

世界エネルギー展望2014

World Energy Outlook 2014

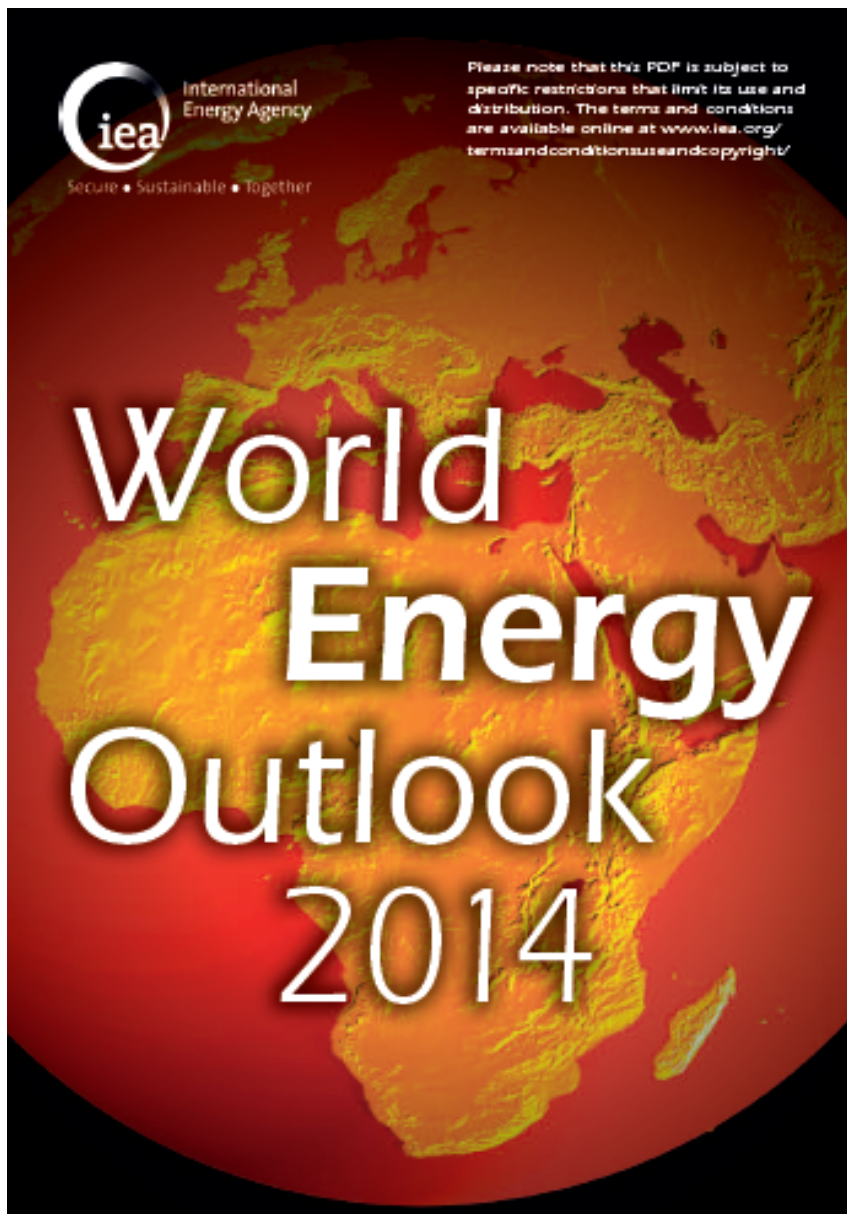
国際エネルギー機関(IEA)
2014年11月12日発表

概要紹介

2014年12月

日本原子力産業協会 国際部





WEO2014の構成(目次)



エグゼクティブ・サマリー

パートA:世界のエネルギートレンド

1. エネルギーの未来の枠組
2. 2040年迄の世界のエネルギー動向
3. 石油市場の見通し
4. 天然ガス市場の見通し
5. 石炭市場の見通し
6. 電力部門の見通し
7. 再生可能エネルギーの見通し
8. エネルギー効率の見通し
9. 化石燃料補助金

パートB:原子力発電の見通し

10. 原子力発電の現状と来るべき決定
11. 2040年迄の原子力発電の見通し
12. 原子力発電の意味

パートC:アフリカのエネルギー見通し

13. アフリカのエネルギーの現状
14. 2040年迄のアフリカのエネルギーの見通し
15. アフリカのエネルギー問題
16. 繁栄への道の構築

付録

(合計710頁)



2040年迄の主なポイント(1)



世界のエネルギー需要

- ・中心シナリオ(新政策シナリオ)では、2040年迄に37%増加。過去20年間の年率2%超から2025年以降は年率1%へと顕著に鈍化。
- ・欧の大半、北米・日・韓ではエネルギー需要は基本的に横ばい。
- ・エネルギー需要の増加は残りのアジア諸国(世界の60%)、アフリカ、中東、中南米に集中。
- ・2030年頃迄にエネルギー需要増加の牽引役は、中国に代わって、インド、東南アジア、中東、サハラ以南アフリカになる。
- ・石油需要は9000万bbl/dから1億400万bbl/dに増加。天然ガス需要は50%以上増加して化石燃料の中で最大の伸び、石炭需要は15%増加。

世界のエネルギー供給

- ・2040年迄にエネルギー供給構成は、石油、ガス、石炭、低炭素エネルギー源にほぼ四等分される。
- ・現状では世界は長期的な気温上昇幅が3.6℃の軌道に乗る。国際合意目標の2℃に抑えるには2014年以降の世界のCO2総排出量を1兆トン超にすることはできない。中心シナリオでは2040年迄にこの限度に達する。

電力部門

- ・電力は最も急成長するエネルギーの最終形態。他のどの部門よりも化石燃料比率の低下に貢献する。
- ・サハラ以南アフリカでは、3人に2人が電力を利用できない状況にある。
- ・電力需要の増加を賄うには、リプレース分も考慮して、72億kWの発電設備を新設する必要。
- ・再生可能エネルギーは、導入の急速進展により、2040年迄の発電量増加分の半分を占め、2040年の発電量シェアは1/3に上昇する。
- ・再生可能エネルギー発電量の増加分の内訳は、風力34%、水力30%、太陽光・熱18%など。



2040年迄の主なポイント (2)



