

# 手指の触覚と音声による情報獲得を主とした地図のデザイン研究

## ～元離宮・二条城の触地図開発から～

竹浪 祐介<sup>\*1</sup> 比嘉 明子<sup>\*1</sup> 杉本 豊明<sup>\*2</sup> 渡辺 昭一<sup>\*3</sup> 野々村 好三<sup>\*3</sup> 花田 和枝<sup>\*3</sup>

### Study on the design of the map mainly focusing on tactile sensation of the fingers and information by voice

Yusuke Takenami<sup>\*1</sup>, Akiko Higa<sup>\*1</sup>, Toyoaki Sugimoto<sup>\*2</sup>, Shoichi Watanabe<sup>\*3</sup>, Kouzou Nonomura<sup>\*3</sup>, Kazue Hanada<sup>\*3</sup>

**Keywords:** 視覚障害, 触地図

#### 1. はじめに

京都市では、高齢者や障がいのある方など誰もが快適に安心して観光を楽しむ「ユニバーサル・ツーリズム」を推進している。地方独立行政法人京都市産業技術研究所（以下、京都市産技研）は、大平印刷㈱との共同研究により、元離宮・二条城の「視覚障がい者向け触地図ガイドブック」の開発を行った。図1に成果物の全体図を示し、本稿にてプロジェクトの概要を示す。



図1：二条城 触地図ガイドブック 完成品

#### 2. 触地図とは

触地図とは、視覚に障がいのある方に向けて設計された地図で、点字での文字情報及び地形や場所をテクスチャで表現することにより、手触りの違いから空間を直感的に把握することに特化したものである。表現方法に

定義は無く、駅の構内やテーマパークのガイドブック等、いくつかの取り組み例がある。

#### 3. 開発体制

本プロジェクトの開発体制を図2に示す。地図デザイン及び点字原稿作成を京都市産技研が行い、大平印刷㈱及び協力企業で印刷と音声データを作成した。

本プロジェクトの対象として元離宮・二条城の全面的な協力を仰ぎ、点訳については、点字図書の製作や点字案内板の監修を行っている社会福祉法人京都ライトハウス情報製作センターに監修を依頼した。

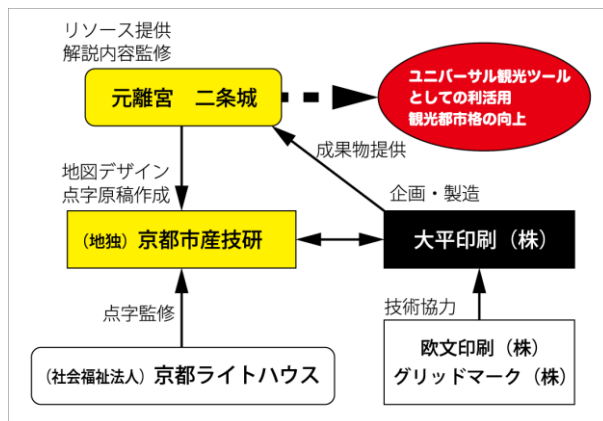


図2：開発体制

#### 4. 開発の基本技術

##### 4.1 UV オフセット印刷によるテクスチャ表現

テクスチャの作成には、大平印刷㈱の協力企業の独自技術である、UV ニスによる厚盛りオフセット印刷を採用した。図3に拡大図を示す。この技術は従来のエンボス式印刷に比べて用紙が凹まず、低コストで大量生産が可能で、かつ通常の印刷の上に無色透明なニスを厚盛りできるため、晴眼者と視覚障がい者が同じ紙面を同時に読むことが可能になる。

\*1: 地方独立行政法人京都市産業技術研究所

\*2: 大平印刷株式会社

\*3: 社会福祉法人京都ライトハウス

\*1: Kyoto Municipal Institute of Industrial Technology and Culture

\*2: TAIHEI Printing Co., Ltd.

\*3: Kyoto Lighthouse

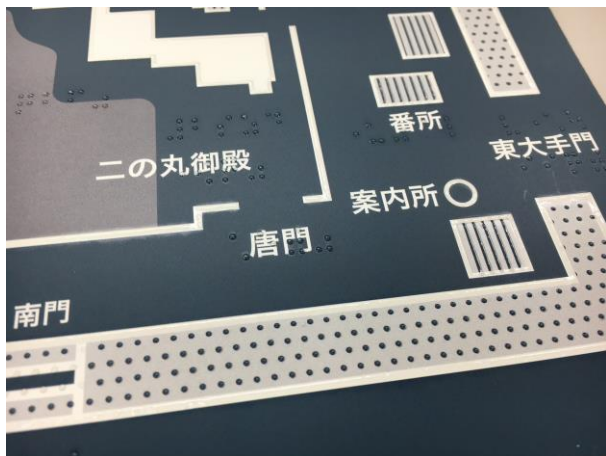


図3：二条城 触地図ガイドブック 拡大図

#### 4.2 音声タッチペンによる情報量のサポート

本プロジェクトではグリッドマーク様の「音声タッチペン」システムを併用した。その概要を図4に、使用の様子を図5に示す。

墨字（晴眼者が見る文字）と異なり、指先で読む点字はサイズが決められており、印刷できる文字数が制限される。そのため、従来の触地図ではトイレや非常口などの“必要条件を満たす情報量”にほぼ限定されていた。

