

# 国の IT 戦略における電子投票システム

Electronic Voting System

森 山 勉

**要 約** 国の IT 戦略 (e Japan : 電子政府・電子自治体の実現) の一環として, 電子投票システム研究会と研究開発・実証実験が推進されている。

電子投票システムは, 地方自治体の選挙事務における疑問票の問題や多くの職員が深夜におよぶ開票作業を解決することになることから, 総務省の「電子機器利用による選挙システム研究会」や経済産業省 (IPA : 情報処理振興事業協会) の「電子投票システムの導入に向けて」による調査・研究及び研究開発・実証実験がなされている。

また, 電子投票システムの運用実施に必要な法改正と試行実施に関する予算案が纏められている状況である (平成 13 年 10 月 27 日現在)。

以上の現状による電子投票システムに関する調査研究動向と筆者による考察及び課題整理をすると共に国民にとって利便性あるシステム・モデルを提案する。

**Abstract** As part of the National IT Strategy (e Japan : Realization of e Government), the committee for research on electronic voting system, research and development, and experimental trial are facilitated.

As electronic voting system is expected to solve the issues such as disputed ballots from process of vote counting at local governments and overnight workloads for local government staffs, Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications, and Ministry of Economy, Trade and Industry promote research, and development programs, and experimental trial.

And, legal changes to implement and operate the electronic voting system, and arrangement of the draft budget for trial run are in progress at the time of Oct. 27 ht, 2001. This paper describes research and study trends in electronic voting system, and author's own considerations, clarifies problems, and proposes a system model useful to the general public.

## 1. はじめに

国の IT 戦略会議より策定された IT 基本戦略に基づき, e Japan 戦略が決定した。さらに, 重点施策としての行動計画も策定され, 年次計画に基づき戦略的な推進がなされている。

電子投票システムは, 重点施策の一つとして総務省 (旧自治省) が平成 11 年より「電子機器利用による選挙システム研究会」を設立し, 平成 12 年 8 月に中間報告書を作成 (平成 14 年 2 月に報告書が作成された) した。経済産業省 (旧通産省) では情報処理振興事業協会に委託して, 平成 11 年より「電子投票システム開発」を実施し実証実験を終了している。

本稿では, 国の研究会, システム開発・実証実験, 調査研究資料を抜粋・引用して紹介すると共に筆者の所感・考察等を記述する。

## 2. 電子投票システムとは

現在、日本で実現しようとしている電子投票システムは、銀行の ATM 機のようなタッチパネルや押しボタン機器等をもちいて投票行為そのものを電子化する方法を進めている。世界的には、電子投票システムは、マークシートやパンチカードなどによる投票や自宅からのインターネット投票も含めた位置付けとなっている。

### 1) タッチパネル式電子投票システム

諸外国においては、電子投票システムに関する研究開発が進み、多くの先進国で機器の導入が実施されている。特に、タッチパネル式の電子投票機器を採用する国が多くなってきている。

タッチパネル式電子投票システムは、投票行為そのものを電子化することにより、投票をデジタルデータとして取り扱う方式（直接記録式電子投票方式）である。

一方、電子機器と言ってもマークシートやパンチカードによる投票は、アメリカ合衆国の大統領選挙でも問題になったように、読み取りに限界があり正確な開票には疑問が残ることから、投票を始めからデジタルデータで取り扱うことで疑問票が生じる余地が無いとされるタッチパネル方式が採用される理由である。

また、押しボタン式は候補者の数だけボタンを用意しなければならず、複数選挙に対応しきれないという限界があることから、ソフトウェア変更であらゆる選挙に対応することができるタッチパネル方式が採用されている。

### 2) インターネット投票

インターネット投票については、ブラジルやイタリアのローマ市で導入されているとのことである（裏づけについて未確認）。米国においては、インターネット投票が可能なシステムの実用化に向け、ミネソタ州での開発が推進されていたり、大統領選挙のアリゾナ州民主党予備選挙で、試験的に自宅のパソコンを用いたインターネット投票が実施され、投票率が驚異的にアップしたと報道された。

しかしながら、公的選挙の基本理念となる「衆人環視のもとでの秘密投票でなければならない」主旨からすると、インターネット投票には選挙人が自由意志によって投票したかわからないという根本的な問題があり、密室での投票は買収や脅迫の温床になりかねない。

