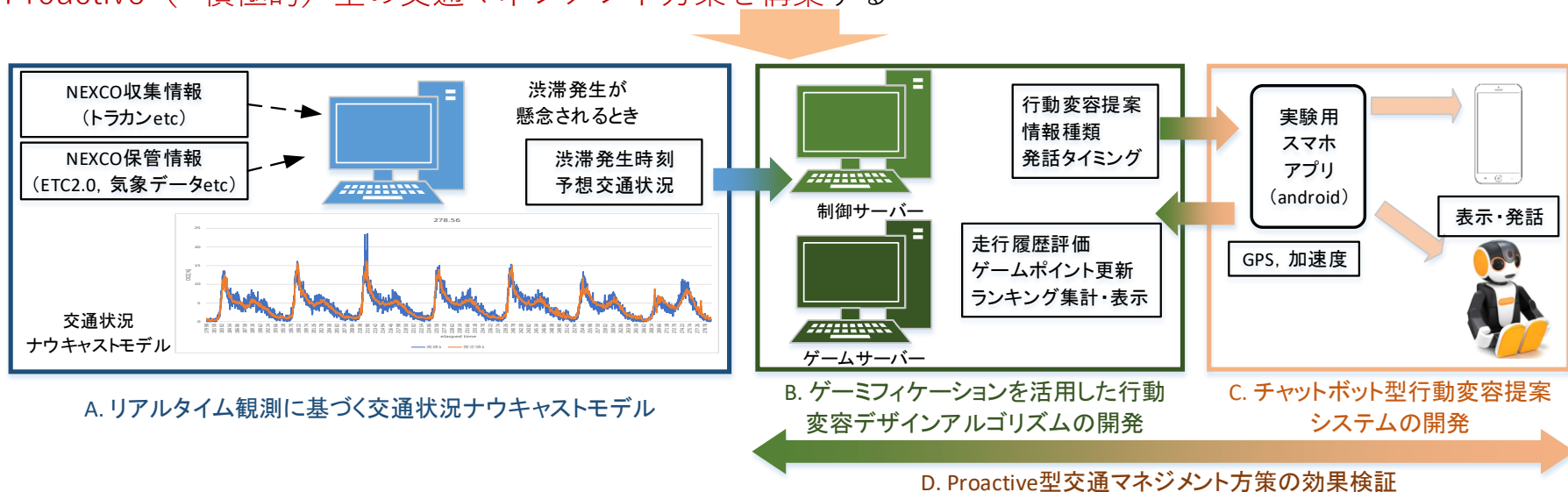


研究代表者：岐阜大学 倉内文孝

1. 研究目的と内容

ゲーミフィケーションによる効果的な行動変更提案の選択肢をデザインし、さらにはチャットボットにより安全かつ効果的に行動変容提案を行うことで、高速道路走行中の利用者の行動変容を積極的に促進する **Proactive (=積極的) 型の交通マネジメント方策を構築する**



2. 研究実施体制

	A: ナウキャスト	B: 行動変容	C: チャットボット	D: 効果検証
倉内文孝 (岐阜大学)	◎	○	○	◎
宇野伸宏 (京都大学)		◎		○
西田純二 (京都大学)	○	○		◎
田中貴紘 (名古屋大学)			◎	○
中村俊之 (名古屋大学)		○	○	◎
木村優介 (京都大学)		◎		○
東 善朗 (岐阜大学)		◎	○	○

協力

柴垣太郎 (岐阜大学)
松尾 悠 (京都大学)
浅岡琢視 (名古屋大学)

目標1：データの収集とモデル基礎構造の確立，DS実験計画の策定

【令和3年度】

- 交通状況ナウキャストモデルの基本構造を決定
交通行動変容に効果的な施策のデザイン方針を決定
- ドライバーエージェントコントロールの基礎システムの構築
- 整備されたDS実験の実施環境

目標2：交通状況ナウキャストの実施，行動変化促進手法の設計とDS実験による検証

【令和4年度】

- 交通状況ナウキャストを分析対象地域に適用し，精度検証する
- ドライバーエージェントとのインターフェイス開発
- DS（ドライビングシミュレータ）を用いた机上実験により行動変容提案を行う空間的，時間的なタイミングとその提供方法について決定する。
 - ▶ 行動変容提案の理解度や運転挙動への影響評価

