

研究論文

航空マイレージサービスをコアとした環境マネー

The Environment Money that has an Aerial Mileage Service as the Core

渡邊 良夫

総合研究大学院大学

Yoshio WATANABE

The Graduate University for Advanced Studies

岡田 仁志

国立情報学研究所

Hitoshi OKADA

National Institute of Informatics

要旨

本研究では二酸化炭素の排出を抑制する技術の使用に対して特典を与えるプラットフォームを提案する。提案するプラットフォームは、評価が困難な環境保全活動への対価の支払いを可能とする。これにより環境保全に繋がる二酸化炭素の排出抑制を可能とする技術の利用が促進されると考える。非営利の団体によりプラットフォームは運用され、メーカーおよび消費者および航空会社により構成される。従来品に比べて二酸化炭素の排出抑制を実現する技術を装備する製品の使用に応じた二酸化炭素排出抑制効果を評価するものである。二酸化炭素の排出抑制を可能とする技術の利用の促進は大気環境を保全する助力となる。プラットフォーム内の評価を簡素化するために0.1kgの二酸化炭素の排出抑制を行う製品の使用を1ape (action with preservation of the environment) とする単位を作成した。本研究では評価単位apeと航空マイレージサービスの特典との交換をするプラットフォームのモデルを作成し、その実現の可能性を高める機能フローを提示する。

ABSTRACT

This study proposes a platform, which gives benefits to the people who use technology that restrains the emission of carbon dioxide. The platform we propose here makes it easy to evaluate and reward the acts of preserving the environment. It will promote the use of technology that will restrain emissions of carbon dioxide, thus will lead to the environmental preservation. The platform is made up of manufacturers, consumers and airline companies. It evaluates the restraint effects of the carbon dioxide emissions by the frequency of the use of the products that are equipped with the technology for that purpose. The promotion of the use of this technology will aid in preserving the atmospheric conditions. To simplify the platform's evaluation, 0.1kg restraint of the carbon dioxide emission that results from the use of such a product will be counted as a unit of 1 APE (action with preservation of the environment). This study shows a model of the platform for exchanging ape into Aerial mileage service amenity and also proposes the flow of the function that will promote its realization.

[キーワード]

航空マイレージサービス, 社会貢献, 二酸化炭素排出抑制

[Keywords]

Aerial mileage service, social contribution, carbon dioxide occurrence restraint effect

1 はじめに

本研究は、環境に貢献のある個人の消費活動を評価し、その活動に対して特典を与えるためのプラットフォームを提案する。

本提案は二酸化炭素の排出抑制を環境への貢献度評価の中心におく。プラットフォームの運用者は二酸化炭素の排出抑制に貢献の高い素材や技術を用いた製品の使用を評価する。プラットフォームは非営利の団体が運用する。プラットフォームはメーカーおよび消費者および航空会社により構成される。プラットフォームの運用者は評価した貢献に応じて航空マイレージサービスが発行するポイントと交換できる権利を発行する。

ここでいう航空マイレージサービスは航空会社により運営される顧客サービスとする。航空会社が発行するポイントをマイルポイントと呼ぶ^[1]。消費者は発行された権利を用いてマイルポイントを受け取ることができる。消費者は二酸化炭素の排出抑制に貢献の高い素材や技術を用いた製品を使用する個人を指す。メーカーは二酸化炭素の排出抑制に貢献の高い素材や技術を用いた製品の製造者を指す。

プラットフォームは環境への貢献に応じてマイルポイントと交換する仕組みである。本論文ではこれを交換プラットフォームと呼ぶ。

環境に配慮する消費行動を通じて、ライフスタイルの変革を促進する社会基盤として成立する仕組みの構築を目指す。

2 交換プラットフォームの機能

交換プラットフォームの機能および処理フローを定義する。交換プラットフォームはインセンティブ機能およびネゴシエーション機能および交換機能の3つの機能により構成される。それぞれの機能および処理フローについて以降の節で説明する。

