

International Energy Outlook 2000

(米国エネルギー情報局)

宇佐美 崇*

1. はじめに

「International Energy Outlook 2000」(以下 IEO2000)は、米国エネルギー情報局 (Energy Information Administration) がまとめた 2020 年までの世界のエネルギー需給等についての見通しである。

IEO2000 は見通しにあたり、世界を先進国、東欧/旧ソ連、発展途上国に分類しており、発展途上国はさらにアジア、アフリカ、中東、中南米の 4 つの地域に分けられている。また、当レポートでは経済成長率、石油価格について「基準ケース」をベースに「高成長ケース」、「低成長ケース」、「高価格ケース」、「低価格ケース」についても分析を行っている。

IEO2000 では、まず、序章、ハイライト、世界のエネルギー消費、以下燃料別に石油、天然ガス、石炭、原子力、水力および他の再生可能エネルギーについて、さらに電力、交通部門のエネルギー消費、環境問題についてそれぞれ見通しが記載されている。

以下では、世界のエネルギー消費、世界の石油市場を中心に IEO2000 の概要について紹介する。

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 (<http://www.eia.doe.gov/>) にアクセスすることにより全文が入手可能である。

2. 世界のエネルギー消費

(1) 世界のエネルギー消費の見通し

IEO2000 の見通しによれば、世界のエネルギー消費は、1997 年から 2020 年までに約 60% 増加し、608 クオド (1 クオド=10¹⁵Btu) にまで達する (表 1 参照)。同期間における地域別の増加率を見ると、先進国が約 30%、東欧/旧ソ連地域が約 40%、発展途上国については 2 倍以上の増加が見込まれている。

エネルギー需要の大幅な増加が見込まれる発展途上国のなかでも、特に、経済危機から順調に回復しているアジアと中南米地域のエネルギー需要の伸びが著しく、両地域のエネルギー消費の増加は、世界のエネルギー消費増加の過半数を占め、発展途上国全体の 83% にものぼる。

また、旧ソ連地域のエネルギー消費は、OPEC 産油国と一部の非 OPEC 諸国による協調減産やアジア地域での石油需要の伸び等による石油価格の高騰の影響に伴い、予想以上の回復を見せている。同地域では、チェチェン紛争等多くの問題を抱えてはいるものの、2020 年のエネルギー消費は、昨年度の見通し (IEO1999) に比べ 12% も上方修正されている。

エネルギー源別に見ると、天然ガスの消費の伸びが最も高く、2020 年までに年平均で 3.1% の増加が見込まれている (図 1 参照)。天然ガスは、石油や石炭に比べ環境への負荷が少なく、今後も発電部門を中心に、急速にその消費が拡大していくと見られている。

* 国際動向分析グループ研究員 E-mail : usami@tky.ieej.or.jp

現在世界のエネルギー消費の中心である石油の消費も堅調に増加していくと見られている。発電部門を中心に、天然ガスへの燃料転換が進んでいくものの、先進国、発展途上国の両地域で交通部門における大幅な石油消費の増加が予想されている。

石炭については、中国、インドといった発展途上国で大幅な消費量の増加が見込まれるものの、環境問題への関心の高まりから、先進国の発電部門を中心に天然ガス等の代替燃料への転換が進められており、その増加ペースは緩やかになると見られている。この結果、全エネルギー消費に占める石炭の割合は、若干低下すると予測されている。

原子力は、途上国では増加傾向にあるものの、2010年以降は先進国や東欧/旧ソ連地域での設備老朽化に伴う廃炉等が考えられ、徐々に減少していくと予想されている。

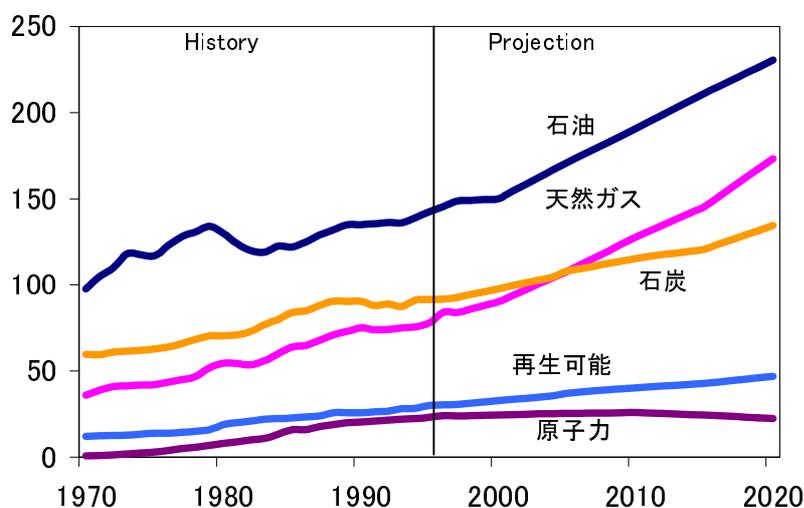
また、水力および他の再生可能エネルギーについては、2020年まで年平均1.9%で増加すると予想され、全エネルギー消費に占める割合は約8%で推移していくと見られている。

<表1>世界のエネルギー消費(1990-2020年)

(クオド)

	1990	1997	2010	2020
先進国	182.8	203.7	238.7	259.9
東欧・旧ソ連	76.4	53.3	63.0	75.7
発展途上国				
アジア	51.4	75.3	126.4	172.6
中東	13.1	17.9	26.2	34.3
アフリカ	9.3	11.4	15.8	20.6
中南米	13.7	18.3	30.1	44.7
小計	87.6	122.9	198.5	272.1
合計	346.7	379.9	500.2	607.7

