

海外文献紹介：International Energy Outlook 2006

(米国エネルギー情報局)

戦略・産業ユニット 国際動向・戦略分析グループ

本蔵 満・野平 健大

はじめに

米国エネルギー情報局(Energy Information Administration of the US Department of Energy)は、このほど2030年までの世界のエネルギー需給についての見通しをまとめた報告書「International Energy Outlook 2006」(以下「IEO2006」)を発表した。

IEO2006では、その分析に当たり、世界を「OECD諸国」、「非OECD諸国」の2つに大別し、予測を実施している。また、レポートの構成は、「序文」「ハイライト」「世界のエネルギーと経済見通し」「最終消費部門のエネルギー消費」「世界の石油マーケット」「天然ガス」「世界の石炭マーケット」「電力」「エネルギーに関する二酸化炭素排出」および「付属資料A～J」から成る。

以下では、IEO2006を要約した「ハイライト」および「世界の石油マーケット」の章について概要を紹介する。なお、詳細については、米国エネルギー情報局のホームページ(下記)にアクセスすることによる全文の入手が可能である。詳細はそちらをご参照戴きたい。

IEO2006 アクセス先 (<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/>)

ハイライト

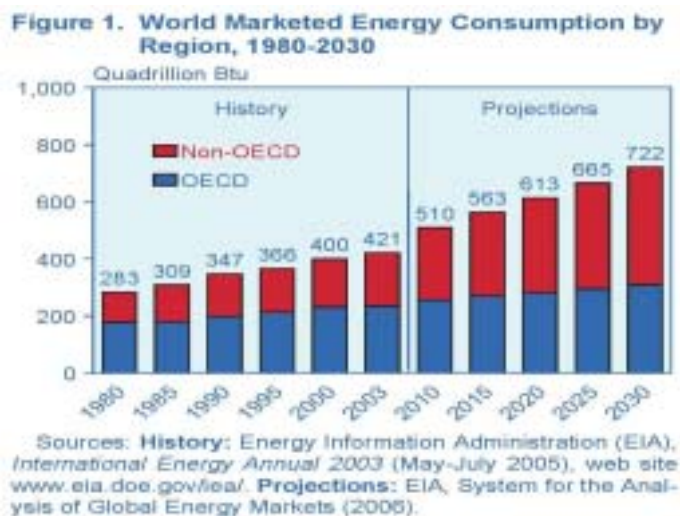
1. 世界のエネルギー消費と経済成長見通し

IEO2006において、2003年から2030年までに27年間における世界のエネルギー市場における消費の伸びは年率2%と見通している。予測期間における世界の石油価格(実質2004年価格)は\$47～\$59/バレルの間と予測し、石油需要の伸びを抑制するものの、力強い経済成長により、世界全体のエネルギー消費量は伸び続けると見ている。

世界全体でのエネルギー消費量は、2003年の42.1京(10^{16})Btu¹から2015年には、56.3京Btu、そして2030年には72.2京Btuに上ると見られる(図.1)。

¹ British Thermal Unit の略。1Btu = 0.252kcal

図 . 1 世界のエネルギー消費量



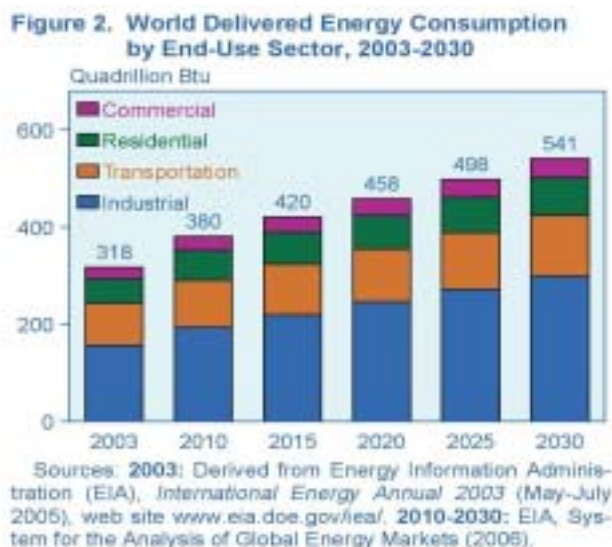
非 OECD 諸国のエネルギー需要は、予測期間において急速な伸びを見せ、年率 3.0%で増加すると予測している。地域別に見ると、非 OECD アジア(中国、インド含む)で同 3.7%、中南米で同 2.8%、中東で同 2.4%、非 OECD ヨーロッパ・ユーラシアで同 1.8%を見込んでいる。また、非 OECD 諸国では、同 5.0%の GDP の伸びが予測されている。

一方、OECD 諸国においては、2030 年までのエネルギー需要は年率 1.0%の伸びに留まると見込まれており、GDP は同 2.6%の伸びが予測されている。

2 . 最終消費部門のエネルギー消費

最終消費部門におけるエネルギー消費の動向は、経済成長のペースや規模の違いにより、地域ごとに違いが見られる。世界全体では、産業部門におけるエネルギー需要の伸びが最も急速であり、年率 2.4%の伸びが見込まれる。家庭部門、商業部門は各々同 1.7%、同 1.8%の増加に留まると予測し、最も伸び率の低いのは、運輸部門の同 1.4%としている(図 .2)。

図. 2 最終消費部門別エネルギー消費量



IEO2005 では、運輸部門のエネルギー消費は、産業部門と同じ年率 2.1%で増加すると予測し、家庭部門、商業部門より急速な伸びが見られるとしていた。しかし、IEO2006 では、石油価格の高騰により、運輸部門のエネルギー需要の伸びは鈍化すると見直している。これは、2030 年までの運輸部門におけるエネルギー源は石油が太宗を占め続け、石油に大きく代替する燃料は出てこないと見込んでいるためである。

非 OECD 諸国では、全体的にエネルギーに対する力強い需要の伸びが見込まれ、最も需要の伸びが緩やかな運輸部門で年率 2.3%増、最も伸びが大きい商業部門、産業部門で同 3.2%増を見込んでいる。

