都市街路における歩行空間整備に関する基礎的研究

誌名	Bulletin of the University of Osaka Prefecture. Ser. B, Agriculture and life sciences
ISSN	03663353
著者名	下村,泰彦
発行元	University of Osaka Prefecture
巻/号	46巻
巻号補足	
掲載ページ	p. 195-235
発行年月	1994年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council Secretariat

Bull. Univ. Osaka Pref., Ser. B, Vol. 46,
大阪府立大学紀要，農学・生命科学，1994

都市街路における歩行空間整備に関する基礎的研究

下 村 泰 彦

(Received, 1993)

Fundamental Study on the Consolidation of Pedestrian Space on the City Street

Yasuhiko SHIMOMURA

Laboratory of Urban Landscape Design, College of Agriculture

(Received, 1993)

Summary

As human needs become diverse and complex, a creation of amenity-rich urban space is thought to bear more significance than ever expecially when relaxed life style and pleasant urban life are desired. Under that setting, street space of urban environment is considered to be a most important element to create amenity-rich urban space, which accompanies improvement of safety, landscape, and comfortability of the space concerned.

Studies on amenity of city streets dated from 1970's and started drawing increasing attention in 1980's. Few studies, however, examined street space, noting various factors which interrelatedly create amenity of the city. Consequently, they seem to lack overall approaches. Further, few studies were yet to provide information helpful for space consolidation.

This thesis aimed to examine issues and solutions related to research, planning, and design of amenity-rich pedestrian space. Conducting both behavioral analysis approach of pedestrian traffic and landscape analysis approach of streetscape, the thesis tried to explore the issues from total perspectives. Especially, in terms of landscape analysis approach which chiefly involved visual information, landscape simulation method was adopted, using image processing system. By means of that method, it became possible to handle various factors and study problems pertinent to the formation of streetscape.

Major findings of this thesis are as follows.

Using behavioral analysis approach which focused on pedestrian traffic, the thesis clarified the following points.

(1) A pedestrian strip contains remnant space which tends to widen in proportion to the entire width of the pedestrian strip : approximately 1.0 m in 3.5 m pedestrian strip, 2.0 m in 6.0 m strip. Effective use of remnant space was discussed in regard to overall promotion of street greenery.

(2) Street planting reduces evading behavior of pedestrians away from automobiles and improves effective use of pedestrian strip by 15%, and creates safer and more comfortable

environment. They altogether contribute to improve buffer effect. The foregoing condition is observed more frequently in combined planting formation consisting of trees, shrubs, and groundcovers than in single planting formation of either trees or shrubs only.

(3) Trees provide summer shade for pedestrian space and improve space use by 10%, resulting in more comfortable street environment. That is to say, they altogether contribute to improve shade-of-tree effect.

Using landscape analysis approach which focused on streetscape, the thesis clarified the following points.

(4) Of those which comprise pedestrian space in public space, street planting, pedestrian traffic, and road-side space are three key elements that work to shape the streetscape. Interrelating those three, the thesis examined effectivity of landscape simulation method.

(5) One of the landscape effects of street planting is that its visual information promotes psychological comfortability. In order to achieve landscape effects, combined planting formation works effectively. In other words, trees play an important role due to their shape, canopy, and planting location. Pedestrian space increases comfortability and receives higher evaluation when the ratio of greenery in the field of vision is 30% or over.

(6) Greenery of road-side space helps to create pleasant landscape. Facade and hedges of adjacent buildings are also part of road-side space, and they are highly important to promote landscape effects. All those factors revealed the importance of road-side planting, design control/guide of both adjacent buildings and other structures. Greenery should be placed on pedestrian strip, favorably below 1.5 m eye level.

Using both behavioral analysis approach and landscape analysis approach, the thesis addressed the following point.

(7) As behavioral analysis clarified buffer effect and shade-of-tree effect of street planting, and landscape analysis clarified landscape effect on people, it is very important to combine both approaches in order to study street space from total perspectives.

It is believed that the foregoing results have been able to indicate directions for future planning and design of urban streets as well as help establish study method for consolidation of amenity-rich pedestrian space.

目　　次

緒　　言…… 198
第1章　研究の目的および方法…… 200
1-1　研究の背景…… 200
1-2　研究の位置づけおよび研究目的…… 201
1-3　研究の方法…… 203
第2章　歩行空間構成要素が歩行行動に及ぼす影響評価…… 209
2-1　歩道幅員が歩行行動に及ぼす影響評価…… 209
2-2　街路樹の植栽形式が歩行行動に及ぼす影響評価…… 210
2-3　歩行空間での日影が歩行行動に及ぼす影響評価…… 211
2-4　歩行行動特性から捉えた歩行空間整備に関する課題と方向性…… 214
第3章　歩行空間構成要素が街路景観に及ぼす影響評価…… 215
3-1　歩行空間の構成要素が街路景観に及ぼす影響評価…… 215
3-2　街路樹植栽が街路景観に及ぼす影響評価…… 217
3-3　接道部空間が街路景観に及ぼす影響評価…… 223
3-4　街路樹植栽と接道部空間相互が街路景観に及ぼす影響評価…… 227
3-5　景観評価特性から捉えた歩行空間整備に関する課題と方向性…… 230
第4章　都市街路における歩行空間整備の課題と方向性…… 231
謝　　辞…… 232
引用・参考文献…… 233

緒　言

都市における街路空間は，都市景観形成上骨格的な景観軸を構成するとともに，都市環境におけるアメニティ形成上重要な空間として位置づけられ，人間性の回復を目指した安全で快適な歩行空間整備や景観性・快適性の向上に係わる質的充実を図る空間整備が強く求められている。

本研究では，都市街路におけるアメニティ豊かな歩行空間整備に係わる研究上および計画・デザイン上の課題と方向性を探究することを目的とし，歩行者交通に視点をおいた行動解析的アプローチと街路景観に視点をおいた景観解析的アプローチとの両側面からのアプローチが研究上非常に重要であるとの観点に立脚して研究を進めた。

なお，本研究は4章から構成し，各章ごとの要旨を以下に述べる。

第1章『研究の目的および方法』では，本研究の位置づけと目的を明確にし，研究の方法を述べている。

本研究では，各種の街路機能の観点から歩行者交通に供する機能と都市環境の保全に供する空間機能，特に景観形成機能とに着目し，歩行空間を構成する公共空間での街路樹植栽，歩道通行部および接道部空間の3要素を総合的に捉えることが研究上非常に重要な意味を持つものであるとの観点に立脚して研究を進めた。中でも，街路樹については，景観コントロール機能のみならず，交通機能に対するコントロール機能，微気象コントロール機能や空間コントロール機能といった多様な機能を有する点に着目して研究を進めた。

歩行行動に関する既往研究では，交通工学的な見地から歩行者流動に係わる速度・密度・交通量についての研究や歩道の収容量に係わる歩道幅員についての研究が大部分を占めており，本来，都市街路における安全で快適な歩行空間の形成上重要と考えられる歩行空間を構成する通行部，街路樹，接道部空間，さらに変動要素としての微気象が歩行行動に及ぼす影響を捉えた既往研究はほとんど見られない現状にある。本研究では，このような問題点に対し，行動解析的アプローチとして研究を進めるものであり，この点に関しては，主に第2章で論及している。

街路景観に関する既往研究では，評価主体である人間の認識構造に係わる研究，街路景観評価とその影響要因の解明に係わる研究や景観評価に用いる各種メディアの有効性に係わる研究が見られ，中でも，近年の景観性やアメニティ性の向上への希求を背景として，街路景観における質的側面を重視した研究事例が増加の傾向にあるものの，歩行空間を構成する街路樹植栽，歩道通行部，接道部空間を総合的に捉えた既往研究はほとんど見られない状況にある。本研究では，景観解析的アプローチとして，近年急速に技術革新が図られつつある景観シミュレーション手法を活用し，質的側面を重視しつつ歩行空間を構成する公共空間と接道部空間とを総合的に捉え，これらの諸要素と街路景観評価との相互関係を解明し，歩行空間における景観性や快適性の向上に係わる整備の方向性を探究するものであり，この点に関しては，主に第3章で論及している。

第2章『歩行空間構成要素が歩行行動に及ぼす影響評価』では，行動解析的アプローチとして，都市街路の歩行空間を構成する歩道幅員，街路樹の植栽形式，夏期での高木の街路樹や建築物等の日影といった微気象的要素が歩行行動に及ぼす影響を，現地での歩行行動を捉えたデータを用いて，歩行者通行位置，有効利用幅員および幅員有効利用率の観点から論及した。

歩道幅員が歩行行動に及ぼす影響を捉えると，歩道の幅員有効利用率は，歩道通行部幅員が広くなるに従って低下する傾向にあり，歩道通行部幅員が3.4 mの歩道では約1 m，幅員が6.0 mの歩道では約2 mの歩行に供されない空間が存在することを明らかにし，広幅員の歩道通行部おいて，修景や緑化スペースとしての利用の可能性が保有されていることを明らかにした。

街路樹植栽が歩行行動に及ぼす影響を捉えると，街路樹植栽が歩行空間での車に対する障害感を和らげ，車に対する回避行動を緩衝し，歩道の幅員有効利用率を高めるといった緩衝効果を発揮していることを明らかにした。さらに，この緩衝効果は，単一植栽形式に比較して高木・中木併用植栽や高木・低木併用植栽といった併用植栽形式の方が強いことが明らかとなった。

歩行空間での夏期における日影が歩行行動に及ぼす影響を捉えると，歩行者は歩行空間内での日影部分を選択して通行する傾向にあることや，高木街路

樹は，特に東西街路において歩行空間での車道側における緑陰を供給し，幅員有効利用率を高めるといった緑陰効果を発揮していることを明らかにした。

第3章『歩行空間構成要素が街路景観に及ぼす影響評価』では，景観解析的アプローチとして，主に景観シミュレーション手法を活用して，歩行空間を構成する公共空間の街路樹および歩道通行部と接道部空間といった各要素が景観評価に及ぼす影響を景観評定調査（心理実験）を通じて得たデータを用いて総合的に論及した。

歩行空間の各種の構成要素が街路景観に及ぼす影響を捉えると，街路景観評価には，街路樹の緑量，歩道通行部の路面状況，接道部空間の状況が相互に影響することが明らかとなり，街路景観に係わる研究を進める上で，これらの3要素を総合的に取り扱うことの重要性が確認された。

景観シミュレーション手法の中のフォトモンタージュ法を用いて，歩行空間を構成する路面および接道部空間を同一条件として固定化し，街路樹の植栽形式や樹種を操作した街路緑化シミュレーションモデルを作成し，街路樹植栽が街路景観に及ぼす影響を解析した結果，高木植栽に地被植物や低木植栽を併用した植栽形式が，街路景観の好ましさ，緑量感，空間の変化性に対し，総合的に高い評価となることや，高木では樹形が整い歩道通行部の天空を覆う樹形，低木や中木では生垣状や整形に強剪定されたものに比較して自然形の樹形が総合的に高い評価となることを明らかにすることができた。

接道部空間における外壁後退空間が街路景観に及ぼす影響を捉えると，外壁後退空間の認識には，間口長が強く影響し，間口長の拡大とともに認識程度，認識距離が向上することや，外壁後退空間は街路景観評価に係わる「広がり」や「ゆとり」といった主に空間量に関する評価を向上させることを明らかにした。また，接道部形態が街路景観に及ぼす影響を捉えると，接道部空間を構成する囲障に透視性があり，しかも，ある一定以上の緑が見えることが景観評価を高めることが明らかとなり，接道部緑化の重要性が確認された。さらに，接道部形態の細部を捉えた結果，心地良さ，緑量感とも評価の高い形態は，透視性があり，目線（1.5 m）以下に緑が見え，フェンスなどを通して緑を見ることができる形態であることを明らかにすることができた。

本章の総括として，フォトモンタージュ法を用いて街路樹植栽と接道部形態とを相互に操作した景観整備シミュレーションモデルを作成し，街路樹植栽と接道部空間相互が街路景観に及ぼす影響を総合的に解析した。その結果，街路樹植栽に関しては，接道部空間の壁面状況の良悪に係わらず，高木の樹冠を大きくすることによって景観性が向上することが明らかとなった。中でも，歩道中央植栽では，壁面状況が悪い場合でも，高木の樹冠を大きくすることによって評価が十分に向上するものの，車道側植栽では，壁面状況の悪い場合には，高木の樹冠を大きくするだけでは評価の向上に限界があることを明らかにした。接道部緑化に関しては，壁面状況，植栽形式に係わらず，接道部を緑化することによって景観性が向上することを明らかにした。さらに，壁面状況が悪い状態の接道部では，高木植栽の導入が評価の向上にとって効果的であることや壁面状況が良い状態では低木植栽が高木植栽と同程度に評価を向上させることを明らかにした。

第4章『都市街路における歩行空間整備の課題と方向性』では，第2～3章の解析および考察結果から本論文の結論を整理した。

歩行空間整備に係わる研究上の課題を捉えると，安全性や快適性の向上に繋がる街路樹植栽による緑陰効果や，車からの回避行動を和らげる緩衝効果を発揮することを明らかにすることができたことに代表される行動解析的アプローチと，主として修景効果を発揮することを明らかにすることができたことに代表される景観解析的アプローチとの両側面からのアプローチの重要性を明らかにすることができ，今後の歩行空間整備に係わる研究にとって重要な方向性を示したものと考えられる。また，視覚的情報を主とする景観解析的アプローチにおいては，歩行空間を構成する公共空間での街路樹植栽，歩道通行部および接道部空間の3要素を総合的に扱うことの重要性が明らかとなり，操作論的に研究を進める景観シミュレーション手法は，多様な要素が相互に関連しあいながら全体景観を呈しているような街路景観に係わる研究にとって，有用な手法であることを示したものと考える。

