

原著論文

受付：2011. 9.25

受理：2011.12.22

植栽による住宅侵入盗対策のための人間工学実験

田 中 賢

日本福祉大学 健康科学部

樋 野 公 宏

独立行政法人 建築研究所

吉 田 健・喜 多 裕 美・今 井 朗

積水ハウス株式会社 総合住宅研究所

Ergonomic Experiments for Prevention of Burglary by the effective use of shrub

Yasushi Tanaka

Faculty of Health Sciences, Nihon Fukushi University

Kimihiro Hino

Building Research Institute

Takeshi Yoshida, Hiromi Kita and Akira Imai

SEKISUI HOUSE, Ltd.

ABSTRACT: This study is composed of three ergonomic experiments for prevention of burglary.

1. Research on territoriality of detached house : Verification of element that relates to improvement of territoriality in open outdoor facilities.
2. Study about performance to watch of the house: Study about visibility of hedge and transmission factor of eyes.
3. Crime prevention effects of shrubs in front of burglaries approach.

These results suggested a definite crime prevention effects and building design standards. Crime prevention through environmental design is constituted various principles.

Keywords: 防犯環境設計, CPTED, 人間工学, 侵入盗, 植栽

1. はじめに

生活の平穩を脅かす住宅侵入盗は、市民の関心が最も高い犯罪のひとつである。CPTED (Crime Prevention Through Environmental Design 防犯環境設計理論) はその対策を提供するが、その4つの基本原則である「領域性の強化」「監視・見守り性の強化」「(侵入者の)接近の制御」「対象物の強化」を安易に追求すると、高い塀や有刺鉄線によって街並みが構成されてしまう。こうした対策には一定の効果が期待されるが、住環境の質を考えると、景観と両立する侵入盗対策が求められる。本研究は、住宅侵入盗対策として植栽^{*1}に着目し、人間工学実験を通じてその有効性を検証することを目的とする。

英国では、景観と両立する住宅侵入盗対策としての有刺植物の有効性について、内務省のガイドライン“Safer Places”でも言及され (p. 32)、また、植栽による侵入盗対策促進のために開発されたバラの品種“Crimewatch Rose”などが知られている。

犯罪者は、要する労力などのコスト、得られる見返り(利益)、逮捕や刑罰のリスクを勘案して、合理的に選択をおこなうと考える状況的犯罪予防理論の立場に立てば、侵入盗対策が適切におこなわれている住宅は避けるものと考えられる。技術を持つ常習的な侵入盗犯であればなおさらだろう。ここで取り扱う住宅侵入盗犯とは、このような合理的判断をおこなう者である。

実験の企画は犯罪企図者の心理・行動を踏まえたものである必要があるため、卓越した侵入盗技術(周辺確認・対象選定・侵入・金品探索・逃走などで総合的に優れた技術)を有した元・侵入盗犯である通称「猿の義ちゃん^{*2}」ことM氏及び元・警察庁科学警察研究所・犯罪予防研究室長で犯罪行動生態学を専門とするK氏の協力を得て進めた。

2. 研究の方法

本研究は、次の3つから構成されている。

領域性の強化：植栽によるオープン外構の領域性の強化について(犯罪企図者からの評価)

監視・見守り性の強化：監視・見守りに必要な生垣の視認性について(生活者・地域住民からの評価)

接近の制御・対象物の強化：生垣の通り抜けの容易性について(犯罪企図者からの評価)

以上の人間工学実験手法を用い、一般の戸建住宅で用

いられる植栽による防犯効果を定量的に把握するものである。

本来であればCPTEDの4つの基本原則相互の関係性を考慮して実験をおこなうべきであるが、先行研究の存在しない研究分野であることから、各原則から植栽計画に関係する内容について、防犯効果に関する基礎的なデータの収集を目指し研究をおこなった。

3. 「領域性の強化」実験

3.1. 植栽によるオープン外構の領域性の強化について

戸建住宅における「領域性の強化」とは、わが家という“私の領域”を演出することで、この住宅居住者と関係のない者を心理的に立ち入りづらくさせ、敷地内への侵入あるいは長時間の滞在をしにくくさせる手法を指す。

3.2. 戸建住宅の領域性に関する要素の抽出

戸建住宅の領域性に関する要素にどのようなものがあると考えられるかをまとめた(図1)。

これらのうち、「領域性の強化」の研究としては心理的な障壁(Symbolic barrier)に成り得る要素の検討が必要と考えられる。そこで、塀や生垣などの物理的な障壁(Real barrier)がないオープンな外構に絞って検討を進める。

