

プローブ情報活用WGについて

豊橋技術科学大学
建築・都市システム学系
松尾幸二郎

第17回自動車安全技術PT会議

1

本日の報告内容

プローブ情報活用WGの近年の対策箇所選定の方針

今後のプローブ情報活用WGの方向性

2

近年の対策箇所選定の方針

対象道路

生活道路を中心に検討

ただし、データのある路線に限られる

対策箇所選定の方針

プローブ情報活用WGのみでの選定ではなく、プローブデータをもとに、自治体の道路管理・交通安全関係者とともに議論し、対策箇所を選定する

もともと自治体で対策を検討していて、プローブデータで状況を見てみたい、もしくは対策事前事後の効果評価をプローブデータにより行ってみたい、というような選定の仕方も含める

3

対策箇所選定のプロセス

データ分析～対策箇所選定のプロセス

- 1) プローブデータから得られるリンク別の通過量（交通量多寡を表す代理変数）、走行速度分布、ABS発生件数の情報をGIS上で整理 → 参照目的活用
- 2) 愛知県内交通事故データから得られた危険認知速度別の死亡重傷率曲線に基づく重み付けにより、リンク別の通行量と走行速度分布の重み付き集計値を算出
- 3) 生活道路無信号交差点を対象に、プローブ通過量と過去の事故件数を考慮した統計モデルにより交差点危険度を算出 → 探索目的活用
- 4) 上記の情報を用いて、各対象地域の自治体関係者と対策箇所について協議・選定

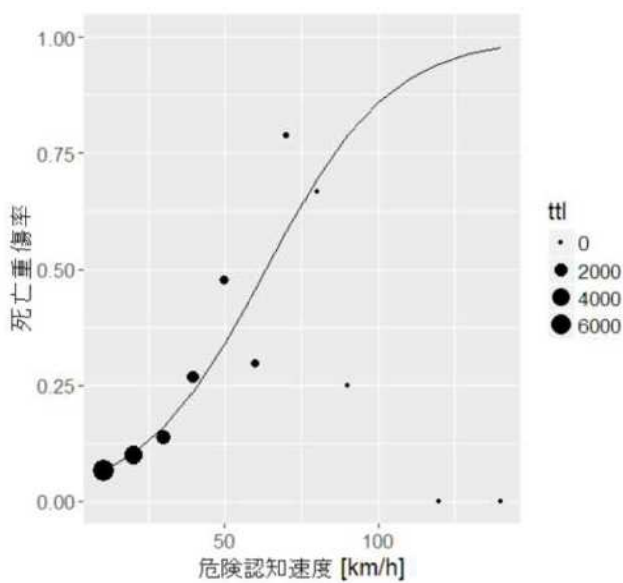
4

1) プロブデータから得られるリンク別の通過量 (交通量多寡を表す代理変数), 走行速度分布, ABS発生件数の情報をGIS上で整理



5

2) 事故データから得られた危険認知速度別の死亡重傷率曲線に基づき, リンク別の通行量と走行速度分布の重み付き集計値 (危険度) を算出



$$R_i = \sum_j w_j \cdot f_{ij}$$

R_i : リンク*i*の危険度
 w_j : 危険認知速度域*j*での死亡重傷率
 f_{ij} : リンク*i*の速度域*j*でのプローブ車両通過量

6

3) 生活道路無信号交差点を対象に、 プローブ通過量と過去の事故件数を考慮した統計モデルにより交差点危険度を算出

対象

- プローブデータのリンク種別が一般道（その他）からのみ構成される無信号交差点における歩行者・自転車事故危険性

考慮した情報

- 歩行者・自転車事故件数（2016/01～2020/12）
- プローブ通過量（2020/01～2020/12）
- 交差点構造（三叉路，四叉路，五叉路）
- 土地利用種別（低層建物，低層建物密集地）

7

3) 生活道路無信号交差点を対象に、 プローブ通過量と過去の事故件数を考慮した統計モデルにより交差点危険度を算出

$$Y_{i,crash} \sim NB(\mu_{i,crash}, \varphi_{crash})$$

$$\mu_{i,crash} = \exp\left(b_0 + \sum_k \beta_k \cdot x_{i,k}\right)$$

$$\lambda_{i,crash} = w_{i,crash} \cdot \mu_{i,crash} + (1 - w_{i,crash}) \cdot y_{i,crash}$$