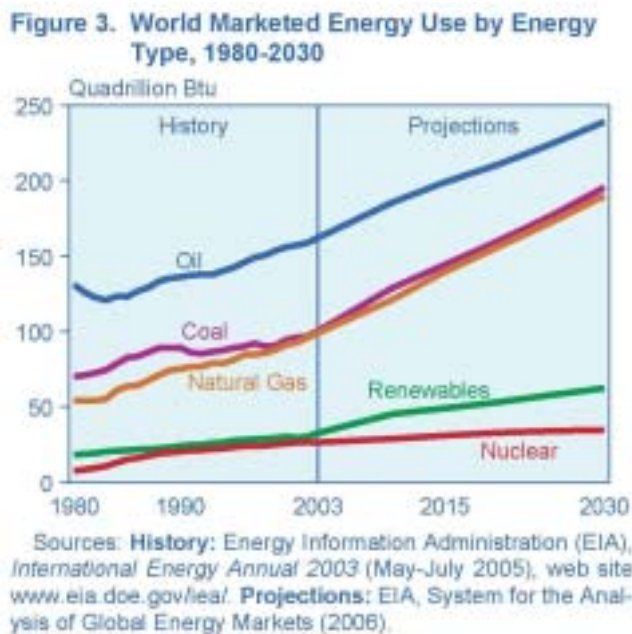
OECD 諸国においては、人口増加が緩やかであることから、家庭部門のエネルギー需要の伸びが最も緩やかで同 0.6%増、最も伸びが大きい産業部門は同 1.2%増としている。

3 . 石油

IEO2006 では 2030 年までの期間において、全てのエネルギー源において消費量は増大するとしている(図. 3)。

石油、天然ガス、石炭といった化石燃料がエネルギー供給の大半を占め、特に石油は主要なエネルギー源であり続ける。しかし、石油は価格高騰によりそのシェアは減少すると見られ、再生可能エネルギーや原子力の利用に改めて関心が向けられると見込んでいる。

図. 3 エネルギー源別消費量



IEO2006 では、世界の石油需要量は 2003 年の 8,000 万 B/D から、2015 年には 9,800 万 B/D、2025 年には 1 億 1,100 万 B/D、2030 年には 1 億 1,800 万 B/D になると予測している。

IEO2005 において、2025 年の需要量は 1 億 1,900 万 B/D と予測していたが、石油価格の高騰により、需要の伸びが鈍化すると今回下方修正を行っている。

石油価格は、2003 年の \$ 31/B から 2030 年には実質 2004 年価格で \$ 57/B まで上昇し、全エネルギー消費量に対する石油のシェアは 39% から 33% に減少すると見込んでいる(図 . 4)。

図. 4 エネルギー源別シェア



石油需要は2003年から2030年にかけて約3,800万B/D増加すると見込むが、供給は2003年比で、OPEC諸国から1,460万B/D、非OPEC諸国から2,370万B/D増加し、予測期間において石油供給量が62%増加すると予測している。

4. 天然ガス

IEO2006では、石油価格高騰に伴い、天然ガスの需要および価格が上昇すると予測している。

需要は年率2.4%増加すると予測しているが、価格の上昇により特に発電部門においては石炭に対する価格競争力が弱まるとしている。その結果、EIA(米国エネルギー情報局)が1990年にInternational Energy Outlookを出版して以来初めて石炭需要の伸びが天然ガスを上回った(石炭需要の伸びは同2.5%)。

天然ガスは、発電部門(特に新規建設発電所向け)において重要なエネルギー源であり続ける。また、予測期間において最終消費部門における天然ガス需要増加分の52%が産業部門によるもので、最終消費部門の中で最も大きな位置付けとなると予測している。

5. 世界の石炭マーケット

世界の石炭消費は、2003年から2015年にかけて年率3.0%増加すると見込み、54億4,000万米²から、77億9,200万米²になると見込んでいる。2015年からは、消費量の伸びが同2.0%増に鈍化し、2030年には105億6,100万米²になると予測している。

2003年に世界で生産された石炭の67%は発電部門、30%は産業部門で使用されているが、中期見通しにおける石炭消費の伸びは、この2つの部門によるものとしている。世界の産業部門における石炭のシェアは増大すると見込まれ、この大半は、中国の産業部門における石炭消費の増加であり、2030年には2003年の3倍以上になると予測している。

6. 電力

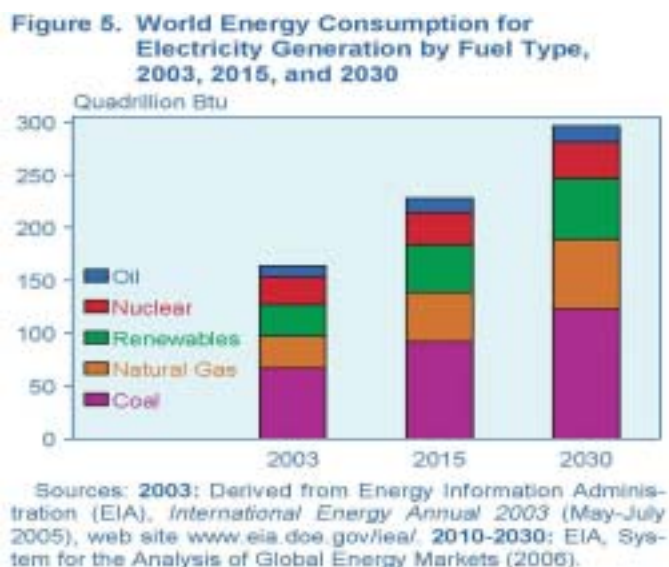
IEO2006では、世界の電力需要は2倍以上になると予測している。2003年の14兆7,810億kWhから2015年、2030年で各々、21兆6,990億kWh、30兆1,160億kWhと予測している。

非OECD諸国では、2003年から2030年まで年率3.9%で増加すると見込み、予測期間における世界の需要増加の大半を占める。一方OECD諸国では、予測期間において年率平均1.5%の増加を予想している。

世界の発電部門において、全ての発電燃料の消費が増加すると予測している(図.5)。予測期間を通し、石炭と天然ガスは主要な発電燃料であり続け、発電のためのエネルギー利用増加分の2/3以上を占める。

²米²=約907.185kg

図. 5 発電燃料別エネルギー消費量



原子力による発電量は2003年から2030年で、2兆5,230億kWhから3兆2,990億kWhに増加すると予測している。化石燃料価格の高騰やエネルギー供給セキュリティの観点から多くの国で新たに原子力発電所が建設され、原子力発電能力は361GWから438GWに増大する。しかし、ヨーロッパでは、いくつかの国で原子力発電を段階的に廃止する計画があり、原子力発電能力は大きく減少する。一方、非OECD諸国では、発電能力が増加する。

非OECD諸国の原子力発電能力増加分の69%は、非OECDアジアによるもので、予測期間において年率6.3%増で51GW増加する。特に中国、インドでの増加が大きく、各々33GW、12GWの増加が見込まれる。また、ロシアは22GWの増加と予測されている。

再生可能エネルギーによる発電は、化石燃料が高騰する中、価格競争力を増し年率2.4%増と見込んでいる。また、世界全体で再生可能エネルギーの消費シェアは2003年の8%から2030年には9%に伸びると予測している。

