

国際原子力機関 (IAEA) 2050年までの世界のエネルギー・電力・ 原子力発電予測関連データ (2022年9月)

気候変動対策への強いコミットメントとエネルギー安全保障をめぐる
新たな変化を受け、2050年の高予測の原子力発電規模を
前年版より約10%上方修正

(一社)日本原子力産業協会
情報・コミュニケーション部
2022年10月

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

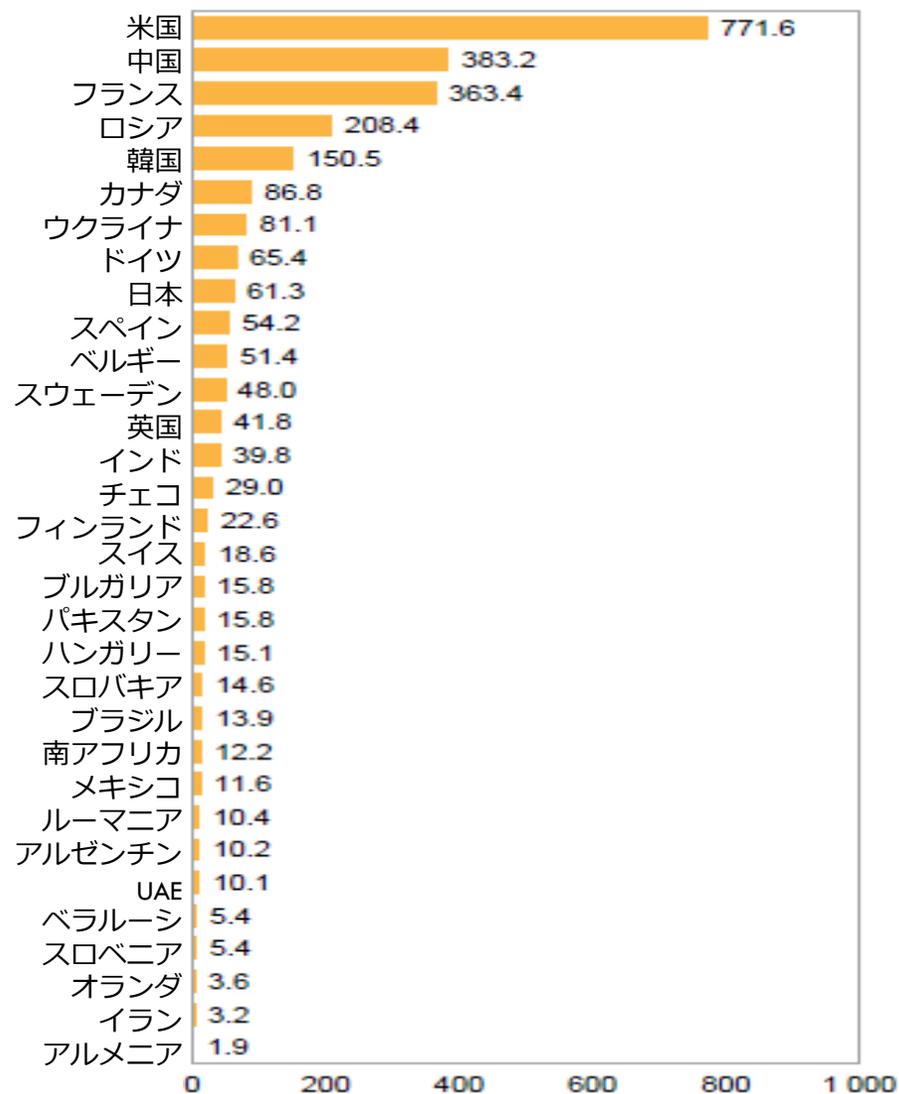


目次

1. 世界各国の原子力発電量と原子力シェア(2021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
(2011~22年版の予測)
 9. 世界の最終エネルギー消費量の推移(1980~2021年)
 10. 世界の電源別発電量の推移 (1980~2021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(IEA・WE02021シナリオとの比較)

1. 世界各国の原子力発電量と原子力シェア(2021年)

