

世界の天然ガス・ガス事業の現状

低炭素社会におけるガス事業のあり方に関する検討会



第1回検討会

2010年7月28日(水)

(財)日本エネルギー経済研究所

小山 堅



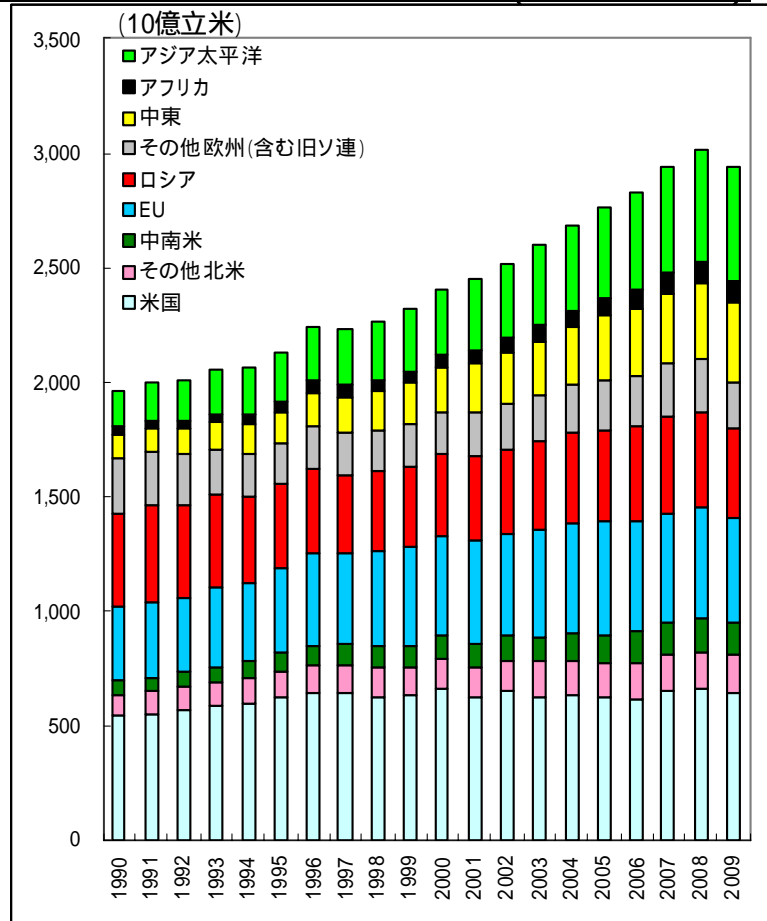
報告の構成

1. 2009年以降の世界の天然ガス・LNG市場
2. 主要国・地域別の天然ガス・LNG市場動向
3. 世界の天然ガス・LNG需給展望
4. まとめ

世界の天然ガス需要動向

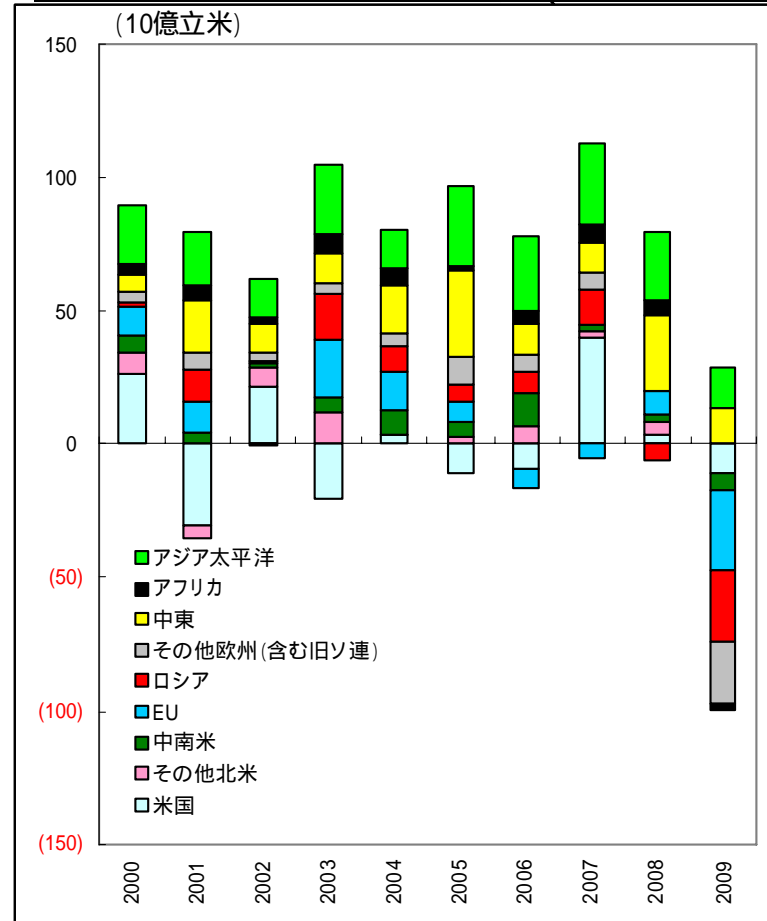
- 金融危機の影響を受け、2009年は1997年以来の前年割れ
- ロシア、欧州での需要減退が顕著

世界の地域別天然ガス需要(1990-2009)



(出所)BP統計2010年版より作成

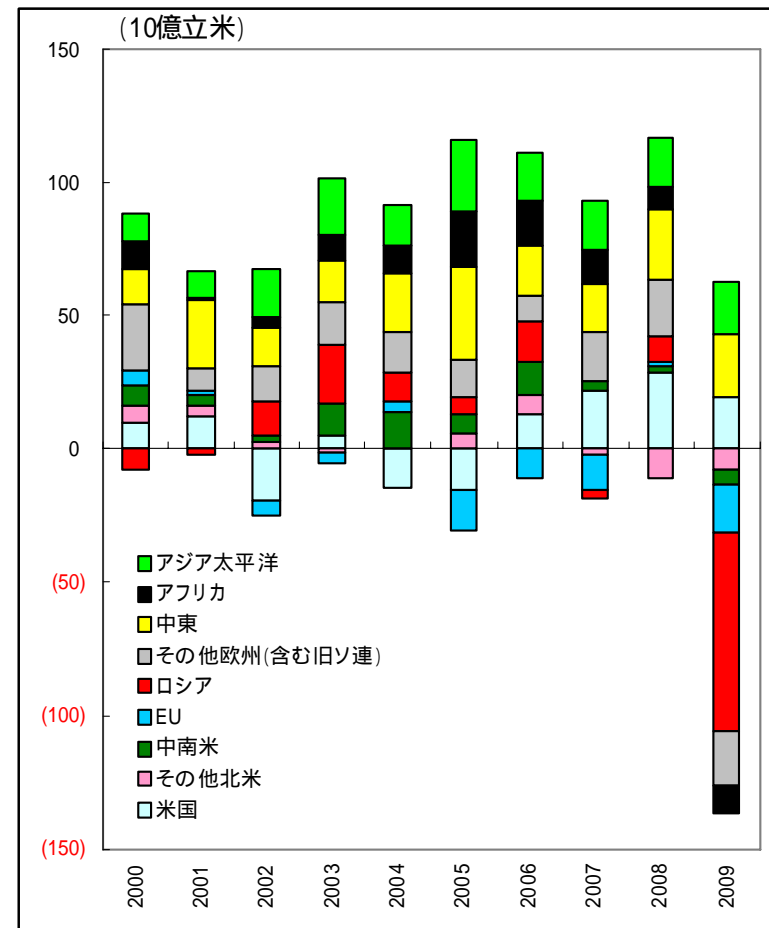
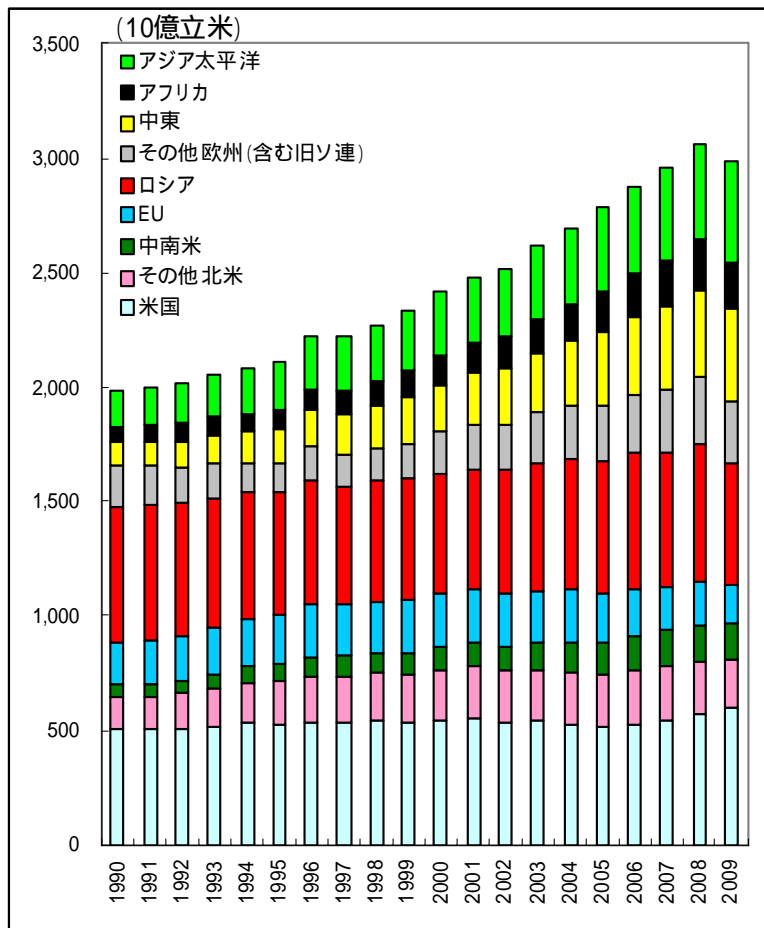
地域別の天然ガス需要増減(2000-2009、前年比)



世界の天然ガス生産動向

- 生産面では旧ソ連(ロシア)の減少幅が際立って大きい。
 - 欧州・旧ソ連の需要減がその主要因
 - 2009年は米国がロシアを抜いて世界最大の生産国に。

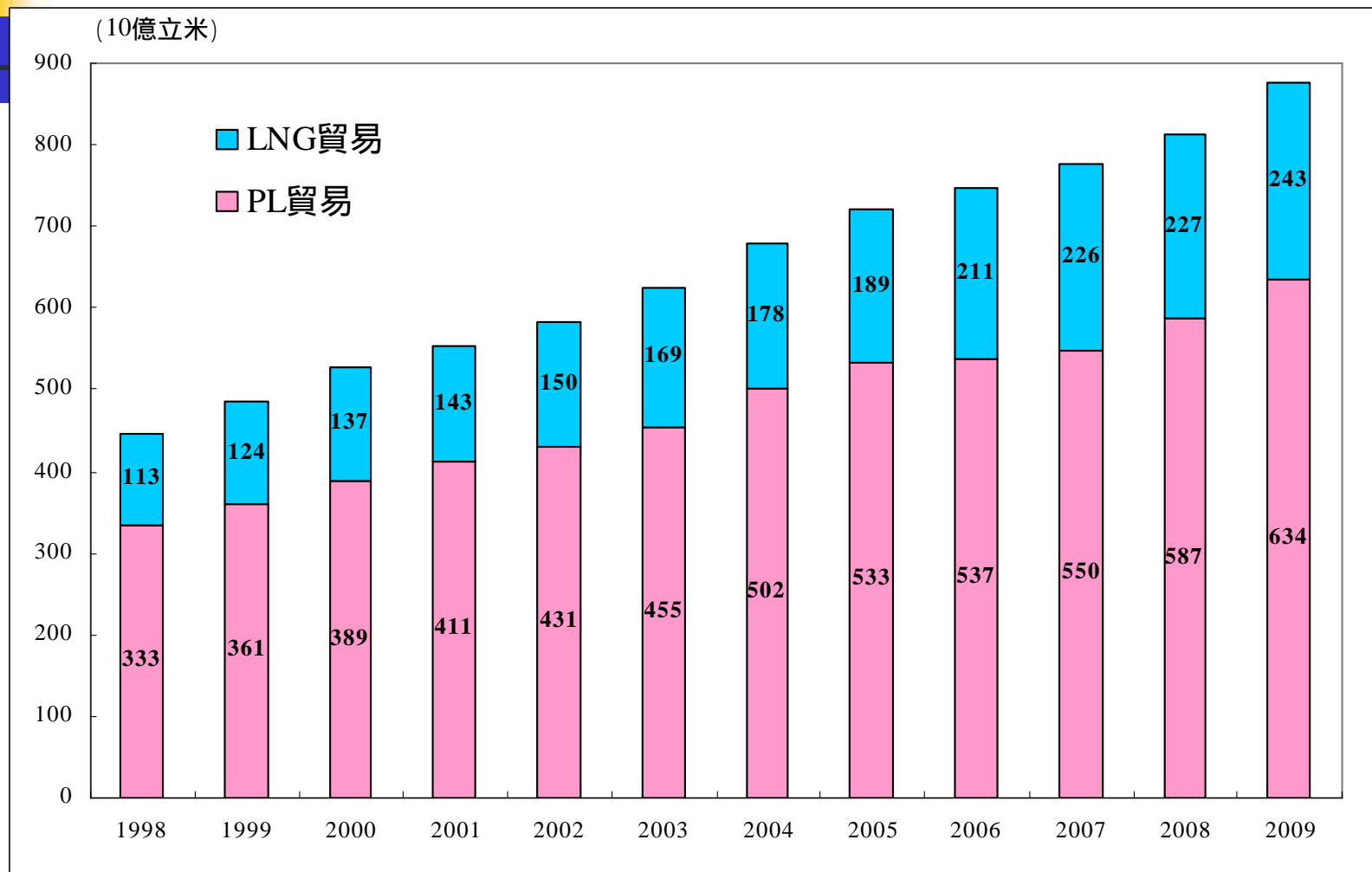
世界の地域別天然ガス生産(1990-2009) 地域別の天然ガス生産増減(2000-2009、前年比)



