

東日本大震災の計量経済分析:とくに レオンチェフ・クロスの利用と DEMIOSによるシミュレーション分 析と公共投資効果

宍戸駿太郎 川上彰 黒川基裕

分析の方法

東北4県のI-O表 → 東北6県のI-O表 → 9ブロック別の地域間I-O表
 [28部門] [28部門] [53部門]
 → DEMIOS
 (80部門)

レオンチェフ・クロス

$$X_i = \sum_j \lambda_{ij} * a_{ij} * X_j + C_i + I_{pi} + E_i - M_i$$

- 記号: λ =被害率、 a_{ij} =投入係数、 X_i = 生産額(i番目)
 X_j = 生産額(j番目)、 C = 家計消費、 I_p =設備投資、
 E =輸出、 M =輸入

定義: 残存被害比率=被害率(λ)=1-損害係数

前方連関と後方連関

- これまでの前方連関分析
- 'ハンドブック'の7章

価格分析:例:石油価格、公害防除費用、等
 資本マトリックス:動学成長分析、筑井・村上
 のターンパイクモデル、等

- 被害分析:ストの波及効果、軍事科学分析(輸送・エネルギー、等の破壊
 ないし防衛コスト……)

- 今回の東日本大震災のケース
 規模の大きさ:破壊による生産と消費の崩壊 → 最終と中間の需要の双方の低下
 一方、輸送・エネルギー供給・サプライチェーンの寸断など供給量の全国的波及
 特徴:
 後方連関と前方連関の双方が複雑に交差し、東北4県から全国に広範に波及したこと。
 第2は資産の破壊の復旧が巨額の復興需要を巻き起こしたこと。
 第3は放射線等の人的被害も巨額に達していること。

分析の特徴は(要約)

- レオンチェフ・クロスによる双方向の分析
- 3種類の多地域I-O表による東北と全国ブロックの被害分析
- 動学的なレオンチェフ・ケインズモデルによる震災復興経路のシミュレーション分析
- 地域ブロック別サブモデルによる復興経路のシミュレーション分析

表1 直接被害率： 東北4県

表1	直接被害率： 東北4県			
	青森	岩手	宮城	福島
1 農林水産業		0.127	0.127	0.127
2 鉱業				
3 食料品・たばこ		0.413	0.413	0.413
4 繊維製品				
5 パルプ・紙・木製品	0.3			
6 化学製品				
7 石油・石炭製品		0.148	0.148	0.148
8 プラスチック製品				

14 一般機械	0.148	0.148	0.148
15 電気機械	0.148	0.148	0.148
16 乗用車・その他の自動車			
17 その他の輸送機械・同修理			
18 精密機械			
19 その他の製造業			
20 建築・建設補修			
21 公共事業			
22 その他の土木建設			
23 公益事業	0.305	0.305	0.305
24 商業			
25 金融・保険・不動産			
26 運輸	0.148	0.148	0.148

表2.1

東北7県(含む新潟)多地域産業間産業連関分析:

東日本大震災の生産部門への被害分析(=1-損害率)

総合被害率

	青森	岩手	宮城	福島
農林水産業	0.997	0.639	0.597	0.603
鉱業	0.997	0.961	0.901	0.892
食料品・たばこ	1.000	0.458	0.452	0.454
繊維製品	1.000	0.962	0.958	0.967
パルプ・紙・木製品	0.538	0.938	0.939	0.924
化学製品	0.999	0.929	0.930	0.936
石油・石炭製品	0.999	0.772	0.767	0.748
プラスチック製品	0.998	0.895	0.885	0.895
ゴム製品	1.000	0.937	0.937	0.917
窯業・土石製品	0.999	0.973	0.955	0.952
鉄鋼製品	1.000	0.952	0.959	0.945
非鉄金属製品	1.000	0.936	0.936	0.964
金属製品	1.000	0.939	0.939	0.921
一般機械	1.000	0.749	0.768	0.745

電気機械	1.000	0.737	0.740	0.735
乗用車・その他の自動車	1.000	0.994	0.983	0.898
その他の輸送機械・同修理	1.000	0.948	0.808	0.878
精密機械	1.000	0.967	0.972	0.968
その他の製造業	0.999	0.943	0.942	0.902
建築・建設補修	0.999	0.919	0.891	0.892
公共事業	1.000	1.000	1.000	1.000
その他の土木建設	1.000	1.000	1.000	1.000
公益事業	0.993	0.643	0.626	0.622
商業	0.999	0.882	0.865	0.876
金融・保険・不動産	0.999	0.898	0.891	0.885
運輸	0.998	0.772	0.762	0.758
サービス	0.999	0.911	0.909	0.895
その他	0.995	0.896	0.893	0.881
合計	0.990	0.809	0.774	0.727

表2.2 東北6県の総合被害係数

1 農林水産業	0.791	18 精密機械	0.980
2 鉱業	0.962	19 その他の製造業	0.983
3 食料品・たばこ	0.608	20 建築・建設補修	0.937
4 繊維製品	0.984	21 公共事業	1.000
5 パルプ・紙・木製品	0.890	22 その他の土木建設	1.000
6 化学製品	0.952	23 公益事業	0.702
7 石油・石炭製品	0.783	24 商業	0.920
8 プラスチック製品	0.917	25 金融・保険・不動産	0.931
9 ゴム製品	0.929	26 運輸	0.846
10 窯業・土石製品	0.972	27 サービス	0.939
11 鉄鋼製品	0.967	28 その他	0.927

