

## 2016年の世界一次エネルギー消費1.0%増にとどまる(BP統計)

—世界的なエネルギー需要は伸び悩むが、再生可能エネルギーが高い伸びを継続—

計量分析ユニット 加藤 利哉

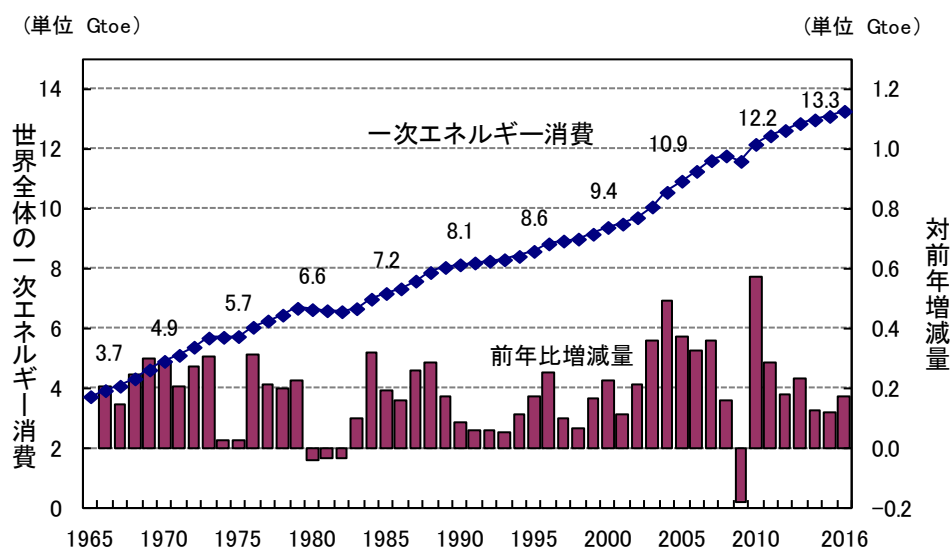
### ■ 概要

BP統計2017年版(BP Statistical Review of World Energy 2017)によると、2016年の世界全体の一次エネルギー消費量<sup>1</sup>は13.3Gtoe(石油換算十億トン)、対前年比1.0%増となった。石油は1.5%増、天然ガスは1.5%増、石炭は1.7%減と、石炭の減少が目立つ結果となった。一方、石油生産は世界全体で0.3%増加した。バレルベースで米国がサウジアラビアをわずかに上回り、3年連続で世界最大の産油国となった。天然ガス生産は中東の生産拡大に牽引され、0.3%増と11年連続の増産となったが、伸びは大幅に鈍化した。石炭は中国と米国が減産した影響で、世界全体の生産量が6.2%減と、3年連続で減少した。非化石燃料消費では、原子力は1.3%増、水力は2.8%増となった。風力、太陽光、地熱などを含む他再生可能エネルギーは14.1%増と最も増加率が高いエネルギー源となった。

### ■ 消費動向

2016年の世界全体の一次エネルギー消費量は13.3Gtoeと過去最大となり、対前年比1.0%増と伸び率も前年の0.9%増よりもわずかに増加した。

図1 世界全体の一次エネルギー消費、および同対前年比増減量



(出所) BP Statistical Review of World Energy 2017より作成

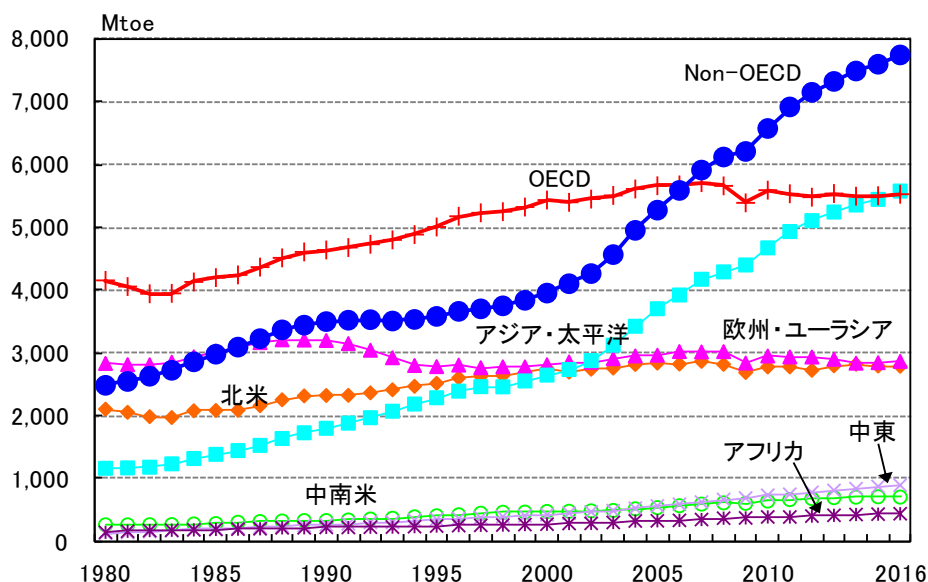
OECD全体の一次エネルギー消費は前年より0.2%増加し、5,529Mtoe(石油換算百万トン)となった。一方、非OECDの消費は1.7%増、7,747Mtoeとなり、世界全体に占める比率は58.4%に上昇した。

地域別に見ると、北米は石炭の減少の影響もあり前年の増加から減少に転じ、前年比0.4%減、欧州・

<sup>1</sup> 石油(バイオ燃料を含む)、天然ガス、石炭、原子力、水力、他再生可能エネルギー(風力、太陽光、地熱等)の合計。ただし、原子力、水力、風力、太陽光、地熱発電の熱量換算係数は2,263 kcal/kWh(発電効率38%相当)。

