

# 電波利用センサを用いた不法投棄監視システム ～模擬環境試験の結果について～

---

# 1. 目的

- 本案件は、画像蓄積を行なう監視装置にミリ波センサを組み合わせた「設置型カメラ監視方式の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調査検討するものである。

第1回調査検討会において、ミリ波センサの特徴である物体の挙動を捉える能力を活かし、不法投棄に及ぶ車両の挙動から“危険度”という評価尺度を算出して不法投棄行為を検出する方法を提案した。

本試験は、上記背景を踏まえて、不法投棄監視試作装置の**検出処理機能、危険度判定機能の確認**、及び不法投棄行為の想定シナリオに対する**検出特性を把握**することを目的とする。

## 2. 試験概要

- 模擬環境試験は、「システム機能確認試験」と「シナリオ試験」を実施する。

### 【システム機能確認試験】

システムに実装した検出処理機能、危険度判定機能の妥当性を評価する。

- ・検知対象物 : 自動車(軽自動車)、人
- ・環境パラメータ: アスファルト面、草地

### 【シナリオ試験】

不法投棄行為の想定シナリオに対する検出能力を評価する。

- ・環境や自動車の走行パターンを変えた各種シナリオを用意  
⇒ 検出処理結果、及び危険度判定処理が適切な出力結果を確認



### 3. 試験方法

- 計測に用いる機器は、「ミリ波センサ」、「センサ処理装置」、「情報処理・蓄積装置」、「モニタ」
- センサから「センサ処理装置」、「情報処理・蓄積装置」を経て「モニタ」に表示
  - ・センサ処理装置 : ミリ波センサからの出力を受けて、対象物の検出処理を行い、その結果を後段の装置に出力
  - ・情報処理・蓄積装置 : 危険度判定処理を行なうと同時に、危険度判定結果、及びセンサ処理装置の出力データをハードディスクに記録
- 検知エリア・・・距離: 10m～40m  
左右方向: 約30度
- センサの設置高: 3m

## 4. 試験項目

### ■ システム機能確認試験

#### 【検出処理機能確認項目】

- ・感知対象物 : 自動車(軽自動車) ・・ATのクリープ速度(約3.7km/h)  
人、ダンボール箱(中 55×55×48)[単位:cm]
- ・試験パラメータ: 環境(アスファルト、草地)  
距離(10m、20m、30m、40m)  
向き(近→遠、遠→近、横)

#### 【危険度判定機能確認項目】

- ・感知対象物 : 自動車(軽自動車) ・・ATのクリープ速度(約3.7km/h)
- ・試験パラメータ: 停止位置(20m、30m、40m)  
向き(近→遠、遠→近、横)

## 4. 試験項目

### ■ シナリオ試験

#### 【基本シナリオ】

- ・感知対象物 : 自動車(軽自動車)・・・一般道走行程度に加速(約18km/h)  
ダンボール箱(中 55×55×48)[単位:cm]
- ・試験パラメータ: 環境(アスファルト、荒れた路面)  
向き(近→遠、遠→近、横)  
移動パターン(通過、停止、投棄物残留)

