

HI 2026 ・ 討論発表 1B1-2

ドライバー中心設計から パッセンジャー中心設計へ

～自動運転モビリティサービス開発から得られた知見～

坂本 貴史

株式会社ティアフォー

本発表の見解は著者個人のものであり、所属組織の公式見解を示すものではありません。

cle on the route.

Thu Oct 09 10:57 21°C

約8分後に到着

自動走行中

Arriving in approximately 8 minutes.

Driving n



私たちは、これを
「見てもらう」ものとして
設計した。

乗客は、これを見
ていたのではない。

確かめていた。

図1 後席モニタ上の Passenger App（ロボタクシー展開時）

自動運転で、インタフェースが向き合う相手が変わる

これまで

Driver-Centered

- 運転操作を支援するための情報
- 制御・ナビゲーション・状況認識
- 利用者は情報を「行動するため」に見る



Level 4 自動運転

Passenger-Centered

- 運転者がいない
- 乗客は車両を制御しない
- 利用者は情報を「理解するため」に見る

ただし本研究の出発点は、この「移行」そのものではない。

乗客体験の研究は厚い。手薄なのは「展開の内側」からの視点

既にある

乗客の情報ニーズ、態度調査、車両とのコミュニケーション、参加型設計、系統的レビュー

その多くが

ラボ、シミュレータ、単発の試乗 — インタフェースが参加者の注意の対象となる場

手薄なのは

乗客向けインタフェースを構築し、サービスの実運用と、その前段の実験の両方に関わる立場からの報告

本稿は、その位置から書かれた報告である。実務者の立場に伴う限界は後述する。

実運用中のサービスの内側から観察した

事例	公道での自動運転モビリティサービスの実証
インタフェース	ロボットタクシー仕様の車両システム上に展開した Passenger App
運行水準	SAE Level 2。乗務員が常時同乗
参加者	約10名。招待者・プロジェクト関係者。一般利用者はこの実験には含まない
観察	2025年のうち約10日、開発フェーズにおける同乗観察
記録	フィールドノートと乗車後の非形式的インタビュー
他事例	これ以外にも自動運転バス・シャトル等での実験を多数実施している

先に限界を述べます

統制されたユーザスタディではない / 参加者は一般利用者ではなく、数名はプロジェクト自体に関与 / 観察は単一の研究者による記録で、独立したコーディングなし / 乗務員の同乗が行動そのものを形づくっている

乗客は、知覚表示を自分の目で検証した

「あの車、映ってないですね」

表示は車両のセンサが検出した物体を描画していた。そのため乗客は、画面に現れるものを窓越しに見えるものと比較しはじめた。

食い違いは「可視化の限界」ではなく、
「車両が周囲を知覚できていない失敗」として解釈された。

第二の食い違いは、時間的なものだった

「なんで動かないんですか」

乗客にとって、目的地を選べば車両は発進するはず。だが実際には経路計画・スタック初期化・自動運転モード有効化、さらに乗務員による手動の安全確認が挟まる。

操作から観測可能な反応までの間隔は期待より長く、その理由は画面のどこにも示されていなかった。

表示が体験と一致しないとき、乗客は乗務員に向かった

「いま、なんで止まったんですか」

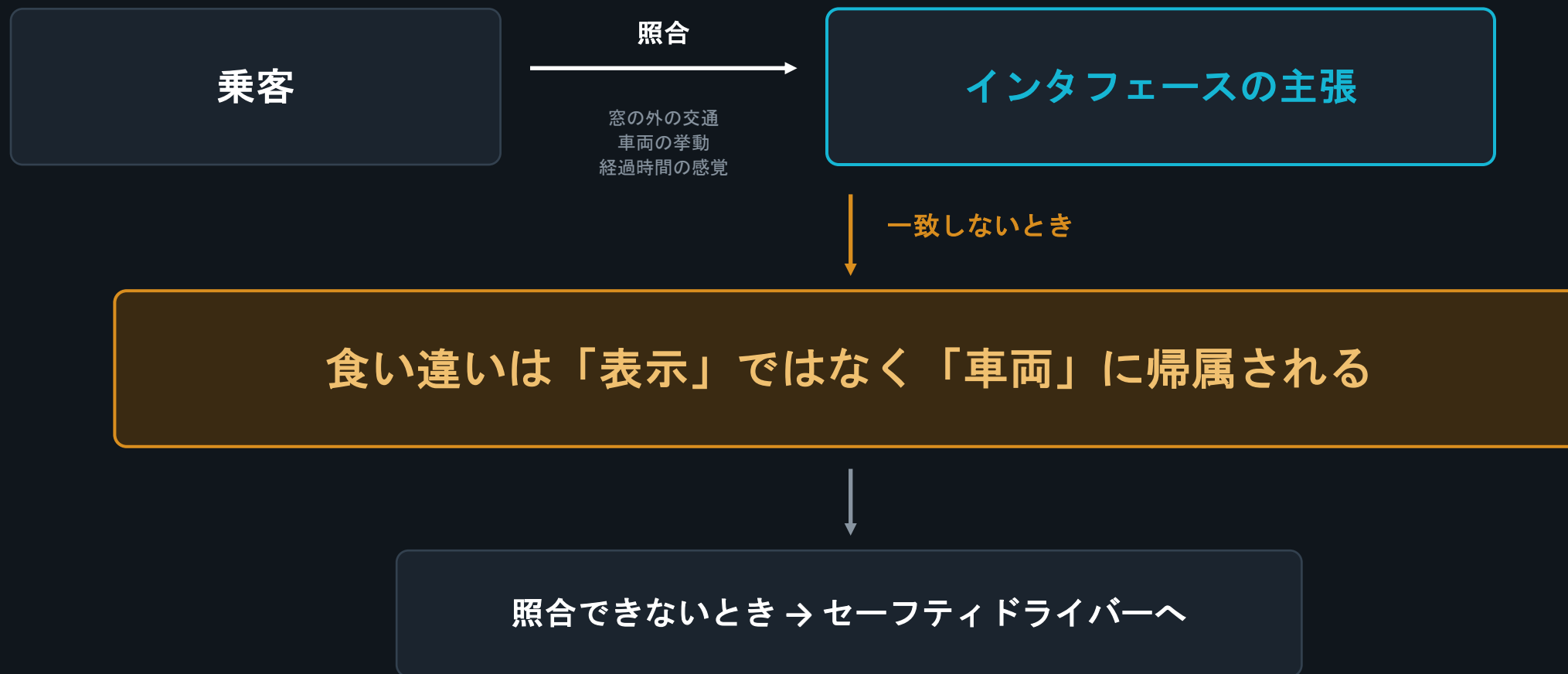
停止理由の明示的な表示を追加した。しかしその後も乗客は、表示された理由が窓の外で起きていることと対応しているかを吟味した。

