

令和5年10月26日

東京都渋滞対策推進会議 幹事会

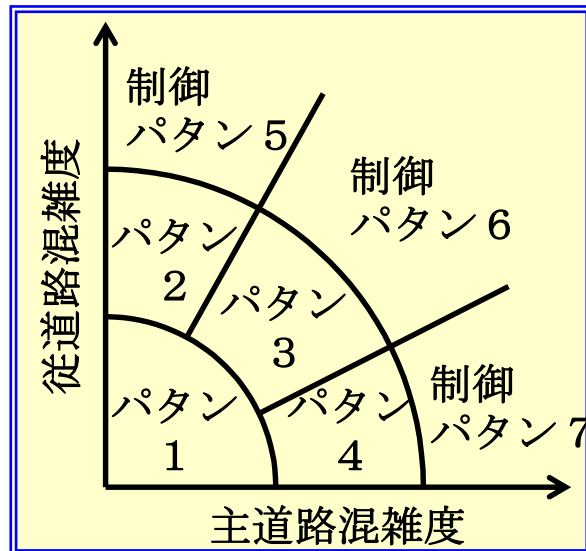
交通管制システムにおけるAIの活用について

警視庁 交通部 交通管制課 児玉

# 信号制御の歴史（高度化）

実施年	計算周期	スプリット	サイクル長	オフセット
1995年以前	300秒毎	パターン選択	パターン選択	パターン選択
1995年	150秒毎	リアルタイム制御	リアルタイム制御 (自動生成)	オンライン シミュレータ
2007年	50秒毎	リアルタイム制御 機能改善		
2009年		需要予測制御		

## パターン選択 (設定されたパターン値から選択)



$$\text{交通指標} = (\text{到着交通} + \text{渋滞}) / \text{交差点処理能力}$$

$$\text{スプリット} = \text{当該方向の交通指標} / \text{交差点の交通指標}$$

$$\text{サイクル長} = 1.5 \cdot \text{損失時間} / \{1.0 - \text{交差点の交通指標}\}$$
 (損失時間: 黄 + 全赤)

