

エネルギー科学研究科

エネルギー社会・環境科学専攻修士論文

題目： 個人を対象とした二酸化炭素
排出許容枠制度の提案と評価

指導教員： 下田 宏 准教授

氏名： 北村 尊義

提出年月日： 平成24年2月9日(木)

目次

第 1 章 序論	1
第 2 章 研究の背景と目的	3
2.1 研究の背景	3
2.1.1 気候変動問題に対する日本のこれまでの対処	3
2.1.2 エネルギー問題に対する日本のこれまでの対処	4
2.1.3 環境政策の出発点	7
2.1.4 個人が排出する CO ₂ の許容枠制度	10
2.2 研究の目的	10
第 3 章 個人が排出する二酸化炭素の許容枠制度の提案	12
3.1 提案する制度の目的	12
3.2 提案する制度の柱とする視点と原則	12
3.2.1 提案する制度への視点	12
3.2.2 提案する制度の原則	13
3.3 固定価格買取型 PCA(FIT-PCA) の提案	15
3.3.1 (1) 排出許容枠の一律無償配布	15
3.3.2 (2) 排出許容枠がある場合のエネルギー源への決済	18
3.3.3 (3) 余剰排出許容枠の売却	18
3.3.4 (4) 排出許容枠がない場合のエネルギー源への決済	18
第 4 章 FIT-PCA の行政情報システムの設計とリスク評価	20
4.1 行政情報システムの設計とリスク評価の目的	20
4.2 行政情報システムの設計	21
4.2.1 ステイクホルダ	21
4.2.2 行政サービス	22
4.2.3 情報通信ネットワークへの要求仕様	24
4.2.4 情報通信ネットワークの設計	25

4.3	リスク評価の方法	27
4.3.1	FMEA とは	27
4.3.2	オブジェクト指向 FMEA 適用に関する検討	27
4.3.3	リスク優先数算出に関する検討	29
4.3.4	リスク優先数導出式	33
4.3.5	実践結果	33
4.3.6	ブレインストーミングに用いた手法	34
4.4	FIT-PCA のリスクシナリオ分析結果と考察	35
第 5 章	FIT-PCA の受容性評価	37
5.1	アンケートの目的	37
5.2	アンケートの実施方法	37
5.3	アンケートの内容	39
5.3.1	外的要因に関する質問	40
5.3.2	内的要因に関する質問	41
5.3.3	FIT-PCA と CT の説明	43
5.3.4	FIT-PCA と CT へのイメージと支持に関する質問 (1)	46
5.3.5	CO ₂ 排出量を計算/表示	46
5.3.6	FIT-PCA と CT へのイメージと支持に関する質問 (2)	50
5.3.7	CO ₂ 排出量の把握による意識の変化に関する質問	50
5.3.8	FIT-PCA による不公平是正要求に関する質問	51
5.4	アンケートの結果と分析	52
5.4.1	FIT-PCA の利害を決定する外的要因	52
5.4.2	FIT-PCA と CT との比較	54
5.4.3	FIT-PCA への不公平是正要求	60
5.4.4	アンケート結果と分析のまとめ	61
5.5	FIT-PCA の導入と運用方法への考察	63
第 6 章	結論	66
	謝辞	68
	参考文献	69

付録 A FMEA にもちいた UML シーケンス図

付録 A-1

付録 B インターネットアンケート資料

付録 B-1

目 次

2.1	部門別 CO ₂ 排出量の 1990-2010 年度（速報値）の推移 ^[9]	5
2.2	外部不経済	6
2.3	ピグー税	8
2.4	ボーモル・オーツ税	8
2.5	コースの定理	9
2.6	Personal Carbon Allowances (PCA) の非経済的効果の概略	11
3.1	提案する制度の設計に織り込む視点	13
3.2	旧来からの税の 3 原則と近年提唱されている税の 3 原則	13
3.3	Feed in Tariff PCA の概略図	16
3.4	日本在住者全員への排出許容枠の無償均等配布	16
3.5	世帯内では排出許容枠を統合して一括して管理が可能	17
3.6	政府が指定する CO ₂ の排出を行なうと排出許容枠が減少	19
3.7	余った排出許容枠は口座簿管理センタに売却可能	19
3.8	排出許容枠を指定期間内に使い切ってしまった場合	19
4.1	FIT-PCA の情報システム領域概念図	23
4.2	マルチペイメントネットワークを用いた行政情報システム	26
4.3	設計段階のシステムにおける FMEA の着眼点	27
4.4	FIT-PCA の行政サービスの UML シーケンス図例	28
4.5	新たにエラーパターンのガイドワードを追加した結果例	33
5.1	政策の支持要因となるものは何か	38
5.2	質問の流れ	40
5.3	外的属性に設定した住まいの地域イメージ	41
5.4	アンケートでの FIT-PCA(排出許容枠制度) と CT(炭素税) の説明	43
5.5	政策の具体的な数値目標と各政策による負担または利益	44
5.6	図 5.5 内の表をグラフ化したもの	44
5.7	アンケートで例示した各制度実施時のイメージ	45

5.8	予備調査に用いた CO ₂ の排出量の計算票	49
5.9	表 5.8 の相関係数が 0.300 以上であったものの相関関係	53
5.10	電気・ガソリン・灯油の使用量と外的要因との相関関係	53
5.11	CO ₂ 排出計算前の相関の強さ (数値はピアソンの順位相関係数)	55
5.12	CO ₂ 排出計算後の相関の強さ (数値はピアソンの順位相関係数)	55
5.13	CT と FIT-PCA への第一印象からの支持	56
5.14	金銭的利害把握段階と把握後の政策への支持変容の可能性	56
5.15	自身の CO ₂ 排出量を知ることによる意識の変容について	57
5.16	FIT-PCA を支持する第 1 の理由	59
5.17	CT を支持する第 1 の理由	59
5.18	1 世帯あたりの灯油の平均使用量 ^[35] による南北差 (都道府県別)	61
5.19	2009 年度における家庭からの二酸化炭素排出量 (燃料種別)	64
5.20	2009 年度における家庭からの二酸化炭素排出量 (用途別)	64
A.1	世帯が保有する排出許容枠の残高照会	付録 A-1
A.2	エネルギー源の購入・代金支払時における排出許容枠使用による口座簿 データの更新	付録 A-2
A.3	エネルギー源の購入・代金支払時における排出許容枠の販売	付録 A-3
A.4	余剰排出許容枠の買取	付録 A-3
A.5	排出許容枠配布月における排出許容枠の口座への排出許容枠補充	付録 A-4
A.6	出生・死亡・結婚・住居移転に伴う個人情報変更	付録 A-4
B.1	アンケート本調査開始画面	付録 B-1
B.2	アンケート本調査画面 (1/9)	付録 B-2
B.3	アンケート本調査画面 (2/9)	付録 B-3
B.4	アンケート本調査画面 (3/9)	付録 B-4
B.5	アンケート本調査画面 (4/9)	付録 B-5
B.6	アンケート本調査画面 (5i/9)	付録 B-6
B.7	アンケート本調査画面 (5ii/9)	付録 B-7
B.8	アンケート本調査画面 (5-2/9)	付録 B-8
B.9	アンケート本調査画面 (6/9)	付録 B-9
B.10	アンケート本調査画面 (7i/9)	付録 B-10
B.11	アンケート本調査画面 (7ii/9)	付録 B-11

B.12 アンケート本調査画面 (8/9)	付録B-12
B.13 アンケート本調査画面 (9/9)	付録B-13

表 目 次

2.1	2010年度（速報値）の部門別 CO ₂ 排出量のシェア ^[9]	6
2.2	社会全体の満足度を最適に配分するための主な環境政策	9
4.1	Guiochet が遠隔医療システム評価に用いたエラーのガイドワード	29
4.2	本研究で追加したエラーのガイドワード	29
4.3	影響度の FMEA 評点表	31
4.4	発生頻度の FMEA 評点表	32
4.5	コストの評点表	32
4.6	行政サービスにおけるリスクシナリオの FMEA 分析結果	35
5.1	スクリーニング条件下での有効回答者数	39
5.2	内的属性に関するマトリックス質問表	42
5.3	FIT-PCA と CT へのイメージと支持に関するマトリックス質問表	47
5.4	FIT-PCA または CT を支持する理由についてのマトリックス質問表	47
5.5	計算結果表示例：CO ₂ 排出量が年間 2,200kg の場合または 1,600kg の場合	50
5.6	CO ₂ 排出量把握後の感想に関する質問にもちいた選択肢	51
5.7	FIT-PCA による不公平是正要求に関する質問	51
5.8	エネルギー使用量による損得と政策支持との相関関係	52
5.9	CO ₂ 排出計算結果提示後、政策の支持を変更した人の数	57
5.10	不公平是正要求が多かったもの (政策支持別)	60

第 1 章 序論

私たちの社会はエネルギーを作り出し、消費することで機能している。このエネルギーの多くは石油や石炭などの化石資源によるものである。化石資源由来のエネルギーの使用は、CO₂ の排出を伴う。産業革命以来、地球の大気全体での CO₂ 濃度は急速に上昇しており、人為的な原因が地球の気候変動に何らかの影響を及ぼしていることが確実視されている。

2011 年 10 月に国連人口基金 (UNFPA) の推計^[1]において世界人口が 70 億人に到達したとされるなか、人類によるエネルギーの消費は急速に増大しており、化石資源からのエネルギー使用はますます増加の一途をたどっている。

人為的な CO₂ 排出による気候変動問題への国際的な取り組みが広がるなか、日本は 1970 年代の 2 度にわたる石油危機を教訓とし、気候変動問題と化石資源によるエネルギー使用からの脱却を同時に実現するため、原子力エネルギー使用の拡大を推進してきた。

しかし、2004 年から 2012 年現在にいたる原油価格高騰は企業活動や国民生活を圧迫し、決定的な打開策を未だ見いだせていない。また、3・11 東日本大震災による東京電力福島第 1 原子力発電所事故によるエネルギー供給の混乱^[2]は、日本のエネルギーシステムが抱える脆弱性を明らかにした。

現在にいたるまでの日本の気候変動対策・エネルギー問題対策政策への反省点として、植田ら^[3]は、産業界や国民の自主的な取り組みを重視しすぎた点に着目し、気候変動対策に一定の成果を上げている国家と比べて、CO₂ を多く排出する活動への経済的負荷や制限を与える政策を導入しなかったこと、効果的・継続的な再生可能エネルギーの開発導入策を講じることができなかったことを指摘している。

原子力エネルギーの安定供給に頼る CO₂ 排出量削減策は、原子力発電の安全性について国民の信頼が大きく損なわれた日本では難しい。ゆえに日本が地球の CO₂ 排出量削減に向けて貢献するには再生可能エネルギーの発展に活路を見出すしかない。しかし、再生可能エネルギーが化石資源や原子力によるエネルギーに代わるものとなるまでには、多くの時間とコストを要する。ゆえに、私たちの社会を機能させるために取り得る現状最善の選択肢は、エネルギーの無駄遣いを減らすことである。

1970 年代の石油危機以来、日本ではエネルギーの無駄遣いをしないよう教育やメディ

アを通じた啓発がなされてきた。また、エコポイント^[4]やエコカー補助金^[5]などの政策による省エネルギー型商品購入の奨励も積極的になされているため、これ以上の啓発や奨励をおこなうには、社会全体の価値観を大きく変える政策が必要である。

低炭素社会に向けて、社会全体の価値観を大きく変えるための政策のひとつに、CO₂を排出してもよい枠を個人に定める政策がある。化石資源は、エネルギーに変換される際にCO₂が発生する。ゆえに個人によるCO₂の排出量に上限を課すことは、CO₂の排出量と化石資源由来のエネルギー使用を減らすことにつながり、省エネルギー機器や再生可能エネルギーの大幅な普及に促すとするものである。CO₂の個人排出許容枠(Personal Carbon Allowances, 以下PCA)と称されるこの提案は、主に英国や北欧で研究が盛んに進められてきた。日本でのPCA研究は、現在のところ欧州での先行研究の紹介や政策の提案レベルに留まっており、PCAが実際のところ日本社会にどこまで受け入れられるかや、制度の運用に必要な法律や施設、情報システムについては具体的に検討されていない。

そこで本研究は、国民のライフスタイルや意識を積極的に変革させる政策についての議論を活発化させるために日本の気候変動対策政策としてPCAの導入が検討されるようになることを目指す。

本論文は、第1章の序論を含め6章で構成されている。第2章では、個人に経済的負荷をかけてCO₂の排出を削減する政策が必要である背景と本研究の目的について述べる。第3章では、個人のCO₂排出許容枠制度を設計する。第4章では、設計した制度の行政情報システムリスクを定量的に評価する。第5章では、設計した制度の受容性をアンケート評価する。第6章では、本研究での結果をまとめ、今後の研究方針について述べる。

第 2 章 研究の背景と目的

本章では、気候変動問題とエネルギー問題に日本がどのように対処してきたかについて述べ、今後の日本に必要とされる政策の方向性を明らかにし、個人のCO₂排出に直接アプローチする構想について述べた上で、本研究の目的について述べる。

2.1 研究の背景

2.1.1 気候変動問題に対する日本のこれまでの対処

気候変動の要因には、自然要因と人為的要因がある。自然要因とは、大気自身に内在するものであったり、太陽活動の変化、火山噴火による大気中微粒子(エアロゾル)の散乱、海流や海面水温の変動などによるものである。人為的要因とは、人類の産業活動に伴う温室効果ガスの排出や大気中微粒子の散乱、そして森林破壊によるものである。近代における温室効果ガスの増加は、地上気温を上昇させ、植生に変化をもたらした。水の循環や日射反射量に影響を及ぼし続けている。

気候変動によってもたらされる植生や生態系への変化は、国家の枠組みを超えた地球規模の国際問題である。そこで、気候変動における人為的要因を抑えることによって植生や生態系への影響を少しでも抑えることを目的に、1992年にリオ・デ・ジャネイロで開催された地球サミットで気候変動枠組条約が誕生した。

世界的な議論のもとで、気候変動枠組条約の目的を達成するためのCOP3(気候変動枠組条約第3回締約国会議)にて採択された京都議定書では、先進国等に対し、温室効果ガスを1990年比で2008~2012年に一定量(日本6%, EU8%)を削減することを義務づけた。また、各国の数値目標を達成するための補助的手段として市場原理を活用する京都メカニズム^[6]等の導入を決定した。

日本は温室効果ガスの削減目標を達成するため、次項に述べるエネルギー問題と気候変動問題とを組み合わせ、CO₂を多く排出する化石資源を用いたエネルギー使用の削減と原子力エネルギー使用の拡張を推進してきた。ゆえに日本のCO₂排出量は原子力発電所の稼働率に大きく左右されるものとなっている。3・11東日本大震災による福島第1原子力発電所事故をうけた原子力政策の見直しにより、今後日本のCO₂排出量の増加は避けられないと考えられる。

他方で、産業界や国民には自主的な取り組みに任せ、CO₂を多く排出する活動に対して経済的な負荷や制限を与える政策手段を導入しなかった。

2.1.2 エネルギー問題に対する日本のこれまでの対処

1970年代のオイルショック時には石油資源の枯渇問題も深刻に懸念されたが、回収率の向上や追加的な石油資源の発見・確認により、1980年代以降から、石油の可採年数はほぼ40年程度の水準を維持し続けている。しかし、世界の1次エネルギー消費量は経済成長とともに1965年の38億toe（原油換算トン、tonne of oil equivalent）から年平均2.5%で増加し続け、2009年には112億toeに達した^[7]。現在、世界の経済成長を支えているのは新興国であり、それらの国々の人口増加率などをかんがみても近い将来、資源が枯渇する可能性は捨て切れない。

2008年の我が国のエネルギー自給率は水力・地熱・太陽光・バイオマス等による4%に過ぎなく、準国産エネルギーである原子力の燃料を含めても18%である^[8]。3・11東日本大震災による東京電力福島第1原子力発電所事故によって、原子力エネルギーに対する日本国民の信頼が大きく失われた^[2]ため、これ以上の原子力によるエネルギー自給率増加は見込めそうにない。化石資源枯渇の影響を最も早く受けるのはエネルギー自給率の少ない国であり、日本はこれに該当する。

化石資源によるエネルギーの消費は、CO₂を発生する。日本の現況を知るため、まず、燃料の燃焼による部門別CO₂排出量の1990-2010年度（速報値）の推移^[9]を図2.1に示す。日本は、京都議定書締結以来、産業部門を中心にCO₂排出量の削減に取り組んできた。しかし、図2.1の下部に示すように、民生部門である家庭部門と業務その他部門のCO₂排出量増加は30%を越えている。

次に、2010年度（速報値）の部門別CO₂排出量のシェア^[9]を、直接排出量と間接排出量にわけて表2.1に示す。間接排出量とは、電気事業者の発電に伴う排出量を電力消費量に応じて最終需要部門に配分した後の値である。表2.1に示されるように、民生部門である家庭部門と業務その他部門のCO₂排出量における間接排出量のシェアは大きい。ゆえに民生部門は産業部門民生部門ではエネルギー消費における責任の所在が曖昧であるため、民生部門にとって社会におけるエネルギー問題は外部性の度合いが強いと考えられる。

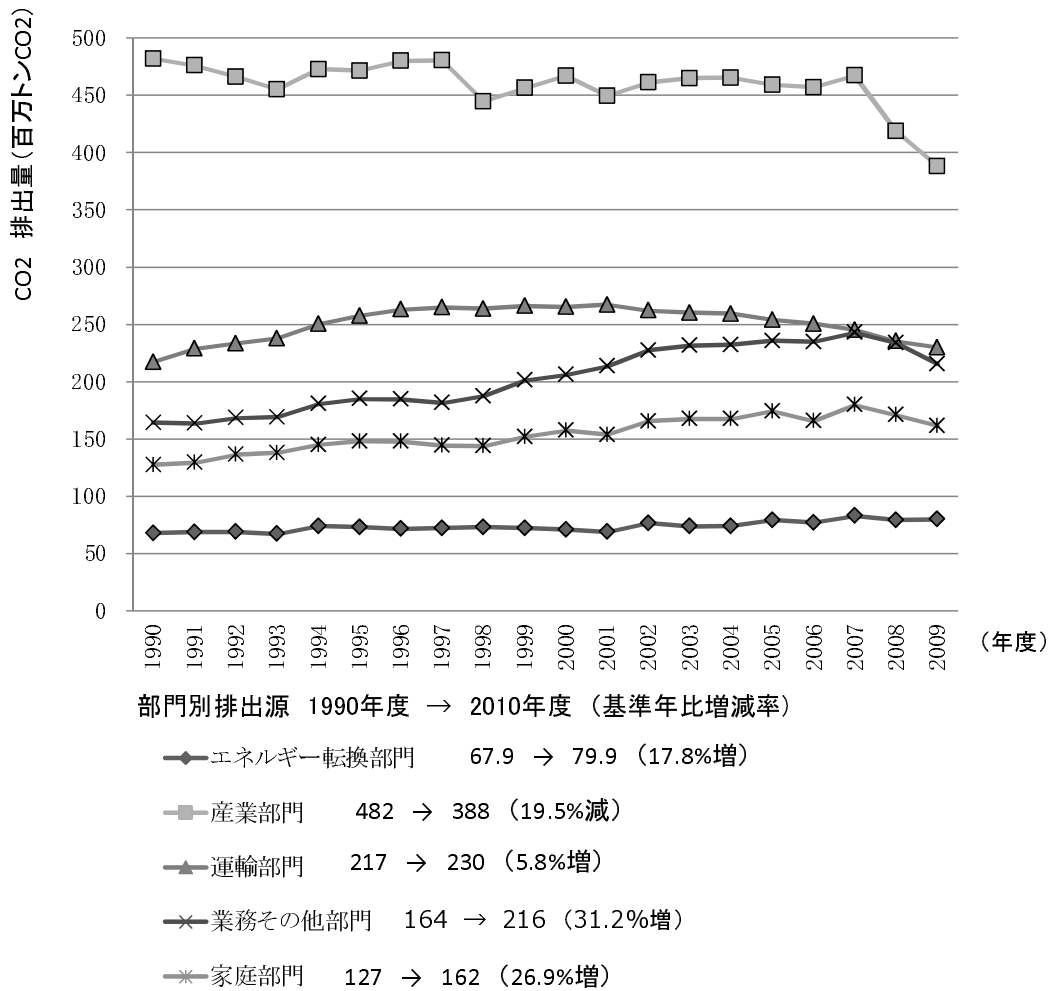


図 2.1: 部門別 CO₂ 排出量の 1990-2010 年度 (速報値) の推移^[9]

表 2.1: 2010 年度（速報値）の部門別 CO₂ 排出量のシェア [9]

[Gg CO₂]

部門名	直接排出量	間接排出量	直接排出量シェア	間接排出量シェア
エネルギー転換	398,369	80,066	33 %	7 %
産業	344,578	421,048	29 %	35 %
運輸	225,047	232,069	19 %	19 %
業務その他	93,250	216,647	8 %	18 %
家庭	61,235	172,649	5 %	14 %
工業プロセス	39,875	39,875	3 %	3 %
廃棄物	28,834	28,834	2 %	2 %
その他	33	33	0.003 %	0.003 %
合計	1,191,221	1,191,221		

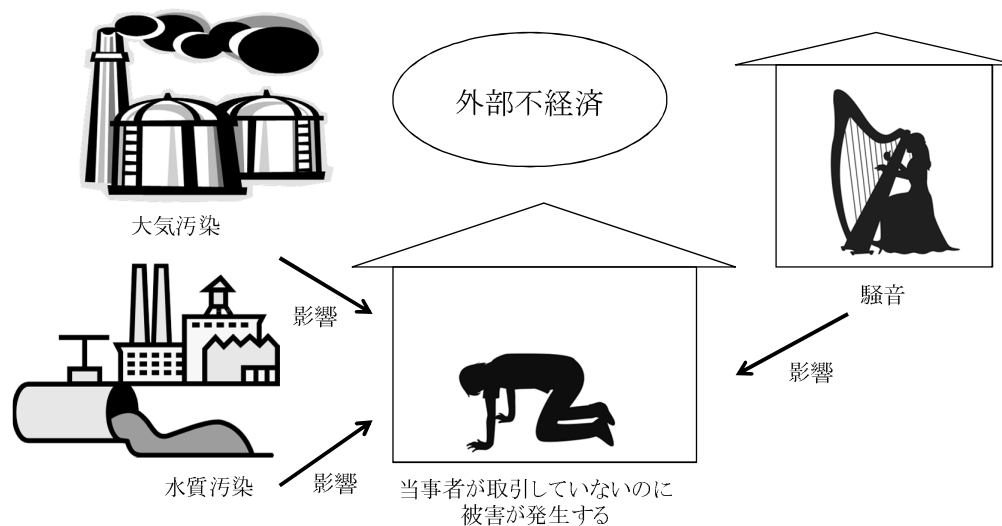


図 2.2: 外部不経済

2.1.3 環境政策の出発点

図 2.2 に示すように、当事者同士で取り決めをしたわけでもないのに、工場などが大気汚染や水質汚染、騒音問題等を引き起こすことと、それによる影響を受ける関係が生じることを、外部不経済という。1920 年代に Welfare の最大化を目的とする厚生経済学を体系化した A.C. Pigou^[10] は、図 2.3 に示すように外部不経済が発生したときに、社会全体の満足度が最適に配分された状態を実現するために政府が介入して生産量 1 単位あたりに一定額を課税すること（以下、ピグー税）を提案した。

ピグー税の理論は、外部不経済によってもたらされる損害が明確に測れることを前提としている。ゆえに公害発生の原因とされる企業と公害との因果関係が不明確な問題が生じた場合は、それによって苦しんでいる人や汚染され続ける環境への救済や改善を放置して、企業と公害との因果関係の証明に多くの時間がかけられてきた。

原因者との因果関係が不明確な公害により、裁判での決着が遅延することに対し、1971 年に W.J. Baumol と W.E. Oates は環境汚染の基準を政治的に決定することで、環境汚染に起因していると思われる汚染物質の排出に対して課税すること（以下、ボーモル・オーツ税）を提案した^[11]。

ボーモル・オーツ税は、ピグー税の非効率性を解決するために図 2.4 に示すように政府が目標値を設定し、その基準にむけて環境汚染が減少するまで税の設定をし直していくものである。ボーモル・オーツ税は 1976 年に西ドイツで排水課徴金として初めて導入されてから、環境税の基本となっている。

ピグー税やボーモル・オーツ税などの環境税の考えと相反するのが、R.H. Coase が 1960 年に発表したメカニズム（以下、コースの定理）^[12] である。コースの定理は図 2.5 に示すように、環境汚染の原因者と被害者との権利関係が明らかであり、その取引のためにかかる時間や金額、労力などすべての費用がかからないのならば、自発的に問題を解決するための交渉が発生し、社会全体の満足度が最適に配分されるとするものである。コースの定理を体現する代表的な政策は、排出量取引である。

ピグー税、ボーモル・オーツ税、コースの定理の社会への満足度を最適に配分するための政府の役割をまとめ、表 2.2 に示す。外部不経済の内部化に対し、いずれも政府が重要な役割を担うことになるが、ピグー税やボーモル・オーツ税は政府が市場に大きく介入して社会の満足度を最適な状態に配分するのに対し、コースの定理による排出量取引は政府が権利を明確に定義して守ることに主眼をおく点において違いがある。

