

# 交通不便地における交通サービスを対象とした 持続可能性評価手法の提案

大阪大学大学院 工学研究科  
機械工学専攻 助教 村田秀則

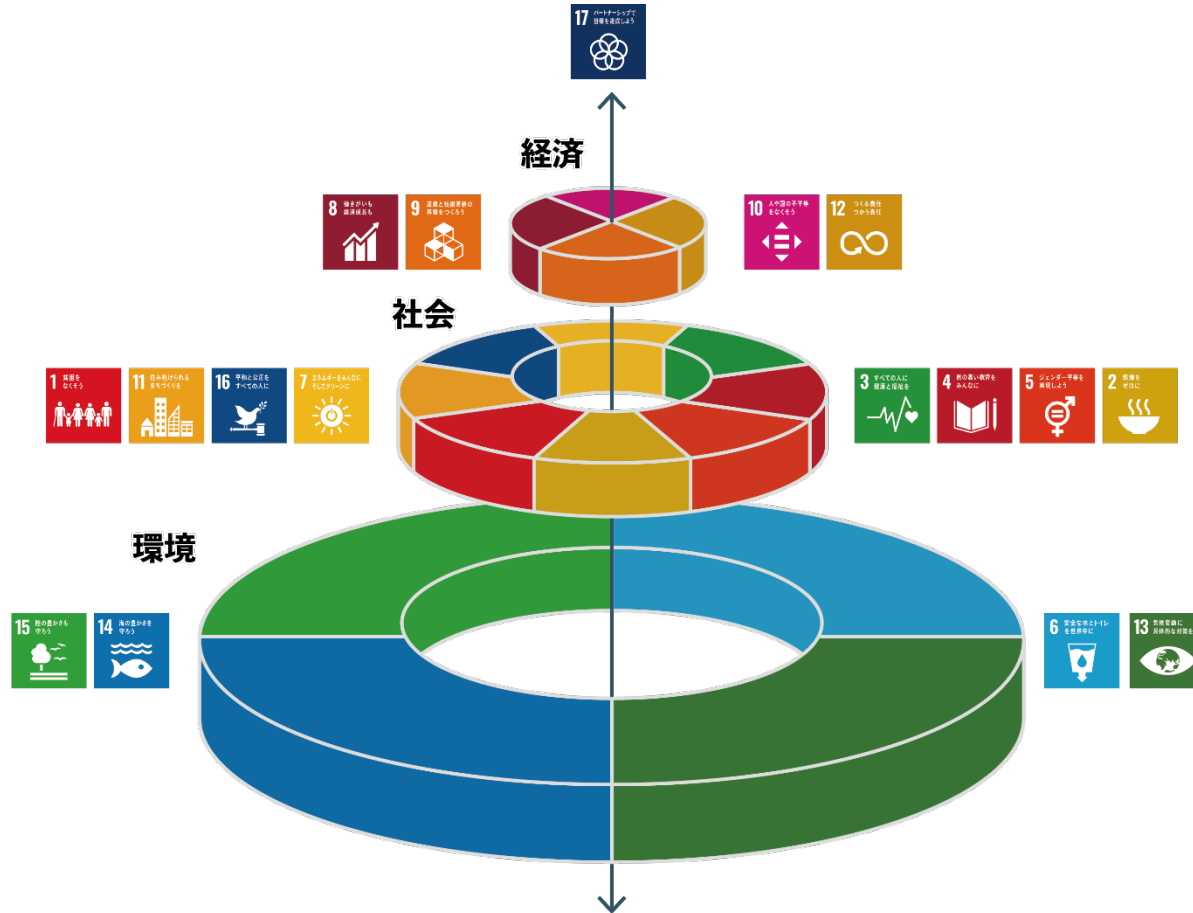
2024年11月22・23日

一般社団法人日本国土開発未来研究財団 第4回学術研究助成事業研究成果発表会

# 研究背景

## ■ SDGs11: 住み続けられるまちづくりを

- 包摂的で安全かつ強靭で持続可能な都市及び人間居住の実現
- 持続可能性: 経済、環境、社会的側面を包含



# 研究背景

## ■ 交通不便地の拡大

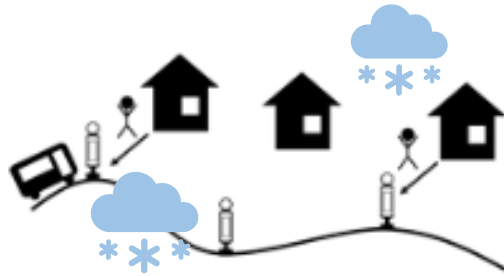
- 一定範囲内に利用可能な公共交通が存在しない地域
  - 範囲の定義は自治体により異なる
- 日本の居住地面積の52.2%\*を占め、現在も拡大しつつある

