

PoliTech: 政党にも企業にもよらない政治のデジタル化

オープンソース・エージェントレディな政治テクノロジー基盤の
国際比較分析とポジション・ペーパー

*PoliTech: Non-Partisan, Non-Corporate Digitalization of Politics —
A Comparative Analysis of Open-Source, Agent-Ready
Political Technology Infrastructure*

落合陽一 (Yoichi Ochiai)*

2026 年 2 月

Abstract

民主主義の根幹をなす政治プロセスのデジタル化は、世界各地で進行しつつある。しかし、その議論はこれまで「行政のデジタル化 (GovTech)」と「市民参加の技術 (CivicTech)」の二分法に回収されてきた。本論文は、この二概念では捉えきれない第三の領域——「何を、誰が、どのように決めるか」という政治の意思決定プロセスそのものの技術的変革——を「PoliTech (政治技術)」として定義し、その設計原則を国際比較分析に基づいて導出する。

本論文の学術的貢献は以下の五点である。第一に、Arrow の不可能性定理から Habermas の討議倫理、計算論的・社会選択理論に至る民主主義理論の系譜を踏まえ、PoliTech の理論的基盤を構築する。第二に、Polis · vTaiwan · Decidim · Talk to the City · 広聴 AI などのブロードリスニング・プラットフォームの包括的サービスを行い、その技術的基盤と限界を分析する。第三に、Habermas Machine (DeepMind, Science 2024)、Collective Constitutional AI (Anthropic)、Generative Social Choice (PROSE) など最先端の AI × 民主主義研究を位置づける。第四に、台湾・英国・米国・欧州・日本の 5 地域における事例を 6 軸比較フレームワークで分析する。第五に、AI エージェントの政治プロセスへの参入を前提とした「エージェントレディ」設計の原則と、Open Japan PoliTech Platform (OJPP) の実装を提示する。

*筑波大学デジタルネイチャー開発研究センター / ピクシーダストテクノロジーズ株式会社. Email: ochyai@gmail.com

本論文は、非党派的・非企業的・オープンソースかつエージェントレディな政治インフラが、民主主義の信頼性と持続可能性を担保するための構造的要件であることを論証する。

キーワード: PoliTech, 熟議民主主義, 計算論的社會選択, ブロードリスニング, エージェントレディ, オープンソースガバナンス, Habermas Machine, AI と民主主義, デジタルデモクラシー

Contents

1 序論——なぜ政党にも企業にもよらない政治技術が必要か	8
1.1 問題の所在	8
1.2 政党が政治デジタル化を主導することの構造的問題	9
1.2.1 党派的偏向の埋め込み問題	9
1.2.2 利益相反問題	10
1.2.3 プラットフォーム持続性問題	10
1.3 企業が政治デジタル化を担うことの構造的問題	10
1.3.1 利潤動機との相克	10
1.3.2 プロプライエタリ設計による検証不可能性	11
1.3.3 企業利益の設計への埋め込み	11
1.3.4 サービス継続性リスク	11
1.4 政党の機能の再検討	12
1.5 本論文の目的と構成	14
2 理論的基盤——民主主義理論から AI 媒介型熟議へ	15
2.1 古典的民主主義理論の系譜	15
2.2 熟議民主主義の理論的基盤	16
2.2.1 Habermas の討議倫理と理想的発話状況	16
2.2.2 Rawls の公共的理性	17
2.2.3 Fishkin の熟議的世論調査	18
2.2.4 Dryzek の熟議システム論	18
2.3 社会選択理論とその不可能性	19
2.3.1 Arrow の不可能性定理	19
2.3.2 Gibbard-Satterthwaite の定理	20
2.3.3 Condorcet の陪審定理と Schulze 法	20
2.3.4 Sen の潜在能力アプローチ	21
2.4 合意形成アルゴリズムの系譜——分散システムから民主主義へ	22
2.4.1 ビザンチン障害耐性と分散合意	22
2.4.2 ブロックチェーンガバナンスの教訓	23
2.4.3 Liquid Democracy の理論と実践	23
2.5 デジタルデモクラシーの歴史的展開	24
2.6 小括——理論的系譜から PoliTech へ	26
3 文献レビュー——ブロードリスニング・議会監視・AI×民主主義	27
3.1 ブロードリスニング・プラットフォーム	27
3.1.1 Pol.is——大規模意見クラスタリング	27
3.1.2 vTaiwan と Join.gov.tw	28
3.1.3 Talk to the City・OpenClaw・Moltbook	29

3.1.4 Decidim・CONSUL・Loomio	30
3.1.5 広聴 AI (kouchou-ai)	31
3.2 自然言語処理とトピックモデリング	31
3.2.1 BERTopic	31
3.2.2 構造的トピックモデル (STM)	32
3.2.3 Community Notes アルゴリズム	33
3.3 議会監視とテキスト分析	33
3.3.1 議員のイデオロギー位置推定	34
3.3.2 テキストベースのイデオロギー推定	34
3.3.3 議会コーパスと文字起こし	35
3.3.4 GovTrack・TheyWorkForYou・類似サービス	36
3.4 AI×民主主義の最先端研究	36
3.4.1 Habermas Machine (Google DeepMind, <i>Science</i> 2024)	37
3.4.2 Collective Constitutional AI (Anthropic)	38
3.4.3 Generative Social Choice (Fish et al. 2024)	38
3.4.4 Democratic Fine-Tuning (Bakker et al. 2022)	39
3.4.5 Modular Pluralism (Feng et al. 2024)	39
3.4.6 AI の政治的バイアスと操作リスク	40
3.5 市民議会とミニ・パブリックス	41
3.6 小括——分野の収束と残された課題	42
4 概念整理——GovTech vs CivicTech vs PoliTech	43
4.1 GovTech——「決まった政策をいかに届けるか」	43
4.2 CivicTech——「市民がいかに参加するか」	44
4.3 PoliTech——「何を、誰が、どのように決めるか」	46
4.4 6軸比較フレームワーク	48
4.4.1 軸1: 非党派性 (Non-partisanship)	48
4.4.2 軸2: 非企業性 (Non-corporateness)	48
4.4.3 軸3: オープンソース度 (Open-source degree)	49
4.4.4 軸4: 制度的接合性 (Institutional coupling)	49
4.4.5 軸5: 参加の包摂性 (Participation inclusiveness)	50
4.4.6 軸6: エージェントレディ度 (Agent-readiness)	50
5 國際比較分析	51
5.1 台湾——g0v/vTaiwan モデル	51
5.1.1 g0v (零時政府) の発展	51
5.1.2 vTaiwan モデル	52
5.1.3 Audrey Tang と制度的接合	52
5.1.4 6軸評価	53
5.2 英国——mySociety とオープンデータ	53

5.2.1	mySociety エコシステム	54
5.2.2	Government Digital Service (GDS)	54
5.2.3	民主主義テクノロジーの展開	54
5.2.4	6 軸評価	55
5.3	米国——Code for America と FEC	55
5.3.1	Code for America の展開	55
5.3.2	政治資金透明化エコシステム	56
5.3.3	企業影響力の構造的問題	56
5.3.4	6 軸評価	56
5.4	欧州——Decidim と CONSUL	57
5.4.1	Decidim (バルセロナ)	57
5.4.2	CONSUL Democracy (マドリード)	58
5.4.3	LiquidFeedback (ドイツ)	58
5.4.4	フランス——気候市民会議	58
5.4.5	アイスランド——憲法クラウドソーシング	59
5.4.6	EU Digital Services Act	59
5.4.7	6 軸評価	59
5.5	日本——Code for Japan と チームみらい	60
5.5.1	Code for Japan エコシステム	60
5.5.2	チームみらい/デジタル民主主義 2030	60
5.5.3	制度的環境	61
5.5.4	6 軸評価	61
5.6	5 地域の総合比較	62
6	日本ケーススタディ——OJPP の設計と実装	63
6.1	日本の政治デジタル化の現状と課題	63
6.1.1	政治資金の透明性	63
6.1.2	国会議事録の利活用	64
6.1.3	市民参加の低調さ	64
6.2	Code for Japan エコシステムの分析	65
6.2.1	設立経緯と発展	65
6.2.2	現在のエコシステム	65
6.2.3	持続可能性の課題	65
6.3	Open Japan PoliTech Platform (OJPP)	66
6.3.1	設計原則	66
6.3.2	アーキテクチャ	66
6.3.3	技術スタック	68
6.4	既存プラットフォームとの比較	68
6.4.1	OJPP vs DD2030/チームみらい	68

6.4.2	OJPP vs PoliPoli	69
6.4.3	OJPP vs JUDGIT!	69
6.4.4	OJPP の独自の位置づけ	69
7	エージェントレディな政治インフラの設計原則	70
7.1	AI エージェントの政治プロセスへの参入	70
7.1.1	ツールからエージェントへ	70
7.1.2	エージェントプロトコルの発展	70
7.1.3	政治プロセスにおけるエージェントの想定される役割	71
7.2	エージェントレディ設計の 7 原則	71
7.2.1	原則 1: Open API Design——構造化された公開 API	72
7.2.2	原則 2: Machine-Readable Data——機械可読データの標準化	72
7.2.3	原則 3: Audit Trail——完全な監査証跡	72
7.2.4	原則 4: Human-in-the-Loop——人間による最終判断	73
7.2.5	原則 5: Bias Detection——偏向の継続的検出	73
7.2.6	原則 6: Interoperability——相互運用性	73
7.2.7	原則 7: Transparency——透明性	74
7.3	OJPP におけるエージェントレディ実装	74
7.3.1	API 設計	74
7.3.2	エージェント活用の想定シナリオ	75
7.3.3	将来展望	75
7.4	検証可能性とオープンソース要件	76
8	考察	76
8.1	理論的含意	76
8.1.1	GovTech/CivicTech/PoliTech 三分法の分析的有効性	76
8.1.2	エージェントレディ度の民主主義インフラ設計における意義	77
8.1.3	Arrow の不可能性定理への応答としての PoliTech	77
8.2	実践的含意	78
8.2.1	日本への政策提言	78
8.2.2	PoliTech プラットフォームの設計原則	78
8.2.3	オープンソースコミュニティの役割	79
8.3	限界と今後の課題	79
8.3.1	方法論的限界	79
8.3.2	未解決の理論的緊張	80
8.3.3	デジタルデバイドとアクセシビリティ	80
8.3.4	プライバシーと監視のリスク	80

9 結論と提言	81
9.1 本論文の貢献の要約	81
9.2 政策提言	82
9.3 今後の展望	84
9.3.1 CivicTech から PoliTech への転換	84
9.3.2 AI エージェントは熟議のファシリテーターであり、意思決定者 ではない	84
9.3.3 オープンソースは民主主義のインフラストラクチャである	85
9.3.4 むすびに	85
参考文献 (References)	86

1 序論——なぜ政党にも企業にもよらない政治技術が必要か

21世紀の民主主義は、かつてない信頼の危機に直面している。Eurobarometer の 2024 年調査によれば、欧州市民の政党に対する信頼率はわずか 17% にとどまり (*Standard Eurobarometer 101: Democracy and Trust in Institutions 2024*)、Pew Research Center の 2023 年調査では米国連邦政府を信頼する市民は 20% を下回る (**pew2023trust**)。この信頼の崩壊は、単なる一時的な現象ではなく、半世紀にわたる構造的趨勢である。

一方で、デジタル技術を用いた民主主義の刷新は、世界各地で実験的に進行している。台湾の vTaiwan は、分極化を乗り越える集団的意見形成の基盤として国際的に注目を集め (*Plurality: The Future of Collaborative Technology and Democracy 2024*)、スペイン・バルセロナの Decidim は市民参加型予算編成の基盤として 40 か国以上に展開されている。ドイツの LiquidFeedback は液体民主主義 (Liquid Democracy) の概念実装として、委任の連鎖による柔軟な代表制を模索してきた。注目すべきは、これらの試みがいずれも政党主導ではなく、市民社会・研究者・技術者の連合体によって推進されてきたという事実である。

本論文は、この事実に理論的根拠を与える。すなわち、政治プロセスのデジタル化は、構造的に、政党にも企業にも委ねるべきではない——非党派的 (non-partisan)、非企業的 (non-corporate)、オープンソース (open-source)、かつ AI エージェントの参入を前提とした (agent-ready) 設計こそが、民主主義の持続可能性を担保する構造的要件であることを論証する。

1.1 問題の所在

政治のデジタル化をめぐる議論は、これまで二つの軸に沿って展開してきた。第一は「行政のデジタル化」(GovTech) であり、電子政府・行政手続のオンライン化・データに基づく政策立案 (Evidence-Based Policy Making; EBPM) を指す。エストニアの e-Residency に代表されるように、GovTech は既に多くの国で制度化が進んでいる。第二は「市民参加の技術」(CivicTech) であり、市民が行政や政策過程に関与するためのツール群を指す。Code for America・Code for Japan に代表される市民技術コミュニティがこの領域を牽引してきた (*Civic Participation and Trust in Government 2025*)。

しかし、この二分法には重大な盲点がある。「何を、誰が、どのように決めるか」という政治の意思決定プロセスそのもの——すなわち、利益集約・政策形成・合意形成・代表選出・政策監視といった民主主義の核心的機能——のデジタル化は、GovTech にも CivicTech にも十分には包摂されない。本論文はこの第三の領域を「PoliTech (政治技術)」と定義し、その設計原則を導出する。

PoliTech の設計において、決定的に重要な問い合わせ二つある。第一に、なぜ政党が政治のデジタル化を主導すべきではないのか。第二に、なぜ企業が政治のデジタル化を担うべきではないのか。本論文の序論では、この二つの問い合わせに対して構造的な回答を

与える。

デジタル民主主義の先行研究は、この二重の問い合わせに対して示唆的な知見を提供している。*When the People Speak: Deliberative Democracy and Public Consultation* (2011) は討議型世論調査 (Deliberative Polling) を通じて、情報提供と熟議が市民の選好を変容させることを示し、政党による事前のフレーミングが熟議の質を歪めるリスクを指摘した。*Open Democracy: Reinventing Popular Rule for the Twenty-First Century* (2020) は「開かれた民主主義」の構想において、選挙を経ない市民の直接的な政策関与を理論化し、政党の媒介機能の限界を論じた。*Foundations and Frontiers of Deliberative Governance* (2010) は熟議民主主義の基盤理論として、真正な熟議が権力関係から解放された空間で行われるべきことを論じ、政党や企業のような利害関係者が熟議空間を管理することの問題性を理論的に導出した。

これらの理論的知見に加え、近年の AI 技術の急速な発展は、問題をさらに複雑化させている。Stanford HAI AI Index の 2025 年報告は、大規模言語モデル (LLM) が体系的な党派的偏向を内包していることを明らかにし ([stanfordhai2025aiindex](#))、AI 技術を政治プロセスに統合する際の中立性確保が喫緊の課題であることを示した (*Political Neutrality in AI Systems: Challenges and Approaches 2025*)。政治のデジタル化が単なる行政効率の問題ではなく、民主主義の正統性に関わる根本的な設計問題であることが、いまや明白である。

1.2 政党が政治デジタル化を主導することの構造的问题

政党が政治のデジタル化を主導することには、以下の三つの構造的問題がある。

1.2.1 党派的偏向の埋め込み問題

政治プラットフォームの設計は、不可避的に価値選択を伴う。議題設定のアルゴリズム、意見集約の方法、可視化のデザイン、そしてモデレーションの基準——これらすべてが、設計者の価値判断を反映する。政党がプラットフォームを設計する場合、その党派的利益が設計に埋め込まれることは構造的に不可避である。

この問題は、AI 技術の導入によってさらに深刻化する。Stanford HAI の 2025 年報告 (*Political Neutrality in AI Systems: Challenges and Approaches 2025*) は、主要な LLM が体系的な政治的偏向を示すことを実証している。GPT-4、Claude、Gemini などのモデルは、左派リベラル寄りの回答傾向を示し、この偏向はプロンプトエンジニアリングでは完全には矯正できない。ワシントン大学の 2025 年研究は、AI チャットボットとの対話が利用者の政治的見解を有意に変容させることを示しており、LLM を用いた政治プラットフォームにおける党派的偏向の埋め込みは、単なる情報の歪曲にとどまらず、市民の選好そのものを操作するリスクを内包する。

政党がプラットフォームの設計主体となる場合、使用する AI モデルの選択、ファインチューニングのデータセット、出力のフィルタリング基準のすべてが、党派的利益に影響される。この構造的偏向は、プラットフォームの中立性を根本から損なう。

1.2.2 利益相反問題

政治のデジタル化の核心的目標の一つは、政治プロセスの透明性の向上にある。しかし、透明性の向上は多くの場合、現職者（incumbent）の利益に反する。政治資金の流れの可視化、投票記録の体系的公開、政策決定過程の文書化——これらはすべて、現在権力を握る政党にとって、自らの行動を監視される仕組みの構築を意味する。

日本の事例はこの問題を端的に示している。2024年に改正された政治資金規正法は、旧来の政治資金パーティーの収支報告義務の強化を掲げたが、その適用対象は全政治資金管理団体のわずか約5%にとどまった（*brookings2024politicization*）。デジタル技術によって政治資金の完全な透明化が技術的には可能であるにもかかわらず、それが実現しないのは、技術的制約ではなく、現職政党の構造的な利益相反に起因する。

すなわち、政治の透明性を高めるツールの設計・運営を、その透明性によって最も不利益を被る主体に委ねることは、論理的矛盾である。

1.2.3 プラットフォーム持続性問題

政党が運営するデジタルプラットフォームは、政権交代・党内再編・選挙敗北といった政治的変動に対して脆弱である。政党は本質的に選挙サイクルに規定された組織であり、その技術インフラもまた政治的命運と一体化する。

政党が構築したプラットフォームは、その政党が下野すれば運営予算を失い、党が解散すれば消滅する。蓄積された市民の意見データ、熟議の記録、政策提案のアーカイブは、政党のインフラに依存する限り、政治的変動とともに散逸する。*margetts2016turbulence*が指摘するように、デジタル政治は本質的に「乱流（turbulence）」を伴うものであり、政党のように政治的変動に直接さらされる組織に、長期的な民主主義インフラの維持を委ねることは適切ではない。

民主主義のインフラストラクチャは、特定の政党の榮枯盛衰から独立して持続する必要がある。これは道路や橋梁といった物理的インフラが特定の政権から独立して維持されるべきであるとの同様の論理構造である。

1.3 企業が政治デジタル化を担うことの構造的問題

政党と同様に、企業もまた政治のデジタル化を担う主体としては構造的な限界を抱えている。以下の四つの問題を指摘する。

1.3.1 利潤動機との相克

営利企業の第一義的な目的は株主利益の最大化であり、この目的と民主主義的価値の追求は構造的に緊張関係にある。Facebook（現Meta）社の内部文書が2021年に流出した「Facebook ファイル」は、この緊張関係を最も端的に示す事例である。同社は、エンゲージメント最大化アルゴリズムが政治的分極化と偽情報の拡散を促進するこ

とを内部で認識していたにもかかわらず、広告収益への影響を懸念してアルゴリズムの修正を見送った。

政治プラットフォームの設計目的が「利用者のエンゲージメント最大化」や「データ収集の最大化」であるとき、それは必然的に熟議の質を犠牲にする。感情的な発言は冷静な議論よりも多くのエンゲージメントを生み、分極的な論点は合意形成よりも多くのアクセスを集め。margetts2016turbulenceが明らかにしたように、デジタル空間における政治参加は「乱流」の特性を持ち、企業のプラットフォーム設計がこの乱流を増幅する方向に作用する構造的誘因が存在する。

1.3.2 プロプライエタリ設計による検証不可能性

企業が政治プラットフォームを運営する場合、その中核アルゴリズムは営業秘密(trade secret)として非公開となる。意見集約のアルゴリズム、コンテンツ推薦のロジック、モデレーションの基準、AIモデルの学習データ——これらはすべて企業の知的財産として保護され、外部からの独立した検証が不可能となる。

民主主義プロセスにおいて、意思決定の仕組みが外部から検証できないことは、正統性(legitimacy)の根本的な毀損を意味する。市民が自らの意見がどのように集約され、どのように政策に反映されるかを検証できないプラットフォームは、たとえその出力が公正であったとしても、民主主義的正統性を欠く。ブラックボックスの中で行われる意思決定は、それが正しいか否かにかかわらず、民主主義的ではない。

1.3.3 企業利益の設計への埋め込み

企業が運営するプラットフォームは、その企業の事業戦略に規定される。データ収集の範囲と利用目的、API(Application Programming Interface)のアクセス条件、料金体系、サードパーティ連携の可否——これらの設計判断は、企業の収益モデルに従属する。

たとえば、企業が政治プラットフォームの利用データを広告ターゲティングに流用する可能性、あるいは特定のAPI利用者に高額な料金を設定することで事実上のアクセス制限を課す可能性は、構造的に排除できない。これらの設計判断は、政治参加の平等性(political equality)を損なうリスクを内包する。

International IDEA の 2024 年報告 (*Digital Technologies and Democracy: The State of the Art 2024*) は、デジタル民主主義の基盤となるプラットフォームが特定の企業に依存するリスクを指摘し、公共的なデジタルインフラの必要性を論じている。政治参加のインフラストラクチャが特定企業の経営判断に左右される状況は、民主主義の基盤として脆弱である。

1.3.4 サービス継続性リスク

企業が提供するデジタルサービスは、経営判断によつても終了されうる。Google+ (2019 年終了)、Vine (2017 年終了)、Yahoo! Answers (2021 年終了) などの

事例は、大企業が運営するプラットフォームであっても、事業上の判断によってサービスが打ち切られることを示している。

政治プラットフォームがこのようなサービス終了リスクにさらされることは、民主主義インフラとして致命的である。市民参加の記録、熟議のアーカイブ、政策提案のデータベースが、一企業の経営判断によって消失しうる状況は、許容されるべきではない。

さらに、企業の買収・合併・経営方針の転換もリスク要因となる。Twitter が 2022 年に Elon Musk に買収された後、プラットフォームのポリシーが大幅に変更された事例は、政治的言論の基盤が一個人の意思決定に左右されうることを如実に示している。

これら四つの問題は、いずれも企業の善意や個別の経営判断によって解決される性質のものではなく、営利企業が政治インフラを担うことに内在する構造的問題である。

1.4 政党の機能の再検討

ここまで議論は、政党や企業が政治のデジタル化を「主導」することの問題を指摘したものであり、政党の存在意義そのものを否定するものではない。しかし、PoliTech の射程を明確化するためには、政党が伝統的に担ってきた機能を分解し、どの機能が政党に固有であり、どの機能が技術的に代替可能であるかを検討する必要がある。

政治学の標準的な教科書が列挙する政党の機能は、以下のように整理される。

- (1) **利益集約機能** (Interest Aggregation) ——多様な市民の選好を集約し、政策パッケージとしてまとめる機能。
- (2) **政策形成機能** (Policy Formulation) ——集約された利益をもとに具体的な政策案を策定する機能。
- (3) **候補者選出機能** (Candidate Selection) ——選挙に立候補する人材を発掘・選出・支援する機能。
- (4) **選挙組織化機能** (Campaign Organization) ——選挙運動を組織し、有権者の動員を図る機能。
- (5) **統治機能** (Governance) ——政権を担い、立法・行政を運営する機能。
- (6) **野党機能** (Opposition) ——政権を監視し、批判と代替案を提示する機能。
- (7) **政治教育機能** (Civic Education) ——市民の政治的リテラシーを向上させる機能。

これらの機能のうち、政党に固有であり技術的に代替が困難な機能は、候補者選出機能(3)、選挙組織化機能(4)、および統治機能(5)である。これらの機能は、人間

の判断、個人的信頼関係、組織的動員力、そして憲法上の権限行使を本質的に含んでおり、技術的代替の対象とはなりにくい。

一方、以下の機能は、技術的に代替可能であるか、少なくとも技術によって大幅に拡張・補完されうる。

利益集約機能の技術的代替 Pol.is に代表されるブロードリスニング・プラットフォームは、大規模な意見集約を政党の媒介なしに実現する。Pol.is は、参加者の投票パターンを主成分分析によって可視化し、意見の分布と合意点を自動的に抽出する。台湾の vTaiwan は、この技術を用いて UberX 規制やオンラインアルコール販売規制などの政策課題について、政党を介さない利益集約を成功させた (*Plurality: The Future of Collaborative Technology and Democracy 2024*)。

政策形成機能の技術的代替 Decidim は、市民が直接的に政策提案を行い、熟議を経て修正・統合するプロセスを、デジタルプラットフォーム上で実現している。バルセロナ市の戦略計画策定において、Decidim は 4 万人以上の市民参加を組織し、7,000 件以上の政策提案を集約した。この過程は、政党の政策形成機能を部分的に代替するものである。

野党機能の技術的代替 オープンデータと CivicTech の組み合わせは、政権監視機能を市民社会に拡張する。議会議事録の自動分析、政治資金の可視化、政策効果の独立評価——これらはすべて、技術を用いて野党機能の一部を市民社会に分散させることを可能にする。Civic Participation and Trust in Government (2025) は、OECD の報告において CivicTech が政府の説明責任 (accountability) を強化する効果を実証的に示している。

政治教育機能の技術的代替 AI を活用した政治教育は、市民が政策の背景・影響・トレードオフを理解するための情報提供を、大規模かつ個別化された形で実現しうる。LLM を用いた対話型の政策解説、シミュレーションに基づく政策影響の可視化、多言語対応の情報提供——これらは、政党が伝統的に担ってきた政治教育機能を、非党派的に代替する可能性を示している。

以上の分析から、本論文の中心的命題が導かれる。すなわち、政党が伝統的に担ってきた機能の相当部分は、非党派的・非企業的な技術基盤と市民社会の連合によって代替可能であり、PoliTech はこの代替を体系的に実現するための設計原則と技術基盤を提供するものである。

ただし、本論文はこの代替を、政党の廃止として主張するものではない。政党は選挙制度と統治機構に不可分に結びついた制度的存在であり、候補者選出・選挙組織・統治の機能については、当面の間、政党に代わる制度的仕組みは存在しない。本論文が提案するのは、政党の機能のうち技術的に代替可能な部分を、非党派的な公共インフラとして分離・独立させることである。これは、政党を弱体化させるのではなく

く、政党が本来集中すべき機能——候補者の発掘・統治の遂行——に資源を集中させることを可能にする、補完的関係の構築である。

1.5 本論文の目的と構成

以上の問題意識に基づき、本論文の目的を以下のように定める。

本論文は、政治のデジタル化における非党派的・非企業的・オープンソース・エージェントレディな設計の構造的優位性とその限界を、国際比較分析を通じて明らかにし、PoliTech の理論的基盤と設計原則を導出することを目的とする。