3.3. 「領域性の強化」実験の概要

3.3.1. 評価の視点

「領域性の強化」はターゲットとなる住宅を物色している段階における「狙われない」ための対策と位置づけられる。そこで関係のない者の立場から、道路から

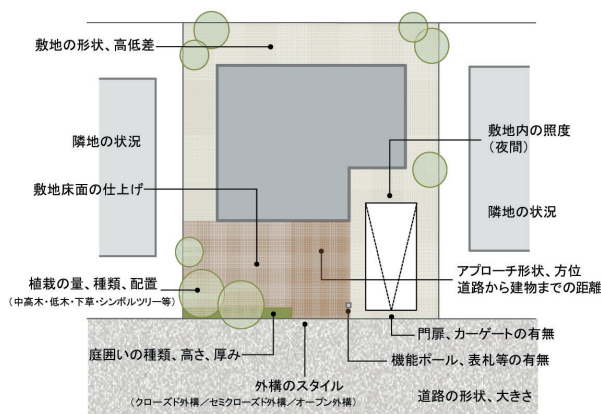


図1 戸建住宅の領域性に関する要素

みた外構の視覚的印象に基づく心理的な入りにくさをもつて領域性の程度を評価することにした。

3.3.2. CG を使った検証

外構の視覚的印象による入りにくさを評価するにあたり試験体として複数のCGを作成し、図2のように異なる2つのCGをA3用紙の左右に並べ、どちらの住宅の方が敷地内に入りにくいかを確認した。

また、今回の実験では一般生活者を被験者とするため、侵入盗犯の視点で入りにくさを聞くのではなく、CG内にボールを描き、「留守と思われる住宅内に遊んでいたボールが転がりこんだため黙って立ち入らなくはならないシチュエーション」での敷地内への入りにくさを確認した。

本研究では、オープン外構の主たる設計要素から、植栽の量(多い/少ない) シンボルツリーの有無 下草の有無 機能ボールの有無 アプローチ床面の仕上げ方(レンガ調/洗い出し)を取り上げ、これらの要素すべてを組み合わせたCGを作成した(表1, 図2)。

作成したCG1~16のすべての組み合わせ(120通り)について図3で示した設問シートを用意し、評価をおこなった(一対比較法)。

なお、組み合わせ数が多いことによる疲れから、後半の設問における評価精度が落ちる可能性が懸念されるため、被験者ごとに順序を変えて設問を提示している。また、左右の位置によって評価が一定であるかどうかを確認するため、任意に抽出したCGについて左右のCG位置を入れ替えた設問を追加して実験をおこなったが、左右の位置によって評価に差が出ないことが確認されている。実験に参加した被験者は、20歳~60歳までの一般成人男女20名である。

表1 作成したCG一覧

CG	植栽の量	シンボルツリー	下草	機能ボール	アプローチ床面の仕上げ
1	少ない	有り	有り	有り	レンガ調
2	少ない	有り	有り	有り	洗い出し
3	少ない	無し	有り	有り	レンガ調
4	少ない	無し	有り	有り	洗い出し
5	多い	有り	有り	有り	レンガ調
6	多い	有り	有り	有り	洗い出し
7	少ない	無し	無し	有り	レンガ調
8	少ない	無し	無し	有り	洗い出し
9	多い	有り	有り	無し	レンガ調
10	多い	有り	有り	無し	洗い出し
11	少ない	有り	有り	無し	レンガ調
12	少ない	有り	有り	無し	洗い出し
13	少ない	無し	有り	無し	レンガ調
14	少ない	無し	有り	無し	洗い出し
15	少ない	無し	無し	無し	レンガ調
16	少ない	無し	無し	無し	洗い出し



図2 CGの構成要素



図3 実験で使用した調査シート

3.4. 「領域性の強化」実験の結果

図3で示した官能評価軸に対し、+2から-2までの点数を与えて各CGの尺度値を算出した。その結果が表2である。

表2 オープン外構の種類別の領域性評価尺度値

CG	1	2	3	4	5	6	7	8
尺度値	0.40	0.34	-0.25	-0.27	0.65	0.57	-0.47	-0.46

CG	9	10	11	12	13	14	15	16
尺度値	0.49	0.36	0.27	0.16	-0.33	-0.42	-0.50	-0.54

物理的な障壁がないオープンな外構スタイルであっても、入りにくさに違いがあることが読み取れ、心理的な障壁の存在が示唆された。

そこで、今回設定した5つのCG構成要素(前述の~)のうち、どの要素が心理的な障壁として有効に働いているか抽出するため、表2に示した各CGの領域性評価尺度値を目的変数とし、各CGを構成する各要素を説明変数として、数量化類による多変量解析をおこなった(図4)。

