



奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 情報科学領域

ユビキタスコンピューティングシステム研究室 Ubiquitous Computing Systems Laboratory

収集した情報の分析

コンテキスト推定, 情報推薦, 嗜好分析, 快適度分析

情報の収集

モバイルセンシング, センサネットワーク, ...

分析結果の応用

行動支援, スマートホーム, コンテキストウェアシステム

実世界



スマートホーム

スマートライフ

スマートシティ

私たちの住む世界を、スマートに Make our life smarter

私たちの住む世界を情報技術によってもっとスマートにするため、「実世界からの情報収集」に関する研究、「収集した情報の分析」に関する研究、そして、「分析結果の応用に関する研究」という3つの研究を三位一体で行っています。理論的な研究だけではなく、実際にシステムを構築して目に見える形にすることも重視しており、オリジナルのセンサを開発したり、スマートフォンアプリを作成したりしています。研究テーマは、適応領域によって3つに分類されます。

スマートホーム



お風呂やトイレ, キッチンを備えた, 実際に住むことができる 1LDK の家です。リアルな住宅環境で, 様々なセンサデータ収集や実証実験を行うことが可能です。

モビリティ社会実験システム



情報技術により人の行動を変化させること(行動変容)によって持続可能な社会を実現するため, カーシェアリングを題材とした実証実験を行うことが可能です。

競争的資金

文部科学省 科学研究費補助金 基盤研究 (A,B,C) 等
JST 戦略的創造研究推進事業 さきがけ
日本学術振興会 特別研究員 DC2

発表実績
*1

論文誌: 13 件
国際会議: 20 件
研究会: 46 件

受賞数*2
28 件



*1 2020 年度での実績 *2 学術受賞 22 件・コンテスト受賞 6 件



安本 慶一 教授
Prof. Keiichi Yasumoto



諏訪 博彦 准教授
Assoc. Prof. Hirohiko Suwa



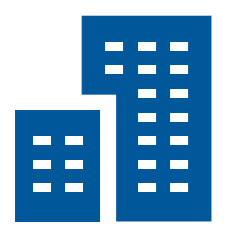
藤本 まなと 客員准教授
Visit. Assoc. Prof. Manato Fujimoto



松田 裕貴 助教
Assist. Prof. Yuki Matsuda



JP Talusan 研究員
Researcher JP Talusan



ドライブレコーダ動画を用いた観光動画要約アルゴリズムの検討

片山 洋平, 諏訪 博彦, 安本 慶一

研究背景

背景

観光動画の需要拡大

40%の観光客が
観光計画に動画を利用[1]

× 動画の収集が困難

+

ドライブレコーダの普及

367万台
が年間に出荷[2] (2018年)

× 活用が限定的

ドライブレコーダ動画に観光という新たな価値を与える。
観光計画にドライブレコーダ動画を利用する。

ユースケース1. ユーザが理解しやすい道案内動画に自動要約
ユースケース2. メモリアル動画に自動要約

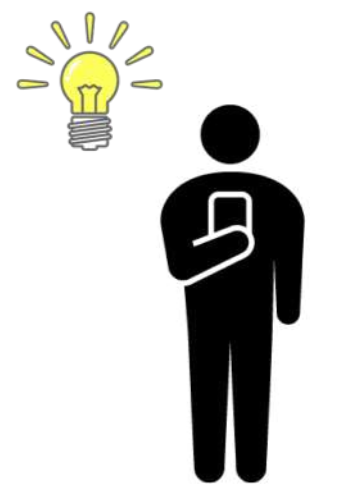
研究目的・課題

研究目的

- ・全ての動画は視聴不可能
- ・動画要約のために重要シーンの抽出が必要
- ・観光計画のための自動要約動画作成システムの開発

研究課題

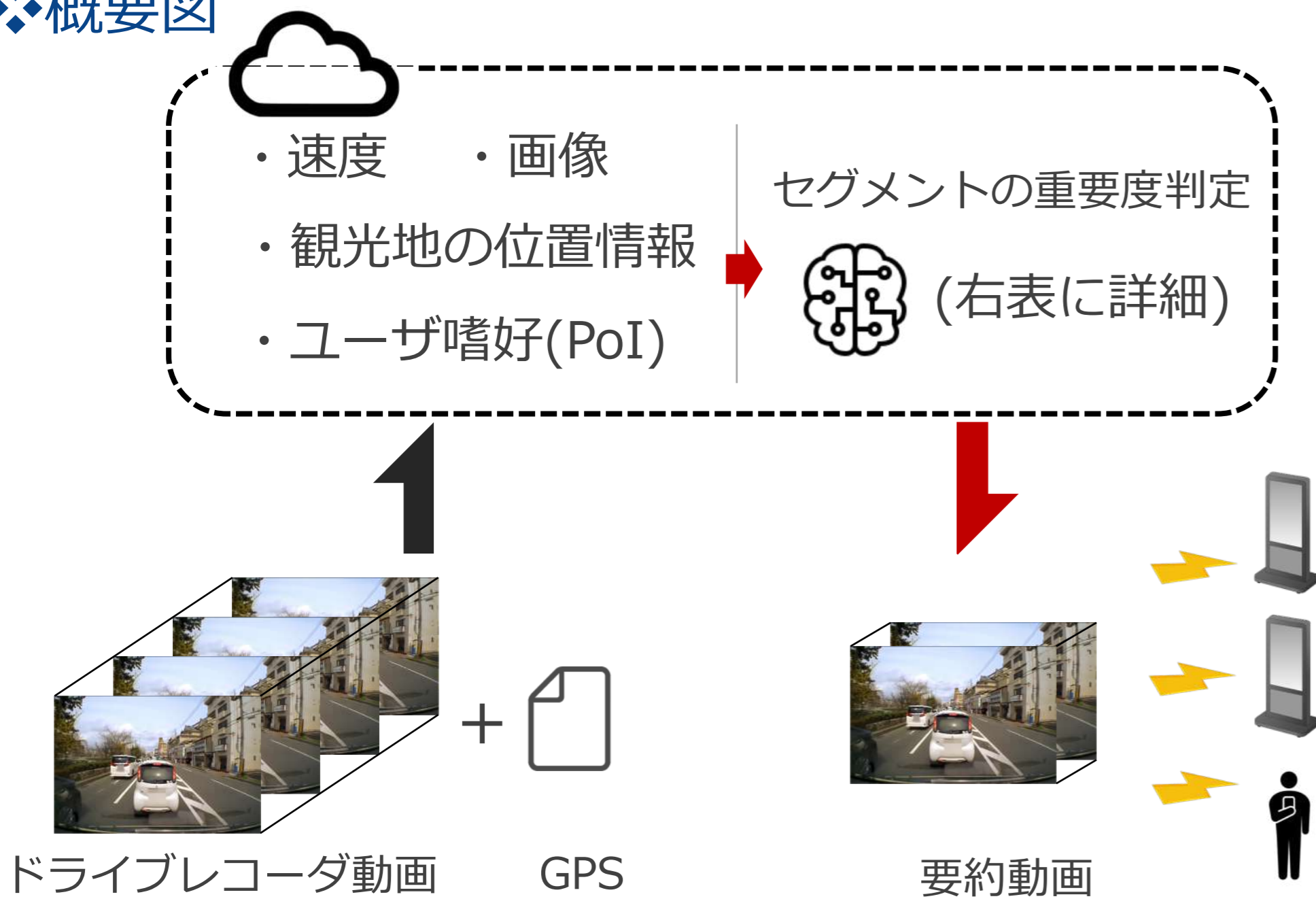
- ・要約のためのセグメント分割
- ・セグメントごとの重要度判定
- ・重要度に基づく要約動画生成



