

中期目標の実現可能性と その国民生活への影響評価

2010年7月15日

松橋隆治

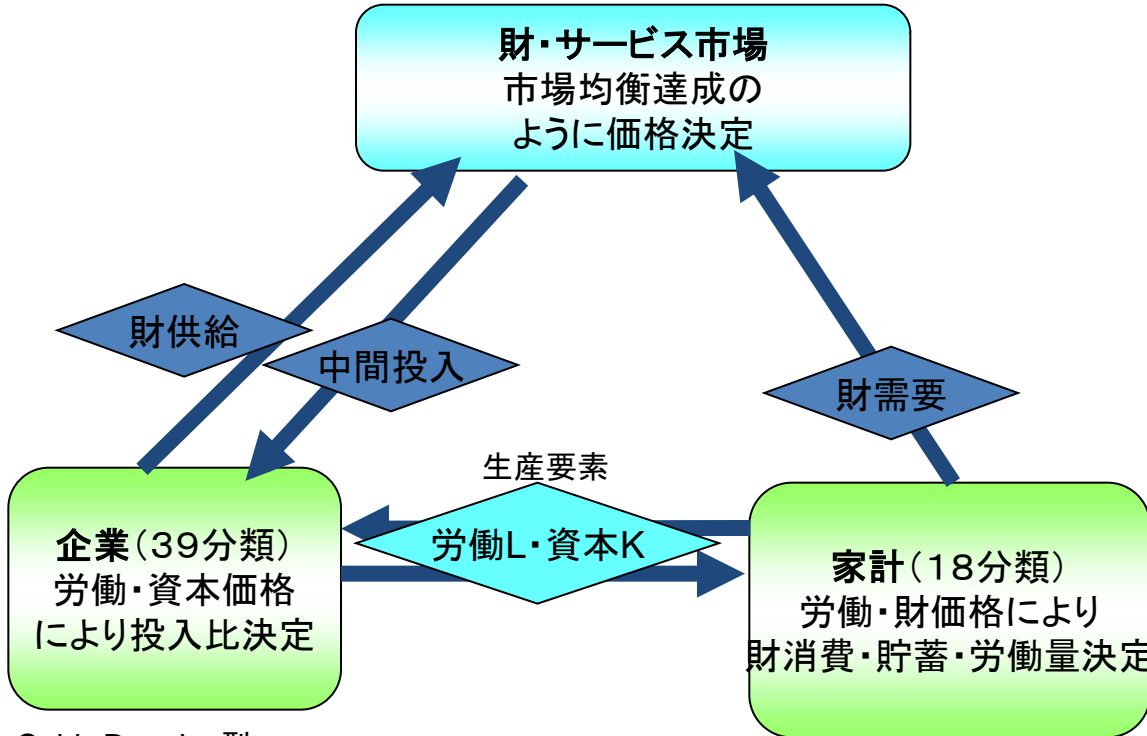
東京大学大学院新領域創成科学研究科
(独)科学技術振興機構低炭素社会戦略センター

応用一般均衡モデル—部門—



応用一般均衡モデル

全ての財・生産要素が各市場で均衡するように価格を求めることで経済状況を表す



Cobb-Douglas型消費関数

$$X_i = \prod_{j=1}^{19} X_{ij}^{\lambda_{ij}} \quad \lambda_{ij}: \text{第}i\text{所得階層における全消費財支出に占める第}j\text{消費財のシェア}$$

2段階CES型効用関数

$$H_i = \left\{ \beta_i^{1/\sigma_{1i}} l_i^{\phi_i} + (1 - \beta_i)^{1/\sigma_{1i}} X_i^{\phi_i} \right\}^{1/\phi_i}$$

$$H_i (\text{現在消費}) = l_i (\text{余暇消費}) + X_i (\text{財消費})$$

$$U_i = \left\{ \alpha_i^{1/\sigma_{2i}} H_i^{v_i} + (1 - \alpha_i)^{1/\sigma_{2i}} C_{Fi}^{v_i} \right\}^{1/v_i}$$

