

樹木が建築物に与える視覚的影響について

— 模型実験による場合 —

中 島 一 ・ 松 本 壮一郎

The Visual Effect that the Trees Have Influence on Buildings

(In cose of the expenments used by models)

Hajimu NAKAJIMA ・ Souichirou MATSUMOTO

本研究は、都市の環境を創り上げている建築物の形態（主に外観形状）が視る人にどのような影響を与えているかを探る基礎的研究として、建築物周辺に植えられた樹木が建築物の外観形状に与える視覚的影響を分析し、建築物周辺の樹木の役割を探った。

実験の方法は、建築物と樹木の模型を製作し、アイマーク・レコーダーによって注視点を採り、注視点分布の状況を分析し、これにより視覚影響を解明した。

1. はじめに

都市を構成する要素は、人口と土地とその上に構築される施設および政治、産業、生活などで代表される機能に分けることができる¹⁾。また、「都市は、一つの巨大な建築の集まりである」（マルクス）と言われるように、生産施設・商業施設・住居施設・公共施設・交通施設等で分類される建築物の都市の中で占める割合は大きく、都市を構成する要素の中で、特に重要なものであると考えられている²⁾。このため、かつては自然の有機的形態に伝統的かつ歴史的に結びついていた都市の環境（景観）は、今日では建築物それ自体によって形づくられているようになったと言え、都市における視環境の形成要因として建築物の形態、特に外観形状の果たす役割は極めて大きくなると考えられる。本研究は、都市の環境を創り上げている建築物の形態（主に外観形状）が、視る人にどのような影響を与えているかを探る基礎的な研究であり、その初めとして建築物周辺に植られた樹木が建築物の外観形状に与える視覚的影響を探った。

2. 実験方法と内容

我々が外界から獲得する情報の70%強は視覚系を通していると言われており、人間の認識機能にとって「目」が最も重要なことは言うまでもない。

そこで本実験は、人間が建築物に接した時、建築物の外観形状をどの様に見ているかを眼球運動からとらえようとするものである。眼球運動については、アイマーク・レコーダーを使用し、Vサインによって示される眼球の

動き（注視点）を分析し、どんな情報を空間から獲得しているのか、何が重要なポイントとなっているのかを探った。

実験の概要は次の通りである。

建築物周辺には、種々の樹木が植えられている場合が多く、建築物外観を判断する時も、一般的には周辺の樹

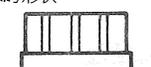
外観形状の分類		模型へのイメージ
面的形状 	静止状態と歩行状態（平行・対面・折れ曲り）の実験に使用。	清潔な・冷たい・静かな・単純な・閉鎖的な。
線的形状 	静止状態の実験に使用。	美しい・新しい・快い・良い・大きい・安定な。
点的形状 	静止状態の実験に使用（歩行状態における点的形状は図6に示す）	安全な・冷たい・閉鎖的な。
複合形状 	静止状態の実験に使用。	重い・閉鎖的な。

図1. 実験に使用した模型の外観形状分類

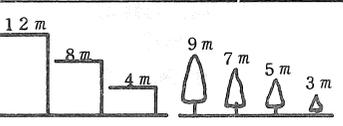
	樹木の本数は0, 2, 5, 9, 多数本の5種類
--	---------------------------

図2. 模型の建築物の高さと樹木の高さ

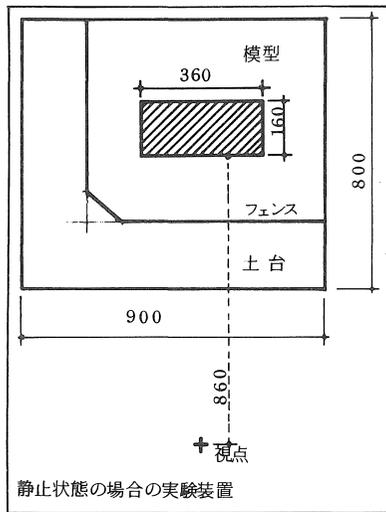
木（環境）も合わせて考えられている。そこで樹木が、建築物の外観形状に与える視覚的傾向を探るため、樹木の本数を自由に变化出来る模型を作成し、実験を行なった。

