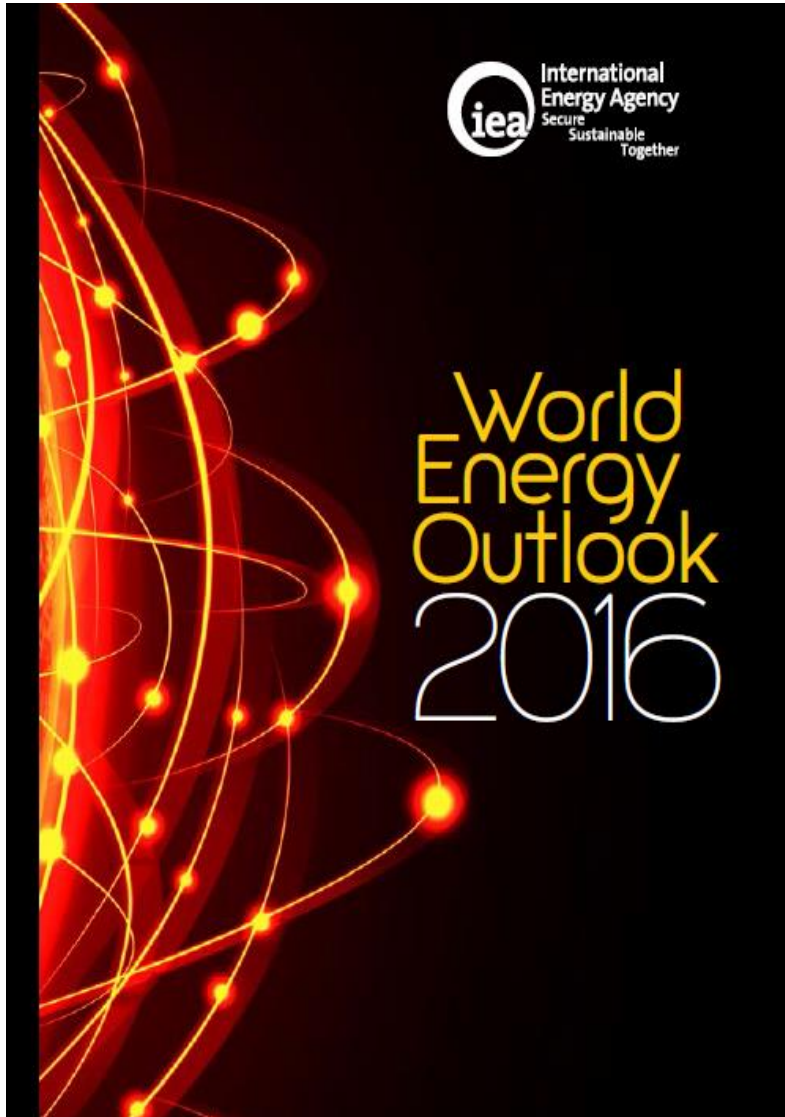


世界エネルギー展望2016 World Energy Outlook 2016 概要紹介(原子力を中心に)

国際エネルギー機関(IEA)
2016年11月16日発表

2017年1月
日本原子力産業協会 国際部



2016年11月16日発表

エグゼクティブ・サマリー

Part A: 世界のエネルギートレンド

1. イントロダクションとスコープ
2. 概観—エネルギーの将来に関する10の質問
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. エネルギー効率の見通し
8. エネルギーと気候変動
9. 水とエネルギーの関係

Part B: 再生可能エネルギー特集

10. 再生可能エネルギーの見通し
11. 再生可能エネルギーの競争力
12. 電力システムにおける様々な再生可能エネルギーの統合

付録(シナリオ別予測一覧表など)

(合計約670頁)

◎世界の電力供給は、多様化、脱炭素化の傾向

・2040年までに世界の電力の約半分が低炭素技術によって発電

世界の発電電力量シェアの予測(新政策シナリオ=中心シナリオ)		2014年	2040年	備考
	石炭	41%	28%	OECD諸国で減少が顕著。石炭火力の3/4はアジアが占める
	再生可能エネルギー(うち水力)	22% (16%)	36% (16%)	2030年頃に石炭を抜いて首位電源に
	原子力	11%	12%	安定的に推移

◎世界の電力需要は2040年までに13兆7,000億kWh増加

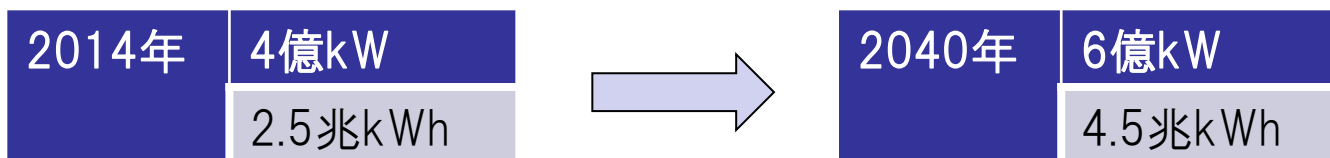
(2014年:20兆5,570億kWh→2040年:34兆2,500億kWh、増加分の約半分を中国、インドが占める。なお中国の2040年の電力消費量は米国の2倍に)

・2040年の電力需要は、中国は約83%増、インドは約255%増、非OECD諸国は約108%増(因みに、インドの人口は、2020年初頭にも中国を抜いて首位に)

◎世界の発電設備容量は2015年:64億kW → 2040年:112億kWに増加

・発電設備容量増加分の約2/3を再生可能エネルギーが占める

◎原子力発電(標準シナリオ=新政策シナリオ)



- ・IEAの見通しでは、世界の原子力発電設備容量は、2040年までに2014年比で50%増加。
- ・2025年までに世界の原子炉6基に1基以上が退役(主に先進国やロシア)
- ・2040年までに1億5,000万kWが閉鎖。約3.5億kWが新規運転開始
- ・中国が世界の新規建設の36%を占める(設備容量ベース)
- ・2026~2040年には、米国、欧州、ロシア、インドでも一定の新規建設を予測
- ・日本の原子力発電電力量シェアは、2020年までに福島第一事故前のピーク時の約半分(約15%)、2040年には約20%を占めると予測

