

DifferenTRACE : 都市の記録メディアとしての 紙地図に潜む「差分」の表現手法

DifferenTRACE: Expression of "Difference" Hidden in Paper Maps as a Medium for Documenting Cities

1W173014-1 岩崎 勇樹 指導教員 橋田 朋子 准教授
IWASAKI Yuki Assoc. Prof. HASHIDA Tomoko

概要： 地図情報が即座に入れ替わるデジタル地図に対し、紙に印刷された紙地図は、街の移り変わりを記録するメディアとしての副次的な機能を有している。また、紙ならではの特徴や制約を活かした地図の見方が可能な点において、地図好きの人々を中心に紙地図の人気は高い。本研究では、こうした地図好きの人々、また日常生活で紙地図に親しんでいない人々に、先の副次的な機能や紙地図の面白さを発信することを目指し、特に、同一都市で発行時期の異なる 2 枚の紙地図に潜む、都市の変化を強調して表現するシステムを提案する。より具体的には、ユーザが自由に選んだ東京都心のエリアについて、1 年差で発行された 2 枚の紙地図をスキャンした後、背景差分アルゴリズムを用いて 2 枚の画像の差分を算出・強調する画像処理を行い、差分を都市の変化として描いた画像をトレーシングペーパーに印刷するシステム DifferenTRACE を提案する。

キーワード：紙地図, 差分, 都市の記録

Keywords: paper maps, difference, documenting cities

1. はじめに

地図情報が即座に追加・更新・削除されるデジタル地図が普及して久しい。一方、地図情報が一定期間を経てから入れ替わり、かつ版を改めて保存されてゆく紙地図の、街の移り変わりを記録するメディアとしての副次的な機能が注目されている[1]。また、地図好きの人々は、デジタル地図が世の中にすっかり定着した現在も紙地図をより好む傾向にある。その理由として、地図好きの人々は、紙ならではの特徴、または制約も活かした地図の見方（例：発行時期の異なる複数枚の地図を比べて街の変化を探る／地図の範囲外の街並みを自由に推測する）を楽しんでいる点が挙げられる。本研究では、こうした地図好きの人々、また日頃は紙地図に親しんでいない人々に、先の副次的な機能や紙地図の面白さを発信することを目指し、特に同一都市で発行時期の異なる 2 枚の紙地図に潜む、都市の変化を強調して表現するシステムを提案する。具体的には、ユーザが自由に選んだ東京都心のエリアについて、1 年差で発行された 2 枚の紙地図をシステム上に置くと、その 1 年間の「差分」、すなわち主要な建物の新增築・移転・解体の地図情報を描画した画像がトレーシングペーパーに印刷される DifferenTRACE を提案する。

2. DifferenTRACE の提案

DifferenTRACE は、同一都市で発行時期が 1 年差の 2 枚の紙地図に潜在する「差分」を強調して表現するシステムである。本システムでは、ユーザが比べたい

都市の旧版と新版の紙地図を並べてシステム上に置くという簡易な入力とする。なお、左の簡易な状態とは、地図を裏返す必要がなく、互いに向きが揃っていない場合も支障なく動作することを指す。また、その都市の変化をユーザが直感的に分かるように抽出し、かつ元の紙地図と併用できる形で表現することを目指す。そのために、非接触のスタンド型で、向き補正が可能なスキャナーを使用し、2 枚の紙地図を一括して読み取る。また、読み取った画像から地図上の余分な文字を消去した上で、元の紙地図における建物の色を残しつつ画像処理を行って「差分」を抽出した後、「差分」を描いた画像をトレーシングペーパーに印刷する。

3. 実装

提案するシステム DifferenTRACE は、スキャナー (FI-SV600A, 富士通製)、PC (CF-SZ6, Panasonic 製)、プリンター (PX-105, エプソン製) から成る (図 1)。また、「差分」の抽出と印刷は、プログラミング言語 Python を用いて実装し、別途 OpenCV (画像の読み書き)

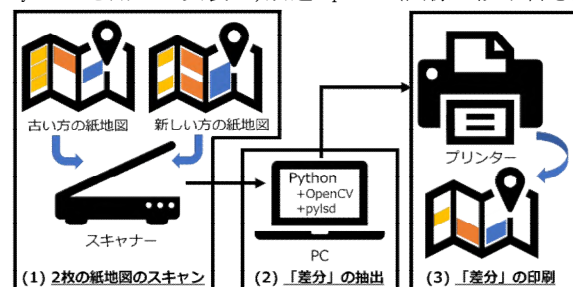


図 1 システム構成

や pylsd (線分検出) ライブラリをインストールした。さらに、使用する紙地図として、A5 変形の『ハンディマップル 確か字 東京詳細便利地図』(2019 年 2 版及び 2020 年 4 月 2 版, 旺文社) を用意した。なお簡便のため、予め書籍から必要なページを裁断した。

