

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 8 月 30 日現在

機関番号：32689

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26590020

研究課題名(和文) 動的電子投票制度導入に於ける諸問題とコスト可視評価に関する研究

研究課題名(英文) Research on cost visual evaluation and various problems in introducing dynamic electronic voting system

研究代表者

星 健太郎 (Hoshi, Kentaro)

早稲田大学・グローバルエデュケーションセンター・助教

研究者番号：60506525

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は従来型電子投票制度(選挙管理側の電子化)に対し「動的(投票側の電子化)電子投票制度導入に於ける諸問題とコスト可視評価」を目的として三年間に渡り検討を重ねた。大きな二つの成果として、「過去5年以降5年間に日本全国で行われる一般選挙(国政地方含む)全数調査」に伴うデータベース化、「電子選挙先進国エストニアに於ける現地調査」が挙げられる。小中大国別電子投票に対する取組と日本固有特性調査、最新情報技術やセキュリティ問題対策能力調査を行い、電子投票法やマイナンバー、公務員制度等の法制度・政策の整理・提案、導入・ランニングコスト可視化と機会費用算出を試み、模擬導入若者層意識調査等を併せて行った。

研究成果の概要(英文)：This research visualizes various problems and costs in introducing dynamic (electronicization on the voting side) electronic voting system to the conventional electronic voting system (electronicization on the election management side).
As a result of two major achievements, "Database survey on general elections (including national administration and provincial areas) total survey conducted in Japan within 5 years since the last 5 years," and "field survey in Estonia, the advanced election election country." Efforts on electronic voting by small country to large countries and special characteristic of Japan, Investigation of latest information technology and security, Electronic voting and My number, Proposal for consolidating legal systems and policies such as civil service system, Visualization cost of introduction cost, Visualization of running cost, We tried calculating the opportunity cost and also conducted a young people awareness survey etc. by introducing a simulation system.

研究分野：情報政治学

キーワード：動的電子投票 電子投票制度 選挙情報データベース 選挙コスト可視化 投票率向上

1. 研究開始当初の背景

2000年を皮切りに、基盤ネットワークNGN(Next Generation Network: 電話・データ通信・ストリーミング放送が融合した次世代電話網)が日本全国に広まり、e-Japan構想(2000~2005年)・u-Japan構想(2006~2010年)を経てICTの普及は目覚ましく、平成21年には学校ICT環境整備事業が進められる等教育分野をはじめとして様々な分野に活用され国民生活をより便利に身近なものとしている。政治に於いてもネット選挙が解禁され二つの選挙が行われた。しかし、ガラパゴスネット選挙とも揶揄され、ICTを用いた本質的な良さは影を潜めてしまっている。電子投票は2002年2月施行の電子投票法(公職選挙法特例法)により、地方選挙で可能となり(以下、投票受付側の電子化を「静的電子投票」と呼ぶ)、2013年4月には「インターネット選挙運動等に関する各党協議会」に於いて整理されインターネット選挙運動が解禁された。しかし、2003年7月20日の岐阜県可児市議選で電子投票が行われた際には全投票所で投票機械が故障する事故が起こり、最高裁で選挙無効判決が確定し再選挙が行われる等、セキュリティ面での問題が取り沙汰され導入費用問題を含め実導入に於ける検討が世界中で進められている。その中で、エストニアでは1991年以降ICT立国を目標として国づくりを行い2004年にEU加盟、2011年には国会選挙に於いてインターネットを利用した投票(以下、投票側の電子化「動的電子投票」と呼ぶ)が行われている。



電子投票を行うアンシブエストニア首相
by RAIGO PAJULA/PM/SCANPIX BALTICS

先行研究では投票で電子機器を用いて行うステップで留まっている。進化するICTが内包する即時透明性、正確確実性、連携効率性、利便安全性等を高めることを手段に、既導入挑戦国であるエストニアをモデル国として調査を進め、セキュリティ問題や電子投票法、国民総背番号制、公務員制度等の改革必要箇所を明らかにし、コスト可視化と機会費用産出を行う。ICT立国に向けた成長戦略を取る上で、電子投票システムの確立は極めて重要で喫緊な課題である。

