

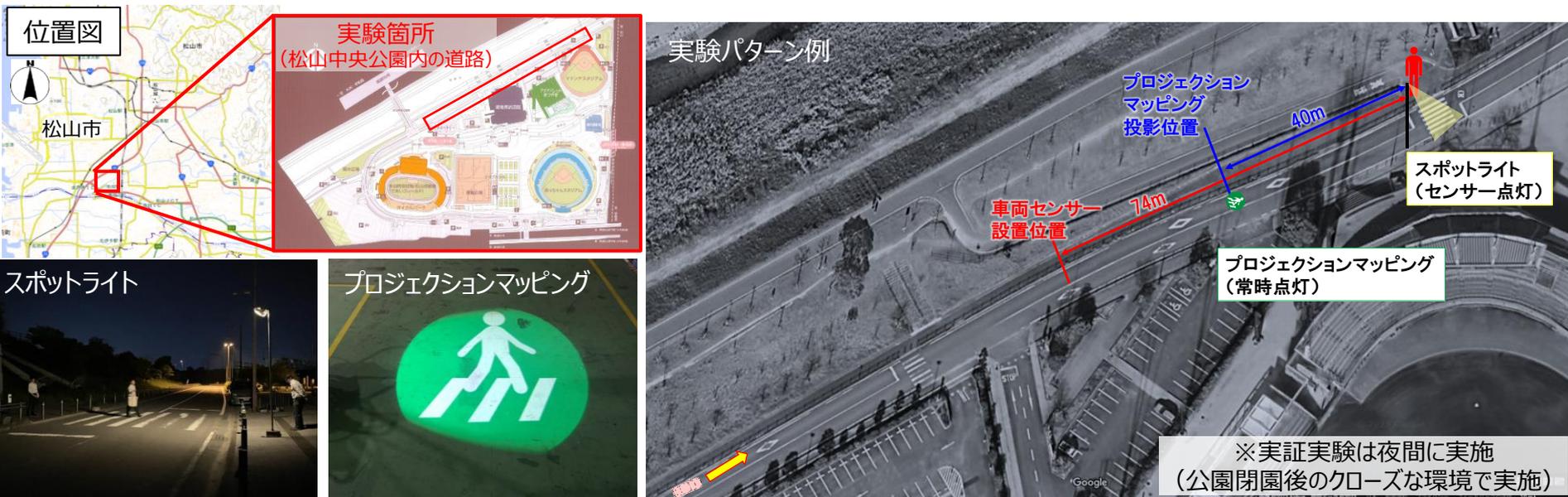
# 夜間歩行者事故対策



令和6年3月  
四国地方研究会

# 1. 実験概要

- 夜間における歩行者の横断中の事故防止のため、スポットライト (SL) やプロジェクションマッピング (PM) による注意喚起をドライバーに与えた際の影響について、松山中央公園において実証実験を実施した。(2023年9月25~27日)



スポットライト有無/プロジェクションマッピング有無/歩行者有無など  
全9パターンでモニター24名による走行実験

効果計測      ビデオカメラによる挙動分析      アンケートによる心的効果分析

効果を確認し、実道展開に向けた検討を実施

# 2. 実験パターン

● スポットライト有無 / プロジェクションマッピング有無 / 歩行者有無 など全9パターンで実施。

No.1: SLなし、PMなし、歩行者なし



No.2: SLなし、PMなし、歩行者あり



No.3: SL常時点灯、PMなし、歩行者なし



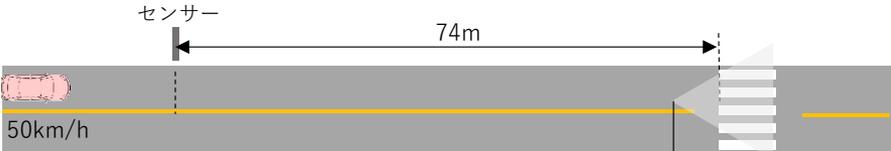
スポットライト  
(常時点灯)

