

# 不法投棄監視カメラについて

鈴木 隆文<sup>1</sup>

<sup>1</sup>荒川下流河川事務所 河川情報課 (〒115-0042 東京都北区志茂5-41-1)

荒川下流河川事務所では、堤防、河川敷へのゴミの不法投棄が絶えない状況であり、ゴミマップを作成・周知することにより、一定の抑制効果は見られるものの、不法投棄件数は未だ年間400件以上もあり、その処分費が少なからず維持管理費を圧迫している状況である。

そこで、整備済のCCTVカメラ(ストック)を有効活用した不法投棄監視について、試行的に実施したので、報告する。

キーワード 不法投棄監視, CCTVカメラ, 人感センサー

## 1. はじめに

荒川下流河川事務所では、日々河川巡視を実施し、ゴミの投棄などの不法行為の早期発見・対応を行っている。また平成24年度から、半年毎に「荒川下流ゴミマップ」を作成・公表し、ゴミ投棄の実態の周知及び意識向上による投棄件数減少に組んでいるところである。(図-1)しかし、ゴミ投棄件数はほぼ横ばいとなっており、「投棄行為を記録し警告をする」等、次のステップへの取り組みが必要となっている。そのため「河川管理(空間監視)用として整備している既設CCTVカメラ」を利用した投棄監視が実現可能か検証を行ったものである。

## 2. 不法投棄検知の概要

### (1) 現地状況について

今回、投棄監視対象箇所として、ゴミ投棄が多数確認され、近隣にCCTVカメラが設置されている「鹿浜橋下流(東京都足立区鹿浜1丁目(荒川 左岸19km))」を選定した。現地の状況は、“粗大ゴミ”及び“家電ゴミ”の投棄が住宅側である川裏法面(約70m)で確認されており、堤防天端への坂路入口部に車両1台が駐車可能なスペースがある。なお、CCTVカメラは天端に設置されており、通常は川表側を監視している。現地状況を図-2、3に示す。



図-1 荒川下流ゴミマップゴミ投棄件数/ゴミ種別毎の件数

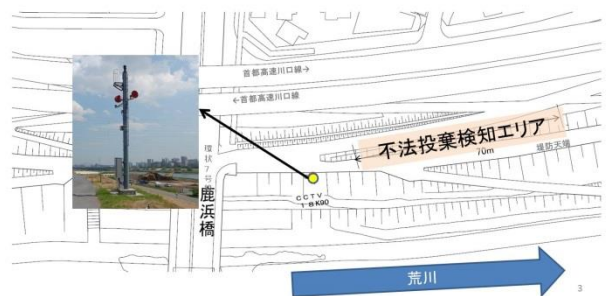


図-2 現地平面図



図-3 CCTV映像(川裏側旋回)

## (2) 監視方法の検討について

不法投棄の監視にあたっては、投棄行為及び投棄者を特定することが必要となる。そのため、監視に必要な内容を①「投棄行為の検知」、②「行為の記録・通知」、③「記録映像の検証」に分類し、それぞれについて、当初の目的を達成できるか検討を行った。検討にあたっては、既設設備の利用を意識し、採用技術を検討した。ここで、「②行為の記録・通知」については既設CCTVカメラ、「③記録映像の検証」については既設映像蓄積装置の活用により実現可能であると判断できたが、「①投棄行為の検知」については、既設設備では実現出来ないことから、監視センサーを用いることとした。

監視イメージを図-4に示す。

## (3) 監視センサーの選定について

①「投棄行為の検知」については、監視センサーで実現することとしたが、監視センサーは複数の種類があるため、目的に見合った機器を選定する必要がある。不法投棄者は、車両で不法投棄物を現地に運搬・駐車し、川裏法面に進入し投棄すると考えられる。そのため、駐車車両の検知、法面侵入者の検知を行うことにより、①「投棄行為の検知」が可能と判断し、センサー選定を実施した。

### a) 駐車車両の検知

現地に駐車帯が無いことから、不法投棄者は、「堤防天端への坂路入口部」に駐車すると想定される。そのため、駐車可能スペースをスポットで監視することに適したセンサーが必要となる。候補としてパッシブセンサー、レーザセンサーなどを検討したが、目的・価格・性能を考慮し、パッシブセンサーを選定した。このセンサーは、物体から放出される熱線を検知することで、駐車車両を検知する。

### b) 法面侵入者の検知

現地の不法投棄対象となる範囲は、川裏法面約70mもあり、広範囲である。そのため、広範囲な空間を監視することに適したセンサーが必要となることから、赤外線センサーを選定した。このセンサーは赤外線投光器と受光器で構成され、それらを結ぶ直線（警戒ライン）を遮光（0.05秒～0.5秒以上）すると受光器が検知し、法面進入者を検知する。

