

公共事業の再評価における 市民直接投票制導入の帰結

THE CONSEQUENCES OF THE INTRODUCTION OF DIRECT VOTING IN THE REAPPRAISAL OF PUBLIC WORKS

石川 達也¹・堀田 昌英²

¹ 学士(工学) 東京大学工学系研究科社会基盤学専攻修士課程
(E-mail: ishikawa@ken-mgt.t.u-tokyo.ac.jp)

² PhD 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授
(E-mail: horita@k.u-tokyo.ac.jp)

公共事業の再評価や政策策定への住民参画(Public Involvement)の必要性が指摘されて久しい。本研究では、公共事業の再評価が市民の直接投票で行われる状況を、投票による事業評価制度選択モデルとして定式化し、市民の選ぶ事業評価制度を社会的効用の観点から分析することを目的とした。その結果、市民の選択する事業評価制度は、必ずしもある再評価回数の下で最大の社会的効用を与える事業評価制度ではないことが分かり、事業継続に必要な得票率が高いほど、社会的効用が大きいという傾向が見られた。また、数値実験の範囲においては、ある事業継続に必要な得票率の下では、再評価回数が多いほど社会的効用は大きくなるが、再評価回数の増加がパレート改善をもたらすとは限らないという結果が得られた。

キーワード：直接投票，直接民主制，公共事業，再評価，事業評価

1. 研究の背景

日本における公共事業の意思決定に近年大きな変化が生じている。2009年には自民党から民主党への政権交代により、八ツ場ダム・川辺川ダム等大型ダム事業の建設が凍結された。「公共事業評価の基本的考え方」¹⁾によると、公共事業は「社会資本整備を通じ、『自立した個人の生き生きとした暮らしの実現』『競争力ある経済社会の維持・発展』『安全の確保』『美しく良好な環境の保全と創造』『多様な地域形成』に大きな役割を果たすことを期待されている」とした上で、公共事業評価の意義は「事業の多様な効果、影響が整理され、真に必要な公共事業のより効率的な実施を目指していくという公共事業の実施に携わる者の共通認識が明確になるとともに、事業評価プロセスを通じて制度等の改善につなげていく」と記されている。厳しい財政事情を抱える日本において、不確実性を伴う社会情勢の中で特に多額の費用を要する公共事業に対し適切な評価を行う必要性が高まっている。2010年度の国土交通省所管公共事業に対する評価の種類としては、新規事業採択時評価、再評価、事後評価の3種類があり、再評価に関しては、事業採択後または再評価実施後一定期間(3~5年)が経過した時点で未着工または継続中の事業等が再評価の対象とされ、事後評価に関しては、事業完了後一定期間(5年以内)が経過した事業等が事後評価の対象とされている²⁾³⁾⁴⁾。また2009

年12月より開かれた「今後の治水対策のあり方に関する有識者会議」では、治水事業評価に関して新たな評価方法の提唱や住民合意・社会合意の必要性について言及されており、事業評価プロセスにおける市民の参加が求められている⁵⁾。

政策決定の場に市民が参加する例として、近年の社会基盤整備の計画確定手続きに市民が参加するパブリックインボルブメント(PI)の取り組みがある。計画確定手続きに市民が参加することの意味を、屋井⁶⁾は「計画決定手続きに正当性を与えることで計画決定行為そのものに正当性を与えること(手続き正当性)としている。

Grabowら⁷⁾の定義した、PIの5段階にわたる参画段階によると、参画の最終段階は「市民に決定を委ね、その決定に従って行政が実行するレベル」とされている。藤井ら⁸⁾は、意思決定の結果が同一だとしても、意思決定の方式が異なれば人々の結果に対する満足度は大きく異なるという、意思決定手続きの正当性が結果に影響を与えることを示しており、市民の直接投票により政治的決定をすることは、人々の結果に対する満足度を、手続き正当性の観点から最も高めうると考えられる。さらに、政治参加の形態や媒体は近年の情報通信技術(ICT)の発展等により、急速に多様化しつつある。例えば政治への市民参画の仕方として、ICTを用いた政治参画を意味するeデモクラシーがある。ICTの発展により、政治への市民参画に対する物理的な障壁は格段に少なくなり、e

デモクラシーの進展は政治への市民参画の進展につながる。

しかし、市民のより深い政治への参画がICTの進展により可能となり、手続き正当性は高まったとしても、手続き正当性を高める決定方式からもたらされる結果が市民自身にとって常により望ましいものになるという論理的、実証的根拠はない。社会的意決定はその決定方式を運用する市民・社会によって異なる評価をもたらし得る。次章で詳述するように、ある決められた事業評価制度下において、事業内容を最適化する方法論については多くの蓄積がある。しかし、そもそもどのようにして“ある”事業評価制度が決められるのかについては未だ十分な検討がなされていない。とりわけ、事業の供用後に実施する、「公共事業の再評価」をも分析枠組みに含めた考察は少ない。