ユーラシア地域では、前年比0.3%増加した2015年からわずかに増加し、2016年は同0.4%増となった。経済の混乱が続くブラジル、ベネズエラを含む中南米は1.0%減。アジア・太平洋は2.1%増加し、中国経済の上向きなどにより2015年よりも増加率が上昇した。アフリカ、中東はそれぞれ1.2%増、2.1%増と需要が拡大した。

図2 地域別一次エネルギー消費

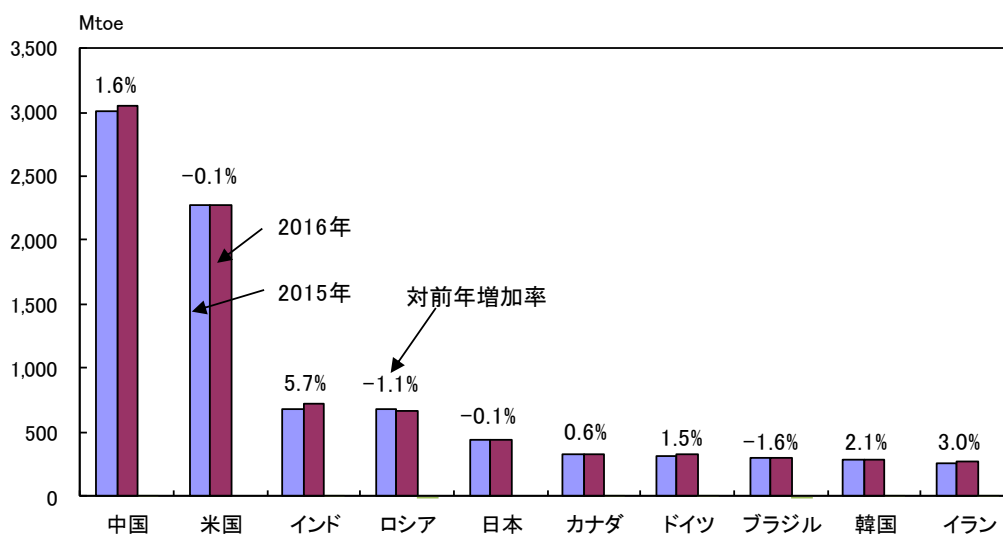


(出所) BP Statistical Review of World Energy 2017より作成

BRICS諸国では、インドは旺盛な電力需要を背景に前年比5.4%増と堅調に増加したが、中国では2016年前半に経済成長が鈍化した影響で1.3%増にとどまった。経済の混乱が続くブラジルは1.8%減、原油安と経済制裁で経済が低迷するロシアは1.4%減となった。

日本のエネルギー需要は減少傾向が続いており2016年も0.4%減と6年連続で減少したが、ゆるやかな景気回復により減少ペースは鈍化した。

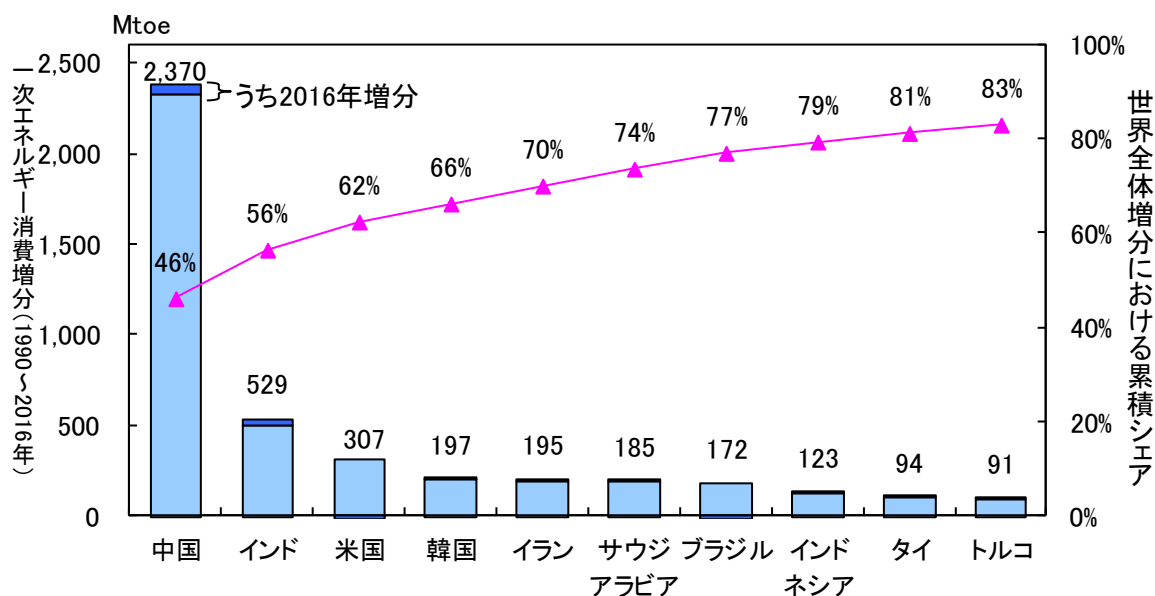
図3 上位10ヶ国の一次エネルギー消費



(出所) BP Statistical Review of World Energy 2017より作成

1990年から2016年にかけて、世界の一次エネルギー消費は日本の2016年における消費量の約12倍に相当する5,135Mtoe増加した。増加寄与の大きな国を見ると、1位は抜きん出て中国となっており、世界全体の増加の46%を占めている。次いでインド、米国が続き、上位3ヶ国で世界全体の増加量の62%を占めた。上位10ヶ国では世界全体の増加量の83%に寄与した。

図4 国別一次エネルギー消費増分(1990~2016年)