### 3) 諸外国における電子投票システムの動向

諸外国における電子投票システムの動向については、平成 12 年 8 月に総務省（旧自治省）より「電子機器利用による選挙システム研究会」の中間報告書に記載されている調査資料にて把握することができる。

表 1 の資料は各種電子機器の利用例と特徴及び長所・短所が調査されており、表 2 の資料は選挙の投票・開票手続きの比較検討がなされている。

表 1 諸外国での各種電子機器利用例と特徴

(総務省「電子機器利用による選挙システム研究会」中間報告資料の抜粋)

区分	穿孔方式	OMR方式	直接記録方式	
			投票保存型	投票非保存型
採用	アメリカ合衆国 (一部)	アメリカ合衆国 (一部)	ベルギー、スペイン ブラジル	アメリカ合衆国 (一部)、オランダ
特徴	カードパンチャー やレバー式機器を 用いて用紙に投票 の内容を穿孔し、そ の用紙を読み取り 機を用いて集計す る方式	用紙に投票の内容 をマークし、その用 紙を光学的読み取 り機を用いて集計 する方式	タッチパネル又はボ タンにより、投票の 内容を直接電磁的に 記録し、自動計算に より集計する方式。 個々の投票はカード や用紙により保存さ れる。	タッチパネル又はボ タンにより、投票の 内容を直接電磁的 に記録し、自動計 算により集計する 方式。個々の投票 は保存されない。
長所	利用実績が豊富で あり、安定性に優 れている。 個々の投票結果を 用紙として保存す ることができる。	利用実績が豊富で あり、安定性に優 れている。 個々の投票結果を 用紙として保存す ることができる。	投票の簡便化の度 合いが高い。 集計作業の迅速化 の度合いが高い。 個々の投票内容が 保存されるため、機 器に対する信頼性を 得やすいほか、事 後の訴訟等に対処 しやすい。	投票の簡便化の度 合いが高い。 集計作業の迅速化 の度合いが高い。
短所	投票の簡便化の度 合いが低い。 穿孔の屑による読 み取り誤りが生じ やすい。	投票の簡便化に欠 ける	事前に候補者に関 する情報等を機器に 入力するための時間 を要する	事前に候補者に関 する情報等を機器 に入力するための 時間を要する。 投票内容が保存さ れないため、機器 に対する高い信頼 性が求められる。

表 2 選挙の投票・開票手続きの比較

(総務省「電子機器利用による選挙システム研究会」中間報告資料の抜粋)

	投票用紙の 使用	パンチカード式 OMR式	ベルギー式 (スペイン式)	オランダ式 (アメリカの一部)	ブラジル式
投票	本人確認後 投票用紙の交 付	同左	磁気カードの 交付		
開票	投票用紙への 投票の記載	投票用紙への 穿孔又はマク	光学式ペンで の指示	投票機に投票 内容を直接記 録、投票内容を 自動集計	同左 (個々の投票内 容を投票の都 度出力)
送致	投票箱の送致	同左	F D等の送致	同左	同左
開票	投票用紙の分 類	機械により分 類と集計を同 時に実施	F D等からの 情報を読み取 り集計	同左	同左
集計					

4) 諸外国における電子投票システムの現状の所感

諸外国における電子検索機器については、ベルギー、オランダ、ブラジル、アメリカ合衆国の導入状況に関する筆者の所感を述べる。

選挙制度については、各国の制度が異なることや国の事情等で電子機器の利用目的が異なっている。しかしながら、共通していることは、障害者・高齢者等に対するバリアフリーに関する取り組みが成されていないようである（報告・公開されていないのかもしれない）。ベルギーにおいては、視覚障害者や自書能力のない選挙人に対して、委任投票を認めている。

障害者・高齢者が自らの力で投票できる仕組み作りは、障害者・高齢者の社会参画として非常に重要であることから、情報技術を活用してバリアフリーを整備する必要がある。特に、日本の高齢化が進む実状においては、電子投票機器のバリアフリー整備を前提に導入すべきである。

3. 日本の電子投票システムの取り組み

1) 国の施策・指針とアクションプラン

平成9年の公職選挙法の改正において、選挙人名簿の様式がカード式名簿主義から磁気ディスクによる調整も認められたことから、選挙人名簿の登録・対照事務への電子機器導入の法的整備が図られている。

