

# JEEADiS政策提言2026:

## デジタル民主主義基盤の再設計 日本版インターネット投票実現に向けた政策提言

—— 在外選挙から始める、段階的・国家責任型デジタル選挙基盤 ——

一般社団法人 日本・エストニアEUデジタルソサエティ推進協議会 (JEEADiS)  
2026年2月15日

本提言は、**2027年通常国会**での制度設計着手を目標とする。

---

### ■ なぜ今か

- 在外投票の実質的困難(時間・物理的制約による選挙権制限)
- 災害・パンデミック時の投票手段不足
- 若年層投票率の構造的低下
- 人的・財政負担の限界と1,700自治体分散型名簿管理の非効率

---

### ■ 何を変えるのか

- 全国選挙人名簿(E-ERDB)の国家責任型論理統合(自治体負担軽減)
- リアルタイム二重投票排除+再投票制度による脅迫・買収耐性強化
- 数学的検証可能な開票で信頼性向上
- マイナンバーカードによる本人確認の全国統一品質
- デジタル公示・オープンデータ化による選挙情報の透明性向上

---

### ■ 改革の本質

これは  
「投票方法の追加」ではなく、  
「民主主義の基盤構造の近代化」である。

# JEEADiS政策提言2026:

## デジタル民主主義基盤の再設計 日本版インターネット投票実現に向けた政策提言

—— 在外選挙から始める、段階的・国家責任型デジタル選挙基盤 ——

---

### 1. 提言の背景と目的

日本の選挙制度は、長年にわたり「公正性・正確性」を最優先に設計されてきた一方で、社会構造・技術環境の変化に十分適応できず、制度疲労が顕在化している。

特に以下の課題は、民主主義の正統性と持続可能性そのものに影響を及ぼしている。

- 若年層の投票率低迷(投票・情報取得コストの高さ)
- 在外邦人に対する事実上の選挙権制約
- 紙と人手に依存した選挙事務の限界
- 自治体の人材・財政制約の深刻化
- 情報流通構造と乖離した選挙運動・情報提供慣行
- 投票所における本人確認の不十分さ  
(本人確認基準の不統一・地域差・運用差)

本提言は、エストニアのインターネット投票(i-Voting)の思想と実装経験を参考にしつつ、それをそのまま移植するのではなく、日本の法制度・行政構造・社会的信頼水準に適合した「段階的・限定的・国家責任型」日本版インターネット投票の実現を目的とする。

インターネット投票は単なる利便性向上策ではない。それは、選挙制度そのものを現代化し、民主主義の持続可能性を確保するための制度改革である。

---

### 2. 基本原則(設計思想)

### (1) 段階主義・限定主義

- 一気に全国導入は行わない
- 在外選挙 → 一部自治体での国内期日前投票 → 全国展開の三段階

### (2) 国家責任の明確化

- ネット投票は国の責任で実施
- 自治体は紙投票を維持しつつ、負担軽減の受益者となる

### (3) 技術中立性と透明性

- 特定クラウド・特定ベンダー・特定技術(ブロックチェーン等)への依存を回避
- システムをブラックボックス化せず仕組みを原則公開

### (4) 検証可能性(Verifiability)の制度化

- 「信頼してください」ではなく
- 市民・専門家が数学的に検証可能な構造を設計段階から組み込む

---

## 3. 日本の課題整理(構造的把握)

| 課題             | 本質                   |
|----------------|----------------------|
| 若者の選挙離れ        | 投票・情報取得コストが高い        |
| 在外選挙の困難        | 地理・時間制約による権利侵害       |
| 選挙制度のデジタル化遅れ   | 紙前提の制度設計             |
| 選挙運動・情報提供の時代錯誤 | 現代の情報流通と乖離           |
| 自治体の事務負担       | 人手依存・非持続的            |
| 本人確認の脆弱性       | 投票所での確認基準不統一・不正投票リスク |

各課題の本質を構造的に把握することで、実効性の高い解決策を提示する。

---

## 4. 主な提言内容(インターネット投票の制度設計)

### (1) 投票所入場券のデジタル化と将来的廃止

- 紙の投票所入場券(投票所入場整理券)は将来的に原則廃止(希望者のみ)
- まずはマイナポータルを通じた電子案内状の配布を開始

これはエストニアですでに実現されている仕組みを参考とするものであり、

- 郵送コスト削減
- 事務負担軽減
- 到達性・即時性の向上

に寄与する。

---

### (2) 全国選挙人名簿データベース(E-ERDB)の整備

市区町村ごとに分断された選挙人名簿を論理的に統合し、実体データは引き続き自治体が保持する一方、国は選挙実施に必要な参照・照合権限を持つ全国選挙人名簿データベース(E-ERDB)を整備する。

E-ERDBは、マイナンバーと直接結合しない間接参照方式を採用し、個人情報保護と選挙の正確性を両立させる。これは、インターネット投票導入以前に不可欠な制度インフラである。

全国選挙人名簿データベース(E-ERDB)は、自治体情報システム標準化やガバメントクラウド移行の成否に過度に依存しない形で設計されるべきである。

現行の標準化は、データ意味論や同一性判断の観点で十分とは言えず、選挙という国家責任領域に必要な相互運用性を直ちに保証するものではない。

このため、本提言では以下の二層構造(デュアルトラック・アプローチ)を採用する。

#### ① フェイルセーフ型E-ERDB(最低限の選挙用途に耐える基盤)

- 自治体システム標準化の遅延や不具合が生じた場合でも、在外選挙におけるインターネット投票を確実に実施可能とする。

- 国主導で早期に構築し、既存自治体システムとの最小限かつ非侵襲的な連携により運用する。
- 解散総選挙など突発的な選挙日程においても、名簿状態を迅速に確定できる体制を確保する。

