



グループPBL演習 最終発表
2023年10月19日

若年層を対象とした自動運転車混在社会に 対する受容性と運転スタイルの相関調査

グループPBL演習 5班

齊藤一真

地下恭輔

柴田真澄

下鳥翔平

アドバイザー教員：谷口綾子

自動運転車 Autonomous Vehicles

導入のメリット（運転自動化レベル4以上を想定）

- 社会面：交通事故の低減
高齡者移動支援
- 経済面：渋滞緩和
物流の効率化
- 環境面：環境負荷の低減



社会実装課題



社会的受容性

＜混在状況における問題＞

AVs 対 手動運転車

- 手動運転車にとって自動運転車は異質な存在
- 行動が読めず、対応に不安を感じる

どういうドライバーが、どういう理由で

混在状況下でのAVsのふるまい

を受容する/受容しないのか

■ 谷口先生ら（2017）の研究[2]

- AVs に対する賛否意識をWEBアンケートで調査
- AVs への賛否意識は**AVsの自動化レベル、現在の交通行動、性別、運転免許・自家用車の有無、居住地によって異なることを示した**

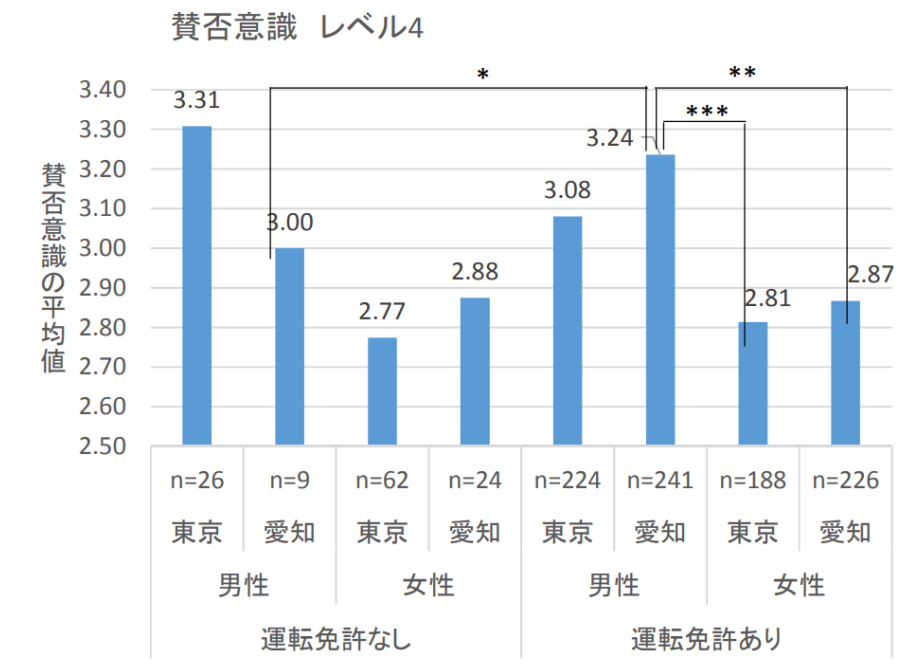


図1 居住地／性／運転免許保有別 賛否意識と一対比較結果

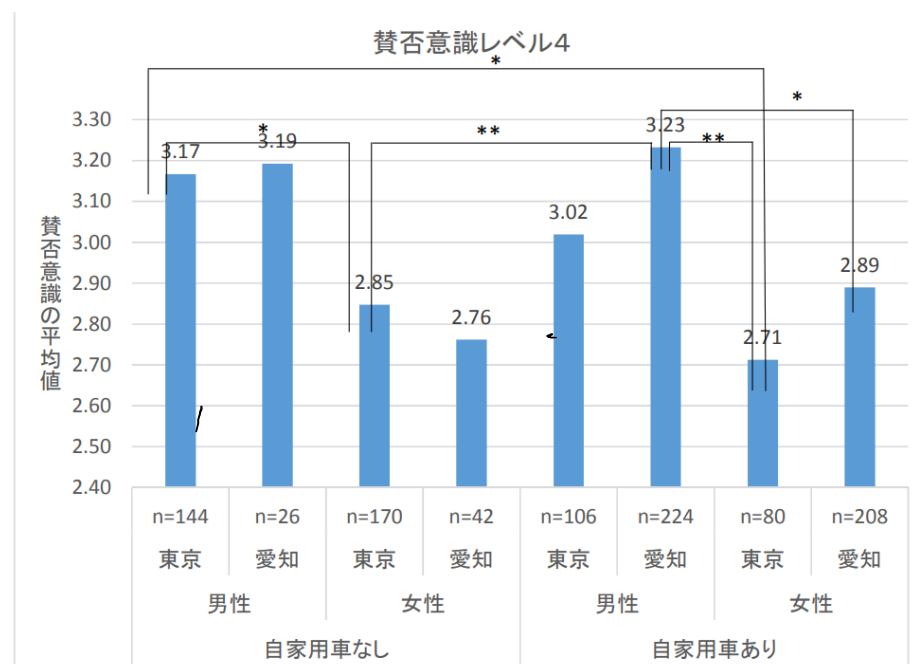
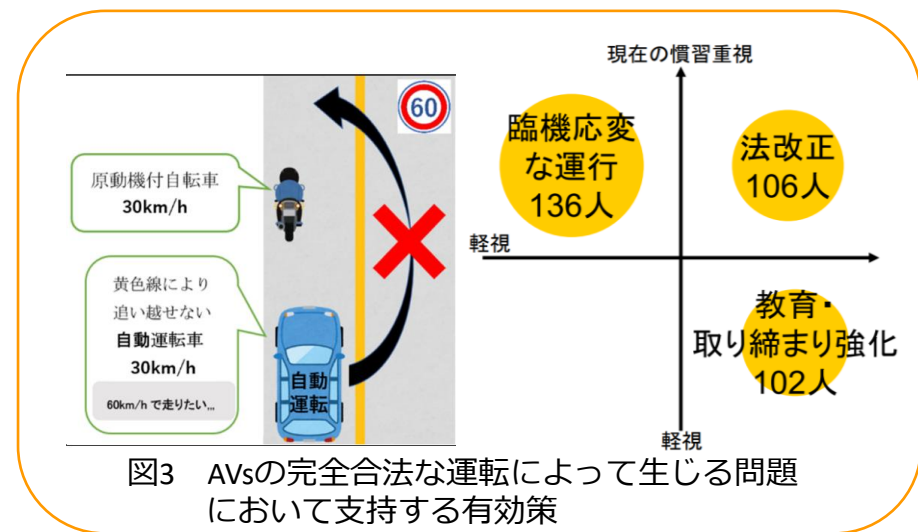