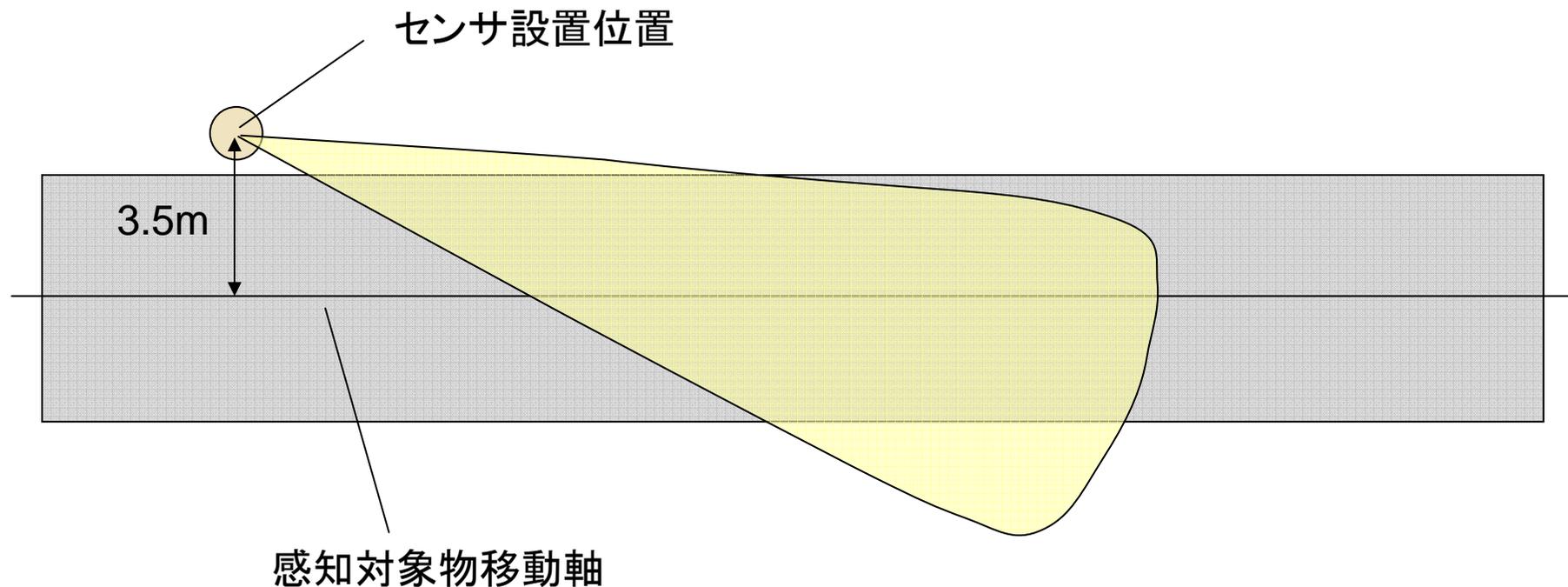
#### 【システムの高度化に向けたシナリオ】

- ・感知対象物 : 自動車(軽自動車)・・・一般道走行程度に加速(約18km/h)  
人……………通常の歩行速度(約4.8 km/h)程度  
ダンボール箱(中 55×55×48)[単位:cm]
- ・試験パラメータ: 環境(アスファルト、草地)  
向き(近→遠、遠→近、横)  
移動パターン(通過、停止、投棄物残留)

## 4. 試験項目

[シナリオ試験時のセンサ配置]

実地環境試験の設置を模擬し、感知対象物の移動軸から3.5mオフセットした位置にセンサを配置した



## 5. 試験結果

### ■システム機能確認試験 結果

#### 検出処理機能確認項目

試験項目	検出処理機能 確認試験結果	基本性能試験結果 (レーダ単体)	備考
自動車 10m	100.00 %	100.00 %	
自動車 20m	100.00 %	100.00 %	
自動車 30m	92.55 %	100.00 %	±0.5m範囲内の検出率
自動車 40m	100.00 %	100.00 %	
人 10m	50.60 %	3.74 %	
人 20m	94.53 %	88.50 %	
人 30m	87.31 %	84.21 %	
人 40m	3.70 %	24.69 %	
人(草地) 10m	0.73 %	9.65 %	
人(草地) 20m	71.88 %	66.15 %	
人(草地) 30m	22.37 %	18.06 %	
人(草地) 40m	0.00 %	0.00 %	