2. 研究の目的

ICTが教育をはじめとして様々な分野に普及し、政治に於いても2013年4月にはネット選挙が解禁される等、その利便性を得始めている。しかし、インターネットの利用は政治活動を電子の世界に広げる活用法や投票所に於ける投票で電子機器を用いて行う地方選挙投票及び株主総会での議決権行使にのみ使用可能な程度に止まっており、選挙に於ける投票との距離、政治との距離を縮めるには至っていない。本研究は電子選挙先進国エストニアと比較し日本固有の文化と照らし合わせ、情報技術、法制度、政策、教育の面から検討を行い本質的な電子投票選挙実現に於ける問題点及び効果等を明らかにしていきたい。最終的に本研究が若年層・弱立場有権者の投票率向上、コスト可視化による機会費用産出及び歳出節約を実現する萌芽的研究に出来ればと考える。

具体的には以下9項目を明らかにすることを目的とする。

- (1) 過去5年以降5年間に日本全国で行われる一般選挙(国政地方含む)全数調査
- (2) 各選挙に於ける税金歳出及び人件費・労働時間・労働条件等全数調査及び見える化
- (3) 小中大国別電子投票に対する取組と日本固有特性調査
- (4) 電子選挙先進国エストニアに於ける現地調査、結果考察・報告等
- (5) 各年の最新情報技術やセキュリティ問題対策能力調査
- (6) 電子投票法や国民総背番号制、公務員制度等の法制度・政策の整理・提案
- (7) 導入・ランニングコスト可視化と機会費用産出
- (8) 模擬導入による若者層意識調査と注意項目箇条化
- (9) 電子選挙導入実現性考察とロードマップ提案

3. 研究の方法

本研究を円滑に進める為、まず分散されて不透明になりつつある情報を網羅的に収集し、電子投票視点で取りまとめる。次に実際にエストニア国現地調査を行い、様々な必要制度や特性比較を行い、国内に持ち帰り検証を進める計画である。初年度は、国・全自治体が公開する一般選挙実施に関する情報、税金ならびに人件費、労働環境等を詳細に収集する。続いて国内外の電子選挙への取り組み、セキュリティに関する先行研究及び電子投票法や国民総背番号制、公務員制度等の法制度・関連政策について取りまとめる。二年度は、調査項目(投票所、有権者の行動、投票行為等)を設定し、電子選挙先進国エストニアに於ける現地調査を国会選挙に合わせて行う。最終年度では、日本の現行システムや特性の