◎「経済成長」と「エネルギー需要」、「CO2排出量」のデカップリング化の傾向が継続

- ・2014~40年に、発電量は現在の約64%増加するが、CO2排出量の増加は約13%程度

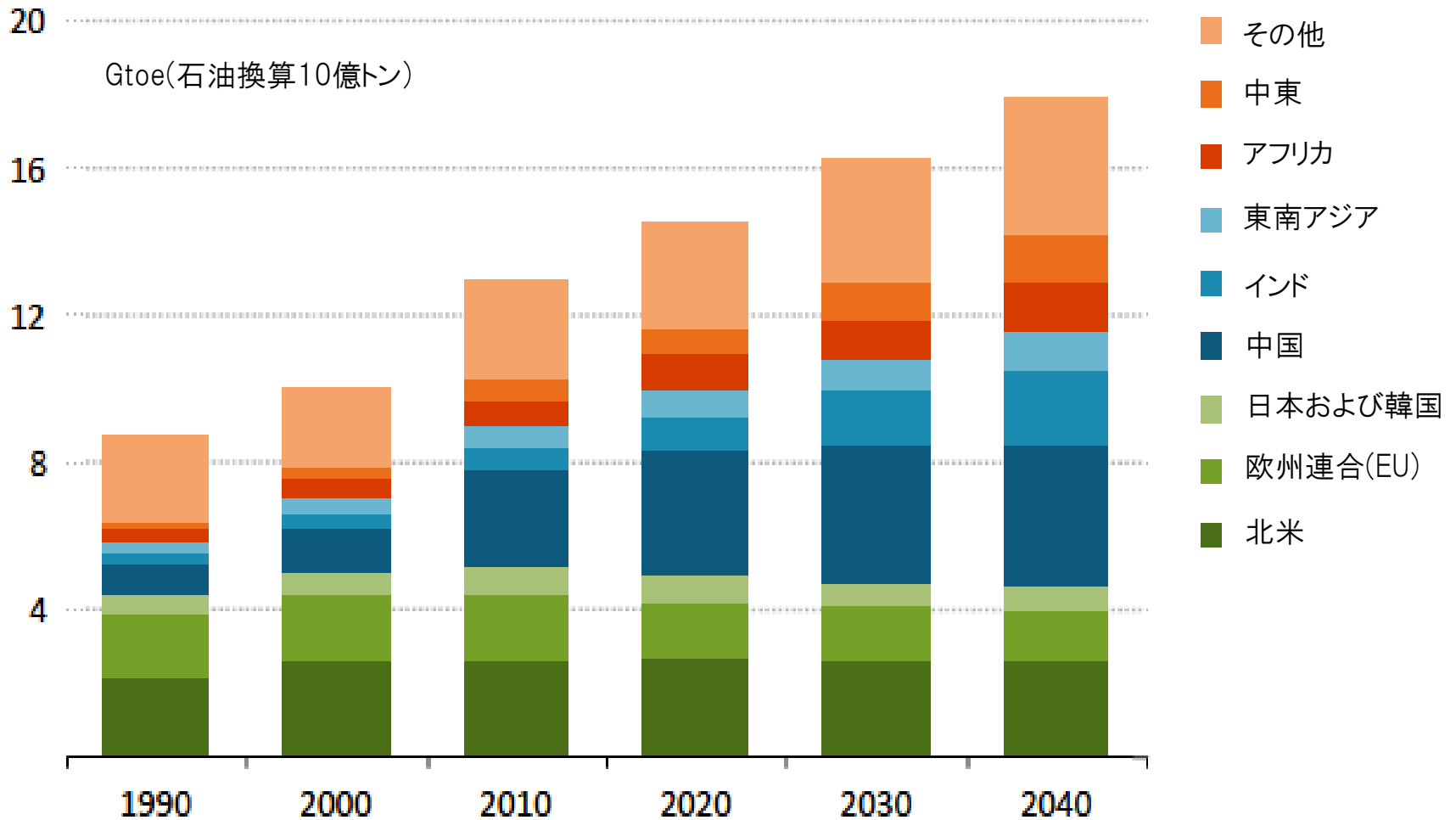
◎地球の気温上昇を産業革命前に比べて2°C以下に抑えるためには、2060年初頭にはエネルギー起源CO2排出量を正味ゼロに、1.5度の場合は2040年初頭にも排出量ゼロを達成しなければならない