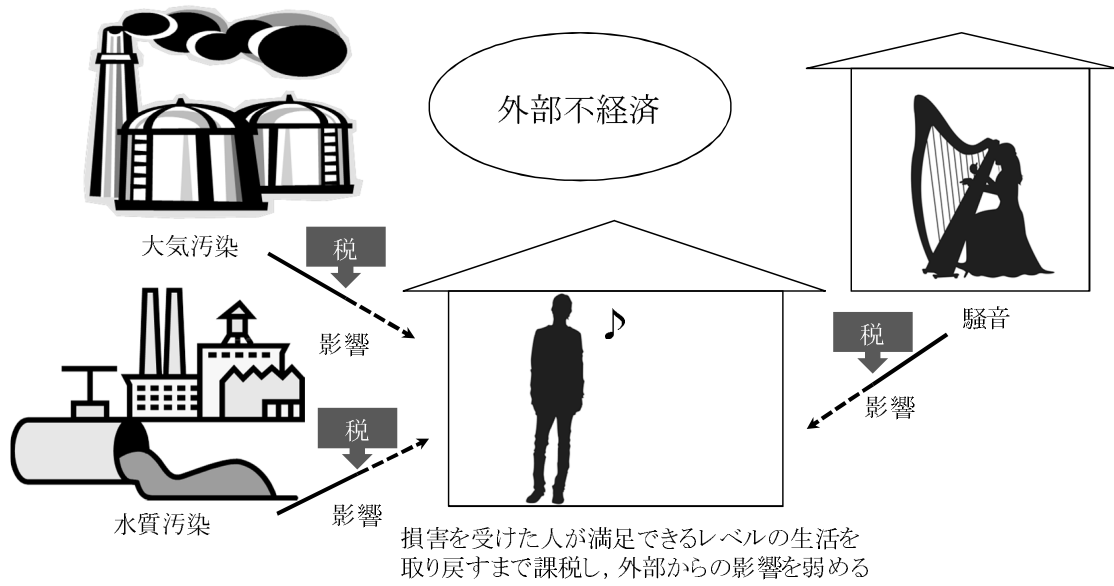


図 2.3: ピグー税

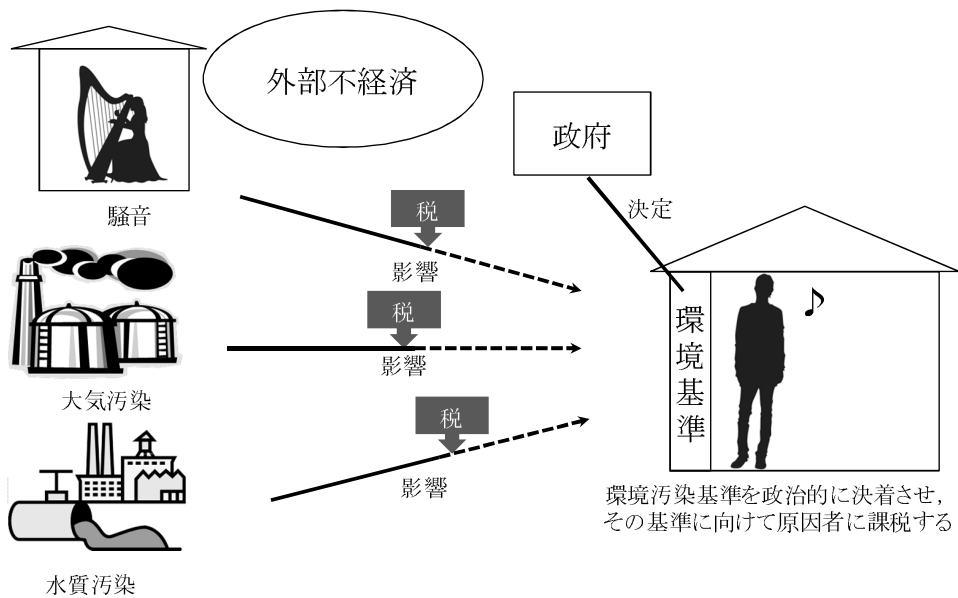


図 2.4: ボーモル・オーツ税

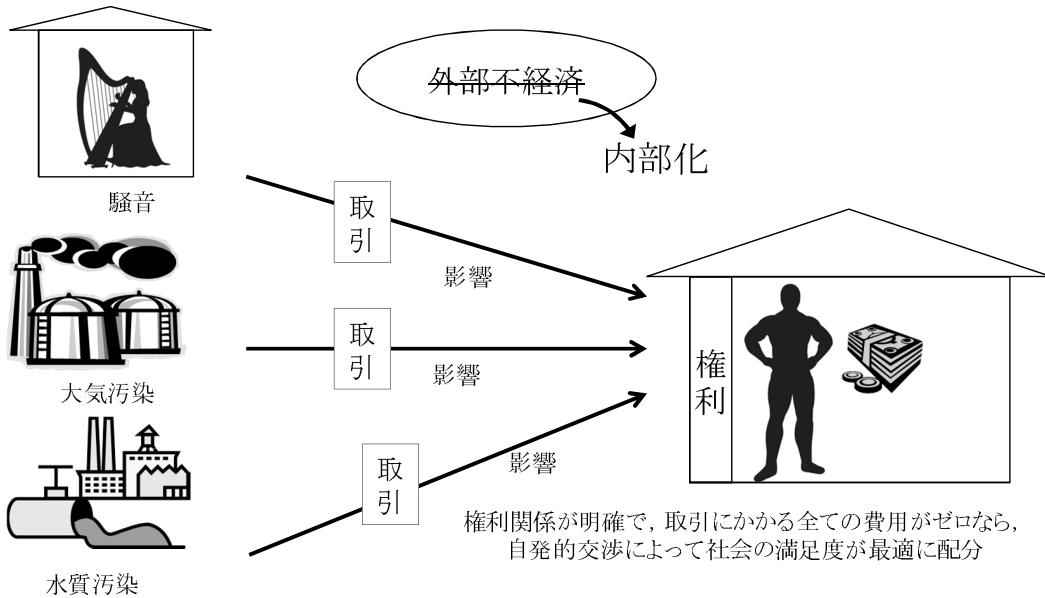


図 2.5: コースの定理

表 2.2: 社会全体の満足度を最適に配分するための主な環境政策

環境政策	外部不経済が発生した場合の政府の役割
ピグー税	原因者に課税する
ボーモル・オーツ税	環境基準を定め、原因者に課税する
コースの定理	権利関係を明確にする

2.1.4 個人が排出する CO₂ の許容枠制度

気候変動問題とエネルギー問題は、私たちの社会の将来を大きく左右する問題である。しかし、これまで政府が個々の国民に求めてきたのは主に省エネルギー活動の自主的推進や省エネルギー型商品購入の奨励でしかなく、強く CO₂ の排出削減を求めるものは存在しない。この状態は、前項で述べた家庭部門における問題の外部性に対し、家庭部門における権利が明確でないことに起因している。

そこで、本研究では英国で政策が議論されている個人が排出できる CO₂ の権利を明確にする政策に着目する。これは、政府が消費者ひとりひとりに CO₂ 排出許容枠を課し、その枠がなければ商品やサービスを購入できないようにすることで、CO₂ 排出につながる消費を抑制する構想 Personal Carbon Allowances (以下、PCA)^[13] である。

PCA は近年導入が論じられている炭素税と比べて、消費者に自身が排出している CO₂ の量を意識させるため、環境意識の向上に寄与する経済・非経済の両面での利点がある^[14]。その経済・非経済の両面での利点を以下にあげる。また、PCA の非経済的効果の概略を図 2.6 に示す。

- PCA は CO₂ を自由に排出してもよい権利の上限を明確に定める。このことは個人に外部からの強制力が働くことを意味し、CO₂ を削減する経済的インセンティブに結びつく
- 省エネルギー行動への動機付けが、気候変動問題やエネルギー問題についての認識を深める
- 権利を定めて売買できるようにすることは省エネルギー行動を積極的に選択している人を明確に評価することにつながり、環境に配慮した行動をとる社会規範の増幅に結びつく

2.2 研究の目的

PCA は家庭からの CO₂ 排出に直接アプローチすることで、気候変動問題やエネルギー問題と個人との権利関係を明確にするコースの定理を実現する制度であり、ライフスタイルや意識の変革に大いに役立つと考えられるため、今後の日本の気候変動対策政策となりうる素質を多く有している。

PCA を気候変動対策政策として導入する研究は、主に英国で盛んに進められてきたが、日本での PCA 研究は少ない。PCA 導入が議論されている英国は日本と違い、炭

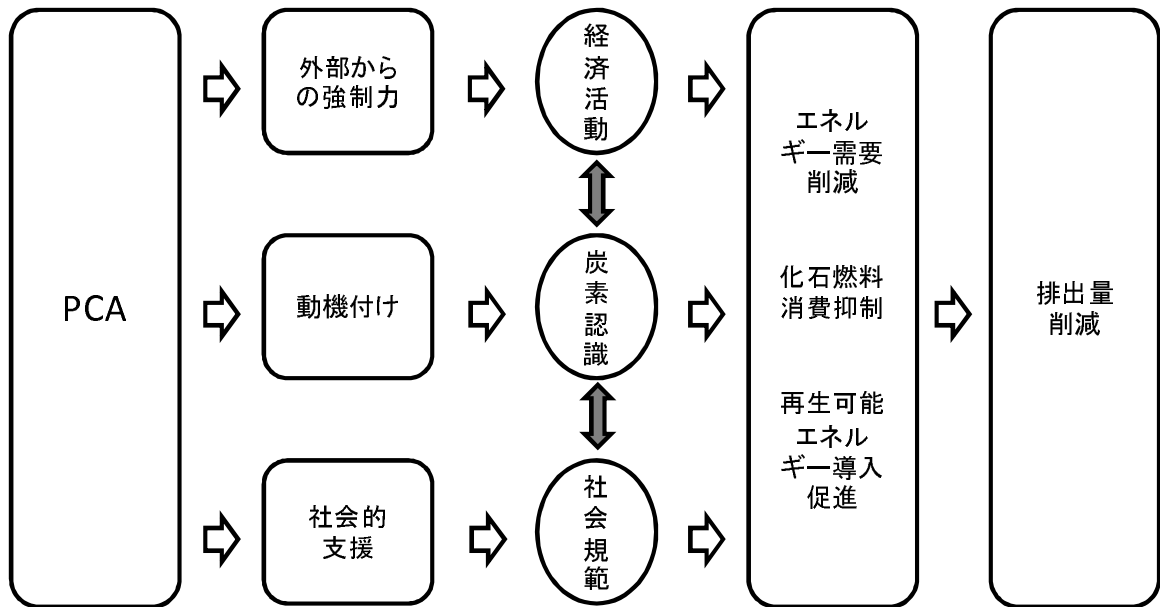


図 2.6: Personal Carbon Allowances (PCA) の非経済的効果の概略

素税を家庭部門の気候変動対策政策として既に導入している。また、英国は欧州域内の排出量取引 (EU-ETS) にも参加しており、排出許容枠を課す制度への国民の理解度も高いと考えられる。ゆえにこれまで英国を対象におこなわれてきた社会調査の結果が日本国内でも同じような結果になるとは限らない。

そこで本研究は、CO₂ の排出をマネジメントする効果に主眼をおいた余剰排出許容枠の固定価格買取型 PCA (FIT-PCA) を設計し、FIT-PCA 導入後の行政情報システムの頑健性をリスクシナリオ分析によって評価した上で、インターネットアンケートをもちいて FIT-PCA 導入への日本社会の受容度と公平性を高める要素の調査をおこない、PCA が日本の気候変動対策政策として提案できるのか、またどのような提案が適すのかを明らかにすることを目的とする。

第 3 章 個人が排出する二酸化炭素の許容枠制度 の提案

本章では、PCA の利点である CO₂ の排出をマネジメントすることで環境意識が向上する効果に主眼をおき、日本の気候変動対策政策として提案する。まず提案する制度の原則を定めたのち、制度の具体的な内容について述べる。

3.1 提案する制度の目的

本研究で提案する制度の目的は、CO₂ を自由に排出してもよい権利の上限を明確に定めることで、気候変動問題に対し、個人の意識や行動に変革を大きく促すこととする。また、CO₂ を排出しない行動を積極的に選択している人を明確に評価し、社会的な支援につなげ、環境に配慮した行動をとる社会規範の増幅に結びける。

3.2 提案する制度の柱とする視点と原則

3.2.1 提案する制度への視点

本章で提案する個人が排出する CO₂ の排出許容枠制度 (以下、排出許容枠制度) は、国民に CO₂ の排出抑制を強く求めるものである。日本に在住するすべての人に等しく CO₂ を排出しても良い枠 (以下、排出許容枠) を無償で配布し、その枠がなければ政府が指定した CO₂ を排出するエネルギーの消費を禁じる。個人を対象に CO₂ 排出量の上限を設けることは、たとえ制度のもとで利益が出る人に対しても行動や意識に負担がかかる。

上述のように国民に負担を求める政策で大きく類似するものは税制度である。そこで本研究では排出許容枠制度に要求される視点について、現代日本の税制度に求められている視点を参考にした。本制度設計に要求する視点を図 3.1 に示す。これは、平成 22 年度税制改正大綱^[15] で示された 5 つの視点をもとに本研究における制度設計への視点として説明するものである。

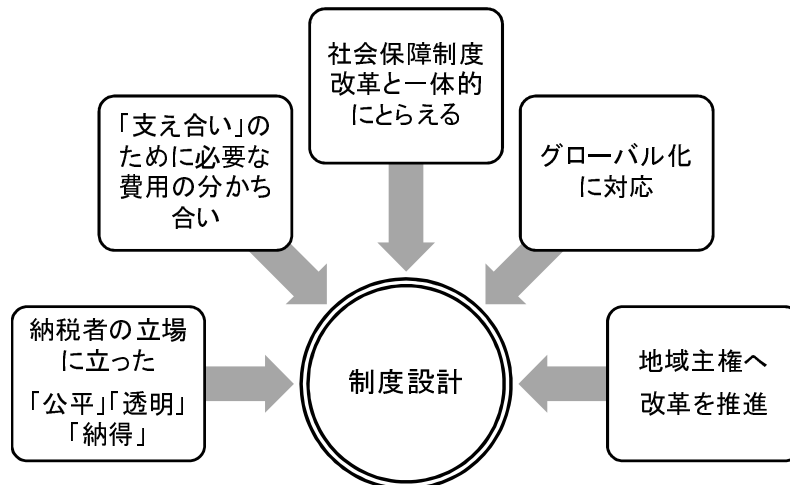


図 3.1: 提案する制度の設計に織り込む視点

3.2.2 提案する制度の原則

本研究で提案する制度は行政の行き届くすべての日本在住者に対して直接働きかけるものである。この働きかけが人々の生活を著しく損なうものであってはならない。そこで、本研究が提案する制度の原則について検討した結果、税制度の原則にならうことにした。これは、Oliver Wendell Holmes^[16]による「税金が文明社会のための対価である」という考えと、本研究が提案するところの気候変動問題を社会全体でわかち合う政策が非常に近いためである。

税制度は図 3.2 に示すように、簡素・中立・公平の 3 点^[17]を原則に設計されるものと、簡素・活性・公正の 3 点^[18]を原則に設計されるものがある。これまでは前者の原則をもとに租税の立案や検証がなされてきたが、近年では市場の活性化を目的とした後者の原則が採用されることも多い。

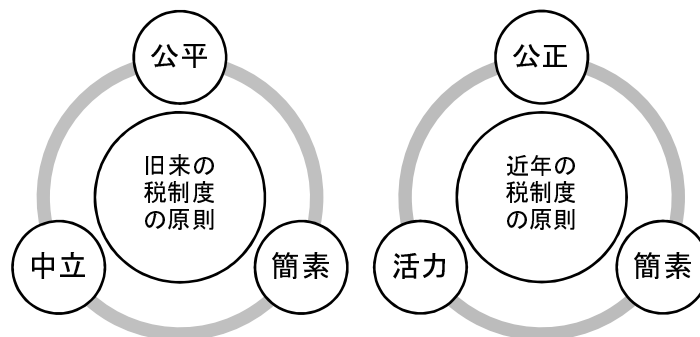


図 3.2: 旧来からの税の 3 原則と近年提唱されている税の 3 原則

本研究では日本在住者全てを対象とするため、旧来からの簡素・中立・公平の原則に着目した。しかし、「中立」とは、税が個人や企業の経済活動による選択をゆがめないようにすることであり、CO₂を排出しない経済活動へと誘導する気候変動対策政策のコンセプトに反する。

そこで、「中立」を「効果」に置き換えて、原則を「簡素」「効果」「公平」とした。以下にこれらの原則によって制度設計で目指すものとその理由を述べる。

簡素

制度の仕組みがわかりやすく、生活活動をする上で制度の手続きが負担とならない簡素さを目指す。その理由は、消費者は消費税に日常的に慣れ親しんでいるため、CO₂に対し、数%の税金をかけることに対して、理解を示す人は多い。しかし、CO₂を排出してもよい権利についての理解に対しては、特に学校教育で排出量取引について学ばなかった世代にとっては難しいと感じる人がいるはずである。ゆえに極力シンプルでわかりやすい制度の設計が求められる。

効果

効果には、気候変動対策政策としての目標の達成へ向けた効果と、また、他の社会問題解決に良い影響をもたらす効果の2種類がある。本研究では両方の意味を採用し、大きな意味での効果が得られることを目指す。その理由は、PCAほどの大規模な政策をCO₂の削減達成のみに用いるのではなく、3.2.1項に示す制度への視点を極力達成すべきだからである。

公平

政策への不平等感がなるべく生じないようにする。提案するPCAでは、子供と大人の活動の範囲の差によるCO₂排出差や、地域の寒暖の差によるCO₂排出差、一戸建てと集合住宅によるCO₂排出差などさまざまな不公平を内包しているためである。これらの中で特に不公平感を高める要素については排出許容枠の減免措置を講じることとする。

3.3 固定価格買取型PCA(FIT-PCA)の提案

英国で議論されているPCAは市場取引を可能とするため、市場価格の変動によって排出マネジメントが左右される。また、価格が高騰すれば排出許容枠内にどうしても抑えることができない人の生活を圧迫し、価格が暴落すれば排出許容枠内に自身のCO₂排出を抑えることへのモチベーションが下がる人が出てくることが予想できる。

また、英国は日本と違い、家庭部門の気候変動対策政策として炭素税を現在導入している。欧州域内の排出量取引(EU-ETS)にも参加しており、排出許容枠を課す制度への英国国民の理解度は高いと考えられる。ゆえに現在英国で議論されているPCAをそのまま日本で導入することは市場取引ルールなどの制度の仕組みを排出許容枠の概念と共に理解を求めることになる。

そこで、本研究では3.2.2項で定めた「効果」と「簡素」の原則から、市場取引を用いない固定価格買取型のPCA(Feed in Tariff - PCA, 以下FIT-PCA)を提案する。なお、FIT-PCAにおいて排出許容枠の管理を一手に預かる政府機関を口座簿管理センタと称することとする。また、FIT-PCAが対象とするCO₂を排出する商品を電力・ガス・ガソリン・軽油・灯油とし、これらをまとめてエネルギー源と呼ぶことにする。図3.3にFIT-PCAの概略図を示し、図中の各矢印の内容を以下にまとめ、FIT-PCAの内容について順に説明する。

- (1) 排出許容枠の一律無償配布
- (2) 排出許容枠がある場合のエネルギー源への決済
- (3) 余剰排出許容枠の売却
- (4) 排出許容枠がない場合のエネルギー源への決済

3.3.1 (1) 排出許容枠の一律無償配布

排出許容枠の配布対象

政府が排出許容枠を配布する対象は、図3.4に示すように住民基本台帳法^[19]にて適用される全年齢の国民および中長期滞在者や特別永住者とし、全対象者に排出許容枠口座が設けられる。

ここで、子供を含めた全年齢を対象とする理由は、子供を含めた場合、子供がいる家庭への助けとなり、日本の少子化問題への効果(3.2.2項での原則)が期待できるからである。

排出許容枠の配布量と配布時期

排出許容枠は、毎月初めに全ての排出許容枠口座に一律均等に無償で振り込まれる。その量は政府が前年度家庭部門のCO₂排出量を考慮に入れて次年度の年間総排出許容枠を決定し、12等分したものである。配布月を含めて12ヶ月間の余剰枠保持(バンキング)を認める。配布月から13ヶ月を経過した排出許容枠はその価値を失効し、口座から消滅する。

月毎に排出枠を均等に配分する理由は、家庭からのCO₂は時期によって変わってくるため、CO₂排出量が多い夏や冬に向けてバンキングすることによる排出マネジメントを促すことができる。

排出許容枠を配布月から13ヶ月後に口座から消滅させる理由は、排出許容枠の需要と供給に対し、政府がコントロールできるように保つためである。このルールによって例えば政府の見込みに反して排出許容枠が余った場合、翌年度以降に排出許容枠がバンキングされることによって排出マネジメントが弱まる事態を未然に防ぐことができる。

排出許容枠の世帯内での統合

図3.5に示すように未成年の排出許容枠口座は保護責任者による管理を原則とし、世帯内での排出許容枠の移転・統合を認める。これは、共同生活している世帯内で誰がどれだけCO₂を排出したか特定できないためである。

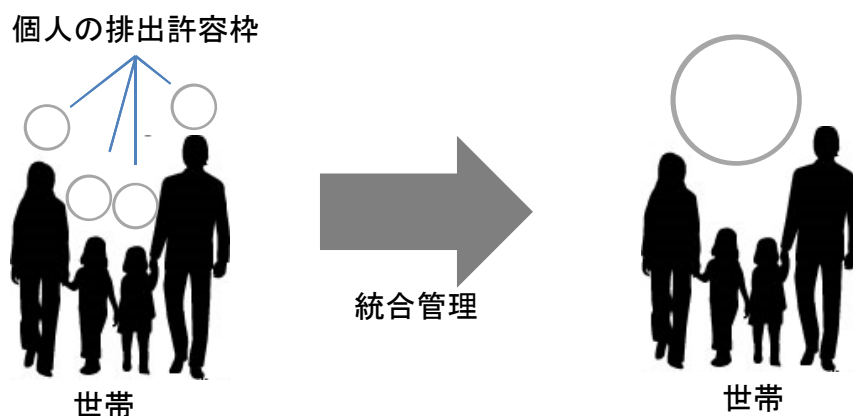


図 3.5: 世帯内では排出許容枠を統合して一括して管理が可能

3.3.2 (2) 排出許容枠がある場合のエネルギー源への決済

個人(消費者)は、エネルギー源の代金支払い時に、排出した(電気・ガス)、または排出する予定(ガソリン・軽油・灯油)の排出許容枠の決済をおこなう。現金やクレジットカードなどによる店頭での決済の場合、口座簿管理センタから配布されたICカードを用いる。また、銀行口座等からの引き落としの場合は、自動的に口座簿管理センタによって該当分だけの枠が差し引かれる仕組みとする。排出許容枠を消費するイメージを図3.6に示す。

なお、通勤によるCO₂排出や自営業者の業務によるCO₂排出は審査の上で免除する。その理由は、FIT-PCAはあくまでも個人と世帯を対象としているためであり、自営業などのビジネスによるCO₂排出を含めることは3.2.1項で原則で定めた「公平」にそぐわないと考えるためである。

3.3.3 (3) 余剰排出許容枠の売却

図3.7に示すように、排出許容枠が余った場合は、口座簿管理センタに政府が年度ごとに定めた価格で売却できる。その価格は年度内において基本的に変動させないこととする。排出許容枠の売却価格を政府が定め、固定価格にする理由は、CO₂排出マネジメントへのモチベーション維持と売却機会の公平性を重視するためである。

3.3.4 (4) 排出許容枠がない場合のエネルギー源への決済

図3.8に示すように、排出許容枠の残高がなければ代金支払い時に行政機関から排出許容枠を購入しなければならない。購入価格は、(3)での売却価格に政府の定めた手数料(従量制)を加えたものとなる。購入金額に手数料を付加し、売却金額よりも高く設定する理由は、購入と売却の金額を同額とした場合、排出許容枠が配布された時点で全て売却した後に排出許容枠を購入しながら生活するといった制度への不参加が生じる可能性が高いためである。そこで、原則に定めた「効果」のため、排出許容枠が配布された時点で全て売却した後に排出許容枠を購入しながら生活すれば結果的に損失が発生するよう、売却価格よりも購入価格を手数料を付加することで高く設定することにした。