平成12年8月28日、国の地域IT推進本部より「IT革命に対応した地方公共団体における情報化施策等の推進に関する指針」が示され、その中で電子機器利用による選挙システムの検討が地方公共団体において早急に取り組むべき事項とされている。以下の内容が指針の抜粋である。

電子機器利用による選挙システムについては、自治省において、研究会を設置して研究を進めており、中間報告書（平成12年8月）では、現行制度において利用されている電子機器の導入の促進や、開票事務の迅速化・効率化に寄与する面が大きく、電子投票システムによりなじみやすい記号式投票制度の普及についての提言がなされている。

今後、同研究会においては技術的な側面や経費的な観点、選挙システム以外のネットワーク化の現状や将来展望などについて引き続き検討を行い、選挙システムに電子機器を導入するに当たって解決すべき課題をより明確にしていく予定であり、地方公共団体においても、同研究会など国の動向を踏まえた対応が必要と考えられる。

平成12年12月25日、国の地域IT推進本部より指針に基づく「地域IT推進のための自治省アクションプラン」が示された。以下の内容がアクションプランの抜粋である。

[ 地域 IT 推進のための自治省アクション・プラン ]	
II 個別事項	
6 各行政分野における情報化の推進	
4)電子機器利用による選挙システムの検討	
担当：行政局選挙部管理課（自治行政局選挙部管理課）	
(施策目標)	
有権者の利便の向上や開票の迅速化を図るため、高度情報化の進展・科学技術の進歩等を踏まえ、電子機器を利用した投・開票などの選挙システムについて検討を行う。	
○上記の取組を実現するため、自治省は以下の取組を実施する。	
【平成 12 年度】	
(1)電子機器利用による選挙システム研究会において中間報告（12 年 8 月）	
(2)現行制度において利用されている電子機器の導入の促進（以後継続）	
上記研究会の成果等を踏まえ、電子機器を利用した投・開票などの選挙システムについて検討	
【平成 13 年度以降】	
電子機器利用による選挙システム研究会において最終報告（予定）	
上記研究会の成果等を踏まえ、電子機器を利用した投・開票などの選挙システムについて検討	

2) 総務省の「電子機器利用による選挙システム研究会」中間報告書（平成 12 年 8 月）の論旨研究会が、平成 11 年 7 月 30 日の第 1 回会合を含む計 6 回の会合をもとに、平成 12 年 8 月に中間報告を示した。中間報告は、「選挙システムへの電子機器の導入を考える場合、選挙人がどのような形で投票を行うことができるのかを明確にしておく必要がある」として、次の 3 段階を想定し、それぞれに解決すべき課題を提示している（図 1）。

- ① 第 1 段階：電子投票機器の利用  
選挙人が指定された投票所において電子投票機を用いて投票する段階
- ② 第 2 段階：全国どこの投票所でも投票可能  
指定された投票所以外の投票所においても投票できる段階
- ③ 第 3 段階：インターネット投票  
投票所での投票を義務づけず、個人の所有するコンピュータ端末を用いて投票する段階

		平成 12 年度	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	
電子投票	研究会	● 中間報告	● 最終報告			
	検討	—————→				研究会の成果等を踏まえて検討
電子機器導入促進 (現行利用分)			● (参院選)		● (統一選)	

図 1 総務省「電子機器利用による選挙システム研究会」中間報告資料の抜粋

3) 経済産業省 (IPA: 情報処理振興事業協会) の「電子投票システムの導入に向けて」による研究開発・実証実験の状況

平成 12 年 11 月の産業・社会情報化基盤整備事業の成果発表 (主催: 情報処理振興事業協会, 日本情報処理開発協会) の一環として, タッチパネル方式での電子機器を用いた研究開発・実証実験の発表があった。国内・国外での実証実験は, 電子投票システムの実運用に向け有意義な実験であり, 平成 12 年の沖縄 G8 サミットでの各国へのデモ実施は, 研究開発・実証実験の成果を確認することになったとしている。

4. 日本における電子投票システムの考察と実現モデル

1) 現行方式とタッチパネル方式による要件比較と評価

これまでの国の調査・研究開発・実証実験と諸外国の動向を踏まえ, 現行の自書式投票制と電子式投票制の要件比較と評価を考察した。

表 3 は, 「タッチパネル方式による電子投票システム」と現行制度における選挙事務要件比較・評価として整理してみた。このことにより, タッチパネル方式による電子機器を利用した選挙事務が有効であると考ええる。