都市街路におけるアメニティ豊かな街路空間整備に係わる計画・デザイン上の課題については，以下

の知見が得られた。

街路樹植栽に関しては，景観解析的アプローチで取り上げたように，従来まで街路樹植栽の意義が主に修景効果にだけ着目されていた考え方に加え，行動解析的アプローチから，街路樹植栽の緑陰効果や緩衝効果を明らかにすることができ，今後の街路緑化を推進する上で重要な意味を持つものと考えられる。特に，街路樹植栽の中でも，高木街路樹の持つウエイトが非常に高いことが明らかとなり，今後の緑化形態や管理手法を探る上で重要な知見であるといえる。さらに，細部には，高木植栽の植栽位置や高木植栽に低木植栽や地被植物を加えた併用植栽の有用性を明らかにすることができ，今後の緑化形態に対する一つの方向性を示したものと考える。

歩道通行部に関しては，行動解析的アプローチでは，広幅員の歩行空間において歩行に供されない余剰空間が存在することを明らかにしており，この余剰空間は，今後の街路緑化を推進する上で非常に重要な意味を持つものと考えられる。また，景観解析的アプローチからは，通行部の路面状況が街路景観に一部影響を及ぼす程度に過ぎないという結果を得たが，街路の美装化が積極的に推進されている現状を踏まえると，今後この点に関する詳細な研究を進めることが残された課題であると考える。

接道部空間に関しては，主に景観解析的アプローチから研究を進めたが，接道部緑化は歩行空間における景観性の向上に多大に寄与するといった修景効果を発揮することが実証でき，今後の接道部緑化を推進する上で重要な意味を持つものと考える。また，接道部空間を構成する沿道建築物の外壁や囲障に関して，外壁後退空間は街路景観評価に係わる主に空間量に関する評価の向上に効果を発揮することや，敷地内部への透視性を保有した囲障形態が歩行空間における景観性の向上に寄与することが実証でき，街路景観整備を推進する上で，外壁後退の推進，外壁の整備あるいは囲障の改善といった沿道建築物や工作物のデザイン規制や誘導が重要な意味を持つことが示唆できたものと考える。

なお，本論文は，平成5年2月に大阪府立大学農学部に提出した学位請求論文の大要である。

第1章　研究の目的および方法

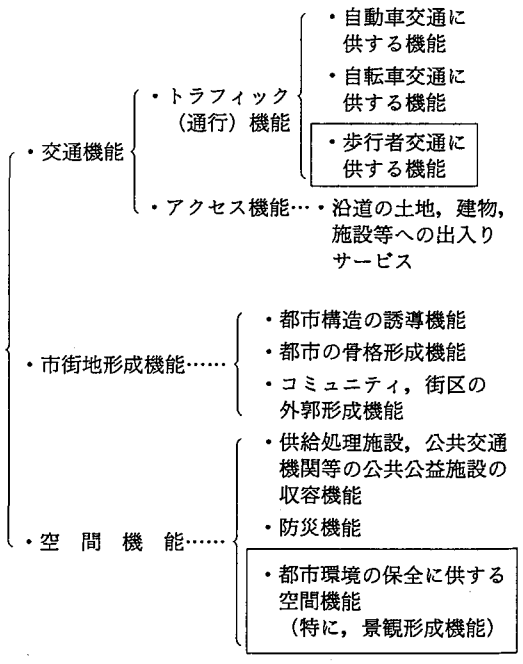
本章では，本研究の背景を街路機能といった視点から整理するとともに，既往研究の整理を通じて本研究の位置づけを明らかにした。次いで，本研究の背景および位置づけを踏まえて，本研究の目的および方法を明確にしている。

1-1　研究の背景

本節では，街路機能の観点から，本研究の背景を整理した。なお，表1-1は都市街路の機能，図1-1は歩行空間の捉え方，表1-2は街路樹の機能を示している。

街路機能に係わる代表的な文献[1-4]から，都市における街路の機能は，交通機能，市街地形成機能および空間機能に大別して3分類することができる（表1-1参照）。本研究においては，街路の様々な機能のうち，都市における人間性の回復といった課題に対し，安全で快適な歩行空間の整備が非常に重要な位置づけを持つものと考えられ，街路のトラフィック機能の中でも『歩行者交通に供する機能』に着目して研究を進める必要性があるものと考えた。さらに，都市環境における景観性の向上やアメニティ性の向上といった課題に対し，街路の修景・緑化や景観整備も非常に重要な位置づけを持つものといえ，街路

表1-1　都市街路の機能



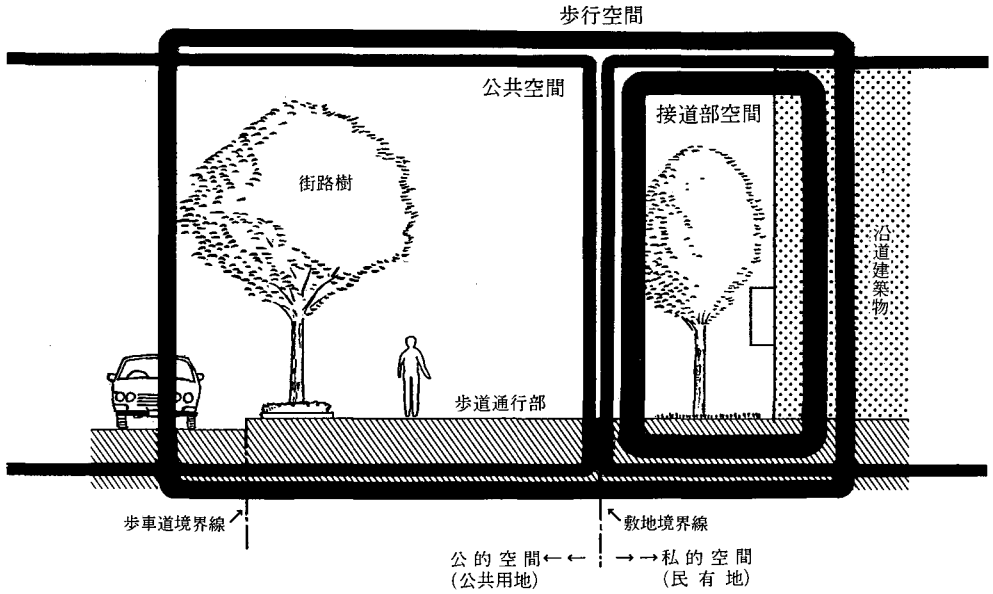


図 1-1 歩行空間の捉え方

の第3番目の機能である『都市環境の保全に供する空間機能，特に景観形成機能』に着目して研究を進めるものとした。

また，本研究における街路空間の捉え方としては，街路の全体空間の中の歩行空間に着目するものであり，歩行空間を構成する公共空間における街路樹と歩道通行部および私的空間における接道部空間の3要素を基本的には捉え，微気象等の変動要素も重要な要素であると考えた(図 1-1 参照)。なお，接道部空間とは，私的空間でありながら公的空間との中間領域に位置づけられ，歩行空間形成に重要な意味を持つ空間であるとした。

中でも，街路樹については，表 1-2 に示すような街路樹が保有する多様な機能の中から，歩行空間の景観構成に係わる景観形成機能をはじめ，歩行の安全性や快適性に係わる環境保全機能の中の交通機能，微気象および空間等のコントロールといった機能にも着目して研究を進めた。

1-2 研究の位置づけおよび研究目的

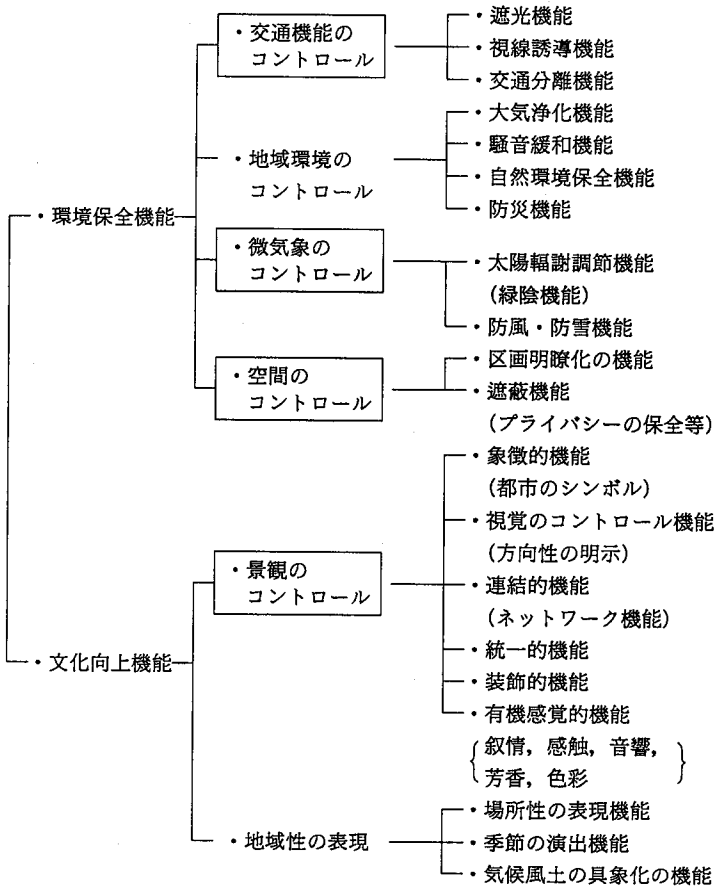
本節では，都市街路における歩行空間整備に関する既往の文献調査を通じて，研究の位置づけを明らかにするとともに研究の目的を明確にした。

1-2-1 既往研究からの位置づけ

ここでは，都市街路における歩行者交通と歩行空間における景観性や快適性の向上といった両視点に関連する既往研究を整理し，本研究の位置づけを明らかにした。

歩行者交通の観点から歩行行動に関する既往研究を捉えてみると，交通工学的な見地から，Hankin ら (1958) [5]，Older (1968) [6]，Navin ら (1969) [7]，O'flaherty (1972) [8]，浅井 (1959) [9]，加藤ら (1980) [10]，竹内ら (1975) [11]，田中 (1982) [12]等による歩行速度・密度・通行量といった歩行者流動に関する研究や，Odeing (1963) [13]，Fruin (1971) [14]，Bovy (1974) [15]，Pushkarev (1975) [16]，毛利ら (1977) [17]，筆者ら (1988) [18]，西坂 (1975) [19]，高島 (1980) [20]等による歩行空間でのサービス水準や歩道の収容量に係わる歩道幅員に関する研究が大部分を占めている。これらは，主に歩行空間を構成する通行部を対象としての研究であり，歩行空間を構成する通行部，街路樹，接道部空間さらに変動要素としての微気象が歩行行動に及ぼす影響については，歩行空間における外的な条件として気象条件を取り上げ，気温が歩行行動に与える影響について捉えた Hoel (1968) [21]，強風の影響を実験的に捉えた村上ら (1980) [22]の研究や，沿道建築物の壁面後退の形態と歩行行動との関係を捉えた矢田ら (1990) [23]の研究といった2〜3の興味深い研究事例を除きほとんど言及されていな

表 1-2 街路樹の機能



い。前述したように，本来，都市街路における安全で快適な歩行空間の形成には，歩道通行部における路面状況，街路植栽，沿道建築物の壁面状況や外壁後退状況等の接道部状況および微気象が歩行行動に及ぼす影響を捉えることが重要である。中でも，歩車道境界部に植栽された街路樹の自動車交通への危険性に対する緩衝効果や夏期における緑陰効果を探ることは非常に重要であり，本研究では，この点に関し行動解析的アプローチとして主に第2章で論及している。

街路景観の観点から既往研究を捉えてみると，街路景観に対する評価主体である人間の認識構造に係わる研究，街路景観評価とその影響要因の解明に係わる研究，景観評価に用いるメディアの有効性に係わる研究の3つに大別できる。

これらの傾向としては，評価主体である人間に係わる景観の認識構造そのものを対象とした研究[24-29]は減少しつつある。また，街路景観評価とその影響要因に係わる研究については，都市環境における景観性や快適性の向上への希求を背景として，街路樹等の緑を緑視率等の量的側面から捉えた研究[30-32]にも増して，緑の質的側面を重視した研究[33-36]が増加する傾向にある。さらに，接道部空間における建築物の壁面等の沿道要素が街路景観に及ぼす影響評価を捉えた研究[37-38]も多くなってきており，私的空間と公的空間との中間領域である接道部空間の重要性が認識されつつある。また，最近の傾向としては，近年の画像処理技術の目覚ましい発展を背景として，街路景観評価に用いる各種のメディア，すなわち，VTR[39-40]，コンピュータグラ

フィックス[41-43]，モデルスコープシステム[44-47]等の有効性を検証した研究が増加傾向にある。このように，既往研究では，各種のメディアを用いて街路樹植栽や接道部空間それぞれが景観評価に及ぼす影響を別個に捉えているものの，これらを総合的に捉えた研究はほとんど見られない。

