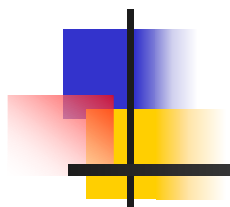


アジアのエネルギー安全保障と 日中協力



第12回IEEJエネルギーセミナー

「中国のエネルギー・環境総合対策の動向・課題及びビジネスも含めた日中協力の展開」

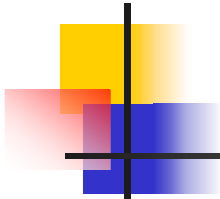
2008年2月28日(木)

(財)日本エネルギー経済研究所

理事 戦略・産業ユニット総括

小山 堅

国際エネルギー市場の安定に対する 新たなリスク・脅威



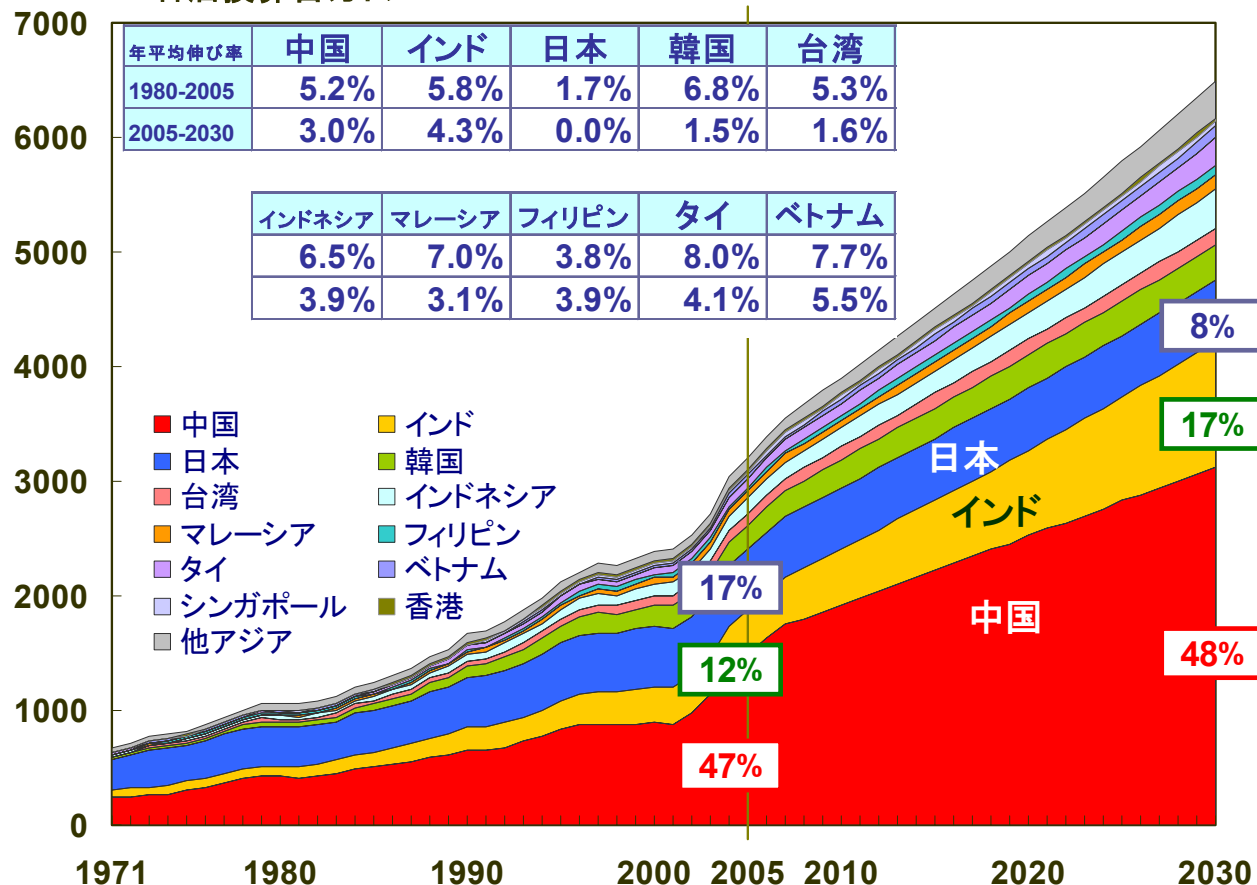
- エネルギー高価格時代？
- アジアを中心とした石油輸入急増と需給逼迫懸念
- 強まるエネルギー資源の獲得競争
- 高まるエネルギーを巡る地政学リスク
- 浮上するエネルギー供給制約への懸念
 - 資源開発における投資リスクの増大
 - エネルギー輸送とシーレーンセキュリティ
- 地球環境問題、持続可能性に関するチャレンジ

温暖化等の環境問題に関する課題

- エネルギーと環境問題は「コインの表裏」
- ANNEX1国には、第1約束期間でのGHG排出抑制義務が発生
- 第1約束期間に向けた温暖化対策、より長期のポスト京都問題はエネルギー問題を考える上で喫緊課題に
- 2008洞爺湖G8サミットでも最重要課題の一つ
- 温暖化等を巡る国際交渉は国際政治の場であり、国益が懸かった議論の場
- 途上国ではより深刻かつ現実の問題としての大気汚染・公害問題の存在。その面でもエネルギー問題とは密接なリンクage

アジアの一次エネルギー消費見通し

石油換算百万トン



アジア

2005年
32億トン

↓
2030年
65億トン

(2.0倍増)

中国、インド

2005年
15億トン 3.8億トン

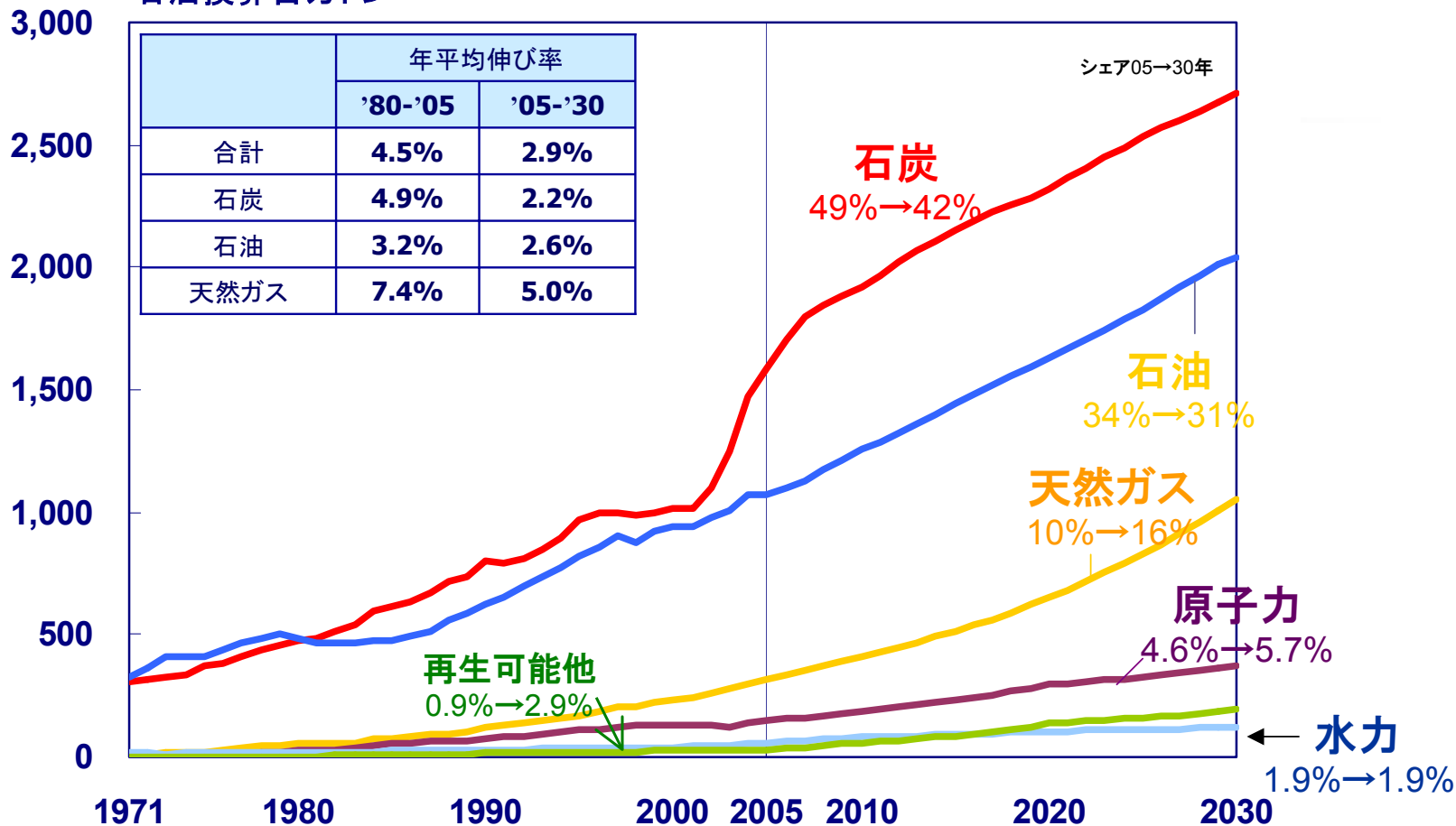
↓
2030年
31億トン 11億トン

(2.1倍増) (2.9倍増)

- ・中国は着実な経済成長に伴い、アジアに占めるシェアは48%まで拡大し、中国・インド合わせて65%まで増加。
- ・日本は省エネの進展とともに、経済の成熟化・人口減少に伴いシェアが17%から8%まで減少。

アジアの一次エネルギー消費見通し(エネ別)