比較を行うと共に、コスト試算、制度、政策、電子選挙導入実現性考察とロードマップの提案を行い国内外に学会・論文発表を行う。

(1) 初年度の取組

初年度は昨年度に行った関東各自治体の調査手法を用いて日本全国全自治体が公開する一般選挙実施に関する情報（過去5年以降5年以内に行われる一般選挙調査）、税金ならびに人件費、労働環境等を詳細に収集する。国政に関する情報は総務省より、都道府県に関する情報は47の各都道府県の公式WEBサイトに公開されており、情報収集は比較的容易である。しかし、各都道府県では市区町村レイヤーの情報は扱っておらず、前述した千葉県を例にとると、37市16町1村の54市町村、東京都では23区、26市、5町、8村の62の市区町村の公式WEBサイトから情報を収集しなくてはならず、かつ必要な情報を取り出すのが困難な構成で出来ているWEBサイトが少なくない。研究計画法を用いて、丁寧にそれぞれ抽出しXML形式でデータベース化する作業に4月より4ヶ月間を予定する。続いて初年後半は国内外の電子選挙への取り組み、セキュリティに関する先行研究を調査し、小中大国別に電子投票に対する取組と日本固有特性を明らかにしていく。最新情報技術やセキュリティ問題対策能力についても併せて調査を行う。26年以内に調査した内容をまとめ、国内学会にて報告発表を行う。学会発表に際し、交通費30000円、宿泊費10000円、日当5000円を計上している。翌年前半は次年度の準備作業として、現地調査項目（投票所、有権者の行動、投票行為等）の選出及び設定の検討を行う。また、外務省外交史料館調査と在日エストニア大使及び初代エストニア特命全権大使へのアポイントメント、インタビューを検討している。同時期に、模擬シミュレーション用システムの構築を開始する。本システムでは携帯電話からの投票を視野に入れ、検証用データ通信SIMとしてB-mobile Fair（9×10）90000円、検証用データ通信端末としてfreetel（1×10）10000円を計上し、模擬システムサーバとして富士通PRIMERGY TX（1×25）120000円、また、各キャリアより取り扱いが行われシェアを非常に伸ばしているiPhone用開発環境としてiOSデベロッパプログラムライセンスを各年度9000円計上している。Android開発環境はオープンでありライセンスは不要となる。iOS端末は申請者所有のものを利用する。システム開発はバグ取も含めて6ヶ月間を予定し、適宜修正改良を加える。

(2) 二年度の取組

7月までは上記模擬システム構築検証を継続する。具体的にはe-Taxなどに利用されるFelicaを利用する方式を想定しており、暗号方式やアルゴリズム検討等を加えた即実施転用可能な物は現段階では目指さず、一般的

なセキュリティを持つ程度で運用の流れ等を主に評価するものを計画している。8月より日本国内に於ける電子投票法を紐解く作業を開始し、2011年時のエストニア国の国会選挙と照らし合わせ国民総背番号制、公務員制度、憲法等の法制度・政策の整理を行う。また、ヨーロッパではスイスやノルウェー、フランスも新たに電子投票制度の導入を目指しており、エストニア国以外の国家についても同様に検討を行う予定である。スイスでは2014年に第二世代の電子投票が段階的に導入される予定であり、「2015年の連邦議会議員選挙から在外スイス人の大半がインターネットを介して投票できるようにする」方針をスイス政府は固めている。年度後半には学生の協力体制の元、電子投票システムの試シミュレーションを行う。試シミュレーションを重ねると同時にアンケート調査項目を抽出する。模擬システムの稼働が安定した際にはサーバをより適したクラウドサーバへと移行する考えであり、初期費用120000円、平成28年継続維持費用として100000円を計上している。PAAS（Platform as a Service）はパースト的にトラフィックが集中した際に対応可能なクラウドサービスであり、負荷を掛けない状況に於いては安価で維持継続を行う事が可能であることから本研究検証には適している。なお、その際のデータバックアップ・保持用としてRAID対応のハードディスクを10000円で計上している。エストニア国の第2回電子投票選挙事前調査内容を含めた進捗報告を国内学会に行う。学会発表に際し、交通費30000円、宿泊費10000円、日当5000円を計上している。翌年前半、前年の準備作業を踏まえて、現地調査の為にエストニア国を訪問する。エストニア国会選挙は現在のところ3月上旬を予定としているが、日本国でも解散総選挙があるように時期は可変であり、臨機応変に訪問出来るよう心掛ける。エストニア国現地調査10日間として交通費250000円、宿泊費100000円、日当50000円を計上している。現地ではエストニア大使館員に協力を依頼し、現地通訳や各地方紙紙面の翻訳等を通じて調査を進める計画である。投票日前後日3日間を想定し、通訳・翻訳に掛かる費用として30000円を計上する。日本に帰国次第、調査項目をまとめ、考察・報告を行う。

(3) 最終年度の取組

前年度までの結果を踏まえ、日本の現行システムや特性の比較を行うと共に、コスト試算、制度、政策の提案準備を開始する。並行して、構築したシステムを稼働させ、大学生数十名～百名を想定した小範囲の動的電子投票模擬を現段階では想定し行う。自治体との協力体制が整え、その規模を広げていく考えである。自治体との交渉に際し打ち合わせ用交通費として旅費以外の交通費30000円、一般市民を対象とした研究成果広報活動費

