

IAEA (国際原子力機関) 2050年までの世界のエネルギー・電力・ 原子力発電予測 (2021年9月) 関連データ

- 2050年の世界の原子力発電規模は倍増する見通し
気候変動問題に対する認識の高まりや
発電によるCO₂排出量削減の観点から原子力発電の重要性を反映—

(一社)日本原子力産業協会
情報・コミュニケーション部
2021年9月

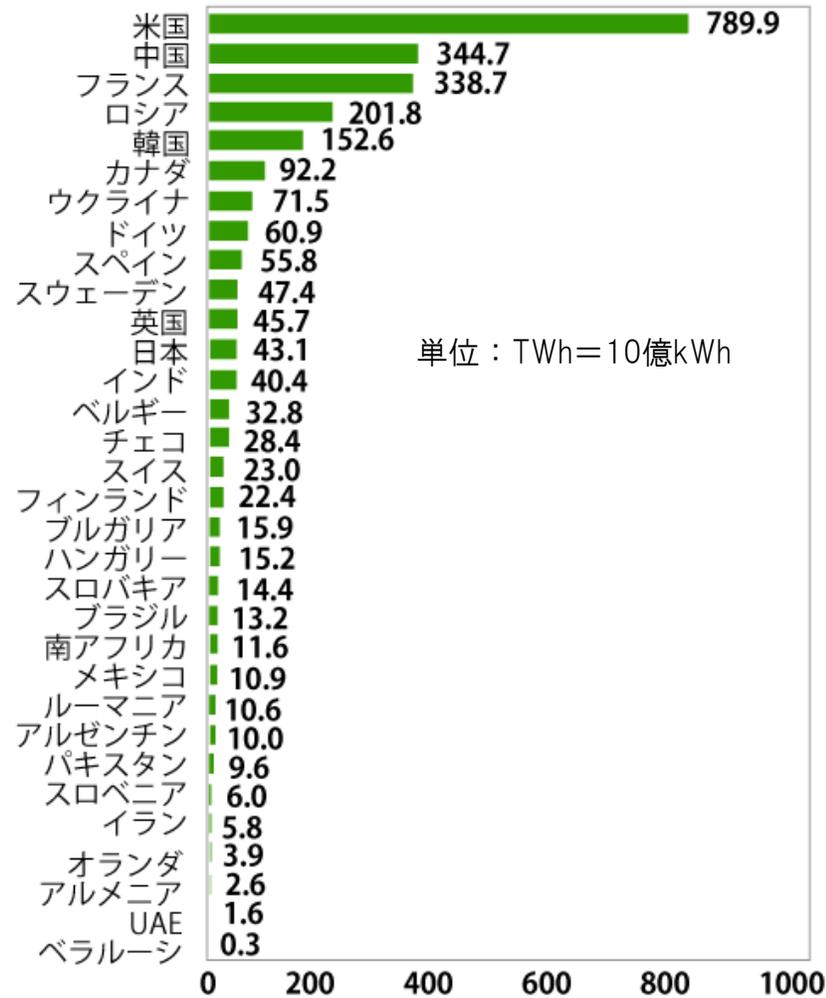
Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050

目 次

1. 世界各国の原子力発電量と原子力シェア(2020年)
 2. 世界の原子力発電規模予測(表)
 3. 世界の原子力発電規模予測(グラフ)
 4. 世界の原子力発電規模予測(閉鎖と新規建設)
 5. 世界の原子力発電予測概観
 6. 世界の総発電量と原子力発電量の予測
 7. 世界の総発電規模と原子力発電規模の予測
 8. 世界の原子力発電規模予測の推移
(2011～21年版の予測)
 9. 世界の最終エネルギー消費量の推移(1980～2020年)
 10. 世界の電源別発電量の推移 (1980～2020年)
 11. 世界のエネルギーおよび電力の最終消費予測
- (参考)本報告書で用いられている地域分類について
(参考)世界の原子力発電規模予測

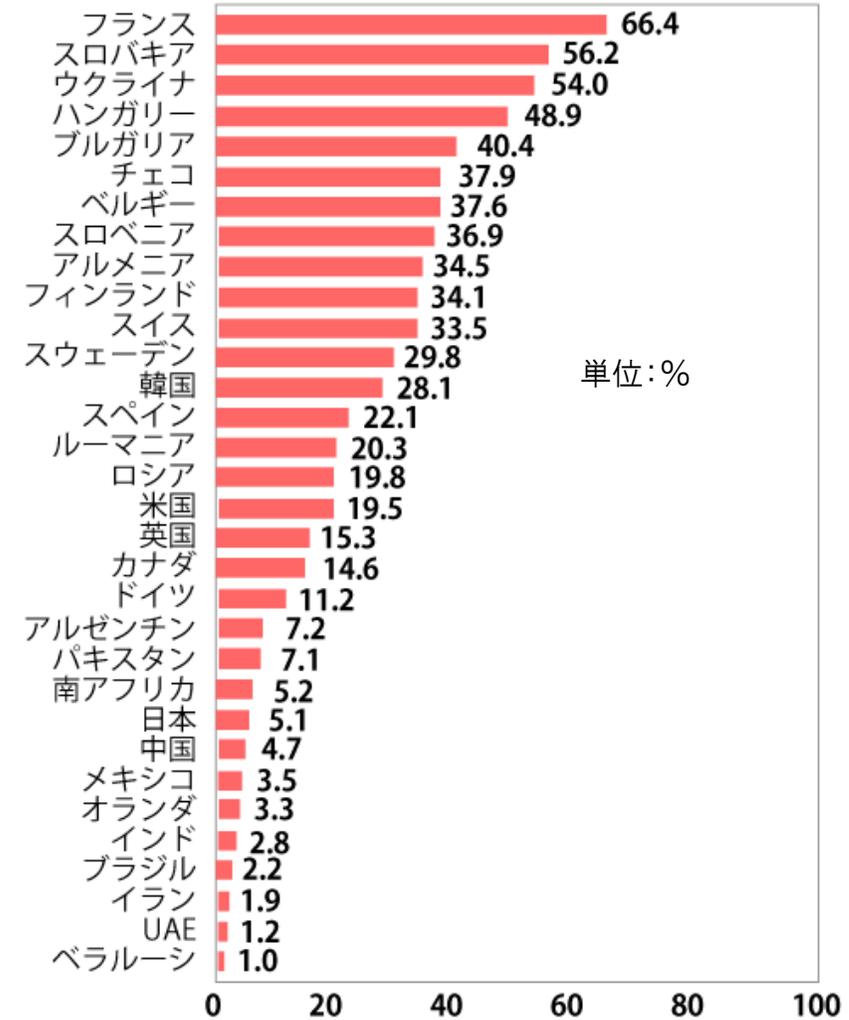
1. 世界各国の原子力発電量と原子力シェア(2020年)

