

視覚障害者向けハザードマップの開発

長野工業高等専門学校
藤澤研究室

宮坂大晟 会津彦之介 吉村和真

「視覚障害者向けハザードマップの開発」と題しまして、
長野工業高等専門学校 藤澤研究室 電子情報工学科 5年 会津彦之介が発表し
ます。

はじめに研究背景について話し、作成した地図記号の試作品について述べた
後、その評価について述べ、最後にまとめとなります。

研究背景→製作したもの→評価→まとめ

台風19号による水害

- 2019年10月の台風19号により
長野県長野市に水害→住民避難
- 一般的なハザードマップ
→視覚障害者は読むことができず、
避難が困難
→視覚障害者向けハザードマップ
が必要



出典:日本経済新聞



アクリル板を深さ方向に削った立体的な
ハザードマップが考案

2

まず、研究背景です。

2019年10月に台風19号が日本に上陸し、その豪雨によって長野市に甚大な被害をもたらしました。

大雨で河川の水位が増え堤防が決壊し、河川付近の住民は避難を余儀なくされました。

避難の際、目安となる要素にハザードマップがあります。

水害ハザードマップは、その地域がどの程度浸水するのかを視覚的に表現しています。

しかし、視覚障害者の方はそれを読めないためどこへ避難すればよいのかわからず、避難が困難でした。

そこで我々は視覚障害者からの要請により、昨年から視覚障害者用のハザードマップを開発しています。

そして昨年の研究では、アクリル板を深さ方向に切削した、立体的なハザードマップが考案されました。

立体的なハザードマップ

- アクリル板を切削した立体的なハザードマップ
- 5段階の浸水レベルを5段の段差で表現
- 地図を読み取りやすくする工夫
 - 地理情報の地図と浸水レベルの地図を分離
 - 主要な道路や線路, 川や池以外の地理情報を除去
 - 浸水レベルごとに密度を変えたストライプ
→触れた位置の浸水レベルを判別しやすく



3

それがこちらです。

こちらは長野市防災マップの三才駅周辺の地図を立体化したものです。アクリル板を削ることで凹凸を作り、道路や線路といった地理情報や浸水レベルを表現しています。

一般的なハザードマップで5色で表されている浸水レベルを5段の段差で表現していて、指で触ることで情報を読み取ります。

昨年の研究ではこの地図を読み取るやすくするために、主に次のような工夫がなされました。

1つ目に、道路や線路、川といった地理情報を載せた地図と 浸水レベルを表した地図を 2つに分け この2枚を触り比べて利用するようにした

→これは 1枚の地図の中に 両方の地図を載せてしまうと 地理情報と浸水情報が混同してしまい うまく読み取れないという問題があったから

2. また この地図は 主要な道路や線路 川や池といった 主な地理情報以外を除去して 作ってあるのですが

→細かな路地や 住宅地などを すべて立体化してしまうと 情報が密集してしまい とても指では 認識しきれない という問題があったからで、現状は実際の利用の際には利用者の自宅付近や自宅から避難所までの経路など必要に応じて対応するという事になっています。

3. 最後に 浸水域の表現として 浸水レベルごとに南北を表す縦線を入れ その間隔を変えることで 指で触れたところが どの浸水レベルにあたるのか 判別しやすくしました

(地図縮尺, この正確な縮尺は把握してないのですが, 大体8千分の1. 特に縮尺をこれに決めているわけではなく, 吉村君のWebアプリで別縮尺でも作れます. その人によって好きな範囲で作ることを想定している. (自宅から避難所さえ入ればよい人, 浸水レベルによって遠くまで避難しなければいけない人など))

今年度製作したもの

- 視覚障害者向け地図記号
避難の目印をわかりやすく表示するための地図記号
- ハザードマップデータ生成Webアプリ
2次元のハザードマップから立体切削データを自動生成
好きな地域のハザードマップを作成できるように