2.1 インセンティブ機能

運用者はインセンティブ機能を用いて二酸化炭素の排出を抑制する製品の使用を評価する。

メーカーは二酸化炭素排出の抑制効果が高い製品を交換プラットフォームへ登録する。以降、この製品の登録の手続きをエントリーとよぶ。排出抑制は二酸化炭素の排出量の減少を指す。製品の二酸化炭素排出量の計量結果を用いて抑制量が計算される。

図1にインセンティブ機能のフローを示す。運用者はエントリーされた製品が従来の製品に対してど

れだけ二酸化炭素の排出量の抑制効果があるかを比較する。従来の製品とは運用者が評価の対象として準備した製品である。ここでいう計量結果は公的な機関において実測された数値とする。二酸化炭素の排出量の比較は測定された計量結果を用いる。運用者は同じ手法を用いた測定結果を用いて比較する。

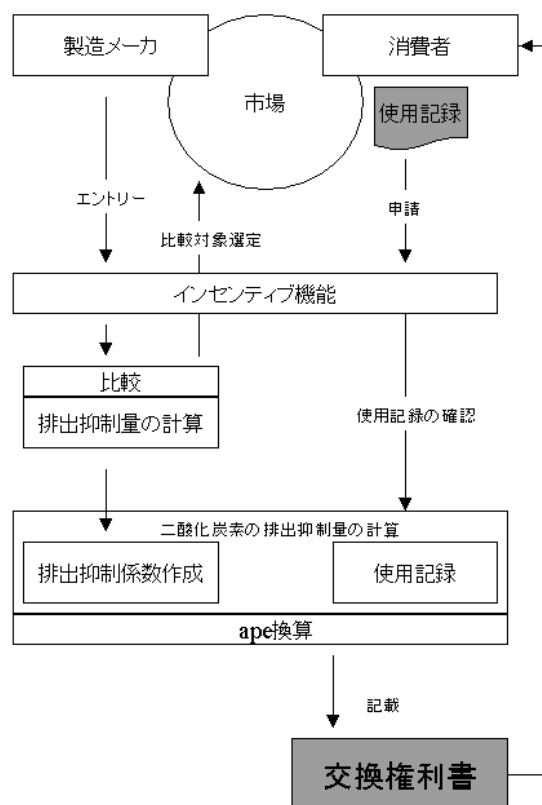


図1: インセンティブ機能のフロー

運用者はエントリーした製品と比較対象製品の二酸化炭素排出量を基に排出量の差を計算する。比較対象製品の二酸化炭素排出量とエントリーした製品の二酸化炭素排出量の差が排出抑制の効果となる。運用者は導かれた値を用いて、製品の使用における二酸化炭素の排出抑制に貢献した重量を求める係数を定める。係数は排出抑制量の計算を簡易にするために使用する。本論文ではこの係数を排出抑制係数と呼ぶ。運用者は製品の使用記録に排出抑制係数を乗じることにより、二酸化炭素の排出抑制量を実現できた量を計算する。

運用者はマイルポイントと交換する作業を簡素化するために独自の評価基準を持つ。評価基準は製品の使用で得られた二酸化炭素の排出を抑制する量を指す。評価の単位はapeとする。単位apeは便宜的

に環境保全活動(action with preservation of the environment)を評価するという意味を持たせたものである。本論文では 0.1kg の二酸化炭素の排出を抑制した活動を 1ape と定義する。運用者はエントリーした製品を評価するのではなく、製品の使用に応じた ape の値を対象に評価する。運用者は ape による評価をするとともに ape の値を記載した証明書を発行する。証明書は消費者の二酸化炭素排出の抑制量を証明する。

運用者は証明書に記載された ape の値に応じたマイルポイントと交換できる権利を付与する。運用者は証明した履歴を航空会社に渡す。消費者は証明書により二酸化炭素の排出を抑制した量に応じたマイルポイントと交換できる。証明書はマイルポイントとの交換する権利を持つことから、以降、この証明書を交換権利証書と呼ぶ。交換権利証書はマイルポイントとの交換を実行するために必要な申請書として利用する。