<図1>エネルギー源別消費の推移(1970-2020年)



(2) 炭素排出量

今後の世界のエネルギー消費の見通しに不確実性を与える主な要因の一つに、気候変動枠組み条約に関する京都議定書の影響がある。京都議定書で採択された削減目標では、2008年から2012年までの間に、炭素排出量を1990年レベルにまで削減する必要がある。IEO2000の基準ケースは、炭素排出量の削減目標達成を特に考慮していない、いわば自然体のケースであるが、その場合、世界の炭素排出量は1997年の約62億メトリックトンから2010年には約81億メトリックトン、2020年には約100億メトリックトンまで増加する(表2参照)と見られ、1990年レベルを2010年で40%、2020年で72%それぞれ上回ることになる。

先進国のエネルギー消費は、IEO2000の基準ケースで1997年から2010年までに約30%の増加が見込まれているが、化石燃料の消費を削減することでのみ京都議定書の目標を達成しようとするれば、2010年までに30~60クオド(石油換算で1,500~3,000万B/D)の化石燃料消費の削減が必要となる。現実的には、燃料転換、排出権取引や植林事業などが進展することも考えられ、化石燃料消費の削減は、もう少し穏やかなものになると考えられる。

発展途上国の炭素排出量は、1990年で世界の炭素排出量の約28%しか占めていない。しかし、今後、エネルギー消費の高い伸びが予測されている発展途上国では、2010年までに世界の炭素排出量の44%、2020年までにほぼ50%にまでそのシェアを増大させると見られている。特にアジアの発展途上国では急速な経済成長に伴うエネルギー需要の増加に加え、石炭への依存度が高いことが特徴である。同地域では、今後も石炭が主要なエネルギー源であり、その結果1990年から2020年までの炭素排出量の増加のうち、石炭の占める割合は41%に達すると見られている。

<表2>IEO2000 基準ケースにおける世界の炭素排出量(1990-2020年)

(100万トン)

	1990	1997	2010	2020
先進国	2,850	3,039	3,563	3,928
東欧・旧ソ連	1,337	878	992	1,151
発展途上国				
アジア	1,067	1,522	2,479	3,380
中東	229	297	422	552
アフリカ	180	214	292	380
中南米	174	225	399	617
小計	1,649	2,258	3,591	4,930
合計	5,836	6,175	8,146	10,009

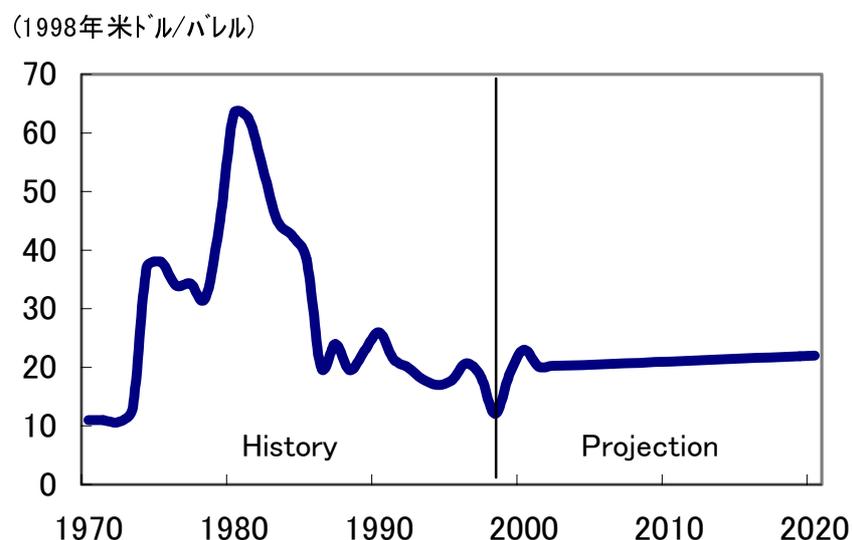
3. 世界の石油市場

(1) 原油価格の前提

1999年の原油価格は、OPEC産油国および非OPEC数カ国による協調減産とアジアの経済回復に伴う石油需要の増加により、1998年の記録的な低さから急激に上昇した。

IEO2000の見通しによれば、OPEC産油国の減産の影響により、短期的に原油価格は高値を維持するが、長期的には減産は緩和され2000年の23ドル(1998年米ドル価格、以下同様)前後をピークに2001年に3ドル程度下落、その後年平均で0.4%ずつ上昇すると予測され、2010年で約21ドル、2020年で約22ドルになると予測されている(図2参照)。

<図2>原油価格の推移(1970-2020年)