(出所)BP統計2010年版より作成

世界の天然ガス貿易の推移

PL、LNGともに拡大。LNGの成長はより急速に増大

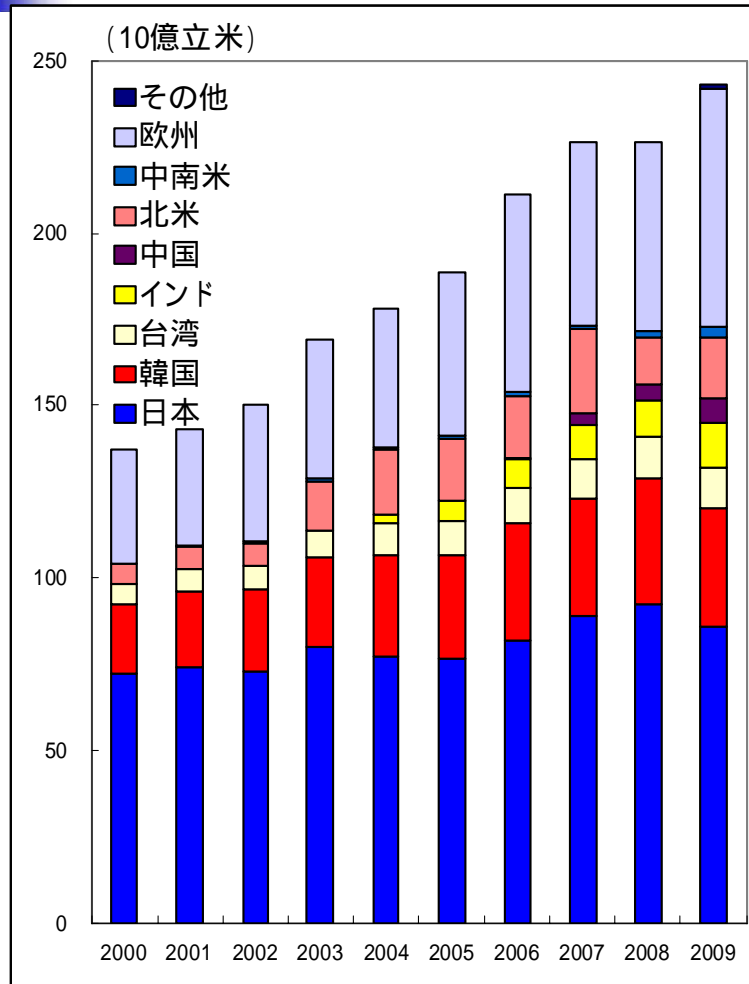


世界のLNG貿易量

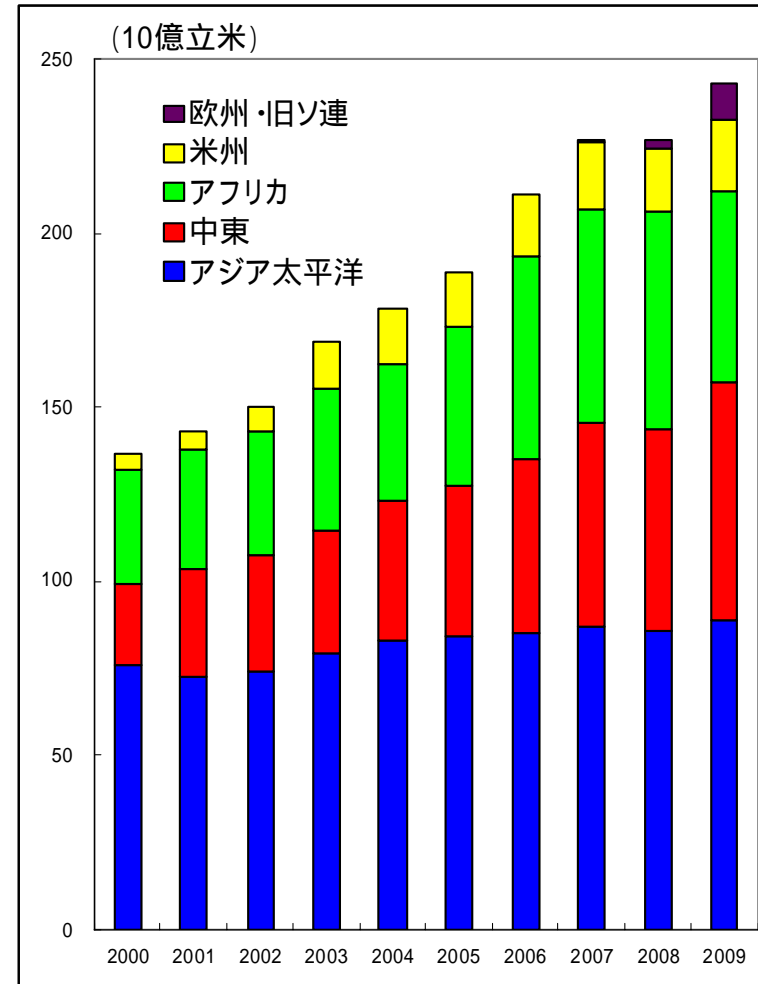
LNG貿易は2008年は伸び鈍化したものの、2009年には再度増加に。

- 輸入面では日本・韓国の輸入減を欧州・北米で吸収
- 輸出面では中東が大幅増

世界の地域別LNG輸入量



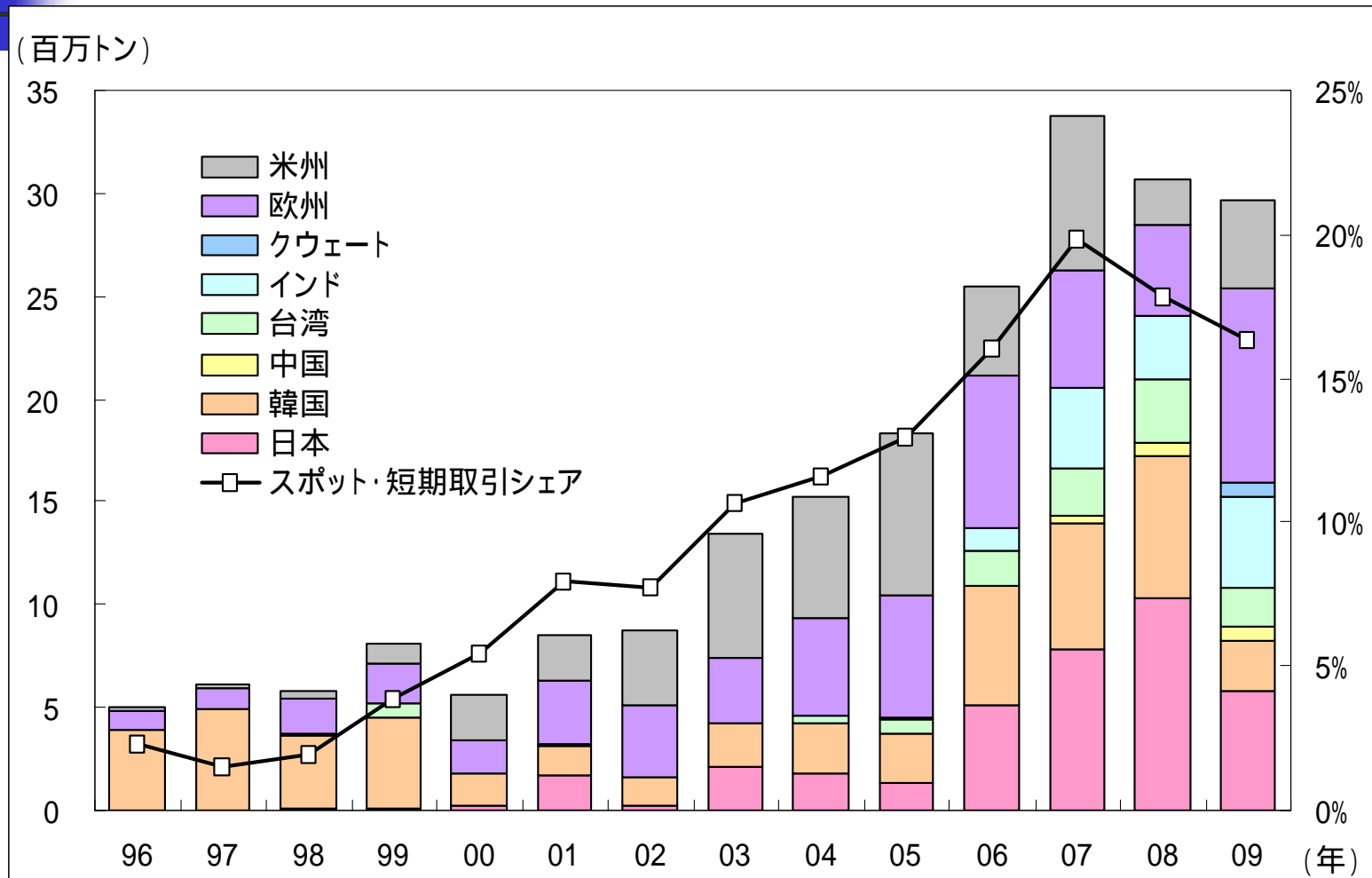
世界の地域別LNG輸出量



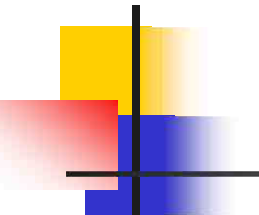
出所: BP統計各年版より作成

LNGにおけるスポット取引の動向

- 2009年のLNGスポット取引は約3000万トン
- 2009年、日本などアジアのスポット調達低下に対し欧州は大幅増加
- 2009年、スポット比率は前年比低下し、16%

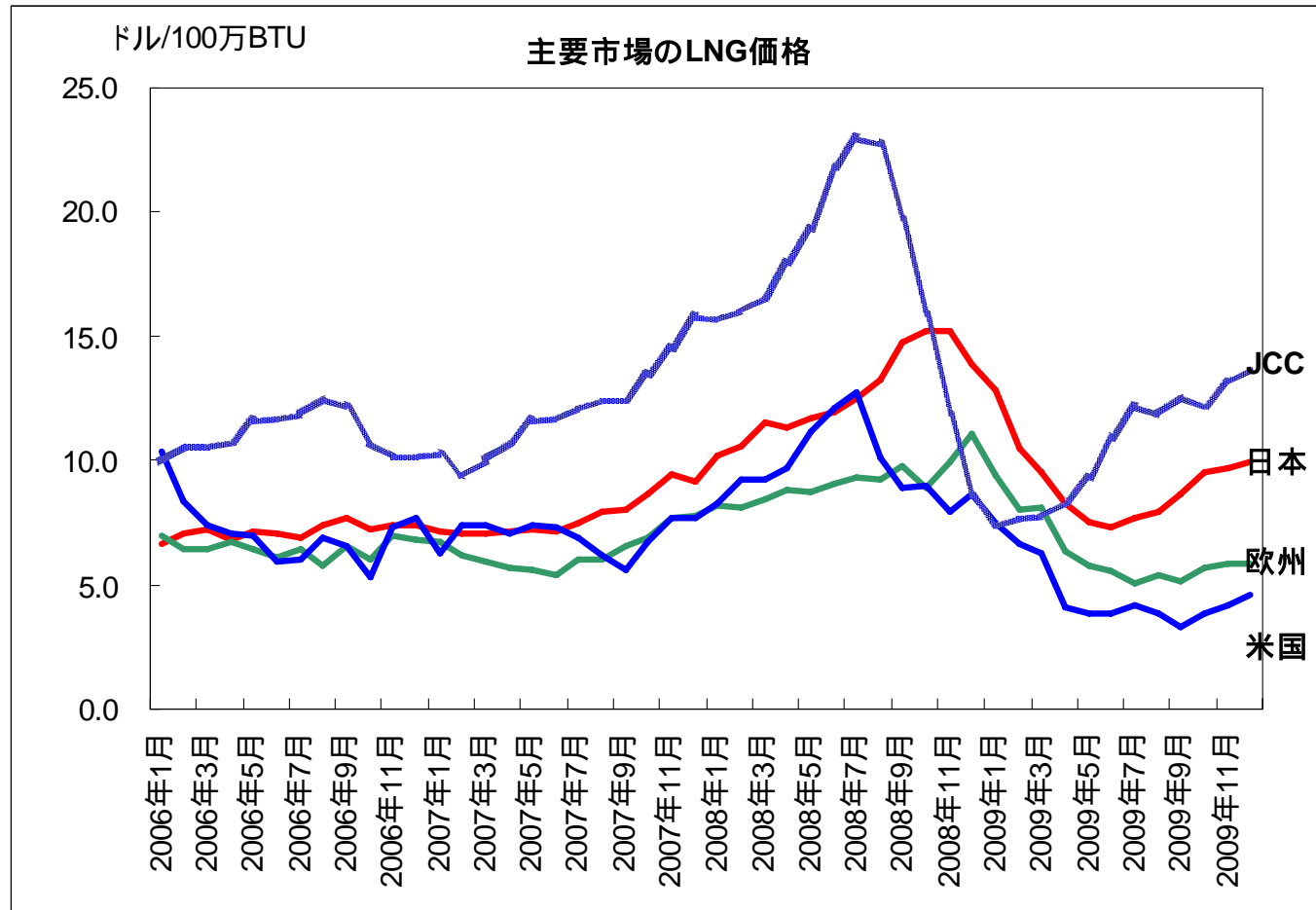


1. のまとめ

- 
- 金融危機で2009年の世界のガス需要は減少
 - 1997年以來の減少
 - 特に大きな減少は、欧州・ロシアなど
 - 需要の減少を受け、ガス生産にも大きな変化
 - 欧州(および自国の)消費減退を受け、ロシアは大幅減産
 - 米国は、非在来型増産もあって堅調な生産、世界1位に(ロシアが2位)。
 - 2009年、LNG貿易にも大きな変化
 - PL・LNG貿易ともに拡大基調が続く
 - LNG輸入拡大を牽引した欧州(消費減退にも関わらず)。輸出は中東で増大
 - スポットLNGは前年比若干減。その中で、欧州の引き取りは大幅増大
 - 国際ガス市場全体で需給は大きく緩和の方向へ

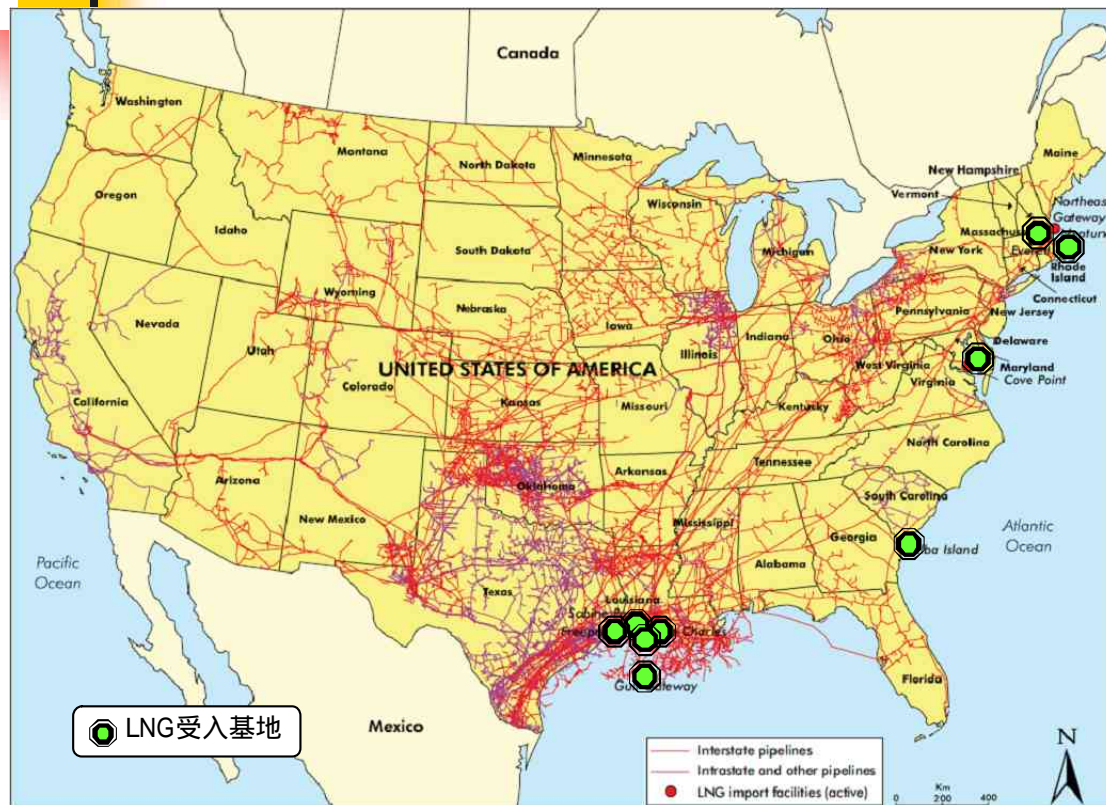
地域別LNG価格(CIF価格)の推移

- 金融危機を受けて、LNG価格は下落
- 地域毎に異なるLNG価格決定方式と価格動向
 - 日本:JCC(原油価格)リンク、
 - 欧州:英国はハブ(NBP)価格ベース、大陸欧州は石油価格リンクが基本
 - 米国:ヘンリーハブ価格ベース



