

コミュニティ・ライド・サークルシステム 実証実験における利用者データ分析と その横展開可能性の検討

富山大学 都市デザイン学部 堀田裕弘

富山大学 大学院 理工学教育部 高野詩菜

2021年 5月 28日(金)

はじめに

富山県は自動車社会

- 富山県は世帯当たりの**自動車保有台数が全国2位**
- 日常生活の移動は**自動車へ大きく依存**

順位	前年 順位	都道府県	世帯当たり 普及台数	保有台数	世帯数
1	1	福井	1.727	512,818	296,973
2	2	富山	1.670	709,443	424,865
3	3	山形	1.660	692,474	417,088
4	4	群馬	1.614	1,380,468	855,165
5	5	栃木	1.593	1,339,290	840,901
6	6	茨城	1.577	1,985,850	1,259,205
7	7	長野	1.571	1,376,824	876,511
8	8	岐阜	1.562	1,300,232	832,257
9	9	福島	1.548	1,220,441	788,304
10	10	新潟	1.538	1,389,785	903,798

自家用乗用車の世帯当たり普及台数(令和2年3月末現在)

地域公共交通の輸送人員は減少傾向

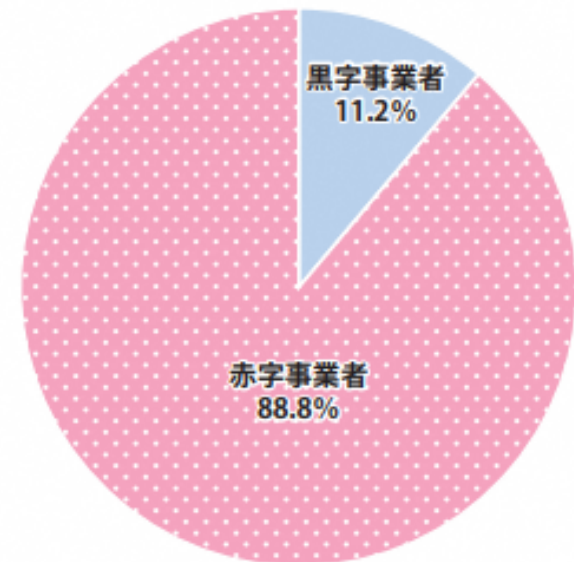
地方部のバス事業者の**約9割が赤字**

図表Ⅰ-3-3-1 一般乗合バス事業者の収支状況

一般乗合バス事業者の収支状況（2018年度）

大都市・その他地域の別	事業者数（割合）		
	黒字	赤字	計
大都市部	51 (64.6%)	28 (35.4%)	79
その他地域	18 (11.2%)	143 (88.8%)	161
計	69 (28.8%)	171 (71.3%)	240

地方圏のバス事業者の収支状況



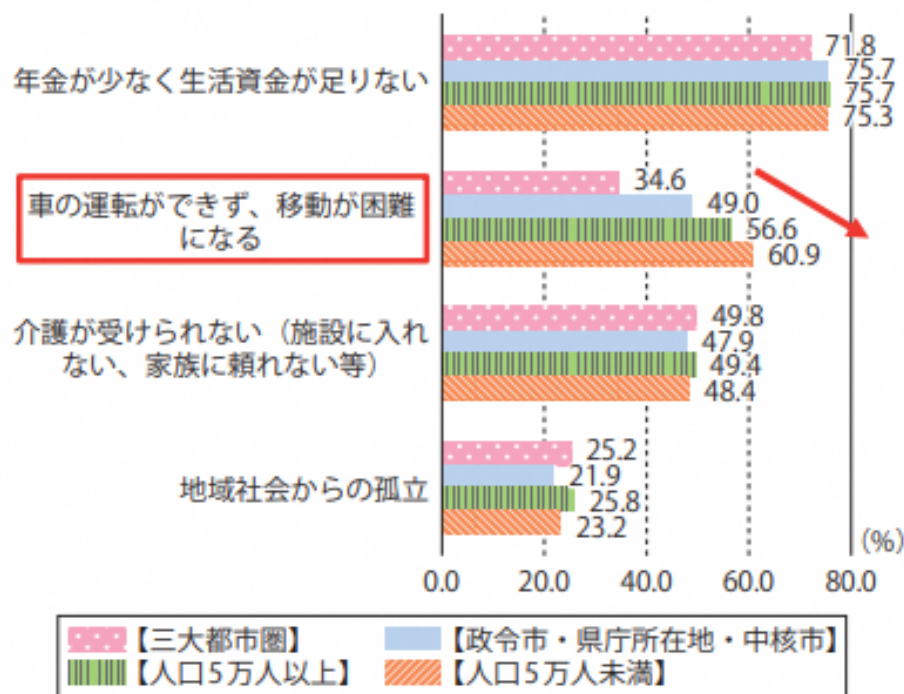
資料) 国土交通省

高齢者等の交通弱者には公共交通が必要

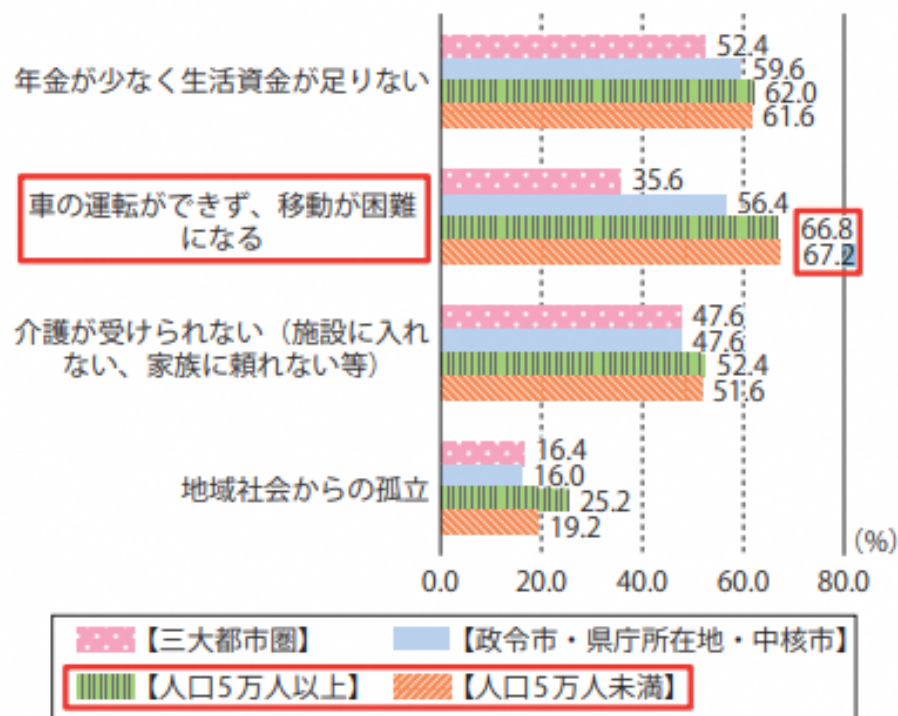
免許返納後の**生活の足に不安**をかかえている

図表 1-3-3-5 老後の生活に関する不安

老後の生活に関する不安（全年代）



老後の生活に関する不安（60代以上）

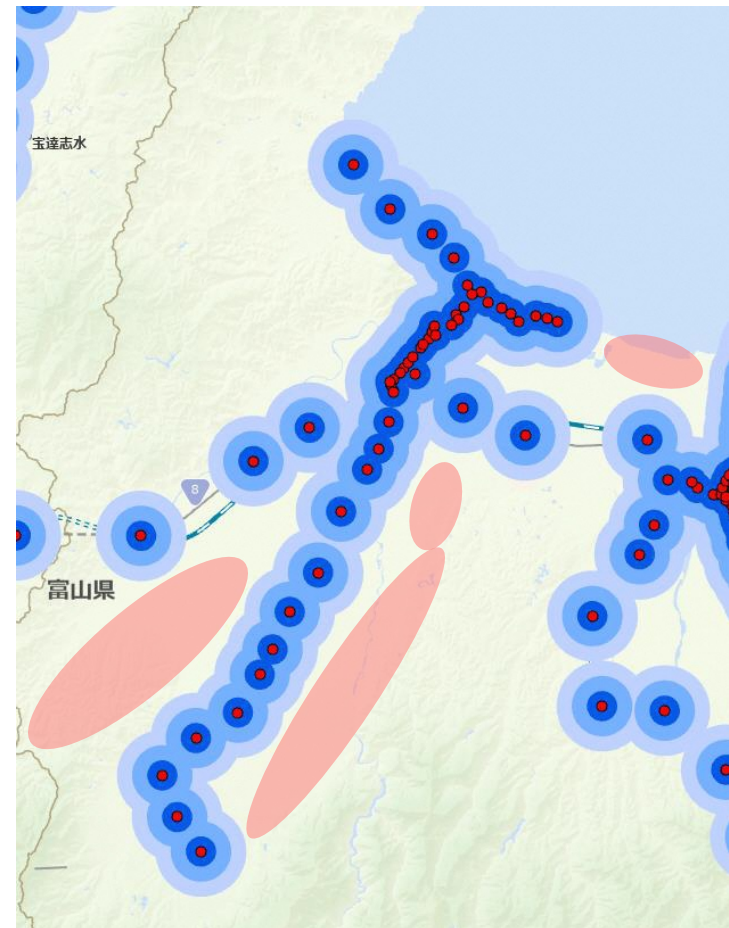


資料) 国土交通省「国民意識調査」

平野部の鉄道駅から離れている地域

- 鉄道駅
- 鉄道駅から徒歩約10分圏内
- 鉄道駅から徒歩約20分圏内
- 鉄道駅から徒歩約30分圏内

主に城端線の東側と西側で、約50年前に
加越線が走行していた地域周辺



交通不便地域の現状

南砺市井波地域



交通空白地域

JR線から離れており、
バスの路線数・運行本数が少ない

全国平均より高い高齢化率

免許証返納後の移動手段が不足している

送迎の負担を抱える保護者

多くの保護者が子供の通学のために
マイカーで送迎している

日常生活における 移動手段の確保が必要

➡ 相乗りシステムの導入へ

※一般社団法人ジソウラボがトヨタ・モビリティ基金により実施

相乗りの先行事例

滋賀県米原市 (まいちゃん号)



- ・ タクシーを使用
- ・ 運転手はタクシードライバー
- ・ 停留所が存在

https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/pdf/065_maibara.pdf

福井県永平寺町 (近助タクシー)



- ・ 専用車両を使用
- ・ 運転手は地元住民
- ・ 自宅から目的地まで送迎

<https://www.town.eiheiji.lg.jp/200/206/208/p010418.html>
<https://www.town.eiheiji.lg.jp/200/206/208/p003651.html>

富山県朝日町 (ノッカル)



- ・ 専用車両またはマイカーを使用
- ・ 運転手は役場職員や地元住民
- ・ 停留所と時刻表が存在

<https://www.town.asahi.toyama.jp/gyosei/gaiyo/kotsu/1594702432592.html>

**タクシー、自治体が用意した専用車両を用いた運行や
ドアtoドアではない運行**

調査研究目的

- 相乗りシステムの導入に向けた取り組みの一環として実施されたワークショップとアンケート調査から、相乗りシステムの導入可能性に関する考察を行う
- 井波地域の住民の行動調査から、井波地域の住民の移動の特徴を把握する
- 相乗りシミュレーション実験を行い、井波地域における相乗りの問題点を洗い出す

井波地域の取り組み

(一般社団法人ジソウラボ)

井波地域の次世代モビリティシステム

井波が目指す 次世代 モビリティシステム

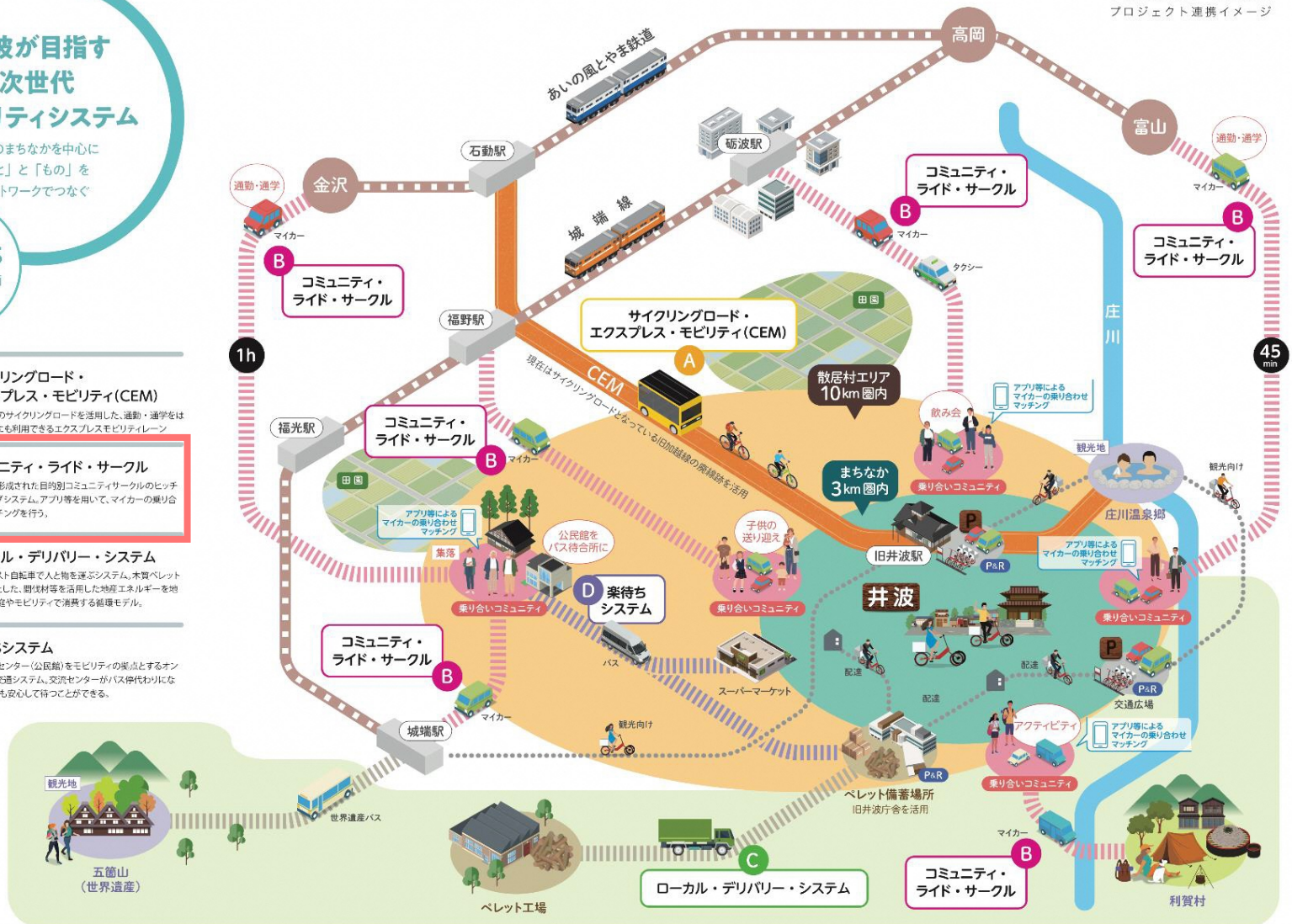
井波のまちなかを中心に
「ひと」と「もの」を
ネットワークでつなぐ

4PLANS

4つの基本計画

- PLAN A** サイクリングロード・
エクスプレス・モビリティ(CEM)
旧加越線のサイクリングロードを活用した、通勤・通学をはじめ観光にも利用できるエクスプレスモビリティレーン
- PLAN B** コミュニティ・ライド・サークル
地域内で形成された、目的別コミュニティサークルのマッチングシステム。アプリ等を用いて、マイカーの乗り合わせマッチングを行う。
- PLAN C** ローカル・デリバリー・システム
電動アシスト自転車で人と物を運ぶシステム。木質パレットをはじめとした、副産物等を活用した地域エネルギーを地域内の家庭やモビリティで消費する循環モデル。
- PLAN D** 楽待ちシステム
地域交流センター(公民館)をモビリティの拠点とするオンデマンド交通システム。交流センターがバス停代わりになり、高齢者も安心して待つことができる。