その結果、

- ・ シンボルツリーの有る方が、領域性が強く評価される傾向にある
- ・ 植栽量の多い方が、領域性は高く評価される傾向にある
- ・ 下草や機能ボールの有無よりもシンボルツリーの有無の方が領域性の強化に影響を与えている
- ・ アプローチ床面の仕上げに関しては、レンガ調の方が洗い出し仕上げよりも領域性強化に影響を与えるが、シンボルツリーや植栽量ほど強くはない

などが明らかになった。

元・侵入盗犯 M 氏に実験で用いた CG を見せたところ、本実験結果と同様に、植栽が心理的に侵入しにくくさせるとの意見を得た。

要素		カテゴリースコア	-0.4	-0.3	-0.2	-0.1	0	0.1	0.2	0.3	0.4
植栽量	多い	0.167						■	■		
	少ない	-0.056					■				
シンボルツリー	有り	0.306						■	■	■	
	無し	-0.306	■	■	■	■					
下草	有り	0.043						■			
	無し	-0.130				■					
機能ボール	有り	0.064						■			
	無し	-0.064					■				
アプローチ床面の仕上げ	レンガ調	0.034						■			
	洗い出し	-0.034					■				
定数項			:-1.388E-17								
			重相関係数 :0.997								
			重相関係数の2乗 :0.994								

図 4 数量化 類による分析結果 (各要素のカテゴリースコア)

3.5. 「領域性の強化」実験の考察

今回の実験により、外構における心理的な障壁として有効となる要素が存在すること、さらに、シンボルツリーや植栽量などが領域性の強化に影響を与えていることが確認できた。

一方、今回の実験ではシンボルツリーの有無という観点でしか評価できておらず、シンボルツリーの大きさ・樹種・配置などの詳細については今後の検討課題である。同様に、植栽量や庭仕上げに関しても、今回設定した以外の条件下での評価が必要である。

4. 「監視・見守り性の強化」実験

4.1. 監視・見守りに必要な生垣の視認性について

戸建住宅の監視・見守り性の向上としては近隣住民による相互見守りが重要である。本研究では犯罪企図

者が戸建住宅敷地内で身を潜めたり、自由に動き回りにくいように、近隣住民や歩行者からの視線を確保し“敷地内部の見守り性を高くすること”に着目し研究をおこなった。

しかし、何をもちって見通しがよいと判断するのか具体的な指標は存在しないため^{*3}、防犯上どの程度生垣を刈り込めばよいのかわからないというのが実情である。そこで、監視性・見守り性の高い戸建住宅の庭囲いを明らかにする実験をおこなった。

4.2. 「監視・見守り性の強化」実験の概要

4.2.1. 「監視・見守り性の強化」実験方法

住宅地を歩いているという想定で被験者に生垣の前を歩いてもらい、生垣背後に潜んでいる犯罪企図者に扮した人物がどの程度見えたかを評価した。さらに、犯罪企図者に扮した人物の服装、顔、手に持っていた物がどの程度まで視認できていたかについても評価した (図 5)。

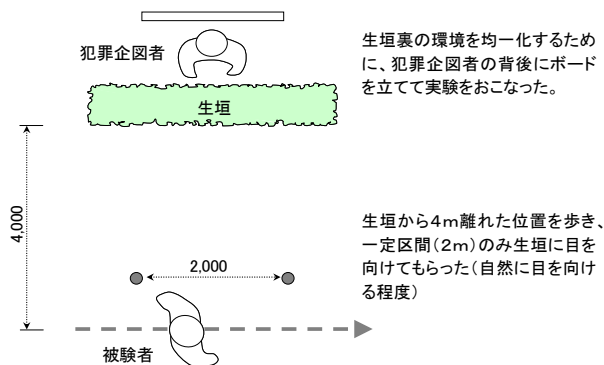


図 5 実験方法

4.2.2. 視認性の評価方法

どの程度見えていたかを評価するために、生垣の背後に人が潜むことを教示し、以下の4設問に対して視認性を聞いた。なお、犯罪企図者役の者には、着ている服 (紺・茶・グレー色の服)、顔に付けているもの (帽子・眼鏡)、手に持っているもの (ドライバー・金づち・はさみ) を任意に持たせて実験をおこなった。

