

From Reports to
Knowledge for Patient
Safety Improvement
through Advancements in
Artificial Intelligence
人工知能を用いた患者安全性
向上のための事故報告からの
知識抽出

研究代表者

Dr Zoie SY WONG

ウォン スイー

聖路加国際大学

公衆衛生大学院 准教授

Email: zoiewong@luke.ac.jp

科学研究費助成事業(科学研究費補助金)
基盤研究(B)(2018-2021)

患者安全の現状-世界保健機構 (World Health Organization: **WHO**)



患者への有害事象(patient harm)は、疾病負荷(disease burden)の14番目の主要な要因 - 全世界における1年あたりの入院患者4億2100万人のうち、4270万人に有害事象が発生

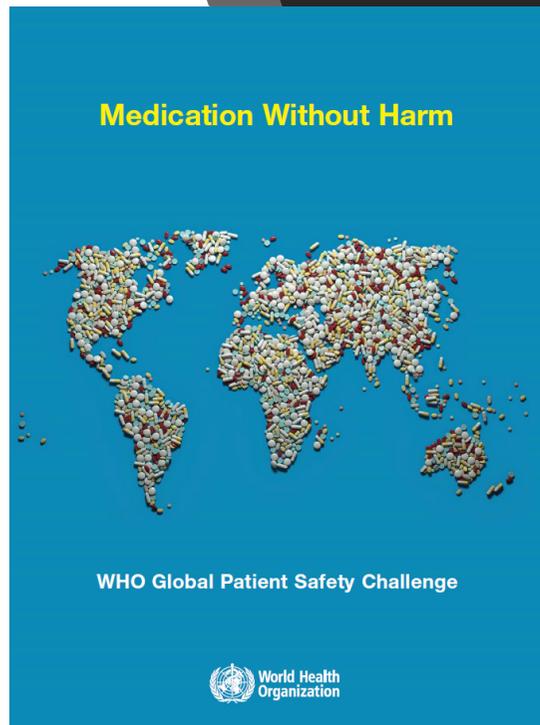


高所得国では患者10人中1人にインシデントが発生
→その半分は予防可能



安全でない薬物治療により、年間100万人の患者に害が及び、年間数千億円が使用されている。これは保健医療支出の1%を占める - 医薬品エラー (medication error)は、医療システムにおける回避可能な有害事象の主要な原因である

WHO – 患者安全に関する 第三次グローバルチャレンジ



- 2017年3月, WHOは患者安全に関する第三次グローバルチャレンジとして“medication without harm”を提唱
- 有害事象を起こしうるハイリスクな状況を理解することが不可欠
- ニアミスやインシデントを把握するための報告システムが米国医学研究所(Institute of Medicine: IOM)とWHOによって推奨されている

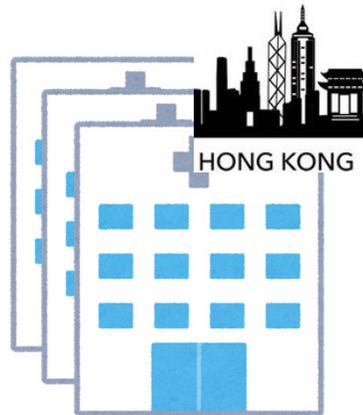
各国のインシデントレポート収集システム



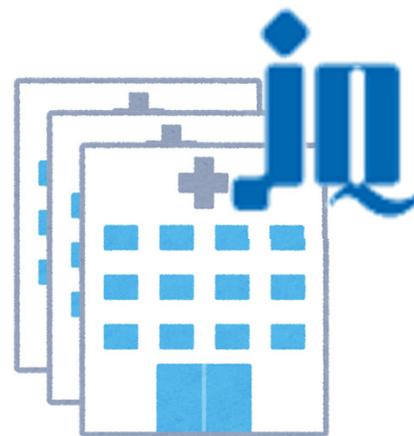
NHS England
(>900万 レポート)



Advanced Incident
Management System
(AIMS)