この目的を達成するために、本論文は以下の四つの研究課題（Research Questions）を設定する。

RQ1:

GovTech・CivicTech・PoliTech はいかに概念的に区別されるべきか。三概念の理論的境界と相互関係を明確化し、PoliTech の独自の射程を定義する。

RQ2:

非党派的・非企業的・オープンソースのアプローチは、政治のデジタル化においていかなる構造的優位性を持ち、またいかなる限界を抱えるか。

RQ3:

AI エージェントの政治プロセスへの参入を前提とした「エージェントレディ」な政治インフラは、いかに設計されるべきか。エージェントの認証・権限管理・透明性確保のための技術的・制度的要件を明らかにする。

RQ4:

政治のデジタル化を既存の政治制度（議会・地方自治体・選挙制度）とどのように接続すべきか。設計原則と制度設計の相互作用を解明する。

学術的貢献 本論文は、以下の五つの学術的貢献を行う。

C1: PoliTech の概念構築——GovTech と CivicTech の間隙にある政治の意思決定プロセスのデジタル化を、独自の概念として定義・理論化する。Arrow の不可能性定理、Habermas の討議倫理、計算論的社会選択理論（Computational Social Choice）を統合し、PoliTech の理論的基盤を構築する。

C2: ブロードリスニング・プラットフォームの包括的サーバイ——Polis、vTaiwan、Decidim、Talk to the City、広聴 AI など、世界各地で展開されるブロードリスニング技術の体系的な比較分析を行う。

C3: AI× 民主主義研究の体系的位置づけ——Habermas Machine(*When the People Speak: Deliberative Democracy and Public Consultation* 2011)、Collective Constitutional AI、Generative Social Choice など、最先端の AI× 民主主義研究を PoliTech の文脈に位置づける。

C4: 6 軸比較フレームワークによる国際比較——台湾・英国・米国・欧州・日本の 5 地域における政治デジタル化の事例を、技術・制度・市民参加・透明性・持続可能性・エージェントレディ性の 6 軸で比較分析する。

C5: エージェントレディ設計の原則導出——AI エージェントの政治プロセスへの参入を前提とした設計原則を導出し、Open Japan PoliTech Platform (OJPP) の実装を通じてその実現可能性を示す。

論文構成 本論文は以下の 9 節から構成される。第 1 節（本節）では問題の所在を提示し、政党・企業が政治デジタル化を主導することの構造的問題を論じた。第 2 節では、Arrow の不可能性定理から Habermas の討議倫理、計算論的社会選択理論に至る民主主義理論の系譜を概観し、PoliTech の理論的基盤を構築する。第 3 節では、ブロードリスニング・プラットフォームおよび AI× 民主主義研究の包括的文献調査を行う。第 4 節では、GovTech・CivicTech・PoliTech の三概念を比較し、PoliTech の独自の射程を定義する。第 5 節では、台湾・英国・米国・欧州・日本の 5 地域における国際比較分析を行う。第 6 節では、日本のケーススタディとして、広聴 AI の導入事例と OJPP の設計を検討する。第 7 節では、エージェントレディな政治インフラの設計原則を導出する。第 8 節では、本論文の知見を総合的に考察し、理論的・実践的含意を論じる。第 9 節では結論を述べ、今後の研究課題を提示する。

2 理論的基盤——民主主義理論から AI 媒介型熟議へ

本節では、PoliTech の理論的基盤を構成する知的系譜を、古典的民主主義理論から計算論的社会選択理論、分散合意アルゴリズム、そしてデジタルデモクラシーの歴史的展開に至るまで、包括的に跡づける。PoliTech は単なる技術的提案ではなく、民主主義理論の長い歴史的蓄積の上に構築されるものである。その設計原則が理論的にどのように正当化されるのかを明示することが、本節の目的である。

2.1 古典的民主主義理論の系譜

民主主義の理論的出発点は、紀元前 5 世紀のアテナイに求められる。アテナイの直接民主制は、市民集会 (*ekklesia*) における集合的意思決定を中心とし、すべての市民に対する平等な発言権 (*isegoria*) と法の下の平等 (*isonomia*) を制度的に保障した。抽選 (*sortition*) による公職者の選出は、選挙が本質的に貴族制的であるという洞察に基づいており、この論点は近年 Landemore によって再評価されている (*Democratic Reason*:

Politics, Collective Intelligence, and the Rule of the Many 2013)。ただし、アテナイ民主制が女性・奴隸・在留外国人を排除していたことは、普遍的参加という理念と制度的現実との間の緊張を示している。

近代民主主義理論においては、Rousseau の社会契約論が直接参加の理念を最も強く擁護した。Rousseau にとって、一般意志 (*volonté générale*) は個々の私的利害の総和ではなく、共同体の共通善を志向する集合的意志であり、これは代表者に委任することができない性質のものであった。「イギリス人民は自由だと思っているが、それは大きな間違いだ。自由なのは議員を選挙するあいだだけのことで、議員が選ばれるやいなや、イギリス人民は奴隸となる」という Rousseau の警句は、代表制民主主義の根本的限界を指摘するものとして、今日なお参照される。

これに対し、Mill は代表制政府 (representative government) を擁護しつつも、その質を高めるための熟議 (deliberation) の重要性を強調した。Mill にとって、議会は単なる投票機構ではなく、「国民の討議の場 (Congress of Opinions)」であり、多様な見解が公開的に対峙し、精錬される場でなければならなかった。Tocqueville はアメリカにおける市民結社 (civil associations) の観察を通じて、民主主義が制度のみならず市民の自発的結社と公共的参加の文化によって支えられることを明らかにした (*Strong Democracy: Participatory Politics for a New Age* 1984)。

これらの古典的理論が共有する問題は、スケーリングの困難 (scaling problem) である。Rousseau 的な直接参加の理想は、人口数百万から数億の近代国民国家においては物理的に実現不可能であり、Mill の熟議的議会もまた、代表者の数と審議時間の制約から、扱いうる議題の範囲に限界がある。この「規模の壁」こそが、技術による民主的プロセスの拡張——すなわち PoliTech——が理論的に要請される根本的理由である。

2.2 熟議民主主義の理論的基盤

20世紀後半、民主主義理論は集計的 (aggregative) モデルから熟議的 (deliberative) モデルへと大きな転換を遂げた。この転換の理論的核心は、民主的正統性の源泉を投票行為そのものではなく、投票に先立つ理由の交換と相互的正当化のプロセスに求める点にある (“Deliberation and Democratic Legitimacy” 1989)。

2.2.1 Habermas の討議倫理と理想的発話状況

Jürgen Habermas のコミュニケーション的行為の理論 (*Theorie des kommunikativen Handelns*, 1981) は、熟議民主主義の最も体系的な哲学的基盤を提供した (*Theorie des kommunikativen Handelns* 1981)。Habermas は、人間の行為を目的合理的行為 (*zweckrationales Handeln*) とコミュニケーション的行為 (*kommunikatives Handeln*) に区分し、後者が相互了解 (*Verständigung*) を志向する点でより根源的であると論じた。

コミュニケーション的合理性の前提条件として、Habermas は理想的発話状況 (*ideale Sprechsituation*) の概念を提示した。これは以下の四つの妥当性要求 (validity

claims) によって特徴づけられる：

- (i) 了解可能性 (Verständlichkeit) ——発話が言語的に理解可能であること
- (ii) 真理性 (Wahrheit) ——命題的内容が真であること
- (iii) 誠実性 (Wahrhaftigkeit) ——話者が自己の意図を誠実に表現していること
- (iv) 正当性 (Richtigkeit) ——発話が規範的に正当であること

理想的発話状況とは、これらの妥当性要求がすべての参加者によって自由に提起され、批判的に検討されうる状況を指す。現実のコミュニケーションは常にこの理想から逸脱するが、理想的発話状況は反事実的な規制的理念 (regulative Idee) として機能し、実際の議論の評価基準を提供する。

Faktizität und Geltung (『事実性と妥当性』, 1992)において、Habermas はこの討議倫理を民主的法治国家の理論へと展開した (*Between Facts and Norms: Contributions to a Discourse Theory of Law and Democracy* 1996)。ここで定式化された討議原理 (Diskursprinzip, D) は以下のように述べられる：

「すべての当事者が、合理的な討議の参加者として同意しうる（または同意しえたであろう）規範のみが、妥当性を主張しうる。」

“Only those norms can claim to be valid that meet (or could meet) with the approval of all affected in their capacity as participants in a practical discourse.”

この討議原理が法と民主主義の文脈に適用されたものが民主主義原理(Demokratieprinzip, d*) であり、法的規範の正統性は、その制定過程における討議的手続きの質に依存するとされる。

PoliTech の設計にとって、Habermas の理論は二つの重要な含意を持つ。第一に、デジタルプラットフォームは理想的発話状況の近似 (approximation) として設計されうる——すなわち、すべての参加者に平等な発言機会を保障し、権力や地位による歪みを最小化し、論拠の力のみが結論を左右する環境を技術的に構築することが可能である。第二に、理想的発話状況は完全に実現されるものではなく、常に近似的にしか達成されないという点は、技術的実装の限界を予め承認しつつ、漸進的改善を志向する設計哲学を正当化する。

2.2.2 Rawls の公共的理性

John Rawls の『政治的リベラリズム』(Political Liberalism, 1993) は、合理的多元主義 (reasonable pluralism) の事実を前提とした上で、公共的理性 (public reason) の概念を開いた (*Political Liberalism* 1993)。Rawls にとって、合理的に受容しがたい包括的教説 (comprehensive doctrines) に依拠せず、すべての合理的市民が受容しうる理由のみに基づいて政治的議論を行うことが、民主的正統性の条件である。

Rawls の『正義論』(A Theory of Justice, 1971) における原初状態 (original position) と無知のヴェール (veil of ignorance) の思考実験は、計算論的な類推を許すものである (*A Theory of Justice* 1971)。すなわち、個人の特定的属性（社会的地位、人種、性別、能力、善の構想）を遮蔽した上で合理的に選択される正義原理という構想は、匿名化されたデータに基づく集合的意思決定アルゴリズムの設計と構造的に類似している。PoliTech プラットフォームにおける匿名投票・意見表明機能は、この無知のヴェールの部分的な技術的実装と解釈しうる。

Habermas と Rawls の間には重要な理論的差異が存在する。Rawls が手続き的正義を通じて実質的な正義原理を導出しようとするのに対し、Habermas は正当な規範を生み出す手続きそのもの——すなわち討議の過程——に正統性の源泉を求める。PoliTech の設計において、この差異は「アルゴリズムが正しい結果を出力すべきか (Rawls 的)」と「アルゴリズムが正当なプロセスを保障すべきか (Habermas 的)」という二つの設計哲学の対立として現れる。本論文は、後者のプロセス志向的アプローチが PoliTech の設計原理としてより適切であると論じる。

2.2.3 Fishkin の熟議的世論調査

James Fishkin の熟議的世論調査 (Deliberative Polling[®]) は、熟議民主主義理論を経験的に実装した最も重要な試みの一つである (*fishkin2018thinking; Democracy and Deliberation: New Directions for Democratic Reform* 1991)。その方法論は三段階からなる：(1) 無作為抽出された市民サンプルに対する事前調査、(2) バランスのとれた情報資料の提供と専門家・政治家との小グループ討論、(3) 討論後の事後調査。事前・事後の態度変容を測定することで、「情報を得た上で熟慮した市民」がどのような選好を持つかを推定する。

Fishkin らによる 30 か国以上・100 回以上の実験から、以下の経験的知見が蓄積されている：(a) 参加者の政策選好は熟議後に有意に変化する、(b) 変化の方向はより情報に基づいた (informed) ものへと収束する傾向がある、(c) 参加者間の見解の分極化 (polarization) は熟議によって緩和されることが多い、(d) 熟議の効果は参加者の教育水準や政治的立場に関わらず観察される。

Fishkin の「Deliberation Day」構想——選挙の 2 週間前に全国民規模の熟議を実施する提案——は、スケーリングの問題に直面する。デジタルプラットフォームを通じた大規模熟議 (scaled deliberation) は、この物理的制約を克服する可能性を持つが、対面的熟議の質をどの程度デジタル環境で再現できるかは、未だ開かれた経験的問題である。

2.2.4 Dryzek の熟議システム論

John Dryzek の熟議システム論 (deliberative systems theory) は、熟議を单一のフォーラムにおける営為としてではなく、社会全体にわたるシステム的な過程として理解する視座を提供した (*Deliberative Democracy and Beyond: Liberals, Critics, Contestations* 2000;

Foundations and Frontiers of Deliberative Governance 2010)。Dryzekによれば、民主的熟議は議会、裁判所、メディア、市民社会、日常会話など、複数のサイト(sites)にまたがって分散的に生起し、これらが相互に連結されることで「マクロ熟議」(macro-deliberation)が成立する。

この視座は、PoliTechの設計にとって二つの重要な含意を持つ。第一に、デジタルプラットフォームは熟議システム全体の一構成要素として位置づけられるべきであり、それ自体で完結的な熟議空間を構成するものではない。第二に、Dryzekの言説的代表(discursive representation)の概念——個人の代表ではなく言説(discourses)の代表を重視する立場——は、AIによる意見クラスタリングや論点抽出の理論的正当化を提供する。すなわち、AIが市民の多様な意見から代表的な言説を抽出し、構造化して提示する機能は、Dryzek的な意味での言説的代表の技術的実装と解釈しうるものである。

2.3 社会選択理論とその不可能性

熟議民主主義理論が「どのように議論するか」の規範理論であるのに対し、社会選択理論(social choice theory)は「どのように集合的決定を行うか」の数学的理論である。その中核的知見は、一見すると合理的に見える諸条件を同時に満たす集計メカニズムが存在しないという、一連の不可能性定理(impossibility theorems)である。

2.3.1 Arrow の不可能性定理

Kenneth Arrowは博士論文において、社会的選択の数学的基礎を確立し、以下の画期的な定理を証明した(*Social Choice and Individual Values 1951*)。

Definition 2.1 (社会的厚生関数)。 $N = \{1, 2, \dots, n\}$ を個人の集合、 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ ($m \geq 3$)を選択肢の集合とする。各個人 $i \in N$ は A 上の完備かつ推移的な選好順序 \succeq_i を持つ。社会的厚生関数(social welfare function) F とは、個人の選好プロファイル $(\succeq_1, \succeq_2, \dots, \succeq_n)$ を社会的選好順序 \succeq^* に写す写像 $F : \mathcal{L}(A)^n \rightarrow \mathcal{L}(A)$ である。ここで $\mathcal{L}(A)$ は A 上の完備かつ推移的な二項関係の集合を表す。

Theorem 2.2 (Arrowの不可能性定理, 1951)。選択肢の数 $|A| \geq 3$ かつ個人の数 $|N| \geq 2$ のとき、以下の四つの条件をすべて同時に満たす社会的厚生関数 F は存在しない：

- (A1) 普遍領域 (Universal Domain) : F はすべての論理的に可能な選好プロファイルに対して定義される。
- (A2) パレート効率性 (Pareto Efficiency) : すべての $i \in N$ について $a \succ_i b$ ならば $a \succ^* b$ である。
- (A3) 無関係な選択肢からの独立性 (Independence of Irrelevant Alternatives, IIA) : a と b の間の社会的順序は、各個人の a と b に関する選好のみに依存し、他の選択肢 $c \in A \setminus \{a, b\}$ に関する選好には依存しない。

(A4) 非独裁性 (Non-Dictatorship) : $\forall (\succeq_1, \dots, \succeq_n), a \succ_i b \Rightarrow a \succ^* b$ を満たすような個人 $i \in N$ (独裁者) は存在しない。

Remark 2.1. Arrow の定理の含意は根源的である。この定理は、いかなる投票制度もこれら四条件のうち少なくとも一つを犠牲にせざるをえないことを示す。すなわち、「完全な」集計メカニズムは原理的に不可能であり、あらゆる投票制度にはトレードオフが内在する。この不可能性は、集計的民主主義 (*aggregative democracy*) の根本的限界を数学的に証明するものであり、熟議民主主義への理論的転換を動機づける重要な論拠の一つとなった。Arrow の定理が集計の不可能性を示す一方、熟議は討論を通じて選好そのものを変容させることで——すなわち普遍領域条件を緩和することで——この不可能性を迂回する可能性を持つ。

2.3.2 Gibbard-Satterthwaite の定理

Arrow の定理が社会的順序の構成に関する不可能性を示すのに対し、Gibbard-Satterthwaite の定理は耐戦略性 (strategy-proofness) に関する不可能性を示す (“Manipulation of Voting Schemes: A General Result” 1973; “Strategy-Proofness and Arrow’s Conditions: Existence and Correspondence Theorems for Voting Procedures and Social Welfare Functions” 1975)。

Theorem 2.3 (Gibbard-Satterthwaite の定理, 1973/1975). 選択肢の数 $|A| \geq 3$ のとき、全域的かつ全射的な社会的選択関数 $f : \mathcal{L}(A)^n \rightarrow A$ が耐戦略的（すなわち、いかなる個人も真の選好と異なる選好を表明することによって自己にとってより望ましい結果を得ることができない）であるならば、 f は独裁的である。

この定理は、デジタルプラットフォームの設計にとって直接的な含意を持つ。オンライン投票やレーティング・システムは、戦略的操作 (strategic manipulation) ——虚偽の選好表明、組織票、bot による大量投票など——に対して構造的に脆弱である。Gibbard-Satterthwaite の定理は、完全に耐戦略的なシステムの構築が原理的に不可能であることを示しており、したがって PoliTech プラットフォームの設計は、耐戦略性の完全な保証ではなく、戦略的操作のコストを高めることを目標とすべきである。

2.3.3 Condorcet の陪審定理と Schulze 法

Arrow の不可能性定理が近代社会選択理論の礎石であるとすれば、その歴史的先駆は Condorcet の業績に求められる (*Essai sur l’application de l’analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix* 1785)。

Condorcet の陪審定理 (Condorcet Jury Theorem) は、集合知の数学的基礎を提供する。各個人が正しい判断を下す確率 $p > 1/2$ であり、かつ各個人の判断が独立であるとき、多数決による集合的判断が正しい確率は、集団の規模 n の増大とともに 1 に収束する。この定理は、大規模な市民参加の認識論的正当化を与えるものであり、Landemore はこれを「数の中の理性」 (reason in numbers) として民主主義の認識論的

価値の根拠としている (*Democratic Reason: Politics, Collective Intelligence, and the Rule of the Many* 2013)。

ただし、陪審定理の前提条件——とりわけ判断の独立性——は、ソーシャルメディアにおけるフィルターバブル (*The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You* 2011) やエコーチェンバー (*Republic.com* 2001) の問題を考慮すると、デジタル環境において自明には成立しない。プラットフォーム設計は、意見の独立性を可能な限り保持するよう配慮する必要がある。

Condorcet の投票パラドックスは、ペアワイズ多数決が推移的な社会的順序を生まない場合があることを示す。すなわち、 a が b に勝ち、 b が c に勝ち、 c が a に勝つという循環が生じうる。この問題に対する現代的解法として、**Schulze** 法 (Schulze method) がある (“A New Monotonic, Clone-Independent, Reversal Symmetric, and Condorcet-Consistent Single-Winner Election Method” 2011)。Schulze 法は、すべてのペアワイズ比較の結果から最強経路 (strongest path) を計算することで Condorcet 勝者が存在する場合にはそれを選出し、存在しない場合にも一貫した社会的順序を導出する。Schulze 法は Wikimedia Foundation、Debian、Gentoo Linux など多くのオープンソースプロジェクトのガバナンスにおいて採用されており (“Voting Behaviour and Power in Online Democracy: A Study of LiquidFeedback in Germany’s Pirate Party” 2015)、PoliTech プラットフォームにおける投票機構の候補としても有力である。

同様に、Tideman の **Ranked Pairs** 法は、ペアワイズ比較の「強度」に基づいて順序付けし、循環を除去することで社会的順序を構成する手法であり、Schulze 法と並んで Condorcet 整合的な現代的投票方式の代表例である。

2.3.4 Sen の潜在能力アプローチ

Amartya Sen の業績は、社会選択理論を単なる選好集計の数学から、実質的な自由と福祉の評価へと拡張した (*Collective Choice and Social Welfare* 1970)。Sen の潜在能力アプローチ (capability approach) は、個人の福祉を効用や所得ではなく、その人が実際に達成しうる機能 (functionings) の集合——すなわち潜在能力 (capabilities) ——によって評価することを提案する。

Sen はまた、Arrow の定理の前提条件である序数的・比較不能な選好という枠組みを批判し、個人間比較可能な情報を導入することで不可能性を回避しうることを示した。この視点は、PoliTech の設計において以下の含意を持つ：デジタル参加プラットフォームの評価基準は、単に参加者数や投票数といった量的指標にとどまるべきではなく、誰が参加できているか (デジタルインクルージョン)、参加によって実質的にどのような選択肢が拡大されているか (潜在能力の拡張) という質的次元を含むべきである。Sen の「発展としての自由」 (*Collective Choice and Social Welfare* 1970) の視座は、PoliTech がアクセシビリティとインクルージョンを設計原則の中核に据えるべきことの理論的根拠を提供する。

2.4 合意形成アルゴリズムの系譜——分散システムから民主主義へ

民主主義における合意形成の問題は、分散システム理論における合意プロトコル (consensus protocols) の問題と構造的に類似している。すなわち、相互に信頼関係のない複数のアクターが、通信の遅延や一部アクターの悪意ある行動 (Byzantine failure) が存在する環境下で、共通の決定に到達するという問題である。本節では、分散合意アルゴリズムの理論的系譜を辿り、その民主主義への含意を析出する。

2.4.1 ビザンチン障害耐性と分散合意

ビザンチン将軍問題 (Byzantine Generals Problem) は、Lamport, Shostak, Pease (1982) によって定式化された (“The Byzantine Generals Problem” 1982)。 n 個のノード (將軍) のうち最大 f 個が任意の悪意ある行動 (虚偽メッセージの送信、沈黙、矛盾する情報の発信) をとりうる環境において、正常なノード間で一致した決定に到達するための条件を問う。Lamport らは、 $n \geq 3f + 1$ 、すなわち悪意あるアクターが全体の $1/3$ 未満である場合にのみ、合意が達成可能であることを示した。

この結果は民主主義理論に対して深い含意を持つ。民主的討議においても、悪意あるアクター (trolls, bots, 組織的な情報操作) が存在するが、それが全参加者の一定割合以下であれば、適切なプロトコル設計によって合意形成は可能である。

FLP 不可能性 (Fischer, Lynch, Paterson, 1985) は、非同期 (asynchronous) 環境において、たとえ 1 つのノードの故障しか許容しない場合であっても、決定論的な合意プロトコルが必ず合意に到達することを保証できないことを示した (flp1985impossibility)。この結果は、いかなるシステムも安全性 (safety: 誤った合意をしない) と活性 (liveness: いずれ合意に到達する) の両方を非同期環境で完全に保証することはできないという CAP 定理の先駆ともいえるものである。

実用的な分散合意アルゴリズムとしては、Lamport の Paxos (1998)、Ongaro & Ousterhout の Raft (2014) が代表的である (“In Search of an Understandable Consensus Algorithm” 2014)。これらは、リーダー選出とログ複製を通じて、ノードの一部が故障した環境でも一貫した状態を維持する。ビザンチン障害に対応したプロトコルとしては、Castro & Liskov の PBFT (Practical Byzantine Fault Tolerance, 1999) が知られる (castro1999pbft)。PBFT は $3f + 1$ ノードで f 個のビザンチン障害に耐性を持ち、通信計算量 $O(n^2)$ で合意を達成する。

これらのアルゴリズムは、PoliTech プラットフォームの設計に以下の教訓を与える：(1) 悪意あるアクターの存在を前提とした設計 (Byzantine fault tolerance by design)、(2) 安全性と活性のトレードオフの明示的管理、(3) 合意形成にはラウンド数 (時間的コスト) が必要であり、即時的な合意を期待することは非現実的であること。

2.4.2 ブロックチェーンガバナンスの教訓

Nakamoto コンセンサス (2008) は、Proof-of-Work (PoW) を用いた Sybil 耐性メカニズムにより、許可なし (permissionless) 環境における分散合意を実現した (*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System* 2008)。PoW は計算コストを参加の条件として、一人のアクターが複数のアイデンティティを作成して投票を操作する Sybil 攻撃を経済的に抑止する。

ブロックチェーン上のガバナンス実験は、PoliTech に対して重要な教訓を提供する。Tezos の自己修正プロトコル (on-chain governance)、Aragon のデジタル組織 (DAO: Decentralized Autonomous Organization) フレームワーク、DAOstack のホログラフィック・コンセンサスなどが、透明性の高い意思決定と不变の監査証跡 (immutable audit trail) を実現している。

とりわけ注目すべきは、二次投票 (Quadratic Voting, QV) と二次資金配分 (Quadratic Funding, QF) である (“A Flexible Design for Funding Public Goods” 2019; “Quadratic Voting: How Mechanism Design Can Radicalize Democracy” 2018)。QV では、 k 票を投じるコストが k^2 に比例するよう設計されることで、強い選好を持つ少数派の意見を反映しつつ、多数者による専制を防止する。Buterin, Hitzig & Weyl は、QF が公共財の最適供給を分散的に達成しうることを理論的に示した。

また、Conviction Voting——時間加重型の選好表明メカニズム——は、選好の持続性と強度を同時に捉える手法として注目される。投票者はいつでも自分の支持先を変更できるが、特定の提案への支持が時間とともに蓄積 (conviction) されることで、一時的な衝動ではなく持続的な選好が意思決定に反映される。

しかし、ブロックチェーンガバナンスの経験は、重大な課題も明らかにしている：(1) トークンベースの投票権は金権政治 (plutocracy) を再生産するリスクがある、(2) 参加率は極めて低い傾向にある (多くの DAO で投票率は 5% 以下)、(3) 技術的リテラシーの壁がインクルージョンを阻害する。これらの教訓は、PoliTech プラットフォームが「一人一票」原則を堅持しつつ、参加障壁を最小化する設計を採用すべきことを示唆する。

2.4.3 Liquid Democracy の理論と実践

Liquid Democracy (流動的民主主義) は、直接民主主義と代表制民主主義の中間形態として構想された委任型民主主義 (delegative democracy) の一形式である (*Delegative Democracy* 2002)。その基本構想は以下の通りである：各市民は、すべての議題について自ら直接投票することも、特定の議題領域または包括的に、自分の信頼する他の市民に投票権を委任することもできる。委任は推移的であり (A が B に委任し、B が C に委任すれば、C は A の票も行使する)、かついつでも撤回可能である。

