

研究開発センターシンポジウム2025

多様な知の交差点 —大学発の研究と地域連携が紡ぐ共生社会の未来—

研究開発センタープロジェクト紹介 [2025-2]

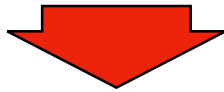


# 介護者の業務上疾病予防と 安全なケア提供のための機械学習応用型 移乗介助技能評価システムの開発

研究開発センター 松本 優佳 (まつもと ゆか)

# 介護者の業務上疾病

- 介護者の業務上疾病や労働災害は年々増加している  
→ 離職の要因
- 労働災害の主要因：  
動作の反動や無理な動作による腰痛 (令和7年度 労働災害動向調査)



介護者の不適切な介助姿勢や  
誤った介助方法に起因



# どんな介助方法が安全なのか？

- 慣性センサやモーションキャプチャシステムを用いた介助動作の分析が行われてきた (Kikuchi et al., 2021; Liao et al., 2015)
  - 介護熟練者は未経験者に比べて、介助時の体幹屈曲が小さく、腰部への負担が相対的に小さい
- 介助する側、介助される側のどちらか一方に着目した研究が多い  
→ 二者の運動と力学的負担を同時に分析することが困難

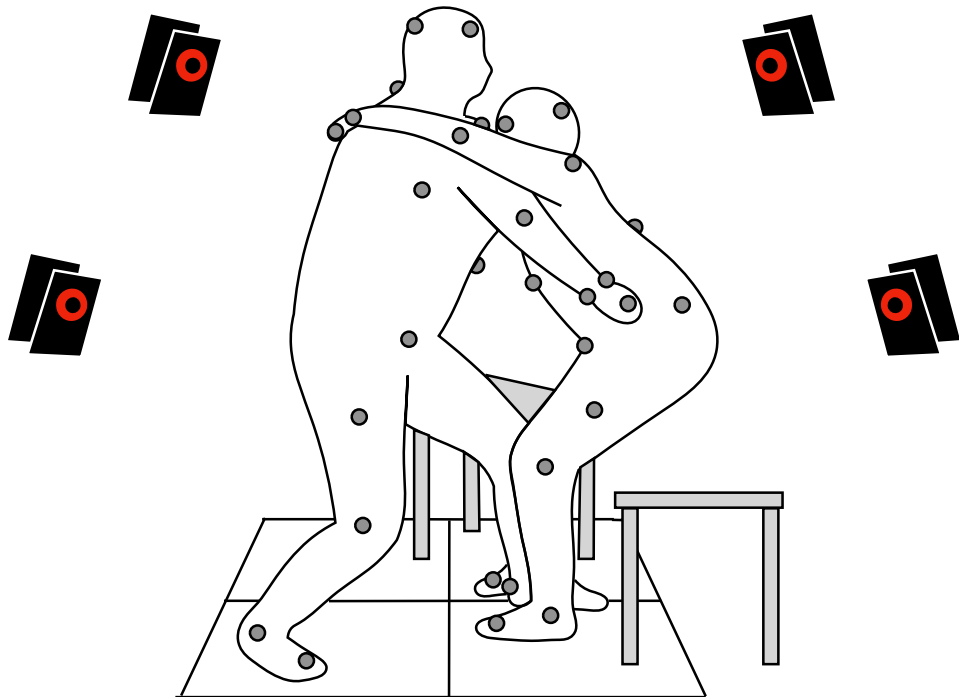


介護する人・介護される人の双方の安全性や負担軽減を客観的に評価できる指標は十分に整備されていない

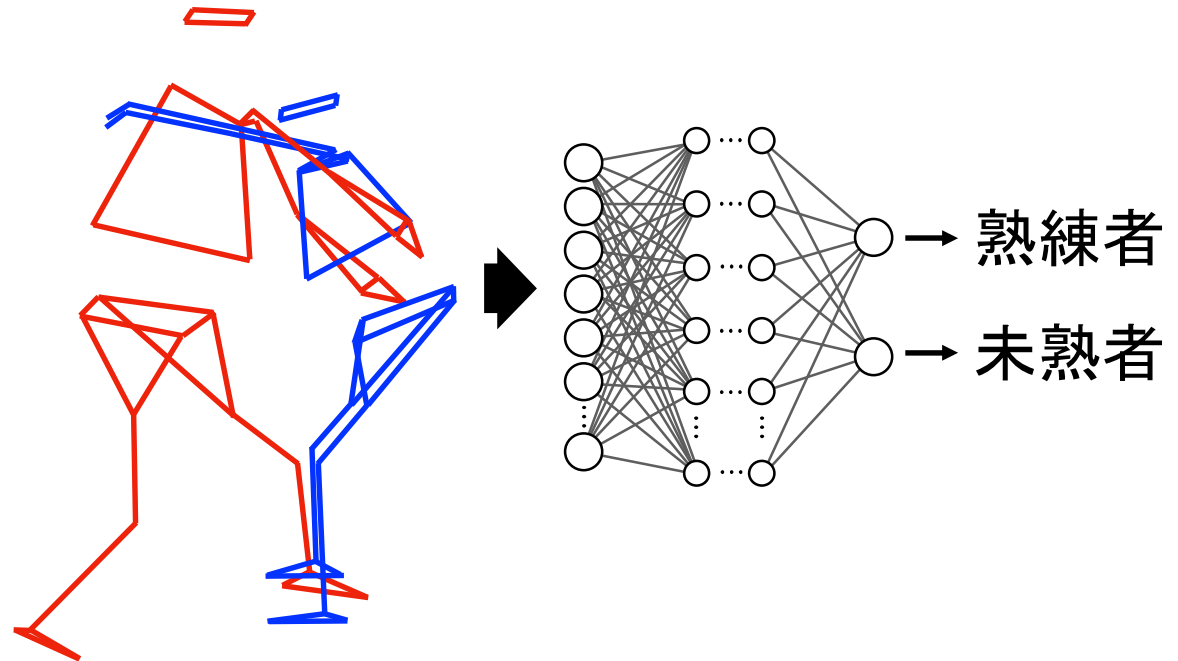
# 目的

二者の動きを同時に計測可能な**モーションキャプチャシステム**に**機械学習** (AI技術) を組み合わせることで介護技術を客観的に評価するシステムを構築すること

