

## 公共財サービス改善のための Web ベース'KAIZEN'システムについて

児島完二<sup>\*1</sup> 小川正史<sup>\*2</sup> 内田幸夫<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> 名古屋学院大学 経済学部

<sup>\*2</sup> 大阪経済大学 経営情報学部

<sup>\*3</sup> 岐阜聖徳学園大学 経済情報学部

Abstract: 地域住民への公共財とサービスの提供元である市行政への改善提案と Web 投票を想定し、Web 投票システムの制度設計について論じる。従来の Web 投票制度の問題点を多面的に分析し、特定の意見によるバイアスを排除するための仕組みや住民の提案に対するインセンティブの導入・評価法を論じる。Web 投票における特定グループの投票攻撃を、データマイニングを利用して防ぐためアルゴリズムを示し、数値例により有効性を示す。

### On the Web-based "Kaizen" System for Improvements of Public Goods and Services

Kanji KOJIMA<sup>\*1</sup> Masashi OGAWA<sup>\*2</sup> Yukio UCHIDA<sup>\*3</sup>

<sup>\*1</sup> Faculty of Economics, Nagoya Gakuin University

<sup>\*2</sup> Faculty of Information Management, Osaka University of Economics

<sup>\*3</sup> Faculty of Economics and Information, Gifu Shotoku Gakuen University

Abstract: We discuss a system design of the Web voting. In order for public goods and service to be supplied appropriately, administration is done efficiently improvement proposal from the inhabitant with Web voting. So we propose the mechanism in order to remove the bias with the opinion of specification and the introduction of the incentive for the good opinion of the inhabitant. Especially, in order to prevent attack of the specific group in Web voting, making use of the data mining algorithm is shown, effectiveness is shown with numerical example.

Keywords: Web 投票, 公共財サービス, メカニズムデザイン

#### 1 はじめに

経済学の分野において、1980 年代に盛んに研究されたゲーム理論がある。これは、交渉の枠組みを捉えるために代表的な経済人であるプレーヤを仮定し、その行動をモデル定式化する。数理解析の解を導出し、さらにパラメータを変化させた場合の解の変化によって経済学的インプリケーションを得るというものである。

しかし、数式モデルの数理解析のみに依存している経済分析手法では、処理できない複雑な経済問題が多く存在している。我々は従来の分析手法では扱うことのできなかつた経済分野に焦点を当て、情報科学の知見をもってアプローチをする。すなわち、「市場の失敗」といわれる市場経済メカニズムが機能しない分野に Web やコンピュータ・シミュレーションによって新たな接近をしようとする試みである。

市場経済は価格という情報によって取引全体が自動調整される。市場に参加する消費者と生産者は、変動する価格情報を考慮しながら自分の利益や効用を最大化させるように行動する。しかし、社会経済活動のすべてにわたって市場価格は存在しない。公共財サービスに代表される「市場の失敗」に該当する分野などの価格が存在しない分野では、意志決定の基準となるシグナルがないので分析不可能である。もし消費者の効用を表す指標を作成することができれば、市場経済による効率化が可能となる。たとえば、Web により消費者の満足度という効用水準の評価を収集できれば、市場価格に代替する指標となりうる。市場メカニズムが機能しない分野では、一般に無駄が生み出されがちであるが、市場メカニズムを導入することによって自律的な社会的な最適資源配分が期待できる。そのためには、便益を受ける経済主体から、で

きるだけ恣意的な評価を排除しながら、多くのデータを収集することが重要となる。

公的な財サービスを供給するには、民間のそれとは違って投資に対する収益や効用を市場評価しない。受益者である地域住民のニーズを十分に反映して供給されているというかということに疑問は残る。市民の意見代表者である議員を通じた意見・提案は正確に市民のニーズを反映しているとも言い難い。できるだけ市民の意見を直接的に取り込まれるような制度と、多くの市民による評価が可能な制度設計が求められる。このような市民参加に基づいた改善システムを Web で設計し、試論することの重要性は小川・児島・内田[5]で指摘されたとおりである。

