

対策の組み合わせに応じた温室効果ガス 排出量等の分析・検討手順について

2012年4月4日

前回（中長期ロードマップ（中間整理））の分析・検討手順

○中長期ロードマップ（中間整理）（平成22年12月）における検討手順

住宅・建築物、自動車、ものづくり、エネルギー供給といった分野ごとにWGを設置して、2020年での温室効果ガス削減に必要な対策・施策を3ケースに分けて検討。



ケース毎に対策を、温室効果ガス排出量とその原因である社会・経済活動の関係を表したモデル(AIM技術モデル)にインプットして、統合的かつ定量的にエネルギー消費量、温室効果ガス排出量、対策導入のために必要な費用などを分析。



試算結果を、中長期ロードマップ小委員会において議論し、平成22年12月に中間整理をとりまとめ。

今回の検討手順について

○これまで、自動車、住宅・建築物、低炭素ビジネス、エネルギー供給といった分野ごとのWGにおいて、高位・中位・低位の各ケースの設定の考え方に沿った対策・施策等を検討し、小委員会に報告。

○今後、ケース毎に対策を、整合のとれたモデル(AIM技術モデル)に入れて分析を行い、以下の項目等を定量的に提示予定。

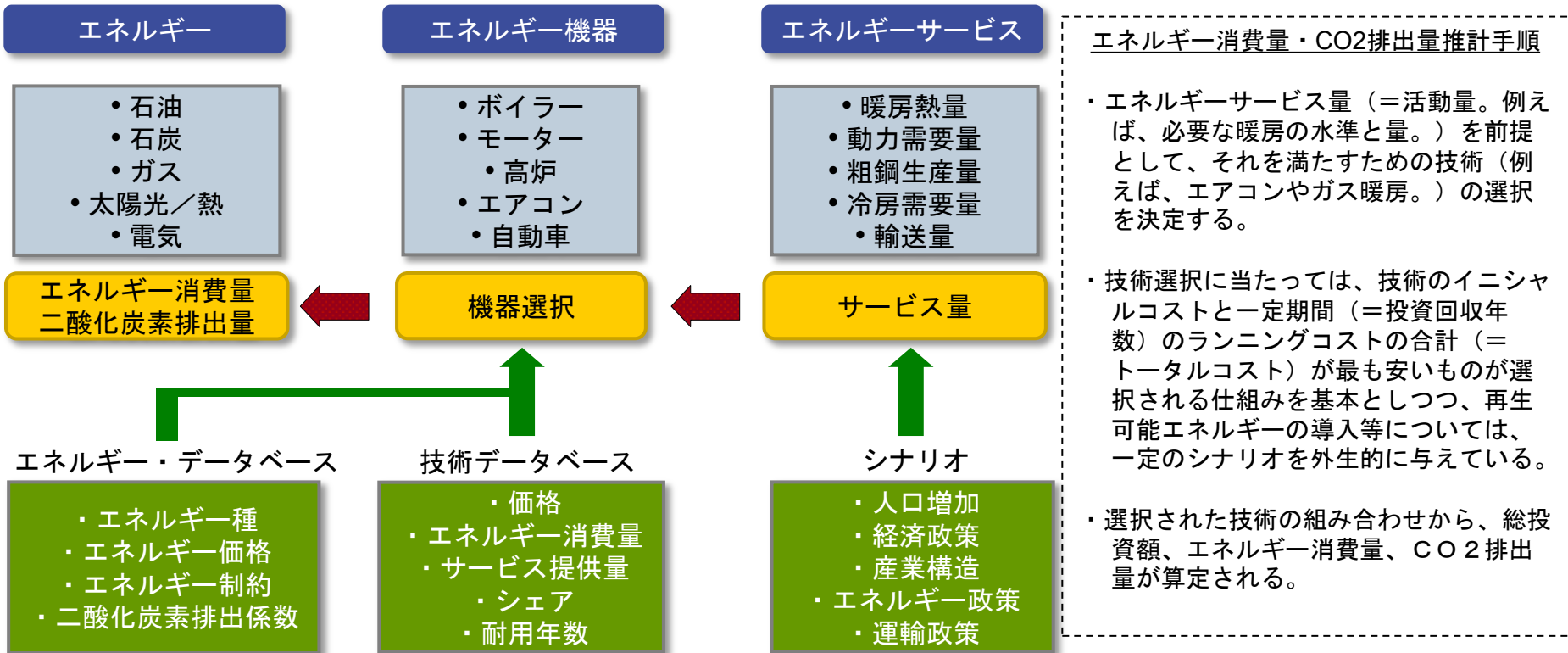
- ・国全体や家庭、産業等の部門ごとの温室効果ガス排出量
- ・電源ごとの設備容量、発電電力量
- ・一次エネルギー供給量
- ・追加費用、回避可能な損失 等

