

高ロス率商品に対するレジからの監視性確保による万引き抑止効果の検証

総合リユース店舗における店舗レイアウト変更のランダム化比較試験

EXAMINING THE EFFICACY OF ENSURING VISIBILITY FROM REGISTERS TO PREVENT SHOPLIFTING, FOCUSING ON HIGH LOSS RATE PRODUCT CATEGORIES

Experiments in store layout changes at general second-hand stores using a randomized controlled trial

藤本 典志^{*1}, 大山 智也^{*2}, 雨宮 護^{*3}

Noriyuki FUJIMOTO, Tomoya OHYAMA and Mamoru AMEMIYA

This study employed a randomized controlled trial in which the visibility from cash registers in general second-hand stores was manipulated to verify the causal relationship between ensuring visibility from the cash register and its shoplifting deterrent effect, focusing on high loss rate product categories. Focusing on the 13 floors, loss rates between the six-month pre-observation and the six-month experiment periods were compared. The results revealed that the loss rate of the product categories whose visibility was increased had decreased for 5 of 7 floors in the intervention group. The causal relationship between natural surveillance and shoplifting deterrence was therefore verified.

Keywords: Shoplifting, Randomized Controlled Trial, Store Layout,

万引き, ランダム化比較試験, 店舗レイアウト

1. はじめに

日本全国での万引きの被害推定金額は、年間 1 兆円を超え¹⁾、米国では万引きの被害損失は、年間約 5 兆円以上と推定されている²⁾。このような背景のもと、2017 年には第 2 回目となる「万引対策強化国際会議」³⁾が開催されるなど、万引きの抑止対策は国内外で課題となっている。

小売店舗での万引き抑止対策には、監視カメラの設置や、防犯ゲートや電子タグなどの Electronic Article Surveillance (以下 EAS) を導入するものがある。その効果を検討した研究として、大久保 (2017)⁴⁾らは、店舗を対象としたアンケート調査に基づき、監視カメラや EAS を、「万引きをうまく防ぐことができた事例」のひとつとして評価している。

一方、こうした機器の導入による対策とは異なり、出入り口からのレジの位置などを工夫するといった店舗レイアウトからの対策もある⁵⁾。Clarke & Petrossian (2013)⁶⁾は、万引き防止のガイドラインとして、出入り口の数・位置を制限すること、商品棚の高さを制限し死角をつくらないこと、万引きの被害の多い商品を従業員の目の届きやすい場所に置くこと等を推奨している。静岡県警察の万引き防止ガイドラインにおいても、店舗レイアウトによるアクセス制御、レジからの視認性の確保といった対策があげられている⁷⁾。

出入り口を制御する、商品棚を低くするなどの物理的環境の工夫に基づく手法は、「環境デザインによる犯罪予防 (Crime Prevention Through Environmental Design: CPTED)」⁸⁾の考えによるものである。なかでも、店舗デザインの工夫により、フロア内に可視性を確保するという考え方は、CPTED の中心概念のひとつである、自然な監視 (natural surveillance) の確保に相当する⁹⁾。自然な監視の概念は、建築学においては、戸建て住宅の侵入被害開口部の位置に関する研究や¹⁰⁾、外構フェンスに関する自然監視性の評価実験などにおいて扱われており¹¹⁾、有力な犯罪抑止要因とされている。店舗における自然な監視の確保のためには、レジからフロア遠方への監視を阻害する障害物や、狭所での視界を制限する看板、商品棚などを移動させるなどの具体的な対策があるが、これらの対策は、高額な導入費用を要する監視カメラや EAS に比較し、店舗にとって比較的取り組みやすい対策である。

実際に、万引き抑止における自然な監視の確保の重要性を指摘した研究がいくつかある。Carroll & Weaver (2017) は¹²⁾、万引き実行犯に対するインタビュー調査の結果から、万引き企図者がフロア内にいる従業員の存在を考慮していることを指摘した。Farrington et al (1993)¹³⁾は、複数のスーパーマーケットに対する介入実験により、電子タグの付加だけでなく、店舗デザインの変更

^{*1} 筑波大学大学院システム情報工学研究科 博士後期課程^{*2} 筑波大学システム情報系社会工学域 助教・博士 (社会工学)^{*3} 筑波大学システム情報系社会工学域 准教授・博士 (社会工学)Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba
Assist. Prof., Faculty of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba, Ph.D.

Assoc. Prof., Faculty of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba, Ph.D.

による可視性の向上に万引き抑止効果がみられたことを報告している。Ceccato & Armitage (2018)¹⁴⁾ は、万引き実行犯に対するインタビュー調査の結果から、EAS や監視カメラといった機器よりも、可視性を高める店舗レイアウトの方が抑止効果を発揮する可能性を述べている。Carmel-Gilfilen (2013)¹⁵⁾ は、ドラッグストアやホームセンターなどの小売店舗での万引き実行者^{注1)}への意識調査の結果から、出入口の制限とレジからの可視性が万引き抑止に重要であるとした。Lindblom & Kajalo (2011)¹⁶⁾ は、店舗責任者への調査から、可視性の高い商品陳列が万引きに対して効果的と評価される傾向があることを明らかにしている。藤本ら (2018)¹⁷⁾ は、小売店舗における万引き取り締まりの経験を持つ私服保安員に対するインタビュー調査から、万引きを促進／抑制する要因として、視野障害物^{注2)}、レジ不可視^{注3)}、レジ遠方^{注4)}、カメラ視野外^{注5)}、棚扉鍵有^{注6)}、平均単価^{注7)}、バッグに入る^{注8)}、身に着けられる^{注9)}、棚密度^{注10)}、店舗面積^{注11)}といった要因を抽出した。そして、レジや監視カメラとの位置関係を考慮した商品棚の位置別のデータ分析から、レジから目視できない部分がある商品棚に陳列された商品カテゴリー^{注12)}や、レジから遠くに陳列された商品が多い店舗ほど、万引きが多いことを明らかにした。これらの研究は、店舗レイアウトを操作し、従業員による自然な監視を効果的に働かせることで万引きを抑止できる可能性を示唆する。

店舗のレイアウト変更による自然な監視の確保と万引き抑止との因果関係を実証的に検討するためには、実験対象をランダムに振り分けて諸要因を統制し、関心のある要因を操作してその効果を見るランダム化比較試験 (Randomized Control Trial、以下 RCT) を行うことが必要である。しかし、実際の店舗で RCT を行う場合、実店舗の全面的な協力が必要であり、かつ、売上などに影響が生じる可能性もあることから、その実施は極めて難しい。既存研究においても、店舗への介入実験は行われることは稀であり、電子タグ、店舗再設計、制服を着た警備員配置の効果を検証した Farrington et al. (1993)¹³⁾ が唯一の例外である。ただし、同研究においても RCT は行われていない。

ところで、万引きの対象となる商品に着目してみると、すべての商品が同程度に万引き被害にあいやすい訳ではなく、特定の性質を備えた商品に被害が集中することが知られている。例えば、Clarke (1999)¹⁸⁾ は、万引き被害の対象となりやすい商品 (Hot Product) の持つ性質を CRAVED (Concealable: 隠しやすい; Removable: 持っていきやすい; Available: 利用しやすい; Valuable: 価値が高い; Enjoyable: 使って楽しめる; Disposable: 転売しやすい) と呼び、玩具や音楽 CD などへの被害の集中をその性質から説明している。日本においても、前述の藤本 (2018)¹⁷⁾ の研究において、「身に着けやすい」特徴を持つ衣類等の被害リスクが高いことが明らかにされている。店舗レイアウトを操作し、従業員による自然な監視を働かせるという対策を行う際は、被害リスクの高い商品に対して集中的にその効果が及ぶようにすることで、効率的に万引き抑止が図られると考えられる。

本研究では、店舗レイアウトを操作する RCT により、被害リスクの高い商品に対するレジからの可視性確保が店舗における万引き抑止に及ぼす効果を検証する。具体的には、事前に観察期間を設けた上で、複数の店舗を介入群と対照群にランダムに振り分け、万引

