

# 万引き犯の行動分析と検知に関する研究

大野 宏

電気通信大学大学院電気通信学研究科

人間コミュニケーション学専攻

博士（工学）の学位申請論文

2009年3月

# 万引き犯の行動分析と検知に関する研究

## 博士論文審査委員会

主査	中嶋	信生	教授
委員	渡辺	成良	教授
委員	吉浦	裕	教授
委員	村瀬	洋	教授
委員	藤井	威生	准教授

著作権所有者  
大野 宏

2009年3月

# Study of shoplifters' behavior analysis and shoplifting detection

Hiroshi Ohno

## Abstract

Although the number of crimes in Japan has decreased since 2003, it is over 2,000,000 per year now. In the U.S. and Europe, theoretical studies mainly from the aspect of crime-prevention have been proceeding. For example, the crime prevention through environmental design (CPTED) theory, the crime opportunity theory, the broken windows theory and other theories were published.

On the other hand, security companies have promoted research and development of alarm systems including various sensors in order to detect an intruder into an office or home. However crime cannot be absolutely avoided in advance even now.

In this paper, shoplifters' behavior analysis and shoplifting detection are studied. First, reports published by public institutions are surveyed. Second, crime-prevention theories are studied. Third, retired policepersons and plain-clothes security agents against shoplifting were interviewed. Fourth, the existing measures against shoplifting are surveyed, and their effects and problems are showed.

The existing measures against shoplifting face many problems, and a drastic solution to shoplifting is required seriously. Therefore, the feasibility of the system which effectively identifies shoplifters by itself is studied in this paper. Specifically, the method for identifying shoplifters by using visitors' behavior histories, sales records and camera images is formulated.

The following two systems related to visitors' behavior histories are studied in this paper.

- 1) Image processing system using general-purpose cameras

## 2) IR sensor array system

The system of 1) had been implemented in a real retail store for 6 months, and visitors' behavior histories were checked manually. As a result, the capture rate was approximately 90 %. Using this system, residence time when purchasing or shoplifting has been measured.

In case of 2), behavioral records are measured by the voltage data detected from the IR sensor array. The experiment shows that sensors should be fixed on a ceiling by bus arrangement. Specifically, up to about 10 sensors can be connected in a bus line, and the interval between sensors should be approximately 50 cm.

The technique to analyze all recorded image has been applied to the serious crime such as homicide. A result of research shows that the method formulated in this paper is well practicable. If the method formulated here is used, it is much easier to check security camera images every day, and undiscovered shoplifting may be founded. The time for checking security camera images is between 17 minutes and 33 minutes per day on the assumption of the following conditions.

- 1) Residence time when purchasing or shoplifting: 10 seconds
- 2) Passing time in front of one commercial product: 1 second
- 3) The number of visitors: 2,000 per day

Using the method formulated here, employee pilferage which has been missed can be detected by analyzing whole data recorded all through the day. If a face recognition system is integrated to the method formulated here, a salesclerk can be alerted that a shoplifter comes to the shop. Also, if the system detecting shoplifting by behavior pattern matching is put into practice in the future, it will be possible to detect shoplifting without shoplifters' criminal records.

# 万引き犯の行動分析と検知に関する研究

大野 宏

## 概要

国の犯罪統計によると、平成15年以降犯罪の発生件数は減少に転じたものの、年間200万件を超えている。犯罪防止に関し、欧米では、主として防犯の観点から理論的研究が進められ、防犯環境設計理論、犯罪機会論、割れ窓理論などとして発表されている。

一方、民間警備会社では、事務所や家庭などの侵入犯罪対策として、各種センサを含む機械警備システムの研究開発を進めてきたが、抑止効果はあるものの「犯罪の未然防止」にまで効力を発揮することができない。

そこで、本論文では「初発型犯罪」で、犯罪の道に迷い込む入り口になるといわれる「万引き」を対象に、犯人の行動分析とそれに基づく検知方法の研究を行った。

まず、国の犯罪統計や万引き防止を図る2つの団体の全国調査の結果を調べ、次に万引を防止するための理論的根拠となる国内外の防犯理論の研究を行い、かつ実際に捜査を担当した刑事OB、万引きGメンの取締りのノウハウを直接調査するとともに、現在各店舗で行っている万引き対策を調査し、その効果や限界、課題を明らかにした。

その結果、万引は再犯性が高く、経済的損失も大きく「万引は重大な犯罪」であるにもかかわらず、警察も専門組織を持っていないこと、1件の被害額が小さいことなど、国の認識も一般の認識も弱い。また、セルフ販売業界を中心にカメラ、万引防止装置などの防犯設備が設置されてはいるものの、その効果、コスト、運用面で課題が多く、現状のハード、ソフトの対策とは異なる抜本的な解決策が必要であることが判った。

そこで、人手を介さず効率的に犯人を特定するシステムを検討した。具体的には、購買者の行動履歴と売り上げデータの照合結果から犯行時間を割り出し、その時間の監視カメラ映像から犯人を特定する方式を考案し、その具体化を図った。

犯人の行動履歴は、①各種の用途に向けた検討が既になされているカメラで撮影した映像の画像処理を利用した方式と、②赤外線センサアレーを用いた新

たな方式の2つの方式について、実験的検討を行った。

前者の方式は、各種の用途に向けた技術的な検討が進められているもので実現性が高いが、カメラはコストが高いことや一般の購買者に対しても心理的なストレスを与えるやすいことが欠点である。後者の方式は本研究が初めてであり、解決すべき課題は多くあるが、コストの面や購買者にとってはストレスがないことが優位である。

まず、①カメラによる方式を実際のコンビニの店舗に設置し、半年間実験を行った。画像処理による顔検出では、顔の向きにより正しく顔を検出できない場合があるため、実験システムではオフラインで手作業により行動履歴を求めた。捕捉率は90%程度であった。本システムを利用することで、着目した商品の前に購買および万引きのために人が滞留する時刻を求めることができた。

②の赤外線センサによる方式では、焦電センサをアレー状に配置し、その検出電圧をデータ処理装置に集約して行動履歴を求める。研究課題としては、センサの検知範囲の制限と最適化、静止時非検出問題、複数人の識別、これらを解決するために必要なセンサ配置間隔などを明らかにする必要がある。これらを実験により検討した。本システムでは多数のセンサを天井に配置することになるため、装置構成や工事が容易になるように、センサへの配線はバス構成にした。1つのラインでは約10個のセンサが接続可能である。

静止時の問題はデータ処理アルゴリズムの工夫で解決した。すれ違いなどの際に人の行動経路を正確に検出するには、センサを50cm間隔程度で配置する必要があることが判った。

これらの実験的検討により、赤外線センサ方式でも①と同様に人の行動履歴を求められることが可能になった。

実用時のさまざまな状態への対応についてはさらに研究を深める必要があるものの、これらの研究の結果から、提案した方式は万引きを速やかに検出するシステムとして十分応用できることが判った。

従来は万引き検出のために事後に全ての録画映像を検索せねばならず膨大な時間がかかるため、その適用は殺人事件などの重大な犯罪に関連して警察などの捜査機関が実施する場合に限られており、実際上万引き犯罪では殆ど利用されることはなかった。

本提案システムを利用すれば、特定の場所に立ち寄った映像だけを選択的に検索することで検出のスピードアップが図れるため、例えば毎日録画映像チェックを行うことも困難ではなく、これまで見逃されてきた万引きを漏らさず検出できる可能性がある。

ある条件のもと（ここでは購買や万引き時の滞留時間を10秒、1つの商品

の前を通過する時間は1秒、購買客は1日2000名と仮定)の推定では、1日分の録画映像チェックは17～33分で済むという結果が得られる。

これまでは、内部の者がバックヤード(倉庫など)などで盗んだ場合でも不明ロスとせざるを得なかったが、本方式を適用し全日検索等により店舗側の万引状況の詳細が明らかになれば、外部の者の犯行以外は内部犯であると特定できるので、これまで見逃されてきた内引きをも減少させることができる。

提案したシステムと顔認証システムと融合すれば、万引き犯来店時にアラームを出すことができ、それにより店員が注意を払うことで万引きを未然防止することも可能となる。

更に将来、万引き犯の行動パターンデータから、パターンマッチングなどの方法による不審行動を検知システムができれば、当該者の履歴なしに万引き犯の犯行を検出することも夢ではないと考える。



## 目 次

第1章	序章	1
1.1.	研究の背景	1
1.2.	万引の特徴と対策の課題	1
1.3.	万引防止策の提案	2
1.4.	論文の構成	2
第2章	犯罪の発生状況	5
2.1.	刑法の犯認知・検挙状況	5
2.2.	罪種別の認知・検挙状況	6
2.3.	窃盗犯の手口別認知・検挙状況	7
2.4.	非侵入窃盗の手口別認知・検挙状況	8
2.5.	犯罪の分類	9
2.6.	万引き犯の認知・検挙状況	9
2.7.	青少年の万引き犯の検挙状況	9
2.8.	結び	9
第3章	防犯理論	11
3.1.	防犯環境設計	11
3.2.	犯罪機会論	13
3.3.	割れ窓理論	14
3.4.	結び	16
第4章	万引き犯の特徴と対策	18
4.1.	小売・サービス業における万引きの実態とその対策	18
4.2.	ドラッグストアにおける万引きの実態とその対策	26
4.3.	万引きについての全国青少年意識調査結果	28
4.4.	結び	39
第5章	万引き等防止のための具体的対策	41
5.1.	万引きの手口と対策	41
5.2.	内部犯行（内引き）の手口と対策	44
5.3.	大型店舗の防犯対策機器の設置例	47
5.4.	小型店舗の防犯対策機器の設置例	48
5.5.	防犯カメラの例	49
5.6.	防犯カメラの画像例	51
5.7.	防犯ミラーの例	52
5.8.	万引き防止装置（EAS）	52

5.9. 映像監視機器の市場動向	57
5.10. 万引き防止装置（EAS）の市場動向	58
5.11. 結び	58
第6章 万引きGメン（保安員）の実際	60
6.1. 窃盗犯の特徴	60
6.2. 万引犯の特徴	60
6.3. 結び	61
第7章 万引き犯の行動分析のまとめ	62
第8章 不審行動検知システムの現状と新システムの提案	64
8.1. 不審行動検知システムの研究の現状	64
8.2. 万引き検知システムの必要性	69
8.3. 新システムの提案	70
8.4. 結び	71
第9章 カメラによる人物追跡	73
9.1. 実験システム	73
9.2. 実験結果	74
9.3. 結び	78
第10章 赤外線センサによる人物追跡	79
10.1. 赤外線モーションセンサの原理	79
10.2. 赤外線センサ方式の検討課題	81
10.3. センサによる人検知アルゴリズム	81
10.4. センサ検出範囲の制御	85
10.5. 複数のセンサによる動線検出実験	86
10.6. 静止時の対策	93
10.7. 複数人の動線検出方法	96
10.8. 結び	98
第11章 「新たな万引検知システム」有効性の評価	100
11.1. 評価式	100
11.2. 評価結果	100
11.3. 考察	101
第12章 結論	102
12.1. 新たな万引防止策の必要性	102
12.2. 万引検知システムの提案とその実現方法の検討	102
12.3. 提案システムの有効性	103
12.4. 今後の展望と課題	104
12.5. 防犯以外への応用	104

参考文献	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	106
関連論文の印刷公表の方法及び時期	・・・・・・・・・・・・・・・・	108
I	論文	
II	全国大会・研究会発表	
III	国際会議	
IV	講演	
V	寄稿	
参考	・・・・・・・・・・・・・・・・	110
I	調査機関と面談者	
II	著者経歴等	

## 図目次

図 1	刑法犯の認知・検挙状況の推移・	6
図 2	犯罪の分類・	9
図 3	1 社あたりの被害件数・	19
図 4	1 社あたりの確保した万引き犯の人数・	20
図 5	確保した万引き犯の男女別内訳・	21
図 6	確保した万引き犯の職業別内訳・	22
図 7	人垣を作り万引き・	41
図 8	おとりを使って万引き・	41
図 9	店内を徘徊しての万引き・	42
図 10	従業員の目の届かないところでの犯行・	42
図 11	道具を使っての万引き・	43
図 12	内と外で共謀による盗み・	43
図 13	レジでのごまかし・	44
図 14	仲間と共謀でのごまかし・	44
図 15	バックヤードでの切り取り・	45
図 16	廃棄処分品の持ち帰り・	45
図 17	財布やバッグから現金の抜き取り・	46
図 18	テープ抜き取りによる証拠隠滅・	46
図 19	大型店舗の防犯対策機器の設置例・	47
図 20	小型店舗の防犯対策機器の設置例・	48
図 21	レンズ交換型カメラ・	49
図 22	昼夜兼用型カメラ・	49
図 23	ワイドダイナミックカメラ・	49
図 24	モーションディテクタ内蔵カメラ・	49
図 25	ズームレンズ内蔵カメラ・	49
図 26	固定式ドームカメラ・	50
図 27	ズーム内蔵ドームカメラ・	50
図 28	屋外用ドームカメラ・	50
図 29	360度監視カメラ・	50
図 30	画像例（1画面）	51
図 31	画像例（4画面）	51
図 32	防犯ミラー例・	52
図 33	EASの原理・	53

図 3 4	E A S の配置例	5 5
図 3 5	歩行軌跡取得例 1 (一人の例)	6 7
図 3 6	歩行軌跡取得例 2 (一人の例)	6 8
図 3 7	長時間歩行軌跡取得例 1	6 8
図 3 8	長時間歩行軌跡取得例 2	6 9
図 3 9	実験システム	7 3
図 4 0	入店者動線データ	7 5
図 4 1	A T M (入口の左側) 利用者動線データ	7 6
図 4 2	A T M (入口の左側) 利用者動線詳細	7 6
図 4 3	立ち読み者 (入口の右側) 動線データ	7 7
図 4 4	立ち読み者 (入口の左側) 動線詳細	7 8
図 4 5	焦電効果の動作原理	7 9
図 4 6	モーションセンサの原理	8 0
図 4 7	実験系の構成	8 2
図 4 8	焦電センサ単体の検出波形	8 2
図 4 9	変換後の検出波形 (①)	8 3
図 5 0	検知エリア内外判定のフローチャート	8 4
図 5 1	変換後の検出波形 (②)	8 4
図 5 2	2 個のセンサによる動線検出	8 5
図 5 3	センサ及び紙筒の寸法	8 5
図 5 4	検出範囲の理論値と実測値	8 6
図 5 5	センサ配置図	8 7
図 5 6	センサ設置写真	8 7
図 5 7	回路のブロック図	8 8
図 5 8	実験装置	8 8
図 5 9	測定結果 (アルゴリズム処理後)	8 9
図 6 0	測定結果の視覚化	8 9
図 6 1	経路 1	9 0
図 6 2	経路 2	9 0
図 6 3	経路 1 の測定結果	9 1
図 6 4	経路 2 の測定結果	9 1
図 6 5	センサに装着する筒の構造	9 2
図 6 6	筒変更後の経路 1 測定結果	9 2
図 6 7	筒変更後の経路 2 測定結果	9 2
図 6 8	商品配置と歩行経路	9 3
図 6 9	商品を選択した時の測定結果	9 4

図 7 0	立ち読み時の測定結果 . . . . .	9 4
図 7 1	静止判定フローチャート . . . . .	9 5
図 7 2	商品を選択したときの静止判定後結果 . . . . .	9 5
図 7 3	立ち読み時の静止判定後結果 . . . . .	9 6
図 7 4	2 人歩行時の測定結果 . . . . .	9 6
図 7 5	2 列のセンサ配置図 . . . . .	9 7
図 7 6	実験の様子 . . . . .	9 7
図 7 7	センサを 2 列配置時の測定結果 . . . . .	9 8

## 表目次

表 1	罪種別認知・検挙状況の推移・ . . . . .	7
表 2	窃盗犯の手口別認知・検挙状況の推移・ . . . . .	8
表 3	非侵入窃盗の手口別認知・検挙状況の推移・ . . . . .	8
表 4	回答企業の業態別分布・ . . . . .	18
表 5	認知の割合・ . . . . .	29
表 6	どこで教えられたか・ . . . . .	30
表 7	万引に対する認識・ . . . . .	30
表 8	万引に対する友達の認識・ . . . . .	30
表 9	誘われた経験・ . . . . .	31
表 10	万引する理由・ . . . . .	31
表 11	捕まったらどうなると思うか・ . . . . .	32
表 12	店の認識・ . . . . .	33
表 13	なくするための対策・ . . . . .	33
表 14	警察に渡すべきと思う理由・ . . . . .	34
表 15	警察に渡すべきと思わない理由・ . . . . .	34
表 16	学校に連絡すべきと思うか・ . . . . .	35
表 17	学校に連絡すべきと思う理由・ . . . . .	35
表 18	学校に連絡すべきと思わない理由・ . . . . .	35
表 19	保護者に引き取りに来てもらうべきか・ . . . . .	36
表 20	保護者に引き取りに来てもらうべきと思う理由・ . . . . .	36
表 21	保護者に引き取りに来てもらうべきと思わない理由・ . . . . .	36
表 22	警察は学校に連絡すべきか・ . . . . .	36
表 23	警察は学校に連絡すべきと思う理由・ . . . . .	37
表 24	警察は学校に連絡すべきと思わない理由・ . . . . .	37
表 25	親は直ちに引き取るべきか・ . . . . .	37
表 26	親は直ちに引き取るべきと思う理由・ . . . . .	38
表 27	親は直ちに引き取るべきと思わない理由・ . . . . .	38
表 28	親は厳しく指導すべきか・ . . . . .	38
表 29	親は厳しく指導すべきと思う理由・ . . . . .	39
表 30	親は厳しく指導すべきと思わない理由・ . . . . .	39
表 31	子供や親はどうすべきか・ . . . . .	39
表 32	E A S のセンサ方式・ . . . . .	54
表 33	E A S 業態別利用割合・ . . . . .	56

# 第1章 序章

## 1. 1. 研究の背景

平成15年以降、犯罪の発生件数はようやく減少に転じたものの、依然年間200万件を超える水準で推移している。（本稿では特に断らない限り、犯罪発生件数は、警察が認知した刑法犯の件数をいう。そして刑法犯とは、交通事故などを除く主として刑法に規定する犯罪の件数を示す。）特に検挙率は、昭和期にはおおむね60%前後の水準であったものが、平成に入って急激に低下し、現在では30%程度で、3件に1件しか検挙されない状況である。

このような犯罪の増加と質的变化を背景に、平成15年9月には内閣に全閣僚をメンバーとする「犯罪対策閣僚会議」が設置され、国を挙げて犯罪防止に注力することとなり、その成果もあって犯罪総量は減少に転じたものの、国民の治安に対する漠然とした不安、すなわち体感治安は依然改善されることなく、暮らしの安全・安心の確保が切望されている。

犯罪を防止する施策は、社会学、犯罪心理学、工学分野を含めきわめて広範に及ぶ。

欧米では、主として防犯の観点から理論的研究が進められ、防犯環境設計理論、犯罪機会論、割れ窓理論などとして発表されている。

一方、民間警備会社でもこのような犯罪情勢に鑑み、事務所や家庭などの侵入犯罪対策として、各種センサを含む機械警備システムの研究開発を進めてきたが、侵入などの異常をセンシングする従来の機械警備システムでは犯罪の抑止効果はあるものの、「犯罪の未然防止」にまで効力を発揮することができないことは残念ながら事実である。

そこで、犯罪者の行動メカニズムを科学的に究明し、犯罪行動の一連の過程を掌握し、犯行を事前に覚知することで犯罪の未然防止を図ることが電子的に可能であるか検討した。

しかしながら、全ての犯罪を一般化して研究することは極めて困難であるので、本論文ではいわゆる「初発型犯罪」として、犯罪の道に迷い込む入り口になるといわれる「万引き」に犯罪を限定して、万引き犯の行動分析と検知方法の研究を行うこととする。

## 1. 2. 万引きの特徴と対策の課題

「万引き」は、他の犯罪に比べ検挙率が高いのが特徴的である。平成18年度犯罪統計によれば、万引きの認知件数14万7千件、検挙件数11万件、検挙率は75%で他の犯罪が30%程度であることを考えると著しく高い。これは検挙してはじめて



警察が認知することが多いため、これ以外にも表に出ない万引きは相当数あると推測される。

そして、全国で万引きにより検挙される青少年は3万に及び、その割合は万引き検挙者数の28%になる。万引きが「初発型犯罪」として、犯罪の道に迷い込む入口になるといわれており、青少年に万引きをさせないことは犯罪対策上から極めて重要である。

また、万引きによる経済的損失は、「万引き」と内部犯行である「内引き」を含め小売業全体で年間1兆円に及ぶという試算もある。

したがって、検知システムを研究開発することにより、万引きを減少させることは犯罪対策からも、また経済的にも重要であるといえる。

## 1. 3. 万引き防止策の提案

窃盗などの犯罪を犯す者の行動は、その犯罪を犯そうとするときもしくはその準備をするとき、一般人から見て不自然な行動をすることが多い。その不自然な行動を電子的に検知することができれば、犯罪の予防に利用できる可能性がある。

近時、画像を用いて人間の不審行動を検知するシステムの研究が、大学などの研究機関で盛んに研究・発表され始めた。

本論文では、万引き犯罪の現況、万引き犯の行動分析、現行の対策と課題、不審行動を検知するシステムなどを研究することにより、新しい観点から万引き防止策となる「万引き検知システム」を提案する。

その上で、提案する新しいシステムを実現するため、カメラによる方式と現在まで他の研究機関で全く研究されてこなかったオリジナルな赤外線センサによる方式の2つの方式により、人物の行動を把握するシステムの研究を行い万引きの未然防止の可能性を追求する。

そして、提案したシステムにより特定された万引き犯について、店舗入り口に設置されたカメラの顔画像データを利用した万引予防システムについても提案する。

また、このシステムを防犯以外に応用する可能性についても付言する。

## 1. 4. 論文の構成

本論文は、全12章から構成される。

第2章から第6章では、万引き犯を含む犯罪の発生状況と防犯理論、万引き犯の特徴、万引き防止のため現在行われている対策と課題など本研究を進めるために必要な基礎的な調査結果を説明する。

第7章では、第2章から第6章までの調査した結果から得られた、万引き犯の行動分析などの知見を述べ、第8章以下の万引き犯を検知する仕組みの研究に結び付ける。

第8章では、画像などを用いた人間の不審行動を検知するシステムの研究の現状と、その成果を用いて万引きの事実を特定する「万引き検知システム」を提案する。

第9章、第10章では、第8章で提案した新しいシステムを実現するために、2つの方式（カメラによる方式と赤外線センサによる方式）についてそれぞれ人物の位置・時刻データを取得し、そのデータから求められる動線データを取得するための実証実験等を行う。

さらに、そのシステムを応用して万引犯の行動履歴データを蓄積し、行動分析を行い将来のリアルタイムでの万引の予知を行うことを提案する。

第11章では、提案したシステムの有効性を、そして第12章では、本研究で得られた結論と防犯以外への応用の可能性を述べる。

以下は、さらに詳しい各章の内容である。

第2章では、万引き犯罪の発生・検挙状況と万引き犯罪の位置付けを犯罪統計から俯瞰する。その上で、万引きは、再犯性が高くかつ犯罪の道に迷い込む入口になるといわれ、万引きを防止することは犯罪対策上からも重要で、特に、将来性のある青少年に万引きさせないことは重要であることを明確にする。

第3章では、防犯環境設計、犯罪機会論、割れ窓理論などの最近の内外の防犯理論について述べる。これらの防犯理論は、窃盗などの犯罪は勿論のこと万引き犯罪を起こさせないための理論的な根拠となる。

第4章では、万引き犯の特徴と対策として、小売・サービス業、ドラッグストアにおける実態とその対策の現状を調査した結果を述べる。あわせて、万引きについての青少年の意識を調査した結果についても述べる。

第5章では、万引き防止のための具体的対策として、その手口の詳細と対策、店舗での防犯対策機器の設置例、防犯カメラ、万引き防止装置などの機能と課題について述べる。

第6章では、長年窃盗犯および万引き犯の取調べに従事した刑事OBや、長年保安業務に従事している万引きGメンに、窃盗犯や万引き犯の下見、服装、表情、行動パターン、犯行手口などを詳細に聞き取り調査した結果について述べる。

第7章では、第2章から第6章までの調査した結果から得られた、万引き犯の行動

分析などの知見を述べる。

第8章では、近時画像その他を用いて、人間の不審行動を検知するシステムの研究が、研究機関、メーカーなど多方面で進められている。特にテロ対策に有効な手段になり得るとして、国の後押しもあることから急速に進歩してきたので、その調査結果を述べる。

そして、調査の結果判明した研究成果を利用して、コンビニ・スーパーなど主としてセルフ販売を行っている店舗での万引きに的を絞って、事後ではあるが万引きを比較的簡単に検出できる「新たな万引き検知システム」を提案する。

第8章で提案したシステムが有効に機能するためには、人物の店内での位置・時刻を正確に把握する必要がある。そこで把握する手段としての2つの方式のうち、カメラによる方式について実証実験を行ったので、第9章では、その結果の詳細を述べる。

第10章では、本研究オリジナルの方式である赤外線センサによる人物の位置・時刻の把握について、その原理、基本的実験、および複数センサによる位置・時刻とそれから求められる動線検出実験結果を述べる。

第11章では、提案した「万引き検知システム」が、事後の検出時間を大幅に短縮できること、また万引き、内引きの両方に効果を発揮できることを示す。

第12章では、本研究で得られた結論を述べる。また、本研究で進めてきた人物の位置・時刻データ取得システムとそれから求められる動線データ取得システムが、防犯目的以外にも、例えばマーケットリサーチなど応用範囲が広いことについて述べる。

## 第2章 犯罪の発生状況

万引きは、犯罪の種類(罪種)から言えば刑法犯の中の窃盗犯に分類され、さらに窃盗犯の中の非侵入窃盗に区分される。

国の犯罪統計によると平成18年度万引き犯の発生件数は、全刑法犯206万件中、14万7千件で7%にあたる。一方検挙件数は、全刑法犯検挙件数64万件中、11万件で17%、検挙人員は全刑法犯検挙人員38万4千人中、10万7千人で28%となる。[1]

また、検挙率をみると、全刑法犯31.2%に対し、万引き犯は75%と検挙率が極めて高い。言い換えると、万引は多くの場合、検挙して初めて万引と認知するからである。したがって、統計上現れない、即ち万引きと認知されない隠れた犯罪も多いと推測される。

そこで、犯罪統計からみた最近の犯罪情勢を、万引きの位置づけと併せて俯瞰する。

### 2.1. 刑法犯の認知・検挙状況

一般に治安情勢の推移をみるには、警察が認知し検挙した刑法犯(交通事故などを除き、主として刑法に規定する犯罪を示す)の認知件数、検挙件数などを指標とすることが多い。

平成19年度警察白書によれば、図1のとおり刑法犯の認知件数は平成8年から平成14年にかけて、7年連続で戦後最多の記録を更新し続けた。その後、平成15年から減少に転じ、平成18年は206万件と前年より9.3%減少した。しかし、昭和40年代は120万件前後であったことからみると今でも2倍近い水準であることに変わりはなく、治安情勢は依然として厳しい。[2]

検挙件数は、平成5年以降70万件台であったが、平成12年に大きく減少して50万件台に落ち込み、平成13年もさらに減少した。平成14年以降増加し、平成15年以降65万件程度まで回復した。

検挙人員は、平成に入り30万人前後で推移していたが、平成13年以降毎年増加し、平成18年は38万人であった。

一方検挙率は、昭和期はおおむね60%前後の水準であったが、平成に入ってから急激に低下し、平成13年には戦後最低の19.8%を記録し、5件に1件しか検挙されないこととなった。平成14年以降改善されたものの、昭和期の水準には遠く及ばず、治安水準の悪化が統計上からも示されている。

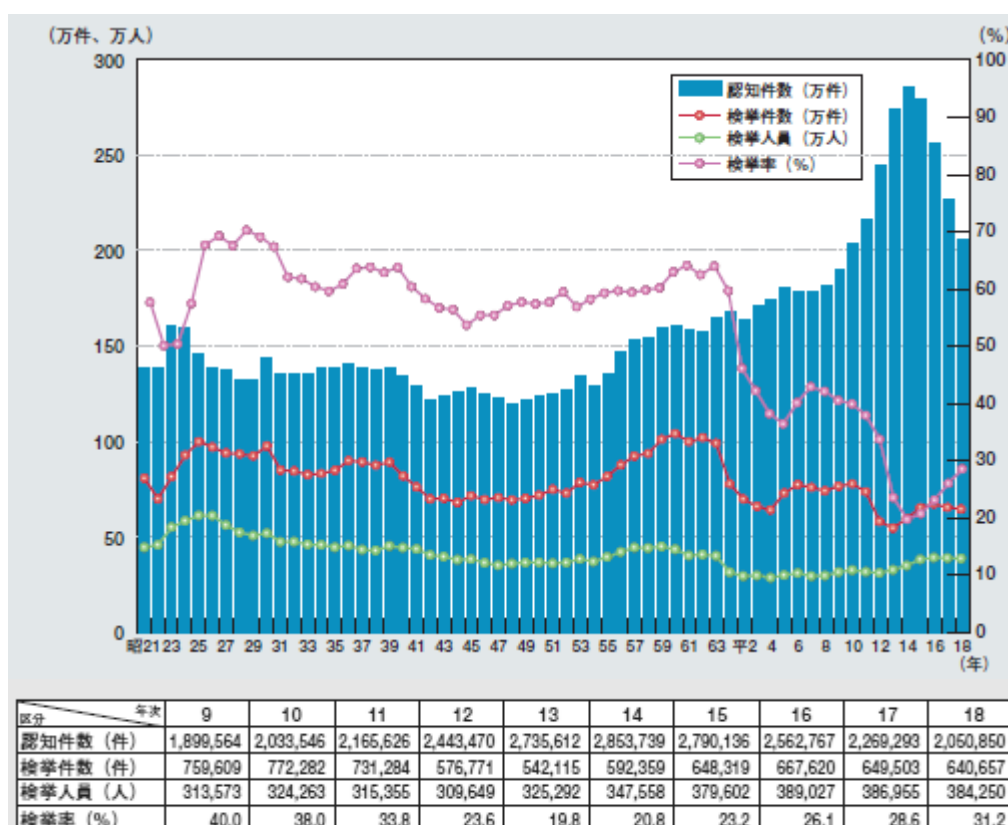


図1 刑法犯の認知・検挙状況の推移

## 2.2. 罪種別の認知・検挙状況

刑法犯は罪種別に大きく6つに分類される。そのうち、万引きは分類上窃盗犯の中に入る。

- ① 殺人、強盗、放火、強姦の「凶悪犯」
- ② 暴行、障害などの「粗暴犯」
- ③ 窃盗（要するに泥棒である）「窃盗犯」
- ④ 詐欺、汚職、背任などの「知能犯」
- ⑤ 賭博、わいせつの「風俗犯」
- ⑥ 公務執行妨害、住居侵入など①から⑤以外の刑法犯の「その他の刑法犯」

罪種別の認知・検挙状況の推移は、表1のとおりである。

このうち、窃盗犯は平成18年でみると153万5千件で、全刑法犯206万件の中の75%を占める。

検挙率は27.1%で、全刑法犯の検挙率31.2%より若干低い。

表1 罪種別認知・検挙状況の推移

年次		平9	平10	平11	平12	平13	平14	平15	平16	平17	平18
区分											
刑法犯総数	認知件数(件)	1,899,564	2,033,546	2,165,626	2,443,470	2,735,612	2,853,739	2,790,136	2,562,767	2,269,293	2,050,850
	検挙件数(件)	759,609	772,282	731,284	576,771	542,115	592,359	648,319	667,620	649,503	640,657
	検挙人員(人)	313,573	324,263	315,355	309,649	325,292	347,558	379,602	389,027	386,955	384,250
凶悪犯	認知件数	7,684	8,253	9,087	10,567	11,967	12,567	13,658	13,064	11,360	10,124
	検挙件数	6,733	6,991	6,859	7,175	7,320	7,604	8,238	7,924	7,418	7,125
	検挙人員	6,633	6,949	7,217	7,488	7,490	7,726	8,362	7,519	7,047	6,459
粗暴犯	認知件数	40,570	41,751	43,822	64,418	72,801	76,573	78,759	76,616	73,772	76,303
	検挙件数	29,967	29,638	28,488	39,211	39,924	40,425	42,296	41,128	44,037	49,409
	検挙人員	40,432	39,755	37,874	50,419	50,428	49,615	49,530	46,801	49,156	54,505
窃盗犯	認知件数	1,665,543	1,789,049	1,910,393	2,131,164	2,340,511	2,377,488	2,235,844	1,981,574	1,725,072	1,534,528
	検挙件数	586,648	597,283	561,148	407,246	367,643	403,872	433,918	447,950	429,038	416,281
	検挙人員	175,632	181,329	172,147	162,610	168,919	180,725	191,403	195,151	194,119	187,654
知能犯	認知件数	61,316	59,271	53,528	55,184	53,007	62,751	74,754	99,258	97,500	84,271
	検挙件数	57,811	55,118	47,827	44,322	37,800	39,884	40,574	36,299	38,151	37,296
	検挙人員	11,639	11,286	10,562	11,341	11,539	13,173	13,653	14,850	15,053	15,760
風俗犯	認知件数	6,763	6,686	7,448	9,801	11,841	12,220	13,034	12,346	12,085	11,932
	検挙件数	6,124	5,899	5,438	5,809	6,066	5,633	6,165	6,070	6,422	6,752
	検挙人員	6,923	7,239	6,110	6,112	6,166	5,912	5,886	5,688	6,373	6,261
その他の刑法犯	認知件数	117,688	128,536	141,348	172,336	245,485	312,140	374,087	379,909	349,504	333,692
	検挙件数	72,326	77,353	81,524	73,008	83,362	94,941	117,128	128,249	124,437	123,794
	検挙人員	72,314	77,705	81,445	71,679	80,750	90,407	110,768	119,018	115,207	113,611

## 2.3. 窃盗犯の手口別認知・検挙状況

窃盗犯は大きく3つに分類される。

- ① 事務所、住居に侵入して盗む「侵入窃盗」
- ② 自動車、オートバイ、自転車などを盗む「乗り物盗」
- ③ すり、ひったくり、万引など「非侵入窃盗」

手口別認知・検挙状況は表2のとおりである。

平成18年でみると、窃盗犯全体で153万5千件、検挙件数は41万6千件で、検挙率27.1%である。

侵入窃盗は認知件数20万5千件、検挙件数10万1千件で検挙率49.3%。

乗り物盗は認知件数51万8千件、検挙件数5万7千件で検挙率11.0%であり非常に低い。これは、乗り物盗のうち自転車盗が4分の3と大半を占め、自転車盗の検挙件数が低いためである。

非侵入窃盗は認知件数81万1千件、検挙件数25万9千件で検挙率31.9%である。

表2 窃盗犯の手口別認知・検挙状況の推移

年次		平 9	平 10	平 11	平 12	平 13	平 14	平 15	平 16	平 17	平 18
区分	認知件数(件)	1,665,543	1,789,049	1,910,393	2,131,164	2,340,511	2,377,488	2,235,844	1,981,574	1,725,072	1,534,528
	検挙件数(件)	586,648	597,283	561,148	407,246	367,643	403,872	433,918	447,950	429,038	416,281
窃盗犯	検挙人員(人)	175,632	181,329	172,147	162,610	168,919	180,725	191,403	195,151	194,119	187,654
	認知件数	221,678	237,703	260,981	296,486	303,698	338,294	333,233	290,595	244,776	205,463
侵入窃盗	検挙件数	166,119	165,818	152,984	109,128	89,456	98,335	109,920	104,816	104,454	100,824
	検挙人員	15,859	15,480	15,234	13,651	13,712	13,696	14,208	13,548	12,564	12,434
乗り物窃盗	認知件数	696,370	705,431	694,375	754,939	827,593	775,435	695,791	629,722	556,987	517,815
	検挙件数	127,704	121,075	108,657	69,698	65,435	57,928	56,867	61,308	58,841	56,659
	検挙人員	50,401	50,426	48,672	39,469	39,813	39,589	41,265	38,952	37,768	36,254
非侵入窃盗	認知件数	747,495	845,915	955,037	1,079,739	1,209,220	1,263,759	1,206,820	1,061,257	923,309	811,250
	検挙件数	292,825	310,390	299,507	228,420	212,752	247,609	267,131	281,826	265,743	258,798
	検挙人員	109,372	115,423	108,241	109,490	115,394	127,440	135,930	142,651	143,787	138,966

## 2.4. 非侵入窃盗の手口別認知・検挙状況

非侵入窃盗は①「ひったくり」②「すり」③「車上ねらい」④「部品ねらい」⑤「自動販売機ねらい」⑥「万引き」⑦「その他」に分類される。手口別認知・検挙状況は、表3のとおりである。

平成18年でみると、非侵入窃盗81万1千件のうち、車上ねらい20万6千件について多数を占めるのが万引きである。

表3 非侵入窃盗の手口別認知・検挙状況の推移

年次		平 9	平 10	平 11	平 12	平 13	平 14	平 15	平 16	平 17	平 18
区分	認知件数(件)	747,495	845,915	955,037	1,079,739	1,209,220	1,263,759	1,206,820	1,061,257	923,309	811,250
	検挙件数(件)	292,825	310,390	299,507	228,420	212,752	247,609	267,131	281,826	265,743	258,798
非侵入窃盗	検挙人員(人)	109,372	115,423	108,241	109,490	115,394	127,440	135,930	142,651	143,787	138,966
	認知件数	26,980	35,763	41,173	46,064	50,838	52,919	46,354	39,399	32,017	26,828
うち) ひったくり	検挙件数	13,373	19,636	20,597	14,796	12,925	18,434	14,861	13,561	10,406	10,090
	検挙人員	2,118	2,605	3,304	3,072	3,078	3,158	2,953	2,259	1,851	1,652
うち) すり	認知件数	22,181	21,019	21,928	24,526	25,691	24,590	25,338	19,198	15,446	13,698
	検挙件数	11,064	9,597	8,189	5,012	4,412	4,400	4,149	3,791	3,632	3,699
	検挙人員	972	953	967	813	770	796	836	970	938	956
うち) 車上ねらい	認知件数	217,171	252,092	294,635	362,762	432,140	443,298	414,819	328,921	256,594	205,744
	検挙件数	71,028	74,473	73,715	45,666	43,176	48,881	60,479	63,171	53,465	49,592
	検挙人員	2,639	2,857	2,892	2,933	3,027	3,322	3,491	3,238	2,634	2,766
うち) 部品ねらい	認知件数	52,726	61,192	73,824	101,338	129,380	128,539	120,726	112,161	103,772	88,739
	検挙件数	8,699	10,548	10,206	6,527	6,650	7,260	8,515	10,668	11,786	9,840
	検挙人員	1,716	1,745	1,965	2,006	2,082	2,429	2,345	2,134	1,973	1,931
うち) 自動販売機ねらい	認知件数	146,674	181,444	222,328	190,490	170,470	174,718	147,878	112,965	88,180	55,981
	検挙件数	41,746	43,906	45,754	30,707	18,851	28,962	28,152	29,748	23,409	22,607
	検挙人員	1,781	2,010	2,192	2,084	2,329	2,850	3,231	2,560	2,027	1,370
うち) 万引き	認知件数	106,181	112,237	105,227	112,559	126,110	140,002	146,308	158,020	153,972	147,113
	検挙件数	91,870	96,828	88,532	87,366	92,319	101,445	106,925	114,465	115,636	110,723
	検挙人員	89,333	94,656	85,832	86,643	91,816	100,849	105,792	112,783	113,953	107,123

