

# 【実社会版2022】 ナレッジグラフ推論チャレンジ 発表資料

2023年3月31日  
株式会社KDDI総合研究所  
黒川 茂莉

## ChatGPT の公開

➔ 「どこが危険か」聞いてしまえばよいのでは？



A man standing in a kitchen next to a red refrigerator. is it risky?



No, it is not inherently risky for a man to stand next to a red refrigerator in a kitchen. This is a common and safe situation. However, there may be certain factors that could make this situation risky, such as the presence of sharp objects or hot surfaces, or if the refrigerator is not functioning properly. In general, it is always important to be aware of your surroundings and to take necessary precautions to ensure your safety.



今回のタスクでは

{ いつ聞いたらよいか  
どう聞いたらよいか

## タスク1を軸に、タスク3も一連の手続きの中で実施

- 1-1. 提供されるナレッジグラフや動画から危険な状況を検出する。
  - ➔ ○ ナレッジグラフと動画を組み合わせて危険状況を検出する方法を提案
    - ※説明のスコアリングにより、タスク3：定量的評価も対応
- 1-2. 検出した状況がなぜ危険な状況なのか理由を説明する。
  - ➔ ○ Open AI API等を用い、危険状況の説明を付与
- 1-3. 解決策を提示する。
  - ➔ △ Open AI API等を用いた説明から、解決策を考察