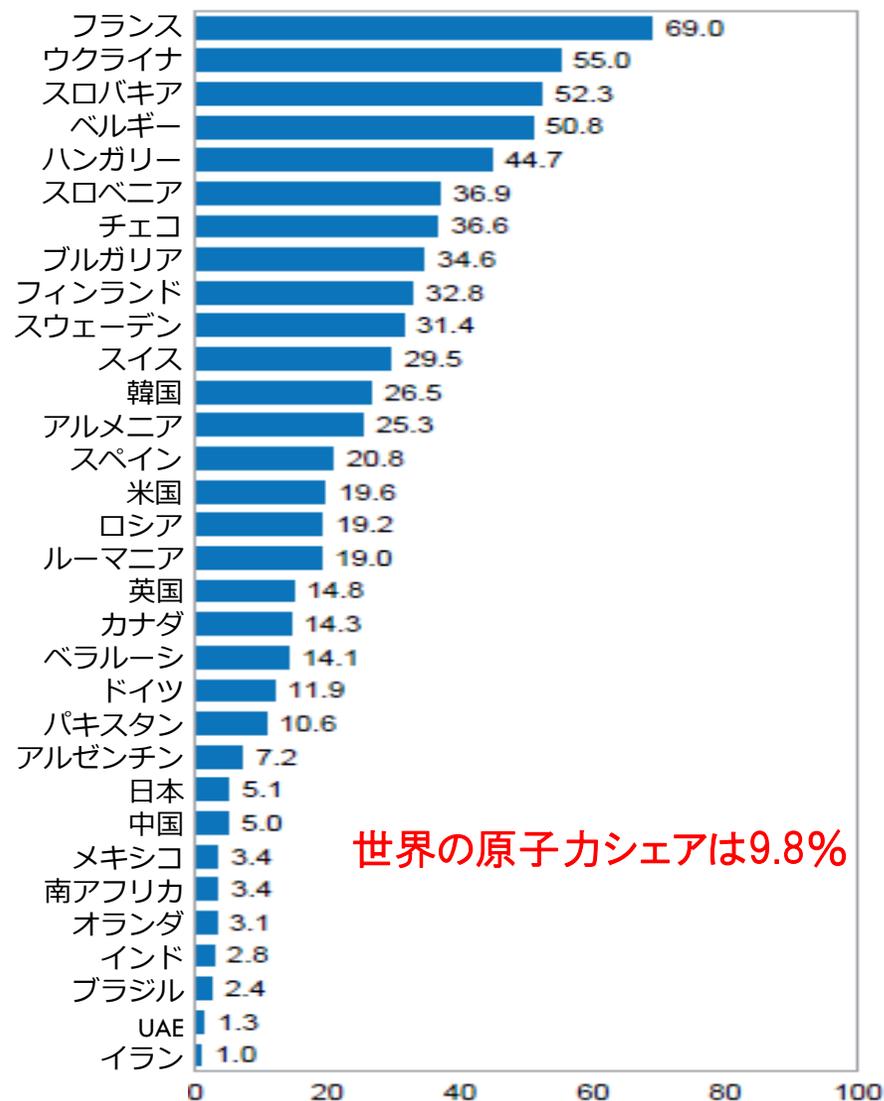
【各国の原子力発電量】



単位：TWh=10億kWh

※台湾の原子力発電量は26.8TWh

【各国の原子力シェア】



世界の原子力シェアは9.8%

単位：%

※台湾の原子力シェアは9.5%

2. 世界の原子力発電規模予測(表)

単位：GW=100万kW（ネット出力）

地域	2021年	2030年		2050年	
		低予測	高予測	低予測	高予測
北米	109	86	110	40	124
中南米	5.1	6	6	12	25
北・西・南欧	100	84	90	43	133
東欧	53	53	62	63	104
アフリカ	1.9	2	3	9	21
西アジア	3.2	8	9	14	24
南アジア	10	18	29	47	78
中央・東アジア	108	124	170	173	347
東南アジア	0			3	15
太平洋	0				2
世界合計 (2021年比)	390	381 (9GW減/ 約2.3%減)	479 (89GW増/ 約23%増)	404 (14GW増/ 約3.6%増)	873 (483GW増/約 124%増)

※地域の分類は、国連の統計分類に準ずる

- 運転中：437基・3億8,950万kW
・送電開始：6基・520万kW
- 建設中：56基・5,810万kW
・建設開始：10基・880万kW
- 退役(閉鎖)：10基・870万kW
- 原子力発電量：2兆6,530億kWh
(前年比約4%増)
- 原子力シェア：9.8%
(前年比0.4ポイント減)

☆低予測

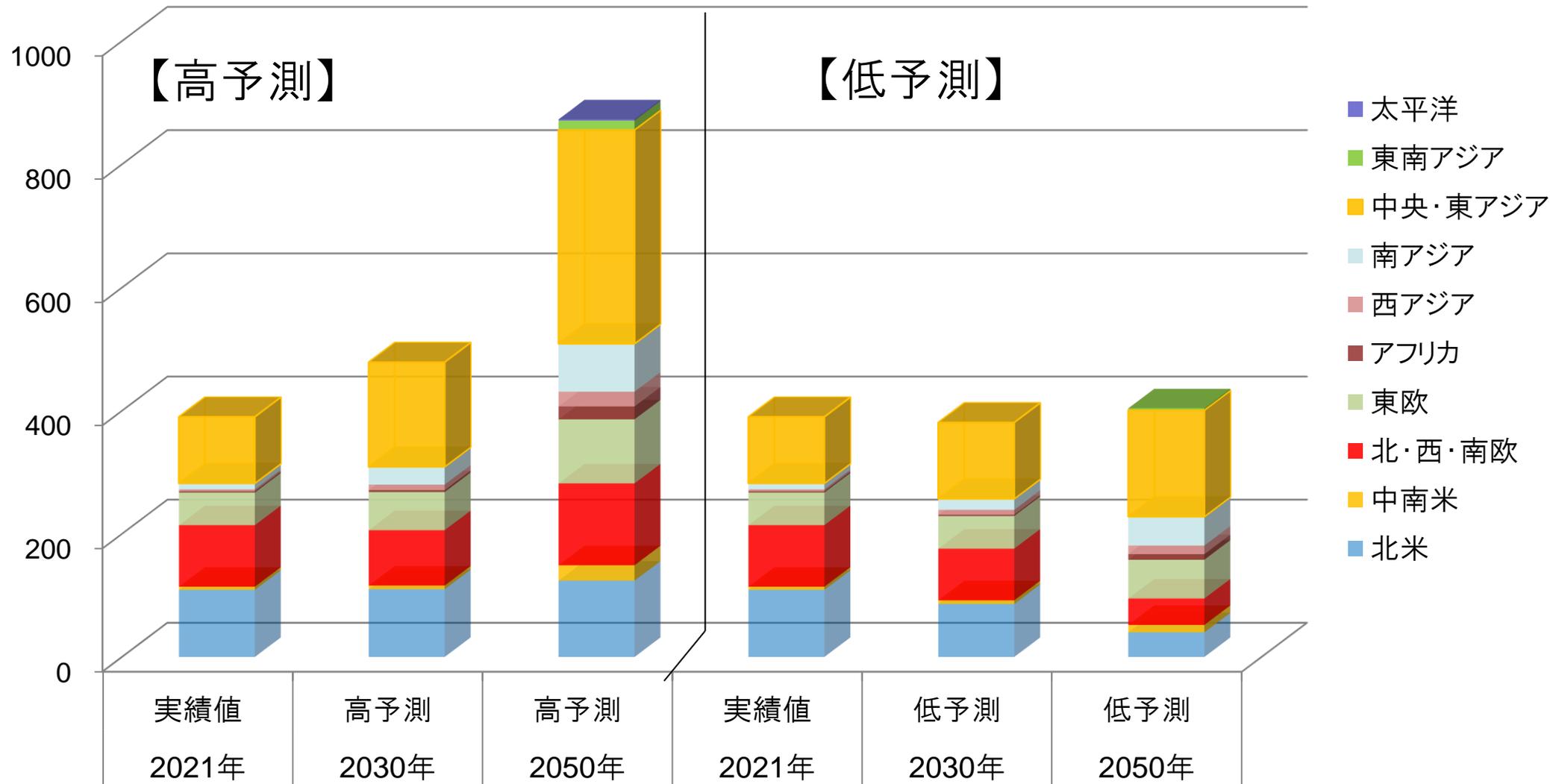
現在の市場や技術、資源動向が継続し、原子力発電に影響を及ぼす法律や政策、規制に追加の変更がないと想定