$$U_i (\text{効用}) = H_i (\text{現在消費}) + C_i (\text{貯蓄})$$

Cobb-Douglas型
付加価値関数

$$VA_j(L_j, K_j) = A_j L_j^\alpha K_j^{1-\alpha}$$

Leontief型
生産関数

$$Q_j = \min \{ VA_j(L_j, K_j)/a_{0j}, X_{1j}/a_{1j}, \dots, X_{nj}/a_{nj} \}$$

L_j : 第j産業の労働投入 K_j : 第j産業の資本投入

VA_j : 第j産業の付加価値額

Q_j : 第j産業の生産額

a_{ij} : 第i産業から第j産業への投入係数

・家計が所得階層ごとに18分類
⇒環境技術投入による経済影響評価
⇒階層ごとの排出削減量の定量評価

応用一般均衡モデルに盛り込まれた対策 2020年

原子力発電の新規運開→9基

原子力発電の平均稼働率→90%

太陽光発電の普及拡大→2800万kW

次世代省エネ住宅の普及拡大→新築の8割

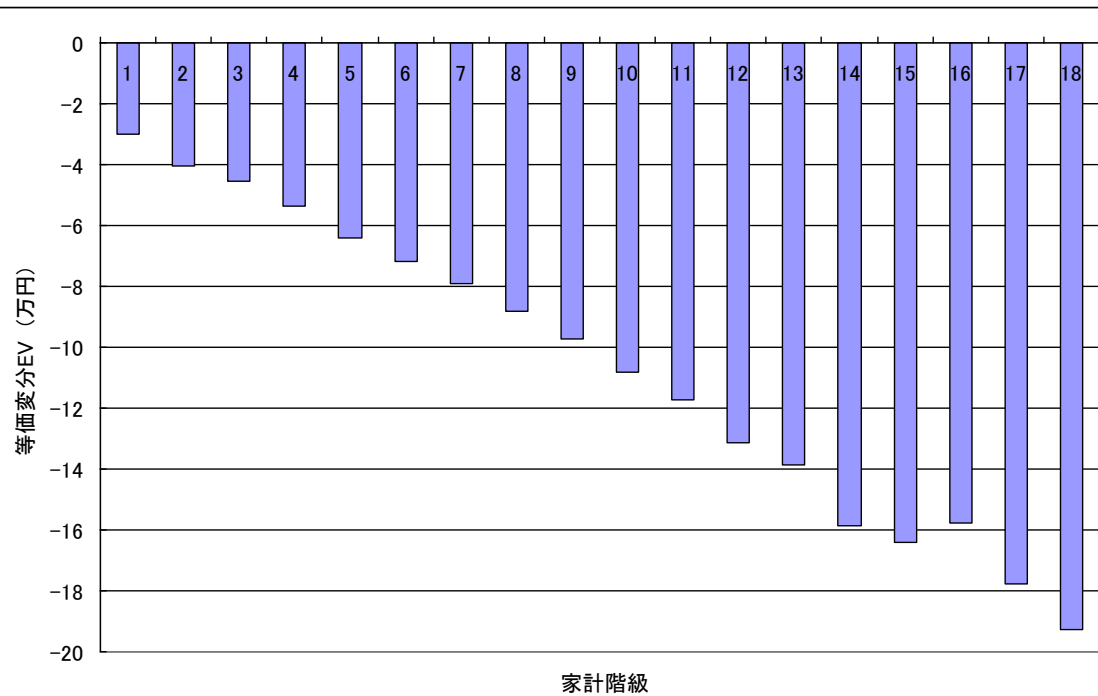
次世代自動車の普及拡大→販売の5割

その他、家電製品、自動車のトップランナー継続、産業部門の省エネ、燃料転換の推進、運輸部門におけるモーダルシフトの推進など

地球温暖化対策税の有無による影響評価を含む

これらの対策により、真水(国内削減分)で90年比約15%、残りを排出権と森林シンクで25%削減を実現している。

応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果1



等価変分: 効用変化分を削減前の基準ケースの財価格で金銭換算した指標

家電, 自動車の効率向上なし,
PVなどの価格低下なし

全所得階層で
等価変分がマイナス

家電製品、自動車、太陽光発電など、家庭に普及する製品の効率向上、コスト低下などがなければ、一般国民の厚生は基準ケースより低下する。

ここでの厚生低下は、等価変分で効用変化から算定したものであることに注意

技術(製品)普及による経済効果の推定

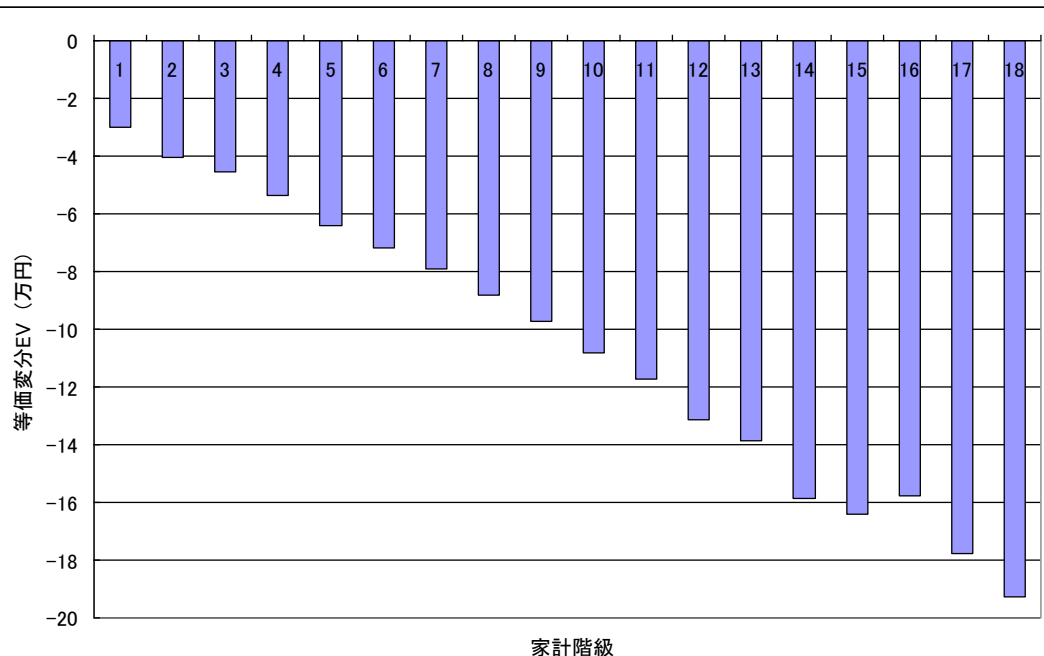
世帯数を考慮した18階層全ての
等価変分による厚生変化の総和を算定

この総和を総厚生変化として評価

各技術普及による総厚生の変化を算定

これを当該技術の経済効果と定義

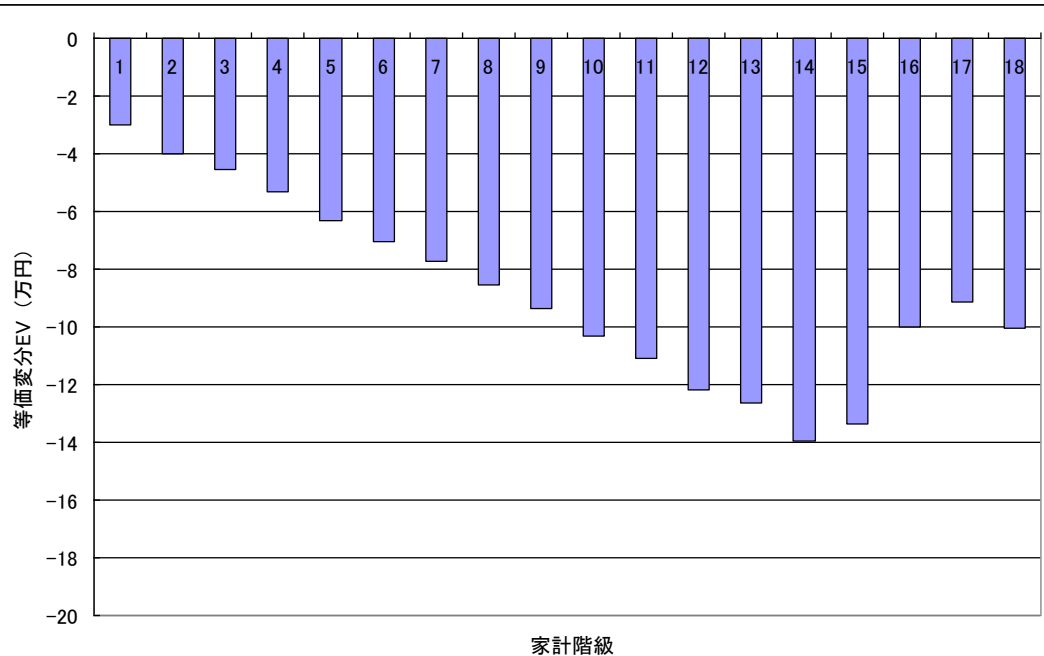
応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果2