目標3：モデルの実装と実証実験による効果把握

【令和5年度】

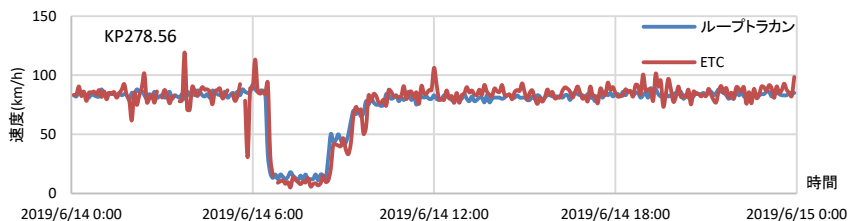
- 実道での実証実験を実施し，構築したProactive型交通マネジメントシステムの効果を把握

4. 研究の進捗状況と見通し

A. リアルタイム観測に基づく交通状況ナウキャストモデルの開発

モニタリング機器の特性把握

- 「横抜きETC2.0」データ活用により，ETCデータもほぼリアルタイムで活用可能
- ETCによる速度もループトラカンとほぼ一致



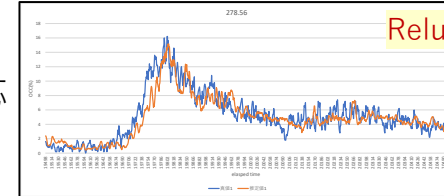
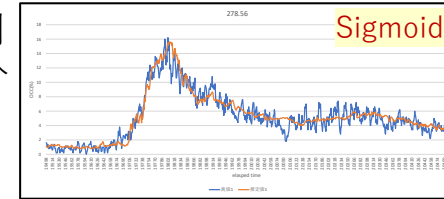
ループトラカンとETC2.0空間平均速度の比較

リアルタイム活用可能なデータと更新ラグ

大区分	小区分	集計間隔	更新ラグ
OD	ETC明細	1分	加工必要
	ICペア	日	1ヶ月後
トラカン	ループ式	1分	15分程度
	画像式	5分	15分程度
ETC2.0	国交省データ	-	1日後
	横抜きETC2.0	-	スポット設置位置に依存
イベントデータ	JARTICデータ	15分	15分
気象データ	NEXCO西観測局	15分	15分

交通状況ナウキャストモデルの基本構造検討

- ナウキャストする変量
 - ✓ 渋滞を端的に表す→オキュパンシー (OCC)
 - ✓ 利用者にわかりやすい→所要時間
 - ✓ 行動変容デザインと親和性高い→混雑レベル
- モデル構造
 - ✓ 深層学習モデルを活用. LSTM, RNNを試行
 - ✓ 活性化関数および中間層ノード数などを比較
- ナウキャストのターゲット時刻
 - ✓ データ収集遅れも考慮し45分
- 試行結果 (OCC, LSTM, Sigmoid/Relu, 50)
 - ✓ Sigmoid: 変化に敏感に反応するが変動少ない
 - ✓ Relu: 変動追従はよいが反応が遅れる傾向



活性化関数による違い

他の構造も試行し特徴を把握予定

B. ゲーミフィケーションを活用した行動変容デザインアルゴリズムの開発

行動変容に関するアンケート調査分析

調査対象：山陽道分析対象区間を半年に1回以上利用

調査期間：2021/11/18～19

有効サンプル数：824名

質問項目

- ✓ 個人属性, 自動車利用頻度など利用特性
- ✓ SNSの利用経験, ゲームとの関わり方
- ✓ 高速道路利用や渋滞に関する認識

基礎分析の知見

- ✓ 多くの方が親しみのあるゲームとして, パズル, すごろく, カードゲーム, レースゲームがあげられる
- ✓ 料金割引やポイント還元が主たるインセンティブであるが, ゲーム自身が楽しめる, 達成感が得られるなどについても魅力を感じる人も多い
- ✓ 渋滞緩和ゲームに参加したい, やや参加したいと回答したサンプルが全体の35%程度を占めた

渋滞緩和のための行動変容ゲーミフィケーションデザイン (案)

留意事項

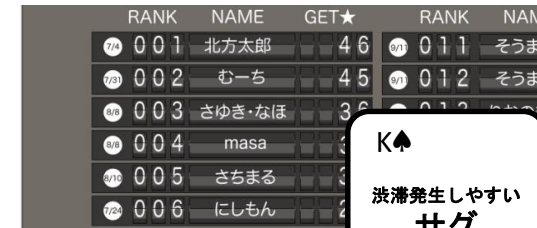
- ✓ 安全のため運転中にドライバーに働きかけができるのは音声か簡易な図形
- ✓ ゲームの要素は, そのときの行動変化の結果により付与されるべき