※上記のほか、経済効果や影響、家計の負担等については、別途経済モデルを用いた分析により提示予定

(参考1) 国立環境研究所AIM技術モデルの概要

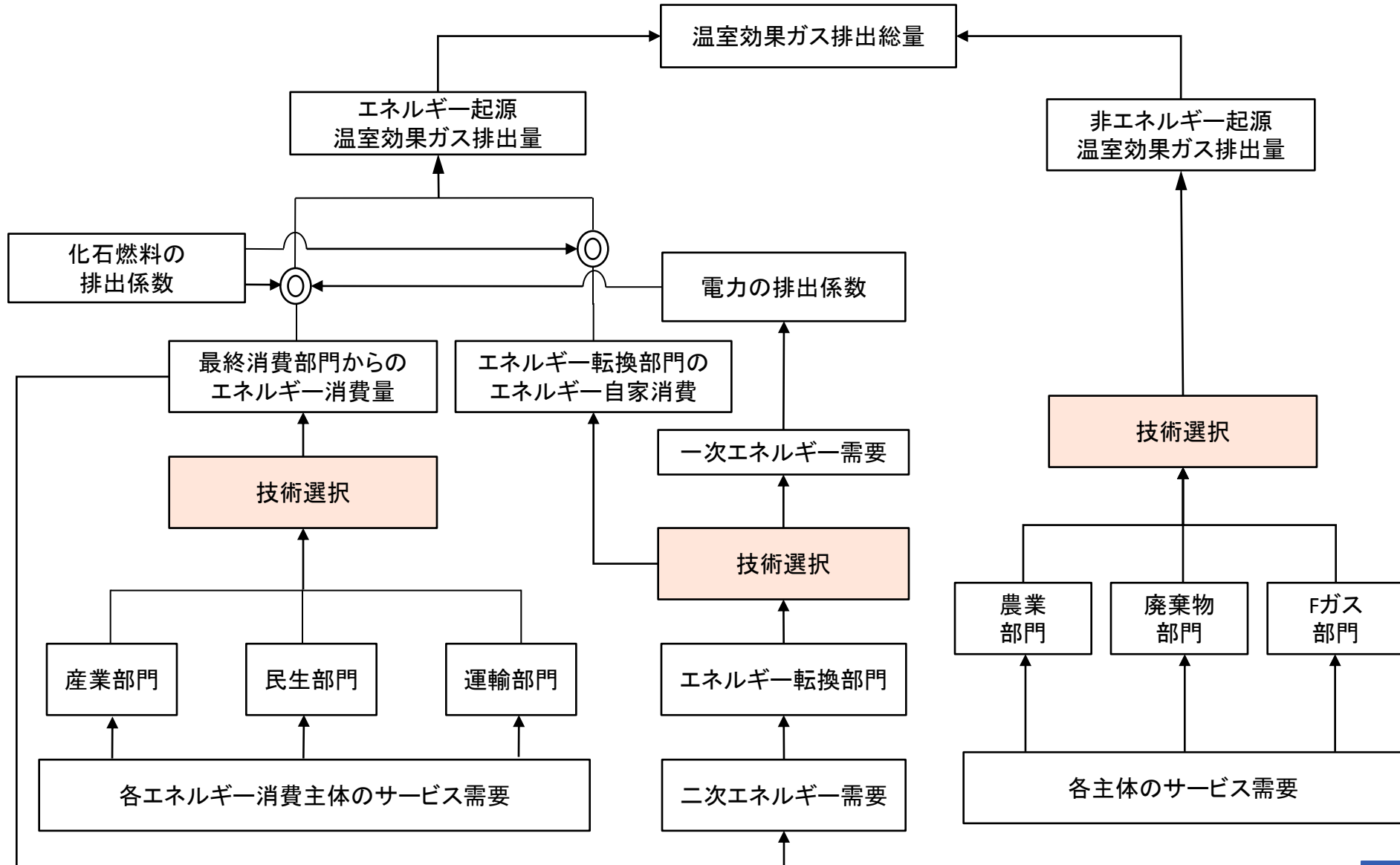
日本技術モデルの概要（1）

エネルギーサービス量（＝活動量）を所与のものとし、それを満たすためのエネルギー機器の組み合わせを決定。その組み合わせに応じて、エネルギー消費量やCO2排出量が推計される。日本全体の排出量をエネルギー機器の組み合わせによって表現している。



日本技術モデルの概要（2）

日本技術モデルの適用範囲



(参考2) 中長期ロードマップ(中間整理)(平成22年12月)
時点の主な試算結果

中長期ロードマップ（中間整理）（平成22年12月）時点の主な試算結果①

～温室効果ガス排出量～

＜マクロフレーム固定ケース＞

● 温室効果ガス排出量・間接

(百万トンCO2 eq)	1990	2000	2005	2008	2020					2030				
					技術固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定	参照	対策下位	対策中位	対策上位
産業部門	482	467	459	419	444	437	397	392	380	437	431	361	352	335
家庭部門	127	158	174	171	185	165	119	107	90	176	156	78	59	44
業務部門	164	206	236	235	262	218	166	146	124	248	200	111	81	58
運輸部門	217	265	254	235	228	194	179	171	163	223	163	138	127	114
エネルギー転換部門	68	71	79	78	78	68	53	50	42	74	63	38	33	24
エネルギー起源計	1,059	1,167	1,203	1,138	1,197	1,082	915	866	799	1,159	1,014	725	651	575
(90年比削減率)		(10%)	(14%)	(7%)	(13%)	(2%)	(▲14%)	(▲18%)	(▲25%)	(9%)	(▲4%)	(▲31%)	(▲38%)	(▲46%)
非エネルギー起源	202	177	152	144	177	176	162	152	149	199	184	158	151	148
