

地球温暖化対策に伴う 雇用・新市場について

低炭素社会構築に向けたロードマップ

大阪大学 伴 金美

2010年3月31日

経済モデルによる試算過程

中長期ロードマップ

国立環境研究所AIM「日本技術モデル」

エネルギー消費技術と消費量、温暖化ガス排出量、対策導入のための費用

Forward Looking型動学CGEモデル(伴)
所得階層分類型静学CGEモデル(松橋)
産業連関モデル(藤川・下田)

国民総生産、雇用、国民可処分所得、産業別生産

ロードマップシナリオで新たに発生する需要

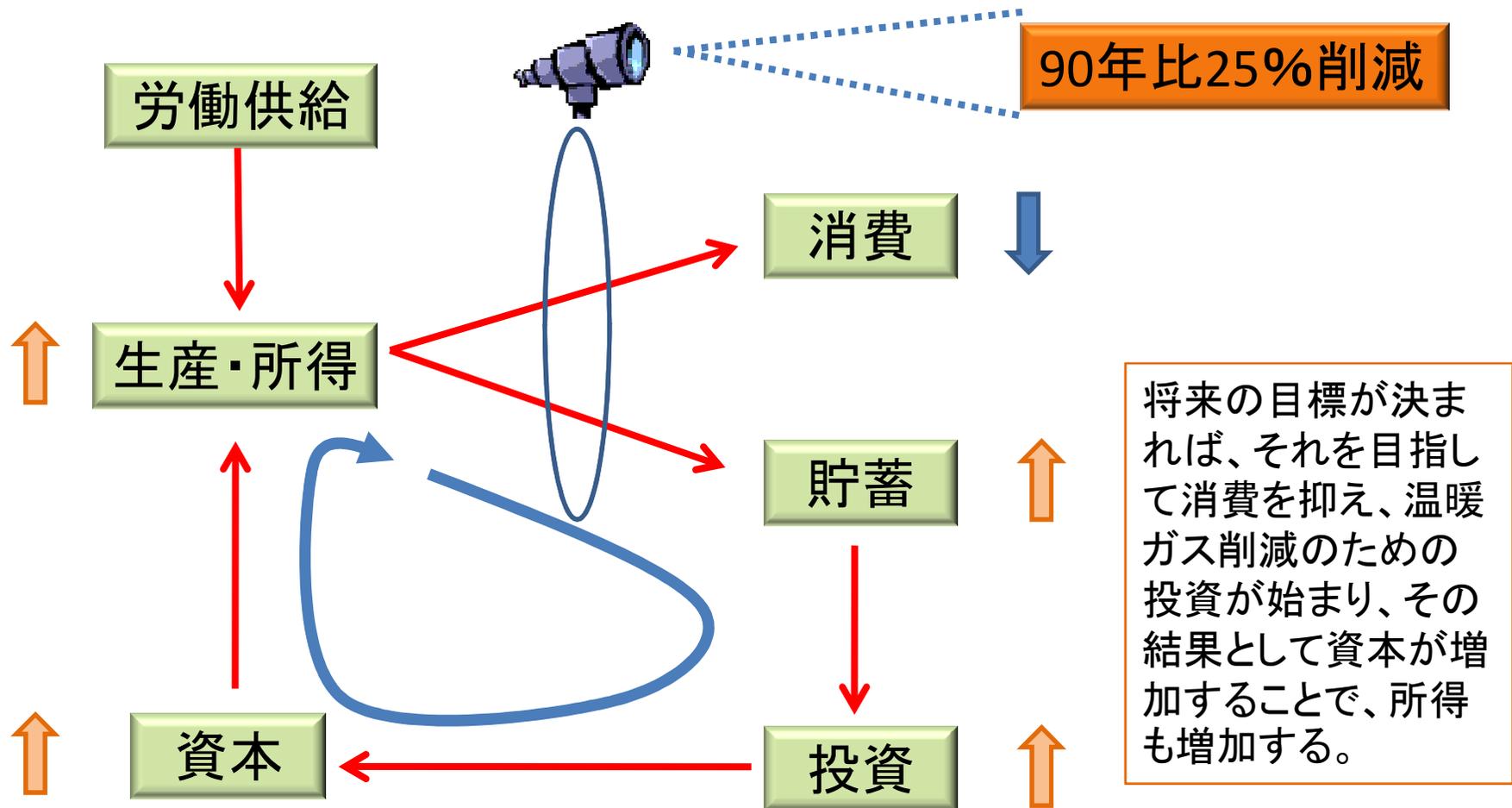
財分類	追加追加投資額(兆円/年)
化学製品	0.01
プラスチック・ゴム	0.52
窯業・土石	1.37
金属	0.33
一般機械	0.55
電気機械	5.4
輸送機械	0.34
建設	1.33
廃棄物処理	0.04
通信・放送・情報サービス	0.09
計	9.98