原子力

- ・中心シナリオでは、世界の原子力発電容量は2013年の3.92億kWから、2040年には6.2億kW超へと約60%増加。発電量シェアは12%(20年前がピーク、2013年は11%)。
- ・2040年迄の原子力発電設備の増加分の内訳は、中国45%、インド・韓国・ロシアの3国の計30%など。
- ・原子力発電量では、米国が16%増加、日本は回復(福島事故前の水準には及ばない)、EU10%減少。
- ・約200基(2013年末の運転可能炉434基の内数)が2040年迄に退役(閉鎖)。その大半は、欧州、米国、ロシア、日本の原子炉である。廃炉コストは1000億ドルを超えると推計。代替電力供給や廃炉対策が課題である。
- ・原子力に対する国民の懸念に対応する必要がある。安全性は、原子炉の運転、放射性廃棄物の管理、核不拡散との関連で最大の懸念材料である。原子炉の普及につれて、規制機関の能力と独立性に対する信頼性が不可欠。
- ・中心シナリオでは、原子力を新規に導入する国が段階的に廃止する国を上回り、原子炉運転国・地域数は31から36に増加する。

・「低原子力ケース」の試算

世界の原子力発電容量が現在よりも7%減少し、原子力利用国のエネルギーセキュリティの指標が悪化する。エネルギー自給率は、中心シナリオの場合、日本で13ポイント、韓国で6ポイント、EUで4ポイント低下。

・CO2排出量削減への貢献

- 原子力は、1971年以降、560億トンのCO2排出回避に貢献(世界の総排出量の約2年分に相当)。
- 2040年の排出削減効果(排出量に占める割合)は、韓国50%、日本12%、米国10%、EU 9%、中国8%。

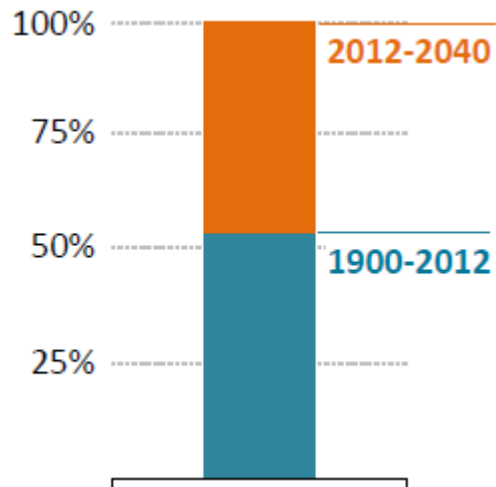
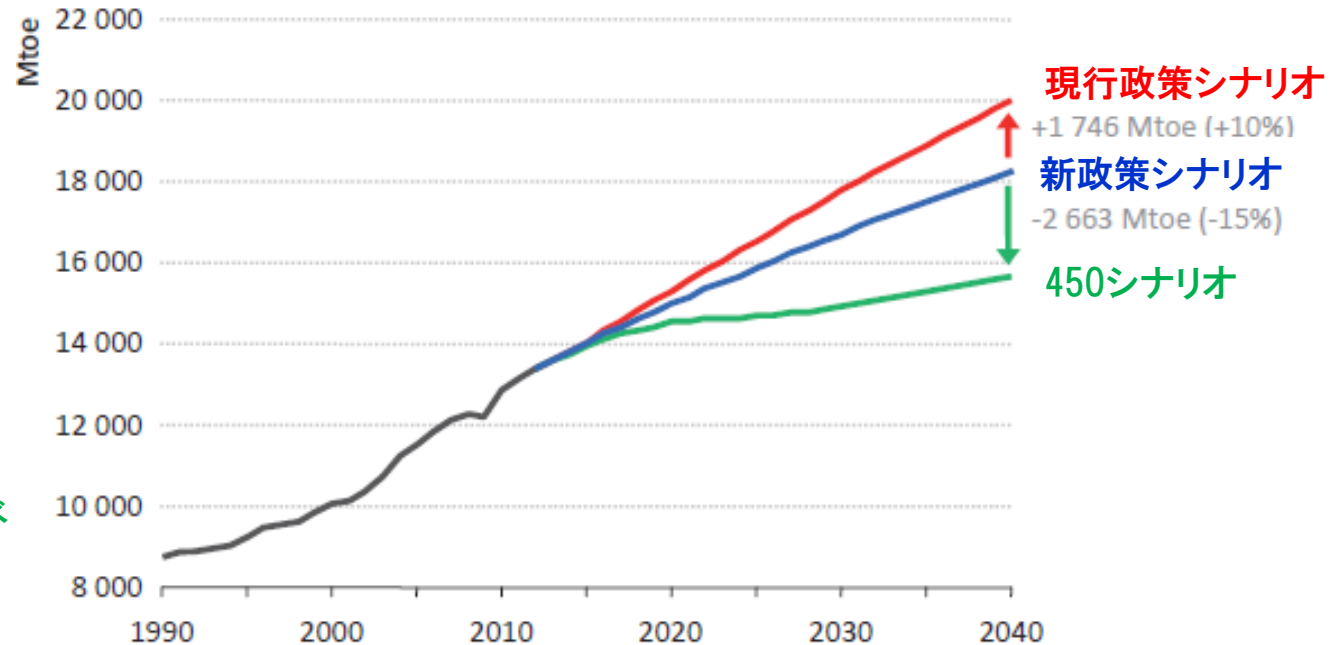


エネルギーシナリオと気候変動問題



2040年迄の世界の1次エネルギー需要

- ・現行政策シナリオ：2014年中央に実施中のエネルギー施策。
- ・新政策シナリオ(中心シナリオ)：2014年中央に発表されたエネルギー政策や関連計画が実施されると想定。
- ・450シナリオ：産業革命前に比べ長期的な気温上昇を平均2°Cに抑えるエネルギー進路(政策)。



2°C目標達成に必要な世界のCO2総排出量(%)

- ・1990年以降の世界のCO2総排出量を2兆3000億トンに抑える必要がある。
- ・1990～2012年に、その約半分を排出済み。
- ・中心シナリオのまま推移すれば、2040年迄に残り半分以上を排出し切ってしまう。2040年以降はCO2排出量をゼロにしなければならない。
- ・従って、低炭素エネルギー投資の強力な推進が不可欠。
→2015年末のCOP21(パリ会議)が極めて重要。
- ・このため、IEAは2015年半ばにWEO特別報告書発表の予定。



世界の地域別1次エネルギー需要見通し



(新政策シナリオ)