そこで本稿では、Web ベースの社会的最適化手法を実践するために、行政への改善提案を抽出するとともに Web 投票システムの制度設計について論じる。そして、特定の意見によるバイアスを排除するための仕組みや住民の提案に対するインセンティブの導入・評価法を論じる。そして Web 投票における特定グループの投票攻撃を、データマイニングを利用して防ぐためアルゴリズムを示し、数値例により有効性を示す。

## 2 公共財サービス市場の問題点

周知の通り、国や地方自治体および公的機関の経済活動には、民間のそれと比較して無駄が多すぎるといわれる。これは昔より指摘されており、経済学では市場メカニズムが機能しない分野として「市場の失敗」と呼ばれている。公共財サービスは費用負担を税金で賄ってしまうので、供給側は費用対効果を十分に斟酌できないままになってしまいがちである。また、代議員制度の下で公共財・サービスの供給を意思決定する際に、民意が十分に反映されないこともある。

財政の三機能として、①経済の安定、②最適資源配分、③所得の再配分、はよく知られている。ここで問題は、②で求められる公共財の資源配分が、最適どころか一部の意見によって歪められているという現状である。本来、必要性に応じて優先順位を高くしなければならぬのが、その順序が一部の意見によ

って歪められる。その結果、利用が見込まれないような公共財が建設され、問題視されることも少なくない。

納税者である市民は、公共財の受益者でもある。市民の効用が高くなるように適切な資源配分が必要である。しかし、すべての市民が地域全体の運営について考えているわけではない。また、すべての意見を集約することは不可能であるため、代議員による間接民主主義が効率的である。民意を代議員に付託して、議会での審議を経てさまざまな決定がなされる。市民に必要な財やサービスを供給する権限は、議会での審議結果を経て実施される。政策の実行までには、少なくとも以下のようなプロセスが必要となる。

### ①立案→②審議→③立法→④施行

しかし、各プロセスにおいて民意が反映される機会はなく、決定後の責任の所在も曖昧になりがちである。このような問題に対し、公共財に対する住民の効用を評価するために事業番号を割り振って、事後的に Web から評価をしようという提案が内田・小川[7]で示されている。

## 3 公共財サービス改善と QC サークル

市場経済を盲目的に肯定はしないが、行政の運営において、これを排除した結果として危機的な状況に至ったことも間違いではないであろう。井堀[2]を参照するまでもなく、行政運営に支障が来たすほどの逼迫した財政状況にならない限り、問題を先送りしてきたことは否めない。責任の所在が明らかでないことやコスト意識および危機意識の希薄さも組織改革や業務改善を遅らせている。昨年の夕張市の財政破綻により、ようやく地方財政の危機的現状が広く認識されるようになった。

これに対して民間企業は経済市場の競争原理によって、無駄を省いた効率的な運営に対応できるように仕向けられている。企業組織内での業務の効率化などに対して、昔より市場メカニズムを無意識に取り込んでいる。たとえば、QC サークル活動による品質

の向上や改善運動が、多くの企業で採用されている。改善の効果を上げるための工夫として、従業員による提案制度と提案点数にもとづく評価制度も導入されている。このような組織内での活動にも評価を与えることで、組織を活性化し、新陳代謝をしながら企業は常に時代の変化に対応できているともいえよう。

行政組織の現場に、この QC サークル活動を取り入れて、行政サービスの改善を行う試みも過去に実施されている。しかし、それが継続的に行われており、かつ成功している例の報告を受けていないと思われる。おおよそ公務員の勤務評価は減点主義と言われているが、改善提案の実現には、加点主義に切り替えることが必要である。QC サークルのような改善システムは、硬直的な行政組織内だけで運用しても十分に成果が出ないので、住民の行政参加意識を活用する方法が考えられる。

これまでの住民側の問題点として、昔よりすべて行政に任せて、必要なときだけ行政頼みになってきたことが挙げられる。公共事業が肥大化してきた背景には一部の住民の声があり、これに乗じた業者の談合、癒着など無駄遣い例に関しては枚挙に暇がない。このような公的資金の無駄を是正するために、行政においてもさまざまな試みがなされている。しかし、民間では当然実施されている改善策でさえ、導入に踏み込めずに行ったり、計画倒れに終わってしまったりである。導入された場合にでも、著しい成果を出し、それが他の自治体にも取り入れられているということはほとんど見られない。それは、提案制度が有効に活用される要因である評価・表彰などの制度が機能しないことによる。