本論文では、公共事業の再評価を社会的意決定行為と捉え、意思決定(事業継続/事業中止/事業留保等)が市民の直接投票によって行われ、さらには事業評価制度そのもの(いつ再評価を行うのか/何回評価を行うのか/意思決定のオプションはいくつあるのか等)についても市民自身が選択する状況を想定する。このとき、選択される事業評価制度のもとでの社会的効用や、異なる価値基準を持つ市民の効用の差異について分析することを研究の目的とする¹⁾。一般に、再評価制度の諸要素である評価タイミング、評価回数、事業実施を判定するための閾値等を変化させれば明らかに異なる社会的効用が生じうが、本研究では再評価制度と社会的効用との関係を定式化するだけでなく、市民自身が制度を選択したときの社会的効用上の帰結を明らかにしようとするものである。

2. 事業評価制度に関する既往研究

現在の公共事業評価は伝統的な費用便益分析に基づき行われているが、それは不可逆性・不確実性がつきまとう公共事業評価の問題に合理的に取り組むには適していないとされている。上田⁹⁾は、評価のフレームワークについて、計画段階で想定した経済状況が事後的に実現したそれと乖離するリスクを明示し、事業進行の最適スケジュールを明示した事業評価モデルを検討している。織田澤ら¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾は、Schmutzler¹³⁾の設計した準多段階オプ

ション価値を考慮した多段階意思決定モデルを発展させ、意思決定における自由度をオプション価値として合理的に評価するとともに、事前評価と再評価の関連性を明示的に考慮したような公共事業システムを提案している。プロジェクトの最適評価・実施タイミングに関する研究では、再評価の時点で確定的にプロジェクト価値が分かっている意思決定者が「即座にプロジェクトを実施するか」あるいは「プロジェクトの実施を留保し、任意の期間が経過した後に再度評価を実施するか」を決定する評価システムにおいて、プロジェクトリスクが大きいほどプロジェクト実施の採択基準となる臨界的な費用便益費が大きくなり、またプロジェクト価値の観測値が小さいほど、最大の期待純価値を与える次回の評価時刻までの時間間隔が長くなることが示されている。プロジェクトの事前・再評価問題に関する研究では、事前・再評価の段階で採択・留保・中止の3つの選択肢をもつ評価システムを、2段階の投資機会を持つ事業モデルに適用させている。そこでは、事前評価・再評価のどちらの臨界価値についても、リスクが大きくなるにつれて、意思決定を留保することが合理的となる領域が大きくなる。また、再評価費用が大きくなる場合については、留保することが合理的である領域は小さくなる。さらに、プロジェクトリスク及び再評価費用と、第1回目の再評価時点で評価した期待再評価回数(=期待留保回数)は、再評価費用が一定である限り、リスクが大きくなるほど期待評価回数は大きくなり、リスクが一定である限り、再評価費用が大きくなるほど、期待再評価回数は小さくなるという結果が示されている。

上述した研究で考慮されているリスクはプロジェクト価値のリスクのみであり、他の研究では経済的リスクや遅延リスクを考慮した事業評価のモデルが提案されているが、複数のリスクを包括的に考慮した事業評価フレームについては研究が待たれるところである。実務へのリアルオプション理論の適用の研究もされてはいるものの¹⁴⁾、プロジェクトの不確実性を指標値であるボラティリティの設定が大きな課題となっている。

3. 投票による事業評価制度の選択モデル

本研究では、公共事業の再評価を市民の直接的な投票によって行うとしたとき、市民は投票の帰結として選択される事業評価制度のもとで獲得が期待できる効用に基づき、事業評価制度に対する選好を持つとする。本論文は市民の選好に基づいて市民自身によって選ばれる制度が、社会的効用の観点からみるとどのような制度であるのかを分析する。

¹⁾ 本論文では供用前に実施される事前評価制度は直接の分析対象とはしないが、3章で述べるように事業のごく初期段階における再評価はモデルの仮定よりほぼ事前評価と同等であると解釈できる。

3.1. 市民の設定

市民は時間軸上に定義される効用に関して、個人特有の割引率を持つとする。市民の持つ割引率の意味するところは、事業の費用や便益の評価について近視眼的か否かという市民の価値観を示す指標であり、割引率が大きければ近視眼的、割引率が小さければ長期的視野を持つという市民の性向を表す。

市民は各々、事業再評価時に事業収益予測を行う。割引率 r をもつ市民の、時刻 t' における、時刻 t' から事業供用終了時刻 T までの事業収益の予測値を $F(t', r)$ とする。また、市民は過去の事業収益に関する情報を完全に知っているものとする。市民は各々 $F(t', r)$ を算出し、 $F(t', r)$ の正負を基準として事業中止または事業継続の意思決定を行い投票する。市民の投票行動を表す関数を $P(t', r)$ とし、事業中止の投票を行う場合は 0、事業継続の投票を行う場合は 1 を返す関数とする

$$P(t', r) = \begin{cases} 1 & (\text{if } F(t', r) \geq 0) \\ 0 & (\text{if } F(t', r) < 0) \end{cases} \quad (1)$$

となる。

3.2. 投票モデルの設定

事業再評価の設定について小林ら¹¹⁾は、意思決定の選択肢として、事業中止 / 事業継続留保 / 事業継続の3つがあると想定しており、事業期間において再評価を行う回数について、計算上は無限回存在しえらしている。本論文では簡略化のため、意思決定の選択肢は事業中止または事業継続の2つとしている。