(出所) BP Statistical Review of World Energy 2017より作成

エネルギー源別の消費を見ると、世界の石油消費は1.5%増加して、過去最大の4,418Mtoeとなった。非OECDは2.0%増で、2,331Mtoeに達し、世界全体の52.8%を占めた。なかでも、モーターリゼーションの進展などで中国、インド、それに石油火力発電所の高稼働の影響が表れた韓国の消費増が大きく、それぞれ16.8Mtoe(2.7%)、16.8Mtoe(8.3%)、8.4Mtoe(7.1%)増加した。OECDは24Mtoe(0.9%)増加し、2,087Mtoeとなった。経済の混乱が続くブラジルは、7.8 Mtoe(5.6%)減少と主要国の中で減少が最も大きかった。発電用需要の縮小などで日本は4.7Mtoe(2.8%)減となった。

天然ガスは過去最大の3,204Mtoeとなったが、伸び率としては1.5%増であった。中国(14.0Mtoe、7.7%増)、イラン(9.0Mtoe、5.0%増)、英国(7.7Mtoe、12.2%増)などが大きく増加した。ヨーロッパ・ユーラシア地域も2015年から引き続き17.7Mtoe(1.7%)増加した。インドは3.9Mtoe(9.2%)増で45.1Mtoeとなり、4年ぶりに増加した。

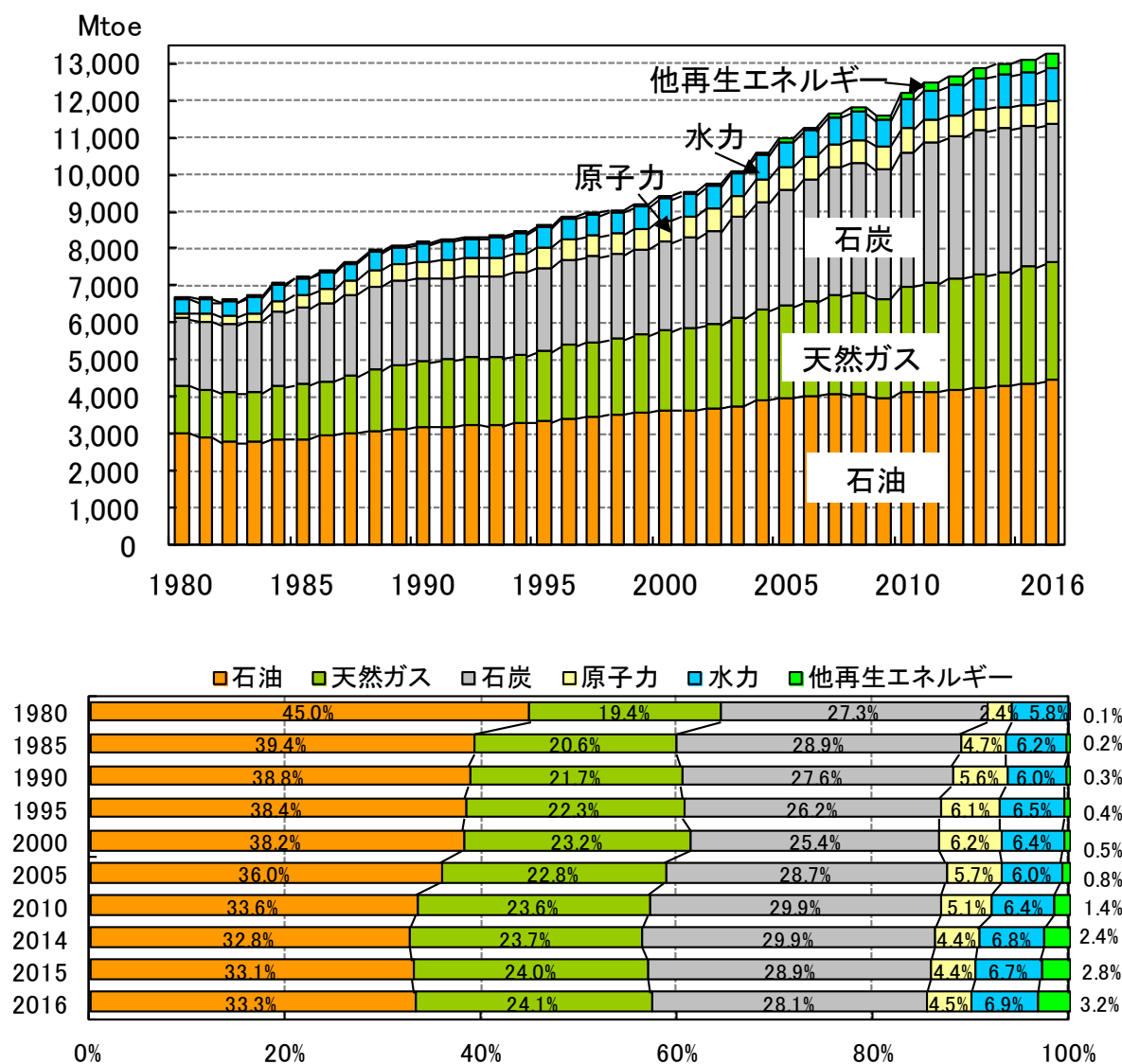
石炭は52.7Mtoe (1.7%) 減で3,732Mtoeとなった。特に米国での減少が大きく、発電所からのCO<sub>2</sub>削減を目指したオバマ政権のクリーン・パワー・プラン案の影響もあり33.4Mtoe(8.8%)減の358.4Mtoeとなった。近年世界の石炭消費の増加をリードしてきた中国は、石炭火力発電の抑制をしており、26.1Mtoe(1.6%)減少した。一方、インドの需要は堅調に拡大し、15.4Mtoe(3.6%)増加した。OECDでは59.4Mtoe(6.4%)減少し、非OECD全体では横ばいだった。

