

エネルギーの長期見通しについて(総論)

(IEA, DOE, EC 各長期見通し)

- ・ 国際エネルギー機関, 米国エネルギー省, 欧州委員会の3機関がそれぞれ発表している, 2030年までの長期エネルギー見通しについてまとめる。
- ・ 一次エネルギー:化石燃料(石油, ガス, 石炭)は2030年も全体の85%以上。石油・ガスでも60%以上。
- ・ 一方, 再生エネルギーは数%止まりで, 構成比は伸びず。

1. 長期エネルギー見通し

今後2030年までのエネルギー見通しについて, 国際エネルギー機関(IEA:2002年9月), 米国エネルギー省(DOE:2003年5月), またEU委員会(EC:2003年5月)がそれぞれ毎年あるいは隔年で発表している。

3機関のシナリオは大筋でほぼ一致しており,

- (1) 2030年までのエネルギー需要を満たすだけの十分な資源埋蔵量は存在する。
- (2) 2030年においても化石燃料は太宗。石油, 天然ガス, 石炭を合わせエネルギー全体の90%近くを占めることに変わりはない。石油と天然ガスについても全体の6割を占める。
- (3) 特に, 石油は輸送部門(ガソリン等の軽い石油製品が中心)を中心に, 天然ガスは発電部門を中心に需要が増加する。
- (4) 石油価格は, 2005年~10年までほぼ20ドル強/bblで横ばい, その後コンスタントに上昇する。
- (5) 化石燃料の中では, 石炭シェアが若干縮小するが, その分天然ガスシェアが増加する。
- (6) バイオマスや再生エネルギー(太陽光, 風力等)は堅調な増加が期待されるものの, 全体としてはシェア拡大に至らず, 数%のままである。
- (7) 原子力は縮小方向。

本文サイト(なおIEAは目次のみ)

IEA:<http://www.worldenergyoutlook.org/weo/pubs/weo2002/weo2002.asp>

米国エネルギー省DOE: <http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/nuclear.pdf>

欧州委員会EC:http://europa.eu.int/comm/research/energy/pdf/weto_final_report.pdf

2. 価格見通しとエネルギー効率の考え方(その他前提は文末参照)

Global Disclaimer(免責事項)

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構(以下「機構」)石油・天然ガス調査グループが信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用である旨を明示していただきますようお願い申し上げます。

(1) エネルギー価格について

石油価格は、2005年～10年までほぼ20ドル強/bblで横ばい、その後コンスタントに上昇すると予想でほぼ一致する。石油市場を単一と設定し価格レベルは世界どこでも同じ。将来的には埋蔵量の減少により開発・生産コスト増になると想定している。一方、IEAとECによると、ガス価格及び石炭価格のシナリオは石油価格見通しに沿っているが、地域差を考慮して米国市場、欧州市場、日本LNGごとに設定している。

特に、ECの価格の算出方法は、設定根拠を明示している。石油・ガスについては、確認埋蔵量と生産量の増減で決まる「可採年数」を制約条件として実績をベースに価格見通しを算出。2010年までは「可採年数」は現状維持され価格も現状レベル、しかし2010年以降、「可採年数」は徐々に減少し価格も上昇するとの見通しである。一方、石炭については、2030年まで埋蔵量の制約によって価格は影響を受けないとして、採掘・開発・操業コストを前提した価格を想定、2030年までほぼフラットとの見通しである。

(2) エネルギー効率

これもエネルギー見通しでは重要な前提条件となる。どの機関も、GDP一単位上昇に伴う世界のエネルギー消費量は、年間1.2%レベルで効率化していくと置いている。実際のシミュレーションでは地域的な差を想定しており、DOEで非OECDは1.7%と急速に効率化するのに対し、OECD諸国は1.2%と設定している。特に、東欧・旧ソ連地域での効率改善が顕著であると想定している。

(3) その他前提

経済成長の前提は、国際機関等の経済見通しを参照しており、世界経済の成長率は年率約3%増との見通しである。いずれの機関も、その内訳は人口成長が約1%で、一人あたりのGDP成長率が約2%である。