## ■ 交通不便地における取り組み

- 地域で独自に交通サービスを導入
- 地域特性の考慮が不十分であり、利用者が減少

### 失敗例①：二セコ町\*

路線型コミュニティバスを導入

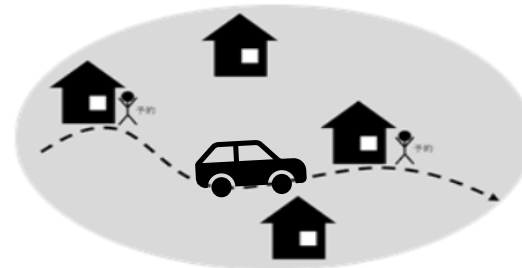


1. 極寒地域ゆえバス停で待てない
2. 住宅が広く散らばった散居村

↓  
デマンドバスに変更

### 失敗例②：小城市\*

事前予約式セミデマンド交通を導入



1. 予約にわずらわしさを感じる
2. 運行区域が限定的で、需要の多い施設に行けない

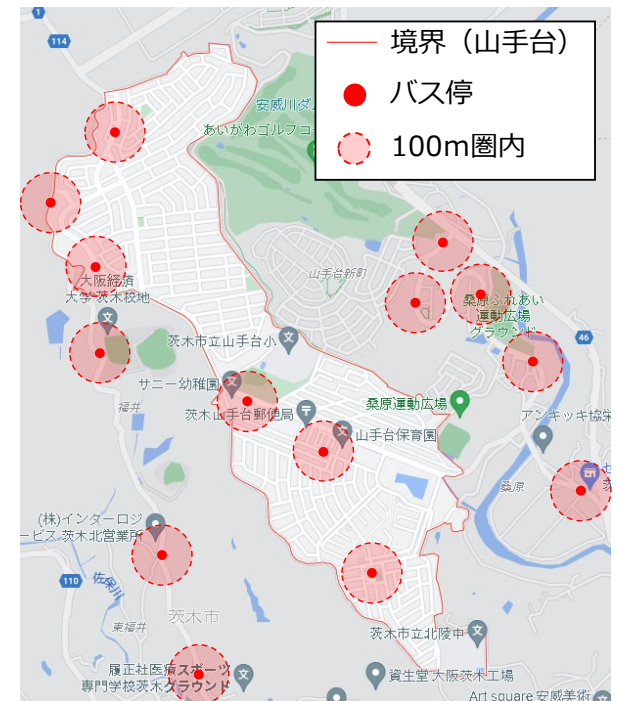
↓  
運行区間の見直し

# 研究目的

## 交通不便地における地域性を考慮した 交通サービスの設計と 持続可能性評価手法の提案

- ✓ 大阪府茨木市山手台地区を対象
- ✓ 地域性を考慮した交通サービスの設計
- ✓ 交通サービスの持続可能性評価

対象地域:  
大阪府茨木市山手台



# 昨年度の研究内容

## 1. 地域性を考慮した交通サービス設計

地域指向サービスブループリントを用いた交通サービス設計

交通サービス案

## 2. 環境性と経済性評価

マクロ交通シミュレーション

ライフサイクルシミュレーション

CO<sub>2</sub>排出量

事業損益

## 3. 社会性評価

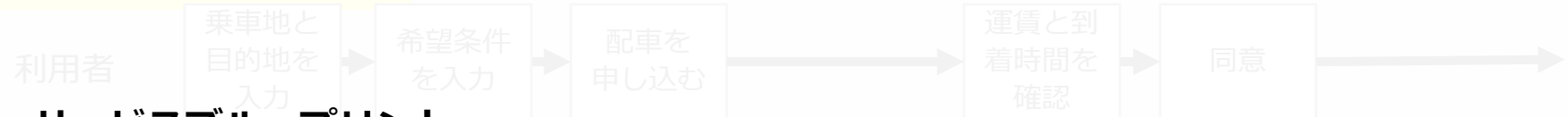
ニーズベースワークショップ

基本ニーズ充足性評価

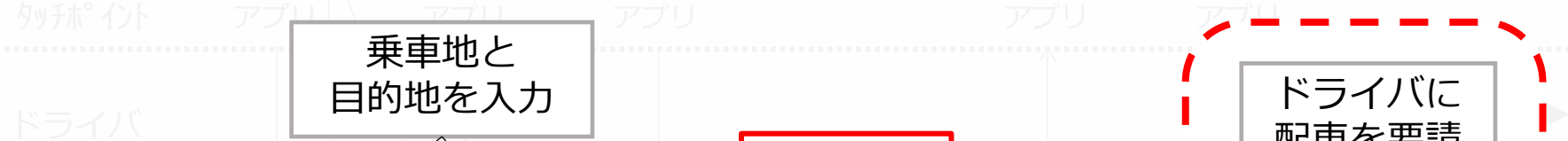
基本ニーズ充足性

# 1. 地域性を考慮した交通サービス設計

## サービスブループリント



## サービスブループリント



## 設計課題

地域内には流しのタクシーが走っていないため配車が遅くなる可能性がある