続(東北6県)

11 鉄鋼製品	0.967	28 その他	0.927
12 非鉄金属製品	0.975	合計	0.889
13 金属製品	0.952		
14 一般機械	0.851		
15 電気機械	0.835		
16 乗用車・その他の自動車	0.954		
17 その他の輸送機械・同修理	0.898		

表3 全国ベース総合被害率(%)

総合被害率 (%)			
農林水産業	5.32	プラスチック製品	1.00
鉱業	0.86	窯業・土石製品	0.61
石炭・原油・天然ガス	-18.14	鉄鋼	0.38
飲食料品	4.99	非鉄金属	0.78
繊維工業製品	0.24	金属製品	0.71
衣服・その他の繊維既製品	0.34	一般機械	1.12
製材・木製品・家具	1.43	事務用・サービス用機器	1.63
パルプ・紙・板紙・加工紙	1.63	産業用電気機器	1.26
印刷・製版・製本	0.78	その他の電気機械	1.93
化学基礎製品	0.55	民生用電気機器	0.60
合成樹脂	0.56	通信機械・同関連機器	3.43
化学最終製品	0.52	電子計算機・同付属装置	4.34
医薬品	0.79	電子部品	3.13
石油・石炭製品	1.31		

続

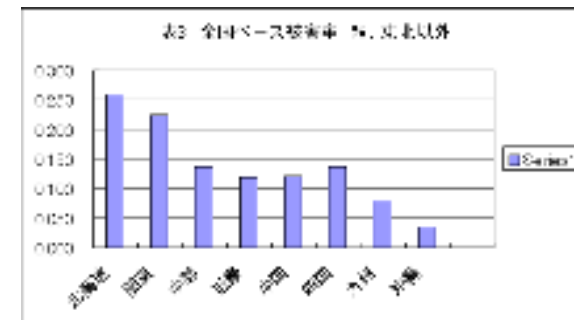
乗用車	0.23	住宅賃貸料(帰属家賃)	0.85
その他の自動車	0.02	運輸	1.50
自動車部品・同付属品	0.26	その他の情報通信	0.73
その他の輸送機械	0.45	情報サービス	0.43
精密機械	0.42	公務	1.07
その他の製造工業製品	0.68	教育・研究	0.98
再生資源回収・加工処理	0.64	医療・保健・社会保障・介護	0.90
建設	0.36	広告	0.76
電力	5.43	物品賃貸サービス	0.76
ガス・熱供給	1.34	その他の対事業所サービス	0.82
水道・廃棄物処理	3.01	対個人サービス	0.70
商業	0.95	その他	1.19
金融・保険	0.89	合計	1.241%
不動産	0.66		

ブロック別の業種別の下落率

- 北海道:下落部門 18部門
 - 関東: 下落部門 23部門
 - 部門別では
 - 北海道: 石油・石炭 -1.209%
 - 化学基礎 -1.072%
 - 農林水 -1.072%
 - 関東: 農林水 -0.85%
 - プラスチック-0.67% パルプ紙 -0.52%
 - 印刷製本 -0.44%
- などが目立っている。

地域別損失: (生産額ベース)

- 東北ブロック
17.96%
- 全国合計
1.24%
- ブロックでは東北について、
 - 北海道 0.26%
 - 関東 0.22%



続

- その他の地域では
 - 中部:自動車部品 -0.153%
 - その他製造業 -0.213%
 - 中国:衣服・その他既製服 -0.142%
 - 四国:電子部品 -0.699%
- などが注目される。

日本経済の現状と東日本大震災

- 20年間のデフレ経済:とくに橋本デフレ以後
- 一人当たり可処分所得の経過:グラフ
- **消費税3%**の効果:初年より3年目以降に
- 人口高齢化と少子化:暗い人口予測
- 財政危機と復興財源
- 企業の海外移転と空洞化の恐れ
- 雇用不安
- 電力供給不安

活用を待ち続ける2つの巨大な潜在 資力—金も生産力も

- 1. 260兆円の**過剰貯蓄**(対外準債権)
世界最大(過去20年以上も続く)
長期金利の抑制要因
- 2. 100兆円前後の**過剰潜在GDP**(余剰生産力)
資本設備、労働力、高度の技術力
インフレ圧力への抑制要因

東日本大震災は悲劇であったがこの2つの埋蔵資力
ないし余剰資源をフルに活用する天与の好機でもある。

被災地の復旧と中期の復興は 日本経済の全域での復興で加速する。

- 列島強靱化構想:藤井聡教授ほか
国土総合計画の大幅な見直し
 1. **住宅と都市**の抜本的な耐震化と災害対策
 2. **第2国土軸と横串網**の完成→クラスター企業
構想(清成教授グループ)の全国的展開と外資系企業
の導入促進
 3. 高速輸送と港湾と通信網の耐震・耐災の
強化
 4. エネルギーの多様化と耐震化