出所：国立環境研究所AIM「日本技術モデル」

タスクフォース試算モデルとの差

1. データは日経センターCGEモデルと同じ
2. 日経センターCGEモデルは、貯蓄率を外生とする逐次動学型モデル
 - 貯蓄率一定のため、所得が増えない限り投資は増えない。
 - 政策発動後に、経済が動く。
3. 本CGEモデルは、2020年の中期目標実現を前提とし、消費から得られる効用を最大にするように貯蓄(すなわち、投資)を決定する最適動学型モデル。
 - 目的関数は無限先までの消費の割引現在価値。ただし、2020年以降の消費、所得、資本は一定率で増加するとしている。
 - 貯蓄は内生であり、投資を増やすために消費が減ることもある。
 - 投資が行われれば、資本が増加し、その結果、経済が拡大し、雇用が増加し、資本所得としても還元される。
 - 政策の方向が決まれば、政策発動前に経済は動き始める。

Forward Lookingモデル



財・産業分類

財・サービス分類		
1	agr	農林水産業
2	coal	石炭
3	oil	原油
4	gas	天然ガス
5	fdp	食料品・飲料
6	tex	繊維製品
7	wpp	パルプ・紙・木製品
8	chm	化学製品
9	o_gas	ガソリン・軽油
10	o_ker	灯油
11	o_lpg	LPG
12	o_hev	その他石油製品
13	c_p	石炭製品
14	plr	プラスチック・ゴム
15	gsc	窯業・土石
16	i_s	鉄鋼
17	mtl	非鉄金属・金属製品
18	ome	一般機械
19	ele	電気機械
20	trn	輸送機械
21	omf	その他製造業
22	cns	建設
23	ely	電力
24	g_h	ガス・熱供給
25	wts	水道
26	wst	廃棄物処理
27	trd	卸売・小売
28	fin	金融・保健
29	ttp	鉄道輸送
30	rtp	道路輸送
31	otp	自家輸送
32	wtp	水運
33	atp	航空輸送
34	ots	その他輸送サービス
35	cmn	通信・放送・情報サービス
36	e_r	教育・研究
37	mhs	医療・保健・福祉
38	bsrv	対事業所サービス
39	psrv	対個人サービス
40	gsrv	政府サービス

産業分類		
1	agr	農林水産業
2	f_f	石炭・原油・天然ガス
3	fdp	食料品・飲料
4	tex	繊維製品
5	wpp	パルプ・紙・木製品
6	chm	化学製品
7	p_p	石油製品
8	c_p	石炭製品
9	plr	プラスチック・ゴム
10	gsc	窯業・土石
11	i_s	鉄鋼
12	mtl	非鉄金属・金属製品
13	ome	一般機械
14	ele	電気機械
15	trn	輸送機械
16	omf	その他製造業
17	cns	建設
18	e_f	火力発電
19	e_n	原子力発電
20	e_h	水力・その他発電
21	g_h	ガス・熱供給
22	wts	水道
23	wst	廃棄物処理
24	trd	卸売・小売
25	fin	金融・保健
26	ttp	鉄道輸送
27	rtp	道路輸送
28	otp	自家輸送
29	wtp	水運
30	atp	航空輸送
31	ots	その他輸送サービス
32	cmn	通信・放送・情報サービス
33	e_r	教育・研究
34	mhs	医療・保健・福祉
35	bsrv	対事業所サービス
36	psrv	対個人サービス
37	gsrv	政府サービス
38	nely	新エネ発電