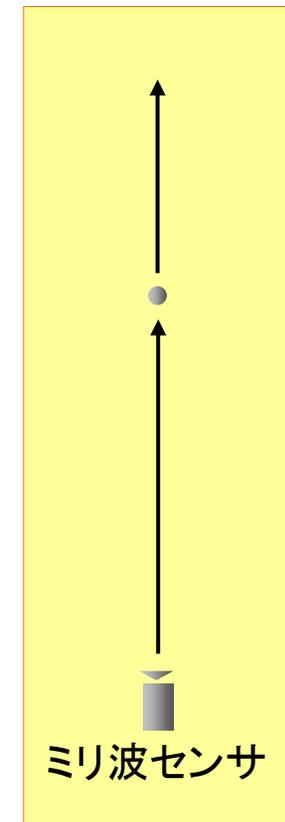
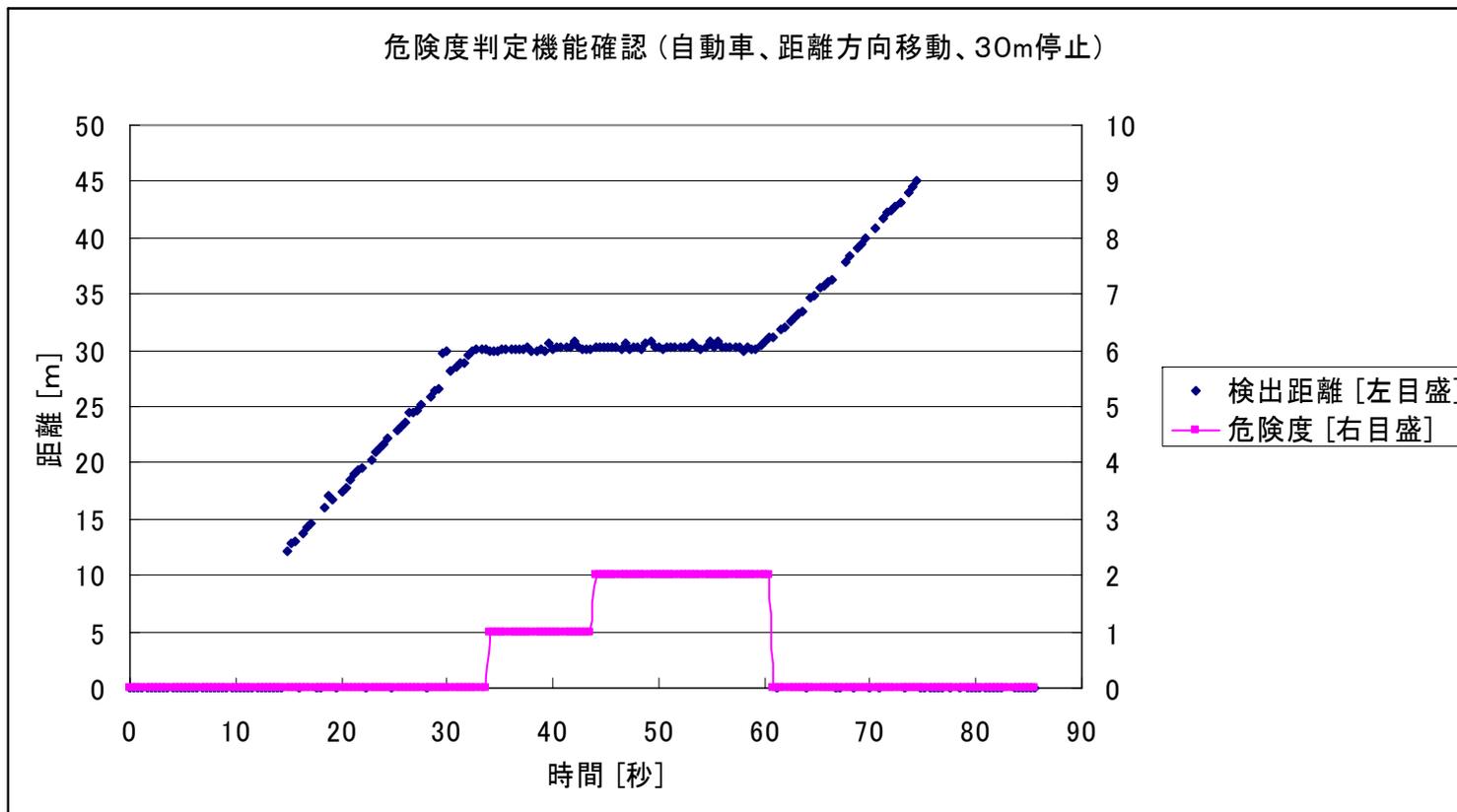
検出処理機能の出力結果は、レーダ単体での試験と同様な傾向といえる