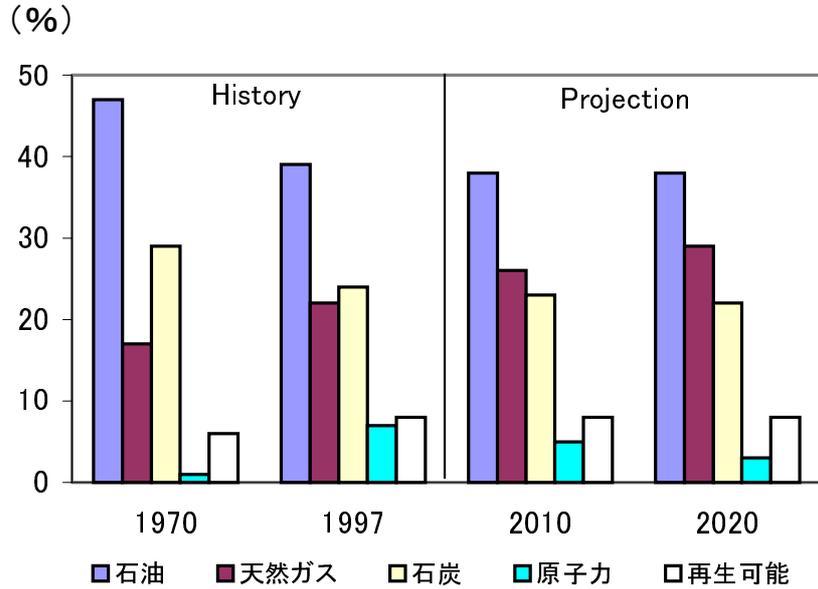


(2) 石油需要の見通し

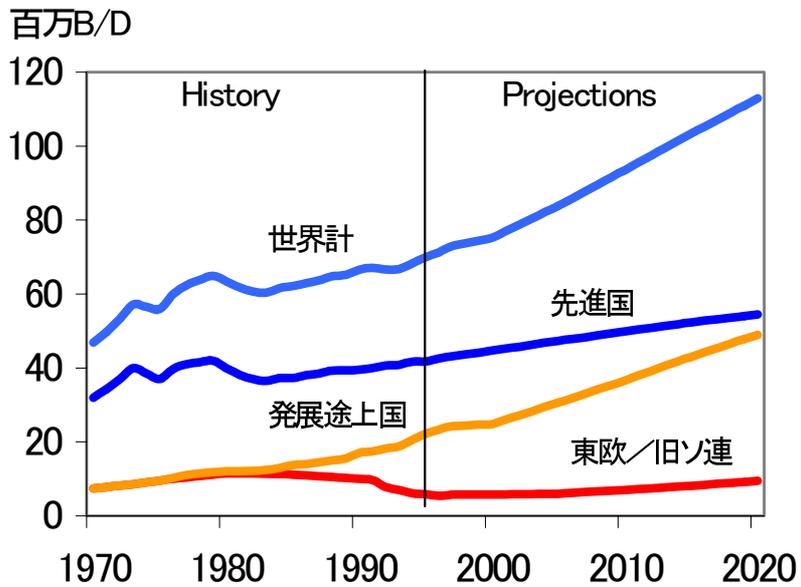
世界のエネルギー消費に占める石油の割合は高く、1997年でそのシェアは約39%を占めている。石油は主に交通部門で消費され、1997年の世界の石油消費に占める交通部門の割合は49%に達している。今後も交通部門を中心に石油の消費量は増加していくと考えられている。しかし、一方で1980年代以降、先進国では発電部門を中心に石油代替エネルギー資源への転換が進んでおり、エネルギー消費に占める石油の割合は徐々に低下していくと考えられている(図3参照)。

なお、世界の石油消費は、1997年の7,300万B/Dから年平均で1.9%上昇し、2020年には1億1,280万B/Dに達すると見込まれている(図4参照)。

<図 3>世界のエネルギー消費に占める燃料別シェア



<図 4>世界の石油消費量(1970-2020年)



<先進国>

先進国における石油消費は、1997年の4,310万B/Dから2020年には5,450万B/Dにまで増加すると予測されている。

先進国の中では、北米地域が最も高い伸びを示し、同地域の石油消費量の増加は、2020年までの世界の石油消費増加量の約22%を占めている。同地域では、米国で2020年までに650万B/Dの需要増が見込まれているほか、先進国のなかで経済成長率と人口増加率が最も高いメキシコで、年平均3.3%の石油消費の増加が見込まれている。

一方で、西欧諸国や日本では、2020年までの石油需要の伸びは、発電部門を中心に天然ガスや他燃料への転換が進んでいることなどから、年平均0.4%程度の増加にとどまると見られている。

<発展途上国>

発展途上国における石油消費の伸びは、1997年の2,420万B/Dから2020年には4,900万B/Dと倍以上に増加すると見られている。

1997年中頃に始まった経済危機により石油消費が低迷していたアジアの発展途上国では、すでに強い回復を見せ始めている。今後20年間の同地域における石油消費の増加は、世界の石油消費増加の約30%を占めると予測されている。

アジアの発展途上国のなかでも、大きな伸びを示すと見られているのが中国とインドであり、両国の石油消費は1997年から2020年までに約800万B/D増加すると予測されている。特に中国は、インフラ整備等による交通部門の消費増加などから、世界で最も石油消費の伸び率が高く（年平均4.4%増加）、今後さらなる成長が予測されている。

中南米地域においても、2020年までに約500万B/Dの石油消費の伸びが予測されている。特にブラジルでは、1997年から2020年まで年平均4%の高い成長率が予測されている。最近の財政困難や経済困難のため、短期的な石油消費の伸びは低迷すると思われるが、その後、交通部門を中心に2020年までに倍増すると見られている。

また中東地域においては、2020年までに420万B/D、アフリカ地域においても350万B/Dの増加が見込まれている。なお、アフリカ地域においては石油代替燃料を利用するインフラが不足しているため、発電用燃料としての石油需要の伸びが大部分を占めると見られている。

<東欧／旧ソ連>

政治的・経済的混乱により、石油消費が低迷していた旧ソ連地域では、1997年に20万B/Dの石油消費の増加が見られた。IEO2000の見通しでは、今後2000年まで1997年水準の消費を維持した後、徐々に増加し、2020年には760万B/Dに達すると見られている。