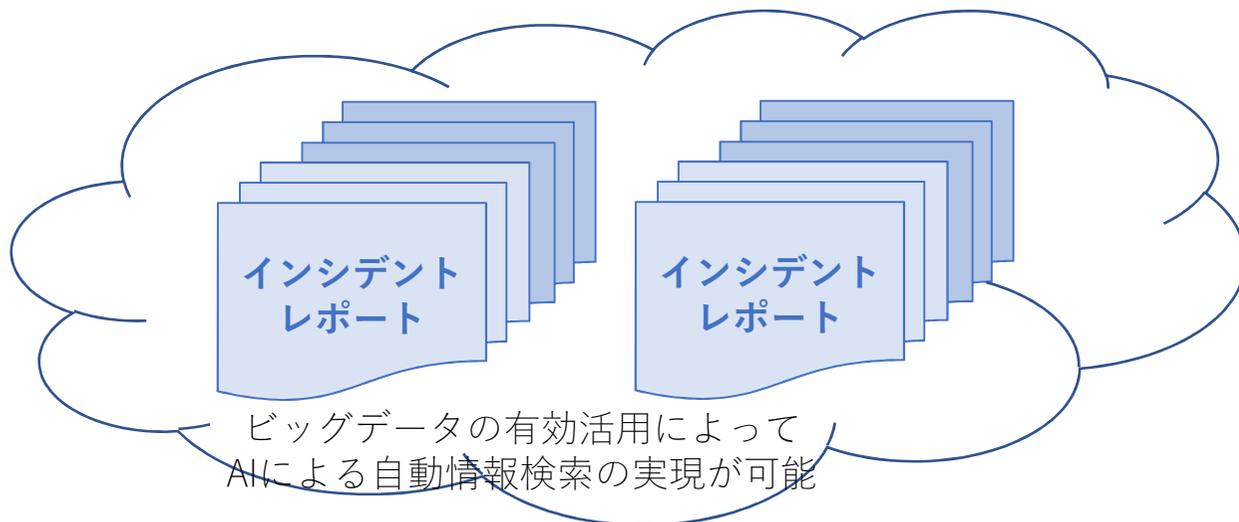


Advanced Incident
Reporting System(AIRS)



日本医療機能評価機構 - 医療事故情報収集
等事業/薬局ヒヤリ・ハット事例収集・分析
事業 (>700万レポート)

...

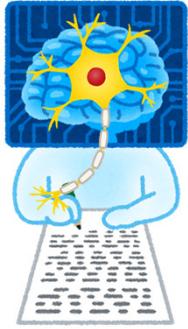


インシデント報告書

...

問題点: 同じ特徴を有する類似したインシデントを同定できない。
全てのケースを遡及して検証するには多くの時間と労力がかかる。
インシデントレポートから効果的に情報検索するためには「構造化」が必要。