投票回数を M とし、投票時刻を t_1, t_2, \dots, t_M とする。時刻 $t_k (1 \leq k \leq M)$ において、市民は各々の事業収益予測に基づき事業中止 / 事業継続の意思決定の投票を行う。全投票数における事業継続票の割合が、ある割合(以下、得票ライン)より大きかった場合には、その事業は社会的に継続され、得票ライン以下だった場合には事業は中止される。得票ラインを L 、社会の構成員の数を N とし、ある L のもとでの時刻 t_k における社会的意思決定の結果を表す関数 $S(L, t_k)$ を、事業中止の場合は 0、事業継続の場合は 1 を与える関数とする

$$S(L, t_k) = \begin{cases} 1 & (\text{if } \frac{\sum_N P(t_k, r)}{N} \geq L) \\ 0 & (\text{if } \frac{\sum_N P(t_k, r)}{N} < L) \end{cases} \quad (2)$$

となる。 $S(L, t_k)=1$ の場合は、時刻 t_{k+1} に再度評価を行うこととなる。また、本論文において事業評価制度とは、得票ライン L と、投票時刻の集合 $A = (t_1, t_2, \dots, t_M)$ の組 (L, A) を表すものとする。

3.3. 効用の設定

投票により事業中止が決定されたとき、評価タイミング以降実現していたであろう事業収益を、市民が自身の割引率で割り引いた値の期待値のことを、各市民の「再評価によって得られる効用」と定義する。実現するはずであった事業収益の値が負であったならば、損失を回避できたとして正の効用を、実現するはずであった事業収益の値が正であったならば、本来得ることのできた収益を手放してしまったとして負の効用が発生する。なお、事業が中止に至らなかった場合の値は 0 となる。

事業評価制度 (L, A) における、割引率 r_i を持つ市民の効用を $U_i(r_i, L, A)$ とする。時刻 $t' (\in A)$ において事業が中止されたとし、時刻 t において本来実現するであろう事業収支を $Q(t)$ とすると、 $U_i(r_i, L, A)$ は

$$U_i(r_i, L, A, t') = E \left[\sum_{t=t'+1}^T \frac{Q(t)}{(1+r_i)^{t-t'}} \right] \quad (3)$$

($E[x(p)]$: 確率変数 $x(p)$ の期待値, T : 事業供用終了時刻)

となる。また社会的効用 $G(L, A)$ は、社会を構成する市民の効用の総和で表され、市民の人数を N とすると

$$G(L, A, t') = \left\{ \sum_i^N U_i(r_i, L, A) \right\} \quad (4)$$

となる。また、ある得票ライン L のもとで得られる最大の社会的効用を

$$H(L) = \max_A G(L, A, 0) \quad (5)$$

とおくこととする。

3.4. 事業評価制度の選択

割引率 r_i を持つ市民は、効用 $U(r_i, L, A)$ に基づいて、事業評価制度 (L, A) に関する選好を表明することができる。そして、事業評価制度に対する効用に基づく選好を集計することで、市民は自分たちで事業評価制度を選択することができる。本論文では、市民の選好を集計し選択する方法として、ボルダ投票で最適な事業評価制度を選択するボルダ投票選出法を採用した¹⁵⁾。すなわち、 (A, L) ($(K+1) \times (J+1)$) について、市民が効用 $U(r_i, L_j, A_k)$ ($0 \leq k \leq K, 0 \leq j \leq J$) を昇順に並べ、 U に最大値を与える (A, L) に $K \times J$ 点、次に大きい U を与える (A, L) に $K \times J - 1$ 点、...、のように事業評価制度の集合 (A, L) にそれぞれ $K \times J$ 点から 0 点まで点数をつけた時に、市民全員の総得点が最も高かった事業評価制度 (A^*, L^*) が、市民によって選択された事業評価制度となる。

4. 数値実験

2章で説明した投票による事業評価制度の選択モデルを用いて数値実験を行った。本章ではその結果を述べる。

4.1. 前提条件

数値実験を行うにあたり仮定した前提条件について説明する。

(1) 事業モデル

事業開始の時刻を $t=0$ ，事業供用終了時刻 T を $t=100$ としている。事業価値 $V(t)$ は確率的に変動するとし、 $V(t)$ は一期前の事業価値 $V(t-1)$ のみに依存している。事業にかかるコストは事業開始時期により多く必要となるとした。具体的な数値は以下の通りに設定した。

事業価値の平均成長率 = 0.5 / time

$t=0$ の事業価値 $V(0) = 0$

$$C(t) = \begin{cases} 20 - t & (1 \leq t \leq 10) \\ 10 & (t \geq 10) \end{cases}$$

この設定では、社会的割引率を 4% と仮定した場合に $t=0$ における事業収益予測が正となっており、行政がこの事業を実施することへの正当性を与えている。事業価値の変動に関して、一期ごとの事業価値の成長値 $V(t) - V(t-1)$ がランダムに -4 から +5 の 9 つの整数値をとるように設定した。

(2) 市民の事業収益予測関数・効用関数

事業再評価時において、市民は自身の割引率で割り引いた事業収益予測に基づいて投票を行う。本論文では、市民は予測に用いる事業価値の平均成長率を、事業開始時期 $0 \leq t \leq 10$ においては、事業の不確実性を考慮し、行政が事業予測の際に用いた各期の平均成長率 0.5 を用いる。