視覚障害者向け地図記号

- 地図記号の使用
 - 避難の目印
 - 施設表示の省スペース化
 - より簡潔な表示
- 試作品
 - 一般的な地図に使われる地図記号を立体化したもの
 - 地図記号を様々な大きさに切削したもの
 - 統一性を持たせた記号を考案したもの
 - オリジナルの地図記号を考案したもの

先行研究では以上のようなハザードマップが開発されたのですが、その地図では避難場所や普段利用される施設といった、避難の目印となる施設の表現が定まっていませんでした。

はじめは点字による施設名の表示も考えられたのですが、点字を地図に載せてしまうと広いスペースが必要になる上、指で触ると周りの凹凸と情報が混ざってしまい、読み取りづらいという問題がありました。

そこで本研究で視覚障害者向けの地図記号を作ることによって、施設表示の省スペース化をはかり、指で認識しやすい簡潔な表示を実現しようと考えました。

本研究では、どのような記号が視覚障害者の方にとって分かりやすいのかを調べるために主に4種類の試作品を作りました。

これらの試作品を実際に視覚障害者の方に触っていただき評価をいただきました。

地図記号もハザードマップと同様、アクリル板を削ることによって製作します。

また、画像データから立体データへの変換は先行研究で使われていたプログラムを用いて製作します。

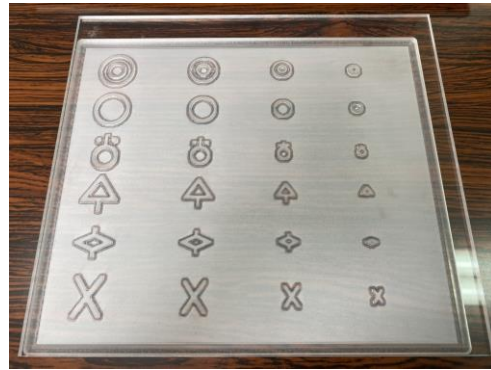
研究背景→製作したもの→評価→まとめ

地図記号の試作品

一般的な地図記号を立体化したもの



地図記号を様々な大きさに切削したもの



6

まず、一般的な地図記号の立体化についてです。

我々指でものを読み取ることに慣れていない者にとって指で読み取りやすい記号の形というのは想像しづらい上、目で見て判別しやすい記号と指先で触って判別しやすい記号の特徴は必ずしも似ているとは限りません。

そこでそもそもどのような形の記号が指で読み取りやすいのかを判断するために、はじめに一般的な地図に使用される国土地理院による地図記号を立体化させたものを試作しました。

一般的な地図記号は形状の種類が豊富でそれが示す施設や地形をモチーフにしているため、読み取りやすい記号はそのままか、少しの改良を加えるだけで視覚障害者向けの記号としても利用できると考えました。

研究背景→製作したもの→評価→まとめ

統一性を持たせた記号

似た施設同士の記号でも触ると別の形に感じる記号
→統一性を持たせた方が記号を認識しやすくなるのでは



7

3つ目に、統一性を持たせた記号についてです。

一般的な地図記号の中には、似た機能を持つ施設の記号でも立体化させて触ると全く別の形に感じてしまう記号があった。

そこで、似た機能の施設の記号は記号に統一性を持たせた方がその意味を認識しやすくなるだろうという考えのもと、小学校、中学校、高等学校といった学校の分類を例にこれらの図のような試作品を作りました。

左が円をもとに周りに線を増やしていったもの、右が学校を表す漢字の

「文」の形の地図記号をもとに周りの点の数を変化させていったものです。

この試作品で、統一性を持たせた記号の有用性について視覚障害者の方の意見を聞きます。

研究背景→製作したもの→評価→まとめ

オリジナルの地図記号の考案

- イメージしにくい記号
 - 形が読み取れない記号
- ↓
- 新しい記号を試験的に考案
 - 新しい地図記号の開発における重要な点の考察



8

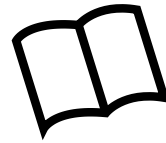
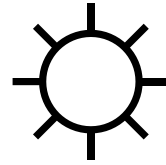
最後に、一般的な地図記号を立体化した試作品において、意味が連想しにくい記号、需要はあるが形が読み取れない記号があるという意見があったため、図のようなオリジナルの地図記号の考案を試みました。