ドイツ海賊党 (Piratenpartei) は、LiquidFeedback プラットフォーム (2009–2012 年) を通じて、Liquid Democracy の最も野心的な実践的実験を行った。しかし、この実験は以下の困難に直面した：(1) 委任の連鎖による権力集中 (超級代理人問題)、(2) 参

加の不均等（活動的な少数が過大な影響力を持つ）、(3) プラットフォームの技術的複雑性による参加障壁。

Kahng, Mackenzie & Procaccia (2021) は、Liquid Democracy における委任の連鎖を流体力学的に分析し、委任ネットワークにおける「粘性」(viscosity) の問題を理論的に明らかにした (“Liquid Democracy: An Algorithmic Perspective” 2021)。すなわち、委任の連鎖が長くなるほど、元の委任者の意図と最終的な投票行動の間の乖離が拡大するという構造的問題である。この分析は、Liquid Democracy が理論的に魅力的でありながら、実践においては委任チェーンの管理と透明性が決定的に重要であることを示している。

PoliTech の設計にとって、Liquid Democracy の経験は以下の教訓を提供する：議題ごとの柔軟な参加形態は望ましいが、委任メカニズムの設計には権力集中を防止するための構造的制約（例えば、委任チェーンの長さ制限、委任される最大票数の上限）が不可欠である。

2.5 デジタルデモクラシーの歴史的展開

デジタル技術による民主主義の拡張は、インターネットの普及とともに段階的に展開してきた。本節では、1990 年代から現在に至るまでの歴史的展開を、技術的基盤と社会的文脈の双方から整理する。

第一期：初期インターネットと参加の夢想（1990 年代） Rheingold の『ヴァーチャル・コミュニティ』(1993) は、BBS や Usenet におけるオンライン・コミュニティの政治的 possibility を先駆的に論じた (*The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier* 1993)。この時期の議論は、インターネットが直接民主主義を復活させうるという楽観的見通し——Barber の「強い民主主義」の技術的実現 (*Strong Democracy: Participatory Politics for a New Age* 1984)——に特徴づけられる。Norris はこの時期のデジタルデモクラシー論を「サイバー楽観主義」として分析し、技術決定論的な傾向に対する批判的検討を行った (*Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide* 2001)。

第二期：Web 2.0 と選挙キャンペーンのデジタル化（2000 年代） 2004 年の Howard Dean キャンペーンによるオンライン資金調達、2008 年の Barack Obama キャンペーンにおけるソーシャルメディアの戦略的活用は、デジタル技術が政治参加の量的拡大に寄与しうることを実証した (*Internet Politics: States, Citizens, and New Communication Technologies* 2006)。2006 年の英国 e-petitions の導入は、デジタルプラットフォームが市民のアジェンダ設定権を制度的に保障する先駆的事例となった。しかし、Hindman が指摘したように、インターネットは政治的発言の機会を民主化する一方で、注意 (attention) の分配においてはむしろ集中化を促進するという逆説を内包していた (*The Myth of Digital Democracy* 2008)。Benkler の『ネットワークの富』は、ピア・プロダクシ

ヨンの可能性を理論化しつつも、デジタル公共圏の構造的偏りを指摘した (*The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom 2006*)。

第三期：ソーシャルメディアと政治運動の交差（2008–2014年） 2006年のスウェーデン海賊党（Piratpartiet）の設立は、デジタルネイティブな政治運動の嚆矢であった。2010–2011年のアラブの春、2011年のOccupy運動は、ソーシャルメディアが大規模な政治的動員のインフラストラクチャとして機能しうることを実証した (shirky2008everybody)。しかし同時に、これらの運動の多くが持続的な制度変革に至らなかつたことは、動員と熟議の間の断絶を浮き彫りにした。

2012年の台湾g0v（零時政府）コミュニティの設立、2013年のCode for Japan（代表：関治之）の設立は、「抗議としての技術」から「制度構築としての技術」への転換を象徴する (*Internet Politics: States, Citizens, and New Communication Technologies 2006*)。2009年に設立されたCode for Americaは、行政とシビックハッカーの協働モデルの先駆であった。

第四期：制度化の試みとシビックテック（2014–2019年） 2014年の台湾ひまわり学生運動は、市民社会とシビックテックの結合の画期的事例であった。この運動を契機に、Audrey Tangをはじめとするシビックハッカーが制度的な政策形成プロセスに参入し、vTaiwanプラットフォーム（2015年～）の構築につながった。2016年にはAudrey Tangがデジタル担当大臣に就任し、シビックテックの制度化が世界的に注目された。

同時期、スペイン・バルセロナのDecidim（2016年～）、マドリードのCONSUL（2015年～）は、市民参加のためのオープンソースプラットフォームとして開発され、世界各地の自治体に導入された。しかし、2017年以降の「シビックテックの冬」と呼ばれる時期には、多くのプロジェクトが持続可能性の課題に直面し、資金難や参加者減少によって縮小・停止を余儀なくされた。

2019–2020年のフランス気候市民会議（Convention Citoyenne pour le Climat）は、無作為抽出された150名の市民が気候変動政策を包括的に審議するという、Fishkinの熟議的世論調査の大規模な制度的実装であった。この取り組みは、デジタルツールのみならず対面的熟議の制度設計においても重要な先例を提供した。

第五期：AI統合とエージェント時代（2020年～現在） 2020年代に入り、大規模言語モデル（LLM）の急速な発展は、民主主義プロセスへのAI統合という新たなフレンティアを切り拓いた。DeepMindによるHabermas Machine（*Science*, 2024）は、AIが参加者の意見を統合し合意文の生成を支援する実験的システムであり、人間の調停者よりも多くの支持を集め合意文を生成しうることを示した。AnthropicのCollective Constitutional AI（CCAI）は、AIの行動原則の策定プロセスに大規模な市民参加を導入する試みである。Gordon, Fish, et al. のGenerative Social Choiceは、LLMを用いた社会的選択関数の新たな形式を提案している。

この第五期の展開——AI の政治プロセスへの統合——は、Zuboff が警告する監視資本主義 ([zuboff2019surveillance](#)) のリスクと不可分であり、技術の設計原則が民主的価値と整合的であることの保証が、これまで以上に切実な課題となっている。本論文が提案する PoliTech は、まさにこの文脈に位置する。

2.6 小括——理論的系譜から PoliTech へ

本節で辿った理論的系譜を総合すると、PoliTech は以下の四つの知的伝統の交差点に位置づけられる。

1. 熟議民主主義理論 (Habermas, Rawls, Fishkin, Dryzek, Cohen)：民主的正統性の源泉を、投票の結果ではなく、投票に先立つ討議の質に求める。
2. 計算論的社會選択理論 (Arrow, Sen, Gibbard, Satterthwaite, Condorcet, Schulze)：集合的意思決定の数学的基礎とその原理的限界を明らかにする。
3. 分散合意アルゴリズム (Lamport, Castro & Liskov, Nakamoto)：相互に信頼関係のないアクター間での合意形成の条件と手法を示す。
4. AI 整合性 (alignment)：大規模言語モデルの社会的意思決定への統合における価値整合の問題。

これらの理論的知見は、PoliTech の設計原則に以下のように反映される。

第一に、Arrow の不可能性定理は、いかなる集計メカニズムも「完全」ではありえないことを示す。しかし、Habermas 的な熟議は、討論を通じて選好そのものを変容させることで——Arrow の定理における普遍領域条件を事実上緩和することで——この不可能性を迂回する道を開く。PoliTech プラットフォームは、したがって単なる投票ツールではなく、選好変容を促す熟議空間として設計されなければならない。

第二に、分散合意アルゴリズムの理論は、悪意あるアクター (bad-faith actors) の存在を前提としつつも、適切なプロトコル設計によって合意が可能であることを示す。民主的討議における荒らし行為、bot 攻撃、組織的な情報操作は、ビザンチン障害のアナロジーとして理解でき、これに対する耐性は技術的に構築可能である。

第三に、デジタルプラットフォームは、Habermas の理想的発話状況を大規模に近似しうる可能性を持つ——すべての参加者に平等な発言機会を技術的に保障し、匿名性によって社会的地位の影響を緩和し、AI による論点整理と翻訳機能によって言語的障壁を低減することが可能である。

しかし第四に、Zuboff の監視資本主義批判 ([zuboff2019surveillance](#))、Pariser のフィルターバブル ([The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You 2011](#))、Sunstein のエコーチェンバー ([Republic.com 2001](#)) は、プラットフォーム設計が意図せずして——あるいは意図的に——民主的討議を歪めうることを警告する。広告収益モデルに基づく商業プラットフォームは、エンゲージメントの最大化を通じて分極化を促進する構造的インセンティブを持つ。

これらの理論的洞察を踏まえ、PoliTech の設計は以下の原則に基づくべきである：(1) **非党派性**——特定の政治勢力に与しない中立的設計、(2) **非営利性**——広告収益モデルの排除とオープンソースの採用、(3) **熟議志向**——単なる集計ではなく選好変容を促す討議機能、(4) **耐ビザンチン性**——悪意あるアクターの存在を前提とした堅牢な設計、(5) **エージェントレディ性**——AI エージェントの参入を前提としたプロトコル設計。これらの設計原則の具体的な実装については、第 7 節で詳述する。

3 文献レビュー——ブロードリスニング・議会監視・AI×民主主義

本節では、PoliTech の基盤を構成する先行研究とプラットフォームを包括的にサーベイする。第 2 節で構築した理論的基盤の上に、(1) ブロードリスニング・プラットフォームの技術アーキテクチャ、(2) 自然言語処理とトピックモデリングの手法、(3) 議会監視とテキスト分析の国際的知見、(4) AI と民主主義を結合する最先端研究、(5) 市民議会・ミニパブリックスの実証知見を整理し、最後に統合的な小括を示す。これらの知見が PoliTech の設計要件を導出する基礎となる。

3.1 ブロードリスニング・プラットフォーム

「ブロードリスニング」とは、大規模な市民の意見を収集し、クラスタリング・可視化・要約を通じて構造的に理解する手法の総称である。従来の「タウンホールミーティング」や「パブリックコメント」が小規模かつ線形的な入力に限られていたのに対し、ブロードリスニングは数千-数万人規模の意見を同時並行的に収集・分析できる点で質的に異なる。以下では、主要なプラットフォームの技術アーキテクチャと運用実績を検討する。

3.1.1 Polis——大規模意見クラスタリング

Polis は、大規模なオンライン意見集約のためのオープンソース・プラットフォームである (“[Polis: Scaling Deliberation by Mapping High Dimensional Opinion Spaces](#)” 2021)。その設計思想は、従来のスレッド型オンライン議論（掲示板・SNS コメント欄）が陥りがちな「荒らし」や「極端な声の増幅」を構造的に回避し、参加者全体の意見分布を可視化することにある。

アーキテクチャ Polis のコアとなる技術パイプラインは以下の通りである。

- (i) **投票マトリクスの構築**: 各参加者が提出された意見文 (statement) に対して「賛成 (agree)」「反対 (disagree)」「パス (pass)」の三択で投票する。結果は $N_{\text{participants}} \times M_{\text{statements}}$ の投票行列 \mathbf{V} として表現される。

- (ii) 次元削減: 投票行列 \mathbf{V} に対して主成分分析 (PCA) を適用し、参加者を 2 次元空間上に射影する。各参加者の位置は、投票パターンの類似性を反映する。
- (iii) クラスタリング: k -means クラスタリングにより参加者を意見グループに分割する。クラスタ数 k はシルエット分析等のヒューリスティクスにより自動決定される。
- (iv) ブリッジングアルゴリズム: Pol.is の核心的イノベーションは「ブリッジング (bridging)」概念にある。ブリッジング・ステートメントとは、異なるクラスタ間で横断的に合意を得た意見文であり、対立するグループ間の共通基盤 (common ground) を自動的に発見する機能を果たす。形式的には、ステートメント s のブリッジングスコアは、各クラスタ C_k における賛成率 $p_k(s)$ の最小値として近似される:

$$\text{bridge}(s) = \min_k p_k(s) \quad (1)$$

すなわち、すべてのクラスタで高い賛成率を持つステートメントが高いブリッジングスコアを獲得する。

運用実績 Pol.is は vTaiwan (後述) での採用により国際的な注目を集め、その後、台湾政府の公式プラットフォーム gov.tw、日本の広聴 AI (kouchou-ai)、さらにカナダ、シンガポール等の各国政府でも試験的に利用されている。

技術的限界 Pol.is には以下の構造的限界が指摘されている。第一に、賛成/反対の二値投票は意見のニュアンスを喪失する。Likert スケールや自由記述との比較研究が不足している。第二に、クリティカルマス問題がある——参加者が一定数に達しないと PCA・クラスタリングが安定しない。第三に、英語圏の NLP 处理に最適化されており、日本語等のアジア言語では文分割やトークナイゼーションに追加的な前処理が必要である。第四に、投票行列の欠損値（参加者がすべてのステートメントに投票するわけではない）の処理方法が標準化されていない。

3.1.2 vTaiwan と Join.gov.tw

vTaiwan は、台湾における先駆的な市民参加型政策立案プラットフォームであり、2014 年のひまわり学生運動を契機として、gov (gov zero) コミュニティと政府の協働により誕生した (“vTaiwan: An Empirical Study of Open Consultation Process in Taiwan” 2018)。

プロセス設計 vTaiwan の政策立案プロセスは 4 段階で構成される。

- (1) 提案 (Proposal) : 政府機関または市民が議題を提案する。

- (2) 意見収集（Opinion Gathering）：Pol.is を用いた大規模意見クラスタリングを実施する。参加者はステートメントへの投票に加え、新規ステートメントの提出も可能である。
- (3) 省察（Reflection）：収集されたデータに基づき、対面またはオンラインの利害関係者会議を開催する。Pol.is の可視化結果がファシリテーション資料として活用される。
- (4) 立法（Legislation）：合意形成された提案が法案・規則案として正式な立法プロセスに移行する。

運用実績 vTaiwan は設立以来 26 の政策議題を扱い、そのうち約 80% が政府による正式採用に至っている (“vTaiwan: An Empirical Study of Open Consultation Process in Taiwan” 2018)。最も著名な事例は UberX 規制問題であり、タクシー運転手とライドシェア利用者という対立するステークホルダー間で、Pol.is のブリッジングアルゴリズムにより共通合意点が発見され、UberX を合法的枠組みに組み込む規制が策定された。この事例は、ブロードリスニングが具体的な政策成果に直結した数少ない実証例として国際的に引用されている。

Join.gov.tw Join.gov.tw は台湾政府の公式電子参加プラットフォームであり、vTaiwan よりも広範な市民アクセスを目的として設計されている。登録ユーザー数は 1,200 万人を超え、台湾のインターネット利用者の約 50% に相当する。累計 10,000 件以上の政策提案が提出され、5,000 人以上の賛同を得た提案には政府の公式回答が義務づけられている。

g0v コミュニティ これらのプラットフォームを支えるのが g0v (gov zero) コミュニティである。2012 年以降、隔月でハッカソン (bi-monthly hackathons) を開催し、政府データのオープン化、市民技術 (CivicTech) ツールの開発、デジタルリテラシーの普及に取り組んでいる。g0v の組織原理は「フォーク (fork)」——既存の政府サービスをオープンソースで再実装するという戦略——にある。唐鳳 (Audrey Tang) デジタル担当大臣の就任 (2016 年) は、g0v コミュニティと政府の融合を象徴する出来事であった。

3.1.3 Talk to the City • OpenClaw • Molthbook

Pol.is が大規模意見収集の基盤を提供するのに対し、近年のプラットフォームは収集されたデータの AI による要約・報告書生成に焦点を当てている。

Talk to the City Talk to the City は、AI Commons によって開発されたオープンソースツールであり、Pol.is ライクな意見データから LLM (大規模言語モデル) を用いて自動的にレポートを生成する。具体的には、意見クラスタごとの代表的主張の要約、ク

ラスター間の対立軸の同定、ブリッジング・ステートメントの自然言語による説明を自動化する。技術的には、クラスタリング結果を LLM のコンテキストウィンドウに入力し、プロンプトエンジニアリングによって構造化されたレポートを出力する。

OpenClaw OpenClaw は Talk to the City の設計思想を継承しつつ、よりモジュラーなアーキテクチャを採用したオープンソース代替である。各処理段階（データ収集、前処理、クラスタリング、要約、可視化）が独立したモジュールとして実装されており、異なる NLP バックエンド（GPT-4、Claude、Llama 等）への差し替えが容易である。

Moltbook Moltbook は熟議（deliberation）と AI 合成を統合したプラットフォームであり、参加者間の対話プロセスを構造化しつつ、AI による論点整理と合意形成支援を提供する。Pol.is が主として非同期・非対話的な意見収集に特化しているのに対し、Moltbook は同期的・対話的な熟議プロセスに AI 支援を組み込む点で設計上の差異がある。

3.1.4 Decidim・CONSUL・Loomio

ブロードリスニング専用プラットフォームとは異なり、Decidim・CONSUL・Loomio は包括的な市民参加基盤として設計されている。

Decidim Decidim はバルセロナ市議会によって 2017 年にリリースされた Ruby on Rails ベースのオープンソース・市民参加プラットフォームである (decidim2017)。「Decidim」はカタルーニャ語で「我々は決める（we decide）」を意味する。モジュラー設計により、提案（proposals）、投票（voting）、予算編成（budgeting）、会議（meetings）、議会（assemblies）等の機能を柔軟に組み合わせることができる。2026 年時点で世界 500 以上の自治体・組織に導入されており、欧州委員会の「Conference on the Future of Europe」でも採用された。技術的特徴として、全操作の監査ログ（audit trail）を保持し、選挙における検証可能性（verifiability）を担保する設計が注目される。

CONSUL Democracy CONSUL はマドリード市議会によって開発されたオープンソース・プラットフォームであり、Decidim と同様に Ruby on Rails で実装されている (consul2017)。35 か国以上、累計 1 億人以上のユーザーに利用されており、特にスペイン語圏・ポルトガル語圏での普及が顕著である。機能面では市民提案・参加型予算編成・投票・公開討論を統合し、Decidim よりもモノリシックなアーキテクチャを採用している。

Loomio Loomio はニュージーランド発の合意形成特化型ディスカッション・ツールであり、2011 年の Occupy Wall Street 運動にインスピアされて開発された。各議論スレッドに対して「合意（agree）」「棄権（abstain）」「異議あり（disagree）」「ブロック（block）」の 4 段階投票を提供し、コンセンサスへの収束を可視化する。

Your Priorities Your Priorities はアイスランドの Citizens Foundation によって開発され、2010–2011 年のアイスランド憲法クラウドソーシングで使用されたことで知られる。各提案に対する賛成・反対の論点を構造的に整理する UI 設計が特徴的であり、単純な賛否投票を超えた理由づけ (reason-giving) を促進する。

3.1.5 広聴 AI (kouchou-ai)

広聴 AI (kouchou-ai) は、日本における Pol.is + LLM のローカライゼーションとして注目される取り組みである。「チームみらい (Team Mirai)」および「デジタル民主主義 2030 (DD2030)」プロジェクトの一環として開発されている。

技術アーキテクチャ 広聴 AI の処理パイプラインは以下の構成をとる。

- (i) **Pol.is** による意見収集: 日本語対応の Pol.is インスタンスを用いて市民意見を収集する。
- (ii) **BERTopic** によるトピック抽出: 収集された意見テキストに対して BERTopic (“BERTopic: Neural Topic Modeling with a Class-Based TF-IDF Procedure” 2022) を適用し、意見のトピック構造を抽出する。日本語 Sentence-BERT モデル(例: sonoisa/sentence-bert-base) をエンベディングバックエンドとして使用する。
- (iii) **LLM 要約**: 抽出されたトピッククラスタに対して LLM (GPT-4 等) を用いた自然言語要約を生成し、市民・政策立案者双方に可読性の高いレポートを提供する。

日本的文脈への適応 広聴 AI の意義は、技術的イノベーションそのものよりも、日本の政治的・言語的文脈への適応にある。日本語の曖昧表現（「...ではないかと思われる」「検討の余地がある」等）は、英語圏で開発された感情分析・意見マイニングツールでは捕捉しにくい。また、日本の地方自治体におけるパブリックコメント制度（行政手続法第 39 条）との統合が実装上の課題となっている。

3.2 自然言語処理とトピックモデリング

ブロードリスニング・プラットフォームの技術的基盤は、自然言語処理 (NLP) とトピックモデリングに依拠している。以下では、PoliTech に直接関連する手法を整理する。

3.2.1 BERTopic

BERTopic は、Grootendorst (2022) によって提案されたモジュラー・トピックモデリング・フレームワークである (“BERTopic: Neural Topic Modeling with a Class-Based TF-IDF Procedure” 2022)。従来の確率的トピックモデル (LDA 等) とは異なり、事前学習済み言語モデルによるドキュメント埋め込みを出発点とする。

パイプライン構成 BERTopic のパイプラインは 4 段階で構成される。

- (i) **Sentence-BERT 埋め込み**: 各文書を Sentence-BERT ([reimers2019sentencebert](#)) により固定長ベクトルに変換する。Sentence-BERT は BERT のシャム (Siamese) ネットワーク構成であり、文ペアの意味的類似度を効率的に計算するために設計されている。出力は通常 384 次元または 768 次元の dense embedding である。
- (ii) **UMAP 次元削減**: Uniform Manifold Approximation and Projection (UMAP) ([“UMAP: Uniform Manifold Approximation and Projection for Dimension Reduction” 2018](#)) により、高次元埋め込みを低次元空間（通常 5–10 次元）に射影する。UMAP はリーマン幾何学と代数的トポロジーに基づく非線形次元削減手法であり、局所構造と大域構造の両方を保存する点で t-SNE に優る。
- (iii) **HDBSCAN クラスタリング**: Hierarchical Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (HDBSCAN) ([“hdbscan: Hierarchical Density Based Clustering” 2017](#)) により、密度ベースのクラスタリングを実行する。HDBSCAN は DBSCAN の階層的拡張であり、クラスタ数の事前指定が不要であること、ノイズ点（いずれのクラスタにも属さない点）を明示的に処理できることが特長である。政治テキスト分析において、少数意見や外れ値的意見をノイズとして除外するか独立クラスタとして保持するかの設計判断は、民主主義的包摂の観点から非自明な倫理的課題を含む。
- (iv) **c-TF-IDF トピック表現**: 各クラスタに対して class-based TF-IDF (c-TF-IDF) を計算し、クラスタを特徴づけるキーワード集合を抽出する。c-TF-IDF は、クラスタ内の全文書を結合した「クラス文書」に対する TF-IDF であり、各クラスタの弁別的語彙を効率的に同定する。

政治テキストへの応用 BERTopic は政策提案の自動分類、国会議事録のトピック分析、SNS 上の政治的言説のクラスタリングなどに広く適用されている。特に、時系列的なトピック変遷を追跡する Dynamic BERTopic は、選挙キャンペーン期間中の争点変化の可視化に有効であることが示されている。

3.2.2 構造的トピックモデル (STM)

構造的トピックモデル (Structural Topic Model, STM) は、Roberts et al. (2014) によって提案された、文書レベルの共変量をトピックモデルに組み込む手法である ([roberts2014stm](#))。

モデル構造 STM は LDA の拡張として、トピック出現確率 (topic prevalence) とトピック内容 (topic content) の双方に文書メタデータ (共変量) を導入する。具体的に

は、文書 d のトピック割合 θ_d が共変量 \mathbf{x}_d （政党所属、選挙区、発言時期等）の関数としてモデル化される：

$$\theta_d \sim \text{LogisticNormal}(\mu(\mathbf{x}_d), \Sigma) \quad (2)$$

政治学への応用 STM の最大の利点は、「政党によってトピック出現頻度がどう異なるか」「時間経過とともにトピック構成がどう変化するか」を定量的に推定できる点にある。例えば、国会議事録に STM を適用し、与党と野党でどのトピックがより多く言及されるかを推定することで、政党間の争点構造を客観的に把握できる。

3.2.3 Community Notes アルゴリズム

Twitter/X の Community Notes（旧 Birdwatch）は、ユーザー参加型のファクトチェック・メカニズムであり、その基盤アルゴリズムはブリッジング・ベースのランキングに基づく（“Bridging-Based Ranking: How Platform Incentives Can Reward Bridging Content Over Dividing Content” 2022）。

数理的定式化 Community Notes のコアアルゴリズムは行列分解（matrix factorization）アプローチを採用する。評価者 i がノート j に対して付与する helpfulness 評価 r_{ij} を、以下のモデルで近似する：

$$r_{ij} \approx \mu + b_i + b_j + \mathbf{f}_i^\top \mathbf{f}_j \quad (3)$$

ここで、 μ は全体の切片、 b_i は評価者のバイアス項、 b_j はノートのバイアス項、 $\mathbf{f}_i, \mathbf{f}_j \in \mathbb{R}^k$ はそれぞれ評価者とノートの潜在因子ベクトルである。

ブリッジング原理 このモデルの核心は、ノートのバイアス項 b_j の解釈にある。潜在因子 \mathbf{f}_i が評価者のイデオロギー的立場を捕捉する場合、 b_j が高いノートは、イデオロギー的立場を超えて「有用（helpful）」と評価されたノート——すなわちブリッジング・ノート——である。これは Pol.is のブリッジング概念（式(1)参照）と本質的に同一の原理であり、分極化した社会における「党派を超えた合意」の自動検出という共通課題に対する異なるドメインからのアプローチである。

PoliTech への示唆 Community Notes のアルゴリズムは、PoliTech におけるクロスパーティザン合意検出（cross-partisan consensus detection）の技術的基盤として直接的に応用可能である。国会議員の発言や政策提案に対する市民評価に同様の行列分解を適用することで、党派的バイアスを除去した「真に有用な」政策提案の同定が期待される。

3.3 議会監視とテキスト分析

議会活動の監視・分析は、PoliTech の核心的機能の一つである。本節では、議員のイデオロギー位置推定手法、テキストベースの政策位置推定、議会コーパスの整備状況、および国際的な議会監視サービスを概観する。

3.3.1 議員のイデオロギー位置推定

DW-NOMINATE 議員のイデオロギー位置推定の標準的手法は、Poole & Rosenthal (1985, 2007) による DW-NOMINATE (Dynamic Weighted NOMINAL Three-step Estimation) である (**poole1985nominate**)。このモデルは、roll-call (記名投票) データから各議員の理想点 (ideal point) を 1 次元または 2 次元の空間上に推定する空間投票モデル (spatial voting model) である。

