

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・二条城の触地図ガイドブック開発から～

デザインチーム 竹浪 祐介
大平印刷株式会社 杉本 豊明

要 旨

大平印刷(株)との共同開発により、社会福祉法人京都ライトハウスの協力を得て、視覚障がいのある方にも京都観光を楽しんでいただけるガイドブックとして、元離宮・二条城の「触地図ガイドブック」試作品を完成させた。視覚障がい者とのフィールドワークや、原稿作成のPDCAサイクルを徹底し、テクスチュア印刷と音声タッチペンを活用して手指の触覚と音声での情報獲得方法を併せ用いることで、単なる不便の解消だけでなく“観光の充実”を実現させた独自の地図製作方法を構築した。その結果、実用試作品の発表後は多くの反響があり、社会的ニーズの高さが確認できた。

1. はじめに

京都市産業技術研究所（以下、京都市産技研）は、大平印刷(株)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。

触地図（触知図とも）とは、視覚障がい者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凹凸の触り心地（テクスチュア）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。表現方法に規格は無く、駅の構内やテーマパーク等、各社独自の方法でいくつかの取り組みが見られるが、観光施設のガイドブックとしての触地図の製作例は少ない。

一方で京都市では「ユニバーサル・ツーリズム」を推進しており、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めるコンテンツの開発が期待されている。

こうした背景から、後述の開発体制と基本技術を元に触地図デザインに取り組んだ。

2. 開発体制

本プロジェクトの開発体制を図1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(株)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である元離宮・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。

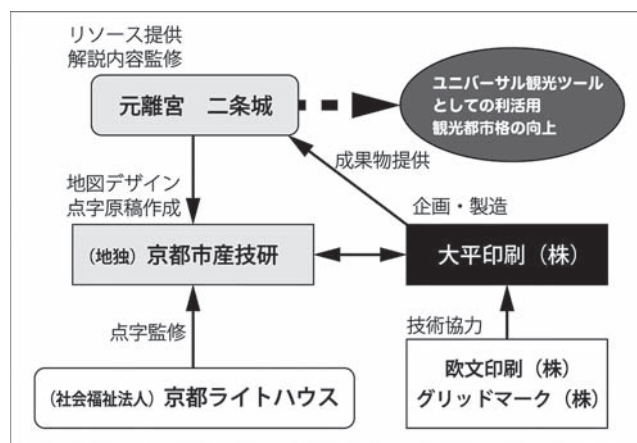


図1 開発体制

3. 開発で活用した技術

3.1 DTP 編集技術

触地図原稿の作成には、DTPの基本技術を応用し、墨字版に音声ペン用二次元ドットコード版と点字版をレイヤーで分けて重ねることにより、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、情報に差異が生じないように確認できる。その概要を図2に示す。



図2 レイヤー概略図

3.2 UV オフセット点字・触図印刷によるテクスチャ表現技術

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厚盛りするニスは無色透明なものを使用できるため、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。

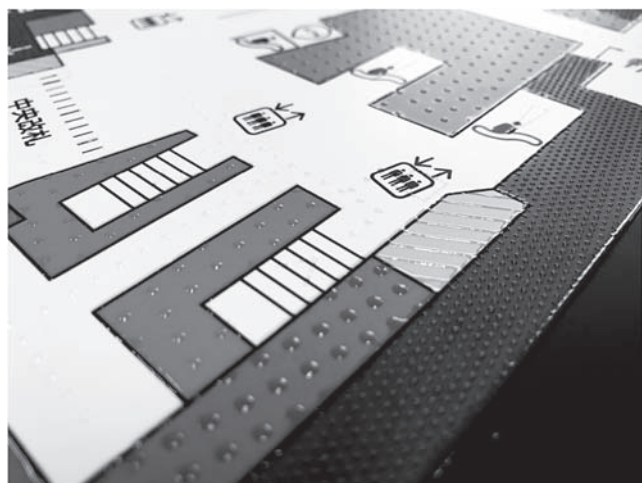


図3 UV オフセット点字・触図印刷の例（拡大図）

3.3 音声ペン技術

本プロジェクトではグリッドマーク㈱の「音声ペン」技術を併用した。極小の点で構成される二次元ドットコードを印刷し、ペン型のスキャナーで読み取ることで、設定された音声を再生する仕組みであり、学習教材などに多く採用されている。その実例を図4に示す。