2.2 ネゴシエーション機能

航空会社はネゴシエーション機能を用いて ape とマイルポイントとの交換の際のポリシーを決定する。交換の際のポリシーを交換ポリシーと呼ぶ。交換ポリシーはパラメータを柔軟に扱うための仕組みである。交換ポリシーは交換率および交換量と小数点以下の値の取り扱いをパラメータにもつ。航空会社は交換ポリシーを用いて柔軟な交換をするためにパラメータの値を検討する。運用者は交換ポリシーを管理する。航空会社は交換ポリシーの適用により消費者に対し柔軟な対応、すなわち、ape のマイルポイントへの交換ができる。

交換権利証書には ape の値が記載される。ape の値は消費者がマイルポイントと交換できる量を示す。

航空会社は顧客に特典を与えるためにマイルポイントを発行する。航空会社はマイルポイントにより自社サービスのリピーターを囲い込むことを目的とする。航空会社は交換ポリシーを効果およびサービスの性格からの視点で検討する。効果は ape をマイルポイントと交換することにより得られる利用者の増加を指す。サービスの性格は航空マイルサービスの目的および対象を指す。

2.3 交換機能

航空会社は交換機能を用いて交換ポリシーを参照して交換権利証書とマイルポイントとを交換する。運用者は交換を簡素化するために交換権利書を定型の

様式とする。様式は ape の値および交換をするために必要な情報からなる。必要な情報はマイルポイントを算入するデバイスの識別番号および氏名ならびに連絡先である。消費者は定型の様式を用いてマイルポイントとの交換を申請する。消費者は交換対象のマイルポイントを算入するデバイスを所有する必要がある。

交換申請書はマイルポイントが算入されるデバイスとは異なる形状である。運用者はデバイスの異なる形状の交換を効率的に実行するために定型の交換作業をする。

消費者は交換権利証書に必要な情報を記入して航空会社に送付する。航空会社が交換権利証書の登録をするためのポータルサイトを持つ場合、消費者はインターネットを介した申請が可能である。航空会社は交換権利証書を受け取り、運用者から送られた履歴と照合する。航空会社は履歴と照合をした後に交換権利証書をマイルポイントに交換する。

3 評価

運用者は環境に貢献のある個人の消費活動を評価する。評価対象ならびに評価方法について述べる。

3.1 評価対象

運用者は従来の製品に比べて二酸化炭素の排出抑制の効果がある製品の使用を評価する。運用者はエントリーされた製品の排出抑制効果を評価する。

運用者はエントリーされる製品を評価するために比較対象となる製品の二酸化炭素排出の計量結果を持つ。運用者は標準的な性能をもつ製品を比較対象とする。比較対象の製品はエントリーした製品と同等の仕様であり機能が同一のものである。例えば、自動車がエントリーした場合、排気量の異なる自動車および二輪車などとは比較しない。このような仕様や機能の異なる製品の比較結果は技術による二酸化炭素抑制の比較とはならない。

3.2 評価方法

運用者は二酸化炭素の排出が抑制される量を製品毎に実測値を用いて計算する。

運用者は排出抑制量を基本に排出抑制係数を作成する。運用者は排出抑制係数を使用の記録に乗じて排出抑制量を計算する。

3.3 評価事例

交換権利証書発行の流れを具体的に示すために、評価の例を提示する。事例はハイブリッド自動車^[2]

がエントリーされた場合を想定する。ハイブリッド自動車はガソリンエンジンと電気モーターの2種類の駆動方法を組み合わせることによりガソリンエンジン自動車に比べて二酸化炭素排出量を抑制することができる自動車とする。この場合、交換権利証書の発行の流れは以下ようになる。

メーカーは自社の製品を選択した消費者がマイルポイントを得る機会を提供するために交換プラットフォームに参加する。また自社の製造する製品が環境への負荷を低減することをアピールするためにエントリーする。運用者はエントリーされた製品と比較対象の製品との二酸化炭素排出量の比較をする。二酸化炭素排出量の比較の考え方を図2に示した。

