

新技術に対する不安感情の抽出と社会受容性のモデル化

Extraction of anxiety toward new technology and modeling of social acceptability

庄司 裕子
Hiroko Shoji

中央大学理工学部
Chuo University, Faculty of Science and Engineering

1. はじめに

工学システムの技術開発に携わる科学者やエンジニアは、安全を達成すれば安心してもらえると考えがちであるが、必ずしもそうではない。利用者側がどのような時に安心感や不安感を抱くかを理解することが必要である。新しい技術を採用した工学システムは利便性が期待される反面、リスクも伴う。未知の新技術の安全性について不安を感じる人もいるであろう。新技術の利便性がそのような不安感を上回って始めて、その技術が社会的に受容されと考えられる。

新技術に対する不安は一般的に、時間の経過とともに変化すると考えられる。例えば、Twitterで自動運転を検索すると、2010年頃は自動運転技術全般に対する漠然とした不安ツイートが多かったが、2021年には「雪道でも自動運転ができるようになるには、まだまだ時間がかかると思います。」のように、より具体的な不安ツイートが増えている。このツイート投稿者は、自動運転技術は雪道などの特殊な状況下でなければ日常生活でもある程度使えたと捉えている。このように、2010年から2021年にかけて不安の種類が変化し、自動運転技術の社会受容性も向上していると推測される。

筆者らは現在Twitterデータを用いて様々な新技術に対する人々の不安感を分析し、社会的受容性のモデル化を行っている。本稿では、その一例として自動運転を取り上げ、筆者らの試みについて紹介する。具体的には、まず自動運転に関するTwitterデータを収集し、感情分析器を用いてツイートを分類し不安ツイートを抽出する。そして、トピック分析の手法を用いて社会受容性に関連するトピックを検討し、自動運転技術が社会的に受容されたと思われる

時期を明らかにする。

2. モデル化へのアプローチ

(1) ツイートデータの収集

Twitter APIを利用して「自動運転」に関する日本語のツイートを収集する。収集に使用する検索クエリは「自動運転 OR ドライバーレスカー OR セルフドライビングカー OR 無人運転」とする。

(2) 不安ツイートの分類

収集したツイートを、日本語感情分析データセットを用いて感情分析器を構築しプルチックの8感情（喜び、悲しみ、期待、驚き、怒り、恐れ、嫌悪、信頼）を抽出する。本研究では8感情のうち、恐れと嫌悪を含むものを不安ツイートとみなす。次にテキスト解析アプローチによって不安ツイートを要因によって10カテゴリに分類する。

カテゴリ分類は[1]に基づいて行う。[1]では安心・安全を脅かす要因を3層に整理しており、大分類は「犯罪」「事故」「自然災害」「戦争」「サイバー空間の問題」「健康問題」「食品問題」「社会生活上の問題」「経済問題」「政治・行政の問題」「環境・エネルギー問題」の11カテゴリである。今回は自動運転技術を対象とするため、関連が低いと思われる「健康問題」と「食品問題」を除いた9つのカテゴリを使用し、それ以外のツイートを「その他」として合計10カテゴリとする。

(3) トピック分析による社会的受容性モデル化

不安ツイートを10カテゴリに分類した後、BERTopic [2]を用いて時間経過に伴う各カテゴリのツイート数を視覚化する。さらに、自動運転技術の社会的受容性に関連するトピックについて検討する。

3. 自動運転を例とした分析と考察

(1) 分析データ

2006年3月から2022年5月までの自動運転に関するツイートデータを分析対象とした。総ツイート数は2,086,632、感情分析により抽出された不安ツイート数は79,827であった。

(2) 不安カテゴリの発生確率の時間的傾向

不安ツイートを10カテゴリに分類した後、各カテゴリのツイート数を年間ベースでの不安ツイート数で割り、発生確率を算出した。不安カテゴリごとの発生確率の推移(図1)を見ると、「事故」に対する不安の割合は全期間で常に高いことがわかる。一方、「政治・行政の問題」の割合は2013年に急に高くなっている。2013年頃から「事故の責任は誰にあるのか、免許はどのような制度になるのか」といったツイートが多くなり、レベル3の自動運転が街中で見られるようになった現在もその割合は上昇傾向である。