## 2.5. 犯罪の分類

ここで、2. 2項から2. 4項までの罪種別統計資料をもとに、万引きを含む全体の犯罪を分類すれば図2のとおりである。

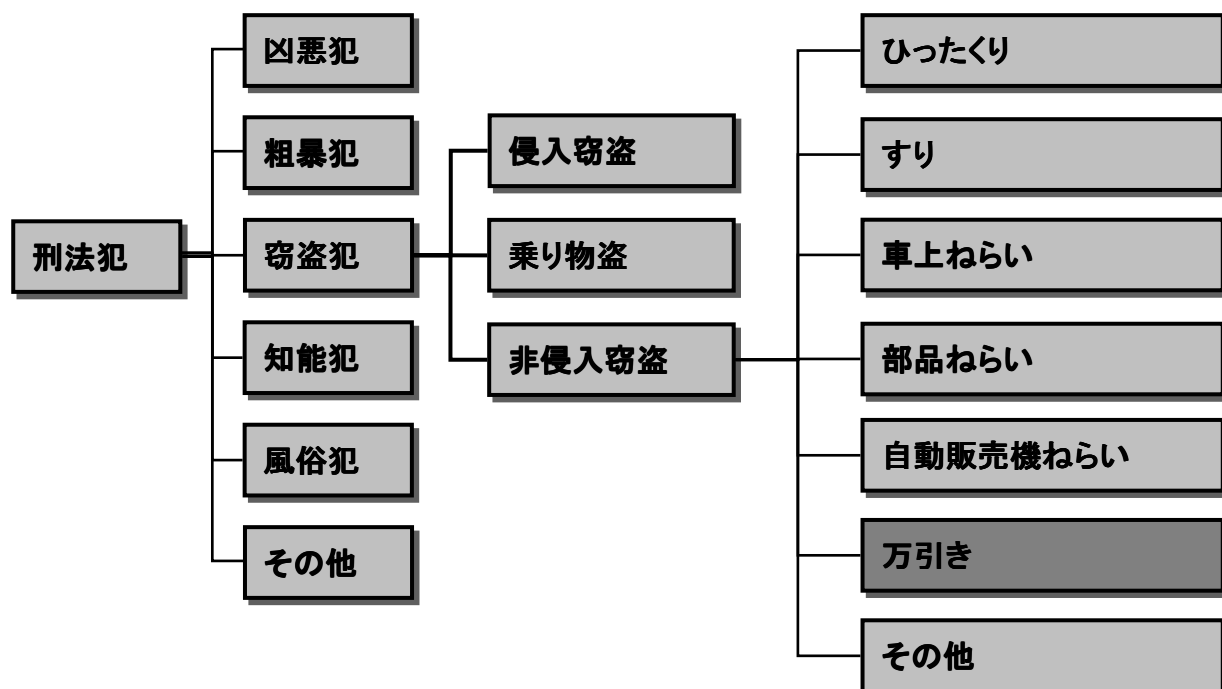


図2 犯罪の分類

## 2.6. 万引き犯の認知・検挙状況

万引き犯の認知件数は、表3から平成18年でみると14万7千件、検挙件数は11万件、検挙率は75%であり他の犯罪に比べて著しく高いことが判る。

## 2.7. 青少年の万引き犯の検挙状況

全国で万引きにより検挙される青少年の数は、平成18年統計で年間3万人に及びその割合は万引検挙者数の28%になる。

万引きが「初発型犯罪」として、犯罪の道に迷い込む入口になるといわれており、青少年に万引きをさせないことは犯罪対策上から極めて重要であるといえる。

## 2.8. 結び

国の犯罪統計によれば、平成18年の万引き犯の検挙人員は10万7千人で、全刑法犯検挙人員38万4千人の実に28%に及ぶ。このうち、万引きで検挙された青少年は3万人に及びその割合は万引き検挙者数の28%になる。



万引きは、再犯性が高くかつ犯罪の道に迷い込む入口になるといわれ、万引きを防止することは犯罪対策上からも重要である。特に、将来性のある青少年に万引きさせないことは重要である。

また、近時いわゆる団塊の世代及びその前の世代の人間が、退職後若しくは退職を直前にして、その精神的不安定な状態からか、万引きを行う例が増えているという。

折角の輝かしい人生の後半生を犯罪者の汚名を着せないためにも、万引き対策は重要である。

警察は従来「検挙に勝る防犯なし」と犯罪者をきちんと検挙することが、結果的に犯罪を防止することになるとしてきたが、犯罪総量が増大する現状から「防犯に力点を置く」に至ったと聞く。

以上犯罪抑止の観点から、万引きを防止することは重要な施策であることが判った。

## 第3章 防犯理論

### 3.1. 防犯環境設計

防犯環境設計とは、建物や街路の物理的環境の設計により犯罪を予防すること及び犯罪不安感を軽減させることである。

欧米では（Crime Prevention Through Environmental Design=CPTED：環境設計による犯罪予防）と呼ばれるもので、1970年代から進められている。[3][4]

#### 3.1.1. 守りやすい住空間

ニューヨークの建築家オスカー・ニューマン(Oscar Newman)がまとめた「守りやすい住空間」(1972年)は、その後の防犯環境設計に関する研究に大きな影響を与えた。

ニューマンは、ニューヨークの市営住宅における犯罪の発生実態を調査し、都市環境の設計と管理が犯罪の発生実態と大きく関係していることを指摘した。

そして、各世帯が自分たちの住むところを見守り、そこに対して責任を持っていることが分かるように設計された住宅環境を「守りやすい住空間(Defensible Space)」と称し、他の地域との間にはっきりした境界を設け、顔見知りの近隣を作することを提唱した。

自分たちが互いに知り合いであり、互いに自分たちの行動に対して責任があることが実感できる環境は、犯罪が起こりにくいと考えたのである。

ニューマンは、次の四つの防犯設計方針を提示した。

##### ① 領域性(territoriality)

「自らの領域」を明確にして、不審者が進入しにくい空間にするために、公共領域と私有領域の間に、居住者が共有する半公共領域と私有領域への移行空間である半私有領域を段階的に構成する。

##### ② 自然監視性(surveillability)

外部に住民の目が自然に届くように建物の設計を工夫する。

##### ③ イメージ(image)

環境の劣った建物だというイメージをもたれないように美観を維持する。

##### ④ 環境(environment)

交通量の多い街路など、都市の中で安全だと認められる場所に面して建物を配置する。

#### 3.1.2. コミュニティ防犯活動の理論

英米における犯罪対策は、近年実際の犯罪発生に対して事後的に対応する「対応型」から、犯罪発生を事前に抑制する「先制型」へ移行しつつある。

都市や郊外のコミュニティを基盤としたこの対策は、防犯機器類の整備や警察力の

適正な執行のほかに、防犯意識の確立や地域社会のコミュニケーションの確保を加えたもので、「コミュニティ防犯活動」と総称される。

70年代の後半になると、ニューマンの着想を受けて、都市環境や建築環境と犯罪発生の関係に関する調査研究が本格化し、防犯環境設計の考え方が防犯対策の一つとして取り上げられるようになった。

コミュニティ防犯活動の代表的研究者であるデニス・ローゼンハウムは、コミュニティ防犯活動は次の三つに分類される活動で成り立っているとしている。すなわち、

- ① 個人単位、世帯単位、近隣単位の市民防犯活動
- ② 建物や街路の環境設計を中心とした防犯環境設計
- ③ 徒歩パトロール、巡回連絡、派出所設置等を通じた地域警察活動

1980年代の初めは、警察主導の防犯活動を疑問視し、住民組織の主体的役割が強調された。しかし1980年代の後半になると、住民組織の能力も警察の支援なしでは非常に限定されたものになるといわれ、最近のコミュニティ防犯活動は、住民と警察との相互補完的な協力体制が重視されている。

### 3.1.3. 防犯環境設計の理論

防犯環境設計とは、物理的な建物や街路の設計に際し防犯性の強い環境を生み出し、利用や管理などを自然にコントロールすることで犯罪を防止しようとする設計手法である。

その内容は、まず「被害対象の防犯力の強化」である。これは、防犯用ハードウェアの装備を重視し、人的及び物的な被害対象への犯人の接近を制約し、犯行の機会をなくそうとするものである。これは犯罪の減少に「直接」作用する。

もう一つが「守りやすい空間の設計」である。基本的にニューマンの考え方を踏襲したもので、近隣単位で領域性の意識を高める工夫を凝らし、設計によって周辺環境を見守る目が自然に多くなるようにすることにより、犯行の意欲や機会を減らそうとするものである。

これは犯罪の恐怖感の減少に「間接」作用する。「自然監視性の強化」「領域性の強化」「近接の制御」などがキーワードになっている。

なお、オスカー・ニューマンらが提唱する公共領域から順次私的性格が強まるように段階的に構成する「領域性」のアイディアに関しては、イギリスのパリー・ポイナーらは住宅への接近は可能な限り公共領域から直接的なものにすべきであり、その間に半公共、半私有領域を介在させるべきではないと異論を唱えている。

欧米においても防犯環境設計に関する研究は途上にあるし、実務者に対する詳しいガイドラインの完全な体系はできていないと言われている。

### 3.1.4. 我国の防犯環境設計の理論

現在我国で一般に認められている、防犯環境設計の理論をまとめると次のとおりである。[5]

防犯環境設計には、4つの理論として、「対象物の強化」「接近の制御」「自然監視性の確保」「領域性の確保」があり、それぞれが補強しあう側面を持っている。防犯環境設計を実施する際には、これら4つの理論をバランスよく取り入れることが重要である。

さらにこれに加えて、住民・警察・自治体などによる防犯活動（ソフト的手法）と合わせた総合的な取り組みによって、防犯環境の形成がなされる。

#### ①対象物の強化(target hardening)

- ・ 対象を強化することで物理的に犯罪企画者の犯行に対抗する。また、犯罪企画者の意欲を低下させる。
- ・ 具体的には侵入盗に対しては錠・ガラス等を強化する。器物損壊などに対してはベンチ・遊具等を強化することなどである。さまざまなレベルの境界部（敷地境界、建物の内外、住戸の内外）を強化する場合は、接近の制御としての側面を併せ持つ。

#### ②接近の制御(access control)

- ・ 対象への接近を制約することで、犯行の機会を奪う。物理的な接近の制御と心理的な接近の制御がある。
- ・ 具体的には、塀や門扉による境界部の強化、足場の除去による進入経路の削減、境界部の自然監視性の確保などがある。

#### ③自然監視性の確保(natural surveillance)

- ・ 自然監視性を確保することで、犯罪企画者の不審な行動を抑制する。特に、対象への監視性を確保することが重要である。
- ・ 具体的には、視線を遮るものの除去、外部照明の改善、街路や窓からの見通しの確保など、視線が向けられる環境づくりなどである。

#### ④領域性の確保(territoriality)

- ・ 領域性を確保することで、その場所に相応しくない者の侵入・滞留を抑制する。
- ・ 住宅や店舗の周辺の維持管理状態を向上させたり、住民の屋外活動交流を促すことにより、部外者が進入しにくい環境をつくることである。領域性の確保は、自然監視性の確保と合わせて行うことが重要である。

## 3.2. 犯罪機会論

欧米諸国で1980年代に「犯罪原因論」に替わって台頭したのが「犯罪機会論」である。[6]

犯罪原因論は犯罪者に焦点を合わせ、その犯罪者の動機や生い立ちなどを調べることに重点を置き、その犯罪を犯した原因が異常な性格や劣悪な境遇などからくるもの

とする。

しかし、犯罪に至るまでの長く複雑な人生を短期間で理解できるのか、また仮に原因を解明できてもそれを取り除くことができるのかなど、今の科学水準では犯罪原因を見つけそれを取り除くことには限界がある。

これに対して、「犯罪機会論」は犯罪の機会を与えないことによって、犯罪を未然に防止しようとする考え方である。

「犯罪機会論」では、隙を見せなければ犯罪者は犯行を思いとどまると考える。

即ち、犯罪者と非犯罪者との差異はほとんどなく、犯罪性が低い者でも犯罪機会があれば犯罪を実行し、犯罪性が高い者でも犯罪機会がなければ犯罪を実行しないという考え方である。

この考え方に基づいて、欧米諸国の犯罪対策は物的環境（道路や建物など）の設計や人的環境（団結心や警戒心など）の改善を通して、犯行に都合の悪い状況を作り出すことが主流になった。

これが欧米諸国で起こった「原因論から機会論へ」「処遇から予防へ」というパラダイム・シフトである。このパラダイム・シフトによって、欧米諸国の犯罪対策は上昇し続けてきた犯罪発生率を横ばいにすることに成功したという。

この様に犯罪原因論は、犯罪者の犯行原因を除去する「処遇」を中心においており、一方犯罪機会論は、犯罪の機会を与えないことによって犯罪被害を防止する「予防」を目的とするものである。

### 3.3. 割れ窓理論

割れ窓理論（Broken Windows Theory 破れ窓理論とも訳される）とは、政治学者のウィルソンと犯罪学者のケリング（Wilson & Kelling）が1982年に提唱した説である。[6]

この説は、誰かが建物の窓ガラスを1枚壊し、それを修理せずに放置すれば2枚目、3枚目の窓ガラスが破られ建物が荒廃し、やがては街全体の秩序が乱れてゆくというものである。

即ち、秩序違反や軽微な犯罪などを取り締まらず放置すれば、無法者は数を増やし行為をエスカレートさせその地域一帯の荒廃は確実に進んでしまうということである。

ニューヨークのジュリアーニ元市長がこの理論に基づいて警察官の増員を行い、徹底したパトロールや軽微な犯罪の取締りを行い、ニューヨークの治安を回復させたとして「割れ窓理論」は有名になった。

ここで、ジュリアーニ元市長が2004年3月読売国際経済懇談会で行った講演「治安再生と危機管理 ニューヨークの挑戦」の中で割れ窓理論を解りやすく解説しているなのでその部分を記す。

## 『小さな犯罪見過ごさず』

「割れ窓理論」これが3つ目のポイントだ。

米国の失敗は、小さな犯罪を見過ごしてきたことにあった。様々な都市で殺人が頻発したため、警察組織は例えば街角で麻薬の密売が行われていても、それには目をつぶり、もっと重大な犯罪に力を集中させようという意識に支配されるようになった。

これに対し、「割れ窓理論」では、社会をビルのようなものだと考える。

窓が一つ壊されたビルを見て、「一つくらいならいいだろう」と放置しておけば、窓は次々に壊され、やがてはビル全体が瓦解してしまう。

それと同じように、小さな犯罪を見過ごして、その都市を、自分の「しゃば」だと犯罪者に思わせてはならない。そう思わせてしまったら、より重大な犯罪が横行することになる。

私は、この理論はニューヨークのような大都市でこそ有効だと考え、市警本部長に、まず「ストリート（街頭）レベル」の小犯罪を取り締まるよう指示した。

我々は、「窓ふき行為」をターゲットの一つにした。ニューヨークの街で車を止めると、「窓をふきましょう」と言って近づいてくるやからがいる。彼らは、断られると、ドライバーに「金をよこせ」と因縁をつけたり車を傷つけたりする。

放っておいてもいいのではないかという声も当初はあったが、我々が展開した大規模な撲滅作戦の結果、こうした行為に手を染めている人間の半数が、他の犯罪にも関与していることが分かり、警察官の士気も大いに上がったものだ。

「割れ窓理論」が重大犯罪の摘発につながった象徴的な事例がある。マンハッタンで女性が相次いで襲われた連続殺人事件がそれだ。この事件は、現場に残されていた指紋が、その約二か月前に地下鉄の無賃乗車で検挙された人物の指紋と一致したことから、犯人が特定され、解決に至った。

もしも、無賃乗車を取り締まっていなかったら、現場の指紋は誰のものか分からず、第三、第四の殺人が起きた可能性があった。

小さな犯罪も取り締まるようにすることで、ある期間、刑務所の収監者数は増える。しかし、犯罪の発生率が下がってくれば、刑務所に入る人たちの数もおのずと減ってくる。

ニューヨークのケースを振り返ってみても、最初の二年ほどは収監者が増えたが、やがて収監者の人数は減り、刑務所内での暴力事件もほとんどなくなった。

この講演に対し、読売新聞2004年4月22日版に、「日本の警察はどう考えるか」がつぎのとおり掲載された。

治安再生に成果を上げたニューヨークの取り組みを、日本の警察トップはどう受け止め、国内でどのような対策を進めようとしているのか。警察庁の佐藤英彦長官に聞いた。

## 『目指す方向 日本も同じ』

ジュリアーニ前市長が手がけた治安再生策の本質は、「住み心地の良い街」をつくり出すことにありと私は解釈している。講演の中で何度も「犯罪を減らす」という言葉が出てくるが、それは暮らしやすい空間を市民に提供するということにほかならないと思う。

検挙に力を入れるだけでなく、起きる前に犯罪を防ぎ、犯罪を減らそうという考え方は、日本の地域社会に昔からあった「防犯」の発想だ。ただ、今の日本は、地域社会の人間関係が崩れたために、不道德な行為は見逃さないという防犯機能を地域社会が果たせなくなり、治安悪化の一因になっている。

だからこそ、ご近所同士の絆を太くしてほしいし、警察が住民と協力して犯罪抑止に取り組む必要がある。我々が昨年から全力で推進している犯罪抑止総合対策は、その積極展開と考えている。

そういう意味で、目指すべき方向はニューヨークも日本も同じであり、その理論的根拠として「割れ窓理論」は参考になる。

特に印象に残ったのは、小さな犯罪の取り締まりを強化した結果、ニューヨークの刑務所は一時的に収監者であふれかえったものの、結局は治安が回復して収監者が激減したというエピソードだ。

日本の刑務所も今は飽和状態だが、重要犯罪の手段となる刃物や侵入用具の携帯を積極的に摘発したり、街頭犯罪の取り締まりを強化するなどして犯罪抑止に成果を上げ始めており、いずれはニューヨークと同じように、適正な状態に戻せるに違いないと意を強くしているところだ。

## 3.4. 結び

防犯環境設計、犯罪機会論、割れ窓理論などの最近の防犯理論は、犯罪を起こさせないための理論的根拠となるものである。

「防犯環境設計」の理論は、物理的な建物や街路の設計に際し防犯性の強い環境を生み出し、利用や管理などをコントロールすることで犯罪を防止しようとする設計手法である。

「犯罪機会論」は、犯罪原因論に替って台頭してきた理論で、犯罪の機会を与えないことにより犯罪を未然に防止しようとする考え方で、犯罪性が高い者でも、隙を見せなければ犯行を思いとどまるというものである。

「割れ窓理論」は、秩序違反や軽微な犯罪などを取り締まらず放置すれば、無法者は数を増やし行為をエスカレートさせ、その一帯の荒廃は確実に進んでしまうとするものである。

万引きは決して軽微な犯罪ではないが、青少年の意識調査の結果から見ても、高学年になればなるほど規範意識が低下し、絶対にやってはならないとの意識が低くなる。これを確実に取締まらなければ、やがてさらに大きな犯罪を犯すことになる。

これらの防犯理論を応用し、スーパー、コンビニなど万引きの多いセルフ販売の店舗での万引きしにくい設計手法や、万引きがあった場合確実に検挙することができれば、万引きを無くすことはできないまでも、間違いなく減少させることができる。

さらに、万引きする直前に予知できれば、店員が声を掛けるなどして犯行を思いとどまらせることも可能になると考えられる。



## 第4章 万引き犯の特徴と対策

### 4.1. 小売・サービス業における万引きの実態とその対策

「特定非営利活動法人 全国万引犯罪防止機構」（平成17年6月に設立された万引犯罪防止のための全国団体）の事務局長である福井昂氏を訪ね、小売・サービス業における万引き被害の実態とその対策について伺った。

その結果、小売・サービス業のうち、主としてセルフ販売を行っている企業にとって深刻な経営問題であるばかりでなく、青少年の育成、地域の治安維持の面からも大きな社会問題である。しかし、その実態は全国的に把握されておらず、したがってその対策も遅れているとのことである。

そして同機構が平成18年に、全国の主要な小売業・サービス企業における万引被害の現状を警察の協力を得て初めて調査し、万引犯罪被害の実態が判明したがその結果の主要な部分を以下に示す。〔7〕

#### 4.1.1. 調査対象

主として「セルフ販売」を採用している企業の本部を調査対象として、平成18年2月～3月に調査を行った。対象は百貨店、スーパー、コンビニ、書籍など26業態870社で、有効回収率47.4%であった。

有効回答企業412社の業態別分布は、企業数の多い順に表4のとおりである。

##### ① 業態別分布

表4 回答企業の業態別分布

今回のアンケート回答企業412社の業態別分布は、企業数の多い順に次の通りである。

①スーパー	87社	⑬時計・めがね	9社
②コンビニ・ミニスーパー	45社	⑬スポーツ用品	9社
③百貨店	43社	⑬宝飾品	9社
④生活協同組合	28社	⑰楽器・CD	8社
⑤婦人服・子供服	26社	⑱生鮮	7社
⑥医療品	25社	⑲酒類	6社
⑦ホームセンター・カー用品	20社	⑳服飾・服飾雑貨	5社
⑧書籍・文具	16社		
⑨家電製品	11社	※以上、5社以上。この他に	
⑨靴	11社	・呉服、家具、カメラ各4社	
⑪総合ディスカウント	10社	・カジュアル衣料3社	
⑪その他専門店	10社	・100円ショップ2社	
⑬紳士服	9社	・玩具・ホビー1社	

## ② 店舗数

展開している店舗数は、１００店舗以下が３４８社、１０１店舗以上が７２社（１７．５％）である。コンビニ、ミニスーパーは平均８３５．６店舗あり、店舗数の単純平均は大きな意味を持たないため記述していない。

なお、企業の年商の単純平均は５億９００５万円である。

### ４．１．２． 万引き被害件数

直近決算年度における全社分の万引き犯罪被害件数については、無回答企業も多いが、回答２９９社の平均が２８４．８件。ホームセンター・カー用品、総合ディスカウント、スーパー、その他専門店、書籍・文具、生活協同組合、医療品（ドラッグストアを含む、以下同様）などの業態における平均件数が多い。

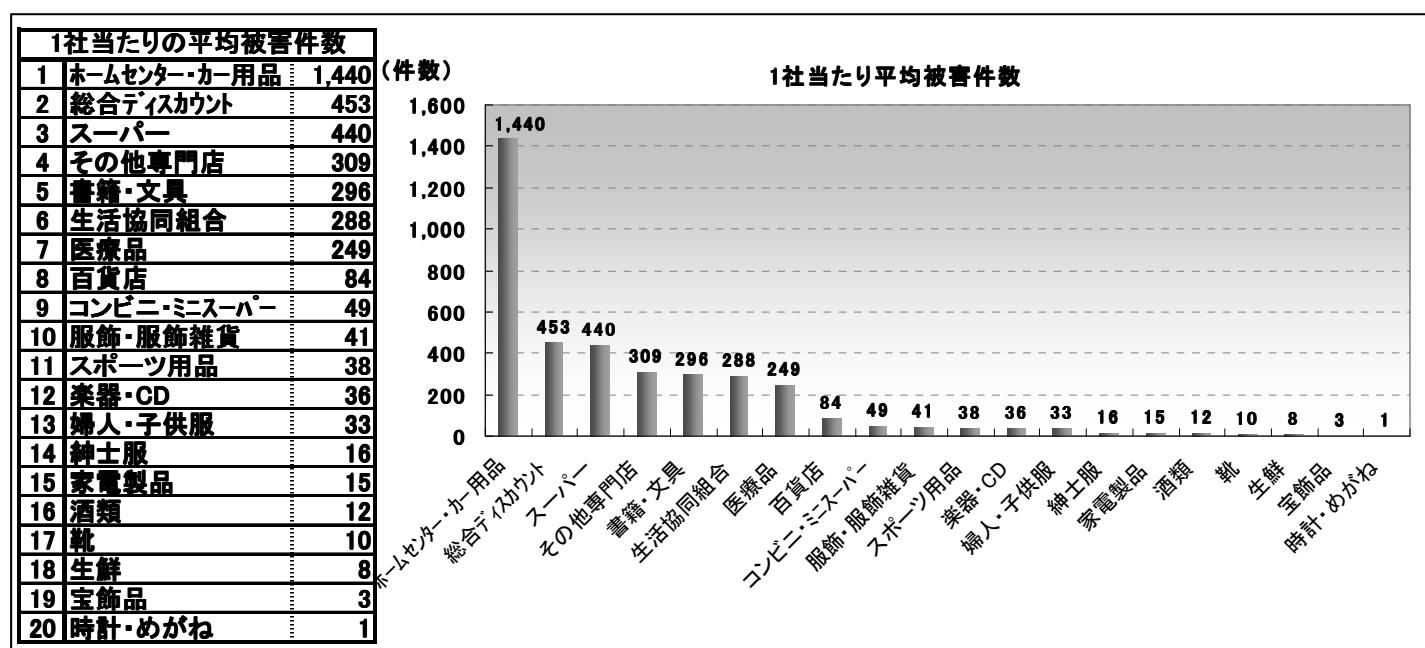


図３ １社あたりの被害件数

### ４．１．３． 確保した万引き犯の人数

確保した（捕まえた）万引犯の人数については、無回答企業も多いが、回答３０４社の平均が１７５．１人。ホームセンター・カー用品、総合ディスカウント、スーパー、書籍・文具、医療品、生活協同組合などの業態における平均人数が多い。

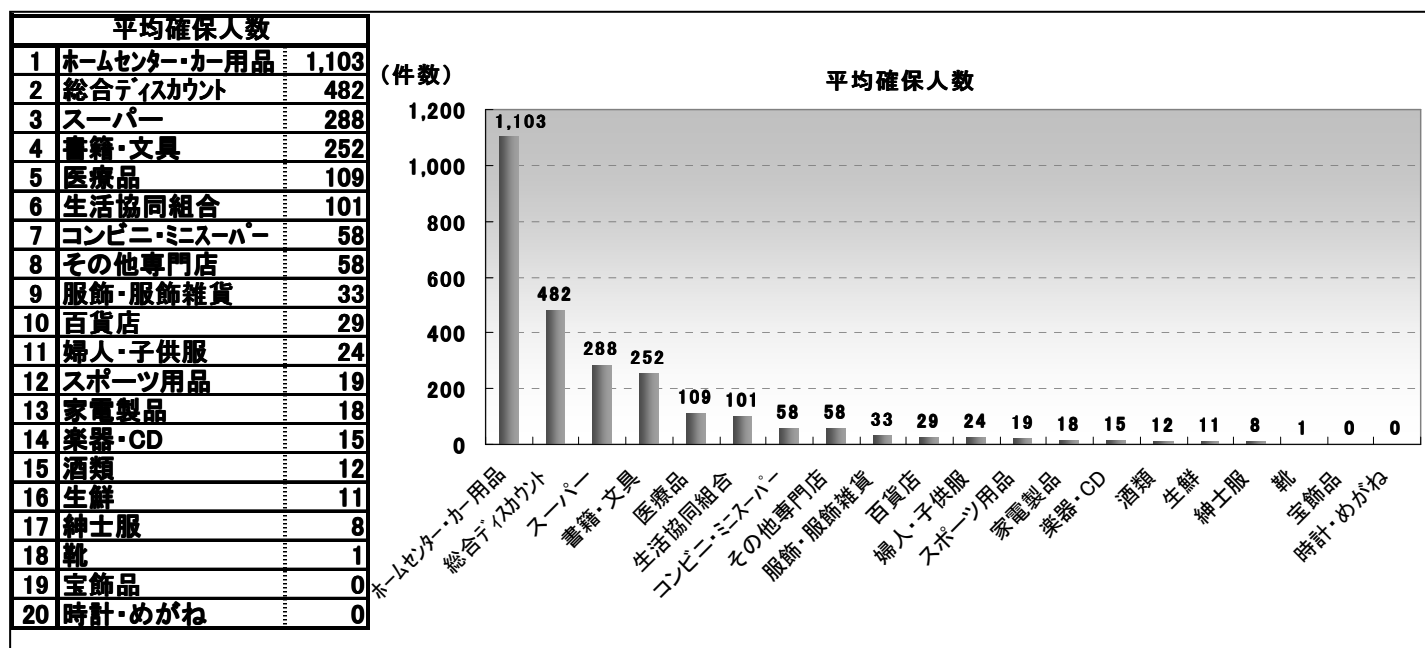


図4 1社あたりの確保した万引き犯の人数

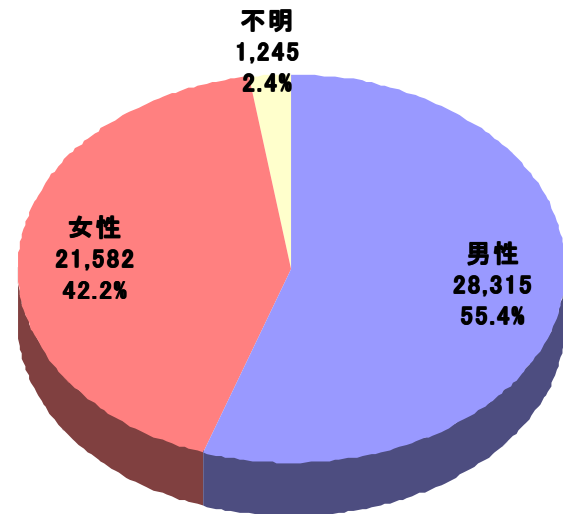
#### 4.1.4. 男女別内訳

確保した万引犯の男女別内訳は、回答企業で確保した万引犯の実数合計男性28,315人、女性21,582人、性別不明1,245人の構成比で見ると、男性55.4%、女性42.2%、性別不明2.4%である。

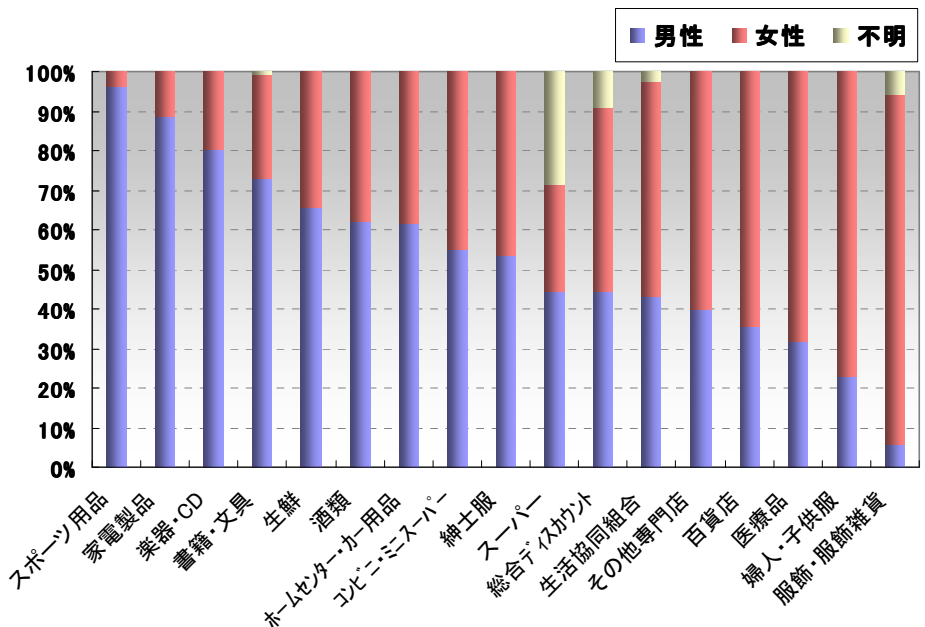
業態別には、スポーツ用品、家電製品、楽器・CD、書籍・文具、生鮮、酒類、ホームセンター・カー用品、コンビニ・ミニスーパー、紳士服でこの順に男性比率が高く、一方、服飾・服飾雑貨、婦人・子供服、医療品、百貨店、その他専門店、生活協同組合、総合ディスカウント、スーパーでこの順に女性比率が高い。来店客数そのものの男女比率を反映しているものと考えられる。

万引犯の性別

性別	件数	%
男性	28,315	55.4
女性	21,582	42.2
不明	1,245	2.4
Total	51,142	



	男性	女性	不明
スポーツ用品	96.2%	3.8%	0.0%
家電製品	88.7%	11.3%	0.0%
楽器・CD	80.4%	19.6%	0.0%
書籍・文具	73.0%	26.1%	0.9%
生鮮	65.7%	34.3%	0.0%
酒類	61.9%	37.9%	0.2%
ホームセンター・カー用品	61.7%	38.3%	0.0%
コンビニ・ミニスーパー	55.3%	44.7%	0.0%
紳士服	53.5%	46.5%	0.0%
スーパー	44.5%	27.1%	28.4%
総合ディスカウント	44.4%	46.5%	9.1%
生活協同組合	43.2%	54.4%	2.5%
その他専門店	39.8%	60.2%	0.0%
百貨店	35.6%	64.4%	0.0%
医療品	31.7%	68.3%	0.0%
婦人・子供服	22.7%	77.3%	0.0%
服飾・服飾雑貨	5.6%	88.7%	5.6%



※サンプル数不足のため、靴、時計・めがね・宝飾品は除く。

図5 確保した万引き犯の男女別内訳

#### 4.1.5. 職業別内訳

確保した万引犯の職業別内訳は、「無職」の24.1%を筆頭に、「主婦」(21.6%)、「社会人」(15.2%)、「高校生」(11.8%)、「中学生」(9.2%)、「不明」(7.7%)、「小学生」(4.4%)、「その他」(3.3%)の順。「未就学児」(0.2%)、「小学生」、「中学生」、「高校生」を合わせた「青少年」は25.6%と計算される。この数字は東京都の統計ともほぼ一致した。

これを業態別に見ると、楽器・CD、生活協同組合等において「無職」の比率が、また服飾・服飾雑貨、その他専門店等で「高校生」の比率が、スポーツ用品、宝飾品、婦人・子供服等で「主婦」の比率が、紳士服、コンビニ・ミニスーパー、百貨店等で「社会人」の比率が高い。

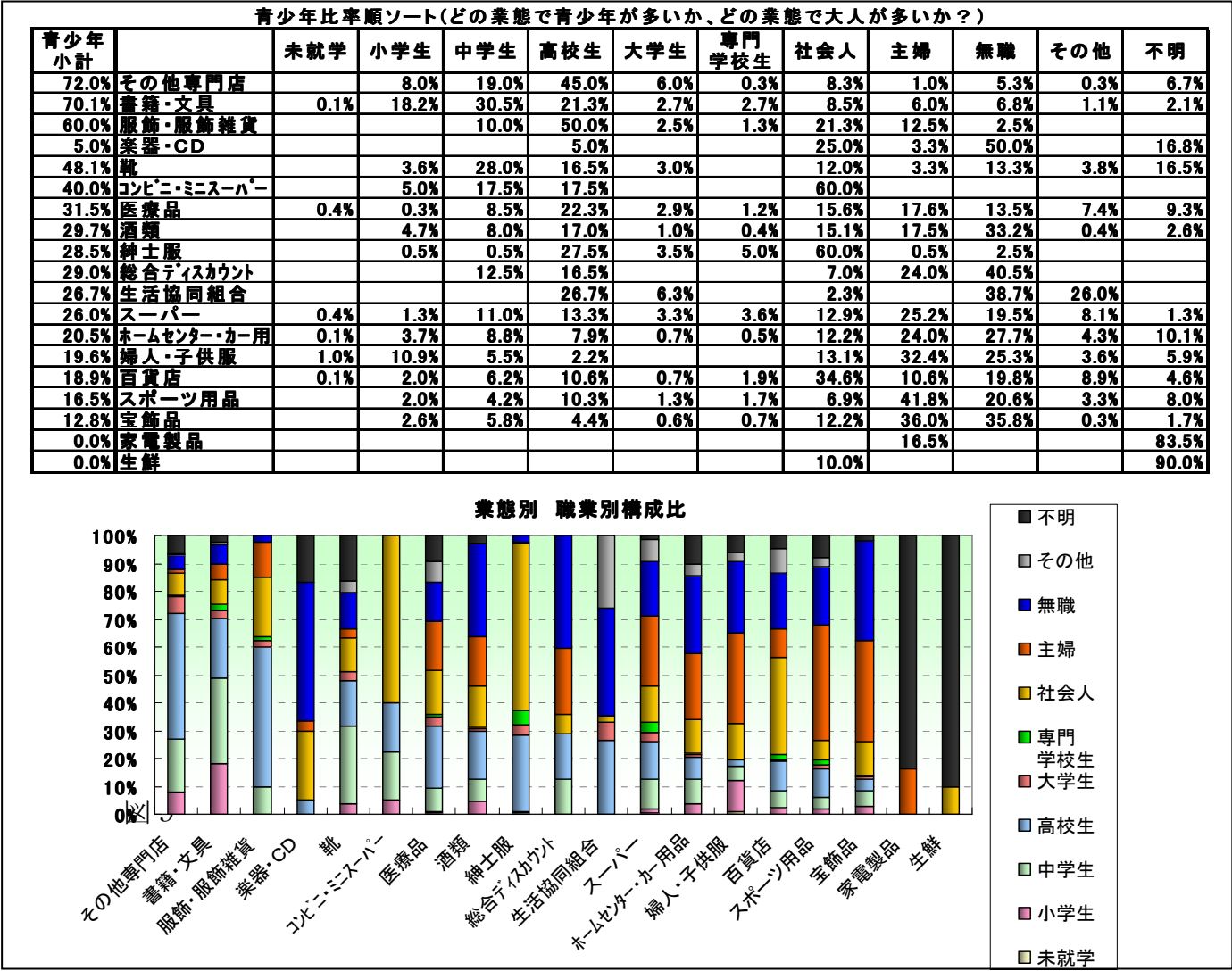
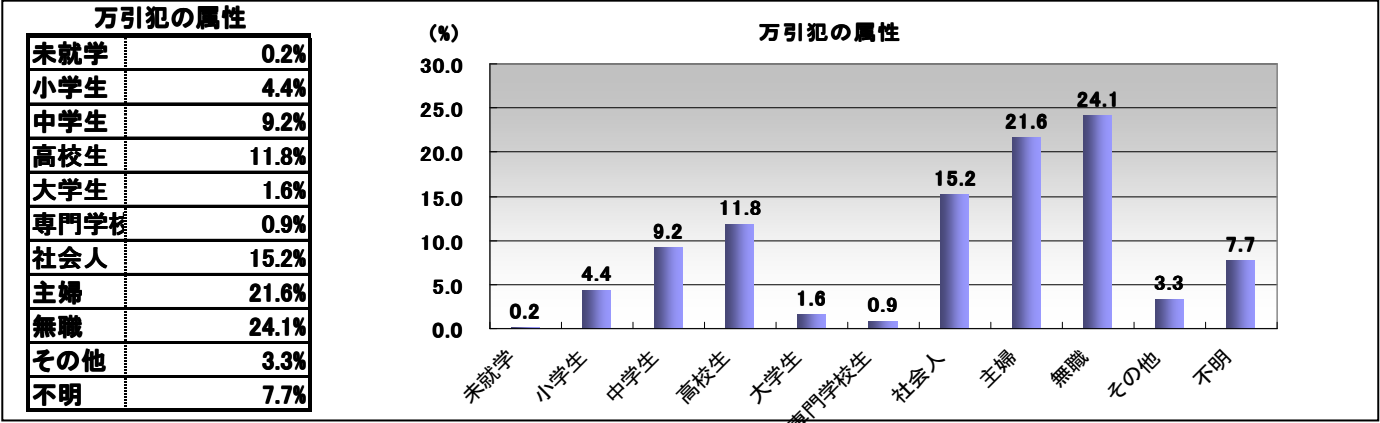