$$w_{i,crash} = \frac{1}{1 + \frac{\mu_{i,crash}}{\varphi_{crash}}}$$

説明変数x	係数/パラメータ	p値	exp(β)
定数項	-3.884	< 0.001	0.021
プローブ通過量の自然対数	0.297	< 0.001	1.346
交差点構造(三叉路)	0.0	-	1.00
交差点構造(四叉路)	0.978	< 0.001	2.66
交差点構造(五叉路)	1.011	< 0.05	2.75
土地利用(その他)	0.0	-	1.00
土地利用(高層建物)	0.382	0.440	1.47
土地利用(低層建物)	0.706	< 0.001	2.03
土地利用(低層建物密集地)	0.987	< 0.001	2.68
分散/パラメータφ	0.594		
サンプルサイズ(対象交差点数)	265		
McFadden's ρ ²	0.058		
AIC	285		

半田市内の生活道路交差点を対象とした統計モデル

EB-SPF (経験ベイズ-安全性能関数) モデル

実績値とモデル推定値との相関係数: 0.91

8

対策箇所選定のプロセス

データ分析～対策箇所選定のプロセス

- 1) プローブデータから得られるリンク別の通過量(交通量多寡を表す代理変数)、走行速度分布、ABS発生件数の情報をGIS上で整理
- 2) 愛知県内交通事故データから得られた危険認知速度別の死亡重傷率曲線に基づく重み付けにより、リンク別の通行量と走行速度分布の重み付き集計値を算出
- 3) 生活道路無信号交差点を対象に、プローブ通過量と過去の事故件数を考慮した統計モデルにより交差点危険度を算出
- 4) 上記の情報を用いて、各対象地域の自治体関係者と対策箇所について協議・選定

今後のプローブ情報活用WGの方向性

背景

本WGが設置された2013年当時は、まだ全国的にプローブ情報の実務への活用事例が少なく中部地域でも先駆的な取り組みであった

しかし近年はETC2.0データ活用が活発化してきており、本WGの役割の再定義が求められている

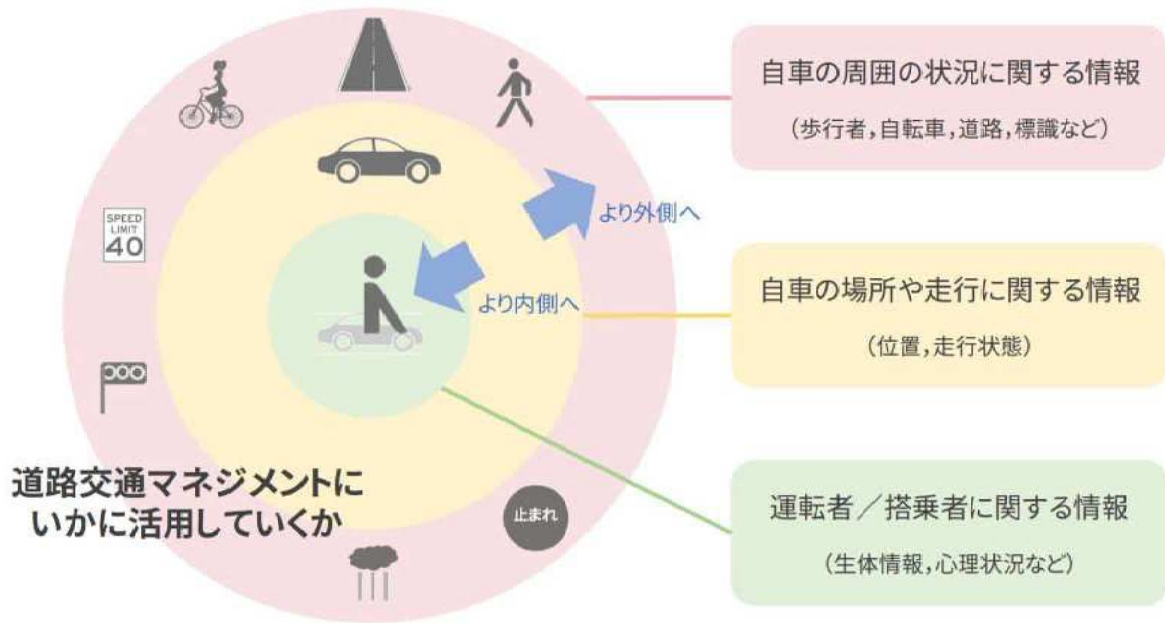
自治体担当者等のプローブ情報等活用支援

ETC2.0や民間プローブについての情報提供、活用する上でのノウハウの提供、3年程度で試験的に活用してPDCAサイクルを回してみる機会の提供など

先進的なプローブ情報の活用研究

今後、ADAS等によるカメラやセンサーなどで検知された外部の情報が付随した先進的なプローブデータを交通マネジメントに活用していくことが期待され、そのための足がかりとなる取り組み