原子力は1.3%増で592.1Mtoeとなり、OECDは0.1Mtoe(0.2%)減少し、非OECDは9.2Mtoe(6.5%)増加し

た。中国はCO<sub>2</sub>排出量の削減目標を達成するため、石炭発電からのシフトを進めている。2015年には6基が新規稼働し、9.6Mtoe(24.5%)増となった。水力は27.1Mtoe(2.8%)増と8年連続増加し、過去最高の910.3Mtoeとなった。中国の増加(10.9Mtoe, 4.0%増)による影響が大きかった。風力、太陽光、地熱を含む他再生可能エネルギーは14.1%増加し、12年連続で10%を超える成長で419.6Mtoeとなった。

2016年の一次エネルギー消費全体におけるエネルギー源別のシェアは、前年に比べて石油は0.2%ポイント増で33.3%、石炭は0.8%ポイント減で28.1%、天然ガスは0.1%ポイント増で24.1%となった。水力は0.1%ポイント増で6.9%となった。原子力は横ばいで4.5%となった。他再生可能エネルギーは0.4%ポイント増で3.2%となった。1990年以來、化石燃料のシェアは85%以上を維持しているが、CO<sub>2</sub>削減の潮流の中、徐々に低下傾向を示している。

図5 エネルギー源別一次エネルギー消費



(出所) BP Statistical Review of World Energy 2017より作成

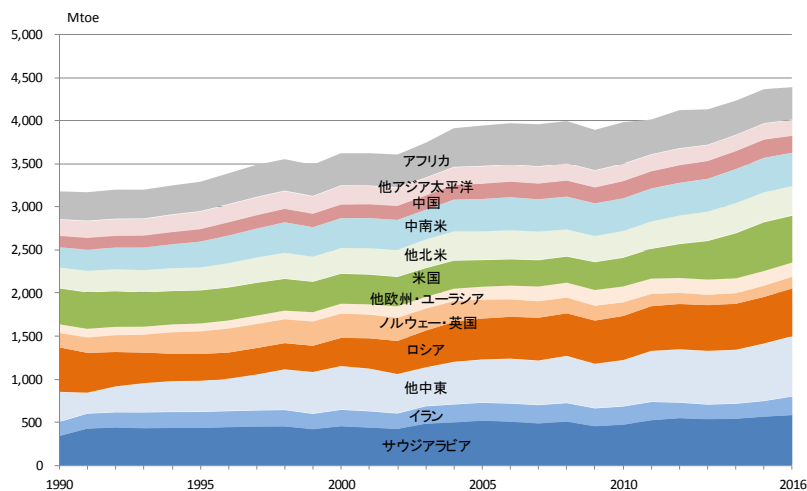
## ■ 生産動向

世界の石油生産量は22.9Mtoe(0.3%)増と消費量と比較し伸びが弱かったが、4,382.4Mtoeに達し史上最大の生産量となった。米国は非在来型原油の生産が減少し22.1Mtoe(4.2%)減で、543.0Mtoe、日量12.4百万バレル (Mb/d)となったが、バレルベースでサウジアラビア(12.3 Mb/d)とロシア(11.2 Mb/d)を引き続き上回り、3年連続で世界最大の産油国となった。一方で、OPEC諸国は61.0Mtoe(3.1%)増の1,864.2Mtoeとなった。うち、イラクは2006年以降増加が続いており、2016年も21.9Mtoe(10.8%)増加して218.9Mtoeに達し、イラン・イラク戦争(1980年)以来の最高水準を更新した。

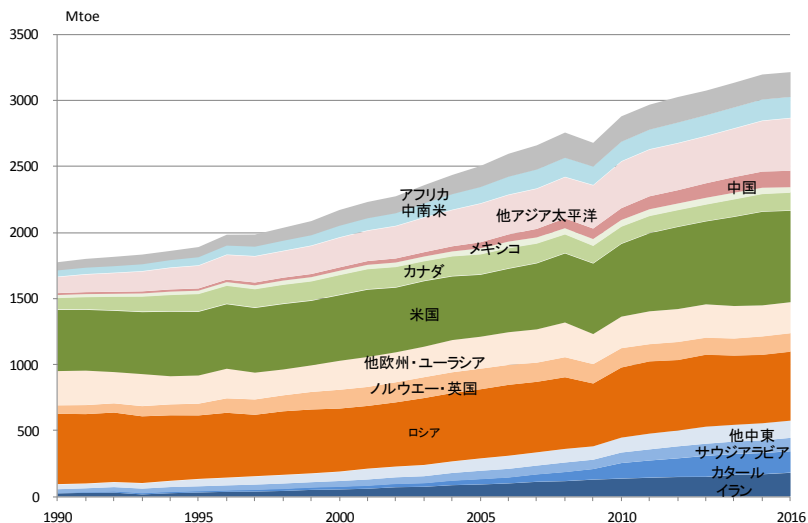
天然ガス生産量は3,212.9Mtoeで、17.9Mtoe(0.3%)増加した。そのうち、シェールガス開発の見直しにより米国の天然ガス生産量は16.3Mtoe(2.6%)減少し、690.8Mtoeとなり2006年以降初めて減少した。中東では、イラン、カタール、サウジアラビアなどで増産が続き、中東全体では19.8Mtoe(3.3%)増加し、574.0Mtoeとなった。中国は資源開発の拡大の勢いが弱まり、2.1Mtoe(1.4%)増加と増加ペースが鈍化した。また、ロシアは主要輸出先であるヨーロッパの需要が回復し3.8Mtoe(0.5%)増加し、521.5Mtoeとなった。オランダは天然ガス採掘による地震への懸念から計画減産が継続され、2.9Mtoe(7.6%)減少した。

