

# 第13回 ECOMO交通バリアフリー 研究・活動助成 成果報告会

2021.2.19





## 目 次

はじめに .....	1
ECONO 交通バリアフリー研究・活動助成審査委員会名簿 .....	3
プログラム .....	5
<b>2019 年度事業成果報告書 .....</b>	<b>7</b>
1. 高触知性・描画機能付き触知図作成システムの開発.....	7
2. 多感覚統合を利用した聴覚失認者にも分かりやすい緊急災害情報の放送法.....	25
3. 当事者主体のインクルーシブなコミュニティ減災モデルの構築 .....	45
4. 障がい児への自転車教育プログラムの開発とその環境整備効果に関する研究.	63
5. ICT を活用した地域防災システムの在り方に関する基礎的研究.....	95
6. マーケティング手法を用いたエスカレーターの安全利用啓発の調査・研究..	131
7. 長期交通障害発生時の公共交通サービスのバリアフリー対応に関する研究 ～平成 30 年 7 月豪雨災害の実践と経験から～.....	159
8. 2.5D プリンターを使った視覚障害者・児用 觸地図の効果について .....	189
9. 周囲の床面と視覚障害者誘導用ブロックの触覚的コントラストに関する研究 一歩行訓練士の立場から一 .....	197
10. 病院の通院送迎バスの共同運行と患者の通院負担軽減に関する研究 .....	205
11. 多様な車椅子使用者の UD タクシーの乗車による評価 .....	213
12. 路線バス内における障がい者・高齢者避難訓練の実施 .....	219
<b>2018 年度事業成果報告書 .....</b>	<b>227</b>
13. 障がい者が主役の映画を通して、心のバリアフリーを広める。 .....	227



## はじめに

本日は「第 13 回 ECOMO 交通バリアフリー研究・活動助成報告会」にご参加を頂き、誠にありがとうございます。

この ECOMO 交通バリアフリー研究・活動助成は、2008 年度より交通バリアフリーに関する先進的な調査研究や活動、技術の研究開発を対象に助成を行っております。国内の大学院・大学・高等専門学校やこれらに付属する機関、研究機関及び、企業等の研究者の研究活動や個人で活動されている方々のわが国の交通バリアフリーの促進に寄与する取り組みを奨励したいとの思いから開始したものであります。

本日の報告会では、プログラムにありますように、2018 年度、2019 年度に終了した 13 事業の成果報告を行って頂き、ご参加の皆様にも広くこれらの研究・活動の意義をご理解頂きたいと考えております。

いずれも、先進性や社会貢献性の高い研究・活動成果であり、今後の交通バリアフリーを検討していく上で「使いやすさ」、「利便性」、「効率性」といった重要なキーワードも内包されたものとなっております。ご来場の皆様にも研究・活動成果をご聴講頂き、活発に質疑にご参加頂ければ幸いです。

なお、2020 年度の研究・活動助成につきましては、全国からご応募を頂き、審査委員会の厳正なる審査を経まして、13 事業を研究助成の対象といたしまして、今月末に成果報告を提出いただくことになっております。

本来であれば、2020 年 6 月頃に開催する予定であった成果報告会ですが、新型コロナウィルス感染症の感染拡大に伴い開催を延期し、開催方法について検討を重ね、今回初めてオンライン方式での開催といたしました。従来の対面式ですと様々な分野の方が一同に会し、新しいネットワーク形成の場ともなっておりましたが、今回はオンライン方式での開催により、今まで参加が難しかった方々にもご参加頂く機会になることを期待しているところです。

最後に、本研究・活動を行われた皆様に厚く御礼申し上げますと共に、本事業の推進と報告会開催にあたりまして、秋山哲男委員長をはじめ、ご指導・ご意見を頂きました審査委員会の委員の皆様に深く謝意を表します。

2021 年 2 月

公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団  
理 事 長 大 久 保 仁



# **ECONO 交通バリアフリー研究・活動助成審査委員会 名簿**

(敬称略 五十音順)

秋山 哲男 中央大学研究開発機構 教授

鎌田 実 元東京大学 教授

高橋 儀平 東洋大学 名誉教授

平野 洋喜 国土交通省 総合政策局 安心生活政策課  
交通バリアフリー政策室 室長

田中 理 横浜市総合リハビリテーションセンター 顧問

新田 保次 大阪大学 名誉教授

萩野 美有紀 アール・イー・アイ株式会社 代表取締役

藤井 直人 リハビリテーション工学者

藤本 浩志 早稲田大学人間科学学術院 教授

三星 昭宏 近畿大学 名誉教授

山田 稔 茨城大学工学部都市システム工学科 教授

大久保 仁 公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団 理事長



# プログラム

(敬称略)

- 12:55 開会／開会挨拶 (公財)交通エコロジー・モビリティ財団 理事長 大久保仁
- 13:00 2019 年度成果報告：一般部門 4 事業
- ①高触知性・描画機能付き触知図作成システムの開発  
新潟大学 渡辺哲也
- ②多感覚統合を利用した聴覚失認者にも分かりやすい緊急災害情報の放送法  
兵庫県立大学 三谷雅純
- ③当事者主体のインクルーシブなコミュニティ減災モデルの構築  
大阪大学 石塚裕子
- ④障がい児への自転車教育プログラムの開発とその環境整備効果に関する研究  
公益財団法人公害地域再生センター 藤江徹
- 14:00 休憩
- 14:05 2019 年度成果報告：一般部門 3 事業
- ⑤ICT を活用した地域防災システムの在り方に関する基礎的研究  
神奈川工科大学 小川喜道
- ⑥マーケティング手法を用いたエスカレーターの安全利用啓発の調査・研究  
文京学院大学 新田都志子
- ⑦長期交通障害発生時の公共交通サービスのバリアフリー対応に関する研究  
～平成 30 年 7 月豪雨災害の実践と経験から～  
呉工業高等専門学校 神田佑亮
- 14:50 2019 年度成果報告：研究・活動部門 1 事業
- ⑧2.5D プリンターを使った視覚障害者・児用 觸地図の効果について  
金沢大学人間社会学域学校教育学類附属特別支援学校 吉岡学
- 15:05 休憩
- 15:10 2019 年度成果報告：研究・活動部門 4 事業
- ⑨周囲の床面と視覚障害者誘導用ブロックの触覚的コントラストに関する研究  
－歩行訓練士の立場から－  
日本歩行訓練士会 古橋友則
- ⑩病院の通院送迎バスの共同運行と患者の通院負担軽減に関する研究  
公益財団法人公害地域再生センター 谷内久美子
- ⑪多様な車椅子使用者の UD タクシーの乗車による評価  
アクセス・ジャパン 今福 義明
- ⑫路線バス内における障がい者・高齢者避難訓練の実施  
バリアフリーネットワーク会議 親川修
- 16:10 2018 年度成果報告：研究・活動部門 1 事業
- ⑬障がい者が主役の映画を通して、心のバリアフリーを広める。  
スタジオウーニッシュ 関戸雄一朗
- 16:25 休憩
- 16:35 質疑応答
- 17:15 閉会



## 高触知性・描画機能付き触地図作成システムの開発

研究代表者 渡辺 哲也  
(新潟大学工学部工学科 准教授)



# 高触知性・描画機能付き触地図作成システムの開発

研究代表者 新潟大学 工学部 工学科 准教授 渡辺 哲也

## アブストラクト

視覚障害者用の触地図を作成する方法の一つに立体コピーがある。従来の立体コピーには、細い線や点字の出力が困難であるなどの問題があった。2018年、この問題を解決した高精細立体プリンタが開発された。この高精細印刷機能を活かすため、従来の立体コピー機と高精細立体プリンタのそれぞれに適した触地図画像を作成できる触地図自動作成システム（Web アプリケーション）を新たに開発した。このアプリは、点字、墨字、円、線、矢印といった触知記号を利用者が追加、編集できる機能をもつ。高精細印刷機能で印刷した触知記号の触察実験を行い、十分正確に識別できる記号のサイズを特定した。

キーワード： 視覚障害者、触地図、触知記号、高精細立体プリンタ、立体コピー、Web アプリケーション

## 1. はじめに

視覚障害者がさわって理解する地図（触地図）を個々のニーズに応じて提供するため、私たちは触地図の画像をコンピュータが自動で作成する Web アプリケーション tmacs を開発した [1]。さらに、視覚障害者からの要望に応じて、tmacs を用いて触地図を作成し提供するサービスを 2010 年 6 月より始め、これまでに 100 数十種類の触地図を提供してきた [2]。しかしながら個々のニーズに応じた触地図はまだ広く普及したとは言いがたい。その理由として、触地図の作成に時間がかかる、触地図を触っても分からぬ／分かりにくい、自宅の近くに依頼先がないことなどが挙げられている [3]。そこで近年の新しい技術を活用することでこれらの課題に対処し、視覚障害者に分かりやすい触地図をどこからでも短時間で入手できるシステム・体制を作り上げることが本研究開発の最終的な目的である。

最終的な目的達成までの課題の一つ目は、触地図作成に用いる媒体固有の課題である。私たちはこれまで、触地図の作成技術として立体コピーを用いてきた。立体コピーとは、表面に発泡インクが塗布された専用紙に画像を印刷し、これを発泡機に通すと、発泡機が当てる強力な光に画像の黒い部分のみが反応して発泡し、その部分が盛り上がって触れるようになる仕組みである。立体コピーの利点として、画像の作成・編集が容易（一般的な描画ソフトができる）、点字プリンタと比べて発泡機が安価、発泡時間が点字印刷時間より短い、点字のほかに一般文字も印刷可能などが挙げられる。他方で欠点として、用紙の周辺部にある要素や小さい要素が盛り上がりにくうこと、逆に大きな要素は過発泡してボロボロになることなどが挙げられる。このためこれまでの作成では、点字の点を大きめに印刷する、周辺部を発泡させるため発泡機に 2 回以上通す、過発泡を防ぐため塗りつぶしの面記号は用いないなどの対応を要した。

これらの課題を解決するため、近年開発され、2018 年より販売が始まった新しい立体プリンタ（SINKA, EasyTactix）を用いる。立体化に発泡を用いる点は従来と同様だが、発泡に高精細サーマルヘッドを用いているため発泡位置を高精度で設定できる。試用したところ、用紙周辺部の要素と小さい要素（点字や細い線記号）が触知に十分な程度まで盛り上がること、面を盛り上げても紙が破れないことを確認した。視覚障害者には点字が読みやすいと好評だった。このプリンタの性能を十分に活かして触地図を作成するため、このプリンタに適した触地図画像を作成する新たな触地図自動作成システムの開発を行う。上述の通り、EasyTactix では小さな触

知記号でもしっかりと立体化されるので、従来より小さな触知記号を触知図に配置できる可能性がある。そこで、どの程度小さな記号まで利用者が弁別可能かを調べる触察実験を行う。

課題の二つ目は、現在の触地図自動作成システム *tmacs* には描画機能がないことである。このため *tmacs* が作成した道路の線記号だけからなる触地図画像に POI (Point Of Interest : 興味ある場所) となる地点や点字などを付加するためには、一般的な画像編集ソフトで触地図画像をインポートし、そこで編集しなければならない。コンピュータに詳しくない人にとっては、ソフトのインストールとその使い方を憶えることは容易ではなく、触地図作成を広める際の障壁の一つとなっている。

そこで触地図画像の生成から触知記号と文字の追加までをシームレスとするため、触地図自動作成システムに描画機能をもたせる。そこには、触知記号をスタンプとして用意し、当研究室で開発した触知しやすい点字フォント[4]を用いる。地図画像の作成と描画・編集をシームレス化することで触地図作成の容易化・短時間化が図られる。

以上で触地図作成の道具立てはできるが、これを用いる人を増やすことが大切である。そこで、開発した Web アプリケーションを用いた触地図ワークショップと、視覚障害者向け展示会における研究紹介を行う。

## 2. 先行研究開発

先行研究で開発されたシステムとその問題点について述べる。

### 2.1. 先行研究による触地図作成システム

#### 2.1.1. TMAP

Smith Kettlewell 視覚研究チームはテキストベースの Web 画面の操作により、利用者自身が任意の地点の触地図を作成することができるシステム TMAP を開発した[5]。しかし、TMAP の地図データが対応するのは米国内のみであり、日本の地図や日本語の点字には対応していない。

#### 2.1.2. *tmacs*

触地図自動作成システム *tmacs* は、日本国内の触地図を自動作成することが可能な Web アプリケーションである[1]。当初の *tmacs* は視覚障害者自身が地図を作成することを目的としていたが、現在稼働している *tmacs* は晴眼者の使用を考慮し、マウスによる地図の移動、回転などの機能を持つ[6]。*tmacs* で作成した触地図は、膨らむことで触知可能な触地図部分と、晴眼者が視認可能な膨らんでいない背景地図で構成される。有償の日本国内の地図データをもとに、触地図画像を自動作成する。背景地図は Bing, OpenStreetMap (以下 OSM と略記する) の標準地図、国土地理院地図から一つを選択可能である。

#### 2.1.3. OpenStreetMap データを用いた触地図自動作成システム

*tmacs* には、低縮尺の触地図を作成すると表示が混み合い、触知が困難になるといった問題点があった。この問題に対して馬場らは、縮尺に応じて表示物の内容を変えることで、触知しやすい新たなシステムを作成した[7]。地図情報には OSM を使用している。OSM のデータを用いたことで、点字ブロック等の視覚障害者に役立つ情報も触地図に表示できる。

#### 2.1.4. Touch Mapper

Samuli Karkkainen は、任意の住所の触地図 3D データを作成できるシステム Touch Mapper を開発した[8]。このシステムで作成した触地図の 3D データは利用者の手元の 3D プリンタで印刷できるほか、3D プリントサービスに手頃な価格で直接依頼することができる。

Touch Mapper は、建物の非表示など表示内容の調整がある程度可能となっているが、特徴物を示す記号の追加などの編集機能は備わっていない。

## 2.2. 先行研究の課題

### 2.2.1. 細かな線、点が出力不可

橋本らは点字を立体コピー用紙に印刷した時の点の高さを調査した[9]。その結果、直径 1.7 mm の点は、最大高さは 0.3 mm となり、ISO（国際標準化機構）の点字の高さ基準[10]を満たすが、点の用紙内での印刷位置により発泡の程度にばらつきがあり、特に用紙の辺縁では発泡の高さが 0.17 mm と基準を下回ることが分かった。辺縁の点を触知に十分な高さにするには高温が必要だが、高温を加えると点字以外の大きい要素は発泡しすぎて触り心地が悪くなる。

### 2.2.2. 編集機能の不足

晴眼の支援者が触地図を作る際、地図画像に建物を示す面記号や点記号、点字、方位を示す矢印記号を追加する。この編集作業には、他のドローソフトを使う必要がある。地図画像の作成から編集を一つのアプリケーション内でシームレスに行うために、触地図作成システム内に編集機能が必要である。

### 2.2.3. 地図データの範囲と保守の必要性

先行研究の tmacs と OSM データを用いた触地図自動作成システムでは、地図データには商用の地図データや OSM の地図データを使用している。これらの使用には問題点が二つある。一つ目は、商用の日本国内の地図データでは、地図の範囲が日本に限定されることである。二つ目は、データの更新が必要な点である。商用の地図データでは、データを更新するには最新のデータの購入が必要である。OSM を用いた馬場らのシステムでは、更新のたびに 30GB 以上のデータをダウンロードする必要がある。そのため、どちらのシステムも頻繁な更新が難しい。

## 3. 新しい触地図作成システムの開発

### 3.1. 課題の解決方法

#### 3.1.1. 高精細立体プリンタの導入

点字や細い線の表現力を向上させるために、SINKA 株式会社が開発した高精細立体プリンタ EasyTactix を導入した（図 1）。専用の立体シートと高精細サーマルヘッドを用いることで、発泡させる位置と熱量を細かく制御可能で、細い線と小さな点を十分な高さに発泡可能である。更に用紙位置による発泡度合いのむらが従来の立体コピーのものより小さい。EasyTactix を用いて直径 1.7 mm の点を発泡させ、発泡の高さを三次元形状測定機（キーエンス、VR-3000）を用いて測定したところ、最大の高さは 0.78 mm となった。これより、EasyTactix は、点字に使われる小さな点でも ISO の点字の高さの基準を満たすことができると言える。

発泡の高さは画像をグレースケール化した階調値によって決定される。階調値0、すなわち黒が最も強く発泡し、階調値255、すなわち白では発泡しない。カラー画像は、グレースケール化された階調値に応じて発泡の度合いが変化する。

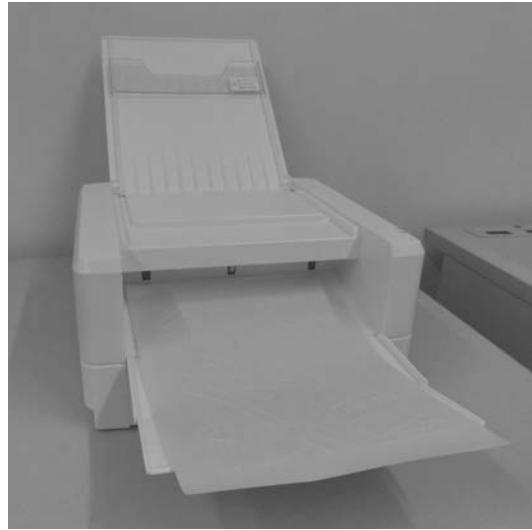


図1 高精細立体プリンタ EasyTactix

### 3.1.2. 編集機能の追加

編集機能として、(1) 道路、鉄道の線種ごとの表示/非表示、(2) 点字、墨字の追加、(3) 円、矢印記号の追加、(4) 線、背景の色変更機能を実装した。

#### (1) 道路、鉄道の線種ごとの表示/非表示

触地図内に必要な情報は利用者ごとに異なることもある。例えば、鉄道は必要だが、高速道路は不要という人もいる。利用者が、道路等の線の表示、または非表示を道路の種類ごとに任意に選択できるようにするために、線種ごとの選択削除機能を追加した。本機能は OSM のタグ情報にもとづいており、タグの種類ごとに線の表示、または非表示を選択できる。道路の種類の分類を表1に示す。

表1 status (タグの名称) と説明

status (タグの名称)	説明
trunk	国道
motorway	高速道路
primary	都市の主要道路
secondary	市の主要道路
tertiary	町の道路
street	住宅道路
pedestrian	歩道
service	駐車場、私道
major_rail	幹線鉄道
minor_rail	私鉄
waterway	水路

#### (2) 点字、墨字の追加

地図上に配置する点字は、触知のしやすさを考慮して開発した Ikarashi Braille フォントを 18 pt で表示する[4]。点字を追加するには、編集対象で点字を選択してから、テキストボックスに表示したい文字列を入力する。点字は仮名文字なので、利用者は仮名を入力しなければならない。入力の際、濁音や拗音は自動的に点字特有の表記に変換するが、ウ列とオ列の長音の変換

と分かれ書きは利用者自身が行う必要がある。次に、地図をクリックするとその地点に点字が出力される。消去ボタンを押すことで、直前に追加した点字を順番に消去できる。同様の手順で墨字も地図上に追加可能である。なお墨字とは、点字と区別して一般の文字のことを指す。墨字として、平仮名と数字だけでなく漢字も入力設置可能である。

### (3) 円、矢印記号の追加

触地図では、特徴点を示す円記号と方角を示す矢印記号を頻繁に用いる。そこで、これらの記号をスタンプ機能として実装した。円記号と矢印記号の追加は、追加したい記号を選択後、地図上の任意の地点をクリックすることで行われる。追加後はドラッグアンドドロップで記号を移動可能である。配置する円記号の形状を図2に示す。円記号は次の2種類から選択可能である。図2(a)は塗りつぶした円記号で、直径約5mmである。図2(b)は、輪郭のみ盛り上がった円記号で、外径は約9mm、内径は約7mmである。円記号のサイズは、触覚で発見しやすいサイズを基本サイズとした[11]。図2(c)の矢印記号は縦約15mm、横約14mm、線の幅約2mmである。これらの記号は点字と同様の手順で、直前に配置した記号から順番に消去ができる。

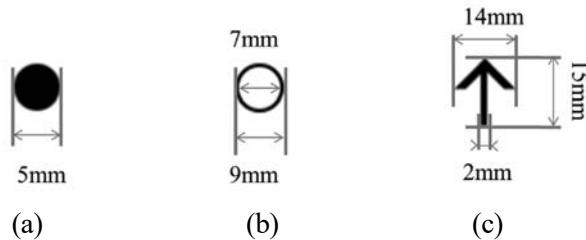


図2 配置可能な触知記号

### (4) 線、背景の色変更

高精細立体プリンタでは要素の色によって発泡の度合いを変化できる。表2に印刷色と発泡度合いの関係を示す。表2では、印刷後の用紙において、膨らまない場合を無発泡、通常の膨らみを発泡、膨らみすぎて表面の凹凸が多くなりテクスチャが変化した状態を過発泡とした。このように色を変化させることで、発泡度合いを調整することができる。線のタグごとに線の色（白、灰色、黒）を変えることで、道路等の種類を触感の違い（高さの違い、ザラザラ感など）で表すことができる。

表2 印刷色と発泡の度合いの関係

色	高精細立体プリンタ	立体コピー
白	無発泡	無発泡
灰色	発泡	無発泡
黒	過発泡	発泡

#### 3.1.3. mapbox の利用

mapbox は、非営利の顧客に地図のカスタマイズ機能を提供することを目的に設立されたアプリケーション向けオンラインカスタムマップの大規模プロバイダである。インターネット上から直接、mapbox の地図データを取得できるので、自前でサーバを用意して地図データの格納や更新を行う必要がなくなる。加えて、mapbox はデータソースに OSM を利用しているため、世界中の地図データを使用することができる。

mapbox の機能には利用回数制限があるが、地図の呼び出しの上限は1ヶ月に5万リクエスト、ジオコーディングサービスの上限は1ヶ月に10万リクエストまでは無償で使用できる。地

図表示のリクエストは Web ページが読み込まれた時点で 1 回リクエストが発生し、その後の地図の移動等はカウントされない。1 回の地図作成につき 5 回検索すると仮定すると、1 ヶ月に 2 万回は使用可能である。これを 30 で割ると、1 日に約 666 回検索できる計算となる。従って、無料リクエストの範囲内で触地図作成を十分に行えると考えられる。

### 3.2. システム開発

本システムは HTML と Java Script を用いて Web アプリケーションとして開発した。開発したシステムのトップページの概観を図 3 に示す。トップページの左側に触地図画像、右側に設定パネルを配置した。



図 3 トップページの概観

Web アプリケーションのシステム構成を図 4 に示す。地図情報サーバに mapbox を使用し、地図表示には Mapbox GL JS を用いた。Mapbox GL JS は呼び出した地図データを Web ページ上に表示する Java Script ライブライアリである。道路の線の太さや色などの基本的な設定には Mapbox Studio を使用した。この設定は Web ブラウザ上で行うことができる。ここで作成した地図スタイルを Mapbox GL JS を用いて表示する。地図スタイルは EasyTactix 用、立体コピー機用、通常の地図用の 3 種類を使用する。

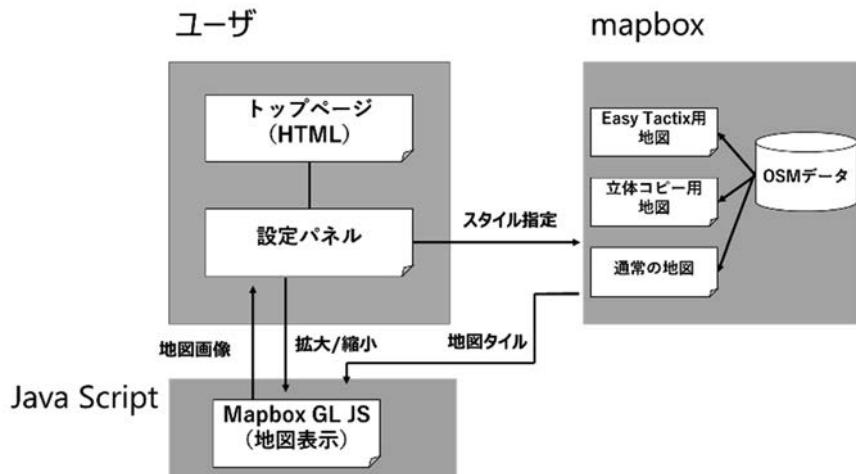


図4 システム構成

### 3.3. 操作方法

利用者は、はじめに設定パネルの場所の入力ボックスに地名や住所を入力して検索ボタンを押すか、現在地ボタンを押して任意の地点の触地図を表示する。次に設定パネルを使用して、編集を行う。地図ボタンを押すことで、立体コピー用と EasyTactix 用のいずれかを選択できる。最後に印刷ボタンを押すことで印刷を行うことができる。触地図画像上部の保存ボタンを押した場合は PNG 形式で画像を保存する。

#### 3.3.1. 地図の表示内容

mapbox は地図データをカスタマイズし、カスタムした独自の地図を呼び出すことが可能である。この機能を利用して立体コピーと EasyTactix それぞれに適した地図を作成した。

##### (1) 縮尺に応じた表示内容変更機能

低縮尺時における触地図の複雑化を避けるため、表示する道路や鉄道の種類を縮尺の値ごとに自動的に変更できる。道路や鉄道の種類は OSM の status (タグ) 情報に記載されている。縮尺の値が変わると、表示する道路や鉄道の種類が変わる様子を表3に示す。たとえば住宅道路等の細い道路である street は、狭い範囲の地図である縮尺 1万5千分の1のときは表示されるが、広範囲の地図である縮尺 45万分の1のときは表示さない。広範囲のときは国道 (trunk) や主要地方道 (primary) のみが表示され、地図が道路で混み合うことを避けることができる。

さらに、縮尺によらず表示と非表示を利用者が任意に選択できる機能もある。この機能を使うには、編集の「表示」ボタンを押すと現れる「線の自動表示」を OFF にする。そして「編集する道路情報を選択」において、表示したい道路等のチェックボックスにチェックを入れる。

表3 縮尺による表示内容の変化。○は表示、×は非表示を表す。

status	縮尺			
	$\frac{1}{45\text{万}}$	$\frac{1}{5\text{万}}$	$\frac{1}{4\text{万}}$	$\frac{1}{1\text{万}5\text{千}}$
trunk	○	○	○	○
primary	○	○	○	○
secondary	×	○	○	○
tertiary	×	×	○	○
street	×	×	×	○
pedestrian	×	×	×	○
service	×	×	×	○
major_rail	○	○	○	○
minor_rail	○	○	○	○
waterway	○	○	○	○

## (2) 線記号・面記号

道路は幅1mmの実線、線路は幅1mm、長さ5mm、間隔7mmの破線、水路は幅1mm、長さ2mm、間隔3mmの破線、河川は直径2mm、点間隔3mmの点の格子模様で塗りつぶす表現とした(図5)。

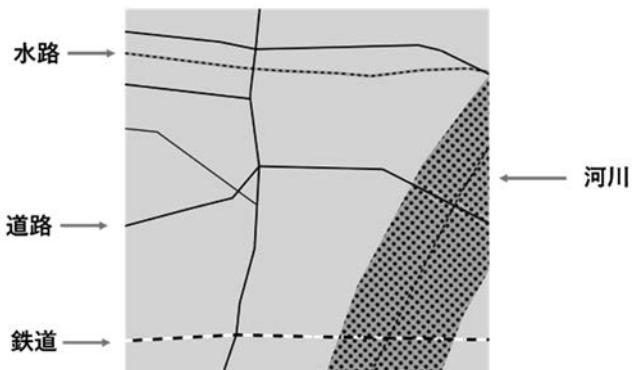


図5 線記号・面記号

### 3.3.2. 検索

テキストボックスに入力された任意の建物、住所等の値をmapboxのGeocoding APIに送信する。戻り値の緯度経度をMapbox GL JSに入力すると、その地点が中心となった地図画像が表示される。

### 3.3.3. 現在位置表示機能

現在位置の検索機能は、HTML5のGeolocation APIを用いた。利用者が現在位置ボタンを押すと、APIは無線LANやWiFi、携帯電話基地局、GPS、IPアドレスなどから現在位置の緯度経度を取得する。これ以降の地図表示は前節の検索機能と同じである。

### 3.3.4. 矢印記号

方角を示す矢印記号を設置可能である。地図を回転した状態で方位記号を設置しても、この記号は自動的に北方向を指す。

### 3.3.5. 印刷形式の切り替え

本システムは高精細立体印刷用と立体コピーの二つの印刷形式に対応している。設定パネルの地図のボタンを選択することで切り替えを行う。立体コピーボタンでは立体コピー用地図への切り替えを行い、EasyTactix ボタンでは EasyTactix 用地図への切り替えを行うことができる。図 6 (a) は立体コピー用、同図 (b) は EasyTactix 用の触地図画像の例である。立体コピーでは黒い部分のみが発泡し、それ以外の部分は発泡しないので、晴眼者用の地図をカラーで触地図に重ねて印刷している。一方で EasyTactix では色のついた部分はそのグレースケール化した値に応じてすべて発泡するので、晴眼者用のカラー画像は印刷せず、道路や鉄道など発泡させる部分のみの画像としている。

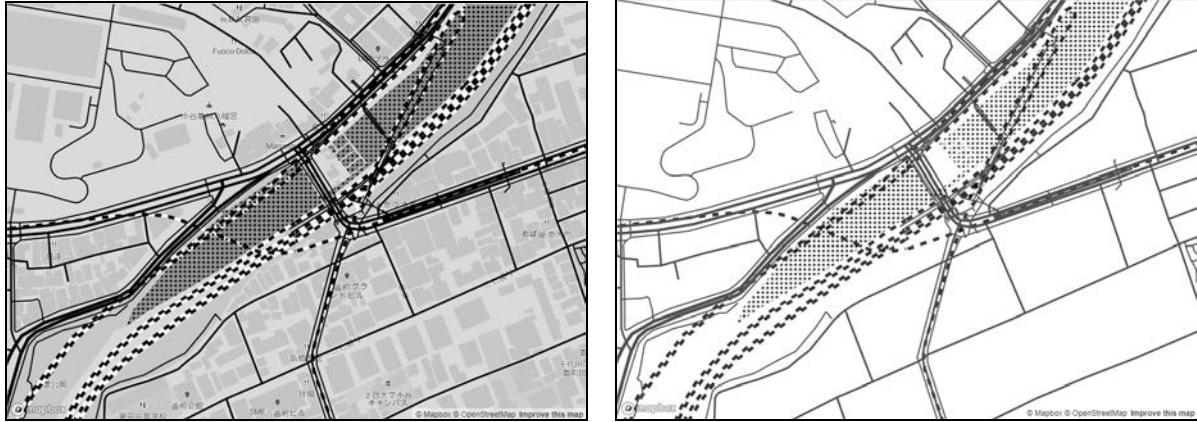


図 6 従来の立体コピー用（左）、及び EasyTactix 用（右）の触地図画像

### 3.3.6. 印刷、保存時のレイアウト

印刷時は専用の CSS が適用され、システムの説明文や設定パネルの非表示、地図の中央化、拡大が行われる。保存時は HTML 上に表示された要素を画像形式で保存するプラグイン html2canvas を使用し、触地図部分のみを PNG 形式で保存する。

## 4. 触知記号の評価実験

従来の立体コピー用紙では数 mm 程度の小さな記号や点字を十分な高さに浮き上がらせることが難しかったが、EasyTactix の立体シートではこれが可能である。小さな触知記号でも明確に立体化されるなら、従来より多くの記号を触地図に入れられる可能性がある。そこで、そのような小さな触知記号でも弁別可能かどうかを調べる実験を行うこととした。立体コピー用紙でも同じ形状・サイズの触知記号を作成して同様な弁別課題を行い、両者の間で違いが出るかどうかを調べる。

### 4.1. 実験参加者

触知覚機能に問題のない晴眼者 4 人（大学生、平均年齢 20.8 歳、男性 2 人、女性 2 人）に実験に参加してもらった。4 人とも、日常生活の中で触察を行っていない。

### 4.2. 提示刺激

提示する刺激は、触地図で用いることの多い触知記号から[12]、円、四角、三角の各々塗りつぶしと輪郭、<（90 度右回転したもの）、T 字の 8 種類を選定した。刺激一覧の写真を図 7 に示す。本実験で用いる触知記号の長辺の長さは 3.0, 4.5, 6.0, 9.0, 12.0 mm の 5 種類である。このほかに練習用に、長辺の長さが 5.0 mm と 15.0 mm の 2 種類のサイズも作成した。円、四角、三角の輪郭記号の線幅は、長辺の長さの 10% とした。例えば、長辺 12.0 mm の記号の線幅は 1.2 mm である。これらを EasyTactix の立体シート（以下、ET 条件と記す）と立体コピー用紙（以

下、CP 条件と記す) の両方で立体化させた。EasyTactix の場合、刺激の画像データをパソコンから EasyTactix に直接送って、専用用紙上で立体化させる。立体コピーの場合、刺激の画像データを一般的なレーザプリンタで立体コピー用紙に印刷をし、それを立体コピー機 (PIAF, Quantum Technology) に通すことで立体化する。図 7 の写真の 8 種類の刺激を枠線に沿って切り、1 枚に記号一つだけを含んだものを提示用刺激とした。

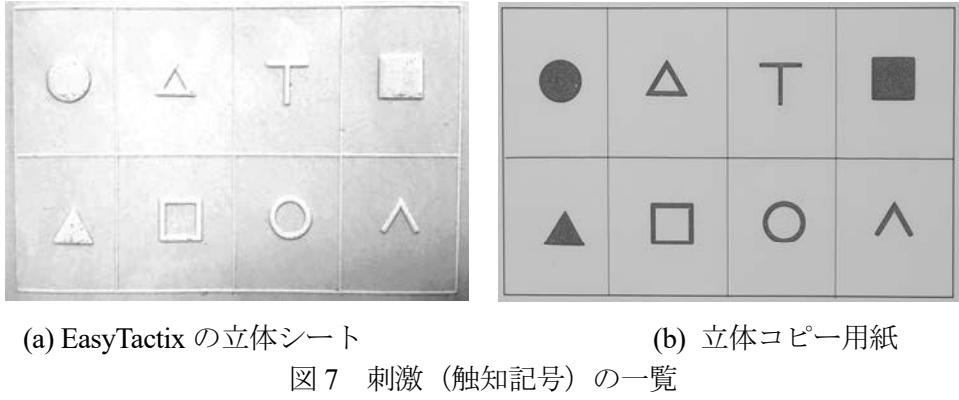


図 7 刺激 (触知記号) の一覧

#### 4.3. 実験手順

実験は静かな室内で行った。実験参加者は机に正対して座り、アイマスクを着用した状態で実験に取り組んでもらった。

実験の準備として、長辺 15.0 mm サイズの 8 種類の触知記号を ET と CP の両条件で作成したものをおこなう。触知記号の形状と種類を覚えてもらつた。触察時間は最大 5 分とし、参加者が触知記号の形状を十分に理解できたと申告した時点で終了した。

練習は 4 セッション (刺激サイズ 2 種類 × 印刷条件 2 種類) から成る。刺激サイズは 5.0 mm と 15.0 mm の 2 種類である。セッション内では 8 種類の刺激を 1 回ずつランダムな順序で提示する。

実験は 10 セッション (刺激サイズ 5 種類 × 印刷条件 2 種類) から成る。刺激サイズは 3.0, 4.5, 6.0, 9.0, 12.0 mm の 5 種類である。セッション内では 8 種類の刺激を 1 回ずつ提示するのに加えて、円の輪郭記号のみ 1 回多く提示する。これは、消去法による回答を妨害するためである。提示順序の効果を軽減するため、10 セッションの順序はランダムとした。その順序は参加者ごとに異なる。セッション内では 9 種類の刺激をランダムな順序で提示する。

1 試行の流れは次の通りである。実験者は刺激 1 枚を参加者正面の机の上に置く。その後、実験者の開始の合図で参加者は触知記号の触察を始め、それが 8 種類の記号のうちどれであるかを識別した時点で口頭により実験者へ合図をしてもらう。その後、参加者は識別した触知記号名を報告する。実験者は、試行開始の合図から、参加者の識別終了の合図までの時間をストップウォッチで計測する。

実験開始から約 30 分が経過するごとに、セッション間に 5 分程度の休憩を入れた。

実験終了時に触りやすさの主観評価を尋ね、自由な表現で回答してもらった。

#### 4.4. 結果

正答率は、参加者 1 人の 1 印刷条件・1 サイズの 8 種類の刺激 (2 回目に提示された円の輪郭のデータは除く) のうち正答したものの割合である。用紙とサイズを変化させたとき、正答率が変化する様子を表したのが図 8 である。図中のプロットは 4 人のデータの平均値である。どちらの用紙条件でも、サイズが 6.0 mm から 12.0 mm の間では 4 人全体の正答率は 96.6% と高かった。CP 条件ではサイズが 4.5 mm でも正答率が 96.6% と高かったが、ET 条件では 81.3% まで

下がった。サイズが 3.0 mm のときは、どちらの印刷条件でも正答率は大きく下がり、ET 条件では 50%、CP 条件では 43.8% となった。

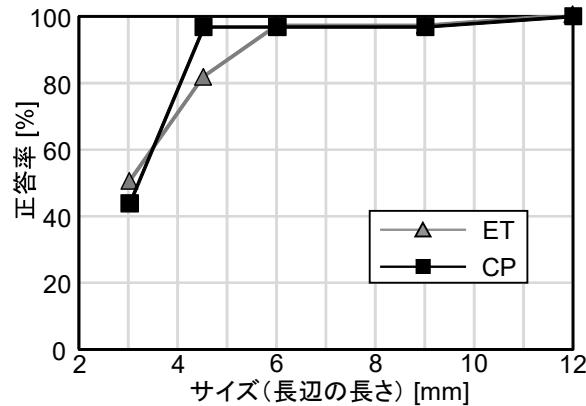


図 8 正答率

どのような誤答が生じたかを見るため、正答率が低かった 3 条件 (ET 条件のサイズ 3.0 mm と 4.5 mm、CP 条件のサイズ 3.0 mm) のときの混同表を作成した (表 4(a)～(c))。表の左側の記号が提示した刺激、上側の記号が回答した刺激である。表の中の数字は回答数 (1 行の合計は 4 回答)、右下がりの対角線上の回答が正当である。表中で網掛けをした部分は、円、四角、三角の輪郭を塗りつぶしと混同した、あるいはその逆の混同を示す。ET 条件、サイズ 3.0 mm では両方の混同が生じているが、CP 条件、サイズ 3.0 mm では輪郭を塗りつぶしと混同した誤答のみが見られた。円と四角の間での混同は ET 条件、CP 条件の両方で見られる。<が三角と混同されるのはその形状が理由であろう。T 字が三角と混同されるのは、線の端の 3 点のみが感じ取られ、中の線は分からなかったためと考えられる。

表 4 混同表  
(a) ET 条件、サイズ 3.0 mm

	○	□	△	●	■	▲	^	T
○	3		1					
□		2	1		1			
△		1	2			1		
●	1			3				
■					3	1		
▲				1			3	
^	1					1	1	1
T							3	1

(b) ET 条件、サイズ 4.5 mm

	○	□	△	●	■	▲	^	T
○	4							
□	1	3						
△			4			2		
●				3	1			
■				1	3			
▲						4		
^			1				3	
T			1					3

(c) CP 条件、サイズ 3.0 mm

	○	□	△	●	■	▲	^	T
○	1			1	2			
□		3			1			
△			1			3		
●				3	1			
■				2	2			
▲				2		1	1	
^				1		3		
T							1	3

識別時間については、参加者 1 人の 1 印刷条件・1 サイズの 8 種類の刺激の回答時間（2 回目に提示された中抜き円のデータは除く）の平均値を一つのデータとして取り扱う。用紙とサイズを変化させたとき、回答時間が変化する様子を表したのが図 9 である。図中のプロットは 4 人のデータの平均値である。回答時間は、ET 条件、CP ともほぼ同じだが、サイズが 6.0 mm より大きいときは CP 条件の方が短く、6.0 mm より小さいときは ET 条件の方が短くなった。サイズが 12.0 mm のとき回答時間は約 3 s と最も短く、これよりサイズが小さくなるにつれて長くなつた。特に 6.0 mm から 4.5 mm、4.5 mm から 3.0 mm の間で回答時間の伸びが大きく、サイズが 4.5 mm のときは 6 s 強と、12 mm のときの 2 倍になった。サイズが 3.0 mm のとき、ET 条件で 9.1 s、CP 条件で 10.1 s と、12 mm のときの 3 倍になつた。

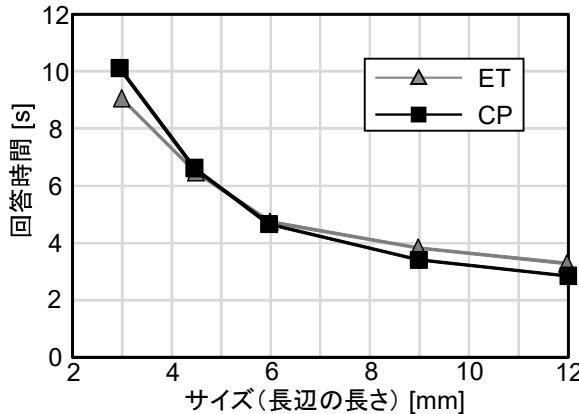


図9 回答時間

実験終了後に聞いた触りやすさの評価では、4人中3人はET条件の方が分かりやすいとした。その理由を1人は、EasyTactixでは、(平らな部分は)摩擦がないのに対して、立体コピー用紙では全体にざらざらしており、発泡した部分を特定しにくかったとした。また1人は、刺激のサイズが大きいときはCP条件の方が、刺激のサイズが小さいときはET条件の方が分かりやすいとした。

#### 4.5. 考察

触知記号として用いるには、正しく認識できることが必須である。今回の実験の正答率の結果からは、ET条件、CT条件ともサイズは6.0mm以上とするのが望ましいことが分かる。日本盲人社会福祉施設協議会の点字出版部会・点字地図記号研究委員会による『歩行用触地図製作ハンドブック』では、地点記号のサイズは5~8mm程度とするとされており[12]、今回の実験結果は同ハンドブックの記述を支持していると言える。正答率が十分に高い上で回答時間が短い方がよいのだが、回答時間の短さと記号のサイズはトレードオフの関係にあるので、触地図の大きさや触知記号の混み具合に応じて触知記号のサイズを使い分けることになるだろう。

ET条件では記号のサイズが小さいときにCP条件よりも正答率が高くなる (and/or回答時間が短くなる) というのが実験前の仮説だった。実験結果を見ると、最も小さい3mmサイズの正答率はET条件の方が高く、回答時間もET条件の方が短かった。さらに主観評価では、記号が小さいときに、あるいは全般的にET条件の方が分かりやすいとされた。今後さらなる実験を行うか、あるいはEasyTactix用紙の利用例を増やすことで初期の仮説の確証を得ていきたい。

印刷方式の条件の違いにかかわらず、触知記号が小さいときの記号間の混同について興味深いデータが得られた。円と四角の混同は従来から知られている現象である[13]。輪郭と塗りつぶしの混同は、中が抜けていることを明確に感じられないことが原因であると考えられる。他方で、塗りつぶしの部分の盛り上がりを知覚できていることが、混同の一方向性の理由と考えられる。T字は、見た目では他のどの記号とも似ていないが、おそらく3点の角が感じられたため、<と混同されたのだろう。文献[13]では、矢印を正三角形と混同したエラーが多いことが報告されている。これらの結果は、触知覚と視知覚では特徴として捉える部分が異なることを示唆している。

## 5. 触地図ワークショップ

新しい触地図自動作成システムの普及のため、視覚障害者、及びその支援者を対象とした触地図作成ワークショップを2回開催した。また、展示会においてシステムを展示し、来場者に説明をした。

### 5.1. サイトワールド 2019における触地図ワークショップ・展示

視覚障害者向け総合イベント「サイトワールド 2019」（日程：2019年11月1日～3日、場所：すみだ産業会館）において、触地図作成ワークショップを開催した。更に、同イベントの展示会場にて触地図自動作成システムを展示し、来場者に説明した。

触地図ワークショップ（11月2日 13:30～15:30）は、視覚障害者から触地図作成の要望を受けたことがあるけど作ったことはないという方を対象に、私たちの触地図自動作成システムや触地図作成支援ソフトを使うことで比較的簡単に触地図を作成できることを体験・実感してもらうという狙いで開催した。

ワークショップでは最初に渡辺がこれまでの触地図作成・送付サービスについて話し、このサービスが持続するためには私たち以外にも触地図を作成できる人が必要であることと、私たちが開発したシステムを使えば比較的簡単に触地図を作成できることを強調して話を終えた。その後、触地図自動作成システムと触地図作成支援ソフトの開発者（いずれも渡辺研究室の博士前期課程の学生）が各自のシステムについて説明した。以上の聴講スタイルの時間帯のワークショップ参加者は約50人であった。

その後作成体験希望者に会場に残ってもらい、本システムを使って触地図作成を体験してもらった。作成は晴眼者が行ったが、視覚障害者も会場に残り、作成してほしい触地図を作成者に伝えた。この体験会にはシステムごとに10人程度ずつ、計20人程度が参加した。

体験後、触地図自動作成システムに対して参加者から意見をいただいた。肯定的な意見は以下のものである。

「Easy Tactix は触り心地がよい」

「点字を楽に打てる」

「触地図を短時間で作成できた」

一方、改善を期待する意見は以下のものである。

「触知記号の種類を増やしてほしい」

「線幅を調整できるようにしてほしい」

「場所の検索で意図した地点とズれる」

ワークショップの運営を通じて、参加者は触地図作成と新たな高精細立体プリンタに関心がある様子が伺え、参加者のニーズに対応した本システムには有効性が認められた。今後も、体験会や評価実験を行い、システムの有効性を実証し、改善点を探っていきたい。



図10 サイトワールド 2019におけるワークショップ（左）と展示（右）の様子

## 5.2. ヘレンケラー自立支援センターすまいるにおける触地図ワークショップ

2020年2月13日にNPO法人ヘレンケラー自立支援センターすまいるにおいて触地図作成ワークショップを開催した。同センターの門川理事長（視聴覚二重障害を持つ）と、同センターで触地図作成を担当している間藤氏を対象に同システムを紹介し、盲ろう者支援における触地図自動作成システムの利用を検討してもらった。更に、触地図についてだけでなく、近年進歩がめざましいAI技術の主に視覚障害者への応用について意見交換を行った。

## 6. おわりに

高精細立体プリンタの導入とこれに応じた触地図自動作成Webアプリケーションを開発することによって、より細かな表現の触地図が作成可能となった。本アプリケーションには点字、墨字、円記号、矢印記号の編集と追加を可能としたことで、本Webアプリケーション単体で触地図を作成できるようになった。`mapbox` を用いたことで、日本国外の地図の表示、常に最新の地図データの使用を実現した。

EasyTactixによる小さいサイズの触知記号の識別性が向上するかどうかを触察実験で調べたところ、触知記号のサイズが3.0mmのときは、EasyTactixによる触知記号の方が立体コピーによるものより（若干ではあるが）正答率が高く、回答時間が短くなった。

今後は、触地図作成ワークショップと展示会での展示を継続的に行い、視覚障害者とその支援者に触地図自動作成システムの更なる普及を図っていく。

最後に、本報告書で説明した触地図自動作成Webアプリケーション(`tmacs_et`)の開発と触察実験は、新潟大学大学院 自然科学研究科 渡辺研究室の博士前期課程の車谷憲太郎君が行ったことを記しておく。

### 編集機能付き触地図自動作成システム `tmacs[et]` の URL

[https://kk283.github.io/tmacs\\_et/](https://kk283.github.io/tmacs_et/)

### 参考文献

- [1] 渡辺哲也, 山口俊光, 渡部謙, 秋山城治, 南谷和範, 宮城愛美, 大内進, “視覚障害者用触地図自動作成システム TMACS の開発とその評価,” 電子情報通信学会論文誌 D, Vol.J94-D, No.10, pp.1652-1663, 2011.
- [2] T. Watanabe and T. Yamaguchi, “Six-and-a-Half-Year Practice of Tactile Map Creation Service,” Proc. of AAATE 2017, pp.687-694, Sheffield, UK, September13-14, 2017.
- [3] 渡辺哲也, 加賀大嗣, 小林真, 南谷和範, “視覚障害者のための触図訳サービスに関する調査,” ヒューマンインターフェース学会論文誌, Vol.20, No.2, pp.147-152, 2018.
- [4] 橋本孝博, 渡辺哲也, “立体コピー適した点字フォントの開発とその評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.115, No.354, pp.115-118, 2015.
- [5] J.A. Miele and D.B. Gilden, “Tactile map automated production (TMAP): Using GIS data to generate braille maps,” Proc. CSUN Int. Conf. on Technology and Persons with Disabilities, Los Angeles, CA, USA, 2004.
- [6] 渡辺哲也, 山口俊光, “触地図自動作成システムの活用-触地図作成システムの実践と新しいシステムの開発-,” 電子情報通信学会技術研究報告,, Vol.115, No.193, pp.27-32, 2015.
- [7] 馬場千晴, 山口俊光, 渡辺哲也, “OSMを使った触地図作成システム,” 信学会信越支部大会, p.27, 長岡市, 2016年10月8日.
- [8] Touch Mapper, <https://touch-mapper.org/en/>
- [9] 橋本孝博, 渡辺哲也, “立体コピーの膨張に与える要因の検討～触知記号の紙面上での位置と面積、熱量の影響～,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.114, No.512, pp.79-82, 2015.
- [10] ISO 17049, “Accessible design -Application of Braille on signage, equipment and appliances-,” 2013.
- [11] 石橋和也, 嘉幡貴至, 小田剛, 渡部謙, 渡辺哲也, 高岡裕, 喜多伸一, 触地図上で発見しやすい触知記号の大きさ一点字経験者と未経験者を対象にした検討一, 視覚リハビリテーション研究, Vol.2, No.1, pp.1-10, 2013.
- [12] 日本盲人社会福祉施設協議会, 歩行用触地図製作ハンドブック, 日本盲人社会福祉施設協議会, 東京, 1984.
- [13] 土井幸輝, 藤本浩志, 和田勉, 佐川賢, 伊藤納奈, “触知記号・浮き出し文字の識別容易性,” バイオメカニズム, Vol.21, pp.81-91, 2012.



# 多感覚統合を利用した聴覚失認者にも分かりやすい 緊急災害情報の放送法

研究代表者 三谷 雅純  
(兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授)



# 多感覚統合を利用した聴覚失認者にも分かりやすい 緊急災害情報の放送法

研究代表者 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 准教授 三谷雅純

## アブストラクト

緊急災害情報は、通常、注意喚起のためのチャイムに続いて、言語音で読み上げる災害情報を受け取ることで成り立つ。その時、チャイムの把握とともに言語音で伝えられる災害情報を理解することが求められる。しかし、特に言語音の把握が苦手な聴覚失認者は災害情報を理解できるのだろうか。この疑問に答えるために、聴覚失認のある障害者のべ74名、非障害者のべ42名とともに、マルチメディア DAISY 形式で作成した言語音課題に答えてもらう視聴覚実験を行った。結果は被験者が聴覚失認者であるにも関わらず、実験前半は正しい回答が得られたが、後半は間違いが目立った。これは言語音を用いない視聴覚実験の、最初は間違いが目立ったが、やがて正解が多くなるという結果とは大きく異なるものであった。聴覚失認者は多感覚統合を活用すれば、通常の言語音でも情報を把握することができる。ただしチャイムによる注意喚起力に差はあるのか、チャイムの注意喚起力は言語音が聴覚失認者に及ぼす影響に比べて小さなものなのかという疑問が浮かぶ。この検討は今後の課題である。

キーワード： 高次脳機能障害、聴覚失認、情報アクセス、災害情報、多感覚統合

## 1. はじめに

緊急災害放送の注意喚起のためのチャイムには多くの種類がある。チャイムは聴者の注意を引くと共に、難聴者などにも分かりやすいシグナルである必要がある。例えば NHK（日本放送協会）が制作し、気象庁をはじめ多くの自治体などでも使われるようになった緊急地震速報のチャイムは、福祉工学者の伊福部 達が制作過程で難聴者を招いていっしょに作り上げたことは有名である（筒井, 2011; 伊福部・「文春オンライン」編集部, 2017）。しかしながら、同じように音を把握することが難しい聴覚失認者に分かりやすい放送法は手付かずのままである。聴覚障害者と聴覚失認者では音が把握できない理由が異なる。聴覚障害者では音波の物理的な取り込みが難しいのに対して、聴覚失認者では、音波は取り込めるが、脳に届いて以後の脳内言語の生産や脳内伝達に障害がある。聴覚失認者の音（環境音や言語音）に対する挙動には不明な点が多い。

人のコミュニケーション行動は多感覚的である（田中・積山, 2011）。人間にとつては、人間のコミュニケーション行動がもっとも理解しやすいだろうから、緊急災害情報の放送法も多感覚的であれば理解しやすいものとなるだろう。このことは聴覚失

認者にも言えるかもしれないが、現状では実態が分かっていない。その実態を確かめるため、人のコミュニケーション行動に代わる ICT (Information and Communication Technology) (三谷, 2017) として、現実的で実現可能な技術であるアクセシブルな情報システムであるマルチメディア DAISY (Multimedia Digital Accessible Information System) (河村, 2011) を利用して、視聴覚実験を行った。

マルチメディア DAISY はアナウンサーが読み上げたり、人工合成音を利用し、同時に画面に文字を写して写真やイラストレーションでその情景を描き出す。多感覚統合を利用した情報システムであると言える。もちろん人の行うコミュニケーション行動とは異なるが、比較的、制御しやすいマルチメディア DAISY 形式は、人のコミュニケーション行動に類似した情報伝達手段として、人の多感覚統合の研究にも応用可能である (三谷, 2017)。

## 2. 方法

### (1) 研究倫理上の手続き

以下に述べる視聴覚実験とその調査・研究内容は、兵庫県立大学自然・環境科学研究所の倫理審査に申請し、承認された。実験の被験者には具体的な手続きを説明し、同意を得た場合は同意書をもらった。被験者に聴覚失認者を含む高次脳機能障害者（以下、障害者）が多く含まれることを考慮して、実際の説明では単に書類を配るのではなく、高次脳機能障害者に理解しやすいと考えられるマルチメディア DAISY 形式でスライドに映し、三谷（男性、実験当時 64 歳）が肉声で読み上げて理解を助けた。名前の掲載に了解を得た場合には、被験者であるか研究者であるかは区別せず、名前を謝辞に載せ、謝意を表した。

### (2) 被験者と音源、実験の準備

2019 年 1 月から 2 月にかけて科研費による 1 回目の視聴覚実験を、2019 年 6 月に

表 1 被験者の性・年齢

	2018年後半に行った視聴覚実験の参加者			2019年前半に行った視聴覚実験の参加者		
	軽度障害者	中・重度障害者	非障害者	軽度障害者	中・重度障害者	非障害者
人数						
男	8	13	4	13	11	1
女	9	7	19	12	1	18
年齢						
平均±SD	66.2±13.3	64.3±12.5	60.1±16.8	63.8±17.2	65.8±9.4	60.8±17.7
最小-最大	31-86	36-81	24-85	16-86	45-77	24-86

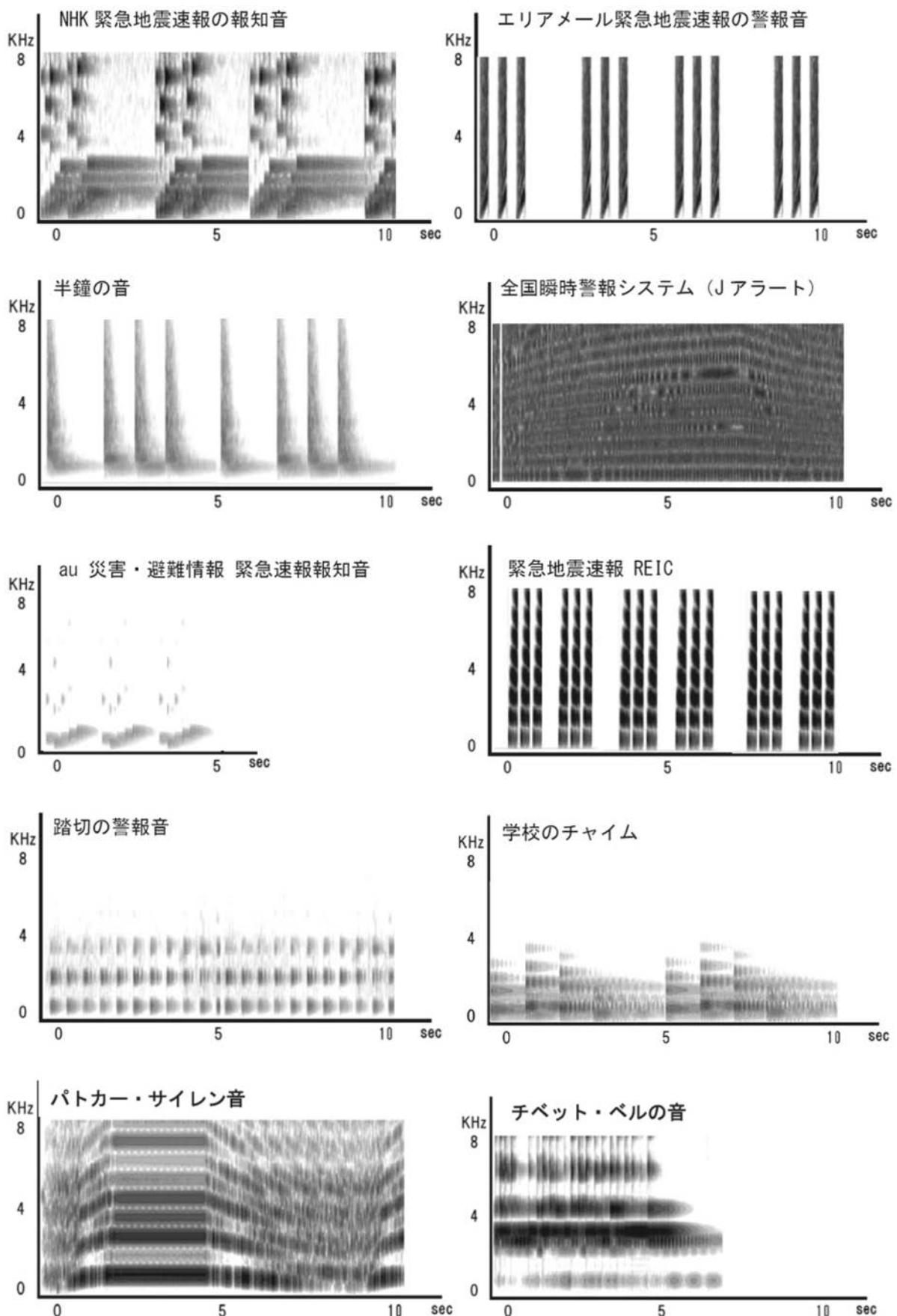


図 1 実験に使ったチャイムのソナグラムで視覚化した図 (三谷, 2019b)

ECOMO 交通バリアフリー研究・活動助成による 2 回目の視聴覚実験を、高次脳機能障害者 4 団体を対象に合計 8 回行った。実験には障害者のべ 74 名と、対照として非障害者のべ 42 名、合計のべ 116 名が参加した。被験者の障害の程度、性・年齢を表 1 にまとめた。

実験には注意喚起のために日本で使われているチャイム（NHK 緊急地震速報の報知音、エリアメール緊急地震速報の警報音、半鐘の音、全国瞬時警報システム（J アラート）、au 災害・避難情報 緊急速報報知音、緊急地震速報 REIC、踏切の警報音、学校のチャイム）と、対照音として「チベット・ベルの音」を使用した（三谷、2019a, b）。チャイムのソナグラムを視覚化したものは三谷（2019a, b）と同じである（図 1）。なお課題を被験者に把握してもらうための練習には、日本警察のパトカー・サイレン音と合成音による静かなリズム「みずの音」を使用した（三谷、2019a, b）。

実験は当事者団体ごとに行い、普段、定期的に集会を行っている施設を使うようにして、当事者がなるべく落ち着けるように配慮した。実験場所の概念図を三谷（2019b）から引用して図 2 に示した。

あらかじめ障害者には、聞く場面で「a」ときどきわからないことがあるが日常生活で不便は感じない、「b」日常生活で不便を感じる、あるいはまったく認識できない、に分けて、自分がどちらに当たるかを主観的に判断して答えてもらった。今「障害者」は、何らかの意味で高次脳機能障害があるのだから、「日常生活で不便は感じない」にしても、「聞き取りが完全に機能していることはない」と考えた。

この結果を反映して、障害被験者を軽度障害者と中・重度障害者に分けた。障害者を「軽度障害者」と「中・重度障害者」に分けるのは、これまでの実験の結果（三谷、2014, 2015, 2018, 2019b）や今後予想される言語音を使った実験と結果を比較しやすくするためである。

実験直前のスピーカ・チェックでは、「a」よく理解できた、「b」わからないところがあった、「c」まったくわからなかったとして、いずれかを答えてもらった。

実験では、予備的にスピーカから流れる『くんくんくん おいしそう』（阿部、1994）の一節を、関西テレビ CSR 推進局を通じて関西テレビ・アナウンス部に依頼し、録音した肉声（女性、男性）の聞き取りとスクリーンに映る視覚情報がスムーズに被験者に伝わるかどうかを調べた。スムーズに伝わらない場合には、場所を移動するなど、伝わるように工夫した。スピーカはパワーアンプ内蔵のメディア・メイト（BOSE 社）を使用した。

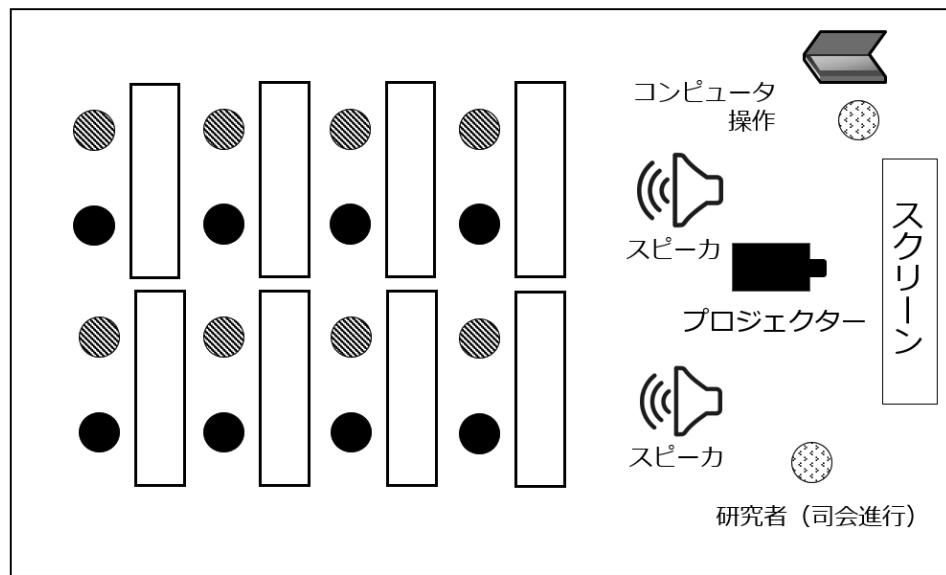


図2 実験の様子を表すイメージ図

課題をプロジェクターで映し、研究者が被験者約5人を見ながら実験を進める。被験者は介助者や言語聴覚士と隣り合うように座ることが多い。◎：実験者（研究者と教務補佐員）、●：障害者、●：介護者や言語聴覚士（三谷，2019b）

### （3）実験過程

実験では Microsoft PowerPoint を利用してマルチメディア DAISY 形式の実験素材を作成した。

1回目の実験では 1,000 Hz の純音を 5 秒鳴らし、その後比較するチャイムを、チャイムによって 5 秒から 18 秒鳴らした。その後、日本障害者リハビリテーション協会によって作成された小説など（くぼ，2003；ドイル・NPO 多言語多読・栗野，2016；芥川，2004；夏目，2013；太宰，2008；有島，2013；新美，2017；NPO デジタル編集協議会ひなぎく，2005；宮沢，2011，2013；中島，2017）（表2）の一節を視聴してもらい、音声を消した後 1,000 Hz の純音を、もう一度 5 秒鳴らした。その後、筆記具を持って三つの選択肢からひとつを選んで答えてもらった。

2回目の実験では 1,000 Hz の純音の継続時間をランダムに 5 秒から 15 秒のあいだに設定して鳴らしてから注意喚起の該当チャイムを聞いてもらった。その後、朗読の文章を 2 分して、その間で 1,000 Hz の純音を鳴らし、開始直後に聞いてもらったものと同一のチャイムを、再度、鳴らした。そして朗読の残りを聞いてもらい、1,000 Hz の純音を鳴らした。その後、1回目と同じく筆記具を持って問い合わせに答えてもらった。