# 5. 試験結果

## ■システム機能確認試験 結果

### 危険度判定機能確認項目

#### 試験結果の例 ①（自動車、距離方向移動、30m一時停止）

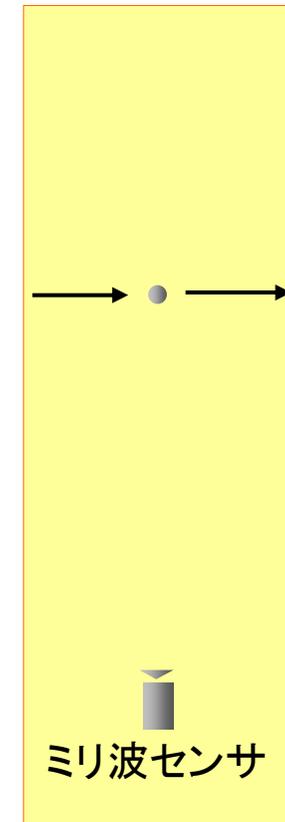
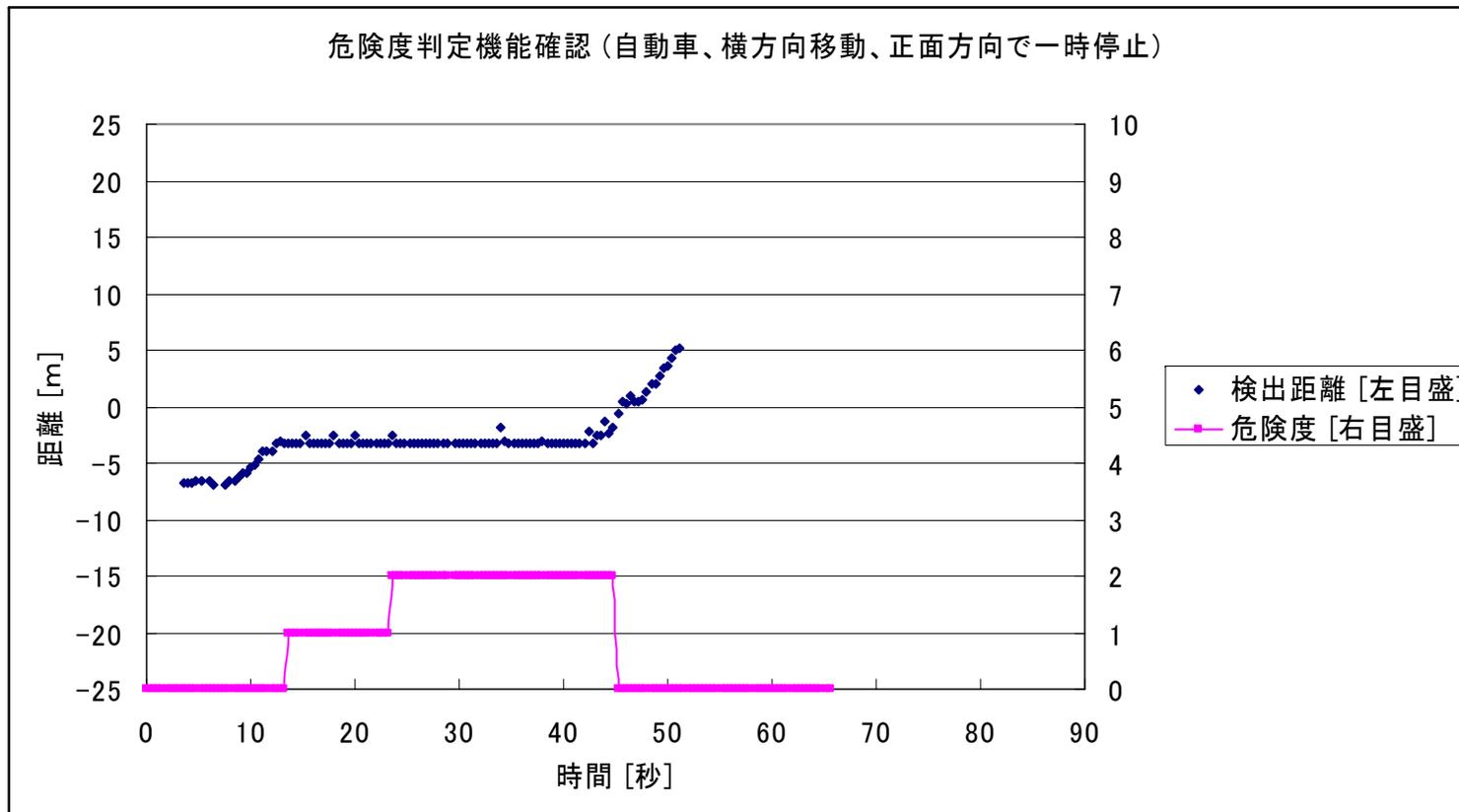


