

Title	政治への関心を促すためのメタバース国会の開発と評価
Sub Title	Development and evaluation of a metaverse parliament to encourage interest in politics
Author	岩波, 光起(Iwanami, Koki) 小木, 哲朗(Ogi, Tetsuro)
Publisher	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
Publication year	2024
Jtitle	
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	修士学位論文. 2024年度システムエンジニアリング学 第371号
Genre	Thesis or Dissertation
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40002001-00002024-0021

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

修士論文

2024 年度

政治への関心を促すための
メタバース国会の開発と評価

岩波 光起

(学籍番号：82333081)

指導教員 教授 小木 哲朗

2025 年 3 月

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科
システムデザイン・マネジメント専攻

Development and evaluation of a Metaverse Parliament to encourage interest in politics

Koki Iwanami

(Student ID Number : 82333081)

Supervisor Tetsuro Ogi

March 2025

Graduate School of System Design and Management,
Keio University
Major in System Design and Management

論 文 要 旨

学籍番号	82333081	氏 名	岩波 光起
論 文 題 目：政治への関心を促すためのメタバース国会の開発と評価			
要旨 日本では、若者を中心に国会や政治への関心が低いということが社会問題となっている。選挙の投票率が低迷しており、特に若年層でその傾向が顕著だ。また、若者に対する意識調査から、政治や国会に対する関心が低いこと、政治の内容がよく分からないこと、政治や国会を自分事として捉えることができないということが分かった。 この背景には、日本の政治家の多数が高齢男性を占めており、若者が政治家に対して親近感を抱けないことや、政治家の発言や国会答弁は難解であること、専門用語が少なくないため理解が難しいこと、国会に対する情報がアクセスしにくいことが主な要因であると考えられる。また、国会に関する情報発信は、議事録のような文字情報に偏重しており、音声や画像、映像の活用はなかなか進んでいない。昨今、国会議事を録検索できる国会議事録検索 for GPTs という検索機能が登場したが、文字情報のみで、ある程度、政治や国会に関心を持ち、知識がある人でないと使いこなせない。そのため、多くの国民に政治への関心を促し、国会で何が議論されているかを知ってもらうためには、音声や画像、映像を積極的に活用した情報発信を行うことが必要であると考ええる。 また、近年の調査によると、多くの若者がデジタル技術に興味を持っており、このデジタル技術の活用が若者の国会や政治に対する関心を高める有力な手段となると考えられる。そして、デジタル技術の1つであるメタバースや生成 AI の活用により、特定の分野において、若者に対して、興味や関心を促すこと、情報の理解の促進に寄与すること、能力が向上することが先行研究により明らかになった。 この知見から、本研究では、若者をはじめとする国民に対して、政治や国会への関心を促すことを目的とし、国会をアバタと生成 AI を組み合わせ、メタバース内で再現するメタバース国会を開発し、その効果を評価した。 このメタバース国会は、政治家をアバタにして、Unity というゲームエンジンにて国会の場を再現した。政治家の話す国会答弁に関しては、生成 AI の1つである ChatGPT を活用して、内容を分かりやすくした。具体的には、国会答弁の音声データを文字化したうえで、文字化した国会答弁の内容を小学生でも理解できるような内容に翻訳して、その内容を再度、音声化して、メタバース内のアバタに話させることだ。そして、メタバース国会を体験することで、没入感を持ちながら、国会や政治を自分事として捉えて、政治を身近に感じられるようになり、国民の政治への理解を促すことにつながるかの評価を行った。 最後に、実験結果からメタバースやアバタ、生成 AI といったデジタル技術を活用することは、若者をはじめとする国民と政治をつなぐ新しい手段となることが期待できることが分かった。			
キーワード（5 語）メタバース、アバタ、生成 AI、国会、政治			

SUMMARY OF MASTER'S DISSERTATION

Student Identification Number	82333081	Name	Koki Iwanami
Title Development and evaluation of a Metaverse Parliament to encourage interest in politics			
Abstract A social problem in Japan is the lack of interest in the Parliament and politics, especially among young people. Voter turnout in elections has been sluggish, and this is especially true among the younger generation. In addition, a survey of the attitudes of young people revealed that they have little interest in politics and the Parliament, that they are not familiar with the content of politics, and that they are unable to see politics and the Parliament as their own affair. The main reasons for this are thought to be that the majority of politicians in Japan are elderly men, and young people do not feel a sense of affinity toward politicians; that politicians' statements and answers to parliamentary questions are difficult to understand because they are difficult to understand and contain not a few technical terms; and that information about the Parliament is inaccessible. In addition, the dissemination of information on the Parliament has been heavily reliant on textual information such as the minutes of the Parliament proceedings, and the use of audio, images, and video has not progressed very well. Recently, a search function called "Parliament Proceedings Search for GPTs" has appeared, which allows users to search the proceedings of the Parliament, but it only provides textual information, and only people with a certain level of interest in and knowledge of politics and the Parliament can use it. Therefore, in order to promote interest in politics among a large number of citizens and to let them know what is being discussed in the Parliament, we believe that it is necessary to actively utilize audio, images, and video to disseminate information. In addition, recent surveys have shown that many young people are interested in digital technology, and we believe that the use of digital technology will be a powerful means of increasing young people's interest in the Parliament and politics. And previous research has shown that the use of metaverse and generative AI, one of the digital technologies, can promote interest, contribute to better understanding of information, and improve competence for young people in certain areas. Based on these findings, this study developed a Metaverse Parliament that reproduces the Parliament in a metaverse by combining an avatar and a generative AI, and evaluated its effectiveness, with the aim of encouraging interest in politics and the Parliament among the public, including young people. In this metaverse parliament, politicians were used as avatars, and the Unity game engine was used to reproduce the parliamentary scene. ChatGPT, one of the generative AIs, was used for the politicians' speeches to make the content easier to understand. Specifically, the speech data of the parliamentary speeches were converted into text, the content of the textualized parliamentary speeches was translated into content that even elementary school students could understand, and the content was then converted back into speech and spoken by the avatars in the metaverse. We then evaluated whether the experience of the Metaverse Parliament would lead to an immersive experience and help the public understand politics by making them feel closer to the Parliament and politics as their own affairs. Finally, the results of the experiment show that the use of digital technologies such as Metaverse, Avata, and generative AI can be expected to provide a new means of connecting young people and other citizens with politics.			
Keywords (5 words) Metaverse, Avata, Generative AI, Parliament, Politics			

目次

第1章 緒言.....	8
1.1 研究の背景	8
1.1.1 若者の政治や国会への意識	8
1.1.2 政治や国会をとりまく環境.....	11
1.1.3 若者とデジタル技術.....	17
1.2 本研究の目的	17
1.3 メタバース国会の開発	18
1.3.1 メタバース国会の定義.....	18
1.3.2 メタバース国会の意義.....	18
第2章 先行研究と関連事項	20
2.1 先行研究.....	20
2.2 関連事項.....	22
2.3 本研究の新規性	24
第3章 メタバース国会の開発	26
3.1 概要.....	26
3.2 メタバース国会への割り当て.....	26
3.2.1 国会が抱える課題.....	26
3.2.2 課題に対する解決策.....	27
3.3 政治家のアバタの作成.....	28
3.3.1 政治家のアバタの作成方法	28
3.3.2 Ready Player Me の採用理由	29
3.3.3 アバタの動き.....	30
3.4 メタバース内における国会の再現	30
3.4.1 メタバースの作成方法	30
3.4.2 Matterport Pro3 の採用理由.....	33
3.5 生成 AI による国会答弁の翻訳.....	41

3.5.1 生成 AI による翻訳機能の概要.....	41
3.5.2 生成 AI による翻訳機能の処理内容	41
第 4 章 検証実験.....	45
4.1 実験の概要	45
4.2 実際の目的	45
4.3 倫理的な配慮	45
4.4 政治的中立性への配慮	46
4.5 実験方法	46
4.5.1 実験の全体像.....	46
4.5.2 実験の流れ	49
4.5.3 質問項目	50
4.5.4 実験で使用了国会答弁.....	51
4.6 実験結果.....	53
4.6.1 被験者に対する国会や政治に対する意識調査.....	53
4.6.2 質問項目に対する回答の統計分析結果.....	55
4.6.3 自由記述.....	67
4.7 考察	71
4.7.1 メタバースによる効果	71
4.7.2 生成 AI による効果.....	71
4.7.3 メタバースと生成 AI による効果.....	71
4.7.4 改善点	72
第 5 章 結論と今後の課題.....	74
5.1 結論	74
5.2 今後の課題	75
参考文献.....	78
謝辞.....	82
第 6 章 付録.....	84

6.1.1 ソースコード	84
6.1.2 実験結果データ	87

図目次

図 1-1 若者の政治に対する関心度合い(筆者作成)	9
図 1-2 若者の国会中継の視聴度合い(筆者作成)	10
図 1-3 衆議院議員総選挙投票率の推移(出典:総務省)	11
図 1-4 参議院議員総選挙投票率の推移(出典:総務省)	12
図 1-5 衆議院議員総選挙における年代別投票率(抽出)の推移(出典:総務省)	13
図 1-6 参議院議員総選挙における年代別投票率(抽出)の推移(出典:総務省)	14
図 1-7 「逆リベラル・モデル」の図(筆者作成)	15
図 2-1 国会議事録検索 for GPTs(出典:令和6年度情報通信白書)	22
図 2-2 国会議事録検索 for GPTs の検索結果	23
図 3-1 Ready Player Me の画面	28
図 3-2 男性政治家のアバタ	29
図 3-3 憲政記念館の議場体験コーナー(入口)	31
図 3-4 憲政記念館の議場体験コーナー(正面)	31
図 3-5 憲政記念館の議場体験コーナー(背面)	32
図 3-6 憲政記念館の議場体験コーナー(側面)	32
図 3-7 Metascan で撮影した本会議場のメタバース	34
図 3-8 Matterport Pro3 で撮影した本会議場のメタバース	34
図 3-9 Matterport Pro3 による撮影風景1	35
図 3-10 Matterport Pro3 による撮影風景2	35
図 3-11 メタバースの開発画面 1	36
図 3-12 メタバースの開発画面 2	36
図 3-13 メタバースで再現した本会議の様子(正面・アバタなし)	37
図 3-14 メタバースで再現した本会議の様子(背面)	37
図 3-15 メタバースで再現した本会議場の様子(側面1)	38

図 3-16	メタバースで再現した本会議場の様子(側面2)	38
図 3-17	メタバースで再現した本会議場の様子(天井)	39
図 3-18	メタバースで再現した本会議場の様子(床)	39
図 3-19	メタバースで再現した本会議の様子(男性政治家のアバタ)	40
図 3-20	Python で書かれたプログラム	42
図 3-21	生成 AI による翻訳機能の使い方の流れ	43
図 4-1	VR ゴーグルを装着しメタバースを見て、イヤホンより生成 AI の声を聴く様子	47
図 4-2	動画を見て、イヤホンより政治家の声を聴く様子	48
図 4-3	実験で使用した VR ゴーグルとコントローラー	48
図 4-4	実験の流れの一例	49
図 4-5	Q1～Q3 結果(子ども、N=10)	54
図 4-6	Q1～Q3 結果(大人、N=10)	54
図 4-7	Q1 の平均値(子ども、N=10)	55
図 4-8	Q2 の平均値(子ども、N=10)	56
図 4-9	Q2 の平均値(大人、N=10)	56
図 4-10	Q3 の平均値(子ども、N=10)	57
図 4-11	Q3 の平均値(大人、N=10)	57
図 4-12	Q4 の平均値(子ども、N=10)	58
図 4-13	Q4 の平均値(大人、N=10)	58
図 4-14	Q5 の平均値(子ども、N=10)	59
図 4-15	Q5 の平均値(大人、N=10)	59
図 4-16	Q6 の平均値(子ども、N=10)	60
図 4-17	Q6 の平均値(大人、N=10)	60
図 4-18	Q7 の平均値(子ども、N=10)	61
図 4-19	Q7 の平均値(大人、N=10)	61
図 4-20	Q8 の平均値(子ども、N=10)	62
図 4-21	Q8 の平均値(大人、N=10)	62
図 4-22	Q8 の交互作用図(因子 A×因子 C)	63
図 4-23	Q8 の交互作用図(因子 B×因子 C)	63

図 4-24 Q9 の平均値(子ども、N=10)	64
図 4-25 Q9 の平均値(大人、N=10)	64
図 6-1 メインとなるコード	84
図 6-2 関数の定義を行うコード	84
図 6-3 音声に関するコード	85
図 6-4 音声をテキスト化するコード	85
図 6-5 翻訳するコード	86
図 6-6 声に関するコード	86

表目次

表 4-1 実験計画	47
表 4-2 質問項目	50
表 4-3 翻訳前の国会答弁	51
表 4-4 翻訳後の国会答弁	52
表 4-5 自由記述 1	67
表 4-6 自由記述 2	68
表 4-7 自由記述 3	68
表 4-8 自由記述 4	69
表 4-9 自由記述(実験全体 1)	69
表 4-10 自由記述(実験全体 2)	70
表 6-1 Q1 の分散分析	87
表 6-2 Q2 の分散分析	87
表 6-3 Q3 の分散分析	88
表 6-4 Q4 の分散分析	88
表 6-5 Q5 の分散分析	89
表 6-6 Q6 の分散分析	89
表 6-7 Q7 の分散分析	90
表 6-8 Q8 の分散分析	90
表 6-9 Q9 の分散分析	91

表 6-10 Q1 の平均値	92
表 6-11 Q2 の平均値	92
表 6-12 Q3 の平均値	93
表 6-13 Q4 の平均値	93
表 6-14 Q5 の平均値	94
表 6-15 Q6 の平均値	94
表 6-16 Q7 の平均値	95
表 6-17 Q8 の平均値	95
表 6-18 Q9 の平均値	96

第1章

第1章 緒言

本研究ではメタバースやアバタ、生成 AI といったデジタル技術を活用して、政治家をアバタに置きかえ、国会の場をメタバース内で再現して、メタバース内において、アバタに生成 AI で分かりやすくした国会答弁を話させる、メタバース国会を開発した。そして、このメタバース国会が若者をはじめとする国民の政治への関心を促すことにつながるかの評価を行うことを研究の目的とした。

第1章は緒言、第2章は先行研究と関連事項、第3章はメタバース国会の開発、第4章は検証実験、第5章は結論と今後の課題について、第6章は付録となっている。

1.1 研究の背景

ここでは、本研究の背景として、我が国における国民の政治や国会に対する関心の低さや選挙の投票率の低さについて詳細を述べる。

1.1.1 若者の政治や国会への意識

2015 年 6 月に選挙権年齢を 20 歳以上から 18 歳以上に引き下げる改正公職選挙法が成立し、18 歳と 19 歳の若者にも選挙権が与えられた。この改正から約 10 年が経過し、若者の政治参加の重要性がこれまで以上に高まっている。

しかしながら、日本財団の 18 歳意識調査「第54回 国会と政治家」報告書によると、日本の若者（17 歳～19 歳男女）で、「あなたは今の日本の政治について、どの程度関心がありますか」という質問に対して、「関心がある」と答えた人は全体で 21.0%、男性で 29.4%、女性で 12.1%である。「どちらかというに関心がある」と答えた人は全体で 33.9%、男性で 35.0%、女性で 32.7%である。「関心がある」「どちらかというに関心がある」を合わせても、全体で 54.9%、男性で 64.4%、女性で 44.8%という結果であった。

これらの調査結果から、日本の若者の多くが依然として国会や政治に関心を持っていないことが分かる。そのため、若者の政治参加を促すためには、さらなる取り組みが必要だ[1]。

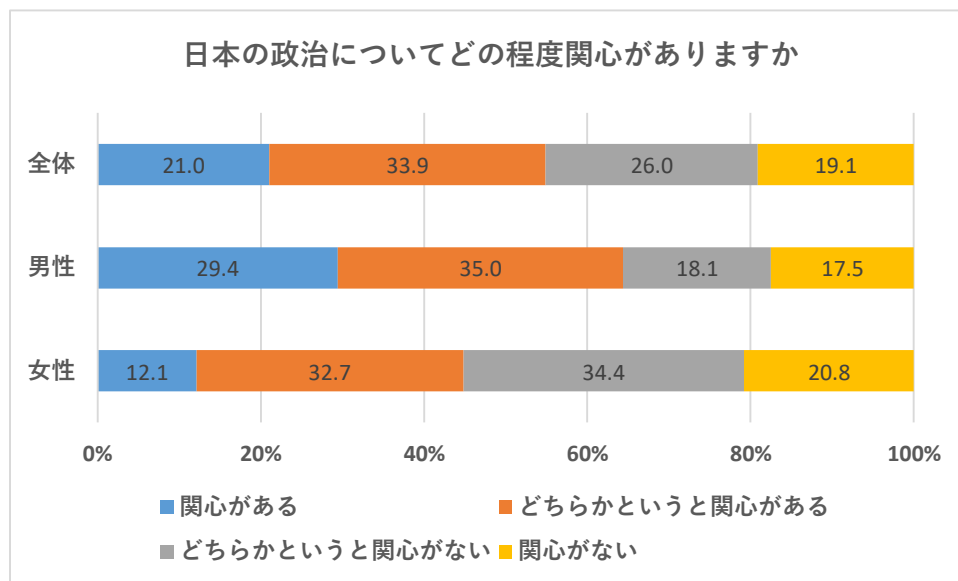


図 1-1 若者の政治に対する関心度合い(筆者作成)

次になぜ、日本の若者が政治に関心が低いのかについて述べたい。日本財団の18歳意識調査「第54回 国会と政治家」報告書によると、若者が政治に関心がない理由として、「なんとなく/特に理由はない」「よくわからないから」「支持する政党や政治家がいないから」「日本の社会全般に対して特に関心がなく、政治の動向にも興味がないから」などが上位にあがった。この他に「自分の現在または将来に関係のないことだから」がランクインし、若者は政治を自分の問題として捉えていない一面が見受けられる[1]。

これらの調査結果から、若者自身の政治への理解が不十分であること、そして政治を他人事として考えていることが、政治への関心の低さにつながっていると考えられる。そのため、若者が政治を身近に感じ、自分の生活や将来と結びつけられるような環境を整えることが課題となる。

国会という観点では、国会中継をテレビもしくはインターネットで視聴したことがある人は全体で43.8%、男性は51.6%、女性は35.6%であることが分かった。なお、この調査は「一度でも視聴した経験があるか」という視点での質問のため、日常的に国会中継を視聴している若者はさらに少ないと考えられる[1]。

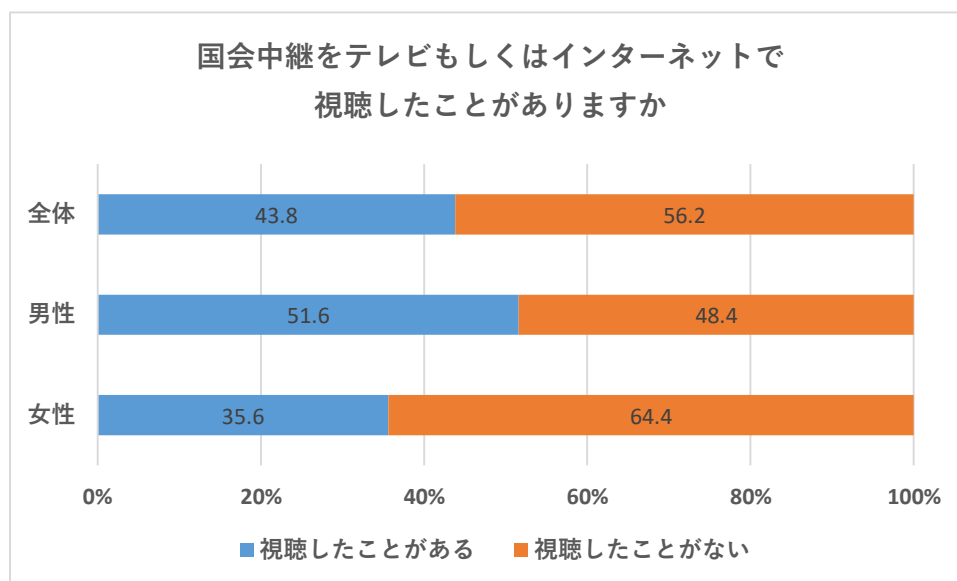


図 1-2 若者の国会中継の視聴度合い(筆者作成)