次世代のプロブデータ



11

先進プロブデータ収集デバイスの構築



Mobileye機器 + 通信機器 (a-probe)

後付け型の衝突防止警報補助装置 + 通信機器により、
先進プロブデータを収集するための統合デバイスを構築

通常のプロブ情報 (時々刻々の車両位置, 速度など) に加え, 各種衝突警報の発生時刻・発生位置,
前方車との車間時間, 速度標識検知情報などの情報を収集し, クラウドサーバに送信

12

歩行者衝突警報 (PCW) の例



先進プローブデータ収集

先進プローブデータ収集状況

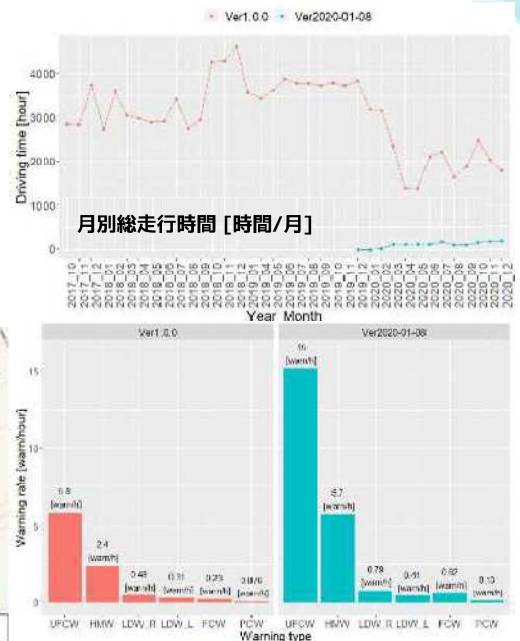
- 先進PD Ver01:
 - 事業者の普通乗用車両38台 (R4年度末で53ヶ月分のデータ収集完了)
- 先進PD Ver02:
 - 豊橋市公用車50台 (R4年度末で25ヶ月分データ)
 - 春日井市公用車30台 (R4年度末で15ヶ月分データ)



走行位置の空間分布 [平均通過量/月]

