

令和元年度 在外選挙インターネット投票システム の技術的検証及び運用等に係る調査研究事業

最終報告書概要

NTTコミュニケーションズ

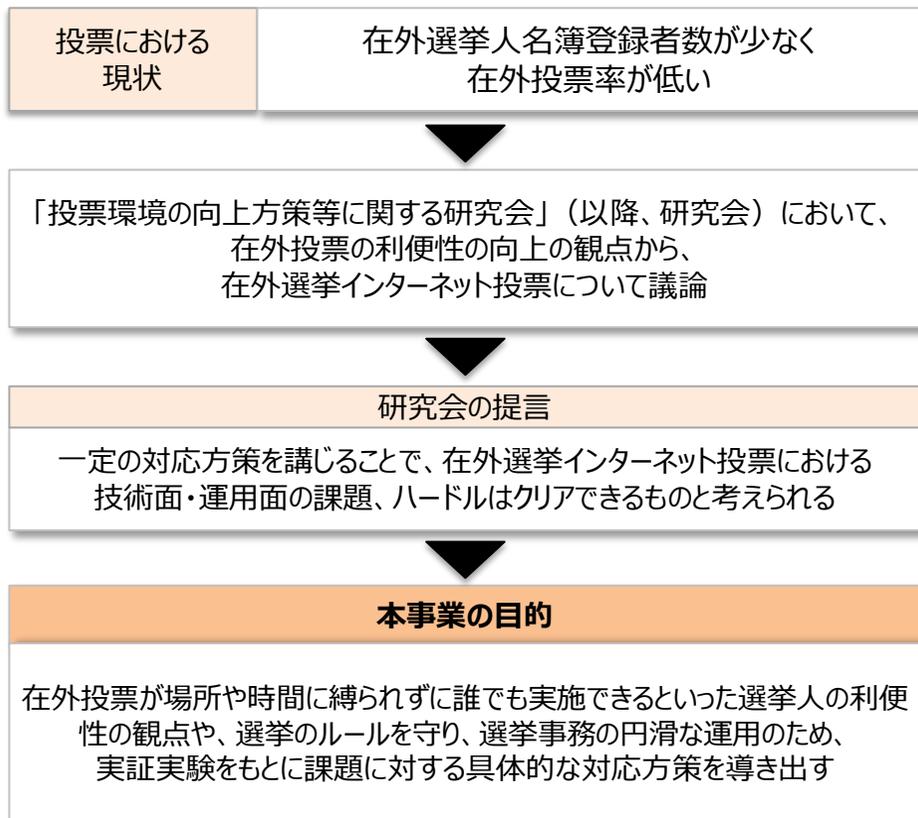
I. 本事業の全体概要	P2
1. 本事業の背景と目的	
2. 本事業の実施内容	
3. 本事業の流れとスケジュール	
II. 本事業の総括	P6
1. 本事業の結果と今後の対応策	
III. プロトタイプ構築	P9
1. プロトタイプ構築の実施概要	
2. 研究会における在外選挙インターネット投票システム（研究会モデル）	
3. 研究会モデルをベースとしたプロトタイプシステム	
4. サブシステムの概要	
5. PC用ソフトウェア・スマートデバイス用アプリケーション	
IV. 在外選挙インターネット投票の実証実験	P18
1. 実証実験の実施概要	
2. 実証実験の結果と課題	
3. 実証実験の流れ	
4. 実証実験の評価方法	
5. 自治体の選定	
6. 実証実験の評価	
V. 机上検討	P29
1. 机上検討の実施概要	
2. 机上検討の結果と課題	
3. 海外調査	
4. 視覚障がい者対応調査の流れ	
5. 視覚障がい者対応調査	

I 本事業の全体概要

1. 本事業の背景と目的

- 在外選挙インターネット投票の実現に向けて、実証実験を行い、課題に対する具体的な対応方策を導き出す

背景と目的



実証実験における検証内容

		検証の観点	実施内容
現状を踏まえた実施内容	いつでも・ どこでも実 施できる		在外選挙インターネット投票の利便性検証 - 模擬投票 海外から投票する際の課題導出 - 対象国選定 - 海外ネットワーク実態調査 - 海外現地調査
	誰でも実 施できる		視覚障がい者の利用を想定した課題導出 - 視覚障がい者対応技術調査 - インタビュー調査 - アクセシビリティ診断
実現性を踏まえた実施内容	選挙の ルールを 守る		選挙のルールを守る技術の検証 - リスクアセスメント - 投票データの安全性検討 - プロトタイプ構築・改修 - 模擬投票事前準備 - 模擬投票 - 第三者（有識者）評価 - 評価の取りまとめ
	円滑に実 施できる		実務担当者による運用の検証 - 実証フィールド選定・調整 - 現状選挙事務の調査 - 運用フロー検討 - プロトタイプ構築・改修 - 模擬投票事前準備 - 模擬投票 - 実証実験の評価のためのアンケート・ヒアリングの実施 - 第三者（有識者）評価 - 評価の取りまとめ

2. 本事業の実施内容

- 「在外投票が場所や時間に縛られずに誰でも実施できる」といった選挙人の利便性の観点を踏まえ本事業を実施

No.	実施内容	仕様書該当箇所	実施事項
①	システムのプロトタイプ構築	- 3- (2) - 3- (4) - 3- (5)	- リスクアセスメント - 投票データの安全性検討 - プロトタイプ構築・改修
②	実証実験	- 3- (1) - 3- (2) - 3- (3) - 3- (6)	- 実証フィールド選定・調整 - 運用フロー検討・見直し - 事前準備 - 模擬投票事前準備・模擬投票
③	評価・検証	- 3- (8)	- 実証実験の評価のためのアンケート・ヒアリングの実施 - 第三者（有識者）評価 - 評価の取りまとめ
④	海外調査・ 視覚障がい者対応調査	- 3- (7)	海外調査 - 対象国選定 - 海外ネットワーク実態調査 - 現地調査 視覚障がい者対応調査 - 視覚障がい者対応技術調査 - インタビュー調査 - アクセシビリティ調査
⑤	報告書作成	- 3- (9)	- 実施内容取りまとめ

Ⅱ 本事業の総括

1. 本事業の結果と今後の対応策

- ・ プロトタイプを用いた実証実験により選挙事務および研究会モデルによるインターネット投票が可能であることを検証
- ・ インターネット投票と紙の投票による二重投票の防止や開票結果の正当性を担保するための運用等について引き続き検討が必要

区分	対象	総評	検証結果/課題	今後の対応策
実証実験	在外選挙人名簿サブシステム	<ul style="list-style-type: none"> - マイナンバーカードの利用者証明用電子証明書を使った本人確認を行ったうえで投票を行うことができた - 自治体ごとに発行した公開鍵による投票データの暗号化と、マイナンバーカードの署名用電子証明書による電子署名の付与を実施することで、研究会において検討された在外選挙インターネット投票システムにおける二重封筒方式を実現することができた 	<p>インターネット投票者のシステム登録に係る事務について問題なく実施できた</p> <ul style="list-style-type: none"> - 自治体の担当者が戸惑うことなくシステムを操作することができた - 一方で、既存の在外選挙人名簿と在外選挙人名簿サブシステムの二重管理となることが懸念されるインターネット投票を行う者と、紙による投票を行う者の二重投票防止をどのように図るか検討が必要となる 	<ul style="list-style-type: none"> - 一部自治体にてマクロツールが使用できず、市区町村のネットワーク環境やセキュリティポリシーに影響しない運用が求められる - インターネット投票と紙による投票の二重投票防止をどのように防止していくかについて検討が必要となる - 在外選挙人の情報を入力、確認できる画面が求められる
	開票・集計サブシステム	<ul style="list-style-type: none"> - 在外選挙人名簿サブシステムにて投票状況を保持することで在外選挙人による二重投票を防ぐことができた 	<p>在外選挙インターネット投票の開票・集計に係る事務について問題なく実施できた</p> <ul style="list-style-type: none"> - 自治体の担当者が戸惑うことなくシステムを操作することができた - 反面、簡単に開票・集計操作が可能となるため集計結果が正しいものであることを担保するための工夫が求められる 	<ul style="list-style-type: none"> - 開票管理者や開票立会人の役割、開票・集計作業の実施場所やタイミング等の検討が必要となる - 公正かつ円滑な開票事務の実現に向けて詳細な運用フローを検討することが求められる
利便性検証	PC用ソフトウェア・スマートデバイス用アプリケーション		<p>マイナンバーカードを活用した本人確認および投票が実施できた</p> <ul style="list-style-type: none"> - マイナンバーカードを利用した本人確認や投票データへの電子署名の付与を実施できた - 一方で、マイナンバーカードの読み込み時にカードのかざし方等操作につまずいた仮想有権者が存在した - 転居に伴う失効や、PINを忘れていて、マイナンバーカードの利用者証明用電子証明書および署名用電子証明書を利用できない仮想有権者が存在した 	<ul style="list-style-type: none"> - マイナンバーカード利用方法についての周知啓発をどのように図るかの検討が必要となる - 在外選挙人がマイナンバーカードのPINを忘れた場合や複数回のミスによりロックされた場合の対応方策についても検討が必要となる

1. 本事業の結果と今後の対応策

- 障がいの有無、属する地域に影響されないインターネット投票実現に向け、さらなる検討が必要と考えられる

区分	対象	総評	検証結果/課題	今後の対応策
机上検討	海外調査	<ul style="list-style-type: none"> 対象国である海外から国内に投票データを送信できることを確認できた 	<p>アメリカと中国においてセットアップができなかったが、セットアップ済みの端末であれば投票が可能であることを確認した</p> <ul style="list-style-type: none"> アメリカにおいてはスマートデバイスにおいて、利用者クライアントソフトがリージョン設定によりダウンロードできなかった 中国においてはPC用ソフトウェアおよびスマートデバイス用アプリケーションのダウンロードサイトにアクセスできず、セットアップができなかった セットアップ済みの端末では、アメリカと中国いずれも投票が可能であった 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者クライアントソフトや投票用アプリケーションがダウンロードできずセットアップできない可能性があるため、アプリの配布方法等について検討が必要
	実態調査	海外ネットワーク	<p>調査対象国(9ヶ国)からアンケートサイト(投票サブシステムと同等の環境)へのアクセスおよび疑似投票データ送信が可能であることを確認した</p> <ul style="list-style-type: none"> 投票サブシステムと同一筐体に構築した模擬投票デモサイトへのアクセスおよび疑似投票データの送信が可能であった 協力者36名のうちマイナンバーカードによる署名付与可能なスマートデバイスの所有者及びICカードリーダーの所有者はそれぞれ1名ずつであった 	<ul style="list-style-type: none"> マイナンバーカードを利用可能な機器もしくはマイナンバーカードを読み取り可能なICカードリーダーを保有していない可能性があるため、周知が求められる
視覚障がい者対応調査	技術調査	<ul style="list-style-type: none"> 視覚障がい者に提供されている技術/サービスが明らかになった 視覚障がい者による在外選挙インターネット投票を想定した場合におけるデザイン面の要件が明らかになった 	<p>視覚障がいの状況により利用するツールが異なるほか、音声読み上げについては市販のツールを利用することが多かった</p> <ul style="list-style-type: none"> 視覚障がい者の方が利用する機能としては、「音声読み上げ」「画面拡大」、「文字サイズの変更」、「色設定」、「反転表示」が存在しており、視覚障害の状況により使用しているツールは異なるが、視覚障がい者の多くは音声読み上げツールを利用しており、なかでも市販ソフトであるPC-Talkerが最も多かった 	<ul style="list-style-type: none"> 視覚障がい者によって求められるサポート技術が異なるため、各要件を踏まえた設計が必要となる
	アクセシビリティ診断		<p>音声読み上げや使いやすい画面設計が求められる</p> <ul style="list-style-type: none"> インタビューを行った4名中3名が音声読み上げソフトを使用しており、在外選挙インターネット投票においても対応の検討が求められる Webサービス等において本人確認を困難と感じており、情報の入力が必要な場合は入力しやすい画面設計が必要となる 	<ul style="list-style-type: none"> 視覚障がい者が使用しているツールを踏まえた画面設計が求められる

