	0.9%
日本	—	—	0.8%
韓国	—	—	0.4%

注目される北極海航路利活用の実際

欧州向け: 89.8%

➢ 大半が欧州方向へフロー。
➢ 積替え(ノルウェー・ベルギー・オランダ)に中国を中心とするアジア太平洋向けが含まれる＝スエズ運河経由の長大な輸送距離と予測できない海水条件が原因か。

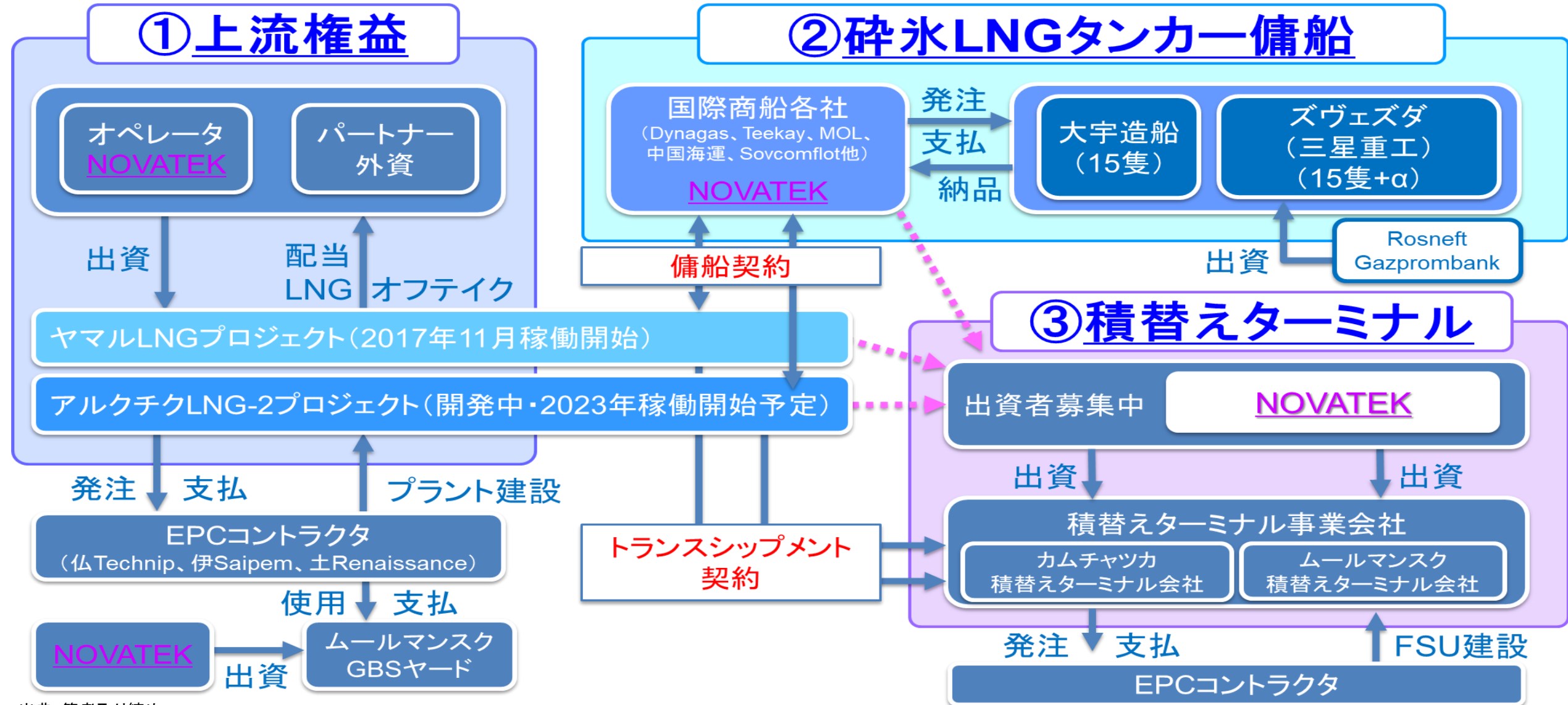
北東航路: 10.2%

➢ 北東航路(ベーリング海峡)経由の輸送は現状で最大1割に留まる。

出典: ロシア貿易統計、NOVATEK資料及びBP統計等から取り纏め

上流権益・砕氷LNGタンカー備船・積み替えターミナルの各出資スキーム 11

- 北極海航路経由のロシア産エネルギー輸出スキームは①上流権益(支払う側)、②砕氷船備船、③積替えターミナル、から成る。
- ②砕氷船備船と③積替えターミナルは、常時稼働(=油ガス価変動に関係なく常にお金を生み出す)が前提。サービスを受ける(=支払う側)の①上流権益側には②③へのビジネス参画とプロジェクト利益の最大化へのベクトルが働く。



出典: 筆者取り纏め

北極海航路利活用の鍵を握る船の数：ズヴェズダ造船所の行方

★ヤマルLNGで稼働中のArc7砕氷LNGタンカー(15隻)

船名	状況	船主	船籍	総数t	積載t
① クリストフ・ド・マルジェリ(仏/故TOTAL前CEO)	稼働中	Sovcomflot (ロシア)	キプロス	128,806	96,779
② ボリス・ヴィルキツキー(露/探検家・測量士)	稼働中	Dynagas (ギリシャ)	キプロス	128,806	96,958
③ ウラジーミル・ルサノフ(露/地質学者)	稼働中	商船三井 中国海運	香港	128,806	96,844
④ フォードル・リトケ(露/探検家)	稼働中	Dynagas (ギリシャ)	キプロス	128,806	96,766
⑤ エドワルド・トル(独/探検家・地質学者)	稼働中	Teekay 中国海運	バハマ	128,975	96,840
⑥ ルドルフ・サモフロヴィッチ(露/探検家・地理学者)	稼働中	Teekay 中国海運	バハマ	128,975	96,703
⑦ ウラジーミル・ヴィゼ(露/探検家・海洋学者)	稼働中	商船三井 中国海運	香港	128,806	97,000
⑧ ゲオルギー・ブルシロフ(露/海軍士官・探検家)	稼働中	Dynagas (ギリシャ)	キプロス	128,806	97,000
⑨ ボリス・ラヴィドフ(露/探検家)	稼働中	Dynagas (ギリシャ)	キプロス	127,000	97,000
⑩ ニコライ・ズーボフ(露/海軍士官・探検家)	稼働中	Dynagas (ギリシャ)	キプロス	128,806	96,865
⑪ ニコライ・エフゲーノフ(露/探検家)	稼働中	Teekay 中国海運	バハマ	128,969	96,821
⑫ ウラジーミル・ヴォローニン(露/海軍士官・探検家)	稼働中	Teekay 中国海運	バハマ	128,969	96,840
⑬ ニコライ・ウルヴァンツェフ(露/地質学者・探検家)	稼働中	商船三井 中国海運	香港	128,806	97,000
⑭ ゲオルギー・ウシャコフ(露/探検家)	稼働中	Teekay 中国海運	バハマ	128,969	96,796
⑮ ヤコヴ・ガツケル(露/海洋学者)	稼働中	Teekay 中国海運	バハマ	128,969	97,000

★ロシアが進める高価な極東国産造船所「ズヴェズダ」

⇒北極海航行仕様の船舶は限られており、ズヴェズダ造船所の順調な立ち上がり状況が、北極海航路利活用にも影響を与える(後述のロシア政府による船籍・製造制限にいかにも例外が設けられるかも注目点)。

⇒造船業における輸入代替開発および国内造船所の受注確保が目的だが、国際競争力はなく、同じ船舶の場合には割高になるという懸念も。



ウラジオストクとの位置関係



ズヴェズダ造船所及びポリショイカーメニ市街上空写真



街の入り口：ズヴェズダ門が迎える

ゴリアテ式クレーン(最大吊重 1200t)



クレーン横の溶接用室内組み立てライン



アフラマックスの組み立て風景(2018年)



(参考) 浮きドックの接岸

<参考>ズヴェズダ造船の受注状況(Arc7砕氷LNGタンカー15隻を含む)

発注社	内容/船隻数	期間
Rosneft	砕氷物資供給船: 4隻	2018年~2020年
Rosneft + Gazprom他	砕氷物資供給船: 68隻	2020年~2031年
ズヴェズダ造船所	浮きドック: 1隻	2018年~2019年
Rosneftflot + Sovcomflot	アフラマックス(原油): 12隻	2018年~2024年
S-1 + S-2	アフラマックス(原油): 7隻	2023年~2031年
Rofneftflot	ARC7級シャトルタンカー: 10隻	2021年~2025年
Rosmorport	浅海用砕氷船: 1隻	2020年~2021年
	浅海用砕氷船: 3隻	2021年~2023年
NA	大型冷凍船: 3隻	2021年~2024年
	客船: 1隻	2020年~2021年
Gazprom	物資供給船: 3隻	2020年~2024年
	多機能船: 1隻	2021年~2025年
Sovcomflot	MRタンカー: 3隻	2020年~2022年
Rosneftflot	北極海用シャトルタンカー: 1隻	2021年~2022年
Rosneftflot	北極海用シャトルタンカー: 1隻	2021年~2023年
NOVATEK	ARC7級LNGタンカー: 14隻	2019年~2025年
Sovcomflot	ARC7級LNGタンカー: 1隻	2019年~2022年
Rosatom	原子力砕氷船「リージェル」: 1+2隻	2020年~2031年
Rosneft	セミサブ掘削リグ: 1隻	2021年~2023年

注目点①: NOVATEKは大宇造船に対して追加で6隻のARC7LNGタンカーを発注している。ズヴェズダ造船所の遅延を見越した対策か。

注目点②: 現在、北極海航路用Arc7砕氷LNGタンカー総数は既存15隻+ズヴェズダ15隻+大宇6隻=最大36隻体制になる見込み。

ロシア政府による北極海航路囲い込み(ロシア船籍とロシア製船舶限定)の背景 13

ロシア船籍への限定(2018年2月:商船航行法典改正)

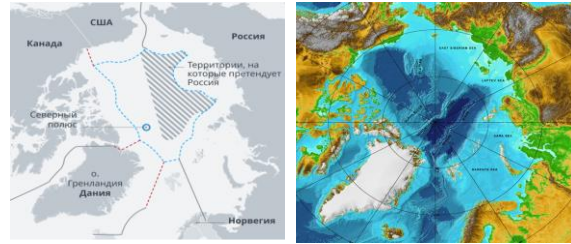
- 北極海航路における**炭化水素及び石炭の輸送**にロシア籍船の義務化を決定。
- 2018年末以降の新規輸送契約に適用。既に稼働済のヤマルLNGプロジェクトは対象外。
- ロシア船籍のLNGタンカー数が不足しているため、NOVATEK等には例外措置が適用。
 - ①2021年12月までは全ての船舶にヤマル半島のサベッタ港からのLNG輸送が認められる。
 - ②さらに28隻の船舶(LNGタンカー26隻及びコンデンセートタンカー2隻)については2043年末までLNG輸送の禁止が適用されない。
- 船籍限定における問題点:
 - ①新造船の建造資金のファイナンス確保。対応できるのはロシア金融機関に限られる可能性とロシア金融機関の資金能力へのリスク。
 - ②新規に船舶管理会社の規定はないが、各種証書をロシアで取得することを考慮すると、ロシア法人を設立する必要あり。
 - ③ロシア籍船は船員要件としてロシア人船員乗船が求められる。
- **鉱物製品は対象とされず(ノリリスク・ニッケルや鉄精鉱(エヴロヒム)、Polymetal(金銀)等は対象外)。**

ロシア製船舶への限定(2021年5月:産業貿易省起草)

- 5月末に承認された商船航行法典改正の一環として、「北極海航路による**炭化水素及び石炭の輸送**、カボタージュ輸送、砕氷船エスコート及び水先案内を行うことができるのはロシア製船舶のみ」とする政府決定案を産業貿易省が策定。
 - ①**ロシア国内(大陸棚を含む)で生産された石油、天然ガス、コンデンセート及び石炭について、最初の荷揚げまたは積替え地点までの海上輸送。**
 - ②北極海航路水域における船舶による石炭および炭化水素資源の貯蔵。
 - ③内水または領海におけるカボタージュ輸送、水力・水中技術などを用いた作業、衛生・検疫などの検査、砕氷船エスコート、水先案内。
- 目的は、**造船業における輸入代替開発および国内造船所の受注確保。**
- **鉱物製品は対象とされず(ノリリスク・ニッケルや鉄精鉱(エヴロヒム)、Polymetal(金銀)等は対象外)。**

➡ Rosneftセーチン社長のカ・ズヴェズダ造船所優遇策

★北極海におけるロシアの排他的経済水域(EEZ)拡大申請

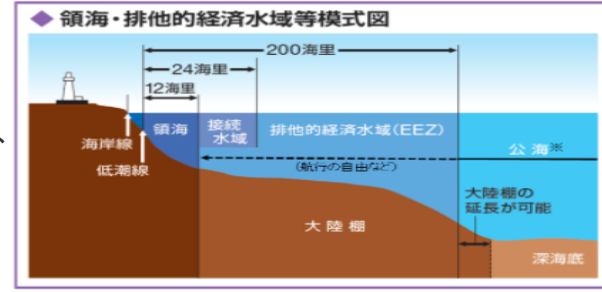


排他的経済水域

領海の基線からその外側200海里(約370km)の線までの海域(領海を除く。)並びにその海底及びその下。排他的経済水域においては、沿岸国に以下の権利、管轄権等が認められている。

1. 天然資源の探査、開発、保存及び管理等のための主権的権利
2. 人工島、施設及び構築物の設置及び利用に関する管轄権
3. 海洋の科学的調査に関する管轄権
4. 海洋環境の保護及び保全に関する管轄権

出典: 地図はドイツ国営放送Die Welle及び海上保安庁
写真はRosatom及びWikipedia/パブリックドメインより



<北極海> ロシア の 事情

運航管理面: 気候変動による温暖化と砕氷タンカーの建造で北極海航路の活動期間・航行数が急速に増加。依然**海水**がある時期が年半分以上あり、**砕氷船の義務化(管理)と原子力砕氷船による巡回警備が必要**であること。

軍事安保面: 北極海は海水下で米露双方の**戦略原潜が対峙しているフロント**であり、北極海航路の利活用拡大が、**原潜の配備状況や固有の音紋が明らか**にしてしまう。**軍事展開不能地域から新たな戦略フロントの誕生**へ。

<北極海航路> ロシアの 達観と 思惑

北極海航路の利活用逆行する囲い込み(ロシア船籍・ロシア製船舶限定)の背景に、ロシア政府は次の現実を受け入れつつあるのではないか。

- **北極海航路はロシア発のエネルギー輸送がメインであり(それは復路は船は空であることも意味する)、その発展は以下の理由から限定的。**
 - ①物品を運んでも沿岸に需要地がなく欧亜直結のルートとなること。
 - ②海水によって通年航行実現にハードル=定期航路になり得ない。
 - ③海水・天候条件によって確たるスケジュールが組めない。
 - ④砕氷機能を持った船が少なく運用コストが高いこと。
- **ロシア産エネルギー輸送がメインであれば、その船籍も造船もロシアとし内需拡大発展を目指す(できない部分は特例で外資誘致)。**

本日の報告内容

- 北極域における石油天然ガスポテンシャルは高いことは明らか。石油ガスを合わせた可採埋蔵量ではサウジアラビアの現在の原油埋蔵量を凌駕する可能性がある。気候変動による海氷の後退によりアクセス及び生産物輸送が容易に。北極海沿岸国の中でもロシアは地質的、地理的、海氷条件に恵まれている。
- 北極域の資源開発の重要な推進力は原油価格と政府による優遇税制。厳しい環境条件による制約(インフラの欠如、北極海航路での輸出には砕氷仕様が求められる)により、プロジェクトの実現には高油価(バレル当たり70ドル以上)が不可欠。
- 原油生産量が早晚減退を迎えるロシアにとっては、北極圏以北の資源開発は将来の生産量(国の財政)を補完する最重要フロンティア。最大級の優遇税制を適用し、ロシアが身を切る形でロシア企業及び外資の誘致を進める。外資メジャーにとっても巨大な埋蔵量が期待でき、大幅なリプレイスメント(生産分に対する新規発見埋蔵量による回復)を実現できる魅力がある。
- 欧米による対露制裁が外資の参画を制限するが、対象は「将来的に生産される石油」と「北極海」を対象(従って、ガス及び陸上は対象外)。ロシアは自ら技術を有する陸上(ヤマル・ギダン両半島)及び浅海にて上流開発を進めている。
- ロシアの北極域資源開発には、対露制裁に対する欧州の分断(フランスをNOVATEK株主とプロジェクトに誘致)、供給ルート多様化(パイプラインに加えLNG)、そして、天然ガス市場確保(欧州及びアジア双方向へ輸出)という目的もある。
- 優遇税制で成り立つヤマルLNG、アルクチクLNG-2プロジェクトは、言い換えれば油価低迷時や免税というゲタを脱げば経済合理性を見出すことは難しい。このロシアの政策を「政府保証」と見るか、一時的措置と見るかによって、その評価は大きく異なってくる。そのようなプロジェクトに参画したフランス、中国、日本はプロジェクト単体の経済性だけでは測れない意義をそれぞれ見出している。
- 海氷減少により利活用が拡大する北極海航路だが、その牽引はヤマル特需。そのヤマルLNGもその9割が欧州向けであり、アジア向け北東航路の通年航行実現に影を落としている。その鍵を握るのは不足する砕氷機能を有する船舶数であり、ロシアが進める国産造船所「ズヴェズダ」が計画通りに船舶を供給できるかに注目が集まる。
- 北極海航路利活用拡大という流れに逆行するロシア政府による同航路通航船の船籍及び製造を自国に限定する動きには、急速に増加する船舶に対する安全運航管理の必要性と戦略原潜が対峙しているフロントへの船舶の出入りを制限したい軍事安保面の理由も。また、ロシア政府は北極海航路は結局ロシア発のエネルギー輸送がメインであることを理解し始めており、ロシア船籍・製造船に限定し、内需拡大発展を目指そうとしている。

ご清聴、ありがとうございました

Q&A・その他参考資料

E-mail: harada-daisuke@jogmec.go.jp

TEL: +81-3-6758-8109

URL: <http://www.jogmec.go.jp>

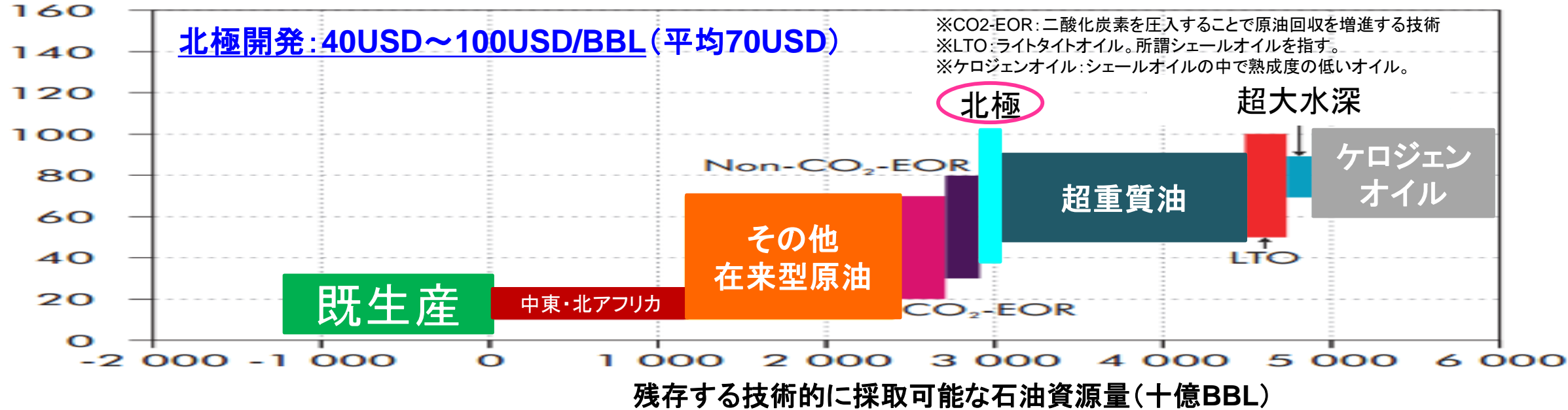
Notice:

This communication is private and confidential, for your information only. It has been prepared for this meeting, solely for informational purposes and is not an offer, recommendation or a solicitation to buy/sell any investment, nor is it an official information. Pictures and graphics are made or taken by JOGMEC, or quoted from public domains. It is prepared from generally available information believed to be reliable but JOGMEC do not guarantee the accuracy of the information which should not be relied upon, and may be incomplete or condensed.