ある時期以降は事業再評価時以前の事業価値の実際の平均成長率を用いることとした。これらを定式化すると、事業再評価時 t' における、割引率 r_i をもつ市民の事業収益予測関数 $F(t', r_i)$ は

$$F(t', r) = \sum_{t=t'+1}^{100} \frac{V(t) + \mu \times (t - t') - C(t)}{(1 + r_i)^{t-t'}} \quad (6)$$

$$\left(\begin{array}{l} r_i : \text{市民固有の割引率} \\ \mu : \text{平均成長率} = 0.5 \quad (0 \leq t \leq 10) \\ = \sum_{t=0}^{t'} \frac{V(t)}{t} \quad (t \geq 10) \\ C(t) : \text{事業コスト} \end{array} \right)$$

となる。

各市民は事業収益予測に基づき意思決定を行い、 $F < 0$ であれば事業中止を、 $F \geq 0$ であれば事業継続の意思表示を、投票を通じて行う。

事業継続の票が得票ラインを下回り時刻 t' において事業が中止となった場合、割引率 r_i を持つ市民は効用 $U(r_i, L, A)$ を得ることができ、 $U(r_i, L, A)$ は

$$U(r_i, L, A) = \sum_{t=t'+1}^{100} \frac{V(t) - C(t)}{(1 + r_i)^{t-t'}} \quad (7)$$

(ただし、 $V(t)$ はもしも事業を継続していた場合に時刻 t' に実現していた事業価値を示す。)

で示される。また、事業再評価回数については 1 回から 3 回までの 3 通りを、得票ラインについては 0.33, 0.5, 0.66 の 3 通りで数値実験を行い、ある事業評価回数のもとでの $U(r_i, L, A)$ は、5000 回試行して得られた各市民の平均の値とした。なお計算上の制約から、本論文においては最適な事業評価制度 (A^*, L^*) を選択するにあたり、1 度の投票で A^* と L^* を同時に選択するのではなく、簡易的に 2 度の投票により別々に選択することとした。

ある得票ライン L において、ボルダ投票選出法によって選ばれる投票時刻の集合 $A^*(L)$ とは、評点得点法に基づき、投票時刻の集合の総数を $K+1$ としたときに、市民が効用 $U(r_i, L, A_k)$ ($0 \leq k \leq K$) を昇順に並べ、 U に最大値を与える A に K 点、次に大きい U を与える A に $(K-1)$ 点、... のように投票時刻の集合 A にそれぞれ K 点から 0 点まで点数をつけた時に、市民全員の総得点が最も高かった投票時刻の集合で示される。

また $A^*(L)$ に対するボルダ投票により、最適な事業評価制度 (A^*, L^*) を選出することができる。 L の総数を $J+1$ としたときに、市民が $U(r_i, L_j, A^*(L_j))$ ($0 \leq j \leq J$) を昇順に並べ、 U に最大値を与える L に M 点、次に大きい U を与える L に $(M-1)$ 点、... のように得票ライン L にそれぞれ M 点から 0 点まで点数をつけた時、市民全員の総得点が最も高かった得票ラインを L^* とし、最適な事業評価制度 (A^*, L^*) が選択されることとする。

(3) 人口分布

市民の持つ割引率の分布については，中心 $r = 0.04$ ，標準偏差 $\sigma = 0.015$ の正規分布に従うとした．割引率の分布の中心が 0.04 である理由は，行政が事業開始時に用いた割引率が 0.04 であり，行政と同じ価値観を持つ市民が社会の中位投票者であると仮定したからである．また乱数により分布を作成しており， $r \leq 0$ の場合には $r = 0$ ， $r \geq 1$ の場合には $r = 1$ としている．また， r は 0.001 刻みで発生させた．

4.2. 数値実験結果

(1) 事業再評価回数 1 回の場合

事業評価回数が 1 回の場合の，各得票ラインにおける再評価時刻と社会的効用の関係を Fig.1 に示す．また，市民が選択する事業評価制度についての詳細を Table.1 に示す．

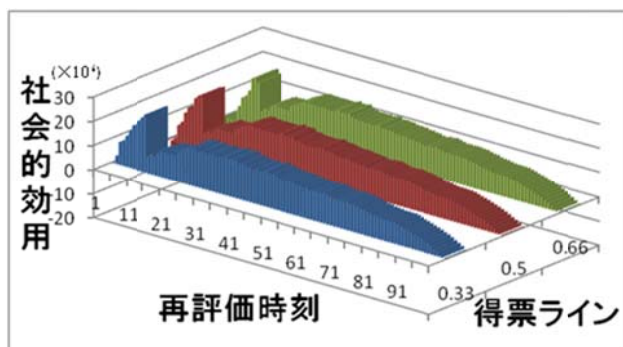


Fig.1 事業評価制度と社会的効用(再評価回数 1 回)

Table.1 市民が選択する事業評価制度

得票ライン (L)	選択される再評価時刻の組 A^* と，その制度下での社会的効用 $G(L, A^*)$ ($\times 10^6$)		最大の社会的効用を与える再評価時期 A とその効用 $H(L)$ ($\times 10^6$)	
	0.33	10	23.78	10
0.5	10	22.21	10	22.21
0.66	9	19.58	9	19.58