☆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

3. 世界の原子力発電規模予測(グラフ)

単位：GW=100万kW

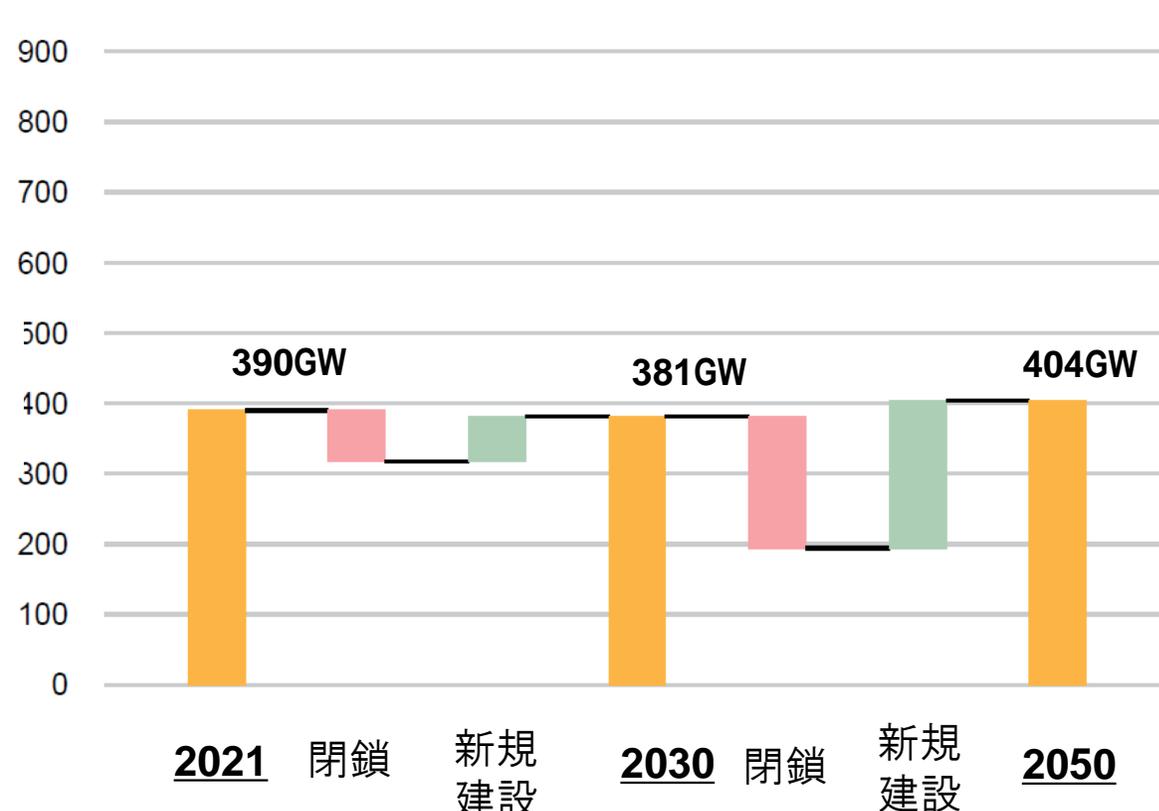
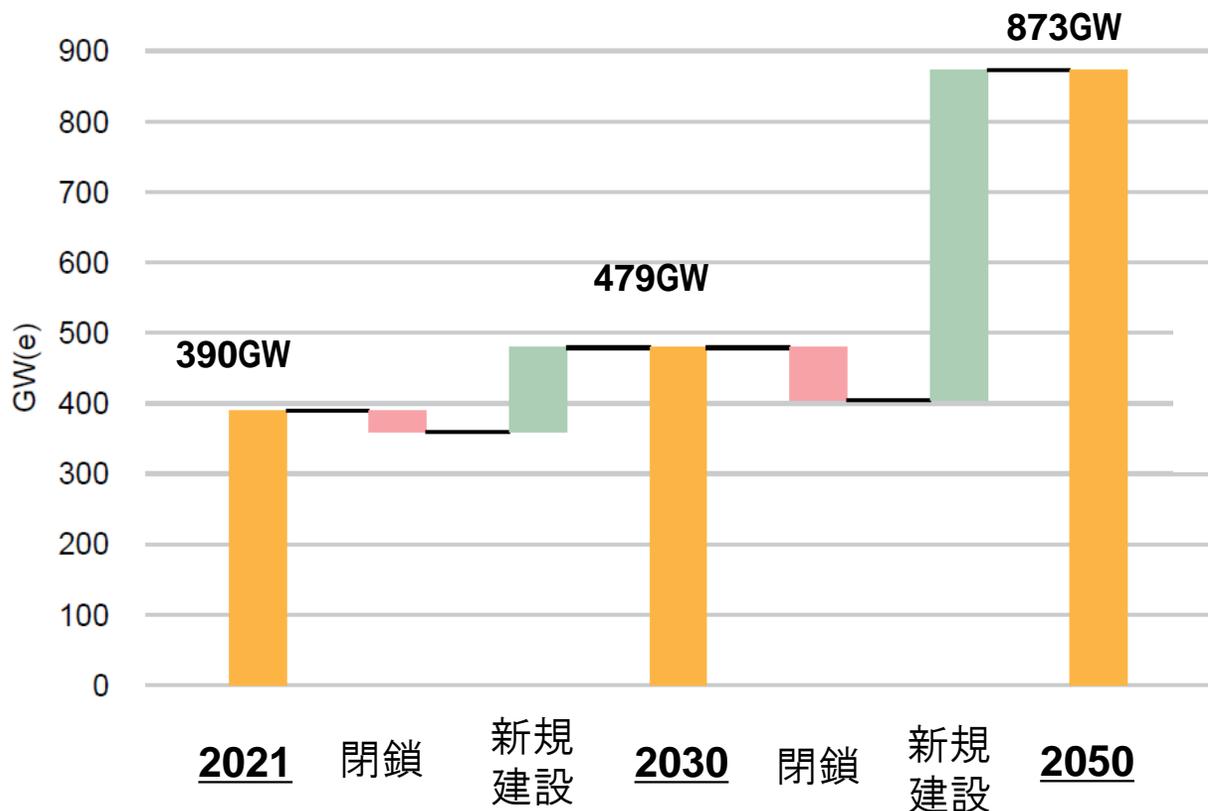