合計	1,261	1,344	1,355	1,282	1,374	1,257	1,076	1,018	949	1,359	1,198	884	803	723
(90年比削減率)		(7%)	(7%)	(2%)	(9%)	(0%)	(▲15%)	(▲19%)	(▲25%)	(8%)	(▲5%)	(▲30%)	(▲36%)	(▲43%)

● 温室効果ガス排出量・直接

(百万トンCO2 eq)	1990	2000	2005	2008	2020					2030				
					技術固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定	参照	対策下位	対策中位	対策上位
産業部門	379	374	360	323	354	354	332	332	329	357	357	320	320	315
家庭部門	57	69	68	59	66	63	53	48	43	61	56	41	34	29
業務部門	84	101	110.7	98	111	97	87	76	64	107	87	70	52	40
運輸部門	211	259	247	228	221	186	173	165	157	217	155	133	124	111
エネルギー転換部門	328	364	418	430	445	381	269	244	206	417	358	161	122	79
エネルギー起源計	1,059	1,167	1,203	1,138	1,197	1,082	915	866	800	1,159	1,014	725	652	575
(90年比削減率)		(10%)	(14%)	(7%)	(13%)	(2%)	(▲14%)	(▲18%)	(▲25%)	(9%)	(▲4%)	(▲32%)	(▲38%)	(▲46%)
非エネルギー起源	202	177	152	144	177	176	162	152	149	199	184	158	151	148
合計	1,261	1,344	1,355	1,282	1,374	1,257	1,076	1,018	949	1,359	1,198	884	803	723
(90年比削減率)		(7%)	(7%)	(2%)	(9%)	(0%)	(▲15%)	(▲19%)	(▲25%)	(8%)	(▲5%)	(▲30%)	(▲36%)	(▲43%)