表2 チャイムの種類と言語音を取った小説

チャイム	2018年後半に行った視聴覚実験	2019年前半に行った視聴覚実験
練習1 パトカー・サイレン音	バースデーケーキができたよ！	夢十夜：第三夜
練習2 水のせせらぎ	(簡約版) 青いダイヤモンド	風の又三郎
設問1 NHK緊急地震速報の報知音	蜘蛛の糸	夢十夜：第六夜
設問2 エリアメール緊急地震速報の警報音	夢十夜：第五夜	注文の多い料理店
設問3 半鐘の音	走れメロス	山月記
設問4 全国瞬時警報システム（Jアラート）	小さき者へ	狐
設問5 au 災害・避難情報 緊急速報報知音	狐	夢十夜：第八夜
設問6 緊急地震速報 REIC	百人一首	—
設問7 踏切の警報音	風の又三郎	小さき者へ
設問8 NHK緊急地震速報の報知音	走れメロス	蜘蛛の糸
設問9 全国瞬時警報システム（Jアラート）	注文の多い料理店	山月記
設問10 学校のチャイム	狐	風の又三郎
設問11 パトカー・サイレン音	蜘蛛の糸	小さき者へ
設問12 エリアメール緊急地震速報の警報音	注文の多い料理店	—
設問13 緊急地震速報 REIC	山月記	風の又三郎
設問14 au 災害・避難情報 緊急速報報知音	走れメロス	小さき者へ
設問15 チベット・ベルの音	風の又三郎	夢十夜：第四夜

2018年の1回目の実験と2019年の2回目の実験では朗読した言語音の長さが変わり、文字数の平均±標準偏差は、1回目の実験では $225.27 \pm 72.02$ 、2回目の実験では $87.33 \pm 31.97$ であった。つまり、1回目の実験では注意喚起のチャイムが鳴ってから、比較的長い言語音が続いたが、2回目の実験では言語音も短く、さらに、その間に注意喚起のチャイムが鳴るように工夫した（表3）。

チャイムは同じ音が連續しないように、また次のチャイムが被験者に予測できないようにした。2回の実験には、およそ6か月の時間を置いている。設問は練習を除いて15問用意した。実験は休憩を含めて約1時間30分かかった。

表3 言語音の設問の例。2018年後半の言語音(は比較的長く、チャイムは最初に1回聞いてもらつただけだが、2019年前半(は言語音を短くし、チャイムを最初と文の切れ目の2回聞いてもらつた。

2018年

設問1：蜘蛛の糸  
(チャイム)

ある日の事でございます。御釈迦様は極楽の蓮池（はすいけ）のふちを、独りでぶらぶら御歩きになつていらっしゃいました。池の中に咲いてある蓮の花は、みんな玉のようになります。そのまん中にあります金色の蕊（すい）からは、何とも云えない匂（におい）が、絶間（たえま）なくあたりへ溢（あふ）れています。極楽は丁度朝なのでございましょう。やがて御釈迦様はその池のふちに御佇みになつて、水の面（おもて）を蔽（おお）つている蓮の葉の間から、ふと下の容子（ようす）を御覧になりました。この極楽の蓮池の下は、丁度地獄の底に当つて居りますから、水晶のような水を透き徹して、三途の河や針の山の景色が、丁度覗き眼鏡を見るように、はつきりと見えるのでございます。

設問7：風の又三郎  
(チャイム)

谷川の岸に小さな学校がありました。教室はたつた一つですが生徒は三年生がないだけで、あとは一年から六年までみんなありました。運動場もテニスコートのくらいでしたが、すぐうしろはの木のあるきれいな草の山でしたし、運動場のすみにはごぼごぼつめたい氷を噴（ふ）く岩穴もあつたのです。さわやかな九月一日の朝でした。青ぞらで風がどうと鳴り、日光は運動場いっぱいでした。黒い雪袴（ゆきばかま）をはいた二人の一年生の子がどこで走るか見て、まだほかにだれも来ていないのを見て、「ほう、おら一等だぞ。」とかわるがわる叫びながら大よろこびで門をはいて來たのでしたが、ちょっと教室の中を見ますと、どもまるでびっくりして棒立ちになり、それから顔を見合せてぶるぶるふるえましたが、ひとりはどうとう泣き出していました。というわけは、そのしんとした朝の教室のなかにどこから来たのか、まるで顔も知らないおかしな赤い髪の子供がひとり、いちばん前の机にちゃんとすわっていました。そしてその机といつたらまたくこの泣いた子の自分の机だったのです。

### 図3の続き

設問1 4：走れメロス

(チャイム)

メロスは足もとに祝線を落し瞬時ためらい、「ただ、私に情をかけたいつもりなら、処刑までに三日間の日限を与えて下さい。…たつた一人の妹に、亭主を持たせてやりたいのです。三日のうちに、私は村で結婚式を挙げさせ、必ず、ここへ帰って来ます。」

「ばかな。」と梶君は、嘎《しわが》れた声で低く笑った。

「とんでもない嘘《うそ》を言うわい。逃がした小鳥が帰つて来るというのか。」

「そうです。帰つて来るのです。」メロスは必死で言い張つた。

2019年

設問1：夢十夜 第六夜

(チャイム)

ところが見ているものは、みんな自分と同じく、明治の人間である。その中うちでも車夫が一番多い。

(チャイム)

辻待つじまちをして退屈だから立つているに相違ない。

設問7：小さき者へ

(チャイム)

母上が亡くなつた時、お前たちは丁度信州の山の上にいた。

(チャイム)

お前たちの叔父上に強しいて頼んで、お前たちを山から帰らせなかつた私をお前たちが残酷だと思う時があるかも知れない。

設問1 3：風の又三郎

(チャイム)

教室はたつた一つでしたが生徒は三年生がないだけで、あとは一年から六年までみんなありました。

(チャイム)

運動場もテニスコートのくらいでしたが、すぐうしろは栗くりの木のあるきれいな草の山でしたし、運動場のすみにはごぼごぼつめたい水を噴ふく岩穴もあつたのです。

## (4) 作業仮説

「チャイムに注意喚起力があるならば、その後に言語音で出された情報は憶えておける」とする作業仮説を置き、論を進める。実験では被験者に無理のない程度の負荷をかけ、上記の作業仮説に基づいてチャイムの注意喚起力を調べる。

## 3. 結果

### (1) 予備的な設問への回答

予備的な設問として、男女の発話者それぞれが絵本『くんくんくん おいしそう』(阿部, 1994) の一節を朗読する声を聞き、該当ページの文字と絵をマルチメディア DAISY 形式で視聴してもらった。その結果、実験の始まる直前と実験の終わった直後で、朗読が「分からぬ」と答えた人は、1回目の実験では、中・重度障害者 20 名の内、実験の終了後 2 名、2回目の実験では、軽度障害者 25 名中、実験の終了後 1 名がいた。その他多くの被験者は、この視聴によって絵本『くんくんくん おいしそう』の内容を理解したものと思われた。

「分からぬ」と答えた被験者の存在は、実験を行う上で十分な配慮が必要であり、データの解析結果にも影響を与えるだろう。しかし、被験者に重い聴覚失認者が混ざることは実験の趣旨からも当然のことである上、聴覚失認の影響が言語音ではないチャイムにも及ぶ場合は、そのようすが回答に表れるだろうから、ここではそのまま実験を継続した。

### (2) チャイムの注意喚起力の比較

注意喚起のチャイムが1回出て、比較的長い言語音の課題が出る視聴覚実験の結果を表4の1回目に、注意喚起のチャイムが2回流れて、比較的短い言語音の課題が出る視聴覚実験の結果を表4の2回目に示す。

Kruskal-Wallis test の結果、1回目の実験では、「百人一首」を課題にした「緊急地震速報 REIC」に有意の差 ( $< .05$ ) が出た。以後、有意な差が見られた組み合わせは、「注文の多い料理店」から出題した「エリアメール緊急地震速報の警報音」( $< .01$ )、「山月記」から出題した「緊急地震速報 REIC」( $< .01$ )、「風の又三郎」から出題した「チベット・ベルの音」( $< .01$ ) であった（表4－1回目）。

2回目の実験は、チャイムとして「緊急地震速報 REIC」を流すべきところを「エリアメール緊急地震速報の警報音」を流してしまい、1回目の「緊急地震速報 REIC」と2回目の「エリアメール緊急地震速報の警報音」は比較できないため結果を割愛した。残りのチャイムを見ると、Kruskal-Wallis test の結果、有意差が出た組み合わせは、「山月記」から出題した「全国瞬時警報システム（Jアラート）」( $< .05$ )、「風の又三郎」から出題した「学校のチャイム」( $< .01$ )、「小さき者へ」

表4 Kruskal-Wallis test の結果

設問	チャイム	1回目 (2018年)			2回目 (2019年)				
		x <sup>2</sup>	d f	p	x <sup>2</sup>	d f	p		
1	NHK緊急地震速報の報知音	5.368	2	.068	ns	2.847	2	.241	ns
2	エリアメール緊急地震速報の警報音	1.271	2	.530	ns	2.217	2	.330	ns
3	半鐘の音	4.031	2	.133	ns	1.730	2	.421	ns
4	全国瞬時警報システム (Jアラート)	4.819	2	.090	ns	3.427	2	.180	ns
5	au 災害・避難情報緊急速報報知音	4.947	2	.084	ns	5.116	2	.077	ns
6	緊急地震速報 REIC	6.554	2	.038	< .05	*			
7	踏切の警報音	2.530	2	.282	ns	2.008	2	.366	ns
8	NHK緊急地震速報の報知音	1.262	2	.532	ns	3.382	2	.184	ns
9	全国瞬時警報システム (Jアラート)	5.793	2	.055	ns	7.144	2	.028	< .05
10	学校のチャイム	4.756	2	.093	ns	12.616	2	.002	< .01
11	パトカー・サイレン音	4.166	2	.125	ns	6.926	2	.031	< .05
12	エリアメール緊急地震速報の警報音	9.739	2	.008	< .01	*	*		
13	緊急地震速報 REIC	16.536	2	.000	< .01	8.383	2	.015	< .05
14	au 災害・避難情報緊急速報報知音	4.343	2	.114	ns	2.508	2	.285	ns
15	チベット・ベルの音	9.960	2	.007	< .01	6.165	2	.046	< .05

\* , \*\* はデータの不備によって検討ができなかったことを示す。

から出題した「パトカー・サイレン音」(< .05)、「風の又三郎」から出題した「緊急地震速報 REIC」(< .05)、「夢十夜：第四夜」から出題した「チベット・ベルの音」(< .05) であった（表4－2回目）

### (3) 有意性をもたらした被験者集団とは？

具体的な有意性をもたらす被験者集団を非障害者、軽度障害者、中・重度障害者の3群でできる組から探すため、Mann-Whitney test による多重検定の結果、Bonferroni correction で確率を修正した。その結果を有意差のあった組み合わせで求め、表5に示す。

表5 言語音の課題を解いた時の Mann-Whitney testによる多重検定の結果. Bonferroni correctionで確率を修正した。

		2018			2019			U	Z	adjusted p	
		U	Z	adjusted p	U	Z	adjusted p	U	Z	adjusted p	
	非障害 - 軽度障害	171.0	-1.288	.594	ns			非障害 - 軽度障害	153.5	-2.191	.084
緊急地震速報 REIC	非障害 - 中・重度障害	161.5	-2.461	.042	< .05	全国瞬時警報システム (アラート)	非障害 - 中・重度障害	60.0	-2.424	.045	< .05
	軽度障害 - 中・重度障害	136.0	-1.333	.549	ns	軽度障害 - 中・重度障害	132.0	-.630	1.587	ns	
	非障害 - 軽度障害	161.0	-2.068	.117	ns	非障害 - 軽度障害	136.0	-2.888	.012	< .05	
エリアメール緊急 地震速報の警報音	非障害 - 中・重度障害	149.5	-3.053	.006	< .01	学校のチャイム	非障害 - 中・重度障害	46.0	-3.343	.003	< .01
	軽度障害 - 中・重度障害	134.5	-1.389	.495	ns	軽度障害 - 中・重度障害	114.0	-1.260	.624	ns	
	非障害 - 軽度障害	158.0	-1.798	.117	ns	非障害 - 軽度障害	148.5	-2.502	.036	< .05	
緊急地震速報 REIC 2nd	非障害 - 中・重度障害	101.5	-3.914	.000	< .01	パトカー・サイレン音	非障害 - 中・重度障害	72.0	-2.144	.096	ns
	軽度障害 - 中・重度障害	106.0	-2.251	.072	ns	軽度障害 - 中・重度障害	146.0	-.144	2.658	ns	
	非障害 - 軽度障害	172.5	-1.666	.288	ns	非障害 - 軽度障害	164.0	-2.391	.051	ns	
チベット・ベル	非障害 - 中・重度障害	149.5	-3.059	.006	< .01	緊急地震速報 REIC	非障害 - 中・重度障害	62.5	-2.871	.012	< .05
	軽度障害 - 中・重度障害	133.0	-1.507	.396	ns	軽度障害 - 中・重度障害	127.5	-.845	1.194	ns	
	非障害 - 軽度障害					非障害 - 軽度障害	196.0	-1.231	.657	ns	
チベット・ベル						非障害 - 中・重度障害	60.0	-2.571	.030	< .05	
						軽度障害 - 中・重度障害	111.5	-1.398	.486	ns	

1回目の実験の結果から明らかになった組み合わせは、「緊急地震速報 REIC」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .042$ ）であり、以後「エリアメール緊急地震速報の警報音」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .006$ ）、「緊急地震速報 REIC」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .000$ ）、「チベット・ベルの音」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .006$ ）であった（表5-2018）。

2回目の実験の結果から明らかになった組み合わせは、「全国瞬時警報システム（Jアラート）」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .045$ ）、「学校のチャイム」（非障害者と軽度障害者:  $p = .012$ , 非障害者と中・重度障害者:  $p = .003$ ）、「パトカー・サイレン音」（非障害者と軽度障害者:  $p = .036$ ）、「緊急地震速報 REIC」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .012$ ）、「チベット・ベルの音」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .030$ ）であった（表5-2019）。

有意性をもたらした被験者集団の組み合わせは設問の後半に集中し、非障害者と中・重度障害者が目立って多かった。チャイムの種類では「緊急地震速報 REIC」と「チベット・ベルの音」で有意差が複数回出たものの、それ以外に目立った組み合わせはなかった（表5）。

## 4. 議論

### （1）言語音以外の課題との比較

言語音による課題から得られた結果を、言語音以外の課題と比較する。今回は、差があるならばその差をより際立たせるために、三谷（2019a, b）で用いた Ryan の方法ではなく、あえてより有意差の検出されにくい Bonferroni correction を用了。

三谷（2019a, b）では、トランプの柄と記号としてのアルファベットという視覚情報、一桁の足し算・引き算の暗算とその答えの暗記という、文字情報とはまったく異なる課題であった。三谷（2019a, b）から有意差が確認できた非障害者、軽度障害者、中・重度障害者の組み合わせを Kruskal-Wallis test で検討した結果を表6に示した。この結果を多重検定した結果、有意差の出た組み合わせは「NHK 緊急地震速報警戒音」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .030$ ）、「半鐘の音」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .000$ 、軽度障害者と中・重度障害者:  $p = .024$ ）、「全国瞬時警報システム（Jアラート）」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .027$ ）、「au 災害・避難情報 緊急速報報知音」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .018$ ）、「緊急地震速報 REIC」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .003$ 、軽度障害者と中・重度障害者:  $p = .000$ ）、「踏切の警報音」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .015$ ）、「学校のチャイム」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .015$ ）、「パトロールカー（警察車両）のサイレン」（非障害者と中・重度障害者:  $p = .006$ ）であった（表7）。

表6 視覚刺激と暗算から調べた Kruskal-Wallis test の結果. 三谷 (2019) を改変.

設問	チャイム	$\chi^2$	d f	p
1	NHK緊急地震速報の報知音	6.829	2	.033 < .05
2	エリアメール緊急地震速報の警報音	4.047	2	.132 ns
3	半鐘の音	15.858	2	.000 < .01
4	全国瞬時警報システム (Jアラート)	6.823	2	.033 < .05
5	au 災害・避難情報 緊急速報報知音	9.044	2	.011 < .05
6	緊急地震速報 REIC	12.932	2	.002 < .01
7	踏切の警報音	8.300	2	.016 < .05
8	NHK緊急地震速報の報知音	3.966	2	.138 ns
9	全国瞬時警報システム (Jアラート)	5.611	2	.060 ns
10	学校のチャイム	7.941	2	.019 < .05
11	パトカー・サイレン音	9.504	2	.009 < .01
12	エリアメール緊急地震速報の警報音	5.685	2	.058 ns
13	緊急地震速報 REIC	3.043	2	.218 ns
14	au 災害・避難情報 緊急速報報知音	5.078	2	.079 ns
15	チベット・ベルの音	4.916	2	.086 ns

三谷 (2019a, b) の Kruskal-Wallis test の結果では、有意差の表れた組は設問の前半に多く、実験を重ね、同じチャイムが2回使われると有意差は出なくなった。そのために「聴覚失認者にとって負荷が軽いか繰り返しがあれば、現在のチャイムは有効である」と結論づけた。三谷 (2019a, b) の結果を Bonferroni correction で多重検定した結果は、やはり非障害者と中・重度障害者の組み合わせに有意差が目立ったが、結果は言語音の課題に答えてもらったときとは大きく違い、有意差は設問の前半に集中して表れた（表7）。

表7 視聴覚実験で有意差 ( $p < .05$ ) のあった組み合わせの全てに対して Bonferrini correction で確率を修正したMann-Whitney testによる多重検定をした結果 (三谷, 2019b を改変)

			U	Z	adjusted p
NHK緊急地震速報 の報知音	非障害 – 軽度障害	138.0	-0.923	1.068	ns
	非障害 – 中・重度障害	81.5	-2.561	.030	< .05
	軽度障害 – 中・重度障害	150.5	-1.915	.168	ns
半鐘の音	非障害 – 軽度障害	115.5	-1.652	.297	ns
	非障害 – 中・重度障害	43.5	-4.061	.000	< .01
	軽度障害 – 中・重度障害	132.5	-2.663	.024	< .05
全国瞬時警報シス テム (Jアラート)	非障害 – 軽度障害	125.0	-1.433	.456	ns
	非障害 – 中・重度障害	82.5	-2.598	.027	< .05
	軽度障害 – 中・重度障害	174.0	-1.325	.555	ns
au 災害・避難情報 緊急速報	非障害 – 軽度障害	109.0	-2.096	.108	ns
	非障害 – 中・重度障害	78.5	-2.776	.018	< .05
	軽度障害 – 中・重度障害	191.0	-1.433	.456	ns
緊急地震速報 REIC	非障害 – 軽度障害	162.0	-0.102	2.757	ns
	非障害 – 中・重度障害	76.0	-3.271	.003	< .01
	軽度障害 – 中・重度障害	104.5	-3.519	.000	< .01
踏切の警報音	非障害 – 軽度障害	118.0	-1.683	.276	ns
	非障害 – 中・重度障害	77.5	-2.814	.015	< .05
	軽度障害 – 中・重度障害	172.0	-1.403	.483	ns
学校のチャイム	非障害 – 軽度障害	131.0	-1.244	.642	ns
	非障害 – 中・重度障害	82	-2.831	.015	< .05
	軽度障害 – 中・重度障害	162.0	-1.878	.180	ns
パトロールカーの サイレン	非障害 – 軽度障害	128.0	-1.265	.618	ns
	非障害 – 中・重度障害	68.0	-3.132	.006	< .01
	軽度障害 – 中・重度障害	151.0	-2.019	.129	ns

## (2) なぜ言語音の理解の結果と視覚情報の保持や暗算の結果は異なるのか？

今回の視聴覚実験では言語音を聴覚的に把握すると同時にマルチメディア DAISY 形式の文字情報を示して、被験者の理解の程度を問うた。表 3 に示したように、2018 年の言語音は長く設定しており、注意喚起のチャイムも言語音の開始直前の 1 回のみであった。この 2018 年の実験に対して、2019 年の言語音は短く、チャイムも言語音の開始直前と途中の 2 回聞いてもらった。

この実験デザインは、注意喚起力にチャイムによって差異が見られるのなら、それを強調したものとなり、言語音の理解という課題に適したチャイムが特定できると期待したものだが、現実には 2018 年の実験も 2019 年の実験も差異は見られず、言語音の理解という課題に適したチャイムの特定は果たせなかった。

三谷（2019a, b）では設問を重ねる内に有意差は少なくなった。そこでは課題を重ねることによる疲労の影響は見られず、かえってスムーズに回答が導けていた。今回の言語音を課題とした結果と、それ以前に行った、あえて言語音を用いないでトランプの柄や記号としてのアルファベットのみと一桁の暗算の結果（三谷, 2019a, b）とは明らかに異なる。課題によってこのような差異が生まれる理由には、どのようなことが考えられるだろうか。

視覚情報と暗算やその結果の暗記と、言語音を理解し憶えておくといった課題とは脳内で働く部位が異なる。この場合、医学的にはいくつもの解釈が可能である。例えば聴覚失認に分類される語聾や環境音失認、あるいは視覚失認であれば視覚性物体失認や失認性失読など（武田・村井, 2016）である。しかしながら、ここでは医学的な正確さを追うべきではない。なぜなら聴覚失認を自覚する言語音の認知に困難のある人が、単独で放送を理解する方策を探ることが第一の目的であるからである。

長い言語音と短い言語音のような課題の難易による課題よりも、どのような刺激、つまり視覚刺激であるとか、言語音とマルチメディア DAISY 形式の複合した刺激であるとかによって課題を処理する仕方が、ここでは回答傾向に大きく影響していることを指摘しておきたい。すなわち三谷（2019a, b）では設問を重ねる内に有意差は少くなり、疲労の影響は見られなかつたが、今回の言語音を使った課題では、設問を重ねる内に非障害者と中・重度障害者の回答に有意差が見られ、中・重度障害者は正確な回答が難しくなった。

それならば、チャイムによる注意喚起力の差は、事実上、見られないのだろうか。あるいは、チャイムによって注意喚起力の差は見られるのだが、聴覚失認にとっては刺激の種類の影響がより大きく、チャイムはより小さな影響しか及ぼしえないのである。このような基本的な疑問が浮かぶ。この検討は今後の課題である。

### (3) 多感覚統合の影響と現実の放送場面

これまで実験素材を作ってきたマルチメディア DAISY 形式は、視覚障害者をはじめ、多くの人にアクセスブルな情報システムとして開発されてきた ICT (河村, 2011; 三谷, 2017) である。その意味で今回の実験は、言語音を使った聴覚実験ではなく、多感覚統合を利用した視聴覚実験であることを確認しておくべきである。

聴覚失認者は言語音を聞き取るのが苦手だが、たまたま聞こえることがある（例えば、進藤・加我, 1994）。またマルチメディア DAISY では文章の表示が理解を助ける。これは多感覚統合による欠損感覚の保障と考えられる。このような特徴、特に多感覚統合が、今回の実験結果（表 4、表 5）に強く影響していると考えられる。

現実の放送場面、例えばテレビのように視覚情報と聴覚情報とともに出力されるメディアでは、多感覚統合を再現する緊急災害放送が可能かもしれない。ただマルチメディア DAISY に認められるような意味の切れ目や文節ごとに分かち書きをしたり、読み上げている個所の色が変わるハイライト機能を持たせたりしている緊急災害放送の例は、現実的ではない。現実の聴覚失認者は表音文字（ひらがな・カタカナ）の連続が苦手であることが多く、表音文字を「表意文字」的に表すためにも、分かち書きの重要性は認識されてよい。運輸事業関係者や放送事業関係者、さらにウェブ制作事業者は、緊急災害放送の作成において多感覚統合の重要性を心に留めるべきである。

## 5.まとめ

緊急災害情報は、通常、注意喚起のためのチャイムに続いて、言語音で読み上げる災害情報を受け取ることで成り立つ。その時、チャイムの把握とともに言語音で伝えられる災害情報を理解することが求められる。しかし、特に言語音の把握が苦手な聴覚失認者は災害情報を理解することができるのだろうか。この疑問に答えるために、聴覚失認のある障害者のべ 74 名、非障害者のべ 42 名とともに、マルチメディア DAISY 形式で作成した言語音課題に答えてもらう視聴覚実験を行った。結果は被験者が聴覚失認者であるにも関わらず、実験前半は正しい回答が得られたが、後半は間違いが目立った。これは言語音を用いない視聴覚実験の、最初は間違いが目立ったが、やがて正解が多くなるという結果とはまったく異なるものであった。聴覚失認者は多感覚統合を活用すれば、通常の言語音でも情報を把握することができることは確かである。ただし、チャイムによる注意喚起力に差はあるのか、チャイムの注意喚起力は言語音が聴覚失認者に及ぼす影響に比べて小さなものなのかという疑問が浮かぶ。この検討は今後の課題である。

## 6. 謝辞

本研究は交通エコロジー・モビリティ財団 2018 年度 ECOMO 交通バリアフリー研究・活動助成（助成番号 第 203-2 号）と科研費基盤研究（C）（課題番号 19K01143）から研究費の援助を受けた。関西テレビ CSR 推進局から技術的な援助を受けた。研究のさまざまな過程でお世話になった次の方がた：朝倉英里さん、朝倉ひろみさん、朝倉登世子さん、藤本佳子さん、藤本次生さん、藤村しおりさん、福島 實さん、福島ナミ子さん、長谷川政美さん、波多野 優さん、波多野スミエさん、東ゆかりさん、平家佳奈さん、広川由美子さん、広川雄一さん、本田 實さん、今泉カツさん、稻見修さん、石橋佳世子さん、石塚君予さん、市坪孝造さん、岩城満代さん、垣迫雅一さん、垣迫沢子さん、川口昭彦さん、川東 透さん、木原誉子さん、木村文香さん、木下邦昭さん、木下晶人さん、木下禮子さん、岸本克彦さん、北園福吉さん、小切間芳江さん、小磯貞利さん、栗山和久さん、前田 実さん、前田達慶さん、前田陽子さん、松田 博さん、松田美由紀さん、松井安子さん、三輪敬祐さん、宮前周司さん、中西芳一さん、仲島清美さん、仲島成好さん、新実彰平さん、西原芳子さん、野木茂弘さん、野木照子さん、岡本久仁子さん、大窪むつみさん、大塚 学さん、尾崎美由紀さん、斎藤 剛さん、坂 和子さん、坂梨裕基さん、坂 優樹さん、澤田純子さん、釈種智子さん、清水邦彦さん、白谷優次さん、高橋辰夫さん、武田直子さん、田中加代子さん、田中昌明さん、田中由美香さん、田之上和美さん、田之上徹さん、辰島一代さん、近澤千裁さん、近澤智康さん、當舎 曜さん、梅田奈津子さん、梅谷綾子さん、梅谷良子さん、宇野政彦さん、魚住光子さん、山本道雄さん、山本悠美子さん、山崎小夜子さんに感謝します。

## 7. 文献

- 阿部知暁：くんくんくん おいしそう（こどものとも 年中向き 190），福音館書店，1994  
芥川龍之介（朗読 岡林昭裕）：マルチメディア DAISY 蜘蛛の糸，日本障害者リハビリテーション協会，2004  
有島武郎（朗読 ゲレン大嶋）：マルチメディア DAISY 小さき者へ，日本障害者リハビリテーション協会，2013  
太宰 治（朗読 黒木勝志）：マルチメディア DAISY 走れメロス，日本障害者リハビリテーション協会，2008  
伊福部達・「文春オンライン」編集部：“ゴジラ音楽の父”と「NHK 緊急地震速報チャイム」の不思議な縁。福祉工学のパイオニア・伊福部達教授インタビュー，文春オンライン，2017/11/12，<https://bunshun.jp/articles/-/4889?page=4>，2020.2  
コナン・ドイル，NPO 多言語多読 粟野真紀子（朗読 石川美保）：マルチメディア DAISY（簡約版）青いダイヤモンド，日本障害者リハビリテーション協会（原本 青空文庫「蒼炎石」，訳 大久保ゆう），2016  
くぼ りえ（朗読 森口瑠子）：マルチメディア DAISY 版 バースデーケーキができたよ，日本障害者リハビリテーション協会（原本 ひさかたチャイルド，2002），2003

三谷雅純：生涯学習施設の館内放送はどうあるべきか：聴覚実験による肉声と人工合成音声の聞きやすさの比較，人と自然，Vol 25, pp. 63-74, 2014,  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/hitotoshizen/25/0/25\\_63/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/hitotoshizen/25/0/25_63/_pdf/-char/ja), 2020.2

三谷雅純：聞くことに困難のある人がわかりやすい音声：視覚刺激の付加により高次脳機能障がい者の理解は進むか，人と自然，Vol. 26, pp. 27-35, 2015,  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/hitotoshizen/26/0/26\\_27/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/hitotoshizen/26/0/26_27/_pdf/-char/ja), 2020.2

三谷雅純：言語音の認知が難しい高次脳機能障がい者は 何を手がかりに視聴覚材料を理解するのか，人と自然，Vol. 28, pp. 11-19, 2017,  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/hitotoshizen/28/0/28\\_11/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/hitotoshizen/28/0/28_11/_article/-char/ja),  
2020.2

三谷雅純：言語音の認識が難しい高次脳機能障がい者が理解しやすい災害放送とは？——肉声への非言語情報の付加に注目して——，福祉のまちづくり研究，第 20 卷，13-23, 2018,  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jais/20/1/20\\_13/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jais/20/1/20_13/_pdf/-char/ja), 2020.2

三谷雅純：聴覚失認のある高次脳機能障がい者に適した災害チャイム，第 12 回 ECOMO 交通バリアフリー研究・活動助成成果報告書，pp. 7-19, 2019a,  
[http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/bfjyosei/2018/bfjyosei\\_2018result\\_181-1.html](http://www.ecomo.or.jp/barrierfree/bfjyosei/2018/bfjyosei_2018result_181-1.html),  
2020.2

三谷雅純：聴覚失認者に認知しやすいチャイム音は存在するか——視覚刺激と数値計算の負荷による検討——，福祉のまちづくり研究，第 21 卷，13-23, 2019b

宮沢賢治（朗読 加藤由美子）：マルチメディア DAISY 風の又三郎，日本障害者リハビリテーション協会，2013

宮沢賢治（朗読 森田聰子）：マルチメディア DAISY 注文の多い料理店，DAISY 版編集 富山大学人間発達科学部 森田研究室，日本障害者リハビリテーション協会，2011

中島 敦（朗読 ゲレン大嶋）：マルチメディア DAISY 山月記，日本障害者リハビリテーション協会，2013

夏目漱石（朗読 牧内多美子）：マルチメディア DAISY 夢十夜，日本障害者リハビリテーション協会，2013

新美南吉（朗読 高橋 萌）：マルチメディア DAISY 狐，日本障害者リハビリテーション協会，2017

NPO デジタル編集協議会ひなぎく（朗読 河合恵美子）：マルチメディア DAISY 百人一首，日本障害者リハビリテーション協会，2005

進藤美津子・加我君孝：聴皮質・聴放線損傷例 における言語音および音の要素の認知，音声言語医学，第 35 卷，295-306, 1994,  
[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjlp1960/35/3/35\\_3\\_295/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjlp1960/35/3/35_3_295/_pdf/-char/ja), 2020.2

武田克彦・村井俊哉（編著）：高次脳機能障害の考え方と画像診断，中外医学社，2016

田中章浩，積山 薫：特集「多感覚コミュニケーション」の編集にあたって，認知科学，第 18 卷，381-386, 2011, [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcss/18/3/18\\_3\\_381/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jcss/18/3/18_3_381/_pdf/-char/ja), 2020.2

筒井信介：ゴジラ音楽と緊急地震速報～あの警報チャイムに込められた福祉工学のメッセージ～，伊福部達（監修），ヤマハミュージックメディア，2011

# 当事者主体のインクルーシブな コミュニティ減災モデルの構築

代表者 石塚 裕子

(大阪大学)

共同研究者 湿美 公秀

(大阪大学大学院人間科学研究科 教授)



# 当事者主体のインクルーシブなコミュニティ減災モデルの構築

研究代表者 大阪大学大学院人間科学研究科附属未来共創センター特任講師 石塚裕子  
共同研究者 大阪大学大学院人間科学研究科 教授 涩美公秀

## アブストラクト

本研究は2018年西日本豪雨の被災地である倉敷市真備町にある岡山マインド「こころ」の活動の参与観察を通じて、当事者主体のインクルーシブなコミュニティ減災モデルとは何かを明らかにすることを目的とした。被災地における障害当事者へのステigmaの構造を確認した。その中で当事者が主体となった語りべ活動は、マイノリティとマジョリティが「お互いの声」を聴きあう場となり、障害の有無、被災の有無などの差異を超えたゆるやかな連帯を被災地に生み、まちづくりの担い手としての障害当事者の可能性が示された。また、まちづくりの担い手となることは、障害当事者の自己ステigmaの解消に寄与することから、構造的ステigmaを改善し平時のまちづくりから多様な人々の参加の場を確保して、まちづくりに防災・減災を織り込むことが、インクルーシブなコミュニティの減災モデルであると結論づけた。

キーワード：インクルーシブ、ステigma、当事者主体、参加の場、担い手

## 1. はじめに

我が国のまちづくり、いわゆる社会基盤整備において市民参加の必要性が謳われ始めたのは1970年代からであった。神戸市街づくり条例（1981）を皮切りに、住民による組織が自治体に対してまちづくり計画を提案する権利が認められ、2000年代には都市計画法、景観法などまちづくりの法律においても住民提案制度が設けられた。そして住民意見をまとめる様々なワークショップの手法が開発された。時を同じくして、障害者解放運動の歴史があり、社会の障壁を可視化し、バリアフリー化への運動が展開され、2000年に「高齢者、身体障害者等の公共交通機関を利用した移動の円滑化に関する法律（通称：交通バリアフリー法）」が制定された。

では、この50年の間に青い芝の会の横塚が言う「健全者の側が今まで行ってきたことを十分に反省し、障害者もまじえてまちそのものを作り変えていくという発想」<sup>1)</sup>で取り組んできたと言えるだろうか。答えは残念ながら否と言わざるを得ない。市民参加では、さまざまな場面でまちづくりワークショップが開催されるようになった。しかし、市民提案が盛んに行われたり、行政と決定権を共有したり、障害者や外国人などマイノリティを含む多様な市民がともに活動しているかと言えば、そうとは言い切れない。そして福祉のまちづくりにおいては、行政計画への障害当事者の参画が鍵となつたが、多くの自治体では、障害者団体の長が検討会に参加することで「障害者の意見を聞いた」という手続き論として、障害当事者の参加をとらえて、実際に障害を持ちながら日々、生活する上で問題点を感じている障害

当事者の参画は十分ではなかった。また、計画時には参加の機会が提供されたが、事業段階での参加はほとんど実現せず、障害当事者の経験知を活かした協働にはまだ至っていない<sup>2)</sup>。

本来、まちづくりは行政、市民、事業者、NPOなどさまざまな主体間の連携、協働をはじめ、子ども、高齢者、障害者、外国人などさまざまな属性の市民の知恵と経験を活かす場でなければならない。このため「当事者の声」を聞くことが必要と言われ、さまざまな「当事者の声」を聞くことに取り組んではきた。しかし、マジョリティが何かの目的のために、無自覚なまま単なる正当化の根拠として「当事者の声」を都合よく利用してきただけではなかったのか<sup>3)</sup>、今一度、考えてみる必要がある。そして福祉やバリアフリーを謳ったまちづくりの場面では、障害当事者をはじめとする「小さな声」の人々の参加の機会が確実に増えてきている。しかし、防災や復興まちづくりの現場では「小さな声」の人々の参加は皆無に等しいと言わざるを得ない状況である<sup>4)</sup>。

## 2. 本研究の目的

先に述べた研究の背景から、本研究では以下の問いを原点としている。

- ・福祉やバリアフリーをテーマとしたまちづくりでは、障害当事者の参加は当然となりつつあるが、その他のテーマのまちづくりにおいて、障害当事者は参加できていないのではないか。
- ・参加の場では「当事者の声を聞くこと」には取り組んできた。本当にそれだけでいいのか。

そこで、本研究では障害当事者の参加が少ないとされる「防災」、「復興」のまちづくりにおいて、障害当事者をはじめとする「小さな声」の人々が、主体的に参加する状況とはいかにあるべきかを明らかにすること。そして、地域コミュニティにおけるインクルーシブな減災モデルとは何かを明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究対象と経緯

研究対象は、2018年西日本豪雨の被災地、倉敷市真備町にあるNPO法人岡山マインド「こころ」の活動である。対象期間は2018年7月～2021年1月（研究助成期間は2019年5月～2020年8月）とする。

### （1）岡山マインド「こころ」との出会い

筆者は、2018年7月に倉敷市の災害ボランティアセンターでの電話受付から活動をスタートさせた。真備町では、被災建物の8割以上が全壊認定されるなど、津波の被災地を想起させるような甚大な被害状況の中で、災害ボランティアセンターは混乱を極めていた。東日本大震災や熊本地震等で障害者等の被害や困難について見聞きし、阪神・淡路大震災から現在までの災害時の障害について検証する中で、災害の分野では当事者参加が進まず、ほとんど改善できていない現実に大きな課題を感じていた<sup>4)</sup>。

真備町においても同じことが繰り返されているのではないかと現場で危機感を持った。熊

本地震の被災地では、地元の障害当事者、団体が中心となって全国から支援を受けながら、被災地障害者センターを立ち上げ、ボーダーラインにいる障害者への支援など、きめ細やかな支援が行われ、これまで支援が届いていなかった人への支援の必要性が明らかになっていった。真備町でも復旧から復興過程において長期的に障害者など声の届きにくい人たちを支援する体制をつくる必要があるのではないかと考え、地元で中心となって取り組めるような人物はいないかと、倉敷市の知人に相談をもちかけた。そして出会ったのが、NPO 法人岡山マインド「こころ」代表の多田伸志氏とその仲間たちである。

## (2) NPO 法人岡山マインド「こころ」とは

NPO 法人岡山マインド「こころ」（以下、マインドと示す）は、精神障害の当事者が中心となって、安心して生活できる支援体制と、やさしい地域づくりを目的に 2004 年 3 月に設立された法人である。マインドは、1981 年真備町に誕生した「まきび病院」のスタッフであった多田氏と患者が中心となって立ち上げた<sup>5)</sup>。

まきび病院は、日本の精神病院には珍しい 24 時間開放型の心療内科の私立病院である。まきび病院は「一人ひとりにとって『当たり前』の医療」をめざし、人間の自然治癒力を信じ、当事者、当事者の家族、当事者を支える人々、医療従事者がチームとなって当事者の尊厳を大切にする医療を行っている<sup>6)</sup>。その精神に学んだ多田氏が、退院可能な患者が地域で安心して暮らせる住まい、支援体制を確保するために立ち上げたのがマインドであった。障害者自立支援法（2005 年）により、ようやく日本の精神医療、福祉が施設から地域へと大きな変化を起こし始めた時期と同じくして、マインドは当事者による自助、就労活動の場づくりと、精神障害への理解、啓発、交流活動を柱に活動してきた。グループホームは独立した大規模な建物ではなく、普通の民家や一般のアパートの一室を借りたり、地域の溝掃除、公民館脇の花壇の花植え、地元の祭りへの出店など地域との交流活動を重ねながら、精神障害者が地域と共に暮らし、地域の一員となり、担い手となることをめざして活動してきた。その中で、代表的な活動が「地域自立支援協議会・真備版」の“テーブルまび”がある。

「テーブルまび」とは、マインドが 2007 年 4 月から毎月第二日曜日に開催してきた集まり（小地域自立支援協議会）であり、障害当事者が中心となった対話の場である。「テーブルまび」では自己紹介・近況報告から始め、参加した各人が自由に発言し、何を話してもよい。ただし約束事が 2 つある。

（ひとつ）：他者を誹謗中傷したり、おとしめることはしない

（ふたつ）：人の意見はきちんと聞く

この約束事を守り、セーフティな場で様々なテーマで対話が展開されてきた。例えば「障害とは何か」、「指導と支援」、「障害者の就労」、「幻聴、幻覚との付き合い方」などである。参加者は精神障害当事者のほかに、福祉関係者、行政関係者、そして近隣の住民など、誰で

も参加できるオープンな対話の場であることが大きな特徴である。また、毎年夏には「地ビールと音楽の夕べ」と名付けた交流会を開催してきた<sup>7)</sup>。

### (3) 西日本豪雨災害

西日本豪雨災害は全国で死者 224 名、行方不明者 8 名と甚大な被害をもたら(2018. 11. 06 現在 気象庁)。真備町では 7 月 6 日 22 時 20 分に町内を東西に流れる小田川が計画水位を超えるし、同日 23 時頃から、小田川と支流の高馬川、末政川、真谷川の堤防など合計 13 か所で損壊、決壊したことにより、可住地の大部分(面積約 1200ha)が浸水する大惨事となった。

真備町で亡くなった 51 人の内、45 人(約 88%)が 65 歳以上であり、75 歳以上が 31 人(約 61%)を占めている。65 歳以下の死者 6 名の内、2 名(親子)は知的障害者・児であった。助かった障害者等は一人で避難した者は誰一人いない中で、「今どうしているのか」と想像できる関係性を複数のセクター(家族、近隣、民生委員など)と持つ必要性や、避難を躊躇させない安心できる避難先の確保が必要であることを確認した<sup>8)</sup>。

そして岡山マインド「こころ」の作業所やグループホームも被災した。当該法人の心の病を抱えた仲間たち(以下、仲間たちと示す)は、精神科病院への緊急避難を経て 8 月 1 日には地域に戻り生活を再開し、自分達を受け入れてくれた地域が元通り戻れるよう、被災者の交流事業など復興に向けた活動を 2018 年 8 月 25 日からはじめた。

## 4. マインドによる被災地復興への取り組み(2018 年 8 月～2019 年 3 月)

### (1) 被災者交流会「まちコン」

仲間 20 人の住まいは、8 人が全壊、4 人が一部損壊となり、事業所も 1 か所は全壊、もう 1 か所は一部損壊の被害を受けた。仲間たちは逃げ遅れも生じたが全員の無事が確認できた。しかし一般避難所には、避難できないと判断し町内に立地する精神科病院へ緊急避難を余儀なくされた。仲間たちにとっては通いなれた病院ではあったが、地域での暮らしに早く戻りたいと考え、居住環境が十分には整っていない中、2018 年 8 月 1 日付で多くの仲間が地域に戻った。しかし、真備町では全壊家屋が 8 割を占め、被災者の 8 割は、町外のみなし仮設住宅でバラバラに避難生活を送っており、町は昼間でも人はまばらで、夜は明かりが灯らず暗闇となつた。

マインドの企画・運営会議である作業所当事者会(毎週火曜日に開催)が 2018 年 8 月 14 日に開かれ、多田さんの発案で災害前に毎年、地元のまちづくり推進協議会や真備地区関係機関事業所等連絡会(以下、真備連絡会と示す。)と一緒に開催していた「地ビールと音楽の夕べ」を 8 月 25 日に開催することを方針決定した。

開催当日は 200 名を超える人々が集まり、災害後の苦労を語り合う姿が、あちらこちらで見られ盛会に終えた。そしてこの交流事業は毎月第三土曜日に開催されることとなり、12 月からは「まちコン」と改名された。仲間たちは、子どもの遊びコーナーを担当し、当該法人が製造するビール、ハンドドリップで煎れたコーヒーの販売などを行つた。10 月には 7

月には実施できなかった七夕の短冊に復興の願いを書くコーナーを設置し、住民の声を聴く場を仲間たちが設けた。その担当をしていた仲間の一人が「これまで〇〇さんとは挨拶はしていたけれど、しっかり話したことはなかった。〇〇さんが話しかけてくれて嬉しかった。(2018. 10. 14)」と語った。

毎回、テントや机、椅子などの設営を仲間たちが中心になって行っていたが、そのことに参加者の多くは気づいていない。しかし、終了時に声をかけ合い、一緒に片づけをする被災者たちの姿は、ともに真備の復興をめざし、共に生きようと支え合っているように見えた。そして「まちコン」は1年の節目となる2019年7月20日でいったん休止を検討したが、地域住民から継続を望む声が届いた。



写真1 交流会での短冊コーナーの様子



写真2 仲間がつくった短冊コーナーの看板



写真3 交流会の様子

## (2) 真備への想い数珠つなぎプロジェクト（被災者のリレーインタビュー）

真備町では、約8割が町外のみなし仮設住宅で避難生活をおくっていた。このため、コミュニティ活動を再開することが難しく、ある地区では自治会を解散したところもある。

そのような中で、筆者は仲間たちとの協働活動として「真備への想い数珠つなぎプロジェクト」を提案した。本プロジェクトは、被災者の声を聴き書きし、復興への想いや避難生活の様子、みんなが戻ってくることを待っている住民の声を集めて広く共有することで、バラバラに暮らす被災者を元気づけようというものである。数珠つなぎという名の通り、インタビュイーから次の人に紹介してもらい、リレー形式で行っている。

このプロジェクトは、前述の作業所当事者会で提案し、一定の賛同を得ることができた。そして仲間の一人、矢吹顕孝さんと一緒に2018年11月から開始し、2019年12月現在で23人の住民に聴き書きを行ってきた。スタートは、矢吹さんが近所づきあいをされている高齢のお父さんからはじめて、仕事を励みに頑張っている仲良しご婦人達、商工会青年部の人たち、防災士として避難所運営に関わった方、まちづくり推進協議会の会長さんたち、元地元の学校の先生方、まちづくり協議会活動を熱心にされているお父さん、子育て世代のママさんなど、多彩な人々につながっていっている。本プロジェクトは、当初の目的どおり、真備町民の想いを共有するツールになっていることに加えて、いくつか副次的な効果がでできている。ひとつは、仲間たちが復興のために取り組んでいることを広く、福祉関係以外の人々に伝える機会となっていることである。インタビューでは、矢吹さんが、必ず自分たちが取り組んでいる「まちコン（被災者交流会）」の話をし、障害がある人もない人も一緒に活動していることを伝えている。「インタビューをして『真備に帰ってきてほしい』、『真備に帰りたい』という声を聞いていく中で、障害があろうが、高齢があろうが、子どもであっても、自分たちの力でまちを復興できると思えるようになってきて、まちづくりへの希望が自分を支えてくれているように思う。」と矢吹さんはある講演会で語った（2019.01.25）。

当事者がインタビュイーではなく、インタビュアーとなって多様な人の話を聞くことは、本人の見識を広げるだけでなく、当事者性を持って話を聞くことによるインタビュイーへ効

果もある。あるご婦人は「卵焼きを作るとき、卵を流し込む作業で水害を思い出す」と不安を吐露し、「こんなこと話すと変な人と思われるので、話さなかつたの」と語り、「話を聴いてくれてありがとうございました」と矢吹さんにお礼を言った(2019.03.30)。



「あつこでめはあつこ」とボク  
がそろそろ二階に遊びに連れてましょ。  
用水鉢の水いじりと反対方向に  
歩いていた。いつもの道をうろと感じた  
ころで大きな音がして、気づいたら  
水がどんどん上がってきて、朝が明  
てきた感覚に、水が止まるのが止ま  
ないよ。どうして止まらないの？  
何時何刻でいたかわからぬけれど、  
水がどんどん上がってきて、朝が明  
てきた感覚に、水が止まるのが止ま  
ないよ。どうして止まらないの？

「もう泣きなんないって声をかけてお風呂しないといけないと思つていいんですけど、今回の出来で終活ができたんですけど、必要なものまで全てなくなつた」

中澤さん、今は2人とも仮設に入居して、巴川に転てていますが、仕事がある間に通っています。ここにいる間は元の生活の戻れたようだ、と心も歸してます。

## 図1 聴き書きの記録

## 5. 研究方法

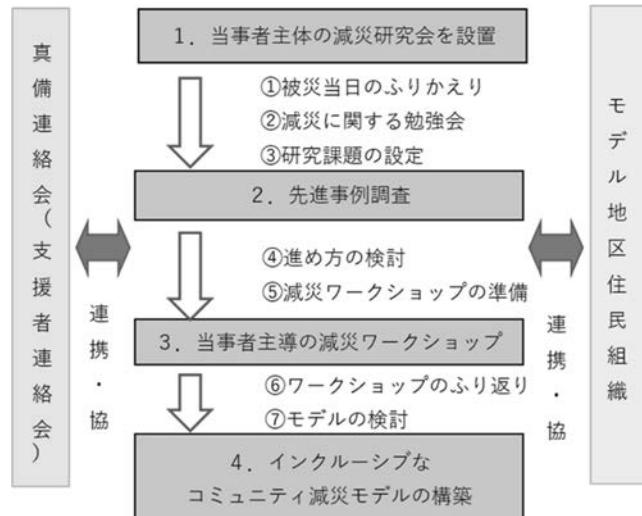


図2 当初の研究計画

本研究の申請時には図2に示すとおり、マインドのメンバーを中心に当事者主体の災害をテーマとした研究会を設置し、数回の勉強会を開催して被災当時の振りかえりを行い、北海道浦河町べての家に視察を行って先進事例に学び、障害当事者主催側になって地域住民や福祉関係者とのワークショップを企画実施し、減災について提案を行うことをめざした。

しかし、2019年5月28日の作業所当事者会で研究会の立ち上げを提案したところ、災害から1年が経過し体調を崩すメンバーが増える中で、前向きに反応するメンバーはいなかつた。マインドのスタッフが「市役所から事業所の防災計画を提出するように言われているから一緒に考えていいけば」と助け船もだしてくれたが「話を聞くのもしんどい人がいるから」と当事者会や作業所とは切り離して考えてほしいと、断られることになった。そして、北海道浦河町のべてるの家への視察も当面保留することになった。(研究期間を延長してもらい2020年の夏までに行く方向で検討していたが、新型コロナウィルス感染症の拡大により断念することとなった。)

一時は途方に暮れていたが、マインドの活動に研究者が介入するのではなく、共に活動する中で彼らが災害の経験、今後の防災についてどのように考えているのか、またどのように備えていきたいと考えているか見出していくこととした。変更した研究方法は次の表1のとおりである。

表1 当初の研究計画と実際に行ったこと

当初の研究計画	実際に行ったこと
当事者主体の減災研究会の設置して、	研究会を立ち上げることはできなかった。
被災当時の振り返りを行う。	2019年8月から再開された「テーブルまび」に参加し、参与観察を行い、自由な対話の中で話される災害の記憶を記録する。また、「真備への想い数珠つなぎプロジェクト」を継続する。
減災に関する勉強会をする(先進地視察を行う)	真備連絡会(注1)や箭田まちづくり協議会(注2)防災研修会にマインドメンバーが参加するのに同行する。 地域で取り組みが始まった「マイタイムラインづくり」に取り組み(2020.11)、避難経路の確認、避難訓練の企画を行った。
障害当事者が主体となって、モデル地区において地域住民とワークショップを行う。	「テーブルまび」参加者有志で立ち上げた、語りべ『七夕会』による、地域住民との対話の場を実現。

(注1) 真備連絡会(真備地区関係機関事業所等連絡会)とは、地域自立支援協議会の下部組織として位置づけられた任意の連絡組織。約3年前から活動している。高齢者、障害者、児童等に関わる福祉事業者、医療関係者、約20団体で構成される。

(注2) 箭田地区まちづくり協議会とは、町内7地区にそれぞれに設置された協議会である。連合自治会のような存在ともいえる。

## 6. 研究結果

### (1) 「テーブルまび」における被災経験や災害(防災・復興)に関する対話

災害から1年が過ぎ、復興事業が進みはじめ、災害公営住宅の建設、防災公園の整備など、具体的なプロジェクトが動きだし、行政から復興事業への市民参加の働きかけが活発になり、各地区では次への災害の備えなど地域活動も盛んになってきた。そのような中で、マインドは災害により開催を休止していた「テーブルまび」を2019年8月から再開させた。

筆者は、テーブルまびに参加し、自由な対話の中で災害や復興に関する会話を記録することとした。筆者が参加している影響もあったのか、災害や復興の話題がまったくでない会はほとんどなかった。西日本豪雨災害で直接的被害を受けた人ばかりではないが、真備町に住む人々にとって、災害経験が生活の一部となっているのである。語られた会話の一部を表2に示す。

当初、研究会を立ち上げるならば、マインドのメンバーに加えて、真備町内で被災した車いすユーザーのIさんにも関わってもらおうと計画してた。このため、Iさんを筆者が「テーブルまび」に誘い参加してもらった。

Iさんが2回目の参加となった2019年9月8日に真備町の復興について「私は地域の役になつてゐないと感じる。使つてもらえない寂しさを感じる」「私たち障害者の存在が忘れられているのではないか」と吐露した。この言葉がきっかけとなり、被災した障害当事者を中心に語りべの会をつくろうという機運が盛り上がった。

また、被災者交流会の「まちコン」の準備を毎回担い、筆者と一緒に被災者の聴き書きをしてきた矢吹さんは、災害後について「人と出会うことが楽しくなった。災害後にいろんな出会いがあって変わってきた」、「人の復興は心の復興ではないか」といった、非常に前向きな力強い意見を発することが明らかに増えていった。

一方で、体調を崩し入院をしたOさん、語りべの活動に興味を持ったものの、やはりしないからと離脱したKさんなど、状況はさまざまであった。

表2 「テーブルまび」で語られた災害・復興に関するこ

日付	主な対話内容
2019.09.08	Kさん「友人に相談してホテルからマンスリーマンションに3週間避難。夜食を食べる癖がついてしまった。時間がずれている感じ」 Kさん「避難所の個室がほしい。今後に備えてテントを買おうと思っている。」 Iさん「役になつてゐないと感じ、使つてもらえない寂しさ。」「私たち障害者の存在が忘れられているのではないか。」 Yさん「人と出会うことが楽しくなった。災害後にいろんな出会いがあつて変わってきた。」

2019. 10. 13	Oさん「被災後、慣れない集団生活に学ぶことが多くありがたかった。調子が悪くなり、8月末から9月に入院した。引っ越しをして、新しい環境に慣れていくのが難しい」 Nさん「災害後の片づけを手伝わないように家族から言われた。それは思いやりから。私がいっぱいになるのがわかっていたから」
2019. 11. 10	Kさん（語り部の会を立ち上げる話題から）「マインドで発達障害の講演を始めたのは自分。しかし、自分は口先だけだという自己嫌悪感をもっている。」
2019. 12. 08	Iさん「真備に帰ってきた人を見ると『うらやましい』。そう思っている自分がみじめだ。」「家族に不幸があり、こんなことをしている場合ではないと思う反面、引きこもってしまうから」 Yさん「人の復興は心の復興ではないか」

## （2）障害当事者による語りべ「七夕会」の取り組み

マインドメンバーは、長年、精神障害への理解を促す講演に取り組んできた経験がある。このため、語りべの会に参加をよびかけたが、被災経験や復興への想いを語ることには多くのメンバーが躊躇した。「避難所に行かずに済んで、あまり大変な思いをしていない」とか「ボランティアのみなさんが暑い中泥かきをしてくれていたのに、僕は手伝うことができなかつた」、「みんなが復興にむけて頑張ろうとしている中で、自分はしんどくて何もできない」など、被災の程度やその後の自分たちの行動に後ろめたさを感じているような発言が多くあった。

その中で唯一、矢吹さんがやってみますと申し出てくれ、車いすユーザーのIさんと矢吹さんの2名で活動をスタートさせた。会の名前は「七夕会」となった。はじめはお互いの被災経験を共有することからはじめ、何を伝えたいのかを考えた。そして岡山マインド「こころ」が立地する箭田地区のまちづくり協議会の防災研修会で話す機会を得ることができた（2019年12月20日）。

Iさんは、被災当日、雨の降り方に異常を感じ避難する必要性を感じたが、同居する家族が同意しなかったため一人では避難所に行っても困るだけと思い避難を躊躇し、逃げ遅れた経験を話した。しかし自分は逃げ遅れたのではなく、逃げる場所がなかったのだと伝えた。また最近、家族を事故で亡くし、生活再建も見通しがつかない中で、今回の語りべの活動が心の支えとなり、「役に立っている。私のことを必要としているということが嬉しい」と語った。

矢吹さんは25歳の時に統合失調症とうつ病を患ったことから話はじめ、災害当日は、眠剤を飲んで寝てしまっていたので浸水が始まっていたことに気が付かなかつたと被災経験を語った。その後、病院に避難したけれど「早くまちに帰りたい」と思ったこと、被災後はまちの人から声をかけてもらって嬉しかつたことなどを話した。そして「僕たちは、泥かきをしていないことを気にしている」と伝え、まちの復興に向けて何かしたいと思う気持ちと体調とのバランスがとれないもどかしさについて仲間たちを代表して語った。最後に「精神障害を隠さず、安心してカミングアウトできるこの町の人たちに感謝している」と締めくくつた。この会は講演会ではなく、災害と障害を考える対話の場と名付けて、参加者との対話を試みた。第一声に「実は私は被災していない。娘の家は全壊だったが、私の家は無事だった。なので、このような会にでることを躊躇していた」と福祉ボランティアをしている女性が話した。また、「災害当時を思い出して心が震えた。私の友人も今も怖さから立ち直れていらない。」と涙ながらに話す人も。協議会役員の人は「マインドのみなさんがいてくれることが、我が協議会の目標である『あったかまちづくり』を表現している」と感想を述べた。矢吹さんの語りからはじまつた対話が、被災者、非被災者、障害者、非障害者など関係なく、お互いの声を聞きあい、励まし合うような温かな雰囲気をつくつていた。



写真4 語りべ会の様子




2019年12月20日(金)  
18:00～19:00 鶴田まちづくり防災研修会の一部

### 語りべ「七夕会」 災害と障害を考える対話

災害が起るたびに、高齢者や障害者に被災者が集中します。25年前に起きた阪神・淡路大震災から同じ悲劇を繰り返しています。なぜでしょうか？

障害者運動には「私たちのことは私たちで決める（Nothing about us without us）」というスローガンがあります。さまざまな障害を経験している当事者の声は、防災・減災のまちづくりに活かすことができます。

まずは私たちの声を聞いてください。そして私たちの経験や想いをみなさんと共に、みんなが「助かる」まちづくりを、共に考えてみたいと思います。

今回は「鶴田まちづくり防災研修会」に協力いただき、初めての試みです。どうぞよろしくお願いします。

**語り手**

矢吹 順季さん  
(鶴田地区住民)  
精神障害当事者

岩崎 美桂子さん  
(川辺地区住民)  
身体障害当事者

約年の暴雨を経験しました。  
住民が一人として真摯の援助を考えてほしいと思っています。

**場所**

真備町公民館鶴田分館

**主催**

お互いさまセンター  
(一般社団法人 まひ・うわ)

共催  
鶴田まちづくり防災研修会  
石崎裕子 (大阪大学)

連絡先：事務局  
090-4653-1150

図3 語りべの会のチラシ

## 7. 考察

### (1) 被災地における障害当事者へのスティグマの構造

社会的障壁のひとつにスティグマがある。スティグマとは、ある属性の人々に対してステレオタイプにネガティブな印象や偏見をもったり、差別されたりすることである。中でも精神障害者はスティグマを感じやすい属性である。

熊谷(2020)によれば、スティグマは三種類に分類できる。一つは、公的スティグマであり、周囲の非当事者（家族や近隣住民、福祉関係者等）が当事者に対してもつスティグマである。二つめは、公的スティグマを自己の内面に取り込んでしまい、自己批判を行ったり、非当事者への憧れをもったりして、当事者自身がもつスティグマのことである。この自己スティグマは社会参加の機会や健康を奪い、症状の悪化や社会活動の減少を招くという。また自己スティグマが公的スティグマを強化してしまい、悪循環が成立しているという。そして三つめは、悪循環を維持させる法令や政策、規範などの社会構造をいい、構造的スティグマとする<sup>9)</sup>。この3つのスティグマの関係を真備の復興過程に当てはめると図4となる。

特に被災地の中で頑張る強い市民が、配慮すればするほど、障害当事者は自己スティグマを感じやすくなるといえるだろう。だからこそ「当事者が暮らしている土地で声をだすことが大切だ」と多田氏は言った。(2019年11月25日)

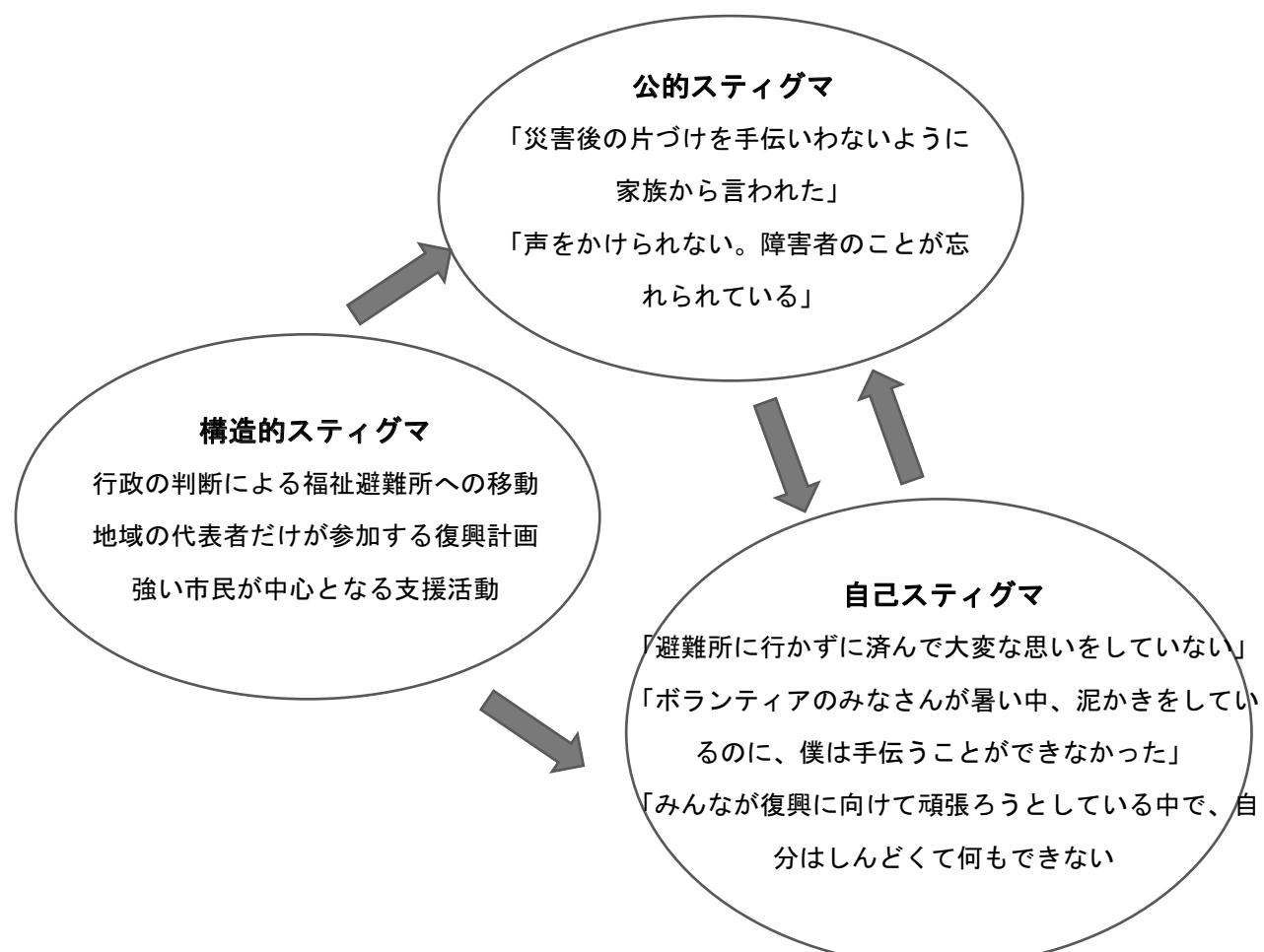


図5 被災地における障害者へのスティグマ

## (2) 当事者が主体的に（防災）まちづくりに参加するとは - 「お互いの声をききあう」

語りべの会を実施してわかったことは、「お互いの声」を聞きあうことが大切であるということだ。「お互いの声」を聞きあうことがきっかけで、支援者、非支援者、被災者、非被災者、障害者、非障害者といった関係性を越えて、お互いに尊重しあう新たな関係性が生まれる予感がするのである。これは近年、精神医療の分野で注目されているオープンダイアローグという実践システムに通ずる。オープンダイアローグでは、対話によって「消し去られる感情」ではなく、対話によって「生み出される感情」に光を当て、「当事者だけの感情」ではなく「専門家にも共有される感情」を重要視し、「感情の共同化」という方法をとるという<sup>10)</sup>。仲間たちは、さまざまな活動を通じて、地域の人々との対話が可能となり、お互いの声を聴きあい尊重しあうポジティブな感情を共有する機会となり、感情の共同化による新たな関係性を創っていっているといえる。