1石3鳥とは

- 余剰生産力と余剰資金の完全利用で
- 1. 国土機能の強靱化
- 2. 生産・雇用の拡大→**自然増収**(累進加速性)
(個人・法人・消費税と保険料・公営企業余剰)
- 3. 増税なき財政の再建へ

以上を同時に達成する。

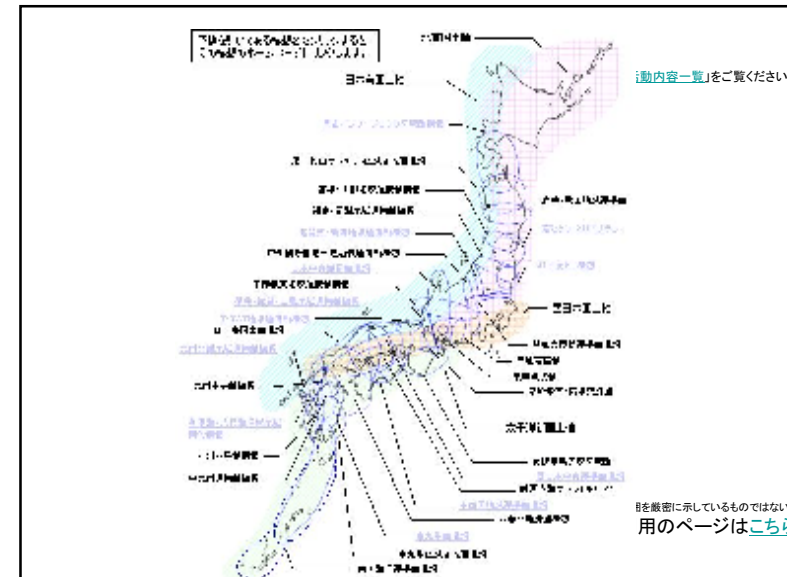
大震災復興の政策のパッケージ

- 日銀と政府の**‘あわせ技’**で大幅な国債発行(復興公債、建設公債、と赤字公債など)
- 既発債の買いオペレーションが中心
- **公共事業**(中央・地方):2011年度:30兆(対前年15兆増)
- 以後**実質5%伸び**を2020年まで継続
- 2020年:58兆円(実質:2000年価格)
社会資本ストック:2008年 294兆円
2020年 448兆円 **1.52倍**
- もし2011年以後、公共投資をゼロ成長に抑えたと
2020年 **240兆円**と劣化する

1998年の5全総:多極分散型国土軸構想へ

- 従来の太平洋国土軸→西日本国土軸、太平洋新国土軸(沖縄まで)、日本海国土軸、北東国土軸、など
- 軸連携ルート[横串型連携]の構想
とくに日本海側と太平洋側

目標:過度の太平洋ベルト依存から多極型分散構造へ:**成長の加速、大災害対策(地震・風水害, etc)、地域格差の是正**



実質政府投資20兆円の5年間継続の効果

9/9/11

メガ数値テスト[11月24日]
日：日銀法改正シンポジウム)

11.17/11改

(10億円)	2011	2012	2013	2014	2015
実質GDP	32,959	40,864	47,989	51,971	55,250
名目GDP	29,813	41,593	50,397	58,364	67,280
名目政府投資	18,957	19,588	20,374	21,280	22,200
所得税	1,316	4,716	4,729	5,554	6,098
法人税	4,256	6,778	7,995	8,771	9,549
間接税	1,591	1,984	2,542	3,104	3,782
社会保険負担	1,588	3,265	4,689	6,772	7,151
一般政府収入計	8,752	16,743	19,956	24,201	26,580
公的企業純収入	-188	2,417	2,969	3,842	3,219
一般政府資金収支差	-12,099	-3,369	-1,827	1,140	588
一般政府プライマリバランス	-6,816	5,319	7,809	11,971	10,661
一般政府租債務：増減	-28,733	-49,849	-26,258	-44,915	-48,745
一般政府純債務：増減	7,112	-32,332	-85,484	-93,565	-103,188
一般政府純債務残高	487,392	479,994	420,508	382,610	332,352
M3CD：通貨供給	21,050	37,453	52,740	69,390	86,726

続

	2011	2012	2013	2014	2015
長期金利：変化幅%	0.53	0.61	0.36	0.30	0.27
消費者価格：変化幅%	-0.4	0.6	1.5	2.6	3.9
為替レート：¥/\$：変化幅	-0	4	8	13	16
雇用者：千人：変化幅	1,258	1,452	1,571	1,569	1,573

注：計量モデルはDEMIOS

大震災復興の政策のパッケージ(続)

