

危険を推理し、安全を守るAIを目指して ～推論チャレンジ【実社会版】の紹介～

2022/10/18

鵜飼 孝典

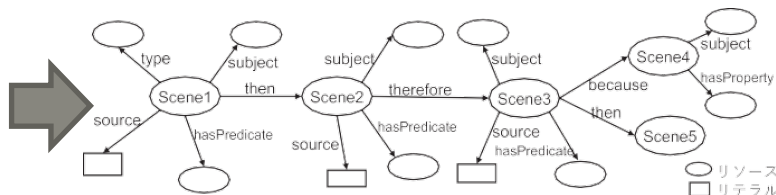
(人工知能研究センター 特定集中専門員/富士通株式会社 研究員)

推論チャレンジ

検索

- ナレッジグラフからの推論と根拠の説明を行なう技術の発展を目的としたコンペティション (2018年～)

- 題材：シャーロック・ホームズの小説



知識処理
機械学習
融合的アプローチ

タスク

- 事件の犯人を正しく突き止める
- その理由(証拠やトリックなど)を適切に説明する
- 複数の小説を対象とする

- ナレッジグラフからの推論と根拠の説明を行なう技術の発展を目的としたコンペティション

- 題材：小説

様々な作品が得られた。



課題：社会課題を対象としたチャレンジタスク

融合的アプローチ

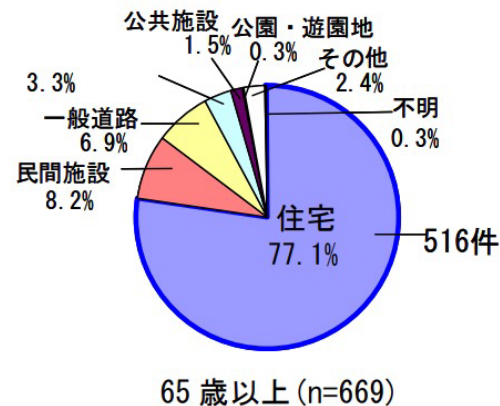
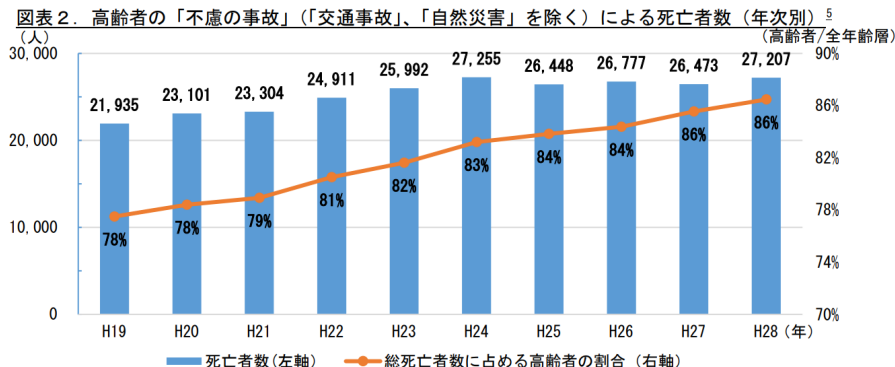
- 複数の小説を対象とする