3. 個別の見通しについて

各レポートの見通しやまとめ方にはそれぞれ特性がある。IEAは、世界の需給動向に加え、価格シナリオ、各地域の生産動向、供給フローの変化を中心に、エネルギー市場の定性的な方向性を推し量っている。一方、DOEは、短期的な見方を延長して長期的なトレンドを想定してまとめている傾向が強く、また、埋蔵量、需給、価格、各地域性の順に淡々とまとめている。他のコンサルタントや国際機関との数値比較を行っている点は特徴的である。ECについては、石油・ガスの可採埋蔵量といった根本的な議論を中心にしてシナリオづくりを行っており、レポートでもその点の議論をじっくり行っている。

石油、ガスの個別の議論は別途まとめることとし、ここでは、各機関の一次エネルギーについて

Global Disclaimer (免責事項)

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構（以下「機構」）石油・天然ガス調査グループが信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用である旨を明示してくださいようお願い申し上げます。

のメインメッセージをそれぞれについてまとめる。

(1) IEA (石油換算百万トン)

| | 見通し | | | | | 構成比 | | 増加率 | | | |
|------|-------|-------|--------|--------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 1971 | 2000 | 2010 | 2020 | 2030 | 2000 | 2030 | 71-00 | 00-10 | 10-20 | 20-30 |
| 石炭 | 1,449 | 2,355 | 2,702 | 3,128 | 3,606 | 26% | 24% | 1.7% | 1.4% | 1.5% | 1.4% |
| 石油 | 2,450 | 3,604 | 4,272 | 5,003 | 5,769 | 39% | 38% | 1.3% | 1.7% | 1.6% | 1.4% |
| 天然ガス | 895 | 2,085 | 2,794 | 3,531 | 4,203 | 23% | 27% | 3.0% | 3.0% | 2.4% | 1.8% |
| 原子力 | 29 | 674 | 753 | 719 | 703 | 7% | 5% | 11.5% | 1.1% | -0.5% | -0.2% |
| 水力 | 104 | 228 | 274 | 327 | 366 | 2% | 2% | 2.7% | 1.9% | 1.8% | 1.1% |
| その他 | 73 | 233 | 336 | 457 | 618 | 3% | 3% | 4.1% | 3.7% | 3.1% | 3.1% |
| 合計 | 5,000 | 9,179 | 11,131 | 13,165 | 15,265 | | | 2.1% | 1.9% | 1.7% | 1.5% |

尚、非 OECD 諸国ではバイオマス需要がエネルギー全体の 4 分の 1 を占めるが、上記から除外。

要点

- 1) 今後 30 年内のエネルギー需要に対して十分なエネルギー資源は存在する。
- 2) 一方、エネルギー供給のセキュリティ問題、円滑なインフラ投資、開発・生産に伴う環境破壊の問題が深刻化することが予想される。政府にとって安定供給の問題は主要なエネルギー課題になる。
- 3) エネルギー貿易の拡大。既存の石油・ガス輸入国はさらに輸入依存を高めることとなり、市場は脆弱化へ向かう。
- 4) エネルギー需要は、発展途上国で堅調、2030 年までに非 OECD シェアは現状 42% から 53% に拡大する。
- 5) エネルギー需要増加は過去 30 年よりも緩やかであるが、年率 1.7% 増。化石燃料が今後も太宗で、全体の 90% 以上。石油は、道路、航路、空路による移動手段の燃料として利用、軽質の石油製品のウエイトが高まる。
- 6) 天然ガス需要は最も堅調な伸びを示す。環境・二酸化炭素排出の点で、石油、石炭より好まれる傾向にある。
- 7) 石油・ガス供給の増分は、これまでと違って主に非 OECD 諸国からによるものとなる。石油に関しては、今後 30 年の増加分を OPEC 諸国が満たし、一方で北海、北米の生産は急速に減退する。
- 8) 石炭需要は全体的に上昇傾向だが、石油、天然ガスほどではなく、全体に占めるシェアは縮小する。石炭は、発電燃料としての利用に集中していくが、代替の天然ガス価格の上昇

Global Disclaimer (免責事項)

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構（以下「機構」）石油・天然ガス調査グループが信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用である旨を明示してくださいようお願い申し上げます。