図6 確保した万引き犯の職業別内訳

#### 4.1.6. 単独犯・複数犯別内訳

確保した万引犯の単独犯・複数犯別内訳は、「単独犯」が83.5%で圧倒的に多

く、次いで「2人組」(8.9%)、「不明」(3.5%)、「3人組」(2.7%)の順である。「4人組以上」とするものも1.4%あった。

#### 4.1.7. 確保を実行した者の内訳

誰が万引犯を確保したかの内訳については、全体では「保安警備員」が90.5%と最も多く、次いで「自社の従業員」8.8%である(実合計が構成比を見たもの)。

これを業態別に見ると、スーパーでは「保安警備員」が95.2%を占め、「自社の従業員」は4.5%であるのに対して、書籍・文具では「自社の従業員」が29.2%を占め、「保安警備員」は70.4%に留まるなど、業態別の万引確保の特徴が表れている。

#### 4.1.8. 年間総売上げに対する不明ロス金額の構成比

決算年度における年間の不明ロス金額(万引以外の全てのロスを含む)を、直近年度・前年度・前々年度の3時点で尋ねた結果は、それぞれの年次で回答企業数が異なるが、直近年度が726万円(回答205社)、前年度が909万円(回答167社)、前々年度が1,109万円(回答138社)である。

その年間総売上げに対する構成比については、直近年度が0.97%(回答209社)、前年度が0.91%(回答165社)、前々年度が1.10%(回答142社)である。

これを業態別に見てみると(回答企業5社以上の業態に限定)、直近年度では生活協同組合(3.18%)、書籍・文具(1.77%)、服飾・服飾雑貨(1.54%)、靴(1.39%)、酒(1.37%)、総合ディスカウント(1.34%)、スーパー(1.23%)、楽器・CD(1.01%)などでの比率が高い。前年度ではやはり生活協同組合(3.41%)、靴(2.12%)、服飾・服飾雑貨(1.80%)、総合ディスカウント(1.56%)、楽器・CD(1.10%)、スーパー(1.03%)、書籍・文具(0.88%)、医療品(0.75%)などでの比率が高い。前々年度を見ても、生協、服飾・服飾雑貨、靴、総合ディスカウント、楽器・CD、スーパー、書籍・文具、ホームセンター・カー用品の順であり、業態別傾向はほぼ変わらない。

また他の資料から、我が国の小売業売上高135兆円の内セルフ販売を行っている小売業は45兆円であり、その1%とすると4,500億円が不明ロス総額になる。

また、我国小売業全体の不明ロスは、英国の調査機関センター・フォー・リテイル・リサーチ社の調査によれば、1兆円に及ぶという推計も出されている。

#### 4.1.9. 不明ロスの中で万引被害と推定される金額の比率

直近の年間不明ロス金額のうち、万引被害によるものと推定される金額の比率を尋ねた結果は、「10%未満」とするものが29.1%と最も多く、次いで「わからない」の23.8%である。「50%未満」を合わせると50.7%であり、残りは万引被害以外の不明ロスということになる。その中には、従業員による不正(いわゆる

「内引き」)、流通過程における盗難・減耗等が含まれると思われ、不明ロス問題は万引被害（いわゆる「外引き」）対策だけでは解消しないことを示唆している。

業態別には、「50%以上」とするものの比率が高いのが楽器・CD（62.5%）、書籍・文具（43.8%）、逆に「30%未満」とするものの比率が高いのが百貨店（55.8%）、時計・めがね（55.5%）、家電製品（54.6%）、婦人・子供服（53.8%）、生活協同組合（53.6%）、スーパー（47.1%）などである。

#### 4.1.10. 万引被害件数の多い商品

万引被害件数の最も多い商品は、「高額品」、「商品形状がコンパクト」、「商品管理が手薄がち」、「中古市場が存在する」といった特徴が見られる。

例示すれば、医療品（ドラッグストア）の「高級化粧品」（特定ブランド名を示した回答が多い）、ホームセンター・カー用品の「電動工具」（同様）、書籍・文具の「コミック」、楽器・CDの「DVDソフト」、コンビニ・ミニスーパーの「ガム類」、スーパーの「靴下」などである。

#### 4.1.11. 万引き防止対策

##### ①万引き犯罪への基本的な考え方

万引犯罪に対するコンビニ、スーパーなどの各企業の基本的な考え方を尋ねた結果は、「青少年の健全な育成の面から万引をさせてはならないと考える」とするもの68.4%で、3社に2社強が青少年の健全育成面から考えるべきだとしている。これに次いで「会社の経営上大きな影響を与えるので、何らかの対策をすべき課題と考える」の57.3%、「治安対策の面から行政が何らかの対策をすべき課題であると考え」の33.7%である。一方、「特に問題意識はない」とするものは1件あるにすぎない。

業態別に著しい差異は見られない。

##### ②実施されている万引き犯罪防止対策

各店舗レベルで実施されている万引き犯罪防止対策としては、「従業員にお客様への声かけをさせている」81.8%、「防犯カメラをつけさせている」73.3%が双璧。次いで「商品陳列を工夫させている」42.5%、「保安警備員を配置させている」39.6%、「ミラーをつけさせている」39.1%、「万引き防止装置を入れさせている」32.5%などのハードを中心とした対策が並ぶ。「店内放送を活用し、万引き防止を呼び掛けさせている」14.3%、「棚卸しを頻繁に行わせている」15.8%などの対策の比率は低い。

「防犯カメラ」について業態別には、書籍・文具・総合ディスカウントで100%、スーパーで88.5%、医療品で88.0%）などが高い比率で導入している。

また「万引き防止装置」については、書籍・文具で93.8%、医療品で80.0%、家電製品で72.7%などが高い比率で導入している。

一方、「商品陳列を工夫させている」の比率が高いのは、酒類で83.3%、家電製品で72.7%、百貨店で69.8%などである。

#### 4.1.12. 各社で万引き被害を減少させた要因

直近で万引き被害が減少しているとしたらその理由は何か、という形で対策を尋ねた結果（複数回答）は、「防犯カメラを増やした」が最も高い比率で32.5%、ついで「店内レイアウトを改めた」23.5%、「万引き防止装置を導入した」17.0%である。一方、「減少していない」とするものも18.4%あった。

業態別には家電製品、楽器、CD、総合ディスカウント、医療品、ホームセンター・カー用品で「万引き防止装置を導入した」の比率が高い。また酒類6社のうち5社までが「店内レイアウトをあらためた」としている。書籍・文具では「防犯カメラを増やした」とするものが最も多く、次いで「店内レイアウトを改めた」、「保安警備員を増やした」、「万引き防止装置を導入した」とするものが同数あり、いずれも比率が高い。

#### 4.1.13. 万引き犯罪発見後の処理

##### ①各社の基本的処理方針

回答各社において万引き犯罪を発見した場合、その後の基本的処理方針について尋ねた結果、最も多いのは「全件警察に通報する。家族や学校に通報するかどうかはケースバイケース」の47.1%、つまり半数弱がケースバイケースの処理である。これに対して、「全件警察に通報する。未就学児、学生の場合は全件家族および学校にも連絡する」はその半数以下となっている。

これを業態別に見ると、書籍・文具、楽器・CD、生活協同組合といった万引き被害の多い業態では「全件警察・課程・学校に通報」の比率が高い。一方、家電製品、スポーツ用品、紳士服、医療品などの業態では「ケースバイケース」の比率が高い。

##### ② 基本的な処理以外の処理基準

上記で「全件連絡」以外とした場合、すなわち基本的な処理と異なる処理をする場合の基準は何かを尋ねた結果は、無回答が34.7%までを占め、基本的な処理以外の処理基準を設けているケースは多くないことを窺わせる。回答のあった中では「被害金額の大きさ」が28.5%、次いで「初犯か再犯か」の26.0%、「未成年か否か」19.0%、「未就学児か否か」18.1%である。「単独犯か複数犯か」は8.0%と低い。業態別には、生活協同組合で「未就学か否か」が18件中7件と最も高い比率を示しているなどの特徴が見られる。



## 4.2. ドラッグストアにおける万引きの実態とその対策

日本チェーンドラッグストア協会では、かねてから協会内に防犯・防災委員会を設け、万引き被害の実態や対策について独自に調査を行っているとのことである。

そこで、日本チェーンドラッグストア協会第二事業部長である谷相良夫氏を訪ね、調査内容を伺った。[8] その結果、平成15年に続き平成18年にも協会参加企業197社を対象に調査を行ったことが分かったのでその主要な部分を以下に示す。なお、この調査の有効回収数は68社、有効回答率は34.5%であった。

### 4.2.1. ドラッグストアにおける万引き被害

ドラッグストアにおける万引き被害は、一般的な万引きのほか、窃盗団による化粧品、医薬品、健康食品などのうちブランド品を大量に万引きする例も多い。

この場合の被害額も高く、一回当たりの商品売価合計が50万円、100万円に達することもある。

### 4.2.2. 万引きによる被害金額および売上げに占める割合

直近年度の万引による被害金額、売上に占める割合については、回答企業68社中、46社が回答。売上高に占める万引によるロス率（年間）は、推定すると0.31%、1店舗当たり平均82万4千円である。

- ・売上高に占める割合 0.31%（年間）
- ・1店舗あたりの万引被害額 82万4千円（年間）
- ・1店舗あたりの平均売上額 約2億6,500万円（年間）

※年間のロス高、ロス率から売上高を算出し、各々を合計し、万引による売上高に占める割合を算出した。

### 4.2.3. 万引きによる被害が多い商品

#### ① 窃盗団による大量万引きの多い商品（代表例）

窃盗団による大量万引きの多い商品は、医療品では「アリナミン類」48件、養毛剤の「リアップ」が35件、次いで「キューピーコーワ」「ハイチオールC」、養毛剤「アデノゲン」と、ビタミン剤、養毛剤が上位を占める。健康食品では「コエンザイムQ10」が23件。化粧品では、資生堂「マキアージュ」が22件、花王「ソフィーナ」が12件、ブランド名「資生堂商品」が12件、「雪肌精」11件、以下「カネボウ商品」9件、「UVホワイト」8件となる。日用雑貨では「タバコ」カートンを含み2件、かみそり替刃2件となっている。

#### ② 一般的な万引の多い商品（代表例）

一般的な万引の多い商品は、医療品では「アリナミン類」28件、養毛剤の「リアップ」14件、「チョコラBB」8件、「キューピーコーワ」7件など、ビタミン類、養毛剤が多く占める。健康食品では「コエンザイムQ10」が12件、「アガリクス

類」が8件、化粧品は、カネボウ「ケイト」が13件、資生堂「マキアージュ」が9件などの商品・ブランドなどが数多く挙げられる。日用雑貨では「スキン」7件、「タバコ」カートンを含み3件となっている。

#### 4.2.4. 万引き犯罪と具体的事例

##### ①窃盗団による大量万引きの主な事例

ア 男性 20～30歳 3名

盗難商品 : プリミエール 88 千円、雪肌精 44 千円

手口 : 先に入った作業服の男 A が売り場から商品をカゴに入れ、その後、大きなバッグを持った男 B が死角でバックの中に入れてきたカバンにその商品を詰め込み、2 分後に退店、その後もう一人の男 C がバッグを持って出て行く。

イ 男性・女性 3名

盗難商品 : マキアージュなど

手口 : カップルで2名が先に入店し、女がピッキング、男が集め5分後に特殊バッグを持った男が入店し、集めた商品を収納しバラバラに撤収する。

ウ 女性 20歳代 3名

盗難商品 : マキアージュなど

手口 : 店内で従業員に1人が接客を求め、もう1人がカゴいっぱい商品を入れ死角に隠し、もう1人がその商品をカバンに入れ替える。

エ 男性 30～40歳代 2名

盗難商品 : コエンザイム Q10 シリーズなど 15 万円分

手口 : 買い物カゴに大量に入れ、その上に大きな商品を入れて隠し、別のカバンに移し替える。

##### ②一般的な万引きの主な事例

ア 女性 20歳代 無職 2名

盗難商品 : メイク化粧品 5 万円分

手口 : スタッフが手薄な時間帯に犯行

イ 女性 高校生 2名

盗難商品 : カセットブランド 4 万円分

手口 : あらかじめ万引きする商品をメモ書きし、携帯で仲間と連絡を取りながら万引きを繰り返す。

ウ 女性 10～20歳 学生 1～2名

盗難商品 : 化粧品 2千～20万円位

手口 : 中身を抜いて空箱は人通りの少ない通路、陳列棚に破棄する。

エ 男性・女性 35歳代 2名

盗難商品 : ブロン液

手 口 : 1人がスタッフに質問して気をそらし、残り一人がカバンに入れる。

オ 女性 14歳 中学生 2名

盗難商品 : アイライナー、菓子等 1万円分

手 口 : 別の場所(死角)にて、カバンに商品を入れレジを通らず退出。

### 4.3. 万引についての全国青少年意識調査結果

小売業・サービス業店頭で急増している万引犯罪は、単に被害業界の経営問題にとどまらず、いわゆる「初発型犯罪」として青少年が犯罪の道に迷い込む入り口になるという意味で青少年の健全育成にも関わりがある。また地域の治安維持の面からも大きな社会問題となっていて、一刻も早い社会的な対応が求められている。

そこで「特定非営利活動法人 全国万引犯罪防止機構」(平成17年6月に設立された万引犯罪防止のための全国団体)の事務局長である福井昂氏を訪ね、機構が平成17年に行ったわが国における青少年の万引犯罪に対する意識の実態と、被害者側被害者側である小売業・サービス業における実態の調査結果について伺った。

その結果の主要な部分について、以下に示す。[9]

#### 4.3.1. 調査の目的

万引犯罪に対する青少年の意識調査は、県別にはこれまでも行われてきたが、本調査では、万引犯罪に対する青少年の意識を全国統一の調査票によって把握することによって、年代別・男女別・地域別分析等の基礎データを得るとともに、行政・警察当局の防犯施策、青少年指導団体、街の防犯ボランティア活動等に資することを目的に行われた。

#### 4.3.2. 調査内容

本年度調査の主な調査項目は次の通りである。

- ① 万引についてどこで教えられたか
- ② 万引についてどのように考えているか
- ③ 万引について友達はどのように考えているか
- ④ 万引に誘われたことがあるか
- ⑤ 万引をする理由は何か
- ⑥ 万引で捕まったらどうなると思うか
- ⑦ 万引したものを友人などに売っているという話をどう思うか
- ⑧ 少年が万引をしなくなるためにはどうすればいいか
- ⑨ 万引をさせないために店等がやっていることを知っているか

#### 4.3.3. 調査内容の枠組み

- ①調査の実施主体：特定非営利活動法人 全国万引犯罪防止機構
- ②調査実施の協力：警察庁生活安全局少年課  
文部科学省初等中等教育局児童生徒課

#### 4.3.4. 調査対象校の選び方および配布・回収等

- ①サンプリング法：2層ランダム・サンプリング（都道府県別・学校別）
- ②台帳：「全国学校総覧」2005
- ③票数：全国 約11,750  
小学校＝5年生を対象とした：1校当たり 50票×47都道府県＝2,350票  
中学校＝2年生を対象とした：1校当たり 100票×47都道府県＝4,700票  
高等学校＝2年生を対象とした：1校当たり 100票×47都道府県＝4,700票
- ④調査期間：平成17年12月～平成18年3月

#### 4.3.5. 回収状況

- ①小学校5年：回収学校数＝46（都道府県）  
回収票数＝2,641票（男子1,289、女子1,299、無回答53）  
回収率：回収学校数＝97.9% 回収票数＝112.4%
- ②中学校2年：回収学校数＝44（都道府県）  
回収票数＝4,502票（男子2,236、女子2,170、無回答96）  
回収率：回収学校数＝93.6% 回収票数＝95.8%
- ③高校2年：回収学校数＝41（都道府県）  
回収票数＝4,290票（男子1,884、女子2,284、無回答122）  
回収率：回収学校数＝87.2% 回収票数＝91.3%

総計 回収学校数＝131  
回収率＝対象141校の92.9%  
回収票数＝11,433票  
回収率＝対象11,750票の97.3%

#### 4.3.6. 万引犯罪の認知

この質問は小学生のみ行った。全国で99.3%の児童が「知っています」と回答し、「知らなかった」と回答したのは0.7%と少数である。万引を知らない児童は極めて少ないといえる。

表5 認知の割合

	知っています	知らなかった	無回答
小学生	99.3%	0.7%	0.0%

#### 4.3.7. 万引犯罪をどこで教えられたか

「学校の授業で」は、全学年（小学校・中学校・高校、以下同様）に共通して多い。小学生では「保護者から」は3人に2人が回答しているが、中学生では激減している。中学生で3割未満だった「特に教えられたことはない」は、高校生では4割を超えている。「その他」の選択肢に記入のあった意見で目立って多かったのは「テレビ」「ニュース」等であった。

表6 どこで教えられたか

	学校の授業で	保護者から	警察で	特に教えられたことはない	その他	無回答
小学生	56.8%	66.9%	7.1%		37.5%	0.2%
中学生	55.2%	36.9%	7.5%	28.7%	9.4%	0.7%
高校生	45.7%	26.0%	4.7%	42.2%	6.4%	0.7%

#### 4.3.8. 万引犯罪に対する認識

「絶対にやってはいけないこと」との回答が小学生では95.2%と非常に多い。中学・高校と学年が上がるに従って犯罪意識は薄れていくが、表からも明らかなように、とりわけ小学生と中学生との間に大きな変化が見られる。

表7 万引きに対する認識

	絶対にやってはいけないこと	やってはいけないが大きな問題ではないこと	よくあることでさほど問題ではないこと	その他	無回答
小学生	95.2%	3.7%	0.3%	0.5%	0.3%
中学生	83.2%	14.1%	1.3%	1.0%	0.4%
高校生	80.9%	16.0%	1.6%	1.0%	0.5%

#### 4.3.9. 万引犯罪に対する友達の認識

「絶対にやってはいけないこと」との回答が小学生では91.3%と多いが、自身の場合に比較してわずかながら比率が下がる。また、自身の場合と同様に、学年が上がるに従って犯罪意識は薄れていくが、小学生と中学生の間に大きな変化が見られる。

表8 万引きに対する友達の認識

	絶対にやってはいけないこと	やってはいけないが大きな問題ではないこと	よくあることでさほど問題ではないこと	その他	無回答

小学生	91.3%	6.8%	0.9%	0.8%	0.3%
中学生	71.5%	22.7%	4.1%	1.3%	0.4%
高校生	63.6%	27.5%	6.3%	2.0%	0.6%

#### 4.3.10. 万引を誘われた経験の有無

学年が上がるにつれて増加していくが、学年による増加率の変化は見られない。

表9 誘われた経験

	ある	ない	無回答
小学生	4.9%	95.0%	0.0%
中学生	9.6%	90.0%	0.4%
高校生	14.0%	85.5%	0.5%

#### 4.3.11. 万引する理由

各学年に共通して最も多いのが「その品物が欲しいから」、次に多いのが「お金がないから」である。しかしこれらは、学年が上がるにつれて減少していく。反対に、学年が上がるにつれて増加していくのは「度胸試しのため」と「簡単にできるから」の2つであった。「友人に強要されたから」と「仲間はずれになりたくないから」の2つの回答は、各学年ともほぼ同じ回答となっており、その数は学年が上がるに従って大きく減少していく。販売目的の回答は「中古品店等で換金するため」と「友達に売るため」の2つがあるが、中学生・高校生ともに、「換金」のほうが多かった。

今回は、小学生のみ「売るため」との選択肢とし、その内容について「店で換金」「友達に」の違いは問わなかった。中学生・高校生ともに「換金」のほうが多かったが、小学生ではどうなのか。小学生でも「換金目的」が多いのが。それとも小学生では「友達に売るため」が多く、中学生になってから「店で換金」が増加していくのか。次回以降の調査の課題と思われる。

表10 万引きする理由

	その品物が欲しいから	お金がないから	度胸試しのため	楽しいから	みんなやっているから	友人に強要されたから
小学生	88.4%	67.4%	10.8%	28.5%	17.6%	32.3%
中学生	79.9%	62.3%	26.3%	28.5%	22.7%	21.6%
高校生	69.7%	57.9%	26.3%	29.3%	21.3%	13.0%

簡単にできるから	たいした罰を受けない	仲間はずれになりたくない	換金するため	友達に売るため	その他	無回答
16.8%	11.6%	32.3%	5.7% (小学生のみ「売るため」との選択肢だった)		2.5%	0.7%
20.9%	10.0%	26.8%	6.2%	5.8%	2.2%	0.4%
25.6%	8.0%	15.7%	6.9%	3.6%	2.4%	0.3%

#### 4.3.12. 万引で捕まったらどうなると思うか

各学年に共通して最も多いのは「家に連絡される」。次に多いのが「警察に通報されて取り調べを受ける」である。「学校への通報」は、その後の学校の対応によって「怒られる」と「停学等になる」の2つの選択肢を用意した。これらは学年が上がるに従って、「怒られる」から「停学等になる」へと移っていく。「商品を買えば済む」は3%程度であったが、「店で損害賠償を払わねばならない」は、小学生では39.3%、最も少ない高校生でも26.2%と「損害賠償」のほうが圧倒的に多い。「店で説教されるのみ」は、小学生では3人に2人が回答していたが、中学生・高校生では1割を下回る。

表11 捕まったらどうなると思うか

	警察で取り調べを受ける	学校に通報されて怒られる	学校に通報されて停学等になる	家に連絡される
小学生	78.1%	70.0%	10.6%	88.0%
中学生	79.0%	66.5%	33.1%	82.1%
高校生	78.1%	48.2%	67.9%	74.5%

店で損害賠償を払う	商品を買えば済む	店で説教されるのみ	その他	無回答
39.3%	3.0%	64.3%	3.5%	0.6%
31.6%	3.1%	9.9%	1.8%	0.3%
26.2%	2.5%	8.6%	1.5%	0.4%

#### 4.3.13. お店の万引対策への認識

小学生でも、お店の対策を非常によく知っていることがうかがえる。中学生・高校生についても、自由回答への記入は、お店の対策に関する意見が多い。お店の万引対

策についても、もっと積極的になるべきと指摘しているが、関係機関への通報には積極的ではないように思われる。

表 1 2 店の認識

	万引防止 ポスター を貼って いる	警察や、学 校、家の人 に知らせ る	監視カメ ラをつけ ている	万引防止 機器をつ けている	ミラーを つけてい る	その他	無回答
小学生	54.4%	27.3%	95.9%	46.6%	36.0%	3.6%	0.6%

	店は万引対策をし ている店であるこ とをアピールする	店は積極的な挨拶 や、声かけをして 万引を事前に防ぐ	店は全て警察と保 護者に連絡、学校 には性別、学年を 連絡	警察は万引した生 徒の学校に対し指 導をしてもらうた め連絡
中学生	67.1%	46.4%	30.6%	18.9%
高校生	67.7%	44.5%	31.3%	20.0%

学校は生徒に万引は犯罪 であると指導し心に響く 指導をする	中古品買取店は18歳 未満の者に対して保護 者に確認をする	その他	無回答
39.2%	29.6%	1.4%	3.5%
31.6%	26.2%	1.2%	3.3%

#### 4.3.14. 青少年が万引をしなくなるための対策

各学年に共通して最も多いのが「万引をしづらい店づくりをする」であった。この意見は、「万引を無くすための方策について」でも非常に目立つ。「授業でとりあげる」と「家庭でのしつけ」は、学年が上がるにつれて減少していく。特に「授業でとりあげる」について、小学生では6割を超えていたが、中学生で減少し、高校生では3割にとどまっている。3割～4割の回答で、学年による差が少ないものは「警察の取り締まり」と「刑罰を重くする」であった。

表 1 3 なくするための対策

	万引について授業 でとりあげる	家庭でのしつけを きちっとする	警察が万引を厳し く取り締まる	万引（窃盗）の刑 罰を重くする
小学生	61.3%	68.6%	39.9%	35.8%
中学生	52.2%	52.8%	42.1%	35.4%
高校生	30.2%	47.7%	38.0%	40.7%



万引をしづらい店 づくり	罰金、迷惑料など をとる	買取店でチェック する	その他	無回答
56.1%	34.4%		3.7%	0.6%
57.6%	16.8%	16.3%	3.7%	0.6%
58.3%	14.0%	10.4%	3.9%	0.7%

#### 4.3.15. 警察に引き渡すべきと思う理由

各学年に共通して最も多いのが、「万引は犯罪だから」という意見である。それに続き「少年に反省させるため」「再発防止のため」となっている。これらの割合に、学年による差は見られない。

表14 警察に渡すべきと思う理由

	万引は犯罪 だから	少年に反省 させるために	再発防止のため	その他	無回答
中学生	63.0%	17.0%	19.3%	0.5%	0.2%
高校生	63.9%	16.8%	18.1%	0.9%	0.2%

#### 4.3.16. 警察に引き渡すべきと思わない理由

各学年に共通して最も多いのが、「犯罪者として扱うのは少年の将来を奪うことになるから」である。それに続き「品物は戻るので損害は発生していないから」「万引は大した罪ではないから」で、万引が犯罪であることを理解していない回答が、中学生で25%程度、高校生でも20%程度存在する。さらに数値として大きい「その他」の内容は「まずは少年に、万引をした理由を聞く必要があるから」という、「声を聞いて欲しい」というメッセージが多いということ。次に「警察に引き渡す必要がないから」という、犯罪意識の欠如である。量的データとしても、犯罪意識の欠如は多かったが、「その他」の自由回答の中にも、同様に多いことがわかる。

表15 警察に渡すべきと思わない理由

	大した罪ではな いから	損害は発生して いないから	将来を奪うこと になるから	その他	無回答
中学生	8.0%	17.2%	53.9%	19.4%	1.5%
高校生	5.8%	15.0%	53.3%	23.4%	2.5%

#### 4.3.17. 万引した少年を捕まえたら学校に連絡すべきと思うか

中学生よりも、高校生のほうが「そう思う」の割合が少なくなっている。高校生については、この質問に「そう思う」と答えた割合（73.7%）は、「警察に引き渡すべきである」に「そう思う」と答えた割合（76.1%）よりも少ない。

表 1 6 学校に連絡すべきと思うか

	そう思う	そう思わない	無回答
中学生	8 4 . 8 %	1 4 . 9 %	0 . 3 %
高校生	7 3 . 7 %	2 5 . 9 %	0 . 4 %

#### 4. 3. 1 8. 学校に連絡すべきであると思う理由

万引の背景としてのいじめの存在については、中学生で4人に1人以上が「あるかも知れない」と回答している。高校生では減っていくが、それでも2割程度は「あるかも知れない」と回答している。

表 1 7 学校に連絡すべきと思う理由

	生徒の指導は学校の責任	厳しい処分を学校がすべき	いじめなどがあるかもしれない	少年に反省させるため	再発防止のため	その他	無回答
中学生	1 9 . 0 %	1 4 . 6 %	2 6 . 8 %	2 2 . 3 %	1 6 . 1 %	1 . 3 %	0 . 1 %
高校生	1 4 . 2 %	2 0 . 4 %	1 8 . 6 %	2 7 . 6 %	1 7 . 6 %	1 . 4 %	0 . 2 %

#### 4. 3. 1 9. 学校に連絡すべきと思わない理由

各学年に共通して最も多いのは、「学校外の私的な行動であるから」との回答であった。次に多いのが「退学などになりかねないので、少年の将来のために」だが、これは高校生のほうが中学生よりも1割程度多い。「万引は大した罪ではないから」との回答は少なかった。次に、その他の内容について分析してみた。

中学生・高校生に共通して、「他の生徒や先生から差別されるから」という意見が多い。特に「教師から白い目で見られる」などという意見もある。これは自由回答にも見られる。

表 1 8 学校に連絡すべきと思わない理由

	大した罪ではないから	学校外の私的な行動	少年の将来のために	たいした罰にはならない	その他	無回答
中学生	3 . 4 %	6 1 . 5 %	2 0 . 9 %	1 . 2 %	1 1 . 9 %	1 . 0 %
高校生	1 . 9 %	5 8 . 1 %	2 9 . 1 %	1 . 3 %	8 . 9 %	0 . 7 %

#### 4. 3. 2 0. 万引した少年を捕まえたら保護者に引き取りにきてもらうべきか

中学生よりも、高校生のほうが「そう思う」の割合が少なくなっている。この質問に「そう思う」と答えた割合は「警察に引き渡すべきである」に「そう思う」と答え

た割合や、「学校に連絡すべきである」に「そう思う」と答えた割合よりも大きい。

表 19 保護者に引き取りに来てもらうべきか

	そう思う	そう思わない	無回答
中学生	92.3%	7.5%	0.2%
高校生	91.0%	8.7%	0.3%

#### 4.3.21. 保護者に引き取りにきてもらうべきと思う理由

各学年に共通して最も多いのは、「少年の指導は親の責任だから」である。その次に「少年に反省させるため」「再発防止のため」が続く。これらの回答には、学年による差は見られない。

表 20 保護者に引き取りに来てもらうべきと思う理由

	少年の指導は親の責任	少年に反省させるために	再発防止のため	その他	無回答
中学生	51.1%	29.6%	16.4%	2.6%	0.3%
高校生	49.9%	31.3%	15.6%	2.6%	0.5%

#### 4.3.22. 保護者に引き取りにきてもらうべきと思わない理由

各学年に共通して最も多いのは、「親は子どもの万引とは関係ないから」である。注目すべきは「万引は大した罪ではないから」「少年にとって大した罪にはならないから」といった犯罪意識の欠如からくる意見が、ともに中学生のほうが多いということである。その原因については、自由回答の分析などによって、再度吟味・検討する必要があると思われる。ちなみに、この設問について「その他」の自由回答をみる限り、学年による差はほとんどないといえよう。最も多いのが「保護者に連絡する必要があるから」であり、具体的には「その場で解決すればいい」「その場でお金を払えばいい」「店で解決できるので」など、法を犯しているという意識が全くないものであった。

表 21 保護者に引き取りに来てもらうべきと思わない理由

	大した罪ではないから	親は子どもとは無関係	たいした罰にはならない	その他	無回答
中学生	10.9%	56.6%	8.0%	22.4%	2.1%
高校生	6.4%	57.9%	5.9%	26.7%	3.2%

#### 4.3.23. 少年の万引犯罪通報を受けた警察は学校にも連絡すべきか

中学生よりも、高校生のほうが「そう思う」の割合が少なくなっている。またその差は、1割以上と大きい。

表 22 警察は学校に連絡すべきか

	そう思う	そう思わない	無回答
--	------	--------	-----

中学生	81.9%	17.8%	0.3%
高校生	71.1%	28.5%	0.4%

#### 4.3.24. 警察は学校にも連絡すべきと思う理由

各学年に共通して最も多いのは、「再発防止のために連携して指導すべき」である。万引の背景としてのいじめの存在については、中学生の2割近くが「あるかも知れない」と回答している。高校生ではその割合は減っていく。

表23 警察は学校に連絡すべきと思う理由

	連携して指導する	指導は学校の責任	学校は知っておくべき	反省させるため	再発防止のため	その他	無回答
中学生	54.7%	7.6%	17.8%	11.9%	7.0%	0.9%	0.1%
高校生	60.6%	5.9%	12.4%	13.6%	6.4%	1.0%	0.2%

#### 4.3.25. 警察は学校にも連絡すべきであると思わない理由

各学年に共通して最も多いのは、「学校外の私的な行動であるから」である。次に「犯罪なので警察が対処すべき」が続く。「退学などになりかねない、少年の将来のため」は中学生では1割程度だったか、高校生では4人に1人が回答している。「学校は形だけの叱責しかしないから」は中学生で15%と、「退学などになりかねない、少年の将来のため」よりも多い。

表24 警察は学校に連絡すべきと思わない理由

	犯罪なので警察が対処	学校外の私的な行動	少年の将来のため	学校は形だけの叱責しかしない	その他	無回答
中学生	28.1%	37.8%	11.8%	15.2%	6.0%	1.1%
高校生	21.2%	37.4%	24.0%	11.5%	5.1%	0.8%

#### 4.3.26. 連絡を受けた親は直ちに引き取りに行くべきか

この質問に「そう思う」と答えた割合は、各学年に共通して9割以上と非常に大きい。またそれらには学年による差もみられない。よって「親は子どもを引き取りに行くべき」という意見は、ほぼ一致していると考えられる。

表25 親は直ちに引き取るべきか

	そう思う	そう思わない	無回答
中学生	93.4%	6.3%	0.3%
高校生	93.0%	6.7%	0.3%

#### 4.3.27. 連絡を受けた親は直ちに引き取りに行くべきと思う理由

各学年に共通して圧倒的に多いのは、「親にも責任があるから」で、これは共に7割を超えている。「親が引き取らないと釈放されないから」という意見も2割を超えている。またこれらの回答には、学年による差はほとんどみられない。

「その他」に含まれる意見として興味深いのは、「親が来ることで反省する」というもの（具体例：「親が悲しむということを、その少年に教えるため」「親が叱るのが一番こたえるから」「親の顔を見たら、本当に反省すると思う」など）が、高校生で61件あったということだ。この意見は中学生にも存在するが、数としてはそれほど多くない。

表26 親は直ちに引き取るべきと思う理由

	親にも責任があるから	親が来ないと釈放されない	その他	無回答
中学生	73.6%	21.8%	4.4%	0.2%
高校生	71.3%	23.1%	5.2%	0.4%

#### 4.3.28. 連絡を受けた親は直ちに引き取りに行くべきだと思わない理由

各学年に共通して多いのは、「たかが万引で親を呼び出すのは大げさである」との意見であり、これは共に3割を超えている。

高校生で最も多い「親が行かないことで（1人にさせることで）反省を促す効果があるから」という意見は興味深い。これは中学生にもみられるが、中学生ではむしろ「万引は個人的な問題だから」という意見が多かった。

表27 親は直ちに引き取るべきと思わない理由

	大した罪ではないから	親を呼び出すのは大げさ	品物を買取ればいい	その他	無回答
中学生	7.1%	30.7%	18.7%	41.0%	2.5%
高校生	5.9%	29.4%	15.0%	46.9%	2.8%

#### 4.3.29. 親は万引した子どもに厳しく指導すべき

この質問に「そう思う」と答えた割合は、各学年に共通して9割近くと大きい。またそれらには学年による差もみられない。

表28 親は厳しく指導すべきか

	そう思う	そう思わない	無回答
中学生	86.9%	12.8%	0.3%
高校生	87.6%	11.9%	0.5%

#### 4.3.30. 親は万引した子供に厳しく指導すべきと思う理由

各学年に共通して最も多いのは、「少年に反省させるために」である。次に「子供

の責任は親の責任であるから」「再発防止のため」が続く。各学年による差はほとんどみられない。

表 2 9 親は厳しく指導すべきと思う理由

	子どもの責任は 親の責任	少年に反省させる ために	再発防止のため	その他	無回答
中学生	3 0 . 1 %	4 2 . 5 %	2 5 . 6 %	1 . 8 %	0 . 1 %
高校生	3 0 . 8 %	4 4 . 1 %	2 3 . 0 %	2 . 1 %	0 . 1 %

#### 4. 3. 3 1. 親は万引した子供に厳しく指導すべきと思わない理由

各学年に共通して圧倒的に多いのが、「厳しく指導しすぎると子どもの居場所がなくなり、かえって非行に走らせることになるから」である。この意見に近いものは、「その他」の自由意見にもかなりみられる。自由意見で最も多いのは「指導する前に話を聞くべきだから」であった。

表 3 0 親は厳しく指導すべきと思わない理由

	万引は大した罪 ではないから	放っておけばそ のうち止める	居場所がなくな り、非行に走る	その他	無回答
中学生	3 . 8 %	2 . 8 %	7 7 . 9 %	1 5 . 0 %	0 . 5 %
高校生	2 . 5 %	6 . 6 %	6 5 . 2 %	2 3 . 4 %	2 . 1 %

#### 4. 3. 3 2. 万引犯罪を犯した子供や親はどうすべきか

「万引をしようとした品物を買取るべきである」と「万引をしようとした品物を買取るだけでなく、迷惑料などを払うべきである」を合計すると、6割を超え、特に中学生では7割に達する。「万引は軽微な犯罪なので、その場で謝罪すればよい」は中学生と高校生では1割の差がある。「その他」の自由回答も、「その場で謝罪すればよい」という意見と同様のものが目立つ。

表 3 1 子どもや親はどうすべきか

	その場で 謝罪	品物を 買取る	買い取り、迷 惑料を払う	店の掃除や 手伝いなど	社会に貢 献する	その他	無回答
中学生	3 0 . 0 %	3 3 . 1 %	3 8 . 2 %	1 7 . 3 %	2 9 . 5 %	6 . 9 %	1 . 1 %
高校生	1 9 . 7 %	3 3 . 6 %	3 0 . 5 %	1 6 . 1 %	2 5 . 4 %	8 . 7 %	2 . 1 %

### 4. 4. 結び

スーパー・コンビニ・書籍などの小売・サービス業およびドラッグストアにおける万引きの実態調査の結果から、万引きは治安維持の面からも大きな社会問題であると同時に、企業にとって深刻な経営問題であることが判明した。

2つの業界団体の調査からほぼ一致した結果が出ているが、セルフ販売店における

年間の万引き被害額は不明ロス（万引きによるものとそれ以外の内部の犯行によるものを加えた全部のロスをいう。これを外引き、内引きという。）の30～60％程度であると推定できる。

そして小売・サービス業の調査結果から、業態全体の不明ロスの平均金額は、売上高のほぼ1％を占める。

これらのことから、セルフ販売を行っている小売業全体の売上高が45兆円であるので、その1％の4,500億円が不明ロス総額となり、その内1,500～3,000億円が万引きによる被害額と推定される。