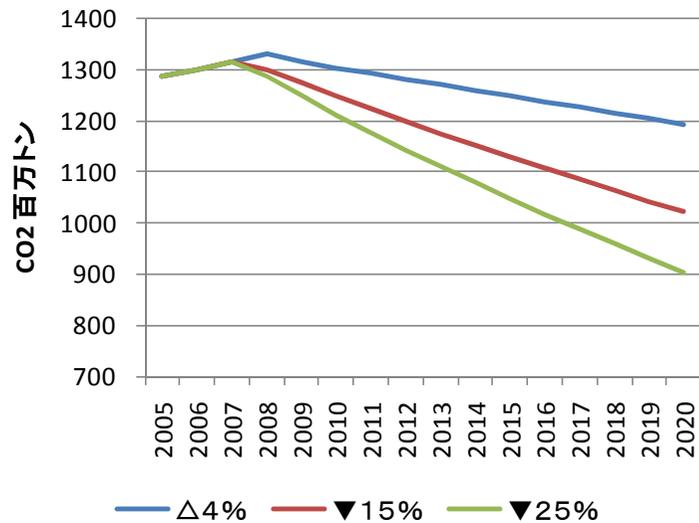
二酸化炭素を発生させる財・サービス

ベースライン・シナリオの想定

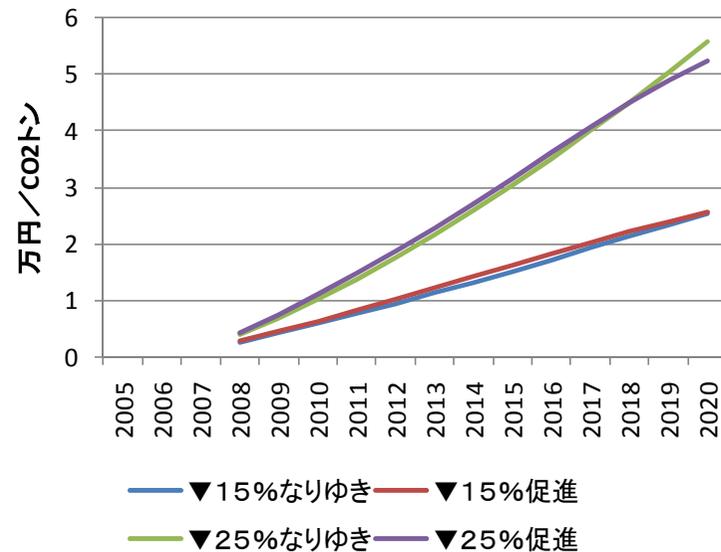
項目	想定
労働力人口伸び率	年率▼0.3%
労働技術進歩率	年率1.2%
AEEI(Autonomous Energy Efficiency Improvement)	年率2.5%
二酸化炭素排出効率改善	年率2~4%
実質利子率	年率5%
資本減耗率	年率8%
排出量は家計に初期配分 「長期需給見通し」努力ケース	2020排出量1990年比△4%
太陽光発電設置費用の低減	年率4%
太陽光発電設置領域の拡大	年率15%

削減シナリオと限界削減費用

排出量



限界削減費用



	Δ4%	▼15%	▼25%
2005	1286	1286	1286
2010	1304	1248	1213
2015	1248	1129	1047
2020	1193	1022	904

百万トン

	▼15%		▼25%	
	なりゆき	促進	なりゆき	促進
2005				
2010	0.5879	0.6408	1.0255	1.0985
2015	1.5208	1.6176	3.0411	3.1581
2020	2.5298	2.5730	5.5635	5.2459

