

# 仮想映像によるドライバ操作反応と 仮想白線の重畳に関する研究

---

A Study on Driver Operation Response to Virtual Image  
and on Virtual White Line Superimposition

1731044 渡邊知希

# 背景・目的

## ■ 自発光中間膜ガラス技術とは？

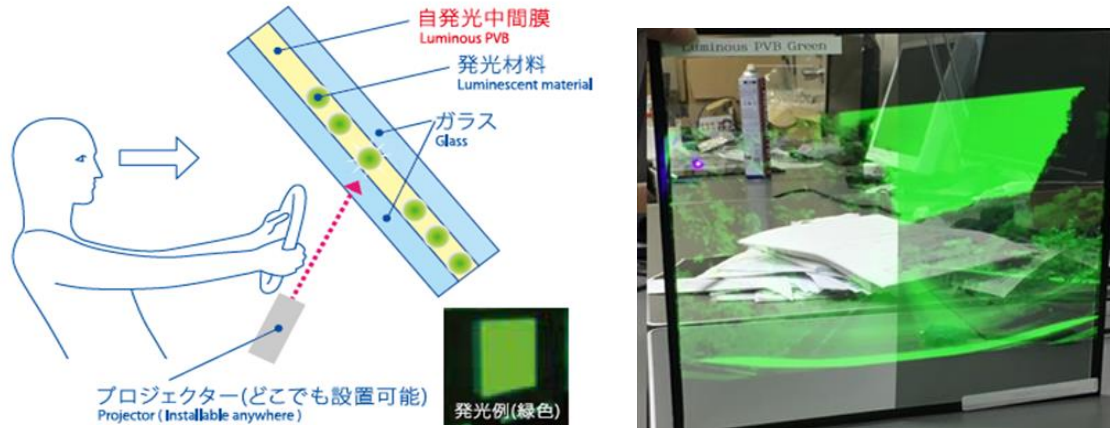


図1 中間膜自発光ガラス※1

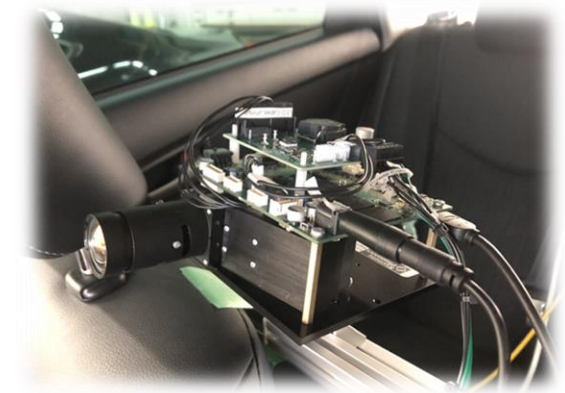


図2 プロジェクタ

## ■ 目的

- ・本技術の自動車フロントガラスでの2つの利用価値の開発・検証
  - ① 仮想映像による実車ドライバ操作反応評価への利用
  - ② 車線視界を支援する仮想白線と実白線の重畳技術の可能性

※1: 積水化学工業株式会社-自動車フロントガラスに表示する情報量の増加に対応した中間膜の開発について([https://www.sekisui.co.jp/news/2015/1274415\\_23166.html](https://www.sekisui.co.jp/news/2015/1274415_23166.html))

# ① 仮想映像による実車ドライバ操作反応評価への利用

## ■ 実験車両のシステム構成

- ・実車状態で動くドライビングシミュレータ → Vehicle in the Loop (ViL) system
- ・IMU, 車速センサによる車両自己位置をMicroAutoBox(MABX)にて計算.  
→リアルタイムシミュレータXPACK4を介して, IPG-CakMakerに入力し動的な仮想映像を生成. → Immersaview warpソフトにより曲面ガラスに合うように歪補正.  
→プロジェクターにて投影.