No.4: SL常時点灯、PMなし、歩行者あり



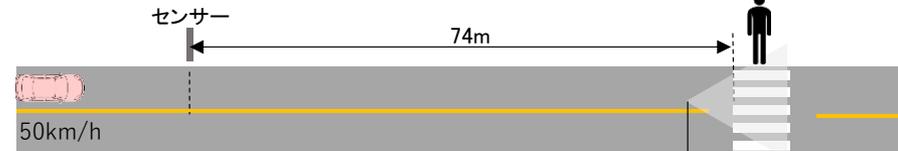
スポットライト  
(常時点灯)

No.5: SLセンサー点灯、PMなし、歩行者なし



ライト  
(センサー感知で点灯)

No.6: SLセンサー点灯、PMなし、歩行者あり



ライト  
(センサー感知で点灯)

No.7: SLなし、PM常時点灯、歩行者なし



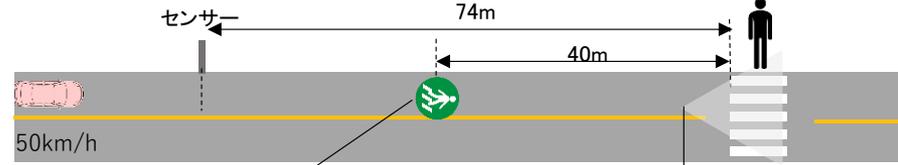
プロジェクションマッピングは  
常時投影

No.8: SLなし、PM常時点灯、歩行者あり



プロジェクションマッピングは  
常時投影

No.9: SLセンサー点灯、PM常時点灯、歩行者あり



プロジェクションマッピングは  
常時投影

ライト  
(センサー感知で点灯)

## 【SLセンサー74mの設定理由】

28m(2秒間走行) + 32m(停止時間) + 14m(タイムラグ) = 74m  
 ※走行距離は車両が50km/hで走行した際を想定したもの(50km/h ≒ 13.9m/s ≒ 14m/s)

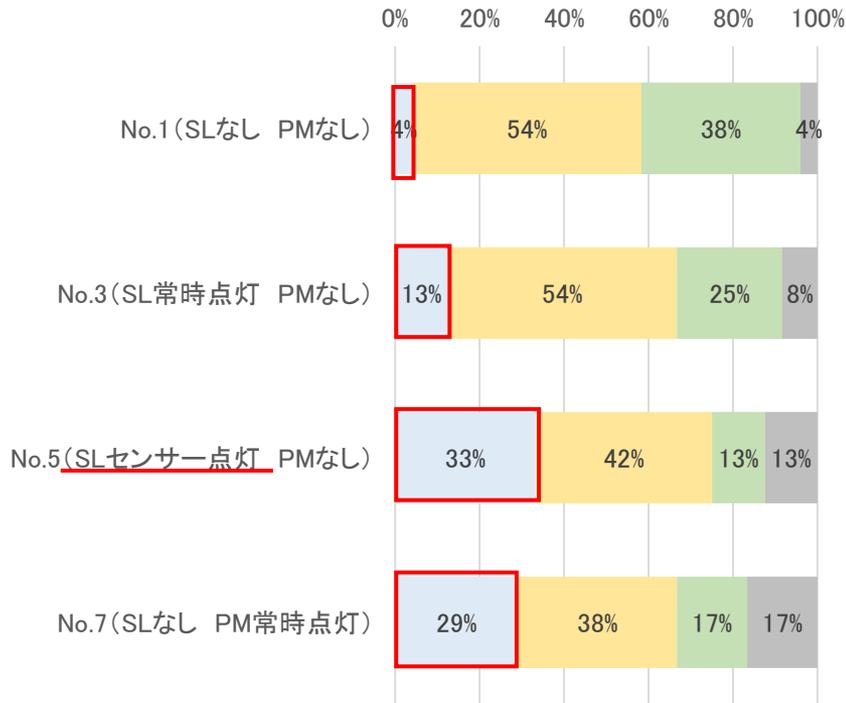
## 【PM40mの設定理由】

横断歩道予告マーク(ダイヤモンドマーク)の位置から設定  
 (1つ目が30m、2つ目が50mのため、その中間の40mを設定)

# 3. アンケート結果

- 歩行者がない場合の横断歩道通過までの行動について、S L 及び P M のないNo.1ではブレーキをかけたモニターは4%だったのに対して、S L 常時点灯だと13%、S L センサー点灯だと33%、P M 常時点灯だと29%と増加する傾向である。
- 減速を促す効果が高いのはS L のセンサー点灯と言える。