石油換算百万トン

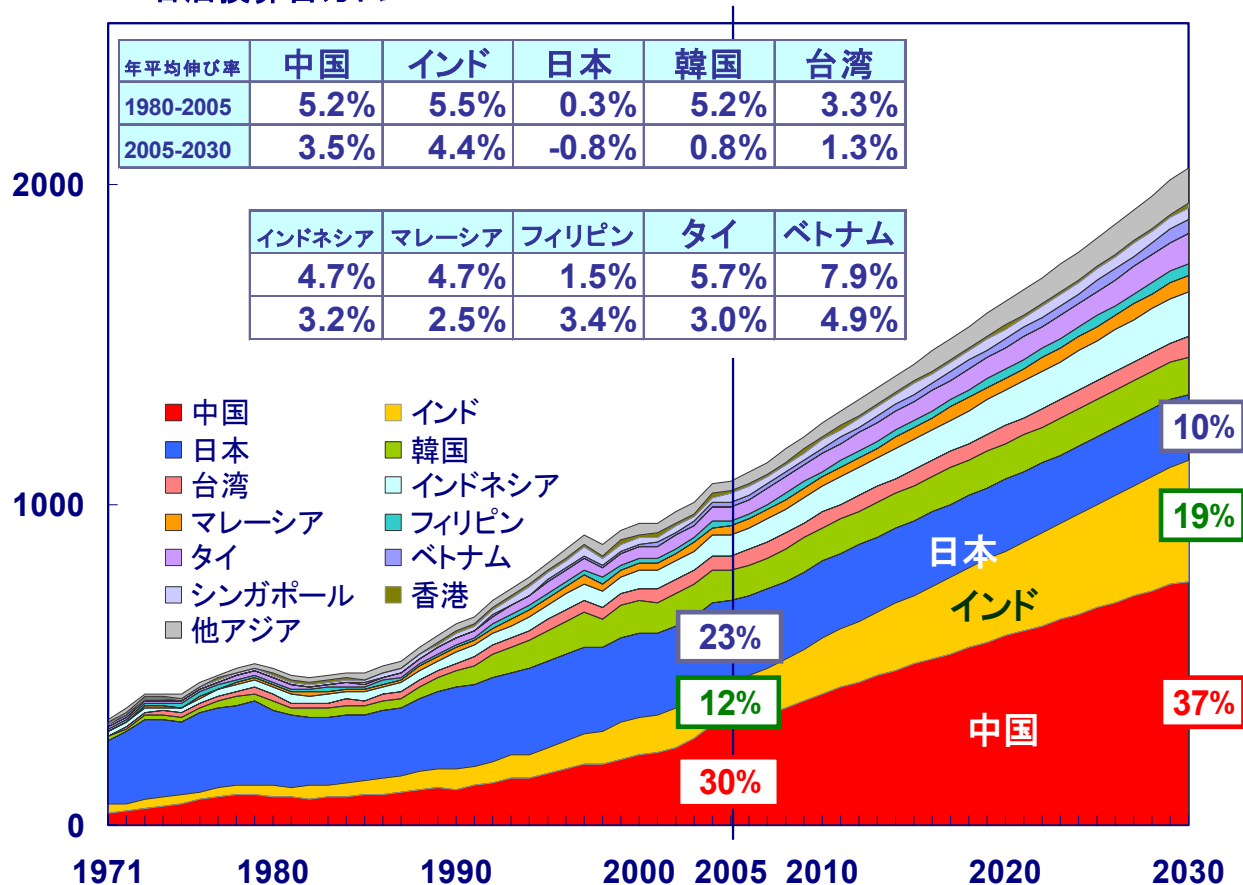


- ・2030年まで石炭、石油が主要エネルギー源として増加
- ・天然ガスは発電用途における利用増加に伴い、シェア16%まで拡大

出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

アジアの石油消費見通し

石油換算百万トン



2005年
10.7億トン
(2,240万B/D)

↓
2030年
20.4億トン
(4,260万B/D)

1.9倍増
(2,020万B/D増)

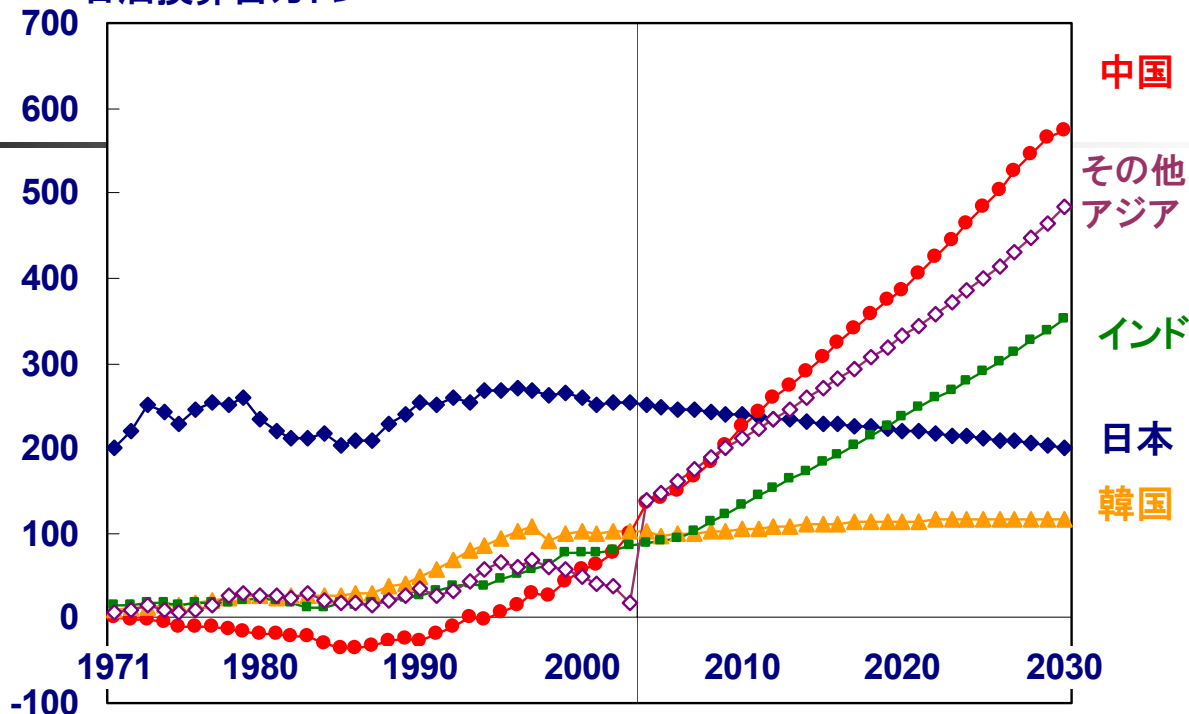
2005年	2030年
中国	中国
660万B/D	1,580万B/D
インド	インド
270万B/D	790万B/D
日本	日本
520万B/D	420万B/D

- ・モータリゼーションが進展等により、アジアの石油消費は1.9倍2000万B/D増となる。
- ・中国、インドを合わせたシェアは42%から56%へ拡大。日本は減少に向かう。

出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

増大するアジアの石油輸入量

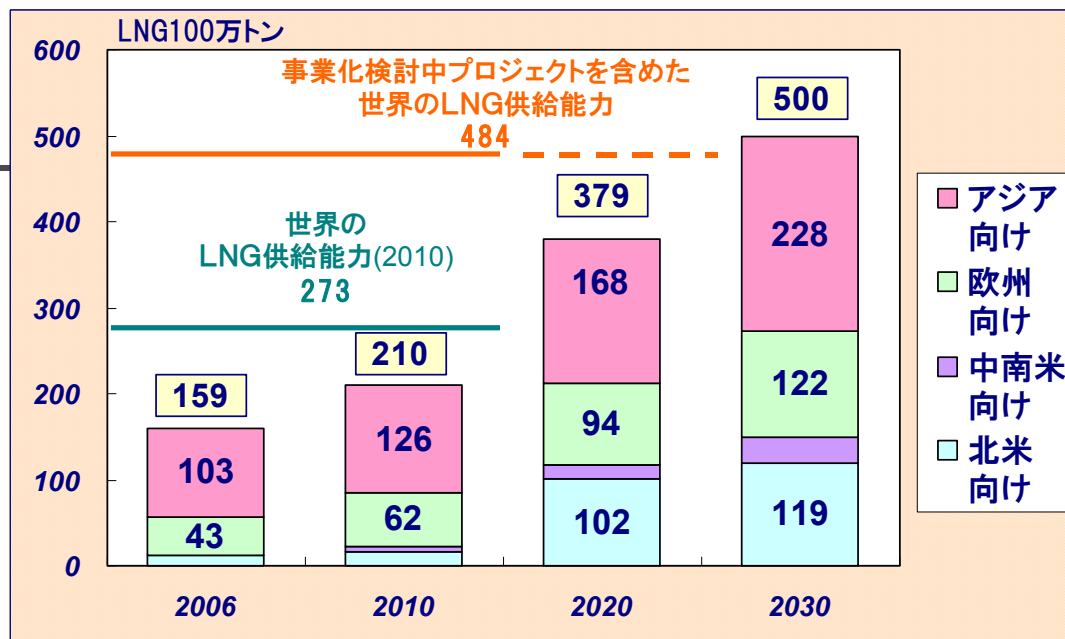
石油換算百万トン



- ・中国の石油純輸入量は、1993年に純輸入国に転じて以降拡大を続けている。
モータリゼーションを中心とした需要増加、大慶・勝利・遼河の主力3油田の老朽化を反映して、2005年の320万バレル/日から2030年に1,200万バレル/日へ約5倍まで拡大し、アジアの純輸入量に占めるシェアも2005年の20%から33%へ増大、インドも2005年190万BDから2030年730万BDへ約4倍まで拡大
- ・中国は2010年付近に純輸入量で日本を上回り、アジア最大の石油純輸入国となる。
インドも2020年近傍で日本を上回る見通し