セグメント: 同じ意味合いを持つフレームの集合

提案手法

概要図



データ収集

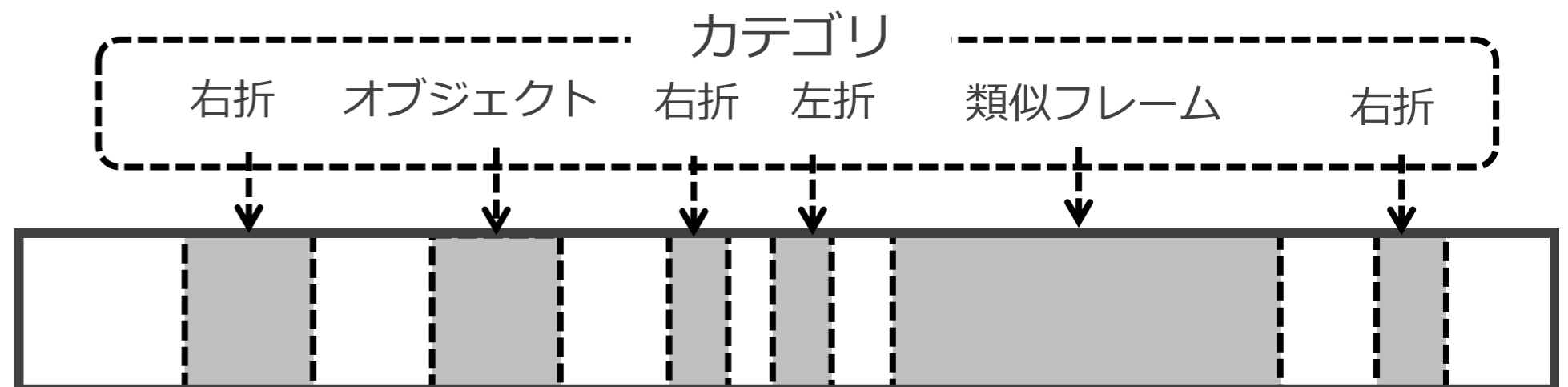
- ・京都市内を運転するタクシーの車載動画を利用。
- ・GPS, 速度センサ, 加速度センサなどを搭載。

セグメント分割・重要度判定に用いるカテゴリの検出

カテゴリ	理由	入力	手法
観光地付近	観光地近くはユーザ関心が高い (道案内, メモリアル)	GPS	閾値判定
右左折	道道順を正しく理解するため (道案内)	動画	OpticalFlow
類似フレーム集合	シーンの変わり目は記憶に残る (道案内, メモリアル)		ヒストグラム差分[3]
オブジェクト e.g. 門, 鳥居	車窓から見えるオブジェクト, 非オブジェクトはその土地を 象徴するため (道案内, メモリアル)		YOLOv3 CNNベースの物体検出モデル
非オブジェクト e.g. 海, 空		NIMA CNNベースの景観判定モデル	
ユーザ特性を考慮 した重要シーン	ユーザ個人の需要にあわせる (メモリアル)	検討中 (SNS)	多数論文あり
停車	信号待ちなどの風景は不要 (道案内, メモリアル)	速度計	閾値判定

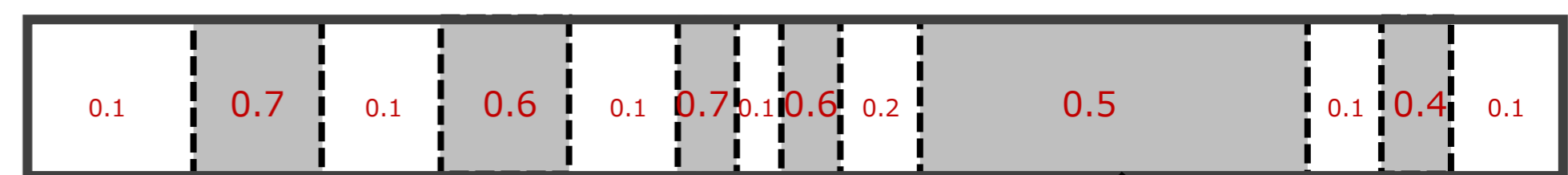
セグメント分割

- ・動画を同じ意味を持つフレーム群に分割すること。
- ・セグメントカテゴリ(以降ではカテゴリ)に分類される。



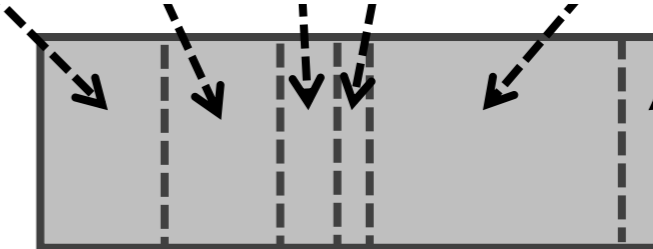
重要度判定

- ・各セグメントに0から1で与えられる。



要約動画生成

- ・重要度や時間的制約を考慮して要約動画を生成する。



評価実験

動画圧縮率

$$\text{動画圧縮率(\%)} = \frac{\text{キュレーション動画}}{\text{元動画}} \times 100$$

道案内動画に要約

- ・1時間27分11秒の動画を要約した結果を以下の表に記す。
- ・先行研究のヒストグラム差分のみを用いた要約と, 観光地の近く, 停車の検出を行ったものを以下に示す。

手法	重要度別の倍速設定			再生時間	動画圧縮率
	重要	通常	不要		
ヒストグラム差分	4	8	1	12分47秒	14.6%
ヒストグラム差分 +観光地付近検出 +停車検出	2	32	128	5分57秒	6.8%

参考文献

- [1] Ipsos MediaCT, et al. The 2014 traveler's road to decision_Google TravelStudy, 2014
 [2] ドライブレコーダー国内出荷実績, JEITA・JDRC(一般社団法人 ドライブレコーダー協議会), 2018
 [3] Yuki Kanaya, Automatic Route Video Summarization based on Image Analysis for Intuitive Touristic Experience, Sensors and Materials, vol. 32, no. 2, pp. 599-610, Feb. 2020.