(3) 社会受容性に関連するトピック

10の不安カテゴリ各々に対してBERTopicを用いたトピック分析を行い、各カテゴリ内の不安要因の時間的推移を調べた。その結果、自動運転の話題が盛り上がるにつれ、失業関連の話題が増えていることが見出された。例えば、「自動運転が本格的に実用化されると、タクシーやバスの運転手の雇用はどうなる?」「自動運転の自家用車を先に作ればいいのか、なぜタクシーを先につくるのか。運転手の仕事を盗んで失業者を増やしたいのか」などの不安である。図2に「社会生活上の問題」カテゴリの失業トピックの時間的推移を示す。

2015年以降多くの自動車メーカーが自動運転車の開発に着手するようになり、特に米国では複数の州で自動運転車の公道でのテストを許可した。また、2016年にはSAE (Society of Automotive Engineers) が自動運転のレベルを6段階に分類するなど、自動運転に関する大きな動きがあった。同時期に失業に関するツイートが増え始めていることから、自動運転のような新しい工学システムに対する失業の不安は、そのシステムの社会受容性を示す指標であることを示唆している。

4. まとめ

本稿では、工学システムの例として自動運転を取り上げ、自動運転に関する約200万件のツイートを対象として、感情分析により不安ツイートを抽出した。次に、テキスト分析により不

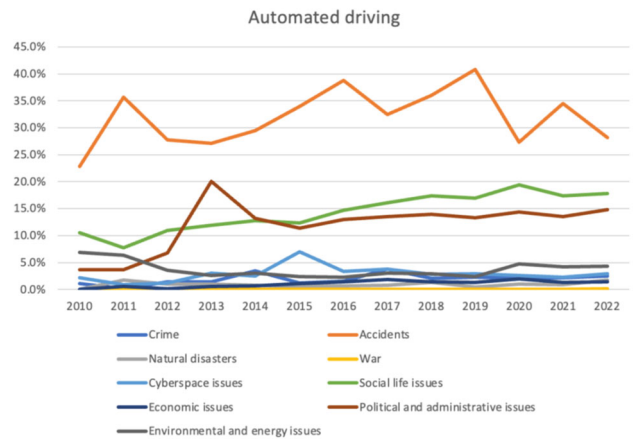


図1 各不安カテゴリの発生確率の時間的推移

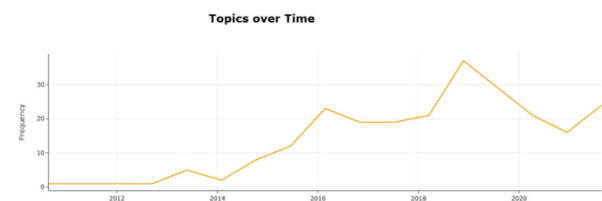


図2 「失業」トピックの時間的推移

安の要因ごとにツイートを分類し、その時間的推移を検討した。さらにトピック分析により社会的受容性に関するトピックを検討した。その結果、失業に対する不安は、新しい技術やシステムの社会的受容性を分析するための視点になり得ることが示唆された。

核融合プラントは社会実装に向けて取組途上の典型的な新技術である。社会実装を実現するにはその地域で一定の社会受容性が得られることが不可欠である。今回ご紹介した筆者らの取組が、核融合プラントの社会受容性向上に向けた今後の議論のきっかけとなれば幸いである。

参考文献

- [1] 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会安全・安心科学技術委員会, 安全・安心科学技術に関する重要課題について, 2011. https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/016/houkoku/_icsFiles/afieldfile/2012/08/01/1323913_01_1.pdf (2023年4月3日閲覧)
- [2] M. Grootendorst, BERTopic: Neural Topic Modeling with a Class-based TF-IDF Procedure, arXiv:2203.05794 [cs.CL], 2022.