これまで障害当事者参加のまちづくりでは「当事者の声」を聞くことが大切であるとされ、実践においても、研究においても「当事者の声」を聞くことが熱心に行われてきた。しかし、そこには聞く側の目的があり、その目的への期待を織り込んで発せられる「当事者の声」は、その場に働く力の産物でしかなかったといえる<sup>3)</sup>。また、障害当事者を、まちを利用するエンドユーザーとしてのみ扱い、サービスを受ける者としての参加であった。しかし、まちづくりは「地域における、市民による、自律的継続的な、環境改善運動」<sup>11)</sup>であるならば、市民として障害当事者は利用者であるとともに担い手でもあるべきである。障害当事者が主体となって「お互いの声」を聞きあう場となった語りべの会は、まちづくりの場において障害当事者が担い手としての役割を果たす一つの可能性を示した。

## (3) インクルーシブなコミュニティ減災モデルとは

マインドでは災害前から「テーブルまび」、「ビールと音楽のタベ」などの活動を10数年続けてきた中で、少しずつ地域に根差してきた。その蓄積を土台に、災害後はいち早くまちに戻り、被災者交流会（まちコン）を主催した。マインドメンバーは、避難所には行かず避難入院したことや、泥かきに参加しなかったこと、復興への取り組みが始まる中で体調を崩していることなどに自己ステイグマを感じている中で、「まちコン」を主催することが、それらのステイグマからの解放につながったといえる。また、まちの住民からも「マインドのみなさんが交流会を開催してくれてありがたかった(2019.3.23)」、「ビールと音楽のゆうべを開催したいと尋ねられとき、すぐにぜひやろうと答えた(2019.7.19)」といった声が聞かれ、マインドの活動が地域にとって価値あるものとなり、それを担うマインドのメンバーが地域の担い手として認知されることとなった。

そのような変化の中、マインドの新たなリーダーとなりつつある矢吹さんは、「まちコン」の他にも被災者の聴き書き、語りべ「七夕会」などの経験を通じて「人とのつながり」を感じる機会が増えたという。「いろいろな活動をする中で、どちらかが変わっていくので

はなく、地域の人と僕たちが一緒に変わっていくように思う（2021.01.08）」という。多田さんは「矢吹さんは、（本来苦手であった）大勢の人と出会う苦労を引き受けた」という。多くの障害者は、公的スティグマや構造的スティグマにより、地域の暮らしの中で当たり前に苦労する機会を奪われている。しかし、災害を機に矢吹さんをはじめマインドメンバーは、向谷地（2006）のいう「苦労を取り戻す」<sup>12)</sup>ことになったといえる。

平時のあらゆるまちづくりの場面で、当たり前に障害者をはじめ多様な人が参加している場をつくっていくことが必要である。そして、そのまちづくりに防災・減災をおりこんでいくことが、インクルーシブなコミュニティ減災モデルといえる。



図6 真備町でのインクルーシブなコミュニティ減災モデルの展開

## 8. 今後の展開

現在、マインドでは矢吹さんが中心となり、マイタイムラインづくりや避難経路の確認などの減災活動がはじまった（2020.12）。そして春には花見を兼ねた避難訓練の実施も計画している。これまでの2年間のプロセスが、自発的な減災活動へつながったといえる。今後も継続的に参与観察を行い、マインドのメンバーの取り組みが、地域にどのように広がっていくのか分析していく予定である。

## 9. 参考文献

- 1) 横塚晃一:「ある障害者運動の目指すもの」,『母よ殺すな』,94-118,生活書院,2007
- 2) 石塚裕子・三星昭宏・新田保次:「バリアフリー計画学の到達点と課題」,『土木学会第60回土木計画学研究発表会概要集』(CD-ROM),2019
- 3) 星加良司:「当事者をめぐる揺らぎ—「当事者主権」を再考する」,『支援 Vol. 2』,「支援」編集委員会,生活書院,2012
- 4) 石塚裕子:「災害と障害-インクルーシブな防災を実現するための視座」,『福祉のまちづくり研究 vol. 21, No. 3』: 1-12, 2019
- 5) 岡山マインド「こころ」ウェブサイト <http://mindkokoro.web.fc2.com/index.html>  
(最終閲覧 2020.01.10)
- 6) まきび病院ウェブサイト <http://www.makibi.or.jp/> (最終閲覧 2020.01.10)
- 7) 倉敷地域自立支援協議会ウェブサイト <http://www.kurashiki-j.com/> (最終閲覧 2020.01.10)
- 8) 石塚裕子・東俊裕:「進行型災害における障害者の避難行動の実態と課題—倉敷市真備町を事例に—」『日本福祉のまちづくり学会第22回全国大会発表概要集』(CD-ROM),2019
- 9) 熊谷晋一郎:「当事者研究 等身大の〈わたし〉の発見と回復,岩波書店,2020
- 10) 野口裕二「ナラティヴと共同性」,青土社,2018
- 11) 小林郁雄「『都市計画とは』『まちづくりとは』何か?」,『都市計画とまちづくりがわかる本』,2011
- 12) 向谷地生良・浦河べてるの家:「安心して絶望できる人生」,生活人新書,2006



# 障がい児への自転車教育プログラムの開発と その環境整備効果に関する研究

代表者 藤江 徹

(公益財団法人公害地域再生センター 理事・事務局長・研究員)

共同研究者 吉田 長裕

(大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 准教授)



# 障がい児への自転車教育プログラムの開発と その環境整備効果に関する研究

研究代表者 公益財団法人公害地域再生センター 理事・事務局長・研究員 藤江 徹  
共同研究者 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 准教授 吉田 長裕

## 序章 事業の概要

### 1. 目的

- 自転車は身近で便利な交通手段であるが、自転車事故など加害者にもなる可能性がある乗り物である。学校機関での自転車の交通・安全教育は一定実施されているが、「障がい者向けの自転車教育プログラム」は未だ確立されていない。
- これまでの申請者等の活動成果として、障がいがあっても、適切なプロセスを経ることによって、自転車に乗れる可能性が高いことがわかった。
- そこで、特別支援学校において、発達に応じた多様な自転車教育プログラムを行い、その効果（自発性・体力・社会性等）・課題を明らかにする。
- 実施にあたっては、日常的に自転車練習ができるように、担当教師自らが運営できるプログラム開発とその環境を試行的に整備し、全国的な普及啓発とともに、障がい者の自転車活用（インクルーシブ・サイクリング）への理解を広め、社会的な自立を支援していく。

### 2. 研究の方法

- 1) 特別支援学校における教育プログラムの試行
- 2) 自転車教育環境の整備
- 3) 教員・保護者へのヒアリング・アンケート調査
- 4) 普及リーフレットの作成
- 5) 研究会の開催

- 本研究を実施するにあたり、インクルーシブ・サイクリング研究会を開催し、研究の方針、障がい児向け自転車教育についての調査方法、調査結果の分析と考察、教育プログラム・普及リーフレットの検討を行った。

氏名	所属・専門等
藤江徹	公益財団法人公害地域再生センター研究員、大阪でタンデム自転車を楽しむ会事務局長、一般社団法人市民自転車学校プロジェクト理事
吉田長裕氏※	大阪市立大学工学研究科都市系専攻 准教授
柳原崇男氏	近畿大学准教授
鎌山善理子氏	公益財団法人公害地域再生センター研究員、大阪でタンデム自転車を楽しむ会役員、一般社団法人市民自転車学校プロジェクト監事
谷内久美子氏	公益財団法人公害地域再生センター研究員

※共同研究者

(順不同)

# 第1章 特別支援学校における教育プログラムの試行

## 1. 概要

- 2019年度に奈良県立奈良西養護学校において試行した授業プログラムは以下の通り。
- 自転車教育プログラムでは、キックバイク（14インチ、16インチ、18インチ、20インチ）を各人で使用。状況に合わせて、車いす付自転車、タンデム自転車、ペダル付き自転車を使用。ヘルメットとビブスを着用。授業内容に合わせて、スロープ、シーソー、信号、一時停止（標識）などの備品を活用。各1時間程度でゲームを組み合わせて実施。
- 教員との事前打ち合わせ（プログラム提案・意見交換）→インストラクターによる新授業プログラムの実施→教員との振り返り→教員による通常授業としての実施、の流れ。
- 小学6年生を中心に教育プログラムを試行し、小学2・3年生、中等部・高等部にプログラムを応用している。小5・6年生のプログラムを基本に、低学年はプログラムを単純化していく、中学部はステップアップしていくイメージ。

### 1) 小学6年生

- 2クラス、各5名、計10名。各クラス担任3名。インストラクターによる授業を2回、教員による授業の実施（見学）を2回、計4回の試行を行う。
- その他、1学期（4～7月）で金曜日5限目を使って7回、2学期（9～12月）に2回、自立活動（はばたきタイム）の時間で、自転車を使った授業を実施。
- 1学期は屋内プログラム（プレイルーム）、2学期、3学期は屋外プログラム（中庭）を実施。

日時	小学6年生クラスとの打ち合わせ・授業内容
4月18日（木）	・教員との打ち合わせ（研究内容についての説明、協力のお願い、意見交換）
4月19日（金）	・ <b>自転車を使った授業参観の実施</b>
5月16日（木）	・教員との打ち合わせ（授業参観の振り返り、屋内プログラム、授業目標について、屋外自転車コースについて意見交換）
5月28日（火）	<b>【試行①】屋内プログラム</b> ・教員との打ち合わせ
4～7月の金5限目	教員による授業の実施（計7回）
8月28日（水）	・教員との打ち合わせ（経過報告、自転車の調達、屋外プログラムについての意見交換） ・嶋谷和之氏（奈良県総合リハビリテーションセンターリハビリテーション科作業療法士）へのヒアリング
10月1日（火）	<b>【試行②】屋外プログラム</b> ・教員との打ち合わせ
12月3日（火）	<b>【試行③】教員による自転車を使った学習（見学）</b> ・教員との打ち合わせ
2月18日（火）	<b>【試行④】教員による自転車を使った学習（見学）</b> ・教員との打ち合わせ

### 2) 小学2年生

- 2クラス（各5名）。教員が各クラス3名つく。同学年は、教員の指導により実施。

日時	打ち合わせ・授業内容
4月11日（木）	学級活動（5名）で、自転車を使った学習
4月19日（金）	学級活動（5名）で、自転車を使った学習

6月20日（木）

学年活動（9名）で、自転車を使った学習

### 3) 小学3年生

- 2クラス、計11名、2019年度 合計13回

- 同学年は、教員の指導により実施。

日時	打ち合わせ・授業内容
6月6日（木）	1学期：4回 学年活動（11名）で、自転車を使った学習
6月13日（水）	
6月25日（火）	
7月9日（火）	
10月24日（木）	2学期：3回 学年活動（11名）で、課題別2グループで実施
10月31日（木）	
11月7日（木）	
1月14日（火）	3学期：2回 学年活動（11名）で、課題別2グループで実施
1月21日（火）	

### 4) 低学年（1～3年生）全体

- 低学年（1～3年生）全体、31名、体育授業（2、3学期「乗り物にのろう」の活動として）
- 11月13日、20日、27日、1月15日、29日の計5回。

### 5) 中学部

- 生活科の授業（2学期）で実施。
- 5月に体験会（屋内）を実施し、9月に教員の指導により交通安全学習を3限実施し、交通標識について学ぶ。10月に屋外プログラム（試行⑤）を開催。

日時	打ち合わせ・授業内容
5月28日（火）	・中学部生活科メンバーが参加する体験会（屋内）を実施。
8月28日（水）	・教員との打ち合わせ（経過報告、自転車の調達、屋外プログラムについての意見交換）
9月10日（火）	・交通安全学習①DVD「基本編、発展編」郊外へ
9月17日（火）	・標識を見よう、ロールプレイ、○×クイズ
9月24日（火）	・標識を見よう、ロールプレイ、○×クイズ
10月1日（火）	【試行⑤】屋外プログラム（グラウンド）

### 6) 高等部

- 高等部3年生6名がホームルームにて、教員の指導により自転車を使った学習。

日時	打ち合わせ・授業内容
6月20日（木）	ホームルームで、自転車を使った学習（屋外外周路）

## 2. 実施内容

### 1) 試行①屋内プログラム（5月28日）

#### (1) 授業の目的

- 遠くの目的地までバイクを操作してたどりつくることで、目標達成能力・自身の身体コントロールの向上を目指す。
- 他人と一緒に走行することで、周囲への配慮・危機回避能力の向上を目指す。
- 他人の走行を観察することで走行イメージを向上させ、応援することで集団の一  
体感を経験する。
- 車椅子タイプの自転車によって恐怖心を緩和し、速度になれながら、活動に加わ  
ることで、他の参加者と楽しさを共有する
- まずは、各人が目的地に行って、何かをやって帰ってくる、という動作を反復し  
てもらい、そこから、応用編へと広げていく。

#### (2) プログラム

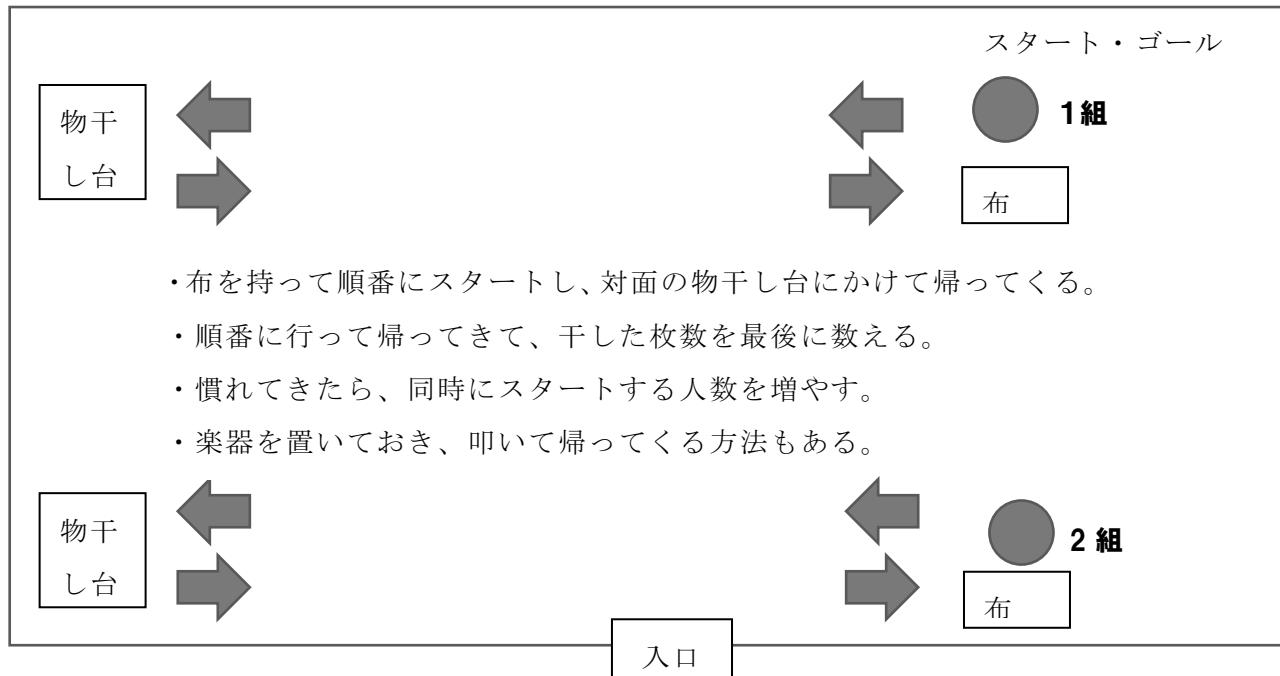


12:30	備品・自転車搬入
13:20	小6クラス10名・授業スタート ① 音楽に合わせて準備運動（20分） ② キックバイクでコース走行（20分） ・シーソー、スロープ ・サーキットポールくぐり ・車イス自転車で参加（K君）
	③ キックバイクでリレー競争！ ・布バトン、楽器たたきなど（下記、配置図）
14:20	授業終了
14:30	体験会（中等部生活科メンバーも参加） ・キックバイク（14インチ2台持参） ・タンデム自転車
15:20	片付け
15:45	先生方との意見交換
17:00	閉会



### (3) レイアウト (キックバイクでリレー競争：ウォッシングゲーム)

- 2組に分かれ、布をもって物干し台まで行き、干した後、スタート地点に戻る（全員が往復、または、布が無くなったら終わり）。



#### (4) 実施後の評価

##### ◎担当教員より

<新プログラム・キックバイクでリレー競争：ウォッシングゲームについて>

- 教師がいなくても、お互いにぶつからずにできた。
- 車イス自転車で参加したK君が「もう一回」と言っていたのが印象的。
- 慣れてくれれば、洗濯ばさみを使ったバージョンもできるかも知れない。
- 多動の症状があるG君もウォッシングに取り組むことができた。それぞれの子が自分のペースでできるので良いプログラムだと思う。全員同時に動くので、待つ時間も少なく、皆が退屈しなくて良い。
- コースが一つだと、上手な子とゆっくりの子の差が大きく、止まりがち。各自のペースで動けるのが良い。(今回はコースを作らずに自由に走るようにした)

<車イス自転車・タンデム自転車の活用について>

- 一人で乗るのを嫌がるK君も、車椅子自転車に誰かと乗ることで安心して乗ることができた。車椅子自転車は楽しかったようだ。楽しい経験を増やすことで自転車に乗る不安が減ればいいと思う。
- タンデム自転車を気に入って何回も乗りたがる子もいた。
- 一人でタンデム自転車に乗りつづける子もいた。

##### ◎インストラクター・専門家より

- 以前来た時よりも格段に皆の動きが良くなっている。授業のスタートもスムーズ、それぞれの子が積極的に参加していた。(藤本氏)
- 最初の授業の時を知っているので驚いた。4回の授業を重ねてきたことの成果。準備運動の音楽ダンスも良い。サーキットポールもうまく使ってもらえたので、今後は、高さを変えたり、布を被せたりして工夫もできる。(井上氏)
- 子ども達の自転車への興味、意欲を感じることができた(辰野氏)
- K君が乗りたくない理由が「恐怖心」ということが明確になった。ゲームを楽しむ中で、自転車へのハードルを下げていければいい。多動のG君も、ゲーム内容の工夫次第で変わることがわかった。今回できるようになった基本的な要素(くぐる、自分で目標に向かうなど)を延長・応用していくことができると思う。各ゲームの始まり、内容をかえる時の切り替えを明確にした方がよい。行動の切り替えにつながる。(吉田氏)

## 2) 試行②屋外プログラム(10月1日)

### (1) 授業の目的

- 最初は、屋外もペダル無しで、屋内プログラムと同じ内容のプログラムを踏襲。
- 中庭を使って、走行コースを設定し、直線・ジグザグ・くぐる・スロープ・シーソー・ビヨーンなど実施。

- 中庭のコーナー、交差点部に信号や一旦停止の標識（みたいなもの）を置き、意識付けを行う。できれば、死角体験や飛び出し注意（バランスボールを使用）など。
- 上記の実施に、楽器叩きやウォッシング・ゲームなどの遊びの要素を盛り込む。
- 各人の様子をみて、ペダル付自転車にチャレンジ（マンツーマンでスロープを使用）
- 乗れる子はグラウンドでのゲームを試行（未舗装路でのバランス、体力づくり）

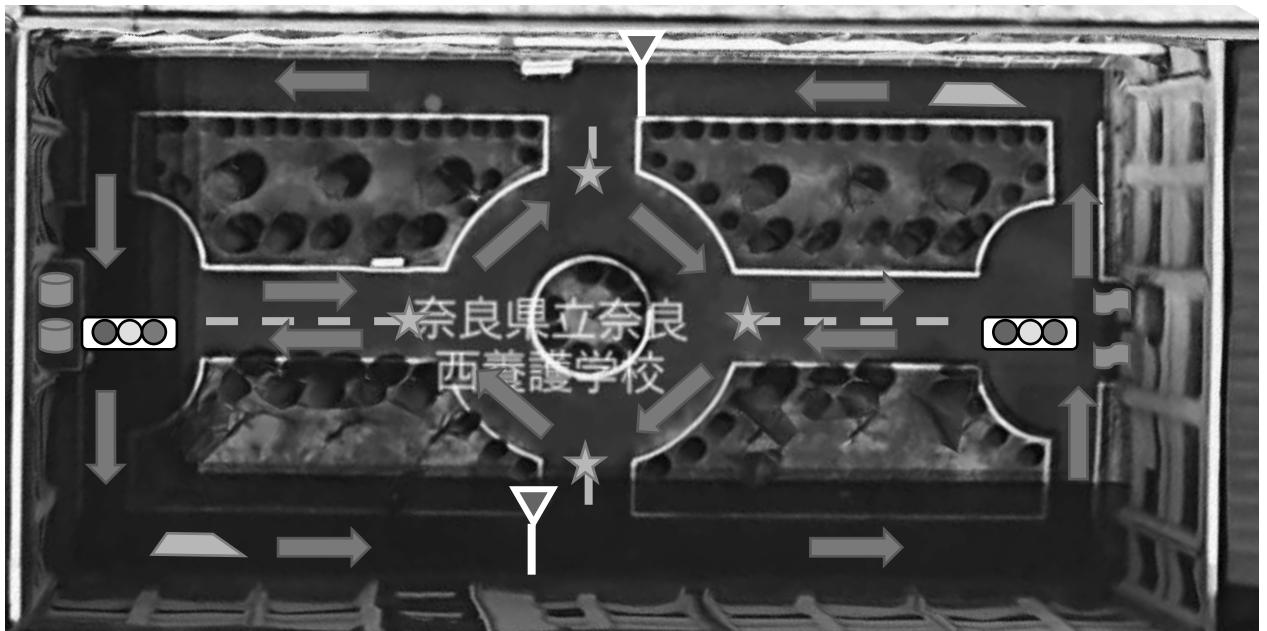
## (2) プログラム

12 : 30	備品・自転車搬入
13 : 20	小6クラス10名・授業スタート
	①音楽に合わせて準備運動（20分）
	・シャボン玉割り
	②キックバイクでコース走行（20分）
	・ぐるぐる走ってみる
	・ビヨーン、シーソー、スロープ
	・サーキットポールくぐり
	・交差点体験（信号、一旦停止）
	・車イス自転車で参加（K君）
	・乗るのに飽きた子は、タンデム自転車も可
	③キックバイクでリレー競争！（20分）
	・布バトン、楽器たたきなど
14 : 20	授業終了



## (3) 実施内容

- 中庭を使って、屋内プログラムで実践していたコース・内容を実施。
- 中庭の真ん中通路が対面通行であるが、これができるかどうかはやってみないとわからない。意図としては、自転車は左側通行なので、それを体験できるようにしている。
- 初めての屋外でのプログラムなので、普段、慣れている遊びなど取り入れた。



#### (4) 実施後の評価

##### ◎担当教員より

- 中庭での実施はちょうど良かった。ゴム舗装のため安全で走りやすく、適度な斜面があるため自然に乗りやすかった。
- K君が車いす自転車に乗れたことも良かった。
- 屋内に比べ、屋外は個人差が出ると感じた。今後授業で実践していく場合、能力別に分けた方がよいのかどうか悩む。
- 屋外で初めて実施したので皆緊張していたが、前向きにやっていた。

##### ◎インストラクター・専門家より

- 各自、認識力に差があると感じた。目標とするゴールが異なるだろう。1組の子は「止まれ」の標識でちゃんと止まっていた。2組の子は難しそうだったので、自転車を通じて、自分で判断する力を培う、社会性・ルールを学ぶ、という辺りに授業の目標を置いてはどうか（藤本氏）
- O君は乗れているので余暇としても自転車を楽しめると思う。K君は自転車に乗る怖さを抱えているので、友達と一緒に楽しく乗ることで克服できないか（吉田氏）
- 中庭の場合は、植え込みでコースが狭く、固定される。一列に並んで走る（リニア）ことになるので、屋内の広場型とは異なる（自由度は下がる）ことも配慮する必要がある。（吉田氏）

### 3) 試行③教員による自転車を使った学習（見学）（12月3日）

#### (1) 授業の目的

- 教員による屋外（中庭）でのプログラムを見学。併せて、作業療法士の嶋谷先生から、プログラムへのアドバイスをもらい、プログラムの更新を図る。
- 今回のねらいは、中庭で「止まれ」の標識を意識して活動すること。これまでに2学期の間に2回、クラスごとに自転車を活用した授業を行ってきている。

#### (2) プログラム

13:20	小6クラス1組（5名）、2組（5名）
	① フィッティング・挨拶
	② オブラディ体操
	③ 準備をしよう（ドラえもんの歌に合わせて）
	④ 自転車に乗ろう（キックバイクに乗って周回コースを回る）
	⑤ ウォッシングゲーム
14:20	授業終了
	教員と見学者で意見交換（60分）

※今回は、作業療法士の嶋谷先生に参加いただくにあたり、特に、以下の2名の児童に対しての働きかけ方やアドバイスをもらうこととした。

○6年1組 男児Gについて

(気になるところ)

- ・体の使い方の不器用さ（体幹の弱さも含めて）
- ・じっとしていられない、気が散りやすい実態
- ・目の使い方（手元を見ない）
- ・感覚の鈍さ（くすぐり遊びなどあまり喜ばない）

○6年1組 男児Mについて（骨形斜頸がある）

(気になるところ)

- ・自転車のハンドルをにぎることができない
- ・身体の使い方のぎこちなさ
- ・決められたところを注視できない
- ・姿勢保持の難しさ
- ・物を両手で持ち続けることが難しい

フィッティング・挨拶



音楽に合わせて準備運動



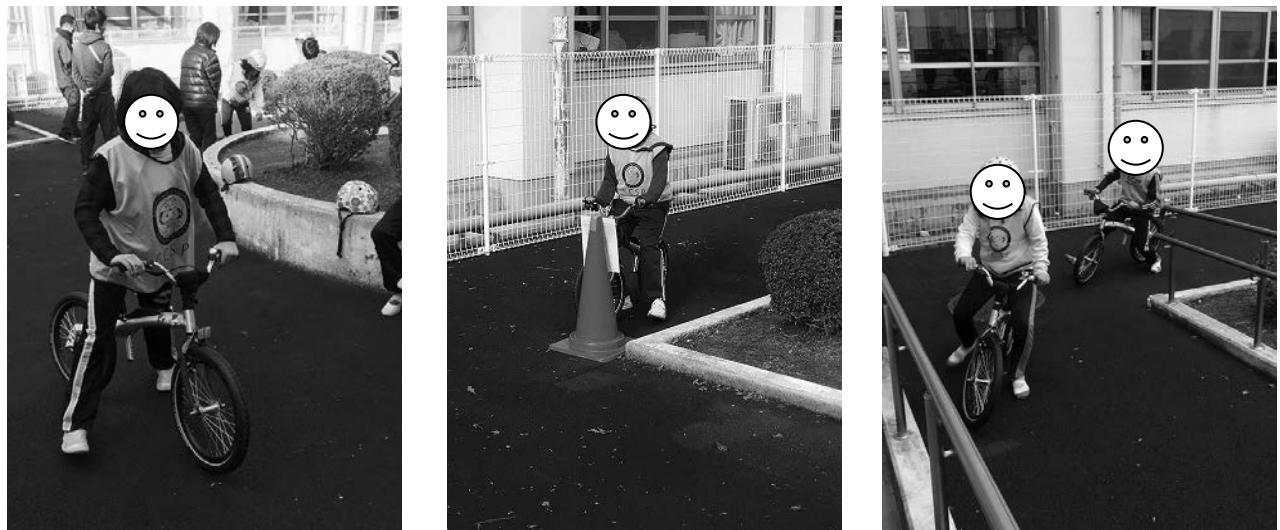
三角コーンまで行って、叩いて、戻る



周回コース（左：一旦停止、右：コーナー）



周回コース



ウォッキングゲーム



自由走行



## (4) 実施後の評価

### ◎担当教員より

- うちのクラス（2組）は認識して「止まる」ことができるのは〇君くらいだが、「この印の所で止まろうね」という教師とのコミュニケーションの中で止まることができるようになること（他者の意図に気づく）を目標にしていた。結果、声掛けとかで止まってくれていた。G君とかも「止まらないといけない」と思っているようだが、彼は体のコントロールがうまくいかないので、止められないのではないかと思った。
- H君は、5秒間止まるように意識して、自分でカウントしている。
- N君は、標識を意識して取り組む。この前まではグリップを握れず、添える程度だったが、今日ははじめてグリップを握ってできていたかと思う。
- K君が一番良かった。これまで怖がって乗ろうとしなかったのに、今日は2回とも自分で自転車に乗ってウォッキングゲームに参加することができた。本人も乗れてうれしかったと思う。雰囲気って大事。他の子がやっているのを見て、自分もやってみようと思うから。
- 自転車は、最初の頃を思えば、例えば、G君とかは何回もコケていた（運転もグラグラだった）が、今は授業が終わってからでも、しばらく自転車で遊ぶぐらい乗れるようになった。操作できることが楽しくなったのではないかと思っています。
- ウォッキングゲームについては、練習2回の中では1回も行っていなかった。久しぶりにやったが、できていた。

### ◎インストラクター・専門家より

- 最初の頃を思うと、いろんなことができるようになっていて驚いた。少しづつ、体の使い方が上手になってきている。しかも、自転車に乗っている時の笑顔が増えて、楽しめるようになったと感じる。先生方は大変だと思うが、それぞれの個人差が激しく、成長するスピードも違うので、皆同じようにする必要はないかと思う。と思いつつも、先生方のご努力でいろんなことができるようになっている気がする。2回やっただけで「止まる」動作があそこまでできるのであれば、今後、カリキュラムの中に組み込んでいくと、いろんなことが「同時にできる」とか、「本人達が楽しみながらできる」というような展開がみえてくる。
- 以前から楽しく乗っていたが、乗りこなしてきていると感じた。屋内のスペースとの違いとして、下り後のカーブ、カーブからの上りがあり、乗りこなしている子は、体を傾けて曲がっていた。上りもしっかり勢いをつけていたので、何人かはペダル付き自転車にもチャレンジできるのではないか。
- 気になったのはブレーキ。今は止まる時は足で止まっている。ブレーキのかけ方も伝える必要がある。スピードが出ている時のブレーキはまた違う方法で伝える必要があるかも。スピードが出ている状態で止まる練習。
- K君が自転車に乗った瞬間は驚いた。他の子も自分で乗りこなしていく良かったと思った。次のステップを何にするか。

### ◎作業療法士からのアドバイス

- 最初の頃のお話を聞いていたので、先生方の積み上げのおかげでここまで来たんだということがよく分かった。子ども達も真面目に取り組んでいる。どちらかというと忠実なくらい。

- 今後に向けては、一つ目はブレーキの操作、スピードを上げようと思うと必然的にブレーキ操作が必要。ブレーキ操作を具体的な体験の中で学ぶというのが大事。自ら広げて体験していくということが難しい子が多いので、一つ一つの操作を直接教え、伝え、体感として学んでいくことがモノにすることになる。
- 二つ目は、動きがぎこちないお子さん、体操を見ていても、動きの範囲が少ない。自転車を傾ける時も、大きく傾けられていない。しゃがむ時も、あまりしゃがめていない子がいる。体を捻るというより向きを変えている子もいる。柔軟に大きく体を動かすことが苦手な子が多いという印象。キックバイクに乗ると、幼少期の子はスピードを求めてくるものだが、スピードを求めている子は少ない印象、ダイナミックスさが少ない。ダイナミックスさ＝チャレンジ（自ら上を目指そうという所）をもう一声ほしい。皆、真面目に足でコチョコチョ進んでいる。大きく蹴ろうと思うと前後の重心移動が必要。前後の重心移動や体をダイナミックに動かすことが体操や自転車でも苦手なのでは。
- 三つ目は、企画力。自らこうしよう、ああしようと発想を思い浮かべてやっていく、こんなことしたら楽しいんじゃないかとやっていくこと（＝遊び）。子どもは、遊びの中で、自分の能力のギリギリの所を狙うので、自身の能力を高めるということになる。ここ的孩子も達は、そうしたことが苦手に見える。安定できる所でとどまろうとする。持てる力を振り絞り、そこから可能性を広げるということが苦手、そこをくすぐってあげたい。
- 具体的にはスピードへのチャレンジ、できるだけ速くとか、人間の運動能力を高める時に、より速くとか、より高くとか、より遠くとかの表現をするが、自転車だと、より速くがお薦め。今日のプログラムでヒントになるのが、並行して走っていた先生が居たこと。その先生と走っている時に、子どもが追いつきたい、付いていこうとする様子が伺えた。一緒に走っていただくというものもありうる。中庭の真ん中で、より遠くにビヨーンとするのもあり。カーブなど曲がるために左右の重心移動が必要で、スピードを出しながらクネクネ走るとか、スラロームに走るとかで練習する。スピードを出すのと合わせて、より重心を崩す面白さにきづいてもらえるチャンス。そうすると、ブレーキが必要ということになる。スピードとブレーキの両輪で進めていくことが自分の持っている可能性をひろげていくこととなり、将来的に生きていく力につながっていく。

## ◎今後の展開について

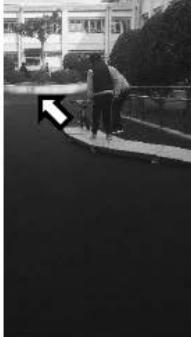
- 自転車を活かした授業は3学期も行う予定。今後の授業でG君、M君に反映させていきたい。
- 次は、信号を入れようかと思う。今回、ブレーキが大事だと分かったので、取り入れたい。
- （専門家）体を傾けながらバランスをとるなど、自分で体を使うことができだして可能性が広がった。人とかかりながら楽しみを見つけるとかのチャレンジがあればいい。トレーニングになりすぎると、子どもは楽しみを見つけにくくなる。自由に走っている時は楽しそう。その辺りのバランスが難しい。ゲームやトレーニングのメソッドの中にどう入れていくか。

## 4) 試行①屋外プログラム（2月18日）

### (1) 授業のねらい、プログラム

日時:2/18(火) 13時20分~14時20分 場所:中庭

#### 【学習内容】

学習内容	ねらい	児童の活動 ◎指導の留意点	準備物
1. あいさつ	☆授業の始まりを意識し学習内容を知る。	・始まりのあいさつをして、学習内容を知る。	見通し表
2. オブレディ体操	☆自転車に乗ることにむけ、準備運動として身体を動かす。	・曲に合わせて身体を動かす。	スピーカー
3. ドラえもん	☆キックバイクに乗ることに慣れる。 ☆キックバイクにまたがり両手を離す。	・曲に合わせてキックバイクに乗りながら身体を動かす。	キックバイク スピーカー
4. 思いっきり乗ろう!止まろう!	☆キックバイクでスピードを出す経験をする。 ☆ブレーキの使い方を知る。	・教師の見本を見る。 ・両サイドのスロープに、シーソーとすべり台を置く。 ・ブレーキのところに白線を引く。 ・2クラスに分かれて取り組む。  ◎怪我をしないよう ゴールのところで 教師が待機する。  	キックバイク すべり台 シーソー
5. ウォッシングゲーム	☆キックバイクに乗りながらタオルをかける。 ☆簡単なルールがわかってゲームをする。	・クラスにわかれウォッシングゲームをする。	キックバイク タオル 竿
4. あいさつ	☆授業の終わりがわかる。	・みんなであいさつをする。	

### (3) 実施内容

- 前回終了後の意見交換で課題となっていたスピードとブレーキを習得するため、シーソーやスロープを活用した「思いっきり乗ろう！、止まろう！」を新たに実施。



## 第2章　自転車教育環境の整備（屋外自転車コースの整備・試行）

### 1. 基本的な視点：屋内と屋外の自転車教育環境の違い

- 屋内での自転車実技教育実施については、天候の影響がない、適切な温度管理ができる、指導者の声が届きやすい、など障がいのある児童にとっても安全安心な運営ができるという長所がある。一方、床が滑りやすい、音が反響する、コース設定に限界（自由度・距離確保他）がある、などの欠点が指摘できる。
- 屋外での適切な自転車教育環境では、走行距離が長く変化に富んだ走行コースの設定や疑似道路での交通安全教育など実践的なプログラムの展開も可能になる。特に、屋内学習で一定のスキルを獲得した児童や、日常生活での自転車利用をしたい児童にとって適切な自転車教育プログラムを検討するには、屋外での自転車教育が効果的である。
- 屋外の自転車教育環境整備を検討する際には、屋外実施の特性をふまえるとともに、その特性を活用した多様な自転車教育プログラムに対応できる環境整備が必要である。

### 2. 屋外自転車教育環境整備の基本的な考え方

#### ①屋外実施で想定できる自転車教育プログラム

##### a) キックバイク自転車ゲーム

- 屋内同様のプログラムも屋外実施できる必要がある。屋外でこそ可能なスペースのゆとり、路面材質・傾斜などの変化を活用してバリエーションも想定できる。

##### b) 子ども自転車（ペダル付き）での自転車教育プログラム

- ペダル付き自転車では走行スピードがアップするため、一定の広さが必要

##### c) 屋内ではできない一定距離の走行練習

- 長い直線走行、大きな周回コース走行などの学習は屋内では困難

##### d) 道路交通マナー・ルール学習

- 交通マナー・ルール学習のためには、実際の道路をイメージできる疑似道路空間での走行練習が効果的だが、スペースが必要なので屋外実施となる。

##### e) ミニサイクリング体験学習

- 校内のグラウンド・遊歩道などを活用しての自転車散歩体験学習
- 発展形として「周辺のまちめぐり散歩」も想定できるが本研究からは除外した。

### 3. 屋外仮設コースでの自転車教育プログラムの試行

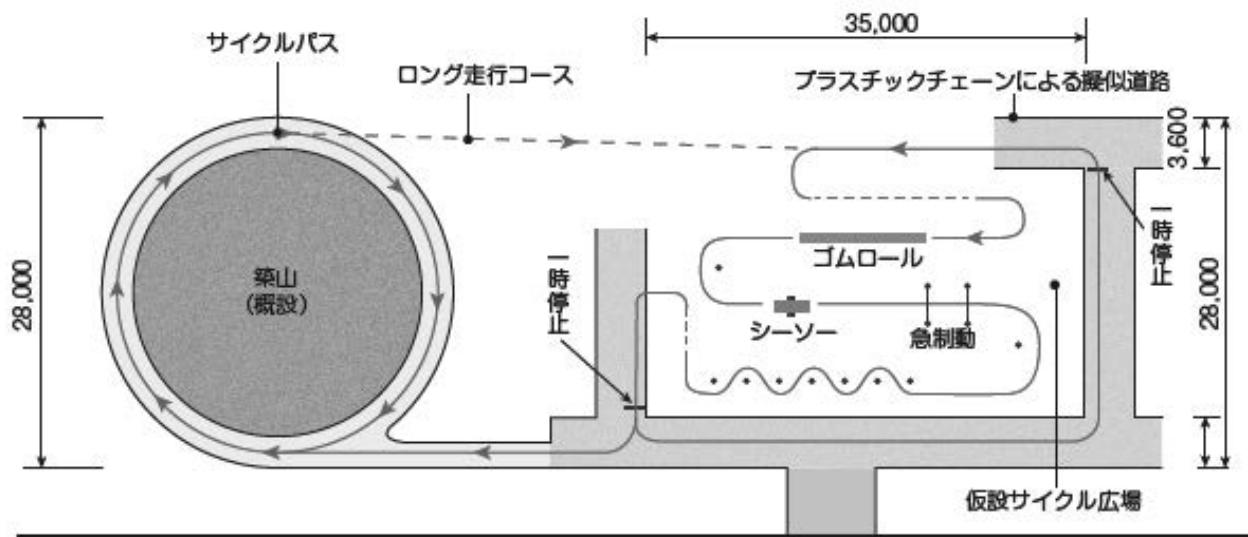
①前項（4）③の「広場・自転車走行路・疑似道路を含む総合整備モデル」をイメージして、現状のグラウンド上で仮設コースを設営し、屋外自転車教育プログラムの試行を行った。（2019.10.1実施）

#### ②仮設コース設営方法と内容

- ・現状グラウンド（自然芝・土）の上にプラスチック・チェーンにより疑似道路ラインを敷設（路面はすべて現状のまま）
- ・構成要素：サイクル広場＋サイクルパス＋疑似道路（部分設置）

#### ③屋外仮設コースでの試行プログラム概要

- a) サイクル広場（疑似道路内）での自転車教育プログラムの試行概要
  - ・キックバイク教室と類似内容
  - ・ペダル付き自転車対応プログラム（図示程度の一定距離走行）
- b) 仮想道路での走行練習
  - ・交差点での一時停止
  - ・道路左側走行練習
  - ・①+②の連続走行練習
- c) サイクル広場外周（疑似道路）＋サイクルパスを使ってのロング走行体験
  - ・一部タンデム自転車他のインクラーシブ・サイクリングの体験



屋外仮設コース：仮設サイクル広場＋サイクルパス（既存小道）＋部分疑似道路（仮設）



写真：広場ゾーンにて、準備



写真：広場ゾーンにて、シャボン玉叩きゲーム



写真：直線ルートの走行



写真：環状ルートから直線へ



写真：交差点部にて、一旦停止



写真：一旦停止（右に遮蔽物、飛び出し自転車）



写真：サイクル広場にてシーソー



写真：仮設サイクルパス（直線部）

## 第3章 関係者からの評価

### 1. 概要

- 2019年度に行った奈良県立奈良西養護学校において試行した授業プログラムに関して、教員・インストラクター・専門家からの評価を行った。
- 教員に関しては、2月時点での個々の生徒、および、クラス全体についての評価を記述してもらった。また、各回の授業シートにおいても児童の様子を機関している。併せて、その評価についてアンケート票への記入を求めた（回収14名）。
- 保護者については、年度当初（4月時点）での授業参観におけるアンケートを行った。
- ここでは、教員からの評価（小学部6年生1組）と教員アンケート（一部）を報告する。

#### 1) 各生徒の変化、クラス全体の評価（教員より）

##### （1）6年1組 自転車（キックバイク）を使った取り組みについて

令和2年2月  
文責:井上和子

###### ○自転車の取り組みについてのねらい

###### <クラス全体のねらい>

- ☆自転車（キックバイク）に親しみ、教師や友達と一緒に楽しく取り組む。
- ☆自転車（キックバイク）の活動を通して、コース等の見通しを持ったり、待つ、順番を意識する、周囲と調整する等の簡単なルールに親しんだりする。
- ☆取り組みを通していろいろな身体の使い方を経験し、バランス感覚を養う。

###### <個々のねらい>

児童	ねらい	自転車に乗れるか
A	<ul style="list-style-type: none"><li>☆キックバイクを自ら操作し、楽しく乗る。</li><li>☆活動やコース等の見通しを持ち、簡単な交通ルールを理解したり周りを見て調整したりしながら、安全に取り組む。</li><li>☆取り組みを通して体幹を鍛える。</li></ul>	○
B	<ul style="list-style-type: none"><li>☆キックバイクに興味を持ち、自分から操作しようとする。</li><li>☆活動やコース等の見通しを持ち、待ったり順番を意識したりしながら取り組む。</li><li>☆取り組みを通してバランス感覚を養ったり、目と手の協応動作に取り組んだりする。</li></ul>	×
C	<ul style="list-style-type: none"><li>☆キックバイクに興味を持ち、少しずつ自信を持って乗ってみようとする。</li><li>☆活動やコースに気持ちを向けて見通しを持ち、取り組んでみようとする。</li><li>☆取り組みを通して、さまざまな姿勢や身体の使い方を経験する。</li></ul>	×
D	<ul style="list-style-type: none"><li>☆キックバイクに興味を持ち、自分から操作しようとする。</li><li>☆活動やコースに気持ちを向けて見通しを持ち、取り組んでみようとする。</li><li>☆取り組みを通してバランス感覚を養ったり、さまざまな身体の使い方を経験したりする。</li></ul>	×
E	<ul style="list-style-type: none"><li>☆キックバイクに興味を持ち、教師と一緒に操作しようとする。</li><li>☆活動やコースに気持ちを向けて、取り組んでみようとする。</li><li>☆取り組みを通してキックバイクの操作に親しみ、乗り物を使って身体を動かすことを経験する。</li></ul>	×

## ○2年間の取り組みを振り返って(児童のようす)

### (全体)

昨年初めて取り組んだときから比べると、キックバイクの操作は大抵の児童が向上していた。昨年はよく転倒していた児童が、今年度はハンドルの操作も上手になり、転倒することが少なくなった。サドルにお尻を下ろすことができなかつた児童も、坂道やスロープ等を使うとお尻を下ろし両足を浮かせて少しの間進めることができた。また、たどたどしく進んでいたのが、少しスマーズに進めるようになってきていた。

しかし、本クラスにはなかなか自由に乗れる児童は少なく、中には、キックバイクを怖がって、またぐことさえままならない児童もいた。その児童は、インストラクターの方の配慮で車椅子付き自転車の車椅子部分に何とか乗れるようになった。また、学年で取り組むことが多かったが、今年度はクラス間の差が開いてきたように感じられた。もう一方のクラスは、積極的に楽しめて、キックバイクに乗って自由にどんどん進んでいける児童が多くかった。

そのような中で、クラスを分かれて取り組むことも行い、このクラスの児童のペースで授業を展開したこともあった。そのような取り組みを経て、2学期の終わりには、学年での取り組みにおいて、苦手だった児童も自分で操作でき、どの児童も積極的に取り組む様子が見られた。特に、比較的キックバイクが得意な児童については、授業終了後の自由時間に児童達で中庭を嬉々として乗り回る姿も見られた。また、児童の中にはインストラクターの方の顔や名前を覚えたり、話をしたり、一緒にオブラディ体操に楽しく取り組んだりする様子があった。キックバイクの取り組みを通して、関係者やインストラクターの方々との交流もできたことが良かったと思われる。

### (個人の様子)

児童	個々のようす
A	<ul style="list-style-type: none"><li>・初めから興味を持って積極的に取り組む様子が見られた。元々この取り組みの前からコマなし自転車には乗ることができていた。しかし、一時期のブームを経て、休み時間に自分から乗ることは減っていた。今年になってからは教師の誘いかけでまた楽しんで乗るようになった。(キックバイクの取り組みがきっかけになったと思われる。)</li><li>・キックバイクの取り組みでは、自分が先に先にと行きたい気持ちが強く、順番を意識できなかったり、周りを見ないで進んだりするなど協調性や安全面の課題があった。しかし取り組みの中で、「止まる」や「ブレーキをかける」の理解はできていることが分かり、教師の声かけで周囲を意識できる様子が見られるようになった。</li></ul>
B	<ul style="list-style-type: none"><li>・始めた頃はキックバイクの操作もぎこちなく、よく転倒していた。また、思うように操作できないことから、すぐに飽きてしまい集中が続かない様子があった。しかし、回を重ねるうちに、操作が上手になり、本児も楽しさを感じられるようになってきた。始めた頃と比べ、長い時間乗って遊べるようになった。二人乗り自転車など目新しい自転車を見ると、いつも興味津々で、乗ることを楽しめていた。</li><li>・気が散りやすく、目と手の協応動作(手元を見ながら操作する)が苦手な児童であるが、キックバイクの操作が上手になるにつれて、乗っているときは集中して見ることができていたように思われる。普段している手元を見る課題も、以前と比べよく見て取り組む姿が見られるようになってきた。</li><li>・人と関わることが好きな児童であり、取り組みを通して学会の方とおしゃべりしたり関わったりすることも楽しみの一つだった。人とのかかわりが興味を広げるきっかけになった。</li></ul>
C	<ul style="list-style-type: none"><li>・自信が無く「できない自分」が分かっていやだったり、不安や「こわい」と言う気持ちが強かつたりする児童である。普段の授業場面においても、身体を使った活動や図工などの作る活動においては、気持ちが向きにくかったり、わざとふざけて道具を投げたりしがちである。実際、障害から来る筋力の弱さや手指先の不器用さもある。動くものは(例えはブランコにしても)、自分の意のままにならないと分かると「こわい」気持ちが先行しがちであった。しかし、そのような中でも、友達と取り組むことで苦手な活動にも“やってみよう”と思えることが少しずつ増えてきていた。キックバイクに関しては、昨年初めて取り組んだときから興味は持っていて、一回目は少しの間操作しようとする場面もあった。とはいって、教師を乗せて押すなどして、自分から乗ろうとしない時期も長かった。今年度になってからは、誘いかけに泣いてしまうことも多々あった。教師と一緒にコースを歩く、車椅子自転車に親しんで少しずつ乗るなど、教師側も無理なく本児に決めさせながら取り組むことを意識するようにした。そ</li></ul>

	のような中で、今年度 12 月の取り組みからキックバイクにまたがり、ぎこちないながらも自分で操作して活動に取り組めるようになってきた。気持ちの上の成長を感じられた。
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>身体を動かす活動は大好きな児童だが、身体の使い方にぎこちなさがあり、硬さもある。キックバイクに乗っても、サドルにお尻を下ろすことが分からず、硬さの残ったぎこちない乗り方であった。この乗り方は今も見られるが、取り組みを続けるうちにサドルにお尻を下ろして進める場面も見られるようになってきた。場面的には、「オブラディ体操」で片手をハンドルから離すときや、みんなで乗りながらコースを回っていくとき、スロープやシーソーでキックバイクに勢いがついてスムーズに進めるときなどで、自分からお尻を下ろして乗る姿勢がとれていた。キックバイクの取り組みの中で、乗り物を操作するための身体の使い方を経験し、自分で体得できたのではと思われる。</li> <li>今まで運動場にある自転車には見向きもしなかったが、この取り組み以降、自分でまたがっていたことが数回だがあった。興味の幅が狭い児童だが、少し広がったことが感じられた。</li> </ul>
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>バランスボールやトランポリンで弾んだり、ブランコにゆられたりすることが大好きで、直接的な刺激を好む児童である。キックバイクの活動は誘われれば応じてしているが、気持ちが向きにくいこともあった。サドルにお尻を下ろすことがなかなかできにくく、誘われて下ろせても、またすぐにお尻を浮かせてしまう。ハンドルは手を添えるような感じで持ち、ちょこちょこと進んでいくような乗り方である。ふだんの動きから見たら運動神経は良い方だと思われるが、自分で自由に動くのではなく、乗り物（キックバイク）を操作するための身体の使い方が難しかった。ハンドルのグリップをしっかりと握る、サドルにお尻を下ろす、ハンドルで方向を操作する、地面を蹴って進むという複数の動作を同時にやれないといけないことが難しさの理由だと思われる。</li> <li>そのような中で、笑顔で取り組めたこともあった。スロープやシーソーなどの器具を使ったコースを教師に付き添われて取り組んだとき等には、楽しそうな様子が見られることもあった。今年度には2人乗り自転車に興味を示し、長い時間後ろに乗せてもらうことを楽しむこともできた。また、昨年度始めたときには、なかなか取り組み続けることが難しく、休憩を多くいれながらだったが、今年度2月の取り組みでは、誘われながらだがみんなと一緒に最後まで活動に取り組むことができた。やることが視覚的にわかりやすく、取り組みやすい内容（スロープ下り、止まる、ウォッキングゲーム等）にしほれていたと思われる。</li> </ul>

## ○反省および課題

- ・取り組むうちに、児童間に差が出てきた。特に本クラスの児童は、積極的に取り組める児童もいたが、長い時間集中して取り組むことが難しかったり、キックバイク自体に対する恐怖心や自信のなさから、なかなか乗ることができない児童もいたりした。そのように、積極的とはいえない児童達に楽しいと思えるものにするにはどうしたらいいか、試行錯誤しながら取り組んだ。結果、一度に全員で乗るよりも、順番に一人ずつ活動に取り組むことで見る時間や少し休憩できる時間が確保され、一度に取り組んでいたときよりも全体的に落ち着いて取り組めるようになった。
- ・自分からキックバイクになかなか乗れなかった児童だが、車椅子付き自転車にまずは慣れることから始め、少しずつ、無理強いせずにステップアップしていくことで、自分からキックバイクの操作に取り組めることができた。スマールステップの大切さを感じた。また、みんながやっているのを見て、取り組に気持ちが向いたようにも感じられた。「自分で」「一人で」という意識が本児に見られた。安心できる大好きな集団の友達と一緒に取り組むことで、やる気につながったように思われた。集団の力の大切さを感じた。
- ・ねらいのように、自転車（キックバイク）を使った取り組みには様々な要素が含まれていた。本校の児童にとっては、自転車に乗れるようになるのが直接の目的ではなく、この取り組みを通して社会性（ルール）、協調性（順番、列を作る、集団を意識する等）、環境の認知（周囲に気を配る）、身体（体幹を鍛える、バランス感覚を養う）、目と手の協応動作（ハンドル操作等）などの、自立活動の課題に取り組めることが目的であると考える。この活動を通してそれらの課題が日常生活の様々な部分で般化されていくことが望ましいと考えている。本校の児童達は、授業場面や個別の課題学習の場面、学校生活の様々な場面に自立活動の課題が盛り込まれている。自転車（キックバイク）の取り組みもその一つと考えられる。児童によっては例えば作る活動で手元を見ることが増えてきたり、周囲の友達のペースを意識したり、友達に合わせようとしたりする様子が見られるようになってきた。
- ・今回、たくさんの物品に恵まれて、この取り組みを行うことができ、たいへんありがたかった。

### 3) 教員アンケート

- 2020年2月、自転車を使った授業に関する教員へのアンケート調査を行い、14名の回答を得る。

#### <概要>

##### (1) 回答者の属性

###### ①回答者の性別、年齢

###### ②担当する学年

表1:回答者の性別・年齢

	男性	女性	計
20代	1	1	2
30代	2	1	3
40代	1	4	5
50代		4	4
計	4	10	14

(単位:人)

表2: 担当する学年

	小学部 2年生	小学部 6年生	小学部 (学年不 明)	中学部 1年生	計
計	5	5	2	2	14

(単位:人)

##### (2) 自転車を使った授業について

###### ①授業を行ってみて、生徒の反応はどうでしたか？

表3: 授業を行ってみて、生徒の反応はどうでしたか？

	回答数	%
1. とても楽しそうだった	9	64%
2.まあまあ楽しそうだった	6	43%
3.どちらでもない	0	0%
4.割とつまらなさそうだった	1	7%
5.非常につまらなさそうだった	0	0%

(有効回答数14)

###### 自由回答(欄外)

- ・人によって少し異なる印象
- ・こわがった生徒もいた。

###### ②自転車を使った授業を継続的に行った場合、効果があると思う点

表4:自転車を使った授業を継続的に行つた場合、効果があると思う点(複数回答)

	回答数	%
1. 体力がつく	3	21%
2. バランスが良くなる	12	86%
3. 様々な体の使い方ができる	13	93%
4. 協調性・社会性が育まれる	8	57%
5. 自身・やる気が出る	10	71%
6. 判断力が向上する	10	71%
7. 自転車に乗れるようになる	9	64%
8. 交通ルールの理解	6	43%
9. コミュニケーション能力	3	21%
10. その他	3	21%

(有効回答数14)

###### その他、自由回答(欄外)

- ・余暇活動につながる。興味関心の幅が広がる。
- ・興味をもつものが広がり、自分から取り組みでみようとする自主性
- ・人による、内容にも
- ・1. 体幹が整う
- ・9. 人間関係を育む力も

**③自転車を使った授業を「自立活動（学習指導要領）」の項目で評価する場合、  
当てはまるものに○をつけて下さい。**

表5:自転車を使った授業を「自立活動（学習指導要領）」の項目での評価

効果が低い←	1	2	3	4	5	→効果が高い
1. 健康の保持	2	1	3	3	3	
2. 心理的な安定	0	1	3	7	2	
3. 人間関係の形成	0	0	2	9	1	
4. 環境の把握	0	0	2	5	6	
5. 身体の動き	0	0	0	3	10	
6. コミュニケーション	0	0	5	4	3	

	a:点数化	b:有効回答数	c:最高点	d評価:a/c
1. 健康の保持	40	12	60	67%
2. 心理的な安定	49	13	65	75%
3. 人間関係の形成	47	12	60	78%
4. 環境の把握	56	13	65	86%
5. 身体の動き	62	13	65	95%
6. コミュニケーション	46	12	60	77%

※a点数化:各評価を1=1点、2=2点、3=3点、4=4点、5=5点とした場合の点数の合計

※c最高点=有効回答数×5点

※d評価:a点数化/c最高点

- 「5. 身体の動き」についての評価（95%）が最も高く、次いで、「4. 環境の把握」（86%）、「3. 人間関係の形成」（78%）に続く。
- 「1. 健康の保持」については評価が分かれ、「6. コミュニケーション」は「3」の評価が最も多い。「2. 心理的な安定」については、「4」の評価が最も多いが「2」の回答もある。

**④他の支援学校において自転車を活用した授業を実施すべきだと思いますか？**

表7:他の支援学校において、自転車を活用した授業を、実施すべきだと思いますか？

	回答数	%
1. 広く実施すべき	8	57%
2. どちらかといえば実施すべき	5	36%
3. どちらともいえない	0	0%
4. どちらかといえば実施すべきではない	0	0%
5. 実施すべきではない	0	0%
6. その他( )	0	0%
不明	1	7%

(有効回答数14)

自由回答(欄外)

・2. 自転車が必要になるため、物質面の問題があると思います

## 第4章 普及用リーフレットの作成

- 他の支援学校や施設への普及を目的として、リーフレット(8ページ)を作成し、配布した。

The image consists of two parts. On the left is a title card with the text '子どもの発達と自転車教育' (Development of Children and Bicycle Education) and '奈良西農業学校の取り組みから' (From the efforts of Nara West Agricultural School). It features a large stylized letter 'F' composed of two circles. At the bottom, there is small text about the rights of the image owner and the ECOMO logo. On the right is a black and white photograph of two children on bicycles in an outdoor setting. The child on the left is wearing a vest and has a smiley face drawn over their head. The child on the right is wearing a patterned top and also has a smiley face drawn over their head. In the background, there is a grassy field and some trees.