## ② 理想型E-ERDB（標準化進展時に自動高度化）

- 自治体情報システムの標準化が進展した段階で、データ連携・照合機能を段階的に強化する。
- 日次または準リアルタイム更新、在外選挙・ネット投票対象者抽出の自動化など、相互運用性の高度化を追加的に実現する。

この二層アプローチにより、早期実現と長期的最適化を両立させ、急な選挙日程にも耐えうる選挙基盤の信頼性と持続可能性を確保する。

なお、エストニアにおいては、人口登録簿が国家の基幹レジストリとして整備され、選挙人名簿はそこから自動的に生成されており、デジタル国家の基盤としては一つの理想形と言える。

一方、本提言は、日本国憲法を基礎とする地方自治法に基づく自治体の情報管理権限、現実的なデータ品質の制約、ならびに中央集権的データ管理に対する国民の心理的抵抗感といった制度的・運用的・政治的制約を前提として設計されている。

全国選挙人名簿データベース(E-ERDB)は、これらの制約を否定するのではなく、管理権限の分離、平時からの継続的同期、検証プロセスの公開といった構造的工夫により、現行制度下で実現可能な形で、選挙人名簿の信頼性・効率性・正確性・全国一貫性を確保する現実解として位置づけられる。

---

## (3) 在外選挙におけるインターネット投票の法制化（第一段階）

- 公職選挙法を改正し、在外選挙に限定してネット投票を導入
- 対象：衆院選・参院選（将来的に国民投票も視野）
- 郵便投票を補完する新たな投票手段として導入し、権利保障を強化

在外選挙は、正当性・必要性の両面で最も導入しやすい入口である。

---

## (4) 国主導によるネット投票基盤の構築・運営

- 投票アプリケーション

- 全国選挙人名簿データベース(E-ERDB)
- 投票データ受信・保存システム
- 集計・監査システム

これらを国が一元的に構築・運営する。自治体は紙投票と住民データ管理に専念する。

ソースコードは原則として公開し、第三者による技術的検証を可能とする(制度的に担保する)一方、実運用に用いる公式実装(本番環境)および配布・改変の管理は、国の責任の下で厳格に統制することで、選挙の公正性・安全性・継続性を担保する。

なお、本政策提言では、自治体ごとの準備・運用・管理負担が大きい投票所設置型の電子投票(専用端末方式)は、国家責任型の制度設計に適合しないため、採用しない。

### (5) 役割分担の明確化

| 主体  | 役割                    |
|-----|-----------------------|
| 国   | ネット投票の実施、認証、セキュリティ、監査 |
| 自治体 | 紙投票の実施、結果確定           |
| 有権者 | 投票および自己検証             |

役割分担の明確化により、インターネット投票の利用が増えることで、選挙における自治体の負担が軽減する仕組みを確立する。

### (6) 期日前投票限定・再投票可能設計

- ネット投票は期日前投票に限定する
- 選挙当日は紙投票のみとする
- 再投票は国内でのネット投票へ拡大する段階で必須とする

ネット投票期間中の再投票可能設計(最終投票のみ有効)は脅迫・買収・端末乗っ取りへの耐性を高めるが、法改正・技術負荷が高いため、在外選挙(第一段階)では必須とせず、既存郵便投票と同等のリスク水準で対応。国内拡大段階(第二段階以降)で必須要件とし、ネット投票特有のリスク耐性を制度的に確保する。

### (7) 投票の検証可能性(到達確認・集計確認)

本提言では、エンドツーエンドの検証可能性(End-to-End Verifiability)を中核要件とする。

これは、Cybernetica社が開発したエストニアの電子投票技術を基礎に、Smartmatic社が改良した **TIVI(Trusted Interactive Voting Interface)**に代表される国際的到達点を参考とする。

具体的には、以下の三点が数学的に証明可能であることを要件とする。

1. **cast as intended**  
意図した通りに投じられたこと
2. **stored as cast**  
投じられた通りに保存されたこと
3. **counted as cast**  
保存された通りに集計されたこと

これらは、投票秘密を侵害しない形で、ゼロ知識証明等の暗号技術を用いて実現される。

投票者は「自分の票が有効票として数えられた」ことを確認できるが、誰に投票したかは誰にも証明できない。

---

## 5. 選挙制度全体の近代化・補完改革

### (A) 投票所における本人確認の厳格化

- マイナンバーカード等による本人確認を義務化
- 原則、顔写真付き公的身分証を使用

これにより、

- 不正投票リスクの低減
- ネット投票と紙投票の本人確認一体化
- 投票所入場券の役割の大部分をマイナンバーカードへ移行

を実現する。

---

### (B) 独立した電子選挙監査委員会の設置

- 行政から独立した常設機関

- 事前・運用・事後監査
  - ソースコード・インシデント監査
  - KPI・満足度調査の妥当性検証
- 

### (C) 選挙情報の機械可読化・オープンデータ義務化

- 候補者情報
- 政策・公約
- 選挙公報

形式: JSON / XML / CSV、API公開

→ 投票支援アプリ・比較サービス・AI活用を可能とする。

デジタル公示を「公式」と位置づけ、選挙公報の電子版を法的に正本扱いし、マイナポータル・公式APIを第一公示手段とすることで、将来的には選挙カーによる選挙運動の禁止、ポスター掲示版の自治体設置義務の廃止を実現する。