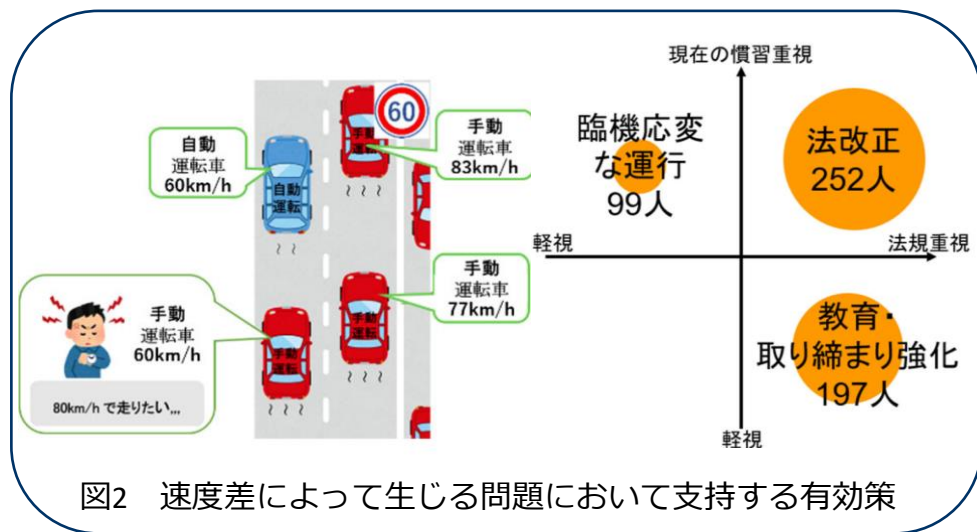


図2 居住地／性／自家用車保有別 賛否意識と一対比較結果

■ 谷口先生ら（2022）の研究[3]

- 混在状況で起こり得る, 運転行動の慣習と法律の不整合への対策手段を調査
- **混在状況のシチュエーション・交通ルールの順守具合によって有効だと考える対策手段が変化すること**を示した



課題

- 調査対象として挙げた混在状況のシチュエーションが限定的
→発生する混在状況は多々考えられ、それぞれの状況で受容性を考える必要がある
- 運転行動の慣習には交通ルールの順守具合以外の要素も存在する

研究目的

先行研究の課題

- 多様な混在状況ごとの受容性については評価されていない
- また交通ルールの順守具合について一般化したドライバの運転スタイルから注目した研究は行われていない



運転スタイルと混在状況を細分化

ドライバの運転スタイルと混在状況における
自動運転車への受容性の関係を調査

社会的意義

ドライバの運転スタイルと混在状況におけるAVsの受容性の相関関係を調査

⇒ より効果的なAVs受容性醸成に貢献

DSQ(Driving Style Questionnaire)[4]

運転に取り組む態度や考え方を8つの軸で評価するアンケート

- 運転スキルへの自信
- 運転に対する消極性
- せっかちな運転傾向
- 几帳面な運転傾向
- 信号に対する事前準備的な運転
- ステイタスシンボルとしての車
- 不安定な運転傾向
- 心配性的傾向