# 5. 試験結果

## ■システム機能確認試験 結果

### 危険度判定機能確認項目

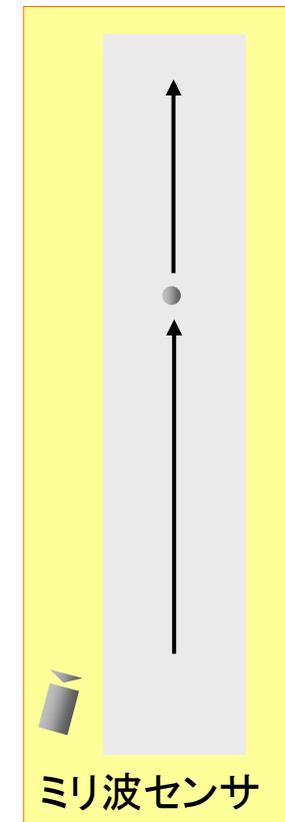
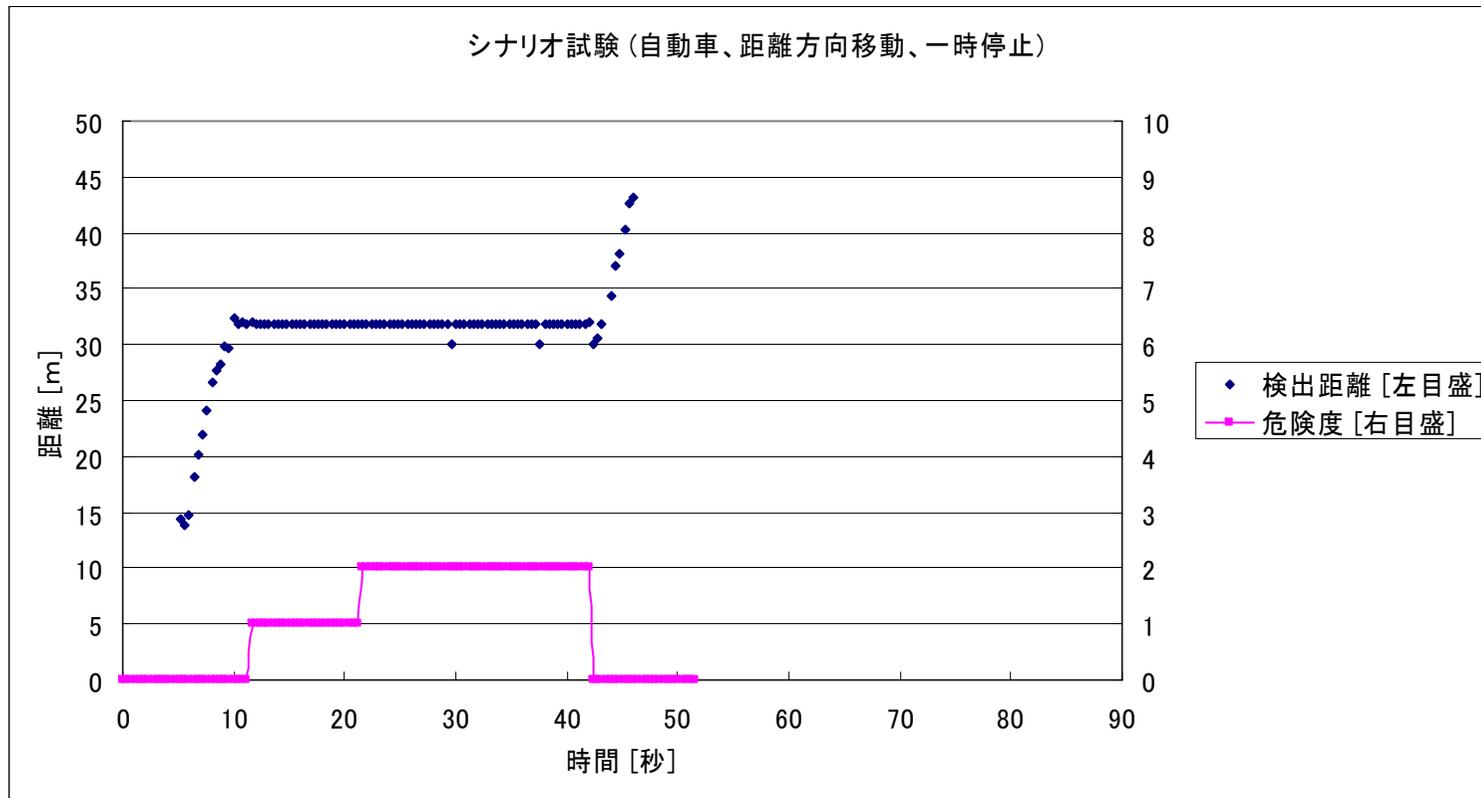
### 試験結果の例 ② (自動車、横方向移動、正面方向で一時停止)