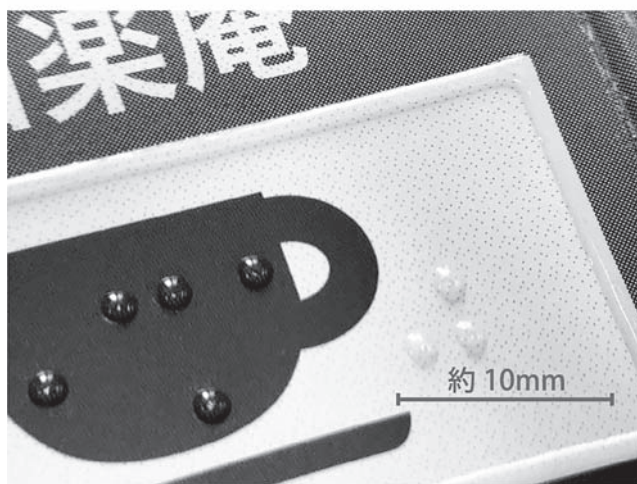


図4 音声ペン概略
(上：使用例 下：ドットコード拡大（細かい点がドットコード）)

以上の三つの技術の併用により、視覚障がい者の“目を使わない観光”を、触覚と聴覚による情報獲得で補助する地図のデザインを行った。

4. 開発プロセス

4.1 現地視察による課題抽出と先行事例分析

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」を体感し、課題の洗い出しを行った。次にプロジェクト参加者で二条城の視察を行い、視覚に障がいのある方も十分に楽しめる鑑賞ポイントを検討した。図5及び表1にその様子と所感の抜粋を示す。



図5 二条城現地視察の様子

表1 各鑑賞ポイントの所感(抜粋)

唐門	彫刻の装飾が多く一番の見どころとされるが、門の高所に設置されており触ることができないため、視覚障がい者が鑑賞を楽しむことは難しい。(図4上)
釣鐘	二個一対の鐘が屋外に展示されている。地面に降ろされているため音は鳴らないが、手を触れることができるため、立体感や質感を鑑賞できる。(図4下)
二の丸御殿内の襖絵	視覚に依存するため視覚障がい者は鑑賞しづらいと思われたが、「虎の絵の中にヒョウが混じっている理由」や「描いた時点での絵師の年齢」など、周辺情報で鑑賞することができる。
天守閣跡	天守閣は現存していないため、直接的に鑑賞ができないという点では、晴眼者と視覚障がい者に同条件の箇所と言える。

開発の手がかりとして既存のテーマパークの触地図も参考としたが、体験及び視察によって、史跡はその性質の違いが地図の構成にも影響を及ぼすことがわかった。表2にその比較を示す。

表2 施設の性質の差異

	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

全般的に、テーマパークは“施設側が楽しませてくれる”サービスが主体で、来園者は受動的な姿勢でもその魅力を楽しむことができるため、地図には位置情報の掲載のみでも充分である。対して、史跡である二条城は、歴史的知識や情報を来場者が能動的に獲得して楽しさを見出すことを想定している。両者の楽しみの性質は根本的に異なり、二条城は位置情報のみではその魅力を伝えきれず、情報量を増やす必要がある。

また、テーマパークは音や匂いなど“視覚以外”にも訴求するのに対し、二条城の御殿内部は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という特徴がある。

4.2 触知図デザインの基本方針

これまでの分析から、視覚に頼らずに観光を楽しめる、手指の触覚と音声で情報獲得を可能にするための技術的な解決方法を検討した。

【UV オフセット点字・触図印刷】凹凸(テクスチュア)を透明なニスの厚盛りで表現することで、晴眼者の目視を妨げず、晴眼者(付き添い人)と視覚障がい者が同じ地図を同時に使用することが可能となる。

【音声ペン】墨字(晴眼者が見る活字)と異なり、指先で読む点字はサイズが決められており、限られた紙面で二条城の情報量を補うため、該当する箇所を音声ペンでタッチすることで詳細な解説が聞ける仕様とした。

【DTP編集】前述のとおり、グラフィック作成ソフトにて、墨字版と点字版をレイヤー分けして、晴眼者の目視と、視覚障がい者が触知する状態を比較しつつ触知図原稿を作成した。墨字版と点字版の比較例を図6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。カーボンを識別するタッチペンの特性を活かし、グレーの地色部分はCMY（ノンカーボン）の掛け合わせ、音声データ用の二次元コードのみカーボンインク印刷することで、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。