ウォッシャングゲーム  
Wash & Go Game

### ステップ 1

## 屋内で運転してみよう

### 内容

小学校低学年2年生クラス10名を対象に、  
オートバイ、ソーラー、踏み車を用いて、  
屋内の安全運転を使った練習を行った。  
ではじめは、各自の車両で順番に行つて、手をか  
せて進んでくる。していく動作を覚えてもらひ、  
その後、他の車両へと乗っていくことを目標にし、

### 目標

じんましをしなう 20分  
ダッシュアドレネ 20分  
じんましにのらう 10分  
ウォッシャングゲーム 10分

### 目的

運転の技術をより自走で練習してもらうこと  
で、安全運転が出来たときに各自自身に運転  
能力の向上。

他の人に運転を行わせるとき、運転への  
意識・気遣いを養成すること。

他の人の運転技術を実際に見て行いアドレネを  
向上させ、近づく人に運転の仕事の一歩を体  
験経験する。

最終目標の自走による運転を中心と運転し、  
速度にこだわり、技術に拘ることなく、みんな  
で楽しむことを目표とする。

### ルール

2チームに分かれ、者をもってくよー。キックバイクで物を運んで運ぶ。手した儀、スタート地点に立  
る。早く乗るのが佳美。または、先が遅くなったら止める。

### ゲーム後の感想

#### 参考意見

多くの特徴があるが生徒も自分のペースでウォッシャングに取り組んでいた。  
ヨリモ自走で乗り組んで生徒達が「もう一回」と叫んでいたのが印象的。  
教師が駆けっこなし、お互いに走り合はずでした。  
全員が同時にないので、待つ時間が長くなり、退屈しない嬉しさだった。

**ステップ 2**

## 中庭をかけ巡ろう

**内容**

基本的に室内での自転車練習を想定ながら、スベースを狭く、周囲を狭い環境などでの変化を活用した走行の練習。コーナーや直走の練習に重点を置いた走行練習で、自転車走行の基礎技術を身につけることができる。また、自転車走行の基礎技術を身につける練習の中でも最も人気のある練習。自転車×自転車×自転車の「ツーリング」と、自転車×自転車×車の「ツーリング」と、自転車×車×車の「ツーリング」など、様々な走行練習が可能だ。

**プログラム**

じゅんびをしよう 20分  
じでんしゃではまろう 20分  
自転車走行練習(自転車×自転車)  
リレーランナモドキ 20分

**目的**

室内から出るといった環境変化の中で、自分の適応力を高め、考え方をカッターを学ぶ。

走行に慣れた状態で、「自転車×自転車」とするなど、経験を重ねて実践をしていく。

みんなで安全で快適な自転車の走行を意識する気持ちをもつ。

**ステップ 3**

## グラウンドをのびのび走ろう

**内容**

一般公園や走る練習や走路実況ホール・マラソンを行なうため、グラウンド利用、広場地帯など、スポーツのハブとなる施設があるところ、本競技のため、バリアフリー設備による走行。

**プログラム**

じゅんびをしよう 20分  
じでんしゃではまろう 20分  
自転車走行練習(自転車×車)  
リレーランナモドキ 20分

**目的**

外からも車といふ環境変化の中で、自分の適応力を高め、考え方をカッターを学ぶ。

走行に慣れた状態で、「自転車×車」とするなど、経験を重ねて実践をしていく。

安全な走行空間を確保して走行する気持ちをもつ。

**グラウンド走行練習(マラソン)**  
**グラウンド走行練習(マラソン)**

## 実習の学びと効果

最初は「実習教材」（スマートクッキー）の基礎作りやゲーム等を各自で取り組んでいました。その後、子供たちの興味度合いに合わせながら、大切なるおもちゃの「分離耐性」等の力を無理なく楽しむことができました。

体操：運動機能を強化した、跳躍・筋力等が強くなりました。  
周囲との会話の範囲を広げたり、力合戦等に力を出した。

ハンドル・ブーリング等に力を出し、自分の意図が達成された時は喜びが高まりました。

自走車両等の操作の難易度を高めたり、バランス感覚が磨かれた。

からくら：運動  
ペブル操作等の反応の鋭敏化によって、反応の範囲が広がりました。

心身ともに成長していく、また、他の子供たちとの交流が豊かになりました。

場面の小さな変化に対して、素早く行動する能力が磨かれた。

物語：物語を楽しめた、みんなで手本や絵本を楽しめた。  
物語から人間の共感をすることで学年の実質性が生まれた。

信者や園長を通じて、交通ルールやルールの重要性を学べた。  
でより多く進みよう、挑戦する中で自信につくことができた。

実習を終えて

実習では、生徒のキャラクターの変遷を観察する機会を得ました。また、各子供の個性を理解する機会を得ました。

他にも、物語を通じて、想像力を豊かにする力が身につきました。  
また、みんなで手本や絵本を楽しむことで、学年の実質性が生まれました。

この日は車両運転練習等で、子供たちの運転技術が磨かれた。  
車両運転練習では、車両の運転技術を「もう少し」と感じました。

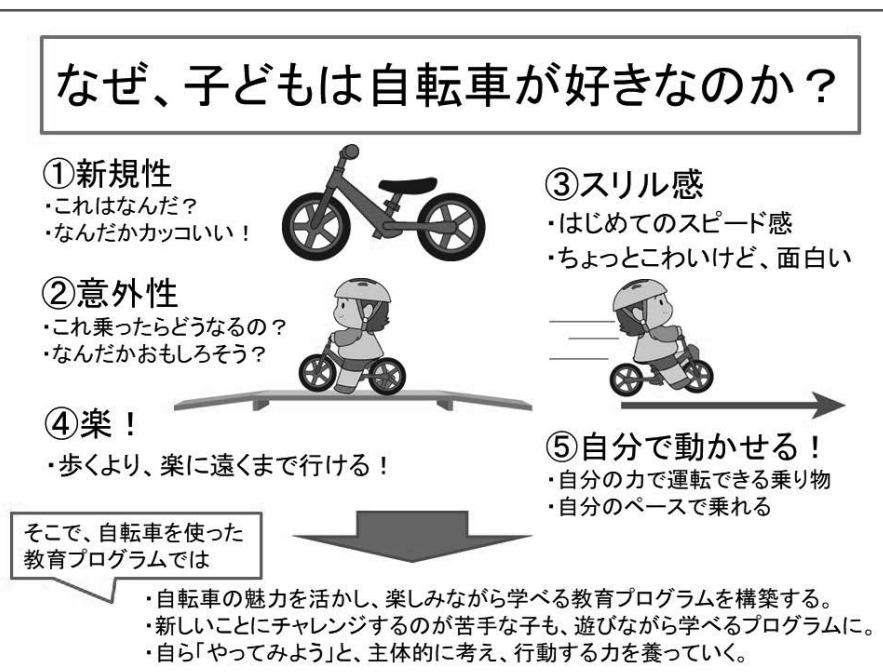
車両運転練習では、車両の運転技術を「もう少し」と感じました。  
また、車両運転練習では、車両の運転技術を「もう少し」と感じました。

## 第5章 まとめ

### 1. 今年度の研究成果について

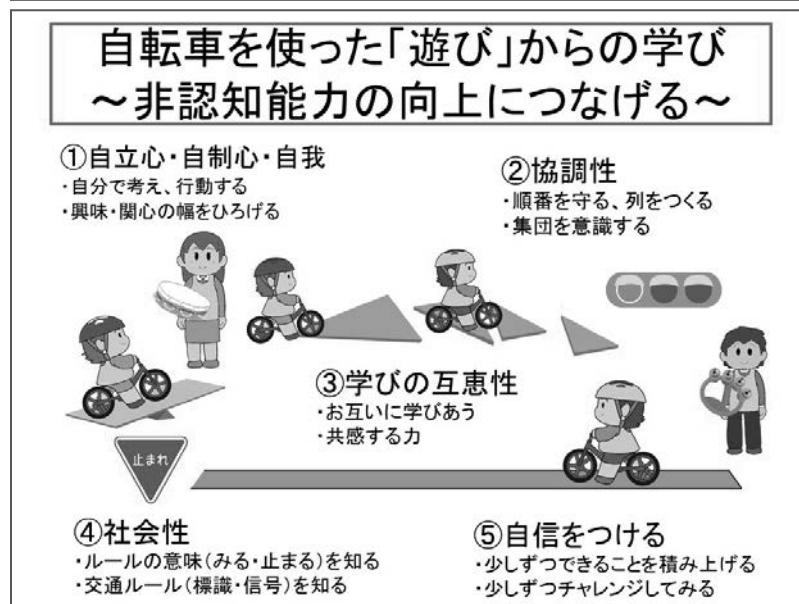
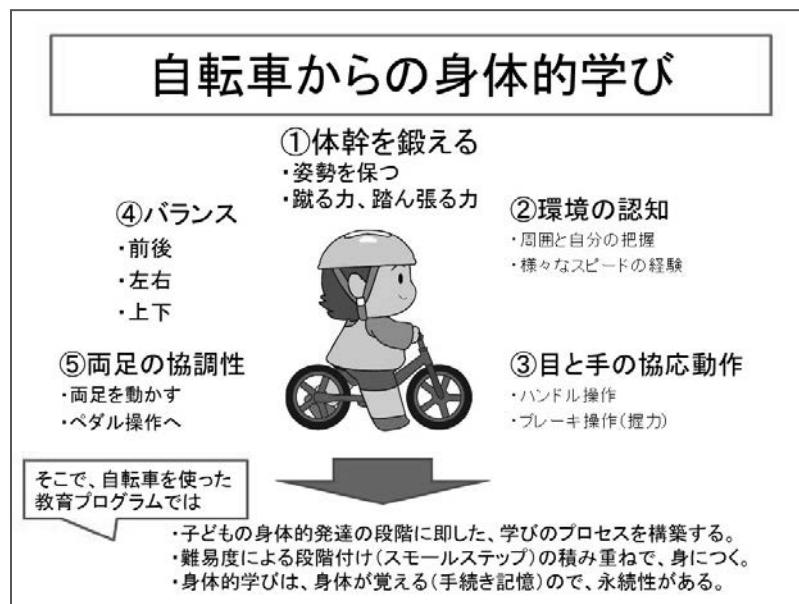
#### 1) 小学部6年生の年間を通じたプログラムの試行

- 奈良西養護学校小学部6年生（2クラス、10名）を対象に、インストラクターによる授業を2回、教員による授業（インストラクター見学）を2回、教員による授業を9回、計13回実施した。
- 1学期は屋内（プレイルーム）での授業、2・3学期は屋外（中庭）での授業を行っている。各人それぞれの発達状況に合わせた目標を設定し、授業を行ない、各授業後に、教員同士で課題を持ち寄り、プログラムや備品の修正を行っていった。
- 年間を通じて行うことにより、児童が自転車、及び、環境に慣れていった。少しずつ課題を積み上げながら（スマールステップ）、各人のチャレンジを促すプログラムを行った。例：サドルに座る、歩いてみる、ハンドルを操る、コースに沿って前へ進む、一列になる、順番を待つ、目標に向かって進む、曲がる、スロープやシーソー上を走る、止まる、周囲の子とぶつからないようにする、両足を離して乗る、カーブを曲がる、スピードを上げる、ブレーキをかける、等等。
- 一連のプログラムを通じて、最初は嫌がっていた子ども達も自転車を操ることに楽しみを覚えていった（笑顔が増えた）。本プログラムは、第一に「自転車が好き（楽しい）」という気持ちを柱にしており、自転車の魅力を活かした、楽しみながら学べるプログラムづくりを行ってきた。1年間、子ども達が投げ出さずに取り組んでくれたことが大きな成果である。



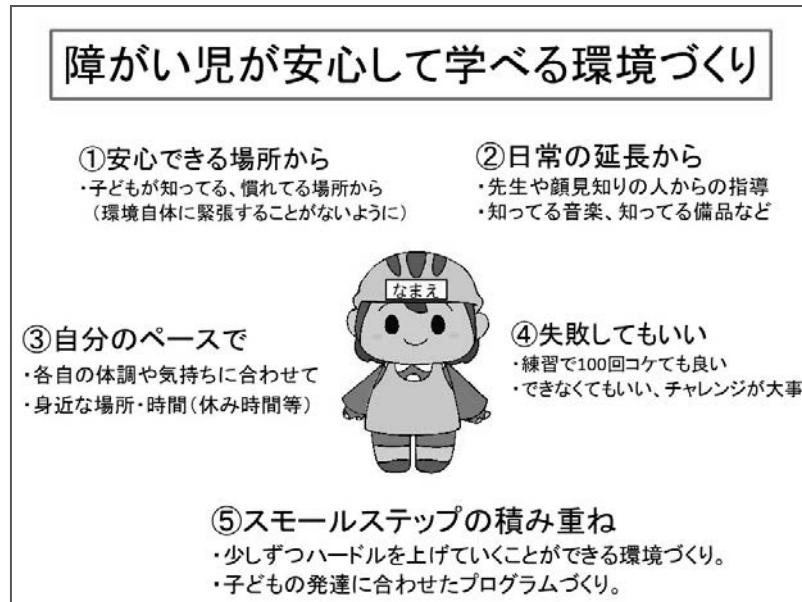
## 2) 各年代での自転車プログラムの試行

- 自転車を使った授業は、小学6年生を中心に教育プログラムを試行し、さらに、小学2・3年生・低学年、中等部・高等部にプログラムを応用して実施している。プログラムは、小5・6年生を基本に、低学年はプログラムを分解しシンプルにしていく、中学部はステップアップしていくイメージで実施している。
- 結果、小学部6年生は13回、小学部2年生は3回、小学部3年生は9回、小学部低学年（1～3年生）は5回、中等部1回、高等部1回、計32回を行った。
- それぞれに関する生徒の反応・成長と課題については、教員による授業シート（記述式）やヒアリング、アンケートによる評価を得ることができた。
- 教員の評価をもとに、自転車を子どもの教育に活用した場合の学びの要素（身体的能力、非認知能力）を整理した。
- 身体的能力としては、①体幹を鍛える、②環境の認知、③目と手の協応動作、④バランス能力、⑤両足の協調性、といったことが身につく可能性があることが明らかになった。
- また、①自立心・自制心・自我、②協調性、③学びの互恵性、④社会性、⑤自信をつける、といった非認知能力の向上に貢献できる可能性があることが明らかになった。



### 3) 安心して学べる環境づくり

- 授業開始当時、または、新たな課題を設定する際、障がい児の中には、怖がって消極的な態度をとる子がいた。こうした子ども達が、少しでも学びやすく、挑戦しやすくするための要素として、①安心できる場所から、②日常の延長から、③自分のペースで、④失敗してもいい、⑤スマールステップの積み重ね、が重要であった。



## 2. 今後の展望について

### 1) 経年的なフォロー、プログラムと自転車の多様化

- 今回、各年代で「自転車を使った授業プログラム」を実践することができた。今後は、その後の生徒達の経年的なフォローを行っていくことで、より発達に応じた授業プログラムの検討と効果について検証が可能となると思われる。
- また、個々の児童の発達段階は多様であり、それに合わせたプログラムと自転車の多様化(例えば、タンデム自転車、3輪自転車、ハンドサイクル等)を図ることで、プログラムの充実が図られる。

### 2) 全国特別支援学校への普及

- 自転車を使った授業プログラムについては、教員アンケートでも「他の支援学校でも実施すべき」と多くの賛意をいただいた。自転車や備品の調達・保管場所は必要であるが、広く普及していくよう、取り組んでいきたい。

### 3) インクルーシブサイクリングの機会の創出

- 現在の自転車教育は、ペダル付き自転車の乗り方(技術)と交通法規(ルール)を教えるというものが主である。一方、今回明らかになったように、自転車そのものが持つ魅力を活かした授業プログラムでは、様々な学びを得られる。
- さらに、自転車の魅力を活かし、多様な発達段階、障がいに応じた多様な自転車の開発と併せて、様々な環境で、多様な自転車の楽しみ(インクルーシブサイクリング)に触れる機会を増やしていくことで、より多くの方のQOL(生活の質)の向上に貢献していきたい。



## ICT を活用した地域防災システムの在り方に関する基礎的研究

代表者 小川 喜道

(神奈川工科大学ロボット・メカトロニクス学科 教授)

共同研究者 上田 麻里

(神奈川工科大学情報学部 准教授)

共同研究者 田中 哲雄

(神奈川工科大学情報学部情報工学科 教授)

共同研究者 井藤 晴久

(神奈川工科大学工学教育推進機構 教授)

共同研究者 安部 恵一

(神奈川工科大学ホームエレクトロニクス学科 順教授)



# ICT を活用した地域防災システムの在り方に関する基礎的研究

研究代表者	神奈川工科大学工学教育研究推進機構 特別専門職	小川 喜道
共同研究者	神奈川工科大学情報学部 准教授	上田 麻理
共同研究者	神奈川工科大学情報学部情報工学科 教授	田中 哲雄
共同研究者	神奈川工科大学コミュニケーション開発学科准教授	安部 恵一
共同研究者	神奈川工科大学工学教育研究推進機構 教授	井藤 晴久

## アブストラクト

日本は自然災害の多い国である。そのため迅速な情報提供が必要となってくる。しかし、避難所となることの多い体育館を初めとした施設の多くは、残響過多な環境にある。残響過多な環境は聞き取りに影響を与える。

そこで本研究では、音響工学の観点からあらかじめ音の聞き取りに影響のある場所やその場所の音声伝送評価を把握し、音環境の改善を提案する。

本研究はまず全国の防災行政無線及び災害情報提供のアンケート調査の実施例を調べた。結果、防災行政無線をメインとした調査は事例が少なかったことが判明し、災害時の音環境問題の認識についても考えていくことが課題としてあがった。次に、災害と関連する場所である体育館など避難所に指定されている施設を中心に音声伝送評価を行い、音環境の現状を把握するためのデータ収集を行った。

実験対象者には、スピーカから流した4音節の日本語の単語を聞き取ってもらい、解答用紙に聞き取った内容と、聞こえにくさの評価を記入してもらう。20単語を1試行としたものを5試行、15単語を1試行としたものを2試行の計7試行を行うほかに、事前に全試行に含まれた要素を持つ音源、練習試行を行う。練習試行は全11単語で1試行のみである。

結果はグラフにしてまとめた。全体の傾向として、ノイズが大きいほど単語了解度が下がり、聞き取りにくいと感じる人が増加する傾向にあるとわかった。また60歳代を境に単語了解度は他の年代よりも、大きく低下すること、ノイズが一定の大きさになると聞き取りにくさはどの年代も感じることが分かった。

後日、実験参加者を交えて円卓会議を開き、意見交換を行った。そのなかで、実際に実験に参加することで音環境改善に関する理解を得られた。

キーワード： 指定避難所 災害情報 聞き取り 高齢者 音響工学 円卓会議

## 1. まえがき

日本は自然災害の多い国である。災害が起きた時、いち早く避難行動を行うためには迅速な情報提供が必要不可欠であり、自治体の多くが防災システムの構築を急務としている。それは本校（神奈川工科大学）が位置する厚木市も例外ではない。

災害時の情報提供としてあげられる防災行政無線は、周辺住民に情報を伝える手段として端末の所持や操作技術を必要としない一方、音の聞き取りには個人差があり、情報の受け取りに偏りが生じてしまう。その結果、避難行動に遅れが出てしまい、災害による被害が拡大する恐れがある。実際に東日本大震災では、“防災行政無線により災害情報の伝達がなされても、音声が明瞭に聞き取れず、避難行動が遅れた”<sup>1)</sup>といった問題が報告されている。

そこで、音響工学の観点からあらかじめ音の聞き取りに影響のある場所やその場所の音声伝送評価を把握し、音環境の改善を提案する。

本研究は、まず全国の防災行政無線及び災害情報提供の現状を調査した。さらに災害と関連する場所である体育馆など避難所に指定されている施設を中心に音声伝送評価実験をし、音環境の現状を把握するためのデータ収集を行った。その後、施設職員、市の客員研究員、神奈川工科大学教職員を交えて円卓会議を開催した。

図1に実験の様子を示す。



図 1 音声伝送評価の様子

## 2. 研究背景

### 2.1 研究目的

日本は自然災害の多い国である。災害が起きた時、いち早く避難行動を行うためには迅速な情報提供が必要不可欠であり、自治体の多くが防災システムの構築を急務としている。それは本校（神奈川工科大学）が位置する

厚木市も例外ではない。

災害時の情報提供としてあげられる防災行政無線は周辺住民に情報を伝える手段として端末の所持や操作技術を必要としない一方、音の聞き取りには個人差があり、情報の受け取りに偏りが生じてしまう。その結果、避難行動に遅れが出てしまい、災害による被害が拡大する恐れがある。

そこで、音響工学の観点からあらかじめ音の聞き取りに影響のある場所やその場所の音声伝送評価を把握し、音環境の改善を提案することを目的に調査を行った。

本研究の目的は、全国の防災行政無線及び災害情報提供の現状の調査と、体育館など避難所に指定されている施設を中心に音声伝送評価実験をし、音環境の現状を把握することである。

また、実験後に施設職員、市の客員研究員、神奈川工科大学教職員を交えて円卓会議を開催し、意見交換を行うことで、今までに見えてこなかった問題点や改善方法を考える。

## 2.2 事前調査

本研究では、過去に同様の調査が行われていたかを調べ、防災行政無線及び災害情報提供の現状を確認した。詳細を表2に記す。

今回は、防災行政無線についての質問項目は設定されておらず、単に住民からの意見として防災行政無線について述べられているものは、カウントしなかった。

調査の結果、今回は約40件の防災行政無線に関するアンケートが確認できた。そのほとんどが防災行政無線が主となった調査でなく、防災アンケートや避難訓練のアンケートの中の設問として聞かれているものであった。設問数も少なく、1問～3問であった。防災行政無線を主としたアンケートは約10件であった。

放送が聞こえたかという問い合わせに対し、“はい”か“いいえ”といった簡易な設問が多かったが、設問ではなく、防災行政無線の聞こえに関するアンケートであるところは細かく集計されており、兵庫県芦屋市のように6段階で意見も含め回答をもらっているものや、千葉県流山市のように聞いた場所(野外・屋内)から屋内の場合はその建物の材質や、窓の開閉、音源からの距離などの条件ごとに分けてあるものも確認できた。市のアンケート調査の特徴として見られたのは、集計結果を地区ごとにまとめていることであった。これは地域住民に向けたアンケート調査がほとんどであったためである。

また市ではなく、論文として大学が調査しているものも確認できたが、こちらも防災行政無線の聞こえを主としたものは見当たらなく、災害に関する意識調査から改善点を考えるといった内容であった。

表2 全国の防災行政無線に関するアンケート

北海道	都道府県	内容
久根別・東浜	北海道	避難指示・サイレン等の聞き取り調査（3段階）
森町	北海道	防災行政無線の聞き取り調査
東北		
西津軽郡	青森	放送の回数・時間・言葉づかい・内容、屋内からの聞こえ
男鹿	秋田	放送は聴こえたか
潟上	秋田	訓練放送が聞こえたか
気仙沼	宮城	大津波警報が聞こえたか
亘理	宮城	防災放送、サイレンの聞こえたか
いわき	福島	放送はきこえたか、円滑に情報伝達できたか
関東		
あきる野	東京	聞き取りにくい地域の調査（設問無し）

逗子	神奈川	防災無線の内容は聞き取れたか
大和	神奈川	聞こえ、聞き取れない時いた場所、男声女声どちらがいいか
愛川	神奈川	行政無線の聞こえについて
足柄下郡湯河原町	神奈川	放送の聞こえはどうか
市川	千葉	行政無線は聞き取れるか（4段階）
流山	千葉	聞こえ具合（屋外、屋内）3段階
竜ヶ崎	茨城	防災無線について気になる点、改善すべき点
<b>中部</b>		
名古屋	愛知	音声到達検証（4段階）
南知多	愛知	避難放送が聞こえたか（理由付き）
輪島	石川	行政無線の認識率（聞こえなかった理由）
<b>関西</b>		
泉南郡熊取	大阪	放送を利用してるか（聞いていない理由）、速度、言葉遣い
高槻	大阪	サイレン放送は聞こえたか
豊岡	兵庫	防災無線で困ったこと
芦屋	兵庫	屋内・屋外での聞こえ（6段階理由付き）
磯城郡	奈良	放送の聞こえ、内容の理解、屋外屋内、周囲の建物
伊勢	三重	放送は聞こえたか（3段階）
南伊勢	三重	放送はわかりやすく聞き取りやすく話せていたか
津	三重	聞こえ、速さはどうだったか
朝日	三重	行政無線スピーカの聞こえ具合
和歌山	和歌山	放送の聞こえ、情報伝達を何で伝えてほしいか
<b>中国・四国</b>		
南部	鳥取	放送の利用頻度、聞かない理由、言葉遣い、速度、利用用途、ご要望
米子・境港	鳥取	防災無線等の広報は聞こえたか
<b>九州・沖縄</b>		
唐津	佐賀	室内でのスピーカの聞こえ
長崎	長崎	行政無線は有効だと思うか
長崎	島原	サイレンと一緒に音声は聞こえたか
菊池市隈府	熊本	情報の理解度はどうか（無線以外の情報伝達も含めて）
えびの	宮崎	放送の聞こえ（屋内、雨で聞こえない）
薩摩川内	鹿児島	放送を聞いたことはあるか、聞こえ具合、音量はどうか

### 2.3 先行研究

本研究に関連する先行研究を記述する。

避難所となることの多い体育館をはじめとした施設の多くは、残響過多な環境にある。残響過多な環境は聞き取りに影響を与える。実際に“残響の影響+加齢に伴う聴力の低下と時間分解能の低下は音声明瞭度にさらなる影響を及ぼす”<sup>2)</sup>と報告されている。

本研究では、避難所を想定し、体育館などの音が響く場所での音声伝送評価を行った。今回行った音声伝送評価は2008年に行われた“高齢者・聴覚障害者を対象とした音声聴取能力測定ガイドライン作成の試み-日常生活環境における音声聴取能力の評価法の構築-”(白石ら)<sup>3)</sup>を参考にした。これは高齢者や聴覚障害者がノイズや残響、話速といったものが音声の聞き取りにどれほどの影響を与えるか定量的に把握するガイドラインがないといった背景から、その基準値を求めるために若齢健聴者に対

して実験を行ったものである。先行研究では防音室などの室内で実験対象者から1~2m でスピーカを設置し行っており、使用音源の中に残響付加したものが含まれている。本研究では体育館またはそれに準じた施設で行ったため、その音源を省いた。

また残響時間の測定を先行研究の“折り紙インパルス音源の音響特性”(豊田)<sup>4)</sup> を参考に行った。“残響時間は室内の響きの状態を示す指標の一つで、室内の音のエネルギーが-60 dB(100万分の1)になるまでの時間を残響時間”<sup>5)</sup> とする。今回はインパルス音を使用した測定方法を採用した。本来はスピーカやピストル発火音を用いるが、先行研究では紙鉄砲を使用し、結果として“従来の簡易音源と比較して十分な音響出力を有しており、再現性が高いこと、また中音域以上では偏りが小さい指向特性であることを示した”と豊田は報告している。そのため今回は紙鉄砲で測定を行っている。

### 3. 音声伝送評価実験

本章では避難所のような残響過多な環境下で音声を流した時に聞き取りにどの程度の影響を与えるか、ノイズの付加や話速を変化させた音声で傾向が変わるかを確かめるために行った音声伝送評価について、その詳細を記す。

#### 3.1 調査方法

厚木市内の避難所となっている、体育館および公民館のうち協力を得られた3か所（鳶尾小学校体育館、本学の KAIT アリーナ、相川公民館）で調査を行った。対象者は厚木市内の自治体及び地域住民、各自治体運営委員、厚木市役所関係者、神奈川工科大学教員、職員、学生、（男性74名、女性12名）合計86名で調査期間は2019年10月から2019年12月までである。

本実験はスピーカから流した4音節の日本語の単語を、実験対象者に聞き取ってもらい、解答用紙に聞き取った内容と、聞こえにくさの評価を記入してもらう。聞き取りにくさを5段階で評価してもらったが、白石らの先行研究では4段階評価であったため、今回は、4と5の評価を同一の評価として、集計を行った。また実験で使用する、単語了解度と聞き取りにくさの評価指標は、“伝達性能を絶対値として評価する必要がある”<sup>6)</sup> 際に使用された、評価指標を採用した。

使用した音源は、“単語了解度試験用音声データセット2007 (FW07) ”<sup>7)</sup> である。この音源を使用した理由は、“日常生活により近い評価が得られる手法として、実生活でも聴く機会の多い単語を試験語とした単語了解度試験”を目的に構築された音源であるためである。また今回、日常会話をもとにした試験ではなく、単語了解度試験を採用したのは、広く日本語の音声聴取評価に使用してきたことと、簡便に実施できるためである。

実験手順は以下の通りである。

1. 調査地となる施設の暗騒音を測定する。
2. 調査施設内の前方にスピーカを設置し、スピーカより4~5m（調査施設の広さによる）測定し養生テープを張り目印をつける。この目印を最前線として、1m の間隔で最長、スピーカから11mまでの距離に目印をつける。
3. スピーチノイズで30秒間の A 特性音圧レベルが70 dB になるように音圧校正を行う。ここまでが事前準備である。
4. 事前につけた目印に沿って、実験対象者に4~7列（人数により変更）で並んでもらう。この時、出来るだけ1列当たりの人数が均一になるよう注意する。実験対象者に解答用紙を配り、解答用紙の記入事項（性別、年齢、何列目）を記入してもらう。
5. 説明後、実験に入る。実験では20単語を1試行としたものを5試行、15単語を1試行としたものを2試行の計7試行を行う。また事前に全試行に含まれた要素を持つ音源、練習試行を行う。練習試行は全11単語で1試行のみである。15単語を1試行としたものは音源の数が足りていなかった

ためである。

6. 解答用紙に単語を記入してもらい、1試行終了後、次の施行に移る前に20単語を聞いての評価（聞きにくさの評価）を行う。

実験の見取り図を図3.1に示す。また避難所の位置を示した地図“厚木市防災 MAP”<sup>8)</sup>を図3.2に示す。

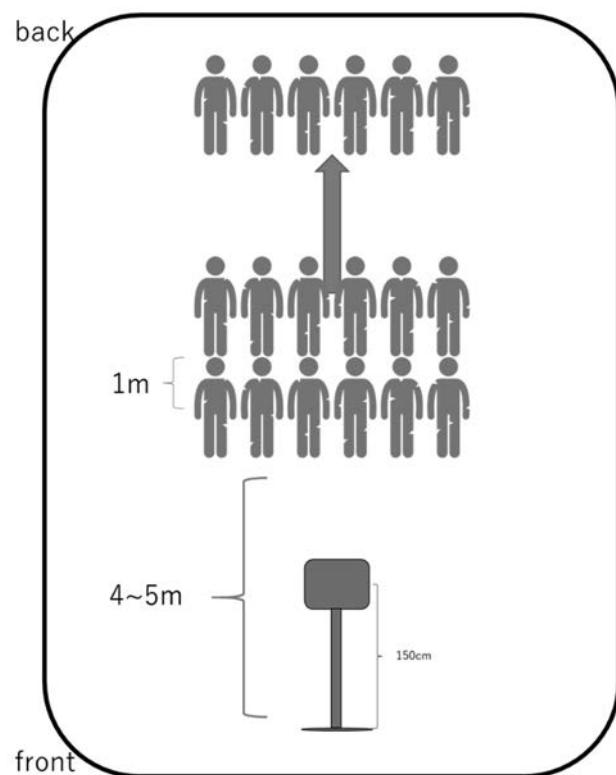


図 3.1 実験の見取り図

# 厚木市防災MAP

## ★厚木市役所

所在 站	電話番号
中央ST丁目17番17号	228-1511

## ●公 民 館

地名	所在 地	電話番号
厚木北公民館	元町8-4	228-3147
厚木南公民館	旭町8-14-4	228-0562
伏木北公民館	上伏木1313-1	228-2263
伏木南公民館	下伏木409-1	245-0438
厚木東公民館	三田2795-1	241-1310
聯合市民会館	鶴原北1-18-33	228-3774
聯合西公民館	川口1667	245-5555
厚木公民館	中伏木594-1	241-1890
厚木南公民館	上伏木1925-1	242-5330
小野公民館	鶴10520-2	245-1296
厚木洋公民館	通水石1-17-1	245-4306
厚木公民館	鶴原1-17-1	245-1494
玉井公民館	鶴原2788	246-0006
五井公民館	七戸175-6	246-0006
鶴の巣公民館	鶴原1-1-1	250-5202
稻川公民館	下伏木2708-2	248-3246
黒ヶ丘公民館	黒ヶ丘2-2-1	221-7956

## ●厚木市消防本部

地名	所在 地	電話番号
厚木駅前	鶴原4-10	221-2331
厚木駅南	鶴原1674-3	245-2088
横川分署	通水1417-1	228-0119
玉川分署	七戸751-1	250-0119
北消防署	下伏木135-1	241-6111
伏木分署	山原285-1	245-0118
小野分署	鶴原1481-1	247-0807
黒ヶ丘分署	三田1476-1	241-2111

## ●厚木市大型防災倉庫・避難場所

地名	所在 地
長 井 保	厚木市鶴原574-3 (JR相模線大船駅北側のオフィス街)
上 木 合	防災倉庫倉庫
山 島	厚木市上山島580-3
戸 田	防災倉庫倉庫
七 戸 保	厚木市七戸190-8
井	防災倉庫倉庫
三 木	防災倉庫倉庫
中 央 公 国	厚木市鶴原3-424-1
厚 木 保 ひの丘	厚木市鶴原783-1
高 木 保 ひの丘	厚木市鶴原570 (JR相模線大船駅北側のオフィス街)
庄 井 2 号	厚木市庄井1-1-1 防災倉庫倉庫

## ●神奈川県総合防災センター

地名	所在 地
神奈川県総合防災センター	下伏木久280 287-0001

## ●広域避難場所

名 称
狹山市立の丘公園 (JR相模線大船駅北側のオフィス街)
相模原市立の丘公園
子供の森公園
厚木市立の丘公園
厚木市立の丘公園

## ●指定避難場所

地名	所在 站	電話番号	地名	所在 站	電話番号
厚木 小 学 校	鶴原15-24	221-2017	東 先 中 学 校	厚木1909	228-4062
厚木 中 学 校	水原1-1	221-8227	東 甲 小 学 校	厚木2783	247-0371
厚木第二中学校	鶴原5-38-1	228-0684	南 先 小 学 校	厚木1025	245-1579
北 小 学 校	山原688	245-1137	玉 川 小 学 校	七戸160-1	245-0210
名 和 小 学 校	鶴原72-1	245-0871	新宿防災センター	七戸807	245-0321
佐 久 菊 小 学 校	下伏木1195-8	245-1186	玉 川 中 学 校	厚木301-10	245-0329
新 井 防 災 倉 庫	下伏木1385-8	-	厚木台小学校	厚木1-23-1	247-0361
新 井 防 災 倉 庫	下伏木1385-8	-	厚木台中学校	厚木1429	241-0861
神 莉 川 大 学 工	下伏木1090	241-1211	上 伏 木 小 学 校	上伏木1286	245-3371
神 莉 川 大 学 工	下伏木1090	241-1480	高 里 中 学 校	上伏木1178	247-7069
都 木 小 学 校	鶴原2-12-1	241-7312	厚 木 公 国	鶴原1-17地	245-3511
都 木 小 学 校	鶴原5-7-1	241-1710	身 の ま 小 学 校	鶴原1-27-1	245-3511
武 木 小 学 校	上 伏 木	241-1464	身 の ま 中 学 校	鶴原1-25-1	245-0727
武 木 小 学 校	鶴原10-1	221-4210	伏 木 中 学 校	中伏木864	245-1167
伏 木 中 学 校	鶴原5-7-1	224-4933	戸 田 小 学 校	戸田845	228-9805
金 田 小 学 校	鶴原14-14	224-8911	総合東中学校	三田8472	221-0990
戸 田 小 学 校	戸田4-1	224-7888	鶴原小学校	鶴原40-10-1	229-2810
黒ヶ丘小学校	鶴原5-74-1	221-6366	厚木中央公民館	鶴原3-434-1	-
小 野 小 学 校	鶴原1280	241-1465	上 伏 木 小 学 校	上伏木1867	245-2884
小 野 中 学 校	鶴原1280	241-1428	羽沢運動公園	中伏木1500	225-2900
東 木 大 学 高 等	鶴原2-24-1	221-4078	及 川 葵 畑	及川17-1	242-3060
厚 木 高 等 中 学 校	鶴原624-1	221-4346	ようじいの丘公園	鶴原783-1	270-1035
厚 木 高 等 中 学 校	鶴原1-12-1	228-2075	厚木清音寺学校	玉F1-1-1	221-3155
厚 木 高 等 中 学 校	鶴原1961-1	229-6518	厚木市立小学校	玉F3-1-1	223-0880

## 凡 例

★	厚木市役所
●	公民館
●	厚木消防署・分署
●	広域避難場所
●	避難場所
●	防災倉庫倉庫
●	神奈川県総合防災センター

(平成24年4月発行)

図 3.2 厚木市防災 MAP

### 3.2 実験環境

実験環境の詳細について述べる。

スピーカと実験対象者の距離は鳶尾小学校体育館と KAIT アリーナの2施設では4m, 相川公民館では, 広さと使用できる範囲の関係で5m となっている。

実験対象者には基本, 直立状態で実験に参加してもらうが, 相川公民館のみ施設側の要望に応じて座っての測定となっている。

暗騒音は騒音計(RION,NL-52)にて約30秒間測定する。

音圧校正について校正用信号はスピーチノイズで30秒間 A 特性音圧レベルが70 dB になるように設定した。

スピーカ(GENELIC,8050A)の中心が高さ150 cm になるよう設置し, 単語了解度試験用音声データセット2007(FW07)の音声を呈示した。呈示条件はモノーラル呈示である。

音声の内訳は SNR=+3 dB, SNR=-9 dB のノイズ入り音源の2種類, 話速3種類 (FW07<sup>8)</sup> に記録されている話速を100% (4.5mora/sec) として, 80%, 60%, 及び, 降雨騒音を附加したもの, ノイズ無しである。練習試行にはこれら全要素が流れるように設定した。また SNR=+3 dB は音源表に対応していないかったことと, 音源が足りなかつたため各話速, 10種類となっている。降雨音源も同様に音源表に対応していないかったことと急遽追加したため, 相川公民館と他の2施設では, 音源が異なっている。鳶尾小学校体育館と KAIT アリーナでは, SNR=+14 dB と SNR=-5 dB, 相川公民館では SNR=-5 dB のみとなっている。相川公民館にて SNR=-5 dB に設定した理由は SNR=3 dB と SNR=-9dB の間となるように考慮したためである。また降雨音源はどれも話速は100% (4.5mora/sec) となっている。

表3.1に鳶尾小学校体育と KAIT アリーナで使用した音源表を, 表3.2に相川公民館で使用した音源表示す。また図3.3に機器の接続環境を, 図3.4に暗騒音の測定の様子示す。

表 3.1 鳶尾小学校体育・KAIT アリーナで使用した音源

付加騒音	SNR=-9 dB			SNR=+3 dB			ノイズ無し			(降雨) SNR=+14dB	(降雨) SNR=-5dB
話速	100%	80%	60%	100%	80%	60%	100%	80%	60%	100%	

表 3.2 相川公民館で使用した音源

付加騒音	SNR=-9 dB			SNR=+3 dB			ノイズ無し			(降雨) SNR=-5dB
話速	100%	80%	60%	100%	80%	60%	100%	80%	60%	100%

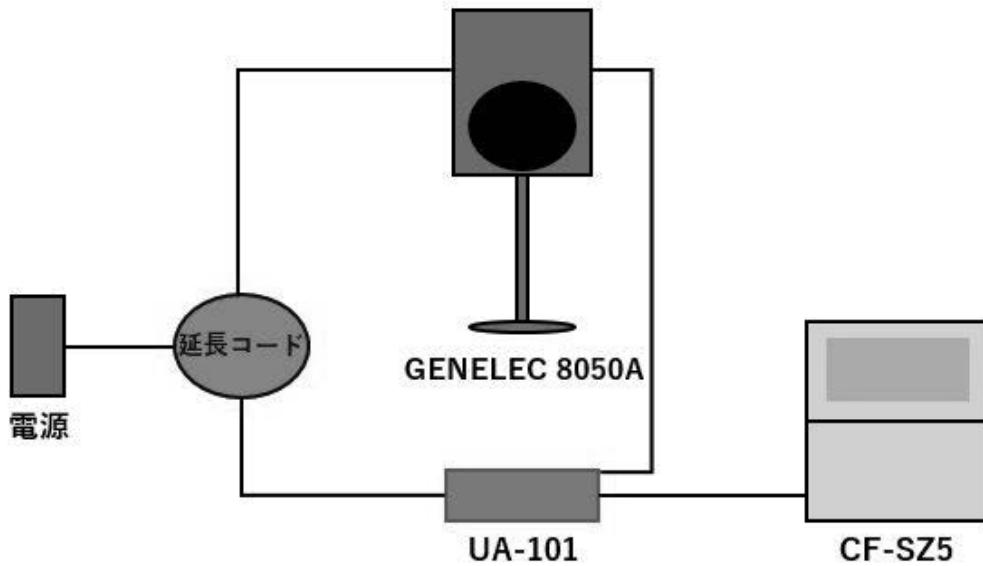


図 3.3 機器の接続環境



図 3.4 暗騒音の測定の様子

### 3.3 残響時間の測定

まえがきでも述べたように、避難所となることの多い体育館や公民館は音がよく響く環境であり、残響過多となりやすい。そこでどの程度音が響く環境なのかを測るために残響時間を測定した。

今回、測定した代表例として KAIT アリーナの計測の詳細を記す。他の2施設は使用できる時間の関係上測定はできていない。

残響時間の測定の流れは、実験時にスピーカーを置いた場所で紙鉄砲を鳴らし、設置した FFT アナライザ(ACO CO.,LTD,ハンドヘルドアナライザ TYPE6240)にて時間を測定するという流れである。これを施設内の四隅、中央の計5地点で行う。紙鉄砲は簡易的にインパルス音源を用意することができるため、採用した。

測定は各地点で3回行い、その平均を求め、標準偏差が $\pm 0.5$ になったものを採用した。  
実際の測定時の様子を図3.5に示す。測定の結果を表3.3に、測定地点を図3.6に示す。



図3.5 測定の様子

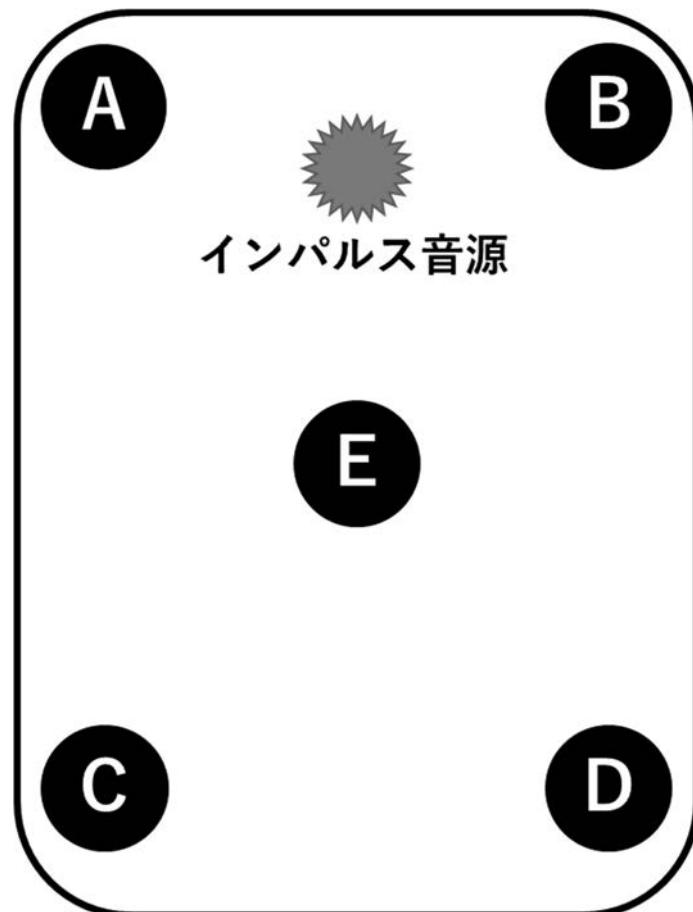


図3.6 測定地点

表 3.3 残響時間の計測結果

地点/周波数	125Hz	500Hz	1kHz	2kHz
A	2.15s	2.58s	2.34s	2.22s
B	2.53s	2.43s	2.15s	2.20s
C	2.37s	2.80s	3.01s	2.93s
D	2.38s	2.82s	2.99s	2.98s
E	2.52s	2.37s	2.62s	2.60s

#### 4. 音声伝送評価実験 I (鳩尾小学校体育館)

2019年10月23日(水)に厚木市に位置する鳩尾小学校体育館にて音声伝送評価実験を行った。その詳細を記す。

##### 4.1 実験環境

荻野自治会避難所運営担当者と、同席された荻野公民館職員を対象とした。また NHK 技研より参加された1名と本学より学生5名にも実験に協力してもらった。参加者は計28名であったがうち20代の外国人学生と途中退席した学生2名は今回対象外としたため最終的には26名となった。

1試行ごとに単語すべてに聞き取りにくさを5段階で評価してもらったが先行研究では4段階評価であったため、4と5の評価を同一のものとしてまとめた。

30秒間の騒音レベルは、34 dB であった。

実験対象者の詳細を表4.1に示す。また実験の様子を図4.1に示す。

表 4.1 実験対象者の詳細

年齢	20	30	40	50	60	70
人数	3	2	1	3	4	13
MAX	25	39	49	58	68	77
MIN	20	31	49	50	65	70
平均	22	35	49	53	67	73
男女比	2:1	1:1	1:0	3:0	3:1	11:2



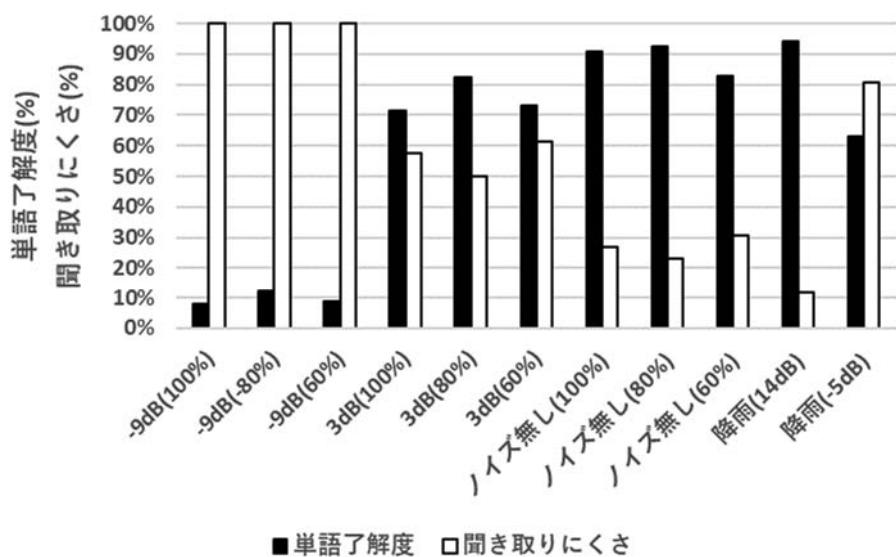
図 4.1 実験の様子

## 4.2 集計結果

実験で得られたデータをグラフにまとめた。

集計方法は、単語了解度は正答率で数値を取り、聞き取りにくさの評価は単語ごとにつけられた評価から1試行ごとに平均点数を求め、2以上を聞き取りにくいと定め、その割合を求めた。2以上を聞き取りにくいとした理由は、4段階評価のうち1が聞き取りにくくないという評価なので、2以上は聞き取りにくい、の範囲に含まれると今回は判断したためである。

図4.2に全体平均の結果を、図4.3～図4.8に20代～70代の各年代の結果を示す。



■ 単語了解度 □ 聞き取りにくさ

図 4.2 全体平均の結果

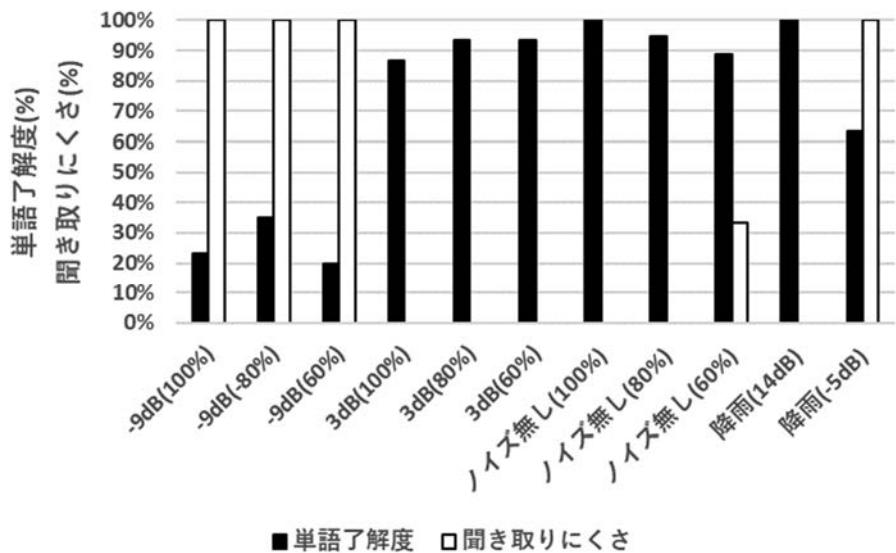


図 4.3 20 代の結果

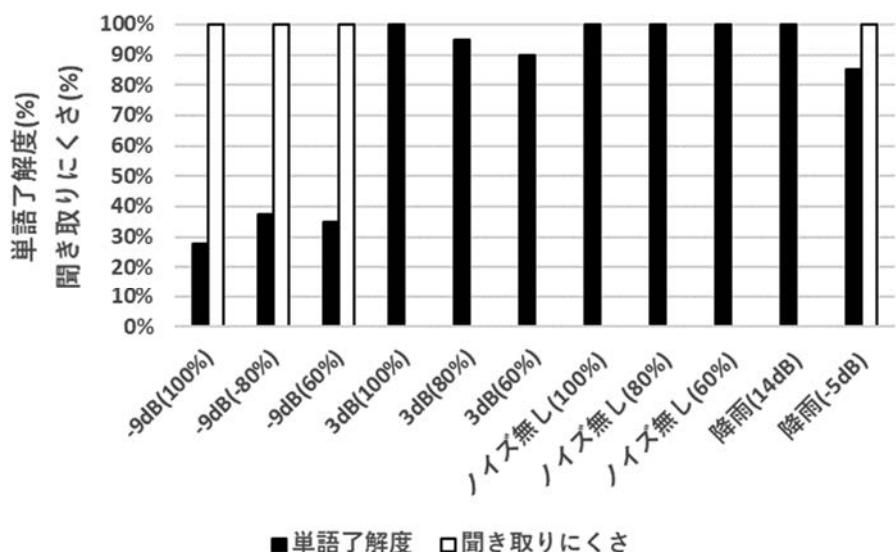


図 4.4 30 代の結果

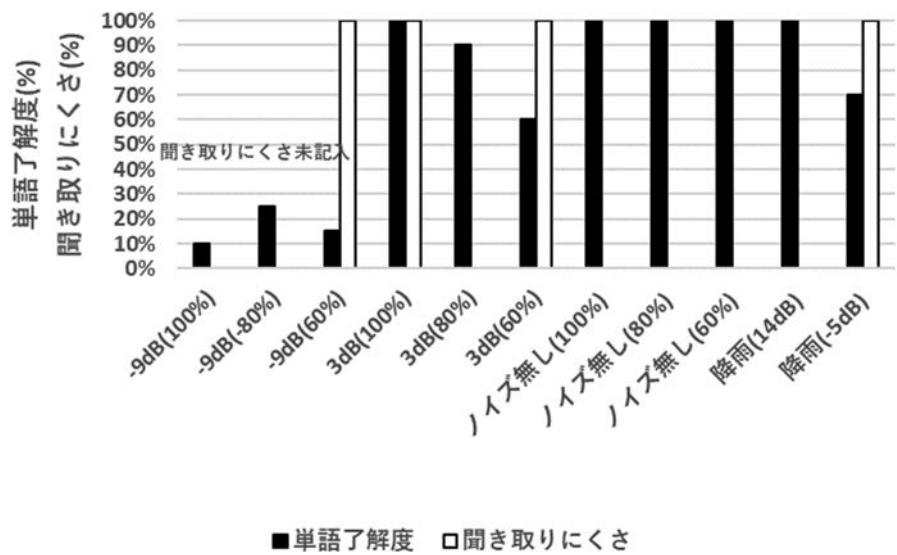


図 4.5 40代の結果

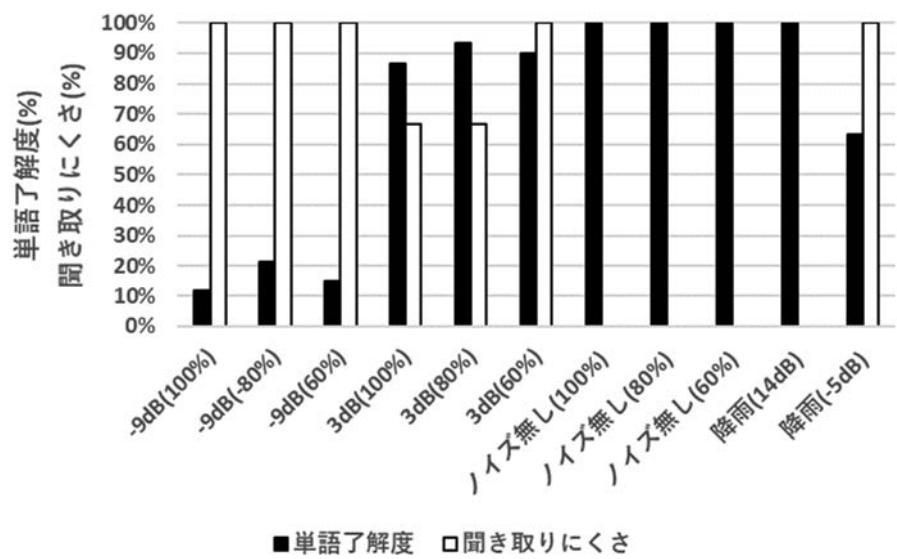


図 4.6 50代の結果

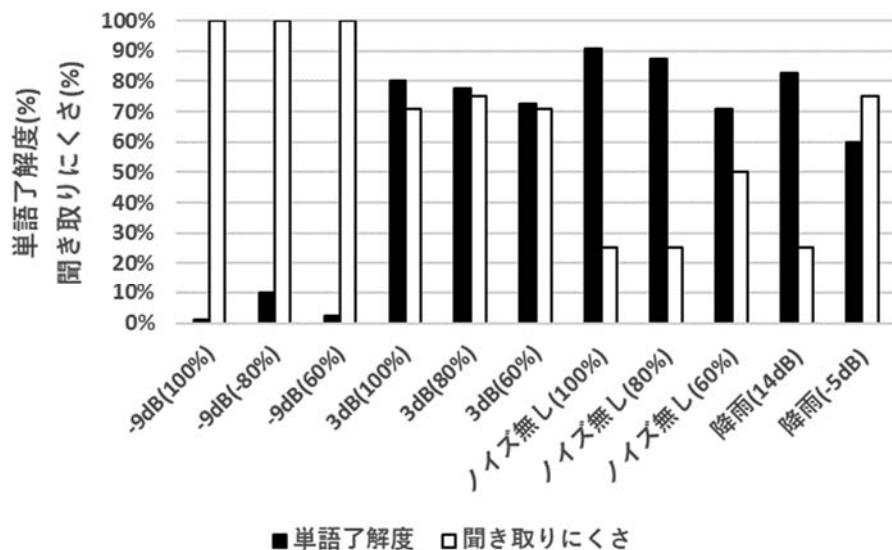


図 4.7 60 代の結果

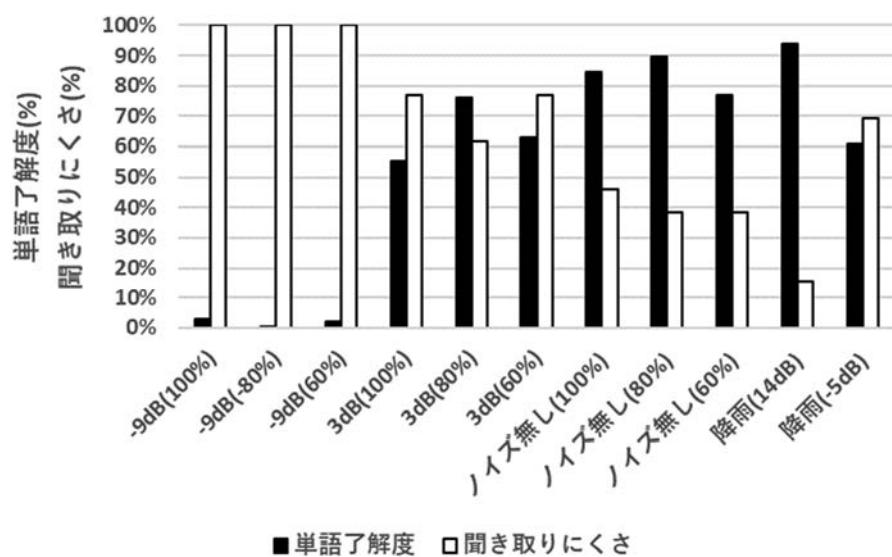


図 4.8 70 代の結果

#### 4.3 結果・考察

図4.2から全体の傾向として、ノイズが大きいほど単語了解度が下がり、聞き取りにくいと感じる人が増加する傾向にあるとわかった。

図4.3~図4.8を図4.2と比較すると、20代・30代はどの音源でも単語了解度は全体の平均よりも高い水準にあり約20~10%高かった。40代・50代は20代、30代よりは低下するものの平均を上回っていた。

どの図を見ても、降雨音源は SNR=-5 dB をみると聞き取りにくさを感じるが単語了解度は3 dB 相当であった。

話速の違いは SNR=-9 dB を見ると 80%が比較的、単語了解度が高かったものの、他の音源をみると 100%が高い結果となつたため、この間ではあまり大きな影響は見られなかつた。しかし 60%はどの音源でもわずかに低かつた。

聞き取りにくさは話速の影響よりもノイズの影響が大きく見られた。

## 5. 音声伝送評価実験Ⅱ(KAIT アリーナ)

2019年12月6日(金)に厚木市に位置する本学、KAIT アリーナにて音声伝送評価実験を行つた。その詳細を記す。

### 5.1 実験環境

神奈川工科大学職員等、計13名を対象とした。実験時間短縮と回答率上昇のため、聞き取りにくさを1試行ごとに1回と回数を減らした。そのため話速ごとの比較が難しくなつたほかに降雨音源も前回より比べることが難しくなつた。前回同様、聞き取りにくさを5段階で評価してもらったが先行研究では4段階評価であったため、4と5の評価を同一のものとしてまとめた。

30秒間の騒音レベルは33 dB であった。

実験対象者の詳細を表5.1に示す。また実験の様子を図5.1に示す。

表 5.1 実験対象者の詳細

年齢	30	40	50	60	70
人数	3	1	5	3	1
MAX	36	49	58	65	71
MIN	32	49	53	61	71
平均	34	49	56	62.7	71
男女比	3:0	0:1	3:2	3:0	1:0



図 5.1 実験の様子

## 5.2 集計結果

実験で得られたデータをグラフにまとめた。

集計方法は、単語了解度は正答率で数値を取り、聞き取りにくさの評価は1を聞き取りにくくないとして2以上を聞き取りにくいとし集計した。2以上を聞き取りにくいとした理由は前回と同様である。

図5.2に全体平均の結果を、図5.3～図5.7に30代～70代の各年代の結果を示す。

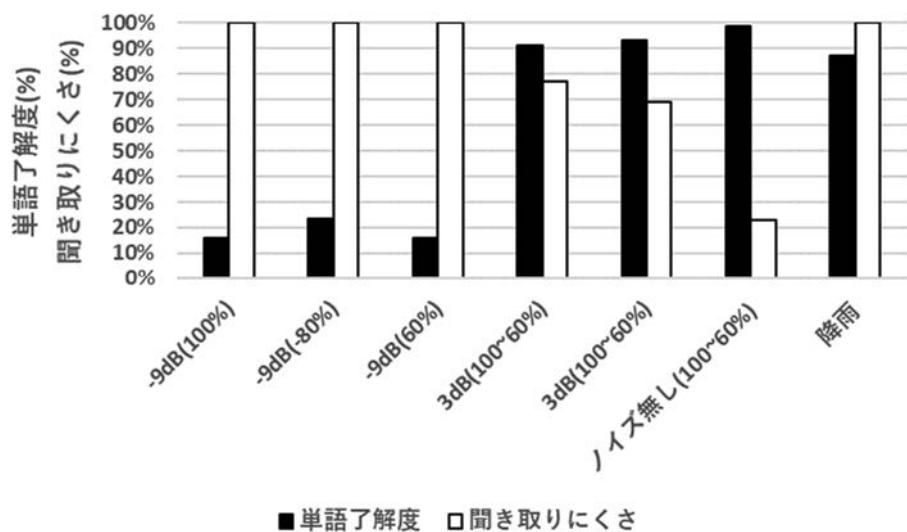


図 5.2 全体平均の結果

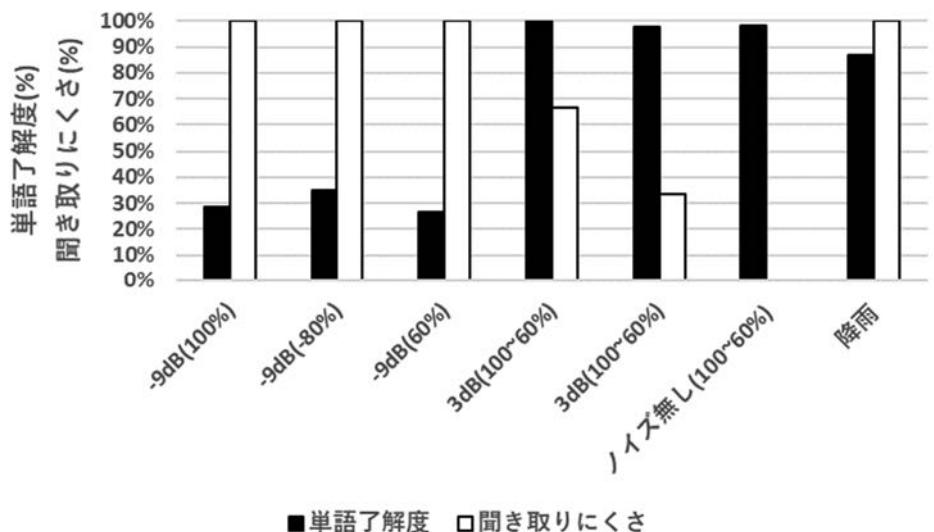


図 5.3 30 代の結果

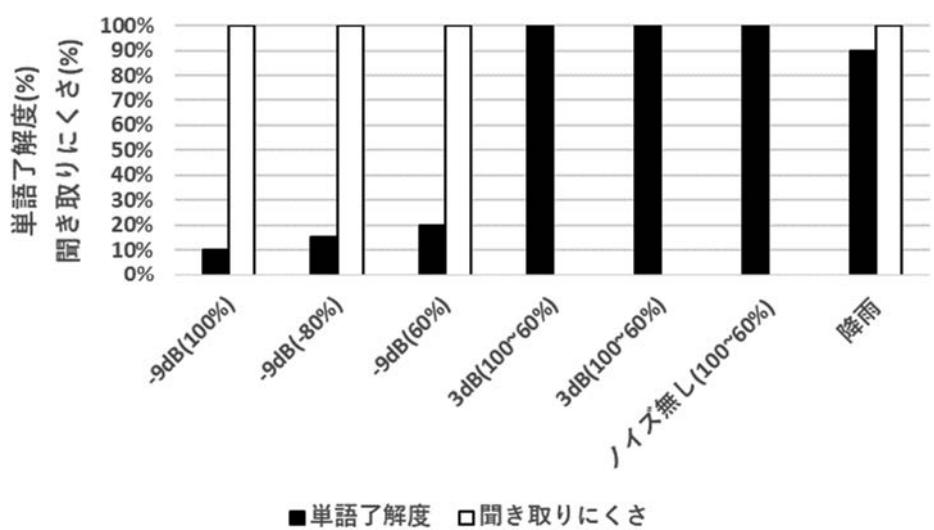


図 5.4 40 代の結果

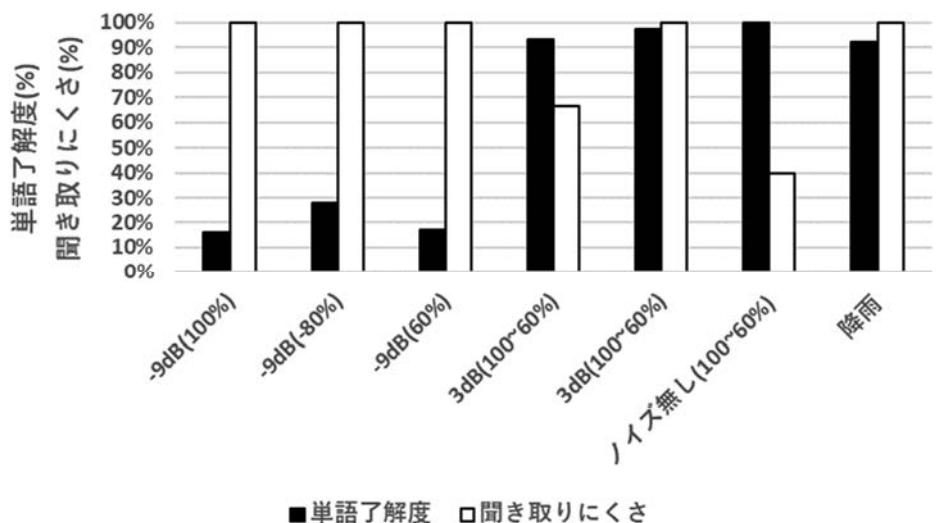


図 5.5 50 代の結果

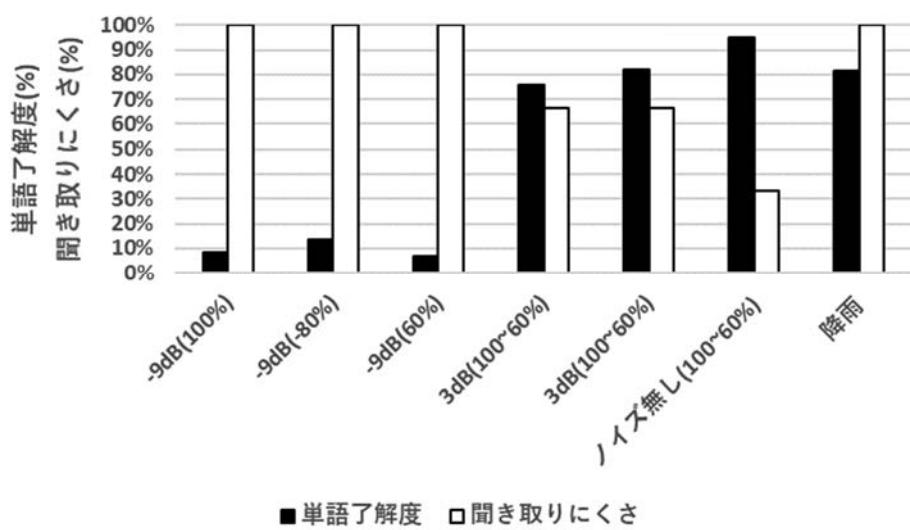


図 5.6 60 代の結果

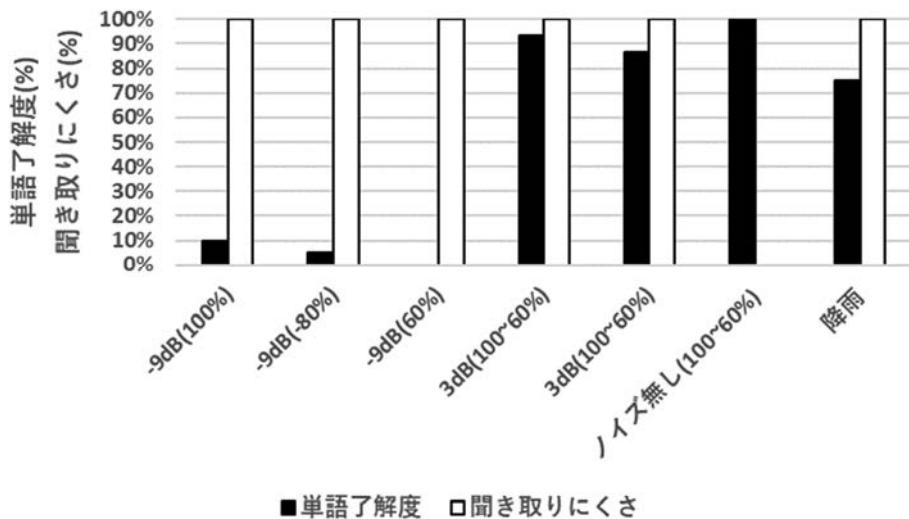


図 5.7 70 代の結果

### 5.3 結果・考察

図5.2をみると全体的な傾向は鳶尾小学校体育館と同じ傾向だった。同様に、こちらも  $SNR=-9\text{ dB}$  では聞き取りにくさはどの年代でも100%を超えていた。

確認できた変化は、図5.3の30代の結果に  $SNR=3\text{ dB}$  の聞き取りにくさが表れていた点である。しかし単語了解度は変化なかったため聞き取りにくさには個人差が表れると考えられる。同様に、図5.5の50代の結果でノイズ無しは、鳶尾小学校体育の実験に見られなかった聞き取りにくさが表れていたが、単語了解度は変化ないため、30代～50代の間に聞き取りにくさの、個人差が現れると考えられる。

また  $SNR=-9\text{ dB}$  のみで話速をみると図5.4と図5.6以外は80%が単語了解度は大きい。

## 6. 音声伝送評価実験III(相川公民館)

2019年12月13日(金)に厚木市に位置する相川公民館にて音声伝送評価実験を行った。その詳細を記す。

### 6.1 実験環境

地域住民と市の関係者、計47名を対象とした。そのうち60代男性が自己申告による難聴者であったため結果を別にまとめた。

前回同様、聞き取りにくさの評価方法の関係で話速ごとの比較は難しくなったが、降雨音源は-5 dBに統一され前回より改善された。前回同様、聞き取りにくさを5段階で評価してもらったが先行研究では4段階評価であったため、4と5の評価を同一のものとしてまとめた。

施設側の希望により、実験対象者は椅子に座っての参加になった。また実験対象者とスピーカーの距離も1m 伸ばし5m となった。

30秒間の騒音レベルは34.4 dB であった

実験対象者の詳細を表6.1に示す。また実験の様子を図6.1に示す。

表 6.1 実験対象者の詳細

年齢	40	50	60	70	80
人数	2	9	22	12	2
MAX	48	59	69	74	83
MIN	41	50	61	70	81
平均	44.5	55.3	66.7	72.2	82
男女比	1:1	9:0	21:1	10:2	2:0

(難聴者 1 名を含む)



図 6.1 実験の様子

## 6.2 集計結果

実験で得られたデータをグラフにまとめた。

集計方法は、単語了解度は正答率で数値を取り、聞き取りにくさの評価は1を聞き取りにくくないとして2以上を聞き取りにくいとし集計した。2以上を聞き取りにくいとした理由は前回と同様である。