東欧地域では、1990年代前半以降石油消費が減少傾向にあったが、1995年以降緩やかに増加している。今後もこの傾向が続くと見られ、2020年までに180万B/Dの増加が見込まれ1989年の水準まで回復すると見られている。なお、東欧地域における石油消費の増加はすべて交通部門におけるものであり、他部門における石油消費は天然ガスへの転換等により減少すると予測されている。

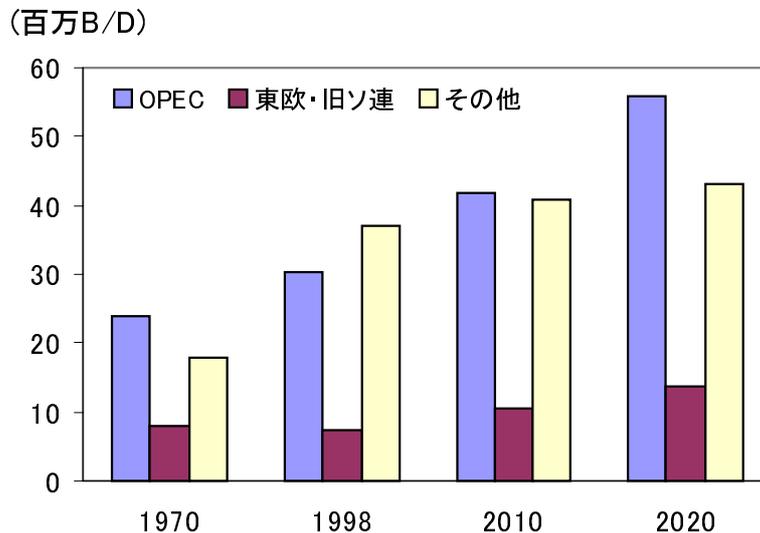
(3) 世界の石油供給

世界の石油供給は、1997年から2020年までに約4,000万B/D増加すると予測されている。そのうち、3分の2がOPEC産油国、3分の1が非OPEC諸国の増加量である（図5参照）。

<OPECの生産能力拡大>

2020年までの石油供給増加の3分の2を占めるOPEC産油国は、豊富な埋蔵量を持ち、低コストでの生産能力増強が可能であることから、今後の石油需要の大幅な増加にも十分対応可能であるといわれている。IEO2000の見通しによれば、OPEC産油国の生産量は、年平均約3.1%で増加していくと見られている。

<図5>世界の石油生産量



ペルシャ湾岸のOPEC諸国の生産コストは、バレルあたり1.5ドル以下であり、1B/Dの生産能力拡大に必要な投資は5,000ドル以下である。仮に石油価格がIEO2000の低価格ケース（2020年で14.9ドル/バレル）で推移したとしても、1997年から2000年の開発操業コストの総計は、予想される総収入の18%以下に過ぎない。また、中東湾岸地域以外のOPEC諸国では、1B/Dの生産能力拡大に10,000ドル以上かかるといわれる国もあるが、その場合でも低価格ケースで、生産能力拡大の投資により32%以上の利益が期待できると予想される。

こうしたことから、原油価格がIEO2000で予測する低価格ケースで推移したとしても、OPEC産油国では、生産能力拡大を積極的に進めていくインセンティブが働くと考えられる。仮にOPEC産油国が生産能力拡大に着手しなければ、石油価格は高騰するが、それに伴う収益と非OPEC諸国の生産量増加による競争の激化とのバランスをとることが問題になるであろう。

<非 OPEC 諸国の供給>

過去 20 年間、非 OPEC 諸国の石油供給は、OPEC 産油国の市場シェアを抑える重要な役割を果たしてきた。IEO2000 の見通しによれば、非 OPEC 諸国の石油供給量は、1998 年の 4,450 万 B/D から 2020 年には 5,660 万 B/D と堅調に増加すると予測されている。

各地域別の見通しは以下の通りである。

・ 北海

北海地域における石油生産は、2004 年の 720 万 B/D がピークと見られている。ノルウェーでは 2003 年に 370 万 B/D に達した後は徐々に減少し、2020 年には 290 万 B/D になると予測されている。また英国では 2005 年に 310 万 B/D に達した後、2020 年には 260 万 B/D まで減少すると予測されている。

・ 中東

中東地域における非 OPEC 諸国においては、2005 年まで石油生産量は増加することが予測されている。オマーンでは増進回収技術により 15 万 B/D の増産が見込まれるが、2005 年以降は徐々に減少すると見られている。また、イエメンでは 2000 年までに少なくとも 10 万 B/D の増産が予想されるが、その後増産レベルは徐々に低下すると見られている。

・ アジア・太平洋

アジア・太平洋地域では、新たな探鉱開発技術の利用により石油生産の増加が見込まれている。フィリピンの大水深沖合油田の生産量が 2005 年に 25 万 B/D に達すると見られるほか、ベトナムでは開発が遅れている長期生産可能な油田からの生産量が 2020 年には 50 万 B/D に達すると見られている。一方、パプアニューギニアでは、2005 年まで生産量が増加した後は、徐々に低下すると見られている。インドもまた最初の 10 年間緩やかに増加した後、徐々に減少していくと見られている。マレーシアでは、2000 年前半に 82 万 5,000B/D に達した後、徐々に低下し、2020 年には 62 万 5,000B/D になると予測されている。バングラデシュやモンゴルでは、探鉱と試掘が積極的に行われているが、実際の生産は 2005 年以降になると見られている。また、中国では 2020 年に 360 万 B/D の生産が予測されているが、国内需要の伸びがそれを上回るため、大幅な輸入の増加が見込まれている。

