

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	情報セキュリティ工学 (林 優一 (教授))		
学籍番号	2411265	提出日	令和 8年 1月 19日
学生氏名	松本 匠平		
論文題目	TMDS符号化に対してロバストな漏えい電磁波からの画素復元手法に関する研究		
要旨			
映像機器の動作に伴って生じる非意図的な電磁放射を受信・解析することで、画面情報が漏えいする脅威が報告されている。ターゲットとなる画面情報を構成する最小単位は画素であるため、各画素の情報を再構築する解析手法は、漏えい評価として最も厳しい評価となる。しかし、従来の振幅・位相復調に基づく解析手法では、抽出した特徴量を表示色へ割り当てる方法が十分に検討されていない。特に、HDMIで採用されるTMDSでは、画素が同一色であっても伝送時に異なる符号が割り当てられ得るため、同一色が表示される画素から生じる漏えい電磁波であっても特徴が変化し、漏えい電磁波から画素に表示されている情報を一意に特定できないという課題がある。本論文ではこの課題に対し、同一色に由来する漏えい電磁波の特徴変化に対してロバストな画素情報推定手法を提案する。機密情報を含む画面の多くが文字で構成される点に着目し、ターゲットとなる文字情報の周囲では背景色と文字色の二色のみで構成されると仮定する。すなわち、各画素を背景領域または文字領域に高精度に分類できれば、画素単位での画面再構築を通じた漏えい評価が可能となる。提案手法では、まず画面の大部分を占める背景領域から得られる漏えい電磁波の特徴を非線形解析により学習し、その学習モデルを基準として各画素の特徴を相対的に判定する。これにより、TMDSに起因する符号の揺らぎの影響を抑えつつ背景領域を特定し、残りを文字領域として抽出する。評価実験の結果、従来手法で顕著であったTMDSの影響による文字認識精度の低下を抑制でき、提案手法により復元文字列の認識精度が大幅に向上することを確認した。			