石炭生産量は3,656.4Mtoe、230.9Mtoe(6.2%)減となり、2015年から引き続き減少した。特に中国、米国での減少が大きく、発電所からのCO<sub>2</sub>削減を目指す中国では139.9Mtoe(7.9%)減の1685.7Mtoeとなり、米国ではオバマ政権のクリーン・パワー・プラン案と天然ガスとの競合の影響で、84.5Mtoe(19.0%)減の364.8Mtoeとなった。英国、ドイツの減産などで、欧州・ユーラシア地域は3.1Mtoe(1.0%)減少した。また、中国の需要減少の影響でインドネシア、豪州はそれぞれ16.2Mtoe(6.2%)、6.5Mtoe(2.4%)減少した。

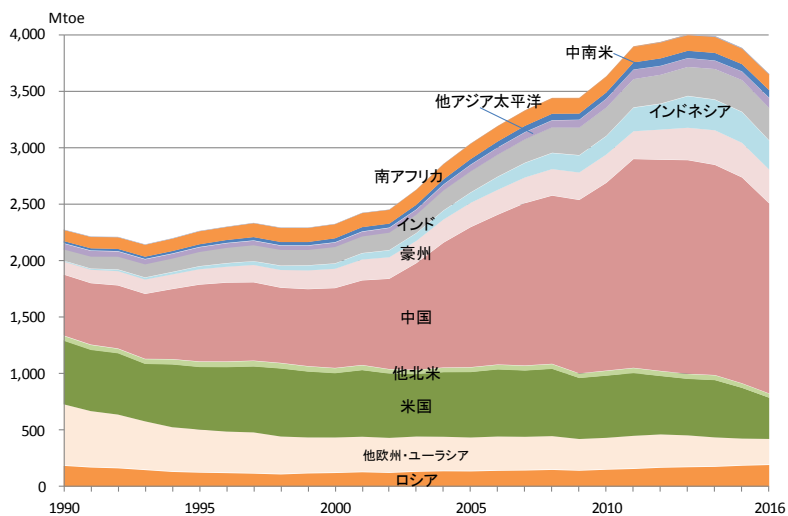
図6 主要国・地域別の化石燃料の生産量の推移



石油



天然ガス

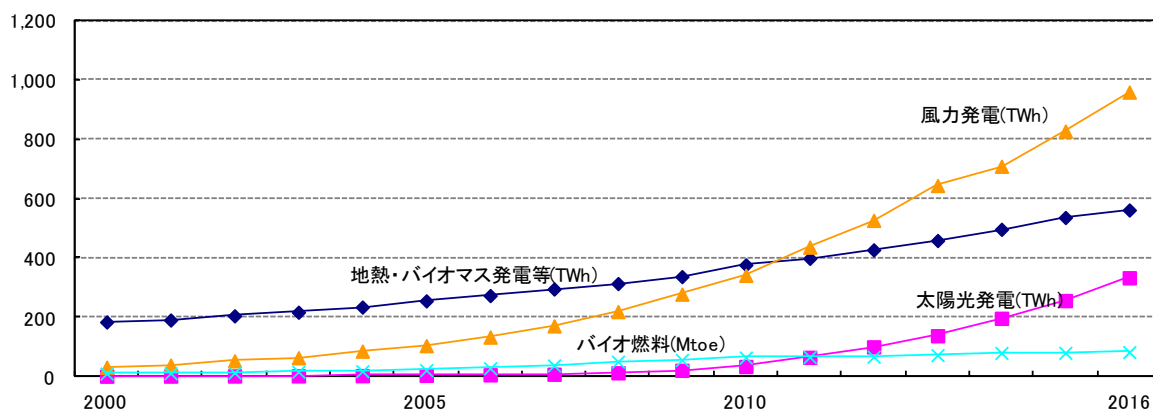


石炭

(出所) BP Statistical Review of World Energy 2017より作成

再生可能エネルギーに目を転じると、2016年も風力発電、太陽光発電(PV)の高成長が続いた。2016年の世界の風力発電の設備容量は12.0%、50.2GW増加し、468.9GWとなった。太陽光発電の設備容量は33.2%、75.1GW増加し、301.4GWとなった。発電量では、風力発電は15.6%、太陽光発電は29.6%増加し、それぞれ959.5TWh、333.1TWhに達した。地熱・バイオマス等の発電量は4.4%増、561.7TWhとなった。バイオ燃料の生産量は82.3Mtoe、前年より2.6%増加した。

図7 再生可能エネルギーの生産量



(出所) BP Statistical Review of World Energy 2017より作成

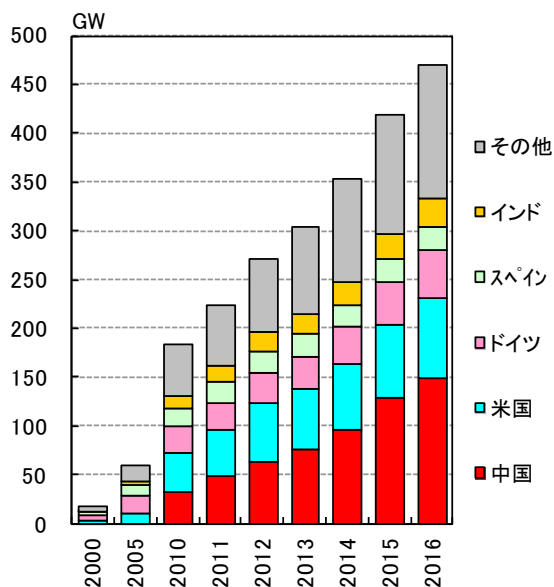
国別で見ると、風力発電の主要導入国は中国、米国、ドイツ、スペイン、インドで、これら上位5ヶ国で世界全体の設備容量の70.9%を占めた。中国の累積導入量は148.6GWで、世界全体の31.7%を占めた。消費電力量ベースでは、中国が米国を抜き1位となり、2016年は29.4%増加で241.0TWhに達し、世界全体の25.1%を占めた。2位の米国は18.4%増で228.8TWhとなり、世界シェアは23.8%であった。