用として50000円を計上している。電子投票模擬終了後個人情報の取り扱いに配慮したアンケートを実施し、模擬導入による若者層意識調査と注意項目箇条化を試みる。年度後半には、導入・ランニングコスト可視化と機会費用産出をまとめ、電子選挙導入実現性考察とロードマップ提案を行い国内外に学会論文発表を行う。国内学会発表に際し、交通費30000円、宿泊費20000円、日当10000円を計上し、国際会議発表に際し、交通費200000円、宿泊費50000円、日当25000円を計上している。学会発表に於ける質疑応答による精査を踏まえ、論文を投稿する計画である。

4. 研究成果

(1) 初年度の研究成果

明らかにすべく九種挙げた項目の内、段階的に「一：過去5年以降5年間に日本全国で行われる一般選挙（国政地方含む）全数調査」及び「三：小中大国別電子投票に対する取り組みと日本国有特性調査」について検討を進めた。学術面に於いては、日本選挙学会に入会を受諾頂き、総会・研究会に参加し先端研究の研鑽に触れ、また日本政治学会へ参加し先行研究に触れる機会を得た。先行研究に拠るリレーショナル化を参考に現在本研究データベースの構造再構築を進めた。また、「六：電子投票法や国民総背番号制、公務員制度などの法制度・政策の整理・提案」に於いては行政手続き平成27年10月5日施行平成28年1月1日に施行されるマイナンバー社会保障・税番号制度の内容精査及び電子投票システムへの利用条項・問題点の抽出を行った。「四：電子選挙先進国エストニアに於ける現地調査、結果考察・報告等」では在日エストニア大使及び初代エストニア特命全権大使に対して調査協力を依頼し、またエストニア国に於いて改革党役員会、役員選挙で起きた不正問題について第三者調査委員長を務めたイムレ・ソワール氏（現エストニア国議員）の来日時インタビューを行った。「八：模擬導入による若者層意識調査と注意項目箇条化」に向けた模擬シミュレーションシステム構築に於いてはデータベース構築用を考慮しサーバ機器の導入及び基礎構築を行った。

(2) 二年度の研究成果

本年度は明らかにすべく九種挙げた項目の内最も肝要な「四：電子選挙先進国エストニアに於ける現地調査、結果考察・報告等」に於ける現地調査を行った。教育職講義の為、エストニア国第二回電子投票選挙開催中に渡国は適わなかったが、日を改めて選挙終了後に4日間の現地調査を行う運びとなった。幸いにも現地では実際の選挙管理委員長や国防省 chef expert、電子投票システム開発運用会社 Vaartnou Cybernetica CEO、役員選挙で起きた不正問題について第三者調査委

員長を務めたイムレ・ソワール氏（現エストニア国議員）等のアポイントが現実となり、インタビュー及び質疑応答の機会を得ることが出来、e-showroom 見学及び一般市民調査も合わせて行うことが出来た。現地調査によって「三：小中大国別電子投票に対する取り組みと日本国有特性調査」、「五：各年の最新情報技術やセキュリティ問題対策能力調査」及び「六：電子投票法や国民総背番号制、公務員制度などの法制度・政策の整理・提案」の検討がより充実したものとなった。