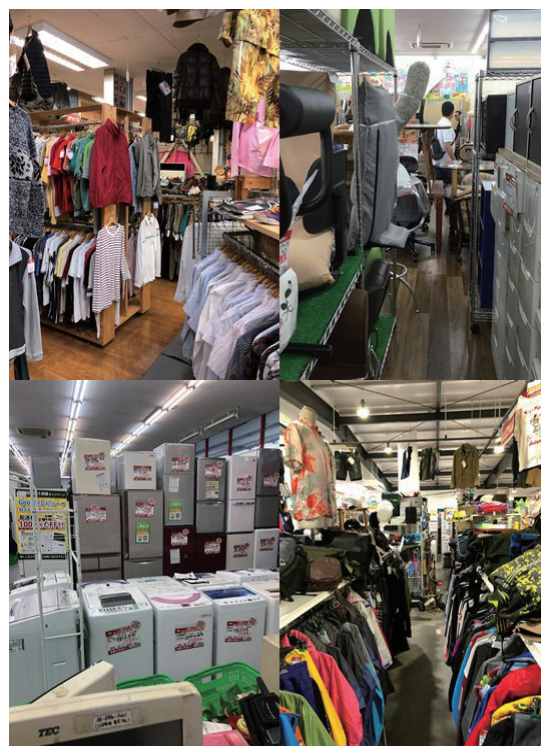


Photo 1 The inside of a general second-hand stores

きの指標として設定する商品ロス率の高低に応じて商品棚の配置を変更し、高ロス率の商品が収められた棚に対しレジからの可視性を高めるという介入を行う。そして、実験後のロス率の変化から、高ロス率商品に対する可視性確保の万引きに対する効果を検証する。

2. 方法

2.1 実験対象

本研究は、総合リユース店舗を対象とする。同店舗の経営主体となる総合リユース業とは、法人や個人を対象に不要な商品を買取り、修理することで正常な機能を取り戻した状態で、再度販売するという小売業である。総合リユース店舗では、売上向上のために大量の商品が商品棚に配置されており、結果的に高層で入り組んだ店舗レイアウトになっている (Photo 1)。また、特定の商品や大きな値札、また天井から吊るされた看板などが、店員の視線を遮り、可視性の低い環境となっている。総合リユース店舗で取り扱われる商品は、種別や価格が多岐にわたるため、全ての商品に電子タグ等の万引き抑止対策を講ずることは極めて難しい。総合リユース店舗は、店舗レイアウトの可視性が低いことと、商品単位での防犯対策が難しいことの双方から万引きを誘発しやすい条件を備えており、今回の実験の対象として妥当と判断した。

研究の対象となる店舗は、大阪府内において株式会社Aが運営するBという総合リユース店11店舗である。11店舗のうち2店舗は2階建てであり、レジが各階別に設けられている。そのため、本研究では、2階建てでレジが各階にある店舗は、個別に扱い2フロアとして解釈し、計13のフロアを対象とする。

2.2 従属変数と独立変数

本研究では、Bの13フロアにてRCTを行う。

本研究で関心のある万引きという犯罪は、暗数が多いことが知ら

れており¹⁹⁾、その実際の発生数は、警察による認知件数の10倍から数十倍に達するともいわれている。そのため、警察の認知件数は万引きの発生水準を測る良い指標にはならない^{注13)}。そこで、本研究での万引き被害の指標（実験の従属変数）を、商品のロス率とした。ロス率とは、ある商品のフロアにおける総在庫数と販売数の差から実際の在庫数を引いたものを、その商品の総在庫数で割ったものである。ロス率を規定する要因には、万引きによる商品ロスのほかに、伝票の入力ミスや、従業員・取引業者の窃盗などもありうる。しかし、Bでは、伝票処理のミスを減少させるために、毎日の仕入

れと販売のデータのチェックを行なっている。加えて、不定期での従業員への所持品検査や、第三者機関による不正の摘発、摘発時は警察への通報とし社内犯行を抑止している。そのため、Bで発生するロス万引きの指標として妥当であり、ロス率にも信頼性があると考えられる。

ロス率算出の根拠となる商品の総在庫数と販売数はPOSデータから、実際の在庫数は棚卸時の記録から把握される。本研究では、POSデータと棚卸時の記録から商品ごとのロス個数を把握し、商品カテゴリごとにまとめて、算出されたロス率を従属変数として

Table 1 Summary of loss rates for the prior observation and experimental period

	Floor name	Period	Minimum	Maximum	Mean	Median	S.D.
All Floors	13 Floors (n=335)	Observation	0.014	0.040	0.029	0.032	0.008
		Experimental	0.016	0.051	0.029	0.025	0.011
Group	Floor name	Period	Minimum	Maximum	Mean	Median	S.D.
Intervention (7 Floors)	Takatsuki 2nd Floor store (n=14)	Observation	0.000	0.131	0.036	0.015	0.048
		Experimental	0.000	0.058	0.032	0.040	0.021
	Neyagawa store (n=29)	Observation	0.000	0.242	0.032	0.013	0.060
		Experimental	0.000	0.081	0.016	0.010	0.021
	Settsu store (n=26)	Observation	0.000	0.222	0.023	0.009	0.046
		Experimental	0.000	0.218	0.028	0.015	0.047
	Higashiosaka store (n=31)	Observation	0.000	0.200	0.032	0.011	0.048
		Experimental	0.000	0.110	0.021	0.012	0.028
	Hirakata 1st Floor store (n=18)	Observation	0.000	0.281	0.040	0.014	0.074
		Experimental	0.000	0.151	0.033	0.018	0.045
	Ibaraki store (n=33)	Observation	0.000	0.333	0.037	0.017	0.064
		Experimental	0.000	0.117	0.023	0.015	0.025
	Nagayoshinagahara store (n=29)	Observation	0.000	0.065	0.014	0.007	0.017
		Experimental	0.000	0.143	0.018	0.005	0.030
Control (6 Floors)	Senrioka store (n=26)	Observation	0.000	0.118	0.020	0.012	0.027
		Experimental	0.000	0.157	0.020	0.010	0.031
	Ikeda store (n=31)	Observation	0.000	0.058	0.020	0.019	0.018
		Experimental	0.000	0.116	0.025	0.012	0.030
	Takatsuki 1st Floor store (n=22)	Observation	0.000	0.333	0.034	0.012	0.073
		Experimental	0.000	0.358	0.051	0.014	0.101
	Matsubara store (n=31)	Observation	0.000	0.160	0.029	0.023	0.038
		Experimental	0.000	0.210	0.032	0.016	0.046
	Hirakata 2nd Floor store (n=16)	Observation	0.000	0.051	0.030	0.034	0.018
		Experimental	0.000	0.285	0.051	0.025	0.070
	Kadoma store (n=25)	Observation	0.000	0.143	0.033	0.015	0.040
		Experimental	0.000	0.154	0.025	0.010	0.036