そこで，本研究では，近年急速に技術革新が図られつつあるフォトモンタージュを用いた景観シミュレーション手法を最大限に活用し，質的な側面も考慮に入れつつ，歩行空間を構成する公共空間と接道部空間とを総合的に捉え，これらの諸要素と街路景観評価との相互関係を解明し，歩行空間における景観性や快適性の向上に係わる研究上の課題を探るとともに整備の方向性を言及するものであり，この点に関しては主に第3章で論及している。

1-2-2 研究の目的

本研究は，都市景観形成上，骨格的な景観軸を構成する空間として重要な位置づけを持つとともに，都市居住者にとって最も接する機会が多く，都市環境におけるアメニティ形成上重要な位置づけを持つ都市街路を対象として，歩行者交通といった視点からと歩行空間における景観性や快適性の向上といった視点から研究を進めるものであり，行動解析的アプローチおよび景観解析的アプローチの両側面からアプローチすることによって，都市街路における安全で快適な歩行空間整備に係わる研究上の課題と，計画・デザイン上の課題と方向性を探究することを目的とした。

具体的には，行動解析的側面である歩行行動特性に係わるアプローチでは，歩行空間における歩道幅員，街路樹の植栽形式，および日影（緑陰）といった微気象的要因等の諸要因と歩行行動特性との相互関係から，歩車道境界部に植栽された街路樹の自動車交通への危険性に対する緩衝効果や夏期における緑陰効果を解明し，都市街路における安全で快適な歩行空間整備の方向性を探ることを目的とした。

一方，景観解析的側面である景観評価特性に係わるアプローチでは，フォトモンタージュを用いた景観シミュレーション手法を活用し，質的な側面も考慮に入れつつ，歩行空間を構成する公共空間と接道部空間とを総合的に捉え，これらの諸要素と街路景観評価との相互関係を解明し，歩道空間における景観性やアメニティ性の向上に係わる整備の方向性を探ることを目的とした。

1-3 研究の方法

本論文は，4章で構成しており，以下にその構成について述べる（図1-2参照）。

第1章では，前述したように，本研究の背景および位置づけを明らかにする。次いで，本研究の背景および位置づけを踏まえて，本研究の目的および方法を明確にしている。

第2章では，行動解析的アプローチとして，歩道幅員，街路樹の植栽形式，および夏期での高木の街路樹や建築物等による日影といった歩行空間の構成要素が歩行者の歩行行動に及ぼす影響を明らかにすることによって街路植栽の有効性を検証するとともに，歩行空間の安全性や快適性の向上に係わる整備の方向性を探ることを目的とする。

第3章では，景観解析的アプローチとして，主としてフォトモンタージュを用いた景観シミュレーション手法により，街路景観の重要な構成要素である街路植栽や接道部空間といった歩行空間構成要素が景観評価に及ぼす影響を明らかにすることによって，歩行空間の景観性向上に係わる整備の方向性を探ることを目的とした。

第4章では，第2章での行動解析的アプローチからの考察結果と第3章での景観解析的アプローチからの考察結果により，都市街路における安全で快適な歩行空間整備に関する研究上の課題と計画・デザイン上の課題と方向性について考察する。

1-3-1 行動解析的アプローチの調査および解析方法

(1) 調査対象街路の設定

調査対象街路の設定条件としては，歩行者の通行位置に影響を及ぼす要因が一定となるように，①歩道形態は直線歩道であること，②路面状況は舗装状況が良好であること，③路上障害物がなく，自転車道もないこと，④接道部側には植栽桝がないこと，⑤自動車交通量が比較的多い幹線道路の歩道であることとした。特に，歩行者通行量の設定条件としては，①歩行者密度に関して，歩行者が他の歩行者の影響を受けずに通行位置を自由に選択できるとされるFruinのサービス水準A[48]（流動係数：20人/m・分以下）の基準を満たすこと，②車道を左側に見て通行する歩行者流（左方向歩行者流とする）と右側に見て通行する歩行者流(右方向歩行者流とする)

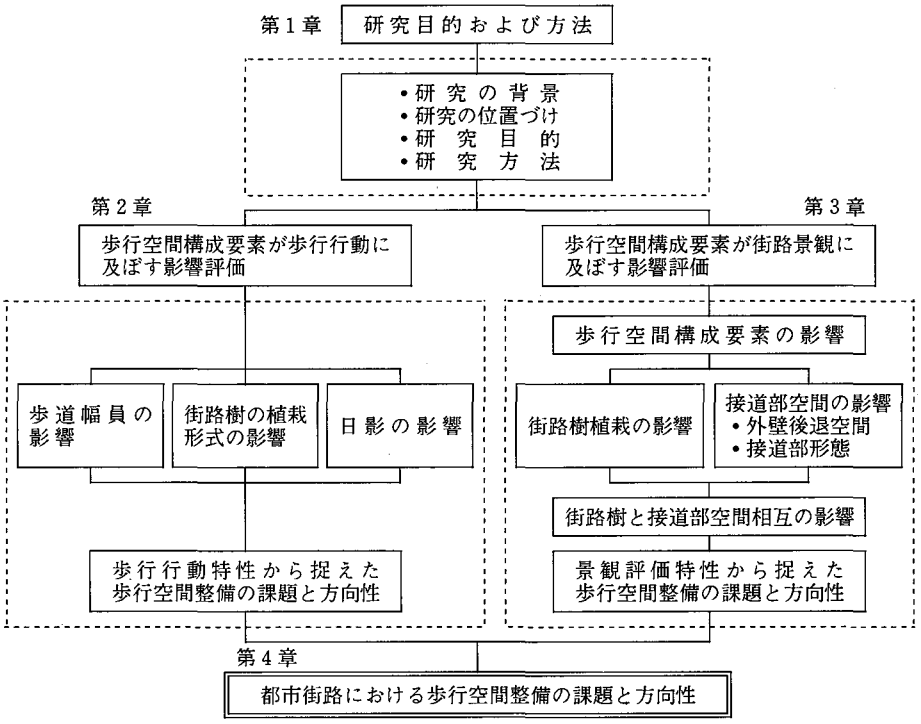


図1-2 研究フロー

が同程度の歩行者量となることとした。

上記の条件に踏まえ，歩道幅員が歩行行動に及ぼす影響評価に係わる調査では，調査対象街路として歩道通行部幅員の異なる街路（街路タイプA：通行部幅員2m，B：4m，C：4.5m，D：6mの4種類）を大阪市および神戸市内から抽出した。また，街路樹の植栽形式が歩行行動に及ぼす影響評価に係わる調査では，調査対象街路は，植栽桝を除いた通行部幅員が4m前後の歩道を有し，植栽形式の異なる街路（街路タイプI：植栽なし，II：低木単一植栽，III：高木単一植栽，IV：高木・低木併用植栽，V：高木・中木併用植栽の5形式9街路）を大阪市内より抽出した。歩行空間での日影が歩行行動に及ぼす影響評価に係わる調査においては，調査対象街路は，植栽桝を除いた通行部幅員が4m程度の歩道を有し，日影に影響を及ぼすと考えられる街路方位の異なる街路（街路タイプN：東西街路の北側歩道，S：東西街路の南側歩道，E：南北街路の東側歩道，W：南北街路の西側歩道の4街路）で，街路の日照条件を考慮し，商業・業務地の中・高層ビル街に位置し，片側2車線以上，街路樹の植栽形式に関しては，高木単一植栽もしくは高木・低木併用植栽の街路に限定し，大阪市内から抽出した。

(2) 調査方法

歩行行動調査では，歩道通行部での解析断面を通過した歩行者の歩行行動を8mmカメラもしくは8mmビデオカメラによって撮影する手法を用いて歩行者通行位置を捉えた。歩行者通行位置のデータ化では，グラフィック・デジタイザ（HP 9111 A）とパーソナル・コンピュータ（HP 8086 A）を用いて，歩車道境界部に植栽桝がある街路では植栽桝端からの距離，植栽桝がない街路では歩車道境界部（車道端）からの距離としてデータ化した。なお，解析にあたっては，0.1mを解析精度とした。また，撮影は，1986年6月～11月，1988年9月～10月，1989年8月に，緑陰よる影響を排除するため調査地点が全面日向あるいは日陰となる時点に実施した。ただし，日影の影響を捉える調査では，調査時の天候は晴もしくは晴時々曇とし，常に日影が歩道上に現れていることを条件として撮影した。

物的環境調査は，調査地点における横断面構成要素（歩道幅員，通行部幅員，植栽桝幅員等）と街路

樹植栽形式および樹木形態（樹種，樹高，枝張，幹周等）を，撮影と同時期に調査した。なお，日影の影響を捉える調査では，歩道の平面構成（植栽桝の長さ，植栽位置等）として解析断面前後15 m（合計30 m）区間の測定を加えた。日影については，断面日影（調査地点での解析断面の日影状況）と平面日影（解析断面前後15 mの計30 mの区間での日影状況）の2側面について調査した。その際，木もれ陽は基本的に影としたが，50 cm×50 cm以上の陽だまりは日向として扱った。実際の調査は，歩行行動に影響を与えずに行うためビデオ撮影の前後10分間（12：20～12：30，13：00～13：10）に実施した。

(3) 解析方法

解析では，歩道幅員が歩行行動に及ぼす影響を，歩道通行部の各調査地点における歩行者の通行位置分布，有効利用幅員および幅員有効利用率の観点から通行部幅員の異なる4街路で比較検討することによって明らかにした。また，街路樹の植栽形式の違いが歩行行動に及ぼす影響については，植栽形式の異なる5形式（9街路）で比較検討し，夏期での高木の街路樹や建築物等による日影が歩行行動に与える影響については，各調査地点における歩行者の通行位置分布，有効利用幅員および幅員有効利用率と日影条件との関連性を，各街路方位・歩道位置間の4街路で比較検討することによって明らかにした。歩行者の通行位置分布については，図1-3に示すように解析断面における歩道通行部幅員を30 cm幅で級分し，各通行帯区間を通過した歩行者数の割合（通行率：%）を算出し，通行帯区間ごとの通行率を用いて示した。ここで，通行帯区間の幅を30 cmとしたのは，服を着た人間の平均的な肩幅が約60 cmであり[49]，その半分の値を採用したものである。

また，図1-4は，有効利用幅員の考え方を示している。有効利用幅員とは，各通行帯区間の通行率を車道側から建物側へ累積した累積通行率曲線を想定し，この累積値の5%および95%の対応点を有効利用限界通行位置P_1（車道側）およびP_2（建物側）とした2点間の距離（全歩行者数の90%が通行のために利用した幅員）を意味し，これを有効利用幅員(W')と定義した。また，これらの値を標準化するために歩道通行部幅員(W)で除し，標準化した有効利用限界通行位置K_1(=P_1/W), K_2(=P_2/W)，幅員有効利用率R(=W'/W)と定義した。

歩行空間での日影が歩行行動に及ぼす影響評価に係わる日影条件の解析では，歩行行動解析に用いた調査地点の日影状況と解析断面前後の区間（30 m）の日影状況との2側面から解析した。日影の解析は，現地調査を通じて作成した日影図（図1-5）を用

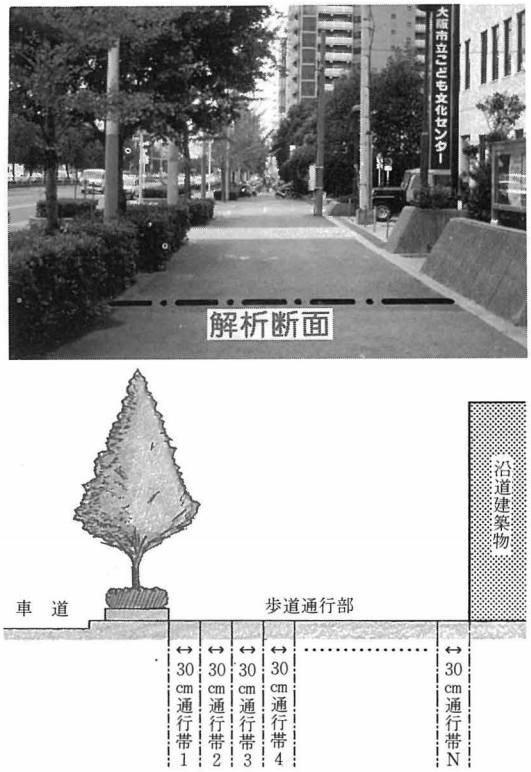


図1-3　歩行者通行位置の解析

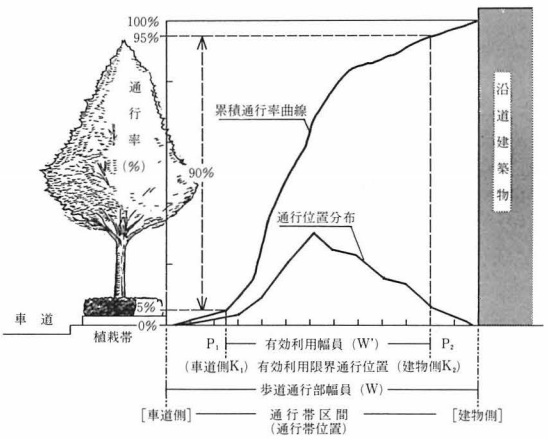


図1-4　有効利用幅員の考え方

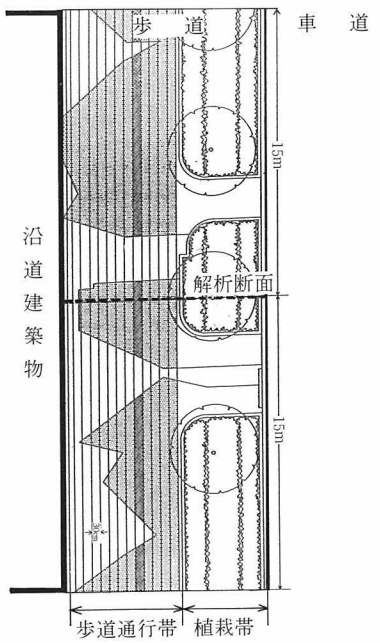


図 1-5 歩行空間での日影の解析方法

いて，歩行行動解析と同様に歩道通行部を 30 cm の通行帯区間に級分し，各通行帯区間の日影率を読み取った。ここで，日影率とは解析断面上の各通行帯区間において日向であるものを 0%，日影であるものを 100%とし，これを断面日影率と定義した。また，図 1-5 に示すように，各通行帯区間の解析断面前後の区間（30 m）において，日影となる部分の面積の全区間面積に対する割合を算出し，平面日影率と定義した。なお，断面および平面日影率は，前述の両時間帯における測定値の平均値を用いて解析した。