★世界エネルギー展望(WEO)で検討している「3つのエネルギーシナリオ」

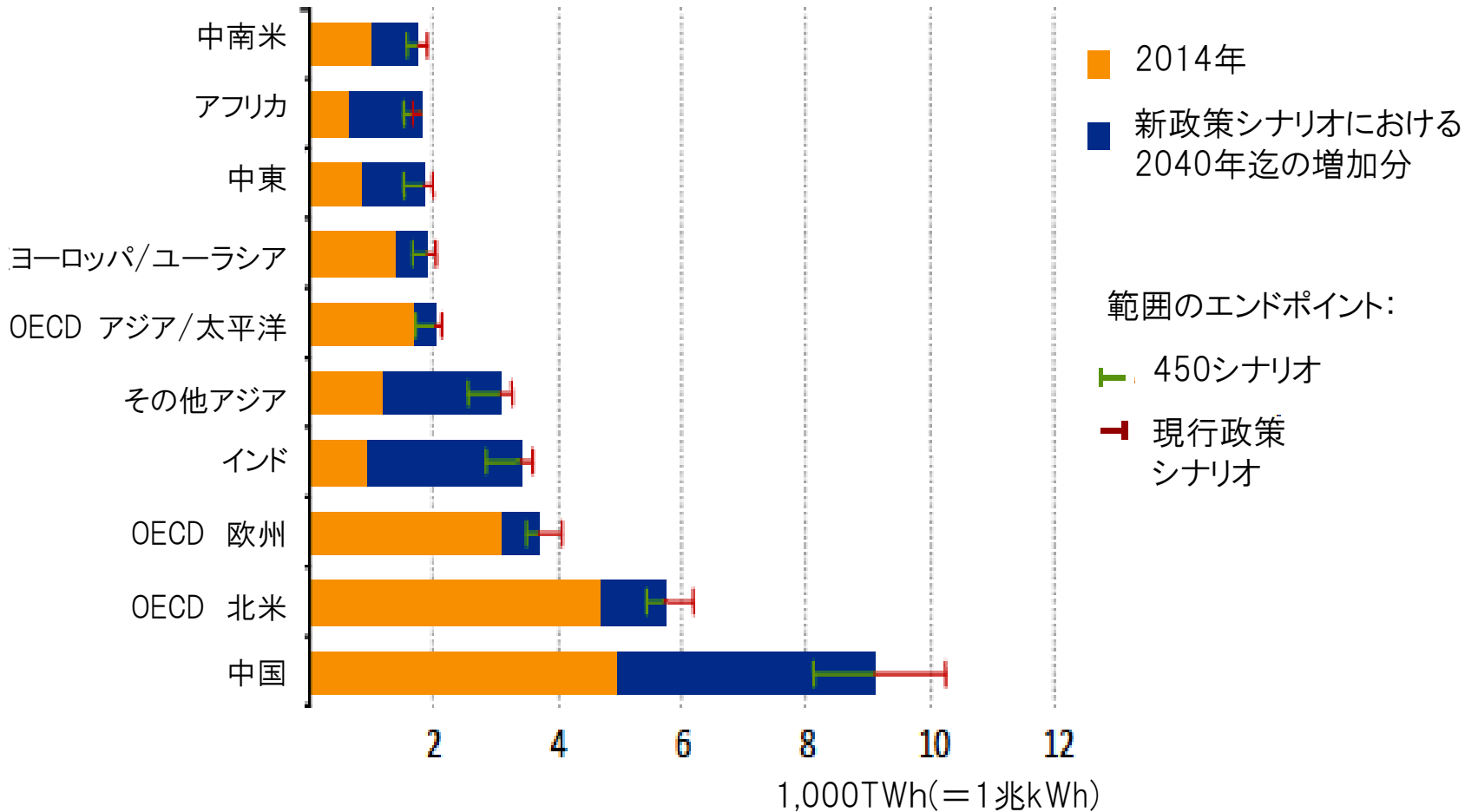
- ・現行政策シナリオ： 2016年央に実施中のエネルギー施策
- ・新政策シナリオ(中心シナリオ)： 2016年央に発表されたエネルギー政策や関連計画が実施されると想定
- ・450シナリオ： 産業革命前に比べ長期的な気温上昇を平均2°C未満に抑えるエネルギー進路(政策)

Mtoe(石油換算100万トン)

	2014年		2040年(規模:Mtoe)			2040年(割合)		
	規模	割合	現行政策	新政策	450	現行政策	新政策	450
石炭	3,926	29%	5,327	4,140	2,000	27%	23%	13%
石油	4,266	31%	5,402	4,775	3,326	28%	27%	22%
ガス	2,893	21%	4,718	4,313	3,301	24%	24%	22%
原子力	662	5%	1,032	1,181	1,590	5%	7%	11%
水力	335	2%	515	536	593	3%	3%	4%
バイオ	1,421	10%	1,834	1,883	2,310	9%	11%	16%
その他再生	181	1%	809	1,037	1,759	4%	6%	12%
合計	13,684	100%	19,636	17,866	14,878	100%	100%	100%
化石シェア		81%				79%	74%	58%
原子力シェア		5%				5%	7%	11%
再生シェア		13%				16%	20%	32%