ドライバに配車を要請

流しタクシーは走っていない

配車が遅い

配車が遅い

## 地域情報

地域内に病院がない

スーパーは地域内に1店舗のみ

## 阻害要因

地域外に配車できない

地域外に配車できない

外部環境

サービス

行動

# 1. 地域性を考慮した交通サービス設計

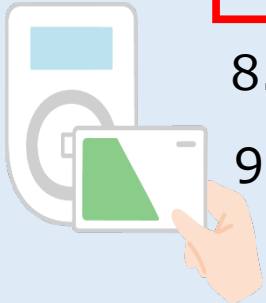
## 配車予約



1. 事前予約
2. 代理予約
3. 定期配車
4. 相乗り人数選択

➡ 利用し易さの向上

## 移動・決済



7. 地域外への配車
8. 乗降しやすい車両
9. 現金、交通系IC  
決済選択可能

➡ 移動の快適性向上

## 乗車場所に移動



5. 乗降地点の設置

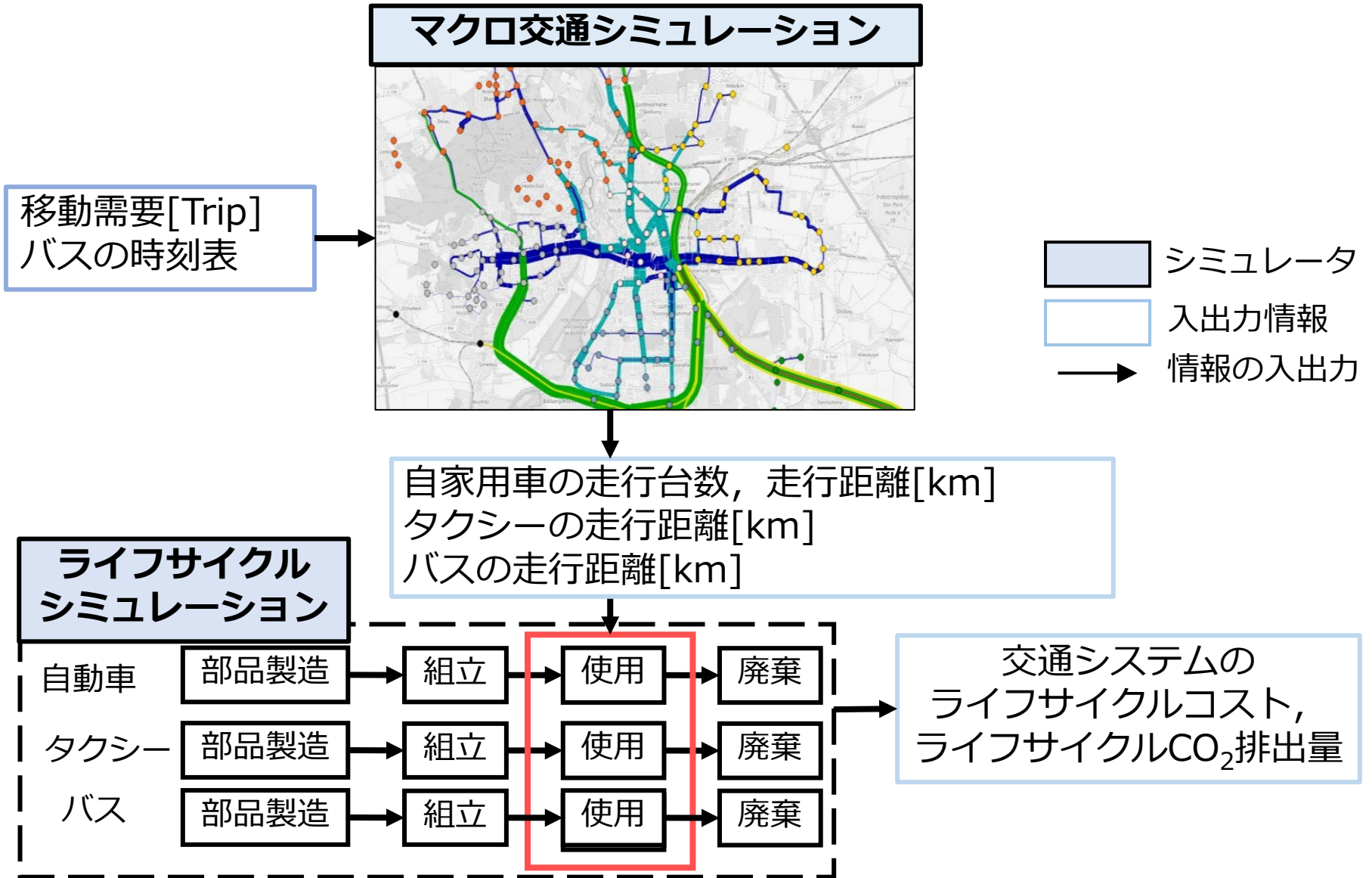
➡ プライバシー問題の緩和



6. 地域内に待機場

➡ 待ち時間の減少

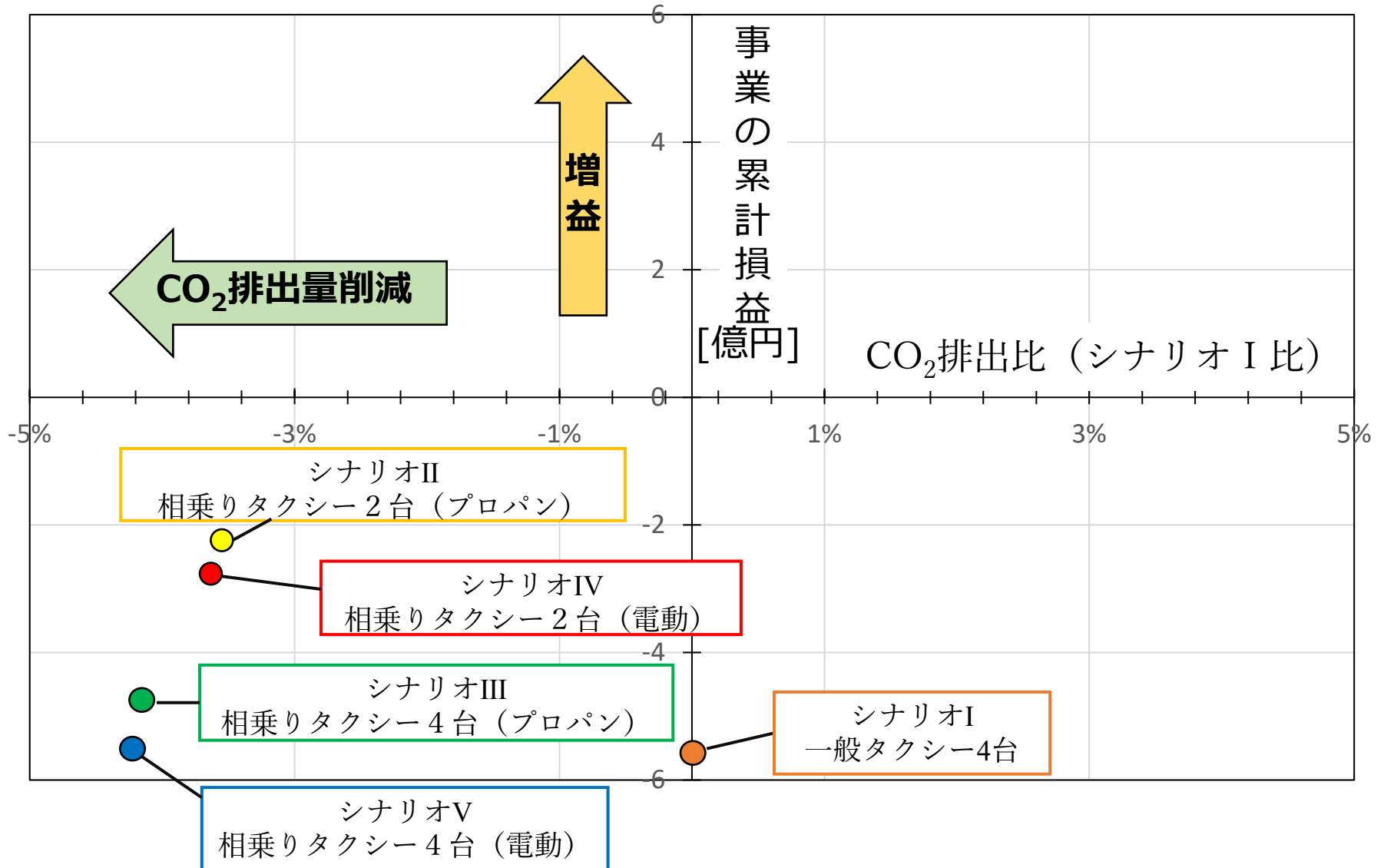
## 2. 環境性と経済性評価





## 2. 環境性と経済性評価

### ■ CO<sub>2</sub>排出量比と累積損益



# 3. 社会性評価

## ■ 基本ニーズの枠組みを用いた評価

- 地域やコミュニティ単位での充足性を評価

## ■ ニーズを基本ニーズとサティスファイアに分類

- 基本ニーズ: 文化や時代によらず普遍的で互いに優劣が無い
- サティスファイア: 地域の文化や時代の影響を受けて変化する

基本  
ニーズ

	状態	所有	行動	環境
生存	←	お金	食べる	交流する
保護	家にいる	家	助ける	環境の保護
愛情	幸せな	健康である		
理解	サティスファイア 基本ニーズの充足手段			
参加				
無為				
創造				
アイデンティティ	活動的な	美しさ	よく笑う	交流する
自由	独身である	お金	遊ぶ	娯楽施設