## (4) CCTVカメラの機能について

「②行為の記録・通知」については、既設CCTVカメラを活用することとしたが、画角については、通常時は川表側を監視しているため、「①投棄行為の検知」と連動させた画角変更をしないと行為の記録は実施できない。そのため、CCTVカメラについては、投棄行為を検知した際に画角を変更させる「センサー連動機能」及び連動機能終了後に本来の目的である河川監視の画角に戻すための「プリセットシーケンス機能」が必要となる。対象CCTVカメラは本機能を標準で実装した機器となっている。今回、センサーは、駐車車両の検知にはパッシブセンサーを用い、法面進入者の検知には赤外線センサーを用いるが、双方の検知と連動できるように、「プリセットシーケンス」は同一の動作とした。シーケンス画角選定にあたっては、「駐車車両のナンバープレート特定」及び「不法投棄行為の特定」が可能となるよう複数の画角を組み合わせた設定とした。

センサー連動の状況を図-5に示す。

なお、行為の通知については、センサー連動機能に、静止画FTP転送及びメール通知があるが、メール通知の場合はセキュリティ対策への対応が必要となることから、共有フォルダ内の特定のフォルダに静止画を転送する静止画FTP転送機能を使用することとした。FTP転送された静止画ファイルの保存時刻から、いつ発生したかが確認可能である。

行為の通知について、図-6に示す。

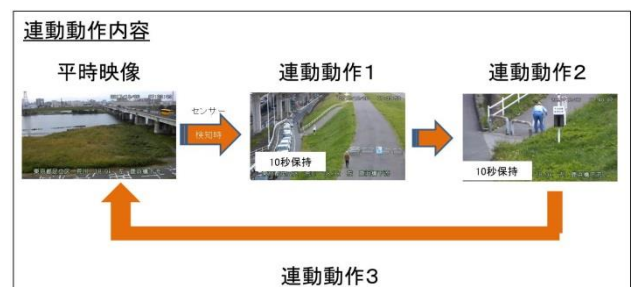


図-5 センサー連動の状況  
(法面全景→坂路進入部拡大→平時映像)

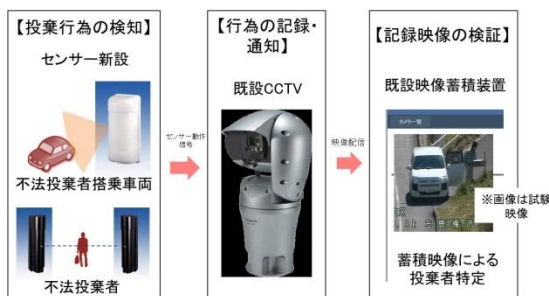


図-4 不法投棄監視イメージ



図-6 行為の通知  
(センサーが反応した際の静止画を画像蓄積サーバへ転送)



### (5) 映像蓄積の機能について

「③記録映像の検証」については、既設映像蓄積装置で実施する。映像蓄積装置は、管内にあるCCTVカメラ68機の映像を3週間程度動画で保存している装置である。データは、MPEG形式により保存されており、PCで再生が可能である。また録画映像に日時が表示されていることから、投棄行為の時間特定も可能となる。

## 3. 現地施工について

今回現地施工において、工夫した事項を下記に示す。

### (1) パッシブセンサーの検知範囲

パッシブセンサーの検知箇所に隣接して車道があることから、通行車両を検知してしまった場合、多数の誤検知が発生する。停止想定範囲のみを検知するようセンサー調整を実施している。図-7参照

### (2) 赤外線センサーの検知範囲

赤外線センサーの検知範囲は直線であるが、現地線形は完全な直線では無く一部カーブを描いている。そのため、路側帯がセンサーの検知範囲にならないよう、センサーの設置位置を事前に検証している。また、現地は斜面になっていることから、センサー検知高さが低いと植生に反応して誤検知が発生することが想定されるため、センサー反応地上高を150cm以上となるよう調整を実施した。図-8参照