デジタル公示を第一公示手段とすることで、従来型の物理的公示・音声連呼による選挙運動は、公的情報提供手段としての合理性を段階的に失う。

#### 候補者名簿データの標準化と候補者識別子の付与

現行の比例代表選挙における人名投票は、表記揺れ、同姓同名、通称名等に起因する集計・判定の不透明性を内包している。

インターネット投票の導入有無にかかわらず、選挙の検証可能性と集計の透明性を確保する観点から、国は候補者名簿データを機械可読形式で整備し、各候補者に一意な候補者識別子(Candidate ID)を付与することが望ましい。

なお、この識別子は有権者が直接入力・記憶するものではなく、投票行為自体は引き続き氏名表示を基本とする。集計・検証・結果公開の段階において識別子に基づく処理を行うことで、従来の選挙文化を維持しながら、データガバナンスと集計過程の再現性および第三者による検証可能性を向上させる。

これはネット投票固有の制度ではなく、紙投票を含む日本の選挙制度全体の近代化に資する基盤的改革である。

---

### (D) 災害・有事対応(BCP)としての位置づけ

- 災害・パンデミック時の代替投票手段
  - 海外邦人急増時の正統性確保
- 

## (E) 国際連携拡大

- エストニアとの共同ワークショップ継続、モバイル認証の最新教訓共有
  - エストニアのi-Voting運用経験を活かし、定期的な技術交流を実施。モバイル認証のセキュリティ向上やベストプラクティスを日本版システムに反映。
- 

## 6. 投票アプリとスマートフォン対応(最重要設計方針)

エストニアのインターネット投票は、パソコン利用を前提とした時代に設計されたため、後からスマートフォン対応を行うことが技術的・制度的に困難となっている。

日本においては、以下の環境条件がすでに整いつつある。

- マイナンバーカードによる強固な本人認証基盤
- スマートフォンを用いた安全なログイン認証・電子署名
- 国民のスマートフォン利用率の高さ

これを踏まえ、日本版インターネット投票は当初からスマートフォン対応を前提としたサービスとして設計・開発することを基本方針とする。

端末の安全性は完全には保証できないことを前提とし、再投票設計・公開検証によって制度的に補完する。

### ブラウザベース提供の原則

- 特定OSやアプリストアに依存しない
- 標準的なWebブラウザ上で動作する投票アプリケーションとする
- スマートフォン／PCの双方から利用可能

加えて、投票アプリへのアクセスはマイナポータルへのログインを経由して行うことを原則とする。

これにより、

- 偽アプリや不正サイトへの誘導リスクの低減
- マルウェア混入の可能性の抑制
- 認証経路の一元化による利用者の安心感向上

が期待できる。

この方式は、利用者が正規の政府提供サービスを起点として投票を行う構造を明確にし、ネット投票全体のセキュリティ耐性を高める。

これにより、

- プラットフォームロックインの回避
- セキュリティ更新の迅速化
- 利用環境差による不公平の低減

を実現する。

### アクセシビリティを前提とした設計(設計段階からの包摂)

日本版インターネット投票は、特定の有権者層を対象とした特別制度としてではなく、誰にとっても利用可能な一般的投票手段として設計する。そのため、投票アプリは当初から以下のアクセシビリティ要件を満たすものとする。

- ブラウザベースUIを前提としたアクセシビリティ強化
  - ・音声読み上げ対応
  - ・高コントラスト表示
  - ・操作簡略モード
- スマートフォン・PC双方からの利用を想定した統一設計
- 第三者監査に加え、福祉団体・障害当事者を含む利用性評価の実施

インターネット投票を誰でも利用可能な一般制度として整備することで、従来は代替手段として必要だった在宅投票は、制度改正を伴わず自然に補完的役割へ移行する。

## 7. 実行プランとKPI(2026-2035)

| フェーズ  | 期間        | 主な実施内容   | KPI   |
|-------|-----------|--|---|
| フェーズ1 | 2026-2028 | <ul style="list-style-type: none"><li>・公職選挙法改正</li><li>・全国選挙人名簿DB(E-ERDB)設計・整備</li><li>・マイナンバーカード／スマホ認証を用いたモバイル対応パイロットテスト(ブラウザベース)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>・法改正成立</li><li>・第三者監査完了</li><li>・投票所不正報告件数:0件(2025年参院選24件を基準)</li></ul> |

|           |               |   |   |
|-----------|---------------|---|---|
|           |               | ・第三者監査・セキュリティテスト                          | ・マイナポータル電子案内状<br>閲覧率:20%以上  |
| フェーズ<br>2 | 2029-20<br>31 | ・在外選挙でのインターネット投票本格運用<br>・運用結果を踏まえた制度・技術改善 | ・在外投票率の向上<br>・重大セキュリティインシデント(投票結果の確定に影響を与えたもの):0件<br>・軽微インシデント発生時の対応時間<br>・投票者満足度向上(事前・事後アンケート) |
| フェーズ<br>3 | 2032-20<br>35 | ・国内期日前投票への段階的拡大<br>・高齢者・障害者配慮の強化          | ・若年層投票率改善<br>・投票アクセシビリティ向上<br>・自治体選挙事務負担の削減(職員アンケート実施)  |

