

# カーナビ操作において入力デバイスの 違いがもたらす負荷の比較検証

龍淵 信, 佐藤 大輔

株式会社ユー・アイズ・ノーバス

# カーナビ操作において入力デバイスの 違いがもたらす負荷の比較検証

## ～ 評価用ツール開発の中間報告

龍淵 信 , 佐藤 大輔  
株式会社ユー・アイズ・ノーバス

# 背景

## ■ 自動車運転環境の著しい情報化

- E.g.,カーナビゲーション、テレマティクスなど

## ■ 運転タスク以外のサブタスクの複雑化

- E.g.,エアコン、オーディオ、カーナビゲーションなど

# サブタスクの運転への影響は？

- 出来る限り少なくしたい
  - 前提：運転への影響が少ないほど安全である
  
- 運転に影響を与えないということとは？
  - 仮説 1：操作時間が短いほど良い
  - 仮説 2：視線の逸脱が少ないほど良い（前を見る）
  - 仮説 3：意識の逸脱が少ないほど良い（運転に集中しろ）

## では、ナビ操作などの影響は？

- 仮説：ナビ操作などのサブタスクは、やはり運転への集中を阻害しているに違いない
- 仮説：音声操作を用いることで常に前を見ている、リモコン操作よりも安全とは言い切れないだろう

# 本研究の目的

- ナビ操作などのサブタスクが、運転タスクへ与える影響を定量的に把握する
  - 2機種あった場合、結局どちらが負荷が低いのか？
- 簡単に評価が可能なツールの開発
  - 実施が簡単にできる
  - 結果も簡単に出る
  - 開発中にすぐに確認できるため、運用上のメリットが期待できる

# 現時点でのアプローチ

- 運転への影響を、直接的に全体として捉える
- 二重課題を用いた実験室実験。  
サブタスク操作（副課題）の運転操作（主課題）への影響を可視化する
- 取り敢えずやってみる。  
それから主課題の質の向上と、運転状況の理解を  
両輪的に進めていく

## 二重課題によるテスト

- 主課題：運転操作を模したトラッキング操作
- 副課題：運転中のサブタスク。今回はナビ操作



# 主課題設定に際してのポイント

- 運転操作の置換としての妥当性
- 測定が容易
- 時間軸での負荷変化が把握しやすい
- データが可視化しやすい

# 今回は、主課題をトラッキング操作とした

- 運転操作の置換としての妥当性
  - ? 未検討
- 測定が容易
  - 主課題シミュレータに組み込み、自動化
- 時間軸での負荷変化が把握しやすい
  - 連続値なのである程度、大丈夫
- データが可視化しやすい
  - 一軸を操作時間とするグラフとして表現可能