一致しないと見えたとき、乗客は画面に戻るのではなく、
同乗する乗務員に問いを向けた。

※ 観察 3（完全性よりも解釈可能性）は原稿 3.3 に記載。乗客ではなく関係者の反応のため本編から外し、予備スライド 2 に収録。

4つを合わせると

乗客は、表示を「世界についての主張」として扱っていた



透明性は、信頼を単調には高めない

ある点を超えると、開示をひとつ増やすたびに、外れうる主張がひとつ増える。

しかも、代償は非対称である

大量の正しい描画

信頼はゆるやかにしか積み上がらない

表示から明らかに欠けた物体 ひとつ

その場で信頼が低下する

設計上の問いの転換 — 「システム状態のどれだけを開示するか」ではなく、
「そのどの部分を、どの粒度で乗客が解釈できるか」

完全性よりも解釈可能性を、描写よりも説明を。

これは Human-Centered Design と何が違うのか

Human-Centered Design

利用者を理解し、その要求に基づいて設計する。利用者が誰であっても適用できる汎用の方法論。

だとすれば

適用先を Driver から Passenger に変えただけなら、新しい名前は要らない。

しかし本研究が見たのは、要求の話ではない

乗客は、窓の外という第二の情報源を持っている。だから表示を独立に検証でき、その結果を車両そのものへの判断に変換してしまう。

HCD が前提としてこなかった条件 —— 「利用者が独立に検証できてしまう」 —— の下での設計論として立てられないか。

セーフティドライバーがいなくなったとき

本研究の観察は、乗務員が常時同乗する Level 2 の条件下で得られた。乗客の問いを吸収していたその人物は、無人運行への移行を生き延びない。

問い 1

検証の受け皿が取り除かれたとき、
インタフェースは何をしなければならないのか

検証に耐えるほど頑健になるか、
食い違いが「車両」ではなく「表示」に帰属されるよう
自らの限界を説明できるようになるか

問い 2

インタフェースが自ら「見せていないものがある」
と伝えることは、信頼を損なわずに可能か

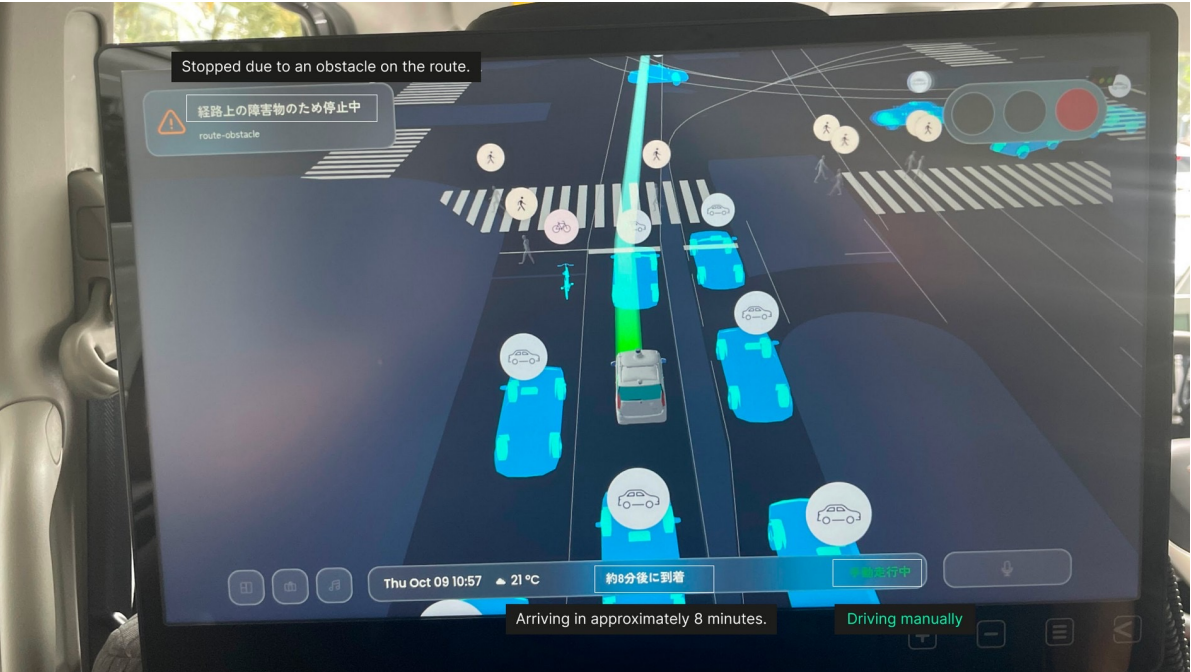
この選択肢にはほとんど注意が払われてこなかった。
情報を減らすと、今度は「隠している」と
受け取られないか