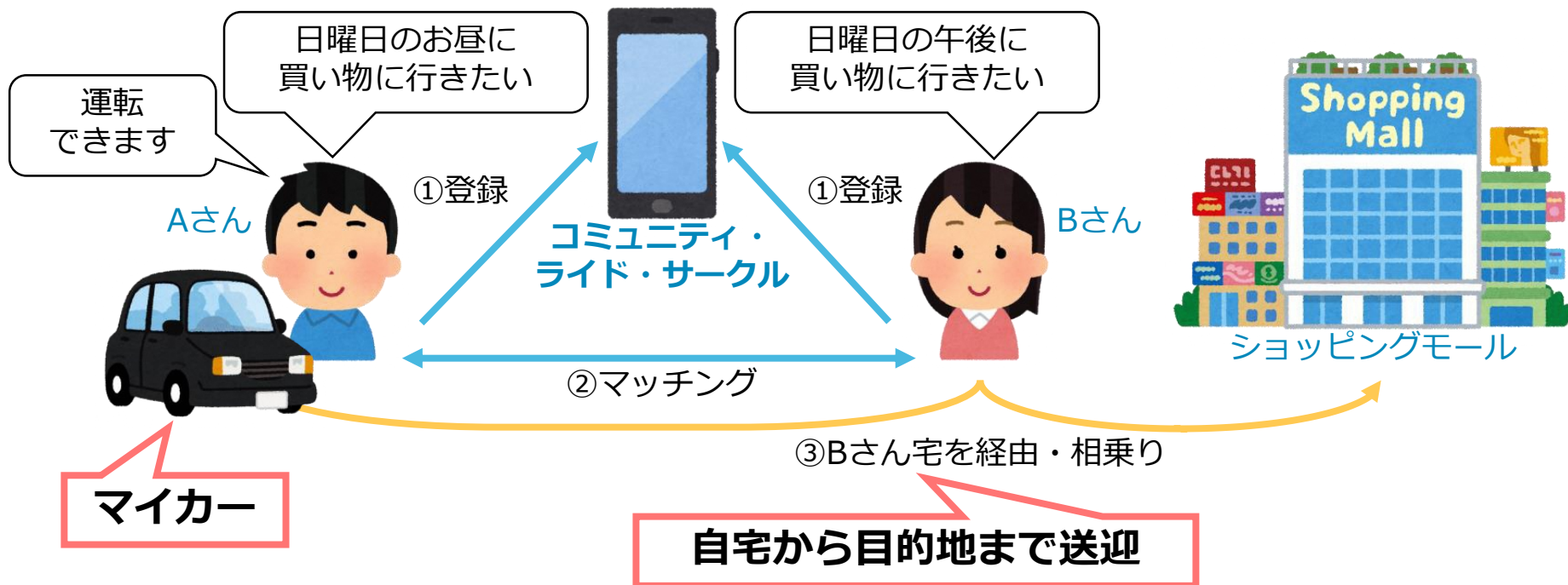
PROJECT IMAGE
プロジェクト連携イメージ



コミュニティ・ライド・サークル

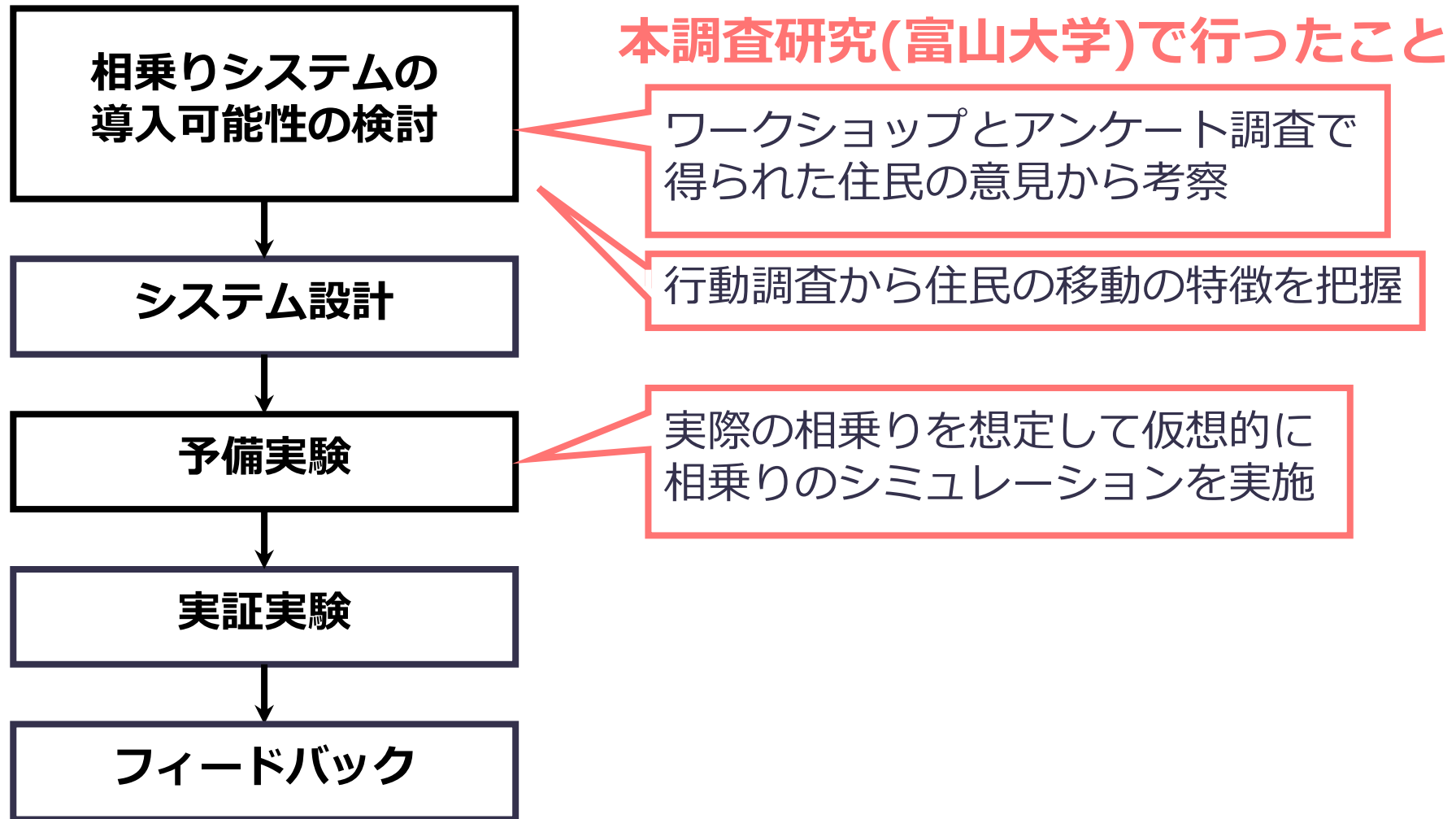
井波地域における相乗りの仕組み

コミュニティ・ライド・サークル(CRC)



**地域の助け合いの精神を生かした
マイカーによるドアtoドアの相乗り**

本調査研究で対象とした実施事項



実施計画全体の流れ

ワークショップ

実施概要

井波地域の住民に対して、相乗りに関する事業説明とグループワークを実施し、グループワークでは住民が各テーマについてブレインストーミング方式で議論を行った

開催日

2020/8/7(金)

参加人数

24名

テーマ①

「マイカー以外で行きたい場所」

テーマ②

「井波地域の交通課題」

テーマ③

「コミュニティ・ライド・サークルについて」

ワークショップの様子



- ① 自分の意見を付箋紙に書き、グループ内で共有・議論
- ② 全体で全グループの意見を共有

議論で得られた意見

マイカー以外で行きたい場所

アスモ

病院

高岡
(イオン)

石波
(生活圏の一部)

井波地域の交通課題

路線バスの
運行本数が少な
利用しにくい。

公共交通
待ち時間が
多い

・行き先の所へ行く
所要時間が長い

鉄道がない

交通空白地
が他地域と
比べて多い

バス時刻が
不都合

コミュニティ・ライド・サークルについて

通学→同じ方向
で相乗りできる

石波駅
高岡駅
福野駅
→アスモ

今更に送迎

多数の
送迎

事故の場合の
対応は？

マイカー以外で行きたい場所

得られた意見(付箋)の数

利用用途	グループ				計
	A	B	C	D	
趣味・娯楽	9	11	6	11	37
買い物	3	2	2	3	10
付き合い	2	3	4	1	10
通院	-	2	2	2	6
通学	-	-	-	2	2
家事	-	-	2	-	2
学習	-	1	-	1	2
通勤	-	1	-	-	1
ボランティア活動・ 社会参加活動	-	-	-	1	1
その他	6	3	4	2	15

- 「趣味・娯楽」を目的とした**観光地**が多い
- 日常生活における「買い物」、「付き合い」、「通院」等を目的とした**スーパー**、**飲食店**、**病院**等が多い
- 高岡市、砺波市等の**県西部**や**金沢市**が多い

井波地域の交通課題

得られた意見(付箋)の数

課題	グループ				計
	A	B	C	D	
マイカー利用	5	4	3	2	14
運行本数	4	2	2	1	9
時間	2	2	2	-	6
バス停の場所	2	3	1	-	6
運転不可能	1	3	2	-	6
乗り継ぎ	2	-	-	3	5
わからないこと	-	1	3	1	5
時刻表	1	2	-	-	3
鉄道がない	1	-	-	2	3
子供の送迎	-	-	2	-	2
タクシー代	2	-	-	-	2
その他	3	2	6	4	15

- ・ **マイカーの依存性**が強い傾向
- ・ **待ち時間**の長さ、**乗り継ぎ**
利便性の低さ等による**時間の損失**が課題
- ・ 自宅から**バス停までが遠く**、
自動車を運転できない
高齢者や子供は移動が大変
- ・ 高齢者や子供の送迎が**家族の負担**

CRCについて

- **出発時刻と目的地が近い移動**で相乗りが可能である
- **既存の公共交通との接続**が可能である
- 住民間の**コミュニティの醸成**が可能である
- **予定が合わない**場合の相乗り、**大人数の送迎**、**急な予定変更**への対応は難しい
- タクシーとの**差別化**、**料金形態**、**事故対応**に関して不安に思う人が多い

考察

- 通学時の子供の送迎や買い物等、**出発時刻と目的地が近い移動でCRCは効果的**である
- CRCは既存の公共交通との接続を担うことが可能であり、これにより**公共交通の利用機会が増える**可能性がある
- 事故対応に関しては保険加入と運転手の講習会を行う等の対策を講じるが、**料金形態と既存の公共交通との連携**に関しては検討の余地がある

アンケート調査

調査概要

ワークショップ終了後、コミュニティ・ライド・サークルに関するアンケート調査を実施し、紙媒体の調査票またはWebの回答フォームのいずれかで回答してもらった

調査項目	・ 個人属性 ・ コミュニティ・ライド・サークルを利用したい場面 ・ 「運転したくない」と思う条件 ・ 「利用したくない」と思う条件 ・ 相乗り成立有無の告知時間 ・ 自由記述 等
調査期間	令和2年8月7日(金)ワークショップ終了後～ 8月21日(金)
回収結果	配布した人数(ワークショップ参加者数)：24名 回答者数：14名(紙媒体=5名、Web=9名)

回答フォーム

井波の次世代モビリティ・ミーティングに関するアンケート調査

氏名	
年代	10代・20代・30代・40代・50代・60代・70代・80代以上
性別	男・女
居住地域	井波・高瀬・山野・南山見・その他
電話番号	
メールアドレス	

下線部 に記入、または、あてはまるものに○をつけてください。

【1】コミュニティ・ライド・サークルについてお伺いします。

問 1：あなたはどのような場面でコミュニティ・ライド・サークルを利用したいですか？
(○はいくつでも可)

(1)通勤	(8)学習（塾、習い事など）
(2)通学	(9)趣味・娯楽（映画、美術、スポーツの鑑賞）
(3)通院	(10)スポーツ（部活動・クラブ活動など）
(4)仕事（通勤を除く仕事中の移動）	(11)ボランティア活動
(5)家事（銀行、役所、家族の送迎など）	(12)付き合い（飲食など）
(6)介護・看護（施設の訪問など）	(13)その他（ ）
(7)買い物	(14)利用したいと思わない

問 2：家族にはどのような場面でコミュニティ・ライド・サークルを利用してもらいたいですか？
(○はいくつでも可)

(1)通勤	(8)学習（塾、習い事など）
(2)通学	(9)趣味・娯楽（映画、美術、スポーツの鑑賞）
(3)通院	(10)スポーツ（部活動・クラブ活動など）
(4)仕事（通勤を除く仕事中の移動）	(11)ボランティア活動
(5)家事（銀行、役所、家族の送迎など）	(12)付き合い（飲食など）
(6)介護・看護（施設の訪問など）	(13)その他（ ）
(7)買い物	(14)家族に利用してほしいと思わない

紙媒体

井波の次世代モビリティ・ミーティングに関するアンケート調査

【1】コミュニティ・ライド・サークルについて伺います。

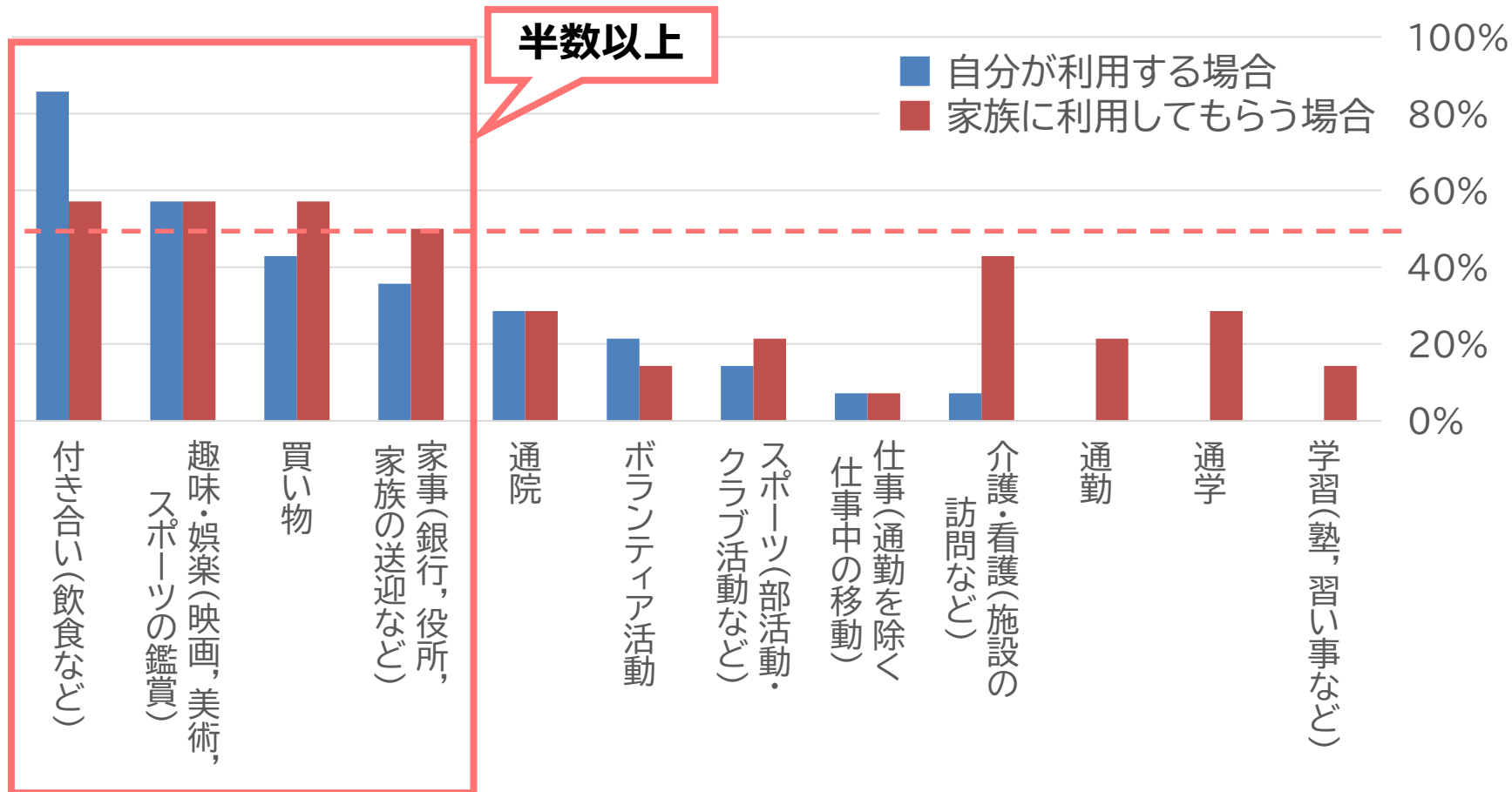
問1.1：あなたはどのような場面でコミュニティ・ライド・サークルを利用したいですか？（いくつでも選択可）

- ☐ 通勤
- ☐ 通学
- ☐ 通院
- ☐ 仕事（通勤を除く仕事中の移動）
- ☐ 家事（銀行、役所、家族の送迎など）
- ☐ 介護・看護（施設の訪問など）
- ☐ 買い物
- ☐ 学習（塾、習い事など）
- ☐ 趣味・娯楽（映画、美術、スポーツの鑑賞）
- ☐ スポーツ（部活動・クラブ活動など）
- ☐ ボランティア活動
- ☐ 付き合い（飲食など）
- ☐ 利用したいと思わない
- ☐ その他: _____

