

機械を用いたヒトの歩行の再現

宮城県仙台第三高等学校 12班

◎目的

ヒトの歩行を単純化して説明すること。
→リハビリテーションに活用

◎先行研究

受動歩行とは坂道を下る歩行器のリズミカルな運動

→ヒトの歩行と類似
歩行器の長距離の歩行は認められず

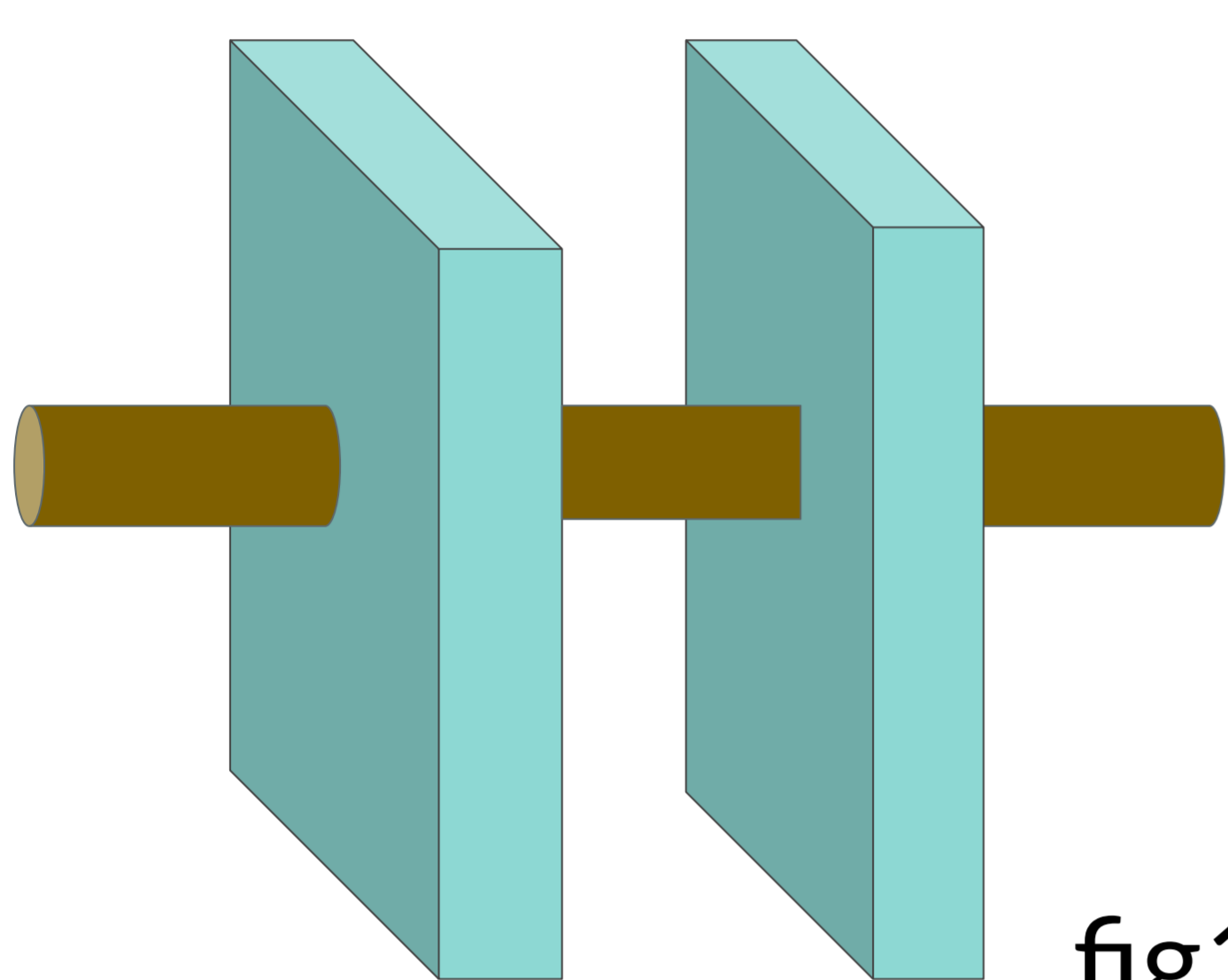


fig1 自作の受動歩行器

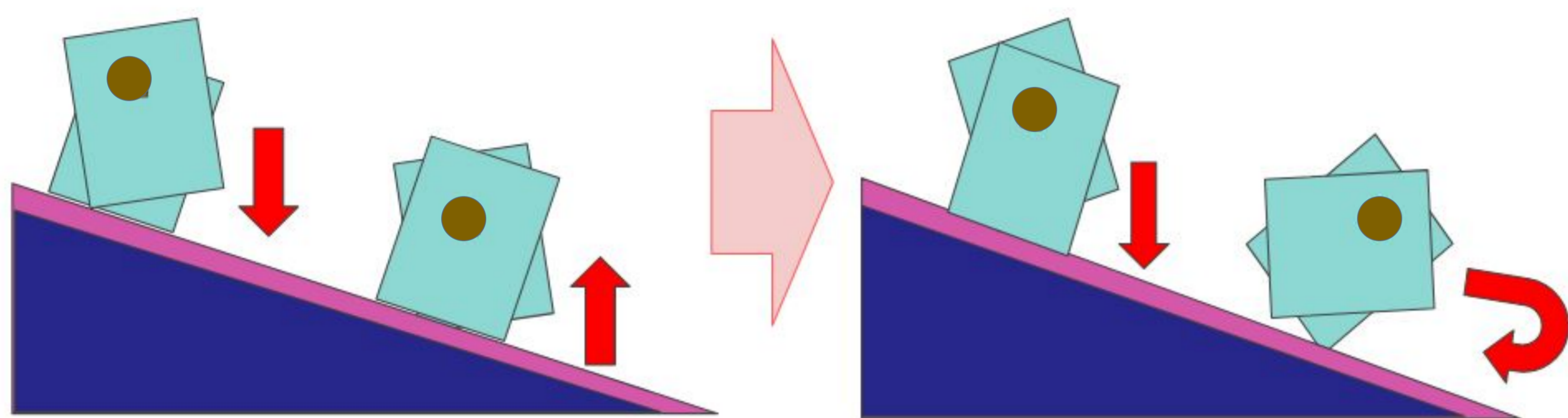


fig2 受動歩行器が坂道を自走・転倒する様子

◎仮説