自治体における最高責任者は住民の直接選挙によって選出される。民意を背景に大きな権限をもって事に当たられるように思われるが、長年の伝統から構成された硬直化した組織の中であって、大きな変革はすぐには受け入れられない。首長のリーダーシップが直ちに反映されるような民間組織とは異なるのは、現場の意識の問題に帰着する。

#### 4 地域共同体と Web サービス

住民参加による地域活動には、地域コミュニティ活動がある。昔から存続しているコミュニティとしては、町内会や自治会、学区などの地域活動がある。地域住民が地域活動に関わることは、ボランティア活動と同様に難しい。参加コストを低くするのに Web での地域コミュニティ活動がある。コミュニティサイトである SNS が一般化すれば、Web での地域コミュニティの取り組みが認知されてくる。

地域コミュニティサイトは地域住民向けに生活に役立つさまざまな情報を提供していたり、市民の意見交換の場が形成されている。公的な運用よりもボランティアによる自主的な運用が多く見られる。これらには扱いが簡単な CMS を利用しており、XOOPS、Wiki などが使われている。XOOPS を活用したサイトとして福島県地域情報の「LuckyBits」<sup>1</sup>、愛知県の「うえこみ春日井小牧」<sup>2</sup>などがあり、特に優れた地域コミュニティサイトである。

Web による新しい地域共同体が Web サービスと結合すると市民の意見を集約しやすい状況を作り出す。自治体はこれらを上手く活用することで、市民の意見を行政サービスの改善に利用できる。市民オンブズマンのように行政を監視するだけでなく、市民の行動や特性をよく斟酌した制度設計をすれば、サービスの改善に役立つ Web サイトを実現できる可能性が生まれる。

公共部門は、民間と比較して情報化による業務の効率化や改善は進んでいない。厳しい財政状況下において、市民サービスの向上には自治体業務の効率化が求められる。これを実現するには、自治体内部組織だけによる改善の取り組みに限定せず、地域共同体や住民と一体となった改善が効果的である。ICT を活用し、自治体の情報公開の推進や Web サイトでの機能を向上させ、利便性を図る方策も見出すべきであろう。

自治体による市民への情報サービスも Web ベースで徐々にではあるが充実してきた。1600 強の自治

<sup>1</sup> <http://www.lucky-bits.com/>

<sup>2</sup> <http://www.kasugai-komaki.jp/>

体が Web による広報、パブリックコメントというように情報発信をしている。議事録公開やネットでの議会議中継なども行われ、かつてよりも透明性の高い行政運営がなされるようになってきた。また、ユニバーサルサービスという点では、企業サイトよりも多彩な配慮がなされている。

児島[3]でも提案されているように自治体サイトを住民参加型の Web サイトとして再編成し、住民からの苦情や提案をサイトで受け付け、その案件の処理などの進捗状況が把握できるような情報システムを導入する。その場合、改善提案した住民や、それを担当して処理に当たった公務員の評価を、民間企業での従業員評価を参考に行うべきであろう。つまり、経済市場の機能を Web サイトで補う考え方である。

## 5 Web ベース改善制度の提案

Web でのコミュニティとコミュニケーションのあり方は、Web2.0 のトレンドとともに大きく変化してきた。進化を遂げてきた Web はこれまで培われてきた改善制度をさらに発展させる可能性を持つ。市民から寄せられる多くの意見の中には優れたものもあるので、アイデアを上手く抽出し、逐次評価をしながら実現可能なものへとするような制度を作ればよい。

集合知やデータマイニング、検索技術の応用によって、従来では不可能であったことが可能となっている。さらに、インターネットの普及と ICT の発展により、多くの市民の参加ができるような仕組みができあがっている。パソコンからのアクセスだけでなく、携帯電話や携帯ゲーム機などのモバイル端末からの参加が期待できるようになり、いっそう幅広い年齢層をターゲットにできるようになっている。情報社会において Web の改善制度を新たに設計し、試論する時期となりつつある。住民参加や意見の収集において、目安箱というような何でも受け付けるというシステムではなく、目的を絞った扱いやすい新しい制度が必要である。