図6.2に全体平均の結果を、図6.3～図6.7に40代～80代の各年代の結果を示す。また図6.8に難聴者の結果を示す。

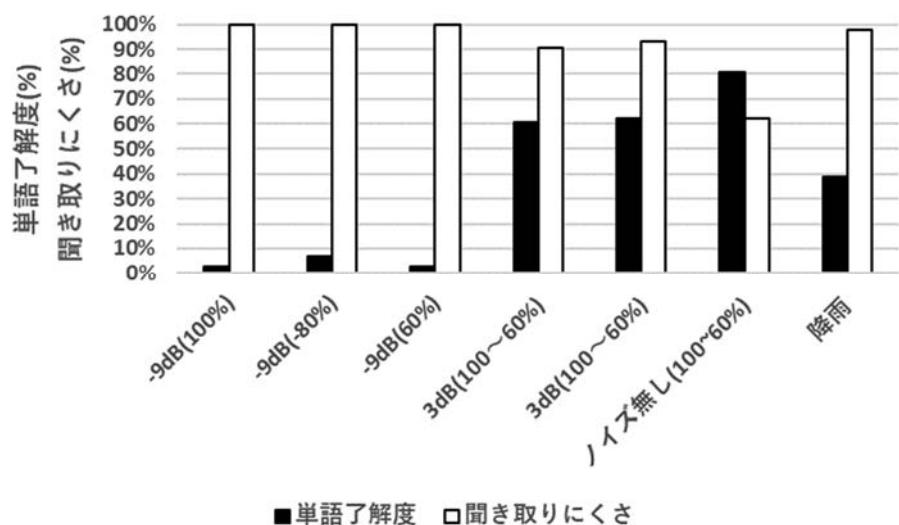


図 6.2 全体平均の結果

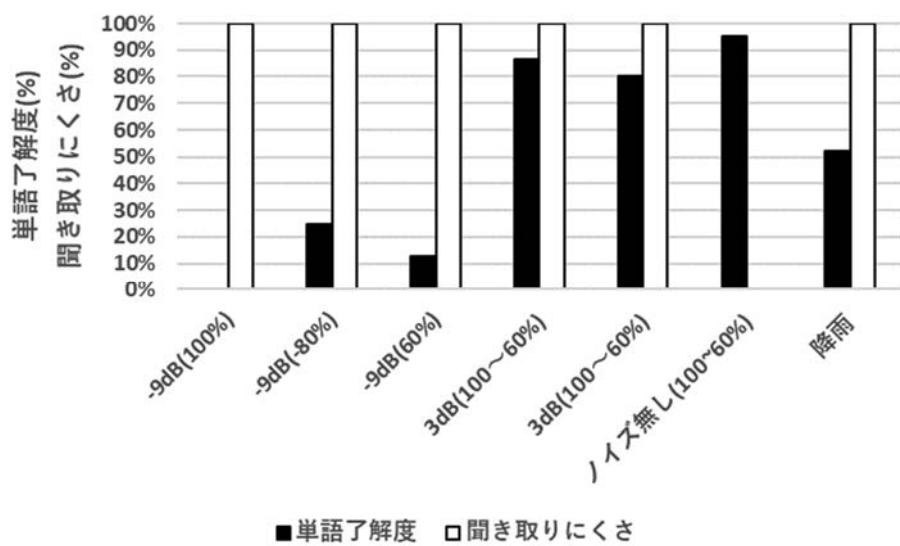


図 6.3 40 代の結果

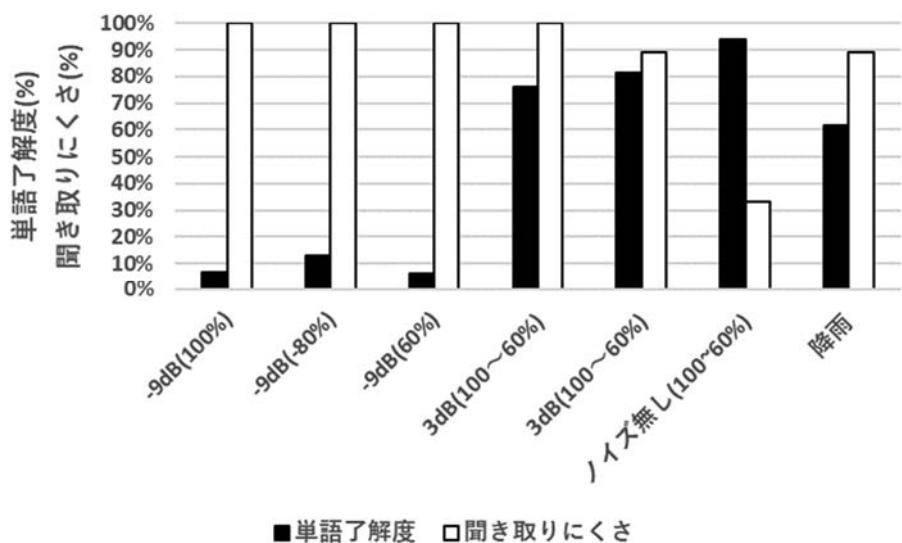


図 6.4 50 代の結果

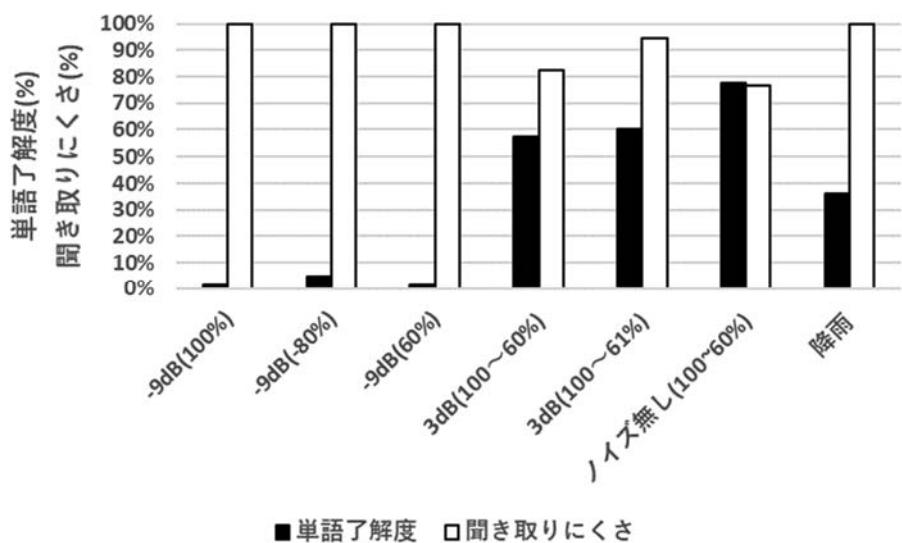


図 6.5 60 代の結果

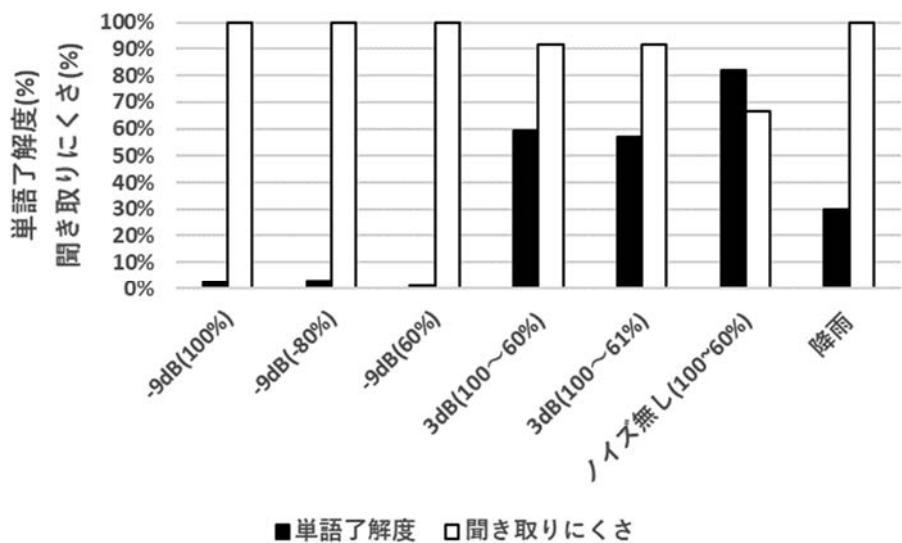


図 6.6 70 代の結果

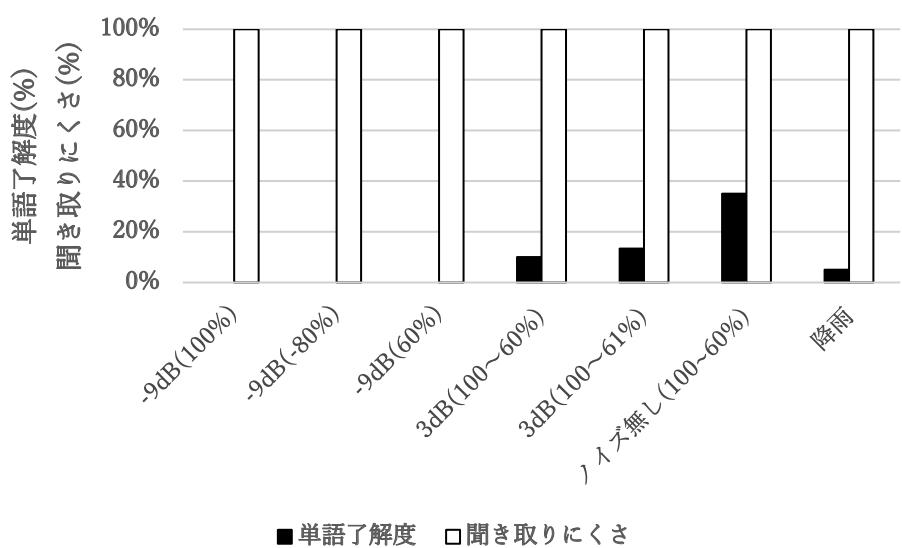


図 6.7 80 代の結果

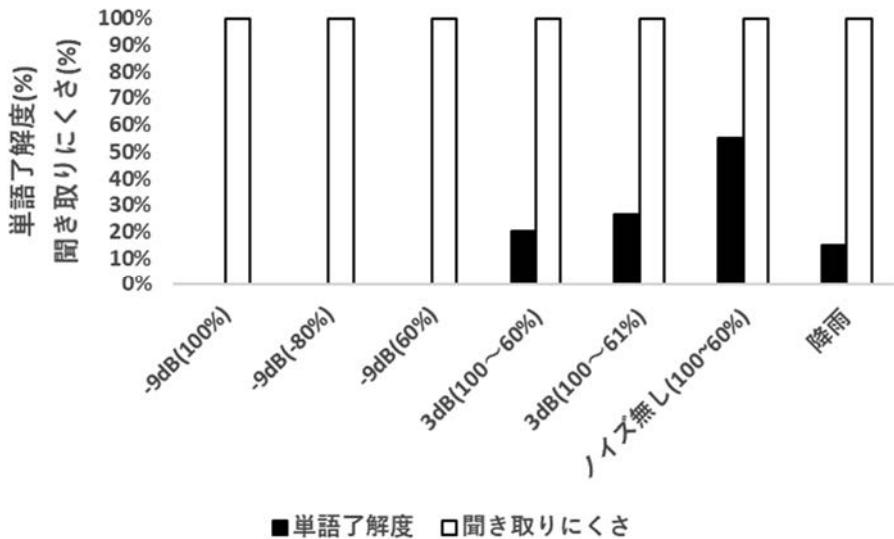


図 6.8 難聴者の結果

### 6.3 結果

図 6.4 と図 6.5 を比較すると、60 代の単語了解度が 50 代と比べて、約 10% の低下が見られた、聞き取りにくさは一部上昇したもの、ばらつきがあった。

図 6.6 と図 6.7 の 70 代と 80 代の結果を見ると、単語了解度の低下が確認でき、約 50%~20% という、他の年代以上の得点の差が確認できた。

降雨音源の単語了解度は  $SNR=+3\text{ dB}$  に近い得点であった。

図 6.8 の難聴者の結果と、同年代である図 6.5 の 60 代の結果を比べるとノイズ無し以外の単語了解度は半分ほどの数値である。他の図と比較すると、数値的には図 6.7 の 80 代の結果に近いが、ノイズ無しは約 20%， $SNR=-9\text{ dB}$  を除く音源は約 10% の差が確認できた。

## 7. 考察

3施設の結果・考察をもとに音声伝送評価実験全体の考察を行った。

3施設それぞれの全体の平均結果を見ると、全体の傾向として、ノイズが大きいほど単語了解度が下がり、聞き取りにくく感じる人が増加する傾向にあるとわかった。

$SNR=-9\text{ dB}$  の結果を見ると、20代・30代は単語了解度が全体平均よりも高い得点であったが、聞き取りにくさが100%であった。同時にどの施設の、どの年代でも聞き取りにくさが100%（未記入を除く）であったことから、ノイズが一定の大きさになると聞き取りにくさはどの年代でも感じることが考えられる。

次に  $SNR=+3\text{ dB}$  の結果を見ると、鳶尾小学校体育館では40代・50代、KAIT アリーナでは30代・50代、相川公民館では40代以上がそれぞれ聞き取りにくさを感じている。またノイズ無しの音源を見ても、鳶尾小学校体育館では60代・70代、KAIT アリーナでは50代・60代、相川公民館では50代以上が聞き取りにくさを感じ始めている。このことから音の聞き取りにくさは個人差があり、 $SNR=+3\text{ dB}$  は30代から、ノイズ無しでは50代から個人差が表れてくることがわかった。一方で単語了解度は、どちら

の音源でも、50代と60代とでは、約10%~30%の得点差が表れていたため、聞き取りにくさの感じ方は、人それぞれであるが、実際に聴取に影響が出てくるのは、60代からだと考えられる。

鳶尾小学校体育を中心に SNR=+14 dB の降雨音源をみると、単語了解度はどの年代もノイズ無しの音源と並んで得点が高いが、同時に聞き取りにくさを感じていることがわかる。ノイズがあると聞き取りに影響を及ぼさなくとも、感じ方には影響を及ぼすことがわかる。

SNR=-5 dB の降雨音源は3施設ともに SNR=+3 dB に近い得点であり、ノイズと降雨という違いはあるものの、SNR=-5 dB と SNR=-9 dB の間が聞こえに影響を及ぼすのではと考えられる。

話速の違いは鳶尾小学校体育館を中心みると、80%が比較的、単語了解度が高かったものの、100%が高い結果も存在した。そのため、この話速間では、あまり大きな影響は見られなかった。しかし60%はどの音源でもわずかに低く、話速は速いと聞き取りに影響を与える恐れがあるが今回はその境目までは正確には判断できなかった。

## 8. 市民参加型円卓会議

避難所の音声伝送評価実験の後、2019年12月に本学にて円卓会議を行った。円卓会議について内閣府は“円卓会議は、多様な主体が対等な立場で参加し、政府だけでは解決できない課題に協働して取り組むための新しい枠組み”<sup>7)</sup>と述べている。円卓会議を行い、様々な立場の人が、対等に意見を交換し合うことで、今までに見えてこなかった問題点や改善方法がでてくるメリットがある。

参加者は調査地の自治会長、公民館職員、市役所職員、神奈川工科大学教職員、学生らである。司会進行は本学職員である、小川喜道地域連携統括コーディネーターが、議事録は上田研究室、卒研生の刈間聰太がそれぞれ担当した。

これまでの調査報告、音環境に関する問題点への指摘、今後の課題、避難所の対応についてディスカッションを行った。また本研究への意見、感想も話題に挙がった。

各団体より得られた意見を以下に示す。

### <地元自治会>

- 音だけの情報ではわからなかつた。
- 何と言っているかわからなかつた。
- 今回で使用した音源が避難所で使う言葉でないので、ピンとこない。
- 単語と単語間に発信音がないと急に流れるいでわからない時がある。
- 体育館に一角でよかつたのか。散らばったほうがよかつたのでは。
- 避難所という範囲での聞き取りは難しくないのでは。
- 改装までする必要はあるのか
- 高い音も聞き取りにくさに関係しているのか。

### <厚木市危機管理課>

- 感想としては自治体と同様に聞き取りにくさを実感できた。
- 音源の位置によっても聞き取りに影響を与えるものだと感じた。
- 対応を考えないといけないが、現段階では音環境の整備は後回しになっているのが現状。
- コストが低くなるような改善方法が欲しい。吸音としてダンボールではだめだろうか。
- 今回の音源で使用した騒音以外にも様々な状況が実際には想定される。対応を考えていかなければならぬ。
- こういった実験は無いので課題はあると思うが前進していくたら。
- 現在は地震を想定したマニュアルであるため、見直していきたい。

<公民館>

- 台風の時に多くの避難者（施設に）が来たので、このような取り組みは良いと思う。
- はっきりと話すようにしたい
- 参加者の中では若いほうだったが聞き取りづらい。特に濁音。
- 実際には今回のように単語の聞き取りではなく、文章での発信になるので、文字に書いて見えるようにするなど配慮が必要だと感じた。
- 室内以外でも例えば防災放送は災害時には聞こえないことがある。そちらも対策していかねば。

<神奈川工科大学管財課>

- アリーナは音環境に対して考えて作られているが、重視はされていない。これをきっかけに見直しのベースになれば。

<神奈川工科大学教員>

- アリーナで参加、聞こえなくてショックを受けた。
- いろんな方法で伝えるのが良いと感じた。
- 吸音はカーテンや暗幕ではダメなのか。
- 防災放送は普段はうるさいが避難時には聞こえない時もあるので考える必要がある。
- 実験をするとなると心理的に試されてると感じてしまうのでそこは解決するべき
- 映像機器にくらべ音声機器はコストが低く壊れにくいのでうまく使うと格段にコスト面は解決する
- 防災ラジオ（FM）を用意して手元で聞くのもよいかと。
- 電車の駅員みたいな特別な言い回し（声色）のように聞き取りやすい言い回しを検討するのもよいかと。
- 本学で音関係で始めたのが初。
- 外国人はどうするか。
- 避難所での生活音など、逆に聴こえすぎるのも考えなきやいけない場合もある。
- 聞こえにくいのは理解した。色々な状態が考えられるので今後どうしていくか。

以上のような感想、意見を様々な視点より得ることができた。

複数挙げられた感想、意見としては、まず初めに聞き取りにくいことへの理解を得ることができた。この他にも海外の技術の紹介として磁気ループを使用した情報伝達技術や特殊なパーテーションを使用した吸音技術について議論を行った。

図8.1会議の案内、図8.2に会議の様子を示す。



図 8.1 会議の案内



図 8.2 会議の様子

## 9. むすび

本研究では災害時、残響過多な状況が聞こえに及ぼす影響を確かめるべく、厚木市内の避難所で主に市民の方々を対象に音声伝送評価実験を行った。その結果、高齢者は聞こえの影響を大きく受けることと一定の以上の騒音がある場合では若者も聞こえの影響を受けることが分かった。また30代から徐々に聞き取りにくさは個人差がついていくが、単語了解度はある程度一定で、60代からが急激に低下することがわかった。また円卓会議でディスカッションを行った結果、音声伝送評価を体感することで避難所の音環境問題について理解を得られた。

今後も同様の実験を行い、音環境改善のために、より情報を集めつつ避難所のみならず、野外へと調査範囲を広げ、音環境を明らかにする。また音環境に対する理解についても深めていきたい。

なお、本報告書では主として避難所での聞き取りについて報告したが、とりわけICT分野の取り組みとして、個々人がスマートフォン上で地点ごとの騒音状況をアセスメントする基盤となるAcousess (Acousess=Acoustic+assess)というアプリケーションを開発したことは、本助成の研究成果要約に述べた。本システムは、iPhoneアプリケーションと分析用ウェブシステムから構成される。iPhoneアプリケーションは個々人での情報入力を主な機能とする一方で、ウェブサーバには各人から集められた情報の閲覧・編集機能が主に割り当てられている。

フロントエンドアプリケーションは1)地図ビュー、2)詳細入力ビュー、3)共有結果閲覧ビューの3つの画面を持っており、Xcode 8.3(OS: Mac OS X 10.12.5)を開発環境としてObjective-Cで記述されている。具体的には、1)地図ビューは基本となる画面として構成され、情報入力された地点と、各地点における大まかな状況を確認できるように作られている。地点ごとの状況が簡易的に分かるよう、これらはマーカとして表示されている。また、新規情報入力や入力済みの情報の編集もこの画面を通じて行う。そして、情報入力・編集の際には、地図ビューから2)詳細入力ビューに画面が切り替わる。詳細入力ビューでは、対象音の録音やその詳細をテキスト入力する機能の他に、この地点の写真を撮影できるようにしている。さらに、地点ごとの騒音に対する印象についてスライダーで選択できるようにした。入力・編集された情報は、SQLiteを利用してデータベース化され、JSONやXMLなど様々なデータ形式で出力できる。なお、iPhoneでの録音音源のLAeqを計測するに当たって、従来の騒音計での計測結果と比較の上で、簡易的な校正を行った。本件については、今後、地元の指定避難所の情報提供のあり方と共に防災放送の聞こえの課題などに取り組む上で、本報告に示したように市民参加、地域連携・協力による実験・検討を重ねていく予定であることを付記しておきたい。

## 謝辞

本研究においては、エコモ財団の助成に基づき地域連携型の基礎調査研究を行うことが可能となった。また、聴こえ支援研究を遂行するにあたり、TDCソフトウェア株式会社の多大なる支援を受けた。とりわけ、厚木市市長室危機管理課職員2名の方が当大学の客員研究員として共に本研究に協力をいただいたことは今後、開く国内の自治体において災害時の対応に対する産学官の連携による対策が改善されていく上で、貴重なモデルとなった。

今回、厚木市役所職員、鳶尾小学校、相川公民館、自治会、神奈川工科大学教職員、そして、厚木市民の協力関係が構築できたことは大きな成果と言える。関係する全ての方々に感謝申し上げます。

## 参考文献

- 1) 日本音響エンジニアリング：いのちを守る音， <https://www.noe.co.jp/technology/36/36news3.html> /, [参考日2019.09.30].
- 2) Peter J.Fitzgibbons\*Sandra Gordon-Salant: Auditory temporal processing in elderly , Auditory temporal processing in elderly listeners, J Am Acad Audiol 7,183-189,1996.
- 3) 白石君夫ら: 高齢者・聴覚障害者を対象とした音声聴取能力測定ガイドライン作成の試み-日常生活

- 環境下における音声聴取能力の評価法の構築-,日本音響学会講演論文集,1355-1356,2010.
- 4) 豊田恵美:折り紙インパルス音源の音響特性\_小林理研ニュース No116\_2., [http://www.kobayashi-riken.or.jp/news/No116/116\\_2.htm](http://www.kobayashi-riken.or.jp/news/No116/116_2.htm), [参照日2019.11.26].
- 5) 株式会社 エー・アール・アイ:残響, 残響時間(RT60), 反射音, <http://www.ari-web.com/service/kw/sound/reverb.htm>, [参照日2020.01.19].
- 6) 小林正明ら:公共空間におけるアナウンスの許容発話速度と音声レベル, 日本音響学会誌70巻12号, 627-635,2014.
- 7) 坂本修一:親密度と単語の音韻バランスを統制した単語了解度試験用リスト\_東北大学電気通信研究所先端音情報システム研究所, <http://www.ais.rie.c.tohoku.ac.jp/lab/wordlist/abstract.html>, [参照日2020年1月23日].
- 8) 厚木市 : 厚木市防災MAP , [https://www.city.atsugi.kanagawa.jp/shiminbenri/anshinanzen/bousai/daijishin/d020705\\_d/fil/bousaimap.pdf](https://www.city.atsugi.kanagawa.jp/shiminbenri/anshinanzen/bousai/daijishin/d020705_d/fil/bousaimap.pdf), [参照日2020年1月23日].
- 9) 内閣府 : 社会的責任に関する円卓会議とは , <https://www5.cao.go.jp/npc/sustainability/forum/about/index.html> , [参照日 2020 年 1 月 23 日].
- 10) 上田麻理: 情報公開とノイズマップ, 驚音制御,108-111 2019, 日本音響学会.
- 11) 内閣府 : 平成 28 年度における被災者支援に関する事例等報告書 , <http://www.bousai.go.jp/taisaku/hinanjo/pdf/houkokusyo.pdf>, [参照日2020年1月8日].
- 12) 北斗市:平成25年北海道防災総合訓練 北海道防災総合訓練(避難訓練参加住民アンケート)成果, [https://www.city.hokuto.hokkaido.jp/fs/4/5/0/3/\\_seika\\_merged.pdf](https://www.city.hokuto.hokkaido.jp/fs/4/5/0/3/_seika_merged.pdf), [参照日2020年1月20日].
- 13) 森町 : 森町駒ヶ岳火山噴火防災避難訓練アンケート結果, <https://www.town.hokkaido-mori.lg.jp/docs/2015121500016/files/27ankeito.pdf>, [参照日2020年1月20日].
- 14) 青森県鰯ヶ沢町 : 防災行政無線のアンケート結果 , [http://www.town.ajigasawa.lg.jp/g2\\_rep/h20\\_bousai/anke-to/kekka.pdf](http://www.town.ajigasawa.lg.jp/g2_rep/h20_bousai/anke-to/kekka.pdf), [参照日2020年1月20日].
- 15) 西澤雅道ら:Jアラート等の災害時の情報通信と避難, 情報通信学会誌35巻1号, 15-22, 2017, [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscir/35/1/35\\_15/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscir/35/1/35_15/_article/-char/ja/), [参照日2020年1月20日].
- 16) 水田敏彦ら:潟上市を対象とした住民の防災意識と避難に関する調査, 秋田大学大学院工学資源学研究科研究報告 第 33 号 , 51-54 , 2012, [https://www.eng.akita-u.ac.jp/assets/files/reportpdf/20130329\\_researchreport33.pdf#page=54](https://www.eng.akita-u.ac.jp/assets/files/reportpdf/20130329_researchreport33.pdf#page=54),[参照日2020年1月20日].
- 17) わたりちょう : 宜礼町アンケート調査 (H25.6.9 防災訓練時実施) , <http://www.town.watari.miyagi.jp/index.cfm/24,24512,c,html/24512/20130829-184313.pdf>, [参照日2020年1月20日].
- 18) いわき市 : 平成 30 年度いわき市総合防災訓練アンケート結果 , <http://www.city.iwaki.fukushima.jp/www/contents/1536548533850/simple/13chiku.pdf>, [参照日2020年1月20日].
- 19) あきる野市 : 平成22年度市民アンケート調査でいただいたご意見等に対する主な取組, [https://www.city.akiruno.tokyo.jp/cmsfiles/contents/0000002/2238/siminnmannzokudotyousa\\_omonatorikumi.pdf](https://www.city.akiruno.tokyo.jp/cmsfiles/contents/0000002/2238/siminnmannzokudotyousa_omonatorikumi.pdf), [参照日2020年1月20日].
- 20) 逗子市:平成25年度逗子市津波避難訓練に関するアンケート, <https://www.city.zushi.kanagawa.jp/global-image/units/60898/1-20131126161737.pdf>, [参照日2020年1月20日].
- 21) 大和市:「防災」に関するアンケート集計結果, <http://www.city.yamato.lg.jp/web/kouhou/e-moni.2903-02pc.html>, [参照日 2020 年 1 月 20 日].
- 22) タウンニュース : 日頃から防災に備えを, <https://www.townnews.co.jp/0404/2019/09/13/497510.html>, [参照日2020年1月20日].
- 23) 湯河原町 : 湯河原町防災に係るアンケート集計結果, <https://www.town.yugawara.kanagawa.jp/global-image/units/91691/1-20190228170735.pdf>, [参照日2020年1月20日].
- 24) 市川市 : 防災意識に関するアンケート (市内在住者限定) , <https://www.e-moni.city.ichikawa.chiba.jp/em/user/enqResultList/enqLink?enqId=92F9plj6zhk%3D>, [参照日2020年1月20日].
- 25) 流山市 : 流山市防災行政無線「聞こえ具合アンケート」集計表 , [https://www.city.nagareyama.chiba.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/003/716/shukei.pdf](https://www.city.nagareyama.chiba.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/003/716/shukei.pdf), [参照日2020年1月20日].
- 26) 龍ヶ崎市 : 地震・震災および防災無線アンケートの集計結果 , <https://www.city.ryugasaki.ibaraki.jp/anzen/bousai/saigai/bosai/2013080600419.html>, [参照日 2020 年 1 月 20 日].

日].

- 27) 名古屋市：防災スピーカー音声到達検証アンケートの結果について，  
<http://www.city.nagoya.jp/bosaikikikanri/page/0000110503.html>, [参照日2020年1月20日].
- 28) 正木和明ら：南知多町との地域連携、愛知工業大学地域防災研究センタ一年次報告書 vol.11／, 14-20, 2014, <http://repository.aitech.ac.jp/dspace/bitstream/11133/2996/1/>防災11号研究報告1%28p14-p20%29.pdf, [参照日2020年1月20日].
- 29) 野村尚樹ら：輪島市臨港地域における地震津波災害に対する住民意識と地域防災力向上に関するアンケート調査、土木学会論文集A1(構造・地震工学), Vol.69, No.4(地震工学論文集第32巻), I\_1002-I\_1012, 2013, [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jiscejsee/69/4/69\\_I\\_1002/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jiscejsee/69/4/69_I_1002/_pdf), [参照日2020年1月20日].
- 30) 高槻氏：高槻市全域大防災訓練に係る避難者アンケート報告書，  
<http://www.city.takatsuki.osaka.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/14/hinansyoankeetokekkahoukousyo.pdf>, [参照日2020年1月20日].
- 31) 竹馬勝重ら：平成21年台風9号作用町水害における要援護者対応-民生委員アンケート・インタビュー調査を通じて - , 地域安全学論文集 No.13, 481-488, 2010, [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jisss/13/0/13\\_481/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jisss/13/0/13_481/_pdf), [参照日2020年1月20日].
- 32) 芦屋市：防災行政無線試験放送アンケート結果，  
<http://www.city.ashiya.lg.jp/bousai/documents/220716kekka.pdf>, [参照日2020年1月20日].
- 33) 田原本町：防災無線による緊急地震速報（訓練報）についてのアンケート調査結果，  
<http://www.town.tawaramoto.nara.jp/material/files/group/11/82819489.pdf>, [参照日2020年1月21日].
- 34) 板井正斎ら：伊勢おはらい町における「防災まちあるき」：門前町と行政によるアクションリサーチ，宗教と社会貢献7巻2号, 1-15, 2017, <https://ir.library.osaka-u.ac.jp/repo/ouka/all/65067/>, [参照日2020年1月21日].
- 35) 南伊勢町：南伊勢町町民サービス向上取組みMICS通信，  
<https://www.town.minamiise.lg.jp/material/files/group/20/osirase.pdf>, [参照日2020年1月21日].
- 36) 津市：広報津，  
<https://www.info.city.tsu.mie.jp/www/contents/1001000005835/index.html>, [参照日2020年1月21日].
- 37) 朝日町：津波避難訓練・避難所運営訓練アンケート結果，  
[http://www2.town.asahi.mie.jp/www/contents/100100000627/files/HP\\_questionnaire\\_result.pdf](http://www2.town.asahi.mie.jp/www/contents/100100000627/files/HP_questionnaire_result.pdf), [参照日2020年1月21日].
- 38) 和歌山市：意識調査票（アンケート），  
[http://www.city.wakayama.wakayama.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/005/292/bosai\\_siryo/tyoushyou.pdf](http://www.city.wakayama.wakayama.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/005/292/bosai_siryo/tyoushyou.pdf), [参照日2020年1月21日].
- 39) 南部町：防災行政無線アンケート調査結果，  
[https://www.town.nanbu.tottori.jp/admin/bousai\\_musen/4/](https://www.town.nanbu.tottori.jp/admin/bousai_musen/4/), [参照日2020年1月21日].
- 40) 鳥取県の原子力防災：平成25年度原子力防災訓練(11/10)アンケート集計結果，  
<https://www.genshiryoku.pref.tottori.jp/upload/user/00002648-3b5rUh.pdf>, [参照日2020年1月21日].
- 41) 唐津市：平成30年度アンケート結果を公表します～災害時情報アンケートの集計結果，  
<https://www.city.karatsu.lg.jp/kouhou/shisei/kocho/enquete/enquete/h30.html>, [参照日2020年1月21日].
- 42) 高橋和雄：長崎豪雨10年に見る自主防災組織の現状と課題，自然災害科学14巻3号, 219-234, 1995, <http://naosite.lb.nagasaki-u.ac.jp/dspace/bitstream/10069/22974/1/110002946258.pdf>, [参照日2020年1月21日].
- 43) 高橋和雄, 鈴木裕久：土石流危険地区の住民の災害意識と避難行動：島原市，自然災害科学研究西部地区会報，9号，10-19, 1990, [http://naosite.lb.nagasaki-u.ac.jp/dspace/bitstream/10069/36645/1/WRDRNDRC9\\_10.pdf](http://naosite.lb.nagasaki-u.ac.jp/dspace/bitstream/10069/36645/1/WRDRNDRC9_10.pdf), [参照日2020年1月21日].
- 44) 癒しの里菊池：【熊本地震】防災情報に関するアンケート結果，  
<https://www.city.kikuchi.lg.jp/q/aview/119/11857.html>, [参照日2020年1月21日].
- 45) えびの：平成26年度市民モニターアンケート（第1回）集計結果，  
<https://www.city.ebino.lg.jp/tempimg/141024161549201410311401581f.pdf>, [参照日2020年1月21日].
- 46) 薩摩川内市：平成19年度第2回市政モニターアンケート調査（防災行政無線による屋外放送について）集計結果，  
<https://www.city.satsumasendai.lg.jp/www/contents/1197357986703/index.html>, [参照日2020年1月21日].
- 47) 熊取町：「広報紙」と「防災行政無線（町内放送）」に関するアンケート，  
<http://www.town.kumatori.lg.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/3/annke-to.pdf>, [参照日2020年1月21日].

## 付録 1. 練習用回答用紙

### 練習用回答用紙

性別：  男・女

回答用紙番号：  ※1回目の計測の場合は”1”

年齢：  歳※自分が前から何番目の列にいるか

何番目：  記入してください

\*はじめに：必ずお読みください

\*4音節の単語がスピーカより流れます。ひらがな・カタカナのいずれでも構いません。

\*サニツという音しか聞こえない場合があるかもしれません。必ず單語が流れています。聞き取れなかった場合は(横ます×)(バツ)印を記入してください

\*20単語終了後に下の評価表の1～5のいずれかを○で囲ってください。

\*音声を流している間は耳の位置はあまり動かさないでください

\*ご気分が悪くなつた場合などはすぐに申し出てください。直ちに中止します

[例] 単語」

1 ジヤー ナル

2

3

※「じや」のような小文字が付く文字は同じマス内にお書きください

4

5

6

7

8

9

10

11

自由コメント欄

本番では20単語ごとに区切れます。次の20単語に移る間に気になつたことを自由にお書きください。特にない場合は書かなくても構いません。

聞き取りにくさの評価： 割りき取りにくくない→ 1 ② 3 4 5 →大変聞き取りにくい

## 付録 2. 本番用回答用紙

聞き取り調査回答用紙	
性別：	男・女
年齢：	<input type="text"/>
回答用紙番号：	<input type="text"/>
何列目：	<input type="text"/>
何番目：	<input type="text"/>
指導教員	情報学部：上田麻理
情報メディア学科4年：刈間穂太	
1	単語↓
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

※「じゅ」のような小文字が付く文字は同じマス内にお書きください

自由コメント欄

聞き取りにくさの評価：聞き取りにくくない→  
1 2 3 4 5 →大変聞き取りにくい



マーケティング手法を用いた  
エスカレーターの安全利用啓発の調査・研究

代表者 新田 都志子

(文京学院大学経営学研究科・経営学部 教授)

共同メンバー 倉嶋 正彦

(文京学院大学経営学研究科・経営学部 教授)



# マーケティング手法を用いた エスカレーターの安全利用啓発の調査・研究

文京学院大学 経営学部 教授 新田都志子

近年、駅ホームの混雑による安全性の問題や電車の遅延といった社会問題が生じている。その原因の一つがエスカレーターの片側空けによる改札付近の渋滞であり、2020 東京五輪・パラリンピックの前に解決しなければならない社会課題の一つである。本研究は、長年片側を空け、歩行するのが常識とされてきたエスカレーターの問題を解決するため、「思わず立ち止まる」ように利用者の行動をヴィジュアルデザインの誘導で自発的に変えることができるか実験し、その効果を検証、分析したものである。本研究は、外国人や観光客が多い六本木ヒルズのメトロハット 3 基のエスカレーターを実験場所に設定し、足型のデザインを施工。調査はビデオカメラによるエスカレーターの利用実態と聞き取り式アンケート法による利用者の意識調査およびパネルによる調査を行った。調査対象者は事前 35,936 人、事後 41,872 人、アンケートとパネルはそれぞれ 287 人、478 人から有効回答が得られた。その結果、歩行率は全体では 19.45% から 9.75% に減少（減少率 49.1%）。特にワーカーの多い平日朝は歩行率 26.2% から 10.5% と 59.9% 減少、夕方も 25.6% から 12.2% と 52.2% 減少し、一定の効果は得られたと言える。

キーワード：エスカレーター、消費者の行動と心理、行動変容、ヴィジュアルデザイン、東京五輪 2020、駅、障がい者、外国人、子ども

## 1. はじめに

人が長年にわたり習慣化し、既に常識だと思われている行動を変容させることは非常に困難である。人間行動の変化を誘導するメカニズムは、心理学や社会心理学、消費者行動研究において長く研究してきた。

例えば心理学では条件付けやプライミング効果、社会心理学では説得による人の態度の変容（チャルディーニ、2007）などの研究が挙げられる。

近年はそれに加え、行動経済学の分野で強制することなく自発的に人々の行動を変容させるアプローチである「ナッジ（Nudge）」の概念や「ちょっとした仕掛けがちょっとしたした意識や行動の変化を生み、それが大きな社会的インパクトを及ぼすこと」に注目し、仕掛けとその効果を体系的に研究することを提唱した仕掛け学（松村、2010）など無理やり行動を変えさせてのではなく、つい行動を変えたくなるように仕向けるアプローチが注目されている。

本研究は、長年片側を空け、歩行するのが常識とされてきたエスカレーターの問題を解決するために「思わず立ち止まる」ように利用者の行動を変容させることを研究目的に、ヴィジュアルデザインを用いたアプローチを行い、その効果を検証、分析するものである。

実験場所は日本有数の複合商業施設であり、高層オフィスビルを中心に、集合住宅、ホテル、テレビ局、映画館をはじめとする文化施設、その他の商業施設で構成される六本木ヒルズとした。

東京メトロ日比谷線から直結しているメトロハットと呼ばれる地下2階から地上へと続くエスカレーター3基に足型のデザインを施し、デザインを施す前と後ではエスカレーターの利用の仕方がどう異なるかを検証した。

その結果、歩行率は19.45%から9.75%に減少（減少率49.1%）。ワーカーの多い平日朝は歩行率26.2%から10.5%と59.9%減少し、夕方も25.6%から12.2%と52.2%減少し大いに効果があった。同時に六本木ヒルズの来街者およびワーカーにエスカレーター利用に関するアンケート調査を行い分析した。さらに、夏休み期間に森ビル株式会社が主催した子どもたちを対象とする「正しいエスカレーターの乗り方教室」に協力。子どものうちから正しい乗り方ができるような啓発活動も実施し、ヴィジュアルによる啓発に留まらず他の方法も試みることができた。

本稿は以下のように構成されている。2章では行動変容のためのアプローチに関する先行研究をレビューし、3章ではエスカレーターの片側空けの問題点について考察する。次に第4章では今回の六本木ヒルズでの実証実験を中心にこれまでの3年間の効果検証と合わせた考察を行い、最後に今後の課題を述べる。

## 2. 行動変容のためのアプローチ

### 2.1 消費者の態度形成と変容

人間の行動変容に焦点をあてた実証的、理論的研究は、社会心理学を中心として行われてきた重要な研究テーマの一つである。その中で主として対象とされてきたものは、例えば喫煙習慣やダイエットを目的とした食習慣などであったが、これらの共通点は、「やめようと思うのだが、なかなかやめられない」、「こうしようと思うのだが、なかなかできない」といった動機と行動習慣とが乖離しているという点である。

態度研究の歴史は古く、態度とは何かという定義も数多くある。ある対象に対する評価のまとめだとすると、ここでの評価には「何となく嫌いだ」といった気分的なものや、「理屈じゃなく、目にするとつい買ってしまう」という行動的要素も含んでいる。つまり、態度とはある対象に対する判断や感情、意図などからなる評価の全体であると言える（（中谷内、1997）。

態度の形成で重要なのは、態度は先天的なものではなく、経験や学習によって形成されることである。また、態度は比較的持続するものの、固定的ではなくむしろ大きく変化する点も挙げられる。

つまり、各種条件付けによって態度が形成され、「般化」によって態度が形成されたり、「消去」手続きによって一度形成された態度が変容したりする。

マーケティングにおいて態度研究が重要視してきたのは、購買行動へと結びついて商品やサービスの売上を大きく左右するからであり、消費者の経験やコミュニケーションによっ

て変化しうるからであり、改善や変化を促すメッセージを送ることや説得的なコミュニケーションにより態度変容をもたらすことができる。態度は行動の前段階の状態であり、行動を変容させるにはまずは態度変容をもたらすことが必要なのである。

しかし、ある対象に対する人の態度を調査しても、実際の行動とは必ずしも一致するとは限らないことについて、フィッシュバインとアイゼンは「行動意図モデル」を提唱した(Fishbein&Ajzen, 1975)。このモデルの特徴は、人は自分の態度だけでなく、まわりの人はどう思われるかを気にすることであり、このことは社会的規範と呼ばれ、集団や全体社会など特定の社会的単位において、成員たちに同調が期待されている標準的な行動様式を取ろうとする意志が働く。後述するが、エスカレーターの片側空けの問題は、歩く人への配慮という誤った認識と歩いている人に同調することがアンケート調査でも明らかになっている。

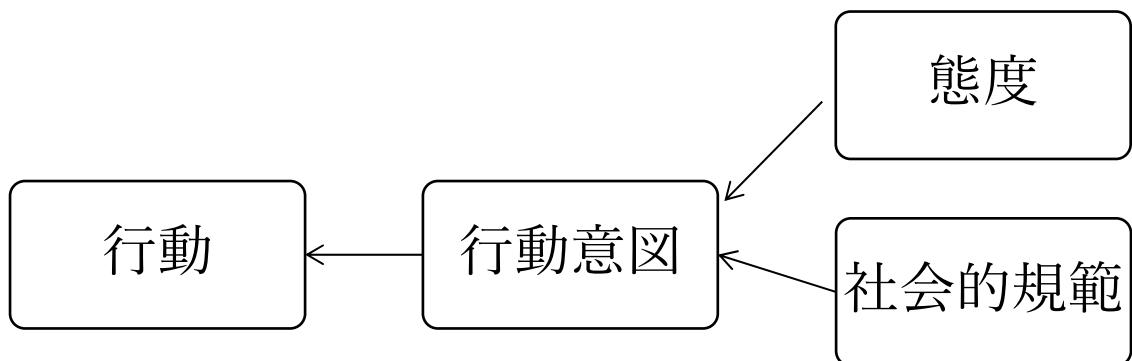


図1. フィッシュバインらの行動意図モデル (1975)

## 2.2 行動を変えるための介入の要素

行動変容理論の枠組みをまとめた Behavioral Change Wheel (Atkins&West, 2014) では行動を変えるための介入の要素を以下の9に分類している。

- (1) Education (知識・理解を深めさせる)
- (2) Persuasion (感情を誘引する)
- (3) Icentivisation (報酬を与える)
- (4) Coercion (罰を与える仕組みを作る)
- (5) Training (技術を与える)
- (6) Restriction (ルールを用いる)
- (7) Environmental restructuring (状況・環境を変える)
- (8) Modeling (例を与える)
- (9) Enablement (能力を補助する)

これらの分類をもとに板谷等 (2018) によれば、行動変容には4つのアプローチがある。

a. 罰や法律などのルールによる強制力を行使する。

- b. 知識や技能を「教育する」ことにより人々の考え方、マインドを変える。
- c. インセンティブを操作して人々を誘導する。
- d. 環境などを操作して行動の文脈を変える。

以前から a, b, c の考え方に基づいた介入がなされ、多くの場合効果を認められてきたがそれぞれ限界があることも指摘されている（板谷等、2018）。このような従来までの介入の限界から、新たに環境や状況を操作したり行動の文脈を変える d の探求が近年進んでおり、セイラーが提唱する「ナッジ理論」や松村が提唱する「仕掛け学」はこの中に位置づけられる（板谷等、2018）。

松村（2016）によると、自発的に人々の行動を変えさせるアプローチ、行動の選択肢を設計する方法論としては両者ともに同じだが、行動で問題を解決するナッジはあまり考えずに選ばれるいつもの行動（デフォルトの選択肢）の設計方法であり、仕掛け学はつい選びたくなるもう一つの行動（オルタナティブな選択肢）とされる。

例えればナッジの例としてはアムステルダムのスキポール空港の男子トイレの例や最近ではレジ袋の削減のために経済産業省が行ったレジ袋の有料化の実験があげられる<sup>1</sup>。レジ袋の実験では、「レジ袋を配布する」をデフォルトとし、不要な場合に「辞退カード」を提示とする場合と「レジ袋を配布しない」をデフォルトとし、必要な場合に「申告カード」を提示してもらうにした店舗との実験を行った。その結果、「レジ袋を配布する」をデフォルトとし、不要な場合に「辞退カード」を提示してもらった店舗では、取組の前と比べて辞退率がほとんど変化しなかった。一方で、「レジ袋を配布しない」をデフォルトとし、必要な場合に「申告カード」を提示するとした店舗では、辞退率が大幅に上昇した。さらに、カードの設定を無くした後も、一定の辞退率を維持している。

一方仕掛け学の例ではエスカレーターを使わせずに階段を利用するために仕掛けられたストックホルムのピアノの階段などがある。普段より 66% の多くの人がエスカレーターではなく階段を利用したことで知られている。

いずれも環境などを操作して行動の文脈を変えたケースにあてはまり、本研究が目指すエスカレーターを歩かずに思わず立ち止り、片側空けをなくすという目的のためには近い方略と言える。

## 2.3 視覚シンボルによる誘導

人を誘導するものの一つにサインがある。サインは、駅や商業施設、公共施設など人が多く集まる場所で案内の役割を果たすもので、主に地理や方向、施設の位置等に関する情報を提供する媒体としての標識、地図、案内誘導板等がある。サインの一つで典型的なものにピクトグラムが挙げられる。ピクトグラムとは、日本語で「絵文字」や「絵ことば」と呼ばれるグラフィック・シンボルのことであり、意味するものの形状を使って、その意味概念を理

---

<sup>1</sup> 経済産業省 HP <https://www.meti.go.jp/press/2019/03/20200327016/20200327016.html>  
2020 年 3 月 27 日のニュースリリースによる。

解させる記号であり、ピクトグラムとは、視覚的なシンボル・サインとして、環境を読みとりやすくする手がかりになるものである（太田、1995）。

ピクトグラムは、1964年の東京オリンピックで世界で初めて全面的に導入され、現在では世界共通となっているトイレのピクトグラムもこの時に原型が作られた。ピクトグラムは一目で見て、それを表す意味や内容を理解することができ、特定の言語に依存していないため、外国人や文字を読めない子供にも理解可能であり、情報伝達の手段としても非常に優れている。



図2 ピクトグラム例

### 3. エスカレーターの片側空けの問題へのアプローチ

#### 3.1 片側空けの問題点

以前より駅や商業施設のエスカレーターで、歩く人のために片側空け（関東なら右、関西なら左<sup>2</sup>）の習慣がある<sup>3</sup>。例えば東京では右側が空いていても止まって乗る人が左側に集中し、その結果渋滞し輸送効率が悪い、ホームに人が渋滞して危険、右を空けるのは常識なのかという疑問を持っていた。

調査する中で近年エスカレーターの事故が多発していること（搬送者1416人：東京消防庁、2015年）、事故の原因は階段上での躊躇、踏み外しによる転倒が多い。この主たる理由としてあげられるのは、エスカレーターの機械の構造にある。普段我々が使用している階段の平均的な高さは16cm以下であるのに対して一般的なエスカレーターの高さは約20cm。幅も奥行きも異なる。特にこの高さの違いが転倒の大きな理由となっているのである。

メーカーや点検業者にインタビュー調査をすると片側乗車により故障に繋がりやすいこと、輸送効率が悪くなること、歩行による巻き込み事故が多いことも明らかになった。

また、それだけでなく、実際に障害を持つ方へのインタビューから右側にしか掴まれずにつ

<sup>2</sup> 本研究では東京の事例が多いため片側空け=右側を想定した記述になっている。

<sup>3</sup> 斗鬼によると、日本で片側空けは1967年に阪急梅田駅での駅員の呼びかけが最初で東京では1989年に千代田線新御茶ノ水駅で自然発生的に始まった。その後1990年に京葉線東京駅開業でJRでの片側空けの呼びかけを経てその後地方や駅以外にも広まった。

不自由を感じている人もいること、親子連れで手を繋いで乗りたい人など右側にも立ち止まりたい人など片側空けで実際に不便を感じている人が存在した<sup>4</sup>。

片側空けが最初に始まったのは1944年頃のロンドンの地下鉄であると言われているが、関東と関西で開け方が右と左で異なるように、実は海外でも同様に片側を空ける例は見られるが、右側空け、左側空けが統一されているわけではない<sup>5</sup>。このままでは2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向けて、日本語のわからない外国人も含めて駅や空港での大混乱は避けられない。また、上述したように混雑だけでなく、人がエスカレーター周りに滞留することで転落などの事故にも繋がりかねず、安全性の確保の問題もある。そのうえ、右に乗りたい多様な人への配慮も重要な課題である。

すなわち、現在のエスカレーターの乗り方は①安全性（歩行による転落事故等の防止）②おもいやり（障がいのある人や子供連れの方への配慮）③混雑緩和（輸送効率化）の3つの問題を孕んでいることが明らかである。

これらの問題を解決するためには、「手すりにつかまり、黄色の枠内に正しく乗車し、左右どちらにも立ち止まれる」、正しい乗り方を啓発することが必要である。



飯田橋駅の片側空け状況

### 3.2 従来の啓発策の課題

エスカレーターの安全面の問題は国も問題視し、国土交通省が2016年に「エスカレーターの転落防止に関するガイドライン」を定め制度面の見直しや消費者への指導という方法で取り組んできた。エスカレーターのメーカーもそれぞれ子供向けの安全キャンペーンの実施やイラスト入りのマニュアルの配布を行うなどの取組に力を入れてきた<sup>6</sup>。

それだけではなく、エスカレーターの正しい乗り方の啓発は非常に前から行われていた。JRなど交通機関や業界団体が2009年から正しい乗り方を呼びかけるポスターを作成し、

<sup>4</sup> 日本身体障害者団体連合会、東京理学療法士協会などへのインタビューによる。

<sup>5</sup> 斗鬼（2015）によるとアメリカ、台湾、フランス、中国、韓国などはロンドンや関西と同じ左側空け、オーストラリア、シンガポール、マレーシアなどは東京と同じ右側空けである。

<sup>6</sup> 三菱ビルテクノサービス、東芝エレベーター（株）、フジテック（株）のインタビューやメールでの回答による（2017年9月）

駅構内などに掲示している。しかし、我々が行ったアンケート調査では66%の人が覚えていなかった。

### このポスターを見たことがありますか？

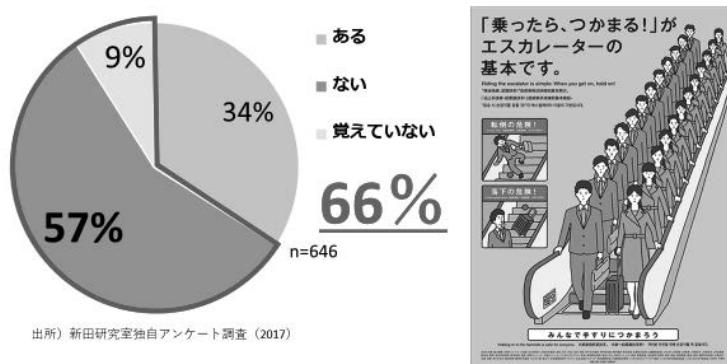


図3 ポスターの視認率

出所) 新田研究室 Web アンケート (2017 年)

なぜ、ポスターの視認率が低いのか、その理由を推測するために都内の14線73駅のホームから改札付近の観察調査を行った(2017年7月17日～31日)。その結果、駅構内に掲示されていた啓発ポスターは753枚。その中でエスカレーターに関する啓発ポスターは107枚で「手すりにつかまろう」キャンペーンのポスターは54枚に過ぎなかった。また、貼られていた場所もエスカレーター付近ではなく全く関係ないところに貼られているものが多くあった。つまり、枚数が少ないとから目に付きにくく、かつ場所も関連性のないところが多いために一目で啓発に繋がっているとは言い難い。日本鉄道広告協会によると駅構内のポスターの貼る場所に指定はないためどうしても目立つところは広告を優先することであった。

次に、ポスターの上部の言葉を隠して何のポスターか聞いたところ、83%の人が答えられなかった。

### このポスターの内容が分かりますか？

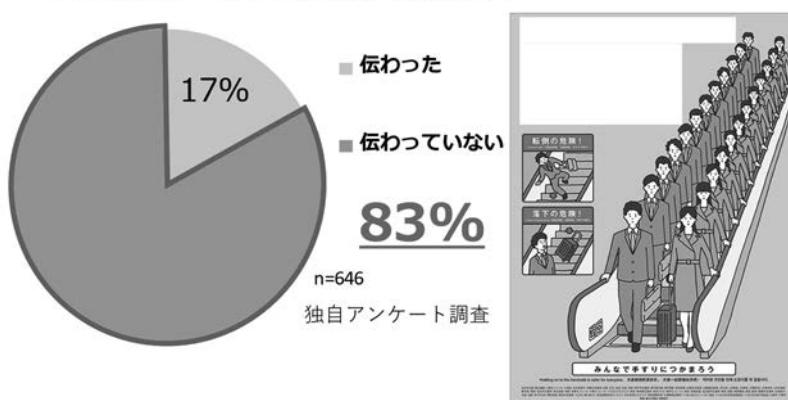


図4. ポスターの理解度

出所) 新田研究室 Web アンケート (2017)

つまり、既に 10 年近く実施してきた啓発策も消費者にはほぼ届いておらず情報の伝達や内容に問題があることが明らかになった。

実際にエスカレーター利用において片側空けは常識だと思っている人は実に我々の Web 調査では 73.6% (n=610 人)、に上り、間違った常識が根づいてしまっている。さらに、現在使われている「〇〇しないで下さい」のような禁止表現は、反発心を喚起させ、長期的に見ても抑止効果が弱いため有効的ではない。

以上のことから、ポスターの視認率は低く、内容も理解されていない、禁止表現や強制的な言葉は有効的ではなく、これまでの啓発策は必ずしも効果的ではないことがわかった。さらに、心情・場面・状況から考えて行くと、利用者につかまらせるのではなく、自らつかまることになることが重要であることが示唆された。

### 3.3 ヴィジュアルデザインによる「思わずつかまりたくなる」手すりフィルムの実験

まずは手すりにつかまらせるにはどうしたら良いかを検討した。手すり自体に施されている、手すり広告の視認率は 88.1% (アサイマーキングシステム社調査) と非常に高いことから、手すり自体に何か施すことは有効的である。また、先に述べたように、ヴィジュアル・デザインには人の注意や興味を引き付け、コミュニケーションを促進する効果がある。さらに、親しみやすくて受け入れやすく人々の感情に訴えるオノマトペ<sup>7</sup>は、イメージがしやすい効果が期待でき、ヴィジュアルが持つ効果を引き出す。オノマトペの作用を使って「ぎゅっ」という言葉から「つかむ」を連想させることを考えた。

この提案を実現させるため、エスカレーター用グラフィックスの施工を行っている株式会社アサイマーキングシステム社と共同プロジェクト化が決定し、目黒駅の商業施設アトレ目黒の協力を得て実験を行った。

デザインは 80 案以上を考案し、最終的に施工施設となった「アトレ目黒」の環境や時期（ハロウィン）にも配慮し以下のようなデザインを施工した。デザインコンセプトは「隣でつなぐ安心感」。キャッチコピーは「安全ぎゅっ！みんなでわくわくエスカレーター」。このデザインのフィルムは、アトレ目黒 1 の一階上りエスカレーターに 2017 年 10 月 12 日～31 日の期間限定で施工された。

---

<sup>7</sup> オノマトペとは (onomatopée) 擬声語を意味するフランス語。耳に聞こえてくる物音や、人の感情や気持ち、見た目に感じられる風景の様子などを、言葉で説明するのではなくその音をそのまま模倣して表現することである。「キンキン」と聞けば「冷えた」を、「パラパラ」と聞けば「紙をめくる音」を連想する。このオノマトペの作用を使って「ぎゅっ」という言葉から「つかむ」を連想させることを考えた。



目黒アトレ1で実際に施工された手すりフィルム

(写真は筆者撮影 2017年11月)

フィルム施工前と施工期間中、観察法とアンケート調査により効果検証を行った。観察法からは、施工前に比べ手すりの利用率は上昇し、さらに歩行者も減少したという結果が得られた。(n=2542)

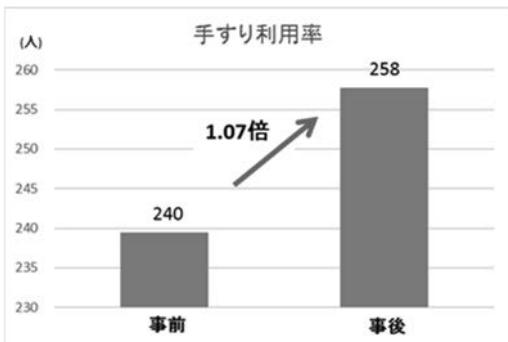


図5 手すり利用率の変化

出所) 新田研究室観察調査 (2017)

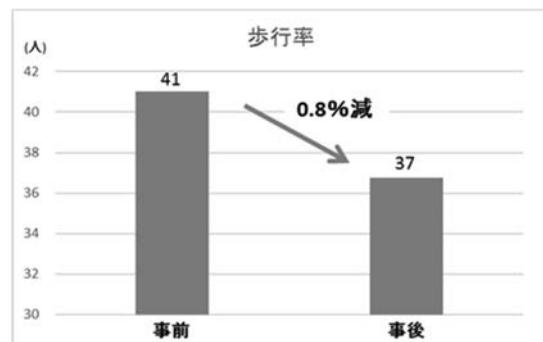


図6 歩行率の変化

出所) 新田研究室観察調査 (2017)

アンケート調査の自由回答からは、「手すりにつかまる事を子供に教えるきっかけになる。」「清潔感があり、“ぎゅっ”って書いてあったから思わず手すりにつかまってしまった。」など利用者の声を聞くことができた。さらに、このデザインを見て78%の人が手すりに掴まりたいと回答していたことから、手すりにフィルムを貼りオノマトペを用いたヴィジュアルデザインを施すことは有効であったと言える。しかし、歩行抑制、両側乗車の促進という課題が残された。

### 3.4 歩行抑制を目的とした「思わず止まって乗る」ピクトグラムの実験

歩行抑制という課題を解決するために、次は検証データが取れた手すりから変更し、我々の調査から視認率が高いことがわかった「ステップ、ライザー」に日本語のわからない外国人も含めて、自然と止まって乗る足型のデザインを施すこととした。施工場所、期間は手すりと同じ環境で効果検証を行うため、アトレ目黒1への施工を2018年12月1日から1か月間行い、効果検証を事前3日間、事後6日間で行い、効果検証でデザインによる行動の変容、

デザインへの意見を収集した。



目黒アトレ1で実際に施工された足型のデザイン

(写真は筆写撮影 2018年12月)

検証の結果、一日約90人の歩行が減り若干ではあるが効果はあったと言える。しかし、休日の調査が多くなったこと、施設が比較的歩行の少ない商業施設であったことからさらなる調査が必要であることが課題として残された。

#### 4. 六本木ヒルズでの実証実験

この社会実験も3年目に入ったが、外部環境が大きく変化してきた。2019年度は鉄道各社がこれまでの「手すりにつかまろう」キャンペーンから「エスカレーター乗り方改革」を掲げ「歩かずに立ち止まって」を初めて明確に呼びかけるキャンペーンが実施された。

我々もかねてよりエスカレーターの安全啓発に非常に力を入れていた森ビル（株）と共同で次の実験場所に東京メトロ日比谷駅直結の六本木ヒルズのメトロハットを選び、エスカレーター3基のステップに足型のデザインを施し実証実験を行った。六本木ヒルズは先に実験した「アトレ目黒」と異なり、エスカレーターが長く、朝夕は森タワーで働くワーカー（しかも外国人が多い）が多いことから駅構内と同じような状況が得られ効果の有無の検証が期待できる。調査はビデオカメラによるエスカレーターの利用実態と聞き取り式アンケート法による利用者の意識調査およびパネルでのアンケート調査を実施した。

##### 4.1 デザインの考察

実験したエスカレーター3基のうち真ん中のエスカレーター1基が調査期間中に上下逆転（朝は上り2基、下り1基から夕方は上り1基、下り2基に）することが森ビル側で決まったことから足型は上下逆になつても使えるデザインとした。デザインは最初どういうデザインなら右側に立っても良いと思ってもらえるかを考え試行錯誤した。ステップだけでなくライザーについても考案した。ライザーのデザイン案としては下記のようなものなど多岐にわたるものを考えた。この中にはキャリーケースを持って右側を歩いてエスカレーターで転倒し怪我をした学生のアイディアも含まれた。

| エスカレーター デザイン案を考える



| エスカレーター デザイン案を考える

ステップデザイン案



これらのデザイン案は学生達と一緒に学内のエスカレーターで試して下からの見え方など何度も確認した。



学内エスカレーターで確認する学生達



カラーを確認する学生達

写真はいずれも筆者撮影（2019年5月、6月）

最終的に「誰もが右側に立ち止まりたくなるようなエスカレーター」をコンセプトに

①禁止表現を使用しない

②ピクトグラムを利用 → 様々なシチュエーションを表現

③色は視覚障害のある人でも見やすいように工夫 → 東京都ユニバーサルで事案ガイドラインを参考にパステルカラーの水色という案に決定した。

次にこの案を持って提案先の森ビル株式会社にプレゼンテーションを行った。

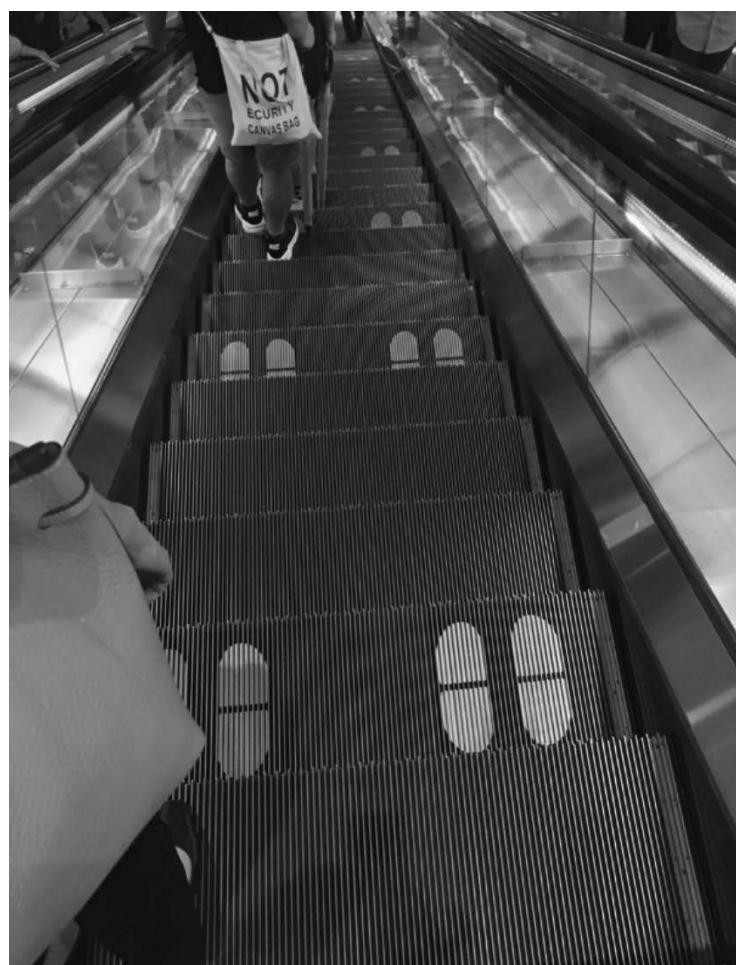
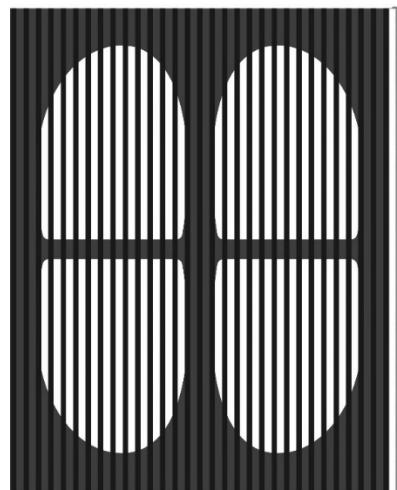