モーションキャプチャ

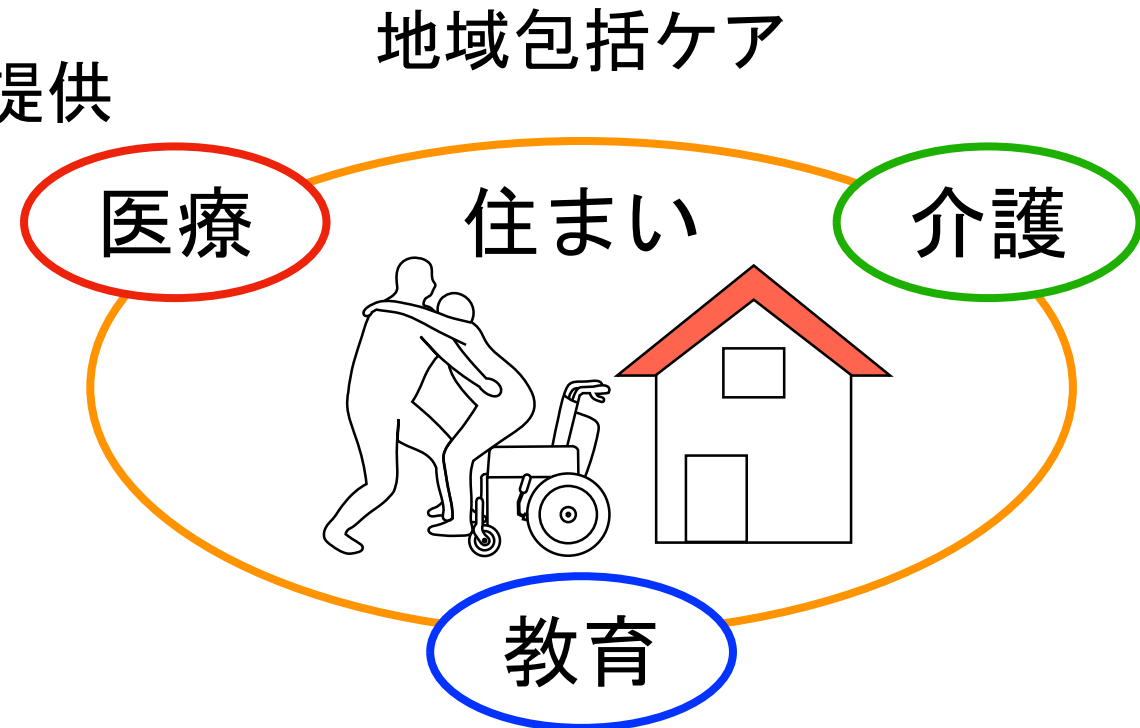


機械学習



# 評価システムの運用

- 技能五輪全国大会「介護部門」への提案  
→ 若年層の介護技能向上、**介護技術の標準化**
- 介護現場、医療現場、介護技術の教育現場への導入  
→ 教育・研修の**質と効率の向上**
- 在宅介護を行う家族や地域の方々への提供  
→ 在宅介護者の負担軽減、  
安心・安全な**地域包括ケアの推進**



# 介護動作の計測

光学式モーションキャプチャシステム

赤外線カメラ = 動きをとる

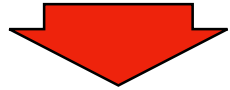