	2012年		2020年	2030年	2040年		2012-40年	
	Mtoe	シェア	Mtoe	Mtoe	Mtoe	シェア	倍率	年率
OECD計	<u>5251</u>	<u>39%</u>	<u>5436</u>	<u>5392</u>	<u>5413</u>	<u>30%</u>	<u>1.03倍</u>	<u>0.1%</u>
北米	2618	20%	2781	2771	2821	15%	1.08倍	0.3%
米国	2136	16%	2256	2197	2190	12%	1.03倍	0.1%
欧州	1769	13%	1762	1717	1697	9%	0.96倍	-0.1%
アジア太平洋	864	6%	893	905	895	5%	1.04倍	0.1%
日本	452	3%	447	434	422	2%	0.93倍	-0.2%
非OECD計	<u>7760</u>	<u>58%</u>	<u>9151</u>	<u>10883</u>	<u>12371</u>	<u>68%</u>	<u>1.59倍</u>	<u>1.7%</u>
東欧・ユーラシア	1178	9%	1194	1286	1384	8%	1.17倍	0.6%
ロシア	741	6%	730	770	819	4%	1.11倍	0.4%
アジア	4551	34%	5551	6653	7527	41%	1.65倍	1.8%
中国	2909	22%	3512	4019	4185	23%	1.44倍	1.3%
インド	788	6%	1004	1364	1757	10%	2.23倍	2.9%
東南アジア	577	4%	708	870	1084	6%	1.88倍	2.3%
中東	680	5%	800	992	1153	6%	1.70倍	1.9%
アフリカ	739	6%	897	1095	1322	7%	1.79倍	2.1%
中南米	611	5%	709	857	985	5%	1.61倍	1.7%
世界	13361	100%	14978	16720	18293	100%	1.37倍	1.1%

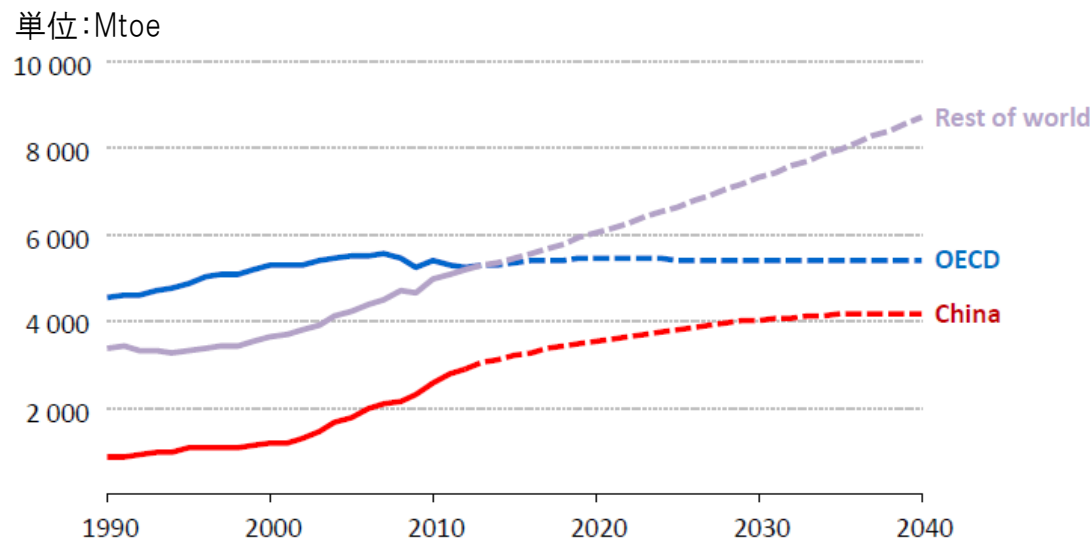
(注)世界合計には国際船舶・航空輸送燃料を含む(地域には含まない)



世界の地域別エネルギー需要の変化

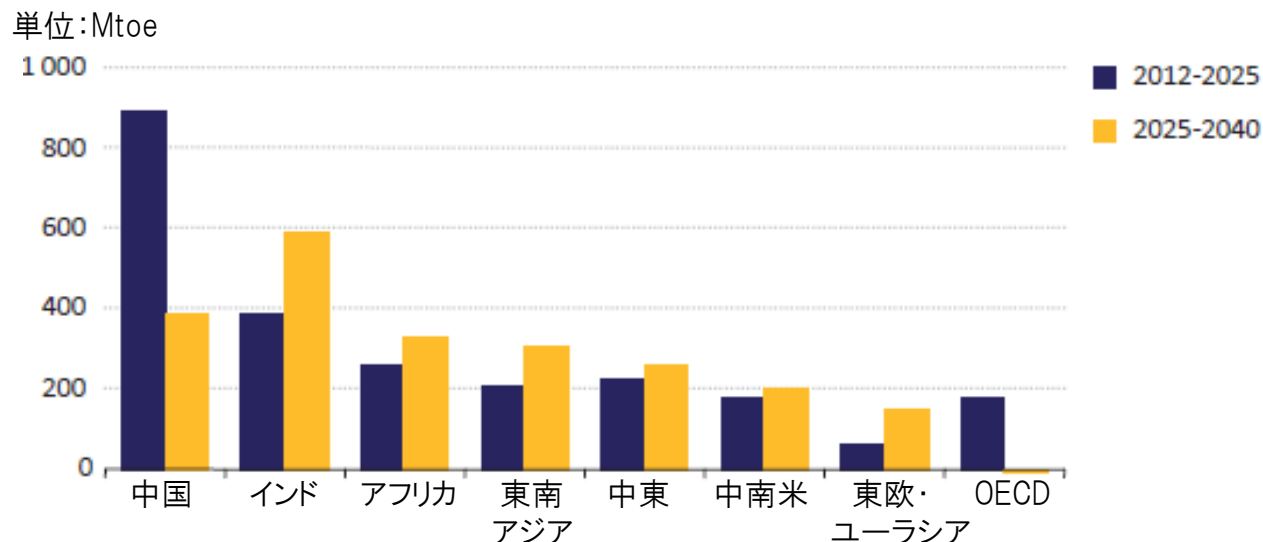


(新政策シナリオ)



1次エネルギー需要の
推移(過去の実績と今
後の見通し)

今後の1次エ
ネルギー需要の
増加見通し
(2012-25年と
2025-40年)



