

大規模言語モデルを活用した パブリックコメントの反映可視化と課題分析

**第31回言語処理学会 (NLP2025)
LLM時代のことばの評価と現在の未来，一般発表
出島メッセ長崎, 2025/3/14
亀田堯宙 (人間文化研究機構), 石井康平 (千葉大学大学院)**

- 1. はじめに**
- 2. 研究目的**
- 3. 分析手法**
- 4. 手法詳細と結果と考察
(分析パートごとに)**
- 5. おわりに**

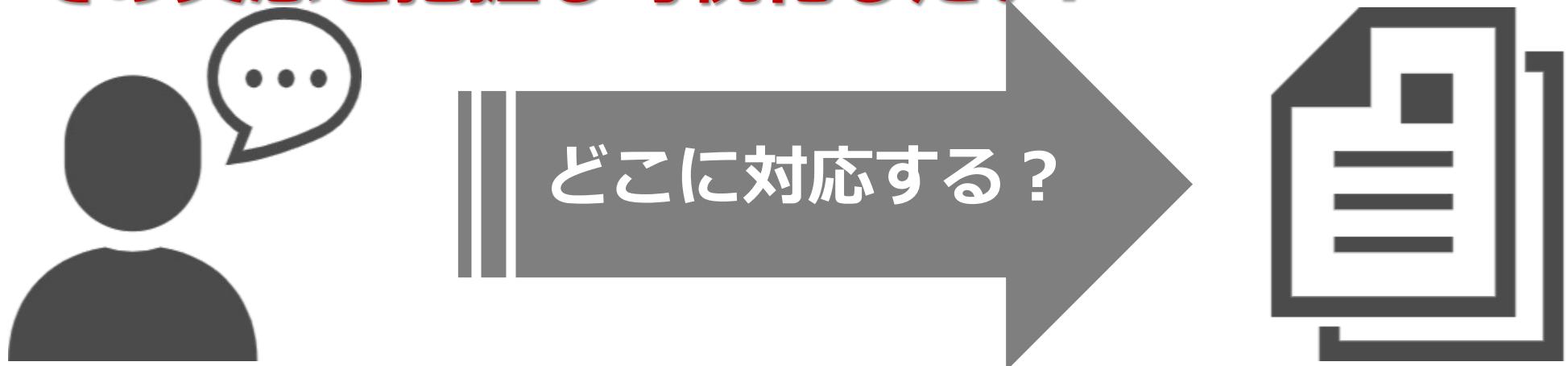
1. はじめに

- 政策形成において市民意見が反映されること
は、政策に市民の価値観や利害関係を加え、
市民に納得感を与えることで、政策の正統性
に貢献する。
- 我が国において、市民意見聴取の一制度であ
るパブリックコメントは、形式的な導入に留
まることが指摘されている [山田 2011].

1. はじめに

パブリックコメントが特に行政文書の策定過程において実際に反映されているかどうかその実態が不明瞭である。

⇒その実態を把握し可視化したい。



1. はじめに

対象

- 第六次環境基本計画の案に対するパブコメ、そして最終の計画文書（の「はじめに」）
- テキストデータ化、構造化した

はじめに		
No	意見の概要	意見に対する考え方
80	P4 東京一極集中は引き続き進行し、 →しない	総務省統計局「人口推計」からも言 ことから、原案のとおりとさせてい 接続詞として使用している場合は
81	P4 L18 P8 L24「さらに、」とは、どちらかに字句を統一したほうがよい。	
82	P4 L6 「2020年に発生した新型コロナウイルス感染症のパンデミックは、人類が生態系の一部であること、環境、生態系のバランスの乱れには巨大なリスクを伴うこと等を明らかにした。」とありますが、ほんとうですか？機能獲得実験がされていたのではないですか？国外では議論されていることが日本では報道にも挙がってこないのは何故ですか？キッチンとコロナ感染症のことを精査してください。人工的にウイルスを作るのは可能ですよね。環境問題も同じです。私たちはまともな議論を聞きたいしたいんです。まったく問題がないとは言わないが、だれかが利益を得るために問題を作り出しているという側面があるということをすでに国民は気が付いている。一面だけを取り上げて一つの方	気候変動に関する政府間パネル（IPCC）室効果ガスの排出を通して地球温暖化が示されました。また、脚注15「パンデミックと生物多様性ワーク」興感染症の30%以上は森林減少、生産の増加、都市化等の土地利用の本的な要因は、生物多様性の損失することが指摘されています。政府