4. 世界の原子力発電規模予測(閉鎖と新規建設)

【高予測】

【低予測】

単位：GW=100万kW



(高予測の2021～30年の正味原子力発電設備容量の追加分は約90GW)

(高予測の2030～50年の正味原子力発電設備容量の追加分は390GW以上)

(低予測の2021～30年では既存炉の約18%が閉鎖、新規原子炉による約60GW増加は閉鎖を下回る)

(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、石炭は2021年の全発電電力量の約36%を占め、依然優位なままである。1980年以降、発電電力量に占める石炭のシェアはほとんど変化していないが、原子力、再生可能エネルギー、天然ガスのシェアは過去40年間で増加している。今日、原子力のシェアは約10%を占めている
- 第26回国連気候変動枠組条約締約国会議(COP26)でのグラスゴー気候合意により、2050年までの世界のネットゼロへの機運が高まっている。COP26に至るまでの間に多くの国が国別削減目標を改定し、今後のネットゼロ達成に向けコミットし、原子力エネルギーがこの気候目標達成に果たす役割を認識した。COP26での重要な成果の一つは、多くの国や国際金融機関が新規石炭火力発電所への融資をやめ、既存の石炭火力発電所の段階的削減を誓約したことである
- エネルギーの安全保障とレジリエンスは現在、主要な政策課題となっている。新型コロナウイルスによるパンデミックや地政学的緊張、ヨーロッパでの軍事紛争などの最近の出来事は、エネルギーシステムの信頼性に影響を与え、地域間のエネルギーフローを阻害し、エネルギー価格の大幅な上昇につながっている。将来のエネルギー供給と価格ショックを回避するためのエネルギー安全保障に原子力が重要な役割を果たすという認識が広まっている
- このようにエネルギー事情が変化するなか、気候変動対策への強いコミットメントとエネルギー安全保障への新たな視点から、多くの加盟国が国のエネルギー政策を見直し、既存原子炉の長期運転、第三世代／第三世代+原子炉の新規建設、小型モジュール炉の開発と展開に関する決定を行っている
- 多くの政府がエネルギー・気候戦略において原子力がより大きな役割を果たすことを発表したことをふまえ、2021年版と比較して高予測を約10%と大幅に上方修正した。2021年の世界の原子力発電容量が3億9,000万kWであるのに対し、低予測では、2050年までに世界の原子力発電設備容量は4億400万kWでほぼ横ばいである一方、高予測では、2倍以上の8億7,300万kWになると予測された
- 原子力発電設備容量の大幅な増加には、いくつかの必要条件がある。これらの問題の多くは、規制と産業の調和に向けた国際的な取組や高レベル放射性廃棄物の最終処分の進展などを含めて、対処されつつある。しかし、地域によっては、新規建設のための資金調達、経済、サプライチェーンの問題など、多くの課題が残っている

5. 世界の原子力発電予測概観(2)

- 気候変動緩和は、原子力発電利用の継続、拡大を決定する際の重要な推進力である。IEAによれば、原子力発電の利用は、過去50年間で700億トンのCO₂排出量を回避した。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。これには、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も含まれる。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
- 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、北米において、2030年頃までに、およびそれ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。また、自由化された電力市場において、既存原子炉の競争力を支援するための新たな政策措置が実施されつつある
- 地域固有の要因との関連で、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。近年、米国や欧州では建設コストの超過や初号機プロジェクトの遅延が、リスクとして認識され新規プロジェクトに対する投資決定を妨げている。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。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
- 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、エネルギーの安全保障、他の燃料価格の不安定さなどのファンダメンタルズは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し続けると指摘している

6. 世界の総発電量と原子力発電量の予測

(単位:TWh=10億kWh)

