

## 学位論文の要旨

専攻	安全システム工学 専攻	ふりがな 氏名	佐々木 隆幸
学位論文題目	二重情報ハイディング画像に関する研究 (A Study on Double Information Hiding Images)		
学位論文要旨			
<p>この論文は，個人情報，秘匿に，大量に，安全に，伝達することを目的に研究した論文である。個人情報の想定は秘匿画像と秘匿文書である。例として，病院患者の診察画像とカルテ文書の伝達が想定される。</p> <p>序章は論文の要約を簡潔に述べてある。</p> <p>第1章は論文の目的と意義を詳細に述べる。</p> <p>第2章では情報ハイディングの現状を述べる。6つの情報ハイディングの原理，模擬実験，長所，短所を紹介する。そして，どの情報ハイディング技術にも長所と短所があることを示す。</p> <p>第3章では「秘匿のために」に特化して述べる。5つの正規直交関数系を紹介し，秘匿するために必要な条件を，秘匿化，平坦化，量子化の3つの観点から整理する。そして，論文は独創的な着眼点である擬似乱数系列に基づく正規直交関数系を提案する。</p> <p>第4章では「多重化のために」に特化して述べる。5つの多重化を紹介する。偶関数と奇関数による二重化，画素平面を2分割する二重化，画素空間を2分割する二重化，カラー別の三重化，ステガノグラフィと電子透かしを組み合わせた二重化である。多重化に最適な方法を探る。そして，論文は独創的な着眼点としてステガノグラフィと電子透かしによる画素空間の2層構造を提案する。</p> <p>第5章では，「安全のために」に特化して述べる。第三者による傍受や改ざんに対応するためである。傍受や改ざんによる被害を軽減するためにどのような方法があるか，第三者に傍受や改ざんを起こさせないためにはどのような方法があるかを議論し，伝達する二重情報ハイディング画像の画質を高めることができ，しかも同時に改ざんに強い耐性をもつ安全な方法を考察する。そして，論文は独創的な着眼点としてビットプレーン転置を提案する。</p> <p>第6章では，前述してきた3つの提案を取り入れたアルゴリズムを制作し実験を行う。制作アルゴリズムによる制作過程結果を図1に，再生アルゴリズムによる再生過程結果を図2に示す。</p> <p>伝達したい秘匿画像は秘匿画像 <math>A</math>，伝達したい秘匿文書は秘匿文書 <math>M</math> である。これらを合成した画像が画像 <math>G</math> である。この画像 <math>G</math> をカギ画像 <math>K</math> に埋め込めた画像が二重情報ハイディング画像 <math>H</math> である。これを受信者に伝達する。</p> <p>受信者は画像を再生するために次のことを行う。画像 <math>H</math> からカギ画像 <math>K</math> を引き算して画像 <math>G</math> を得る。その画像 <math>G</math> を画像 <math>Q</math> と画像 <math>C</math> に分離する。最後に，画像 <math>Q</math> から再生画像 <math>A'</math> を再生し，画像 <math>C</math> か</p>			

ら再生文書  $M'$  を再生する。

第7章では、再生画像  $A'$  と秘匿画像  $A$  の類似性、二重情報ハイディング画像  $H$  とカギ画像  $K$  の類似性を測定し評価し、また再生文書  $M'$  と秘匿文書  $M$  の改ざんに対する評価を行う。類似性の測定方法はピーク信号対雑音比と相関係数の2種類である。結果として、再生画像と秘匿画像の類似性および二重情報ハイディング画像とカギ画像の類似性が高いこと、再生文書と秘匿文書が一致することを確認する。

第8章ではこの論文の結論として、論文の特徴と有益性について述べ、今後の課題に触れる。

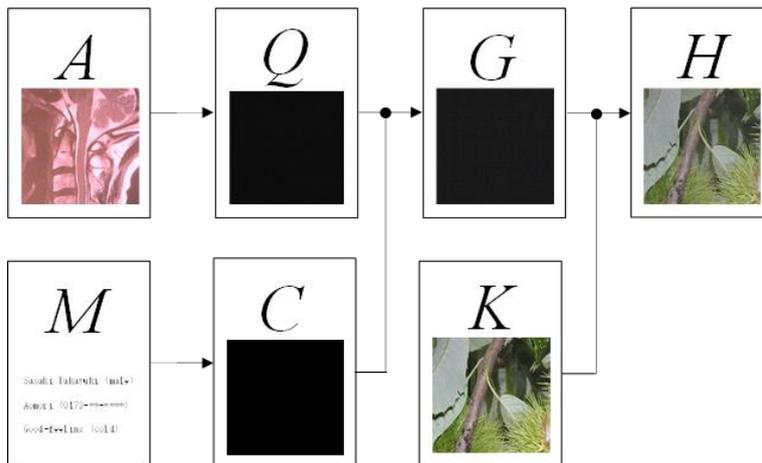


図1 制作アルゴリズムによる制作過程結果

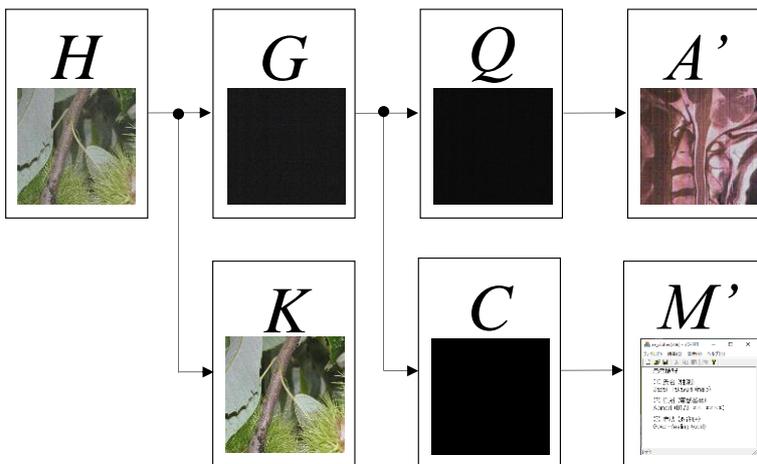
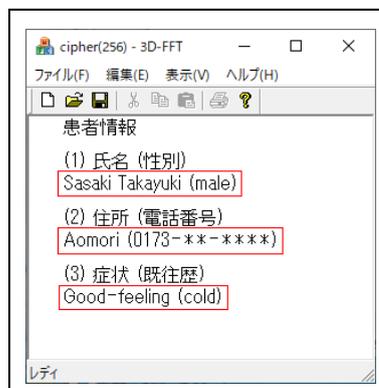


図2 再生アルゴリズムによる再生過程結果

Sasaki Takayuki (male)  
Aomori (0173-\*\*-\*\*\*\*)  
Good-feeling (cold)

秘匿文書  $M$  の拡大



再生文書  $M'$  の拡大

(赤枠内が再生。他は表示様式)