非OECD諸国では、大規模水力発電所の完成により、再生可能エネルギーによる発電の伸びが予想される。特に非OECDアジアでは、中国、インド、ラオスでは、既に新たな大規模水力発電所が建設中、もしくは計画中である。

OECD諸国では、政府の後押しにより、風力、太陽光、地熱、バイオマスといった水力以外の再生可能エネルギーによる発電が増加分の大半を占める。

7. エネルギーに関する二酸化炭素排出

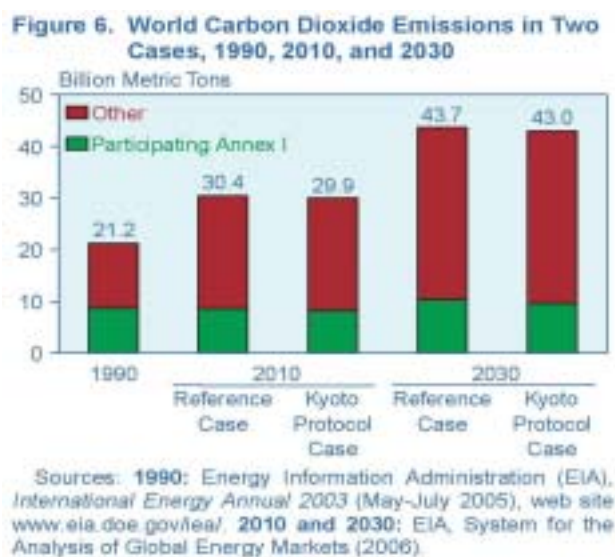
IEO2006では、世界の二酸化炭素排出量は着実に増加し続けると見込み、2003年に250億トであったのが、2015年、2030年で各々337億ト、437億トに増加すると予測している。

また、二酸化炭素排出量の増加分の 3/4 は、非 OECD 諸国での化石燃料消費によるものとしている。

京都議定書は 2005 年 2 月 16 日に発効し、先進国および市場経済移行国の全体で、2008 年～2012 年の 5 年間の平均で 1990 年の二酸化炭素排出量の 5%削減が目標されている。

IEO2006 では、京都議定書における二酸化炭素排出量削減目標が達成されるケースとされないケースでの二酸化炭素排出量の比較を行い、2030 年時点において、6 億 7,300 万トンの差がでることが試算された(図. 6)。

図. 6 ケース別二酸化炭素排出量



カナダ、日本、OECD ヨーロッパといった、排出量削減目標が設定されている国においては、二酸化炭素排出量は京都議定書ケースにおいて 2003 年の 61 億トから 2010 年には 59 億トに削減される。しかし、2010 年以降は、国内での排出量削減より、海外から排出権を購入する動きが起きると見込み、2030 年には 65 億トになると予測している。

京都議定書批准国が目標どおり二酸化炭素排出量を削減しても、他の地域での化石燃料に対する依存度の大きさから、世界全体での二酸化炭素排出量は増大する。IEO2006 では、京都議定書適用ケースにおいても、世界全体の二酸化炭素排出量は 2010 年の 299 億トから 2030 年には 430 億トにまで増大すると見込んでいる。

世界の石油市場

1. 世界の石油需要

(1) 2005 年の石油需要

OECD 諸国全体では 10 万 B/D の増加、非 OECD 諸国全体では 110 万 B/D の

増加、世界全体で 120 万 B/D の増加となった。中国は、高い経済成長にもかかわらず 40 万 B/D の増加にとどまった。アメリカは、高い原油価格、ハリケーンによる供給中断、暖冬により 0.4%減少し、2001 年以降では初めての減少となった。

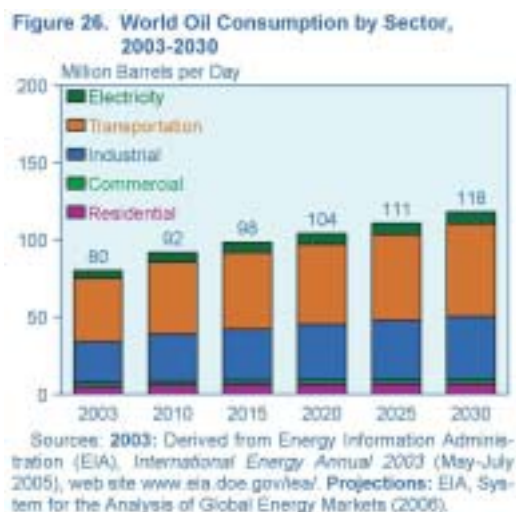
(2) 予測期間（2003 年から 2030 年）における石油需要

基準ケースにおける世界全体の石油需要は、世界的な経済成長を背景に、年率 1.4%増加し、2025 年には 1 億 1,100 万 B/D、2030 年には 1 億 1,800 万 B/D になると予測している。

(3) 部門別需要予測

輸送部門の伸びが高くなると予測している。これは、石油と競合する燃料が少ないためであるが、技術の進歩により、非在来型燃料である GTL (gas-to-liquids) CTL (coal-to-liquids) 穀物から生産されるエタノールやバイオディーゼルが予測期間において石油の需要を徐々に奪っていくものと予測している。基準ケースでは、増加する石油需要のうち、約半分が輸送部門、39%が石油化学等の産業部門と予測している（図・7）。

図・7 部門別石油需要予測



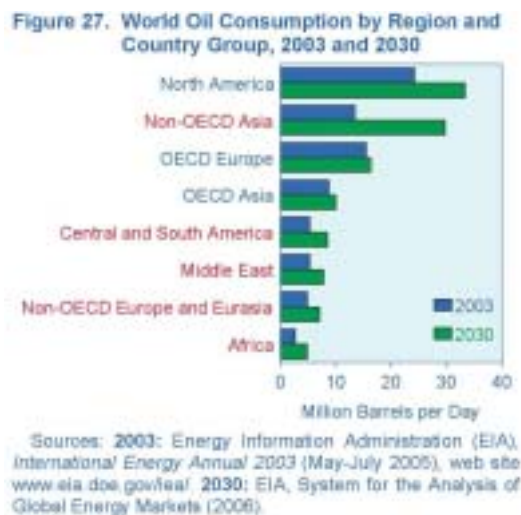
(4) 地域別需要予測

アジアの非 OECD 諸国と北米 OECD 諸国の需要が大きく増加すると予測している。北米以外の OECD 諸国は、今後 25 年間、人口は微増または減少し、経済成長も緩やかであると予測されるため、ヨーロッパが年率 0.2%の増加、アジアが同 0.5%の増加と予測している。

非 OECD 諸国においては、経済成長、産業活動の活発化、輸送量の急増により燃料消費量が増加すると予測している。需要の増加が最も大きい地域は中国、インドといったアジアの非 OECD 諸国であり、これらの国々を合計した経済成長は

