

Webベースの社会的最適化手法の提案

小川正史[†] 児島完二[‡] 内田幸夫[†]

[†] 岐阜聖徳学園大学 経済情報学部

[‡] 名古屋学院大学 経済学部

Abstract: Web ベースの社会的最適化手法として市場経済法を提案する。次に、この手法の適用例として、公共事業の事後評価の IT ソリューションと、地方政府の住民サービス改善の IT ソリューションを述べる。これらの提案をとおして、社会の多くの人々の合意形成を前提とする、経済社会の諸問題の解決には、Web ベースの社会的最適化法の理論と、その Web サービスを提供する情報システムの開発が重要であることを訴える。

Proposal of a Web-based Social Optimization Method

Masashi OGAWA[†] Kanji KOJIMA[‡] Yukio UCHIDA[†]

[†] Faculty of Economics and Information, Gifu Shotoku Gakuen University

[‡] Faculty of Economics, Nagoya Gakuin University

Abstract: In this article, we introduce a new market-oriented solution technique which we call *Web-based Social Optimization Method*. Then, we introduce two IT (Information Technology) solutions which are applications of this technique. Those are *IT Solutions for Posterior Opinions about Public Projects* and *IT Solutions for Service Improvement of Local Government*.

Throughout this proposal, we show the importance of the web-based social optimization theory and the web service systems, both of which solve the problems in our society that require consensus among many people.

Keywords: Web サービス, 社会的最適化, 市場経済法, 公共事業評価, 行政サービス改善

1. 経済学研究の転換期

非実験の学問では、特に、対象が社会全体に及ぶ経済学においては、実際の検証が不可能であるために、理論の検証を行って、研究を漸次進展させていく事が困難である。その結果、高みの見物を決め込んで、学問を知的遊戯の場として楽しむ傾向がある。難解な哲学用語や難解な数式あるいは特殊なカタカナ用語を散りばめて、議論の相手を打ち負かしたり、煙に巻くのではなく、今、我々が抱えている経済社会の大きな課題に、真摯に取り組むべきである。例えば、①日本政府の巨額の借金をどのようにしたら良いのでしょうか。②少子高齢化社会の中で、今後、福祉をどのようにしたら良いのでしょうか。このような社会の人々の問いかけに、今の経済学は正しく回答できているであろうか。数理経済モデルや数理統計分析に、過度に依存している学会主流派の方法で、経済学は社会の多くの人々のニーズに充分に応えているだろうか。

1970 年代に始まった経営情報システム論、1980 年代に始まった高度情報化社会や人工知能などの研究は、技術水準や人々の認識が未熟であったために、1990 年代においては一般社会からは軽蔑の対象となる研究テーマでもあった。それがインターネットの急激な普及、デジタル化の進展、通信、計算、記録メディア等の技術革新によって、夢物語から手が届く可能性のある魅力的な研究になってきている。

空を飛ぶ鉄腕アトムは不可能でも、介護や警備に役立つロボット、さらにロボットのサッカーチームなど、実験科学ならではの研究成果を、一般社会の人々までも理解し始めている。大きな課題を抱えた社会の現状を、このような技術を駆使して、より良いものにする研究を、理工系の情報科学の研究者と一緒に進める時期であろう。経済学は過去に哲学、歴史、数学といった他分野の研究

著作権は (社) 情報処理学会にある

きている。今は、インタ
これを最大限に活用して、社会の進化、民主主義
の進化を行うべきであろう。

数理分析は数学の限界が理論の限界になっており、いつの時代でも数学の壁が存在していた。この壁を大きく打ち壊した一人の天才にニュートンがいる。彼の発案による微積分が、その後の数学を科学の基礎と認識させている。経済の数理分析も微積分によって大きく発展してきた。まだまだ発展の余地は残されているが、厚い数学の壁に悩まされている。この壁に閃きにより局所的に穴をあける特殊解を発見する研究が存在する。この研究を天才科学者の功績として、引用し応用展開するのが、学会主流派の研究業績の生産手法になっている。これが研究者個人とそのクラブメンバー以外にとっては、しばしば研究の障害物になっている。社会一般のニーズに応える研究を社会系学者は求められている。難解かつ無用の特殊解ではなくて、一般の社会人が有用と認める一般解を提供すべきであろう。それには、数学的研究のみが科学的であるという歪を早急に改めるべきである。まさに IT 革命が始まろうとしている今こそ、パラダイムシフトの絶好の時期であろう。