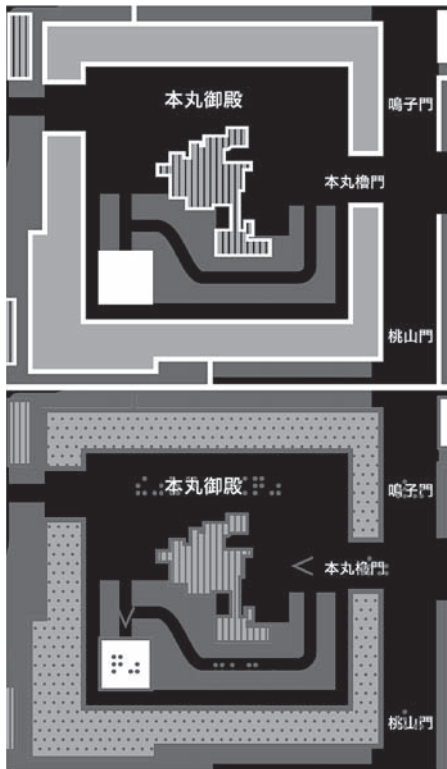


図6 上：墨字版 下：点字版（点字及びドットパターンは透明UV印刷）

【ページレイアウト】

観光中での使用を考慮した場合、視覚障がい者にとって持ちやすさ（取り扱いのしやすさ）は健常者のそれよりも重要なポイントである。

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）に密着させて触るのが一般的である（図7）。十分な情報量の確保を鑑みると見開きでA3程度のサイズが望ましいが、紙面のサイズは人間工学的な見地から検討し、最適なサイズをB4とした。また、ページ見開きで1枚の地図を表すため、紙面の中央が変形する冊子印刷での製本では触読しづらく、また綴じ金具での怪我の危険性もあるため、平らに開ける「外四つ折」とした。その構成を図8に示す。



図7 持ち歩き用点字印刷物の使用姿勢

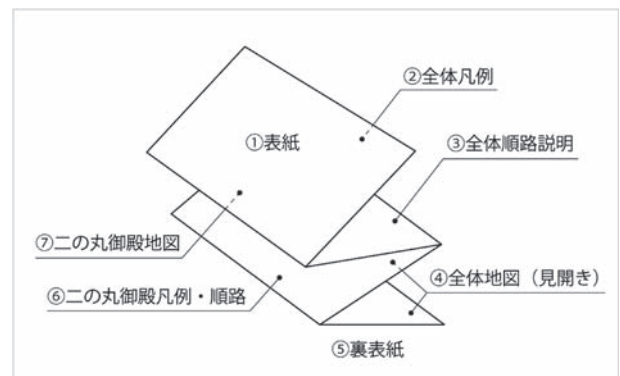


図8 ページ構成

【“情報の取捨選択” デザイン】

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、文字数が制限されるため、従来の触地図ではトイレや非常口などの情報が優先されている。二条城も例外ではなく、トイレや案内所などを大きく掲載し、余分な情報を削ぎ落としてシンプルにすることを心がけた。しかし、「通れない門」や「入れない建物」なども、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必要以上に割愛してしまうと、歴史や観光の楽しさを損なってしまいます。無味乾燥な案内図に陥らず、あくまでも観光地図として「見る（触る）楽しさ」も兼ね備えたものを目指すため、情報の取捨選択もデザインの要点と捉え、京都ライトハウス様とともに検討を繰り返した。

4.3 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（熱に反応して原稿が膨らむ印刷）による簡易立体コピー印刷でUVニス印刷に近いテクスチュアの試作を作成し、検証ミーティングを重ねた。図9にその様子を示す。

検討プロセスの最初に、晴眼者と視覚障がい者では指先の触知で得られる情報量が大きく異なることを前提に、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必要があった。まずは一旦できるだけ多くの情報を盛り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取捨選択を行った。具体的には、紙面におけるテクスチュアの面積が多すぎると触読が煩雑になるため「芝生」の表現を割愛し、「石垣」は外堀・内堀と接しておりテクスチュアの区別がつきづらいため、堀を優先させた。

このような情報のシンプル化と平行しながら、前述のとおり“観光の楽しさ”までも削がないように情報の取捨選択を行い、点字のレイアウトデザインと音声タッチペンの効果的な併用となるよう、修正を繰り返した。その経過を図10に示す。