また、小売業全体の不明ロスは1兆円に及ぶという推計もある。万引きを厳格に取り締まることができれば、今まで不明ロスとして見逃してきた内引き（内部犯）も減少させることができその効果は大きい。

また、万引き犯罪に対するコンビニ、スーパーなど各企業の基本的な考え方は、多い順に

- ① 青少年の健全な育成の面から、万引をさせてはならない。
  - ② 会社の経営上大きな影響を与えるので、何らかの対策をすべき課題である。
  - ③ 治安対策の面から、行政が何らかの対策をすべき課題である。
- としている。

そして、各店舗レベルで実施されている万引き犯罪防止対策としては、多い順に

- ① 従業員がお客様へ声をかける。
  - ② 防犯カメラをつける。
  - ③ 商品陳列を工夫する。
  - ④ 保安警備員を配置する。
  - ⑤ ミラーをつける。
  - ⑥ 万引き防止装置を入れる。
- などのハードを中心とした対策が多いが、その他
- ⑦ 店内放送を活用し、万引き防止を呼び掛ける。
  - ⑧ 棚卸しを頻繁に行なう。

などの対策を行っている。

これらの対策のうち実際に効果があつた対策は、防犯カメラを増やしたこと、店内レイアウトを改めたこと、万引き防止装置を導入したこと、保安警備員を増やしたことなどである。

万引きに関連して、最近治安関係の会合であるスーパーの責任者から、「店舗を営んでいくうえで売上げデータ（売上げによる商品の動き）には目を向けるが、万引きなどによる商品の欠損にはなかなか目が向かない。このロスの算定漏れから、商品在庫の欠品の問題が起きている。」とし、経営上大きな課題であるとの認識を示した。

そして、「店内の不審行動を、いかに把握するかという問題がある。」との発言があり、この不審行動検知システムに対する業界の関心の高さが伺える。

## 第5章 万引き等防止のための具体的対策

(社)日本防犯設備協会専務理事 吉田正弘氏を訪ね、万引きに関連してその手口や対策について伺った。その結果、(財)全国防犯協会連合会、(社)日本防犯設備協会の作成したストアセキュリティガイド「お店の安全のために、知識と対策を」[11]の中に万引き、内引き(内部犯)について具体的な手口を判りやすく図示し、それに対する実際的な防犯対策が示されているので以下に示す。

### 5.1. 万引きの手口と対策

#### ①人垣を作り一人が万引き



図7 人垣を作り万引き

#### ② おとりを使って万引き



図8 おとりを使って万引き

#### 【事例】

- 実行犯一人を人垣で囲んで死角を作り、カバンなどに商品を入れる。

#### 【防犯対策】

- お客様の目を見て明るく元気なあいさつをする。「いらっしゃいませ」「何かお探しの商品がありましたらご案内いたします」などお客様に関心を持っている姿勢を示す。
- 高額売れ筋商品やポケットやカバンに入れやすい商品などは、レジやその周辺に陳列する。
- 什器の配置を換えたり、防犯カメラやミラーを設置し、死角をなくす。

#### 【事例】

- 一人が従業員の注意を引き付け、仲間の実行犯が商品をカバンなどに入れる。

#### 【防犯対策】

- お客様が多い季節、曜日、時間帯を調査し、従業員の配置計画を見直す。
- 日頃から警察との連携をとり、かつレジ台の後ろの壁に連絡先を表示する。
- 棚卸しなどで不明ロス額の多い商品には、万引き防止タグを付ける。
- 出入り口に万引き防止装置を設置する。



### ③ 店内を徘徊しての万引き



図9 店内を徘徊しての万引き

#### 【事例】

- 防犯カメラやミラーの死角で、口が大きく開いた袋の中に未清算品を落とす。

#### 【防犯対策】

- 監視している方向がわからないドームカメラを設置する。
- 不自然なほど大きな袋を持って店内を回遊するお客様には気をつける。
- レジで清算した後に売り場に戻り、かつ滞在時間が長いお客様には特に気をつける。

### ④ 従業員の目の届かないところでの犯行

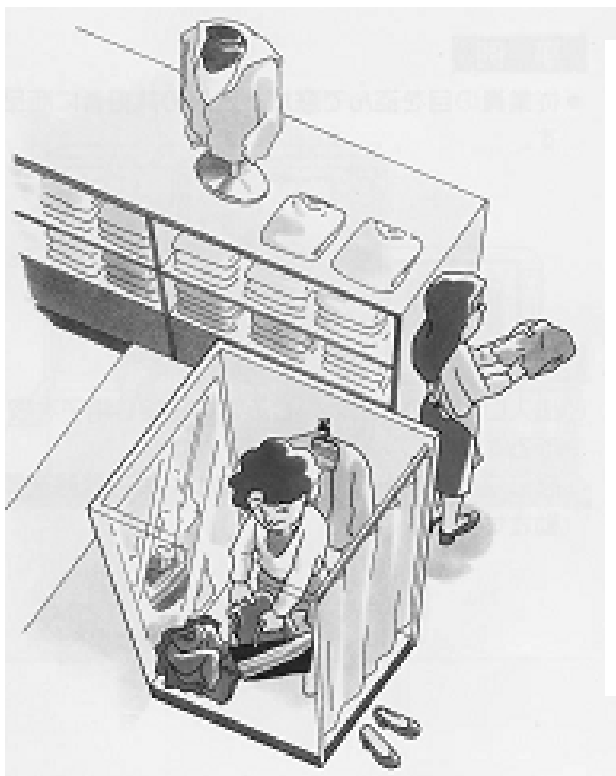


図10 従業員の目の届かないところでの犯行

#### 【事例】

- 従業員の目の届かない試着室やトイレに商品を持ち込み、カッターなどを使って万引き防止タグを剥がして持ち出す。

#### 【防犯対策】

- トイレに未清算品を持ち込まないようステッカーなどを貼る。
- 未清算品をトイレに持ち込みそうなお客様には、声をかける。
- 試着できる商品には自鳴式タグを取り付ける。

#### ⑤ 道具を使つての万引き



図 1 1 道具を使つての万引き

#### 【事例】

- 陳列商品につながっているワイヤーをペンチで切り、持ち出す。

#### 【防犯対策】

- 陳列商品をセンサーケーブル式警報機で係り止めする。
- 係り止めできない高額商品はショーケースに入れるか、自鳴式タグを取り付ける。

#### ⑥ 内と外とで共謀による盗み



図 1 2 内と外とで共謀による盗み

#### 【事例】

- 従業員を目を盗んで窓から店外の共犯者に商品を渡す。

#### 【防犯対策】

- 出入口以外の外部に通じる窓は施錠し、格子を取り付ける。
- 窓にマグネットスイッチを取り付け、警報装置と連動させる。

## 5.2. 内部犯行（内引き）の手口と対策

### ①レジでのごまかし

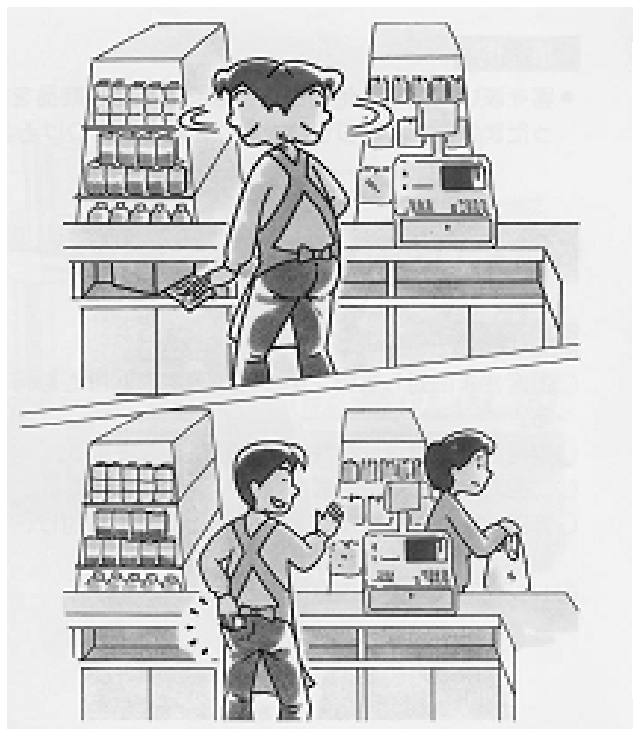


図13 レジでのごまかし

#### 【事例】

- 釣り銭をごまかす。
- お金を受け取ってレジに登録しない。
- レシートを出さない。

#### 【防犯対策】

- 代金と商品の取り扱い状況がわかる位置に防犯カメラを設置する。
- 確実にレジに登録させる。
- レシートは確実に発行させる。

### ② 仲間と共謀でのごまかし



図14 仲間と共謀でのごまかし

#### 【事例】

- 馴染みのお客様や友人に大盛りにして渡す。
- 仲間と共謀し、代金をごまかす。

#### 【防犯対策】

- 従業員への教育を徹底する。
- 代金と商品の取り扱い状況がわかる位置に防犯カメラを設置する。

### ③ バックヤードでの切り取り



図1 5 バックヤードでの切り取り

#### 【事例】

- 納入業者が自社商品を搬入し、帰り際に別の商品を持ち去る。

#### 【防犯対策】

- 納入業者の出入り状況がわかるように、防犯カメラを設置する。

### ④ 棄処分品の持ち帰り

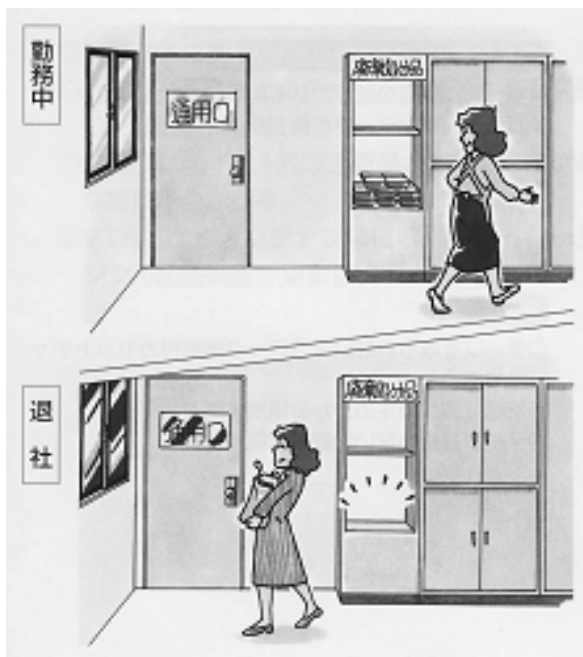


図1 6 廃棄処分品の持ち帰り

#### 【事例】

- 従業員が廃棄処分となった商品の数をごまかし、そのまま持ち帰る。
- 商品を早めに廃棄処分にして退社時に持ち帰る。

#### 【防犯対策】

- 従業員による廃棄処分品の持ち帰りを許さない。
- 廃棄処分品の分かる位置に防犯カメラを設置する。

#### ⑤ 財布やバッグから現金の抜き取り



図 1 7 財布やバッグから現金の抜き取り

#### 【事例】

- ロッカー内のカバンや衣類から金品を持ち去る。

#### 【防犯対策】

- 更衣室の入り口にテンキー式ロック装置などを取り付ける。
- ロッカーや机をカギ付きのものに替える。
- 貴重品ボックスを設置し、管理を徹底する。

#### ⑥ テープ抜き取りによる証拠隠滅



図 1 8 テープ抜き取りによる証拠隠滅

#### 【事例】

- 犯行前に現場の証拠となる記録装置を止める。
- 画像の入ったテープを持ち帰る。

#### 【防犯対策】

- テープを取られないようロック機能付カセットデッキにする。
- 記録装置はカギのかかる場所に置く。
- テープを使わない記録装置にする。

### 5.3. 大型店舗の防犯対策機器の設置例

ストアセキュリティガイド[11]の中から、大型店舗の防犯対策機器の設置例を示す。この図から5.1、5.2項で防犯対策として示した防犯カメラ、ドームカメラ、万引き防止装置などの各種機器が設置されていることがわかる。

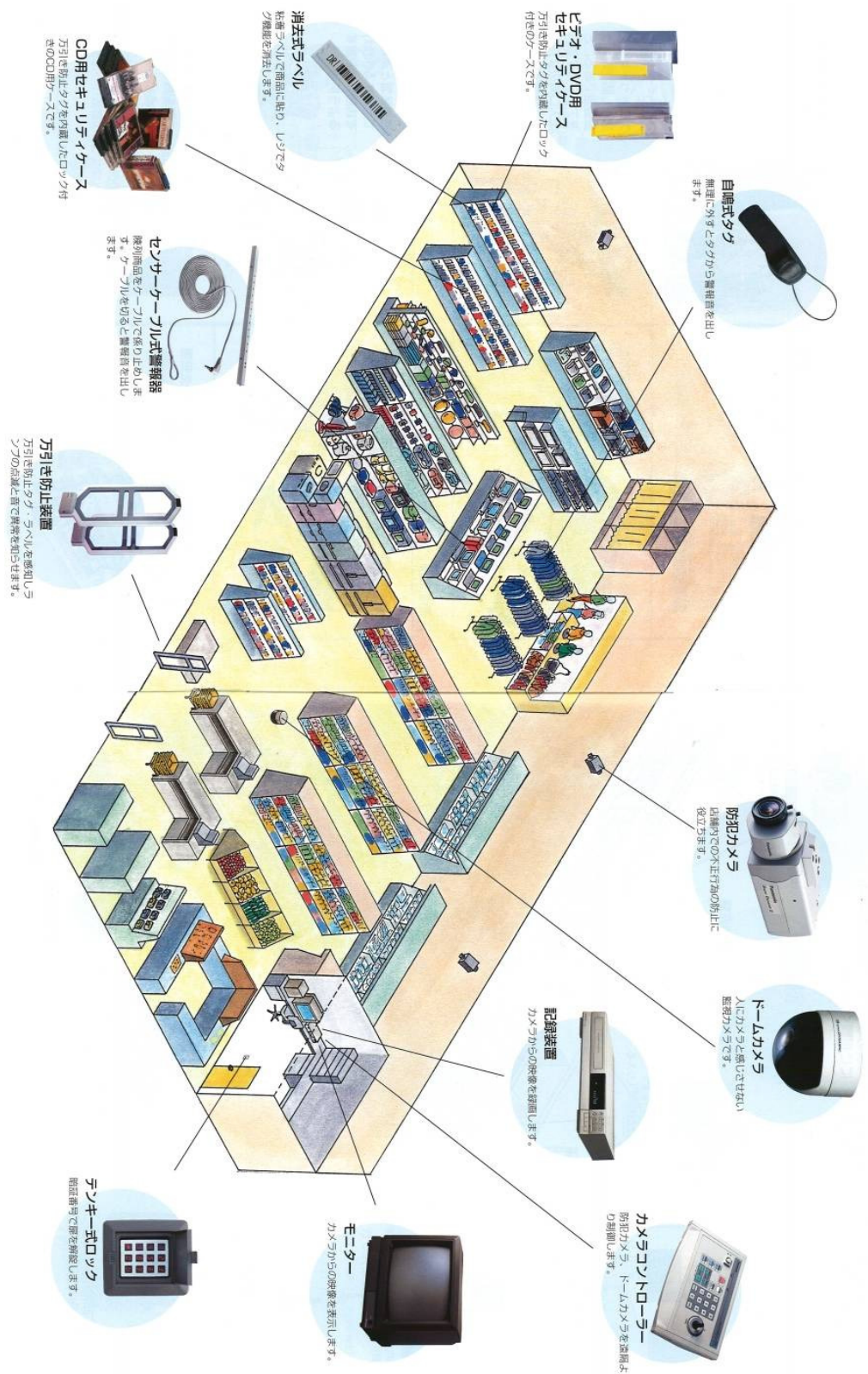


図 19 大型店舗の防犯対策機器設置例



## 5.4. 小型店舗の防犯対策機器の設置例 [図20]

ストアセキュリティガイド[11]の中から、小型店舗の防犯対策機器の設置例を示す。

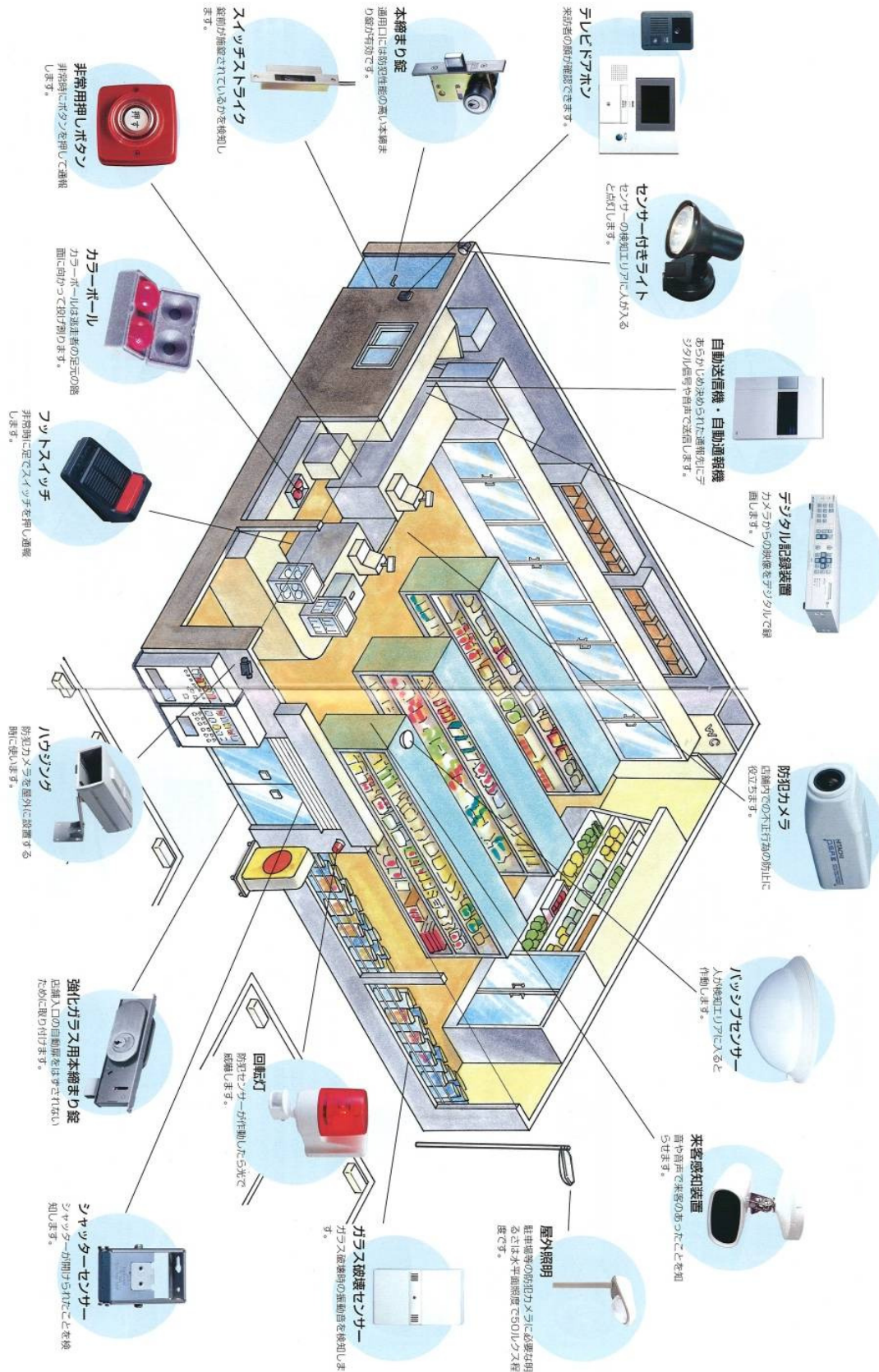


図20 小型店舗の防犯対策機器設置例

## 5.5. 防犯カメラの例

一般的に店舗で使用される防犯カメラの例とその用途を示す。

### ①レンズ交換型カメラ



レンズを交換することにより撮影範囲を自由に選ぶことができる。

図 2 1 レンズ交換型カメラ

### ②昼夜兼用型カメラ



明るい場所ではカラーで撮影し、暗くなると自動的に高感度な白黒撮影に切換わる。

図 2 2 昼夜兼用型カメラ

### ③ワイドダイナミックカメラ



太陽光の入る室内などの明るい所と暗い所を同時に撮影できる。

図 2 3 ワイドダイナミックカメラ

### ④モーションディテクタ内蔵カメラ



撮影画像の一部の人の動きを検知して自動的に追尾することができる。

図 2 4 モーションディテクタ内蔵カメラ

### ⑤ズームレンズ内蔵カメラ



高倍率のズームレンズを内蔵し、旋回台と組み合わせて遠隔制御することができる。

図 2 5 ズームレンズ内蔵カメラ



#### ⑥固定式ドームカメラ



人にカメラと感じさせないデザインで、撮影範囲、方向が固定されている。

図 2 6 固定式ドームカメラ

#### ⑦ズーム内蔵ドームカメラ



旋回台とズームカメラを一体化し、ドーム型カバーに収めて遠隔制御で監視する。

図 2 7 ズーム内蔵ドームカメラ

#### ⑧屋外用ドームカメラ



耐候性のある屋外用カメラ。

図 2 8 屋外用ドームカメラ

#### ⑨360度監視カメラ



360度の監視ができる。  
天井取付け型もある。

図 2 9 360度監視カメラ

## 5.6. 防犯カメラの画像例 (1画面) [12]



図30 画像例 (1画面)

### 防犯カメラの画像例 (4画面)



図31 画像例 (4画面)

## 5.7. 防犯ミラーの例



図3.2 防犯ミラー例

## 5.8. 万引き防止装置（EAS） [13]

万引き防止装置は商品、物品監視システムでEASとも言う。

EAS (Electronic Article Surveillance)は電子的な方法により商品・物品の盗難＝ロスを防止する装置で、小売サービス業店頭における窃盗犯罪の増加に伴い、その有効な防止手段として導入が急速に進んでいる。

EASは1960年代後半米国で開発された。我国には1973年マイクロ波方式の製品が輸入され、国内第1号機の納入先は衣料品店である。しかし当初10年程は日本の国民性からEASは受け入れられなかったが、1982年コンパクトディスクの発売とともに、音楽産業では万引きが多発し、以来EASのニーズが高まった。

また、レンタルビデオ店が認可されるとともに、EASが常設されるようになり、また郊外型ドラッグストアの台頭に伴いEASのニーズがさらに高まった。

### 5.8.1. EASの原理

EASは、感知ラベルやタグを貼り付けた商品を、レジカウンターで精算せずにアンテナを通過したときに警報音を発して、商品の不正持ち出しを防止する機器である。

機器の多くは、一般的に左右に配置したアンテナから磁界や電波を放射し、商品に装着されたタグがそのアンテナ間に入ると、位相のズレ、パルスの発生等が起こり、このような乱れを受信側のアンテナで検知し警報音を発する。動作方式は総務省発行「電波の医用機器等への影響に関する調査報告書」に記載のとおり、電波方式、磁気方式、音響磁気方式及び自鳴方式の4種類に区分される。

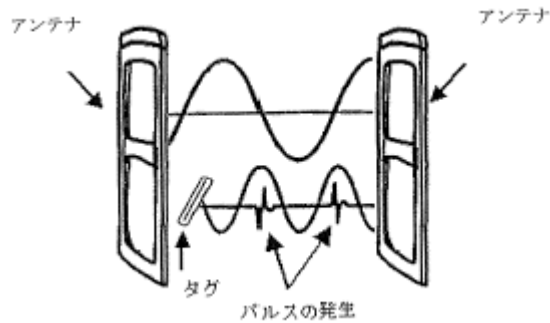


図 3 3 E A S の原理

### ①電波方式

- ・ R F 方式

タグはコイルとコンデンサーによって構成され、送信機は  $8.2\text{MHz}$  を中心に前後約  $500\text{kHz}$  の周波数掃引を行っている。タグが接近すると、この電波と共振し、タグが検出される。送受信タイプ（トランシーバータイプ）では、電波の送信を間欠的に行い、電波未送信時の電波状況の時間的変化を検出することにより、タグを検出する。使用する周波数帯は  $1.8\text{MHz}$  から  $8.2\text{MHz}$  である。

- ・ マイクロ波方式

タグは、ダイオードとアンテナで構成されており、送信機は  $2.45\text{GHz}$  と  $100\text{kHz}$  の電波を放射し、タグはこの2種類の電波を合成し再放出する。受信機はこの合成波を感知しタグを検出する。

### ②磁気方式

保持力の非常に小さな磁性材料（軟磁性体）を検出対象とし、それに交番磁界を掛けることにより発生する連続的な磁化極性の反転により生ずる、パルス状の磁場の歪みを検出する方式が標準的な構成である。使用する軟磁性体は、鉄系やコバルト系アモルファスを用いたリボン状の材料が主流である。一部ワイヤー状や薄膜フィルムを使用したものもあるが、使用する周波数帯は  $200\text{Hz} \sim 14\text{kHz}$  の範囲の交番磁界である。

### ③音響磁気方式

タグはアモルファス金属製の薄板が複数枚並行にならべられた構造で、 $58\text{kHz}$  の電波に共振するように作られている。発信アンテナから電波を非常に短い不規則な間隔でONとOFFを切り替えて出し、タグは発信アンテナからの電波を受けて共振し、タグ自ら微弱電波を出力する。この減衰しながら出る電波を受信アンテナが検出する。

#### ④自鳴方式

アンテナ側のアンテナコイルに電流を流し交流磁場を形成する。この磁場の中にタグが入ると、電磁誘導によりタグのコイルに誘起した電圧を検出しタグが警報音を出す。また、タグが警報を発すると同時に、タグから微小磁界を発生し、それをアンテナ側のアンテナで検出することで、アンテナから警報を発する機種もある。使用する周波数帯は22kHz～37.5kHzであったが、近年では8.2MHz（電波方式）や58kHz（音響磁気方式）へも拡大している。まとめると表32のとおりである。

表32 EASのセンサ方式

センサの 方式		周波数	アンテナの形態					タグの種類					
			天井	マット	ゲート	ドア	フレーム	ラベル (テープ)	ハード	ソフト	ワイヤー	自鳴	保護 ケース
磁気		200Hz～14kHz	－	－	○	－	－	○	○	○	○		○
電波	RF	1. 8～8. 2MH z	○	○	○	○	－	○	○	○	－	○	－
	マイクロ波	2. 45MHz	○	○	○	－	－	○	○	○	－	○	－
音響磁気		58kHz	○	○	○	○	○	○	○	○	－	○	○
自鳴		22kHz～8. 2MHz	○	○	○	－	－	－	－	－	－	○	○

### 5.8.2. その他のタグ

商品価値を損なわせ、万引を無意味なものにするという発想から生まれたタグで、電源を使用しない。専用の解除機を使用することなくタグを無理に外そうとすると、商品にキズや汚れがつき、価値を損なわせるもので2種類ある。

#### ①インクタグ

無理に外そうとすると内部のインクが飛沫化し、タグを取り付けた衣料品等が使用できなくなるもの。

#### ②ロック式タグ

簡易に取り付けられるタグで、無理に外そうとすると商品にキズがつき価値を損なわせるもの。ラベル（テープ）が貼れない商品、穴があげられない商品に適している。

### 5.8.3. EASなどの実際の配置例

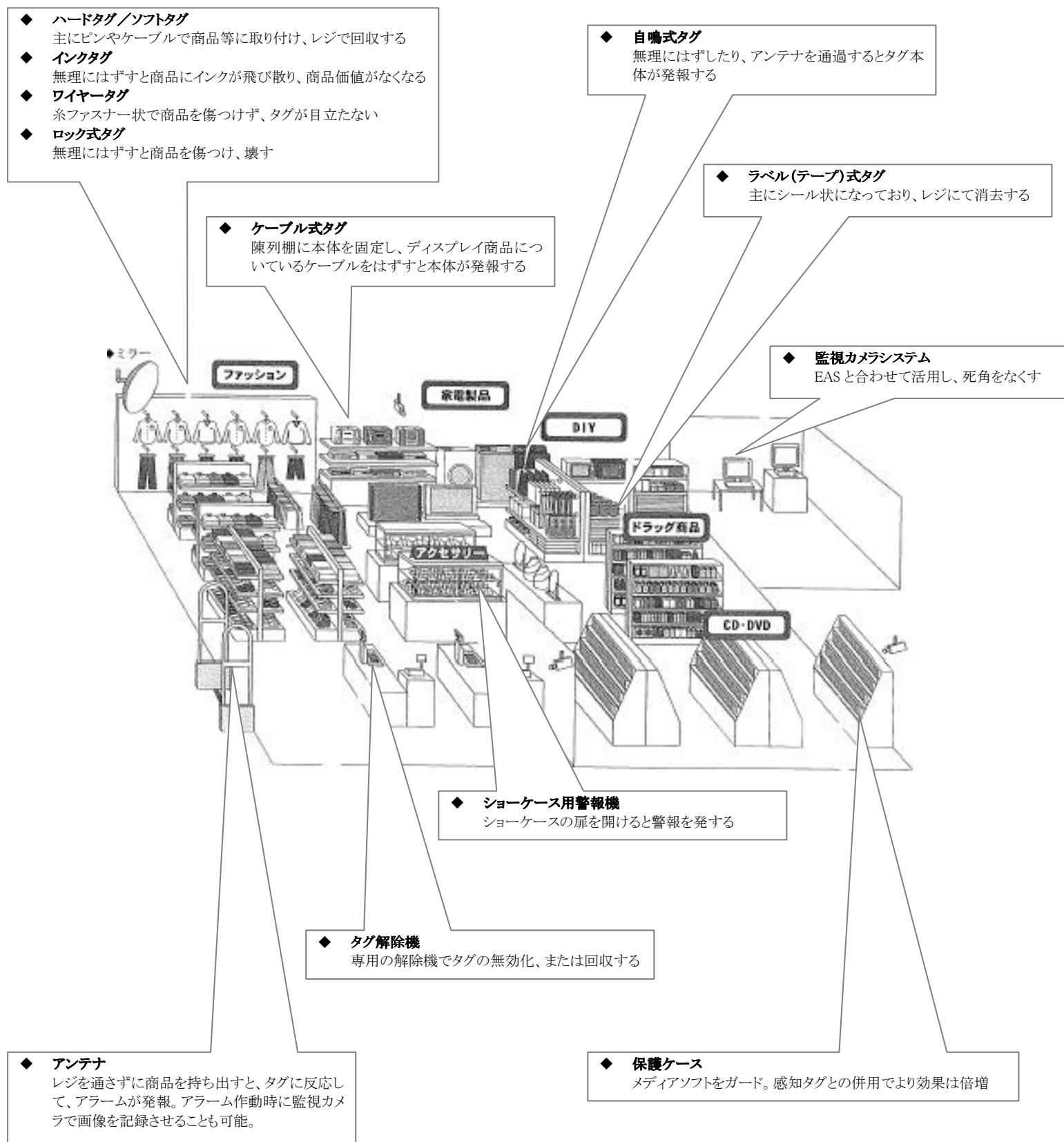


図34 EASの配置例

#### 5.8.4. 業態別利用

EASの業態別の利用割合は表33のとおりで、ドラッグストア、ホームセンター、ブランドショップなどが高い利用率である。

表33 EAS業態別利用割合

業種	浸透率
書店	△
ドラッグストア	◎
ホームセンター	◎
GMS・スーパーマーケット	○
アパレルショップ	○
ハイファッション、ブランドショップ	◎
スポーツ用品店	◎
AV・メディアソフト店	◎
ディスカウントストア	○
百貨店	△
家電量販店	◎
カメラ・パソコンショップ	◎
コンビニエンスストア	△
スポーツクラブ	△
図書館	○
リサイクルショップ	○
まんが喫茶、インターネットカフェ	○
カー用品店	◎
一般企業（書類・データ管理）	△
美術館	△
福祉施設	△
宝飾店	△
眼鏡店	△
アミューズメントセンター	△
靴専門店	△
玩具	○
文具	△
酒屋、リカーショップ	○

※ ◎・・・60%以上    ○・・・30%以上    △・・・30%未満

#### 5.8.5. EAS利用の問題点

EASの利用は浸透しているものの問題点も多い。最も浸透率が高い業界の1つで

あるチェーンドラッグストア協会の調査では、68社中85.3%の企業が利用しているが、利用していない企業の理由としては「イニシャルコストが高い」「タグの取り付けコストが要る」などコスト面をあげている。その他にはお客様への信頼など企業方針を理由としている。

一方、利用している企業についても万引き防止ゲートを運用する上での問題点として、「タグの取り付けコストがかかる」「タグ本体のコストが高い」などランニングコスト面を上げている。その他「ゲートの誤作動が多い」「イニシャルコストが高い」「防犯タグが大きく商品への取り付け位置に限られる」などがある。

防犯タグや取り付け費用などのランニングコストを削減する「ソースタギング（メーカーが商品の製造段階で無線タグ等を商品内やパッケージ内に取り付けておくこと）」については、大部分の回答者が「知っている」「聞いたことがある」と回答している。メリットについても、63企業中54企業の85.7%が「ある」と回答している。しかし「ソースタギング」の問題点として、「防犯タグコストの負担方法」「商品の仕入原価への影響」があげられている。管理面では「レジの消却忘れの増加」、システム面では「互換性のない防犯システムによる複数の防犯タグの存在」をあげている。

また、「ソースタギング」に関連して業界には「タグ汚染」という言葉がある。これは、メーカーからタグを有効化して出荷すると、EASを導入していない店舗では無効化できないため、顧客がその商品を持参してEASを備え付けた店舗に入ると警報が鳴動し疑われることになり、いやな思いをさせ顧客を失うことにもなるという。

EASがもたらすメリットは大きいですが、普及にはコストだけではなくまだまだ解決すべきハードルが高い。

## 5.9. 映像監視機器の市場動向 [14]

富士経済の調査によれば、監視カメラ、画像記録装置、画像伝送装置などの映像監視システム全体の我が国での市場規模は、映像監視ニーズの高まりを受けて2006年の実績で総額1,223億円、前年比10.3%増となった。

このうち、監視カメラはアナログCCTV646,000台で前年比6.2%増、金額は283億円で前年比13.6%増、デジタルIPカメラ115,400台で前年比19.6%増、金額は59億円で前年比11.8%増、合計761,400台で前年比8%増、金額は342億円で前年比11.3%増である。CCTVカメラは中心市場である従来の流通店舗や一般ビル以外にも、マンション向けなどが伸びてきている。単価は依然落ち込みがみられる。2007年は郵政特需による8万台を含めて22%増の78.8万台が見込まれている。

IPカメラは、流通分野やビルなど遠隔監視とホームセキュリティのウェイトが高くなっている。IPカメラは新規需要の増加傾向は続いており、金融機関でもアナログカメラからのリプレイスが進んでいる。



利用シーン別では、店舗のセキュリティ対策としての理由が最も多く、48.5%を占め、次がオフィスセキュリティーで28.9%を占める。

## 5.10. 万引き防止装置（EAS）の市場動向 [14]

富士経済の調査によれば、我が国での市場規模は2006年実績で9,310セット、122億円である。

市場は流通系ストアを中心に底堅い需要があり、大型ショッピングセンターの新設なども相次ぎ、ここ最近は順調な伸びを示していたが2006年実績では、2005年実績10,430セットに比較して数量ベースで前年割れとなった。ただ、タグその他周辺機器などの売り上げは好調であったため、金額ベースではほぼ横ばいとなっている。

メーカー側はEASそのものの売り込みよりも、ソリューション展開の一環としてサポートサービスへ重点を置く傾向が見られる。2007年以降は再び市場拡大へ向かう見込みであるが、単にEASを売り込む方向性ではなく、あくまでもロス管理をコアとするものの、ストアの効率運用を重点的に行える有機的なシステム構成を望むユーザーが増えていることから、これらをストアソリューションとして上手く展開できる企業の実績を上げていくものと見られる。

## 5.11. 結び

万引き、内引きなどの犯罪を防止するための防犯対策機器は、店舗の規模や業態ごとに異なる。

業態別にみると、「防犯カメラ」については、書籍・文具・総合ディスカウントで100%、スーパーで88.5%、医療品で88.0%などが高い比率で導入している。また「万引き防止装置」については、書籍・文具で93.8%、医療品で80.0%、家電製品で72.7%などが高い比率で導入している。

最も高い比率で導入されている防犯カメラは、わが国の市場規模で言えば、2006年実績でカメラ台数76万台、金額では映像監視システム全体で1,223億円、そのうち店舗のセキュリティに使用されているのが最も多く48.5%を占める。そしてカメラ台数は年々大きく伸びている。

万引き防止装置（EAS）は、2006年実績で9,300セット、金額では120億円程度で、セット数は若干の伸びにとどまっている。

万引き防止装置（EAS）が伸びない理由としては、「イニシャルコストが高い」「タグの取り付けコストが要る」などコスト面の他、「ゲートの誤作動が多い」「イニシャルコストが高い」「防犯タグが大きく商品への取り付け位置に限られる」などがある。

防犯タグや取り付け費用などのランニングコストを削減する「ソースタギング（メーカーが商品の製造段階で無線タグ等を商品内やパッケージ内に取り付けておくこ

と)」についても、「防犯タグコストの負担方法」「商品の仕入原価への影響」があり、運用面からは「レジの消却忘れの増加」、システム面では「互換性のない防犯システムによる複数の防犯タグの存在」などの課題がある。

これら現状のハード、ソフトの対策だけでは課題もあり、万引き防止の効果的な対策になり得ないことが判った。

## 第6章 万引きGメン（保安員）の実際

百貨店、スーパーなどで万引きの予防を行う私服保安員（警備員）は、通称万引きGメンと呼ばれる。

長年窃盗犯および万引き犯の取調べに従事した刑事OBである警察庁指定広域指導官富田俊彦氏や、長年保安業務に従事している万引きGメンである高栄警備保障（株）課長宇根喜美代氏に、窃盗犯や万引き犯の下見、服装、表情、行動パターン、犯行手口などを詳細に聞き取り調査した。

その調査結果の主要な部分を以下に示す。

### 6.1. 窃盗犯の特徴

一般に窃盗犯は、事務所あらしや住居侵入など事前に対象物に対し、入念な調査を行って敢行するという。

窃盗犯には3原則「安全」「容易」「確実」がある。

窃盗犯にとって

「安全」とは、捕まらない。見られない。

「容易」とは、侵入しやすい。

「確実」とは、目的が達成できる。（財物を盗むことができる。）

ということである。

財物の有無、侵入の容易さ、見られにくさ、逃走の容易さなどの下見を行って、犯行場所を選択する。

さらに、実行直前に留守、施錠、侵入口の確認を行い十分な準備の上犯行を行う。

窃盗犯の一種である万引き犯も、ベテランであれば事前調査を行うことが知られている。

### 6.2. 万引き犯の特徴

ベテランGメンになれば、万引きしそうな人間は入店した瞬間に直感で判るので、その人間の視線、移動経路、行為などを十分監視し、着手現認（犯行の瞬間を確認すること。）を確実に言い、店の外に出た時点で声を掛け盗難品を確認するとのことである。監視追跡はときに2時間にも及ぶこともあるという。