Passenger-Centered Design が一般化しうるかは未解決の問いであり、答えられるのは監視のないサービスにおいてのみである。

予備スライド

質疑応答用

開発者向けの可視化から、意図的に離れた



検出された交通参加者、計画経路、認識された信号状態、停止理由のメッセージ領域

表1 設計目的の比較

	Passenger App	RViz
主な利用者	乗客	開発者・オペレータ
目的	理解と安心	分析と検証
情報密度	必要最小限	全走行データ
操作	なし（ビューア）	対話的・記録可能

完全性よりも、解釈可能性が重要だった

「RVizは、何が表示されているのか分からない」

開発中、Passenger App を RViz と比較した。RViz ははるかに多くの情報を提示するが、プロジェクト関係者は何が表示されているかを判断しにくいと感じた。

簡略化された描画である Passenger App の方が、より明快で追いやすいと評された。

※ 本編から外した観察。これは乗客ではなくプロジェクト関係者の反応であり、他の3つと根拠の性質が異なる。

なぜ体験が統合されないのか — 責任が5者に分散している

車両供給

自動車 OEM

自動運転システム

自動運転開発企業

サービス運営

MaaS 事業者・事業主体

運行・運行管理

交通事業者

全体の説明責任

自治体・公的機関

乗客の視点からは単一のシステム。それ以外のあらゆる視点からは、別々に統治されている。

表2 Passenger App における情報設計の範囲

範囲外

- エンターテインメント（任意の余暇コンテンツ）
- 個人情報（利用者固有・動的な情報）
- 広告（非侵襲的なものに限る）

範囲内

- 走行状態（いま自分たちはどこにいるのか）
- 知覚結果（なぜ車両はこう動くのか）
- 停止理由（なぜ停まっているのか）

関連研究との位置づけ

人間中心設計 / 自動化への信頼

信頼は知覚されたシステム能力に較正される。本研究は、証拠が「自ら操作する機械の挙動」ではなく「インタフェース」である場合の較正を扱う

自動運転車の乗客体験

乗客は10年近く前から研究対象。ただし多くは統制条件下で単一の成果物として評価される

透明性・フィードバック

可視化が乗客の信頼を高めうるという報告がある。本研究は、可視化を現場と一致させられない場合に何が起きるかを記述する

矛盾するのではない。一致させられない場合を記述している — 公道運行において、それはしばしば起こる。

既存の成熟解と、スマートフォンの位置づけ

鉄道・バスの車内表示

次の停留所、到着見込み、運行状況を、乗客が受動的に読み取れる形で長年洗練させてきた。

有効なのは、示す情報が容易に検証でき、かつ外れにくい粒度に保たれているため。

スマートフォンとの分担

目的地選択・決済・呼び出しは、乗車の前後に個人の端末で完結できる。商用ロボタクシーは既にこの分業を敷いている。

車内の共有ディスプレイは「いま何が起きているのか」に専念させる。

乗客中心設計とは、単一のインタフェースを豊かにすることではなく、複数のタッチポイントの間で何をどこに置くのかを決めること。

方法とバイアスについて

参加者	約10名。招待した参加者とプロジェクト関係者。一般利用者はこの実験には含まない（本稿の観察は開発フェーズのものであり、本番運行はその後に実施された）
バイアス	数名はプロジェクト自体に関与しており、報告内容に明確なバイアスのリスクがある
記録	研究者が同乗しフィールドノートを記録。乗車後に非形式的インタビュー。標準化された質問紙や信頼尺度は用いていない
分析	フィールドノートとインタビューを見直し、繰り返し現れた発言を主題ごとにまとめた。形式的なコーディング手続きは適用していない。独立したコーディングもなし
条件	SAE Level 2。乗務員が常時同乗しており、その存在が観察された行動そのものを形づくっている