# 5. 試験結果

## ■シナリオ試験 結果

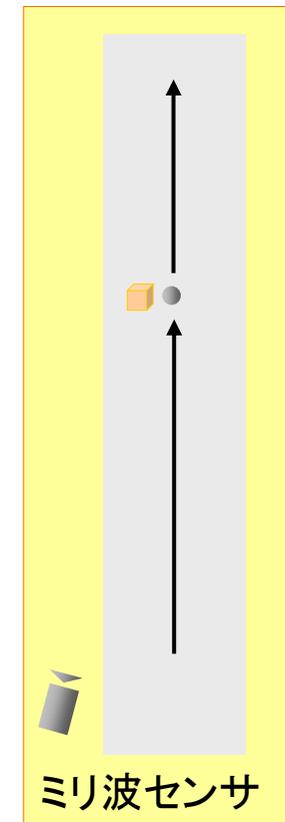
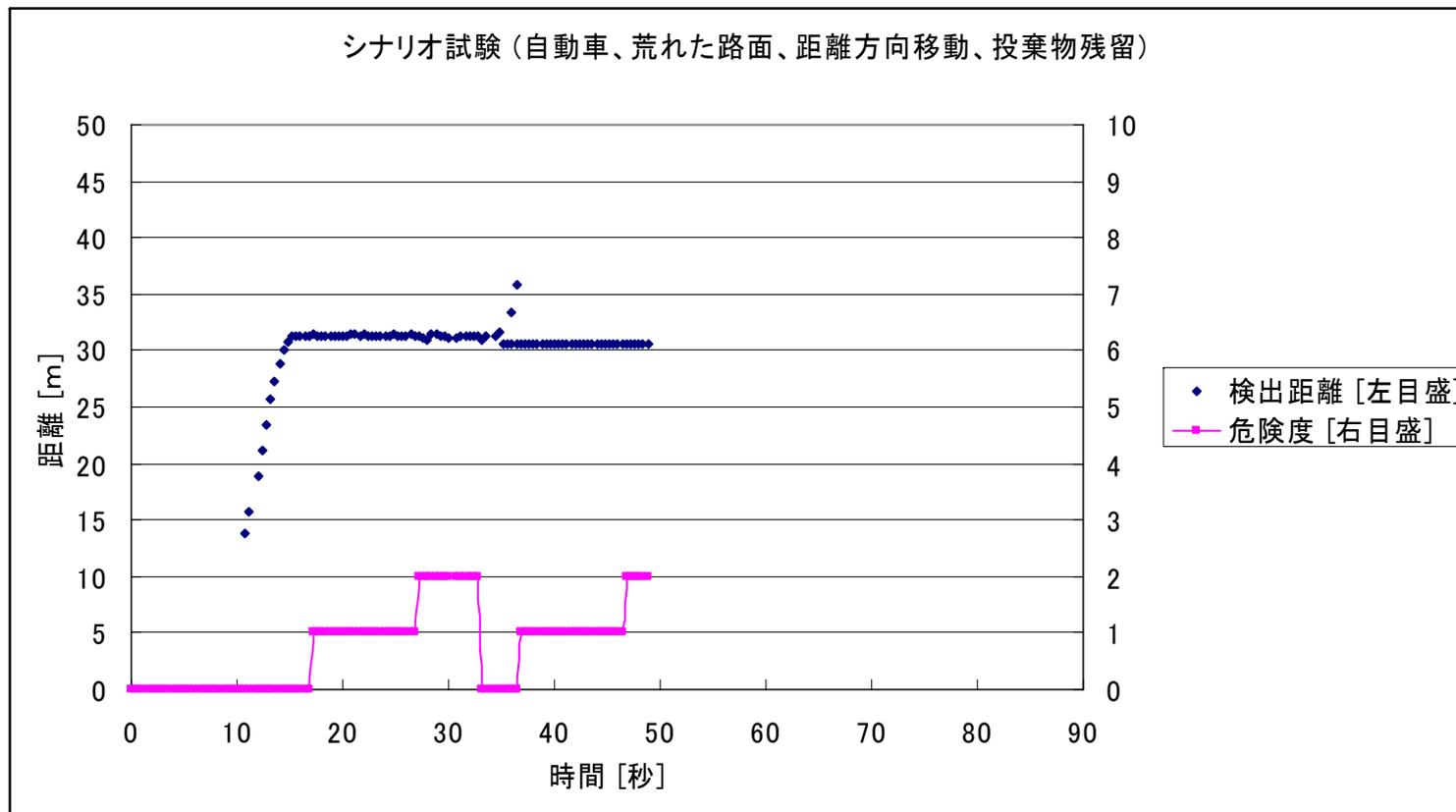
試験結果の例 ① (自動車、アスファルト、距離方向移動、一時停止)