1. はじめに

これまで

- 「意味ある応答」になっているか、5段階で評価させたりしてきた

ChatGPT・石井	0.6153
ChatGPT・亀田	0.5614
石井・亀田	0.6935

はじめ20段階とかしてたけど
人手のスコアとのカッパ値
出したいとなると…

指標を分割しても思ったよりうまくいかない
(JSAI2025で発表予定)
本文見るべきでは
(第4回計算社会科学大会での考察)

石井 康平; 亀田 壽宥:
P-2-14:第六次環境基本計画の策定過程におけるパブリックコメント
の寄与について
じんもんこんシンポジウム2024

1. はじめに

パブコメに関係のない変更も多い
(赤: 削除, 緑: 追加,
diff が真っ当に機能しないレベル)

を決議しており、2023年7月には、国連のグテレス事務総長が「地球温暖化の時代は終わり、地球沸騰の時代が到来した」と表明した。COP28（国連気候変動枠組条約第28回締約国会議）における決定によれば、2015年に採択されたパリ協定に基づく各国の取組が完全に実施された場合、地球の平均気温の上昇は2.1~2.8°Cの範囲になると予想されている。他方、1.5°Cの上昇に首尾良く抑えることができたとしても、広い意味では^[1]2023年のような現状と比べて特異な状況^[2]が常態化してしまうおそれがある。一方で、気候変動による影響として個々の気象の事例が再現されるという意味ではない。^[2]2023年は世界各地で異常高温が発生し、熱波や氷河・氷床の融解により平均海面も上昇し、1993年以降最高値が観測された。さらに、気象災害も多発した（カナダ、ハワイ、ギリシャなど）、それに伴う森林火災が発生した。我が国においては、5月から9月の全国の熱中症による救急搬送者数は91,467人（前年比+20,438人、約1.3倍）となり、対してイベント・アトリビューションを実施した結果の手法によって、国内の異常高温や大雨、頻発する豪雨、サプライチェーンや物流の断絶等によって世界各地の民間企業の事業活動に大きな被害をもたらす可能性があると懸念されている。気候変動による人為起源の変化があるレベルを超えて、いわゆるテロリズムが生じる可能性があるとされており、最も温暖化により、この期間における日本全国の線状降水帯の縮小、何千年でないと見積も元に戻すことができない事象の発生が危惧されている。また、生物多様性の減少、令和生物が大量に絶滅した「大絶滅」が過去に^{[5][4]}文部科学省「気候変動適応技術社会実験」やエレクトロニクス産業等につれては、タイ国内外例年ない高温の広範なサプライチェーンの停止、24年版通商白書（2012等比率が低くなっている地域があり、特に新潟県においては、ヨーロッパの寒波による影響を受けた結果となった。<metatemp="pagination" content="6">気候変動による影響は、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間パネル科学報告書統合）では、世界の陸地の75%は著しく改変され、海洋の66%は複数の人为的な要因の影響下にあり、1700年以降陸地の85%以上が消滅した、と報告書されている。また、調査されているのは、全ての動物、植物の約25%の種の絶滅が危惧されているなど、過去50年の間、人類史上かつてない速度で地球全体は、極端な高温、海洋熱波、大雨の自然が頻度と強度の増加などを含む気候システムの多くの変化を示していると報告されている。さらに、地球上温暖化の種進行に直接関係して拡大しており、その結果、何百万人もの人々が急性の食料不安に曝されるとともに、世界の人口の約半分が現在までそのいずれかの期絶滅速度は、過去1,000万年間、深刻な水不足に陥っているとしている。また、約33~36億人が生活している気候変動に対する脆弱性が高い地域では、2010~2020年の洪水、干ばつ、暴風雨による人間の死亡率は、脆弱性が非常に低い地域と比べて15倍高いと報告している。我が国においても、2023年の年平均気温の少なくとも数十倍、あるいは1898年以降数百倍に達している。適切な対策を講じなければ、今後さらに加速するであろう最も高く、1898年から2023年の間に100年当たり1.35(P)°Cの割合で上昇した。日本の年平均気温の上昇は世界平均よりも速く進行しており、真夏日や猛暑日、熱帯夜等の日数が増加していることが指摘されている。海洋環境に関しては、過去150年間でできたサンゴ礁の面積がほぼ半減し、ここ20年から30年では、水温上昇と海洋酸性化が他の減少要因と相互に作用して影響を増幅し、減少が著しく加速している。サンゴ礁海域では、サンゴの致死率の高い大規模な白化現象が生じ、1.5°Cの気温上昇でサンゴ礁が今よりも70%~90%、2°C上昇で99%減少すると予測されている。鳥獣被害についても深刻化している。我が国において、クマ類による人身被害の発生件数は長期的に増加傾向にあり、2023年度は統計のある2006年度以降最も多く、また地域的には北日本を中心に多くなっている。クマ類の分布域は拡大する傾向を示しており、人間の生活圏にクマ類が侵入し、国民の安全・安心を脅かしている。また、ニホンジカの生息域の拡大や短時間強雨の発生頻度も指数の増加により、下層植生の衰退や裸地化等の森林生態系等への被害が深刻化しており、各地で被害防災・減災等、森林の多面的機能が十分發揮され生息する。<metatemp="pagination" content="7">気候変動による影響が生じ、2010年以降熱中症による救急搬送者数が年間1万件を超えた。