AIの深層学習への適応



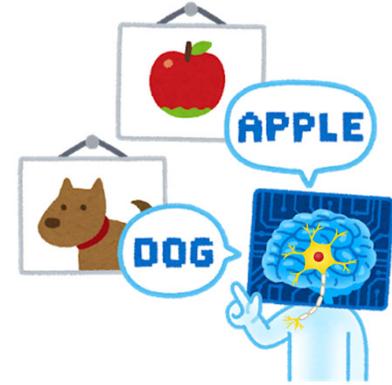
記事執筆者, 機械翻訳, 質疑応答



自動文書分類



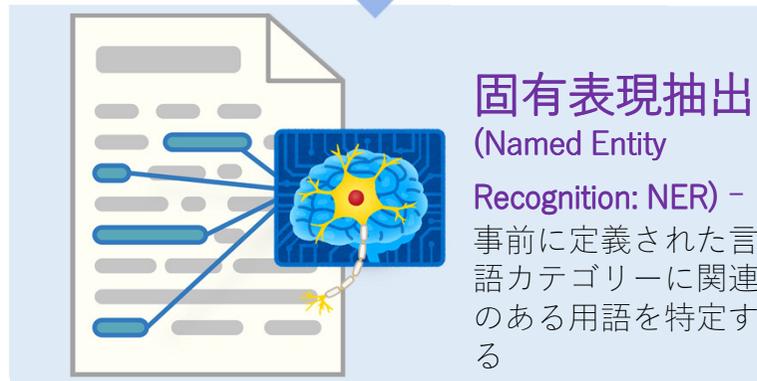
音声認識と
バーチャル接客アシスタント



パターン認識
画像認識



アルファ碁ゼロ



固有表現抽出

(Named Entity

Recognition: NER) -
事前に定義された言語カテゴリーに関連のある用語を特定する



データ解析

研究の目的

インシデントからの学習を容易にするために、
構造化されていないテキストレポートから、解析
可能なデータを抽出するための方法を開発する

最新のAI技術を用いてインシデントレポートを
対象とした固有表現認識手法を開発し、その
パフォーマンスを確認する

革新的な方法で、インシデントレポートの収集、
検索、活用することで、有害事象を防ぎ、医療安
全を促進する

研究課題



医薬品エラーの説明
に必要となる概念を
定義



インシデントレポート
を対象とした固有表現
認識手法の開発



インシデント報告シス
テムの革新

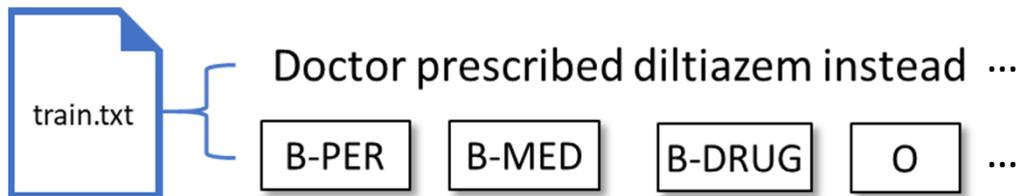
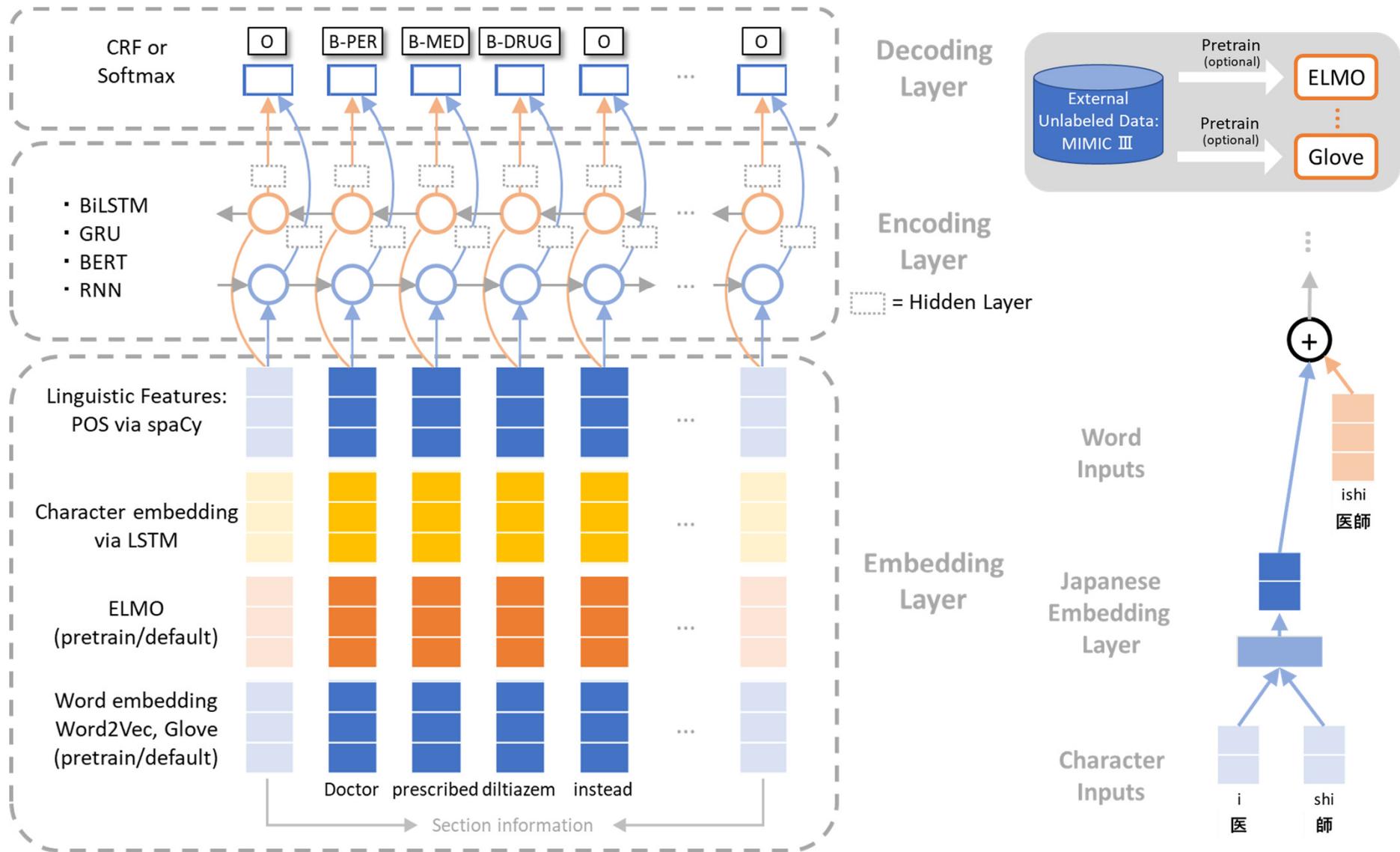