中長期ロードマップ（中間整理）（平成22年12月）時点の主な試算結果② ～発電設備容量・発電電力量～

<マクロフレーム固定ケース>

● 発電設備容量

(万kW)	2000	2005	2020					2030				
			技術固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定	参照	対策下位	対策中位	対策上位
合計	22,949	24,137	26,945	25,022	26,650	27,565	28,585	29,564	27,566	33,544	34,087	34,834
石炭火力	2,922	3,767	4,255	3,832	3,665	3,665	3,665	4,384	3,945	3,032	3,032	3,032
LNG火力	5,722	5,874	6,613	5,112	4,521	4,521	4,521	8,507	6,949	3,708	3,708	3,708
石油等火力	5,249	4,662	4,206	4,206	2,103	2,103	2,103	4,206	4,206	2,103	2,103	2,103
原子力	4,492	4,958	6,143	6,143	6,143	6,143	6,143	6,806	6,806	6,806	6,806	6,806
一般式水力	2,008	2,061	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196	2,196
揚水式水力	2,471	2,513	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755	2,755
地熱	52	52	53	53	171	171	171	53	53	234	234	234
太陽光	33	144	299	299	3,500	4,200	5,000	299	299	9,100	9,500	10,100
風力等	—	106	426	426	1,596	1,811	2,031	358	358	3,610	3,753	3,900

● 発電電力量

(億kWh)	2000	2005	2020					2030				
			技術固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定	参照	対策下位	対策中位	対策上位
合計	9,409	9,904	12,038	11,127	10,124	9,944	9,723	13,306	12,311	10,453	10,037	9,622
石炭火力	1,732	2,529	2,812	2,204	1,572	1,357	1,099	2,291	1,866	858	637	391
LNG火力	2,479	2,339	2,705	2,523	2,015	1,860	1,694	3,784	3,319	1,091	865	598
石油等火力	1,004	1,072	860	770	243	243	243	736	707	177	88	44
原子力	3,219	3,048	4,574	4,574	4,574	4,574	4,574	5,366	5,366	5,366	5,366	5,366
一般式水力	779	714	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767
揚水式水力	125	99	87	57	24	24	24	130	54	54	54	54
地熱	33	32	32	32	105	105	105	32	32	144	144	144
太陽光	15	15	31	31	368	442	526	31	31	957	999	1,062
他新エネ等	23	56	168	168	456	573	692	168	168	1,039	1,117	1,197

中長期ロードマップ（中間整理）（平成22年12月）時点の主な試算結果③

～一次エネルギー供給量～

<マクロフレーム固定ケース>

○一次エネルギー供給量

原油換算 百万kL	2005	2020					2030				
		技術固定	参照	▲15%	▲20%	▲25%	技術固定	参照	下位	中位	上位
石油	274	257	229	195	187	176	249	206	159	146	131
石炭	123	127	113	96	91	85	113	103	78	73	67
天然ガス	88	92	96	89	84	81	108	109	73	64	60
原子力	69	106	106	106	106	106	125	125	125	125	125
新エネ等	35	38	39	58	63	69	37	38	87	90	95
小計	588	620	583	544	531	517	631	581	521	498	478

中長期ロードマップ（中間整理）（平成22年12月）時点の主な試算結果④ ～温暖化対策投資額（2020／2030年追加投資額）～

2020年▲15%～▲25%を実現するための追加的な投資額は年平均6～10兆円。2030年に向けた投資額は年平均10～12兆円。

● 削減目標に応じた追加投資額（兆円）

ここでの追加投資額とは、温暖化対策や省エネ技術のために追加的に支払われた費用をさす。例えば次世代自動車の場合、従来自動車との価格差がこれに当たる。エネルギー削減費用は含まない。

