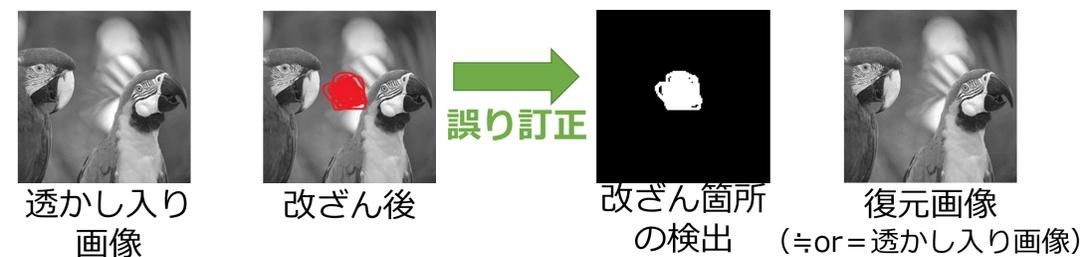


改ざん復元可能な電子透かしに関する検討

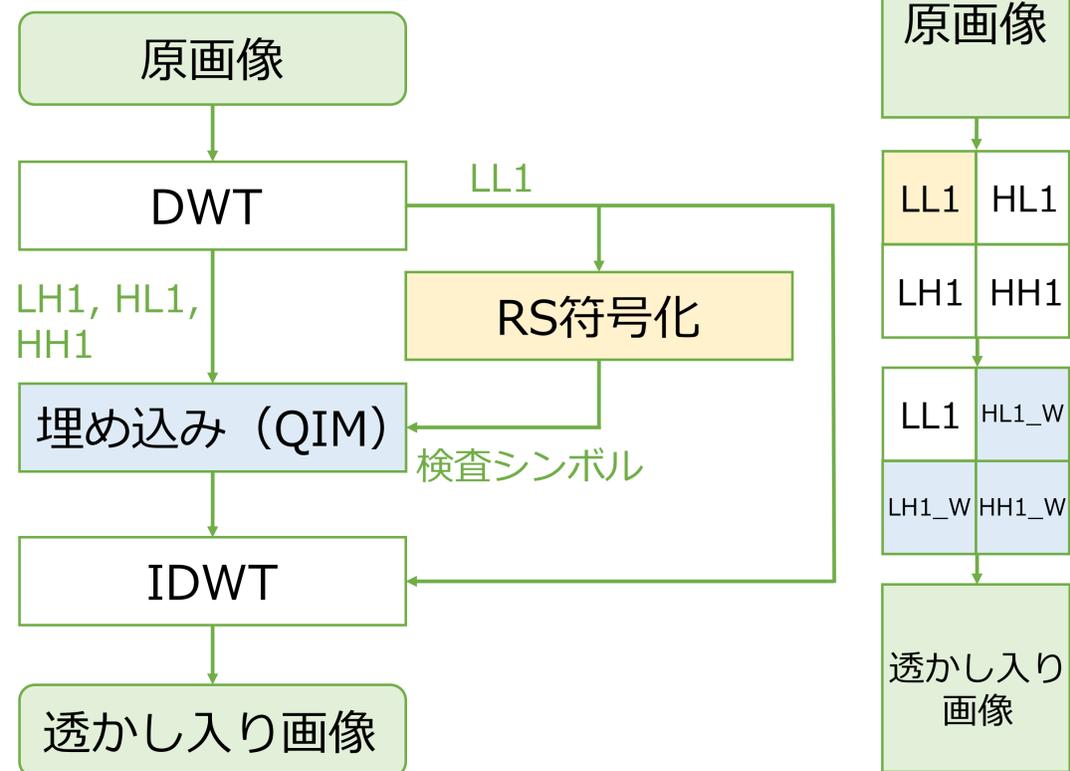
セキュリティ情報学 山口研究室 研究紹介

研究概要

この研究は、周波数変換と誤り訂正符号を使用することで、画像の改ざん箇所を検出し、復元を行うものです。まず画像を周波数変換し、低周波成分と高周波成分に分割します。次に画像の主要な情報が含まれる低周波成分に誤り訂正符号を適用し、生成した検査符号を透かしとして高周波成分に埋め込みます。以上の処理により、画像が改ざんを受けても高周波成分の透かし（検査符号）を使用して誤り訂正を行うことで、低周波成分を復元することができます。復元のための情報の代わりに透かし情報を埋め込むこともできます。