同 5.5%増加していくと予測され、その結果、石油の需要は同 3.0%増加していくと予測する。その他の非 OECD 諸国については、ヨーロッパおよびユーラシアの非 OECD 諸国が同 1.4%増加、中東が同 1.5%増加、中南米が同 1.8%増加、アフリカが同 2.3%増加していくと予測している（図．8）。

図．8 地域別需要予測



2. 石油の埋蔵量

石油の埋蔵量に関して、IEO2006 は、2006年1月1日付け Oil & Gas Journal を引用している。これによると、世界の原油の確認埋蔵量は、2005年の予測より 150 億バレル増加して 1 兆 2,930 億バレル（約 1%の増加）となっている。

(1) 国別予測（埋蔵量増加）

原油の確認埋蔵量が最も増加している国はイランであり、2005年の 1,258 億バレルから 5%増加して 1,325 億バレルとなっている。イラン以外で 2005 年対比 2006 年の確認埋蔵量が増えている国は、サウジアラビアが 49 億バレルの増加（2%増加）、クウェートが 25 億バレルの増加（3%増加）、ベネズエラが 25 億バレルの増加（3%増加）、チャドは 2006 年になって始めて登場した国で、15 億バレルとなっている。

(2) 国別予測（埋蔵量減少）

原油の確認埋蔵量が減少している国として、メキシコが 17 億バレル減少、ノルウェーが 8 億バレル減少、アメリカが 5 億バレル減少、英国が 5 億バレル減少している（表．1）。

表 . 1 国別埋蔵量

Table 3. World Oil Reserves by Country as of January 1, 2006 (Billion Barrels)

| Country | Oil Reserves |
|---------------|--------------|
| Saudi Arabia | 264.3 |
| Canada | 178.8 |
| Iran | 132.9 |
| Iraq | 115.0 |
| Kuwait | 101.6 |
| UAE | 97.8 |
| Venezuela | 79.7 |
| Russia | 60.0 |
| Libya | 58.1 |
| Nigeria | 35.9 |
| United States | 21.4 |
| China | 18.3 |
| Qatar | 15.2 |
| Mexico | 12.8 |
| Algeria | 11.4 |
| Brazil | 11.2 |
| Kazakhstan | 9.0 |
| Norway | 7.7 |
| Azerbaijan | 7.0 |
| India | 3.8 |
| Rest of World | 68.1 |
| World Total | 1,282.5 |

Source: "Worldwide Look at Reserves and Production," Oil & Gas Journal, Vol. 103, No. 47 (December 19, 2005), pp. 24-25.

(3) 地域別予測

全世界の確認埋蔵量の 71%が中東とカナダ(1,741 億バレルのオイルサンドを含む)にある。埋蔵量が多い上位 20 カ国のうち、8 ヶ国が OPEC のメンバー国であり、これを合計すると全世界の埋蔵量の 65%を占める (図 . 9、表 . 2)

図 . 9 地域別埋蔵量

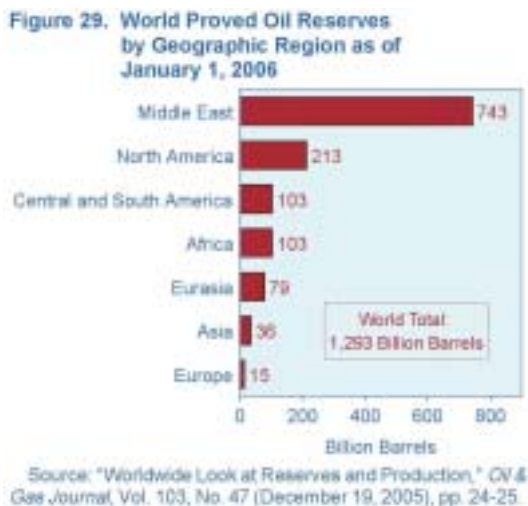


表. 2 国別埋蔵量

Table 4. Estimated World Oil Resources, 1995-2025*
(Billion Barrels)

| Region | Proved Reserves | Reserve Growth | Undiscovered | Total |
|-------------------------------|-----------------|----------------|--------------|----------------|
| OECD | | | | |
| United States | 21.4 | 73.0 | 83.0 | 188.4 |
| Canada | 176.9 | 12.5 | 30.9 | 220.3 |
| Mexico | 12.9 | 28.9 | 49.9 | 94.3 |
| OECD Europe | 15.1 | 33.3 | 35.0 | 73.3 |
| Japan | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.2 |
| Australia/New Zealand | 1.5 | 2.7 | 5.9 | 10.1 |
| Non-OECD | | | | |
| Russia | 80.0 | 106.0 | 150.0 | 286.0 |
| Other Non-OECD Europe/Eurasia | 79.1 | 52.3 | 55.8 | 187.2 |
| China | 16.3 | 19.8 | 54.0 | 90.1 |
| India | 9.8 | 3.8 | 8.5 | 22.1 |
| Other Non-OECD Asia | 10.3 | 14.8 | 23.0 | 48.1 |
| Middle East | 743.4 | 252.5 | 269.2 | 1,265.1 |
| Africa | 152.8 | 73.5 | 124.7 | 351.0 |
| Central and South America | 113.4 | 68.9 | 125.3 | 307.6 |
| Total World | 1,292.5 | 738.2 | 836.9 | 2,867.6 |
| OECD | 881.7 | 265.9 | 420.9 | 1,568.5 |
| Non-OECD | 390.9 | 324.8 | 536.4 | 1,263.1 |

*The U.S. Geological Survey's assessment extends only to 2025.
 Note: Reserves include trade oil (including lease condensates) and natural gas plant liquids.
 Source: Proved Reserves as of January 1, 2005. Oil & Gas Journal, Vol. 123, No. 41 (December 19, 2005), pp. 24-25. Reserve Growth (Total) and Undiscovered: U.S. Geological Survey, World Petroleum Assessment 2003, web site: <http://pubs.usgs.gov/of/2004/03/>. Estimates of Regional Reserve Growth: Energy Information Administration, Office of Integrated Analysis and Forecasting.