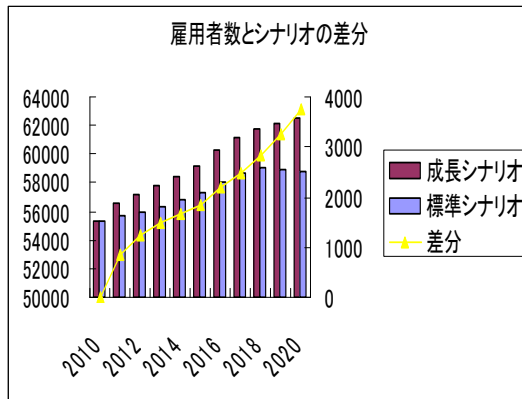
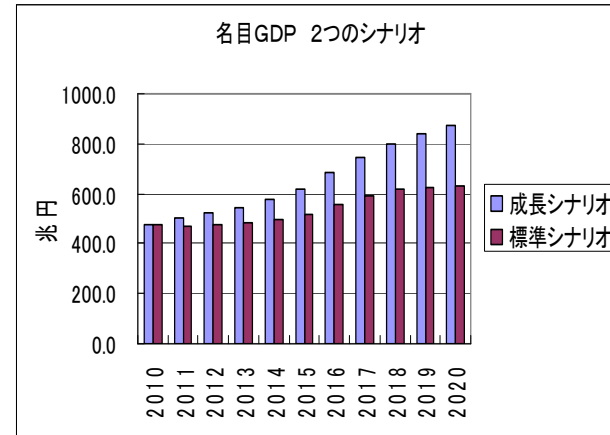
- 1. 法人税の減税：加速償却：耐用年数10%カット
- 2. 政策金融の活性化
 - a. 民間住宅 毎年 3兆円アップ
耐震化とエコ推進
 - b. 民間設備投資 省エネ・自然エネルギーへの誘導
 - c. 地域開発：クラスター化の促進と地域開発

政策のパッケージ：続__2

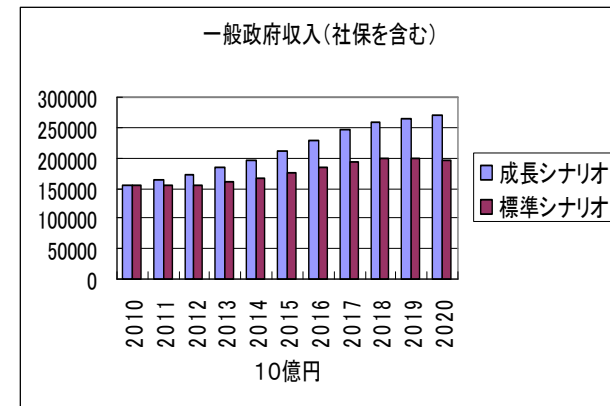
- 政策金融(続)
 - 食料生産の改革と自給率の向上
 - 航空機産業と航空輸送の強化
- 以上：設備投資には年6-9兆円を融資
- 財政支出の追加：
 - 医療費支出・被災者支援等の政府消費支出：毎年1.5兆円増

政策パッケージ:続_3: 2011年の被害と予測

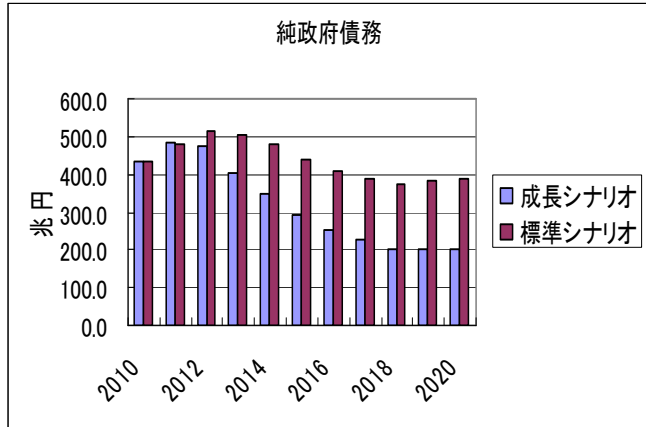
- 産業連関分析手法の親モデルへの組み入れ:東北地域間I-O表の利用:
 人的被害.....政府消費(自衛隊・自治体)・アップ
 家計消費.....ダウン
 物的被害.....企業設備 住宅 社会資本
- 生産の直接被害率:地域別、部門別に計測
 他部門への波及効果:例:電力供給の減少
 二次的波及効果.....前方連関効果
- 直接被害部門の購入の低下..後方連関効果



一般政府収入(10億円)



一般政府：純政府債務 (兆円)



2020年の社会保険取支

	厚生省案		成長シナリオ	
	2010	2020	2020	2020
年金	53,200	62,000	65,643	71,960
医療	32,100	42,000	42,805	52,270
福祉その他	20,200	24,000	24,000	26,411
給付総額	105,500	128,000	132,448	150,641
保険料	56,900	82,000	93,838	115,481
公費負担	31,000	46,000	32,352	35,160
差し引き不足/余剰	17,600	0	6,258	0
負担合計	105,500	128,000	132,448	150,641

2020年社会保険会計(10億円)