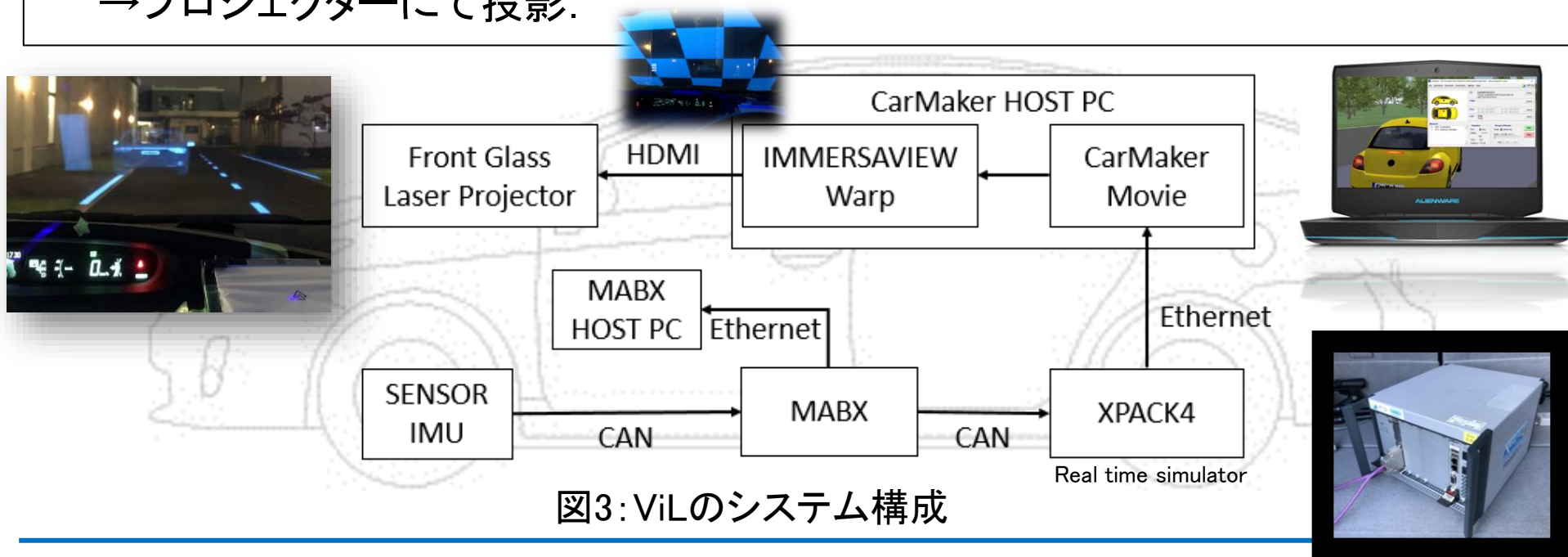


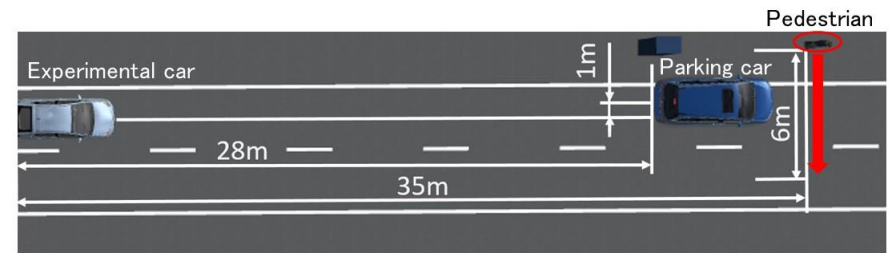
図3: ViLのシステム構成

# ① 仮想映像による実車ドライバ操作反応評価への利用

## ■ 駐車車両からの歩行者飛出し実験で評価

TTC(衝突余裕時間)=2.0[s]