デザイン (案)

- ✓ 行動変化に対する提案とその提案に従ったときに魅力的なりワードが得られる→福引き (ガチャ) 券獲得や, ポーカーゲームのカードが増えるなど

リワード (案)

- ✓ ガチャ券, カード, ポイント



アンケート調査の詳細分析

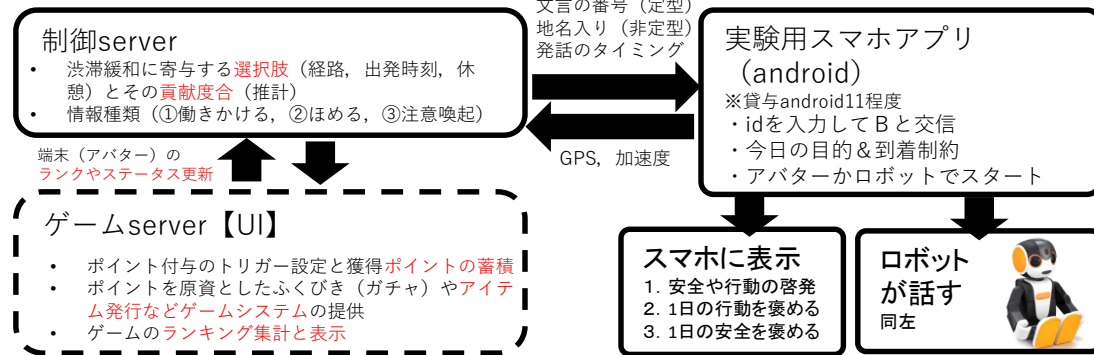
より細かい行動変容提案デザインの構築

C. チャットボット型行動変容提案システムの開発

チャットボットの基礎システムの開発

検討内容

- ✓ 行動変容提案の「制御サーバー」、ゲームデザインの「ゲームサーバー」と、実験のための発話およびロボットのコントロールを司る「実験用スマホアプリ」の間のインターフェイスデザイン



D. Proactive型交通マネジメント方策の効果検証

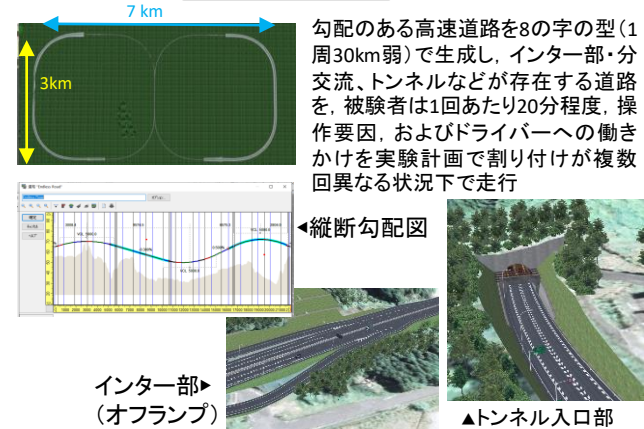
ドライビングシミュレータ実験の計画策定

検討内容

- ✓ DS実験時の操作要因 (案) の策定と実験実施用仮想コースの設計

DS実験時の操作要因 (案)

操作要因	水準
交通量レベル(3)	大, 中, 小
道路形状(2)	インター部(オフランプ)・分合流部
情報提供(2)	働きかけタイミング(直線区間・カーブ区間)



分析対象路線の選定とデータ収集

- 山陽道広島IC～河内IC
 - ✓ 中国圏内で定常的に渋滞が発生
 - ✓ 東行きは広島市内から広島空港アクセス
 - ✓ 多くの観測機器が設置されている
- 視察の結果, 朝の東行きは出発時刻及び経路変更が, 夕方の西行きはそれに加え小谷SAでの時間調整が可能と判断



5. 最終審査時コメントへの対応

コメント: ユーザー数の確保など, 社会実装の可能性に留意して研究を進めていただきたい。またポイント還元など財源を必要とする内容となる場合は, 財源確保策についても留意いただきたい。

対応: 対象路線の管理者である西日本高速道路株式会社に加え, 渋滞による影響が大きい広島空港株式会社および空港リムジンバスを運行する広島電鉄株式会社に対し, ヒヤリングを2022年1月に実施する予定である。