また、日本財団の 18 歳意識調査「第 12 回－国会改革－」詳細版によると、国会で何が討論されているかという質問に対して、「知っている」と答えた人は全体で 7.8%、男性で 11.3%、女性で 4.3%である。「多少は知っている」と答えた人は全体で 48.5%、男性で 50.0%、女性で 47.0%である。「知っている」「多少は知っている」を合わせても、全体で 56.3%、男性で 61.3%、女性で 51.3%という結果であった[2]。

以上の調査結果から、国会中継を視聴する若者は少なく、多くの若者が国会で何が討論されているのかを知らないことが明らかになった。これは、国会が若者にとって身近な存在ではなく、むしろ遠い存在として捉えられていることを示していると言える。

1.1.2 政治や国会をとりまく環境

(1) 国政選挙の投票率

A) 衆議院議員総選挙の投票率

総務省の調査によると、戦後初の衆議院総選挙である第22回選挙では投票率72.08%で、第28回選挙では過去最高の76.99%を記録した。その後も投票率は60%後半から70%前半を維持していたが、第39回選挙の73.31%を境に下降傾向に転じた。第45回選挙では一時的に69.28%に回復したものの、それ以降は減少が続き、近年は50%台で推移している。直近の2024年10月27日に実施された第50回選挙では投票率53.85%となり、戦後3番目の低さを記録した[3][4]。

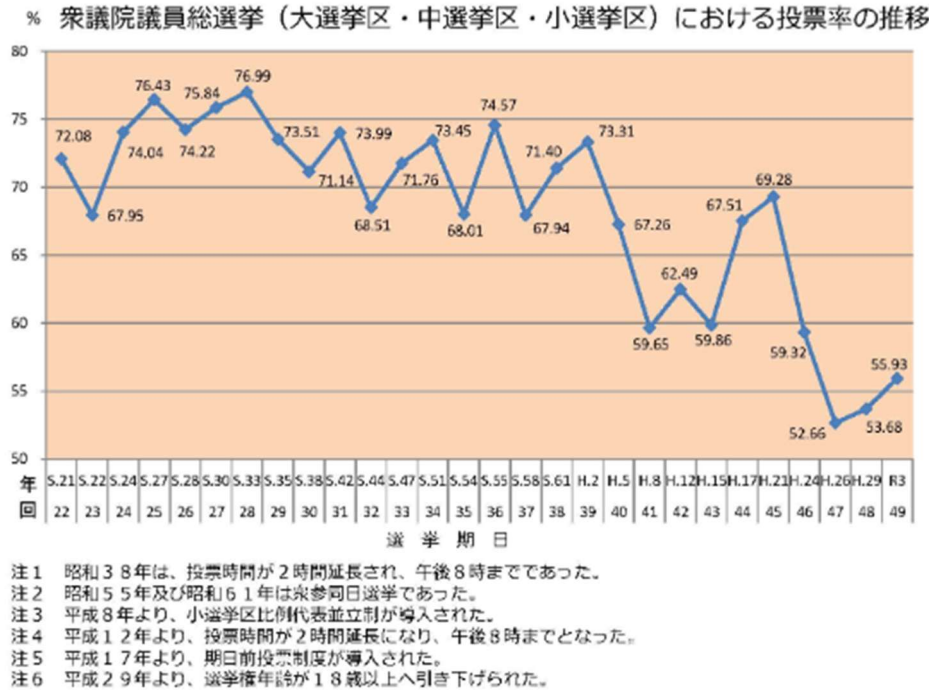


図 1-3 衆議院議員総選挙投票率の推移 (出典:総務省)

B) 参議院議員総選挙の投票率

総務省の調査によると、参議院議員総選挙は、第1回選挙で投票率61.12%を記録し、その後しばらくは、おおそ60%から70%の間で安定していた。第12回選挙では過去最高の74.54%を記録したが、次の選挙で急落し、第17回選挙では過去最低の44.52%となった。その後、第18回選挙で58.64%に回復したものの、第25回選挙で50%を下回る例外を除き、50%から60%の間で推移している[5]。

以上の点から衆議院総選挙と参議院総選挙ともに投票率が下降傾向にあることが分かる。

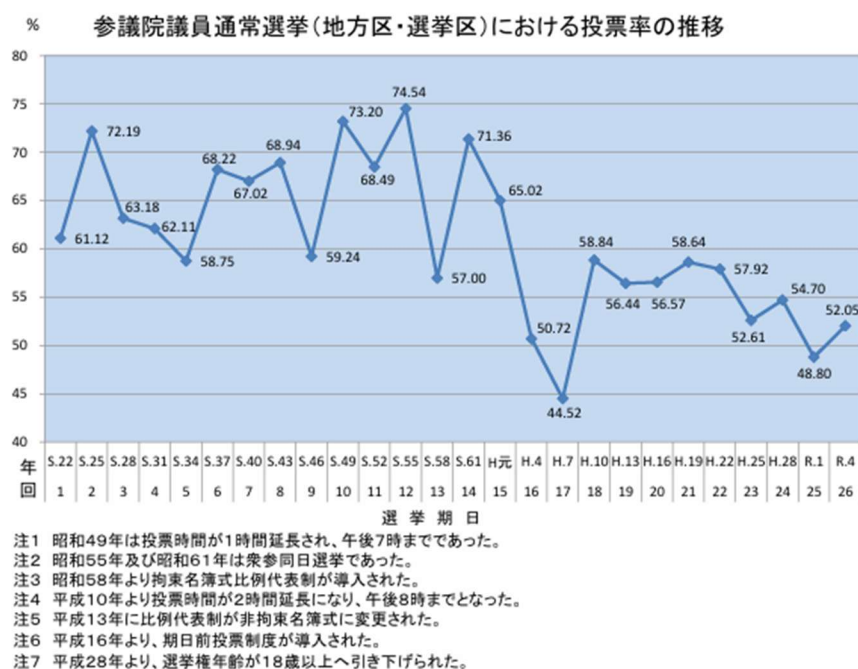


図 1-4 参議院議員総選挙投票率の推移(出典:総務省)

C) 衆議院議員総選挙の年齢別の投票率

総務省の調査によると、衆議院総選挙では、20代の投票率は第31回選挙で66.69%を記録したが、それ以降は全年代で最も低く、第41回選挙では36.42%に急落。その後、第45回選挙で49.45%まで一時回復したが、再び下降し、近年は30%台に留まっている。10歳代の投票率も低く、第48回選挙で40.49%、第49回選挙で43.23%と50%未満である。一方、直近で投票率が最も高いのは60歳代で、次いで50歳代、70歳代以上となり、いずれも投票率が60%を上回っている。そのため、若者の投票率が特に低いことが明らかになっている[6]。

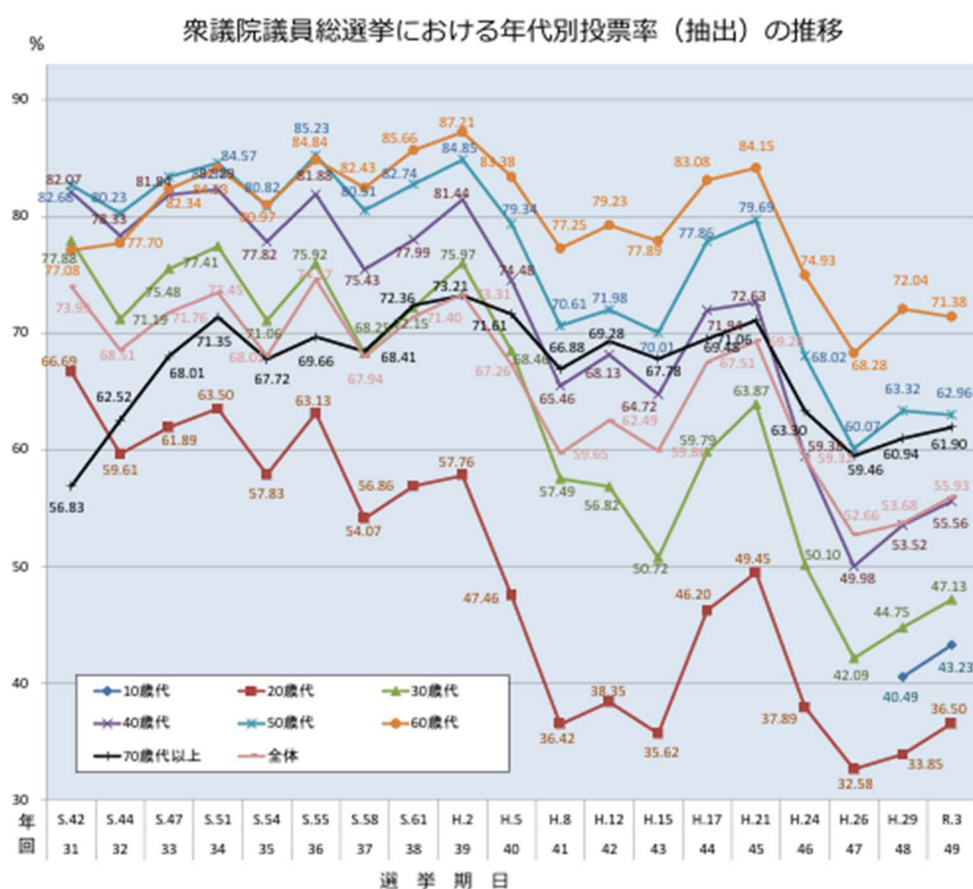


図 1-5 衆議院議員総選挙における年代別投票率（抽出）の推移(出典：総務省)

D) 衆議院議員総選挙の年齢別の投票率

総務省の調査によると、参議院総選挙では、第15回選挙以降、20歳代の投票率が全世代で最も低く、第15回選挙で47.42%、第17回選挙では過去最低の25.15%を記録。その後は30%台で推移している。10歳代は第24回選挙で46.78%であったが、その後下降し、近年は30%台に落ち着いている。一方、直近で投票率が最も高いのは60歳代で、次いで50歳代、70歳代以上となり、うち投票率が60%を上回っているのは60歳代のみである[7]。

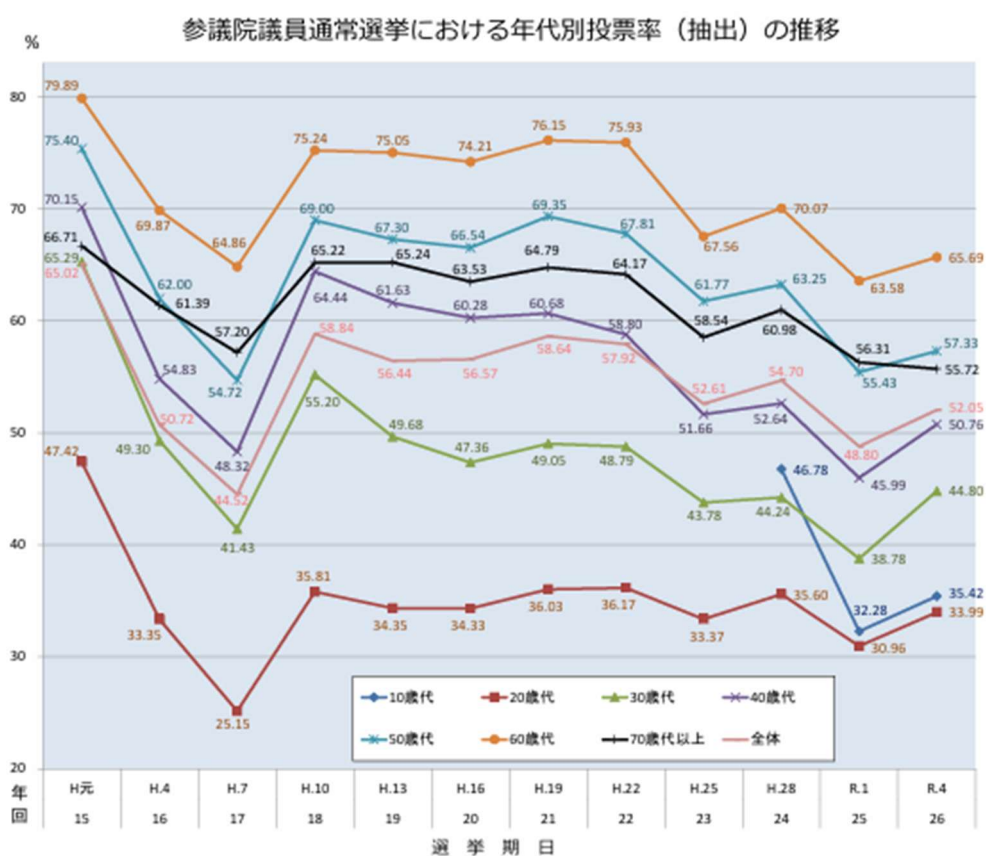


図 1-6 参議院議員総選挙における年代別投票率（抽出）の推移（出典：総務省）

以上の結果を踏まえると、我が国は政治への関心を持っている人が少なく、特に若者はその傾向が強いことが分かった。そして、こうした状況下で、若者が政治を身近な事柄として政治に対し関心をもたせることができれば、投票行動は促進されとの考察がある[8]。

(2) 政治参加と社会経済への影響

樺島らによると、若者の中でも非大卒層の投票頻度が際立って低く、この層では、「政治のことはやりたい人に任せておけばよい」「政治は難しすぎて自分には理解できない」といった意見が多く見られる。また、東西冷戦の終結以降、イデオロギー対立が薄まり、政党間の政策や理念の違いが不明瞭になったため、有権者が政党の差異を理解しにくくなったことも指摘されている。これらの要因から、政治をより分かりやすくすることは、若者の投票率向上や政治参加の促進に寄与すると考えられる[9]。

さらに、1990年代以降の日本では、政治的無関心が「社会経済的発展の減速→政策的選択肢の減少→政治参加の縮小→社会経済的不平等の拡大→社会経済的発展の減速」という悪循環、いわゆる「逆リベラル・モデル」を引き起こしているとのことだ。この現象は、政治参加の縮小が社会や経済に悪影響を及ぼすことを警鐘している。つまり、政治への無関心が経済的停滞を招き、社会全体の活力を低下させる悪循環を助長している。

この悪循環を断ち切るためには、政治を現状よりも分かりやすくし、若者をはじめとした国民が政治への関心を持てる仕組みを構築することが急務である。そして、政治の分かりにくさを解消し、国民にとって政治が自分ごとであると感じられる環境を整備することが重要であると言える。

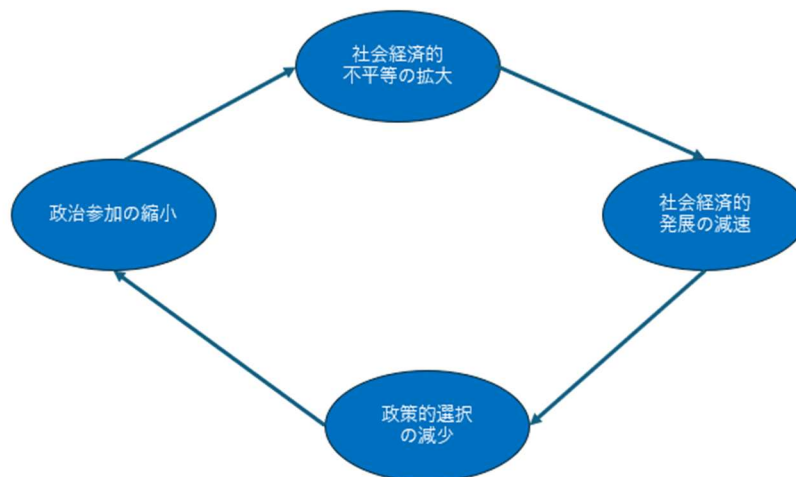


図 1-7 「逆リベラル・モデル」の図(筆者作成)

(3) 国会議員の特徴

内閣府の調査によると、日本の政治家の平均年齢は男性政治家が 59.6 歳、女性政治家は 55.4 歳とのことだ。男性政治家の方がやや平均年齢が高く、60 歳以上の政治家が多く、70 歳代の政治家もそれなりに存在する。性別という観点では圧倒的に男性が多く、国民全体の男女の数と比較しても日本において政治家は男性が多いことが特徴だ[10]。女性議員比率の国際比較を見ると、内閣府の調査によると、衆議院議員に占める女性議員の割合は 10.3%である。これは 186 か国中 164 位であった[11]。

以上の点から、日本の政治家の多くは高齢男性政治家であり、政治家の年齢や性別に大きな偏りがあり、世界的に見ても特徴的であると言える。そして、高齢男性ばかりで多様性のない政治や国会に対して若者が関心をいただきづらく、他人事として捉えてしまうと推測することができる。

(4) 国会に関する情報発信

日本は他の G7 諸国に比べて国会への心理的ハードルが高い国という[12]。例えば、参議院はインターネット上で動画を公開している期間が短い。2025 年 1 月時点では、2023 年以降の国会答弁のみ視聴できる[13]。SNS で国会に関する情報を提供しているイギリスや動画のストリーミングを公開しているアメリカ、フランスなどに比べ、日本の国会は先進国の中では国会に関する情報のアクセスがしにくい状況にある。そのため、今後の日本の国会はいかに国民に対して開かれた国会運営を行い、透明性を推進していくことが課題であると言えるだろう。また、日本の国会における発言内容の情報は議事録といった文字情報に偏重しており、音声や画像、映像の活用が重要との指摘がある[14]。そのため、音声や画像、映像の活用を推進するために、国会の情報発信の場においてデジタル技術の重要性が増していると言えるだろう。

(5)その他

若者の政治参加を促すうえで、主権者教育が重要性であるとの報告[15]やこの主権者教育を進めるうえで、法教育との融合が必要との見方もある[16]。また、政治へ感心を持った若者を投票へつなげるための方法として、政治に関する情報提供がカギになるとの指摘がある[17]。

1.1.3 若者とデジタル技術

一般社団法人 NO YOUTH NO JAPAN と株式会社日本総合研究所による意識調査では、現代日本の若者を「かなえキャット(自己効力感が高く、政治意識も高い層)」、「ふあんシカ(将来への不安から社会への関心が高い層。)」、「がむしゃラッコ(政治意識は高いものの、自己効力感が低い層)」、「らっカンガルー(将来への不安が少ないため、政治意識が低い層)」、「むきりよくクマ(自己効力感も政治意識も低い層)」の5つの層に分類し、それぞれの政治意識を分析している[18]。

意識調査の結果、すべての層で共通して「お金」「自分の将来」「マンガ・アニメ」「音声」「ゲーム」が関心の高い分野として挙げられた。このうち、最も政治関心が低い「むきりよくクマ」に注目すると、関心分野として「お金」「マンガ・アニメ」「音声」「ゲーム」があげられ、「あてはまるものはない」と答えた割合も多かった。この層では特に、アニメや音声、ゲームといったデジタルコンテンツが強い関心の対象となっている。

これらの結果から、若者はどの層においても程度の差はあるものの、デジタルコンテンツに対して強い関心を持っていることが明らかとなった。

また、若者、特に Z 世代やその次の α 世代は、デジタル機器やオンラインツールと慣れ親しんでいるため、メタバースとの親和性が高く、メディアやエンターテインメントに対する期待も鑑賞型から体験型へと移行しているとのことだ[19]。この他に電通による意識調査によると、メタバースの利用経験率は 2023 年時点で Z 世代は約4割で、他の世代に比べて最も高いとのことだ[20]。

1.2 本研究の目的

以上の点をまとめると、日本社会において、特に若者の政治や国会への関心が低いことが長年の課題となっており、直近の衆議院・参議院選挙における投票率を見ても、若者の投票率の低迷が際立っている。そして、政治への無関心が進むことで、政策形成において若者をはじめ国民の声が反映されにくくなるばかりでなく、経済停滞や社会的な分断を招く恐れもある。

このような状況に至った要因は複合的であるが、日本の政治家の多くが高齢男性であることや国会答弁が難解な言葉や専門的な表現が多いため、若者にとって、分かりにくいものとして認識され、政治や国会を自分事として捉えることが難しいことが大きな要因と推測できる。そのため、デジタル技術への興味や関心が深い若者が VR にて没入感を感じながら、国会を疑似体験し、生成 AI を活用して、難解な国会答弁を理解しやすい内容に翻訳して、国会答弁の内容が理解できるようになり、政治家のアバタに話させることで、若者が政治や国会を自分事として捉え、興味や関心を得ることができると期待できる。以上の点から、本研究では、メタバースやアバタ、生成 AI といったデジタル技術を活用して、若者をはじめとする国民の政治への関心を促すことにつながるかの評価を行うことを研究の目的とする。