2. 市場経済法の提案

我々は上記二つの課題について、社会的最適化手法として IT を活用した市場経済法を提案する。その手法の検証を Web での学生等実験で行い、データの統計分析とシミュレーション分析に数値確率分布法を取り入れる。実験の目的は Web での投票による市場経済法が、公共部門などの社会経済の重要な決定事項に、どのような影響を与えるかを明らかにすることである。実験と分析を繰り返しながら、投票による市場経済法を少しずつ改良していく。即ち、実験による検証を行いながら、世直しの IT ソリューションを完成させ、同時に、その情報システムを開発する。

最適化のアルゴリズムにニュートン法がある。これは数式で記述された場合に、理想的な条件の下で、最大・最小値や方程式の解を求める手法として利用されている。前提条件が不成立の場合には、ニュートン法の改善やその他の数式利用のアルゴリズムが提示されている。もし、数式での記述が困難であるか、可能であってもニュートン法系のアルゴリズムの適用が不可能な場合には、遺

伝的アルゴリズムや遺伝的プログラミングが使用(1)
される。このような最適化の数値計算法は理系
の講義科目として用意されている。

経済社会の資源最適化の考え方として市場経済があり、計画経済との比較や、共産主義経済とのイデオロギー論争がなされてきたが、ソビエト連邦の終焉とともに、そのような長年の論争にも終止符が打たれ、大きな視野での市場経済の優位性が歴史的に証明された。経済市場の効率をより高めるための理想的条件や、条件が変化したときの市場均衡のバイアスなどが長年の経済理論の分析テーマであった。

実験が不可能な社会の最適手法として、この市場経済を見直すことにより、実際に使用できる社会や組織の最適化アルゴリズムとなる。トヨタ生産方式の一部に組み込まれている、QC サークル活動を通しての、製品の品質改善は特に有名である。また、バブル崩壊以後の日本社会を体験した人々には、同時代の歴史として市場経済の持つ社会最適化法の功罪を認識できたことになる。いろいろな欠点を多く持っている社会最適化法として市場経済法を学ぶことができた。

インターネット Web の普及により、市場経済法は新しい発展の可能性が開けてきている。Web を活用した市場経済法による最適化が、実用的で効果のあるものとして、無意識のうちに使用され始めている。例えば、アマゾンドットコム社のオンライン Web サイトでの書籍の評価方式に、この市場経済法が活用されている。読者による書籍の批評文やその賛否の投票などは、書籍の購入予定者にとっては、出版社や著者の宣伝コピー文よりも信頼できるものである。本来、商品の販売者にとっては、消費者の主観的意見を、お店に無差別に掲示することなど、想像もつかないことである。しかし、信用こそが商売の第一原則であることを認識できれば、最も有効な方法であり、オークション以外にも、市場経済法が有効であることを示した。

グーグル社の検索手法は極めて戦略的でユニークであると言われており、21 世紀に入って最も注目されている企業である。その急成長の秘策の一つに市場経済法の活用がある。キーワードにヒットした Web ページをどのように優先順位を付けて分類すべきかに、市場経済法が採用されている。他の Web ページから多く参照されている Web ページを探すために全文検索を実行している。ユー

ザの信用を勝ち取ることこそがビジネスの基本であり、そのためには一見無駄に見えても、重要であることを識別できることであり、それは市場経済の極意を体得しているからこそ可能である。

わが国の中央政府の借金はとうとう 800 兆円を超え、地方政府の分も加えれば、1000 兆円を超える額であり、それは国民一人当たり 800 万円を越すことになる。このような膨大な借金をどのように返済していくのか、およびこれ以上の無駄をなくすこと、これらの方策を考えることは、うそ偽りのない最も重要な研究テーマであろう。

経済の民間部門では市場経済の原則が貫徹するように、市場整備を行ったり、それを補助する法律の整備を行う。一方、公共部門では市場経済法を適用する条件が整備されておらず、今までは適用不可能であった。しかし、インターネットの発達により、Web を活用して擬似的市場を構築すれば、公共部門の市場経済法による効率化を追求できるようになった。市場経済法を実現する Web プログラミング技術を、最適化の数値計算法の中に、社会の最適化アルゴリズムとして紹介する日も近いと考えられる。