(出所) IEA Energy Prices & Taxes

北米の天然ガスパイプラインとLNG受入基地



(出所) IEA Natural Gas Informationに加筆

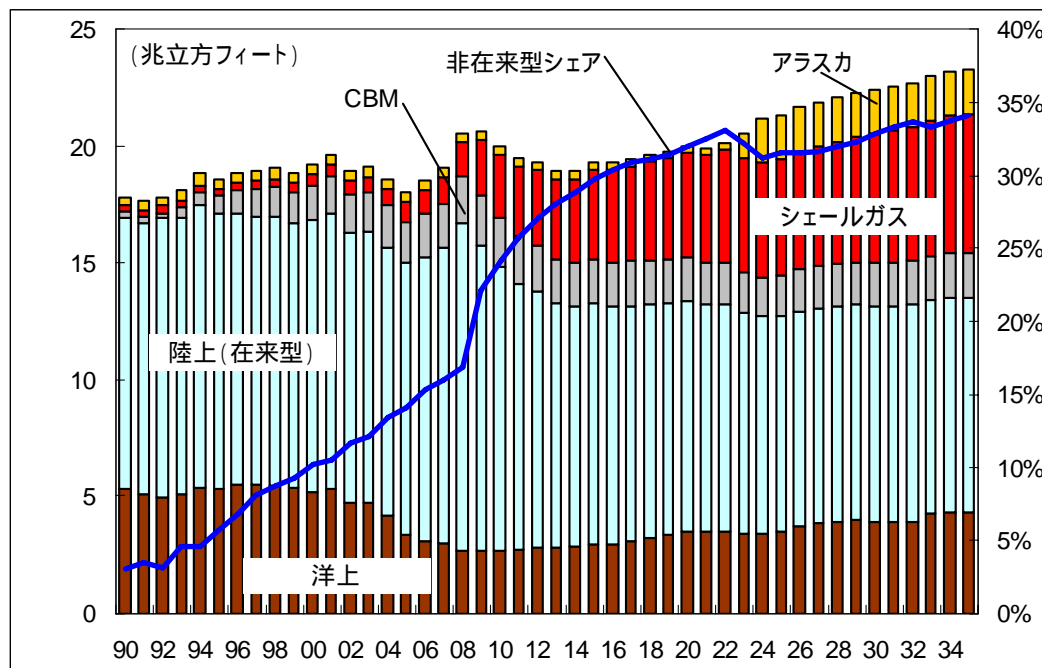
- 生産地、消費地、その両者を結ぶパイプライン網の発達
(385万km:2008年)
- 主に90年代以降進められた市場自由化(州毎・地域毎に差異は存在)
- 活発なハブ取引をベースにした流動性の高く、懐の深い大市場。
- そこから発信されるガス対ガス競争に基づく価格シグナル
- LNG輸入増加を予測した受入設備建設で、2010年には能力1億トン以上に

➤ 非常に発達したパイプライン網と9カ所のLNG受入基地。

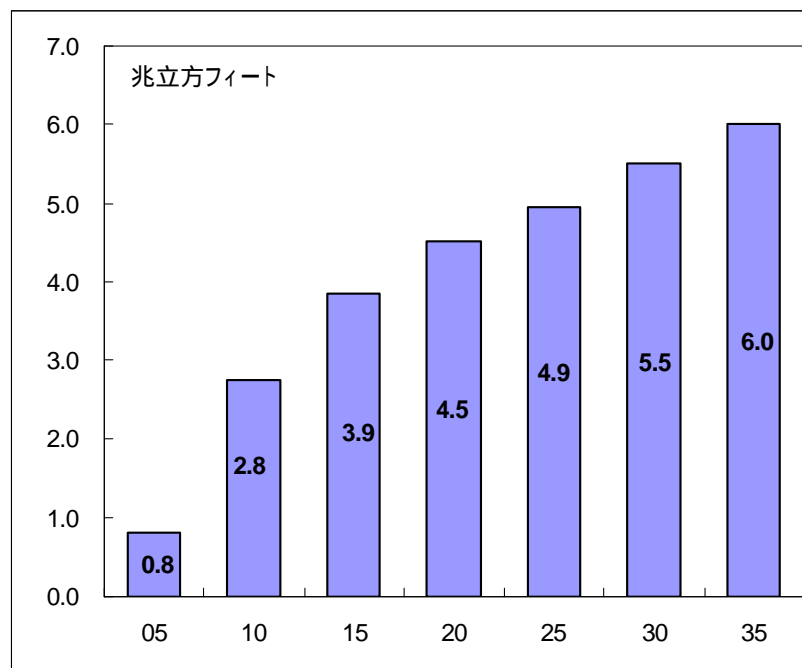
米国における非在来型天然ガスの開発

- 1973年以降の天然ガス生産量の減退に対し、非在来型天然ガス資源開発への政策的な支援を実施
- 1980年代以降、タイトガスの生産量を中心に生産量が拡大
- 2009年時点で国産ガスの22%を占め、2030年には34%に。
 - なお、EIA2010年版見通しからは、タイトガスは「在来型ガス」に分類
- 今後は特にシェールガスが大きく伸びる見通し

米国の天然ガス生産の内訳と非在来型シェアの実績と見通し



米国のシェールガス生産見通し



米国・非在来型ガス増産の影響と課題

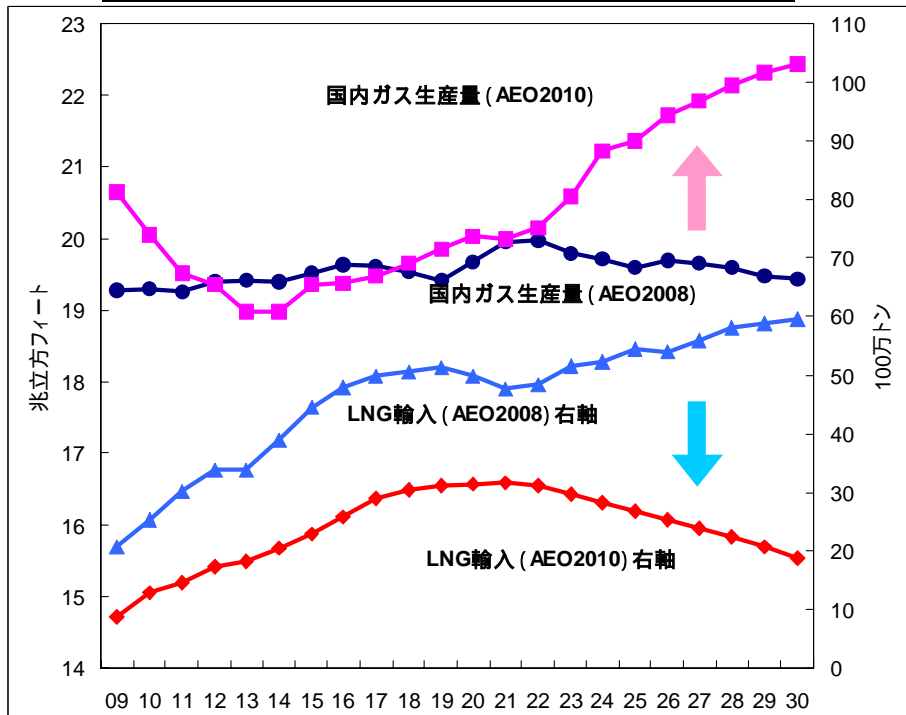
■ 影響

- 米国LNG需要は大幅に下方修正。世界のガス需給に影響。
- 米では国産エネルギーとして、また低炭素化石燃料として、高まる期待
- 米国以外の非在来型ガス資源開発の可能性

■ 課題

- ガス価格の低下と開発経済性
- 開発と環境保全(水問題)の両立

EIA 見通しにおける米LNG需要の下方修正

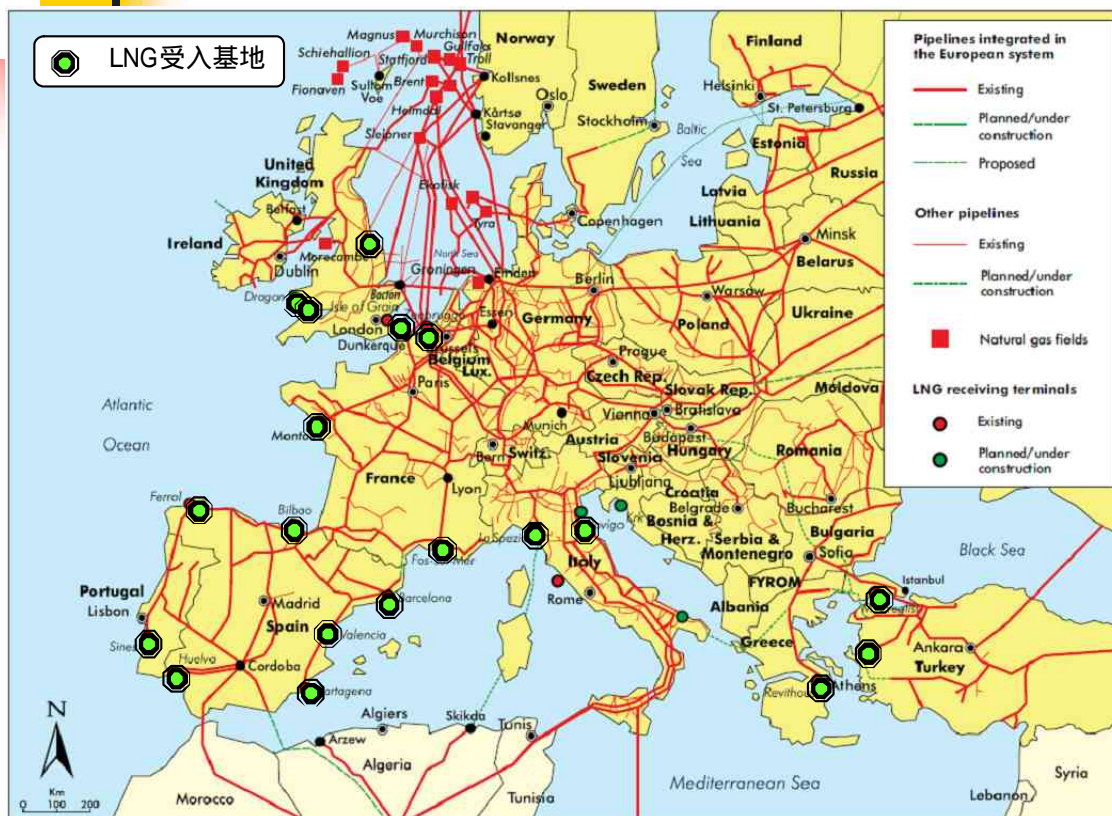


世界の非在来型ガス資源量

	コールベッドメタン (兆立方フィート)	シェールガス (兆立方フィート)	タイトサンドガス (兆立方フィート)	合計 (兆立方フィート)
北米	3,017	3,840	1,371	8,228
中南米	39	2,116	1,293	3,448
西欧州	157	509	353	1,019
中央・東欧州	118	39	78	235
旧ソ連	3,957	627	901	5,485
中東・北アフリカ	0	2,547	823	3,370
アフリカ(サハラ以南)	39	274	784	1,097
中国及び計画経済アジア	1,215	3,526	353	5,094
太平洋OECD諸国	470	2,312	705	3,487
その他アジア・太平洋	0	313	549	862
南アジア	39	0	196	235
世界	9,051	16,103	7,406	32,560

出所: "Tight Gas Sands", Journal of Petroleum Technology (2006/6)

欧州の天然ガスパイプラインとLNG受入基地



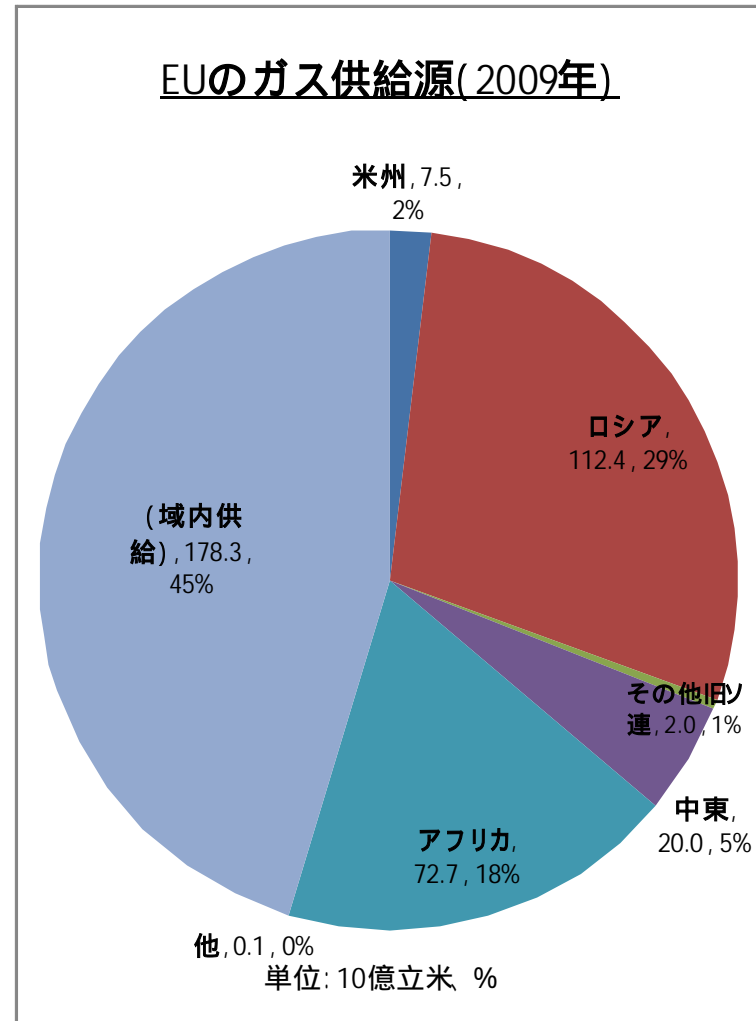
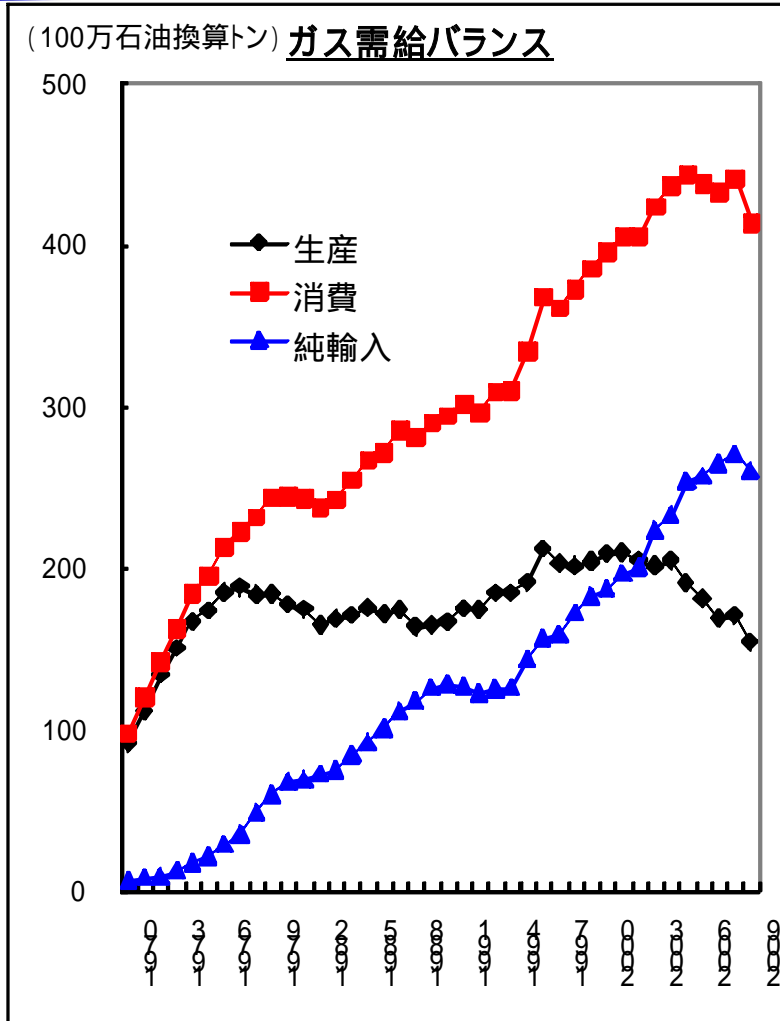
(出所) IEA Natural Gas Informationに加筆

- 域内で発達した幹線パイプライン網。ロシアなど域外供給国からの大規模パイプライン網整備も (199万km:2008年)
- 欧州大で徐々に進展してきたガス市場自由化(国毎に差異は存在)
- LNG受入設備の建設も進展(2005年には英国がLNG輸入再開)
- ハブ(NBP)価格ベースの英国と石油価格リンクが基本の大陸欧州が併存
- ロシア依存問題と高まる供給セキュリティへの関心