1.3 メタバース国会の開発

1.3.1 メタバース国会の定義

本研究では、メタバースやアバタ、生成 AI といったデジタル技術を活用して、政治家をアバタに置きかえ、国会の場をメタバース内で再現して、メタバース内において、アバタに生成 AI で分かりやすくした国会答弁を話させることを論文の中では、メタバース国会と定義する。そして、このメタバース国会を体験して、親しみやすさや、分かりやすさ、政治への関心、没入感、臨場感といった観点で効果があるかを確かめるために実験を行った。そして、実験結果から、若者をはじめとする国民の政治への関心を促すことにつながるかの評価を行った。

1.3.2 メタバース国会の意義

これまで、特に若者が政治への関心を持ちづらい背景と要因について述べた。その主な要因として、日本の政治家は高齢男性が多く、若者と政治家との距離が遠いこと、国会を身近に感じられず自分事として捉えられないこと、政治家の国会答弁の内容が難解であり、専門用語を使うことも少なくないため、国会で何が議論されているか理解することが難しいという課題がある。そこで、これらの課題を解決するために、本研究では、メタバース国会を開発した。具体的には、政治家をアバタに置きかえ、国会の場をメタバース空間で再現をし、政治家の国会答弁を生成 AI により、分かりやすい内容に翻訳することである。メタバース国会の詳細については第3章にて示す。

第2章

第2章 先行研究と関連事項

2.1 先行研究

(1)メタバースと生成 AI

メタバースに関しては、美術の鑑賞の授業に用いる教材に VR を用いたところ、従来の授業に比べて、生徒がより主体的に作品を鑑賞でき、深い興味や関心を引き出せることが確認された[21]。また、数学に対して苦手意識を持つ中学生、高校生が少ないなかで、VR 教材を使ったことで、数学の概念を理解しやすくなる可能性や数学への苦手意識の軽減や興味の向上に寄与する可能性があることが示唆された[22]。この他に平和教育において、被爆者の高齢化が社会問題となるなかで、長崎の被爆地を全天球パノラマで再現した VR 教材とタブレットを組み合わせる学習を行い、平和教育への理解が深まったという事例がある[23]。

生成 AI に関しては、小学生向けに指定したホームページの内容を理解しやすい文章に ChatGPT で翻訳したところ、内容が分かりやすさという点で小学生に対して有効であることが分かった[24]。また、社会科でのディベートやディスカッション、英語科での英会話の練習や英文の添削に生成 AI を活用したところ、学習者の能力の向上や教育の質の向上に寄与することが分かった[25]。この他に社会科や理科などの探究学習において、生成 AI の活用により、教育の質が向上することが期待されている[26]。

(2)国会

国会に関しては、第1章で述べたとおり、日本は G7 諸国の中で、国会に関する情報発信の手段が少なく、国民が国会に関する情報にアクセスしにくい状況にあること[12]、国会に関する情報発信が議事録といった文字情報に偏重しており、音声や画像、映像の活用が求められているという問題もある[14]。

この他に、国会に関する研究として、国会会議録について、短命議員と短命大臣の発言を分析したところ、短命議員や短命大臣の発言は尊敬語や謙譲語などの丁寧な表現が少なく、損得勘定に関する表現が多いとの指摘[27]、社会問題に対する賛成意見と反対意見を国会会議録と新聞の記事をベースに AI にて意見を生成したところ、意見の内容に国会会議録と新聞では大きな違いはなかったが、国会会議録をベースにした意見の方が冗長的な表現が多いことが分かった[28]。

また、行政の現場の観点では、外交問題を題材として、生成 AI を活用して国会答弁を作成したところ、現段階では、1 年目の若手職員レベルの答弁であり、今後の改善が必要とのことだ[29]。

以上の点から、メタバースや生成 AI といったデジタル技術の活用が若者に対して特定の分野における興味や関心を促し、能力の向上をサポートし、難しい内容に対しては情報の理解促進の一助になることが分かった。そして、日本において、国会に関する情報発信が進んでおらず、文字情報に依存した現状が問題になっている。

以上の点をまとめると、国会という分野においてもメタバースやアバター、生成 AI の活用が、国民に対して、政治への関心を促すことや政治に対する理解促進につながる有効な手段になりうると思われる。

2.2 関連事項

国会の議事録の検索に関しては、国会議事録検索for GPTsという検索機能がある。この検索機能は、2023年6月より、国会議事録を検索できるChatGPTプラグインをリリースしたものだ。ニュース、トレンド、社会への提案や要望、政治に対する不満などの文章を元に、その意味に近い国会議事録の討論を出典元情報と共に検索することができる機能だ[30]。

国会議事録検索 for GPTs

You
国民の給料向上について国会でどう議論されているか概要と出典元を5件調べて、表形式で表示してください

国会議事録検索 for GPTs
Talked to the-diet-record.automation.jp

国民の給料向上に関する国会での議論の概要は以下の通りです：

議員名	議論の概要	出典
斎藤 美	技能労働者の賃金水準の上昇につながる好循環を官民一体となって推進する決意を表明。	国会議事録
三木雄一郎	選挙公約として給料が上がる経済を実現することも目指し、与野党共に賃金を上げることに焦点を当てるべきだと提言。	国会議事録
大塚耕平	約30年間実質賃金が上がっていない現状を踏まえ、名目賃金上昇率が物価上昇率プラス2%に達するまでの積極財政での支援を提唱。	国会議事録
松本 啓	民間の賃金水準の引き上げについて、経済対策を通じて取り組むと述べ、国家公務員の給与水準も改善されることを期待している。	国会議事録
岡本三 成	賃金の持続的な上昇を目指すべきであり、国民が前向きに取り組めるようなメッセージを政府に求める。	国会議事録

これらの議論は国会議事録から抽出されたもので、それぞれの議員が国民の給料向上に関してどのような立場や提案をしているかを示しています。

Message 国会議事録検索 for GPTs...

ChatGPT can make mistakes. Consider checking important information.

図 2-1 国会議事録検索 for GPTs(出典:令和6年度情報通信白書)

例えば、下図のとおり、「若者が政治に興味を持つためには何が必要か」でプロンプトを入力すると、背景となる情報をまずはじめに提供してくれる。「若者が政治に参画することで、政策形成過程において若い世代のニーズや状況を反映できるとともに、民主主義社会の主体としての意識を高める効果が期待されています」という2023年の岸田前首相の答弁が一番最初に出てくる。また、若者が政治に興味を持ってもらうための政策として、選挙権年齢引下げを2018年に國重徹議員が主張しており、それに対する賛成意見と反対意見をそれぞれ掲載している。そのた

め、自分が興味を持っている事柄に対して、政治家が過去にどのような発言を行ったかを可視化でき、賛成意見と反対意見の双方があることで、自身の視野を広げることができる。

若者が政治に興味を持つためには何が必要か

the-diet-record.automation.jp と通信しました

以下は、「若者が政治に興味を持つためには何が必要か」というテーマに関連する国会議事録からの主なポイントをまとめたものです。

背景情報

- 若者の政治参加の重要性: 若者が政治に参加することで、政策形成過程において若い世代のニーズや状況を反映できるとともに、民主主義社会の主体としての意識を高める効果が期待されています（岸田文雄首相、2023年発言）。
- 選挙権年齢下げの意義: 選挙権年齢が20歳から18歳に引き下げられた背景には、若者が政治に関心を持ち、意思を政治に反映させることが求められているという考えがあります（國重徹議員、2018年発言）。

賛成意見と反対意見

- 賛成意見:
 - 若者が自らの意見を社会に反映できる場を提供することで、主体性と責任感が育まれる（岸田文雄首相、2023年発言）。
 - 政策決定過程に若い世代を直接参画させることが不可欠（串田誠一議員、2018年発言）。
- 反対意見:
 - 若い世代の貧困や閉塞感が大きな課題となる中で、適切な支援が不足している（仁比聡平議員、2018年発言）。
 - 成年年齢下げに伴う自立支援の不備が懸念される（山崎拓議員、2021年発言）。

国会議事録検索

国会議事録検索にメッセージを送信する

ChatGPT の回答は必ずしも正しいとは限りません。重要な情報は確認するようにしてください。

図 2-2 国会議事録検索 for GPTs の検索結果

一方で、文字情報だけであるため、過去に政治家がどのようなトーンで話したかまでは分からず、実際の演説や動画に比べて、政治家の熱量が伝わってこない。

また、この検索機能は、政治に対して、ある一定の関心を持っていて、政治に対する知識がないと、このツールを使いこなすことができない。そのため、ほとんど政治や国会に対して関心のない人の心を動かし、興味を持ってもらうためには、この国会議事録検索for GPTsでは不十分であると言える。

行政の現場に目を向けると、福岡県では引きこもりの人と働くことに不安を持つ人を支援する

ために、メタバース内で第三者と交流できる「ふくおかバーチャルさぽーとROOM」を開設した。このサービスでは、相談スペースやスキルアッププログラムを提供しており、2023年度より本格稼働を開始したとのことだ。さらに、横須賀市では2023年より、庁内でChatGPTの活用を行っており、ChatGPTの活用にあたり、職員向けの研修プログラムが用意されている。福祉の相談窓口においては、相談対応を行う職員向けの「AI相談パートナー」を導入している[30]。この他に、稚内市議会において議会のデジタル化を行った結果、住民参加機能の促進や議会機能の向上につながったとの報告もある[31]。

このように、これまでになかった行政とVR、行政と生成AIという組み合わせが見られるようになり、社会のデジタル化が進む中で、今後はこのような組み合わせが増えていくことが予想できる。

2.3 本研究の新規性

これまでに紹介した研究背景や先行研究、関連事項では、日本の国会が他の先進国と比べて、国民が国会に関する情報へのアクセスが難しく、国会に関する情報発信が文字情報に依存していることが課題であること、教育の分野におけるメタバースや生成 AI の活用により、特定の分野に対して、理解促進が進むこと、関心を促すこと、能力が向上することが分かった。そして、行政の現場において、メタバースや生成 AI の活用が見られるようになったことも分かった。

しかし、メタバースやアバター、生成 AI の活用を教育ではなく国会にスポットをあてメタバースやアバター、生成 AI の組み合わせにより、被験者に対して、国会を疑似体験させ、国会を自分事として捉えることができ、若者をはじめとする国民の政治への関心を高め、政治への理解につながるかを評価するという観点においては、本研究は従来の研究にはない新規性を持つものであると考える。

第3章

第3章 メタバース国会の開発

3.1 概要

本研究では、国会答弁の一場面をアバタと生成 AI を使用して、メタバース内で再現するメタバース国会を開発した。アバタは、Ready Player Me というアプリを使用して、実在する政治家をベースとして親しみやすい姿の政治家のアバタを制作した[32]。メタバースは、国会の場を再現するにあたり、Unity という、主に 3D ゲーム開発で利用されている高機能なゲームエンジンを使用した[33]。そして、この Unity を使用して、本会議の様子を再現した。これにより、国会答弁が行われている場面をメタバース内で構築することが可能となり、視聴者に対して臨場感と没入感を提供した。生成 AI による国会答弁の翻訳は、ChatGPT を活用し、政治家の国会答弁を小学生にも理解しやすい内容へと翻訳を行った。そして、これらを組み合わせ、メタバース内において、政治家のアバタが ChatGPT で翻訳された国会答弁を話すという仕組みになっている。

3.2 メタバース国会への割り当て

3.2.1 国会が抱える課題

第 1 章において、特に若者が政治への関心を持ちづらい背景と要因について述べた。これをまとめると以下の 3 つの課題があげられる。

(1) 政治家との距離感の遠さ

現在の日本の政治家の多くは高齢男性であり、若者が親近感を抱きにくい状況にある。このため、政治家を身近に感じられるようにする工夫が必要である。

(2) 政治への意識及び関心の低さ

政治の現場を実際に体験する機会が少なく、若者が政治を自分ごととして捉えることが難しいため政治への関心が薄い。このため、体験を通じて政治への関心を深める取り組みが必要である。

(3) 国会答弁の難解さ

国会での議論は難解な表現や専門的な用語が少ないので、若者が興味を持ちにくいと言える。そのため、政治に関する情報を平易かつ簡潔に伝える方法が求められている。

3.2.2 課題に対する解決策

次にこれらの課題を解決するためメタバース国会への割り当てを下記に示す。(1)ならクオータ制を導入して、若者や女性政治家の数を増やすことで解決、(2)なら、学校の課外授業において国会見学に行く機会を増やすことで解決、(3)なら国会中継において、国会答弁を要約した内容をテレビやインターネットの画面に表示することで解決する。しかし、この3つの課題を同時に解決するためには、アバタとメタバースと生成 AI の組み合わせが妥当であると考ええる。

(1) 政治家のアバタの導入

政治家を身近な存在だと捉えてもらうために、政治家自身を親しみやすいアバタで表現する必要がある。これにより、若者と政治家の距離感を縮めることを目指す。

(2) VR を活用した国会体験

国会の議場を VR 空間で再現し、ユーザが国会答弁を傍聴し、参加する体験を提供した。これにより、若者が政治の現場を自分事として捉えて、政治への関心を促す。

(3) 生成 AI による国会答弁の翻訳

国会答弁の内容について、生成 AI を活用して、分かりやすい内容に翻訳・要約するシステムを構築した。これにより、難解な政治的内容を噛み砕いて表現することで、政治家の発言内容が分かりやすくなり、発言内容の理解を助ける。

3.3 政治家のアバタの作成

3.3.1 政治家のアバタの作成方法

本研究では、男性政治家のアバタを作成するために、3D アバタ作成サービスである Ready Player Me を利用して政治家のアバタを作成した[33]。この Ready Player Me では、1枚の写真をアップロードするだけでアバタを作成することができる。さらにアバタの服装などの詳細なカスタマイズも可能である。本研究では、Ready Player Me を使用して、岸田前首相をベースとして、男性政治家のアバタを作成した。このアバタはキャラクターに近い感じであるものの、政治家の特徴を反映したものとなっている。

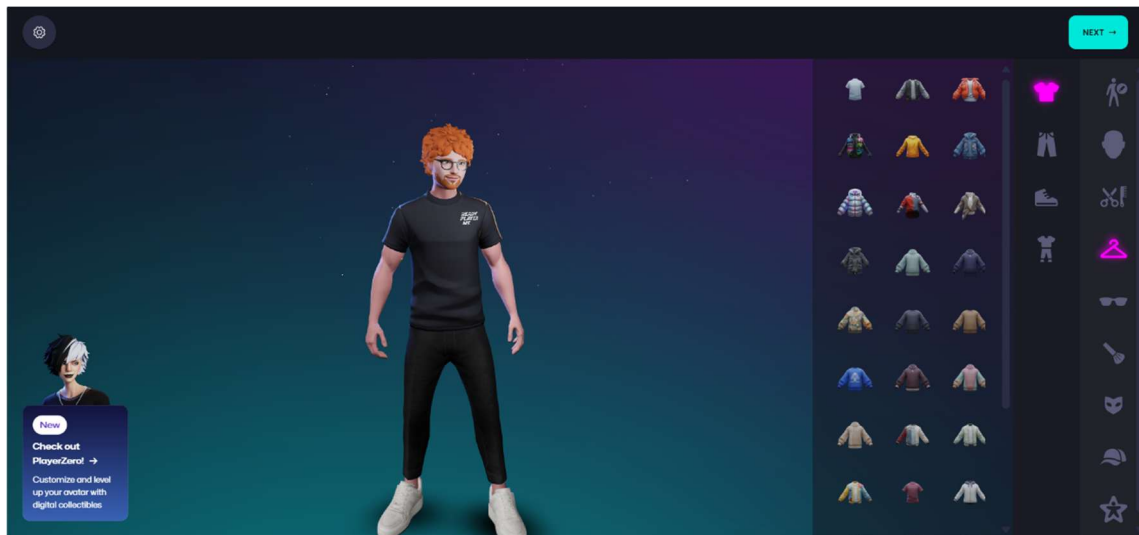


図 3-1 Ready Player Me の画面



図 3-2 男性政治家のアバタ

3.3.2 Ready Player Me の採用理由

本研究では、日本の政治家の多くが、高齢男性であり、若者が政治家に親しみを持たず、若者と政治家の距離が遠いことが課題であり、この課題を解決するために、政治家をアバタで再現することとした。しかし、アバタには様々な種類がある。政治家本人を撮影してアバタを作るような、リアリティの高いアバタであれば、アバタも実在の政治家とほとんど外見が変わらないため、若者はアバタであったとしても親しみを持ってない。一方で、犬や猫などの動物のアバタであれば、確かに若者

はアバタに親しみを持ってくれるだろうが、動物のアバタが国会答弁を話したところで、政治の話を自分事として捉えることが難しく、政治への関心を促すことにはつながらないだろう。そこで、適度に人物をキャラクター化してくれる、Ready Player Me を使用して、政治家のアバタを作成して本研究で用いることにした。

3.3.3 アバタの動き

Ready Player Me にはアバタに動作をつける機能はない。そのため、後述する Unity にアバタをインポートしただけではアバタは動かない。そのため、mixamo というアバタに動きをつけてくれるサービスを利用してアバタに動きをつけた[34]。このサービスには様々な動きが用意されており、用意したアバタをインポートするとアバタにつけたい動きをつけてくれるのだ。今回は男性政治家のアバタが本会議場で答弁をしているシーンを再現したい。そこで、右手を腰から手前に出して、首を少し左右させて、相手に訴えかけるような「talking」という動きを採用することにした。この動きはループしているため、Unity で再生ボタンを押すと、停止ボタンを押さない限り、同じ動きを続ける仕様になっている。

3.4 メタバース内における国会の再現

3.4.1 メタバースの作成方法

Unity を使用して、国会の場をメタバース内で再現した。国会の場をメタバース内で再現するにあたり、本会議場の 1 階は一般人の立ち入りが禁止であるため、本会議場のミニチュアがある、永田町の憲政記念館の議場体験コーナーをモデルとして撮影を行った。そして、撮影したデータを Unity にインポートした。そして、政治家のアバタの位置の設定や Unity 内のカメラの位置を調整して、メタバース内で本会議場の様子を再現した。

この撮影にあたり、Matterport Pro3 という専用のカメラを使って撮影した[35]。撮影した本会議場の体験コーナーの様子を以下の図に示す。



図 3-3 憲政記念館の議場体験コーナー(入口)



図 3-4 憲政記念館の議場体験コーナー(正面)



図 3-5 憲政記念館の議場体験コーナー(背面)



図 3-6 憲政記念館の議場体験コーナー(側面)

3.4.2 Matterport Pro3 の採用理由

議場体験コーナーの撮影にあたり、まずは Metascan というアプリを使用して、撮影を行った[36]。この Metascan とは、3D スキャン機能を利用して 3D モデル空間を気軽に作成できるアプリのことだ。iPhone であれば、iPhone12 Pro 以上のバージョン、ipad であれば、iPad Pro 2020 以上のバージョンで利用が可能だ。そこで、まずは Metascan をインストールした ipad を用いて体験コーナーを撮影した。なお、撮影の際には三脚は使わずに手動で本会議場の体験コーナーの様々な場所を撮影した。

次に 3.4.1 で述べた Matterport Pro3 を使用して撮影を行った。Matterport は、現実世界のあらゆる空間をバーチャル化できるクラウドサービスである。この Matterport の専用の 3D スキャンカメラを使って撮影した。この専用の 3D スキャンカメラは建物などの空間を 4K の高画質のデータに生成できることが特徴だ。

そして、Matterport のカメラには、Matterport Pro2 と Matterport Pro3 の 2 種類がある。このうち、Matterport Pro3 の方が高性能で、LiDAR センサーを搭載した、屋外撮影が可能なカメラで、Matterport Pro2 と同レベルの 4K 画像が撮影でき、Matterport Pro2 よりも広範囲を短時間でスキャン可能である。Matterport のカメラは、カメラ本体だけでは操作できず、スマートフォンやタブレットなどのデバイスと接続したうえで、デバイス側からカメラを操作する必要がある。