反射マーカ

床反力計 = 力を測る



# 移乗介助

- 移乗介助とは  
ベッド→車椅子、車椅子→トイレ  
対象の身体を別の場所に移動する介助

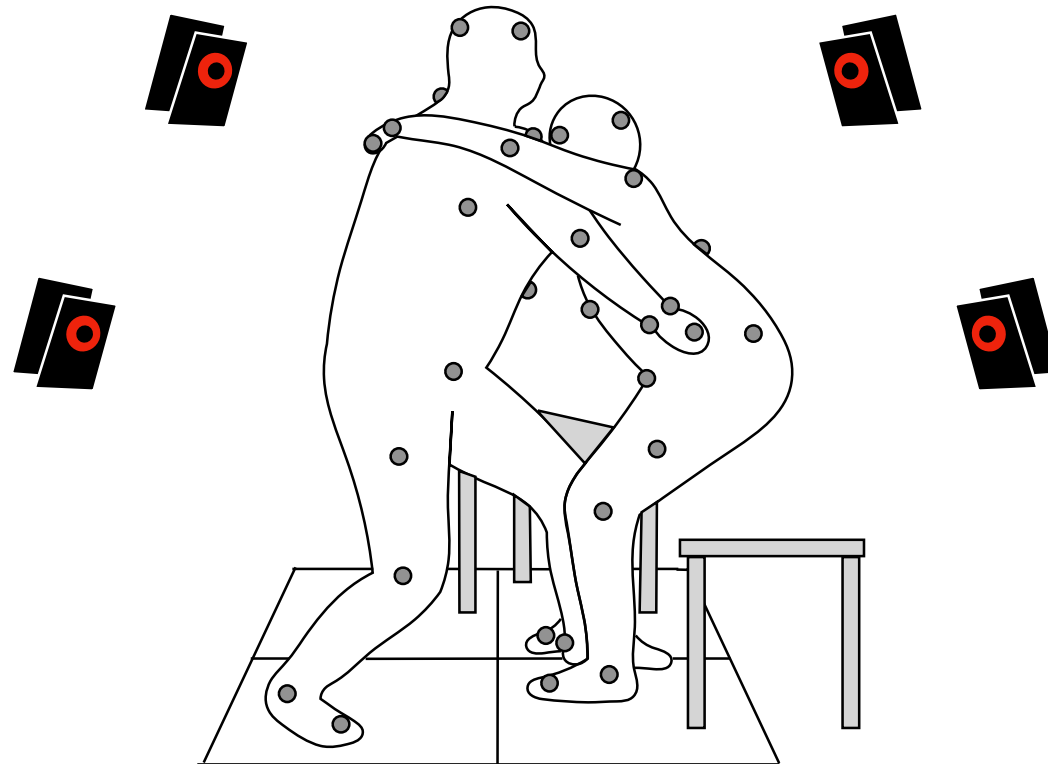


介助者の腰部や膝への負担が大きい  
介助される側も転倒の危険性が高い



# 移乗介助の計測

- 対象: 熟練介護者 (臨床経験5年以上の理学療法士 or 作業療法士)、  
未熟者 (理学療法学科 or 作業療法学科の学生)、  
被介護者 (介助指導を受けたことのない健常者)
- 課題: 椅子から椅子への移乗介助