森ビル（株）のプロジェクトの方々と打ち合わせ

（筆者撮影 2019年6月）

その結果、ライザ部分については今回は見送り、歩かない、右側に立ち止るということを徹底的に訴求するためにステップ部分のみにデザインを施すことが決定した。最終的に上

述したようにエスカレーターが上下反転しても足型に見えること、メトロハットは外光が入り込み反射しないかどうかを森ビル側が確認したうえで、カラーは水色から白に変更し、決定した。下記は実際に施工されたデザインである。





(写真は筆写撮影 2019年7月)

#### 4. 2ビデオカメラでの観察法による歩行者の検証

試行錯誤の末施工された足型のデザインが実際に歩行抑制や2列乗車に影響を及ぼすのかどうかを検証するために先に述べたアトレ目黒と同じ方法で効果検証を行った。

方法としては、メトロハットのエスカレーター3基にデザインを施す前と後でエスカレーターの利用方法、歩行の状況や右側への立ち止りがどのように変化するかビデオ撮影を行い、録画の上人数のカウントを行った。

##### (1) 調査概要

###### ■ 調査日、時間帯

デザイン施工前	デザイン施工後	時間帯
7月4日(木)～7月6日(土) の3日間】	8月8日(木)～8月10日 の3日間	午前8時半～10時半 午後4時半～6時半

■ 調査場所（ビデオ設置メトロハット 1 階六本木通り側）



メトロハット 1 階からビデオ撮影

（写真は筆者撮影 2019 年 7 月）

■ 調査対象人数

施工後 3 日間は夏休みの上、テレビ朝日のサマーステーションが行われており非常に来街者が多く見られた

施工前 3 日間

調査日程	上り（人）	下り（人）	計（人）
7月4日（木）朝	7480	680	8,160
7月4日（木）夕	2062	3767	5,830
7月5日（金）朝	6417	527	6,944
7月5日（金）夕	2419	4597	8,016
7月6日（土）朝	1920	658	2,578
7月6日（土）夕	2335	3074	5,409
合計（人）	22,633	13,303	35,936

表 1. デザイン施工前エスカレーター利用者数

施工後 3 日間

調査日程	上り（人）	下り（人）	計（人）
8月8日（木）朝	4238	800	5038
8月8日（木）夕	2397	5109	7506
8月9日（金）朝	9084	657	9149
8月9日（金）夕	2790	6058	8848
8月10日（土）朝	3239	431	3670
8月10日（土）夕	2880	4199	7079
合計（人）	24618	17254	41872

表 2. デザイン施工後エスカレーター利用者数

## (2) 検証結果

### ■ 全体での歩行者率の変化

歩行率は 19.45% から 9.75% にほぼ半減した（減少率 49.1%）。t 検定により 1 % 水準で統計的にも有意となり、ヴィジュアルデザインによる歩行抑制は一定の効果があったと言える。

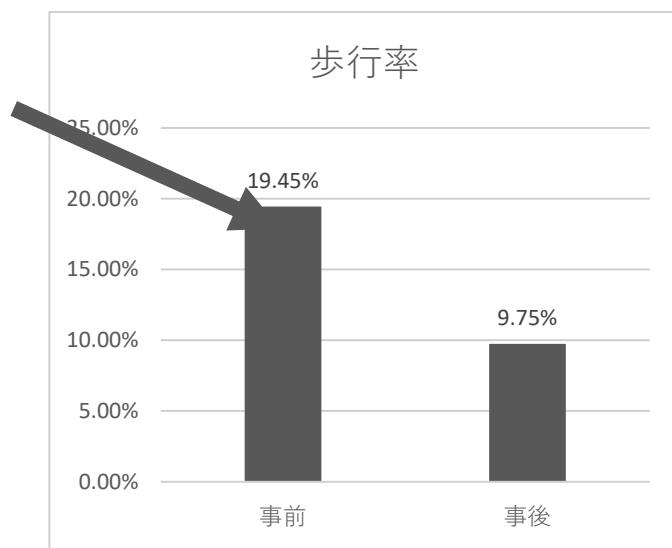


図 7. デザイン施工前後の歩行率比較（全体）

### ■ 上り、下りの変化

上り下りともに歩行率減少　上り（50%減）、下り（48.5%減）

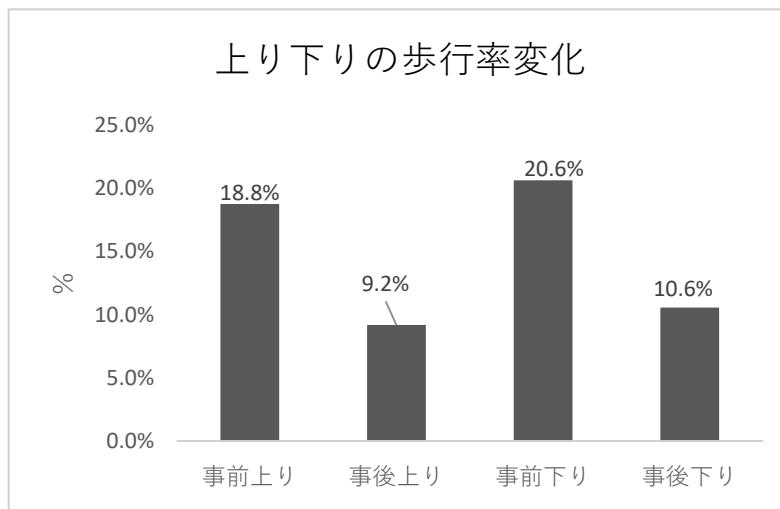


図 8. デザイン施工前後上り、下りの歩行率変化

■ 平日朝夕通勤時間の歩行率変化

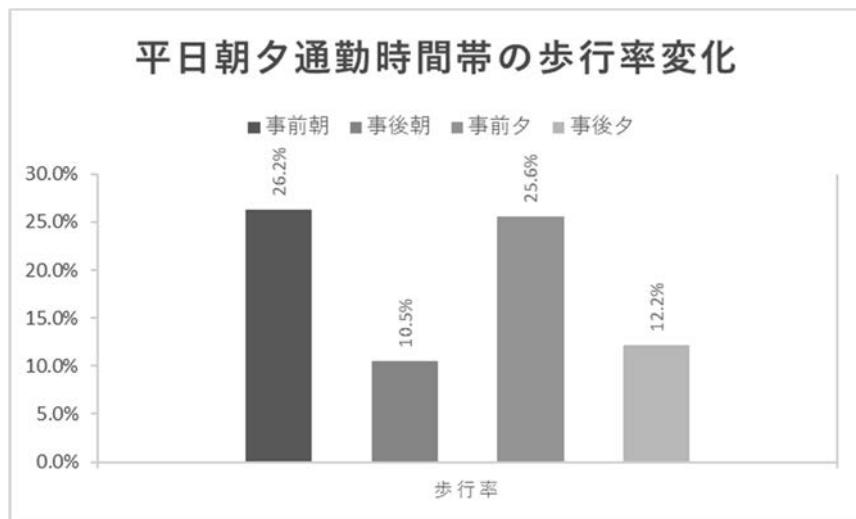


図9. デザイン施工前後平日朝夕通勤時間帯の歩行率変化

ワーカーの多い平日の朝夕の歩行率に最も大きな変化が見られた。平日朝は歩行率 26.2% から 10.5% と 59.9% 減少、夕方も 25.6% から 12.2% と 52.2% 減少した。目視でもデザイン施工前の朝は東京メトロ日比谷線六本木駅からメトロハットに続く通路が大渋滞でエスカレーターの前でも左に渋滞ができていたが、右側に立ち止まることで渋滞が緩和されていた。ビデオからは右に立ち止る人がいても後ろからの圧迫はさほど見られず、最初に勇気を持って立ち止まるファーストペンギンの存在が非常に大きいことがわかる。アンケートからもサクラでも良いので立ち止まる人の必要性を説く人もいた。



#### 4.3 パネル調査（2列乗車に賛成 or 反対？）

調査日時：2019年8月8日（木）～8月10日（土）の3日間

時間：11：30～13：30（金曜日は12：30～14：00）

日	賛成	反対	計（人）
8月8日（木）	70.4%（95人）	29.6%（40人）	135人
8月9日（金）	63.8%（95人）	36.2%（54人）	149人
8月10日（土）	58.2%（113人）	41.8%（81人）	194人
計	63.4%（303人）	36.4%（175人）	478人

表3. パネル調査結果



筆者撮影（2019年8月）

#### 4.4 アンケート調査（調査員による聞き取り調査）

調査日時：2019年8月8日（木）～8月10日（土）の3日間

時間：11：30～13：30（金曜日は12：30～14：00）

## 調査風景



筆者撮影（2019年8月）

- 回答数 295 人（うち有効回答 287 人：一部使用の回答者もあり）

### （1）回答者プロフィール

性別は男性 43.6%、女性 56.4%、年代は調査がテレビ朝日サマーステーションの期間であったため来街者が若い 10 代 20 代の学生が多かったのが特徴である。

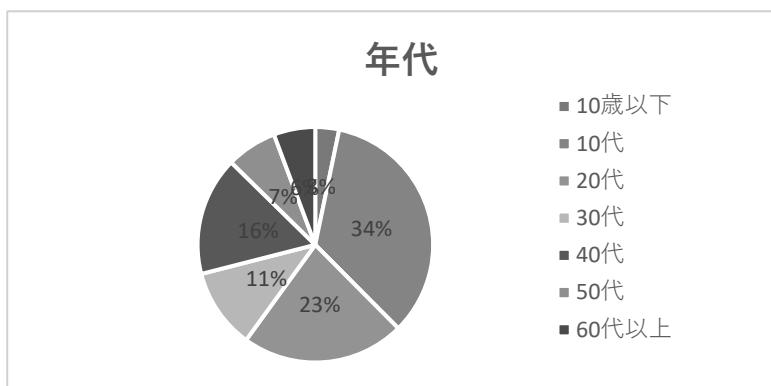


図 10. 回答者年代

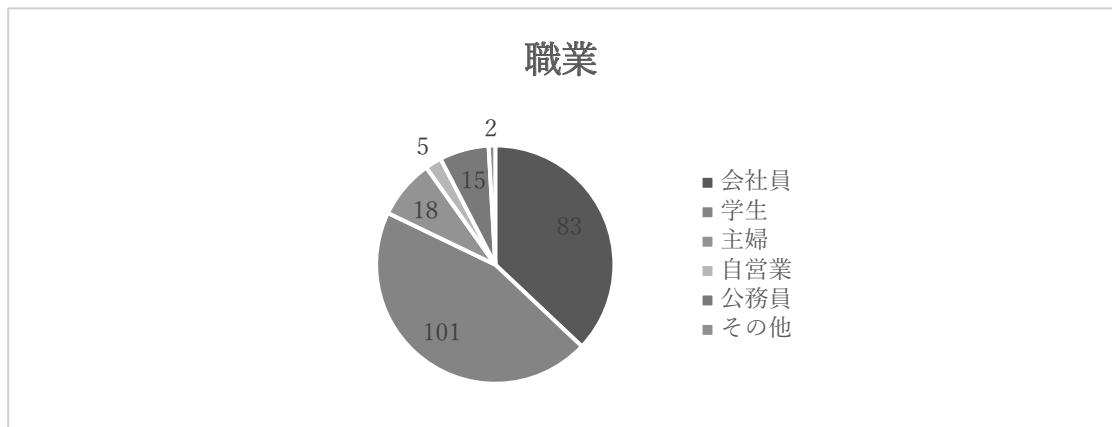


図 11. 回答者職業

### （2）両側乗車に賛成か反対か

前述のパネル調査と同様な数字になっており、約 6 割が賛成であった。

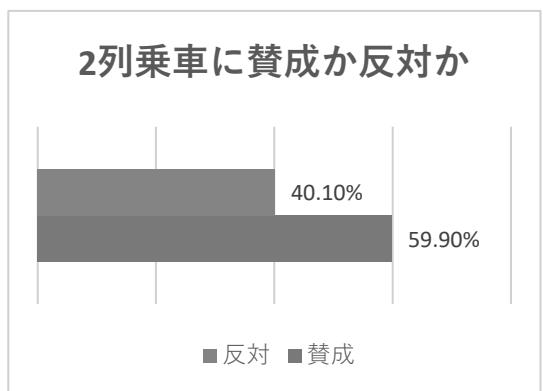


図 12. 2列乗車に賛成か反対か

### (3) エスカレーターの普段の利用方法

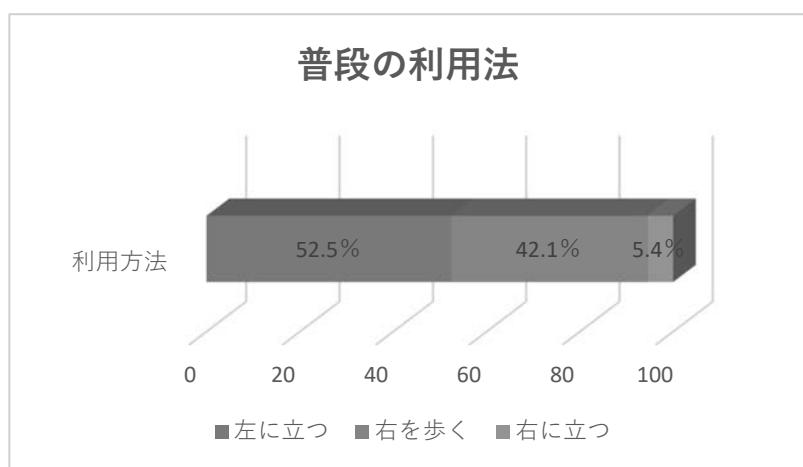


図 13. 普段の利用法

一昨年新田研究室で調査した際、歩行するが84%であったがそれに比べかなり低い数字になっている。この2年間でエスカレーターの安全啓発活動がかなり浸透したと考えられる。

### (4) メトロハットエスカレーターの利用形態

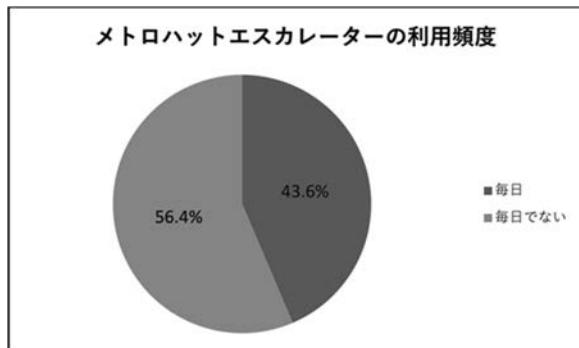


図 14. メトロハットの利用形態

夏休み期間中のため半数以上が来街者であった

(5) メトロハットでの2列乗車推奨の認知

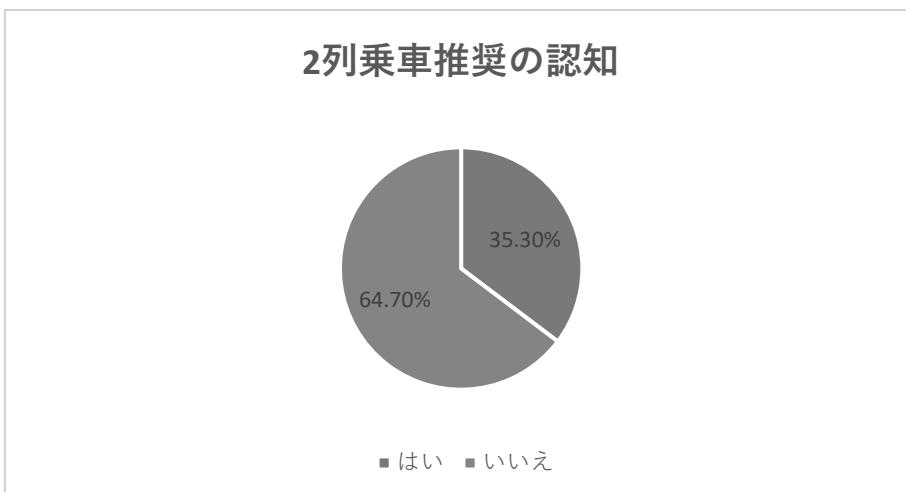


図16. メトロハットでの2列乗車推奨の認知

	推奨認知	非認知	計
毎日利用	46.6%(54人)	53.4% (62人)	116人
たまに（来街者）	26.7% (94人)	73.3% (172人)	150人
計	35.3%	64.7%	266人

表4. メトロハット利用形態と2列乗車の認知

六本木ヒルズでの2列乗車の推奨認知は全体では35.3%だったが、六本木ヒルズの毎日利用者（おそらくヒルズ内ワーカー）は約半分が認知していた（+19.9%）

ステップデザインの認知

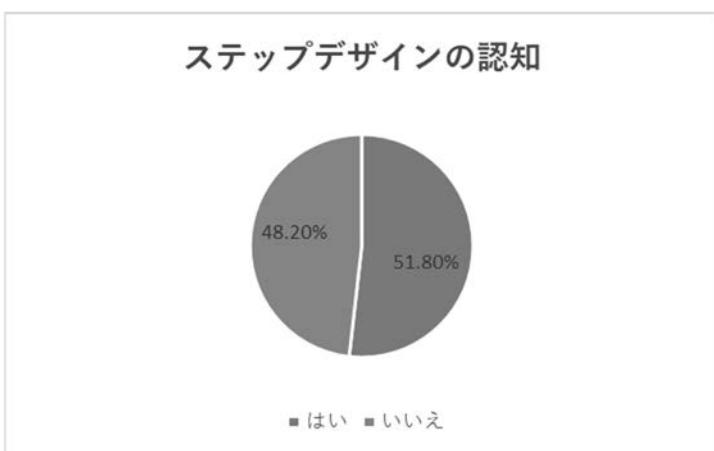


図16. ステップデザインの認知

	ステップ認知	ステップ非認知	計
推奨認知	78.8% (74人)	21.3% (20人)	94人
推奨非認知	36.7% (66人)	63.3% (114人)	180人
計	140人	134人	274人

表5. ステップ認知と推奨

2列乗車推奨を知っていた約8割がステップデザインを認知しており、無意識に何らかの関係性を認識していたことがわかる。

#### (6) デザインを見ての行動の変化（認知していた人のみ）

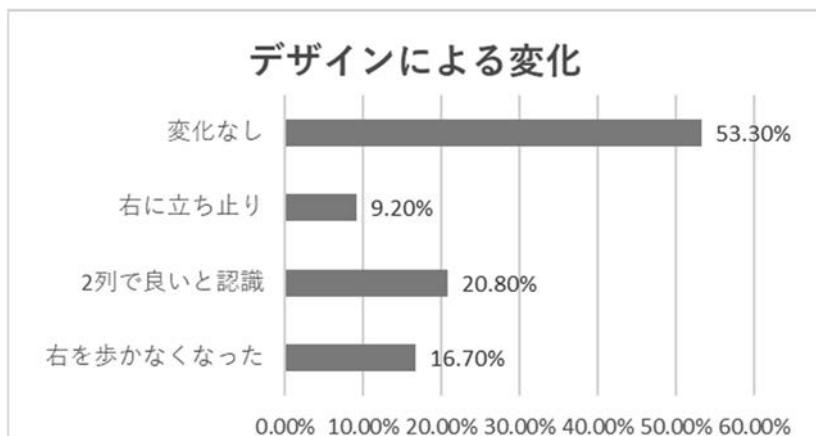


図17. デザインによる行動変化

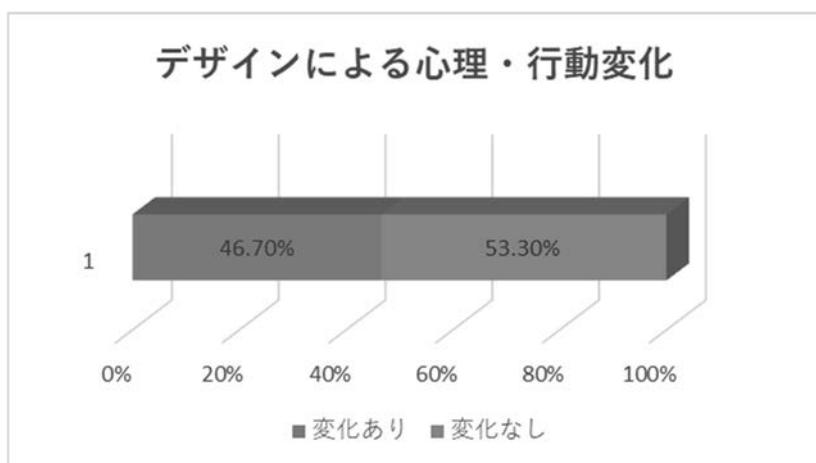


図18. 心理・行動の変化

少数の回答ではあるが、足型デザインを施したことにより、右を歩かなくなったり、2列で良いと思ったなど心理や行動の変化が見られた。

性別、年代による 2 列乗車賛成・反対のクロス表を見ると意外な結果となった。性別では男性より女性の方が反対者が多かった (+10.7%)。また、年代別ではシニア層の賛成が多いことは推測されたが、最も反対が多いと思われた 30 代、40 代の働く世代は平均より反対が少なく、最も反対が多かったのは 10 代であった。歩くことが常識だと思い、歩行の体力もある若い世代に対して今後両側乗車の必要性を説いていくことが重要である。

	2列賛成	2列反対
男性	68.0%	32.0%
女性	57.3%	42.7%

表 6. 性別の 2 列乗車賛成・反対

年代	賛成	反対	計 人 (%)
10歳未満	62.5%	37.5%	8 (3.3)
10代	45.1%	54.9%	82 (34.2)
20代	63.0%	37%	54 (22.5)
30代	66.7%	33.3%	27 (11.3)
40代	70.0%	30%	40 (16.7)
50代	66.7%	33.7%	15 (6.2)
60代以上	78.6%	21.4%	14 (5.8)
計	59.6%	40.4%	240

表 7. 年代別賛成・反対

## 結びに代えて

今回は六本木ヒルズメトロハットという通行量の多いエスカレーターの検証により、以前のファミリー層中心の商業施設とはまったく状況が異なり商業施設というよりむしろ駅に近い状況が作られ、現実問題の検証には非常に効果的であった。

その結果から以下のようなことが明らかとなった。

1. ヴィジュアルデザインによる一定の効果はあった。  
歩行率は半減し、特に平日朝夕のラッシュ時の歩行の減少が最も大きかった。
2. 気づきや心理的な抑圧の軽減（右に立っても良い）のきっかけになるが、誘導まではなかなか難しい。
3. 大人より子供が自然と誘導される（楽しんで乗る）。
4. 右に立つ人がいると続く。

5. 足型だけでは訴求が弱く、呼びかけ、動画などとの別の五感に訴える方法との併用が効果的

6. 若い世代に反対が多く今後の課題である。

7. 反対の人の中にはエスカレーターの速度の不満や駅構内でのエレベーターの台数の少なさなど設備に関する意見も聞かれた。

しかし、全体的には一昨年、昨年の調査に比べ右に立ち止る意味や重要性を認識している人が多く見られた。メディアなどを中心とした地道な啓発活動の効果が見られる。今後も引き続きオリンピック、パラリンピックといった契機を逃さず継続して活動を行うことが重要である。



今回の調査・研究とは別にNHKの五輪前イベント「Nスポ！」や大江戸線の中野坂上駅、飯田橋駅、新宿西口駅のエスカレーターの手すりに我々のデザインが採用され、少しずつではあるが事例が増えつつある。エスカレーターメーカーからもエスカレーターを取り付ける前の段階でステップに足型デザインを最初から入れ込むことなどの提案も頂いた。本研究・調査を元に様々な動きがある。今後誰もが安心して乗れるエスカレーターを目指して研究をさらに発展させる必要がある。

今後の研究上の課題や限界としては以下の点があげられる。

研究上の課題としては検証方法、特にデザインの内容に関する検証が不十分であり今後の課題である。また、検証時の外部要因のコントロール、当事者へのアンケートの限界があることである。理論構築をどうしていくかという一般化の問題も挙げられる。

実務上の課題としてはデザインを施工するコストの問題があり、どこでもできるわけではない。しかし、上述したようにエスカレーターのメーカーとコラボレーションすることで新規や改装などのエスカレーターに最初から組み込むことで抑えられるかもしれない。



今後はこれらの実証実験を基に、更なる効果検証ならびにアンケートの分析を行い、検討を重ねなければならない。

#### 追記：

新型コロナウイルス感染拡大により、手すりをつかむことやソーシャルディスタンスを保つうえで両側乗車ができないことなど、エスカレーターの乗り方には逆風ともいえる状況である。しかし、その中でもソーシャルディスタンスを保ち、かつ輸送効率も考えた「ジグザグ乗り」の提案などを行い実証に繋げていきたいと考えている。この考え方や認知を上げるための提案要素のシンプル化や継続性を意識した我々の提案をJR東日本から採用して頂き、鉄道各社が10月20日から始まるキャンペーンポスターに取り入れ、ニューノーマルな時代のエスカレーターの安全啓発を行っている。今後も多くの方々と協力して社会の課題を解決していきたい。

#### 主要参考文献

- チャルディー、社会行動研究会（訳）（2007）、『影響力の武器（第二版）』、誠信書房  
 Fishbein, M&Azjen, I (1975), *Belief, attitude, intention and behavior :An introduction to theory and research*, Addison Wesley.  
 クリストキス、ファウラー、鬼澤忍（訳）（2010）『つながり』、講談社。  
 板谷祥奈・竹内穂波・松村真宏（2018）「ひじでつく」ナッジ、「そそる」仕掛け」大阪大学経済学68巻1号、pp. 167-168.  
 トム・ケリー&ディヴィッド・ケリー（2014）『クリエイティブ・マインドセット』日経BPマークティング。  
 松村真宏（2016）『仕掛け学』、東洋経済新報社。  
 清水寛之編著（2003）『視覚シンボルの心理学』ブレーン出版。  
 セイラー・サンスティーン、遠藤真美（訳）（2009）『実践行動経済学』、日経BPマークティング。

本研究は公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団のECOMO交通バリアフリー研究・活動助成を受けています。御礼申し上げます。

また、実証実験にあたりアトレ目黒および森ビル（株）および（株）アサイマーキングシステムに多大なるご協力を頂きました。謹んでお礼申し上げます。

さらに、調査にあたり新田研究室の卒業生佐久間百花さんはじめ多くのゼミ生に協力を頂き亞mでした。彼らがいなければ莫大な人数の観察調査は成立しませんでした。記して感謝いたします。



長期交通障害発生時の  
公共交通サービスのバリアフリー対応に関する研究  
～平成30年7月豪雨災害の実践と経験から～

代表者 神田 佑亮  
(吳工業高等専門学校環境都市工学分野 教授)



# 長期交通障害発生時の公共交通サービスのバリアフリー対応に関する研究

## ～平成 30 年 7 月豪雨災害の実践と経験から～

研究代表者 呉工業高等専門学校 教授 神田佑亮

### アブストラクト

平成 30 年 7 月豪雨発災時の交通マネジメントの実践経験から、今後の同様な長期にわたる大規模交通障害発生時に備え、災害時の応急交通輸送のバリアフリー化に資するため、災害時の公共交通輸送サービスのバリアフリー化および移動障壁のバリアフリー化のための情報の要件や対応するシステムの開発、その提供のための体制について明らかにすることを目的とした。

本研究では、①実践に基づく災害時の公共交通サービスのバリアフリー面での課題の抽出と対応の方向性、②移動障壁のバリアフリー化のための情報提供システムおよびそのマネジメントの 2 つをアウトプットとして、以下の内容について調査・研究を行った。

分析の結果から、バリアフリー 面で外国人への対応が課題となったこと、また車両の物理的やバリアよりも、復旧時期の違いにより生活上のバリアの影響が大きかったことが明らかとなつた。また、公共交通事業者の戸惑いも確認された。

こうした課題に対し、平成 30 年 7 月豪雨後に運用した d-TRIP についてはアクセス数も多く、一定の効果があったものと判断できる。こうしたシステムは生活路線での情報提供拡充が今後の災害対応の課題として考えられ、複雑な路線構造をシンプルに提供する仕組みを提案した。

また、こうしたシステムに対し、主に高齢層の受容可能性もあることが確認された。

キーワード： 災害時交通、バリアフリー、情報提供システム、災害時 BCP

### 1. 研究の背景と目的

平成 30 年 7 月の西日本豪雨災害は、広い範囲で同時に発生した土砂洪水氾濫により深刻な被害をもたらした。鉄道や高速道路も広域で甚大な被害を受けた。特に広島市～呉市間を結ぶ交通軸では広島呉道路（高規格道路）および JR 呉線が 3 ヶ月以上も不通となつた。その結果、広島市～呉市間の道路・鉄道の移動需要が国道 31 号に集中し深刻な渋滞が長期にわたり発生するとともに、両都市間は代替交通手段として観光バス車両を用いたバスによる代行輸送によりカバーされた。

申請者は、平成 30 年 7 月豪雨災害時の交通マネジメントに深く携わった。具体的には、バスによる代行輸送システムとして、通行止の自動車専用道路等を柔軟に活用する「災害時 BRT（図 1）」の提案、混乱する公共交通情報の一元化やバス位置情報の発信、バスの所要時間実績の公表等の災害時の公共交通情報のパッケージ化とその運用などを、「災害時公共交通情報研究会」を主宰し、展開した。

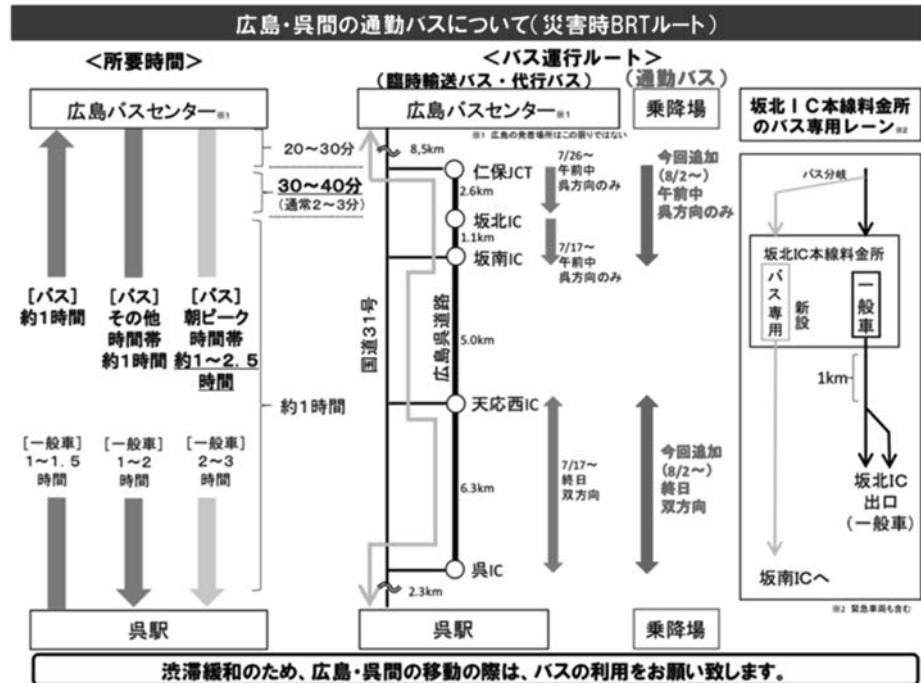


図1 災害発生時後のバス優先確保策(災害時 BRT)

こうした取り組みにより、バスの速達性や輸送力が確保され、利用者のモビリティへの影響も一定程度食い止めることができたが、一方で災害時の応急的な対応であったため、平素から備えておくべき課題が実践を通じて明らかとなった。特に公共交通輸送のバリアフリーの観点では、以下に挙げる2点の課題への対応が必要となる。

**課題①:** バリアフリー対応が充実する鉄道サービスに対し、災害時の身障者等への対応など、代行輸送体系時のバリアフリー対応をどのように講じるべきか？

**課題②:** 災害時の混乱する状況下で、どのような情報を、どのような体制で提供すべきか？（身障者のみならず、外国人も。災害時の情報のバリアフリー化）

課題①については、ステップの高いハイデッカー型バス車両（図3）が用いられていた。ステップがあるため通常の路線バスと比較し乗り降りが難しいと考えられるが、停留所に待機する係員等により、関係者によるサービスで対応できる可能性が高い。

課題②については、移動や情報に対するニーズが属性により大きく異なる可能性があり、これらの点をまずは十分に把握する必要がある。

以上のような背景から、本研究では今後の同様な長期にわたる大規模交通障害発生時に備え、災害時の応急交通輸送のバリアフリー化に資するため、災害時の公共交通輸送サービスのバリアフリー化および移動障壁のバリアフリー化のための情報の要件や提供のための体制について、平成30年7月豪雨災害での対応の成果と課題を分析し、明らかにすることを目的とする。

## 2. 新聞記事検索による平成 30 年豪雨災害での公共交通輸送における課題調査

平成 30 年 7 月の西日本豪雨災害は、鉄道や高速道路に広域で甚大な被害をもたらし、鉄道の輸送力は観光バス車両を用いた代行輸送によりカバーされた。しかし、代行輸送における公共交通輸送のバリアフリー対応や、災害後頻繁に変わる公共交通の情報を的確に伝えることができていたかという運用の面での課題を整理し、事前の備えを講じておくことも必要である。

本項では研究では今後同様な長期にわたる大規模交通障害発生時に備え、災害時の応急交通輸送の広義のバリアフリー化に資するため、災害時の移動困難者のニーズや要望について明らかにし、今後同様の事象が発生した時に円滑に対応できるように、その方策を検討することを目的として分析を行った。

なお、本研究では、「移動困難者」を自立的に移動が困難な人に限定せず、発信された情報の収集や理解が困難な人、人と定義する。通常時の一般的な「移動困難者」の定義に加え、健常者であっても移動や情報収集收拾困難な環境に置かれた人も含む。例えばこの定義に含まれるのが外国人であり、通常時は公共交通による移動が可能であるが、臨時や暫定の輸送体系では、日本語以外での情報収集が困難であることにより、移動に影響を受ける。

本分析は、広島県内の地元新聞紙である「中国新聞」の朝刊に掲載された、平成 30 年 7 月豪雨発災後の移動困難者の移動に関する記事を、同紙のデータベースから検索した。同紙の公称発行部数は 583, 817 部（2019 年 4 月 15 日現在）であり、広島県内の情報が豊富であり、広島県内での普及率は 41.47%（部 3）であり、広島県内では圧倒的なシェアを誇る（参考：シェア 2 位 読売新聞：9.09%，3 位 朝日新聞：7.92%）。検索の範囲は見出しおよび本文であり、表 1 に示すキーワードにより検索し、ヒットした記事を抽出した。なお、検索の対象とした期間は 2018 年 7 月 6 日～2019 年 4 月 31 日である。

表1 新聞記事抽出状況（単位：記事本数）

フェーズ	期間	抽出キーワード							合計
		バス	外国人	高齢者	子連れ	親子	乳幼児		
1 発災直後	7/6	0	1	2	0	0	0	3	
2 救命	7/7~7/9	0	1	2	0	0	0	3	
3 交通一部復旧	7/10~7/16	14	4	21	1	1	0	41	
4 生活復旧	7/17~7/31	38	4	27	0	1	2	72	
5 発災後1か月	8/1~8/19	33	1	16	0	1	1	52	
6 学校始業	8/20~9/8	18	3	7	0	2	0	30	
7 営線復旧	9/9~5/30	64	16	72	3	12	4	171	

※いずれのキーワードも「豪雨」とのand検索である

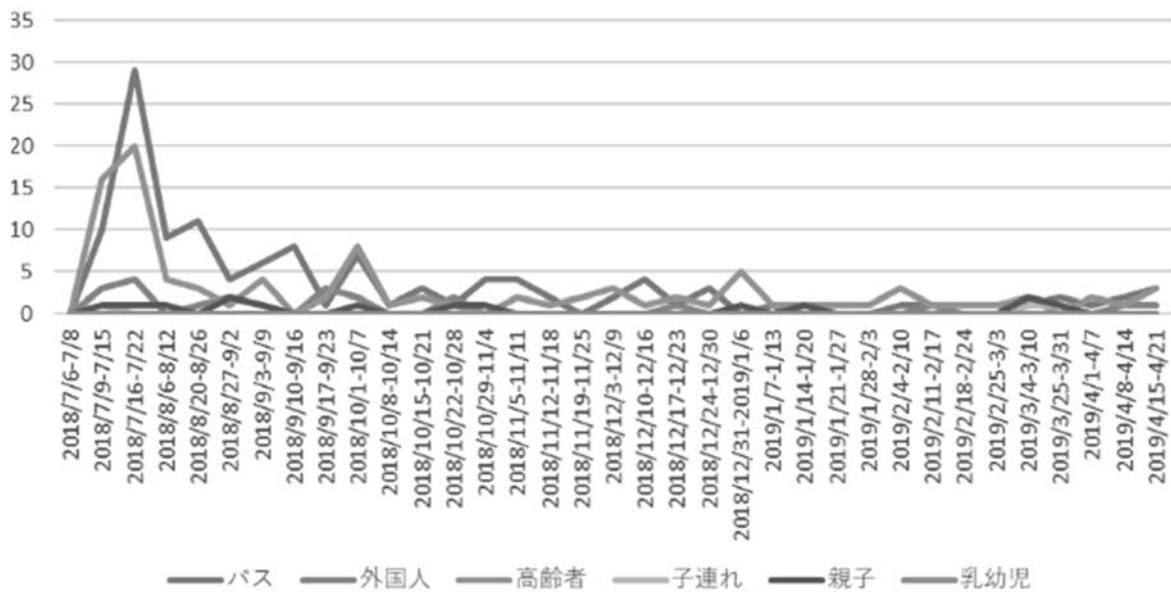


図-2 検索キーワード別記事本数（週単位）

課題の抽出を行った結果、各フェーズで以下のことが課題となっていたことが明らかとなった。

フェーズ1は発災直後であり、避難指示が発令され、住民の多くが避難所等に避難している時期であった。そのため、住民の移動は避難や帰宅を目的とした移動が主であった。

このフェーズで掲載された記事はなかったが、後日、発災直後の様子を振り返り、このフェーズでの課題提起する記事が本数は少ないものの掲載された。フェーズ1では、高齢者

については車を運転できない人の避難行動に移動の障害があったことや、外国人にとって日本語から避難情報を得ることに困難があったことなどを指摘する記事が散見された。これらからフェーズ1の災害発生時には外国人や子どもなど誰にでもわかりやすい情報提供をすることが必要であることが示唆される。また避難をする際の移動を助けるための地域の協力のみならず、自力での避難が困難な方々のための交通手段の確保が必要であることが示唆される。

フェーズ2は発災後3日間であり、行方不明となった方々の捜索や、浸水した家屋の掃除や後片付けに追われている時期であった。また、家屋等が被災しなかった住民は、徐々に生活が通常の状態に戻り始める時期であった。

このフェーズで掲載された記事はなかったが、後日、発災直後の様子を振り返り、課題を提起する記事が本数は少ないものの掲載された。特に、広島市内～広島空港（三原市）のアクセスが山陽自動車道の通行止により運休となり、外国人への案内が課題となっていた。

フェーズ3は発災後10日間まであり、避難生活が一段落し、住民は徐々に日常生活に戻りつつある時期であった。また、交通網も徐々に戻りつつあった。

このフェーズで抽出された記事は、全部で41件であり、そのうち、「高齢者」を含むものは21件、「外国人」を含むものは4件、「バス」を含むものは14件、「親子」を含むものは1件、子連れを含むものは1件、「乳幼児」を含むものは0件であった。

このフェーズでの出現頻度の高い単語の共起関係を図-2に示す。このフェーズでの共起関係は、「通行止」、「不通」、「小屋浦」、「避難」、「避難所」、「外国人」といった単語を中心に展開されている。「通行止め」や「不通」については、道路や鉄道の通行止めが続いていること、それによる影響に触れる記事が多いと推察される。「小屋浦」は、土砂災害により甚大な被害を受けた坂町小屋浦地区を指しており、共起している単語から見ると、国道31号の交通渋滞のボトルネックとなっていたことや呉線の不通により、生活への影響を取り上げる記事があったものと推察できる。「避難所」については、「外国人」と共起しており、避難所での外国人に関する記事があったものと推察される。

フェーズ3の記事を見ると、大きく4つの特徴がある。

1点目は生活の足の確保である。発災後10日間では買い物や通院など生活に必要な物資を得たり、日常生活の行動を取り戻したりし始める時期であることが推察される。災害により道路や鉄道が寸断され、さらに自家用車を失った状況では、生活必需品を得たり通院したりすることは困難であったことが伺える。これらのことから、スーパーや医療機関等、生活に不可欠な施設への交通アクセスの確保や、逆に出張営業等によるサービスの確保が必要とされていることが伺える。それに対応していたのが、被災者の生活支援として入浴施設へのバスの運行や薬剤師の派遣により医療サービスを提供する支援が行われた地域もあった。

2点目は通学への対応である。授業を再開した学校では、公共交通が寸断されたため、特に通学距離の長い高等学校において、一部の生徒が通学できなかった。

3点目は外国人への情報提供である。外国人への情報の提供を、例えば広島市は外国人向けに生活情報や市のお知らせを5か国語で提供していた。しかしながら外国人にとっては、避難所がどういう所かわからなかった、避難所で外国人を見かけなかったという記事があつたことから、情報を外国語で発信することに加え、交通を含めた災害時の状況がどのようなものであるが、文化や環境が異なる外国人にとって、その内容がわかるような情報提供を行っていく必要があることを示唆している。

4点目は、交通の寸断がボランティア活動の妨げにもなったことである。公共交通手段が断たれたため、ボランティアが被災地にアクセスできなくなり、初期復旧の地域差が指摘されており、災害発生後の公共交通体系がボランティア輸送に影響することが示唆されている。

フェーズ4は発災後10日後（7月17日）から7月31日を期間としている。このフェーズは災害により交通網が乱れた後、広島・呉間の災害時BRT輸送など主要な幹線交通が復旧し始めた時期である。このフェーズで抽出された記事は、全部で72件であり、そのうち、「高齢者」を含むものは27件、「外国人」を含むものは4件、「バス」を含むものは38件、「親子」を含むものは1件、「子連れ」を含むものは0件、「乳幼児」を含むものは2件である。

このフェーズの共起関係は、「道路」、「バス」、「呉」、「外国人」、「情報」、「向原」といった単語を中心に展開されている。「道路」については「崩れる」、「高齢者」、「生活」、「買い物」、「不安」といった単語と共に起しておらず、道路の寸断により孤立してしまった集落において買い物等生活面での移動に不安があったことが推察される。

「バス」については「呉」、「駅」、「代行」、「ダイヤ」といった単語と共に起しており呉と広島を結ぶ鉄道のバスによる代行輸送の記事があつたと推察される。「呉」については「バス」、「広島」、「フェリー」、「緊急輸送」といった単語と共に起しており呉から広島に向かう緊急輸送に関する記事が多くみられると推察される。「外国人」については「東広島」と共起して「相談」、「支援」という単語と共に起していることから外国人の相談を支援することに関する記事があつたと推察される。「情報」については「避難」、「災害」、「SNS」といった単語と共に起しており、発災から時間がたち当日の災害を振り返り情報の発信の仕方としてSNSの活用についての記事があつたと推定される。

フェーズ4の記事を見ると大きく4つの特徴がある。1点目は発災後10日後以降は、発災からしばらく経って幹線道路が復旧し通勤や通学が再開した時期であり、鉄道の代行輸送としてフェリーやバスの運行が始まった時期でもあるが、初期の頃は利用者が少なかった。このことから代行輸送の情報を広く周知することに課題があると考えられる。

2点目は公共交通に頼る高齢者の交通の確保である。特に市街地から離れた地域に住む高齢者は、日々の生活での買い物や通院を公共交通に頼っていると考えられる。道路の不通により、生活の足であるバスも運休してしまい生活への影響が出ている。特に人口が少ない地域では、普段の公共交通の便数が少ないと加え、復旧も遅れがちで苦しい状況が長引い

てしまっていた様子がうかがえる。このことから山間部などの交通の確保策について検討が必要であると。

3点目は訪日外国人に対する交通や災害状況の情報提供である。東広島市でも外国人向けに生活情報や市のお知らせを提供するために開設された窓口に空港までの交通手段などを尋ねる人が多かったり、大阪商工会議所の豪雨災害を受けた教訓や課題として「訪日外国人への交通、災害状況の情報発信」という課題が上がったりしていることから、異国での災害から帰国そのための交通の確保と、その的確な情報提供が必要であると考えられる。

4点目は代行輸送のダイヤの調整が必要ということである。代行バスは列車よりも輸送力が低く、到着時刻が道路の状況に左右されるという欠点があるため、学校の始業時間に合わせたダイヤの調整が必要となってくる。理想的には学校の始業時刻にあわせた公共交通サービスの提供が可能となればよいが、供給力に限りがある場合には、学校の始業時刻を変更する等の柔軟な対応も必要となってくる。

フェーズ5は8月1日から8月19日までを期間としている。このフェーズは幹線交通の復旧が進み、いくつかの鉄道が復旧し、運転を再開した時期である。このフェーズで抽出された記事は、全部で52件であり、そのうち、「高齢者」を含むものは16件、「外国人」を含むものは1件、「バス」を含むものは33件、「親子」を含むものは1件、「子連れ」を含むものは0件、「乳幼児」を含むものは1件である。

このフェーズの共起関係は、「呉」、「坂」、「駅」、「バス」、「運休」、「再開」、「繰り下げる」、「福祉避難所」といった単語を中心に展開されている。「呉」や「坂」については呉と広島を結ぶ代行バスが8月2日より呉と広島を結ぶ運行路線に変わったため、そのことに触れる記事が多いと推察される。「駅」については「利用者」、「負担」という単語と共に起していることから、各路線の部分的運転再開により駅の利用者が戻っていることが推察される。しかし、不通部分は残り、バスと鉄道を乗り継いで通勤、通学する必要が出てきたため、それが利用者にとって負担になっていたのではないかと推察できる。「バス」は「運行」に「支援」、「阿戸」、「運休」という単語が続き、また「竹原」、「三次」、「ルート」といった単語と共に起していることから山間地域では鉄道や町の路線バスの運休が続き、代行バスによる支援を未だ必要としていることがうかがえる。「再開」は「部分」に続き「混雑」、また「復旧」に続き「前倒し」という単語が共起している。鉄道の部分再開が始まったが、混雑が解消されていない所もあると推察できる。「繰り下げる」は「教委」、「生徒」、「始業」といった単語と共に起していることから、夏休み明けの始業時刻の繰り下げが行われたと推察できる。「福祉避難所」は「高齢者」や「障害者」、「課題」「課題」といった単語と共に起しており、避難所の開設に課題があったと推察できる。

フェーズ5の記事を見ると、大きく4つの特徴がある。1点目は復旧や交通の代替サービスの設定が偏在していることである。呉-広島間、東広島-広島間を結ぶ代行バスが走る中、山里の復旧には遅れがあったことがうかがえる。高齢者が多く、町外へ通うことで生活を成

り立たせる山里地域は交通手段の確保が必要であると考えられる。JRに頼りたい所ではあるが、行政が動く可能性も検討されていることから、山里地域における交通の確保の方法を検討する必要があると考えられる。

2点目は代行バスの定時性の確保である。代行バスは運行するものの止まらないバス停が最寄の人は苦労していたことが示唆されている。また鉄道は復旧した区間から順次運転を再開していたが、代行バスと鉄道の乗り継ぎをしなければならない人も多く、負担になっていたことが示唆されている。また代行バスの定時性がまだ確保できておらず、通勤や通学に時間がかかり疲弊している様子がうかがえる。3点目は学校の夏休みが開けることに合わせて、学校側が始業時間を遅らせる対応をしたことである。交通網の乱れに対応するには、始業時間の変更も効果的であることが伺える。4点目は障がい者支援施設への影響である。道路の寸断により渋滞が続いている。渋滞のために支障が出たことからも、鉄道が不通でバスによる代行輸送を行う上で、障害者の輸送も考慮する必要がある。

フェーズ6は8月20日から9月8日までを期間としている。このフェーズは学校が始まる時期であり、通学の交通手段の確保が求められる時期である。また、広島～呉間のJR呉線の運行再開の直前のフェーズである。

このフェーズで抽出された記事は、全部で30件であり、フェーズ5と比較して、抽出された記事の本数は減少した。そのうち、「高齢者」を含むものは7件、「外国人」を含むものは3件、「バス」を含むものは18件、「親子」を含むものは2件、「子連れ」を含むものは0件、「乳幼児」を含むものは0件である。

このフェーズの共起関係は、「バス」、「呉」、「再開」、「防災」といった単語を中心に展開されている。「バス」については「代行」、「位置」、「情報」といった単語と共に起していることから代行バスの位置情報を伝えるサイトの立ち上がりについての記事があったことが推察される。「呉」は9月9日の呉-広島間の全線再開が発表され通勤や通学客に安堵の気持ちが広がっていたことを取り上げていると推察される。「再開」についてはJRが復旧した区間から順次運転を再開したため、それに触れる記事が多くなったことが推察される。「防災」については「避難」、「研究」、「外国人」、「弱者」といった単語と共に起していることから災害を振り返り、避難に関する研究が進められていることが推察される。

フェーズ6の記事を見ると、仮設住宅の立地に関する課題が見られた。仮設住宅で暮らす人は車を失ってしまった人も多く、仮設住宅等の被災者の住居を、自動車が被害を受けて利用できなくなることも考慮し、可能であれば町の中心部など、交通の便が良い所に立地することが望ましいことを示唆している。

上記をまとめると、フェーズ1では避難時の誰にでもわかりやすい情報提供である。フェーズ2では、病院への道の確保、訪日外国人への交通や災害情報の提供である。フェーズ3では、買い物や通学、通院の足の確保、外国人への交通や災害情報の提供、ボランティア輸送のための道路の復旧である。フェーズ4では、代行輸送の情報の周知や山間部の交通手段

の確保、代行輸送の運行ダイヤの調整である。フェーズ 5 では山間部の復旧や公共交通の代替サービスの提供が遅れていることである。フェーズ 6 では仮設住宅の立地と交通の利便性の問題である。フェーズ 7 では長期的な鉄道の運休が地域の活力を低下させていることや災害関連の病気である（表 2）。

表 2 各フェーズの課題まとめ

	1(7/6)	2(7/7-7/9)	3(7/10-7/16)	4(7/17-7/31)	5(8/1-8/19)	6(8/20-9/8)	7(9/9-5/30)
→							
被災全般				代行輸送の情報周知	山間部の交通確保	仮設住宅の立地	災害関連死
高齢者	自力避難が困難		生活の足の確保	山間部の交通確保	代行バスの定時性の確保		山間部の交通確保
外国人	わかりやすい情報提供	訪日外国人への交通・災害状況の情報提供					
子ども			妊娠検診				
通学			通学への対応	代行輸送のダイヤ調整	始業時刻の変更		志願者の減少
ボランティア輸送			復旧に影響				
障害者						障害者の輸送	

上記をまとめると、新聞記事分析の結果から、乗り物を乗る上での段差やホームといった物理的バリアを指摘する記事よりも、高齢者や被災者、外国人、学生等の移動のための情報が行き届いていないことや、人口の少ない地域の代替交通サービスの提供が遅れがちで生活の復旧に不便を強いられていることが課題となっていたことが明らかとなった。特に交通の復旧が遅れがちとなった地域は、人口低密度で高齢者の居住比率が高い地域が多い。すなわち、災害発生後の交通の復旧に偏在があること、また都市部から離れていくと、交通の状況がわかりにくいといった課題が挙げられていることがわかる。

表 3 フェーズ 3 具体記事(抽出)

【被災全般】

- 医薬品が手元になくて困るお年寄り(2018 年 7 月 11 日)
- JR 岐阜線など公共交通機関も復旧しておらず、通勤やお年寄りの通院に支障が出ている。(2018 年 7 月 16 日)

【高齢者】

- 避難所に薬剤師派遣、市販薬提供(2018 年 7 月 11 日)
- 車がないと町から出られない。(2018 年 7 月 13 日)

【外国人】

- 広島市は、生活情報や市からのお知らせを5カ国語で提供(2018 年 7 月 13 日)
- ある外国人は「避難所がどういう所か分からず、行くのが怖かった」と話した。(2018 年 7 月 13 日)

【子ども】

- 妊娠9カ月、妊婦健診に行けない。(2018 年 7 月 11 日)
- 各校は今後も交通手段を確保できない場合は、特別欠席扱いにするという。(2018 年 7 月 11 日)

【ボランティア輸送】

- 「ここは高齢者世帯が多いのにボランティアも来られない。」(2018 年 7 月 14 日)

### 3. 公共交通輸送サービス関係者へのアンケートおよびヒアリング調査

公共交通輸送サービス事業者から見た代行バスの乗降に際し乗客の方が困ったことや、運行に際し、課題であると感じたことを明らかにすることを目的に、アンケート調査を実施した。調査は郵送配布・郵送回収またはWeb回答方式で実施した（実施日：2019年11月9日～29日）。118事業者より53事業者の回答が得られた（回答率44.9%）。アンケート項目を表4に示す。

表4 アンケート項目

質問の分類	質問項目
会社の属性	<ul style="list-style-type: none"><li>・会社名</li><li>・所在地</li><li>・ドライバー数</li><li>・輸送事業の形態</li><li>・代行輸送の実施経験</li></ul>
今回の代行輸送サービスの運転・運行	<ul style="list-style-type: none"><li>・運転開始時期</li><li>・運転手の平均シフト日数</li><li>・代行輸送に関わった人数</li><li>・他地域の代行輸送の実施の有無</li></ul>
代行輸送サービスを通じた具体的取り組みや課題	<ul style="list-style-type: none"><li>・安全運行・労務管理・車両管理などの工夫点</li><li>・準備の段階で困ったこと</li><li>・被災地から提供されると有益な情報</li><li>・非常時に緩和できればよい規制</li><li>・身障者への配慮の有無</li><li>・身障者への具体的な対応事例</li><li>・代行輸送を終えての変化</li><li>・当時の「想い」</li><li>・自由記述</li></ul>

図3を見ると、過去5年以内に代行輸送を経験した事業者は半数を超えていた。九州や北海道は母数が少ないものの、すべての事業者が過去5年以内に代行輸送の経験があった。広島県や中国地方では代行輸送の経験がなかったり、10年以上していなかったりした事業者もいくつかあったが、他地方からの代行輸送経験があった事業者の協力もあり、今回の代行バスの円滑な運行に繋がったのではないかと考えられる。

また、これらの結果から事業者は鉄道対抗輸送についてある程度慣れていたことが推察される。

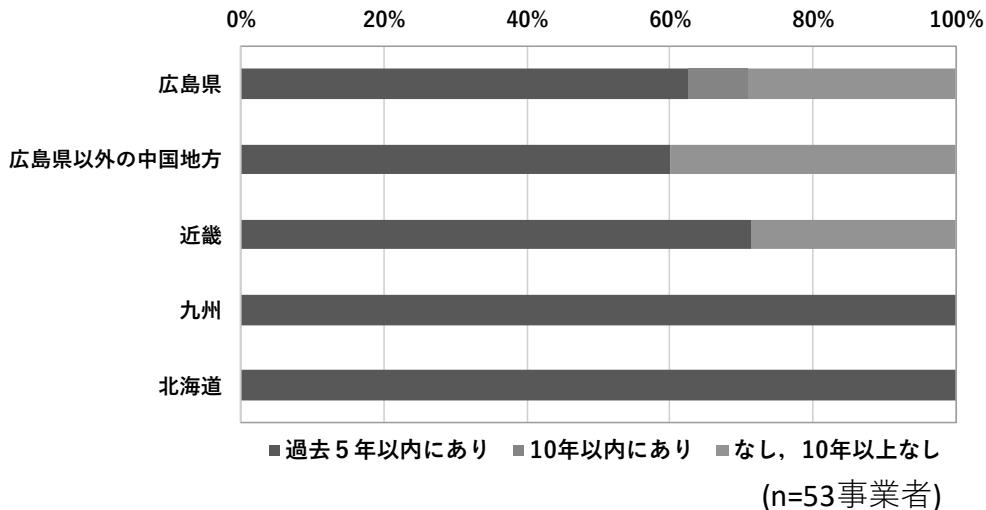


図3 代行輸送の経験

代行輸送時のバリアフリー対応について、図4に示す。身障者や要配慮者等への配慮や対応は常にではないが、必要になることがあったことがわかる。

実際に身障者や要配慮者への配慮として行われたことには、足の不自由な人に対しては乗降場所を変えたり、段差軽減等の為の踏み台を用意したりするなどがあり、ステップが急な貸切りバスでも、柔軟に対応できることがわかる。また、事前の連絡があると女性職員や人員を配置するなどして、要配慮者に対応しやすいことがわかる（表5）。

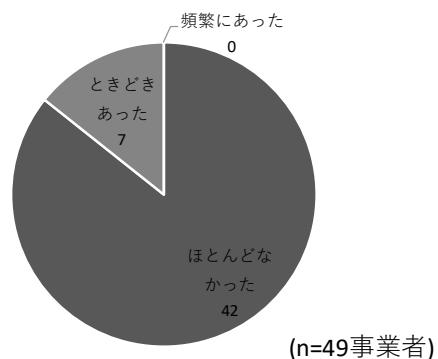


図4 身障者や要配慮者への対応の有無

表5 身障者や要配慮者等への配慮で困ったこと

**【対応で困ったこと】**

- 芸備線の鉄道代行（ノンステップバス）で連絡なしで、車いすのお客様が乗車された際、運転者が車いすの固定器具の取付に手間取ってしまい、迷惑をお掛けした。事前連絡して頂ければ、車いすの対応も柔軟にできるが、突然乗車されると対応が出来ない場合がある。特に貸切タイプ（トップドア車）は、ステップが急で車いすでの乗車は難しい為、複数の人で抱えなければ乗車いただけない。
- 松葉杖をついた女性。バスに乗るのが困難だったが、手助けが必要、ドライバーはセクハラが気になり触れることが出来ず、JR女性職員が対応。

**【工夫した点】**

- ・ステップ等をこまめに出すこと、声かけをしたこと。
- ・乗車集合場所以外で乗り降りをしていただきました。
- ・特急、各駅停車共に足の不自由な乗客に対しては、段差軽減の為の踏み台を設置し、緩やかな発車、停車を心がける等、貸切バス事業者ならではの配慮がございました。

**【バリアフリー対応車両】**

- ・自社にはリフト付車両があり足の悪い方や車いすの方々にも対応できますが、そのような要請はありませんでした。

その他アンケートの回答の分析の結果、緊急輸送の連絡体系を明確にしておくことや交通の安全、ドライバーの生活に配慮すること、普段からの緊急時の備えをしておくこと、規制緩和の度合いなどを課題として認識していたことが明らかとなった。こうした結果からバリアフリーへの配慮が必要であるとともに、交通サービスの供給そのものについて整えておくことは今後の緊急輸送を行うまでの初期対応において非常に重要であると考えられる。

表6 その他アンケートの回答(抽出)

質問項目	主な意見
代行輸送を終えての変化	<ul style="list-style-type: none"><li>・会社全体の士気向上となった。今後同様案件が万が一発生した際には、的確な指示を出すスキルが身についた。</li></ul>
非常時に緩和できればよい規制	<ul style="list-style-type: none"><li>・時速60kmを超える自家用車専用道路を立席前提の一般路線バス(いわゆるノンステップ、ワンステップ)が回送・営業に関わらず、正経路一般道路が封鎖された場合には保安基準を緩和いただき、通行可能としていただきたい。</li><li>・運送引受書等の書類作成の緩和</li></ul>
準備の段階で困ったこと	<ul style="list-style-type: none"><li>・最初の頃は現地からの運行系統、運行時間など運行に関する情報がかなり遅いときがあり、乗務員への指示が遅れた。</li></ul>

これらのアンケート結果に基づき、今後の大規模災害発生時の交通マネジメントの提案を以下に記す。

災害時の交通マネジメントにおいて、バス事業者側が課題として指摘したことは以下の6点あった。

1点目は、緊急輸送の連絡体系を明確にしておくことである。今回の災害では、決定権を持つ機関が広島県バス協会から中国JRバスに途中で変わったために、多くのバス事業者が混乱した。決定権を持つ機関や情報の伝達順序、決定機関と各バス事業者の双方向の情報の発信者と責任者を明確にしておくことが災害時の円滑な交通サービスの提供に役立つと考えられる。

また、今回の災害では他都道府県からの援助もあった。しかし、地元広島県内では他都道府県からの援助に納得していない事業者もあり、連携機関の相互のコミュニケーションが大切であることを示唆している。

2点目は、交通の安全についてである。平時の運行では運行前にルートの安全確認を行うが、災害時には運行ルートが運行間近に決まっていたため、十分な安全確認ができなかつた。また、指示書を作成するために運行ルートの決定を遅い時間まで待つ必要があつたため、できるだけ早い運行ルートの決定が望まれていた。渋滞等の交通状況、道路の陥没等の道路状況を各バス事業者、公共交通サービス事業者、住民の間で円滑に共有できるようにすることで、安全運行や渋滞の緩和に役立つと考えられる。

3点目は、普段からの緊急時への備えである。今回の代行バス事業には多くのバス事業者が参画し、鉄道の輸送力を補うことができた。しかし、通常運行ルートと代行輸送に割くバスの割合で悩まれた事業者もいた。場合によって変わるものではあるが、通常運行ルートと代行輸送の優先度の考え方を事前に定めておく必要があると考えられる。

4点目は、ドライバーの生活の配慮である。バスによる代行輸送は緊急時の慣れない場所での運行であることもあり、ドライバーとのコミュニケーションを密にとり、運転手の健康状態に配慮する必要がある。また代行輸送計画に、運転手の宿泊施設及び宿泊施設からバス車両までの交通手段を確保することを組み込むことを望む回答があった。

5点目は、規制緩和についてである。災害時には、平時の様々な規制が運行の障害となることもある。そのため、営業区域外の運行や、路線バス車両が自動車専用道路を走行可能にできるような規制緩和措置を取ることが望まれている。また、代行輸送では渋滞に巻き込まれることも多く、限られたドライバーの中で法で定められた勤務時間内のシフトを組むことが難しかつた。運転手の負担になつてはいけないが、渋滞等で勤務の交代が難しい場合、柔軟な勤務時間の組み方を許可するが、その分の休息時間はどこかで確保するといった必要に応じた勤務時間の延長も望まれている。一方で、様々な規制は、会社や労働者、自治体や住民などさまざまなものを見守るためにあるため、災害時とはいえど規制緩和に反対する回答もあつた。

6点目は、バリアフリーについてである。今回の代行輸送では観光バス車両が用いられたが、代行バスとして路線バスを利用し、高齢者や足の不自由な人も乗りやすくしたり、観光バス車両でもバスからステップ等を出せたり、リフトがあつたりと足の不自由な人たちに対応できるのであれば、そのことを知らせる必要がある。

また、身体に触れて乗降をサポートしやすいのは女性職員であることから、女性職員の配備や、不快感を与えないサポートの方法の明文化やバス事業者・ドライバーへの伝達も望まれている。

#### 4. 災害時公共交通情報提供サービス「d-TRIP」運用の評価

平成30年7月豪雨では、広島呉道路（クレアライン）やJR呉線に斜面崩落が発生し、長期にわたる通行止・運休が余儀なくされた。その結果大量の交通が並行する国道31号に集中し、深刻な渋滞が発生したり、交通手段が確保されないことにより、移動困難者が発生した。

また、近年ではインターネットホームページやスマートフォンのダイヤ検索アプリが、また広島都市圏ではバスダイヤ・位置情報発信サービスが広く普及しているが、これらのサービスが運休情報や頻繁に変更となる臨時交通サービス情報に即座に対応できないなど、公共交通情報提供サービスも機能しない状態となった。

交通が大きく混乱する中、交通需要をコントロールするためには情報提供は重要な役割を果たす。一方で、「想定外」の災害が発生した場合には、上述のように交通情報提供が機能不全に陥る。

申請者らは深刻な交通混乱が発生した平成30年7月豪雨発生後の情報提供システムの開発と運用を行なった)。本項では災害時の臨時輸送体系に適応した情報提供システムの設計・運用と評価について整理する。

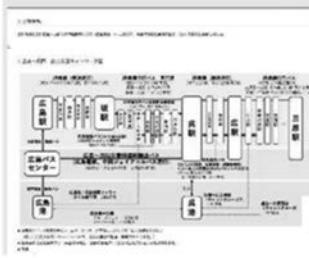
交通事業者からの情報発信は被災当初は現地での紙によるものがほとんどであったが、しばらくしてからは、同じ情報がWebにも掲載されるようになった。JR西日本、広島電鉄(バス)、中国JRバス、瀬戸内海汽船など交通事業者がそれぞれ運行情報や臨時ダイヤの情報をWebなどで公開したほか、国土交通省や呉市など行政も、これらの情報をまとめたページを作成し情報発信を行った。中でも呉市は、関係する交通事業者の情報を集約して掲載するなど積極的な情報発信を試みていた。

これらの情報は当然信頼性が高いものであるものの、特に来訪者にとっては見つけにくく、そもそもそのエリアで運行している交通事業者が何であるのか探すのが困難な状況であった。

公共交通に関する情報を包括的に情報提供し、人々の移動をサポートする複合的な交通情報プロジェクト「d-TRIP:disaster-Transit Information Project」を民間主導で展開した。このプロジェクトは、「災害で呉エリアへは行けない」というイメージを払拭し、「行ける、行こう」という認知・意識づけを行い、実際に行く計画の立案や、行った際の情報取得を支援するコンセプトで、4つの個別プロジェクトを展開した。

**① 地域公共交通情報ポータルサイト構築**

- ・地域の公共交通情報を交通手段を超えて一元化。
- ・各種検索ツールの「臨時情報（お知らせ等）」を受ける機能。




**検索サービスからもリンク**

URL | <http://www.bus-kyo.or.jp/saiga201807>

**② 路線検索サイトの臨時運行情報の迅速な反映**

- ・検索アプリ・ページ提供サービス事業者への情報提供について、伝達方法を調整（ルール化）し、早期に反映。



13:00 駅 呉駅前  
高速バス・広島電鉄バス・広島ー呉間災害臨時輸送バス・広島BC行  
\*8月1日時点のダイヤ。（途中停車バス停には対応していません）  
★ 前後のダイヤ  
14:10 広島BC

**臨時ダイヤの速やかに反映**

**③ バス運行実績情報の提供**

- ・ホームページにて、所要時間と座席満空の実績情報を提供。
- ・利用者の方々は時間や待ち時間が読めるようになる。
- ・所要時間実績と満空実績とを提供するのは全国初の試み。



広島バスセンター→呉駅前			
広島バスセンター	呉駅前	所要時間	空席状況
出発時間	到着時間	参考	
6:15	7:15	1:00	○
6:30	7:35	1:05	○
6:45	7:52	1:07	△
7:00	8:04	1:04	×
7:25	8:35	1:10	○
7:55	9:08	1:13	○
8:15	9:20	1:05	○
8:30	9:35	1:05	○
8:48	9:53	1:05	○

広島電鉄クレアライン線で  
所要時間や満席・空席の実績を  
情報提供

**④ バス走行位置情報の提供**

- ・ポータブルGPSシステムを用いて、バスの位置情報をリアルタイム情報提供。
- ・朝の通勤・通学時間帯の運行便を対象に、8/20~9/7で運用。
- ・災害時にポータブルGPSシステムを用いて情報提供を行なった事例は全国初



URL | [https://skybrain-bus.ekispert.jp/osm\\_viewer/index/hiroshima](https://skybrain-bus.ekispert.jp/osm_viewer/index/hiroshima)  
短縮版URL | <http://bit.ly/20BudTH>



図 5 d-TRIP の構成要素

### (1)バス運行実績情報提供プロジェクト

交通渋滞等により所要時間が読みにくく、定員制により乗車定員に限りがある広島バスセンター・呉駅間の災害時臨時輸送バスについて、前日等のバスの所要時間や座席の満空実績情報を、バス事業者のホームページで提供した。これは、広島電鉄と呉高専によるもので、社内向けに集約していたバス運行の実績データを所定の Excel フォーム上で整形し提供したものである。

### (2)簡易バスロケーションプロジェクト

JR 呉線が運休となり鉄道代行輸送バスが運行されたが、国道 31 号線の渋滞によりバスの所要時間が日々変動する状態となり、利用者は臨時停留所にいつバスが到着するか不明な状態が続いていた。特に時間に制約のある通勤者への影響が大きく、早期に実現できる利用者のバス乗車を支援するバス車両位置情報の提供がプロジェクトにて検討された。

広島県内の乗合バスにはバスロケーションシステムが導入されていたが、代行輸送バスに用いられた車両は全国から応援に駆け付けた車両であり、県内のシステムが使えない状況にあった。そこで、バス位置情報を把握する方法としてプロジェクトに参画しているバイタルリード社が冬季に除雪車に取り付ける位置情報発信機器がこの時期は利用できる状況になり、それらの機器を利用する方針となつた。

バス位置情報の利用者提供レベルは 3 種類 ((1)車両位置情報のみ, (2)系統・行先情報を(1)の情報に付与, (3)ダイヤ情報との連動) に分類されるが, 今回は準備期間が短い事と, バス車両が「呉行き」と「坂行き」の双方向で運行される為, 利用者がバス乗車に必要最低限の情報提供レベル(2)を目差す事となった. (2)を実現する為には, 現地のバスから送信されてくる位置情報に, 「呉行き」または「坂行き」という方面情報を付与する必要が発生した.