1-3-2 景観解析的アプローチの調査および解析方法

(1) 歩行空間の構成要素が街路景観に及ぼす影響評価

調査対象街路は，街路空間での街路樹植栽はもとより接道部空間においても多様な植栽形式を有する街路を大阪市，神戸市，堺市の都心部から 23 街路を抽出した。

物的環境調査は，1987 年 10 月に実施し，現地調査を通じて街路構造，歩道の路面状況，接道部空間の状況，街路樹の樹種，樹高，植栽形式を把握した。室内評定調査に用いるビデオ画像の撮影では，画面

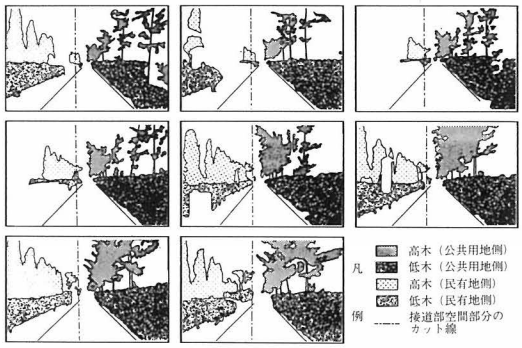


図 1-6 緑視率の計測例（No. 7 の街路）

を人間の視野に最も近いとされるカメラの標準レンズ（50 mm）の画角に設定し，直線区間約 100 m の歩道中央部を建築壁面に平行になるように撮影高 1.6 m でほぼ通常の歩行速度で移動しながら撮影した。

各街路における歩行空間の緑視率（視野内緑量）は，区間を 10 m 間隔で 36 mm フィルム（FUJICHROME ASA 100）を用いて撮影した 8 枚のスライド写真を用いて，画面全体面積における樹木部分の面積占有率を計測および算出し，その 8 枚の緑視率の平均値を各街路の緑視率として表示した。なお，樹木部分は，民有地側（接道部空間側）の樹木と街路用地側（公共空間側）の樹木を高木と低木別に分類して計測した。なお，図 1-6 は，No. 7 の街路における緑視率の計測例を示している。

評定調査は，調査対象 23 街路のビデオ画像を用いて，1987 年 11 月と 1988 年 3 月の 2 回，本学緑地計画工学講座および造園学講座の学生 27 名の被験者を対象に実施した。なお，調査は歩道全体の画像と，接道部の壁面をカットした画像について評定を行った。評定項目は，『景観の美しさ』を問う形容詞対をはじめ 6 項目であり，それぞれ 5 段階の評定尺度で選択記入を求めた。

解析では，接道部空間の状況が景観評価に与える影響については，2 回の評定調査から得たデータを用いて，6 評定項目の 5 段階尺度に＋2～－2 の評価点を与え，平均評価点を算出し，歩道の全体画像に対する評価と接道部空間部分をカットした画像に対する評価の差異に基づいて考察した。

(2) 街路樹植栽が街路景観に及ぼす影響評価

街路緑化モデルは，フォトモンタージュ法を用い

て，路面および接道部空間を同一条件として固定化し，植栽形式，樹種等を操作した街路緑化モデルを作成した。

街路緑化モデル作成のベース写真は，大阪市内の長堀通の街路樹植栽のない歩道幅員5mの街路で，焦点距離50mmレンズを用いて歩道幅員の1/3建物側において，正面に向って15°車道側に振った状態で36mmスライドフィルム（FUJICHROME ASA 100）を用いて撮影した。このスライド写真をトータルスキャナで読み取らせた。街路樹は，単一樹種の高木列植4種，中木列植3種，低木列植2種，地被列植3種それぞれについて，前述のトータルスキャナを用いて街路樹部分だけマスキング手法を用いて読み取らせた。次いで，モンタージュ写真の合成では，上記のベース写真に街路樹写真を単独あるいは併用形式で，コンピュータ・デジタル・ビジュアル・システムを用いて合成した。最後に，合成したモンタージュ写真は，手札サイズのフルカラープリントとして出力させ，フルカラープリントをカラースライドで撮影し，このスライド写真を刺激媒体として用いた。ここで，モンタージュ写真は，㈱メイテックの協力を得て，樹木の葉1枚1枚まで判読できるトータルスキャナ（レスポン315システム）とSG 888の入出力機等から構成されている大型のコンピュータ・デジタル・ビジュアル・システムを用いて作成した。

評定調査は，前述した街路緑化モデルのスライド写真を刺激媒体として用い，1988年12月，本学農業工学科の学生37名の被験者を対象に実施した。評定項目は，『美しさ』をはじめとする15項目の形容詞対であり，それぞれについて5段階の評定尺度で選択記入を求めた。

解析では，評定調査から得たデータを用いて，15評価項目に対する5段階尺度に対して−2〜+2の評価点を与えて基礎データを作成した。この基礎データをもとに，21タイプの街路緑化モデルごとに15評価項目の平均評価点を算出し，この平均評価点をデータとし，因子分析法（主因子法）[50]を適用した結果から，街路樹の植栽形式と景観評価との関連性，導入する樹木性状の影響評価および植栽樹種の影響評価について考察した。

(3) 接道部空間が街路景観に及ぼす影響評価

・外壁後退空間が街路景観に及ぼす影響評価

調査対象とした街路および街区については，外壁後退が景観認識特性に及ぼす影響評価に係わる調査に関しては，『神戸市税関線沿道都市景観形成地域』の指定地域内から，外壁後退空間の間口長（1m〜10m未満，10m〜20m未満，20m以上）と外壁後退距離（1m未満，1m〜2m未満，2m以上）の観点から9タイプの外壁後退空間を設定した。また，外壁後退空間の街区景観に及ぼす影響評価に係わる調査に関しては，同地域内から外壁後退空間の連続性（高，中，低）と規模（大，小）の観点から6調査対象街区を設定した。

外壁後退空間および街区の物的環境は，1987年8月時点の都市景観形成地域届出建築物台帳および同年9月に実施した現地調査を通じて，敷地面積，容積率，階数，間口長，建物用途，街区内での位置，前面道路幅員等を把握した。なお，外壁後退距離の影響評価に係わる評定調査で刺激媒体としたスライド写真は，図1-7に示すように対象建築物の一端を第1ポイントとして，5m間隔で離れていき第6ポイントまで撮影したものであり，焦点距離50mmのカメラレンズで歩道中央部から建築壁面に平行に1987年9月に36mmフィルム（FUJICHROME ASA 100）を用いて撮影したものである。また，外

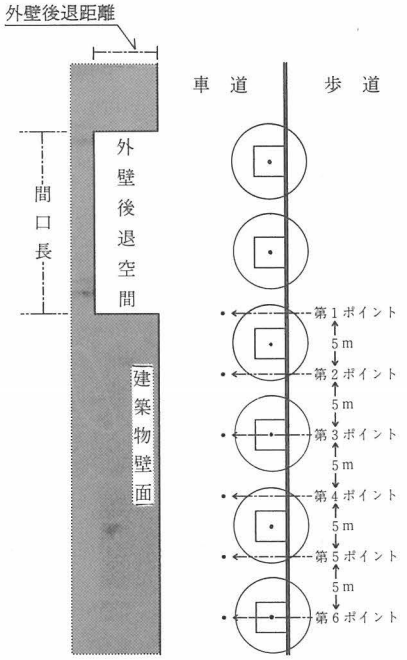


図1-7 スライド写真の撮影方法

壁後退空間の街区景観に及ぼす影響評価に係わる評定調査で刺激媒体としたビデオ映像は，カメラの50 mmレンズの画角に設定し，対象街区の歩道中央部を建築壁面に平行に歩行速度で撮影したものである。

評定調査は，1987年11月に，本学緑地計画工学講座および造園学講座専攻の学生27名を被験者として実施した。外壁後退距離が景観認識特性に及ぼす影響については，前述のスライド写真を用いて1～6の各ポイントから見た外壁後退空間の存在についてその感じ方の程度を4段階尺度で質問した。外壁後退空間の街区景観に及ぼす影響については，各対象街区のビデオ映像を用いて実施し，9評価項目(リズム感，調和，個性，複雑さ，美しさ，親しみ，ゆとり，広がり，開放感)についてどの程度感じるのか，また，各評価項目に対して外壁後退がどの程度寄与しているのかを4段階尺度で質問した。

外壁後退距離が景観認識特性に及ぼす影響に係わる解析では，各ポイントにおける4段階の評定尺度に対して，3点から0点の評価点を与え基礎データを作成した。この基礎データをもとに，9タイプの外壁後退空間ごとに6ポイントでの平均評価点を算出し，この平均評価点を用いた評価プロフィールから外壁後退空間の距離別認識特性を捉えた。また，外壁後退空間の街区景観に係わる解析では，同様の手法を用いて6タイプの街区ごとに9評価項目の平均評価点を算出し，この平均評価点を用いた評価プロフィールから，外壁後退空間の街区景観に及ぼす影響を捉えた。

・接道部形態が街路景観に及ぼす影響評価

調査対象空間は，公共施設の中でも敷地規模が比較的大きく接道部空間の占める割合が高くしかも地域生活に密着した小学校の接道部空間を設定した。調査対象とした小学校は，大阪市内に立地する302校(1984年5月現在)の小学校の中から50校を無作為に抽出した。

物的環境は，1988年9月～10月に実施した現地調査を通じて，接道部空間の断面形態，構成素材，緑化状況，接道状況を捉え，そのデータを用いて，接道部を後述する形態タイプに類型化した。なお，コンクリートブロック塀や，コンクリート塀等の透視性のないものを壁とし，ネットフェンスやスチール柵等の透視性のあるものをフェンスとした。評定調査の刺激媒体として用いたスライド写真は，36 mmフィルム（FUJICHROME ASA 100）を用いて50 mmレンズで撮影した。なお，撮影高は1.5 mに設定し，敷地境界線から約3 m離れて進行方向を向き，接道部空間の方に約15°振って撮影した。

評定調査は，接道部空間の現況スライド写真を刺激媒体として，1988年10月に本学農業工学科の学生35名の被験者を対象に実施した。なお，スライド写真は，後述する接道部形態の類型化によって分類した15タイプ各々から，典型的なものを1枚ずつ抽出したものである。評価項目は，『開放感』をはじめとする10項目の形容詞対であり，それぞれについて5段階の評定尺度で選択記入を求めた。

解析では，前述と同様にして，15タイプの接道部形態ごとに10評価項目の平均評価点を算出し，これらをデータとする因子分析法（主因子法）を適用した結果にクラスター分析(可変法)[51]を適用し，接道部形態と景観認識特性との関連性について考察した。

(4) 街路樹植栽と接道部空間相互が街路景観に及ぼす影響評価

景観整備モデルは，公共緑化に係わる景観整備モデルと接道部緑化に係わる景観整備モデルとの2側面から作成した。公共緑化に係わる景観整備モデルの作成にあたっては，操作要素として，沿道建築物の壁面状況，高木の樹冠の大きさ，高木の植栽位置の3要素を設定し，12モデル作成した。接道部緑化に係わる景観モデルの作成にあたっては，沿道建築物の壁面状況と接道部での植栽形式との2要素を操作要素として取りあげ6モデル作成した。

本モデル作成のベース写真は，大阪市内の谷町筋で街路樹植栽のない歩道幅員6 mの区間において，36 mmネガフィルム（KODACOLOR GOLD ASA 400）を用いて，建物側から歩道幅員の1/3 (2 m)の地点で，建物と並行方向に，撮影高1.5 m，焦点距離50 mmレンズで撮影したものである。

次に，景観整備モデル作成プロセスについて説明する。なお，図1-8は，画像処理システムを示している。

まず，前述したベース写真をCCDカメラ(SONY XC-711)を用いてイメージプロセッサ（Nexus-Qube）に読み込み，カラービデオモニタ（SONY PUM-14420)に写された画像から，マウスを用いて