万引き犯の服装、視線などの特徴や犯行の手口の詳細は、本稿では割愛せざるを得ないが、一般的に言えば、万引き犯は店員の位置、監視カメラの位置、保安員の有無などを確認する。

また、万引きは再犯性の高いのも特徴的である。

### 6.3. 結び

窃盗犯には3原則「安全」「容易」「確実」があり、財物の有無、侵入の容易さ、見られにくさ、逃走の容易さなどの下見を行って、犯行場所を選択することがわかった。

そして、窃盗犯の一種である万引き犯も、ベテランであれば事前調査を行うことが知られている。

ベテランGメンになれば、万引きしそうな人間は入店した瞬間に直感で判るので、その人間の視線、移動経路、行為などを十分監視し、着手現認（犯行の瞬間を確認すること。）を確実に言い、店の外に出た時点で声を掛け盗難品を確認するとのことである。

万引き犯は店員の位置、監視カメラの位置、保安員の有無などを確認することが多いという。また、万引きは再犯性の高いのも特徴的である。

こういったベテランGメンのノウハウを、万引きを自動的に検知するシステムに活かすことができないか、研究する価値は大いにありと考えられる。

## 第7章 万引き犯の行動分析のまとめ

第2章から第6章までの調査の結果、判明した事実とそれにより得られた知見はつぎのとおりである。

### 「万引きは重大な犯罪」

万引きの語源は、「まびく」がなまったもの、若しくは「万（よろず、なんでも）」「引く（盗む）」からきたものなどの説があるが、「窃盗」、「泥棒」などに比べて語感が軽い。

統計によれば、万引き犯の検挙人員は10万人を超え、全刑法犯検挙人員の実に28%に及ぶ。このうち、万引きで検挙された青少年は3万人に及びその割合は万引き検挙者数の28%になる。

警察機関並びにセルフ販売を行っている業界団体及び万引き犯罪防止のための全国団体に直接訪問し調査したところ、万引きは、再犯性が高くかつ犯罪の道に迷い込む入口になり、また万引きおよび内引きによる経済的損失は、セルフ販売を行っている小売業だけで4,500億円、小売業全体では1兆円に達するという。

このように、犯罪抑止の観点からも、経済性の観点からも万引き犯罪を防止することは重要であるにもかかわらず、警察も専門の組織を持ってはいない。

また、一般的にも1件の被害額が小さくかつ語感の軽さもあってか、さほど注視されていないのが現状である。

### 「万引き防止のための防犯理論」

一般に犯罪防止のための理論的根拠となるものに、「防犯環境設計」、「犯罪機会論」、「割れ窓理論」がある。

これらの防犯理論は、主として窃盗などの犯罪を想定したものであるが、窃盗の一種である万引きにも適用できると考えられる。

物理的な建物や街路の設計に際し防犯性の強い環境を生み出し、利用や管理などをコントロールすることで犯罪を防止しようとする設計手法である「防犯環境設計」の理論は、スーパー、コンビニなどの建物および駐車場を含む周辺街路の設計に十分適用できると考えられる。

犯罪原因論に替って台頭してきた「犯罪機会論」は、犯罪者は隙を見せなければ犯行を思いとどまるというもので、例えば最近発生した秋葉原通り魔殺人事件のように、はじめから逮捕されることを覚悟しているいわゆる確信犯とは違い、窃盗や万引きなどの犯罪では犯罪機会がなければ犯罪を実行しない。スーパー、コンビニなどに監視カメラを多数配置し、常時店員がお客にその都度声をかけるなどの注意を払っていればまず万引きをすることはない。

秩序違反や軽微な犯罪などを取り締まらず放置すれば、無法者は数を増やし行為をエスカレートさせ、その一帯の荒廃は確実に進んでしまうとする「割れ窓理論」は、

万引きに対しても適切に措置しなければやがて大きな犯罪を犯すことになってしまふことを示唆する。したがって、たとえ少額の万引きであっても、また青少年であってもきちんとした措置をすることが周辺の犯罪を防ぎ、結果として国全体の犯罪総量を抑制することになる。

### 「万引きの手口及び対策の現状と課題」

犯罪の手口の調査やそれに対する防犯設備の開発を行っている（社）日本防犯設備協会に、直接訪問し調査した。

その結果、万引きをはじめとする犯罪防止のための各種の防犯設備や機器が、開発され設置されており、機器の設置状況は業態ごとに異なるものの、各業態共通に監視カメラ、万引き防止装置などが高い率で設置されている。そして、これらの機器についてもコスト、運用面で課題があることが判った。

これらの防犯設備や機器に比べ、実際に最も効果を上げているのが万引きGメンの配置である。ベテランGメンになれば、万引きしそうな人間は入店した瞬間に直感で判るので、その人間の視線、移動経路、行為などを十分監視し、着手現認（犯行の瞬間を確認すること。）を確実に行之、店の外に出た時点で声を掛け盗難品を確認するとのことである。

しかしながら、万引きGメンの配置は、対策の中で最もコストがかかりこれ以上の配置は困難である。

したがって万引犯罪対策は、国全体の犯罪対策としての観点からも極めて重要であるにもかかわらず、警察も専門の組織を設置していないことをはじめ、現状のハード、ソフトの対策だけでは課題も多く、万引き防止の効果的な対策になり得ていないことから、今までとは異なる抜本的な解決策が必要であることが明確になった。

## 第8章 不審行動検知システムの現状と新システムの提案

### 8.1. 不審行動検知システムの研究の現状

窃盗などの犯罪を犯す者の行動は、その犯罪を犯そうとするときもしくはその準備をするとき、一般人から見て不自然な行動をすることが多い。その不自然な行動を電子的に検知することができれば、犯罪の予防に利用できる可能性がある。

しかしながら、現職の警視庁の刑事に直接話を聞くことができたが、「すり」や「痴漢」を例にとってもその行動は全く異なり、すり専門のベテラン刑事でも痴漢を捕まえることはできないという。

同じ窃盗犯でも「事務所あらし」と「住居侵入」では、その準備行動一つをとっても異なる。勿論同じ窃盗に区分される万引き犯とは大いに異なることが知られている。

人間には、いろんな犯罪者の不審行動を直感的に怪しいと判別できる能力が備わっているが、それを電子的に検知するためには、それぞれのケースを分類整理し何が不審行動であるか犯罪の種類ごとに定義付けシステム化する必要がある。

近時、画像等を用いて、人間の不審行動を検知するシステムの研究が各研究機関から発表され始めているので、研究の現状を調査した。結果の主なものは次のとおり。

#### 8.1.1. 「A b s 手法を用いた店舗内における人物の検出」

[15]

この研究は、解像度の悪い一般の監視カメラを用い、店舗内における人物を検出するのにA b s (Analysis by Synthesis)を利用することにより、高い精度で検出する手法を提案するものである。

実験は、18m×16mの店舗で8台のカメラを設置し人物の位置を検出した。検出の平均誤差は、低解像度でノイズの多い状態で38cm、ノイズの少ないシミュレーション画像では21cmの結果が得られたとしている。

#### 8.1.2. 「レーザスキャナを用いた歩容解析に基づく非定常歩 行の認識」 [16]

この研究は、歩行者の追跡処理、歩容(歩く姿)特徴の抽出処理、非定常歩行の認識を行うことを提案するものである。

歩行者の追跡処理に映像を用いることなく、レーザスキャナを用い計測処理を行う。

レーザスキャナを用いる理由は、駅や空港など観測範囲が広く人が混みあう環境においても、群衆中の個々の歩行者挙動や行動を、詳細にモニタリングできることを目

指すからとしている。

鉄道駅における実証実験では、通常時で90～100%、ラッシュ時でも80%超の追跡精度を実現できた。

そして、追跡できたデータから歩容特徴を抽出し、非定常歩行を認識する手法を提案し、東京駅で実証実験をした結果、衝突回避などによって歩行を乱した場合を非定常歩行として検出することが可能となり、その認識率も98.4%が実現できたとしている。

### 8.1.3. 「全方位画像による例外行動の検出」 [17]

この研究は、360度カメラを用い室内で人物の行動を検知し、例外行動を検出するシステムを提案するものである。

人物の追跡は、人物領域の重心位置を追跡することで、人物の位置と姿勢の変化を行動軌跡とする方法を採用する。

この方法により、行動中の人物の姿勢の変化を識別できるとし、実際の実験結果から、ほふく前進で入室するような行動を例外として検出できることを確認できたとしている。

### 8.1.4. 「カスケード型識別器を用いたパーティクルフィルタによる人物三次元追跡」 [18]

この研究は、視野を共有する複数のカメラを用いて、三次元空間における人物の実時間追跡を行おうとするものである。

照明変動や複雑な背景においても、Haar-like 特徴(統計学習を使って作成した判別器を用いた物体検出手法で、高速かつ安定した物体検出が可能となる画像処理技術)を用いたカスケード型 AdaBoost ベース 識別器(AdaBoost とは、ブースティング法の1種で弱い性能を持った識別器を多数組み合わせることにより、一つの高性能分類機を構成するアルゴリズム)を仮説の評価に応用することで、高精度に人物頭部を追跡する手法を提案した。さらに、人物頭部の各方向に対応した識別器を複数準備し、パーティクルフィルタにより生成される仮説と各カメラの関係に基づいて、識別器適応的に選択することで追跡と同時に人物頭部の向きを推定としている。

実験は、室内天井にIEEE1394カラーカメラを2台設置し、1台のPCで処理し人物頭部の中心が推定できるか確認した。

その結果、複数の識別器を仮説とカメラとの関係に基づいて適応的に用いることで高精度に人物頭部を追跡できるとしている。



### 8.1.5. 「長時間の監視映像からの非定常シーケンスの検出」

[19]

この研究は、映像中に含まれる動物体の軌跡から非定常なシーケンスを識別し、非定常性の定量的な指標を抽出する手法の提案である。

実験は、オフィスの入退室映像を入力として、動物体が出現してから消えるまでの各シーケンスの識別を行った結果、様々なパターンの人滞りや複数人の同時通過などのシーケンスが、非定常度の度合の高い映像として識別できた。

非定常状態として識別されたシーケンスの重心軌跡画像は、警備員と清掃業者のシーケンスとは大きく異なっているとし、この方法を採用した場合、

- ・ 通常と異なる経路の移動
- ・ 滞り（うろうろ、覗き込み）
- ・ 不審物の持ち込み

などが検出できる可能性があるとしている。

### 8.1.6. 「映像監視におけるCV実用技術の現状と課題」 [20]

この論文は、監視カメラを用いその画像処理を行うことにより、侵入監視システムとエレベータ犯罪検知システムの技術を紹介である。（CVとは、カメラベクトルをいい、CV演算を行うことにより画像の3次元解析が可能となる技術）

侵入監視システムでは、画像中の動き情報の中から検出できる侵入者とそれ以外の移動体とで、動きベクトルの分布その他の要因を分離することで人物を検出する方法を紹介している。

また、エレベータ犯罪検知システムでは、人物が滞りしている状態での挙動分析として、加害者が殴る蹴るなどの暴力をふるったり、被害者が抵抗する動きを検出する技術を紹介している。

これら6つの研究例は、

- 駅構内や店舗内の人物の検出とその人物の位置を計測する研究
  - 人の行動のうち、例えば衝突を回避するなど通常の行動と異なる動作、姿勢の変化、ある場所に滞りするなど非定常行動（例外行動）を検出する研究
- の2つに大別される。

そして、これらの研究成果をもとに、通常と異なる経路を移動する、又はいろろ滞りするなどの定常とは異なる例外行動、即ち非定常行動をする人物を検出することにより、リアルタイムに不審行動をする人物の検出に利用できる可能性のあることを示している。

さらに、人物行動の過去データを利用して、不審行動をする人物や万引きをする人物の行動パターンを分類することにより、そのパターンに合致する万引き行動などの

不審行動を事前検知できる可能性があることを示している。

## 8.1.7. 「人物動線データ分析による逸脱行動人物の検出」

[ 21]

小林らは、8.1.4 項「カスケード型識別器を用いたパーティクルフィルタによる人物三次元追跡」の研究により、複数のカメラを用いて人物を高精度に追跡することが可能になったことから、実際に店舗において人物の動線データを取得する基本的な実験を行った。

そして、取得した動線データを分析することにより、逸脱行動人物の検出を行うことの可能性を示した。

筆者らは、この手法を万引き検出に応用することが可能であるかを小林らと共同研究することとしたので、大学の構内の店舗で行った「人物動線データ分析による逸脱行動人物の検出」の研究内容の詳細を以下に説明する。

### (1) 人物動線データ取得実験

大学の構内の実際の店舗（6 m×8 m）で、人物動線データを取得し、ある時間帯の人物動線データ群の人物行動パターン自動分類および逸脱行動人物行動検出の評価を行い、得られた人物行動パターンを用いて別の時間帯の人物動線データ群から逸脱行動人物を検出する実験を行った。

### (2) 実験結果 1

一人の人物が店舗内を歩行したときの軌跡を取得した結果の例は、図 3 5、図 3 6 のとおりである。

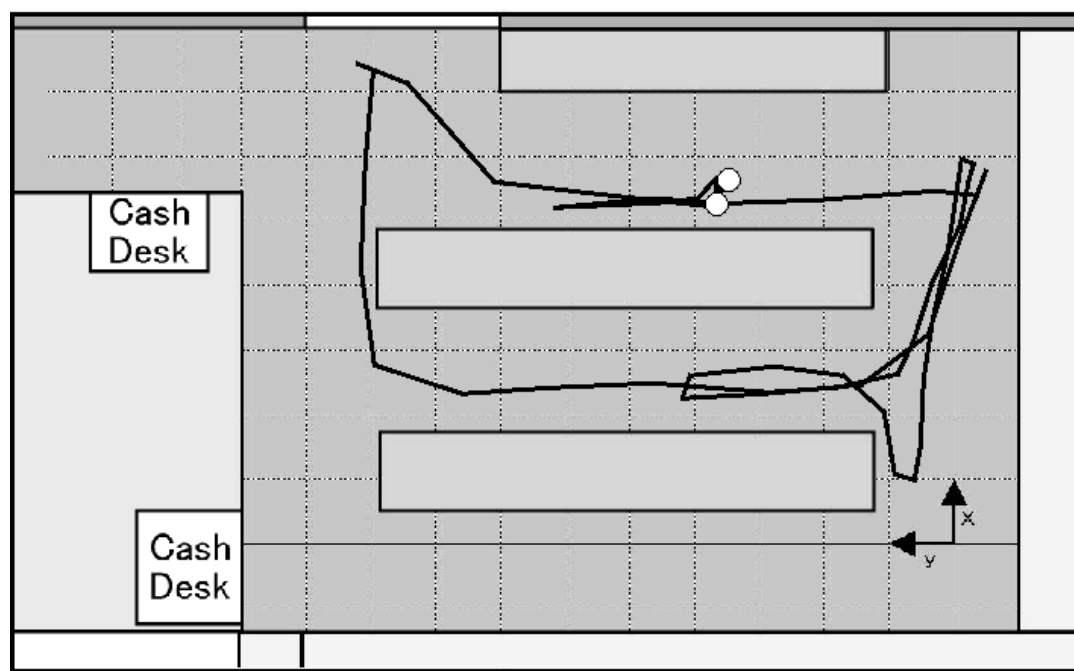


図 3 5 歩行軌跡取得例 1（一人の例）

○は 30 秒以上人物が滞留した箇所を示す。

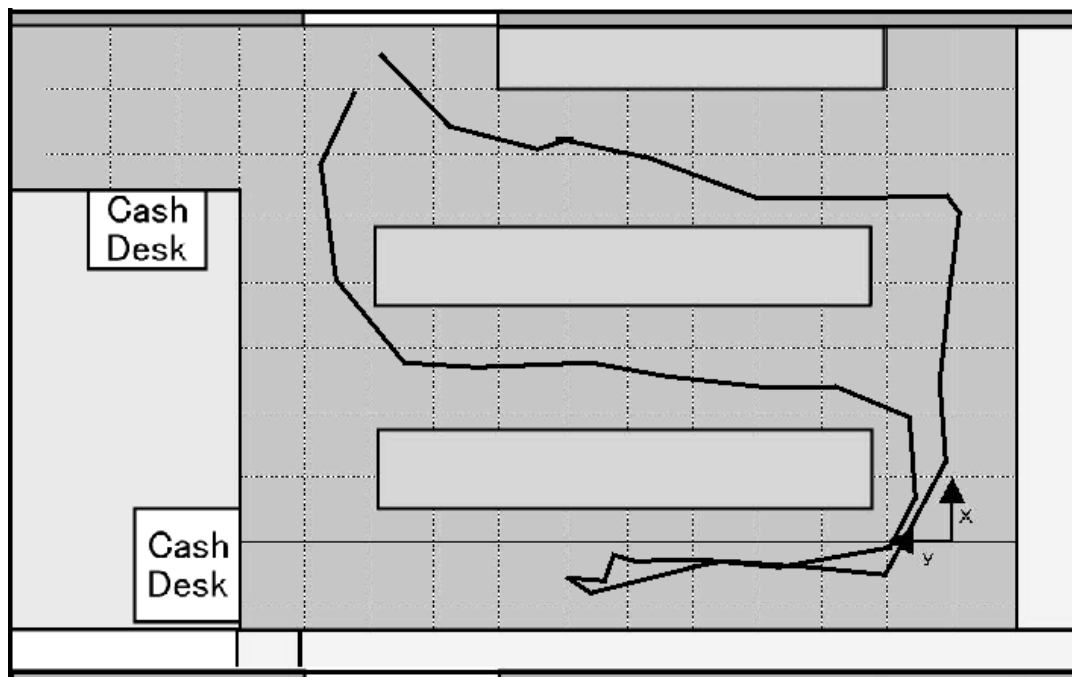


図 3 6 歩行軌跡取得例 2 (一人の例)

### (3) 実験結果 2

複数の人物の長時間 (1 時間) 軌跡例は図 3 7、3 8 のとおりである。

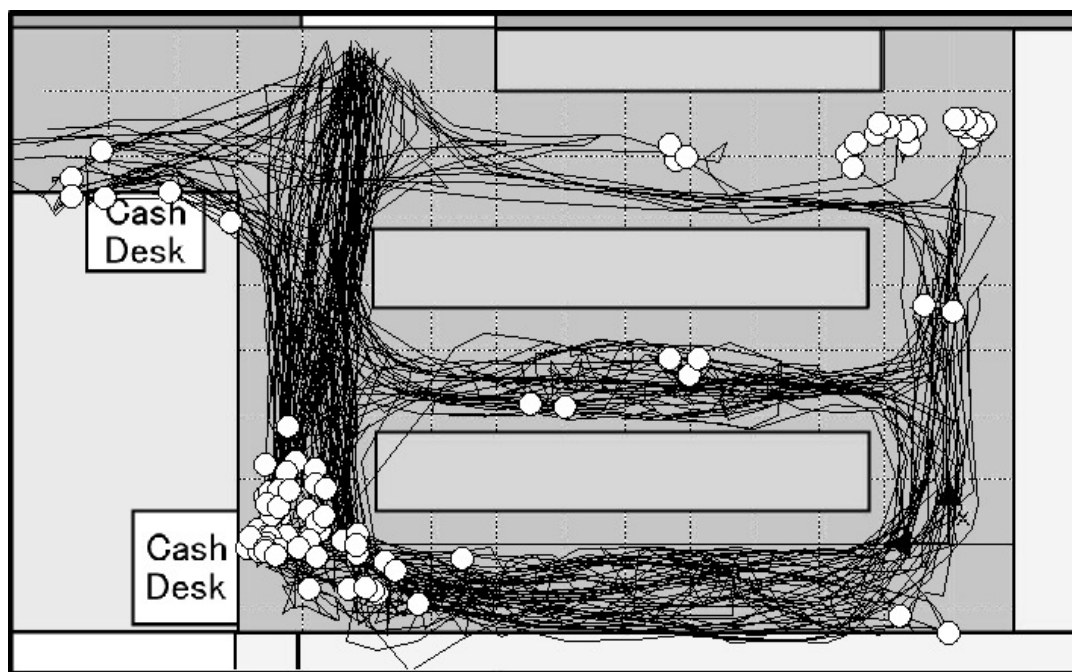


図 3 7 長時間歩行軌跡取得例 1

○は 3 0 秒以上人物が滞留した箇所を示す。

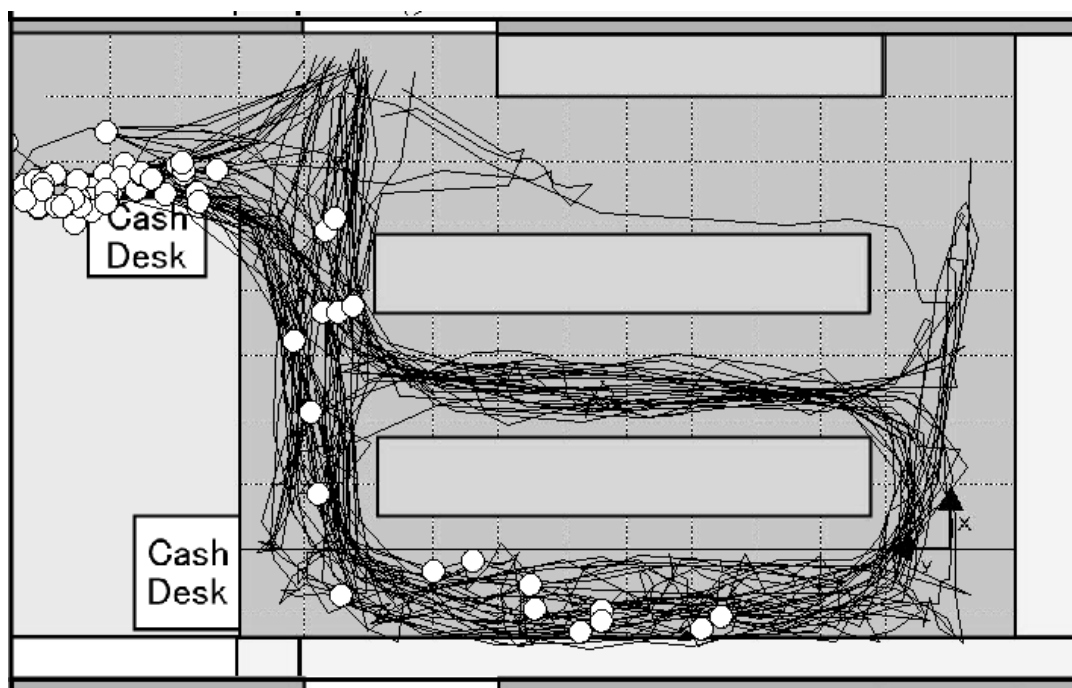


図 3.8 長時間歩行軌跡取得例 2  
○は 30 秒以上人物が滞留した箇所を示す。

#### (4) 実験結果の考察

実際の複数の長時間人物動線データ群（図 3.7、3.8）を用いて逸脱行動人物検出・人物行動パターン分類を行って検出したデータから、逸脱行動の人物検出が可能であることが判った。そしてその中に、レジを通過することなく店舗内をうろうろしている不審人物を自動的に検出している例もあった。

この研究では、人物動線データ群から他の人物とは異なる逸脱行動人物を検出する手法及び人物行動パターンの自動分類する手法の提案を行った。

そして、実際の店舗での実験結果から、事前知識を必要とせずに逸脱行動人物の検出及び人物行動パターンの自動分類を行うことができた。

## 8.2. 万引き検知システムの必要性

8.1.7 項の研究で、カメラ用いて店内の人物動線を正確に捕捉することができ、そのシステムを利用して、他の人物と行動を異にするいわゆる逸脱行動をする人物を検出することが可能となった。この研究をさらに深めることにより、万引きに適用できる可能性があることが判った。

しかしながら、逸脱行動例えば「長時間同一場所にいる。」「レジを通らないで外へ出る。」などが即ち万引きといえるかどうか判定することは、万引き G メンへの調査からいっても実際の現場では相当の困難を伴っており、これを学習システムとして実用化するにはまだ相当の時間を要すると考えられる。

そこで、筆者らは、コンビニ、スーパーなど主としてセルフ販売を行っている商店での万引きに的を絞って、8.1.7項「人物動線データ分析による逸脱行動人物の検出」の研究などの成果を活用することにより、事後ではあるが万引きを比較的簡単に検出できる「万引き検知システム」の提案を行う。

### 8.3. 新システムの提案

一般に、店舗で万引きを知るのは、棚卸時に売上数量と現在数量に差がある場合である。これを不明ロスとして扱い、もし不明ロスの中に万引きの可能性があると判断した場合には、蓄積録画されたビデオを検索することにより発見することで犯人を検出する。

この作業は、複数のカメラの画像を長時間に亘って検索することになるため、殺人事件など特殊な事件に関連し、警察などの捜査機関が検索する場合以外通常は殆んど行われていない。

提案するシステムを用いれば、入店から出店までの人物の動線データ（人物の時刻毎の位置とそれから導かれる行動の軌跡）を、若しくは連続した動線データが取得できなくても、人物の位置・時刻を正確に把握できれば、次の手順で万引きの現場と万引き犯を特定することができると考える。このことは前述の人力でビデオを検索する作業と同様、事後にはなるがはるかに効率的に万引き犯の検出を行うことができる。

万引き犯を特定できれば、その顔を顔認証システムに登録し、次に来店したとき顔認証システムにより警報を出すことができる。

実際にコンビニなどには、入口に正面からの顔画像を撮影できる角度でカメラが監視用に設置されており、そのカメラをそのまま顔認証カメラとして利用できるのも実用性は高い。

そして、人物の動線データの取得が可能となれば、将来的には特定した万引き犯が入店から商品を万引きし出店するまでの行動パターンをデータベース化し、カメラの前で立ち止まるなどの特徴を抽出できれば、そのデータを利用してリアルタイムでの不審行動の検知が実現できると考える。

本提案による検出の手順は、以下のとおりである。

- ① 商品の棚卸時に判明した、不明ロスの商品の品名、数量を明らかにする。（棚卸の間隔は、通常1週間程度である。）
- ② 前回の棚卸時から今回の棚卸時までの間に、不明ロスとなった商品の配置場所と人物動線データと突き合わせ、その商品配置場所に立ち寄った人物のあった時刻を割り出す。
- ③ 割り出された時刻データを基に、売り上げデータと突き合せ、正規に売上げられた時刻データを消し込む。

- ④ 消し込まれた後に残った時刻データを基に、店内に別に設置されたカメラの録画画像から、その時刻における人物画像と突き合わせ、万引きの有無と犯人を明らかにする。

次に、万引きした可能性の高い人物が特定された場合、以下の手順で将来的には予知を行う。

- ① その人物の入店から出店までの行動履歴（動線データ）から、店内での万引き犯の行動パターンを収集しデータベース化する。
- ② 将来的には、これらの万引き犯の行動パターンデータから、パターンマッチングなどの方法による不審行動検知システムを開発して万引き犯の予知を行う。

この提案システムの有効性に関しては、入店から出店までの人物の位置とその時刻を、正確に把握することが可能であるかどうか、重要な要素となる。

人物の位置を把握するための方法としては、各種方法が考えられるが、本研究では

- ① カメラによる方式
- ② 赤外線センサによる方式

の2つの方式について研究を行う。その詳細を9章、10章に記載する。

## 8.4. 結び

窃盗などの犯罪を犯す者の行動は、その犯罪を犯そうとするときもしくはその準備をするとき、一般人から見て不自然な行動をすることが多い。その不自然な行動を電子的に検知することができれば、犯罪の予防に利用できる可能性がある。

近時、画像を用いて人間の不審行動を検知するシステムの研究が、いろいろな研究機関で研究され発表され始めてきた。

これらの研究の多くは、

- ① 駅や店舗内出入の人物の検出とその人物の位置を計測する研究
- ② 人の行動の例外行動、例えば人物の姿勢の変化や大きく動く動作や滞留する、などを検出する研究

の2つに大別される。

これらの研究成果から、通常と異なる経路を移動する、うろうろ滞留するなどの定常と異なる例外行動、即ち逸脱行動をする人物の検出する技術は、過去データを使用して逸脱行動人物の行動パターン分類や、リアルタイムに逸脱行動人物の検出に利用できる可能性のあることを示している。

一方、画像を利用した不審人物検知・不審物検知システムは、特にテロ対策に有効な手段になりうるとして、国の後押しもあることから急速に進歩してきた。

画像を利用した簡単なシステムでは、「置き去り検知」や「置き引き検知」がある。このシステムは前後の画像を比較することにより、「置き去り検知」や「置き引き検

知」をするもので、例えばバッグ、爆発物などが置き去りにされた場合、検出して警報を出すことができる。

さらに高度なシステムとしては、顔認証、歩容認証システムなど画像を利用した不審人物検知などがある。

そして、これらのシステムを組み合わせるにより、一般と異なる行動をする人物を、非定常行動あるいは逸脱行動をする人物として検出することが可能となりつつある。

しかしながら、非定常行動あるいは逸脱行動を即ち「万引き」としてシステムで判定することは、実用レベルに達するにはまだまだ相当の時間を要すると考えられる。

そこで、スーパー・コンビニなど主としてセルフ販売を行っている店舗での万引きに的を絞って、事後ではあるが万引きを比較的簡単に検出できる新しいシステムの提案を行った。

提案する『万引き検知システム』は、入店から出店までの人物の動線データ(人物の時刻毎の位置とそれから導かれる行動の軌跡)、若しくは動線データの取得にまで至らなくても、人物の位置・時刻を正確に把握することが可能であるとすれば、人物の位置・時刻データから商品の棚卸時に判明した不明ロスの商品の配置場所に立ち寄った人物の時刻を割り出し、売上げデータと突き合わせるにより、正規に売られていないことを判定するもので、万引きの事実と万引き犯を特定することが比較的簡単にできると考える。

そして将来動線データの取得が可能となれば、特定できた万引き犯の行動パターンを分析し、その知見をパターンマッチングなどの方法により、リアルタイムでの予知できる可能性があると考ええる。

この提案システムの有効性に関しては、入店から出店までの人物の位置・時刻データを、正確に把握することが可能であるかどうか、重要な要素となる。人物の位置・時刻と動線を把握するための方法としては、第9章、第10章で

① カメラによる方式

② 赤外線センサによる方式

の2つの方式について研究を行う。

## 第9章 カメラによる人物追跡

第8章で提案した新システムが有効に機能するためには、入店から出店までの人物の位置・時刻と動線を正確に把握することが必要である。

そこで、8.1.7 項の研究成果を利用して、東京大学、三菱電機(株)、総合警備保障(株)と共同で複数のカメラにより実際のコンビニの店舗で、人物の位置・時刻データを取得し、それを連続することにより動線データを取得する実験を行った。

### 9.1. 実験システム

実験は、精度を上げるため、図39のとおりカメラで店舗内（14m×11mの長方形）をくまなく撮影できるよう10箇所を高機能なカメラを配置した。

さらに、カメラの補助としてレーザレーダセンサを2箇所を設置した。

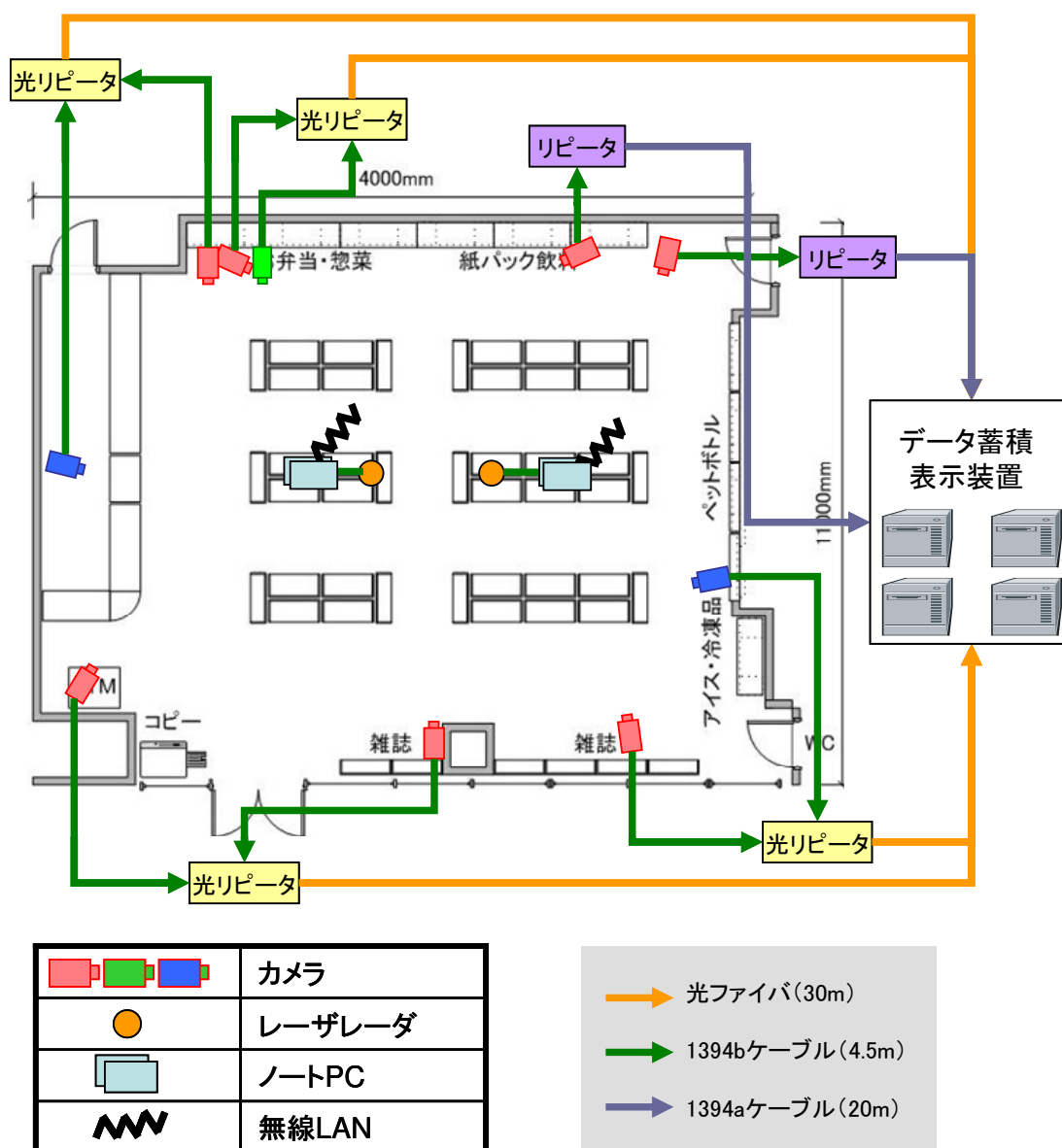


図39 実験システム



## 9.2. 実験結果

### 9.2.1. 入店人物動線データ処理

実験は半年にわたって行った。この実験システムは、人間の顔を検出して人物の位置・時刻データを取得し、同一人物判定をしながら追尾することにより人物動線データを取得する方式である。

現状では髪の高い女性の場合など顔の向きによっては、見失って連続して取得できないケースがあり、実験を行った長時間の平均的な補足率は90%程度であった。

連続して取得できない場合でも、店舗内を歩行する人物の映像がほぼ確実に複数のカメラにより撮影されており、各カメラのキャリブレーション情報（カメラの位置、向きなどの情報）を利用して、映像内の人物位置情報を店舗内の位置にマッピングは出来ているので、これらの不連続な点と線を映像を見ながらつなぎ合わせ、一本の動線にすることが可能であることが実験により確かめられた。

この方法により、ある日の8:00～9:00の人物動線データを、監視カメラの映像を人の目で見て確認しながら線をつなぎ合わせた結果を図40に示す。

この1時間に入店した人数は、入店してすぐ出た人を除いて236名であった。

なお、図40では一人一人の動線について、入店時は青色、途中は緑色、出店時は赤色と区分してカラーで表示した。

それによれば、この店舗では入店後反時計回りに動くものが多いことが判る。

注：カメラのキャリブレーション情報とは、

① カメラの位置・姿勢——外部パラメータ

② カメラの焦点距離、レンズの歪み、投影面の傾き——内部パラメータ

をいい、この情報を利用してカメラの画素座標と実世界座標との関係を対応付けることができる。

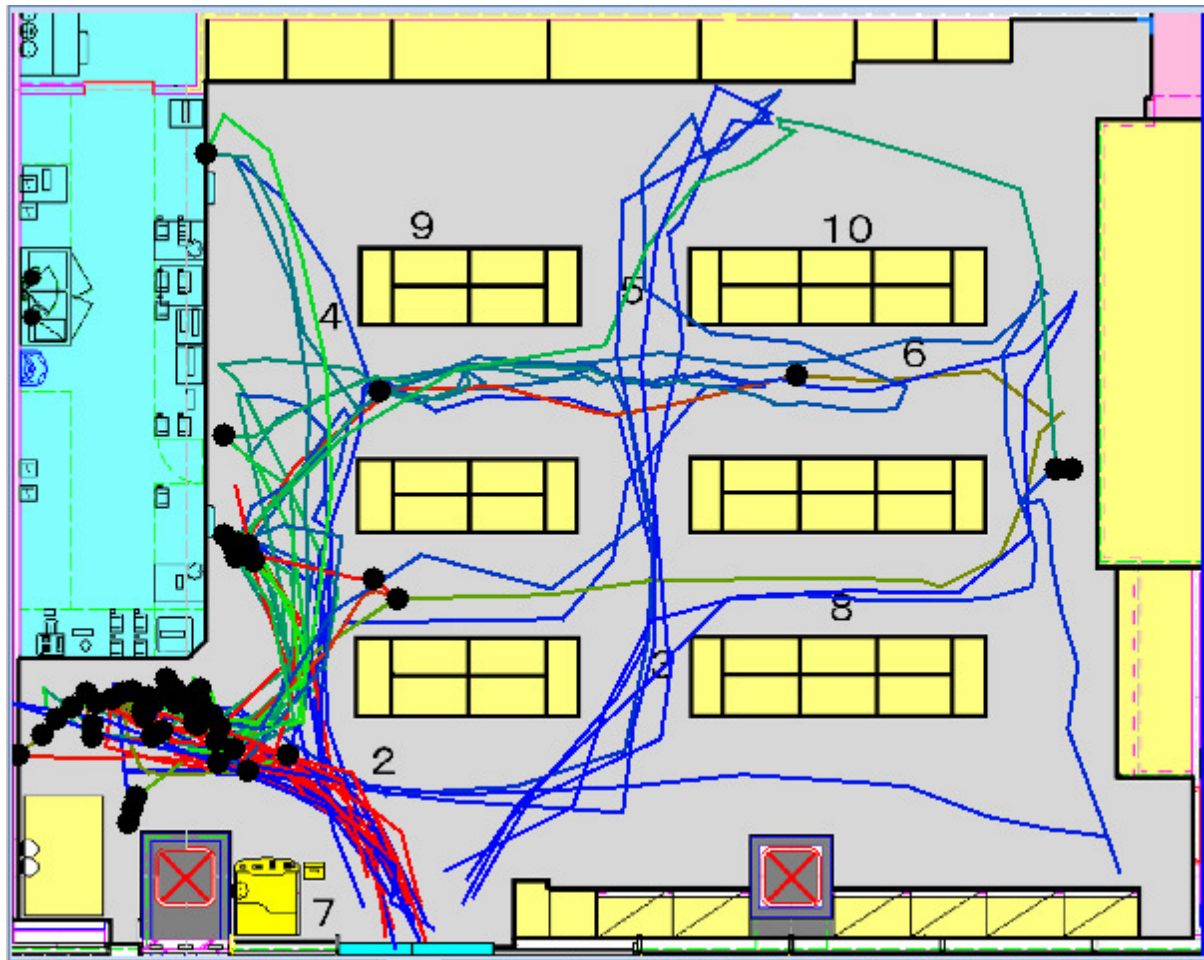


注 ●は人物の滞留箇所(10秒以上)