(灰色のセルが，最終的に選択される事業評価制度)

Fig.1, Table.1 より，得票ラインに限らず社会的効用は，市民の事業収益予測が不連続になる時刻である 10 付近で最大になることが分かる．また，ある得票ライン下 L で選択される再評価時刻 A^* は，最大の社会的効用 $H(L)$ を最大化させる時刻と一致している．さらに事業評価制度 (L, A^*) から， L について投票を行い最適な事業評価制度 (L^*, A^*) を選択する場合においては，得票ラインが 0.33, 0.5, 0.66 の 3 パターンである場合においては，社会的効用 $H(L)$ が最大の事業評価制度が選択されている．しかし，

L が低くなるに従って最大の社会的効用が大きくなっていることから，0.33 未満のある L で $H(L)$ は最大値 $H(L)$ をとることが予想される．もしも L が得票ラインの 1 つとして含まれていた場合に， (L, A^*) から L について投票を行い最適な事業評価制度 (L^*, A^*) を選択するとき， (L^*, A^*) として (L, A^*) が選択されるかどうかはわからないとは限らない．

(2) 事業再評価回数 2 回の場合

事業評価回数が 2 回の場合の，各得票ラインにおける再評価時刻と社会的効用の関係を Fig.2, Fig.3 に示す ($L=0.3$ のときは， $L=0.5$ のときと同じような概形を示している)．また，市民が選択する事業評価制度についての詳細を Table.2 に示す．

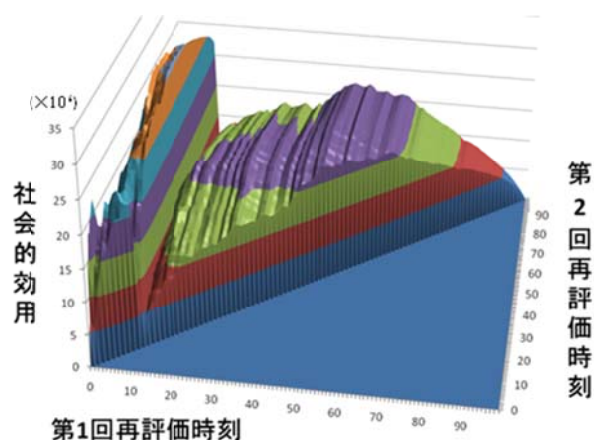


Fig.2 $L=0.5$ の事業評価制度と社会的効用(再評価回数 2 回)

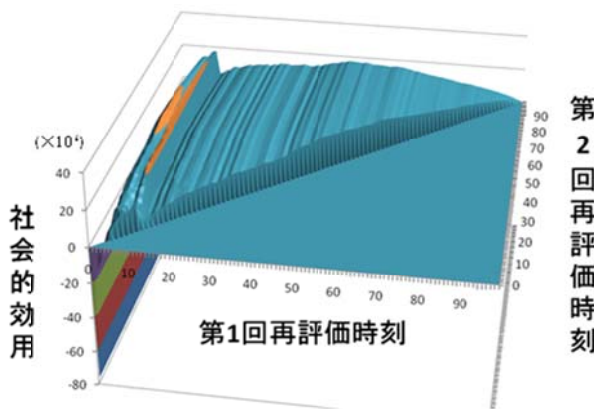


Fig.3 $L=0.66$ の事業評価制度と社会的効用(再評価回数 2 回)

Table.2 市民が選択する事業評価制度

得票 ライン (L)	選択される再評価 時刻の組 A^* と, その制度下での 社会的効用 $G(L, A^*)$ ($\times 10^6$)		最大の社会的 効用を与える 再評価時期 A と その効用 $H(L, A)$ ($\times 10^6$)	
0.33	(10,50)	31.24	(10, 54)	31.26
0.5	(10,50)	28.27	(10, 50)	28.27
0.66	(9, 51)	24.69	(9, 51)	24.69

(灰色のセルが、最終的に選択される事業評価制度)

Fig.2, Fig.3, Table.2 より、得票ラインに限らず社会的効用は、再評価時刻の組が(10, 50) 付近で最大になることが分かる。また、ある得票ライン下 L で選択される再評価時刻の組 A^* は、必ずしも社会的効用を最大化させる組ではないが、最大の社会的効用に近い値を与える組が選択されている。また、事業評価制度 (L, A^*) から L について投票を行い最適な事業評価制度 (L^*, A^*) を選択する場合には、必ずしも最大の社会的効用を与える (L, A^*) が選択されるわけではない。

(3) 事業再評価回数 3 回の場合

事業評価回数が 3 回の場合の、各投票ラインにおける再評価時刻と社会的効用の関係を Fig.4, Fig.5, Fig.6 に示す。ここでは、第 1 回再評価時刻 t_1 、第 2 回再評価時刻 t_2 、第 3 回再評価時刻 t_3 を軸とする 3 次元座標に、社会的効用が大きいほど赤色に近く示される 3 次元散布図を、 $t_1 + t_2 + t_3 = 100$ の平面で切った断面図を示している。また、市民が選択する事業評価制度についての詳細を Table.3 に示す。