WSQ(Workload Sensitivity Questionnaire)[4]

運転中において、何にどれくらい負担に感じるか評価するアンケート
(特に自動運転車混在社会において変化があると思われるもののみ抽出)

- 交通状況把握【周囲交通との関わり合いや情報取り込みの複雑さ】
- 運転ペース阻害【自分に合った運転ペースの阻害】

シチュエーションごとの受容度

自動運転車と他交通参加者が混在する際に留意すべきシーン[5]

抽出

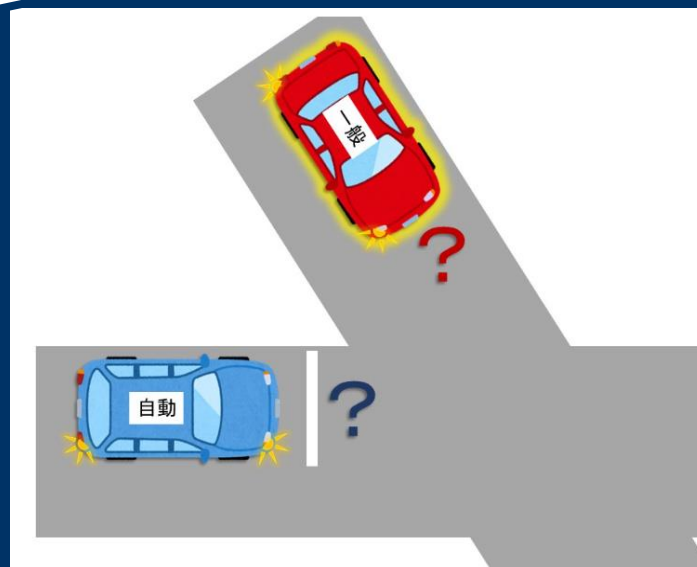
(本研究) 「自動運転車 vs 一般車」に着目
被験者の負担軽減のため、類似シーンを削除 ⇒ 計7シーンを検討

回答者は一般乗用車を**手動**で運転する想定
また、自動運転車と一般車は識別可能とする

シーン例：両車とも交差点右折場面

道幅が狭く、一般車が右折するには自動運転車が妨げとなっている。

自動運転車に先に右折してほしいが、自動運転車は左方優先の原則に従い、一般車が右折するまで待機しているといったように意思疎通が図れないことがある



運転スタイルとシチュエーションごとの混在状況における自動運転への受容度を分析

個人属性や運転スタイル、受容度を集計



■ 共分散構造分析（各説明変数の受容度への影響）

- ドライバの個人特性や運転特性が**各シチュエーションの受容度に与える影響**を検証

■ クラスタ分析（運転スタイルごとの受容度の差）

- DSQ・WSQ（運転スタイル）でドライバを分類
- クラスタ間各シチュエーションに対する**受容度の差**を見る

■ アンケート調査

- 対象：若年層（20歳以上30歳以下）
 - 期間：2023年7月～10月
 - 手法：スノーボウルサンプリングによるWEB調査
- ※ 回答者自身は手動運転を想定