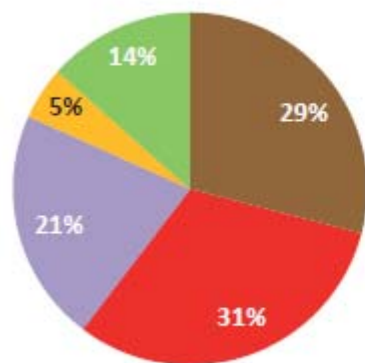
世界の燃料別1次エネルギー需要見通し



(新政策シナリオ)

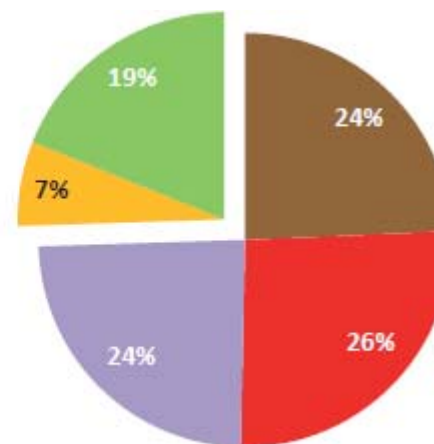
	2012年		2020年	2030年	2040年		2012-40年	
	Mtoe	シェア	Mtoe	Mtoe	Mtoe	シェア	倍率	年率
石炭	3879	29%	4211	4342	4448	24%	1.15倍	0.5%
石油	4194	31%	4487	4689	4761	26%	1.14倍	0.5%
ガス	2844	21%	3182	3797	4418	24%	1.55倍	1.6%
原子力	642	5%	845	1047	1210	7%	1.88倍	2.3%
水力	316	2%	392	469	535	3%	1.69倍	1.9%
バイオエネルギー	1344	10%	1554	1796	2002	11%	1.49倍	1.4%
その他の再生エネルギー	142	1%	308	581	918	5%	6.46倍	6.9%
世界	13361	100%	14978	16720	18293	100%	1.37倍	1.1%

2012年
13,361Mtoe



- 石炭
- 石油
- ガス
- 原子力
- 再生エネルギー

2040年
18,290Mtoe



世界の地域別電力需要見通し

(新政策シナリオ)

	2012年		2020年	2030年	2040年		2012-40年	
	TWh	シェア	TWh	TWh	TWh	シェア	倍率	年率
OECD計	9523	49%	10393	11136	11922	34%	1.25倍	0.8%
北米	4645	24%	5133	5523	5983	17%	1.29倍	0.9%
米国	3818	20%	4172	4430	4721	14%	1.24倍	0.8%
欧州	3188	16%	3406	2635	3881	11%	1.22倍	0.7%
アジア太平洋	1690	9%	1855	1978	2058	6%	1.22倍	0.7%
日本	937	5%	993	1026	1051	3%	1.12倍	0.4%
非OECD計	10039	51%	13675	18305	22965	66%	2.29倍	3.0%
東欧・ユーラシア	1400	7%	1554	1820	2086	6%	1.49倍	1.4%
ロシア	858	4%	935	1095	1248	4%	1.45倍	1.3%
アジア	6317	32%	9081	12382	15525	45%	2.46倍	3.3%
中国	4370	22%	6359	8269	9560	27%	2.19倍	2.8%
インド	869	4%	1254	2007	2915	8%	3.35倍	4.4%
東南アジア	682	3%	960	1387	2018	6%	2.96倍	3.9%
中東	753	4%	989	1303	1590	5%	2.11倍	2.7%
アフリカ	620	3%	852	1258	1868	5%	3.01倍	4.0%
中南米	948	5%	1199	1542	1895	5%	2.00倍	2.5%
世界	19562	100%	24068	29442	34887	100%	1.78倍	2.1%

世界の電源別発電設備/発電量見通し

(新政策シナリオ)

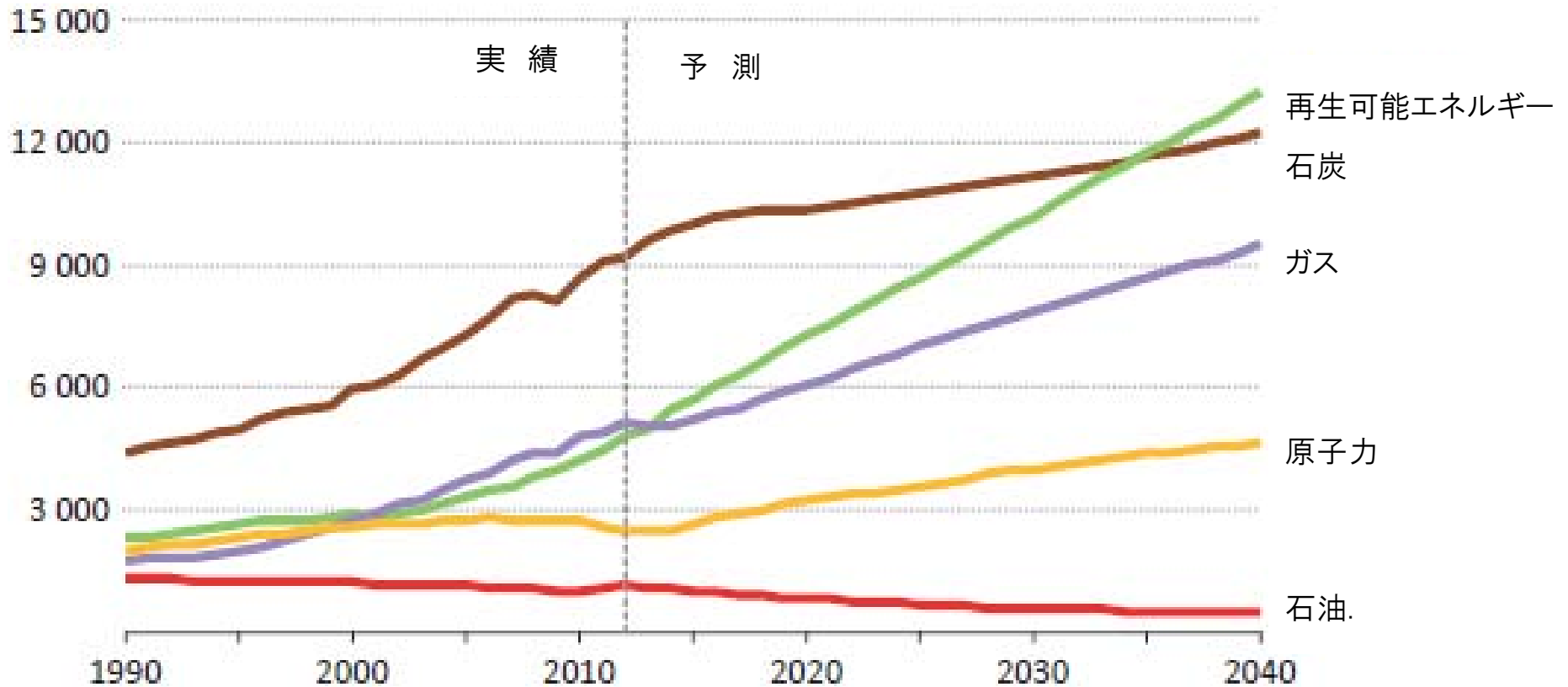
電 源	2012年				2040年						
	発電設備		発電電力量		発電設備			発電電力量			
	GW	シェア	TWh	シェア	GW	シェア	倍率	TWh	シェア	倍率	年率
石炭	1805	32%	9204	41%	2631	25%	1.5倍	12239	31%	1.3倍	1.0%
石油	442	8%	1144	5%	251	2%	0.6倍	494	1%	0.4倍	-3.0%
ガス	1462	26%	5104	22%	2659	25%	1.8倍	9499	24%	1.9倍	2.2%
原子力	394	7%	2461	11%	624	6%	1.6倍	4644	12%	1.9倍	2.3%
水力	1085	19%	3672	16%	1829	17%	1.7倍	6222	16%	1.7倍	1.9%
バイオ	101	2%	442	2%	289	3%	2.9倍	1569	4%	3.5倍	4.6%
風力	282	5%	521	2%	1321	12%	4.7倍	3345	8%	6.4倍	6.9%
地熱	11	0%	70	0%	56	1%	5.1倍	378	1%	5.4倍	6.2%
太陽光	98	2%	97	0%	930	9%	9.5倍	1291	3%	13.3倍	9.7%
CSP	3	0%	5	0%	102	1%	34.0倍	357	1%	71.4倍	16.7%
海洋	1	0%	1	0%	25	0%	25.0倍	66	0%	66.0倍	19.1%
合計	5683	100%	22721	100%	10716	100%	1.9倍	40104	100%	1.8倍	2.1%