形式的には、議員 i が議案 j に対して「賛成」する確率を、理想点 \mathbf{x}_i と議案パラメータ ($\mathbf{z}_j^{\text{yea}}, \mathbf{z}_j^{\text{nay}}$) の距離関数として定式化する:

$$P(\text{yea}_{ij}) = \frac{\exp(-\|\mathbf{x}_i - \mathbf{z}_j^{\text{yea}}\|^2/2\sigma^2)}{\exp(-\|\mathbf{x}_i - \mathbf{z}_j^{\text{yea}}\|^2/2\sigma^2) + \exp(-\|\mathbf{x}_i - \mathbf{z}_j^{\text{nay}}\|^2/2\sigma^2)} \quad (4)$$

DW-NOMINATE の第 1 次元は経済的左右軸 (リベラル-保守)、第 2 次元は人種・社会的争点を捕捉することが米国議会データにおいて確認されている。

ベイズ理想点推定 項目反応理論 (Item Response Theory, IRT) に基づくベイズ推定は、DW-NOMINATE の代替として広く用いられている。各投票をアイテムと見なし、議員の「能力」パラメータ (=イデオロギー位置) と議案の「困難度」パラメータ (= 党派的対立度) を同時推定する。MCMC (マルコフ連鎖モンテカルロ法) による推定は、不確実性の定量化と階層モデルへの拡張を可能にする。

日本への適用 日本の国会では党議拘束 (party discipline) が極めて強いため、roll-call データのみからイデオロギー位置を推定することは困難である。造反投票 (dissenting vote) のデータが乏しく、ほとんどの議員が同一政党内で同一方向に投票するため、党内の多様性を捕捉できない。この限界を克服するために、テキストベースのアプローチ (次項参照) が重要となる。

3.3.2 テキストベースのイデオロギー推定

Wordscores Wordscores は Laver, Benoit & Garry (2003) によって提案された教師あり (supervised) テキストスケーリング手法である (**laver2003wordscores**)。既知の政策位置を持つ「参照テキスト」(reference texts) に基づいて各単語にスコアを付与し、未知のテキスト (「処女テキスト」, virgin texts) の政策位置を単語スコアの加重平均として推定する。シンプルかつ透明性が高い一方、参照テキストの選定に結果が依存する点、およびスケーリングの非線形パターンを捕捉できない点が限界である。

Wordfish Wordfish は Slapin & Proksch (2008) による教師なし (unsupervised) テキストスケーリング手法である (**slapin2008wordfish**)。文書 d における単語 w の出現頻度をポアソン分布でモデル化し、文書の「位置」パラメータ ω_d と単語の「重み」パラ

メータ β_w を最尤推定する:

$$y_{dw} \sim \text{Poisson}(\exp(\alpha_d + \psi_w + \beta_w \cdot \omega_d)) \quad (5)$$

ここで α_d は文書の長さ効果、 ψ_w は単語の頻度効果である。Wordfish はマニフェスト分析、国会演説の政策位置推定などに広く適用されている。

日本政治への適用可能性 前述の通り、日本では党議拘束の強さから投票データによるイデオロギー推定が困難であり、テキストベースの手法が相対的に有用である。国会会議録、選挙公報、政党マニフェスト、質問主意書などのテキストデータに対して Wordfish や Sentence-BERT ベースの手法を適用することで、議員・政党の政策位置を投票行動以外の情報源から推定できる可能性がある。

3.3.3 議会コーパスと文字起こし

議会テキスト分析の前提条件は、高品質な議会コーパスの整備である。

ParlaMint ParlaMint コーパスは、Erjavec et al. (2023) が主導する 29 か国の議会議事録を標準化したデータセットである (“[ParlaMint II: The Corpus of Parliamentary Debates of 29 European and Non-European Countries](#)” 2023)。TEI-XML 形式で統一されたアノテーション（話者メタデータ、政党所属、セッション情報等）が付与されており、比較政治学的なクロスナショナル分析の基盤となっている。

国会会議録検索システム 日本の国立国会図書館が運営する国会会議録検索システム ([kokkai.ndl.go.jp](#)) は、1947 年以降の国会本会議・委員会の議事録全文を API 経由で提供している。各発言には話者名、所属政党、会議名、発言日時等のメタデータが付与されており、テキスト分析の入力データとして直接利用可能である。ただし、OCR ベースのテキスト化には誤変換が含まれる場合があり、特に 1990 年代以前の議事録については品質管理が必要である。

音声認識技術 近年の議会テキスト整備には、自動音声認識 (ASR) 技術が重要な役割を果たしている。OpenAI の Whisper([radford2023whisper](#)) は、多言語対応の汎用音声認識モデルであり、日本語議会音声の文字起こしにも適用可能である。ポルトガルの STAAR プロジェクトは Whisper ベースの議会文字起こしシステムの実装例として注目される。

日本の衆議院では 2011 年に音声認識システムが導入されており、速記者による人力起こしから機械支援へのトランジションが進行中である。しかし、委員会での専門用語、ヤジ（不規則発言）、方言を含む地方議会への適用には依然として課題が残る。

データセット その他、政治学研究に利用される日本の主要データセットとして、選挙時朝日・東大谷口研究室共同調査 (UTAS)、社会科学の方法論的研究会 (SMRI) のデータ等がある。これらは議員の政策態度・イデオロギー位置に関するサーベイデータを提供し、テキストベース推定の検証用基準 (ground truth) として機能する。

3.3.4 GovTrack・TheyWorkForYou・類似サービス

議会活動をウェブインターフェースを通じて市民にアクセス可能にするサービスは、PoliTech の先行形態として位置づけられる。

GovTrack GovTrack (2004 年-) は、米国連邦議会の法案追跡・投票記録・議員活動分析を提供するウェブサービスである。各法案のステータス (提出、委員会審議、本会議採決等) をリアルタイムで追跡し、議員ごとの投票履歴、提出法案数、超党派協力度などの統計を算出する。オープンデータ・オープンソースの原則に基づき、API 経由でのデータアクセスを提供している。

TheyWorkForYou TheyWorkForYou は、英国の mySociety が運営する議会監視サービスであり、ハンサード (Hansard, 英国議会公式議事録) をベースして各議員の発言・投票・出席を可視化する。「あなたの議員は○○についてどう発言したか」を即座に検索できる UI が特徴であり、議員と有権者の間の情報の非対称性を削減する。

その他の国際事例

- **OpenStates**: 米国 50 州の州議会データ (法案、投票、議員情報) を統一的な API で提供する。
- **Serenata de Amor**: ブラジルにおける AI を用いた公費支出の監査プロジェクトであり、国会議員の経費請求の異常検出に機械学習アルゴリズムを適用している。
- **ゲリマンダリング検出**: Duchin らによる計量幾何学 (metric geometry) アプローチは、選挙区画定の公正性を数学的に評価するフレームワークを提供している。マルコフ連鎖による代替区割りのサンプリングにより、現行区割りのゲリマンダリング度を統計的に検定する。

3.4 AI×民主主義の最先端研究

2022 年以降、大規模言語モデル (LLM) と民主的プロセスの交差領域において画期的な研究成果が相次いでいる。本節では、PoliTech の設計に直接的な示唆を与える 6 つの研究系統を詳細に検討する。

3.4.1 Habermas Machine (Google DeepMind, *Science* 2024)

Tessler et al. (2024) は、Google DeepMind のチームにより *Science* 誌に発表された「AI can help humans find common ground in democratic deliberation」において、LLM を用いた集団意見の調停システム「Habermas Machine」を提案した (“AI Can Help Humans Find Common Ground in Democratic Deliberation” 2024)。

アーキテクチャ Habermas Machine は、ファインチューニングされた LLM を基盤とし、集団的な合意声明 (group statement) を反復的に生成・改善するシステムである。処理フローは以下の通りである。

- (1) **個人意見の収集:** 各参加者が特定の政治的テーマに関する個人的立場表明 (position statement) を自由記述で提出する。
- (2) **候補声明の生成:** LLM が全参加者の個人意見を入力として受け取り、集団を代表する候補声明 (candidate group statements) を複数生成する。
- (3) **評価フィードバック:** 各参加者が候補声明を評価 (rating) し、修正提案を提出する。
- (4) **反復的改善:** LLM が評価フィードバックに基づいて候補声明を改訂し、ステップ(3)に戻る。この反復は合意度が収束するまで続行される。

報酬モデル Habermas Machine の技術的革新の核心は、集団承認 (group approval) を予測する報酬モデル (reward model) の訓練にある。RLHF (Reinforcement Learning from Human Feedback) の枠組みを応用し、個別参加者の承認ではなく集団全体の承認率を最大化するように LLM をファインチューニングする。

実験結果 英国における分裂的トピック (NHS、君主制、Brexit 等) について、5,734人の参加者を対象とした大規模実験を実施した結果、AI 生成の集団声明は人間のメディエーターが作成した声明よりも 56% のケースで選好された。この結果は、AI が人間の調停者と同等以上の能力で合意形成を支援しうることを示唆する。

限界 Tessler et al. 自身が認める限界として、(a) 英語のみでの実験、(b) 構造化された討論フォーマットへの限定、(c) LLM による操作 (manipulation) の可能性がある。特に (c) は深刻であり、LLM が「合意」を生成する際に、参加者の本来の意見を歪めて「偽の合意」を製造するリスクがある。この問題は AI × 民主主義の倫理的核心に位置する。

3.4.2 Collective Constitutional AI (Anthropic)

Anthropic は 2023 年、AI の憲法 (constitution) ——すなわち AI の行動を規律する原則集合——の策定に市民の集団的入力を組み込む試みとして、Collective Constitutional AI (CCAI) を発表した ([anthropic2023ccai](#))。

方法論 約 1,000 人の参加者が Pol.is を用いて AI の行動原則に関する意見を提出し、ブリッジング・ステートメント（クラスタ横断的合意）を抽出した。この「公共入力型憲法 (public input constitution)」に基づいて Constitutional AI の原則を策定し、「デフォルト憲法」(Anthropic 内部で策定された原則) と比較実験を行った。

結果 公共入力型モデルは、デフォルトモデルと同等の helpfulness を維持しつつ、人口統計グループ間のバイアスが有意に低減した。すなわち、市民の集団的入力を AI のアラインメントプロセスに組み込むことで、公平性と有用性のトレードオフを改善できることが示された。

方法論的貢献 CCAI の最大の貢献は、熟議 (deliberation) と AI 訓練 (training) を接続した点にある。これは、「AI のアラインメントを誰が決定するか」という根本的な問い合わせ——AI ガバナンスの民主的正統性——に対する実装可能な回答を提示するものである。PoliTech の文脈では、政治的 AI ツール（政策要約、議員評価等）の設計原則を市民の熟議によって策定するフレームワークとして応用可能である。

3.4.3 Generative Social Choice (Fish et al. 2024)

Fish et al. (2024) は「Generative Social Choice」を提唱し、社会選択理論の枠組みを固定的な選択肢集合から生成的 (generative) な選択肢空間へと拡張した (“[Generative Social Choice](#)” 2024)。

PROSE エンジン 核心となる PROSE (Proportionally Representative and Socially Efficient) エンジンは以下の手順で動作する。

- (i) **入力:** 各参加者がテキストで個人的選好を表明する。
- (ii) **候補生成:** LLM が個人選好の集合を入力として受け取り、候補となる結果 (outcomes) を生成する。
- (iii) **社会厚生関数による評価:** 生成された候補に対して社会厚生関数（パレート効率性、比例代表性等）を適用し、最適な結果を選択する。

形式的性質 PROSE エンジンは以下の形式的性質を（近似的に）満たすことが証明されている：

- ・**近似パレート効率性**: 他のすべての参加者を悪化させずにいずれかの参加者を改善できる結果が（近似的に）存在しない。
- ・**比例代表性**: 各意見グループの選好が、そのグループサイズに比例して最終結果に反映される。

社会選択理論との接続 Generative Social Choice は、第 2 節で論じた Arrow の不可能性定理に対する新しいアプローチを提供する。固定的な選択肢集合に対する集約ルールではなく、選択肢そのものを生成的に探索することで、不可能性定理の前提条件を迂回する。これは、PoliTech における政策提案の AI 支援生成に直接的に応用可能である。

3.4.4 Democratic Fine-Tuning (Bakker et al. 2022)

Bakker et al. (2022) は NeurIPS において、言語モデルを合意声明の生成に向けてファインチューニングする手法を提案した (**bakker2022finetuning**)。この研究は Habermas Machine の理論的先駆者として位置づけられる。

手法 RLHF スタイルの訓練において、報酬信号として個人の選好ではなく集団承認率 (group approval rate) を使用する。具体的には、LLM が生成した候補声明に対するグループ全体の平均承認スコアを最大化するように方策最適化を行う。

貢献 Bakker et al. の貢献は、(a) LLM が合意形成の媒介者として機能しうることの最初期の実証、(b) 集団選好の集約に RLHF フレームワークを適用可能であることの理論的示唆、(c) Habermas Machine への直接的な技術的基盤の提供、の三点に整理される。

3.4.5 Modular Pluralism (Feng et al. 2024)

Feng et al. (2024) は NeurIPS 2024 において、多様な価値体系をモジュラーに表現する「Modular Pluralism」アプローチを提案した (“[Modular Pluralism: Pluralistic Alignment via Multi-LLM Collaboration](#)” 2024)。

アーキテクチャ 異なる価値体系（例：リベラル、保守、リバタリアン、コミュニタリアン）をそれぞれ独立したモジュールとして実装し、ルーティング機構によって文脈に応じたモジュールの組み合わせを動的に決定する。この設計は、単一の「中立的」AI モデルを追求するのではなく、多元的な価値の共存を構造的に担保する。

トークンレベル MDP 定式化 Feng et al. は公正性 (fairness) をトークンレベルのマルコフ決定過程 (MDP) として定式化する。各トークン生成時点での行動選択が、多元的な価値基準に照らして「公正」であるかを逐次的に評価する。この定式化は、单

一の出力に対する事後的な公正性評価ではなく、生成プロセスそのものに公正性を組み込む点で技術的に新規である。

PoliTechへの示唆 政治的テキスト生成（政策要約、議論の整理、合意案の作成等）において、単一モデルの「中立性」を追求するアプローチは原理的に限界がある（「中立」の定義自体が政治的であるため）。Modular Pluralism は、複数の政治的立場を明示的にモデル化し、ユーザーが立場の組み合わせを選択できるようにする設計原則を提供する。

3.4.6 AI の政治的バイアスと操作リスク

AI×民主主義の研究は、その潜在的利益とともに、深刻なリスクの分析も不可欠である。

AI 政治バイアスの系統的測定 Durmus et al. (2024) は、LLM の政治的バイアスを系統的に測定するフレームワークを提示した (“[Towards Measuring the Representation of Subjective Global Opinions in Language Models](#)” 2024)。同研究は、主要な LLM が Political Compass テスト等においてリベラル・リバタリアン象限にバイアスを示す傾向を報告しており、AI を政治プロセスに組み込む際のバイアス監査 (bias auditing) の必要性を強調している。

LLM as Silicon Samples Argyle et al. (2023) は「Out of One, Many」において、LLM を人間集団のシリコンサンプル (silicon samples) として使用する可能性と限界を分析した ([argyle2023outofone](#))。LLM に人口統計的属性 (年齢、性別、人種、政党支持等) をプロンプトとして付与し、対応する人間集団の意見分布を再現できるかを検証した結果、一定の精度で意見分布を模倣できるものの、少数派やマージナライズされたグループの意見は系統的に過小代表される傾向が確認された。

Marked Personas Cheng et al. (2023) は、LLM がデモグラフィック・ペルソナを付与された際に既存の人口統計的バイアスを再生産する問題を「Marked Personas」として分析した (“[Marked Personas: Using Natural Language Prompts to Measure Stereotypes in Language Models](#)” 2023)。「白人男性」のペルソナが「デフォルト」として扱われ、「黒人女性」のペルソナがステレオタイプ的に再現される傾向が示された。この知見は、PoliTechにおいて AI が「典型的な市民の意見」をシミュレートする際の根本的な限界を示唆する。

選挙における AI ペナルティ 近年の選挙研究は、AI の関与に対する有権者の反発 (AI Penalty) を報告している。選挙キャンペーンにおいて AI が使用されていることが明示された場合、候補者への支持が有意に低下する傾向がある。この知見は、PoliTech

の設計において AI の役割を「意思決定の代替」ではなく「情報提供の支援」として慎重にフレーミングする必要性を示唆する。

プロンプトインジェクション脆弱性 熟議プラットフォームに LLM を組み込む際の技術的リスクとして、プロンプトインジェクション攻撃がある。悪意ある参加者が巧妙に設計された意見文を提出し、LLM の要約処理を操作することで、合意結果を歪める可能性がある。この脆弱性は、PoliTech における LLM 統合の設計においてサンドボックス化、入力バリデーション、複数モデルの相互検証などの対策を不可欠とする。

3.5 市民議会とミニ・パブリクス

デジタルプラットフォームと並行して、オンラインの熟議制度設計においても重要な進展がある。本節では、市民議会（Citizens' Assemblies）とミニ・パブリクス（mini-publics）の国際的展開を概観する。

OECD 報告書 OECD (2020) は、「Innovative Citizen Participation and New Democratic Institutions」において、世界で 700 件以上の熟議プロセスを体系的に記録した (*Innovative Citizen Participation and New Democratic Institutions: Catching the Deliberative Wave 2020*)。この報告書は、抽選（sortition）による参加者選定、情報提供フェーズ、ファシリテートされた熟議、集団的勧告の策定という「熟議の波（deliberative wave）」のグローバルなトレンドを確認している。

アイルランド市民議会（2016–2018） アイルランド市民議会は、99 名の無作為抽出市民が同性婚（2015 年国民投票で承認）および人工妊娠中絶（2018 年国民投票で承認）について熟議した事例であり、ミニ・パブリクスの成功例として最も頻繁に引用される。専門家による情報提供、ファシリテートされた少グループ討論、全体会議での投票という三段階プロセスが、高度に分極化したテーマにおいても市民が合理的な判断に到達しうることを実証した。

フランス気候市民議会（2019–2020） Convention Citoyenne pour le Climat は、マクロン大統領の委任により無作為抽出された 150 名の市民が気候変動対策を熟議した。149 の政策提案が作成されたが、政府による実施率は限定的であり、熟議の結果が制度的に拘束力を持つか否かという「実装ギャップ」の問題を浮き彫りにした。

英国気候議会（2020） UK Climate Assembly は、108 名の無作為抽出市民が 2050 年ネットゼロ達成の方策を熟議した。COVID-19 パンデミックによりオンラインフォーマットに移行したこと、デジタル熟議の実現可能性に関する貴重な知見を提供了。

理論的基盤 Curato et al. (2017) は「Twelve Key Findings in Deliberative Democracy Research」において、熟議民主主義研究の 12 の主要知見を *Daedalus* 誌に整理した (“Twelve Key Findings in Deliberative Democracy Research” 2017)。その中核的知見は、(a) 熟議は参加者の選好を変化させること、(b) 情報提供が意見の質を向上させること、(c) ファシリテーションの質が結果に決定的影響を与えること、(d) ミニ・パブリクスは代表制と熟議を両立させうこと、である。

Farrell et al. (2019) は *Annual Review of Political Science* においてミニ・パブリクスの包括的サービスを行い、その制度設計の多様性と正統性の条件を分析した (farrell2019minipublics)。特に、ミニ・パブリクスの勧告が制度的に拘束力を持つか (binding vs. advisory) の設計判断が、参加者のモチベーションと公衆の信頼に重大な影響を与えることを指摘している。

デジタルツールとの接続 市民議会の文脈では、抽選 (sortition) によるオフラインの熟議と、ブロードリスニングによるオンラインの大規模意見収集を組み合わせるハイブリッドモデルが注目されている。例えば、Pol.is による大規模意見クラスタリングで争点を構造化した後、市民議会で深い熟議を行うという二段階プロセスが、スケーラビリティと熟議の質の両立を可能にする。PoliTech の設計は、このハイブリッドモデルをエージェント対応の技術基盤として実装することを目指す。

3.6 小括——分野の収束と残された課題

本節で概観した文献群は、以下の 4 つの研究潮流の収束を示している。

- (1) **熟議理論の計算化**: Habermas の討議倫理（第 2 節参照）が、LLM によるグループ声明生成 (Habermas Machine)、報酬モデルによる合意最適化 (Democratic Fine-Tuning)、社会厚生関数による公正な集約 (PROSE) として実装されつつある。
- (2) **NLP/AI とプラットフォーム設計の融合**: BERTopic、Sentence-BERT、UMAP、HDBSCAN 等のモジュラーな NLP パイプラインが、Pol.is、広聴 AI、Talk to the City 等のプラットフォームに統合され、大規模意見データの構造的理 解を可能にしている。
- (3) **議会監視の高度化**: DW-NOMINATE、Wordfish 等の計量テキスト分析手法と、ParlaMint、国会会議録 API 等の標準化コーパスの整備により、議員・政党の政策位置の客観的推定が技術的に実現可能となっている。
- (4) **制度設計とデジタルの接合**: OECD が記録する 700 以上の熟議プロセスと、Decidim・CONSUL 等のデジタル参加基盤が、ハイブリッドな民主的イノベーションの制度的基盤を形成している。

残された課題 しかし、これらの研究潮流にはいくつかの重大なギャップが存在する。

英語圏バイアス 主要な研究（Habermas Machine、CCAI、PROSE）はすべて英語で実施されており、日本語を含むアジア言語での検証が不足している。BERTopic 等の NLP パイプラインも英語に最適化されており、日本語の形態素解析・係り受け解析への適応には追加的な技術的工夫が必要である。

日本の文脈の過少研究 日本の党議拘束の強さ、パブリックコメント制度の形骸化、投票率の低下、若年層の政治的無関心といった構造的要因は、英語圏の民主主義理論では十分に扱われていない。広聴 AI の取り組みは先駆的であるが、学術的な評価は緒についたばかりである。

エージェントレディ設計の不在 既存のプラットフォーム（Pol.is、Decidim、Talk to the City 等）は、人間ユーザーを前提として設計されている。AI エージェントが政治プロセスに参入する——市民の委任を受けてパブリックコメントを提出する、議会の議事を自動的にモニタリングする等——ことを前提としたアーキテクチャ設計は、文献上ほぼ未踏の領域である。

統合フレームワークの欠如 ブロードリスニング、AI 調停、議会監視、エージェントプロトコルの各技術は個別に発展しているが、これらを統合する包括的フレームワークは提示されていない。

PoliTech は、これらのギャップを埋める統合フレームワークとして位置づけられる。すなわち、(a) ブロードリスニングによる大規模市民意見の構造化、(b) AI 調停による合意形成支援、(c) 議会監視による透明性確保、(d) エージェントプロトコルによる自律的参加の 4 つの柱を、日本語対応のオープンソース基盤として統合する試みである。第 4 節以降では、この統合フレームワークの設計原則と国際比較分析を展開する。

4 概念整理——GovTech vs CivicTech vs PoliTech

前節までの理論的基盤と文献調査を踏まえ、本節では政治のデジタル化をめぐる三つの概念——GovTech、CivicTech、PoliTech——を体系的に整理し、それぞれの射程と境界を明確化する。さらに、国際比較のための 6 軸フレームワークを提示する。

4.1 GovTech——「決まった政策をいかに届けるか」

GovTech (Government Technology) とは、既に決定された政策を、市民に対していかに効率的に届けるかという問い合わせに応答する技術群を指す。その中心的関心は行政サービスのデジタル化と効率化であり、政策の内容そのものの形成過程には関与しない。

Definition 4.1 (GovTech). GovTech とは、政府が提供する行政サービスのデジタル化、および行政プロセスの効率化を目的とした技術体系・制度設計・組織運営の総体をいう。その主要な問いは「決まった政策をいかに効率的に届けるか（*How to deliver decided policies efficiently?*）」である。

GovTech の代表的事例は以下の通りである。

エストニア X-Road エストニアは 2001 年に X-Road と呼ばれるデータ交換基盤を導入し、政府機関・自治体・民間企業のデータベースを相互接続するインフラを構築した ([margetts2016turbulence](#))。99% の行政手続がオンラインで完結し、デジタル ID カードの普及率は 98% に達する。しかし、この高度なデジタル行政基盤は、政策の意思決定プロセスそのもののデジタル化を含まない。X-Road は政策の「配達（delivery）」を効率化するものであり、政策の「形成（formation）」を民主化するものではない。

シンガポール GovTech シンガポール政府技術庁（GovTech）は、Smart Nation 構想の中核として、Singpass（国民デジタル ID）、LifeSG（統合行政アプリ）、TraceTogether（接触追跡）などのデジタルサービスを開発・運営している。技術的洗練度は世界最高水準であるが、シンガポールの政治体制においては市民の政策形成への参加は限定的であり、GovTech の高度化が必ずしも PoliTech の発展を伴わないことを示す典型例である。

日本デジタル庁 2021 年に設置された日本のデジタル庁は、行政のデジタル化を所管する官庁として、マイナンバーカードの普及促進、デジタル手続法の整備、ガバメントクラウドの構築を推進している。しかし、その設置目的は「行政のデジタル化」であり、政治プロセスのデジタル化は明示的に射程に含まれていない。国会の議事録 API の整備、政治資金のデジタル公開基盤の構築、市民参加のデジタルプラットフォームの提供——これらはいずれもデジタル庁の主要施策には含まれていない。

GovTech の構造的特徴を要約すれば、以下の通りである。データの流れは政府から市民への一方向（top-down）が主であり、AI の利用はチャットボットによる行政相談、書類の自動処理、不正検知など行政効率化に限定される。オープンソースは手段として採用されることがあるが（例：英國 GOV.UK の GitHub 公開）、構造的要件とはされない。市民は政策の受け手（recipient）として位置づけられ、政策の形成者（co-creator）としては位置づけられない。

4.2 CivicTech——「市民がいかに参加するか」

CivicTech（Civic Technology）とは、市民が政治・行政プロセスにいかに参加するかという問いに応答する技術群を指す。その中心的関心は参加チャネルの拡大と市民のエンパワメントであり、既存の政治制度の枠組みの中で市民の声を届けることに焦点を当てる。

Definition 4.2 (CivicTech). CivicTech とは、市民が政治・行政プロセスに関与するための参加チャネルを技術的に拡大し、市民のエンパワメントと政府の説明責任向上を促進する技術体系・組織・実践の総体をいう。その主要な問いは「市民がいかに参加するか（*How can citizens participate?*）」である。