【各国の原子力発電量】



中国の原子力発電量がフランスを抜く

【各国の原子力シェア】



世界の原子力シェアは10.2%

2. 世界の原子力発電規模予測(表)

単位：GW=100万kW

地域	2020年	2030年		2050年		予測の傾向
		低予測	高予測	低予測	高予測	
北米	110	86	108	38	106	↓
中南米	5.1	6	6	12	22	↑
北・西・南欧	105	78	86	43	96	↓
東欧	54	54	62	62	110	↑
アフリカ	1.9	2	3	9	16	↑
西アジア	1.8	8	9	14	24	↑
南アジア	8.5	18	27	47	78	↑
中央・東アジア	106	114	169	166	331	↑
東南アジア				3	8	導入見込み小
太平洋					2	導入見込み小
世界合計 (2020年比)	393	366 (27GW減/ 約7%減)	470 (77GW増/ 約20%増)	394 (1GW増/ 約0.3%増)	792 (399GW増/ 約102%増)	

2020年の世界の原子力開発動向

(2020年末時点)

- 運転中: 442基・3億9,260万kW
・送電開始: 5基・552.1万kW
- 建設中: 52基・5,440万kW
・建設開始: 4基・447.3万kW
- 退役(閉鎖): 6基・516.5万kW
- 原子力発電量: 2兆5,530億kWh
(前年比約4%減)
- 原子力シェア: 10.2%
(前年比0.2ポイント減)

☆低予測: 現在の市場や技術、資源動向が継続し、原子力発電に影響を及ぼす法律や政策、規制に追加の変更がないと想定

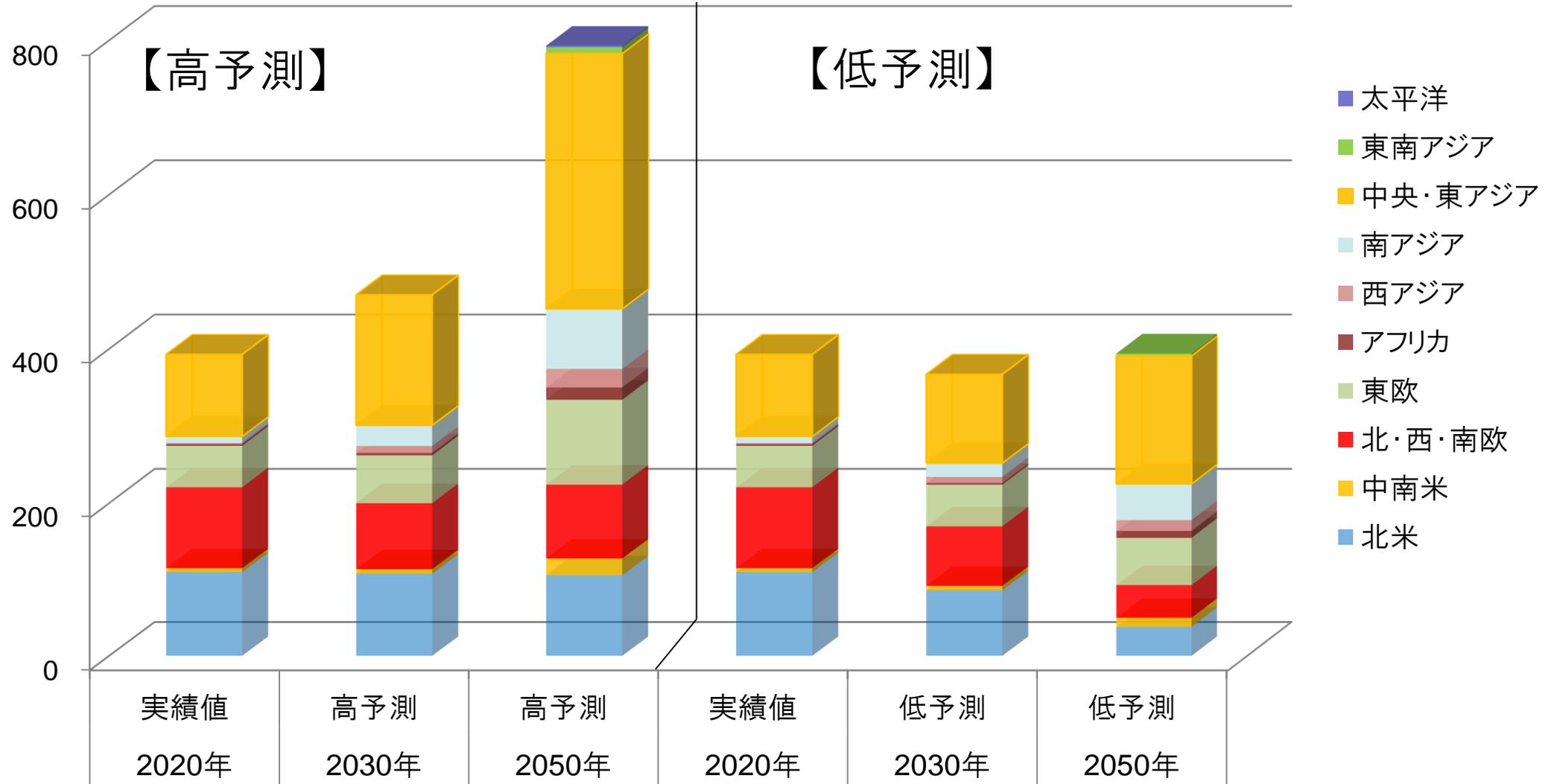
☆高予測: 低予測よりも野心的だが、妥当かつ技術的に実現可能。高予測では、各国の気候変動政策も考慮