Ⅲ プロトタイプ構築

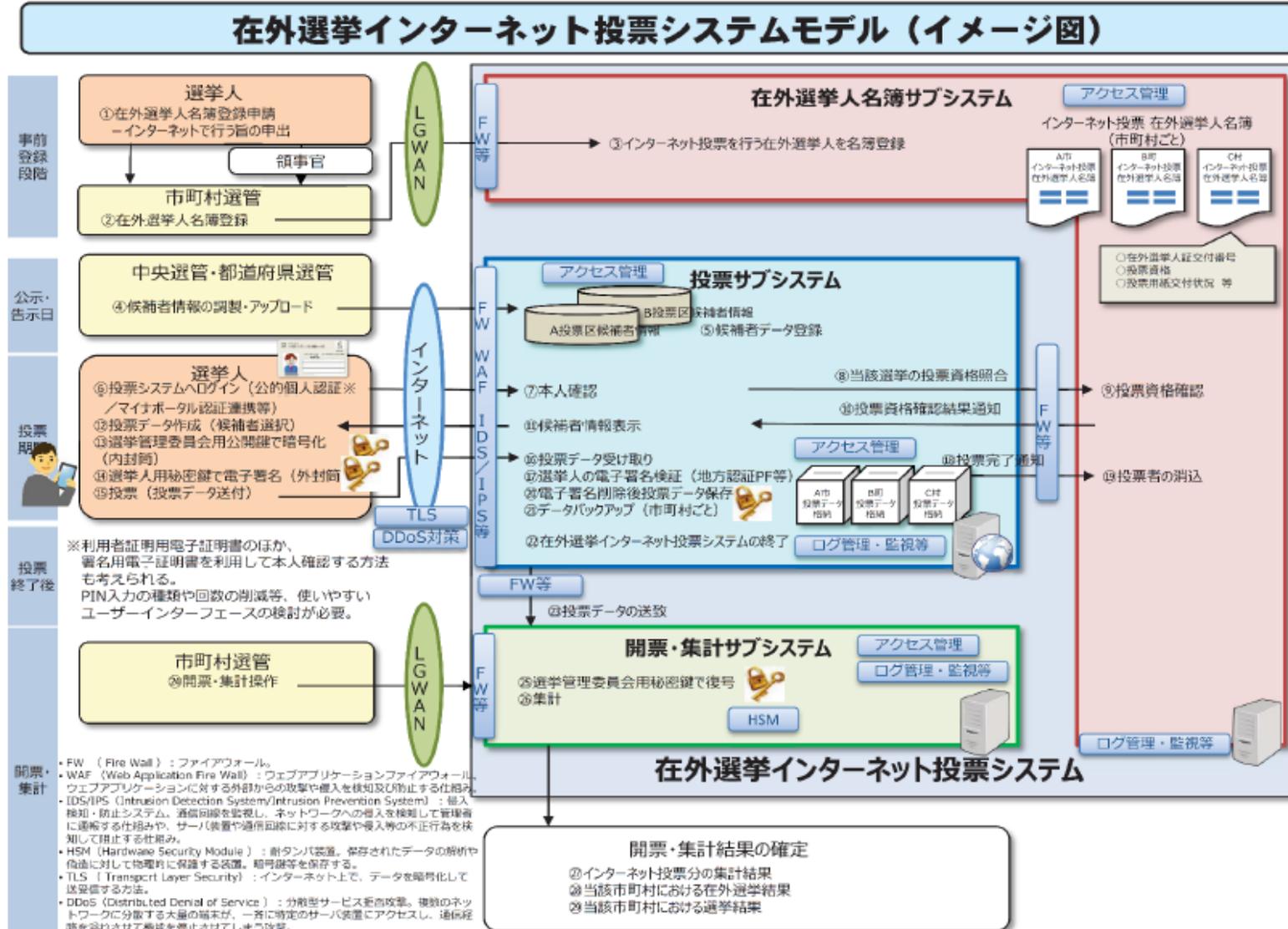
1. プロトタイプ構築の実施概要

- 「投票環境の向上方策等に関する研究会報告（平成30年8月）」（以下「研究会報告」という。）において提言のあったシステムモデル（以下「研究会モデル」という。）を基に、プロトタイプを構築する
- 構築にあたり、セキュリティ対策としてリスクアセスメントと投票データの安全性を検討する

項目		実施概要
プロトタイプ構築		<ul style="list-style-type: none">研究会モデルを基に在外選挙インターネット投票システムのプロトタイプを構築プロトタイプ構築に先立ち、セキュリティ対策の検討として「リスクアセスメント」と「投票データの安全性検討」を実施
セキュリティ対策の検討	リスクアセスメント	<ul style="list-style-type: none">研究会報告や関連ガイドライン等をもとに、在外選挙インターネット投票システムの本番システムの構成素案の検討およびプロトタイプへの実装範囲を検討したうえでリスクアセスメントを実施リスクアセスメントの結果をもとに、本番システムに追加で求められるセキュリティ要件とプロトタイプへの追加実装範囲を検討
	投票データの安全性検討	<ul style="list-style-type: none">投票データの安全性を守るという観点から、「秘密計算」や「ブロックチェーン」などの、研究会モデルに追加的に実装したほうが良いと考えられる技術方式を検討

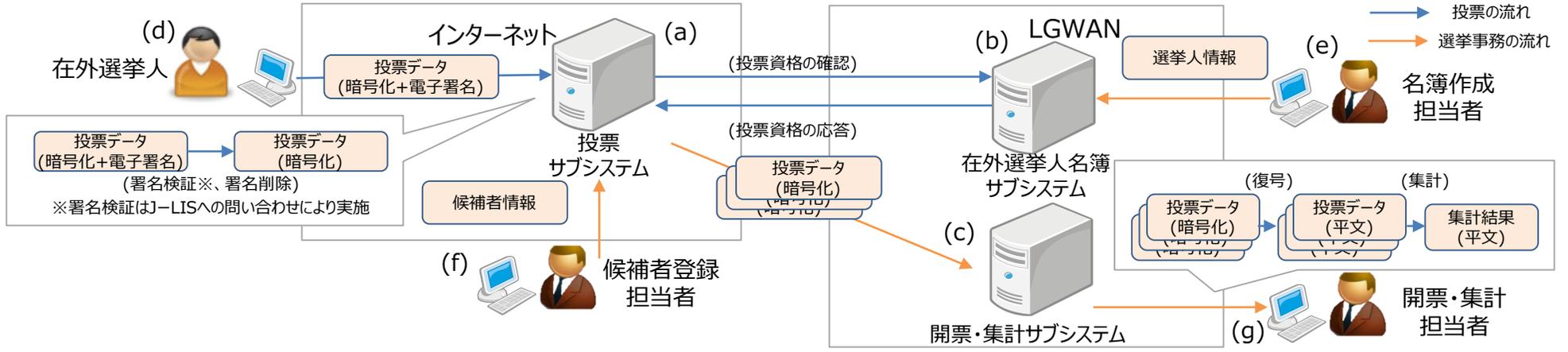
2. 研究会における在外選挙インターネット投票システム（研究会モデル）

- プロトタイプは研究会モデルをもとに、3つのサブシステム（「在外選挙人名簿サブシステム」・「投票サブシステム」・「開票・集計サブシステム」）を構築



3. 研究会モデルをベースとしたプロトタイプシステム

- プロトタイプはインターネット接続系システムの「投票サブシステム」、LGWAN接続系システムの「在外選挙人名簿サブシステム」と「開票・集計サブシステム」から構成される。

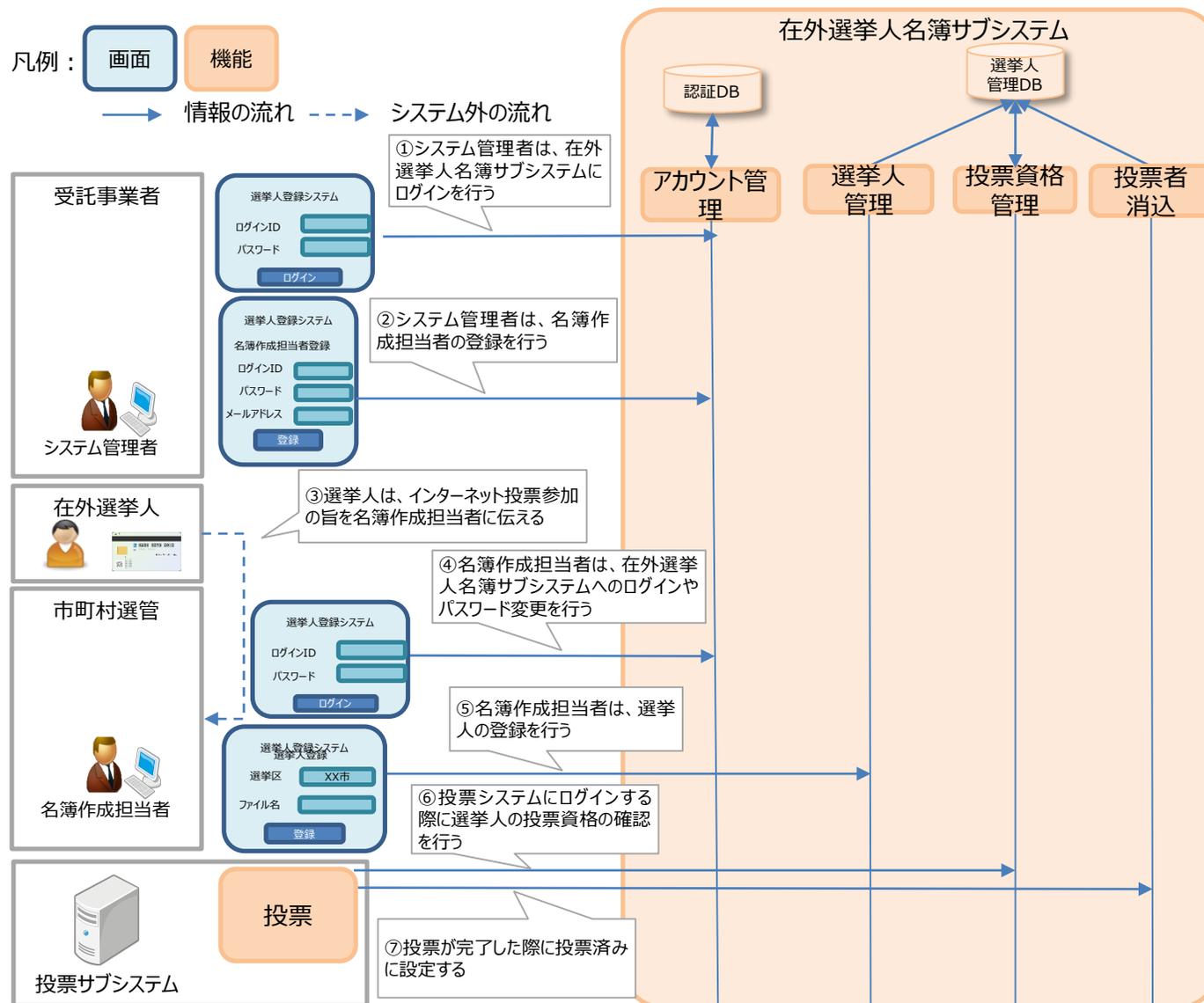


大分類	中分類	小分類	概要
システム	インターネット接続系システム	(a) 投票サブシステム	在外選挙人がインターネット投票を行う際に使用するシステム。インターネット投票を行うための画面を提供する。投票時にマイナンバーカードの電子署名（利用者証明用電子証明書、署名用電子証明書）の有効性確認や市町村選管が発行する公開鍵（投票データを暗号化するために使用）を提供する。在外選挙人はPCまたはスマートデバイスにより投票を行う。また、都道府県の選挙管理委員会および中央選挙管理会による候補者情報の登録を行う
	LGWAN接続系システム	(b) 在外選挙人名簿サブシステム	市町村選管の名簿作成担当者が使用するシステム。インターネット投票を希望した在外選挙人の情報（在外選挙人の氏名や選挙区等）を保有する。また、投票者数の算出および投票した者の消込処理を行う
		(c) 開票・集計サブシステム	市町村選管の開票担当者が使用するシステム。投票サブシステムから暗号化された投票データを受け取り、市区町村選管の秘密鍵（暗号化された投票データを復号するために使用）を用いて投票データを復号する。復号された投票データを開票区ごとに集計する
利用者	(d) 在外選挙人		在外選挙インターネット投票を行う有権者
	(e) 名簿作成担当者		在外選挙インターネット投票を希望する在外選挙人の情報を在外選挙人名簿サブシステムに登録する市区町村選管の担当者
	(f) 候補者登録担当者		各選挙における候補者の情報を投票サブシステムに登録する担当者。都道府県の選挙管理委員会や中央選挙管理会を想定
	(g) 開票・集計担当者		投票データを開票し、集計する市区町村選管の担当者