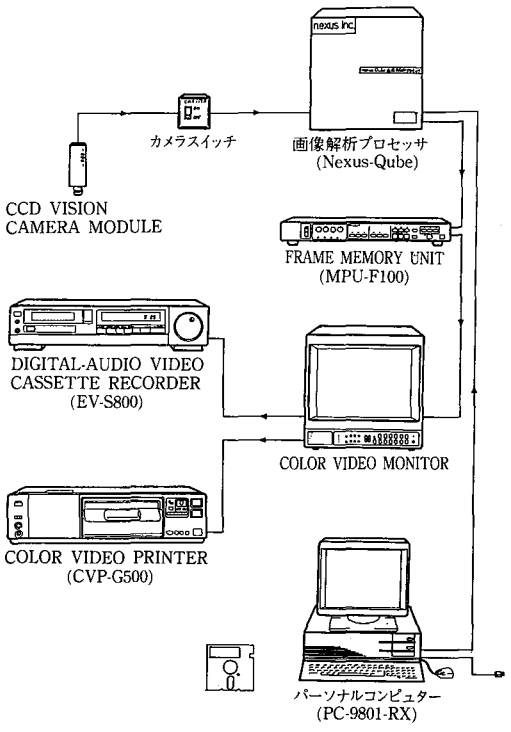


図 1-8 画像処理システム構成

操作する部位をマスキングし，マスキング画像を再度イメージプロセッサに読み込ませる。次いで，操作する部位の写真をCCDカメラから読み込み，マスキング画像と合成し，ベース画像となじむように導入した部位の輝度調整を図ってモデルが完成する。完成したモデルは，フレームメモリーユニット（SONY MPU-100）を通じてデジタル信号をビデオ信号に変換しビデオデッキ（SONYEV-S 800）に収録し，このビデオの静止画像を評定調査の刺激媒体として用いた。

評定調査は，前述した景観整備モデルのビデオ画像を刺激媒体として1990年11月に本学農学部の学生39名の被験者を対象に実施した。評定項目は，美しさを問う形容詞対をはじめ10項目であり，それぞれについて5段階の評定尺度で選択記入を求めた。

解析では，まず，公共緑化に係わる12景観整備モデルと接道部緑化に係わる6景観整備モデルそれぞれについて，各評価項目に対する5段階の評定尺度に対しては，前述と同様の手法を用いて各モデルごとに平均評価点を算出し，評価の差異については，有意水準5%で検定することによって街路樹植栽と接道部空間相互が景観評価に及ぼす影響について考察した。

第2章 歩行空間構成要素が歩行行動に及ぼす影響評価

本章では，前述の現地調査から得た歩行者の歩行行動調査を通じて，2-1節では歩道幅員の違い，2-2節では街路樹の植栽形式の違い，2-3節では街路樹の緑陰や沿道建築物等の日影が歩行行動に及ぼす影響を明らかにし，歩行空間整備に係わる課題と方向性を探った。

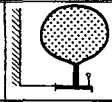
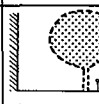
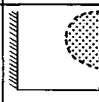
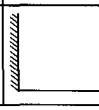
2-1 歩道幅員が歩行行動に及ぼす影響評価

本節では，歩道幅員が異なる4街路を対象に，歩道幅員の違いによって歩行行動に及ぼす影響評価を探った。

表2-1は，調査対象街路での調査地点の物的環境のうち，断面構成要素（歩道幅員，植栽桝幅員，通行部幅員(街路タイプA：2 m, B：3.4 m, C：4.5 m, D：6 m)）と歩車道境界部での植栽形式および樹木形態（樹高，枝張，幹周等）を示している。また，図2-1は，対象街路の歩道通行部における各通行帯区間の通行位置分布を示し，表2-2は，歩道通行部幅員(W)，有効利用限界通行位置(車道側：K_1，建物側K_2)と幅員有効利用率（R）の算出結果を示している。ここで，前述したが，図中に示した左方向，右方向の表示は，左方向（右方向）が車道を左（右）に見て歩く歩行者の方向を意味している。

以下に，図2-1および表2-2から，歩道幅員の違

表 2-1 調査対象街路の物的環境条件（通行部幅員別）

街路タイプ		植栽形式	現況植栽	歩道部断面構成
通行部幅員 2.0 m	A		高木 樹高： 8.5m 枝張： 6.0m 幹周： 0.8m	歩道幅員： 3.2m 通行部幅員： 2.0m 植栽桝幅員： 1.0m 植栽桝高： 0m （連続桝） （ガードレール有）
通行部幅員 3.4 m	B		高木 樹高： 6.5m 枝張： 3.0m 幹周： 0.4m ・単独桝のため解析断面に植栽なし	歩道幅員： 3.6m 通行部幅員： 3.4m 植栽桝幅員： 0.6m 植栽桝高： 0m （単独桝） （ガードレール有）
通行部幅員 4.5 m	C		高木 樹高： 12.0m 枝張： 6.5m 幹周： 0.8m ・単独桝のため解析断面に植栽なし	歩道幅員： 4.8m 通行部幅員： 4.5m 植栽桝幅員： 0.9m 植栽桝高： 0m （単独桝） （ガードレール有）
通行部幅員 6.0 m	D		なし	歩道幅員： 6.0m 通行部幅員： 6.0m 植栽桝幅員： 0m 植栽桝高： 0m

いが歩行者通行位置分布特性および有効利用幅員を捉えた結果を述べる。

歩道通行部幅員が2.0 mの比較的狭い街路での通行位置分布は，左方向と右方向とのいずれの歩行方向についても建物側に近い通行帯区間6（車道側からの距離が150～180 cm）に通行率のピークが現れる。しかし，幅員が3.4 m以上の場合では，右方向の通行位置分布は建物付近（建物から約1 m以内）にピークが現れるのに対し，左方向では歩道の中央付近から車道側にピークが現れており，歩道通行部幅員が広くなると左方向の通行位置分布が車道側に片寄り，歩行者の左側通行の傾向が顕著になることが読み取れた。これは，歩道通行部幅員が広くなると，歩行者が通行位置を選択する自由度が高まることによるものと考えられる。

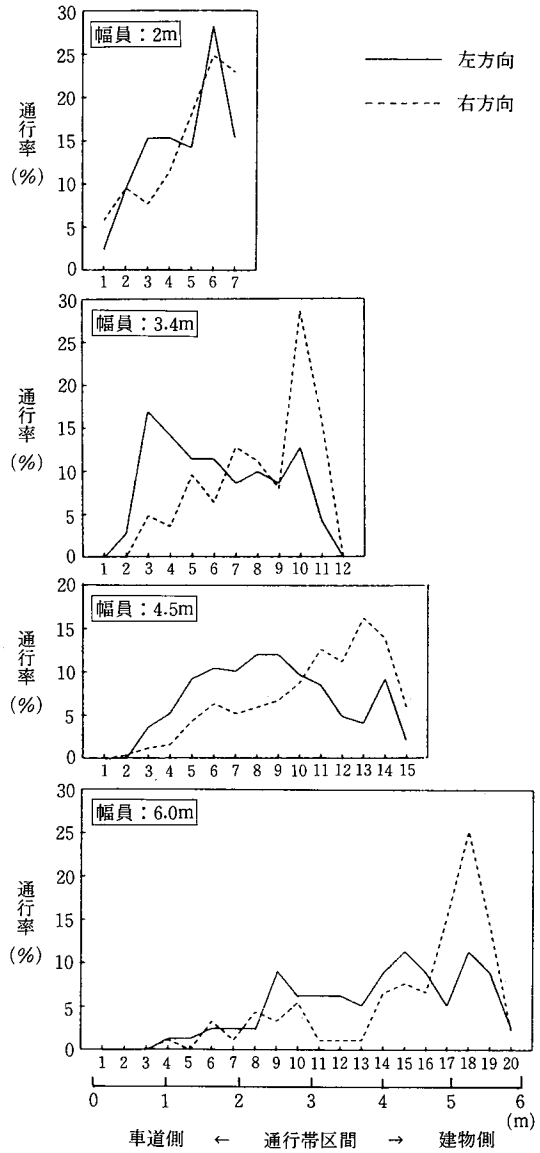


図2-1 歩行者通行位置分布（通行部幅員別）

さらに，歩道通行部幅員と有効利用限界通行位置K_1およびK_2の関係を捉えると，K_1（車道側）の値は歩道通行部幅員が大きくなるとともに徐々に増加する傾向が見られるが，K_2（建物側）の値は歩道通行部幅員に対してほぼ一定の値となっていることが読み取れた。これより，有効利用幅員は，主に車道側に近いK_1の値によって左右されるということが明らかとなった。つまり，有効利用幅員は，車道側付近の歩行者の通行位置によってほぼ決定され，歩車道境界部の形態が歩道の有効利用幅員に大きく影響することが考えられる。

幅員有効利用率Rについては，歩道通行部幅員2.0 mでは0.85，幅員3.4 mでは0.74，幅員4.5 mでは0.67，幅員6.0 mでは0.63と歩道通行部幅員が広くなるほどその値が低下することが明らかとなった。この結果は，広幅員の歩道空間では，通行に供されない余剰空間がかなり存在することを示しており，今後の緑化や修景空間としての有効利用の可能性が考えられる。

2-2 街路樹の植栽形式が歩行行動に及ぼす影響評価

本節では，街路樹の植栽形式が異なる街路（5植栽形式9街路）を対象に，植栽形式の違いによって歩行行動に及ぼす影響評価を探った。

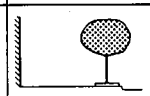
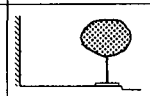
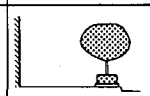
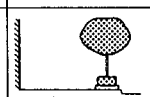
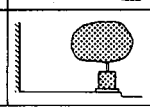
表2-3は，現地調査から得た調査対象街路での調査地点の物的環境のうち，横断面構成要素（歩道幅員，植栽桝幅員，通行部幅員等）と歩車道境界部での植栽形式（街路タイプI：植栽なし，II：低木単一植栽，III：高木単一植栽，IV：高木・低木併用植栽，V：高木・中木併用植栽）および樹木形態（樹高，枝張，幹周等）を示している。また，図2-2は，横軸を歩道通行部の通行帯区間を標準化した通行帯位置，縦軸を歩行者通行率とした植栽形式別の通行位置分布を示している。また，表2-4は，標準化した有効利用限界通行位置（車道側：K_1，建物側：K_2），幅員有効利用率（R）等の算出結果を示している。

以下に，図2-2および表2-4から，街路樹の植栽

表 2-2 幅員有効利用率（通行部幅員別）

街路タイプ	通行部幅員 W(m)	有効利用限界通行位置 車道側 P_1 (m) [K_1]	有効利用限界通行位置 建物側 P_2 (m) [K_2]	有効利用幅員 W' (m) $W'=P_2-P_1$	幅員有効利用率 R $R=W'/W$
A	2.0	0.2 [0.10]	1.9 [0.95]	1.7	0.85
B	3.4	0.5 [0.15]	3.0 [0.87]	2.5	0.74
C	4.5	1.0 [0.22]	4.0 [0.89]	3.0	0.67
D	6.0	1.7 [0.28]	5.5 [0.92]	3.8	0.63

表 2-3 調査対象街路の物的環境条件（植栽形式別）

街路タイプ		植栽形式	現況植栽	歩道部断面構成
植栽なし	I－1		なし	歩道幅員： 3.7m 通行部幅員： 3.7m 植栽桝幅員： 0m 植栽桝高： 0m
	I－2			
低木単一植栽	II－1		低木 樹高： 0.8m 樹幅： 1.3m	歩道幅員： 5.7m 通行部幅員： 4.0m 植栽桝幅員： 1.5m 植栽桝高： 0.5m
	II－2			
高木単一植栽	III－1		高木 樹高： 7.5m 枝張： 4.1m 幹周： 0.6m	歩道幅員： 5.3m 通行部幅員： 3.6m 植栽桝幅員： 1.5m 植栽桝高： 0.2m
	III－2		高木 樹高： 8.5m 枝張： 6.0m 幹周： 0.8m	歩道幅員： 5.6m 通行部幅員： 3.1m 植栽桝幅員： 2.3m 植栽桝高： 0m
高木・低木併用植栽	IV－1		高木 樹高： 7.0m 枝張： 6.5m 幹周： 0.6m 低木 樹高： 0.7m 樹幅： 2.7m	歩道幅員： 7.0m 通行部幅員： 4.0m 植栽桝幅員： 2.7m 植栽桝高： 0.1m
	IV－2		高木 樹高： 6.5m 枝張： 3.1m 幹周： 0.4m 低木 樹高： 0.7m 樹幅： 1.2m	歩道幅員： 5.5m 通行部幅員： 4.0m 植栽桝幅員： 1.3m 植栽桝高： 0.3m
高木・併用植栽・中木	V－1		高木 樹高： 8.0m 枝張： 6.7m 幹周： 0.6m 中木 樹高： 1.4m 樹幅： 1.8m	歩道幅員： 5.7m 通行部幅員： 4.0m 植栽桝幅員： 1.5m 植栽桝高： 0.2m

形式の違いが歩行者通行位置分布特性および有効利用幅員を捉えた結果を述べる。

街路植栽の有無・植栽形式の違いに係らず右方向の通行位置分布では，共通して左側通行の特性を示し建物側寄りを通行する現象が見られることが明らかとなった。一方，左方向の通行位置分布を捉えると，街路植栽のない街路では，左側通行の特性が消滅し通行位置は建物側に強く片寄るのに対し，植栽のある街路では，左側通行の特性が現れ通行位置は車道側に寄る傾向にあることが明らかとなった。

これらの結果から，街路植栽が歩行者の車に対する回避行動を心理的に和らげる緩衝効果を発揮しているものと考えられる。この緩衝効果は，左方向の車道側に現れる左側通行の特性から，併用植栽形式の方が単一植栽形式に比較して強く，特に，高木・中木併用植栽が最も強いことが明らかとなった。一方，単一植栽形式では，低木植栽形式の方が高木植栽形式に比較して強いことが明らかとなり，興味深い点である。