出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

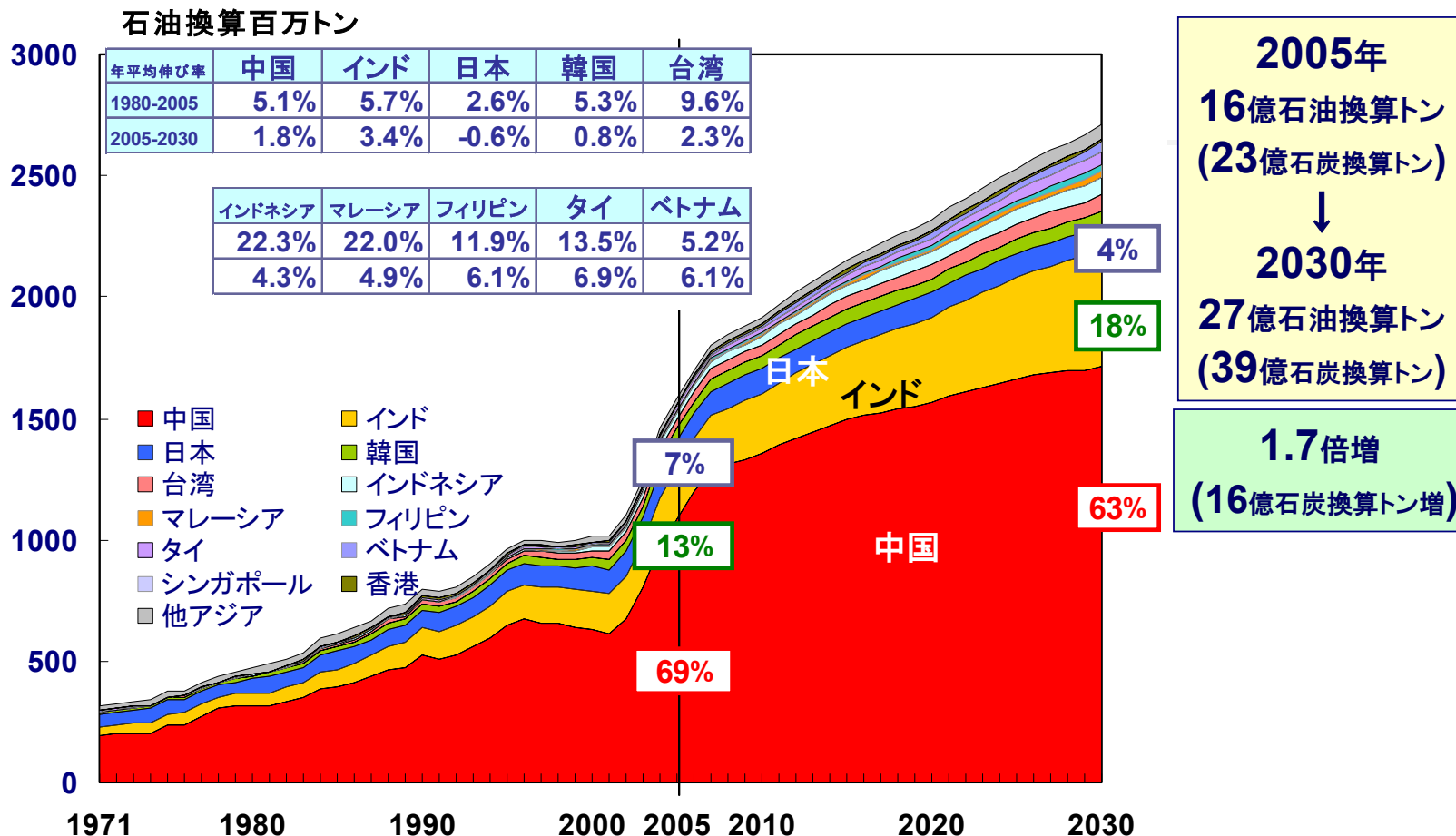
世界のLNG需要見通し



(注)グラフ中のLNG供給能力(2010)は既存、建設中、SPA・HOA締結済プロジェクトに基づく値であり、事業化検討中PJを含めた世界のLNG供給能力は現時点で事業化が検討されているプロジェクトを2010年の供給能力に足し合わせた値である。

- ・世界のLNG需要は2006年の1億5,900万トンから2030年には5億トンへ3.6倍まで拡大。欧米では、発電部門でのガス需要増加、域内ガス生産の頭打ちによりLNG需要が拡大し、2020年までに欧米のLNG需要はアジア市場を上回る可能性
- ・現在多数の新規プロジェクトが計画されており、事業化検討中プロジェクトを含めた世界のLNG供給能力は2030年の需要とほぼ均衡する。他方、当該プロジェクトの進展が停滞する場合、世界のLNG需給は2010年以降、タイトになる可能性があり、今後LNGプロジェクトが着実に開発されるかどうか重要なポイントとなる。

アジアの石炭消費見通し



国内石炭資源が豊富な中国、インド等では、急増する電力需要に対し、主として石炭火力により供給を行うため消費が増加。

出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

対中国・アジア協力(政策)の重要性

- 高まる国際エネルギー市場における中国・アジアの重要性と影響力
 - 中国・アジアのエネルギー市場・政策動向の正確かつタイムリーな情報把握・分析は日中両国かつ世界全体でも重要な課題に
 - 中国・アジアの台頭と国際エネルギー市場における日本の役割を踏まえ、アジア大での「最適化」が重要
- エネルギー安全保障・環境問題と対中国・アジア協力
 - エネルギー市場の連動性・リンケージが高まる中、中国やアジアのエネルギー問題面での脆弱性・問題克服は、地域および世界のエネルギー問題解決に貢献
 - エネルギー安全保障、環境問題における「共通利益」追求の認識醸成が重要
 - わが国のエネルギー政策面での蓄積・ノウハウや技術力を活用した協力の継続・強化の必要性
 - エネルギー面にとどまらない「総合的」な対中国・アジア政策が重要に
- 規模拡大、開放、不安定性が同居する中国エネルギー市場
 - 日本企業にとってのチャンスVSリスク
 - 技術面での比較優位、経験、既存インフラの活用が重要課題

協力に向け、とるべき対応策(1)

ー主にエネルギー安全保障対策の観点からー

■ 協力に向けた共通認識の醸成・強化

- 政策対話の一層の促進（対話枠組みの整備）
- 情報共有の促進

■ 需要サイド・環境負荷低減に関する協力

- 省エネ技術協力
- クリーンコール技術等、環境負荷の低いエネルギー供給に関連する協力
- CDMプロジェクトの実施等に関する協力
- 省エネルギー・環境技術協力に向けたビジネス環境整備

■ エネルギー供給拡大に関する協力

- エネルギー源多様化（石炭、原子力、天然ガス等）に向けた取り組みへの協力
- 中国やアジアの国内エネルギー（電力）供給拡大に向けた取り組みへの支援
- 既存インフラ（余剰能力含む）の有効活用

■ 緊急時対応能力強化に関する協力

- 石油備蓄体制整備への支援・協力

■ 対外エネルギー政策面などでの協力

- 対産油国（中東・ロシア等）への協調的なアプローチ
- シーレーンの安全通行に関する取り組み

協力に向け、とるべき対応策(2)

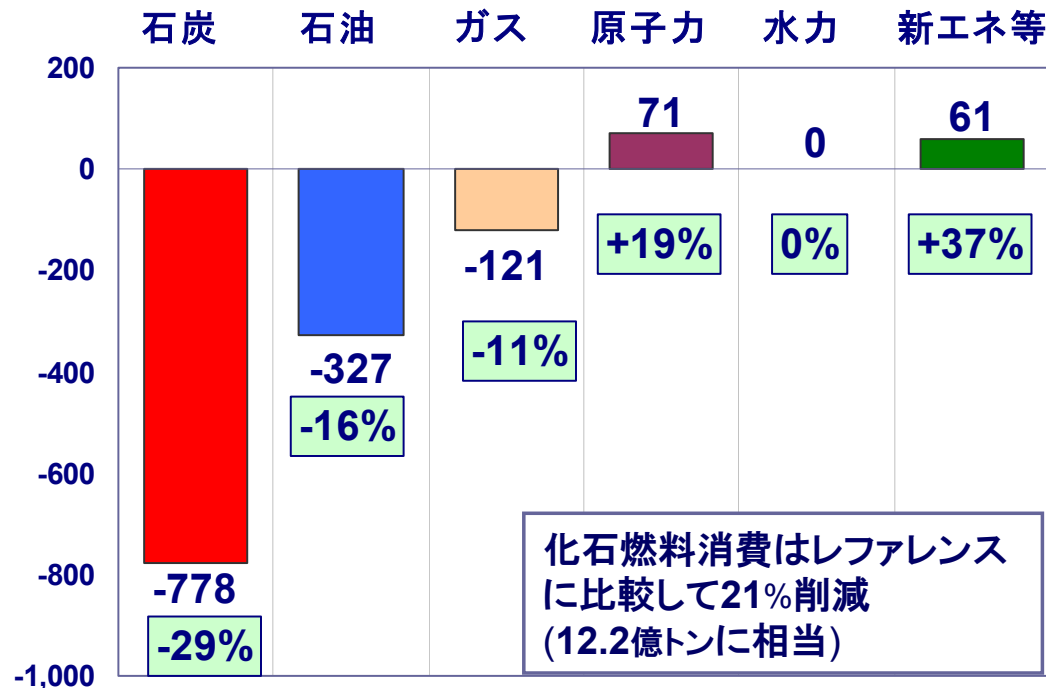
—主に温暖化、環境問題への対策の観点から—

- 前出の対策・協力の多くは温暖化・環境対策としても有効
 - 特に省エネルギー、環境技術協力、低炭素エネルギー源促進等は重要
- 「温暖化ガス(環境負荷物質)の排出低減(Mitigation)」と共に、「環境変化への適応(Adaptation)」の重要性に鑑みた協力推進も
- 長期的な温暖化ガス排出抑制に向けた国際枠組みへの対話・協力
 - 温暖化問題は世界全体の持続可能性への脅威
 - 2050年までに世界全体で排出量50%削減の目標
 - 長期目標の達成には、中印など途上国の参加は必須
 - 中印など途上国が参加するスキーム・アプローチの構築がポスト京都議定書問題の最大の鍵の一つ
 - 鍵となる公平性、効率性の担保

技術進展ケースでのエネルギー消費量の変化(アジア)