世界の電力需要見通し(電源別)



(新政策シナリオ)

単位: TWh=10億kWh





世界の地域別発電設備見通し

(新政策シナリオ)

	2012年		2020年	2030年	2040年		2012-40年	
	GW	シェア	GW	GW	GW	シェア	倍率	年率
OECD計	2844	50%	3221	3543	3833	36%	1.35倍	1.1%
北米	1356	24%	1476	1629	1777	17%	1.31倍	1.0%
米国	1137	20%	1212	1312	1405	13%	1.24倍	0.8%
欧州	1034	18%	1200	1324	1429	13%	1.38倍	1.2%
アジア太平洋	454	8%	545	590	626	6%	1.38倍	1.2%
日本	288	5%	336	349	363	3%	1.26倍	0.8%
非OECD計	2839	50%	4080	5502	6884	64%	2.42倍	3.2%
東欧・ユーラシア	432	8%	465	515	577	5%	1.34倍	1.0%
ロシア	243	4%	257	287	320	3%	1.32倍	1.0%
アジア	1728	30%	2675	3741	4688	44%	2.71倍	3.6%
中国	1198	21%	1851	2408	2741	26%	2.29倍	3.0%
インド	241	4%	414	726	1079	10%	4.48倍	5.5%
中東	256	5%	341	415	516	5%	2.02倍	2.5%
アフリカ	165	3%	253	384	558	5%	3.38倍	4.5%
中南米	258	5%	346	446	544	5%	2.11倍	2.7%
世界	5683	100%	7301	9045	10716	100%	1.89倍	2.3%





世界の地域別原子力発電設備見通し

(新政策シナリオ)

	2012年		2020年	2030年	2040年		2012-40年	
	GW	シェア	GW	GW	GW	シェア	倍増	年率
OECD計	321	81%	314	313	326	52%	1.0倍	0.1%
北米	124	31%	124	129	134	21%	1.1倍	0.3%
米国	108	27%	108	113	118	19%	1.1倍	0.3%
欧州	129	33%	123	112	111	18%	0.9倍	-0.6%
アジア太平洋	68	17%	67	72	82	13%	1.2倍	0.7%
日本	46	12%	38	30	33	5%	0.7倍	-1.2%
非OECD計	73	19%	137	230	297	48%	4.1倍	5.1%
東欧・ユーラシア	43	11%	47	58	65	10%	1.5倍	1.5%
ロシア	25	6%	30	37	44	7%	1.8倍	2.0%
アジア	25	6%	79	151	202	32%	8.1倍	7.8%
中国	14	4%	60	114	149	24%	10.6倍	8.9%
インド	5	1%	10	24	39	6%	7.8倍	7.7%
中東	1	0%	3	10	16	3%	16.0倍	10.5%
アフリカ	2	1%	2	4	7	1%	3.5倍	4.5%
中南米	3	1%	5	7	8	1%	2.7倍	3.8%
世界	394	100%	451	543	624	100%	1.6倍	1.7%