## 8. 予算概算(参考)

本提言に基づくインターネット投票基盤の整備・運用に要する予算は、2026年時点の「デジタル重点計画」およびガバメントクラウド関連予算水準を参考に、以下の通り概算する。

| 区分        | 期間        | 概算額        | 主な内訳                                      |
|-----------|-----------|------------|---|
| 短期(準備・試行) | 2026-2028 | 約200~300億円 | ・E-ERDB整備<br>・ネット投票基盤初期構築<br>・在外選挙パイロット実施 |

|            |           |             |   |
|------------|-----------|-------------|---|
|            |           |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>・スマホ対応(ブラウザベース)投票アプリ開発</li> <li>・第三者監査・模擬選挙</li> </ul>                                   |
| 中期(在外選挙運用) | 2029-2031 | 年100~150億円  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・システム運用・保守</li> <li>・セキュリティ強化・継続監査</li> <li>・在外選挙実運用</li> <li>・マイナポータル電子案内状配布</li> </ul> |
| 長期(全国展開)   | 2032-2035 | 初期500~700億円 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内期日前投票拡大</li> <li>・高可用性・冗長構成対応</li> <li>・全国規模監査・BCP対応</li> </ul>                       |

※ 紙投票事務の削減、郵送費・人件費の圧縮により、中長期的に相当部分のコスト相殺が見込まれる

※ 比較基準は、1回の衆院選コスト、郵送費の総額、投票所設営コストなど

※ インフラ基盤にはガバメントクラウドの活用を前提とする

## 9. リスクと緩和策(2026年時点の考慮点)

| リスク       | 緩和策               | 2026年時点の重点対応              |
|-----------|-------------------|---------------------------|
| 国民の不安・不信  | 段階導入、公開監査、説明責任の徹底 | エストニアの透明性・検証可能性の実績を活用した広報 |
| 政治的反対     | 在外選挙限定での導入        | 法改正議論の早期開始・論点整理           |
| 官僚・自治体の抵抗 | 業務削減効果の可視化        | 標準化システムへの移行支援             |

|           |                          |                       |
|-----------|--------------------------|-----------------------|
| 技術的失敗     | ソースコード原則公開と検証可能性の確立、多層監査 | 楕円曲線暗号など現代暗号技術の採用     |
| ベンダーロックイン | 技術中立、仕様公開                | 多ベンダー契約・分離調達          |
| スマホ利用格差   | ブラウザベース設計、公衆端末対応         | マイナンバーカード普及促進・代替手段の明示 |

---

## 10. 結論

インターネット投票は技術の問題ではなく、制度設計と信頼構築の問題である。

2026年現在、在外選挙におけるインターネット投票の検討が進む中で、エストニアの成功事例（2025年選挙における高い利用率とセキュリティ強化の実績）を活かしつつ、日本独自の強みであるマイナンバーカードのスマートフォン対応を最大限に活用することが重要である。

在外選挙という最も正当性の高い入口から、国家責任型かつ検証可能な形でインターネット投票を導入することで、日本は民主主義の近代化を現実のものとすることができる。

---

## 参考資料

参考資料1: 日本版インターネット投票のアーキテクチャ(全体像)

参考資料1-2: アーキテクチャの階層構成の概要

参考資料2: 全国選挙人名簿データベース(E-ERDB)の全体構成(二層構造)

参考資料3: 選挙人名簿の比較イメージ(エストニア／日本現状／本提言)

参考資料4: 選挙人名簿の比較詳細(エストニア／日本現状／本提言)

参考資料5: 解散総選挙 × E-ERDB 時系列シナリオ(在外選挙・ネット投票／期日前限定)

参考資料6: インターネット投票の利用フロー(在外投票・国内投票)