基本  
ニーズ

	状態	所有	行動	環境
生存	←	失業	依存する	環境の破壊
保護	恐れている	偏見	搾取	汚染
愛情	不安な	病気である		
理解	バリア 基本ニーズの阻害手段			
参加				
無為				
創造				
アイデンティティ	支配	先入観	抑圧する	統制
自由	受動性	不公平	服従する	過密

# 3. 社会性評価

## ■ 山手台の高齢者を対象としたワークショップ

グループ名	男性の人数	女性の人数	種類
A	1人	2人	サティスファイア
B	2人	2人	サティスファイア
C	4人	0人	バリア
D	2人	2人	バリア



実際のワークショップの様子

### 抽出されたサティスファイア（一部抜粋）

	being	having	doing	interacting
生存	健康	金	運動	人とのつながり
	やりがい、生きがい		健康	協力できる人
	仲間、友人			
保護	近くに友人	愛情	無理しない	人と協調する
		家族	思いやりを持つ	助け合う人
愛情	家族	家族	話しかける	気使い
	動物（ペット）、花	友人	出合いを大切にする	
			思いやり	

# 3. 社会性評価

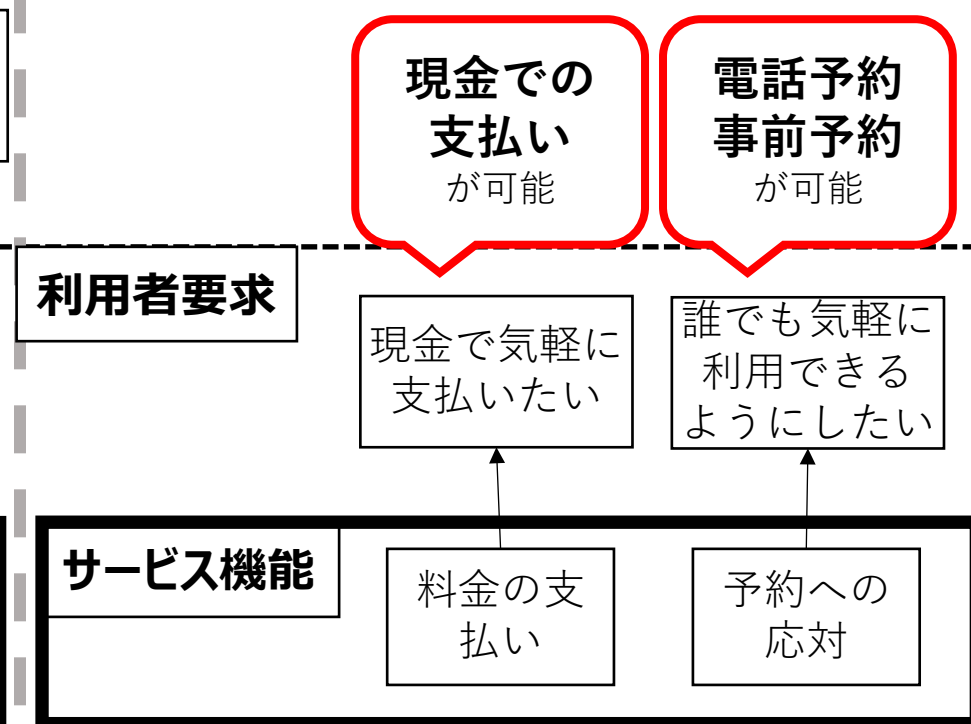
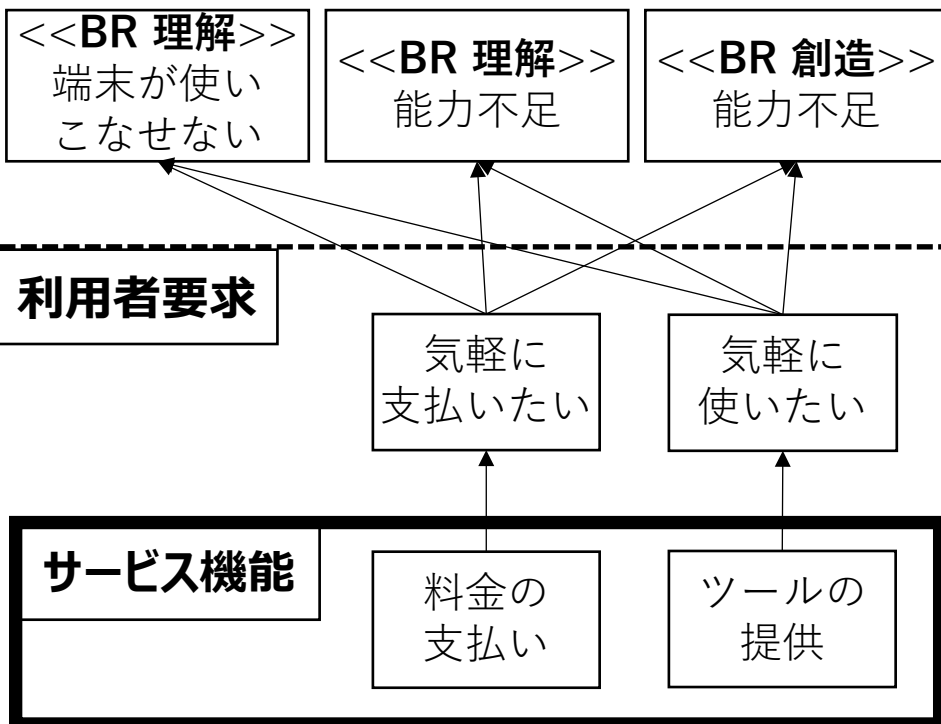
## デマンド型相乗りタクシー