4. サブシステムの概要

(1) 在外選挙人名簿サブシステム

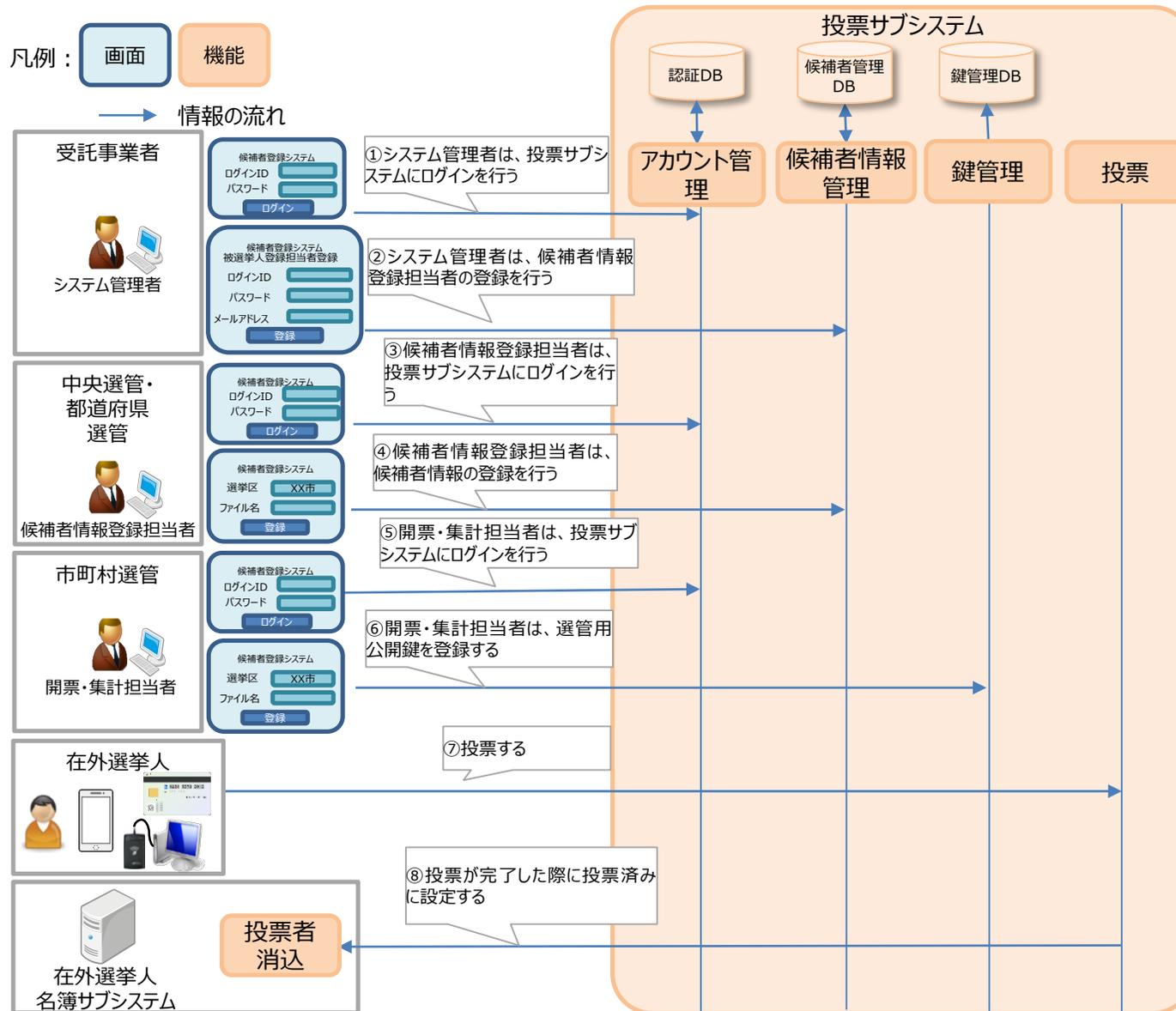
- 在外選挙人名簿サブシステムとは、インターネット投票を行う在外選挙人を管理するためのサブシステムである



4. サブシステムの概要

(2) 投票サブシステム

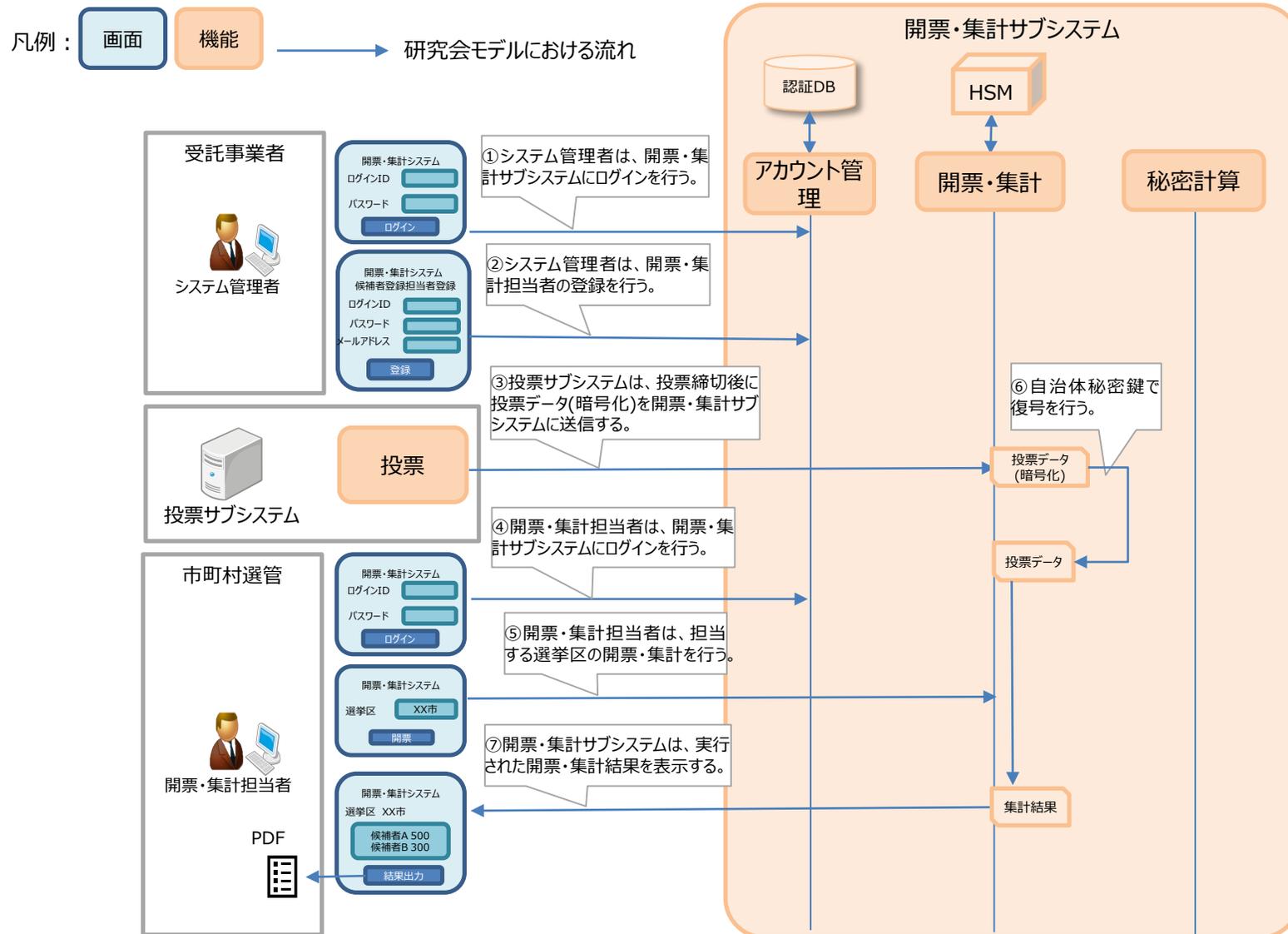
- 投票サブシステムとはインターネット投票を希望した在外選挙人が投票を行うためのサブシステムである