3. 1. 2 枚の紙地図のスキャン

使用するスキャナーは、複数の原稿を自動的に切り出すマルチクロップ機能を搭載している。本システムでも、この機能により 2 枚の紙地図を一度にスキャンする。同時に、原稿の向き補正を自動で行う。また、ブックプレッサー (BP-600, バード電子製) を用いて地図の反りを抑える。スキャン時の様子を図 2 に示す。



図 2 スキャン時の様子

3. 2. 「差分」の抽出

事前処理として、読み込んだ原画像の黒や黒に近い色の画素を白色画素に変更し、地図上の余分な文字を消去する。また、地図上の外枠とマス沿いに 16 分割し (一方の画像について数ピクセルずらした位置で切り取った画像も保存する)、2 枚の画像の比較を繰り返すことにより位置合わせを行う。その上で、差分の絶対値の算出と閾値処理 (画像の強調) から成る背景差分アルゴリズムにより「差分」を抽出し画像として保存する。さらに事後処理として、画像のネガポジ反転 (色の反転) や再び先の画素の変更を行う。

3. 3. 「差分」の印刷

先の「差分」の画像は、プリンターに転送された後、トレーシングペーパー (セ-T149N, コクヨ製) に印刷される。Python プログラムにより、3.2.以降の手順の自動化を実現した。なお、印刷物から「差分」の位置情報が直感的に分かる他、印刷物を元の紙地図に重ね、少しずらして比べることで初めて「差分」の時間情報 (新增築または解体) が分かる仕組みである。

3. 4. 動作確認

先の書籍に収録された都心拡大図 25 エリア (左右ともに計 50 ページ) を対象に、システムの動作確認を行った。「差分」は、飯田橋・霞が関・恵比寿を除く全

22 エリアで検出され、また元の紙地図における建物の色を反映し、より濃い色に強調されて描画されることを確認した (図 3)。なお、Python 上で測定した「差分」の抽出の平均所要時間は 3 分 8 秒 (最長 3 分 30 秒, 最短 2 分 28 秒) であった。

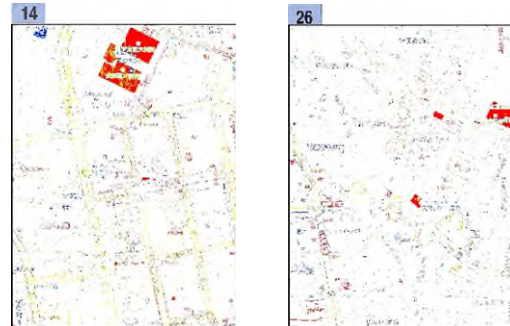


図 3 抽出した「差分」の画像の例
(左) 新宿西口エリア, (右) 神保町エリア

4. まとめと今後の展望

本研究では、同一都市で発行時期の異なる 2 枚の紙地図に潜む、都市の変化を強調して表現するシステム DifferentTRACE を提案した。併せて、20 代の男性 3 名に本システムを体験していただき、「より都市の変化に気付きやすくなった」、「3 つ以上の年代を比べた結果も見たい」といった回答を得た。今後の展望として、画像処理の高速化や、「差分」でない文字等の誤検出の更なる改善に取り組みたい。また、地図情報を都市の記録に活用した関連事例には、壁パネル上の白地図に、来場者が街の記憶をテキストや写真で蓄積させる生成途上地図[2]や、かつてセブン-イレブンだった場所の過去と現在を Google ストリートビュー上で往来する 8-TWELVE[3]があるが、本研究では地図情報のより正確な紙地図に着目し、かつ元の紙地図と併用できる形で都市の変化を表現した点が異なる。一方で今後は、本システムの他にも都市の記録メディアとしての紙地図に潜む「差分」の表現手法がないか模索したい。

参考文献

- [1] “マツコ「地図好きになってからは…」しなくなったことを告白”。スポニチ Sponichi Annex. <https://www.sponichi.co.jp/entertainment/news/2020/01/27/kiji/20200127s00041000286000c.html>, (参照 2021-01-29).
- [2] 黒木英充. 記憶の堆積, 地図の重ね合わせ, 情報の蓄積—システムの誕生まで. Field+. 2012, no. 8, p. 22-23, <http://repository.tufts.ac.jp/handle/10108/74398>, (参照 2021-01-29).
- [3] 塚田哲也. “8-TWELVE”. TRANS BOOKS. <https://transbooks.center/downloads/works-8/>, (参照 2021-01-29).