模型製作の想定として変電所とその敷地を考えた。変電所を想定した理由は、種々の生活関連施設の中でも、施設そのものを利用しない施設であるため、周辺の住民とのつながりは建築物の形態への視覚によるものが大きく、その外観形状も、比較的シンプルで他との比較が容易にでき、建築物への視覚傾向を探るにふさわしいものと思われた。

実験に使用した変電所の模型は、愛知県下の代表的な既存変電所を敷地・建築規模・形態から分類し、それをもとに1/50の縮尺で製作した。図1、2は、実験に使用した建築物と樹木の形状を示したものである。模型へのイメージは、予め用意したイメージ調査用紙（形容詞語20対に対し7段階で、評定してもらった）に記入してもらった結果の概要である。

被験者は、愛知工業大学学生を対象に男女各々について建築学を修得している者、建築学を修得していない者の4グループで構成した。

実験は、建物を静止状態（実験1）と歩行状態で観察



実験1. 建築物の外観形状を4種類、建築物の高さを3種類、周辺の樹木の本数を5種類、樹木の高さを4種類、計204種類を実験、被験者16名、提示時間10秒間。

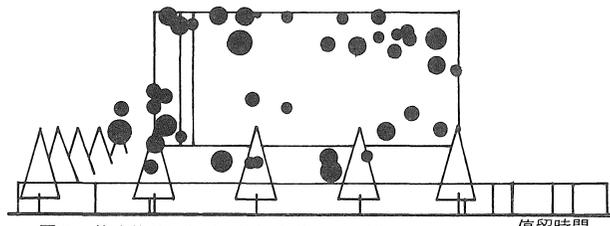


図3. 静止状態における注視点分布の一例
(面的形状・1.2m・樹木5m9本)

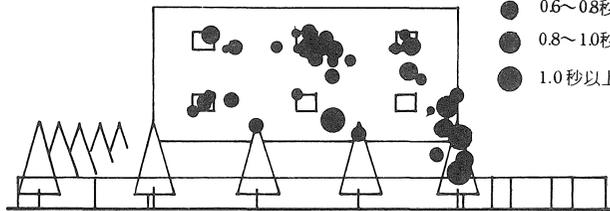


図4. 静止状態における注視点分布の一例
(点的形状・1.2m・樹木5m9本)

建築物の外観形状と高さ (m)		周辺樹木0本の場合	周辺樹木5m5本の場合	周辺樹木9m多数本の場合
面的形状	4	100%	100%	100%
	8			
	12			
線形形状	4			
	8			
	12			
点的形状	4			
	8			
	12			
複合形状	4			
	8			
	12			

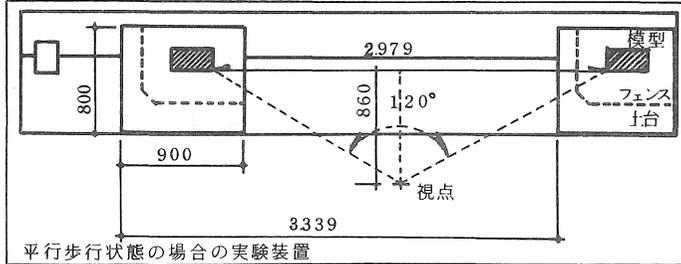
■ 建築物 □ 樹木 ● ラジエーター ● フェンス ● 変圧器 ■ その他 ▨ 消失

している場合に分け、更に歩行状態で観察している場合を平行（実験2）、対面（実験3）、折れ曲り（実験4）の3つの歩行状態に分けて実施した。

静止状態の場合は、被験者16名に対して、建築物への形態を4種類（面・線・点・複合の各形状）建築物の高

さを3種類（4・8・12m）周辺の樹木の数を5種類（0・2・5・9・多数本）樹木の高さを4種類（3・5・7・9m）の各組み合わせによる204種類を10秒間提示しアイマークカメラにより注視点を検出し解析した。