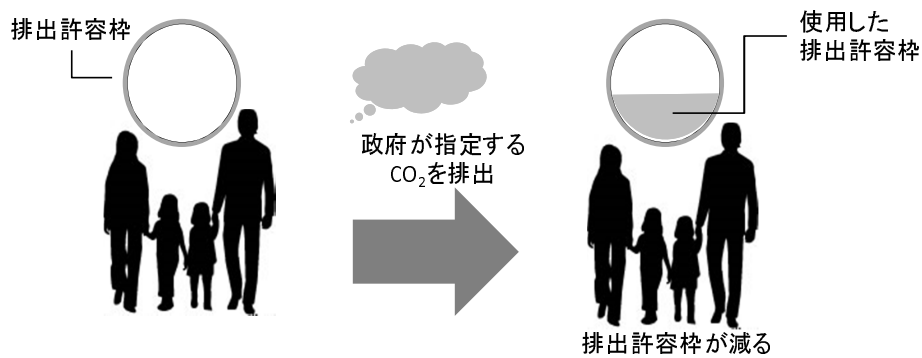


図 3.6: 政府が指定する CO₂ の排出を行なうと排出許容枠が減少

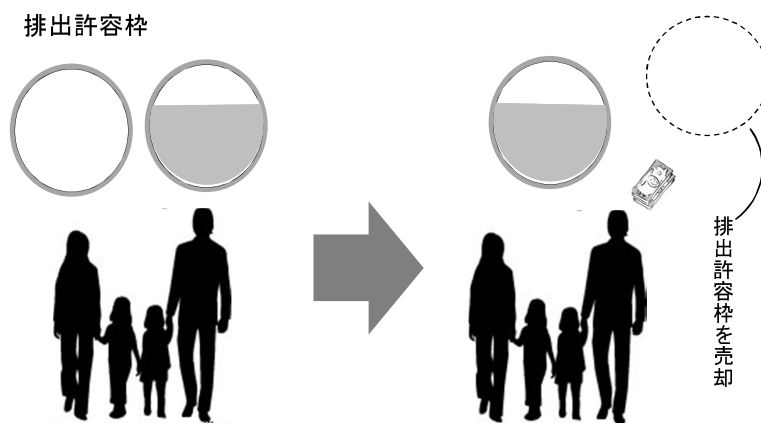


図 3.7: 余った排出許容枠は口座簿管理センタに売却可能

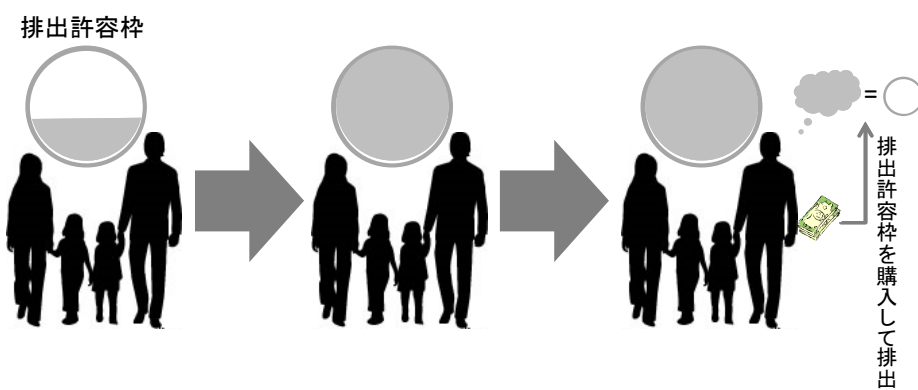


図 3.8: 排出許容枠を指定期間内に使い切ってしまった場合

第 4 章 FIT-PCA の行政情報システムの設計と リスク評価

本章では、前章で提案した FIT-PCA を運用するための行政情報システムを設計した上で、その行政情報システムにおける行政サービスのリスクシナリオを導出し分析することで、FIT-PCA における行政情報システムの頑健性についてリスク評価する。

4.1 行政情報システムの設計とリスク評価の目的

第 3 章で述べたように、FIT-PCA では、排出許容枠を使い切り、さらに CO₂ を排出したい人に対し、追加の排出許容枠を政府が定めた価格で販売する。排出許容枠の価格が固定されるため、英国で検討されている排出許容枠の市場取引が可能な PCA と違い、排出許容枠価格の急変動などによるマーケットリスクは存在しない。マーケットリスク以外のオペレーショナルリスクとの中でも最も重要なのが行政情報システムにおけるリスクである。FIT-PCA が運用されている時の行政情報システムが何らかの形で正常に機能しなくなれば、消費者は政府が定めた商品を購入することができなくなる。もしも行政情報システムにおけるリスクシナリオの対策のために膨大な予算が投入されるのならば、もっと効率のよく温室効果ガスが削減できる気候変動対策にその予算を使うべきである。ゆえに FIT-PCA での行政情報システムによる行政サービスが正常に機能しない場合のリスクシナリオを分析する必要がある。

本章では以下のことを目的とする。まず、FIT-PCA が日本の気候変動対策政策として導入された場合の行政情報システムを設計する。つぎに、FIT-PCA の行政サービスが正常に提供されないリスクシナリオを設計段階におけるリスクシナリオ分析手法のひとつである故障モード影響解析 (FMEA) の用い方を検討する。最後に、リスクシナリオ分析をおこない、どのようなリスクシナリオが存在するのか、また、そのリスクシナリオの顕現化を抑えこむための対策コストがどれほどなのかについて評価する。

4.2 行政情報システムの設計

FIT-PCA の行政情報システムのリスクシナリオの分析を実施するにはまず、分析の対象とする行政情報システムの設計が必要である。本節ではまず、行政情報システムを利用する消費者や金融機関などの各ステイクホルダ(利害関係者)がどのような義務と業務を有しているのかについて定義する。次に、行政情報システムを用いる行政サービスの詳細について述べる。最後に各ステイクホルダを結ぶ情報通信ネットワークについて述べる

4.2.1 ステイクホルダ

本研究では、FIT-PCA の行政情報システムと関わりを持つ全ての人・機関をステイクホルダと呼ぶこととし、各ステイクホルダを以下にあげる4者とする。その理由は、次の4.2.2項で述べるFIT-PCAの行政情報システムによる行政サービスに登場する人と機関が以下の4者のいずれかに当てはまるからである。

- (a) 利用者
- (b) 口座簿管理センタ
- (c) エネルギー販売業者
- (d) 業務委託窓口

FIT-PCAによる行政情報システムの領域を図4.1に示す。

以下に各ステイクホルダについて説明する。

(a) 利用者

利用者とは、3.3.1項で定めたFIT-PCAの対象者(日本在住者)のうち、FIT-PCAの行政情報システムをもちいる人のことを指す。

FIT-PCAが対象とする電気・都市ガス・プロパンガス・ガソリン・軽油・灯油(以下、エネルギー源)のいずれか1つ以上を消費している日本在住者は、エネルギー源の代金支払い時に、エネルギー源の使用量によって算出されたCO₂排出量を決済しなければならない。配布された排出許容枠を使い切ると、口座簿管理センタからエネルギー販売業者または業務委託窓口を通して排出許容枠を購入しなければならない。

(b) 口座簿管理センタ

口座簿管理センタとは、FIT-PCA が導入されたときに設立される公的機関である。日本在住者全ての排出許容枠の管理を一元的におこなう。なお、口座簿管理センタと消費者とを直接結びつける行政情報システムは存在せず、業務委託窓口またはエネルギー販売業者を間に挟むことにする。

(c) エネルギー販売業者

エネルギー販売業者とは、エネルギー源を販売する事業者のことであり、販売するエネルギー源による CO₂ 排出量を消費者に提示し、消費者がエネルギーを購入する際に排出許容枠をもちいて CO₂ を排出したことを口座簿管理センタへ申告する義務を負うものとする。

(d) 業務委託窓口

業務委託窓口とは、エネルギー販売業者と口座簿管理センタから消費者への業務を委託される金融機関やコンビニエンスストアのことを指し、電気やガスの料金と同時に請求される排出許容枠の使用または購入ができる ATM と窓口を提供する。また、エネルギーの使用代金が金融機関の口座から引き落としされる場合は、該当する金融機関が口座簿管理センタへの CO₂ 排出許容枠使用申告をおこない、不足する場合は口座簿管理機関から購入し、その代金を請求することが許されるものとする。

4.2.2 行政サービス

FIT-PCA が日本に導入された場合、さまざまな派生サービスの誕生が予想され、その発展によって行政情報サービスの種類や形式が変化することも考えられるが、設計段階の現時点における行政情報システムの役割を以下にあげるもの限定する。

- (i) 世帯が保有する排出許容枠の残高照会
- (ii) エネルギー源の購入時と代金支払時における排出許容枠使用による口座簿データの更新
- (iii) エネルギー源の購入時と代金支払時における排出許容枠の販売
- (iv) 余剰排出許容枠の買取
- (v) 排出許容枠配布月における排出許容枠の口座への排出許容枠補充
- (vi) 出生・死亡・結婚・住居移転に伴う個人情報変更

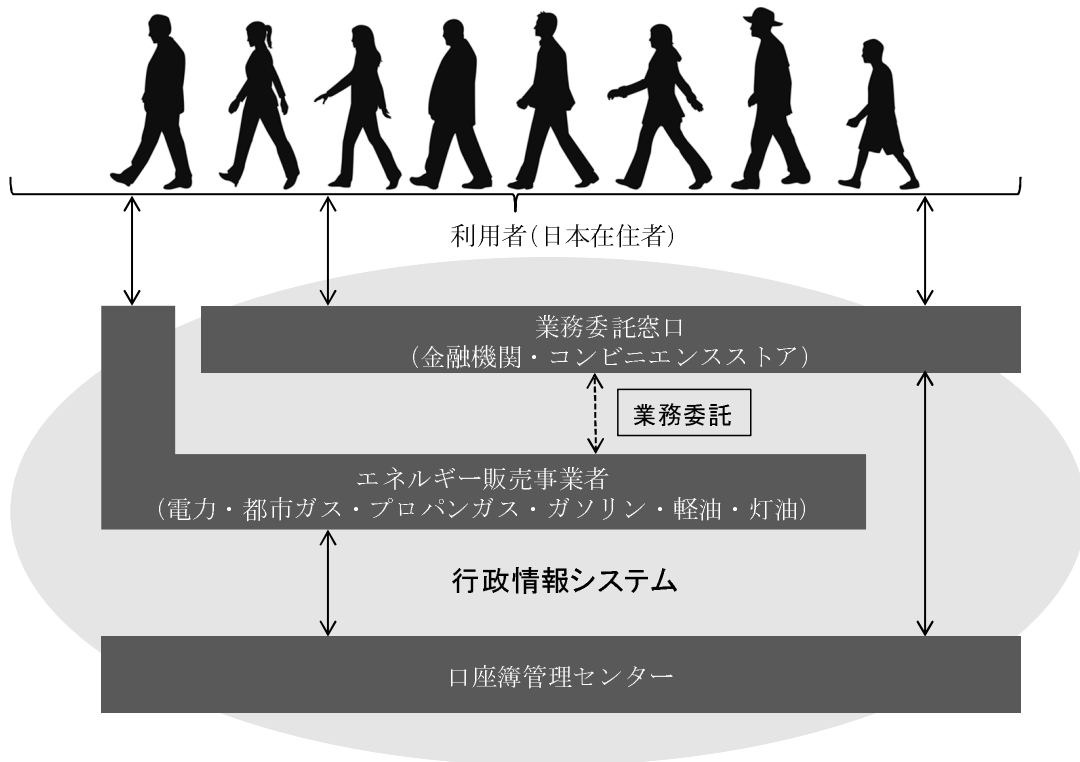


図 4.1: FIT-PCA の情報システム領域概念図

(i) 世帯が保有する排出許容枠の残高照会

世帯が保有する排出許容枠の残高は、管理を委託された世帯主ならば、金融機関を通して確認することができる。その形式は、以下の3通りとする。

- ・ 金融機関が提供する Web サービスによる閲覧
- ・ 金融機関やコンビニの ATM での確認
- ・ 電気とガス使用への代金支払い時またはガソリン・灯油・軽油の購入時に確認

(ii) エネルギー源の購入時と代金支払時における排出許容枠使用による口座簿データの更新

家庭でのエネルギー源の使用(電力・都市ガス・プロパンガス)による代金の支払時や、エネルギー源の購入(ガソリン・軽油・灯油)に対し、個人または世帯全体が保有している排出許容枠を使用する場合、口座簿のデータの更新が確認できなければ、消費者と業務委託窓口またはエネルギー事業者は取引を終了できないこととする。

(iii) エネルギー源の購入時と代金支払時における排出許容枠の販売

業務委託窓口およびエネルギー販売業者は、家庭でのエネルギー使用(電力・都市ガス・プロパンガス)による代金の支払時や、エネルギー源(ガソリン・軽油・灯油)の購入に対し、排出許容枠をもちいない、あるいは不足している場合において、消費者に政府が定めた価格の排出許容枠を販売しなければならない。

(iv) 余剰排出許容枠の買取

消費者は業務委託窓口から、排出許容枠を口座簿管理センタに不要な排出許容枠を政府が定めた価格で売却することができる。「エネルギー源の購入時と代金支払時における排出許容枠使用による口座簿データの更新」と同じく、口座簿のデータの更新が確認できなければ、取引を終了することができない。

(v) 排出許容枠配布月における排出許容枠の口座簿への排出許容枠補充

排出許容枠は口座簿管理センタによって毎月日本在住者すべての口座簿に配布される。具体的には全口座簿データに政府が定めた数値が加算されることとなる。

(vi) 出生・死亡・結婚・住居移転に伴う個人情報変更

FIT-PCA では、個人情報として性別・年齢・生年月日・住所を扱い、住民基本台帳^[19]に変更が確認された場合に自動的に切り替わるシステムとする

4.2.3 情報通信ネットワークへの要求仕様

ガソリン・軽油・灯油は、その場で排出許容枠への決済を必要とするケースが多いため、365日24時間の運用が必要であり、消費の現場の妨げとならないよう、排出許容枠に関する決済は高速でなくてはならない。また、現段階ではFIT-PCAの行政情報サービスはATMや窓口でのみを想定しているが、将来的に利用者の要求の高まりや新たな決済手段の必要性、FIT-PCAが対象とするCO₂排出が拡大する可能性を考慮する必要がある。FIT-PCAの行政情報システムにおける通信ネットワークへの要求仕様をまとめ以下に列記する。

- 365日24時間の運用
- 口座簿への書き換え情報の即時入手
- 将来的な決済チャネルの多様化に対応

4.2.4 情報通信ネットワークの設計

前項の要求仕様から、FIT-PCAの行政情報システムにおける通信ネットワーク設計については、マルチペイメントネットワーク（MPN）が提供する「ペイジー（Pay-easy）」を参考にすることとした^[20]。マルチペイメントネットワークとは、収納機関と金融機関との間をネットワークで結ぶことで、利用者がATMやPC、携帯電話などの各種チャネルを利用して公共料金などの支払いができ、収納機関は即時に支払われた情報を得ることができるサービスである。マルチペイメントネットワークを用いたFIT-PCAの行政情報システムの概略を図4.2に示す。

ネットワーク

ネットワークには、クラッキングや不正アクセス、ウィルスによる感染を防ぐため、クローズドネットワークを採用する。

クリアリングセンタ

膨大な数の消費者による排出許容枠の使用申告や口座簿管理センタとの売買のための流れを円滑に処理するために、排出許容枠の決済情報を一元的に管理する情報集中センターである。FIT-PCAでは、利用者の多さを考え、国内に5箇所（北海道東北・東京・東京以外の関東・関西・中四国・九州沖縄）に設置する

共同利用センタ

大手の業務委託窓口やエネルギー販売業者ならば独自の基幹システムを構築することとなるが、それ以外の中小の業務委託窓口やエネルギー販売業者は自社の基幹システムから共同利用センタの通信サーバを用いてマルチペイメントネットワークシステムにアクセスすることとなる。

口座簿管理センタ 1 と 2

口座簿管理センタは国内2ヶ所に設置することとし、トランザクション処理によって利用者による手続きの一切の情報は口座簿管理センタ 1 と 2 両方の基幹システムで同時に記録・更新される。

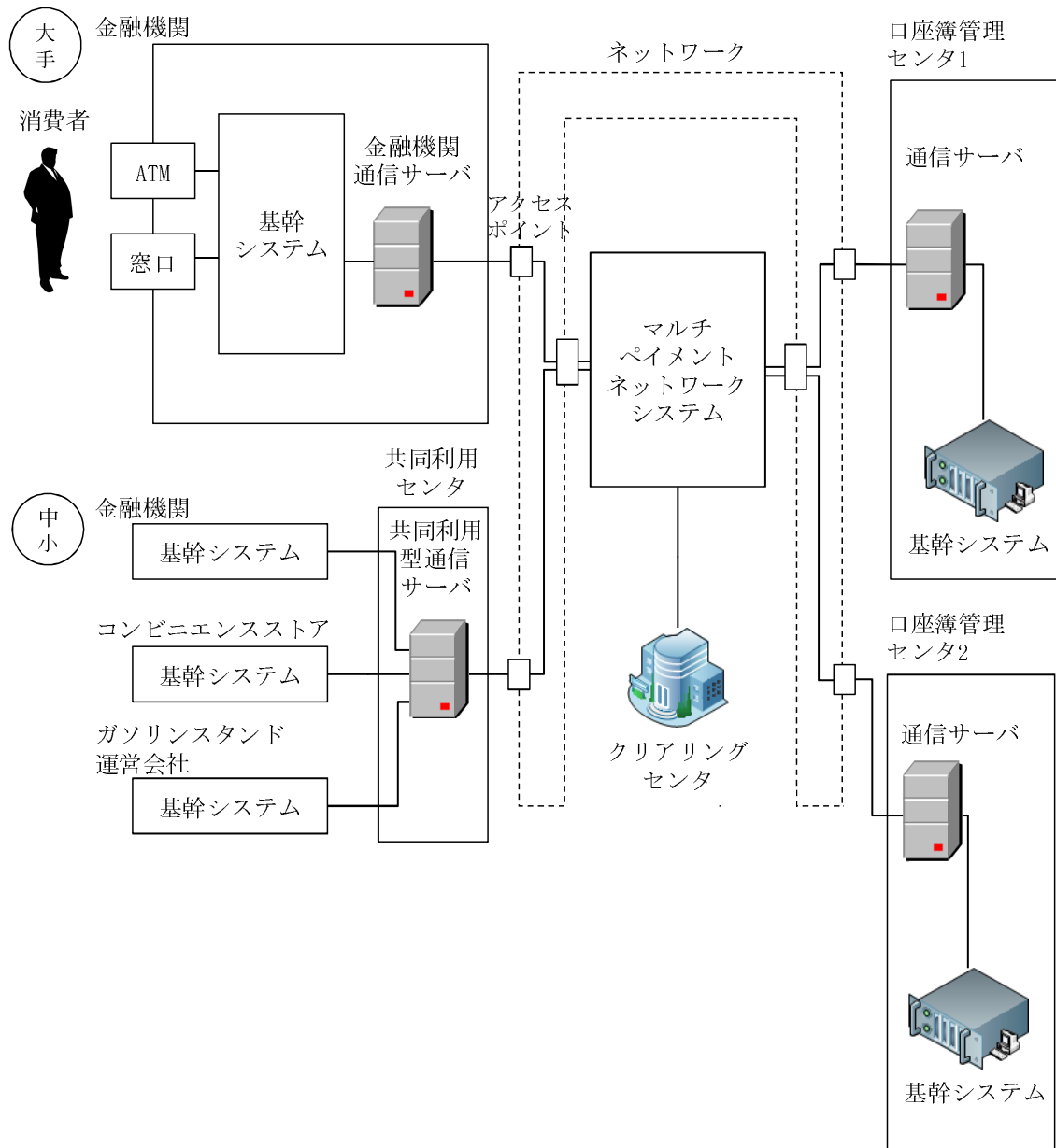


図 4.2: マルチペイメントネットワークを用いた行政情報システム

4.3 リスク評価の方法

本研究では、未だ設計段階にある FIT-PCA の行政情報システムのリスクシナリオを分析するため、故障モード影響解析 (Failure Mode and Effects Analysis, 以下 FMEA) に着目した。そこで、FIT-PCA 施行時の行政情報システムへのリスクシナリオ評価のため、FMEA をいかに用いればよいのか、2つの検討をおこなった。本項ではその詳細について述べる。

4.3.1 FMEA とは

FMEA は、システムに問題が発生する前にその問題を識別する目的で開発されたシステム指向のリスク分析手法であり、図 4.3 に示すように、何らかの故障や機能不全が上位の機能にどう影響するかに着目することで主に欠陥の発見、安全性強化、顧客満足の増加を目指すためのものである。一般的には4~6人でチームを組み、ブレインストーミング^[21]によってワークシートに記入後、全員のコンセンサスを取って各リスクシナリオの重要度を測り、受け入れがたいリスクを低減するための指標とする。

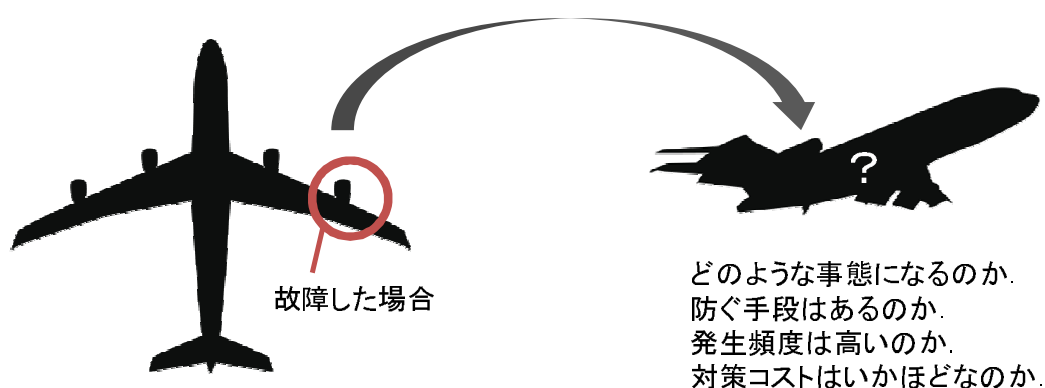


図 4.3: 設計段階のシステムにおける FMEA の着眼点

4.3.2 オブジェクト指向 FMEA 適用に関する検討

Guiochet ら^[22]は、リスクの出現がシステムの動的な状態に起こると定義するならば、危険を引き起こす原因はシステムにおけるオブジェクト間のメッセージの受け渡しにあるという仮説を立て、UML シーケンス図のメッセージの受け渡しにおける典型的なエラーパターンをガイドワードに故障や機能不全の原因をブレインストーミング

する FMEA を開発し，遠隔医療システムのリスク評価に用いてその有効性を示した．Guiochet らの導きだしたエラーパターンを表 4.1 に示す．

UML シーケンス図とは，オブジェクト指向のモデリング技法であり，図 4.4 に示すように相互作用するオブジェクトを並べてメッセージの受け渡しを時間経過とともに表現するビジュアル言語である．

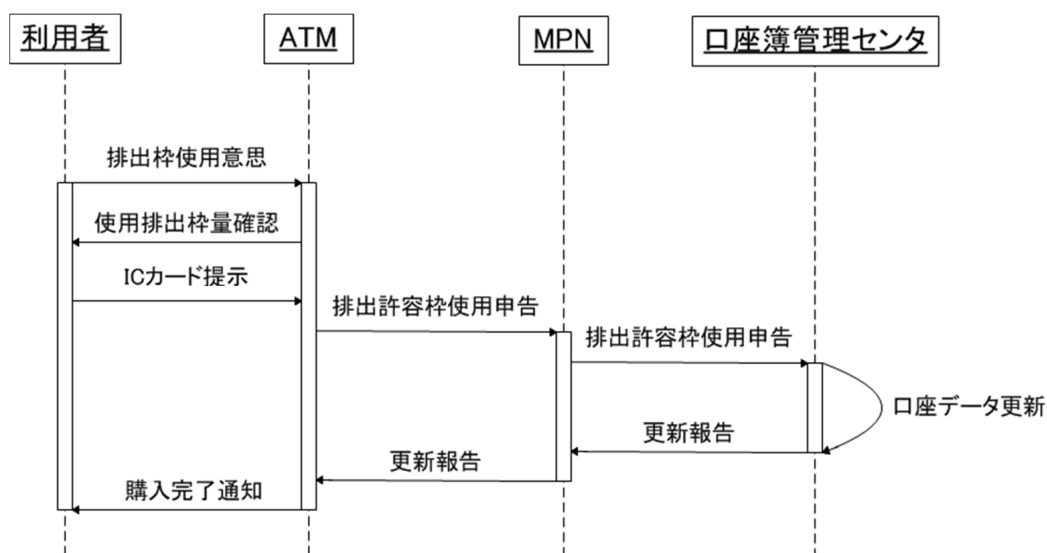


図 4.4: FIT-PCA の行政サービスの UML シーケンス図例

FIT-PCA の行政情報システムにおいても，図 4.2 にある各ステイクホルダ間の情報のやりとりに着目して，各ステイクホルダをオブジェクトとし，オブジェクト間の情報のやりとりをメッセージの受け渡しとすれば，消費者と口座簿管理センタとをつなげる行政情報システムの全てのサービスが UML シーケンス図で表現が可能となる．すなわち，オブジェクト指向 FMEA の適用が可能である．

その効果を検証するため，以下の 2 つの場合に分けてブレインストーミングし，導出されたシナリオを比較した．

- (i) メッセージの送受信のみに着目した場合
- (ii) ガイドワードをもとにメッセージのエラーパターンを抽出した場合

比較した結果，(ii) の場合の方がシナリオ数で勝るものの，(i) の場合でしか得られないシナリオも多かった．社会との関わりの強い行政情報システムは，Guiochet らが評価の対象とした遠隔医療システムと違い，外部からの攻撃要因や内部不正要因をも重点的に考慮する必要がある．

表 4.1: Guiochet が遠隔医療システム評価に用いたエラーのガイドワード

	ガイドワード
1	送信が予定されていたものでない
2	順番が違う
3	送信抜けがある
4	受信すべきインスタンスが違う
5	既定の時間よりも遅い or 早い
6	送信メッセージの内容が違う
7	送信メッセージの個数が違う
8	送信メッセージの値が違う
9	返り値が異常である
10	時間外のメッセージを処置する
11	送受信リンクが欠如している

表 4.2: 本研究で追加したエラーのガイドワード

	ガイドワード
12	正規の手順を踏んでいない
13	システム外からの偽装である
14	外部から傍受される
15	露出・露見している

ゆえに FIT-PCA の情報システムを FMEA によって解析する際には、Guiochet らによる表 4.1 の 11 通りのエラーパターンに外部からの攻撃や内部不正を考慮した 4 通りのエラーパターンを加えた 15 通りの視点からのシナリオ導出が有効である。この外部からの攻撃や内部不正を考慮したエラーパターンを表 4.2 に示す。

4.3.3 リスク優先数算出に関する検討

FMEA はリスクシナリオの抽出後、その程度を数値化することにより、重要度の高いリスクの存在や防止・回避策による効果を可視化する。そのために、リスク優先数 (Risk

Priority Number, 以下 RPN) が用いられる。例えば, 各リスクシナリオでの RPN は以下 3 つの要素によって算出する方法^[23]がある。

