

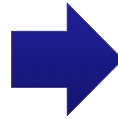
ヘリコプター映像を利用した冠水道路領域の検出

情報学領域 情報科学系列 教授 佐治 斉 (小笠原共志)

1.はじめに

◆日本は**国土条件**・**気象条件**より、**水害**に対して脆弱な国である

- 国土条件**
 - 河川の流が急勾配
 - 沖積平野に人口・資産が集中している
- 気象条件**
 - 台風や豪雨に見舞われやすい



- ✓ 水害の未然防止
- ✓ 被害の軽減
- ✓ **災害発生直後の災害状況の把握**
- ✓ **被災後の救助・復旧活動**



目的

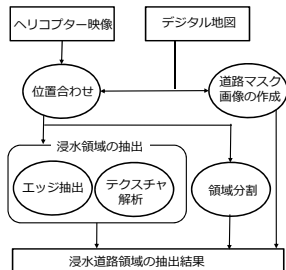
- ヘリコプター映像とデジタル地図を利用することで詳細な浸水道路領域の抽出
- 災害状況の把握、救助・復旧活動の支援

◆ヘリコプター映像 (空撮時系列画像) の利用

- 広範囲にわたり災害状況の把握ができる
- 低速かつ低高度での撮影が可能である
- 即時性がある

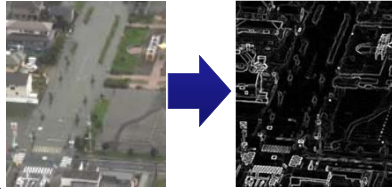
2.提案手法

2 浸水領域の抽出



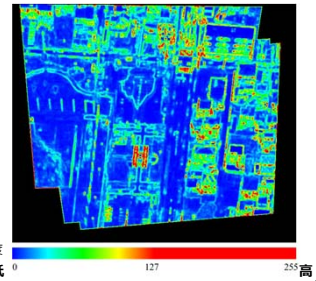
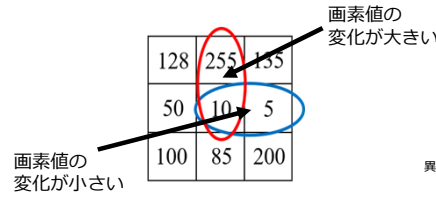
エッジ抽出

明るさや色相、彩度が急激に変化している部分
→浸水領域では道路標示線が見えにくくなるため、エッジが少なくなる



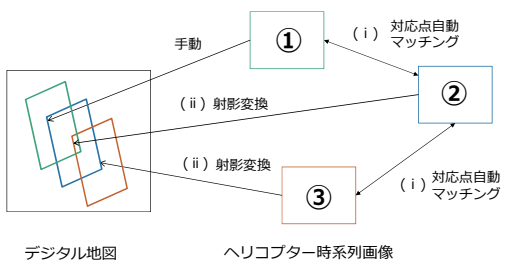
テクスチャ解析

浸水領域では画素値の変化があまり見られない
異質値：離れた二つの場所にある画素対の画素値の変化の特徴量



1 位置合わせ

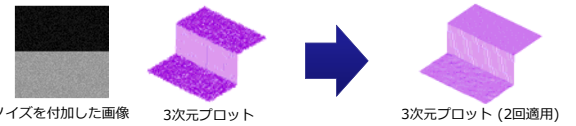
ヘリコプター時系列画像とデジタル地図の位置合わせを行う



3 領域分割

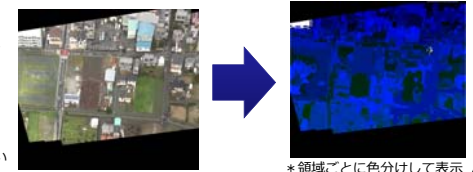
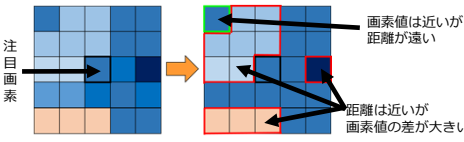
バイラテラルフィルタ

- ・ノイズを軽減しつつ、エッジを保存できる
- ・繰り返し適用することで、近い値をもつ画素同士がまとめられていく



Mean-shift法を用いた領域分割

注目画素からの距離、画素値から領域を統合していく



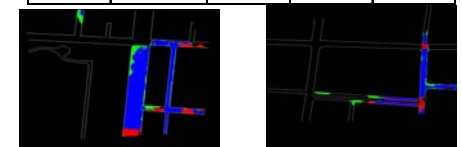
*領域ごとに色分けして表示

3.実験と結果

ヘリコプター映像◎浜松市消防局 デジタル地図◎国土地理院

精度評価

実験	実験場所	適合率	再現率	F-尺度
1	浜松市南区 若林町	0.873	0.872	0.872
2	浜松市南区 高塚町	0.809	0.806	0.808



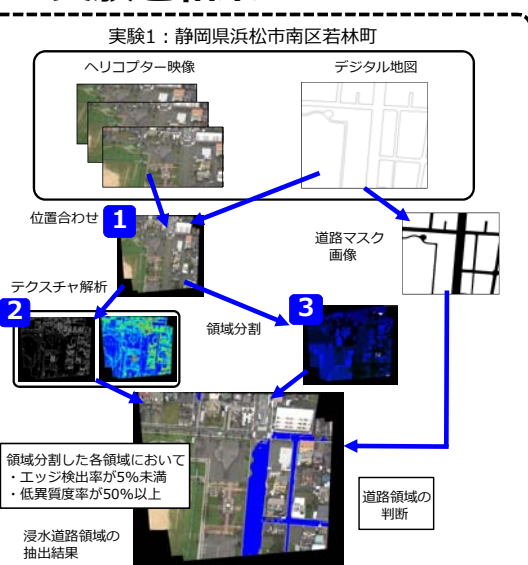
抽出領域 (抽出領域) 誤抽出領域 (誤抽出領域) 未抽出領域 (未抽出領域)
実験1：精度評価画像 実験2：精度評価画像

まとめと今後の展開

- ◆ 実験1、2ともにF-尺度が8割を超えているため、精度の高い浸水道路領域の抽出ができた
→水害(河川)発生直後において災害状況の把握、救助・復旧活動に役立つ
- ◆ 浸水領域内の影が存在している場合への対処
- ◆ オクルージョンの発生している箇所への対応
→オクルージョンの発生を検知する



$$\begin{aligned}
 \text{(適合率)} &= \frac{\text{抽出領域}}{\text{抽出結果領域}} & \text{(再現率)} &= \frac{\text{抽出領域}}{\text{実際の浸水道路領域}} \\
 \text{(F-尺度)} &= \frac{2 \times (\text{適合率}) \times (\text{再現率})}{(\text{適合率}) + (\text{再現率})}
 \end{aligned}$$



keyword: aerial image, flood, digital map