人がいると感じたか

どんな色の服を着ているかわかったか

顔に付けているもの (眼鏡・帽子) がわかったか

何を持っているかわかったか

各設問に対しては「はっきり見えた」から「まった

く見えない」の5段階で視認性を答えてもらい、見えていると答えた場合には何が見えたかを確認した。

4.2.3. 生垣の視認性に影響を与える因子

生垣の視認性に影響を与える因子として、生垣の視線透過率、被験者側の照度、犯罪企図者側（生垣側）の照度、被験者に対する光線の向き、被験者の年齢、性別、身長、視力が考えられる。

そのため予備実験として戸建住宅の生垣としてよく利用されている樹種5種（レッドロビン、ベニバナトキワマンサク、プリペット、ウバメカシ、アラカシ）を選定して、屋外で各生垣の視認性について評価した。

予備実験の結果、得られた5段階の視認性評価に対して表3のような点数を与え、設問「人がいると感じたか」に対する視認性評価を目的変数に、視線透過率・被験者側の照度・犯罪企図者側（生垣側）の照度・被験者に対する光線の向き・被験者の年齢・性別・身長・視力を説明変数として数量化理論 類による分析をおこなった。

その結果生垣の「視線透過率」がほかのどの因子よりも視認性評価に大きな影響を与えていることがわかった。

表3 視認性評価と点数

はっきりと見えた	まあまあ見えた	どちらともいえない	あまり見えない	まったく見えない
+2	+1	0	-1	-2

この結果を踏まえて再現性のある視認性実験を目指すために本実験は人工生垣を製作し、室内環境において実施した。

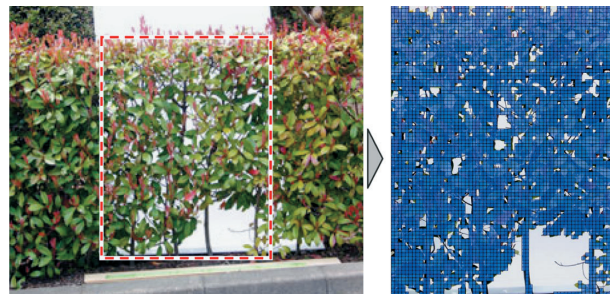
4.2.4. 生垣の視線透過率

生垣の葉の茂り具合（透け具合）の指標として、「視線透過率」を設定した。視線透過率は、背景にあるものをどの程度見通せるかを表し、視認対象範囲のうち視線が通る隙間の割合と定義する。

$$(\text{隙間面積} / \text{視認対象の全面積}) \times 100 = \text{視線透過率} (\%)$$

4.2.5. 生垣の視線透過率の算出方法

工業化製品のフェンスやブロック塀などは被験者の移動に伴う視線の角度の変化を加味すれば、その寸法数値から視線透過率は容易に算出できる。一方、生垣などの自然物は隙間が一定でないため、隙間面積を算



生垣画像から視認対象範囲（犯罪企図者が隠れていた範囲：幅 1000mm × 生垣高さ 1200mm）を切り取る。

切り取った画像を 35 × 45 マスに細分化し、視線が抜ける部分のマス数の割合を算出した。

図6 生垣の視線透過率の算出方法

出しにくい。

そこで、図6に示す方法で生垣の視線透過率を算出した。また、今回の実験方法では見る角度によって視線透過率が変化すると考えられるため、実験の視認区間2mの始点・中間点・終点の3点における視線透過率を算出している。なお、視線高さは被験者の平均身長から H=1650mm とした。

4.3. 「監視・見守り性の強化」実験の結果

視線透過率が大きく背後の者を視認しやすい生垣から葉が生い茂っており視線透過率が小さい生垣まで、計8種類の人工生垣を用意し、晴天の日入りの1時間前の屋外状況を模した1000ルクスの床面照度となる室内環境において実験をおこなった（図7）。被験者は20～40歳代までの成人男女20名である。