## ■前提

- ナレッジグラフの検索には、江上他の論文[1]のSPARQLを利用

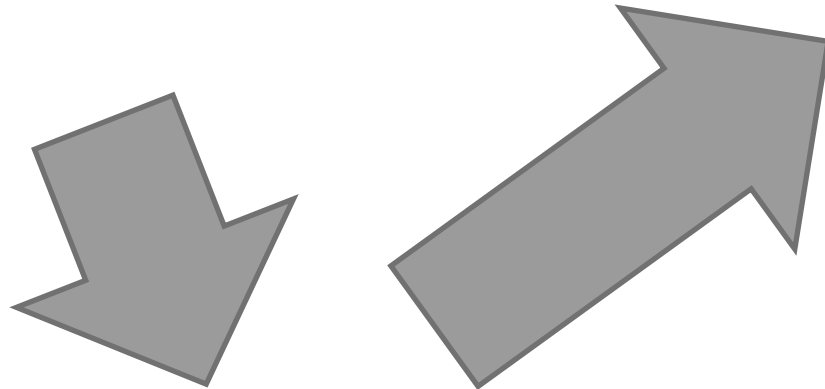
## ■仮定

1. 人は、危険状況をしっかりと見れば、察知できる
2. Webには危険状況の集合知があり、自然言語モデルはそれを記憶している

[1] 江上他, 家庭内の事故予防に向けた合成ナレッジグラフの構築と推論, 人工知能学会SWO研究会(SWO-056), pp.1-10, 2022

## ナレッジグラフから仮説を立て、集合知と比較検証

1. 危険状況の候補を  
ナレッジグラフから  
取得



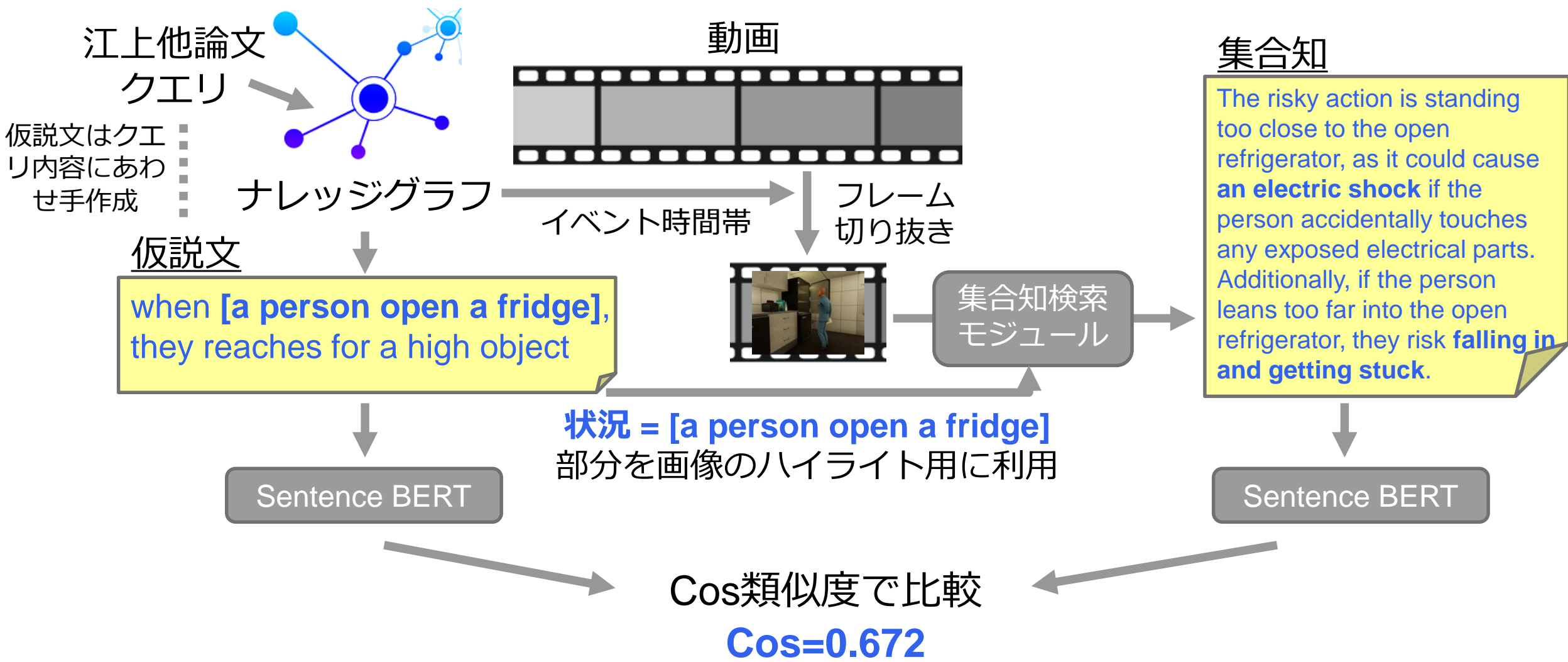
2. 危険状況を動画に  
あたって確認

**[仮定1]** 人は、危険状況を  
しっかり見れば、察知できる

3. 画像に現れた危険状況  
を集合知と比較  
➡合致度が高い順に  
ランキング

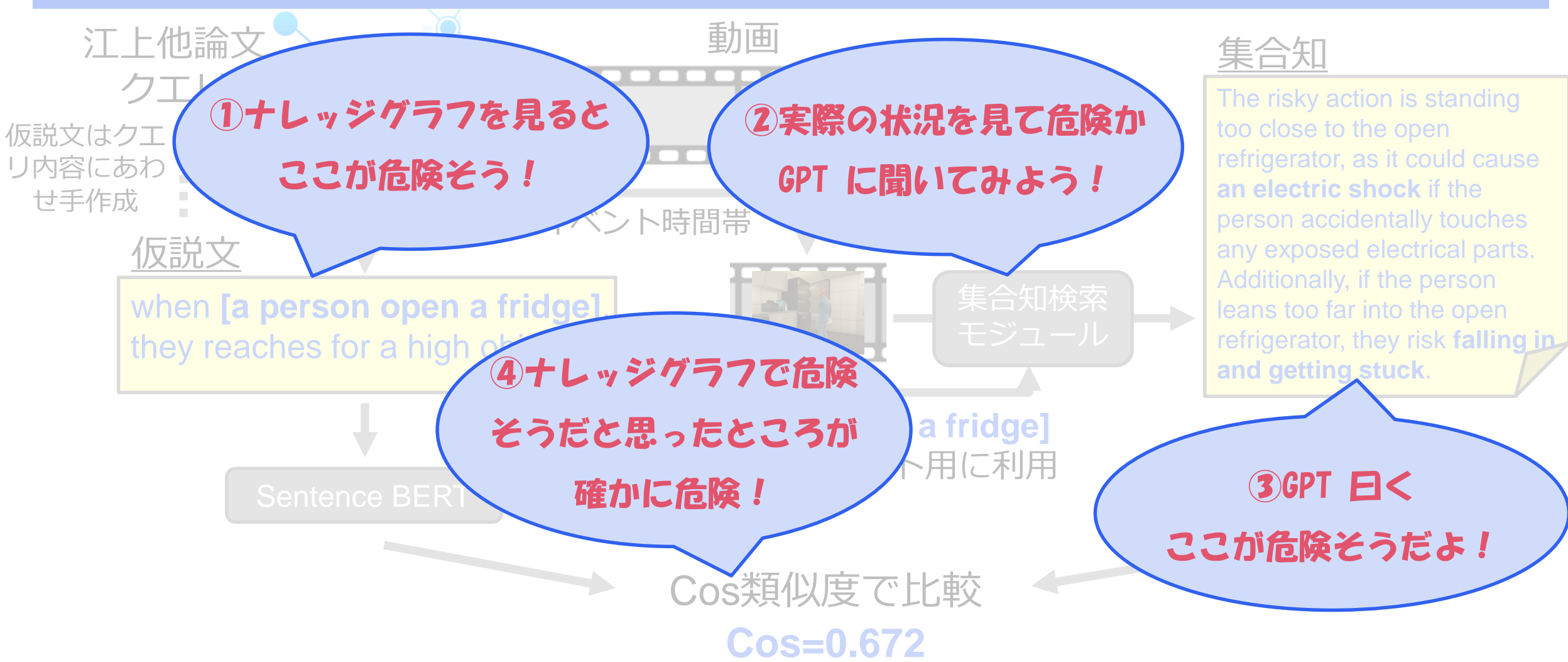
**[仮定2]** Webには危険状況  
の集合知があり、自然言語モ  
デルはそれを記憶している