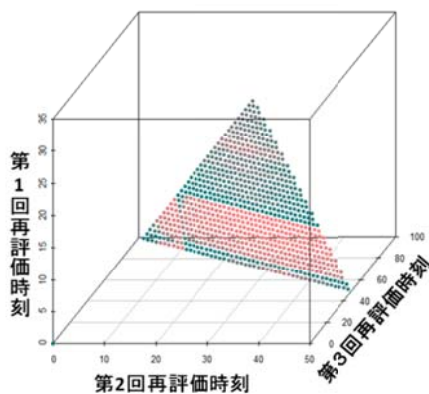


Fig.4 $L=0.33$ における事業評価制度と社会的効用の関係(再評価回数 3 回、赤色ほど社会的効用が高い。)

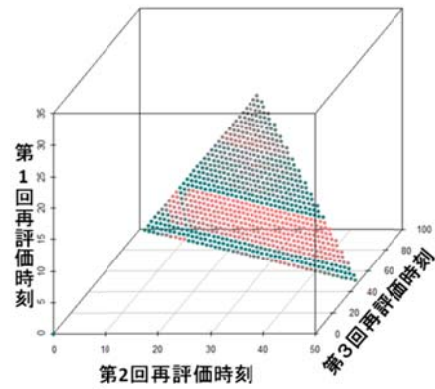


Fig.5 $L=0.5$ における事業評価制度と社会的効用の関係(再評価回数 3 回、赤色ほど社会的効用が高い。)

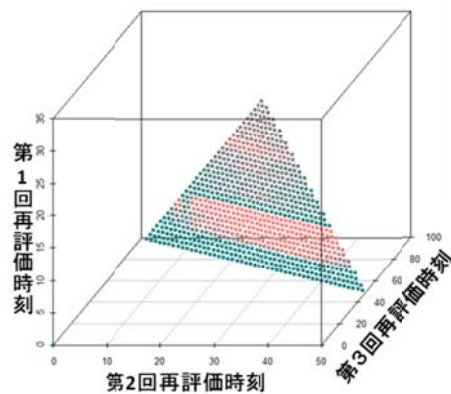


Fig.6 $L=0.66$ における事業評価制度と社会的効用の関係(再評価回数 3 回、赤色ほど社会的効用が高い。)

Table.3 市民が選択する事業評価制度

得票 ライン (L)	選択される再評価 時刻の組 A^* と, その制度下での 社会的効用 $G(L, A^*)$ ($\times 10^6$)		最大の社会的 効用を与える 再評価時期 A と その効用 $H(L, A)$ ($\times 10^6$)	
0.33	(10,30, 57)	32.30	(10, 39, 57)	32.30
0.5	(10,30, 57)	29.40	(10, 34, 57)	29.53
0.66	(10, 34, 57)	26.41	(10, 34, 57)	26.41

(灰色のセルが、最終的に選択される事業評価制度)

Fig.4, 5, 6 より、第 1 回再評価時刻が 10, 30 付近のときに社会的効用が比較的高いことが分かる。また、得票ライン L が高くなるにつれて、事業開始直後に第 1 回再評価を行う場合の社会的効用が小さくなっていることがわかる。Table.3 より、ある得票ライン下 L で選択される再評価時刻の組 A^* は、必ずしも社会的効用を最大化させる組ではないが、選択される事業評価制度 (L, A^*) は最大値に近い社会的効用を与えることがわかる。また、事業評価制度 (L, A^*) から L について投票を行い、最適な事業評価

制度 (L^*, A^*) を選択する場合には、必ずしも最大の社会的効用を与える (L, A^*) が選択されるわけではない。

4.3. 考察

4.2 数値実験(1), (2), (3)を踏まえ考察を行う。

まず、ある再評価回数の下では、得票ラインが低くなるほど最大の社会的効用 $H(L, A)$ が大きくなる。これは、得票ラインが低くなるにつれて割引率の小さい市民にとっては合理的だと思われる事業が中止されるケースが少なくなることが原因だと考えられる。しかし、得票ライン=0 の場合を考えてみると、このときは、事業が中止されることがないのであるから、この事業評価制度のもとで事業中止により得られる効用は0である。このことから、得票ライン L とそのもとで得られる最大の社会的効用 $H(L, A)$ は単に反比例の関係にあるのではなく、 $H(L)$ はある $L(0)$ で最大値 $G(L)$ をとることが予想される。

また、再評価の回数に関係なく、ある得票ライン下 L で選択される再評価時刻の組 A^* は、必ずしも最大の社会的効用 $H(L)$ を与える A ではないが、選択される A^* の下での社会的効用は $H(L)$ と比較しても大きな差はないことがわかる。 $(H(L)$ との差は大きくて-0.44%) また、事業評価制度 (L, A^*) から、最適な事業評価制度 (L^*, A^*) を選択する場合においても、必ずしも最大の社会的効用 $H(L)$ を与える (L, A) が選択されるわけではない。再評価回数1回の場合は $H(L)$ を与える事業評価制度が最終的に (L^*, A^*) として選択されるが、2回の場合では選択される事業評価制度下での社会的効用は $H(L)$ と比較して-9.5%、3回の場合では-9.0%となっている。しかし、この結果はあくまで得票ラインが0.33, 0.5, 0.66の3パターンに限られている場合についての結果である。前段落で述べたようにある得票ライン L のもとで得られる社会的効用の最大値 $H(L)$ は、ある $L(\leq 0.33, 0)$ で最大値 $H(L)$ をとることが予想されるため、 $H(L)$ と $G(L^*, A^*)$ と比較すると、さらに差が大きくなることが予想される。

