

## XAI（説明可能な AI）を用いたコロナ禍のリスク回避行動・意識に関する要因分析

岐阜大学 学生会員 ○金子 芽生  
 岐阜大学大学院 学生会員 塚本 満朗  
 岐阜大学 正会員 高木 朗義

## 1. はじめに

3年に亘る新型コロナウイルスの感染拡大による社会の大きな変化に伴い、人々の日常的な行動にも変化が生じている。その中で、人々のコロナ禍におけるリスク回避行動がどのような意識に起因しているかという構造を捉えることは、with/after コロナにおける様々な政策立案のためにも重要である。

近年、様々な場面で AI が活用されている。AI は予測精度を重視する一方、入力データと出力結果の関係を重視しない手法である。しかし、出力結果につながった入力データ、すなわち予測に影響を与える要因を明らかにできる XAI（説明可能な AI）という手法が登場している。

本研究では、土木学会土木計画学研究委員会が実施したコロナ禍におけるリスク回避行動・意識に関するアンケート調査の回答データに対して XAI を用いて分析し、リスク回避行動の要因を明らかにすることを目的とする。

## 2. コロナ禍のリスク回避行動・意識の調査データ

土木計画学研究委員会は『新型コロナウイルスに関する行動・意識調査』<sup>1)</sup>を 2020 年 5 月から 2022 年 8 月にかけて計 8 回の調査を行っている。対象者は、Web で回答した 20 歳以上の国民で、延べ 8,000 人が回答している。調査項目には、個人属性、リスク回避行動・認知・態度、外出自粛の頻度、同調圧力、政策判断支持等がある。この中から、全 8 回に共通の質問をベースに、8,000 件の回答データを対象としてコロナ禍のリスク回避行動・意識を分析する。

## 3. NN（ニューラルネットワーク）モデル

アンケート調査項目のうち、リスク回避行動の 7 問を目的変数、個人属性やリスク認知、リスクへの態度、同調圧力、政策判断支持等を説明変数とする。名義尺度の質的データはエンコーディングして 0, 1 のデータに変換し、順序尺度の質的データと定量デー

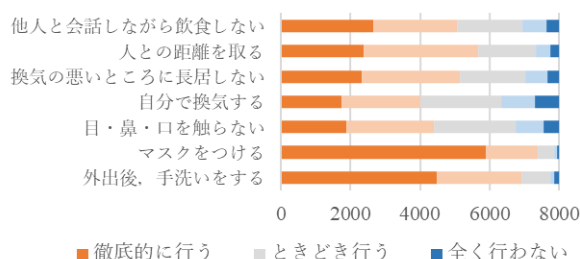


図-1 コロナ禍のリスク回避行動へのアンケート結果

表-1 各リスク回避行動の NN モデルの予測精度

質問項目	平均絶対誤差 (MAE)
外出後、手洗いをする	0.301
マスクをつける	0.204
目・鼻・口を触らない	0.410
自分で換気する	0.462
換気の悪いところに長居しない	0.387
人との距離を取る	0.340
他人と会話しながら飲食しない	0.394

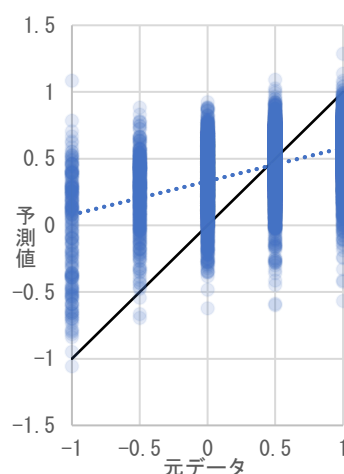


図-2 「人との距離を取る」の予測精度

タは-1~1 にスケールする。目的関数のリスク回避行動の 7 問は、順序尺度の質的データとして-1~1 にスケールする（図-1）。

リスク回避行動の程度を予測するために NN モデルを構築する。損失関数は平均二乗誤差 (MSE)、評価関数は外れ値の影響を小さくするために平均絶対誤差 (MAE) を採用する。7つのリスク回避行動別の NN モデルの予測精度 (MAE) は表-1 の通りである。図-2 は「人との距離を取る」を例とした元データと予測データの相関図である。45° 線に対して元デー

タの値が小さい範囲では上方、値が大きい範囲では下方に分布しており、その傾向は値の小さい範囲で顕著である。すなわち、実際よりも中央に寄った予測となり、かつ、やや慎重なリスク回避行動を予測するモデルが推定されたことがわかる。他の6つのリスク回避行動も同様な傾向を示すモデルが推定された。