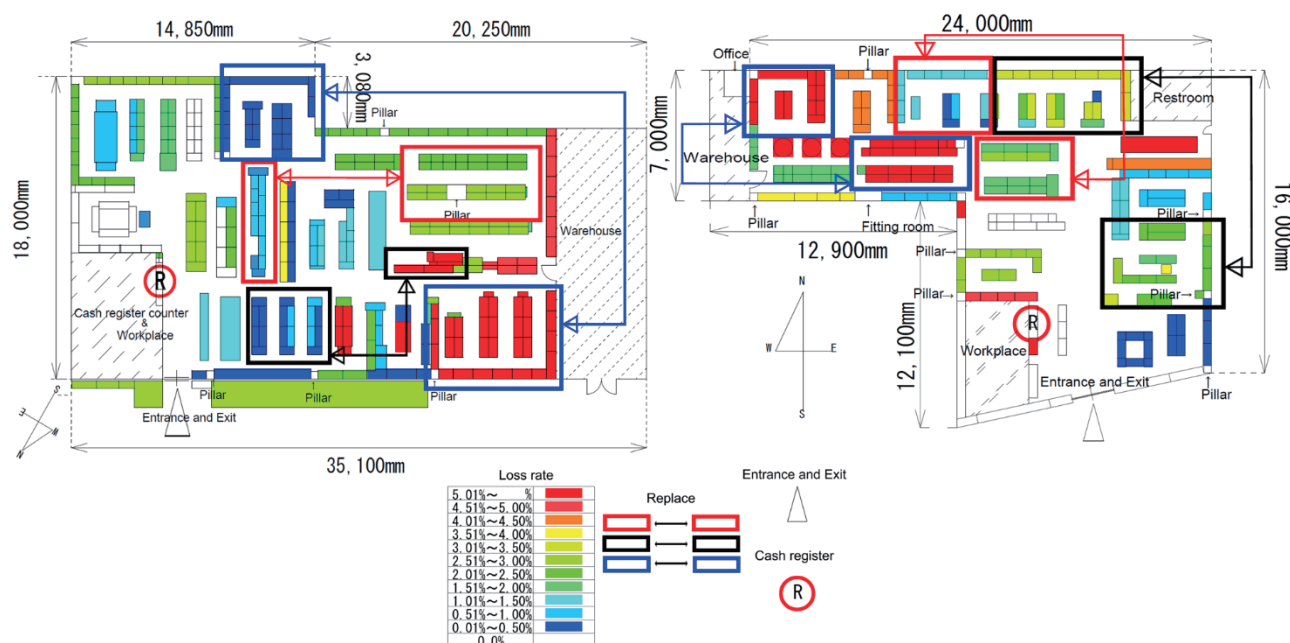


Fig. 1 Examples of shelf replacement (Left: One example of intervention stores, Right: One example of control stores)



Photo 2 Example of swapping product categories
(Left: One example of before the product category change,
Right: One example of after the product category change)

用いる。また、商品カテゴリーごとにまとめられたロス率を、その商品カテゴリーが配置される商品棚の位置と対応づけ、ロス率を空的にも把握する。本研究が対象とする 13 フロアのうち、商品カテゴリーの一番少ないフロアは 18 種類、一番多いフロアでは 38 種類である。対象となる商品カテゴリーは、13 フロア全体でのべ 424 種類であったが、フロアごとに、実験期間中の総入庫数が 6 個 (平均 1 個 / 月以下) 以下であった商品カテゴリーは、ロス率の数値の信頼性が低いと判断し、分析から除外した。結果的に本研究で分析対象とした商品カテゴリー数は 13 フロア全体でのべ 335 種類となった。従属変数の要約統計量について Table 1 に示す。

実験の独立変数は、レジからの可視性とする。可視性がある場合とは、当該の商品カテゴリーが置かれている商品棚の表面積の 5 割以上がレジから視認できる状態を指すこととした。

2.3 実験方法

事前の準備として、全てのフロアに対して、商品棚や商品カテゴリーの配置が再確認できるように、動画を撮影しながら陳列されている商品の詳細や、商品棚の位置、レジや出入り口の位置などの測定と調査を行った。また、各商品カテゴリーのロス率の分布を確認するために、店舗図面を CAD で作成した。

季節により取り扱われる商品カテゴリーが異なる可能性を考慮して、同季節の同期間である 2017 年 2 月～8 月と 2018 年 2 月～8 月をそれぞれ事前観察期間、実験期間とした。

全 13 フロアに対し、0 から 1 までの乱数を付与し、その値のうち 1 に近い 7 フロアを介入群とし、その他 6 フロアを対照群とした。介入群については、2018 年 2 月に、レジからの可視性が確保されておらずロス率が高い商品カテゴリーと、レジからの可視性が確保されておりロス率の低い商品カテゴリーの位置を商品カテゴリーの位置を商品棚ごとに入れ替えるという操作を行った。

同時に、対照群については、レジからの可視性とロス率の両方が同程度の商品カテゴリーが収められた棚を入れ替えた。ここでの対照群設定の目的は、ロス率や可視性とは連動しない棚の入れ替えとの比較において、介入群に対する介入の効果を検証することにある。

Fig. 1 に実際の操作例を示す。Fig. 1 の介入群のフロアでは、ロス率が高い商品カテゴリーが収められていることを示す、赤で塗られた商品棚と、ロス率が低いことを示す青で塗られた商品棚の位置

Table 2 Moved product category list

Group	Floor name	Shelf movement	Product categories
Intervention	Takatsuki store 2nd Floor	In sight	Bags, Clothing (Men's), Clothing (others)
		Out of sight	General goods, Clothing (Ladies'), Ornament (others)
	Neyagawa store	In sight	Ornament (Accessories), Other home electronics, Music
		Out of sight	Outdoor, Household goods, Video equipment
	Settsu store	In sight	Bags, Toys
		Out of sight	Ornament (Accessories), Household goods
	Higashiosaka store	In sight	Ornament (Accessories), Ornament (others), Clothing (Men's), Clothing (Ladies')
		Out of sight	Bedding, General goods, Clothing (others)
	Hirakata store 1st Floor	In sight	Personal computer, Other home electronics, Other furniture
	Ibaraki store	Out of sight	Household goods, Video equipment, Kitchen goods
Control	Ibaraki store	In sight	Ornament (Accessories), Clothing (Ladies'), Clothing (others), Towels
		Out of sight	Ornament (others), Household goods, Antiques, Kitchen goods
	Nagayoshinagahara store	In sight	Bags, Toys, Music
		Out of sight	Household goods, Other home electronics, Outdoor
	Senrioka store	Move	Ornament (Accessories), Clothing (Men's), Clothing (others), Clothing (Ladies'), Other home electronics, Outdoor
		Move	Toys, Clothing (Ladies'), Personal computer, Video equipment, Towels, Other home electronics
	Takatsuki store 1st Floor	Move	Household goods, Tableware, Video equipment, Other home electronics
		Move	Tableware, Video equipment, Clothing (Men's), Household goods, Clothing (Ladies'), Clothing (others), Other home electronics
	Hirakata store 2nd Floor	Move	Toys, Clothing (Ladies'), Clothing (others), Bags, Ornament (others), Clothing (Men's)
		Move	Tableware, Clothing (others), Other home electronics, Bags, Toys, Clothing (Ladies')

を入れ替えた。この時、赤色枠、青色枠、黒色枠同士で入れ替えることとし、高ロス率商品棚がレジから見えるようにした。対照群のフロアでも、赤色枠、青色枠、黒色枠同士で商品棚を入れ替えたが、入れ替えペアは同じ程度のロス率の商品カテゴリーが収められた、同じ程度の可視性の棚とした。両群ともそれ以外の商品棚は移動させなかった。Photo 2 は商品カテゴリーを食器からブランド物に入れ替えた事例である。移動させた商品カテゴリーの詳細を Table 2 に示す。

実験は、株式会社 A の代表取締役・専務取締役・取締役の全ての役員に、実験の趣旨と実験に伴う損失の可能性も説明し、事前に許可を得た。実験期間中に、店員による積極的な万引き抑止行動の実施など、実験結果に影響を与える事象が生じないように、対象フロアの従業員には、万引き抑止のための実験であるとは告げずに、店

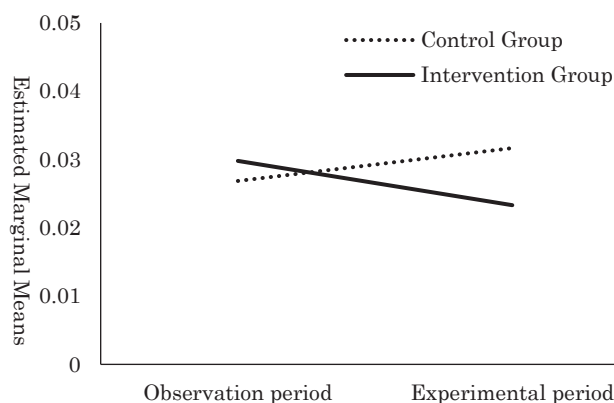


Fig. 2 Estimated peripheral means of both groups before and after the experiment

舗売上向上のためのレイアウト変更として説明を行ない、実験を実施した。実験後、各フロアの責任者には店長会議でデブリーフィングを行ない、実験の真意を伝えた。なお、実験期間中に強盗や夜間の侵入窃盗などは発生しておらず、フロアの防犯対策に著しく影響を与える外的要因はなかった。また、事前観察期間と実験期間において各店舗の基本的な商品構成は変わっておらず、万引きの被害リスクを高める「身に着けられる」などの特徴を持った商品カテゴリーの取り扱いが大きく増えたなどの、ロス率に影響する例外的事象も確認されなかった。