diff → パブコメ

ではなく

パブコメ→diff
が意味ありそう

(diffの必要すらなくなった:後述)

2. 研究目的

観客側から

キャッチボールを評価する

投げ手が下手でも、受け手が上手なら成立する。

投げ手が上手でも、受け手が下手なら成立しない。

でも、受け手が同じなら投げ手が上手な方が成立する。

これまで：
2人の分析

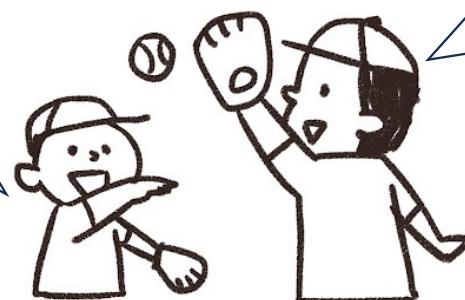
今回：
計画文書の読者に



2. 研究目的

例1:

P4 東京一極集中は
引き続き進行し、
→しない



総務省統計局「人口推計」からも首都圏、特に東京圏への人口集中の進行が確認できることから、原案のとおりとさせていただきます。

ックテイクが行われ、エネルギー・システムにおける化石燃料からの移行が初めて盛り込まれた。また、我が国は本格的な人口減少社会に突入する中で、東京一極集中は引き続き進行し、**[comment-80]**若年層を中心に人口流出が続く地方では様々な分野に深刻な影響が生じている。さらに、我が国の経済は1990年代以降長期停滞にあり、一人当

注釈

総務省統計局「人口推計」において、首都圏、特に東京圏への人口集中の進行が確認できる。

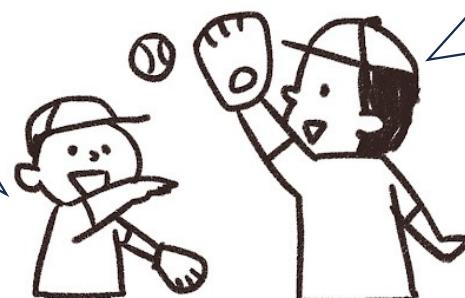
3. 分析手法

1. 対応づけ
2. 生成
3. 評価
4. (対応づけとしての) 評価

P4 東京一極集中は
引き続き進行し、
→しない

1

ックテイクが進み、エネルギー・システムにおける化石燃料からの移行が初めて盛り込まれた。また、我が国は本格的な人口減少社会に突入する中で、東京一極集中は引き続き進行し、[comment-80]若年層を中心とした人口流出が続く地方では様々な分野に深刻な影響を及ぼす。さらに、我が国の経済は1990年代以降長期停滞に陥り、人口増加率が低下する傾向にある。