4. サブシステムの概要

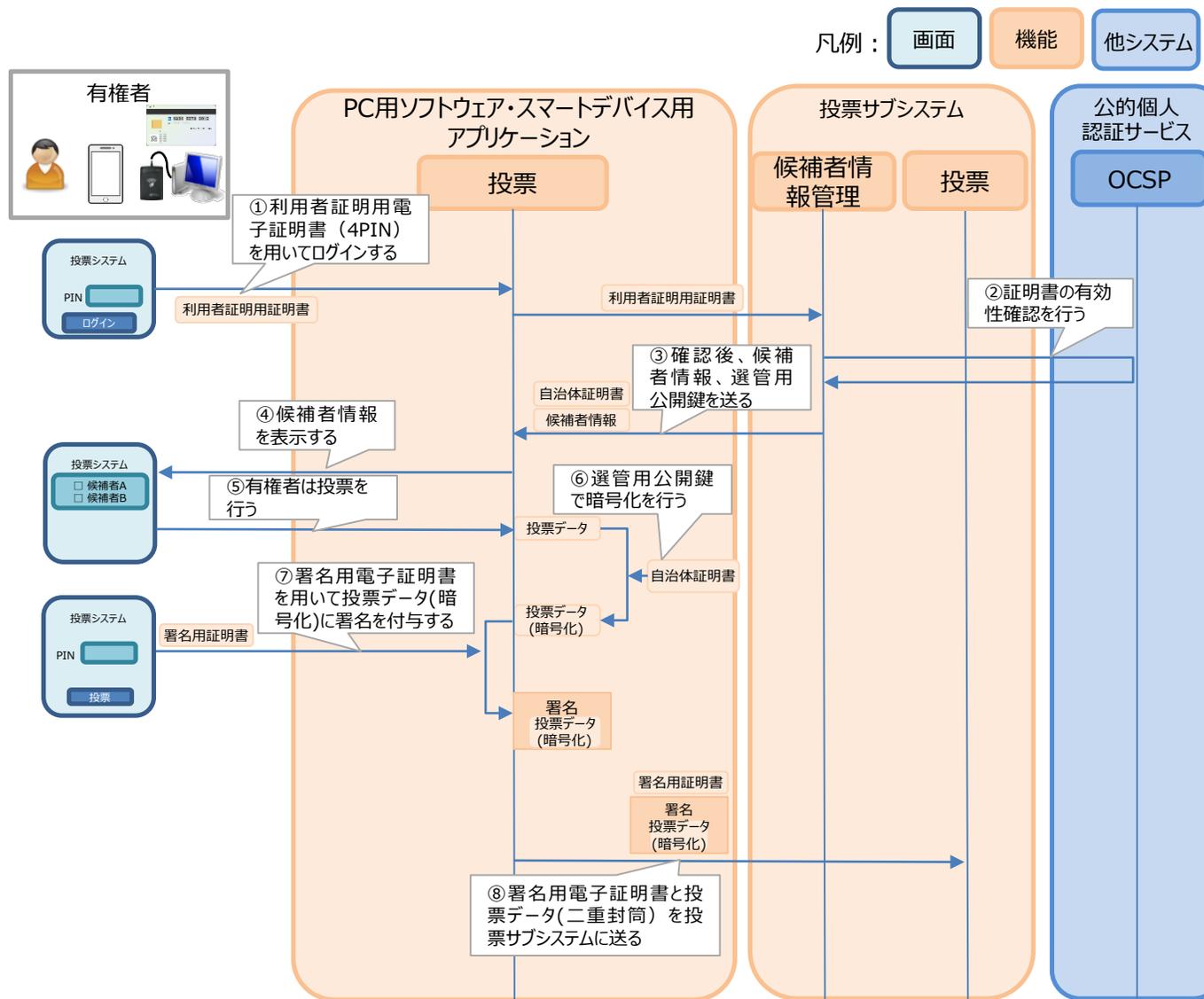
(3) 開票・集計サブシステム

- 開票・集計サブシステムとは開票担当者が投票データの開票や集計を行うためのサブシステムである



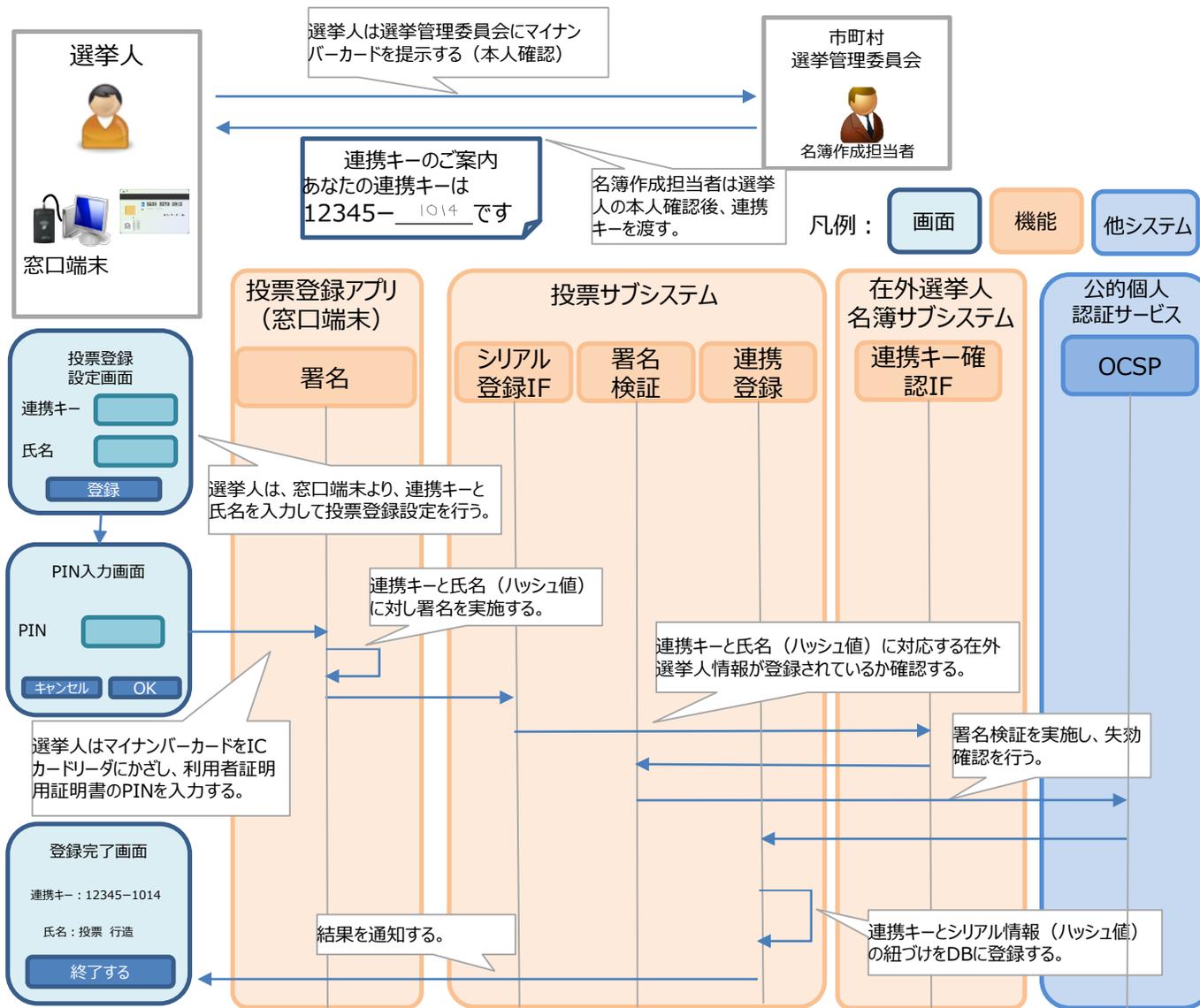
5. PC用ソフトウェア・スマートデバイス用アプリケーション (1) PC用ソフトウェア・スマートデバイス用アプリケーション

- インターネット投票を希望した在外選挙人は、PC用ソフトウェアまたはスマートデバイス用アプリケーションを用いて投票を行う



5. PC用ソフトウェア・スマートデバイス用アプリケーション (2) 投票登録設定

- マイナンバーカードの利用者証明用電子証明書から取得したシリアル番号と該当する選挙人との紐付を実施するため投票登録設定機能を実装した



IV 在外選挙インターネット投票の実証実験

1. 実証実験の実施概要

- 在外インターネット投票に関し、選挙管理委員会の事務面（事務検証）および在外選挙人の投票の利便性（利便性検証）の観点から課題を導出することを目的に、実証実験を行った。

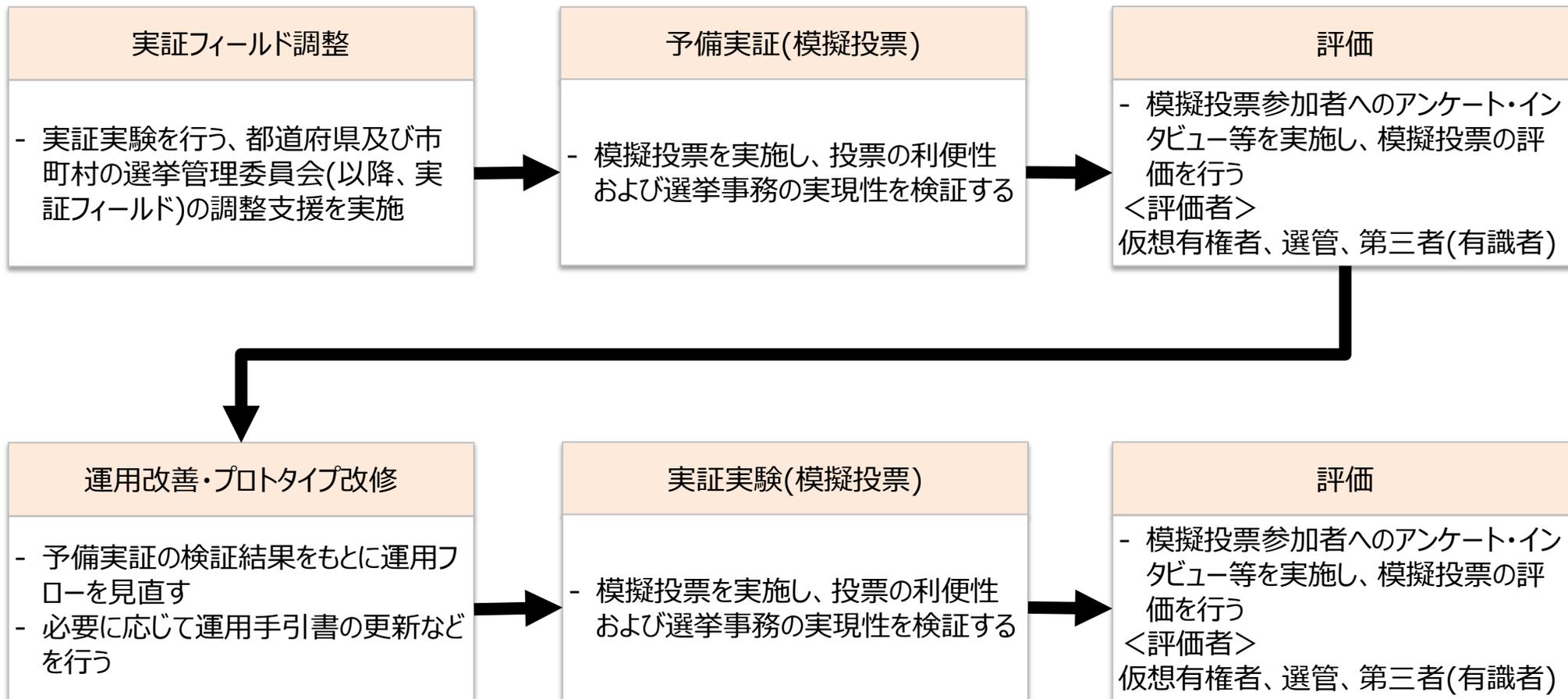
項目		実施概要
事務検証	インターネット投票を希望する 在外選挙人の登録	在外選挙人情報の登録を行う - 在外選挙人名簿サブシステムを用いて仮想有権者の情報の登録を行う
	候補者登録	投票サブシステムへの候補者情報の登録を行う - インターネットから投票サブシステムに接続し、候補者情報の登録を行う - 候補者の死亡・補充立候補等を想定し、候補者情報の削除・追加を行う
	開票・集計	在外選挙インターネット投票の開票・集計を行う - LGWANから開票・集計サブシステムを用いて投票データの集計を行う - 投票結果と開票集計結果が同じであることを検証する
利便性検証	投票	実証用端末による在外選挙インターネット投票を行う - PC用ソフトウェア・スマートデバイス用アプリケーションと仮想有権者のマイナンバーカードを用いて投票を行う

2. 実証実験の結果と課題

- 在外選挙人名簿サブシステム、開票・集計サブシステムの使いやすさなどについて検討が必要
- 選挙人の国外からの問い合わせ対応方法やマイナンバーカードの利用者証明用電子証明書および署名用電子証明書がロックされた場合における対応などについて検討が必要

区分	対象	検証結果/課題	今後の対応策	システム	制度
実証実験	事務検証 在外選挙人名簿サブシステム	在外選挙人名簿登録に係る事務について問題なく実施できた <ul style="list-style-type: none"> 自治体の担当者が戸惑うことなくシステムを操作することができた 一方で、在外選挙人の管理として、既存の在外選挙人名簿と在外選挙人名簿サブシステムの二重管理となることが懸念される 	<ul style="list-style-type: none"> 一部自治体にてマクロツールが使用できず、市区町村のネットワーク環境やセキュリティポリシーに影響しない運用が求められる インターネット投票と紙による投票の二重投票をどのように防止していくかについて検討が必要となる 在外選挙人の情報を入力、確認できる画面が求められる 	○	-
	開票・集計サブシステム	在外選挙インターネット投票の開票・集計に係る事務について問題なく実施できた <ul style="list-style-type: none"> 自治体の担当者が戸惑うことなくシステムを操作することができた 反面、簡単に開票・集計操作が可能であり集計結果が正しいものであることを担保するための工夫が求められるとの意見があった 	<ul style="list-style-type: none"> 承認を経てから開票・集計を行う等、運用面における正当性の担保が求められる 開票所における在外選挙インターネット投票の開票・集計作業の実施要否や、実施する場合にLGWAN接続できない開票所における開票・集計方法を検討する必要がある 	○	○
利便性検証	投票サブシステム	候補者登録に係る事務について問題なく実施できた	<ul style="list-style-type: none"> 在外選挙人名簿サブシステムと同様に、候補者の情報を入力、確認できる画面が求められる 	○	-
	PC用ソフトウェア	PCおよびカードリーダを用いた本人確認および投票が実施できた <ul style="list-style-type: none"> マイナンバーカードを利用した本人確認や投票データへの電子署名の付与を実施できた 転居に伴う失効やPINを忘れていることで、マイナンバーカードの電子証明書を利用できない仮想有権者が存在した 	<ul style="list-style-type: none"> 在外選挙人がマイナンバーカードのPINを忘れた場合や複数回のミスによりロックされた場合の対応方策について検討が必要 候補者選択画面において、比例代表非拘束名簿式など候補者がより多数である場合の候補者選択画面について検討が必要となる 	-	○
	スマートデバイス用アプリケーション	マイナンバーカード読取対応スマートデバイスを用いた本人確認および投票が実施できた <ul style="list-style-type: none"> マイナンバーカードを利用した本人確認や投票データへの電子署名の付与を実施できた 一方で、マイナンバーカードの読み込み時にカードのかざし方等操作につまずいた仮想有権者が存在した 転居に伴う失効や、PINを忘れていることで、マイナンバーカードの電子証明書を利用できない仮想有権者が存在した(再掲) 	<ul style="list-style-type: none"> 在外選挙人がマイナンバーカードのPINを忘れた場合や複数回のミスによりロックされた場合の対応方策についても検討が必要となる 候補者選択画面について、本事業においてはスクロール方式のみの検証であったが、比例代表非拘束名簿式など候補者がより多数である場合の候補者選択画面については検討が必要となる マイナンバーカードの読み取り方法が機器によって異なるため、その周知が求められる 	-	○

実証実験の流れ



4. 実証実験の評価方法

- 仮想有権者、選挙管理委員会、第三者（有権者）による実証実験に対する評価を実施

<評価方法>

評価者	評価方法	評価観点
仮想有権者	アンケート	<ul style="list-style-type: none">• 操作のしやすさ• わかりやすさ
選挙管理委員会	インタビュー	<ul style="list-style-type: none">• PC用ソフトウェアとスマートデバイス用アプリケーションの操作性• 在外選挙インターネット投票事務の流れ
第三者(有識者)	インタビュー	<ul style="list-style-type: none">• 研究会モデルで示された技術方式およびセキュリティ対策• その他のセキュリティ対策

5. 自治体の選定

- 選定基準に則り、予備実証と実証実験を実施する自治体を選定した

<選定基準>

評価軸	条件	理由
2019年度 地方選有無	無し	自治体への負担を極力抑えるため
在外選挙人名簿 登録者の有無	有り（1人以上）	在外選挙人名簿登録者が存在しない自治体では、事務の妥当性を評価できないため
自治体規模	「大規模（政令指定都市、特別区）」「中規模（政令指定都市以外の市）」「小規模（町・村）」の3つに分類し、それぞれから1つ以上選定	自治体の規模によって事務体制が異なると考えられるため
地域性	「東日本」と「西日本」に分類し、それぞれから1つ以上選定	選管事務においても地域性が存在すると考えられるため