図7 実験風景

実験結果を表4に示す。

均一な環境のもとで実験をおこなっているため、表

4 から読み取れる視認性評価の差は視線透過率の違いに起因するものと考えてよく、視線透過率が高いほど視認性は高まり、細部に至るまで視認しやすくなることがわかる。

表 4 視線透過率別の視認性評価

設問① 人がいると感じたか？

視線透過率	はっきり見えた	まあまあ見えた	どちらともいえない	あまり見えない	まったく見えない	全体
32.3%	14 70.0%	6 30.0%				20 100.0%
28.7%	14 70.0%	4 20.0%	1 5.0%	1 5.0%		20 100.0%
24.2%	11 55.0%	9 45.0%				20 100.0%
12.5%	8 40.0%	11 55.0%	1 5.0%			20 100.0%
10.8%	2 15.4%	8 61.5%	3 23.1%			13 100.0%
6.7%	1 7.7%	5 38.5%	6 46.2%	1 7.7%		13 100.0%
3.4%	1 7.7%	1 7.7%	1 7.7%	4 30.8%	6 46.2%	13 100.0%
1.6%				2 15.4%	11 84.6%	13 100.0%

設問② どんな色の服を着ているかわかったか？

視線透過率	はっきり見えた	まあまあ見えた	どちらともいえない	あまり見えない	まったく見えない	全体
32.3%	6 30.0%	10 50.0%	4 20.0%			20 100.0%
28.7%	3 15.8%	11 57.9%	3 15.8%	2 10.5%		19 100.0%
24.2%	1 5.0%	14 70.0%	3 15.0%	2 10.0%		20 100.0%
12.5%	2 10.0%	8 40.0%	5 25.0%	5 25.0%		20 100.0%
10.8%		5 38.5%	2 15.4%	5 38.5%	1 7.7%	13 100.0%
6.7%			4 30.8%	5 38.5%	4 30.8%	13 100.0%
3.4%				1 7.7%	12 92.3%	13 100.0%
1.6%					13 100.0%	13 100.0%

設問③ 顔に付けているものがわかったか？

視線透過率	はっきり見えた	まあまあ見えた	どちらともいえない	あまり見えない	まったく見えない	全体
32.3%	4 20.0%	11 55.0%	4 20.0%	1 5.0%		20 100.0%
28.7%	4 20.0%	5 25.0%	7 35.0%	3 15.0%	1 5.0%	20 100.0%
24.2%		6 30.0%	6 30.0%	6 30.0%	2 10.0%	20 100.0%
12.5%	1 5.0%	3 15.0%	6 30.0%	7 35.0%	3 15.0%	20 100.0%
10.8%		2 15.4%	1 7.7%	5 38.5%	5 38.5%	13 100.0%
6.7%			1 7.7%	6 46.2%	6 46.2%	13 100.0%
3.4%		1 7.7%			12 92.3%	13 100.0%
1.6%					13 100.0%	13 100.0%

設問④ 何を持っているかわかったか？

視線透過率	はっきり見えた	まあまあ見えた	どちらともいえない	あまり見えない	まったく見えない	全体
32.3%	4 20.0%	13 65.0%		3 15.0%		20 100.0%
28.7%	1 5.0%	6 30.0%	6 30.0%	5 25.0%	2 10.0%	20 100.0%
24.2%	2 10.0%	11 55.0%	3 15.0%	3 15.0%	1 5.0%	20 100.0%
12.5%	1 5.0%	8 40.0%	2 10.0%	4 20.0%	5 25.0%	20 100.0%
10.8%		3 23.1%	4 30.8%	1 7.7%	5 38.5%	13 100.0%
6.7%		1 7.7%	2 15.4%	4 30.8%	6 46.2%	13 100.0%
3.4%					13 100.0%	13 100.0%
1.6%					13 100.0%	13 100.0%

4.4. 推奨視線透過率の設定

ここで、監視性・見守り性という観点から、どの程度見えていることを防犯上の必要要件とするべきかという検討が必要になる。

本実験における視認性評価では、人がいると感じ

たか、どんな色の服を着ているかわかったか、顔に付けているものがわかったか、何を持っているかわかったか、という4段階に分けた設問を用意しており、対象物の細かさに応じた視認性を確認している。

そこで、被験者に対して、実際に街を歩いていた場合、生垣背後に潜む人がどこまで見えていたら不審と思うかの聞き取り調査をおこなった。

- その結果、
- ・その家の住人を知っているかどうかによる（いるはずのない人と認識できれば不審に思う）
 - ・その場に似つかわしくない物音があり、物音付近で犯人らしき人を視認できれば不審に思う
 - ・服装によっては不審に思う
 - ・おかしな挙動まで視認できれば不審に思う
- といったように、人それぞれの意見があった。

不審者と思うかどうかはその場の状況や個人の意識差によって異なっており、防犯上望ましい視線透過率を設定することの難しさが示唆されたわけであるが、このような意見や、実験では人が潜むことを教示しているため視認しやすい結果となっていることを踏まえ、各自治体で創られている「犯罪のないまちづくり条例」などへの普及促進を目指し、防犯上の視線透過率の目安を2段階のレベル設定で提案する。