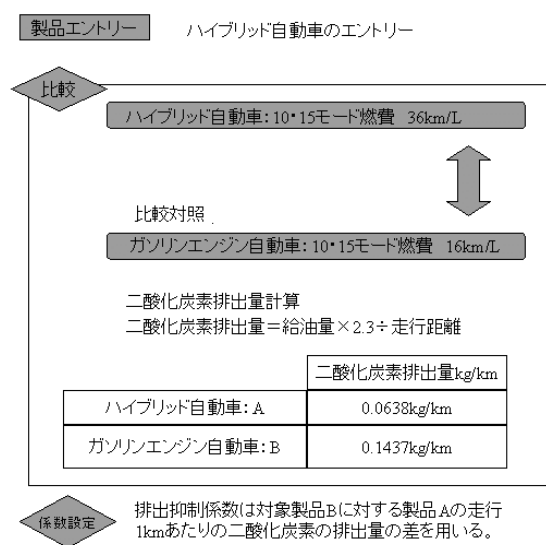


図2: 二酸化炭素排出量の比較の考え方

二酸化炭素排出量の計算は国土交通省において新規車両認定審査に使用される10・15モード燃費計算の方法を用いた^{3, 4)}。燃費の値はハイブリッド自動車が36km/Lおよびガソリンエンジン自動車が16km/Lとする。

運用者は燃費の値を基に二酸化炭素の排出量を計算する。排出量の計算は以下の式を用いる⁵⁾。

$$\text{二酸化炭素排出量} = \text{燃料使用量} \times 2.3 \div \text{走行距離}$$

この式から1km走行時の二酸化炭素の排出量を導く。燃料使用量は国土交通省により計測されたもの

とする。走行1kmあたりの燃料使用量は燃料使用量を走行距離で除した値を用いる。

計算の結果、ハイブリッド自動車の二酸化炭素排出量は0.0638kg/kmとなる。比較対象のガソリンエンジン自動車の場合は0.1437kg/kmである。

ハイブリッド自動車のガソリンエンジン自動車に対する二酸化炭素の排出量の差は0.0799kgである。これはハイブリッド自動車がガソリンエンジン自動車に比べて1kmの走行において0.0799kgの二酸化炭素の排出を抑制することを表す。

この1kmあたりの二酸化炭素抑制量を排出抑制係数とする。運用者は走行距離に排出抑制係数を乗じることにより二酸化炭素の排出抑制量を計算する。運用者は排出抑制量に対してapeで評価する。

消費者が12000kmの走行距離の記録を評価申請したとする。ハイブリッド自動車の使用における二酸化炭素の排出抑制の量は以下の式で求める。

$$\text{排出抑制総量} = \text{走行距離} \times \text{排出抑制係数}$$

この式により走行距離12000kmおよび排出抑制係数0.0799により二酸化炭素の排出抑制量が9588kgであることが導かれる。

消費者は12000kmの走行においてハイブリッド自動車を使用することでガソリンエンジン自動車使用に比べて9588kgの二酸化炭素の排出抑制をしたと評価される。

運用者は排出抑制量である9588kgにapeを用いて958.8apeと評価する。

運用者は評価したapeを交換権利証書に記載する。運用者は消費者にapeの値に応じてマイルポイントと交換できる権利を与える。

4 交換プラットフォームの構成

非営利の団体により交換プラットフォームは運用される。交換プラットフォームへの参加者はメーカーおよび消費者および航空会社とする。各々の交換プラットフォームへの参加目的および立場は異なる。本章では、交換プラットフォームの参加者の目的および立場について考察する。

4.1 メーカー

メーカーは交換プラットフォームへの参加を製品の拡販手段とする。メーカーは交換プラットフォームを通じて環境に対する姿勢をアピールすることが

できる。

メーカーは環境をキーワードにした製品の開発および事業活動において排出する環境負荷を低減するための具体的数値目標の提示とその実行に事業リソースを配分している。この活動の背景には、環境保全に対する世論の高まりおよび環境への取り組みがマーケットにおいて重要な意味を持つと考えるメーカーの存在を示す^[6,7]。