次世代自動車の普及による
効率向上がない場合

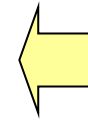
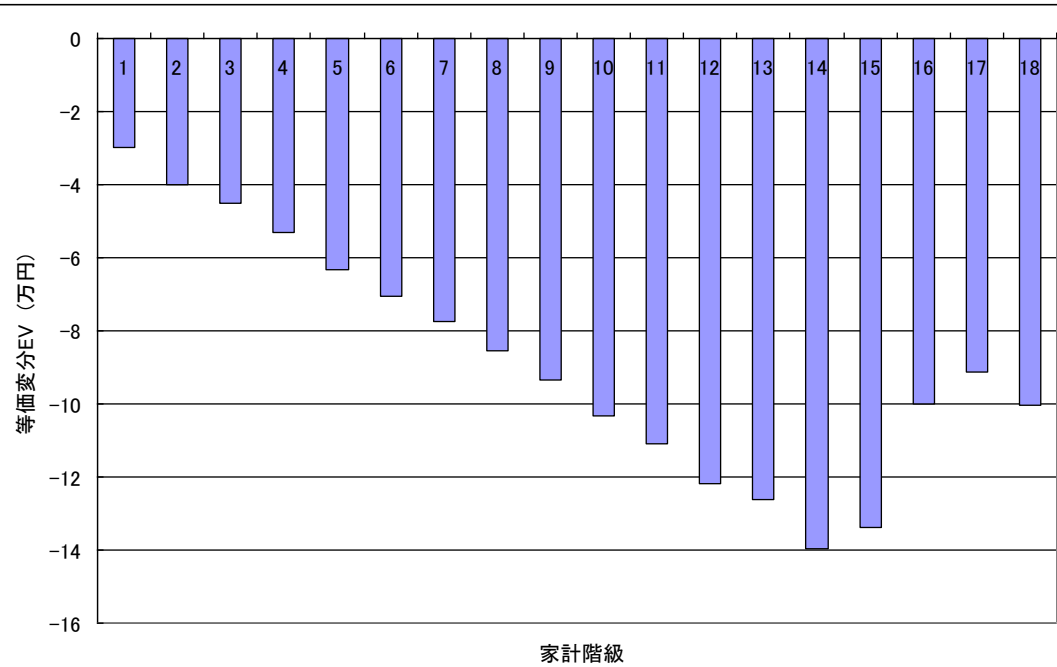
**次世代自動車の普及により、
中・高所得者層を中心に厚生が
向上。国民全体で8290億円増。**

世帯数を考慮した18階層全ての等価変分の総和を
総厚生額として算定し、各技術普及による総厚生額
の変化を算定



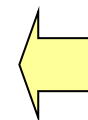
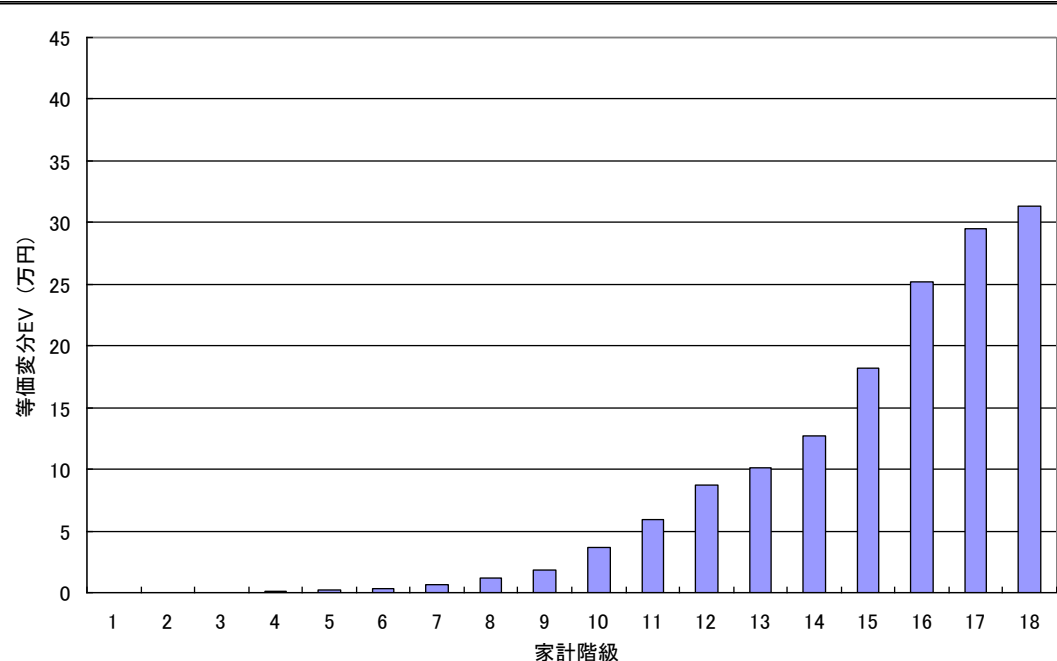
次世代自動車の普及による
効率向上がある場合