個人属性

年齢、性別、免許の有無、運転歴、運転頻度、運転目的
AVs賛否意識

運転スタイル

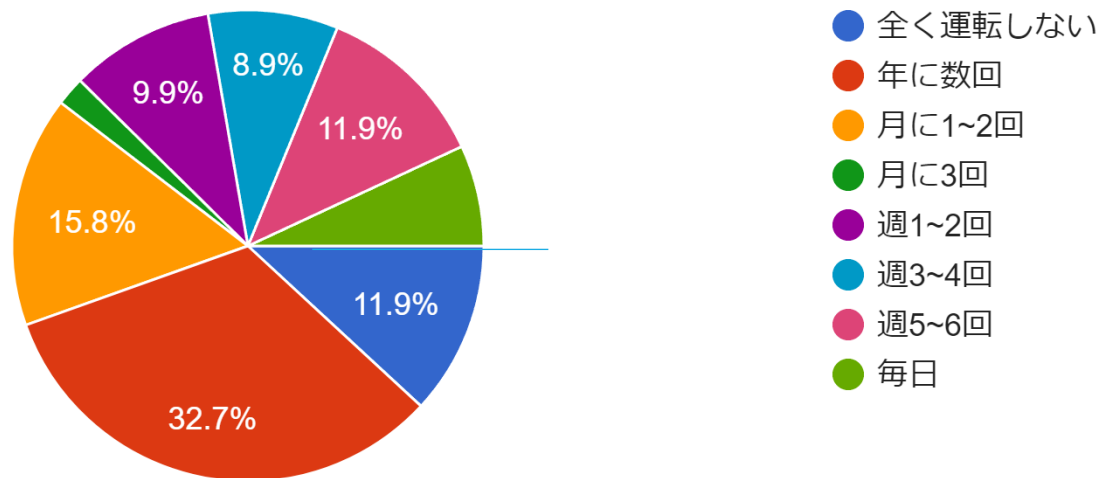
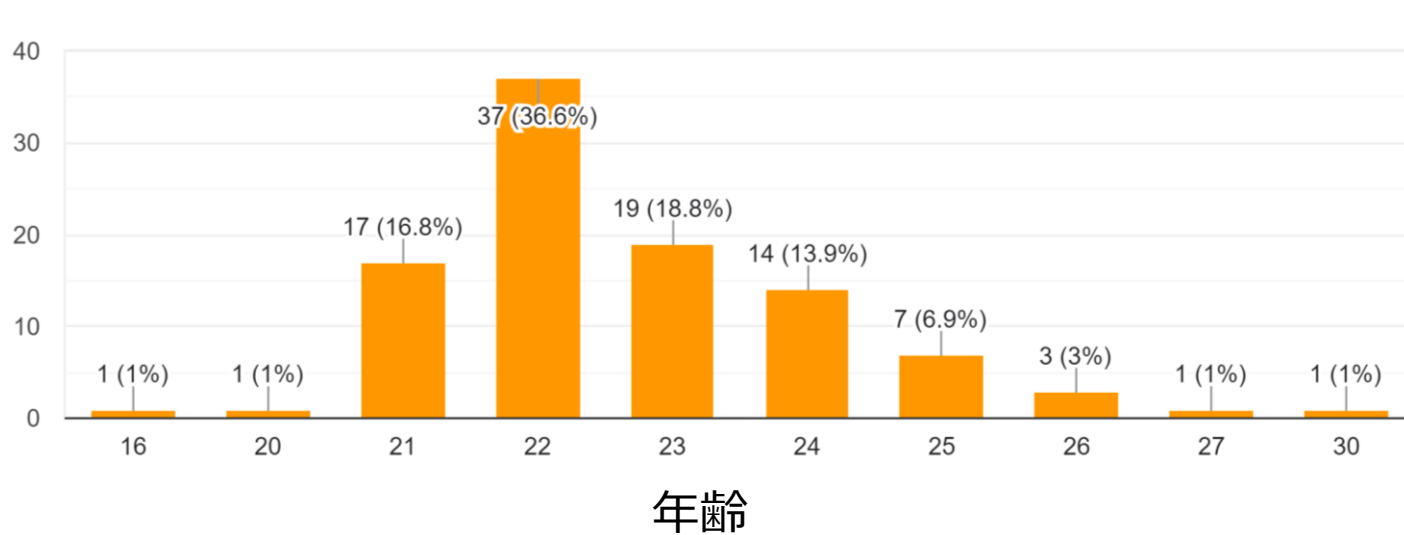
DSQ・WSQについての質問 7件法