サイクル長：Webster の算出式

# AIを活用した交通管制システムの高度化

## 各局リーディング・プロジェクト

### AI技術を活用した交通管制システムの高度化

- 平均速度、交通量、渋滞等の交通統計データ
- 現在の交通状況
- 日時、場所など

分析

運用中（提案条件は継続して見直し）

（重要交差点）⇒ AIが特異渋滞を検知 ⇒ AIが信号調整を提案 ⇒ 勤務員が介入

- 通常と異なる特異渋滞をAIが検知

- 管制センター勤務員にサイクル長の変更（延長）を提案

- 勤務員の判断により調整（介入）の実施
- スプリット調整はリアルタイム制御で自動化

特異な渋滞を検知して対策

自動化に向けた効果検証中

（一般交差点）⇒ AIが特異渋滞を検知 ⇒ AIが信号調整を判断 ⇒ 自動で介入

- 勤務員が信号調整（介入）をする条件をAI学習

- 勤務員が信号調整（介入）するレベルの渋滞をAIが特定

- AIによる自動調整

渋滞発生を予測して対策

自動化に向けた効果検証中

（重要交差点）

- 統計データ（渋滞長、平均速度、交通量）をAI学習

- 現在の交通情報から、30分後に渋滞が発生する信号機を予測

- AIにより予測した渋滞発生信号機を先回りして調整（自動化）

### 【特異渋滞対策の自動化に向けた課題】

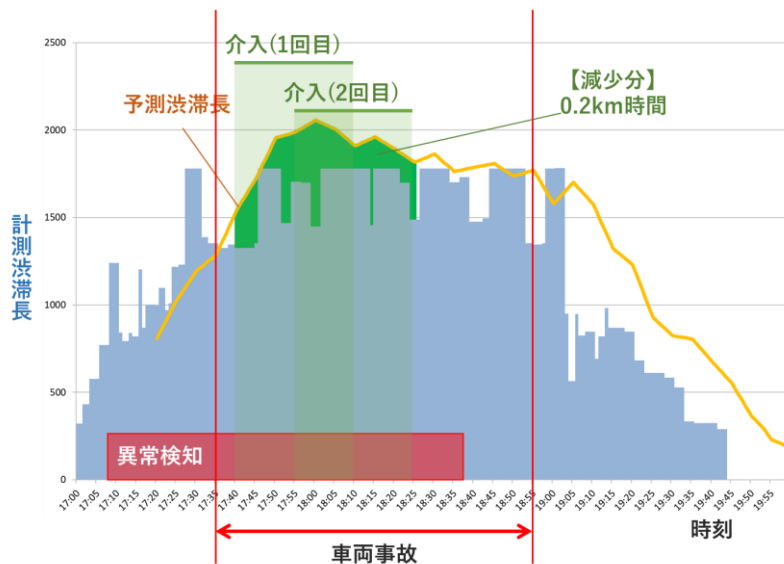
- 特異渋滞検知の精度向上
- サイクル長を増加した場合の系統制御への影響

# 特異な渋滞対策の検証（重要交差点）

重要交差点で特異な渋滞を検知した場合に信号調整（サイクル長増加）をした場合の検証事例

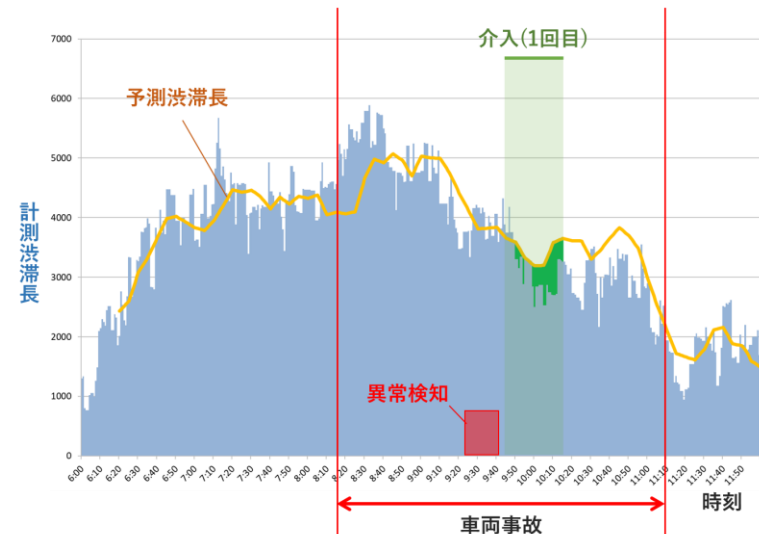
## 効果があった事例

- ・シミュレーションによる予測値よりも計測渋滞長が大きく、特異渋滞とAIが検知
- ・信号調整の実施により、計測渋滞が予測値を下回る



## 効果がなかった事例

- ・特異渋滞の検知が遅れ、先詰まりの影響もあり効果的な渋滞解消に繋がらなかった



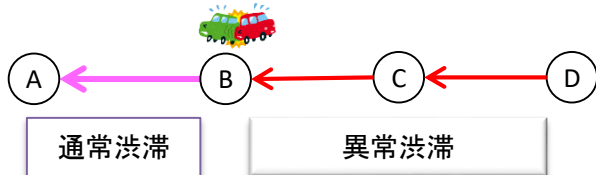
効果を高めるために検知する信号機の絞り込み条件の改善が必要

# 特異な渋滞対策の検知

## 信号調整対象交差点の選定

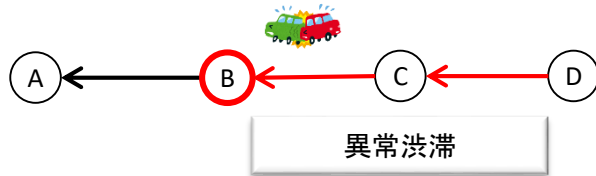
信号調整をしても効果が期待できない条件の交差点は除外する。

### 先詰まりが発生している箇所



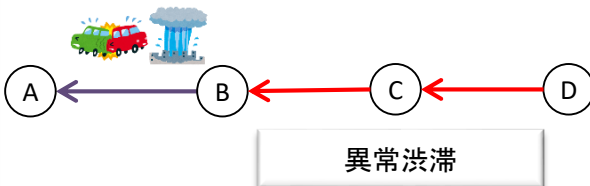
対象交差点の下流側の交差点から渋滞が延伸(先詰まり)している場合は、信号調整しても通過車両が増加せず、渋滞改善効果が見込めない