歩行状態の場合は、被験者12名に対して、4種類の形



実験2. 面的形状について、建築物の高さ・樹木の高さ・数を変化させ、代表的な24パターンについて実験。被験者12名提示時間は、歩行速度4km/hとして、150秒。

実験3. 点的形状について、実験2と同様24パターンについて実験。
点的形状の点の位置は図6の中に示した。

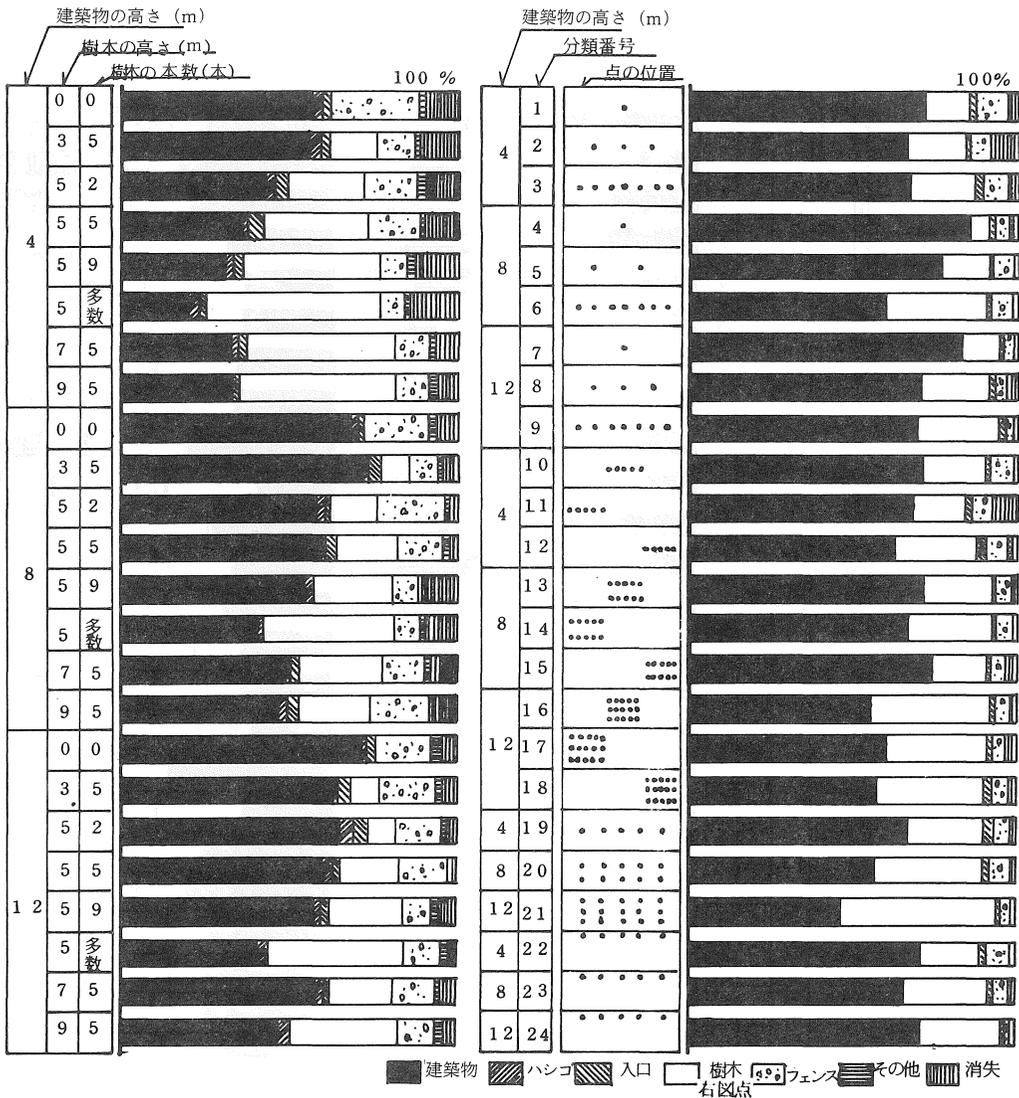


図6. 平行歩行状態における注視点分布傾向（左図：面的形状、右図：点的形状の場合）

態より面的形状（平行歩行は他に図6に示す24種類の点的形状も加えた）について、建築物の高さ、樹木の高さ、樹木の本数の平均的なものを組み合わせた24種類について行なった。被験者への提示時間は、人間の視野角、歩行速度等を考慮して決めた。詳細は各表と図を参照。