※地域の分類は、国連の統計分類に準ずる

3. 世界の原子力発電規模予測(グラフ)

単位：GW=100万kW

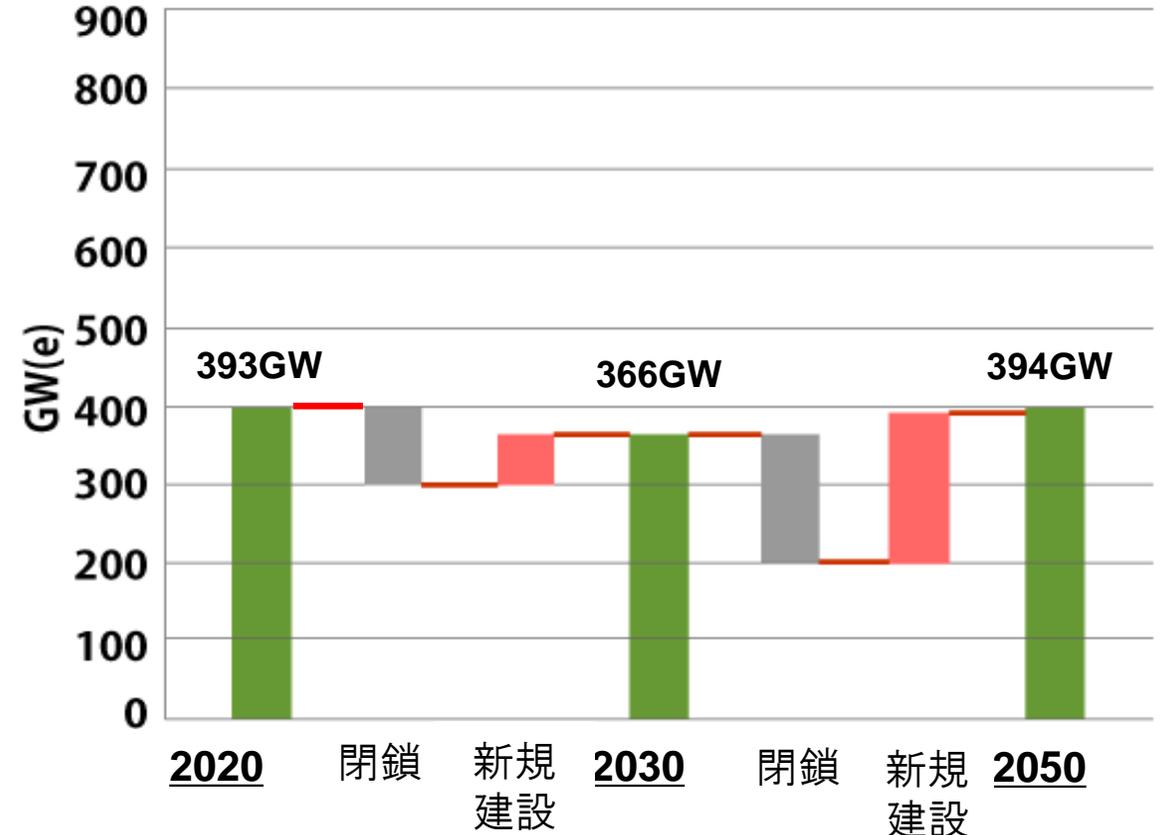
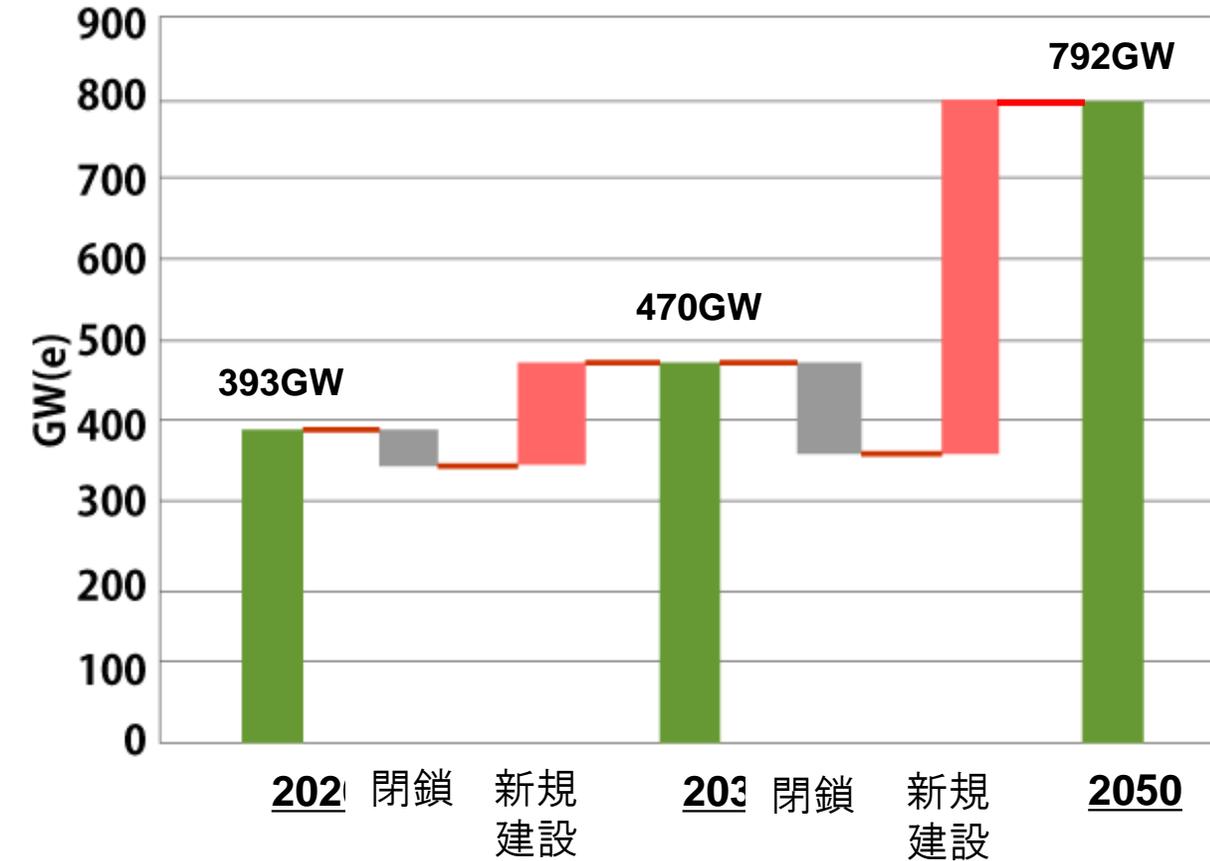