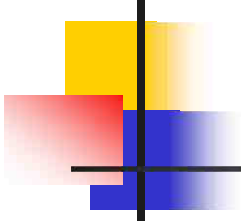
➤ 着実に進むネットワーク整備と19カ所のLNG受入基地。

欧州のガス需給構造

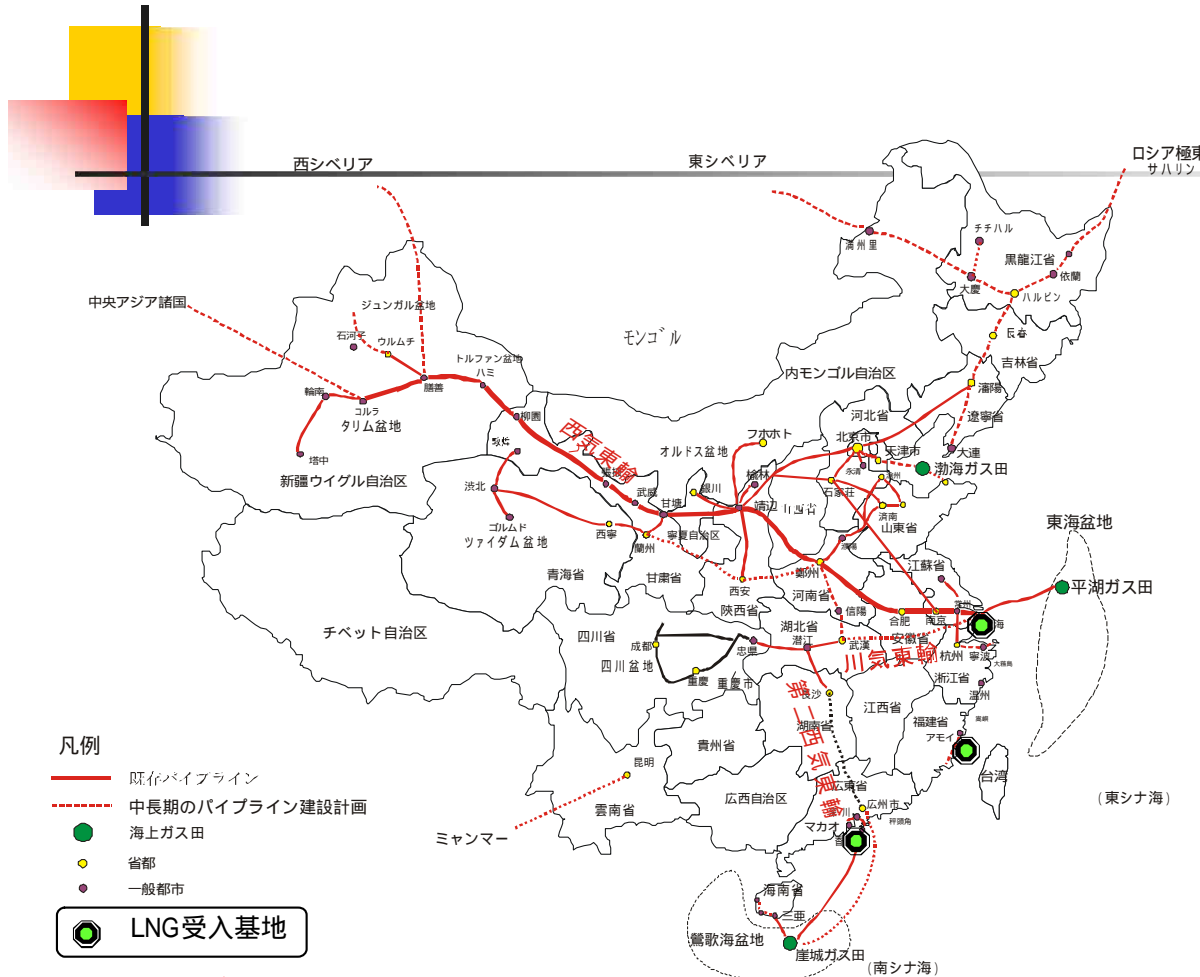
- ・ 欧州全体として輸入依存度は増大。高いロシア依存度



最近の欧州のガス市場動向

- 
- **金融危機によるガス需給への影響(2009年)**
 - 欧州(EU)のガス需要は、前年比9.3%減の1712億立米
 - 価格競争力のあるLNGの流入拡大(前年比25%増の690億立米)
 - ロシアからのPLガス輸入は、前年比10%減の1128億立米
 - **ガス価格形成問題**
 - 英国市場はハブ(NBP)価格ベース。大陸欧州は石油価格リンクが基本
 - 上記の需給環境下で、E.on等の事業者は、スポット価格を反映させた決定方式採用を主張。ロシアも一部の取引については合意。
 - **非在来型ガス開発への期待**
 - 独、ハンガリー、ポーランド、英などで、国産エネルギーとして期待増大

進展する中国のガスPL整備とガス田開発



凡例

- 既存パイプライン
- - - 中長期のパイプライン建設計画
- 海上ガス田
- 省都
- 一般都市
- LNG受入基地

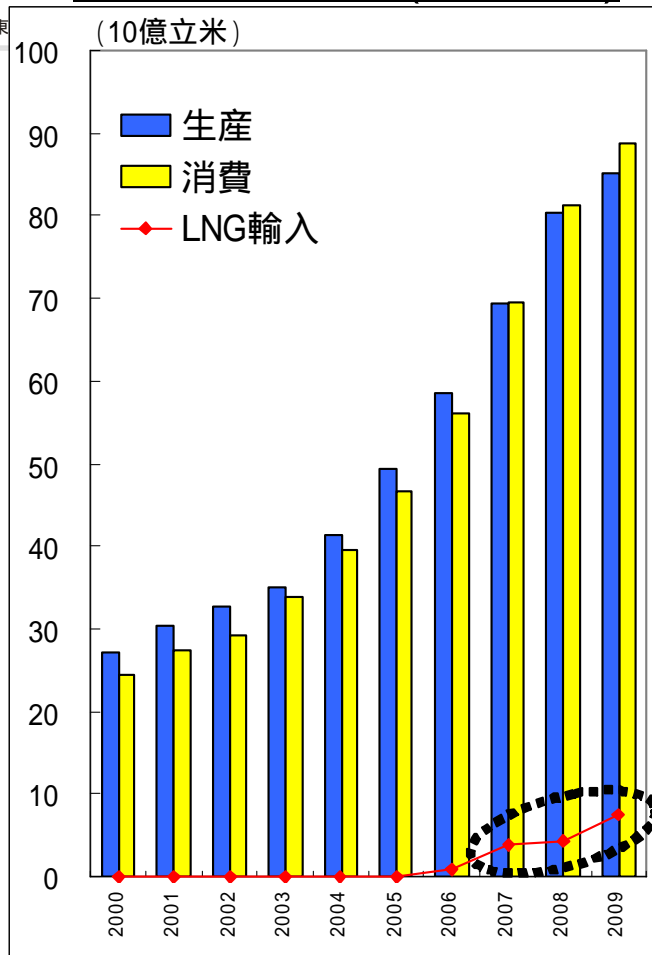
主要パイプライン(全国計2.4万km):

1. 西気東輸
2. 陝京パイプライン
3. 第2陝京パイプライン
4. 洪寧蘭パイプライン
5. 忠武パイプライン
6. 西南パイプライン
7. 崖港パイプライン

計画中パイプライン:

1. 大慶-ハルビン
2. 大慶-チチハル
2. 第2西気東輸
3. 川気東輸
4. 川気南輸 (FS)、他

中国のガス需給動向 (2000-2009)



(出所) BP統計2010年版

最近の中国のガス市場動向

■ 堅調に増加するガス需要・輸入

- 2009年の需要は、前年比9.4%増の887億立米(一次エネルギーの3.7%)
- LNG輸入は前年比7割増の76億立米。

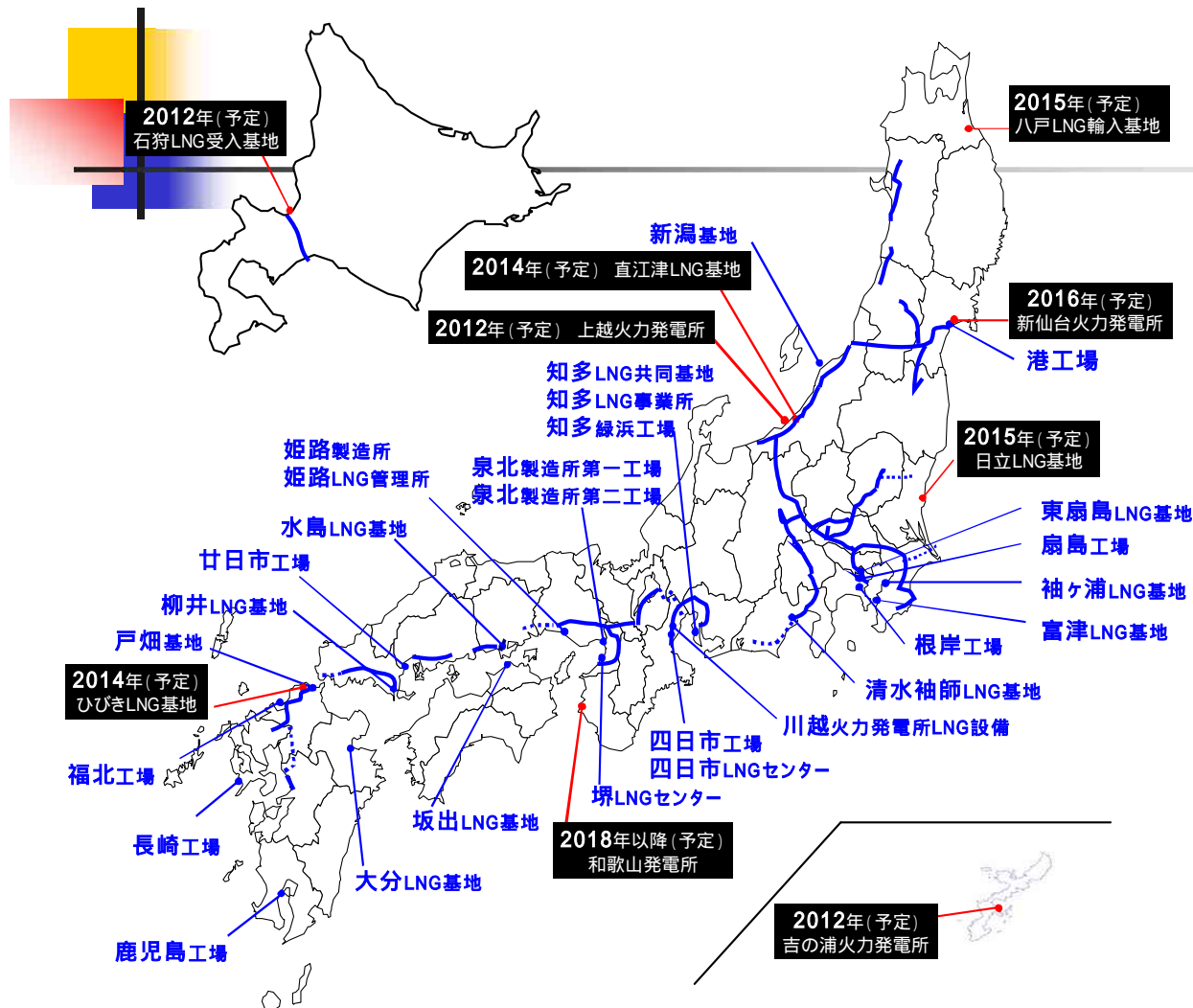
■ 中長期的なガス需要は大幅に拡大の可能性

- 経済成長に伴う需要ポテンシャルの大きさ
- GHG排出削減目標(2020年にGDP排出原単位を2005年比40 - 45%削減)達成のためにもガスの役割に対する期待増大

■ 増大する需要に対応した供給拡大への取組

- パイプライン、LNG受け入れ設備等、インフラ整備
- 国産ガスとしての非在来型ガス開発への期待増大(米国との協力も)
- 拡大する市場を梃子にしたバーゲニングパワーの発揮と海外権益確保

わが国のLNG受入基地(一次基地のみ)



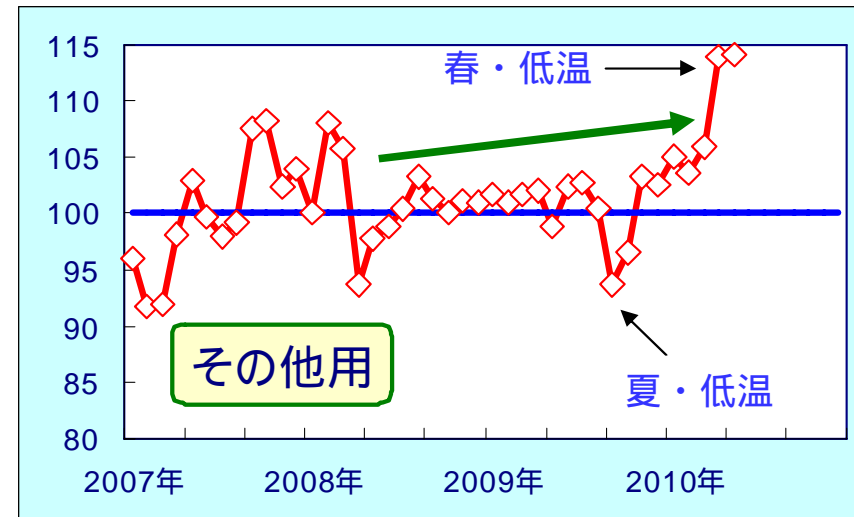
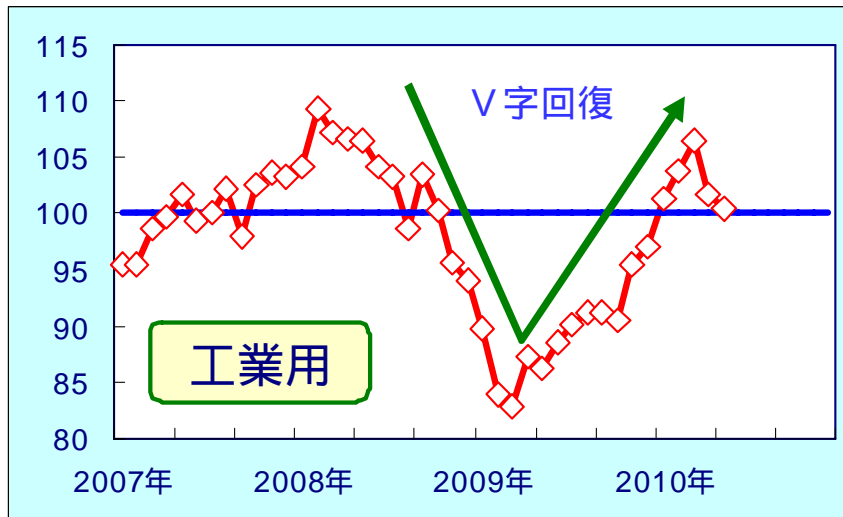
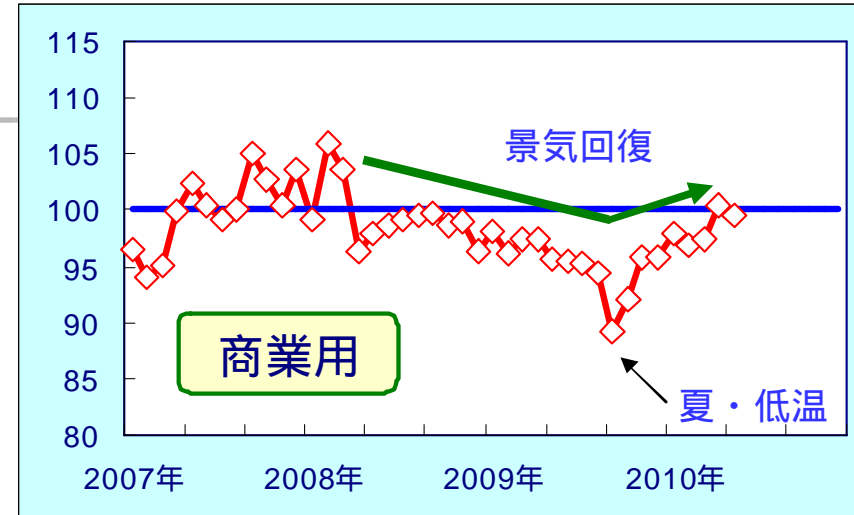
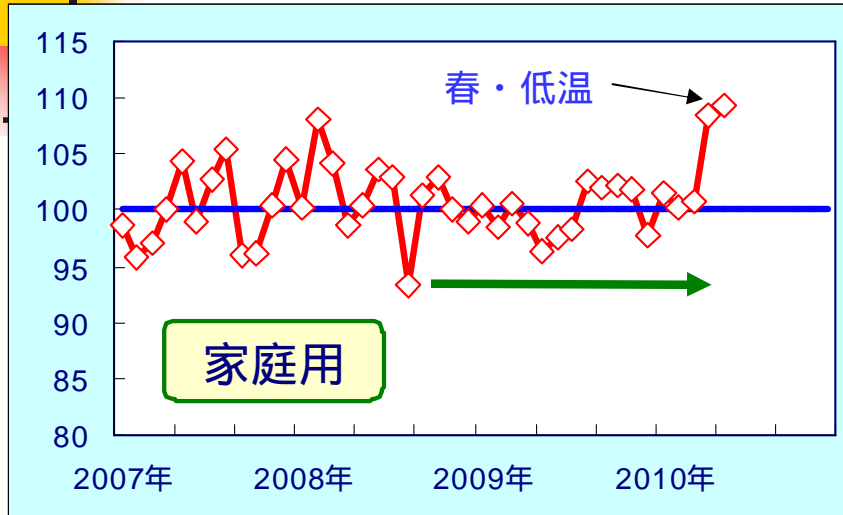
- 石油製品に対するLNGの競争力が向上したことにより、工業用需要が急増
- 原子力発電要因等によって、発電用でのスポット需要が大きく変動
- 経済危機発生で、天然ガス需要は低迷。しかしその後、再び回復基調へ
- 世界の潮流変化を受け日本の議論でも、中長期的なガスの役割について期待は増大