センサ、アクチュエータ、モータを用いて歩幅を修正することで歩行の継続が可能になる

⇒足の裏の感覚をもとに修正する振る舞いがヒトのCPGの仕組みと類似

・中枢パターン発生器

【CPG】…脳の命令により歩行、水泳、呼吸などのパターン運動を開始し、脳や末梢神経の感覚情報から停止の命令が出ない限り運動を続ける神経回路網

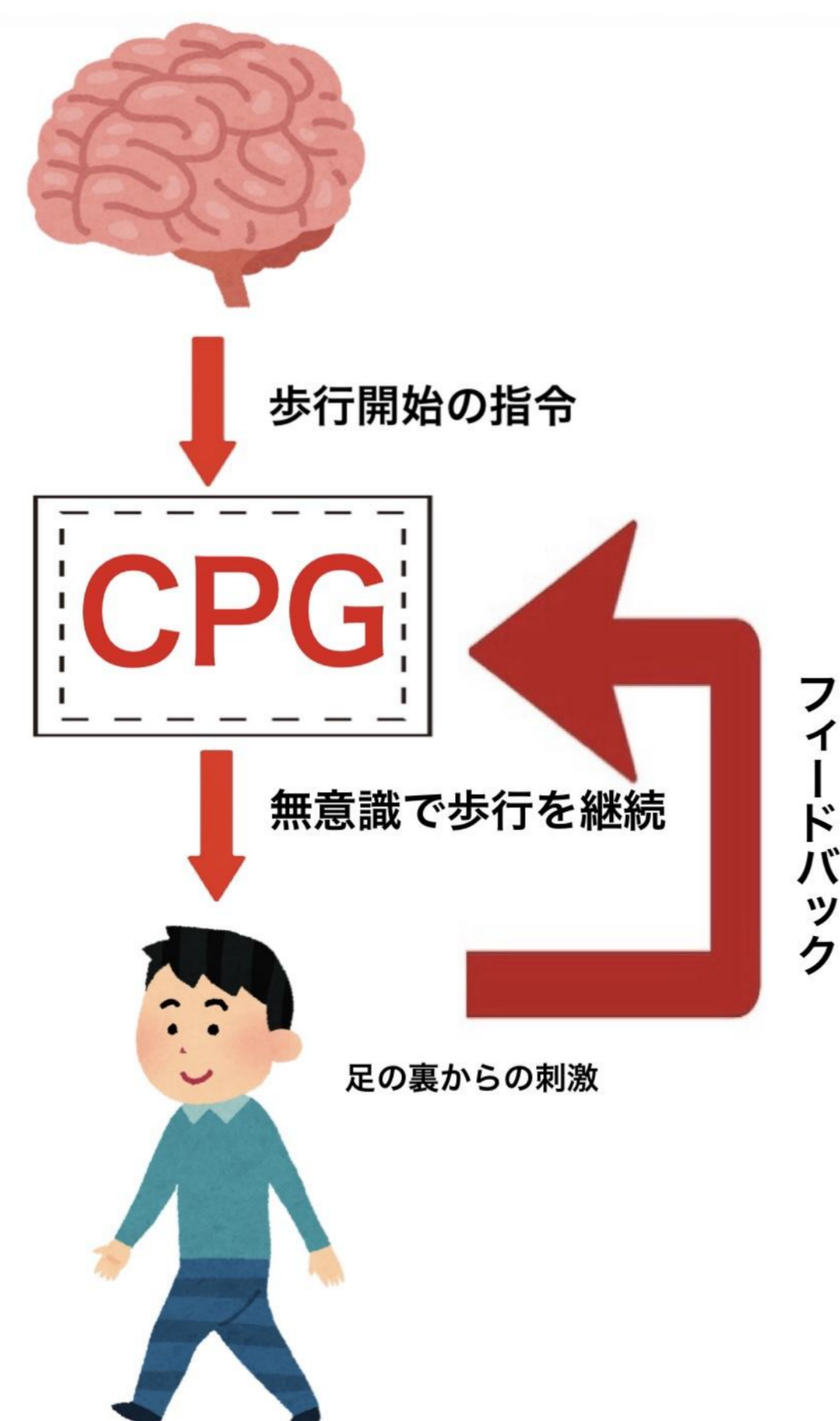


fig3 CPGによるフィードバック

◎実験1

受動歩行器の底面にセンサを設置し圧力を測定する