応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果3



家電の技術革新による
効率向上がない場合

家電製品の効率向上により
全所得階層で厚生が上昇。
国民全体で8兆420億円増。



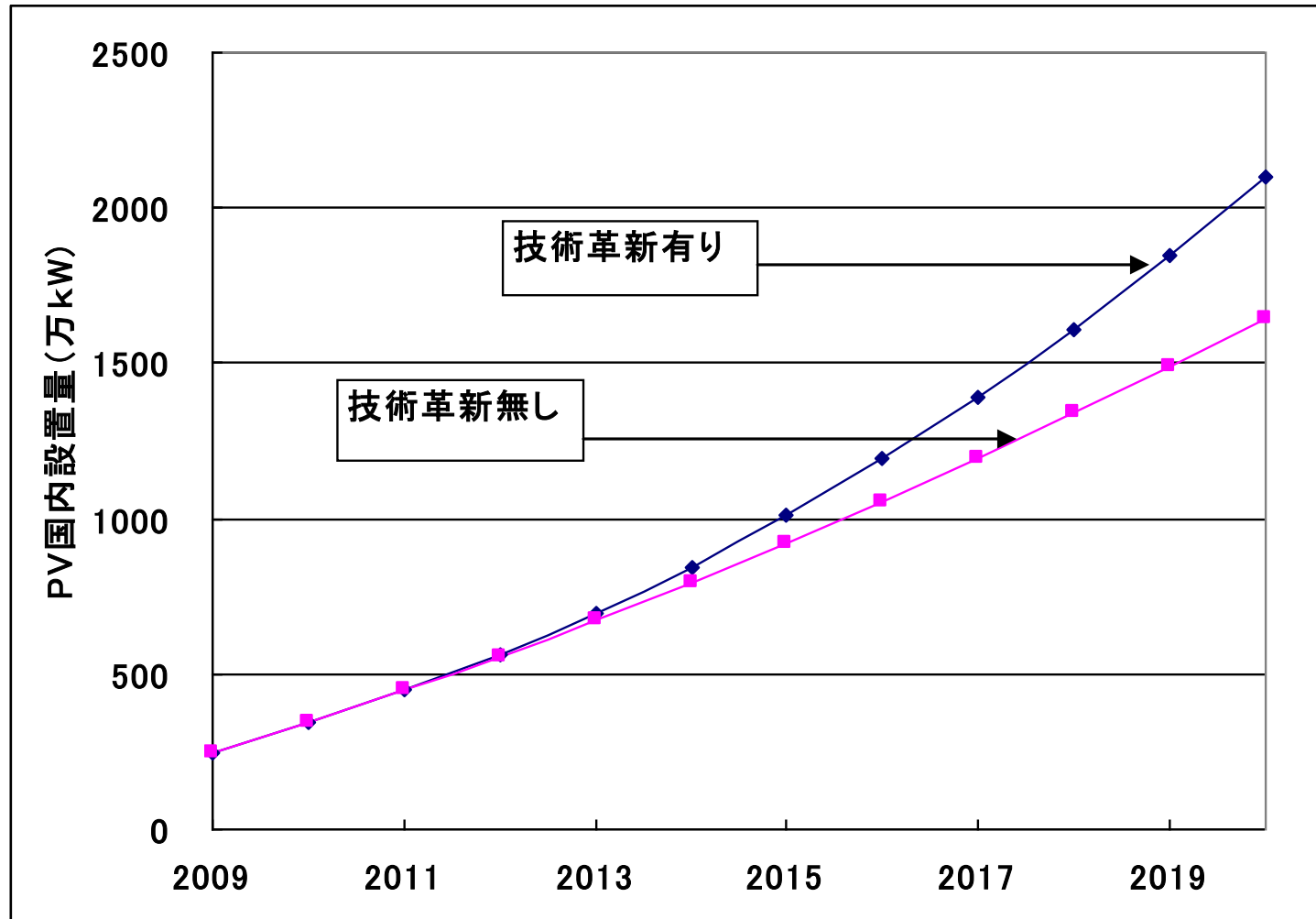
家電の技術革新による
効率向上がある場合

太陽電池・蓄電池コスト例

	2010年	2020年	2030年
太陽電池(円/W)	200	100	50
効率(%)	17	20	35
設置(円/W)	200	100	50
コスト(円/kWh)	40	20	10
Liイオン電池(円/Wh)	10	5	2(新型)
寿命5年 20h分(円/kWh)	40	20	4(10年)
5h分(円/kWh)	10	5	1
合計(5h分, 円/kWh)	50	25	11

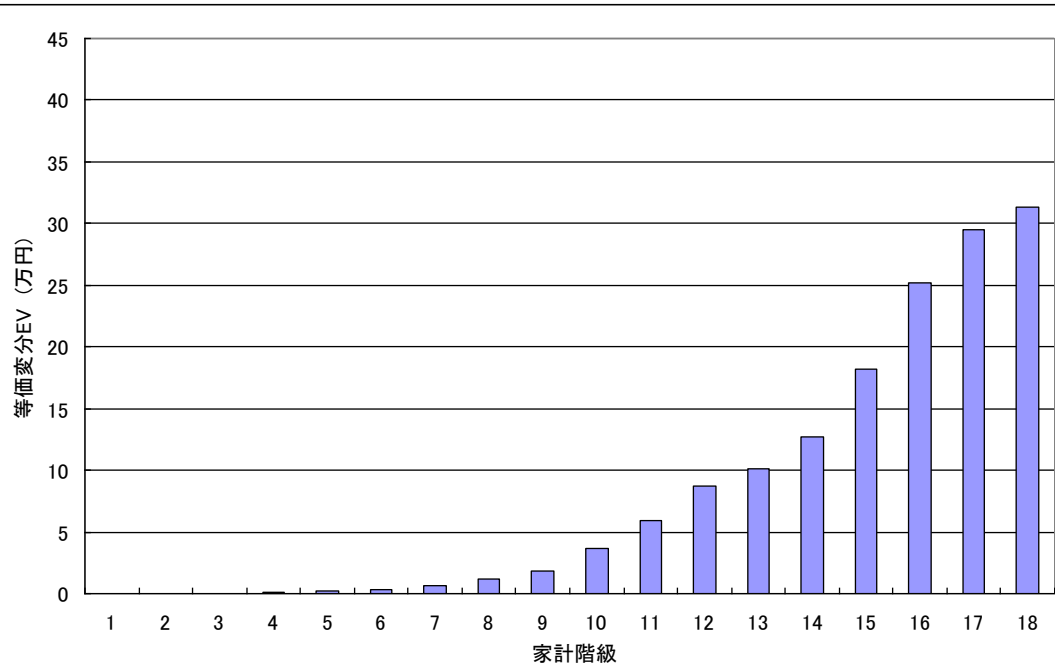
PV普及に及ぼす技術革新の影響

現行の固定買取制度有無と普及率の関係(PV年間生産量の推定)



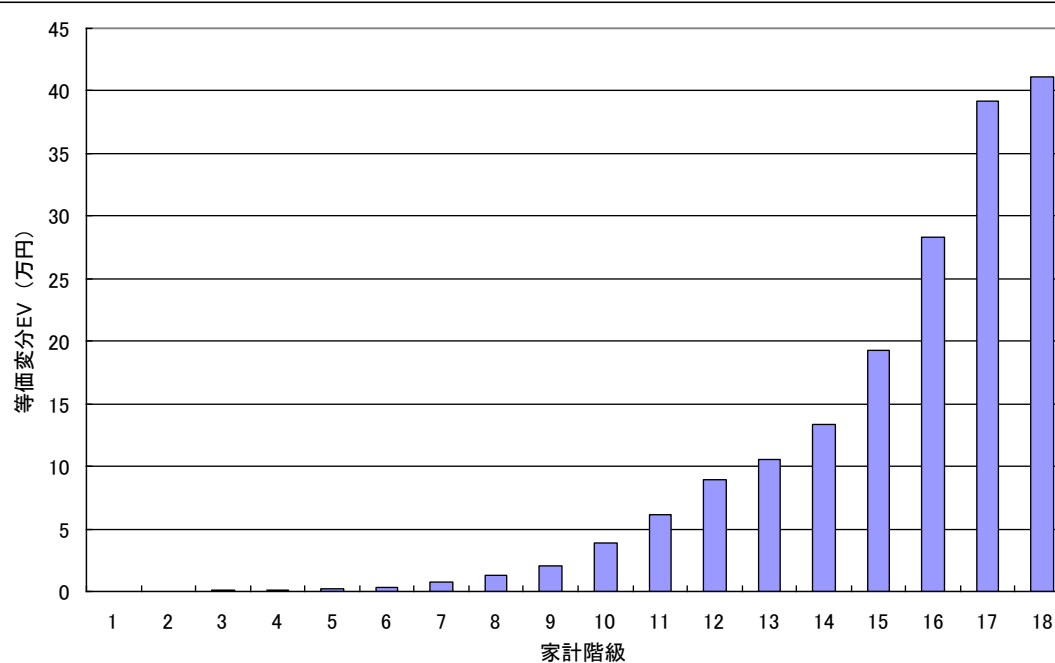
余剰電力の買取制度と技術革新があれば、麻生政権時のPV普及目標は達成可能である。