3. 公共事業事後評価の IT ソリューション

我々の提案する Web ベースの社会的最適化手法の適用例として、最初に「公共事業の事後評価の IT ソリューション」について述べる。

3-1. 公共財サービス市場の現状

政府支出の中でも公共事業の占める比率はたいへんに大きく、この部分の圧縮が財政改革の成否を左右するほどである。1990 年代のバブル崩壊以後は公共事業による景気刺激政策が実行されて、政府の借金を大幅に増加させてしまった。納税者の立場であれば、これ以上の政府借金の上乗せは止めて、むしろ減税か借金の返済を実施して欲しいところである。一方、公共事業が実施される地域の関係者は、その地域の経済の活性化につながるから積極的に公共事業を誘導する。その地域の住民が全員ということではないが、関係者は強力な圧力団体となっている。

市場で需給調整が行われることを前提に経済理論は基本的に構成されている。長期的には市場の競争条件を整備することにより、効率的な資源配分が実現されて、消費者である国民の効用が極大化されることになる。しかし、これは民間部門で

のことであって、公共事業を含む公共部門では理論のようにことが進むものではない。その理由はいくつと指摘されているが、以下の 2 点が最も大きいものと考えられる。

(1) 独占的供給

公共財サービスの供給は政府が中心で、地域独占がほとんどであり、住民の選択の可能性は皆無である。公共財サービスの供給者間の競争は一般的には存在しない。

(2) 受益と負担の乖離

民間部門では財サービスの消費者がその代金を支払う。しかし、公共財サービスの費用は税金で賄われており、受益者である消費者が代金の全額を支払うことはない。

小さい政府論や民間で可能なものは民間に委ねるという考えは(1)への回答である。既得権益の廃止や圧力団体の排除などは(2)に関わるものである。公共財サービスの受益者と費用を負担する納税者を 1 対 1 で対応させることは不可能である。したがって、その弊害を少しでも小さくすることが、公共財サービス市場の改善に貢献することになる。

改善の対策はどうしても政治がらみになることから、議論は花盛りであるが、改革のスピードはたいへんに遅いのが現状である。また、現在の数理モデルを駆使した経済理論研究は、市場の分析が中心で、したがって、民間部門の市場分析を取り扱うのが多く、現実的な公共財サービス市場の改善に繋がる研究は少なく、ましてや、政治の力を借りない対策の提示は不可能である。

3-2. 公共事業事後評価の IT ソリューション

インターネットのブロードバンド接続の環境が整備されてきて、IT 革命が現実味を帯びてきた。e コマースや e ビジネスなどは個別民間企業の利益に関係することから、さまざまな IT ソリューションが提供されている。また、e マーケットプレイスのように業界全体に関わることも、業界との連携の下で IT ソリューションが提供されている。このように民間部門では IT を積極的に利用して利便性の向上や費用の削減を進めている。ライバル企業との市場での競争がこのような積極性を生み出している。しかしながら、公共部門では上述の理由から市場性を考慮した方向での IT ソリューションの提供は行われてこなかった。IT を活用すれば便利になるからという理由で投資を行うことはあっても、公共財サービス市場の特殊性を踏

まえて、市場の改善に貢献するための IT 活用の投資は無いのが現実である。

我々の提案する「公共事業の事後評価の IT ソリューション」は、上述の(2)を考慮して公共事業の市場評価を、IT を活用して行おうとするものである。計画の段階から公共事業の市場評価を行うものに、従来からの公共事業の各種のアセスメント手法があるが、それらの多くは事業実施者が費用を負担して行っており、したがって、調査会社の回答はその影響を受けやすいものである。結果として、事前の調査では、費用は過小に、便益は過大に報告されていて、公共事業の過剰供給の原因の一つになっている。

事業費用を負担する納税者が直接に評価を行うことが重要である。公共事業の多くは実際に建造物などの設置場所に行き、サービスを受けたり、外観を一覧したりすることができるものが多い。その時に、この財サービスを提供するのにいくらの税金が使用されているのかが明らかであれば、それは高いか安いかの判断に利用できる。公共事業の建造物には竣工年月の表記がされているが、そこに公共事業を識別できる番号が併記されておればいろいろと便利である。その公共事業の番号をインターネットでの検索用語に使用して、費用