住民が行政の改善改革運動に関わるようになるためには、利便性の高い行政サービスの Web サイトを設置し、また、参加によるインセンティブが機能するような仕組みを構築することである。改善提案に対する

ポイント制を整備し、何らかの便宜を図ることを、市場原理に照らして考慮する措置が必要であろう。このためには、児島・内田[4]で提案されえている市場経済法を組み込む。

また、所属帰属意識が希薄である住民を少しでも参加させるにも、意見表明をさせるというよりも選択肢から判断を求める方法で参加させる方が容易である。そのために必要となるのは、Web 投票である。直接的に住民の評価・判断を問うという直接民主主義であるので、新たな枠組みが必要となる。すべての判断に利用するのではなく、判断が必要な場合に利用するなどということを考えながら、実用化までには多くの課題を乗り越えなくてはならない。

## 6 Web 投票の問題点と解決法

Web による投票が実現しないのは、恣意的な意見が反映されて結果が歪んでしまうことにある。ネットユーザーが増加しているものの、各世代や所得階層などに一様に広がっているのではなく、ネット社会に慣れている特定の層という偏りが見られる。

参加型 Web サイトを運営すると不適切な書き込みの処理に煩わされるが多く、これらによって掲示板を閉じてしまった自治体がある。ブログの炎上という現象も意見の交換というよりも感情的な発言が高じて暴力的になったとみなされる。たとえ SNS のような会員制サイトであっても集団の力で歪んだ意見を多数にすることが可能である。このような歪んだ発言を抑制する方法が求められる。

このような Web 投票システムに見られる独自の癖を修正するための方法を提示する。小川・児島・内田[6]では、この問題点を修正する方法を提案している。すなわち参加ユーザーの投票パターンを DB に記録し、その傾向を簡単な統計処理によって割り出す。履歴データを活用すれば、異常な回答を見出すことができる。また、偏りを防止するためには、できるだけ多くのユーザーからの評価をもらうのが統計学からの知見である。

公共財サービスの改善システムに投票を必要とする場面の現実的な Web 投票を模索する。したがって、

現在の投票システムをそのまま移植してもナンセンスであり、多くの歪みを生じさせる可能性が高い。もちろん全員参加は不可能である。また、寄せられる意見でも過半数採れるような意見を期待する。つまらない意見に振り回されないような制度設計が求められる。そのためにも賛成反対の意見を集約する。

Web投票によって簡単に参加できるようにし、以下のようなWebベース提案制度を提示する。この運用は市政レベル、つまり、地域住民への公共財とサービスの提供元である市行政への改善提案とWeb投票を想定している。

①**会員番号**: 会員申請者に対して個人認証の上で、(loginユーザID、パスワード、会員番号)を発行する。発言には自動的に会員番号が表示されるが、ペンネームも追加できる。会員番号の実名を公表することを禁止して罰則も付ける。すなわち、無記名の発言を無くして秩序を保ち、同時に実名によるネームバリューの影響を無効にする。また、会員番号は1つのloginユーザに対して2つ発行する。発言用と投票用である。発言用会員番号は本人だけが知りえるが、投票用会員番号は管理用であって、本人も知りえないものである。

②**会議室**: 会員は希望すれば会議室を一室貸与される。会員は自分の会議室の議長を務め、市政について様々な議論を行う。この会議室は全会員に開かれており、自由に閲覧と発言が可能である。良い提案内容があれば、その場でミニWeb投票を実行して、住民の意向を知ることができる。このミニ投票にはいろいろと欠点があることを周知徹底させる。議長は提案をサポートしてくれる仲間を選び、あるいは依頼して、予備審議会へ書類を提出する。

③**予備審議会**: 予備審議会では行政に詳しい専門委員達が、書類の形式審査を行い、不備な点を指導して、訂正補充させる。また、審議会での弁論の参考になることもアドバイスする。予備審議会を通過して、次が審議会となる。

④**審議会**: 審議会では会員全員が閲覧発言できる。一定期間の本格的な審議を行い、投票行動の参考資料となるような議論を行う。ここでもミニWeb投票で住民の意向を把握できる。このミニWeb投票はデータ