また、点字は紙面の大きさに加えて“わかち書き”“改行”など特有の表記ルールがあり、墨字より文字数を減らさざるを得ない箇所が多いが、安易な文字削減によって墨字と点字の文字が異なる“点墨異文”は、示す意味は同じ内容であったとしても触読者には点訳ミスと受け取られかねず、点訳自体の信頼性を損ないかねないため、基本的に“点墨同文”を留意した。



図9 京都ライトハウスにてミーティングの様子

94 257*364 2017/7/25 二条城跡地たたき台

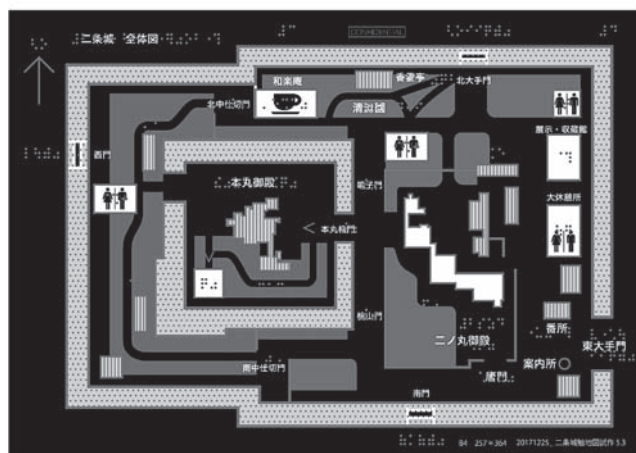
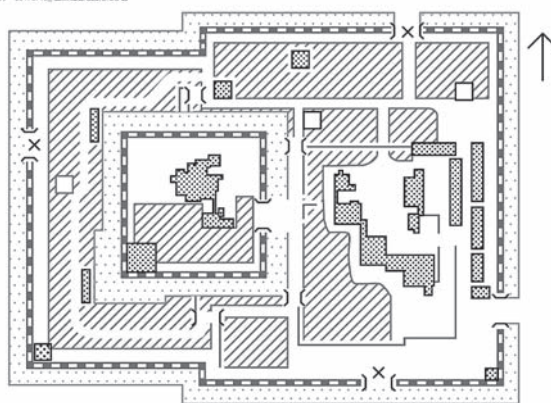


図10 上：たたき台原稿 下：決定稿

5. 検証と考察

以上のプロセスで点字情報の精査とレイアウトデザインを行った原稿に音声データも埋め込んだ試作品を完成させた。図11に試作品を示す。二条城にて視覚障がい者2名により現地テストを行った。図12にその様子を示す。UVニス印刷によるテクスチュアの触り心地も良好で、点字も触読しやすく、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改良を進めている。

6. まとめと今後の展望

本プロジェクトは、視覚障がいのある方にも京都観光を楽しんで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はない“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、実用試作品として発表された。発表時点では試作品としての発表だったが、使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、音声や地図の軽微な修正を完了させ、平成30年6月1日より元離宮二条城にて本運用を開始するとともに、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。

謝 辞

本プロジェクトの実行にあたり、監修をお引き受けくださった社会福祉法人京都ライトハウス渡辺昭一様、野々村好三様、花田和枝様をはじめ情報製作センターの皆様がこの場を借りて深く感謝申し上げます。

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).

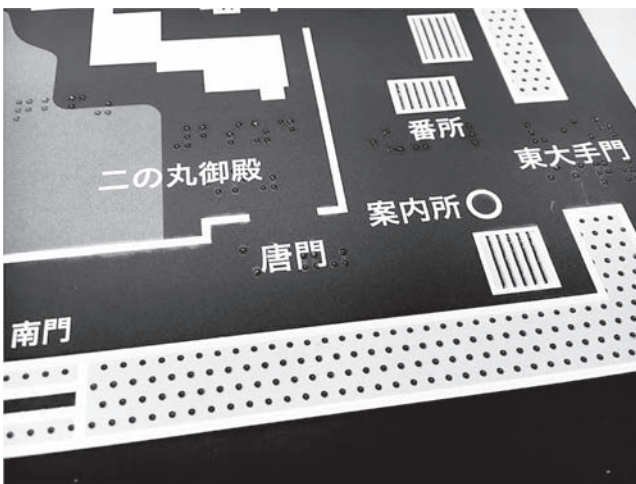


図 11 完成した試作品 (印刷：欧文印刷株式会社)



図 12 二条城にて使用テストの様子