Proved Reserve : 発見されているが、まだ生産に至っていない原油

Reserve Growth : 回収率向上による増加

Undiscovered : 探鉱中

3. 世界の石油供給構造

IEO2006では、供給構造を分析するために、繰り返しアプローチ (iterative approach) という手法を使っており、作業の流れは次のとおりである。最初に2010年から2030年までの世界の原油価格と経済成長を想定し、これをもとに、将来の世界の石油需要を想定する。想定価格をもとに、非OPECの在来型石油およびOPEC・非OPECの非在来型石油の生産量を想定する。最後に、世界の石油需要から非OPECの在来型石油の生産量と非在来型石油の生産量を差し引いた残りを、OPECの在来型石油の生産量(必要量)として割り当てる。OPECに割り当てた生産量が、OPECの望ましい生産量と異なる場合には、想定価格の見直しを行い、再度上記作業を繰り返して均衡する生産量を計算している。

(1) 世界全体

基準ケースにおける2030年の全世界の石油供給量は、2003年対比3,800万B/D増加し、増加分の38%がOPECからの供給になると予測している。2030年のOPECの供給量は4,530万B/D、非OPECの供給量は7,260万B/D、全世界の供給量は1億1,800万B/Dと予測している。2030年における石油需要の増加分の62%に相当する2,400万B/Dは非OPECからの供給になると予測している。2030年のOPECの生産能力に関しては、基準ケースでは1,800万B/D増加すると予測している。高価格ケースにおいては、OPECは生産能力を拡大するよりも、生産能力を抑えて価格を上昇させるという行動をとると予測されるため、OPECの生産能力は400万B/Dしか増加しない。低価格ケースでは、OPECの生産能力は2,200

万 B/D 増加すると予測している (図 . 10、 図 . 11)。

図 . 10 OPEC・非 OPEC の
生産量推移

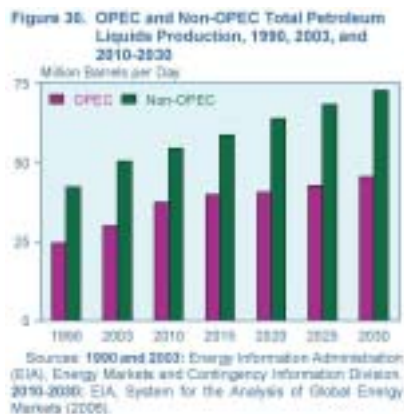
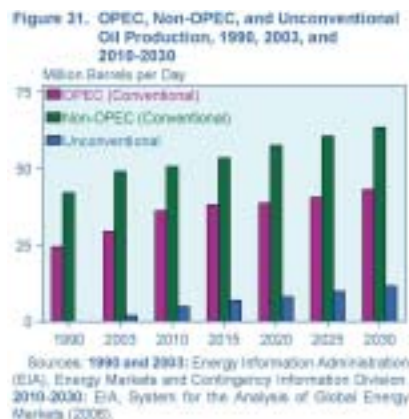


図 . 11 OPEC・非 OPEC・非在来型石油の
生産量推移



(2) OPEC

OPEC 諸国は大きな埋蔵量と低い生産拡大コストにより、大きく生産を増加できる。基準ケースにおいては、2030 年までに OPEC 諸国への依存度は年率 1.5% 増加し、OPEC の設備稼働率は 90~93% になると予測している。

最も不確実性が高い国がイラクである。イラクは、1999 年に国連安全保障理事会で許可された 52 億ドルの石油輸出のために、生産能力を 280 万 B/D まで引き上げた。基準ケースでは、2006 年のイラクの生産量は現在の 250 万 B/D が維持できると予測している。イラクは、国内の安全や政治体制が安定したら、生産能力を 600 万 B/D まで引き上げたいとしており、イラクから大量の原油が輸出されるようになるとマーケットのタイト感が弱まるだろう。基準ケースでは、2030 年のイラクの生産は 550 万 B/D に達すると予測している。

基準ケースにおいて、ペルシャ湾岸以外の OPEC 諸国は、生産能力拡大に要するコストが高いため、生産能力はさほど増加しないと予測している。ナイジェリアは海上鉦区で期待が大きい、開発には 10 年近くかかるだろう。アルジェリアとリビアは現状の生産水準が続くものと予測している。インドネシアは予測期間を通じて生産能力が減少すると予測している。ベネズエラは予測期間の最後には少し増加するものと予測している。ペルシャ湾岸以外の OPEC 諸国の生産拡大はあまり望めず、OPEC 全体の生産量に占めるペルシャ湾岸の OPEC 諸国のシェアは、現在の 71% から 2030 年には 73% 近くまで上昇すると予測している。

基準ケース、高価格ケースおよび低価格ケース別にみた O P E C 合計の生産量予測を表 . 3 に示す。

表 . 3 価格ケース別 OPEC の生産量予測

Table 5. OPEC Oil Production, 1990-2030
(Million Barrels per Day)

| Year | Reference Case | High Oil Price | Low Oil Price |
|--------------------|----------------|----------------|---------------|
| History | | | |
| 1990 | 24.5 | — | — |
| 2003 | 30.7 | — | — |
| Projections | | | |
| 2010 | 37.3 | 32.9 | 37.9 |
| 2015 | 39.7 | 28.7 | 41.0 |
| 2020 | 40.4 | 29.3 | 43.3 |
| 2025 | 42.5 | 29.8 | 46.9 |
| 2030 | 45.3 | 30.8 | 51.0 |

Note: Includes the production of crude oil, natural gas plant liquids, refinery gas, and other liquid fuels.
Sources: 1990 and 2003: Energy Information Administration (EIA), Energy Markets and Contingency Information Division; 2010-2030: EIA, System for the Analysis of Global Energy Markets (2006).

(3) 非 OPEC

1980 年代終わりから 1990 年代の初めにかけて、非 OPEC 諸国の生産は資源の制約から長期的には停滞するか減少すると見られていた。しかし、非 OPEC 諸国の生産は 1993 年以降、増え続け、2003 年までに 690 万 B/D 増加した。

非 OPEC 諸国の生産が増加したことにより、OPEC のシェアは 1973 年の 52% から 2003 年には 39% まで下落した。非 OPEC の生産については、1970 年代初めまでは北米がメインであったが、1980 年代には北海とメキシコが増加し、1990 年代には南米、西アフリカ、非 OPEC 中東、中国といった多くの新しい地域が経済性を持つようになった。

基準ケースにおいて、高い原油価格が続けば、非 OPEC のシェアは 2030 年まで維持できると予測している。非 OPEC 諸国の確認埋蔵量は確実に増加し、2003 年の 4,890 万 B/D から 2030 年には 7,260 万 B/D になると予測している。原油価格が高くなると、以前は経済性がなかった油田に対して、投資が盛んに行われるようになる。その結果、全世界の原油供給量に占める非 OPEC のシェアは、2003 年の 61% から 2030 年には 62% へと少し上昇すると予測している。