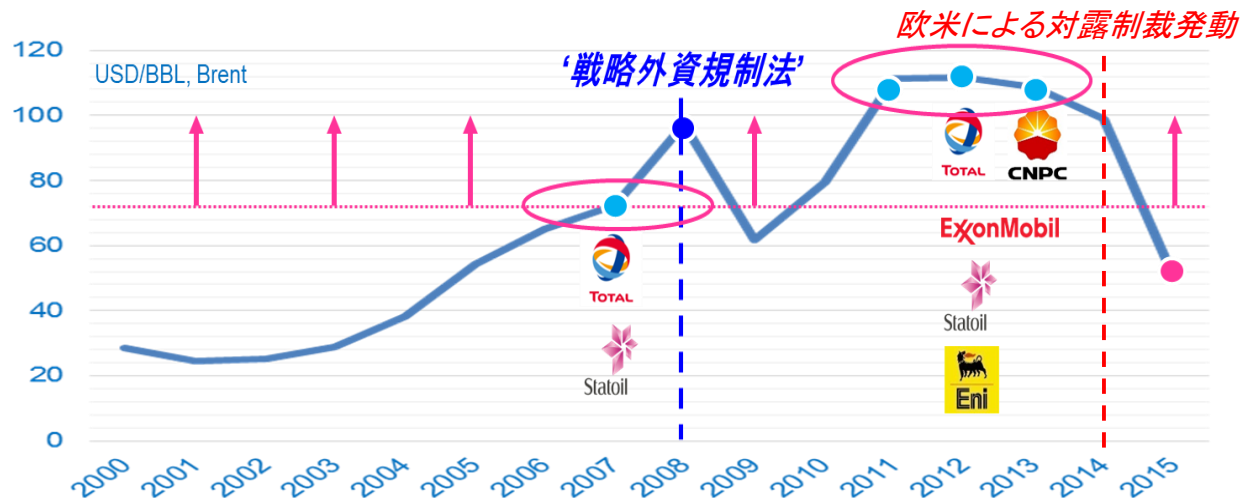
北極域資源開発に必要な原油価格は？

★IEAによる原油の生産コストと可採埋蔵量の相関関係

生産コスト(USD/BBL)



★原油価格の推移と外資メジャーが参画したタイミング



★ノヴァク・エネルギー大臣の発言 (2017年3月: 国際北極フォーラムにて)

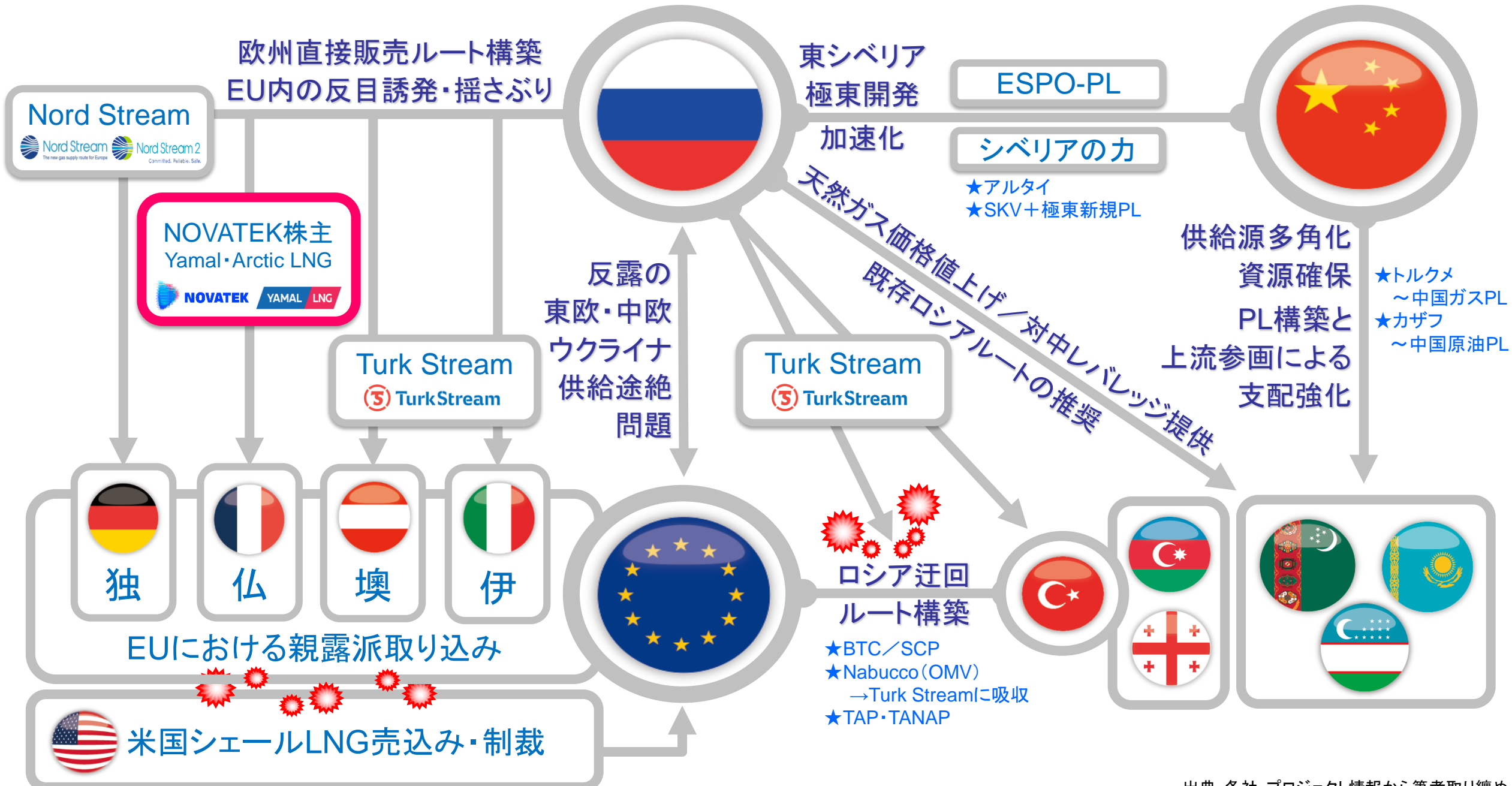
「エネルギー省の試算によれば、北極海における生産コストは70~100USDのレンジになる。しかし、重要なことは、生産コストは固定された価値ではなく、技術進歩や需要といった多くの要因によって、大きく変わるもの。北極開発が産業レベルで進み、(開発のための) サービスセンターやインフラ、技術革新が実現されれば、価格は下がるだろう。」

Министр отметил, что по оценкам Минэнерго России, себестоимость морской добычи в Арктике находится в диапазоне 70-100 \$ за баррель. «Но важно понимать, что себестоимость добычи не является фиксированной величиной – она может сильно меняться в зависимости от доступности технологий, спроса на нее и ряда других факторов. В случае начала промышленной разработки Арктического шельфа, налаживания центров обслуживания, инфраструктуры и совершенствования технологий, себестоимость упадет», - сказал Александр Новак.



出典: <https://minenergo.gov.ru/node/7554>

ロシアの市場確保とルート多様化・EUへの揺さぶり・中国の中央アジア進出 17



北極海航路の通年航行実現のための方策：Arc7砕氷タンカー

★Arc7クラス砕氷LNGタンカーと通常のLNGタンカーの比較

	Arc7砕氷LNGタンカー	諸元	通常のLNGタンカー	
	3.3億～3.5億USD	価格	2.1～2.2億USD	
	17万立方メートル	容量	17万立方メートル	
	6基	エンジン数	4基	
	LNG (BOG活用)・C重油	燃料	LNG (BOG活用)・C重油	
	12～15万USD/日	備船費用	市況(足元6.5万USD/日)	

※NOVATEKは現在15隻建造中のArc7砕氷LNGタンカーを改良した、「ハイブリッド」LNGタンカーを建造する計画も。船幅を4m縮小し、全長を若干長く設計し、砕氷機能を高める。スクリューもアジポット3つから2つ+シャフト1本による馬力増を見込む。

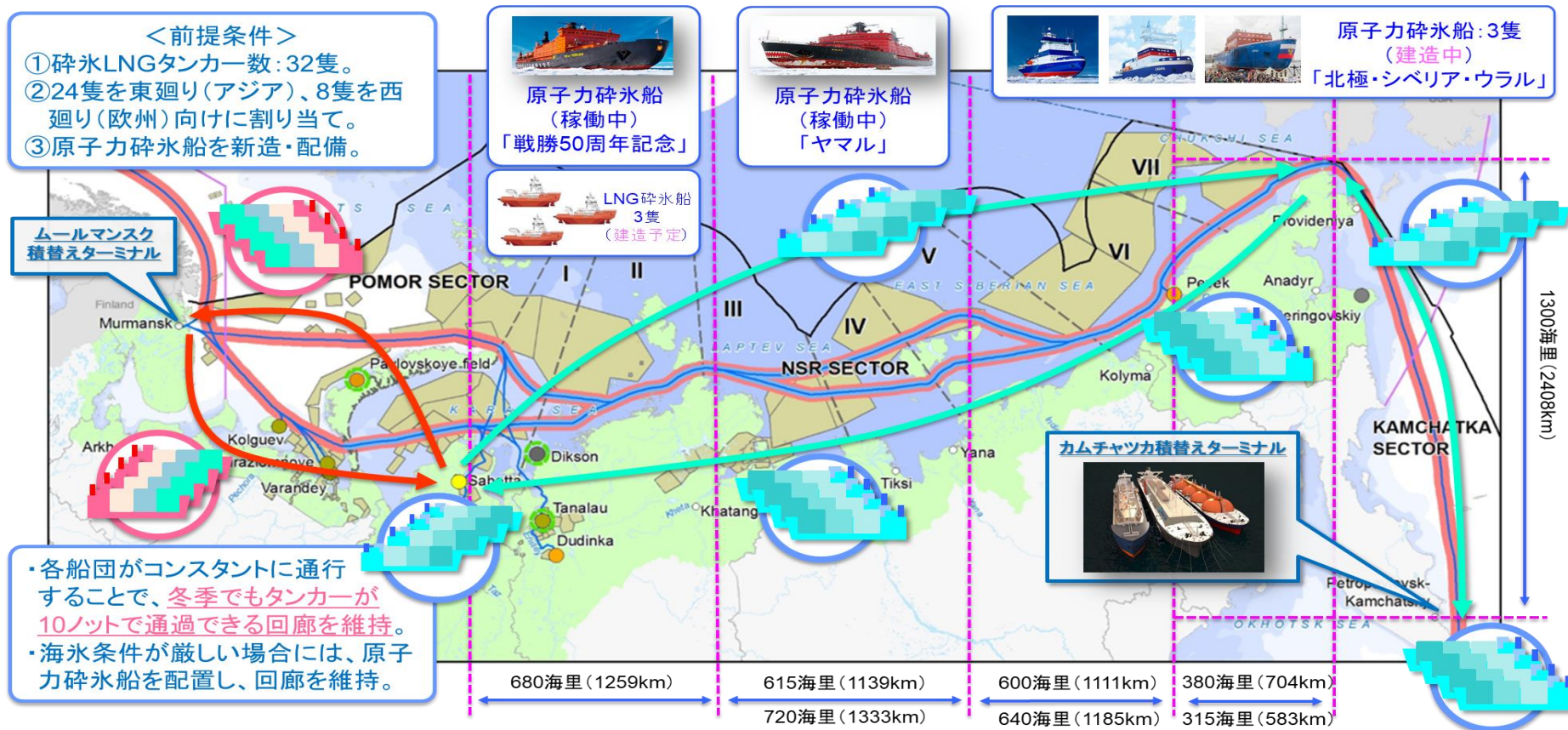
★現在の海氷条件から想定される北極海航路通行速度とそれに応じたLNG輸送必要日数の試算

Speed(knot)	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	knots
Speed(km/h)	14.8	16.7	18.5	20.4	22.2	24.1	25.9	27.8	29.6	31.5	33.3	35.2	37.0	km/h

LNG loading	@ Sabetta	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	days
①Transporation(outbound)	Sabetta to Kara Sea	3.5	3.1	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	days
②Transporation(outbound)	Kara Sea to Laptev Sea	3.8	3.3	3.0	2.7	2.5	2.3	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	days
③Transporation(outbound)	Laptev Sea to Chukti Sea	3.3	3.0	2.7	2.4	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	days
④Transporation(outbound)	Chukti Sea to Bering Sea	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	days
⑤Transporation(outbound)	Bering Sea to Kamchatka	6.8	6.0	5.4	4.9	4.5	4.2	3.9	3.6	3.4	3.2	3.0	2.9	2.7	days
LNG Unloading	@ Bechevinskaya	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	days
Spare time (supply & maintenance)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	day
⑥Transporation(inbound)	Bering Sea to Kamchatka	6.8	6.0	5.4	4.9	4.5	4.2	3.9	3.6	3.4	3.2	3.0	2.9	2.7	days
⑦Transporation(inbound)	Chukti Sea to Bering Sea	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	days
⑧Transporation(inbound)	Laptev Sea to Chukti Sea	3.3	3.0	2.7	2.4	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	days
⑨Transporation(inbound)	Kara Sea to Laptev Sea	3.8	3.3	3.0	2.7	2.5	2.3	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	days
⑩Transporation(inbound)	Sabetta to Kara Sea	3.5	3.1	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	days
TOTAL (NSR, one way)		19.4	17.2	15.5	14.1	12.9	11.9	11.1	10.3	9.7	9.1	8.6	8.2	7.8	days
TOTAL (Round trip)		44.8	40.4	37.0	34.2	31.8	29.8	28.1	26.7	25.4	24.2	23.2	22.3	21.5	days

北極海航路でどれ位のLNG輸送が可能か：試算必要要因

- ① ヤマル・ギダン半島からのLNGプロジェクト計画
- ② LNG砕氷タンカーの数
- ③ LNG砕氷船の型と速度
(現行ヤマルマックスとハイブリッド型)
- ④ 東周り及び西周りの配分
- ⑤ カムチャツカ及びムルマンスクでの積み替え可能容量
- ⑥ 輸送船団スキーム



<試算・分析結果>

- ・ヤマル及びギダン半島からのLNG生産計画：ヤマルLNG (1650万t+オビLNG480万t) + アルクチクLNG-2 (1980万t) = 4110万t。
- ・LNG砕氷タンカー数は現在稼働中の15隻+現行計画の17隻=計32隻と設定。※現状計画は最大36隻体制が見込まれている。
- ・欧亜の仕向け地別比率は、ヤマルLNG (1650万t+オビLNG480万t) = 8:2。アルクチクLNG-2 (1980万t) = 2:8と設定。
従って、欧州：アジア = 2100万t:2010万t
- ・アジア向け通年航行を想定した場合、1年間の輸送可能容量は、**2100万t～2400万**と試算される。
- ・同じ地点で3日に1度、砕氷LNGタンカーが通過。
- ・32隻の砕氷LNGタンカーの傭船費用は年間17.5億USDに上る。

史上最大の石油ガス開発計画「ヴォストーク・オイル・プロジェクト」と北極海航路活用²⁰

★プロジェクト概要

プロジェクト概要

- 総事業費は10兆ルーブル（2019年時点の初出で1570億ドル／約17兆円）
- 30前後の鉱区を主に3つのクラスター（①既に生産している鉱区を含むヴァンコール・クラスター、②ギダン半島付け根にあり、フダイナトフ前Rosneft社長率いるNeftegazholding（以下NNK）が保有する鉱区を中心とするパイヤハ・クラスター（西イルキンスキー鉱区エリア隣接）及び③前人未到の地域であるタイムイル半島に位置する東タイムイル・クラスター）に分け、探鉱開発を進め、生産された原油は新設されるセーヴェル港から北極海航路で輸出する計画である。
- 将来的にはLNGプロジェクト立ち上げも視野（一部報道では「タイムイルLNGプロジェクト」とも呼ばれている）。

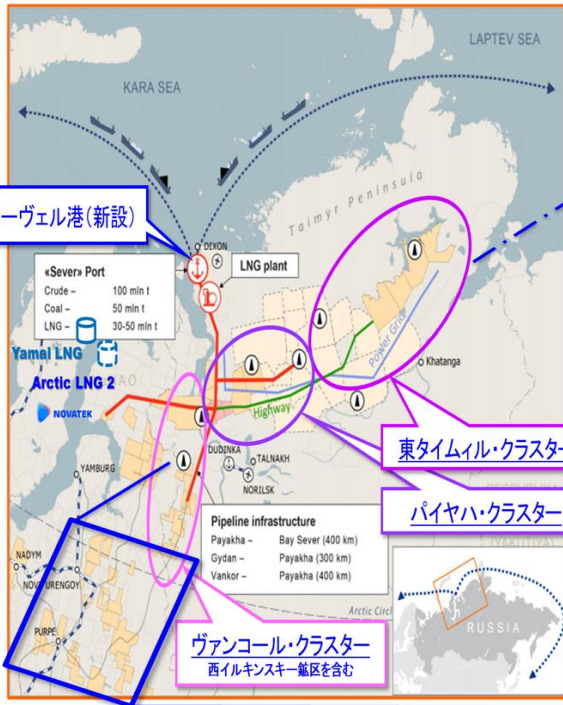
埋蔵量評価

- 3Pベースの確認埋蔵量は16.5億トン（120億バレル）、内、2Pベースは6億トン（44億バレル）。資源量（原始埋蔵量）は60億トン（438億バレル）。

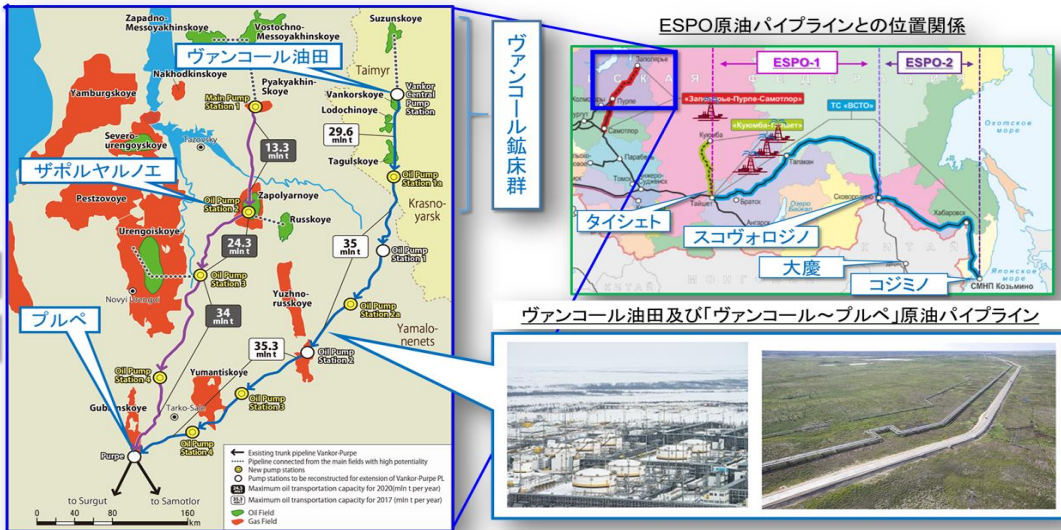
探鉱開発計画

- 2022年に年間2千万トン（日量40万バレル）、2030年に1億トン（日量200万バレル）、2033年に1.15億トン（日量230万バレル）を目指す。油種はウラルに比べて優良な性状。
- 3万坑に及ぶ生産井及び圧入井を掘削する予定。これまで22坑の試掘井が掘削され、2025年までに更に25坑を掘削する予定。
- 近傍鉱区のアチモフ層及びブリオブスコエ鉱床の低孔隙率の油ガス田がパイヤハ鉱床に近似。
- 1年半前にパイヤハ鉱床近傍で掘削されたIrk-31坑井では日量700トン（日量5,100バレル）のフローを確認したが、厳しい掘削環境のため井戸は完全に掘削されていなかった。2022年に再度掘削を計画中。

★プロジェクトの位置関係：北極海航路による輸出を前提。その理由は？



Rosneftはヴァンコール鉱床群の原油を北方に振り向けるという構想を具現化するための作業を既に開始。Vostok Oilプロジェクトの第1期工事用の技術調査の遂行に必要な資機材の買い付けに関する入札を2月中旬を期限に実施中。焦点として位置付けられているのは、**セーヴェル港のためのエニセイ河の左岸と右岸でのバースの建設のための計画文書の作成と既存の原油パイプラインのリバース方式**（同社が保有する「ヴァンコール～プルペ」原油パイプライン）での稼働を目指すもの。



➤理由①：スヴェズダ造船所とのシナジー効果

＜ズヴェズダ造船所＞

- ロシア政府及びRosneftが出資するUnited Shipbuilding Corporationがウラジオとナホトカ（コジミノ石油港）との間のポリシヨイ・カーメニに建設を進める造船所。
- 元々はソ連解体後の米加による原子力潜水艦解体に関する国際協力が行われた港だったが、そのプログラムが終了した後、2009年から造船施設建設を開始。
- 度重なる遅延を経て、Rosneft及びGazpromBankIが出資、経営に加わり、施設が完成。出資者であるRosneftも北極海仕様石油タンカー等14隻を発注している。
- 造船自体は韓国・中国企業が請け負っている。なぜ石油会社のRosneftが造船を行うのか、既に存在する造船企業（バルチック造船）との仕分けはどうか、そして新規参入で巨額投資によって経済性は見込めるのかといった課題を抱えるプロジェクト。