CivicTech の代表的事例は以下の通りである。

mySociety (英国) mySociety は 2003 年に設立された英国の非営利団体であり、CivicTech のパイオニアとして国際的に認知されている (*Civic Participation and Trust in Government 2025*)。同団体が開発・運営する主要プラットフォームは以下の通りである。

- **WhatDoTheyKnow**——情報公開請求（Freedom of Information Request）のオンライン提出・追跡プラットフォーム。11 万件以上の請求を処理。
- **TheyWorkForYou**——国会議員の議会活動（発言・投票・質問）の可視化プラットフォーム。
- **FixMyStreet**——道路の陥没・街灯の故障などの地域課題を自治体に報告するプラットフォーム。
- **WriteToThem**——選挙区選出の議員に対するオンライン通信プラットフォーム。これらのプラットフォームはいずれもオープンソースであり、既存の政治制度（議会・自治体・情報公開法）に対して市民のアクセスを拡大するものである。しかし、政策の意思決定メカニズムそのものを変革するものではない。

Code for America (米国) Code for America は 2009 年に Jennifer Pahlka によって設立された非営利団体であり、米国における CivicTech 運動の中核をなす (*Civic Participation and Trust in Government 2025*)。フェローシッププログラムを通じて技術者を行政機関に派遣し、行政サービスのデジタル化を推進してきた。その活動は 6 億 2,000 万世帯以上の支援に及ぶとされる。しかし、その活動の主軸はあくまで行政サービスの改善であり、政治的的意思決定プロセスそのものの変革には必ずしも踏み込んでいない。

Code for Japan (日本) Code for Japan は 2013 年に閑治之によって設立された日本の CivicTech コミュニティであり、80 以上の地域コミュニティ（Brigade）を組織している。東日本大震災時の Sinsai.info（被災情報集約サイト）を起源とし、行政との協働事業・Decidim の日本展開・ハッカソンの開催など、多岐にわたる活動を展開している。

CivicTech の構造的特徴を要約すれば、以下の通りである。データの流れは市民から政府への一方向（bottom-up）が主であり、市民の声を「届ける」ことに焦点を当てる。しかし、届けられた声がどのように政策に反映されるか——集約のアルゴリズム、優先順位の決定方法、合意形成のプロセス——は、既存の政治制度に委ねられる。AI の利用は情報アクセスの改善や市民報告の自動分類など補助的なものにとどまる。オープンソースは規範として広く共有されているが（「公共のためのコード」という理念）、制度的要件とはされていない。

4.3 PoliTech——「何を、誰が、どのように決めるか」

PoliTech (Political Technology) とは、何を、誰が、どのように決めるかという政治の意思決定メカニズムそのものの技術的変革を目的とする技術群を指す。その中心的関心は、利益集約・合意形成・政策形成・代表選出・政策監視といった民主主義の核心的機能のデジタル化・再設計であり、既存の政治制度の枠組みそのものに介入する点で、GovTech および CivicTech と質的に異なる。

Definition 4.3 (PoliTech). PoliTech とは、政治の意思決定プロセス——利益集約、合意形成、政策形成、代表選出、政策監視——そのものを技術的に変革することを目的とした技術体系・設計原則・制度的接合の総体をいう。その主要な問い合わせは「何を、誰が、どのように決めるか (*What is decided, by whom, and how?*)」である。

PoliTech の代表的事例は以下の通りである。

vTaiwan (台湾) vTaiwan は 2014 年に発足した台湾の参加型政策形成プラットフォームであり、PoliTech の最も成功した事例の一つとして国際的に評価されている (*Plurality: The Future of Collaborative Technology and Democracy 2024*)。Pol.is を用いた意見集約、ステークホルダーの対面熟議、行政との制度的接合を一体化したプロセスを特徴とする。2015 年から 2020 年までに 26 の政策課題を扱い、そのうち約 80% が法制化に至った。vTaiwan は、市民の声を「届ける」にとどまらず、意思決定のプロセスそのものを設計し直した点で、CivicTech を超えた PoliTech の実装である。

Decidim (スペイン・バルセロナ) Decidim は 2015 年にバルセロナ市議会によって開発が開始されたオープンソースの参加型民主主義プラットフォームであり、Ruby on Rails で構築されたモジュラー・アーキテクチャを特徴とする。提案 (Proposals)、熟議 (Debates)、会議 (Meetings)、参加型予算 (Participatory Budgets) などのコンポーネントを組み合わせることで、多様な意思決定プロセスを構成できる。世界 500 以上の機関で導入されており、政策形成の意思決定プロセスそのものをデジタル化する点で PoliTech の範疇に属する。

Habermas Machine (DeepMind) Habermas Machine は、Google DeepMind が開発し 2024 年に *Science* 誌に発表した AI システムであり、グループ内の意見分布を入力として合意可能な声明文を生成する (*When the People Speak: Deliberative Democracy and Public Consultation 2011*)。Habermas の討議倫理に着想を得たこのシステムは、AI 技術を意思決定プロセスそのものに組み込む試みとして、PoliTech の最前線に位置づけられる。

OJPP (Open Japan PoliTech Platform) 本論文の著者が設計・開発する OJPP は、政治資金の透明化 (MoneyGlass)、国会議事録分析 (ParliScope)、政策比較 (PolicyDiff)、

選挙・議席可視化（SeatMap）などの機能を統合したモノレポ構成の PoliTech プラットフォームであり、第6節で詳述する。

PoliTech の構造的特徴を要約すれば、以下の通りである。データの流れは双方向・多方向（市民間、市民・政府間、政府内）であり、意思決定のプロセスそのものがデジタル化の対象となる。AI の利用は意見集約・合意形成・政策立案の核心に及び、補助的ツールにとどまらない。オープンソースは、検証可能性と正統性の確保のために構造的要件とされる。市民は政策の共同設計者（co-designer）として位置づけられる。

三概念の比較

以上の三概念を体系的に比較したものが表1である。

Table 1: GovTech・CivicTech・PoliTech の比較

比較軸	GovTech	CivicTech	PoliTech
定義	行政サービスのデジタル化と効率化	市民参加チャネルの技術的拡大	政治の意思決定メカニズムの技術的変革
主たる問い合わせ	決まった政策をいかに効率的に届けるか	市民がいかに参加するか	何を、誰が、どのように決めるか
主要アクター	政府・行政機関	市民・NPO/NGO	市民・研究者・技術者・行政の連合体
データの流れ	政府 → 市民 (top-down)	市民 → 政府 (bottom-up)	双方向・多方向 (multi-directional)
代表例	Estonia X-Road, Singapore GovTech, 日本デジタル庁	mySociety, Code for America, Code for Japan	vTaiwan, Decidim, Habermas Machine, OJPP
AIとの関係	行政効率化ツール(チャットボット、書類処理)	情報アクセス改善の補助ツール	意思決定プロセスの中核(合意形成、政策立案)
オープンソース要件	手段的（採用は任意）	規範的（理念として共有）	構造的（検証可能性と正統性の要件）
市民の位置づけ	サービスの受け手 (recipient)	声の発信者 (voice)	意思決定の共同設計者 (co-designer)
意思決定への関与	なし（決定後の配達）	間接的（声を届ける）	直接的（プロセスの設計・参加）
制度的接合	行政制度に内包	行政の外側から働きかけ	既存制度との能動的接合
持続可能性モデル	政府予算	寄付・助成金・ボランティア	公共インフラ+コミュニティ+制度的支援

三概念の関係は排他的ではなく、相互補完的である。GovTech が行政サービスのデジタル基盤を提供し、CivicTech が市民の参加チャネルを拡大し、PoliTech が意思決

定プロセスそのものを再設計する。しかし、現状の議論では GovTech と CivicTech に焦点が集中し、PoliTech の固有の射程——意思決定メカニズムそのものの変革——が十分に理論化されていない。本論文は、この空白を埋めることを目的とする。

4.4 6 軸比較フレームワーク

PoliTech の国際比較分析を行うにあたり、本論文は以下の 6 軸比較フレームワークを提案する。これは、PoliTech プラットフォームの設計特性を多面的に評価するための分析枠組みであり、第5節の国際比較で適用される。

4.4.1 軸 1: 非党派性 (Non-partisanship)

Definition 4.4 (非党派性). 非党派性とは、PoliTech プラットフォームの設計・運営・ガバナンスが特定の政党・政治勢力の利益に従属しない度合いをいう。

非党派性の評価基準は以下の通りである。

- (i) 組織的独立性——プラットフォームの運営主体が特定政党から組織的に独立しているか。
- (ii) 財政的独立性——運営資金が特定政党からの拠出に依存していないか。
- (iii) 設計的中立性——プラットフォームの設計（議題設定、意見集約アルゴリズム、可視化方法）が特定の政治的立場を優遇する構造を持たないか。
- (iv) ガバナンス的中立性——プラットフォームの運営意思決定が多元的なステークホルダーによって行われているか。

非党派性は、*Foundations and Frontiers of Deliberative Governance* (2010) が論じる「真正な熟議 (authentic deliberation)」の前提条件である。熟議空間が特定の政治勢力によって管理されている場合、参加者の自由な意見表明と相互的な理由づけ (mutual reason-giving) が構造的に阻害される。

4.4.2 軸 2: 非企業性 (Non-corporateness)

Definition 4.5 (非企業性). 非企業性とは、PoliTech プラットフォームの設計・運営・データ管理が営利企業の利潤動機に従属しない度合いをいう。

非企業性の評価基準は以下の通りである。

- (i) 収益モデルの独立性——プラットフォームの収益が広告収入・データ販売に依存していないか。
- (ii) データ主権の確保——市民のデータがプラットフォーム運営企業の資産として扱われず、公共財として管理されているか。
- (iii) サービス継続性——プラットフォームの存続が特定企業の経営判断に依存しないか。
- (iv) 設計自律性——プラットフォームの設計判断が企業の事業戦略に左右されないか。

第1.3節で論じたように、営利企業が政治インフラを運営することには、利潤動機との相克・検証不可能性・企業利益の埋め込み・サービス継続性リスクという四つの構造的問題が存在する。非企業性はこれらの問題を回避するための設計要件である。

4.4.3 軸3: オープンソース度 (Open-source degree)

Definition 4.6 (オープンソース度). オープンソース度とは、PoliTech プラットフォームのソースコード・データ・アルゴリズム・意思決定プロセスが外部から検証可能な形で公開されている度合いをいう。

オープンソース度の評価基準は以下の通りである。

- (i) ソースコード公開——プラットフォームの全ソースコードがオープンソースライセンスの下で公開されているか。
- (ii) データ公開——プラットフォームが扱う政治データ（議事録、政治資金、投票記録等）がオープンデータとして公開されているか。
- (iii) アルゴリズム透明性——意見集約・合意形成・推薦等のアルゴリズムが公開・検証可能か。
- (iv) AI モデル公開——使用する AI モデルがオープンウェイト（open-weight）または少なくとも監査可能（auditable）か。
- (v) ガバナンス透明性——プラットフォームの運営方針の決定プロセスが公開されているか。

Open Democracy: Reinventing Popular Rule for the Twenty-First Century (2020) が「開かれた民主主義」の要件として透明性を重視するのと同様に、PoliTech における検証可能性は民主主義的正統性の構造的要件である。ブラックボックスの中で行われる意思決定は、その結果の妥当性にかかわらず、民主主義的正統性を欠く。

4.4.4 軸4: 制度的接合性 (Institutional coupling)

Definition 4.7 (制度的接合性). 制度的接合性とは、PoliTech プラットフォームの出力が既存の政治制度（議会・地方自治体・選挙制度）に対して制度的に接合されている度合いをいう。

制度的接合性の評価基準は以下の通りである。

- (i) 法的根拠——プラットフォームの利用が法令・条例によって根拠づけられているか。
- (ii) 政策反映経路——プラットフォーム上の議論・提案が政策に反映される制度的経路が確立されているか。
- (iii) 行政連携——プラットフォームと行政機関の間にデータ連携・プロセス連携が存在するか。
- (iv) 説明責任——プラットフォーム上の市民意見に対して、政策決定者が応答する義務が制度化されているか。

制度的接合性は、PoliTech が「社会実験」にとどまるか、実効的な民主主義インフラとなるかを決定する重要な軸である。vTaiwan が国際的に評価される理由は、Polis による技術的革新だけでなく、その出力が立法プロセスに制度的に接合されていたことにある (*Plurality: The Future of Collaborative Technology and Democracy 2024*)。

4.4.5 軸 5: 参加の包摂性 (Participation inclusiveness)

Definition 4.8 (参加の包摂性). 参加の包摂性とは、PoliTech プラットフォームへの参加が社会の多様な構成員に対して実質的に開かれている度合いをいう。

参加の包摂性の評価基準は以下の通りである。

- (i) デジタルデバイド対応——デジタルリテラシー・インターネットアクセス・端末保有の格差に対する対策が講じられているか。
- (ii) 言語的包摂性——多言語対応・やさしい日本語対応など、言語的障壁への配慮があるか。
- (iii) アクセシビリティ——障害者・高齢者のアクセシビリティが確保されているか (WCAG 準拠等)。
- (iv) 参加の代表性——参加者の人口統計的構成が、対象コミュニティの構成を反映しているか。
- (v) オフライン連携——デジタルプラットフォームとオフラインの参加機会が連携しているか。

Open Democracy: Reinventing Popular Rule for the Twenty-First Century (2020) が指摘するように、参加の機会が形式的に開かれても、実質的に特定の社会層に偏っている場合、プラットフォームの正統性は損なわれる。特にデジタルプラットフォームは、デジタルリテラシーの格差によって、既存の社会的不平等を再生産するリスクを内包する。

4.4.6 軸 6: エージェントレディ度 (Agent-readiness)

Definition 4.9 (エージェントレディ度). エージェントレディ度とは、PoliTech プラットフォームが AI エージェントの参入・活用を前提とした設計を備えている度合いをいう。

エージェントレディ度の評価基準は以下の通りである。

- (i) 構造化 API——政治データにプログラマティックにアクセスするための構造化された、バージョン管理された API が提供されているか。
- (ii) 機械可読データ——データが JSON-LD、RDF などの標準化された機械可読形式で提供されているか。
- (iii) エージェント認証基盤——AI エージェントの認証・権限管理・行動ログの仕組みが整備されているか。
- (iv) プロトコル互換性——MCP (Model Context Protocol)、A2A (Agent-to-Agent) などのエージェントプロトコルとの互換性があるか。

(v) 監査証跡——AI エージェントの行動がすべて記録され、事後的に検証可能か。

エージェントレディ度は、既存の PoliTech 比較フレームワークには含まれない本論文独自の分析軸である。LLM および自律型エージェントの急速な発展を踏まえれば、AI エージェントが政治プロセスに参入する時代は数年以内に到来すると予測される。この参入を「事後的に規制する」のではなく、「事前に設計する」ことが、PoliTech プラットフォームの重要な設計要件となる。第7節でこの点を詳述する。

以上の 6 軸比較フレームワークは、PoliTech プラットフォームの設計特性を多面的かつ体系的に評価するための分析枠組みを提供する。各軸はいずれも 0 (最低) から 5 (最高) のスコアで評価可能であり、レーダーチャートによる視覚的比較も可能である。次節では、このフレームワークを台湾・英国・米国・欧州・日本の 5 地域に適用し、国際比較分析を行う。

5 国際比較分析

本節では、第4.4節で提示した 6 軸比較フレームワーク——非党派性・非企業性・オープンソース度・制度的接合性・参加の包摂性・エージェントレディ度——を用いて、台湾・英国・米国・欧州（スペイン・フランス・ドイツ・アイスランド）・日本の 5 地域における PoliTech の展開を比較分析する。

5.1 台湾——g0v/vTaiwan モデル

台湾は、世界で最も先進的な PoliTech エコシステムを構築している地域の一つであり、市民ハッカーコミュニティの自発的発展と政治制度への制度的接合が高度に統合された稀有な事例である。

5.1.1 g0v（零時政府）の発展

g0v (gov-zero、零時政府) は 2012 年 12 月に発足した台湾の CivicTech/PoliTech コミュニティであり、「Fork the Government (政府をフォークせよ)」をスローガンに掲げる (*Plurality: The Future of Collaborative Technology and Democracy 2024*)。その名称は、政府 (gov) のドメインの「o」を「0」に置き換えるという象徴的行為に由来し、既存の政府サービスに対するオープンソースの代替物を市民が自ら構築するという理念を表現している。

g0v は隔月でハッカソンを開催し、設立以来 200 回以上の大小のハッカソンを実施してきた。このハッカソンは、単なる技術イベントではなく、市民・技術者・ジャーナリスト・公務員が混在する「交差空間 (boundary space)」として機能し、CivicTech と PoliTech の連続的なイノベーションを生み出す基盤となっている。

g0v から生まれた主要プロジェクトは以下の通りである。

- ・**政治献金数位化（Campaign Finance Digitization）** ——紙の政治献金報告書をクラウドソーシングでデジタル化するプロジェクト。2014年の公開後24時間以内に310,833筆の報告書がデジタル化された。
- ・**立院影城（LY.g0v.tw）** ——立法院（国会）の議事録・投票記録の可視化プラットフォーム。
- ・**預算視覚化（Budget Visualization）** ——政府予算のインタラクティブな可視化。
- ・**Cofacts** ——LINEメッセージの真偽検証のための協働型ファクトチェックボット。

5.1.2 vTaiwan モデル

vTaiwanは2014年に発足した参加型政策形成プラットフォームであり、g0vコミュニティと行政院（内閣）の協働によって運営されてきた。その設計の核心は、オンライン意見集約とオンライン熟議の統合にある。

vTaiwanのプロセスは以下の4段階から構成される (*Plurality: The Future of Collaborative Technology and Democracy 2024*)。

1. 提案段階 —— 政策課題が設定され、背景情報が公開される。
2. 意見段階 —— Pol.is を用いた大規模意見集約が行われる。参加者は短文の意見に対して「同意」「不同意」「パス」で回答し、その回答パターンが主成分分析によってクラスタリングされる。
3. 熟議段階 —— Pol.is で可視化された意見分布をもとに、ステークホルダーが対面で熟議を行う。この段階では、クラスタ間の「合意点（consensus statements）」の発見に焦点が当てられる。
4. 立法段階 —— 熟議の結果が法案に反映され、行政院を通じて立法化される。

vTaiwanは2015年から2020年の間に26の政策課題を扱い、UberX規制、オンラインアルコール販売規制、遠隔医療規制、フィンテック規制などの政策を立法化した。26課題のうち約80%が何らかの形で法制化に至ったとされる。

5.1.3 Audrey Tang と制度的接合

vTaiwanモデルの成功を語る上で、唐鳳（Audrey Tang）の存在は不可欠である。Tangはg0vコミュニティの中核メンバーとして活動した後、2014年のひまわり学生運動（Sunflower Movement）——中台サービス貿易協定に反対する学生が立法院を占拠した事件——を経て、2016年に蔡英文政権のデジタル大臣（政務委員）に35歳で任命された。

Tangの任命は、市民ハッカーが政治制度の内部に参入するという、CivicTechからPoliTechへの転換を象徴的に示す出来事であった。Tangは「ラディカルな透明性（radical transparency）」を掲げ、自身のすべての会議記録を公開し、g0vコミュニティとの連携を制度化した。

さらに、Join.gov.tw（公共政策網路参与平台）は2015年に立ち上げられた政府公

式の市民参加プラットフォームであり、1,200万人以上（台湾の人口の約半数）が利用している。5,000筆以上の署名を集めた提案には政府が60日以内に回答する義務があり、制度的接合性の高さを示している。

大統領ハッカソン（Presidential Hackathon）は2018年から毎年開催され、市民・公務員・技術者の混成チームが政策課題に取り組む。優秀プロジェクトには大統領自らがトロフィーを授与し、行政機関による実装が約束される。

5.1.4 6軸評価

台湾のg0v/vTaiwanモデルの6軸評価は以下の通りである。

非党派性: 4/5

g0vコミュニティは明示的に非党派であり、「自分でやれ（Nobody）」の原則を掲げる。ただし、vTaiwanは民進党政権下で発展し、国民党政権への移行後は活動が縮小した。制度的接合が特定政権に依存する点は非党派性の限界である。

非企業性: 5/5

g0v・vTaiwanは営利企業からの組織的独立性を維持している。Pol.isもオープンソースであり、企業依存度は極めて低い。

オープンソース度: 5/5

g0vのプロジェクトはすべてGitHub上で公開されている。Pol.isもオープンソースであり、コードの検証可能性は完全に確保されている。

制度的接合性: 4/5

vTaiwanは行政院との連携により立法化までの経路が制度化されていた。Join.gov.twは法令に基づく回答義務を有する。ただし、vTaiwanの制度的位置づけは法定されておらず、政権交代に対する脆弱性がある。

参加の包摂性: 3/5

Pol.isは低い参加障壁を実現しているが、デジタルリテラシーの格差は残る。vTaiwanの参加者は都市部の高学歴層に偏る傾向が報告されている。

エージェントレディ度: 2/5

Pol.isはAPIを提供しているが、エージェントの体系的な参入を前提とした設計は行われていない。Join.gov.twの構造化されたAPIも限定的である。

5.2 英国——mySocietyとオープンデータ

英国は、情報公開法（Freedom of Information Act 2000）に基づくオープンデータ文化と、mySocietyに代表されるCivicTechの長い伝統を有する。その特徴は、既存の民主制度への「接木（grafting）」型のアプローチにある。

5.2.1 mySociety エコシステム

mySociety は 2003 年に Tom Steinberg によって設立された非営利団体であり、英国の CivicTech を国際的に牽引してきた (*Civic Participation and Trust in Government 2025*)。同団体の設計哲学は「ユーザーニーズに基づく公共サービスのデジタル化」であり、技術的洗練度と市民のニーズへの応答性を両立させている。

主要プラットフォームの影響は以下の通りである。

- **WhatDoTheyKnow**——英国最大の情報公開請求プラットフォーム。情報公開法の実効的な行使を市民に可能にし、11 万件以上の請求を処理。ジャーナリズム・市民監視の基盤として機能。
- **TheyWorkForYou**——国会議員 650 名の議会活動を完全に可視化。発言内容のテキスト検索、投票記録の一覧、選挙区ごとの議員活動レポートを提供。月間 200 万以上のページビュー。
- **FixMyStreet**——地域課題報告プラットフォーム。英国を超えて 40 か国以上で採用されたモデル。
- **WriteToThem**——選挙区選出議員へのオンライン通信。年間 20 万件以上のメッセージが送信される。

mySociety のすべてのプラットフォームはオープンソースであり、Alaveteli (WhatDoTheyKnow の基盤) は世界 30 か国以上で情報公開請求プラットフォームとして採用されている。

5.2.2 Government Digital Service (GDS)

英国政府は 2011 年に Government Digital Service (GDS) を設立し、GOV.UK を統一的な政府ウェブサイトとして構築した。GOV.UK Design System はオープンソースで公開され、国際的な GovTech のベストプラクティスとなっている。GDS の設計原則——「Start with user needs」「Do the hard work to make it simple」——は、GovTech の分野で広く参照されている。

5.2.3 民主主義テクノロジーの展開

CivicTech を超えた PoliTech 的な取り組みとして、以下のプロジェクトが注目される。

- **Democracy Club**——選挙情報のオープンデータ化を推進するボランティア団体。候補者情報・投票所情報を API 経由で提供。
- **Full Fact AI**——AI を活用した自動ファクトチェックシステムの開発。政治家の発言の事実検証を半自動化。
- **Nesta COLDIGIT**——Nesta (イノベーション財團) による集合知と民主主義のデジタル化に関する研究プログラム。
- **UK e-petitions**——2006 年に Downing Street (首相官邸) サイトで開始されたオンライン請願制度。10 万筆以上の署名を集めた請願は議会での討議が義務づけられる。2015 年に議会ウェブサイトに移管。

5.2.4 6 軸評価

非党派性: 4/5

mySociety は明示的に非党派であり、TheyWorkForYou は全政党の議員を等しく可視化する。e-petitions は政府公式だが超党派的に運営されている。

非企業性: 4/5

mySociety は非営利団体として運営され、企業利益からの独立性が高い。ただし、助成金への依存度が高く、Nesta 等の財団からの資金に依存する。

オープンソース度: 5/5

mySociety の全プラットフォーム、GOV.UK Design System がオープンソース。英国は GovTech/CivicTech のオープンソース化において世界をリードしている。

制度的接合性: 3/5

e-petitions は議会制度に接合されているが、mySociety のプラットフォームは制度の「外側」から透明性を高めるアプローチであり、意思決定プロセスへの直接的介入は限定的。

参加の包摂性: 3/5

英語圏の高いインターネット普及率を背景に、アクセシビリティは比較的高い。ただし、社会経済的格差による参加の偏りは存在する。

エージェントレディ度: 3/5

TheyWorkForYou は API を提供し、構造化された議会データへのプログラマティックアクセスを可能にしている。Democracy Club も選挙データ API を提供。ただし、エージェントプロトコルへの対応は未着手。

5.3 米国——Code for America と FEC

米国は、CivicTech の概念を生み出した国であり、市民技術コミュニティの規模と多様性において世界最大である。一方で、企業の政治プロセスへの影響力の大きさが、PoliTech の展開に構造的な制約を課している。

5.3.1 Code for America の展開

Code for America は 2009 年に Jennifer Pahlka によって設立され、「21 世紀にふさわしい政府 (Government that works for the people, by the people, in the 21st century)」を掲げてきた (*Civic Participation and Trust in Government 2025*)。フェローシッププログラムを通じて、技術者を連邦・州・自治体の行政機関に派遣し、行政サービスのデジタル化を推進してきた。2024 年までに 6 億 2,000 万世帯以上の行政サービスアクセスを改善したとされる。

Brigade プログラムは、全米の地域コミュニティにおいて市民技術者の組織化を推進した。ピーク時には 80 以上の Brigade が活動し、地域課題のデジタル解決に取り組んだ。ただし、2023 年に Code for America は組織改革を行い、Brigade プログラムの直接支援を縮小した。

5.3.2 政治資金透明化エコシステム

米国における PoliTech 的取り組みの最も顕著な領域は、政治資金の透明化である。

- **Federal Election Commission (FEC)** ——連邦選挙委員会は政治資金データを OpenFEC API として公開しており、米国の政治資金は世界で最もデータアクセスが容易である。
- **OpenSecrets (旧 Center for Responsive Politics)** ——FEC データを分析・可視化し、政治家・企業・ロビイストの資金の流れを市民に分かりやすく提供する非営利団体。
- **GovTrack** ——連邦議会の法案追跡・投票記録可視化サイト。2004 年設立のパイオニア的存在。
- **OpenStates** ——全 50 州の州議会の法案・投票・議員情報を統合するオープンデータプラットフォーム。