# 5. 試験結果

## ■シナリオ試験 結果

試験結果の例 ②（自動車、荒れた路面、距離方向移動、ダンボール箱残留）

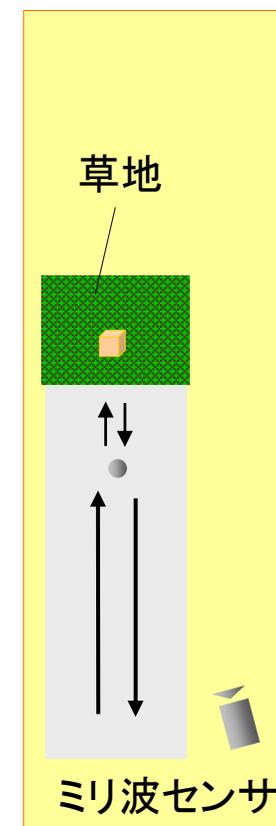
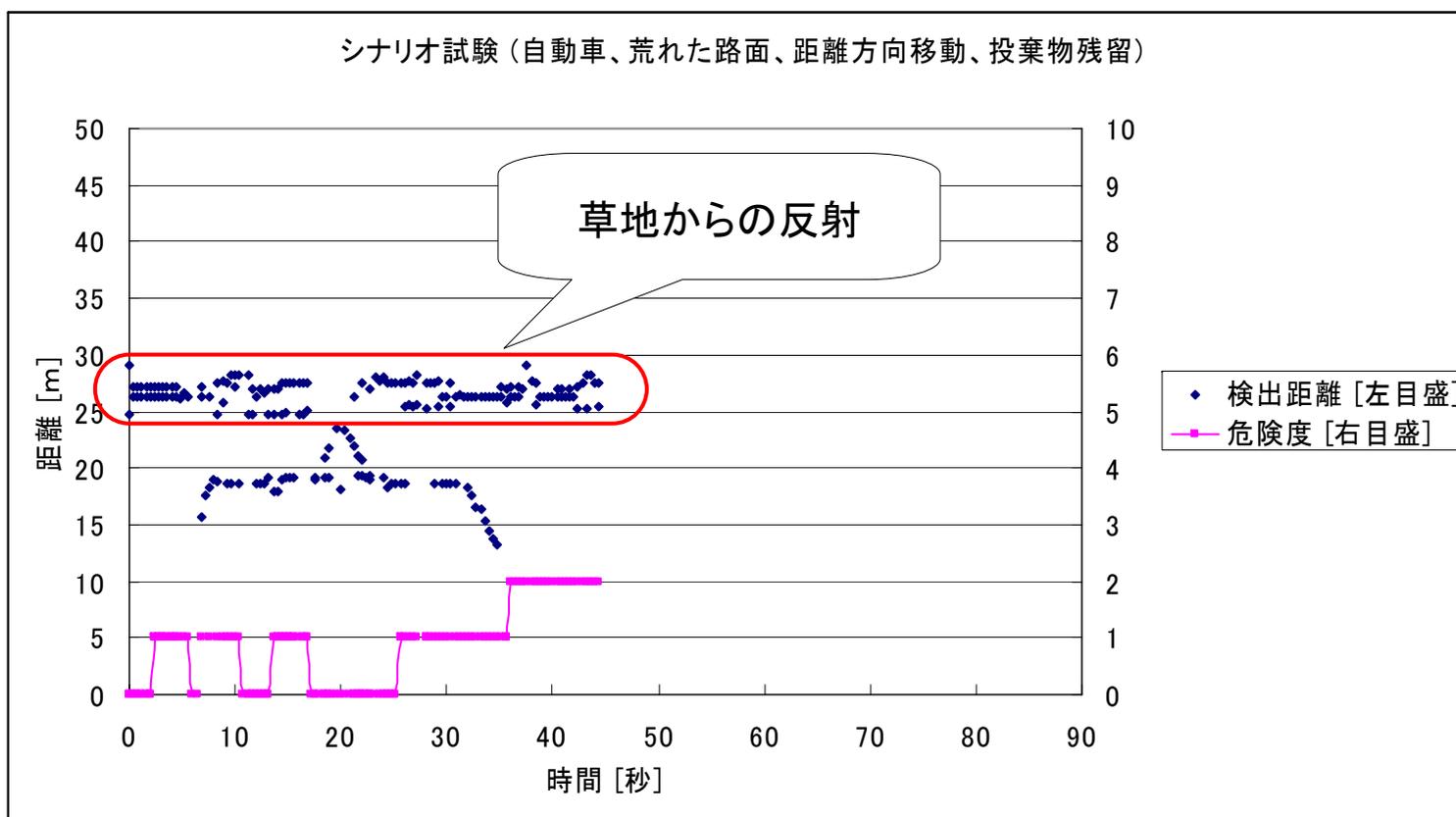


# 5. 試験結果

## ■シナリオ試験 結果

### 試験結果の例 ③（自動車、草地、投棄物残留）

#### 草地に投げ込んだダンボールは検出できない



# 5. 試験結果

## ■シナリオ試験 結果

### 試験結果の例 ④（人、アスファルト、投棄物残留）

#### 人が投棄したダンボールを検出したことによる危険度出力