## ナレッジグラフから仮説を立て、集合知と比較検証



のお気持ち

## ナレッジグラフから仮説を立て、集合知と比較検証



サブモジュール	機能	入力	出力	今回の用途
CLIP +顕著性マップ	テキストにマッチした画像領域を抽出	元画像 仮説文 (一部)	状況説明画像 (画像の一部をハイライト)	注目した仮説文に対応する状況説明画像を出力
BLIP	画像をテキストに変換	状況説明画像	状況説明文	状況説明画像に現れる状況をテキスト化
Open AI API	質問に応答	状況説明文 (プロンプト※)	応答文	危険な状況かを質問して集合知の応答を取得

※危険な状況を質問するため、プロンプトは状況説明文 + "describe what is the risky action."



## ■ CLIP

- 学習済モデル ViT-B/32 を利用
- 以下のコードを利用

<https://github.com/hila-chefer/Transformer-MM-Explainability>

## ■ BLIP

- 学習済モデル base\_coco を利用

<https://github.com/salesforce/BLIP>

## ■ Open AI API

- 学習済モデル text-davinci-003 を利用
- Max\_tokens は 1024 とし、その他はOpenAI API Playgroundのデフォルト値を参考に設定

## ■ Sentence BERT + Cos類似度

- 学習済モデル all-MiniLM-L6-v2 を利用

<https://huggingface.co/sentence-transformers/all-MiniLM-L6-v2>

- 文を 384 次元に変換し、Cos類似度で2文の類似度を測定

# 「高いところに手を伸ばす」 Top1 結果 (スコア : 0.672)

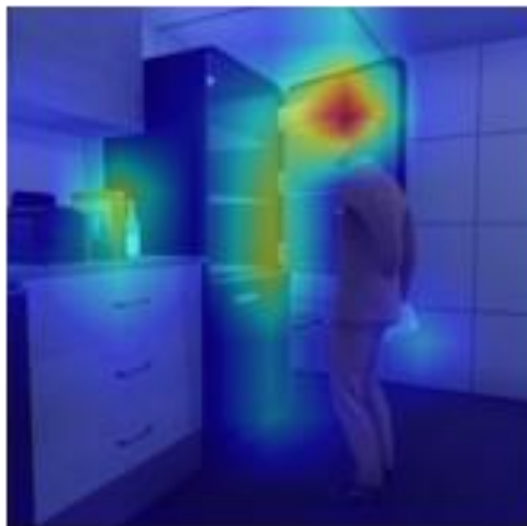
- ナレッジグラフ: Put\_groceries\_in\_fridge\_scene3.ttl
- 仮説文: when a person open a fridge, they reaches for a high object.
- 集合知検索結果: The risky action is **standing too close** to the open refrigerator, as it could cause **an electric shock** if the person accidentally touches any exposed electrical parts. Additionally, if the person **leans too far into the open refrigerator**, they risk **falling in and getting stuck**.

オレンジ色太字...理由を表現、太字...危険を表現

元画像



顕著性マップ



状況説明画像+文



a man standing in front  
of an open refrigerator.

## <結果>

- 仮説文: when a person open a fridge, they reaches for a high object.
- 集合知検索結果: The risky action is **standing too close** to the open refrigerator, as it could cause **an electric shock** if the person accidentally touches any exposed electrical parts. Additionally, if the person **leans too far into the open refrigerator**, they risk **falling in and getting stuck**.