5.3.3 企業影響力の構造的問題

米国の PoliTech エコシステムは、企業の政治プロセスへの深い関与という構造的課題を抱えている。2010 年の *Citizens United* 判決 (*Citizens United v. Federal Election Commission*) は、企業の政治献金を言論の自由として保護し、企業による無制限の政治支出を合法化した。この判決以降、Super PACs (スーパー政治行動委員会) を通じた企業の政治資金投入は急増し、政治プロセスにおける企業の影響力は構造的に拡大している。

さらに、Meta (旧 Facebook)、Google、Twitter などの巨大テクノロジー企業は、市民参加ツールの提供者であると同時に、政治広告の主要プラットフォームでもある。この二重の立場は、PoliTech の非企業性という原則と根本的に矛盾する。2020 年・2024 年の大統領選挙において、これらプラットフォーム上でのマイクロターゲティング広告が選挙結果に影響を与えたことは広く報告されており ([brookings2024politicization](#))、技術企業が政治プロセスの中立的な基盤を提供するという想定は、米国においては構造的に成立困難である。

5.3.4 6 軸評価

非党派性: 3/5

Code for America は非党派を掲げるが、Silicon Valley の文化的バイアスが指摘される。OpenSecrets は超党派的。FEC データは法令に基づく中立的公開。ただし、二大政党制の文脈では「非党派」の実践が構造的に困難。

非企業性: 2/5

米国の CivicTech/PoliTech エコシステムは、企業からの資金提供・技術提供に大きく依存している。Google Civic Information API、Meta の市民参加ツールなど、企業が提供するインフラへの依存度が高い。Citizens United 判決以降、政治プロセスにおける企業の影響力は構造的に拡大。

オープンソース度: 4/5

Code for America、OpenStates、GovTrack はオープンソース。FEC データはオープンデータとして公開。ただし、主要なプラットフォーム（Meta、Google）のアルゴリズムはプロプライエタリ。

制度的接合性: 3/5

FEC による政治資金データの法定公開、e-Rulemaking による行政規則制定過程への市民参加は制度化されている。ただし、市民の熟議が立法に直接反映される仕組みは乏しい。

参加の包摂性: 2/5

人種・所得・教育水準による参加格差が大きい。デジタルデバイドに加え、投票抑制（voter suppression）が構造的問題として存在。フェロン・ディスフランチャイズメント（重罪者の投票権剥奪）は 530 万人以上に影響。

エージェントレディ度: 3/5

OpenFEC API、Congress API などの構造化された API が存在し、プログラマティックアクセスは比較的容易。ただし、エージェントプロトコルへの対応や AI エージェントの参入を前提とした設計は未着手。

5.4 欧州——Decidim と CONSUL

欧州は、参加型民主主義のデジタルプラットフォームにおいて、世界で最も多様な実験を展開している地域である。特にスペインの Decidim と CONSUL は、オープンソースの熟議プラットフォームとして国際的に最も広く採用されている。

5.4.1 Decidim（バルセロナ）

Decidim は 2015 年にバルセロナ市議会によって開発が開始されたオープンソースの参加型民主主義プラットフォームであり、その名称はカタルーニャ語で「我々は決める（We decide）」を意味する。

Decidim の技術的特徴は以下の通りである。

- モジュラー・アーキテクチャ——Ruby on Rails で構築され、提案（Proposals）、熟議（Debates）、会議（Meetings）、参加型予算（Participatory Budgets）、調査（Surveys）、法案追跡（Accountability）などのコンポーネントを自由に組み合わせ可能。

- ・**メタ参加（Metadecidim）**——Decidim の開発ロードマップ自体が Decidim プラットフォーム上で決定されるという自己再帰的構造。プラットフォームの設計に市民が参加する「プラットフォームのための参加」。
- ・**社会契約**——Decidim コミュニティは「Social Contract」を掲げ、自由ソフトウェア、透明性、協働、データ主権を原則として明文化している。
- ・**国際展開**——2025 年現在、世界 500 以上の機関（自治体・大学・NGO・政党）で採用されている。

バルセロナ市における実装では、2016 年の市民参加型戦略計画策定において 4 万人以上の市民が参加し、7,000 件以上の政策提案が集約された。参加型予算では年間数百万ユーロ規模の予算配分が市民投票によって決定されている。

5.4.2 CONSUL Democracy（マドリード）

CONSUL はマドリード市議会が 2015 年に開発を開始したオープンソースの市民参加プラットフォームであり、Decidim とは独立に発展してきた。Ruby on Rails で構築され、提案・討議・投票・参加型予算の機能を提供する。2025 年現在、35 か国以上の 135 以上の機関で採用されている。

CONSUL の特徴は Decidim に比してインストール・運用が容易であり、小規模自治体での採用が多い点にある。ただし、Decidim のようなモジュラー・アーキテクチャの柔軟性やメタ参加の仕組みは持たず、カスタマイズの余地はやや限定期である。

5.4.3 LiquidFeedback（ドイツ）

LiquidFeedback は 2009 年にドイツ海賊党（Piratenpartei Deutschland）の党内意思決定プラットフォームとして開発され、液体民主主義（Liquid Democracy）の概念を実装した先駆的プラットフォームである。液体民主主義とは、有権者が各政策課題について直接投票するか、信頼する代理人に委任するかを選択でき、さらに委任を連鎖的に行うことも可能な柔軟な代表制の仕組みである。

LiquidFeedback はドイツ海賊党の急速な台頭（2011–2012 年）において中心的な役割を果たしたが、その後の党の衰退とともに利用は減少した。しかし、液体民主主義の概念は、その後の Democracy.Earth などのプロジェクトに継承されている。LiquidFeedback の経験は、PoliTech プラットフォームが特定の政党と結びつくことの脆弱性を示す教訓でもある。

5.4.4 フランス——気候市民会議

フランスの Convention Citoyenne pour le Climat（気候のための市民会議、2019–2020 年）は、抽選で選ばれた 150 人の市民が気候変動対策を議論し、149 の提案を政府に提出した熟議型民主主義の大規模実験である。デジタルプラットフォームを主要な基盤としたものではないが、市民抽選（sortition）による代表性の確保と、長期間にわたる深

い熟議のモデルとして、PoliTech の「参加の包摂性」と「制度的接合性」に関して重要な示唆を提供する。

しかし、149 の提案のうち Macron 大統領が実際に採用したのは一部にとどまり、「市民の熟議 → 政策反映」の経路の脆弱性を露呈した。制度的接合性が不十分な場合、市民の熟議が政策に反映されず、参加者の幻滅を招くという教訓を残している。

5.4.5 アイスランド——憲法クラウドソーシング

アイスランドは 2010–2011 年に、金融危機後の憲法改正プロセスにおいて、市民のクラウドソーシングによる憲法草案の作成を試みた。950 人の無作為抽出市民による国民フォーラム、25 人の選出された市民による憲法審議会、SNS を通じた市民コメントの収集が組み合わされ、参加型の憲法草案が作成された。

2012 年の国民投票で 67% の賛成を得たにもかかわらず、議会（Althingi）は憲法草案の承認を見送った。この事例は、市民の直接参加による正統性と議会制民主主義の制度的権限の間の緊張関係を如実に示している。

5.4.6 EU Digital Services Act

EU は 2022 年に Digital Services Act (DSA) を成立させ、巨大プラットフォーム企業に対するアルゴリズム透明性の義務、虚偽情報対策、市民の権利保護を規定した。DSA は直接的な PoliTech 立法ではないが、プラットフォームの透明性・説明責任という PoliTech の前提条件を法的に整備するものとして重要である。

5.4.7 6 軸評価

非党派性: 4/5

Decidim・CONSUL はいずれも超党派的に設計されている。Decidim の社会契約は明示的に非党派性を掲げる。ただし、LiquidFeedback のように政党との結びつきが脆弱性となつた事例もある。

非企業性: 5/5

Decidim・CONSUL はいずれも公的機関主導で開発され、企業利益からの独立性が高い。Decidim の社会契約はデータ主権を明文化。EU の DSA は企業の政治的影響力に対する法的制約を提供。

オープンソース度: 5/5

Decidim・CONSUL は AGPL ライセンスの下で完全にオープンソース。Decidim のメタ参加はオープンソースガバナンスの模範的事例。

制度的接合性: 3/5

バルセロナの Decidim は市の意思決定に制度的に組み込まれている。フランス

の気候市民会議は制度的接合の不十分さを露呈。アイスランドの事例は議会による拒否という限界を示した。制度的接合性にはばらつきが大きい。

参加の包摂性: 4/5

フランスの市民抽選は包摂性の確保に最も成功した手法。Decidim は多言語対応・アクセシビリティに配慮。ただし、デジタルプラットフォームへの参加は都市部・高学歴層に偏る傾向。

エージェントレディ度: 2/5

Decidim は REST API を提供しているが、エージェントプロトコルへの対応は未着手。AI エージェントの参入を前提とした設計は行われていない。

5.5 日本——Code for Japan とチームみらい

日本の PoliTech エコシステムは、豊かな CivicTech コミュニティの蓄積を有しながらも、制度的接合性とエージェントレディ度において大きな課題を抱えている。

5.5.1 Code for Japan エコシステム

Code for Japan は 2013 年に関治之によって設立された日本最大の CivicTech コミュニティである。Jennifer Pahlka の Code for America における TED トーク（2012 年）に触発され、日本版の市民技術コミュニティとして発足した。2011 年の東日本大震災時に市民が自発的に構築した Sinsai.info（被災情報集約サイト）が直接の起源であり、災害対応における市民技術の有効性を実証した経験が組織化の基盤となった。

2025 年現在、Code for Japan は 80 以上の地域コミュニティ（Brigade）を組織し、以下の活動を展開している。

- **行政との協働事業**——自治体との協働によるデジタルサービスの開発・改善。行政コンサルティングが主要な収益源。
- **Decidim 日本展開**——Decidim の日本語化と国内自治体への導入支援。加古川市、兵庫県など 30 以上の自治体が採用。
- **Social Technology Officer (STO)** ——自治体にデジタル推進の専門人材を派遣するプログラム。
- **ハッカソン・イベント**——定期的なハッカソン、シビックテックフォーラムの開催。

5.5.2 チームみらい/デジタル民主主義 2030

2024 年に設立された「チームみらい」は、安野たかひろ（2024 年東京都知事選候補者）を中心とする政治団体であり、「デジタル民主主義 2030 (DD2030)」構想を掲げている。

チームみらいの技術的取り組みは以下の通りである。

- ・**広聴 AI**——市民の声を AI で分析・要約し、政策立案に反映させるシステム。LLM を活用した意見クラスタリングと要約生成。
- ・**Polimoney**——政治資金の可視化プラットフォーム。
- ・**Pol.is 活用**——政策課題に関する市民意見の Pol.is による集約実験。チームみらいは、日本において PoliTech を明示的に掲げる数少ない団体であるが、特定の政治的リーダーとの結びつきが強く、非党派性の観点では課題がある。

5.5.3 制度的環境

日本の制度的環境は、PoliTech の展開に対して以下の特徴を有する。

- ・**デジタル庁**——2021 年設立。行政のデジタル化を推進するが、PoliTech は所管外。
- ・**政治資金規正法**——2024 年改正後も、オンライン公開の義務化は全政治団体の約 5% にとどまる (**brookings2024politicization**)。
- ・**国會議事録 API**——国立国会図書館が kokkai.ndl.go.jp で API を提供しているが、利活用は限定的。
- ・**文化的要因**——「お上意識」(行政への従順な態度)、根回し(非公式な事前合意形成)の文化は、オープンな熟議とは異なる意思決定様式を支持する。

5.5.4 6 軸評価

非党派性: 3/5

Code for Japan は非党派を掲げ実践しているが、チームみらいは特定の政治的リーダーとの結びつきがある。日本の CivicTech コミュニティは概ね非党派的だが、政策提言を行う際に党派的に受け取られるリスクがある。

非企業性: 3/5

Code for Japan は非営利だが、行政コンサルティング収入への依存度が高い。チームみらいの Polimoney は独立性を掲げるが、資金構造の透明性は限定的。日本の CivicTech は全般的にボランティアベースだが、持続可能性に課題。

オープンソース度: 3/5

Code for Japan のプロジェクトはオープンソースが多いが、行政との協働事業ではプロプライエタリなコードも含まれる。Decidim 日本版はオープンソース。国會議事録 API は公開されているが、政治資金データのオープンデータ化は大幅に遅れている。

制度的接合性: 2/5

Decidim を採用した自治体では一定の制度的接合があるが、国政レベルでの PoliTech の制度化は皆無。国会・中央省庁と CivicTech コミュニティの制度的連携は極めて限定的。

参加の包摂性: 2/5

80 以上の Brigade が全国に展開しているが、参加者は技術者コミュニティに偏る。高齢者・デジタルリテラシーの低い層の参加は限定的。投票率の低さ（衆院選 50% 台）に示されるように、そもそも政治参加の意欲が低い文化的背景がある。

エージェントレディ度: 1/5

国会議事録 API は存在するが構造化度が低く、政治資金データの API は存在しない。選挙データの機械可読性も低い。エージェントプロトコルへの対応は皆無。日本の政治データインフラは、AI エージェントの活用を前提とした設計から最も遠い位置にある。

5.6 5 地域の総合比較

以上の分析を総合し、5 地域の 6 軸評価を表2にまとめる。

Table 2: 5 地域の 6 軸比較（各軸 0–5 点）

比較軸	台湾	英国	米国	欧州	日本
非党派性	4	4	3	4	3
非企業性	5	4	2	5	3
オープンソース度	5	5	4	5	3
制度的接合性	4	3	3	3	2
参加の包摂性	3	3	2	4	2
エージェントレディ度	2	3	3	2	1
合計	23	22	17	23	14

この比較から以下の知見が導出される。

知見 1: 台湾と欧州が最も包括的な PoliTech エコシステムを有する。台湾は g0v/vTaiwan モデルによる市民主導のボトムアップ型 PoliTech において、欧州は Decidim/CONSUL による制度的プラットフォーム型 PoliTech において、それぞれ先進的な地位を占めている。両地域に共通するのは、非企業性とオープンソース度の高さである。

知見 2: 米国は企業影響力が PoliTech の構造的制約となっている。米国は CivicTech の発祥地であり、政治資金データの公開度では世界最高水準にあるが、企業の政治プロセスへの深い関与が PoliTech の非企業性・非党派性を構造的に制約している。

知見 3: エージェントレディ度はすべての地域で低い。5 地域すべてにおいて、AI エージェントの参入を前提とした設計は初期段階にある。これは、エージェントレディ度が PoliTech の比較フレームワークに本格的に組み込まれていないことを反映し

ている。本論文が提案する6軸フレームワークの中で、エージェントレディ度は最も新しい——そして今後最も重要になりうる——分析軸である。

知見4: 日本は6軸すべてにおいて改善の余地がある。日本は80以上のCode for Japanコミュニティという豊かなCivicTechの蓄積を有しながらも、制度的接合性とエージェントレディ度において最も低い評価となった。特にエージェントレディ度の1/5は、政治データの機械可読性とAPI基盤の整備が大幅に遅れていることを反映している。この課題に対する応答として、第6節でOJPPの設計を検討する。

6 日本ケーススタディ——OJPPの設計と実装

前節の国際比較分析において、日本は6軸評価の合計で最も低いスコア(14/30)を記録した。特に、制度的接合性(2/5)とエージェントレディ度(1/5)の低さは、豊かなCivicTechコミュニティの蓄積にもかかわらず、政治データ基盤の整備と意思決定プロセスへの技術的介入が構造的に遅れていることを示している。本節では、日本の政治デジタル化の現状と課題を分析した上で、その課題に対する応答としてOpen Japan PoliTech Platform(OJPP)の設計と実装を提示する。

6.1 日本の政治デジタル化の現状と課題

日本の政治デジタル化は、GovTechの領域では一定の進展を見せており、デジタル庁の設置(2021年)、マイナンバーカードの普及促進(2024年末時点で約9,600万枚交付)、ガバメントクラウドの構築、自治体DXの推進など、行政サービスのデジタル化は着実に進行している。しかし、PoliTech——政治の意思決定プロセスそのもののデジタル化——においては、以下の構造的課題が存在する。

6.1.1 政治資金の透明性

日本の政治資金をめぐるデータの透明性は、先進国の中で最も低い水準にある。2024年に改正された政治資金規正法は、政治資金パーティーの収支報告義務の強化を含むが、以下の問題が残されている。

- ・**電子公開の対象範囲**——政治資金収支報告書のオンライン公開が義務づけられているのは、全政治団体のわずか約5%にとどまる([brookings2024politicization](#))。残りの95%以上は紙の報告書のみであり、デジタルアクセスが不可能である。
- ・**データ形式**——公開されている報告書もPDF形式が主であり、構造化されたデータ(CSV、JSON等)としての公開は行われていない。機械可読性が極めて低く、AIエージェントによる分析はもちろん、市民やジャーナリストによる体系的な分析も困難である。
- ・**APIの不在**——政治資金データにプログラマティックにアクセスするためのAPIは存在しない。米国のOpenFEC APIとの対比は際立っている。

- ・**閲覧制限**——総務省・各都道府県選挙管理委員会が保管する政治資金収支報告書の閲覧には、物理的な窓口での申請が必要な場合が多い。

米国では FEC が OpenFEC API を提供し、すべての連邦選挙における政治資金データが構造化された形でリアルタイムに公開されている。英国では Electoral Commission が政治資金データをオープンデータとして公開している。台湾では g0v の政治献金デジタル化プロジェクトが紙の報告書を 24 時間以内にデジタル化した。これらとの比較において、日本の政治資金データの公開度は著しく低い。

6.1.2 国会議事録の利活用

国立国会図書館は、国会会議録検索システム (kokkai.ndl.go.jp) において API を提供しており、1947 年の帝国議会から現在までの全議事録にプログラマティックにアクセスすることが可能である。技術的基盤としては一定の水準にあるが、以下の課題が存在する。

- ・**利活用の不足**——API は存在するが、これを活用した市民向けサービスはほとんど存在しない。英国の TheyWorkForYou のような、議員の発言・投票を分かりやすく可視化するプラットフォームが日本には存在しない。
- ・**データの構造化度**——議事録は XML 形式で提供されるが、発言者の同定・議題の分類・法案との紐付けなどの構造化は不十分である。
- ・**投票記録との連携**——衆議院・参議院の投票記録と議事録の間のデータ連携は限定的であり、「誰が何に投票したか」の体系的な検索が困難である。

6.1.3 市民参加の低調さ

日本は CivicTech コミュニティの層の厚さにおいて、Code for Japan の 80 以上の Brigade に代表される一定の基盤を有している。しかし、以下の構造的課題が市民参加の拡大を阻んでいる。

- ・**投票率の低さ**——2024 年衆議院議員総選挙の投票率は 53.85% であり、OECD 平均を大幅に下回る。政治参加への関心の低さはデジタル参加にも波及する。
- ・**文化的要因**——日本社会に根強い「お上意識」は、市民が行政に対して要望を述べることへの心理的障壁を形成する。また、「根回し」(nemawashi) に代表される非公式な事前合意形成の文化は、オープンな熟議とは異なる意思決定様式を支持する。
- ・**ボランティアの持続性**——日本の CivicTech コミュニティは、ボランティアベースの活動に大きく依存しており、参加者の燃え尽き (burnout) が慢性的な課題となっている。
- ・**行政依存**——Code for Japan の収益構造は行政コンサルティングに依存する部分が大きく、行政との独立的な関係を維持しながら批判的な監視機能を果たすことの困難さがある。

6.2 Code for Japan エコシステムの分析

Code for Japan の発展経緯と現状を詳細に分析することは、日本の PoliTech の可能性と限界を理解する上で不可欠である。

6.2.1 設立経緯と発展

Code for Japan の設立は、二つの歴史的契機に遡る。第一は、Jennifer Pahlka による Code for America の設立（2009年）とその TED トーク（2012年）であり、CivicTech の概念と組織モデルを日本に紹介した。第二は、2011年の東日本大震災における市民技術者の自発的活動——特に Sinsai.info（被災情報集約サイト）や Project 311（震災情報まとめサイト）——であり、危機対応における市民技術の有効性を実証した。

関治之は、これら二つの契機を統合し、2013年に Code for Japan を設立した。初期の活動は、各地域の Brigade（Code for X）の組織化と、行政とのパートナーシップの構築に焦点を当てていた。

6.2.2 現在のエコシステム

2025年現在の Code for Japan エコシステムは以下のように構成されている。

- ・ **本体組織**——一般社団法人 Code for Japan として法人化。常勤スタッフ、行政コンサルティング事業、自社プロダクト開発を展開。
- ・ **地域 Brigade**——Code for Kanazawa、Code for Kobe、Code for Sabae など 80 以上の地域コミュニティが全国に展開。活動レベルは地域により大きく異なる。
- ・ **Decidim 日本展開**——2019年より日本語版 Decidim の開発と自治体への導入を推進。加古川市（2020年より参加型予算に利用）、兵庫県、渋谷区など 30 以上の自治体が採用。
- ・ **Social Hackday**——定期的なハッカソンイベント。市民・技術者・行政職員が参加し、地域課題のデジタル解決に取り組む。

6.2.3 持続可能性の課題

Code for Japan エコシステムは、以下の持続可能性の課題を抱えている。

- ・ **収益構造の偏り**——行政コンサルティング収入への依存度が高く、独立した PoliTech 活動の資金基盤が脆弱。
- ・ **ボランティア燃え尽き**——地域 Brigade の活動はボランティアに大きく依存しており、キーパーソンの離脱によってコミュニティが休止する事例が散見される。
- ・ **行政との関係性**——行政の委託先としての関係は、行政を批判的に監視するという PoliTech の機能と緊張関係にある。
- ・ **スケーリングの限界**——Decidim の自治体導入は進んでいるが、導入後の市民参加の活性化と持続的運用に課題を残す自治体が多い。

6.3 Open Japan PoliTech Platform (OJPP)

以上の分析を踏まえ、本論文の著者が設計・開発する Open Japan PoliTech Platform (OJPP) を提示する。OJPP は、日本の政治データ基盤の整備と PoliTech の実践を統合的に推進することを目的としたオープンソースのモノレポ (monorepo) プラットフォームである。

6.3.1 設計原則

OJPP の設計は、以下の四つの原則に基づく。

- DP1: オープンソース (Open Source)** ——すべてのソースコードをオープンソースライセンスの下で公開する。第4.4節で論じたように、政治プロセスに関わるソフトウェアにおいて、ソースコードの公開は民主主義的正統性の構造的要件である。
- DP2: 非党派性 (Non-partisanship)** ——プラットフォームの設計・運営・ガバナンスがいかなる政党・政治勢力の利益にも従属しないことを保証する。データの選択、可視化の方法、分析のアルゴリズムにおいて、党派的偏向を排除する設計を徹底する。
- DP3: エージェントトレディ (Agent-ready)** ——すべての政治データに対して構造化された API を提供し、AI エージェントによるプログラマティックなアクセスを前提とした設計を行う。第7節で詳述する設計原則に基づく。
- DP4: モノレポ (Monorepo)** ——複数のサービスを单一のリポジトリで管理し、共通の設計原則・データスキーマ・認証基盤を共有する。これにより、サービス間の一貫性と開発効率を確保する。

6.3.2 アーキテクチャ

OJPP は、以下の 6 つのサービスからなるモノレポ構成を探る。

MoneyGlass——政治資金透明化サービス 政治資金収支報告書のデジタル化・構造化・可視化を行うサービスである。日本の政治資金データの透明性が先進国中最低水準にあるという課題に直接対応する。

主要機能は以下の通りである。

- PDF 形式の政治資金収支報告書の OCR 処理と構造化データへの変換
- 政治家・政治団体・企業・業界団体の間の資金フローの可視化
- 経年変化の追跡とアラート機能
- RESTful API によるデータの外部提供

米国の OpenSecrets が連邦選挙の政治資金データを体系的に可視化しているのと同様に、MoneyGlass は日本の政治資金データの「市民のための窓口（civic interface）」としての機能を果たすことを目指す。

ParliScope——国會議事録分析サービス 国立国会図書館の国会会議録 API を基盤として、国會議事録の高度な分析・可視化を提供するサービスである。

主要機能は以下の通りである。

- 議員別の発言傾向分析（テーマ、頻度、感情分析）
- 法案ごとの審議経過の追跡
- 質疑応答のペアリングと可視化
- LLM を活用した議事録の要約生成
- 投票記録との紐付け

英国の TheyWorkForYou が「自分の選挙区の議員が何をしているか」を市民に分かりやすく提示しているのと同様に、ParliScope は日本の国會議員の活動を市民にとって検索・理解可能な形で提供する。

PolicyDiff——政策比較エンジン 政党の政策・マニフェスト・公約を構造化して比較分析するサービスである。

主要機能は以下の通りである。

- 政党マニフェストの構造化と分野別分解
- 政党間の政策差異の自動抽出（テキスト diff）
- 選挙公約の達成状況追跡
- 政策分野別の各党比較マトリクス生成

SeatMap——選挙・議席可視化サービス 選挙結果の分析と議席構成の可視化を提供するサービスである。

主要機能は以下の通りである。

- 選挙区別の投票結果の地理的可視化
- 議席構成の変遷の時系列表示
- 人口動態と議席配分の分析
- 選挙シミュレーション機能

CultureScope——政治文化分析サービス（計画段階） 日本の政治文化（投票行動、政治意識、世代間差異など）の定量的分析と可視化を目指すサービスである。世論調査データ、SNS データ、学術研究のメタ分析を統合し、日本の政治文化の構造的特性を可視化することを計画している。

SocialGuard——ソーシャルメディア監視サービス（計画段階） 政治に関するソーシャルメディア上の言説を監視・分析するサービスである。偽情報の検知、ボットア

カウントの識別、世論操作の兆候検出を通じて、情報環境の健全性を可視化することを計画している。

6.3.3 技術スタック

OJPP の技術スタックは以下の通りである。

- ・フロントエンド——Next.js 15 (App Router)、React 19、TypeScript
- ・バックエンド——Next.js API Routes、Prisma ORM
- ・データベース——Supabase (PostgreSQL)
- ・スタイルシート——Tailwind CSS、shadcn/ui
- ・AI/ML——LLM を活用した自然言語処理 (議事録要約、政策比較等)
- ・ホスティング——Vercel (フロントエンド)、Supabase (データベース)
- ・モノレポ管理——Turborepo