<参加自治体>

		予備実証	実証実験
参加自治体 / 調査時期	盛岡市	-	2020年1月28日
	千葉市	2019年11月26、27日	2020年1月29、30日
	有田川町	-	2020年1月31日
	世田谷区	2019年11月21日	2020年2月5日
	小郡市	2019年11月28、29日	2020年2月7日
	総務省	2019年11月15日	2020年1月23日
総参加者数		163名	226名
実施内容	<ul style="list-style-type: none"> プロトタイプを利用した選挙事務および模擬投票の実施 仮想有権者へのアンケートおよび選挙管理委員会事務局職員へのインタビュー 		

6. 実証実験の評価 (1) システム面の評価

- プロトタイプにおいて採用された技術方式およびセキュリティ対策は、該当する本調査研究の仕様書の「システムの機能要件」、「システムの非機能要件」を全項目満たしていると言える

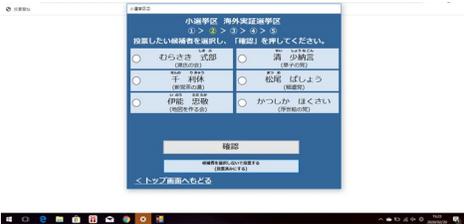
課題項目	研究会モデルで示された機能の実装状況	研究会モデルで示された機能のうちプロトタイプで採用していない事項および理由
投票の秘密の確保	<ul style="list-style-type: none"> 「SSL/TLS暗号設定ガイドライン」に従いTLS1.2を採用 端末側に投票データやログを残さない仕様 	<ul style="list-style-type: none"> プリントスクリーン (効果が限定的であるため)
システムの安定稼働	<ul style="list-style-type: none"> 実証期間中、システムは安定稼働していた 	<ul style="list-style-type: none"> ネットワークの冗長化 BCPの策定 DR (ディザスターリカバリー) サイト構築 (コストの観点から)
システムへの不正アクセス等の対策	<ul style="list-style-type: none"> インターネット接続系ルータでの輻輳回避 (WRED) の対策 在外選挙人における二要素認証 	<ul style="list-style-type: none"> サービスプロバイダのサービスによるDDoS対策 セキュアコーディング 選管およびシステム担当者における二要素認証 (コストの観点から)
システムの信頼性確保	<ul style="list-style-type: none"> 改ざん検知システムを実装 投票データを保管するデータベースの暗号化 	<ul style="list-style-type: none"> 政府ドメインの利用 マイナポータルからの投票サイトへのリンク (本番に向けた仕様であるため)
個人端末に対するセキュリティ確保	<ul style="list-style-type: none"> Windows対応 Android対応 (利用者クライアントソフトの動作環境に対応) 	<ul style="list-style-type: none"> MacOS対応 (コストの観点から) iOS対応 (利用者クライアントソフトが非対応のため)
内部統制	<ul style="list-style-type: none"> ログの保管 死活監視、リソース監視 	<ul style="list-style-type: none"> 二要素認証 デュアルロック機能 (コストの観点から)
開票結果の正当性	<ul style="list-style-type: none"> 監査に必要なログの保管 	<ul style="list-style-type: none"> 立会人が立ち会った証跡の保存

6. 実証実験の評価 (2) 利便性の評価 (仮想有権者)

- 投票システムの使いやすさに関して、PC利用者には好感触であったが、スマートデバイス利用者は、「投票時のマイナンバーカード読み取り」などの操作が、わかりにくかったと回答している

投票時画面イメージ

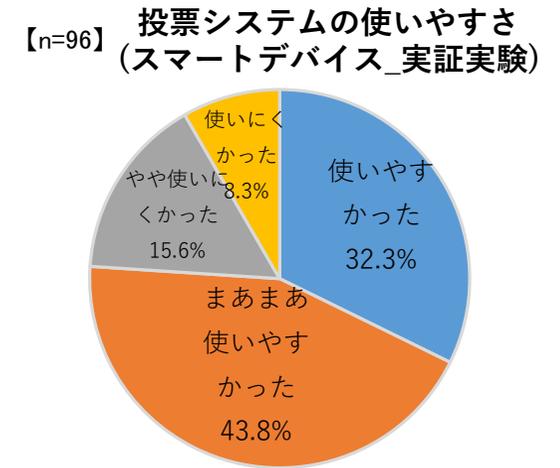
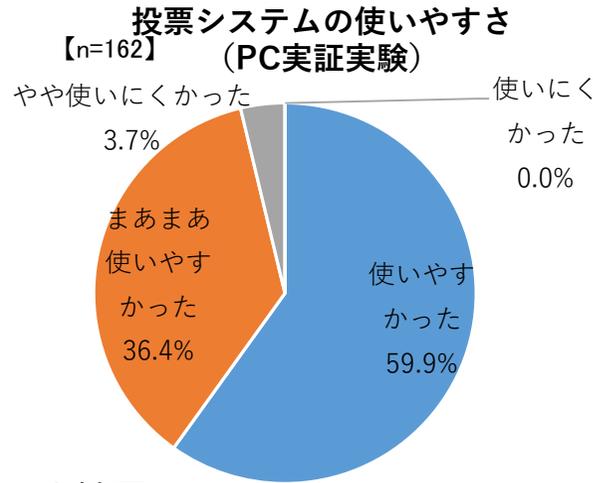
PC用ソフトウェア画面イメージ



スマートデバイス用アプリケーション画面イメージ

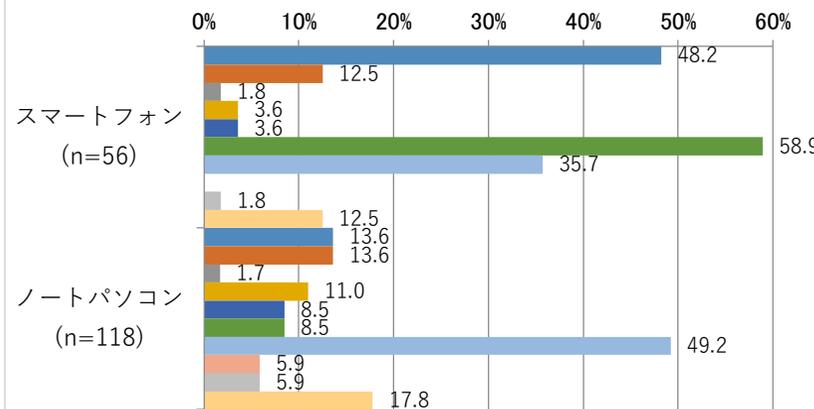


使いやすさアンケート結果



改善点アンケート結果

操作が分かりにくかったところや操作につまずいた手順(小選挙区選挙)



- 在外選挙人名簿確認 (ログイン) 時のマイナンバーカードの読み取り
- 在外選挙人名簿確認 (ログイン) 時のパスワード (4ケタ) の入力
- 投票する選挙 (小選挙区・比例代表) の選択
- 小選挙区で投票する候補者の選択
- 比例代表で投票する政党の選択
- 投票時のマイナンバーカードの読み取り
- 投票時のパスワード (6~16ケタ) の入力
- 「投票をやめる」ための操作
- 「候補者を選択しないで投票する (投票済みにする)」ための操作
- その他

- 名簿サブシステムの操作性について問題はなかったものの、細かな仕様等について意見があった

項目	主な意見・課題
システム操作等	<ul style="list-style-type: none"> システムの操作は問題ない
改善点への評価	<ul style="list-style-type: none"> 在外選挙人情報のシステムへの登録完了後に画面が閉じる仕様となっているが、操作が完了したのかシステムエラーで閉じたのかが分かりにくい 氏名入力時における氏名の間のスペース要否が気になった
登録の方法	<ul style="list-style-type: none"> 名簿作成担当者のアカウント登録時のLGWANメールアドレスへのID・パスワードの送付は、LGWAN回線の秘匿性が高いことから、セキュリティ上問題ない
現行業務との整合や影響等	<ul style="list-style-type: none"> 在外選挙人証の取扱いや二重投票防止の対策が必要 選挙期間中にインターネット投票から紙投票への切り替えを可能とすると手続きが煩雑になる
エラーと解決方法	<ul style="list-style-type: none"> 初期パスワードはコピーペーストだとエラーが生じたが、手入力することで解決した
分かりづらい点・不便な点	<ul style="list-style-type: none"> 名簿登録時に正しく外字を表示できるかが課題となる
懸念点・改善要望	<ul style="list-style-type: none"> 在外投票が行われた日付を入力できると良い 長い氏名がシステム上で途切れないと良い 利用中の名簿システムとの連携が可能か懸念 自治体毎にシステム環境やセキュリティポリシーが異なり、マクロの使用ができない等、動作環境が整わないことが懸念される

6. 実証実験の評価 (3) 事務面の評価 (選挙管理委員会)

- 開票集計システムによる集計結果が正しいものであることを担保するための工夫や、二重投票の観点から投票を行うことのできる期間や時間に関する意見があった

項目	主な意見・課題
システム操作等	<ul style="list-style-type: none"> システムの操作は問題ない
懸念点・改善要望	<ul style="list-style-type: none"> 投票総数の確認画面に印刷ボタンがあると良い 集計ボタン押下時、小選挙区と比例区の2つを同時に押さないよう指示があると良い 開票時、開票中である旨の表示があると良い システムの裏で何かされていないか疑義を持つ人もいるため、集計結果の正確性を担保できると良い
投票実施者数（消込数） 確認の方法・タイミング	<ul style="list-style-type: none"> 事務負担の観点からインターネット投票の投票録は在外投票に関する調書から作られると良い
投票実施者数（消込数） 確認の現行業務との整合 や影響等	<ul style="list-style-type: none"> 現在、在外選挙人名簿へ「投票済」と記載しており、インターネット投票においてもシステム上でその旨を表示ができると良い 在外投票に関する調書は、前日に暫定版を作成し、当日、郵便局に在外投票の有無を確認した上で、17時頃に指定在外選挙投票区に送致（万一、投票の追加があった場合は修正）しており、選挙当日までインターネット投票を可能とすると、開票事務への移行など運用が非常に煩雑
システムへのログイン～結果 照合の方法・タイミング	<ul style="list-style-type: none"> 開票開始時刻前に、誰に何票入ったか分かってはいけないため、インターネット投票の開票結果の出力タイミングが課題となる 開票・集計が容易にできてしまうことから複数人のチェックのもとで実施する運用とすべきとは思ものの、そのためにはより多くの人員が必要となるため、小規模の自治体では職員の確保が困難 インターネット投票の締め切りが選挙当日の場合は開票所、前日の場合は役所で開票・集計をすることになるのではないかと
現行（紙）の開票・集計 結果との合算や影響等	<ul style="list-style-type: none"> 在外投票は終了した票の他に端数として処理している。これにインターネット投票分を合算するためには紙出力する必要がある 開票・集計結果の開票所外からの運搬はリスクを伴うため開票所へのLGWAN環境の整備が必要となる。一方で開票所は指定管理者が管理し正職員が常駐していないような投票所もあるため、LGWAN環境の整備管理や運用の検討が必要となる
実務運用上の留意点・懸 念点・改善要望	<ul style="list-style-type: none"> 人手の少ない小規模自治体では紙と電子の両方の運用負担は大きい 開票所へのLGWAN環境の整備が課題