しかし、史跡である二条城は後述のとおり他の一般的な観光スポットと異なり、知識量でのサポートが不可欠である。

また、「通れない門」や「入れない建物」など、視覚障がい者が知覚しづらいという理由から紙面の都合を優先して割愛してしまうと、歴史や観光の本来の楽しみを損なってしまうので、あくまでも観光用の地図としての情報量を確保するため、地図中に微細な二次元コードを印刷し（図4）、専用のペンでタッチすればその箇所の詳細な解説を聞ける仕様とした。



図4：二次元コード拡大図（点字の点1つの直径=1.45mm）



図5：音声タッチペン操作 概要

### 5. 開発プロセス

#### 5.1 現地視察による課題分析

デザインに先立って、デザイン担当の筆者が実際に目隠しをして二条城をくまなく歩き「目を使わない観光」を理解することに努めた。次にプロジェクト参画者で二条城の視察を行い、視覚障がい者も十分に楽しめる鑑賞ポイントを検討した。図6にその様子を示す。



図6：二条城現地視察の様子

開発の手がかりとして既存のテーマパークの触地図を

ベンチマークとしたが、体験及び視察によって、史跡はその性質の違いが地図制作にも影響を及ぼすことがわかった。表 1 にその比較を示す。

表 1 施設の性質の差異

図形	テーマパーク	二条城
順路	無し	有り
楽しみ方	体感	鑑賞
情報獲得	受動的	能動的

音や匂いでも訴求するテーマパークと異なり、御殿内部は部屋の外の回廊から内部を覗き見る構造で、庭園も通路以外は立ち入り禁止のため、楽しみ方の多くが視覚に依存する。また、史跡は歴史的な知識が鑑賞の充実に大きく影響を与えるため、情報量を増やす必要がある。

## 5.2 原稿作成

触地図原稿の作成は、グラフィック作成ソフト Adobe Illustrator CC を利用した。墨字版と点字版をレイヤー分けすることにより、晴眼者が目視する状態と、視覚障がい者が触知する状態を比較しつつ作成した。その比較を図 7 に示す。

点訳は京都ライトハウス情報製作センターに監修いただき、ロービジョン（弱視者）にも視認しやすい白黒反転のコントラストとした。カーボンに反応するタッチペンの特色を活かし、グレーの地色部分は CMY の掛け合わせ、音声データ用の二次元コードのみスミ色印刷することで、グレーや黒色の、肉眼ではコードが見えない箇所でもタッチペンが反応する。

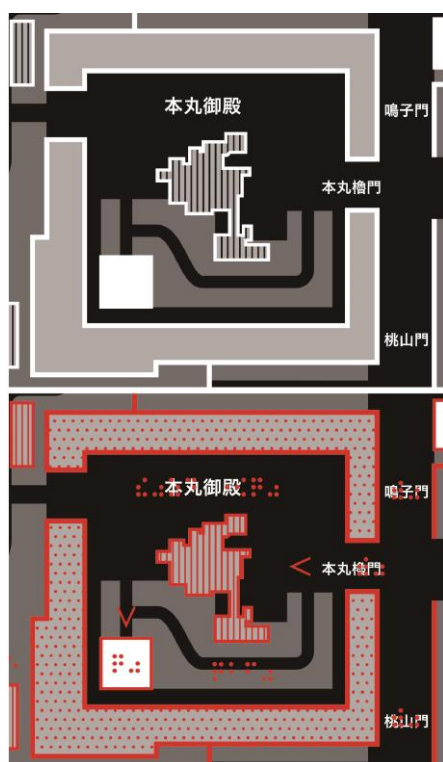


図 7 上：墨字版 下：点字版（赤色部は透明 UV 印刷）

## 5.3 体裁及びページ構成検討

視覚障がい者が点字印刷物を持ち歩き使用する姿勢は、上下を逆にして身体（腹部）に密着させて読む（図 8）。そのため、最適なサイズを B5 とした。また、ページ見開き（B4）で 1 枚の地図を表すため、中央が変形する冊子印刷での製本ではなく、また綴じ金具による指先の怪我に配慮して、平らに開ける「外四つ折」とした。その構成を図 9 に示す。