まず、「視対象物の背後に誰かが潜んでいることを視認できる」という程度の視認性をレベル と設定する。これは、誰かがいることを視認できなければ不審者かどうかの判断すら出来ないことを念頭に置いたもので、人がいると感じたかという設問に対する回答で「はっきり見えた」「まあまあ見えた」と回答した人が7割以上となる視線透過率をレベル における目標数値と考えたい。この視線透過率は、表4の結果から10%前後であることがわかる。

次に、「視対象物の背後にいる者の顔や挙動が識別できる」程度の視線透過率をレベル として提案する。レベル は、設問 を満たすケースに相当し、レベル と同様、「はっきり見えた」「まあまあ見えた」と回答した人が7割以上となる視線透過率を表4から見出すと30%前後ということがわかる。

これら視線透過率のレベル別提案を一覧にしたのが表5であり、該当する視線透過率の生垣がどの程度の見え掛かりになるかを具体的に示したのが図8、9である。

表5 防犯上の視線透過率提案

レベル	I	II
効果	視対象物の背後に誰かが潜んでいることを視認できる	視対象物の背後にいる者の顔や挙動が識別できる
視線透過率	10%前後	30%前後



図8 視線透過率10%の生垣 図9 視線透過率30%の生垣

4.5. 生垣の視認性が有効に働く照度の考察

今回の実験は、室内の床面照度が1000ルクスという環境のもとでおこなっているが、ここで示したレベルの視線透過率における視認性がどの程度の明るさまで有効に働くのかを検証した。レベルIの検証として視線透過率12.5%の人工生垣を、レベルIIの検証として視線透過率32.3%の人工生垣を用意し、床面照度を1000~2ルクスまで8段階に落としながらその環境における視認性を評価した(表6)。

表6 照度別の視認性評価

設問① 人がいると感じたか?(視線透過率12.5%)

照度 (lx)	はっきり見えた	まあまあ見えた	どちらともいえない	あまり見えない	まったく見えない	全体
1000	8 40.0%	11 55.0%	1 5.0%			20 100.0%
500	4 20.0%	14 70.0%	1 5.0%	1 5.0%		20 100.0%
200	4 20.0%	16 80.0%				20 100.0%
100	3 15.0%	12 60.0%	4 20.0%	1 5.0%		20 100.0%
50	4 20.0%	12 60.0%	3 15.0%	1 5.0%		20 100.0%
10	5 41.7%	5 41.7%	2 16.7%			12 100.0%
5	5 41.7%	4 33.3%		2 16.7%	1 8.3%	12 100.0%
2	3 25.0%	3 25.0%	3 25.0%	3 25.0%		12 100.0%

設問③ 顔に付けているものがわかったか?(視線透過率32.3%)

照度 (lx)	はっきり見えた	まあまあ見えた	どちらともいえない	あまり見えない	まったく見えない	全体
1000	4 20.0%	11 55.0%	4 20.0%	1 5.0%		20 100.0%
500	5 25.0%	9 45.0%	3 15.0%	3 15.0%		20 100.0%
200	4 20.0%	12 60.0%	2 10.0%	2 10.0%		20 100.0%
100	4 20.0%	9 45.0%	4 20.0%	3 15.0%		20 100.0%
50	7 35.0%	10 50.0%	2 10.0%	1 5.0%		20 100.0%
10	3 25.0%	4 33.3%	4 33.3%	1 8.3%		12 100.0%
5	1 8.3%	7 58.3%	2 16.7%	1 8.3%	1 8.3%	12 100.0%
2		1 8.3%	4 33.3%	1 8.3%	6 50.0%	12 100.0%

*紙面の都合上割愛するが、設問④についても同様の結果であった

その結果、レベルIで5ルクス以上、レベルIIなら50ルクス以上の床面照度が必要であることがわかった。

4.6. 「監視・見守り性の強化」実験の考察

これまで“見通しをよくする”という抽象的な表現で取り扱われてきた案件に対し、具体的な数値目標を示すことができた。また、推奨する視線透過率が有効に働く照度についても概ね把握することができた。