【2030年における各エネルギー消費の変化】

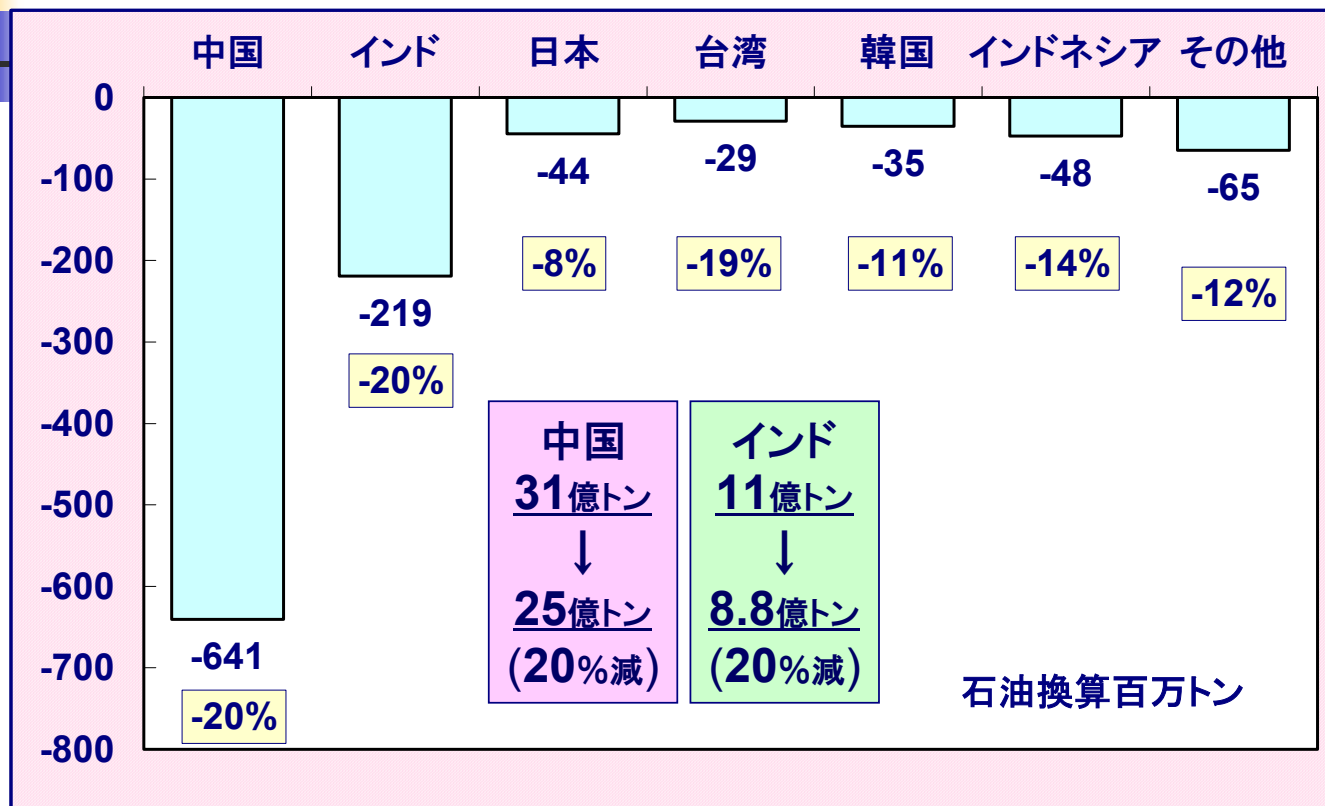
石油換算百万トン



- ・石炭消費削減ポテンシャルが圧倒的に大きく、アジア地域における石炭高効率利用技術、クリーンコールテクノロジーの導入意義は大きい。
- ・自動車燃費向上なども石油消費量の削減効果が大きく、国際石油市場の安定化に大きく貢献すると考えられる。

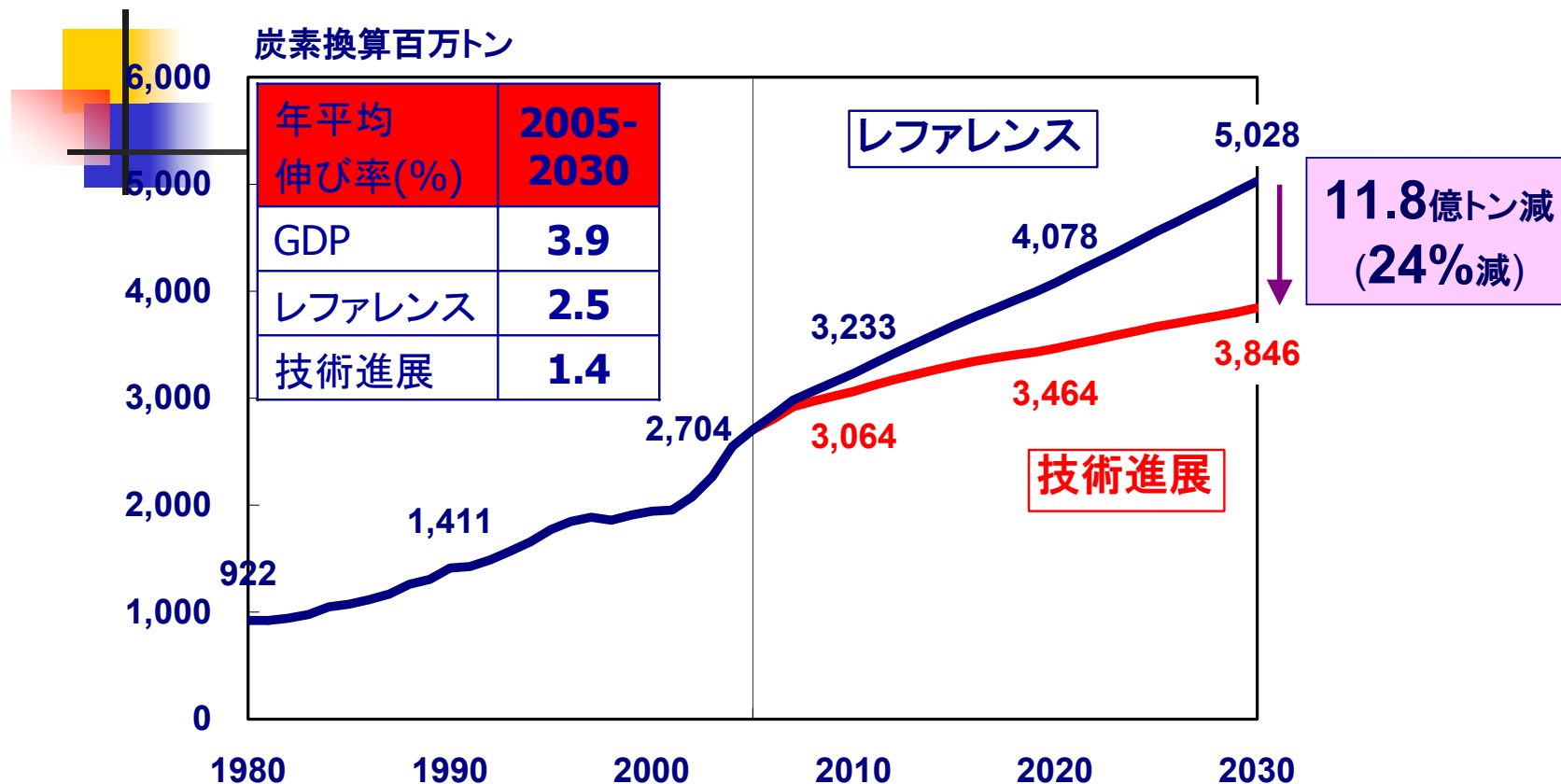
技術進展ケースでのエネルギー消費量の変化(アジア)

【2030年における国別一次エネルギー消費の変化】



高効率技術の導入は、中国及びインドにおいて非常に効果大きい。

技術進展ケースでのCO₂排出量(アジア)

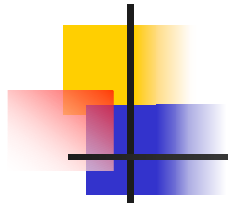


・技術進展ケースでは2030年に約23%(炭素換算11億8,000万トン)のCO₂排出削減となる。現在の日本の約3.5倍のCO₂排出量に相当。

・技術進展による中国における二酸化炭素排出削減ポテンシャルが圧倒的に大きく、次いでインドの削減余地が大きい。(中国・インドで9.5億トンを占める。)

まとめ

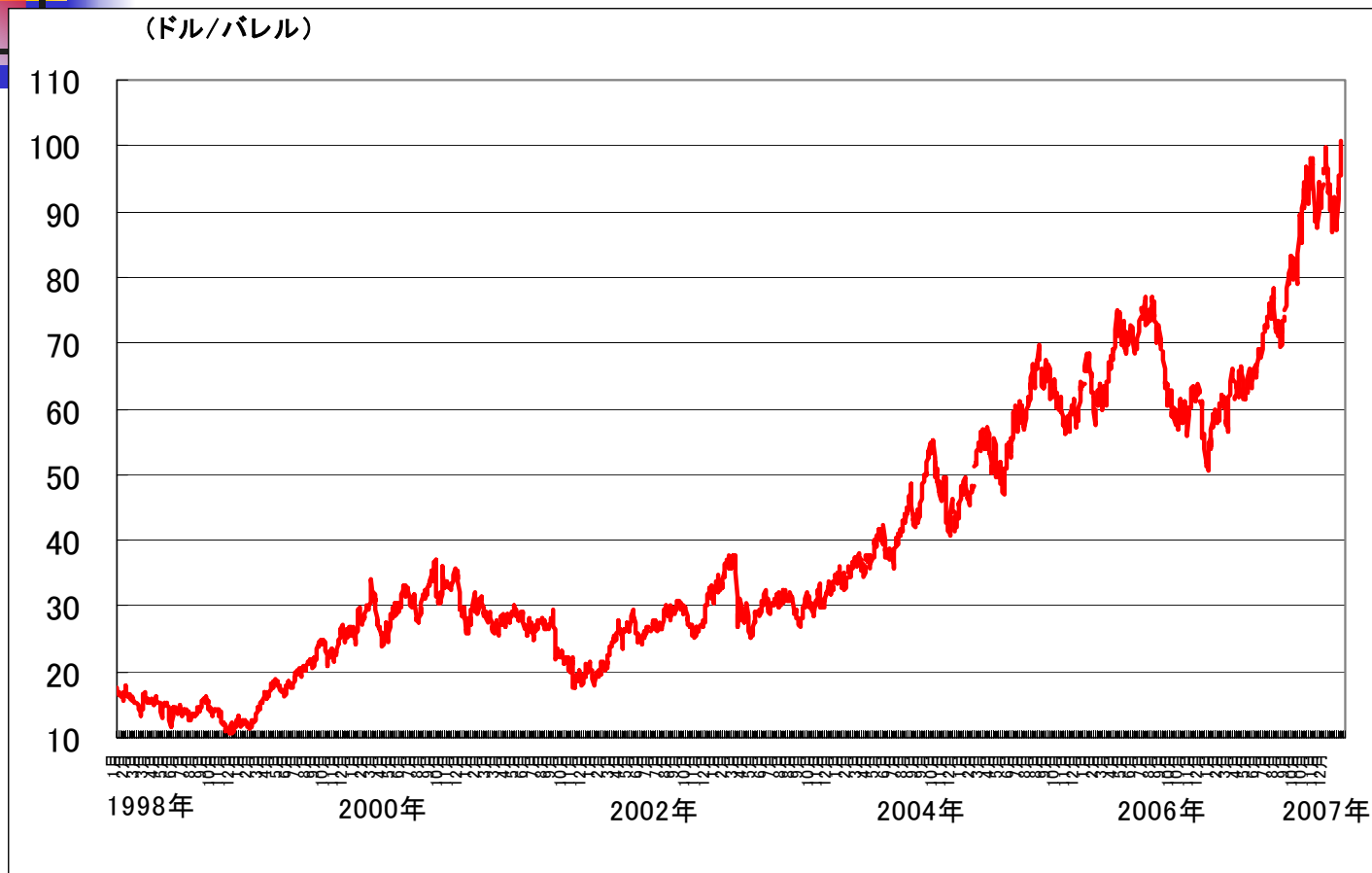
- 
- 国際エネルギー市場における重要課題
 - 新たなエネルギー安全保障への脅威・リスクの存在
 - 高まる温暖化問題への地球規模での対応の必要性
 - 国際エネルギー市場でのアジアの重要性
 - 需要・輸入の増大によるプレゼンス・影響の一層の高まり
 - アジア主要国および地域でのエネルギー問題への取り組みの必要性
 - 期待される対中国・アジア協力
 - アジアでの取り組み強化は国際エネルギー市場安定に貢献
 - エネルギー消費国としての共通課題への取り組みを重視
 - 日本の強み・優位性と相手側のニーズのマッチング
 - エネルギー協力推進への課題把握と問題解決に向けた努力の強化