Web

調査結果①

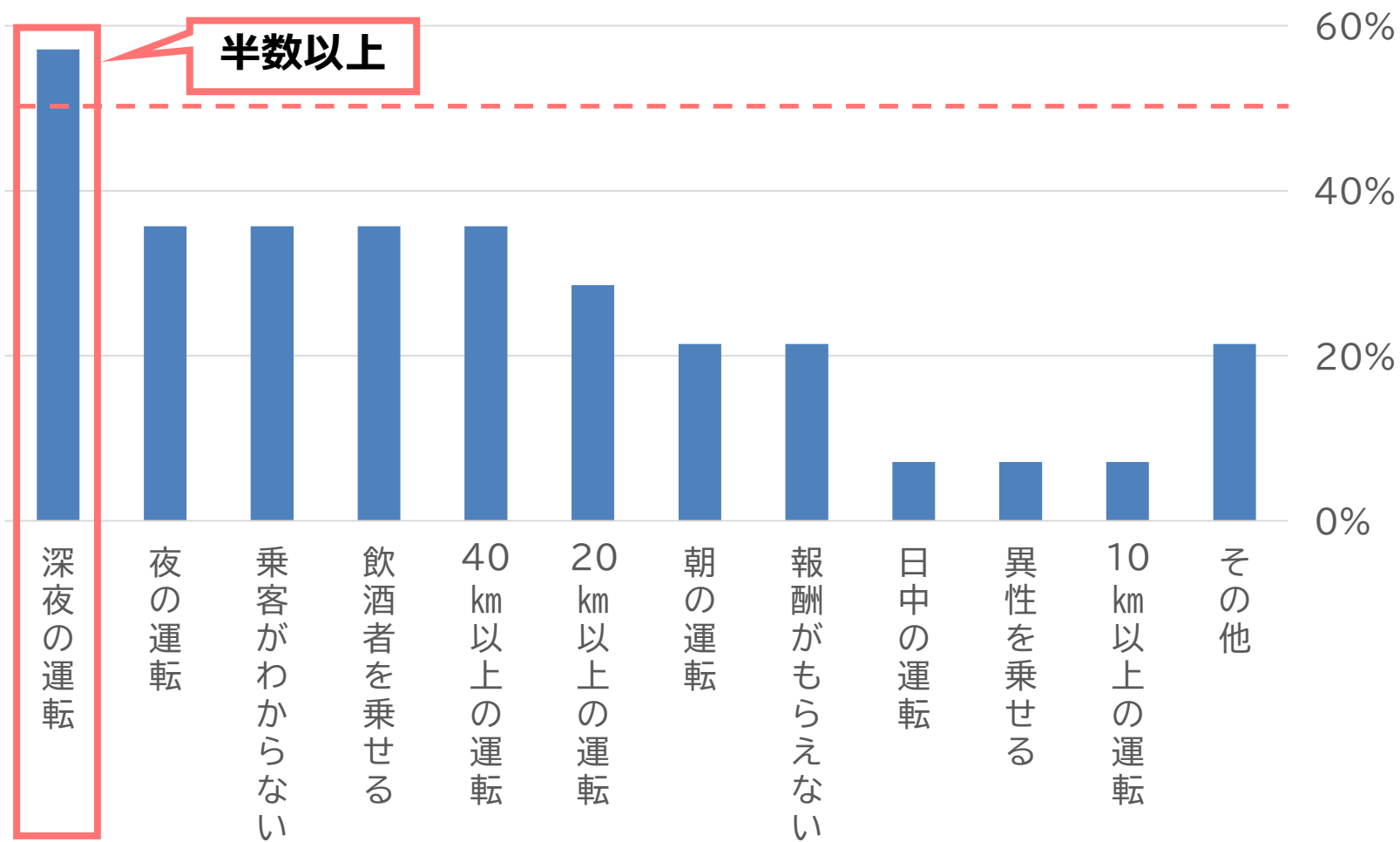
コミュニティ・ライド・サークルを利用したい場面



各場面において「利用したい」と思っている人の割合(複数選択可)

調査結果②

運転手として「運転したくない」と思う条件

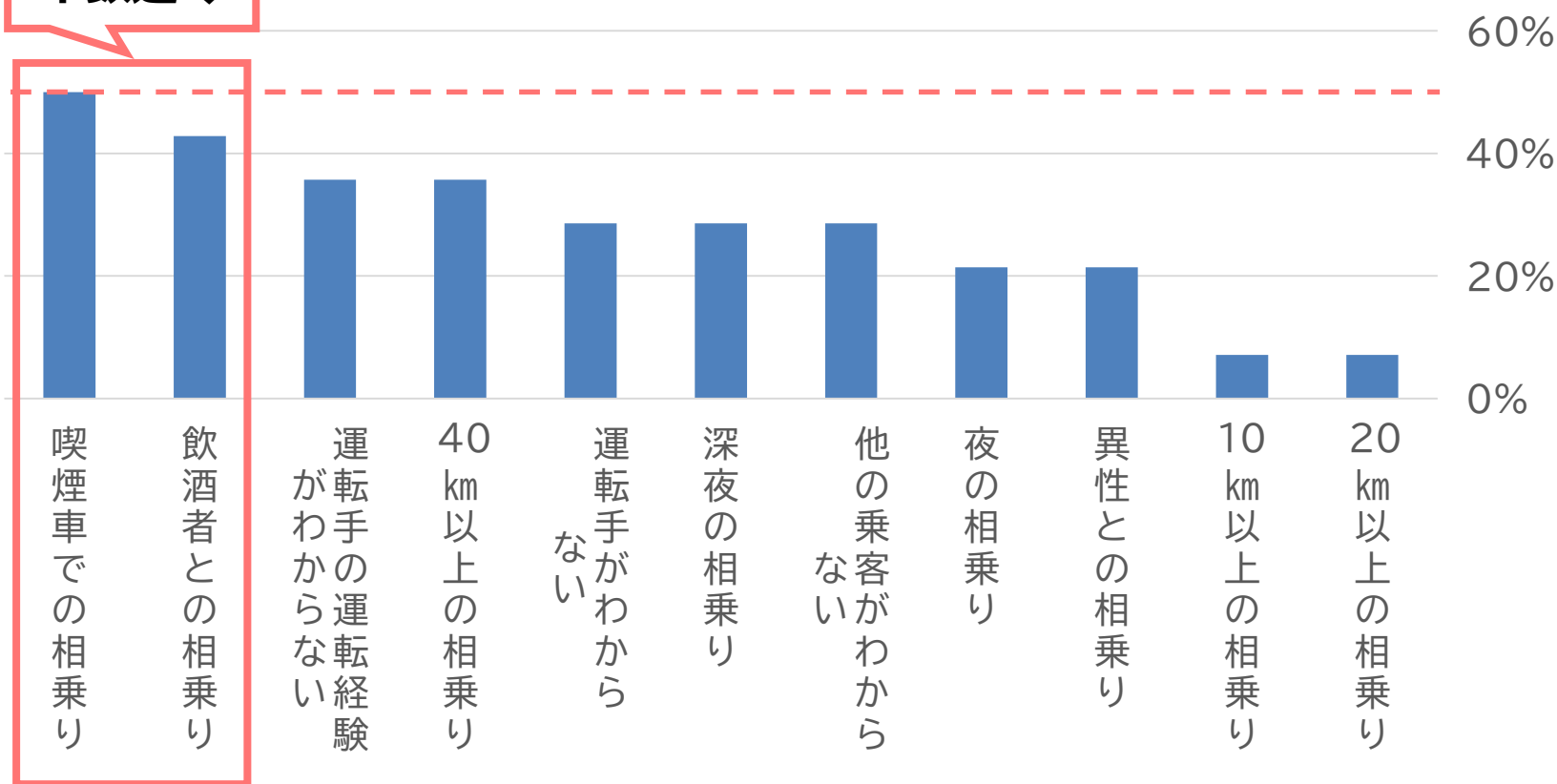


各条件において「運転したくない」と思っている人の割合(複数選択可)

調査結果③

乗客として「利用したくない」と思う条件

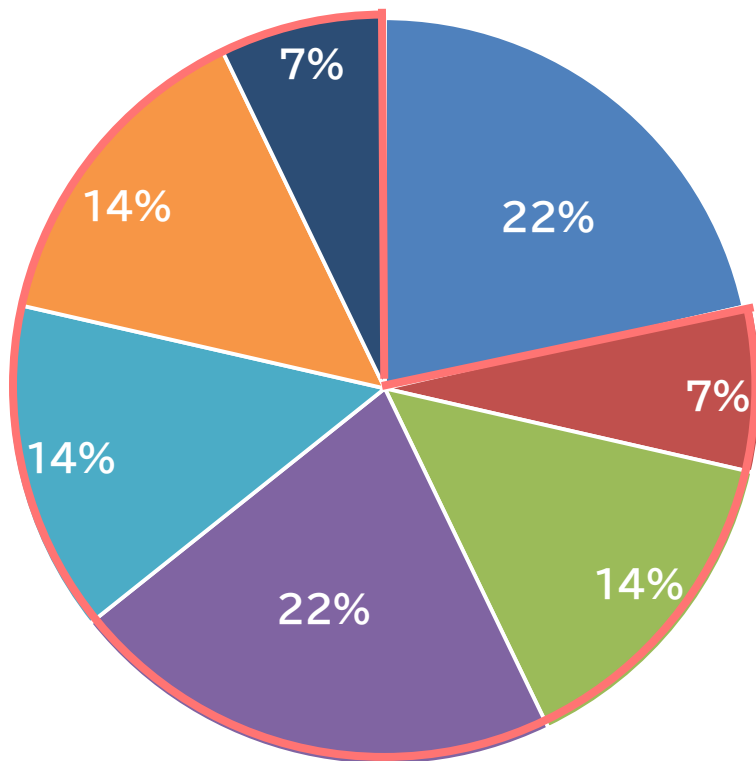
半数近く



各条件において「利用したくない」と思っている人の割合(複数選択可)

調査結果④

相乗り成立有無の告知時間



- 30分前まで
- 1時間前まで
- 2時間前まで
- 3時間前まで
- 6時間前まで
- 24時間前まで
- 前日まで

80%近く

相乗り成立の有無をどれくらい前までに知りたいか

調査結果⑤

自由記述

- このような仕組みができれば必ず利用する
- 地域の繋がりを強める手段として有効だと思う
- 事故に対する保険が関係者の安心を支える

考察

- 特に**飲酒時の移動手段の確保**が強く求められている
- これまで送迎を行っていた**家族の負担が軽減**される
- 目的別のコミュニティを作ることにより、**相乗りのミスマッチを避ける**ことができる
- 住民はCRCの利用に対して**概ね肯定的**である
- CRCは「**計画を立ててからの移動**」で利用される機会が多い
- 住民間のコミュニティが活発になり**地域の繋がりが強くなる**

まとめ -相乗りシステムの導入可能性-

目的

ワークショップとアンケート調査から、相乗りシステムの導入可能性に関する考察を行う

ワークショップとアンケート調査から考えられた可能性

- ・ 近距離の移動、出発時刻・目的地が近い移動でCRCは効果的である
- ・ 既存の公共交通の活性化、これまで送迎を行っていた家族の負担軽減につながる
- ・ 地域の繋がりが強いものになる
- ・ 井波地域の住民はCRCの利用に対して概ね肯定的である
- ・ CRCは「計画を立ててからの移動」として利用される機会が多い

現状の課題

- ・ 相乗りの際に共有する個人情報の内容は慎重に考えなければならない
- ・ 直接的な金銭の授受以外の報酬の支払い方法について検討する必要がある
- ・ 既存の公共交通との連携が必要である

住民の行動調査

調査概要

井波地域の住民の行動から移動の特徴を把握するため、井波中学生を対象として1週間の行動履歴を調査した

調査期間

2020/12/10(木)～12/21(月)のうち1週間程度

調査時間

自宅出発時～帰宅時

調査方法

GPSロガーの携帯

調査人数

16名

GPSロガーの利用

GPSロガー (i-gotU GT-600)

大きさと重さ

縦 : 4.6cm
横 : 4.2cm
厚さ : 1.4cm
重さ : 37g

記録する内容

- ・ 行動日時
- ・ 位置情報(緯度・経度)
など



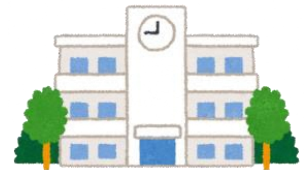
使い方

- ① 家を出る時に
電源ON

登校



GPSロガーを携帯
(カバンの中など)