4. 世界の原子力発電規模予測(閉鎖と新規建設)

【高予測】

【低予測】

単位：GW=100万kW



(高予測の2020~30年の正味原子力発電設備容量の追加分は約80GW)

(高予測の2030~50年の正味原子力発電設備容量の追加分は320GW以上)

(低予測の2020~30年の閉鎖約100GWは新規建設約70GWを上回る)

(低予測の2030~50年の新規建設の規模は閉鎖を若干上回る)

5. 世界の原子力発電予測概観(1)

- 2050年までに世界の最終エネルギー消費量は約30%増加することが予想され、発電電力量は2倍になると見込まれている。世界では、2020年の石炭による発電電力量は約37%を占め、依然優位なままである。1980年以降、石炭による発電電力量のシェアはほとんど変化していないが、再生可能エネルギーと天然ガスのシェアは過去40年間で増加している。現在、原子力は世界の発電電力量の約10%を占めている
- 現在、原子炉の約3分の2が30年以上運転しており、長期的に原子炉の退役を相殺するためにはかなり多くの新規建設の必要性が浮き彫りになっている。とりわけ、北米と欧州において、2030年頃以降に、退役が予定されている多くの原子炉のリプレースについては、不確実なままである。しかし、経年劣化管理プログラムや長期運転が多くの原子炉で実施されつつある
- 気候変動緩和は、原子力発電利用の維持、拡大を推進する可能性がある。IEA(国際エネルギー機関)によれば、原子力発電の利用は、過去50年間で600億トンのCO₂排出量を抑制した。給電可能かつ低炭素技術における投資を促進するために必要なエネルギー政策や市場設計が確立されれば、パリ協定やその他のイニシアチブ下でなされたコミットメントは、原子力発電開発を支援する可能性がある
- IEAが述べているように、2050年ネットゼロ達成に必要なCO₂排出量削減のほぼ半分は、現在開発中であり未だ市場に出ていない技術によるものである。これは、中小規模のモジュール式およびその他の先進型原子炉などの原子力技術にも当てはまる。原子力が産業および運輸部門に低炭素な熱、あるいは水素を提供することによって電力以外の脱炭素化の役割を果たすためには、これらの技術のイノベーションと実証のペースを加速することが必要である。予測では、気候変動の制約下でのすべての潜在的な技術(即ち、小型で先進型原子炉)と原子力の潜在的な用途(例えば、熱、水素、淡水化)を考慮していない

5. 世界の原子力発電予測概観(2)

- 前年の世界の予測と比べて、2021年の予測は気候変動問題に対する認識の高まりや発電によるCO₂排出量を削減するうえでの原子力発電の重要性を反映し、より高くなっている。さらに、世界のエネルギーシステムへの電力の貢献が増加することが見込まれる。2020年の世界の原子力発電設備容量は3億9,300万kWで、低予測では2050年には3億9,200万kW(報告書P19およびP24の表中では3億9,400万kWと記載)となり、本質的には2020年と同じままであることを示している。高予測では、2050年までに2倍以上の7億9,200万kWになると予想されている
- 地域固有の要因との関連で、各地域の原子力発電設備容量の変化を考慮することが重要である。低価格な天然ガスと電力システムの全体コストを考慮に入れていない電力価格の出力変動性の再生可能エネルギーによる影響は、原子力の成長見通しを左右し続けることが予想される。未だ継続中の資金調達の不確実性が、原子力発電のような資本集約プロジェクトにとって課題となり続けるであろう。高まる安全要件や先進技術を展開するうえでの課題などが、初号機の建設期間の長期化やコスト増をもたらしている。一部地域では、オンタイム・オンバジェットで原子力発電所が建設されている。専門家グループは、前述した課題が原子力開発計画に影響し続けると見ている
- 原子力発電開発の現在のペースは、エネルギーミックスにおける原子力発電の既存の役割を維持するためには、早急なアクションが必要であることを示している。低予測では、2050年までに原子力シェアは約6%に低下する可能性があることを示唆している。高予測で見られるように、2050年までに原子力シェア12%に到達するためには、革新技術の実証の加速化を含む、重要かつ協調したアクションもまた必要である。政策立案者、原子力産業、そして国際機関を含む幅広い主体の関与が、公衆との積極的な関与とともに必要である
- 発展途上国における人口や電力消費の増加だけでなく、気候変動対策や大気汚染問題、エネルギー供給保障、他の燃料価格の不安定さの根本的な理由から、協調したアクションがとられれば、原子力発電は長期的にはエネルギーミックスにおいて重要な役割を果たす可能性を秘めるものであり続ける

6. 世界の総発電量と原子力発電量の予測

(単位:TWh=10億kWh)