そして、本研究では、この Matterport Pro3 を使用して撮影を行った。撮影の際には三脚を使用して各方向から本会議場の体験コーナーを撮影した。



図 3-7 Metascan で撮影した本会議場のメタバース



図 3-8 Matterport Pro3 で撮影した本会議場のメタバース

上図が Metascan で撮影して Unity にインポートした本会議場のメタバースであり、下図が Matterport Pro3 で撮影して Unity にインポートした本会議場のメタバースだ。両者の違いは一目瞭然であり、Matterport Pro3 の方が、クオリティが高く、綺麗に撮影ができていることが分かる。Metascan の方は、手前の階段の一部がメタバースに反映されておらず、全体的にぼんやりとしている。このことから、本研究では、よりクオリティが高く、強い臨場感を与えることができる Matterport

Pro3 で撮影したものを採用した。

次に、議場体験コーナーを Matterport Pro3 にて撮影している様子を下图に示す。議場体験コーナーを正面、背面、側面、天井を様々な角度から撮影した。三脚にセットして撮影を行った。三脚は高さは 170cm ほどである。なお、撮影の際には人や荷物が映らないように十分に注意をした。



図 3-9 Matterport Pro3 による撮影風景1



図 3-10 Matterport Pro3 による撮影風景2

次に Unity の開発画面の様子を下図に示す。Matterport Pro3 で撮影したデータを Unity にインポートした。なお、入口の部分が空いており、展示品コーナーとつながっている。そのため、正面から右手に展示品コーナーがある状態であり、この違和感を払拭するために、入口に仕切りをいれて、入口を塞いだことで、実際の本会議場に近い空間を再現した。仕切りに関しては周囲の壁や扉との違和感がないようにするため、周囲と同じ茶色で表現した。

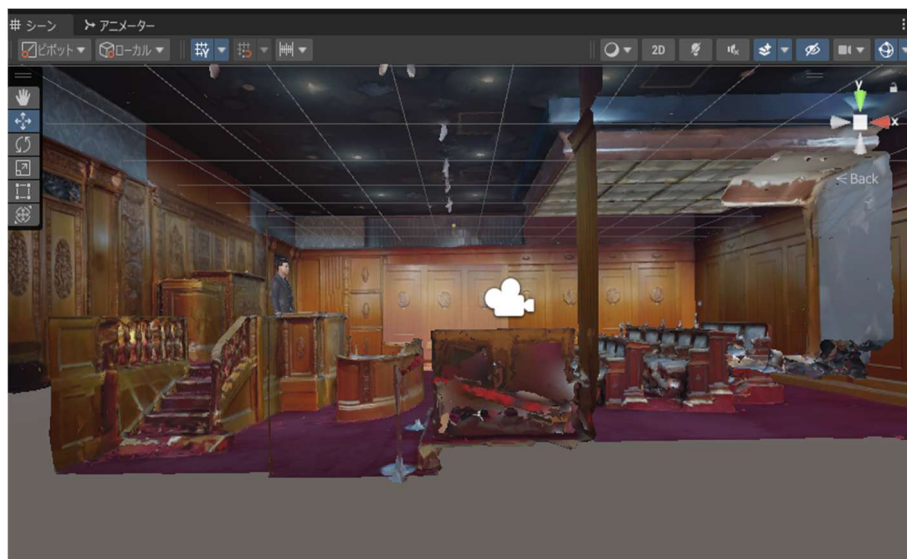


図 3-11 メタバースの開発画面 1

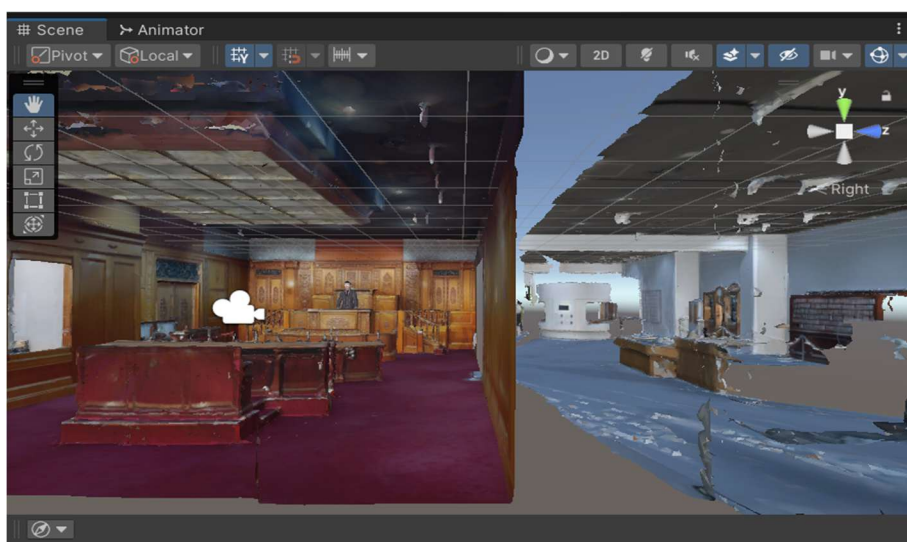


図 3-12 メタバースの開発画面 2

次に Unity にて撮影したデータをメタバース内で再現した本会議場の様子を下图に示す。それぞれ正面(アバタなし)、背面、側面、天井、床となっている。

正面と背面に注目すると、壇上、壇上へ登るための階段、議員が座る座席、記者が座る座席、名前の書かれた黒い名札などがリアルに再現されている。また、木目や光沢もメタバース内に反映されており、臨場感あふれる空間となっている。



図 3-13 メタバースで再現した本会議の様子(正面・アバタなし)



図 3-14 メタバースで再現した本会議の様子(背面)

側面に注目すると、壁や扉にある模様がしっかりと反映されている。天井や床との境界線も違和感がなく忠実に再現されている。



図 3-15 メタバースで再現した本会議場の様子(側面1)



図 3-16 メタバースで再現した本会議場の様子(側面2)

天井と床に注目すると、遠近感や光の反射具合が違和感なく反射されている。床に関しては、赤いじゅうたんがあり、濃淡があるため現実味のある床となっている。



図 3-17 メタバースで再現した本会議場の様子(天井)

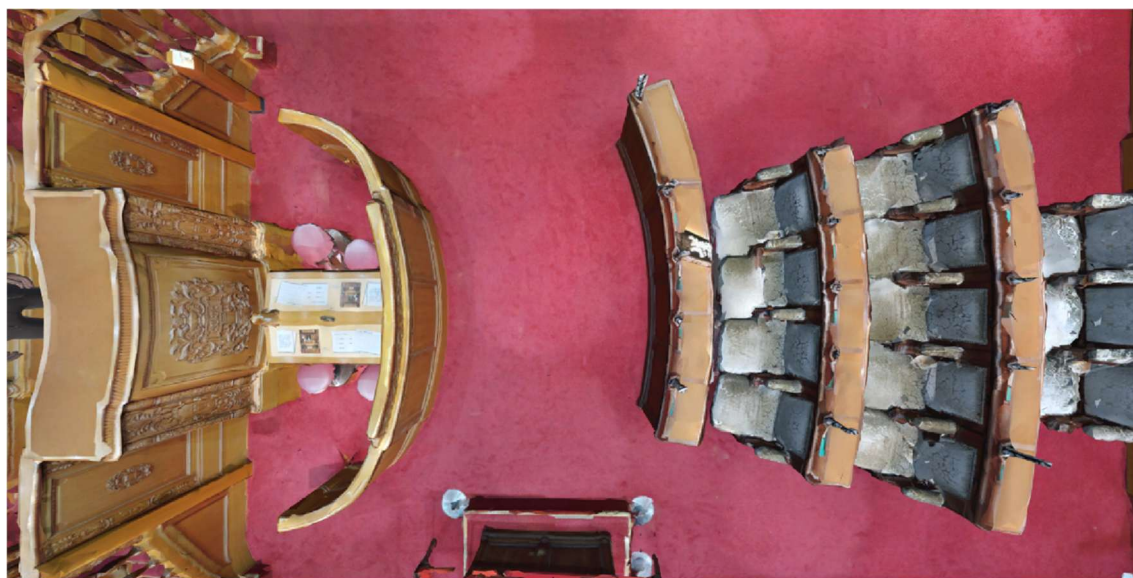


図 3-18 メタバースで再現した本会議場の様子(床)

次に、3.3.1 で作成した男性政治家のアバタを Unity 内にインポートを行い、その様子を下图に示す。第4章で行った実験では、この男性政治家のアバタが真正面におり、VR ゴーグルをつけた被験者に対して、国会答弁を訴えかけるような場を再現した。また、VR ゴーグルの視点だが、3列ある議員用の座先のうち、1列目に視点を置いた。このことで、あたかも自身が国会議員になり、座席の1列目で国会答弁を生で聞いているかのような1シーンを再現した。

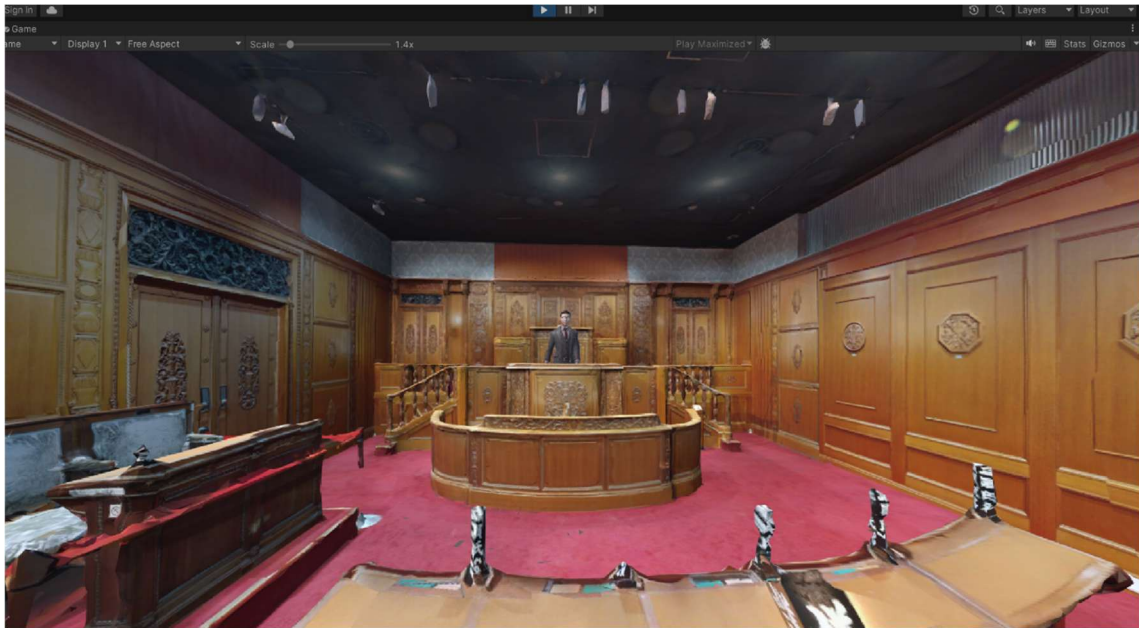


図 3-19 メタバースで再現した本会議の様子(男性政治家のアバタ)

3.5 生成 AI による国会答弁の翻訳

3.5.1 生成 AI による翻訳機能の概要

政治家の国会答弁を生成 AI の1つである ChatGPT を活用して、音声データを文字化し、文字化した文章を小学生でも分かるような内容に翻訳して、再度、音声データ化する機能を利用した。

具体的には、この機能は、翻訳したい音声データを用意して、用意した音声データを元に、音声を文字化して、文字化した文章の内容を分かりやすく翻訳したうえで、再度文字を音声化し、音声データを生成するものである。この機能の構成は以下の3つから成り立っている。

- ① 動画からテキストへの変換 (Speech-to-text)
- ② テキストから平易なテキストへの変換 (OpenAI API)
- ③ テキストから音声への変換 (Text-to-speech)

①動画からテキスト (Speech-to-text)、②テキストから平易なテキスト(Open AI API)、③テキストから音声(text-to-speech) の3つから構成されている。①の Speech-to-text は、OpenAI の Audio API を利用している。このモデルは、「whisper-1」を利用している[37]。②は、OpenAI の Chat Completions API を利用している。プロンプトは「あなたは、子供向けの文章表現の専門家です。この文を、小学生でもわかるように、やさしくかみくだき、理解しやすいように言い直してください。」であり、テキストを平易化した。また、モデルは「gpt-4o-2024-05-13」である。③の Text-to-speech は、①と同じく、OpenAI の Audio API を利用している。モデルは、「tts-1」、voice は、「fable」という声が高い男性の声を採用し、聞き取りやすさと親しみやすさに配慮した。

3.5.2 生成 AI による翻訳機能の処理内容

この機能の使い方について説明する。はじめに、空のフォルダを用意し、フォルダ内に Python で書かれたプログラムと翻訳したい音声データを格納する。次にコマンドプロンプトにて、指定のコマンド(cd と python ./main.py)を入力すると、上記の①～③の一連の流れが自動で実行され、フォルダ内に翻訳された音声データと音声データを文字化したメモが生成される。そして、この生成された音声データを実証実験において使用した。なお、ソースコードは付録にて紹介する。

次に Python で書かれたプログラムの処理内容について説明する。「input」ファイルは、関数を定義するプログラムである。「main」ファイルは、音声をテキストに変換し、そのテキストを翻訳し、最終的に音声として出力する処理を行う、いわば翻訳機能全体に関わるプログラムである。「speech」ファイルは、これから翻訳したい音声データに関するプログラムである。「speech_to_text」ファイルは、OpenAI の Text-to-Speech (TTS) 機能を使って、入力されたテキストを音声に変換し、MP3 ファイルを生成するプログラムである。「translate」ファイルは、OpenAI の ChatGPT を使って、文字化した文章について、小学生でも分かりやすい内容に翻訳するプログラムである。「voice」ファイルは、音声の文字化を行うプログラムである。OPENAI の API キーを入れ、alloy、echo、fable、onyx、nova、shimmer の 6 種類の声色を選ぶことができる。なお、実験では前述のとおり「fable」というやや声の高い男性の声を採用した。なお、下図では翻訳したい音声データ (MP3) を用意し、ファイル名を sample とした。

名前	種類	サイズ
 input	Python File	1 KB
 main	Python File	1 KB
 sample	MP3 ファイル	1,948 KB
 speech	Python File	1 KB
 speech_to_text	Python File	1 KB
 translate	Python File	1 KB
 voice	Python File	1 KB

図 3-20 Python で書かれたプログラム

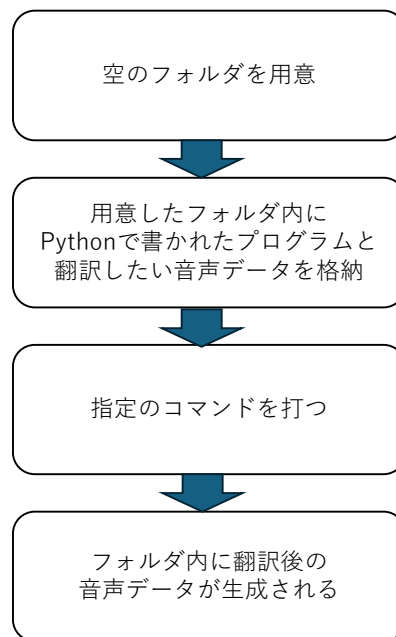


図 3-21 生成 AI による翻訳機能の使い方の流れ

第4章

第4章 検証実験

4.1 実験の概要

本章では、国会答弁の動画とメタバースとアバター、生成 AI を活用して、国会の場を再現したメタバース国会を使用して実験を行い、アンケート形式によって評価を行った。

被験者は 10 代が 10 名、20 代～50 代(大学院生)が 10 名の計 20 名である。そして、以後、10 代を子ども、20 代～50 代を大人と定義する。

なお、この実験は、慶應義塾大学システム デザイン・マネジメント研究科倫理委員会の承認を受けて行われた。(承認番号:承認番号:SDM-2024-E021-2)

4.2 実際の目的

本実験では、メタバースとアバター、生成 AI を活用して、国会の場を再現したメタバース国会が若者をはじめとする国民の政治への関心を促すことにつながるかの評価を行うこととする。

また、メタバースについては、本会議場をイメージしたメタバースを実験に使い、被験者があたかも国会の場にいるかのような体験をしてもらう実験となった。

4.3 倫理的な配慮

本研究では、あらかじめ被験者に対して本研究の趣旨を説明したうえで、実験の参加に同意を得た被験者のみを実験対象としている。取得データは、年齢、性別等の属性情報は答えていただくが、氏名等の個人情報につながるデータの取得は一切しなかった。

4.4 政治的中立性への配慮

本実験で対象とした国会答弁は、「第 213 回国会 衆議院 本会議 第 2 号 令和 6 年 1 月 30 日」である[38]。この国会答弁は岸田前首相の賃上げに関する国会答弁であり、岸田政権として賃上げに向けて国がどのような方針を取るかを説明するものであり、政治的対立を含む党派性のある国会答弁ではない。したがって、本実験では政治的中立性に十分配慮した題材を使用している。

4.5 実験方法

4.5.1 実験の全体像

本実験ではメタバースとアバター、生成 AI を活用して、国会の場を再現したメタバース国会が、被験者に対して、分かりやすさや親しみやすさ、政治への関心への寄与などの点で有効と言えるのかを評価したい。4.1 で述べたとおり、被験者は 10 代が 10 名、20 代～50 代が 10 名の計 20 名となっている。

因子 A(子ども、大人)、因子 B(動画とメタバース)、因子 C(政治家の声、生成 AI の声)の 3 因子 2 水準による実験で 8 条件となる。そのため、実験の順番により実験結果への影響が出ないようにするために、被験者ごとにランダムに実験を行った。

動画の視聴に関しては、指定した動画を見てもらい、メタバースの視聴に関しては、HMD (Meta Quest2) を被りながら、メタバースを見てもらい、音声に関しては、ヘッドホンで提示される音声(政治家の声もしくは生成 AI (ChatGPT) で翻訳した声)を聞いてもらった。被験者に頭に HMD (Meta Quest2) を被り、耳にヘッドホンをしてもらうが、それ以外の身体的負荷は無い。また実験時間は 15 分程度であり、精神的な負荷も少ないと考える。実験の計画と実験の様子については下図に示す。

表 4-1 実験計画

因子A（年齢）	因子B（視覚）	因子C（聴覚）
子ども	動画	政治家の声
子ども	動画	生成AIの声
子ども	メタバース	政治家の声
子ども	メタバース	生成AIの声
大人	動画	政治家の声
大人	動画	生成AIの声
大人	メタバース	政治家の声
大人	メタバース	生成AIの声



図 4-1 VRゴーグルを装着しメタバースを見て、イヤホンより生成 AI の声を聴く様子

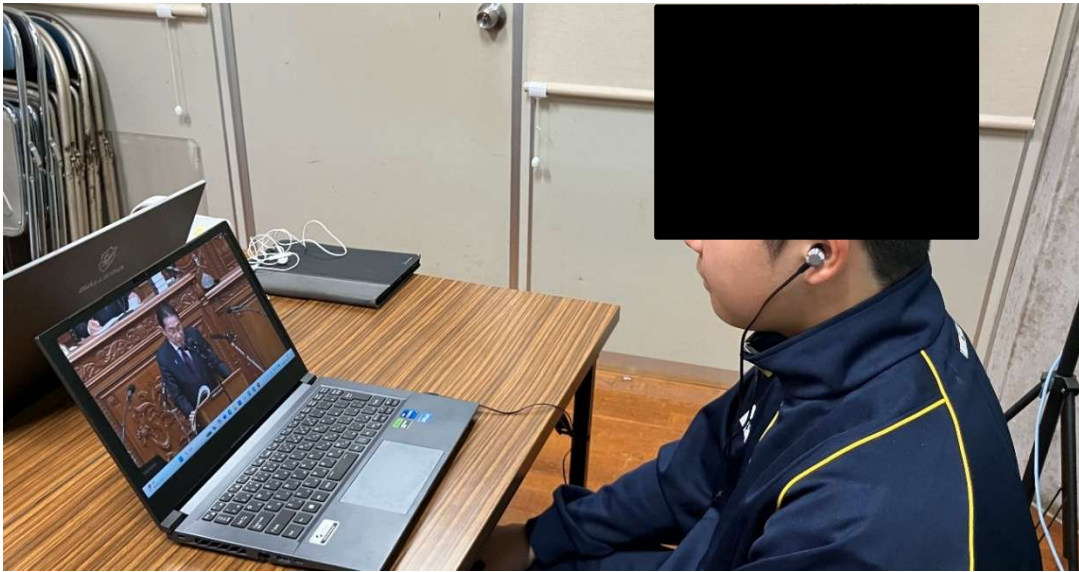


図 4-2 動画を見て、イヤホンより政治家の声を聴く様子



図 4-3 実験で使した VR ゴーグルとコントローラー

4.5.2 実験の流れ

表 4-1 で示したとおり、1人あたり4条件の実験を行った。子どもで4条件、大人で4条件の計8条件の実験となる。実験の流れは、「実験を行う→アンケートに回答する→実験を行う→アンケートに回答する→実験を行う→アンケートに回答する→実験を行う→アンケートに回答する」である。そして、実験の順番により実験結果への影響が出ないようにするために、被験者ごとにランダムに実験を行った。以下にランダムに実験を行ったうち、実験の流れの一例を示す。