ベースに提案番号のレコード名で記録保存される。これを分析することにより、単純集計以外に、次のWeb投票で過半数を獲得できる確率が算出される。提案者は審議の経過を見て、Web投票へ進むか否かを判断する。

⑤**Web投票**: Web投票は一定期間に投票を行い、結果は締め切り後に発表される。選択肢は(賛成、反対、保留)の三択とする。それぞれの投票者数、投票率が集計報告される。データベースには、提案番号のレコード名と共に、会員の投票行動も記録保存される。当然に、これらの個人記録は閲覧禁止で罰則規定を設ける。提案に対する投票結果に応じて、いろいろとインセンティブを引き出す工夫が盛り込まれるべきである。過半数を超えたものを議会が積極的に法制化していけば、住民の意識も高まるであろう。逆に、あまりにも低い支持率であれば、それを次の提案に反映されるようにするべきである。提案と過半数の支持の実績が顕著であれば、インセンティブを引き出すために、特に考慮するべきである。投票者も多数派への投票率を、野球の打率に見立てて、高打率者へは配慮すべきである。提案やその仲間としての実績を、実際の市議会議員選挙に利用したい者は、現行の会員番号を以後使用しないことを承知の上で、自ら会員番号と実名を公表することを認めるべきであろう。

## 7 数値例

前章でのWebによる提案制度の有効性をデータにより検証をする。

今回我々が用意した実験では、投票者の回答は、○賛成、×反対、＝保留の3通りのどれかをとるものとする。母集団全体を仮に調査した場合、賛成が反対を上回る(母集団が賛成意見を持つ)か、反対が賛成を上回る(母集団が反対意見を持つ)かを、母集団からサンプリングした標本を元に推計し、従来の方法(標本Sampleを略しSと記する)より我々の提案する新たな方法(Alternativeを略しAと記する)の方が優れていることを示す。

実験に使用した数値を以下に記す。

- n1 調査投票人数 = 10  
(標本サイズ)
- n2 上記潜在者数 = 16
- n3 会員投票人数 = 100  
(母集団サイズ)
- k1 評価投票回数 = 100
- k2 実績投票回数 =  $8(2^3) \sim 4096(2^{12})$

実験では Web 投票に参加するメンバーの集団として n2 を考え、n2 より無作為に選択された n1 により投票が行われるものとする。

### 7.1 例1 (=中立)

最初の実験では、n2 が特定の趣向を持った集団でない状態 (= 中立) を考えた。

従来の方法 (1=S) では、母集団から選択された標本から得られた数値 (この場合は賛成票の割合) をもとに、母集団全体の賛成票の割合を推計する。この方法に対して、我々の提案する方法 (1=A) では、n2 の構成員に対して、k2 回調査投票を実施し、構成員の持つ傾向を調べた上で、母集団全体の賛成票の割合を推計する。

予備調査および本投票に関しては、構成員の投票履歴を記録し、集団として全体の推計には利用するが、特定の構成員の投票内容が外部にもれないように、Web 投票のユーザ ID とは別の会員番号を割り当てて管理するものとする。

以上の条件を元にシミュレーションを行った結果が表 1 である。各方法により母集団全体の意見を的中することができた割合をパーセントで示している。

表 1 例1 (=中立)

$2^n$	n	1=S	1=A	2=S	2=A
8	3	70	47	69	43
16	4	70	47	69	44
32	5	70	57	69	51
64	6	70	66	69	72
128	7	70	65	69	71
256	8	70	76	69	77
512	9	70	89	69	75
1024	10	70	78	69	75
2048	11	70	86	69	78
4096	12	70	90	69	79

今回の実験では従来の方法 (1=S) での的中率は 70% であった。一方我々の提案する方法 (1=A) では、構成員の傾向を知るための調査投票の回数によりの中率が変わってくる。表 1 では、調査投票の回数が 8 回の場合の 1=A の的中率は 47% であるが、256 回で 76% となり従来の方法 (1=S) の的中率を超え、4096 回の場合では 90% の精度で的中することを示している。シミュレーションに利用した乱数の初期値を変えて実験したデータが 2=S, 2=A の組合せであるが、同様の結果を示している。(以下の実験でも乱数の初期値を変えて 2 とおりのデータで検証している。) 以上の結果をグラフ化したものが図 1 である。