- 厳しさ：故障が発生した場合の影響
- 発生頻度：故障が発生する確率または頻度
- 検出可能性：故障や機能不全による損失が発生する前に検出される確率

一般的には, これらの要素に評価点をつけ, かけ合わせることで RPN を求める。各要素の評価点を 1~10 とすると RPN は 1 から 1000 までとなり, 数値が大きいほどリスクシナリオの重要度が高い。この算出法は簡便でわかりやすいため, 採用されやすい。しかし, 評価者の感覚尺度はログスケールであることが加味されていない。もし評価点がログスケールならば, たし合わせることが妥当である。また, 各要素の評価基準をどのように統一すれば良いのかという点に問題があり, かけ合わせるのは相応しくない。ゆえに上記のかけ合わせるリスク優先数の算出結果は, ある限られた製品やプロセスの検証には一定の指標になりうるが, 大きな情報システム全体を扱う場合には妥当な分析を難しくする。

本研究では FMEA をさまざまなステイクホルダが関与する行政情報システムを想定するため, RPN 算出のための各要素には, 評価者にとって明瞭で比較し易いものが望まれる。そこで, シナリオ i での RPN_i を求めるリスクの要素を以下にあげるものとした。

- 影響度 S_i ：影響人口
- 発生頻度 O_i ：リスクシナリオが顕現化する頻度
- コスト C_i ：シナリオの顕現化を抑えこむためのコスト

影響度 S_i

本研究による FMEA の厳しさは, 影響人数とし, 1 人から 1 億人までをログスケールで 1 点から 10 点まで評点付けた。これを表 4.3 に示す。影響人数とは, リスクの顕現によって影響をうける利用者のこととする。影響人数を対象にした理由は, 行政情報システムにとってリスクシナリオの顕現化による影響が少ないか否かについては, ブレインストーミングする際に影響人数の方がイメージしやすいと考えたためである。また, 製品や工程の FMEA と違い, 人の生死に及ぶ事故は考えにくく, 仮に個人情報等の流出で自殺者が発生したとしても, これをリスクの顕現化によるシナリオとして定

量的に予想することは困難であることによる。1人から1億人までとした理由は、日本在住者が約1億2700万人^[24]であり、イメージしやすい数値であったためである。

発生頻度 O_i

本研究によるFMEAの発生頻度は、1億秒(およそ300年)に1度から、1秒に1度までをログスケールでとって評点付けした。これを表4.4に示す。300年という年月は、地震などの周期が大変長い天災のために用意した。また、絶対に起こりえないことを表現する場合の選択肢としても有効であると考えた。

コスト C_i

本研究のFMEAで用いるコストは、リスクシナリオの発生を抑制するために必要な費用であり、100円から1,000億円をログスケールでとって10点にまで分け、評点付けした。これを表4.5に示す。1,000億円を上限とした理由は、例えば日本在住者全てのICカードを作りなおしたとしても、ICカードの単価が1,000円(通常は200円程度^[25])ではじめて1000億円の桁数となるためである。

表 4.3: 影響度の FMEA 評点表

点数	影響度 (人)
1	1
2	10
3	100
4	1,000
5	10,000
6	100,000 (1万人)
7	1,000,000 (10万人)
8	10,000,000 (100万人)
9	100,000,000 (1000万人)
10	1,000,000,000 (1億人)

表 4.4: 発生頻度の FMEA 評点表

点数	発生頻度 (回/秒)	概算
1	1,000,000,000	300 年に 1 度
2	100,000,000	30 年に 1 度
3	10,000,000	3 年に 1 度
4	1,000,000	100 日に 1 度
5	100,000	10 日に 1 度
6	10,000	1 日に 1 度
7	1,000	3 時間に 1 度
8	100	
9	10	
10	1	

表 4.5: コストの評点表

点数	予想損失額 (円)
1	100
2	1,000
3	10,000
4	100,000
5	1,000,000 (100 万円)
6	10,000,000 (1000 万円)
7	100,000,000 (1 億円)
8	1,000,000,000 (10 億円)
9	10,000,000,000 (100 億円)
10	100,000,000,000 (1000 億円)

4.3.4 リスク優先数導出式

上記の要素から優先してリスクに対処すべきシナリオを見つけ出すために、式4.1を考案した。影響人数と発生頻度の評点を加算したのから、コストの評点を引く理由は、同じような影響人数と発生頻度のリスクシナリオが考えられる場合、コストの低いものから対策すべきだからである。

$$RPN_i = S_i + O_i - C_i \quad (4.1)$$

4.3.5 実践結果

新たに考案した FMEA の効果を確認するため、UML シーケンス図の矢印のひとつ「利用者が ATM で売却申請できない」に着目した。まず Guiochet の 11 種類エラーパターンをガイドワードにブレインストーミング^[21]したのちに、新たに加えた 4 種類のエラーパターンをガイドワードに加えてブレインストーミングをおこなった。その結果を図 4.5 に示す。新たに加えたエラーパターンが RPN 値 (リスク優先数) が高いリスクシナリオを導出していることが分かる。ゆえに、新たに加えた内部の不正や外部からの攻撃などに主眼をおいたエラーパターンの有用性を示したといえる。

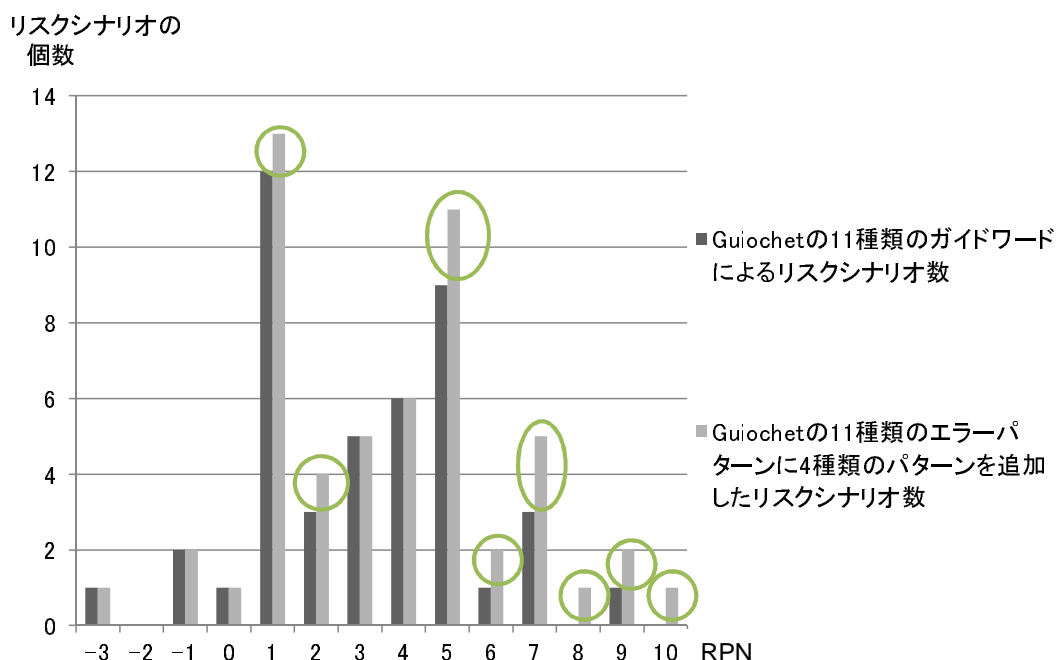


図 4.5: 新たにエラーパターンのガイドワードを追加した結果例

4.3.6 ブレインストーミングに用いた手法

FMEAによるリスクシナリオ導出は、人の想像力に頼るものである。この人の想像力をできる限り高めるために本研究のFMEAでもちいた発言のルールと発言を記録するためのツールを以下に述べる。

発言に関するルール

ブレインストーミングは目的によって最適な方法が存在する。FMEAの場合は、ラウンドロビン方式によるブレインストーミング^[26]が最適であるとされる。そこで、本研究のFMEAでもラウンドロビン方式を採用した。ラウンドロビン方式によるブレインストーミングは、チーム内で発言する順番を決め、1つのアイデアをひとりずつ発言していく集団発想法である。本研究ではこのラウンドロビン方式に対し、以下のルールを設け、発言しやすい環境の構築に努めた。

- ブレインストーミングでの発言中に否定的コメントや批判をしない
- 常識から外れたシナリオを推奨する
- あらゆるシナリオについて考えだし、網羅性を高めることを到達目標とする
- シナリオの評価は後ほどおこなう

発言を記録するツール

通常のFMEAは紙面によるワークシートへの書き込みをおこなう。それは大きな建築物の中を見て回ったり、製品の製造工程を調べるための利便性が重視されるからである。その欠点は、以下にあげる通りである。

- ブレインストーミング全体を把握する者が司会進行と書記担当などの一部に偏りがちになる
- ワークシートをデジタル化するために大幅な手間がかかる

そこで、本研究はGoogle社が提供するGoogleドキュメントのスプレッドシート^[27]を用いることにした。Googleスプレッドシートを用いる利点を以下にあげる。

- 全員でワークシートに書き込みができる
- ワークシートに書きこまれた発言は同期され、チームの全ての人に共有される
- ワークシートのスペースに困ることがなく、追加や派生発言を容易にする
- ワークシートの編集や集計、RPNの計算が容易にできる

他方、Google スプレッドシートを使用することはPCを用いることになり、製品や工程をチェックして見てまわることが難しいという欠点を有するが、本研究はFIT-PCAの行政情報システムを提示しながら評価するため、この欠点は考慮する必要がない。ゆえにGoogle スプレッドシートを発言を記録するツールとして採用した。

4.4 FIT-PCA のリスクシナリオ分析結果と考察

表 4.6: 行政サービスにおけるリスクシナリオのFMEA 分析結果

行政サービス	導出シナリオ総数	RPN ≥ 9 のシナリオ数	RPN ≥ 9 のシナリオ数 (対応策検討後)
i	920	21	3
ii	1241	42	10
iii	1430	61	12
iv	1028	46	2
v	620	82	1
vi	460	67	0

表 4.6 に 4.2.2 項で述べた行政サービスのリスクシナリオの FMEA 分析結果を示す。また、付録 A に FMEA にもちいた UML シーケンス図を示す。

導出された総シナリオ数はいずれも膨大な数となった。これは、FMEA はリスクシナリオの網羅性を重視しているため、重複したアイデアも導出されてしまうためである。FMEA によるブレインストーミング後、リスクシナリオの原因を同定し、リスク優先数の高い 9 以上の RPN_i についてコストと発生頻度を中心に再調査した結果、 RPN_i が 9 未満に収まるシナリオが多かった。対応策検討の事例を以下に示す。

- 内部不正が起こらないよう、法令による厳格な管理と審査を定める
- 口座簿管理センタの管理を円滑に行えるようにするため、口座簿管理センタ内にもミラーリングシステムを構築する
- ある地域のクリアリングセンタが機能しなくなった場合、他地域のクリアリングセンタが一時的に該当地域の担当を受け持つ

RPNi が 9 以上のまま残ったシナリオは、テロや広範囲の地震などによって 2 つある口座簿管理センターが同時に被災するケースを予想するものであった。

ゆえに、FIT-PCA はよほどの天災がない限り重大な事態には陥らないが、もしもその自体に陥った場合の対策とそのシナリオを用意しておくべきだと考えられる。

第 5 章 FIT-PCA の受容性評価

本章では、FIT-PCA が政策として導入される場合、日本社会でどれほど受け入れられるのか、また、受け入れられる要因は何かについて述べる。そのために本研究ではインターネットアンケートを実施した。以下ではまず、アンケートの目的と方法について述べる。次に、どのような流れで、どのようなことについて質問したのかについて述べる。続いて、アンケートによって得られた結果を分析し、最後に FIT-PCA をどのように導入し、運用すべきか考察する。

5.1 アンケートの目的

本アンケートの目的は、日本在住者が家庭からの CO₂ 排出量を削減する政策として、FIT-PCA にどのような印象を抱くのかを調査し、その要因を分析することで日本社会に適した FIT-PCA の導入・運用方法を明らかにすることである。

特に図 5.1 に示すように、日本在住者の性別や年齢、住居の形態や車の所有の有無などの外的属性とその人の性格や価値観などの内的属性に着目し、FIT-PCA がどのような属性から支持されるのかをみる。また、FIT-PCA の原則とした効果が発揮されるのかについて調査する。

5.2 アンケートの実施方法

本研究ではインターネットアンケートによる調査を採用した。インターネットアンケートを採用した理由は、日本において CO₂ を排出するエネルギー消費が住居形態や地理的な気候条件など多様な条件に左右されると考えられ、これらさまざまな条件下にある人々に意見を求めるには、一定数以上の母集団の確保が必要であるからである。一般的にインターネットアンケートには次のような利点がある。

1. 回答者が入力した数値を自動的に計算して提示するなど、複雑な調査設計が可能
2. 調査員の確保や郵送費が問題となる既存の方法に比べ、比較的安価で実施が可能
3. 質問票の配布や回収の労力がかからず、集計の手間が少ない

しかし、インターネットアンケートには以下にあげる欠点がある。

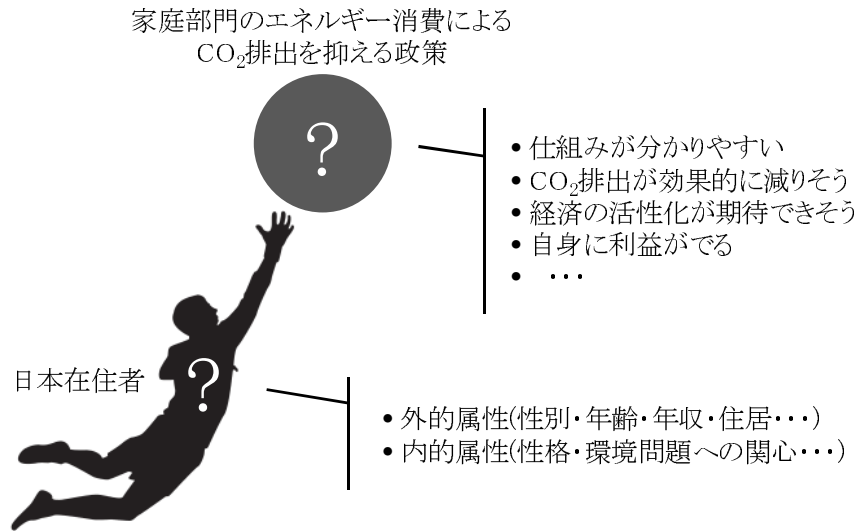


図 5.1: 政策の支持要因となるものは何か

a 母集団がインターネットユーザのみであり、回答結果にバイアスがかかる。具体的には「20～40代」「都市部在住」「都道府県に偏りが生じる」「インターネット接続環境を自宅に整えられる生活のゆとりがある」などの傾向が生じやすい。

b aにより、他の調査手法に比べ、サンプリングリスクを考慮する必要性が高い。

そこで、本アンケートは調査を実施する前に、性別と住宅形態（一戸建てか集合住宅か）、およびエネルギー消費が特徴的な都道府県で回答者のスクリーニングをおこなった。

性別については、FIT-PCAが大きく家計に関わる政策であるため、男女において意識の持ちようが異なるかもしれないという仮説から、回答者が1:1となるようにした。

住宅形態については、一戸建てと集合住宅ではエネルギーの消費量に違いが生じるため、性別と同じく1:1となるようにした。

エネルギー消費が特徴的な都道府県について、経済産業省と国土交通省が平成21年に告示している特定住宅に必要とされる性能の向上に関する住宅事業建築主の判断の基準^[28]を参考に、暖房設備の1次エネルギー消費量が特に多い北海道と少ない南日本（宮崎・鹿児島・沖縄）、1世帯あたりの自家用車保有台数が最も少なく公共交通機関も発達している東京都に着目し、一定数の回答を確保するため、アンケート回答者の居住地が北海道：南日本：東京都：その他府県を1:1:1:7となるようにした。

また、年齢・年収・在住地を質問項目に入れることで、個々の条件における回答の傾向を解析できるようにした。

これらのスクリーニングと質問項目の設定によって、インターネットアンケート調査によるサンプリングリスクは小さくなったと考えられる。

今回調査を実行するにあたり、マーケティングリサーチ業界において日本国内最大手であり、官公庁による公的統計調査も受託している株式会社インテージ^[29]に調査を委託した。同社のインターネットアンケートは154.7万人(2011年12月末時点)を超える登録モニタに対し、調査協力依頼メールを送付し、モニタはメールに記述されたURLを通してアンケートサイトに移動してアンケートに答え、完了時に換金可能なポイントを獲得する形式で実行される。

このアンケートは2011年12月22日(木)から12月26日(月)まで、「家庭からの二酸化炭素排出に関するアンケート」と題して調査を実施した。調査以来した対象者数は1,544人であり、回収完了者数は1,057人、有効回答者数は1,027人であった。表5.1にスクリーニング条件によって分類した回答者数を示す。

表 5.1: スクリーニング条件下での有効回答者数

	北海道	南日本	東京都	その他府県	合計
男性	54	53	52	347	506
一戸建て	26	26	26	174	252
集合住宅	28	27	26	173	254
女性	49	51	53	368	521
一戸建て	24	26	27	187	264
集合住宅	25	25	26	181	257
合計	103	104	105	715	1027

5.3 アンケートの内容

FIT-PCA が日本で導入された場合に、社会に受容されるのかを調べるため、インターネットによるアンケート調査をおこなった。調査した内容を以下にあげる。

- FIT-PCA への支持度
- FIT-PCA が支持される理由
- FIT-PCA を支持する人の内的要因
- FIT-PCA が対象とする CO₂ の排出に影響する外的要因

- FIT-PCA が対象とする CO₂ の排出に影響する外的要因のなかで不公平であるとして是正して欲しい箇所

なお、現在の日本の気候変動対策政策には、CO₂ の排出に対して経済的負荷をかける政策が存在しないため、個人の CO₂ 排出に直接アプローチする炭素税 (CT) を設計し、比較に用いた。また、FIT-PCA と CT が対象とする CO₂ の排出は、電力、都市ガス、プロパンガス、ガソリン、軽油、灯油の使用によるものとした。

本アンケートでは図 5.2 に示す流れで質問を構築した。以下からは、各質問の内容について述べる。

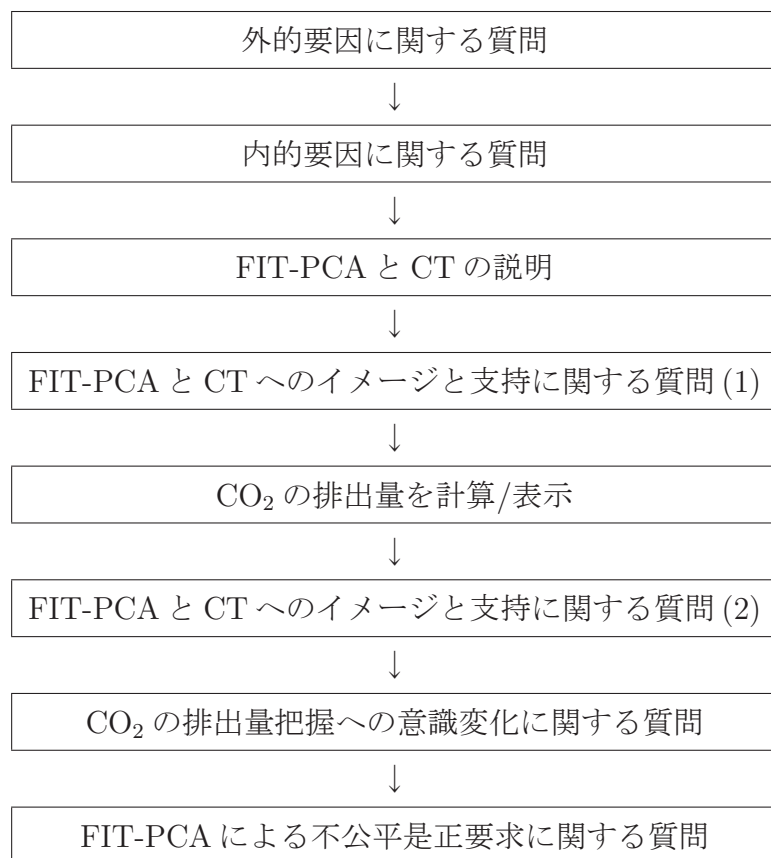


図 5.2: 質問の流れ

5.3.1 外的要因に関する質問

本研究での外的要因とは、年齢や性別などの個人の社会的属性のことである。この外的要因の中で、FIT-PCA と CT どちらかへの支持に影響を与えられられるものを KJ 法^[30] によるブレインストーミングとアンケートの予備調査によって求めた。これを以下に示す。

- 性別
- 年齢
- 世帯人員 (同じ住居に住み, 生計を同じくする人) の数と年齢層
- 住まいの地域イメージ … 図 5.3 に示す田舎・田園住宅地・住宅地・商業集積地・都市中心部のいずれか
- 住居に太陽光発電システム・太陽熱温水器・家庭用燃料電池・高効率給湯器・ペアガラスが設置されているか
- 年収
- 電気・ガス・ガソリン・軽油・灯油の支払形態
- 世帯が所有する自家用車の台数と其中での電気自動車・ハイブリッドカーの台数
- 世帯にとっての車の必要性



図 5.3: 外的属性に設定した住まいの地域イメージ

5.3.2 内的要因に関する質問

本研究での内的要因とは、アンケート回答者の性格や消費・社会生活に関わる価値観のことである。外的要因と同じく、FIT-PCA と CT どちらかへの支持に影響を与えると考えられる内的要因を KJ 法によるブレインストーミングとアンケートの予備調査によって求めた。なお、内的属性に関する質問は 5 段階にわけたリッカートスケールによるマトリックス質問表を用いた。これを表 5.2 に示す。

表 5.2: 内的属性に関するマトリックス質問表

		当てはまる	やや当てはまる	どちらでもない	あまり当てはまらない	当てはまらない
家計簿をつけるのが好き →	○	○	○	○	○	○
地球環境問題への関心が高い →	○	○	○	○	○	○
私たちの将来に関心がある →	○	○	○	○	○	○
快適な生活を目指している →	○	○	○	○	○	○
新しいものが好き →	○	○	○	○	○	○
政治への関心が高い →	○	○	○	○	○	○
快適な生活を目指している →	○	○	○	○	○	○
自分は節約家だと思う →	○	○	○	○	○	○
人に認めてもらうとうれしい →	○	○	○	○	○	○
所有物にこだわりがある →	○	○	○	○	○	○
物を大切に長く使う →	○	○	○	○	○	○

5.3.3 FIT-PCA と CT の説明

本アンケートでは、FIT-PCA を CT と比較することによって評価するため、FIT-PCA と CT を同時に比較しながら説明することにした。これを図 5.4 に示す。なお、制度への理解やイメージの妨げとならないように、アンケートでは FIT-PCA と CT をそれぞれ「排出許容枠制度」「炭素税」に用語を置き換えて用いた。

続いてアンケートの説明文に、FIT-PCA と CT の具体的な削減目標と負担または利益を設定して用いた。これを図 5.5 に示す。

本アンケートでは利害の把握による支持の変化や、ひとりあたりの平均として提示された CO₂ 排出量と自らの CO₂ 排出量を照らしあわせた際の心理的な効果を見るため、現在の日本在住者ひとりあたりの平均 CO₂ 排出量を 2,000kg として、政策目標を 1,800kg とした。これは 2009 年度における家庭からのひとりあたりの CO₂ 排出量が 2,030kg^[31] であり、アンケートの予備調査において、2,000kg を日本在住者ひとりあたりの CO₂ 排出量とし、そこから 10% の削減を政策の目標にそえることがわかりやすいという意見が多かったためである。

本アンケートでの FIT-PCA と CT は、図 5.5 内の表および図 5.6 に示すように、CO₂ 排出量が 2,000kg 以下であれば、FIT-PCA が CT と比べて金銭的に有利であり、1,800kg

私たちは、電気・ガス・ガソリン・軽油・灯油などを使用することで二酸化炭素を排出しています。現在、日本では家庭からの二酸化炭素の排出を減らすための政策が検討されています。このアンケートは、以下の政策のどちらかを**選択しなければならないとした場合**の質問です。

炭素税 あなたが家庭で使う電気・ガス・ガソリン・軽油・灯油の代金に、その二酸化炭素の排出 ^{※1} に応じた税金を課します。 あなたが二酸化炭素を排出すればするほど、税金による負担が増します。集められた税金は、私たちの健康や生活を守るための社会保障や環境問題対策に使われます。	排出許容枠制度 あなたが家庭で使う電気・ガス・ガソリン・軽油・灯油による二酸化炭素の排出 ^{※1} に対して上限(排出枠) ^{※2} をつけます。 あなたの二酸化炭素排出が上限値に届かなかつたら、政府があなたにお金を払って余った分を買い取ります。あなたの二酸化炭素排出が上限に達し、その後も排出する場合は政府にお金を払う必要があります。
--	---

※1 家庭で使うエネルギーによる二酸化炭素の排出のみが対象となります。
通勤によるガソリン消費や、自営業などのビジネスによる二酸化炭素排出は除きます。
※2 排出枠は日本在住の子供から大人まで等しく毎年無償配布されます。