図4.0 入店者動線データ

### 9.2.2. ATM附近に立ち寄った人物動線データ

図4.0のデータから、ATM附近に立ち寄った人物動線データを抽出すると図4.1のとおりとなる。さらにその詳細図である図4.2から、この1時間に15名がATM附近に立ち寄り、この内ATMを利用したのは1名であることが判る。また入店後他に回らず直接ATM附近に立ち寄ったものは、15名中11名であったことが判る。



注 ●は人物の滞留箇所(10秒以上)

図4-1 ATM(入口の左側)利用者動線データ

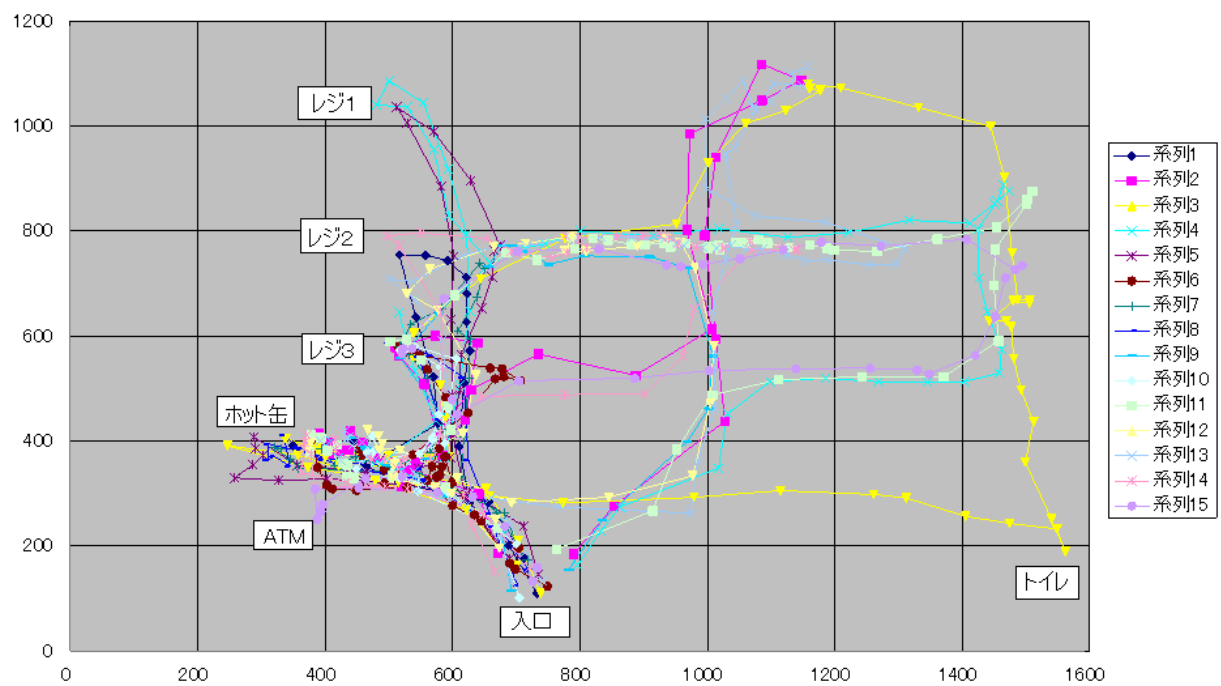
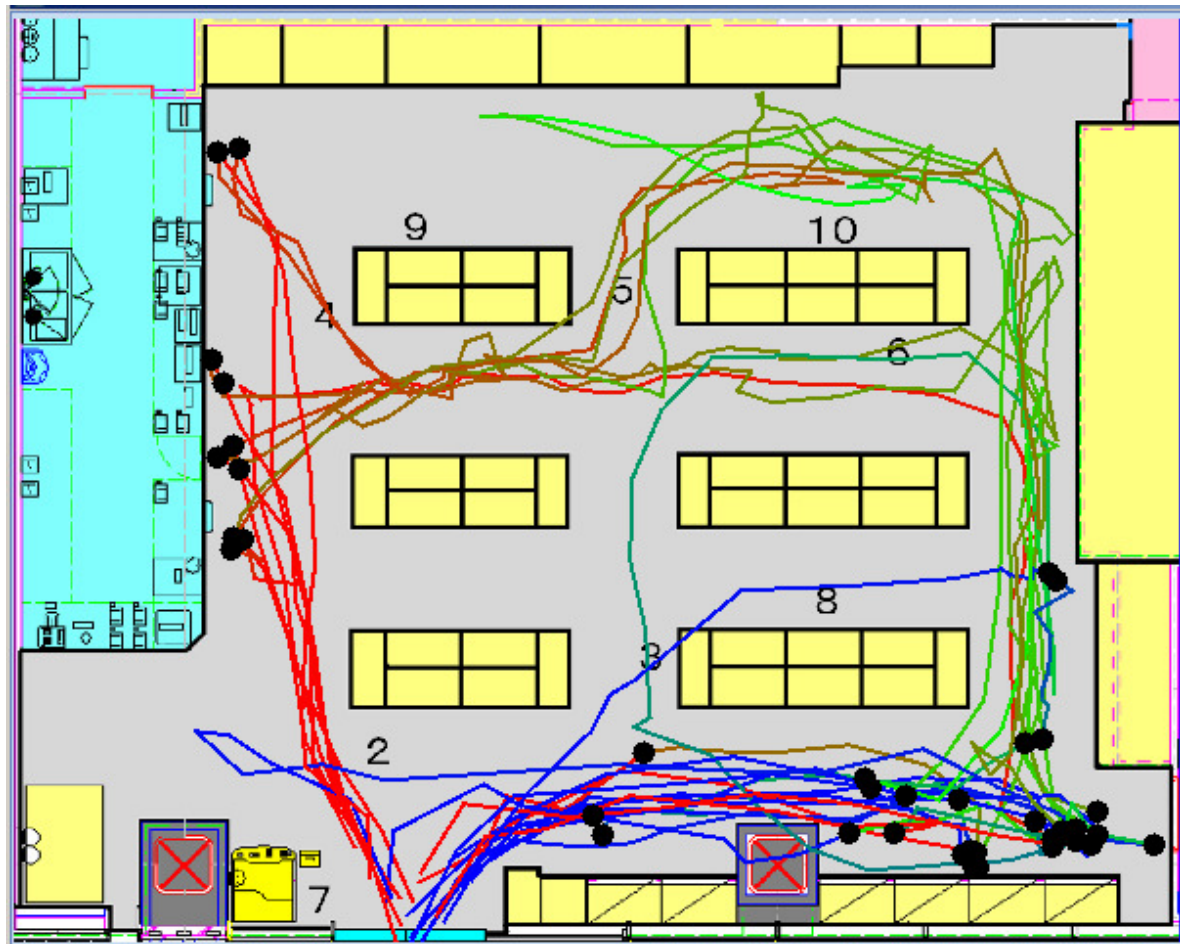


図4-2 ATM(入口の左側)利用者動線詳細

### 9.2.3. 立ち読みした人物動線データ

図40のデータから、入り口から向かって右の雑誌売り場で本を立ち読みした人物動線データを抽出すると、図43のとおりとなる。さらにその詳細図である図44からこの1時間に12名が立ち読みし、そのうちレジに立ち寄った者は8名であることが判る。



注 ●は人物の滞留箇所(10秒以上)

図43 立ち読み者(入口の右側)動線データ

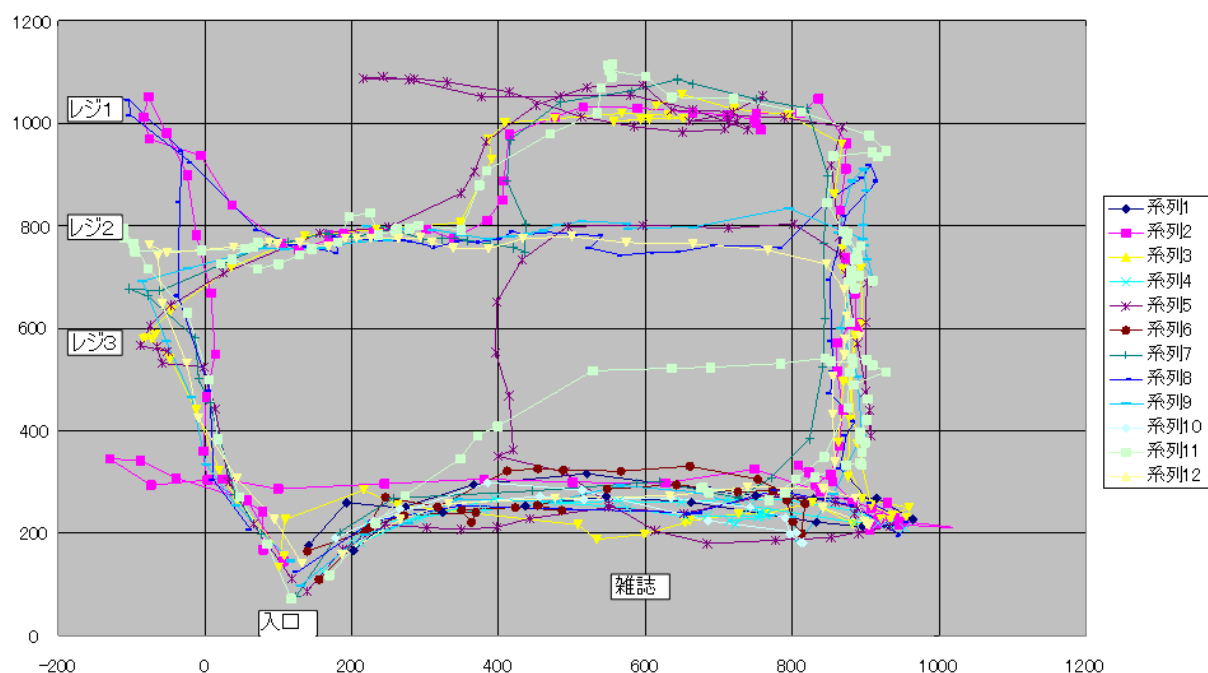


図 4 4 立ち読み者（入口の右側）動線詳細

### 9.3. 結び

店内での不審行動（非定常行動）を検知するためには、入店から出店までの人物の行動軌跡を正確に把握する必要があるが、この実験システムは、人間の顔を検出して追尾することにより人物動線データを取得する方式で、現状では髪の長い女性の場合など顔の向きによっては、連続して取得できないケースがあり、90%程度の捕捉率であった。

連続して取得できない場合でも、店舗内を歩行する人物の映像がほぼ確実に複数のカメラにより撮影されており、各カメラのキャリブレーション情報（カメラの位置、向きなどの情報）を利用して、映像内の人物位置情報を店舗内の位置にマッピングは出来ているので、これらの不連続な点と線を映像を見ながらつなぎ合わせ、一本の動線にすることが可能であることが実験により確かめられた。

しかしながら、現状の実験システムの処理アルゴリズムでは、人物の位置・時刻データは取得できるものの、まだ完全に連続した動線を取得するには至っていないことと、位置・時刻についても取得に時間がかかり、リアルタイムには捕捉できていないことが課題である。

今後は、処理アルゴリズムを進化させることにより、確実に連続して追尾すると共に、処理スピードを上げリアルタイムに動線データまで取得できるようさらに研究を進める必要がある。



## 第 10 章 赤外線センサによる人物追跡

第 9 章カメラによる方式は、画像認識技術を用い複数のカメラで顔などの座標を認識して人の位置を割り出す方式で、精度の点で優位である。ただし、通常の監視カメラのほかに位置検出用のカメラが多数必要となるので、コスト、店舗の形状や顧客への配慮（心理的プレッシャー）から、多くのカメラを配置できないケースが多いと考えられる。

また、現状の実験システムの処理アルゴリズムでは、まだ完全に連続した人物動線を取得するには至っていない上、動線を連続にするため人手がかかり、位置・時刻データの取得そのものに実時間以上の時間が掛かることが大きな課題である。

一方、赤外線センサ方式は、赤外線センサを通路の天井に線状、面状に周期的に配置し、各センサ出力の時間変化から人の位置と移動を検出するものである。人の検出精度は通路に設置するセンサ間隔によって決まりコストに影響するが、回路が単純なのでカメラシステムよりも低コストになると考えられる。また、センサは小さくて目立たず、顧客への心理的プレッシャーにはなり難い特徴がある。

そこで、以下赤外線センサによる方式について検討した。

### 10.1. 赤外線モーションセンサの原理

強誘電体が赤外線を受けると、その熱エネルギーを吸収して自発分極に変化を起こし、その変化量に比例して表面に電荷が励起される現象を焦電効果と言う。

焦電型赤外線センサは、この焦電効果を利用して人体などから発せられる僅かな赤外線を図 4 5 のとおり鋭く検知する。

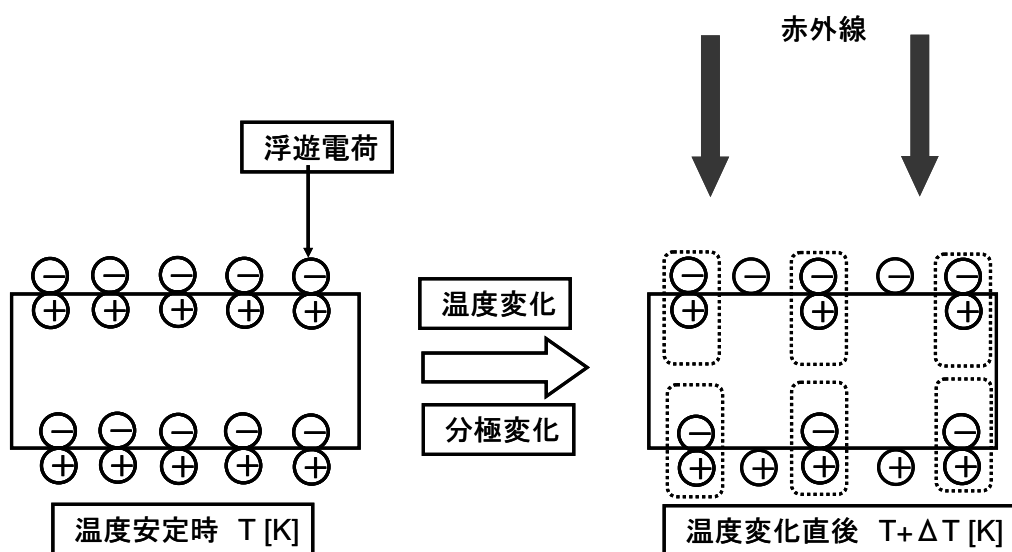


図 4 5 焦電効果の動作原理

焦電型赤外線センサは、周囲と温度差のある物体（人）が動く際に起こる赤外線エ

エネルギーの変化を図4-6のとおり検出するため、体温を持つ人体を検出するのに最適である。

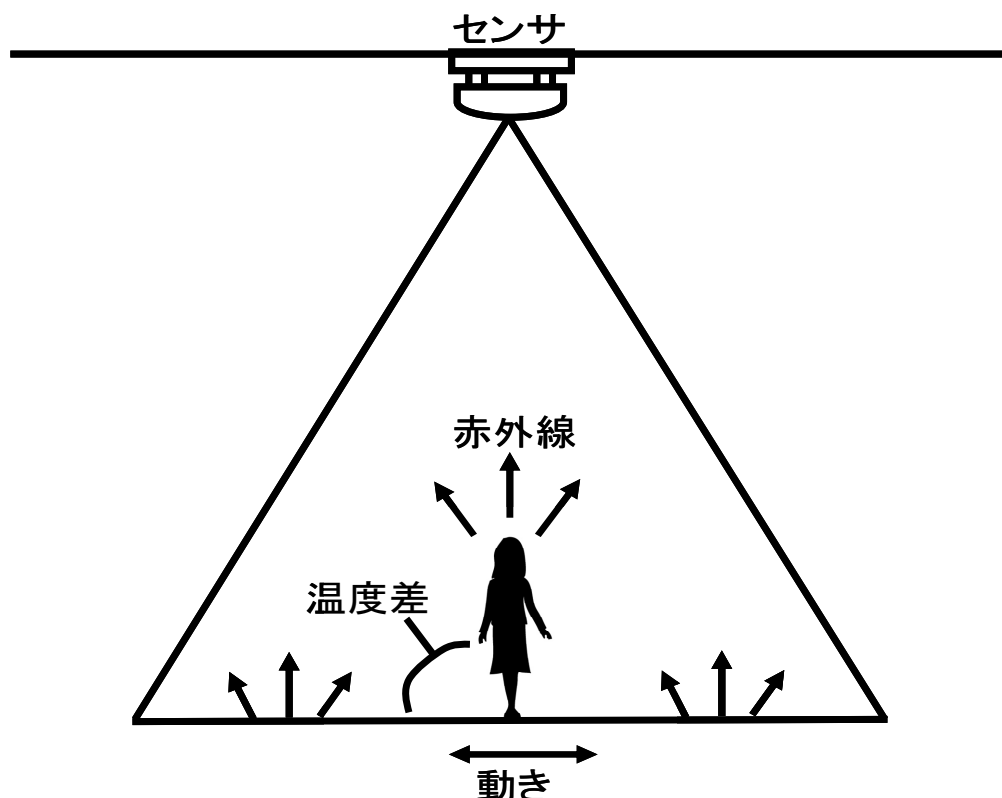


図4-6 モーションセンサの原理

よく利用されるエレメントタイプとして、デュアル型とクワッド型がある。デュアル型モーションセンサは、焦電素子の両面の自発分極に伴って生じる電荷の不均衡を焦電電流として検出し、高入力インピーダンスFETで増幅することによって最終的に電圧出力を得る。クワッド型モーションセンサは2つのデュアルエレメントを組み合わせた2出力タイプであり、前者よりも高性能である。

現在、様々な製品に搭載されており、例として、エアコン、テレビなどの家電機器や会社や学校のトイレや廊下にある照明機器、またテーマパークでの自動案内などが挙げられる。いずれも省エネルギー対策として広く使われている。

本研究では、本格的な測定実験に入る前にメーカーの異なる様々な赤外線モーションセンサを入手し、性能を調査した。

はじめに、日本セラミックの焦電型赤外線検出器 (RE814S) を用いて検知エリアの確認を行ったが、検知エリアが広すぎて経路検出にはそのままでは不適であった。そのため上記センサと適合するフレネルレンズを利用して視野角制限を行い、エリアを狭め、天井に複数個並べることを考えた。しかし、実際にはフレネルレンズ1種類では、定められた視野角制限しか出来ず、調節が困難であった。

一方、松下電工の焦電型MPモーションセンサ NaPi0n は、レンズの一部分にマスク (円筒状のシールドなどで赤外線が入らないようにする) を施すことでエリアの調

節が可能であった。本研究ではむしろ検出範囲を制限して用いる必要があり、以降はこの製品を採用して研究を行うこととした。

しかも、NaPi0n はアンプ内蔵型で回路すべてがコンパクトに収められているため、天井に複数個並べるには最適である。

## 1 0 . 2 . 赤外線センサ方式の検討課題

8 . 3 項で提案した新システムに赤外線センサを利用するためには、

(1) ある時間ある位置に人物がいたかどうかを確実に検出できること

が必要である。また、

(2) 検出範囲には最適値が存在する（大きすぎても小さすぎても不可）

ため、検出範囲を設定できることが望ましい。

更に、次なる課題として人の動きを追跡するためには、

(3) 対象となるエリア内で連続的に検出できること

が求められる。

(4) 複数の人達が混在する状況でそれぞれの人の動きを独立に追跡する

ことも重要である。

これらの課題を実現するために、本研究は次項以降に述べる実験的検討を行った。

具体的な検討内容は、以下の通りである。

1 0 . 3 センサによる人検知アルゴリズム

1 0 . 4 センサ検出範囲の制御

1 0 . 5 複数のセンサによる動線検出実験

1 0 . 6 静止時の対策

1 0 . 7 複数人の動線検出方法

## 1 0 . 3 . センサによる人検知アルゴリズム

人が検知エリアに居る/居ないを確実に検知することが最初の課題である。ここでは赤外線焦電センサとして NaPi0n を 1 個使用して、ピンポイントの範囲に出入りする人の検出を検討した。センサは、図 4 7 のように床高約 2 . 5 m の天井に設置し、歩行速度を変化させながら水平方向に人が移動したときの検出電圧波形を記録した。

焦電素子には複眼状のレンズが装着され、僅かな移動が赤外線量の大きな変化となる。また、焦電センサは赤外線の変化量に比例した電圧を生じる。図 4 8 の電圧波形は、これらの効果により生じたものである。



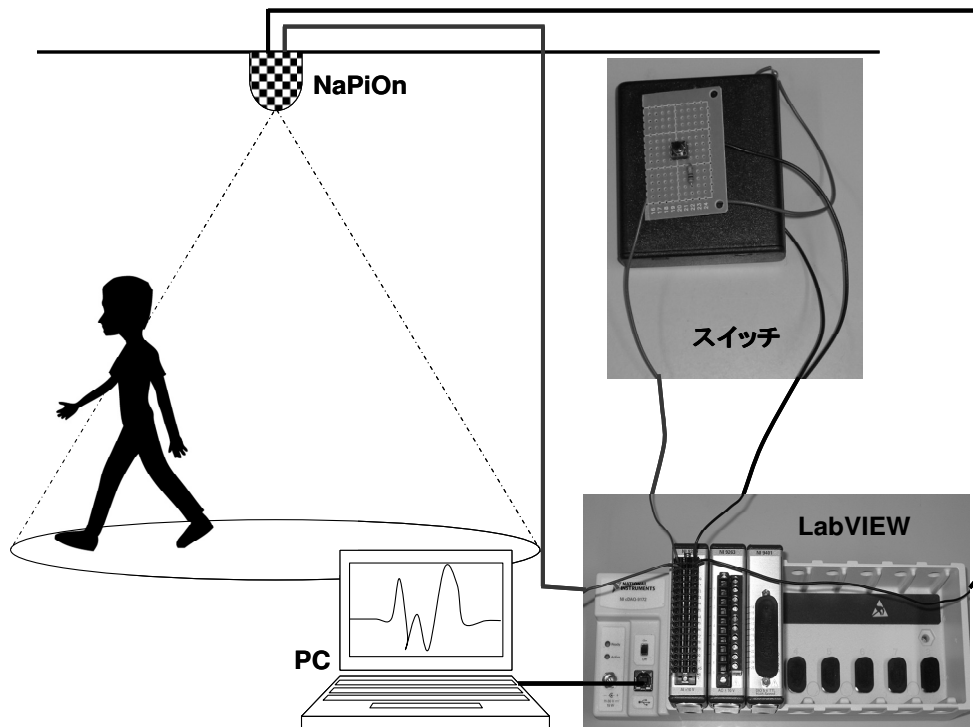


図 4 7 実験系の構成

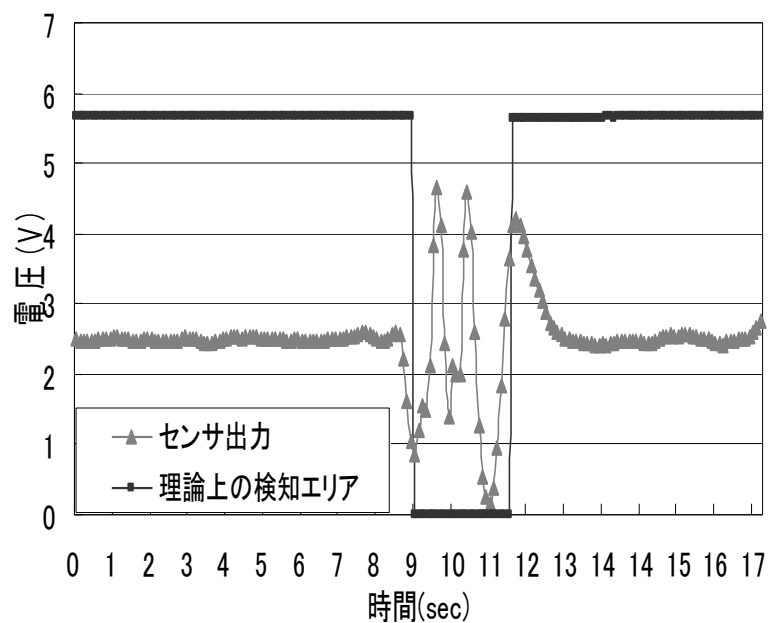


図 4 8 焦電センサ単体の検出波形

この特性からエリア内外判定をするために、定常時電圧を中心にマイナス値をプラス値に置き換える。(図 4 9)

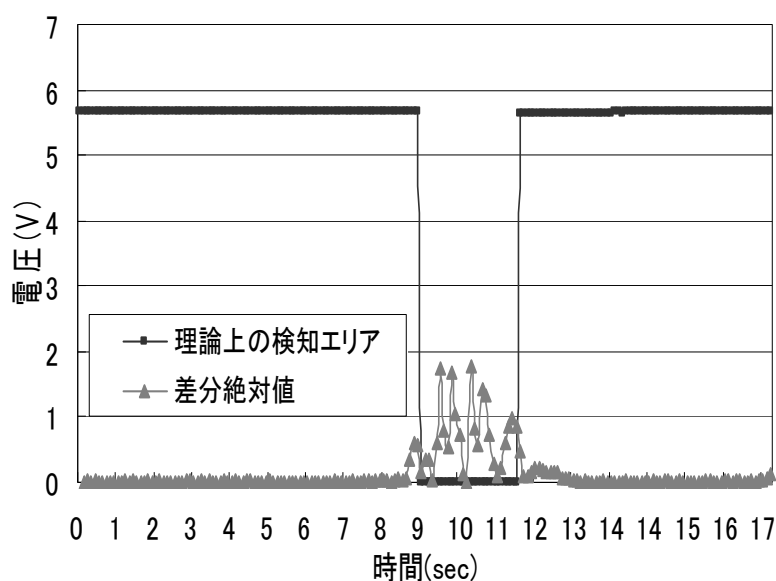


図 4 9 変換後の検出波形 (①)

次に、図 5 0 のフローチャートにより検出エリア内外判別を行う。ここで、 $A(t)$  はセンサ出力電圧である。NaPi0n の検出範囲内における応答の特徴は電圧の急速な変化である。それを居る/居ない（これを 1/0 とする）に変換するために、以下の処理を施す。

- (1)  $A(t)$  の微分値を抽出し、その絶対値を求める。
- (2) 電圧にしきい値（ここでは  $0.4\text{ V}$ ）を設け、コンパレータでバイナリー値にする。
- (3) 値が 1 である時間の前後  $0.5$  秒間は全て 1（存在）に変換する。

(1) で微分しているのは、図 4 9 において通過後に生じる電荷の放電の影響を除くためである。(3) は、飛び飛びになってしまう検出結果を連続値にする処理である。

$0.5$  秒という値は、実験結果から求めた。短すぎると連続性が失われ、長すぎると検出エリア端を通過する時間の誤差が増えてしまう。

(1) の  $0.4\text{ V}$  も実験結果から定めた。大きすぎると検出漏れが生じ、小さすぎるとノイズに反応してしまう。

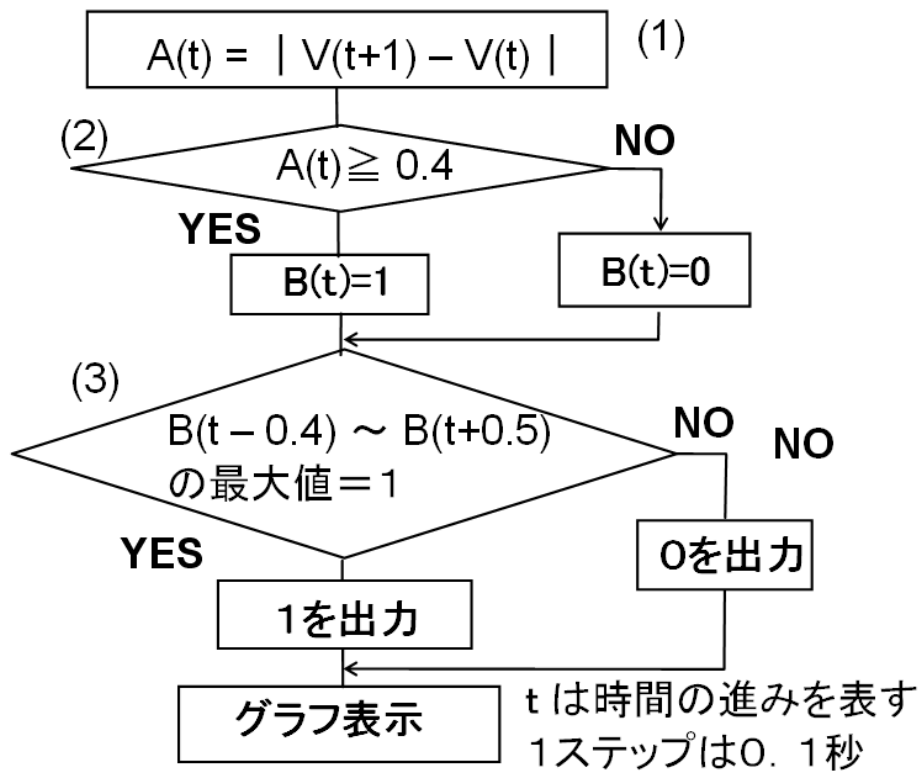


図50 検知エリア内外判定のフローチャート

図50のフローチャートに基づき検知エリア内外判定を行った結果、図51に示すようにエリア内外を確実に識別することができた。ただし、エリア内と判定された範囲は、理論上の検知エリアに対して、入る時が27%、出る時が20%広がっていた。より正確な判定を行うには測定結果にこの補正を施せばよいと考える。

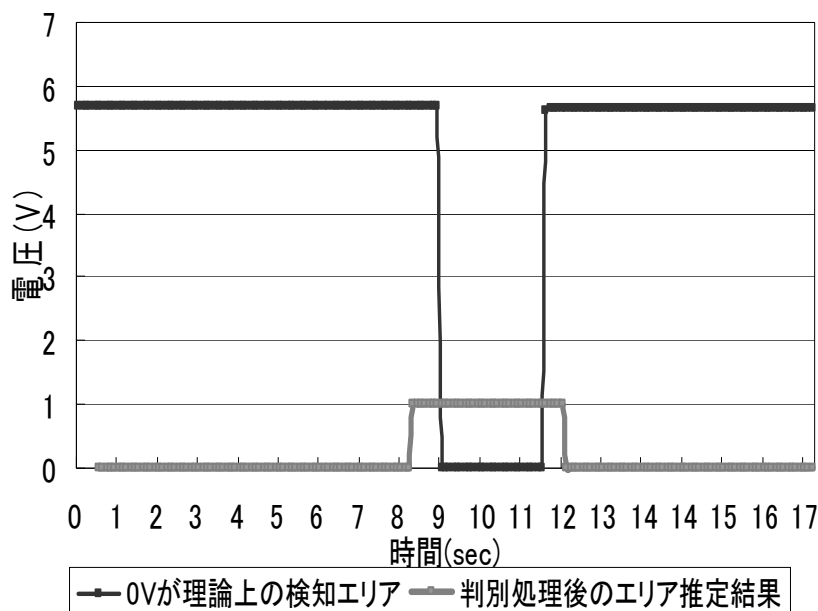


図51 変換後の検出波形 (2)

次に、その結果をもとに2個のセンサで人の動線検出について検討した。センサの間隔は160cmとした。結果を図52に示す。両センサのエリア端がほぼ接する位

置関係となっており、精度の高い位置ならびに移動軌跡の推定を行えることが判った。

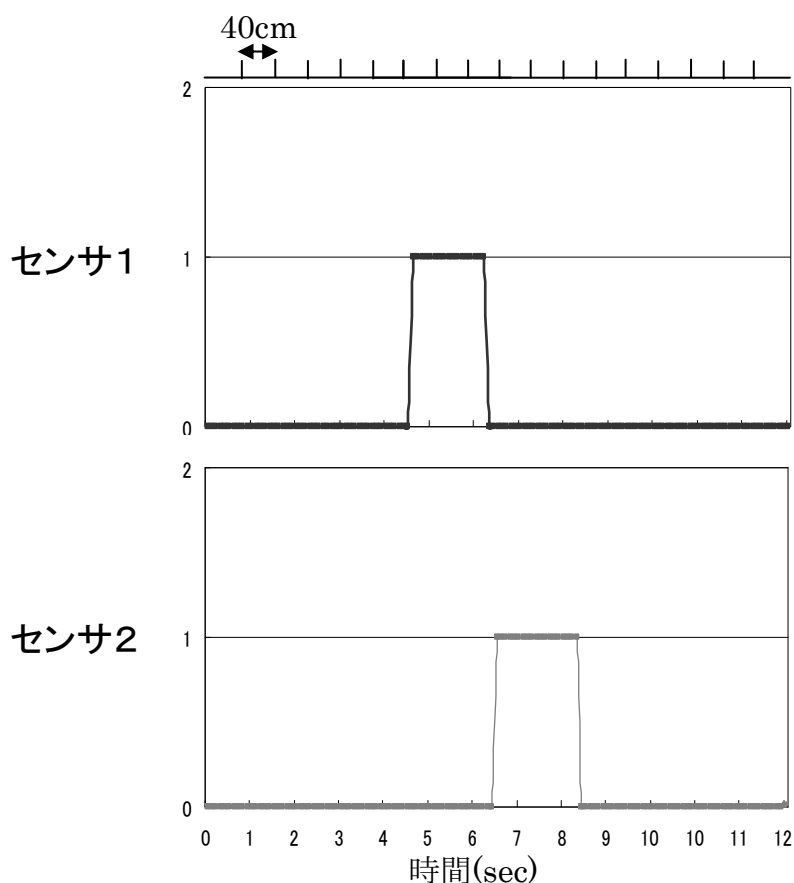


図 5 2 2 個のセンサによる動線検出

## 1 0 . 4 . センサ検出範囲の制御

前項では、NaPi0n 単体による人体の検出範囲を評価したものであるが、本応用では、検出範囲と位置推定精度に密接な関連があり、既に述べたように検出範囲の最適化も重要な課題である。

検出範囲を調整するために、ここでは図 5 3 に示すように紙筒を利用してセンサの視野を制限した。T が筒の長さである。

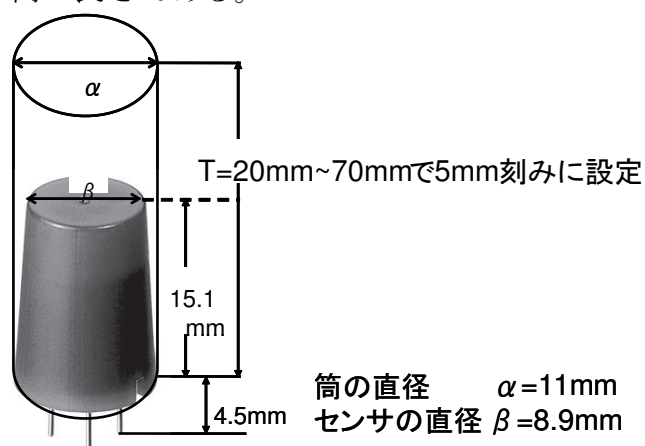


図 5 3 センサ及び紙筒の寸法

紙を用いた理由は、赤外線透過や反射を抑えるためである。例えば金属を用いた場合は、筒内面での反射によって、視野を狭めることが難しい。紙の色は白と黒とを試行したが、大きな差異は認められなかったため、ここでは白ボール紙を使用した。

図5 4に、筒の長さTと計算により求めた検出範囲（理論値）と実際の検出範囲（実測値）との関係を示す。

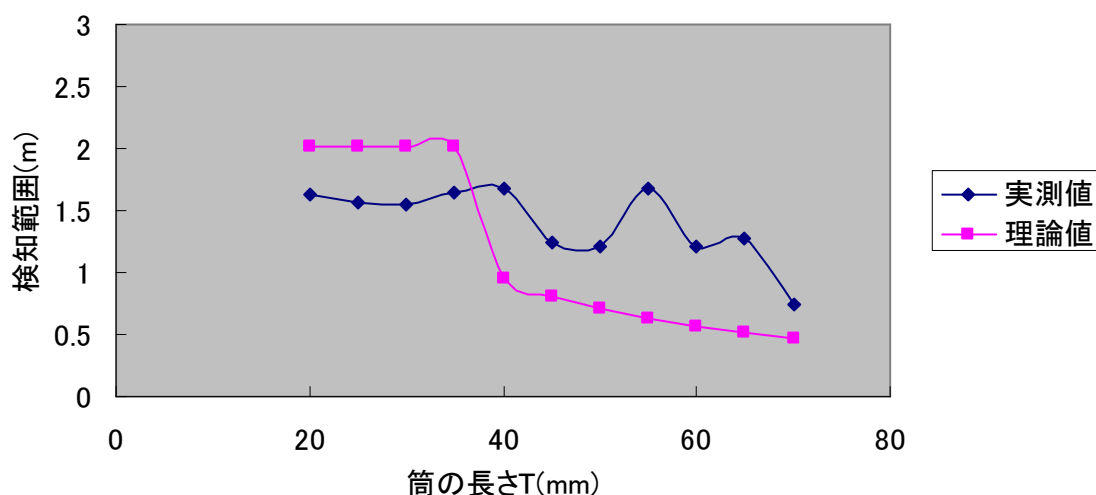


図 5 4 検出範囲の理論値と実測値

実測値がやや広めに出る原因は、第一に計算値（理論値）は赤外線を放射している人の各部（手や頭）の厚みを考慮していないためである。第二は検出電圧に現れる振動波形を平滑化するための低域通過動作により検出範囲の広がりが生じてしまい、それは検出範囲が狭いほど相対的に顕著に現れてしまうためである。以降は実特性を重視して、検出範囲としては実験値を用いることとする。