によるところが大きい。一方、原子力発電の役割は縮小していく。

9) 再生エネルギーは堅調な伸びを示すが、エネルギー全体からみると僅かな割合に止まる。

(2) DOE (10¹⁵BTU)

| | 見通し | | | | | 構成比 | | 増加率 | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2025 | 2000 | 2025 | 90-00 | 00-10 | 10-20 | 20-25 |
| 石炭 | 91.6 | 93.6 | 110.9 | 128.1 | 139 | 23% | 22% | 0.2% | 1.7% | 1.5% | 1.6% |
| 石油 | 135.1 | 155.9 | 181.7 | 219.2 | 240.7 | 39% | 38% | 1.4% | 1.5% | 1.9% | 1.9% |
| 天然ガス | 75 | 91.4 | 117.5 | 158.5 | 181.8 | 23% | 27% | 2.0% | 2.5% | 3.0% | 2.8% |
| 原子力 | 20.3 | 25.5 | 29.1 | 29.9 | 28.6 | 6% | 5% | 2.3% | 1.3% | 0.3% | -0.9% |
| その他 | 26.4 | 32.8 | 41.5 | 47.3 | 50 | 8% | 8% | 2.2% | 2.4% | 1.3% | 1.1% |
| 合計 | 348.4 | 399.2 | 480.7 | 583 | 640.1 | | | 1.4% | 1.9% | 1.9% | 1.9% |

要点

- 1) エネルギー需要は2025年までに58%増で、年率1.9%増。アジアでの需要量が堅調に増加する。
- 2) 石油は、2025年までも最大のエネルギー源でありつづける。輸送部門での堅調な需要が続く。2025年までにOPECの依存度が高まり、それによりOPEC加盟国は大きな便益を受ける。一方、非OPEC地域は市場価格との競争を強いられる。非OPEC地域は、カスピ海、南米、西アフリカ大水深といった海上油田からの生産となる。
- 3) 天然ガス需要は最も成長率が高く、特に、先進国では、発電部門での需要が増大する。また、環境に対する有利性もある。一方、発展途上国では、発電部門と産業部門での利用が高まる。
- 4) 石炭需要は、80年代ほどではないが、上昇傾向。ただし、エネルギー源におけるシェアは25年までに2%減、天然ガスにシェアが奪われる。石炭の需要先は主に発電部門、次に産業部門である。
- 5) 原子力は、エネルギーシェア19%から2025年には12%まで縮小するが、電力需要に占めるウエイトは依然として大きいまま。
- 6) 水力発電および再生エネルギーは、政府補助がない限り他との価格競争に勝てない。増分の大半は新規の大型水力発電によるものになる。
- 7) 炭素排出量の80%は、化石燃料の消費によるもの。エネルギー増分と比例して、炭素排出量も2025年までに2000年比59%増となる。

Global Disclaimer (免責事項)

本資料は石油・天然ガス・金属鉱物資源機構（以下「機構」）石油・天然ガス調査グループが信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用であることを明示してくださいようお願い申し上げます。

(3) EC のベースライン見通し (石油換算百万トン)

| | 見通し | | | | | 構成比 | | 増加率 | | | |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| | 1990 | 2000 | 2010 | 2020 | 2030 | 2000 | 2030 | 90-00 | 00-10 | 10-20 | 20-30 |
| 石炭 | 1,901 | 2,389 | 2,931 | 3,732 | 4,757 | 24% | 26% | 2.3% | 2.1% | 2.4% | 2.5% |
| 石油 | 3,258 | 3,517 | 4,250 | 5,099 | 5,878 | 35% | 35% | 0.8% | 1.9% | 1.8% | 1.4% |
| 天然ガス | 1,754 | 2,129 | 2,860 | 3,693 | 4,340 | 21% | 25% | 2.0% | 3.0% | 2.6% | 1.6% |
| 原子力 | 509 | 663 | 799 | 792 | 872 | 7% | 5% | 2.7% | 1.9% | -0.1% | 1.0% |
| 水力・地熱 | 193 | 238 | 290 | 342 | 392 | 2% | 2% | 2.1% | 2.0% | 1.7% | 1.4% |
| バイオマス | 904 | 1,002 | 949 | 908 | 900 | 10% | 6% | 1.0% | -0.5% | -0.4% | -0.1% |
| 再生エネ他 | 11 | 15 | 30 | 54 | 73 | 0% | 0% | 3.2% | 7.2% | 6.1% | 3.1% |
| 合計 | 8,530 | 9,953 | 12,109 | 14,620 | 17,212 | | | 1.6% | 2.0% | 1.9% | 1.6% |