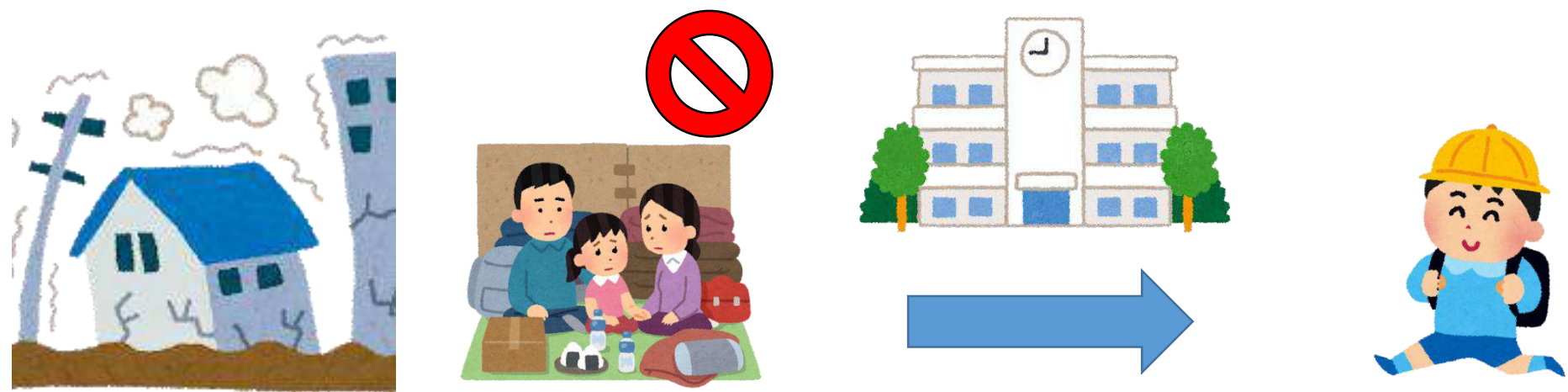


災害後の避難所運営シミュレーション

清水 仁, 諏訪 博彦, 安本 慶一

研究背景

災害時の避難所として、小学校や中学校が指定されることが多い



避難所の閉鎖 → 学校教育の再開

災害復興のための避難所運営計画が必要

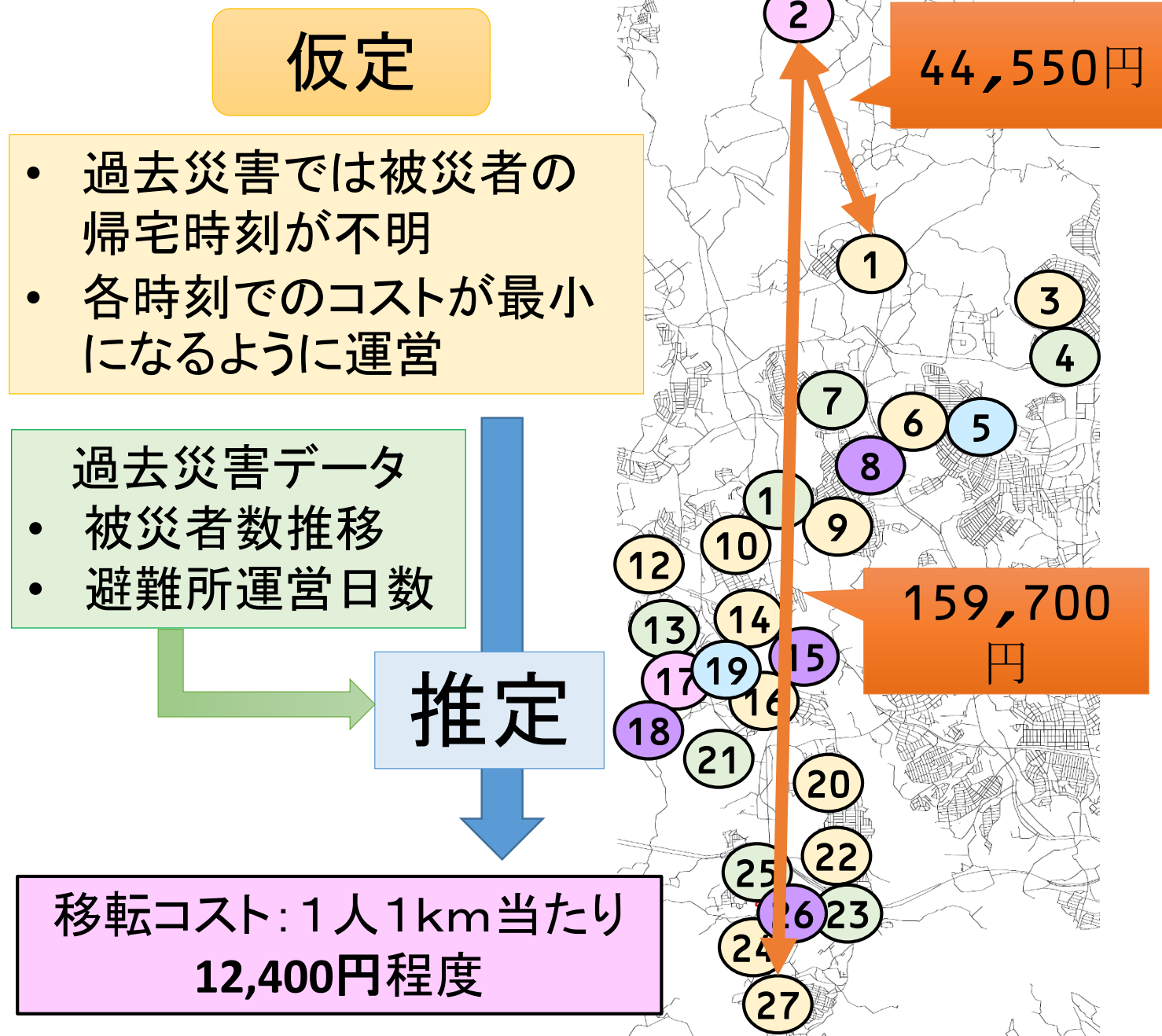
提案手法

手順1. 賃貸料に基づいて
運営コストを設定

施設種別	運営コスト (1月あたり)
○ 小学校	549万円
○ 中学校	528万円
○ 公的施設 (小)	135万円
○ 公的施設 (中)	573万円
○ 公的施設 (大)	894万円