2.4 分析方法

分析では13フロアを対象に、事前観察期間の6ヶ月間と実験期間の6ヶ月のロス率を比較した。本研究のように、介入群と対照群という互いに異なる2群において測定された変数の平均値を2時点で比較するような実験デザインでは、一般に、対応なし×対応ありの2元配置の分散分析が用いられる²⁰⁾。その際にみられる要因間の交互作用は、群間での相対的な変化傾向の違いを表しており、時点の単純主効果の検定結果と組み合わせると、介入の効果が解釈される。そこで本研究は、実験条件（介入群と対照群）と実験時点（事前観察期間と実験期間）を要因とする2元配置の分散分析を行い、要因間の交互作用と実験時点の単純主効果の有意性から、介入群に対する介入の有効性を評価する。

分析は、高ロス率商品に対するレジからの可視性確保が、フロア単位でのロス率を減らすかという視点（分析1）と、その結果が、可視性が高められた高ロス率商品のロス率減少によるものであるかを検証する視点（分析2）から行う。

分析1ではフロアを分析単位としながら、実験条件（介入群と対照群）と実験時点（事前観察期間と実験期間）での交互作用と実験時点の単純主効果を確認する。

分析2では商品棚を分析単位としながら、フロアごとに、実験条件（介入群においては可視性を高めた棚・低めた棚・変えなかった棚、対照群においては移動させた棚とさせなかった棚）と実験時点（事前観察期間と実験期間）での交互作用と実験時点の単純主効果を検討する。

分析にはIBM社のSPSS ver.28を使用した。

3. 結果

3.1 分析1

分散分析の結果、実験条件と実験時点の間に交互作用がみられた（ $F(1, 11) = 5.347, p = 0.041$ ）。すなわち、実験前後で介入群と対照群の間にロス率の変化傾向に相対差がみられた（Fig. 2）。一方で実験条件ごとに実験時点の単純主効果をみると、介入群（ $F(1, 11) = 2.81, p = 0.122$ ）、対照群（ $F(1, 11) = 2.56, p = 0.138$ ）の双方で実験前後の差は非有意であった。

3.2 分析2

分析2では、13のフロアごとに、実験条件（介入群においては可視性を高めた棚・低めた棚・変えなかった棚、対照群においては移動させた棚とさせなかった棚）と実験時点（事前観察期間と実験期間）の間の交互作用をみた（Table 3）。Fig. 3には、フロアごとに各条件の棚のロス率の推定周辺平均を示した。交互作用が有意であったフロアについて、各実験条件における実験時点の単純主効果の有意確率、効果量、レジからの可視性、商品カテゴリー、ロス率の増減をまとめた（Table 4 ただし紙幅の限界から5%水準で有意なもののみ表示）。

まず、交互作用について、介入群では、高槻2F店（ $F(2, 11) = 21.59, p < 0.001$ ）、寝屋川店（ $F(2, 26) = 10.11, p = 0.001$ ）、摂津店（ $F(2, 23) = 51.45, p < 0.001$ ）、東大阪店（ $F(2, 28) = 8.26, p = 0.002$ ）、枚方1F店（ $F(2, 15) = 12.12, p = 0.001$ ）で有意であった。茨木店（ $F(2, 30) = 2.39, p = 0.109$ ）、長吉長原店（ $F(2, 26) = 2.03, p = 0.152$ ）では非有意であった。対照群では、千里丘店（ $F(2, 27) = 7.16, p = 0.003$ ）、池田店（ $F(2, 28) = 3.91, p = 0.032$ ）が有意であった。高槻1F店（ $F(2, 19) = 0.06, p = 0.940$ ）、松原店（ $F(2, 28) = 0.02, p = 0.978$ ）、枚方2F店（ $F(2, 13) = 0.06, p = 0.094$ ）、門真店（ $F(2, 22) = 3.25, p = 0.058$ ）では非有意であった。すなわち、移動させた商品棚のロス率に、他の棚と比較して相対的な変化がみられたのは、介入群で7フロア中5フロア、対照群で6フロア中2フロアであった。

ロス率の変化方向を確認するために、交互作用が有意であった介入群の5フロアについて、実験条件（可視性を高めた棚・低めた棚・変えなかった棚）ごとに実験時点の単純主効果をみた（Table 4）。高槻2F店（ $F(1, 11) = 38.05, p < 0.001$ ）、寝屋川店（ $F(1, 26) = 23.52, p < 0.001$ ）、摂津店（ $F(1, 23) = 5.15, p = 0.033$ ）、東大阪店（ $F(1, 28) = 20.30, p < 0.001$ ）、枚方1F店（ $F(1, 15) = 21.25, p < 0.001$ ）は、仮説通り、高ロス率商品カテゴリーが収められ、レジからの可視性を高めた棚で有意にロス率が減少した。このうち、摂津店（ $F(1, 23) = 104.76, p < 0.001$ ）は、レジからの可視性を低めた、低ロス率商品カテゴリーが収められた棚でも有意差がみられロス率が実験後に増加した。枚方1F店（ $F(1, 15) = 3.69, p = 0.074$ ）では、レジからの可視性を低めた、低ロス率商品カテゴリーが収められた棚で有意傾向がみられロス率が実験後に増加した。

なお、交互作用は有意ではなかったが、茨木店では、高ロス率商品カテゴリーが収められ、レジからの可視性を高めた棚で、有意傾向ではあるもののロス率が実験後に減少していた（ $F(1, 30) = 3.51, p = 0.071$ ）。長吉長原店でも同様に、交互作用は非有意であったが、レジからの可視性を低めた、低ロス率商品カテゴリーが収められた棚で、有意傾向ではあるもののロス率が実験後に増加した（ $F(1, 26) = 3.76, p = 0.063$ ）。