図 8：持ち歩き用点字印刷物の使用姿勢

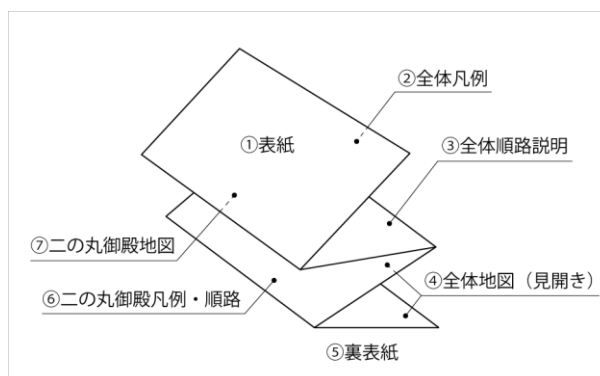


図 9：ページ構成

## 5.3 検証ミーティング及び修正サイクル

作成した原稿は、手触りを確認するため、カプセルペーパーによる簡易立体コピー印刷を行い、検証ミーティングを重ねた。図 10 にその様子を示す。

検討プロセスは、先ず限られた紙面から触知で認識できる情報量の限界を知るため、石垣や芝生なども含めできるだけ多くの情報を詰め込んだたたき台を作成した。それをもとに京都ライトハウス情報製作センターからの指摘を受けて情報の選択と集中を行い、次第にシンプルに変更しつつも、前述のように観光の楽しさを得る情報まで削ぎ落とさないよう検討し、修正を繰り返した。その経過を図 11 に示す。



とくに点字は紙面の都合により、墨字より文字数を減らさざるを得ない箇所が多いが、安易な文字削減は点訳ミスと受け取られかねず、点訳の信頼性を損ないかねないため、基本的に点墨同文とした。



図 10：京都ライトハウスにてミーティングの様子

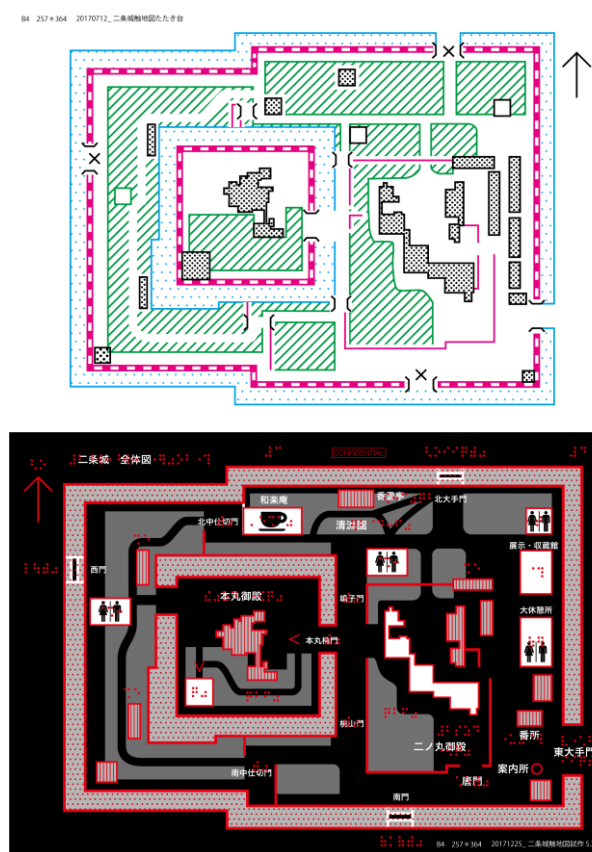


図 11 上：たたき台原稿 下：決定稿

## 6. 検証と考察

音声データも埋め込んだ試作品で、二条城にて現地テストを行った。図 12 にその様子を示す。テクスチャの触り心地も良好で、音声データはスムーズに読み込むことができた。地図表記の軽微な訂正や、ペンのタッチ時にフィードバック音を鳴らすなどの修正点をまとめ、改

良を行った。



図 12：二条城にて使用テストの様子

## 7. まとめと今後の展望

本プロジェクトは、視覚障がい者にも京都観光を楽しむいただけるガイドブックとして、視覚障がい者とのフィールドワークや試作を重ね、テクスチャ印刷と音声タッチペンを併用することで手指の触覚と音声での情報獲得を容易にして、単なる不便の解消だけでない“観光の充実”を実現した二条城の「触地図」を完成させた。共同開発プロジェクト発足時（平成 29 年 8 月）から NHK 京都放送局の取材を継続して受け、平成 30 年 2 月に特集記事が放送され、利用希望の問い合わせが多く、触地図の社会的ニーズの高さが確認できた。

本プロジェクトで得られた知見を活かし、前項での修正を完了させ、平成 30 年 6 月 1 日より元離宮二条城にて本運用が開始されている。これからもユニバーサル・ツーリズムの見地から、市内観光スポットの触地図ガイドブック拡充に波及するよう取り組みを継続する。

### 参考文献

社会福祉法人 視覚障害者支援総合センター：“点字表記辞典 第 6 版”，博文館新社(2015).  
全国視覚障害者情報提供施設協会：“点訳のてびき 第 3 版”，発行者同じ(2014).