表 3 現行方式とタッチパネル方式による要件比較・評価

	自書式投票制の要件	電子式投票制の要件・効果
選挙人確認	投票所入場ハガキで選挙人名簿抄本と書面(バー・コード付ハガキは選挙人名簿データと)照合して, 投票用紙を交付する。	バー・コード付投票所入場ハガキの場合は, 選挙人名簿データと照合すると同時に投票(IC 付)カードを貸与する。
投票器材等のコスト(準備等含む)	◎現行器材があり安価 ・投票用紙を選挙毎に, 棄権者の分も用意(印刷)しなければならない。 ・投票箱と記入台が必要。 ・折り畳み式でありスペース効率が良く, 場所を選ばない。 ・投票器材の組み立てのみ。	●高価な機器と保管場所, 準備要 ・投票カードが必要(IC カド)が必要。高価であるが再利用可能。 ・投票所運用サーバと投票端末が必要。高価であり, 保管場所の問題がある ・運用サーバ, 投票端末及びソフトウェアの事前確認・検証が重要。
一人一票主義	●不正確 (人的依存) 投票用紙を選挙人に手渡す係員の作業が頼り(以下の可能性が有る) ・枚数を間違える可能性 ・種類を間違えると無効票となる ・投票権がない選挙(居住期間不足)の投票用紙を間違えて交付する可能性 ・持ち出して使う不正投票 ・投票用紙の偽造による不正投票が可能	◎正確 投票カードと投票端末の両方で電子的に二重制御。 ・カードは一回一枚しか発行不可能。 ・投票画面が自動的に投票権がある当日選挙の全種類の投票を順次表示。一回しか投票できない。 ・持ち出しても, 他の投票所では使用できない。 ・偽造がほぼ不可能である
投票手順	●煩雑 (複数投票時) ・複数投票の場合, 投票用紙受領→票用紙記載→投票を繰返し実施。 ・複数投票の場合, 投票用紙交付係員が複数分の組合せとして必要。 ・複数投票の場合の高齢者や身体障害者への負担がある。 ・広い面積の施設(学校など)が必要なる。	◎簡素化と有権者の便宜を向上 ・1 枚の投票カードで, 電子投票端末にて複数の選挙を投票出来る。 ・投票用紙交付係員は不要。 ・簡単に短時間で投票を終了。(バリアフリー整備) ・狭い場所にも投票所を分散設置可能 コンビニ等での投票が可能ならしめる。

	自書式投票制の要件	電子式投票制の要件・効果
投票方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>●自書式による無効票の危険有り</li> <li>・誤字、脱字の疑問票</li> <li>・不要記載による疑問票</li> <li>・類似氏名だと案分票となる</li> <li>・代理投票だと秘密主義を侵す</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎タッチパネル式による正確性</li> <li>・投票画面に表示された候補者・政党名を押すことで疑問票が無い。</li> <li>・本人が自ら投票できるバリアフリーを実現可能とする。</li> </ul>
投票の確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>●不可能</li> <li>・有効か無効かの判断は、開票事務(従事者)に依存される。</li> <li>選挙人は、自分の投票が集計されたか否が知らされない為。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎可能</li> <li>・選挙人が候補者・政党名を確認画面に表示される。候補者・政党名情報を写真やシンボルマーク等で確認して投票することが可能。</li> <li>その投票の記録は投票端末に内蔵したプリンターで印字され、密封保護された表示窓から目視確認できる。記録原本はメモリー・カード、印字記録は検証用。</li> </ul>
開票作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>●現行の選挙事務における最大の課題である。</li> <li>・開票だけで投票管理事務要員の約四割を占めると言われている。</li> <li>・開票終了までの時間を要し、時間外手当等が必要。</li> <li>・開票事務従事者の深夜作業による健康管理が懸念される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎電子投票システムの最大の効果。</li> <li>・開票所・開票要員が不要になり、少数の要員で短時間で終了する。</li> <li>時間外手当等の費用削減効果大。</li> </ul>
投票データの改ざん等	<ul style="list-style-type: none"> <li>○発生度合い量が小。</li> <li>・自書式であることから、筆跡が個々人で異なることで、改ざん可能できる量が少ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●大量改ざんの可能性</li> <li>・専門的技術者による大量のデータ改ざんを可能とする。運用管理機能と人的管理を含めたセキュリティ対策が重要となる。</li> </ul>
集計作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>●不正確(集計ミスの可能性)</li> <li>・開票結果報告の連絡ミスがある。</li> <li>・入力ミスが生じる。開票結果報告受理、集計作業要員が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎正確</li> <li>・投票段階でデータ化されている。</li> <li>入力作業が無いから、ミスは生じない。投票所から送致された投票記録のメモリー・カードを、集計端末に読み込ませるだけ。</li> </ul>