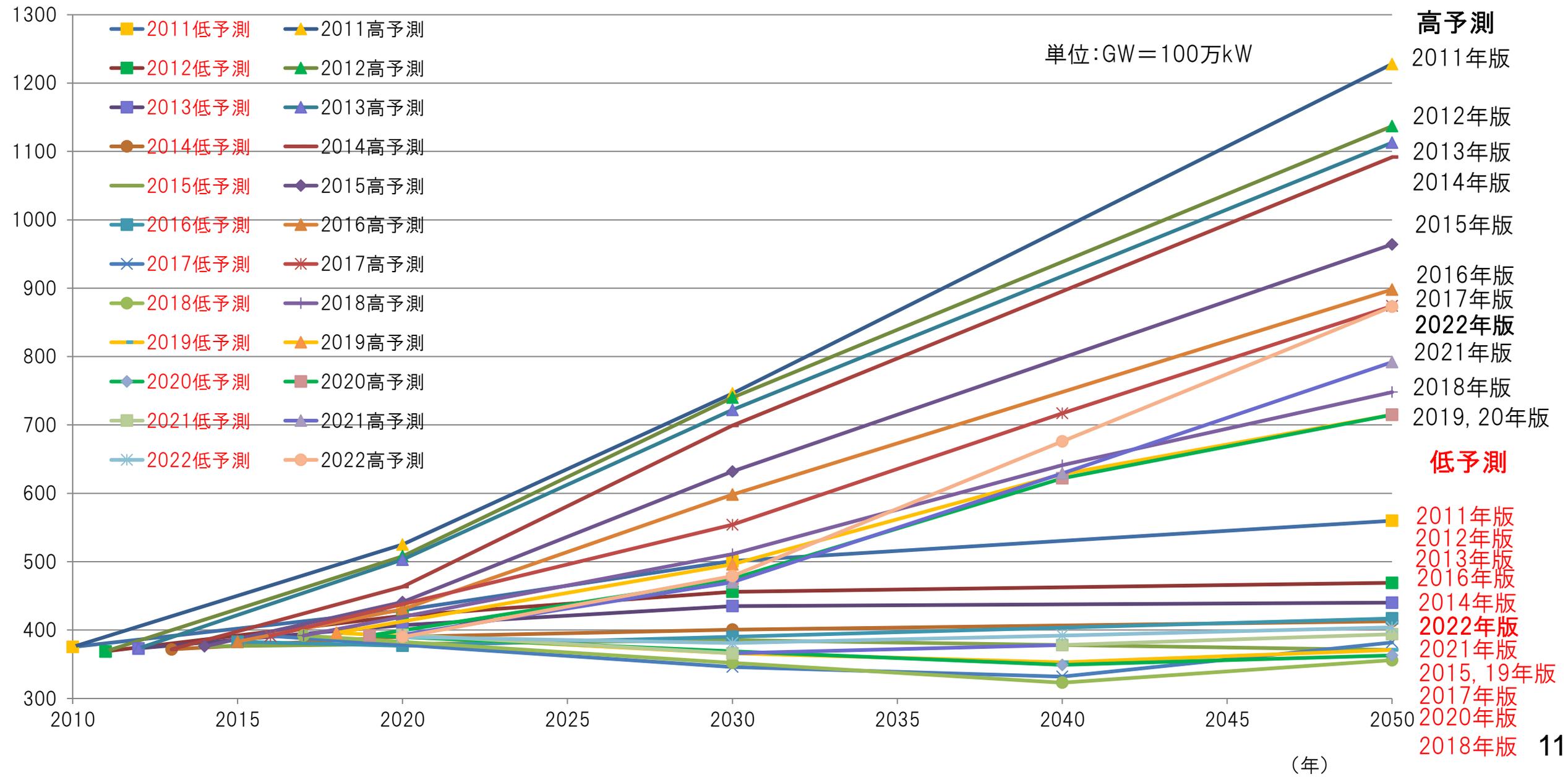
地域	2021年			2030年			2050年		
	全発電量	原子力		全発電量	原子力		全発電量	原子力	
		実績	%		低予測 高予測	% %		低予測 高予測	% %
北米	4800	858	17.9	5334	699 896	13.1 16.8	6883	326 1031	4.7 15.0
中南米	1679	36	2.1	2094	42 46	2.0 2.2	3395	92 197	2.7 5.8
北・西・南欧	2989	674	22.5	3217	678 727	21.1 22.6	3527	353 1092	10.0 31.0
東欧	1591	380	23.9	1763	399 465	22.6 26.4	2186	492 816	22.5 37.3
アフリカ	852	12	1.4	1285	13 22	1.0 1.7	3533	69 151	2.0 4.3
西アジア	1266	12	0.9	1717	56 64	3.3 3.7	2817	112 189	4.0 6.7
南アジア	2188	59	2.7	3556	132 211	3.7 5.9	7253	370 609	5.1 8.4
中央・東アジア	10208	622	6.1	12101	943 1293	7.8 10.7	16576	1597 2793	9.6 16.8
東南アジア	1132	0	0	1880	0 0	0 0	3496	24 118	0.7 3.4
太平洋	302	0	0	328	0 0	0 0	405	0 14	0 3.5
世界合計	27007	2653	9.8	33275	2963 3724	8.9 11.2	50071	3435 7010	6.9 14.0