応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果4



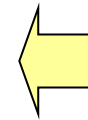
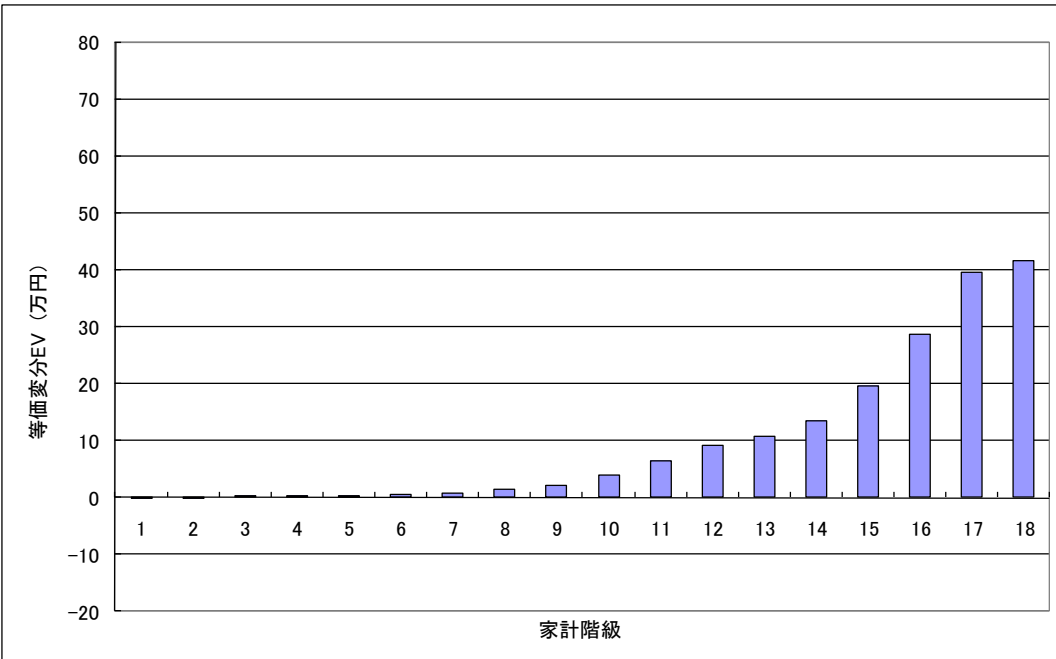
← PVの技術革新による価格
低減がない場合

