

オンライン考古学データベースに保存する画像データの加工を行うシステムの開発

富田 洸^{†1} 笹倉 万里子^{†2} 門田 暁人^{†3}

岡山大学工学部情報系学科[†]

1. はじめに

本論文では、オンライン考古学データベースのトレンチ平面図の彩色問題を取り扱う。トレンチ平面図とは遺跡の発掘を行った際に、その地図を表す模式図のことである。オンライン考古学データベースには、トレンチ平面図をそのまま保存するのではなく、地層の区分ごとに色をつけた図を保存するとわかりやすい。本論文では色のついていないトレンチ平面図を地層ごとに簡単に彩色するシステムについて述べる。

トレンチ平面図では、地層の区切りを実線で表す。一方、発掘した部分と発掘していない部分との区切りは点線で表されている。そのため、通常の実線による領域判定方法では、判定できない場合がある。また、トレンチ平面図はもともと紙媒体による報告書に掲載することを前提として書かれておりドットなどの模様を用いて地層の区別を表現している場合がある。これも従来の領域判定手法を適用する際の妨げになる。

そこで、本研究では、前処理を行ってから従来の領域判定手法を適用することで、トレンチ平面図における地層の彩色を半自動で行う。

2. 手法

本研究では、画像処理ライブラリ OpenCV を用いて画像処理を行う。本研究で作成したシステムは、(1)彩色したい画像に対して前処理を行い、輪郭を認識しやすいように加工、(2)加工後の画像に対して輪郭検出、(3)輪郭が検出された領域を指定して内部に色を塗る、という手順で地層の彩色を行う^[図1]。

地層の輪郭検出には、Suzuki85 アルゴリズムを利用した findContours 関数を使用する。

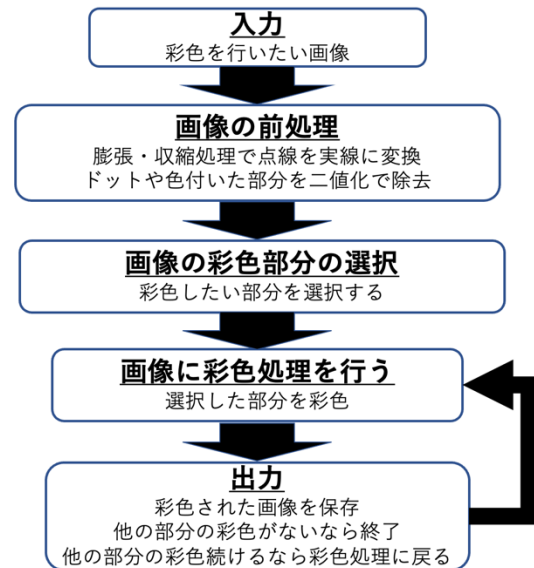


図1: 本システムの処理の手順

前処理を行わず輪郭検出を行うと、次のような問題がある。

- (1) 領域の区切りは実線でなければ区切りと判定されないので、点線で表されていた場合は領域の区切りとならない。
- (2) 彩色したい内部にドットなどの模様や色がついていると、その部分を一つの領域と認識しない。

これらの問題を解決するために、彩色を行う前に、画像を彩色できる状態にする前処理を行う。具体的には「膨張・収縮」と、「画素値の二値化」を行う。「膨張・収縮」は点線部分への対応である。点線間の隙間をノイズとして考えノイズ除去の手法である膨張と収縮の処理を行うことで点線を実線に変換する。「画素値の二値化」は、領域内に、すでに模様や色がついている場合への対応である。濃さが黒に近いものを黒の画素値(0)に、模様部分を白の画素値(255)に変更することで、本来一つである領域が複数の領域に分割されることを防ぐ。本システムでは、膨張・収縮と二値化について、表1に示す項目をユーザが実行時に指定できる。

Development of a system for processing image data to be stored in an online archaeological database

†1 HIKARU TOMITA

†2 MARIKO SASAKURA

†3 AKITO MONDEN

†Faculty of Engineering, Okayama University

表 1：前処理の設定できる値

項目	入力値についての説明
膨張と収縮の順番	「0」：膨張先 「1」：収縮先
膨張回数	0以上整数
膨張の近傍の範囲	(横, 縦) = (0以上整数, 0以上整数)
収縮の回数	0以上整数
収縮の近傍の範囲	(横, 縦) = (0以上整数, 0以上整数)
二値化の閾値	0~255内の整数

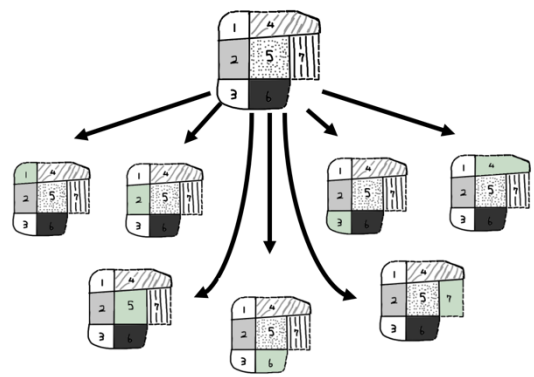


図 2：本システムで彩色をした結果

表 2：前処理をして彩色した時の設定値

項目	入力値についての説明
膨張と収縮の順番	「1」：収縮先
膨張回数	20回
膨張の近傍の範囲	(横, 縦) = (10, 10)
収縮の回数	20回
収縮の近傍の範囲	(横, 縦) = (10, 10)
二値化の閾値	10

3. システムによる彩色の結果

本システムを使用して、図 2 の画像を彩色する。表 2 の設定で行った彩色の結果は、図 2 の下の画像のように、点線や領域内に色や模様が付いていても思い通りの領域ごとに彩色することができている。本システムでの、輪郭検出前の画像を図 3 として載せている。(1)前処理なし(2)点線処理のみ、(3)二値化処理のみ、(4)どちらも行う、の 4 種類を載せているが、(4)以外は、点線が残っているか、領域内が黒く塗りつぶされていることが分かる。本システムの前処理を使用すると塗りつぶすことができない部分を塗りつぶすことができるようになる。

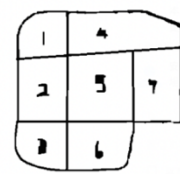
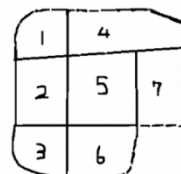
4. おわりに

本システムでは、実際の彩色したい全ての画像に対して思い通りに彩色することはできない。まず、もともと色がついた部分の彩色については、閾値の判定をしても実線の部分と同等の濃さの場合は色を消すことができない。また、点線の間をノイズ処理で埋めているために、線と線の間が極端に近い場合は複数の線が一本に繋がってしまい、彩色ができない。さらに、さらに別の課題として、現状の彩色システムでは輪郭線に色をつけることで塗る領域を指定する仕様となっており、直観的な操作が難しい。今後、これらの問題を解決していくことが必要である。



(1)処理なし

(2)点線処理



(3)二値化処理 (4) 二値化処理・点線処理

図 3：輪郭検出に使用される前の画像

参考文献

- [1] 松本 直子, 井後草里遺跡第 2 次発掘調査報告書, 岡山大学文学部考古学研究室, 2008.
- [2] 松本 直子, 瓜生田遺跡発掘調査概報, 岡山大学文学部考古学研究室, 2004.
- [3] 奥富 正敏, 他, デジタル画像処理 [改訂第二版], 公益財団法人 画像情報教育振興協会, 2015.