(出所) 日本エネルギー経済研究所作成

➤ 全国各地に28のLNG受入基地(一次基地)が稼働中。

日本の用途別都市ガス販売の動向

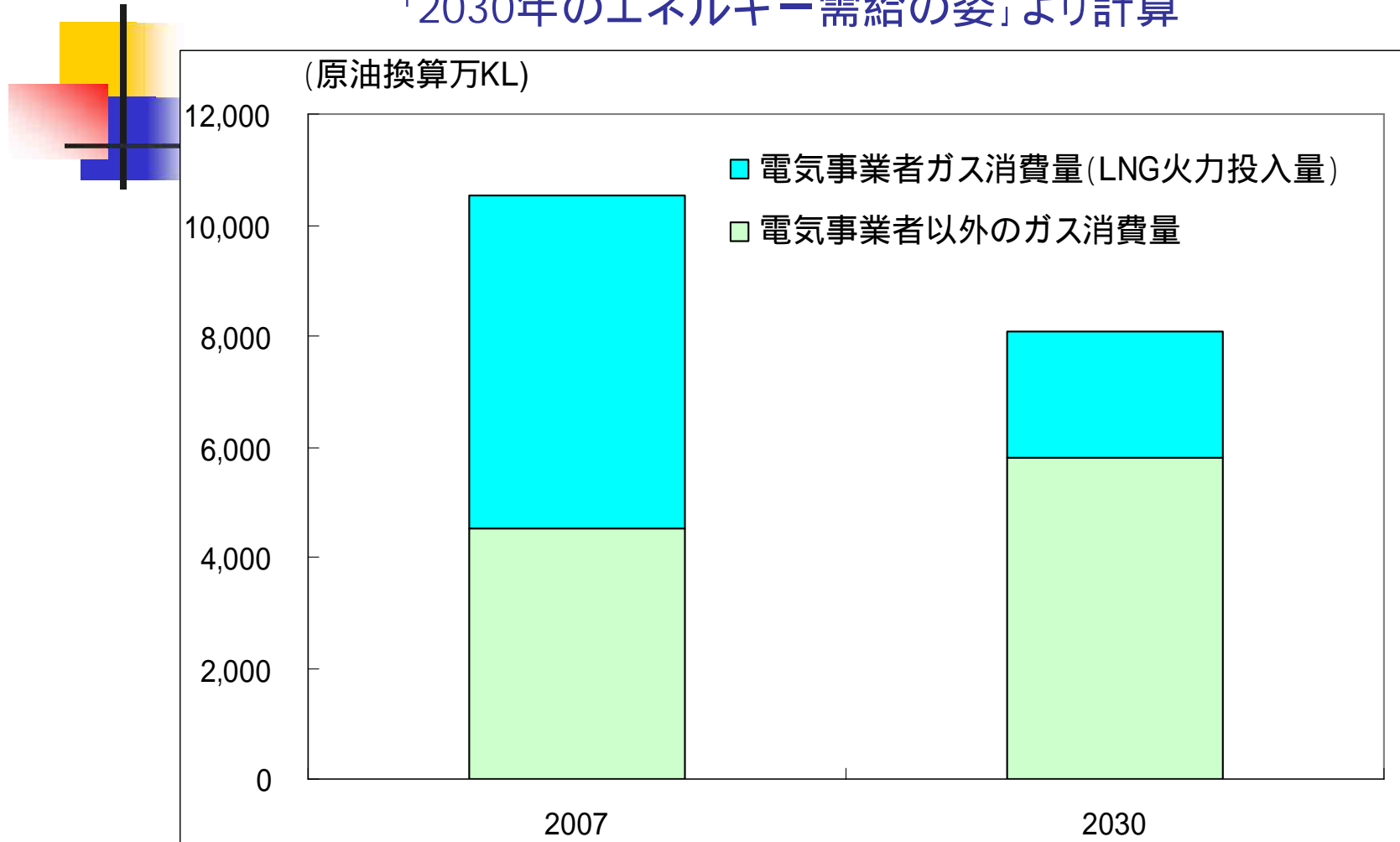
2007年 = 100、季節調整済み



(出所)実績は経済産業省「ガス事業統計月報」。注)一般ガス事業者

日本のガス需要見通し

「2030年のエネルギー需給の姿」より計算



(注1) 「電気事業者ガス消費量(LNG火力投入量)」は、LNG火力発電量から、発電効率を想定して、計算。

(注2) 「電気事業者以外のガス消費量」は、天然ガスの一次エネルギー供給量から、「電気事業者ガス消費量」を差し引いて計算。

(出所) 総合資源エネルギー調査会総合部会(第2回会合)・基本計画委員会(第4回会合)合同会議資料「2030年のエネルギー需給の姿」より計算

2. のまとめ

■ 地域毎での特徴

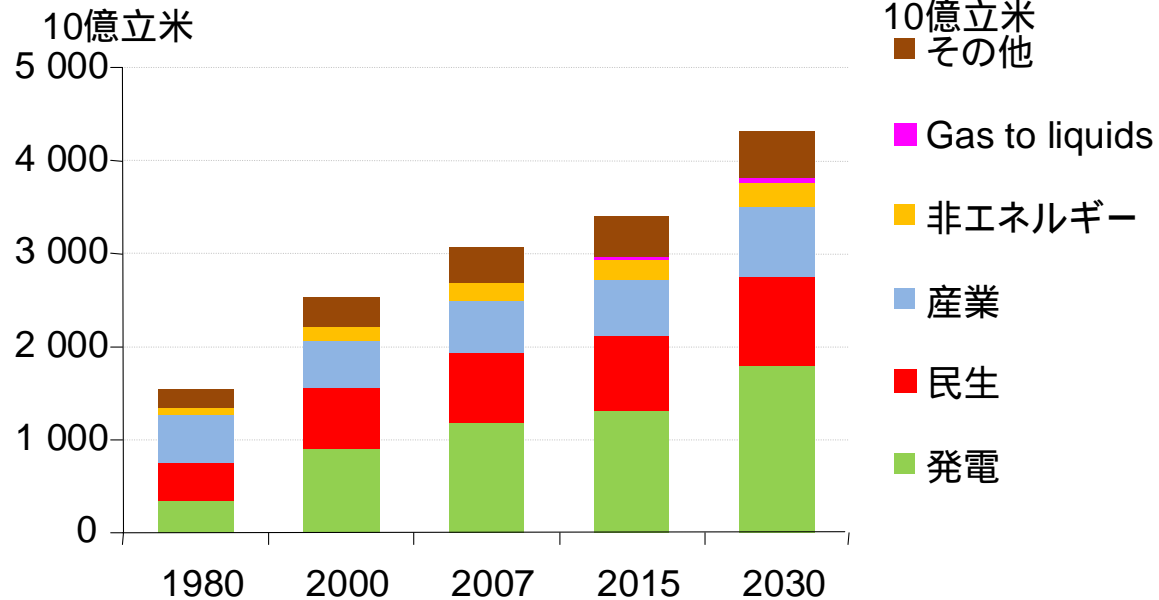
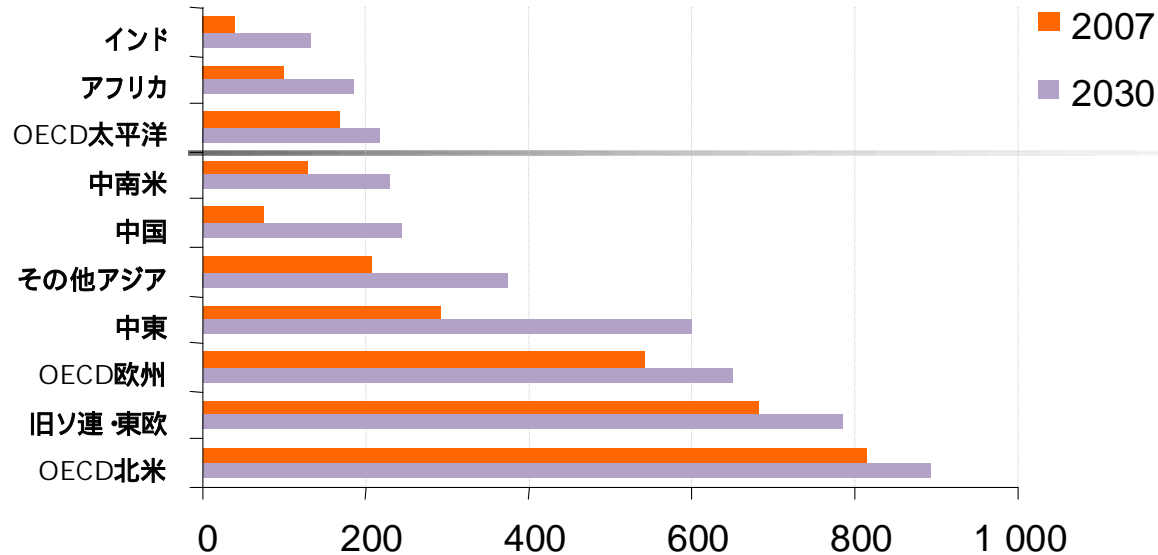
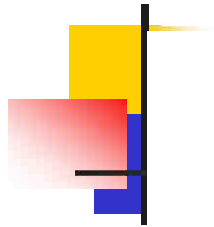
- 米国:「非在来型ガス革命」の本拠。実効性の高いオプションとしてのガスへの期待。発達したインフラ網を持つ、懐深く、流動性の高い市場
- 欧州:金融危機でガス需給・価格形成に変化。非在来型ガス開発への取組も。
- 中国:高い経済成長でガス需要は増大。環境対策オプション、国産エネルギーとしてもガスへの期待は増大。需要増大に対応した供給サイドの取組も。
- 日本:景気回復で、需要は持ち直しから拡大へ。世界の潮流を見据えつつ、国内でもガスの役割について期待も増大

■ 注目すべきポイント

- 米国発の「非在来型ガス革命」は需給面や今後の開発・政策面で世界に影響
- 温暖化対策の帰趨に不透明要因もある中、実効性の高いオプションとして、ガスに対する期待が増大
- エネルギー安全保障対策として重要な「国産エネルギー」としてのガスの役割について高まる期待(特に非在来型ガス)
- 上記共通点と共に、ガスの価格動向など、主要市場での「地域差」の存在も。

世界の天然ガス需要見通し(IEA)

世界全体で、発電用などを中心に、大幅増加

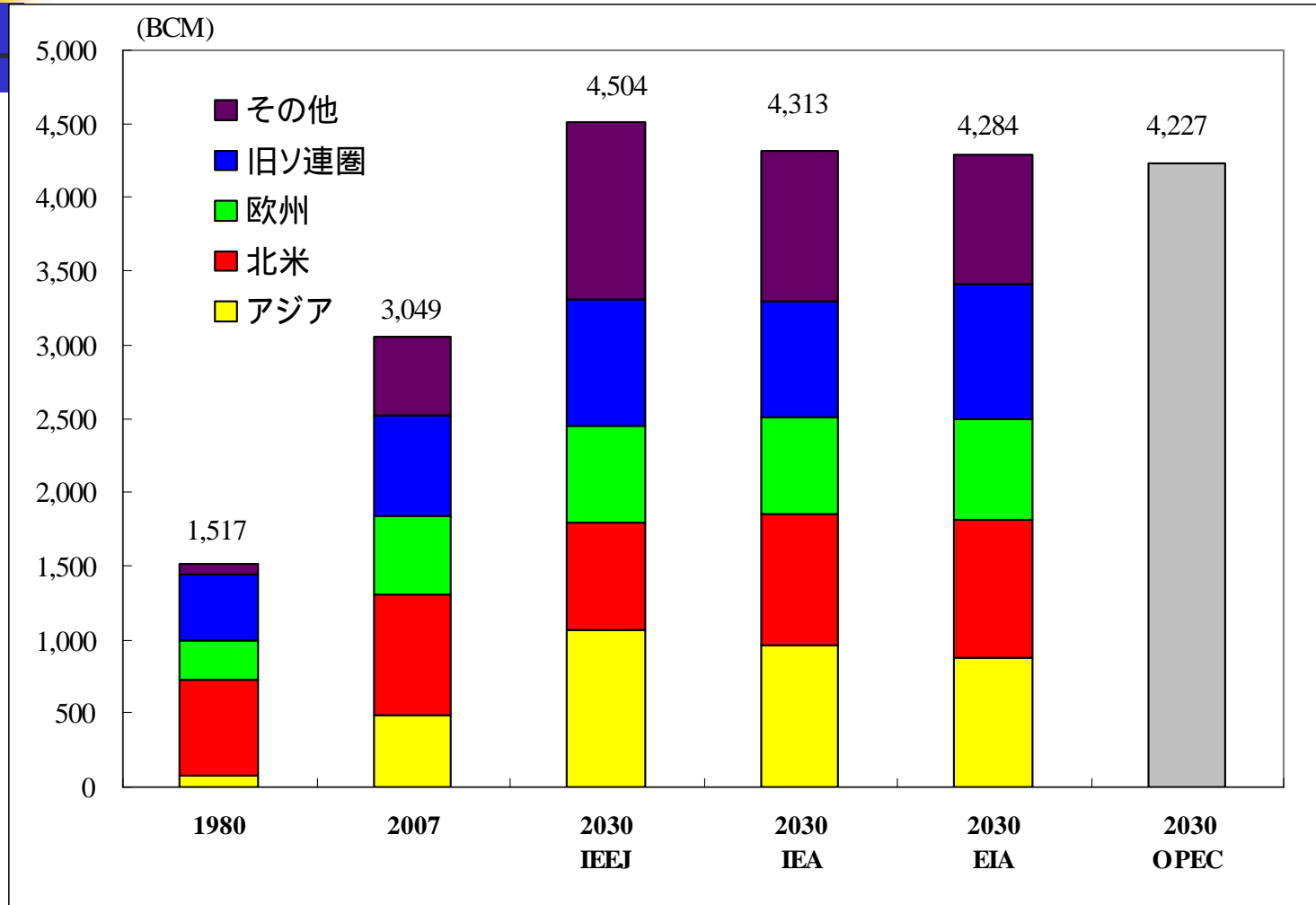


(出所) IEA「World Energy Outlook 2009」

世界の天然ガス需要見通し

(基準ケースの比較)