下校

- ② 家に着いたら
電源OFF



塾、飲食店、学外のクラブ活動など

調査結果①

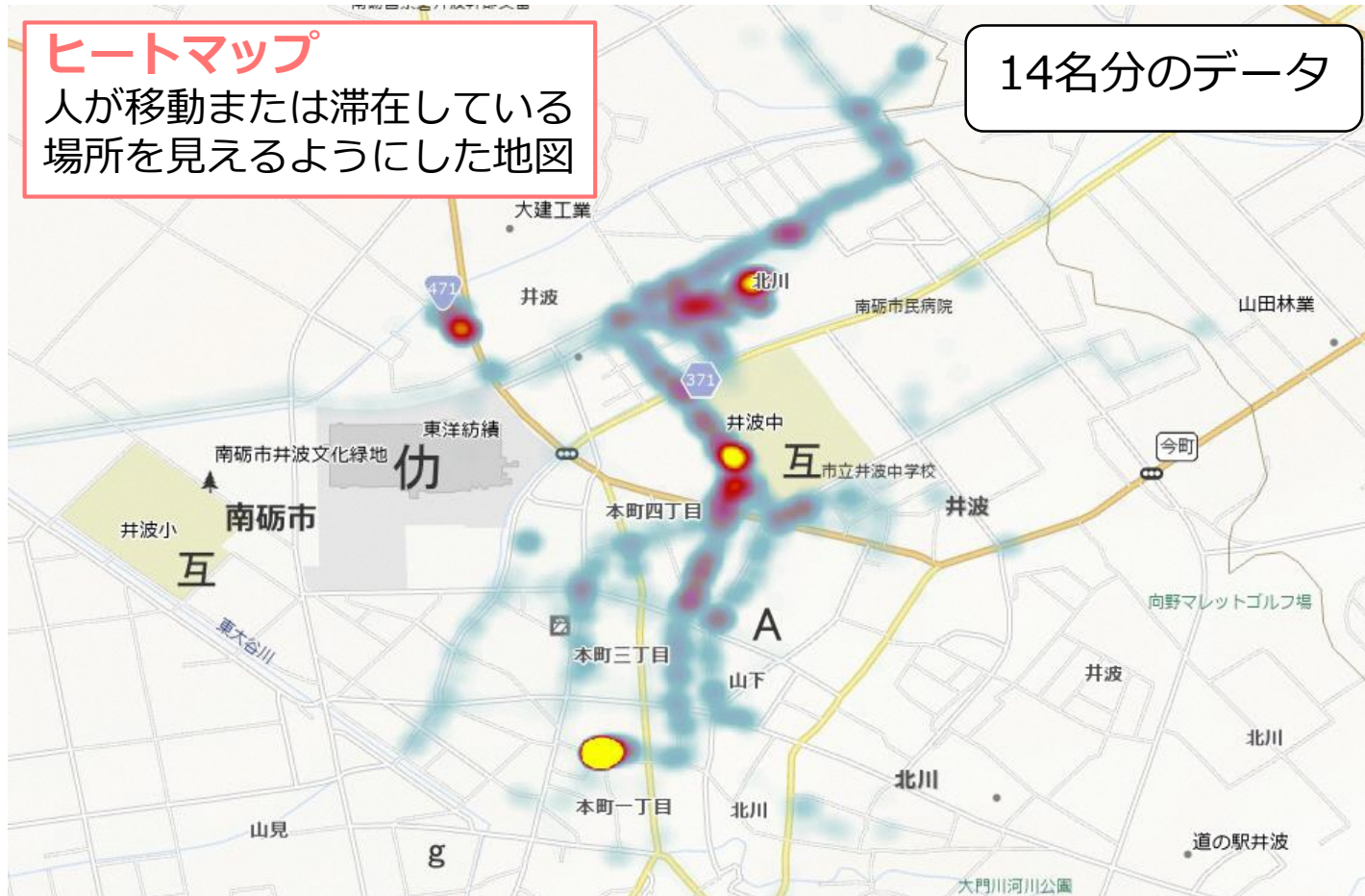
-平日の井波地域内-

ヒートマップ

人が移動または滞在している
場所を見えるようにした地図

14名分のデータ

移動または滞在
している人数

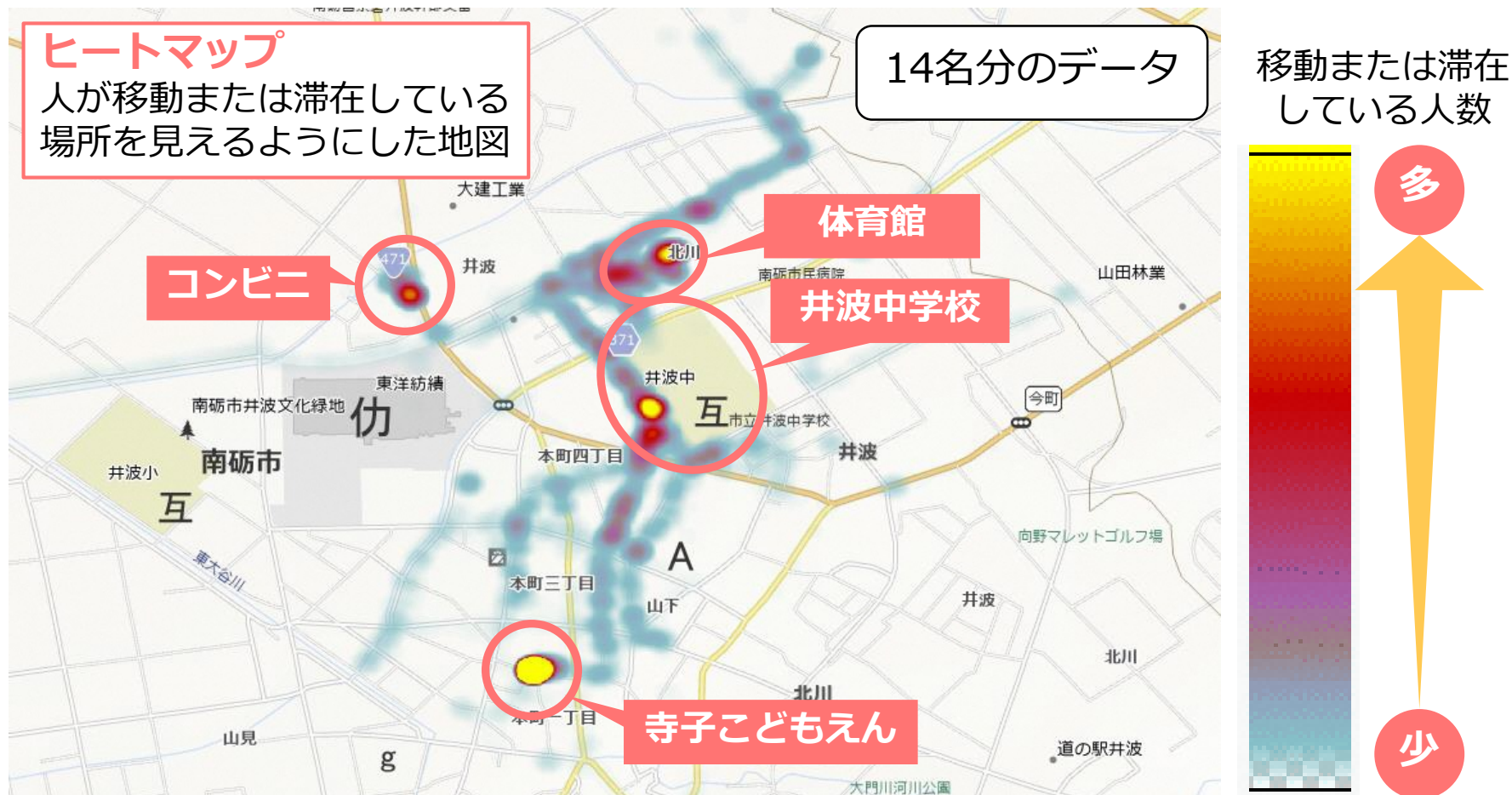


多

少

調査結果①

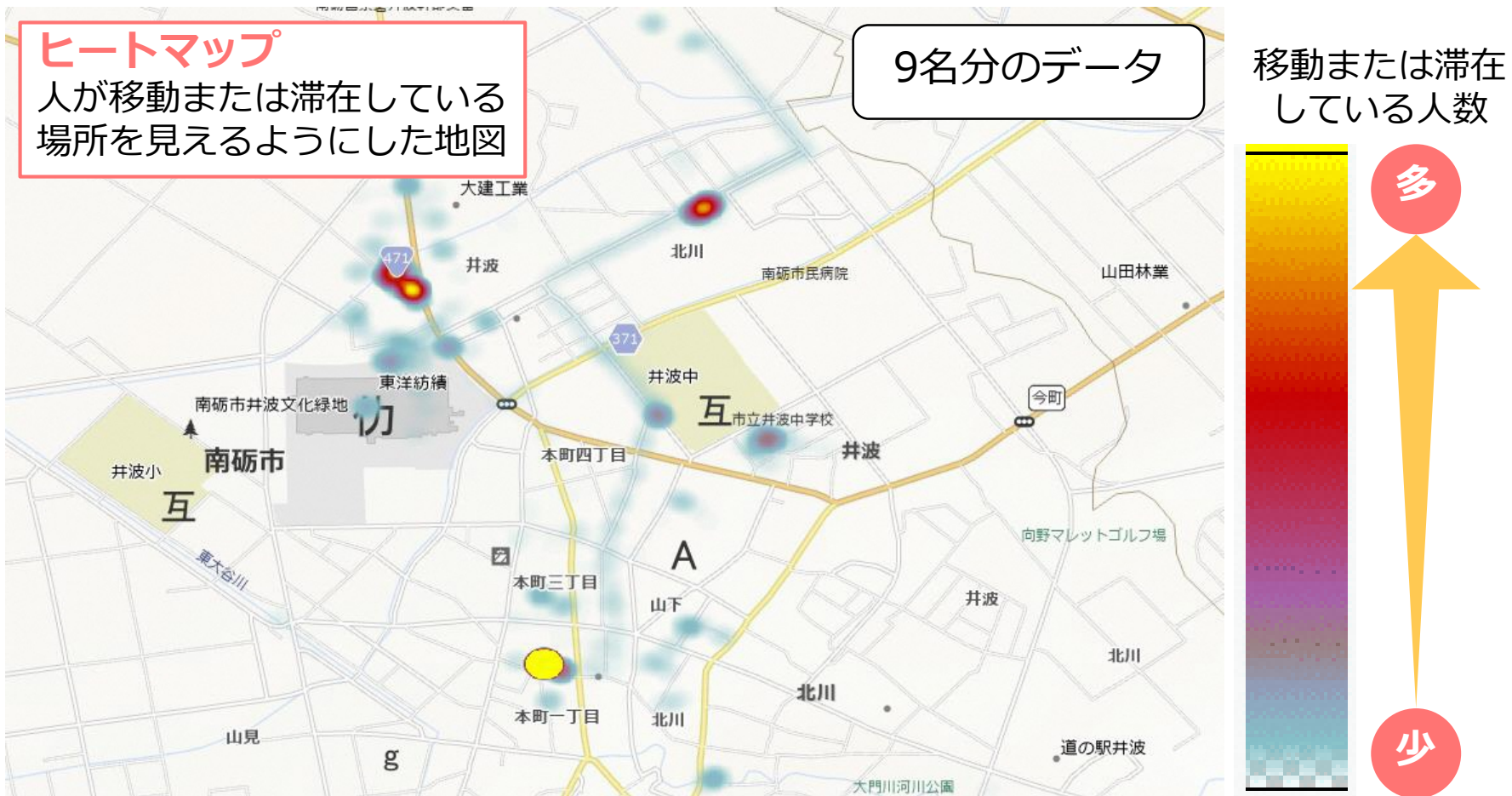
-平日の井波地域内-



- 体育館、コンビニ、寺子こどもえん に滞在している
- 井波地域内の移動が多く、遠方へ行く人は少ない

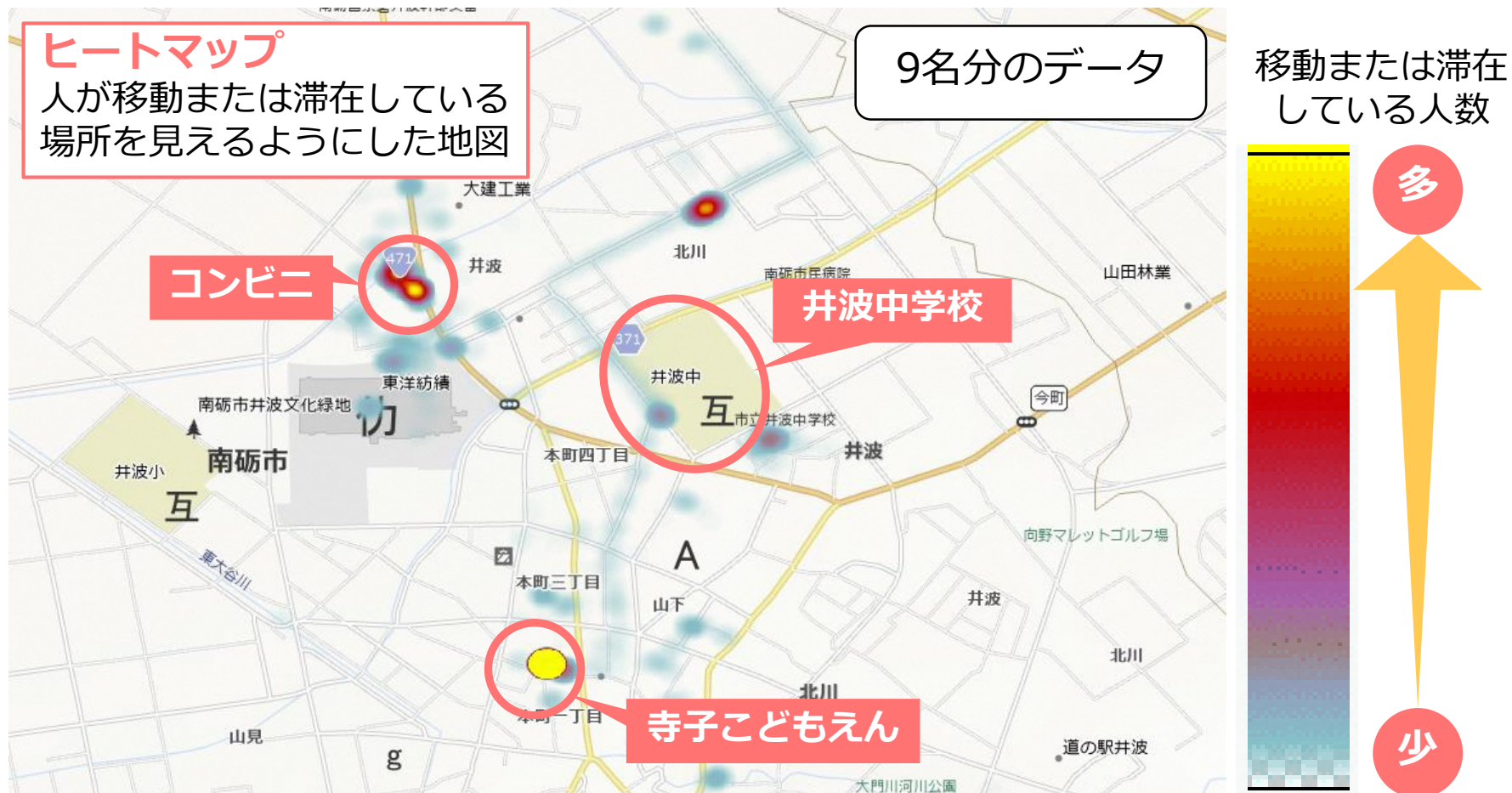
調査結果②

-休日の井波地域内-



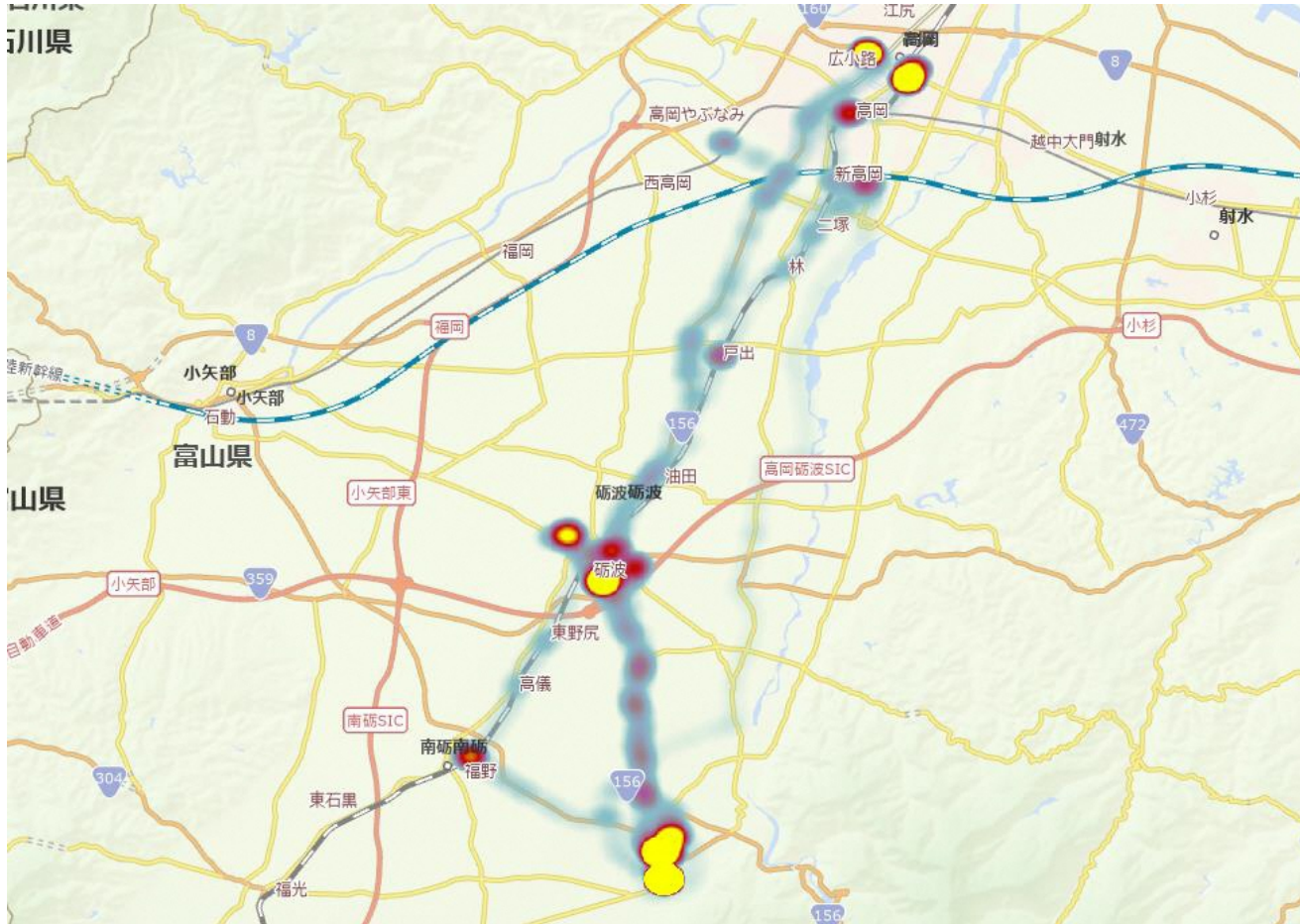
調査結果②

-休日の井波地域内-

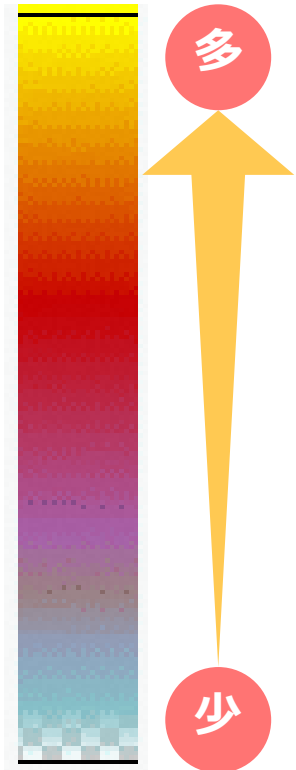


- ・ 滞在場所は平日とあまり変わらない
- ・ 平日に比べて井波地域内の移動が少ない

調査結果③ -休日の井波地域～高岡市-



移動または滞在
している人数



調査結果③ -休日の井波地域～高岡市-



- 砺波市や高岡市への移動が多く、富山市への移動はない
- 遠方への移動には家族等の車または電車を利用している

まとめ

-行動調査-

目的

井波地域の住民の行動調査から、井波地域の住民の移動の特徴を把握する

井波中学生の行動の特徴

- ・ 平日は、井波地域内で移動する人が多く、遠方へ行く人は少ない
- ・ 休日は、電車や家族等の車で砺波市や高岡市まで行く人もいる

現状の課題

- ・ 中学生だけではなく、幅広い年代のデータが必要
- ・ 井波地域の住民の移動の特徴を把握し、どの場所に移動の需要があるかを詳細に分析するためには、さらに多くのデータ数が必要

相乗シミュレーション実験

実施概要

井波地域における相乗りを想定した最適経路探索を行った後、その結果を用いてGoogle MAPで相乗りの経路を作成し、レンタカーで実経路を走行した

実施日

2020/2/22(月)、2/23(火・祝)