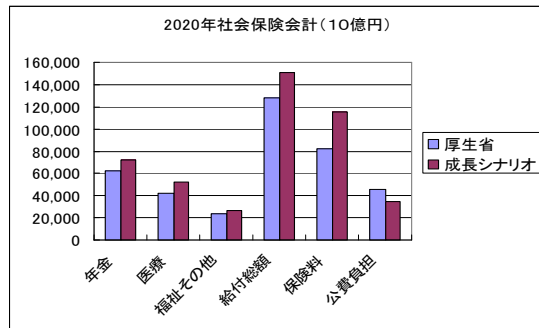
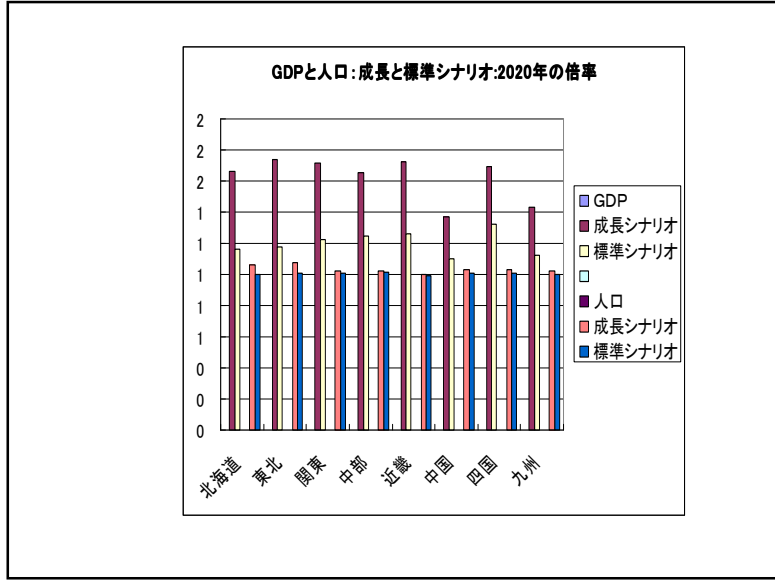


表 5 地域サブモデルによる成長の要約: 2010~2020年の倍率

	北海道	東北	関東	中部	近畿	中国	四国	九州
GDP								
成長シナリオ	1.66	1.74	1.71	1.66	1.72	1.37	1.70	1.43
標準シナリオ	1.16	1.18	1.22	1.24	1.28	1.10	1.32	1.12
人口								
成長シナリオ	1.061	1.074	1.020	1.026	1.001	1.032	1.029	1.027
標準シナリオ	1.002	1.008	1.004	1.014	0.994	1.004	1.004	1.003



参考書

- 市村真一・L. R. クライン: 日本経済の計量経済分析(日本経済新聞出版社2011年) 第14章: 央戸ほか
- 産業連関分析ハンドブック(環太平洋産業連関分析学会編) 第7章の3 震災のI-O分析(央戸) (東洋経済新報社)

要約: 標準シナリオ										
項目	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
GDP(実質)	515.2	529.0	527.4	535.7	549.2	567.4	586.1	603.0	613.9	618.5
GDP(名目)	478.5	476.4	473.7	471.8	477.7	489.5	509.3	547.5	580.5	604.3
民間消費支出	297.5	288.7	283.1	282.1	281.3	286.9	294.9	305.7	313.0	314.5
民間設備投資	76.5	72.2	70.1	71.8	73.7	76.7	80.4	84.9	87.2	88.9
民間住宅投資	13.5	14.0	12.9	13.4	16.7	18.9	19.8	20.6	21.9	22.6
政府消費(外生)	134.9	139.9	139.3	134.4	147.4	168.8	188.4	198.4	209.6	219.9
政府消費(内生)	19.3	20.1	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
輸出(対外サービス)	65.0	77.4	82.7	92.1	102.0	109.6	117.5	122.7	126.5	129.1
(輸出)輸入(対外サービス)	59.4	48.1	52.2	56.6	58.7	62.1	66.2	72.5	77.6	79.1
GDPデフレーター	529	501	483	481	473	483	489	508	548	577
民間消費デフレーター	502.9	493.0	492.8	490.8	492.7	492.1	491.8	493.0	496.0	499.9
民間設備デフレーター	1.55	1.66	1.62	1.61	1.62	1.64	1.66	1.68	1.70	1.71
賃金 千円	4712	4539	4463	4443	4495	4555	4673	4816	4947	5065
雇用者数 千人	56784	55363	55024	55003	55009	55687	57137	58010	58589	58883
賃金乗数(レベル%)	5.86	4.93	4.87	4.88	4.89	4.91	4.98	5.32	5.58	5.58
GDP乗数 %	75.65	75.65	75.65	75.65	75.65	75.65	75.65	75.65	75.65	75.65
総輸入	162.6	155.2	153.7	151.5	157.6	163.7	172.4	181.8	191.3	195.5
総輸出	307.4	435.3	489.9	510.0	527.5	488.1	449.9	415.9	388.9	381.7
政府消費/名目GDP	64.2%	91.4%	101.5%	108.1%	110.4%	95.7%	88.3%	74.0%	68.7%	63.2%
企業資本ストック	616899	612731	607241	602462	604802	610511	619792	629770	637972	643972
住宅資本ストック	391830	389550	386222	382622	389550	397122	405122	413122	421122	429122
政府資本ストック	285045	280045	278969	280989	285099	289989	295045	299122	303122	307122
CO2排出量	1383045	1437160	1500811	1454561	1382811	1285110	1244378	1225744	1213657	1401153
人口 千人	128199	128772	129372	129999	130666	131333	132000	132666	133333	134000