シチュエーション ごとの受容度

7シーンに分けそれぞれの混在状況における
自動運転の受容度を調査

アンケート結果（単純集計:個人属性）

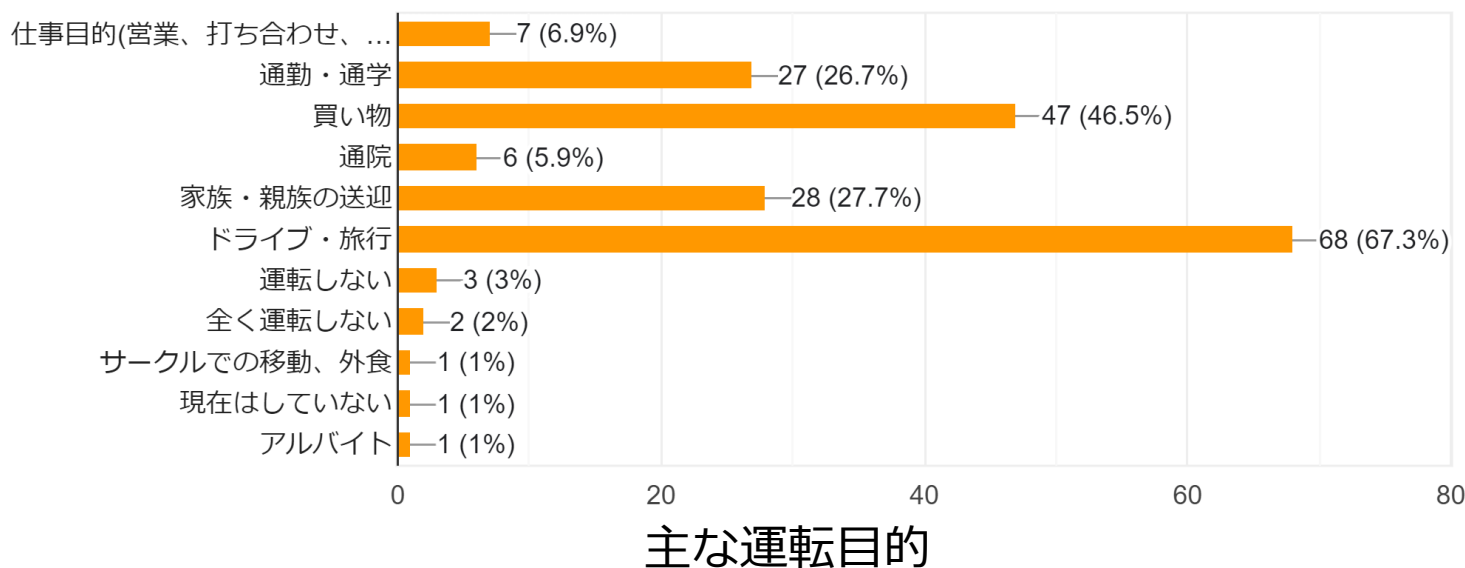
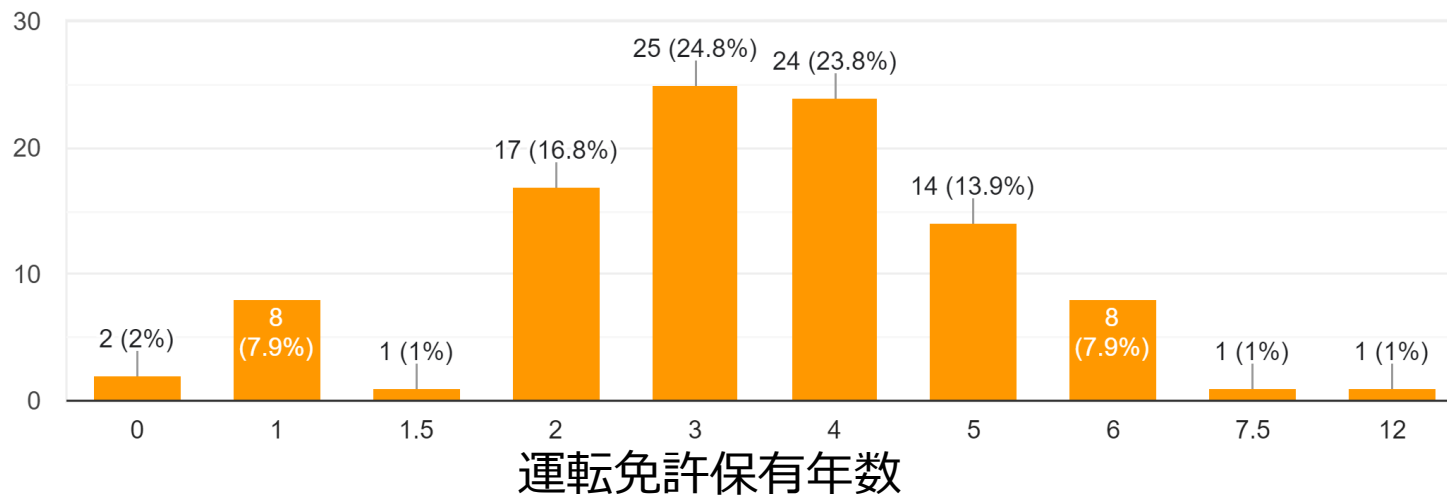
集計数：101件 男性：80.2% 女性：17.8% 無回答：2%



