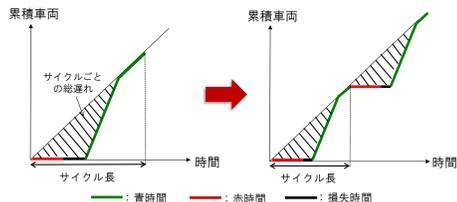


## 研究背景と目的

### □ インターグリーン時間設計の重要性

- 2009年度信号交差点での死亡事故の約半数が、信号の切り替わり時に強引に交差点に進出したために発生した (**安全性**)
  - 信号切り替わり時の車両挙動が十分に明らかになっていない
  - 車両挙動の実態に見合ったインターグリーンの設定でない
- インターグリーン (黄+全赤) は損失時間に直接関連し、最適サイクル長を決める際に重要な要素である (**効率性**)
  - 損失時間1~2秒増減⇒  
サイクル長10%程度増減⇒  
総遅れ時間10%増減効率性



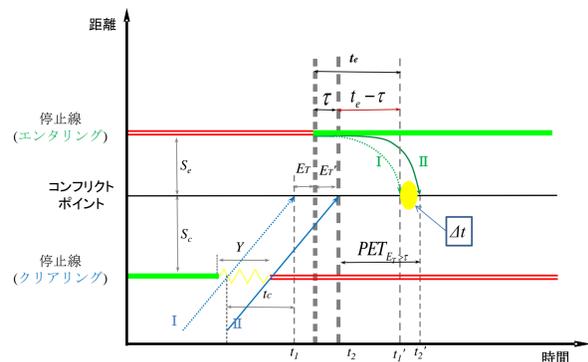
### □ 目的

- 信号切り替わり時の車両挙動を明らかにする
  - **効率性、安全性両方を担保する全赤時間設定方法について検討**

### ◆ 現状認識

	全赤時間 (AR) の設定方法	メリット	デメリット
Type1: エンタリング時間を考慮する (イギリス, ドイツなど)	$AR = t_c - t_e$ $t_c$ : クリアランス時間, s; $t_e$ : エンタリング時間, s.	➢ 損失時間を短くできる	➢ 最後尾車が駆け込んで、次現示先頭車がすぐに流入してきた場合、危険 ➢ 追突事故や余分な発進損失が生じる可能性
Type2: エンタリング時間を考慮しない (日本, アメリカ, オーストラリア)	$AR = \frac{W + L}{V_c}$ $W$ : 交差点の幅, m; $L$ : 車両の長さ, m; $V_c$ : 駆け込み車両の速度, m/s.	➢ 交差点利用者がきちんと信号を守る場合、より安全性を確保	➢ 余分な損失時間が発生、遅れが増大 ➢ 危険挙動の誘発

## 研究方法



$t_c$ : クリアランス時間  
 $t_e$ : エンタリング時間  
 $PET$ : 交錯車両間の通過時間差  
 $E_T$ : 残留時間 (青開始時刻から交差点通過までの時間)  
 $\Delta t = PET_{E_T > \tau} - (t_e - \tau)$   
 (残留時間の変化により生じる PET 変化の度合い)

### □ 実測値データに基づいて、PETを危険度指標として比較分析を行う

- エンタリング距離
- 残留時間
- 最後尾車の速度

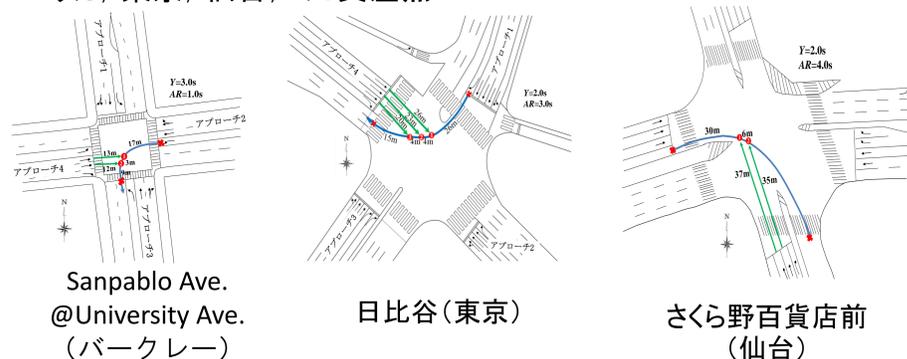
### □ 効率的な全赤時間設定について検討する

$$AR_{optimum} = t_c - t_e + \Delta t$$

最適な全赤時間 = クリアランス時間 - エンタリング時間 + 余裕幅

### ◆ 対象交差点

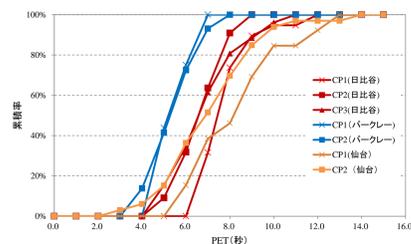
### □ 交錯パターン、交差点の規模などによる全赤時間の設定が異なるアメリカ、東京、仙台、の3交差点