適切に説明する

■ テーマ：高齢者の家庭内の日常生活における安心・安全

■ 背景

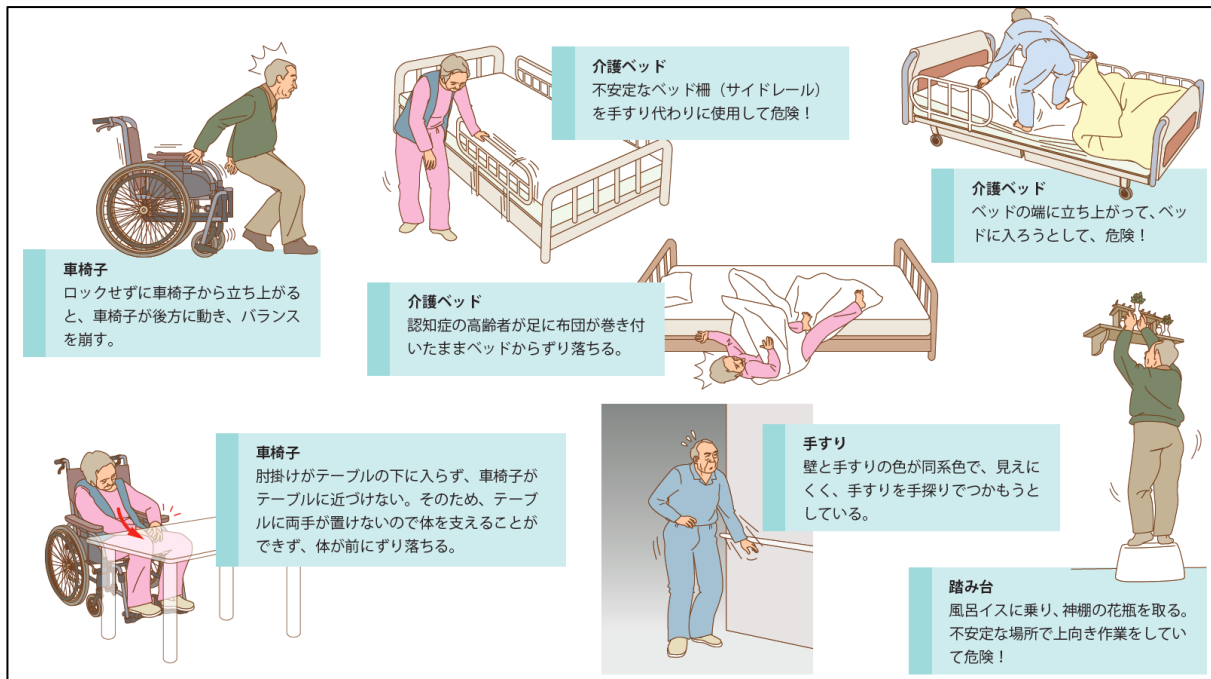
- 社会の高齢化の進行
- 不慮の事故による総死亡者数のうち、高齢者の割合は8割以上
- 65歳以上の事故は「住宅」が7割以上



独立行政法人国民生活センター. 医療機関ネットワーク事業からみた家庭内事故—高齢者編— (2013)
https://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20130328_3.pdf

背景

■ 高齢者、こどもの事故など、家庭内の事故調査



HOME ALSOK研究所：家庭内での事故を減らすための対策。 <https://www.alsok.co.jp/person/recommend/1097/>



国立研究開発法人産業技術総合研究所人工知能研究センター：高齢者製品事故防止に関するハンドブック

AIによる事故防止



**危険を察知して知らせよう!!
OK!! ○○!!危険があったら教えて**



その台に上るのは転ぶ可能性があり危険です

- 屋内の日常生活に対してただアラートを発報するAIではうれしみが薄い...
 - 「歩くと転ぶから歩くな」といわれても困る→**基本的には自分でやりたい**
 - 屋内環境を整理整頓、代替行動を取る などを**代替案を示唆**してほしい
- AIは人間の生活行動を文脈含めて理解して支援できて欲しい
 - 人間の生活行動の理解に貢献する基盤の構築

■ 想定適用例

- 家庭内生活支援ロボット、AI スピーカー
- 傷害予防教育のためのAR システム
- 各種製品設計

■ 対象者

- 居住者
- 住宅設計業者、安全工学等の専門家



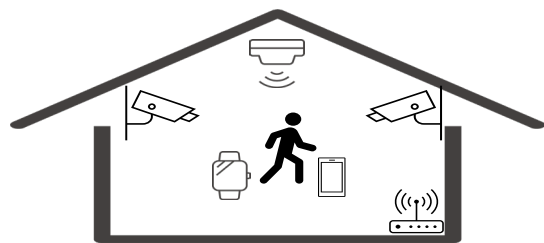
安全に花を変えられる
仕組みを考えたい

- 安全に花を変えられる神棚
- 安全に高いところの花を変える道具
- 取り扱いの良い台
- 安全に花を変える手順、支援
 - ロボットがもっと安全な台を探して持ってきてくれる

- どういうところに危険が潜んでいるのか、どうなっていればいいのか、サービス（提供者、デザイナー）が考えるプラットフォームにしたい

日常生活行動データの収集

- 人の日常生活を理解するには屋内生活行動データ収集が必要
- 屋内の生活行動データの収集のためには、実験施設にカメラやセンサーを設置する方法が一般的だが、条件を柔軟に変更することが容易ではない
- 今後、リアルなデータを取得できる物理空間と、条件を柔軟に変更して大量の実験を試行できる仮想空間の、双方で得られるデータを融合した日常生活分析の需要が増すと考えられる