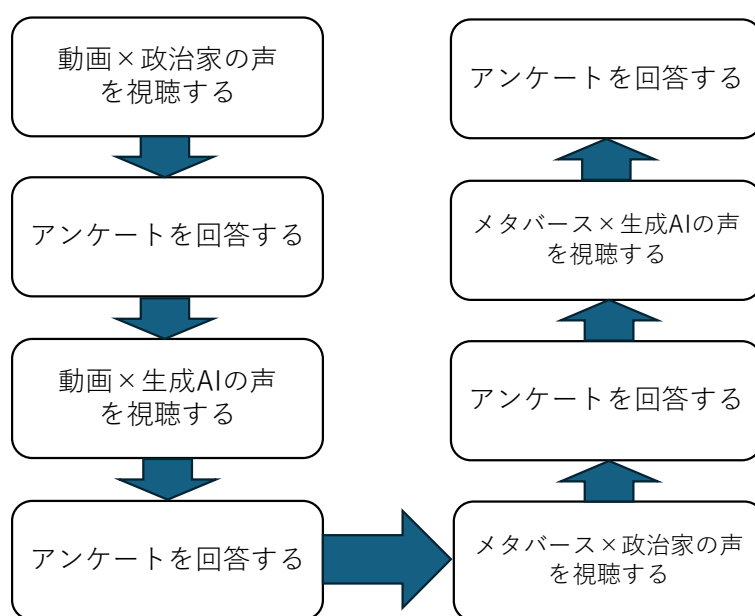


図 4-4 実験の流れの一例

4.5.3 質問項目

本実験では、表4-1のとおり、8条件による実験を行った。そして、7段階のリッカート尺度で質問に対してアンケート形式で答えてもらった。また、実験とは別に政治や国会に対する意識調査や自由記述の形式による回答もいただいた。質問事項について下表に示す。

表 4-2 質問項目

質問項目（意識調査）	
Q1	普段から政治や国会に関心を持っていますか
Q2	普段から国会中継を意識的に見ますか
Q3	国会とは何か知っていますか
質問項目（実験・7択）	
Q1	分かりやすいと感じましたか
Q2	集中して聞くことができましたか
Q3	親しみを感じましたか
Q4	コンテンツに関心を持てましたか
Q5	政治に関心を持てましたか
Q6	自分が国会の場にいるかのような気持ちになりましたか
Q7	国会議員であるかのような気持ちになりましたか
Q8	自分に話しかけられているかの気持ちになりましたか
Q9	再び見たいですか
質問項目（実験・自由記述）	
動画×政治家の声、動画×生成AIの声、メタバース×政治家の声、メタバース×生成AIの声、実験全体に対してそれぞれ、何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということがあれば自由に書いてください	
実験全体を通して感想などあれば自由に書いてください	

4.5.4 実験で使った国会答弁

本実験で使用する国会答弁は「第 213 回国会 衆議院 本会議 第 2 号 令和 6 年 1 月 30 日」である[38]。この国会答弁の内容は、岸田政権の施策方針に関する演説の一部を切り抜いた内容である。具体的には、岸田前首相が政権運営にあたり、賃上げについて国としてどのような施策を実行したいかを語った国会答弁となっている。この国会答弁を分かりやすく翻訳するために、第 3 章で紹介した翻訳機能を使用して、国会答弁の音声データを小学生でも分かるような内容にして、再度、音声データにした。そして、国会答弁を生成 AI で翻訳する前と翻訳した後を以下の表に示す。なお、翻訳前の文章は国会会議録検索システムより引用をした[39]。

表 4-3 翻訳前の国会答弁

翻訳前
ガソリンや電気・ガス料金では、機動的に家庭や地域の足の負担を抑制するため、激変緩和措置を講じてきました。物価高に直撃されている年金世帯を含む住民税非課税世帯への一世帯七万円の追加給付も着実に動き出しています。より幅広い低所得者世帯への給付、子育て世帯への追加給付など、きめ細かい支援を進めます。 そして、本丸は、物価高を上回る所得の実現です。あらゆる手立てを尽くし、今年、物価高を上回る所得を実現していきます。実現しなければなりません。(拍手) 政労使の意見交換において昨年を上回る賃上げを強く呼びかけ、春季労使交渉ではそれに呼応する動きが広がっています。政府としても、このモメンタムを保っていくべく全力を挙げます。 春からの賃上げに加えて、六月からは一人四万円の所得税、住民税減税を行い、可処分所得を下支えします。官民が連携をして、賃金が上がり可処分所得が増えるという状況を確実に作り、国民の実感を積み重ねることで、長年続いてきた縮み志向の意識ではなく、賃金上がることが当たり前だという前向きな意識を社会全体に定着させてまいります。

表 4-4 翻訳後の国会答弁

翻訳後
まず、みんなの家ではガソリンや電気、ガスを使ってるよね。最近、これらの値段が高くなっていて、大変な思いをしている家もあるんだ。だから、政府はそれを少しでも軽くするために、特別な対策をしてきました。 次に、お年寄りや住民税がかからない家には、1つの家に7万円をあげて支援しています。さらに、お金が少ない家や子どもがいる家にももっと支援をする予定です。 一番大事なのは、働く人たちのもらうお金、お給料を、物の値段よりももっと増やすことです。今年は特にがんばって、みんなのもらうお金が増えるように努力しています。 会社の人たちとも話し合って、「お給料をもっと上げてください」とお願いしました。そして、今年の春からはもっとお給料を上げる動きがあります。 6月からは、みんなの家にお金が少しでも多く残るように、1人あたり4万円の税金を減らします。これは、お金の負担を減らすための ことです。 政府と会社が一緒にがんばって、お給料が上がるのが当たり前になるようにしていきたいと思っています。これで、みんなが「お給料が増えるんだ！」と前向きな気持ちになってくれると嬉しいです。

次に、翻訳前と翻訳後の違いを1行目から順に示す。「①機動的に家庭や地域の足の負担を抑制するため」を「①値段が高くなっていて、大変な思いをしている家もあるんだ。だから、政府はそれを少しでも軽くするために」、「②激変緩和措置」を「②特別な対策」に、「③資金世帯を含む住民税非課税世帯」を「③お年寄りや住民税がかからない家」に、「④本丸は」を「④一番大事なのは」に、「⑤物価高を上回る所得の実現」を「⑤働く人たちのもらうお金、お給料を、物の値段よりもっと増やすこと」に、「⑥政労使の意見交換」を「⑥会社の人たちとも話し合って」に、「⑦春季労使交渉ではそれに呼応する動きが広がっています。」を「⑦春からはもっとお給料を上げる動きがあります。」に、「⑧可処分所得を下支えします」を「⑧みんなの家にお金が少しでも多く残るように」に、「⑨官民が連携をして」を「⑨政府と会社が一緒にがんばって」に、「⑩長年続いてきた縮み志向の意識ではなく、賃金が上がることが当たり前だ」を「⑩お給料が上がるのが当たり前」に、とそれぞれの元となる国会答弁の一文を分かりやすい内容に翻訳している。

文章全体の構成として、一文が短くなり、難しい言葉も平易な言葉に置き換えられていることが特徴である。そのため、一文が長く、専門的な用語、普段聞きなれない用語が連なることがない

め、話の構造が分かりやすくなり、理解しやすい国会答弁となった。さらに、堅苦しい口調ではなく、先生が子どもに話しかけるような口調であるため、国会についてよく分からない小学生でもストレスなく聞くことができるような内容になった。

4.6 実験結果

実験を行う前に、事前質問として、政治や国会に対する意識調査を行った。そして、その結果を棒グラフで表した。次に実験に行い、そのアンケートの結果を使用して、因子 A(子ども、大人)、因子 B(動画とメタバース)、因子 C(政治家の声、生成 AI の声)の3因子2水準で三元配置分散分析を行った。三元配置分散分析は SPSS を使用して、従属変数はアンケートの点数とし、固定因子は因子 A(子ども、大人)、因子 B(動画とメタバース)、因子 C(政治家の声、生成 AI の声)として分析をした。なお、一部の質問に関しては、因子 B(動画とメタバース)、因子 C(政治家の声、生成 AI の声)で二元配置分散分析を行い、アンケートの点数は7点満点であり、最低点は 1 点、最高点は7点とする。

4.6.1 被験者に対する国会や政治に対する意識調査

実験を行う前に、国会や政治に対する意識調査として、リッカート尺度7段階で、Q1の「普段から政治や国会に関心を持っていますか」、Q2の「普段から国会中継を意識的に見ますか」、Q3の「国会とは何か知っていますか」の質問を行った。その結果、3つの質問ともに大人の方が子どもより平均値が高い結果になった。

子ども、大人ともに、Q2の「普段から国会中継を意識的に見ますか」の平均値が低いことが特徴だ。先行研究にあったように、普段から国会中継を見ない国民が多いことが分かる。一方で、Q3の「国会とは何か知っていますか」の平均値は3つの質問の中で最も高く、子どもと大人ともに 5 点台である。そのため、国会とはどういうものかある程度はイメージできる人が多いことが分かった。以上の結果を棒グラフにて示す。棒グラフはエラーバーを表示しており、いずれも標準偏差を示す。

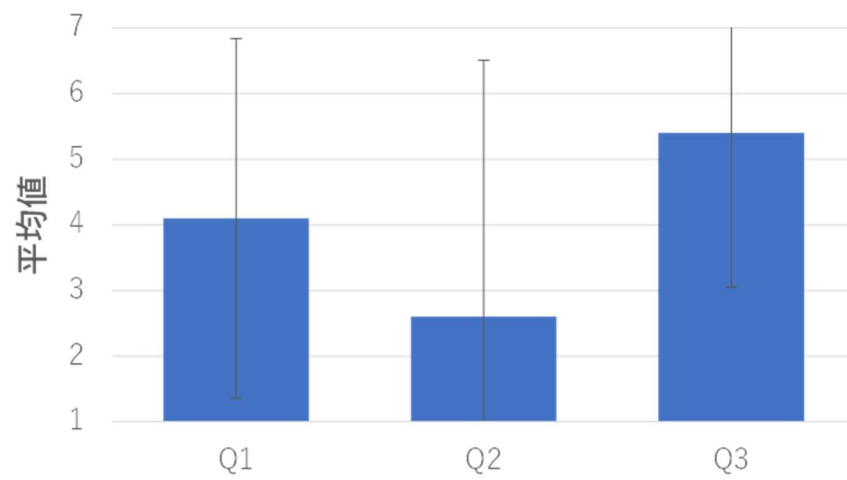


図 4-5 Q1～Q3 結果(子ども、N=10)

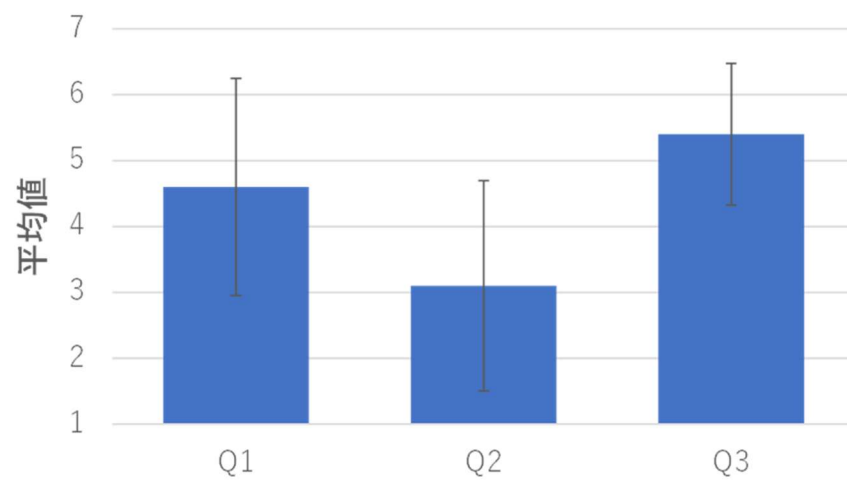


図 4-6 Q1～Q3 結果(大人、N=10)

4.6.2 質問項目に対する回答の統計分析結果

メタバースとアバター、生成 AI を活用して、国会の場を再現したメタバース国会が、被験者に対して、様々な視点で有効であるかを7段階のリッカート尺度で評価した。その結果を棒グラフにて示す。棒グラフはエラーバーを表示しており、いずれも標準偏差を示す。

なお、Q1は二元配置分散分析を行い、Q2～Q9は三元配置分散分析を行った。分析結果は第6章の付録にて示す。Q8に関しては交互作用が見られたので、交互作用図も記載している。

Q1 分かりやすいと感じましたか

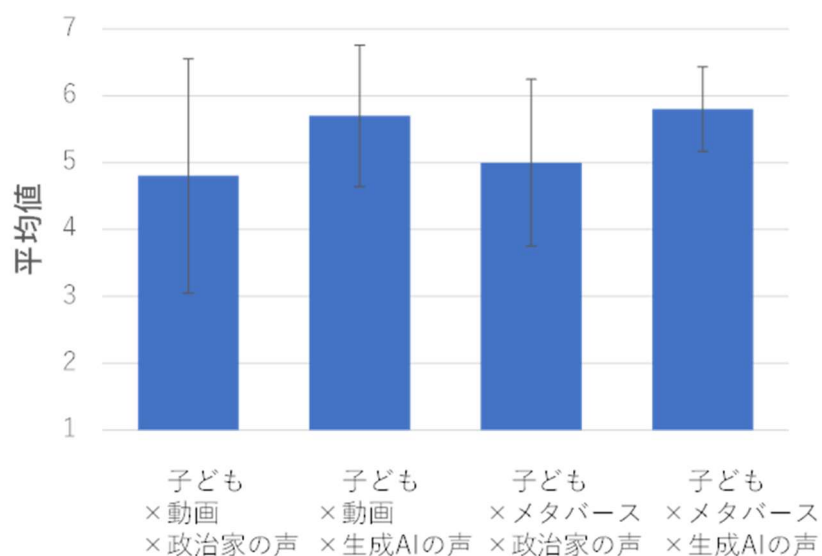


図 4-7 Q1の平均値(子ども、N=10)

※分かりやすさに関しては、子どもにフォーカスを絞り、グラフを作成した。

Q2 集中して聞くことができましたか

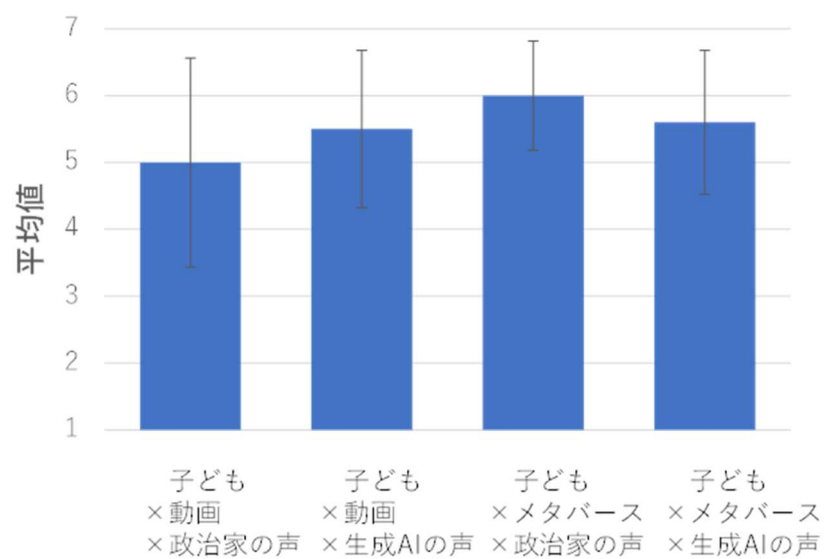


図 4-8 Q2 の平均値(子ども、N=10)

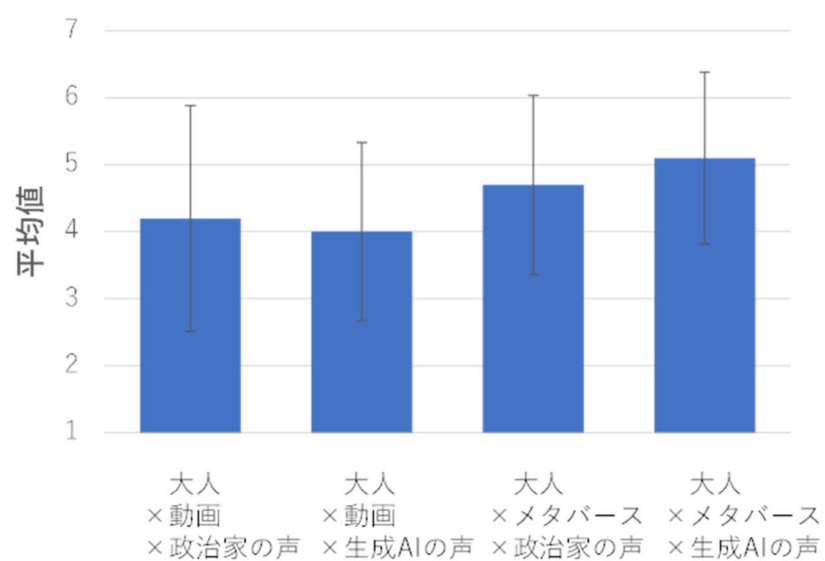


図 4-9 Q2 の平均値(大人、N=10)

Q3 親しみを感しましたか

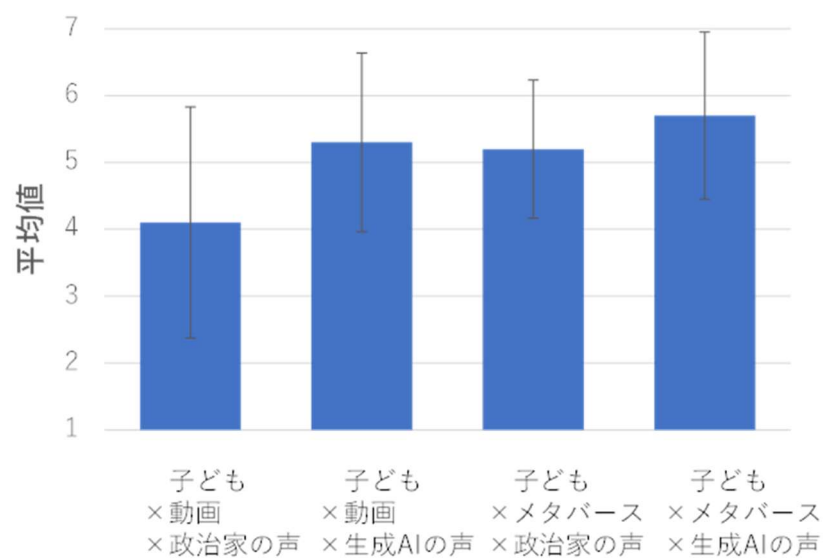


図 4-10 Q3 の平均値(子ども、N=10)

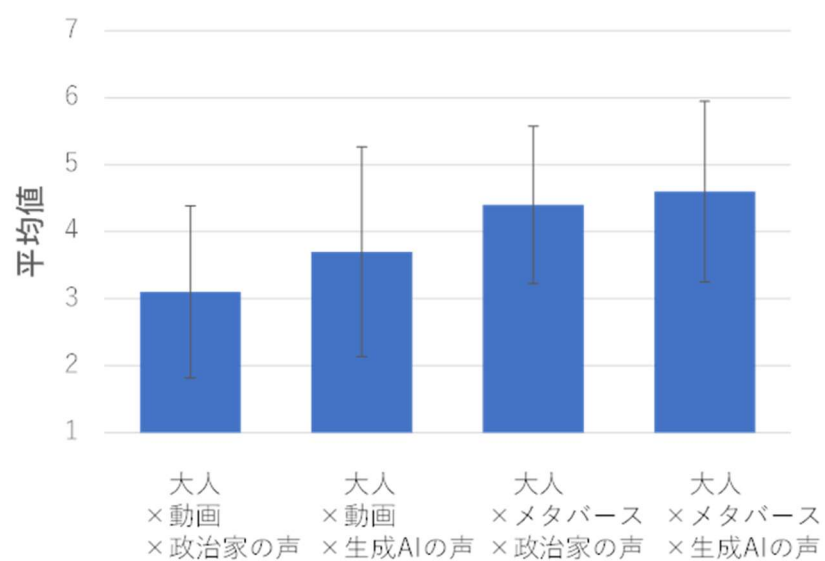


図 4-11 Q3 の平均値(大人、N=10)