・ 中南米

中南米の石油生産量は、今後 10 年間で大幅に増加すると見られている。ブラジルは、最近 100 万 B/D の生産を行うようになったが、未開発の油田もあり、その生産量は 2020 年に 170 万 B/D に達すると見られている。一方、コロンビアでは、近年の経済の衰退に伴い、増加ペースがやや落ちている。5 年後には 120 万 B/D に達するとみられるが、その後 2020 年までに若干の減少が予測されている。また、アルゼンチンの生産量は、2005 年までに 100 万 B/D に達すると見られ、エクアドルでも数年以内に 10 万 B/D 以上の増産が見込まれている。

・ アフリカ

西アフリカのアンゴラでは、5 年以内に 100 万 B/D の石油生産が行われると見られており、今後の開発の成果によっては、2020 年には 180 万 B/D に達すると見られている。一方、北アフリカのエジプト、チュニジアでは、今後徐々に生産量は減少していくと予想されている。また、近年急速に生産量を伸ばしてきているスーダン、赤道ギニアでは 2005 年までに適度な生産が行われるが、エリトリア、ソマリア、南アフリカでは新たな生産開始は 2005 年以降になると予測されている。

・北米

北米地域では、米国における石油生産量の減少が、カナダとメキシコの増産により相殺されると見られている。米国の生産量は年々減少してきているが、原油価格の高騰、技術革新、深海油田開発の低コスト化、メキシコ湾での生産に伴い、その減少幅は和らぐと見られている。カナダの生産は、2000年までに20万B/Dの増産になると予想され、2001年以降さらに海上フロンティア地域やオイルサンドから60万B/Dの追加増産が可能と見られている。また、メキシコでは資源の効率的な開発を奨励するエネルギー政策が続くと見られ、2010年から2020年まで400万B/Dの生産が維持されると予測されている。

・旧ソ連

最近の原油価格の高騰により、旧ソ連地域の生産量は2005年に760万B/Dになると予測されている。長期的には、資源の豊富なカスピ海地域での生産により、2020年には1,310万B/Dに達すると見られている。

(4) 世界の石油貿易

先進国は、1997年にOPEC産油国から1,650万B/Dの石油を輸入している。そのうちの1,030万B/Dが中東湾岸地域からの輸入である。また、OPEC産油国の石油輸出のうち、先進国向けの石油輸出は約3分の2を占めており、中東湾岸地域からの輸出の63%以上を占めている。OPEC産油国の先進国向けの輸出は2020年までにさらに530万B/D増加すると予測されており、その増加の半分以上が中東湾岸地域のものであると見られている(表3参照)。

こうした増加にも関わらず、2020年における先進国向けの石油輸出に占めるOPEC産油国の輸出の割合は約56%と、1997年の水準を下回ることが予測されている。さらに、中東湾岸地域における先進国向けの輸出シェアは約32%にまで減少すると見られている。これは、アジアを中心とする発展途上国の経済成長に伴い、OPEC産油国の輸出先が発展途上国へ大きくシフトするためである。

OPEC産油国の発展途上国向けの石油輸出は、2020年までに1,600万B/Dの増加が見込まれており、その半分以上がアジア向けになると見られている。特に、中国の2020年のOPEC産油国からの石油輸入は530万B/Dに達し、そのすべてが中東湾岸諸国からの輸入になると予測されている。

北米地域の中東湾岸地域からの石油輸入は2020年までに倍増すると見られているが、2020年の北米地域における石油輸入の半分以上はOPEC産油国を含む南米、西アフリカ、および北米域内といった大西洋地域からのものとなる。また、カスピ海地域からの輸入も増加すると見られている。

西欧諸国においても、北海油田の生産が緩やかに減少することに伴い、中東湾岸地域および北・西アフリカのOPEC産油国さらにはカスピ海地域からの石油輸入が増加することが予測されている。

アジアの先進国では、今後も中東依存度が高まると見られている。また、アジア・太平洋地域の発展途上国においても、1995年から2020年にかけて約43%の石油輸入の増加が予測されている。

<表3>世界の石油貿易

1997年

輸出国	輸入国							
	先進国				非先進国			
	北米	西欧	アジア	計	環太平洋	中国	その他	計
OPEC								
ペルシャ湾岸	2.0	3.5	4.8	10.3	4.2	0.5	1.3	6.0
北アフリカ	0.3	1.9	0.0	2.2	0.0	0.0	0.1	0.1
西アフリカ	0.8	0.6	0.0	1.5	0.2	0.0	0.1	0.3
南米	1.8	0.2	0.0	2.0	0.1	0.0	1.1	1.2
アジア	0.1	0.0	0.5	0.6	0.2	0.0	0.0	0.2
OPEC計	5.0	6.3	5.3	16.5	4.8	0.5	2.6	7.9
非OPEC								
北海	0.8	5.4	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.1
カリブ沿岸	2.7	0.4	0.0	3.2	0.2	0.0	2.2	2.4
旧ソ連	0.0	2.6	0.0	2.6	0.1	0.0	0.1	0.2
その他	2.7	1.9	0.5	5.0	7.3	0.5	1.2	9.0
非OPEC計	6.3	10.3	0.5	17.1	7.6	0.5	3.6	11.6
合計	11.2	16.6	5.9	33.7	12.4	0.9	6.2	19.5