**PVの技術革新により、特に
高所得者層で厚生が上昇。
国民全体で6250億円増。**



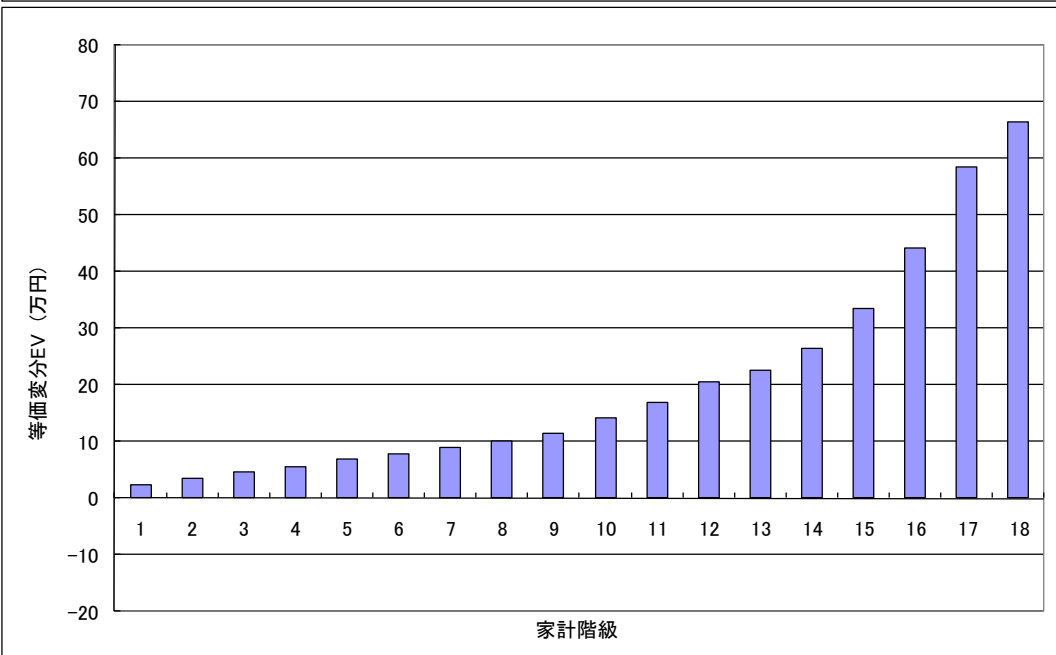
← PVの技術革新による価格
低減がある場合

応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果5



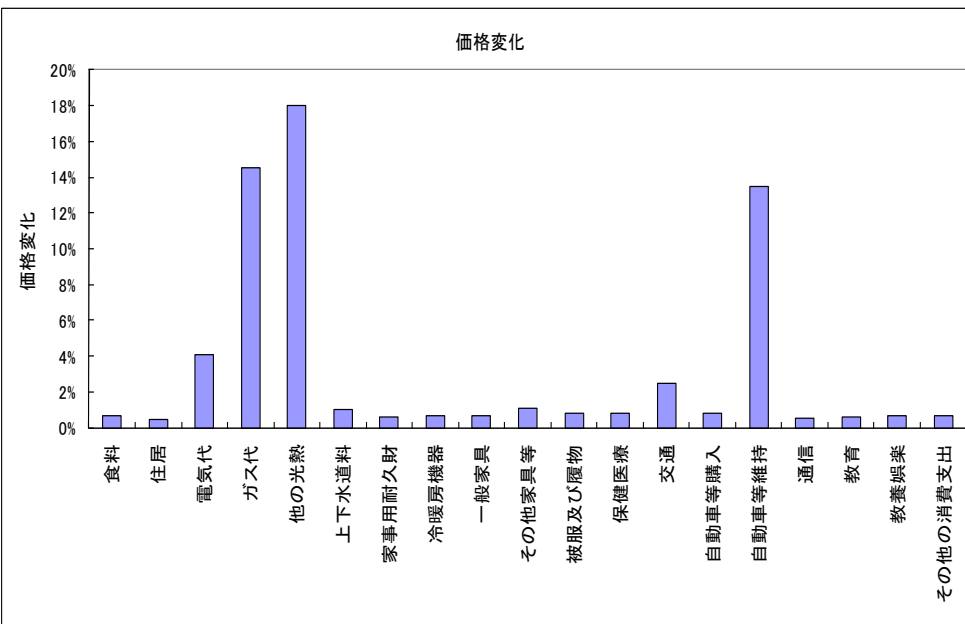
炭素税1万円/t-C

**経済施策の変更により、
全ての階層で厚生が上昇。
国民全体で4兆8500億円。**

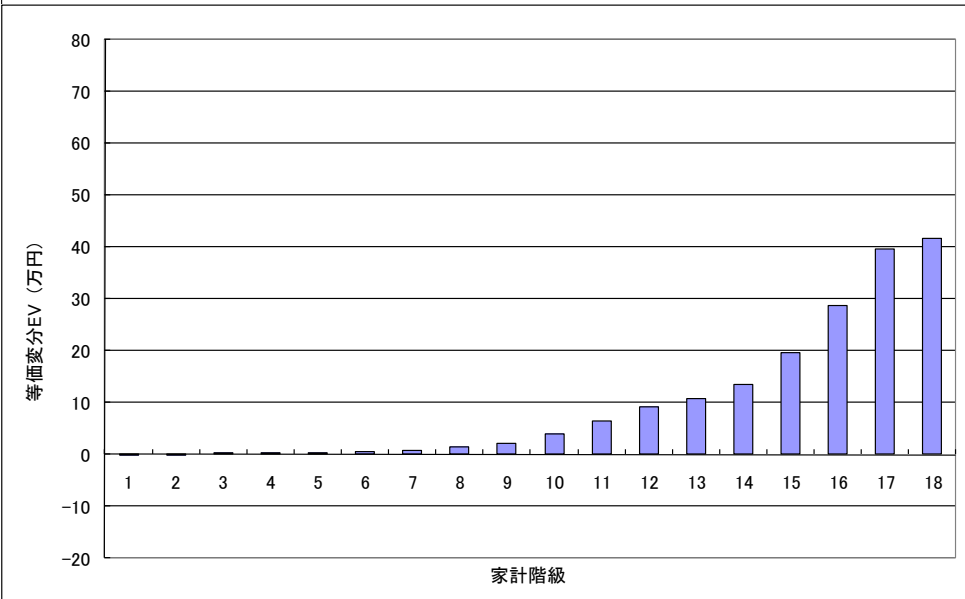
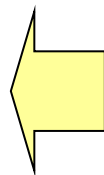


炭素税を0とし削減量
の不足を排出権で補填

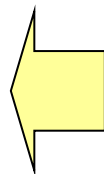
応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果6



消費財の価格はエネルギーを中心に全ての財が上昇している。これは炭素税1万円/t-Cを課したことが主たる原因。

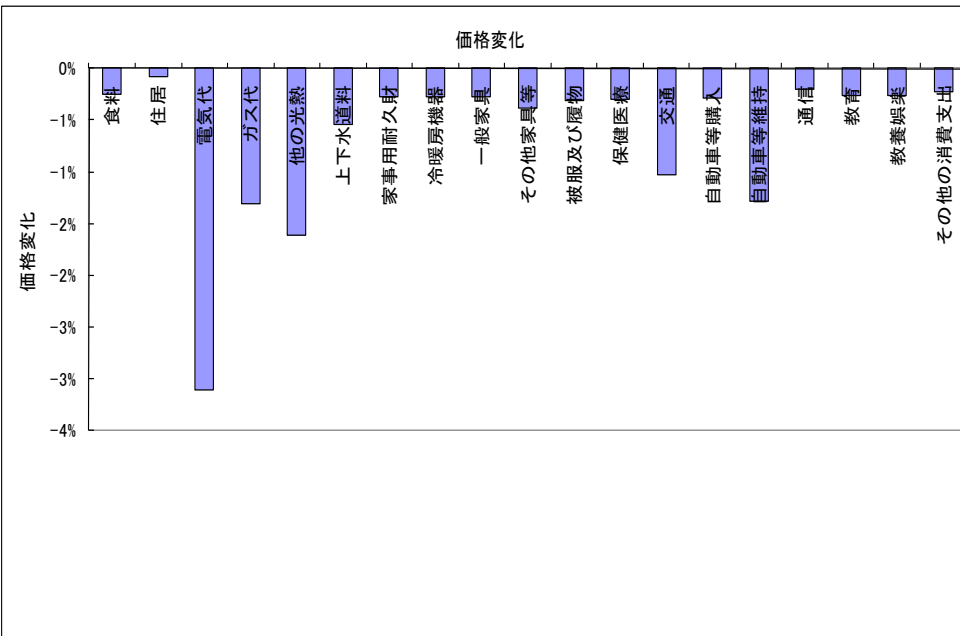


結果6と結果7から、消費財価格の上昇、下降と、国民厚生額の増加、減少とは、符合しないことが分かる。



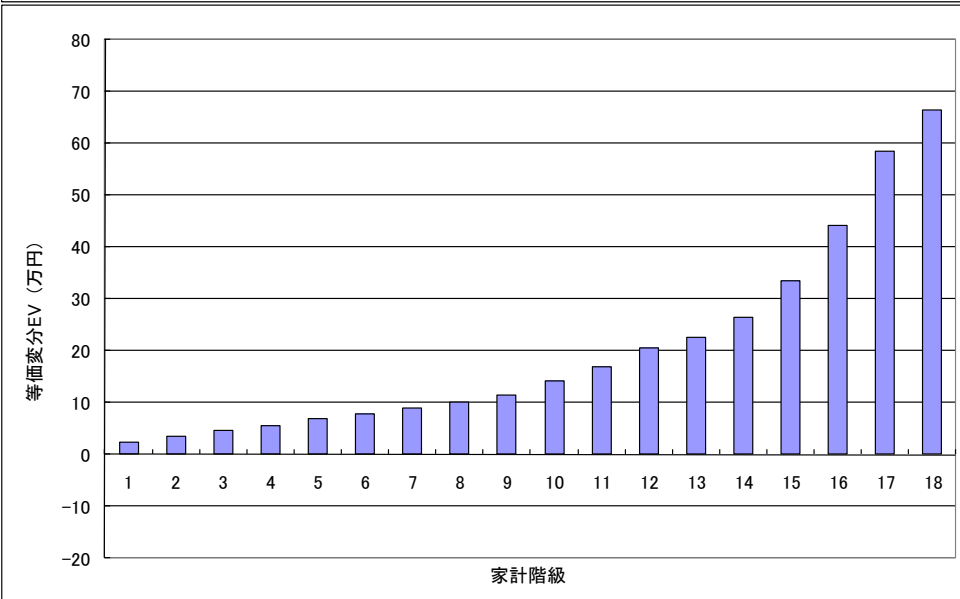
消費者の厚生額は年収の低い第一、第二階層を除いて増加している。(消費財価格の上昇とは符号しない)