7. 世界の総発電規模と原子力発電規模の予測

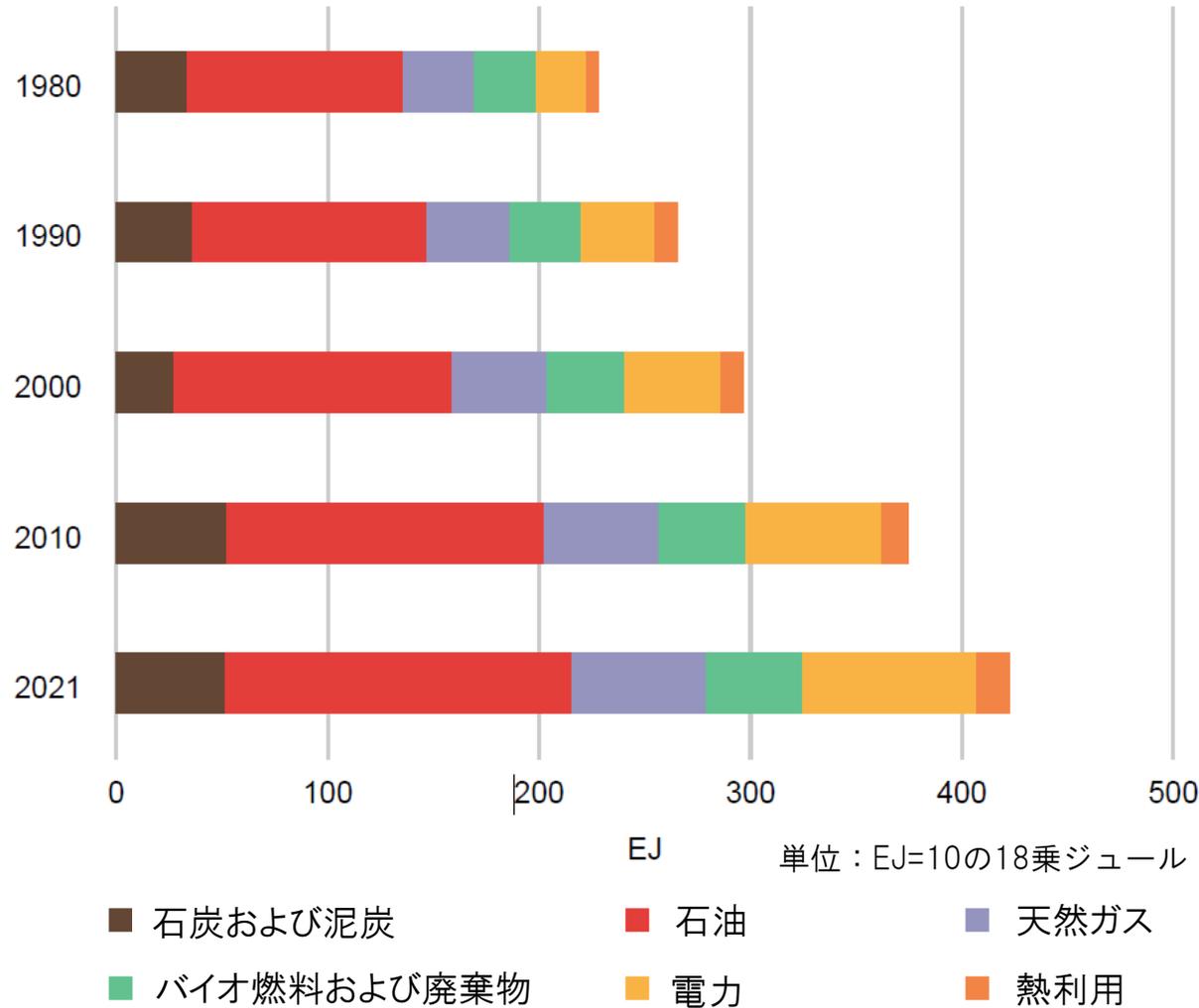
(単位:GWe=100万kWe)

地域	2021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	1428	109	7.6	1495	86 110	5.8 7.4	1990	40 124	2.0 6.2
中南米	495	5.1	1.0	589	6 6	1.0 1.0	959	12 25	1.3 2.6
北・西・南欧	1042	100	9.6	1152	84 90	7.3 7.8	1531	43 133	2.8 8.7
東欧	511	53	10.4	563	53 62	9.4 11.0	616	63 104	10.2 16.9
アフリカ	250	1.9	0.8	378	2 3	0.5 0.8	1028	9 21	0.9 2.0
西アジア	399	3.2	0.8	525	8 9	1.5 1.7	1023	14 24	1.4 2.3
南アジア	597	10	1.7	1127	18 29	1.6 2.6	3014	47 78	1.6 2.6
中央・東アジア	3077	108	3.5	3678	124 170	3.4 4.6	5324	173 347	3.2 6.5
東南アジア	315	0	0	458	0 0	0 0	928	3 15	0.3 1.6
太平洋	94	0	0	114	0 0	0 0	177	0 2	0 1.1
世界合計	8208	390	4.8	10079	381 479	3.8 4.8	16590	404 873	2.4 5.3

8. 世界の原子力発電規模予測の推移 (2011~22年版の予測)