## 1 0 . 5 . 複数のセンサによる動線検出実験

2 個のセンサにより、人物の移動軌跡の推定が可能であることがわかったので、次に多数のセンサによる動線検出実験を行った。実験は電気通信大学の西 6 号館 7 0 5 号室において行い、コンビニの店舗を想定して、図 5 5、5 6 のとおり中央に 3 . 6 × 0 . 9 m の机を 2 台設置した。センサは計 2 2 個を各々の検知エリアが室内全体を網羅するように、高さ 2 . 6 m の天井に設置した。

本実験では、部屋の広さ、測定コース長、準備したセンサの数、天井の構造（9 0 c m 角のパネル）を考慮して、センサ間隔は 9 0 c m とした。人の位置検出精度も同程度（9 0 c m）となる。必要な精度（どの品物の前にいたか：数十 c m ～ 1 m 程度）としては妥当と考える。

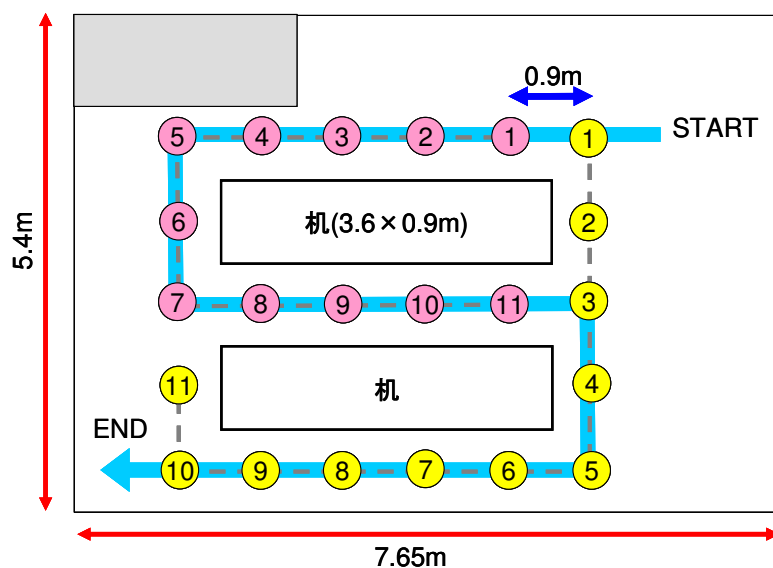


図 5 5 センサ配置図



図 5 6 センサ設置写真

### 1 0 . 5 . 1 . 実験システム

実験は、天井に等間隔に設置した焦電センサアレーを縦続接続し、マイコンで制御することで、人が通過する際の赤外線検出結果を元に移動経路を把握する。

本システムの特徴は、複数個センサを天井に設置するにあたり、配線の量を減らすために、回路に工夫を施しバスラインで接続している点である。また、複数個センサの動作を制御させるために、P I Cマイコン（P I C 1 6 F 8 7 3）を使用し、P Cにデータを出力させた。図 5 7、5 8 に回路のブロック図と試作機の外観を示す。

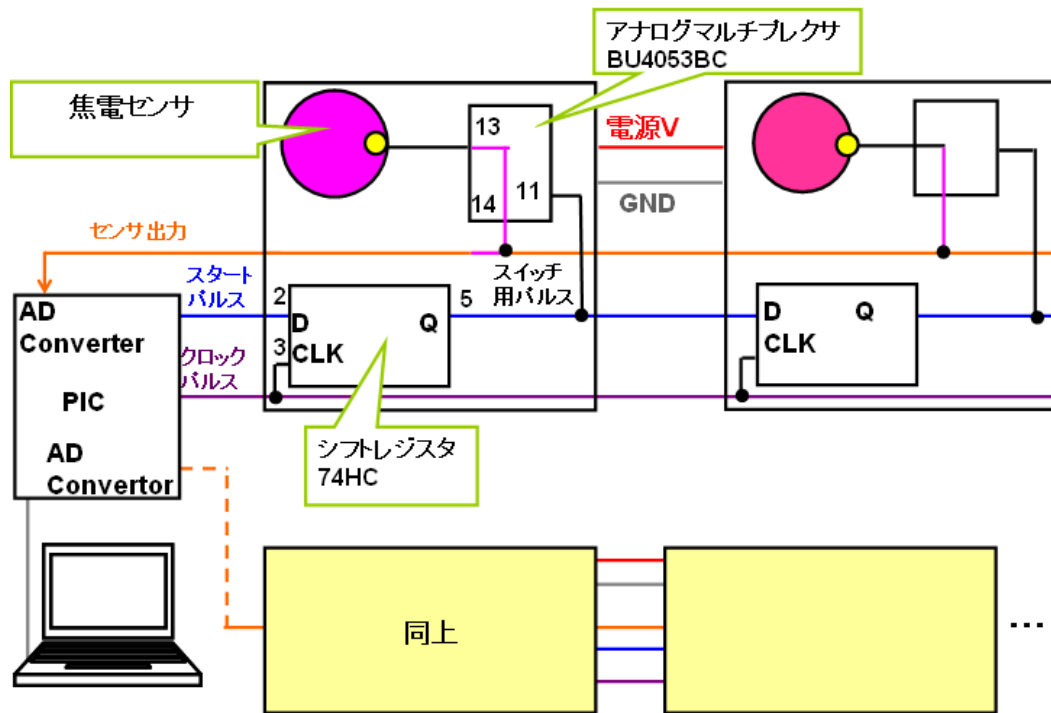


図 5 7 回路のブロック図

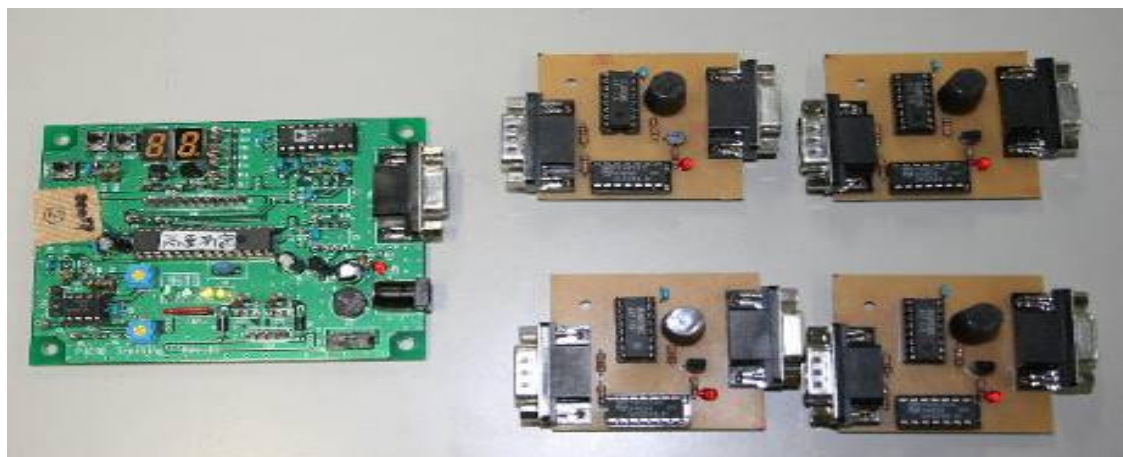


図 5 8 実験装置(左: P I Cマイコン、右: センサ回路)

センサを順次切替えるために、センサ回路にはDフリップフロップによるシフトレジスタとアナログマルチプレクサを組み込んだ。P I Cおよびセンサ間は5本のバスラインで接続されている。(電源、グラウンド、初期化パルス、クロックパルス、センサアナログ出力) P I Cから送出された初期化パルスで、まず1番目のセンサが起動する。P I Cが送出するクロックパルスでセンサは順次切り替わって行く。センサ出力はP I CのAD変換器でデジタル信号になり、当該センサ I D番号とセットで、シリアルケーブルを介してP Cに情報が転送される。測定時間(周期)は1サンプル(1つのセンサの1回の測定)あたり約2 m sである。

本実験では11個のセンサを2系列配備しているので、データサンプリングの間隔は22 m s余りとなる。焦電センサの出力電圧変化は0.5 s周期程度なので、十分に追従できるサンプリング速度である。

## 10.5.2. 直線歩行測定結果

被験者は、図55の水色矢印の経路で通常で歩行し測定した。この実験では、センサの検出範囲を若干狭くするため、長さ2.5cmの紙筒をセンサに装着して行った。測定結果は図59のとおりで、時間の経過とともに順次センサ出力があることが判る。

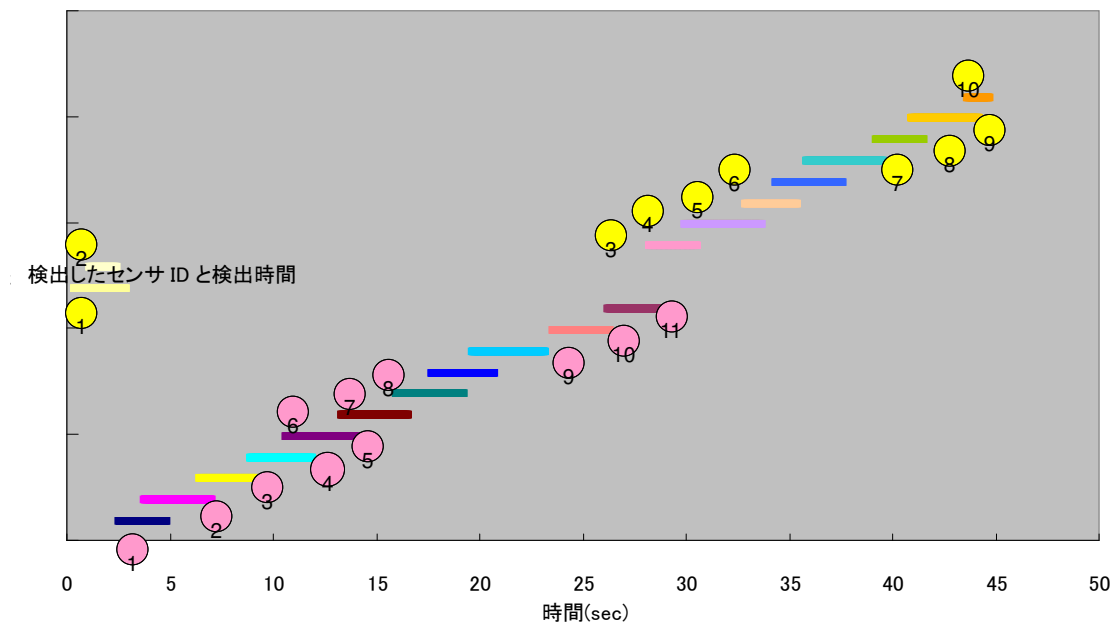


図59 測定結果(アルゴリズム処理後)

この結果より、検知エリアと検知結果の関係を視覚的に表現したものが図60である。誤差はあるものの、経路検出の基本的動作を確認することが出来た。なお、検知誤差は、手の位置、センサの方向ずれなどが原因と考えられる。

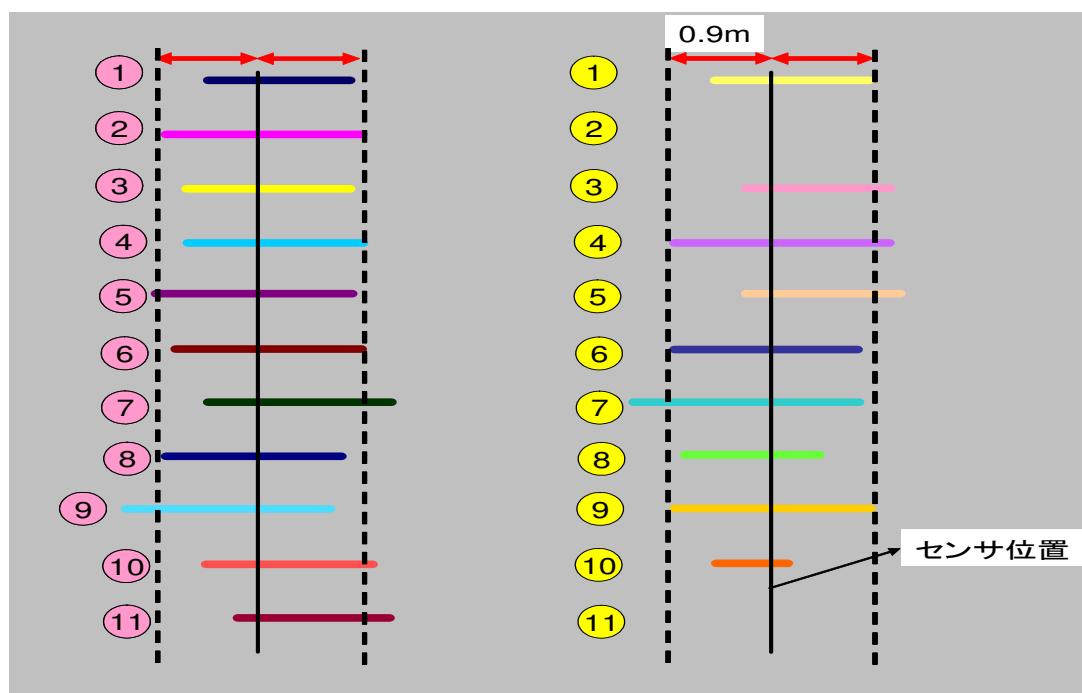


図60 測定結果の視覚化



### 10.5.3. 曲線歩行測定結果

次に、10.5.2項以外の各種移動経路でも正しく検出できるか確かめるために、2つの新たな移動経路について同様の測定を行った。センサ回路の配置は図55と同じとし、移動経路は図61、62のとおり。

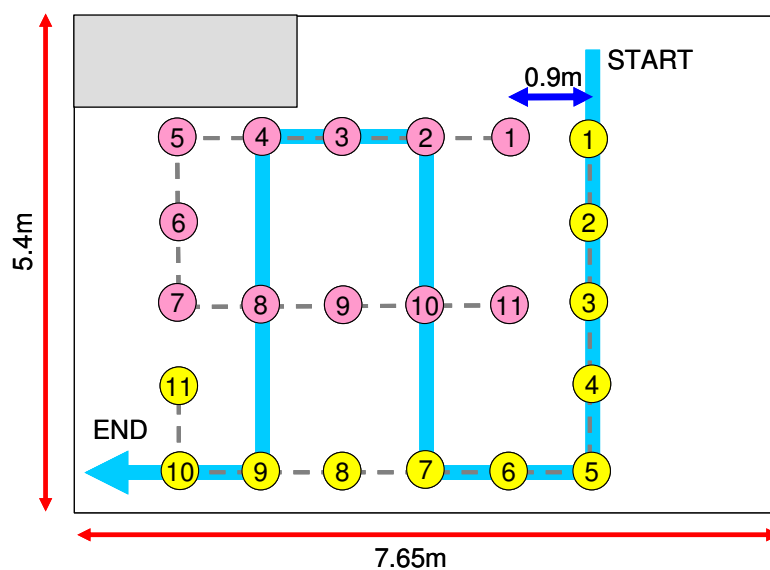


図6 1 経路 1

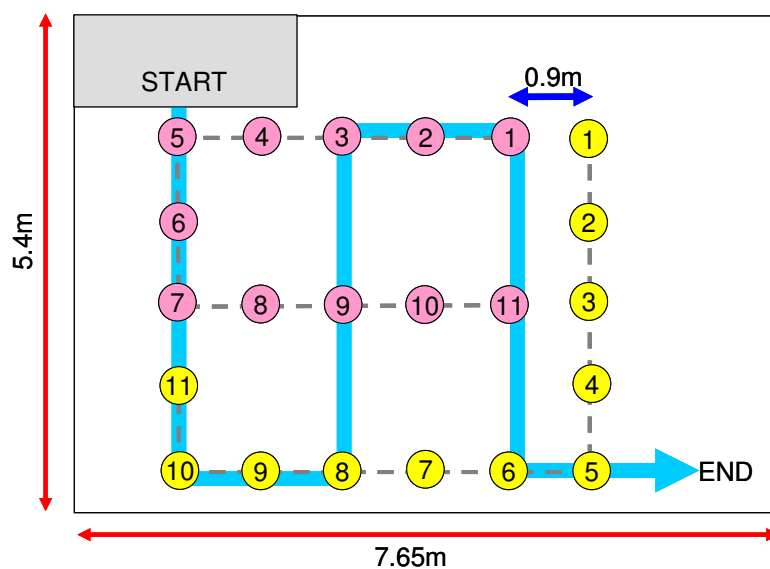


図6 2 経路 2

両歩行パターンの測定結果に対し、前の実験と同様の識別アルゴリズムを適用させ、図6 3、6 4の結果を得た。

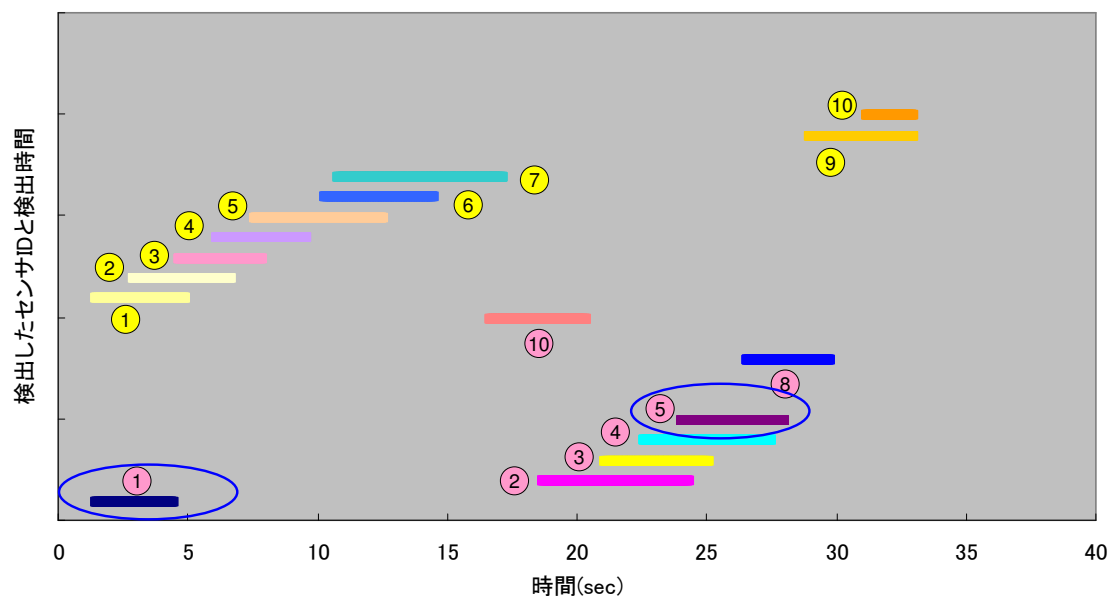


図 6 3 経路 1 の測定結果

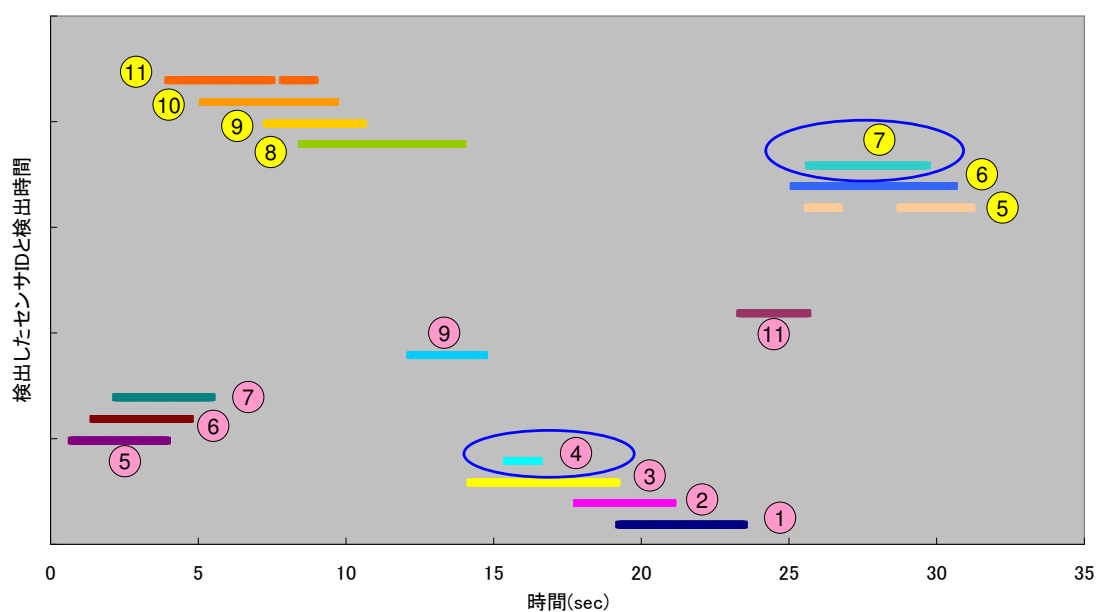


図 6 4 経路 2 の測定結果

この結果より、異なる経路を取った場合でも移動経路が検出できることが確認できた。しかし、実際には人がセンサの下を歩いていないにもかかわらず隣接したセンサがエリア内であると誤判定するケースもあった（図中の点線丸印）。そこで検出範囲を狭めるため、図 6 5 に示すように、センサに装着する紙製の筒を  $T=2.5 \text{ cm}$  から  $T=4 \text{ cm}$  に変更すると、図 6 6、6 7 の結果が得られた。

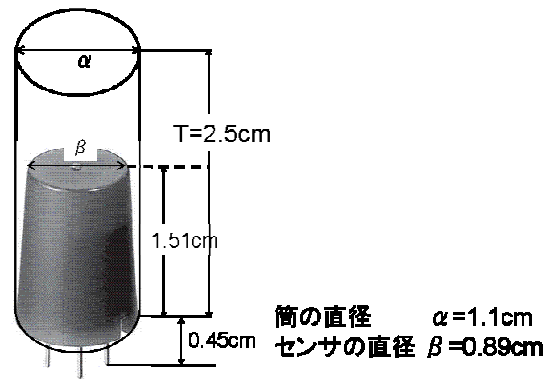


図 6 5 センサに装着する筒の構造

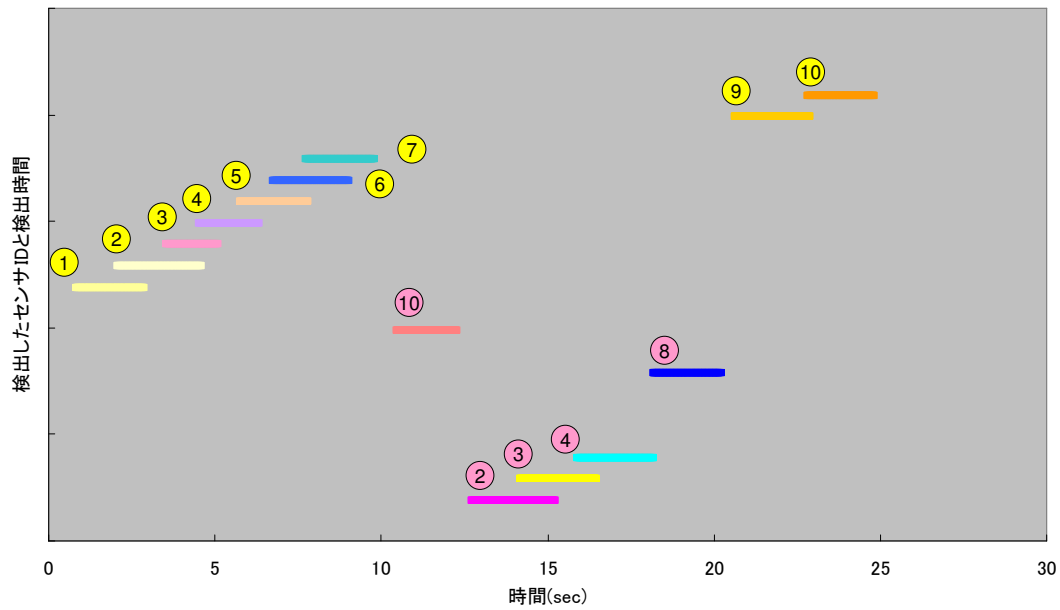


図 6 6 筒変更後の経路 1 測定結果

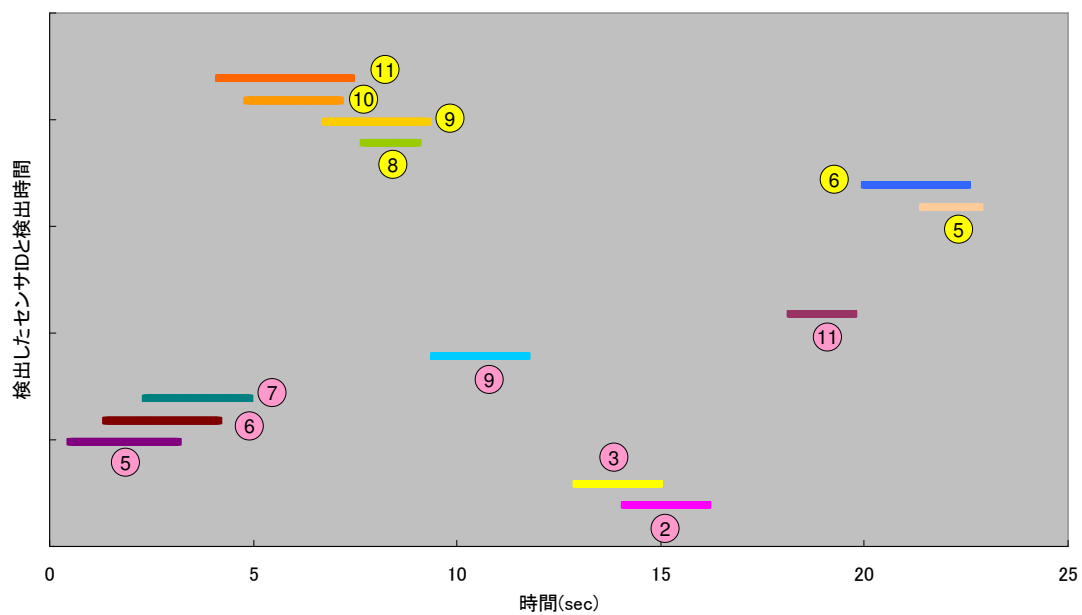


図 6 7 筒変更後の経路 2 測定結果

検知範囲がより狭まった結果、隣接するセンサも検出してしまうケースがなくなった。しかし、検出範囲が狭すぎてセンサのほぼ真下を通っているにもかかわらずエリア内と判定していないケースが発生した（図6 7のセンサ①）。センサの検知範囲の調整には、高い精度が必要であることがわかった。

## 10. 6. 静止時の対策

本研究で使用している焦電センサは赤外線エネルギー量の変化分を検出するため、検知エリア内で人が静止してしまうと検知できない。

そこで、静止時間帯のある動線検出実験を行った。実験は、図5 5と同じセンサの配置とし、⑨のセンサ下で静止し測定を行った。はじめは、⑨の真横の机に商品を置き（図6 8の楕円印）、商品を選びながら図6 8のとおり歩行した。次に商品と同じ位置に雑誌を置き、その地点に到達した後しばらく立ち読みをしてから図6 8のとおり同じ経路を歩行した。⑨における滞留時間は商品を選択した時は約1 5秒、立ち読み時は約1 0秒である。これらの結果を図6 9、7 0に示す。

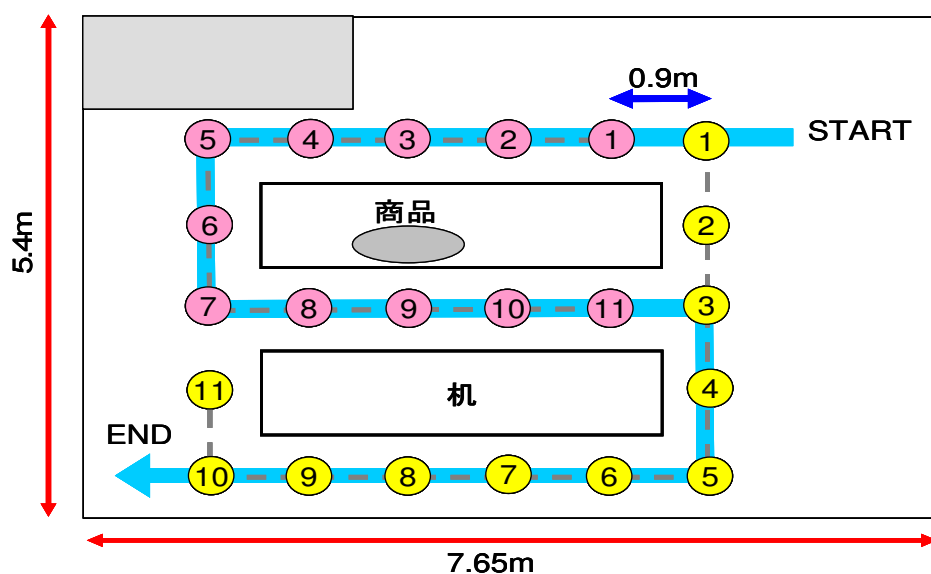


図6 8 商品配置と歩行経路

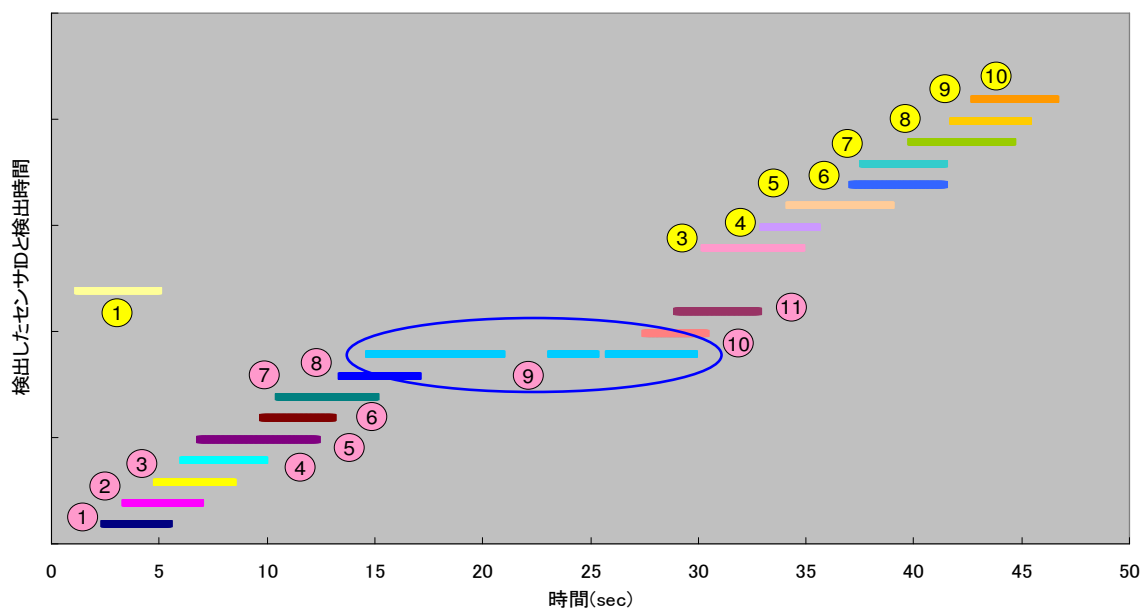


図 6 9 商品を選択した時の測定結果（静止時間 1 5 秒）

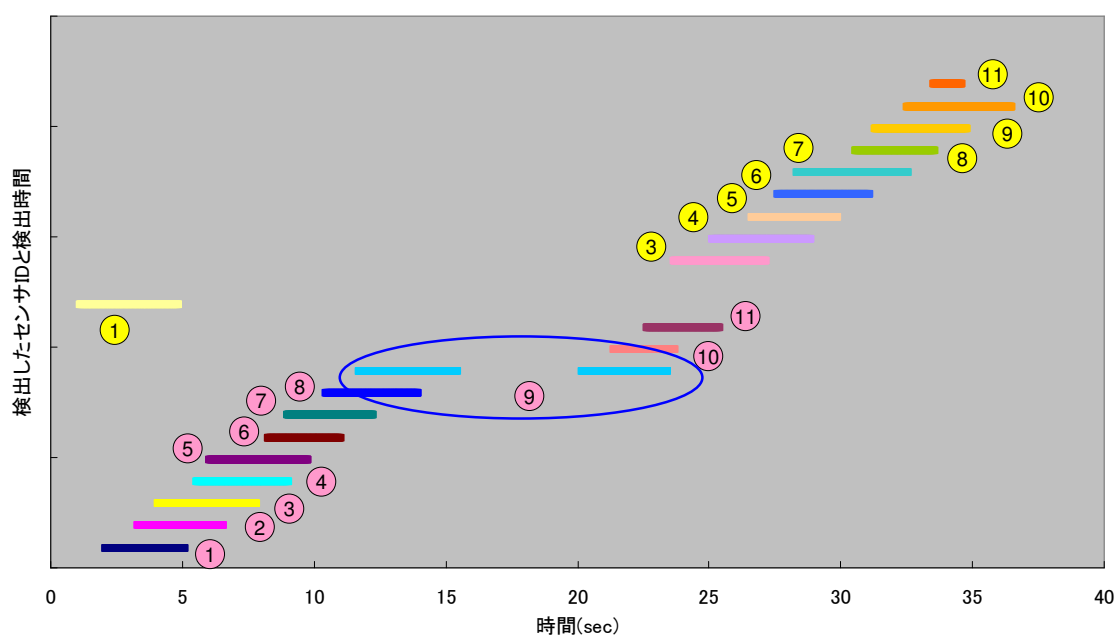


図 7 0 立ち読み時の測定結果（静止時間 1 0 秒）

この結果より、静止中はエリア内であるにもかかわらず非検出となっていることが分かる。

そこで非検出問題を測定後のデータ処理によって解決すべく、図 7 1 のアルゴリズムを考案した。即ち、あるセンサの検知エリアに「いる」から「いない」へと判定が変化した時、周囲のセンサの検知エリアでも「いる」と判定されない場合は「静止中」と判断し、この期間も連続して「いる」とする。このアルゴリズムを実行することで図 7 2、7 3 のように静止中の非検知問題を解決する結果が得られた。

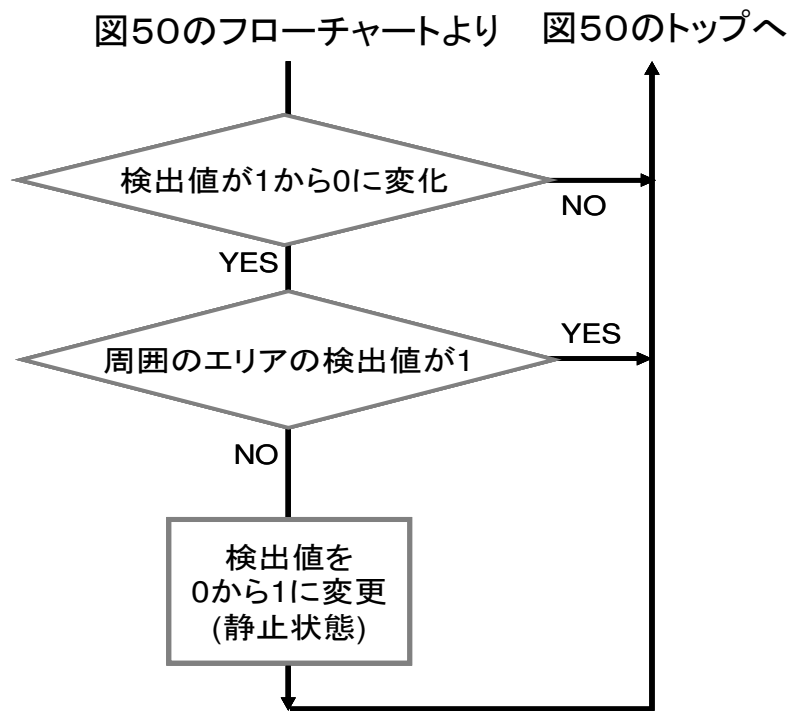


図 7 1 静止判定フローチャート

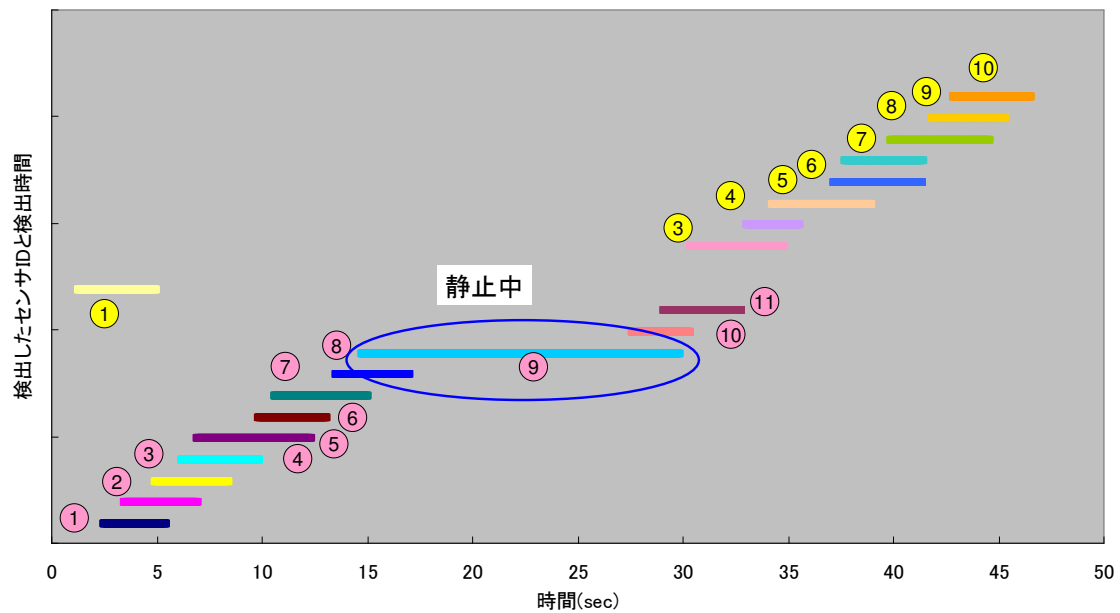


図 7 2 商品を選択した時の静止判定後結果（静止時間 1 5 秒）

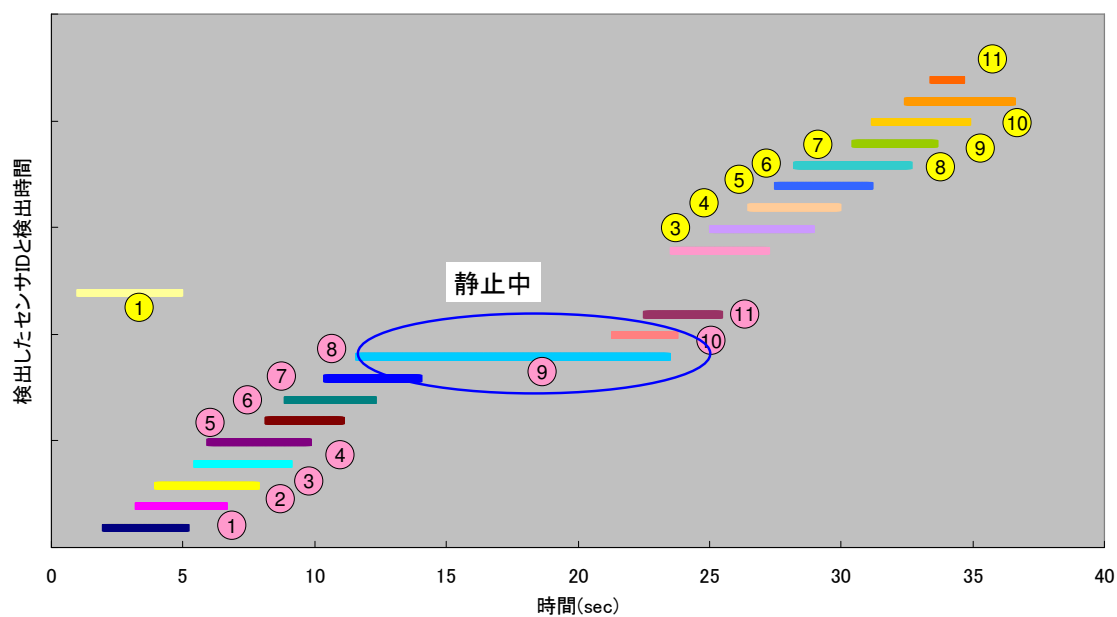


図 7 3 立ち読み時の静止判定後結果（静止時間 1 0 秒）

## 1 0 . 7 . 複数人の動線検出方法

赤外線検出法では、無線による I D 受信と異なり人物を特定できないので、対象が複数人のときには追跡する上での工夫が必要である。

図 7 4 は、図 5 5 と同じセンサの配置で 2 人の歩行者がいる場合の測定を行った例である。1 人は図 5 5 中の S T A R T → E N D、もう 1 人は E N D → S T A R T の経路を取り、ほぼ同速度で歩行しながら⑨付近ですれ違った。