阪神大震災の避難所
データから試算

手順2. 過去の災害事例から
移転コストを推定



研究課題

避難所に宿泊する被災者が減少に合わせて
少数の避難所に集約するように移転してもらえば
早期に避難所を閉鎖することができる

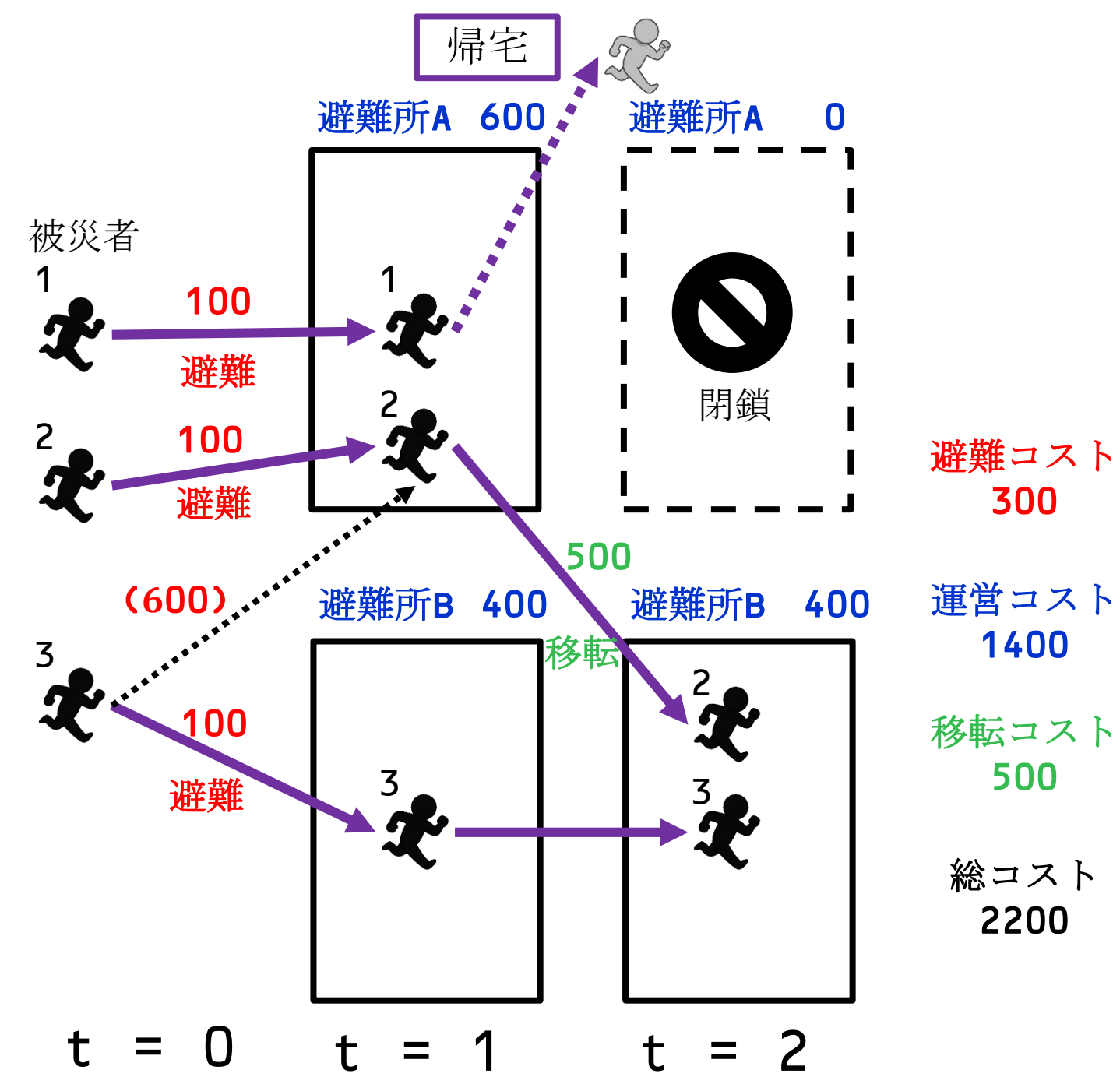
避難所の運営コスト
「避難所を閉鎖して
活動を早期に復旧したい」

被災者の移転コスト
「近所の避難所に
滞在し続けたい」



コストの合計を
最小化する手法
を開発

手順3. 避難所計画問題を解いて
避難所運営計画を作成



参照: 大塚和徳, and 越山健治. "災害時に利用される空間コスト算定に関する研究." 日本都市計画学会関西支部研究発表会講演概要集 14 (2016): 121-124.