参考資料

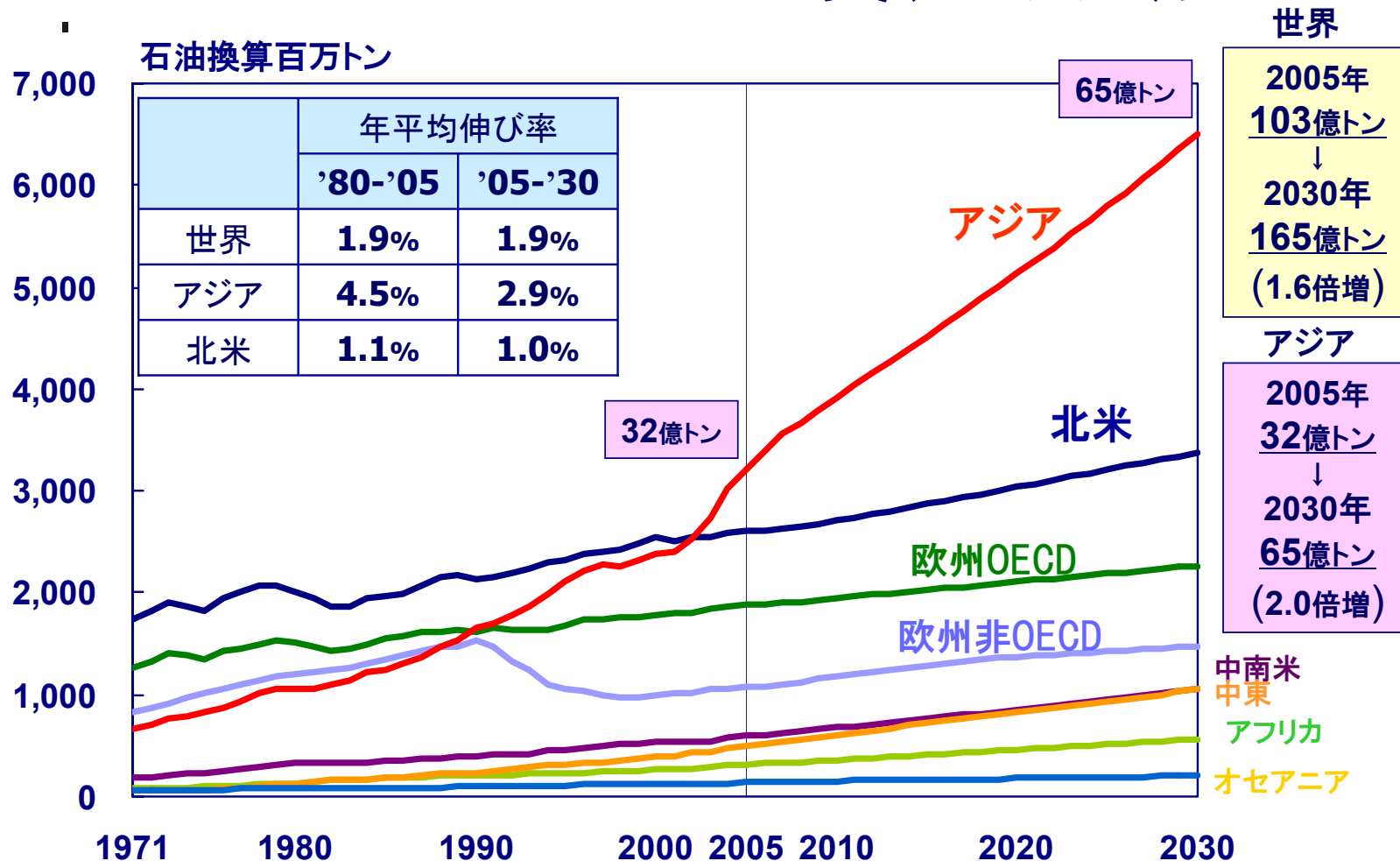
高騰するWTI原油先物価格

WTI原油は高騰、2008年1月には100ドル突破、史上最高値を更新



(出所)NYMEX資料等より筆者作成

世界の一次エネルギー消費(地域別)見通し

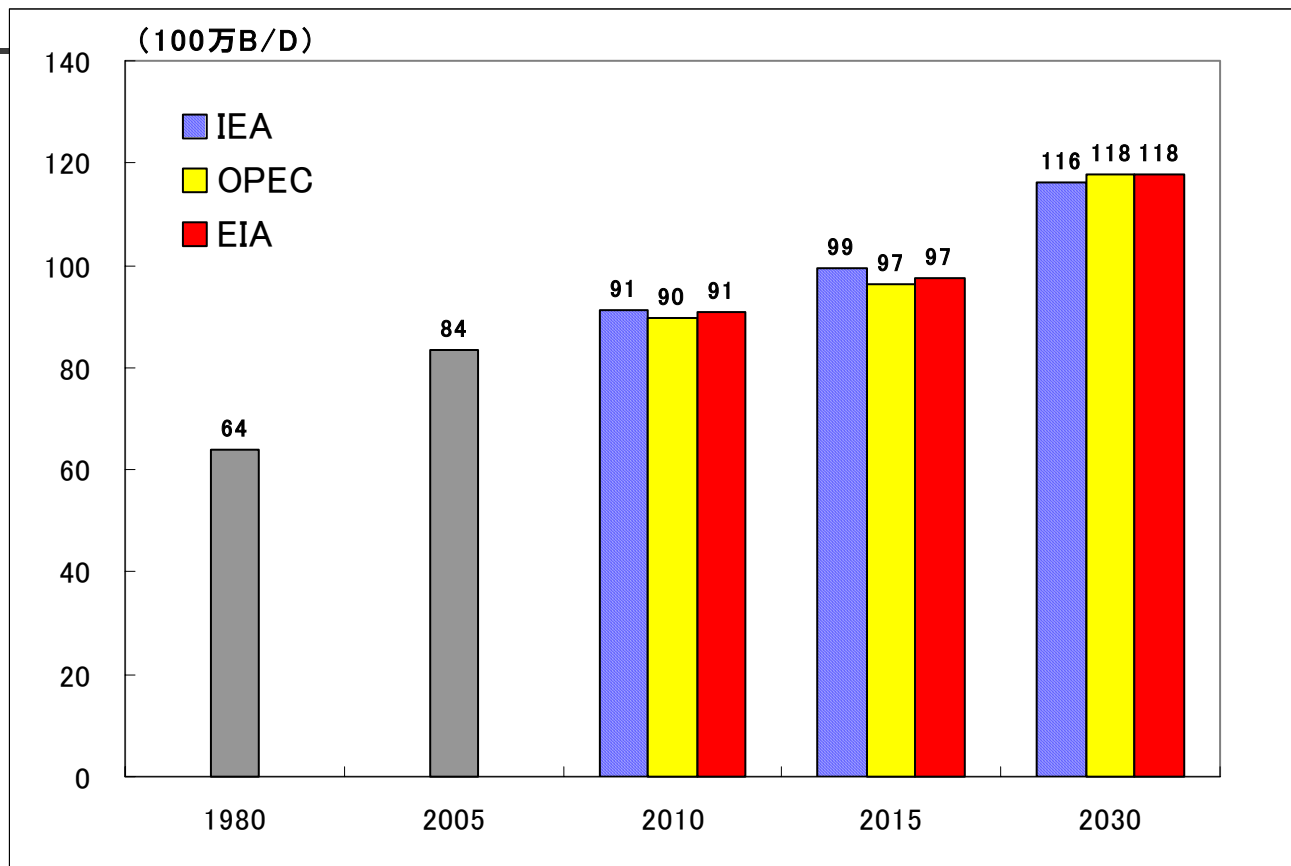


2030年のアジアのエネルギー消費量は着実な経済成長の下、現在の約2倍へ拡大(2005年32億トン→2030年65億トン)。

出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

世界の長期石油需要見通し(比較)