3. 実験結果と考察

3-1 周辺樹木がない場合の視覚傾向について

既に述べたとおり建築物周辺には、種々の樹木が植えられている場合が多く、建築物外観を判断する時、一般的には、周辺の樹木（環境）も合わせて考えられて

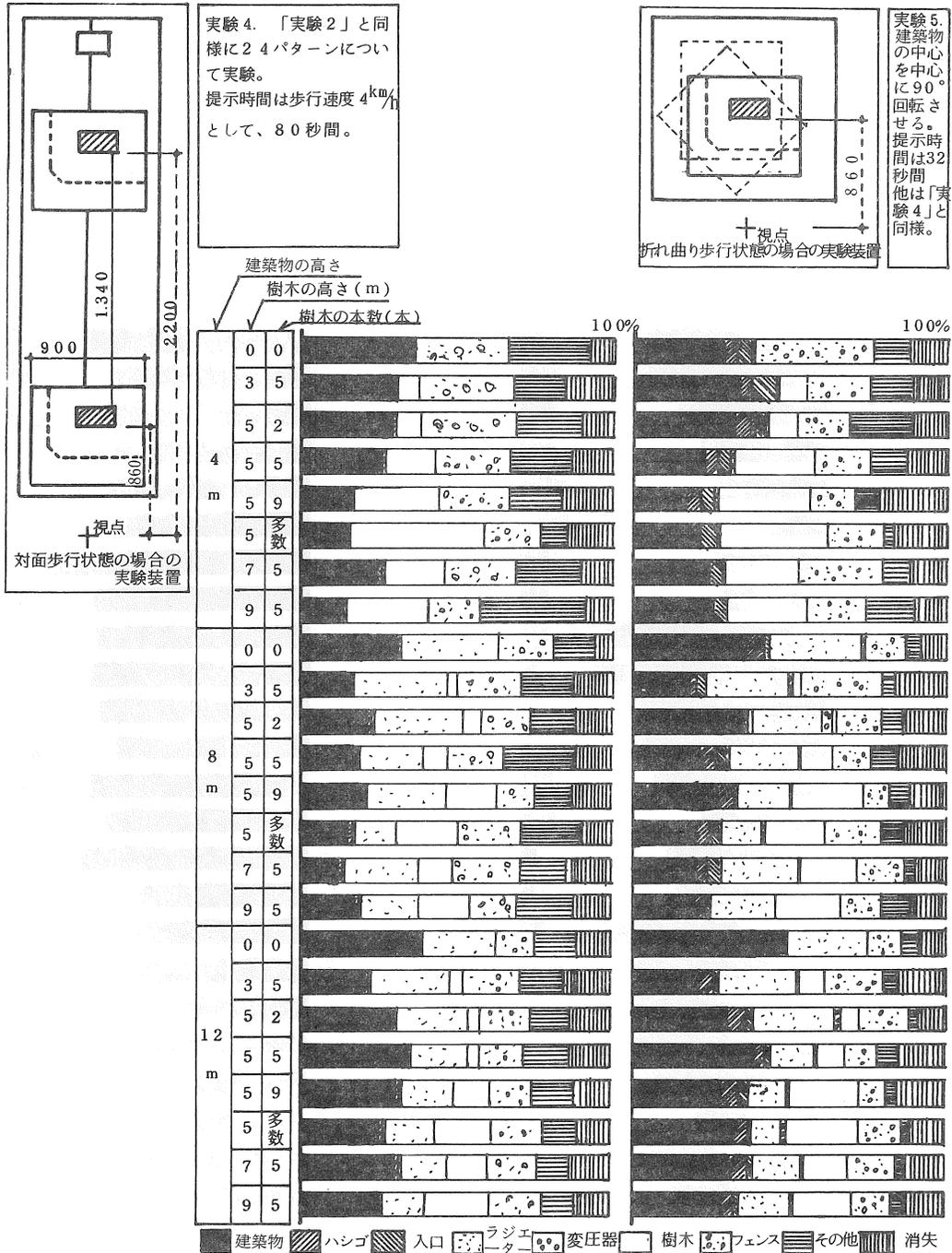


図7. 対面歩行状態（右図）と折れ曲り歩行状態における注視点分布傾向（面的形状の場合）

いる。

そこで、樹木が建築物に与える視覚的影響を考える前に、周囲の樹木等を取り除いた建築物だけが与える視覚傾向を把握する必要があると考えられる。

そこで初めに、静止状態における者の、周辺樹木がない場合の視覚傾向について模型実験を行なった結果を述べる。

面的形状における建築物への注視点は、壁面(ラジエーターも含む)が広くなるほど、建築物自体に多く注視される傾向がある。また、建築物の壁面が一番広くなる建築物の高さ12mの場合には、“左側外周垂直線(はしご)” “右側外周垂直線” “上部外周水平線”の各線上を結んだ四角形上を移動し、壁面の中央へ注がれる注視運動は見られなかった。

線の形状における注視運動の傾向を注視点跳躍回数から見ると、換気扇に注がれる注視運動が多く見られ、さらに建築物の高さが12mの場合は、換気扇上部付近に注視点が集まる傾向が見られた。この高さによる違いは、12mの場合、線的な換気扇の長さが長くなり即座に換気扇全体を把握できないため、換気扇下部から上部に移り、上部において注視が落ち着くものによるためと考えられる。

点的形状においては、線の形状と同様に目印となる要素である換気扇への注視運動が多く見られた。