横断歩道通過までの行動（歩行者なし）



■ 1.ブレーキをかけた

■ 2.ブレーキをかけていないが、アクセルからブレーキに足を離れた

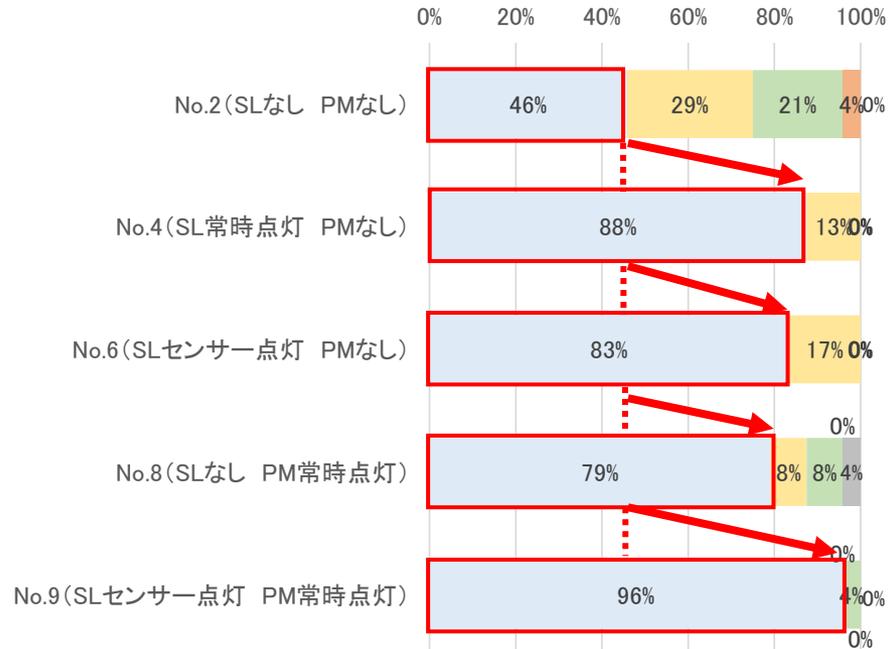
■ 3.ブレーキをかけておらず、アクセルに足を離れたまま

■ 4.その他

N=24

- 歩行者の存在を確認した後のブレーキ行動について、SL及びPMなしのNo.2については、余裕をもってブレーキをかけることが出来たモニターは過半数を下回っているが、それ以外では、約80%以上で余裕をもってブレーキをかけることができています。
- 特にNo.9では、96%が余裕をもってブレーキをかけることが出来ています。