➤理由②：陸上輸送コスト節約







輸送タリフ(RUB/t)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	USD/BBL
ESPO-1(中国)	1412	2366	2461	2558	2657	2748	2846	6~13
ESPO-1~2(太平洋)	2237							
北極圏～東シベリアPL			399	415	431	446	462	1~2
クンパハ～タイシエトPL			634	660	685	708	734	2~3
イルクーツク州産原油の太平洋までのPL輸送費					3135	3243	3358	8~15
北極圏産原油の太平洋までのPL輸送費					3644	3769	3904	9~18
クラスノヤルスク地方産原油の太平洋までのPL輸送費					3797	4078	4225	10~19

➤理由③：生産原油のプレミアム維持

油種	API比重	硫黄分
主要油種		
アラビアンライト	32.0~35.0	1.8%~2.0%
WTI	38.7	0.45%
Brent	37.6	0.2%
Dubai	31.0	2.0%
ロシア産油種		
ウラルブレンド	31.0	1.3%
ESPOブレンド	35.0	0.6%
ヴァンコール油田	23.7~39.2	0.1%
ARCO	24.0	2.3%
Novy Port	36.2	0.1%
REBCO	32.0	1.8%

出典：公開情報（Rosneft、Transneft及びロシア連邦タリフ局）等から筆者取り纏め

★各国のカーボンニュートラル目標(出典:METI資料に加筆)

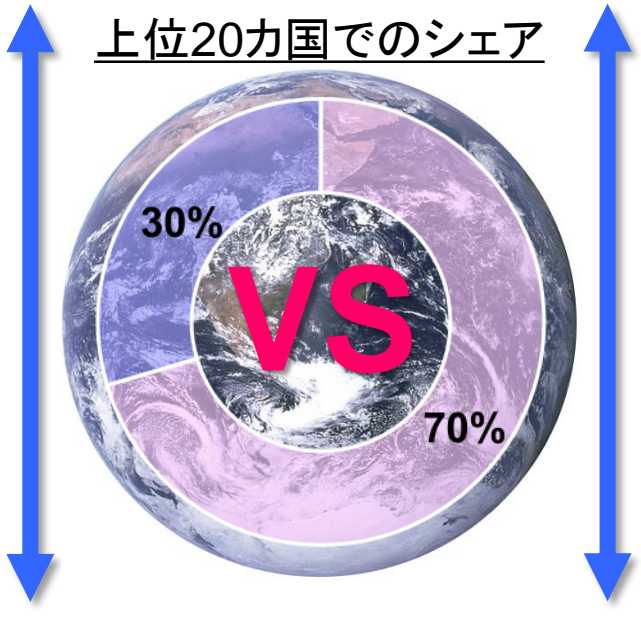
カーボンニュートラル目標	グリーンx成長戦略の記載ぶり
 2050年 カーボンニュートラル <small><総理所信演説(2020年10月)></small>	成長戦略の柱に 経済と環境の好循環 を掲げ、 グリーン社会の実現 に最大限注力(中略)もはや、温暖化への対応は 経済成長の制約 ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、 産業構造や経済社会の変革 をもたらす、 大きな成長 につながるという発想の転換が必要です。 <small><第203回総理所信演説(2020年10月)></small>
 2050年 カーボンニュートラル <small><2020年7月バイデン氏の公約></small>	高収入の雇用と公平な グリーンエネルギー の未来を創造し、 近代的で持続可能なインフラ を構築し、連邦政府全体で科学的完全性と証拠に基づく政策立案を回復しながら、 国内外の気候変動対策 に取り組む。気候への配慮を 外交政策と国家安全保障 の不可欠な要素に位置付け。 <small><気候危機対応・雇用創出・科学的完全性の回復のための行政行動に関するファクトシート(2021年1月)></small>
 2050年 カーボンニュートラル <small><長期戦略提出(2020年3月)></small>	欧州グリーンディールは、公正で 繁栄した社会 に変えることを目的とした 新たな成長戦略 であり、2050年に温室効果ガスの ネット排出量がなく 、 経済成長が資源の使用から切り離された 、 近代的で資源効率の高い競争力のある経済 。 <small><The European Green Deal(2019年12月)></small>
 2050年 カーボンニュートラル <small><長期戦略提出(2020年12月)></small>	2045年に前倒し 2世紀前、英国は世界初の産業革命を主導した。(中略)英国は、 グリーンテクノロジー (風力、炭素回収、水素など)に投資することで世界を新しい グリーン産業革命 に導く。 <small><The Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution(2020年12月)></small>
 2060年 カーボンニュートラル <small><国連総会一般討論(2020年9月)></small>	エネルギー革命 を推進しデジタル化の発展を加速。経済社会全体の 全面的グリーンモデルチェンジ 、 グリーン低炭素の発展 の推進を加速。 <small><第14次五年計画 原案(2020年11月)></small>
 2050年 カーボンニュートラル <small><長期戦略提出(2020年12月)></small>	カーボンニュートラル戦略を 将来の成長の推進力 として利用 将来世代の生存と持続可能な未来のために、GHG排出量を削減するという課題は守らなければならない 国際的な課題 であり、この課題は 将来の成長の機会 と見なされるべき。 <small><韓国の長期低排出発展戦略(2020年12月)></small>
 2050年 カーボンニュートラル <small><気候変動サミット(2021年4月)></small>	バイデン米大統領主導の 気候変動サミット にて、2050年までに温室効果ガスの排出を 実質ゼロ にすると表明。 2030年までに違法伐採をなく することで、 ブラジルの温室効果ガス排出は約50%削減 されるとの見通しを示す。 <small><気候変動サミット(2021年4月)></small>
 2050年 カーボンニュートラル <small><ネットゼロ排出責任法案(2020年11月)></small>	ネットゼロ目標の法制化を公約に掲げるトルドー首相が「 カナダネットゼロ排出責任法 」を議会に上程。2月には米加両首脳が2050年までに温室効果ガスの排出量を ネット(実質)ゼロ にする目標の達成に向けて取り組むことに合意。 <small><法案提出(2020年11月)及び米加協力合意(2021年2月)></small>

★各国の二酸化炭素排出量(上位20カ国)と名目GDP(出典:BP統計2020及びIMF)

国名	排出量(百万トンCO2)	シェア	名目GDP(百万ドル/順位)
① 中国	9,826	28.8%	14,340,600 2位
② 米国	4,965	14.5%	21,433,230 1位
— 参考:EU	3,330	9.7%	- -
③ インド	2,480	7.3%	2,870,500 5位
④ ロシア	1,533	4.5%	1,689,300 11位
⑤ 日本(★)	1,123	3.3%	5,148,780 3位
⑥ ドイツ(★)	684	2.0%	3,861,550 4位
⑦ イラン	671	2.0%	581,252 23位
⑧ 韓国(★)	639	1.9%	1,646,740 12位
⑨ インドネシア	632	1.8%	1,120,040 16位
⑩ サウジアラビア	580	1.7%	792,967 18位
⑪ カナダ(★)	556	1.6%	1,741,580 10位
⑫ 南アフリカ共和国	479	1.4%	351,354 38位
⑬ メキシコ(★)	455	1.3%	1,268,870 15位
⑭ ブラジル	441	1.3%	1,877,110 9位
⑮ 豪州	428	1.3%	1,391,540 14位
⑯ 英国(★)	387	1.1%	2,833,300 6位
⑰ トルコ	383	1.1%	760,940 19位
⑱ イタリア(★)	325	1.0%	2,005,140 8位
⑲ ポーランド	304	0.9%	595,772 22位
⑳ タイ	302	0.9%	544,152 24位
上位20位の合計		27,192	79.6%
(EU参考値を除く)			

カーボンニュートラル志向国
(日米欧英中韓伯加)

CO2排出量: 212.7億トン
世界シェア: **62.2%**

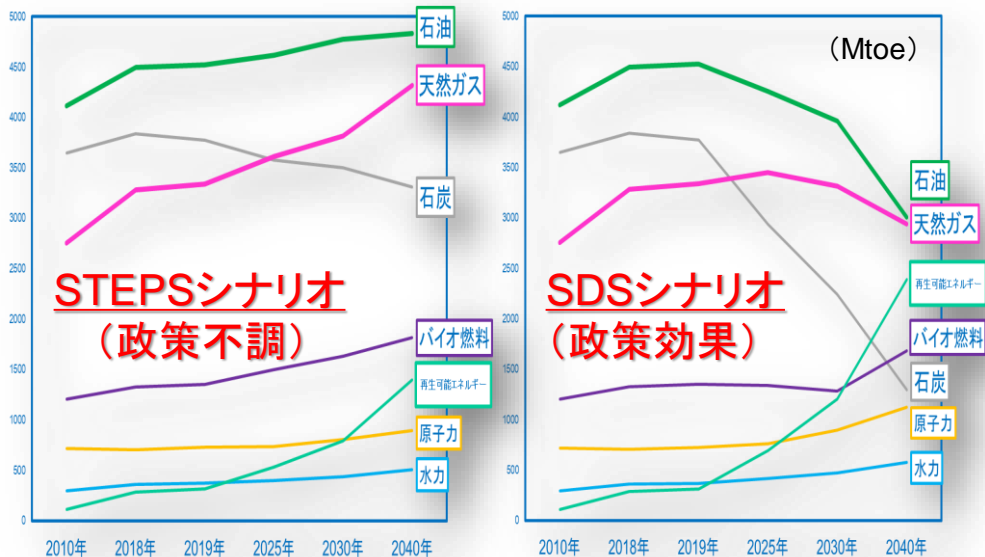


その他状況精査中の国々
(印露中東他)

CO2排出量: 129.0億トン
世界シェア: **37.8%**

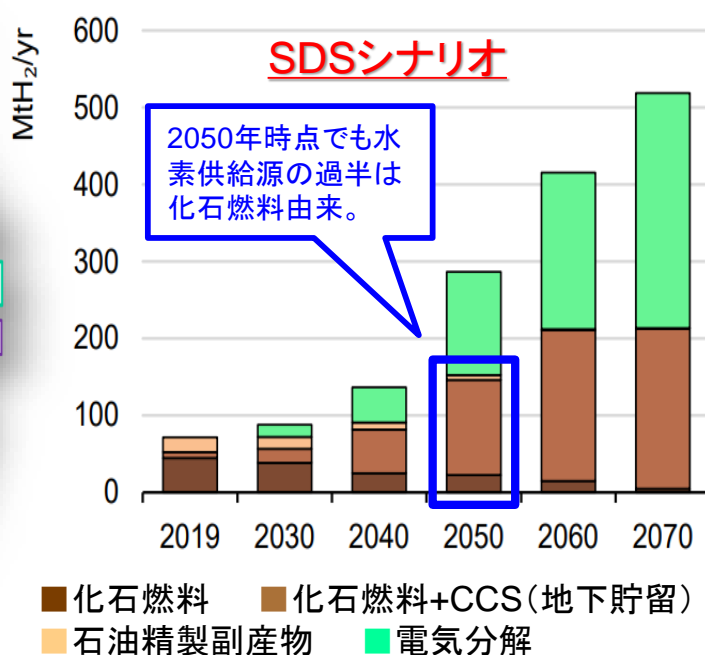
(★) **Carbon Neutrality Coalition(カーボンニュートラル連合)メンバー国**
 2017年にニュージーランド及びマーシャル諸島のイニシアチブによるカーボンニュートラル宣言に賛同する国によって組織。2050年までに温室効果ガス排出をネットゼロに抑えることを「政策公約」とすることが参加資格。参加国は上記7カ国の他、オーストラリア、チリ、コスタリカ、コロンビア、デンマーク、エチオピア、フィジー、フィンランド、フランス、アイスランド、アイルランド、ルクセンブルク、マーシャル諸島、モナコ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス及び東チモールの29カ国(2021年5月時点)。出典: <https://carbon-neutrality.global/members/>

★世界のエネルギー需給見通し

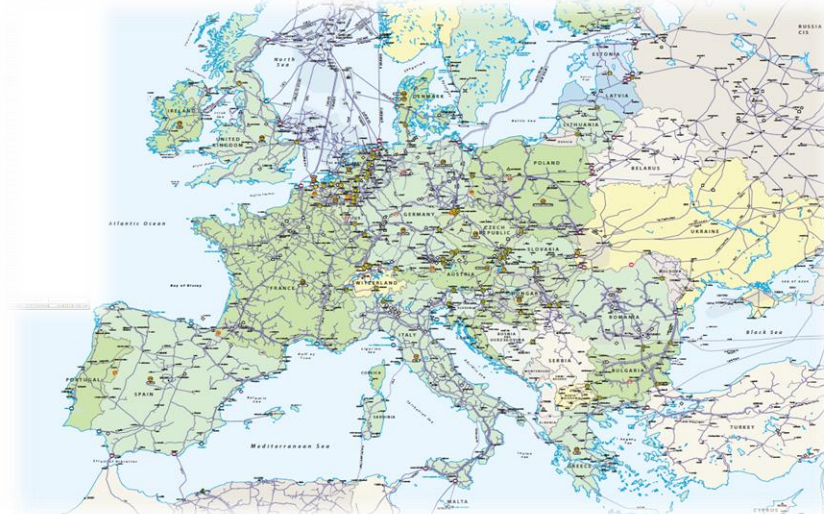


★STEPS (Stated Policies Scenario) シナリオ：コロナウイルスが制御下に置かれ、世界経済が2021年に危機前のレベルに戻る。今日発表された全ての政策と目標を反映したシナリオ。
 ★SDS (Sustainable Development Scenario) シナリオ：クリーンエネルギー政策と投資の急増により、パリ協定等で規定された持続可能な目標を完全に達成するためのエネルギーシステムが軌道に乗っているシナリオ。

★2070年までの水素供給源見通し

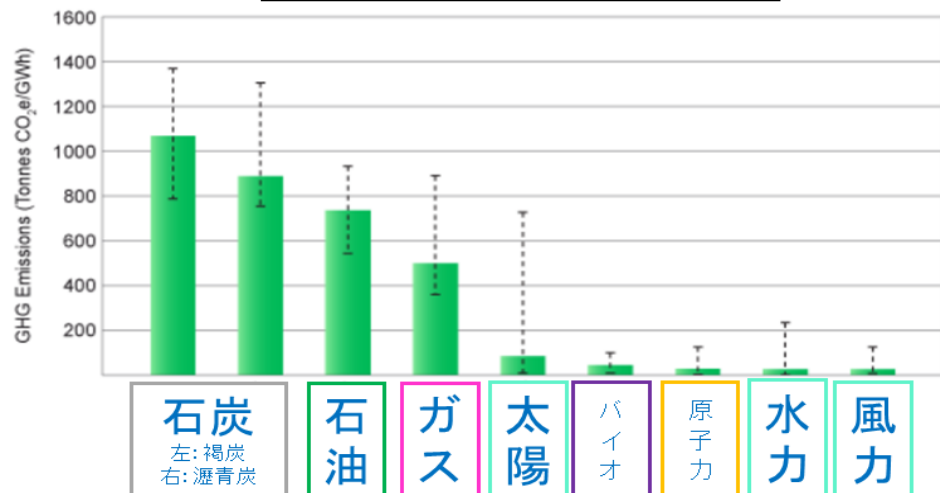


★欧州の成熟した天然ガスパイプライン網



Gazpromがソ連時代に建設された既存ガスパイプラインに最大20%、Nord Streamタイプの新たに建設されたガスパイプラインに最大70%の水素を混合して輸送できる。

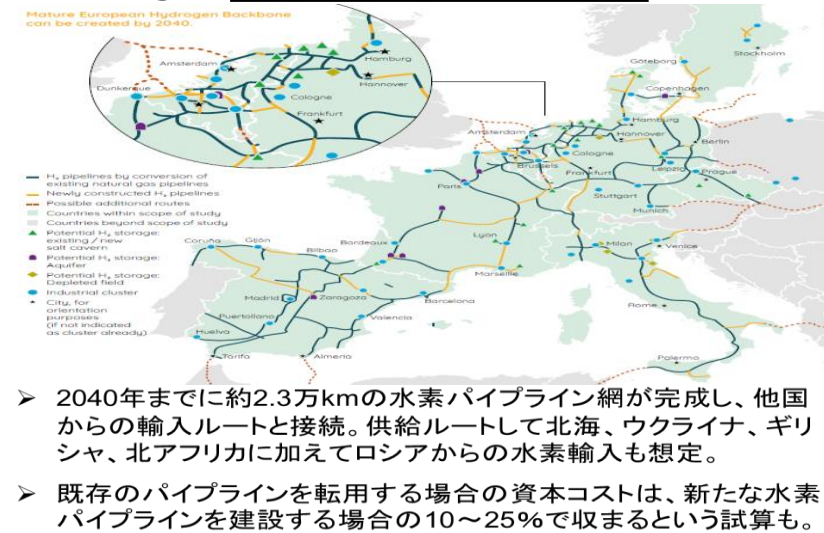
<参考①> 温暖化ガス排出量の比較



<参考②> 生産方法別水素の種類

グレー水素	化石燃料、特に天然ガスから生産される水素。その生産にはかなりの量の二酸化炭素排出が伴う。
ブルー水素	水素を製造する過程で生成される二酸化炭素を回収・地中貯留(CCS)することで、二酸化炭素排出量正味ゼロを達成して生産される水素。
グリーン水素	再生可能エネルギー起源の電力を用いた水の電気分解によって生成される水素。
ターコイズ水素	メタンの熱分解によって生成される水素。炭素は生成されるが気体ではなく固体となって生成される。条件として高温反応炉は再生可能エネルギー起源の電力等二酸化炭素排出量正味ゼロのエネルギー源を用い、生成された炭素を永久に封じ込めること。
イエロー水素	原子力発電による電力を用いた水の電気分解によって生成される水素。
ブラウン水素	石炭から生成される水素。グレー水素に分類されることもある。その生産にはかなりの量の二酸化炭素排出が伴う。
ホワイト水素	他の製品生産プロセスの中で副産物として生成された水素。生産量は限定的。

<参考③> 水素パイプライン構想



★ソ連解体後、ロシア政府によるエネルギー戦略の変遷

1995年
エネルギー戦略
「経済回復の原動力」

2010年までの15年間を対象。**市場経済**に見合ったエネルギー安全保障確保。ガス生産シェアの拡大、西シベリアでの原油生産安定化、石炭必要量の確保、**エネルギー資源の輸出促進**。

2003年
エネルギー戦略
「経済成長・東方シフト」

2020年までの18年間を対象。**国民生活向上と経済成長達成**のための燃料・電力資源の最大限の効率的利用。**アジア・太平洋地域への石油・ガスの輸出**。

2009年
エネルギー戦略
「オランダ病脱却」

2030年までの22年間を対象。**経済での燃料エネルギー産業の比重減少**。エネルギーの国際市場における不確実性とリスクの増大。

2013年07月：プーチン大統領が2014年を目指し策定を指示。
2013年10月：ウクライナ問題発生。
2014年02月：ウクライナでのクーデター。
2014年03月：クリミア併合と欧米制裁発動。
2015年03月：メドヴェージェフ首相が策定を指示。
2017年02月：草案公表。
2019年10月及び12月：草案公表。



ノヴァク大臣
(2012年5月～)

2020年6月
エネルギー戦略
「安全保障・多角化」










2035年までの16年間を対象。最重要事項はエネルギー安全保障。**新たなエネルギー源としての再生可能エネルギー、水素生産**。エネルギー部門のデジタル化、資源輸送手段の拡充。





★新エネルギー戦略における化石燃料・気候変動・水素エネルギー

石油	新規鉱床での開発困難な割合や既存鉱床での枯渇率が上昇するため、石油の生産コストの増加が課題。そのため、 <u>石油の生産水準を維持</u> していくため、生産中の老朽鉱床の開発促進の他、小規模鉱床、石油産出量の低い坑井や水含有率の高い坑井、開発困難な埋蔵量（バジェノフ層を含む）の商業化が必要。少なくとも2025年までは大手企業の活動が中心と見込まれるが、国産イノベーション技術や市場変動への柔軟な対応を担う中小石油ガス企業の役割も高まっていく。
天然ガス	国内ガス需要の充足を図り、世界的なガス市場へ柔軟に対応すべく、Gazpromの透明性を確保しつつ独占を維持。また、新たな発展分野としてLNGを位置付け、ヤマル半島及びギダン半島におけるLNG開発に加えて、ロシア領北極圏において、LNG積替え・備蓄・貿易の拠点（ハブ）の創出、カムチャツカ及びムールマンスクにおけるターミナル建設を進める。その実現には北極海航路の通年航行の確保を含むインフラ開発が密接に関連。
石炭	伝統的なロシア中西部の生産地での生産継続と共に、東シベリア及び極東や北極圏等の 新たな炭田開発を推進 。新規炭田開発と石炭生産地がロシア東部に移動することは、国内の石炭消費地への接近、アジア太平洋諸国の市場におけるロシアのプレゼンス強化に寄与。他方、ロシアの石炭輸出の競争力は輸送インフラに大きく依存するため、鉄道・港湾インフラの整備や輸送ロジスティクスの効率化が課題。
気候変動への対応	地下資源利用における <u>環境規制の厳格化</u> 、 <u>随伴石油ガスの効果的利用を促進</u> 、 <u>国際基準に合致した自動車燃料の生産・利用の促進</u> 、石炭産業再編の枠内での土地回復等を実施。また、2017年時点では、ロシアにおける温室効果ガス排出量は、1990年の水準と比べて、67.6%（森林吸収量を算定しない場合）、50.7%（森林吸収量を算定する場合）。
水素エネルギー	ロシアが水素の生産・輸出における世界での 主導的地位 を得るため、水素及び水素混合エネルギーの輸送インフラ及び消費創出に向けた国家支援や法的支援の整備を行うと共に、 <u>天然ガスからの大規模な水素生産の拡大</u> を目指す。また、外国技術のローカライズも含めて、 <u>メタン熱分解等の手法による国産の水素生産の技術開発</u> を目指す。