現状では消費者は環境への配慮を購買時の選択の重要な指標としない^[6]。

メーカーが掲げる数値目標は事業におけるエネルギー消費量および排出する廃材の削減など事業活動の範囲内である。メーカーは消費者の使用および廃棄などに関わる環境負荷への対応はできない^[7]。

消費者の購買時の選択肢は多様である。消費者は消費目的に合わせた行動をする。環境負荷の抑制が目的となるようなライフスタイルが成立しない場合、メーカーは価格競争などにより市場における競争力を失う危険性がある。

メーカーは事業活動における環境負荷の抑制と同様に消費者のライフスタイルの変革を促進するような方向性に向かう^[6]。運用者はメーカーに対して二酸化炭素の排出抑制を通じて新しい技術の利用を促進する機会を与える。

メーカーは製品の拡販機会を積極的に利用することにより二酸化炭素の排出抑制を可能とする新しい技術の使用を広げる役割である。

4.2 消費者

消費者は交換プラットフォームへ参加することにより二酸化炭素の排出抑制を行う。

運用者は消費者に対して従来の製品との二酸化炭素排出の減少量の情報を与える。消費者は製品の選択において価格およびデザインおよび燃料効率に加えて環境保全という判断の指標を持つことができる。運用者は消費者に値引きなどの購入時の一時的な特典ではなく、日常生活の使用を評価する。運用者は消費者に評価に応じたマイルポイントとの交換できる権利を与える。運用者は消費者に対して使用する製品の二酸化炭素の排出抑制を数値的に確認できる機会を与える。

消費者は貢献に応じたマイルポイントの取得が得られる機会を得て環境保全への参加意欲を持つ。

4.3 航空会社

航空会社は消費者を自社の事業の利用へ誘導する

ことを目的とする。

航空会社は運用者により評価された *ape* をマイルポイントへ算入する。航空会社はマイルポイントを使用して利用できる特典に魅力を持つ。消費者は特典に魅力を感じ交換プラットフォームへ参加する。

航空会社は消費者が自社の航空機を利用して移動をした距離を評価する。航空会社は評価に応じたマイルポイントを消費者に与える。航空会社は特典と交換できるマイルポイントを与えることによりリピーターを増やすことを目的とする。航空会社はマイルポイントを利用して交換できる特典を充実させる。航空会社は特典の充実を目的として様々な企業と提携をする。航空会社は提携により多様な特典を持つ。クレジットカード会社と提携することにより航空会社はデバイスにクレジット機能を持たせる。消費者はクレジット機能を持つデバイスを利用することによりマイルポイントを得ることができる。航空会社はマイルポイントの獲得手段を広げ生活密着型のポイントシステムとして機能する。

5 交換プラットフォームへの参加

航空会社は効果と自社サービスの性格の近似性を求める。航空会社は交換率の調整および交換量交換ポリシーにより柔軟な対応ができる。航空会社は *ape* を評価することを前提として交換プラットフォームに参加する。航空会社は *ape* に対してどのような交換ポリシーを適用するかを決定する必要がある。以降の節で航空会社の交換ポリシーの捉え方および決定する過程について考察する。

5.1 交換ポリシーの捉え方

航空会社にとり交換ポリシーは重要な判断事項である。交換ポリシーにより航空会社の得られる効果は変化する。航空会社は *ape* に対してマイルポイントを発行し消費者に与える。航空会社は効果を考え交換ポリシーを決定する必要がある。

航空会社の設定する交換ポリシーと使用者の満足度に相関性があると仮定する。航空会社の *ape* に対する交換ポリシーの設定が高ければ使用者のマイルポイント得る意欲は高まり、低い場合、意欲は低まる。航空会社が消費者に対してマイルポイントを与えることにより自社の飛行機の利用が増すと考え交換ポリシーを決定する。