5. 「接近の制御・対象物の強化」実験

5.1. 生垣の通り抜けの容易性について

戸建住宅における侵入盗対策として、近隣住民や歩行者からの視線を確保し「敷地内部の見守り性を高めること」が有効である。しかし、一方で枝葉を刈り込み必要な視線透過率を確保した生垣は枝ぶり・葉ぶりが疎な状態となり、同じく侵入盗対策として有効といわれている「接近性の制御」に対する機能の低下が懸念される。そこで本研究では官能評価及び簡易的な測定器具により生垣の通り抜けにくさを計測することで、「必要な視線透過率を確保し、かつ侵入しにくい生垣」の可能性を検討するとともに、簡易的な測定器具の妥当性の検討をおこなう。

5.2. 「接近の制御・対象物の強化」実験の概要

実験対象は、プリペット(視線透過率6.5%)、マサキ(同19.7%)、レッドロビン(同20.2%)、ベニハナトキワマンサク(同7.7%)、アラカシ(同26.1%)の5種類の横枝を配した樹種と、ウバメカシ(同0.1%)及びマサキの横枝を配さない樹種の合計7種類の生垣とした。生垣はすべて樹木管理者によって適切に生育されているものを利用した。まず全被験者による官能評価をおこない、その後簡易的な測定器具(以下測定器具)による計測をおこなった。

官能評価については、被験者は極力生垣を傷めないように種々の生垣を通り抜け、「非常にしやすい」から「非常にしにくい」の5段階で評価する方法がおこなった。被験者は20歳代~40歳の代男性5名とした。実験の様子を図10に示す。

測定器具による計測については、人間の肩廻りの大きさを想定した模型(肩廻り模型)を作成し、生垣を貫通する際の引張荷重を計測する方法でおこなった。

計測場所は官能評価の被験者が通り抜けた際に肩が通過した付近とし、引張荷重は肩廻り模型を静的に引張った際の最大荷重とした。実験の様子を図 11 に、器具の概要については図 12 に示す。



図 10 官能評価実験風景 図 11 簡易測定器具による実験

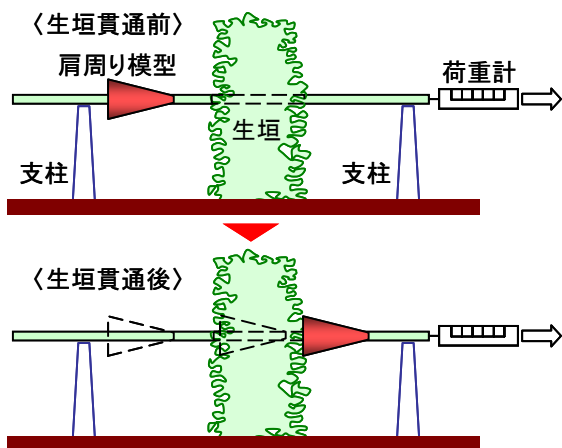


図 12 簡易計測器具の概要

5.3. 「接近の制御・対象物の強化」実験の結果

官能評価の結果について視線透過率との関係を図 13 のようになった。横軸には各生垣の視線透過率を、縦軸には官能評価の結果の平均値をとっている。マサキ（横残有）、マサキ（横残無）、レッドロビンの結果をみると、視線透過率は同程度であるが、通り抜けにくさには差がみられる。マサキは横残有のほうが通り抜けにくくなっており、横残により幹を固定することは通り抜けにくくする効果があると考えられる。また、もっとも視線透過率の高いアラカシはウバメガシを除くすべての樹種で最も通り抜けにくい結果となった。アラカシは幹の剛性が比較的高い樹種であることや、横残により幹が固定されているためと考えられる。また、幹同士の間隔が狭く、通り抜ける際の姿勢が限定されることも影響していると考えられる。

次に官能評価の結果について引張荷重との関係をも

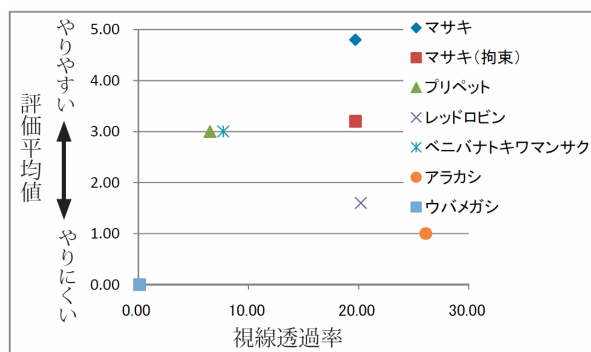


図 13 官能評価と視線透過率

ると図 14 のようになった。横軸には各生垣の計測結果 3 回の平均値をとり、縦軸には官能評価の結果の平均値をとっている。通り抜けしにくいと評価された樹種ほど引張荷重が大きくなる傾向にある。