接続サティスファイア：30個  
接続バリア：20個



## 山手台向け改良後 デマンド型相乗りタクシー

接続サティスファイア：34個  
接続バリア：18個



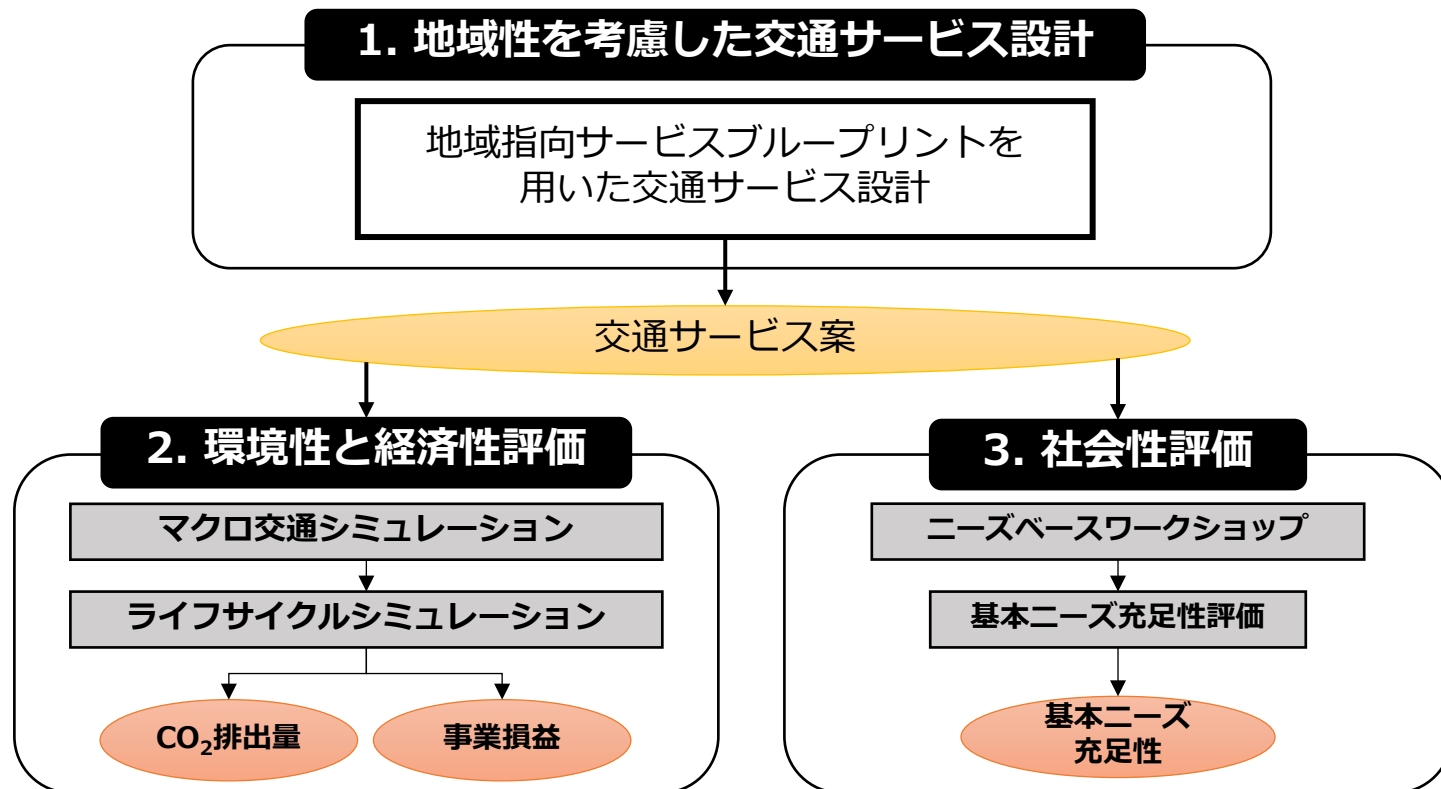
# 昨年度研究の課題

## ■ 経済性と社会性を考慮した交通サービス設計

- 評価段階では経済性、社会性の小規模な改善のみ可能
- 設計段階でより大きな改善案の考案を期待

## ■ 設計者以外が参加できる設計方法の構築

- 住民、市役所、交通事業者の3者による課題抽出



# 本年度の研究内容

基本ニーズ充足性を考慮した  
交通サービス設計への拡張

昨年度成果

## 地域指向サービスブループリント (LO-SB)

- ・ 地域情報と阻害要因をSBに追加
- ・ 設計者向けの可視化ツール
- ・ 茨木市山手台、相乗りタクシー導入想定で評価

設計者以外のステークホルダも含めた  
参加型デザインへの拡張

## 本年度研究成果1

### 高齢者と若者のバリアに着目した 交通不便地向け交通サービス設計手法

- ・ 基本ニーズの阻害要因であるバリア概念をLO-SBに追加
- ・ 既存交通手段であるバスを対象
- ・ 茨木市山手台の高齢者、若者のバリアを用いて改良案導出

## 本年度研究成果2

### ジオラマを用いた交通サービスの 参加型デザイン手法

- ・ ジオラマを用いた参加型デザイン方法提案
- ・ LO-SBは情報整理のためのモデルとして利用
- ・ 既存交通手段であるバスを対象
- ・ 茨木市山手台のジオラマを用いて大学生を対象に参加型デザインを試行

## **【研究成果1】**

**高齢者と若者のバリアに着目した  
交通不便地向け交通サービス設計手法**

# 研究目的

## ■コンセプト

- 高齢者、若者の基本ニーズ充足性を踏まえたサービスの改良案の導出

## ■研究目的

- 高齢者と若者のバリアに着目した交通サービス設計手法の提案  
※バリア…基本ニーズ充足を阻害するもの



阪急バスの路線バス(出典：阪急バス)