# 実験概要

- 副課題の対象機器
- 被験者
- 主課題シミュレータ
- テスト環境
- タスク
- 事前学習

## 副課題の対象機器

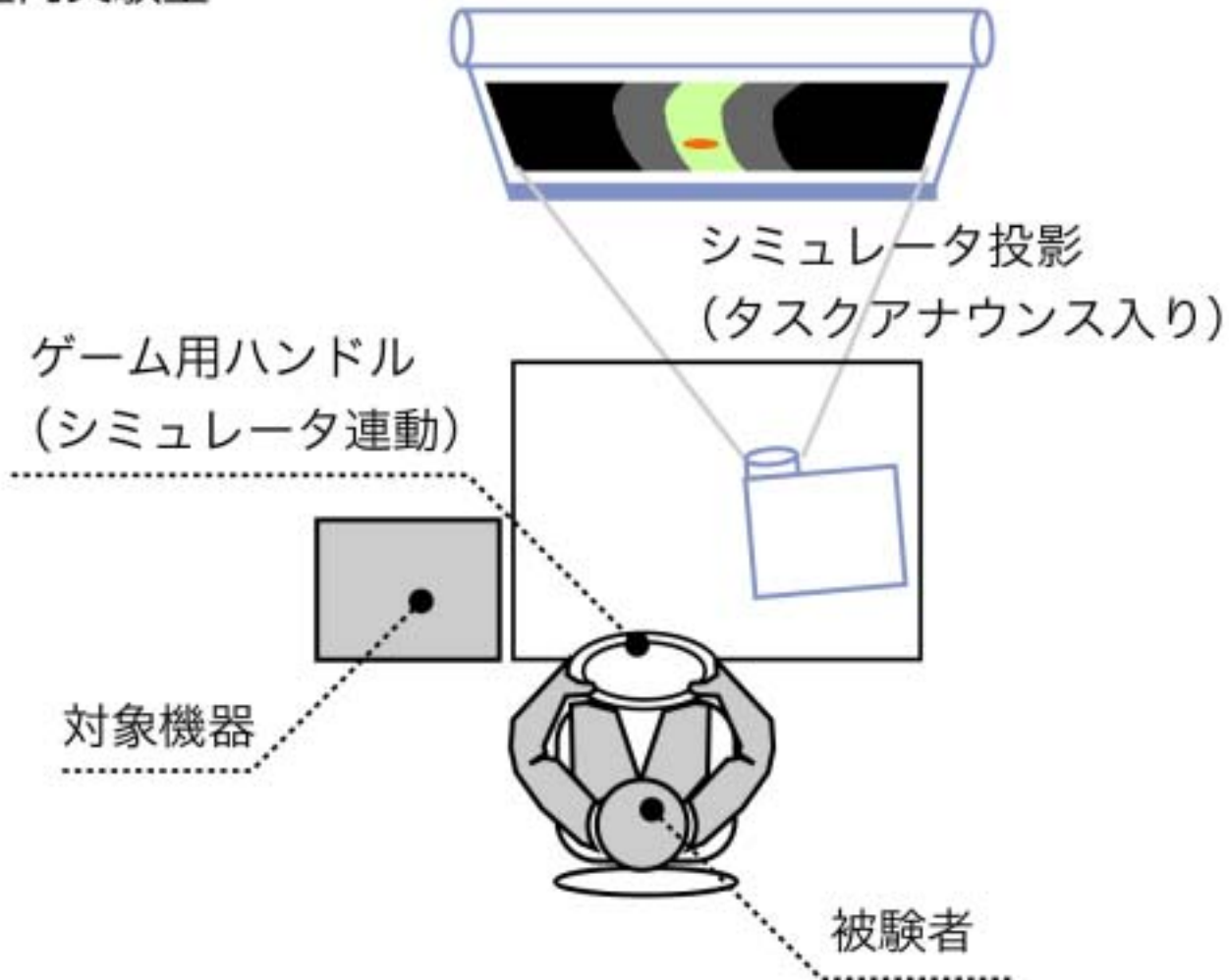
- カーナビ
- タッチパネル操作と音声認識操作を比較
  - 某社リモコン式ナビ
  - 某社タッチパネル式ナビ

# 被験者

- 弊社（ユー・アイズ・ノーバス）社員 2 名
  - Ss1.男性-32才
  - Ss2.男性-36才
  
  - 運転免許所有
  - カーナビは未所有
  - カーナビ操作経験は業務を通じて豊富

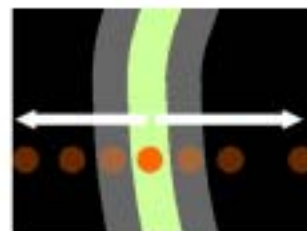
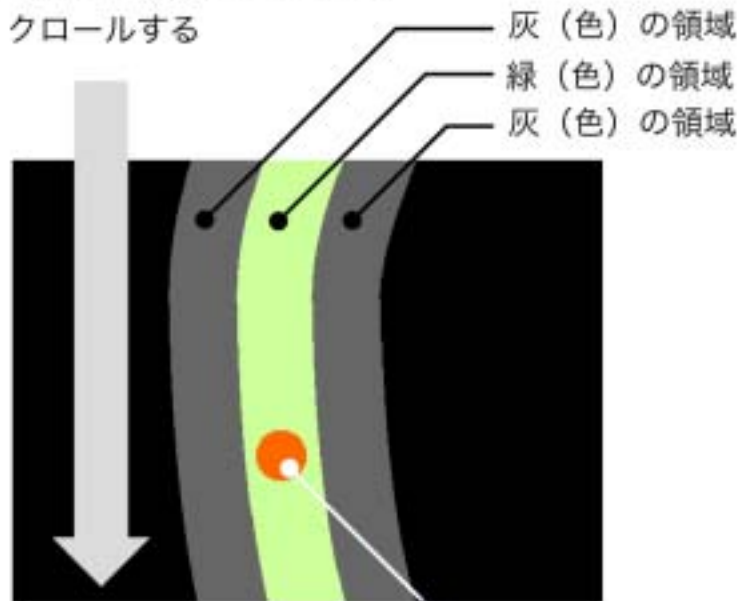
# テスト環境