運転頻度

アンケート結果（単純集計:個人属性）

集計数：101件 男性：80.2% 女性：17.8% 無回答：2%



共分散構造分析（手法）

DSQ & WSQ

几帳面な運転傾向

交通状況把握

心配性的傾向

運転に対する消極性

運転スキルへの自信

ステイタスシンボルとしての車

信号に対する事前準備的な運転

運転ペース阻害

不安定な運転傾向

せっかちな運転傾向

安全志向

車好き

自己中心的

外生変数

因子（潜在変数）

混在状況ごとの受容度

AVsが
目の前に車線変更

AVsが合流で
譲り合いできない

AVsが渋滞車線に
スムーズに入れない

AVsが狭い交差点で
譲り合いできない

大型AVs隊列に
高速出口ふさがれる

大型AVsが
交通流を乱す

大型AVsが右左折で
車線をはみ出す

内生変数

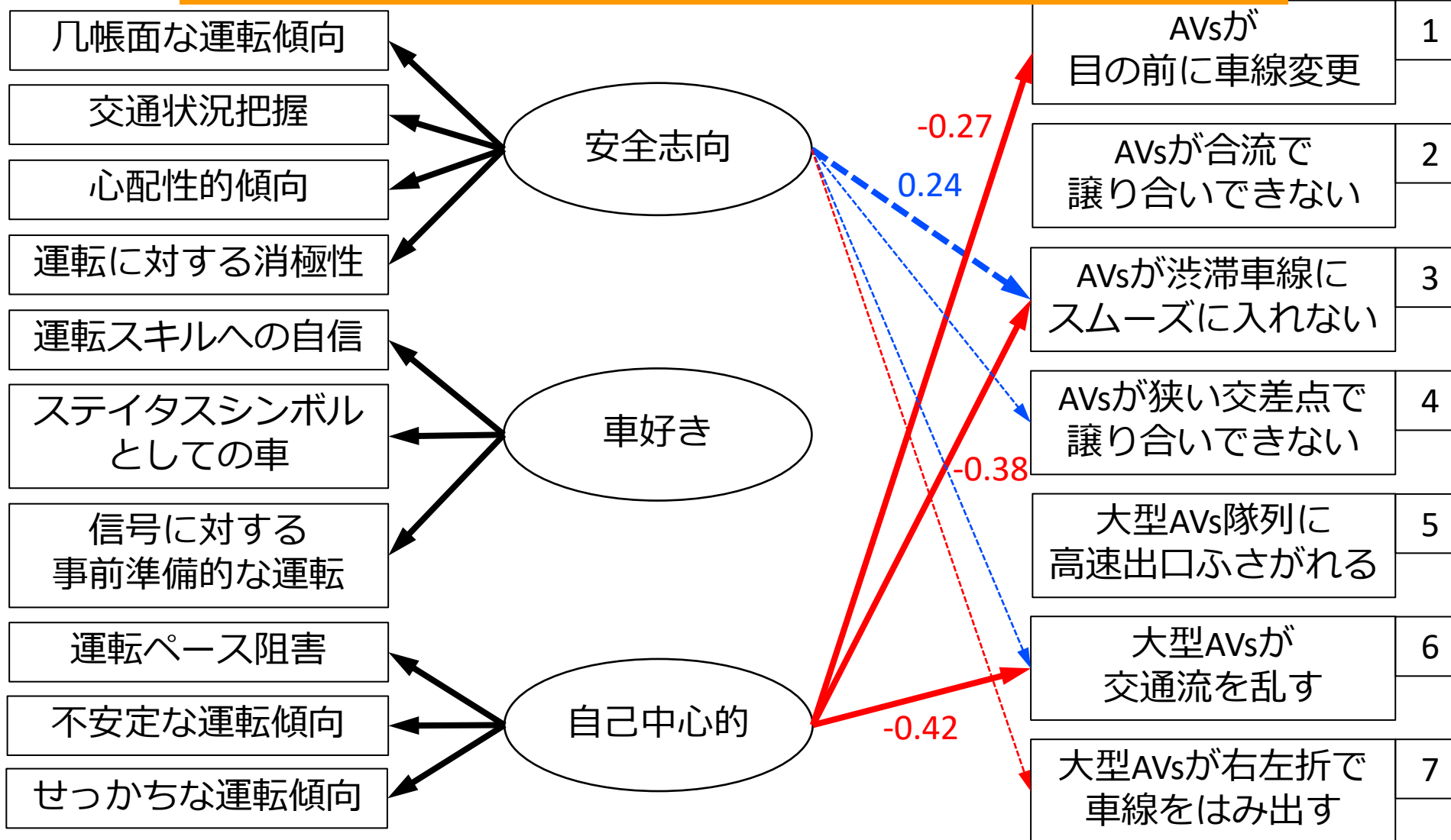
共分散構造分析（結果：影響を与える因子）

安全志向因子⇒安全のための躊躇状況の受容度に正の作用

自己中心因子⇒運転ペース阻害状況の受容度に負の作用

の受容度

DSQ



（分析でわかったこと）

- どのような**個人特性・運転スタイル**が
どのような**特性の混在状況**を受容できる/できないのか
- どのような**因子**が受容性を左右するのか

⇒データで示すことができた

■設定

説明変数：運転スタイル（DSQ：8変数, WSQ：2変数）

分析方法：階層的クラスタリング（Ward法）

■分析手順

1. 説明変数（DSQ,WSQ）でドライバを分類 ⇒ **5つ**
2. 分類したクラスターの特徴を説明変数（平均値）を用いて分析 & クラスターの名前付け
3. クラスター間の混在状況（**7シーン**）に対する **受容度（平均値）の差**を分析