評価実験

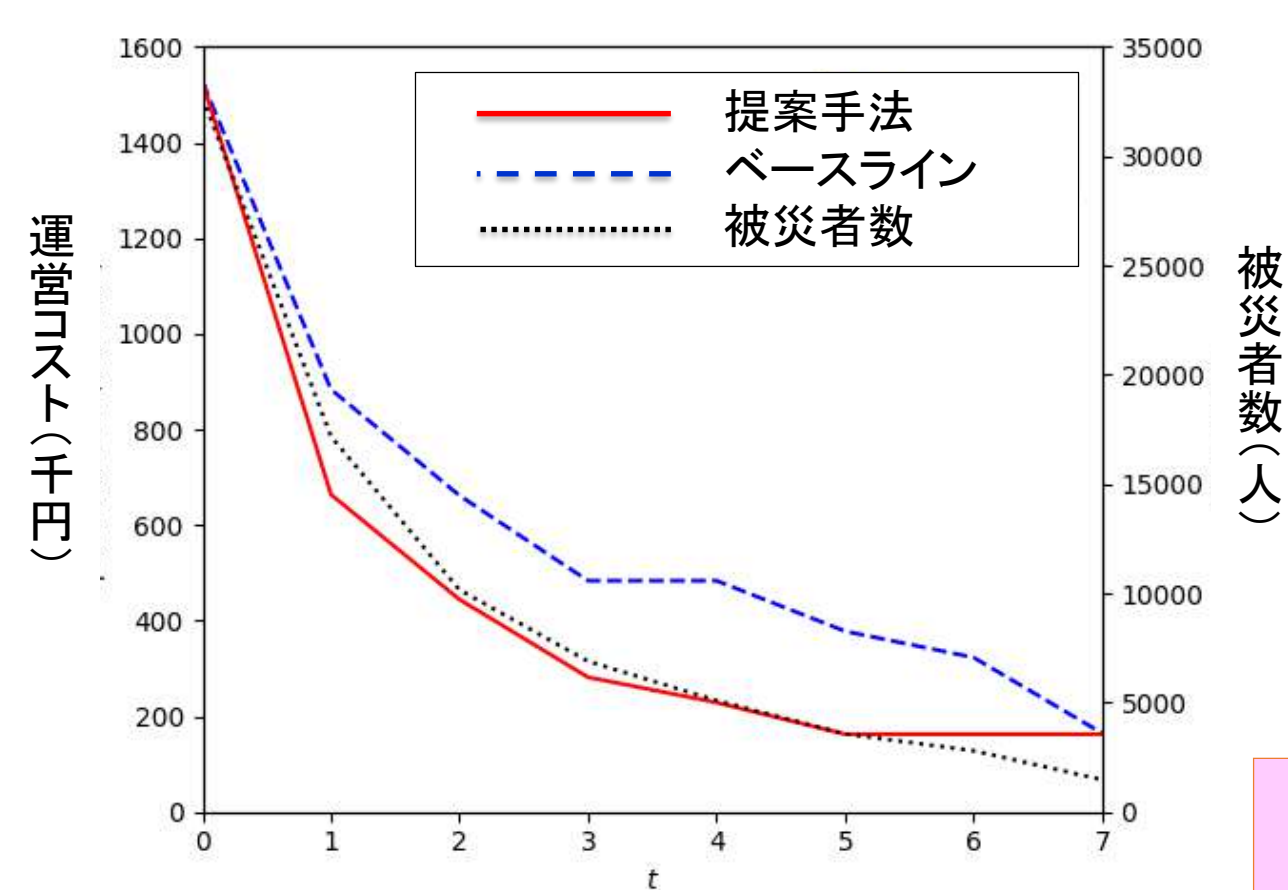
提案手法で作成した避難所運営計画

No.	避難所	運営コスト	発災	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
1	生駒北小中学校	549	1682	1116	409	-	-	-	-	-
2	生駒北スポーツセンター	573	397	-	-	-	-	-	-	-
3	鹿ノ台小学校	549	1292	1550	1440	1272	1008	784	617	331
4	鹿ノ台中学校	528	1292	-	-	-	-	-	-	-
5	北大和体育館	135	161	-	-	-	-	-	-	-
6	真弓小学校	549	764	825	-	-	-	-	-	-
7	上中学校	528	622	-	-	-	-	-	-	-
8	北コミュニティセンター	894	895	-	-	-	-	-	-	-
9	あすか野小学校	549	1103	-	-	-	-	-	-	-
10	生駒台小学校	549	2247	1171	-	-	-	-	-	-
11	光明中学校	528	1522	1530	1530	912	518	-	-	-
12	俵口小学校	549	1204	-	-	-	-	-	-	-
13	生駒中学校	528	2026	2040	1275	837	-	-	-	-
14	桜ヶ丘小学校	549	1619	1053	-	-	-	-	-	-
15	図書館	894	719	-	-	-	-	-	-	-
16	生駒小学校	549	2481	2240	2240	2197	2240	2061	1606	822
17	たけまるホール	573	908	-	-	-	-	-	-	-
18	市民体育館	894	691	-	-	-	-	-	-	-
19	コミュニティセンター	135	644	310	310	310	310	-	-	-
20	生駒東小学校	549	1853	-	-	-	-	-	-	-
21	緑ヶ丘中学校	528	2284	1416	777	-	-	-	-	-
22	壱分小学校	549	1474	1580	659	-	-	-	-	-
23	大瀬中学校	528	1026	-	-	-	-	-	-	-
24	生駒南小学校	549	1002	829	-	-	-	-	-	-
25	生駒南中学校	528	1007	1520	1520	1365	1020	725	576	322
26	南コミュニティセンター	894	1233	-	-	-	-	-	-	-
27	生駒南第二小学校	549	559	-	-	-	-	-	-	-
合計		15276	32707	17180	10160	6893	5096	3570	2799	1475

宿泊する被災者数

高コストの避難所を早期に閉鎖

低コストの避難所に集約



提案手法は、
帰宅時刻情報を用いることで、
ベースラインより
運営コストを低減

1億2720万円削減!

手法	ベースライン	提案手法
運営コスト / 8か月	4億9060万円	3億6340万円
移転回数 / 32707人	8415回	3658回
移転コスト	8630万円相当	5120万円相当

移転の負担も削減

業績

- 清水 仁, 諏訪 博彦, 岩田 具治, 藤野 昭典, 澤田 宏, 安本 慶一: 避難所計画問題の定式化と効果推定, マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO2021) シンポジウム, オンライン, 2021年6月.
- Hitoshi Shimizu, Hirohiko Suwa, Tomoharu Iwata, Akinori Fujino, Hiroshi Sawada, and Keiichi Yasumoto. Evacuation Shelter Scheduling Problem. In 55th Hawaii International Conference on System Sciences. HICSS2022