ブレーキをかけた際の行動（歩行者あり）



■ 1.余裕をもってブレーキをかけることができた

■ 2.ブレーキのタイミングが遅かった。ブレーキの強さは普通だった

■ 3.ブレーキのタイミングが遅かった。ブレーキの強さは強かった

■ 4.ブレーキをかけなかった

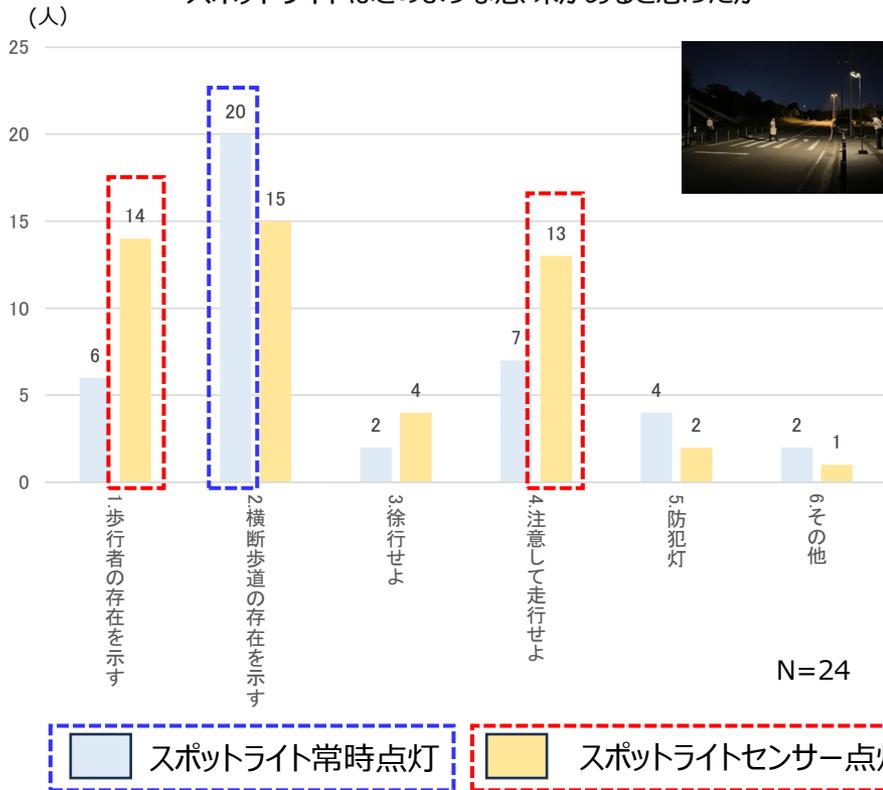
■ 5.その他

N=24

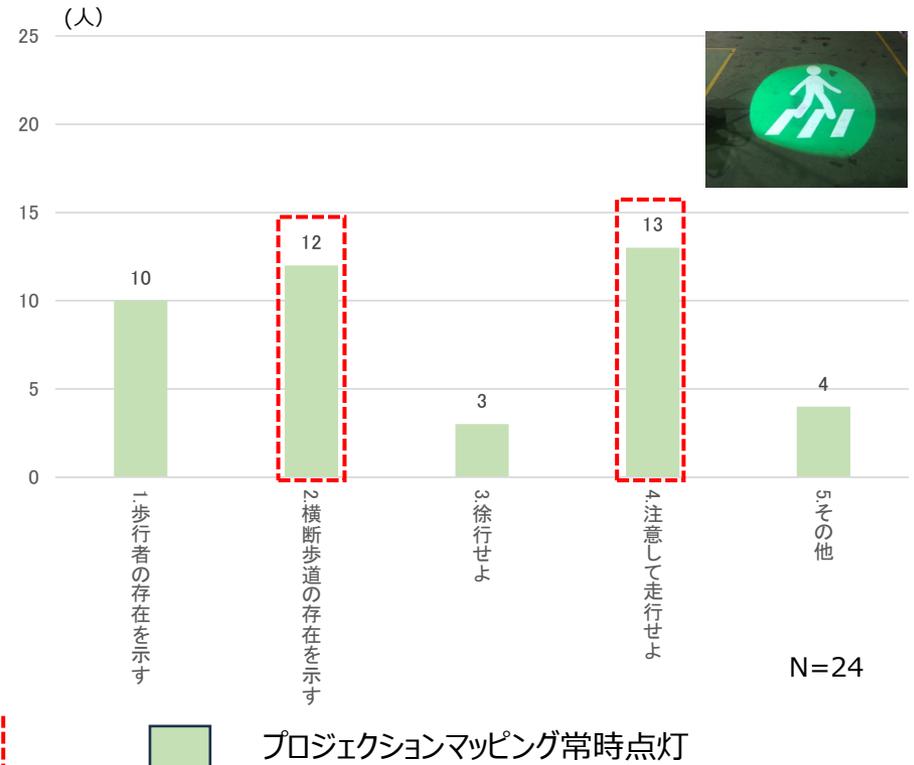
# 3. アンケート結果

- スポットライトの意味は、「常時点灯だと、横断歩道の存在を示す意味」と捉えているが、「センサー点灯だと、歩行者の存在を示す意味や注意喚起を意味」すると捉えている。
- プロジェクションマッピングは、「注意喚起や横断歩道の存在を示す意味」と捉えている。
- センサースポットライトは、歩行者の存在を早期に認知させる効果があり、常時点灯のプロジェクションマッピングは注意喚起を与える効果があると考えられる。

スポットライトはどのような意味があったか



プロジェクションマッピングはどのような意味があったか



ドライバーによる早期の歩行者認知

ドライバーへの注意喚起を促す

# 4. 拳動解析結果

- ブレーキ開始位置と情報提供の因果関係の分析のため、重回帰分析を行ったところ、センサースポットライト及びプロジェクションによる投影は、因果関係があることが確認出来た。