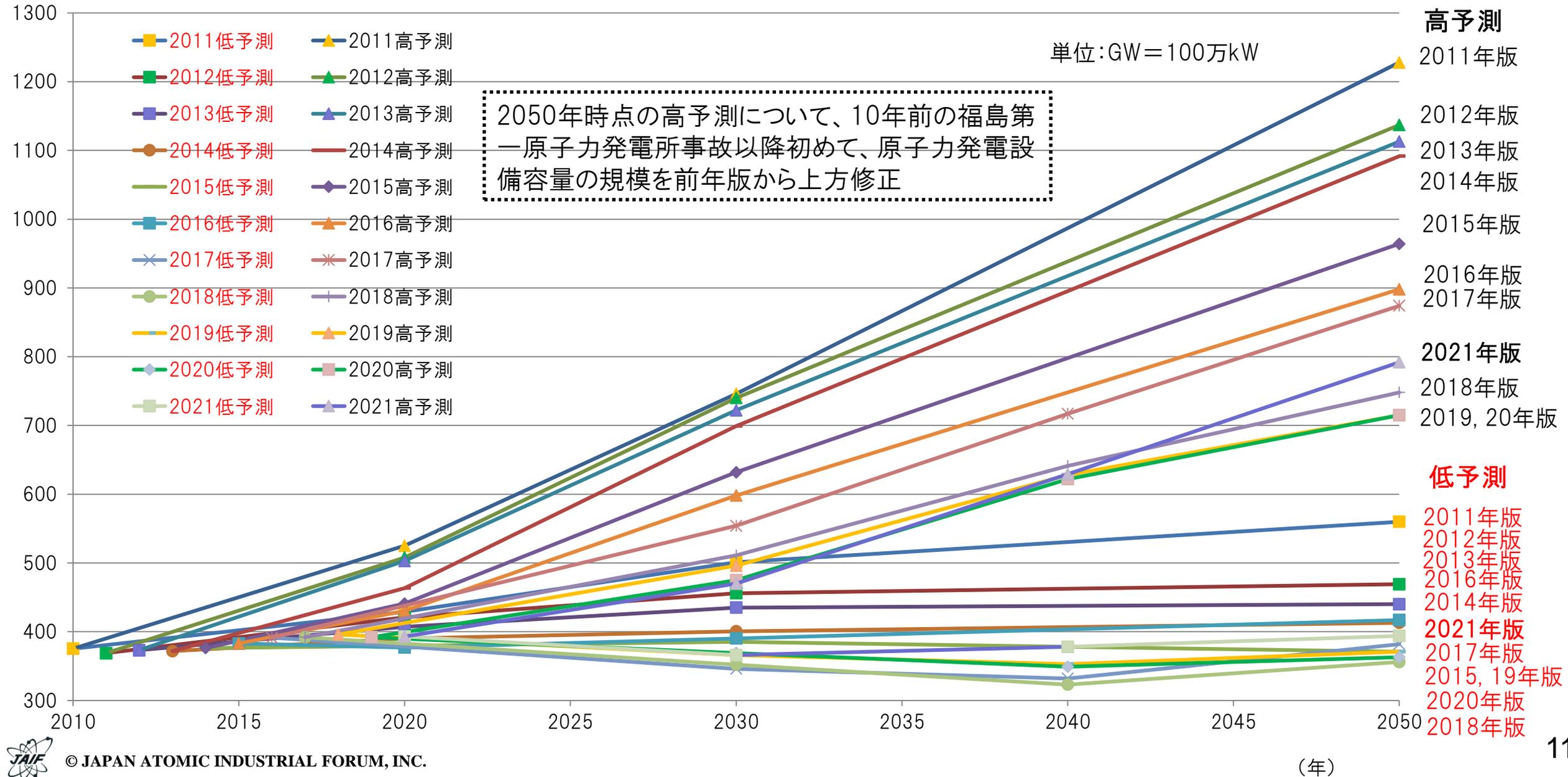
地域	2020年			2030年			2050年		
	全発電量	原子力		全発電量	原子力		全発電量	原子力	
		実績	%		低予測 高予測	% %		低予測 高予測	% %
北米	4471	882	19.7	5334	699 880	13.1 16.5	6883	310 881	4.5 12.8
中南米	1499	34	2.3	2094	42 46	2.0 2.2	3395	92 173	2.7 5.1
北・西・南欧	2866	637	22.2	3217	630 650	19.6 20.2	3527	353 600	10.0 17.0
東欧	1500	358	23.9	1763	407 465	23.1 26.4	2186	484 864	22.1 39.5
アフリカ	803	12	1.5	1285	13 22	1.0 1.7	3533	69 115	2.0 3.3
西アジア	1197	4	0.3	1717	56 67	3.3 3.9	2817	112 186	4.0 6.6
南アジア	2087	56	2.7	3556	132 196	3.7 5.5	7253	370 609	5.1 8.4
中央・東アジア	9306	571	6.1	12101	871 1283	7.2 10.6	16576	1326 2661	8.0 16.1
東南アジア	1100	0	0	1880	0 0	0 0	3496	24 63	0.7 1.8
太平洋	295	0	0	328	0 0	0 0	405	0 14	0 3.5
世界合計	25124	2553	10.2	33275	2850 3609	8.6 10.8	50071	3140 6166	6.3 12.3