2020年

輸出国	輸入国							
	先進国				非先進国			
	北米	西欧	アジア	計	環太平洋	中国	その他	計
OPEC								
ペルシャ湾岸	4.1	3.7	5.5	13.3	9.0	5.3	8.8	23.1
北アフリカ	0.3	2.1	0.0	2.4	0.1	0.0	0.1	0.3
西アフリカ	0.8	0.9	0.2	1.9	0.1	0.0	0.0	0.1
南米	3.5	0.4	0.1	4.1	0.2	0.0	0.1	0.2
アジア	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1
OPEC計	8.7	7.1	6.0	21.8	9.6	5.3	9.0	23.8
非OPEC								
北海	0.6	5.1	0.0	5.7	0.1	0.0	0.0	0.1
カリブ沿岸	4.2	0.4	0.1	4.7	0.2	0.0	3.1	3.2
旧ソ連	0.5	4.4	0.2	5.1	2.5	0.5	0.3	3.2
その他	3.2	2.0	0.2	5.4	0.1	0.7	2.7	3.6
非OPEC計	8.4	12.0	0.5	20.9	8.1	1.2	6.1	10.1
合計	17.1	19.1	6.5	42.7	17.7	6.5	15.1	33.9

4. 天然ガス

天然ガスの消費量は、主なエネルギー源の中で最も大きな伸びを示し、1997年の約82兆立方フィートから2020年には2倍以上の約167兆立方フィートに達すると見られている（表4参照）。エネルギー消費における天然ガスの役割は、中東・アフリカ地域を除くあらゆる地域で増加すると見られており、特に、アジアの発展途上国および中南米での増加率が高くなっている。また、米国を含む先進国、旧ソ連でも大幅な増加が予測されている。アジアの発展途上国では環境問題への対応および高い石油輸入依存度抑制のため、中南米では水力発電への依存度が高いことによる、干ばつ期の電力供給対応のため、天然ガスを中心にエネルギー源の多様化が進められている。

IEO2000の基準ケースでは、エネルギー消費に占める天然ガス消費の割合は緩やかに上昇し、1997年の22%から2020年には29%になると予想されている。特に、天然ガスは、コンバインドサイクル発電プラントにより高い経済性が得られること、石油や石炭に比べ燃焼によって生じる硫黄酸化物や炭素排出量が少ないことなどから、電力部門で大幅に増加することが予測されている。

先進国において、天然ガス消費は他の主な燃料に比べ高い伸びを示している。先進国の1997年から2020年までの石油消費の伸びが年平均1.0%であるのに対し、天然ガスの伸びは2.1%にものぼると見られている。先進国における天然ガス消費の伸びは、電力部門が中心であり、ガス消費に占める電力部門の割合は1997年の20%から、2020年には30%にまで増加すると見られている。

1997年における発展途上国のエネルギー消費に占める天然ガス消費の割合は小さく、世界平均が22%であるのに対し、発展途上国ではわずか14%であった。しかし、IEO2000の見通しでは、発展途上国の天然ガス消費は、2020年までに年平均5.6%で増加すると見られ、石油・石炭の増加率（年平均3.1%）に比べ、より高いものとなっている。発展途上国における天然ガス消費の増加は、電力部門だけでなく、都市ガスや工場向けの燃料としても増加すると予測されている。

<表4>世界の天然ガス消費量

(兆立方フィート)

	1990	1996	1997	2005	2010	2015	2020	平均増加率 1997-2020
先進国								
北米	22.0	26.1	26.1	29.1	32.5	35.8	37.9	1.6%
西欧	10.1	13.7	13.5	17.5	19.9	22.8	25.9	2.9%
アジア	2.6	3.3	3.2	4.0	4.4	4.7	5.2	2.0%
計	34.8	43.0	42.9	50.7	56.9	63.3	69.0	2.1%
東欧/旧ソ連	28.1	23.7	22.3	26.5	31.1	34.6	41.2	2.7%
発展途上国								
アジア	3.0	5.2	5.7	10.5	14.7	18.9	26.3	6.9%
中東	3.7	5.6	6.0	8.6	9.8	10.3	12.0	3.0%
アフリカ	1.4	1.8	1.8	2.3	2.4	2.5	2.8	1.8%
中南米	2.0	2.8	2.9	5.7	8.5	10.5	15.3	7.5%
計	10.1	15.3	16.4	27.1	35.4	42.2	56.4	5.5%
合計	73.0	82.1	81.6	104.2	123.3	140.1	166.5	3.1%

5. 石炭

世界の石炭消費は、1997年の約53億ショートトンから2020年には約76億ショートトンに増加すると予測されている（表5参照）。石炭は、主に電力部門で消費されており、これらの増加のほとんどすべてが、電力部門において見られる。

石炭の消費傾向は地域によって様々であり、米国、日本、およびアジアの発展途上国では、石炭消費が増加しているが、西欧、東欧/旧ソ連といった地域では減少している。

石炭消費の増加は、主にアジアの発展途上国で見られ、1997年から2020年までに、24億ショートトンの増加が見込まれている。なかでも、1997年から2020年における世界のエネルギー消費の増加の33%を占める中国とインドは、同期間における世界の石炭消費の増加の97%を占めている。なお、2020年までに、中国で180ギガワット、インドでは50ギガワットの石炭火力発電所の新規立地が計画されている。また、米国、日本等の先進国では、エネルギー消費の増加に伴い石炭の消費量は増加するが、環境負荷の問題から天然ガス等への代替が進むため、エネルギー消費に占める割合は徐々に低下すると見られている。

世界のエネルギー消費に占める石炭の消費の割合は、石油、天然ガスといったエネルギーにシェアを奪われ、1997年の24%から2020年には22%へと緩やかに減少していく。また、電力部門においても、石炭消費のシェアは1997年の36%から、2020年には34%に減少すると見られている。