参考資料7: インターネット投票の構造的メリット比較表

## 日本版インターネット投票のアーキテクチャ (全体像)

|   |                                       |   |   |
|---|---------------------------------------|---|---|
| 1 | <b>プレゼンテーション層<br/>(ユーザーインターフェース層)</b> | <b>投票UI (Web / App)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本人認証</li> <li>・投票内容確認</li> <li>・暗号化+電子署名付与</li> <li>・再投票可能 (最終投票のみ有効)</li> </ul>  | <b>公開検証UI (Web)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第三者による独立検証</li> <li>・集計結果/証明の可視化</li> </ul>   |
| 2 | <b>投票処理層 (業務・制御層)</b>                 | <b>投票データ受付・保管システム</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・署名付き暗号票の受付・保管 (匿名化前)</li> <li>・再投票管理 (有権者単位、最終投票のみ有効)</li> <li>・全処理ログ/タイムスタンプ記録</li> </ul>  |   |
| 3 | <b>匿名化・集計層</b>                        | <b>署名分離・ミキシング処理</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電子署名 (投票者識別) の分離</li> <li>・投票データのミキシング</li> <li>・追跡不可能な匿名票を生成</li> </ul>  | <b>集計・確定フェーズ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・匿名票のみを対象に集計</li> <li>・鍵管理システムと連携</li> </ul>  |
| 4 | <b>鍵管理・開票セレモニー層</b>                   | <b>鍵管理システム</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・HSM / 閾値暗号による分散鍵管理</li> <li>・複数主体 (行政・監査・第三者) で分担</li> </ul>   | <b>開票セレモニー</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・立会いのもとで鍵結合</li> <li>・匿名票の復号・集計</li> <li>・単独主体による不正を排除</li> </ul>                           |
| 5 | <b>監査・検証層</b>                         | <b>公開掲示板 (不変ログ・検証用データ公開基盤)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・暗号化投票データ</li> <li>・再投票・処理ログ</li> <li>・匿名化・集計プロセス証明</li> <li>・ゼロ知識証明/ハッシュ/タイムスタンプ</li> <li>・改ざん検知のためのappend-only構造</li> <li>※誰でも検証可能 (universal verifiability)</li> </ul> |   |
| 6 | <b>名簿・データ基盤層</b>                      | <b>全国 E-ERDB (常時動的・国家責任)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・住民異動等を平時から反映</li> <li>・選挙権管理の唯一の正本</li> </ul>  | <b>候補者名簿 (選挙管理委員会責任)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・候補者情報・公約・選挙公報 (機械可読形式)</li> <li>・公示時点で確定・ハッシュ化</li> <li>・オープンデータとして公開</li> </ul> |
|   |                                       | <b>法定時点スナップショット生成サービス</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・公示日/選挙期日のE-ERDBおよび候補者名簿状態を確定</li> <li>・ハッシュ化・タイムスタンプ付与</li> <li>・不変証明として保存 (異議申立て・再検証用)</li> </ul>  | <b>派生選挙人名簿</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・選挙ごとに抽出</li> <li>・選挙終了後に破棄 (証拠保存後)</li> <li>・次回選挙では再抽出</li> </ul>                          |

## 日本版インターネット投票:アーキテクチャの階層構成の概要

本構成は、日本の選挙制度・法体系・国民感情を前提に、「本人性の保証」「投票の匿名性」「結果の検証可能性」を同時に成立させることを目的として、責任主体と処理段階を明確に分離した多層構成である。

---

### ① プレゼンテーション層(ユーザーインターフェース層)

有権者および第三者が直接接触する唯一の層である。投票UIと公開検証UIを分離し、「投票」と「検証」を役割上も明確に切り分ける。

- 投票UI(Web / App)
    - 本人認証を行い、投票内容を確認した上で暗号化・電子署名を付与
    - 再投票を可能とし、最終投票のみが有効となる設計
    - 投票者が自らの意思で投票行為を完結できる
  - 公開検証UI(Web)
    - 投票者本人および第三者が、後述の公開データを用いて独立に検証可能
    - システム運営主体を信頼しなくても結果を確認できる構造を担保
- 

### ② 投票処理層(業務・制御層)

個人識別情報と投票内容が結合された状態で扱われる最後の層であり、最も厳格な統制と監査対象となる。

- 署名付き暗号票を受付・保管(匿名化前)
  - 有権者単位で再投票を管理し、最終投票のみを有効化
  - すべての処理に対してログとタイムスタンプを付与
  - この層では重複投票・なりすましを排除する責任を負うが、開票や集計結果を決定する権限は持たない。
- 

### ③ 匿名化・集計層

投票の秘密を制度的・技術的に確定させる中核層である。

- 署名分離・ミキシング処理
  - 投票者を識別する電子署名を投票データから分離
  - 投票データをミキシングし、追跡不可能な匿名票を生成
- 集計・確定フェーズ

- 匿名票のみを対象として集計処理を実施
  - 鍵管理システムと連携し、単独主体では処理できない構造を維持
  - 役割
    - この層では、投票者と投票内容の対応関係を不可逆に断ち切ることにより、投票秘密を制度的・技術的に確定させる。以降の処理において、誰がどの票を投じたかを復元することは不可能となる。
- 

#### ④ 鍵管理・開票セレモニー層

デジタル処理に「人による統制」を組み込む層である。

- 鍵管理システム
    - HSMや閾値暗号を用いた復号鍵の分散管理
    - 行政・監査機関・第三者など複数主体で鍵を分担
  - 開票セレモニー
    - 立会いのもとで鍵を結合し、匿名票を復号・集計
    - 単独主体による不正や恣意的操作を制度的に排除
- 

#### ⑤ 監査・検証層

「正しい結果であること」を誰でも確認できる形で示すための層である。

- 公開掲示板（不変ログ・検証用データ公開基盤）
    - 暗号化投票データ、再投票・処理ログ
    - 匿名化・集計プロセスの証明
    - ZKP（ゼロ知識証明）、ハッシュ、タイムスタンプをappend-only構造で公開
    - ※ブロックチェーンに限定せず、改ざん検知可能な不変ログとして運用
  - 役割
    - これにより、特定の運営主体を信頼しなくても検証可能（universal verifiability）な選挙を実現する。
- 

#### ⑥ 名簿・データ基盤層

選挙の正当性を支えるデータの正本を管理する基盤層である。

- 全国電子選挙人名簿 **E-ERDB**（常時動的・国家責任）
  - 平時から各自治体が管理する住民異動等を反映する選挙権管理の唯一の正本
- 候補者名簿（選挙管理委員会責任）
  - 候補者情報・公約・選挙公報を機械可読形式で管理
  - 公示時点で確定し、ハッシュ化してオープンデータ公開
- 法定時点スナップショット生成サービス

- 公示日・選挙期日等のE-ERDBおよび候補者名簿状態を確定
    - 不変証明として保存し、異議申立てや裁判対応に活用
  - 派生選挙人名簿
    - 選挙ごとに抽出される実務用名簿
    - 選挙終了後は証拠保存を行った上で破棄し、次回は再抽出
- 