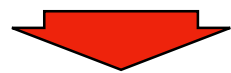


# データの分析

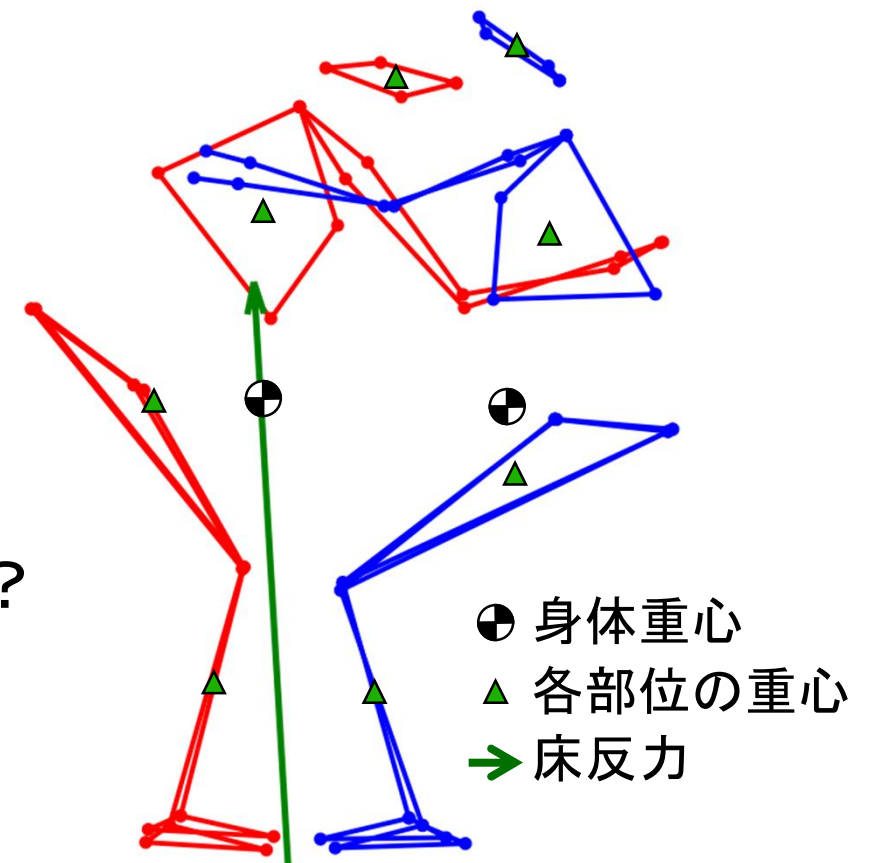
- マーカーの位置情報から身体重心の移動、関節角度を算出  
→ 重心移動の同調率、重心動揺、速度変化率、動作の再現性などを分析
- 床反力データから関節モーメントを算出



- ▶ どのくらい協調的に動いていたか？
- ▶ 移動は不安定ではなかったか？
- ▶ 急な移動、着座ではなかったか？
- ▶ 介助を何度も行っても安定していたか？
- ▶ 腰や膝にどのくらい負担がかかっていたか？