さらに，有効利用限界通行位置や幅員有効利用率についてみても，植栽のない街路では，車に対する回避行動が現れ，車道側の利用が制限されることによって幅員有効利用率は低下することが明らかとなった。一方，低木植栽，高木植栽および高木・低木併用植栽では車に対する緩衝効果が発揮され，車道側も有効に利用されることから幅員有効利用率は向上することが明らかとなった。

2-3 歩行空間での日影が歩行行動に及ぼす影響評価

本節では，夏期での高木の街路樹や建築物等による日影条件に影響を及ぼすと考えられる街路方位が異なる 4 街路を対象に，歩行空間での日影が歩行者の歩行行動に及ぼす影響評価を探った。

表 2-5 は，現地調査から得た対象街路での調査地点の物的環境のうち，横断面構成要素（歩道幅員，

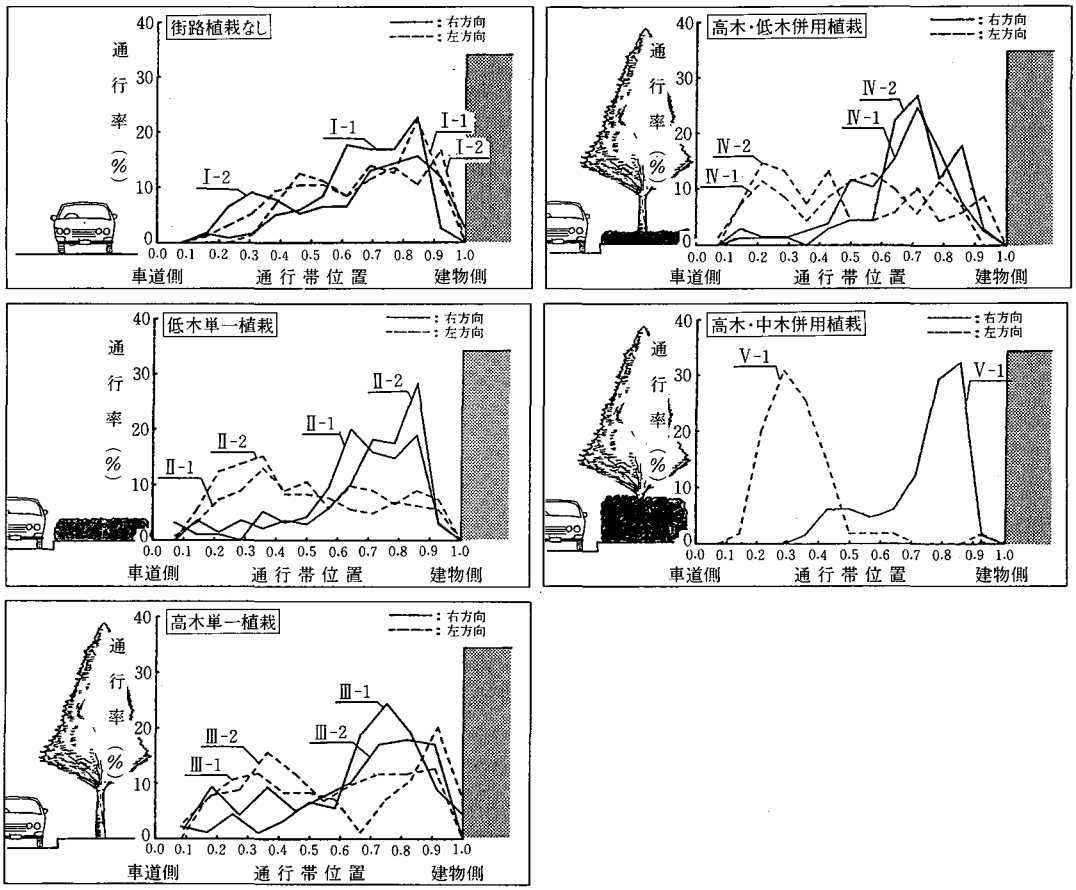


図 2-2 歩行者通行位置分布（植栽形式別）

植栽桝幅員，通行部幅員等），平面構成，歩車道境界部での植栽形式および樹木形態（樹高，枝張，幹周等）を示している。また，図 2-3 は，通行帯区間の歩行者通行位置分布，断面日影率および平面日影率を示し，表 2-6 は，標準化した有効利用限界通行位置（K_1，K_2）および幅員有効利用率（R）の算出結果を示している。

以下に，図 2-3 および表 2-6 から，歩行者通行位置分布特性と日影条件との関係と，有効利用幅員と日影条件との関係を捉えた結果を述べる。

歩道通行部での車道側や中央部の断面および平面日影率が，建物側に比較してかなり高い街路においては，右方向の通行位置分布では，左側通行特性が弱まり両日影率の高い車道側や中央部も通行する現象が認められる。同様に，左方向の通行位置分布では，左側通行特性が見られるものの若干弱まり歩道通行部の中央部も通行する現象が現れることが明らかとなった。また，断面および平面日影率が，建物側と車道側との両側が中央部より高い街路においても，右方向の通行位置分布は，左側通行特性が現れ建物側の日影率の高い部分を通行する現象が認められ，同様に，左方向の通行位置分布は，左側通行特性が弱まり建物側の日影部分も通行する現象が現れることが明らかとなった。

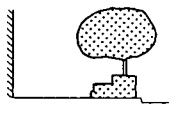
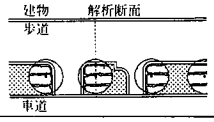
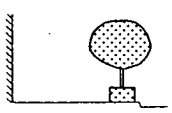
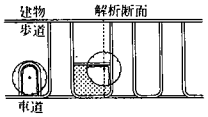
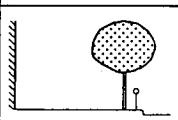
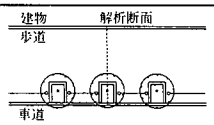
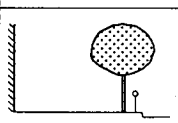
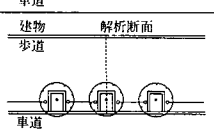
これらの結果から，歩道通行部における日影の位置に係わらず，歩行者は日影部分を選択して通行する傾向があることが明らかとなった。

さらに，有効利用限界通行位置や幅員有効利用率についてみても，歩道通行部に日影部分がある街路では，全体的に幅員有効利用率は高くなることが明

表 2-4 幅員有効利用率（植栽形式別）

街路タイプ	通行部幅員 W(m)	有効利用限界通行位置		有効利用幅員 W' (m)	幅員有効利用率 R
		車道側 P_1 (m) [K_1]	建物側 P_2 (m) [K_2]	$W'=P_2-P_1$	$R=W'/W$
I-1	3.7	1.4 [0.38]	3.3 [0.89]	1.9	0.51
I-2	3.7	0.9 [0.24]	3.4 [0.92]	2.5	0.68
II-1	4.0	0.6 [0.15]	3.6 [0.90]	3.0	0.75
II-2	4.0	0.6 [0.15]	3.6 [0.90]	3.0	0.75
III-1	3.6	0.6 [0.17]	3.3 [0.92]	2.7	0.75
III-2	3.1	0.4 [0.13]	2.8 [0.90]	2.4	0.77
IV-1	4.0	0.6 [0.15]	3.4 [0.85]	2.8	0.70
IV-2	4.0	0.6 [0.15]	3.6 [0.90]	3.0	0.75
V-1	4.0	0.7 [0.18]	3.4 [0.85]	2.7	0.68

表 2-5 調査対象街路の物的環境条件（街路方位別）

街路タイプ			植栽形式	歩道平面構成	現況植栽	歩道部断面構成
東西街路	北側歩道	N			高木 樹高： 9.2m 枝張： 9.0m 幹周： 0.7m 低木 樹高： 0.7m 樹幅： 2.6m	歩道幅員： 7.0m 通行部幅員： 3.9m 植栽桝幅員： 2.8m 植栽桝高： 0.1m （連続桝）
	南側歩道	S			高木 樹高： 8.8m 枝張： 6.7m 幹周： 0.7m 低木 樹高： 0.9m 樹幅： 2.3m	歩道幅員： 7.0m 通行部幅員： 3.9m 植栽桝幅員： 2.6m 植栽桝高： 0.1m （連続桝）
南北街路	東側歩道	E			高木 樹高：11.9m 枝張： 6.2m 幹周： 0.8m	歩道幅員： 5.4m 通行部幅員： 3.6m 植栽桝幅員： 1.6m 植栽桝高： 0.1m （単独桝） （ガードレール有）
	西側歩道	W			高木 樹高：10.3m 枝張： 5.6m 幹周： 0.8m	歩道幅員： 5.5m 通行部幅員： 3.6m 植栽桝幅員： 1.5m 植栽桝高： 0.1m （単独桝） （ガードレール有）

らかとなった。中でも，車道側での両日影率が極端に高い街路においては，有効利用限界通行位置がかなり小さくなり，車道側も有効に利用されることから，幅員有効利用率が高くなることが明らかとなった。特に，東西街路の東側および西側歩道では高木街路樹による日影（緑陰）が供給され，歩行者はそ

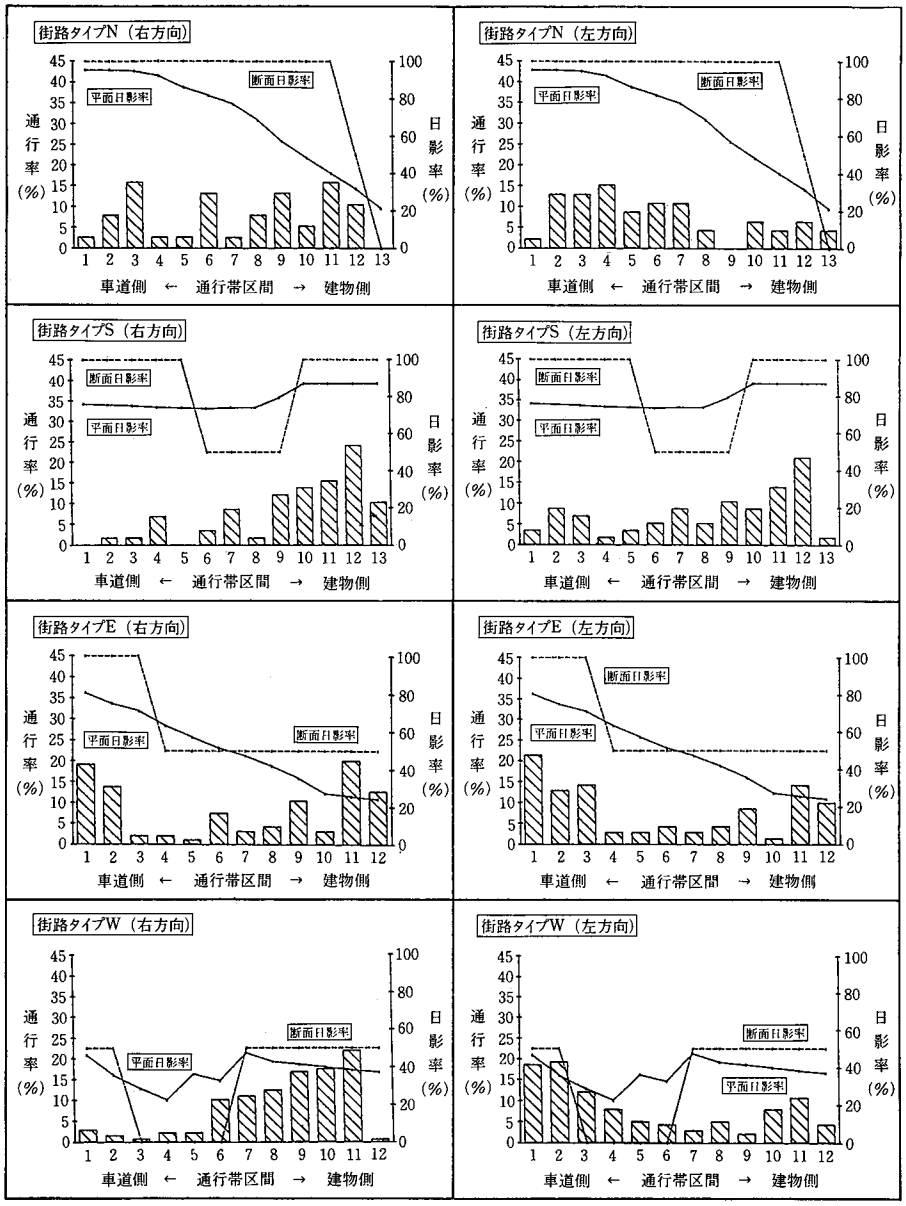


図 2-3 歩行者通行位置および日影率分布（街路方位別）

の緑陰部分を多く通行し，幅員有効利用率を高めることが明らかとなった。

2-4 歩行行動特性から捉えた歩行空間整備に関する課題と方向性

本節では，行動解析的アプローチとしての第2章での解析および考察結果をまとめるとともに，その結果を踏まえて，歩行空間整備に関する課題と方向性を探った。

歩道幅員が歩行行動に及ぼす影響を捉えた結果，幅員有効利用率は，歩道通行部幅員 2.0 m では 0.85，幅員 3.4 m では 0.74，幅員 4.5 m では 0.67，幅員 6.0 m では 0.63 と歩道通行部幅員が広くなるほど低下することが明らかとなった。すなわち，歩道通行部幅員が 3.4 m の歩道では約 1 m，歩道通行部幅員が