動画



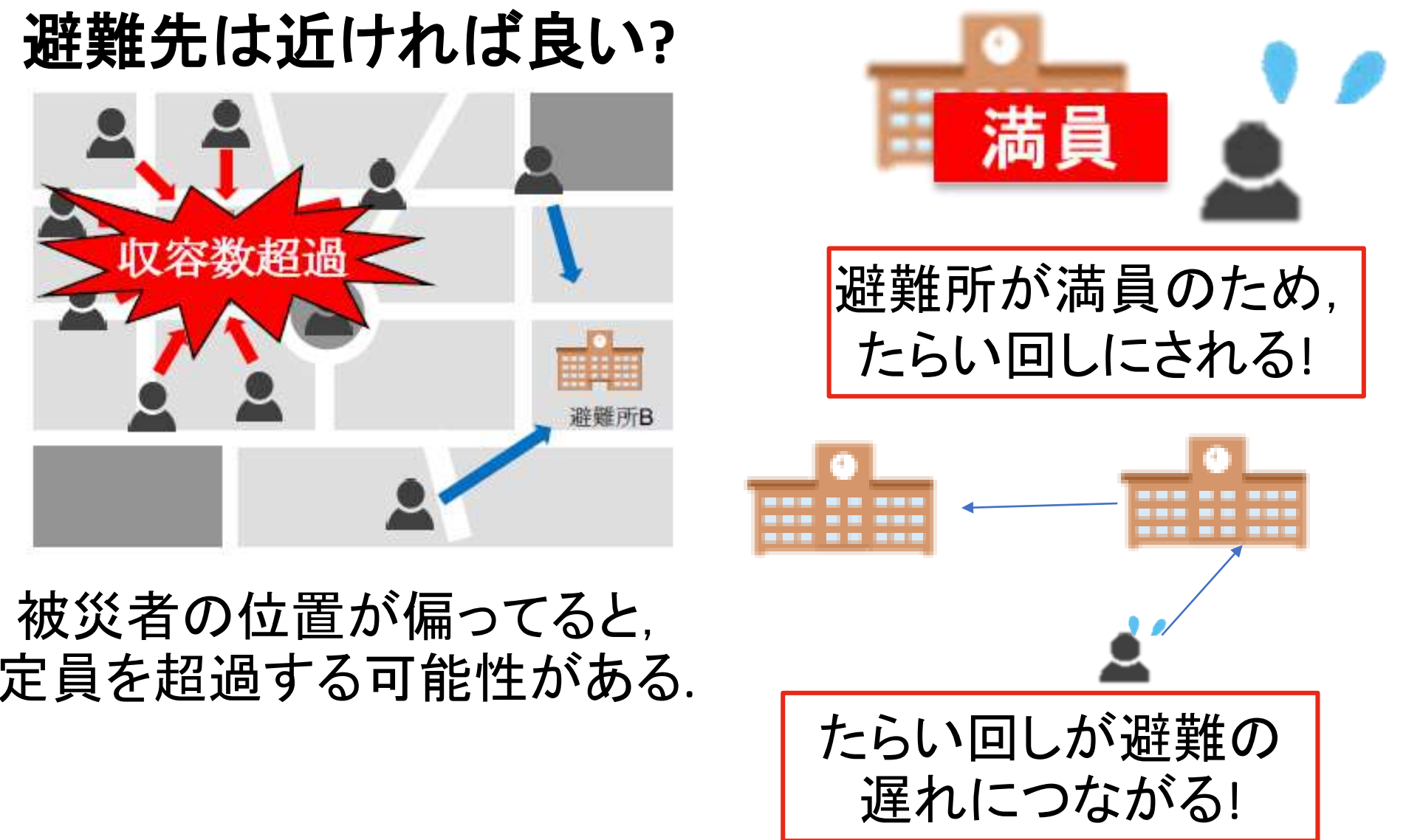


避難所選択シミュレーション

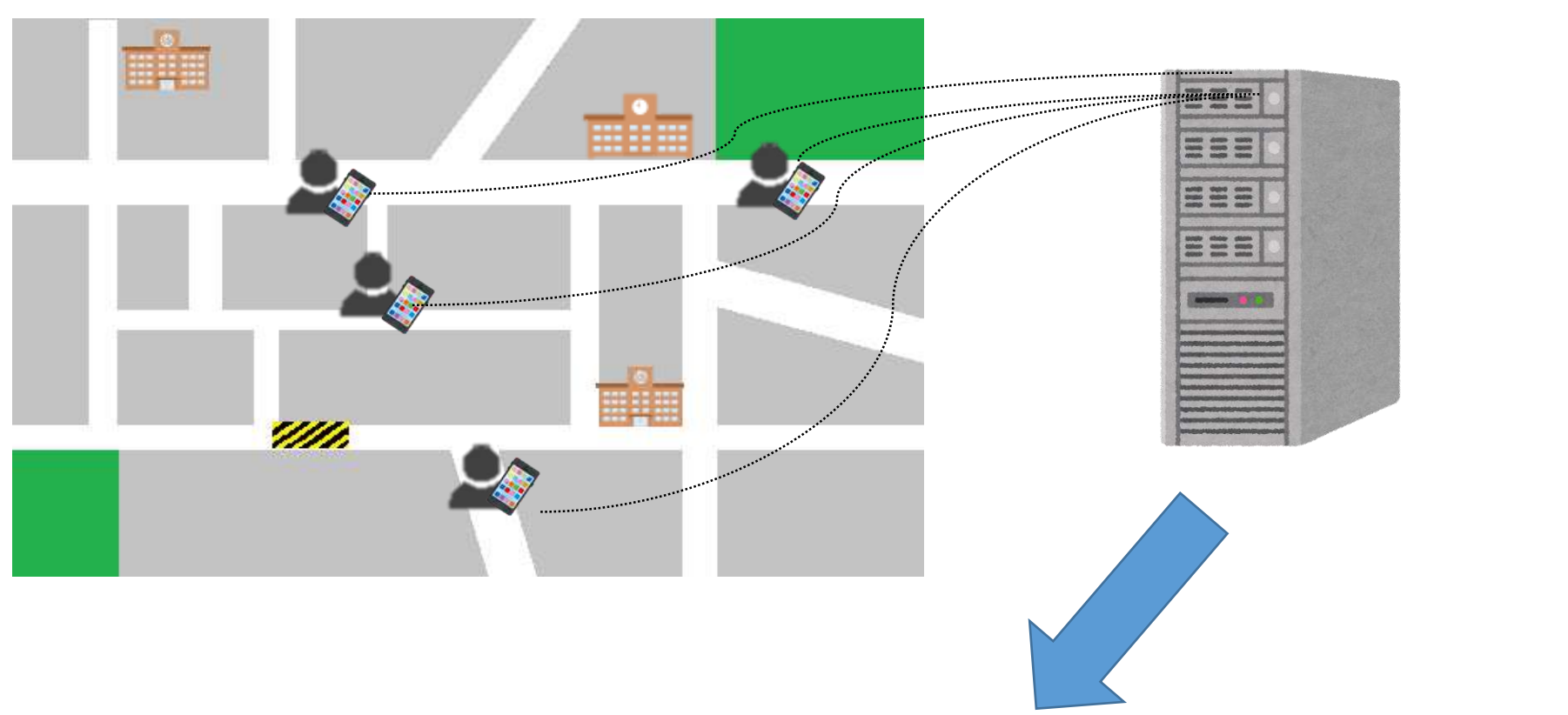
研究背景



研究課題

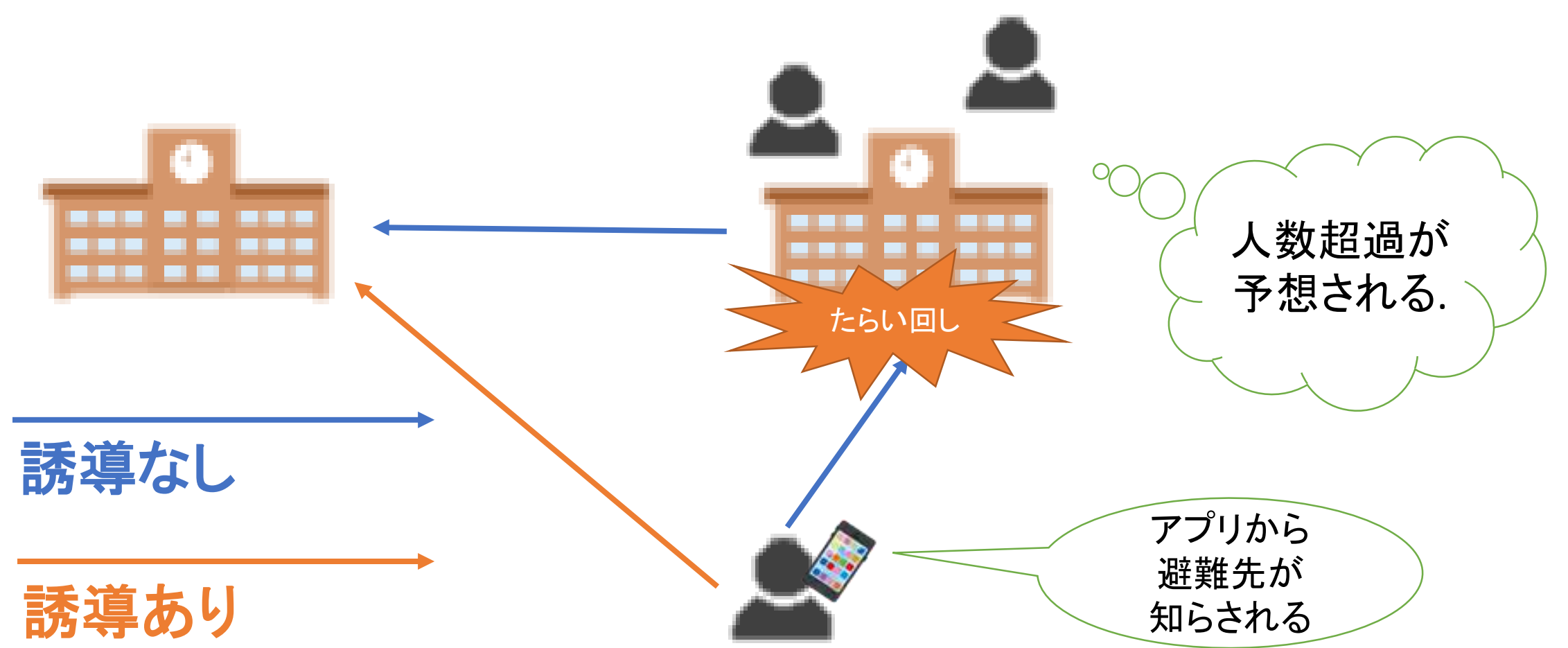


提案手法



	避難所1 (1人)	避難所2 (1人)	避難所3 (2人)