AIモデルの構築に必要な正解情報付きデータを作成



1	Physician	intended to prescribe	2ml	of incremin syrup, but prescribed
2	20ml	of incremin syrup instead of	2ml	for 2-month-old baby in fact.
3	Physician	didn't check the order after prescribing.	Pharmacist	didn't
4	notice that the dose was wrong on prescription checking and dispensed			
5	20ml	of incremin syrup.	Patient	received 20ml of incremin syrup which was
6	tenfold of planned amount.			
8	医師は	2ヶ月の患者にインクレミンシロップ「2ml」を処方すべきところ、		
9		「2ml」のつもりで、実際には「20ml」と処方し、入力内容を確認しなかった。		
10	また、薬剤師は、	鑑査で処方量が多いことに気付かず調剤した。		
11	そのため、予定した量の10倍量のインクレミンシロップが投与された。			

進行中：医薬品エラーの説明に必要な概念の定義・モデル構築用データの作成



固有表現抽出
深層學習構造



既存の事故報告を使って、医薬品エラーの概念(固有表現)を正しく予測するAIモデルを構築する



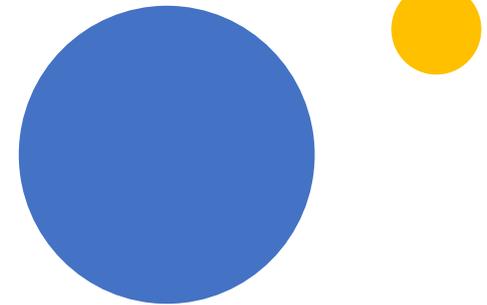
BiLSTM-CRF				BERT-CRF				
Overall				Overall				
accuracy	97.68% precision	82.97% recall	77.59% FB1	80.19% accuracy	97.61% precision	91.03% recall	87.44% FB1	89.20%
Drug	precision	87.96% recall	89.11% FB1	88.53%	precision	94.87% recall	95.81% FB1	95.34%
Route	precision	91.01% recall	78.72% FB1	84.42%	precision	91.64% recall	80.04% FB1	85.45%
Strength	precision	93.30% recall	91.36% FB1	92.32%	precision	95.94% recall	96.55% FB1	96.24%
Form	precision	87.93% recall	86.15% FB1	87.03%	precision	92.43% recall	82.26% FB1	87.05%
Dosage	precision	77.42% recall	75.91% FB1	76.66%	precision	88.65% recall	87.82% FB1	88.24%
Duration	precision	68.75% recall	66.00% FB1	67.35%	precision	79.66% recall	82.46% FB1	81.03%
Frequency	precision	68.59% recall	62.24% FB1	65.26%	precision	87.70% recall	90.24% FB1	88.95%
Reason	precision	62.65% recall	41.60% FB1	50.00%	precision	62.89% recall	46.62% FB1	53.55%
ADE	precision	34.78% recall	19.51% FB1	25%	precision	55.32% recall	34.98% FB1	42.86%

*データソース：MIMIC IIIから公開されている有害薬剤事象が注釈されたデータ

進行中：性能評価

- コンセプトの証明 -
AIに適したフレームワークを使用して、
事故報告を収集し、その情報を検索、
使用する方法を再定義する
- 可能であれば、オーストラリア、香港など、
他国における事故報告を使用し、情報検索
ソリューションの妥当性を評価する
- 医療における効果的な有害事象の予防と
安全性の促進