万円

ベースライン・シナリオ

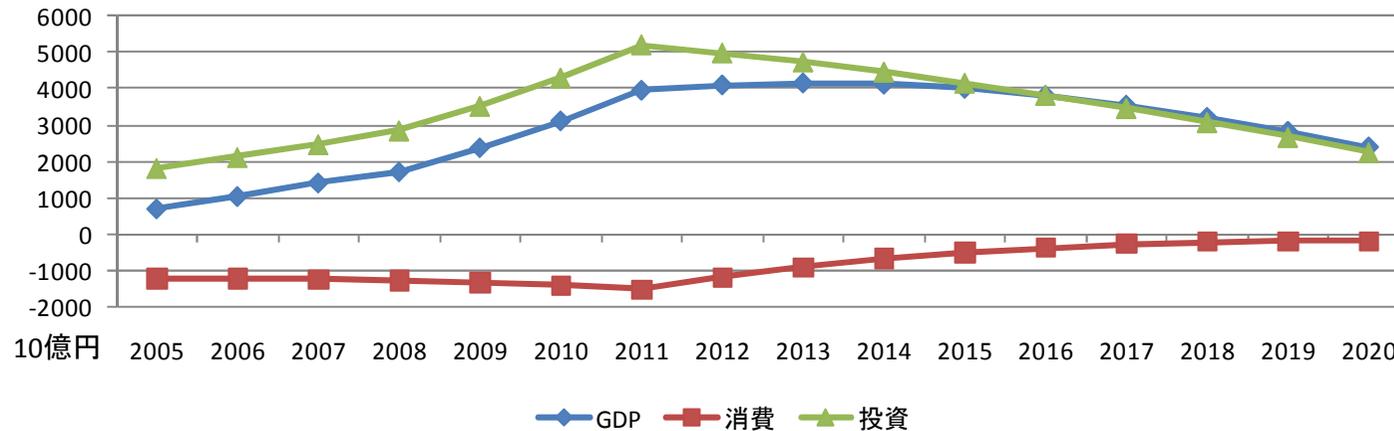
	ベースライン・シナリオ		新成長戦略	二酸化炭素排出量
	2005年価格兆円	2000年価格兆円	2000年価格兆円	百万トン
2005	506	537	537	1286
2006	511	543	548	1300
2007	517	549	561	1315
2008	523	554	554	1330
2009	529	561	525	1315
2010	535	568	536	1303
2011	541	574	546	1291
2012	548	581	557	1282
2013	555	589	568	1272
2014	562	596	580	1262
2015	569	603	591	1252
2016	576	611	603	1243
2017	583	618	615	1233
2018	590	626	628	1224
2019	597	634	640	1214
2020	605	642	653	1205

イノベーション促進シナリオ

項目	想定
自然エネルギー全量固定買取制度	
太陽光発電設置費用の低減	
太陽光発電設置場所の拡大(公共・大規模施設屋上開放)	年率32.5%
金属・一般・電気・輸送への中間投入比率の上昇	年率0.5%
電気・輸送・建設への家計支出比率の上昇	年率1%