物理空間(介護施設、リビングラボ実験施設、等)
条件を変更して大量の実験を行うことは困難

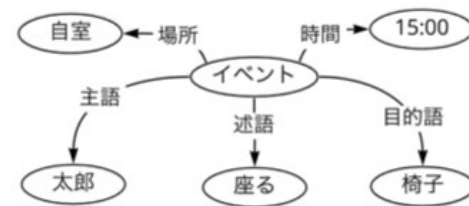
■ 仮想空間を用いてアバターによるシミュレーションを行った動画

- 人間が理解しやすい
- 機械判別（推論）が難しい



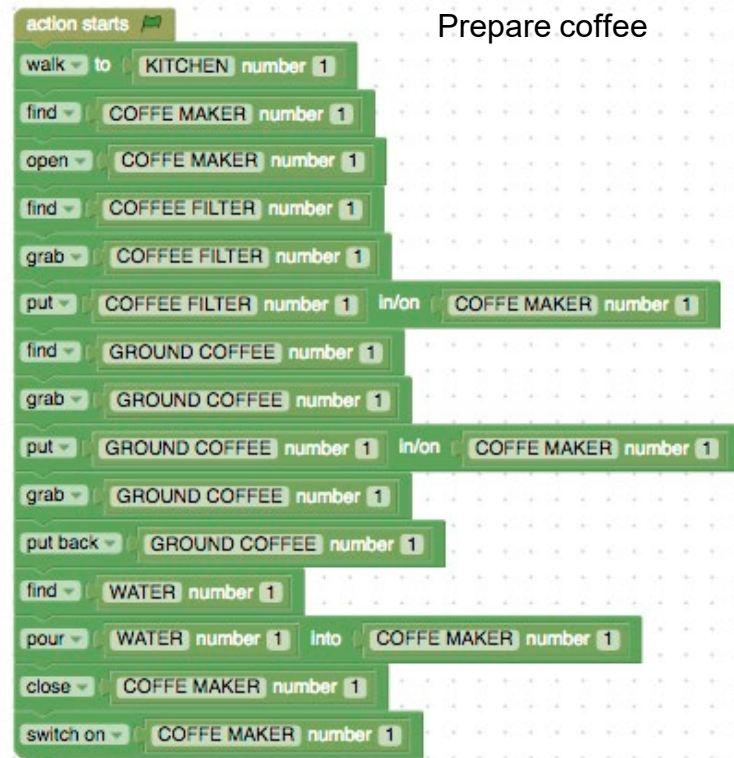
■ アバターによる行動を表現するナレッジグラフ

- 人間の理解が難しい
- 機械による推論がより容易



利用する仮想空間: VirtualHome

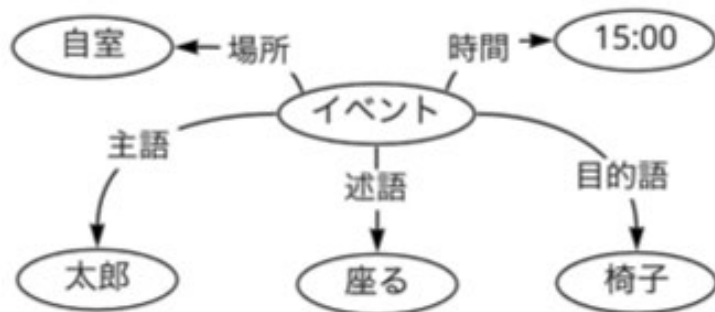
- Scratch形式の行動（アクティビティ）を入力することで仮想空間シミュレーションが可能
- アクティビティは小さな動作（アクション）とオブジェクトの組み合わせで表現
- 実行時の環境状態を出力可能