<表5>世界の石炭消費量

(100万ショートトン)

	1990	1996	1997	2005	2010	2015	2020	平均増加率 1997-2020
先進国								
北米	959	1076	1,102	1,250	1,271	1,313	1,364	0.9%
西欧	896	579	583	521	501	479	450	-1.1%
アジア	233	265	281	306	311	317	321	0.6%
計	2,088	1,920	1,966	2,076	2,083	2,109	2,134	0.4%
東欧/旧ソ連	1,373	909	877	819	713	620	502	-2.4%
発展途上国								
アジア	1,552	2,117	2,126	2,866	3,368	3,708	4,571	3.4%
中東	66	77	81	88	97	99	101	0.9%
アフリカ	152	179	184	203	204	206	213	0.7%
中南米	27	39	35	35	37	38	43	0.9%
計	1,797	2,412	2,426	3,192	3,707	4,051	4,928	3.1%
合計	5,258	5,240	5,269	6,087	6,503	6,781	7,564	1.6%

6. 原子力

1998年時点における原子力発電による発電電力量は、約2兆2,910億キロワットアワーに達し、世界の発電電力量の16%を占めている。現在、リトアニア、フランス、ベルギーなど9カ国が、電力需要の40%以上を原子力によって賅っている。

しかし、世界の発電電力量に占める原子力の割合は、世界の電力需要が2020年まで年平均2.5%で成長するにも関わらず不確定である。原子力の発電能力は、発展途上国では2020年までに30ギガワットの継続的な増加が予測されているが、米国等の先進国では老朽化等により徐々に廃炉となる原子力発電所がでてくると見られており、2020年までに64ギガワットの減少が予測されている。IEO2000の見通しによれば、原子力の発電能力は、1998年の349ギガワットから、2010年には368ギガワットまで達し、その後減少し始め2020年には303ギガワットになると見られている。

この結果、世界の原子力発電電力の消費量は、2020年に約2兆1,360億キロワットアワーに減少すると見られている。

<表6>世界の原子力エネルギー消費量

(10億キロワットアワー)

	1990	1996	1997	2005	2010	2015	2020	平均増加率 1997-2020
先進国								
北米	649	770	717	754	707	590	491	-1.6%
西欧	703	826	835	844	821	757	693	-0.8%
アジア	192	287	306	305	368	363	358	0.7%
計	1,544	1,883	1,859	1,904	1,896	1,711	1,541	-0.8%
東欧/旧ソ連	256	254	256	267	272	281	243	-0.2%
発展途上国								
アジア	88	128	130	205	258	296	312	3.9%
中東	0	0	0	0	10	17	17	0.0%
アフリカ	8	12	13	11	11	11	11	-0.5%
中南米	9	9	10	15	17	17	13	0.8%
計	105	149	153	232	296	341	353	3.7%
合計	1,905	2,286	2,268	2,402	2,464	2,333	2,136	-0.3%

7. 水力および他の再生可能エネルギー

化石燃料価格が低価格で推移すれば、再生可能エネルギーは、他のエネルギー源に対し競争力を持たない。また、京都気候変動枠組条約で示された炭素排出量の制限・削減のような環境問題に関する強力で世界規模の取り組みが急速に進まない限り、再生可能エネルギーの利用は、2020年までの見通しでは、急速な成長は望めないと思われる。

IEO2000の見通しによれば、水力および他の再生可能エネルギーの消費は、1997年から2020年の間に54%の緩やかな増加が予測されており、世界のエネルギー消費に占める割合は約8%のまま推移していくと見られている。

水力発電の増加は、中国の三峡ダムプロジェクトのような巨大なプロジェクトが計画・建設されているアジアの発展途上国に多く見られる。また、欧米を中心とする先進国では、環境問題への関心の高まりから、風力発電の急速な増加が予測されている。

<表 7> 世界の水力および再生可能エネルギー消費量

								(クオド)
	1990	1996	1997	2005	2010	2015	2020	平均増加率 1997-2020
先進国								
北米	9.2	11.4	11.2	12.6	13.4	13.9	14.4	1.1%
西欧	4.4	4.5	4.7	5.5	6.0	6.6	7.2	1.9%
アジア	1.4	1.4	1.4	1.7	1.7	1.8	1.8	1.2%
計	15.0	17.3	17.2	19.8	21.1	22.3	23.5	1.4%
東欧/旧ソ連	2.8	2.9	2.8	3.0	3.3	3.6	4.5	2.0%
発展途上国								
アジア	3.2	4.0	3.9	6.5	7.4	8.0	9.1	3.7%
中東	0.4	0.6	0.6	1.0	1.2	1.3	1.5	4.3%
アフリカ	0.6	0.6	0.6	0.9	0.9	0.9	1.0	2.0%
中南米	3.9	5.2	5.4	6.0	6.4	6.7	7.4	1.4%
計	8.1	10.4	10.5	14.4	15.9	16.9	19.0	2.6%
合計	25.9	30.5	30.6	37.2	40.4	42.8	47.0	1.9%

8. 電力

世界の電力消費量は、1997年の約12兆キロワットアワーから、2020年には76%増加して約22兆キロワットアワーに達すると見られている(表8参照)。地域別では、急速な人口、収入の増加、工業化の進展および家電製品の大幅な普及などに伴い、発展途上国の電力消費量が急速に伸びると予測されている。世界の電力消費量に占める発展途上国の割合は、1997年の22%から2020年には35%に達すると見られており、なかでもアジアの発展途上国では年平均5.0%、中南米で年平均4.2%の増加が予測されており、両地域の電力消費量の増加は、世界の増加の52%にもなる。