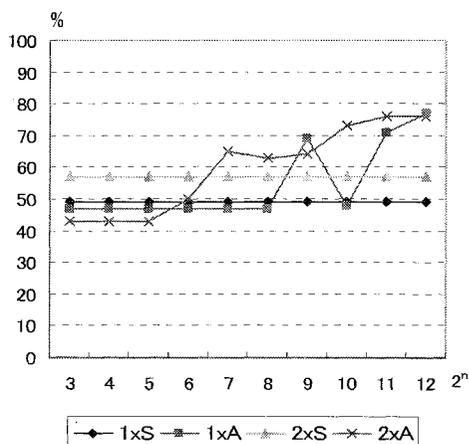


図 1 例1 (=中立)

### 7.2 例2 (○賛成)

例 2 では、調査に○をつける傾向が高い人が n2 の構成員に集まっている状態 (○賛成) を考えた。Web 投票に置き換えると「サクラ」が投票する行為である。結果を表 2、図 2 に示す。

表 2 の結果を見ると、n2 の構成員に偏りがでたため、従来の方法 (1oS) より推計での母集団の意見の的中率は 54% と例 1 に比べて下がっている。一方、我々の提案する方法 (1oA) でも調査投票の回数が 8 回の場合の的中率は 47% であるが、調査投票の回数を上げて 256 回実施するとの中率が 70% に向上する。調査投票の回数を 4096 回まで増やすことにより、1oA の的中率は 83% まで向上する。

表2 例2 (○賛成)

$2^n$	n	1oS	1oA	2oS	2oA
8	3	54	47	45	47
16	4	54	47	45	49
32	5	54	47	45	54
64	6	54	49	45	59
128	7	54	47	45	68
256	8	54	70	45	67
512	9	54	81	45	69
1024	10	54	69	45	73
2048	11	54	83	45	75
4096	12	54	83	45	76

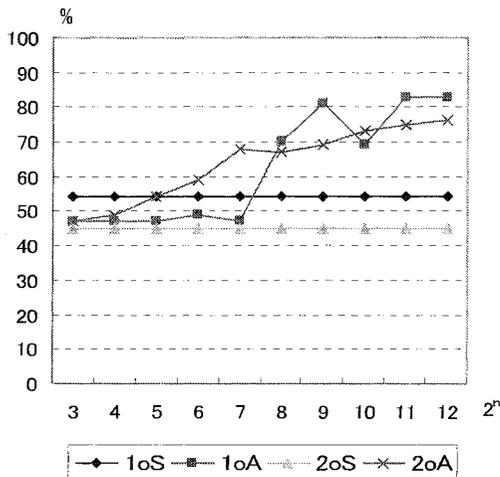


図2 例2 (○賛成)

Web 投票において、回答者の中に「サクラ」が存在する場合でも、それぞれの回答者の回答履歴を元に適切な処理を行えば、投票全体の信頼性を向上させることができることを、この結果は示している。

### 7.3 例3 (×反対)

調査に×をつける傾向が高い人が  $n2$  の構成員に集まった状態(×反対)でのシミュレーション結果を表3と図3に示す。

図3を見ると、例2と同様に、従来の方法(1xS, 2xS)では正しく判断することのできなかった母集団の傾向を、我々の提案する方法(1xA, 2xA)により知ることが可能であることを示している。

表3 例3 (×反対)

$2^n$	N	1xS	1xA	2xS	2xA
8	3	49	47	57	43
16	4	49	47	57	43
32	5	49	47	57	43
64	6	49	47	57	50
128	7	49	47	57	65
256	8	49	47	57	63
512	9	49	69	57	64
1024	10	49	48	57	73
2048	11	49	71	57	76
4096	12	49	77	57	76

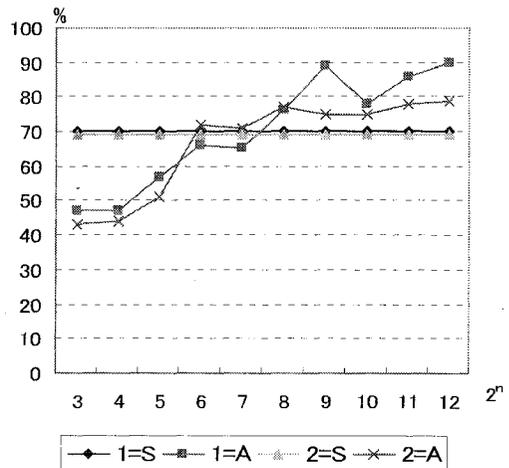


図3 例3 (×反対)