実施時間

10時～19時頃

実施場所

井波地域～福野駅

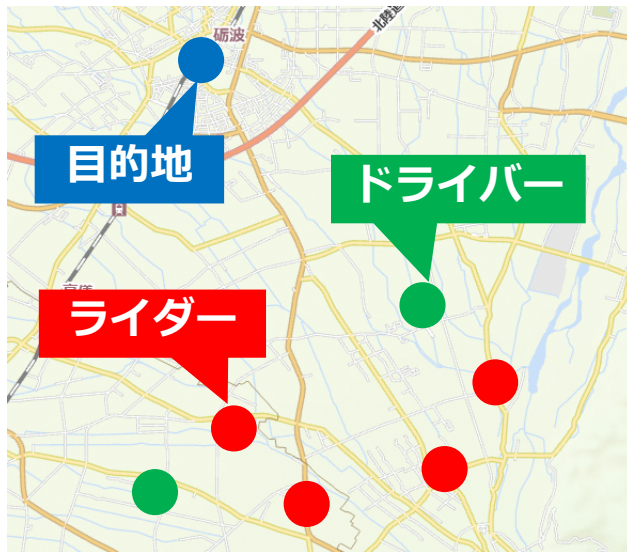
相乗り数

6パターン/日

効率的な経路で相乗りをするために

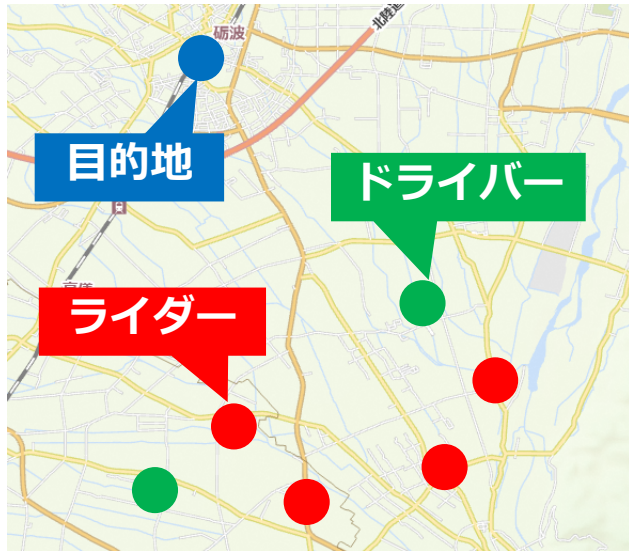
効率的な相乗りを行うと…

- 移動時間の無駄がなくなる
- 燃料代を節約できる
- 運転手の疲労を軽減できる

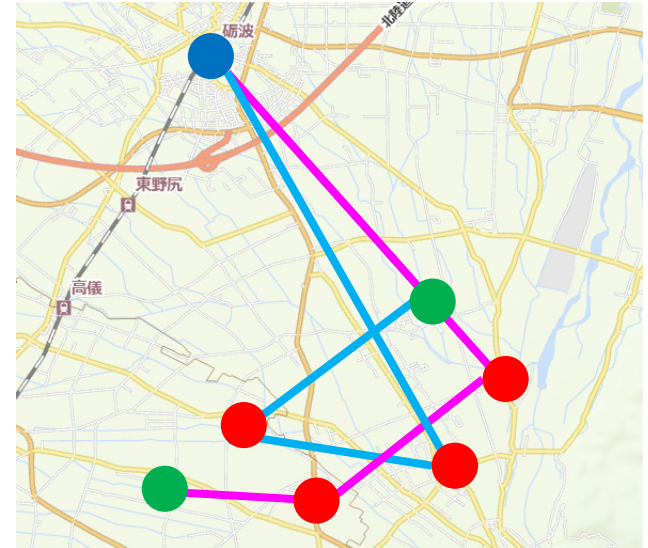
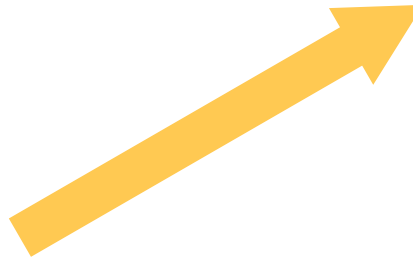


どのような順番で行くか？

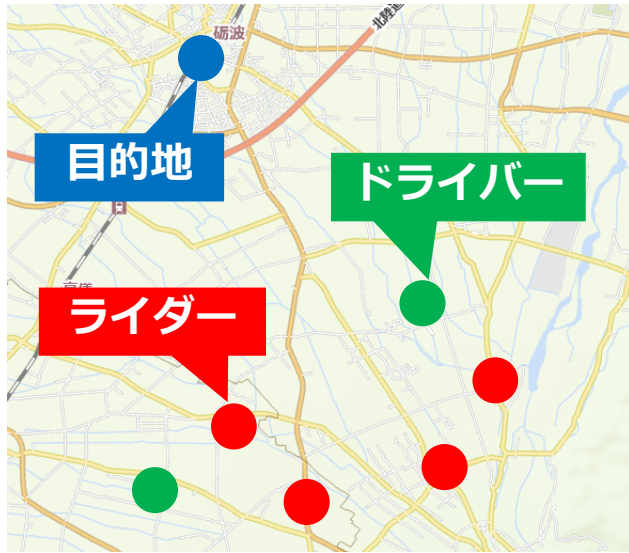
効率的な経路で相乗りをするために



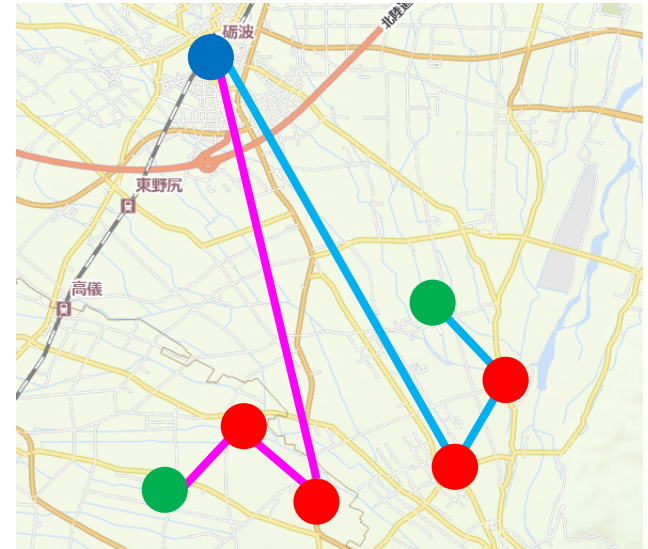
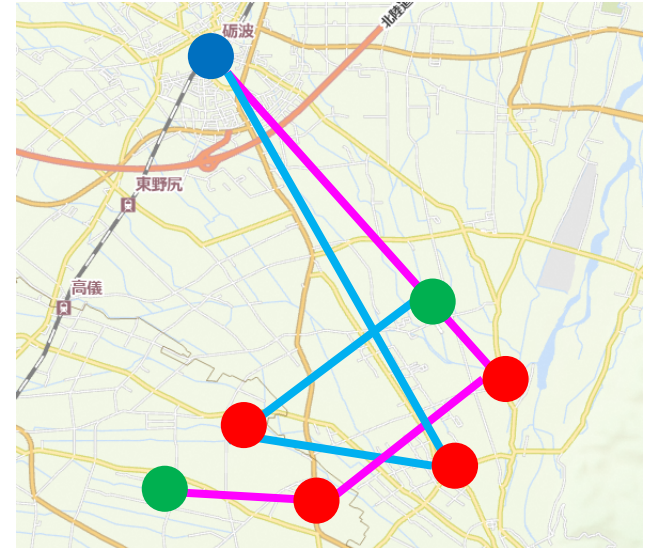
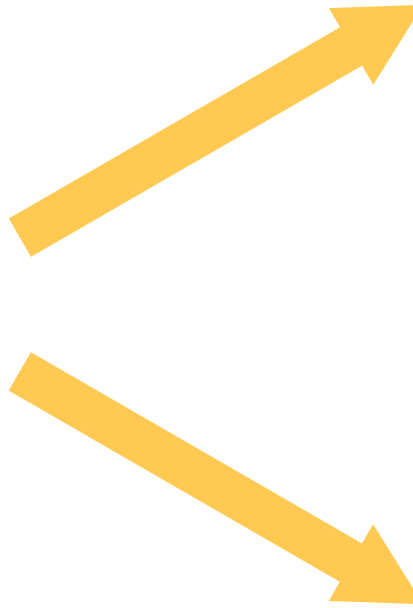
どのような順番で行くか？



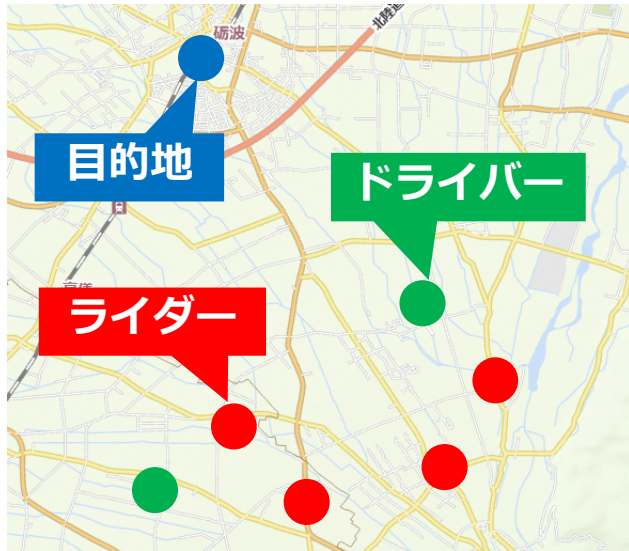
効率的な経路で相乗りをするために



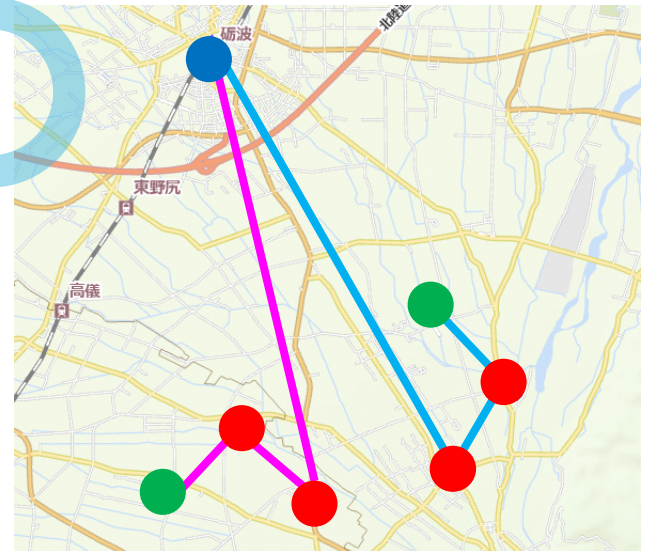
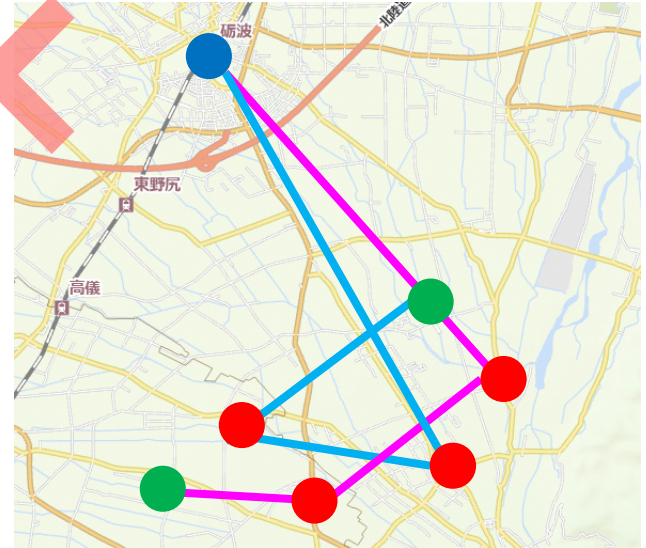
どのような順番で行くか？



効率的な経路で相乗りをするために

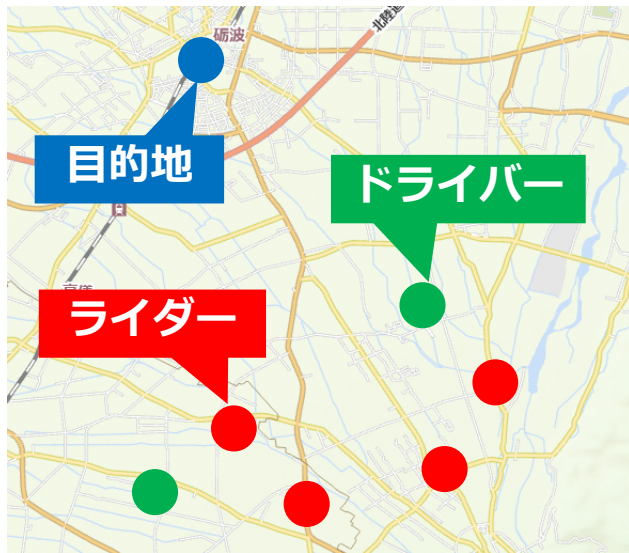


どのような順番で行くか？



効率的
移動距離が短い

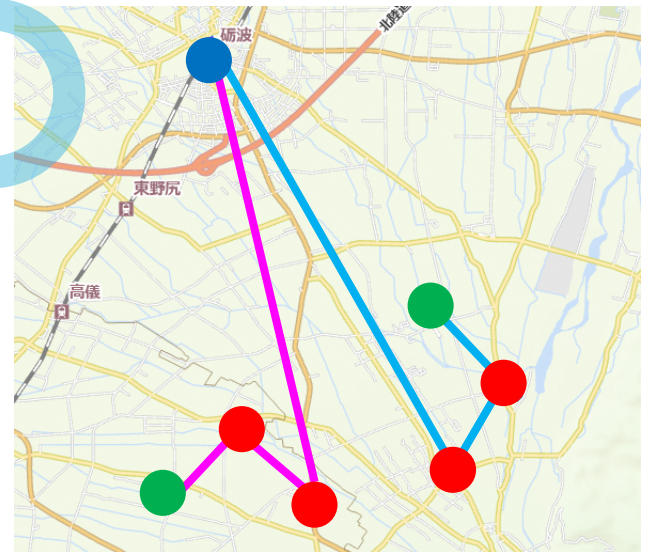
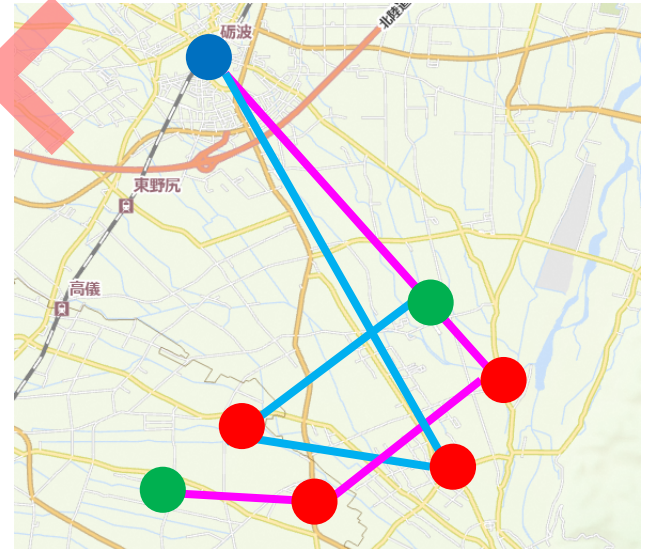
効率的な経路で相乗りをするために