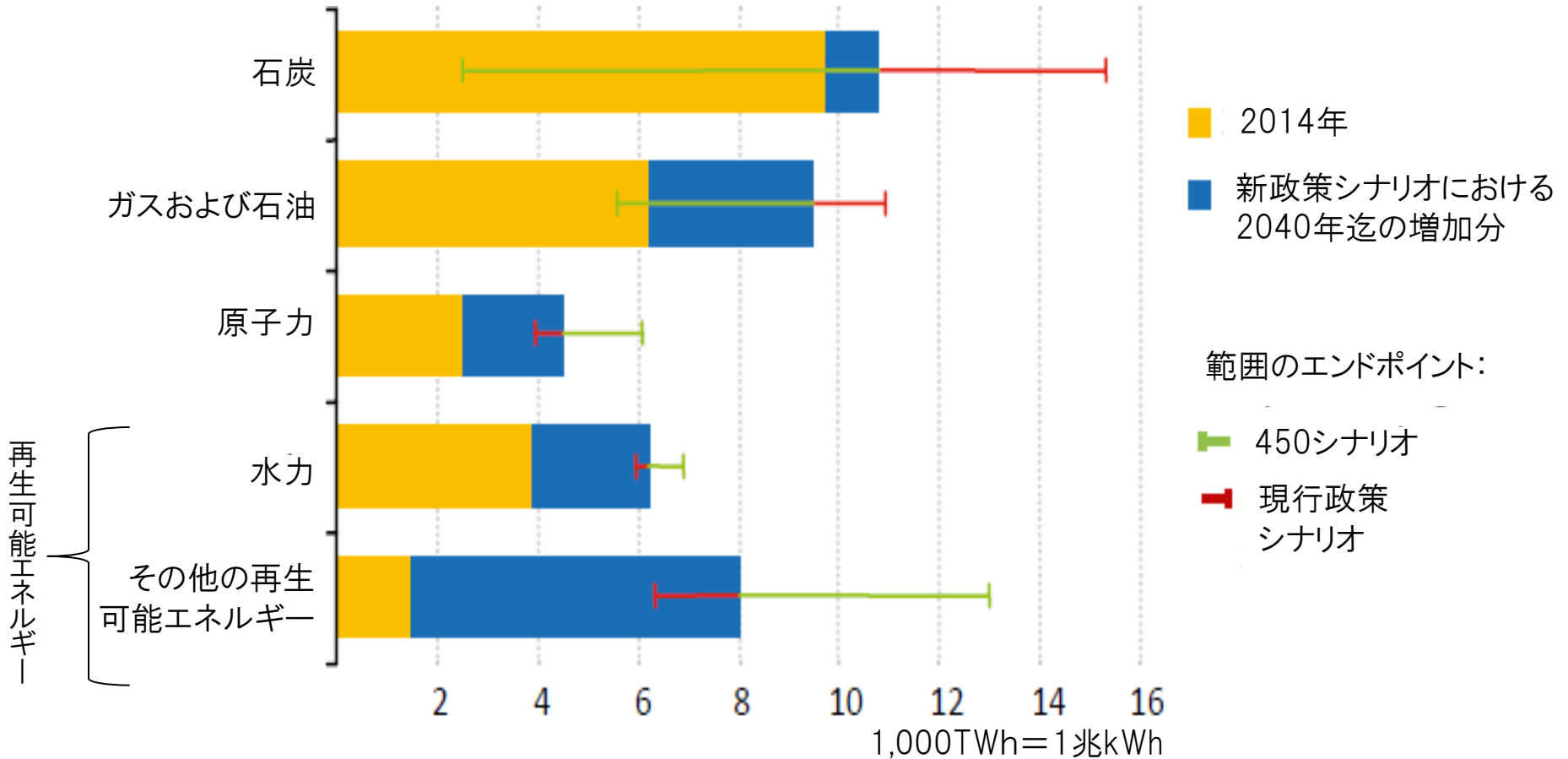
世界のエネルギー需要の地政学的変化が続く



全てのシナリオにおいて、OECD以外の国々が2040年までの電力需要の増加分の80%以上を占める

単位:TWh(10億kWh)

				新政策		現行政策		450	
		2000	2014	2025	2040	2025	2040	2025	2040
発電電力量 (TWh)	全体	15,476	23,809	29,540	39,047	30,886	42,511	27,688	34,092
	化石燃料	10,017	15,890	17,175	20,243	19,183	26,246	14,113	8,108
	石炭	6,005	9,707	9,934	10,787	11,479	15,305	7,062	2,518
	ガス	2,753	5,148	6,514	8,910	6,957	10,361	6,466	5,489
	石油	1,259	1,035	727	547	746	580	585	200
	原子力	2,591	2,535	3,405	4,532	3,319	3,960	3,685	6,101
	水力	2,619	3,894	4,887	6,230	4,817	5,984	4,994	6,891
	その他再生可能エネルギー	250	1,489	4,074	8,041	3,567	6,320	4,896	12,992
割合 (%)	化石燃料	65%	67%	58%	52%	62%	62%	51%	24%
	石炭	39%	41%	34%	28%	37%	36%	26%	7%
	ガス	18%	22%	22%	23%	23%	24%	23%	16%
	石油	8%	4%	2%	1%	2%	1%	2%	1%
	原子力	17%	11%	12%	12%	11%	9%	13%	18%
	水力	17%	16%	17%	16%	16%	14%	18%	20%
	その他再生可能エネルギー	2%	6%	14%	21%	12%	15%	18%	38%



石炭火力のシナリオに最も幅が見られる。再生可能エネルギー(水力+その他の再生可能エネルギー)は、世界の発電電力量の増加分の約60%を占める。2030年頃には石炭を抜き、最大の電源となる見込み

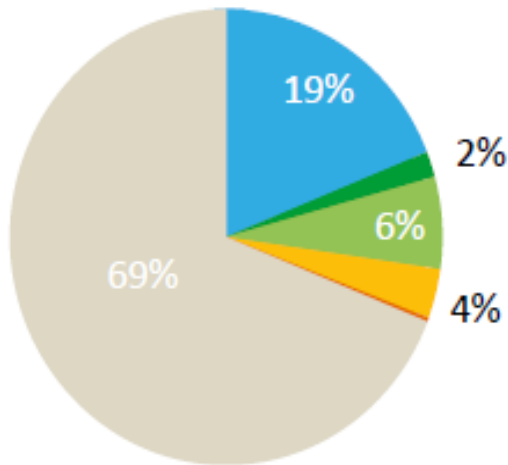
単位:GW(100万kW)

	2014年		2030年			2040年			2040年(割合)		
	規模	割合	現行政策	新政策	450	現行政策	新政策	450	現行政策	新政策	450
OECD	315	79%	284	295	334	277	307	375	52%	51%	46%
北米	120	30%	116	119	131	120	125	153	23%	21%	19%
米国	104	26%	102	105	116	105	110	137	20%	18%	17%
欧州	129	32%	98	104	124	89	102	128	17%	17%	16%
アジア・太平洋	66	17%	70	72	79	68	79	93	13%	13%	11%
日本	—	—	29	31	35	24	32	41	5%	5%	5%
OECD以外	83	21%	204	225	308	251	300	444	47%	50%	54%
東欧・ユーラシア	44	11%	56	60	74	56	63	83	11%	10%	10%
ロシア	26	7%	36	37	46	39	44	50	7%	7%	6%
アジア	32	8%	131	145	208	172	205	311	33%	34%	38%
中国	20	5%	106	112	158	136	155	223	26%	26%	27%
インド	6	2%	19	24	34	29	39	63	5%	6%	7%
中東	1	0%	8	10	14	9	16	26	2%	3%	3%
アフリカ	2	1%	4	4	6	6	7	15	1%	1%	2%
中南米	4	1%	6	7	7	8	8	10	2%	1%	1%
世界計	398	100%	488	520	642	529	606	820	100%	100%	100%