被災者1	15分	25分	20分(決定)
被災者2	10分(決定)	20分	30分
被災者3	15分	30分	20分(決定)
被災者4	20分	15分(決定)	30分

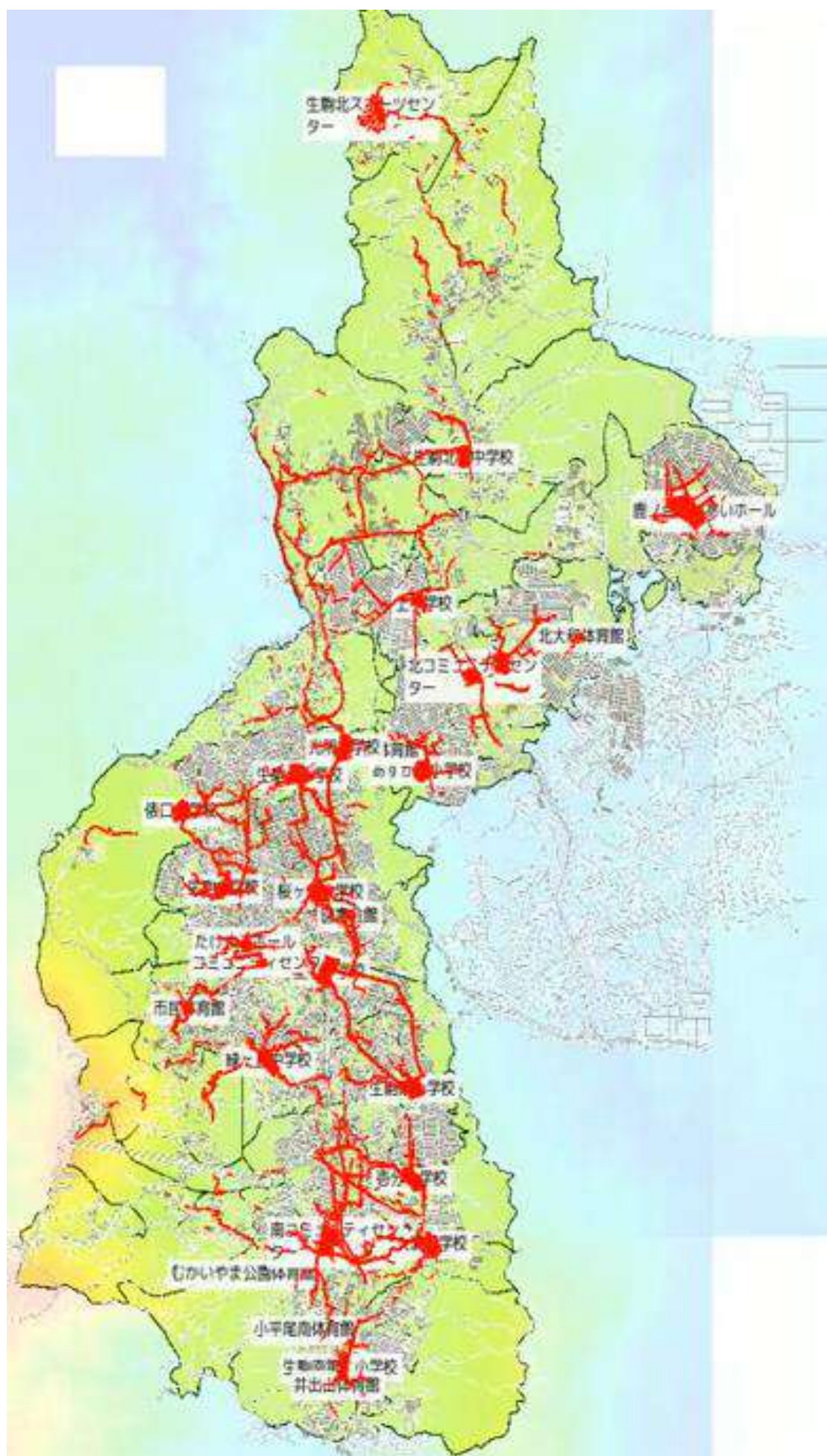
被災者と避難所の位置情報を基に避難時間表を作成。
定員を考慮した上で, 被災者に避難先が決定される。