＜ロシアの現状認識＞

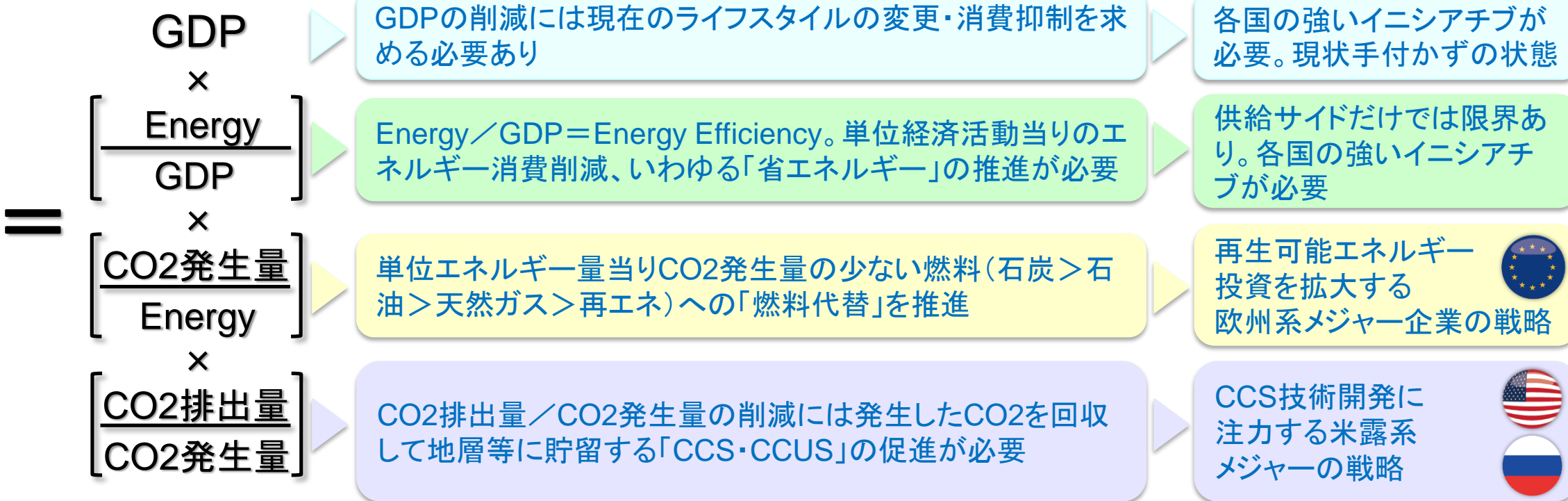
- ▶ 水素に対する関心が、国際的にも高まり、欧州でも遂に戦略が出された結果、ロシアの長期エネルギー戦略にも水素エネルギーが俄かに組み込まれた。
- ▶ ロシアは水素を石油天然ガスに置き換わる敵と見ているよりは、欧州の動きを見極めながら、彼らが望む気候中立な水素を生産するプロセスの研究(Gazprom及びRosatom)を進めて行き、当然、石油天然ガスより高く売れる水素をプラスアルファの商機として、捉えようとしている。
- ▶ この方針は、長年原料輸出経済から付加価値を加えた製品輸出による国益の最大化を図ろうとしているロシアの方向性にも合致する。

欧米メジャー	エネルギーtransition戦略・対応の現状	再エネへの事業拡大・目標	排出量短期目標	排出量削減長期目標	積極度合
	<p>2020年2月にメジャー企業の中で初めて2050年温室効果ガス排出ネットゼロ目標を設定。8月に発表した戦略では2030年の石油・ガス生産量を2019年260万BDから4割減らす一方、2020年5億ドルだった再生可能エネルギー投資を2030年50億ドルに増やす方針。戦略では低炭素関連投資の拡大に止まらず石油天然ガス開発資産の削減に踏み込んでいることが特徴。米国シェール・メキシコ湾・中東・アゼルバイジャン・ロシア等の中核資産以外の上流開発事業は選別の対象となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 陸上風力、太陽光、バイオ燃料、EVインフラ、電池開発 2030年までに50GW 	<p>2030年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 操業全体の排出量30~35%未満に 上流開発の排出量35~40%未満に 製品の炭素排出原単位を15%以上低減 	<p>2050年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 正味ゼロ (スコープ1~3) 販売製品の炭素排出原単位を2050年までに50%削減 	
	<p>2050年までに温室効果ガス排出量を正味80%削減する。炭素排出原単位を2018年のレベルから2035年で15%、2050年までに55%削減する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光、風力、水素、EX電池、バイオ燃料 2030年までに15GW、2050年までに55GW 	<p>2030年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 正味30%削減 (スコープ1~3) 	<p>2050年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 正味80%削減 (スコープ1~3) 	
	<p>ノルウェーのオフショアフィールドと陸上プラントからの温室効果ガス排出量を2030年までに40%、2040年までに70%、2050年までにほぼゼロにすることを目指す。世界各操業現場では、2030年までにカーボンニュートラルを達成。2026年までに再生可能エネルギー容量を10倍に拡大し、世界的な洋上風力メジャーとして発展し、2035年までに12~16GWの発電を目指す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光、洋上風力、水素、EV 2026年までに4~6GW、2035年までに12~16GW 	<p>2030年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 操業における炭素中立実現 	<p>2050年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 正味ゼロ (スコープ1~3) 	
	<p>2030年の売上比率目標を石油35%、ガス50%とする等、天然ガス(LNG)と再エネを戦略の中心に据える。LNGのカーボンニュートラル化にも取り組む。2050年までの30年間は天然ガス需要が見込める前提で工程表を策定していることも注目点。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光、風力、水素、バイオ燃料 2035年までに35GW 	<p>2030年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 販売製品の炭素排出原単位を15%削減 <p>2040年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 同35%削減 (スコープ1~3) 	<p>2050年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 正味ゼロ (スコープ1・2) 欧州域内の正味ゼロ (スコープ1~3) 販売製品の炭素排出原単位を2050年までに60%以上削減 (スコープ1~3) 	
	<p>①Growth Pillar(顧客中心に再構成した再生可能エネルギー・脱炭素技術の提供)、② Transition Pillar(天然ガス(LNG)事業と石油化学工業(トレーディングと合わせてtransition期間の中核的収益ドライバー)及び③Upstream Pillar(米国パーミアン・ブラジル等のコア上流開発資産でtransitionの原資を賄う)という3本柱により財務と低炭素化の両目標を達成する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力、水素、バイオ燃料、EV 2030年までに水素生産を含む再エネに年間30億ドル投資 	<p>2035年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 排出量を30%削減 (スコープ3) 	<p>2050年:</p> <ul style="list-style-type: none"> 正味ゼロ(スコープ1・2) 65%削減(スコープ3) 	

欧米メジャー	エネルギーtransition戦略・対応の現状	再エネへの事業拡大・目標	排出量短期目標	排出量削減長期目標	積極度合
	新型コロナウイルス感染拡大と米国における政権交代を踏まえ、気候変動戦略を見直し。①生産段階における操業油ガス田からの排出削減(スコープ1及び2)、②消費段階の排出削減(スコープ3対応)、③排出削減技術の研究開発投資及び④カーボンプライス推進という4本柱を据える。		2025年: ✓ メタン排出及びフレア抑制により15~20%削減		
	生産段階における温室効果ガス排出削減目標を設定し、再生可能エネルギー投資促進(削減目標を役員報酬にリンクさせる仕組みを導入)を図る。豪州Gorgon LNGプロジェクトで世界最大級(年間4百万トン)のCCS事業を進める。		2023年: ✓ 上流開発における排出量を石油で5~10%、ガスで2~5%削減		

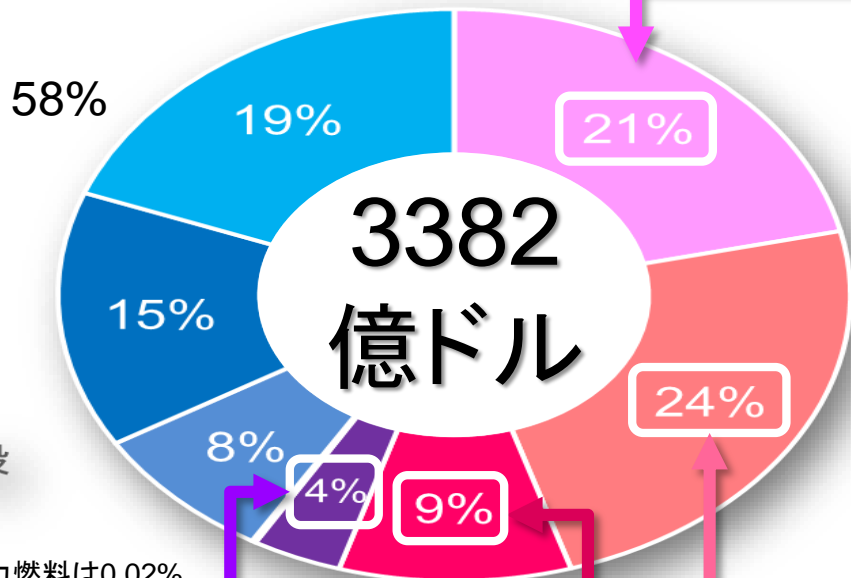
<参考> 恒等式で表すエネルギーシステムから排出される二酸化炭素排出量と削減方法の理解

CO2 排出量



★ロシアの物品別輸出総額内訳(2020年)

- 原油
- 石油製品
- 天然ガス
- 石炭
- 電力
- 原子力燃料
- 自動車
- 鉄鋼・金属全般
- その他



※電力輸出額は0.1%、原子力燃料は0.02%

原油関連 ※BBL=バレル=約159リットル

世界生産量	95.2百万BBL
世界需要量	98.3百万BBL
露生産量	11.5百万BBL
露需要量	3.3百万BBL



世界シェア
(生産量ベース)

11.7%

輸出先シェア

カナダ	0.3%
米国	2.3%
中南米	0.1%
欧州	53.5%
旧ソ連	6.4%
中東	1.9%
オセアニア	0.3%
中国	27.1%
インド	1.0%
日本	2.8%
その他アジア諸国	4.1%

出典: 連邦税関局統計、BP統計

石炭関連 ※EJ=Exajoules=百京ジュール

世界生産量	167.6EJ
世界需要量	157.9EJ
露生産量	9.2EJ
露需要量	3.6EJ

輸出先シェア	
メキシコ	0.6%
中南米	1.2%
欧州	41.1%
旧ソ連	2.8%
中東	1.7%
アフリカ	2.4%
中国	13.9%
インド	3.8%
日本	9.2%
韓国	13.3%
その他アジア諸国	9.9%

世界シェア
(生産量ベース)

5.8%

天然ガス関連 ※BCM=十億立方メートル

世界生産量	3989.3BCM
世界需要量	3929.2BCM
露生産量	679.0BCM
露需要量	444.3BCM



世界シェア
(生産量ベース)

17.3%

輸出先シェア

トルコ	5.7%
中南米	0.1%
欧州	75.5%
旧ソ連	11.2%
中東	0.3%
中国	1.5%
インド	0.1%
日本	3.4%
その他アジア諸国	2.2%

石油製品関連

世界輸送量	1241.9百万トン
露輸送量	164.6百万トン



世界シェア
(輸送量ベース)

13.3%

輸出先シェア

カナダ	0.2%
メキシコ	0.1%
米国	11.1%
中南米	1.7%
欧州	64.5%
旧ソ連	2.5%
中東	2.0%
アフリカ	2.9%
中国	1.9%
インド	0.6%
日本	0.7%
シンガポール	5.7%
その他アジア	6.2%

★ロシア主要石油ガス会社の企業指標(2019年ベース/出典:各社年次報告書)

会社名	代表	確認埋蔵量 (10億BOE)	純利益 (10億USD)	年間生産量		従業員数 (万人)		
				原油・NGL	天然ガス			
垂直統合型石油会社								
Rosneft	SECHIN	42.7	SEC	12.4	230MMt	460万BD	67BCM	31.5
LUKOIL	ALEKPEROV	15.8	SEC	9.9	85MMt	170万BD	34BCM	10.1
Surgutneftegas	BOGDANOV	非公開	-	1.6	61MMt	122万BD	10BCM	11.3
Gazprom Neft	DYUKOV	11.8	PRMS SPE	6.5	63MMt	126万BD	41BCM	7.3
Tatneft	MINNIKHANOV	7.3	Miller &Lents	2.9	30MMt	60万BD	1BCM	6.0
Bashneft (Rosneft傘下)	SHISHKIN	2.4	SEC	1.2	19MMt	38万BD	0.029BCM	3.3
Slavneft (Rosneft・GazpromNeft傘下)	OSIPOV	0.18	AB	0.07	0.8MMt	1.6万BD	0.005BCM	-
Rusneft	GUTSERIEV	1.6	SEC・2P	0.23	6.6MMt	13.2万BD	2.0BCM	-
他石油会社								
Zarubezhneft	KUDRYASHOV	非公開	-	0.1	5.1MMt	10.2万BD	-	1.3
INK	BUYNOV	0.37	PRMS D&M	1.5	9MMt	18万BD	-	0.8
天然ガス企業								
Gazprom	MILLER	177.1	PRMS SPE	10.1	48MMt	96万BD	501BCM	47.4
NOVATEK	MIKHELSON	16.3	SEC	14.0	12MMt	24万BD	75BCM	1.5
参考: ExxonMobilとの比較								
ExxonMobil	WOODS	22.4	SEC	14.3	119MMt	239万BD	96BCM	7.5

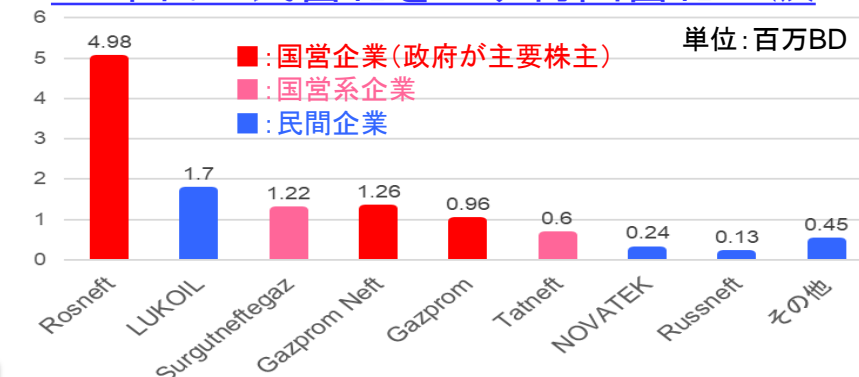
ロシア石油ガス産業の特徴

✓ 国営独占と純民間の折衷

出典: BP統計

石油換算百万BD	石油ガス生産量	世界シェア
米国 純民間	33.68	20.1%
ロシア 混在	23.81	14.2%
サウジ 国営独占	13.88	8.3%
カナダ 純民間	8.78	5.2%
イラン 国営独占	7.94	4.7%
カタール 国営独占	5.10	3.1%

✓ 90年代の民営化を正す再国営化の波



✓ 石油ガス産業分離と輸送独占企業の存在









パイプラインガス輸出独占



原油・石油製品
輸出インフラ独占

※純利益についてはRUBベース決算を同年USD換算レートで試算。Zarubezhneft及びINKについては2018年時点の数値記載。

- 現在までロシアの石油ガス会社で気候変動対策や炭素戦略について表明を行った会社はこれら企業に留まる。
- ほぼ全てのロシア石油会社が化石燃料の生産維持又は増産目標を立てていることが特徴となっている。

石油企業	対応の現状
	<p>政府の動きに敏感に反応し、8月から年内発表に向け炭素戦略策定に着手。しかし、秋口から長期的な石油生産とクリーンな生産技術開発の重要性を主張。年末に出された戦略も野心的とは言えなかった。炭化水素生産の大幅削減を発表した大株主BPとの矛盾が指摘される中、BPと環境技術協力に関する協力を立ち上げ、批判を躲そうとしている。反Rosneftの報道に対しては訴訟も辞さず。</p>
	<p>フェドゥン副社長を気候変動担当副社長に任命。脱炭素に向けた情報公開を進める一方で、慎重な姿勢を貫く。ロシアの石油会社は代替エネルギー技術を開発するという高額で意味のないことに没頭するより、森林吸収とCCSに注力すべきと断言。二酸化炭素排出量を相殺することが、世界最大の森林地帯を有するロシアでは可能であり、2025年までに炭素取引システムを導入して欧州に対抗すべき。</p>
	<p>最も脱炭素、CCS、水素分野への関心・実現に向けたベクトルが強い。その背景には水素エネルギー開発においては政府の枠組みからは良くも悪くも漏れ、自由に、経済合理性に従って現在のLNGに加わる新たな商品であるカーボンニュートラルLNG及び水素を追求すべく、独自路線を矢継ぎ早に出し、プロジェクト実現に邁進している。</p>
	<p>天然ガスからの水素生産では、新たなCAPEX投下が少なく、二酸化炭素排出量の少ないメタン熱分解(ターコイズ水素)に注目。パイプラインという既存インフラ保有による優位性の一方で、水素生産は需要地で行った方が、経済性が良いことも認識。S-2の繋がりからShellと戦略提携を推進。大西洋貿易では初めてとなるヤマルLNGカーゴをカーボンニュートラルLNGとしてShell(英国)へ販売する等関係強化。</p>
	<p>戦略を見直すことを表明するも化石燃料増産目標は継続。</p>
	<p>2050年までに炭素中立を目指す計画を発表したロシアで最初の石油ガス企業に。但し中期的に化石燃料増産は否定せず、炭素中立に向けた具体的な方策は不明確。</p>

★Rosneftの主要企業指標の推移(出典:同社年次報告書)

会社名	代表	年	確認埋蔵量 (10億BOE)	純利益 (10億USD)	年間生産量		従業員数 (万人)	
					原油・NGL	天然ガス		
Rosneft <small>(政府が40.4%+1株保有)</small>   Igor SECHIN CEO, Chairman of the Management Board <small>*2011年4月まで会長兼副首相</small>	会長はシュレダー元独首相 副会長にWARNIG元東独秘密警察 取締役役にORESHKIN大統領補佐官 取締役役にNOVAK副首相 取締役役にBP出身2名、QIA出身2名	2005	18.9	4.2	74MMt	13BCM	6.1	
		2006	20.1	3.5	80MMt	14BCM	7.0	
		2007	21.7	12.9	101MMt	16BCM	10.6	
		2008	22.3	11.1	106MMt	12BCM	16.2	
		2009	22.9	6.5	109MMt	13BCM	15.9	
		2010	22.8	10.4	116MMt	12BCM	16.0	
		2011	23.4	12.5	119MMt	13BCM	16.1	
		2012	39.4 (TNK-BP買収)	11.0	122MMt	16BCM	16.6	
		2013	SEC	PRMS	12.2	189MMt	38BCM	22.8
			33.0	41.8				
		2014	34.0	43.1	9.1	205MMt	57BCM	24.9
		2015	34.5	42.9	5.8	203MMt	63BCM	26.2
		2016	37.8	46.1	3.0	210MMt	67BCM	29.6
2017	39.9	46.5	5.1	226MMt	68BCM	30.2		
2018	41.4	47.0	10.3	230MMt	67BCM	32.6		
2019	42.7	48.1	12.4	230MMt	67BCM	31.5		
2020	39.4	44.4	2.5	205MMt	63BCM	34.3		

株主構成(2021年1月現在)

ロシア政府分	40.4%+1株
Rosneftgaz	40.4%
ロシア連邦国家資産管理庁	1株
BP	19.75%
QIA	18.53%
MICE証券保管振替機関	10.62%
Rosneft子会社	10.36%
その他	0.34%

★Rosneftによる対応の経緯(～現在)