太陽光発電の主要導入国はドイツ、中国、日本、イタリア、米国で、当該上位5ヶ国で世界全体の設備容量の73.5%を占めた。2016年の増加量の上位国は中国(34.5GW、79.3%増)、米国(14.7GW、57.6%増)、日本(8.6GW、25.2%増)で、世界全体の増加量におけるこの3ヶ国の合計シェアは77%に達した。

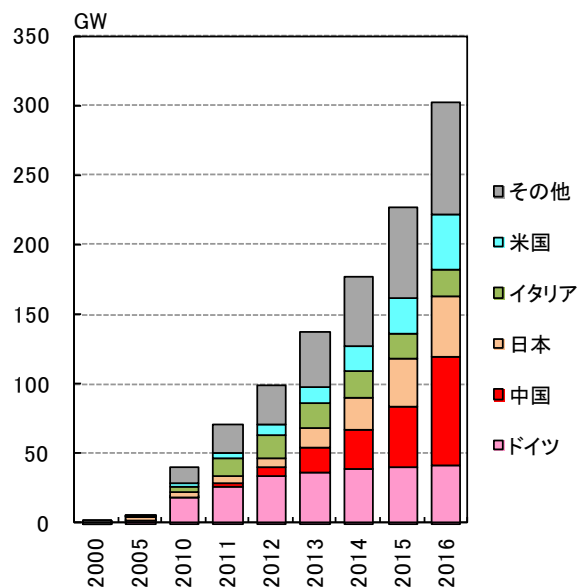
地熱発電の設備容量は13.4GW、風力発電、太陽光発電と比較して増加率が小さく、443MW(3.4%)増にとどまった。地熱発電の主要導入国は米国、フィリピン、インドネシア、イタリア、ニュージーランド、メキシコである。2016年には、トルコ、ケニアにおける導入拡大が見られ、設備容量はそれぞれ151MW(24.2%)、71MW(11.7%)増となった。

バイオ燃料の主要生産国は米国とブラジルで、2016年はそれぞれ世界生産量の43.5%、22.5%を占めた。2016年、米国は1.9Mtoe(5.4%)増で35.7Mtoeに、ブラジルは0.8Mtoe(4.3%)減で18.5Mtoeとなった。

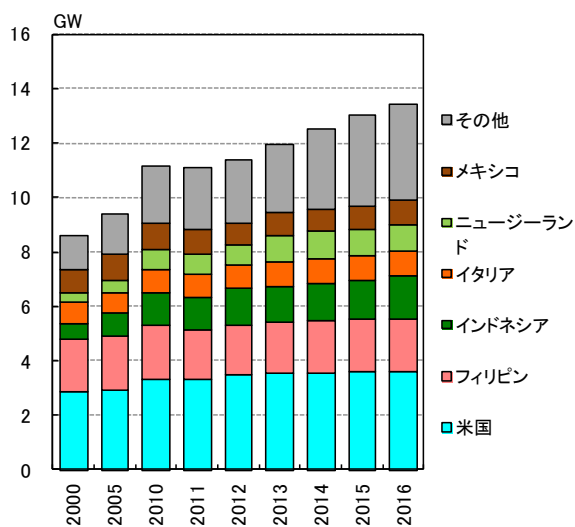
図8 国別再生可能エネルギーの発電設備容量、生産量



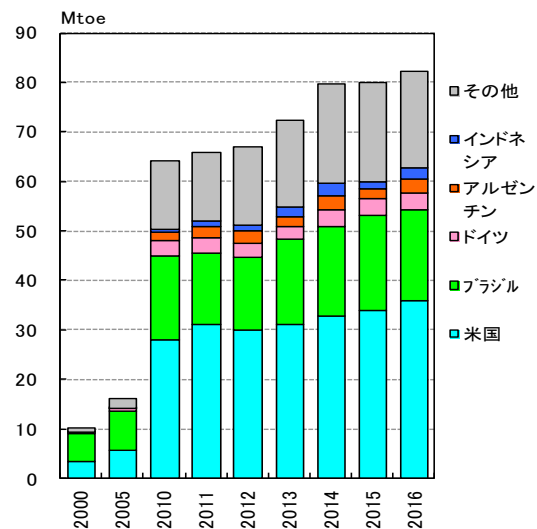
風力



太陽光



地熱



バイオ燃料

(出所) BP Statistical Review of World Energy 2017より作成



表1 世界の一次エネルギー消費(商用エネルギー)