屋内実験室



# トラッキング操作シミュレータ

ストリート：  
上から一定のスピードでス  
クロールする



ターゲット（橙色）：  
ゲーム用ハンドルに  
より、左右への操作  
を行なう

# サブタスク

ガイドライン上は、運転中に操作できないものも含む

## ■ 目的地の設定

- 現在地からディズニーランドまでのルートを表示
- 現在地から東京駅までのルートを表示

## ■ スケールの変更

- 地図のスケールを1段階小さくする
- 地図のスケールを3段階大きくする

## ■ 周辺のコンビニの表示

- 地図上にコンビニを表示

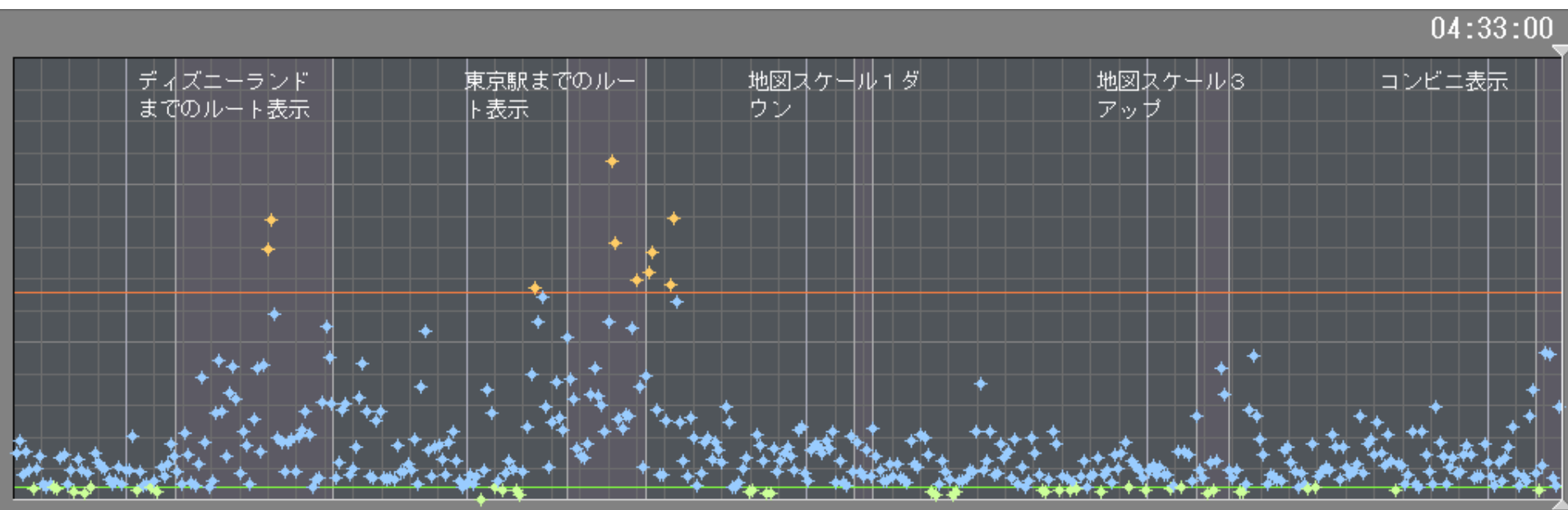


# 事前学習

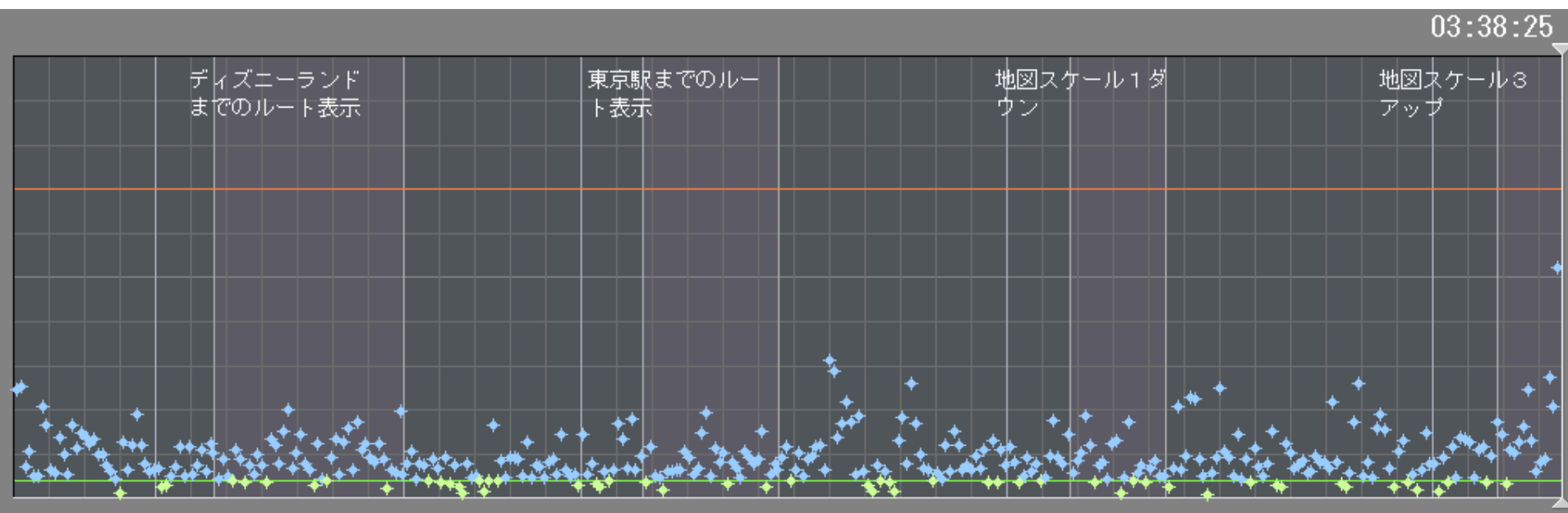
- 1 分間ほど主課題操作の練習
  - 中心から外れないように指示
  
- 対象機器の学習
  - 音声操作、タッチパネル操作それぞれの操作方法を事前に練習
  - 具体的な検索目標（E.g., 東京駅）を変えて、同種のタスクを練習

# 実験結果

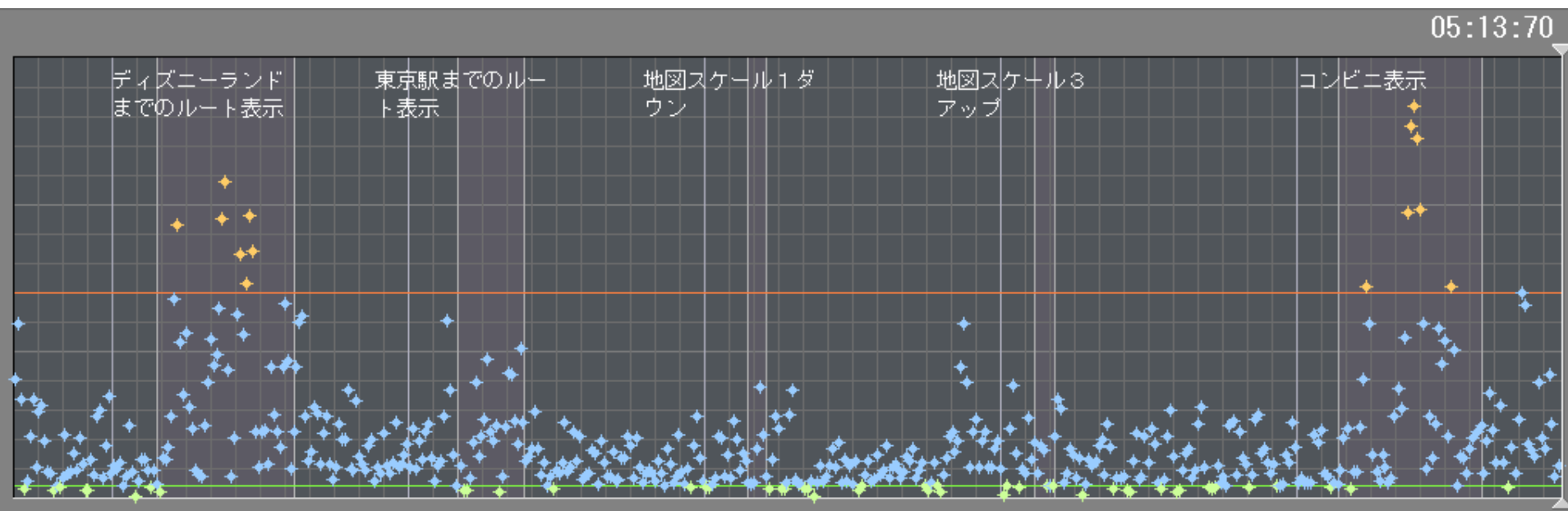