- 2020年8月、長期的な炭素戦略を策定し、年内に明らかにすることを発表。
- 2020年10月、カシミーロ第一副社長「炭素の管理は世界の最重要課題であり続けるべきであるが、業界は再生可能エネルギーに焦点を移すのではなく、石油とガスを抽出するための、より効率的でクリーンな方法を模索すべき」。
- セーチン社長も同月開催された第13回ユーラシア経済フォーラムで、近年の炭素産業に対するダイベストメントが今後石油ガス価格の高騰を招くことに対する警鐘と最終的に石油ガスの価格競争力が再生可能エネルギーを凌駕する見通しを示す。
- 2020年12月、「2035年までの期間のための炭素マネジメント計画」(The Carbon Management Plan for the period until 2035)による2035年に向けた気候目標(Climate goals to 2035)を発表。
 - ①二酸化炭素換算で2,000万トンの温室効果ガス排出の防止。
 - ②上流の排出原単位を30%削減。
 - ③メタン排出原単位は0.25%未満に抑制。
 - ④石油随伴ガスのゼロ・フレアリング。
- 2021年1月、FTが大株主BPが進める野心的な脱炭素戦略とRosneft幹部が主張する石油市場に齎すダイベストメントによる供給逼迫・価格高騰等の危機との方向性の違いを指摘。
- 2021年2月、RosneftとBPは、炭素管理と持続可能性を追求する分野で協力することに合意し、戦略提携に署名したことを発表。



★Rosneftの脱炭素・気候変動対策・ESGに関する目標及びポジション

公表された炭素戦略と主な内容	水素	CCS/CCUS	その他 (再生可能エネルギー等)	気候変動対策投資額
				森林吸収
「 2035年までの期間のための炭素マネジメント計画 」 (2020年12月)	同計画において、新たなクリーン燃料としてブルー水素・グリーン水素について言及。BPとの協力協定あるも具体的な内容は明らかではない。	同計画において、CCUSポテンシャルの追求が謳われている。2028年にはパイロットプロジェクトを立ち上げる計画情報あり。	Vostok Oilプロジェクトで風力発電を活用し、同プロジェクトのカーボンフットプリント低減に活用。 BPとの協力協定では再生可能エネルギーも視野。	現在、総投資予算の最大5%(2021年)は135億ドルの内、6.7億ドル。今後増加する見込み。 2020年、今後5年間で50億ドルを割り当てる計画。 過去5年間で年間平均100万本の植樹実績。 2035年計画でも二酸化炭素の森林吸収のための森林育成と維持を強調。BPとの協力協定でも森林吸収が研究テーマ。

★LUKOILの主要企業指標の推移(出典:同社年次報告書)


会社名	代表	年	確認埋蔵量 (10億BOE)	純利益 (10億USD)	年間生産量		従業員数 (万人)
					原油・NGL	天然ガス	
LUKOIL (民間企業) *Conocoが一部保有していた実績あり 	 Vagit ALEKPEROV President, CEO <small>*アゼルバイジャン出身、 エンジニア(PD)から立身</small>	2005	20.3	6.4	88MMt	6BCM	14.5
		2006	20.4	7.5	96MMt	14BCM	14.9
		2007	20.4	9.5	98MMt	14BCM	15.1
		2008	19.3	9.1	96MMt	17BCM	15.3
		2009	17.5	7.0	99MMt	15BCM	14.3
		2010	17.3	9.0	97MMt	19BCM	13.0
		2011	17.3	10.4	92MMt	19BCM	12.1
		2012	17.3	11.0	93MMt	20BCM	11.2
		2013	17.4	7.8	91MMt	20BCM	11.0
		2014	17.6	4.7	95MMt	20BCM	11.0
		2015	16.6	4.8	101MMt	20BCM	10.6
		2016	16.4 (SEC)	3.1	94MMt	18BCM	10.6
		2017	16.0 (Miller & Lents)	7.2	87MMt	29BCM	10.4
		2018	15.9 (Miller & Lents)	9.9	86MMt	34BCM	10.3
		2019	15.8 (SEC)	9.9	85MMt	34BCM	10.1

・米国ConocoPhillipsが20%保有していたが、2010年以降順次売却
・欧米(英米圏)から独立取締役



LUKOIL役員保有	38.0%
V. ALEKPEROV社長	27.39%
L. FEDUN取締役	9.07%
LUKOIL子会社(Buy Back用)	3.0%
Cyproman(LUKOIL関連)	5.5%
その他5%未満の株主	53.5%


★LUKOILによる対応の経緯(～現在)

- 2020年9月に温暖化ガス排出量を国際基準で公開する体制整備を完了したことを発表。
- 2020年10月、フェドゥン副社長を気候変動担当副社長に任命。気候変動問題のガバナンスシステムを強化する一環として、戦略・投資・持続可能性委員会の機能と名前を戦略・投資・持続可能性・気候適応委員会に改名。
 
- フェドゥン副社長「ロシアの石油会社は代替エネルギー技術を開発するという高額で意味のないことに没頭するより、森林吸収とCCSに注力すべき。5%の利益率という代替エネルギービジネスに、15%という石油開発産業の現状から変更する必要性は見出せない」。
- 2021年3月、脱炭素化の様々な目標に応じて世界の石油需要に関する可能なシナリオを想定した結果を発表(3つのシナリオ:「進化シナリオ」、「均衡シナリオ」及び「変換シナリオ」から成る)。
- アレクペーロフ社長「新規プロジェクトへの十分な投資が不足しているため、今後5年間で原油供給不足が顕在化するリスクがある。これは価格の変動につながり、世界経済の成長ダイナミクスに悪影響を与える可能性がある。化石燃料の生産を性急に拒否することは不可能であり、リスクを伴う」。
- これらシナリオをベースにエネルギー転換を考慮した会社の長期戦略の更新に取り組んでおり、2022年の春に公開される予定。


★LUKOILの脱炭素・気候変動対策・ESGに関する目標及びポジション

公表された炭素戦略と主な内容	水素	CCS/CCUS	その他 (再生可能エネルギー等)	気候変動対策投資額
				森林吸収
長期戦略は現在策定中。2021年内にシナリオ分析を終え、2022年春に公表予定。	LUKOIL子会社のRITEKはメタン熱分解による油層からの直接水素生産を研究している。	CCUSも可能性を検討。	ルーマニアで陸上風力事業実施中(84MW)。	現在、最大7億ドル程度。 ヴォルガ地域に3300万本の植樹を計画。二酸化炭素換算で100万トンの吸収が可能。 フェドゥン副社長はEUによる国境炭素税への対策のひとつとして森林吸収を提案。

★NOVATEKの主要企業指標の推移(出典:同社年次報告書)

会社名	代表	年	確認埋蔵量 (10億BOE)	純利益 (10億USD)	年間生産量		従業員数 (万人)
					原油・NGL	天然ガス	
NOVATEK (民間企業) (20%保有してきたGazpromが、2010年末に約10%売却し、TOTALが19.4%買収) 	 Leonid MIKHELSON Chairman of the Management Board	2005	4.5	0.5	2MMt	25BCM	0.4
		2006	4.7	0.5	3MMt	29BCM	0.4
		2007	4.7	0.7	3MMt	29BCM	-
		2008	5.0	0.9	3MMt	31BCM	-
		2009	6.9	0.8	3MMt	33BCM	-
		2010	8.1	1.3	4MMt	38BCM	0.4
		2011	9.3	4.1	4MMt	54BCM	0.5
		2012	12.4	2.2	4MMt	57.3BCM	0.5
		2013	12.5	3.5	5MMt	61.2BCM	-
		2014	12.6	0.96	6MMt	62.1BCM	0.67
		2015	12.8(SEC)	1.2	9MMt	67BCM	0.73
		2016	12.8(SEC)	3.8	12MMt	66BCM	0.75
		2017	15.1(SEC)	2.8	12MMt	63BCM	0.81
2018	15.8(SEC)	2.9	12MMt	69BCM	1.37		
2019	16.3(SEC)	14.0	12MMt	75BCM	1.54		
2020	16.4(SEC)	1.1	12MMt	77BCM	1.68		

・取締役: 政商TIMCHENKO (SDN)
 ・AKIMOV取締役はGazprom役員併任
 ・取締役: TOTAL出身者3名
 ・同、スコルコヴォエネ研・ミットロヴァ所長



L. MIKHELSON社長	約25%
G. TIMCHENKO取締役	約23%
TOTAL	19.4%
Gazprom	9.9%
その他(不明)	約22.7%

★NOVATEKによる対応の経緯(～現在)

- 2020年8月、NOVATEK取締役会は2030年までの環境目標を承認。

		2019		
	生産、加工及びLNG液化工程の生産単位当たりのメタン排出量を2019年比で2030年までに4%削減する。	10,44	tons / mboe	↓ - 4%
	生産単位当たりの大気汚染物質の排出量を2019年比で2030年までに20%削減する。	0,128	tons / mboe	↓ - 20%
	上流開発分野における生産単位当たりの温室効果ガス排出量を2019年比で2030年までに6%削減する。	12,58	tons of CO2 equivalent per 1 mboe	↓ - 6%
	生産されるLNG1トン当たりの温室効果ガス排出量を2019年比で2030年までに5%削減する。	0,263	tons of CO2 equivalent per ton of LNG	↓ - 5%
	随伴ガスの利用率を2019年の95%を2030年に99%に上げる。	95%	legal requirement in Russia	↑ to 99%
	廃棄物のリサイクルシェアを2019年75%を2030年に90%に引き上げる。	75%		↑ to 90%

- ギャトヴェイCFO「メタンからの商業的水素製造の可能性を検討している。グリーン電力を使用して水素を生成するために、ヤマル半島とギダン半島、カムチャツカ・ムールマンスクのLNG積替えターミナルの近くに風力発電所を建設することを検討している」。
- ミヘルソン社長「ヤマル半島北西部でCCSプロジェクトを実施する予定」。
- 2017年に策定された長期戦略について、2022年炭素排出削減目標を含む長期戦略をリバイスすることを発表。

★NOVATEKの脱炭素・気候変動対策・ESGに関する目標及びポジション

公表された炭素戦略と主な内容	水素	CCS/CCUS	その他 (再生可能エネルギー等)	気候変動対策投資額
				森林吸収
「2030年までの環境及び気候変動目標」(2020年8月) ※2022年長期戦略をリバイス予定。	独Uniperとブルー水素及びグリーン水素生産・供給に関するMOUを締結。独ジーメンスとヤマルLNGをカーボンニュートラルLNGにするために水素燃料を用いたタービン導入に合意。ウスチ・ルーガ石化ターミナルに水素分解装置を導入。	ヤマルLNG及びアルクチクLNG-2でCCSプロジェクトを立ち上げ、2022年初めにFIDを計画。その場合、ロシアで初めてのCCSプロジェクトとなる。	風力発電は実施中(1~3KW)。サヴェッタ港に風力発電所(200MW)建設構想あり。	— 連邦林野庁とヤマルネネツ自治管区の森林保護法制整備作業グループに参加。

★Gazpromの主要企業指標の推移(出典:同社年次報告書)





会社名	代表	年	確認埋蔵量 (10億BOE)		純利益 (10億USD)	年間生産量		従業員数 (万人)
			ABC1	PRMS		原油・NGL	天然ガス	
Gazprom (政府が50.23%保有) 	 Alexey MILLER Chairman of the Management Committee	2005	190.8	144.9	7.8	13MMt	548BCM	24.7
		2006	192.4	143.2	13.4	45MMt	556BCM	23.2
		2007	196.3	144.4	15.0	45MMt	547BCM	22.2
		2008	229.5	148.3	20.3	43MMt	550BCM	22.1
		2009	234.0	151.6	20.0	42MMt	462BCM	21.7
		2010	211.0	134.7	20.8	43MMt	509BCM	21.3
		2011	239.1	122.7	34.1	44MMt	513BCM	21.9
		2012	229.8	152.4	24.0	46MMt	487BCM	20.9
		2013	213.0	-----*	25.5	68MMt	488BCM**	22.9
		2014	212.7	155.5*	4.1	70MMt	445BCM**	27.1
		2015	242.0	157.2*	12.8	44MMt	420BCM**	23.6***
		2016	266.9	173.3*	6.1	47MMt	420BCM**	46.7****
		2017	-----	175.7*	12.2	49MMt	472BCM**	47.0****
		2018	-----	176.1*	14.9	48MMt	499BCM**	46.6****
		2019	254.0	177.1*	10.1	48MMt	501BCM**	47.4****

株主構成(2019年12月現在)

ロシア政府分	50.23%
ロシア連邦国家資産管理庁	38.37%
Rosneftegaz	10.97%
Rosgazifikatsia	0.89%
米国預託証券(ADR/BNYM発行)	24.13%
その他株主	25.64%

*Gazpromの確認埋蔵量はグループ全体。左はABC1(ロシア式)、右は国際基準(PRMS)に基づく数値。2013年以降はロシアのみで計上していたが2015年から欧米基準が復活。
 2013年以降はGazpromグループの数字。*Gazpromのみの値。グループ全体では46.2万人。****グループ全体のみ発表。

★Gazpromによる対応の経緯(～現在)

- 2020年9月、アクチューション技術担当副社長「昨年のパリ協定発効と世界市場でのGazpromの競争力を高める必要から水素が重要な優先事項になった」。
- 2020年10月、特にメタン熱分解の将来性の高さに着目していることを明らかに。また、天然ガスを原料とする水素もしくはメタン・水素燃料に関しては、大口需要家に隣接するエリアで生産することが望ましい。パイプラインでは純粋な天然ガスだけを輸送することが経済的。
- ブルミストロヴァGazprom Export社長(兼)Gazprom副社長: Gazpromが水素プロジェクトを共同で進めるパートナーシップを欧州企業と協議していることを明らかに。
- 2020年12月、「ガスプロム・ヴォドロド(水素)」という専門の子会社を設立。
- 2021年3月、ヤマルLNGから供給されたカーボンニュートラルLNGをGazpromが英国・Shellのドラゴン・ターミナルへ販売。ShellとGazpromは炭素基準による排出量認証に基づいて、炭素排出量を相殺したと発表。
- Gazprom及びShellが温暖化ガス排出削減のための戦略協力協定に署名。期間は5年間。エネルギー市場の分析、プロジェクト立ち上げ及びデジタル技術における協力に重点を置く。
- 2021年5月、アクチューション技術担当副社長Gazpromが2050年にカーボンニュートラルを実現する可能性を研究中。2022年5月に脱炭素を含むシナリオ策定を終える計画で、気候目標を決定する。

★Gazpromの脱炭素・気候変動対策・ESGに関する目標及びポジション

公表された炭素戦略と主な内容	水素	CCS/CCUS	その他 (再生可能エネルギー等)	気候変動対策投資額
				森林吸収
「 <u>2020年～2030年の温暖化ガス排出量管理ロードマップ</u> 」(2018年)	<u>メタン熱分解による炭素排出のないターコイズ水素に注力</u> 。 政府指示による「 <u>2024年までの水素開発ロードマップ</u> 」では、2024に炭素排出のない水素生産を実現。 <u>専門子会社Gazprom Hydrogenを設立</u> 。 独グレイフスワルト(Nord Stream及びNord Stream 2)にメタンから水素を製造するプラント建設を計画。 独Wintershallと水素分野での協力を合意。	—	セルビアで陸上風力事業実施中(200MW)。Enelとサンクトペテルブルク近郊で風力発電事業を検討中(256MW)。	現在、最大11億ドル、総投資額の8%程度。 年間60万～70万本の植樹。

★Gazprom Neftの主要企業指標の推移(出典:同社年次報告書)

会社名	代表	年	確認埋蔵量 (10億BOE)	純利益 (10億USD)	年間生産量		従業員数 (万人)
					原油・NGL	天然ガス	
 Gazprom Neft (旧Sibneft)	 Alexander DYUKOV CEO, Chairman of the Management Board	2005	4.1	2.8	33MMt	2BCM	4.5
		2006	4.7	3.7	33MMt	2BCM	4.6
		2007	6.9	4.1	33MMt	2BCM	4.8
		2008	6.8	4.7	31MMt	2BCM	4.8
		2009	7.5	3.0	31MMt	2BCM	5.0
		2010	7.5 (PRMS-SPE)	3.2	32MMt	2BCM	6.5
		2011	8.2 (PRMS-SPE)	5.5	32MMt	8BCM	5.9
		2012	8.8 (PRMS-SPE)	5.7	33MMt	9BCM	5.5
		2013	9.8* (PRMS-SPE)	5.6	33MMt	12BCM	5.6
		2014	10.5* (PRMS-SPE)	3.2	35MMt	18BCM	5.8
		2015	11.1* (PRMS-SPE)	1.8	36MMt	30BCM	6.6
		2016	11.1* (PRMS-SPE)	3.1	52MMt	33BCM	6.6
		2017	11.1* (PRMS-SPE)	4.6	62MMt	34BCM	6.8
		2018	11.5* (PRMS-SPE)	6.4	63MMt	37BCM	7.1
		2019	11.8* (PRMS-SPE)	6.5	63MMt	41BCM	7.3

・ドイツ銀行が20%保有してきた株式を2016年にGazpromに売却
 ・会長はMILLER・Gazprom社長
 ・役員13名の内、12名がGazprom関係
 ・DYUKOV社長はサンクト時代にMILLER・Gazprom社長の上司だったという情報あり
 ・Gazprom本体の有力者MEDVEDEV、MARKELOVが取締役に



株主構成(2019年12月現在)	
Gazprom	95.68%
Gazprom直接保有	92.66%
Gazprom間接保有	3.02%
(ドイツ銀行が2016年まで)	(20%)
その他株主	4.32%

*2013年年次報告書より確認埋蔵量にはSlavneft、Tomskneft等関係会社の連結数字を使用

★Tatneftの主要企業指標の推移(出典:同社年次報告書)

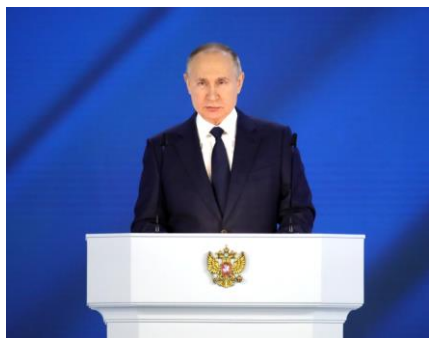
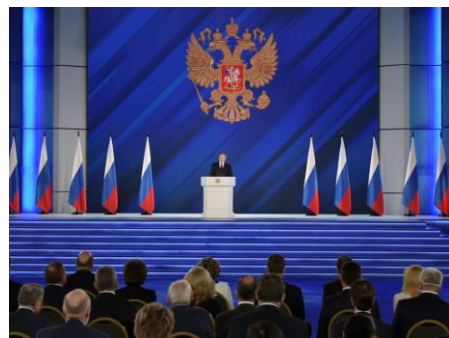
会社名	代表	年	確認埋蔵量 (10億BOE)	純利益 (10億USD)	年間生産量		従業員数 (万人)
					原油・NGL	天然ガス	
 Tatneft (タタールスタン共和国 主導)	 Rustam MINNIKHANOV Chairperson of the Board of Directors *タタールスタン共和国 首長兼務  Nail MAGANOV CEO	2005	1.4	1.1	25MMt	1BCM	7.1
		2006	5.9	1.2	25MMt	1BCM	6.3
		2007	6.1	1.7	26MMt	-	6.3
		2008	-	0.3	26MMt	-	-
		2009	6.3	1.6	26MMt	-	-
		2010	6.0	1.3	26MMt	-	-
		2011	6.2	1.7	26MMt	-	-
		2012	6.3	2.2	26MMt	0.8BCM	7.7
		2013	8.5	2.0	26MMt	0.8BCM	7.7
		2014	6.2	2.1	27MMt	0.9BCM	-
		2015	6.3 (Miller&Lents)	1.4	27MMt	-	7.3
		2016	6.4	1.6	29MMt	1BCM	5.3
		2017	6.6	2.0	29MMt	0.9BCM	5.4
		2018	7.1 (Miller & Lents)	3.2	30MMt	-	5.5
		2019	7.3 (Miller & Lents)	2.9	30MMt	1BCM	6.0

・取締役の平均年齢が60歳を超える

株主構成(2019年12月現在)	
タタールスタン共和国	34%
米国預託証券	24%
Treasury Groups	3%
その他株主(下記は内最大株主)	39%
Svyazinvestneftekhim	1.17%
Bank of NY Mellon	0.98%

★Gazprom Neft及びTatneftの脱炭素・気候変動対策・ESGに関する目標及びポジション

会社	公表された炭素戦略と主な内容	水素	CCS/CCUS	その他 (再生可能エネルギー等)	気候変動対策投資額
					森林吸収
Gazprom Neft	長期戦略は現在策定中。2021年後半公表予定。	—	—	セルビアで陸上風力事業実施中(102MW+200MW)。	—
Tatneft	2050年までにカーボン中立を宣言した唯一のロシア石油企業(2021年2月)	—	—	—	—