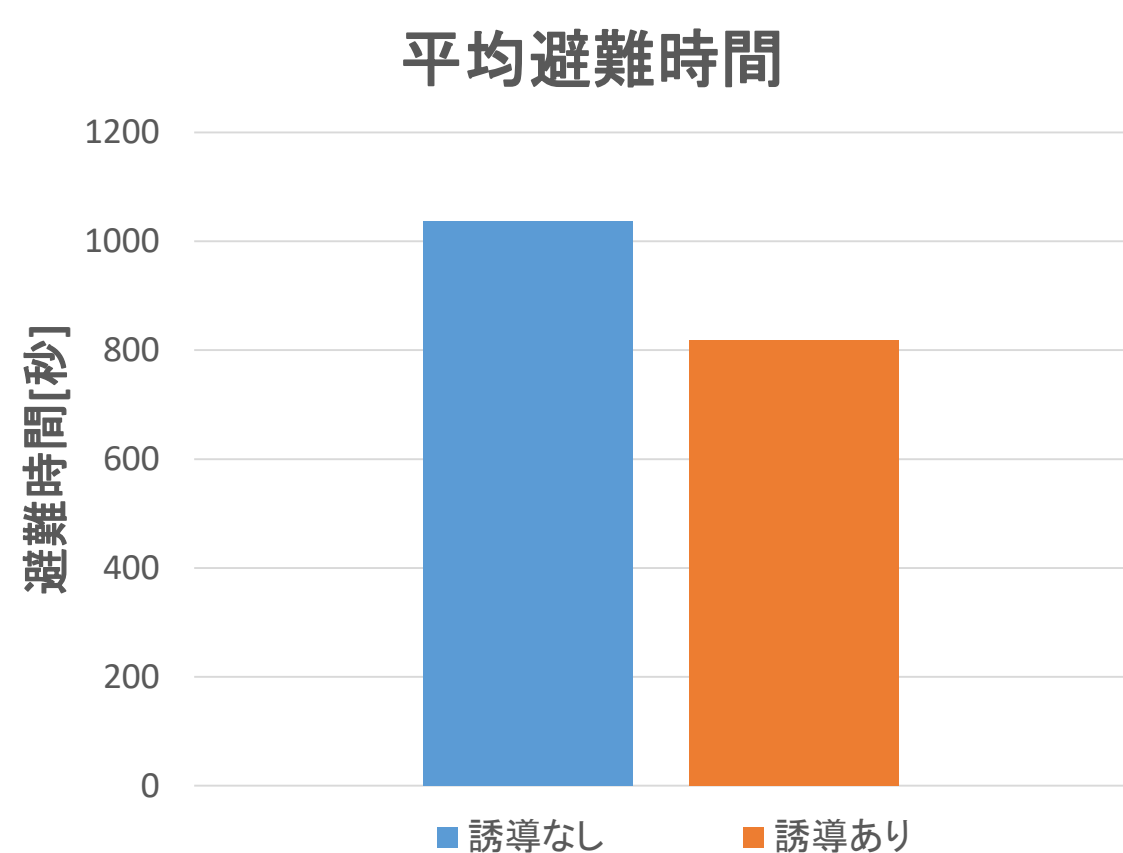
人数超過が起きないように,
被災者を最寄り以外の避難所へ
誘導することでたらい回しによる
時間ロスを防止。

評価実験

生駒市全域の避難シミュレーション

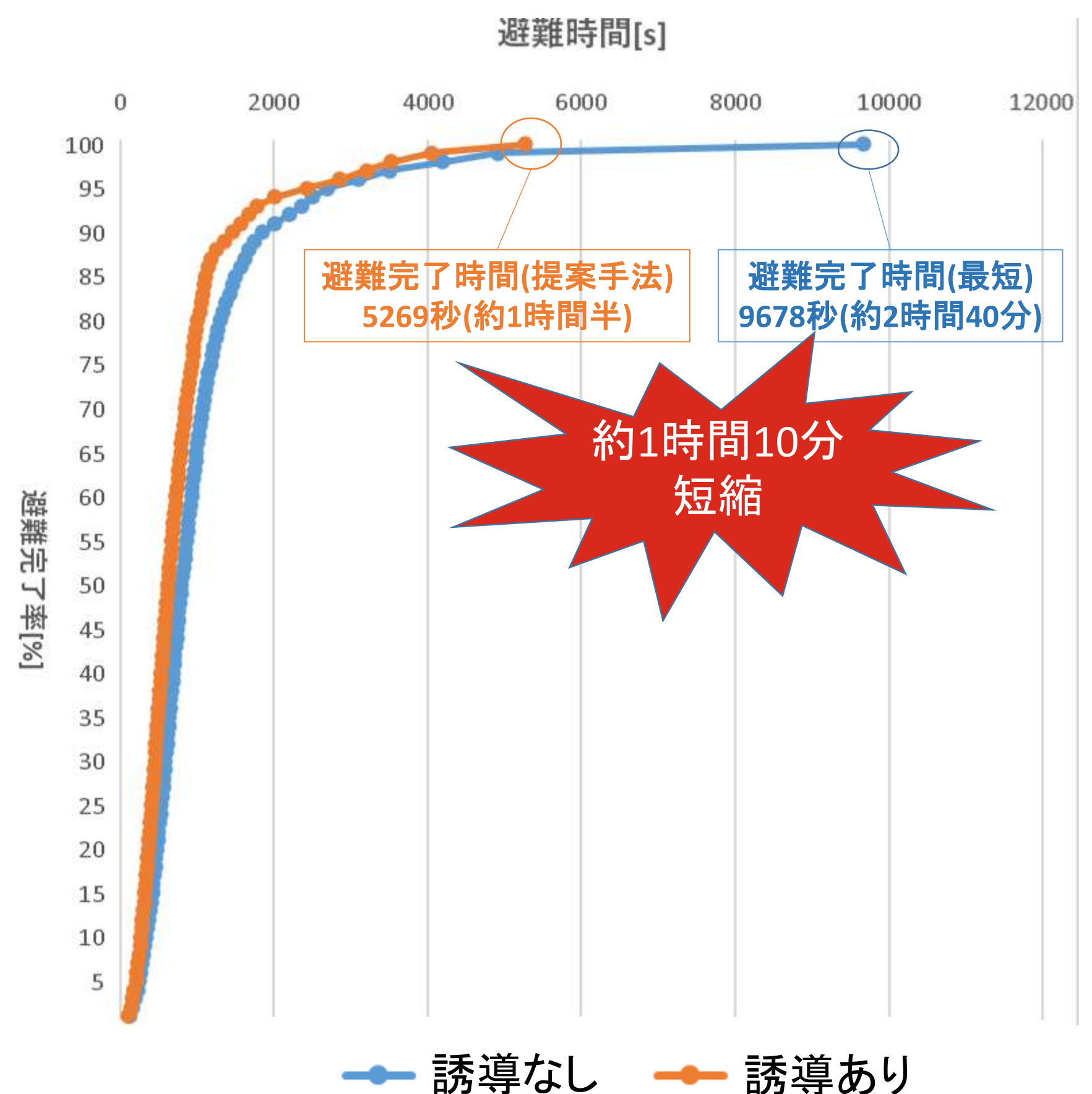


パラメータ	値
被災者数	32707人
避難所数	32箇所
合計収容人数	42010人



誘導なし	誘導あり
1036.3秒	817.8秒

約20%削減



こちらから生駒市全体のシミュレーション動画が見れます。