以上の結果は、我々の用意したサンプル値を用いたシミュレーションによる模擬的なWeb投票ではあるが、投票者の今までの回答履歴を記録し、その結果を考慮したうえで適切に数値処理を行えば、投票者の集団に偏りがある場合でも母集団の状態を正しく知ることができる可能性を示している。

この方法を発展させてWeb投票の制度設計を組み立てれば、いわゆる「サクラ」や「なんでも反対屋」のような歪んだ意見による集中投票が仮にあったとしても、その結果を適切に処理することにより、母集団の意見を正しく推計できるものと考えられる。

## 8 おわりに

本稿では、Web 投票で生ずる問題点の排除法を簡単な数値例で示した。この数値例から良好な結果が得られたので、より少ない投票回数でも効果が現れるように、今後はデータマイニングのアルゴリズムの改良を進めたい。また、エージェントの投票行動を乱数で決めるのではなく、自律的、利己的エージェントとして成長させ、他要因の因果関係の研究ができるようにモデルの改良を実行したい。

Web による社会の学習、進化が始まっている。これを社会経済で深刻な問題のひとつの解決手段にすることは極めて大きな意義がある。すなわち、現実の経済システムの制度設計は、既存の経済理論的アプローチだけに依存するのではなく、情報科学の知見を積極的に活用し、問題解決としての実践的な答えを提示してゆくことが、現代社会の要請であろう。情報科学が、オブジェクト指向、ユーザ指向として実用的なサービスを展開しつつあるが、経済学の分野にも同じ研究姿勢が求められる。

現在では、不十分な Web 投票システムを経済学と情報科学のコラボレーションで実験可能なものとし、さらに実践的な制度を目指し、社会実験からサービスに進化させることが研究の狙いである。

経済学的な研究としては、参加住民へのインセンティブ付与に工夫が必要である。住民へのポイント制を採用するにしてもどのように扱うかなど、この研究には市場経済の知見や企業の Web サイトの運用事例に基づいて考えなければならない。確率的な扱いには細井・内田[1]で提案されている数値分布法の研究を元に拡張が可能となろう。

また、データベースの設計とその有効活用には会員番号を必要とする。個人情報保護の上で、データベースの統計処理を実施しなくてはならない。これにより、特定グループの投票攻撃への対策を取り、公正な評価になるように、統計処理法のアルゴリズムやデータベースの設計を改良することが求められる。

以上のような学際的な周辺研究が今後必要になると思われる。

## 参考文献

- [1] 細井真人, 内田幸夫: マルチエージェント・シミュレーションと数値分布法, 情報処理学会研究報告, 2006-ICS-143, pp.37-42, 2006.
- [2] 井堀利宏: 公共事業の正しい考え方—財政赤字の病理, 中公新書, 2001.
- [3] 児島完二: Web サイトの動向からみる自治体サービスの新展開—行政サービス改善に向けた IT ソリューションの提案—, 名古屋学院大学論集 社会科学篇, Vol.42, No.4, pp.59-81, 2006.
- [4] 児島完二, 内田幸夫: IT による社会経済システムの最適化に関する考察, 経営情報学会 オフィス・オートメーション学会 2006 年度 合同・全国研究大会 予稿集, pp.296-299, 2006.
- [5] 小川正史, 児島完二, 内田幸夫: Web ベースの社会最適化手法の提案, 情報処理学会報告 2006-ICS-145, pp.9-15, 2006.
- [6] 小川正史, 児島完二, 内田幸夫: 教育サービスに関する学生アンケートの IT ソリューション, 経営情報学会 2006 年春季全国研究発表大会 予稿集, pp.134-137, 2006.
- [7] 内田幸夫, 小川正史: 公共事業事後評価の IT ソリューション, *Review of Economics and Information Studies*, Vol.6 No.1-2, pp.43-51, 2005.