6. 実証実験の評価 (4) 第三者（有識者）評価

- マイナンバーカードの電子証明書を使用する際のPIN入力の回数削減や、投票サブシステムのセキュリティについての意見があった

観点	分類	コメント
事務	投票者・選挙事務従事者が混乱しない運用	<ul style="list-style-type: none"> システムの操作マニュアルを投票者・選挙事務従事者が確認しながら操作できるような仕組みであることが求められる 在外選挙人証による「インターネット投票者」であることが分かるための運用方法の検討が必要となる 本運用に向けた普及・啓発策が重要である。海外在住者向けに在外公館においてデモができるような環境も必要となる
事務	候補者情報の表示	<ul style="list-style-type: none"> 参議院議員選挙比例代表非拘束名簿式のように候補者が多い場合の公平な選択方式・運用について更なる検討が必要である
事務	インターネット投票の締切時刻	<ul style="list-style-type: none"> 投票当日の20時までにこだわらず、在外選挙の各投票は不在者投票の一形態と捉えるなど、市区町村の現場が運用上で混乱しないように配慮することが望まれる
事務	マイナンバーカードのパスワードロック	<ul style="list-style-type: none"> マイナンバーカードの電子証明書のパスワード備忘等に関する注意喚起が必要である
技術	署名付与（6～16ケタ入力）	<ul style="list-style-type: none"> 本人確認のために、利用者証明用電子証明書（4ケタ）は必要であるが、投票時に署名用電子証明書が必要であるか マイナンバーカードのPIN入力を1度にする方法や投票データの暗号化方法について他の方法論も考えられる
技術	スマホによるマイナンバーカード操作	<ul style="list-style-type: none"> カードをかざしたまま入力する形態では操作が難しいため、先にパスワードを入力してからカードをかざして認証する方法など考えられる
技術	在外選挙人の環境	<ul style="list-style-type: none"> 偽アプリへの対応も含め、マイナポータルを活用等海外居住者におけるアプリの配布方法に関する議論を詰めておく必要がある
技術	投票サブシステムのセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> 投票権がない者でも投票サブシステムにアクセスできるため、本人確認を行ったうえで投票サイトへ遷移する仕組みとする等、本人確認領域と投票領域を分離するといった対策を考慮しておく必要がある
技術	ログ設計	<ul style="list-style-type: none"> 在外選挙人が極めて少ない選挙区などにおいても、投票サブシステムにアクセスした時間などから「誰が誰に投票したか」が分かってしまうことのないよう、ログの設計には配慮が必要となる
技術	開票・集計サブシステムのセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> 開票・集計サブシステムは、攻撃者にとっては少ない労力で集計結果の改ざんという最大限の効果を得ることができてしまう可能性がある
技術	開票・集計サブシステムにおける「開票中」のステータス	<ul style="list-style-type: none"> システムが正常に動作しているのか判別できないため、ステータスの表記方法やシステム動作中の表示など工夫が必要ではないか
技術	開票所のLGWAN回線	<ul style="list-style-type: none"> 住民票のコンビニ交付などで使われるネットワークと同様に、LGWANとの間にゲートウェイを設けて、開票所からは携帯回線などでアクセスするといった方法も考えられる
技術	操作性	<ul style="list-style-type: none"> UIはすべての意見を反映しようとするのではなく、バランスを考慮しつつ「操作回数が少ない」ことをKPIに含めると良いと考えられる
技術	アプリ更新	<ul style="list-style-type: none"> 選挙ごとにアプリ等を更新するという運用は在外選挙人の負担が大きい、ネット投票に用いるツールは最新の状態であっても機種変更を行った場合の引継ぎ方法等検討が必要となる
技術	その他	<ul style="list-style-type: none"> システム起因なのか操作起因なのか判別できないため、「エラー」という表記をなるべく使わない方が良いと考えられる

V 机上検討

1. 机上検討の実施概要

- 海外調査として「ネットワーク実態調査」と在外選挙人が多い国での「現地調査」を実施する
- 視覚障がい者対応調査として「視覚障がい者対応技術調査」を行ったうえで、「インタビュー調査」と標準規格への対応を診断する「アクセシビリティ診断」を行い、課題を抽出する

項目		実施概要
海外調査	ネットワーク実態調査	- 模擬投票デモサイトへのアクセス検証により、対象国のネットワークの実態を調査する
	現地調査	- 在外邦人が多い国に赴き、模擬在外選挙インターネット投票を実施する
視覚障がい者対応調査	視覚障がい者対応技術調査	- インタビューや文献をもとに視覚障がい者への対応に用いられる技術およびサービスを調査する
	インタビュー調査	- 視覚障がい者の関連団体と連携し、視覚障がい者がWebサービスを利用するうえでの課題や用いられるサービスについてインタビューを行う
	アクセシビリティ診断	- 構築したプロトタイプに、標準規格をもとにしたアクセシビリティ診断を実施し、視覚障がい者がインターネット投票を実施する際の課題を検討する

2. 机上検討の結果と課題

- 海外では各国によりインターネット環境が異なるため、在外選挙人が属する地域に影響されない投票環境を提供することが望まれる
- 視覚障がい程度等により求められる要件が異なるため、それらの要件を踏まえたシステムや画面の検討が求められる

区分	対象	検証結果/課題	今後の対応策	システム	制度
机上検討	海外現地調査	<p>アメリカと中国においてセットアップができなかったが、セットアップ済みの端末であれば投票が可能であることを確認した</p> <ul style="list-style-type: none"> - アメリカにおいてはスマートデバイスにおいて、利用者クライアントソフトがリージョン設定によりダウンロードできなかった - 中国においてはPC用ソフトウェアおよびスマートデバイス用アプリケーションのダウンロードサイトにアクセスできず、セットアップができなかった - セットアップ済みの端末では、アメリカと中国いずれも投票が可能であった 	<ul style="list-style-type: none"> - 各国におけるネットワーク環境などにより投票用ソフトウェアやスマートデバイス用アプリケーションをセットアップできない可能性があるため、在外選挙人へのアプリの配布方法等について検討が求められる 	○	-
	海外ネットワーク実態調査	<p>調査対象国(9か国)からアンケートサイト(投票サブシステムと同等の環境)へのアクセスおよび疑似投票データの送信が可能であることを確認した</p> <ul style="list-style-type: none"> - 投票サブシステムと同一筐体に構築した模擬投票デモサイトへのアクセスおよび疑似投票データの送信が可能であった - 協力者36名のうちマイナンバーカードによる電子署名の付与可能な端末を所有していた者およびマイナンバーカードを読み取り可能なICカードリーダーを所有していた者はそれぞれ1名ずつであった 	<ul style="list-style-type: none"> - 在外選挙人はマイナンバーカードを利用可能な機器もしくはマイナンバーカードを読み取り可能なICカードリーダーを保有していない可能性があるため、周知が求められる 	○	-
	視覚障がい者対応技術調査	<p>視覚障がいの程度により利用するツールが異なるほか、音声読み上げについては市販のツールを利用していることが多かった</p> <ul style="list-style-type: none"> - 視覚障がい者の方が利用する機能としては、「音声読み上げ」「画面拡大」、「文字サイズの変更」、「色設定」、「反転表示」が存在しており、視覚障がいの程度により使用しているツールは異なるが、視覚障がい者の多くは音声読み上げツールを利用しており、なかでも市販ソフトであるPC-Talkerが最も多かった 	<ul style="list-style-type: none"> - 視覚障がい者によって求められるサポート技術が異なるため、各要件を踏まえた設計について検討が必要となる 	○	-
	アクセシビリティ診断	<p>視覚障がい者向けに画面のデザインや画面上の文言の記載が必要となる</p> <ul style="list-style-type: none"> - プロトタイプでは「ハイコントラスト表示」に設定した際に、一部表示できないページや「Tab」キーでフォーカスできないボタンが存在した - 音声読み上げを行った際に、画面上に表示されていない文字を読み上げることがあった <p>音声読み上げや使いやすい画面設計が求められる</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 視覚障がい者の障がいの程度や使用しているツールを踏まえた画面設計について検討が求められる 	○	-
インタビュー調査	<ul style="list-style-type: none"> - インタビューを行った4名中3名が音声読み上げソフトを使用しており、在外選挙インターネット投票においても対応の検討が求められる - Webサービス等において本人確認を困難と感じており、情報の入力が必要な場合は入力しやすい画面設計が必要となる 	<ul style="list-style-type: none"> - 各要件を踏まえた設計について検討が必要となる 	○	-	

3. 海外調査 (1) 対象国選定

- 海外現地調査については在留邦人数上位2ヶ国であるアメリカと中国にて検証を実施した

海外ネットワーク実態調査対象国

弊社現地法人所在国		
- 地域と海外在留邦人数を基に選定		
地域と対象国		
欧米 アメリカ・ イギリス・ オースト ラリア	BRICs ブラジル・ ロシア・ インド・ 中国	東南アジア タイ・ シンガポール

現地調査対象国

在留邦人数上位国		
- 在留邦人の多いアメリカ、中国での調査を想定		
現地調査対象国と在留邦人数※		
順位	国（地域）名	在留邦人数
1	アメリカ	426,206
2	中国	124,162

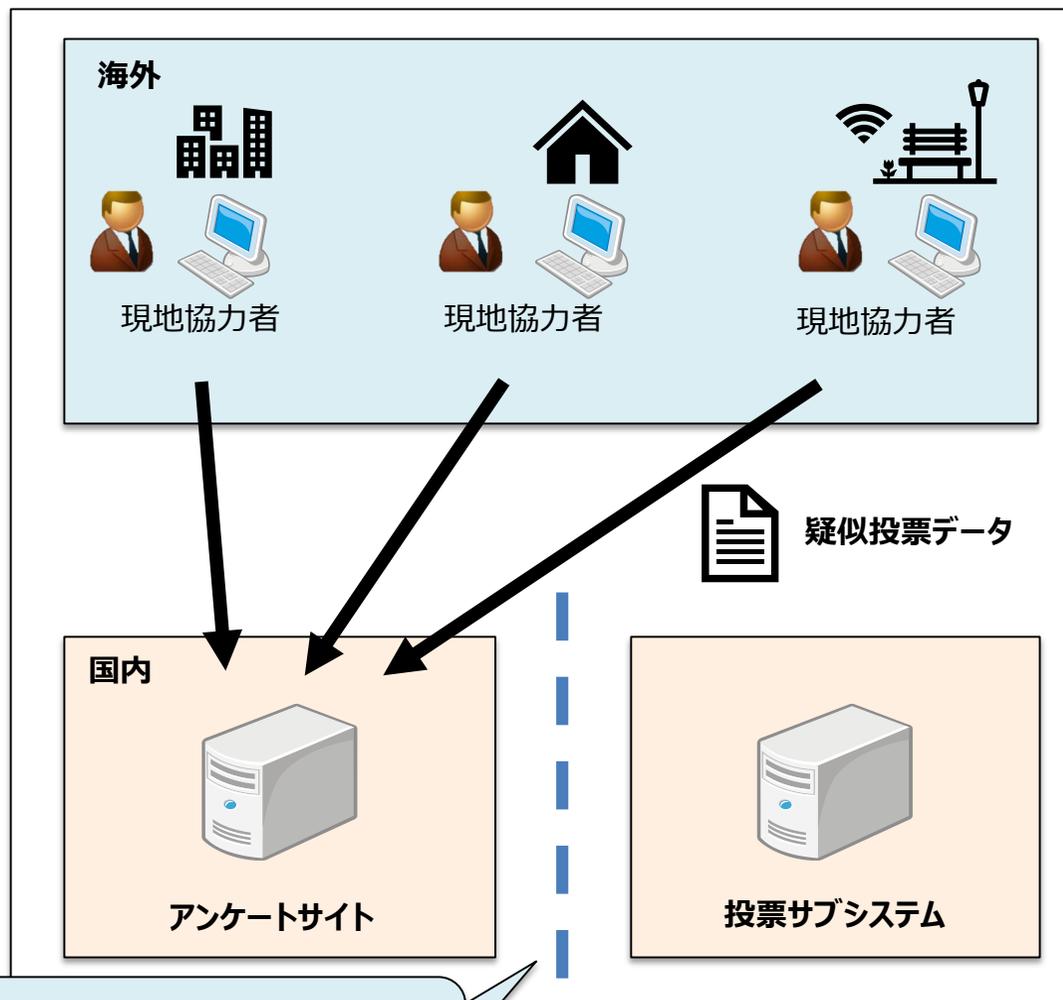
(参考) 平成29年海外在留邦人数※

順位	国（地域）名	在留邦人数	順位	国（地域）名	在留邦人数
1	アメリカ	426,206	11	シンガポール	36,423
2	中国	124,162	...		
3	オーストラリア	97,223	23	インド	9,197
4	タイ	72,754	...		
...			34	ロシア	2,696
6	イギリス	62,887	...		
7	ブラジル	52,426			

※出典：外務省『海外在留邦人数調査統計 平成30年要約版』

3. 海外調査 (2) ネットワーク調査

- 海外在住の協力者と連携したうえで、各国から国内に設置するアンケートサイトへのアクセスおよび模擬投票データの送信の可否を検証し、アンケートを実施した



同一筐体内であるが論理的に切り離れた環境に用意
(ネットワーク経路は同等)