を含めた各種の情報を引き出すことが可能となる。公共事業番号をキーにしたインターネット接続の分散型リレーショナルデータベースを構築できる。これらの情報は公共事業番号を検索用語にして、インターネット Web で簡単に閲覧でき、その情報と公共事業の建造物の外観やサービスを受けたときの判断から、納税者は公共事業について主観的な判断を下し、その結果を表明できる Web サイトにアクセスして、賛否の投票や意見を記述できるようにする。このような IT ソリューションを実現すれば、公共事業事後評価の市場評価が可能となる。

3.3. Web サイトでの事業検索と評価

公共事業事後評価を実現するために、全ての公共事業に背番号を振り、公共事業の工事現場や、公共事業で完成した建造物には、市民の見やすい場所に、背番号を掲示することが必要となる。国や都道府県、所轄官庁の違いによらず、統一したフォーマットを作成することが必要である。

納税者は、工事現場や、完成した建造物に掲示されている背番号を読み取り、評価用 Web サイトにログインして背番号を入力することにより、その公共事業の予算と財源、政府の算出した投資対

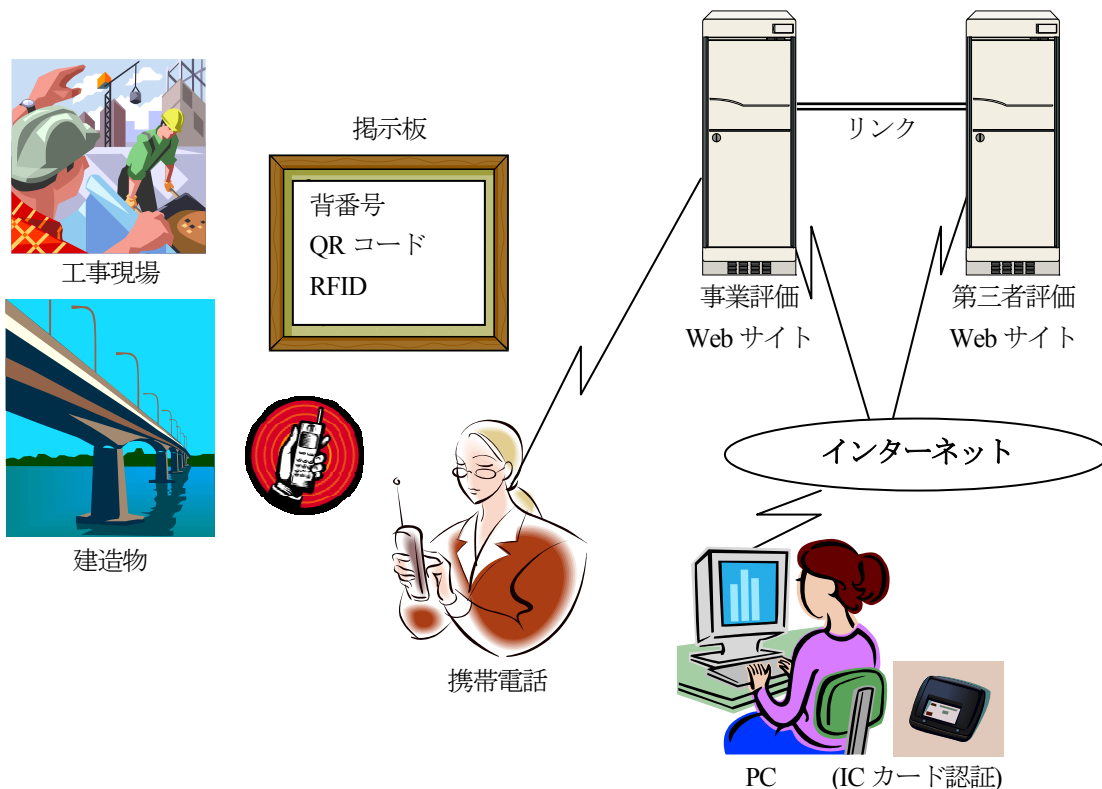


図 1. 公共事業事後評価 Web サイト 概念図

効果、経済波及効果等が、閲覧できる。また、政府側の発表だけでなく、大学の研究者や、民間のシンクタンクなど、非政府部門の納税者の立場に立った投資対効果もリンクをもとに参照できるようにする。

市民は、政府系、非政府系の様々な情報を入手して、現在進んでいる工事や、既に完成した建造物に対して、納税者としての評価を下すことができる。類似の事業内容に、税金が二重に投資されていないか等の確認をした上で評価することも、可能となる。