さらに、基準ケースにおける非在来型石油（特にオイルサンド、超重質油）の生産量は、IEO2005 と比較して IEO2006 では 2 倍になっている。これは、高い原油価格を反映したものである。非在来型石油の生産量は、IEO2005 の基準ケースでは 2025 年に 570 万 B/D と予測していたが、IEO2006 の基準ケースでは 2025 年に 970 万 B/D、2030 年には 1,150 万 B/D になると予測している。IEO2006 の高価格ケースにおいては、非在来型石油の生産量を、2025 年で 1,630 万 B/D、2030 年で 2,110 万 B/D と予測している。

(4) 非 OPEC（ヨーロッパ、ユーラシア）

国別に見ると、基準ケースでは、北海の生産量は、成熟油田の増進回収実行により、過去の予測と比較すると減少幅を少なく予測している。ヨーロッパの OECD

国で最大の産油国であるノルウェーに関しては、いくつかの大規模かつ古い油田が成熟しているため、生産量は2006年がピーク（360万B/D）となり、その後次第に減少し、2030年には250万B/D程度と予測している。英国に関しては、生産量は2010年では220万B/D程度であるが、その後は減少し、2030年には140万B/D程度と予測している。

原油の高価格が続くと想定すれば、ヨーロッパの非OECD諸国とユーラシア地域に関しては、生産量は合計すると2015年には1,400万B/Dを超えていると予測している。これはカスピ海地域で大規模な投資が行われることが予想され、長期的にみても生産能力は増える可能性があるからである。カスピ海地域での生産量は2015年には420万B/D以上になり、その後も確実に増えていくと予測しているが、カスピ海地域からの輸出ルートの不確実性を考慮する必要がある。

(5)非OPEC（アフリカ）

北アフリカのエジプトとチュニジアに関しては、主に成熟した油田から生産しており増加は見込めず、その結果、両国の生産量は次第に減少していくと予測している。

東アフリカのスーダンに関しては、10年近くたてば生産量は大きく増加し、2030年には50万B/Dになると予測している。エリトリア、ソマリア、南アフリカに関しては、生産は大きく増加しないと予測している。

西アフリカのアンゴラ、カメルーン、チャド、コンゴ、赤道ギニア、ガボン、モーリタニア、ニジェール、サントメ・プリンシペ、コートジボワールに関しては、現在の高い原油価格が続けば、探鉱活動による利益を享受できると予測している。

アンゴラに関しては、深海域の探鉱を行った結果2004年には生産量は100万B/Dとなり、予測期間の終わり頃には生産量は340万B/Dと予測している。その他西アフリカの産油国に関しては、予測期間の終わり頃には生産量は110万B/Dまで増加すると予測している。

(6)非OPEC（アジア、オセアニア）

インドに関しては、10年以内に深海域で生産量の増加が見込め、予測期間の終わり頃には生産量は大きく増加する可能性があるとして予測している。ベトナムに関しては、長期的には生産能力が増加する可能性があるが、探鉱活動は当初期待した程進んでいない。ベトナムの生産量は2015年には37万5,000B/Dを超えると予測している。中国に関しては、在来型石油の生産量はやや減少し、2030年には320万B/Dになると予測している。オーストラリアに関しては、確認埋蔵量を増やす活動を続けており、10年後には90万B/Dに達すると予測している。マレーシアに関しては、大規模な油田が発見される可能性が少なく、この10年間に生産量はピークに達し（75万B/D）その後次第に減少し、2030年には70万B/Dに

なると予測している。パプアニューギニアに関しては、埋蔵量を増やす活動を続けており、10 年後には 11 万 B/D になるが、その後は少し減少していくと予測している。バングラデシュとミャンマーに関しては、探鉱活動や試験井の結果をみると、可能性はあるが、2010 年までは大きな生産量は期待できないと予測している。

(7)非 OPEC (アメリカ大陸)

北米に関しては、アメリカの生産量がやや減少し、カナダとメキシコの実産量が大きく増加する可能性があるとして予測している。基準ケースにおいて、カナダの在来型石油の実産量は今後 25 年間、100 万 B/D は確実に見込めると予測している。しかも、非在来型石油であるオイルサンドからの生産が 280 万 B/D 加わると予測している。メキシコに関しては、メキシコで最も大きな油田である Cantarell 油田の実産量が減少すると予測されるものの、10 年後には 400 万 B/D になり、その後も増え続け、2030 年には 500 万 B/D になると予測している。

南米に関しては、20 年後には実産量は大きく増加すると予測している。ブラジルに関しては、1999 年に実産量が 100 万 B/D になり、その後も増え続け、2030 年には、在来型石油の実産量が 390 万 B/D、非在来型石油の実産量が 60 万 B/D になると予測している。コロンビアに関しては、現在の経済情勢の悪化と社会不安が生産インフラ建設を遅らせている。しかし、10 年以内に 61 万 B/D 以上生産し、その後も緩やかに増産していくと予測している。ブラジルもコロンビアも海外からの投資を呼び込む環境を作れば大きな利益を得るだろう。エクアドルに関しては、現在の政治体制が転換期にあり、今後、2 倍の実産量が見込めると予測している。

4 . 世界の原油価格

IEO2006 では、世界の原油価格の定義を、低硫黄、軽質原油がアメリカの製油所に輸入される時の平均価格としている。2030 年時点での世界の原油価格 (実質 2004 年価格) は、低価格ケースで 34\$/B、基準ケースで 57\$/B、高価格ケースで 96\$/B と予測している (図 . 12)。

図. 12 2030年までの価格予測



IEO2006における基準ケースでは、石油の埋蔵量を USGS（アメリカ地質調査所）の石油、ガスの推定埋蔵量の間値を採用している。高価格ケースでは、原油の埋蔵量を基準ケース比 15%低く、低価格ケースでは原油の埋蔵量を基準ケース比 15%高く予測している。

2006年は記録的な高価格（59.1\$/B）となるが、基準ケースでは、価格は次第に下がり、2014年には47\$/Bになるが、その後は年率1.2%上昇し、2030年には57\$/Bと予測している。予測期間において、石油の需要は、基準ケースで3,800万B/Dの増加に対し、高価格ケースでは2,200万B/Dの増加、低価格ケースでは4,800万B/Dの増加と予測している。

過去25年、石油価格は非常に乱高下し、今後も不透明な政治情勢、経済情勢により価格の乱高下は続くと予測している。例えば、中東において緊張が高まれば、原油の生産や輸出が中断されることは容易に認識できる。一方で、マーケットもバランスを保つ役割を果たす。価格の高騰が続けば、需要の減少、天然ガスといった石油以外の燃料への転換、現在経済性のない在来型石油資源の経済性が上昇、さらに非在来型石油資源が経済性が上昇、といったことにより価格上昇を抑える効果がある。また、探鉱開発技術の進歩による埋蔵量の増加も価格を抑制する効果がある。