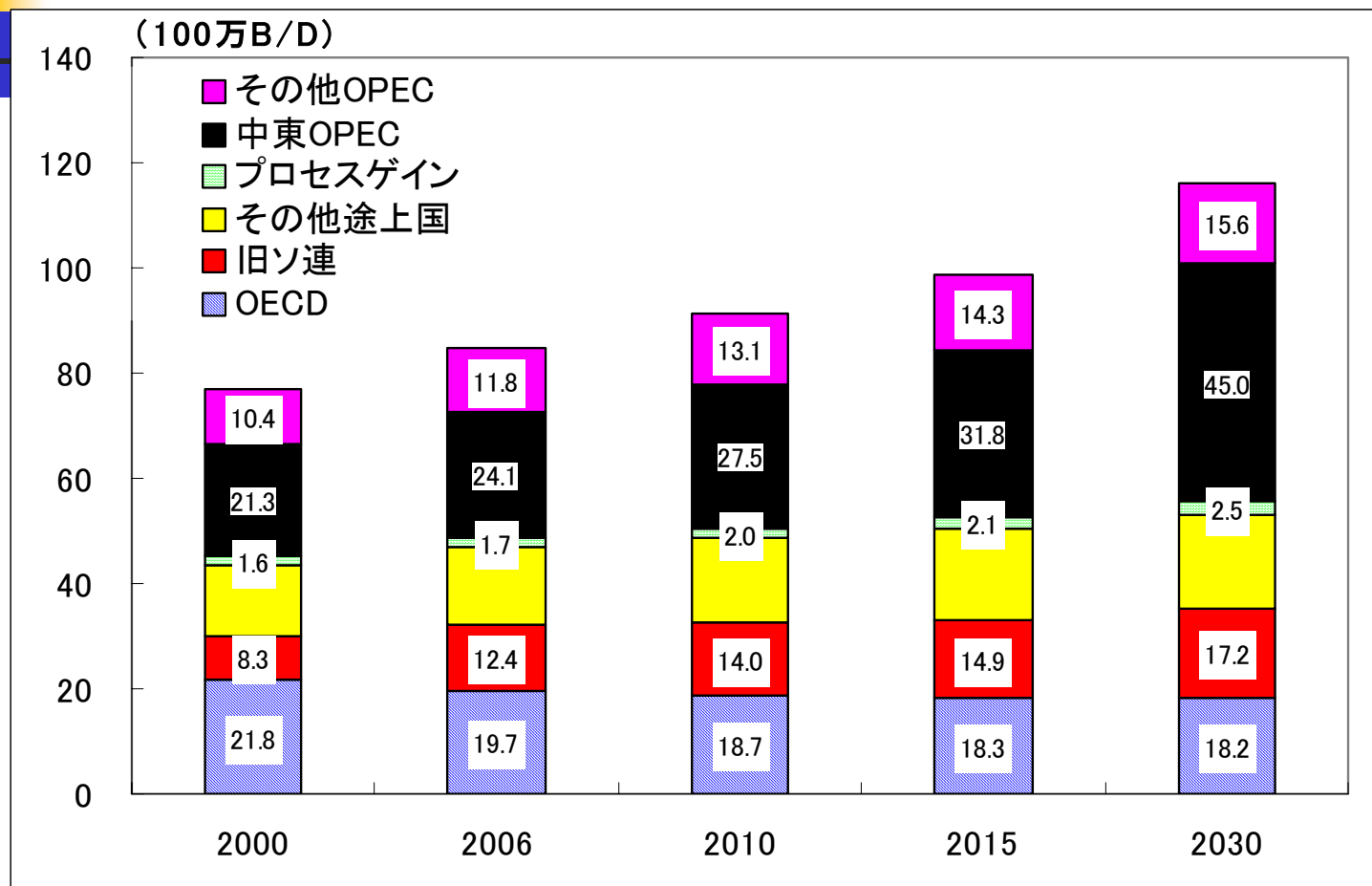
途上国を中心に、世界の石油需要は1億2000万BD弱まで拡大



(出所) 国際エネルギー機関(IEA)「World Energy Outlook 2007」、EIA「International Energy Outlook 2007」、OPEC事務局「World Oil Outlook (2007)」より筆者作成 20

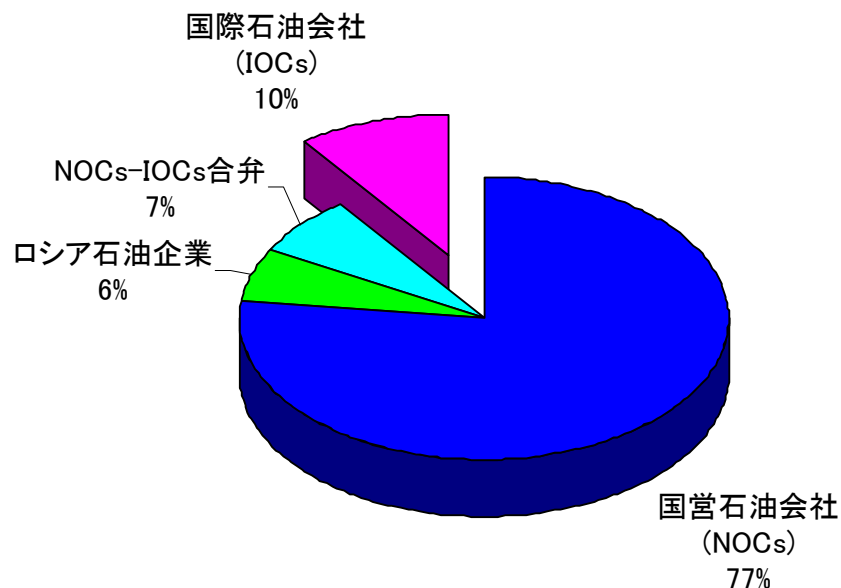
世界の長期地域別石油生産見通し(IEA)

中東OPECを中心にOPEC生産は大きく拡大



(出所) 国際エネルギー機関(IEA)「World Energy Outlook 2007」より筆者作成

資源アクセスで優位に立つ国営石油会社



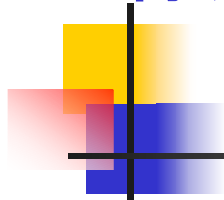
- サウジアラビア: **SAUDI ARAMCO**
- イラン: **NIOC**
- クウェート: **KPC**
- アブダビ: **ADNOC**
- カタール: **QP**
- ベネズエラ: **PDVSA**
- ナイジェリア: **NNPC**
- アルジェリア: **SONATRAC**
- リビア: **NOC**
- インドネシア: **PERTAMINA**
- ロシア: **ROSNEFT**
- メキシコ: **PEMX**
- 中国: **CNPC, SINOPEC, CNOOC**
- マレーシア: **PETRONSA**
- インド: **ONGC, IOC, etc**

出所: A. Jaffe (2007.3.) "The Changing Role of National Oil Companies in International Energy Markets"; Rice University.

強まるロシアのエネルギー部門国家管理

- 
- 豊富な石油・ガス供給ポテンシャル
 - **2000年以降の大幅増産により、供給者としての国際市場でのプレゼンス強化**
 - プーチン政権による石油産業への管理・コントロール強化とその影響
 - 政府系石油・ガス企業(ガスプロム等)の台頭
 - ロシアの国益・戦略的観点からのエネルギーの活用
 - 戦略的観点から展開される対外エネルギー政策
 - わが国(および北東アジア)にとっても今後のロシアの動向は新規供給源確保、供給源多様化の面で極めて重要な意味を持つ。
 - 「大国ロシア」にどう向き合うかは、世界的な関心事に

金融市場とエネルギー問題のリンケージ

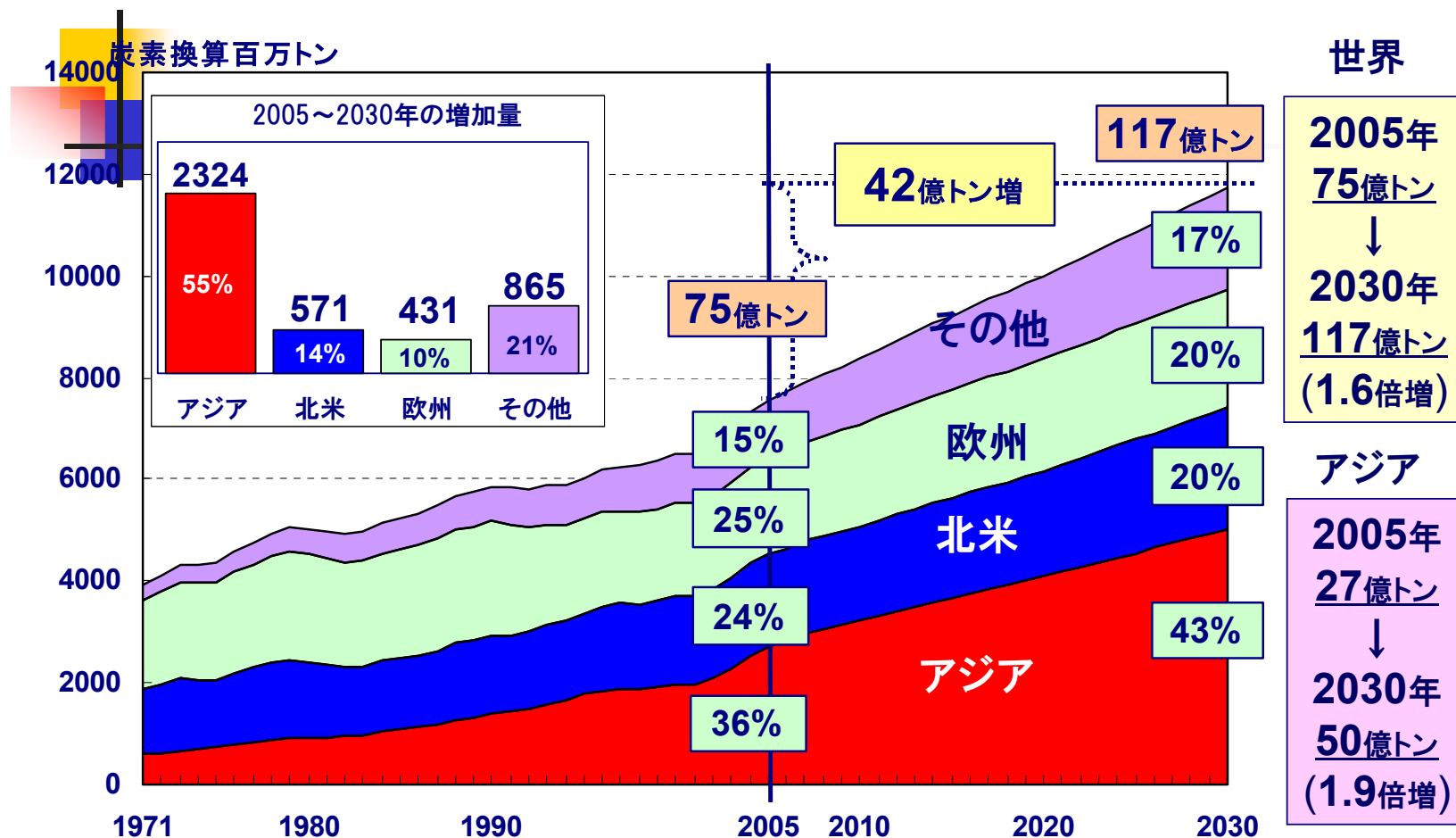


- 世界的な過剰流動性の存在の下で、原油を始めとするエネルギー市場に大量のマネーが流入
- マネー流入の背景には、投機資金、投資資金(年金ファンド、**SWF**等)など、様々なアクターの存在
- サブプライム問題、ドル安問題等をはじめ、エネルギー市場と金融市場とのリンケージは一層高まる方向へ