注；将来、選挙人名簿がネットワークされれば、顔写真付のIC(身分証明)カードで、何処の投票所でも投票可能になる。

## 2) タッチパネル方式による電子投票システム

タッチパネル方式による電子投票システムの主たる機能は、以下の通りである。

### ① 選挙管理センタ機能

選挙管理委員会が選挙事務全般を管理する機能として、以下の候補者管理・投票所管理・開票および集計管理を可能とする。

### ② 候補者管理機能

候補者画面作成/登録・候補者を管理するデータベース構築を行う。

### ③ 投票所管理機能

投票所の運用管理として、有権者の投票権利確認・投票券発券・電子投票端末運用を行う。

### ④ 開票及び集計機能

投票データ収集・投票データ集計/分析を集中して行う。

## 3) 実現すべきシステム・モデル

これまでの国の施策・指針及び研究会・研究開発/実証実験の成果を基に、筆者の考察を説明してきた。ここでは、筆者が検討・研究した実現すべきシステム・モデルをイメージする(図2,3)。

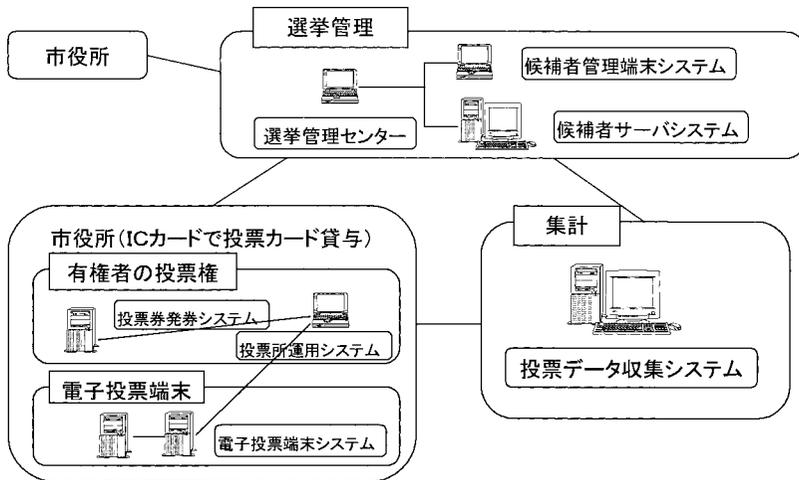


図 2 投票日における投開票システム概要

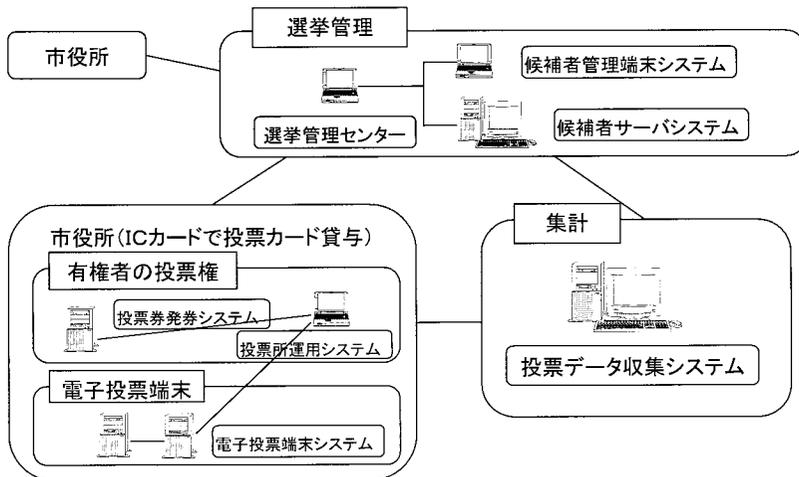


図 3 不在者投票システム概要図

## 5. 実現に向けての課題と対応

### 1) 法制度である公職選挙法の改正

#### ① 目的

地方公共団体の選挙において、電子機器を利用した投開票を可能にするため、所要の法整備を行うとされている。

#### ② 内容

- ・有権者の利便の向上や開票の迅速化を図るため、高度情報化の進展、科学技術の進歩等を踏まえ、地方公共団体の選挙について、電子機器を利用した投開票（電子投票）を可能にする。
- ・電子投票を可能とするため、現行法の規定（自書主義、投票用紙公給主義等）の特例を設ける等所要の法整備を行う。