図 5.4: アンケートでの FIT-PCA(排出許容枠制度) と CT(炭素税) の説明

以下であれば金銭的な利益が発生する一方で、CO₂ 排出量が 2,000kg 以上であれば FIT-PCA は炭素税と比べて金銭的に不利となるように設定した。

また、FIT-PCA と CT が日本に気候変動対策政策として導入された場合に必要となる手続きを電気料金の支払いを例に説明した。これを図 5.7 に示す。

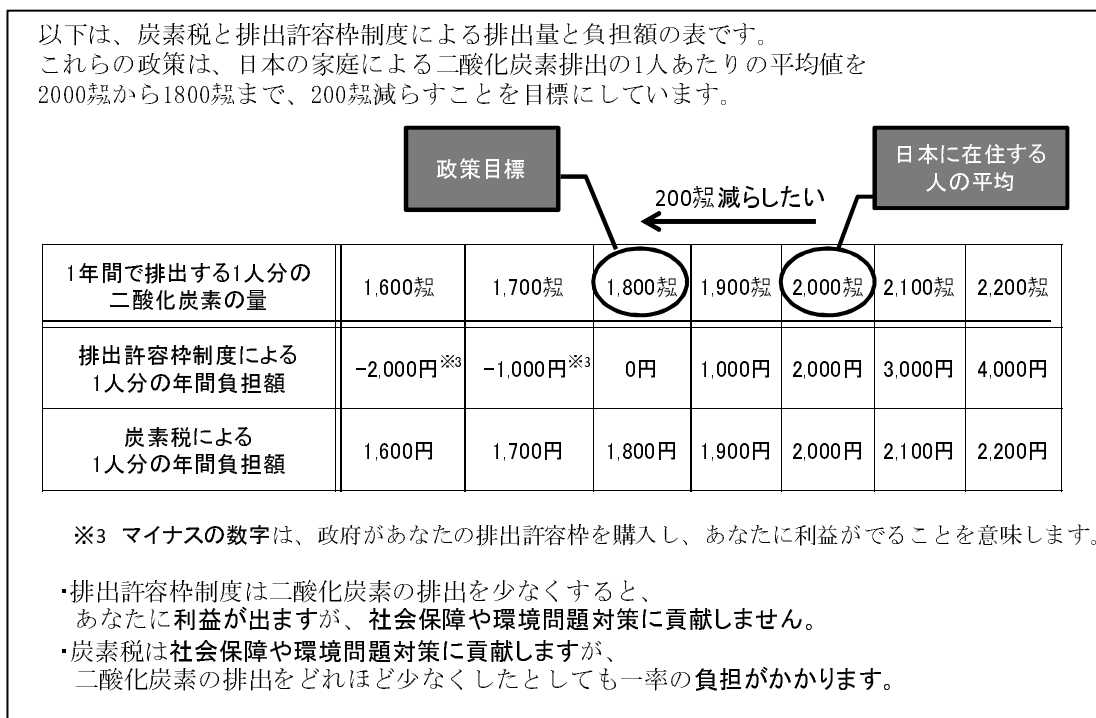


図 5.5: 政策の具体的な数値目標と各政策による負担または利益

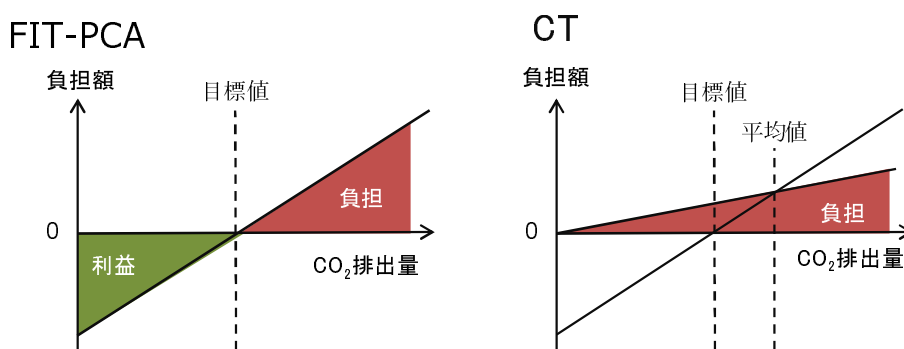


図 5.6: 図 5.5 内の表をグラフ化したもの

例えば、あなたの家庭で電気を月に500kWh使用し、通常なら10,000円を支払っていたところ、上記の制度なら電気代を支払うときにそれぞれ次のようなイメージになります。

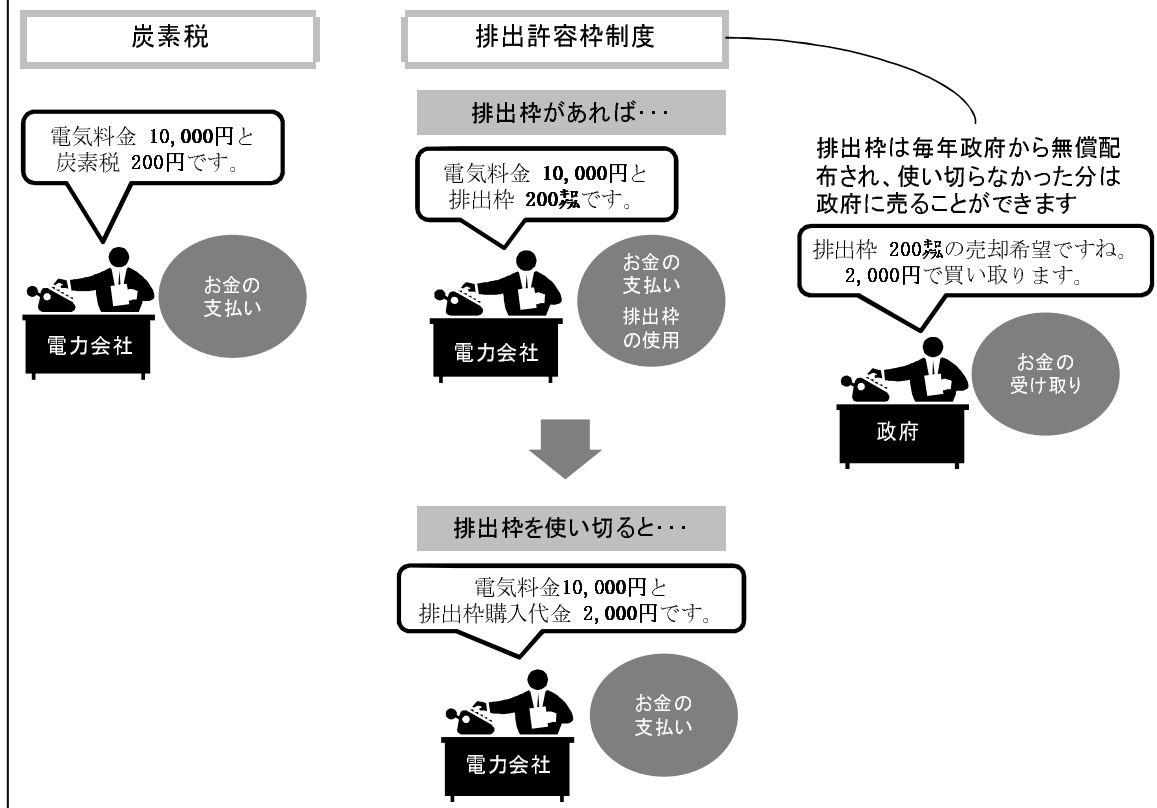


図 5.7: アンケートで例示した各制度実施時のイメージ

5.3.4 FIT-PCA と CT へのイメージと支持に関する質問 (1)

本論の第3章で FIT-PCA の設計の原則を「簡易」「公平」「効果」とした。そこで、この3つの原則からの政策評価が、政策への支持にどの程度影響を及ぼすのか、そして FIT-PCA への第一印象を調査するために、表 5.3 に示すマトリックス質問表を設けた。

「政策の仕組みのがわかりやすい」「私たちの生活による二酸化炭素の排出が効果的に減る」「家庭の二酸化炭素排出量にしたがった適切な制度である」は、それぞれ制度設計の原則に定めた「簡易」「効果」「公平」について問うものである。「支持したい政策」は、家庭部門からの CO₂ 排出にかかわるエネルギー消費にアプローチする政策として、税以外のアプローチである FIT-PCA への支持を問うものである。ゆえに、この質問群の最後の「支持したい」については、より深く考えてもらう意図も含めて中立選択肢である「おなじくらい」をなくした強制選択尺度をもちいた。

さらに、表 5.4 では FIT-PCA または CT を支持した理由上位 3 つを選択するマトリックス質問表から、回答者がどのような理由から支持にいたったのかを明らかにすることとした。上述の「簡易」「効果」「公平」についての質問に加えて、経済や社会への波及効果と、金銭的利害を利害を組み入れることとした。

5.3.5 CO₂ 排出量を計算/表示

本アンケートでは、アンケート回答時に、電気とガスの検針票を用意してもらい、以下に示す項目についてそれぞれ数値を入力することで、アンケート回答者の世帯におけるひとりあたりの CO₂ 排出量を図 5.5 に示すように表示することとした。

- 2011 年 11 月分の電力使用量
- 2011 年 11 月分の都市ガス使用量
- 2011 年 11 月分のプロパンガス使用量
- ひと月あたりのガソリン使用量 (仕事での使用分は除外する)
- ひと月あたりの軽油使用量 (仕事での使用分は除外する)
- 年間の灯油使用量

上記の入力項目から、CO₂ の排出量を表示するまでの計算の流れを予備調査で用いた図 5.8 に示し、以下に解説する。

(1) で入力された各数値は (2) において国が定める CO₂ の排出換算式^{[32][33]}に従って設定した。ここで、11 月分の電力と都市ガス使用量は、季節によって使用量が変動する。また、各都道府県において月別の電力と都市ガス使用量が異なる。ゆえに本アン

表 5.3: FIT-PCA と CT へのイメージと支持に関するマトリックス質問表

	炭素税	どちらかという と炭素税	おなじくらい	どちらかという と排出許容枠制度	排出許容枠制度
政策の仕組みがわかりやすい →	○	○	○	○	○
私たちの生活による二酸化炭素の排出が効果的に減る →	○	○	○	○	○
家庭の二酸化炭素排出量にしたがった適切な制度である (排出が多い人ほど多くの負担) →	○	○	○	○	○
支持したい →	○	○	-	○	○

表 5.4: FIT-PCA または CT を支持する理由についてのマトリックス質問表

	1位	2位	3位
政策の仕組みがわかりやすいから →	○	○	○
私たちの生活による二酸化炭素が効果的に減りそうだから →	○	○	○
社会保障や環境問題対策に貢献しそうだから →	○	○	○
あなたに利益が出そうだから →	○	○	○
あなたの負担が少なく済みそうだから →	○	○	○
その他 () →	○	○	○

ケートでは1世帯当たりの家庭における月間の電力と都市ガスの使用量を公表している京都市のデータ^[34]を11月分の電力・ガス使用量と年間平均使用量との比を用いて計算することにした。

電力・都市ガス・プロパンガス・ガソリン・軽油・灯油の(2)の値(入力値が1のときのCO₂排出量)は以下のように算出した。

11月分の電力使用量が1[kWh]のときの年間CO₂排出量[kg]

$$0.000561(tCO_2/kWh) \times 1000(kg/t) \times 12(\text{月数}) \times 1.1(11\text{月の補正}) = 7.40 \quad (5.1)$$

11月分の都市ガス使用量が1[m³]のときの年間CO₂排出量[kg]

$$0.0448(Gj/m^3) \times 0.0136(C/Gj) \times 1000(kg/t) \times 44 \div 12(CO_2/C) \\ \times 12(\text{ヶ月}) \times 11.4(11\text{月の補正}) = 30.4 \quad (5.2)$$

11月分のプロパンガス使用量が1[m³]のときの年間CO₂排出量[kg]

$$50.8(Gj/t) \times 0.0163(tC/Gj) \div 0.5076(t/kl) \times 1000(kg/t) \div 1000(m^3/kl) \times 44 \\ \div 12(CO_2/C) \times 12(\text{月数}) = 72.0 \quad (5.3)$$

月々のガソリン使用量が1[l]のときの年間CO₂排出量[kg]

$$34.6Gj/kl \times 0.0183(tC/Gj) \times 1000(kg/t) \div 1000(l/kl) \times 44 \div 12(CO_2/C) \\ \times 12(\text{月数}) = 27.8 \quad (5.4)$$

月々の軽油使用量が1[l]のときの年間CO₂排出量[kg]

$$37.7Gj/kl \times 0.0187(tC/Gj) \times 1000(kg/t) \div 1000(l/kl) \times 44 \div 12(CO_2/C) \\ \times 12(\text{月数}) = 30.9 \quad (5.5)$$

年間の灯油使用量が1[l]のときの年間CO₂排出量[kg]

$$36.8(Gj/kl) \times 0.0185(tC/Gj) \times 1000(kg/t) \div 1000(l/kl) \times 44 \\ \div 12(CO_2/C) = 2.50 \quad (5.6)$$

算出された数値を(3)で合計し、5.3.1項での外的要因に関する質問で求めた世帯人員数で割ることで、ひとりあたりのCO₂の排出量を求めた。

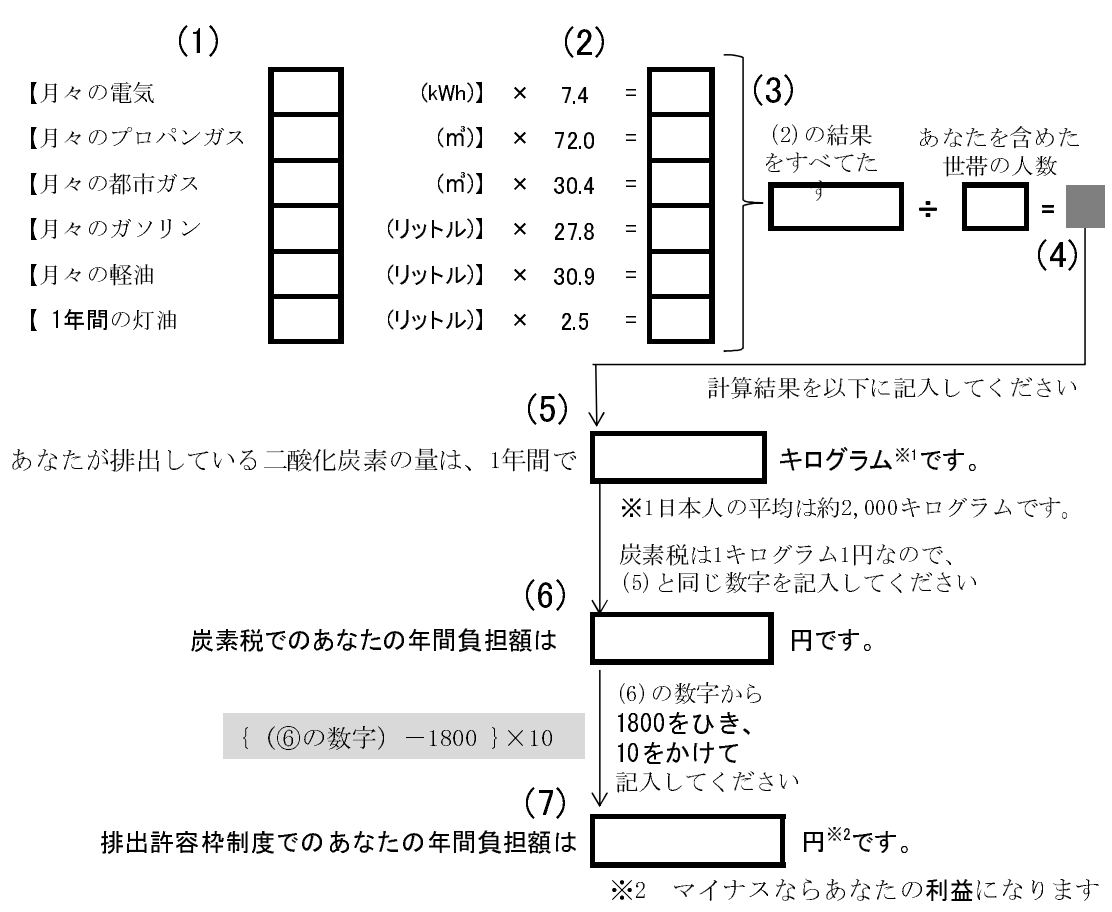


図 5.8: 予備調査に用いた CO₂ の排出量の計算票

炭素税 (CT) は CO₂ 排出量 1kg あたり 1 円に設定したため (6) に示すように CO₂ 排出量そのまま炭素税 (CT) の年間負担額となった。一方、排出許容枠制度 (FIT-PCA) は 1kg あたり 10 円に設定し、政府機関から配布される年間排出許容枠をひとりあたり 1,800kg 分に設定したため、(7) に示す計算式となった。

アンケート回答者は、以上の計算によって、電気・ガス・ガソリン・軽油・灯油の使用量を入力すれば自動的に表 5.5 に示すような結果を閲覧することができるようにした。

表 5.5: 計算結果表示例：CO₂ 排出量が年間 2,200kg の場合または 1,600kg の場合

あなたが生活で排出している二酸化炭素の量は年間 2,200 キログラムです。 ※日本在住者の平均は約 2,000 キログラムです。 炭素税の場合は毎年 2,200 円の負担になります。 排出許容枠制度の場合は毎年 4,000 円の負担になります。
--

あなたが生活で排出している二酸化炭素の量は年間 1,600 キログラムです。 ※日本在住者の平均は約 2,000 キログラムです。 炭素税の場合は毎年 1,600 円の負担になります。 排出許容枠制度の場合は毎年 2,000 円の利益になります。
--

5.3.6 FIT-PCA と CT へのイメージと支持に関する質問 (2)

ここで再度、表 5.3 に示すマトリックス質問票を設けた。その理由は、CO₂ 排出量を把握後の意識の変化を確かめるためである。具体的には、利害を把握した後に FIT-PCA と CT への支持が変化するのか、また、その要因を確かめることを目的とする。

5.3.7 CO₂ 排出量の把握による意識の変化に関する質問

CO₂ 排出量の把握による人の心理への効果を確かめるため、表 5.6 に示す質問を設けた。その理由は、英国において PCA による CO₂ 排出量の把握が、CO₂ 排出量の削減への意識を高める知見^[14]があり、日本国内においても CO₂ 排出量の把握が CO₂ 排出量の削減への意識を高めるかを調べるためである。

表 5.6: CO₂ 排出量把握後の感想に関する質問にもちいた選択肢

- | |
|------------------------------------|
| ○ 二酸化炭素の排出を多少増やしても良いと思うようになった |
| ○ 二酸化炭素の排出は別にこれ以上減らす必要がないと思うようになった |
| ○ 二酸化炭素の排出を減らそうと思うようになった |
| ○ 特に変化しなかった |
| ○ その他 () |

5.3.8 FIT-PCA による不公平是正要求に関する質問

最後に家庭からの CO₂ 排出量は、世帯の人数や住居の立地・形態によって変わってくるとしたうえで、排出許容枠制度 (FIT-PCA) でもっと公平にして欲しいと思うところを選ぶ質問を設けた。この質問における選択肢を表 5.7 に示す。この設問に関しては、不公平さを複数の理由から感じるアンケート回答者に配慮して、「特に不公平とは思わない」以外を複数選択可とした。

表 5.7: FIT-PCA による不公平是正要求に関する質問

<input type="checkbox"/> 世帯の人数が多い方がひとりあたりの負担が少なくてすみ世帯の人数の少ない方にとって不公平
<input type="checkbox"/> 子供は二酸化炭素の排出が少ないにもかかわらず、大人と同じ排出許容枠がもらえるのは不公平
<input type="checkbox"/> 公共交通機関の発達した都市では車が必要なく、車が必要不可欠な地域にとって不公平
<input type="checkbox"/> アパート・マンションと一戸建てとでは二酸化炭素の排出に差が出るため不公平
<input type="checkbox"/> 寒冷地では他の地域と比べ、暖房による二酸化炭素の排出が増えるため不公平
<input type="checkbox"/> その他 ()
<input type="checkbox"/> 特に不公平とは思わない

5.4 アンケートの結果と分析

5.4.1 FIT-PCA の利害を決定する外的要因

表 5.8: エネルギー使用量による損得と政策支持との相関関係

	FIT-PCA が CT よりも得 *	計算後の FIT-PCA 支持 **
電力使用量	-0.540	-0.279
都市ガス使用量	0.118	-0.155
プロパンガス使用量	-0.187	0.106
ガソリン使用量	-0.552	-0.233
軽油使用量	-0.118	-0.0277
灯油使用量	-0.351	-0.141
計算後の FIT-PCA 支持	0.395	

* FIT-PCA が CT よりも得の場合を 1, 損な場合を 0 とする

** 計算後の FIT-PCA 支持の場合を 1, CT 支持 : 0

数値: スピアマンの順位相関係数 (すべてに 1% 以下の有意差あり)

本アンケートは、FIT-PCA と CT における CO₂ 排出量を、5.3.5 項で述べたように、電気・都市ガス・プロパンガス・ガソリン・軽油・灯油の使用量から決定している。その中からアンケート協力者が入力した数値と CO₂ 排出量との相関をスピアマンの順位相関検定によって求めたものを表 5.8 に示す。これら全てについて 1% 以下の有意差のある相関関係が確認されたが、0.300 以上の相関係数が確認されたのは、図 5.9 に示すようにひとりあたりの電力・ガソリン・灯油の使用量と、炭素税と比較した FIT-PCA の損得と政策への支持との相関のみであった。

そこで、電力・ガソリン・灯油がアンケート協力者の外的属性とどのような相関関係を有しているのかを、5.3.1 項で述べた外的要因の全ての項目と電力・ガソリン・灯油とをスピアマンの順位相関検定によって求めた。電力・ガソリン・灯油と外的属性との相関が確認されたものをまとめ、順位相関係数とともに図 5.10 に示す。なお、これらはすべて有意差 1% 以下の相関がある。

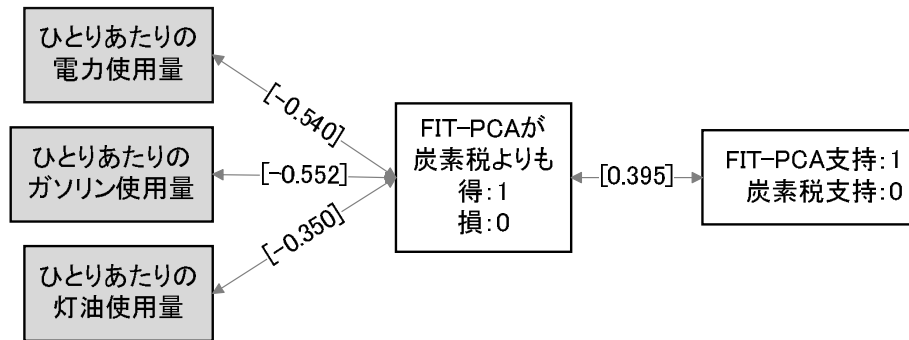


図 5.9: 表 5.8 の相関係数が 0.300 以上であったものの相関関係

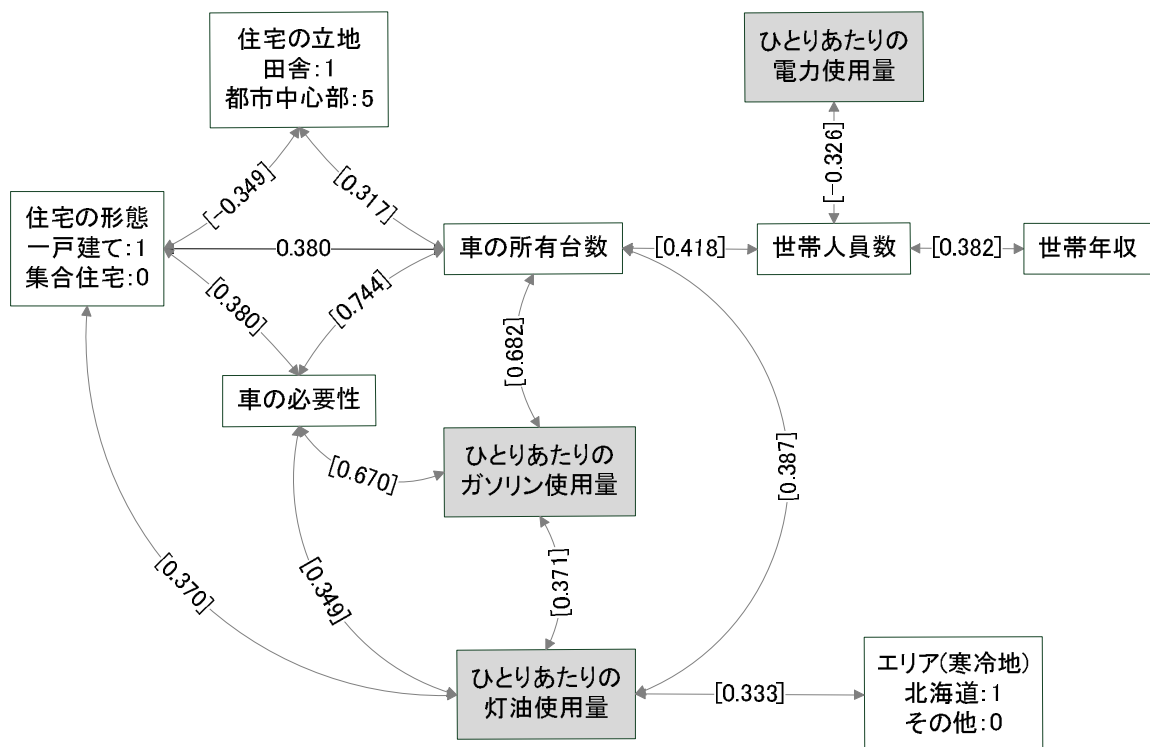


図 5.10: 電気・ガソリン・灯油の使用量と外的要因との相関関係

5.4.2 FIT-PCA と CT との比較

本アンケートではFIT-PCA(排出許容枠制度)とCT(炭素税)の説明後、「政策の仕組みのわかりやすさ」「家庭からのCO₂排出削減」「政策の公平性」「支持したい政策」について、5.3.4項で述べたようにFIT-PCA(排出許容枠制度)とCT(炭素税)を比較し選択するリッカートスケール形式の質問を設けた。

本アンケートでは、アンケート協力者の世帯でのひとりあたりのCO₂排出量計算をおこない、CO₂排出量およびFIT-PCAとCTによって発生する利益または負担の金額を表示した後に、再び同じ質問を設けている。CO₂排出量計算の前後に同じ質問をする理由は、以下の3点について調査するためである。