さらに、ある得票ライン L 下では、再評価の回数が多くなるにしたがって事業評価制度 (L, A^*) での社会的効用が大きくなる。このことを考察するために、再評価回数と市民の効用の関係についてみている。Fig.7, 8, 9は、市民のもつ割引率と、再評価回数1回の際に選択された事業評価制度 (L, A^*) の下で期待できる効用を基準にしたときの、再評価回数2回、3回の際に (L, A^*) の下で期待できる効用の増加率との関係を示したものである。また同様に、再評価回数1回の際に選択された事業評価制度 (L, A^*) の下で期待できる社会的効用を基準にしたときの、再評価回数2回、3回の際に (L, A^*) の下で期待できる社会的効用の増加率を、市民の持つ割引率の平均である $r=0.395$ の位置に示している。

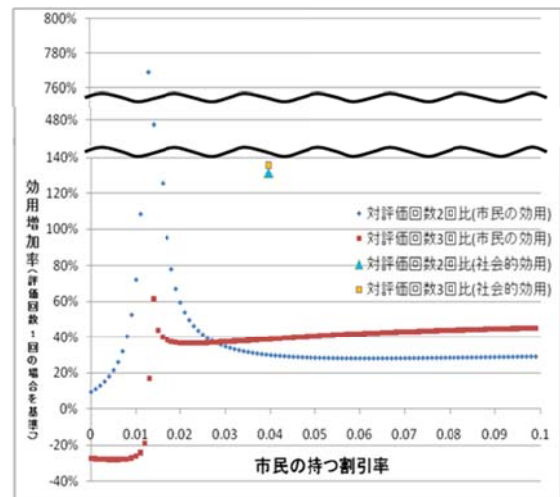


Fig.7 $L=0.33$ のとき、再評価回数を変化させたときの効用の増加率の分布

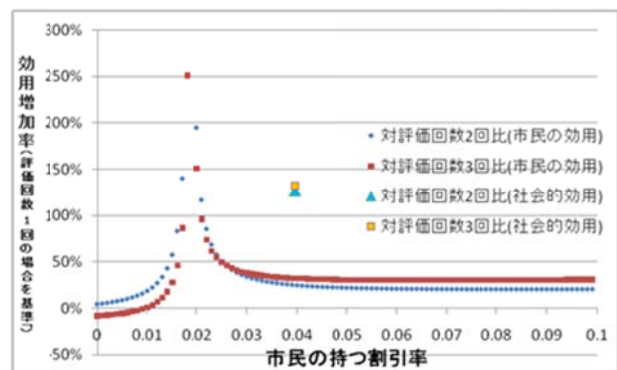


Fig.8 $L=0.5$ のとき、再評価回数を変化させたときの効用の増加率の分布

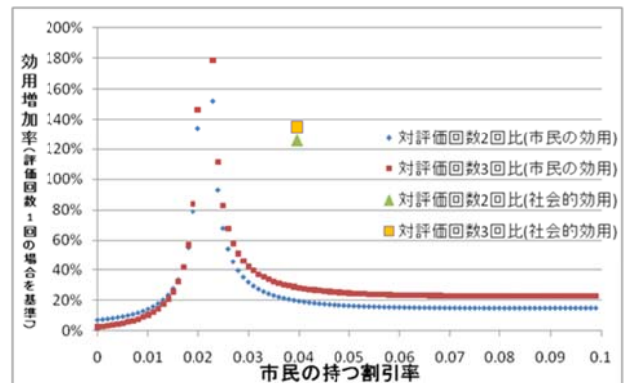


Fig.9 $L=0.66$ のとき、再評価回数を変化させたときの効用の増加率の分布

Fig.7, 8, 9 から、得票ライン L に限らず、割引率の小さい市民は再評価回数が2回の場合に最も大きな効用が期待でき、ある割引率以上をもつ市民にとっては再評価回数が3回の場合にもっとも大きな効用が期待できる。このことから、再評価回数が1回から2回へ増加することは、割引率の高い市民にとってはもちろん効用を高めるが、割引率の低い市民にとっても中止機会の増加により

彼らにとってもより合理的な評価制度となっていることがわかる。一方、再評価回数が2回から3回へ増加することは、割引率の低い市民にとっては過度な評価となり効用は減少するが、割引率の高い市民の効用の増分がその減少分を補うことで、結果的に社会的効用は増加するということにつながっている。

また、Fig.7, 8, 9より、ある得票ラインL下では、評価回数が1回の制度から、回数が2回の制度への変化は、誰の効用も悪化することなく全員の効用を高める変化であるので、再評価の回数が2回の制度は回数が1回の状態をパレート改善しているといえる。しかし、再評価の回数が2回の制度から3回への制度への変化は、割引率の高い市民の効用を高めるものの、割引率の低い市民の効用を悪化させているため、パレート改善しているとは言えない。

5. おわりに

本論文では、公共事業の再評価が市民の直接投票によって行われる状況を想定したときに、市民の投票によって選択される事業評価制度(事業継続に必要な得票率×再評価を行う時刻の組)と、全市民の効用の総和である社会的効用との関係を、再評価の回数が1回, 2回, 3回の3パターンについて分析した。