## 得られた知見

### □ 交錯車両の危険度と影響要因

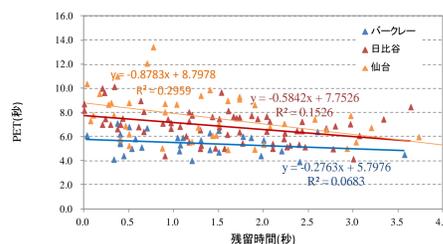
#### ➢ エンタリング距離の影響



PETはエンタリング距離が長いほど大きい (仙台7.4s; 日比谷6.9s; バークレー5.4s)

➔ PETは交差点の幾何構造に依存

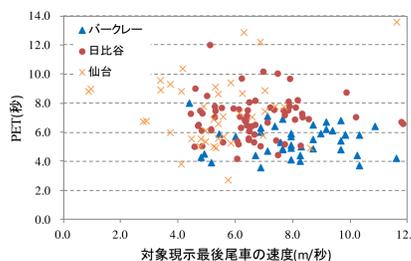
#### ➢ 残留時間の影響



残留時間が長くなるとPETは短くなる傾向 (ただし統計的に有意ではない)

➔ 全赤終了にも関わらず無理に駆け込む車両があると、それだけ次現示先頭車との間のコンフリクトポイントまでの時間差は短くなる

#### ➢ 最後尾車の速度の影響



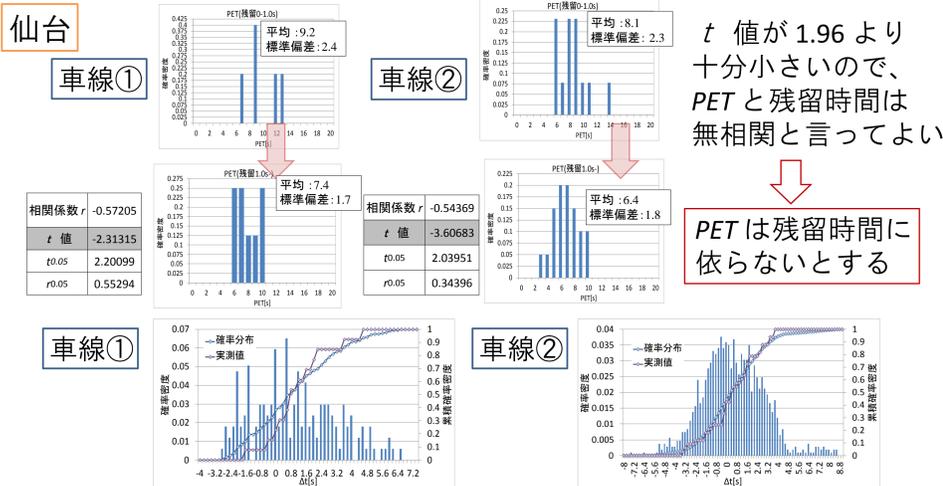
最後尾車の速度とPETの間の関連性なし

➔ 次現示先頭車の位置から、前現示最後尾車の速度の違いをきちんと認識できないと考えられる

➔ 比較的規模の大きい交差点ではクリアランス車の速度によってエンタリング車の発進反応時間は変化せず

### □ 最適な全赤時間設定の分析

#### ➢ Δt についての分析



$t$  値が 1.96 より十分小さいので、PETと残留時間は無相関と言ってよい

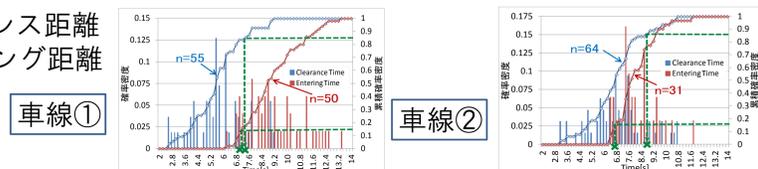
PETは残留時間に依らないとする

•  $X = PET$ ,  $Y = t_e - \tau$ ,  $Z = \Delta t$  すると、 $Z = Y - X$

$$\text{Prob}(Z \leq z) = F_Z(z) = \int_{-\infty}^{\infty} F_Y(x+z) f_X(x) dx$$

#### ➢ 最適な全赤時間設定

##### □ クリアランス距離 エンタリング距離



##### □ 全赤時間 (AR)

— : 実測値



の確率で現行より全赤時間が短縮できる余地がある

## 今後の課題

### □ 今後の課題

- クリアランス車のタイプ (普通車、大型車) における車両挙動の比較
- 観測データに基づいて、その指標のモデリング
  - エンタリング距離、残留時間、最後尾車の速度