5. 世界の石油貿易

(1) OPEC（OECD諸国への輸出）

2003年、OPECは、OECD諸国へ1,790万B/Dを輸出し、その内、ペルシャ湾岸からの輸出が1,130万B/Dであった。OPECからの輸出量の57%、ペルシャ湾岸からの輸出量の50%がOECD諸国向けであった。基準ケースにおいて、OPECからOECD諸国への輸出量は、2030年には2003年比320万B/D増加し、その内の42%がペルシャ湾岸からの輸出増加分になると予測している。

(2) OPEC（非OECD諸国への輸出）

基準ケースにおいて、2030年のOPEC全体の輸出量に占めるOECD諸国向けのシェアは2003年比9%以上下落し、ペルシャ湾岸OPECの輸出量に占めるOECD諸国向けのシェアは13%以上下落すると予測している。

非OECD諸国、特にアジアの非OECD諸国の高い経済成長が予想される結果、OPECの輸出先は、OECD諸国から非OECD諸国へ大きく移る。OPECから非OECD諸国への輸出量は1,360万B/D増加し、増加分の85%がアジアの非OECD諸国向けとなる。中国だけでも、2030年には、OPECから840万B/D輸入し、その内、ペルシャ湾岸からの輸入は69%になると予測している。

(3)北米の輸入

予測期間において、基準ケースでは、北米のペルシャ湾岸からの輸入量は40%以上も増加すると予測している。同時に、2030年における北米の輸入量の40%が大西洋地域の産油国、精製事業者からであり、ベネズエラ、ブラジル、コロンビア、メキシコといったラテンアメリカからの輸入が大きく増加すると予測している。ナイジェリア、アンゴラといった西アフリカ産油国からの輸入も増加すると予測している。石油製品に関しては、北米はカリブ海地域の精製事業者から大半を輸入すると予測している。

(4)ヨーロッパの輸入

北海の原油生産は緩やかに減少していくことに伴い、ヨーロッパのOECD諸国に関しては、ペルシャ湾岸や西アフリカのOPEC諸国からの輸入量が増加すると予測している。カスピ海地域からの輸入も確実に増加すると予測している。

(5)アジアの輸入

アジアのOECD諸国に関しては、既にOPECへの依存度が非常に高くなっている。アジアの非OECD諸国に関しては、予測期間内の輸入量は2倍に増加すると予測している(表.4)。

表．4 基準ケースにおける世界の石油の貿易予測

Table 7. Worldwide Petroleum Trade in the Reference Case, 2003 and 2030
(Million Barrels per Day)

| Exporting Region | Importing Region | | | | | | | | Total Exports |
|-------------------------------------|------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | OECD | | | | Non-OECD | | | | |
| | North America | Europe | Asia | Total | China | Other Asia | Rest of World | Total | |
| 2003 | | | | | | | | | |
| OPEC | | | | | | | | | |
| Persian Gulf..... | 2.5 | 2.7 | 6.1 | 11.3 | 0.9 | 4.4 | 5.9 | 11.2 | 22.5 |
| North Africa..... | 0.0 | 1.8 | 0.0 | 2.8 | 0.1 | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 3.0 |
| West Africa..... | 1.1 | 0.3 | 0.2 | 1.8 | 0.2 | 0.0 | 0.2 | 0.4 | 5.9 |
| South America..... | 1.7 | 0.1 | 0.2 | 2.0 | 0.1 | 0.0 | 1.9 | 1.1 | 3.1 |
| Asia..... | 0.0 | 0.0 | 0.4 | 0.5 | 0.3 | 0.4 | 0.0 | 0.8 | 1.2 |
| Total OPEC..... | 5.9 | 5.1 | 6.9 | 17.9 | 1.6 | 4.8 | 7.4 | 13.8 | 31.7 |
| Non-OPEC | | | | | | | | | |
| OECD Europe..... | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.7 |
| Brazil and Caribbean Basin..... | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 1.2 |
| Russia and Caspian Area..... | 0.4 | 2.9 | 0.2 | 3.5 | 0.4 | 1.2 | 0.8 | 2.4 | 5.9 |
| Other Non-OPEC..... | 5.9 | 2.5 | 1.0 | 9.4 | 0.7 | 1.1 | 2.2 | 4.0 | 13.6 |
| Total Non-OPEC..... | 7.5 | 3.7 | 1.2 | 14.5 | 1.2 | 2.3 | 3.1 | 6.7 | 21.1 |
| Total Petroleum Imports..... | 13.5 | 10.8 | 8.1 | 32.4 | 2.8 | 7.1 | 10.6 | 20.4 | 52.8 |
| 2030 | | | | | | | | | |
| OPEC | | | | | | | | | |
| Persian Gulf..... | 3.5 | 3.3 | 9.8 | 12.6 | 5.9 | 6.4 | 7.4 | 21.6 | 34.3 |
| North Africa..... | 0.0 | 1.9 | 0.2 | 2.6 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 1.5 | 4.1 |
| West Africa..... | 1.1 | 0.7 | 0.4 | 2.2 | 1.2 | 0.2 | 0.4 | 1.8 | 4.0 |
| South America..... | 2.3 | 0.3 | 0.5 | 3.0 | 0.4 | 0.3 | 0.6 | 1.4 | 4.4 |
| Asia..... | 0.1 | 0.1 | 0.6 | 0.7 | 0.5 | 0.1 | 0.3 | 1.0 | 1.7 |
| Total OPEC..... | 7.5 | 6.3 | 7.5 | 21.1 | 8.4 | 9.5 | 9.4 | 27.4 | 48.5 |
| Non-OPEC | | | | | | | | | |
| OECD Europe..... | 1.3 | 0.0 | 0.1 | 1.4 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 1.7 |
| Brazil and Caribbean Basin..... | 1.6 | 0.9 | 0.4 | 2.9 | 0.2 | 0.3 | 1.9 | 1.5 | 4.4 |
| Russia and Caspian Area..... | 0.5 | 2.4 | 0.8 | 3.8 | 0.4 | 0.9 | 1.7 | 2.9 | 6.6 |
| Other Non-OPEC..... | 8.5 | 1.9 | 0.6 | 10.9 | 1.9 | 0.6 | 2.7 | 5.1 | 16.1 |
| Total Non-OPEC..... | 11.9 | 5.2 | 1.9 | 18.3 | 2.5 | 1.9 | 5.5 | 9.3 | 28.8 |
| Total Petroleum Imports..... | 19.4 | 11.5 | 9.2 | 40.1 | 10.9 | 11.4 | 15.0 | 37.3 | 77.3 |

Notes: Trade includes both crude oil and refined products. Totals may not equal sum of components due to independent rounding.