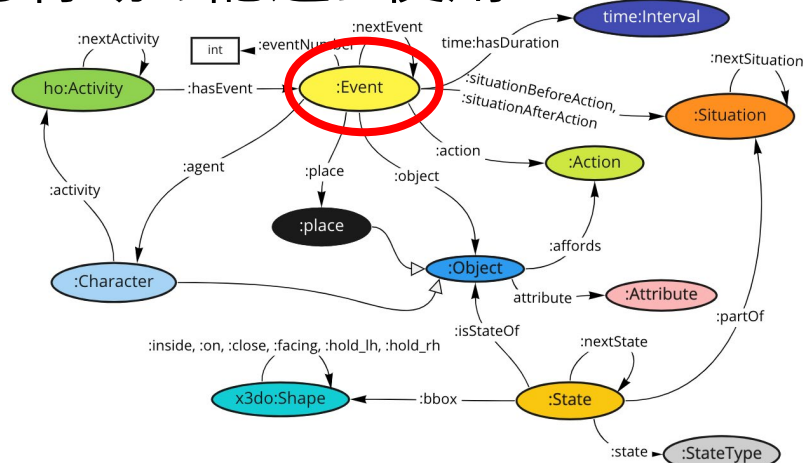
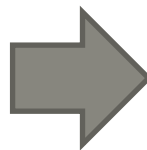
<http://virtual-home.org/>

Puig, X., et al.: Virtualhome: simulating household activities via programs. In: Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), pp. 8494–8502 (2018)

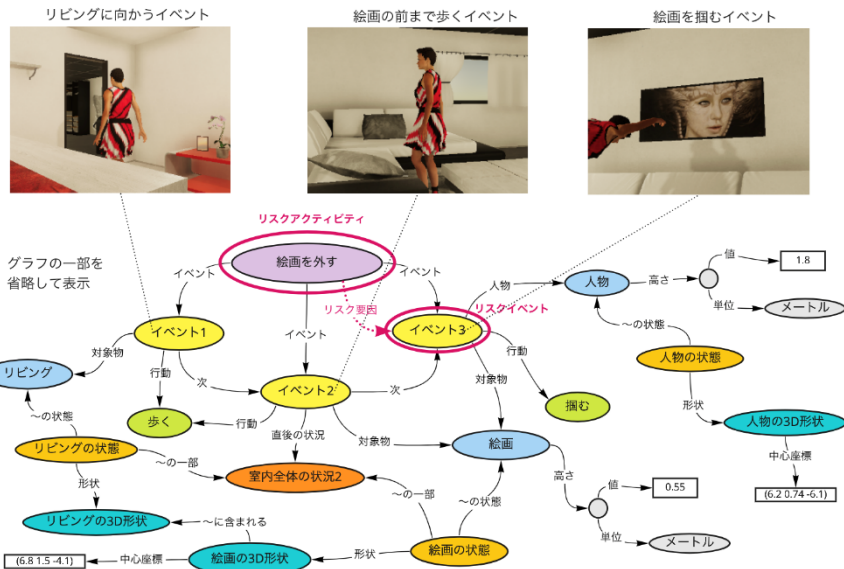
- 様々なデータをグラフ構造で関連付けて管理する枠組み
- 商品データ, シソーラス, 人物関係のような静的な事物の関係の記述に 広く活用
- 本チャレンジでは時空間的に生起する行動の記述に使用



(b) ステートメント型



- 仮想空間内でアバターの行動を表現するイベント系列と付随する環境とのインタラクション情報



イベント	アクティビティ	状況
状態	アクション	オブジェクト
3D形状	単位	数値

ナレッジグラフ推論チャレンジ【実社会版】とは？

- 家庭内の日常生活に潜む事故リスクを具体的説明とともに検出し、より安全な代替案を示すAIシステムを開発を目指すコンペティション
- テーマ：家庭内の日常生活における安心・安全
- 意図
 - 身近な場面を問題として設定することで、より多くの方に関心を持っていただく
 - 高齢者だけでなく、子供向け、工場内作業向けなどの様々な安全を守るための技術やノウハウを適用するプラットフォームにする
 - 将来的には、CPS、AIスピーカー、VR/ARシステム等の形態で具現化され、居住者や住宅設計業者および安全工学等の専門家に有益なツールにする

タスク: 1つのメインタスクと2つのサブタスク

■ 危険な状況の検出：メインタスク

- 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
- 検出した状況がなぜリスクなのか理由を説明する
- 本来の目的を達成するより安全な解決策を提示する

■ 生活行動ナレッジグラフ、動画の作成：サブタスク 1

- 様々なソースを利用して生活行動ナレッジグラフと動画を作成する

■ 定量的評価基準の作成：サブタスク 2

- どのような状況がより危険であるか示す
- 代替案がどれだけ安全・安心で、目的達成を妨げないかを示す

- 動画

- mp4形式
- 36種類の行動シナリオ
- 1種類につきキャラクター後方視点（ファイル名末尾0），室内カメラ視点（ファイル名末尾1）があり，合計72個の動画
- キャラクター動作がゆっくりな動画は高齢者の動きを再現しています