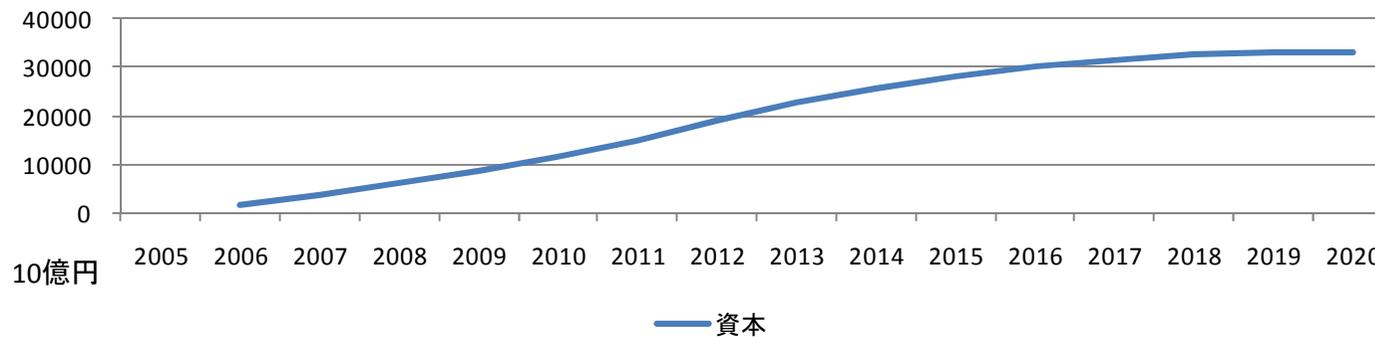
1990年比25%削減のマクロ経済効果

基準解(1990年比△4%)との比較



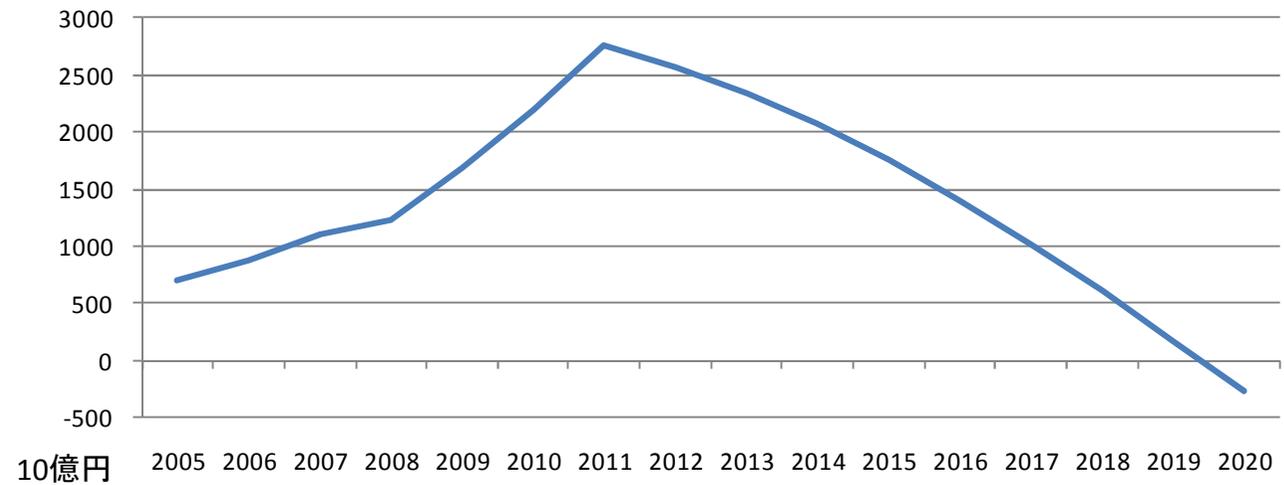
消費を減らしてその分投資に廻す。

資本ストックが増加し、資本所得が増えることで、消費を減らして投資に廻す必要が小さくなる。



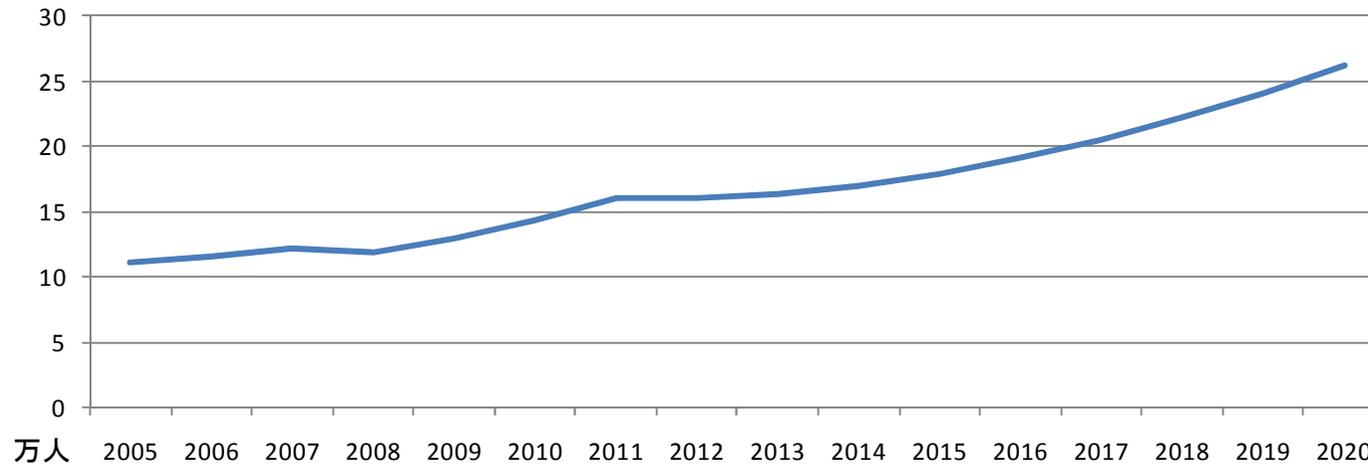
国民可処分所得

基準解(1990年比 $\Delta 4\%$)との比較

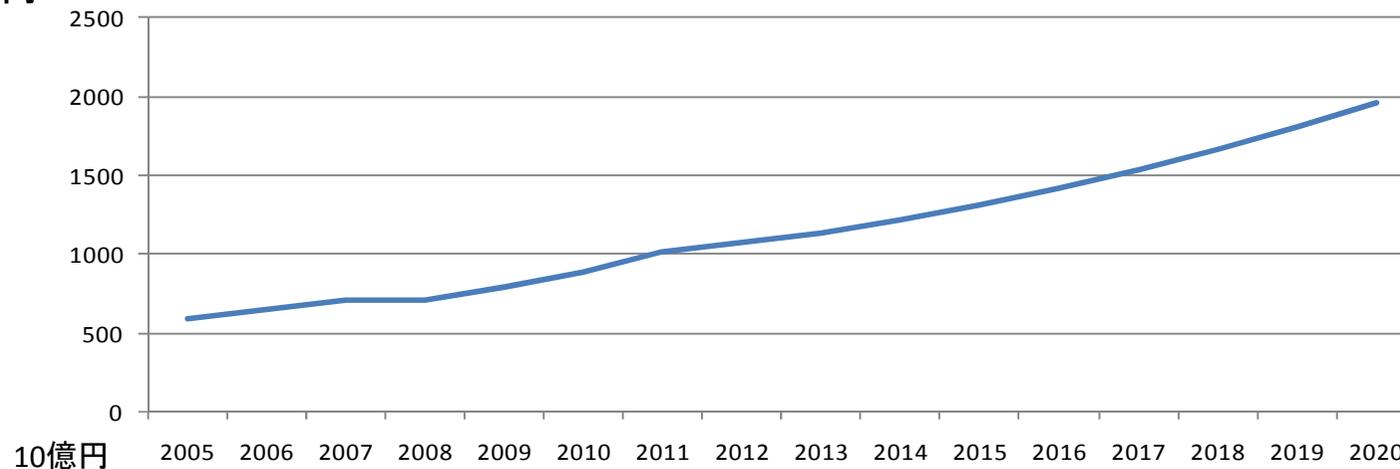


1990年比25%削減の雇用効果

就業者数



雇用者所得



産業別就業者数

産業分類	増加	産業分類	減少
建設	8.0	対個人サービス	-8.4
自家輸送	7.0	農林水産業	-4.0
非鉄金属・金属製品	6.6	食料品・飲料	-1.3
電気機械	5.0	既存電力	-1.0
一般機械	3.4	水運	-1.0
教育・研究	2.1	金融・保健	-0.6
鉄鋼	1.9	輸送機械	-0.5
プラスチック・ゴム	1.6	医療・保健・福祉	-0.4
道路輸送	1.6	その他輸送サービス	-0.3
パルプ・紙・木製品	1.4	ガス・熱供給	-0.2
対事業所サービス	1.1	通信・放送・情報サービス	-0.2
化学製品	1.1	石炭製品	-0.1
その他製造業	1.0	鉄道輸送	-0.1
新エネ発電	0.9		
繊維製品	0.9		
窯業・土石	0.6		
卸売・小売	0.3		

万人

2005年から効果が出る理由