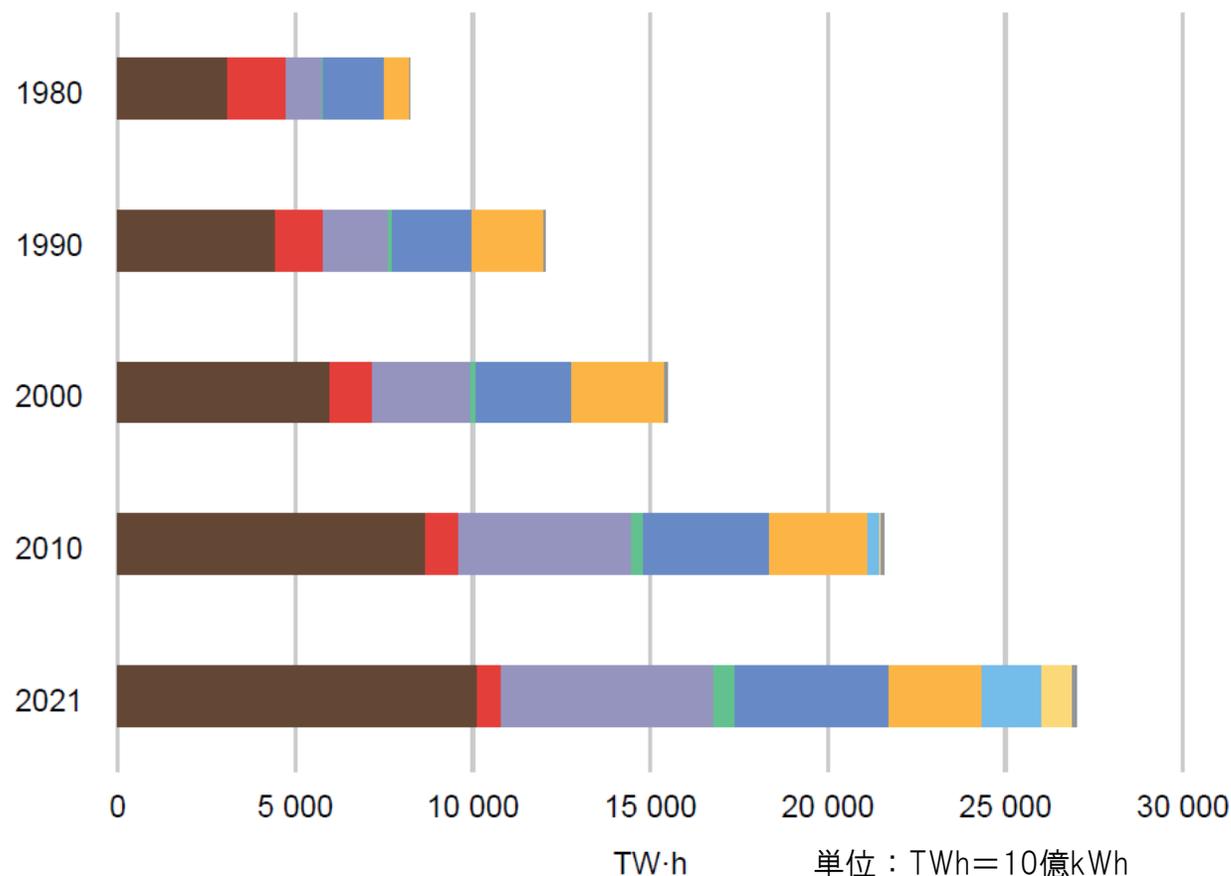


9.世界の最終エネルギー消費量の推移(1980～2021年)



- 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2021年には66%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9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

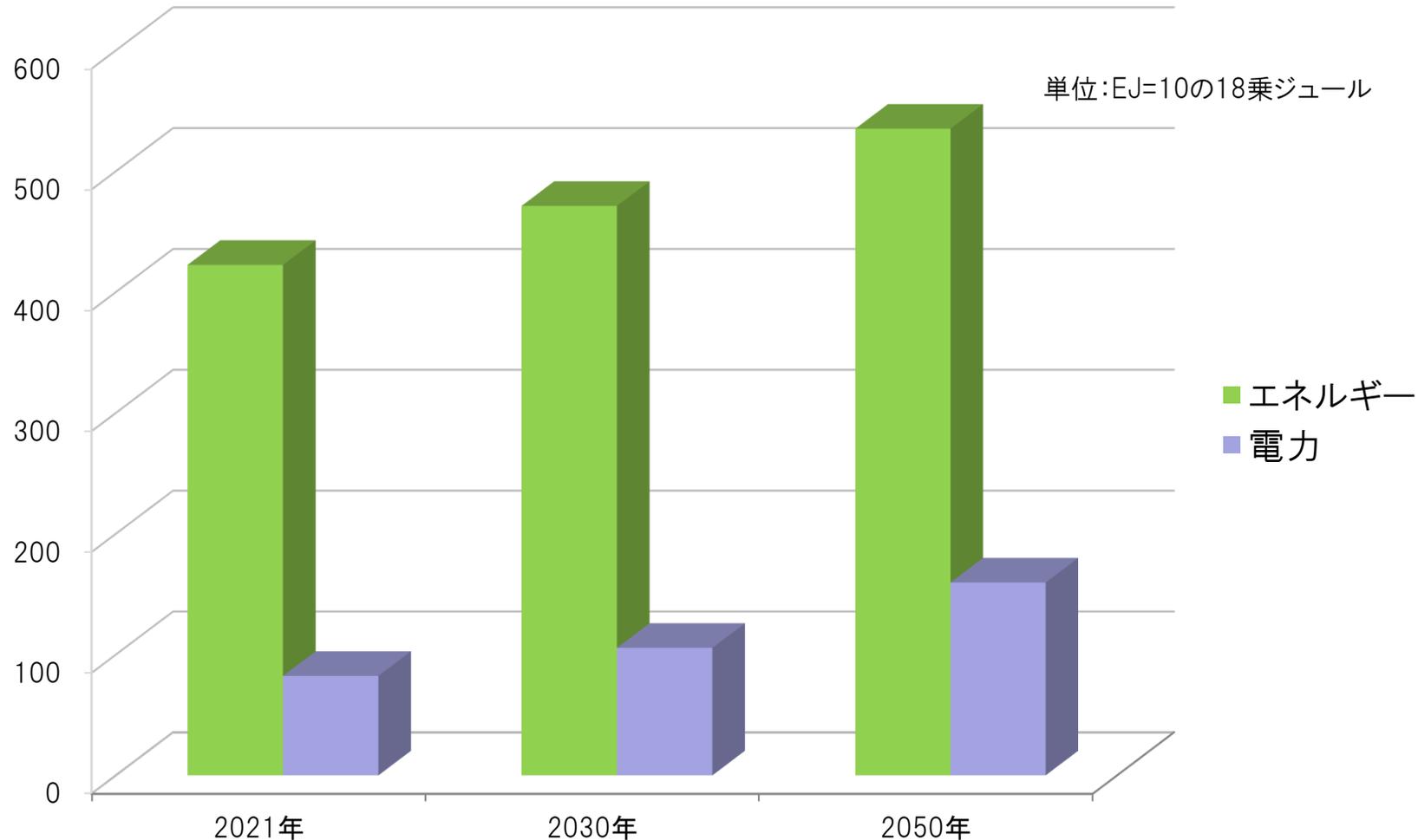
10.世界の電源別発電量の推移(1980～2021年)