方面情報の付与は当初, バス車両から送信される位置情報を解析し, プログラム処理により自動で方面情報を付与する方法を計画・実装したが, 現地と TV 電話を用いて連絡を取りながらテストを行うと, WEB 上に表示される車両に正しい方面情報が付与されていない事が判明した. 調査の結果, 運行終了前後のバスも現地に待機したり, 利用者が乗車できない回送系統が運行されたりする事もあり, 送られてくる位置情報から方面を自動で方面を判別するのが不可能である事が判明した. そこで別方法の検討が行われ, 現地関係機関との調整の結果, 位置情報発機器置自体に方面情報を付与し, その機器を運行開始される直前でバスに取り付け, 運行終了後に回収するオペレーションが行われる事となった. テストの結果正しい方面情報が付与されている事が確認され, この方式が採用される事となった.

現地で, サービス開始当初は呉高専の学生により機器の運用が行ったが, 今後の同システムの汎用性を考えて, サービス導入後に作業工程の簡略化に努め, サービス提供終盤にはシルバー人材センターから派遣される方に機器の運用をお願いする事となった.

開発したシステムは, 8月 20 日より呉線坂～呉間運行再開となる 9月 7 日までの 3 週間, 平日の通勤時間帯に限り運用を行なった. なお, 本サービスで運用したシステムは, 運用時間帯を限定した点, 全国のバス事業者が持ち寄った車両により運行され, 車両の設定が 1 台 1 台異なる点から, 迅速に車両に装着・脱着できるシステムを新たに開発し, 運用を行った. 通常のバスロケーションシステムであれば実装まで最低数か月かかるバス車両位置情報の提供を, 企画・発案からサービス開始まで 2 週間という短期間で実現した. また, 同じ仕組みは 2018 年 12 月に中津川市のクリスマスバスでも用いられて, こちらも企画・発案から 10 日後に運用が開始された. 今後同様の情報提供が必要になった際には, 今回のシステムを流用し短時間での情報提供が可能な事が実証された.

### (3) 地域公共交通情報ポータルサイト構築プロジェクト

西日本豪雨の直後から, 公共交通事業者各社においては, 災害時の臨時ダイヤや運休情報などを告知していたが, ひとつの地域や区間を複数の公共交通事業者が存在するため, 地域の公共交通の全体像の把握が困難であった. そのため, 地域の公共交通全体像を一元的に確認できるポータルサイトを広島県バス協会のホームページ内に作成した.

情報はトップページの下にエリア単位のまとめページを作り, その中にそのエリア内の最新の公共交通情報を集約する構造とした. 実際には, 今回の実践で構築を実現出来たのは広島～呉エリアのみであった. 利用者の導線としても, 広島エリアの公共交通情報全般を知る

ためにトップページから辿る導線の他に、エリア単位のページから直接閲覧を始める導線も想定してページを構築している。

この Web ページの目的の一つは、被災地で可能な移動の全体像を届けることである。そのため、トップページに JR やバス、航路などを総合した案内図を配置した。

本ページのもう一つの目的は、このページから辿ることで、最新の時刻表情報や運行情報を得られるポータルサイトとしての機能である。そのため、各公共交通機関の最新時刻表やリアルタイム情報へのリンクを行った。広島電鉄バスに関しては路線ごとに時刻表が公開されていたため直接リンクを張ったが、JR に関しては呉市交通政策課による情報集約ページにいったんリンクし、そこから JR ヘリンクを張る構造とした。JR の Web ページでは様々な路線の臨時時刻表が一枚の pdf にまとめられていたため、直接リンクが難しかったのも理由である。

これらの他に、広電バスが公開していた災害時臨時輸送バスの所要時分実績情報や(2)で述べた呉線代行バスの簡易バスロケページへもリンクし、実際の運行情報へもこのページから辿ることが出来るようにした。

ポータルサイトのメンテナンスは呉高専が担当した。復旧やダイヤ改正などの情報を事業者から得て、それに応じて案内図を更新したり、リンクを更新するなどした。

#### (4) 乗換案内サービスからのリンクプロジェクト

不完全なまま提供されている乗換案内の情報を補足し、エリア内の正確な最新時刻表や運行情報へたどり着く導線を実現するため、乗換案内から今回構築した地域公共交通情報ポータルサイトへリンクを張るプロジェクトを実施した。図 4 に「駅すばあと」のスマートフォンアプリを例に、リンクの全体像を示す。

想定している利用は以下のようなものである。乗換案内の利用者は、通常の操作で被災地を含む検索を行い、不十分かもしれないが、何らかの検索結果を得る。その結果は最新の情報ではないかもしれないが、目立つ形で地域公共交通情報ポータルサイトにリンクが張られ、そこを閲覧することでこの地域を移動するために必要な最新の公共交通情報を得られる。

本プロジェクトでは、図に示した駅すばあとをはじめ、Yahoo! 路線情報やナビタイムからも本ページへのリンクを張ることが出来た。

図 6 に、本ポータルサイトへのアクセス数を示す。公開後、概ね 1 日 300 件程度のアクセスがあったことが分かる。また、バス位置情報システムには 1 日平均 200 人のアクセス、2000 ページビューがあり、沿線の利用者に広く浸透した。

日別の傾向として、お盆休み明けの 8 月 17 日頃からアクセス数が増加し始めた。これには呉市の SNS での PR の効果が挙げられる。その後地元メディアで、8/21 にバスロケーションシステムが、8/28 にポータルサイトが取り上げられる記事が掲出された。また同期間に

Yahoo!乗換案内（乗り換え検索）サービスにおいて、プッシュ通知が行われた効果もあり、アクセス数が大幅に増加している日がある。

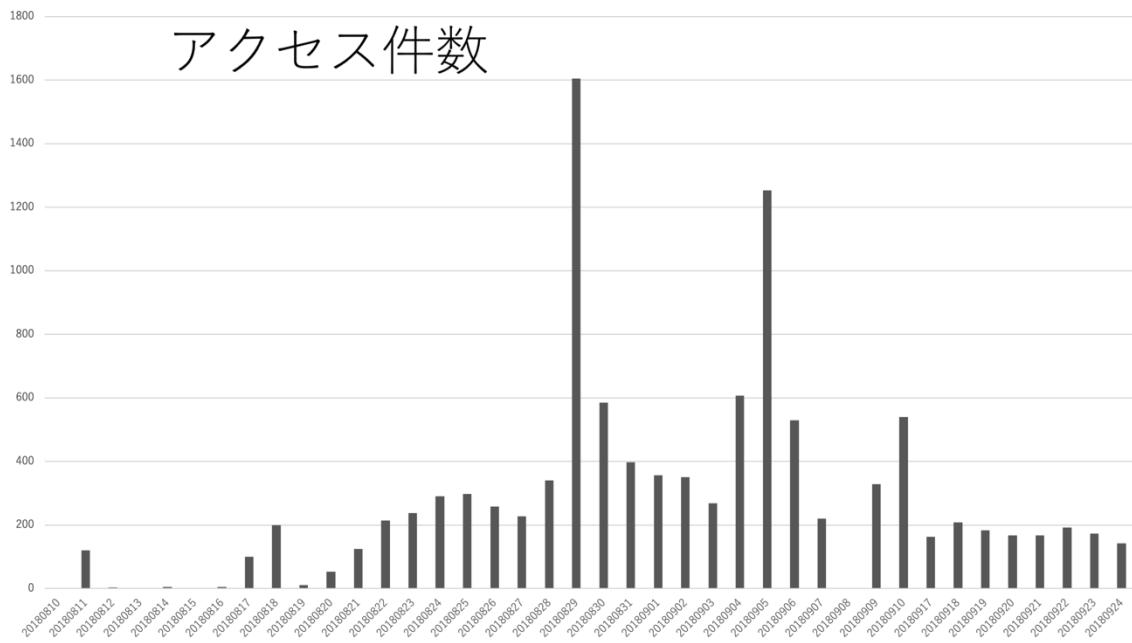


図6 d-TRIP ポータルサイトのアクセス数

(参考新聞記事)

中国新聞 8月28日(火) 吳・東広島版22面



図7 d-TRIP開始を伝える新聞記事

## 5. バリアフリーを考慮した災害時公共交通情報提供サービスの設計と運用方法・体制の検討

上記の結果を踏まえ、災害後の混乱下でよりわかりやすく情報提供を行うための方策について検討を行った。

### (1) 路線の運行情報をよりわかりやすく可視化する。

今回、公共交通情報の提供サービスが、幹線路線に偏ったことは課題の1つである。生活路線は利用者数は少ないものの、生活に関わる移動が多く、こうした地域生活交通にもわかりやすい情報提供を行なっていく必要がある。ただし、地域公共交通路線は非常に複雑であり、簡素に表現することが難しい。

1つの方法として、地域のバス路線図の上に、運行状況を追記した「バス運行マップ」を作成し、画像ファイルを用意しておくと拡散が期待できる。この方法は災害時で人員が不足していてもアウトソースして作成可能であること、比較的短時間で作成可能であること、システムに依存せず、汎用的なソフトウェアを活用して作成が可能であることから、外部の支援を得て要することも難しくないものと考えられる。

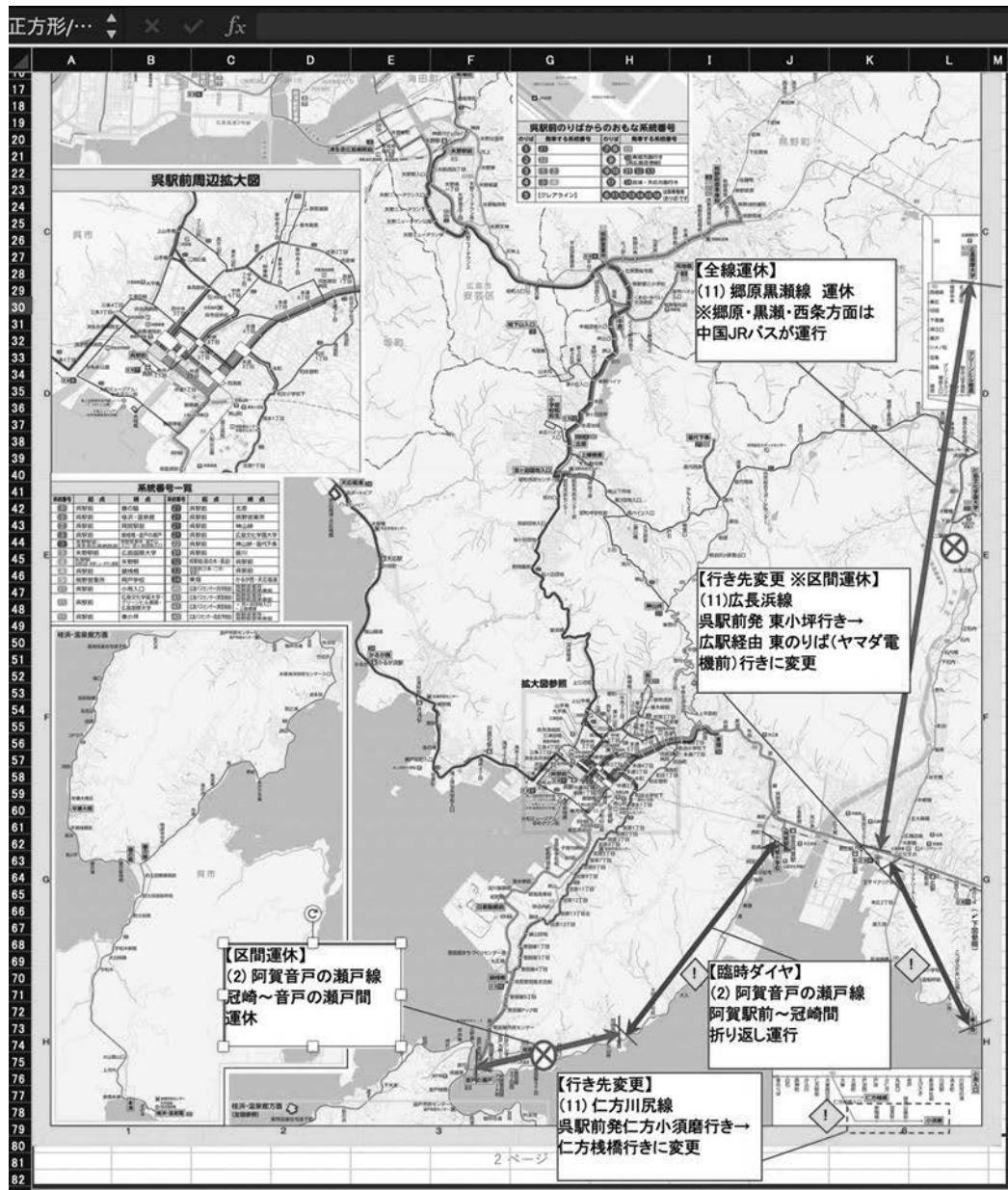


図8 地域公共交通の路線網のイメージ

## (2) 簡易バスロケサービスのデジタルサイネージ対応

d-TRIP では、バスの位置情報をインターネットやスマートフォンホームページで提供したが、こうしたコンテンツは比較的簡単な加工でサイネージ画面を構築することができる。また、バスの情報提供システムと連動することで、特にこのようなシステムに汎用性を持たせたシステムを構築すると、鉄道代行輸送バスのみならず、地域内の臨時輸送サービスにも対応可能となる。

また、ダイヤシステムを GTFS フォーマットと則することで、Google Map 等の乗換検索システムとの親和性も高くなる。

バス事業者や行政とのディスカッションを踏まえ、災害発生時にはバス事業者に十分なスタッフが確保できず、情報提供システムの構築が困難であることから、運行の情報をバス協会団体に一元化し、その後大学や高専等の外部機関の協力も得て情報提供システムを構築していくことや、路線やダイヤの情報については、既存のダイヤ表示システムで対応可能な範囲は対応しつつ、対応が難しい場合には、公共交通のダイヤを GTFS フォーマットで作成し、コンテンツプロバイダーに情報提供を行うことでダイヤ情報を整えていくことが重要であるという結論に至った。



図9 簡易バスロケをデジタルサイネージ 表示した画面

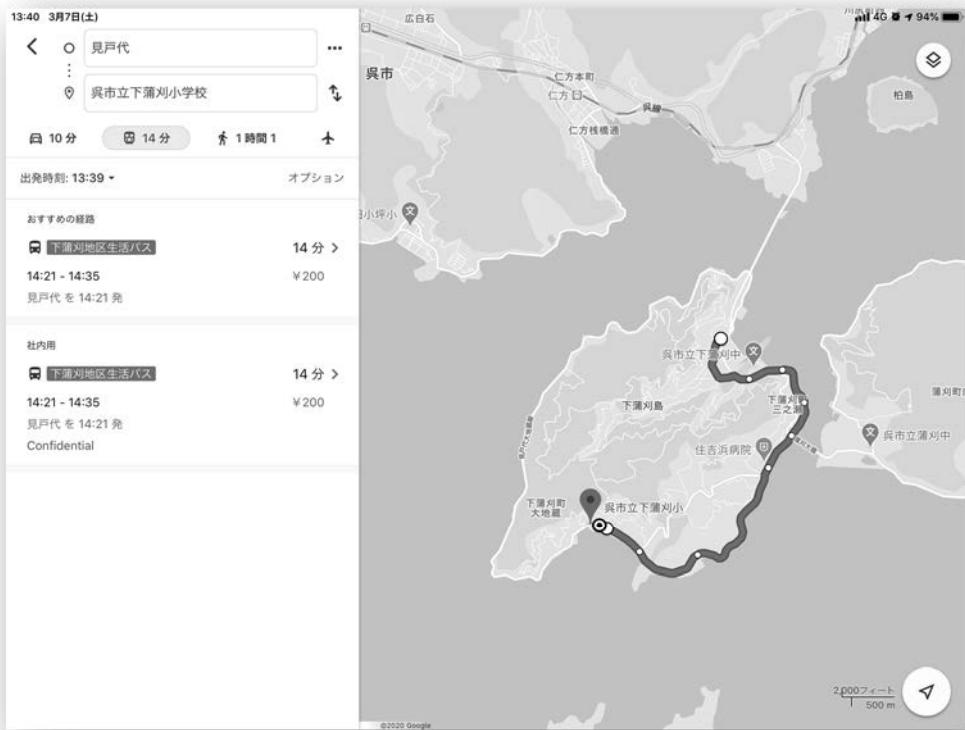


図10 即応的にGTFSフォーマットでデータを作成し、GoogleMapに表示した画面

## 6. 災害時公共交通情報提供サービスの受容可能性の評価

こうした情報提供システムについて、主に高齢者を対象に、システムの受容可能性をアンケート調査により把握した。

今回は生活交通の情報提供の受容の可能性が課題となったが、こうした地域は高齢者が多いことが特徴である。広島県内の中山間地域に居住する高齢者（90名）を対象に、モニター調査を実施した。

図11は、路線バス等ではない、デマンド交通サービスの受容可能性について尋ねたものである。「バススポットが家から近い」「地域の人と話すいい機会」「地域の交通はAIデマンドバスの方が向いている」「地域の交通に関する関心が高くなった」の項目で「そう思う」という評価が高かった。一方で「予約が面倒でない」の項目で「そう思わない」と答えた人の割合が多く、心理的な課題もあると考えられる。その他の項目について、「そう思う」「思う」の項目が多く、AIデマンドバスの評価は高かったと考えられる。

これらのことから、災害時に活用可能なデマンド交通を、AIサービスと連動して転換することについては、ある程度の適応可能性があるものと考えられる。

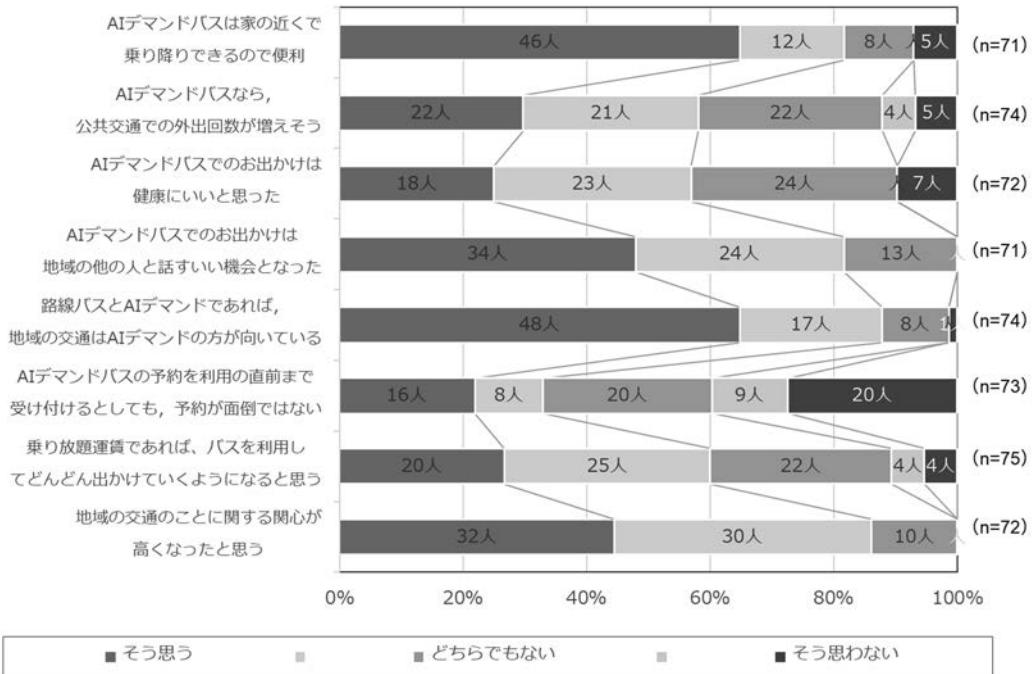


図11 AI デマンドバスを使ってみた感想

図12は、スマートホンの保有状況を尋ねたものである。中山間地域の高齢者でも約半数がスマートフォンを保有している。スマートフォンを十分に使いこなせているどうかはより慎重な確認が必要となるが、少なくともインフラとしてのスマートフォンは、一定程度普及していると考えることができる。

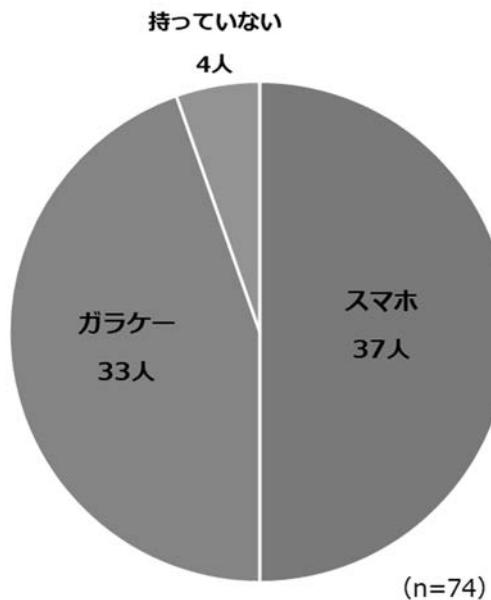


図12 スマートフォンの保有状況

図13はモニターの交通デジタルツールに対する受容可能性を示している。公共交通利用が少ない地域であるが、時刻表検索については抵抗感がない人が多い。災害時には、まずは時刻の検索が重要と考えると、受容可能性は高いものと考えられる。

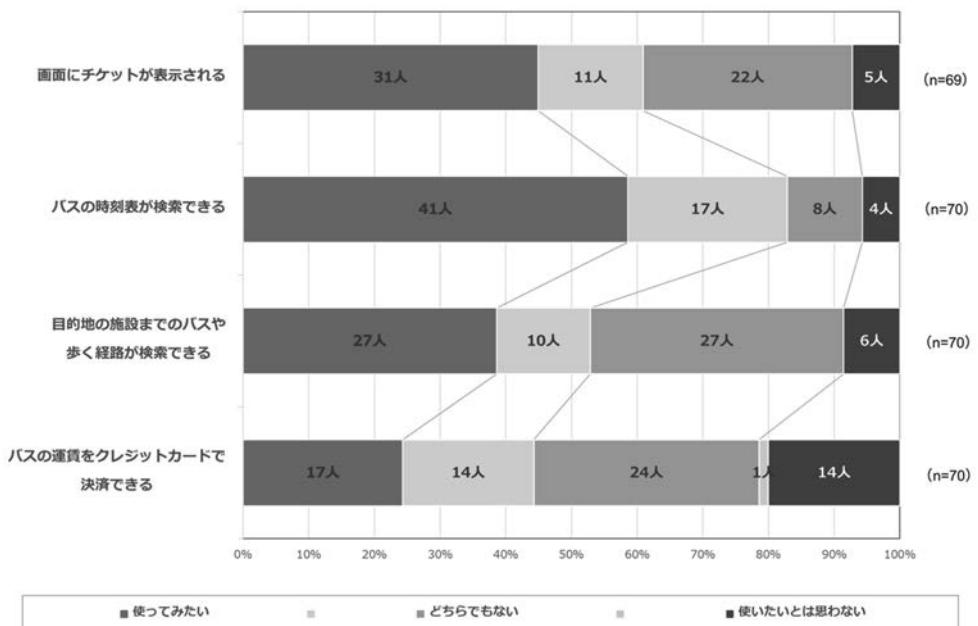


図13 モニターの交通デジタルツールに対する受容可能性

## 7. 長期交通障害発生時の公共交通サービスのバリアフリー対応に関する検討

これまでの分析成果を踏まえ、災害発生後のフェーズに応じて、初期段階では帰宅困難者や外国人が円滑に安全な場所に移動できるような情報提供を行うことが重要であり、概ね10日～2週間後の公共交通が段階的に回復していくフェーズでは、主に地域住民やボランティア向けに、全体を俯瞰できる情報を提供したうえで個別路線の情報提供を行なっていくこと、また幹線路線（都市間輸送）と地域内移動（生活路線）について個別に情報提供を行なっていくことや、Webから拡張し、デジタルサイネージとの結合も有用な画面構成とした。以下にその内容を具体的に記述する。

### ■災害発生直後（避難時）

平成30年7月豪雨では、避難指示が聞こえなかった、日本語が堪能な外国人でも文字が読みこなせなくて円滑に避難できなかつたという事象が確認されたように、この段階では危険を認識し、避難指示に従う行動へ円滑につなげていく必要がある。また自分の住む地域の危険性を正しく理解しておくことも必要である。しかしながら、普段からの度重なる避難指示により危機感を失つたり、避難所への経路に不安が生じていたりしたことも考えられる。加えて、地域の状況に精通していない外国人観光客への対応も考慮していかなければならない。

これらの点を踏まえると、避難指示発信方法の改善が求められる。具体的には、移動困難者も含めた地域住民の円滑な避難誘導に向け、避難所までの道のりの案内や、途中の経路の状況がリアルタイムで見られるようになるなど、確実に避難できる情報を提供することである。避難所までの経路に不安を抱え避難しなかった人もいたことから、災害時には住民が道路に設置してある監視カメラを見ることが出来るようにし、避難経路を見られるようになることで、避難への不安を軽減し、避難行動を取れるようになるのではないかと考えられる。また、避難所までの経路の通行止め情報が地図に表示されるようにすることで、避難所までの最適経路を自身で見つけられるようにすることが考えられる。

加えて、「避難所」についての正確かつ適切な情報発信も必要であり、具体的に説明したり、プライバシーに配慮したりしながら、映像や画像等でリアルタイムに避難所の様子を発信することも必要である。避難所がどういう所かわからないという不安から避難されなかった人もいたため、避難所にどれだけの人が来ていて、どんな物資が提供されて、部屋の状況はどんな感じなのかを配信することで、避難所に対する不安を解消し、避難行動を促進できる可能性が高い。

こうして避難をしていく中で、高齢者など移動困難者の避難のサポートを若者をはじめとした元気な方々ができるような体制があることが望ましい。高齢者は避難に特に不安を抱えるだろう。各市町村で高齢者世帯を把握し、高齢者を避難に連れ出せるような関係性を住民の間でつくっておくことが必要である。

#### ・外国人への対応

さらに、今回浮き彫りになったのは外国人への対応である。一括りに「外国人」といっても、観光客や、日本に生活しつつも日本の事情に詳しくない「技能実習生」も都市部を中心に多い。こうした点から、まずは避難指示等の情報を多言語化したり、「やさしい日本語」を使用したりして情報を発信することが必要である。技能実習生は英語も日本語もわからない人が多くいるため、彼らの母国語に対応した避難指示の作成が必要である。母国語に訳されていなくても、やさしい日本語であれば読みこなすことができる人がいるため、現在の難解な漢字を使った避難指示を「やさしい日本語」に変えて発信することが必要である。外国人の母国語に訳すことは容易ではないため、まずは、各市町村の行政は「やさしい日本語」の避難指示のマニュアルを予め作成しておくべきである。

#### ・災害発生直後(避難時)の交通事業者側の対応

次に、災害発生直後(避難時)に備えた施策として交通事業者側の対応を挙げる。避難時には道路の通行止め情報をいち早く発信し、土砂崩れから避難したり、渋滞を回避したりすることが必要になるため、道路の通行止め、渋滞などの交通情報や公共交通の運行状況の情報収集が必要になる。そのための施策として、道路の通行止め情報を収集し、集約した情報を地図に重ねて一元化して発信することが有効ではないかと考えられる。そのために、情報を集約する組織が必要である。この情報収集、収集された情報の発信を担う機関を事前に決めておくことが必要である。

### ■発災後復旧フェーズ

次に、発災後、徐々に復旧に向かうフェーズでの対応について触れる。この段階で重要なのは、公共交通の運行状況の発信である。今回の災害では、どこからどこを走るバスが出ているのかといった公共交通の運行情報や、運転が見合せの場合に、代替ルートはどのようにになっているのかといった情報を日本人や外国人も含め、誰にでもわかりやすく知らせる必要があった。公共交通の運行状況については、運行状況を地図に重ねた図と代替ルートを提案した図の作成や、普段用いている経路検索アプリを通じた情報提供が有効ではないかと考えられる。またこれらの情報発信はインターネットだけでなく、地域の駅等に張り出すようにし、インターネットに使い

慣れていない高齢者も情報を得られるような環境を整えることも重要である。駅に情報が公開されることは事前に知らせる必要がある。

また到着時間が読めないことがストレスになっていたことを踏まえ、到着時間の情報発信することで、時間の読めないストレスを少しでも軽減できると考えられる。到着時刻の予測が困難な場合、前日の運行便の到着時刻の実績を伝えるだけでも、利用者にとっては十分に価値のあるものと考えられる。

加えて、こうした情報を多言語で発信することも重要である。例えば Google Map は、世界共通の経路検索アプリとして多くの国々で使われており、利用者も多い。こうした情報提供プラットフォームを通じ、多言語で提供できる体制を整えていくことが必要である。

#### ・外国人コミュニティへの情報発信

情報の拡散において、外国人コミュニティへの情報発信の活用も視野にいれておく必要がある。多言語ややさしい日本語による情報発信をしても、届いていないという状況があることがヒアリングの結果判明した。外国人は各国でつながりの強いコミュニティを持っているため、行政が直接各国のリーダーに重要な情報を連絡し、そのリーダーが仲間に情報を発信することが有効ではないかと考えられる。特に最近では SNS でのつながりもあり、情報拡散がしやすい環境にあることも有効に活用すべき点である。

#### ・地域の生活交通の確保

今回の災害対応では、地域のローカルな交通が後回しになったことも大きな課題であった。この点を踏まえると、施策は地域で運用する交通を用意しておくことである。平成 30 年 7 月豪雨では、広域にわたる土砂崩れにより、多くの路線が運休になった。乗車人員の多い広島～呉間においては、代行バスの本数も確保され、代行バスを利用した移動ができる環境があった一方で、山間部などの人口の少ない地域では、道路の修復も遅れがちでボランティアが入れず復旧が遅れたり、地域の生活バスの運休により移動手段がなくなってしまったりしていた。そのため、地域の自治体などで運用できる小回りのきく車両を確保し、災害時の道路の寸断に対応できる備えを講じておく必要がある。

あわせて、学校の始業時刻を交通機関に合わせて柔軟に設定することである。バスの長い乗車時間のストレスに加え、どんなに早起きしても学校に間に合わないことを悔しがる学生もいたことから、学校は始業時間をずらしたり、遠方からの生徒については出欠席の扱いを特別に対応したりするなどの対応が必要である。

#### ・バス事業者側の備え

こうした中で、バス事業者等の対応を円滑にすることが、結果、公共交通の供給力にもつながるが、手続きや意思決定、伝達の円滑化は大きな課題である。具体的な対応の案として以下の 6 点を挙げる。

1 点目は緊急輸送の決定機関から各バス事業者への連絡体系をはっきりさせておくことである。災害時の公共交通輸送の運行の連絡で混乱があつたため事前に連絡体系を決めておくことが重要である。そして連絡網のような図を作り、どの事業者に連絡がいきわたったのかわかるように連絡の経歴が目で見てわかる掲示板を作ることで、災害時の交通事業者の連絡が円滑に行えるのではないかと考えられる。

2 点目は安全運行についてである。緊急時であるため難しいかもしれないが、運行前に事前に安全確認をする時間を確保することが必要である。

3点目はドライバーの健康管理についても、緊急時の対応計画に組み込むことである。代行輸送時には渋滞に巻き込まれ、勤務時間が長くなることや、緊迫する被災地の状況のためにドライバーが疲弊してしまうため、安全運行のためにも、ドライバーの健康管理や生活支援を緊急輸送時の計画に組み込むことが必要である。

4点目は規制緩和についての協議である。緊急時のバスの運行に関して、乗車人員を超えた運行や路線バスの高速道路での運行、ドライバーの法的勤務時間の延長の提案があったが、これらの規制は安全性や会社の経営、ドライバーの健康状態を守るためにある。そして規制緩和については、緩和によるリスクも考えられるため、状況に応じて安全性を保った柔軟な決定ができるように、事前に事例を収集しておいたり、安全を取り締まる警察や労働基準法に関わる人が会社と議論し、また会社が社員と議論しておいたりすることが必要であると考えられる。

5点目はバリアフリー対応ができる利用者に知らせることである。事前のお願いがあれば足の悪い人や高齢者に対応したサービスでバスに乗車可能であったが、その情報が行き届いていなかった可能性がある。そのため足の悪い人の対応ができると知らせる必要がある。例えば、交通事業者が発信する情報サイトを構築してドライバーの顔が見えたり、女性サポートの配備や乗降のサポートサービスがわかつたりする情報を発信することが考えられる。

6点目は災害時にバス車両を代行輸送に回すのか、普段の生活路線に回すのか場合にもよるが予め判断の基準を決めておくことである。地域の公共交通を維持していくことも重要であるため、代行バスの依頼に対応するか悩まれた事業者もいたことから、予めどのようにするか決めておくことで、緊急時により早く対応できると考えられる。

以上に挙げた施策を通じて、今後同様の交通障害が発生した場合の、事前への備えを講じておくことが必要である。



## 2. 5D プリンターを使った視覚障害者・児用 触地図の効果について

代表者 吉岡 学

(金沢大学人間社会学域学校教育学類附属特別支援学校)

共同メンバー 竹川 久美子

(石川県立明和特別支援学校 教諭)

共同メンバー 早苗 貴史

(中部工営機株式会社 技術営業)



## 2. 5D プリンタを使った視覚障害者・児用 觸地図について

代表者 金沢大学人間社会学域学校教育学類附属特別支援学校 吉岡 学  
共同メンバー 石川県立明和特別支援学校 教諭竹川 久美子  
共同メンバー 中部工営機株式会社 技術営業早苗 貴史

キーワード：視覚障がい者・児、触地図、2.5D プリンタ

### 研究・活動成果

#### 1. 研究・活動の背景

世界中には約3億人の視覚に障がいのある人がいる。そのうちの1900万人は、15歳以下の視覚障がい児であるといわれている（WHO 2012）。2021年 東京にはオリンピック、パラリンピックが開催され、その4年後には大阪で万国博覧会が開催される。つまり、この数年間に世界中から沢山の人々が様々な目的で日本に集まってくる。その中には当然、視覚障がい児・者も含まれている。視覚障がい児・者は、一般的に白杖を使って移動することが多い。さらに、移動する場所は、いつも同じ場所に移動することが多い傾向にある。その理由は、視覚障がい児・者にとって未知の道路、建物、地域等を既知環境にすることは極端に苦手であり、白杖や盲導犬のみで未知の場所へ単独移動することに困難を伴うからである。

本研究は、この困難を解決すべく方法として2.5D プリンタ・テクノロジー（カシオ計算機株式会社）を用いた携帯型触地図の開発を行った。この2.5D プリンタ・テクノロジーを用いた携帯型触地図は、2.5D プリンタ専用紙に印刷し、常に持ち運びが容易のものである。また、ユーザーである視覚障がい児・者が移動の際に必要とする情報のみを取り込みなど触地図のコンテンツをカスタマイズすることも可能である。この技術により視覚障がい児・者が未知の道路、建物、地域等の環境を容易に理解することが可能になり、白杖等をもちいて単独移動する機会が増えることを期待している。

2021年から数多くの世界の祭典がこの日本で行われ、様々な経験ができる大きなチャンスもある。人は、色々な経験をすることで成長し、人生を豊かにするものである。今回、その素晴らしい機会を視覚障がい児・者においても得ることを願い開発に至った。

#### 2. 研究・活動の目的

本研究は、視覚障がい児・者が単独歩行を行う場合の困難性を解決すべく方法として2.5D プリンタ・テクノロジー（カシオ計算機株式会社）を用いた携帯型触地図を開発した。この携帯型触地図が視覚障がい児・者の未知の道路、建物、地域等を既知環境として理解ができ、白杖等による単独歩行が可能になるための有効な支援ツールと成り得ることを本研究の目的とした。

#### 3. 研究・活動の成果

##### （1）触地図について

触地図とは、鳥瞰図的な地図を基礎として、それに触れる視覚障がい者に周辺の実際的、また概念的情報を与えることができるものである。既存の触地図は、1) 公共施設などの全体像を示す全体触地図、2) 建物内のフロアなどを示す部分触地図、3) トイレや部屋内などを示す詳細触地図の3種類に大分できる。しかし、既存の触地図には表記方法に統一された基準がなく、含まれる情報量が多く、触地図内で使用されている図形に統一性も無いといわれている（伊藤 2016 : Kwok 2005）。

触知図の製造については、紫外線硬化樹脂インキ以外の製法としてインボス方式、サーモフィーム方式、エッチング方式、象がん（嵌）方式などがある。

1960年代にはアメリカから日本に視覚障害リハビリテーションが導入され、従来の歩行訓練に欠けていた「定位」という概念が広まった（芝田 2013）。そして、歩行訓練の指導書に触地図の利用方法が書

かれるようになった（文部科学省 1985）。また、1970 年代には自治体スケールの触地図が作製・配布されるようになった。さらに、1981 年の国際障害者年とその後の各種障害者関連法の施行にともない、自宅や施設にこもりがちであった視覚障がい者が「外」に出られるまちづくりが重要視されるようになった。その頃から公共施設への触地図案内板の設置が進み、福祉機器カタログの中で市販の触地図が紹介されるようになった。

### （2）2.5D プリンタ・テクノロジーについて

2.5D プリンタ・テクノロジーはカシオ計算機株式会社の所有する最新印刷技術の 1 つである。この技術では、シートの表面に凹凸を付けてカラー印刷することによって、木、布、石など、さまざまな素材が持つ繊細な凹凸・色合いや、ステッチやエンボスなど加工による形状も 1 枚のシート上へスピーディに表現できる印刷物を作成することができる。専用シートに塗布した熱膨張性マイクロカプセルを近赤外線で加熱により発泡させることで、シート表面に凸部を形成することができる。これによって、シートの表面にさまざまな凹凸の形状があるかのような触感を得られる。シート表面の凸部の高さは、最小で 0.1mm から最大 1.7mm まで制御できる。基本的な作成プロセスとテクノロジーは以下の通りである（図 1）。

### （3）2.5D プリンタ・テクノロジーを用いた携帯型触地図の作成について

2.5D プリンタ・テクノロジーを用いた携帯型触地図は、専用のデジタルシートを用いて作成される。作成手順は、まず触知図の対象とする地域を画像編集ソフト等でカラー画像データとして作成する。次に、画像データの中で点字にした部分や経路の凹凸部分を検討する。その後、凹凸部分のデータを作成し、図 1 及び図 2 のデータを専用の 2.5D プリンタ機器（Mofrel）に送信し、印刷を行う（図 2）。1 度データとして作成された触地図は何枚も作成でき、内容の変更も可能である。また、作成時間は 1 枚当たり 12 分と短時間で作成できる特徴を有する。

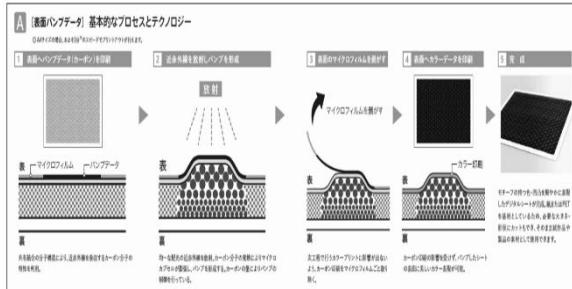


図1. 2.5D プリンタ・テクノロジー

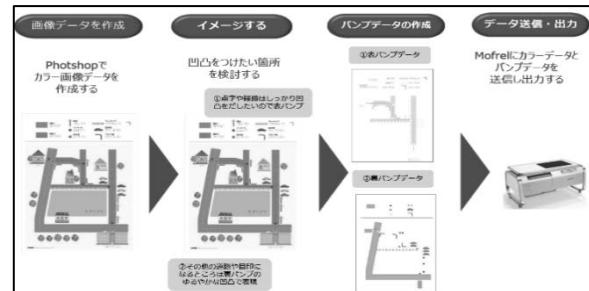


図2. 携帯型触地図作成手順

### （4）触地図に必要な機能及び情報についての調査研究

2.5D プリンタ・テクノロジーを用いた携帯型触地図に表示される必要な情報を決定するため視覚障がい者に白杖を使った単独歩行を行ってもらい、単独歩行に必要とされる情報について調査を行った。詳細は以下の通りである。

#### ① 対象者

対象は、早期失明者 20 名とした。平均年齢 33.5 歳(18~46 歳)、標準偏差 9.1 である。対象者の障害発生時期はいずれも 3 歳以前に失明し、視覚障害以外の障害の無い者であり、かつ単独歩行が出来る者であった。

#### ② 実験及び学習期間

実験期間は、2019 年 3 月 4 日から 2019 年 7 月 31 日までである。

#### ③ 実験経路

実験経路は、A 地点から盲学校の 180m の通路とする（図 3）。その通路には信号機付き交差点が 2 か所（①、⑤）、曲がり角が 3 か所（②、③、④）存在している経路であった。また、各経路において

ブロック塀等がいずれかの場所の設置されていた。また、④⑤区間では、給水ポンプ場があり、常に給水ポンプの稼働している音が響いていた。

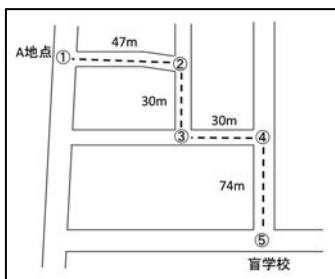


図 3 実験経路

#### ④ 実験手順

本実験では、早期失明者 20 名を 2 つのグループに分けた。1 つ目のグループ 10 名は、この経路を普段から白杖による単独歩行をしているものとした（既知環境グループ）。もう一方のグループ 10 名は、普段から白杖による単独歩行をしているが、上述の経路を一度も歩行したことがないものとした（未知環境グループ）。

既知環境グループは、実験室において実験経路を口述させた。指示は「この経路を、あなたと同じような歩行能力の友人が安全に歩けるように言葉で伝えてください」というものとした。一方、未知環境グループは、最初に実験経路を晴眼者との手引き歩行を行った。その際には晴眼者は、視覚障がい者から聞かれる質問のみ答えるようにした。この手引き歩行は 2 回行った。その後、未知環境グループの視覚障がい者は、実験経路で白杖を使った単独歩行を行った。単独歩行の際には安全確保のため視覚障がい者の単独歩行の邪魔にならないように測定者が後方についていった。また、単独歩行開始前に「この経路をあなたが歩行する場合、必要とする情報を口述しながら歩行してください」という指示を与えた。口述したデータは、携帯型録音機（Panasonic IC レコーダー：RR-XS470-K）によって行われた。また、実験経路から 5 m 以上間違えて別の経路に行った場合には、測定者が停止を命じ、実験経路に手引きにて戻すようにした。

本実験の分析データは、視覚障がい者が現実場面の経路を口述表現する際に用いる語句を分類して、文章を構成する定型的な概念要素を抽出することにした。視覚障がい者が、どのように経路探索を行っているかを詳細に調べるために、実際の地点においてプロトコルを採集する方法が適している。また、言語のみではなく距離や方位の認知や認知地図の再生など、他の表象形式による実験方法を合わせて行なうことが好ましいといえる。しかしながら、本論では言語をコミュニケーションに用いる外的表象としてとらえ、経路口述文を分析データとした。また、分類・抽出する方法は、横山（1999）らの経路口述文からの方法に倣って行った。以下はその分類手順の詳細である。

口述された文章を大きく 3 つのカテゴリに区分する。その区分は参照エレメント (E)、定位 (O)、移動 (M) である。参照エレメント (E) は、都市環境を構築し歩行において手がかりに利用される定常的で不動の物の名称を示す。定位 (O) は、そのエレメントや主体の位置関係を表す語句、移動 (M) は、主体の位置変化などを表す語句とした。この 3 種類の語句の結びつきを基本構造とした。

E, O, M は、さらに細分類を設けた。参照エレメント (E) には 7 つの細分類を設けた。まず、白杖で触察できるものとそれ以外を分け、前者は形に基づいて点状 (E1)、線状 (E2) に分けた。後者の白杖以外で察知するエレメントには、聴覚や嗅覚などで知るもの（地面を白杖で叩く音のエコー音、匂いで飲食店を知るなど）など様々な種類があるため、経路口述文には、察知する方法は必ずしも表されないので、本分類では、そのものの形に基づいて点状 (E3)、線状 (E4)、面状 (E5) に分け、特に言葉で特定した音を述べた場合には、別に分類 (E6) とした。起点・終点は実験で恣意的に選ばれたエレメントであり、別の分類 (E7) とした。定位 (O) には、順序 (O1)、距離 (O2)、方位 (O3)、形状 (O4) の 4 つの細分類を設けた。移動 (M) は、使用頻度の高い語句（行く、歩く、渡る、探る、越える、出る、入る、来る、曲がる）を意味内容からグルーピングして、行く (M1)、渡る (M2)、出る (M3)、曲がる (M4)、探る (M5) の 5 つの細分類を設けた（表 1、2）。

表1 経路口述文の分類カテゴリ

参照エレメント (E)	<白杖で触察できるもの>	
	点状(E1)	順序(O1)
	線状(E2)	距離(O2) <計量的・相対的>
	<白杖で触察できないもの>	方位(O3) <身体輪・物の前後、左右基本方位>
	点状(E3)	形状(O4) <形・内外>
	線状(E4)	
	面状(E5)	
	音(E6)	
	起点・終点(E7)	
定位エレメント (O)		移動エレメント (M)
順序(O1)		行く(M1)
距離(O2) <計量的・相対的>		渡る(M2)
方位(O3) <身体輪・物の前後、左右基本方位>		出る(M3)
形状(O4) <形・内外>		曲がる(M4)
		探る(M5)

表2 経路口述文の分析例

【既知状態グループ】の視覚障害者

家から出ると 大きな道があります。車の音がしなければ、まっすぐ行くとマンホールがあります。それ  
起点(E7) 出る(M3) 線状2(E4) 音(E6) 方位(O3) 行く(M1) 点状1(E1) 順序(O1)  
から右側の堀に沿って右側に右側にいきます。そして、すこし歩くと 右側に堀があります。その堀にそつ  
方位(O3) 線状1(E2) 行く(M1) 方位(O3)  
て、右側に右側にいきます。  
方位(O3) 行く(M1)

【未知状態グループ】の視覚障害者

車の音がきこえなければ道をわたります。あるくと 1つめのマンホールがあります。そのまま歩くと 2つめ  
音(E6) 線状2(E4) 渡る(M2) 行く(M1) 順序(O1) 点状1(E1) 行く(M1) 順序(O1)  
のマンホールがあります。そこを右にまがります。また、歩くと 3つめのマンホールがあります。  
点状1(E1) 方位(O3) 曲がる(M4) 行く(M1) 順序(O1) 点状1(E1)

⑤ 分析方法と結果

まず、口述データを書き起こして語句を抽出し、上述の分類のいずれに当てはまるかを検討した。語句の抽出と分類に関しては測定に関わった2名の分析者と全く本研究に関わらなかった1名の分析者が別々に行い、3人の意見が一致率80%以上の口述データを採用した(表1)。その後、視覚障がい者の既知環境グループの未知環境グループの2群に分けて、経路の分類毎(E1～M5)の語句使用比率を算出した(表3)。

表3 グループごとの語句使用比率

種類	既知環境 グループ (%)	未知環境 グループ (%)	語句分類例
参照エレメント (E)			
点状1 (E 1) 白杖で触知	4.6	5.5	信号、門(柱・扉・レール)、電柱、段差、マンホール
線状1 (E 2) 白杖で触知	3.9	10.0	堀(フェンス／垣根)、ガードレール、側溝、グレーティング
点状2 (E 3) 白杖以外で触知	2.1	2.7	駐車場、家並み、ポンプ場、民家、建物、学校、公園
線状2 (E 4) 白杖以外で触知	6.9	9.9	道(道路／大通り／裏通り)、横断歩道、歩道、脇道(路地)
面状 (E 5)	5.0	4.3	四つ角(交差点、十字路)、丁字路、三叉路
音 (E 6)	1.7	8.8	音響信号(ピヨピヨ・カッコウ)、下水(用水路)の音、車の音、ポンプ場の音、風の音
起点・終点 (E 7)	5.8	3.0	学校、家、施設
定位エレメント (O)			
順序 (O 1)	7.4	5.9	〇〇目、次、初めて、もう一度、〇〇軒目、途中、〇〇番目、〇〇回目、最後
距離 (O 2) 計量的・相対的	5.6	4.9	〇〇メートル、ずっと、すぐ、まで、少し、〇〇分、しばらく 長い・短い、〇〇歩、離れている
方位 (O 3)	19.0	11.7	右・左、まっすぐ、前・東・西・南・北、右手・左手、手前、反対側、出た方向
形状 (O 4)	3.4	4.9	角、広い・狭い、大きな・小さな、曲がった、突き当たり、直角、中・細い 道なり、横切る、終わる、ふら、直線、内側、なくなつた、ひらけた
形・内外など			
移動エレメント (M)			
行く (M 1)	10.1	12.3	行く、歩く、進む、伝う、沿う、通る、伝って歩く、直進する、白杖をついて行く、歩いていく
渡る (M 2)	8.5	5.1	渡る、横断する、通り越す、曲がらない、通り抜ける、過ぎる
出る (M 3)	9.6	6.5	出る、入る、来る、ぶつかる、突き当たる、着く、止まる、近づく
曲がる (M 4)	5.0	3.5	曲がる、向かう、右(左)折する、向く、方向転換する、戻る
探る (M 5)	1.6	0.9	叩く、探る、触る、聞く、白杖を振る、鳴らす、背にする
合計	100	100	

16分類毎の比率について、視覚障がい者を既知環境グループと未知環境グループの間で有意差が認められるかを Wilks の群間差検定を行った。その結果、両グループの間には有意差が見られた ( $\Lambda = .052$ ,  $\chi^2=30.9$ ,  $df=(1, 18)$ ,  $p<.05$ )。次に既知環境グループと未知環境グループについて判別分析を行った。標準化変量を調べると点状(E1)、順序(O1)、距離(O2)、方位(O3)が既知環境グループに影響する因子であることがわかった。特に点状(E1)の標準化変量は既知環境グループに大きく影響することが明らかになった。一方、未知環境グループでは、線状(E2)、点状(E3)、線状(E4)、面状(E5)、音(E6)、起点・終点(E7)、形状(O4)、行く(M1)、渡る(M2)、出る(M3)、曲がる(M4)の数多くの参照情報が影響していることが明らかになった。この中でも、特に面状(E5)、形状(O4)、行く(M1)、曲がる(M4)の情報は大きく影響することが明らかになった(表4)。

表4 分類毎の語句使用比率及び判別分析における標準化変量

No	白杖察知 点状1 E1	白杖以外で察知 線状1 E2	白杖以外で察知 点状2 E3	白杖以外で察知 線状2 E4	聴覚で察知			順序 O1	距離 O2	方位 O3	形状 O4	O 小計	行く M1	渡る M2	出る M3	曲がる M4	探る M5	M 小計	合計		
					面状 E5	音 E6	起点・終点 E7														
既知環境	K1	5.9	5.9	3.4	7.6	2.5	5.0	3.4	33.7	3.4	10.1	15.1	6.7	35.3	10.9	7.6	5.9	2.5	4.2	31.1	100
既知環境	K2	4.6	4.6	6.2	6.2	4.6	0.0	4.6	30.8	6.2	6.2	20.0	1.5	33.9	15.4	3.1	12.3	3.1	1.5	35.4	100
既知環境	K3	5.9	0.0	0.0	17.6	0.0	0.0	11.8	35.3	5.9	5.9	11.8	0.0	23.6	11.8	11.8	17.6	0.0	0.0	41.2	100
既知環境	K4	4.2	0.0	0.0	4.2	16.8	1.1	4.2	30.5	16.8	1.1	17.9	3.2	39.0	2.1	8.4	5.3	14.7	0.0	30.5	100
既知環境	K5	4.4	7.9	0.9	5.3	5.3	0.9	3.5	28.2	4.4	6.1	18.4	1.8	30.7	8.8	8.8	15.8	4.4	3.5	41.3	100
既知環境	K6	3.3	0.0	0.0	5.0	17.4	1.7	2.5	29.9	15.7	5.8	11.6	1.7	34.8	9.1	19.0	7.4	0.0	0.0	35.5	100
既知環境	K7	5.2	5.2	2.1	2.1	1.0	0.0	7.2	22.8	9.3	2.1	26.8	0.0	38.2	17.5	10.3	3.1	8.2	0.0	39.1	100
既知環境	K8	6.2	9.3	4.7	6.2	0.8	3.9	2.3	33.4	5.4	3.1	17.8	9.3	35.6	7.8	7.0	5.4	3.9	7.0	31.1	100
既知環境	K9	3.6	0.0	3.6	3.6	1.8	1.8	7.1	21.5	3.6	7.1	28.6	7.1	46.4	8.9	3.6	12.5	7.1	0.0	32.1	100
既知環境	K10	2.8	5.6	0.0	11.1	0.0	2.8	11.1	33.4	2.8	8.3	22.2	2.8	36.1	8.3	5.6	11.1	5.6	0.0	30.6	100
平均		4.6	3.9	2.1	6.9	5.0	1.7	5.8	30.0	7.4	5.6	19.0	3.4	35.4	10.1	8.5	9.6	5.0	1.6	34.8	100
未知環境	U1	3.4	16.3	0.6	10.0	8.1	10.2	1.1	49.7	14.3	1.2	10.8	6.1	32.4	7.0	1.0	4.8	1.1	4.0	17.9	100
未知環境	U2	5.7	8.3	2.8	9.7	6.7	14.6	1.4	49.2	8.9	2.3	9.9	6.9	28.0	12.0	1.3	8.0	1.5	0.0	22.8	100
未知環境	U3	7.5	13.4	3.6	10.3	8.9	14.7	1.1	59.5	4.9	1.8	11.2	4.8	22.7	7.1	1.1	5.1	4.5	0.0	17.8	100
未知環境	U4	9.9	9.2	0.0	10.0	4.6	6.4	2.5	42.6	3.4	5.1	10.1	6.9	25.5	15.9	7.6	5.9	2.5	0.0	31.9	100
未知環境	U5	6.2	9.4	1.7	12.0	3.9	5.3	0.8	39.3	5.4	3.1	12.8	5.3	26.6	12.8	7.0	5.4	3.9	5.0	34.1	100
未知環境	U6	5.3	14.4	0.9	7.9	0.9	3.5	5.3	38.2	4.4	6.1	13.2	5.3	29.0	13.8	8.8	5.8	4.4	0.0	32.8	100
未知環境	U7	6.1	12.8	4.0	10.6	2.8	11.0	2.0	49.3	2.8	8.3	7.2	2.8	21.1	13.3	5.6	5.1	5.6	0.0	29.6	100
未知環境	U8	6.2	4.6	6.2	9.6	5.2	4.6	4.6	41.0	6.2	6.2	10.0	3.0	25.4	15.1	3.1	12.3	3.1	0.0	33.6	100
未知環境	U9	5.0	3.3	5.5	8.9	1.7	2.5	7.4	34.3	3.4	5.8	16.6	4.7	30.5	14.1	9.0	7.4	4.7	0.0	35.2	100
未知環境	U10	0.0	8.5	2.0	10.4	0.0	15.3	3.4	39.6	5.7	8.8	15.3	3.4	33.2	12.2	6.3	5.3	3.4	0.0	27.2	100
平均		5.5	10.0	2.7	9.9	4.3	8.8	3.0	44.3	5.9	4.9	11.7	4.9	27.4	12.3	5.1	6.5	3.5	0.9	28.3	100
Zの係数		-2.5	2.3	0.8	2.2	4.5	1.2	1.4	-1.6	-1.4	-0.6	3.0			4.4	1.3	1.3	2.5	0.0		

注1) E1～M5の値及びその平均・小計・合計は全て%である。

注2) Zの係数は既知環境と未知環境の判別分析における標準化変量

## ⑥ 考察

視覚障がい者が白杖における単独歩行を行う場合、その経路が既知環境である場合と未知環境である場合とでは必要とする情報が大きく異なることが明らかになった。山本(2000)によると視覚障がい者が目的地へたどりつくためには、地図情報と基礎情報が必要であると述べている。地図情報とは移動経路に関する静的情報であり(ランドマークや一方通行路の情報など)、基礎情報とは歩行中に必要となる時々刻々と変化する情報である。今回の実験についてこの地図情報と基礎情報という概念を当てはめてみると未知環境グループの場合、歩行中に必要となる時々刻々と変化する情報である基礎情報を歩行の際に必要としていることが明らかになった。その理由としては、歩行環境が未知環境であるため歩行者中心の近接的な環境情報の取得に頼らざる負えない状況になっているためと思われる。その一方で、既知環境グループでは、経路が既知環境であるため基礎情報は既に予測できる範囲の情報であり、その各基礎情報をつなぐ役割である静的情報であるランドマークや一方通行路の情報などの地図情報が必要となっているものと思われる。

この点からすると視覚障がい児・者の単独歩行を支援する触地図に関して必要とされる情報は、既知環境である場合と未知環境である場合とでは異なる仕様にすることが必要と思われる。未知環境の段階では、歩行者の近接的な基礎情報をより多く含む仕様の触地図を利用し、対象経路の歩行回数が増えるごとに歩行者の環境情報を徐々に広げていく(既知環境化)触地図が望ましいものと思われる。

以上の要件を満たす触地図を開発した(図4、図5、図6)

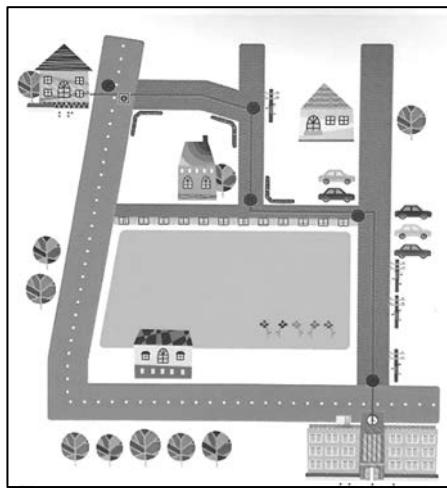


図 4 新規開発した触地図



図 5 触地図を利用する女児



図 6 触地図をもとにした  
歩行訓練

#### 【引用文献】

- 伊藤夏海 小出昌二（2016） 公共における触知案内図と触知記号の有効性に関する考察. 日本デザイン学会 第63回研究発表会.
- Kwok Misa Grace 福田忠彦（2005） 触図・触地図作成ガイドラインに基づく触地図の試作. 日本人間工学会大会講演集 41, 288-289.
- 文部省（1985）『歩行指導の手引』 慶應通信株式会社.
- 芝田裕一（2013） 視覚障害児・者の歩行訓練における課題（2）. 兵庫教育 大学研究紀要 42: 11-21.
- 山本利和（2001） Development of Spatial Ability and Early Interventions for Visually Impaired and Blind Children. 大阪教育大学紀要, 第IV部門, 50(1), 135-145.
- 横山勝樹 野村みどり（1999） 視覚障害者の空間表象に関する研究 - 経路口述におけるスキマの抽出-. 日本建築学会計画系論文集 522, 195-200.