どのような順番で行くか？

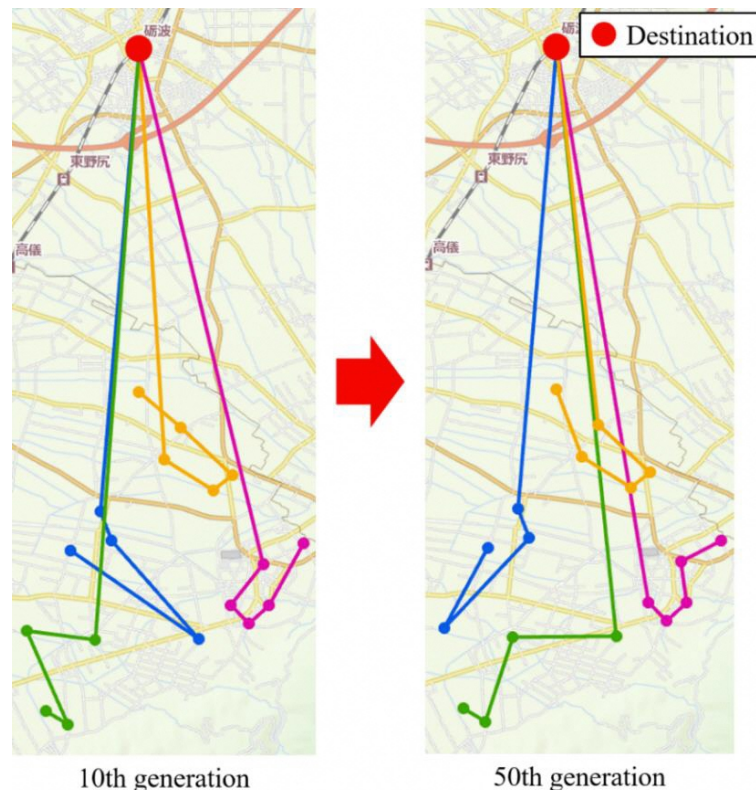
どのように考えるか？

効率的
移動距離が短い



遺伝的アルゴリズム

- 生物の進化の仕組みを模した近似解を探索するアルゴリズム
- 環境や問題に対する適応度を基に優秀な個体を次世代へと受け継ぎ、優秀でない個体を排除する



実験条件

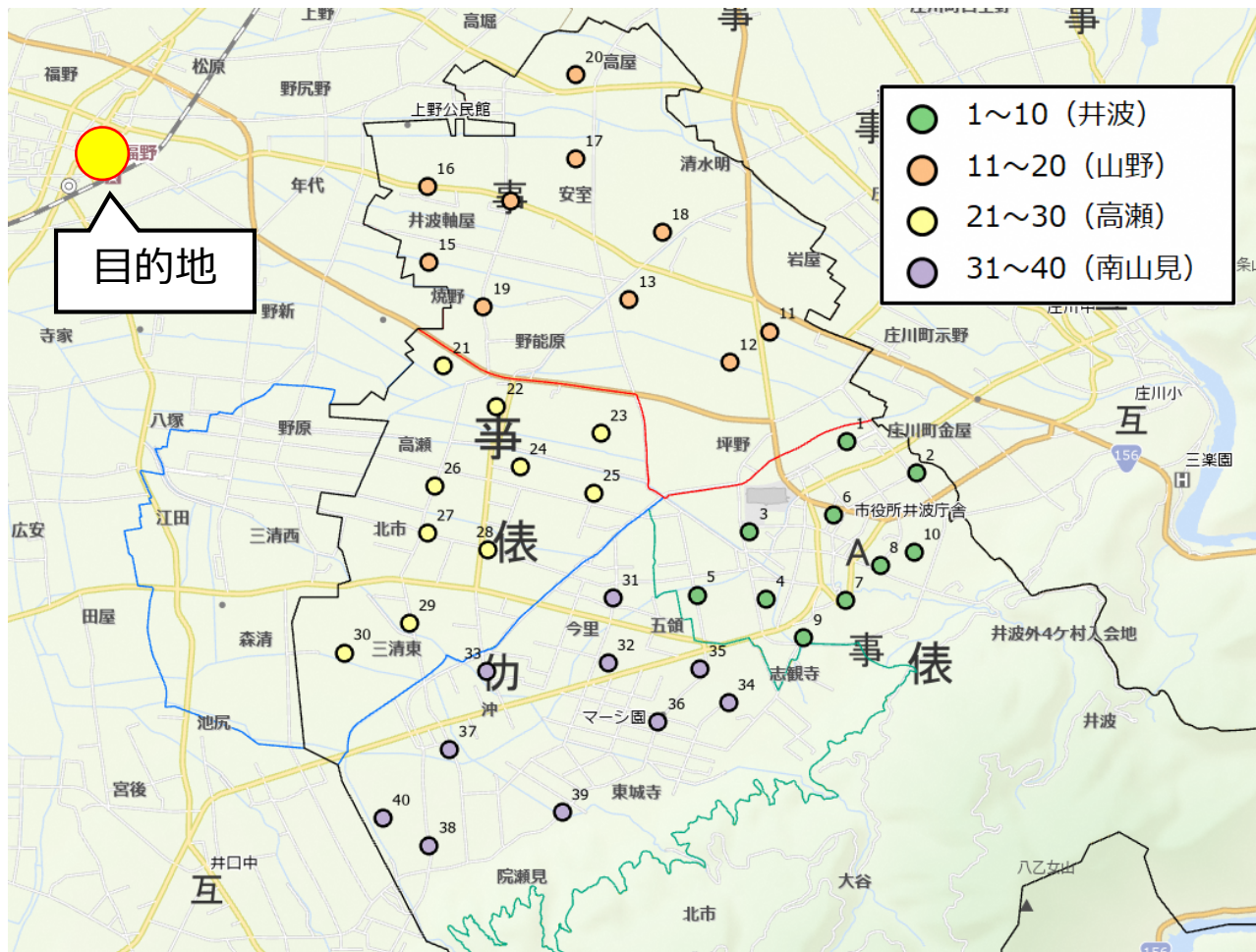
実験車両数	1台
実験人数	5人（ドライバー1人、ライダー4人） ※ライダーの乗車場所には研究室の学生を配置
経路	井波地域～JR福野駅 (目的地は全員共通)
その他	乗車場所の重複を許可しない

実験手順

- ① ドライバーとライダーの乗車場所を**ランダムに選定**したリストを**12パターン**用意する
- ② 遺伝的アルゴリズムのプログラムを用いて、それぞれの**リストの乗車順を決定**する
- ③ Google MAPを用いて、各乗車場所までの**経路を決定**する
- ④ 各乗車場所間の**直線距離から所要時間を算出**^{*}し、各乗車場所の予想到着時刻を算出する
(* 直線距離を1.3倍し、時速30kmで走行すると仮定して算出)
- ⑤ レンタカーを用いて**実際の経路を走行**し、ライダーには簡単なアンケートに回答してもらう

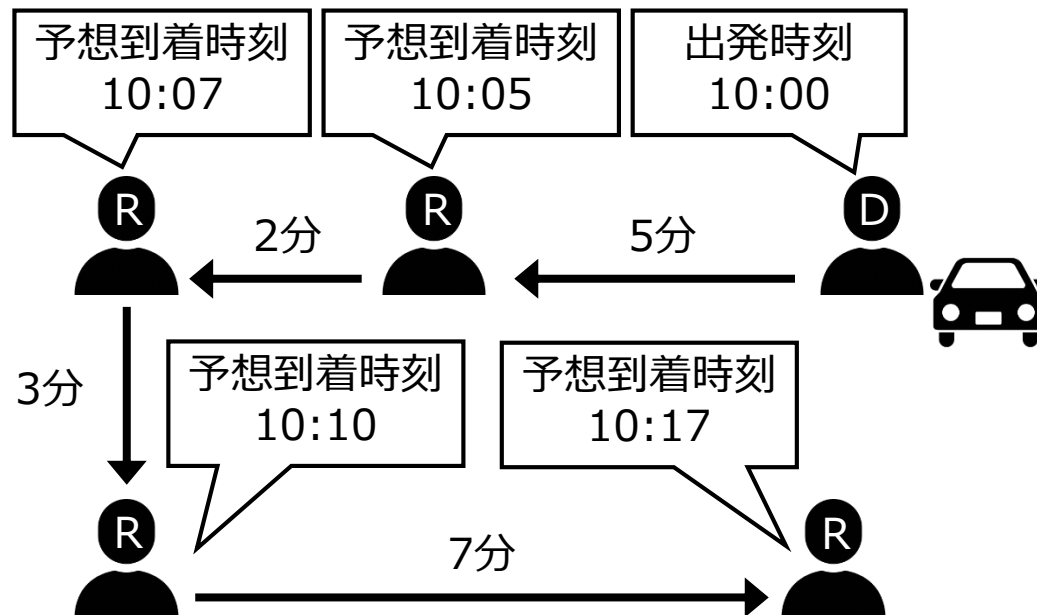
住民の自宅の設定

旧町村区域である「井波」、「山野」、「高瀬」、「南山見」からそれぞれランダムに10点ずつ住民の自宅を仮想的に選定



ドライバーとライダーの行動

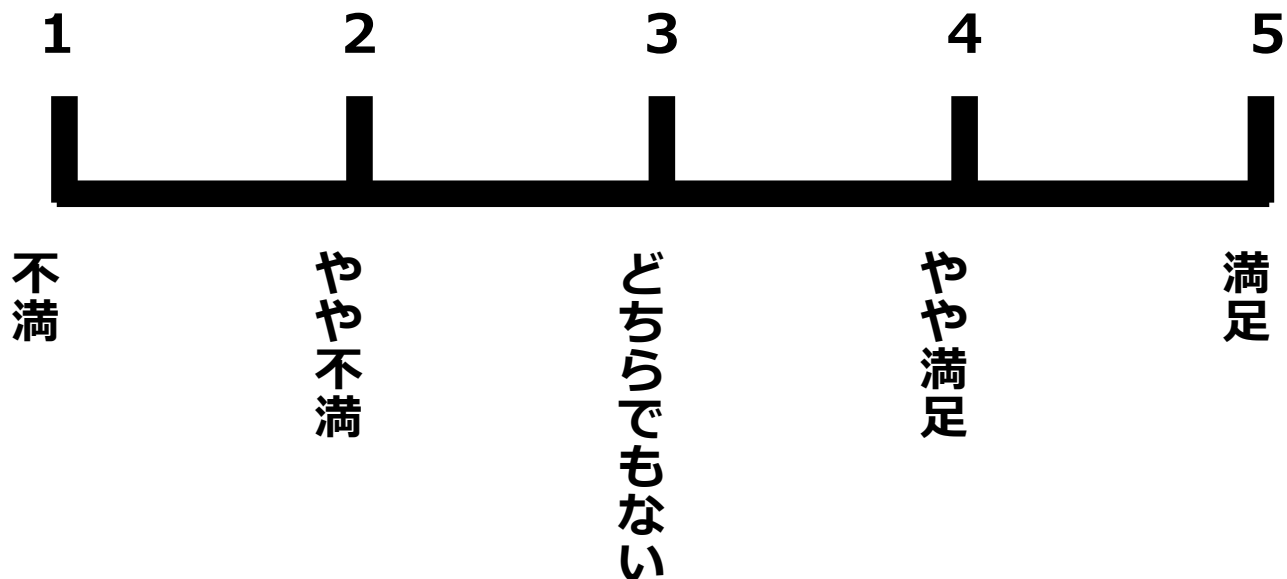
- ① ドライバーは**出発時刻をライダーに通知**する
- ② 予め算出しておいた各乗車場所までの所要時間をドライバーの出発時刻に加算し、**予想到着時刻を算出**する
- ③ ライダーは予想到着時刻に**乗車場所で待機**する



満足度の回答

各乗車場所で乗車したライダーには予想到着時刻からの遅延に対する満足度を5段階で回答してもらう

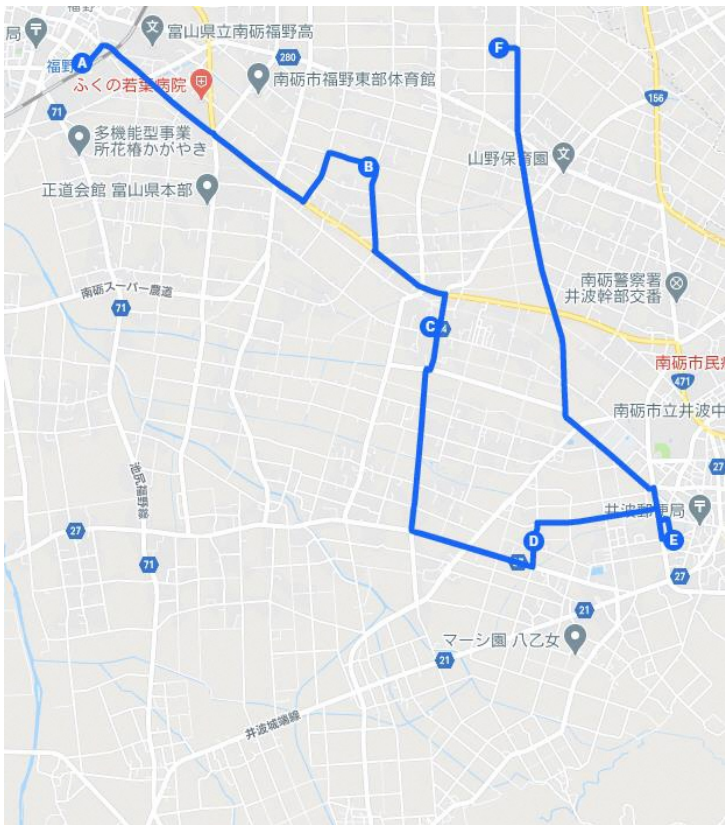
満足度（迎えが来る時間の正確さ）



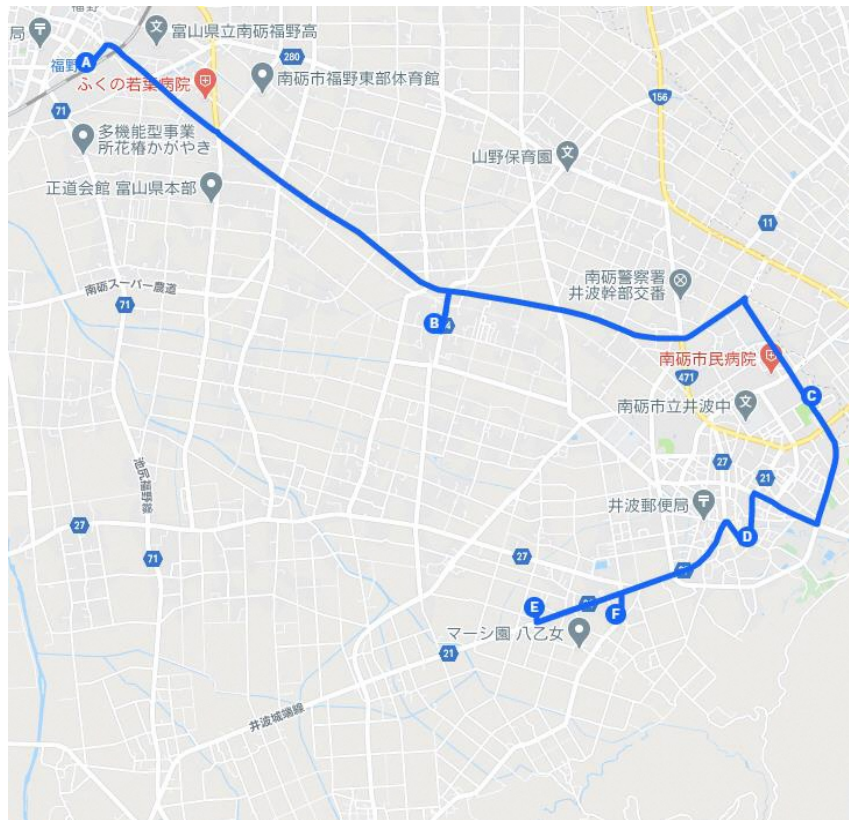
走行経路 -2月22日(月)-

天候：晴れ

気温：平均12.1℃、最高18.6℃、最低5.9℃ (南砺高宮)



経路1

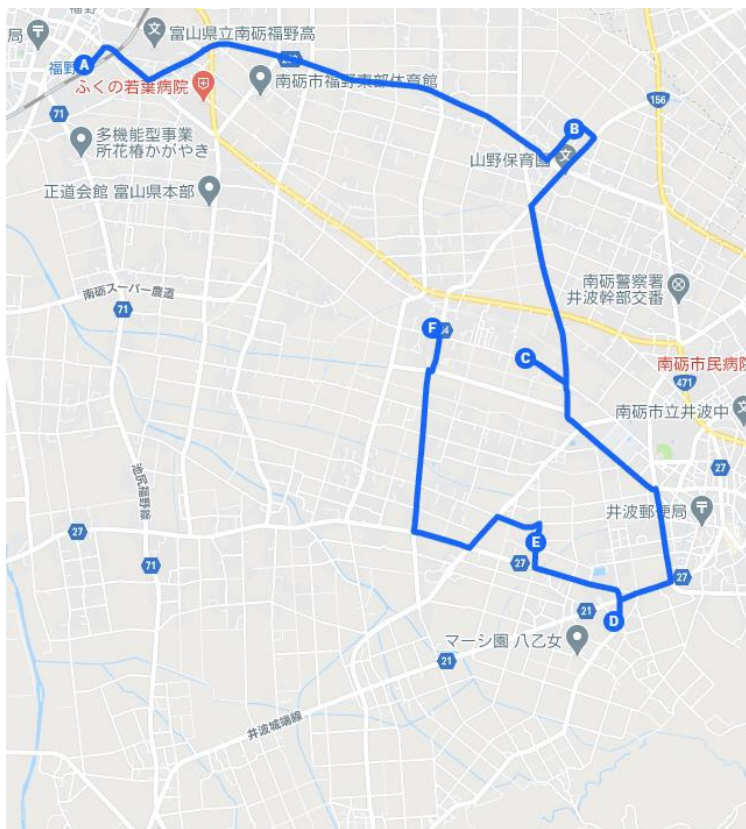


経路2

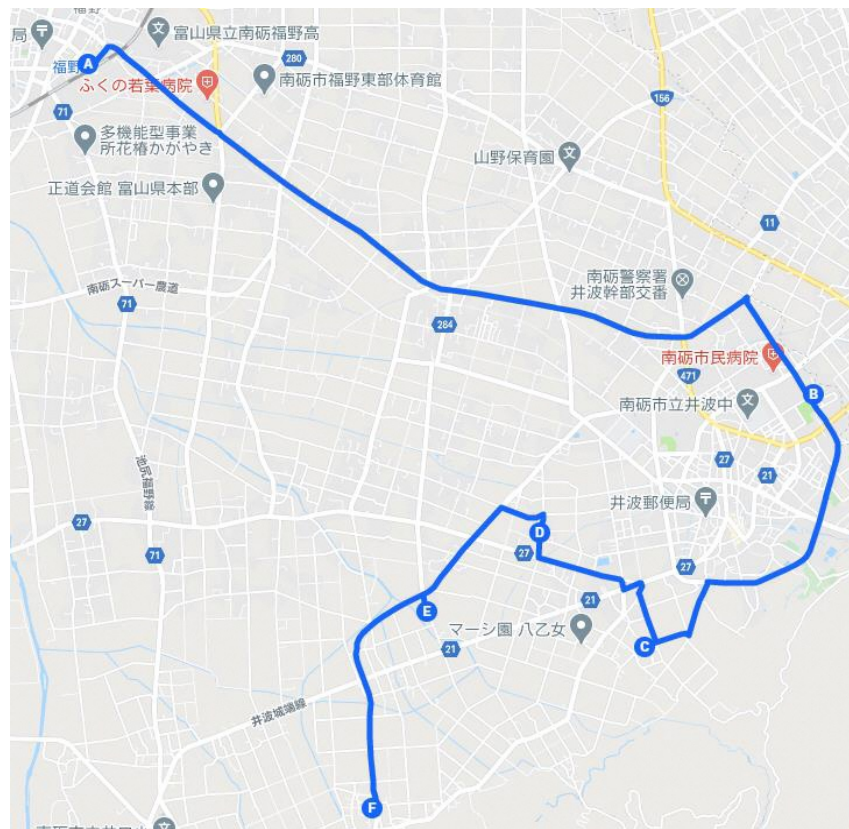
走行経路 -2月22日(月)-

天候：晴れ

気温：平均12.1℃、最高18.6℃、最低5.9℃ (南砺高宮)