- ナレッジグラフ

- RDF形式
- 動画に対応する36個のナレッジグラフ

- 台本データ

- txt形式
- 動画とナレッジグラフを生成するための元データ
- 行動のタイトルと簡単な文章説明を含む

今後も逐次追加予定

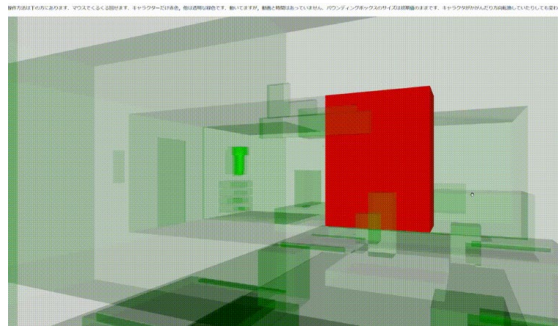
■ データ

- Githubでの公開
- WebAPIで利用できる公開サーバ
- 問い合わせのサンプル

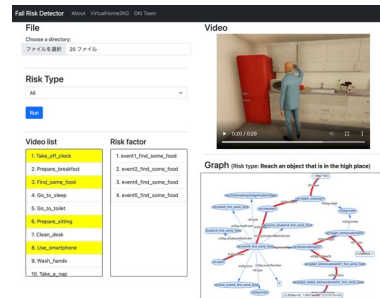
■ データ可視化ツール

- 3Dデータ可視化ツール

• https://github.com/s246wv/viz-kgrc-rdf-bbox-x3dom/tree/master/virtualhome2kg-Admire_paintings



■ 動画、ナレッジグラフ可視化ツール（近日公開）



■ 2022年11月15日(火) 15:00-18:00 (近日中にHPでご案内します)

■ 技術勉強会 + ハンズオンイベント

- データに関するより詳細な解説
- タスクに取り組むためのヒント
- 利用可能なツールの紹介

■ 2023年3月末

■ 応募締め切り

■ 2023年4月

■ 審査、結果発表

まとめ: ナレッジグラフ推論チャレンジ【実社会版】

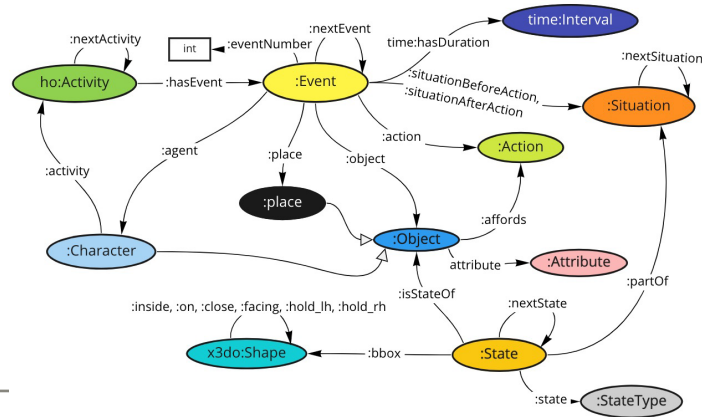
■ 提供するデータ

- 日常生活の動画データ
- 動画の内容のナレッジグラフ
- 動画とナレッジグラフをセットで提供することで、
 - より多くの技術の適用が可能になる
 - 人による判断が容易になる



■ タスク

- 家庭内に潜む事故のリスクを具体的な説明とともに提示する
- 安全な代替案を示す



- 3つのタスクを設定していますが、これらに順番はありません。
- 自分に取り組みたいタスクに取り組み、できた作品を応募してください。
- サブタスクのどれか一つ、あるいは部分的な取り組みでも応募を歓迎します



詳しくは

推論チャレンジ

検索



Knowledge Graph Reasoning Challenge

レシグラフ推論チャレンジ

生活行動における安心・安全を目指して

実社会版

2022

FUJITSU



Knowledge Graph Reasoning Challenge

レシグラフ推論チャレンジ

生活行動における安心・安全を目指して

実社会

版

2022

詳しくは

推論チャレンジ

検索

みなさまのご応募、イベントへのご参加をお待ちしております

謝辞: この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務(JPNP20006, JPNP180013)の結果得られたものです。