(注)2014年は日本の原子力発電所は全基停止していたため、本表では「—」扱いになっている

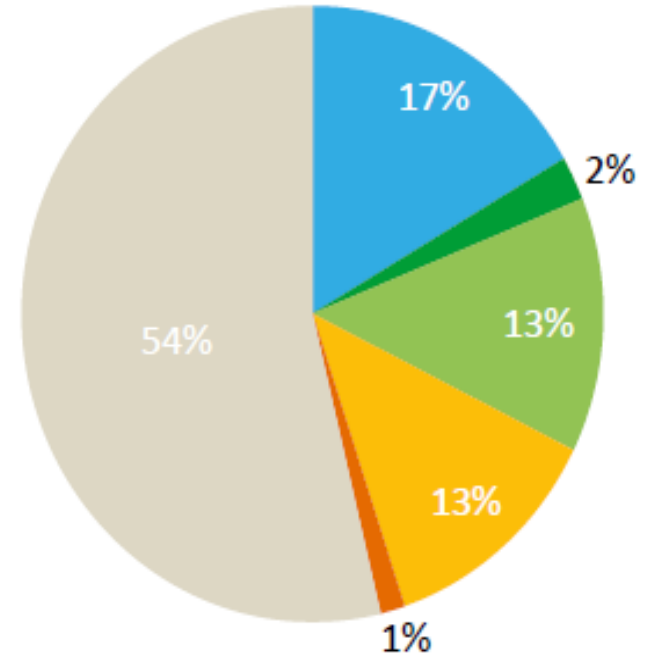
単位:GW(100万kW)

2015
6 393 GW



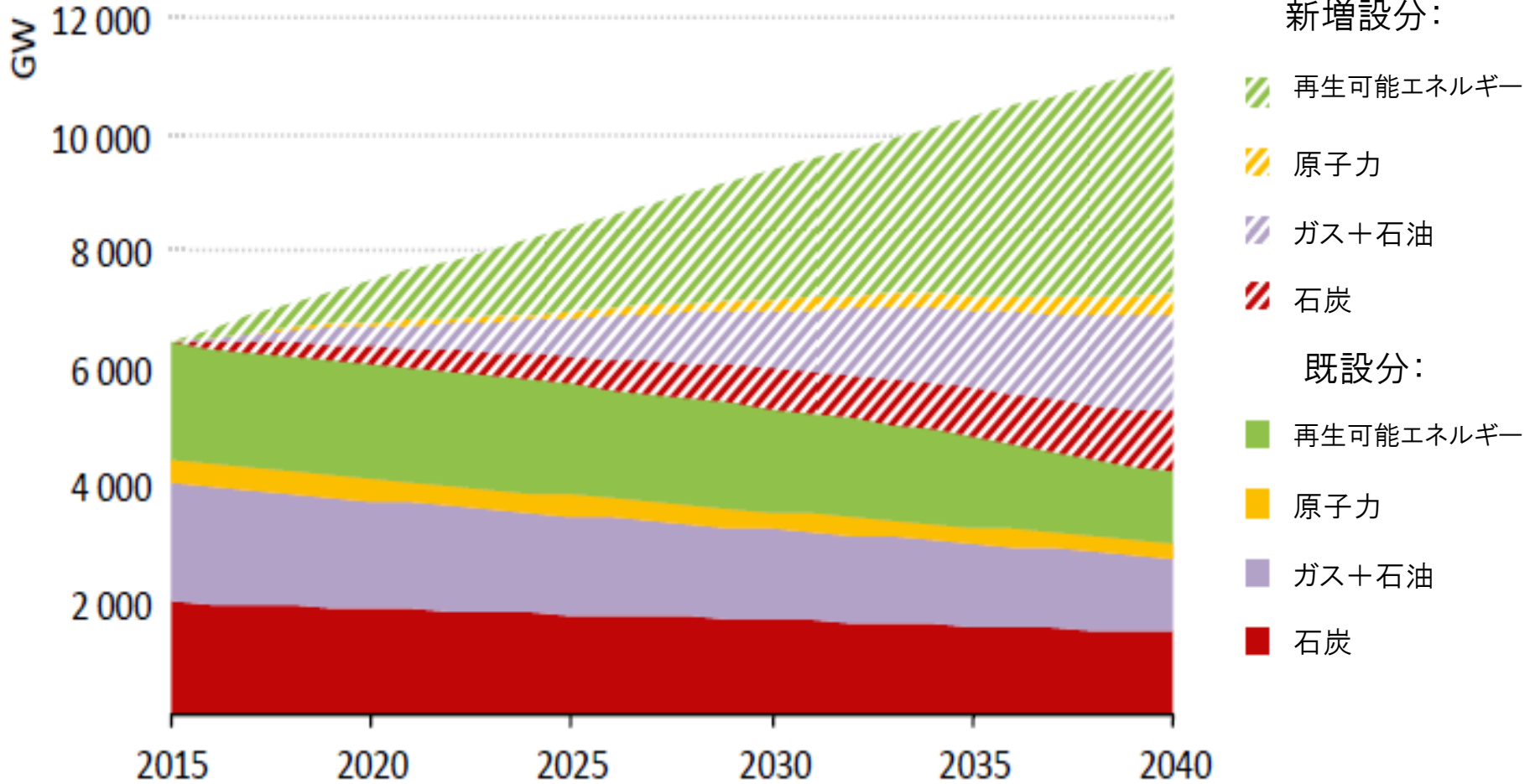
- 水力
- バイオ
- 風力
- 太陽光
- その他再生可能エネルギー
- 化石燃料
および原子力