2021年の年次教書演説(4月21日)での発言

「今後30年間でロシアの累積温室効果ガス排出量は欧州よりも小さくならない。これは国土の大きさ、地理的特性、気候や経済構造に鑑みると野心的な目標である。しかし、我々の研究と技術的ポテンシャルに照らせば、完全に現実的な目標であることに疑いはない」

出典: クレムリンHP (<http://en.kremlin.ru/events/president/news/by-date/22.04.2021>)

オンライン気候変動サミット(4月22日)での発言

「昨日、年次教書演説にて、社会経済開発に関して私が設定した最優先課題の一つが2050年までに我が国の累積温室効果ガス排出量を大幅に制限すること。
(中略) ロシアは、年間25億トンCO2相当の生態系による吸収能力により、ロシアだけでなく、地球規模の温室効果ガスの吸収に多大な貢献をしていると言っても過言ではない」

出典: クレムリンHP (<http://en.kremlin.ru/events/president/news/65425>)

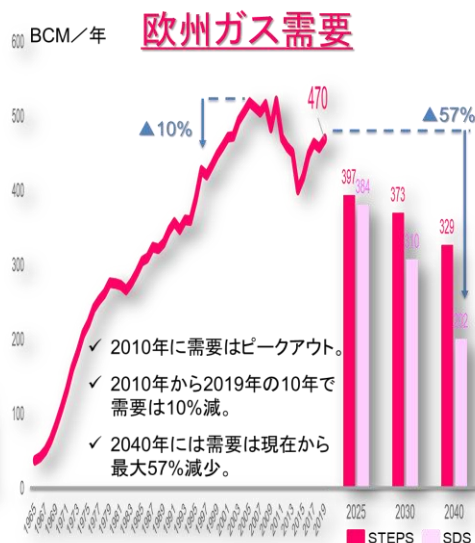


★各国の年間CO2排出量

国名	排出量 (百万トンCO2)	シェア
① 中国	9,826	28.8%
② 米国	4,965	14.5%
— 参考:EU	3,330	9.7%
③ インド	2,480	7.3%
④ ロシア	1,533	4.5%
⑤ 日本	1,123	3.3%
⑥ ドイツ	684	2.0%

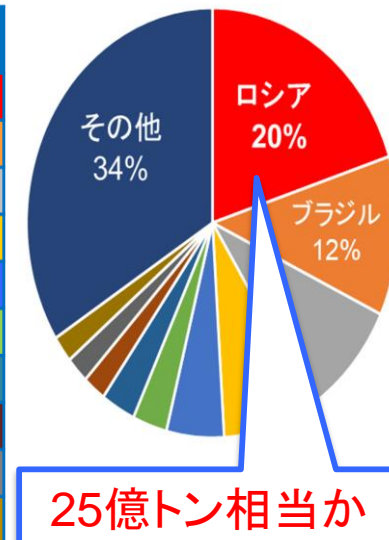
15億トン

★EUの石油天然ガスの需要実績と長期見通し



★世界の森林面積上位10位(2020年)

順位	国名	面積 (千ヘクタール)	シェア
1	ロシア	815,312	20%
2	ブラジル	496,620	12%
3	カナダ	346,928	9%
4	米国	309,795	8%
5	中国	219,978	5%
6	豪州	134,005	3%
7	コンゴ民	126,155	3%
8	インドネシア	92,133	2%
9	ペルー	72,330	2%
10	インド	72,160	2%



ロシアが抱える課題①: 原油価格の趨勢が国家財政を左右

ルーブル対ドル為替と原油価格の相関

(単位: 十億USD)

98年以降、最高の対ドル安:
77.18RUB/USD (2016年2月)

98年以降の平均為替:
36.91RUB/USD

対ドル為替

98年以降、ブレント油価最高値:
133.19USD/BBL (2008年7月)

98年以降の平均油価:
59.22USD/BBL

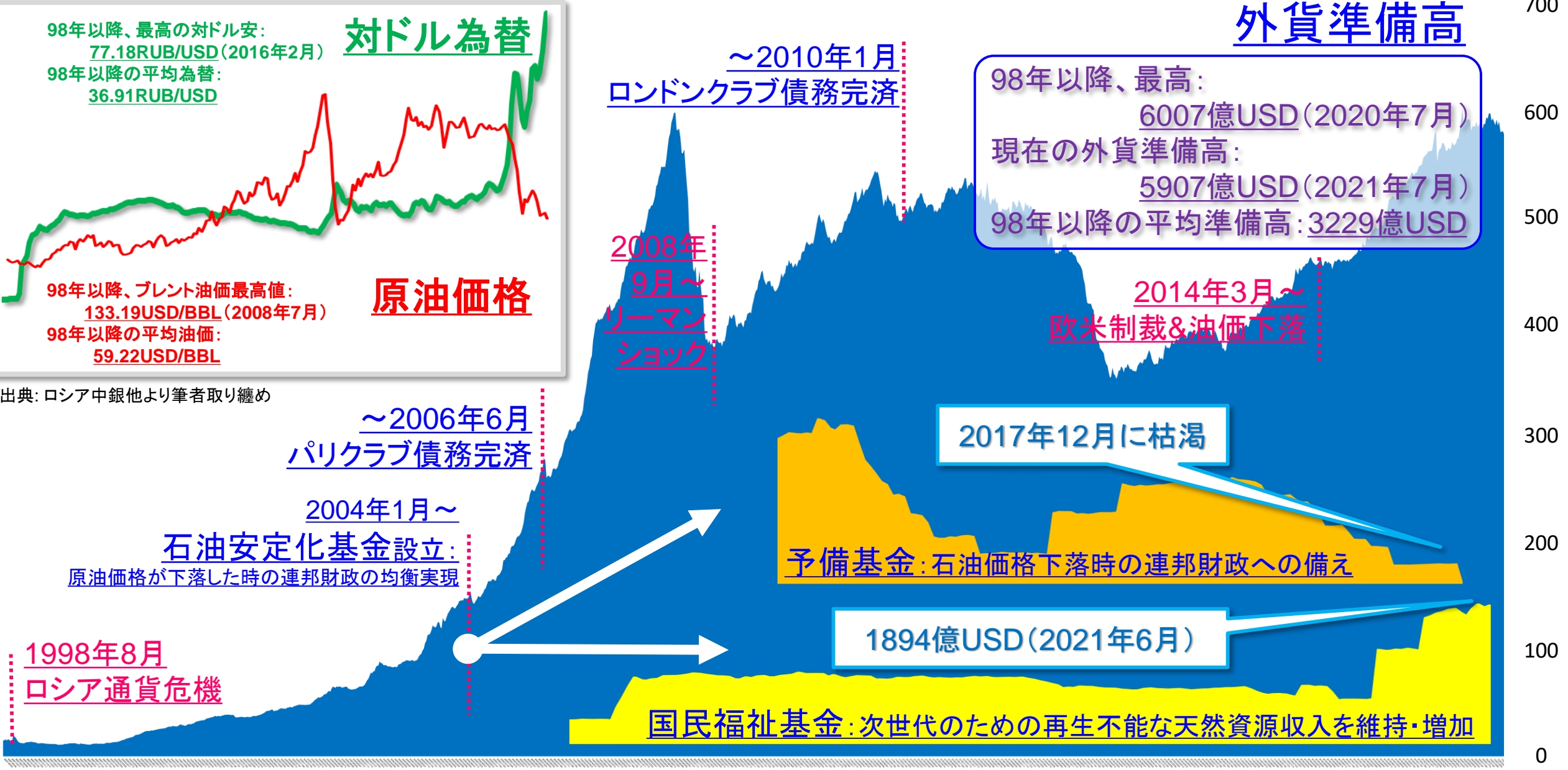
原油価格

外貨準備高

98年以降、最高:
6007億USD (2020年7月)

現在の外貨準備高:
5907億USD (2021年7月)

98年以降の平均準備高: 3229億USD



出典: ロシア中銀他より筆者取り纏め

~2006年6月
パリクラブ債務完済

2004年1月~
石油安定化基金設立:
原油価格が下落した時の連邦財政の均衡実現

1998年8月
ロシア通貨危機

~2010年1月
ロンドンクラブ債務完済

2008年
9月~
リーマン
ショック

2014年3月~
欧米制裁&油価下落

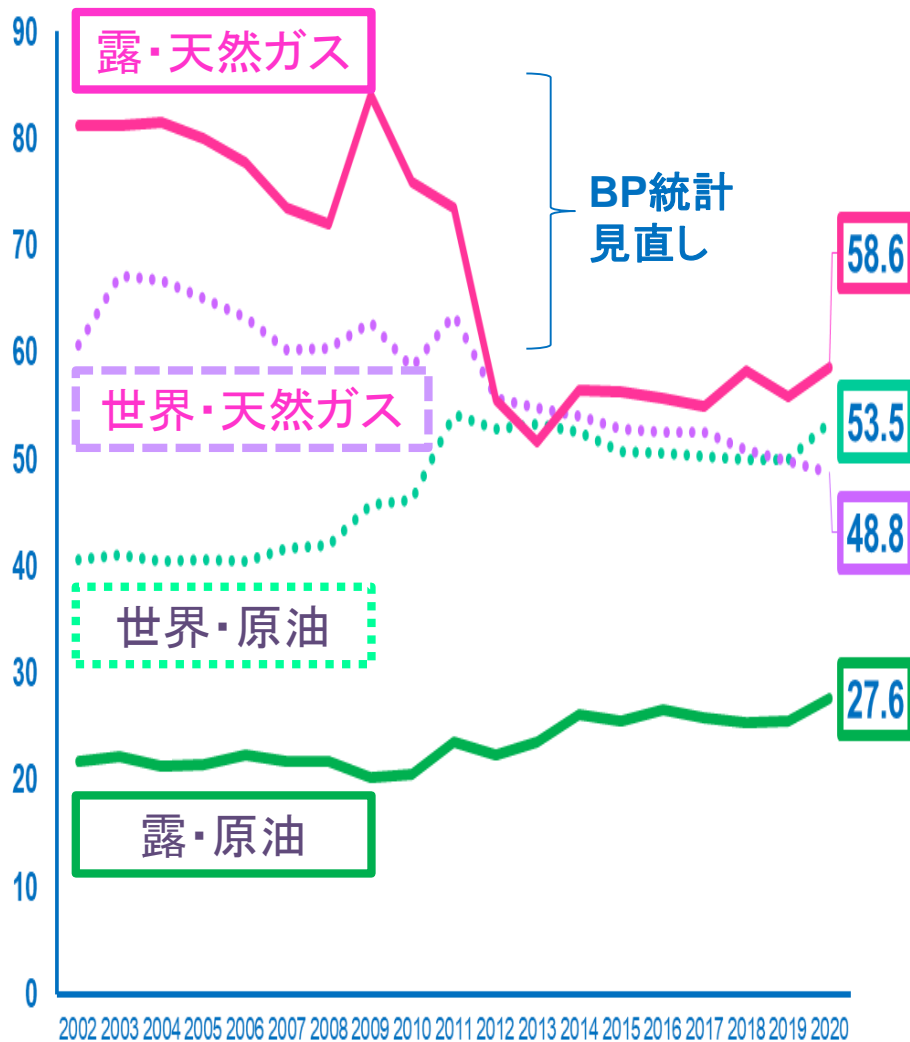
2017年12月に枯渇

予備基金: 石油価格下落時の連邦財政への備え

189.4億USD (2021年6月)

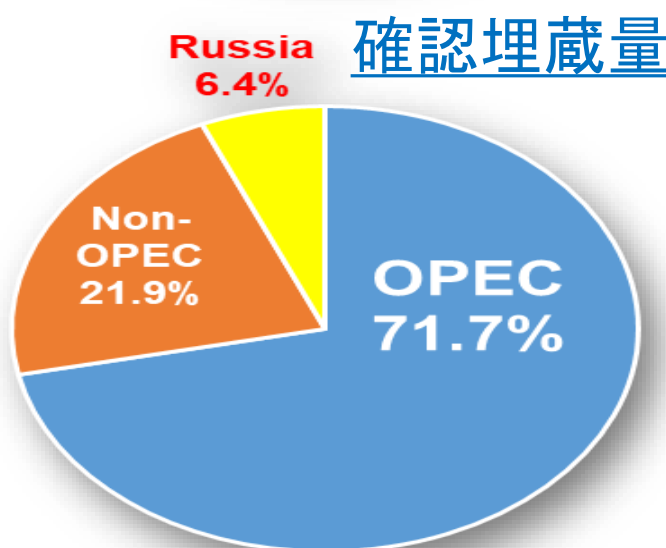
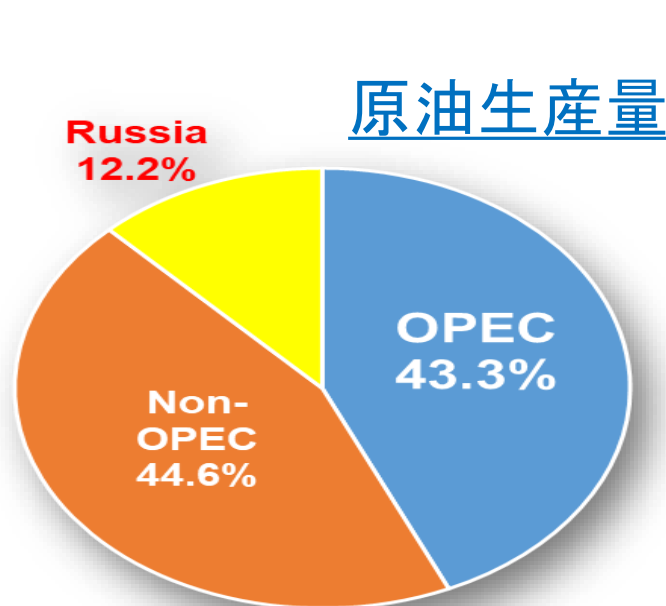
国民福祉基金: 次世代のための再生不能な天然資源収入を維持・増加

★石油天然ガス可採年数の推移

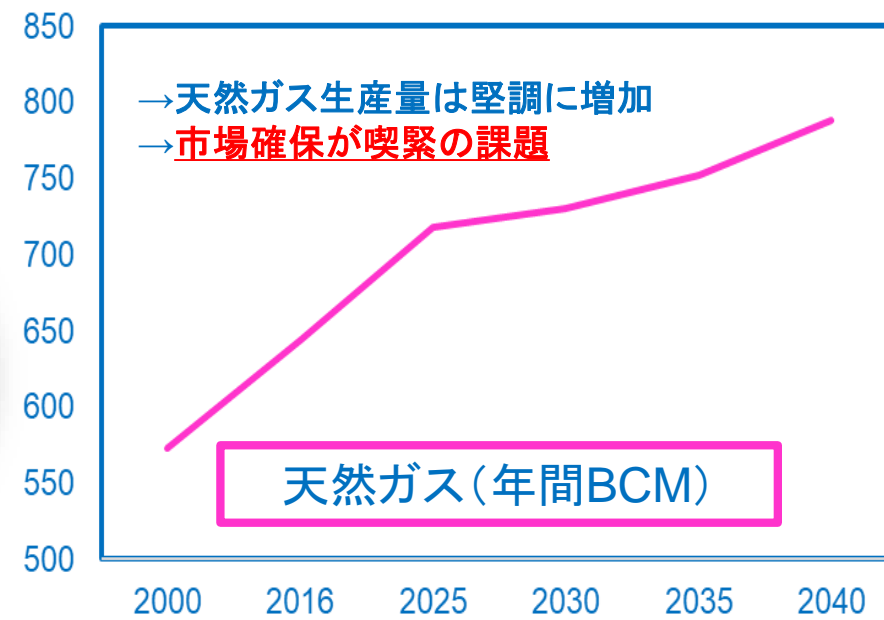
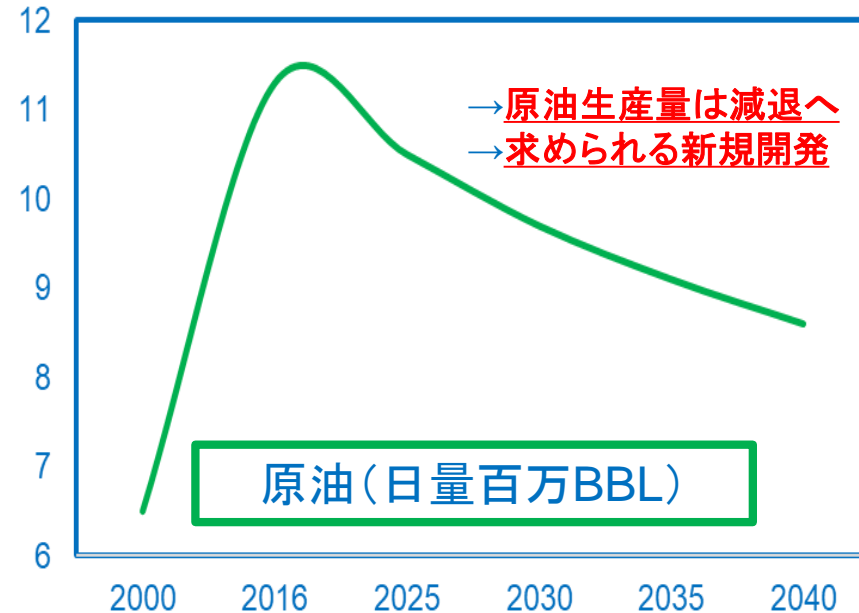


..... 世界の原油及びNGLに関する可採年数 世界の天然ガスに関する可採年数
 —— ロシアの原油及びNGLに関する可採年数 —— ロシアの天然ガスに関する可採年数

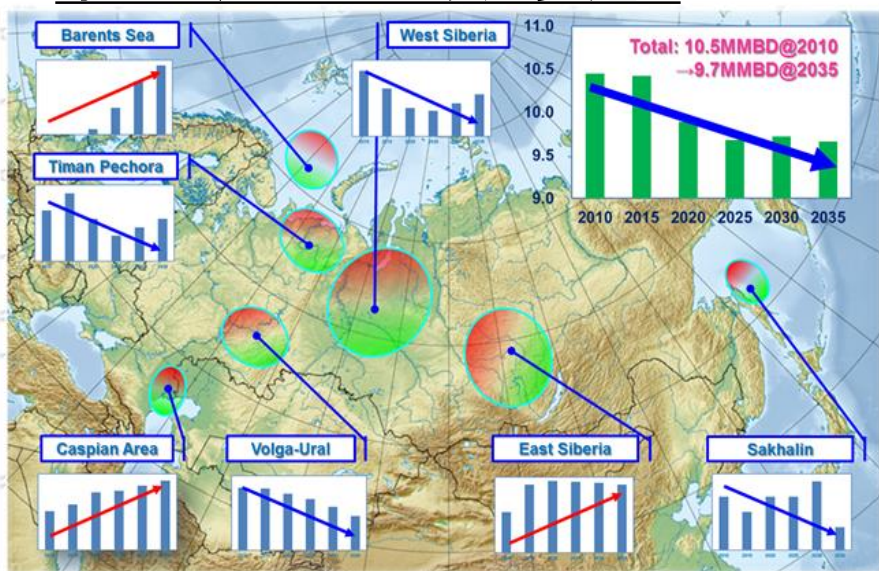
★非OPECとして存在感を示すロシア



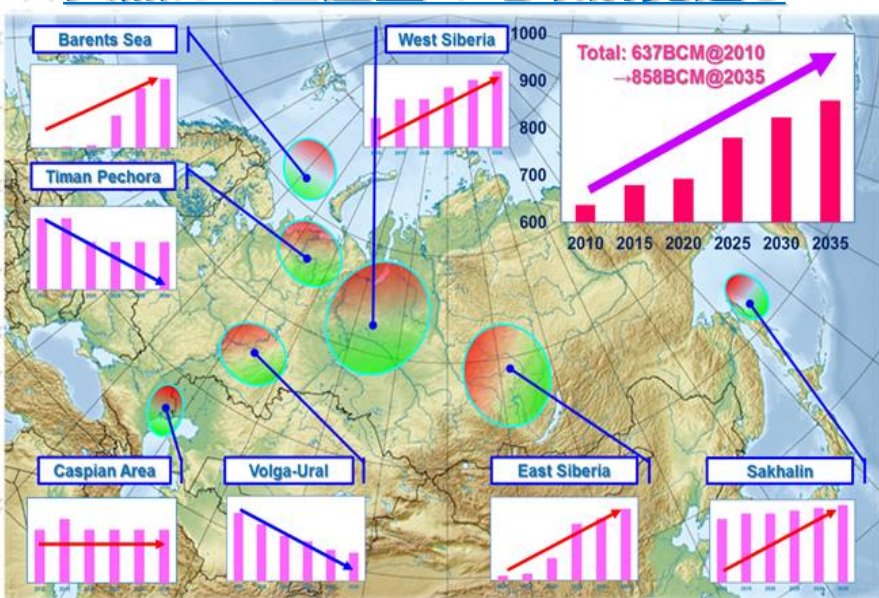
★石油天然ガス生産見通し



★原油生産量の地域別見通し



★天然ガス生産量の地域別見通し



★北極圏の炭化水素ポテンシャル

可採埋蔵量

原油:	473億BBL
コンデンセート:	102億BBL
天然ガス:	2,542億BOE
合計:	3,117億BOE

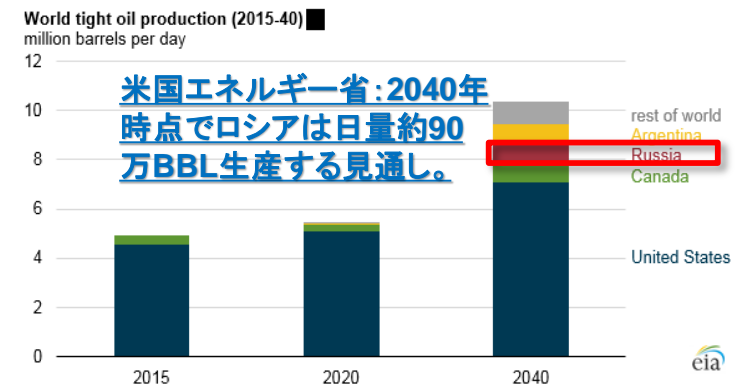
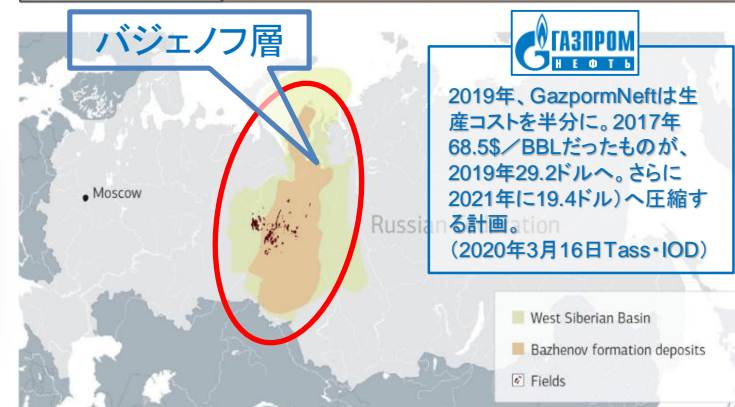
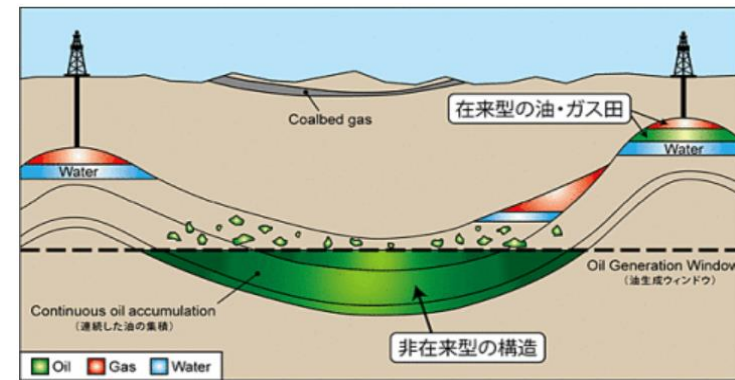
<参考(BP統計2021)>