- (1) 制度設計の原則として定めた「簡素」「効果」「公平」に関する評価が、政策の支持に結びついているのか
- (2) FIT-PCAがCO₂排出につながる家庭のエネルギー消費に直接アプローチする政策として日本で導入が議論されるだけの素質を有しているのか
- (3) 金銭的利益以外の政策支持理由となるのは何か

(1)について、CO₂排出量計算前と後との各項目間の相関の強さをケンドールの順位相関検定を用いて求めたものを図5.11と図5.12に示す。図5.11と図5.12の数値に示されているように、制度設計時の原則への評価が政策支持に関わりを持っており、CO₂排出量計算によって各項目間での相関が強くなっていることから、具体的に自らの負担を把握することが、政策について深く考える助けになったと推測できる。

(2)については、実際の利害判明前の支持を見ることで、総論的な意見を入手するものである。アンケートの結果、図5.13にあるように利害把握前の「FIT-PCA」「どちらかという FIT-PCA」を併せた支持は60.5%であった。比較対象がCO₂排出量に応じて税を課すだけのシンプルな制度設計であるCTであり、強制選択尺度を採用したうえでの質問であったが、CTが議論される際には、FIT-PCAも議論されてしかるべき素質を有していることがわかった。

(3)はアンケート協力者のFIT-PCAもしくはCTへの支持が、図5.14に示すようにCO₂排出計算結果の提示による利害把握によって変動することを見込み、利害と関係のない支持の仕方をしているアンケート協力者の回答に着目することで、非経済面での支持理由を探るものである。アンケートの結果、表5.9に示すように、FIT-PCAがCTと比べて有利な結果が出たにも関わらず、FIT-PCAからCTに支持を変更した人と、その逆で不利にもかかわらずCTからFIT-PCAに支持を変更した人が全有効回答

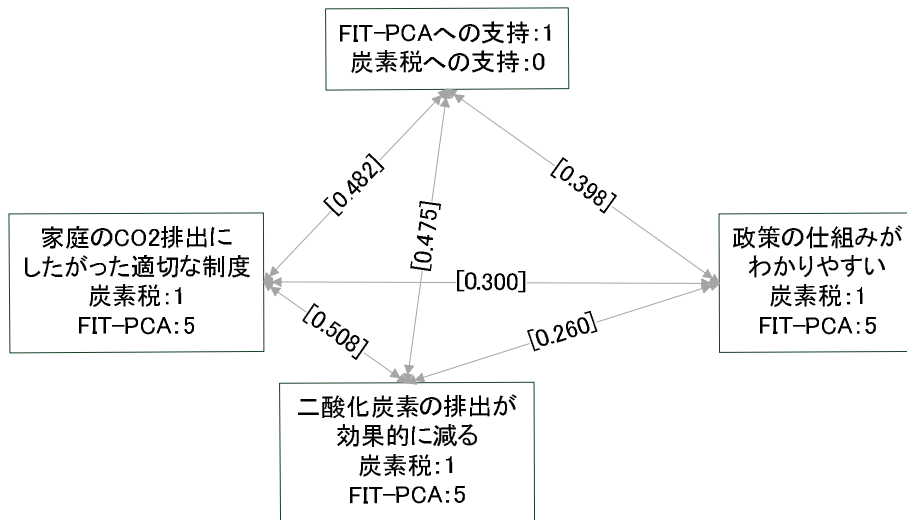


図 5.11: CO₂ 排出計算前の相関の強さ (数値はピアソンの順位相関係数)

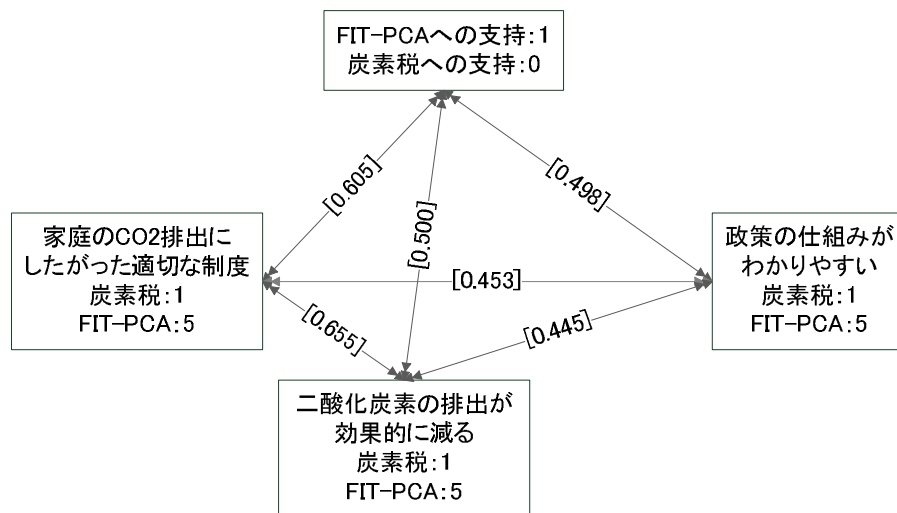


図 5.12: CO₂ 排出計算後の相関の強さ (数値はピアソンの順位相関係数)

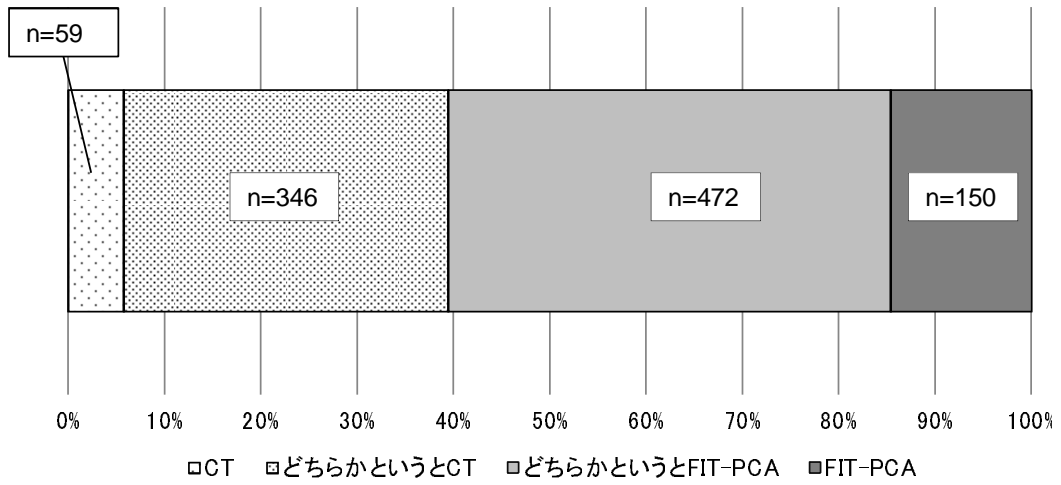


図 5.13: CT と FIT-PCA への第一印象からの支持

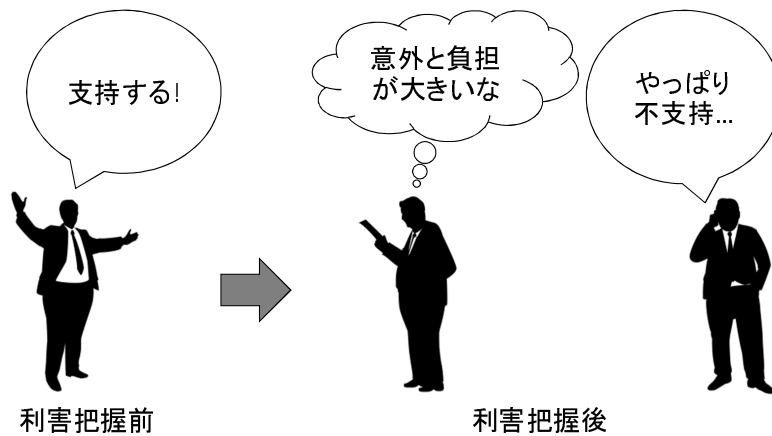


図 5.14: 金銭的利害把握段階と把握後の政策への支持変容の可能性

表 5.9: CO₂ 排出計算結果提示後、政策の支持を変更した人の数

【単位：人（円*）】

計算後の支持の流れ	FIT-PCA が CT に比べて		
	有利	不利	合計
FIT-PCA to CT	55(-1,686)	158(11,670)	213
CT to FIT-PCA	91(-5,520)	22(3,693)	113

*FIT-PCA での利益（マイナス値）または負担の中央値

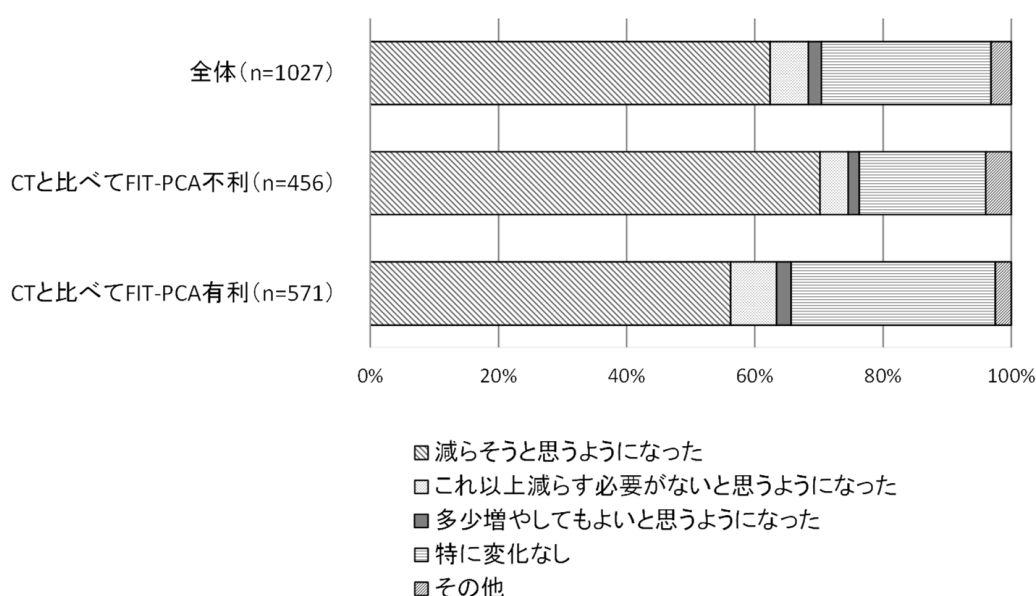


図 5.15: 自身の CO₂ 排出量を知ることによる意識の変容について

者数 (n=1027) の 7.49% (n=77) 存在した。このことは CO₂ 排出計算が、政策への支持に対して、金銭的利害以外の効果を発揮したと考えられる。

金銭的利害以外の効果を調べるため、まずアンケート協力者が自身の CO₂ 排出量を知ることでどのように意識が変わったのかを、FIT-PCA が CT と比べて金銭的有利・不利の結果で分類し、グラフ化したものを図 5.15 に示す。FIT-PCA が CT と比べて有利であっても不利であっても、「減らそうと思うようになった」が多いが、その割合に差が見られた。そこで、FIT-PCA で有利な人と不利な人との回答の偏りについて、「減らそうと思うようになった」が選択された数とそれ以外の項目の合計数を用いて適合度の検定をおこなったところ、有意差が認められた ($\chi^2(1, N=1027)=54.00, p < .01$)。

FIT-PCAにおいてCTよりも不利であるということは、年間CO₂排出量が日本在住者の平均よりも高いということである。本アンケートでは、表5.5に示すように日本在住者ひとり当たりの年間平均CO₂排出量が約2,000kgであると提示した上で各計算結果を提示しているため、日本在住者平均よりもCO₂排出量が多いことを知ると、少ないことを知った人よりも「減らそうと思うようになった」傾向が強くなったと考えられる。ゆえに具体的なCO₂排出量の提示は、単にFIT-PCAでの利害情報を提供することにどまらず、CO₂の排出量が多い人に対してCO₂排出削減へのインセンティブとして機能する可能性がある。

さらに金銭的利害以外の効果を調べるため、FIT-PCAを支持している人の中で、CTと比べてFIT-PCAが有利であった人と不利であった人の第1支持理由についてまとめた。これを図5.16に示す。図5.16から、FIT-PCAを支持する人には、全体的にみて計算によってFIT-PCAがCTよりも利益が発生する、または発生しそうだから支持する人が多い。しかし、FIT-PCAが不利であった人の場合は、政策目的の達成である「私たちの生活による二酸化炭素が効果的に減る」が多い。

そこで、CTと比べてFIT-PCAが不利である人の第1支持理由について、有利である人の第1支持理由の集計を期待度数とした場合に、各カテゴリ度数に偏りがあるのか適合度の検定をおこなったところ、有意差が認められた($\chi^2(6, N=522) = 988.57, p < .01$)。つまり不利であるにもかかわらずFIT-PCAを支持する人の第1支持理由は、「私たちの生活による二酸化炭素の排出が効果的に減りそうだから」という政策目標の達成可能性であることがわかった。

一方、図5.17から、CTを支持する人には、全体的にみてFIT-PCAではCTと比べて不利益が発生する、または発生しそうだからCTを支持する人が多い。しかし、FIT-PCAが有利であるにもかかわらず炭素税を支持する人の場合は、政策原則の簡素に該当する「政策の仕組みが簡単でわかりやすいから」が最も多い。

そこで、CT支持者のうちCTと比べてFIT-PCAが有利である人の第1支持理由について、不利である人の第1支持理由の集計を期待度数とした場合に、各カテゴリ度数に偏りがあるのか適合度の検定をおこなったところ、有意差が認められた($\chi^2(6, N = 522) = 988.57, p < .01$)。よって不利であるにもかかわらずCTを支持する人の第1支持理由は、政策原則の簡素に該当する「政策の仕組みが簡単でわかりやすいから」という政策施行時の簡便性であることがわかった。

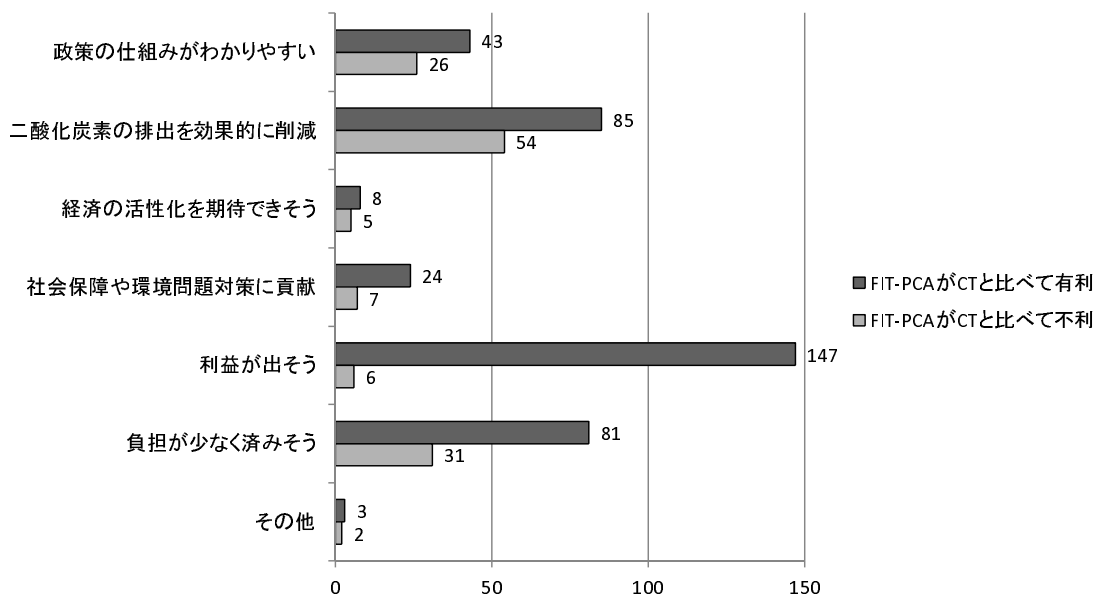


図 5.16: FIT-PCA を支持する第 1 の理由

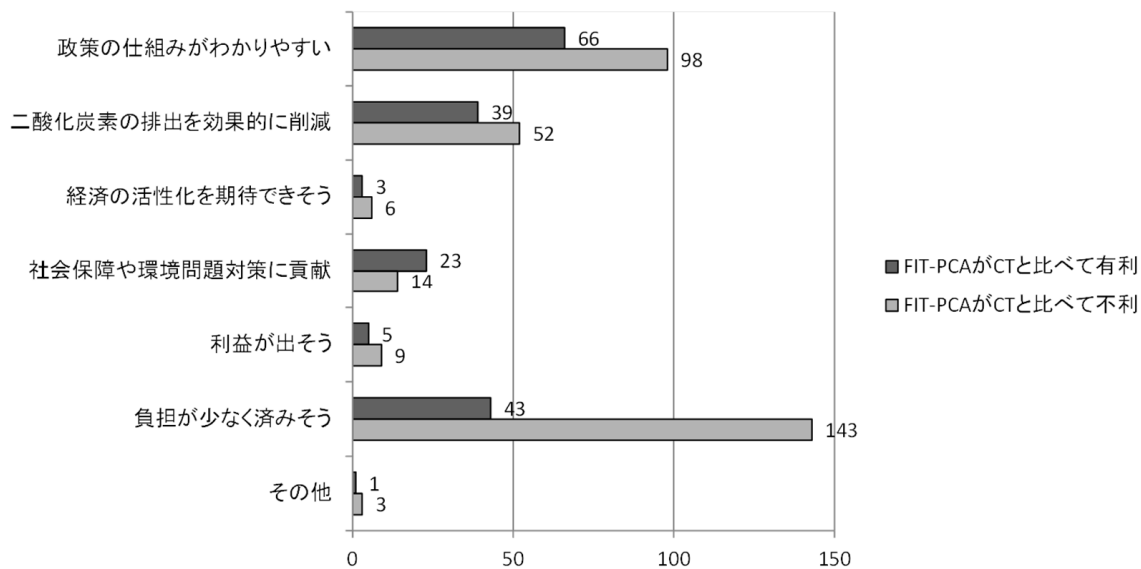


図 5.17: CT を支持する第 1 の理由

表 5.10: 不公平是正要求が多かったもの (政策支持別)

【単位：点数】

	全体	FIT-PCA	CT
地域間の寒暖の差	498	243	253
公共交通機関の発達度による差	422	209	213
世帯人員数による世帯間格差	416	182	234
マンションと一戸建てによる差	268	133	135
子供の有無による差	218	110	108
不公平なし	171	107	64
その他	37	19	18

5.4.3 FIT-PCA への不公平是正要求

FIT-PCA による不公平是正要求に関する質問の結果を表 5.10 に示す。選択肢の複数選択を可能としたため、ひつつ選択されればそれを 1 点として換算した。その結果、地域の寒暖の差、公共交通機関の発達度による差、世帯人員数による差の順番で不公平是正要求が多いことがわかった。

ただし、CT 支持者の場合は「世帯人員数」による格差の是正要求が 2 番目に多い結果となったため、そこで、カテゴリ度数に偏りがあるのか適合度の検定をおこなったところ、有意差が認められた ($\chi^2(6, N = 1027) = 41.46, p < .01$)。ゆえに「地域の寒暖の差」以外では、CT 支持者は、「世帯人員数」による格差を、FIT-PCA 支持者は「公共交通機関の発達度」を重視する傾向にあることがわかった。

地域の寒暖の差に大きく影響しているのは図 5.18 に示すように、日本の寒冷地における灯油の使用量の多さであり、公共交通機関の発達度に最も影響しているのは図 5.10 に示すようにガソリンである。そこで、FIT-PCA の導入を検討するにはガソリンと灯油の使用量を制度の対象とするのか、再検討する必要がある。また、世帯人員数による CO₂ 排出格差は、世帯人員が増えれば増えるほど、世帯単位での排出許容枠の格差が広がるためである。しかし、CT 支持者が世帯人員数による格差をどちらかというように重視する傾向がある理由についてはアンケートによって得られたデータからは分析することができなかった。ゆえに世帯人員数による CO₂ 排出格差については引き続き調査する必要がある。

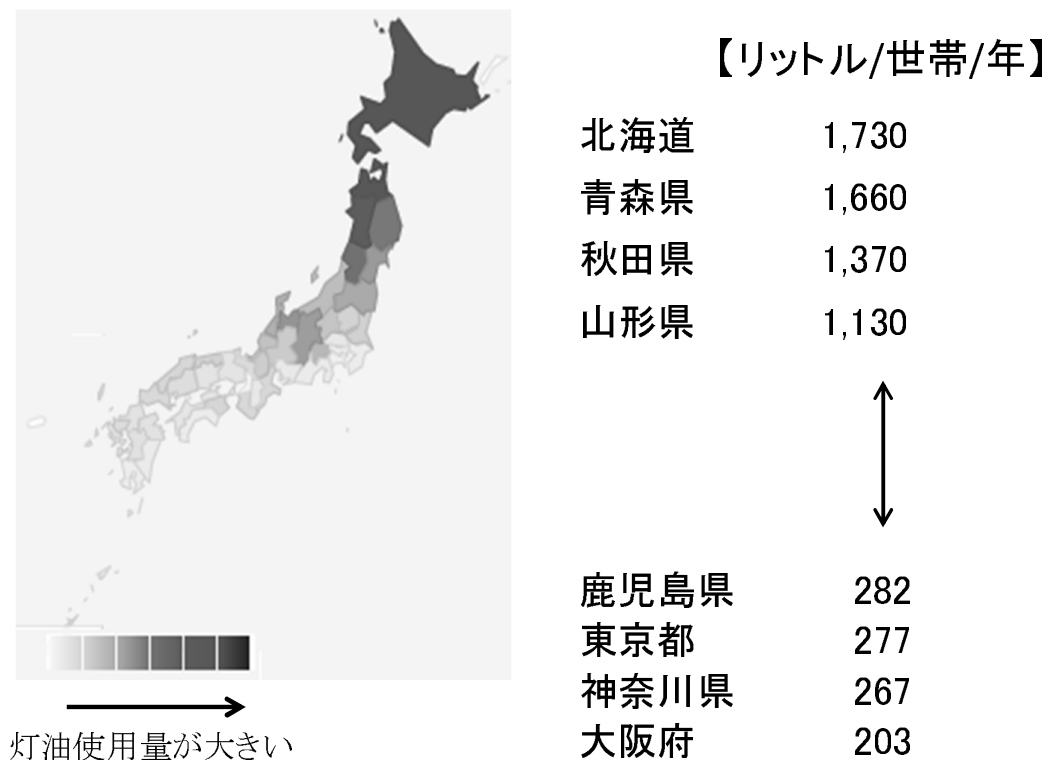


図 5.18: 1 世帯あたりの灯油の平均使用量^[35]による南北差(都道府県別)

5.4.4 アンケート結果と分析のまとめ

CO₂ 排出に影響する外的要因

FIT-PCA と CT がアンケートで対象とした電力・ガス・ガソリン・灯油のうち、電力・ガソリン・灯油の使用量が CO₂ 排出による FIT-PCA の利害に大きく影響することがわかった。

次に電力・ガソリン・灯油の使用量を決定する外的要因について分析したところ、電力使用量を左右する原因は、主に世帯人数によるものであったが、ガソリン使用量と灯油使用量については、住宅の形態や立地地域、生活における車の必要性などが複雑に関係していることがわかった。

政策への支持を左右する内的要因

FIT-PCA と CT のどちらかへの支持を決定する性格や価値観などの内的要因について調べたところ、FIT-PCA と CT のどちらかへの支持に結びつく内的要因を見つけることができなかった。

FIT-PCA への支持

FIT-PCA と CT への第一印象から、日本の気候変動対策政策としてどちらを支持したいかについて調べたところ、全有効回答者の 60.5% が FIT-PCA を支持した。また、CO₂ 排出量計算による利害把握後には全有効回答者の 50.5% が FIT-PCA を支持した。

家庭に直接アプローチする政策の原則

本研究では、簡易・効果・公平を、家庭に直接アプローチする政策の制度設計でもっとも重要な原則として定めた。FIT-PCA と CT のどちらが上記 3 原則に適っているのかについて調べたところ、FIT-PCA と CT への支持との相関があり、また、CO₂ 排出量によってその相関が強まることがわかった。

FIT-PCA への支持理由

計算後に政策支持の割合が変化した理由は、回答者の金銭的利害把握によるところが最も大きいことがわかった。金銭的利害の把握以外の政策支持理由を調べたところ、FIT-PCA を支持する人の場合は「CO₂ 排出を減らす政策目標が実現できそうだから」がもっとも多く、CT を支持する人の場合は「仕組みがわかりやすいから」がもっとも多かった。

FIT-PCA への不公平是正要求

FIT-PCA が導入された場合、CO₂ 排出格差が生じる外的要因に対し、是正要求の高いものについて調べたところ、地域の寒暖の差による CO₂ 排出格差が全有効回答者に共通して最も多かった。続いて多かったのは、CT 支持者の場合は「世帯人員数」による格差であり、FIT-PCA の場合は「公共交通機関の発達度」による格差であった。

5.5 FIT-PCA の導入と運用方法への考察

アンケートの結果から、気候変動問題やエネルギー問題に対する日本の家庭部門への政策として、家庭からの CO₂ 排出量に価値をつける政策が検討された場合に、FIT-PCA には租税制度と同じくらいに支持される可能性があることがわかった。本節では、さらに FIT-PCA を日本にどのように導入すべきかについて考察する。

まず、本アンケートによって FIT-PCA での各エネルギー源による CO₂ 排出と外的要因との関係と、これに対する不公平感が高いものが明らかになった。アンケートから得られた不公平感を緩和するため、寒暖の差による消費量の地域間格差が大きい灯油と、公共交通機関の発達度のために自家用車からのモーダルシフトが難しいガソリンを対象外にすることが方策のひとつとして考えられる。