マサキ（横残無）の引張荷重が最も小さく、次いでベニバナトキワマンサク、プリベット、マサキ（横残有）となった。生垣の引張荷重が大きくなる要因としては、幹や枝の剛性が高い、幹の間隔が肩廻り模型より狭いなどが考えられる。これらのことから、官能評価と測定器具による計測結果が同じ項目の影響を受けていると考えられ、生垣の通り抜けにくさは肩廻り模型を利用した測定器具の計測結果によって判断することができる可能性があるといえる。

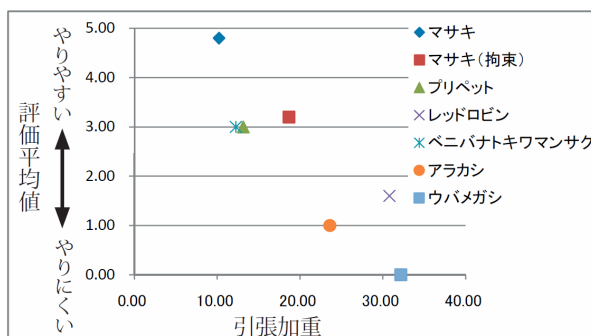


図 14 官能評価と引張荷重

5.4. 「接近の制御・対象物の強化」実験の考察

幹や枝の剛性が高く、横残などで幹を固定しても育成しやすいアラカシは戸建住宅の外構計画で用いられる一般的な樹種の中では防犯上有効である。剛性の高い樹種の選定に加えて幹の間隔を狭くするなどの植え方も通り抜けにくくする要因となる。

一方で、横残は乗り越えの際の足場となる可能性があることや樹種によっては生育上固定することが望ましくない場合もありさらなる検討が必要である。

6. まとめ

領域性の強化では、植栽計画が重要で、特にシンボルツリーの設置は効果が高いこと。監視・見守り性の強化では、視線透過率10%で誰かが潜んでいることが、30%で潜んでいる者の顔や挙動がわかること。接近の制御・対象物の強化では、幹や枝の剛性の高い樹種を選ぶことは防犯上効果があること。などがわかった。

本実験結果を踏まえ、生活者に具体的な行動(防犯への備え)を促すような情報発信を「犯罪のないまちづくり条例」や各種防犯環境設計指針を通しておこなうべきである。

注 釈

- *1 住宅で用いられる植栽には、地被植物、灌木、仕切垣、生垣などがあるが、本研究で言う「植栽」は地被植物を除く、樹高1m~2mのものを指す。
- *2 清永賢二著「大泥棒(2011年6月、東洋経済新報社)」でも登場し、様々な侵入技術を披露した。
- *3 視認性に関する指標として、「防犯に配慮した共同住宅に係る設計指針(国土交通省住宅局)」のように照度に関する設計指針はあるが、視線が届くか否かといった観点の指標は存在しない。

参考文献

- 1 吉田健, 田中賢他: 生垣の視認性評価方法の提案, 戸建住宅の監視性・見守り性に関する研究(その1); 2007年度日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 pp. 1487-1488
- 2 田中賢, 吉田健他: 生垣の視認性と視線透過率に関する研究, 戸建住宅の監視性・見守り性に関する研究(その2); 2007年度日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 pp. 1489-1490
- 3 吉田健, 田中賢他: 生垣の視認性評価方法の提案, 戸建住宅の監視性・見守り性に関する研究(その3); 2008年度日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 pp. 1223-1224
- 4 田中賢, 吉田健他: 防犯上必要な生垣の視線透過率の考察, 戸建住宅の監視性・見守り性に関する研究

(その4); 2008年度日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 pp. 1225-1226

- 5 田中賢, 吉田健他: オープン外構における領域性向上に係る要素の検証, 戸建住宅の領域性に関する研究(その1); 2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 pp. 1349-1350
- 6 樋野公宏, 田中賢他: 住宅侵入盗対策としての低植栽の意義と可能性, 侵入盗対策のための人間工学実験 その1; 2010年度日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 pp. 1339-1340
- 7 吉田健, 田中賢他: 侵入盗行動モデル(低リスク重視型)の提案, 戸建て住宅における侵入盗対策の基礎的研究(その1); 2009年度日本建築学会大会学術講演梗概集 F-1 pp. 1347-1348
- 8 清永賢二, 田中賢他「防犯環境設計の基礎 デザインは犯罪を防ぐ」2010年5月, 彰国社