1. モデルは、2005年産業連関表に基づいて構築され、2005年から2020年までの15年間について解いている。
2. モデルでは、二酸化炭素排出削減目標は京都議定書第一約束期間初年度の2008年から課せられる。
3. イノベーション促進ケースにおける諸政策は、2011年から実施される。
4. にも関わらず、2005年から政策実施の効果ができるのは、2005年から2020年を一括して解く動学的最適化モデルの特性による。
 - ① 第二約束期間に向かって二酸化炭素排出規制が強化されることを、経済は2005年の時点で知っていると前提。(政府の京都議定書目標達成計画は2005年4月に策定されており、その後も改訂が続けられ、十分予想された規制強化と思われる。)
 - ② 経済には何も知らされず、二酸化炭素排出規制が2008年から予想外に強化され、さらに2011年に政策が採られ始めたという前提でのシミュレーションは行っていない。

何故GDPが増えるのか

1. 低炭素社会実現に向けて、経済は消費を抑え、低炭素対応型投資を増やす方が得策と考える。
 - 消費が投資に置き換わるだけで、需要が減ることはない。
 - 投資の増加は、資本を増加させ、経済を拡大させる。
2020年の資本は、基準ケースと比較して33兆円増加
 - 低炭素社会実現のために、それに対応する技術の選択が必要となるが、それには高めの炭素排出制約が有効。
 - 結果において、炭素排出制約の強化が、GDPを増やす可能性がある。
2. 家計可処分所得と消費が当初は大きく減るのに2020年に向かって改善するのは、排出量の価格が上昇することで排出量収入が増えることによる。