表 2-6 幅員有効利用率（街路方位別）

街路タイプ	通行部幅員 W(m)	有効利用限界通行位置		有効利用幅員 W' (m) $W'=P_2-P_1$	幅員有効利用率 R $R=W'/W$
		車道側 P_1 (m) [K_1]	建物側 P_2 (m) [K_2]		
N	3.9	0.4 [0.10]	3.5 [0.90]	3.1	0.79
S	3.9	0.6 [0.15]	3.6 [0.92]	3.0	0.77
E	3.6	0.1 [0.03]	3.5 [0.97]	3.4	0.94
W	3.6	0.2 [0.06]	3.2 [0.89]	3.0	0.83

6.0 m の歩道では約 2 m の歩行に供されない余剰空間が存在することを示しており，修景や緑化スペースとしての利用の可能性を保有していることを明らかにすることができた。従って，今後の街路景観形成や歩行空間の安全性や快適性の向上を図る上でその余剰空間の有効利用が課題となると考えられる。

街路樹の植栽形式が歩行行動に及ぼす影響を捉えた結果，街路樹植栽が歩行空間での歩行者の車に対する障害感を和らげ，車に対する回避行動を心理的に緩衝し，結果として幅員有効利用率を高めるといった効果を発揮していることを明らかにすることができ，今後の街路緑化の推進に重要な意味を持つものと考えられる。さらに，この緩衝効果は，単一植栽形式に比較して，高木・中木併用植栽や高木・低木併用植栽といった併用植栽形式の方が強いことを明らかにすることができ，今後の緑化形態を考える上で，重要な意味を持つものと考えられる。

歩行空間での日影が歩行行動に及ぼす影響を捉えた結果，夏期において歩行者は，歩行空間内での日影部分を選択して通行する傾向にあることや街路樹植栽，中でも高木街路樹は，特に東西街路において歩行空間での車道側における緑陰を供給し，結果として幅員有効利用率を高めるといった重要な緑陰効果を発揮していることを明らかにすることができ，今後の街路緑化の推進に重要な意味を持つものと考えられる。また，街路緑化に際し，緑陰効果を発揮させるためには，高木街路樹の樹冠形態の管理が重要な課題となると考えられる。

第 3 章 歩行空間構成要素が街路景観に及ぼす影響評価

本章では，歩行空間を構成する公共空間での街路樹，歩道通行部および接道部空間に視点を当て，まず，3-1 節では，歩行空間を構成する各要素が街路景観に及ぼす影響を探った。3-2 節では，街路樹植栽が街路景観評価に及ぼす影響を詳細に探り，3-3 節では，歩行空間を構成する接道部空間に視点を当て，外壁後退空間や接道部形態が街路景観に及ぼす影響を探った。3-4 節では，第 3 章の総括として街路樹植栽と接道部空間とを相互に操作しながら，これらの空間を総合的に捉え，街路景観に及ぼす影響を明らかにし，歩行空間整備に係わる課題と方向性を探った。

3-1 歩行空間の構成要素が街路景観に及ぼす影響評価

本節では，歩行空間を構成する公共空間の街路樹，歩道通行部における路面状況および接道部空間の状況の 3 要素が景観評価に及ぼす影響評価を探った。

図 3-1 は，歩道の全体画像による評価結果および接道部空間部分をカットした画像による評定結果から算出した平均評価点を用いた評価プロフィールを示している。なお，接道部空間部分が画像内に捉えられない No. 11, 18 の 2 街路は本解析から除いている。

図 3-1 から，6 評価項目全体の高低および歩道の全体画像と接道部空間部分をカットした画像の評定結果の差異に着目して表 3-1 に示す 9 タイプに類型

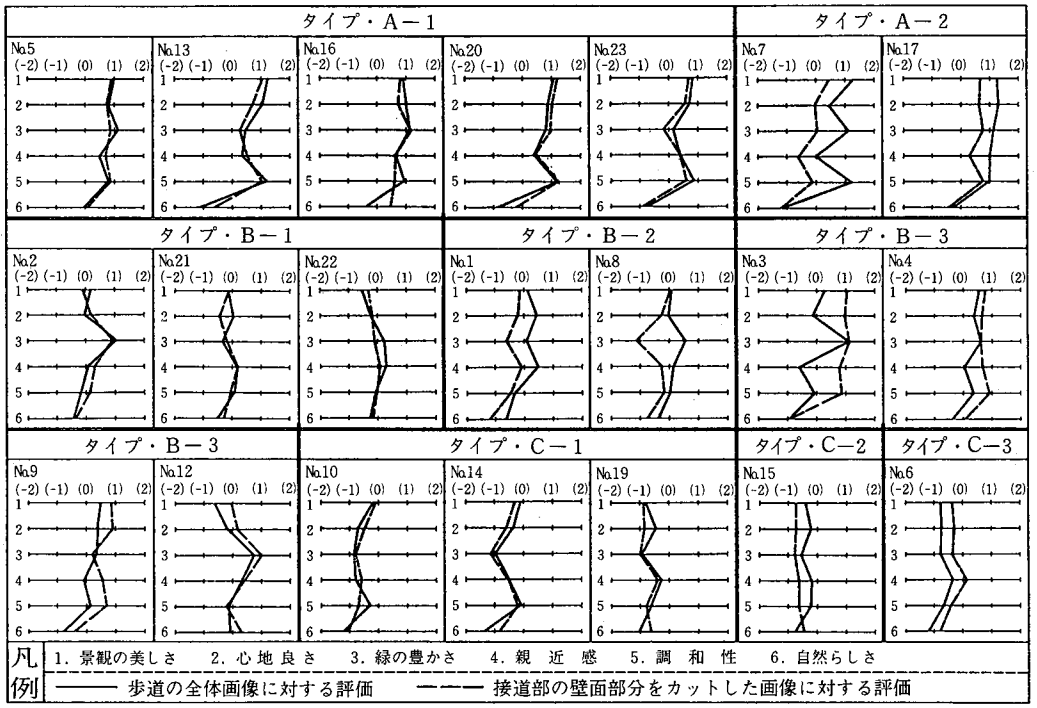


図 3-1 街路景観に関する評価プロフィール

表 3-1 街路景観の類型化

評価＼分類	評価に差異がない	歩道全体画像の方が評価が高い	歩道全体画像の方が評価が低い
評価が高い	タイプ・A-1 (No.5, 13, 16, 20, 23)	タイプ・A-2 (No.7, 17)	タイプ・A-3 －
評価が中庸	タイプ・B-1 (No.2, 21, 22)	タイプ・B-2 (No.1, 8)	タイプ・B-3 (No.3, 4, 9, 12)
評価が低い	タイプ・C-1 (No.10, 14, 19)	タイプ・C-2 (No.15)	タイプ・C-3 (No.6)

化し，街路の物的環境と評価との相互関係について考察した。また，図 3-2 は，調査対象街路の物的環境特性として，各タイプ別街路の緑視率を図化するとともに，接道部空間の状況と路面状況とを美しさの観点から＜良い～中庸～悪い＞の 3 段階の評価結果を示している。

次に，表 3-1 の類型化に基づいて，図 3-1 と図 3-2 の関係から街路樹，路面状況および接道部空間の状況の 3 要素が景観評価に及ぼす影響評価を探った。

なお，評価の全体傾向を表 3-2 にまとめ，接道部空間状況の影響を表 3-3 にまとめて示した。

表 3-2 から，全体的に評価が高い街路は緑視率が 30%以上と高く接道部空間の状況が良好な街路と緑視率 20%程度とある程度高くしかも接道部空間の状況および路面状況とも良好な街路であること，全体的に評価が中庸な街路は緑視率が 20～30%とある程度高いものの接道部空間の状況が中庸あるいは悪いと判断される街路であること，全体的に評価が低い街路は接道部空間の状況および路面状況に係らず緑視率が 10～20%と非常に低い街路であることが明らかとなった。また，表 3-3 から，歩道の全体画像と接道部空間部分をカットした画像の評定結果

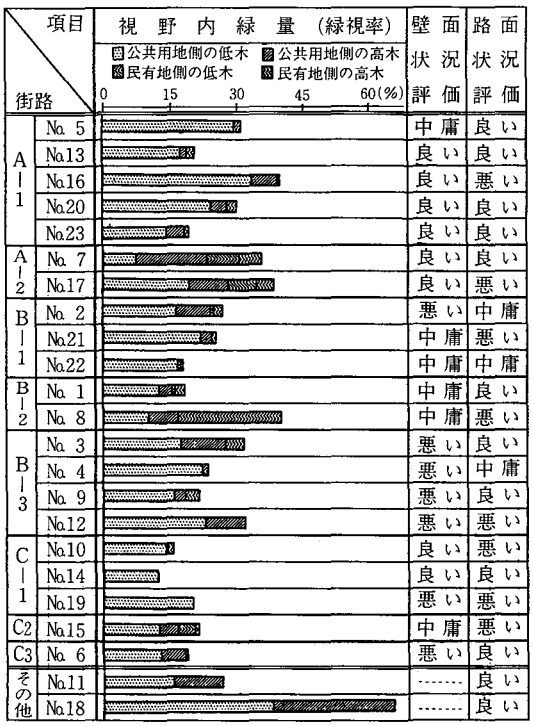


図 3-2 調査対象街路の物的環境特性

の差異に着目すると，全緑視率に占める民有地内の樹木の割合が20%～60%と高い街路では，歩道の全体画像に対する評価の方が高くなっていることから，接道部の緑化が街路景観の向上にかなり寄与していることが明らかとなった。一方，接道部空間の状況が悪い街路では，歩道の全体景観に対する評価の方が低く，接道部空間部分をカットすることによって評価が向上することが明らかとなり，接道部空間の状況が街路景観に大きく寄与していることが明らかとなった。従って，街路景観の評価に際し，街路空間を構成する街路樹の緑量，歩道通行部の路面状況および接道部空間の状況が評価に影響するものと考えられ，これら3要素を総合的に取り扱うことの妥当性が確認されるとともに，3要素を総合的に扱った空間整備や形成が今後の景観形成に対する課題となる。中でも，緑視率の段階（10～20%，20～30%，30%以上）に応じて評価が大きく異なることから，ある一定量の視野内緑量(緑視率20%以上)の確保が重要であり，緑の量的拡充がまず重要な課題となると考えられる。

表 3-2 評価の全体的傾向

タイプ	全緑視率	接道部空間状況	路面状況
タイプ・A 評価が高い	30%以上	良　好	概ね良好
タイプ・B 評価が中庸	20～30%	中庸 or 悪い	一定の傾向がない
タイプ・C 評価が低い	10～20%	一定の傾向がない	一定の傾向がない

表 3-3 接道部空間状況の影響

タイプ	接道部空間状況	民有地緑視率／全緑視率
タイプ・1 評価に差異がない	良い or 中庸	0～10%
タイプ・2 全体画像の評価が高い	良い or 中庸	20～60%
タイプ・3 全体画像の評価が低い	悪　い	0～10%

3-2 街路樹植栽が街路景観に及ぼす影響評価

本節では，フォトモンタージュ法を用いて，路面および接道部空間を同一条件として固定化し，植栽形式や樹種等を操作した街路緑化モデルを作成し，モデルの評価を通じて街路樹植栽が街路景観に及ぼす影響を明らかにすることによって，歩行空間の景観性向上に係わる整備の方向性を探ることを目的とした。

街路緑化モデルの作成に際しては，街路景観の評価に高木の樹形が強く影響することが考えられることから，高木樹形の典型例として逆三角形型（ケヤキ），円形型（クスノキ），三角形型（イチョウ），長楕円形型（カロリナポプラ）の4種を設定した。また，高木単一植栽や高低木併用植栽に加え，地被植物の導入を考え，典型例として，シバ，ヘデラ，オカメザサの3種を設定した。次いで，緑化形態にバリエーションを持たせるものとし，生垣状の低木植栽や中木植栽，パーゴラ状の植栽形態の3形態を設定した。さらに，広幅員の歩道空間においては，単一植栽形式はもとより，併用植栽形式の導入も可能となることから，高木・中木併用植栽，高木・低木