# 交通サービスの設計手順



# STEP1:バリアの抽出

## ■バリアの抽出

### • 高校生

– 男性1名女性3名のグループ2つ

- 1.個人による発想 約2分
- 2.共有・議論 約5分
- 3.投票 約1分

**投票で過半数の賛成のものを採用**



ワークショップの様子

### • 高齢者も同様の手順

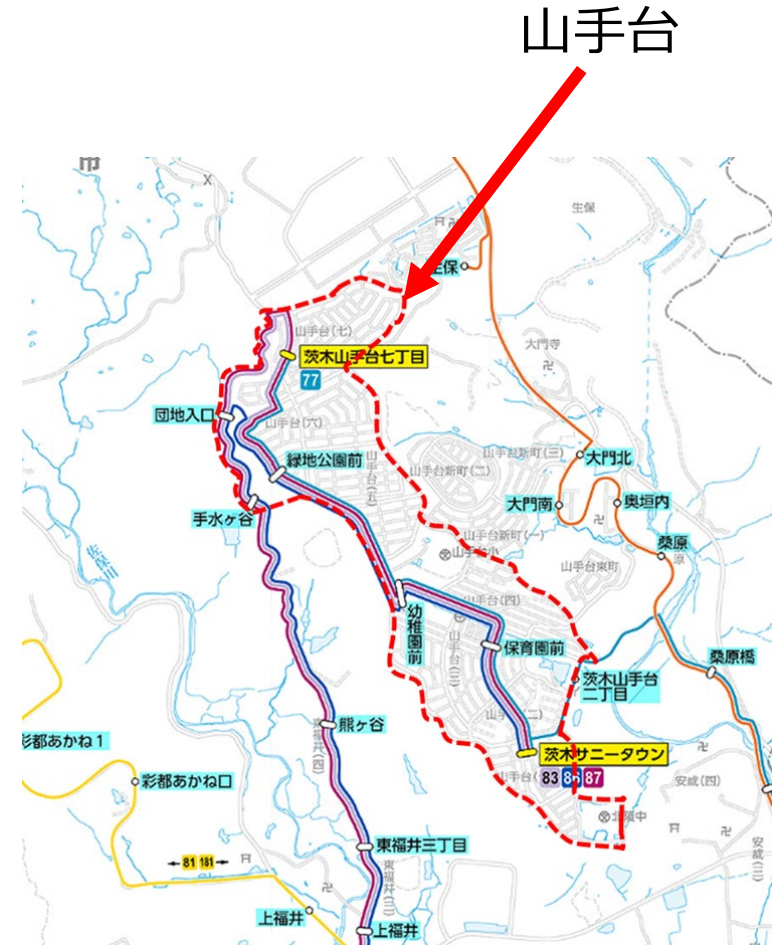
高校生のバリア	高齢者のバリア
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.周りの目を気にする</li> <li>2.人とのかかわりがない</li> <li>3.忙しい</li> <li>4.嫌悪感</li> <li>5.お金がない</li> <li>6.視野が狭い</li> <li>7.環境が整っていない</li> <li>8.意見が言えない</li> <li>9.必要とされていない</li> <li>10.決定権が自分がない</li> <li>11.情報が入ってこない</li> <li>12.疑いをかける,かけられる</li> <li>13.他人と比較する</li> <li>14.恨みがある</li> <li>15.前科</li> <li>16.偏見,決まった考え</li> <li>17.否定する</li> <li>18.材料がない</li> <li>19.悪口を言う人がいる</li> <li>20.求められるものがある</li> <li>21.いじめをする受ける</li> <li>22.厳しい規則,条件</li> <li>23.周りと同じ考えが染みついている</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.新しい情報が入ってこない</li> <li>2.無関心</li> <li>3.噂</li> <li>4.交通不便</li> <li>5.年齢増</li> <li>6.お金がない</li> <li>7.体力がない</li> <li>8.人とのかかわりがない</li> <li>9.病気</li> <li>10.自然災害</li> <li>11.近隣との関係が良くない</li> </ol>
計23個	計11個

# STEP2:ベースサービスの設定

- 定時定路線型の路線バス
- 山手台唯一の公共交通サービス

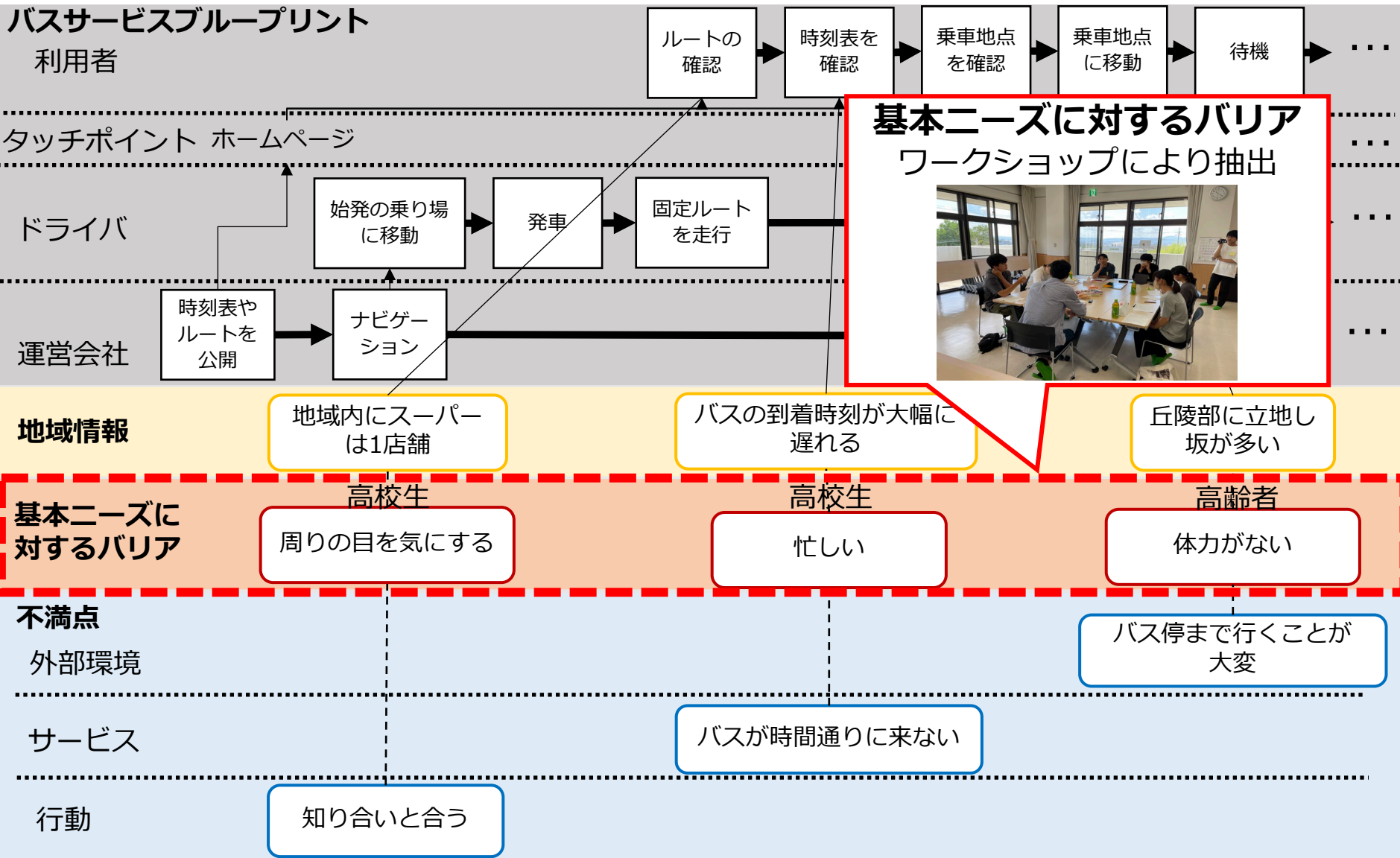


路線バスの外観(出典：阪急バス)



山手台に走る路線バスの路線図  
(出典：阪急バスホームページ)