7. 世界の総発電規模と原子力発電規模の予測

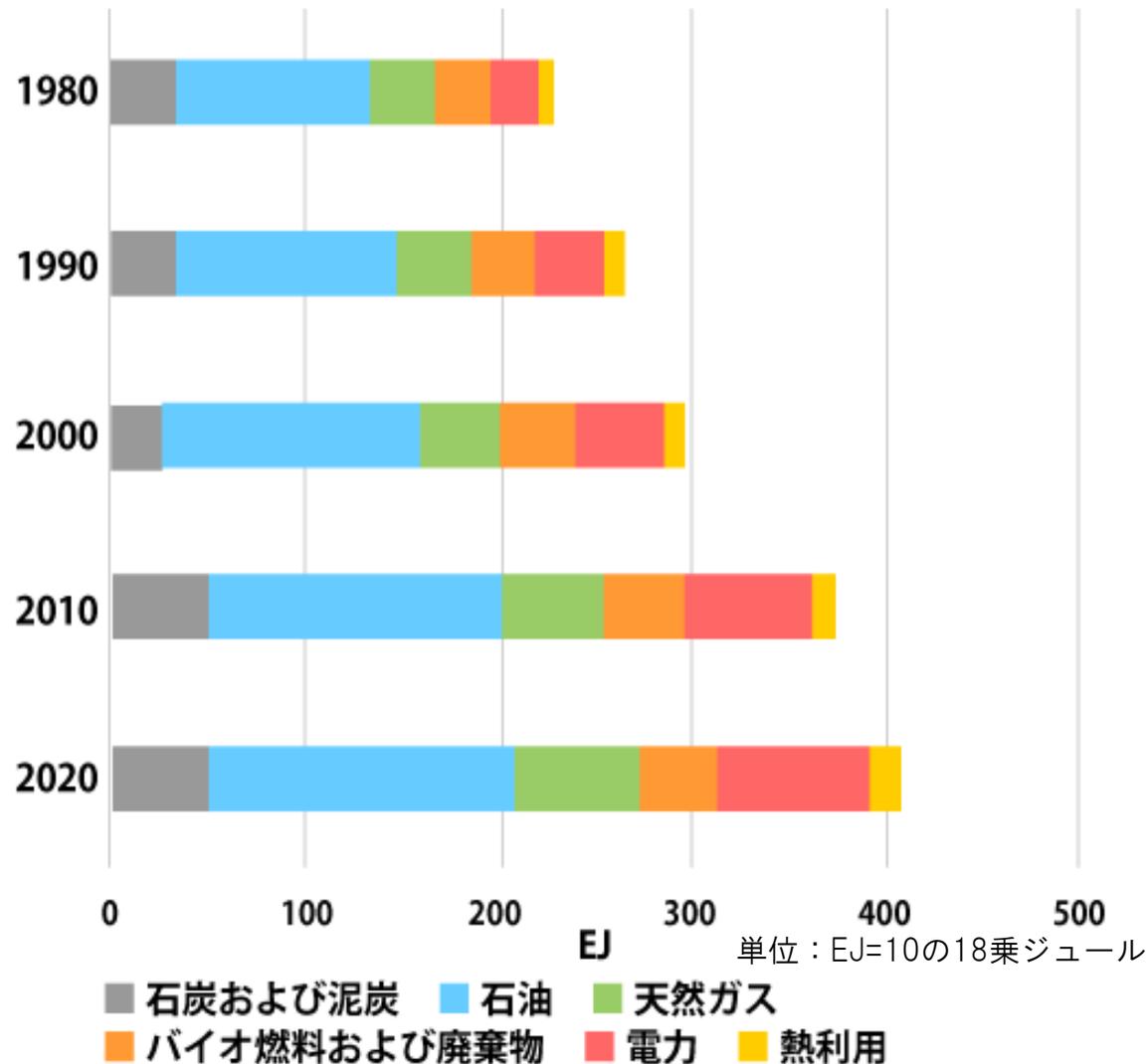
(単位:GWe=100万kWe)

地域	2020年			2030年			2050年		
	総発電 設備容量	原子力		総発電 設備容量	原子力		総発電 設備容量	原子力	
		実績	%		低予測 高予測	% %		低予測 高予測	% %
北米	1389	110	7.9	1495	86 108	5.8 7.2	1990	38 106	1.9 5.3
中南米	472	5.1	1.1	589	6 6	1.0 1.0	959	12 22	1.3 2.3
北・西・南欧	1024	105	10.3	1152	78 86	6.8 7.5	1531	43 96	2.8 6.3
東欧	496	54	10.9	589	54 62	9.2 10.5	616	62 110	10.1 17.9
アフリカ	248	1.9	0.8	378	2 3	0.5 0.8	1028	9 16	0.9 1.6
西アジア	392	1.8	0.5	525	8 9	1.5 1.7	1023	14 24	1.4 2.3
南アジア	572	8.5	1.5	1127	18 27	1.6 2.4	3014	47 78	1.6 2.6
中央・東アジア	2853	106	3.7	3678	114 169	3.1 4.6	5324	166 331	3.1 6.2
東南アジア	297	0	0	458	0 0	0 0	928	3 8	0.3 0.9
太平洋	94	0	0	114	0 0	0 0	171	0 2	0 1.1
世界合計	7837	393	5.0	10079	366 470	3.6 4.7	16590	394 792	2.4 4.8

8. 世界の原子力発電規模予測の推移 (2011~21年版の予測)