- 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%→2021年:約2%へ大幅に減少
- 水力は最大の低炭素電源で、2021年のシェアは16%を占めるが、そのシェアは1980年から約4ポイント低下
- 太陽光と風力のシェアは1980年:1%未満→2021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

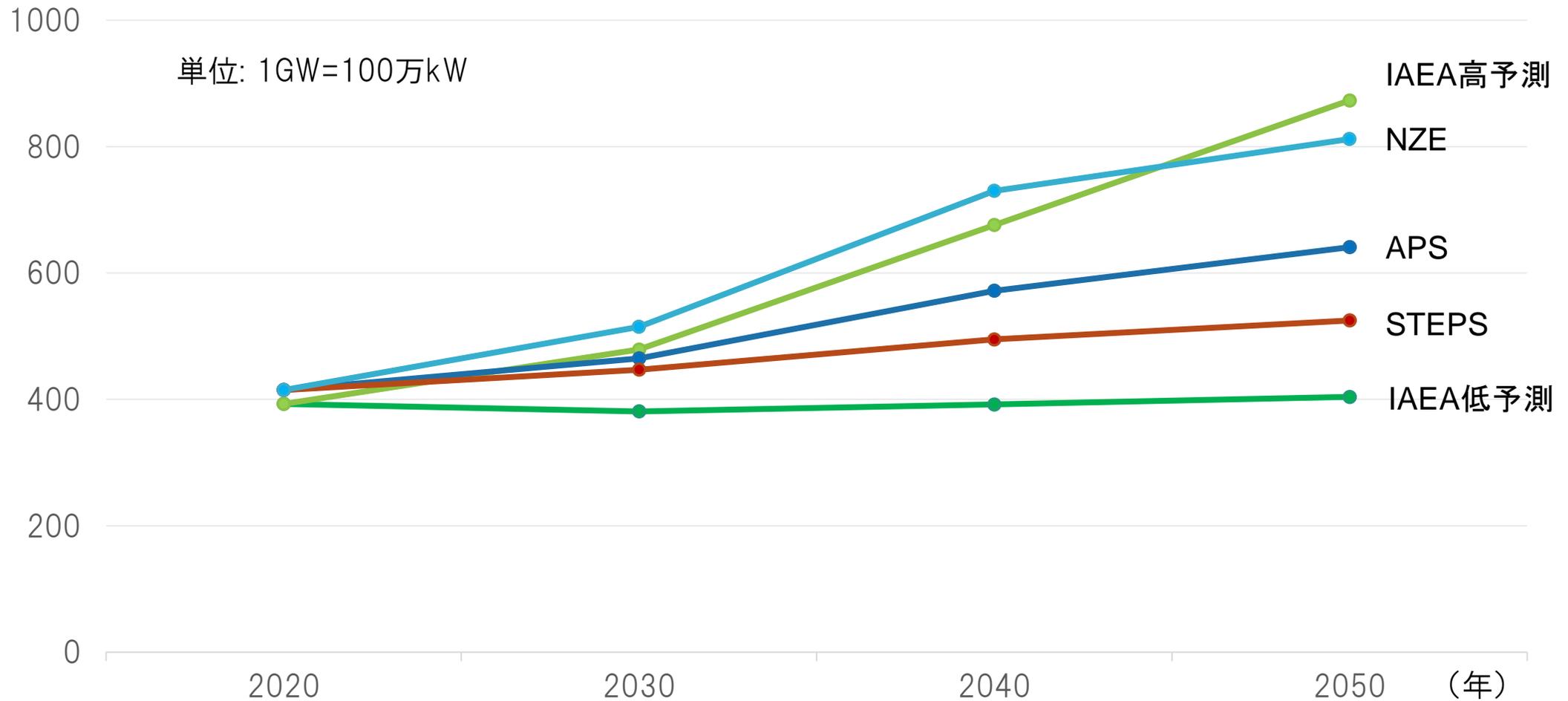
最終エネルギー消費は2021年以降、年率約1%で増加するのに対し、電力消費は年率2.4%で増加し、2050年には2021年の2倍になると予想。したがって、2050年の電化率(最終エネルギー消費に占める電力消費の割合)は、2021年から約10ポイント増加して、29.8%になると予想



(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

(参考)世界の原子力発電規模予測(IEA・WEO2021シナリオとの比較)



◆IEA・WEO2021の各シナリオについて:

STEPS(公表政策シナリオ): 現在実施されている政策や目標を考慮したシナリオ

APS(発表誓約シナリオ): COP26やNDC(各国が決めた貢献)として提出されたものを含め、排出量削減を発表したすべての誓約が完全かつ期限内に達成されることを想定したシナリオ

NZE(2050年実質ゼロ排出量シナリオ): 世界が2050年までにネットゼロの排出量を達成するためのシナリオ