# STEP3:バリアを考慮した地域指向SBPの作成



# STEP4:設計課題の抽出&STEP5:改良案の考案

## バスサービスブループリント

利用者

ルートの確認

タッチポイント ホームページ

ドライバ

始発の乗り場  
に移動

発車

固定ル  
を走

運営会社

時刻表や  
ルートを  
公開

ナビゲ  
ーション

地域情報

地域内にスーパー  
は1店舗

高校生

基本ニーズに  
対するバリア

周りの目を気にする

不満点

外部環境

サービス

行動

知り合いと合う

## 設計課題

時刻表を

ルートを確認する際、地域内にスーパーが1店舗しかなく、そこまでのルートも限られているため、乗車時に知り合いに会う可能性があり、周りの目を気にしなければならず**基本ニーズの充足を阻害し**サービスの利用を阻害する

## 改良案

バ

バスの座席にパーテーションを設置し、**個室化を図る**ことで周りの目を気にする必要がなくなり**バリアの出現を抑えることができる**



パーテーションで分けられた新幹線の座席  
(出典：SBS NEWS)

# 研究1の結果

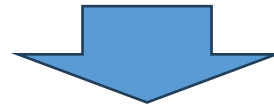
## ■バスを対象に**高齢者と若者のバリア**を考慮することで抽出された課題の例

### 設計課題（高齢者）

実際にバス停まで行くときなどに  
山手台は丘陵部に位置しており  
坂が多いと不便に感じ  
基本ニーズの充足を阻害する

### 設計課題（若者）

ルートを確認する際、地域内にスーパーが1店舗しかなく、ルートも限られているため、乗車時に知り合いに会う可能性があり、周りの目を気にしなければならず基本ニーズの充足を阻害する



