

# 視覚障害者への遠隔パソコン講習と遠隔図形指導に関する調査

渡辺 哲也（新潟大学工学部）

## 要旨：

理系分野での視覚障害者への遠隔指導として遠隔（オンライン）パソコン講習と図形の指導を取り上げる。遠隔パソコン講習については、実績のある NPO 法人へヒアリングを行った。その結果、20 年も前から遠隔講習が行われていること、遠隔講習にかかる技術的な課題はほぼないが、コミュニケーションが取りづらいという課題があることが分かった。遠隔図形指導課題として地図パズルを視覚障害者 1 人に取り組んでもらったところ、複雑な図形を言葉で素早く的確に説明すること、複雑な図形を触察で識別・記憶・比較すること、視覚障害者が教材や課題の進行状況を撮影することが課題であることが分かった。

**キーワード：** 遠隔指導、パソコン講習、地図パズル、触察

## 1. はじめに

世界全体がコロナ禍に突入した 2020 年以降、遠隔教育が一気に広がった。この遠隔教育によって理系分野の指導を視覚障害者が受ける際に課題があるのではないかと考え、調査を開始した。その最初の試みとして、遠隔パソコン指導についてのヒアリングと図形指導の試みを行った。

## 2. 遠隔パソコン講習についてのヒアリング

視覚障害者へ遠隔でパソコン等の ICT 機器の指導を行っている NPO 法人 SPAN に、その沿革、現在の講習方法、課題について 2022 年 12 月にヒアリングした。

### 2.1. 沿革

SPAN が遠隔指導を始めたのは 2003 年、車両競技公益資金記念財団からの委託でパソコン指導者養成講座を全国で行う際に始めた。はじめの通信手段は電話で、電話の子機を貸し出して通信した。2005 年くらいから Skype の利用

を始めた。2018 年、関西で SPAN の就労支援のセミナーを行う際に、日本ライトハウス情報文化センターとの間で Zoom を使い始めた。日本ライトハウスに受講者 5 人に集まってもらい、そこと SPAN の間を電話で結んで、プロジェクトにパソコンの画面を写し音声を流しながら行った。

### 2.2. 現在の講習方法

現在では、在職者訓練で対面を希望する人、及び個人の講座で対面を希望する人以外は、基本的に遠隔で講習を行っている。当初は、メンバーが自宅まで行って接続設定を行うこともあったが、現在では Zoom に接続できることが遠隔講習参加の条件となっている。Zoom の初期設定については手順書をあらかじめ送っておく。ミーティング ID の URL を送り、それを押してもらっただけという接続方法もある。待機室は使っている。Zoom の接続にはパソコンを使う場合（講習を受けるパソコンと同じ場合、異なる場合）、スマホを使う場合の 3 パターンがある。ビデオ画面はほとんどオフにしている。音量は

PC-Talker で調整してもらおう。これはマスターボリューム、出力ボリュームの両方をショートカットキーで設定できるためである。

受講者がパソコンをうまく操作できないときは、1対1の場合は画面共有・音声共有をする。スマホで通信しているときはスマホのマイクでパソコンの音を拾ってもらおう。受講者側でどうしても対応ができない場合は、Zoomのリモート制御を利用する。講師が画面共有しながらリモート制御のリクエストを出し、これを受講者が承諾すれば、受講者のパソコンを講師が遠隔操作できるようになる。

### 2.3. 課題

技術的な課題はほぼないが、遠隔では受講者との間が読みにくいことが指摘された。1対1の場合は相手のペースに合わせて講習を進行できるが、集団を相手に講習する場合、大部分の人がその操作ができたタイミングを音で把握することができない。なお、操作の終了を知るためにチャットは使わない。チャットを使うには、講習対象のアプリからZoomに移って、そこでチャットを書いて、またアプリに戻るといった操作に手間がかかるためである。更に、チャットが書き込まれるたびに読み上げてうるさいという視覚障害者にとっての問題もある。

もう一つの課題は、休憩時間に入るとすぐにミュートにしてしまい、雑談ができないことである。仕事や家庭に関する困りごと、心配事などが雑談の中で出てくることがあったが、それが遠隔講習ではなくなった。

### 2.4. まとめ

視覚障害者への遠隔パソコン講習は難しいのではというのがヒアリング前の著者の予想だったが、これはよい意味で的中しなかった。これは、視覚障害者へのパソコン指導ではもともと図的なものは排除されており(GUI→CUI変換)、テキスト情報のみを取り扱っているためである。講師から受講者への操作の指示も、押下すべきキーを言葉で伝えることができる。ただし、受講者はキーの名称と位置に習熟している必要がある。

パソコン講習において文字だけでなく図を取り扱う場合もある。それはExcelのグラフの描画である。図の理解は言葉だけでは無理であり、触図が必要なので、SPANでは高精細立体プリンタEasyTactixを用いてグラフを触図化し、これを参加者に講習前に送っている。

## 3. 遠隔図形指導の試み

文字ではなく図形を取り扱う課題として、市区町村の境界の形のピースを組み合わせたという課題を設定し、これを遠隔で説明しながら視覚障害者1名に取り組みんでもらった。その方法と様子の概略を述べ、遠隔図形指導の課題を考察する。

### 3.1. 実施の概要

実施時期：2022年12月夕刻2時間×2回

参加者：中途視覚障害者1名

教材：教材は、東京23区、及び大阪市24区の地図パズル、どちらも縮尺は10万分の1である(渡辺ら, 2021、図1と図2)。各ピースの厚さは3mm、3Dプリンタ(Ultimaker S3)を用いて印刷、フィラメントはPLA、裏面に磁石をはめ込んでいる。東京23区は参加者にとって名称・位置に馴染みがあり(ただし形状はそれほど馴染みがない)やさしい教材という設定、他方で大阪市24区は名称・位置・形状いずれも馴染みがなく難しい教材という設定である。各