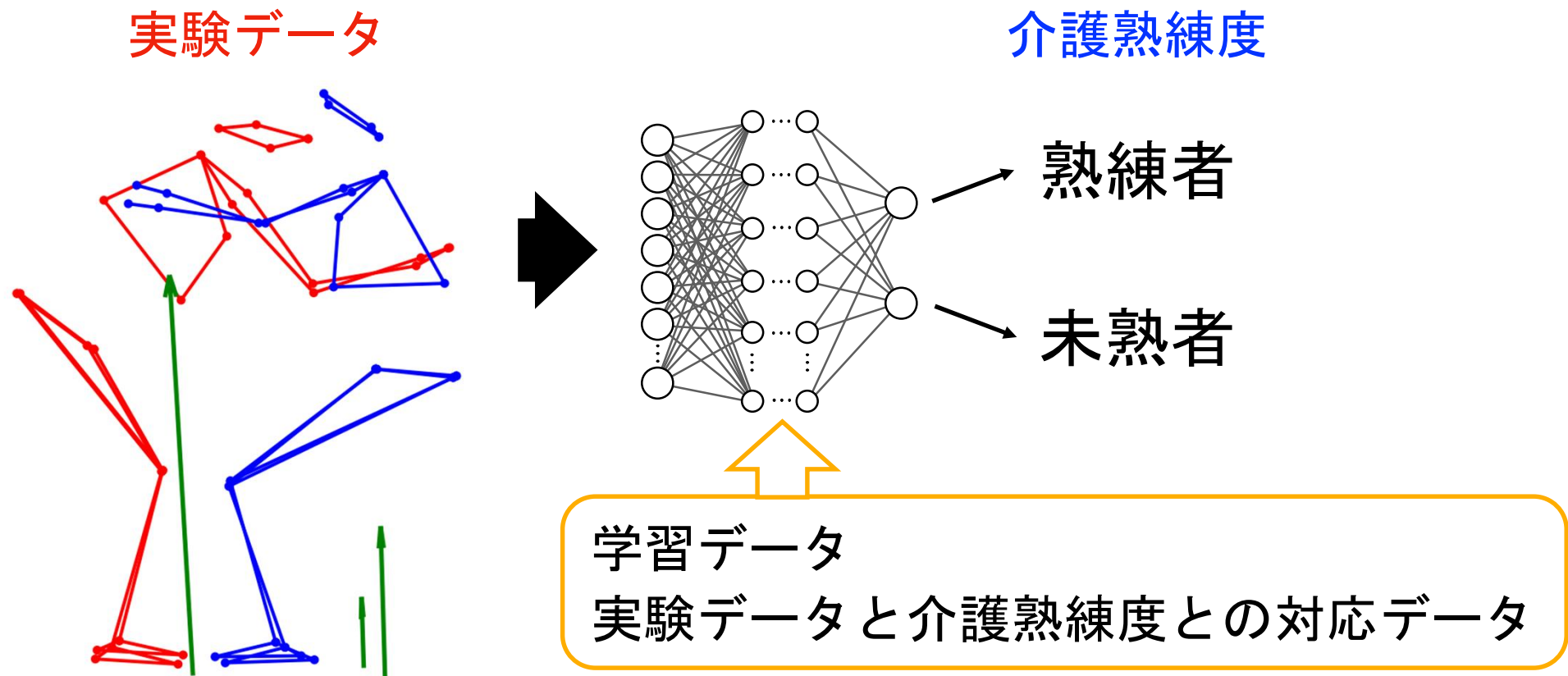


熟練者と未熟者の介助の違いを抽出



# 介護熟練度を評価するモデルの構築

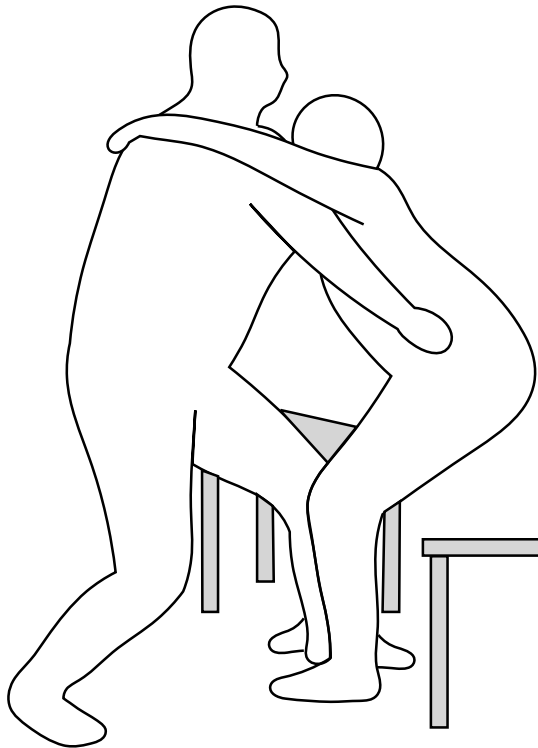
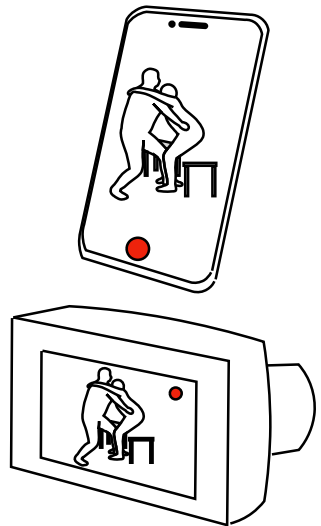
- 実験データと介護熟練度との対応データをもとに、機械学習を用いて介護熟練度を評価するニューラルネットワークモデルを構築