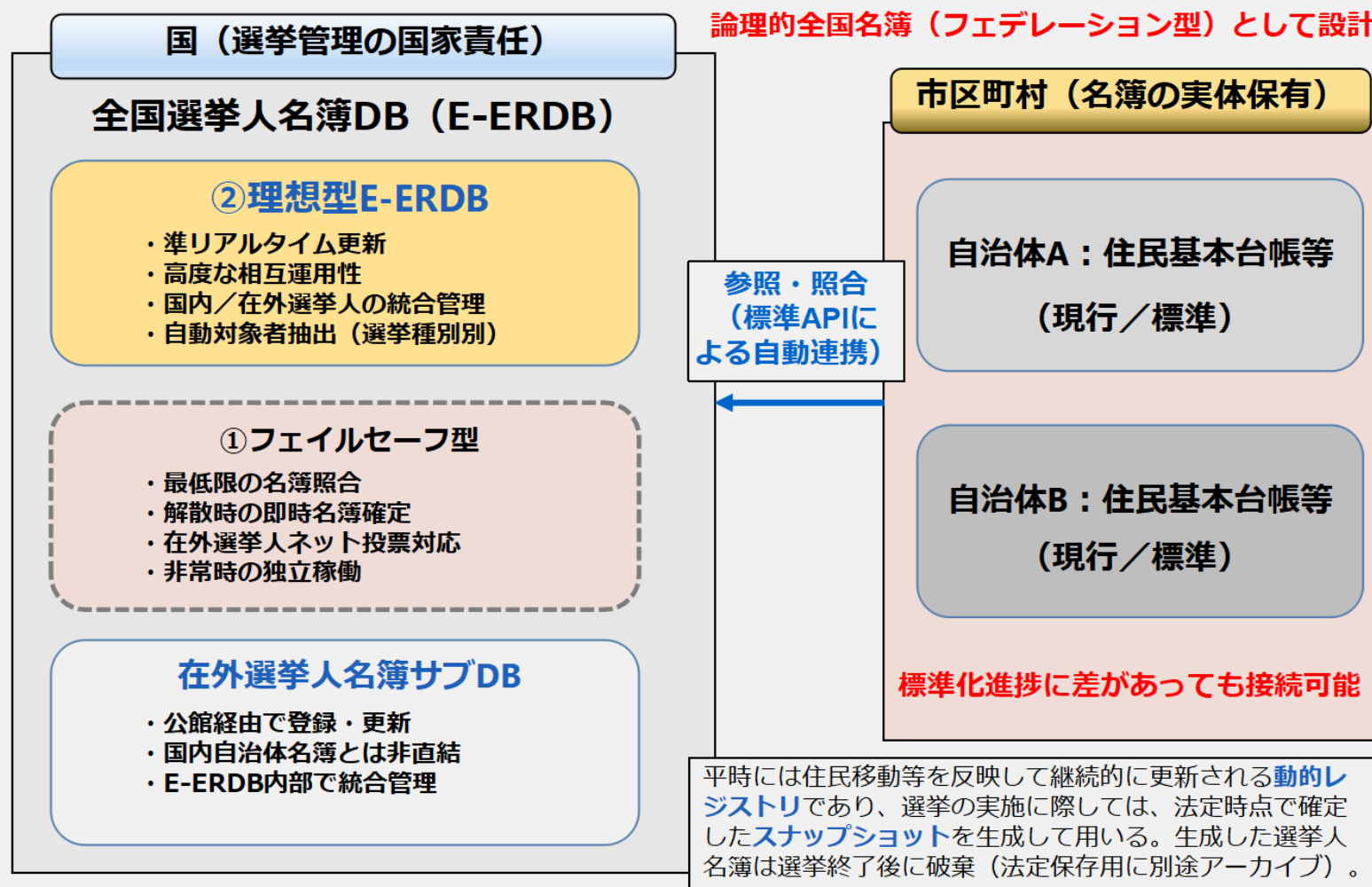
## 全体としての特徴

本レイヤー構成は、日本固有の地方分権・自治体実務・国民感情を尊重しつつ、

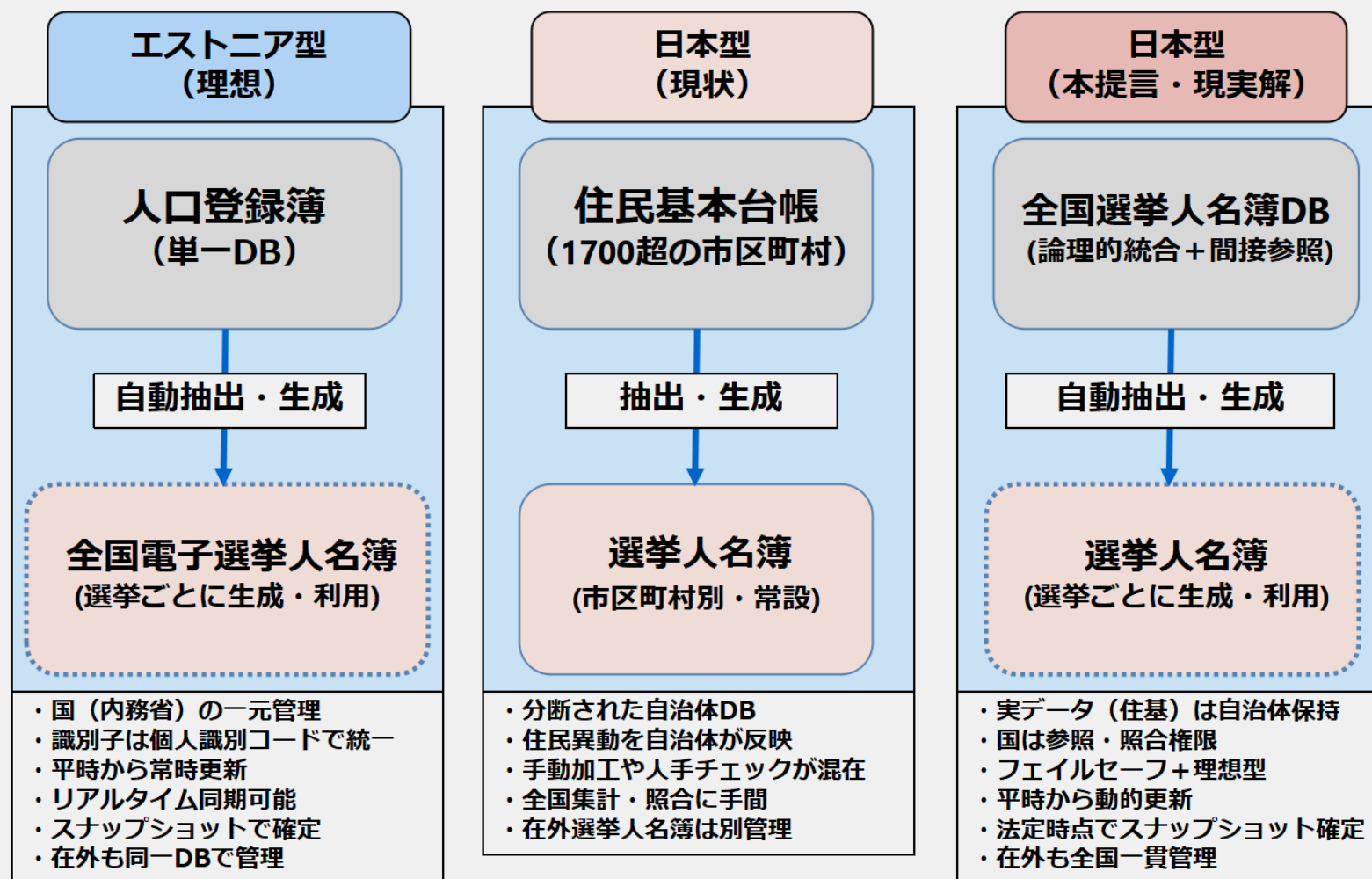
1. 本人性は前段で厳密に保証
2. 匿名性は途中で不可逆に確定
3. 結果は誰でも検証可能

という三要件を、技術・制度・運用の分離によって同時に満たす、現実的かつ信頼性の高い日本制度向けのインターネット投票アーキテクチャである。

# 全国選挙人名簿データベース (E-ERDB)



## 選挙人名簿の比較 (エストニア/日本現状/本提言)



参考資料4:選挙人名簿の比較詳細(エストニア/日本現状/本提言)

| 項目             | エストニア型(理想)                     | 日本型(現状)                | 日本型(本提言: E-ERDB)                            |
|----------------|--------------------------------|------------------------|---|
| データ管理主体        | 国家(内務省)<br>実務: SMIT(内務省傘下IT機関) | 市区町村ごと独立管理             | 自治体: 実データ保持(住民基本台帳・戸籍・戸籍の附票等)<br>国: 論理統合・参照 |
| 選挙人名簿の責任主体     | 国家                             | 市区町村                   | 国: 選挙人資格判断・全国一貫性<br>自治体: 住民データの正確性          |
| 平時の更新          | 常時動的更新                         | 自治体ごとの住民異動反映           | 平時から動的更新(継続同期)                              |
| 選挙人名簿の生成       | 人口登録簿から自動抽出 → 選挙終了後に破棄         | 自治体ごとの選挙人名簿を個別に作成・常設管理 | 人口登録簿相当のE-ERDBから自動抽出 → 選挙終了後に破棄             |
| 在外選挙人の扱い       | 同一登録簿で自動管理                     | 別途在外選挙人名簿を維持           | 全国E-ERDBで一元管理                               |
| 確定タイミング        | 法定時点でスナップショット生成                | 公示前に自治体ごとに確定           | 法定時点で全国スナップショット生成                           |
| 全国一貫性          | 高い(一元DB)                       | 低い(分断)                 | 高い(論理的統合)                                   |
| 自動性・効率性        | 非常に高い                          | 低い(手作業・調整多)            | 高い(二層構造で段階的向上)                              |
| インターネット投票との整合性 | 高い(前提条件)                       | 低い                     | 高い(現実解)                                     |