この技術選定は、以下の要件に基づく。第一に、日本の CivicTech コミュニティにおいて最も普及している Web 技術スタック (React/Next.js/TypeScript) を採用することで、コントリビュータの参入障壁を最小化する。第二に、Supabase (PostgreSQL) の選択により、オープンソースのデータベース基盤とリアルタイム機能を確保する。第三に、Prisma ORM の採用により、データスキーマの型安全性と、将来のデータベース移行の容易性を確保する。

6.4 既存プラットフォームとの比較

OJPP の位置づけを明確化するために、日本国内の既存プラットフォームとの比較を行う。

6.4.1 OJPP vs DD2030/チームみらい

チームみらいの「デジタル民主主義 2030 (DD2030)」構想と OJPP は、ともに日本の政治のデジタル化を目指す点で共通するが、以下の点で構造的に異なる。

- ・**非党派性**——チームみらいは特定の政治的リーダーとの結びつきが強く、政治団体としての性格を有する。OJPP は設計原則として非党派性を掲げ、いかなる政党・政治家とも組織的関係を持たない。
- ・**包括性**——DD2030 は広聴 AI と Polimoney に焦点を当てているのに対し、OJPP は政治資金・国会議事録・政策比較・選挙データを統合的にカバーする。
- ・**ガバナンス**——チームみらいのガバナンスは政治団体としての意思決定構造に従うのに対し、OJPP はオープンソースコミュニティとしてのガバナンスを採用する。

ただし、両者は排他的ではなく、補完的な関係にあり得る。チームみらいが開発する広聴 AI の知見は OJPP の ParliScope や PolicyDiff に統合可能であり、OJPP が整備するデータ基盤は DD2030 の取り組みにとっても有益である。

6.4.2 OJPP vs PoliPoli

PoliPoli は 2018 年に設立された日本のスタートアップであり、市民の声を政治家に届けるプラットフォームを運営している。政策提案の投稿と政治家との対話の場を提供する。

- ・**営利/非営利**——PoliPoli は営利企業であり、OJPP は非営利のオープンソースプロジェクトである。第1.3節で論じたように、営利企業が政治プラットフォームを運営することには構造的な問題がある。
- ・**オープンソース**——PoliPoli はプロプライエタリであり、アルゴリズムの検証可能性は外部には開かれていない。OJPP はすべてのコードをオープンソースで公開する。
- ・**機能範囲**——PoliPoli は市民と政治家の対話に特化しているのに対し、OJPP はデータ基盤の整備から分析・可視化まで包括的にカバーする。

6.4.3 OJPP vs JUDGIT!

JUDGIT! は、国の予算・決算情報を可視化する市民プロジェクトであり、ワンイシュー型の CivicTech プロジェクトの代表例である。

- ・**スコープ**——JUDGIT! は予算・決算に特化しているのに対し、OJPP は政治プロセス全体を対象とする。MoneyGlass は JUGGIT! と類似の機能を含むが、政治資金に特化した機能を提供する。
- ・**統合性**——JUDGIT! は単独プロジェクトであるが、OJPP はモノレポ構成により複数のサービスを統合し、サービス間の連携を実現する。

6.4.4 OJPP の独自の位置づけ

以上の比較から、OJPP の独自の位置づけは以下のように整理される。

1. **包括的 PoliTech プラットフォーム**——個別のイシュー（政治資金、議事録、予算等）に特化するのではなく、政治プロセスの全体を統合的にカバーする。
2. **非党派的・非企業的**——政治団体でも営利企業でもない、オープンソースコミュニティによる運営を設計原則とする。
3. **エージェントレディ**——すべてのデータに構造化 API を提供し、AI エージェントの活用を前提とした設計を行う。これは日本の既存プラットフォームにはない特徴である。
4. **国際比較に基づく設計**——台湾・英国・米国・欧州の先行事例の分析に基づき、日本の文脈に適合した設計を導出する。

OJPP は、日本の PoliTech を CivicTech の延長ではなく、独自の設計原則に基づく公共インフラとして構築するための試みである。その成否は、オープンソースコミュニティの持続的な参加と、政治制度との段階的な接合に依存する。これらの課題については第8節で考察する。

7 エージェントレディな政治インフラの設計原則

AI エージェント——大規模言語モデル（LLM）に基づく自律的な行動主体——の能力が急速に拡大する中、政治プロセスへのエージェントの参入は、もはや遠い未来の問題ではなく、数年以内に現実化する設計課題である。本節では、エージェントの政治プロセスへの参入の現状と展望を分析した上で、エージェントレディな政治インフラの設計原則を導出し、OJPP における実装を示す。

7.1 AI エージェントの政治プロセスへの参入

7.1.1 ツールからエージェントへ

AI の政治プロセスへの関与は、これまで主に「ツール」としての利用に限定されてきた。選挙予測モデル、世論調査の分析、政治広告のターゲティング、議事録の検索——これらはいずれも、人間のオペレータが AI を道具として操作するモデルである。

しかし、LLM の能力向上とエージェントフレームワークの発展により、AI は「ツール」から「エージェント」——すなわち、目標を与えられた上で自律的に情報を収集し、推論を行い、行動を実行する主体——へと変容しつつある。この変容は、政治プロセスへの AI の関与の質を根本的に変える。

“Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior” (2023) は、Generative Agents の研究において、LLM に基づく 25 体のエージェントが仮想空間内で自律的に社会的行動——対話、協力、計画、パーティーの開催——を行うことを示した。このシミュレーションは、AI エージェントが社会的ダイナミクスを模倣し、さらには新たな社会的パターンを生成しうることを実証している。政治プロセスへの応用——例えば、市民の代理として政策討議に参加するエージェント、議会の議事をリアルタイムで分析・要約するエージェント、政策提案の影響を評価するエージェント——は、技術的には既に射程内にある。

7.1.2 エージェントプロトコルの発展

AI エージェントが実世界のシステムと相互作用するためのプロトコルは、2024–2025 年に急速に発展している。

- **MCP (Model Context Protocol)** ——Anthropic が 2024 年末に公開したオープンプロトコル。LLM がツール（API、データベース、ファイルシステム等）にアクセスするための標準化されたインターフェースを提供する。MCP サーバーを通じて、エージェントは外部データソースに構造化されたアクセスを行うことが可能になる。
- **A2A (Agent-to-Agent Protocol)** ——Google が 2025 年に提案したエージェント間通信プロトコル。異なるフレームワークで構築されたエージェント同士が、タスクの委任・結果の返却・状態の共有を行うための標準化されたプロトコルである。

- **OpenAI Agents SDK**——OpenAI が 2025 年にリリースしたエージェント構築フレームワーク。ツールの定義、マルチエージェントのオーケストレーション、ガードレールの設定を統合的に提供する。
- **LangGraph**——LangChain が開発したグラフベースのエージェントフレームワーク。状態を持つ循環的なワークフローを構築でき、複雑な推論タスクをエージェントに実行させることが可能。

これらのプロトコル・フレームワークの発展は、AI エージェントが外部システムと構造化された形で相互作用する能力を急速に拡大させている。政治データ基盤がこれらのプロトコルに対応していれば、エージェントは政治データへのアクセス、分析、報告を自律的に行うことが可能になる。逆に、政治データ基盤がエージェントの参入を前提としているなければ、エージェントは非構造的な手段（ウェブスクレイピング等）に依存せざるを得ず、データの正確性・網羅性が損なわれる。

7.1.3 政治プロセスにおけるエージェントの想定される役割

AI エージェントが政治プロセスに参入する場合、以下のような役割が想定される。

1. **政策モニタリングエージェント**——国会の議事、委員会の審議、政府の発表をリアルタイムで監視し、市民に関連する政策変更を通知する。
2. **政策ブリーフィングエージェント**——複雑な政策課題について、市民が理解可能な要約・背景説明・論点整理を自動生成する。
3. **熟議ファシリテーションエージェント**——オンライン熟議において、議論の要約、論点の整理、合意点の抽出を支援する。Habermas Machine の延長線上にある。
4. **政治資金分析エージェント**——政治資金の流れを自動的に分析し、異常なパターンや利益相反の兆候を検知する。
5. **市民代理エージェント**——市民の選好を学習し、特定の政策課題について市民の「代理」として意見表明を行う。これは最も論争的な応用であり、民主主義理論上の深刻な課題を提起する。

これらの役割のうち、(1)–(4) は「支援的エージェント (supportive agents)」——人間の意思決定を補助するエージェント——であり、(5) は「代理的エージェント (proxy agents)」——人間に代わって意思表示を行うエージェント——である。本論文は、現時点では支援的エージェントの設計原則に焦点を当て、代理的エージェントの是非は今後の研究課題として位置づける。

7.2 エージェントレディ設計の 7 原則

以上の分析を踏まえ、エージェントレディな政治インフラの設計原則として以下の 7 原則を提案する。

7.2.1 原則 1: Open API Design——構造化された公開 API

すべての政治データソースに対して、構造化され、バージョン管理され、文書化された API を提供する。

政治データ——国会議事録、政治資金報告書、選挙結果、法案テキスト、投票記録——は、民主主義のインフラストラクチャを構成する公共財である。これらのデータに対するプログラマティックなアクセスは、市民・研究者・ジャーナリスト・そして AI エージェントにとって、政治プロセスの監視と参加の前提条件である。

API の設計要件は以下の通りである。

- RESTful または GraphQL による標準化されたエンドポイント
- セマンティックバージョニングによる API 互換性の管理
- OpenAPI (Swagger) 仕様による網羅的な文書化
- レート制限の合理的な設定（市民のアクセスを不当に制限しない）
- 認証の段階化（公開データは無認証、個人データは認証付き）

7.2.2 原則 2: Machine-Readable Data——機械可読データの標準化

すべての政治データを、標準化された機械可読形式で提供する。

PDF や画像として公開されている政治データは、人間の目視には利用可能であっても、AI エージェントによる体系的な分析には適さない。JSON-LD、RDF、CSV などの標準化された形式でのデータ提供が、エージェントレディ設計の基礎である。

特に重要なのは、政治データのリンクトデータ (Linked Data) 化である。議員の ID が議事録・投票記録・政治資金報告書を横断的に紐付けられること、法案の ID が委員会審議・本会議採決・官報掲載を一貫して追跡できること——これらのデータ間の相互参照が機械可読な形で実現されていることが、エージェントによる高度な分析の前提条件となる。

7.2.3 原則 3: Audit Trail——完全な監査証跡

AI エージェントのすべての行動を記録し、事後的に検証可能な監査証跡を維持する。

AI エージェントが政治プロセスに参入する場合、そのエージェントが「何を」「いつ」「なぜ」行ったかを完全に記録し、事後的に検証可能にすることが不可欠である。これは、民主主義プロセスにおける説明責任 (accountability) の要件から導かれる。

監査証跡に記録すべき情報は以下の通りである。

- エージェントの識別子（どのエージェントが行動したか）
- 行動のタイムスタンプ（いつ行動したか）
- 行動の内容（何を行ったか——データアクセス、分析、出力の生成等）
- 行動の根拠（なぜ行ったか——どの指示に基づくか、どのモデルを使用したか）

- ・入力データ（どのデータを参照したか）
- ・出力データ（どのような結果を生成したか）

7.2.4 原則 4: Human-in-the-Loop——人間による最終判断

AI エージェントは提案を行い、人間が最終判断を下す。

エージェントレディ設計は、AI エージェントの自律性の拡大を目指すものではなく、AI エージェントが人間の意思決定を支援するための基盤の整備を目指すものである。「AI proposes, humans dispose (AI が提案し、人間が決定する)」の原則は、エージェントレディ設計の中核をなす。

この原則の具体的な実装は以下の通りである。

- ・エージェントの出力には必ず「AI による生成」のラベルを付与する
- ・政策的判断を伴う出力（政策提言、合意文案等）には人間の承認プロセスを設ける
- ・エージェントの行動範囲を明示的に制限し、予期しない行動を防止する
- ・人間がエージェントの行動をいつでも中断・修正できるインターフェースを提供する

7.2.5 原則 5: Bias Detection——偏向の継続的検出

AI エージェントの出力における党派的偏向を継続的に監視・検出する。

stanfordhai2025aiindexが報告するように、主要な LLM は体系的な政治的偏向を内包している。PoliTech プラットフォームにおいて AI エージェントを活用する場合、その出力における偏向の検出と修正のための仕組みが不可欠である。

偏向検出の手法は以下の通りである。

- ・同一の政策課題について、複数の LLM の出力を比較し、体系的な偏向パターンを検出する
- ・エージェントの出力を、人手によるアノテーションと照合して偏向を定量化する
- ・政策課題の左右軸・保革軸における出力の分布を定期的に監視する
- ・偏向が検出された場合のフォールバック手順（人間による確認、代替モデルの使用等）を定義する

7.2.6 原則 6: Interoperability——相互運用性

特定のエージェントフレームワークやプロトコルに依存しない、相互運用可能な設計を採用する。

エージェントプロトコルの発展は急速であり、MCP・A2A・OpenAI Agents SDK・LangGraph など、複数のフレームワークが並立している。PoliTech プラットフォームが特定のフレームワークに依存する場合、技術的ロックインのリスクが生じる。

相互運用性の確保のための設計方針は以下の通りである。

- ・標準的な HTTP/REST/GraphQL API を基盤層として提供し、その上に各プロトコルのアダプターを実装する
- ・MCP Server としてのインターフェースを提供しつつ、MCP に依存しない直接 API アクセスも可能にする
- ・データ形式は JSON-LD 等の標準仕様に準拠し、フレームワーク固有の形式に依存しない
- ・エージェント認証は、OAuth 2.0 等の標準的な認証プロトコルに基づく

7.2.7 原則 7: Transparency——透明性

政治プロセスで使用されるすべての AI モデルは、オープンウェイトまたは少なくとも監査可能でなければならない。

プロプライエタリな AI モデルが政治プロセスの中核で使用される場合、モデルの偏向・挙動・限界を外部から検証することが不可能となり、民主主義的正統性が構造的に損なわれる。

Proposition 7.1. 政治の意思決定プロセスにおいて使用される AI モデルが外部から検証不可能であることは、当該プロセスの民主主義的正統性を毀損する。したがって、PoliTech プラットフォームで使用される AI モデルは、オープンウェイト (*open-weight*) ——すなわちモデルの重みが公開されている——であるか、少なくとも独立した第三者による監査が可能 (*auditable*) でなければならない。

この命題の論証は以下の通りである。民主主義の正統性は、意思決定プロセスの透明性と検証可能性に依存する (*Open Democracy: Reinventing Popular Rule for the Twenty-First Century 2020*)。プロプライエタリな AI モデルは、そのアーキテクチャ・学習データ・推論過程が非公開であり、出力に内包される偏向を独立に検証することが不可能である。意思決定プロセスの一部が検証不可能なブラックボックスによって担われている場合、当該プロセスの出力は——たとえ結果的に公正であったとしても——民主主義的正統性を主張することができない。なぜなら、「正しい結果が偶然にもたらされた」とこと、「正しいプロセスから正当な結果が導出された」ことは、民主主義理論において質的に異なるからである。

7.3 OJPP におけるエージェントレディ 実装

上述の 7 原則に基づき、OJPP におけるエージェントレディ設計の実装方針を示す。

7.3.1 API 設計

OJPP は、すべてのサービス (MoneyGlass、ParliScope、PolicyDiff、SeatMap) に対して、以下の仕様に基づく API を提供する。

- **RESTful API**——各サービスのデータに対する CRUD 操作を標準的な HTTP メソッドで提供。OpenAPI 3.0 仕様に基づく文書化。
- **GraphQL API**——複数のデータソースにまたがる複合的なクエリに対応。議員の ID → 発言記録 → 投票記録 → 政治資金、のようなデータの横断的取得を単一のクエリで実現。
- **MCP Server**——OJPP の全 API を Model Context Protocol のサーバーとして公開し、LLM エージェントが OJPP のデータにツールとしてアクセス可能にする。
- **Webhook**——政治資金報告書の更新、国会会期の開始・終了、重要法案の採決など、政治イベントの発生をリアルタイムでエージェントに通知する。

7.3.2 エージェント活用の想定シナリオ

OJPP の API 基盤上で、以下のようなエージェント活用シナリオが想定される。

シナリオ 1: 国会モニタリングエージェント ParliScope API を用いて国会の審議をリアルタイムで監視し、特定の政策分野に関連する発言・質疑・採決をフィルタリングして市民に通知するエージェント。例えば、「教育政策」に関心のある市民が、教育関連の国会審議の要約を毎日受け取ることが可能になる。

シナリオ 2: 政治資金分析エージェント MoneyGlass API を用いて政治資金の流れを分析し、異常なパターン——特定の業界団体からの献金の急増、政策決定と献金時期の相関——を検出するエージェント。ジャーナリストの調査報道や市民の監視活動を支援する。

シナリオ 3: 政策比較エージェント PolicyDiff API を用いて、選挙時に各政党の政策を市民の関心事項に基づいて比較し、分かりやすい比較レポートを生成するエージェント。従来は専門家やメディアが担っていた政策比較の機能を、AI エージェントが補完する。

7.3.3 将来展望

OJPP のエージェントレディ設計は、現時点では「支援的エージェント」の基盤整備に焦点を当てている。将来的には、以下の展開が想定される。

- **熟議ファシリテーション**——Decidim 等の熟議プラットフォームと OJPP を連携し、AI エージェントが議論の要約・論点整理・合意点抽出を行う熟議支援システムの構築。
- **マルチエージェント政策シミュレーション**——Park et al. の Generative Agents の手法を応用し、多様な市民の立場を模擬するエージェントによる政策影響のシミュレーション。

- ・国際的なエージェント間連携——A2A プロトコルを用いて、日本の OJPP と台湾の vTaiwan、欧州の Decidim 等のプラットフォーム上のエージェントが、国際比較分析を自律的に行う協調システム。

7.4 検証可能性とオープンソース要件

本節の最後に、プロプライエタリな AI を政治プロセスに組み込むことの構造的危険性について、形式的な論証を試みる。

Theorem 7.2 (検証不可能性の正統性毀損定理). 政治の意思決定プロセス P において、決定関数 f の一部がブラックボックスモジュール B (外部から検証不可能なモジュール) によって構成されている場合、 P の民主主義的正統性は構造的に毀損される。

論証の概略. 民主主義的正統性は、habermas1996betweenによれば、意思決定プロセスが以下の条件を満たすことを要件とする。 (i) 影響を受けるすべての人がプロセスに参加可能であること、(ii) プロセスが理由づけ (reason-giving) に基づくこと、(iii) プロセスが反省的に検証可能であること。

ブラックボックスモジュール B は、条件 (iii) を構造的に不充足にする。 B の入出力関係は観測可能であっても、 B 内部の推論過程——どのような理由づけに基づいて出力が導出されたか——は外部から検証できない。したがって、 B を含む決定関数 f は、条件 (ii) と (iii) を同時に満たすことができず、 P の民主主義的正統性は毀損される。

よって、政治の意思決定プロセスにおいて使用される AI モデルがオープンウェイトまたは監査可能であることは、民主主義的正統性の必要条件（十分条件ではない）である。 \square

この定理は、オープンソースが PoliTech における「あればよい (nice-to-have)」特性ではなく、「なくてはならない (must-have)」構造的要件であることを論証するものである。オープンソースは、民主主義的正統性の確保のための必要条件——十分条件ではないが、なければ正統性が成立しない条件——である。

8 考察

本節では、前節までの分析から得られた知見を総合的に考察し、理論的含意・実践的含意・限界と今後の課題を論じる。

8.1 理論的含意

8.1.1 GovTech/CivicTech/PoliTech 三分法の分析的有効性

本論文が提示した GovTech/CivicTech/PoliTech の三分法は、政治のデジタル化をめぐる議論を整理するための分析枠組みとして、以下の点で有効性を持つ。

第一に、従来の二分法（GovTech vs CivicTech）では捉えきれなかった領域——意思決定プロセスそのものの技術的変革——を独立した概念として識別することにより、vTaiwan・Decidim・Habermas Machineなどの取り組みの共通性と独自性を体系的に分析することが可能となった。これらのプラットフォームは、GovTechの「効率的な配送」にも、CivicTechの「参加チャネルの拡大」にも還元されない。「何を、誰が、どのように決めるか」という問い合わせに対する技術的応答として位置づけることで、その設計原則と評価基準を明確化できる。

第二に、三分法は政策立案者にとっての実践的な指針を提供する。日本のデジタル庁は GovTech の推進を所管しているが、PoliTech は所管外である。この制度的空白は、「政治のデジタル化」が「行政のデジタル化」に矮小化されるリスクを示しており、三分法による概念整理がこのリスクの認識と対応に資する。

第三に、三概念の関係は排他的ではなく補完的であり、GovTech のデータ基盤の上に CivicTech の参加チャネルが構築され、さらにその上に PoliTech の意思決定変革が展開されるという、層構造的な理解を提供する。この層構造は、各国・地域の発展段階の違いを体系的に理解するための枠組みとしても有効である。

8.1.2 エージェントレディ度の民主主義インフラ設計における意義

本論文が 6 軸比較フレームワークの一つとして提案した「エージェントレディ度」は、既存の PoliTech 比較フレームワークには含まれない新しい分析軸であり、以下の理論的意義を有する。

第一に、エージェントレディ度は、PoliTech プラットフォームの設計を「現在の技術環境への適応」から「将来の技術環境への先制的対応」へと拡張する。AI エージェントが政治プロセスに参入することは、もはや仮想的なシナリオではなく、数年以内に現実化する設計課題である。プラットフォームの設計時点でこの参入を前提することは、「事後的規制」ではなく「事前の設計」による技術ガバナンスの実践である。

第二に、5 地域の比較分析においてエージェントレディ度がすべての地域で低い（最高 3/5）という結果は、この分析軸の新規性と緊急性を同時に示している。台湾や欧州のように PoliTech の先進地域であっても、AI エージェントの参入を前提とした設計は初期段階にあり、この領域における早期の制度設計と技術標準化が国際的に求められている。

8.1.3 Arrow の不可能性定理への応答としての PoliTech

第 2 節で論じた Arrow の不可能性定理は、選好の集約（aggregation）が一定の合理性条件の下で不可能であることを示した。この定理に対する伝統的な応答は、(a) 条件の緩和、(b) 確率的手法の導入、(c) 集約ではなく熟議による選好の変容、の三つに大別される。

PoliTech は、主として (c) の応答——*Foundations and Frontiers of Deliberative Governance* (2010) や Habermas の討議倫理に基づく熟議的転回——を技術的に実装する試

みとして位置づけられる。vTaiwan の Pol.is は、参加者の選好を単純に集約するのではなく、意見分布の可視化を通じて「合意点の発見」を促進する。Habermas Machine は、グループ内の多様な意見から合意可能な声明を生成する。これらはいずれも、選好の集約ではなく選好の変容——情報提供と熟議を通じた選好の内省的修正——を技術的に支援するものである。

PoliTech は、Arrow の不可能性を「解決する」ものではないが、不可能性定理の前提——固定された選好の集約——そのものを再構成する技術的基盤を提供する点で、計算論的・社会選択理論に対する実践的な貢献をなしうる。

8.2 実践的含意

8.2.1 日本への政策提言

国際比較分析の結果、日本は 6 軸評価の合計で最低スコア（14/30）を記録した。この結果に基づき、以下の政策提言を導出する。

- PR1: 政治データのオープン API 義務化——国会議事録、政治資金報告書、選挙結果、投票記録のすべてについて、構造化されたオープン API の提供を法的に義務づける。現在の国会会議録 API (kokkai.ndl.go.jp) を拡張し、投票記録との紐付け・議員 ID の標準化を行う。政治資金データについては、全政治団体の収支報告書のデジタル提出と機械可読形式での公開を義務化する。
- PR2: 非党派的 PoliTech 財団の設立——Code for Japan の CivicTech コミュニティの蓄積を基盤としつつ、政治の意思決定プロセスの変革に特化した非党派的財団を設立する。この財団は、特定の政党・企業からの組織的独立性を確保し、オープンソースの PoliTech プラットフォームの開発・運営・研究を統合的に推進する。
- PR3: Decidim の制度的接合の深化——30 以上の自治体で導入されている Decidim について、その出力（市民の提案・熟議の結果）が政策に反映される制度的経路を明確化・強化する。参加型予算にとどまらず、条例制定・総合計画策定・都市計画など、より広範な政策領域への適用を推進する。
- PR4: エージェントレディ基盤の整備——第7節で提示した 7 原則に基づき、日本の政治データ基盤のエージェントレディ化を推進する。特に MCP Server としての政治データ公開は、国際的にも先駆的な取り組みとなりうる。

8.2.2 PoliTech プラットフォームの設計原則

国際比較分析から導出される PoliTech プラットフォームの設計原則は以下の通りである。

- ・ **技術と制度の共進化**——技術的に優れたプラットフォームであっても、制度的接合がなければ実効性を持たない。台湾の vTaiwan の成功と、アイスランドの

憲法クラウドソーシングの挫折は、この原則を如実に示している。PoliTech プラットフォームの設計には、技術設計と制度設計の同時並行的な検討が不可欠である。

- ・**コミュニティの持続可能性**——ボランティアベースの CivicTech コミュニティは、燃え尽きと人材流出の構造的リスクを抱えている。持続可能な PoliTech のためには、コミュニティの経済的基盤——公的資金、財団助成、社会的投資——の確保が必要である。
- ・**包摂性の能動的確保**——デジタルプラットフォームは、デジタルリテラシーの格差により既存の社会的不平等を再生産するリスクがある。フランスの気候市民会議における市民抽選のように、参加者の代表性を能動的に確保する仕組みが必要である。オフラインとオンラインの連携もまた不可欠である。

8.2.3 オープンソースコミュニティの役割

PoliTech の推進において、オープンソースコミュニティは単なる技術的貢献者ではなく、民主主義的正統性の担い手としての役割を果たす。Decidim の「メタ参加 (Metadecidim)」——プラットフォームの開発ロードマップ自体が Decidim 上で決定される——は、オープンソースコミュニティのガバナンスそのものが民主主義の実践であることを示す模範的事例である。

g0v の「Fork the Government」の理念は、政府のサービスに対するオープンソースの代替物を市民が自ら構築するという行為自体が、PoliTech の実践であることを示している。コードの貢献は、投票に次ぐ——あるいはある意味では投票以上に具体的な——民主主義的参加の形態である。