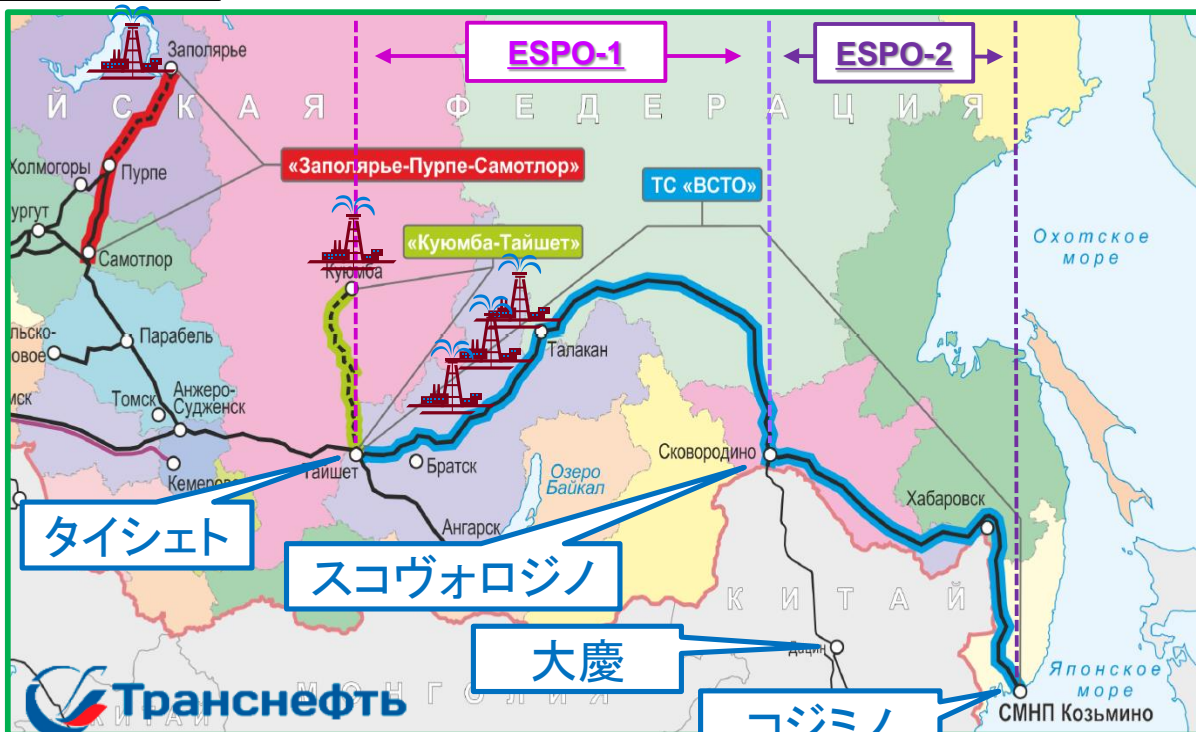
サウジアラビアの原油確認埋蔵量: 2,975億BBL
 ロシアの原油確認埋蔵量: 1,078億BBL

2014年9月27日、Rosneftがカラ海での試掘一号井成功
 →「パヴィエダ(勝利)」油田と命名。
 欧米制裁への挑戦。
 →埋蔵量評価として、
 天然ガス: 338BCM
 原油・コンデンセート:
 7.3億BBL以上と発表。



★世界最大のシェール層





出典: Transneft及び連邦タリフ局。写真は筆者撮影。



Tariff (RUB/t)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	USD/BBL
ESPO-1 (for China)	1412	2366	2461	2558	2657	2748	2846	6~13
ESPO-1~2 (for Asia Pacific)	2237							
Zaporyaroye~Purpe			399	415	431	446	462	1~2
Kuyumba~タイシエト			634	660	685	708	734	2~3
Oil from East Siberia (+VAT@18%)					3135	3243	3358	8~15
Oil from Vankor (+VAT@18%)					3644	3769	3904	9~18
Oil from Yurubchenko-Tokhomscoye (+VAT@18%)					3797	4078	4225	10~19

*USD/RUB exchange rate range: calculated with 30 to 60 RUB/USD.

年	イベント	Taishet~Skovorodino (ESPO-1)	中国支線 (Skovorodino~Daqing)	Skovorodino~Kozmino (ESPO-2)
2009	ESPO-1区間及びコジミノ石油港完成	日量60万BBL	-	鉄道輸送
2010	中国支線完成	From 2015 to 2017: → 日量40万BBL From 2018 to 2037: → 日量60万BBL	日量30万BBL	
2012	ESPO-2区間完成		日量100万BBL	日量60万BBL
2013	Rosneft及びCNPCによる原油長期売買契約	日量160万BBL	日量60万BBL	日量100万BBL
2019	Transneftによる拡張計画完了予定			

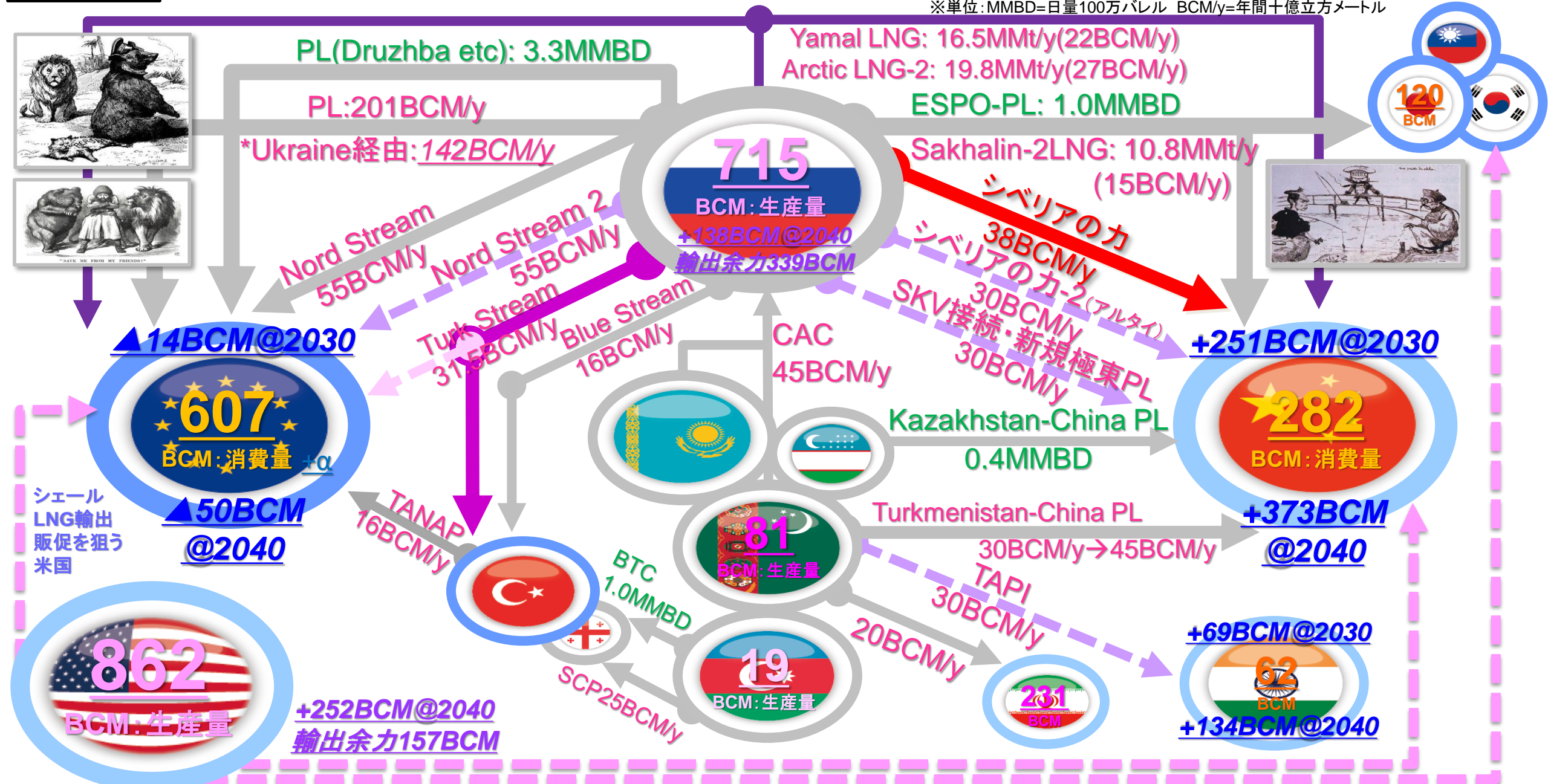
東シベリア開発における優遇税制

資源抽出税: サハ共和国、イルクーツク州、クラスノヤルスク地方のフロンティア開発地域において、2007年1月から、原油プロジェクトにおいて、生産量がある一定の量(1.8億BBL)または期間(探鉱から最大15年:2022年まで)に達するまで免税。

輸出税: 特定油田に対して、免税生産量を設定・認可(IRR=16.3%未満の場合等判断基準)。法改正し易く、剥奪リスクが高い。

ロシアが抱える課題④: 供給ルート多様化による市場確保

※単位:MMBD=日量100万バレル BCM/y=年間十億立方メートル



出典: 図表はWikipediaパブリックドメインより。その他、JOGMEC、IEA-WEO2020、各プロジェクト情報から筆者取り纏め

シェールLNG輸出販促を狙う米国

1. 対象を石油生産ポテンシャルをガスを拡大

When: 7th August 2015

Target: South Kirinsky Field, S-3 Block

Reason: Partially at Deepwater. Because of its large condensate reserves regarded as 'the potential to produce oil'.

Effect: Gas fields in Deepwater, Arctic offshore and Shale formations with condensate reserves can be targeted.

Note: It took 1.5 months for announcement after Gazprom and Shell agreed asset swap deal at SPIEF in June.

2. 最初の制裁違反事例摘発 (ExxonMobil)

When: 20th July 2017

Target: ExxonMobil, 2MMUSD penalty

Reason: Conducting business with SDN listed Rosneft CEO by signing 8 documents in May 2014.

Effect: Argue on SDN persons if they are regarded as 'Professional' or 'Personal' capacity as CEO came to conclusion by OFAC. We should avoid signing documents with SDNs.

Note: It took over 3 years and consultations with 11 correspondence between OFAC and EM were made.
Still in dispute between OFAC and EM (see point 7. next page).

5. イラン制裁からの 跳弾によるヤマル LNGの制裁抵触

When: 25th September 2019

Target: COSCO's subsidiary listed as SDN suspends Yamal LNG shipment

Reason: OFAC listed Chinese shipment company COSCO's 2 subsidiaries as SDN in relation to export of Iranian crude oil.

Effect: One of the listed company is the 50% JV partner with Teekay, which manages 6 ice-breaker LNG tankers for Yamal LNG project. In accordance with OFAC rule, that JV is also subject to be blocked.

Note: Teekay and COSCO are to consult with OFAC for clarification; Op.1: The JV is for LNG shipment from Russia, not from Iran.

Op.2: COSCO reduces the listed subsidiary's share in the JV from 50% to 49% or less.

OFAC lifted sanctions for one of the two companies, named 'COSCO Shipping Tanker (Dalian) Co., Ltd.' on 31st January, 2020.

3. 最初の制裁解除事例 (デリパスカ関連企業)

When: 1st January 2019

Target: En+, Rusal and EuroSibEnergy
Excluding from SDN list

Reason: Implementation of binding documents stipulates exclusion of SDN listed Deripaska's control from those companies

Effect: Exclusion of control is the key for lifting Sanctions from SDN listed person.

Note: Lord Barker former minister of UK engaged in negotiations.

4. 融資 (Debt financing) の解釈を拡大

When: 25th April 2019

Target: Haverly Systems, 75000USD penalty

Reason: Payment of software services for Rosneft delayed for over 9 months (Invoice issued in August 2015). OFAC regards it as 'debt financing' by Haverly for Rosneft more than 60 days.

Effect: Financial Sanctions were thought for dealing with banks and financial institutes, but those entities who accepts the payment from listed companies may have conflicts if the payment would not be done within 60 days.

Note: It took over 4 years until OFAC and Haverly reconciles.
Penalty decreased from more than 600kUSD to 75kUSD.

6. 輸出管理規制（技術制裁）違反による初の逮捕者（米国人、イタリア人及びロシア人）

When: 3rd December 2019

Target: **Indictment charging Russians, Italians and an American**

Reason: Individuals and companies disguised destination of oil and gas upstream equipment which is prohibited to export to Russia.
Effect: Indictment charges Oleg Vladislavovich Nikitin; Nikitin's Russian-based company KS Engineering (KSE); KSE employee Anton Cheremukhin; Gabriele Villone; Villone's Italian-based company GVA International Oil and Gas Services (GVA); and GVA employee Bruno Caparini, with violating and conspiring to violate IEEPA/ECRA. Additionally, the aforementioned defendants, Dali Bagrou, and Bagrou's U.S.-based company World Mining and Oil Supply (WMO) are charged with conspiracy to commit wire fraud and conspiracy to commit money laundering.

Note: An unnamed Russian government-controlled business contracted with Nikitin and KSE to purchase a Vectra 40G power turbine from a U.S.-based manufacturer for approximately \$17.3 million. The Vectra 40G was designed and manufactured for integration with gas generators to enable direct drive of high-power gas compressors.

7. 最初の制裁抵触事例であったExxonMobilが係争の上、勝訴

When: 30th December 2019

Target: **ExxonMobil Escapes 2MMUSD Russia Sanctions Penalty**

Reason: By Judge's statements: "Though OFAC regulations and public statements, taken together, would likely lead a regulated party, acting in good faith, to hesitate before completing transactions like ExxonMobil's, they do not create ascertainable certainty that such conduct would be prohibited. OFAC for failing to sufficiently provide details of the policy and ExxonMobil for failing to ask. ExxonMobil's decision to proceed with the contracts absent guidance from OFAC was risky and perhaps imprudent. But this factor does not overcome others suggesting a lack of fair notice."

Effect: From now on, OFAC will respond by being more cautious in its use of sanctions, much more forward with guidance about the terms and conditions of sanctions enforcement, and more open to sanctions reform efforts being considered in Congress.

Note: At this moment, it is unclear whether the US government will make an appeal against that ruling by the Northern District of Texas.

その他: LUKOILによるセネガル大水深鉱区への参画を豪州Woodsideが先買い権で阻止（2020年8月）

What happened: Following LUKOIL's announcement about acquisition of a 40% stake in the Rufisque, Sangomar and Sangomar Deep (RSSD) contract area offshore Senegal from UK Cairn Energy, Woodside Petroleum (35% owner and operator of the project) considered and exercised the pre-emption right to match LUKOIL's offer (300MMUSD+100MMUSD production bonus), in order to avoid US sanction stipulated in CAATSA (Secondary sanction prohibits Deepwater projects all over the world which exceeds the Russian stake more than 33%).

その他: 北極海において中国国営掘削企業(CNOOC傘下)が掘削を実施（2020年8月）

What happened: Three wells have been spudded by Rosneft (Rogozinskaya 1 and Vikulovskaya 1 wildcats) and Gazprom (Leningradskaya 5, an appraisal). Chinese vessels are taking part in the operations, with all three of this year's wells notably being drilled by rigs owned by China Oilfield Services Ltd (COSL). COSL dispatched "Nanhai IX" and "Nan Hai VIII" semi-submersible rig.

8. 国防授權法を利用した米国制裁発動

When: 20th December 2019 and 20th October 2020 guidance by DOS

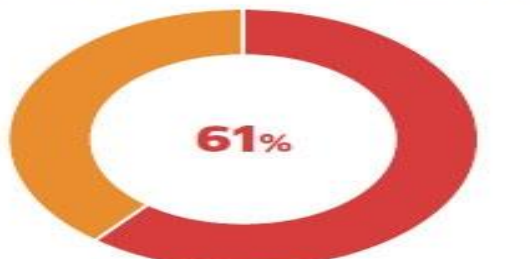
Target: **Implementation of New Sanction by means of NDAA each year**

Reason: While the implementation of new sanctions takes much time and power to realize, US Congress has found another way to pass the part of the sanction bills by using National Defense Authorization Act (NDAA) in the end of 2019. Nord Stream 2 and Turk Stream's foreign pipeline construction company (Allseas in Switzerland) had been targeted and it was forced to withdraw the project. NDAA is the Act for determine the national budget for next year and it has to be passed by the end of the former year. Congress found the way to mix several articles from the proposed sanction bills and to pass while not all and compromise will be required in its contents.

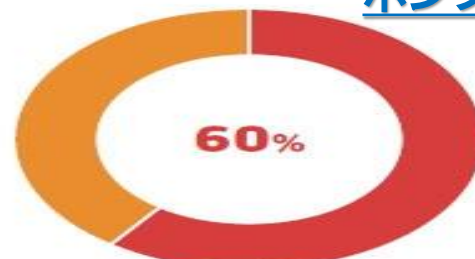
Effect: From now on, US Gov. may be able to implement new sanctions, without the general procedure, but using NDAA. And the guidance by DOS also supports to expand the interpretation of the sanction without official revision of the sections stipulated in NDAA.