5.2 決定過程

航空会社は効果を得るために消費者にマイルポイ

ントを与える。効果はリピーターおよび顧客の増加を指す。航空会社は効果を予測して交換ポリシーを決定する。

航空会社は交換ポリシーを決めるために、交換率と消費者の関係を予測する。航空会社はマイルポイントの利用頻度により効果を定める。航空会社は消費者のマイルポイントの利用頻度が高まることを期待する。

マイルポイントに対する消費者の意識により変化する交換率と利用頻度の関係を図3に示す。

図3を用いて消費者のマイルポイントの交換率に対する行動を考察する。

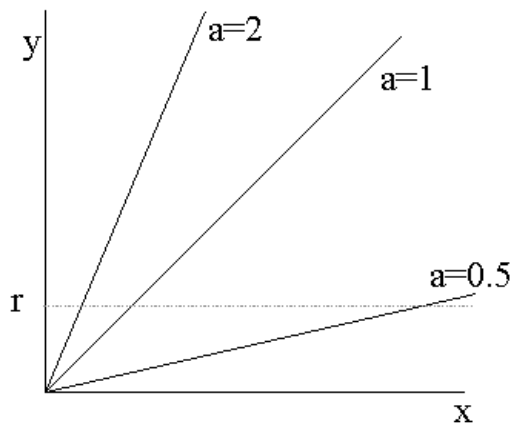


図3: 交換率と利用頻度の関係

グラフに表した交換率と利用頻度の関係を以下の式で表す。

$$y = ax$$

yはマイルポイントの利用頻度を指す。xはapeに対する交換率を指す。aは消費者のマイルポイントに対する意識を表す係数とする。式は交換レートと利用頻度の関係がaの値により変化することを表す。係数aの値を1と定めた時、交換率の上昇と等しくマイルポイントの利用頻度が高くなるとする。

航空会社は消費者のマイルポイントに対する意識をa=1に比べa=2を高いと評価する。消費者のマイルポイントに対する意識は高い。航空会社は利用頻度をrと想定した時に低い交換率で対応できる。この時、交換率を低く設定しても航空会社が想定するマイルポイントの利用頻度rを達成できる。