Sources: 2003: Energy Information Administration (EIA), Energy Markets and Contingency Information Division; 2030: EIA, Office of Integrated Analysis and Forecasting, IEO2005 WORLD Model run IEO2006.B30 (2006).

おわりに

IEO2006 は、近年の大きな原油情勢の変化を踏まえて予測がなされている。このため、昨年発行された IEO2005 や IEA (International Energy Agency) の World Energy Outlook2005 (WEO2005) と比較すると原油価格および石油の供給構造等において大きく予測が変化している。主な相違点について以下に記載する

1. 原油価格の想定 (基準ケース)

IEO2006、IEO2005、WEO2005 は予測期間が異なるが、以下のとおり予測のための前提となる想定価格を整理する (表. 5)。

表. 5 原油価格の想定比較 (単位: \$/B)

| | 2010年 | 2020年 | 2025年 | 2030年 |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| IEO2006 | 47 | 51 | 54 | 57 |
| <i>IEO2005</i> | <i>34</i> | <i>39</i> | <i>40</i> | - |
| <i>WEO2005</i> | <i>35</i> | <i>37</i> | - | <i>39</i> |

| | |
|----------|-----------------------------------|
| (注) 原油価格 | |
| IEO2006 | 実質 2004 年価格 |
| IEO2005 | 実質 2003 年価格 |
| WEO2005 | 実質 2004 年価格、IEA crude oil imports |

このように、IEO2006 の原油価格想定は、IEO2005、WEO2005 と比較して大幅に高いレベルにあることがわかる。

なお、基準ケース、高価格ケースおよび低価格ケース別の価格予測に関し、IEO2006 と IEO2005 の見方を比較すると、IEO2005 における原油価格は、基準ケース、高価格ケース、低価格ケースともに、一旦下落した後緩やかに上昇または横這いで推移すると想定している。これに対し、IEO2006 における原油価格は、基準ケース、低価格ケースは IEO2005 と同様に一旦下落した後上昇すると予測しているが、高価格ケースは下落せずに上昇していくものと想定している (図 . 12 (再掲)、図 . 13)。

図 . 12 2030 年までの価格想定
(IEO2006)

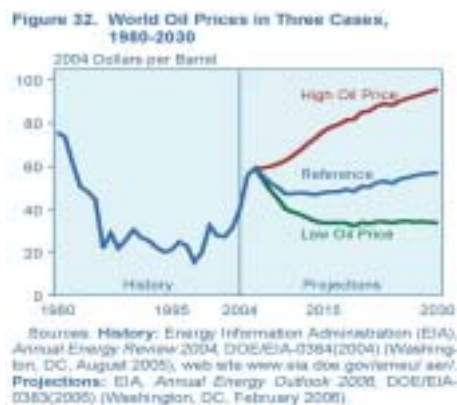
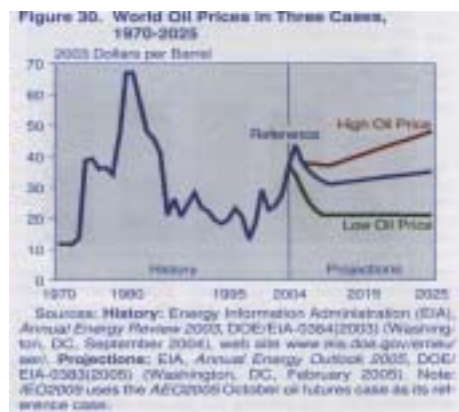


図 . 13 2025 年までの価格想定
(IEO2005)



2 . 世界のエネルギー消費量および石油の消費量 (基準ケース)

2002 年から 2025 年までのエネルギーの消費量の伸びに関して、IEO2006 と IEO2005 を比較すると以下のとおりとなる (表 . 6)。

表 . 6 2002 ~ 2025 年までの燃料別エネルギー消費量の年間伸び率 (単位 : %)

| 燃 料 | IEO2006 | IEO2005 |
|------|---------|---------|
| 石油 | 1.5 | 1.9 |
| 天然ガス | 2.6 | 2.3 |
| 石炭 | 2.7 | 2.0 |
| 原子力 | 1.1 | 1.0 |

| | | |
|------------|-----|-----|
| 再生可能エネルギー他 | 2.6 | 1.9 |
| 合計 | 2.1 | 2.0 |

IEO2006 においては、IEO2005 と比較して、石油消費の年間伸び率が下方修正されている一方、石油以外の燃料の年間伸び率が上方修正されている。価格が上昇している石油から他のエネルギーへの代替の傾向が IEO2006 ではより明らかとなっている。

3. 石油の供給構造（基準ケース）

2025 年および 2030 年における IEO2006、IEO2005、WEO2005 の石油の供給構造予測を以下のとおり整理する（表 . 7）。

表 . 7 世界の石油生産量（単位：万 B/D）
〔（ ）内は、合計に対するシェア〕

| | | | 2025 年 | 2030 年 |
|---------|--------|----------------|----------------------|----------------------|
| 在来型石油 | OPEC | IEO2006 | 4,050 (36.6%) | 4,300 (36.5%) |
| | | <i>IEO2005</i> | <i>5,140 (43.2%)</i> | - |
| | | <i>WEO2005</i> | - | <i>5,720 (49.6%)</i> |
| | 非 OPEC | IEO2006 | 6,050 (54.7%) | 6,340 (53.8%) |
| | | <i>IEO2005</i> | <i>6,180 (52.0%)</i> | - |
| | | <i>WEO2005</i> | - | <i>4,610 (39.9%)</i> |
| 非在来型石油他 | | IEO2006 | 970 (8.8%) | 1,150 (9.8%) |
| | | <i>IEO2005</i> | <i>570 (4.8%)</i> | - |
| | | <i>WEO2005</i> | - | <i>1,210 (10.5%)</i> |
| 石油生産量合計 | | IEO2006 | 11,070 | 11,790 |
| | | <i>IEO2005</i> | <i>11,890</i> | - |
| | | <i>WEO2005</i> | - | <i>11,540</i> |

（四捨五入の関係でシェアの合計が 100 にならない場合がある）

IEO2006 と IEO2005 を比較すると、IEO2006 では 2025 年において合計の石油原油生産量が下方修正されているとともに、非 OPEC のシェアが若干上昇し、非在来型石油のシェアが大きく上昇している。この結果、OPEC のシェアは大幅に抑制される予測となっている。

一方、IEO2006 と WEO2005 を比較すると、2030 年における非在来型石油のシェアはほぼ同じであるが、IEO2006 では非 OPEC のシェアが非常に高い予測となっており、結果的には OPEC のシェアは低目となっている。

お問い合わせ：report@tky.ieej.or.jp