発電部門におけるエネルギー源別の消費量では、環境問題への関心の高まりや、ガスタービン技術の発達等から、天然ガスの伸びが非常に高くなっており、1997年の約24クオドから2020年には約57クオドと2倍以上に増加し、電力市場におけるシェアは1997年の17%から2020年に25%に達すると見られている(図6参照)。

一方で、原子力の発電燃料に占める割合は、建設コスト、使用済み核燃料の処理費が高いことや、安全性の問題等により、1997年の17%から2020年には10%に急速に減少する

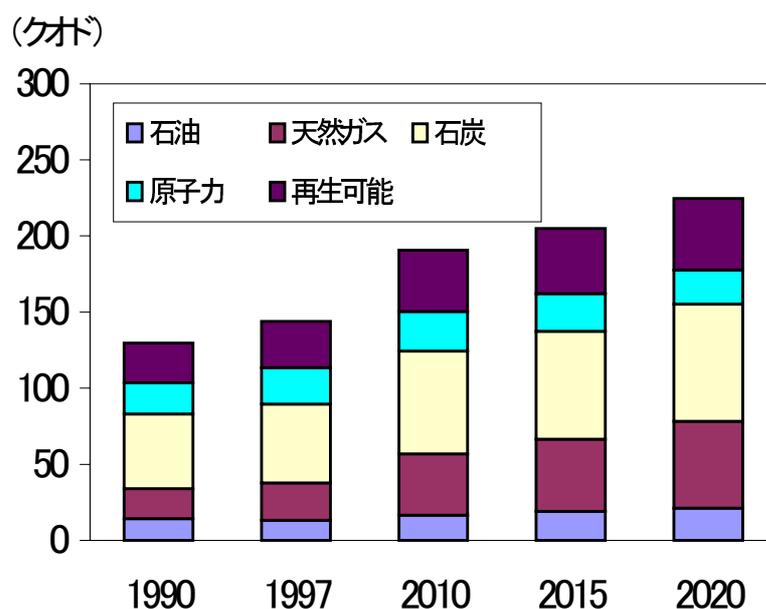
と見られている。石炭は、今後も国内の主要な発電用燃料であり続けるが、環境問題への関心の高まり等により、そのシェアは1997年の36%から2020年には約34%と、若干下がると予測されている。また、水力および再生可能エネルギーは、2020年まで21%のシェアを維持し続けると見ている。

<表 8>世界の電力消費量

(10億キロワットアワー)

	1990	1996	1997	2005	2010	2015	2020	平均増加率 1997-2020
先進国								
北米	3,359	3,869	3,908	4,373	4,726	5,066	5,357	1.4%
西欧	2,064	2,266	2,262	2,573	2,819	3,075	3,343	1.7%
アジア	930	1,090	1,117	1,305	1,416	1,486	1,555	1.5%
計	6,353	7,226	7,287	8,252	8,960	9,628	10,255	1.5%
東欧/旧ソ連	1,906	1,505	1,484	1,550	1,720	1,873	2,115	1.6%
発展途上国								
アジア	1,260	2,006	2,103	3,071	3,899	4,707	5,957	4.6%
中東	272	394	412	502	601	688	816	3.0%
アフリカ	285	334	350	464	553	660	811	3.7%
中南米	448	594	624	875	1,092	1,272	1,619	4.2%
計	2,265	3,328	3,489	4,911	6,145	7,328	9,203	4.3%
合計	10,524	12,059	12,260	14,713	16,826	18,828	21,574	2.5%

<図 6>エネルギー源別、世界の発電用燃料消費量



9. 交通部門のエネルギー消費

交通部門においては、現時点で競争相手となる代替燃料がほとんどないため、今後も石油が主要なエネルギー源であり続けると見られている。IEO2000の見通しによれば、世界の石油消費に占める交通部門での消費の割合は、1997年の49%から2020年には55%に達すると予想されている。

交通部門のエネルギー消費は、道路輸送に利用されるエネルギー消費がもっとも多い。今後20年間、自家用車の需要数は、発展途上国を中心に急速に伸びると見られている。経済成長に伴う1人あたりの収入の増加と生活水準の向上により、今後民間の輸送部門での急速な需要の伸びが予想されている。

また、1人あたりの自動車所有率を見ると、発展途上国においては、自家用車の需要数の急速な伸びに伴い、1997年から2020年までに2倍以上になると見られている。しかし、同地域では、高い人口増加率の影響もあり、すでに1人あたりの自動車保有率が高い水準にある先進国と比較した場合には、依然として低い水準にとどまると見られている（表9参照）。

<表9>世界の自動車保有率(1990-2020)

	1990	1996	1997	2005	2010	2015	2020	平均増加率 1997-2020
	(台/千人)							
先進国								
北米	601	605	609	630	645	662	682	0.5%
西欧	455	501	509	554	569	579	587	0.6%
アジア	488	556	565	613	630	640	650	0.6%
計	520	556	562	598	615	629	643	0.6%
東欧/旧ソ連	314	136	144	188	203	212	218	1.8%
発展途上国								
アジア	10	17	18	30	38	45	47	4.2%
中東	38	53	54	65	73	81	91	2.3%
アフリカ	24	23	23	28	32	37	43	2.7%
中南米	68	83	86	109	133	160	194	3.6%
計	21	28	30	42	51	61	68	3.7%
合計	124	117	119	130	137	142	146	0.9%