2

総務省統計局「人口推計」からも首都圏、特に東京圏への人口集中の進行が確認できることから、原案のとおりとさせていただきます。

3

4

注釈

総務省統計局「人口推計」において、首都圏、特に東京圏への人口集中の進行が確認できる。

4. 手法詳細と結果

1. 対応づけ

コメントは本文のどこに対するものか？

TIPS: 文字数は数えられない

The image shows a screenshot of a ChatGPT 4.0 interface. On the left, a user prompt asks for "3文字のくだものを4つ挙げて". The AI response is: "3文字の果物を4つ挙げます。 1. りんご 2. もも 3. なし 4. びわ すべて日本語で3文字の果物です！". A blue callout bubble points from this response to a large blue arrow pointing towards the right side of the screen.

On the right, a JSON object is displayed, likely representing the AI's internal state or the message history. A blue arrow points from the callout bubble to the "text" field of the JSON object. A blue speech bubble with the text "パラグラフも特定できず" is positioned above the JSON object, indicating that the AI cannot determine the context of the entire paragraph.

```
{
  "id": "comment-80",
  "target": "p_2",
  "start": 475,
  "end": 490,
  "text": "東京一極集中は引き",
  "annotation": {
    "annotation": "総務省統",
    "comment": "P4 東京一極",
    "reply": "総務省統計局"
  }
}
```

結果1: 対応箇所の抽出は得意

純粋な削除は
データの中にはない
(西暦に和暦が併記さ
れてたのが削除された
もの1件のみ)

Prompt:

以下の<コメント>は修正後の<全文>のどこに宛てられたものだったでしょうか。どの文字列に対するコメントになっているかを推定し、当該部分を[...]という形で出力してください。最も長い場合の可能性から、コメントの言及対象として不適切な部分を削るというアプローチで、範囲を短くしそうがないようにしてください。

- 必ず全文にある文字列を抽出してください
- コメントへの返答をヒントにしてかまいません。
- 複数箇所が該当するときは [..., ...,] で出力してください

すべて適切な範囲を特定できた！／節の情報があるのはありがたい／既存の脚注もついでに範囲化できた

てにをは修正は省いている

例：

<コメント>

P 4 L18

P 8 L24 「さらに、」とは、どちらかに字句を統一したほうがよい。

<応答>

接続詞として使用している場合は「さらに」に統一させていただきます。

「さらに」に注釈されたところで有益ではない

文字数が数えられないで指定の「さらに」を抽出するのに別処理が必要→回避

2. 生成

コメント、応答、本文の組み合わせから「注釈化」する

Prompt:

以下の<全文>を参考に、以下の<対象>に<コメント>と<応答>を注釈の形で添えるための文を生成してください。その際、以下のことに注意してください。

- 注釈の目的は、読者が対象部分を正しく理解できるように補足することです。
- コメントや応答のやり取りの詳細を説明するのではなく、対象部分を適切に読み取るために必要な情報のみを簡潔に提示してください。
- コメントと応答に記載された情報のみを用いて作成し、他の出典や未記載のデータを新たに追加しないでください。
- コメントや応答の情報を元に言い換えることは許容されますが、意味を変えたり、確信度を強めたりせず、原文の表現を忠実に反映してください。
- 可能な限り簡潔な表現を用い、注釈の内容が対象部分の説明として適切であるようにしてください。
- コメントの内容と応答の内容が矛盾しないようにしてください。特に応答との情報の一貫性を重視してください。応答でコメントが肯定されている場合はコメント内容を肯定的に、否定されている場合はコメント内容を否定的に注記してください。