経路3

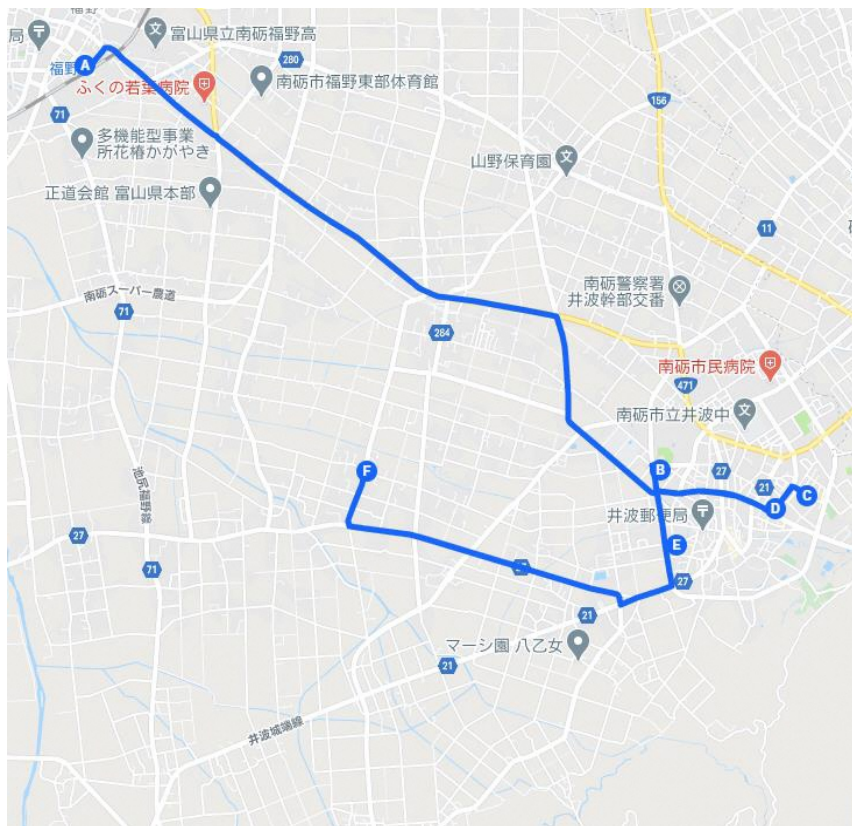


経路4

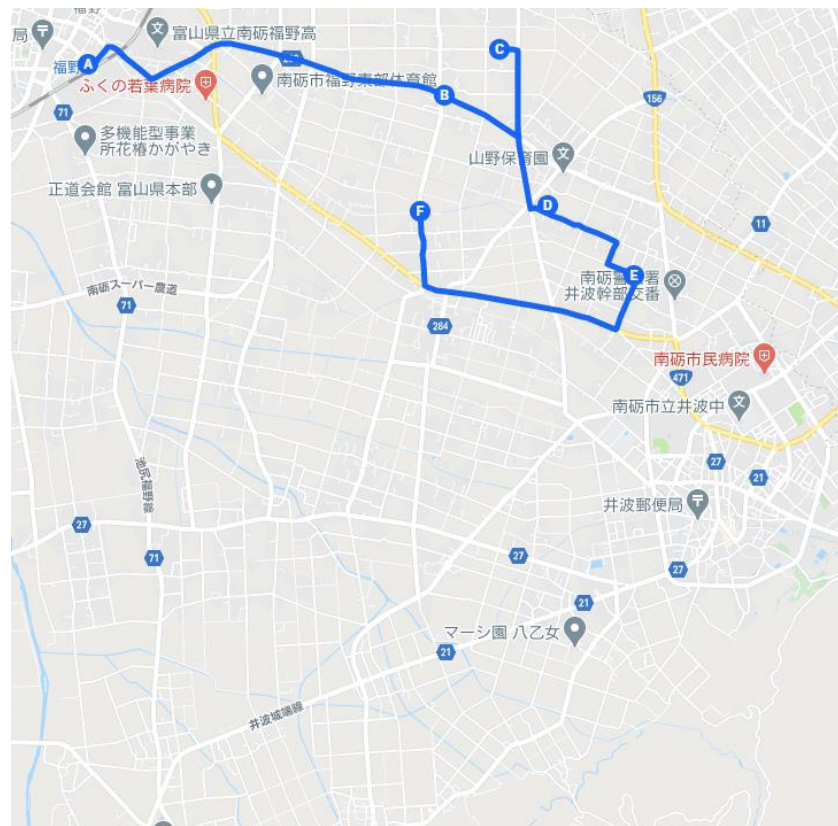
走行経路 -2月22日(月)-

天候：晴れ

気温：平均12.1℃、最高18.6℃、最低5.9℃ (南砺高宮)



経路5

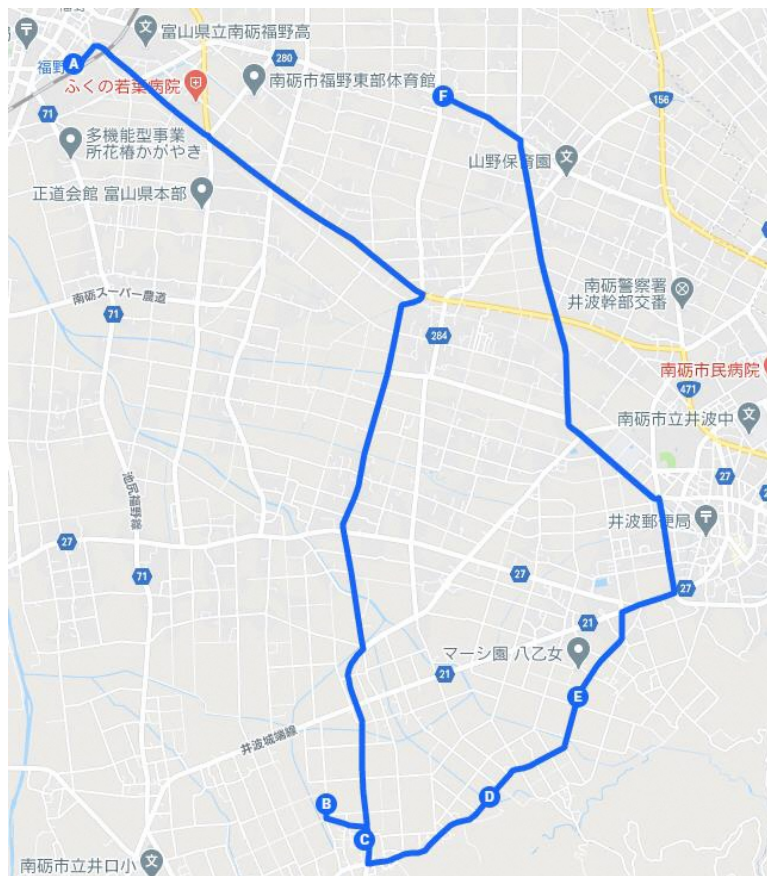


経路6

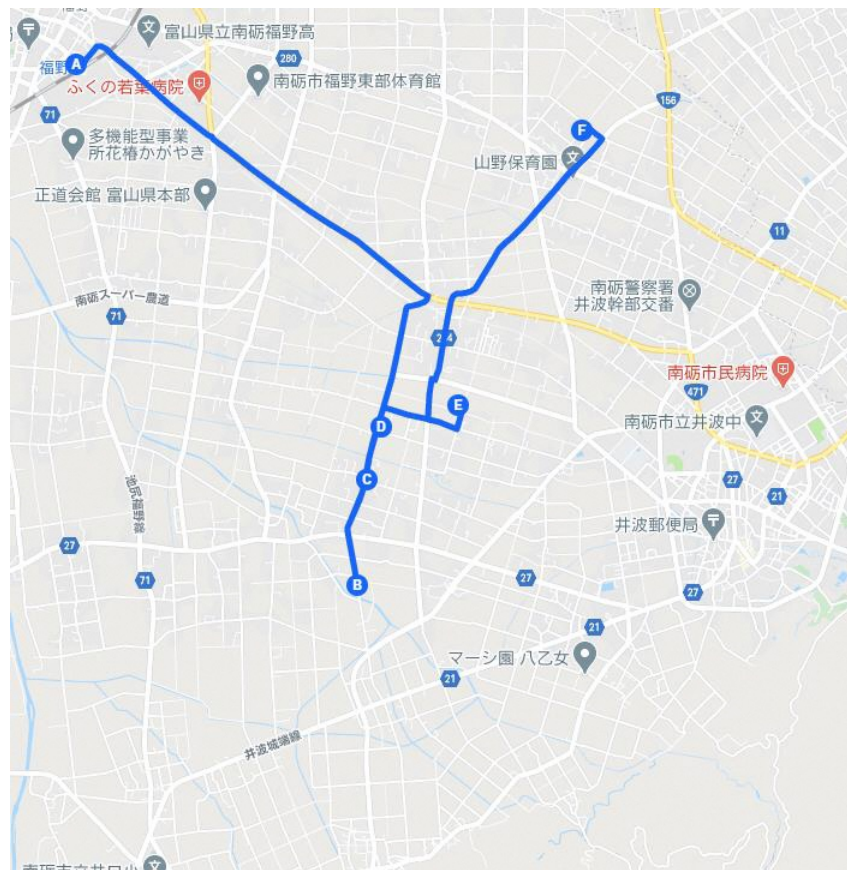
走行経路 -2月23日(火・祝)-

天候：曇り時々雨

気温：平均4.0℃、最高10.1℃、最低-0.1℃ (南砺高宮)



経路7

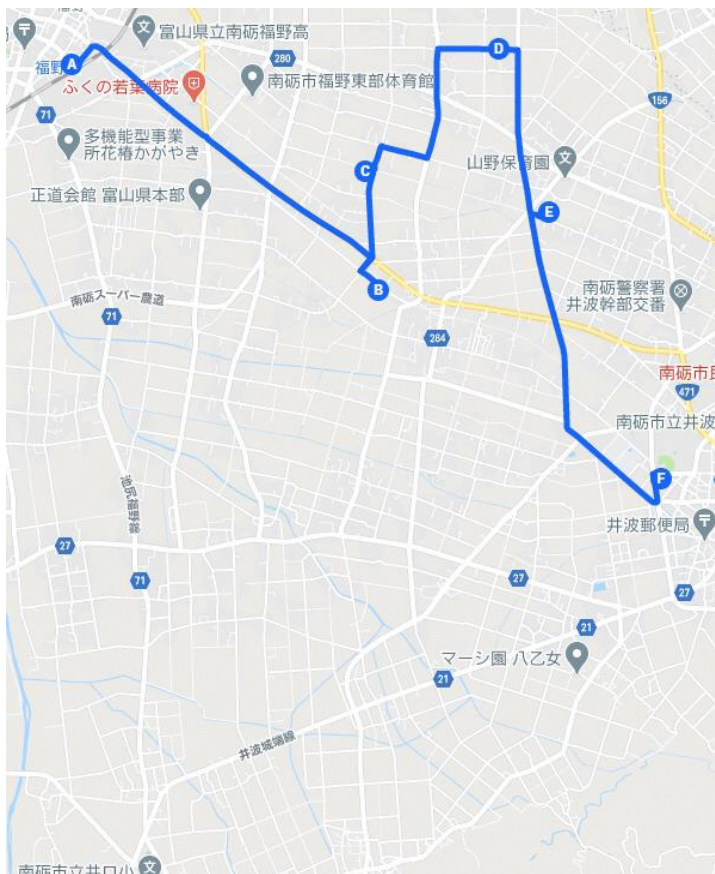


経路8

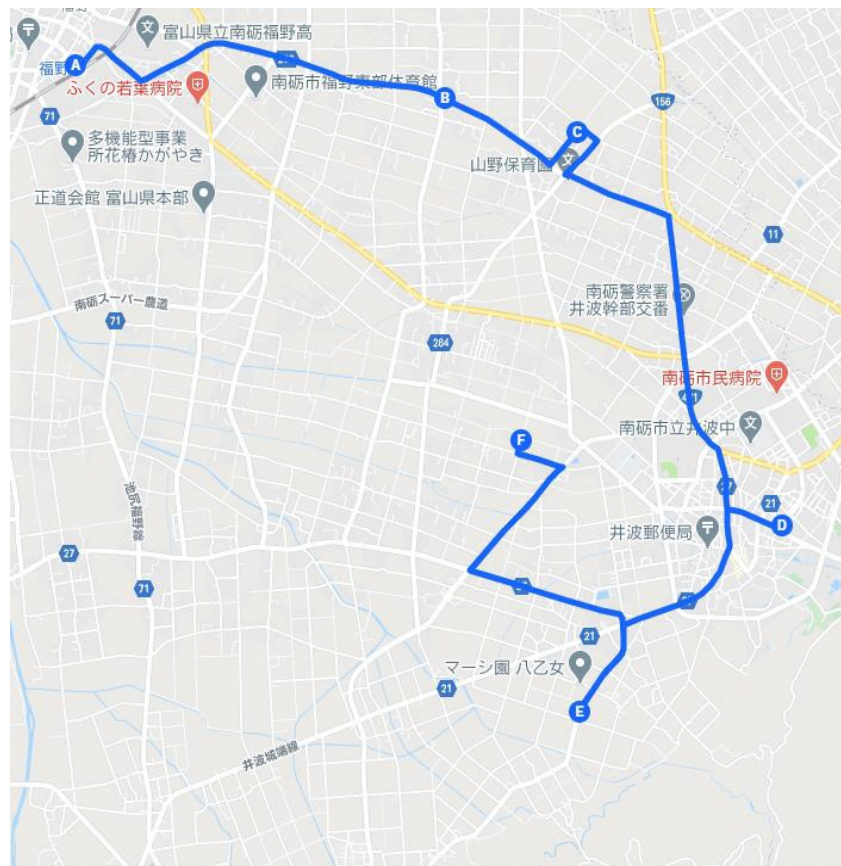
走行経路 -2月23日(火・祝)-

天候：曇り時々雨

気温：平均4.0℃、最高10.1℃、最低-0.1℃ (南砺高宮)



経路9

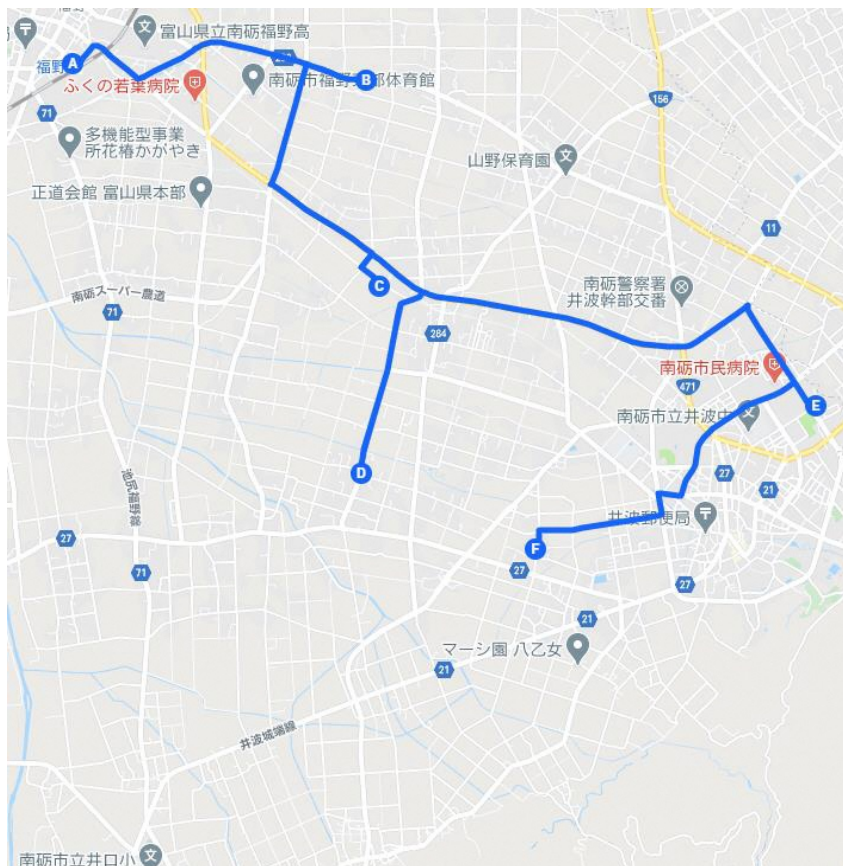


経路10

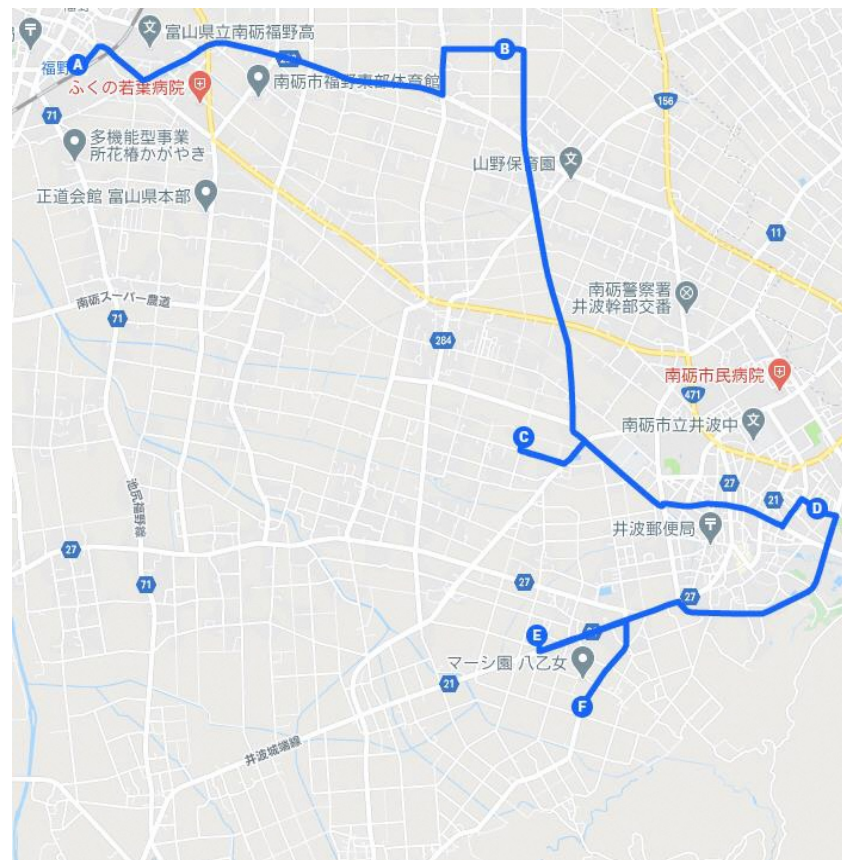
走行経路 -2月23日(火・祝)-

天候：曇り時々雨

気温：平均4.0℃、最高10.1℃、最低-0.1℃ (南砺高宮)