クラスター分析（運転スタイル分析）

クラスターごとの運転スタイル平均値 <7件法スコア>

	クラスター 1	クラスター 2	クラスター 3	クラスター 4	クラスター 5	全体平均
DSQ1:運転スキルへの自信	3.41	4.47	1.79	5.38	3.10	3.33
DSQ2:運転に対する消極性	5.50	4.38	6.07	3.21	3.55	5.01
DSQ3:せっかちな運転傾向	2.64	4.65	1.69	3.58	2.35	2.79
DSQ4:几帳面な運転傾向	5.61	5.15	5.93	5.71	5.60	5.64
DSQ5:信号に対する事前準備的な運転	4.94	4.91	4.14	4.63	5.95	4.77
DSQ6:ステイタスシンボルとしての車	4.17	3.97	2.71	5.46	1.80	3.63
DSQ7:不安定な運転傾向	2.84	4.94	3.29	2.17	3.95	3.36
DSQ8:心配性的運転傾向	5.03	5.53	6.05	3.42	5.65	5.28
WSQ1:交通状況把握	5.43	5.34	5.74	4.18	5.98	5.41
WSQ5:運転ペース阻害	4.48	5.07	4.04	3.69	4.98	4.41
データ数	32	17	29	12	10	

1

4

7

クラスター分析（運転スタイル分析）

クラスターごとの運転スタイル平均値 <平均との差>

	クラスター1	クラスター2	クラスター3	クラスター4	クラスター5
DSQ1:運転スキルへの自信	0.08	1.14	-1.54	2.05	-0.23
DSQ2:運転に対する消極性	0.49	-0.63	1.06	-1.80	-1.46
DSQ3:せっかちな運転傾向	-0.15	1.86	-1.10	0.79	-0.44
DSQ4:几帳面な運転傾向	-0.03	-0.49	0.29	0.07	-0.04
DSQ5:信号に対する事前準備的な運転	0.17	0.14	-0.63	-0.14	1.18
DSQ6:ステイタスシンボルとしての車	0.54	0.34	-0.92	1.83	-1.83
DSQ7:不安定な運転傾向	-0.52	1.58	-0.07	-1.19	0.59
DSQ8:心配性的運転傾向	-0.25	0.25	0.77	-1.86	0.37
WSQ1:交通状況把握	0.02	-0.07	0.33	-1.23	0.57
WSQ5:運転ペース阻害	0.07	0.66	-0.37	-0.72	0.57
データ数	32	17	29	12	10



クラスター分析（運転スタイル分析）

クラスターごとの運転スタイル平均値 <平均との差>

	クラスター-1	クラスター-2	クラスター-3	クラスター-4	クラスター-5
DSQ1:運転スキルへの自信	0.08	1.14	-1.54	2.05	-0.23
DSQ2:運転に対する消極性	0.49	-0.63	1.06	-1.80	-1.46
DSQ3:せっかちな運転傾向	-0.15	1.86	-1.10	0.79	-0.44
DSQ4:几帳面な運転傾向	-0.03	-0.49	0.29	0.07	-0.04
DSQ5:信号に対する事前準備的な運転	0.17	0.14	-0.63	-0.14	1.18
DSQ6:ステイタスシンボルとしての車	0.54	0.34	-0.92	1.83	-1.83
DSQ7:不安定な運転傾向	-0.52	1.58	-0.07	-1.19	0.59
DSQ8:心配性的運転傾向	-0.25	0.25	0.77	-1.86	0.37
WSQ1:交通状況把握	0.02	-0.07	0.33	-1.23	0.57
WSQ5:運転ペース阻害	0.07	0.66	-0.37	-0.72	0.57

- | | | |
|---|-------------------------|-------------|
| 1 | 平均的な運転スタイルである | 平均的なドライバ |
| 2 | 運転に自信あり，せっかち，感情的 | 短気なドライバ |
| 3 | 運転に自信なく消極的，運転に対する心配が強い | 運転苦手ドライバ |
| 4 | 運転に自信あり積極的，車をステイタスとして認識 | 車好きドライバ |
| 5 | 車は移動の足，消極性が低く，安定した運転 | 道具利用_熟練ドライバ |

クラスター分析（受容度分析）

クラスターごとのシーン受容度平均値 <7件法>

	平均的な ドライバ	短気な ドライバ	運転苦手 ドライバ	車好き ドライバ	道具利用_ 熟練ドライバ	全体 平均
シーン1：AVsが自車の前に車線変更	3.25	2.94	3.03	2.58	3.40	3.07
シーン2：合流者に対して譲り合いができない	3.81	3.24	3.41	3.08	3.20	3.45
シーン3：AVsが渋滞車線に合流できない	3.41	2.59	3.45	2.33	2.70	3.08
シーン4：狭い交差点で譲り合いができない	3.47	2.82	3.07	2.08	3.80	3.11
シーン5：大型AVsにより道路出口をふさがれる	2.59	2.06	2.28	2.33	3.00	2.42
シーン6：大型AVsによる交通乱れ	3.66	2.88	4.24	3.17	4.00	3.67
シーン7：大型AVsによる車線はみだし	3.50	3.65	3.10	3.17	3.30	3.35
データ数	32	17	29	12	10	