3. 海外調査 (3) ネットワーク調査結果

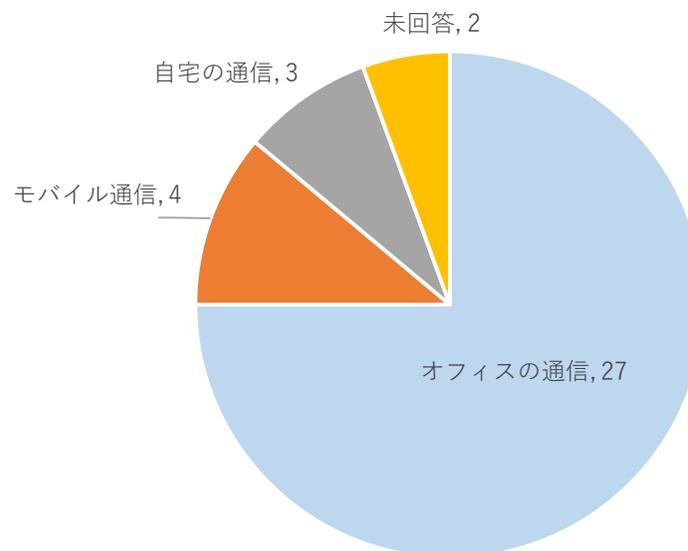
- すべての協力者がアンケートサイトへのアクセスおよび疑似投票データの送信が可能であり、遅延などを感じられることもなかった

＜模擬投票データの送信可否と遅延時間＞

模擬投票データを送信できましたか		YESと答えた方は、待ち時間をどのように感じましたか。	
はい	36	普通・特に待たなかった	36
		長かった	0
		とても長かった	0
いいえ	0	—	—
小計	36		36

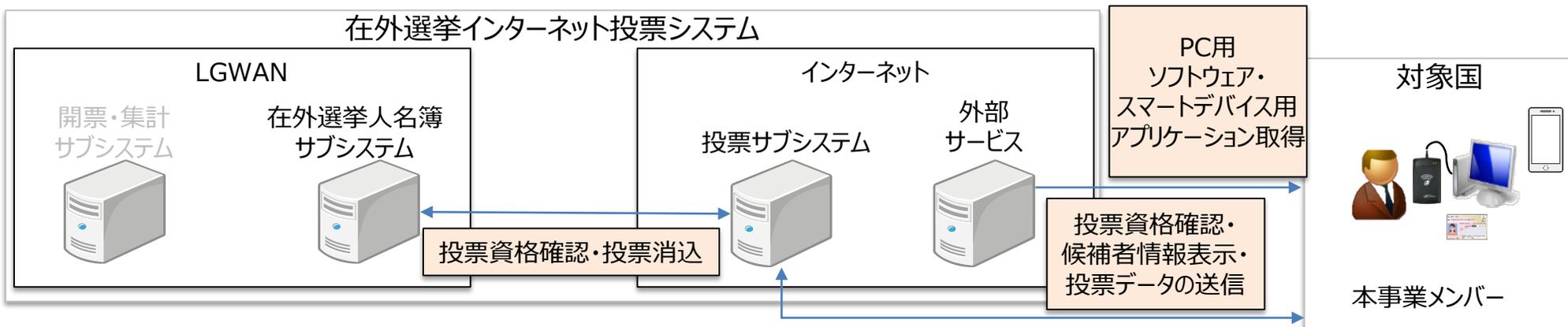
アンケートサイトへの接続に用いた通信環境

n=36(人)



3. 海外調査 (4) 現地調査

- 対象国（アメリカと中国）を訪問し、現地からプロトタイプ（実証実験用に構築したもの）による模擬投票を実施した
- 現地調査では5種類のネットワーク環境から在外選挙インターネット投票を実施し、4つの観点に基づき検証を実施した



調査対象ネットワーク

現地法人	<ul style="list-style-type: none"> 現地法人に設置されているネットワーク
滞在ホテル・在留邦人宅のWi-Fi	<ul style="list-style-type: none"> 滞在先ホテルのWi-Fi 在留邦人宅のネットワーク環境
公衆Wi-Fi	<ul style="list-style-type: none"> 在外投票会場、カフェ、空港、公共施設、ショッピングモールなど
レンタルWi-Fi	<ul style="list-style-type: none"> 複数社のレンタルWiFi
現地SIM	<ul style="list-style-type: none"> 現地でのシェアが高い数社



調査観点

投票環境準備実施可否	<ul style="list-style-type: none"> 利用者クライアントソフトをダウンロード、セットアップできるか 投票用アプリケーションをダウンロード、セットアップできるか
NW接続可否	<ul style="list-style-type: none"> NWにアクセスできるか 在外選挙インターネット投票に十分な速度が出ているか 等
マイナンバーカード利用可否	<ul style="list-style-type: none"> 利用者証明用電子証明書の暗証番号を入力して本人確認ができるか 署名用証明書の暗証番号を入力して署名付きデータを送付できるか
在外選挙インターネット投票実施可否	<ul style="list-style-type: none"> 最後まで投票することができるか 投票を途中でやめた場合、再度アクセスして投票は可能か 等

3. 海外調査 (5) 現地調査結果 (アメリカ)

- スマートデバイスによる投票環境準備のなかで「利用者クライアントソフト」がダウンロードできない事象が発生し、利用者クライアントソフトのダウンロードページのURLを直接入力することで、解決した
- 日本から持ち込んだスマートフォン端末（ドコモ：シャープ製、ソフトバンク：ソニー製）では対応周波数帯（バンド）が一部の現地SIMに適合せず、通信ができないケースが発生し、利用者クライアントソフトが利用可能かつアメリカ現地SIMに対応するスマートデバイスを利用することが必要となる

	投票環境準備	ネットワーク接続		マイナンバーカード 利用・模擬投票
		通信速度・安定性	サイトアクセス	
現地法人	Chrome StoreやGoogle Playに問題なくアクセスでき、 PCのセットアップは問題なく完了した。ただし、利用者クライアントソフトはGoogle Playにおけるリージョンが日本限定の設定 となっているため検索でヒットせず、 スマホのセットアップは完了できなかった。 回避策として、URLを直接入力することでダウンロードができセットアップが完了した。	利用者が限られているネットワークのため、 十分な速度・安定性 だった。	総務省HPや自治体HPへ 問題なく接続 できた。	マイナンバーカードに格納されている電子証明書、および投票システムは 問題なく利用 できた。
滞在ホテル・現地自宅のWi-Fi		上海に比べて、 概ね十分な速度、安定性、があり、準備・投票行為ともに実施 できた。 SMS認証は必要なかった。一部の公開では、スマホが接続できなかった。		
公衆Wi-Fi		現地通信事業者のネットワークのため、 十分な速度・安定性 だった。		
レンタルWi-Fi	日本のキャリア端末は対応周波数帯（バンド）が現地SIMに合わず、 通信できなかった。 （一部はOK）			
現地SIM	日米文化会館（LA）では低速度ではあったが、準備・投票共に完了 した。			
その他 (領事館)				

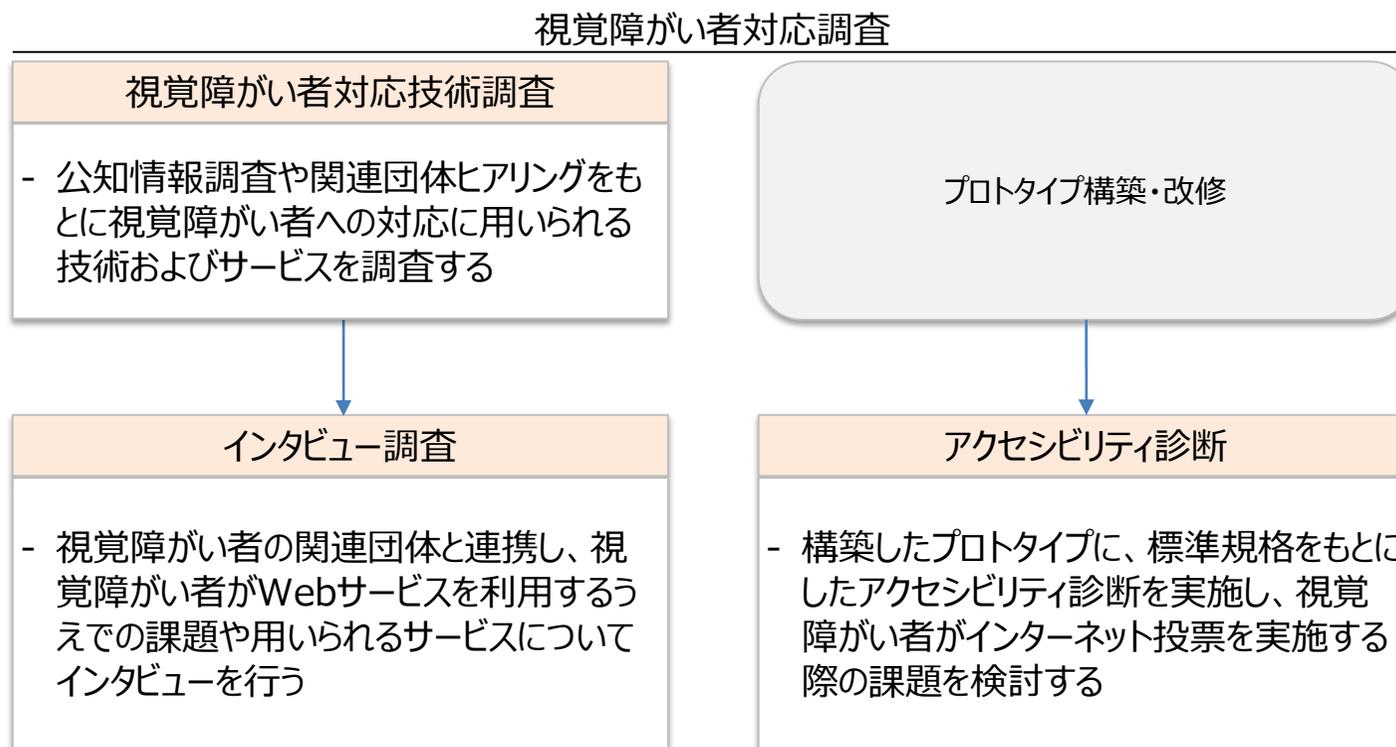
3. 海外調査 (6) 現地調査結果 (中国)

- PC用ソフトウェアおよびスマートデバイス用アプリケーションをChrome StoreおよびGoogle Playからダウンロードすることができなかった
- 投票環境準備が完了した端末であれば、ネットワーク接続およびマイナンバーカードを利用した模擬投票は可能であった

	投票環境準備	ネットワーク接続		マイナンバーカード利用・ 模擬投票
		通信速度・安定性	サイトアクセス	
現地法人	Chrome StoreまたはGoogle Playにアクセスできないため、現地ネットワークを用いた セットアップは出来なかった 。	利用者が限られているネットワークのため、 十分な速度・安定性 だった。	総務省HPや自治体HPへ 問題なく接続 できた。	マイナンバーカードに格納されている電子証明書、および投票システムは 問題なく利用 できた。
滞在ホテル・ 在留邦人宅のWi-Fi		現地通信事業者のネットワークのため、 十分な速度・安定性 だった。		
現地SIM		他のネットワーク環境に比べ 速度、安定性ともに低かった が、 投票行為自体に問題はなかった 。	マイナポータルにアクセスできない事象 が発生した。	
公衆Wi-Fi		利用者が限られているネットワークのため、 十分な速度・安定性 だった。	総務省HPや自治体HPへ 問題なく接続 できた。	
レンタルWi-Fi		問題なくセットアップまで完了 できた。		

4. 視覚障がい者対応調査の流れ

- 視覚障がい者対応技術調査では「視覚障がい者対応技術調査」と「インタビュー調査」、「アクセシビリティ診断」を実施する



5. 視覚障がい者対応調査 (1) 技術調査

- 視覚障がい者は「スクリーンリーダ」、「拡大機能」、「色設定/反転表示」の利用が多いため、在外選挙インターネット投票システムの要件としても、それらの技術や主なサービス・ソフトの特徴を考慮した設計について検討が必要である

<関連団体ヒアリング結果>

対象団体	視覚障がい者種別	ヒアリング結果
A団体	全盲者：30～40% 弱視：60～70%	<p>スクリーンリーダ（60～70%） PC-Talkerの利用率が80%、次いでNVDA、JAWSを利用しており、「ナレーター」を使用している人はごく少数。ナレーターは最近までPCの設定時や通知等のウインドウにのみ対応していた。PC-Talkerはシンプルな操作性で利用者が多い。また、PC-Talker専用の「ネットリーダー」という音声読み上げブラウザの存在も要因の一つである。ネットリーダーとPC-Talkerを連携して使用する事により、Web閲覧機能を強化できる。</p> <p>拡大（20～30%）・白黒反転（100%※） 利用者の症状はそれぞれ異なるため、全ての症状に完璧に対応させる事は非常に困難。 ※当団体では標準設定</p>
B団体	全盲者：40% 弱視：60%	<p>スクリーンリーダ（90%） PC-Talkerの利用率が70%、次いでJAWS、NVDAを利用している。PC-Talkerの利用率が高い理由は、開発元である「高知システム開発」が団体や企業に対し貸出しや提供を行った事により、操作を覚えられる環境ができた事がこの利用率につながっているのではないかと。</p>
C団体	全盲者：10～15% 弱視：85～90%	<p>スクリーンリーダ PC-Talkerの利用率が90%、次いでJAWS、NVDAを使用している。</p> <p>拡大機能（100%）・白黒反転（100%） 市販のソフトは使わず端末に標準搭載されているものを使用している。</p>