2040
11 170 GW

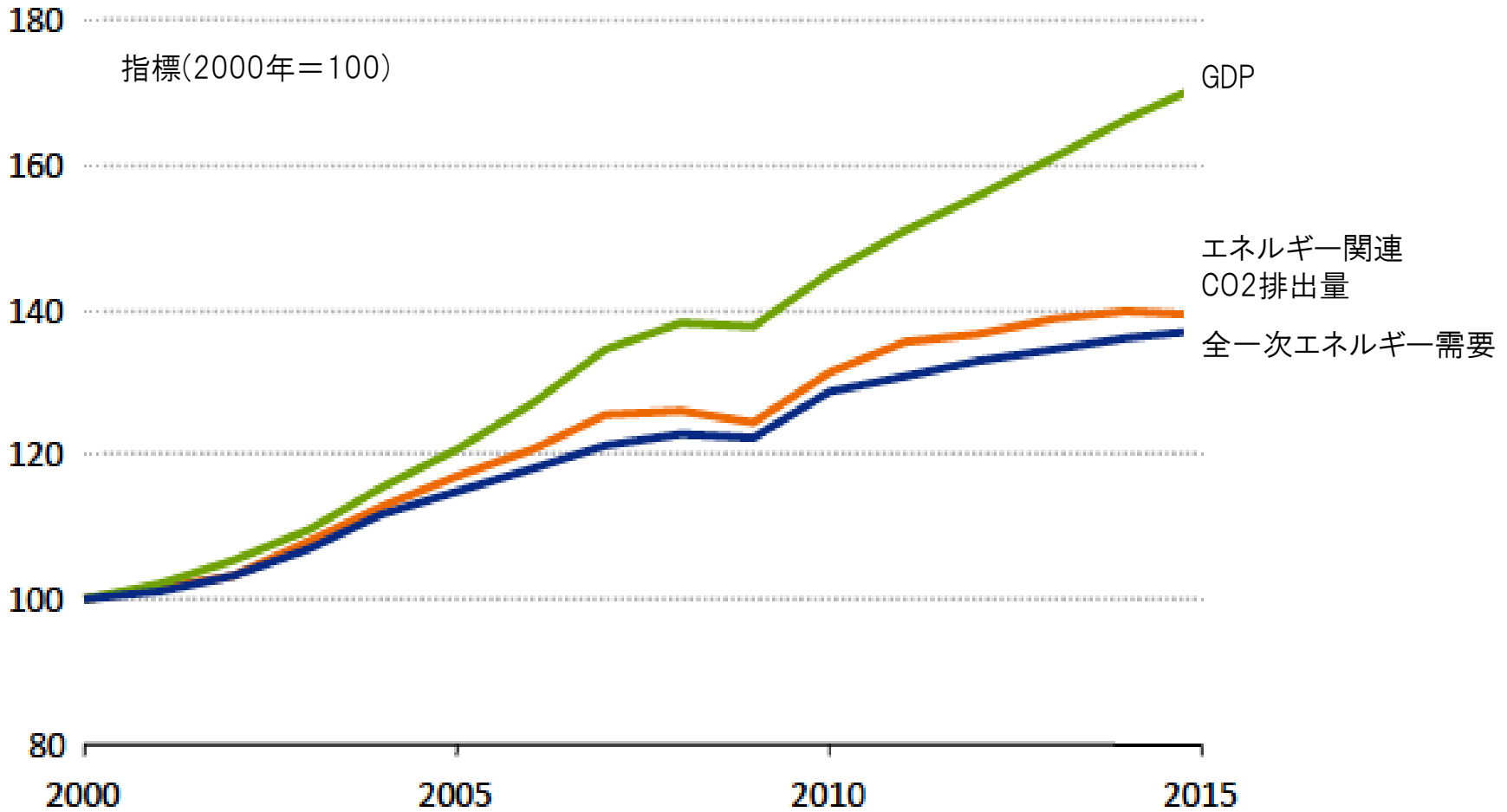


再生可能エネルギー(水力含む)の発電設備容量シェアは、
現在の31%から2040年には全体のほぼ半分を占める

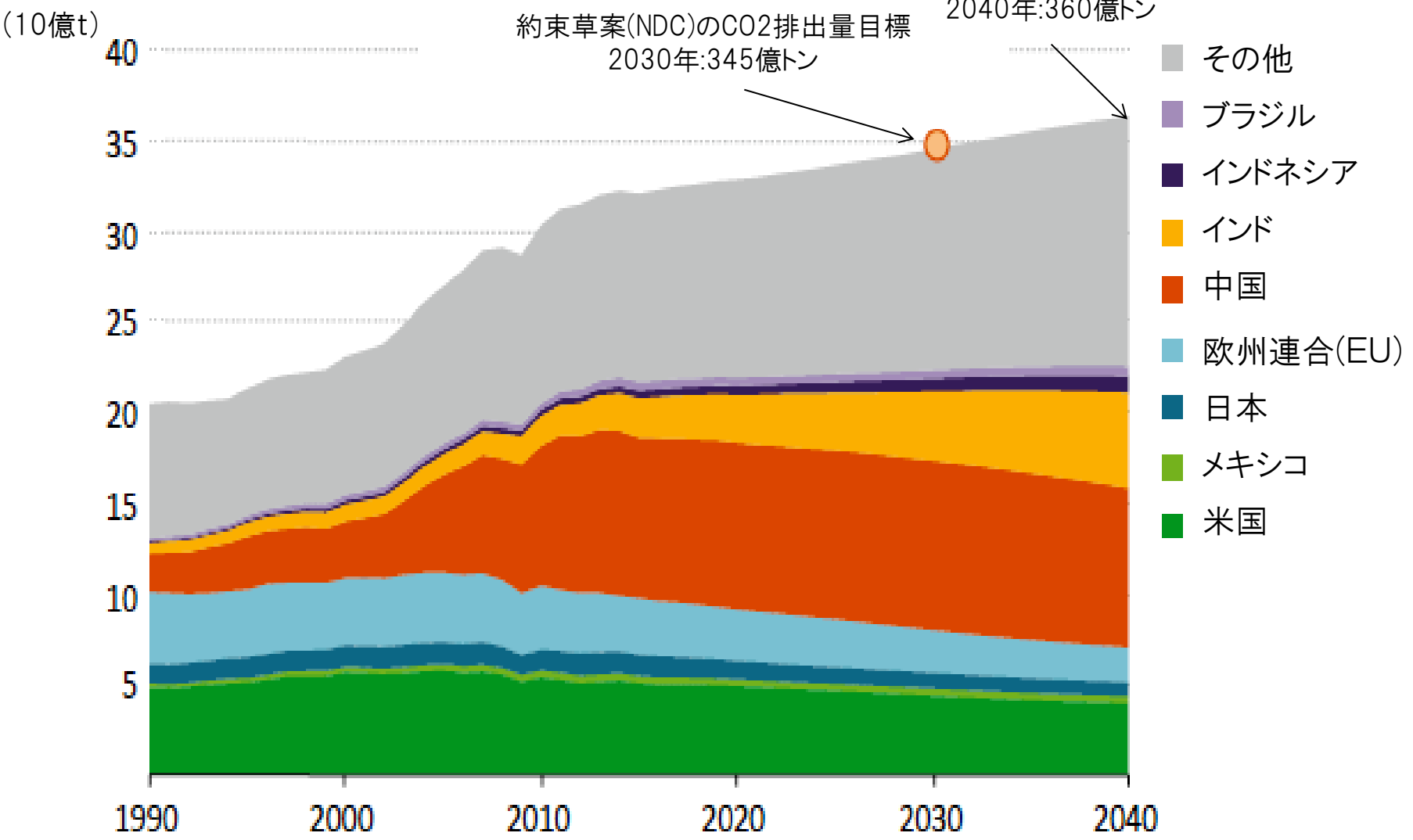
単位:GW(100万kW)