Q4 コンテンツに関心を持ってましたか

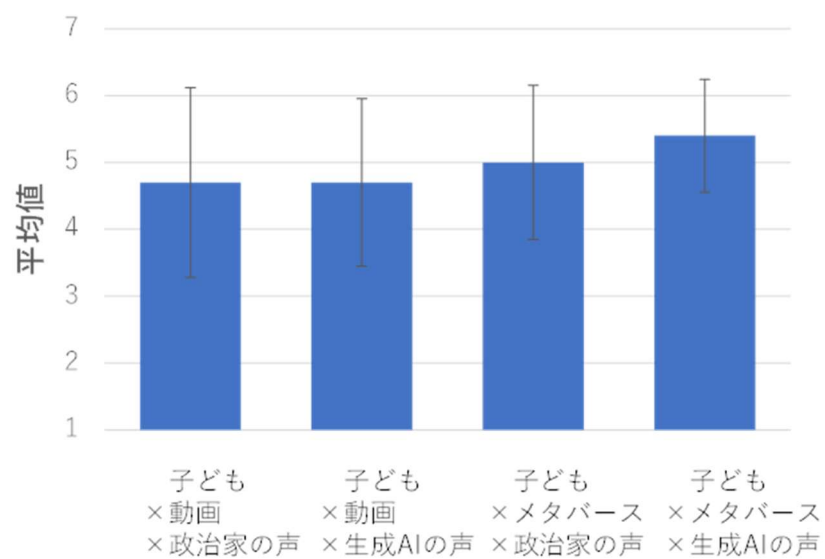


図 4-12 Q4 の平均値(子ども、N=10)

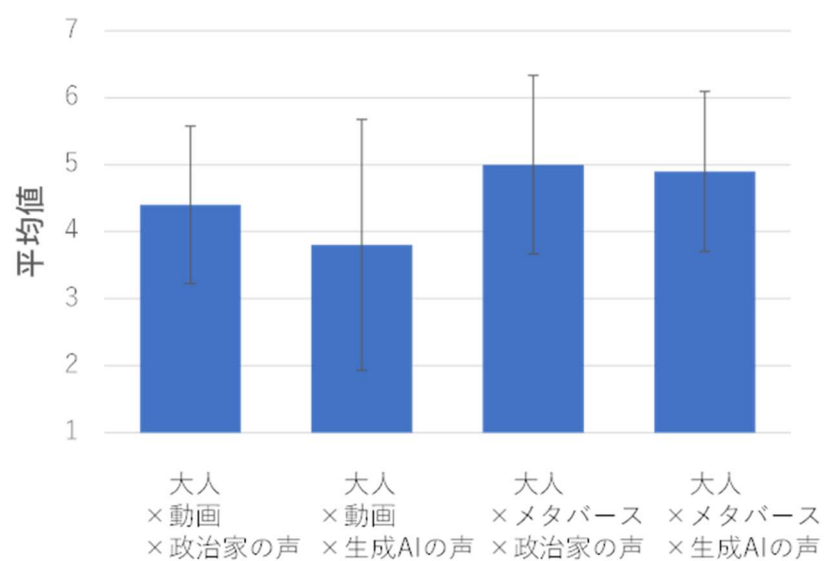


図 4-13 Q4 の平均値(大人、N=10)

Q5 政治に関心を持ってましたか

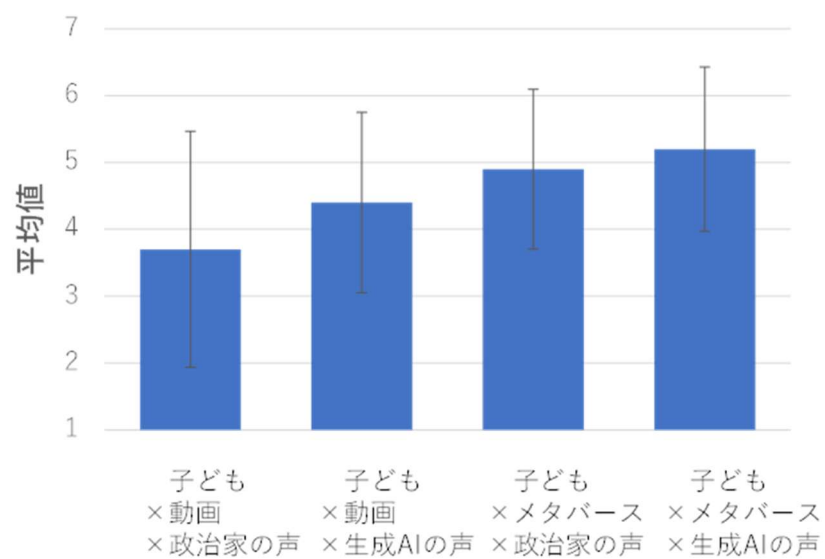


図 4-14 Q5 の平均値(子ども、N=10)

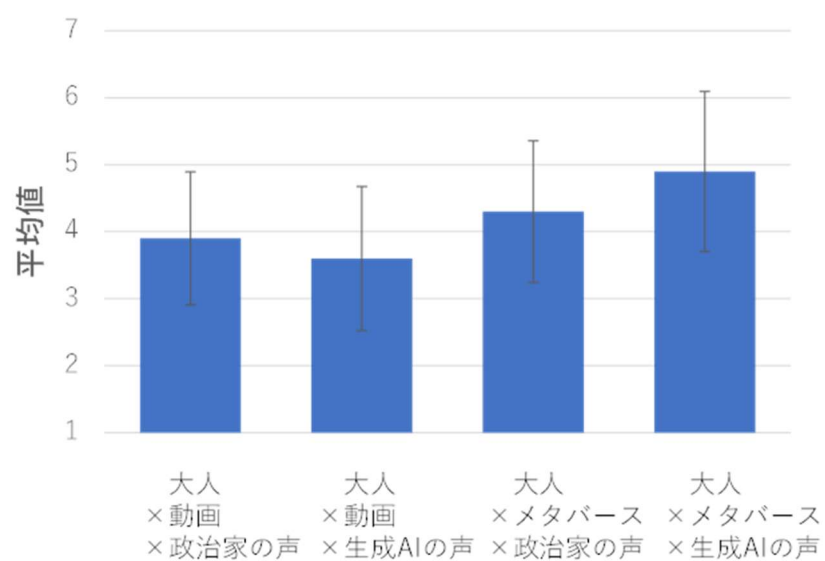


図 4-15 Q5 の平均値(大人、N=10)

Q6 自分が国会の場にいるかの気持ちになりましたか

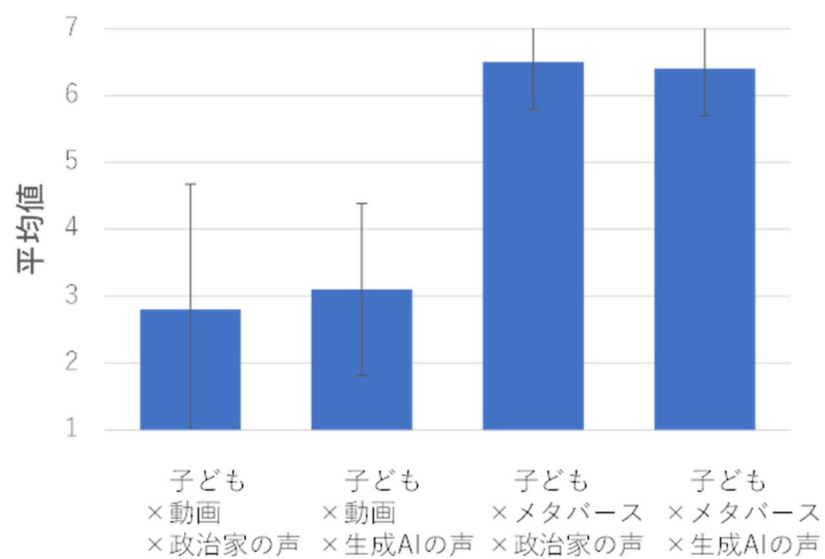


図 4-16 Q6 の平均値(子ども、N=10)

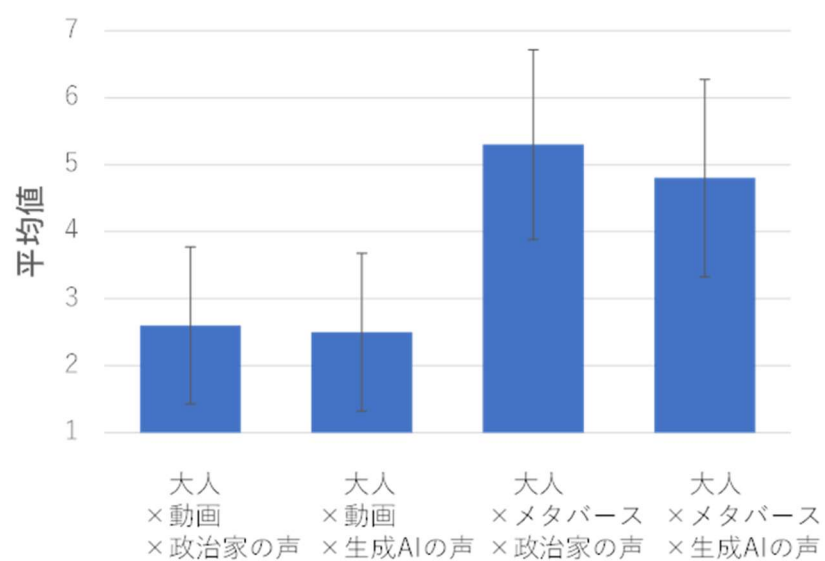


図 4-17 Q6 の平均値(大人、N=10)

Q7 国会議員であるかのような気持ちになりましたか

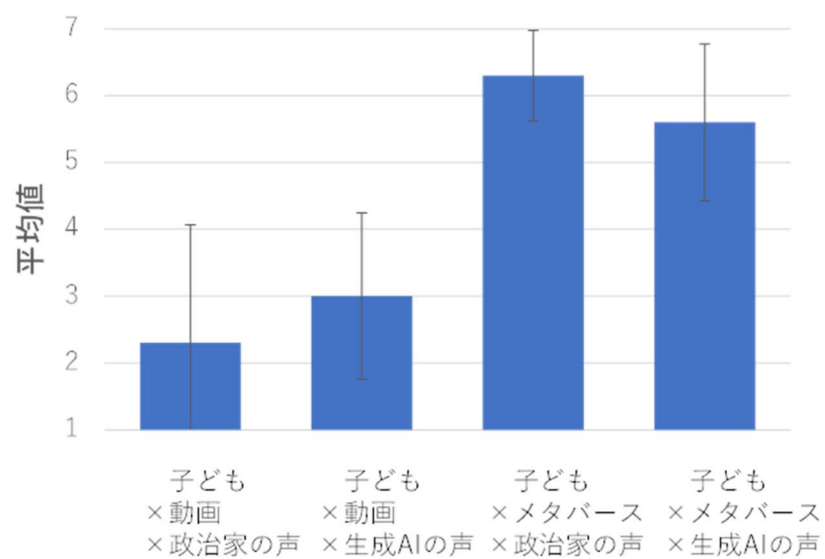


図 4-18 Q7 の平均値(子ども、N=10)

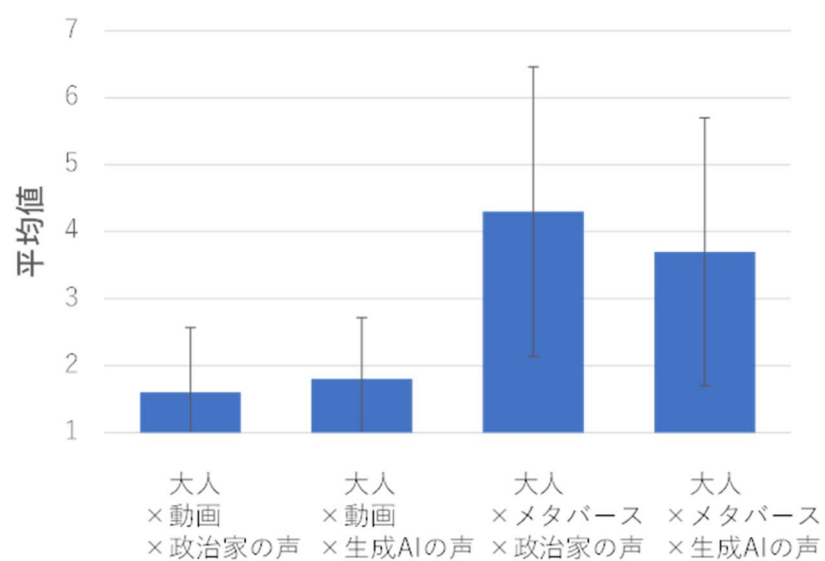


図 4-19 Q7 の平均値(大人、N=10)

Q8 自分に話しかけられているかの気持ちになりましたか

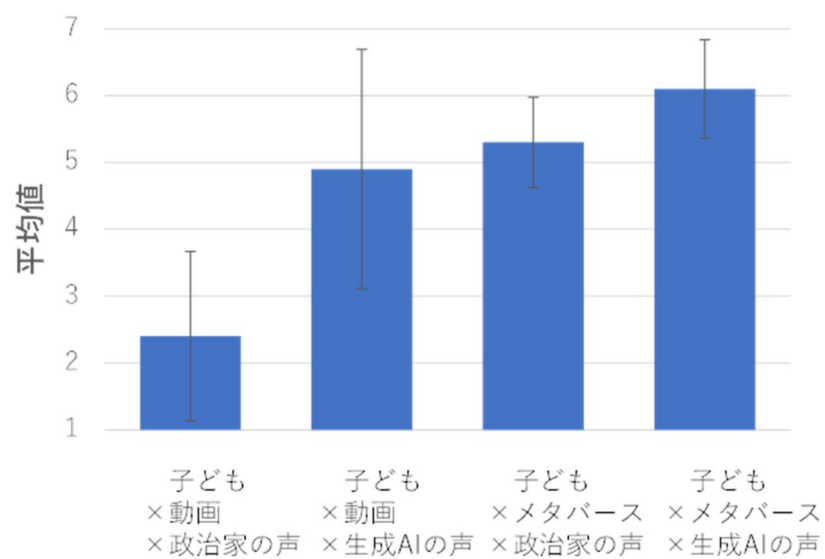


図 4-20 Q8 の平均値(子ども、N=10)

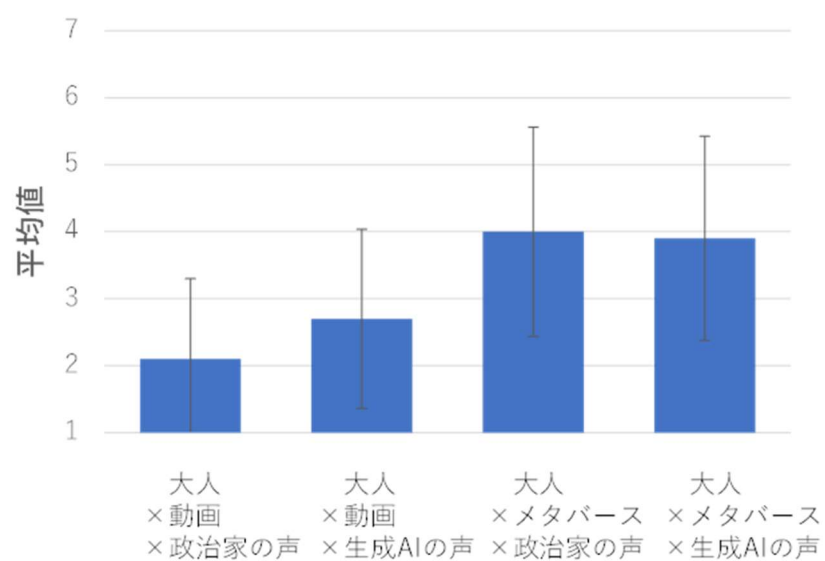


図 4-21 Q8 の平均値(大人、N=10)

Q8 の交互作用図

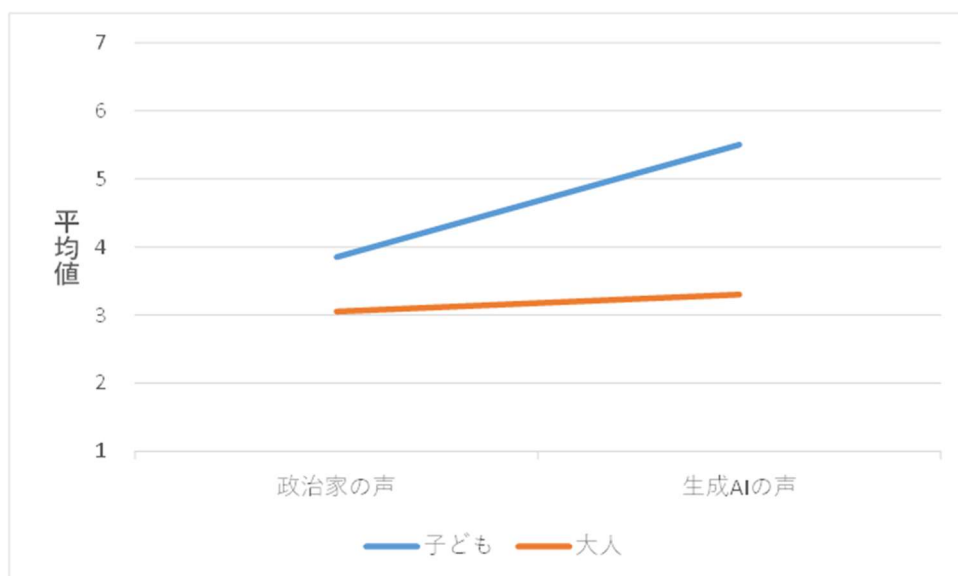


図 4-22 Q8 の交互作用図(因子 A×因子 C)

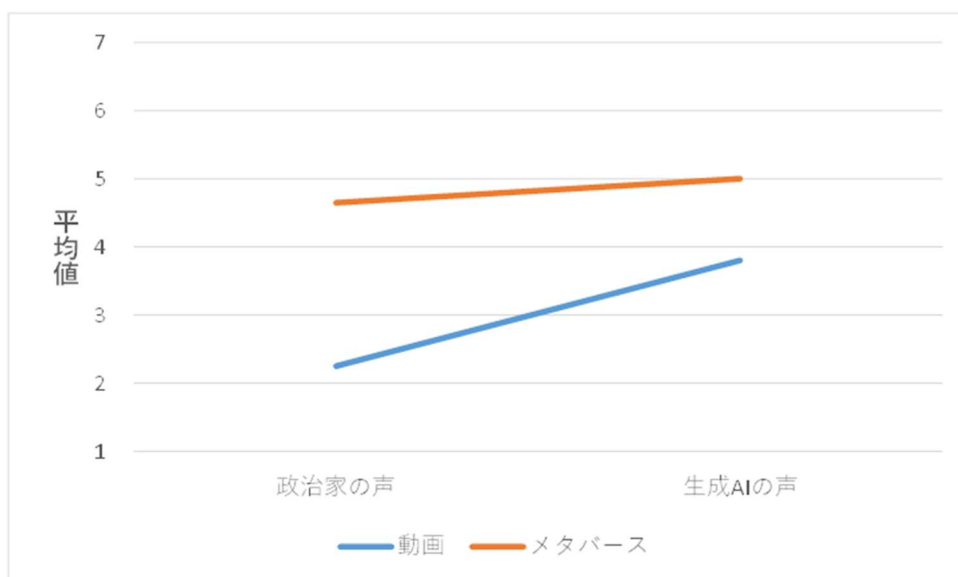


図 4-23 Q8 の交互作用図(因子 B×因子 C)