2009 年度に排出された家庭からの CO₂ を燃料別と用途別に分類したもの^[31]を円グラフであらわし、それぞれを図 5.19 と 5.20 に示す。このグラフは家庭からの CO₂ 排出量は、インベントリの家庭部門、運輸（旅客）部門の自家用乗用車（家計寄与分）、廃棄物（一般廃棄物）処理からの排出量及び水道からの排出量を足し合わせたものである。3 章で提案した FIT-PCA は、このうち灯油、LPG、都市ガス、電力、ガソリンを対象としている。

図 5.19 と 5.20 に示すようにガソリンと軽油、灯油を除けば FIT-PCA が対象とする家庭からの CO₂ 排出量のおよそ半分となるが、その用途は暖房の一部、冷房、給湯、厨房、動力他と幅広くあり、個人への CO₂ 排出量のマネジメントを発生させる効果を目的とした制度の狙いの達成は可能であると考えられる。ただし、対象とするエネルギー源を減らすことによって以下にあげるような問題の発生が考えられる。

- 電気による暖房から灯油による暖房へのシフトを誘導する
- 家庭で充電できる電気自動車の普及を妨げる

このように政府が対象としないエネルギー源の使用による CO₂ 排出量の拡大を防ぐためにも、対象とするエネルギー源は広くカバーされるべきであり、不公平是正要求に対しては段階的に減少する補助、もしくは FIT-PCA 以外の税などの施策による誘導が望まれる。

次に、FIT-PCA 導入による CO₂ 排出量の効果的な削減には、CO₂ 排出量の提示方法が重要であると考えられる。その理由は、FIT-PCA は市場取引や相対取引を用いず、排出許容枠の需要と供給のコントロールが政府に委ねられるためである。本アンケートによって FIT-PCA の原則に定めた「簡素」のため、仕組みへの理解や利用の簡便さ

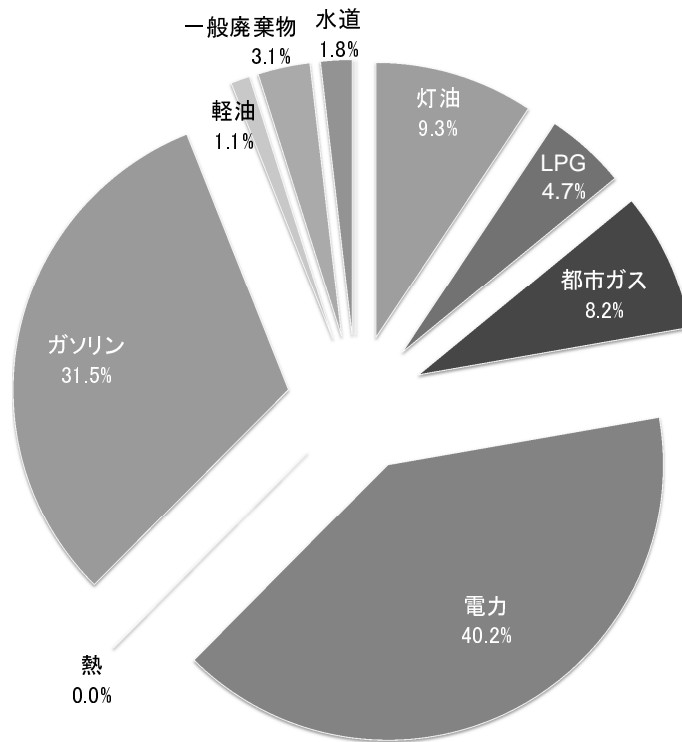


図 5.19: 2009 年度における家庭からの二酸化炭素排出量 (燃料種別)

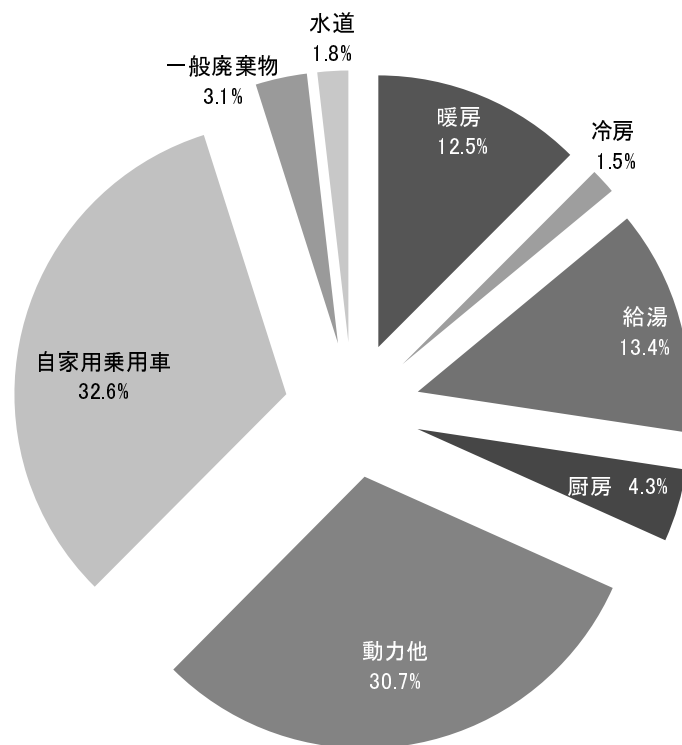


図 5.20: 2009 年度における家庭からの二酸化炭素排出量 (用途別)

には、少なくとも導入段階においては排出許容枠が固定価格買取型である必要性を確認できた。しかし、もう一つの原則である「効果」のために市場の力を用いないのであれば、個人の意識や価値観にアプローチし、ライフスタイルを変革するための効果を発揮するのは、FIT-PCAによる排出許容枠の各利用シーンにおける提示方法である。本アンケートでは、個人が排出しているCO₂の排出量を明示することによって「減らそうと思うようになった」と回答している人が大半であったため、CO₂の排出量を明示することへの一定の効果は期待できることが示された。今後、FIT-PCAの各利用シーンにおけるCO₂の排出量の明示が利用者に働きかける効果について定量的に分析する必要がある。

最後に、FIT-PCAの導入に対してさらなる支持を得るには、導入後の利便性や社会への貢献について説く必要性があり、そのためには気候変動問題やエネルギー問題のみならず、少子高齢化による社会問題や行政の一律簡略化などさまざまな問題や議論の解決にFIT-PCAが貢献すべきである。ゆえに、いかに他の社会問題や政治問題を取り込むかというFIT-PCAの政策オプションについて詳細に議論する必要がある。

第 6 章 結論

本研究では、現在英国で気候変動対策として導入が議論されている CO₂ 排出許容枠を個人に課す PCA 構想を参考に、余剰排出許容枠の固定価格買取型 PCA (FIT-PCA) を日本の気候変動対策政策として提案した。

まず、提案した FIT-PCA が気候変動対策政策として日本国内で機能するのかを調べるために、FIT-PCA 導入後に必要となる行政情報システム運用時のリスクシナリオを分析した。この分析のために、行政情報システムの設計をおこない、行政サービスの流れを UML シーケンス図で表現し、そのひとつひとつのメッセージに着目して 15 種類のエラーパターンをガイドワードにして故障モード影響解析 (FMEA) を用いる方法を開発した。また、導出したリスクシナリオから、優先して対処すべきものを見つけるための評価方法について考案した。この新たに開発・考案した FMEA による分析によって、既存の一般的な FMEA と比べて、リスクシナリオの網羅性が高いことを示した。また、設計段階ではあるが、現在の日本の行政情報システム技術において、FIT-PCA の運用実現性は高いが緊急時に政府が FIT-PCA をどのように扱うべきかについてより詳しく検討する必要があることがわかった。

つぎに、提案した FIT-PCA が日本に導入されることに対する社会の受容を調べるため、インターネットアンケートによる調査を実施した。その際、日本には個人の CO₂ 排出に直接アプローチする政策が存在しないため、炭素税 (CT) を設計したうえで FIT-PCA との比較評価に用いた。アンケート調査の結果、CT よりも FIT-PCA を支持する人は有効回答者数の 60.5% となった。FIT-PCA が支持される理由としてもっとも多かったのは、「二酸化炭素の排出が効果的に減りそうだから」という政策目標の実現性であった。その一方で、CT が支持される理由としてもっとも多かったのは、「仕組みがわかりやすい」という政策が簡易なところであった。また、不公平感を増長させる要因として是正要求が高かったのは、地域間の寒暖の差による CO₂ 排出格差であり、公共交通機関の発達度と世帯人数による CO₂ 排出格差がそれぞれ高いことがわかった。

FIT-PCA の設計には、「簡易」「公平」「効果」を原則としている。アンケート結果から、これらの 3 原則と FIT-PCA と CT どちらかへの支持には正の相関が確認された。ゆえにこれら 3 原則に配慮することが FIT-PCA 導入実現性を高めることにつながると考えられる。まず、「簡易」については CT の方が優位に支持されており、英国で提案

されている PCA のように排出許容枠を市場取引によって売買できるようにすることは複雑性を増してしまう要因となる。

次に「公平」については、寒暖の差と公共交通機関の発達度に大きく影響する灯油やガソリン使用による CO₂ 排出を FIT-PCA の対象から除外し、住宅内での電気・ガスの使用による CO₂ 排出のみに対象を絞ることで、日本社会の公平感が増すと考えられる。

最後に「効果」については、アンケート調査にて CO₂ 排出量を提示したところ、「CO₂ の排出を減らそうと思うようになった」人が大半であり、特に日本在住者ひとりあたりの CO₂ 排出量の平均と比べて多いと判明した人の数が多かったため、PCA のメリットとして知見が得られている「CO₂ 排出をマネジメントすることによる意識の改善」が、FIT-PCA でも十分に効果を発揮すると考えられる。また、不公平の是正要求に「世帯人員数によるひとりあたりの CO₂ 排出格差」があったことから、FIT-PCA の設計思想に盛り込んだ、「わずかながらも少子化問題や独居老人問題への糸口にする」効果を発揮したと考えられる。

本研究では FIT-PCA が社会に受け入れられ、正常に機能するのかについて主眼をおいてきた。今後は、FIT-PCA の政策オプションについての議論をすすめるとともに、FIT-PCA が社会の心理や行動をどのように変容させるのかについて研究をすすめていく予定である。

謝 辞

本研究に携わる機会をお与え頂き、研究会等で貴重なご意見を頂いたのみならず、研究の進め方から研究者としての心得まで数々の助言をくださった下田宏准教授に深く感謝いたします。数々の有益な助言をして下さった石井裕剛助教に心より感謝いたします。この研究室と出会えて本当に良かったと感じています。

私に研究の方向性を与えて下さり、お会いするたびに熱心にお話をしていただいた宇根崎博信教授に深く感謝いたします。

本研究の出発点をおつくりくださった師父であり、いつもあたたかく応援して下さる中島大輔教授に心より感謝申し上げます。

さらに、研究室生活を送るにあたり、日頃からお世話をして頂いた山下恵未依さん、若林友美さん、普照郁美さんに心より感謝いたします。

インターネットアンケートでお世話になったインテージ社の三浦健二さん、蟹沢尚子さん、坂井淳さんに心より感謝申し上げます。

アンケートの予備調査にご協力いただきました多くの皆様方に心より感謝を申し上げます。

僕の同期である 210 号室の … 隣のマスコット藤原央樹君、僕をガジェット好きの世界にひき込んだ小野義人君、僕に天才とはこういう貪欲なやつなんだと思わせてくれ、いつもディスカッションに乗ってくれた伊藤達理君、僕に仕事の速さの素晴らしさとデキル人の快適さをみせてくれ、この謝辞 tex もくれた河野翔君、僕に就活気分を味合わせてくれ、見事に合格してくれた満智遠君に感謝いたします。

そして僕のとんでもないテーマに興味を持ってくれ、アンケートの予備調査にて大変お世話になった高松貴佐雄君、最後の最後に誤字脱字をチェックしてくれた松田宅司君、卒論を書き上げて疲れているはずなのに快く手伝ってくれた国政秀太郎君、他全ての人に感謝いたします。

最後に、好き勝手な人生を送らせてくれている親に感謝いたします。

参考文献

- [1] United Nations Populations Fund (UNFPA): <http://www.unfpa.org/>(2012年2月9日現在).
- [2] 資源エネルギー庁 | 平成22年度 エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書) 第1部 エネルギーを巡る課題と対応: <http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2011/1.pdf>(2012年2月9日現在).
- [3] 植田和弘, 梶山恵司: 国民のためのエネルギー原論, 日本経済新聞社 (2011).
- [4] 経済産業省 | エコポイントの活用によるグリーン家電普及促進事業の実施状況について: <http://www.meti.go.jp/press/2011/06/20110614002/20110614002-1.pdf>(2012年2月9日現在).
- [5] 経済産業省 | 「エコカー補助金」の概要について: <http://www.meti.go.jp/press/2011/12/20111220006/20111220006-2.pdf>(2012年2月9日現在).
- [6] Kyoto Mechanisms Information Platform: <http://www.kyomecha.org/index.html>(2012年2月9日現在).
- [7] 資源エネルギー庁 | 平成22年度 エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書) 第2章国際エネルギー動向: <http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2011/2-2.pdf>(2012年2月9日現在).
- [8] 資源エネルギー庁 | 平成22年度 エネルギーに関する年次報告 (エネルギー白書) 序章エネルギーと国民生活・経済活動: <http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2011/2-1.pdf> (2012年2月9日現在).
- [9] 国立環境研究所 | 日本の温室効果ガス排出量データ (1990~2010年度速報値) : http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/data/2011/L5-6gas_preliminary_2012-gioweb_J1.0.xls(2012年2月9日現在).
- [10] Arthur Cecil Pigou: Wealth and Welfare, Nabu Press(2011).

- [11] W.J. Baumol, W.E.Oates: The Theory of Environmental Policy, Cambridge University Press 2 版 (1988).
- [12] R.H.Coase: The Firm, the Market, and the Law, Univ of Chicago Pr (Tx) Reprint 版 (1990)
- [13] Y.Parag, D.Strickland: Personal Carbon Trading A Radical Policy Option for Reducing Emissions from the Domestic Sector:
<http://www.environmentmagazine.org/Archives/BackIssues/2011/January-February2011/carbon-trading-full.html>(2012年2月9日現在).
- [14] SB. Capstick, A.Lewis: Effects of personal carbon allowances on decision-making: evidence from an experimental simulation, Climate policy, Vol.10, No.4, pp.369-384 (2010).
- [15] 平成 22 年度税制改正大綱: <http://www.kantei.go.jp/jp/kakugikettei/2009/1222zeiseitaikou.pdf> (2012年2月9日現在).
- [16] J.Brilloff: Accountancy and society a covenant desecrated Critical perspectives on accounting, Vol.1, No.1, pp.5-30 (1990).
- [17] 法人税の課税所得の本質と企業利益との関係: <http://www.nta.go.jp/ntc/kenkyu/ronsou/40kinen/07/pdf/ronsou.pdf> (2012年2月9日現在)
- [18] 本間正明 PERSON 公正・活力・簡素の税制-本間正明 (大阪大学大学院教授) 日本税務研究センター, Vol.17, No.6, pp.1-8 (2002).
- [19] e-GOV | 住民基本台帳: <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S42/S42H0081.html> (2012年2月9日現在).
- [20] 日本マルチペイメントネットワーク運営機構 | MPN とは <http://www.jammo.org/mpn/index.html>(2012年2月9日現在).
- [21] 日本創造学会 <http://css.jaist.ac.jp/jcs/gihou11.html>(2012年2月9日現在).
- [22] J. Guiochet, C.Baron: UML based FMECA in risk analysis, Modeling and Simulation, pp.99-106 (2003).

- [23] Mcdermott, R. Mikulak, R. and Beauregard, M. 著, 今井義男 訳 FMEA の基礎-故障モード影響解析, 日本規格協会 (2003).
- [24] 統計局ホームページ/日本の統計-第2章 人口・世帯 <http://www.stat.go.jp/data/nihon/02.htm> (2012年2月9日現在).
- [25] ICカード価格表 | プラスデザイン株式会社 http://www.carddesign.jp/iccard_price.html (2012年2月9日現在).
- [26] Mcdermott, R. Mikulak, R. and Beauregard, M. 著, 今井義男 訳 FMEA の基礎-故障モード影響解析, pp.65-66, 日本規格協会 (2003).
- [27] Google ドキュメント ヘルプ <http://support.google.com/docs/?hl=ja> (2012年2月9日現在).
- [28] 平成21年 経済産業省・国土交通省告示第2号 特定住宅に必要とされる性能の向上に関する住宅事業建築主の判断の基準: <http://www.mlit.go.jp/common/000038504.pdf> (2012年2月9日現在).
- [29] 市場調査のパイオニア 株式会社インテージ: <http://www.intage.co.jp/> (2012年2月9日現在).
- [30] 佐藤清秀, 田村秀行: 情報セキュリティ技術に関する一般ユーザの意見を反映した安心感調査のための質問紙作成手法の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.52, No.9, pp.2508 - 2525 (2011)
- [31] 国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス: <http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html> (2012年2月9日現在).
- [32] 環境省 | 温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度について: <http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/> (2012年2月9日現在).
- [33] 平成21年度の電気事業者ごとの実排出係数・調整後排出係数等の公表について (お知らせ) : <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=13319> (2012年2月9日現在).
- [34] 【平成22年度】京都市内のご家庭における電気・都市ガスマン間使用量 (速報値) : <http://www.city.kyoto.lg.jp/kankyo/page/0000090675.html> (2012年2月9日現在).

[35] 平成 18 年度灯油消費実態調査:

<http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/toyugasu/result/pdf/>

20080117_1pdf (2012 年 2 月 9 日現在).