# 実験結果 – Ss1; タッチパネル



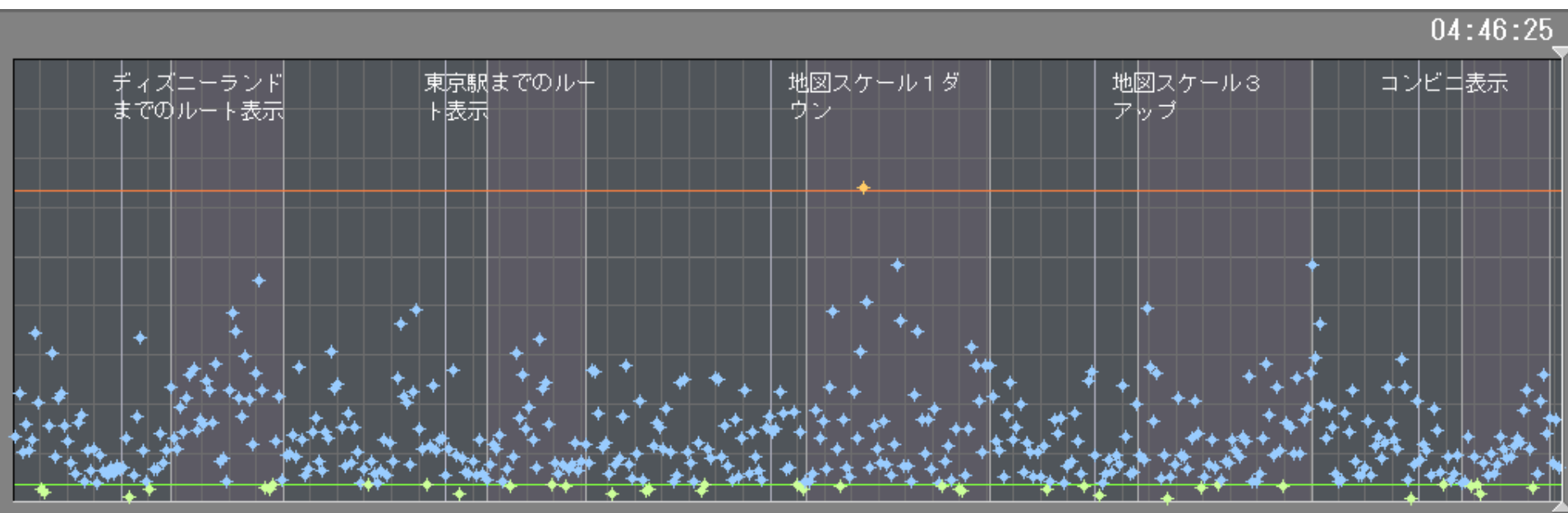
# 実験結果 – Ss1; 音声入力



# 実験結果 – Ss2; タッチパネル



# 実験結果 – Ss2; 音声入力



# グラフから把握できること

- サブタスク実行中は、トラッキング操作でのずれが大きい
  - 何かしらトラッキング操作が阻害されている状況は示せた
- タスクによってずれ幅が異なる
  - サブタスクの内容によってトラッキング操作への影響が異なる
- 機器によってずれ量が異なる
  - タッチパネル操作の方がトラッキング操作への単位時間あたりの影響は大きめ
  - トラッキングに影響を与える総時間は音声操作の方が長い

# 結論

- 以下の点を定量的に示すことができた
  - サブタスクがトラッキングタスクに影響があること
  - サブタスクや機器によって影響が異なること
- ツールについては、今後さらに検討を行っていく余地がある



# ディスカッション

- 運転状況とは
- シミュレータの方向性

# 運転状況とは

- シミュレータによる運転操作の置換の妥当性
  - 運転状況は一様ではない
  - どのように運転状況を理解、想定した上で、認知負荷を考えれば良いか
- 運転に必要な認知処理能力について
  - 運転中は必ずしも常に集中しているわけではない
  - 運転者の事前予測への未配慮

# シミュレータの方向性

- 運転状況に似せていくべきか、より統制すべきか
  - 現在のトラッキングは比較的一様な操作
  - 研究の最終的な目的は、単に数字としてはっきりさせることではなく、「実際の運転状況での負荷」を把握し、少なくすること
- 運転状況での負荷は、はたしてこのような二重課題実験で拾っていけるのか、それとも駄目なのか。

# 今後の目先の展開

- 類似シミュレータを制作し、比較検討を行う
  - 正面図的トラッキングタスクを作成
  - 3D的トラッキングタスクを作成
- コースに直線を含むなど、トラッキング操作の難易度に幅を持たせる
  - 一般の運転状況のように、事前予測によって適切な操作タイミングを運転者自身が図ることを実験環境に含める
- 今回と異なるアプローチの主課題を設定

# おわり

- ありがとうございます。