再生可能エネルギーは、2040年までの総発電設備容量増加分のほぼ3分の2を占める



世界の経済成長とエネルギー需要、エネルギー起源CO2排出量は緩やかにデカップリング(非連動)の傾向にある。
 →発電部門のエネルギーシステムの転換が進行

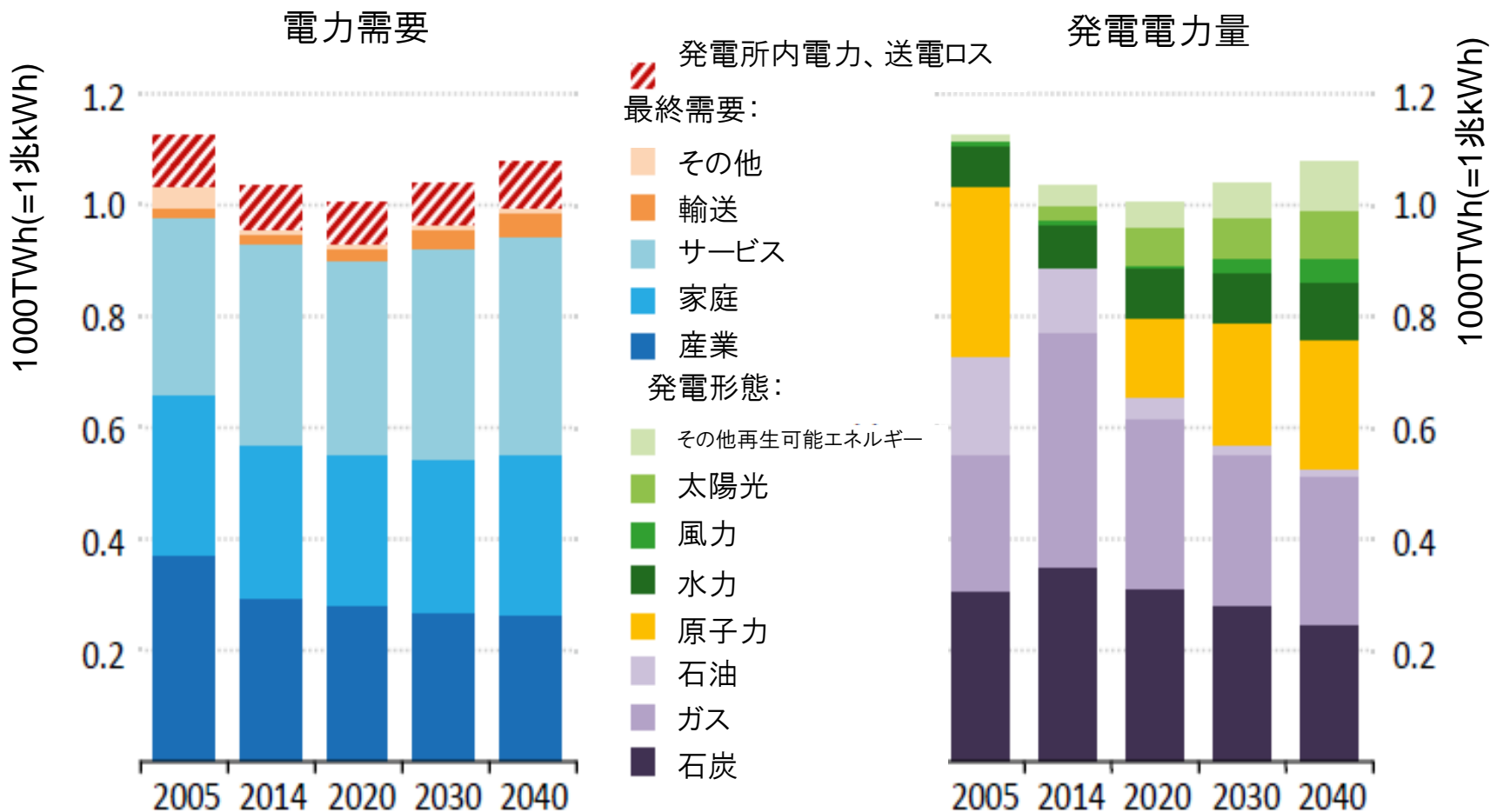


エネルギー起源のCO2排出量は増えるが、そのペースは遅い

単位:TWh(10億kWh)