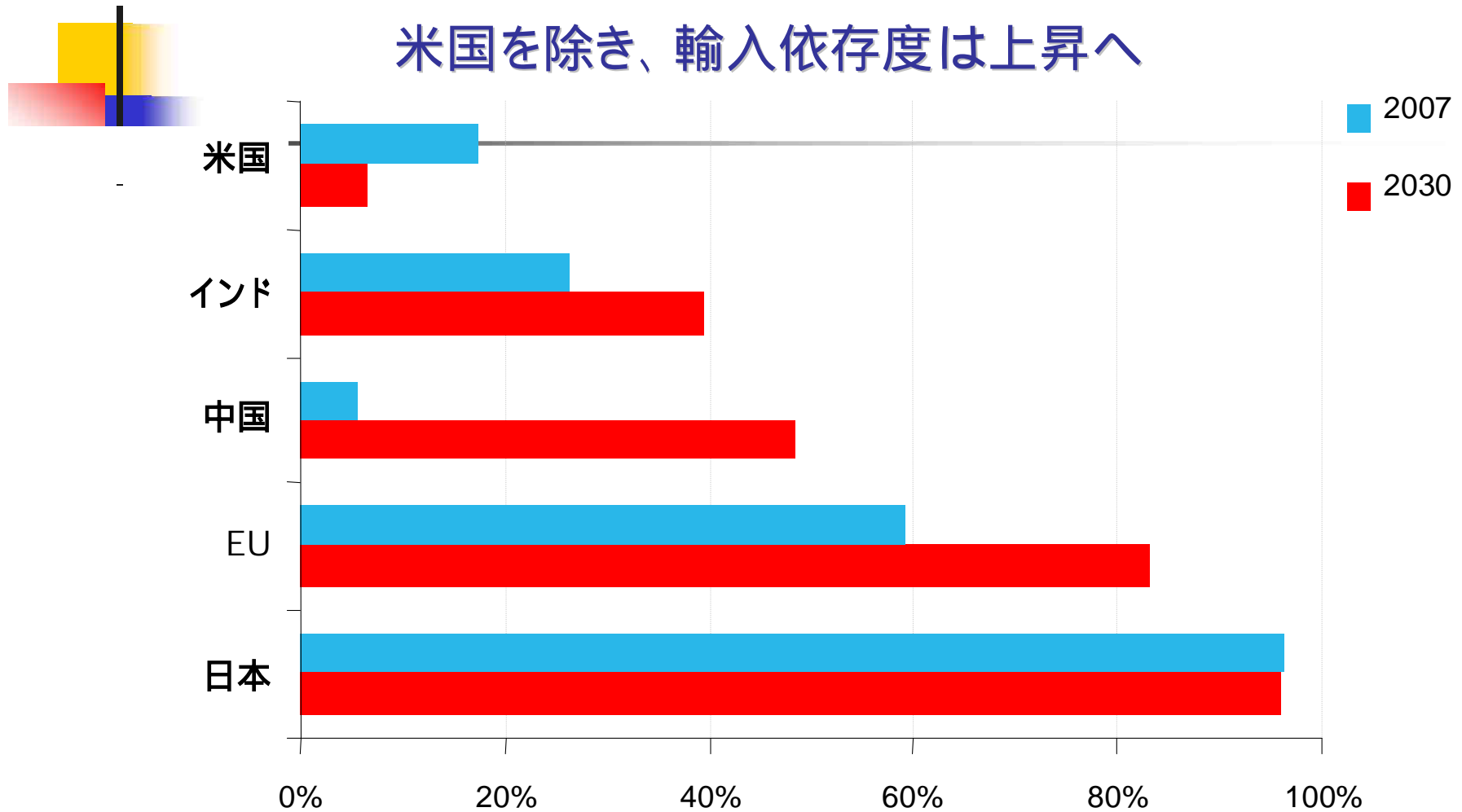
どの見通しでも、アジアを中心に大幅需要増の見込み



(出所) IEEJ「アジア/世界エネルギーアウトルック2009」、国際エネルギー機関(IEA)「World Energy Outlook 2009」、EIA「International Energy Outlook 2009」、OPEC事務局「World Oil Outlook (2009)」より作成