単位: 石油換算百万トン

	2000	2005	2010	2015	2016	2016/2015		2016					
						増加率	シェア	石油	天然ガス	石炭	原子力	水力	再生エネ
米国	2,309.9	2,348.7	2,284.1	2,275.9	2,272.7	-0.4%	17.1%	863.1	716.3	358.4	191.8	59.2	83.8
カナダ	303.2	322.6	315.5	327.7	329.7	0.3%	2.5%	100.9	89.9	18.7	23.2	87.8	9.2
メキシコ	142.2	167.7	178.3	188.8	186.5	-1.5%	1.4%	82.8	80.6	9.8	2.4	6.8	4.1
北米小計	2,755.3	2,839.0	2,777.8	2,792.4	2,788.9	-0.4%	21.0%	1,046.9	886.8	386.9	217.4	153.9	97.1
ブラジル	187.9	211.3	267.6	302.6	297.8	-1.8%	2.2%	138.8	32.9	16.5	3.6	86.9	19.0
アルゼンチン	61.5	69.0	79.7	88.7	88.9	-0.1%	0.7%	31.9	44.6	1.1	1.9	8.7	0.7
ペネズエラ	63.4	70.4	80.7	78.8	74.6	-5.5%	0.6%	28.7	32.0	0.1	0.0	13.9	0.0
コロンビア	26.0	27.2	34.2	41.0	41.1	0.0%	0.3%	15.9	9.5	4.6	0.0	10.6	0.5
チリ	25.0	28.5	30.4	35.9	36.8	2.0%	0.3%	17.8	4.1	8.2	0.0	4.4	2.3
ペルー	12.0	13.6	18.5	23.7	25.3	6.3%	0.2%	11.4	7.1	0.8	0.0	5.4	0.6
トリニダード・トバゴ	10.5	16.4	23.1	21.6	19.4	-10.7%	0.1%	2.2	17.2	0.0	0.0	0.0	0.0
エクアドル	8.4	9.8	12.7	15.5	15.3	-1.3%	0.1%	11.0	0.6	0.0	0.0	3.5	0.1
その他	81.7	91.1	94.8	102.6	106.2	3.3%	0.8%	68.5	6.7	3.4	0.0	22.5	5.1
中南米小計	476.3	537.2	641.7	710.4	705.3	-1.0%	5.3%	326.2	154.7	34.7	5.5	156.0	28.2
ロシア	620.3	647.2	673.3	681.7	673.9	-1.4%	5.1%	148.0	351.8	87.3	44.5	42.2	0.2
ドイツ	333.6	332.3	323.6	317.8	322.5	1.2%	2.4%	113.0	72.4	75.3	19.1	4.8	37.9
フランス	254.9	262.5	253.4	239.4	235.9	-1.7%	1.8%	76.4	38.3	8.3	91.2	13.5	8.2
イギリス	224.2	228.9	210.5	190.9	188.1	-1.7%	1.4%	73.1	69.0	11.0	16.2	1.2	17.5
イタリア	176.1	185.6	172.2	149.9	151.3	0.7%	1.1%	58.1	58.1	10.9	0.0	9.3	15.0
トルコ	73.6	86.1	111.0	131.9	137.9	4.2%	1.0%	41.2	37.9	38.4	0.0	15.2	5.2
スペイン	129.4	152.3	146.2	134.4	135.0	0.2%	1.0%	62.5	25.2	10.4	13.3	8.1	15.5
ポーランド	87.2	90.6	98.2	93.4	96.7	3.2%	0.7%	27.2	15.6	48.8	0.0	0.5	4.6
ウクライナ	135.2	136.2	121.0	83.9	87.0	3.4%	0.7%	9.1	26.1	31.5	18.3	1.6	0.3
オランダ	87.2	96.4	96.1	82.1	84.5	2.6%	0.6%	39.9	30.2	10.3	0.9	0.0	3.1
カザフスタン	31.0	44.3	53.1	62.7	63.0	0.3%	0.5%	13.2	12.0	35.6	0.0	2.1	0.1
ベルギー	63.4	64.8	65.8	56.9	61.7	8.1%	0.5%	31.8	13.9	3.0	9.8	0.1	3.2
ウズベキスタン	50.3	46.4	43.8	51.7	52.7	1.5%	0.4%	2.8	46.2	1.0	0.0	2.7	0.0
スウェーデン	50.9	55.4	51.8	52.9	52.2	-1.7%	0.4%	14.7	0.8	2.2	14.2	14.1	6.1
ノルウェー	46.3	46.0	41.9	47.2	48.6	2.7%	0.4%	10.4	4.4	0.8	0.0	32.4	0.5
チェコ	40.7	44.2	43.2	40.2	39.9	-1.0%	0.3%	8.4	7.0	16.9	5.5	0.5	1.7
オーストリア	32.6	36.1	35.9	33.9	35.1	3.3%	0.3%	12.7	7.9	3.2	0.0	9.0	2.4
トルクメニスタン	15.0	19.5	25.9	33.1	33.2	0.2%	0.3%	6.7	26.6	0.0	0.0	0.0	0.0
ルーマニア	35.7	39.1	33.8	32.6	33.1	1.2%	0.2%	9.5	9.5	5.4	2.6	4.1	2.0
フィンランド	29.7	30.0	31.6	26.7	27.1	1.4%	0.2%	9.0	1.8	4.1	5.3	3.6	3.4
スイス	29.0	27.4	28.7	27.9	26.4	-5.5%	0.2%	10.2	2.7	0.1	4.8	7.8	0.8
ポルトガル	24.7	25.4	25.6	24.6	26.0	5.5%	0.2%	11.2	4.6	2.9	0.0	3.6	3.7
ギリシャ	30.7	32.9	31.5	26.4	25.9	-2.2%	0.2%	15.4	2.6	4.7	0.0	1.2	2.1
ベラルーシ	23.0	24.8	25.9	22.4	23.7	5.4%	0.2%	7.5	15.3	0.8	0.0	0.0	0.1
ハンガリー	23.6	26.0	23.5	21.2	21.9	3.2%	0.2%	7.1	8.0	2.3	3.6	0.1	0.8
ブルガリア	18.1	19.7	17.8	19.0	18.1	-5.2%	0.1%	4.5	2.7	5.7	3.6	0.9	0.7
デンマーク	20.0	19.6	19.5	16.9	17.1	1.1%	0.1%	8.0	2.9	2.1	0.0	0.0	4.1
スロバキア	18.2	19.0	17.4	15.7	15.9	1.4%	0.1%	4.0	4.0	3.1	3.3	1.0	0.5