	実績値と2000-14年の年伸び率			2040年			2014-40年の年伸び率		
	2000年	2014年	年伸び率	現行政策	新政策	450	現行政策	新政策	450
OECD	8,600	9,561	0.8%	12,412	11,388	10,647	1.0%	0.7%	0.4%
北米	4,298	4,729	0.7%	6,212	5,697	5,421	1.1%	0.7%	0.5%
米国	3,590	3,880	0.6%	4,907	4,452	4,388	0.9%	0.5%	0.5%
欧州	2,819	3,113	0.7%	4,069	3,673	3,516	1.0%	0.6%	0.5%
アジア・太平洋	1,482	1,720	1.1%	2,131	2,018	1,709	0.8%	0.6%	0.5%
日本	1,005	955	-0.4%	1,045	999	805	0.3%	0.2%	-0.7%
OECD以外	4,599	10,996	6.4%	24,625	22,862	19,728	3.1%	2.9%	2.3%
東欧・ユーラシア	1,104	1,404	1.7%	2,014	1,912	1,648	1.4%	1.2%	0.6%
ロシア	677	864	1.8%	1,171	1,116	972	1.2%	1.0%	0.5%
アジア	2,129	7,115	9.0%	17,073	15,563	13,490	3.4%	3.1%	2.5%
中国	1,174	4,982	10.9%	10,254	9,116	8,108	2.8%	2.4%	1.9%
インド	376	954	6.9%	3,579	3,383	2,823	5.2%	5.0%	4.3%
東南アジア	322	756	6.3%	2,129	2,014	1,694	4.1%	3.8%	3.2%
中東	359	828	6.1%	1,972	1,844	1,509	3.4%	3.1%	2.3%
アフリカ	385	643	3.7%	1,670	1,783	1,511	3.7%	4.0%	3.3%
中南米	622	1,006	3.5%	1,895	1,758	1,571	2.5%	2.2%	1.7%
ブラジル	327	516	3.3%	936	864	797	2.3%	2.0%	1.7%
世界計	13,199	20,557	3.2%	37,037	34,250	30,374	2.3%	2.0%	1.5%

		2014年		2040年			2040年(割合)		
		規模	割合	現行政策	新政策	450	現行政策	新政策	450
発電電力量 TWh	合計	23,809	100	42,511	39,045	34,092	100	100	100
	石炭	9,707	41	15,305	10,786	2,518	36	28	7
	石油	1,035	4	580	547	200	1	1	1
	ガス	5,148	22	10,361	8,909	5,389	24	23	16
	原子力	2,535	11	3,960	4,532	6,101	9	12	18
	水力	3,894	16	5,984	6,230	6,891	14	16	20
	風力	717	3	3,132	3,881	6,127	7	10	18
	太陽光	190	1	1,539	2,137	3,209	4	5	9
	その他	582	2	1,650	2,022	3,657	4	5	11
発電設備 容量GW	合計	6,117	100	11,161	11,168	11,766	100	100	100
	石炭	1,882	31	3,030	2,437	1,194	27	22	10
	石油	441	7	264	254	211	2	2	2
	ガス	1,563	26	3,035	2,703	2,251	27	24	19
	原子力	398	7	529	606	820	5	5	7
	水力	1,177	19	1,770	1,848	2,057	16	17	17
	風力	351	6	1,214	1,504	2,312	11	13	20
	太陽光	176	3	991	1,405	2,108	9	13	18
	その他	131	2	329	411	815	2	3	7



電力需要はわずかに増加、
原子力回帰および低炭素電力として急速に再生可能エネルギーが拡大する

	発電電力量(TWh=10億kWh)				比率(%)			
	2014年	2020年	2030年	2040年	2014年	2020年	2030年	2040年
合計	1,036	1,005	1,043	1,079	100	100	100	100
石炭	349	312	279	247	34	31	27	23
石油	116	39	18	9	11	4	2	1
ガス	421	303	275	270	41	30	26	25
原子力	—	142	216	233	—	14	21	22
水力	82	89	95	104	8	9	9	10
バイオ	36	42	50	57	3	4	5	5
風力	5	10	25	43	0	1	2	4
地熱	3	4	11	22	0	0	1	2
太陽光	25	63	74	87	2	6	7	8
その他	—	—	1	8	—	—	0	1

<参考>CO2排出量(単位:100万tCO2)

全エネルギー (90年比)	1,178 (1.13倍)	991 (0.95倍)	834 (0.80倍)	722 (0.69倍)	(注)1990年CO2総排出量=10.41億トン
うち電力部門	572	426	356	318	1990年電力部門CO2排出量=3.95億トン

【参考】日本の長期エネルギー需給見通し(2015年7月16日、経済産業省決定)
2030年の発電電力量構成:原子力20~22%程度、再生可能エネルギー22~24%程度

	発電設備容量(GW=100万kW)				比率(%)			
	2014年	2020年	2030年	2040年	2014年	2020年	2030年	2040年
合計	305	332	333	339	85*	100	100	100
石炭	50	48	47	40	16	14	14	12
石油	45	27	14	9	15	8	4	3
ガス	83	93	98	94	27	28	29	28
原子力	—	39	31	32	—*	12	9	9
水力	50	51	52	55	16	15	16	16
バイオ	7	7	9	10	2	2	3	3
風力	3	5	10	16	1	2	3	5
地熱	1	1	2	4	0	0	1	1
太陽光	23	60	69	77	8	18	21	23
その他	—	—	0	3	—	—	0	1

* 2014年、日本の原子力発電所は全基停止、発電実績なし。2014年の割合の合計は、日本の原子力発電設備容量(43GW)が占める割合を含めていない