- ・実物実験と仮想映像ViL実験で、  
ドライバの感じ方に差がでるのか？  
を評価



# ① 仮想映像による実車ドライバ操作反応評価; 実験結果

## ■ 実験結果の比較

図4: 仮想映像のほうが約10mほど早く反応していて、傾きが大きい→急ブレーキをしている。

図5: 仮想映像のほうが約2m回避が早い。

図6: 仮想映像のほうが約3倍操舵角が大きい。

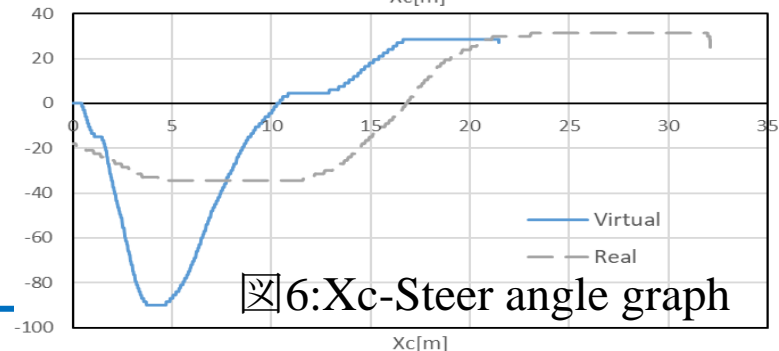
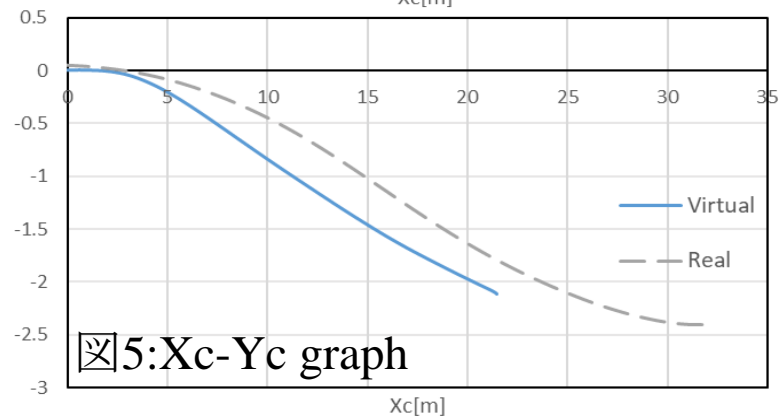
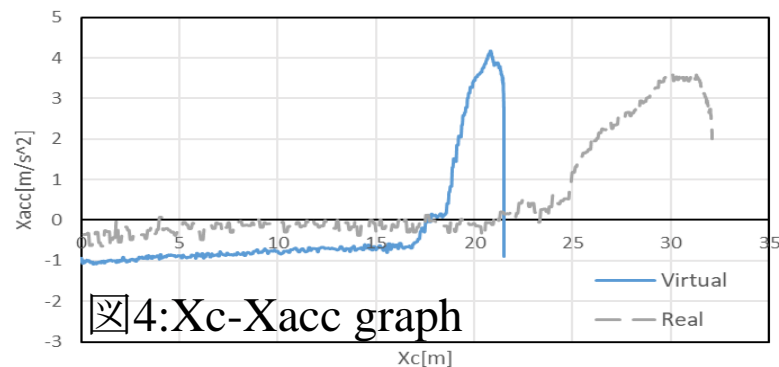