Q9 再び見たいですか

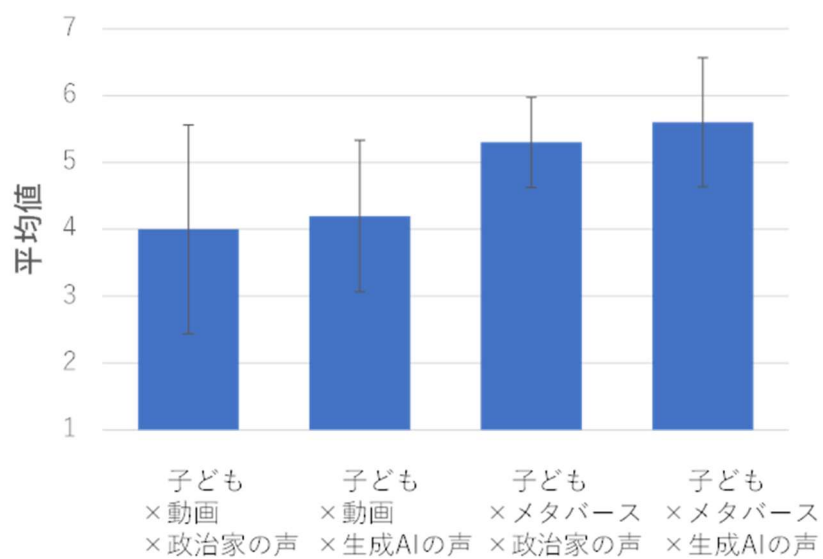


図 4-24 Q9 の平均値(子ども、N=10)

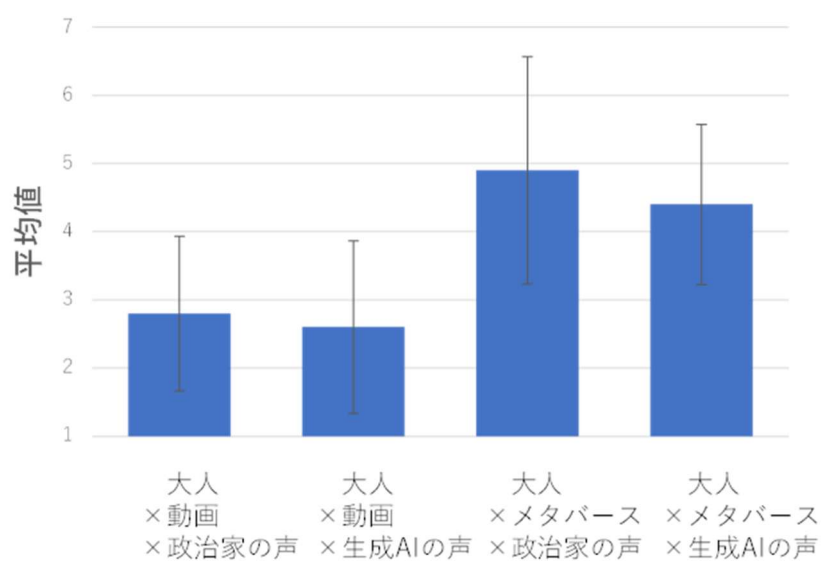


図 4-25 Q9 の平均値(大人、N=10)

Q1の「分かりやすいと感じましたか」では子どもにフォーカスを絞り、メタバースと生成AIの声の2つの因子で二元配置分散分析を行った。その結果、生成AIの声(聴覚)のP値が0.037となり有意が見られた。聴覚に関して、平均値は政治家の声が4.900点、生成AIの声が5.750点であった。つまり、生成AIの声が有効であることが分かった。

Q2の「集中して聞くことができましたか」では、年齢のP値が0.001、メタバース(視覚)のP値が0.024となり有意が見られた。年齢に関して、平均値は子どもが5.525点、大人が4.500点であり、視覚に関して、動画が4.675点、メタバースが5.350点であった。つまり、子どもに対してとメタバースが有効であることが分かった。

Q3の「親しみを感じましたか」では、年齢のP値が0.001、メタバース(視覚)のP値が0.003、生成AIの声(聴覚)のP値が0.043になり有意が見られた。年齢に関して、平均値は子どもが5.075点、大人が3.950点であり、視覚に関して、動画が4.050点、メタバースが4.975点であり、聴覚に関して、政治家の声が4.200点、生成AIの声が4.825点であった。つまり、子どもに対してとメタバース、生成AIの声が有効であることが分かった。

そして、メタバースと生成AIの声の双方で有意が見られたことが特徴だ。視覚と聴覚を比較すると、平均値は、動画×政治家の声が3.600点、動画×生成AIの声が4.500点、メタバース×政治家の声が4.800点、メタバース×生成AIの声が5.150点となった。4条件のうち、最も「親しみ」が高い組み合わせは、メタバース×生成AIの声の5.150点で、最も低い組み合わせは動画×政治家の声の3.600点となる。

同じ視覚条件で比較すると、動画では政治家の声3.600点、生成AIの声4.500点となり0.90点の差があり、メタバースでは政治家の声4.800点、生成AIの声5.150点となり0.35点の差が出ている。つまり、同じ視覚条件でも生成AIの声の方が少しではあるが、「親しみ」の平均値が高いことが分かる。

同じ聴覚条件で比較すると、政治家の声では動画3.600点、メタバース4.800点となり1.20点の差があり、生成AIの声では動画4.500点、メタバース5.150点となり0.65点の差がある。つまり、同じ声でもメタバースの方が「親しみ」の平均値が高いことが分かる。

Q4の「コンテンツに関心を持ってましたか」では、メタバース(視覚)のP値が0.024になり有意が見られた。平均値は動画が4.400点、メタバースが5.075点であった。つまり、メタバースが有効であることが分かった。

Q5の「政治に関心を持ってましたか」では、メタバース(視覚)のP値が0.002になり有意が見られ

た。平均値は動画が 3.900 点、メタバースが 4.825 点であった。つまり、メタバースが有効であることが分かった。

Q6の「自分が国会の場にいるかの気持ちになりましたか」では、年齢の P 値が 0.002、メタバース(視覚)の P 値が 0.001 になり有意が見られた。年齢に関して、平均値は子どもが 4.700 点、大人が 3.800 点であり、視覚に関して、動画が 2.750 点、メタバースが 5.750 点であった。つまり、子どもに対してとメタバースが有効であることが分かった。

Q7の「国会議員であるかのような気持ちになりましたか」では、年齢の P 値が 0.001、メタバース(視覚)の P 値が 0.001 になり有意が見られた。年齢に関して、平均値は子どもが 4.300 点、大人が 3.800 点であり、視覚に関して、動画が 2.175 点、メタバースが 4.975 点であった。つまり、子どもに対してとメタバースが有効であることが分かった。

Q8の「自分に話しかけられているかの気持ちになりましたか」では、年齢の P 値が 0.001、メタバース(視覚)の P 値が 0.001、生成 AI の声(聴覚)の P 値が 0.002 になり有意が見られた。年齢に関して、平均値は子どもが 4.675 点、大人が 3.175 点であり、視覚に関して、動画が 3.025 点、メタバースが 4.825 点であり、聴覚に関して、政治家の声が 3.450 点、生成 AI の声が 4.400 点であった。つまり、子どもに対してとメタバース、生成 AI の声が有効であることが分かった。

また、Q8では因子 A と因子 C で P 値が 0.020、因子 B と因子 C で P 値が 0.045 になり交互作用が見られた。因子 A と因子 C において、平均値は、子ども×政治家の声が 3.850 点、子ども×生成 AI の声が 5.500 点、大人×政治家の声が 3.050 点、大人×生成 AI の声が 3.300 点となった。交互作用図は図 4-22 のとおりである。子どもに関しては、声の種類によって平均値に大きな差が見られたが、一方で、大人はどちらの声でも大きな差はなかった。すなわち、子どもは声の種類に敏感で、生成 AI の声だと強く「自分に話しかけられている」と感じやすいと考えられる。

因子 B と因子 C において、平均値は、動画×政治家の声が 2.250 点、動画×生成 AI の声が 3.800 点、メタバース×政治家の声が 4.650 点、メタバース×生成 AI の声が 5.000 点となった。交互作用図は図 4-23 のとおりである。メタバースの方が、声の種類を問わず、「自分に話しかけられている」と感じる評価が高いことが分かる。

Q9の「再び見たいですか」では、年齢とメタバース(視覚)に有意が見られた。年齢に関して、平均値は子どもが 4.775 点、大人が 3.675 点であり、視覚に関して、動画が 3.400 点、メタバースが 5.050 点であった。つまり、子どもに対してとメタバースが有効であることが分かった。

4.6.3 自由記述

メタバースに関しては、メタバース内の空き席に政治家や官僚などのアバタを増やしたり、アバタの動きのパターンを増やしたり、同時に見ている人がメタバース内に入ってくると面白いという意見があった。生成 AI の声に関しては、声を岸田前首相の声にしたり、声に強弱をつけたり、関西弁にするなどの改良が必要との意見があった。

また、音声と映像（動画またはメタバース）、アバタの動きが一致していないとの意見もあり、音声と映像、アバタの動きを一体化させることがメタバース国会を改善するうえでの今後の課題であると考えられる。この他には政治教育の場など、他の分野に応用できるのではないかという意見や行政と国民をつなげる良い取り組みであると思ったとの記述も見られた。なお、被験者からの回答は以下に示す。

表 4-5 自由記述 1

子ども×動画×政治家の声（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
・分かりやすい言葉に変換したり、意見を表示するなどの工夫があるともう少し見やすくなる人も多くなると思った。 ・視野が答弁者にのみに集中しているから、あまり国会に参加している気になりづらかった。
大人×動画×政治家の声（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
・春に向けて6月から動くという文言があったので、収録時期がいつかを前もってわかっていると理解しやすくなると思った。 ・本人の話し方、抑揚が気になった。中身よりもやや扇動的にしているように感じられた。 ・字幕があるとより分かりやすいと思った。 ・話者の感情、熱意を感じることができた。 ・話しの構造が分かりにくい。なんとなく理解できるが退屈だった。 ・いつもの知っているひと（岸田さん）、そしてその声なので内容以前にあーこんな感じの話だなと没入感を持ってみてしまう。

表 4-6 自由記述 2

子ども×動画×生成AIの声（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
・なし
大人×動画×生成AIの声（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
・もっとフランクな工夫をしても面白いのではと思った。（例）関西弁にするなど ・音声だけで映像がない方が理解できたかもしれない。 ・音声と映像が同調していないことで音声の理解がすすまなかった。 ・音と映像があってない、音の方が親しみと理解を得られた。 ・音声に集中したので動画からの情報はほとんど受け取らなかった。 ・音声と動画が合っていないので少し違和感を感じました。

表 4-7 自由記述 3

子ども×メタバース×政治家の声（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
・人を増やす、様々な動きを取り入れる。 ・他の国会議員とか向こう側の官僚等が居たりすれば更に親近感が感じやすくなると思う。 ・もう少し議員さんの話し方とかで声の大きさとか、ここを重要にして読んでいたりとか、その人によって態度が違うから、その辺をもう少しリアルに再現してほしい。
大人×メタバース×政治家の声（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
・臨場感を持たせるなら、ヤジに合わせて周囲に議員がいた方がよい。 ・1対1の状況と国会の盛況の違和感を感じた。 ・やじや拍手があり、臨場感があるように感じた。 ・映像と音声に一体感を感じられなかった。 ・音声と動きが合っていれば上記は変わったかもしれない。 ・国会のやじやざわめきのため、国会にいる臨場感が一番あった気がする。 ・野党の国会議員の気持ってこんな感じだろうと思った。 ・自分の話を聞く抑揚とアバタの動きの不一致感に違和感を感じてしまい話が入ってきにくかった。 ・国会議員の席ではなく、傍聴席の方が一般の人には臨場感が出るのではと思った。

表 4-8 自由記述 4

子ども×メタバース×生成AIの声（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
・もう少し流暢な日本語だとより聞きやすいなと感じた。 ・もう少しリアルに国会議事堂っぽくしたら感心が持ちやすくなりそう。
大人×メタバース×生成AIの声（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
・動きと声があってないのが気になった。 ・片言の日本語に笑ってしまった。 ・臨場感があって楽しい。総理の動き（特に手）が面白い。 ・画面と音声ともにAIなので違和感はないが、実際のものと比較すると、臨場感が少ないと感じた。

表 4-9 自由記述(実験全体 1)

実験全体（何か気づいたこと、もっとこうしたら良いということ）
子ども
・様々な動きを取り入れると良くなると思う。 ・国会ではこうした同じような風景が続くと考えると眠くなるのかもしれないと思ってしまった。 ・メタバース上の長所と実際に見る動画の長所をうまく合わせてよりリアルにしてほしい。 （例）実際にその場にいるような感じ、分かりやすい説明、周りの反応がわかる、動作と言葉があっている。 ・生成AIの声を岸田さんの声にすればもっと国会に自分がいるような気持ちになったりするんじゃないかと思った。 ・実際の国会中継の岸田さんの目線が自分に向けられていたら、さらに自分に話しかけられているような感じになると思った。 ・私的にAIだとあまり親しみが持てないと感じた。
大人
・本物の音声の方が強調する部分や息つきで気持ちが乗っているように感じたので、できればAIの方にも疑似的に強調をつけると要素の統一が進むのではと思った。 ・メタバースと実際の音声、映像は揃っている方が受け入れやすい。 ・音声と人の動き（手・口）が一致していることは大事だと感じた。 ・やじ、歓声があった方がより臨場感がUPできると思う。人の動きをもっとバリエーションがあるとよいと思う。 ・周囲に他のアバタがあってもよいかも。 ・空き席に人がいると臨場感があると感じた。今後、同時に見ている人などが入ってくると面白いかと。 ・国会だと出来ないこともできると思った。答弁内容はポイント、訴求したいこと、参考情報をメタバースだと表示できるかと思った。分からない言葉もあるし。

表 4-10 自由記述(実験全体2)

実験全体（感想）
子ども ・実験1より実験4の方が親近感を持って見れた。 ・VRや生成AIの音声を体験してあまり興味のなかった政治（国会）に少し興味を持つことができました。面白さもあるので、普及してほしいと思った。 ・VRと聞いてとてもわくわくしたし、興味が非常に湧いた。 ・私は政治にはわくわくしないため、最初の実験にあったような分かりやすい説明があると議員の方が言っていること、どういうことを言いたいのかがより明確に分かった。 ・最近の技術はすごいなと思った。 ・生成AIの声は子どもでも分かりやすいなと思った。
大人 ・メタバースは政治への関心を高める社会の教育で使うといった場面では有効に感じた。 ・周りの議員なども配置してアバターの動きも忠実にできればリアリティは増すと思う。 ・必ずしも議員席の視点でなくてもよいかと思う。 ・憲政記念館の絵がVRに入っただけで臨場感がすごい。360度の中で網羅しているため、国会に居る感じを味わえた。 ・分かりやすく伝えるという点であればメタバースである必要は感じなかった。人口音声で解説するのは良い試みだと思う。 ・VR＋合成音声もよいが、VR＋リアル音声の方が迫力があつた。 ・この技術は他にも汎用できるので、他の分野にも広げていただきたい。 ・政治は内容が多岐に渡り、専門的な用語も使われるので、理解をあきらめてSNSの切りとられた情報をうのみにする人も増えるのではと思うが、こうした取り組みは行政や司法と国民をつなげるすばらしい取り組みだと思う。 ・VR面白かった。貴重な体験させていただきありがとうございます。

4.7 考察

4.7.1 メタバースによる効果

集中、コンテンツへの関心、政治への関心、国会の場にいる気持ち、自分が国会議員であるかの気持ち、再び見たいと思うという観点で、メタバースに有意が見られた。そのため、メタバース国会において、メタバースは有意に被験者に対して、集中を促し、コンテンツへの関心を促し、政治への関心を促し、没入感を与え、再び見たいと思わせる効果があると言える。

そして、メタバースの活用が国民の政治への関心を促し、没入感を与え、政治を自分事として捉えることに寄与することが考察できる。

4.7.2 生成 AI による効果

分かりやすさという観点では、子どもにフォーカスを絞り、視覚と聴覚の2つの因子で二元配置分散分析を行った。その結果、生成 AI の声に有意が見られた。そのため、メタバース国会において、生成 AI の活用は子どもに対して、国会答弁の内容を分かりやすいと思わせる効果があると言える。

4.7.3 メタバースと生成 AI による効果

親しみという観点では、メタバースと生成 AI の声の双方で有意が見られたことが特徴だ。動画×政治家の声、動画×生成 AI の声、メタバース×政治家の声、メタバース×生成 AI の声の4つある組み合わせのうち、メタバースと生成 AI を組み合わせが、最も高い親近感を得ることができた。

メタバースと生成 AI の声を比較すると、同じ視覚条件では、生成 AI の声の方が少しではあるが、親しみの平均値が高く、同じ聴覚条件では、メタバースの方が親しみの平均値が高いという結果になった。そのため、メタバースが与える没入感と生成 AI の声によるフランクな話し方が、従来の国会答弁にある堅苦しさを払拭したため、メタバースと生成 AI の声の組み合わせが被験者に親しみをもたらしたと考察できる。

自分に話しかけられている気持ちという観点では、因子 A(年齢)×因子 C(聴覚)と因子 B(視覚)×因子 C(聴覚)に交互作用が見られた。

特に、因子 B(視覚)×因子 C(聴覚)では、メタバースにおいては政治家の声と生成 AI の声の平均値に大きな差がなかったが、動画においては、生成 AI の声が政治家の声よりも平均値が2点

以上も高かった。このことから、メタバースが被験者に強い没入感を与えているため、声が政治家の声でも生成 AI の声でも自分に話しかけられていると感じやすく、動画の場合は生成 AI の声により、自分に話しかけられていると感じやすくなる効果があることが考えられる。

4.7.4 改善点

自由記述によれば、アバタに関しては、アバタの数を増やし、アバタの動きのパターンを増やすことで実際の国会答弁の場に近づき、被験者に臨場感を与えることができると期待ができる。生成 AI の声に関しては、生成 AI の声を実際の政治家の声に近づけることにより、被験者に対して、アバタが本当に国会答弁を話し、被験者に訴えかけていると感じさせることができ、声に強弱をつけることで国会答弁の文脈がつかみやすくなると推測できる。また、アバタと生成 AI の声をリンクさせる点に関しては、生成 AI の声とアバタの動きをこれまで以上に一体化させることで、被験者に対して、より強い没入感を与え、政治や国会を自分事として捉えてもらうことができるだろう。この他に、今回の実験では国会答弁の翻訳に関しては、「小学生にも分かりやすい内容」で翻訳したが、この他に中学生や高校性で分かるようにというように、翻訳度合いに複数のレベルを設けて、実験を行えば、より詳細なデータを取得できると考えられる。以上の点から、今後の改良の方向性が示唆された。

第5章

第5章 結論と今後の課題

5.1 結論

本研究ではデジタル技術であるメタバースとアバター、生成 AI を活用して、国会の場を再現したメタバース国会が若者をはじめとする国民の政治への関心を促すことにつながるかの評価を行うことを研究の目的とした。そして、メタバース国会が被験者に対して、分かりやすさ、集中、親しみ、コンテンツへの関心、政治への関心、国会の場にいる気持ち、自分が国会議員であるかの気持ち、自分に話しかけられている気持ち、再び見たいかの観点で有効であるかの実験を 7 段階のリッカート尺度で評価を行い、自由記述による回答もいただいた。その結果から、以下の6つのことが明らかになった。

(1) 実験結果から、メタバースは、被験者に対して有意に、集中を促し、コンテンツへの関心を促し、政治への関心を促し、没入感を与え、再び見たいと思わせることが分かった。そのため、メタバースの活用が国民の政治への関心を促し、没入感を与え、政治を自分事として捉えることに寄与することが考察できる。

(2) 実験結果から、生成 AI は、分かりやすさという観点で、子どもに対して、国会答弁の内容を分かりやすいと思わせる効果があることが分かった。そのため、生成 AI の活用により、国会答弁の内容を分かりやすくなり、国会へのハードルを下げ、子どもが少しでも国会に関心をもってもらえるきっかけとなると考えられる。

(3) 実験結果から、親しみという観点では、メタバースと生成 AI の声の双方で有意が見られ、メタバースと生成 AI を組み合わせが、最も高い親近感を得ることができた。このことから、メタバースが与える没入感と生成 AI の声によるフランクな話し方が、従来の国会答弁にある堅苦しさを払拭したため、メタバースと生成 AI の声の組み合わせが被験者に強い親しみをもたらしたと考察できる。

