

# パーソナルモビリティに対する歩行者の認知に着目した ヴァーチャルリアリティの適応可能性の検討

Validation on Virtual Reality Focused on Pedestrian Perception against Personal Mobility Vehicle

東京大学 生産技術研究所 大口研究室 (交通制御工学)  
長谷川悠 (with 井料美帆) <http://www.transport.iis.u-tokyo.ac.jp/>



## パーソナルモビリティ普及に向けて

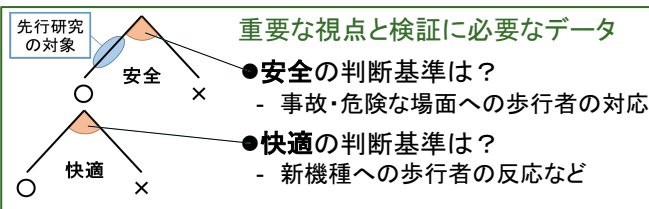
■パーソナルモビリティ(PMV)とは  
一人乗りの小さな移動支援機  
様々な利点: 低環境負荷・低速での安定走行・容易な歩行者との混在・交通弱者への移動支援



Segway

新しい交通手段としてPMVの普及が重要

しかし日本では歩道が狭く歩行者の数も多い  
→歩行者にとって安全・快適なPMVでなければ歩行者と混在できず社会への浸透は困難



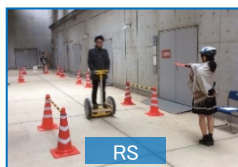
■ヴァーチャルリアリティ(VR)ならデータの収集が可能？

- ・歩行者の近くを通るPMVもVRで再現できるか？
- ・快適性等の主観的評価もVRで正しく判断できるか？
- ・どの方向から来るPMVに対してもVR内で反応できるか？

## 研究の目的と手法

■目的: 近距離を動くPMVに対する歩行者の認知に関してVRの現実再現性を検証しその特徴を明らかにすること

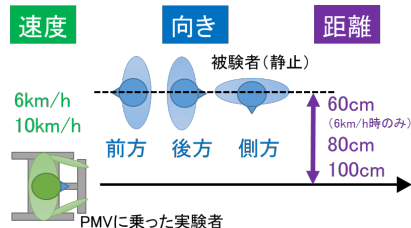
■手法: 現実空間(Real Space, RS)とVRの比較実験  
被験者はRSとVRで同じシナリオを体験し、タスクに取り組む



Oculus(ヘッドマウントディスプレイ)

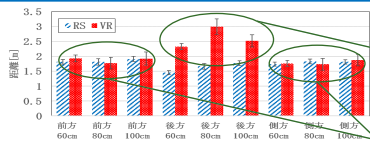
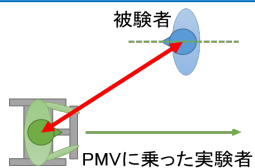
## シナリオ詳細

被験者に対しPMVが直線的に近づきその後通過  
速度・向き・距離の3要素を組み合わせて15種類のシナリオを用意



## 空間的認知の検証

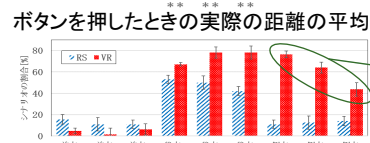
タスク: PMVに乗った実験者と被験者の距離が1mまで近づいたと思った瞬間にボタンを押す。その後ボタンを押したタイミングが正しかったと思うかどうかアンケートに答える



後方からPMVが来る場合、VRはRSと乖離

前方・側方からPMVが来る場合、VRはRSとほぼ一致

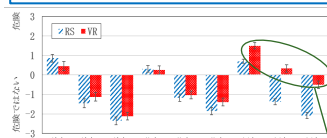
側方からPMVが来る場合、VRの実際のタイミングはRSと同じだが主観的には間違っていたと感じている



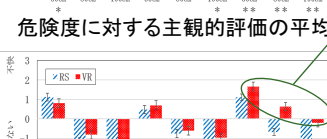
タイミングが間違っていたと思う割合

## 主観的認知の検証

タスク: 各シナリオについて主観的に点をつける  
危険度(7段階評価): 危険(3点)~危険ではない(-3点)  
不快度(7段階評価): 不快(3点)~不快ではない(-3点)



前方・後方からPMVが来る場合、VRとRSの傾向は同じだがVRの方が絶対値が小さい(VRの方が感度が低い)



側方からPMVが来る場合、VRの方がより危険・不快だと感じる

追加で作成した線形一般モデルからも距離に対する感度や側方シナリオでの乖離が確認できた

不快度に対する主観的評価の平均

$$\text{不快度} V = \sum_i \alpha_i x_i + \beta$$

係数 定数項  
シナリオ条件ダミー変数

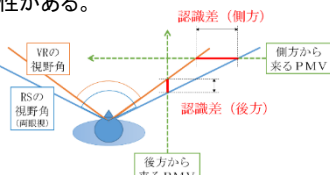
## 考察と結論

■考察: 空間的認知

後方シナリオにおいて、被験者は音だけを頼りにボタンを押したためVRがRSから乖離してしまった可能性がある。

■考察: 主観的認知

VRの視野角は110° RSでの両眼視領域は約124°である。これらの視野角の差は側方シナリオで最大となり、主観的認知の乖離につながった可能性がある。



■結論(VRの現実再現性と、VRのPMVの実験への適用可能性)

前方シナリオ: 空間的・主観的認知の双方でVRの現実再現性を確認  
後方シナリオ: 空間的認知ではVRはRSと乖離。主観的にはほぼ一致  
側方シナリオ: 空間的認知で有意差が観察されなかったもののタイミングが合っていたかの評価に乖離が見られたため適用可能性は条件付き。主観的にはほぼ一致

空間的認知		主観的認知	
現実再現性	適用可能性	現実再現性	適用可能性
前方	○	前方	○
後方	×	後方	○
側方	○	側方	×
	条件付き可		×