一番左のものが現在一般的に使われているもので、その右側のものが新しく考えたものになります。

この中に分かりやすいものがあるかどうかを評価してもらうと同時に、地図記号を新しく考え出すことにおける重要な点、注意点がないか調べようと考えました。

試作品の評価

- 一般的な地図記号の立体化
 - 口頭での説明が必要
 - 少しの改良で視覚障害者用としても利用可能か
- 地図記号の大きさ
 - 可能な限り大きい方がよい
 - 避難の方向を把握するのが目的
 - ほかの地理情報と重ならない程度には大きくしてもよい



そして今紹介した試作品を、北長野UD研究会の協力のもと、4人の視覚障がい者の方に触っていただきました。

まず一般的な地図記号を立体化したものについて、その記号の多くは形状やモチーフの説明を受ければ認識できる、という状態で、例えば工場の記号なら「歯車の形で円から8方向に線が伸びている」というような口頭の補助が必要でした。

中には図書館の記号のように、形状の説明が難しく「本を開いた形」と説明してもイメージができないといった記号がありましたが、説明があればほとんどの記号のモチーフを理解していただけたので、少しの改良で視覚障害者用としても利用可能になるのではないかと考えました。

地図記号の大きさについては、可能な限り大きい方がいいという評価でした。これについては、本研究の地図記号は施設の詳細な位置を知るためのものというよりは、避難の方向を知るための目印となることが目的であるので、ほかの地理情報と重ならない程度には大きくしてもよいと考えました。

試作品の評価

- 統一性を持たせた地図記号
 - 分類は少なく…凡例を増やさないため
 - 細かい分類は利用の際に個人で対応
- オリジナルの地図記号
 - シンプルなもの、モチーフがわかるもの
 - 小さくても認識しやすい記号
 - 目が見える人にも意味が伝わるように



10

次に統一性を持たせた記号について、統一性を持たせることは良いが、分類が多くなってしまうと凡例が増えてしまうため、学校の分類であれば避難所かそうでないか、程度の分類でよいという評価でした。

それ以上の分類に関しては利用の際に点字シールを貼るなど個人での対応でよいのでは、という意見がありました。

オリジナルの記号についてはシンプルなものやモチーフがわかりやすいものが評判がよく、図では④の郵便マークや⑦の円マークが好評でした。

新しく記号を考案する際は、小さくなくても形が認識できる記号であること、説明する人のことも考え誰にでも意味が伝わるような記号であることが重要だとわかりました。

まとめ

- 視覚障害者向けハザードマップ用地図記号
 - 凹凸をはっきりさせる
 - 細かい表現を避け、シンプルな形に
 - 誰にでも意味が伝わるように
 - 利用中の手間を省けるように凡例の数を抑える

- 実際の利用に近い形での検証が必要

最後にまとめとなります。

本研究では、視覚障害者向けハザードマップに載せる地図記号について研究を行ってきました。

視覚障害者向けの地図記号を開発するにおいて

凹凸をはっきりさせること

地図記号の大きさが小さくてもわかるように、細かい表現を避け、シンプルな形にすること、

誰にでも意味が伝わるようなデザインにすること、

利用中の手間を省けるように凡例の数を抑えることが重要な点として挙げられました。

本研究では記号のデザインそのものに関して研究してきましたが、実用に近づけるには、ハザードマップに載せて試作するなど実際の利用方法に近い形での検証が必要になると考えました。

以上で発表を終わります。

ありがとうございました。