Table 3 Results of the analysis of variance

Intervention group							Control group						
Takatsuki 2nd Floor store							Senrioka store						
Source	SS	df	MS	F	p	Partial η^2	Source	SS	df	MS	F	p	Partial η^2
<i>between-subjects</i>							<i>between-subjects</i>						
experimental condition	0.019	2	0.009	16.00	0.001	0.744	experimental condition	0.003	1	0.003	2.17	0.152	0.072
error	0.006	11	0.001				error	0.034	28	0.001			
<i>within-subject</i>							<i>within-subject</i>						
experimental period	0.001	1	0.001	4.98	0.047	0.311	experimental period	0.001	1	0.001	2.39	0.133	0.079
interaction	0.009	2	0.005	21.59	<0.001	0.797	interaction	0.003	1	0.003	6.77	0.015	0.195
error (experimental period)	0.002	11	0.000				error (experimental period)	0.011	28	0.000			
total	0.037	27					total	0.051	59				
Neyagawa store							Ikeda store						
<i>between-subjects</i>							<i>between-subjects</i>						
experimental condition	0.023	2	0.012	5.38	0.011	0.293	experimental condition	0.013	1	0.013	31.06	<0.001	0.517
error	0.057	26	0.002				error	0.012	29	0.000			
<i>within-subject</i>							<i>within-subject</i>						
experimental period	0.006	1	0.006	9.14	0.006	0.260	experimental period	0.002	1	0.002	5.22	0.030	0.153
interaction	0.014	2	0.007	10.11	0.001	0.437	interaction	0.002	1	0.002	5.88	0.022	0.169
error (experimental period)	0.018	26	0.001				error (experimental period)	0.011	29	0.000			
total	0.119	57					total	0.039	61				
Settsu store							Kadoma store						
<i>between-subjects</i>							<i>between-subjects</i>						
experimental condition	0.083	2	0.041	52.33	<0.001	0.820	experimental condition	0.004	1	0.004	1.92	0.179	0.077
error	0.018	23	0.001				error	0.046	23	0.002			
<i>within-subject</i>							<i>within-subject</i>						
experimental period	0.002	1	0.002	31.59	<0.001	0.579	experimental period	0.000	1	0.000	0.07	0.794	0.003
interaction	0.006	2	0.003	51.45	<0.001	0.817	interaction	0.004	1	0.004	5.51	0.028	0.193
error (experimental period)	0.001	23	0.000				error (experimental period)	0.017	23	0.001			
total	0.110	51					total	0.070	49				
Higashiosaka store							Takatsuki 1st Floor store						
<i>between-subjects</i>							<i>between-subjects</i>						
experimental condition	0.014	2	0.007	2.86	0.074	0.170	experimental condition	0.007	1	0.007	0.51	0.485	0.025
error	0.066	28	0.002				error	0.280	20	0.014			
<i>within-subject</i>							<i>within-subject</i>						
experimental period	0.002	1	0.002	6.42	0.017	0.186	experimental period	0.001	1	0.001	0.65	0.431	0.031
interaction	0.004	2	0.002	8.26	0.002	0.371	interaction	0.000	1	0.000	0.08	0.786	0.004
error (experimental period)	0.007	28	0.000				error (experimental period)	0.039	20	0.002			
total	0.093	61					total	0.327	43				
Hirakata 1st Floor store							Matsubara store						
<i>between-subjects</i>							<i>between-subjects</i>						
experimental condition	0.079	2	0.040	22.23	<0.001	0.748	experimental condition	0.001	1	0.001	0.30	0.588	0.010
error	0.027	15	0.002				error	0.101	29	0.003			
<i>within-subject</i>							<i>within-subject</i>						
experimental period	0.002	1	0.002	2.90	0.109	0.162	experimental period	0.000	1	0.000	1.02	0.321	0.034
interaction	0.013	2	0.007	12.12	0.001	0.618	interaction	0.000	1	0.000	0.01	0.911	0.000
error (experimental period)	0.008	15	0.001				error (experimental period)	0.004	29	0.000			
total	0.128	35					total	0.106	61				
Ibaraki store							Hirakata 2nd Floor store						
<i>between-subjects</i>							<i>between-subjects</i>						
experimental condition	0.007	2	0.004	1.72	0.196	0.103	experimental condition	0.002	1	0.002	0.74	0.405	0.050
error	0.065	30	0.002				error	0.047	14	0.003			
<i>within-subject</i>							<i>within-subject</i>						
experimental period	0.001	1	0.001	0.53	0.471	0.017	experimental period	0.003	1	0.003	1.59	0.227	0.102
interaction	0.011	2	0.005	2.39	0.109	0.137	interaction	0.000	1	0.000	0.06	0.816	0.004
error (experimental period)	0.068	30	0.002				error (experimental period)	0.030	14	0.002			
total	0.152	65	0.014				total	0.083	31				
Nagayoshinagahara store													
<i>between-subjects</i>													
experimental condition	0.003	2	0.002	2.05	0.150	0.136							
error	0.019	26	0.001										
<i>within-subject</i>													
experimental period	0.000	1	0.000	0.77	0.389	0.029							
interaction	0.001	2	0.001	2.03	0.152	0.135							
error (experimental period)	0.009	26	0.000										
total	0.034	57											

experimental condition
= Shelves' movement pattern

対照群の千里丘店 ($F(1, 28) = 6.77, p = 0.015$)、池田店 ($F(1, 29) = 5.88, p = 0.022$) では、移動させた商品棚でロス率が実験後に増加し、門真店 ($F(1, 23) = 5.51, p = 0.028$) では、移動させなかった商品棚でロス率が実験後に減少した。

4. 考察

以下では、分析結果についてまとめるとともに、既往研究の知見を参照しながら結果の解釈を行う。

分析1では、フロアを分析単位として、高ロス率商品カテゴリーが収められた棚に対して可視性を確保するレイアウト変更を行ったフロアと、そうでないレイアウト変更を行ったフロアとで、ロス率の介入前後での比較を行った。その結果、実験条件と実験時点との間の交互作用がみられた。すなわち、両フロアの間で、フロア単位で集計されたロス率に相対差がみられた。介入前後で、ロス率の要因とみなせる商品カテゴリーの構成比率に大きな差がなかった点を踏まえると、この相対差は、実験操作（介入群における高ロス率商

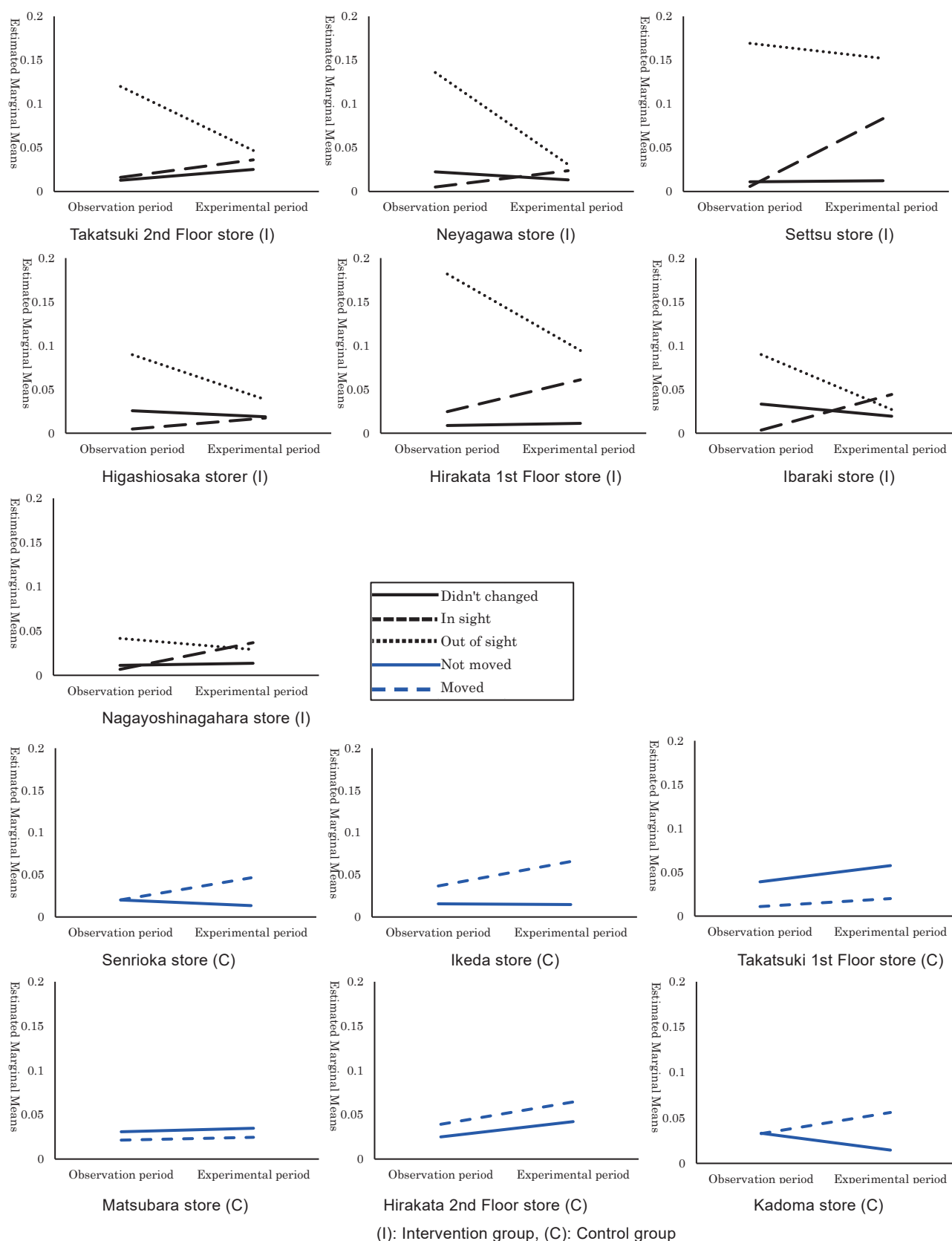


Fig. 3 Estimated peripheral means for both groups before and after the experiment on each Floor