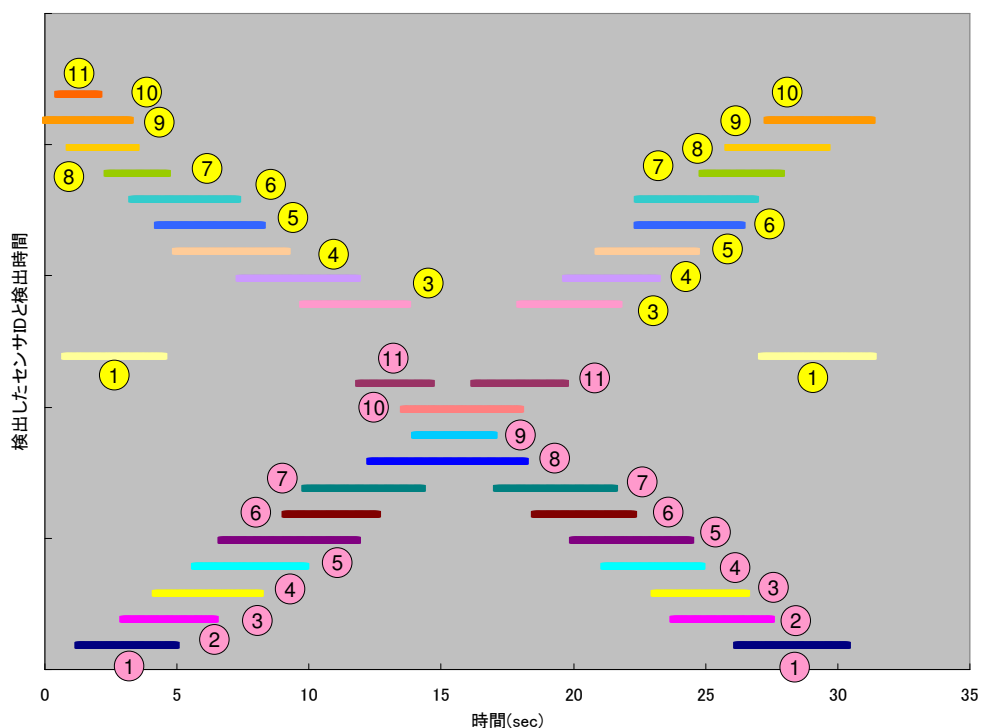


図 7 4 2 人歩行時の測定結果

図7 4から2人が交差した様子が見てとれるが、もしかしたら出会った後お互い引き返したかもしれない。その違いは本装置構成では求めることが出来ない。複数人の動線検出を行うためにはこの問題を解決する必要がある。

その対策としてセンサの設置間隔を狭くし位置の解像度を高める方法を検討した。本システムを適用するコンビニやスーパーでは、通路における交差が問題となる。

ここでは、通路を一般のコンビニに合わせ1.5 m、センサの設置間隔は当初の約半分の50 cmとし、図7 5に示すように通路に2列のセンサを配置した構成をモデルとした。検知エリアを狭くするため、センサの指向性を制限する紙筒の長さは4 cmとした。図7 6に実験様子を、図7 7に実験結果を示す。

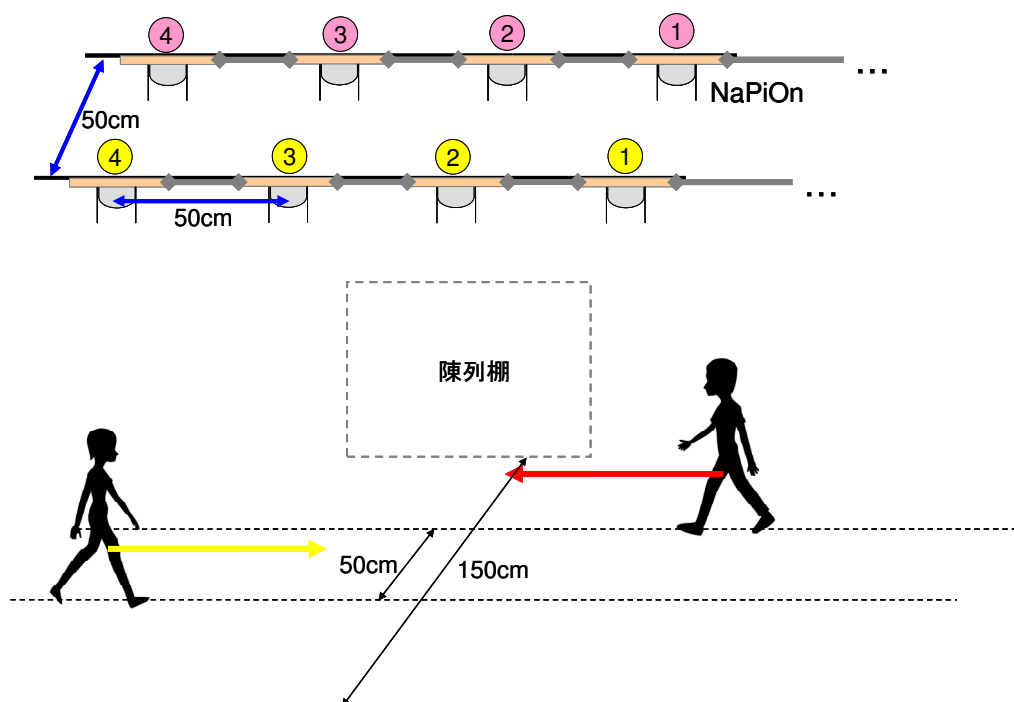


図7 5 2列のセンサ配置図

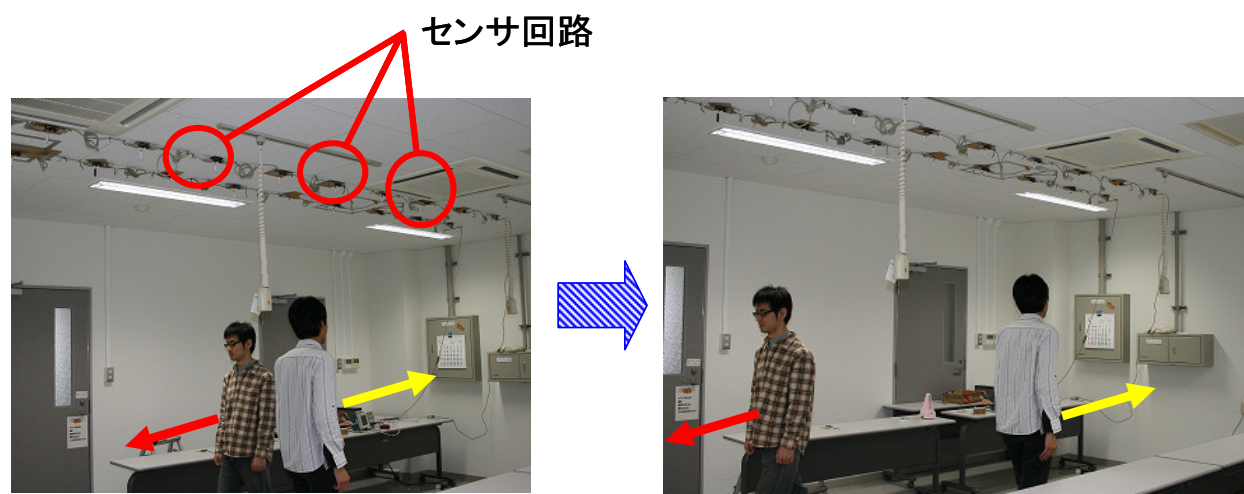


図7 6 実験の様子



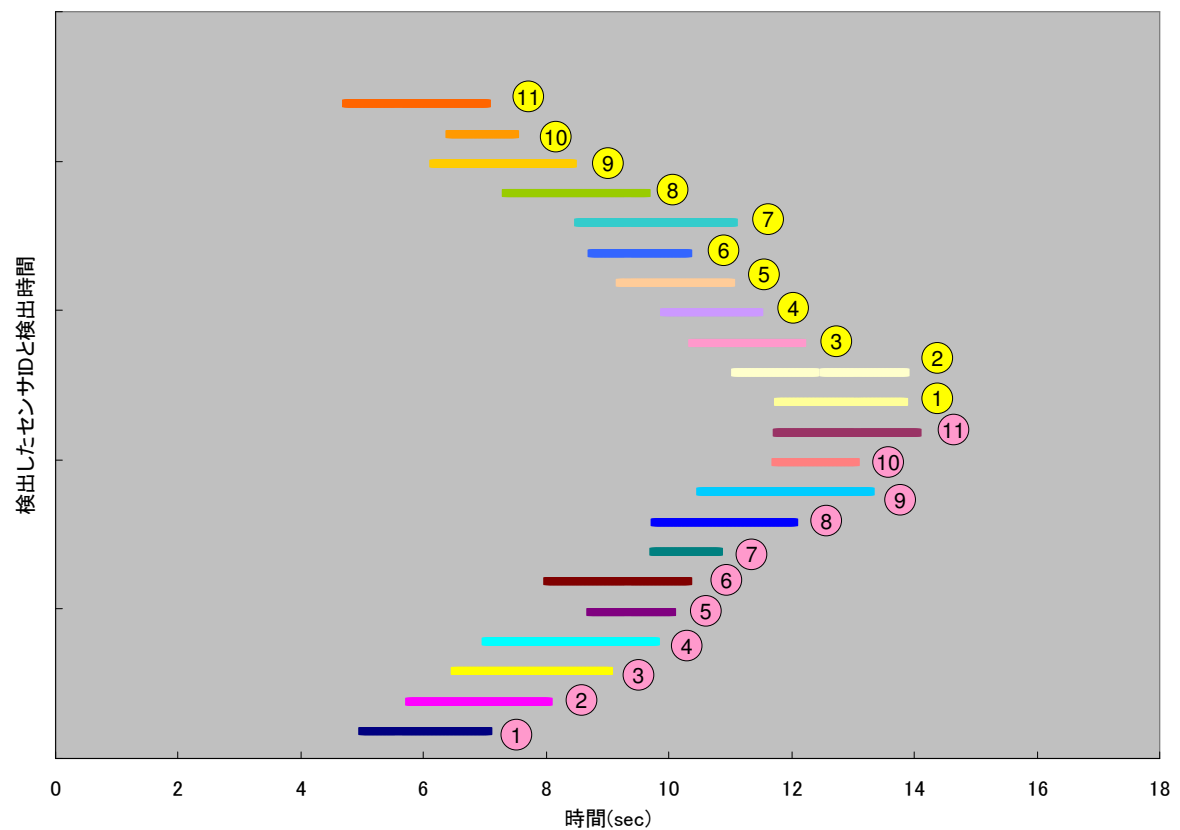


図 7.7 センサを 2 列配置時の測定結果

図 7.4 と図 7.7 を比較すると、各人が歩いた経路に該当するセンサのみが反応し、隣接するセンサは検知範囲とならないことが確認された。

この結果より、センサの検知範囲をさらに狭め、設置間隔を狭くして店内の通路に 2 列配置することで、反応するセンサが限定される（2 列両方のセンサは反応しない）ため、2 人移動経路がそれぞれ把握できるということが示された。

この実験では、店内の陳列棚間隔は 1.5 m としたが、これは広い方で実際にはもっと陳列棚を狭く設置している店舗もある。例えば、陳列棚が 1 m 以下の間隔である通路に 2 列設置したときのセンサの設置間隔や筒の高さについての最適化は、詳細な検討が必要である。2 人が通路中央を歩いて近づき、すれ違い時によけるといった経路など、各種の状態を正しく検出できるかは今後の検討課題である。

## 10.8. 結び

赤外線センサによる人物追跡は、カメラによる方式に比較してコスト、設置の簡便さなどから優位である。

本研究では、赤外線焦電センサとして各種メーカーのセンサを比較した結果、検知エリアが適当であること、回路のコンパクトで天井に設置するに最適であることから、

NaPiOn（松下電工製）を選択し、システム検討を行った。

最初に、NaPiOn 単体の検出特性を測定し、本研究に適した検出アルゴリズムを考えた。

次に、複数センサからの出力を個別に配線することは実用的ではないことから、各センサをバスラインで接続するための回路を設計・製作し、コンビニ店舗を想定して大学内の実験室の天井に設置し、人物動線検出実験を行った。

実験の結果、センサの下を通常で歩行した場合、歩行経路に関係なくほぼ正しく検出できることが確認できた。一部センサの下を歩行した場合、隣接したセンサが出力するケースがあったが、センサの検出範囲を狭めることにより誤検知がなくなった。

しかし、逆にあまり狭くすることにより、検知できなくなることもあり最適値を選ぶ必要があることが判った。

本研究で使用している焦電センサの特性として、検知エリア内で人が静止した場合は検知することができない。静止した人物を検知するため、隣接する周囲のセンサとの組み合わせアルゴリズムを考え、実験したところ解決できることが確認できた。

また、複数の人物の動線検出についても実験したところ、定速歩行については検出できることが判った。

さらに、複数人の同時歩行時の精度を上げるため、センサ間隔を狭くすることにより解像度を高める方法を検討し実行した結果、実験で設定した歩行ルートでは複数人の移動経路が正しく検出できた。

赤外線センサによる人物追跡については、センサの設置間隔により人物位置の検出精度が決まることになる。8.3 項の提案システムに利用するには、特定の商品の位置をピンポイントではなくその周辺にいる人物を検索することになるため、実用上は30～40cm間隔程度が適当と考えられる。

実験では、50cm間隔まで狭くして位置検出ができたが、さらに設置間隔を狭くした場合の実証実験をする必要があるものの、本研究の方式によりほぼ実用可能であると考えられる。

今後は、動線を連続的に平面上に図示するソフトの開発と、実際の店舗で実証実験を行う必要がある。

## 第 1 1 章「新たな万引き検知システム」有効性の評価

第 9 章カメラによる人物追跡技術、第 1 0 章赤外線センサによる人物追跡技術により、2 つの技術ともにある場所に人がいる時刻を求めることができるようになった。

そこで本章では、これらの検出技術で得られた人検知データを利用して、8.3 項で提案した手順で万引を検出する場合に要する時間について試算する。

### 1 1 . 1 . 評価式

まずパラメータを以下に設定する。なおここでは万引きされた商品は 1 種類としているが、多品種の場合は、単品のチェックに要する時間に品数を掛ければよい。

- ・当該商品購買あるいは万引き時の滞留時間  $T_1$
- ・購買しない客の通過時間  $T_2$
- ・当該商品の購買＋万引き数  $N_1$
- ・当該商品の前を通過する人数/日  $N_2$  (購買者を除く)

これらのパラメータに基づき算出される 1 日当たりの録画チェックが必要な時間を推計する。

購買（＋万引き）と通過両方の場合における録画をチェックする時間  $T_0$  は、

$$T_0 = T_1 \times N_1 + T_2 \times N_2 \quad (1\ 1.\ 1)$$

一方、購買（＋万引き）だけの場合に限り、通過客は無視することにすれば録画をチェックする時間  $T_0'$  は、

$$T_0' = T_1 \times N_1 \quad (1\ 1.\ 2)$$

となる。

### 1 1 . 2 . 評価結果

第 9 章で実験を行った店舗において、最も来店者数の多い時間帯である朝 8 時から 9 時の間の来客数が得られている。その値を 1 0 倍すれば、ほぼ 1 日の人数に当たると仮定し、実験で得られたデータから次の手順で推定する。

図 4 0 から、この 1 時間の来店者数 2 3 6 名のうち、商品を購入してレジに行ったのは 4 0 名程度であり、このうち或る商品またはその近くの商品に限れば 1 0 名程度が購買者数の最大値、また当該商品の前を通過した人数は 2 3 6 名の内、1 0 0 名程度が最大値と推定できる。

これらの推定値を 1 0 倍して  $N_1 = 1\ 0\ 0$  人、 $N_2 = 1,0\ 0\ 0$  人、そして、 $T_1 = 1\ 0$

秒、 $T_2=1$  秒として推計する。

購買（＋万引き）と通過両方の場合、 $T_0$ は最大でも、2,000秒（33分）となる。

一方、通過客の分を無視すれば、 $T_0'=1,000$ 秒（17分）で済む。

会計した時間とそれに対応する商品を手にとった時間とを画面で照合するのに要する時間は、従来の24時間と比べると、1/50から1/100と著しく短縮できることがわかる。

### 1 1 . 3 . 考察

従来は万引き検出のために事後に全ての録画映像を検索せねばならず、膨大な時間がかかるため、その適用は殺人事件などの重大な犯罪に関連して警察などの捜査機関が実施する場合に限られており、残念ながら実際上万引き犯罪では殆ど利用されることはなかった。

本提案の方法によれば、毎日録画映像処理を行うことも困難ではなく、見逃されてきた万引きを漏らさず検出できる極めて有効な手段となる。

現時点では、商品を手にとった時間の録画データを見ながら、レジで会計した時刻とを手で照合することになるが、双方の関連付けをデータ処理で行い、売り上げ分を自動的に消し込むことができれば、万引きと思われる時間の映像だけを抽出できる可能性がある。

検索は1週間分でも2時間程度と見積もられるが、売上との自動照合システムを完成させれば更に短くなり、殆ど人の負荷にはならない。

従来は、内部の者がバックヤード（倉庫など）などで盗んだ場合でも、不明ロスとせざるを得なかったが、全日検索等により店舗側の万引き状況の詳細が明らかになれば、それ以外は内部犯であると特定できるので、これまで見逃されてきた内引きをも減少させることができ有効なシステムとなる。

今後は、さらに研究を進め正確な人物動線データの取得と、それにより万引き犯の行動パターンを把握することにより、万引き犯の犯行を未然に抑止できる不審行動自動検知システムの開発の研究を進める予定である。

## 第 1 2 章 結論

### 1 2. 1. 新たな万引き防止策の必要性

論文の前半第 7 章までで、万引き犯罪は、検挙される人員の多さからも、再犯性が高く犯罪の道に迷い込む入口になることから、また経済性損失額の多さからも、「万引きは重大な犯罪」として治安機関、業界をはじめ国全体で取り組むべき重要な課題であることを指摘した。

そして、万引きを防止するための理論的根拠となる国内外の防犯理論の研究を行い、かつ実際に捜査を担当した刑事 O B、万引き G メンの取締りのノウハウを直接調査するとともに、現在各店舗で行っているソフト・ハードの対策を調査し、その成果や限界、課題を指摘した。

その上で、万引き犯罪対策は、国全体の犯罪対策としての観点からも極めて重要であるにもかかわらず、現状のハード、ソフトの対策だけでは課題も多く、万引き防止の効果的な対策になり得ていないことから、今までとは異なる抜本的な解決策が必要であることを明確にした。

### 1 2. 2. 万引き検知システムの提案とその実現方法の検討

次に第 8 章で、万引き防止の新たな解決策となり得る技術として画像等を利用した不審行動検知システムに着目して、他の大学、メーカなどの研究機関で行っている研究の現状を調査した。

これらの研究の多くは、

- ① 駅や店舗内出の人物の検出とその人物の位置を計測する研究
  - ② 人の行動の例外行動、例えば人物の姿勢の変化や大きく動く動作や滞留する、などを検出する研究
- の 2 つに大別される。

これらの結果をもとに、それらの研究成果の一つである入店から出店までの人物の動線(軌跡)を把握する技術を利用して、事後ではあるが万引きを比較的簡単に検出できる「新たな万引き検知システム」の提案を行った。

この提案するシステムが有効に機能するかどうかは、人の動線データを正確に把握できるか、若しくは動線データの取得までに至らない場合までも人物の位置・時刻を正確に把握できるかに依存することになる。そこで以下の 2 つの方式について検討を行った。

- ① カメラによる方式
- ② 赤外線センサによる方式

このうち、①カメラによる方式については、実際の店舗で半年間に亘って実験を行った。現状の実験システムでは 9 0 % 程度の捕捉率が得られている。ただし後処理方

式であり、リアルタイムでの検出には至っていない。

しかしながら、人物自体は複数のカメラに捕捉されているので、今後の課題としては、処理アルゴリズムをさらに高度化することにより、捕捉率を100%として確実に連続した動線データを取得し、かつリアルタイム処理が出来るようにする必要がある。

②赤外線センサによる方式については、コスト、設置の簡便性、顧客へ与えるストレス面などからカメラ方式よりも優位であるが、他の機関では殆んど研究例がない。

研究は、赤外線センサの選択から始め、検出回路の設計・製作を行い、大学の実験室を疑似店舗として天井にセンサを設置し、実証的な実験を行った。

この実験環境下で、定常歩行時のデータ、静止時のデータ、複数人の歩行時のデータなどを取得した。

使用した焦電センサは、赤外線変化を検出するタイプで、複眼的構造をしていて検出感度は高いが検出中は電圧が振動していることが特徴である。一方、本方式では焦電センサが狭い範囲を検出するので、応答特性も重要である。これらの条件下で確実な検出を行うための処理アルゴリズムを開発した。

多くのセンサを設置すると配線が大束になってしまうので、バスライン形の接続にして、検出電圧を順次取得する構造とした。また、検知エリアの調整は紙筒で行った。

静止時に焦電センサは赤外線を検出できないため、データ処理段階で非検出の問題を解決した。

センサの設置間隔は90cmで実験を行い、さらにすれ違いの検出を検討するために、50cm間隔の実験も行った。

このように設置条件、回路を工夫するなどの検討を重ねた結果、8.3 項の提案システムにほぼ利用可能な人検知システムが実現できた。

人の動線を正確に検出するには、さらに精度を上げセンサの設置間隔を狭くするなどの工夫が必要であるが、その実現可能性も十分にある。

## 12.3. 提案システムの有効性

従来は、万引き検出のために事後に全ての録画映像を検索せねばならず、膨大な時間がかかるため、その適用は殺人事件などの重大な犯罪に関連して警察などの捜査機関が実施する場合に限られており、残念ながら実際上万引き犯罪では殆ど利用されることはなかった。

本提案システムを利用すれば、1日分の検索時間を20分～30分程度にまで短縮することができるため、毎日録画映像処理を行うことも困難ではなく、これまで見逃されてきた万引きを漏らさず検出できる可能性がでてきた。そして、データ処理の工夫により検索時間を更に短縮することも困難ではない。

これまでは、内部の者がバックヤード（倉庫など）などで盗んだ場合でも、不明ロスとせざるを得なかったが、全日検索等により店舗側の万引状況の詳細が明らかになれば、それ以外は内部犯であると特定できるので、見逃されてきた内引きをも減少させることができ万引き防止に有効なシステムとなる。

## 1 2. 4. 今後の展望と課題

今後はスーパー・コンビニなどと共同で、棚卸時の不明ロスのデータや売上データなどの店舗のデータと、人物位置・時刻データと突合するシステムなどの開発を進め、提案した万引き検知システムの機能を発揮できるよう研究を進める予定である。

更にこの研究の成果を発展させ、万引きを予防できる現状で最も可能性がありかつ最も効果的な対策として、顔認証システムとの融合が考えられる。

具体的には、本論文で提案した「万引き検知システム」により万引きした可能性の高い人物を特定し、得られた万引き犯の顔画像を警備会社などのデータセンターに集約し、そのデータを店舗に設置された顔認証システムに必要な都度配信して、万引き犯が来店した場合警報を発するシステムを構築する。

警報が発せられた場合、店員が近くに寄り声をかけるか姿を見せるだけでも万引きは防止できるし、店員が一人勤務などでレジを離れられない場合でも、例えばバックに流れる音楽を突然変化させるだけでも万引き防止に十分効果がある。

もともと万引きは再犯性が高く、成功した同じ店舗若しくは同種店舗に来店することが多いので、この方法は効果が高い。

顔認証技術は、現状では必ずしも精度が高いとはいえないが、警察などの公的機関が公権力の行使（逮捕する場合だけではなく、警察官が事情を聞くだけでも問題になる。）に利用するのではなく、単に店員が注意情報として利用するのみであるので実用上は十分の精度である。

なお、このシステムを実現するためには、顔情報そのものが個人情報保護法で言う個人情報とされており扱いには十分の注意が必要ではある。

将来的には、特定できた万引き犯の入店から出店までの行動履歴、即ち店内での行動パターンを収集しデータベース化し、これらの万引き犯の行動パターンデータとのパターンマッチングなどの方法により、不審行動を検知するシステムが考えられる。

このシステムを実現できれば、万引き犯のリアルタイム検知や、犯行の予知が可能となる。

このためには、カメラ方式、赤外線方式共に、個々人の動線が切れ目なく検出できるように精度を向上させる必要がある。動線を連続的に平面上に図示するソフトの開発や、実際の店舗で実証実験も必要となろう。

## 1 2 . 5 . 防犯以外への応用

さらに、この研究の成果を利用することにより万引き犯の検知・予知のみならず、防犯以外への分野にも応用できる可能性があり、これらの研究も推進する計画である。

第9章のカメラによる方式での実証実験によれば、アルゴリズムの改良をする必要はあるものの、一人一人の人物の入店から出店までの動線データは勿論のこと、立ち止まった（滞留）箇所も正確に把握できることから、例えばマーケットリサーチへの応用が考えられる。

実際に実証実験を行った(株)サークルKサンクスの本社営業部門の責任者営業統括本部運営総務部長竹内修一氏は、この結果を見てマーケットリサーチへの応用に興味を持つ旨の発言があった。

竹内氏は、コンビニの売上データには、ポスデータとして売れた商品の品名、時刻データに加えて、性別、年齢のデータをレジで人手により挿入しているので、売れた商品については必要なデータは取得できている。しかし、逆に商品の近くで足を止め興味を持ったものの、売れなかった商品についてのデータは得られていないとのことであった。

画像による性別、年齢を識別することは既存の商品としても開発されているので、これと本研究の動線データ取得機能を加えることにより、入店する一人一人の人物の性別、年齢と動線を正確に取得できることになる。

このシステムを完成させることにより、買った人物の性別、年齢毎の動線データは勿論のこと、入店した人物が足を止めたものの買われなかった商品についてもデータが取得でき、従来にも増して正確な市場調査ができると考えられる。



## 参考文献

- [1] 犯罪統計 2006 年
- [2] 警察白書 2007 年
- [3] Barry Poyner 著 小出治、清水賢二、佐々木真郎、高杉文子訳『デザインは犯罪を防ぐ「犯罪防止のための環境設計」』17-24 ページ、1991 年 6 月
- [4] Richard H. Schneider and Ted Kitchen 著 防犯環境デザイン研究会訳『「防犯予防とまちづくり」理論と米英における実践』丸善（株）94-104 ページ、2006 年 6 月
- [5] (財) 都市防犯研究センター『JUSRI リポート「防犯環境設計ハンドブック 住宅編」』No. 31、2005 年 3 月
- [6] 小宮信夫著「犯罪はこの場所で起こる」光文社 31-39、98-100 ページ、2005 年 8 月
- [7] (財) 社会安全研究財団「全国万引実態調査報告書」4-24 ページ、2006 年 6 月
- [8] 日本チェーンドラッグストア協会防犯・防災対策委員会「防犯対策実態アンケート調査結果報告書」2-15 ページ、2006 年 6 月
- [9] 特定非営利活動法人 全国万引防止機構「万引に関する全国青少年意識調査報告書」1-23 ページ、2006 年 6 月
- [10] (社) 日本防犯設備協会「防犯設備機器に関する統計調査」2007 年 2 月
- [11] (財) 全国防犯協会連合会、(社) 日本防犯設備協会『ストアセキュリティガイド「お店の安全のために、知識と対策を」』4-10、15-19 ページ
- [12] (財) 都市防犯研究センター『JUSRI リポート「防犯ビデオ調査報告書」』No. 14 10、12 ページ、1998 年 3 月
- [13] 日本 EAS 機器協議会「万引き防止機器ハンドブック」
- [14] (株) 富士経済「2007 セキュリティ関連市場の将来展望」
- [15] 岡部亜梨子、安倍満、小沢慎治「A b s 手法を用いた店舗内における人物の検出」電気学会論文誌 C, Vol. 127-C, No. 4, pp. 506-512, Apr 2007
- [16] 中村克行、邵肖偉、趙卉菁、柴崎亮介「レーザスキャナを用いた歩容解析に基づく非定常歩行の認識」電気学会論文誌 C, Vol. 127-C, No. 4, pp. 537-545, Apr 2007
- [17] 青木康洋、岩井儀雄、谷内田正彦「全方位画像からの例外行動の検出」情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会、2006-CVIM-154, May 2006
- [18] 小林貴訓、杉村大輔、平澤宏祐、鈴木直彦、鹿毛裕史、佐藤洋一、杉本晃宏「パーティクルフィルタとカスケード型識別器の統合による人物三次元追跡」画像の認識・理解シンポジウム (MIRU 2006) p 222-228、

J u l y 2 0 0 6

- [ 1 9 ] 数藤恭子、若林佳織、荒川賢一、安野貴之「長時間の監視映像からの非定常シーケンスの検出」情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会，2005-CVIM-151，Nov 2005
- [ 2 0 ] 橋本学「映像監視におけるCV実用技術の現状と課題」情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会，2005-CVIM-151，Nov 2005
- [ 2 1 ] 鈴木直彦、平澤宏祐、田中健一、小林貴訓、佐藤洋一、藤野陽三「人物動線データ分析による逸脱行動人物の検出」情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会，2007-CVIM-158，March 2007
- [ 2 2 ] 豊嶋伊知郎、服部加奈子、板倉豊和、榎原孝明、馬場賢二、折原良平「クラスタリング結果を用いた外れ値検出による、歩行軌跡データからの行動識別手法」情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会，2007-CVIM-158，March 2007
- [ 2 3 ] (財)都市防犯研究センター『JUSRIレポート「コンビニエンスストアの防犯対策に関する調査報告書」』No. 28、2005年3月
- [ 2 4 ] 加納梢、中嶋信生、大野宏、田中伸一「赤外線センサによる人の移動検出実験」通学総全大、A-21-15、2007
- [ 2 5 ] 大野宏、中嶋信生、加納梢「不審行動検知による犯罪抑止の検討——万引きの分析と防止策——」日本セキュリティ・マネジメント学会誌 Vol. 22、No. 2、3-15ページ、2008年9月

# 関連論文の印刷公表の方法及び時期

## I 論文

- [1] 大野宏、中嶋信生、加納梢「不審行動検知による犯罪抑止の検討——万引きの分析と防止策——」日本セキュリティ・マネジメント学会誌  
Vol. 22、No. 2、3-15ページ、2008年9月（本文との関連、第2章、第4章、第6章、第8章、第10章）
- [2] 大野宏、中嶋信生、佐藤洋一、小林貴訓、杉村大輔、加納梢「不審行動検知による万引き防止の一提案」日本セキュリティ・マネジメント学会誌（採録決定済2009年5月掲載予定、本文との関連、第5章、第8章、第9章、第11章）

## II 全国大会・研究会発表

- [1] 大野宏、中嶋信生、佐藤洋一、小林貴訓、杉村大輔、加納梢「万引き監視を中心とした犯罪防止のあり方の提案——不審行動自動監視の可能性——」日本セキュリティ・マネジメント学会 全国大会論文集2008年6月
- [2] 加納梢、中嶋信生、大野宏、田中伸一「赤外線センサによる人の移動検出実験」信学総全大、A-21-15、2007
- [3] 加納梢、中嶋信生、大野宏、石田勉「赤外線センサアレイによる人の行動検出システム」信学総全大、B-20-37、2008
- [4] 加納梢、中嶋信生、大野宏、石田勉「赤外線センサによる人体移動検出特性の検討」信学技報USN2008-61~91、Vol. 108, No. 399, 1-6ページ、2009

## III 国際会議

- [1] K. Kano, N. Nakajima, H. Ohno, T. Ishida, "A Research on human Mobility Detection by Infrared Sensor Array System", Proceedings of Triangle Symposium on Advanced ICT 2008, pp.90-98 (2008)

## IV 講演

- [1] 北海道大学大学院「セキュリティ工学全般」2006年1月24日
- [2] 大阪大学大学院「セキュリティ工学全般」2006年6月23日

- [3]名古屋大学大学院「セキュリティ工学全般」2006年9月10日
- [4]大阪市立大学「セキュリティ工学全般」2006年12月13日
- [5]日本セキュリティ・マネジメント学会 先端技術・情報犯罪研究会招待講演  
「セキュリティ技術による不審行動検知の可能性」2007年6月29日
- [6]日本セキュリティ・マネジメント学会 第22回全国大会招待講演「万引き監視を中心とした犯罪防止のあり方の提案」2008年6月22日
- [7](株)東京ビックサイト主催「危機管理産業展2008」スペシャル・カンファレンス「防犯カメラのこれからの可能性」のコーディネータ2008年10月9日

## V 寄稿

- [1]「万引き被害に思う」(社)日本防犯設備協会誌 2007年秋号巻頭言
- [2]「ここまできた画像技術——高度監視システムの構築——」金融ジャーナル  
2008年2月号

## 参考

### I 調査機関と面談者

- [1] NPO法人全国万引防止機構事務局長 福井昂氏
- [2] 日本チェーンドラッグストア協会第二事業部長 谷相良夫氏
- [3] 警察庁指定広域指導官 富田俊彦氏
- [4] 高栄警備保障（株）課長 宇根喜美代氏
- [5] （社）日本防犯設備協会専務理事 吉田正弘氏
- [6] （財）都市防犯研究センター専務理事 小田村初男氏
- [7] 北海道警察本部本部長 樋口建史氏
- [8] 警視庁生活安全総務課係長 濱口彰宏氏
- [9] （株）サークルKサンクス営業統括本部運営総務部長 竹内修一氏

### II 著者経歴等

#### 学歴

- 1944年9月17日生まれ 愛知県出身
- 1967年3月 東北大学工学部電気工学科卒業
- 2005年10月 電気通信大学博士課程入学
- 2008年9月 電気通信大学博士課程単位修得のうえ退学

#### 職歴等

- 1967年4月 （株）明石製作所
- 1968年4月 警察庁入庁
- 1993年3月 警察庁情報管理課長
- 1999年3月 警察情報通信学校校長
- 2001年4月 総合警備保障（株）入社
- 2003年4月 綜警情報システム（株）社長
- 2004年4月 綜警情報システム（株）社長兼総合警備保障（株）情報・システム担当執行役員
- 2006年6月 総合警備保障（株）開発・技術総括担当兼情報・システム担当常務執行役員 現在に至る
- 2006年6月 （社）日本防犯設備協会副会長
- 2008年1月 早稲田大学IT戦略研究所アドバイザー・コミティー
- 2008年12月 （財）都市防犯研究センター理事長

## 表彰等

1997年6月      電子情報通信学会業績賞及び森田賞「マルチベンダーによる大規模情報通信ネットワークの開発と実用化」

## 所属学会

電子情報通信学会、日本セキュリティ・マネジメント学会、警察政策学会

## 謝辞

本論文は、電気通信大学大学院電気通信学研究科教授 中嶋信生博士のご指導のもとに、筆者が電気通信大学大学院電気通信学研究科博士後期課程人間コミュニケーション学専攻在学中に行った研究成果をまとめたものです。本研究を進めるにあたって、懇切丁寧な御指導賜りました中嶋教授に深甚なる謝意を表します。

本論文をまとめるに際し御指導並びに御助言をいただきました、電気通信大学大学院電気通信学研究科教授 渡辺成良博士、電気通信大学大学院電気通信学研究科教授 吉浦裕博士、名古屋大学大学院情報科学研究科教授 村瀬洋博士、電気通信大学先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター（AWCC）准教授 藤井威生博士に感謝の意を表します。

本研究の機会を得るに際し、快く就学の許可をいただきました総合警備保障（株）代表取締役 村井温社長に感謝申し上げます。また、本研究の調査研究に協力いただいた総合警備保障（株）セキュリティ科学研究所 所長中村雅一氏、菅原美智子氏、田中伸一氏、石田勉氏を始め、研究所の皆様に感謝申し上げます。

本研究を進めるにあたり共同研究として協力いただいた、東京大学大学院情報学環准教授 佐藤洋一博士、埼玉大学理工学研究科助教 小林貴訓氏、東京大学大学院情報理工学系研究科 杉村大輔氏、電気通信大学大学院電気通信学研究科 加納梢氏並びに三菱電機（株）の皆様に感謝申し上げます。

本研究の調査にあたり、面談に快く応じ貴重な資料や情報をいただいた、NPO法人全国万引防止機構事務局長 福井昂氏、日本チェーンドラッグストア協会第二事業部長 谷相良夫氏、警察庁指定広域指導官 富田俊彦氏、高栄警備保障（株）課長 宇根喜美代氏、（社）日本防犯設備協会専務理事 吉田正弘氏、（財）都市防犯研究センター専務理事 小田村初男氏、北海道警察本部本部長 樋口建史氏、警視庁生活安全総務課係長 濱口彰宏氏、（株）サークルKサンクス営業統括本部運営総務部長 竹内修一氏に感謝申し上げます。

2009年3月