航空会社は消費者のマイルポイントに対する意識

をa=1に比べa=0.5を低いと評価する。消費者のマイルポイントに対する意識は低い。航空会社は利用頻度をrと想定した時に高い交換率を必要とする。

航空会社は消費者がマイルに対する意識がどの程度であるかを判断し交換率を決める。

航空会社が消費者の意識の程度を想定できたと仮定する。航空会社は想定した消費者のイメージを参考にして、目的とする利用頻度に近づけるために交換率を決める。

6 マイルポイント交換の手続きフロー

運用者はapeによる評価を記載した交換権利証書を消費者に対して発行する。消費者は交換権利証書とマイルポイントを交換する。

図4に消費者が交換権利証書を受け取る手順を示す。手順は以下の流れとなる。

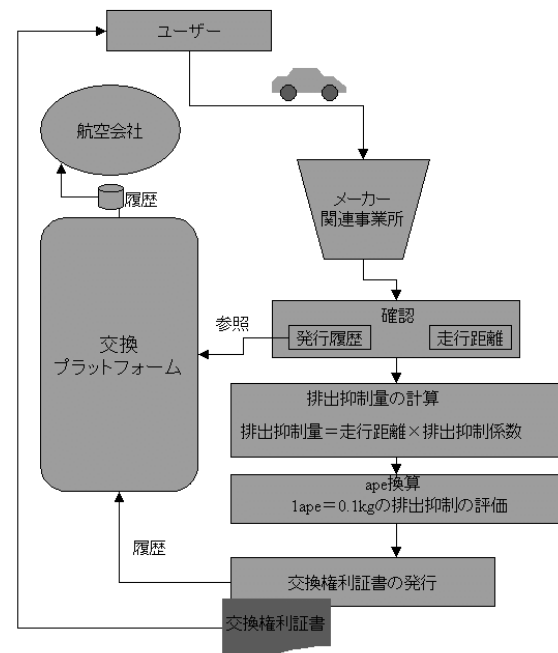


図4: 交換権利証書を受け取る手順

ハイブリッド自動車の使用者が交換権利証書を受け取る手順を事例として説明する。

消費者はメーカーならび関連の事業所にハイブリッド自動車を持ち込む。メーカーならびに関連の事業所は使用記録の計測をすることから、以降、計測者と呼ぶ。計測者は走行距離の確認をする。計測者は交換権利証書の発行の有無と走行距離を確認し、走行距離に排出抑制係数を乗じて二酸化炭素の排出抑制量を算出する。計測者は算出された数値を単位

ape に換算し、ape の値を記載した交換権利証書の発行をする。計測者は交換権利書の発行記録を運用者に渡す。運用者は航空会社に発行記録を渡す。運用者は交換権利証書の不正な登録および二重の申請を防ぐために履歴を管理する。

消費者は発行された交換権利証書を受け取る。消費者はマイルポイントと交換する為に航空会社に申請をする。消費者は郵送ならびにインターネットを介した登録の2種類の申請方法を選択できる。交換の申請フローを図5に示す。

消費者が交換権利証書をマイルポイントに交換する手順を説明する。

消費者に発行された交換権利証書はapeの値および評価者ならびに評価日時などの情報が記載される。

消費者は交換権利証書に保有するデバイスの識別番号および氏名ならびに連絡先などを記入し航空会社に郵送する。航空会社が交換権利証書の申請を受け付けるポータルサイトをインターネット上に設置する場合、消費者は利用できる。

いずれの申請手段でも航空会社は発行履歴と照合しマイルポイントを発行する。消費者は保有するデバイスにマイルポイントが算入され利用できる。

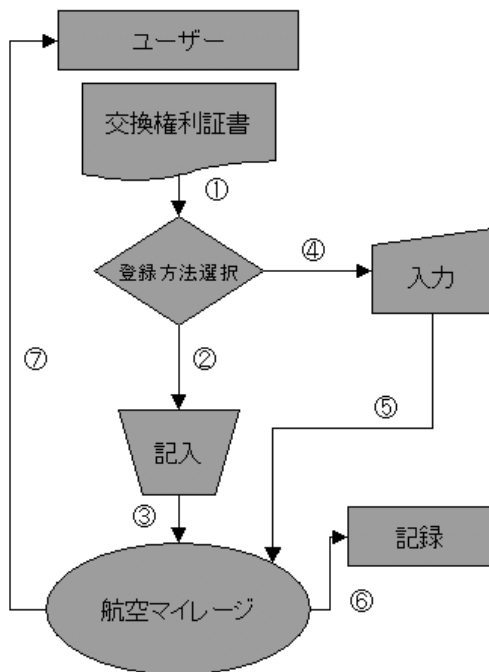


図5: 交換の申請フロー

7 交換プラットフォーム運用上の問題

ここまで交換プラットフォームの機能および処理フローについての枠組みを示した。交換プラットフォームを機能させる為に十分な考察は行えていない。実際の運用を想定した場合に問題を持つ。交換プラットフォームの枠組みは時系列的な環境の変化へ対応する必要がある。ここでいう時系列的な変化とは新しい技術の普及を指す。ここで時系列的な問題を整理する。

時系列的な問題とは既にエントリーした製品の普及により排出抑制係数の見直しが必要となることを指す。運用者はエントリーに対しての比較対象を持つ。比較対象は普及している製品を指す。運用者は比較対象と二酸化炭素の排出量を比較し、その差が排出抑制係数となる。運用者は排出抑制係数を持つ製品が技術の革新などにより普及した場合のエントリーの比較対象を変更する必要がある。運用者は比較対象となる製品への検討を必要とする。