要点

- 1) このベースライン見通しは、起こりうる将来を予想することが目的ではないし、また EU の政策目標を明示しようとするのが目的でもない。将来起こりうるだろう問題や標準的に考えて予想される制約について引き出し、認識することが目的である。エネルギー・環境関連の調査・技術開発における優先順位を考える上で参考になるだろう。
- 2) エネルギー需要の伸びは、2030 年まで年率 1.8%増。エネルギー価格の上昇や技術の発達により、エネルギー効率は若干向上。
- 3) エネルギー供給システムは、2030 年までは化石燃料が 90%近くと変わらない。内訳は、石油 34%、石炭 28%。天然ガス 25%。化石燃料によるエネルギー供給が続く限り CO2 排出量は堅調に増加し、2030 年には 1990 年の倍。
- 4) 石油、天然ガスの埋蔵量は、今後 30 年のエネルギー需要を満たすことができる。石炭の埋蔵量は、同期間でほとんど制約条件とはならない。
- 5) 2030年までの石油生産増分は、4分の3がOPEC諸国からとなり、世界の全供給量の60%を占める。
- 6) ガス生産量は、今後30年で倍増する。地域的な生産状況も30年で大きく変わり、全体の3分の1がCISからで、残りは地域的に分散する。
- 7) 電力のためのエネルギー消費が、全エネルギーの4分の1を占める。電力源として先進国ではガスが増大し石炭が減少、途上国ではバイオマスが後退する。

Global Disclaimer (免責事項)

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構（以下「機構」）石油・天然ガス調査グループが信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用である旨を明示してくださいようお願い申し上げます。

- 8) センシティブティ：石油およびガスが低埋蔵量であった場合 ⇒石油・ガスの価格が上昇し、石炭やその他燃料の利用が拡大する。想定よりもガス埋蔵量が増大した場合 ⇒ ガス価格が下落し、石油価格も低下。エネルギー需要もより成長し、特に天然ガスが伸びることとなる。

(参考)各見通しの前提条件(世界の平均値)

| | IEA | DOE | EU |
|------------|--|--|---|
| 人口年成長率 | 1.0%(世銀) | | 1.0%(国連) |
| 経済年成長率 | 3.0%(世銀) | 3.1%(DRI-WEFA) | 3.1%(CEP II) |
| エネルギー消費効率 | -1.2% | -1.3% | -1.2% |
| 参照の究極石油埋蔵量 | USGS 値 | USGS 値 | USGS 値 |
| 石油価格(実質) | 2010年まで21ドル/bblでほぼ横ばい、その後徐々に上昇し2030年29ドル。(2000年価格) | 2005年まで下落し、その後0.7%で上昇、2025年で26.57ドル/bbl(2001年価格)。ただし、名目値では2025年48ドル/bbl。 | 可採年数を制約条件として価格を予想。2005年まで下落、その後、徐々に上昇。2010年24ユーロ/bbl、2020年29ユーロ、2030年35ユーロ。(1999年価格) |
| 天然ガス(実質) | 価格変動は石油に準ず。(2000年価格) (ドル/百万Btu) | — | 想定される各地域の供給ソースの可採年数を制約条件として価格を予想。米国 2010年まで14ユーロ/bblに下落し、2030年までに徐々に上昇し25ユーロ/bbl;ヨーロッパ 2030年まで徐々に上昇し28ユーロ/bbl;アジア 他よりLNG価格のため高め。(1999年価格) |
| | 2000/10/20/30 | | |
| | 米国:3.9/2.7/3.4/4.0 | | |
| | 欧州:3.0/2.8/3.3/3.8 | | |
| | 日本:4.7/3.9/4.4/4.8 | | |
| 石炭価格(実質) | 価格変動は石油に準ず。(2000年価格) (ドル/トン) | — | 2030年までは埋蔵量制約なし。想定される地域の供給ソースの探鉱・開発・操業コストを前提値。 |
| | 2000/10/20/30 | | |
| | OECD: 35/39/ 41/44 | | |

Global Disclaimer(免責事項)

本資料は石油天然ガス・金属鉱物資源機構(以下「機構」)石油・天然ガス調査グループが信頼できると判断した各種資料に基づいて作成されていますが、機構は本資料に含まれるデータおよび情報の正確性又は完全性を保証するものではありません。また、本資料は読者への一般的な情報提供を目的としたものであり、何らかの投資等に関する特定のアドバイスの提供を目的としたものではありません。したがって、機構は本資料に依拠して行われた投資等の結果については一切責任を負いません。なお、本資料の図表類等を引用等する場合には、機構資料からの引用であることを明示してくださいようお願い申し上げます。