

赤外鏡面反射を利用した映像盗撮防止方式における ショートパスフィルタ攻撃への対策

越前 功

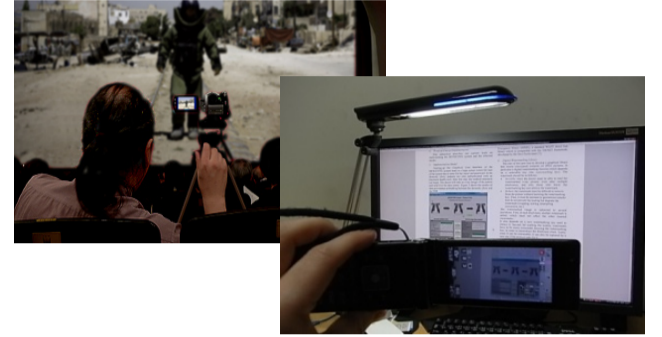
国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系

背景

盗撮による情報の漏えい、著作権の侵害

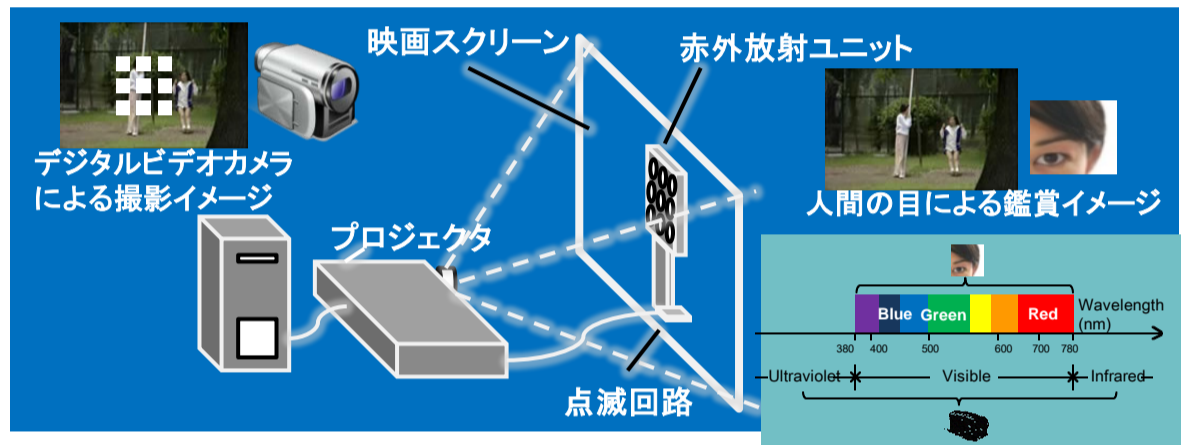
カメラの普及・高画質化により問題が深刻化

- PC画面の撮影→機密情報、個人情報の漏えい
 - 医療機関職員によるCT検査者リスト画面の撮影, 論文掲載(2008/3)
- 映画スクリーンの撮影→海賊版DVDの販売, 映像投稿サイトへのアップロード
 - 映画の盗撮による年間損害額: 米国で約30億ドル, 国内で約180億円(2005年)
 - 崖の上のポニョ: 公開後2週間で中国の動画共有サイトに流出(2008/7)



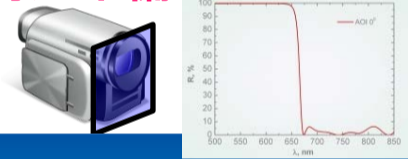
人間とデバイスの感度の違いを利用した盗撮防止方式

- 既存の撮影機器に新たな機能を追加することなく, 特定のコンテンツの撮影を不能にする映像盗撮防止方式
 - 電子透かしによる従来方式: 映画館IDを埋込み, 流出映像から盗撮場所特定 → 心理的な抑止効果はあるが, 撮影機器による録画を直接的に防止出来ない
- 人間とデバイスの感度特性の違いに着目し, 人の視覚に影響を与えないノイズ光源(近赤外線)を用いて, 撮影映像にノイズ信号を重畳
 - ノイズ光源として波長870nmの近赤外LEDを適用



課題: ショートパスフィルタを付けたビデオカメラによる盗撮行為への対応不備(ショートパスフィルタ攻撃)