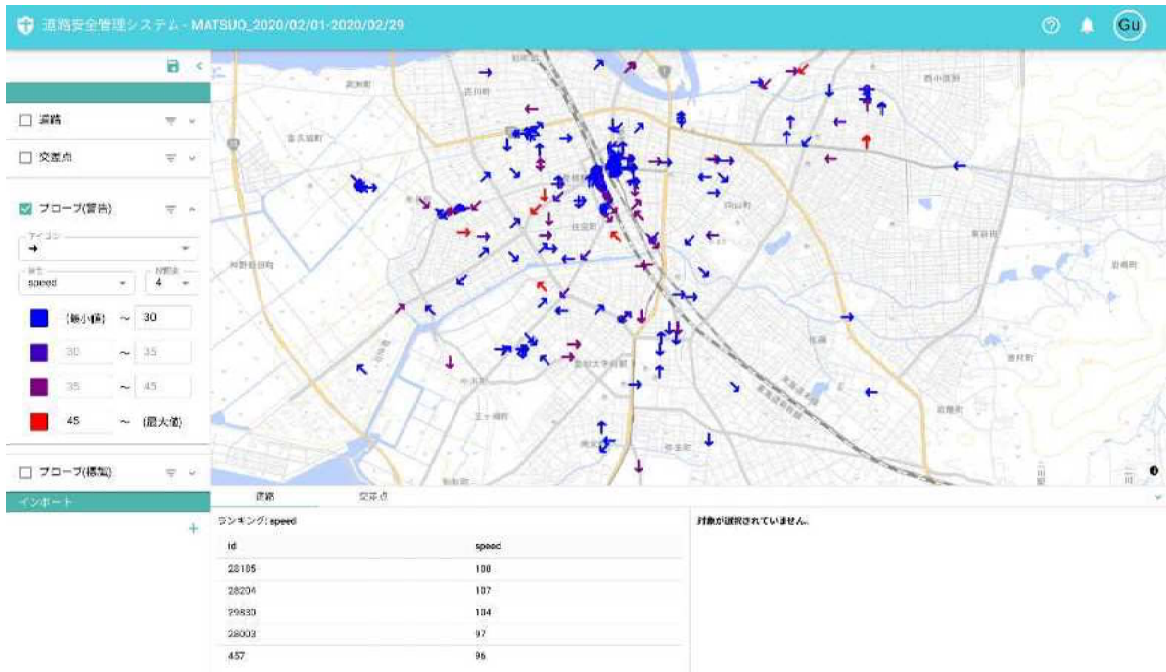


歩行者衝突警報の発生位置例

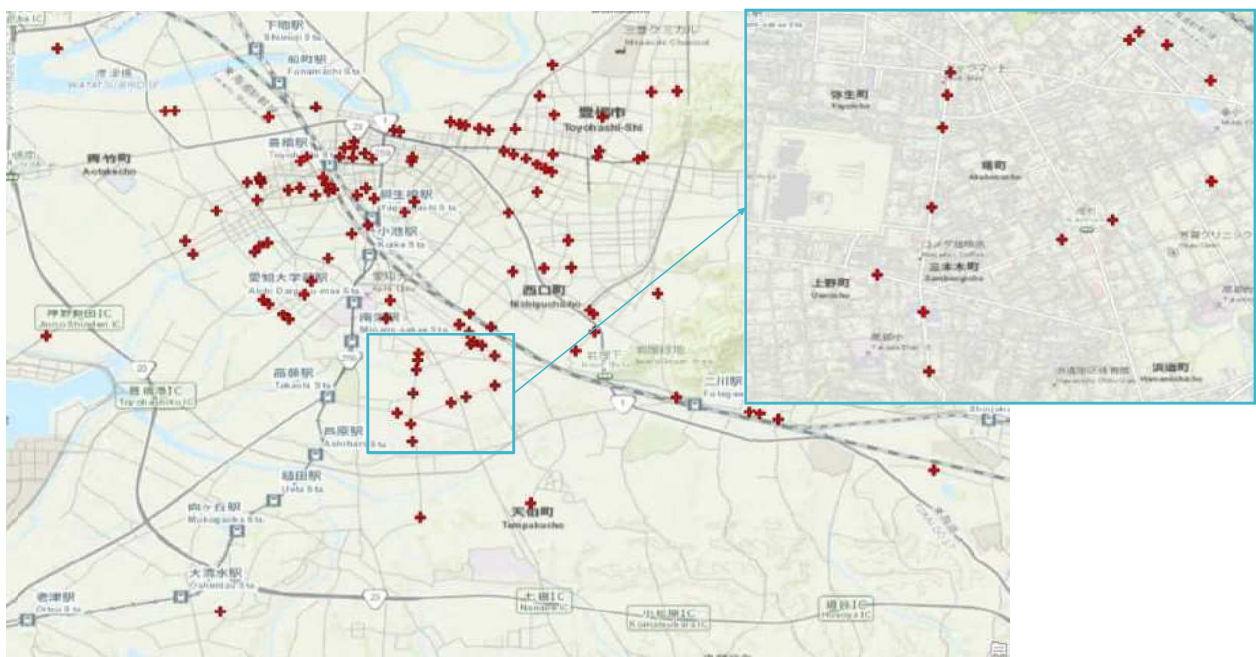


種類別の警報発生率 [警報数/走行時間]

警報発生箇所の分析・可視化



SPF統計モデルにより推定された歩行者事故危険地点



対策事前事後の状況 (②小池町小池神社付近交差点)



歩行者衝突警報 (PCW) 発生箇所・方向 (発生時速度別)

対策の統計的効果評価 (②小池町小池神社付近交差点)

対策前後	通過量	30km/h超通過率	40km/h超通過率	50km/h超通過率	PCW発生回数	PCW発生率	30km/h超PCW発生回数	30km/h超PCW発生率
前	1759	0.800	0.190	0.00149	16	0.0091	12	0.0068
後	672	0.732	0.153	0.00057	1	0.0015	0	0.0000
変化量 (事後 - 事前)		-0.168	-0.037	-0.00092	-	-0.0076	-	-0.0068
増減比 (事後 / 事前)		0.92	0.81	0.38	-	0.16	-	0.00
Fisherの 直接確率検定		p=0.214 ×	p=0.080 ○	p=0.477 ×		p=0.054 ○		p=0.045 ◎

変化量の統計的有意性と交通安全効果(推定)

95%程度の信頼度で、PCW発生率および30km/h超PCW発生率は減少したと考えられる
SPF統計モデル*に基づくと、**歩行者事故危険性(推定事故件数)は70%程度減少したと推定される**