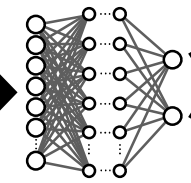
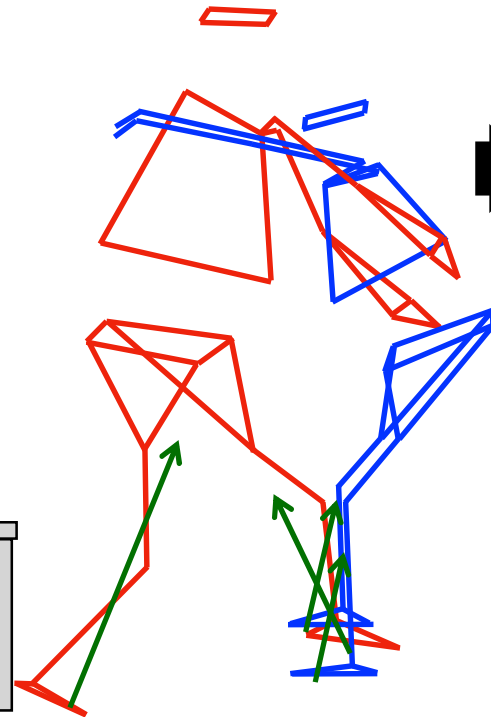
# 評価システムの技能五輪大会での運用

- カメラやスマートフォンで撮影した動画から姿勢・力を推定し、構築したニューラルネットワークを用いて、介護熟練度を評価  
→ 介護技能五輪大会の予選通過・敗退を簡便に判定できる

動画撮影



姿勢・力推定

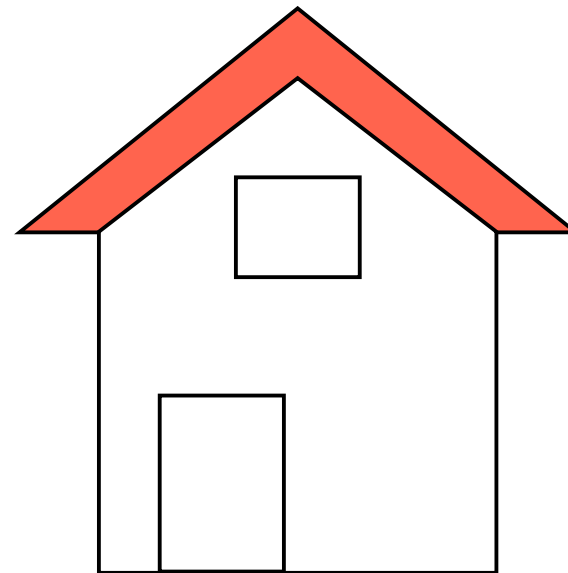
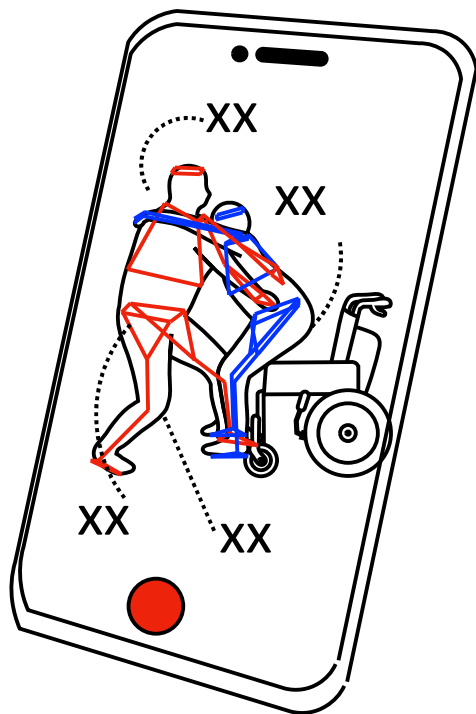