天然ガスの輸入依存度見通し

米国を除き、輸入依存度は上昇へ

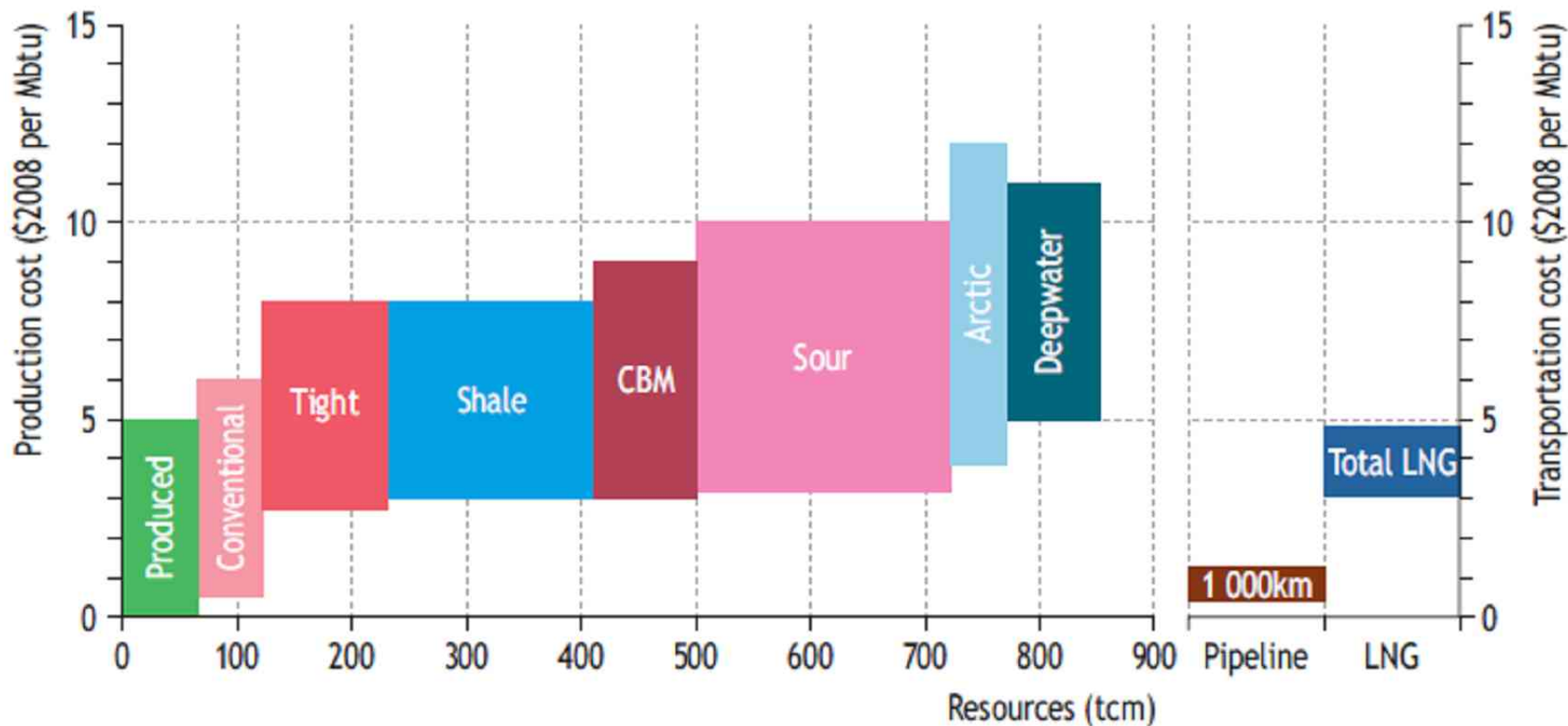


(注) 総需要に占める純輸入の比率として計算

(出所) IEA「World Energy Outlook 2009」

天然ガスの供給コストカーブ

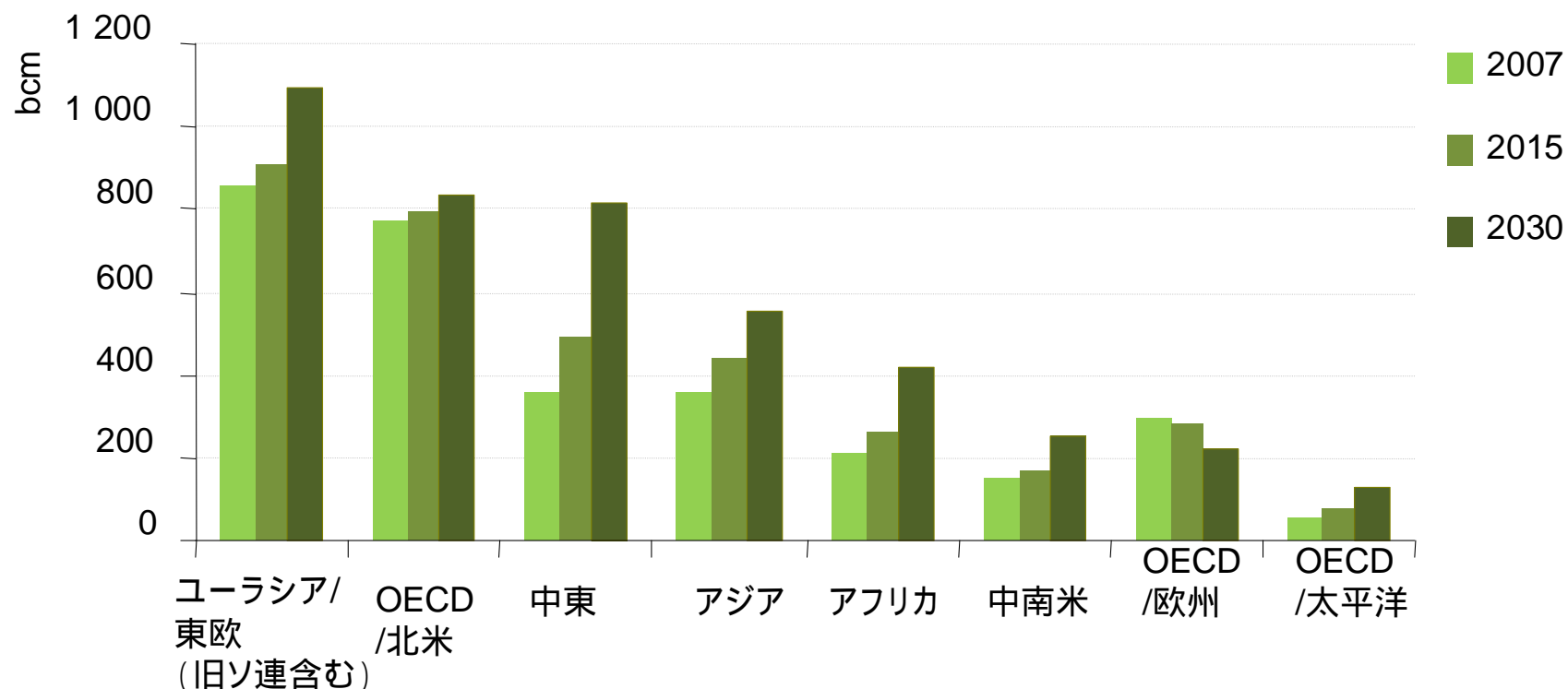
在来型資源の他に、豊富な非在来型資源が存在



(出所) IEA「World Energy Outlook 2009」

IEA「WEO 2009」における 地域別天然ガス生産の見通し

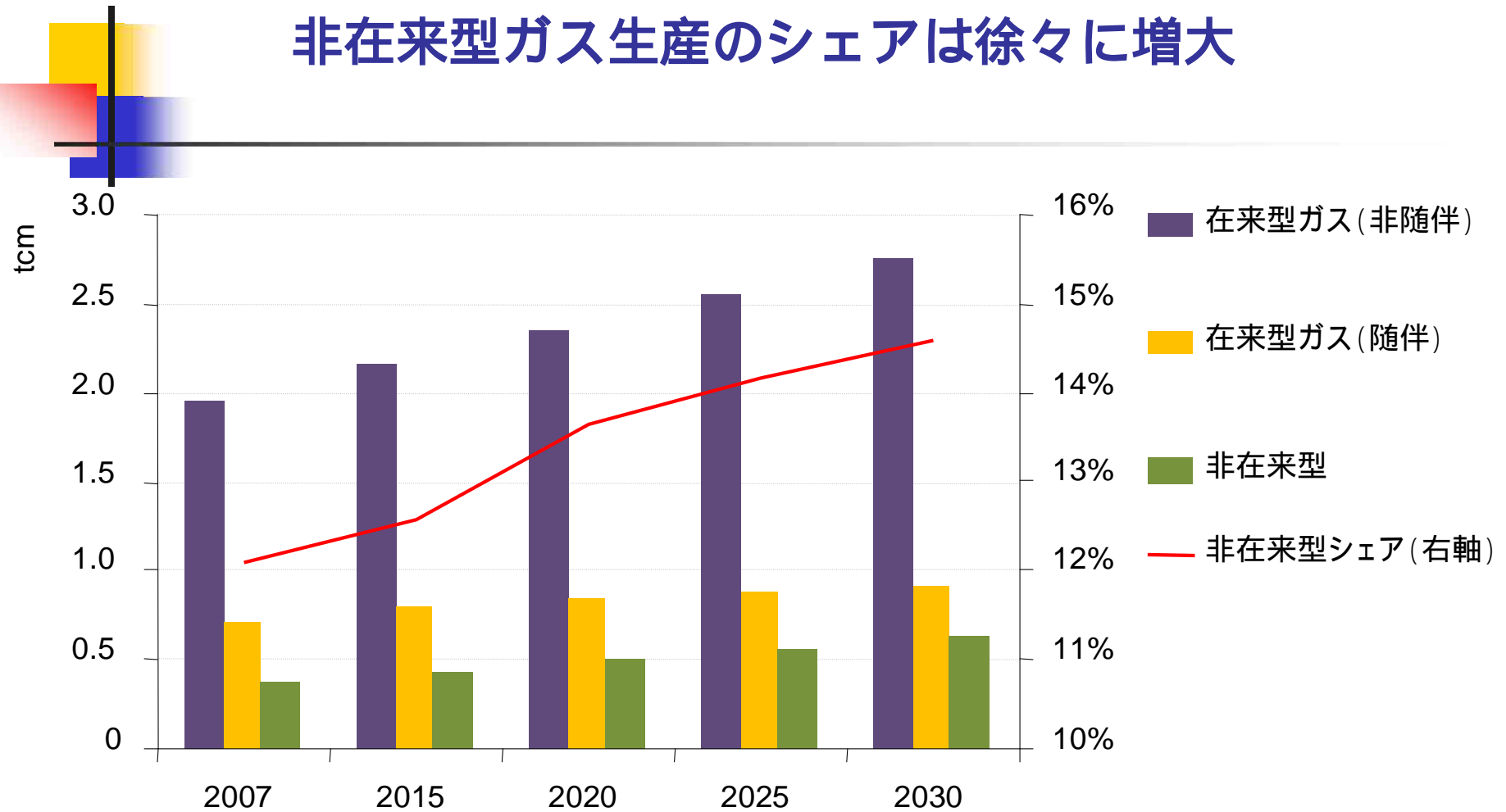
旧ソ連、中東、アフリカ、など途上国を中心に生産量は拡大



(出所) IEA「World Energy Outlook 2009」

世界の天然ガス生産見通し（資源タイプ別）

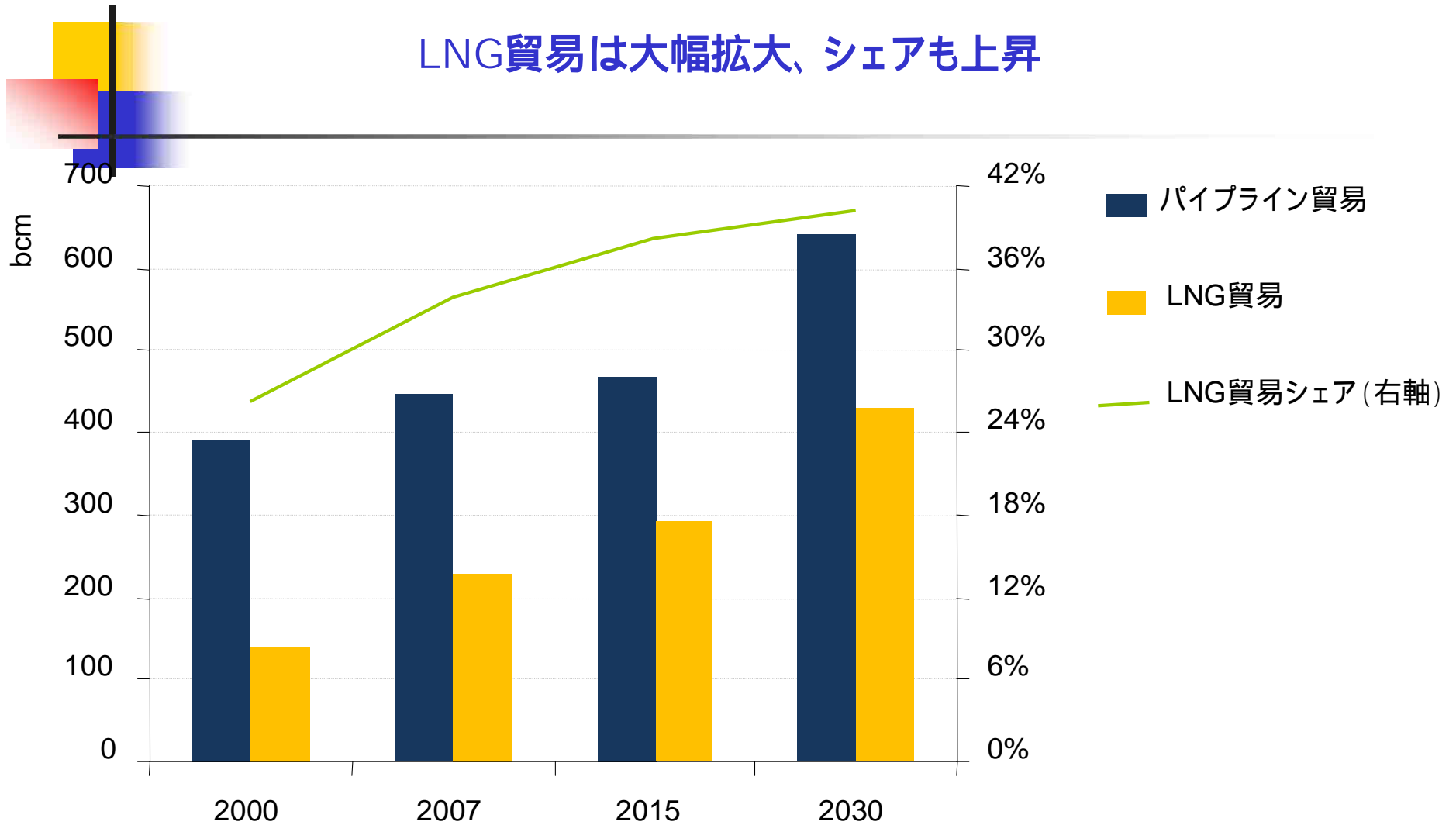
非在来型ガス生産のシェアは徐々に増大



(出所) IEA「World Energy Outlook 2009」

世界のガス貿易見通し

LNG貿易は大幅拡大、シェアも上昇



出所: IEA「World Energy Outlook 2009」

当面の新規LNGプラント稼働開始予定

- 2010年から2011年にかけて、合計3,670万トンの新規生産開始

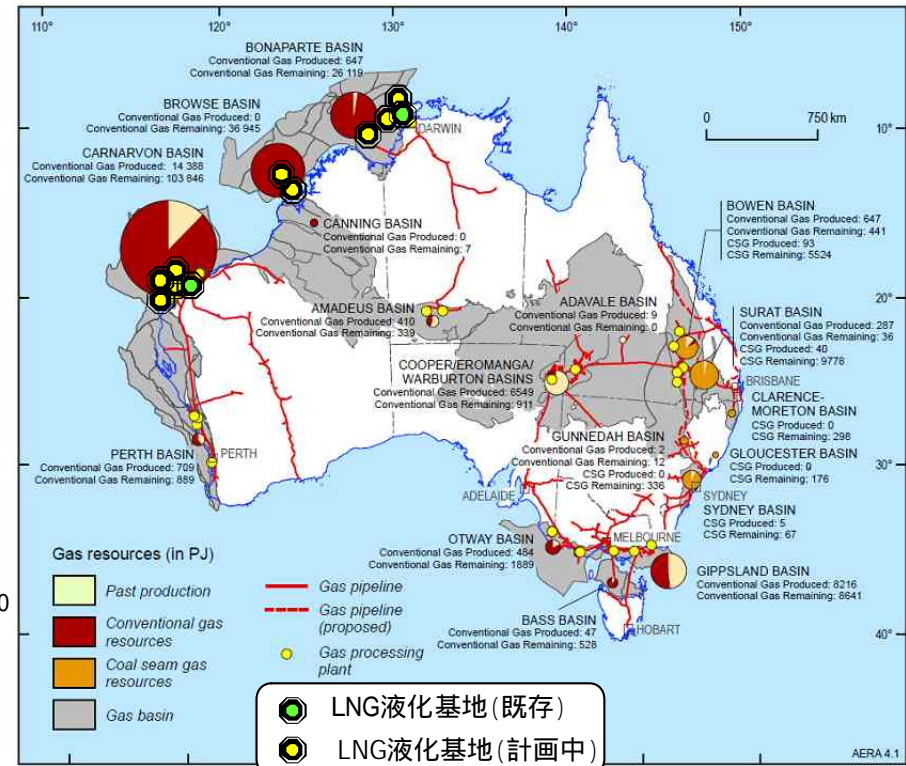
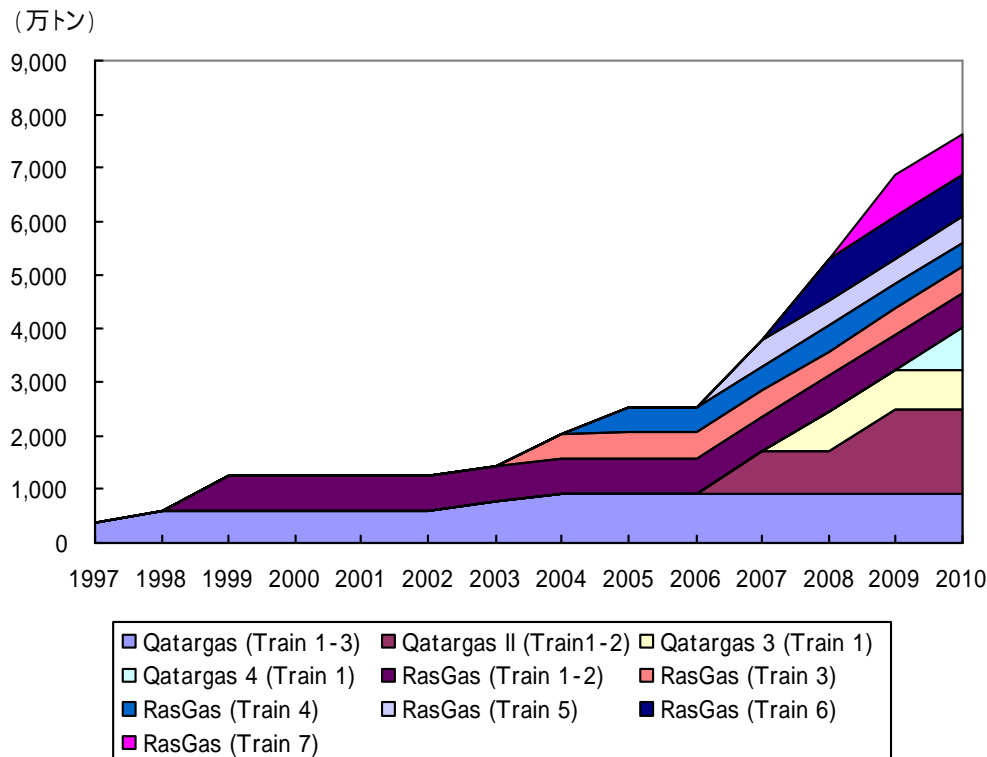
2010-2011年に操業開始予定のLNGプラント

プロジェクト	単位:100万トン	稼働開始年
Yemen Train-2	3.4	2010
MLNG Dua (debottlenecking)	1.2	2010
Qatargas 3	7.8	2010
Peru LNG	4.4	2010
Qatargas 4	7.8	2010
Rasgas 3 (Train-7)	7.8	2010
Pluto Train-1	4.3	2010-11
合計	36.7	

カタール、豪州の動向

カタール: 世界最大のLNG生産国
 (2010年7700万トン生産体制へ)

豪州: 今後大幅なLNG増産へ
 (次々に新規プロジェクト立上げ)

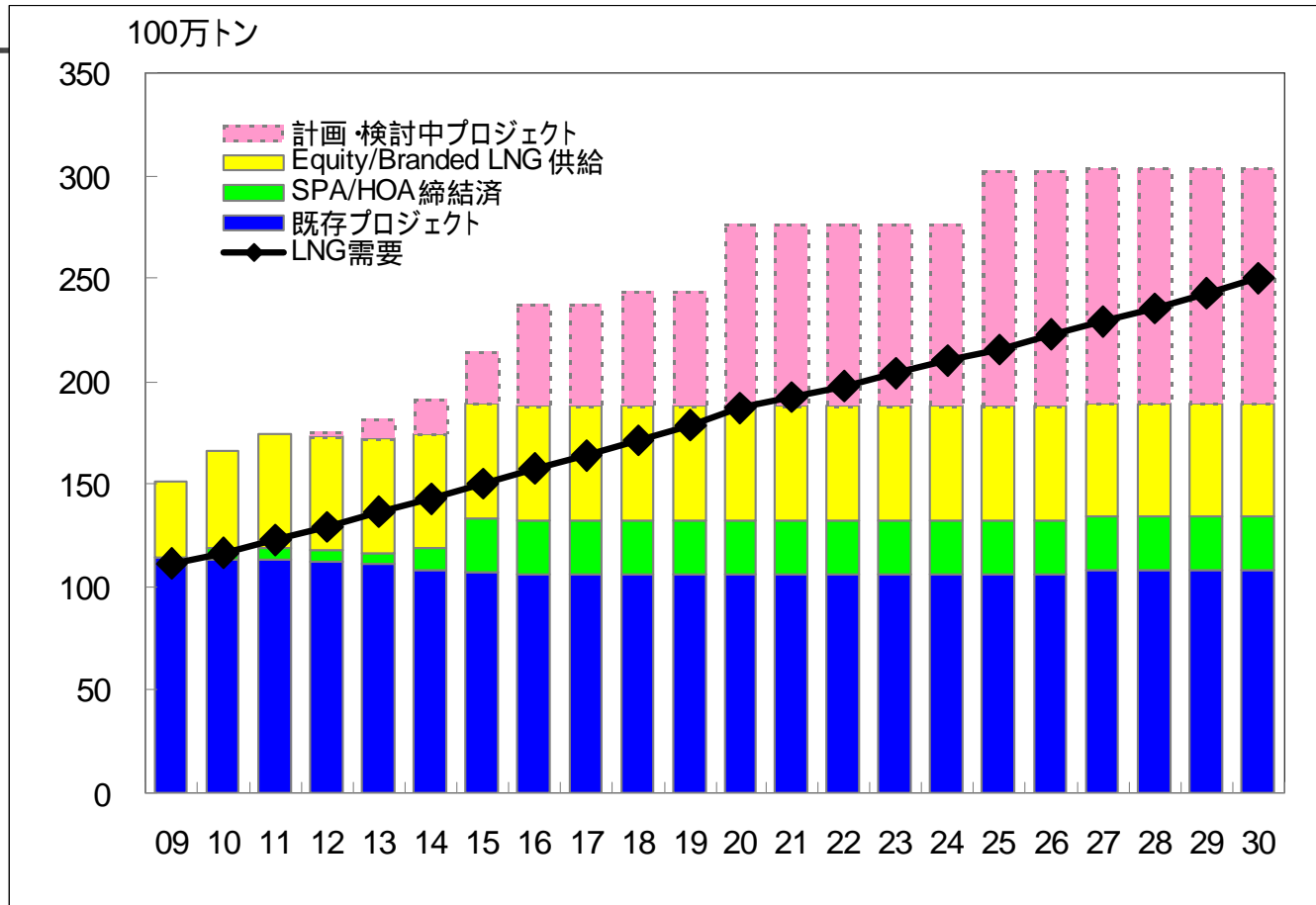


(出所) ABARE, Australian Energy Resources Assessment に加筆

アジアのLNG需給見通し

■ アジアのLNG需要は堅調に拡大

■ 確実なPJ、柔軟性の高い供給力、計画中PJを合わせて十分な供給ポテンシャル



(注1) Equity LNG: 液化プラントへの投資者が自ら販売するLNG

(注2) Branded LNG: 液化プラントへ投資しておらず、かつ最終需要家でない買主が販売するLNG

(注3) SPA: Sale and Purchase Agreement (売買契約)、HOA: Heads of Agreement (基本合意書)

(出所) 需要についてはエネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2009」、供給はエネ研調べ

3. のまとめ

■ 世界的に、ガス需要は中長期的に増大する方向

- 温暖化政策の影響など、不透明要因もあるが、環境対策として実効性の高いオプションとして、また、国産エネルギーとしてガスへの期待は高い。
- 需要増大によって、多くの地域・国で輸入依存度は増大。安定供給確保は重要に。

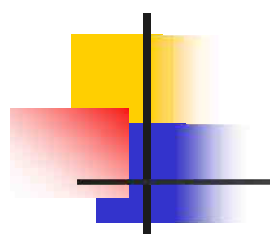
■ 増大する需要に対応した、十分な供給余力の存在

- 在来型資源の開発に加え、非在来型のポテンシャルは非常に大きい
- タイムリーな投資が行われていけば、十分な供給能力拡大は可能
- 世界の供給構造の中で、非在来型ガス供給の重要性は徐々に拡大へ

■ LNGについても、中長期的に十分な供給余力が存在

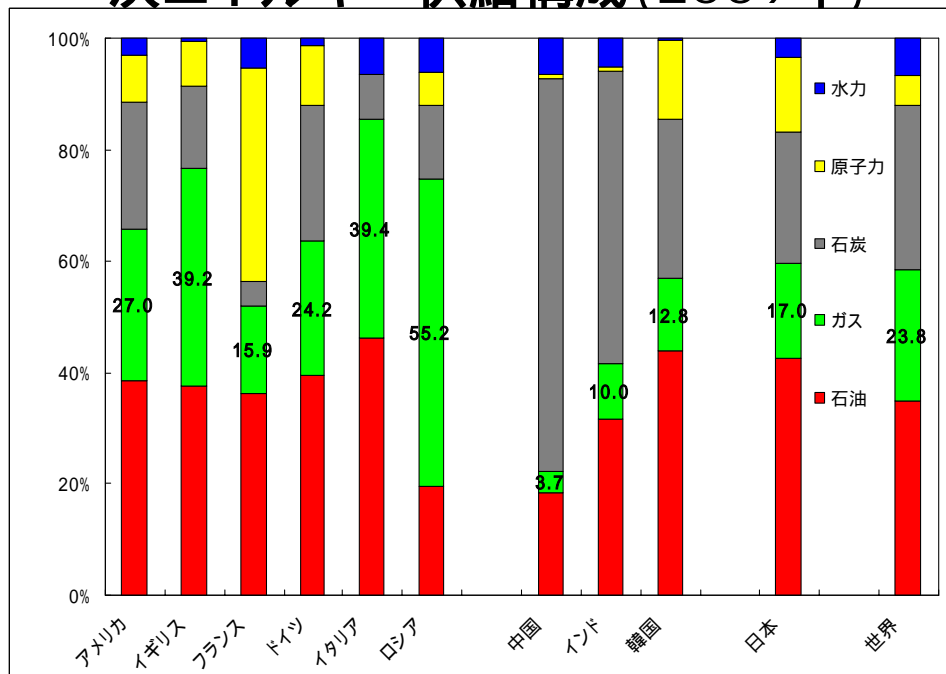
- 天然ガス貿易拡大の中で、LNGはより大きな役割を果たす見通し
- 米国などを除き、世界全体としては堅調に拡大するLNG需要
- 確実なプロジェクトに加え、計画・検討中のプロジェクトも考慮すれば、今後も十分なLNG供給能力が存在する見込み
- ただし、今後も変化する国際ガス情勢の動向フォローアップ・分析の継続は重要。