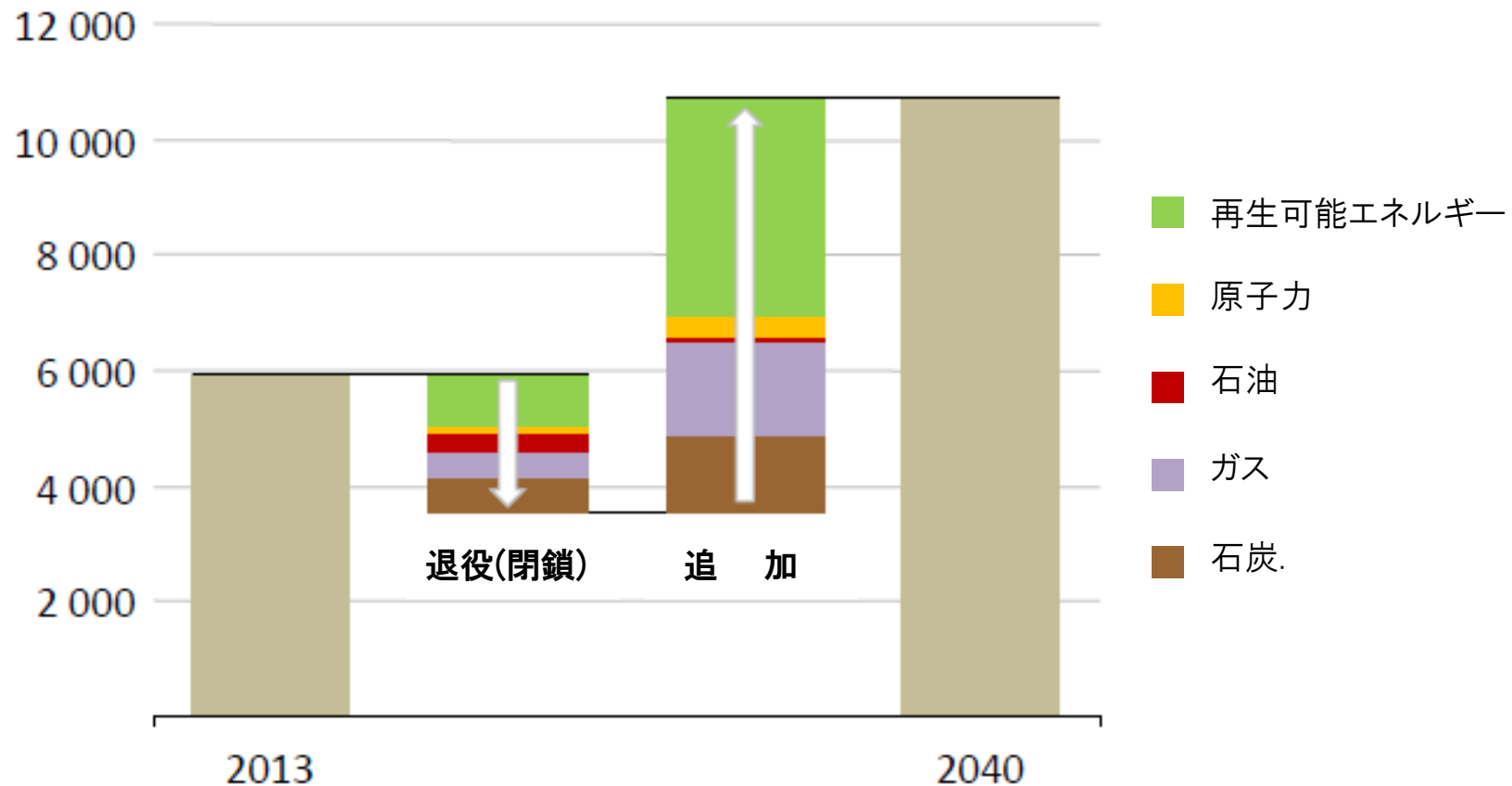


世界の発電設備見通し(電源別の退役と増設)



(新政策シナリオ)

単位: GW=100万kW



- ・追加設置量の半分は再生可能エネルギーである。ガス、石炭もそれなりに増加する。
- ・原子力: 2013年3.92億kW → 2040年6.2億kW (退役1.48億kW、追加3.8億kW)