- 指摘される価格水準および価格変動(ボラティリティ)への影響
- エネルギー市場と金融市場および世界経済の不安定性の連動
- 長期的なリードタイムを要するエネルギー投資におけるボラティリティおよび先行き不安感の影響

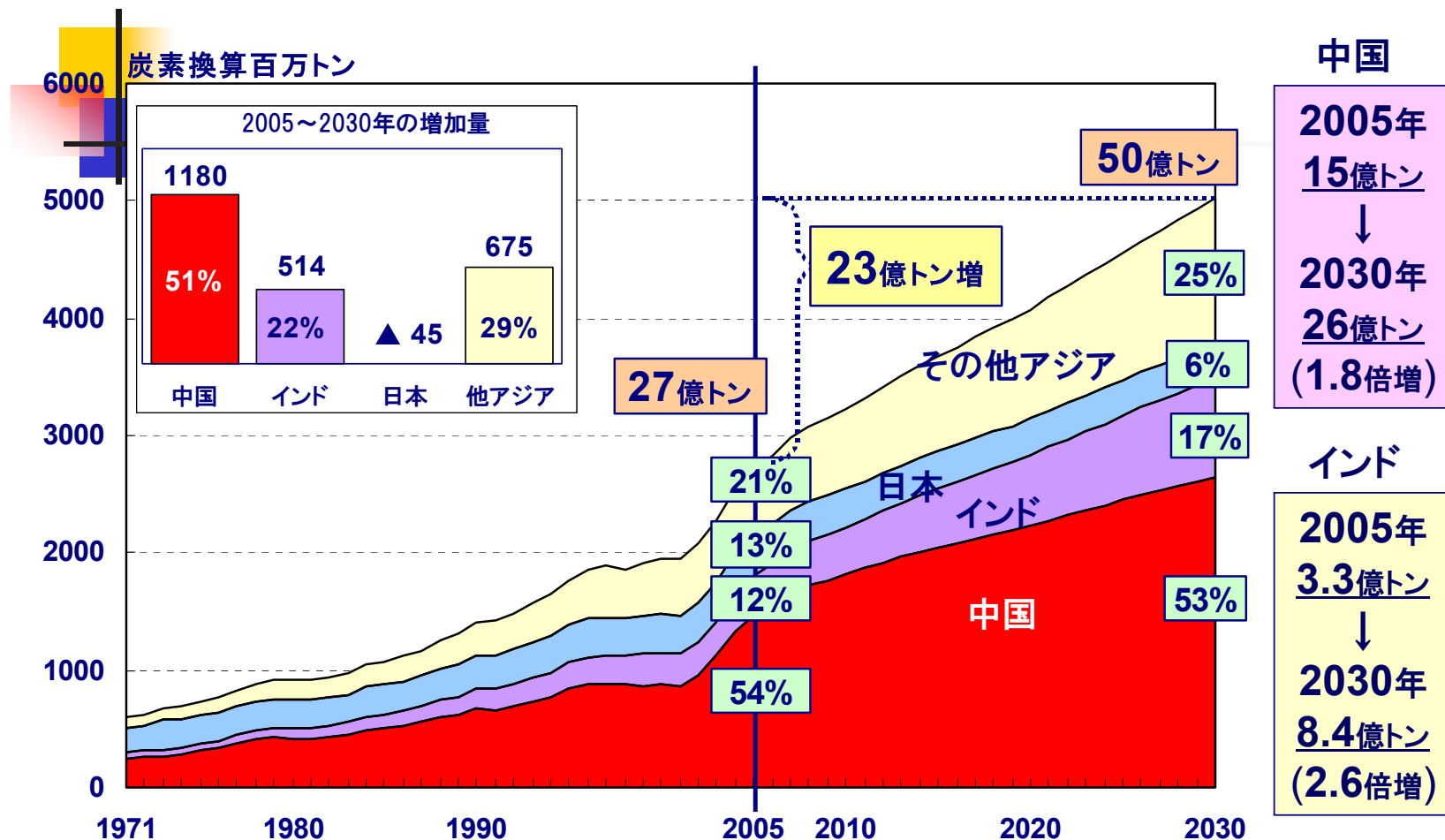
CO₂排出量(世界)の見通し



アジアがCO₂排出量増分の5割以上、北米、欧州合計で増分の約2割を占める。

出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

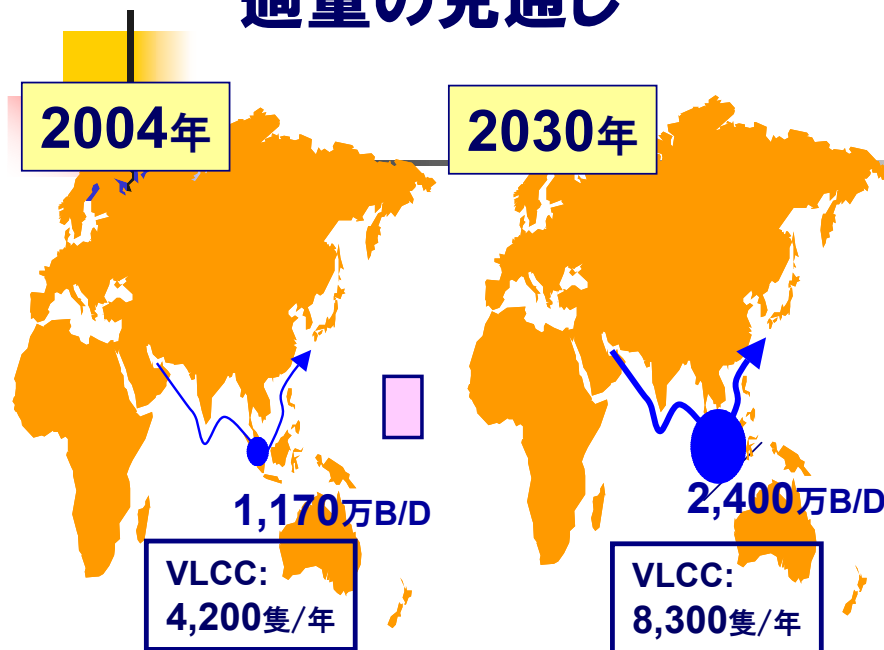
CO₂排出量(アジア)見通し



石炭消費の増加に伴い中国、インドのCO₂排出量は大きく増加し、2030年には中国、インドの排出量はアジア全体の7割を占める。

出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

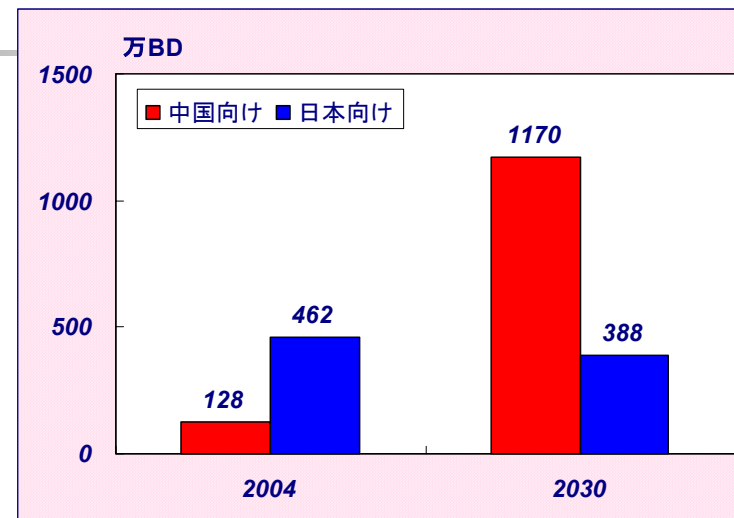
マラッカ海峡における石油通過量の見通し



・アジアを中心とする世界のエネルギー需要の着実な増加に伴い、中東諸国からの石油輸入量が拡大し、マラッカ海峡における石油通過量が増加

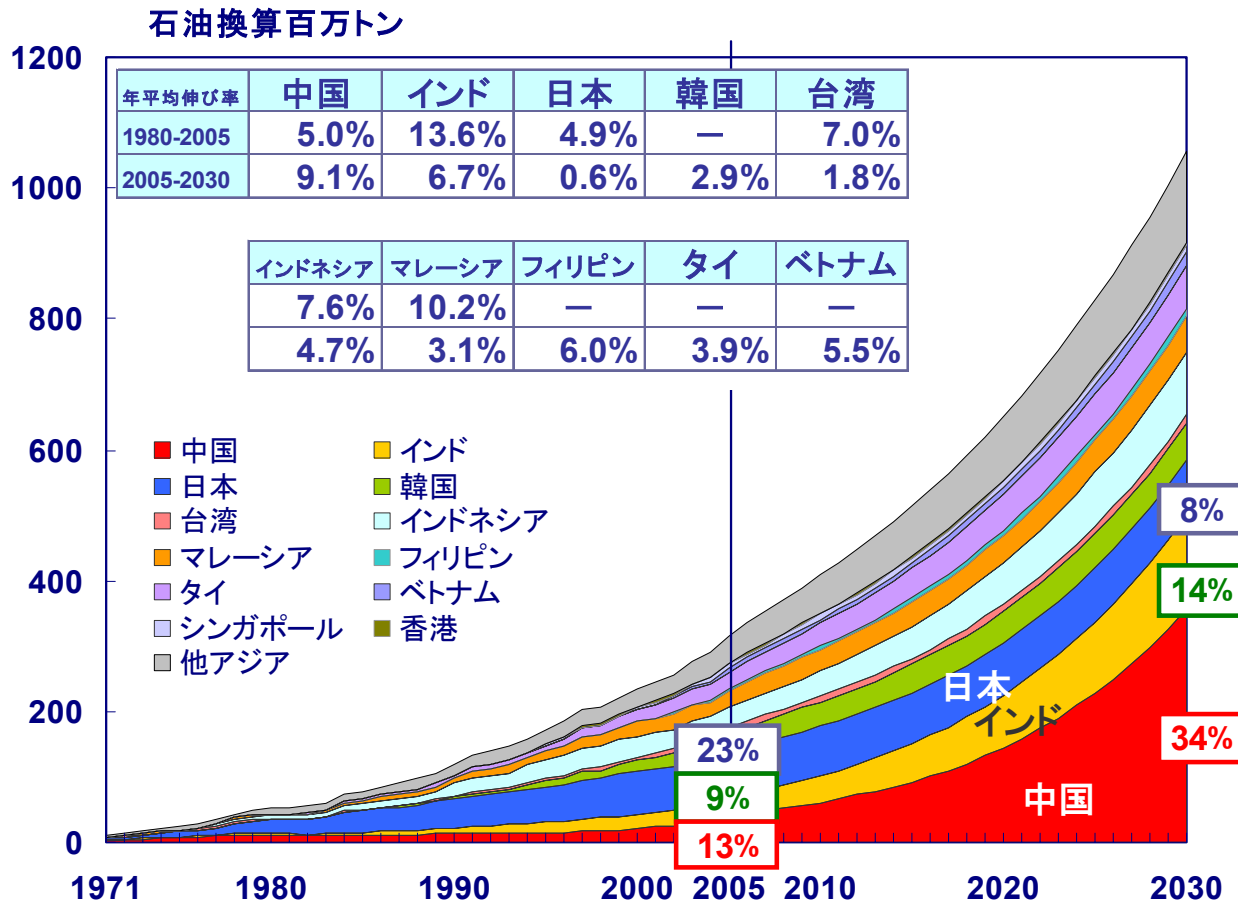
・マラッカ海峡の石油通過量は、2004年の1,170万B/Dから2030年には2,400万B/Dへと拡大する。VLCCの通航数も2004年の4,200隻/年から2030年には8,300隻/年へと拡大することから、マラッカ海峡の混雑は現状よりも大幅に深刻化する