5. 視覚障がい者対応調査 (1) 技術調査

- 視覚障がい者に対する主なサポート技術は、PC・スマートデバイス双方に標準搭載されている

<標準搭載されているサポート技術>

サポート技術	対象機能 (PC)		対象機能 (スマートデバイス)	
	Windows	Mac	Android	Mac
音声読み上げ	ナレーター テキストやボタンなど、画面上にある要素をすべて読み上げる機能	VoiceOver テキストやボタンなど、画面上にある要素をすべて読み上げる機能	TalkBack スマホの操作を全て音声補助で行う機能 選択して読み上げ（読み上げたい時だけ音声補助を使う）	VoiceOver テキストやボタンなど、画面上にある要素をすべて読み上げる機能
画面拡大	拡大鏡 画面の一部または画面全体を拡大して、文字や画像を見やすくする際に使用する	拡大鏡 画面の一部または画面全体を拡大して、文字や画像を見やすくする際に使用する	設定後、拡大したい場所を素早く3回タップすると拡大される	拡大鏡 画面の一部または画面全体を拡大して、文字や画像を見やすくする際に使用する
文字サイズの変更	アイコン、文字サイズの変更が可能	アイコン、文字サイズの変更が可能	メール、連絡先、カレンダー、メッセージ、メモの文字サイズのみ変更可能	メール、連絡先、カレンダー、メッセージ、メモの文字サイズのみ変更可能
色設定	カラーフィルター デスクトップ、背景の色設定が可能	カラーフィルター デスクトップ、背景の色設定が可能	色補正 設定する事により色の違いが見分けやすくなる機能	カラーフィルター デスクトップ、背景の色設定が可能
反転表示	ハイコントラスト コントラストの高い組み合わせを設定する事で読みやすい色に変更することができる	色反転 画像や写真など全ての画面を黒基調にする グレイスケール 画面全体を白黒表示にする	色反転 画像や写真など全ての画面を黒基調にする ダークテーマ Android のシステム UI とデバイスで実行中のアプリに適用される。動画などメディアの中の色は変わらない	色反転 画像や写真など全ての画面を黒基調にする スマート反転 画面を黒基調にするが、画像、メディア、暗色系のスタイルを使う App などは反転されない

5. 視覚障がい者対応調査 (1) 技術調査

- 視覚障がい者のためのサポート技術に対応するツールは市販されているものもある

<市販されているツール>

サポート技術	ツール名	メーカ	対応OS	対応ソフト	特徴
音声読み上げツール	PC-Talker	株式会社 高知システム開発	Windows10 Windows8.1 Windows7	ブラウザ Internet Explorer Google Chrome FireFox その他ソフト Microsoft Office Acrobat Reader Flash Adobe Reader PDF…等	VoiceText CD音質を採用し、肉声に近い音声出力 声の種類：4種類 読み上げスピード：9段階 音程調節：9段階
	JAWS	有限会社 エクストラ	Windows10 Windows8 Windows7	ブラウザ Internet Explorer Google Chrome FireFox MicrosoftEdge その他ソフト Microsoft Office WindowsMediaPlayer PDF、Flash…等	JAWS特有の強力なスク립ティング機能により、Webページのスク립トを編集したうえで読み上げ 声の種類：4種類 読み上げスピード：18段階 音程調整：10段階
	NDVA	NV Access NVDA 日本語チーム	Windows10 Windows8 Windows7	ブラウザ Internet Explorer Google Chrome FireFox その他ソフト AdobeFlashPlayer Microsoft Office Adobe Reader…等	無料のWindows用スクリーンリーダ 声の種類：4種類 読み上げスピード：無段階スライド式 音程調整：無段階スライド式
スクリーンリーダ	NetReader	株式会社 高知システム開発	Windows10 Windows8 Windows7 PC-Talkerのみ対応	ブラウザ Internet Explorer Google Chrome FireFox	インターネットの使用に特化したスクリーンリーダ。 Webページの情報をテキストベースに変換する為、不要な広告など余計な情報を省ける。
拡大ツール	ZoomText	有限会社 エクストラ	Windows10 Windows8 Windows7	ブラウザ Internet Explorer Google Chrome FireFox MicrosoftEdge その他ソフト Office (Word、Excel、Outlook、PowerPoint、Access)	標準搭載の拡大機能と比べ、拡大しても文字を滑らかに表示する事ができる。 拡大領域を全画面表示、オーバーレイ表示、レンズ表示、ライン表示など8種類から選択できる。

5. 視覚障がい者対応調査 (2) アクセシビリティ診断

- プロトタイプでは、「ハイコントラスト表示」に設定した際に、一部表示できないページが存在したほか、音声読み上げ時に画面上に表示されていない文字を読み上げることがあった
- 「ハイコントラストモード」に対応した画面設計や音声読み上げを考慮した設計が求められる

<アクセシビリティ診断結果と対応有無>

ページ	分類	結果	1回目	2回目	1回目の診断を踏まえた対応内容
1. アプリ起動後ページ	色のコントラスト	十分なコントラスト比が確保されていない	○	—	4.5:1以上のコントラスト比を確保
2. 注意事項画面	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
	色のコントラスト	十分なコントラスト比が確保されていない	○	—	4.5:1以上のコントラスト比を確保
3. 在外選挙人名簿確認画面 ①	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	色のコントラスト	十分なコントラスト比が確保されていない	○	—	4.5:1以上のコントラスト比を確保
	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
4-1. 利用者証明用パスワード入力画面	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
4-2. エラー画面	指摘箇所なし	—	—	—	—
5. 在外選挙人名簿確認画面 ②	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	色のコントラスト	十分なコントラスト比が確保されていない	○	—	4.5:1以上のコントラスト比を確保
6. 選挙方式選択	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
	色のコントラスト	十分なコントラスト比が確保されていない	○	—	4.5:1以上のコントラスト比を確保
	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
7. 小選挙区投票画面（候補者一覧）	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
	不要な読み上げ	本来画面には表示されていない項目を読み上げる	—	○	—
	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が困難な可能性があります。	○	—	Windowタイトルの修正
8. 小選挙区投票画面（候補者選択）	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	読み上げ不足	政党名しか読み上げず、候補者名を読み上げない	○	○	—
	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○	—	Windowタイトルの修正
9. 小選挙区投票画面（選択した候補者確認）	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が困難な可能性があります。	○	—	Windowタイトルの修正
10. 小選挙区投票画面（投票前確認画面）	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○	—	Windowタイトルの修正

5. 視覚障がい者対応調査 (2) アクセシビリティ診断

<アクセシビリティ診断結果と対応有無>

ページ	分類	結果	1回目	2回目	1回目の診断を踏まえた対応内容
11-1.署名用パスワード入力画面（小選挙区）	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
11-2.署名用パスワード入力画面（小選挙区） ※入力エラー	指摘箇所なし	—	—	—	—
12.小選挙区投票画面（投票完了）	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○	—	Windowタイトルの修正
13.比例代表（政党一覧）	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
	不要な読み上げ	本来画面には表示されていない項目を読み上げる	—	○	—
	キーボード操作 Windowタイトル	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない 複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○ ○	○ —	— Windowタイトルの修正
14.比例代表（候補政党選択）	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	読み上げ不足	政党略称しか読み上げず政党の正式名を読み上げない	○	○	—
	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○	—	Windowタイトルの修正
15.比例代表（選択した政党確認）	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○	—	Windowタイトルの修正
16.比例代表（投票前確認画面）	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○	—	Windowタイトルの修正
17.比例代表 （候補政党を選ばない場合の投票確認）	キーボード操作	TABキーでフォーカスが当たらずキーボード操作ができない	○	○	—
	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○	—	Windowタイトルの修正
18.比例代表 （候補政党を選ばない場合の投票前最終確認画面）	Windowタイトル	複数の画面でWindowタイトルが重複していることで、各画面で機能の把握が難しい。	○	—	Windowタイトルの修正
19.署名用パスワード入力画面（比例代表）	ハイコントラスト表示	ハイコントラスト表示時に、内容を把握できない箇所がある	○	○	—
20.投票完了画面	参考：見出し	見出し要素であるh要素が最上位のレベルであるh1ではなく、h2から付けられている	○	—	ページ最初のh要素はh1を使用

5. 視覚障がい者対応調査 (3) インタビュー調査

- インタビュー調査の結果は以下のとおりであり、このような意見を踏まえた対応が求められる

<インタビュー結果と考察>

項目	結果と考察
音声読み上げソフトへの対応	4名中3名が音声読み上げソフトを利用していたことから、音声読み上げソフトへの対応は必須と考えられる
	今回の対象者はパソコンでは3名がPC-Talkerを利用していたが、2名が音声読み上げソフトの導入を検討する段階でJAWSと比較しているため、音声読み上げソフトのシェア上位との互換性を高めることが、視覚障がい者のインターネット投票浸透には必要だと考えられる
	また、スマートデバイスとしては今回4名ともiPhoneの使用であったため、iOSのVoiceOverも求められると想定される
	音声読み上げソフトへの課題として、クリックするボタンの表示と読み上げテキストの差異が混乱を生むという意見があげられたため、表示内容と読み上げ内容に差異を生まないことが必要となる
視認性の向上	弱視や視野の欠損者の場合、1度画面上から視線を離すと自身が見ている場所を再度探すことに困難を感じやすいことが示唆された。ポイントの拡大や反転といった形で、注目するポイントを明確にする工夫も利便性向上には有用と考える
	視覚情報として画面上の情報を読み取ることが可能な対象者はハイコントラスト設定を行っていることがわかった
	投票画面は候補者名や政党名など、文字情報が多いことが想定されるため、ハイコントラスト設定への対応も重要な視点であるとする
	文字サイズやフォントに関して、視覚障がいのある方用にテキストのみのページや丸みのある文字など、複数切り替えができる仕様も有用と考えられる
投票前準備と本人確認方法の検討	投票に際してソフトウェアやアプリのインストールを通知する方法としては、手渡しの書面が確実と答えた方が3名、メールが良いと答えた方が1名であった
	郵送に関しては、視覚情報から情報が取れる方には有効な手段ではあるが、全盲に近い方に届けることは困難だと考えられる
	点字の併記やポスター等にQRコードを付ける、メール等での配信など複数チャネルを使用し、在外選挙人に情報が届く施策を講じる必要があると考える
	投票に関するソフトウェアやアプリのインストールに関しては4名とも大きな問題を感じていないことが示された
	個人情報等の登録画面を作成する際は、「1画面に1つの項目にすること」、「入力欄を目立たせること」、「間違いがあった場合はどこが間違っているか色反転などで明確にすること」が重要なポイントであることがうかがえた
	本人確認の方法に関して、生体認証の利便性の良さが2名からあがった
投票サイト、アプリの情報量について	パスワードの利用に関して、全盲に近い方の場合、その方への伝達方法が紙面の場合や複雑な組み合わせのパスワードの場合、第三者によるサポートが必要になることが想定される
	また、パスワードの読み上げを希望する声もあったことから、セキュリティ面と利便性向上の面で調整が必要であるとする
	インターネットのサイト閲覧等において情報量の多さから必要情報にたどり着かないという意見が4名全員から挙げられた。特にパソコンのサイトではその傾向が顕著である
	候補者情報などを載せて選択の幅を広げることも有用な手段ではあると考えるが、必要な情報を精査し、シンプルな情報を整理して掲載する、もしくは切り替えが可能なページを作成することが有用と考える
候補者選択について	候補者選択に関しては1名が全候補者一覧方式、2名が絞り込み方式、1名が検索方式を挙げたことから、複数の方法で選択ができることが望ましいと考える。ただし、同音異語の識別が難しいという理由で3名が検索の場合にカナ検索や部分一致の方法を推奨していた。
	インターネットのサイト閲覧等、自身の見ている箇所がわからなくなるとの意見が多かったことから、頭文字検索などは選んだ文字が拡大される、色が付くなどの視認性の向上が必要になると考える
問い合わせ先の設置	本調査より、日常的にパソコンやスマートデバイスを活用されている方は、PCやアプリの使い方に関しても自身で操作する傾向が強いことが示唆された
	パスワードの打ち間違いが生じやすく、アカウントのロック等を設定している場合は、発生頻度が高まることが想定される。不明点などを自身で問い合わせることができる電話窓口の設置について検討の必要があると考える