熟練者 → 予選通過

未熟者 → 予選敗退

# 施設や在宅で介護をしている方々へ

- スマートフォンで撮影した動画から姿勢・力を推定し、  
負担を可視化、介助方法のナビゲーションを行うアプリを開発  
→ 介護者の身体的負担、介護される方の転倒リスクの両方を低減



地域包括ケアシステムにおける安全で質の高い介護の実現

# 来年度の計画

- 移乗介助の実験計測の実施、データの分析
- 介護熟練度を評価するニューラルネットワークモデルの構築

ぜひ興味のある方は実験参加にご協力ください

計測場所：埼玉県立大学 (北棟131)

計測日時：応相談

計測時間：約2時間

謝金：QUOカード2000円分

応募条件：p.8参照

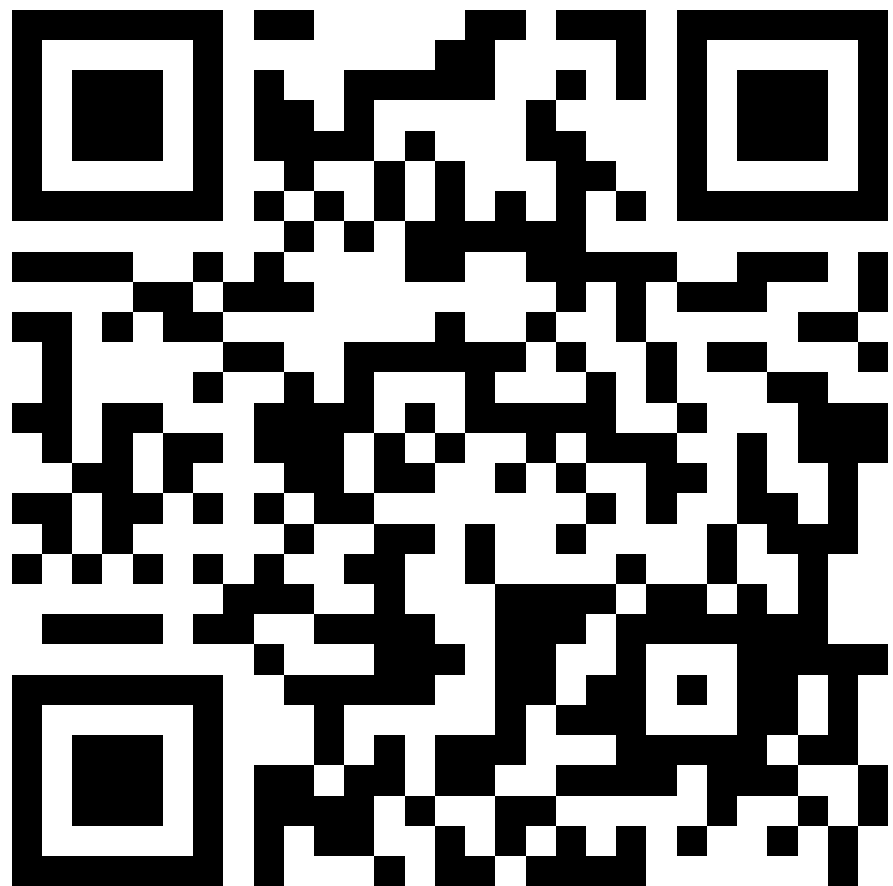
応募方法：次頁QRコードより



コバトン&さいたまっち

# 応募フォーム

介護する人



介護される人