アイルランド	14.5	15.9	15.2	14.5	15.2	4.1%	0.1%	7.0	4.3	2.2	0.0	0.2	1.5
アゼルバイジャン	11.4	13.8	10.7	14.5	14.5	-0.4%	0.1%	4.6	9.4	0.0	0.0	0.4	0.0
リトアニア	6.5	7.9	5.6	5.4	5.5	0.9%	0.0%	3.0	1.8	0.2	0.0	0.1	0.4
その他	76.8	88.9	99.0	94.8	97.6	2.6%	0.7%	34.5	13.9	23.0	1.8	21.7	2.5
欧州・ユーラシア小計	2,813.8	2,965.2	2,952.6	2,846.6	2,867.1	0.4%	21.6%	884.6	926.9	451.6	258.2	201.8	144.0
イラン	128.6	177.5	224.6	262.8	270.7	2.7%	2.0%	83.8	180.7	1.7	1.4	2.9	0.1
サウジアラビア	116.9	158.4	216.1	260.8	266.5	1.9%	2.0%	167.9	98.4	0.1	0.0	0.0	0.0
アラブ首長国連邦	48.0	63.0	86.2	108.6	113.8	4.5%	0.9%	43.5	69.0	1.3	0.0	0.0	0.1
カタール	11.5	20.3	33.3	50.2	49.2	-2.3%	0.4%	11.7	37.5	0.0	0.0	0.0	0.0
クウェート	20.4	30.5	34.0	41.5	41.7	0.3%	0.3%	22.0	19.7	0.0	0.0	0.0	0.0
イスラエル	19.8	21.6	23.8	26.0	26.4	1.5%	0.2%	11.6	8.7	5.7	0.0	0.0	0.4
その他	78.2	93.4	116.2	124.7	126.8	1.4%	1.0%	77.3	47.1	0.5	0.0	1.8	0.2
中東小計	423.4	564.7	734.2	874.6	895.1	2.1%	6.7%	417.8	461.1	9.3	1.4	4.7	0.7
南アフリカ	101.1	110.6	125.3	120.1	122.3	1.5%	0.9%	26.9	4.6	85.1	3.6	0.2	1.8
エジプト	49.3	62.1	80.7	86.7	91.0	4.7%	0.7%	40.6	46.1	0.4	0.0	3.2	0.6
アルジェリア	26.8	32.7	38.9	55.1	55.1	-0.3%	0.4%	18.9	36.0	0.1	0.0	0.0	0.1
その他	96.3	122.1	144.1	171.7	171.8	-0.2%	1.3%	98.9	37.6	10.3	0.0	22.4	2.6
アフリカ小計	273.6	327.4	388.9	433.5	440.1	1.2%	3.3%	185.4	124.3	95.9	3.6	25.8	5.0
中国	1,007.9	1,800.4	2,491.1	3,005.9	3,053.0	1.3%	23.0%	578.7	189.3	1,887.6	48.2	263.1	86.1
インド	316.0	393.6	537.1	685.1	723.9	5.4%	5.5%	212.7	45.1	411.9	8.6	29.1	16.5
日本	512.1	521.3	496.0	445.8	445.3	-0.4%	3.4%	184.3	100.1	119.9	4.0	18.1	18.8
韓国	189.4	221.0	255.0	280.2	286.2	1.9%	2.2%	122.1	40.9	81.6	36.7	0.6	4.3
インドネシア	100.1	122.1	149.3	164.8	175.0	5.9%	1.3%	72.6	33.9	62.7	0.0	3.3	2.6
オーストラリア	108.4	116.2	126.1	138.5	138.0	-0.6%	1.0%	47.8	37.0	43.8	0.0	4.0	5.4
タイ	62.3	86.7	102.4	121.8	123.8	1.4%	0.9%	59.0	43.5	17.7	0.0	0.8	2.8
台湾	87.3	103.4	108.6	111.1	112.1	0.6%	0.8%	46.7	17.2	38.6	7.2	1.5	1.0
マレーシア	50.5	67.7	72.4	93.8	99.5	5.7%	0.7%	36.3	38.7	19.9	0.0	4.2	0.3
シンガポール	37.9	47.4	69.0	81.0	84.1	3.5%	0.6%	72.2	11.3	0.4	0.0	0.0	0.2
パキスタン	44.4	61.7	70.5	77.1	83.2	7.6%	0.6%	27.5	40.9	5.4	1.3	7.7	0.4
ベトナム	17.7	30.8	44.3	63.7	64.8	1.5%	0.5%	20.1	9.6	21.3	0.0	13.7	0.1
フィリピン	24.9	26.4	28.8	37.7	42.1	11.3%	0.3%	19.9	3.4	13.5	0.0	2.1	3.1
バングラディッシュ	12.3	16.9	22.9	31.3	32.4	3.2%	0.2%	6.6	24.8	0.8	0.0	0.2	0.0
香港	16.9	23.3	27.5	27.9	28.6	2.3%	0.2%	18.9	3.0	6.7	0.0	0.0	0.0
ニュージーランド	18.7	18.7	19.7	21.0	21.4	1.8%	0.2%	7.7	4.2	1.2	0.0	5.9	2.4
その他	41.2	48.0	53.9	60.7	66.3	8.9%	0.5%	24.4	7.2	20.6	0.0	13.8	0.3
アジア・太平洋小計	2,648.1	3,705.6	4,674.7	5,447.4	5,579.7	2.1%	42.0%	1,557.3	650.3	2,753.6	105.9	368.1	144.5
世界計	9,390.5	10,939.0	12,170.0	13,105.0	13,276.3	1.0%	100.0%	4,418.2	3,204.1	3,732.0	592.1	910.3	419.6
EU	1,731.9	1,819.3	1,754.5	1,626.7	1,642.0	0.7%	12.4%	613.3	385.9	238.4	190.0	78.7	135.6
OECD	5,436.2	5,663.6	5,593.8	5,505.5	5,529.1	0.2%	41.6%	2,086.8	1,495.2	913.3	446.8	316.8	270.1
非OECD	3,954.2	5,275.4	6,576.2	7,599.5	7,747.2	1.7%	58.4%	2,331.4	1,708.9	2,818.7	145.2	593.4	149.5
旧ソ連	899.3	946.8	969.5	967.4	965.6	-0.5%	7.3%	195.5	492.				