## ■ 考察

- ・仮想映像のほうが障害物や歩行者との距離を近くに感じている
- ・データは完全には一致していない

## ■ 評価利用への有効性

- ・仮想映像実験は、緊迫感のある実験に効果的
- ・ドライバにヒヤリハットシーンとして教示することにおいては有効



## ② 白線重畳技術; 重畳方法の見直し

### ■ カメラ画像認識によるシステムの見直し

- ・Web camera出力を, Python言語にて, 白線認識・重畳表示するアルゴリズムを作製

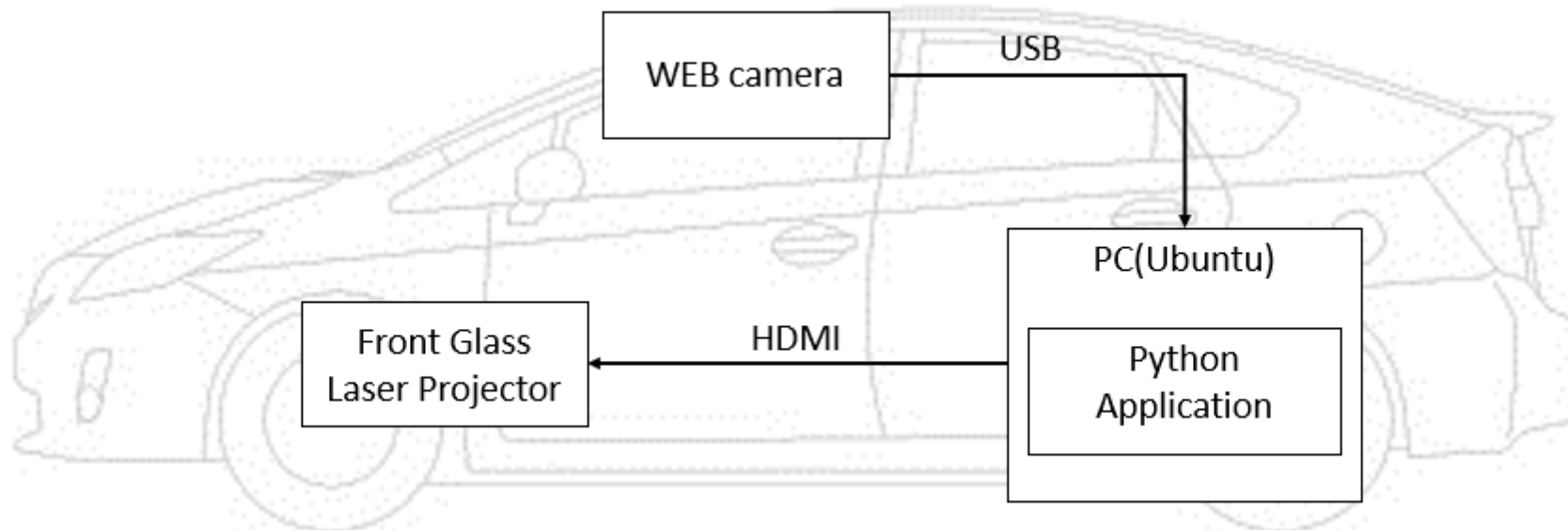
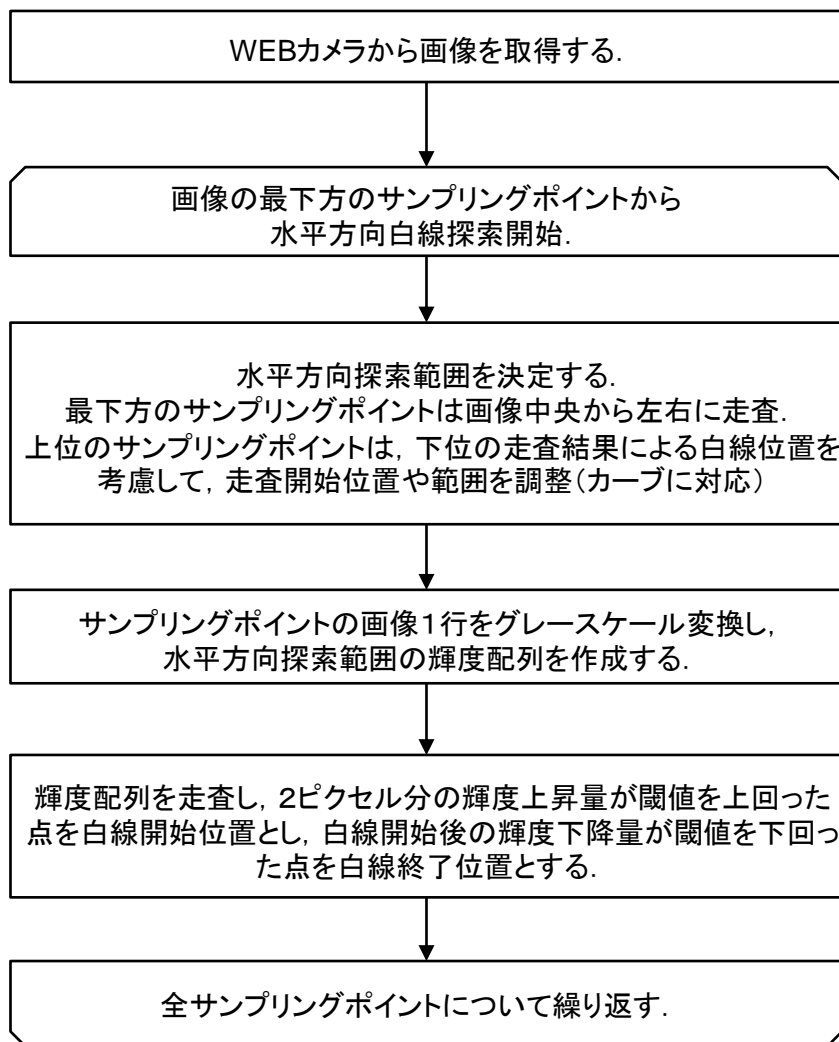