期待される成果



多職種による研究連携



この研究は、健康情報学者、自然言語処理学者、AI学者、情報科学者、薬剤師、医師、看護師、医療安全政策立案者など多職種の研究者による連携研究である





研究 メンバー

研究代表者

- ウォンスイー 准教授 聖路加国際大学
公衆衛生大学院

研究員

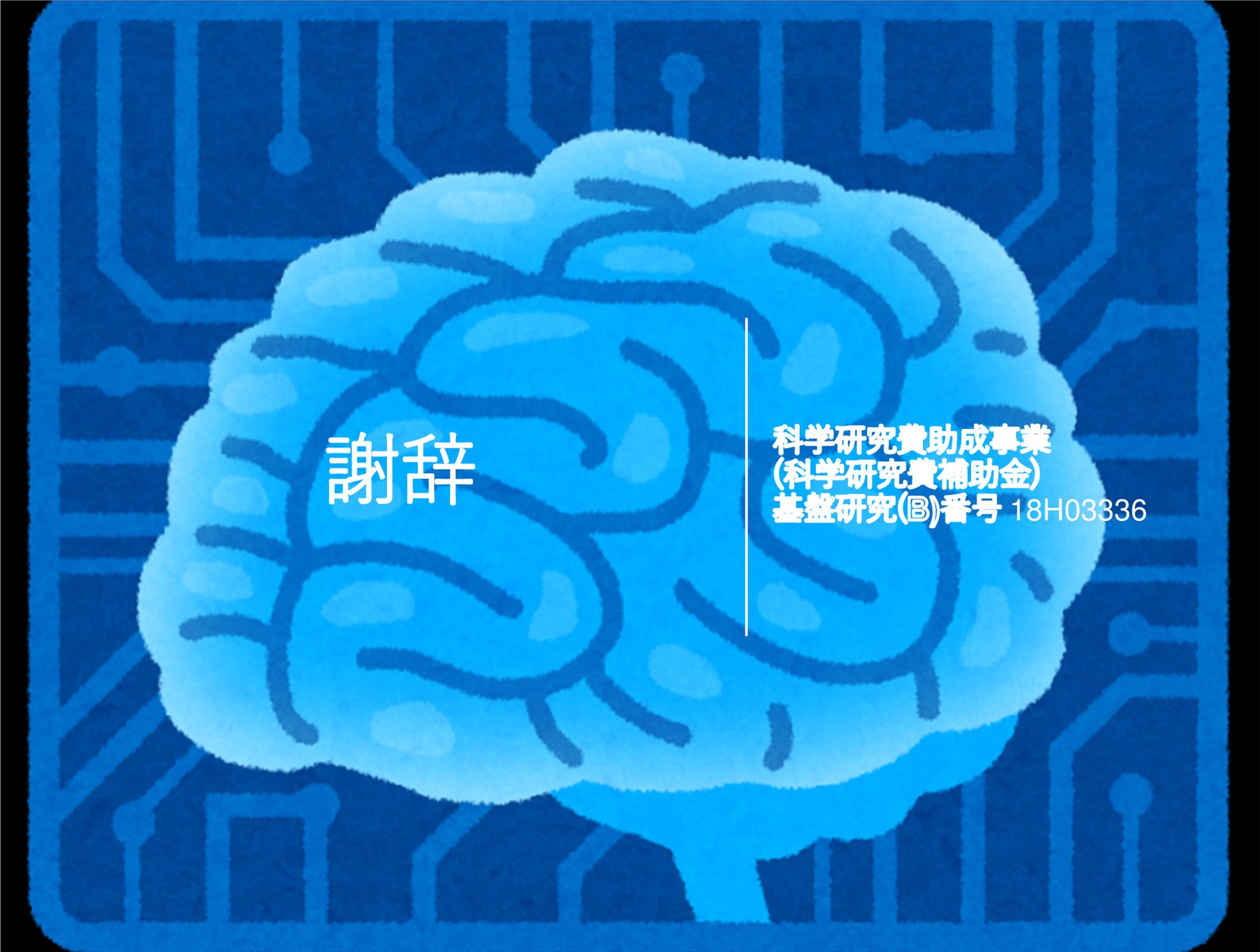
- 椎間優子 医師 聖路加国際大学
公衆衛生大学院
- 喬宇宸 博士課程学生 東京大学情報理工学系研究科/
聖路加国際大学 公衆衛生大学院
- 栗井実緒 修士課程学生 東京農工大学 工学(系)
研究科(研究院)/聖路加国際大学 公衆衛生大学院

研究分担者

- 笹野遼平 准教授 名古屋大学 情報学研究科
- 林邦好 講師 聖路加国際大学 公衆衛生大学院

研究連携者

- 田浦健次郎 教授 東京大学情報理工学系研究科
- 種田憲一郎 上席主任研究官 国立保健医療科学院 国際協力
研究部・医療福祉サービス研究部
- 後信 教授 九州大学 医歯学総合病院 / 日本医療機能評価機
構
- 高橋理 教授 聖路加国際大学 公衆衛生大学院
- 二宮崇 教授 愛媛大学 理工学研究科
- 藤田桂英 准教授 東京農工大学 工学(系)研究科(研究院)



謝辞

科学研究費助成事業
(科学研究費補助金)
基盤研究(Ⓑ)番号 18H03336

ご静聴ありがとうございました。
お手伝いをして下さる医療従事者ボランティアを募集しています。