その結果、市民の選択する事業評価制度は必ずしもある再評価回数の下で最大の社会的効用を与える事業評価制度ではないことがわかった。また、ある事業継続に必要な得票率のもとで選択される事業評価制度において得られる社会的効用は、再評価の回数が多いほど高くなる傾向が見られた。特に、再評価回数が1回の制度から2回の制度への変化はパレート改善である結果が得られた。しかし、再評価の回数が多くなれば市民全員の効用が高くなるわけではなく、再評価の回数が1回, 2回の制度から3回への変化は、低い割引率を持つ市民の効用を悪化させ、高い割引率を持つ市民の効用は増加する傾向が見られた。そして、本論文で得られた結果は、あくまで仮定した市民の事業収益予測行動や市民の持つ割引率の分布の下で得られたものであり、それらが変われば結果も変わることには注意する必要がある。

今後の課題としては、再評価回数をさらに増やすことや、現実に即した効用関数の模索、多様な事業モデルへの適用や異なる割引率分布を持つ社会での適応等が考えられる。

参考文献

- 1) 公共事業評価システム研究会(2002)『公共事業評価の基本的考え方』
http://www.milt.go.jp/kisha/kisha02/13/130830/130830_1.pdf
[2010, November 5].
- 2) 国土交通省(2010)『国土交通省所管公共事業の新規事業採択時評価実施要領』
<http://www.mlit.go.jp/common/000111427.pdf>
[2010, November 5].
- 3) 国土交通省(2003)『国土交通省所管公共事業の再評価実施要領』
<http://www.mlit.go.jp/common/000111427.pdf> [2010, November 5].
- 4) 国土交通省(2003)『国土交通省所管公共事業の事後評価実施要領』
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha03/13/130401_2/02.pdf [2010, November 5].
- 5) 今後の治水対策のあり方について中間とりまとめ(2010,9)『今後の治水対策のあり方に関する有識者会議』
http://www.milt.go.jp/river/shinngikai_blog/tisuinoarikata/220927arikata.pdf [2011, January, 10].
- 6) 屋井鉄雄(2006)「手続き正当性概念を用いた市民参画型計画プロセスの理論的枠組み」『土木学会論文集 D』Vol.62, No.4, 621-367
- 7) Grabow, S., Hilliker, M., and Moscal, J. (2004) Comprehensive Planning and Citizen Participation. *University of Wisconsin Extension*.
- 8) 藤井聡, 竹村和久, 吉川肇子(2002)「『決め方』と合意形成: 社会的ジレンマにおける利己的動機の抑制に向けて」『土木学会論文集』No.709/IV-56, 13-26
- 9) 上田孝行(2000)「事前・事中・事後評価の共通フレームに向けて」『土木学会第55回年次学術講演会・講演概要集』CD-ROM
- 10) 織田澤利守, 小林潔司(2003)「不確定下におけるプロジェクト評価の最適評価・実施タイミング」『都市計画論文集』No.38-3.
- 11) 織田澤利守, 小林潔司, 松田明広(2004)「評価費用を考慮したプロジェクトの事前評価と再評価」『土木学会論文集』No.751/IV-62, 97-110.
- 12) 織田澤利守, 小林潔司(2003)「プロジェクトの事前評価と再評価」『土木学会論文集』No.737/IV-60, 189-202.
- 13) Schmutzler, A. (1991) *Flexibility and Adjustment to Information in Sequential Decision Problems: A Systematic Approach*, Springer-Verlag
- 14) 高橋宏直, 吉田二郎, 山本幸司(2005)「社会資本整備の評価手法へのリアルオプションの適用に関する研究」『国土技術政策総合研究所研究報告』(第22号).
- 15) 佐伯胖(1980)「『きめ方』の論理 社会的決定理論への招

待 』東京大学出版会.

謝辞

本論文の草稿に対し匿名の査読者より貴重なご助言とご指摘を賜りました。記して厚く御礼申し上げます。

THE CONSEQUENCES OF THE INTRODUCTION OF DIRECT VOTING IN THE REAPPRAISAL OF PUBLIC WORKS

Tatsuya ISHIKAWA¹, Masahide HORITA²

¹B.E.(Civil Engineering), Master Student, Univ. of Tokyo, Dept. of Civil Engineering
(E-mail: ishikawa@ken-mgt.t.u-tokyo.ac.jp)

²PhD, Prof., Univ. of Tokyo, Graduate School of Frontier Science, Dept. of International Studies
(E-mail: horita@k.u-tokyo.ac.jp)

The reappraisal and citizen participation have increasingly been introduced to recent public works in Japan. The purpose of this paper is to formulate the reappraisal-system selected by citizens themselves and to analyze the system from the viewpoint of the social utility, assuming that the reappraisal of public works is conducted through citizens' direct voting. The result shows that the social utility becomes higher as the rate of votes for continuing the project becomes higher. Furthermore, under the constant rate of votes to continue the public work, the social utility becomes higher as the number of times increases. However, this increase in opportunities for reappraisal does not necessarily result in the Pareto improvement.

Key Words: *direct vote, direct democracy, public project, project appraisal*