図7 システム構成

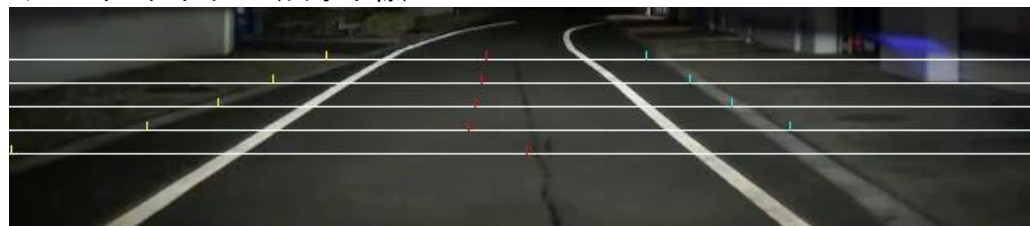
ViLシステム: 車両情報からの値を使った物理演算

今回使用したシステム: 人間と同じ知覚情報を使用

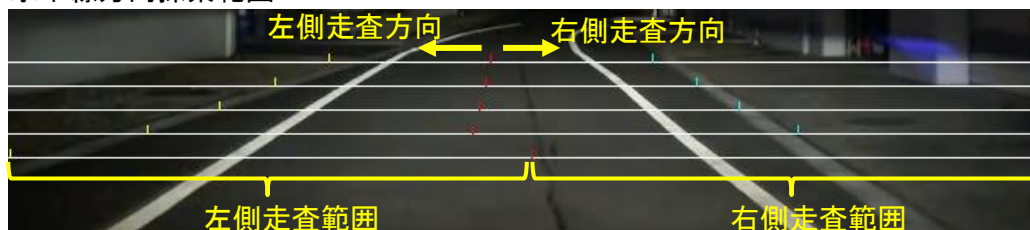
## ② 白線重畳技術;カメラ認識方法



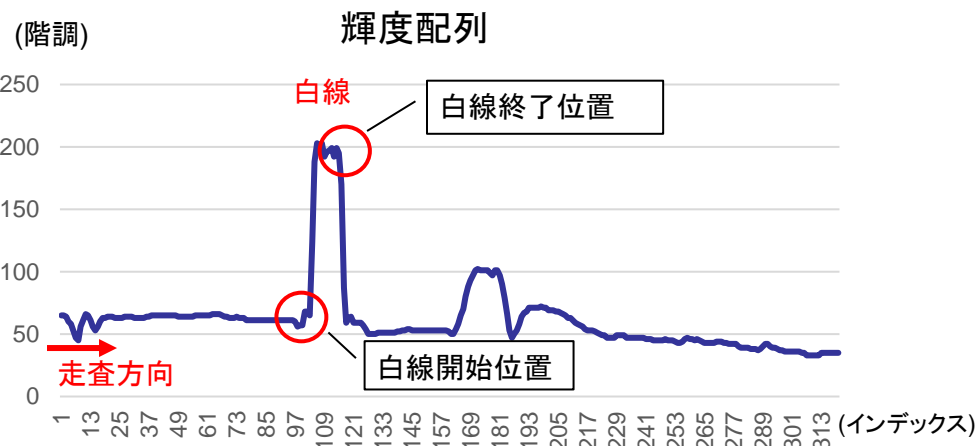
サンプリングポイント(白水水平線)



水平線方向探索範囲



画像下側のサンプリングポイントから順次水平方向探索



## ② 白線重畳技術;カメラ認識結果





## ② 白線重畳技術 ; カメラ認識の重畳方法

プロジェクタ投影用画像(黒背景)を作成し、認識した白線を描画する。

プロジェクタ投影用画像を射影変換する。  
現状はドライバ目線位置のスマホカメラの視点に合わせて、以下の固定的な座標変換を実施。

画像左上:  $[0, 0] \Rightarrow [-100, 120]$   
画像右下:  $[640, 80] \Rightarrow [710, 250]$   
画像右上:  $[640, 0] \Rightarrow [740, -20]$   
画像左下:  $[0, 80] \Rightarrow [-170, 350]$

