

平成18年度

「電波利用センサを用いた不法投棄監視システムの実現に向けた調査検討」報告書概要

## 1. 調査検討会の開催

平成17年度調査研究

- ・不法投棄の類型パターン分析
- ・不法投棄の課題解決のためのICT適用検討

設置型カメラ監視方式が有効

電波利用センサを用いた不法投棄監視システムの実現に向けた調査検討会の開催

目的

不法投棄の監視及び抑止を目的とした「電波利用センサ(ミリ波センサ)を用いた不法投棄監視システム」の実現に向け、ミリ波センサによって不法投棄行為を如何に検出するかを、試作システムを素材として検証し、その有効性、実用性を調査検討する。

調査検討項目

- ・ミリ波センサ適用の技術的課題検討
- ・ミリ波センサ適用の運用的課題検討
- ・不法投棄監視システムとしての実用性評価

## 2. 試作機の設計の考え

### 課題

- ・不法投棄事象を発見するには、監視員による常時モニタが必要
- ・不法投棄事象の検索のために、全ての画像確認が必要

不法投棄事象を高精度に検出するセンサが必要

耐環境性、挙動捕捉

### ミリ波センサ

- ・検知対象の位置と速度を瞬時に検知
- ・夜間、悪天候でも安定した検知性能
- ・小型化が可能

### ミリ波の特徴

- ・直進性が非常に強い
- ・耐環境性に優れている（雨、霧、雪、汚れ等）
- ・アンテナの小型化が可能
- ・遠くまで伝わらない

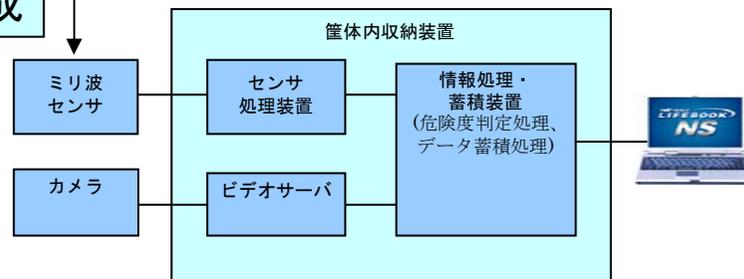
### 試作機の開発方針

道路センサとして開発された車両検知用のミリ波センサを不法投棄監視システムに適した特性となる様に仕様変更

- ① 感知対象物の分離性能が高くなる様、ハードウェアの設計変更
- ② 検知可能な距離は50m程度（①に伴う制限）
- ③ センサ正面を中心に、左右に±約15度までの範囲を検出可能に

### 試作システム用ミリ波センサ

### 試作システム構成

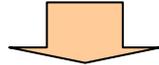


### 3. 試作機の試験結果

#### 1. 基本性能試験

##### ミリ波センサの検知能力

- ・静止物検出試験
- ・移動物検出試験

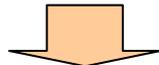


概ね検知率80%以上の範囲にあったが、ダンボール箱、空缶袋、人の検知は十分ではない。しかし、自動車の移動/停止の検知は十分な性能がある。

#### 2. 模擬環境試験

##### 危険度判定能力

- ・システム機能確認試験
- ・シナリオ(デモ試験シナリオ)試験



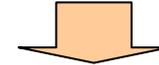
自動車をミリ波センサで捕捉し、その移動状況をもとに危険度判定を行うことは十分に有効である。

- ※危険度: 検知領域内の検知対象の状態を判定した結果
- ・危険度0 検知領域に停止物体が存在しない
  - ・危険度1 検知領域内で物体の停止を検知
  - ・危険度2 危険度1が一定時間以上続いた

#### 3. 実地環境試験

##### 実地環境における危険度判定能力

- ・試験場所A: 比較的交通量の多い道路
- ・試験場所B: 比較的交通量の少ない道路



夜間も含め危険度判定能力について、概ね危険度判定を確認できたが、背景ノイズによる危険度の誤判定のケースも確認された。

##### 危険度誤判定対策

- ・検出データを時系列処理することで背景ノイズを除去
- ・背景ノイズを考慮した判定条件の調整
- ・受信レベルの変動補償、受信レベル変動と閾値の連動
- ・設置方法の調整

※背景ノイズ: 定常的な反射波を取り除く背景処理機能で除去しきれない検出データ

## 4. 実用化に向けて

### 試作システム

### 実用化に必要な機能等

検討委員会からの意見

### 試験から得られた結果

#### ミリ波センサ

- ・監視領域の拡大(新規設計で対応)
- ・背景ノイズの対策(プログラムで対応)

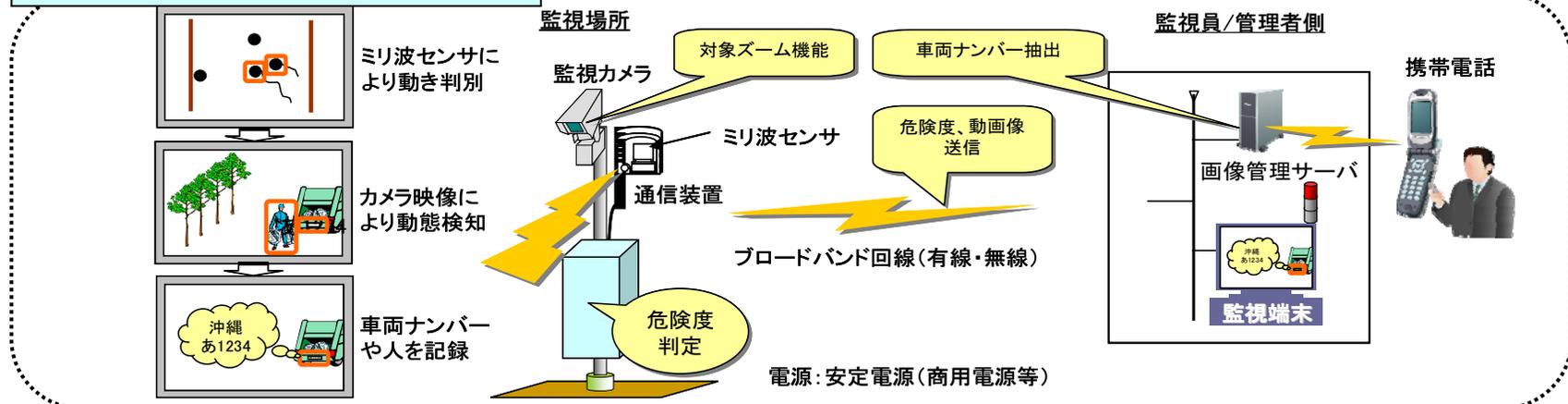
#### システム

- ・危険度連携機能(カメラのパン・ズーム、アラーム、録画等)
- ・通信回線(ブロードバンド、PHS等)

#### 運用

- ・監視モニタ、データ蓄積方法
- ・通信回線(常時監視/スポット監視)、電源(商用/ソーラー)等

### 不法投棄監視システムの実用形態の例



#### 監視方法

- ・車両を検知、危険度判定、画像を収録
- ・監視範囲10~50m程度、広範囲には複数設置
- ・昼夜、気象環境が悪くても監視を可能

#### 設置方式

- ・車両搭載などで可搬性を持たせることも可能
- ・商用電源または太陽電池等の発電機器の設置が必要

#### 運用方式

- ・24時間365日監視、通常は俯瞰撮影、危険度によりズームアップ(車両番号の記録等)
- ・監視は24時間無人で可能。危険度によるアラーム通知
- ・必要な不法投棄画面を検索可能