早めにギヤチェンジすれば、経済はついてくる。

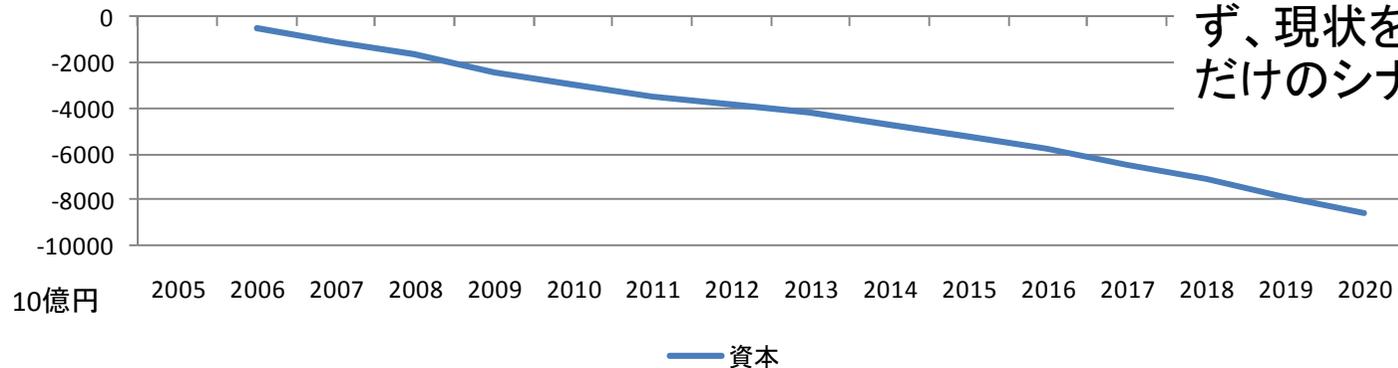
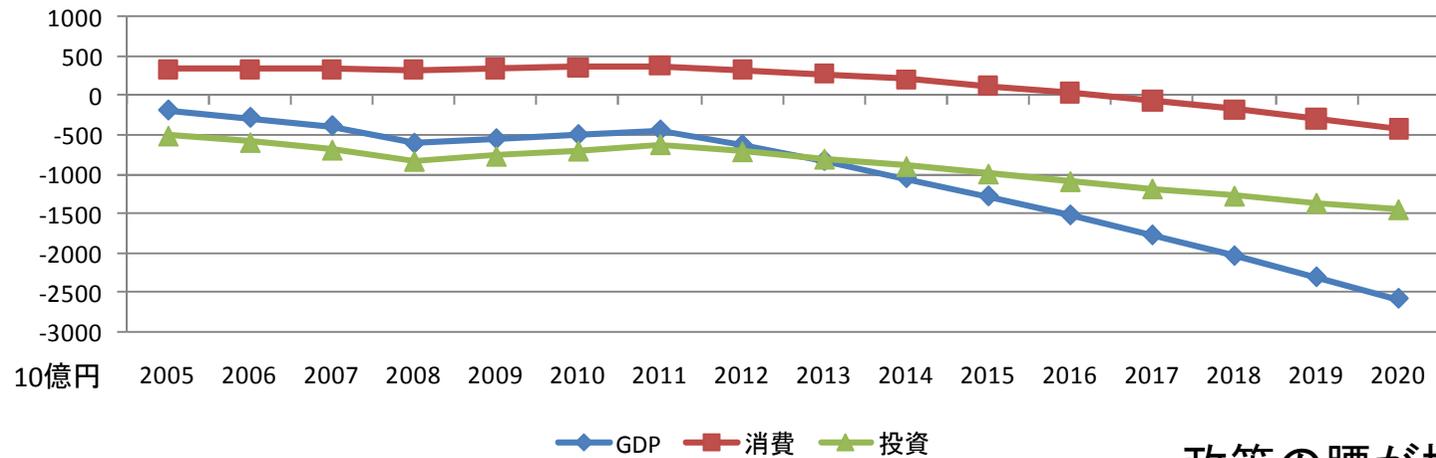
国民所得倍増計画の実現を難しいと判断した計量経済モデルの教訓より。

もたもたシナリオ

項目	想定
----	----

太陽光発電設置費用の低減
太陽光発電設置領域の拡大

年率5%
年率20%



政策の腰が据わらず、現状を追認するだけのシナリオ。