埋め込み手順



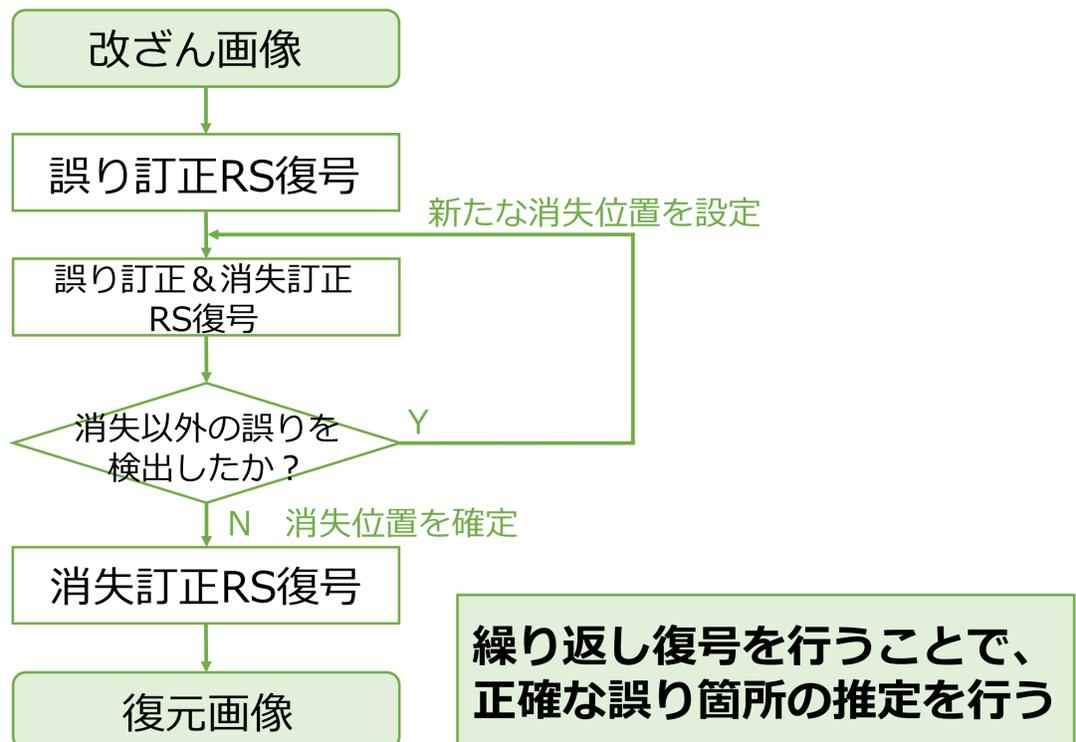
提案する方式

- 原画像にDWT（離散ウェーブレット変換）を行い、その低周波成分に強い透かし（Robust Watermark）が埋め込まれている場合を想定
- 誤り訂正符号であるRS符号を使用し、低周波成分を情報記号とみなすことにより検査記号を生成
- 生成した検査記号を弱い透かし（Fragile Watermark）として高周波成分に埋め込みを行う

改ざん攻撃を受けた時、誤り訂正符号により低周波成分を復元

誤り訂正符号の消失訂正を適用し、復元能力を向上させる

改ざんの復元

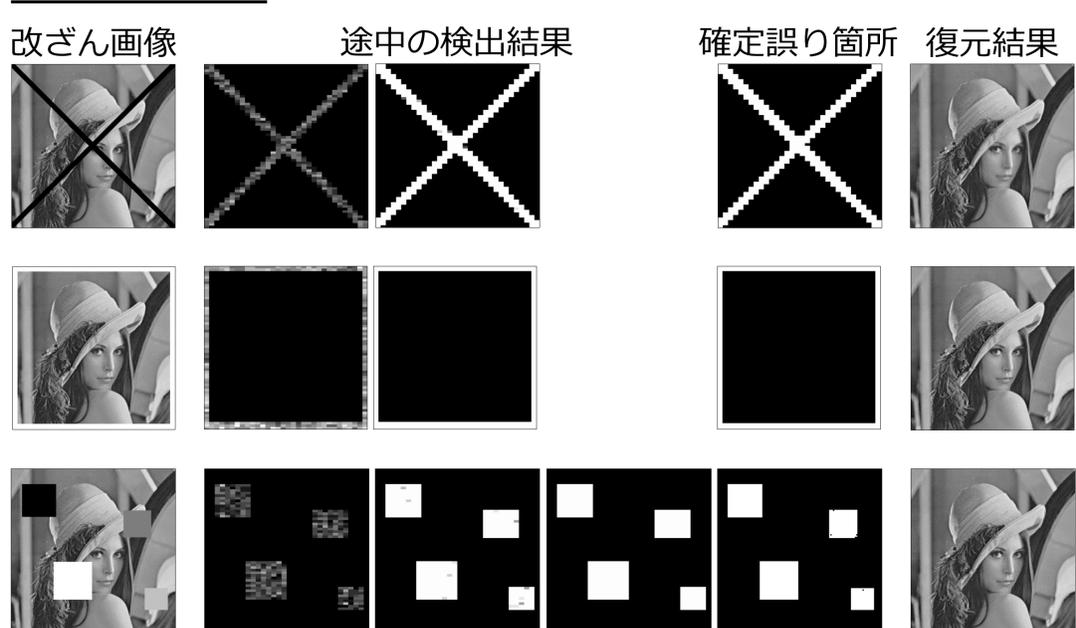


繰り返し復号を行うことで、正確な誤り箇所の推定を行う

評価実験

- 対象画像：Lenna (256×256[pixel], 256階調, グレースケール)
- 周波数変換：DWT (Haar wavelet)
- 埋め込み領域：LH, HL, HH
- 誤り訂正符号：GF (2⁸) (176, 176) 短縮RS符号
- 訂正可能シンボル数：誤りのみ24シンボル, 消失のみ48シンボル
- 符号数：128[個]
- 埋め込み手法：QIM
- 埋め込み強度（量子化幅）：
- 埋め込みビット数：49152[bit]
- 画質（PSNR）：46.75[dB]

実験結果



最大27.3%までのあらゆる改ざんを復元できる

方式提案者：辰巳輝洋
資料作成者：五月女あかり