参考資料5: 解散総選挙 × 全国選挙人名簿(E-ERDB) 時系列シナリオ (在外選挙・ネット投票/期日前限定)

| 時間軸      | 政治・選挙イベント   | フェイルセーフ型E-ERDB(最低限)   | 理想型E-ERDB(標準化進展後)  |
|----------|-------------|---|--|
| 平常時      | 選挙なし        | <ul style="list-style-type: none"> <li>自治体名簿を論理統合</li> <li>在外選挙対象者の定期抽出</li> <li>日次または週次同期</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>日次/準リアルタイム更新</li> <li>転出入・死亡等を自動反映</li> <li>名寄せ・重複検知が高度化</li> </ul> |
| T0: 解散表明 | 衆議院解散       | <ul style="list-style-type: none"> <li>最新同期時点の名簿状態をスナップショット化</li> <li>名簿確定準備</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>即時に名簿状態確定</li> <li>確定時点の完全ログ保存</li> </ul>                           |
| T0+数時間   | 選挙日程公示      | <ul style="list-style-type: none"> <li>在外選挙人をE-ERDBから抽出</li> <li>ネット投票対象者リスト生成</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>抽出・資格判定を自動実行</li> <li>自治体差異を吸収</li> </ul>                           |
| 公示～期日前開始 | 期日前投票準備     | <ul style="list-style-type: none"> <li>ネット投票用有権者ID発行</li> <li>本人確認情報連携(間接参照)</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>多要素認証連携</li> <li>不整合検知・自動補正</li> </ul>                              |
| 期日前期間    | ネット投票実施(在外) | <ul style="list-style-type: none"> <li>投票受付</li> <li>再投票なし(在外)</li> <li>投票済フラグ管理</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>投票状況を準リアルタイム反映</li> <li>異常行動検知</li> </ul>                           |
| 期日前終了    | 投票締切        | <ul style="list-style-type: none"> <li>投票済みデータを確定</li> <li>改ざん防止ハッシュ保存</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>監査証跡自動生成</li> <li>第三者検証容易化</li> </ul>                               |
| 選挙当日     | 紙投票のみ       | <ul style="list-style-type: none"> <li>二重投票防止の照合情報提供</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>全国即時照合</li> </ul>   |
| 開票後      | 結果確定        | <ul style="list-style-type: none"> <li>在外ネット投票分を合算</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>投票プロセス全体の検証可能</li> </ul>  |
| 選挙後      | 監査・検証       | <ul style="list-style-type: none"> <li>制度・運用検証のための監査ログ提供<br/>(名簿確定プロセス、資格判定、例外処理の履歴)</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>名簿精度・更新遅延分析</li> </ul>  |

## 注記:

解散総選挙という「突発イベント」に耐える設計

→ 名簿の「常時稼働」ではなく、「いつでも確定可能な状態を保つ」ことが本質

フェイルセーフ型でも成立する理由

- ・在外選挙は対象母数が限定的
- ・郵便投票と同等リスク水準
- ・自治体標準化未完了でも運用可能
- ・郵便投票との併用も可能

理想型は“後から勝手に良くなる”設計

- ・標準化・ガバクラ成功時に、E-ERDB側を作り直さずに高度化できる

参考資料6: インターネット投票の利用フロー(在外投票・国内投票)

|     |   |
|-----|---|
| 1   | マイナポータルにログインして、自分の選挙人名簿登録を確認              |
| 1-2 | 名簿未登録の場合は、オンライン登録申請する(最短即日、原則3営業日以内に登録完了) |
| 2   | マイナポータル内のメニュー等から「選挙」を選択                   |
| 3   | 名簿登録している選挙区の候補者リストが表示される                  |
| 4   | 投票する候補者を選択をする                             |
| 5   | 投票した内容を画面で確認して承諾(電子署名の付与:集計時に分離して匿名化)     |
| 6   | 投票後は、マイナポータル上で投票の到達を確認できる                 |
| 7   | 到達確認については、別提供の検証アプリで、より高度な検証(暗号検証)もできる    |
| 8   | マイナポータルとは別の公開検証サイトで、個別検証(自分の票の正しい計上)できる   |

注記:

- 「投票と本人確認の国家UI(有権者との接点)」と「検証の公開性」は分離する
- 投票の秘密を全ての過程で保証し、アクセシビリティ機能を標準装備する
- 国内投票については再投票可能(最終投票のみが有効、紙投票が常に上書きされる)とする

参考資料7: インターネット投票の構造的メリット比較表

| 比較項目      | 従来: アナログ・分散型(現状)           | 日本版ネット投票: 集中・統合型(提言)                               |
|-----------|----------------------------|--|
| コスト構造     | 分散: 1,700自治体が個別予算・個別運用     | 集中: 国が一括構築・一括運用(規模の経済)                             |
| 名簿更新      | 手動: 自治体ごとに転入出・抹消を個別反映      | 自動: E-ERDBと基幹データ連動で動的更新                            |
| 二重投票防止    | 事後確認: 紙台帳・突合に依存            | 即時排除: 全国一元DBでリアルタイム制御                              |
| 本人確認の質    | 自治体ごとの運用差・地域差(基準不統一・脆弱性指摘) | マイナンバーカード+スマホ認証による全国統一品質<br>(投票所での本人確認基準・運用も併せて統一) |
| 投票の安全性    | 技術依存: 端末脆弱性問題を個別に抱える       | 制度補完: 再投票可・紙による上書きで構造的な安全確保                        |
| 有事対応(BCP) | 脆弱: 投票所依存、災害・感染症で停止リスク     | 強靱: 場所非依存型リモート投票で継続可能                              |
| アクセシビリティ  | 物理的制約により一部有権者が実質的に排除       | 場所非依存+UI最適化により高齢者・障害者対応強化                          |
| 監査・透明性    | 閉鎖的: 開票所立会人中心の限定監査         | 公開型: 暗号学的証明により全有権者が検証可能                            |