3. 注釈の意義

LLM に注釈は読者にとって必要か judge せる

注釈の意義の評価

- 「適切ですか」（3段階）だと「適切です」ばかりだった
- 「必要か」と聞くと少し厳しくなる。
 - Prompt:
以下の注釈は、対象部分に対して記載が必要でしょうか。
読者の文脈理解のための必要性を4段階（1:ない方がいい, 2:あってもよい, 3:あったほうがよい, 4:絶対に必要）で評価してください。
 - 根拠系は3「あったほうがいい」、「環境省がエネルギー政策についても作っては」というような提案の情報は2「あってもいい」
 - 差異を出すことができ、その判断は妥当に見えた
 - けどその定量的評価は人と的一致度をみるしかない？

4. 対応づけ

注釈から本文の対象部分を特定する

注釈から本文の対象部分を特定できるか

Prompt:

以下の注釈は以下の全文のどの部分に対するものか特定してください。

どの文字列に対するコメントになっているかを推定し、当該部分を[...]という形で出力してください。最も長い場合の可能性から、コメントの言及対象として不適切な部分を削るというアプローチで、範囲を短くしすぎることがないようにしてください。

- 必ず全文にある文字列を抽出してください
- 複数箇所が該当するときは[...", "...",]で出力してください

注釈から本文の対象を特定できるか

- だいたいできた
 - 範囲はコメントからの特定と少しづれることはあったが許容範囲。
その範囲の調整はまた他のロジックでやってもよいかもしれない
- 失敗しているものもあった
「IPCC第6次評価報告書では、人間活動による温室効果ガス排出が地球温暖化を引き起こしていることが示されている。」気候変動否定派に対するコメントより。

正解：2023年の世界の年平均気温は観測史上最も高く、産業革命以前の平均と比較して 1.45°C (± 0.12) 高くなり

回答：

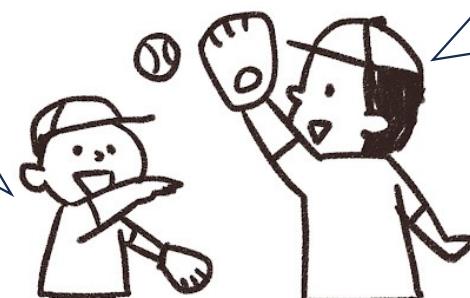
["気候変動、生物多様性の損失及び汚染という3つの危機に直面している。", "産業革命以降の近代文明を支えてきた、化石燃料等の地下資源へ過度に依存し物質的な豊かさに重きを置いた「線形・規格大量生産型の経済社会システム」から、地上資源基調の、無形の価値、心の豊かさをも重視した「循環・高付加価値型の経済社会システム」への転換が必要である。"]

手法再掲

1. 対応づけ
2. 生成
3. 評価
4. (対応づけとしての) 評価

P4 東京一極集中は
引き続き進行し、
→しない

1



総務省統計局「人口推計」からも首都圏、特に東京圏への人口集中の進行が確認できることから、原案のとおりとさせていただきます。

2

ックテイクが進み、エネルギー・システムにおける化石燃料からの移行が初めて盛り込まれた。また、我が国は本格的な人口減少社会に突入する中で、東京一極集中は引き続き進行し、[comment-80]若年層を中心とした人口流出が続く地方では様々な分野に深刻な影響を及ぼす。さらに、我が国の経済は1990年代以降長期停滞に陥り、人口増加率が低下する傾向にある。

3

4

注釈

総務省統計局「人口推計」において、首都圏、特に東京圏への人口集中の進行が確認できる。

5. おわりに

改めて、本研究のNLP的位置付け

言語処理としてどんな課題がある？

- 指している文章部分の特定
 - 亀田 et al. 2013 「論文における要約記述に対応するパラグラフの同定手法」
 - Ma et al. 2024 「文書レベル関係抽出における根拠認識の統合」
- 応答・コミュニケーションの評価
 - LLM as a judge
- アノテーション・可視化の共通基盤
 - brat, PubAnnotation, doccano / TEI

他：
PDFのテキスト化, オープンデータ

5. おわりに

キャッチボールを**観客側から評価する**
暴投もキャッチされれば観客としては有用

対応づけは簡単
そう企図されているので

生成はなかなかうまくいった
ということを LLM で judge できた

ミクロなjudge の妥当性は一貫性や人手との一致度でしか測れないけれど、工夫によって新しい評価軸を作り出すことができた。