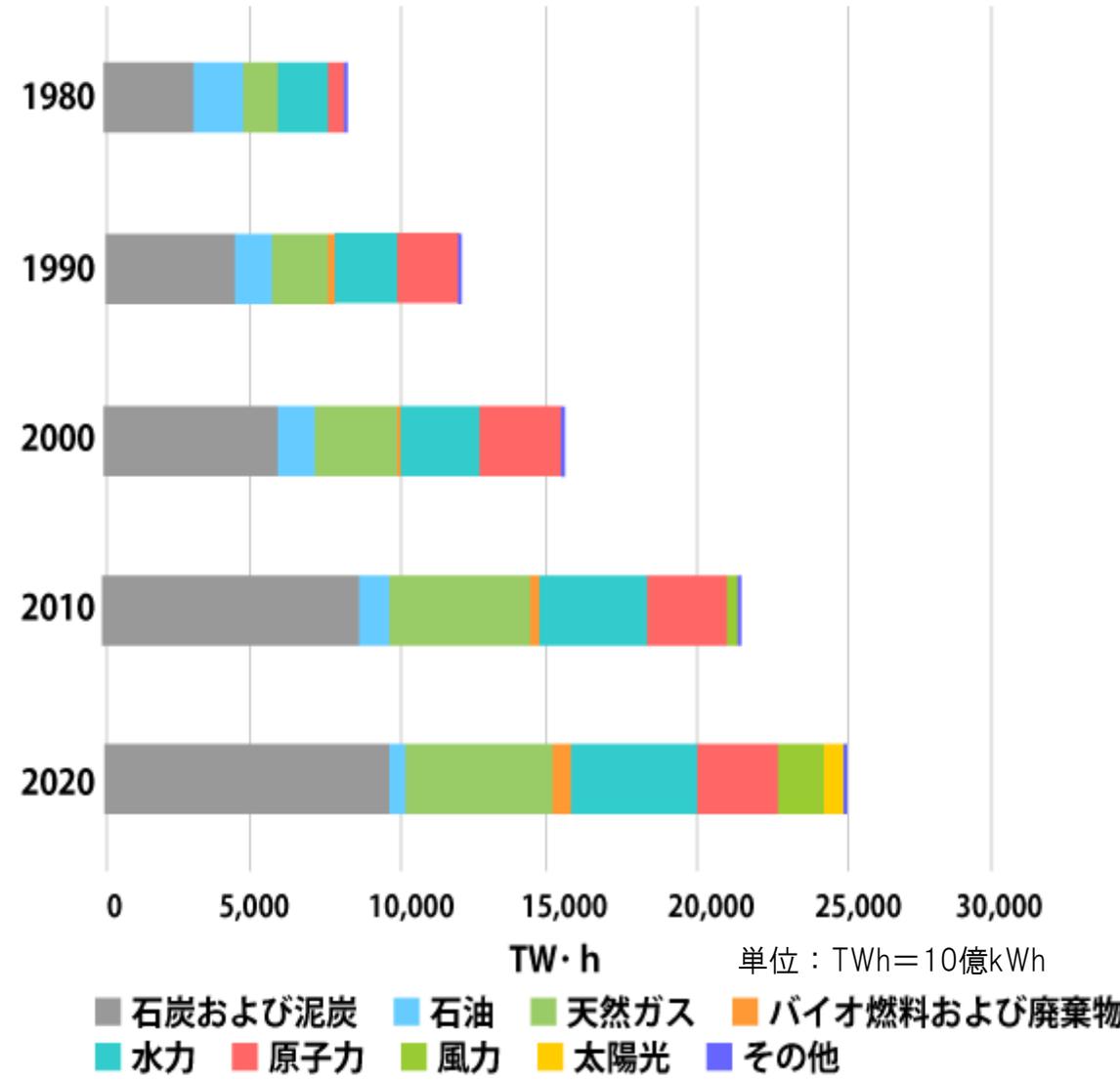


9.世界の最終エネルギー消費量の推移(1980～2020年)



- 1980年以降、化石燃料が最終エネルギー消費を支配し続けているが、そのシェアは1980年の74%から2020年には67%と徐々に低下
- 石炭のシェアは1980年から2000年にかけてわずかに減少したが、2000年から2010年には増加、以降再び減少
- 天然ガスのシェアは約15%と一貫したシェアを維持
- 石油のシェアは1980年以降わずかに減少したが、2010年以降は約40%と安定
- 電力のシェアは1980年以降最も大きく変化し8ポイント増加、消費量は平均年率約3%で増加
- 将来的には、電力消費量は最終エネルギー消費量よりも速く増加すると見られるため、電力のシェアは今後も増加し続ける見込み

10.世界の電源別発電量の推移(1980～2020年)

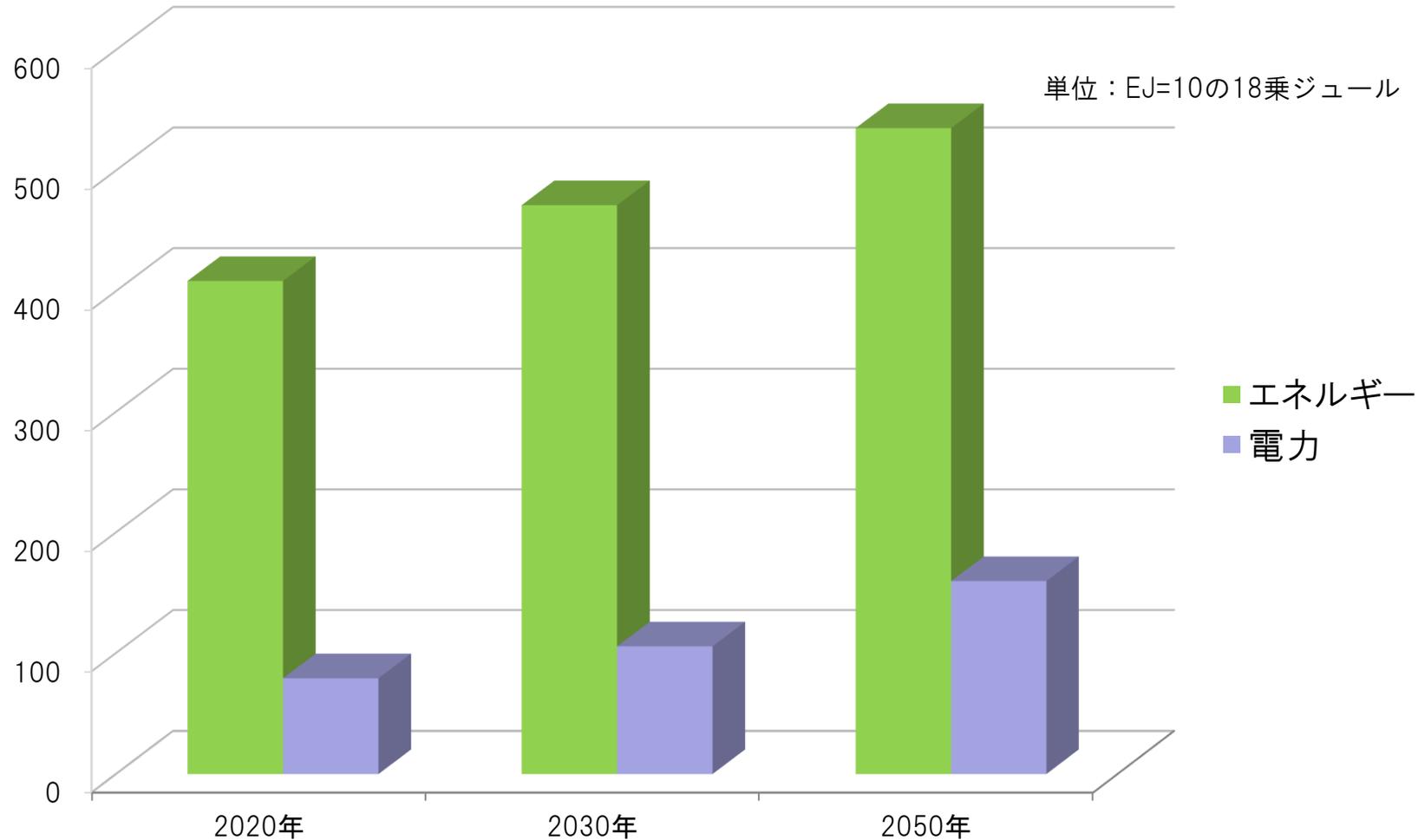


- 原子力と再生可能エネルギーの合計シェアは長年にわたり増加しているものの、化石燃料の発電シェアは60%以上を占め、特に、石炭は1980年以降、主要な電力生産源であり続けている
- 天然ガスのシェアは1980年から10ポイント以上増加
- 石炭のシェアは2010年まで約40%のままであったが、その後徐々に減少し数ポイント低下
- 石油のシェアは1980年:約20%→2020年:2%弱へ大幅に減少
- 水力は最大の低炭素電源で、2020年のシェアは17%を占めるが、そのシェアは1980年から約3ポイント低下
- 太陽光と風力のシェアは1980年:約1%未満→2020年:9%に急増
- 原子力シェアは1980年から1990年にかけて急速に増加し約2倍になったが、2000年以降減少