仮の排出抑制係数をおき、問題へのアプローチをする。表1は排出抑制係数の比較をする。

表1: 排出抑制係数の比較

	10・15モード燃費	二酸化炭素排出量	発生抑制係数
ガソリンエンジン自動車	16km/L	0.1437kg/km	↑ 0.0799 ↑ 0.0159 ↓ 0.0958
ハイブリッド自動車	36km/L	0.0638kg/km	
新しい技術	48km/L	0.0479kg/km	

交換プラットフォームには既にガソリンエンジン自動車と比較された排出抑制係数 0.0799 のハイブリッド自動車が登録されている。ガソリンエンジン自動車に替わりハイブリッド自動車が普及したと仮定する。メーカーはより二酸化炭素の排出抑制に効果がある自動車のエントリーをする。運用者はエントリーに対し比較する対象の選択肢を持つ。

運用者はさきに登録されたハイブリッド自動車により二酸化炭素の排出を抑制する自動車のエントリーに対する比較対象とする。ハイブリッド自動車を選択する場合、新しい技術の排出抑制係数は 0.0159 となる。

運用者はガソリンエンジン自動車を対象として評価を行う。ガソリンエンジン自動車を選択する場合、新しい技術の排出抑制係数は 0.0958 となる。

運用者はapeに対してどちらの排出抑制係数を適用するかを決める必要がある。運用者は比較対象の

選択の基準を持たない。

本提案は交換プラットフォームの運用が円滑に進むものとして考える。運用者は交換に間違いが生じた場合の手順を持たない。

8 帰結および関連研究

本研究においては交換プラットフォームを提案した。交換プラットフォームは仮説を基に運用に必要だと考えた手順の組み合わせである。参加者は提案した手順により二酸化炭素の排出抑制の評価をマイルポイントへ交換する。

交換プラットフォームは参加者の目的を達成し、環境保全を推進するプラットフォームとして成立するためにより詳細な手順を必要とする。提案した手順は時系列的な問題を解決する方法を含まない。提案した手順は交換プラットフォームが指定した条件を満たす時にのみ稼動する。運用者は交換に問題が生じた場合の手順を必要とする。本提案は実際の運用における業務のフローを詳細に見直す必要がある。

本提案はライフスタイルの変革を促進する社会基盤として成立する仕組みを目指した。ライフスタイルの変革は様々な参加者に利用される必要がある。

ライフスタイルの変革は二酸化炭素の排出量の削減だけでは実現しない。本提案では単位 *ape* を作成し、消費者の消費活動を評価した。交換プラットフォームにおいて *ape* は評価しにくい環境への貢献度を明示する。運用者が二酸化炭素の評価をするだけでなく、他の貢献も明示できる単位をもつことができれば、交換プラットフォームの参加者は増加する。本提案の交換プラットフォームの目的を実現するには、ここに述べた問題点を解決する必要がある。

本提案は電子化による価値交換のモデルの研究と関連する。交換プラットフォームはライフスタイルの変革を情報および価値を電子化することにより促進する^[8]。交換プラットフォームが社会的な基盤として成立することを目指し、関連研究をする。

文献

- [1] 環境省, 通商白書(総論), 平成 12 年度年版, 大蔵省印刷局, pp.156-158, 2000.
- [2] 省エネルギーセンター, 省エネルギー便覧, 2002 年版, 省エネルギーセンター, p.106, 2003.
- [3] 省エネルギーセンター, 省エネルギー便覧, 2002 年版, 省エネルギーセンター, p.104, 2003.
- [4] 国土交通省, 低排出ガス車認定実施要綱国土交

通省告示第 681 号, 国土交通省, 2003.

- [5] 環境庁, 環境庁温室効果ガス排出量算定方法検討会資料, 環境庁, p.1, 2000, 排出係数の一覧.
- [6] 環境省, 循環型社会白書, 2003 年版, ぎょうせい, pp.3-9, 2003.
- [7] 環境省, 循環型社会白書, 2003 年版, ぎょうせい, pp.35-36, 2003.
- [8] 渡辺良夫; 岡田仁志, 地域通貨の電子情報化および交換に関する研究 ユビキタス時代の価値情報交換, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.103, No.224, pp.35-39, 2003.