マラッカ海峡における石油通過量の見通し(仕向地別)



中国向けのマラッカ・シンガポール海峡の石油通過量は、2030年にかけて急速に拡大し、2030年には約1,200万B/Dまで拡大する見通し。日本向け通過量を大きく凌ぎ、マラッカ海峡における中国の通過量が一層拡大する

アジアの天然ガス消費見通し



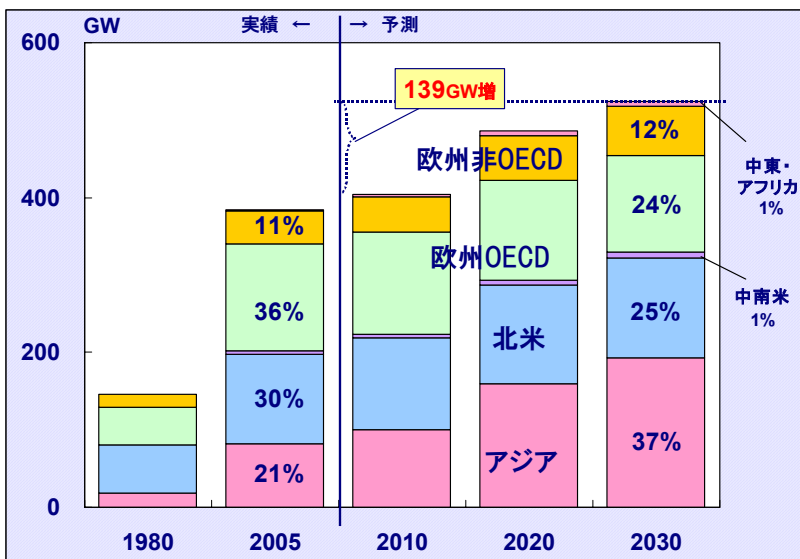
中国の天然ガス消費は、発電用需要の増加に加えて、都市部での民生用需要の増加、環境対策の強化を背景に増大する。

出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトルック2007」

原子力開発(核燃料サイクル) を巡る国際的な動き

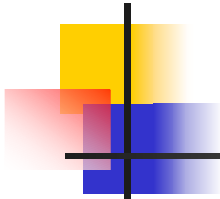
世界の原子力(設備容量)

- 石油・ガス市場の不安定化・温暖化対策等から、世界的にも原子力見直しの動き
- しかし、自由化市場における競争力、放射性廃棄物処理問題、社会受容性の確保、安全管理確保など課題は多い
- 9・11後、大規模テロが現実のリスクとして浮上、兵器用核物質の防護と在庫削減が課題に
- 兵器用核物質に係る技術・施設や核燃料サイクルに対する規制・管理を強化する方向性での国際的な議論・構想
- 原子力の将来と核問題の関係は今後も重要な政策課題に



出所: エネ研「アジア/世界エネルギーアウトlook2007」

省エネルギーと新・再生可能エネルギー への期待と課題

- 
- エネルギーセキュリティ強化と環境問題への対策、さらには経済競争力強化や国内産業・経済対策上で期待が高まる省エネルギーと新・再生可能エネルギーへの取り組み
 - 主要消費国のエネルギー戦略・政策における中心課題に
 - エネルギー国際協力における重要課題としての位置づけ
 - 技術協力・移転に伴う制度整備(知財権問題など)
 - 食の安全保障問題や環境保全(森林保護)などの諸問題との調和
 - 期待される更なる技術開発と普及促進

技術進展ケースの基本的前提・考え方

技術進展ケースは、より一層のエネルギー安定供給の確保や地球温暖化対策の強化に資する一連のエネルギー・環境政策を採用した場合の姿
各種エネルギー政策、先進国からの技術移転促進等により、エネルギー効率がレファレンスケースよりも速いペースで改善すると想定

【需要側技術】

■産業部門

高効率モーター、高効率ボイラー、可変速ドライブ、高性能工業炉、コークス乾式消火、炉頂圧回収タービン発電、新型キルン、縦型ミル、コジェネレーション、廃熱発電等

■運輸部門

低燃費自動車、ハイブリッド自動車、ITS等

■民生他部門

太陽熱温水器、高効率照明、高効率コンロ、IT活用エネルギー管理、高効率ヒートポンプ、断熱強化、高効率灌漑用ポンプ等

【供給側技術】

■新・再生可能エネルギー導入促進

風力・太陽光・バイオマス発電、自動車用バイオ燃料等

■原子力導入促進

原子力建設加速化、軽水炉の稼働率/安全性向上技術等

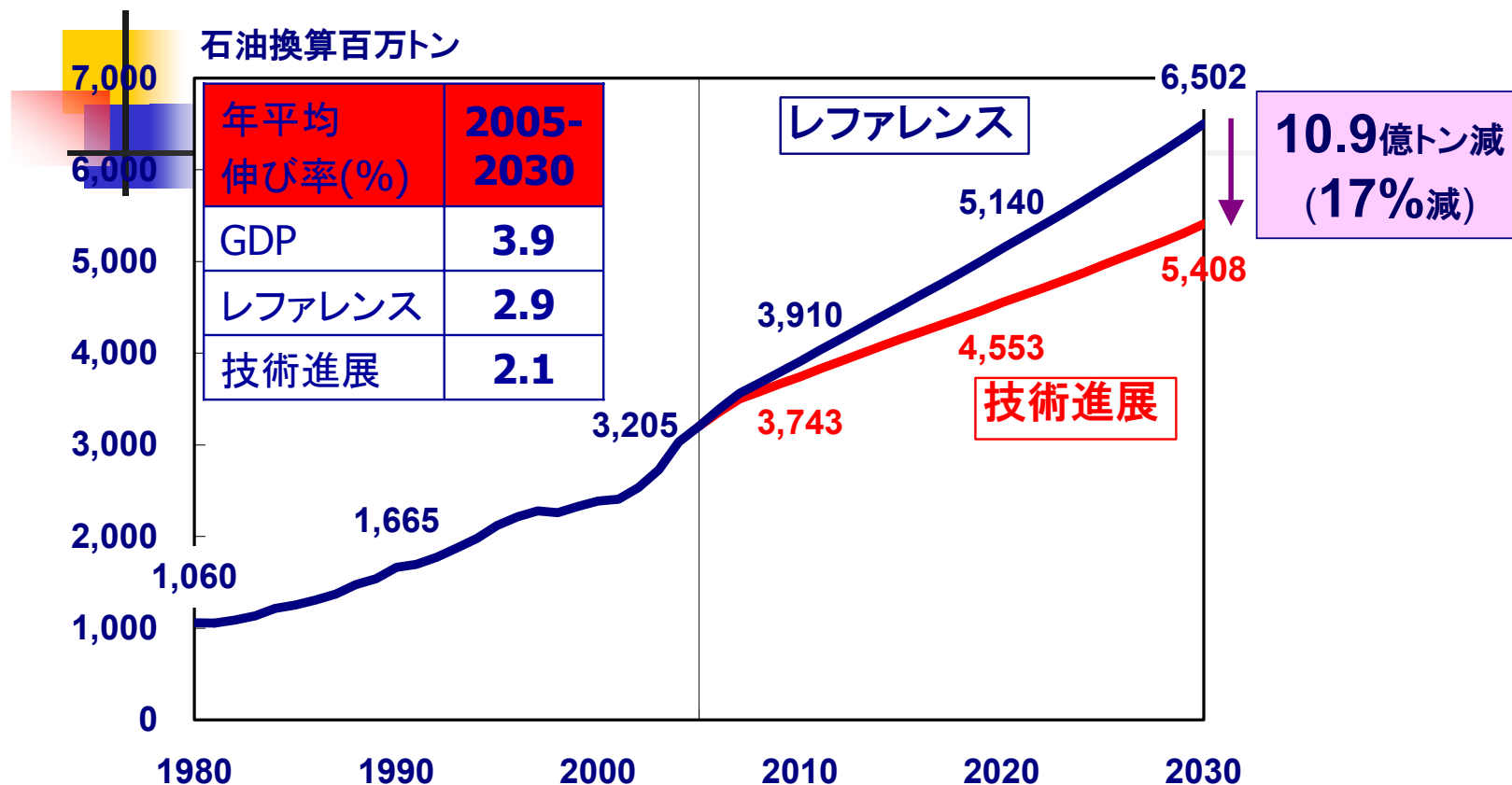
■発電効率向上、送配電ロス低減

超々臨界圧石炭火力、石炭IGCC、天然ガスMACC、UHV送電等

【制度改革】

エネルギー価格体系の適正化、DSM・ESCO推進、大規模需要家に対するエネルギー管理の義務化、複数タイム・ゾーン(時間帯)の導入、産業部門、ホテル、病院、ビル等へのベンチマークの導入、都市公共交通機関の促進、トラックから鉄道、水運へのモーダルシフト等

技術進展ケースの一次エネルギー消費(アジア)



2010年以降徐々に技術の波及効果が現われ、2030年において、技術進展ケースではレファレンスに比較して約17%(石油換算10億9,000万トン、日本の一次消費の2倍)の省エネ。