点的換気扇と線の換気扇とを注視運動と注視移動軌跡から比較すると、両者ともに、換気扇とその周辺を中心に、注視移動をすることがわかった。また、点的なものの方が線のなものより目印となる要素が強く、注視点への影響が大きいと思われた。

複合形状での注視運動は、点的形状の場合とほとんど変化がなく線的な要素として用いた柱への注視が少なく、点的な要素として用いた換気扇の方が強く影響していると思われた。

歩行状態における面的形状については、平行・対面・折れ曲り歩行の場合ともに建築物の高さが4m・8m・12mと高くなるにつれて建築物への注視点分布が多くなった。これは、被験者から見た対象物の面積が大きくなるにつれて、注視動作がその対象物の建築物の中で多くなることによって誘因されるためによると思われる。

また、点的形状の場合は、点の数が変化しなければ、建築物の高さが、4・8・12mと高くなっても、建築物への注視点分布はあまり変化しない。しかし、点の数が多ほど、点を集中的に配列させるより分散させた方が点への注視点分布密度・注視点跳躍回数は多くなり、その分建築物への注視は少なくなる。これは、多くの点を分散させたことが、建築物において多くのポイントとなった事

が、注視動作を引き起こす要因となったと思われる。

平行歩行状態の場合、移動に伴い建築物の壁面が二面に見えるとき、その二面にわたる注視点の移動が行なわれるが、正面を通り過ぎるまでは、正面と側面とを、その面積比率に比例するように注視点も移動するが、正面を通り過ぎて新たな面である右側面が出現してくるとき、注視点の移動に、一時的に急激な増加が見られた。これは、今まで対象となっていなかった右側面に、何かあるのだろうかという興味や探索が起り、また、以前より見えている前面との比較をする作業等のため、その面へと注視点の移動が増加するのではないと思われる。