品カテゴリーに対する可視性の確保) がもたらしたものと推察できる。介入群と対照群それぞれの中でのロス率の実験前後の差 (単純主効果) は有意ではないとはいえ、介入しない場合と比べた場合、

高ロス率商品カテゴリーに対して可視性を確保することは、フロア全体のロス率を改善させる可能性があるといえる。

なお、本研究で行われた、高ロス率商品カテゴリーが収められた

Table 4 Summary of analysis 2 results

Intervention group	df	Simple main effect (p-Value)	Effect size partial eta squared (η^2)	Shelf movement	Product categories with a simple main effect	Change in loss rate
Takatsuki 2nd Floor store	2	< 0.001	0.776	In sight	Bags, Clothing (Men's), Clothing (others)	Decrease
Neyagawa store	2	< 0.001	0.475	In sight	Ornament (Accessories), Other home electronics, Music	Decrease
Settsu store	2	0.033	0.183	In sight	Bags, Toys	Decrease
Settsu store	2	< 0.001	0.820	Out of sight	Ornament (Accessories), Household goods	Increase
HigashiOsaka store	2	< 0.001	0.420	In sight	Ornament (others), Clothing (Men's), Clothing (Ladies')	Decrease
Hirakata 1st Floor store	2	< 0.001	0.586	In sight	PC, Other home electronics, Other furniture	Decrease
Control group						
Senrioka store	1	0.015	0.195	Moved	Clothing (Ladies'), Other home electronics, Outdoor	Increase
Ikeda store	1	0.022	0.169	Moved	Video equipment, Towels, Other home electronics	Increase
Kadoma store	1	0.028	0.193	Not moved	General goods, Ornament (Accessories), Ornament (others)	Decrease

Notes: Examples of the products included in each product category are as follows.

Bags: Casual bags, Business bag, Backpacks; Clothing (Men's): Casual wear, Sportswear; Clothing (others): Swimsuits, Socks, Underwear, Baby clothes; Ornament (Accessories): Necklace, Rings, Earrings; Other home electronics: Extension cords, Calculators, Light bulbs; Music: CD, LP record; Toys: Figure, Portable game; Household goods: Battery, Scales, Seasonal appliance; Ornament (others): Wallet, Tie pin, Sunglass; Clothing (Ladies'): Casual wear, Sportswear; PC: Desktop computer, Laptop computer; Other furniture: Shelves, Cushions, lamp; Outdoor: Fishing lure, Sleeping bag, Lantern; Video equipment: Tuners, DVD, TV, TV Remote control; Towels: Bath towel, Face towel; General goods: Daily goods, Folding Umbrella, Writing materials

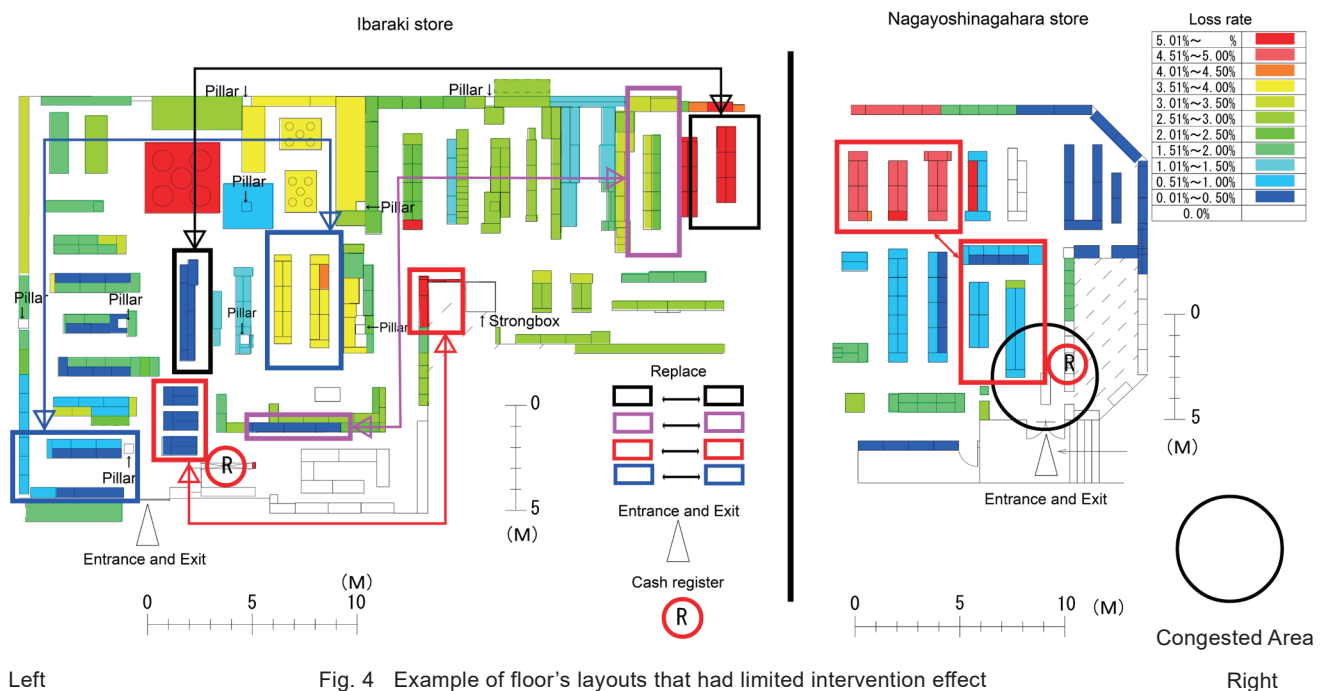


Fig. 4 Example of floor's layouts that had limited intervention effect

棚に可視性を確保する介入は、可視性以外に、例えば、商品棚とレジとの間の距離や角度の変化や、商品カテゴリー同士の相対的な位置関係が変化することによる来店者の分布の変化なども生じさせている。こうした、本研究が想定しておらず、可視性の変化と連動して起こる環境の変化は、理論的には RCT の適用により統制される

が、本研究では実験対象としたフロア数自体が少ないため、ロス率変化の要因であるとする解釈も可能かもしれない。しかし、こうした付随する環境の変化がすべての介入群のフロアで一様に起きているとは考えにくいこと、商品に対する可視性の確保の有効性は既存研究でも度々指摘されていること^{15) 16)}から、今回の実験結果は、

可視性と関連付けて解釈するのが最も妥当と考えられる。

分析 2 では、商品棚に対する介入の種別と実験時点の交互作用と単純主効果について、フロアごとに検討した。その結果、介入群の店舗の多くで交互作用が確認され、高ロス率商品カテゴリーが収められ、レジからの可視性を高めた棚の多くでロス率が減少していた。一方、低ロス率商品カテゴリーが収められ、レジからの可視性を低めた棚ではロス率が増加することもあった。

介入群 7 フロアのうち、5 フロア（高槻 2F 店、寝屋川店、摂津店、東大阪店、枚方 1F 店）では、実験の意図通り可視性を高めた高ロス率商品カテゴリーが収められた棚でロス率が減少した。これらの店舗でロス率が減少した結果は、理論的に想定される通りであり、Carmel-Gilfilen (2013) の指摘するレジからの可視性の重要性や Ceccato & Armitage (2018) の主張する可視性を促進する店舗レイアウトが万引きを抑止するといった、CPTED における自然な監視を援用した対策の有効性を示唆している。