#### 4. PD(Partial Dependence)分析

XAIの一手法であるPD分析を用いて7つのリスク回避行動のそれぞれに影響を及ぼす要因を分析する<sup>2)</sup>。PD分析では、NNモデルの全説明変数の中からある説明変数を特定の値に置換して予測した平均予測値を求める。同一説明変数内の選択肢毎の平均予測値を比較して、その開きにより、当該説明変数の影響度を評価することができる。すべての説明変数に対してPD分析を行うことで、平均予測値の開き(PD値)によって影響度の大きい説明変数を探索し、これをリスク回避行動に影響を与える要因とする。

「人との距離を取る」を例にPD分析結果を示す。表-2はPD値が0.1以上となった要因であり、図-3には横軸に説明変数の「リスクへの態度」の程度、縦軸に目的変数の「人との距離を取る」の平均予測値を取り、凡例に示す各質問内容に対する回答をスケールした-1~1の5段階の値に置換した場合の平均予測値をプロットした。傾きが大きいほど予測への影響度が大きく、右肩上がりであれば正、右肩下がりであれば負の影響があることを示す。

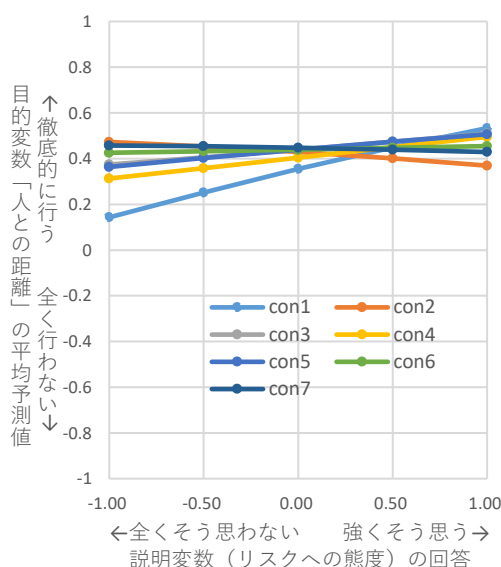
「徹底的に行う」に最も大きな影響を与えている要因は「外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う」である。「リスクへの態度」に関する多くの項目と「一回の外出での感染確率」、高齢女性がリスク回避行動に正の影響を与え、「知人・友人・恋人と同居」や「感染してしまっても、まあ構わない」等がリスク回避行動に負の影響を与えることが明らかとなった。

#### 5. おわりに

本研究では、NNモデルを用いてアンケート調査データからリスク回避行動を予測し、「リスクへの態度」や高齢女性が「リスク回避行動」に影響を与える大きな要因であることを明らかにした。統計分析と比較し、XAIの有効性を考えることを今後の課題とする。

表-2 「人との距離を取る」の予測に影響を与える要因

分類	質問内容	PD 値
con1	外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う	0.3903
con4	高齢者に会う時は、特にうつさないようにしないといけない	0.1823
con5	感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき	0.1430
con3	感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい	0.1351
spt4	家族の誰かも、「かつて感染していた」(ただし今は治っている)と思う	0.1209
rate3	【一回、外食】の感染率	0.1208
women50	女性 50代	0.1074
women70	女性 70代以上	0.1023
women60	女性 60代	0.1020
con2	実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」	-0.1037
home2	あなたの家族がずっと家にいることが「ストレス」	-0.1066
with11	知人・友人・恋人	-0.2157



- att1: 外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う  
att2: 実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」  
att3: 感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい  
att4: 高齢者に会う時は、特にうつさないようにしないといけない  
att5: 感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき  
att6: 普段の生活がどれだけ犠牲になろうとも、感染を広げないことが大事  
att7: 自粛を続けると、経済が受ける影響は取り返しのつかないものになる

図-3 PD分析による予測変化の一例

#### 参考文献

- 1) 田中皓介ら：COVID-19 緊急事態宣言下における意識・行動の基礎的調査，土木学会論文集 D3 (土木計画学)，Vol.77, pp.129-140, 2021.
- 2) 塚本満朗・高木朗義：説明可能な機械学習モデルを用いた豪雨時における住民避難選択行動の要因分析，土木学会論文集 D3 (土木計画学)，Vol.77, pp.181-191, 2022.