全体総括と今後の課題

- 
- 金融危機の影響で国際天然ガス市場も大きく変動
 - 重要性を増す、エネルギー安全保障問題と低炭素社会への移行に対応したエネルギー需給構造の構築
 - その中で、非在来型ガス革命の進行もあって、高まる天然ガスへの期待
 - 非化石燃料(原子力発電、新・再生可能エネルギー)の促進も重要。しかし、それぞれに、様々な固有の課題も存在。化石燃料の高効率な有効利用が中長期的にも重要であることは明確
 - 国際エネルギー市場には、多様かつ複雑な問題が同時に存在
 - 単一の「魔法の杖」への依存でなく、全ての有効なオプションの最適活用を図るべき
 - 日本において、ガスが今後もより重要な役割を果たすため、国際面・国内面で取り組むべき課題は何か
 - 現在の国際市場環境を如何に活用して、安定調達・競争力のある調達を果たすか
 - 国内における、インフラ・制度面・産業競争力強化・官民連携などをどう進めるか

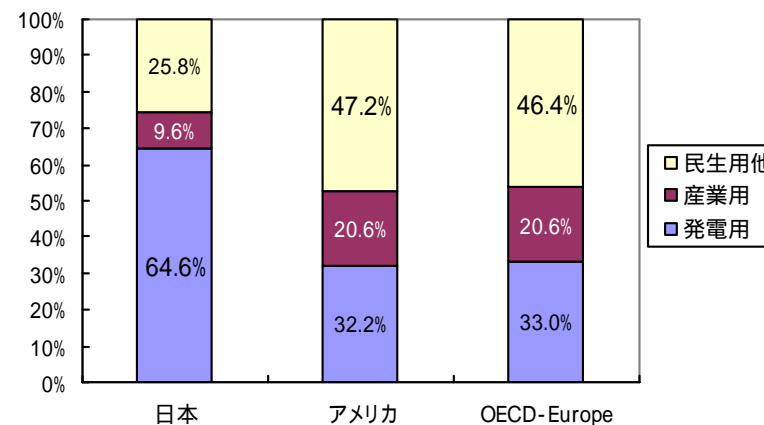
参考資料1 主要国におけるガス利用状況

一次エネルギー供給構成 (2009年)



(出所) BP Statistical Review of World Energy 2010

用途別天然ガス利用状況 (2007年)



(出所) IEA Energy Balances of OECD Countries

- 一般的に、アジアでは天然ガスのシェアが小さい。
- 日本は発電用が多く、欧米は産業用・民生用が多い。

参考資料2 中国の海外天然ガス資産の獲得

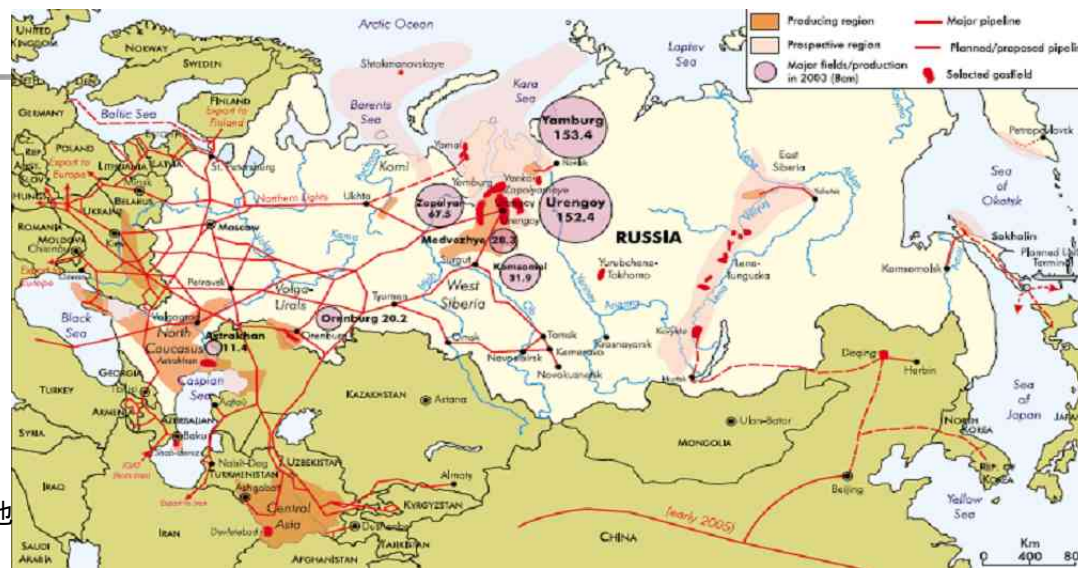
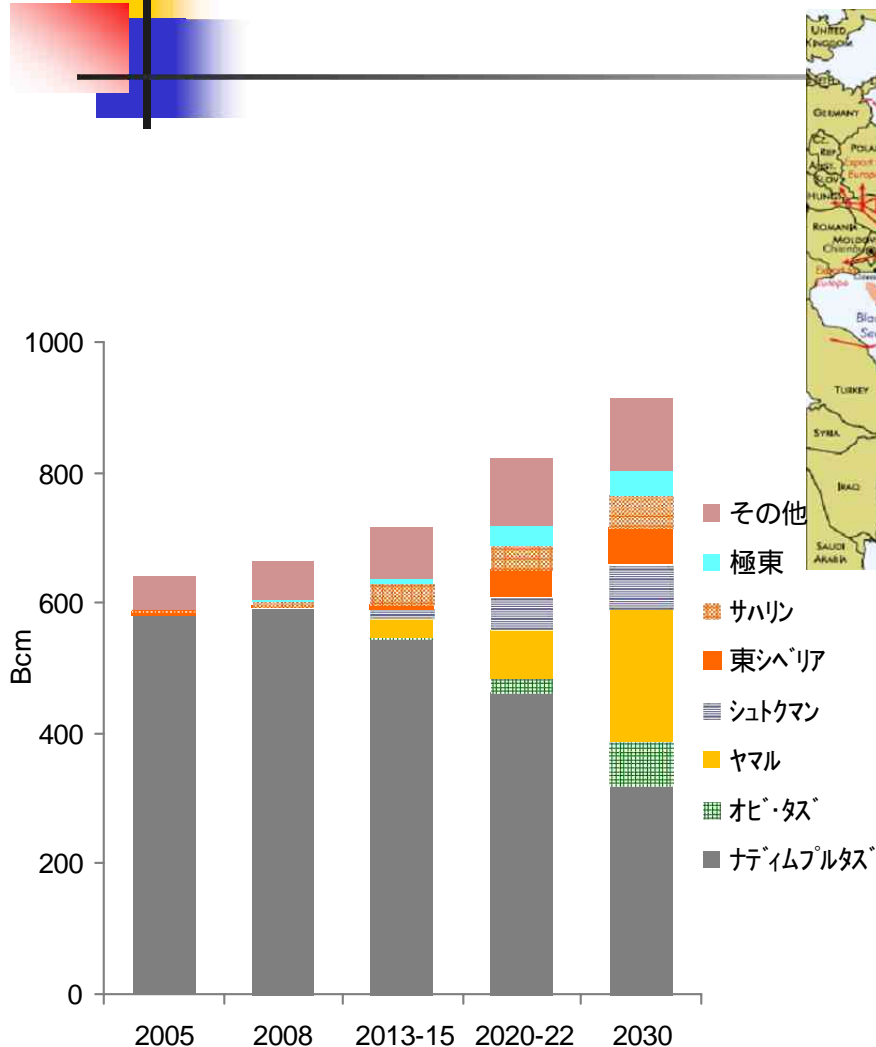
2009年以降の中国企業による海外ガス関連資産への投資案件

時期	案件	金額 (億ドル)	企業
2009年4月	PNG InterOil LNGに出資	-	CNOOC
2009年6月	イラン South Pars ガス田第11鉱区開発参入	47	CNPC
2009年9月	カザフスタン国営Kazmunaigazの上流子会社に出資	9	CIC
2009年11月	ミャンマー～中国天然ガスパイプラインの建設開始	-	CNPC
2010年3月	アルゼンチンの石油会社Bridasに50%出資	31	CNOOC
2010年4月	SinopecとPetrobras間で包括的な協力覚書を締結	-	Sinopec
2010年5月	QP、Shellと共に合弁形成し、カタールでの天然ガス共同開発に合意	-	CNPC
2010年6月	Kazmunaigazと折半でカザフスタン国内のガスPPL共同建設に合意	15	CNPC
2010年6月	米国Chesapeake Energyに出資	9	CIC
2010年6月	カナダEncana社と合弁形成し、カナダでのシェールガス共同開発に合意	-	CNPC
2010年7月	Shellと共に豪州Arrow Energy(CBM生産者)を買収予定	35(豪ドル)	CNPC

(出所)日本エネルギー経済研究所調べ。石油・ガス両方が含まれる案件も含む。金額欄の「-」は金額不明

参考資料3 ロシア天然ガス生産の推移と見通し

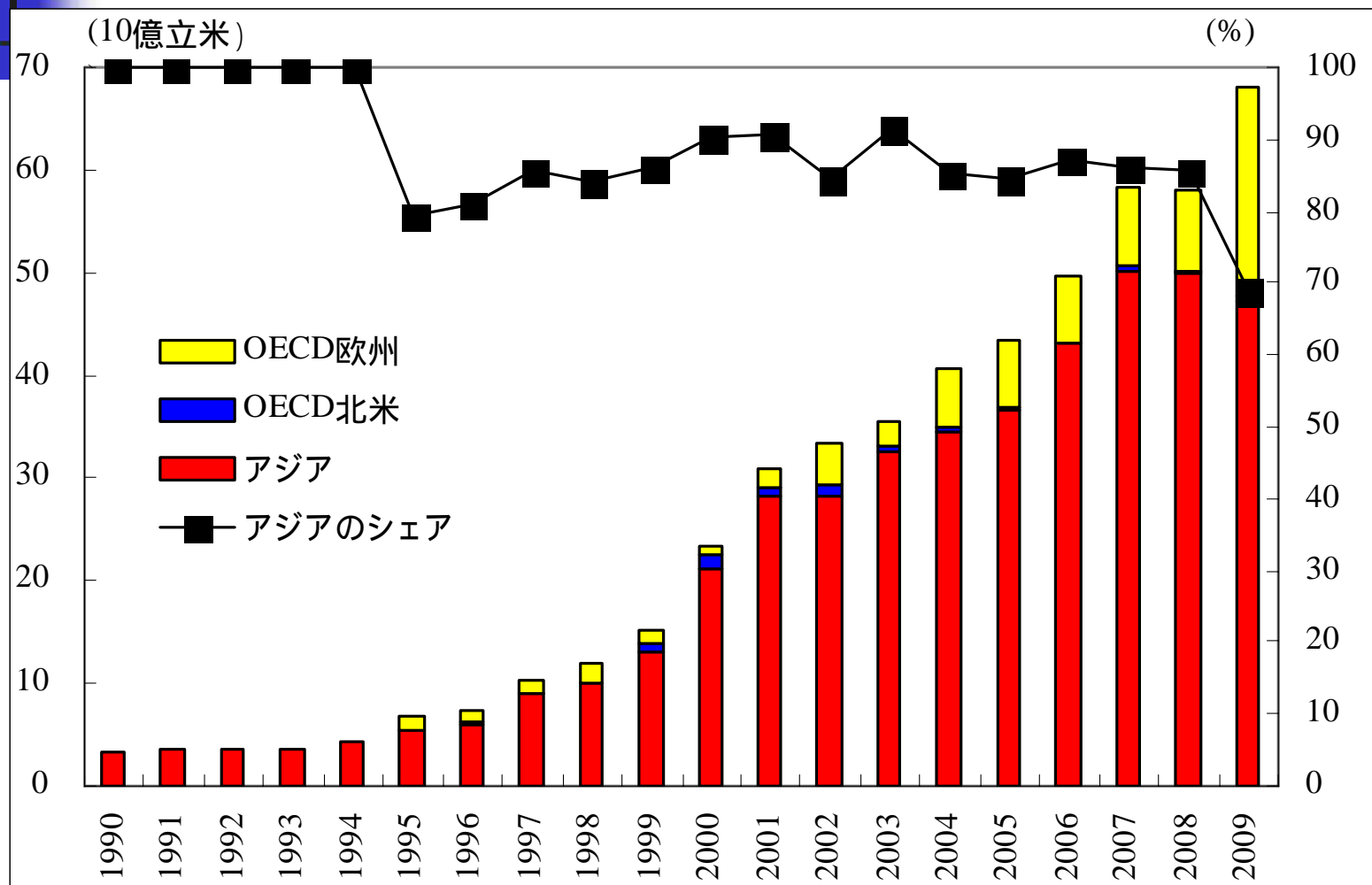
- 既存主力ガス田は減産へ、新規供給確保に向けた開発投資が今後の課題
 - ヤマル半島、シュトクマンガス田、東シベリア・極東ロシアの開発に注力



(出所) IEA, “World Energy Outlook 2004”.

参考資料4 中東の地域別LNG輸出の推移

中東にとってアジアは主要なLNG輸出先。2009年は欧州向け販売も拡大



(出所)BP統計各年版より作成

参考資料5 主要国のGHG削減「中期目標」

	2020年削減率		参考
	90年比	05年比	
米国	0 % (WM法案: 7 %)	14 % (WM法案: 20 %)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 温室効果ガス排出量を2020年までに2005年比14%削減(90年比±0%)、2050年までに同83%削減 (2010年度予算教書) ■ 再生可能エネルギーの発電量の割合を2012年に10%、2025年に25%へ引上げ、2015年までにハイブリッドカー100万台普及等 ■ ワックスマン・マーキー法案(WM法案)では、中期目標として、2020年までに2005年比20%削減(2050年80%削減)を義務付け。 ■ 2010年5月に上院提出のAmerican Power Act(ケリー・リーバーマン)では、2020年17%削減(2005年比)、2050年83%削減を明記
EU	20 %	14 %	<ul style="list-style-type: none"> ■ EU全体の温室効果ガス排出量を2020年までに1990年比20%削減(2005年比14%削減)、国際合意ができた場合30%削減へ目標引上げ (2007年 気候変動エネルギー包括提案) ■ EU全体の温室効果ガス排出量をEUETSと非EUETSに分割し、それぞれに目標レベルを設定(EUETS:05年比 21%、非EUETS:同 10%)。非EUETSでは更に各国別に目標を差異化。(EUは、削減余力大きい国を取込み27カ国へ拡大したこと、メタンなどCO2以外のGHG削減潜在量大きいこと、クレジット(CDM・JI)購入(約8,500万トン)を通じて、比較的容易に20%削減目標を達成できる状況にある)
英国	少なくとも 26 %	少なくとも 12 %	
ドイツ	40 %	26 %	
フランス	20 %	19 %	
カナダ	3 %	22 %	2050年までに2006年比60%～70%削減
豪州	5 %	10 %	2050年までに2000年比60%削減
中国	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2010年までにGDP単位当たりエネルギー消費量を約20%削減、その結果としてCO2排出量を削減 (2007年 国家気候変動プログラム) ■ GDP当たりGHG排出量を2020年までに2005年比40-45%削減(2009年 国务院常务会议)
インド	-	-	2012年までに新設される発電容量の10%あるいは1,000万kWを再生可能エネルギーとする
日本	90年比25%削減		主要国の参加と国際枠組み合意が前提。