一方、介入群のうち茨木店では、高ロス率商品カテゴリーが収められた棚への可視性を高めたが、当初の予想に反して、ロス率は他の棚と比較して有意に減少しなかった。これについてフロアの状況を確認すると、同フロアでは、高ロス率商品カテゴリーが収められた棚の可視性を高めた結果、商品棚の位置が出入口の近くに移動していたことがわかった (Fig. 4 左)。これにより、万引き実行者が商品を即座に持ち出すことが可能になり、逃走がしやすくなったことが、上記のような結果に作用した可能性がある。

同様に、介入群のうち長吉長原店においても、高ロス率商品カテゴリーが収められた棚への可視性を高めたが、ロス率は有意に減少しなかった。これについてもフロアの状況を確認すると、高ロス率の商品棚が出入口に移動していたことに加えて、可視性を高めた高ロス率商品が収められた棚とレジと出入口がほぼ一ヶ所に集約されていることがわかった (Fig. 4 右)。これにより、出入口付近は来店客、従業員、搬入業者の往来、会計待ちによる行列などで混雑し、レジからの実質的な可視性が十分に確保されなかった可能性がある。これについては、本研究を超えて更なる詳細な検討が必要と思われる。

5. おわりに

最後に、本研究の学術的・実務的意義と限界について述べる。

本研究の最も重要な成果は、世界で初めて RCT による店舗レイアウト変更実験を通じて、高ロス率商品に焦点を絞ったレジからの可視性の確保と万引き抑止との間の因果関係を検証したことにある。分析 1 において、対照群に比較し介入群でのロス率が減少した事実は、CPTED の考えに基づく自然な監視の確保が、万引き抑止に有効であることを示唆する。万引きに関する既往研究では、アンケートなどを用いた調査研究が多く、実験的な検討はほとんど行われてこなかった。本研究の結果は、例えば藤本ら (2018)¹⁷⁾ のような、横断的な分析から可視性の確保策の有効性を示した研究に対し、より強いエビデンスを与えるものである。

本研究から発想される高ロス率商品棚のレジからの可視性を確保する方策には、商品棚の配置を変更する以外にも、視界を妨げる看板や天井からの商品展示を移動させるなどの対策もある。こうした対策は、かかる費用や労力の面から店舗にとって比較的取り組みや

すい対策であり、本研究の成果は、多額の費用を要することのない万引き抑止対策の可能性を示唆するものとして実務的な意義がある。店舗レイアウトからの対策を基本にしつつ、EAS やカメラを設置する場合は、高ロス率であるが可視性が確保しにくい場所にある商品カテゴリーに絞って導入することで、より効率的に万引きを抑止できると考えられる。

高ロス率商品の可視性を確保するための対策には課題もある。総合リユース店舗を含む一部の小売店舗は、商品棚にできるだけ多くの同じ商品カテゴリーを陳列（いわゆる「圧縮陳列」）^{注 14)} したり、大きな POP^{注 15)} を設置する、あるいは、来店者の滞在時間を長くするために高層で入り組んだフロアレイアウトをあえて用いるなどの工夫を行なっている。これは消費者の購買意欲を促進するための努力である。また、従業員はそうした店舗レイアウトを前提としたオペレーションに慣れている。こうしたなかで高ロス率商品棚の可視性を確保するために店舗レイアウトを変更することは、売り上げを減少させたり、従業員の感覚とのずれをもたらし、効率的な業務実施の妨げになるかもしれない。高ロス率商品の可視性確保のための対策がもたらす、店舗の売り上げや従業員の行動への影響を検証することが今後求められる。

本研究では、高ロス率商品カテゴリーを対象を絞ってレジからの可視性を操作する実験を行っているため、可視性の向上がどのような商品でも効果的かは明らかにできない。今後、総合型リユース店舗以外が扱う商品も視野に入れながら、可視性向上による効果の商品ごとの違いを明らかにすることも課題としてあげられる。

謝辞

本研究は筑波大学と株式会社 A との共同研究（「商品レイアウト変更による万引き防止の実験」）として行われました。株式会社 A には調査にあたり全面的なご協力をいただきました。この場を借りてお礼を申し上げます。

注

注 1) 万引き実行者とは、当該フロアで商品の代金を払わずに、店舗から商品を持ち去った来店者の事を指す。

注 2) 視野障害物：レジからの視野を遮る他の棚が存在する。

注 3) レジ不可視：レジから商品棚の一部しか目視できない状況になっている。

注 4) レジ遠方：レジとの距離が遠くなっている。

注 5) カメラ視野外：監視カメラに映りこまない場所になっている。

注 6) 棚扉鍵有：商品棚の扉に鍵がある。

注 7) 平均単価：商品の販売価格。

注 8) バッグに入る：商品のサイズが小さく、バッグに入れて持ち去ることができる。

注 9) 身に付けられる：私物として偽装し、身に付けて店外に持ち出せる商品である。

注 10) 棚密度：商品棚の密度。高密度に配置されていると、店舗内での死角が多い。

注 11) 店舗面積：店舗の面積が広いと万引きを誘発する環境が含まれやすい。

注 12) 商品カテゴリーとは、店舗側が多様な商品を分類するにあたり、独自の判断基準で装飾、生活、玩具、貴金属、衣類、アウトドアなどの項目に分類したものである。

注 13) 万引きの被害に暗数が多いいのは、店舗側が万引き被害に気付かないことのほか、万引き実行犯を現行犯逮捕しても、店舗側に即座に代金を支払うことで和解することが多いなどの理由による。

注 14) 圧縮陳列とは、小売店舗における商品の陳列手法の中の 1 つである。

一般的な商品陳列は、商品の見つけやすさ、商品の分かりやすさ、を作り出す陳列を目指す。しかし、圧縮陳列は、狭小な商品棚に入るだけの商品を詰め込むことで、あえて無秩序にする陳列方法である。

注 15)POP とは、Point Of Purchase の略である。小売店舗では、主にブライスカード、商品説明カード、ポスター・パネル・のぼり・天吊りといった、商品を PR するための様々なものがある。