周囲の床面と視覚障害者誘導用ブロックの  
触覚的コントラストに関する研究  
—歩行訓練士の立場から—

代表者 森 一成  
(日本歩行訓練士会 会長)

共同メンバー 古橋 友則  
(日本歩行訓練士会 副会長、NPO 法人六星 施設長)



# 周囲の床面と視覚障害者誘導用ブロックの触覚的コントラストに関する研究 —歩行訓練士の立場から—

代表者 日本歩行訓練士会 会長 森 一成

共同メンバー 日本歩行訓練士会 副会長、NPO法人六星 施設長 古橋 友則

キーワード： 視覚障害者 視覚障害者誘導用ブロック 触覚的コントラスト 歩行訓練士

## 研究・活動成果

### 【研究・活動の背景及び目的】

2018 年度、貴財団の助成により調査・研究を実施した結果、駅ホーム上や交差点における視覚障害者誘導用ブロック（以下、「ブロック」とする）の敷設実態と課題が明らかになった。中でも周囲の路面とブロックとの触覚的コントラストに問題があることは、駅ホーム上や交差点において非常に危険であるにも関わらず、その視点がガイドライン等にも盛り込まれていない。そこで、今回は、周囲の路面とブロックの触覚的コントラストに焦点を当て、その実態と課題を明らかにすること、視覚障害当事者（以下、「当事者」とする）の意見を反映させ、安全で安心できる触覚的コントラストについて検討することを目的とした。

### 【研究方法】

#### 1 触覚的コントラストに問題が有ると思われるブロックに関するアンケート調査

##### (1) 歩行訓練士（以下、「訓練士」とする）対象

- ① 期間：第1次調査 2019年10月23日～11月15日 第2次調査 12月9日～12月27日
- ② 対象：日本歩行訓練士会に所属している歩行訓練士 234名
- ③ 調査方法：郵送及びメーリングリストによる調査依頼（回答方法はメール）
- ④ 調査内容：以下の内容とともに写真を添付してメールにて回答
  - ・触覚的コントラストが低いと思われる駅ホームか交差点を選択
  - ・具体的な場所、触覚的コントラストが低いと思われる理由
  - ・歩行訓練を実施した対象者について：年齢、性別、身体障害者手帳等の有無及び級、単独歩行歴
  - ・白杖の種類、石突の種類、周囲の床面の材質、ブロックの材質、歩行訓練時の当事者の様子

##### (2) 当事者対象

- ① 期間 2019年10月23日～11月15日
- ② 対象：神奈川、大阪、名古屋、神戸、浜松、高知、熊本在住の訓練士から当事者へのアンケート調査を実施。  
<協力団体>日本視覚障害者団体連合、JRPS、HOTPOT、西日本RP、KVS、  
名古屋市総合リハビリテーションセンター、神戸アイライト協会、ウイズ観塚（浜松）
- ③ 調査方法：メールによる調査依頼、一部聞き取り調査
- ④ 調査内容：次の条件を満たしている場所について下記の質問に回答。
  - ・手引きを受けずに単独で歩行している場所
  - ・白杖を左右にすべらせて振りながら、点字ブロックを伝って歩行している場所
  - ・白杖で伝いにくく感じる場所

（具体的に）使用していた白杖の種類、石突の種類、なぜ伝いにくく感じたか、伝いやすくなるために改善すべき点、歩行訓練受講回数、単独歩行経験年数

  - ・具体的に回答があった場所の写真を歩行訓練士が可能な範囲で撮影

#### 2 現地調査

- (1) 調査日：神戸市（12月26日）、浜松市（12月28日）
- (2) 調査場所：神戸市布引、静岡県浜松市における触覚的コントラストに違いが有ると思われる交差点各2か所。
- (3) 調査協力者：神戸市9名、静岡県浜松市4名 計13名の視覚障害
- (4) 調査内容：当事者が、各地域同じ場所を2回ずつ歩行。約5メートル、線状ブロックの上に乗らずに白杖で伝い歩きをし、横切る線状ブロックを発見するという課題を実施。歩行中ビデオ撮影、歩行後に聞き取り調査を実施した。

### 【結果と考察】

#### 1 訓練士対象の調査

訓練士から寄せられた画像は、駅ホーム（16枚 14か所）交差点（80枚 50か所）、合計96枚、64か所であった。触覚的コントラストが低いと思われる理由（図1と図6）、周囲の路面の素材（図2と図7）を次に示した。

なお、同じ画像で重複する項目もそれをポイントとしている。路面については、素材も分析した。  
 <駅ホームの結果>

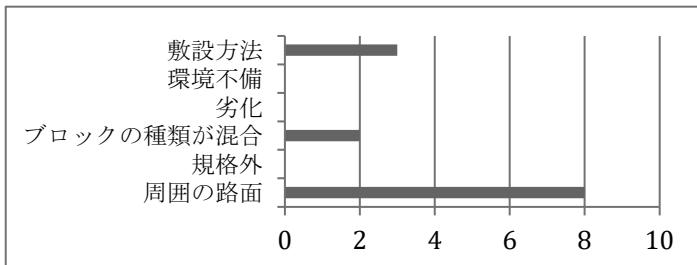


図1 触覚的コントラストが低い原因

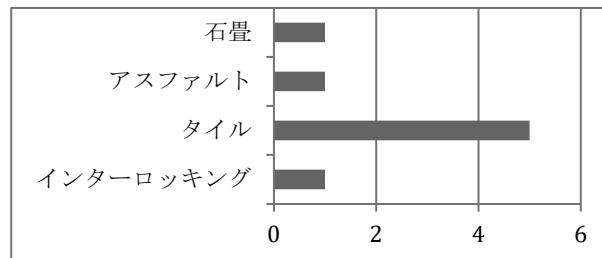


図2 周囲の床面の素材



<交差点の結果>

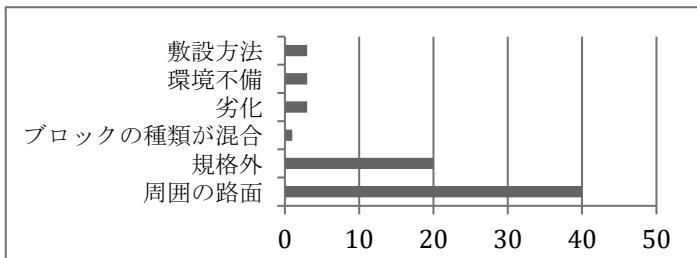


図6 触覚的コントラストが低い原因

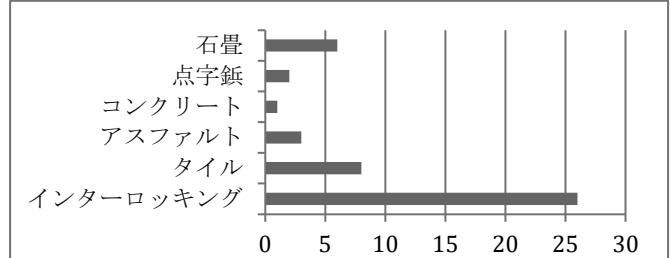
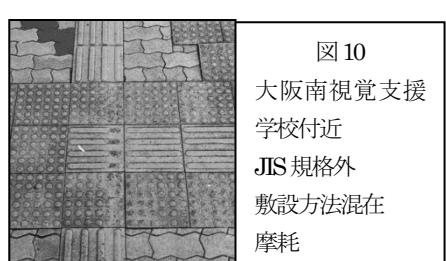


図7 周囲の床面の素材



調査の結果、駅ホーム、交差点共に「周囲の路面」が触覚的コントラストを低くしている原因として最も多かった（図1と図6）。また、周囲の路面の素材については、駅ホームではタイルが、交差点はインターロッキングが触覚的コントラストを低くしている具体的な場面として最も多かった（図2と図7）。

駅ホームにおいては、図5のように、内方線付きの新しいブロックと内方線なしの古いブロックが混在したケースがあり、勘違いを起こしえる非常に危険な敷設方法であると思われた。一貫性を持たせた補修が重要であろう。

交差点では、図8から図11のように周囲の路面の素材がインターロッキングで、ブロックがJIS規格外である例が挙げられた。それに加え点状ブロックと線状ブロックが混在（図9）、劣化と敷設方法の混乱（図10）の例もあり、より触覚的コントラストを低くしている可能性が推測された。さらに、図11では道路自体もインターロッキングであり、「ブロックを伝えずにルートを逸脱することもあった」という報告もあり、非常に危険な場面であると思われた。図12

では、溝がブロックに隣接しており、周囲の路面の素材のみではなく敷設環境への配慮も重要な視点であると考えられた。

#### <歩行訓練実施結果> 歩行訓練を実施した人数は16名。

触覚的コントラストが低いと訓練士が判断した場所での歩行訓練結果を以下に示す。

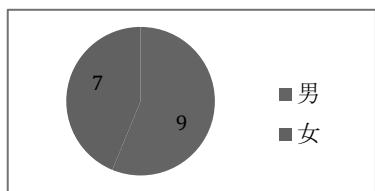


図 11 性別

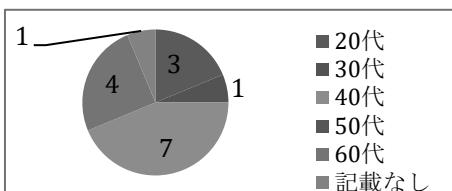


図 12 年齢

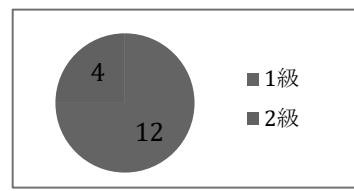


図 13 身体障害者手帳等級

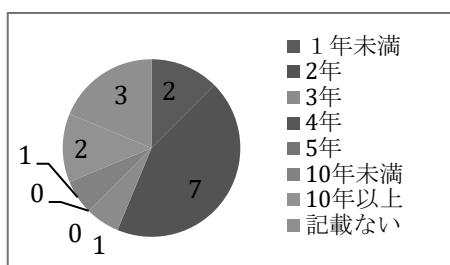


図 14 歩行訓練歴

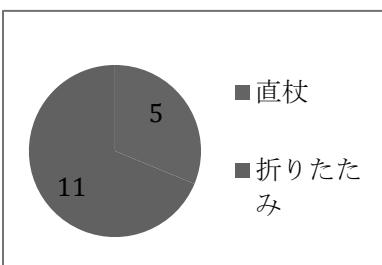


図 15 白杖の種類

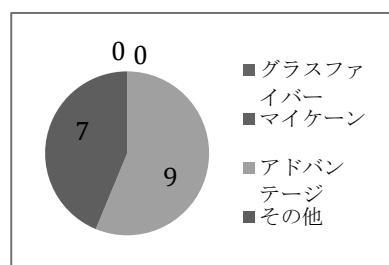


図 16 白杖の材質

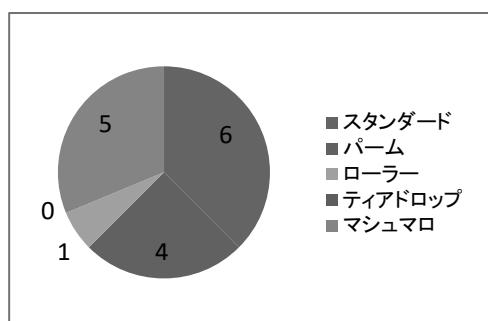


図 17 石突の種類

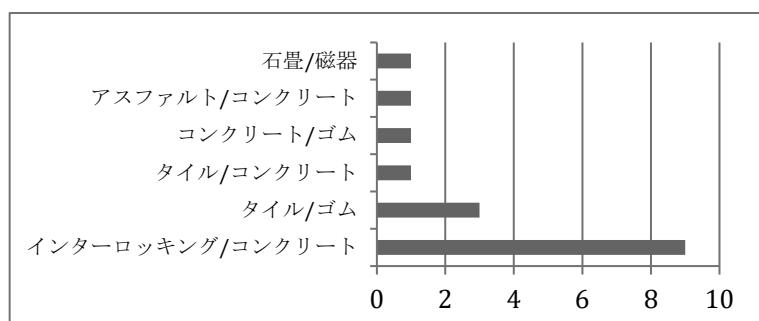


図 18 周囲の路面の素材 / ブロックの素材

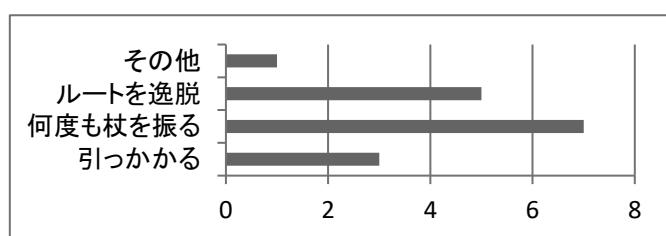


図 19 当事者の様子

図 18 に示すように、周囲の路面の素材がインターロッキング、ブロックの素材がコンクリートの組み合わせが最も多く挙げられ、訓練中の当事者の様子としては、「何度も杖をふる」を筆頭に「ルートを逸脱する」、「引っかかる」と続いた。

#### <当事者向けアンケート調査結果> 回答数は81名。

伝いにくい場所の具体事例は119か所。そのうち交差点が27か所、駅ホームが19か所、駅構内が20か所、一般道路が27か所、そのほかが26か所であった。伝いにくい理由については、「周囲の路面とブロックの違いがはつきりしない」が32、「周囲の路面とブロックの高さの違いがはつきりしない」が33、その他が4であった。伝いにくい場所として挙がった15か所について、訓練士が現場を確認した。



図 20 路面がレンガでわからにくいくらい



図 21 ブロックと周囲の素材が同じ



図 22 摩耗している

表1 白杖で伝いにくいと思った理由・改善点

理由		改善点
周囲の路面が影響している	周囲の路面がでこぼこしすぎて杖が引っ掛かり、杖がスムーズにすべらない。(複数)	ブロック周囲の路面を平らにする。(複数)
	周囲の路面の素材がいくつか変わるため。	材質と高さを変更してほしい。(複数)
	周囲の路面の目地が大きくブロックの違いが判らない。	ブロックと周囲の素材の違いをはっきりしてほしい。(複数)
	周囲が石っぽくてわかりにくい。	路面と点字ブロックの感触の差があればわかりやすい。
	周囲とブロックが同じ色でわからない。	周囲面はレンガやタイルではなく、滑らかなものとする。(複数)
	路面の舗装が古くてでこぼこしている。(複数)	インターロッキングやタイルではなくアスファルトにしてほしい。
	路面がレンガまたはタイルでがたがたしている。	周囲面とブロックの色、材質のコントラストをはっきりとしてほしい。
	材質というより、ブロックの凹凸と似た凹凸が周囲の路面に混在するとブロックと違うものを伝ってしまった。	定期的な劣化と色の変化の点検と補修。(複数)
その他	石畳の歩道に敷設されているブロックは分かりにくい。(複数)	ブロックと音響案内の併用が必要。
		点字ブロックの周りに黒い縁取りをしてほしい。
	ブロックの摩耗や変色。(複数)	足でわかるような違いにしてほしい。
	ブロックの高さが低く感じる。	部分的に摩耗しづらい材質の使用(コンクリートからエンブラーやステン等)
	誘導ブロックの枝分かれが多すぎる。	ブロックの高さを単純に高くしていただきたい。
ブロックが多くて入り乱れている。		ゴムのような素材で、1つ1つのブロックが大きくて認識しやすいものにする。
ブロックがつながっていないところがあり、自分の位置がわからなくなる。		JIS企画の点字ブロックを使用する。
		ブロックの周りは平面にしてもらい、その材質・滑りが異なるようにしてほしい。

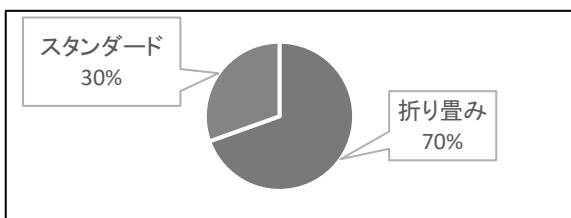


図23 白杖の種類

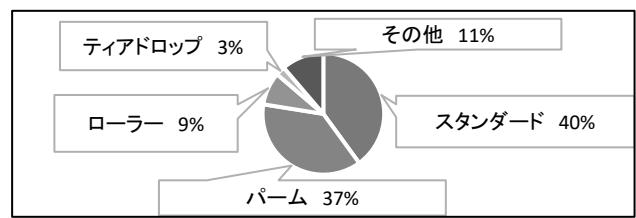


図24 石突の種類

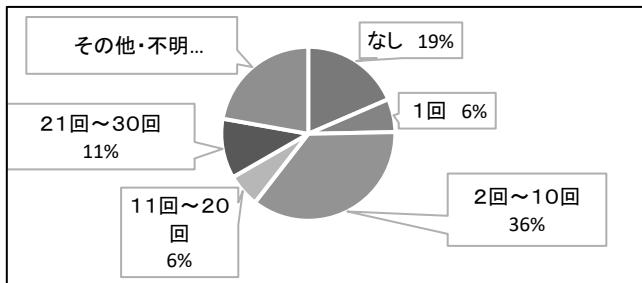


図25 歩行訓練受講回数

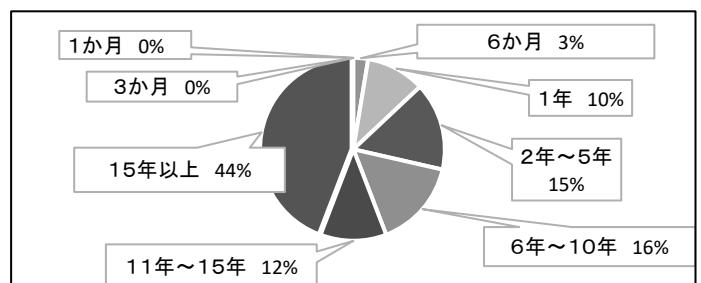


図26 単独歩行経験

歩行訓練を受けた経験のある人が約6割、そのうちの7割以上が単独歩行経験5年以上の人であったにもかかわらず、今回の調査でブロックを伝いにくいと回答した場所が119か所にのぼった。

今回の調査で、周囲の路面とブロックの触覚的コントラストに焦点を当てて聞いたが、回答ではブロックそのものの劣化や敷設方法に対する課題も多く挙げられており、ブロックに対する課題が複合的であることが分かった。

当事者からの改善点としては、「周囲の路面を平らにする」及び「ブロックと周囲の路面との素材の差をつけること」を望む意見が多くみられた。このことからも敷設の際、ブロックへの配慮のみならず、周囲の路面にも配慮することが必要であることが分かる。しかし、どのような素材のブロック、また周囲の路面の素材が良いのかまでは明らかになっていない。また、今回の調査では白杖や石突の種類も質問項目に入れたが、伝いにくさとの関係は明らかにならなかった。

### <現地調査結果>

プロフィール、普段の歩行方法、歩行所用時間を表2に示した。神戸市布引の交差点の写真を図28と図29、浜松市の交差点の写真を図30と図31に示した。図中オレンジの線のルートで歩行。周囲の素材、ブロックは4か所ともコンクリートであったが、図29と図31の周囲はインターロッキングブロックであった。神戸、浜松での各1回目の所要時間について、有意水準5%で片側検定のt検定を行ったところ、いずれも有意差はなかった。なお、横切るブロックが発見できずにより過ぎた神戸D、浜松D、色などの視覚で見分けた神戸Iはデーターから省いた。

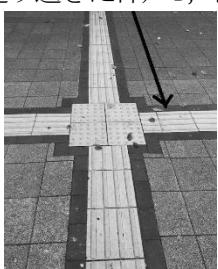


図28 現地調査1（神戸1） 図29 現地調査2（神戸2） 図30 現地調査1（浜松1） 図31 現地調査2（浜松2）  
表2 現地調査 プロフィール・所要時間

		神戸									浜松			
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	A	B	C	D
性別	女	男	男	男	女	女	女	女	女	男	男	女	男	男
年齢	63	61	34	72	63	57	39	40	68	25	56	61	51	
手帳等級	1級	1級	1級	1級	1級	1級	2級	1級	2級	2級	1級	1級	1級	1級
視力	0 全盲	光覚・ほぼ 動弁	左0 右0.02 左0	右0.02 左0	0	0 手動 弁	0	0.04 手動弁	手動弁	全盲	全盲	全盲	手動弁	
視野								左1/10右 1/8						
単独歩行の経験年数	25年	5年	16年	7年	40年	43年	13年	15年	18年	10年	14年	10年	2年	
白杖の種類	折り畳み	直杖	折り畳み	直杖	折り畳み	直杖	直杖	直杖	折り畳み	折り畳み	折り畳み	折り畳み	折り畳み	
石突の種類	ティアドロップ	バームチップ	バームチップ	ティアドロップ	スタンダード	スタンダード	ローラーチップ	マシュマロド	スタンダード	スタンダード	スタンダード	ローラーチップ		
普段の歩行方法	白杖をスライド													
	点字ブロック上に乗っていない	1				1						1		
	点字ブロック上に両足を乗せている			1							1			1
	点字ブロックに片足を乗せている		1		1		1	1	1					
その他									色で見分け ている					
現地調査1 所要時間 (秒)	1回目	7	10	8	10	14	13	7	11	8	10.81	10.26	15	通りすぎた
	2回目	10	24	9	13	9	12	11	15	23	7.81	8.36	10.75	7.62
	平均	8.5	17	8.5	11.5	11.5	12.5	9	13.5	15.5	9.31	9.31	12.88	
所要調査2 歩行時間 (秒)	1回目	12	13	18	通り過ぎた	11	15	8	13	28	9.51	10.61	19.21	16.25
	2回目	9	10	11	9	11	12	通り過ぎた	12	通り過ぎた	7.66	10.99	16.91	9.54
	平均	10.5	11.5	14.5		11	13.5		12.5		8.59	10.8	18.06	12.9

5件法の結果を「わかりやすい」，「どちらでもない」，「わかりにくい」の3項目に集約し，カイ2乗検定を実施したところ（5%水準），横切るブロックについて，神戸1と神戸2で有意差がみられた。所要時間では差がなかったが，神戸1の分岐の方が神戸2よりもわかりやすいと当事者は感じていた。浜松においても4名全員が，浜松1のブロックは「とてもわかりやすい」と回答し，横切るブロックも3名が「とてもよくわかる」，1名が「どちらでもない」とし，「ややわかりにくい」「わかりにくい」と回答した者はいなかった（表3）。データーが少なく，統計での検証はできなかったが，当事者は，浜松2より浜松1の敷設の方がわかりやすいと感じていると思われた。

普段ブロックに足を乗せず歩行している者は，13名中3名であった（表2）。「普段の歩行方法と異なったためわかりにくかった」という意見があつたこと，ローラーチップを使用していた2名とも横切るブロックを通過したこと等，通り過ぎた要因は様々考えられるが，神戸2，浜松1の交差点で分岐のブロックが発見できず，通り過ぎた者が存在しているという事実は見逃せない。現実場面でブロックを発見できないことは，交差点での危険な状況につながりかねない。

表3 ブロック・横切るブロックのわかりやすさ

①点字ブロックはわかりやすかったですか？	神戸1	神戸2	浜松1	浜松2
1とてもわかりやすい	2	1	4	0
2ややわかりやすい	3	2	0	3
3どちらでもない	1	2	0	0
4ややわかりにくい	1	1	0	1
5わかりにくい	1	2	0	0
②横切る点字ブロックはわかりやすかったですか？	神戸1	神戸2	浜松1	浜松2
1とてもわかりやすい	3	2	3	1
2ややわかりやすい	3	0	0	2
3どちらでもない	0	4	1	0
4ややわかりにくい	0	2	0	0
5わかりにくい	2	0	0	1

聞き取り調査では，わかりにくい理由として「周囲の路面がガタガタしているとわかりにくい。それがブロックか迷う」，「周辺がぼこぼこでなければ良い」「ブロックはしっかりとしているが，タイルの段差は自分たちをだましている」，「周囲がタイル状なのでブロックとの境目が微妙」があがった。改善点として「ブロックの左右30cmは平らな路面にしてほしい」，「3枚1セットで」，「周囲がタイルみたいになっていたがそうでなければもっとわかりやすかったのでは」などの意見が聞かれた。ブロックが明確でも周囲の路面とのコントラストの重要性が示唆された。

### <まとめと今後の課題>

本研究において，素材に関しては，周囲の路面の素材がインターロッキングブロック，ブロックがコンクリートの場合に触覚的コントラストが低くなる可能性が示唆されたが，より精査していく必要性がある。また，素材のみならず，周囲の環境，劣化，ブロックの規格などの複合的な課題も明らかになった。

断言できることは，ブロック自体の規格もさることながら，同時にブロックの周囲の路面の状況や環境など広範囲にわたりブロックが活用できるかを検討することが重要であることがわかつた。当事者にとって有効にブロックが活用でき安全な歩行につながるように，今後も歩行訓練士会として啓発を進めていきたい。

### <謝辞>

当事者から119件，訓練士から96枚の画像が寄せられ，13名の当事者による現地調査の協力を得られた。協力いただいた方々に感謝の意を表したい。



## 病院の通院送迎バスの共同運行と 患者の通院負担軽減に関する研究

研究代表者 谷内 久美子

(公益財団法人公害地域再生センター 研究員)

共同メンバー 藤江 徹

(公益財団法人公害地域再生センター 理事・事務局長・研究員)

共同メンバー 猪井 博登

(富山大学 准教授)



# 病院の通院送迎バスの共同運行と患者の通院負担軽減に関する研究

代表者 公益財団法人公害地域再生センター 研究員 谷内 久美子  
共同メンバー 公益財団法人公害地域再生センター 理事・事務局長・研究員 藤江 徹  
共同メンバー 富山大学 准教授猪 井 博登

キーワード 通院、ラストワンマイル、モビリティ、高齢者

## ③研究・活動成果

### (1) 研究の目的

本研究では複数の病院が共同で通院送迎バスを運行することにより、患者の通院負担軽減を図ることができないか検討する。

### (2) 研究の背景

交通の便が良い都市部においても、短距離の移動ができないために、通院などの外出に困難を生じている高齢者が増加している。多くの高齢者は何らかの持病を抱えており、通院は必要不可欠で日常的な外出である。高齢者が安心して暮らし続けるために、通院の交通手段の確保が重要である。

こうした状況において、患者の送迎を支援するために、通院送迎バスを運行している病院がある。しかしながら、それぞれの病院が別々に送迎バスを計画・運行していることから、路線が重複していたり、また、ニーズを十分に把握できていないことから利用者が少なく、運行の継続が危ぶまれている。

### (3) 研究の現状

本研究では、西淀川区をケーススタディ地域とする。2008年に「地域性・個人属性からみた通院巡回型乗合送迎サービスシステムに関する考察」(本村信一郎、大阪大学修士論文)において、通院送迎バスの共同運行に関して検討を行ったが、実施にはいたっていない。その後、西淀川区内においては、赤バスや福祉バスが廃止し、病院が運行する通院送迎バスの役割の重要性が高まっている。現在は、淀川労働者厚生協会、千舟病院などの複数の通院送迎バスを運行していることから、バスの共同運行の実現可能性は高いと思われる。

### (4) 研究の内容

患者の移動負担に関する調査を行い、現状の通院における課題や共同運行バスに対するニーズの把握を行う。次に、病院などに対してインタビュー調査を行い、現状の通院送迎バスの運行状況、共同運行バスの実現に向けた課題を把握する。これらの調査から、通院送迎バスの共同運行方法について検討するとともに、それにより患者の通院負担を軽減することができるかを分析する。

現在、医療分野では各医療機関の役割分担を尊重した「地域医療連携」が重要視されつつあり、通院送迎バスの共同運行は病院同士の連携にも効果があり、本研究の成果の実現性は高いものと考えられる。

### (5) ケーススタディ地域の概要

調査を実施した大阪市西淀川区の概要を表1に示す。西淀川区は臨海部に大規模な工場群、内陸部に住工混在地域が広がる人口9.7万人の都市部である。近年は工場移転とその跡地への中高層マンション・分譲一戸建住宅の建設が続いている。

西淀川区内には鉄道路線が4路線あり、区内には7つの駅があり、南北の移動の利便性は高い。西淀川区内の東西方向の移動はバスに頼らざるをえないが、バスの利便性は年々悪化傾向にある。西淀川区内には大阪シティバスの路線が運行しているが、近年バスの運行頻度は減少傾向にある。しかしながら、バス停の間隔が短く区民の足として親しまれていた2013年に大阪市交通局の赤バスが廃止、その後赤

バスの代替として運行していた西淀川区の福祉バス（に～よんバス）が2017年に廃止された。また、2014年に歌島橋バスターミナルが廃止されている。大阪シティバスはバス停の間隔が広く、施設に直接乗り入れていないため、長距離を移動できない高齢者にとって利便性が低いという状況にある。

表1 西淀川区の概要

人口*	95,876人		
人口密度*	6,742人/km <sup>2</sup>		
世帯数*	45,637世帯		
1世帯あたり人口*	2.1人／世帯		
65歳以上人口**	24,482		
高齢化率**	25.1%		
西淀川区内の鉄道駅	JR 東海道本線：塚本駅 阪神電鉄 本線：千船駅、姫島駅	東西線：加島駅、御幣島駅	西大阪線：出来島駅、福駅

\*2020年1月1日現在の住民基本台帳人口 \*\*2018年9月末現在の住民基本台帳人口

## (6) 患者の移動負担調査

### 1) 調査の目的

患者の現状の通院に関する移動負担がどの程度あるのかを把握し、効率的な通院送迎バスのあり方を検討することを目的とする。

### 2) 調査対象者

西淀川区内においてバスを運行している下記の病院・診療所の通院患者を対象とする。調査対象者は、通院バス利用者だけでなく、病院・診療所に通院しているすべての患者を対象とする。調査は、社会医療法人愛仁会千舟病院および公益財団法人淀川勤労者協会（淀協）の西淀病院、のざと診療所、千北診療所、姫島診療所において実施した。公益財団法人大阪労働衛生センター第一病院にも調査を依頼したが、共同運行に対して否定的であり、調査は実施できなかった。

### 3) 調査の概要

調査の概要を表2、表3に示す。アンケートは病院・診療所の受付にて配布してもらい、受付に設置した回収ボックスにて回収した。調査項目は、通院全般、通院バスに関するものである。アンケート票は1,000票準備し、235票回収した。

表2 調査の概要

配布方法	病院・診療所の受付に来た外来患者にアンケート票1枚とボールペンを配布する。 アンケート票には病院内で記入をお願いする。ボールペンは粗品として渡す。
回収方法	受付に回収ボックスを設置し、アンケート票は回収ボックスにて回収する。
調査項目	通院全般について ・通院頻度 ・通院の手段 ・通院時の負担 ・通院時に困っていること 通院バスについて ・通院バスの利用の有無 ・通院バスを利用していない場合 ・通院バスのサービスに対する希望 個人属性 ・年齢、性別 ・身体面での移動困難の状況

表3 調査期間、アンケート票の準備数、回収数

		調査期間	準備数	回収数
千船病院		2019年7月22日～7月26日(5日間)	300票	119票 (1通無効票)
淀川勤労者 厚生協会 (淀協)	西淀病院・のざと診療所	2019年7月1日～31日(1ヶ月間)	300票	82票
	千北診療所	2019年8月19日～8月23日(5日間)	200票	25票
	姫島診療所	2019年8月19日～8月23日(5日間)	200票	9票
計			1,000票	235票 (1通無効票)

#### 4) 調査結果

##### i) 個人属性について

年齢は60歳代以上が6割と高齢者に偏っており、性別は6割が女性である。また、身体面での移動困難の状況については、「特に問題はない」が83%であり、17%が何らかの移動に何らかの問題を抱えているといえる。居住地については、それぞれの病院、診療所の近隣が多かったが、千船病院は移転前の地域や西淀川区外、西淀病院・のざと診療所は西淀川区内全域および西淀川区外からの外来患者も多かった。

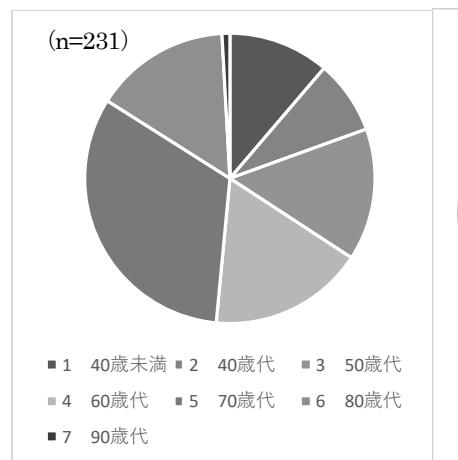


図1 年齢

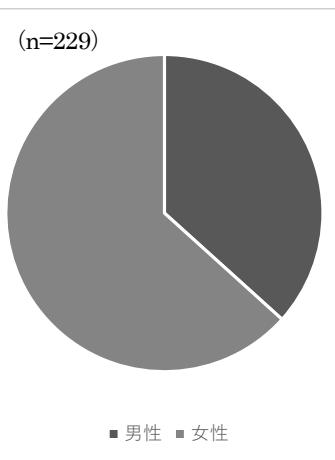


図2 性別

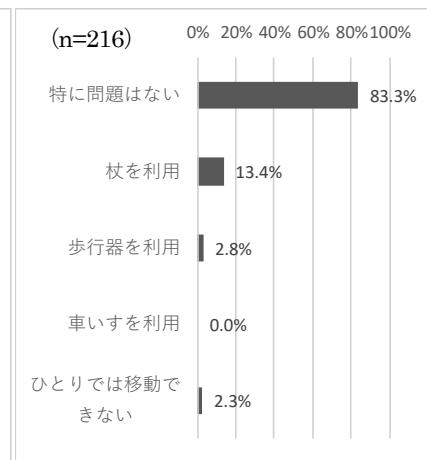


図3 移動困難の状況

##### ii) 通院全般について

通院頻度については、いずれの病院・診療所においても、「月1回」「2カ月に1回」「2カ月に1回」と低頻度の利用者が7割前後であった。淀協では「週に3日以上」が20%と高頻度利用者が多かった。通院手段については、千船病院は、「自転車」が29%、「電車」が23%、「自分が運転する自動車」が19%であったのに対し、淀協は近隣地からの通院患者が多いため「自転車」が35%、「徒歩」が34%となっていた。「通院送迎バス」は千船病院で12%、淀協では16%であった。

通院の交通費の負担感については「やや負担に感じている」が10%、「負担に感じている」が8%であった。一方で身体面での負担感については「やや負担に感じている」が16%、「負担に感じている」が10%となっており、費用面よりも身体面でのほうが負担を感じている人が多かった。

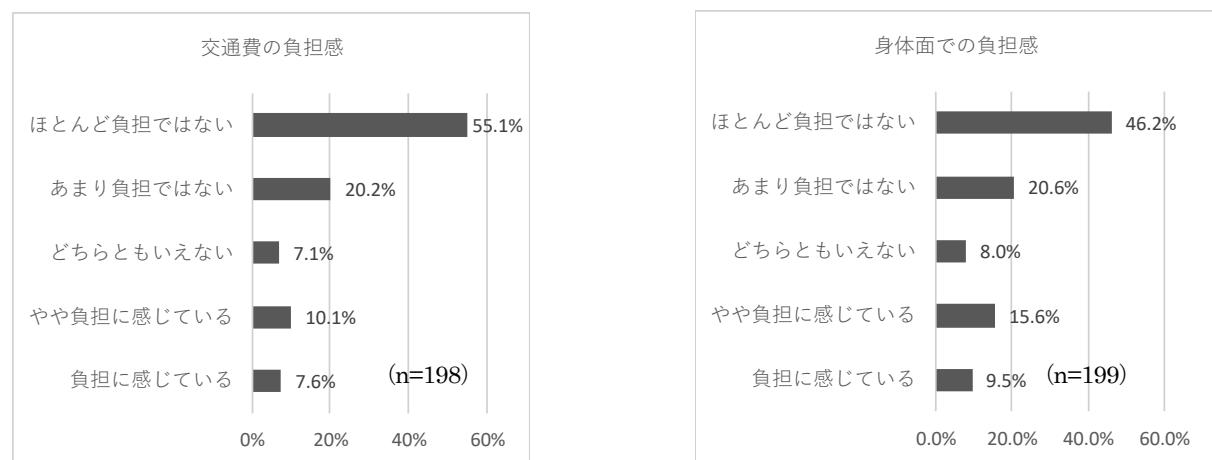


図4 通院時の負担感

### iii) 病院の通院送迎バスについて

通院送迎バスの利用者は 32% であった。千船病院では、通院バス利用者のうち「ほぼ毎回利用する」が 35% であるのに対し、淀協は 58% と頻回利用者が多く、病院によって違いがみられた。また、病院の通院送迎バスの利用者は、70 歳代が 48%、80 歳代が 24% と高齢者が多かった。また、送迎バス利用者の方が非利用者よりも、身体面で移動に何らかの困難を抱えている人の割合が高かった。

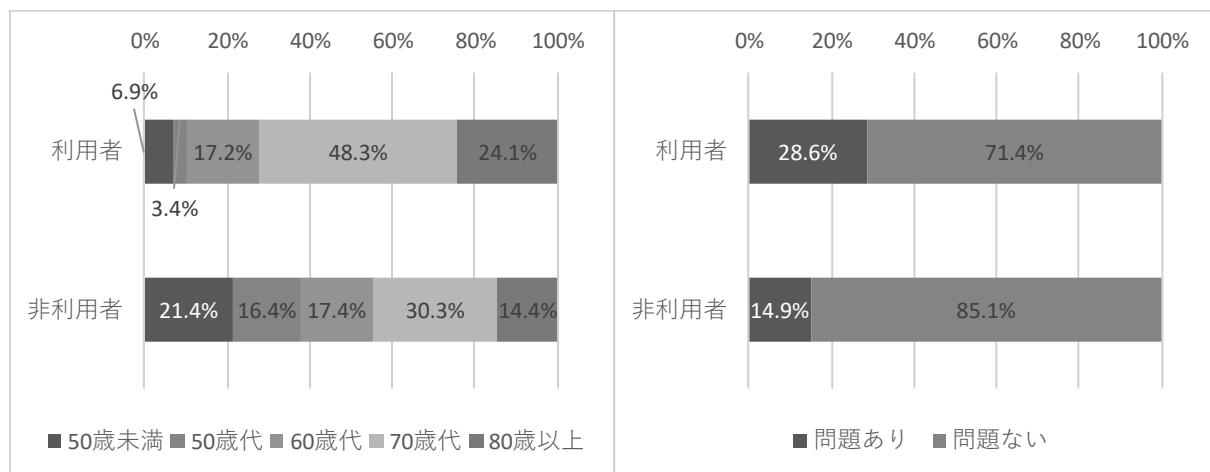


図 5 通院送迎バスの利用と年齢

図 6 通院送迎バスの利用と移動時の困難

### (7) 通院バスの共同運行方法の検討

西淀川区内における通院バスの共同運行のイメージとして、表 4 に示す 3 つの段階を検討した。

ステップ 1 としては、各病院の路線・時刻表はそのままにして患者の相互利用を可能にするものである。患者としては通院時に乗れる路線が増え、病院としてもシステムの変更を最小限にとどめることができる。その一方で共同化による経営上の効率化は図られていない。ステップ 2 では共同運行バスの経営の共同化を図り、さらにステップ 3 では路線を再編し、バス路線網として利用しやすくする。また、ステップ 4 では通院以外での利用もできるようにコミュニティバス化(乗り合いバス化)を図るが、そのためには有料化が必要となり、運行経費も増大する。

表 4 通院バスの共同運行のイメージ

段階	メリット		デメリット	
ステップ1 各病院の路線・時刻表 はそのまま、患者の相 互利用可能	患者 病院	<ul style="list-style-type: none"> <li>通院時に乗れる路線が増える。</li> <li>システムの変更は不要だが、乗り換えしやすいよ うなダイヤ、路線の調整が必要。</li> <li>広い範囲から患者を集めることができる。</li> </ul>	患者 病院	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダイヤ、路線の一時的な改変により、一時的なわ かりにくさが生じる。</li> <li>共同化によって経営上の効率化は図られていな い。</li> </ul>
ステップ2 各病院の路線・時刻表 はそのまま、経営の共 同化	患者 病院	<ul style="list-style-type: none"> <li>通院時に乗れる路線が増える</li> <li>経営を共同化することにより、経営上の効率化を 図ることができる。</li> </ul>	患者 病院	<ul style="list-style-type: none"> <li>バスの運行会社の変更など、利用者にとっては一 時的なわかりにくさが生じる。</li> <li>共同化に伴う運行契約の変更などのシステム上の 変更が生じる。</li> </ul>
ステップ3 路線の再編	患者 病院	<ul style="list-style-type: none"> <li>路線の最適化により、患者の自宅からのアクセス がしやすくなる。</li> <li>患者の利便性の向上により、通院患者の増加が見 込める。</li> </ul>	患者 病院	<ul style="list-style-type: none"> <li>一時的なシステム変更によるわかりにくさがあ る。</li> <li>患者が使いやすい路線となるよう路線再編の検討 が必要である。</li> <li>システム変更の検討が必要。</li> </ul>
ステップ4 コミュニティバス化 (乗り合いバス化)	患者 病院	<ul style="list-style-type: none"> <li>通院以外の買い物や友人宅の訪問など様々な外出 をすることができるようになる。</li> <li>患者の利便性の向上により、通院患者の増加が見 込める。</li> <li>有料化により運賃収入が見込める</li> </ul>	患者 病院	<ul style="list-style-type: none"> <li>有料化に伴い、費用面での負担が増加する。</li> <li>乗り合いバスとなり、バス会社への事業委託、國 土交通省への届け出が必要となり、運行経費が増 大する。</li> <li>行政との協働が求められる。</li> </ul>

### (8) 共同運行バスに関する病院へのインタビュー調査

西淀川区内で通院送迎バスを運行している3つの病院の共同運行バスの担当者に対して、インタビュー調査を行った。6月の調査では、共同運行方法の素案の提示、11月の調査ではアンケート結果および共同運行方法のイメージを提示した上で、意見を求めた。

3つの病院のうち2つの病院は共同運行に対して前向きな意見がみられた。現状の病院送迎バスは多額の費用がかかっており、医療機関同士が連携する時代になっていることから共同運行の余地があるとのことだった。また、本来であれば地域の移動手段は政策として行政が担うべきではないか、MaaSの実証実験など新しい技術を取り入れるべきではないかとの意見もあった。

その一方で、1つの病院は共同運行バスの検討そのものが不可能とのことであった。その理由としては、地域内に対しての宣伝の意味合いで走っているために効率化を求めていないということであり、病院同士の通院バスの共同化の難しさを表す結果となった。

表5 共同運行バスに関する病院担当者の意見

病院名	意見
第一病院 (2019/6/11)	<ul style="list-style-type: none"><li>当病院は外来患者は少なく、慢性期の入院患者が主な患者層である。</li><li>共同運行を検討することはできない。</li><li>第一病院の送迎バスは、地域内を走ることで宣伝になっている。ほとんど空気を乗せて走っている状態だが、それでよいという判断である。</li><li>送迎バスは、朝/夕は職員専用バスになる。</li><li>患者の利用は1日あたり10数人。</li></ul>
淀協 (2018/6/13、 2019/11/26)	<ul style="list-style-type: none"><li>医療機関は連携の時代であるので、協働運行の検討の余地はある。2つの法人だけで通院バスに多額の費用がかかっている。</li><li>乗り換えする場合は、待ち時間や待機場所も問題になる。案があれば、内部で検討することができる。</li><li>千舟病院は診療エリアが広いが、それでも西淀川区内の患者が7割である。淀協は85%。区内的患者が共通のエリアにいる。交通手段は、路線バスが少ない。路線を網の目にしてもらいたい。政策的には、公共交通機関をもっと運行してもらったらどうか。</li></ul>
千船病院 (2018/6/11、 2019/11/26)	<ul style="list-style-type: none"><li>2017年に現在の所在地に病院を移転したため、旧千船病院から千船病院まで運行している。</li><li>通院バスは、1時間に1本の頻度で運行しており、1日あたり250人の利用がある。</li><li>法人的には、駅前なのになぜバスがいるのか?という疑問の声もある。車両はレンタルでやっているので、リースに変更しないともったいない。内部的には期間限定で運行している。3年は運行しましょうという話に一旦なっている。</li><li>3年越えたら、廃止も含めて考える。医者からは、通院バスは必要だと言う声もある。高齢化はすすんでいく。病院に来る手段が全くない人をなくしたい。</li><li>MaaS実証実験を行政区画内でやらないか?今の時代に取り入れができるよう。新しい技術を使いながらどうできるのか、というのを行政が乗ってこないのか。これから交通手段の活用策としてできないのか。PR的な要素はあるのではないか。バス会社の協力は得られないのか。</li></ul>

### (9) まとめ

- 本研究では複数の病院が共同で通院送迎バスを運行することにより、患者の通院負担軽減を図ることができないかを検討するための材料として、患者の移動負担に関するアンケート調査および病院に対する共同運行に関するインタビュー調査を行った。
- 患者の移動負担に関するアンケート調査では、現状の通院患者のうち、通院の交通費を負担に感じている人は18%、身体面で負担を感じている人は26%であった。また、通院送迎バスの利用者は32%であり、送迎バス利用者は身体面で移動に何らかの困難を抱えている人の割合が高かった。
- 通院送迎バスの共同運行方法として、①各病院の送迎バスの相互利用、②経営の共同化、③路線の再編、④コミュニティバス化の4段階の運行方法を提案した。
- アンケート調査の結果および共同運行方法を提示したところ、2つの病院は共同運行に前向きであった。共同運行の実現に向けてはより具体的な案の提示が必要である。



多様な車いす使用者の「JPN・TAXI」への  
親しみ・利活用の気付き・試乗会

代表者 今福 義明  
(アクセス・ジャパン)



## 多様な車いす使用者の UD タクシーの乗車による評価

代表者 アクセス・ジャパン 今福 義明

キーワード 多様な車いす使用者 UD タクシー 「ジャパンタクシー」 試乗会

2017年10月から運行開始されたUDタクシーの「ジャパンタクシー」は、多様な車いす使用者にとって、なかなか馴染みにくいものであった。従来の福祉タクシーは、車両後部から、リフトまたはスロープで、乗降する方法であったことと、事前予約制であったことから、私自身を含めて、車いす使用者の間では、乗降についての不便感の声が、ほとんど無かったからと思われる。不満の声を強いて挙げるとすれば、電動車いす使用者から、リフトやスロープの耐荷重が、200kgしか無い。また、電動車いすの場合は、座高が高くなることから、窓が低くなり車窓が眺めにくくということであった。

国や一部の自治体は、2020年のオリンピック・パラリンピックに向けて、個別公共交通のバリアフリー化としてのUDタクシー導入に向けて積極的に促進した。これにより、導入台数の地域間格差はあるものの、非常に速いスピードで、UDタクシーが全国各地に普及した。しかしながら、UDタクシーの利活用について、様々な車いす使用者には、まだまだ浸透しているとは言い難い状況にあった。そこで、「多様な車いす使用者に、実際にUDタクシーに試乗してもらって、どの様に乗ればいいのか、を試してもらう体験の場としての試乗会を各地で開いた。

### 研究・活動成果

①2019年6月12日 CILグッドライフ in 東京都東久留米市 参加者…車いす使用者4名・他6名 計10名  
試乗会の運転手さんは、すでに80回以上、車いす使用者を乗せたことがある「ジャパンタクシー」のベテランで、手動車いすの横向き乗車時のベルト固定を工夫した人であった。

タクシー事業者との「ジャパンタクシー」試乗会の予約交渉に少し難航したが、来てくれた運転手さんと参加引き受け団体が協力してくれて、「ジャパンタクシー」試乗会の幸先良いスタートができた！



オリジナル・ベルトによる  
前向き固定の様子



オリジナル・ベルトによる  
(新)横向き固定の様子



②2019年7月24日 東京都調布市役所 参加者…車いす使用者6名・他18名 計24名

調布市の知人の電動車いす使用者の同市での交通バリアフリーの活動の影響力で、呼びかけにとても多数の参加者が、集っていただいて、とても賑やかに盛大に開催できた。チャレンジャーな車いす使用者がいて、車内180度回転して、前向きに降車された方がいた。三輪型簡易電動車いすの方も横向き乗車された。盲導犬使用者も試乗された。

三輪型簡易電動車いす



(電動車いす)前向き降車



同行介護者による乗車介助



大型電動車いす使用者  
見事な前向き回転位置取り



③2019年8月25日 京都市・京都ワークス共同作業所 参加者…車いす使用者8名・他10名 計18名 とても暑い日で、強い日差しの中、多数の参加者が得られた。ストレッチャー型車いす使用者も横向き試乗された。

簡易電動車いす使用者・見事な前向き回転位置取り



前輪駆動電動車いす使用者・見事な前向き回転位置取り



ストレッチャー型電動車いす使用者の横向き乗車



日が差すと炎天下で参加者みんな汗だくで、代わる代わる参加者みんな「ジャパンタクシー」に試乗参加者みんなとても楽しそうだった！



④2019年9月15日 CIL もりおかat 岩手県盛岡駅ロータリー 参加者…車いす使用者5名・他2名 計7名 試乗会の開催場所がバス・ロータリーやタクシー・ロータリーだったので、全面に屋根があり夕立の心配が回避できた。

「ジャパンタクシー」運転手が、気さくな方で、車いす使用者それぞれロータリー内一周乗車に応じていただけた。試乗会の後日、参加者の一人の電動車いす使用者は、当該「ジャパンタクシー」を予約乗車して乗られたとの報を受けた。

マウントアップ(15 cm)化歩道面からなら、車内回転して前向き乗降車しやすい



⑤2019年10月30日 東京都足立区役所 参加者…車いす使用者3名・他4名 計7名 参加車いす使用者3人とも手動車いす使用者で、「ジャパンタクシー」で、前向きフルセット固定を難なく完了。その内一人の方は「ジャパンタクシー」進行右側ドアから後部座席に移乗試行され、初の車いす使用者二人乗車できた。

左から二人は、手動車いす使用者  
右の方は、簡易電動車いす使用者

下記お二人とも、初「ジャパンタクシー」前向き乗車

後部右側から手動車いす使用者、乗車トライ  
これで車いす使用者二人乗車が可能である  
ことが分かった！



⑥2020年1月24日 伊勢バリアフリーアーセンター at 三重県鳥羽駅 参加者…車いす使用者3名・他4名 計7名  
市内唯一の「ジャパンタクシー」事業者の電動車いすの試乗不可の条件の下、現地の団体が参加者も合わせて手配してくれた。「ジャパンタクシー」の実物を初めて見る人もいた。セダンタクシーに移乗して乗られている手動車いす使用者からは、車いすのまま乗車できることや助手席や左右後部座席すべてに、セダンタクシーより移乗しやすいとの高評価を得られた。

通常、福祉タクシー利用者で、初「ジャパンタクシー」乗車



この日初めて利用したという新型電動車いすでの初「ジャパンタクシー」乗車



手動車いす使用者で、車内回転半径小さく、難なく前向き乗車



同じ手動車いす使用者で、助手席乗車希望トライで、高評価



⑦2020年2月13日 東京都町田市・町田ヒューマンネットワーク 参加者…車いす使用者6名・他4名 計10名  
試乗会協力「ジャパンタクシー」事業者は、「電動車いす一律乗車不可」姿勢だったが、多様な電動車いす使用者との試乗会交流で様々な質疑で消極的な対応から反転して相互理解が深まり、これからは、よろしく…の良好関係になった。

新型電動車いす使用者で、車内回転半径小さく、難なく前向き乗車



簡易電動車いす使用者で、初「ジャパンタクシー」乗車



通常の電動車いす使用者、横向き乗車



試乗会では、初の新型スロープ



⑧2019年12月10日 東京都・東京実行委員会 参加者…ハンドル型電動車いす1名・他1名 計2名  
同会の会議終了後に、帰宅する知人のハンドル型電動車いす使用者に、「ジャパンタクシー」に試乗をしてもらった。乗車時、歩道幅員が広く、歩道構造が、少し高いセミマウントアップ(10cm)ぐらいだったので、第1スロープだけで乗れたので良かった。「ジャパンタクシー」は、横乗り降のため、乗降場所の幅員とマウントアップ(15cm)化の必要性が乗降の円滑性・安全性に影響すると思われる。

改良型ハンドル式電動車いす使用者の「ジャパンタクシー」初乗車・現場



改良型ハンドル式電動車いす使用者 横向き乗車ながら、とても安定的





## バス内における障がい者・高齢者避難訓練の実施

代表者 親川 修

(特定非営利活動法人バリアフリーネットワーク会議 理事長)

共同メンバー 嶋田 英史

(特定非営利活動法人バリアフリーネットワーク会議 研究員)

共同メンバー 石川 魁

(特定非営利活動法人バリアフリーネットワーク会議 研究員)



## バス内における障がい者・高齢者避難訓練の実施

代表者 特定非営利活動法人バリアフリーネットワーク会議 理事長 親川 修  
共同メンバー 特定非営利活動法人バリアフリーネットワーク会議 研究員 嶋田 英史  
共同メンバー 特定非営利活動法人バリアフリーネットワーク会議 研究員 石川 魁

### 第一章 事業者に対するアンケート調査結果

#### 1. アンケート調査概要

対象：県内の（乗合・観光）バス事業者 65 社

期間：6月-7月

回答：21 社

#### 2. アンケートの設問と結果の概要

1) 避難訓練や案内誘導訓練を実施したことがありますか。

回答	件数	割合
ある	14	66.7%
ない	7	33.3%

2) 訓練に障がい者や高齢者等の当事者が参加されたことがありますか。

回答	件数	割合
ある	4	19.0%
ない	15	71.4%

3) 訓練への当事者参加は必要だと思いますか。

回答	件数	割合
とてもそう思う	5	23.8%
そう思う	13	61.9%
どちらでもない	2	9.5%
あまりそう思わない	0	0
まったくそう思わない	0	0

※回答なし1件

4) 平時において、障がい者や高齢者等の移動に制約がある方々を乗降させる誘導や案内訓練を実施したことがありますか。

回答	件数	割合
ある	7	33.3%
ない	14	66.7%

## 第二章 実証実験

### 1. 実施方針

- 本実証実験は、公益財団法人交通エコロジー・モービリティ財団の「2019年度 ECOMO 交通バリアフリー研究・活動助成」を受けて、「災害時バス車内における障がい者・高齢者の避難対応に関する実証研究」の一環として行うものである。
- 実施にあたっては、沖縄県総合事務局運輸部企画室、株式会社そら観光、おきなわスポーツイノベーション協会、バリアフリーネットワーク会議が連携して行うものとする。
- 本実証実験は、緊急時の対応の検証のみならず、避難訓練を伴い、障がい者に対する緊急時の具体的な支援技術の向上はもとより、もってバス事業者の防災力を総合的に高めるための一助となることを目指す。

### 2. 実施概要

- 1) 日時 : 令和元年 10月 5日 (土曜日) 9:00-  
2 時間 45 分程度 (内実験は 1 時間 45 程度)
- 2) 場所 : コザ運動公園 陸上競技場横 駐車場
- 3) 想定災害 : 事故による火災
- 4) 参加当事者 : 肢体不自由者 (2名)、視覚障害者 (1名)、聴覚障害者 (3名)、高齢者 (1名)
- 5) 主催 : NPO 法人バリアフリーネットワーク会議
- 6) 共催 : おきなわスポーツイノベーション協会株式会社

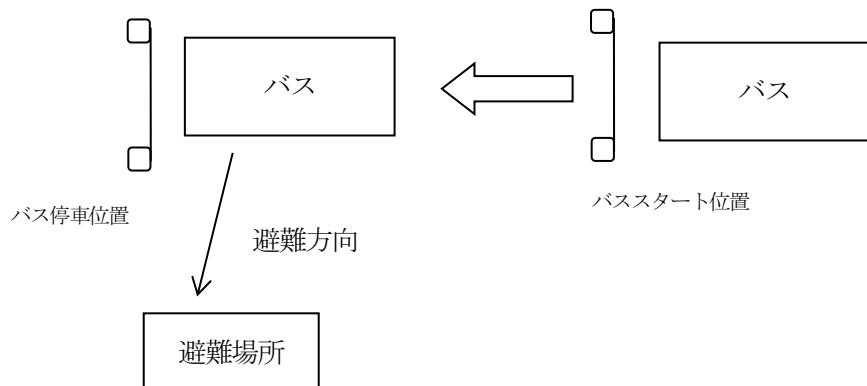
### 3. 実証実験の内容

- バス運行中の事故による火災を想定し、緊急停車、乗車している障がい当事者等の安全な場所までの避難を実施
- 障がいの種類ごとに、配慮事項を確認しながら円滑な誘導を実施
- 実験は、乗合バス (車いす席を含む定員 17 名) と観光バス (車いす席を含む定員 39 名) の 2 つに分けて実施

### 4. 実験の実施

- 1) プレ実験
  - 内容 : 観光バスより当事者の避難手順の確認
  - 被験者 : 運転手 1名、当事者 6名、協力者 4名
- 2) 観光バス 1回目実験
  - 内容 : 満車時の健常者のみの比較実験
  - 被験者 : 運転手 1名、健常者 37名
- 3) 観光バス 2回目実験
  - 内容 : 満車時の健常者および当事者の避難の実験
  - 被験者 : 運転手 1名、当事者 6名、協力者 4名、健常者 29名
- 4) 乗合バス 1回目実験
  - 内容 : 健常者および当事者の避難の実験
  - 被験者 : 運転手 1名、当事者 4名、協力者 3名、健常者 10名
- 5) 乗合バス 2回目実験
  - 内容 : 健常者および当事者の避難の実験
  - 被験者 : 運転手 1名、当事者 4名、健常者 3名

## 5. 実験配置図



## 6. 実験の計測結果

### 1) 結果一覧

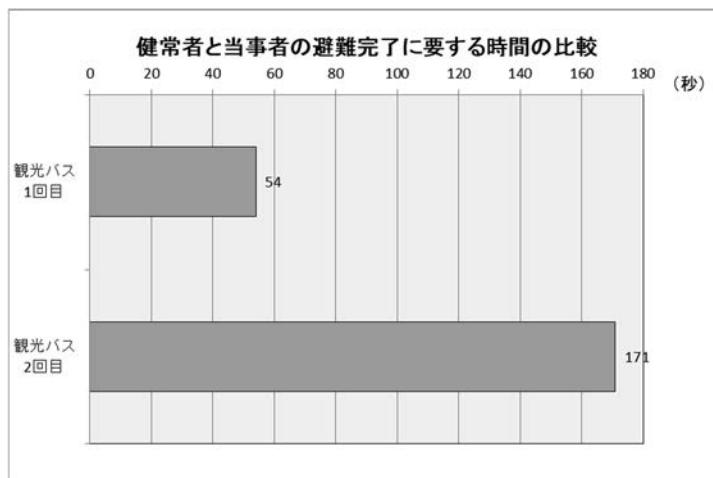
	プレ実験	観光バス 1回目	観光バス 2回目	乗合バス 1回目	乗合バス 2回目
避難開始 (避難のアナウンス)	0	0	0	0	0
最初の避難者	42秒	16秒	8秒	12秒	15秒
視覚 A	42秒		31秒	12秒	15秒
聴覚 A	53秒		34秒	13秒	
聴覚 B	42秒		1分15秒		34秒
聴覚 C					50秒
肢体 A	2分49秒		2分44秒	50秒	
肢体 B	2分53秒		2分51秒		1分41秒
高齢	53秒		1分12秒	32秒	1分5秒
最終避難者	2分51秒	54秒	2分53秒	50秒	1分41秒

## 7. 実験の検証

1) 避難時間に関して健常者と当事者にはどの程度の差があるのか

健常者と当事者の最終避難の比較

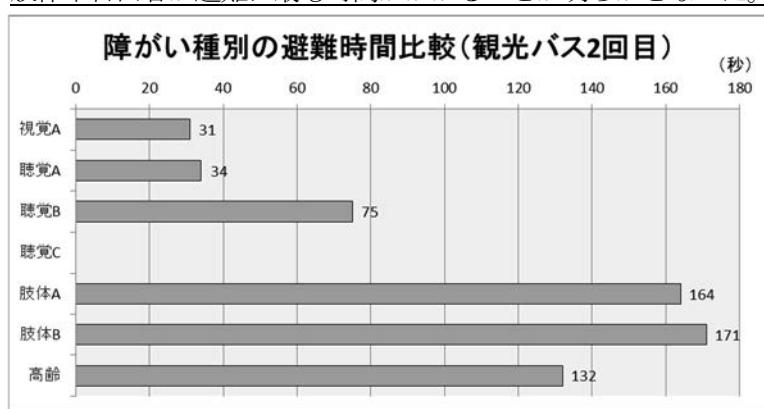
→健常者に比べ当事者の避難完了には、約3.2倍の時間を要することが明らかになった。



2) 障がい種別によりどの程度の時間差があるのか

障がい種別の避難時間比較

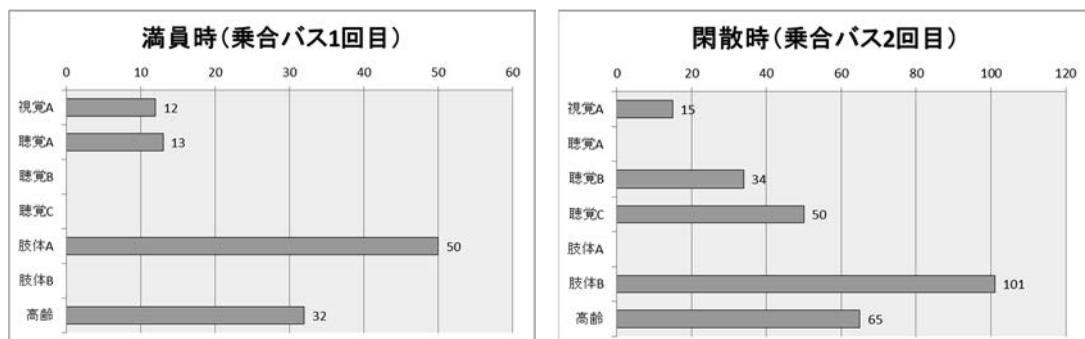
→肢体不自由者が避難に最も時間がかかることが明らかとなった。



3) 満員時と閑散時では、当事者の避難にどの程度の時間差があるのか

乗合バスの比較

→閑散時の方が満員時より、避難の協力が得られないということで、避難完了までに2倍程度の時間差があることが明らかになった。



## 8. 実証実験の様子





障がい者が主役の映画を通して、心のバリアフリーを広める。

代表者 関戸 雄一朗  
(映画監督名 堀河 洋平)  
(スタジオウーニッシュ)

共同メンバー 関戸 幸恵  
(スタジオウーニッシュ 制作・広報)



障がい者が主役の映画を通して、心のバリアフリーを広める。

代表者 スタジオウーニッシュ 関戸 雄一朗（映画監督名 堀河 洋平）  
共同メンバー スタジオウーニッシュ 制作・広報 関戸 幸恵

キーワード 心のバリアフリー、障がい者、ダイバーシティ

共生社会の実現を目指します。

【障がい当事者やご家族の声】 + 【介護士から現場の声】

↓ ↓ ↓

【子どもたち】 + 【今まで障がい者や福祉に関わらず知識のない方】に情報と感動を提供

↓ ↓

《共生社会の第一歩》

研究・活動成果



2018年8月8日：映画の宣伝でラジオ「小沢まゆの ほっとプラスシネマ」（葛飾FM）に出演しました。  
堀河洋平監督が介護福祉士として、介護の現場で気づかされたことなども話しました。



2018年8月24日～9月2日：YouTubeにて期間限定の公開を実施しました。（約500回の再生回数）

#### コメント

障害者を扱う映画でしたが、出演されている市川さんがとても自然な演技をさせて、介助者との掛け合いなどクスッと笑えるところもありとても見やすかったです。バリアフリーの教材にもなると思いました。（会社員 女性 40代）

介護福祉士ならではの視点で気づかされることが多かったです。エレベーターにはなるべく乗らず、エスカレーターも使おうと思います。エレベーターでしか移動できない人たちがいるんですよね。

（会社員 男性 30代）

心のバリアフリーを、家族にも伝えたいと思いました。  
（女性 30代）

「千里 翔べ」は何度もうるうるしました・・素敵な映画ですね( ^▽^ )  
（男性）

長編映画では味わえない魅力ある作品で、監督の熱い想いが伝わりました。心のバリアフリー、大切です。DVDが出たら所有してみんなに見せます！

（保育士 女性 50代）



2018年12月3日～9日：YouTubeにて期間限定の公開を再実施しました。（約300回の再生回数）

#### コメント

よくあることです。歩きスマホでイヤホンをつけてこっちに向かってくる人。身障者用トイレに障害者ではない方が入っている人。優先エレベーターに乗ってゲームをしている人。たしかに危なし、もっと障害者に対して優しい気配りができるといいなと思う。（脳性麻痺の女子高生）

貴方を守る＝肉体的に、だけではない。 支えて、支え合えるか？ エレベーター内のおばちゃんの一言「ファイト！」よかったです。「きっと上手くいきますよ」そんな無責任な言葉を私はかけられない。（一度 健常者と呼ばれる人間と結婚した者より）



2019年1月29日：視覚障がい者用に、音声ガイドを収録しました。もともと聴覚障がい者用に字幕は付いていたので、これでバリアフリー映画としての準備が整いました。

以降、本編の編集作業。映像特典の「心のバリアフリーを考える」などのインタビュー撮影も行う。ブルーレイのジャケットのデザイン制作や、学校へは無償で寄贈するプロジェクトの広報活動。学校の授業で上映する際は、堀河洋平監督や、映画に出演した脳性麻痺の市川幹さんの、心のバリアフリーに対する見解などを掲載したブックレットを封入し、先生や生徒に読んで理解が深まるようにしました。現在、ブルーレイの制作は最終の仕上げの段階で2019年11月上旬に完成予定です。既に大田区の学校から授業で使用したいとお問い合わせがきており、2019年11月22日にパラリンピックのボッチャの選手を交えて行われる特別授業での上映が決まっています。映画を観た生徒たちにアンケートをしてもらえる予定で、どんな感想が飛び交うのか楽しみです。来年に控えた2020東京パラリンピックへ向けて今後もこのように、全国の学校へブルーレイを届けられるよう当プロジェクトを継続していきます。



ブルーレイのジャケット



公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団は競艇の交付金による  
日本財団の助成をうけて活動しています。

この事業は、2019年度、2018年度公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団自主事業で実施したものとの成果である。

## 第13回 ECOMO 交通バリアフリー研究・活動助成 成果報告会

2021年2月19日

公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団

本件についてのお問い合わせ

公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団バリアフリー推進部

〒102-0076 東京都千代田区五番町10番地 五番町KUビル3階

無断での転載および転写は堅くお断り致します。Copy Rights Reserved.







公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団  
Eco-Mo Foundation

令和 3 年 2 月 February.2021