11. 世界のエネルギーおよび電力の最終消費予測

最終エネルギー消費は2020年以降、年率約1%で増加するのに対し、電力消費は年率2.4%で増加し、2050年には2020年の2倍になると予想

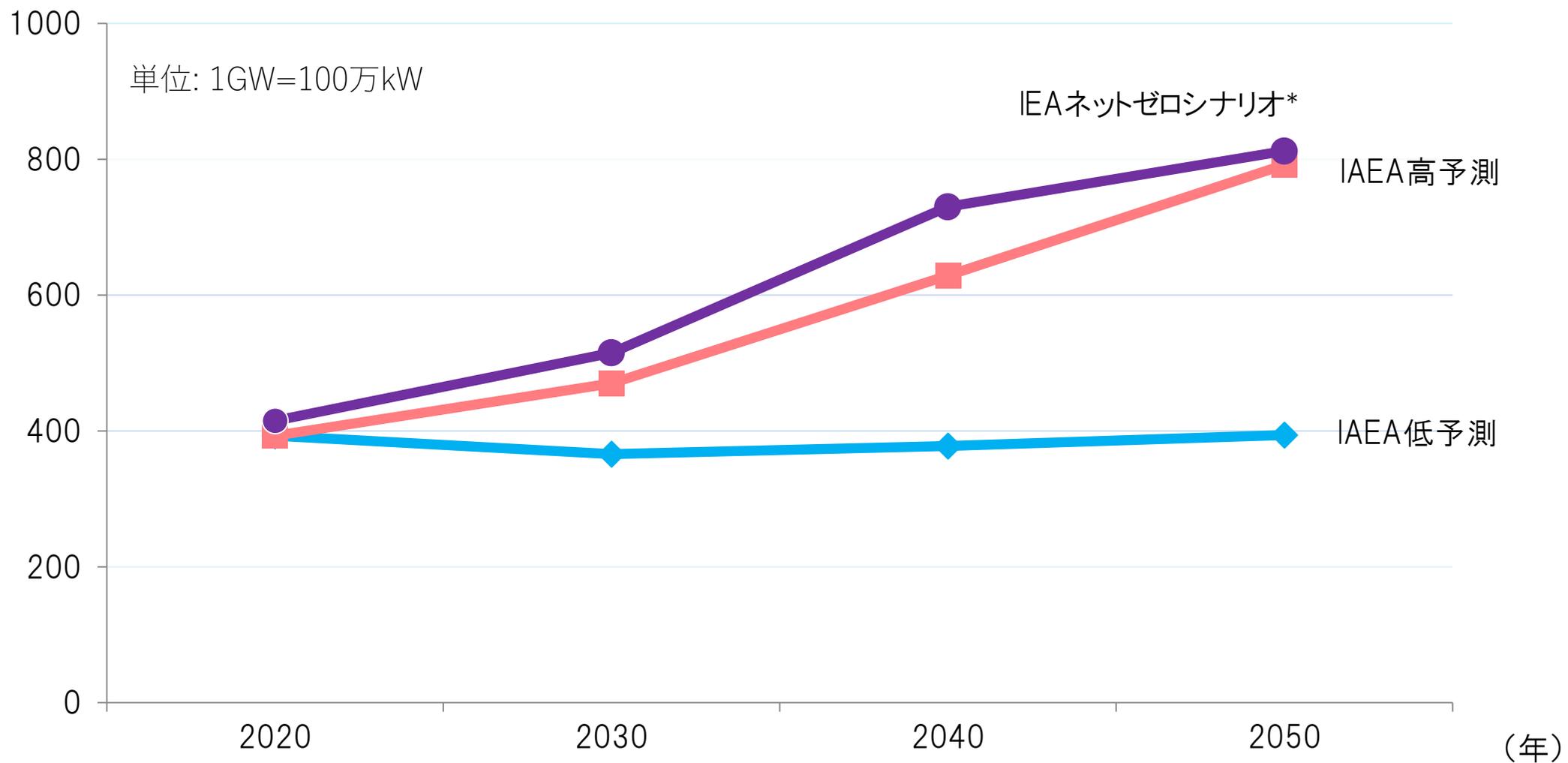


(参考)本報告書で用いられている地域分類について

地域	分類されている主な国名
北米	カナダ、米国など
中南米	メキシコ、プエルトリコ、アルゼンチン、ブラジル、チリなど
北・西・南欧	フィンランド、スウェーデン、英国、ベルギー、フランス、ドイツ、オランダ、スイス、スロベニア、スペインなど
東欧	ベラルーシ、ブルガリア、チェコ、ハンガリー、ポーランド、ルーマニア、ロシア、スロバキア、ウクライナなど
アフリカ	アルジェリア、エジプト、ガーナ、ケニア、南アフリカなど
西アジア	アルメニア、イラク、イスラエル、ヨルダン、サウジアラビア、トルコ、UAEなど
南アジア	バングラデシュ、インド、イラン、パキスタン、スリランカなど
中央・東アジア	カザフスタン、中国、日本、モンゴル、韓国など
東南アジア	インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムなど
太平洋	オーストラリア、ニュージーランドなど

出典: 国連経済社会局統計課ウェブサイト
<https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>

(参考)世界の原子力発電規模予測



*世界が2050年実質ゼロ排出量を達成するためには、エネルギー需要とエネルギーミックスをどのように進化させる必要があるかを描いたシナリオ。国際エネルギー機関(IEA)が特別報告書「2050年までのネットゼロ: 世界のエネルギー部門のロードマップ」(2021年5月発表)で提示