## <考察>

オレンジ色太字...理由を表現、太字...危険を表現

- 「近づきすぎて電気ショック」のリスクは意外だがなくはない。ただ今回の状況で起こるかは不明。さらに、この点はユーザに注意を促すだけでなく、環境側でリスク検知することも可能
- 「前かがみ転倒」のリスクはあり得る。ここではリスクは低そうだが、注意を促すことは可能
- 主観評価 : 仮説文と集合知の相関は低い印象。理由が書かれているため解決策は立てやすい
- 改善点 : クエリとなる状況説明文がシンプル過ぎ、詳細状況を表現できていない

# 「低いところの物をとる」 Top1 結果 (スコア : 0.653)

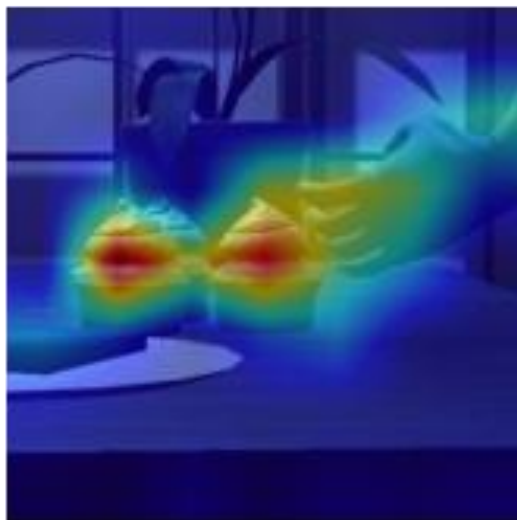
- ナレッジグラフ: Eat\_cupcake\_while\_watching\_television\_scene3.ttl
- 仮説文: when a person grab a cupcake, they reaches for a lower object.
- 集合知検索結果: The person is taking a risk by reaching for the cupcake **without being able to clearly see it. They could accidentally knock it off the table or miss altogether**, causing it to land on the floor.

オレンジ色太字...理由を表現、太字...危険を表現

元画像



顕著性マップ



状況説明画像 + 文



a blurry image of a person reaching for a cupcake.

## <結果>

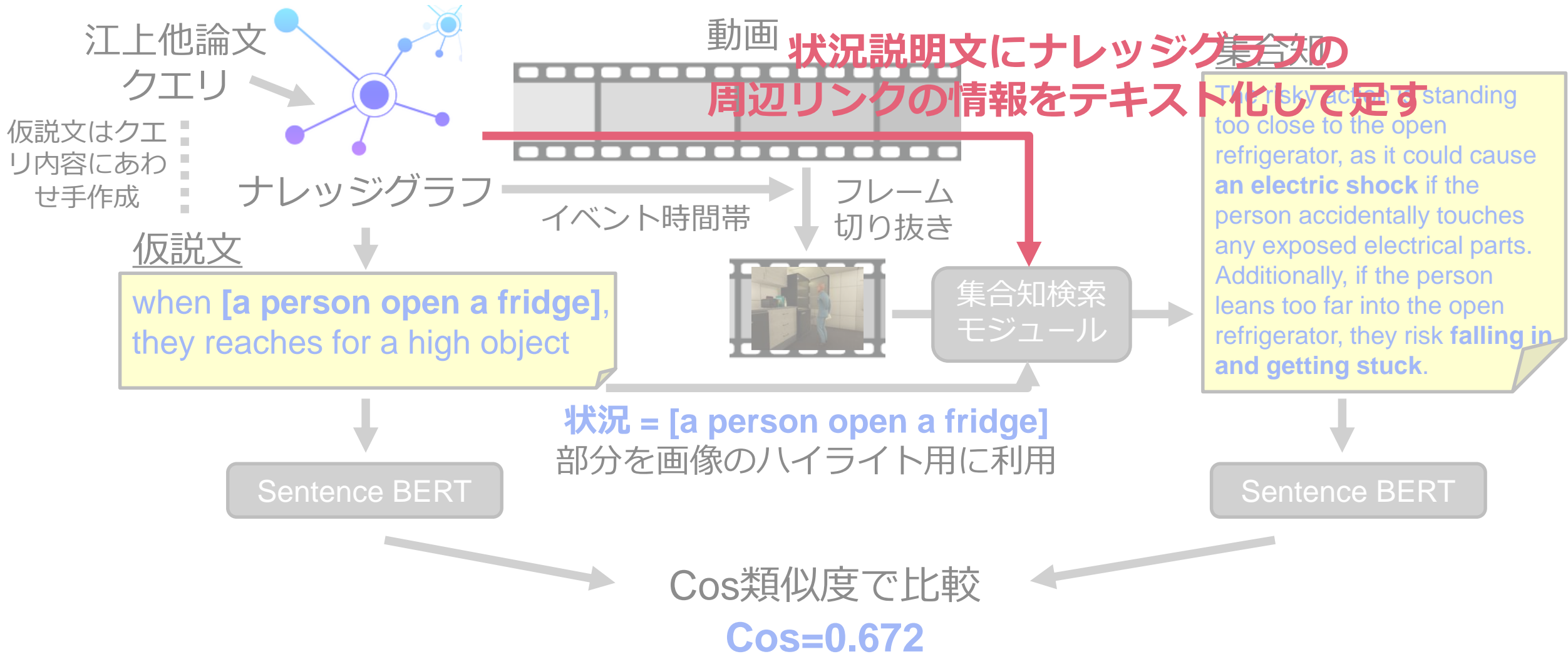
- 仮説文: when a person grab a cupcake, they reaches for a lower object.
- 集合知検索結果: The person is taking a risk by reaching for the cupcake **without being able to clearly see it. They could accidentally knock it off the table or miss altogether**, causing it to land on the floor.