表4.1 標準シナリオ													
百分比は対前年伸び率		2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
GDP(実質)	GDP,SUM	515.2	529.0	527.4	535.7	549.2	567.4	586.1	603.0	613.9	618.5	622.2	631.6
GDP(名目)	GDP,N	478.5	476.4	473.7	471.8	477.7	489.5	509.3	547.5	580.5	604.3	609.3	616.9
民間消費支出	CP&2	297.5	288.7	283.1	282.1	281.3	286.9	294.9	305.7	313.0	314.5	312.8	314.8
民間設備投資	IPXSUM	76.5	72.2	70.1	71.8	73.7	76.7	80.4	84.9	87.2	86.9	83.3	81.4
民間住宅投資	IH	13.5	14.0	12.9	13.4	16.7	18.9	19.8	20.6	21.9	22.6	23.0	22.6
政府消費(外生)	CG	98.8	100.8	102.8	104.9	107.0	109.1	111.3	113.0	114.7	116.4	118.1	119.9
政府消費(内生)	IG	19.3	20.1	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9	20.9
輸出(対外サービス)	ER2	65.0	77.4	82.7	92.1	102.0	109.6	117.5	122.7	126.5	129.1	135.0	142.4

表4.2 成長シナリオ

百分比 は対前 年伸び 率	200 9	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
GDP(実 質)	GDP.S UM	515. 2	529.0	559.1	582.8	609.1	637.7	665.8	692.4	713.2	729.9	746.8	767.7
			2.7%	5.7%	4.2%	4.5%	4.7%	4.4%	4.0%	3.0%	2.3%	2.3%	2.8%
GDP(名 目)	GDP.N	478. 5	476.4	502.3	519.2	542.2	571.6	611.3	678.3	741.0	796.8	831.6	870.1
			-0.4%	5.4%	3.4%	4.4%	5.4%	6.9%	11.0%	9.2%	7.5%	4.4%	4.6%
民間消 費支出	CP82	297. 5	288.7	288.0	295.4	303.1	316.1	330.9	349.6	365.0	375.7	384.8	396.4
			-3.0%	-0.2%	2.6%	2.6%	4.3%	4.7%	5.7%	4.4%	2.9%	2.4%	3.0%
民間股 票投資	IPXSJ M	76.5	72.2	76.3	80.9	84.3	89.9	95.9	102.5	106.5	108.2	106.9	107.2
			-5.6%	5.6%	6.1%	4.3%	6.6%	6.7%	6.9%	3.9%	1.6%	-1.2%	0.3%
民間住 宅投資	IH	13.5	14.0	17.9	20.0	23.9	26.4	27.3	27.9	29.1	29.7	30.2	30.0
			3.7%	28.2%	11.3%	19.8%	10.6%	3.1%	2.3%	4.3%	2.1%	1.6%	-0.5%
政府消 費(外生)	CG	98.8	100.8	104.3	106.4	108.5	110.6	112.8	114.4	116.1	117.9	119.6	121.4
			2.0%	3.4%	2.0%	2.0%	2.0%	2.0%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%

政府債

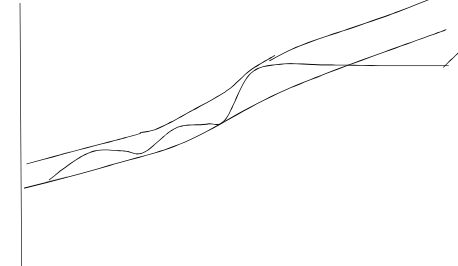
財政再建は急がば回れ

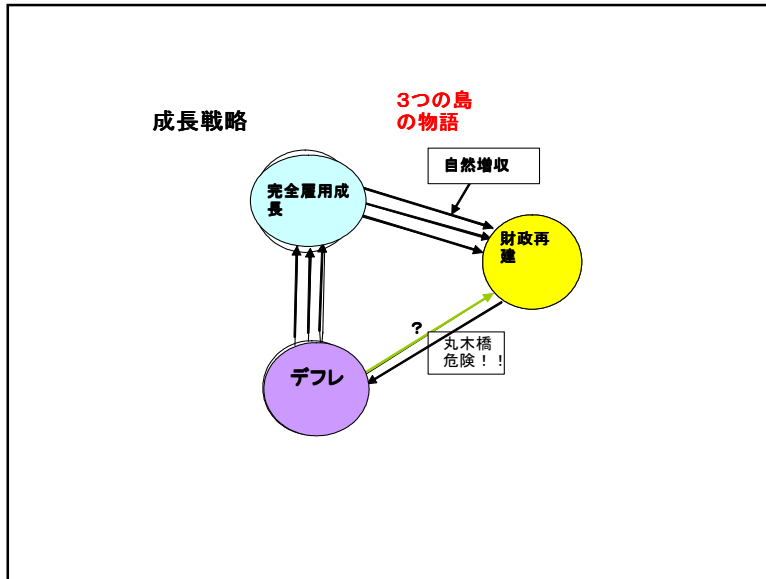
- 震災復興を梃子とする日本経済全域での成長の加速は別表の通りで、
- 税収入は大幅に増加する(自然増収)
- 中央・地方・社会保険会計合計で赤字幅は減少し、純債務残高のGDP比率は顕著に低下する。
財政出動なき標準予測と比較されたい。
- 後世の世代はより安全な国土、豊かな所得、少ない政府債務を選択する！