プロジェクタ画面サイズに合わせてプロジェクタ投影用背景画像(黒背景)を作成し、射影変換後の画像を張り付ける。

プロジェクタ投影用画像を表示する。

プロジェクタ投影用画像 ※抜粋 (射影変換前)



WEBカメラ入力画像 (射影変換前)

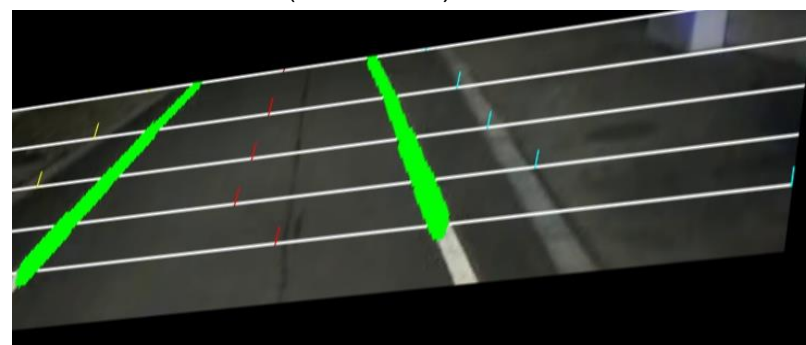


射影変換

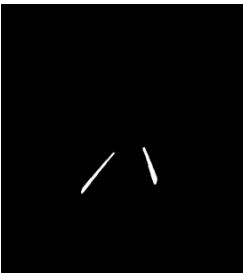
プロジェクタ投影用画像 ※抜粋 (射影変換後)



WEBカメラ入力画像 (射影変換後)



最終的なプロジェクタ投影画像



## ② 白線重畳技術;カメラ認識の重畳結果



白線重畳実験の様子

# まとめと今後



- ・映像実験では、緊迫感のある実験ができる  
→ドライバにヒヤリハットシーンとして教示することにおいては有効
- ・仮想白線は知覚情報を使用することで自然に重畳できる

## 今後

- ・重畳時の焦点距離による視覚誤差を減らす。
- ・視界不良の時に白線をドライバに見せることで安全に運転ができるか検証
- ・白線重畳と合わせてさらにリアリティのあるViLが作れるか検討
- ・ドライバの目の位置の決定方法, カメラだけではない前方認識知覚情報の取得方法の検討