## <考察>

オレンジ色太字...理由を表現、太字...危険を表現

- 「よく見えていなくて机から物を落とす」というリスクは確かある。「掴むものをよく見ましょう」という注意も可能
- 主観評価 : よく見えていないかどうかは判別つきづらい。理由が書かれているため**解決策は立てやすい**
- 改善点 : ほんとうによく見えていないか**周囲のフレームもチェックしたほうがよい**

## ナレッジグラフから仮説を立て、集合知と比較検証



# 「低いところの物をとる」 Top1 結果 (スコア : 0.697)

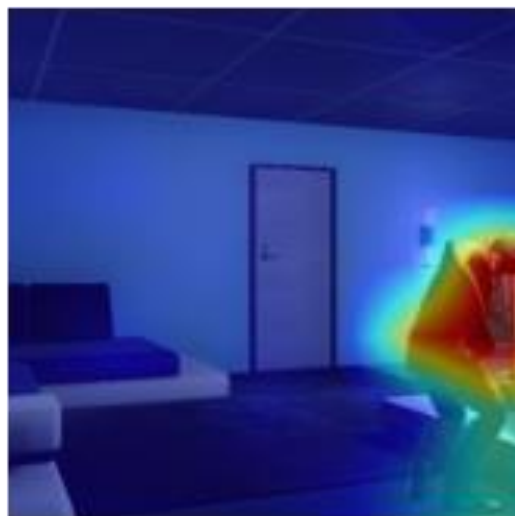
- ナレッジグラフ: Drink\_juice\_while\_watching\_television\_scene6.ttl
- 仮説文: when a person grab a juice, they reaches for a lower object.
- 集合知検索結果: The risky action in this scenario is for the person to reach for the juice **without looking to see if there is anything in their way**. This could potentially cause **the person to trip or fall, injuring themselves or knocking something over.**

オレンジ色太字...理由を表現、太字...危険を表現

元画像



顕著性マップ



状況説明画像 + 文



a man standing next to a couch in a living room. A rug is close to the person. A sofa is close to the person. A cellphone is close to the person. A person is close to the juice. A coffeetable is close to the person. A juice is close to the person. A tv is close to the person.

## <結果>

- 仮説文: when a person grab a juice, they reaches for a lower object.
- 集合知検索結果: The risky action in this scenario is for the person to reach for the juice **without looking to see if there is anything in their way**. This could potentially cause **the person to trip or fall, injuring themselves or knocking something over**.

## <考察>

オレンジ色太字...理由を表現、太字...危険を表現

- 「間にもものがないか確認不足」の懸念は確かにあり、注意を促すことが可能
- 「転んでけが」のリスクも考えられ、あわせて注意を促すことが可能
- 主観評価 : 状況説明が詳細になった分、集合知検索結果も丁寧になった印象。理由が書かれているため**解決策は立てやすい**



## ■ 仮説検証型の説明候補ランキング手法を実装し、**タスク1：危険な状況の検出**、**タスク3：定量的評価が動作することを確認した**

### ■ 今後の課題

#### ● **タスク1: 危険状況検出**

- 状況説明文をより詳細化。ナレッジグラフや周囲のフレームから情報収集
- 入力画像の一部をハイライトすることはバイアスをかける危険性。入力画像は操作せず、モデルとしてアテンションをかけるなどの工夫も必要
- 検索結果から理由部分を抽出し、解決策を自動生成

#### ● **タスク3: 定量的評価**

- 仮説文と集合知の相関がスコアとしても低（高くても0.7程度）
- 一方、相関が高ければよいというものでもなく、仮説立案では見つからなかったリスクが見つかっててもよい。この点を含めスコアリングに改善の余地

■ 本研究は、JST、CREST、JPMJCR21F2の支援を一部受けたものである。

ご清聴ありがとうございました