		2011-2020			2021-2030		
		▲15%	▲20%	▲25%	対策下位	対策中位	対策上位
産業部門	エネルギー多消費産業	1.8	1.8	1.8	1.3	1.3	1.3
	業種横断的技術（工業炉・ボイラ等）	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.6
		3.0	3.0	3.3	2.7	2.7	2.9
家庭部門	高断熱住宅	10.1	15.3	19.9	14.4	20.0	18.6
	高効率給湯器・太陽熱温水器	6.1	7.9	9.6	8.0	10.1	10.0
	高効率家電製品・省エネナビ	4.8	7.9	11.3	8.4	13.4	18.9
		21.1	31.1	40.8	30.9	43.5	47.4
業務部門	省エネ建築物	3.6	5.8	6.1	3.8	5.3	5.6
	高効率給湯器・太陽熱温水器	0.4	1.1	1.5	0.7	2.0	2.5
	高効率業務用電力機器	2.0	2.7	3.6	5.3	6.2	7.2
		6.0	9.7	11.2	9.8	13.6	15.3
運輸部門	燃費改善・次世代自動車	7.0	7.9	8.7	16.6	18.3	18.4
	次世代自動車用インフラ	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
		7.8	8.7	9.5	17.4	19.1	19.2
新エネ	太陽光発電	11.0	13.0	15.2	12.9	12.5	11.7
	風力発電	2.8	2.8	2.8	7.1	7.1	7.1
	小水力・地熱発電	1.7	3.2	5.3	4.4	4.5	4.4
	バイオマス発電	1.0	1.0	1.0	0.2	0.2	0.2
	電力系統対策	2.3	3.6	5.1	13.6	13.1	12.6
	ガスパイプライン	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.6
	CCS	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
		19.0	23.8	29.9	38.6	37.9	36.7
非エネルギー部門	農業	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	廃棄物	0.3	0.3	0.3	0.0	0.0	0.0
	Fガス	0.6	1.4	1.8	1.0	1.0	1.2
		1.0	1.8	2.1	1.1	1.2	1.4
合計		58.2	78.3	96.8	100.4	117.9	123.0
年平均		5.8	7.8	9.7	10.0	11.8	12.3

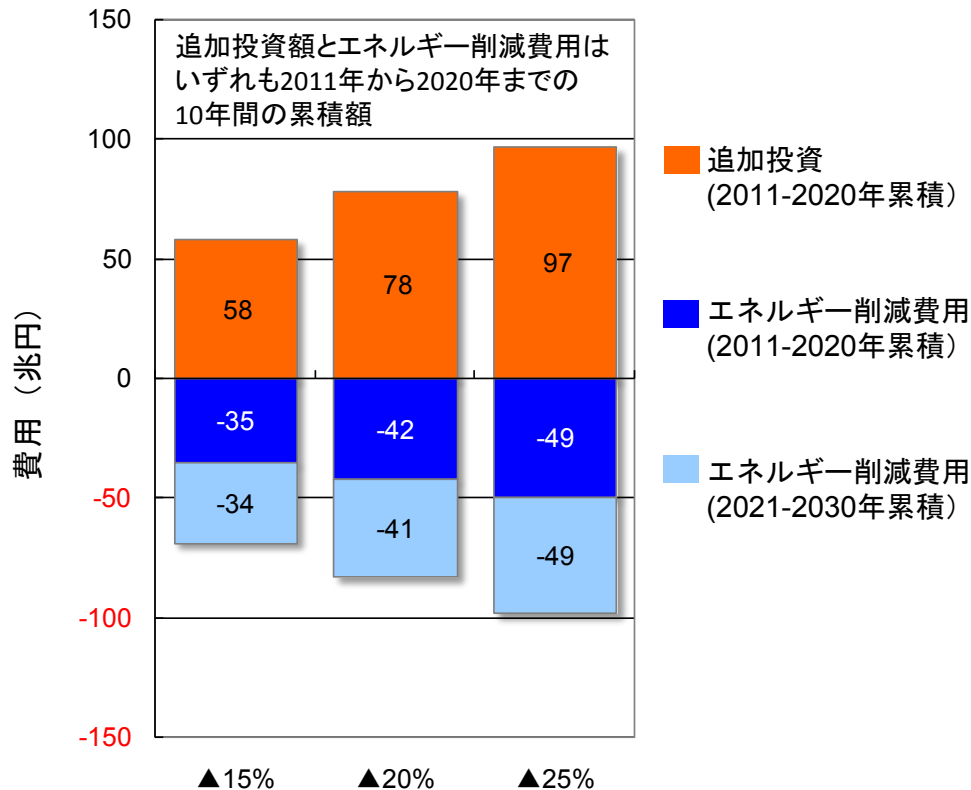
注) 2020年▲15%・▲20%・▲25%：国内対策によって日本国内の温室効果ガス排出量を1990年比でそれぞれ15%、20%、25%削減するケース。