応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果7



消費財の価格はエネルギーを中心に全ての財で下降している。これは炭素税1万円/t-Cを課さないことが主たる原因。

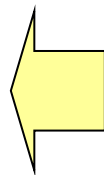
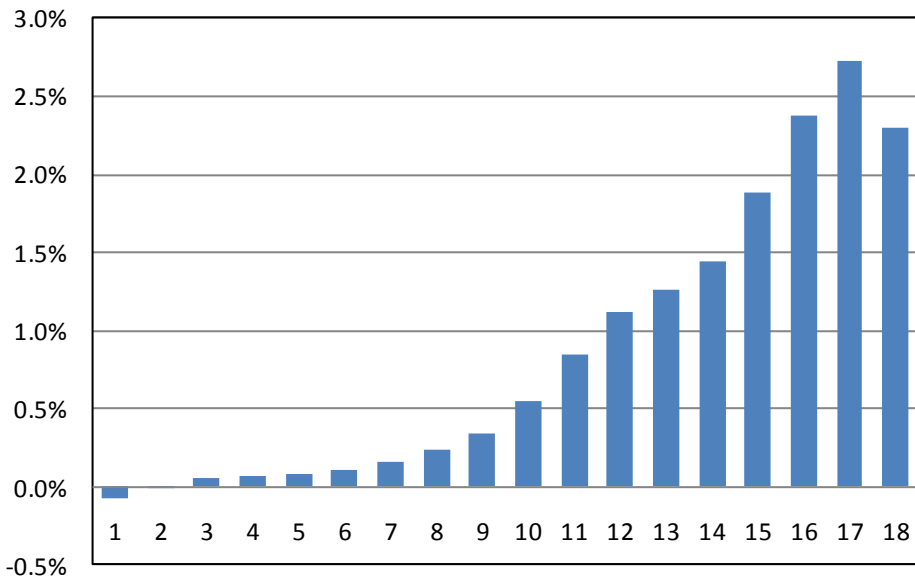
結果6と結果7から、消費財価格の上昇、下降と、国民厚生額の増加、減少とは、符合しないことが分かる。



消費者の厚生額は全ての階層で増加している。(消費財価格の下降とは符号する)

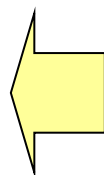
応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果8

合成消費財の消費変化率

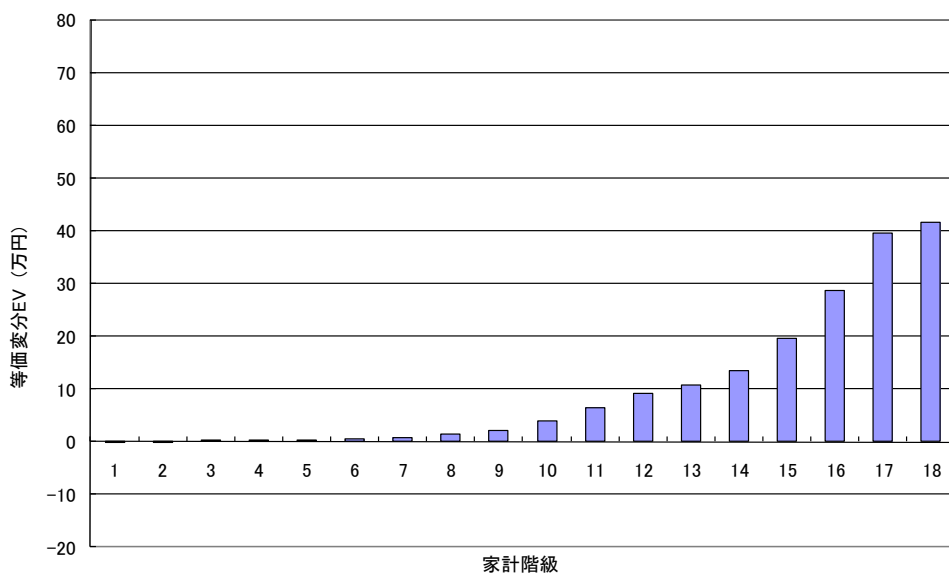


合成消費財 $X_i = \prod_{j=1}^{19} X_{ij}^{\lambda_{ij}}$ は、国民の第一、第二階層を除き増加している。これは省エネ家電・自動車の普及が主因。

結果8と結果9から、合成消費財の増加、減少と、国民各層の厚生額の増加、減少は符合することが分かる。(結果8は炭素税有、結果9は炭素税無)

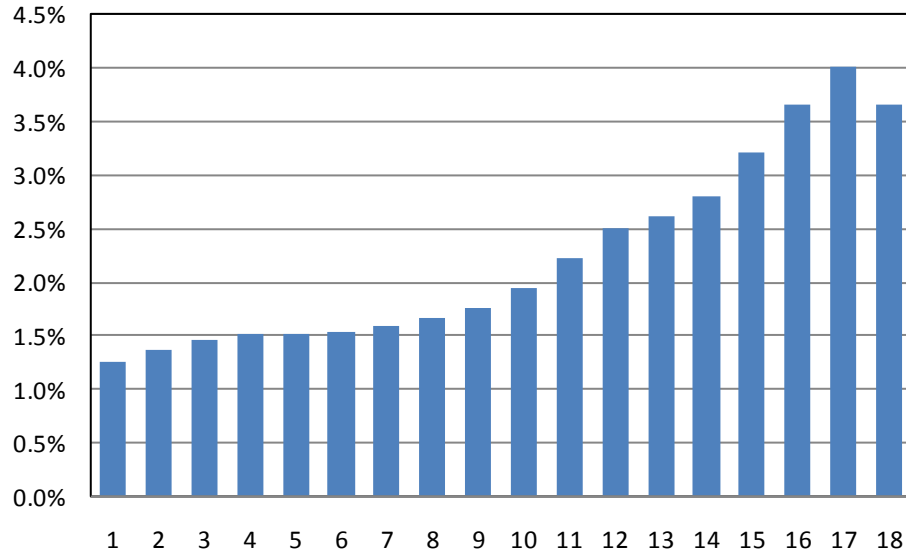


消費者の厚生額は年収の低い第一、第二階層を除いて増加している。(合成消費財の変化とは符号する)