経路11



経路12

実験結果

-2月22日(月)の遅延と満足度-

	場所	遅延[分]	停車時間[分]	満足度	走行距離[km]	走行時間[分]
経路1	E	-2	3	5	11.3	25
	D	2	1	4		
	C	4	0	2		
	B	5	0	4		
	A	2	-	-		
経路2	E	1	0	5	11.0	23
	D	1	1	4		
	C	4	0	2		
	B	4	0	4		
	A	2	-	-		
経路3	E	0	0	5	12.0	25
	D	1	1	5		
	C	2	1	4		
	B	3	0	4		
	A	2	-	-		
経路4	E	0	1	5	12.9	28
	D	2	0	4		
	C	4	0	4		
	B	5	0	4		
	A	1	-	-		
経路5	E	1	0	5	11.4	25
	D	3	0	2		
	C	4	0	3		
	B	5	0	4		
	A	3	-	-		
経路6	E	0	1	5	8.4	20
	D	1	0	5		
	C	1	1	4		
	B	2	1	4		
	A	4	-	-		
平均値	-	2.2	0.5	4.0	11.2	24.3

実験結果

-2月23日(火・祝)の遅延と満足度-

	場所	遅延[分]	停車時間[分]	満足度	走行距離[km]	走行時間[分]
経路7	E	-3	0	5	14.1	25
	D	-3	1	5		
	C	-3	1	5		
	B	-1	0	5		
	A	-3	-	-		
経路8	E	1	1	4	9.45	19
	D	1	1	5		
	C	2	0	5		
	B	1	0	5		
	A	1	-	-		
経路9	E	-1	1	5	9.1	20
	D	0	1	5		
	C	1	0	5		
	B	4	0	4		
	A	2	-	-		
経路10	E	0	1	5	12.4	25
	D	0	0	5		
	C	0	1	5		
	B	2	0	4		
	A	1	-	-		
経路11	E	1	0	5	13.3	28
	D	2	0	4		
	C	1	0	5		
	B	3	1	4		
	A	4	-	-		
経路12	E	1	0	5	12.8	31
	D	1	0	5		
	C	2	0	4		
	B	1	6	5		
	A	6	-	-		
平均値	-	0.8	0.6	4.8	11.9	24.7

分析

遅延とライダーの満足度に相関があるかを分析するため、満足度を目的変数、遅延を説明変数として単回帰分析を行った

単回帰分析の結果

偏回帰係数	-0.273
定数項	4.771
標準化偏回帰係数	-0.666
重相関係数	0.67
p値	2.405×10^{-7}
回帰式	$y = -0.273x + 4.771$ y : 満足度 x : 遅延[分]

やや相関あり

有意水準5%において
有意差あり

**遅延と満足度には相関があり、
遅延時間が少ないほど、満足度が高くなる**

ライダーから得られた意見

- 2分遅延したが、待てる範囲だった
- 5分遅延したが、無料なら満足
- 晴れていれば5分以内の遅延なら問題ない
- 寒い時は数分でもあまり待ちたくない
- 夜間は暗くて送迎車がわかりにくい

実験から得られた知見

- Google MAPを用いて経路を作成すると、狭い道での迂回が多く発生し、遅延の原因となった
 - ➡ **地元住民のドライバーが臨機応変に経路を変更して対応**
- 夜間に相乗りのシミュレーションを行ったところ、ドライバーの視点では路上に待機しているライダーを認識・判別することが困難であった
 - ➡ **ライダーと送迎車に反射材等の目印を装着**

考察

- 実際に相乗りを行う際には遅刻による**タイムロスが増加**する
- 数分の遅延でも外気温が理由で満足度が下がった場合も存在したため、遅延が大きくなるほど、ライダーの**待機中の環境が満足度に影響**を与えやすくなる
- ライダーの満足度を向上させるためには、**正確な予想到着時刻を算出**することが重要である
- 直線距離の1.3倍で計算を行っても予想到着時刻と実際の到着時刻に大きな差異は見られなかったため、最適経路を探索する際には、**直線距離で計算**すると効率的である

まとめ -相乗りシミュレーション実験-

目的

相乗りシミュレーション実験を行い、井波地域における相乗りの問題点を洗い出す

実験結果

- ・ 構築したアルゴリズムで相乗りの経路を作成したところ、おおよそ最短距離の経路を作成することができた
- ・ 予想到着時刻の算出について、直線距離の1.3倍で計算を行っても実際の到着時刻と大きな差異は見られなかった
- ・ 遅延と満足度には相関があることがわかった

現状の課題

- ・ Google MAPで自動的に経路を作成すると、狭い道での迂回が多く発生する
- ・ 夜間はドライバー、ライダーともにお互いを認識・判別することが困難である
- ・ 予想到着時刻を算出する際には、停車時等のタイムロス分も考慮する必要がある

実証実験の実施にあたり発生した問題点

事故発生時の責任の所在

➡ ドライバーは**事前に警察の講習を受けた人**に限定

自動車保険

➡ ドライバーが加入している自動車保険を利用せず、別途**「移動支援サービス専用自動車保険」**を契約

保険料の支払い

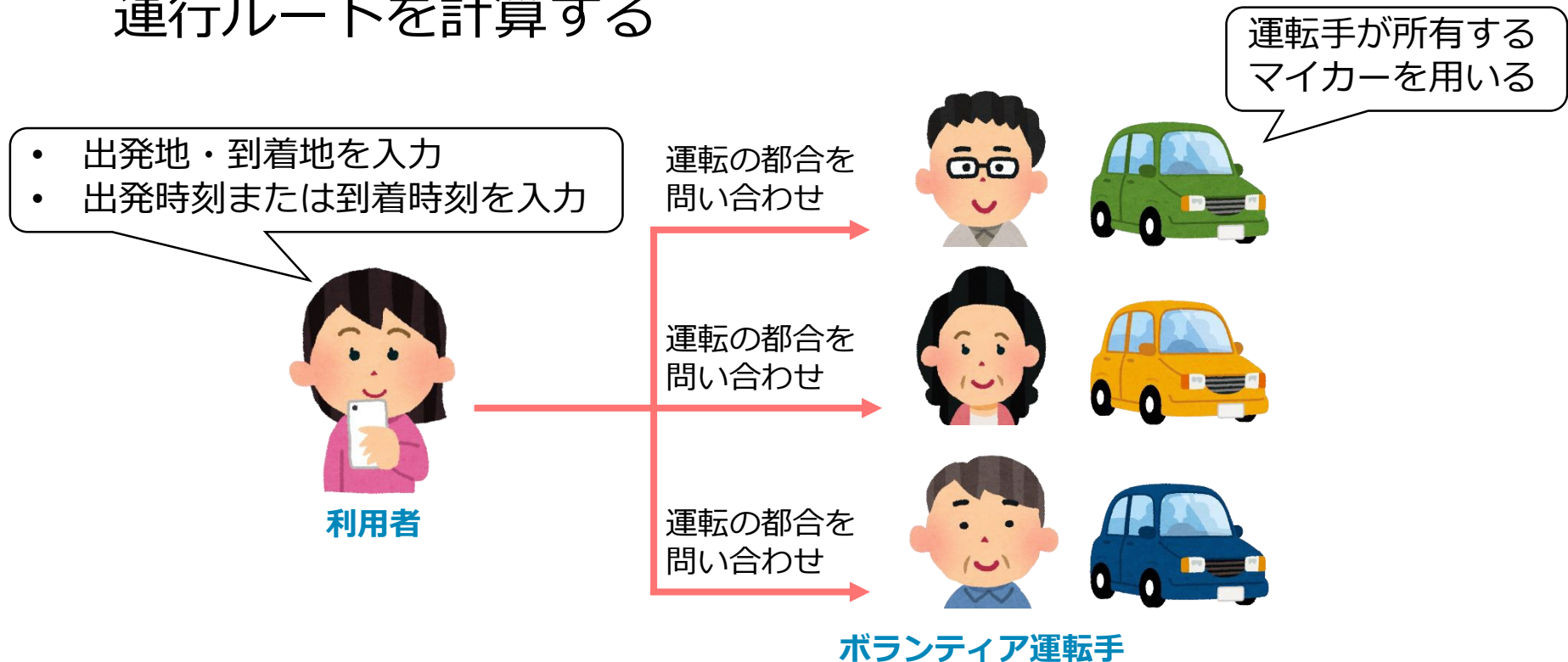
➡ **トヨタ・モビリティ基金**で負担

※保険料は、市町村が公費で負担する等して、利用者が支払いを行ってはいけない

※今回は、トヨタ・モビリティ基金が市町村に準じる団体とされていることから、トヨタ・モビリティ基金の負担による実証実験の実施が認められた

現在行われている実証実験

- ① 利用者が移動の予定を入力する
- ② すべての運転手に運転可能かどうかを問い合わせる
- ③ 運転手からの返事が早い順に、運行可能かどうか、運行ルート进行計算する



まとめ -井波地域における相乗りシステムの導入-

成果

- ・ 相乗りシステムの導入は効果的であり、相乗りで自宅から駅や停留所を結ぶことにより、既存の公共交通の活性化等にもつながる可能性が考えられた
- ・ 送迎車の狭い道での迂回の発生による遅延、夜間の視認性の悪さや安全性の低さ等、井波地域における相乗りの問題点を洗い出すことができた

発生した課題と解決策

- ・ 「誰でも運転ができると安全性が低い」という住民の意見から、ドライバーは事前に講習を受けた人のみに限定した
- ・ 相乗り時の事故は、ドライバー自身の保険を適用できないため、移動支援サービス専用自動車保険を契約し、保険料はトヨタ・モビリティ基金で負担した

現状の課題と解決案

- ・ 相乗り時の経路では細い道での迂回が発生するため、地元ドライバーが臨機応変に経路を変更する
- ・ 夜間の相乗りではドライバー、ライダーともに認識・判別が困難なため、送迎車とライダーには反射材等の目印を装着してもらう
- ・ 現段階では多くの住民に広まっておらず、利用者がいないため、さまざまな手段で相乗りシステムの宣伝・告知を行う

横展開していくために重要なこと

活動団体、自治体、交通事業者の連携

- ・ 相乗りのための自動車保険の加入と、自治体の支援による保険料の支払いが必要
- ・ 地域公共交通だけではカバーできない細かな領域まで高齢者等の移動を支援するためには役割分担が必要

例えば・・・

- ・ 新たなバス路線等導入が難しい地域では、デマンド交通や相乗りを導入する
- ・ 入善町の「ウチマエくん」(デマンドタクシー)のように、多くの人に利用されているが、特定の時間や目的地にニーズが集中して予約を受けきれない場合は、自家用車を用いたデマンドタイプの相乗りを導入し、タクシーと並行して活用する

地元住民の理解、コミュニティづくり、周知徹底

- ・ 地元住民にドライバーとして協力してもらい、多くの人に利用してもらうためには、自治体等と連携した安心安全な環境づくりや積極的な呼びかけ、事業内容の周知徹底が必要
- ・ 相乗りを利用しやすい地元住民間のコミュニティづくりが必要

他地域の新たな取り組み

-北海道上士幌町-

A. 他の移動との重ね掛けによる効率化 | 上士幌町 | 政策課題に対応する実験 | 実証概要

①福祉バスのデマンド化／②貨客混載／③自家用有償／④郵便局車両による客貨混載

目的と手法	実施報告
目的 - 将来的には、福祉バス・スクールバスへの一般混乗を可能にすることで域内交通を拡充するとともに、路線バス等の既存交通を町内の移動需要に応じて集約・合理化することで町の支出負担を削減する。 - そのために一部を実証実験で検証し、目的地と移動の連携によるスムーズな移動や、住民およびワーケーション等による来訪者の移動手段構築、生活利便性の維持・向上を実現することを併せて検討する。	法制度 実証③自家用有償 - 許可申請等の名称：市町村運営自家用有償（交通空白） - 必要なプロセス：地域公共交通会議での承認 - 申請先：帯広運輸支局 - 申請日：2020年9月18日（金） - 許可日：2020年10月30日（金）
対象者 80-90歳程度の運転したくない高齢者 （シェアオフィス利用者等のワーケーション滞在者）	実証②：貨客混載（スーパー「Aコープルピナ」の荷物を福祉バスの空き時間を活用して配送する取組）  
手法 - 福祉バスの郊外線の統合・デマンド化と空き時間を活用した収益源の確保等の取組により、福祉バスの効率化を進めることがどの程度町の支出負担削減に繋がるかを検証する。 - また、自家用有償を活用した新たな交通の導入について、域内移動の需要と交通そのものに対する受容性を検証する。	実証④：客貨混載（萩ケ岡簡易郵便局への集荷に向かう郵便局車両を利用して住民を市街地まで輸送する取組／帰りは福祉バスのデマンド交通を利用）  
実施期間等 実証①：2020年10月1日（木）～12月29日（火） ／毎週火・木・金の8:30～16:30 実証②：2020年11月5日（木）～12月24日（木） ／毎週木の福祉バスの空き時間（主に午前中） 実証③：2020年11月1日（日）～12月27日（日） ／毎週日の7:00～18:00 ※上士幌タクシーの営業時間に準ずる 実証④：2020年12月8日（火）～12月18日（金） ／毎週火・木・金の11時発の片道1便のみ度、営業時間など	実証風景（次頁へ続く）

他地域の新たな取り組み

-福井県永平寺町-

国内初！遠隔型自動運転システムによる自動運転車のレベル3の認可について

- これまで産業技術総合研究所が、福井県永平寺町において実証実験を進めてきた遠隔型自動運転システムについて、遠隔監視・操作型の自動運行装置（レベル3）として、令和3年3月5日に、国内で初めて認可。
- 車両に搭載された自動運行装置は、自転車歩行者専用道（公道）に設置された電磁誘導線上を走行し、歩行者、自転車及び障害物等を検知し対応する装置。

国内初の遠隔監視・操作型の自動運行装置（レベル3）の認可



1人の遠隔監視・操作者が3台の無人自動運転車両を運行



遠隔監視・操作室

名称：**ZEN drive Pilot**

遠隔にいる運転手が3台の自動運転車の常時周辺監視から解放され、運転負担を軽減

走行環境条件

1. 道路状況及び地理的状况

(道路区間)

- ・福井県吉田郡永平寺参ろ一ど：京福電気鉄道永平寺線の廃線跡地
- ・町道永平寺参ろ一の南側一部区間：永平寺町荒谷～志比（門前）間の約2 km

(道路環境)

- ・電磁誘導線とRFIDによる走行経路

2. 環境条件

(気象状況)

- ・周辺の歩行者等を検知できない強い雨や降雪による悪天候、濃霧、夜間等でないこと

(交通状況)

- ・緊急自動車が走路に存在しないこと

3. 走行状況

(自車の速度)

- ・自車の自動運行装置による運行速度は、12 km/h以下であること

(自車の走行状況)

- ・自車が電磁誘導線上にあり、車両が検知可能な磁気が存在すること
- ・路面が凍結するなど不安定な状態でないこと

学術発表等

高野詩菜, 堀田裕弘, 島田優平, 水林義博, 片岸将広, “南砺市井波地域における相乗りシステムの導入可能性” 第18 回ITS シンポジウム2020, 2020.

お問い合わせ

富山大学 都市デザイン学部
都市・デザイン学科
堀田 裕弘

メールアドレス：
horita@sus.u-toyama.ac.jp