## ■指標①ブレーキ開始位置

目的変数	説明変数
ブレーキ開始位置(m)	スポットライト点灯の効果を見る項
※ブレーキ行動が確認されたデータを用いて分析	プロジェクションマッピング投影の効果を見る項
	SLとPMの交互作用の効果を見る項
	歩行者の影響を見る項
	ダミー変数(点灯・投影・出現を1, 無を0) ・係数が正 →早期のブレーキ動作に影響

## 重回帰分析結果

説明変数	係数(m)	t値
定数項	44.6	8.86
SL常時点灯(点灯：1, 無：0)	5.95	1.39
SLセンサ一点灯(点灯：1, 無：0)	9.48	2.23 *
PM常時投影(投影：1, 無：0)	10.7	2.50 *
SLセンサ一点灯×PM常時投影	-7.10	-1.15
歩行者出現(有：1, 無：0)	-0.863	-0.220
R2	0.0788	
補正R2	0.0437	
サンプル数	137	

### ◆ スポットライト点灯の効果

- SL常時は有意にならなかったが、SLセンサ一点灯は有意にブレーキ動作を早める  
→SLは常時点灯より、センサ一点灯が効果的
- SLセンサ一点灯は、ドライバーによる早期の歩行者認知を支援

### ◆ プロジェクションマッピングの効果

- PM常時投影は、早期のブレーキ動作に有意に影響した  
→PM投影による注意深い運転により、歩行者認知が早まる効果がある

### ◆ SL点灯とPM投影の交互作用の効果

- 有意ではないが、相乗効果が確認された  
→SL点灯およびPM投影共にブレーキ動作を早める効果がある可能性

# 4. 挙動解析結果

- 横断地点上流30m地点速度と情報提供の因果関係について、重回帰分析を行ったところ、センサースポットライト及びプロジェクションによる投影は、因果関係が認められ、情報提供による速度低減効果が確認出来た。

## ■指標②車両速度への影響

### 目的変数

横断地点上流  
30m地点速度(m)

### 説明変数

スポットライト点灯の効果を見る項

プロジェクションマッピング投影の効果を見る項

SLとPMの交互作用の効果を見る項

歩行者の影響を見る項

ダミー変数(点灯・投影・出現を1, 無を0)  
・係数が負  
→減速に影響している

### 重回帰分析結果

説明変数	係数(km/h)	t値
定数項	48.5	46.7 **
SL常時点灯(点灯：1, 無：0)	-1.66	-1.26
SLセンサー点灯(点灯：1, 無：0)	-5.37	-4.08 **
PM常時投影(投影：1, 無：0)	-7.79	-5.89 **
SLセンサー×PM常時	6.76	3.17 **
歩行者出現(有：1, 無：0)	-8.69	-9.34 **
R2	0.429	
補正R2	0.415	
サンプル数	214	

### ◆ スポットライト点灯の効果

- ・SL常時点灯は有意に働かなかったが、SLセンサー点灯は速度を有意に低下させる効果が確認できた
- 明るさに変化のない常時点灯より、明るさに変化のあるセンサー点灯が効果的

### ◆ プロジェクションマッピングの投影の効果

- ・PM常時投影は、速度を有意に低下させる効果が確認された
- 乱横断による歩行者出現の危険を考慮した減速を促進する効果

### ◆ SL点灯とPMの交互作用の効果

- ・有意な減速が確認されたが、相乗効果とならなかった

# 5. 実験結果のまとめ

## 【実験で得られた知見】

- アンケート結果から、スポットライトやプロジェクションマッピングによる情報提供により、ドライバーが余裕をもったブレーキ行動を取れることが明らかとなった。
- スポットライトセンサー点灯は、早期の歩行者認知を支援し、早期のブレーキ動作を促すことができる。
- プロジェクションマッピング常時投影は、危険を考慮した減速を促すことができる。

## 【課題】

- アンケートからプロジェクションマッピングは、照らされた路面を見るため、本来見るべき横断歩道から目線がずれるという安全上の課題の指摘があった他、長期的な慣れによる行動変容の検証は行っていない。



今後、実道展開に向けた検討を行っていく