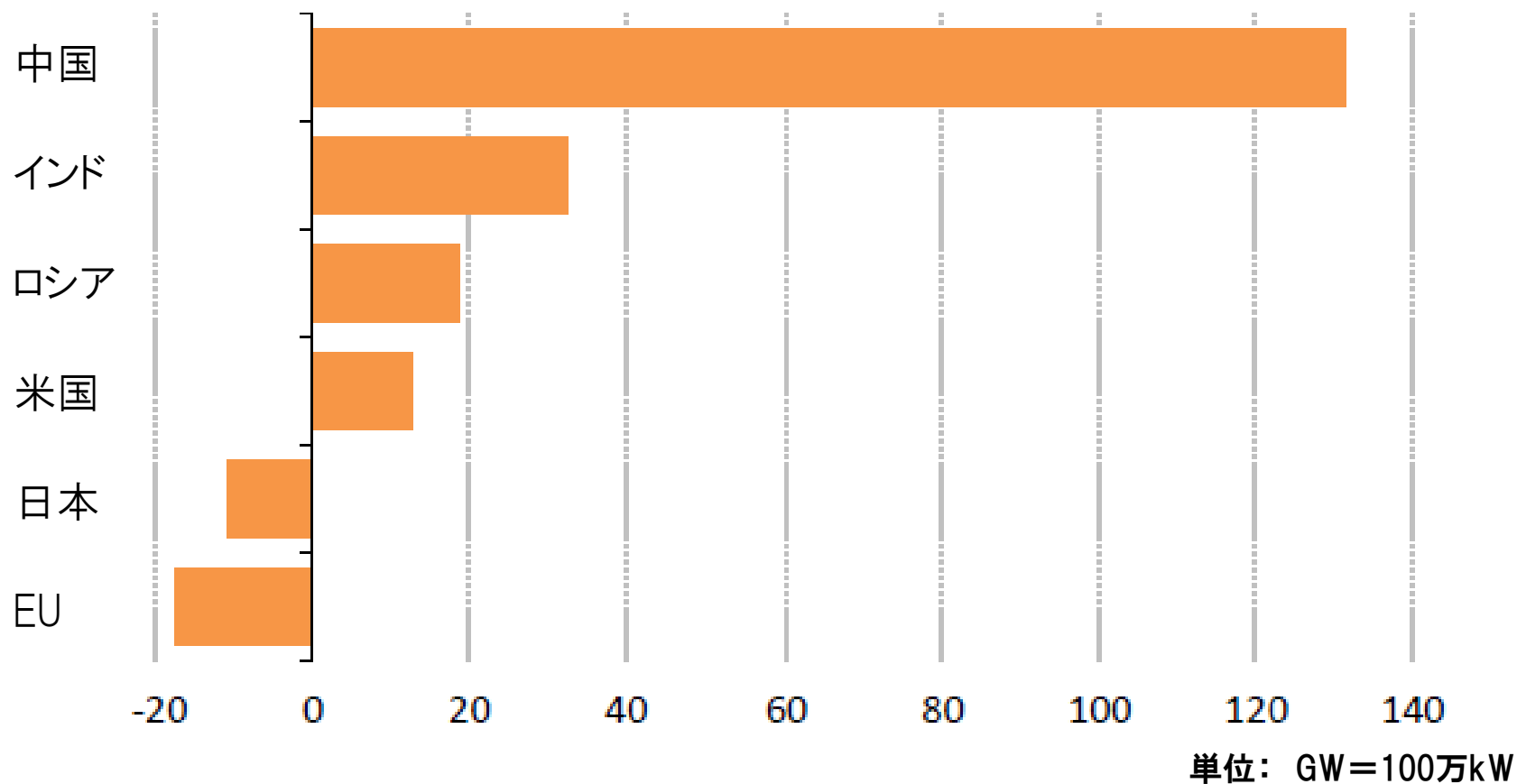


主要国・地域の原子力発電設備容量の変化



2013～40年の正味増加量

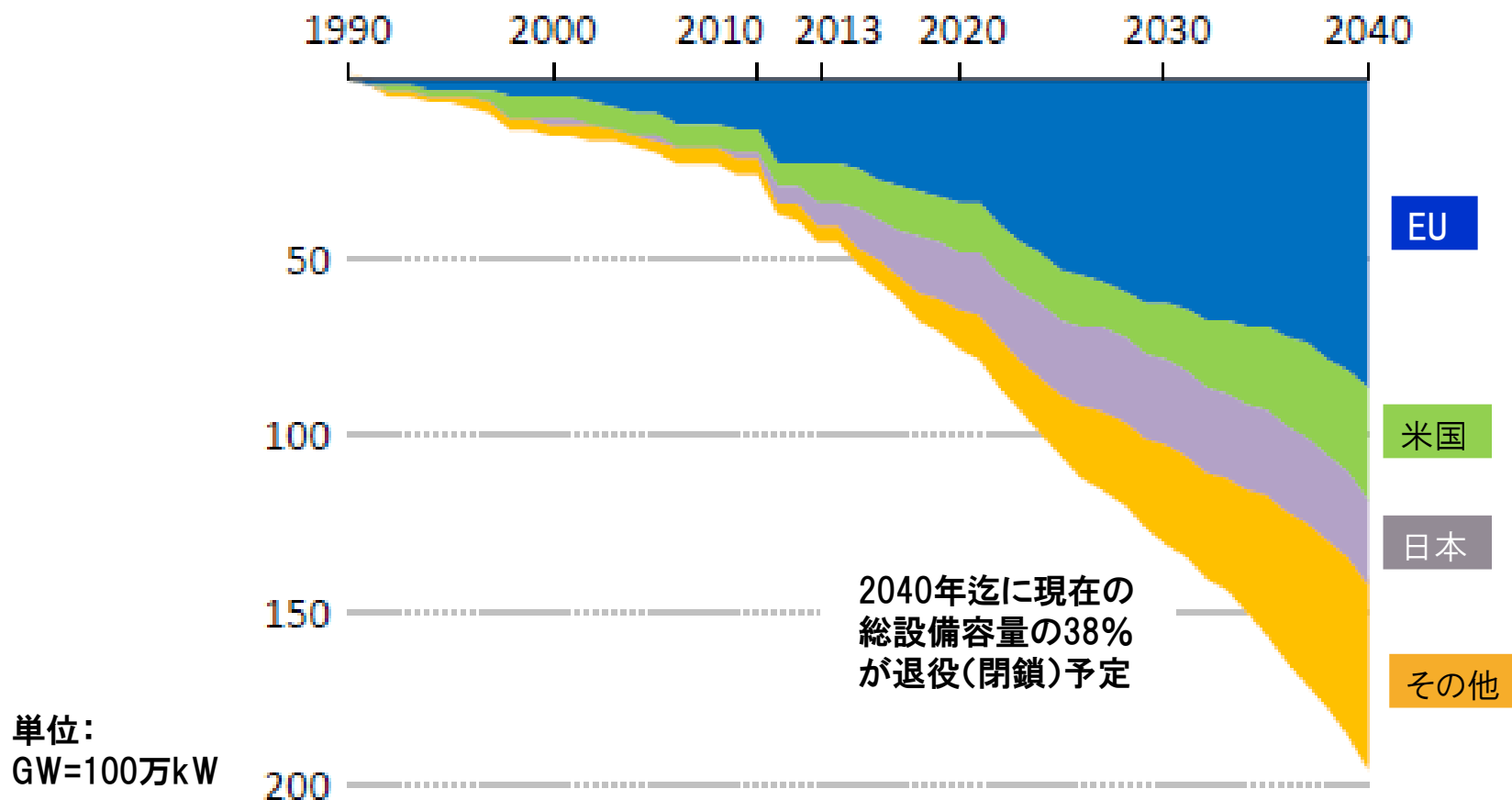
(新政策シナリオ)



1990～2040年に退役する原子力発電設備容量



(新政策シナリオ)



日本の発電量見通し(新政策シナリオ)



年	発電電力量(TWh=10億kWh)				比率(%)			
	2012年	2020年	2030年	2040年	2012年	2020年	2030年	2040年
合計	1026	1085	1119	1142	100	100	100	100
石炭	303	299	296	251	30	28	26	22
石油	181	53	25	23	18	5	2	2
ガス	397	302	293	265	39	28	26	23
原子力	16	220	218	239	2	20	19	21
水力	75	89	98	109	7	8	9	10
バイオ	39	48	61	71	4	4	5	6
風力	5	13	36	59	0	1	3	5
太陽光	7	57	72	86	1	5	6	8
その他	3	5	22	37	0	0	2	2
《参考》 CO2排出量(単位:100万tCO2)								
全エネルギー (90年比)	1215 (1.15倍)	1020 (0.97倍)	915 (0.87倍)	810 (0.77倍)	(注) 1990年 CO2総排出量=10.56億トン			
内電力部門	562	414	374	316	1990年電力部門CO2排出量=3.63億トン			

参考:日本のエネルギー基本計画

- ・第3次計画(2010年):原発発電量比率 2020年=約40%、2030=約50%
- ・第4次計画(2014年):原発依存度は可能な限り低減させる



日本の発電設備見通し(新政策シナリオ)