参考文献

- 1) Japan Association of Electronic Article Surveillance Machines: The answer to preventing over one trillion yen of Japanese retail losses, 2018.3, <https://www.jeas.gr.jp/pdf/20180309-2.pdf>, (accessed 2021.3.3) (in Japanese)
日本万引防止システム協会：1 兆円を超える日本小売業のロスを予防する答えとは, 2018.3 (参照 2021.3.3), <https://www.jeas.gr.jp/pdf/20180309-2.pdf>, (accessed 2021.3.3)
- 2) National Association for Shoplifting Prevention, <https://www.shopliftingprevention.org/the-shoplifting-problem/>, (accessed 2021.7.9)
- 3) NPO National Shoplifting Prevention Organization, International Conference for Retail Theft Prevention 2017 report and recommendations. 2017.6 (accessed 2021.7.9)
特定非営利活動法人 全国万引犯罪防止機構：万引対策強化国際会議 2017 報告書及び提言, 2017.6 (参照 2021.7.9)
- 4) Okubo, T., Ayada, S., Horie, Y., Nishimura, M., Kimura, M., Kubota, M., Siromatu, S., Ozaki, Y., & Fujisawa, T.: Prevention of Shoplifting in Retail Store on Kagawa, Nara, Kochi, Ehime, and Iwate Prefecture, Kagawa University Faculty of Education Research Report Part I, Vol.147, pp.1-12, 2017.3 (in Japanese)
大久保智生・綾田葉・堀江良英・西村雅之・木村光宏・久保田真功・白松堅・尾崎裕士・藤沢隆行：業種別の効果的な万引きへの対応と対策の検討—香川、奈良、高知、愛媛、岩手県の店舗を対象としたアンケート調査から—, 香川大学教育学部研究報告第 1 部, Vol.147, pp.1-12, 2017.3
- 5) Carmel-Gilfilen, C.: Advancing retail security design: Uncovering shoplifter perceptions of the physical environment. *Journal of Interior Design*, 36(2), pp.21-38, 2011.
- 6) Clarke, R. V. & Petrossian, G.: Shoplifting 2nd edition. Problem-oriented guides for police, Problem-specific guides series, Washington, DC: U.S. Department of justice, No. 11., 2013.4. https://popcenter.asu.edu/sites/default/files/shoplifting_2nd_ed.pdf, (accessed 2021.3.14)
- 7) Shizuoka prefectural police & Shizuoka prefecture.: Guidelines for the Prevention of Shoplifting, 2021.2, <http://www.pref.shizuoka.jp/po-lice/kurashi/higai/mijika/manbiki/documents/b.pdf>, (accessed 2021.3.3) (in Japanese)
静岡県警察・静岡県：「万引き防止ガイドライン」, 2021.2 (参照 2021.3.3), <http://www.pref.shizuoka.jp/police/kurashi/higai/mijika/manbiki/documents/b.pdf>, (accessed 2021.3.3)
- 8) Jeffery, R.: Crime prevention through environmental design. Sage Publications, 290pp, 1971.
- 9) Crowe, T.: Crime prevention through environmental design. Oxford: Butterworth-Heinemann, 241pp, 1991.
- 10) Yamamoto, T., Matsumoto, Y., Kashihara, S: A research on positions of windows and doors in detached houses damaged by burglars' attack, *AIJ Journal of Technology and Design*, Vol. 12, No.24, pp. 277-280, 2006. 12 (in Japanese)
山本俊哉, 松本吉彦, 柏原誠一：戸建て住宅における侵入被害開口部の位置に関する調査, 日本建築学会技術報告集, 第 12 巻, 第 24 号, pp. 277-280, 2006. 12
- 11) Koike, H., Yamamoto, T., Matsumoto, Y., Kashihara, S.: Verification of factors influencing the visibility through fences with the the full-size model, *AIJ Journal of Technology and Design*, Vol. 16, No.34, pp. 1149-1152, 2010. 10 (in Japanese)
小池博, 山本俊哉, 松本吉彦, 柏原誠一：外構フェンスに関する自然監視性の評価実験, 日本建築学会技術報告集, 第 16 巻, 第 34 号, pp. 1149-1152, 2010. 10
- 12) Carroll, J. & Weaver, F.: Shoplifters' perceptions of crime opportunities, A process-tracing study. In *The reasoning criminal, rational choice perspectives on offending*, Cornish, D., & Clarke, R. eds., New Brunswick and London: Routledge, pp.19-38, 2017.
- 13) Farrington, D. P., Bowen, S., Buckle, A., Burns-Howell, T., Burrows, J., & Speed, M.: An experiment on the prevention of shoplifting. In *Crime prevention studies*, volume 1, Ronald V. Clarke.eds., Monsey, New York: Criminal Justice Press, pp.93-119, 1993.
- 14) Ceccato, V., & Armitage, R.: Practical challenges and new research frontiers in retail crime and its prevention. In *Retail crime, international evidence and prevention*, Ceccato, V., & Armitage, R. eds., London: Palgrave Macmillan, pp.405-423, 2018.
- 15) Carmel-Gilfilen, C.: Bridging security and good design. Understanding perceptions of expert and novice shoplifters. *Security Journal*, Vol. 26, pp.80-105, 2013.
- 16) Lindblom, A., & Kajalo, S.: The Use and Effectiveness of Formal and informal Surveillance in Reducing Shoplifting: A Survey in Sweden, Norway and Finland. In *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research*, London: Routledge, 21(2), pp.111-128, 2011.
- 17) Fujimoto, N., Ohyama, T., & Amemiya, M.: The relationship between shoplifting and shop layouts at mega recycle stores, *Journal of the City Planning Institute of Japan*, Vol. 53, No. 3, pp.603-609, 2018.10 (in Japanese)
藤本典志・大山智也・雨宮護：総合リユース店舗における万引き被害の空間的特徴, 都市計画論文集, Vol. 53, No. 3, pp.603-609, 2018.10
- 18) Clarke, R.: Hot Products, understanding, anticipating and reducing demand for stolen goods. London: Home Office, Policing and Reducing Crime Unit, Research, Development and Statistics Directorate, 112pp, 1999.
- 19) Tamura, M. & Mugishima, F.: An estimation of the dark number of shoplifting by store surveys, Reports of the National Research Institute of Police Science: Research on the prevention of crime and delinquency, Vol.32, No 1, pp.1-13, 1991 (in Japanese)
田村雅幸・麦島文夫：店舗調査による万引の暗数推定, 科学警察研究所報告 防犯少年編 Vol.32, No. 1, pp.1-13, 1991.
- 20) Torgerson, D. J. & Torgerson, C. J.: Designing randomized trials in health, education and the social sciences: an introduction., Palgrave Macmillan, 225pp, 2008

EXAMINING THE EFFICACY OF ENSURING VISIBILITY FROM REGISTERS TO PREVENT SHOPLIFTING, FOCUSING ON HIGH LOSS RATE PRODUCT CATEGORIES

Experiments in store layout changes at general second-hand stores using a randomized controlled trial

*Noriyuki FUJIMOTO^{*1}, Tomoya OHYAMA^{*2} and Mamoru AMEMIYA^{*3}*

^{*1} Graduate School of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba

^{*2} Assist. Prof., Faculty of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba, Ph.D.

^{*3} Assoc. Prof., Faculty of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba, Ph.D.

Annual losses from shoplifting are estimated to be over ¥1 trillion in Japan and over ¥5 trillion in the US; as such, measures to deter shoplifting are becoming an international issue.

Specific shoplifting prevention measures, such as improving the line of vision in narrow spaces and ensuring natural surveillance, are easier for stores to implement compared to closed-circuit television (CCTV) and electronic article surveillance, which involve high installation costs.

Prior studies on shoplifting have examined the relationship between shoplifting, floor layout, and CCTV surveillance through interviews and questionnaires with both employees and shoplifters. However, demonstrating a causal relationship between visibility and floor layout requires intervention experiments that manipulate visibility by changing floor layouts.

This study aimed to verify how ensuring high loss-rate products' visibility from cash registers affects shoplifting deterrence.

In this study, a randomized controlled trial was conducted in which thirteen floor layouts were modified at general second-hand stores. The dependent variable was loss rate, that is, losses from shoplifting calculated by subtracting the actual number of shoplifted items from the total of inventory and sales and dividing by total inventory. Visibility from cash registers was used as the independent variable.

The experiment compared loss rates between the pre-observation period (February to August 2017) and the experimental period (February to August 2018). Seven of the thirteen floor layouts were randomly assigned to the intervention group, while the remaining six were assigned to the control group. In the intervention group, product categories with high loss rates and low visibility from cash registers were replaced with product categories with low loss rates and high visibility from cash registers. In the control group, product categories of an equivalent loss rate and visibility from cash registers were swapped each other. This study also included in its scope product categories with unchanged visibility.

The first analysis compared the overall mean loss rates of the intervention and control groups between the pre-observation period and the experimental period. The results revealed an interaction effect between the experimental conditions (intervention/control) and the periods.

Taking the product category as the unit of analysis for each floor layout, the second analysis examined the interaction effect between the experimental conditions (the degree of visibility of the product categories) and the periods. The simple main effects of the experimental period of each experimental condition were also examined.

The results showed an interaction effect between the experimental conditions and the periods. Of the seven floor layouts in the intervention group, five floors showed a decrease in loss rates for high visibility product categories. For the six control group floor layouts, two floors showed an increase in loss rates for low visibility product categories.

The experiment and analyses in this study were based on ensuring natural surveillance as part of the Crime Prevention Through Environmental Design approach. The results support a causal relationship between ensuring visibility of high loss-rate products from cash registers and successful shoplifting deterrence, suggesting this is an effective method to prevent shoplifting.

(2021年6月21日原稿受理, 2022年1月24日採用決定)