- ショートパスフィルタにより, 画質は劣化するが, ビデオカメラの赤外ノイズを除去可能
- ショートパスフィルタの例: 赤外カットフィルタ, 赤外吸収フィルタ



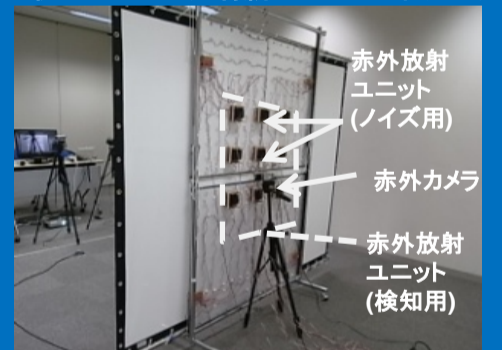
ショートパスフィルタ攻撃への対策

原理

フィルタの赤外鏡面反射特性を用いてショートパスフィルタの反射赤外を検知する

- 赤外カメラの設置: 赤外カメラと赤外放射ユニットを赤外鏡面反射を検知するためにスクリーンの裏面に設置
- 検知用光源の配置: 検知用赤外放射ユニットをスクリーンの中心に等間隔に配置
- 検知アルゴリズムの適用: フィルタ検知アルゴリズムによりショートパスフィルタからの鏡面反射をリアルタイムで検知

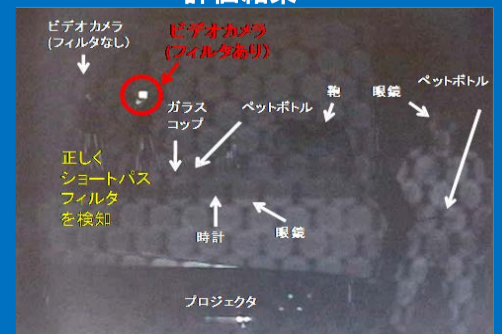
検知システム(盗撮防止システム組み込み)



評価物体

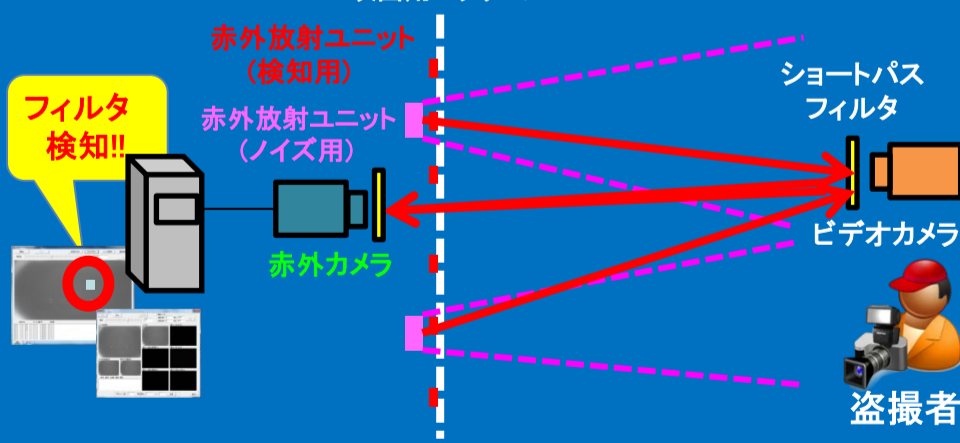


評価結果



フィルタ検知の方法

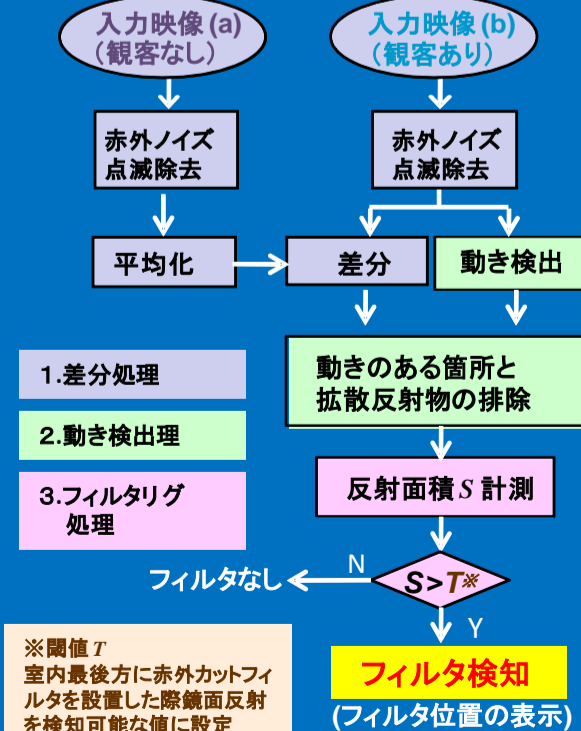
映画用スクリーン



フィルタ検知アルゴリズム

Video (a): 室内に観客がいない状態で撮影 (数秒分のみ使用)

Video (b): 室内に観客がいる状態で撮影



※閾値 T
室内最後方に赤外カットフィルタを設置した際鏡面反射を検知可能な値に設定

赤外放射ユニット(検知用)の配置