### (3) その他

本施工箇所ではセンサーの設置だけでなく、標識設置による不法投棄に関する注意喚起も実施している。現地の設備設置状況は、図-9に示す。

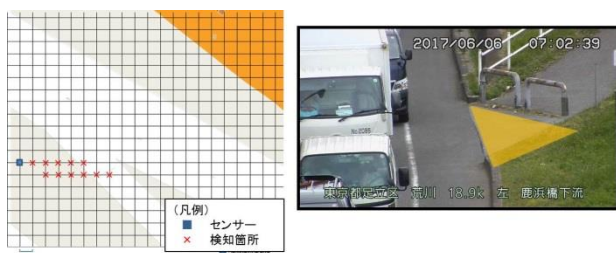


図-7 パッシブセンサー検知範囲

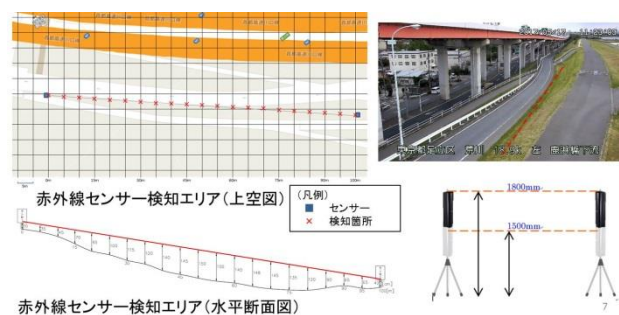


図-8 赤外線センサー検知範囲

## 4. 検証と課題

本設備は、平成30年6月時点で約12ヶ月程度試験運用している。現時点での検証結果について記載する。

### (1) パッシブセンサーによる誤検知

パッシブセンサーについては、車両停車位置をターゲットして検知エリアを決定していたが、当該坂路入口は、自転車又は歩行者による通行者が一定数あることが設置後に判明している。そのため、検知エリアについて、通行者を検知しない工夫が必要である。現時点では、検知エリアをより狭域化する対応を設置後3ヶ月頃に実施している。

図-10参照

### (2) 赤外線センサーの調整

赤外線センサーについては、センサー反応地上高を150cm以上としていたが、法面の植生の繁茂により反応してしまうことが、確認された。除草時期を考慮し、植生が最大となる高さを想定し、10cm程度反応地上高をあげることにより、調整を実施した。

### (3) トライアルバイクによる法面進入行為の検知

今回の取り組みは、不法投棄行為の監視を目的として実施していたが、平成29年10月下旬に「トライアルバイクによる川裏法面踏み荒らし行為」の検知及びその際に使用された駐車車両の検知を行っている。当初の目的である法面侵入行為を監視することにより、不法投棄以外の不法行為を検知することが出来た。運用データを検証



図-9 不法投棄監視に係わる設備設置状況



図-10 パッシブセンサー検知範囲変更  
(左:変更前 右:変更後)

することにより、想定していなかった行為が発見できる可能性がある。法面踏み荒らし行為の検知に関して図-11に示す。

## 5. まとめ

今回「河川管理用として整備している既設CCTVカメラ」を利用した不法投棄監視については、「汎用センサー」の採用、「既存CCTVカメラ実装機能」「既存映像蓄積装置」の利用により、実現可能であることが確認出来た。また試験結果より、「映像蓄積装置に保存されている映像は、夜間映像でも「投棄行為の特定」や「車両のナンバープレートの特定」が可能な画質となっており、不法投棄が発生した際には、有益な情報源になると想定される。

現在、本設備については、「誤検知・見逃し」の継続的な検証を行うべく、「運用データの蓄積」を実施しているところであり、検証結果を考慮しながら、試行箇所追加について検討していく。

また、不法投棄検知の技術的な課題とは別の観点として、“不法行為を行った（若しくは、行ったと思われる）”個人が特定出来る映像データを保存することとなることから、それらの情報の取り扱い（例：「保管期間」、「本機能を整備するCCTVカメラの選定」等）についても検討していく必要がある。



図-11 バイクによる法面踏荒し行為

最後に、各装置の仕様について、参考に記載する。

### (1) 旋回式単板（HD）一体型カメラ装置

#### a) カメラ本体

撮像素子 1/3型 MOSセンサー／有効画素数 約240万画素／解像度（水平900本、垂直900本）／最低被写体照度 電子感度OFF 0.06lx電子感度ON 0.004lx

#### b) レンズ

ズーム比30倍

#### c) 照明

近赤外線LED照明

照射距離 150m

#### d) その他機能

接点連動機能 入力接点数：3点

接点入力動作：OFF・アラーム入力・白黒切替・自動補正  
から選択→「アラーム入力」を選択

アラーム入力動作：OFF・プレート制御・自動追尾・パトロール  
動作から選択→「パトロール動作」を選択

### (2) パッシブセンサー

#### a) 検出方式パッシブインフラレド方式

#### b) 検知エリアワイド・ロングカーテスポット選択式

#### c) 電波到達距離約100m(見通し距離)

### (3) 赤外線センサー

#### a) 検出方式近赤外線ビーム遮断方式

#### b) 構造防雨構造IP65相当

#### c) 警戒距離屋外100m以内

#### d) 光軸調整範囲 水平方向:±90° 垂直方向:±20°