**バリアが新たな着眼点**となり、地域情報のみでは見落とされていた設計課題を導出可能

# 研究1の結果

## ■ 改良案の内容

- 改良案において高齢者と若者で相反するものが存在

### 設計課題（高齢者）

ルートを見る際に、茨木市付近の乗り換え等路線がわかりにくく基本ニーズの充足を阻害する



### 改良案

路線を絞りシンプルにする

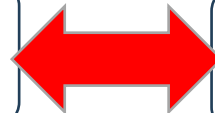
### 設計課題（若者）

ルートを確認した際、山手台から直接目的地に行けるルートが少なくルートが不便に感じて基本ニーズの充足を阻害する



### 改良案

様々な場所にバス停を設置し、ルートを増やす



一方にしか着目しない改良案を導入すると  
バリアが増えてしまう可能性

**【研究成果2】**  
**ジオラマを用いた交通サービスの**  
**参加型デザイン手法**



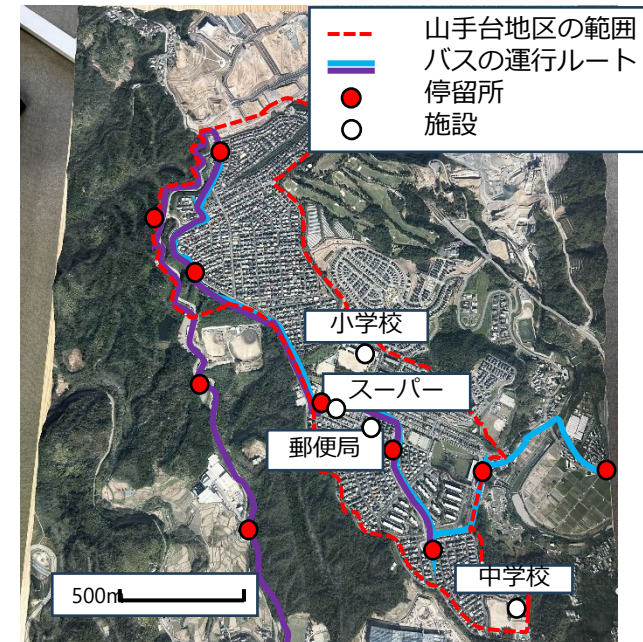
# 研究目的

## ■コンセプト

- ジオラマを参加型交通サービス設計に活用
- ジオラマによるアクション、地域情報の可視化

## ■研究目的

- バスを対象にジオラマを用いた参加型の交通サービス設計の実施



# 参加型デザインの手順

**STEP1:ベースサービスの設定**



**STEP2:地域指向SBPの作成**



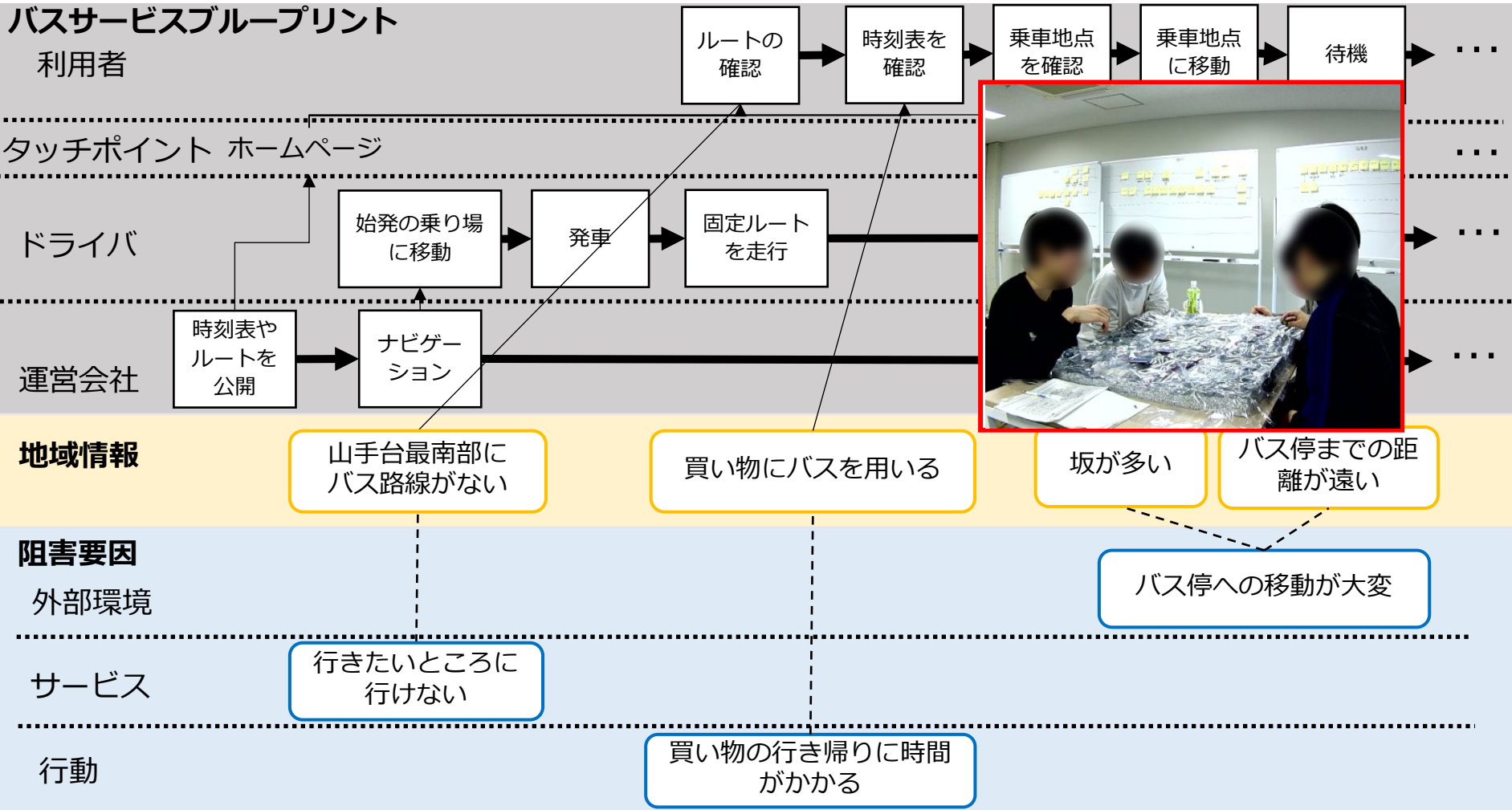
**STEP3:設計課題の抽出**



**STEP4:改良案の考案**

# STEP2:地域指向SBPの作成

ジオラマを囲んで複数人でディスカッションしながら  
地域指向サービスブループリントを作成



# STEP3:設計課題の抽出

## サービスブループリント

(1) ルートを  
確認

## 地域情報

(2)

中学校が  
山手台の  
最南部に  
位置する

中学校付近に  
バス路線が  
ない

## 阻害要因

(3)

行きたいところ  
に行けない



# STEP4:改良案の考案

## バスサービスブループリント

利用者

タッチポイント

ドライバ

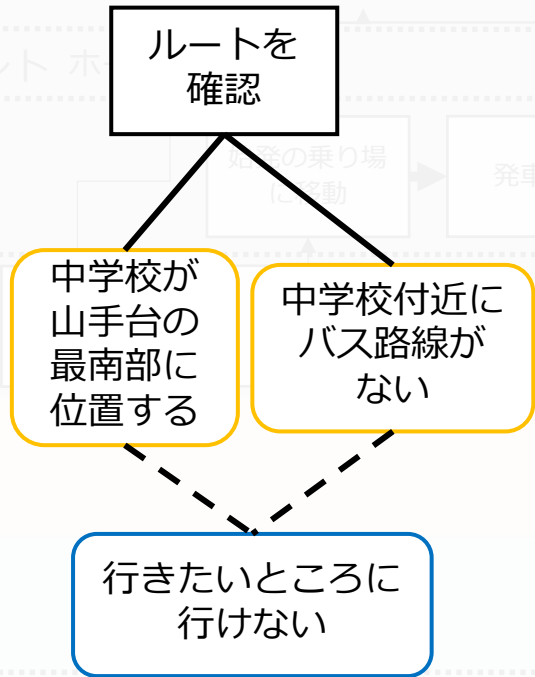
地域情報

阻害要因

外部環境

サービス

行動



時刻表を確認

乗車地点を確認

乗車地点に移動

待機

## 設計課題

山手台最南部にはバス路線が存在せず、中学校のような山手台南部に位置する目的地に行きたい時にバスを使えない



## 改良案

需要の多い地点へのバス路線を増やす

買い物の行き帰りに時間がかかる

# 研究2の結果

## ■ ジオラマを囲んだディスカッションによって抽出された課題の例

### 設計課題

山手台は坂が多い。また、バスの本数が少ないため、乗り過ごさないように移動を急ぐことが考えられ、歩行中にケガをする恐れがある

### 理由

ジオラマによって地域を立体的にとらえることで坂のような高低差の情報が出てきた

- 設計者が考えてた時には出なかった複数人で行ったとき特有の課題も抽出

### 設計課題

阪急バスにはバスのリアルタイムの接近情報を知ることができるwebサイトが存在する。しかし、存在を知っていなければ利用できず、不便である

### 理由

ディスカッションの際、接近情報が見れることについて知っている人がいた

# 本年度研究のまとめ

基本ニーズ充足性を考慮した  
交通サービス設計への拡張

昨年度成果

## 地域指向サービスブループリント (LO-SB)

- ・ 地域情報と阻害要因をSBに追加
- ・ 設計者向けの可視化ツール
- ・ 茨木市山手台、相乗りタクシー導入想定で評価

設計者以外のステークホルダも含めた  
参加型デザインへの拡張

## 本年度研究成果1

### 高齢者と若者のバリアに着目した 交通不便地向け交通サービス設計手法

- ・ 基本ニーズの阻害要因であるバリア概念をLO-SBに追加
- ・ 既存交通手段であるバスを対象
- ・ 茨木市山手台の高齢者、若者のバリアを用いて改良案導出

## 本年度研究成果2

### ジオラマを用いた交通サービスの 参加型デザイン手法

- ・ ジオラマを用いた参加型デザイン方法提案
- ・ LO-SBは情報整理のためのモデルとして利用
- ・ 既存交通手段であるバスを対象
- ・ 茨木市山手台のジオラマを用いて大学生を対象に参加型デザインを試行

# 今後の展望

## 交通サービス設計情報の可視化と改良案設計

## ジオラマを用いた参加型デザイン手法の構築

2022年10月  
～2023年9月

サービスブループリント  
に地域情報を追加  
(LO-SB)

2023年10月  
～2024年9月

LO-SBにバリア概念を追  
加 (拡張LO-SB)

LO-SBをベースにジオラマを用いた  
参加型デザイン手法の提案、  
研究室の大学生で試行

2024年10月  
～2025年3月

拡張LO-SBをもとに経済  
性、環境性を考慮した改  
良案の設計方法提案

拡張LO-SBをベースにジオラマを用  
いた参加型デザイン手法の提案、山  
手台住民、市役所、事業者を含めた  
参加型デザインの実施