(3) 最終年度の研究成果

動的（投票側の電子化）電子投票制度導入に於ける諸問題とコスト可視評価を目的に、最終年度はおよそ計画通りの検討を行った。本年度前半は「二：各選挙に於ける税金歳出及び人件費・労働時間・労働条件など全数調査及び見える化」について「一：過去5年以降5年間に日本全国で行われる一般選挙（国政地方含む）全数調査」ベースに検討を行った。学術面に於いては、この「一：過去5年以降5年間に日本全国で行われる一般選挙（国政地方含む）全数調査」をまとめた内容を「ランニングを考慮した日本国全議員選挙データベース構築考察」と題して日本選挙学会2016年度総会・研究会にて発表を行い、その後データベースの雛形をWEBにて会員制で公開した。後半では「六：電子投票法や国民総背番号制、公務員制度などの法制度・政策の整理・提案」、「七：導入・ランニングコスト可視化と機会費用産出」、「八：模擬導入による若者層意識調査と注意項目箇条化」、「九：電子選挙導入実現性考察とロードマップ提案」について検討を進めた。「四：電子選挙先進国エストニアに於ける現地調査、結果考察・報告等」に於ける現地調査で二年目に行った結果をフィードバックすることで当初想定していた「八：模擬導入による若者層意識調査と注意項目箇条化」、「九：電子選挙導入実現性考察とロードマップ提案」の検討が大いに上方修正することが可能となったことは喜ばしい産物であった。年度末には電子選挙先進国エストニアで導入されている mobile ID を想定した模擬システムを構築し、実際に大学生数十名にて実施検証を行った。導入・ランニングコスト可視化と機会費用算出をまとめ、電子選挙導入実現性考察とロードマップ提案を行ったものの国際会議への発表、及び自治体との協力体制が整えばと予定していた中規模検証は可能であれば行う考えであったが時間の都合上今後の検討課題としたい。

(4) 総括

過去5年以降5年間に日本全国で行われる一般選挙（国政地方含む）全数調査概要：まとめた内容を「ランニングを考慮した日本国全議員選挙データベース

構築考察」と題して日本選挙学会 2016 年度総会・研究会にて発表を行い、その後データベースの雛形を WEB にて会員制で公開した。

各選挙に於ける税金歳出及び人件費・労働時間・労働条件等全数調査及び見える化

概要：各市区町村都道府県毎に規模が異なり、各地方団体より明確な答えを調査出来ないことから統計手法を用いての導出を行った。

小中大国別電子投票に対する取組と日本固有特性調査

概要：小国エストニアだからこそ出来る箇所、フランスやアメリカなどの一部州に於ける実験的導入の問題、ロシアに近い日本の既存政党優位問題が挙げられる。

電子選挙先進国エストニアに於ける現地調査，結果考察・報告等

概要：国民性、国土成り立ちに拠るものは大きい技術交流も政府間で始まっており技術的にも現実的である。

各年の最新情報技術やセキュリティ問題対策能力調査

概要：セキュリティに関しては静的電子投票及び通常投票と同様または優れており、ヒューマンエラーに対する問題が色濃く残ることがわかっている。

電子投票法や国民総背番号制，公務員制度等の法制度・政策の整理・提案

概要：制度的には基盤となるものは施行されており、運営に向けた法整備が詳細に必要でありエストニア国の手法を模倣し国土と人口、ネットワーク網に於いて即した応変が求められる。

導入・ランニングコスト可視化と機会費用産出

概要：現状のコストをより類推し比較した場合およそ6年程度で歳入歳出バランスが出来る試算を行えた。

模擬導入による若者層意識調査と注意項目箇条化

概要：年度末には電子選挙先進国エストニアで導入されている mobile ID を想定した模擬システムを構築し、実際に大学生数十名にて実施検証を行った。若者層に於いては本調査に於いては有意性が認められた。

電子選挙導入実現性考察とロードマップ提案

概要：専門委員会を立ち上げ法制度改正を行いシステム構築を行うこととし6年以内の導入、12年視野での普及を提案。

5．主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔学会発表〕(計 1 件)

星健太郎(2016)「ランニングを考慮した日本国全議員選挙データベース構築考察」日本選挙学会総会・研究会(日本大学法学部(東京都千代田区)、2016年5月14日)。

〔その他〕

ホームページ等

日本国全議員選挙データベース

<https://www.sizer.cache.waseda.ac.jp/vote/>

6．研究組織

(1)研究代表者

星 健太郎 (HOSHI, Kentaro)

早稲田大学・グローバルエデュケーションセンター・助教

研究者番号：60506525