付録 A FMEA にもちいた UML シーケンス図

4 章での FMEA に用いた UML シーケンス図を以下に示す。

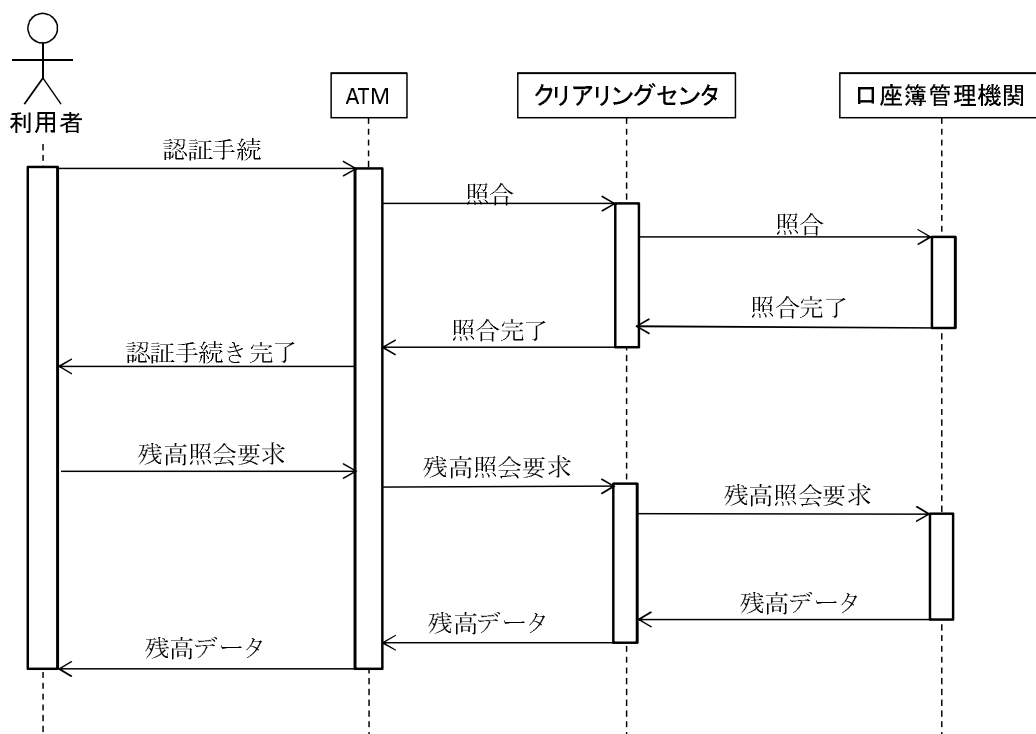


図 A.1: 世帯が保有する排出許容枠の残高照会

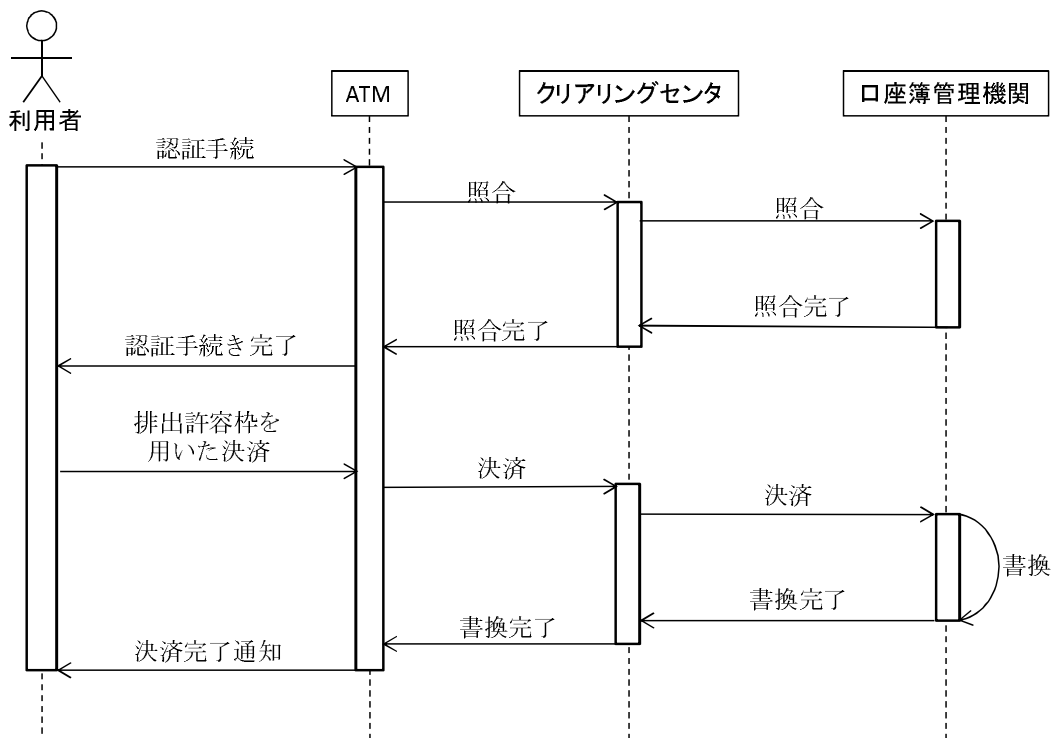


図 A.2: エネルギー源の購入・代金支払時における排出許容枠使用による口座簿データの更新

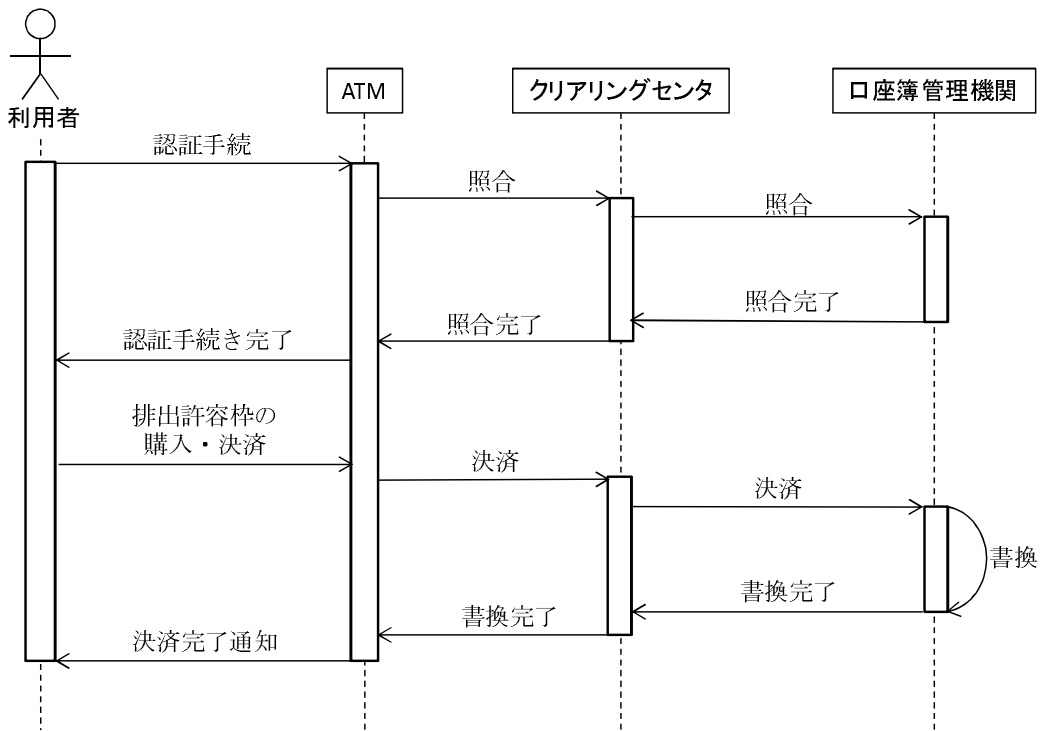


図 A.3: エネルギー源の購入・代金支払時における排出許容枠の販売

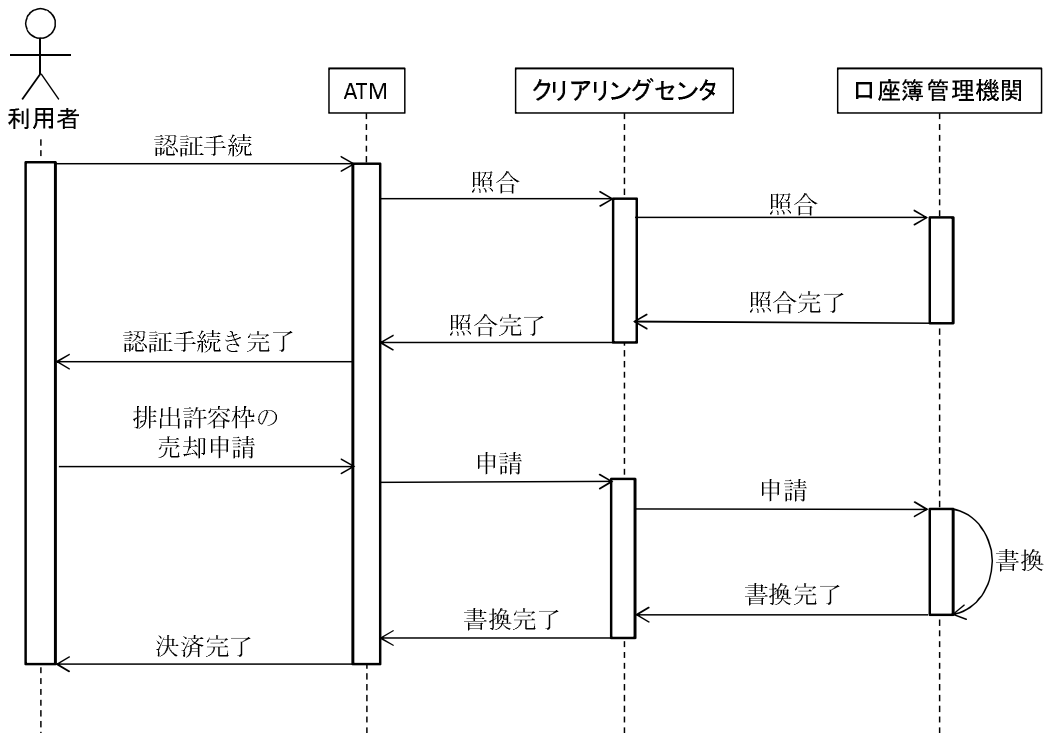


図 A.4: 余剰排出許容枠の買取

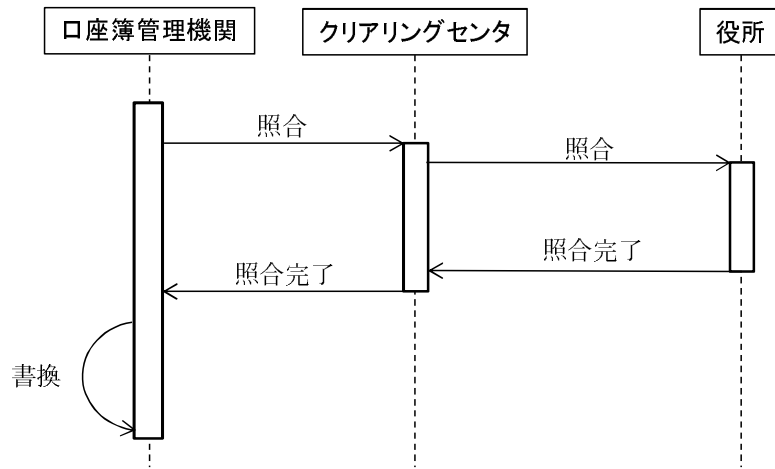


図 A.5: 排出許容枠配布月における排出許容枠の口座への排出許容枠補充

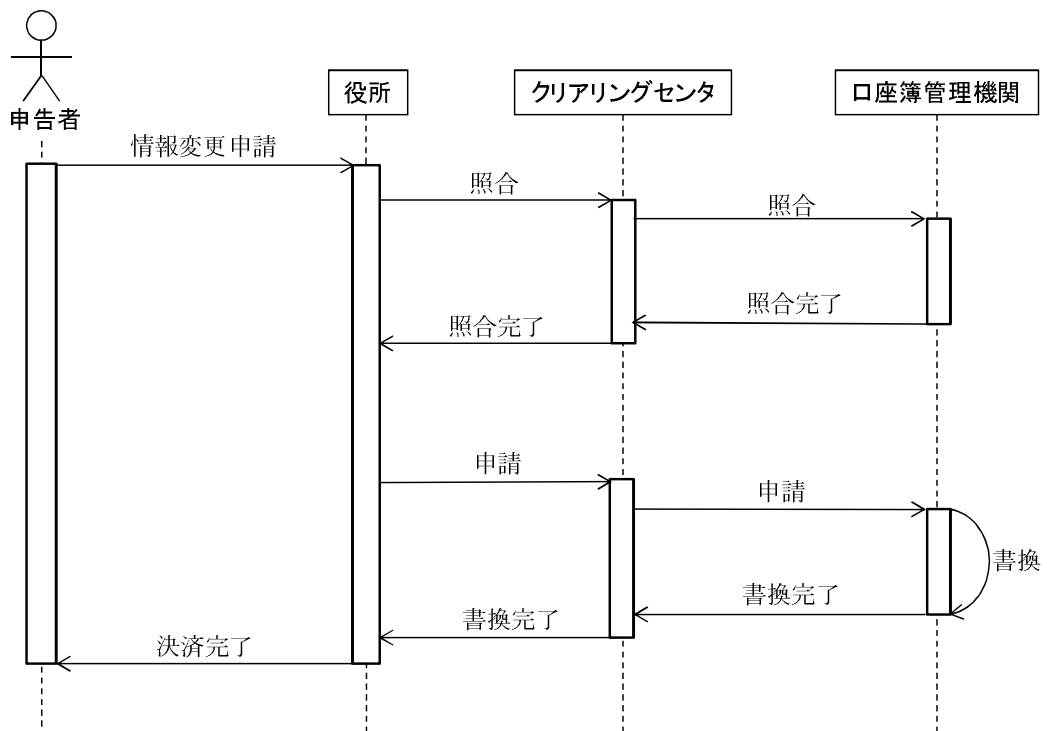


図 A.6: 出生・死亡・結婚・住居移転に伴う個人情報変更

付録 B インターネットアンケート資料

本研究で実施したインターネットアンケートの本調査画面を以下に示す。

家庭からの二酸化炭素排出に関するアンケート

アンケートにアクセスしていただき、ありがとうございます。

このアンケートは先日お送りした「お住まいに関するアンケート」で「電気とガスの検針票を用意できる(オール電化住宅の方は電気の検針票のみでも可)」とお答えの方にご案内しております。

本アンケートには、電気・ガスの検針票(使用期間が11月1日以降のもの)をお手元にご準備いただき、使用量を記入していただく設問がございます。あらかじめ、お手元にご準備いただいてから、アンケートを「開始」してください。

ご協力いただける場合は「開始」ボタンを押し、回答を開始してください。

開始

図 B.1: アンケート本調査開始画面

Q1 あなたの性別をお答えください。

(回答はひとつ)

- 男性
- 女性

Q2 あなたの年齢をお答えください。

(回答は半角数字で入力)

_____才

Q3 あなたの世帯(同じ住居に住み、生計を同じくする集団)の人数をあなたも含めて記入してください。
※該当する年齢の方がいない箇所には0を記入してください。
※ひとり暮らしの方はご自身の年齢が該当する箇所には1を、その他には0を記入してください。

(回答は半角数字で入力)

6歳未満	_____	人
6～14歳	_____	人
15～18歳	_____	人
19～29歳	_____	人
30～39歳	_____	人
40～49歳	_____	人
50～59歳	_____	人
60～74歳	_____	人
75歳以上	_____	人

Q4 あなたがお住まいの地域のイメージに最も近いものをひとつお選びください。

(回答はひとつ)



田舎 田園住宅地 住宅地 商業集積地 都市中心部

- 田舎
- 田園住宅地
- 住宅地
- 商業集積地
- 都市中心部

次のページ

図 B.2: アンケート本調査画面 (1/9)

Q5 次のそれぞれについて、あなたの住宅に設置されているかどうかをお答えください。

(回答は横の行ごとにひとつずつ)

	あり	なし	わからない
太陽光発電システム(ソーラーパネル)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
太陽熱温水器	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
家庭用燃料電池、高効率給湯器など (エネファーム、エコキュート、エコウィル、エコジョーズ)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ペアガラス(二重ガラス、複層ガラス)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q6 あなたの世帯(同じ住居に住み、生計を同じくする集団・家族)全体の1年間の収入(税込)について、最もあてはまるものをひとつお選びください。

(回答はひとつ)

- 100万未満
- 100~200万未満
- 200~300万未満
- 300~500万未満
- 500~700万未満
- 700~1000万未満
- 1000~1500万未満
- 1500~2000万未満
- 2000万以上
- わからない

次のページ

図 B.3: アンケート本調査画面 (2/9)

Q7 あなたの世帯(同じ住居に住み、生計を同じくする集団・家族)の電気・ガス・灯油・ガソリン・軽油の主な料金支払形態について当てはまるものをお選びください。

(回答は横の行ごとにひとつずつ)

	現金	口座からの引き落とし クレジットカード	電子マネー プリペイドカード	その他	利用していない	わからない
電気	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	--	<input type="radio"/>
ガス	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ガソリン代	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
軽油	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
灯油	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Q8 あなたの世帯の自家用車は何台ですか。
※仕事専用車両は除きます。

(回答は横の行ごとにひとつずつ)

	なし	1台	2台	3台	4台以上
あなたの世帯の自家用車数	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
上記のうち、電気自動車・ハイブリッドカーの台数	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

次のページ

図 B.4: アンケート本調査画面 (3/9)

Q9 下記のそれぞれについて、あなたご自身のお考えに最も近いところをひとつずつお選びください。

(回答は横の行ごとにひとつずつ)

	当てはまる	やや当てはまる	どちらでもない	あまり当てはまらない	当てはまらない
あなたの世帯(同一住居・同一生計)にとって車は必要	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
家計簿をつけるのが好き	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
地域付き合い・近所付き合いが好き	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
地球環境問題への関心が高い	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
私たちの社会の将来に関心がある	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
快適な生活を目指している	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
新しいものが好き	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
政治への関心が高い	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
自分は節約家だと思う	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
人に認めてもらうとうれしい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
所有物にこだわりがある	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
物を大切に長く使う	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

次のページ

図 B.5: アンケート本調査画面 (4/9)

私たちは、電気・ガス・ガソリン・軽油・灯油などを使用することで二酸化炭素を排出しています。現在、日本では家庭からの二酸化炭素の排出を減らすための政策が検討されています。このアンケートは、以下の政策のどちらかを選択しなければならないとした場合の質問です。

炭素税

あなたが家庭で使う電気・ガス・ガソリン・軽油・灯油の代金に、その二酸化炭素の排出※1に応じた税金を課します。

あなたが二酸化炭素を排出すればするほど、税金による負担が増えます。集められた税金は、私たちの健康や生活を守るための社会保障や環境問題対策に使われます。

排出許容枠制度

あなたが家庭で使う電気・ガス・ガソリン・軽油・灯油による二酸化炭素の排出※1に対して上限(排出枠)※2をつけます。

あなたの二酸化炭素排出が上限値に届かなかったら、政府があなたにお金を払って余った分を買い取ります。あなたの二酸化炭素排出が上限に達し、その後も排出する場合は政府にお金を払う必要があります。

- ※1 家庭で使うエネルギーによる二酸化炭素の排出のみが対象となります。通勤によるガソリン消費や、自営業などのビジネスによる二酸化炭素排出は除きます。
- ※2 排出枠は日本在住の子供から大人まで等しく毎年無償配布されます。

例えば、あなたの家庭で電気を月に500kWh使用し、通常なら10,000円を支払っていたところ、上記の制度なら電気代を支払うときにそれぞれ次のようなイメージになります。

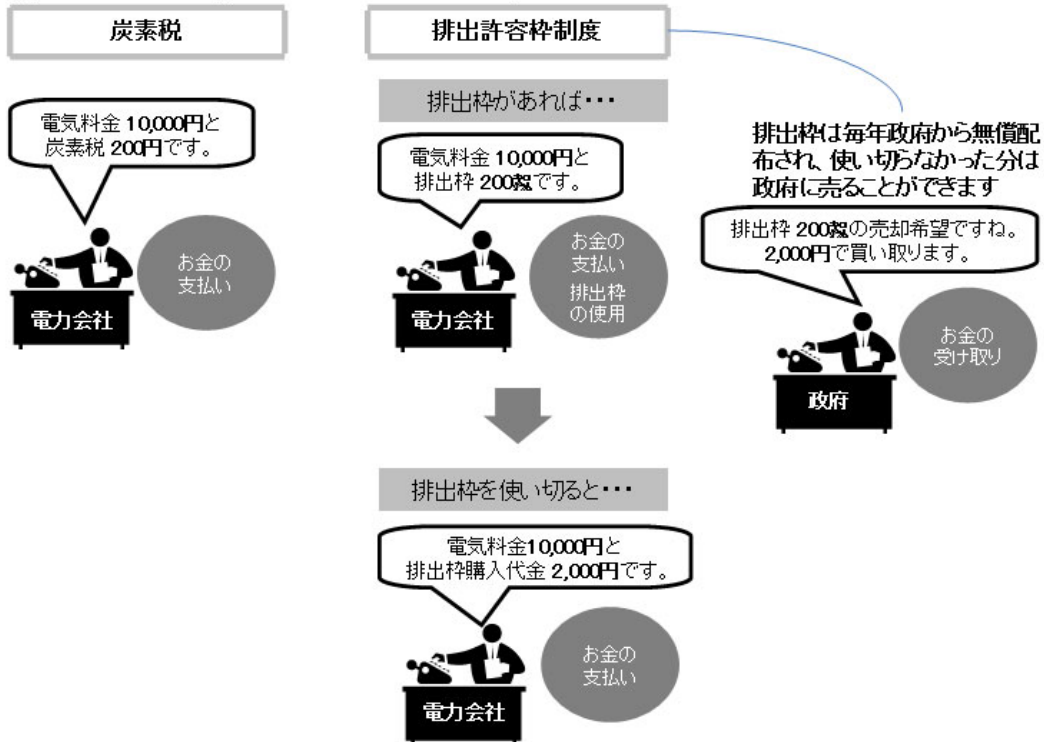


図 B.6: アンケート本調査画面 (5i/9)

以下は、炭素税と排出許容枠制度による排出量と負担額の表です。
 これらの政策は、日本の家庭による二酸化炭素排出の1人あたりの平均値を2000㏩から1800㏩まで、200㏩減らすことを目標にしています。

			政策目標					
				← 200㏩減らしたい				日本に在住する 人の平均
1年間で排出する1人分の 二酸化炭素の量	1,600㏩	1,700㏩	1,800㏩	1,900㏩	2,000㏩	2,100㏩	2,200㏩	
排出許容枠制度による 1人分の年間負担額	-2,000円 ^{※3}	-1,000円 ^{※3}	0円	1,000円	2,000円	3,000円	4,000円	
炭素税による 1人分の年間負担額	1,600円	1,700円	1,800円	1,900円	2,000円	2,100円	2,200円	

※3 マイナスの数字は、政府があなたの排出許容枠を購入し、あなたに利益がでることを意味します。

- ・排出許容枠制度は二酸化炭素の排出を少なくすると、あなたに利益が出ますが、社会保障や環境問題対策に貢献しません。
- ・炭素税は社会保障や環境問題対策に貢献しますが、二酸化炭素の排出をどれほど少なくしたとしても一率の負担がかかります。

Q10 上記の炭素税か排出許容枠制度のどちらかを選択しなければならないとした場合の質問です。
 以下の項目についてふさわしいと思うのはどちらの政策ですか。

(回答は横の行ごとにひとつずつ)

	炭素税	どちらかという 炭素税	おなじくらい	どちらかという 排出許容枠制度	排出許容枠制度
政策の仕組みがわかりやすい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
私たちの生活による二酸化炭素の排出が効果的に減る	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
家庭の二酸化炭素排出量にしたがった適切な制度である (排出量が多い人ほど多くの負担)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
支持したい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	--	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

次のページ

図 B.7: アンケート本調査画面 (5ii/9)

Q10 上記の炭素税か排出許容枠制度のどちらかを選択しなければならないとした場合の質問です。
以下の項目についてふさわしいと思うのはどちらの政策ですか。

(回答は横の行ごとにひとつずつ)

	炭素税	どちらかという 炭素税	おなじくらい	どちらかという 排出許容枠制度	排出許容枠制度
政策の仕組みがわかりやすい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
私たちの生活による二酸化炭素の排出が効果的に減る	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
家庭の二酸化炭素排出量にしたがった適切な制度である (排出量が多い人ほど多くの負担)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
支持したい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	--	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

次のページ

図 B.8: アンケート本調査画面 (5-2/9)

Q11	<p>Q10であなたが「%%Xq10_4%%を支持したい」とお答えになった理由として、最も当てはまるものから3位までお選びください。</p> <p>※炭素税・排出許容枠制度とは (↑こちらをクリックすると別画面で解説をご覧ください。)</p>
------------	---

(回答は**タテ**の列ごとにひとつずつ)

	1 位	2 位	3 位
政策の仕組みが簡単でわかりやすいから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
私たちの生活による二酸化炭素の排出が効果的に減りそうだから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
経済の活性化が期待できるから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
社会保障や環境問題対策に貢献しそうだから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
あなたに利益が出そうだから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
あなたの負担が少なく済みそうだから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
その他(ご記入ください)	<input type="radio"/> <input style="width: 100px;" type="text"/>	<input type="radio"/> <input style="width: 100px;" type="text"/>	<input type="radio"/> <input style="width: 100px;" type="text"/>

Q12	<p>あなたの二酸化炭素排出量は、日本の1人あたりの平均と比べて多いと思いますか。少ないと思いますか。</p>
------------	---

(回答はひとつ)

- 少ない
 やや少ない
 平均と同じ
 やや多い
 多い

次のページ

図 B.9: アンケート本調査画面 (6/9)

使用期間が11月1日以降の電気とガスの検針票をご用意ください。

※電気は「ご使用量〇〇kWh」、ガスは「今月ご使用量△△m³」、と書かれているところをお探しください。

〔電気〕 「ご使用量〇〇kWh」と書いているところを探してください

電気ご使用量のお知らせ

平成23年 12月分

ご使用量 423 kWh

領収金額 9,139円

オール電化などの場合は「使用量〇〇kWh」の欄の合計です

電気ご使用量のお知らせ

23年12月分

ご使用量 140 kWh

ご請求金額 23,004円

この合計

図 B.10: アンケート本調査画面 (7i/9)

〔都市ガス
プロパンガス〕

「今月ご使用量 $\Delta\Delta\text{m}^3$ 」と書かれているところを探してください

いつも ガスをご利用いただきありがとうございます。

お客さま番号 []

おのまえ []

供給先番号 []

メーター []

平成23年12月分 ガスご使用量のお知らせ

ご使用期間 11月22日～12月22日(今回検針日)

今月ご使用量 **15** m^3 今月ご使用日数 32日

前月ご使用量 31 m^3 前月ご使用日数 29日

前年同月ご使用量 31 m^3 前年同月ご使用日数 31日

今月ご請求予定額 **4,444** 円

ガス料金 4,444円 口座振替予定日 11月2日

内(内ガス料金消費税等) 211円 次回検針予定日 1月21日

料金表

2011年12月 当月分 ガスご使用量・ご請求予定金額のお知らせ

期間 11月16日～12月13日 前年同月ご使用量 0 m^3

今回検針予定日 12月22日 前回メーター指示数 6774

再検針予定日 1月11日 前回メーター指示数 6767

料金表 A 当月ご使用量 **7** m^3

ご請求予定金額 1,877 円

①ガス料金 1,877円

②内ガス料金消費税等 89円

今回検針日 12月13日

ご契約：一般

単価: $\text{円}/\text{m}^3$

当月	A	171.58
翌月	A	171.32
	B	146.05
	C	142.45
翌々月	D	133.70
	E	127.14

当月と翌月の単価料金の差：-0.26円

ガス検針・検針のお申し込み、およびご使用量・料金調べは、弊社ホームページでも承っております

<http://www.tokai-gas.co.jp>

いつも ガスをご利用いただき誠にありがとうございます。

お客さま番号 []

おのまえ []

供給先番号 []

メーター []

平成23年12月分 ガスご使用量のお知らせ

ご使用期間 11月22日～12月22日(今回検針日)

今月ご使用量 **15** m^3 今月ご使用日数 32日

前月ご使用量 31 m^3 前月ご使用日数 29日

前年同月ご使用量 31 m^3 前年同月ご使用日数 31日

今月ご請求予定額 **4,444** 円

ガス料金 4,444円 口座振替予定日 11月2日

内(内ガス料金消費税等) 211円 次回検針予定日 1月21日

料金表

料金表種別	A	B	C
1ヶ月のご使用量	0 m^3 から 25 m^3 まで	25 m^3 をこえ 150 m^3 まで	150 m^3 をこえる場合
標準料金	719,2500	2,237,5500	6,731,5500
内月間標準額	248,3827	187,6297	157,6732
内(内ガス料金消費税等)	249,2752	188,5222	158,5657

口座振替をご利用のお客さまへ

平成23年10月分 ガス料金等口座振替のお知らせ

請求金額 **2,441** 円

ガス料金 2,441円 振替日 11月2日

内(内ガス料金消費税等) 116円

今月ご使用量 **7** m^3

料金グループ 高099-250-5112

お問い合わせ 高099-243-1581

今年のはガス暖房で「あったか節電」してみませんか？ ただいまおトクな暖房キャンペーンを実施中。詳しくは最寄りのサービスショップまでお気軽にお問い合わせ下さい。

Q13

あなたが1年間に生活で排出している二酸化炭素量を計算します。
上記の図を参考に、電気・都市ガス・プロパンガスは11月以降に消費した1か月分の量を記入してください。また、ガソリン・軽油の場合は1か月分あたりの使用量を、灯油の場合は1年間分の使用量を記入してください。

※隔月の検針票で分からない場合は11月に消費した量を想像してご記入ください。
※使用していない場合は0をご記入ください。
※自営業などのビジネス目的による電気・ガス・灯油・ガソリン・軽油の使用や通勤時のガソリン・軽油消費は除外してご記入ください。
(回答は半角数字で入力)

使用期間が11月1日以降の検針票(1か月分)の電気	<input type="text"/>	kWh
使用期間が11月1日以降の検針票(1か月分)の都市ガス	<input type="text"/>	m^3
使用期間が11月1日以降の検針票(1か月分)のプロパンガス	<input type="text"/>	m^3
月々のガソリン	<input type="text"/>	リットル
月々の軽油	<input type="text"/>	リットル
年間で使用する灯油	<input type="text"/>	リットル

次のページ

図 B.11: アンケート本調査画面 (7ii/9)

ご記入いただいた使用量とQ9で回答いただいた世帯人数から、
あなたが生活で排出している二酸化炭素の量と、炭素税および排出許容枠制度が施行された場合にかかる負担額を算出しました。

あなたが生活で排出している二酸化炭素の量は年間 キログラムです。
※日本在住者の平均は約2,000キログラムです。

炭素税の場合は毎年 円の負担になります。
排出許容枠制度の場合は毎年 円の利益になります。

Q14

上記の結果から、もう一度質問します。
炭素税か排出許容枠制度のどちらかを選択しなければならないとした場合、以下の項目についてふさわしいと思うのはどちらの政策ですか。

※炭素税・排出許容枠制度とは
(↑こちらをクリックすると別画面で解説をご覧いただけます。)

(回答は横の行ごとにひとつずつ)

	炭素税	どちらかという 炭素税	おなじくらい	どちらかという 排出許容枠制度	排出許容枠制度
政策の仕組みがわかりやすい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
私たちの生活による二酸化炭素の排出が効果的に減る	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
家庭の二酸化炭素排出量に合った適切な制度である (排出量が多い人ほど多くの負担)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
支持したい	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	--	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

次のページ

図 B.12: アンケート本調査画面 (8/9)

Q15 Q14であなたが「%Xq17_4%を支持したい」とお答えになった理由として、最も当てはまるものから3位までお選びください。
※炭素税・排出許容枠制度とは
 (↑こちらをクリックすると別画面で解説をご覧ください。)

(回答は**タテ**の列ごとにひとつずつ)

	1位	2位	3位
政策の仕組みが簡単でわかりやすいから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
私たちの生活による二酸化炭素の排出が効果的に減りそうだから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
経済の活性化が期待できるから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
社会保障や環境問題対策に貢献しそうだから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
あなたに利益が出そうだから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
あなたの負担が少なく済みそうだから	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
その他(ご記入ください)	<input type="radio"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="text"/>	<input type="radio"/> <input type="text"/>

Q16 あなたの二酸化炭素排出量を知ることによって、あなたの意識は変わりましたか。どのように変わったのか以下からひとつお選びください。

(回答はひとつ)

- 二酸化炭素の排出を多少増やしても良いと思うようになった
- 二酸化炭素の排出は別にこれ以上減らす必要がないと思うようになった
- 二酸化炭素の排出を減らそうと思うようになった
- 特に変化しなかった
- その他(ご記入ください)

Q17 家庭からの二酸化炭素の排出量は、世帯の人数や住居の立地・形態によって変わってきます。あなたが排出許容枠制度でもっと公平にして欲しいと思うところを以下からお選びください。
※炭素税・排出許容枠制度とは
 (↑こちらをクリックすると別画面で解説をご覧ください。)

(回答はいくつでも)

- 世帯の人数が多い方がひとりあたりの負担が少なくすみ、世帯の人数の少ない方にとって不公平
- 子供は二酸化炭素の排出が少ないにもかかわらず、大人と同じ排出枠がもらえるのは不公平
- 公共交通機関の発達した都市では車が必要なく、車が必要不可欠な地域にとって不公平
- アパート・マンションと一戸建てとでは二酸化炭素の排出に差が出るため不公平
- 寒冷地では他の地域と比べ、暖房による二酸化炭素の排出が増えるため不公平
- その他(ご記入ください)
- 特に不公平とは思わない

次のページ

図 B.13: アンケート本調査画面 (9/9)