

# モルフォロジー演算とウェーブレット変換を用いた 多値画像の改ざん検出

宿利 裕貴<sup>†</sup> 松本 直樹<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 電子大学工学部通信工学科

## 1. はじめに

近年、デジタル画像編集および編集技術の発展により個人でも簡単に画像編集できるようになった。こうした画像編集・公開の平易化により、画像の改ざんが問題となっている。

画像の真正性を証明する技術として、電子署名、電子透かし、モルフォロジー演算を用いる方法[1]などが提案されている。モルフォロジー演算を用いる改ざん検出は、原画像と比較せず、簡単な処理で改ざん位置を特定できる手法である。一方で、生成される画像の画質が大きく劣化する問題点を持つ。

## 2. 提案手法

この問題点に対し、提案手法では以下の手順で前処理を行う。

- (1) 24bit カラー画像の表色系を RGB 系から  $YC_bC_r$  系に変換し、8bit の輝度成分を得る。
- (2) 抽出した輝度成分を LL 成分としてハール逆ウェーブレット変換を適用し、解像度を上げる。本稿では解像度 16 倍を載せる。
- (3) 解像度を上げた輝度成分に対し  $5 \times 5$  square 型の構造化要素を用いてオープニングする。
- (4) ハールウェーブレット変換で輝度成分の解像度を元に戻す。

- (5) 表色系を  $YC_bC_r$  系から RGB 系に変換する。

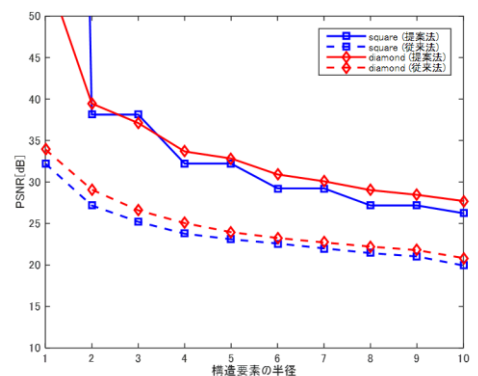
以上の処理によって、改ざんを検出可能な画像が生成される。この画像を一般に公開、配布しておけば、後に改ざんの検出が可能になる。

改ざんの検出手法は以下の手順で行う。

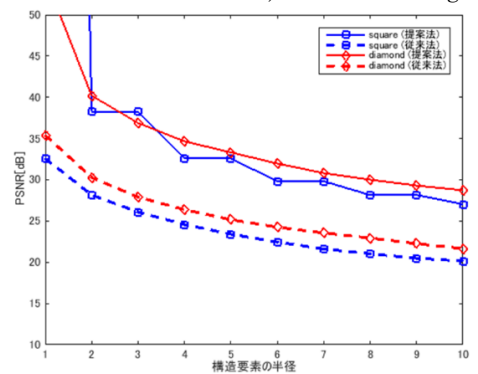
- (1) 24bit カラー画像の表色系を RGB 系から  $YC_bC_r$  系に変換し、8bit の輝度成分を得る。
- (2) 抽出した輝度成分を LL 成分としてハール逆ウェーブレット変換を適用し、解像度を上げる。
- (3) 解像度を上げた輝度成分に対し  $5 \times 5$  square 型の構造化要素を用いてオープニングする。
- (4) (3).を行う前の画像との差分を取る
- (5) 差分が 0 でない場合、その空間座標に対応する画素に改ざんが行われていると判定する。

## 3. 結果

構造要素の大きさを変えながら従来法と提案法を図 1 に対して行い、PSNR をグラフ化した。グラフを図 3 に示す。



(a) Lenna(512×512, 24bit-BMPImage)



(b) couple(256×256, 24bit-BMPImage)

図1. 提案法と従来法の PSNR の比較

## 4. まとめ

提案手法により、生成画像の画質を改善することが確認できた。また、一般に高画質とされる 3.5dB 以上の PSNR で、改ざんの有無と位置特定するのに十分な画素数の改ざん信号を検出できた。

## 参考文献

- [1] 万頃涛, 藤吉正明, 貴家仁志, 多重モルフォロジーに基づく画像改ざん検出, 電子情報通信学会技術研究報告, vol.107, no.22, (no.SIP2007-9), pp.49-54, 2007