財政再建の王道：増税でなく 財政出動(日銀支援下で)こそ肝心

- 財務省、IMF、マスコミの誤謬：赤字削減
‘増税と歳出カット’
- この合成の誤謬は逆効果：デフレを促進する。
- インフレ下(潜在GDPベルトの上方領域)では有効。多くの途上国やEUの一部。
- デフレ下ではむしろ赤字を増やし景気拡大策対こそが本命。
- 東日本大震災復興や列島強靱化戦略の実行など。

潜在GDPのベルトとGDP

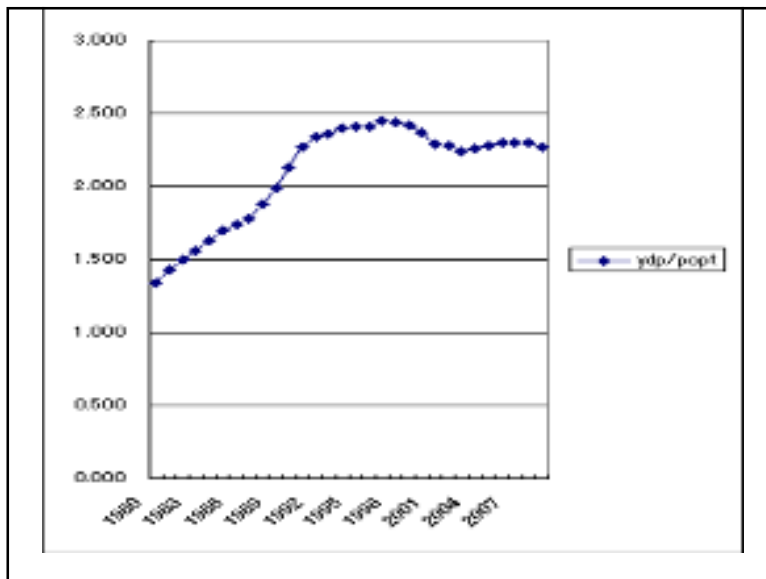




消費税増税の効果

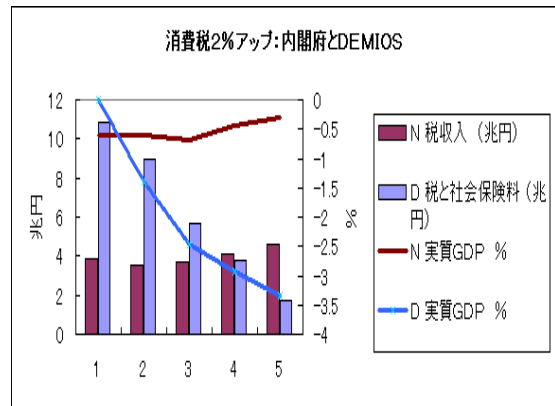
- 橋本デフレ1998年の影響:
- 税率2% アップ → 5%に
一人当たり可処分所得の低下: グラフ
3~5年とボディーブローが効き始める。

1997~8年のアジア通貨危機とも重なり、増税効果がこれと合成される面もあった。



計量経済モデルによるデフレ効果

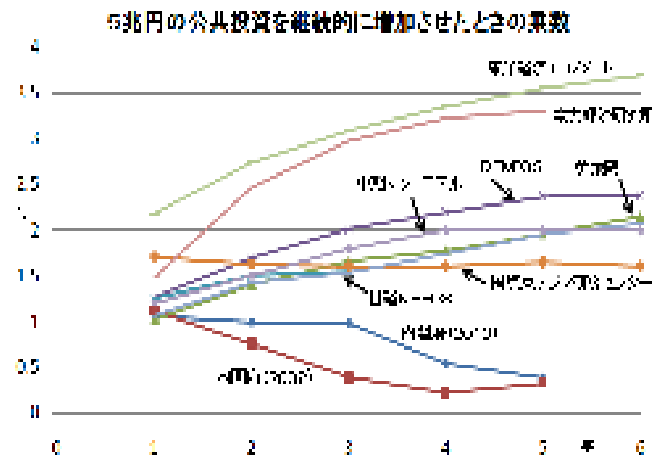
- 追加2%アップの実質GDPへの効果:
初年度は小さい
2年目から急速に大きくなり
3年目 -2.5%
5年目 -3.4% 以上 DEMIOSの試算
日経NEEDSもほぼ類似のデフレ効果を示す。
しかし内閣府の経済財政モデルは極めて小さく
-0.9 ~ -0.2% グラフ参照