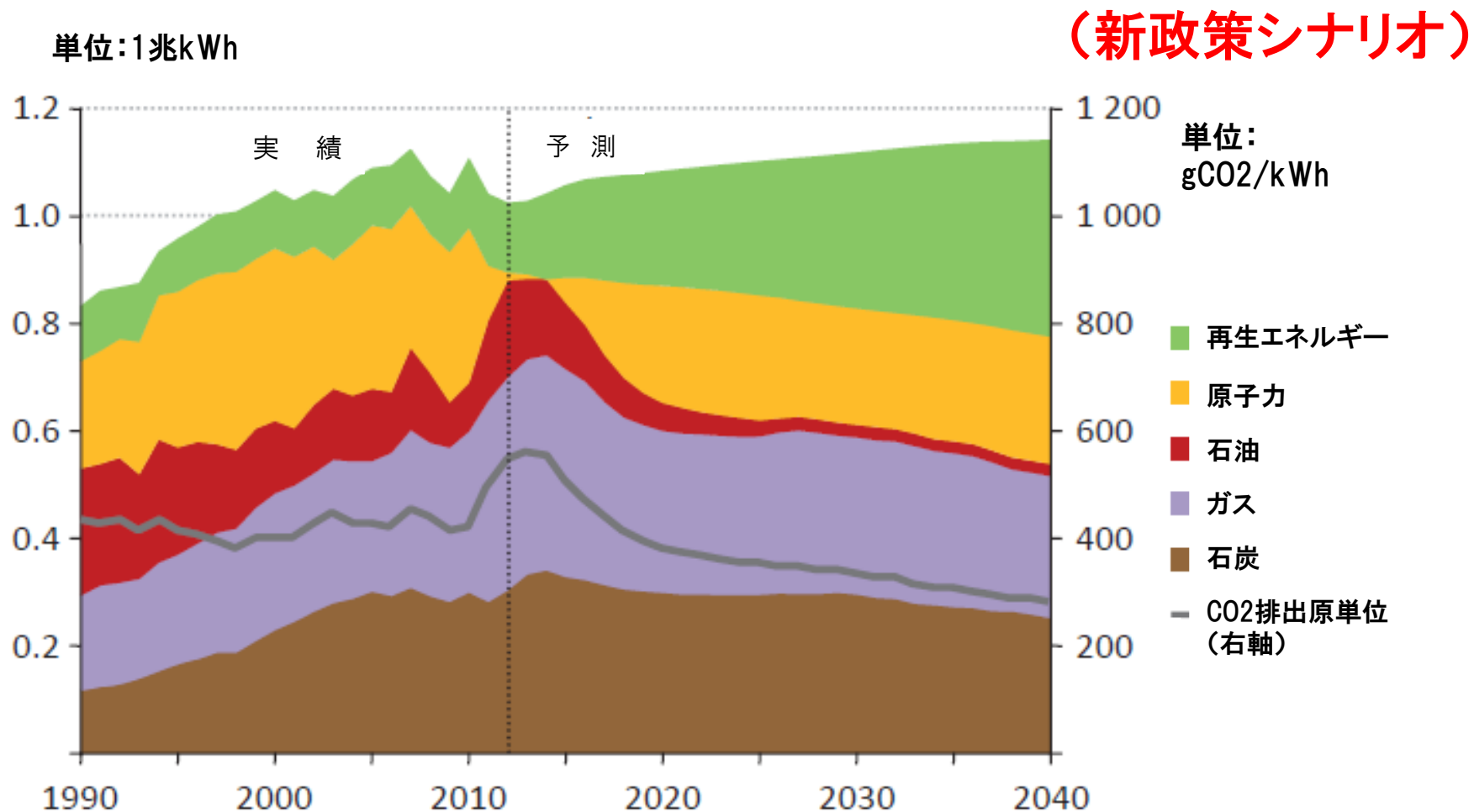
年	発電設備容量(GW=100万kW)				比率(%)			
	2012年	2020年	2030年	2040年	2012年	2020年	2030年	2040年
合計	288	336	349	363	100	100	100	100
石炭	47	48	48	40	16	14	14	11
石油	50	25	16	15	18	7	5	4
ガス	79	109	111	102	27	32	32	28
原子力	46	38	30	33	16	11	9	9
水力	49	50	53	57	17	15	15	16
バイオ	6	8	10	12	2	2	3	3
風力	3	6	14	22	1	2	4	6
太陽光	7	50	63	73	2	15	18	20
その他	1	1	4	8	0	0	1	2

(備考)・新政策シナリオ：最近発表された温暖化対策に関する公約や計画が実施されると想定。
 (1990年までに建設された原発は原発の寿命は40年、それ以外は50年と想定)

・450シナリオ：産業革命前に比べて気温上昇を2度以内に抑えるもので、CO2濃度を450ppmに安定化させることを目標にしており、大胆な施策の実施が必要。
 (低炭素電源の一層の拡大、石炭火力にCCS導入など)



日本の電源別発電量とCO2排出原単位



日本の発電量見通し(450シナリオ)



	発電電力量(10億kWh)				比率(%)			
	2012年	2020年	2030年	2040年	2012年	2020年	2030年	2040年
合計	1026	1045	994	933	100	100	100	100
石炭	303	254	129	41	30	24	13	4
石油	181	56	15	10	18	5	2	1
ガス	397	300	244	100	39	29	25	11
原子力	16	220	259	312	2	21	26	33
水力	75	91	113	135	7	9	11	14
バイオ	39	48	63	76	4	5	6	8
風力	5	13	62	100	0	1	6	11
太陽光	7	58	81	102	1	6	8	11
その他	3	5	27	58	0	0	3	6
《参考》 CO2排出量(単位:100万tCO2)								
全エネルギー (90年比)	1215 (1.15倍)	953 (0.90倍)	655 (0.62倍)	397 (0.38倍)	(注) 1990年 CO2総排出量=10.56億トン			
内電力部門	562	369	191	32	発電1990年CO2排出量=5.62億トン			

参考:日本のエネルギー基本計画

- ・第3次計画(2010年):原発電電力量比率 2020年=約40%、2030=約50%
- ・第4次計画(2014年):原発依存度は可能な限り低減させる



日本の発電設備見通し(450シナリオ)



年	発電設備容量(GW=100万kW)				比率(%)			
	2012年	2020年	2030年	2040年	2012年	2020年	2030年	2040年
合計	288	331	349	377	100	100	100	100
石炭	47	47	37	28	16	14	11	7
石油	50	25	13	9	18	8	4	2
ガス	79	103	96	84	27	31	28	22
原子力	46	38	36	43	16	11	10	11
水力	49	51	59	65	17	15	17	17
バイオ	6	8	10	12	2	2	3	3
風力	3	6	22	34	1	2	6	9
太陽光	7	52	71	86	2	16	20	23
その他	1	1	5	14	0	0	1	4

(備考)・新政策シナリオ：最近発表された温暖化対策に関する公約や計画が実施されると想定。
 (1990年までに建設された原発は原発の寿命は40年、それ以外は50年と想定)

・450シナリオ：産業革命前に比べて気温上昇を2度以内に抑えるもので、CO2濃度を450ppmに安定化させることを目標にしており、大胆な施策の実施が必要。
 (低炭素電源の一層の拡大、石炭火力にCCS導入など)