応用一般均衡モデルを用いたシミュレーション結果9

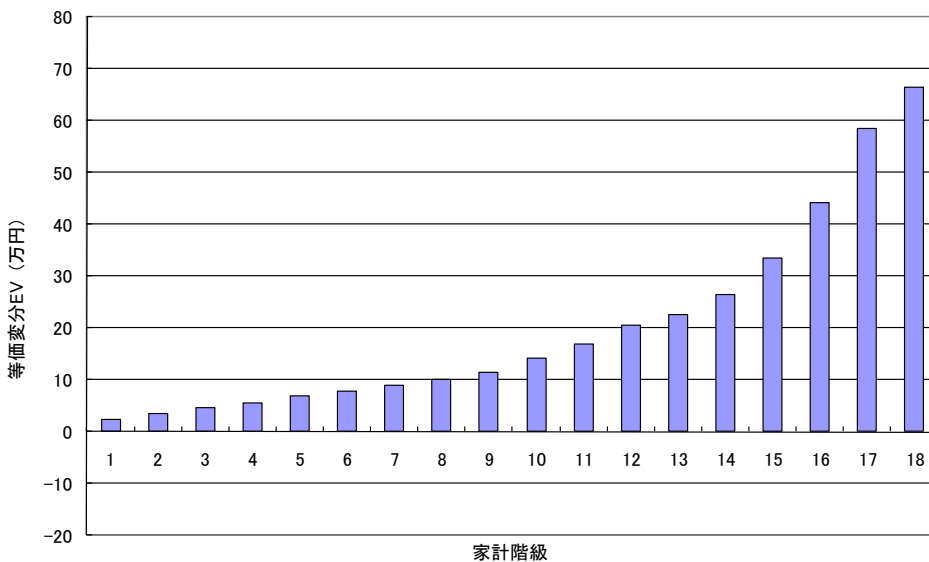
合成消費財の消費変化率



合成消費財 $X_i = \prod_{j=1}^{19} X_{ij}^{\lambda_{ij}}$ は、国民の全階層で増加している。これは省エネ家電・自動車と炭素税を課さないことが主因。

結果8と結果9から、合成消費財の増加、減少と、国民各層の厚生額の増加、減少は符合することが分かる。(結果8は炭素税有、結果9は炭素税無)

消費者の厚生額は全ての階層で増加している。(消費財価格の下降とは符号する)



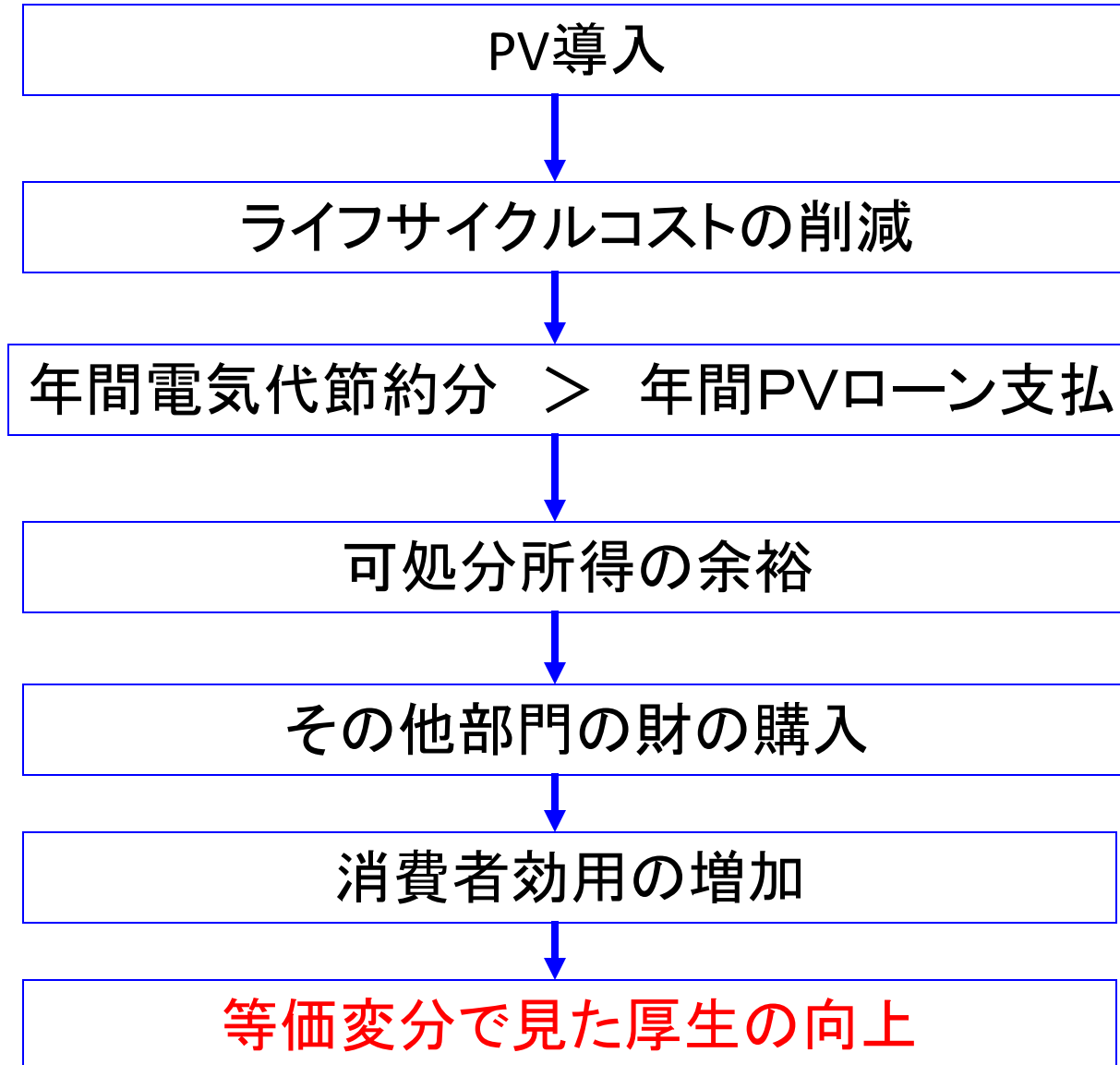
なぜ等価変分でみた厚生が向上するのか

省エネ・新エネ投資の多くはライフサイクルコストの削減につながる

		投資回収年数	市場規模	導入数	CO ₂ 削減量 (10 ⁶ t-CO ₂ /年)
創エネルギー	太陽光発電	15年	110兆円	4600万戸	75
	窓の断熱化	10年	16兆円		64
省エネルギー	家庭用ルームエアコン	5年	11兆円	7000万台	27
	インバータ照明	1年	1千億円	2億台	2.3
	高効率HP給湯	10年	30兆円	4600万台	25
	ハイブリッド自動車	5年	60兆円	3200万台	50

内閣府 成長戦略策定会議 小宮山先生 プレゼン資料より

なぜ等価変分でみた厚生が向上するのか PV導入のケース



シナリオの実現性

等価変分で見た厚生向上ケースは実現可能か？

ライフサイクルでコスト節約となる新エネ・省エネ技術は数多い



この導入により、国民の効用を向上させつつCO2を削減できる。



しかし、ライフサイクルでコスト節約となる技術でも、必ずしも導入されるとは限らない。

近年の限定合理性の研究成果に鑑みれば、人間は先送りの誘惑にかられる弱い存在であり、「合理的経済人」のように超自制的ではない。したがって、ライフサイクルでコスト節約となるような財でも取得するとは限らない。