工事現場や建造物には、PCのWebアクセスのための背番号だけでなく、QRコード（二次元バーコード）や、RFID（ICタグ）等を用意することにより、携帯電話で容易に評価用Webサイトにアクセスし、事業内容に関する情報を入手することが可能となる。携帯電話やカーナビのGPS機能との連携も考えられる。携帯電話によるアクセスでは、工事現場や完成した建造物を目の前にして、面倒な背番号のキー入力なしに、その場で評価用サイトにアクセスし、情報の入手や、事業評価を行うことが可能となる。

3.4. 評価用Webサイトの検討事項

評価用Webサイトによる評価にあたっては、通常の投票やアンケートと同じように、一人一票が守られる必要がある。一度、公共事業の評価を行った人が、後から新たな情報を元にして、評価を訂正することは認められるべきであるが、同じ人が異なるIDを使用してログインし、何度も評価を書き込むことができるようであれば、公共事業評価そのものに対する信頼性がゆらぐことになる。

一人一票を実現するためには、評価用WebサイトにアクセスするためのID取得に対して、銀行の口座開設時などと同様に、免許証の提示等による身分証明を求めることも、現状では必要となる。将来的には、住基ネットカードの普及や、運転免許証のICカード化が進めば、PCに接続されたICカードリーダーから本人認証を行うことにより、一人一票の原則を守ることができると考えられる。同一の人物が、PC、携帯電話、それぞれから評価用Webサイトにアクセスし、投票することも可能であるが、同一人物のPCと携帯電話のIDは一票として扱われ、最後に下した評価をその人の示した評価と見なすことにする。

評価用Webサイトの個々の公共事業情報には、政府あるいは自治体の発表する資料が公表されているが、それとは別に第三者の評価を自由にリンクできるようにする。また掲示板（BBS）を用意し、政府の示した投資対効果と、第三者機関の示した投資対効果を比較して、討論できるような場を設ける。掲示板においては、原則匿名で自由な議論ができることが重要である。

XOOPSなどのCMS（Contents Management System）や、ブログ（blog）のトラックバック機能など、既存の技術を組み合わせることにより、これらの機能は実現可能である。

3.5. 評価用Webサイトの効果

公共事業においては、これまで少数の代表である圧力団体の声のみが反映され、多数派である一般市民、納税者の声が反映されることは少なかった。その原因は、少数派の圧力団体の声が一本化され政治力を持っていたのに対し、多数派の一般市民、納税者に対しては適切な情報が提供されず、また税金の用途に対する意見を述べる機会も与えられずにいたからである。そのことにより、公共事業の際限なき拡大をまねいてきた。

ITの発展により、幅広い市民に必要な情報を提供し、幅広い市民から意見を募ることができるようになった。今回提案した公共事業事後評価用Webサイトを構築することにより、多数派の一般市民、納税者が、必要な情報を入手し、税金の用途に対する意見を表明することができるようになる。このことは、財政赤字に苦しむ政府にとっても、公共事業の拡大を食い止め、投資した税に見合った効果のある事業を選択する機会を与えるものであると考えられる。

4. 住民サービス改善のITソリューション

我々の提案するWebベースの社会的最適化手法の次の適用例として「住民サービス改善のITソリューション」について述べる。

ほとんどの自治体は、財政の健全化とともに住民サービスの向上が求められている。ITを活用した行政サービスを積極的に展開し、業務の効率化を図るとともに住民の意見を反映させ、満足度を高めるような仕組みが必要となろう。

ITの適用として、以下のような行政サービスが考えられる。

まず、大都市においては迅速で的確な受付窓口（コールセンターなど）を設置することで、データに基づいた改善が実施可能となる。Web データベースを援用し、寄せられた苦情を分類すれば、住民サービスの改善や新たな施策の立案に役立てることができよう。また、応用として住民提案型・参加型の行政へと門戸を開くことが可能となる。新たに Web によるコメント機能や投票機能などを付加することで、行政への住民参加を促進することができる。特に、提案制度では、行政サービスに対する具体的なアイデアは住民をはじめとする関係者から広く受け付ける。受け付けた提案を実現可能なレベルまで役所内で整理したうえでこれを公開し、投票機能やコメント機能などで広く意見を求める。そこで高い評価を得たアイデアを実施に向けて役所内で再検討する。さらに実施に至り結果が出た場合には、アイデアに対する対価を支払う。これにより従来、非効率であった行政サービスの効率化を目指す。このように従来行政には存在しなかった市場経済法を導入することで、建設的な意見を集約する。