図1 東京23区地図パズル



図2 大阪市24区地図パズル

ピースに区の名前の点字シールを貼付してある。  
方法：事前に教材を参加者の自宅へ送付。当日は、説明者と参加者を Zoom で接続、参加者のビデオはオン、参加者の通信機材は当初はノート PC のみ、途中からスマホを追加、ノート PC を机上の奥に置き、手前側に並べた地図のピースを撮影した。斜め上方からの撮影となり、説明者から見えづらいこともあったので、スマホを家具に載せることで上方からの映像を得ようとした。

経過：ピースの確認に当初は点字をあえて利用せず、形状・大きさの説明で伝えられるかを試みた。大きさとおおよその形状（丸に近い／細長い）は伝わるが、突起の有無などの説明は難しかったため、参加者がカメラにピースを写して、説明者が映像からピースの正誤と向きを確認した。のちほど、点字を利用したら、ピースの特定は容易になったが、向きの確認には映像が必要だった。

ピース同士の組合せは、角度や位置が少しでも違くと組み合わせならず、またピース間がタイトなため、はめ込みに力を要し、難しい作業となった。ピースの角度や位置を映像で確かめる際に、参加者の手指がピースを隠してしまい、映像に映らないこともしばしば起こった。木製の机の上で行ったため、磁石でピースを固定することができず、一度並べたピースに手が触れて動いてしまうこともしばしば起こった。

1 回目の試みでは、東京 23 区のうち周囲の区から組み立てを始めた。これは、周囲の区はサイズが大きく特徴がわかりやすく、また運河の部分陸より約 2mm 下がって区を特定し

やすいと考えたためである。途中、スマホを新たに Zoom に接続させ、見やすい位置に調整させることに時間を費やしたこともあったが、周囲の 10 区程度までを組み上げたところで 2 時間となったため、ここで終了した。

2 回目の試みでは、はじめからパソコンとスマホの 2 台で作業面を写し、前回見えにくかった箇所を説明者が見やすくなるように参加者が設営をした上で、大阪市 24 区の組み立てに取り組んだ。24 区のうち淀川の両岸はピースが大きく、また川の部分が陸より約 2mm 下がっており区を特定しやすいと考え、これらから組み立て始め、2 時間で 10 区程度まで組み上げた。

### 3.2. 遠隔図形指導の課題

今回の地図パズルの組み立ては難しい結果となった。これは遠隔による難しさと、地図パズルそのものの難しさとに分けられる。

遠隔による難しさの一つは、図形の特徴を素早く的確に言葉で説明することである。また参加者がその説明を聞いて説明者が意図した通りに理解することにも課題がある。対面の場合は、説明者が参加者（視覚障害者）の手を取り目的の場所へ誘導する、あるいは対象物を取って参加者に渡すということを何気なく行っているが、それができないところに遠隔指導の難しさがある。

もう一つは視覚障害者によるカメラ撮影が難しいことである。ピースの種類や向きをビデオで確認する際に、説明者に見えるように対象物を撮影することや、参加者の手指で対象物が隠れないようにすることに手間がかかった。対面では、説明者が自身の位置を変えることで対象物をよく見ることは自然に行われているが、これを遠隔で視覚障害のある参加者に行ってもらうことは容易ではなかった。

触覚による地図パズルの難しさは、ピース同士が組み合わせる場所を見つけることにある。視覚であれば両者を見比べてその場所を見つけられるが、触覚で複雑な形状を認識し、その組合せ相手を見つけることはほぼできなかった。丸、三角、四角といった幾何学的形状とその大小くらいの組合せであれば触覚で同定すること

はできるが、今回のような市区や都道府県の形状は幾何学図形のように単純ではなく、精妙な触察、記憶と比較・確認が要求される。視覚障害者が単独でパズルとして楽しむには難易度が高く、ヒントの提示などが必須であることが分かった。

### 3.3. 課題への対応案

遠隔による難しさへの対応を考えてみる。触察による形状理解ではない区（ピース）の特定方法には、今回用いた点字の貼付のほかに、点字を読めない人向けには浮き出し文字や触知記号の貼付や、QRコードの貼付とタッチペンによる読み取り、カメラを用いた物体認識などが挙げられる。

カメラ撮影についても、複数のカメラを取り付けた三脚やボックスによって撮影を行い、晴眼の説明者／指導者がカメラを切り替えてよりよい映像を得ることもできるだろう。

このように技術による解決の可能性はあるが、多くの装置を揃えること、送付したものを受講者に組み立ててもらふことなどの面で新たな課題が生じる。費用、設営、運用の全体を通じて妥当な方法を模索しなくてはならない。

## 4. 今後の課題

今回はパソコン講習と地図パズルの組み立てという課題を取り上げたが、遠隔指導の内容は多岐にわたる。たとえば立体模型の触察の遠隔指導なども今後ニーズがあると思われ、このような課題を対象に今回と同様な調査に取り組んでみたい。

## 謝辞

本研究は科研費（基盤 (A) 21H04415、基盤 (B) 20H01705）及び JST RISTEX（JPMJRX21I5）の助成を受けて推進している。

ヒアリングに応じて下さった NPO 法人 SPAN 理事長の北神あきらさん、及び遠隔図形指導の試みに参加して下さった吉本浩二さんに感謝申し上げます。本稿の投稿にあたってはこの2人から了解を得ただけでなく、内容のご確認とご助言も賜りました。

## 文献

渡辺哲也・細川陽一・丹下裕・大内進・金子健・南谷和範・橋本芳宏（2021）視覚障害教育のための3Dプリンタによる立体模型の制作（1）. 視覚リハビリテーション研究, 10(2), 35-40.