Доля импорта в нефтедобывающей отрасли России

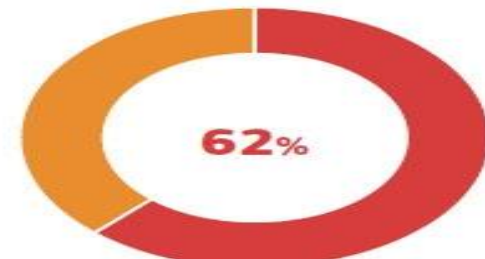
鉦区設備関連



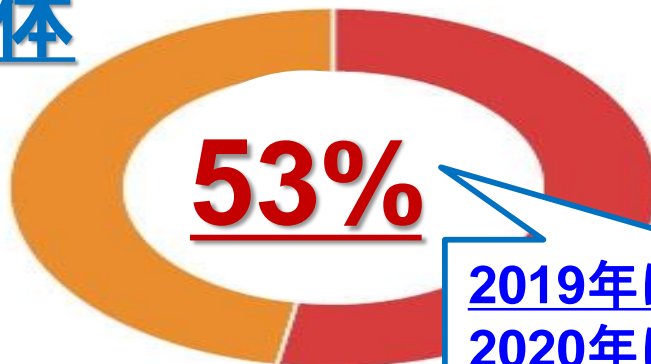
ポンプ・コンプレッサー関連



リニアバルブ関連



全体



2019年は45%に(実績)
2020年は43%に(計画)
2024年は38%に(計画)



石油精製・石化触媒

大陸棚開発設備



地質探査 物理探査設備

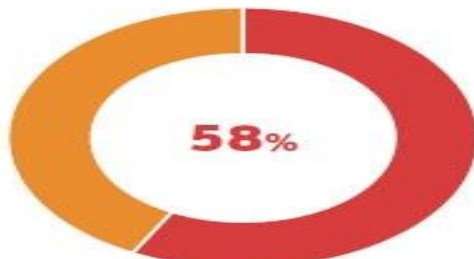


ソフトウェア関連



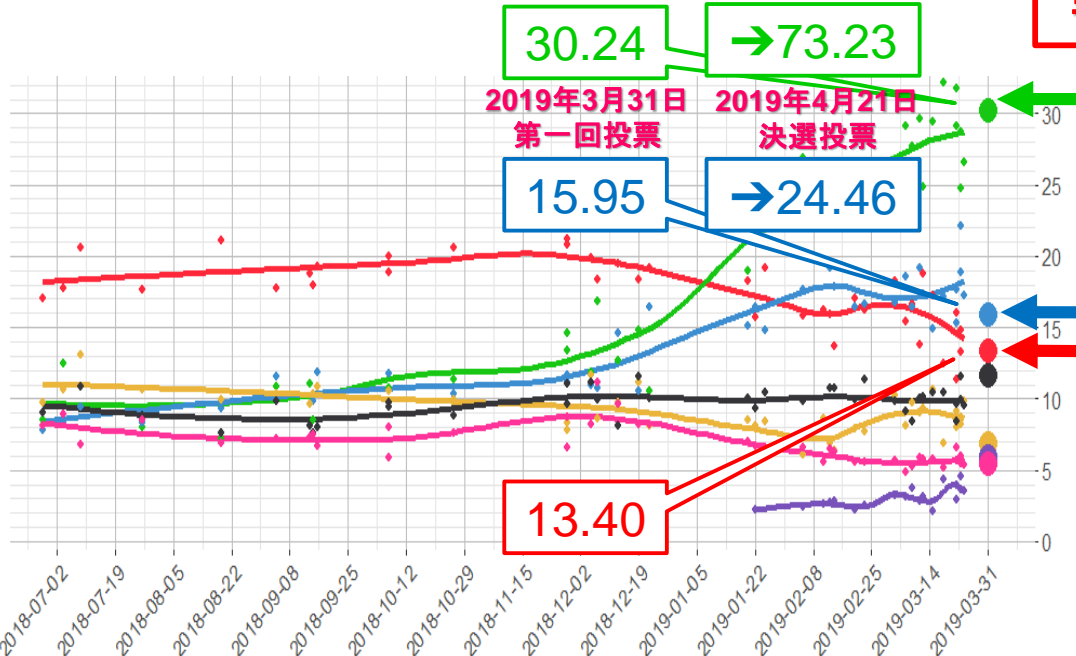
Сервисные услуги для шельфовых проектов

大陸棚開発役務



Источник: документы Минпромторга

★主要立候補者の大統領選支持率推移



当選



ヴォロジミルゼレンスキー

(41歳)

俳優／コメディアン

マイダン支持(親欧)である一方、東部州ではなくロシアと交渉し、紛争終結を目指す。



ユリアチモシェンコ

(58歳)

元首相

‘美しすぎる首相’・‘ガスの女王’

EU加盟・NATO加盟を支持。他方、宇の国益を守るべくロシアとのバランスを志向。



ペトロポロシェンコ

(53歳)

前大統領

‘チョコレート女王’

EU加盟(2024年)・NATO加盟を進める。反露を表明するが、票狙いか。任期中の成果少し。

ミンスク合意Ⅱ (2015年2月11日: 独仏露宇首脳間合意)

- ・宇と親露派は15日午前零時に停戦に入り、その後重火器の撤退を開始。
- ・宇軍と親露派双方が射程の長さによって兵器を前線から最大140km引き離し、緩衝地帯を設ける。
- ・宇は地方権限供与のための憲法改正を実施する(権限には独自の警察部隊の創設、判事の選出、露地域との外国貿易関係の確立等を含む)
- ・親露派による宇法の下での地方選挙(国際監視員が監視)を行う。
- ・これらが履行され、停戦が持続することを条件に宇が露との国境の管理権を年内に取り戻す。(宇が国境管理を回復するのは、同国が憲法上の改革を履行し、親露派支配地域に広範な権限を譲渡した場合のみ)。



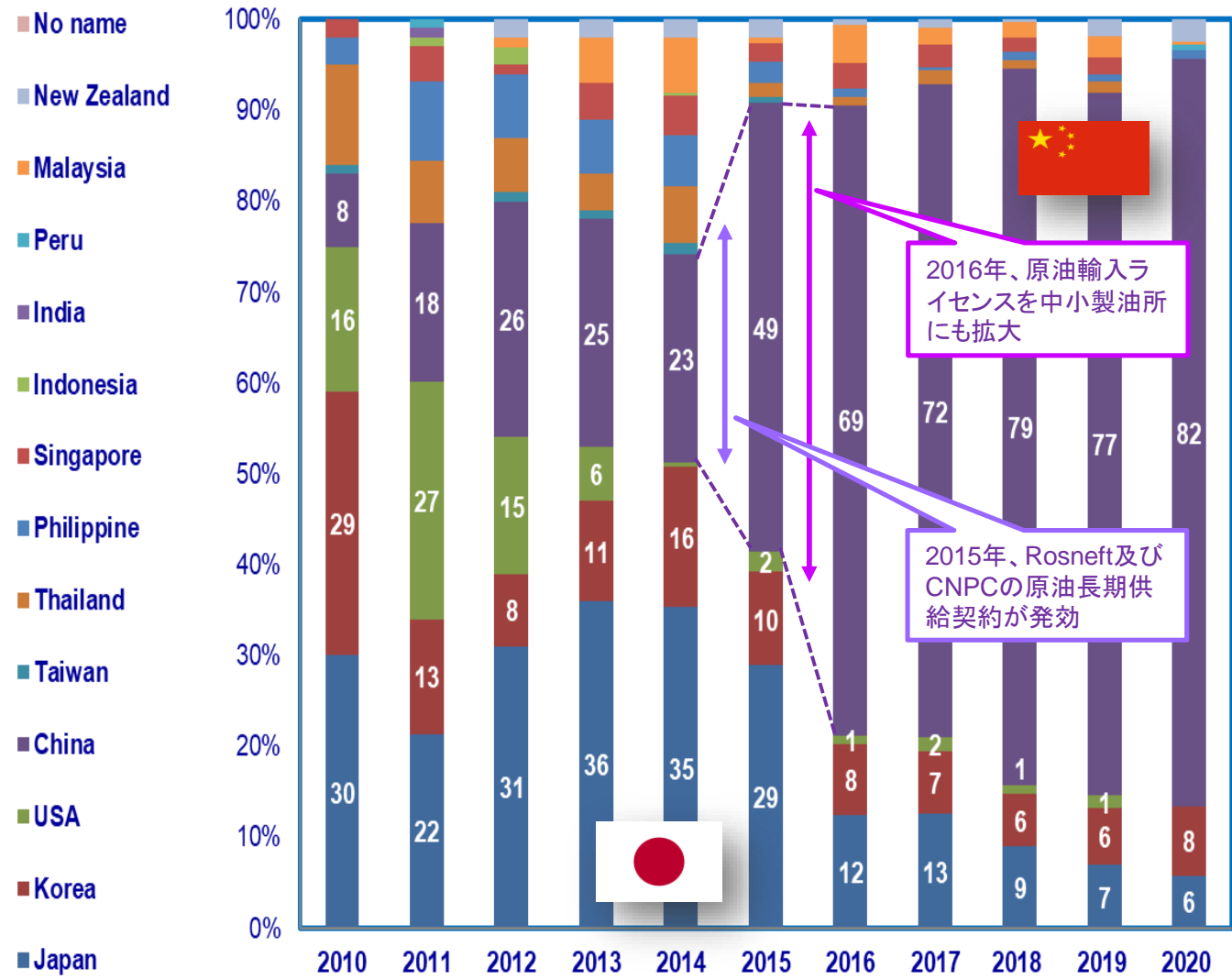
ベラルーシ共和国ミンスクにて

★2010年大統領選(新欧米vs親露)



出典: 図表写真等公開情報・パブリックドメインより筆者取り纏め

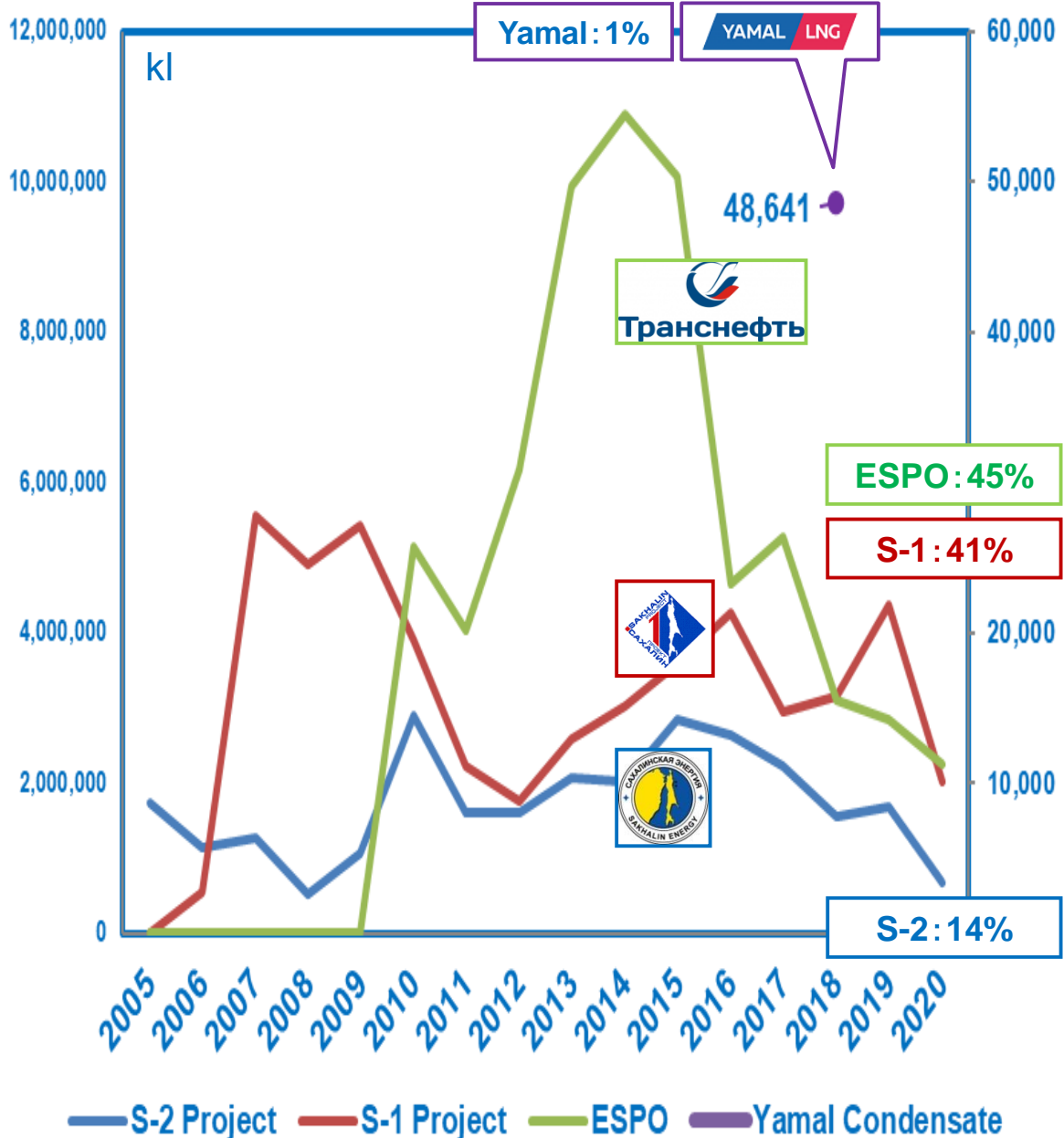
★ESPO原油(ウラジオストク)の輸出相手国



Increase of Export Capacity from 2010 to present (kBD):
306 → 304 → 326 → 420 → 490 → 614 → 640 → 610 → 626 → 670 → 664kBD@2020

出典: 経済産業省、Transneft資料より取り纏め

★日本向けロシア産原油の内訳

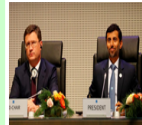


— S-2 Project — S-1 Project — ESPO — Yamal Condensate

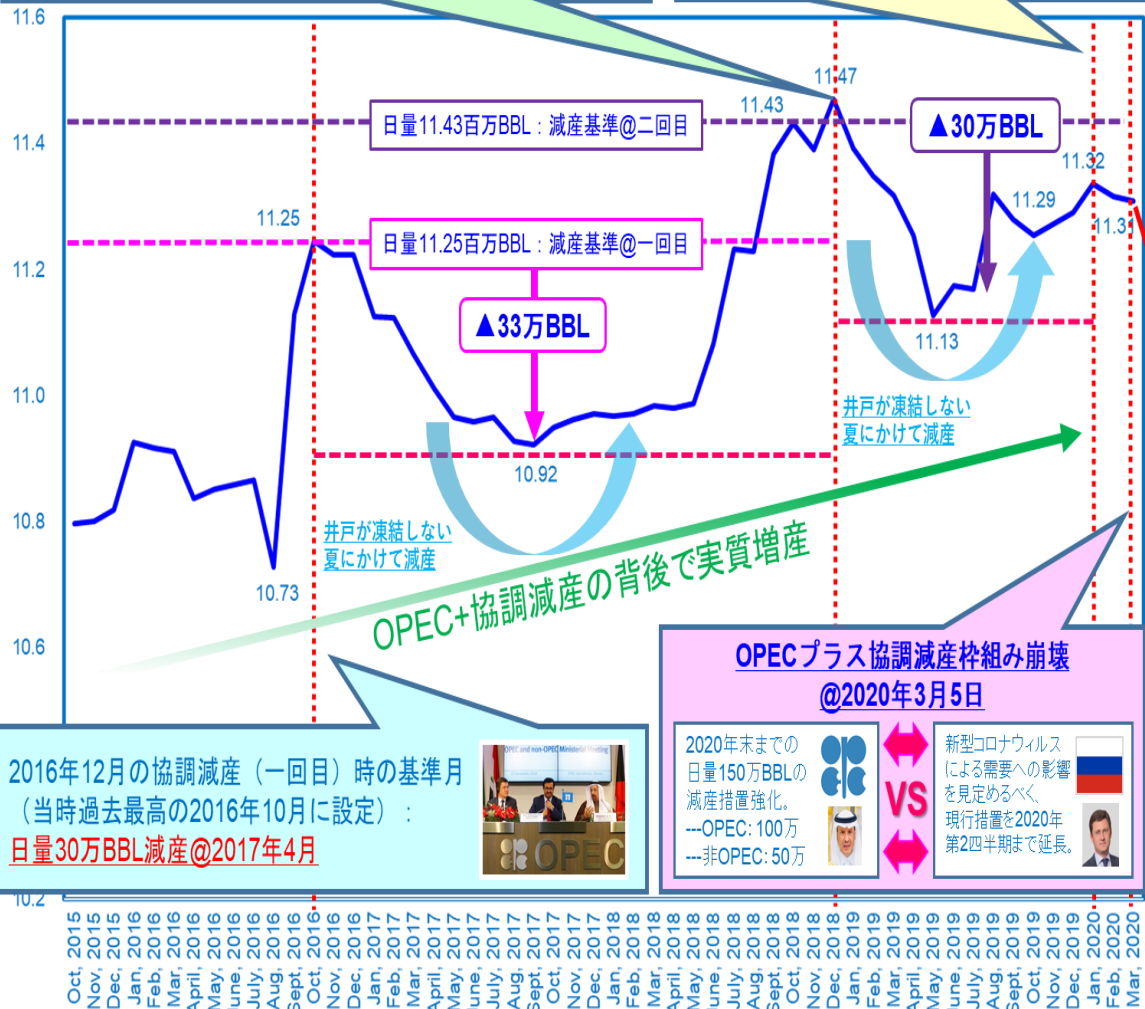
★2016年10月のOPECプラス協調減産から崩壊まで

★2020年4月OPECプラス復活から現在

2018年12月の協調減産（二回目）時の基準月
 (当時ロシア史上過去最高を記録した2018年10月に設定)
 日量22.8万BBL減産へ@2019年3月



2019年12月の協調減産（三回目）時の合意
 追加日量7万（総量29.8万）BBL減産へ@2020年1月～3月



2016年12月の協調減産（一回目）時の基準月
 (当時過去最高の2016年10月に設定) :
 日量30万BBL減産@2017年4月



**OPECプラス協調減産枠組み崩壊
 @2020年3月5日**

2020年末までの
 日量150万BBLの
 減産措置強化。
 ---OPEC: 100万
 ---非OPEC: 50万

新型コロナウイルス
 による需要への影響
 を見定めるべく、
 現行措置を2020年
 第2四半期まで延長。

2020年 5月6月 : 9.7百万BD減産
 7月～12月 : 7.7百万BD減産
 2021年1月～2022年4月 : 5.8百万BD減産

**OPECプラス緊急TV会議
 @2020年4月9日**
 協調減産再開。5月・6月は9.7百万BD、7月
 から年末は7.7百万BD、2021年1月～22年4月
 22日までは5.8百万BD。経済制裁に直面する
 イラン、ベネズエラ及びリビアは免除。

**G20エネルギー大臣TV会合
 @2020年4月10日**
 協議継続。追加削減の具体化に至らず。

**ロシアに直近求められる対応
 サウジと共に11百万BDから8.5百万BD
 へ減産(22.7%)。**

※コンセンサート(約0.9百万BD)の扱いがサウジ
 (元々含んでいない)とロシア(含んでいる)で違い
 あり、ロシアは11百万BDに含まれており、今回の減
 産対象に含まない場合、11-0.9-8.5=1.6百万BDの
 削減義務となる。他方、サウジは11-8.5=2.5百万
 BDだが、3月の生産量は9.8百万BDに抑制されて
 おり、実質減産幅は9.8-8.5=1.3百万BDか。

← 2020年 → 2021～2022年 →

OPECプラス緊急TV会議@2020年4月9日
 5月6月 : 9.7百万BD減産
 7月～12月 : 7.7百万BD減産
 2021年1月～2022年4月 : 5.8百万BD減産

OPECプラス閣僚級会合@2020年6月6日
 5月及び6月の減産第一フェーズをさらに1カ月延長に合意。5月及び6月の減産義務が
 未達だった国について、7月、8月及び9月にその分を実施することに合意。

5月6月7月 : 7月も延長。但し、メキシコを除く9.6百
 万BD減産
 8月～12月 : 7.7百万BD減産
 2021年1月～2022年4月 : 5.8百万BD減産

OPECプラス閣僚級会合@2020年12月3日
 1月から減産規模を日量50万バレル縮小し、同720万バレルとすることで合意。
 2021年1月～2022年4月 : 5.8百万→7.2百万BD減産へ変更

OPECプラス閣僚級会合@2021年1月5日
 サウジアラビアは自主的に1百万BD削減。ロシアとカザフスタンは、2021年2月から合
 計7.5万BD(ロシアは6.5万BD、カザフスタンは1万BD)増産に合意。

OPECプラス閣僚級会合@2021年3月4日
 サウジアラビアは自主的に1百万BD削減を4月まで継続。ロシアとカザフスタンは、2021
 年4月から合計15万BD(ロシアは13万BD、カザフスタンは2万BD)増産に合意。

OPECプラス閣僚級会合@2021年4月1日
 2021年5月に+35万BD、6月に+35万BD、7月に44.1万BD増産に合意。サウジも1百
 万BDの自主減産を解除。ロシアは2021年5月から7月に合計11.4万BD(月平均3.8万
 BD)の生産量を均等に増加させる予定。

OPECプラス閣僚級会合@2021年7月18日
 8月から毎月日量40万バレルずつ縮小、協調減産の枠組みを2022年末まで継続するこ
 とも一致。22年5月から一部の国の基準生産量を見直し合計約163万バレル増加(サ
 ウジとロシアはそれぞれ50万バレル多い1150万バレルに)。