次に、インターネットにある自治体サイトの進化である。まず、RSS を活用した迅速で的確な情報発信やインターネットサービスのワンストップ化が求められよう。「情報公開」として公開されるべき情報としては、できるだけ透明度を高めるようなものにしなければならない。また、CGM の応用として、パブリック・コメントに納税者である住民の意見が反映されるようにする。住民の意見がどのように処理がされたかについてもトレース可能であることも重要なシステム要件である。さらに、首長の公約に関しては、有権者との約束としてのマニフェストの達成状況を情報公開することは当然である。これに加えて、投票システムによって各項目への住民からの評価を数値化し、市政モニターとしての機能を充実させる。

現在、実験されている電子投票は集計業務を効率化しただけにとどまり、投票率の上昇に寄与していない。IT の潜在能力を活かすのであれば、実際に投票所まで出向くといった行動までを包含した電子投票システムでなければならない。実際の投票では、選挙に対する不正投票がないように選挙人名簿との照合により選挙は実施される。このように投票には、匿名性が確保されることや二重投票などの不正が行なわれないことなど条件は厳しい。このように電子投票を実現するには多くの解

決すべき課題を抱えているが、「電子投票」への取り組みとして模擬投票を積極的に試論する必要がある。例えば、市政に関する意見分布の参考資料として、電子投票を用いる。そこで有効性と限界をチェックするに産官学連携も視野に入れながら、自治体がこれらを試論することは、将来への公共の利益にかなっている。

その他、オークションサイトで利用されるシステムで、バザーなどでの廃物利用・リサイクルなどがある。また、携帯電話の活用を視野に入れれば、利便性は向上し、さらに多くの意見を集約できる。携帯メールを利用した防災情報発信機能は、広域行政サービスの共通基盤として整備が求められる。

このように IT によって住民参加を促進することで、直接民主主義が擬似的に形成できる。さらに、行政に対する監視が高まり、税金の無駄使いや不正の防止につながることも期待できよう。

5. おわりに

本稿で、我々は最初に、Web ベースの社会的最適化手法として市場経済法を提案した。次に、この手法の適用例として、公共事業の事後評価の IT ソリューションと、地方政府の住民サービス改善の IT ソリューションについて述べた。

公共事業の事後評価の IT ソリューションにより、多数派の一般市民、納税者が、必要な情報を入手し、税金の用途に対する意見を表明することができるようになる。このことは、財政赤字に苦しむ政府にとっても、公共事業の拡大を食い止め、投資した税に見合った効果のある事業を選択する機会を与えるものであると考えられる。

地方政府の住民サービス改善の IT ソリューションにより、住民参加を促進することで、直接民主主義が擬似的に形成できる。さらに、行政に対する監視が高まり、税金の無駄使いや不正の防止につながることも期待できよう。

社会の多くの人々の合意形成を前提とする、経済社会の諸問題の解決には、Web ベースの社会的最適化法の理論と、その Web サービスを提供する情報システムの開発が重要であるといえる。

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) 小川正史, 内田幸夫, “公共事業事後評価Webサイトの提案”, 経営情報学会 2004 年秋季全国研究発表大会 予稿集, pp.234-237, 2004.
- (4) 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.
- (5) 小川正史, 内田幸夫, “公共事業事後評価データベースの設計に関する考察”, 経営情報学会 2005 年春季全国研究発表大会 予稿集, pp.202-205, 2005.
- (6) 小川正史, 内田幸夫, “公共事業事後評価のための事業番号とデータベース設計について”, 経営情報学会 2005 年秋季全国研究発表大会 予稿集, pp.118-121, 2005.
- (7) 児島完二, “Webサイトによる市場機能を取り入れた公共サービス改善法の提案”, 経営情報学会 2005 年春季全国研究発表大会 予稿集, pp.206-209, 2005.
- (8) 児島完二, 内田幸夫, “ゴミ収集サービスにおける Web サイトの活用”, 経営情報学会 2005 年秋季全国研究発表大会 予稿集, pp.122-125, 2005.
- (9) 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.
- (10) 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.