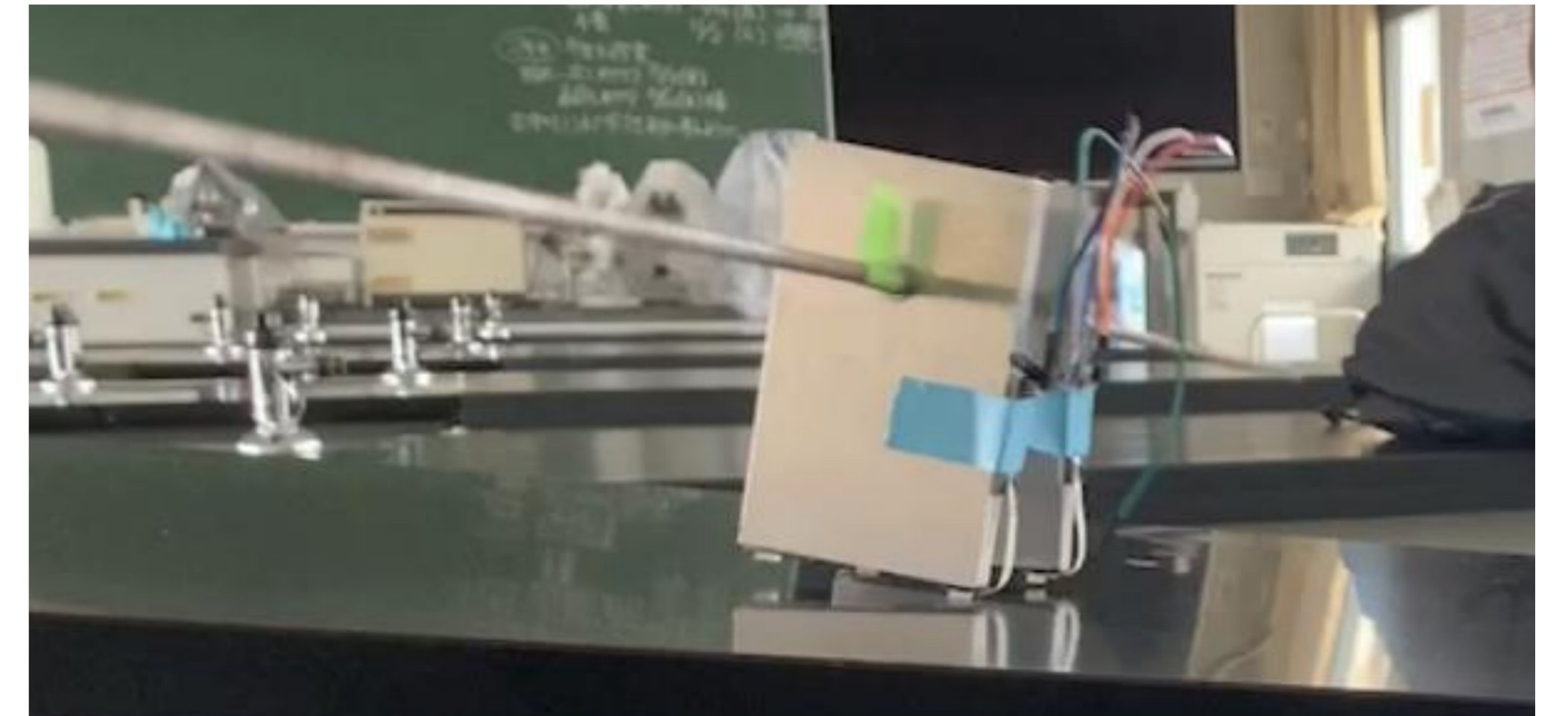


fig4 圧力の測定

・結果

	歩行前	歩行時	転倒時
1回目	686	750	1015
2回目	617	785	750
3回目	615	686	754
4回目	450	700	530
平均	592	730	762

fig5 圧力の値

転倒する時、足の裏に歩行している時よりも強い圧力がかかる

◎実験2

実験1より圧力の基準値を設け、センサで計測した圧力の値によってアクチュエータを用いてモータを稼働

・結果予想

より長く安定した歩行が可能に

◎展望

- ・転倒のパターン化
歩幅が大きくなって転ぶのか滑るように転ぶのかの場合分け
- ・圧力のさらなる計測
転ぶ直前だけでなく様々なタイミングで圧力を計測する
- ・平面での応用
- ・ヒトの歩行の仕組みを表現
フィードバックの複雑な仕組みを簡単に理解できるようにする

◎参考文献

月城慶一 「観察による歩行分析」

<https://rehaplus.jp/neuroreha/2020/06/29/2745/>

<https://novicengineering.com/>

機械を用いたヒトの歩行の表現

宮城県仙台第三高等学校 12班 佐藤悠冴え