### 非ボトルネック交差点の除外



異常主要区間に存在する上流の交差点に対して信号調整しても渋滞改善効果が見込めない。  
(交差点Bを対象とし、C、Dは除外)

### 激しい雨\*2が降っている箇所の除外



激しい雨が降っている場合、流率が大きく低下することから信号調整による渋滞改善効果が期待できない。

← 主要区間(異常渋滞なし)      ○ 重要交差点  
← 主要区間(異常渋滞発生)

※2 気象予報用語で1時間雨量が30mm以上の雨

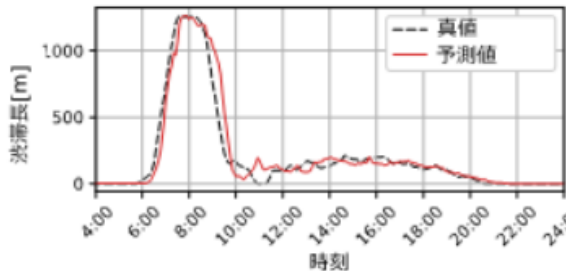
# AIとビッグデータを活用した交通管制システムの高度化

## 渋滞予測

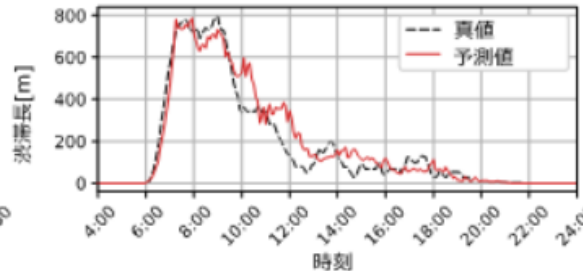
報道発表資料：ネットで確認可能

検索ワード「渋滞長を予測する時空間AI「QTNN」を開発」

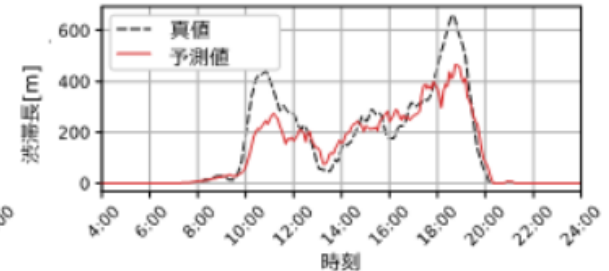
- 渋滞予測には、「渋滞長、平均速度、交通量」のデータを利用
- 予測誤差は40m以下、既存の最先端モデルよりも、1時間先の渋滞長を予測する誤差が12.6%削減
- 予測特性として「実際よりも予測が遅れる、ピーク渋滞よりも低い値を予測する」ケースがある。



ほぼ位一致

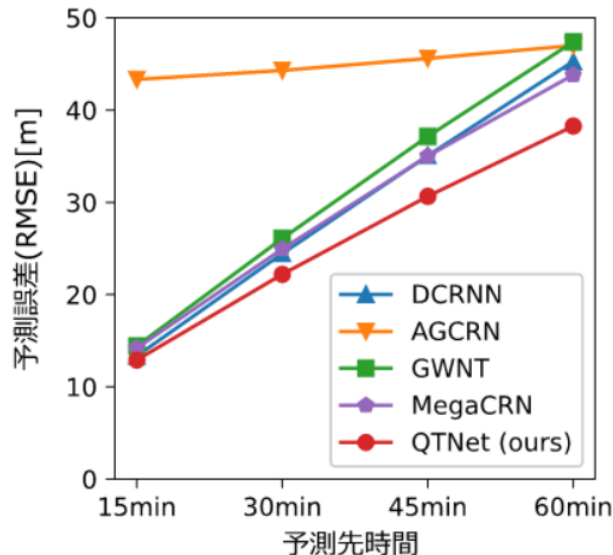


予測が遅れる



ピーク渋滞の予測が小さい

(a) 全データ (渋滞無しを含む)



## AI技術と民間プローブデータによる交通管制システムの高度化

### プローブの活用

- 車両感知器が整備されない路線の交通状況を把握 → 信号調整
- プローブデータ活用による車両感知器整備の見直し
- 災害時に通行可能な路線の把握

### 中長期的な目標

- プローブデータを活用したAI予測精度の向上
- 通行止め等のインシデント時にプローブデータで迂回行動を分析  
⇒ AIによる迂回行動の予測  
⇒ 面的な信号制御の自動化