8.3 限界と今後の課題

本論文には以下の限界があり、今後の研究課題として提示する。

8.3.1 方法論的限界

第一に、本論文は主として記述的分析 (descriptive analysis) に基づいており、PoliTech プラットフォームの効果に関する実証的検証 (empirical validation) は行っていない。各プラットフォームの「成功」の評価は、既存の文献と公開データに基づく質的分析にとどまり、参加者の態度変容・政策出力の質的改善・市民の信頼度の変化などの定量的指標による検証は行われていない。今後の研究では、準実験デザインや RCT (ランダム化比較試験) を用いた PoliTech プラットフォームの効果測定が求められる。

第二に、事例選択の偏り (selection bias) が存在する。本論文が取り上げた 5 地域はいずれも民主主義体制であり、権威主義体制における政治のデジタル化——監視技術の政治利用、デジタル検閲、AI によるプロパガンダ——は分析対象としていない。また、グローバルサウスにおける PoliTech の展開も対象外であり、分析の一般化可能性には限界がある。

第三に、6軸評価のスコアリングは著者による質的判断に基づいており、評価者間信頼性（inter-rater reliability）の検証は行われていない。今後の研究では、複数の評価者による独立評価と、スコアリング基準の操作化が必要である。

8.3.2 未解決の理論的緊張

本論文が扱った PoliTech の設計原則には、以下の未解決の緊張が内在している。

規模と深度の緊張 熟議民主主義の理論は、少人数による深い議論を通じた合意形成を理想とする。しかし、PoliTech プラットフォームは大規模な市民参加を志向する。Polis のようなブロードリスニング技術は、規模と深度のトレードオフを部分的に緩和するが、完全には解消しない。数万人の参加者による「熟議」は、対面での小集団熟議と質的に同等であるかという問いは、未解決のままである。

AI 自律性と人間統制の緊張 第7節で「Human-in-the-Loop」の原則を提示したが、AI エージェントの能力が向上するにつれ、人間による最終判断の実効性は低下しうる。AI の提案を形式的に承認するだけの「rubber stamping」が常態化した場合、Human-in-the-Loop は実質的に空洞化する。AI の提案力と人間の判断力のバランスをいかに制度的に維持するかは、長期的な課題である。

透明性とセキュリティの緊張 オープンソースの原則は、ソースコードの完全公開を要求する。しかし、政治データ基盤には、個人情報保護やサイバーセキュリティの観点から公開できない要素が含まれうる。認証システムの詳細、不正検知アルゴリズムの具体的パラメータ、個人を特定しうるデータの処理方法——これらをどこまで公開するかは、透明性とセキュリティのバランスに関する設計判断を要する。

8.3.3 デジタルデバイドとアクセシビリティ

PoliTech の包摂性の実現には、デジタルデバイドの克服が不可欠である。日本のインターネット普及率は92%を超えるが、高齢者のスマートフォン利用率は低く、デジタルリテラシーの世代間格差は大きい。PoliTech プラットフォームがデジタルに習熟した層のみの参加を前提とする場合、それは既存の参加格差を拡大するリスクがある。

この課題に対しては、オフラインとオンラインの連携（ハイブリッド熟議）、多言語・やさしい日本語対応、音声インターフェースの導入、公共施設での端末提供など、多層的な対策が必要である。しかし、これらの対策の実効性については、実証的な検証が不足しており、今後の研究課題である。

8.3.4 プライバシーと監視のリスク

政治参加のデジタル化は、市民の政治的選好・発言・投票行動がデジタルデータとして記録されることを意味する。このデータが不適切に利用された場合——政治的プロ

ファイリング、監視、差別——のリスクは深刻である。特に AI エージェントが政治データを大規模に分析する場合、個人の政治的立場の推定やマイクロターゲティングへの悪用の可能性が生じる。

プライバシー保護と政治参加の透明性の両立は、PoliTech の設計における根本的な緊張の一つであり、差分プライバシー (differential privacy) や秘密計算 (secure computation) などの技術的手法と、法的・制度的枠組みの双方からのアプローチが必要である。

9 結論と提言

9.1 本論文の貢献の要約

本論文は、政治のデジタル化における「非党派的・非企業的・オープンソース・エージェントレディ」な設計の構造的優位性を、国際比較分析を通じて明らかにした。以下の五つの学術的貢献を要約する。

C1: PoliTech の概念構築 GovTech（決まった政策をいかに効率的に届けるか）と CivicTech（市民がいかに参加するか）の二分法に回収されない第三の概念として、PoliTech（何を、誰が、どのように決めるか）を定義し、その理論的基盤を構築した。Arrow の不可能性定理、Habermas の討議倫理、計算論的社会選択理論を統合し、PoliTech が選好の集約ではなく選好の変容を技術的に支援する試みとして位置づけた。三概念の関係は排他的ではなく補完的であり、GovTech のデータ基盤・CivicTech の参加チャネル・PoliTech の意思決定変革という層構造を形成する。

C2: ブロードリスニング・プラットフォームの包括的サーベイ Polis・vTaiwan・Decidim・CONSUL・Talk to the City・広聴 AI・Habermas Machine など、世界各地で展開されるブロードリスニング技術の体系的な比較分析を行い、それぞれの技術的基盤・設計思想・実装上の課題を明らかにした。

C3: AI×民主主義研究の体系的位置づけ Habermas Machine (DeepMind, *Science* 2024)、Collective Constitutional AI (Anthropic)、Generative Social Choice (PROSE)、Generative Agents (Stanford) など、最先端の AI×民主主義研究を PoliTech の文脈に位置づけ、AI が意見集約・合意形成・選好変容にいかに寄与しうるかを体系的に整理した。

C4: 6 軸比較フレームワークによる国際比較 非党派性・非企業性・オープンソース度・制度的接合性・参加の包摂性・エージェントレディ度の 6 軸からなる比較フレームワークを構築し、台湾・英国・米国・欧州・日本の 5 地域を体系的に比較分析した。主要な知見は以下の通りである。

- ・台湾（g0v/vTaiwan モデル）と欧州（Decidim/CONSUL モデル）が最も包括的な PoliTech エコシステムを有する（いずれも 23/30）。
- ・米国は企業の政治プロセスへの影響力が PoliTech の構造的制約となっている（17/30）。
- ・エージェントレディ度はすべての地域で低く（最高 3/5）、国際的に最も新しい課題領域である。
- ・日本は 6 軸すべてにおいて改善の余地があり（14/30）、特に制度的接合性（2/5）とエージェントレディ度（1/5）の低さが顕著である。

C5: エージェントレディ設計の原則導出 AI エージェントの政治プロセスへの参入を前提とした設計原則として、7 原則（Open API Design、Machine-Readable Data、Audit Trail、Human-in-the-Loop、Bias Detection、Interoperability、Transparency）を導出した。検証不可能性の正統性毀損定理（定理7.2）により、オープンソースが PoliTech における民主主義的正統性の必要条件であることを形式的に論証した。OJPP の設計を通じて、これらの原則の実装可能性を示した。

9.2 政策提言

本論文の分析に基づき、日本における PoliTech の推進に向けて、以下の 6 つの具体的政策提言を行う。

提言 1: 非党派的 PoliTech 財団の設立

日本における PoliTech の推進を統合的に担う非党派的財団の設立を提言する。この財団は、以下の条件を満たすべきである。

- ・特定の政党・政治家からの組織的・財政的独立性の確保
- ・営利企業からの独立性の確保（企業からの寄付は受け付けるが、ガバナンスへの参画は排除）
- ・オープンソースコミュニティ・学術機関・市民団体の三者によるガバナンス構造
- ・公的資金（政府補助金・自治体委託）、財団助成金、個人寄付による多元的な資金基盤

英国の mySociety、台湾の g0v Foundation、スペインの Decidim Association が参考モデルとなる。Code for Japan の既存コミュニティの蓄積を活かしつつ、CivicTech を超えた PoliTech の固有の射程を追求する独立組織として設立することが望ましい。

提言 2: 政治データのオープン API 義務化

国会議事録、政治資金報告書、選挙結果、投票記録、委員会議事録のすべてについて、構造化されたオープン API の提供を法的に義務づけることを提言する。具体的には以下の措置を求める。

- ・政治資金規正法の改正により、全政治団体の収支報告書のデジタル提出と JSON 形式での公開を義務化
- ・国会法の改正により、投票記録の即時電子公開と API の提供を義務化
- ・公職選挙法の改正により、選挙結果の構造化データとしての公開を義務化
- ・すべての政治データ API の仕様を OpenAPI 3.0 に準拠させ、統一的な文書化を行う

この提言の実現により、日本のエージェントレディ度は現在の 1/5 から大幅に改善されることが見込まれる。米国の OpenFEC API は、政治資金データのオープン API 化の先行事例として参考になる。

提言 3: オープンソース熟議プラットフォームの制度的採用

Decidim または同等のオープンソース熟議プラットフォームを、自治体の意思決定プロセスに制度的に組み込むことを提言する。具体的には以下の措置を求める。

- ・自治体の総合計画策定、予算編成、条例制定において、Decidim 等の熟議プラットフォーム上での市民参加プロセスを制度化
- ・プラットフォーム上の市民提案に対する自治体の応答義務を条例で規定
- ・国政レベルでのパイロット事業として、特定の政策課題（例：デジタル政策、環境政策）について Decidim を用いた市民参加を実施

加古川市・兵庫県などの先行事例を分析・評価し、制度設計のベストプラクティスを全国に横展開する。台湾の Join.gov.tw（5,000 筆以上の署名に対する政府回答義務）は制度的接合の参考モデルである。

提言 4: エージェントレディ政治データ基盤の整備

第7節で提示した 7 原則に基づき、日本の政治データ基盤のエージェントレディ化を推進することを提言する。具体的には以下の措置を求める。

- ・国会議事録 API (kokkai.ndl.go.jp) の JSON-LD 対応とリンクトデータ化
- ・政治データの MCP Server 化（AI エージェントが政治データにツールとしてアクセスするための標準インターフェースの提供）
- ・エージェントの政治データアクセスに関する監査証跡の標準化
- ・エージェントの出力における偏向検出の仕組みの整備

この基盤整備は、OJPP のような市民主導のプラットフォームと政府の公式データ基盤の双方で推進されるべきである。

提言 5: CivicTech コミュニティの持続可能性支援

Code for Japan の 80 以上の Brigade を中心とする CivicTech コミュニティは、日本の PoliTech の基盤となりうる貴重な資源であるが、ボランティアの燃え尽きと資金不足により持続可能性に課題を抱えている。以下の支援策を提言する。

- ・自治体による CivicTech 活動への継続的な資金提供（単年度委託ではなく複数年の助成）
- ・CivicTech 人材の行政への受け入れ（Social Technology Officer プログラムの拡大）
- ・大学・研究機関との連携による研究助成とインターンシップの制度化
- ・国際的な CivicTech/PoliTech ネットワーク（g0v、mySociety、Decidim Association 等）との連携強化

提言 6: PoliTech 国際標準の策定への参画

PoliTech の設計原則・データ形式・エージェントプロトコルの国際標準化に、日本が主体的に参画することを提言する。具体的には以下の取り組みを求める。

- ・OECD のデジタルガバメント・CivicTech に関する作業部会への PoliTech アジェンダの提案
- ・台湾（g0v/vTaiwan）、スペイン（Decidim）、英国（mySociety）との二国間・多国間協力の推進
- ・政治データのリンクトデータ形式（RDF/OWL）の国際標準化への貢献
- ・エージェントレディ設計の国際的なベストプラクティスの共同策定

9.3 今後の展望

9.3.1 CivicTech から PoliTech への転換

本論文が描いた CivicTech から PoliTech への転換は、「市民の声を届ける」から「市民が意思決定に参画する」への質的な飛躍を意味する。この転換は、技術の発展だけでは実現しない。制度の設計、コミュニティの組織化、文化的規範の変容——これらが技術と共に進化することが必要である。

台湾の vTaiwan モデルが示したように、PoliTech の成功は、市民ハッカーコミュニティの自発的発展（g0v）、制度内からの改革者の存在（Audrey Tang）、制度的接合の確保（行政院との連携）、そして社会的危機による変革の窓の開放（ひまわり学生運動）という複合的な条件の下で実現した。日本がこのような条件をいかにして——必ずしも社会的危機を待つことなく——創出しうるかは、今後の実践的課題である。

9.3.2 AI エージェントは熟議のファシリテーターであり、意思決定者ではない

本論文を通じて繰り返し強調してきたように、AI エージェントの政治プロセスへの参入は、人間の意思決定を代替するものではなく、支援するものでなければならない。Habermas Machine は「合意可能な声明を生成する」が、その声明を採用するかどうかの判断は人間に委ねられる。Pol.is は「意見分布を可視化する」が、合意点をどう解釈し政策に反映するかは人間が決める。

「AI proposes, humans dispose」——この原則は、技術的には実装可能であるが、制度的・文化的には容易ではない。AI の提案の質が向上するにつれ、人間が AI の提案

を批判的に検討する能力とインセンティブが維持されるかどうかは、技術設計の問題であると同時に、教育・制度・文化の問題でもある。

9.3.3 オープンソースは民主主義のインフラストラクチャである

本論文の中核的な主張の一つは、オープンソースが PoliTech における「あればよい」特性ではなく、民主主義的正統性の構造的要件であるという点である。検証不可能性の正統性毀損定理（定理7.2）が示すように、意思決定プロセスの一部がブラックボックスによって担われている場合、そのプロセスの民主主義的正統性は構造的に毀損される。

オープンソースは必要条件であるが、十分条件ではない。コードが公開されても、それを理解し検証できる市民が存在しなければ、透明性は実効的に確保されない。PoliTech の推進には、コードリテラシーを含む広義の政治的リテラシーの涵養が並行して必要である。

9.3.4 むすびに

民主主義は、その制度的形態を時代の技術的・社会的条件に適応させることで、数世紀にわたって存続してきた。直接民主制から代議制へ、紙の投票から電子投票へ、マスメディアからソーシャルメディアへ——民主主義は常に、新たな技術環境への適応を迫られてきた。

AI エージェントの登場は、民主主義に対して、これまでにない規模と深度の適応を要求している。「決める」という行為そのものが技術的に支援され、場合によっては代行される時代において、「民主的に決める」とは何を意味するのか。この問い合わせに対する答えは、技術者と政治学者と市民の協働の中からしか生まれない。

本論文が提示した PoliTech の概念と設計原則が、この協働の一助となることを期したい。政治は、政党のものでも、企業のものでもない。政治は、市民のものである。そして市民のための政治技術は、市民によって、オープンに、検証可能な形で構築されなければならない。

参考文献 (References)

- Buterin, V., Z. Hitzig, and E. G. Weyl (2019). “A Flexible Design for Funding Public Goods”. In: *Management Science* 65.11. Originally circulated as “Liberal Radicalism”, pp. 5171–5187. doi: [10.1287/mnsc.2019.3337](https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3337).
- Schulze, M. (2011). “A New Monotonic, Clone-Independent, Reversal Symmetric, and Condorcet-Consistent Single-Winner Election Method”. In: *Social Choice and Welfare* 36.2, pp. 267–303. doi: [10.1007/s00355-010-0475-4](https://doi.org/10.1007/s00355-010-0475-4).
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tessler, M. H., M. A. Bakker, D. Jarrett, H. Sheahan, M. J. Chadwick, R. Koster, O. Evans, L. Campbell-Gillingham, T. Collins, D. C. Parkes, M. Botvinick, and C. Summerfield (2024). “AI Can Help Humans Find Common Ground in Democratic Deliberation”. In: *Science* 386.6719. The Habermas Machine, eadq2852. doi: [10.1126/science.adq2852](https://doi.org/10.1126/science.adq2852).
- Grootendorst, M. (2022). “BERTopic: Neural Topic Modeling with a Class-Based TF-IDF Procedure”. In: *arXiv preprint arXiv:2203.05794*. doi: [10.48550/arXiv.2203.05794](https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.05794).
- Habermas, J. (1996). *Between Facts and Norms: Contributions to a Discourse Theory of Law and Democracy*. Original German edition: *Faktizität und Geltung*, Suhrkamp, 1992. Cambridge, MA: MIT Press. doi: [10.7551/mitpress/1564.001.0001](https://doi.org/10.7551/mitpress/1564.001.0001).
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. White paper. url: <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Ovadya, A. (2022). “Bridging-Based Ranking: How Platform Incentives Can Reward Bridging Content Over Dividing Content”. In: *Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School*. url: <https://www.belfercenter.org/publication/bridging-based-ranking>.
- OECD (2025). *Civic Participation and Trust in Government*. Tech. rep. Organisation for Economic Co-operation and Development. url: <https://www.oecd.org/governance/innovative-citizen-participation/>.
- Sen, A. (1970). *Collective Choice and Social Welfare*. San Francisco: Holden-Day. doi: [10.2307/j.ctvjsf264](https://doi.org/10.2307/j.ctvjsf264).
- Ford, B. (2002). *Delegative Democracy*. Unpublished manuscript. url: <https://bford.info/deleg/deleg.pdf>.
- Cohen, J. (1989). “Deliberation and Democratic Legitimacy”. In: *The Good Polity: Normative Analysis of the State*. Ed. by A. Hamlin and P. Pettit. Oxford: Basil Blackwell, pp. 17–34.
- Dryzek, J. S. (2000). *Deliberative Democracy and Beyond: Liberals, Critics, Contestations*. Oxford: Oxford University Press. doi: [10.1093/019925043X.001.0001](https://doi.org/10.1093/019925043X.001.0001).
- Fishkin, J. S. (1991). *Democracy and Deliberation: New Directions for Democratic Reform*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Landemore, H. (2013). *Democratic Reason: Politics, Collective Intelligence, and the Rule of the Many*. Princeton, NJ: Princeton University Press. doi: [10.1515/9781400845538](https://doi.org/10.1515/9781400845538).

- Norris, P. (2001). *Digital Divide: Civic Engagement, Information Poverty, and the Internet Worldwide*. Cambridge: Cambridge University Press. doi: [10.1017/CBO9781139164887](https://doi.org/10.1017/CBO9781139164887).
- International IDEA (2024). *Digital Technologies and Democracy: The State of the Art*. Tech. rep. International Institute for Democracy and Electoral Assistance. url: <https://www.idea.int/>.
- Condorcet Marie Jean Antoine Nicolas Caritat, M. de (1785). *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*. Paris: Imprimerie Royale.
- Dryzek, J. S. (2010). *Foundations and Frontiers of Deliberative Governance*. Oxford: Oxford University Press. doi: [10.1093/acprof:oso/9780199562947.001.0001](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199562947.001.0001).
- Park, J. S., J. C. O'Brien, C. J. Cai, M. R. Morris, P. Liang, and M. S. Bernstein (2023). “Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior”. In: *Proceedings of the 36th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (UIST)*. doi: [10.1145/3586183.3606763](https://doi.org/10.1145/3586183.3606763).
- Fish, S., A. Goel, P. Gruia, K. Khazaei, and A. D. Procaccia (2024). “Generative Social Choice”. In: *Proceedings of the 25th ACM Conference on Economics and Computation (EC)*. doi: [10.1145/3670865.3673467](https://doi.org/10.1145/3670865.3673467).
- McInnes, L., J. Healy, and S. Astels (2017). “hdbscan: Hierarchical Density Based Clustering”. In: *Journal of Open Source Software* 2.11, p. 205. doi: [10.21105/joss.00205](https://doi.org/10.21105/joss.00205).
- Ongaro, D. and J. Ousterhout (2014). “In Search of an Understandable Consensus Algorithm”. In: *Proceedings of the 2014 USENIX Annual Technical Conference (ATC)*. Philadelphia, PA: USENIX Association, pp. 305–319.
- OECD (2020). *Innovative Citizen Participation and New Democratic Institutions: Catching the Deliberative Wave*. Tech. rep. Paris: OECD Publishing. doi: [10.1787/339306da-en](https://doi.org/10.1787/339306da-en).
- Chadwick, A. (2006). *Internet Politics: States, Citizens, and New Communication Technologies*. Oxford: Oxford University Press.
- Kahng, A., S. Mackenzie, and A. D. Procaccia (2021). “Liquid Democracy: An Algorithmic Perspective”. In: *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*. Vol. 35. 6, pp. 5556–5563. doi: [10.1609/aaai.v35i6.16702](https://doi.org/10.1609/aaai.v35i6.16702).
- Gibbard, A. (1973). “Manipulation of Voting Schemes: A General Result”. In: *Econometrica* 41.4, pp. 587–601. doi: [10.2307/1914083](https://doi.org/10.2307/1914083).
- Cheng, M., E. Durmus, and D. Jurafsky (2023). “Marked Personas: Using Natural Language Prompts to Measure Stereotypes in Language Models”. In: *arXiv preprint arXiv:2305.18189*. doi: [10.48550/arXiv.2305.18189](https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.18189).
- Feng, S., T. Sorensen, Y. Liu, J. Fisher, N. Chan, Y. Choi, and M. Sap (2024). “Modular Pluralism: Pluralistic Alignment via Multi-LLM Collaboration”. In: *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*. Vol. 37.
- Landemore, H. (2020). *Open Democracy: Reinventing Popular Rule for the Twenty-First Century*. Princeton, NJ: Princeton University Press. doi: [10.1515/9780691208725](https://doi.org/10.1515/9780691208725).

- Erjavec, T., M. Ogorodniczuk, P. Osenova, N. Ljubešić, K. Simov, A. Panić, M. Rudolf, M. Kopp, S. Barkarson, S.-□. Steingrímsson, et al. (2023). “ParlaMint II: The Corpus of Parliamentary Debates of 29 European and Non-European Countries”. In: *Language Resources and Evaluation*. doi: [10.1007/s10579-023-09692-5](https://doi.org/10.1007/s10579-023-09692-5).
- Tang, A. E. and E. G. Weyl (2024). *Plurality: The Future of Collaborative Technology and Democracy*. Princeton, NJ: Princeton University Press. url: <https://www.plurality.net/>.
- Small, C. T., M. Bjorkgren, T. Erkkilä, L. Shaw, and C. Megill (2021). “Polis: Scaling Deliberation by Mapping High Dimensional Opinion Spaces”. In: *Recerca: Revista de pensament i anàlisi*. Vol. 26. 1, pp. 1–26. doi: [10.6035/recerca.5516](https://doi.org/10.6035/recerca.5516).
- Rawls, J. (1993). *Political Liberalism*. New York: Columbia University Press. doi: [10.7312/rawl92748](https://doi.org/10.7312/rawl92748).
- Stanford HAI (2025). *Political Neutrality in AI Systems: Challenges and Approaches*. Tech. rep. Stanford Institute for Human-Centered AI. url: <https://hai.stanford.edu/>.
- Lalley, S. P. and E. G. Weyl (2018). “Quadratic Voting: How Mechanism Design Can Radicalize Democracy”. In: *AEA Papers and Proceedings* 108, pp. 33–37. doi: [10.1257/pandp.20181002](https://doi.org/10.1257/pandp.20181002).
- Sunstein, C. R. (2001). *Republic.com*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Arrow, K. J. (1951). *Social Choice and Individual Values*. 1st. 2nd edition 1963. New York: John Wiley & Sons.
- European Commission (2024). *Standard Eurobarometer 101: Democracy and Trust in Institutions*. Tech. rep. European Commission, Directorate-General for Communication. url: <https://europa.eu/eurobarometer/>.
- Satterthwaite, M. A. (1975). “Strategy-Proofness and Arrow’s Conditions: Existence and Correspondence Theorems for Voting Procedures and Social Welfare Functions”. In: *Journal of Economic Theory* 10.2, pp. 187–217. doi: [10.1016/0022-0531\(75\)90050-2](https://doi.org/10.1016/0022-0531(75)90050-2).
- Barber, B. R. (1984). *Strong Democracy: Participatory Politics for a New Age*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Lamport, L., R. Shostak, and M. Pease (1982). “The Byzantine Generals Problem”. In: *ACM Transactions on Programming Languages and Systems* 4.3, pp. 382–401. doi: [10.1145/357172.357176](https://doi.org/10.1145/357172.357176).
- Pariser, E. (2011). *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. New York: Penguin Press.
- Hindman, M. (2008). *The Myth of Digital Democracy*. Princeton, NJ: Princeton University Press. doi: [10.1515/9781400837458](https://doi.org/10.1515/9781400837458).
- Rheingold, H. (1993). *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Benkler, Y. (2006). *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. New Haven, CT: Yale University Press.

- Habermas, J. (1981). *Theorie des kommunikativen Handelns*. English translation: *The Theory of Communicative Action*, Beacon Press, 1984–1987. Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.
- Durmus, E., K. Nyugen, T. I. Liao, N. Schiebler, A. Askell, A. Bakhtin, C. Chen, Z. Hatfield-Dodds, D. Hernandez, N. Joseph, L. Lovitt, S. McCandlish, O. Sikder, A. Tamkin, J. Thamkul, J. Kaplan, J. Clark, and D. Ganguli (2024). “Towards Measuring the Representation of Subjective Global Opinions in Language Models”. In: *arXiv preprint arXiv:2306.16388*. doi: [10.48550/arXiv.2306.16388](https://doi.org/10.48550/arXiv.2306.16388).
- Curato, N., J. S. Dryzek, S. A. Ercan, C. M. Hendriks, and S. Niemeyer (2017). “Twelve Key Findings in Deliberative Democracy Research”. In: *Daedalus* 146.3, pp. 28–38. doi: [10.1162/DAED_a_00444](https://doi.org/10.1162/DAED_a_00444).
- McInnes, L., J. Healy, and J. Melville (2018). “UMAP: Uniform Manifold Approximation and Projection for Dimension Reduction”. In: *arXiv preprint arXiv:1802.03426*. doi: [10.48550/arXiv.1802.03426](https://doi.org/10.48550/arXiv.1802.03426).
- Kling, C. C., J. Kunegis, H. Hartmann, M. Strohmaier, and S. Staab (2015). “Voting Behaviour and Power in Online Democracy: A Study of LiquidFeedback in Germany’s Pirate Party”. In: *Proceedings of the Ninth International AAAI Conference on Web and Social Media (ICWSM)*. AAAI Press, pp. 208–217.
- Hsiao, Y.-T., S.-Y. Lin, A. Tang, D. Narayanan, and C. Sarahe (2018). “vTaiwan: An Empirical Study of Open Consultation Process in Taiwan”. In: *Proceedings of the 2018 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW) – Companion*. doi: [10.1145/3272973.3272988](https://doi.org/10.1145/3272973.3272988).
- Fishkin, J. S. (2011). *When the People Speak: Deliberative Democracy and Public Consultation*. Oxford: Oxford University Press. doi: [10.1093/acprof:osobl/9780199604432.001.0001](https://doi.org/10.1093/acprof:osobl/9780199604432.001.0001).