3-2 周辺樹木の増加に伴う静止状態の視覚傾向について

静止状態において、建築物周辺に樹木を加え、その高さ、本数を変えることにより現われる注視点の変化を図5に示した。

これによると、建築物の何れの形状においても樹木の高さに関わらず、その本数が増加するにつれて建築物や、ラジエーターへの注視点が減り、樹木への注視点が増える傾向が見られ、特に、樹木の高さが9mで、本数が9本又は多数の場合、建築物部分への注視の割合が極端に少なくなる。この事は、樹木の位置及び建築物との面積割合によるものと考えられる。

また、樹木が建築物の高さより高くなった場合に、その突出部分の多少に関わらず、突出部分への注視はほとんどなくなった。このことは、建築物の外周水平線が注視点の上下の運動の上限をなくしていると考えられる。しかし、例外として、樹木が9mで、本数が2本のときは、この傾向を示さないため、更に研究を重ねる必要があると思われる。

さらに、〔3-1〕の樹木がない場合と比較すると、次の通りである。

ラジエーターがついている、高さ8m・12mの建築物における樹木の高さが低い5mまでの場合では、建築物の周辺に樹木が植えられても、建築物への注視点分布には、僅かな減少しか見られなく、樹木への注視点は、ラジエーター等の建築物以外への注視が移行したものとわれ注目したい。

3-3 周辺樹木の増加に伴う歩行状態の視覚傾向について

建築物周辺の樹木の増加に伴う歩行状態にある者の視覚傾向については、建築物の外観形状が面的形状の場合に限って行なった。既に述べた通り歩行状態については平行・対面・折れ曲りの3種類の歩行について行ない、周辺の樹木については、樹木の高さ、本数を図6、7のように組み合わせた8種類について行なった。

全体的に言えることは、樹木の高さの変化よりも樹木の本数の変化によることにより、樹木への注視点分布が変わり、樹木の本数の増加によって、樹木への注視点分布が増える傾向が見られた。このことは、静止状態の場合と同様に、樹木の増加によって、建築物を始め他の要因が覆い隠されるためと思われる。

平行歩行と対面歩行、折れ曲り歩行の3つの歩行状態を比較すると、対面・折れ曲り歩行の時、建築物への注視点分布の割合は平行歩行の時より端的に少なく、建築物以外の要素が増えるが、樹木への注視点分布は平行歩行の場合が一番多くなる傾向が見られた。

また、対面及び折れ曲りの場合、〔3-2〕の静止歩行の場合よりフェンスへの注視点が増加した。このフェンスへの注視は、樹木の増減にあまり関係なく一定であり、静止の場合と同様に建築物周辺の樹木の増減による注視点の分布変化は、建築物とラジエーターの間で行なわれているようで、対面及び折れ曲りの場合においては、樹木の影響が建築物と、建築物に取り付けられたラジエーターに強く作用することが明らかになった。

6. おわりに

建築物の高さが4・8・12mと増すにつれて、建築物自体への注視点分布が高くなり、樹木を始め他の構成要素への注視点分布の割合が低くなる傾向が見られた。

しかし、樹木を中心に取り上げて分析を試みると次の様な傾向が見られた。

樹木の本数や高さによる影響については、樹木の本数が多くなるにつれて、樹木の高さが高くなるにつれて、樹木への注視点分布が増す傾向が見られた。また、樹木の高さと、本数の関係を探ると、樹木の高さの変化より樹木の本数の変化の方が、注視点の分布に強く影響することがわかった。

また、静止状態と歩行状態での樹木への注視点分布を比較すると、静止状態の場合の方が、樹木への注視が多くなる傾向が見られた。

以上のことより、今回、実験に使用した建築物の外観形状においては、樹木には、建築物を覆い隠す役割があり、本数、高さの工夫によっては、目印とすることができることが伺えた。

参考文献

- 1) 建築学大系 26巻 都市計画
市川清志 他著 彰国社
- 2) 建築空間における都市計画学
中島 一 他著 コロナ社