(4) 実験結果から、被験者がメタバース国会を体験して、自分に話しかけられている気持ちになったかという観点では、生成 AI の声は子どもに対して、自分に話しかけられていると感じさせ、意識的に国会答弁を聞くことができたと推測できる。また、メタバースが被験者に強い没入感を与えているため、声が政治家の声でも生成 AI の声でも自分に話しかけられていると感じやすくなると考えられる。

(5) 自由記述から、アバタの数を増やし、アバタの動きのパターンを増やすことで実際の国会答弁の場に近づき、生成 AI の声を実際の政治家の声に近づけ、声に強弱をつけることで、国会答弁の文脈がつかみやすくなると推測できる。また、生成 AI の声とアバタの動きを一体化させることで、被験者に対して、より強い没入感を与え、政治や国会を自分事として捉えてもらうことが期待できる。

(6) 自由記述から、メタバース国会は、若者をはじめとする国民と政治をつなぐ新しい手段となり、国会に関する情報にアクセスがしにくく、国会に関する情報発信が議事録といった文字情報に偏重している現状を打破することが期待できる。

5.2 今後の課題

最後に、本研究について、全体を通して浮き彫りになった今後の課題を5つ示す。

(1) メタバース国会を改良するために、リアルタイムで国会答弁を文字化し、文字化した情報を分かりやすい内容に翻訳して、再度音声化を行うことが必要と考える。本研究では、衆議院のインターネットサイトから取得した国会答弁の音声データを元に、音声を文字化して、内容を分かりやすく翻訳したうえで、再度文字を音声化する機能を使用した。そのため、事前に収録した国会答弁の音声データの用意が必要である。しかし、視聴者にさらなる没入感や臨場感を与えるためには、事前に音声データを用意することなく、国会答弁が行われている最中に、コマンドを打つだけで、政治家の国会答弁の翻訳と翻訳した国会答弁の音声化ができるように、メタバース国会の改良が必要と考える。

(2) 国会議員同士の双方向のコミュニケーションをメタバース内で再現することだ。本研究で開発したメタバース国会を使った実験では、与党の議員が野党の議員に対して、国会答弁を述べる場

面を再現した。しかし、一方的なコミュニケーションであるため、より現実の国会答弁に近づけるためには、双方向のコミュニケーションで、与党の政治家と野党の政治家が論戦をする場面を再現する必要がある。そのために、与党の政治家の発言と野党の政治家の発言で別々の声にしたうえで、それぞれの国会答弁を翻訳して、2体のアバタ同士が会話している場面を再現することが求められている。

(3) 翻訳した国会答弁に偽情報が含まれていないようにすることだ。フェイクニュース対策が社会問題となるなかで、生成 AI が翻訳した国会答弁の内容に偽情報や事実誤認が含まれないようにすることが求められる。本研究では、翻訳した国会答弁の内容に偽情報や事実誤認がないか確認したうえで実験を行ったが、(1) であげた、リアルタイムで翻訳を行うことを目標とすると、生成 AI の性能の向上による、確認なしで偽情報や事実誤認をはじく機能が必要となるだろう。

(4) 生成 AI による国会答弁の翻訳によって、話し手が本当に伝えたいことが聞き手に伝わらないという懸念が考えられる。生成 AI による国会答弁の翻訳によって、国会答弁の内容が聞き手に全くもって違う意味で解釈をされてしまう可能性があり、(1) であげた、リアルタイムでの翻訳を行うとすると、翻訳した国会答弁を確認するフェーズがないことが難点だ。

(5) メタバース国会を教育現場等に応用することだ。本研究は国会をテーマとしたが、このメタバース国会の応用範囲は広いと考える。県議会や市議会などの地方議会、ビジネス会議、教育現場での場面での活用が考えられる。特に社会科や公民科での授業や政治参画の啓発などの場面で、このメタバース国会を生徒が使用して、国会や政治の仕組みを自分事として体験をし、学べる機会を提供できれば、若者の政治参加へつながるだろう。

参考文献

参考文献

- [1]日本財団.18 歳意識調査「第 54 回 国会と政治家」報告書
https://www.nippon-foundation.or.jp/wp-content/uploads/2023/02/new_pr_20230228_04.pdf
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [2]日本財団.18 歳意識調査「第 12 回 -国会改革-」詳細版
https://www.nippon-foundation.or.jp/wp-content/uploads/2019/03/wha_pro_eig_53-1.pdf
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [3]総務省.選挙・政治資金 https://www.soumu.go.jp/main_content/000255919.pdf
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [4]NHK 政治. <https://www3.nhk.or.jp/news/html/20241027/k10014620851000.html>
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [5]総務省.選挙・政治資金 https://www.soumu.go.jp/main_content/000255919.pdf
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [6]総務省.選挙・政治資金 https://www.soumu.go.jp/main_content/000255967.pdf
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [7]総務省.選挙・政治資金 https://www.soumu.go.jp/main_content/000646811.pdf
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [8]田口. 10 代大学生の投票行動と政治的関心・政治的有効性感覚との関連—2016 年参議院選挙での調査結果に基づく検討—.2017
- [9]蒲島、境家.政治参加論.2020
- [10]内閣府.最近の男女共同参画の動きについて.
<https://www.gender.go.jp/kaigi/renkei/zentai/41/pdf/2.pdf> (最終閲覧日 2025/1/24)
- [11]内閣府. 女性議員比率の国際比較.
https://www.gender.go.jp/policy/positive_act/pdf/sankou2_23_09.pdf
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [12]田中、三恵.国会中継をめぐる変遷と今後の課題.2023
- [13]参議院インターネット審議中継.
<https://www.webtv.sangiin.go.jp/webtv/index.php> (最終閲覧日 2025/1/24)

- [14]増山.国会審議映像検索システムと同形異音語の分析:金大中と金日成.2022
- [15]澄田.若者の政治参加促進に係る取組の現状と課題.2017
- [16]太田.主権者教育と法教育—政治参加の模擬体験を通じて.2015
- [17]澤田.若者の政治意識に関する調査研究—熊本県内の若年世代を対象として—.2016
- [18]一般社団法人 NO YOUTH NO JAPAN、日本総研. U30 世代の政治意査
https://www.jri.co.jp/MediaLibrary/file/pdf/company/release/2022/1215/jri_1215.pdf
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [19]植田、野津、高梨、飯島、樽見、石川.メタバースにおける、新時代の演習実習～大学生がメタバースと共に 歩む未来の実現性～.2023
- [20]株式会社電通株.メタバースに対する意識調査
https://release.nikkei.co.jp/attach/665646/01_202312111347.pdf(最終閲覧日 2025/1/24)
- [21]臼井、佐藤、堀田、中学校美術科の鑑賞の授業における VR 教材の活用に関する一検討.2018
- [22]三上.VR 技術による体験が数学の抽象的概念の理解に及ぼす影響.2024
- [23]瀬戸崎、佐藤.平和教育実践における全天球パノラマ VR 教材の効果的な活用に関する検討.2017
- [24]武藤、小木.利用者個々の知的機能に適応可能な大規模言語モデルを用いたウェブブラウザ向けテキスト変換システム.2023
- [25]真木、三棟、高橋、目崎、向、大西.中学校現場での授業実践を通じた生成 AI の教育的活用に関する研究.2024
- [26]田中.生成 AI を生徒が探究的な学習において活用する学習方法に関する一考察.2024
- [27]掛谷、大南.国会会議録に基づく短命議員・短命大臣の特徴分析.2019
- [28]佐藤、柳井、柳瀬、是枝.国会会議録を用いたディベート人工知能による意見生成.2017
- [29]原田.国会答弁作成システムにおける生成 AI の活用.2024
- [30]総務省.令和6年度情報発信白書.2024
- [31]牧野.地方議会のデジタル化に関する一考察.2021
- [32]<https://readyplayer.me/>(最終閲覧日 2025/1/24)
- [33]<https://unity.com/>(最終閲覧日 2025/1/24)
- [34]<https://www.mixamo.com/#/>(最終閲覧日 2025/1/24)

- [35]<https://matterport.com/> (最終閲覧日 2025/1/24)
- [36]<https://apps.apple.com/jp/app/abound-3d-scanner/id1472387724> (最終閲覧日 2025/1/24)
- [37]Jong Wook Kim, Tao Xu, Greg Brockman, Christine McLeavey, Ilya Sutskever. Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision. Alec Radford. 40th International Conference on Machine Learning(ICML'23).2023
- [38]衆議院インターネット審議中継.
https://www.shugiintv.go.jp/jp/index.php?ex=VL&deli_id=54865&media_type=
(最終閲覧日 2025/1/24)
- [39]国会会議録検索システム. 第 213 回国会 衆議院 本会議 第 2 号 令和 6 年 1 月 30 日|
(最終閲覧日 2025/1/24)

謝辭

謝辞

本研究の実施および論文の執筆にあたり、多くの方々からご支援を承りました。

慶應義塾大学大学院 システムデザイン・マネジメント研究科教授 小木先生には、主査として本論文の執筆に至るまで多大なるご指導とご鞭撻をいただき、心より感謝申し上げます。

副査を担当していただいた西村先生には、ご多忙中にも関わらずご相談のお時間をいただき、心より感謝申し上げます。

小木研究室関係者の方々には、日ごろのゼミや個別ご指導で、大変お世話になり有難うございました。また、矢向先生、矢向研究室関係者の方々にも日ごろゼミや実験のご協力をいただき大変お世話になりました。両研究室の皆様方に心から感謝申し上げます。

また、お忙しい中時間を作っていただき、実験にあたりご協力をいただいた皆様には心より感謝申し上げます。

最後に、慶應義塾大学大学院SDM研究科2023年春入学同期の皆さまとひとっしょに2年間を乗り越えられたことを誇りに思います。皆さまに心より感謝申し上げます。

第6章

第6章 付録

6.1.1 ソースコード

ここでは、第3章の3.5のソースコードを紹介する。

```
1 import warnings
2 warnings.filterwarnings('ignore')
3
4 import speech_to_text
5 import translate
6 import voice
7 import speech
8
9 def main():
10 input_text = speech_to_text.main()
11
12     print(f"Speech to Textの出力 [] {input_text} ]")
13     output_text = translate.main(input_text)
14
15     print(f"OpenAI API 変換後の出力 [] {output_text} ]")
16     voice.main(output_text)
17
18     speech.main()
19
20 main()
```

図 6-1 メインとなるコード

```
1 def main():
2 print("input!")
3 f = open('text.txt', 'r')
4 data = f.read()
5 return data
```

図 6-2 関数の定義を行うコード

```
1 from playsound import playsound
2
3 def main():
4     playsound("./")
```

図 6-3 音声に関するコード

```
1 from openai import OpenAI
2 client = OpenAI(api_key="")
3
4 def main():
5     audio_file= open("", "rb")
6     transcription = client.audio.transcriptions.create(
7         model="whisper-1",
8         file=audio_file
9     )
10
11     with open("./text.txt", "w") as file:
12         file.write(transcription.text)
13         print(transcription.text)
14         return transcription.text
```

図 6-4 音声をテキスト化するコード

```

1 from openai import OpenAI
2 from pathlib import Path
3
4 def main(text):
5     # Define OpenAI client with API key
6     #client = OpenAI()
7     # 環境変数が設定されてない場合は、API KEYを入れてコメントアウト
8     client = OpenAI(api_key=" ")
9
10
11     # Create a chat completion with the gpt-3.5-turbo model
12     response = client.chat.completions.create(
13         model="",
14         messages=[
15             {"role": "system", "content": "あなたは小学生の専門家です。次の文章を、"},
16             {"role": "user", "content": text},
17         ]
18     )

```

図 6-5 翻訳するコード

```

1 from openai import OpenAI
2 from pathlib import Path
3
4
5 def main(text):
6     client = OpenAI(api_key="")
7     speech_file_path = './'
8     response = client.audio.speech.create(
9         model="tts-1",
10        voice="fable",
11        input=text
12    )
13 response.stream_to_file(speech_file_path)

```

図 6-6 声に関するコード

6.1.2 実験結果データ

ここでは、第4章で行った分散分析と実験結果のデータについて、下図に示す。

(1) 分散分析の表

Q1

表 6-1 Q1 の分散分析

ソース	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
修正モデル	7.475a	3	2.492	1.622	0.201
切片	1134.225	1	1134.225	738.374	0.001
因子B	0.225	1	0.225	0.146	0.704
因子C	7.225	1	7.225	4.703	0.037
因子B* 因子C	0.025	1	0.025	0.016	0.899
誤差	55.3	36	1.536		
総和	1197	40			
修正総和	62.775	39			

Q2

表 6-2 Q2 の分散分析

	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
因子A	21.013	1	21.013	12.250	0.001
因子B	9.112	1	9.112	5.313	0.024
因子C	0.113	1	0.113	0.066	0.799
因子A * 因子B	0.313	1	0.313	0.182	0.671
因子A * 因子C	0.013	1	0.013	0.007	0.932
因子B * 因子C	0.113	1	0.113	0.066	0.799
因子A * 因子B * 因子C	2.813	1	2.813	1.640	0.204
誤差	123.5	72	1.715		
総和	2167	80			
修正総和	156.987	79			

Q3

表 6-3 Q3 の分散分析

	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
因子A	25.313	1	25.313	13.755	0.001
因子B	17.113	1	17.113	9.299	0.003
因子C	7.813	1	7.813	4.245	0.043
因子A * 因子B	0.613	1	0.613	0.333	0.566
因子A * 因子C	1.013	1	1.013	0.550	0.461
因子B * 因子C	1.513	1	1.513	0.822	0.368
因子A * 因子B * 因子C	0.113	1	0.113	0.061	0.805
誤差	132.5	72	1.840		
総和	1815	80			
修正総和	185.987	79			

Q4

表 6-4 Q4 の分散分析

	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
因子A	3.613	1	3.613	2.106	0.151
因子B	9.112	1	9.112	5.313	0.024
因子C	0.113	1	0.113	0.066	0.799
因子A * 因子B	0.613	1	0.613	0.357	0.552
因子A * 因子C	1.513	1	1.513	0.882	0.351
因子B * 因子C	1.013	1	1.013	0.590	0.445
因子A * 因子B * 因子C	0.013	1	0.013	0.007	0.932
誤差	123.5	72	1.715		
総和	1935	80			
修正総和	139.488	79			

Q5

表 6-5 Q5 の分散分析

	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
因子A	2.812	1	2.812	1.787	0.185
因子B	17.112	1	17.112	10.875	0.002
因子C	2.113	1	2.113	1.342	0.250
因子A * 因子B	0.113	1	0.113	0.071	0.790
因子A * 因子C	0.613	1	0.613	0.389	0.535
因子B * 因子C	0.313	1	0.313	0.199	0.657
因子A * 因子B * 因子C	2.113	1	2.113	1.342	0.250
誤差	113.3	72	1.574		
総和	1661	80			
修正総和	138.488	79			

Q6

表 6-6 Q6 の分散分析

	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
因子A	16.2	1	16.200	9.885	0.002
因子B	180	1	180.000	109.831	0.001
因子C	0.2	1	0.200	0.122	0.728
因子A * 因子B	5	1	5.000	3.051	0.085
因子A * 因子C	0.8	1	0.800	0.488	0.487
因子B * 因子C	0.8	1	0.800	0.488	0.487
因子A * 因子B * 因子C	0	1	0.000	0.000	1.000
誤差	118	72	1.639		
総和	1766	80			
修正総和	321	79			

Q7

表 6-7 Q7 の分散分析

	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
因子A	42.05	1	42.050	19.814	0.001
因子B	156.8	1	156.800	73.885	0.001
因子C	0.2	1	0.200	0.094	0.760
因子A * 因子B	5	1	5.000	2.356	0.129
因子A * 因子C	0.2	1	0.200	0.094	0.760
因子B * 因子C	6.05	1	6.050	2.851	0.096
因子A * 因子B * 因子C	0.45	1	0.450	0.212	0.647
誤差	152.8	72	2.122		
総和	1386	80			
修正総和	363.55	79			

Q8

表 6-8 Q8 の分散分析

	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
因子A	45	1	45.000	26.087	0.001
因子B	64.8	1	64.800	37.565	0.001
因子C	18.05	1	18.050	10.464	0.002
因子A * 因子B	1.25	1	1.250	0.725	0.397
因子A * 因子C	9.8	1	9.800	5.681	0.020
因子B * 因子C	7.2	1	7.200	4.174	0.045
因子A * 因子B * 因子C	1.25	1	1.250	0.725	0.397
誤差	124.2	72	1.725		
総和	1504	80			
修正総和	271.55	79			

Q9

表 6-9 Q9 の分散分析

	タイプ III 平方和	自由度	平均平方	F 値	有意確率
因子A	24.2	1	24.200	15.927	0.001
因子B	54.45	1	54.450	35.835	0.001
因子C	0.05	1	0.050	0.033	0.857
因子A * 因子B	1.8	1	1.800	1.185	0.280
因子A * 因子C	1.8	1	1.800	1.185	0.280
因子B * 因子C	0.05	1	0.050	0.033	0.857
因子A * 因子B * 因子C	0.2	1	0.200	0.132	0.718
誤差	109.4	72	1.519		
総和	1620	80			
修正総和	191.95	79			

(2)実験結果の表

Q1

表 6-10 Q1 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	4.800
子ども	動画	生成AIの声	5.700
子ども	メタバース	政治家の声	5.000
子ども	メタバース	生成AIの声	5.800

Q2

表 6-11 Q2 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	5.000
子ども	動画	生成AIの声	5.500
子ども	メタバース	政治家の声	6.000
子ども	メタバース	生成AIの声	5.600
大人	動画	政治家の声	4.200
大人	動画	生成AIの声	4.000
大人	メタバース	政治家の声	4.700
大人	メタバース	生成AIの声	5.100

Q3

表 6-12 Q3 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	4.100
子ども	動画	生成AIの声	5.300
子ども	メタバース	政治家の声	5.200
子ども	メタバース	生成AIの声	5.700
大人	動画	政治家の声	3.100
大人	動画	生成AIの声	3.700
大人	メタバース	政治家の声	4.400
大人	メタバース	生成AIの声	4.600

Q4

表 6-13 Q4 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	4.700
子ども	動画	生成AIの声	4.700
子ども	メタバース	政治家の声	5.000
子ども	メタバース	生成AIの声	5.400
大人	動画	政治家の声	4.400
大人	動画	生成AIの声	3.800
大人	メタバース	政治家の声	5.000
大人	メタバース	生成AIの声	4.900

Q5

表 6-14 Q5 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	3.700
子ども	動画	生成AIの声	4.400
子ども	メタバース	政治家の声	4.900
子ども	メタバース	生成AIの声	5.200
大人	動画	政治家の声	3.900
大人	動画	生成AIの声	3.600
大人	メタバース	政治家の声	4.300
大人	メタバース	生成AIの声	4.900

Q6

表 6-15 Q6 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	2.800
子ども	動画	生成AIの声	3.100
子ども	メタバース	政治家の声	6.500
子ども	メタバース	生成AIの声	6.400
大人	動画	政治家の声	2.600
大人	動画	生成AIの声	2.500
大人	メタバース	政治家の声	5.300
大人	メタバース	生成AIの声	4.800

Q7

表 6-16 Q7 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	2.300
子ども	動画	生成AIの声	3.000
子ども	メタバース	政治家の声	6.300
子ども	メタバース	生成AIの声	5.600
大人	動画	政治家の声	1.600
大人	動画	生成AIの声	1.800
大人	メタバース	政治家の声	4.300
大人	メタバース	生成AIの声	3.700

Q8

表 6-17 Q8 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	2.400
子ども	動画	生成AIの声	4.900
子ども	メタバース	政治家の声	5.300
子ども	メタバース	生成AIの声	6.100
大人	動画	政治家の声	2.100
大人	動画	生成AIの声	2.700
大人	メタバース	政治家の声	4.000
大人	メタバース	生成AIの声	3.900

Q9

表 6-18 Q9 の平均値

要因A（年齢）	要因B（視覚）	要因C（聴覚）	平均値
子ども	動画	政治家の声	4.000
子ども	動画	生成AIの声	4.200
子ども	メタバース	政治家の声	5.300
子ども	メタバース	生成AIの声	5.600
大人	動画	政治家の声	2.800
大人	動画	生成AIの声	2.600
大人	メタバース	政治家の声	4.900
大人	メタバース	生成AIの声	4.400