1

4

7

クラスター分析（受容度分析）

クラスターごとのシーン受容度平均値 <平均との差>

	平均的な ドライバ	短気な ドライバ	運転苦手 ドライバ	車好き ドライバ	道具利用_熟練 ドライバ
シーン1：AVsが自車の前に車線変更	0.18	-0.13	-0.04	-0.49	0.33
シーン2：合流者に対して譲り合いができない	0.36	-0.21	-0.04	-0.37	-0.25
シーン3：AVsが渋滞車線に合流できない	0.33	-0.49	0.37	-0.75	-0.38
シーン4：狭い交差点で譲り合いができない	0.36	-0.29	-0.04	-1.03	0.69
シーン5：大型AVsにより道路出口をふさがれる	0.17	-0.36	-0.14	-0.09	0.58
シーン6：大型AVsによる交通乱れ	-0.01	-0.79	0.57	-0.50	0.33
シーン7：大型AVsによる車線はみだし	0.15	0.30	-0.25	-0.18	-0.05
データ数	32	17	29	12	10

— 0 +

クラスター分析（受容度分析）

クラスターごとのシーン受容度平均値 <平均との差>

	平均的な ドライバ	短気な ドライバ	運転苦手 ドライバ	車好き ドライバ	道具利用_熟練 ドライバ
シーン1：AVsが自車の前に車線変更	0.18	-0.13	-0.04	-0.49	0.33
シーン2：合流者に対して譲り合いができない	0.36	-0.21	-0.04	-0.37	-0.25
シーン3：AVsが渋滞車線に合流できない	0.33	-0.49	0.37	-0.75	-0.38
シーン4：狭い交差点で譲り合いができない	0.36	-0.29	-0.04	-1.03	0.69
シーン5：大型AVsにより道路出口をふさがれる	0.17	-0.36	-0.14	-0.09	0.58
シーン6：大型AVsによる交通乱れ	-0.01	-0.79	0.57	-0.50	0.33
シーン7：大型AVsによる車線はみだし	0.15	0.30	-0.25	-0.18	-0.05

クラスター	受容度 (全体比較)	注目すべき混在状況⇒考察
平均的なドライバ	高い	⇒安全志向であり、受容度は比較的高い傾向
短気なドライバ	低い	AVsが合流車線をふさぐ、大型AVsが交通流を乱す ⇒自分の運転に悪影響を与える状況を嫌う傾向
運転苦手ドライバ	平均的	AVsが合流車線をふさぐ、大型AVsが交通流を乱す ⇒単に交通流が遅くなるだけの状況は受容しやすい
車好きドライバ	低い	AVsが合流車線をふさぐ、交差点で意思疎通が不可 ⇒自分の運転ペース、カーコミュニケーションを重視
道具利用_熟練ドライバ	高い	AVsが合流車に譲らない、AVsが合流車線をふさぐ ⇒合流場面での協調的なふるまいを重要視

どのような**運転スタイル**の人が
どのような特性の**混在状況**を受容できるのか/できないのか
に差があるかを示した。

⇒社会全体として自動運転の需要度を**効率的に**上げるための優先度が判明

Ex)車好きドライバには小型AVsのシーンの需要度を上げると効果的

課題：サンプル数が少ない



有意のある差からの考察ができていない
(主観的な考察)

まとめ

先行研究からの課題：

多様な混在状況ごとの受容性評価、並びに運転スタイルに着目した研究がなされていない

運転スタイルと混在状況におけるAVsに対する受容性の相関調査

効果的な自動運転の受容性向上につながる

運転スタイル

- ・ 日常の運転スタイル指標⇒DSQ
- ・ 運転負担感受性の指標⇒WSQ

シチュエーション

混在状況における留意すべき7シーンについて検討



- アンケート調査
- 分析

対象：若年層

内容：個人属性,運転スタイル,シチュエーション

単純集計、共分散構造分析、クラスター分析

結論

個人・運転特性の違いからAvs混在状況における受容性に与える影響要因を示した

1. 木通秀樹, 自動運転車の五つの社会実装課題に対する技術的なアプローチの提案, JRIレビュー, Vol.2, No.41 (2017), pp.126-136.
2. 谷口綾子, 冨尾祐作, 川嶋優旗, Marcus Enoch, Petros Ieromonachou, 森川高行, 自動運転システムの社会的受容- 賛否意識とリスク認知に着目して, 第56回土木計画学研究発表会・講演集(CD-ROM), Vol.56.(2017)
3. 谷口綾子, 飯塚友也, 溝口哲平, 岩田剛弥, 自動運転車普及過渡期における手動運転車の交通ルール違反对策に向けた意識分析, 土木計画学研究・講演集(CD-ROM), Vol.66, (2022)
4. 石橋基範, 大柴政幸, 赤松幹之, ドライバ個人特性の評価指標の開発, マツダ技法, Vol.22, p.155-160(2004)
5. 国土交通省自動車局 先進安全自動車推進検討会, 先進安全自動車(ASV)推進計画 報告書- 第6期ASV推進計画における活動成果について -, (2021)

Thank you