内閣府経済財政モデルの特性

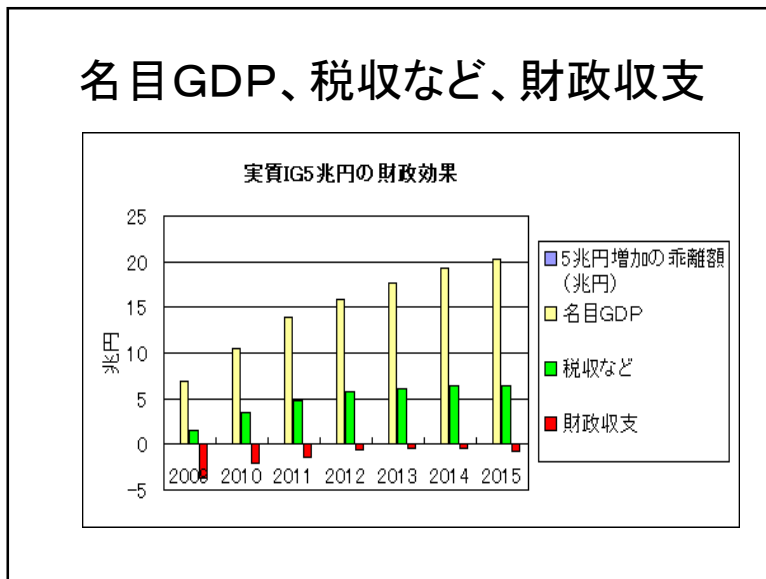
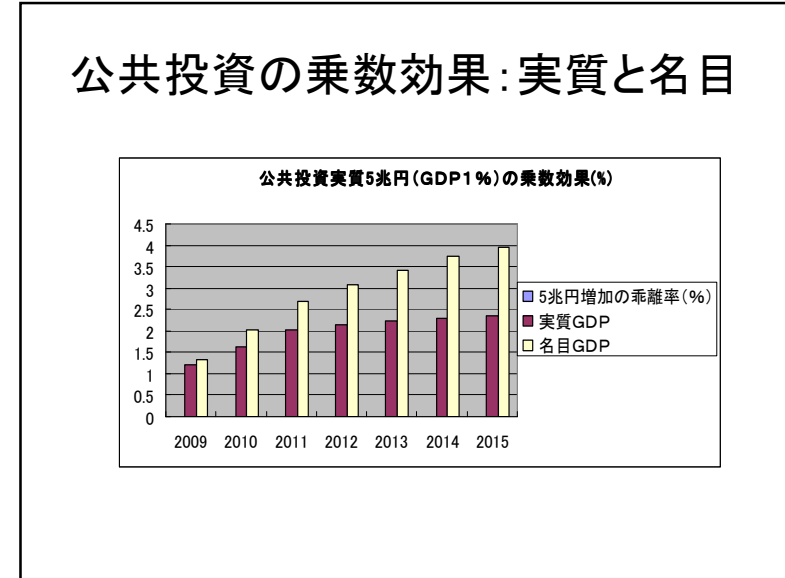
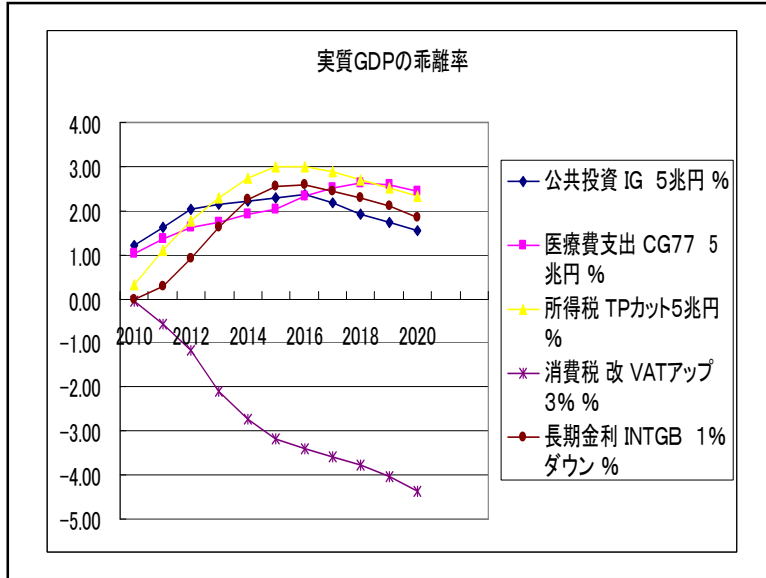
- このモデルは供給先行型モデルで、内需・外需の短中期の変動の波を予測できない。
- 例えば、過去10年間の景気の波や財政収支を予測するストレス・テストには耐えられない。
- IMFなど供給先行モデルに類似し、途上国向け、財政再建指導型が特徴。

グラフ参照 但し東洋経済と電力中研は
名目GDP



DEMIOの各種の乗数

- DEMIOSは需要先行型のレオンチェフ・ケインズ型モデル
- 多部門(80部門)の生産・貿易・雇用・設備投資・価格変数とマクロの金融・財政・人口ブロックからなる本邦最大の計量モデルで、内生変数は3572個。1985年以来米国ペンシルバニア大のクライン教授グループとの共同研究プロジェクトとして出発。



終了

ご静聴 有難うございました。