2030年 対策下位～上位：2020年▲25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021～2030年も継続して努力を行うことを想定し、2030年の排出量試算を実施。

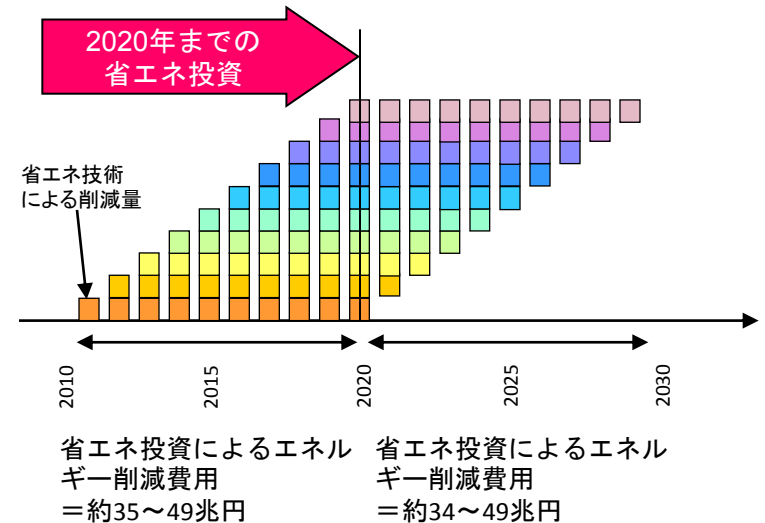
中長期ロードマップ（中間整理）（平成22年12月）時点の主な試算結果⑤ ～温暖化対策投資額（追加投資額とエネルギー削減費用との関係）～

温暖化対策のための追加投資額は、導入された新技術によるエネルギー費用の節約効果により、日本全体としては2020年までに追加投資額の半分、2030年までに追加投資額に匹敵する金額が回収される。

● 温暖化対策への追加投資額とエネルギー削減費用の関係



例えば、寿命10年の省エネ機器の場合
2011年に導入した機器は2020年までの10年間
2020年に導入した機器は2029年までの10年間
機器の使用時のエネルギー消費量が減ることでエネルギー費用が削減される



<10年間のエネルギー削減費用の算定方法>

- ① 2011～2020年において最終需要部門（産業・家庭・業務・運輸部門）に導入された対策による各年の二次エネルギーの省エネ量（技術固定ケースとの差）を推計。2021年～2030年は、20年までに導入された技術について、2030年までに残存している期間の省エネ量について計上。2021年以降に新たに導入された技術による削減量は積算しない。
- ② 各年の省エネ量を足し合わせし、2011～2020年、または2021～2030年の省エネ総量とする。
- ③ 将来のエネルギー価格は前述の原油価格の想定に基づき推計。
- ④ ②で求めた省エネ総量に③で求めたエネルギー価格（2015年値）を掛け合わせてエネルギー削減費用とした。