以上が、タッチパネル方式を前提とした電子投票システム実現に向けた法改正内容である。

## 2) 課題の整理

- ① 電子投票機器導入のメリットの明確化，導入費用と効果の比較検討
- ② 公平性・操作性などの技術面，無記名制・安全性などの心理面などの認知度を向上することで，国民の広いコンセンサスを得る
- ③ 高齢者や身体障害者に配慮したバリアフリー措置
- ④ 投票の秘密の確保，錯誤の発生の防止
- ⑤ 選挙の管理執行（候補者情報の登録の必要性，争訟制度への対応）
- ⑥ 電子投票機器の信頼性（ダウン時への対応，オンラインの安全性の確保，選挙人の信頼の確保）
- ⑦ 瞬時に消し込みを行なうための選挙人名簿の電算化・ネットワーク化
- ⑧ 新たな本人確認システムの構築
- ⑨ 異なる選挙区の投票所での投票を行なうためには，候補者情報の共有化のためのシステムの構築が必要
- ⑩ ネットワーク上における本人確認，及びなりすまし防止のため，ネットワーク上の本人と実際に投票を行った者の同一性を確認（認証）するシステムの構築
- ⑪ 自由な意志によって投票できる環境の確保

## 3) 課題に対する対応と解決策

- ① 電子機器導入による費用対効果については，開票・集計処理が皆無となることによる人件費削減が大きな効果であるが，更に，使用頻度の少ない電子機器類の多目的有効活用により効果が見込まれる（関係団体，民間企業への貸し出し等）。
- ② 上記の課題としている，②から⑥までについては，これまでの国内・外における実証実験により評価・検証がなされている。
- ③ 上記の課題としている，⑦から⑨までについては，住民基本台帳ネットワークシステムを活用することで解決される（法整備が必要）。
- ④ オープンなネットワーク上における本人確認，及びなりすまし防止については，現在，政府認証基盤（GPKI）の基本仕様にて定義され運用されている「公開鍵暗号方式」により十分なセキュリティが確保される。
- ⑤ 自由な意志によって投票できる環境の確保が，唯一，今後の検討が必要課題であるが，国民の投票機会となる投票所の利便性として，スーパーマーケット，コンビニ，駅等の公開な場所での投票を可能にすることで，かなりの利便性を確保（投票率の向上）することができる。

## 6. おわりに

これまで，国の研究会・研究開発・実証実験資料等に基づき，筆者が机上での調査・考察を述べてきた。国のIT推進計画における電子投票システム導入の時期到来がきた感がある。

執筆中においても、法整備が着々と進められ平成 13 年 11 月に、「地方公共団体の議会の議員及び長の選挙に係る電磁的記録式投票機を用いて行う投票方法等の特例に関する法律」が成立、平成 14 年 2 月 1 日施行となっている。今後、国政選挙である参議院選（平成 16 年）に向けた法整備が予定されている。

なお、地方自治体においては、岡山県新見市が法律に伴う条例を定め、平成 14 年 6 月 23 日の新見市長・市議の同日選挙で全国初の電子投票が実施されるとのことである。

---

**参考文献：** 国及び関係機関から公開されている資料

- [ 1 ] 総務省の「電子機器利用による選挙システム研究会」中間報告：平成 12 年 8 月
- [ 2 ] 総務省からの施策・指針，アクションプラン等：総務省の Web 公開情報より
- [ 3 ] 経済産業省（IPA：情報処理振興事業協会）による「電子投票システムの導入に向けて」による研究開発・実証実験報告：平成 12 年 10 月
- [ 4 ] 地方自治情報センター（LASDEC）の Web 公開情報より

**執筆者紹介** 森 山 勉（Tsutomu Moriyama）

1973 年日本ユニシス(株)入社。小売業・漁業関連のシステム開発を担当後、地方自治体の住民情報系を中心としたシステム開発及び LOB 商品企画・開発に従事。その後、1997 年から地方自治体を対象としたマーケティング担当を経て、現在、電子自治体向け営業推進活動を担当。