

# 個室トイレにおける煙や霧を使用した盗撮防止装置の試作と検証

○比良 祥子<sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> 鹿児島大学大学院理工学研究科技術部

## 1. はじめに

近年、スマートフォンの普及やカメラ技術の発達により、盗撮の手段が容易化し、個室トイレや浴場、更衣室といった場所での盗撮被害が増大している<sup>[1]</sup>。また二次被害として、撮影映像をインターネットへ拡散する行為も横行<sup>[2]</sup>しており、被害者の心理的負担は甚大である。誰もが安心してトイレや更衣室を利用できるような対策が急務である。2023年に撮影罪等が新設されるなど厳罰化が進んでいるが、発覚しにくい犯罪であり再犯率も高い。このため、盗撮を防止する技術の開発も求められる。しかし、ありとあらゆる場所に巧妙に設置されるカメラを見つけることは困難である。そこで本研究では、カメラを発見するのではなく、カメラの視界を遮るために煙や霧（以下、煙霧とする）を使用する方式を提案する。これにより、あらゆる角度からの撮影を防止することが可能となる。

## 2. 背景

### 2.1 盗撮検挙数の増大

2021年度、日本における盗撮検挙が過去最多の5019件であった<sup>[1]</sup>。検挙数はスマートフォン世帯保有率に比例して10年で2倍に増えている<sup>[3]</sup>。また被害に気が付かない場合も多数あると予想され、検挙件数は氷山の一角であり、盗撮犯罪は暗数が多いと言われている。

### 2.2 犯行に使用されるカメラ

犯行に使用されるカメラは、スマートフォンや小型（秘匿型）カメラが多い。令和元年度の検挙件数はスマートフォンが2871件、小型（秘匿型）カメラが610件であった<sup>[1]</sup>。

### 2.3 二次被害

インターネットへの晒し・拡散行為、DVD化による流通などが横行している。インターネット掲示板などでは盗撮ネットワークが存在し、ビジネス化され売買されている（数百億円市場とも言われている）

<sup>[2]</sup>。流出したものは回収・削除することが難しくデジタルタトゥーとして残り、被害者の心身や人生に深刻な影響を及ぼしている<sup>[4]</sup>。

### 2.4 犯行場所

犯行場所は、主に「通常衣服を着けない場所（トイレ・浴室・更衣室等）」や「商業施設」、「駅構内の階段・エスカレーター」が多い<sup>[1]</sup>。最近ではスポーツの競技会場等でのアスリートへの盗撮も社会問題化している。

表1 犯行場所別の検挙件数（2021年度）<sup>[1]</sup>

通常衣服をつけない場所	1,544件
ショッピングモールなど商業施設	1,036件
駅構内の階段・エスカレーター	986件
その他	745件

### 2.5 個室トイレにおける盗撮

トイレ扉や個室間の壁の上部・下部の隙間からスマートフォンを差し込むことによる盗撮や、個室内に巧妙に隠された小型（秘匿型）カメラによる盗撮がある。特に小型（秘匿型）カメラは、照明やコンセント、火災報知器、トイレットペーパーの中、排水溝の穴、芳香剤や消毒液など多種多様な仕掛けが行われ、カメラを発見するのは非常に困難である。

## 3. 提案手法

煙霧を個室全体に発生させる装置を設置し、個室内の様々な場所に設置されるカメラの視界を遮る方式を提案する<sup>[6]</sup>。煙霧を全体に循環させるために効率の良い位置から煙を発生させる（場合によっては複数箇所から）。視界不良になるため、トイレットペーパーや水を流すボタンなどは位置を光で示し、音声ガイドによる案内をすることでユーザーインターフェースを工夫する。また使用後は換気扇により煙霧を回収し、次の利用に支障がないようにする。付加価値として、煙霧に香り（アロマディフューザー等）や抗菌・除菌成分を付加することや、光による演出（3次元ディスプレイ、プロジェクションマッピングなど）も提案する。

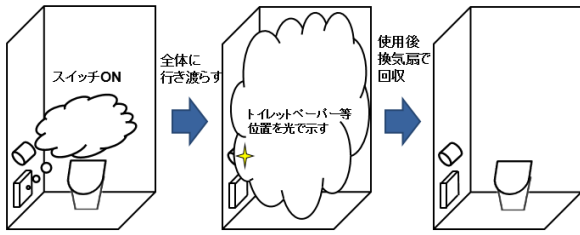


図1 個室に煙霧を発生させる模式図

## 5. 試作と検証実験

### 5.1 実験環境

ダンボールハウスによりトイレと同等の個室を再現した。煙霧にはスモークマシン (ANTARI, Z800II, 84.95m<sup>3</sup>/min) とミストメーカー (Mxmoonant, 12ヘッド, 8500ml/h) を使用した。撮影にはスマートフォンを2台使用し、個室上部と下部に設置し動画撮影を行った。また個室に換気扇と火災報知器(煙式および熱式)を設置した。

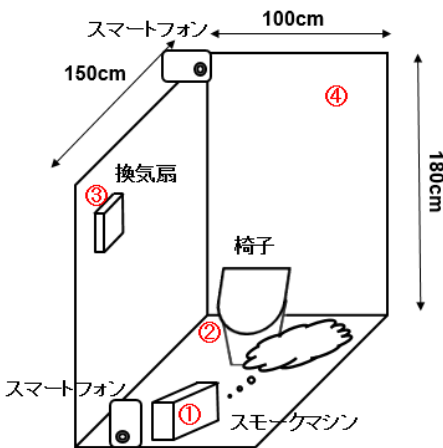


図2 実験環境 (①~④は煙噴出位置)

### 5.2 実験内容・条件

スモークマシンを図2の①~④の4か所の位置でそれぞれ実験を行った(ミストメーカーは①のみ)。また換気扇ONの場合とOFFの場合の2パターンを試し、換気扇有無による煙霧の循環時間を検証した。加えて、トイレには通常火災報知器が設置されていることが多い(消防法ではトイレに火災報知器を設置する義務はない)が、火災報知器には煙式と熱式があり、熱式であれば今回の装置は問題なく利用できると考えこれらも検証を行った。

### 5.3 実験結果

スモークマシンにより煙を噴射し被写体が不鮮明になるまでの時間と撮影画像を表2,3と図3に示す。火災報知器は煙式では全てのパターンで鳴動したが、熱式は全て鳴動しなかった。またミストメー

カーは、機材の性質上、スモークマシンと比べて煙霧がゆっくりと噴出され下部に留まるため、個室に充満させるのに工夫(送風機使用など)が必要であることが分かった。

表2 被写体不鮮明<sup>※1</sup>となるまでの時間(カメラ上)

煙の噴出位置	高さ	下部(床)		上部(140cm)	
	前後	①手前	②奥	③手前	④奥
換気扇	OFF	約13秒	約18秒	約20秒	約25秒
	ON	約15秒	約25秒	約25秒	約28秒

表3 被写体不鮮明<sup>※1</sup>となるまでの時間(カメラ下)

煙の噴出位置	高さ	下部(床)		上部(140cm)	
	前後	①手前	②奥	③手前	④奥
換気扇	OFF	約35秒	約35秒	約40秒	約30秒
	ON	約35秒	約35秒	約40秒 <sup>※2</sup>	約40秒

※1 実験者による目視での主観的な判断, ※2 足元に煙が溜まらず、足元は隠れなかった



図3 撮影画像(煙噴出位置①の結果)

## 6. むすび

個室トイレの盗撮を防止する方法として、個室に煙霧を充満させることにより被写体が隠れることを実験により確認した。今後、安全性や利用者の心理も含めた実用化に向けてのいくつかの課題(煙霧の安全性や効率の良い循環方法、ユーザーインターフェースなど)を検証していく必要がある。

### 参考文献

- [1] 検察庁「盗撮事犯の検挙状況」, H22年~R1年, (<https://mainichi.jp/articles/20220413/k00/00m/040/140000c>)
- [2] 関西テレビ「数百億円市場の「盗撮」…撮影以外に“送信”等でも厳罰化を検討」2022/10/30, (<https://www.ktv.jp/sports/article/?articleid=a0df0ef7f77b643098f511d0bbc433ae4>)
- [3] 毎日新聞「盗撮検挙が過去最多の5019件スマホ普及10年で2倍超に」, 2022/4/13, (<https://mainichi.jp/articles/20220413/k00/00m/040/140000c>)
- [4] NHK「盗撮された被害者の苦しみトラウマから日常生活に影響が」, 2022/9/22, (<https://www.nhk.or.jp/gendai/comment/0026/topic077.html>)
- [5] 盗撮防止装置, 特願2023-79354, 2023年5月出願済。

### 謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導いただきありがとうございます鹿児島大学大学院理工学研究科小野教授に厚く御礼申し上げます。また本研究は、2024年度科学研究補助金奨励研究(課題番号24H02745)の助成を受けて行いました。