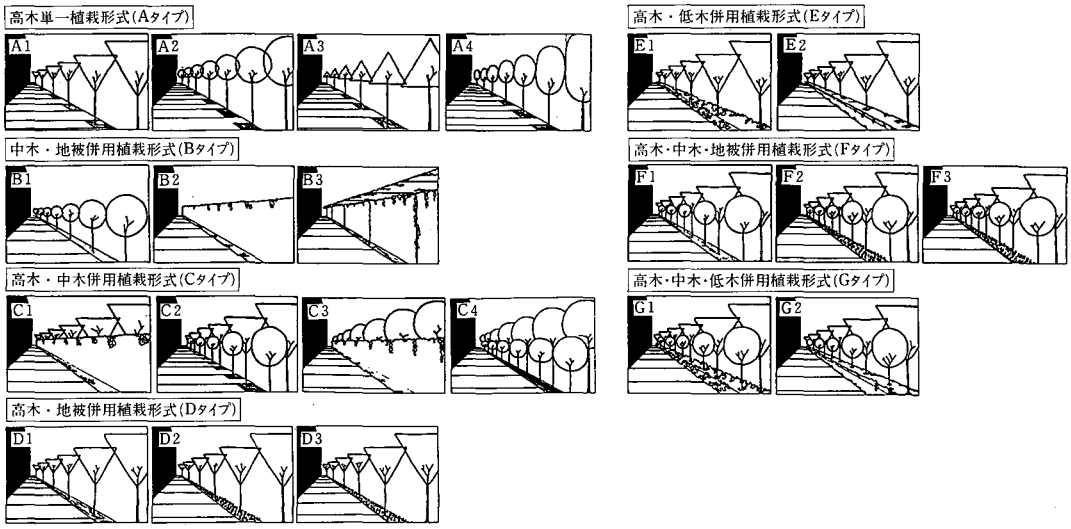


図 3-3 街路緑化シミュレーションモデル

表 3-4 街路景観に対する景観認識特性（因子負荷量）

評価項目	第 I 因子 好ましさ	第 II 因子 緑量感	第 III 因子 空間の変化性
美しい	■ 0.960	−0.165	−0.035
心地良い	■ 0.982	−0.045	−0.097
親しみやすい	■ 0.893	0.289	−0.154
開放的な	0.723	−0.509	−0.139
洗練された	■ 0.861	−0.391	0.253
変化に富んだ	−0.050	0.769	□ 0.519
調和のとれた	■ 0.896	−0.162	−0.246
しゃれた	■ 0.860	−0.382	0.296
個性的な	−0.007	0.241	■ 0.932
さわやかな	■ 0.834	−0.453	−0.068
落着きのある	0.530	0.033	−0.465
整然とした	0.593	−0.712	−0.192
緑が豊かな	−0.365	■ 0.833	0.140
生き生きした	−0.009	■ 0.972	0.110
自然的な	−0.150	■ 0.952	−0.020
固有値	8.777	3.265	1.744

併用植栽，高木・地被植物併用植栽，高木・中木・低木併用植栽および高木・中木・地被植物併用植栽の 5 形式を設定した。

なお，図 3-3 は，街路緑化モデルの作成にあたっての基本的なパターンを示し，また，写真 3-1 は，基本方針に基づいて作成した 21 モデルのフォトモンタージュ写真を示している。

これらのフォトモンタージュ写真を用いた評定結果から，街路空間での植栽形式，樹木性状および植栽樹種が景観評価に及ぼす影響を捉えた。

表 3-4 は，評定調査から得た各街路緑化モデルの平均評価点を基礎データとし因子分析法を適用した解析結果から得た因子負荷量を示している。なお，ここでは因子寄与（固有値）が 1.0 以上となる第 III 因子までを取り上げている。

表 3-4 から，第 I 因子の因子負荷量をみると，「心地良い」，「美しい」，「調和のとれた」，「洗練された」，「親しみやすい」，「しゃれた」，「さわやかな」の 7 項目で因子負荷量が 0.800 以上の値を示し，第 I 因子は『好ましさ』を表しているものと判断した。第 II 因子は，「緑が豊かな」，「生き生きした」，「自然的な」の 3 項目で因子負荷量が 0.800 以上を示し『緑量感』を表しているものと判断した。第 III 因子は，「個性的な」の項目で因子負荷量が 0.800 以上を示し，「変化に富んだ」もやや高くなっていることから『空間の変化性』を表しているものと判断した。

以上の各因子の意味づけを用いて，植栽形式が景観評価に及ぼす影響，樹木性状が景観評価に及ぼす影響，植栽樹種が景観評価に及ぼす影響について，それぞれ以下に解析を加えた。

(1) 植栽形式が景観評価に及ぼす影響

ここでは，植栽形式が街路景観評価に及ぼす影響

[植栽タイプA]



A1 A2 A3 A4

[植栽タイプB]



B1 B2 B3

[植栽タイプC]



C1 C2 C3 C4

[植栽タイプD]



D1 D2 D3

[植栽タイプE]



E1 E2

[植栽タイプF]



F1 F2 F3

[植栽タイプG]



G1 G2

写真 3-1 街路緑化シミュレーションモデル

表 3-5 植栽形式と景観評価との相互関係

植栽タイプ		植栽形式・植栽樹種 高木	中木	低木	地被	[I] 好ましさ	[II] 緑量感	[III] 空間の変化性
A	A1	ケヤキ	−	−	−	○	△	▲
	A2	クスノキ	−	−	−	△	−	−
	A3	イチョウ	−	−	−	△	▲	▲
	A4	カロリナポプラ	−	−	−	●	○	▲
B	B1	−	ヒメユズリハ	−	シバ	○	−	○
	B2	−	ヒイラギモクセイ	−	シバ	▲	▲	△
	B3	−	フジ	−	シバ	−	▲	●
C	C1	ケヤキ	ヒイラギモクセイ	−	−	▲	○	−
	C2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	−	−	△	△
	C3	クスノキ	ヒイラギモクセイ	−	−	▲	●	−
	C4	クスノキ	ヒメユズリハ	−	−	−	○	−
D	D1	ケヤキ	−	−	シバ	○	−	−
	D2	ケヤキ	−	−	オカメザサ	●	−	−
	D3	ケヤキ	−	−	ヘデラ	●	△	○
E	E1	ケヤキ	−	ヒラドツツジ	−	●	○	−
	E2	ケヤキ	−	アベリア	−	○	△	−
F	F1	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	シバ	−	○	○
	F2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	オカメザサ	△	●	−
	F3	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	ヘデラ	△	●	○
G	G1	ケヤキ	ヒメユズリハ	ヒラドツツジ	−	−	●	−
	G2	ケヤキ	ヒメユズリハ	アベリア	−	△	○	●

●：かなり高い（ 1.000≦因子得点 ）
○： 高い（ 0.300≦因子得点＜ 1.000）
−：ふ つ う（−0.300≦因子得点＜ 0.300）
△： 低い（−1.000≦因子得点＜−0.300）
▲：かなり低い（ 因子得点＜−1.000）

を捉えた。

表 3-5 は，因子分析結果から得た各街路緑化モデルに対する因子得点を用いて，第 I 因子得点から第 III 因子得点を 5 段階に類別し，景観評価と植栽形式との相互関係をまとめたものを示している。

表 3-5 から，高木・地被植物併用植栽（D）および高木・低木併用植栽（E）では，『好ましさ』の評価は非常に高く，『緑量感』，『空間の変化性』の評価は中庸となり，高木単一植栽形式（A）では，『好ましさ』の評価が若干高いのに対し，他の 2 項目は評価が低くなっている。中木が入った植栽形式(C)，(F)，(G) は，『緑量感』の評価のみが非常に高いことが明らかとなった。

従って，景観評価の『好ましさ』，『緑量感』，『空間の変化性』の 3 側面を総合的に判断すると，歩行空間の景観性の向上には，高木・地被植物および高木・低木併用植栽が適しているものと考えられる。

(2) 植栽樹種が景観評価に及ぼす影響

ここでは，植栽樹種の違いが街路景観評価に及ぼす影響を捉えた。

表 3-6 は，因子分析結果から得た各街路緑化モデルに対する因子得点を用いて，樹木性状（高木・中木・低木・地被植物）ごとに樹種間で景観評価がどのように異なるかを，各街路緑化モデルの因子得点を 5 段階に類別し，樹木性状の比較評価をまとめたものを示している。

表 3-6 植栽形式と景観評価との相互関係

比較内容	植栽タイプ		植栽形式・植栽樹種 高木	中木	低木	地被	[I] 好ましさ	[II] 緑量感	[III] 空間の変化性
高木樹種の比較	A	A1	ケヤキ	−	−	−	○	△	▲
		A2	クスノキ	−	−	−	△	−	−
		A3	イチョウ	−	−	−	△	▲	▲
		A4	カロリナポプラ	−	−	−	●	○	▲
	A	A1	ケヤキ	−	−	−	○	△	▲
		A2	クスノキ	−	−	−	△	−	−
	C	C1	ケヤキ	ヒイラギモクセイ	−	−	▲	○	−
		C3	クスノキ	ヒイラギモクセイ	−	−	▲	●	−
		C2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	−	−	△	△
		C4	クスノキ	ヒメユズリハ	−	−	−	○	−
中木樹種の比較	B	B1	−	ヒメユズリハ	−	シバ	○	−	○
		B2	−	ヒイラギモクセイ	−	シバ	▲	▲	△
	C	C1	ケヤキ	ヒイラギモクセイ	−	−	▲	○	−
		C2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	−	−	△	△
		C3	クスノキ	ヒイラギモクセイ	−	−	▲	●	−
		C4	クスノキ	ヒメユズリハ	−	−	−	○	−
低木樹種の比較	E	E1	ケヤキ	−	ヒラドツツジ	−	●	○	−
		E2	ケヤキ	−	アベリア	−	○	△	−
	G	G1	ケヤキ	ヒメユズリハ	ヒラドツツジ	−	−	●	−
		G2	ケヤキ	ヒメユズリハ	アベリア	−	△	○	●
地被植物の比較	D	D1	ケヤキ	−	−	シバ	○	−	−
		D2	ケヤキ	−	−	オカメザサ	●	−	−
		D3	ケヤキ	−	−	ヘデラ	●	△	○
	F	F1	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	シバ	−	○	○
		F2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	オカメザサ	△	●	−
		F3	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	ヘデラ	△	●	○

●：かなり高い（ 1.000≦因子得点 ）
○： 高い（ 0.300≦因子得点＜ 1.000）
−：ふつう（−0.300≦因子得点＜ 0.300）
△： 低い（−1.000≦因子得点＜−0.300）
▲：かなり低い（ 因子得点＜−1.000）

表 3-6 から，街路景観の『好ましさ』を比較した場合，高木では，カロリナポプラやケヤキといった樹形が整い，樹冠の大きな樹種の評価が高くなっている。また，中木では，ヒイラギモクセイの生垣状植栽に比較して自然樹形のヒメユズリハの列植の評価が高く，低木では，刈り込まれたアベリアに比較して自然形のヒラドツツジの方が評価が高くなっている。地被植物では，高木との併用植栽の場合では，

表 3-7 樹木性状と景観評価との相互関係

導入内容		植栽タイプ		植栽形式・植栽樹種 高木	中木	低木	地被	[I] 好ましさ	[II] 緑量感	[III] 空間の変化性
中木の影響（中木を導入した場合）										
高木単一植栽	導入前	A	A1	ケヤキ	−	−	−	——	——	——
	導入後	C	C1	ケヤキ	ヒイラギモクセイ	−	−	↓↓	↑	↑
			C2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	−	→	↑	↑
高木・地被植物併用植栽	導入前	D	D1	ケヤキ	−	−	シバ	——	——	——
	導入後	F	F1	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	シバ	↓	↑	↑
	導入前	D	D2	ケヤキ	−	−	オカメザサ	——	——	——
	導入後	F	F2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	オカメザサ	↓↓	↑	↑
	導入前	D	D3	ケヤキ	−	−	ヘデラ	——	——	——
	導入後	F	F3	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	ヘデラ	↓↓	↑	↑
高木・低木併用植栽	導入前	E	E1	ケヤキ	−	ヒラドツツジ	−	——	——	——
	導入後	G	G1	ケヤキ	ヒメユズリハ	ヒラドツツジ	−	↓↓	↑	→
	導入前	E	E2	ケヤキ	−	アベリア	−	——	——	——
	導入後	G	G2	ケヤキ	ヒメユズリハ	アベリア	−	↓	↑↑	↑
低木の影響（低木を導入した場合）										
高木単一植栽	導入前	A	A1	ケヤキ	−	−	−	——	——	——
	導入後	E	E1	ケヤキ	−	ヒラドツツジ	−	↑	↑↑	↑
			E2	ケヤキ	−	アベリア	−	→	↑	↑
高木・中木併用植栽	導入前	C	C2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	−	——	——	——
	導入後	G	G1	ケヤキ	ヒメユズリハ	ヒラドツツジ	−	→	↑↑	↑
			G2	ケヤキ	ヒメユズリハ	アベリア	−	↓	↑↑	↑↑
地被植物の影響（地被植物を導入した場合）										
高木単一植栽	導入前	A	A1	ケヤキ	−	−	−	——	——	——
	導入後	D	D1	ケヤキ	−	−	シバ	↑	↑	↑
			D2	ケヤキ	−	−	オカメザサ	↑	↑	↑
			D3	ケヤキ	−	−	ヘデラ	↑↑	↑	↑
高木・中木併用植栽	導入前	C	C2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	−	——	——	——
	導入後	F	F1	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	シバ	→	↑	↑↑
			F2	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	オカメザサ	↓	↑↑	↑
			F3	ケヤキ	ヒメユズリハ	−	ヘデラ	↓	↑↑	↑↑

↑↑：かなり向上　↑：向上　↑：やや向上　→：ほとんど変化なし
↓↓：かなり低下　↓：低下　↓：やや低下

ややボリューム感のあるヘデラやオカメザサの評価が高くなることが明らかとなった。

従って，高木に関しては，樹形が整い歩道通行部の天空を覆うような緑量感のある樹種の導入が最適であると考えられる。また，低木や中木の樹形に対しては，生垣上や整形に強剪定されたものに比較して，自然形の樹形が最適であると考えられ，街路樹の樹種選定や剪定方法についての有用な知見が得られたものと考える。

(3) 樹木性状が景観評価に及ぼす影響

ここでは，樹木性状の異る「中木」，「低木」，「地被植物」をある特定の植栽形式に導入した場合の街路景観評価に及ぼす影響を捉えた。

表3-7は，因子分析結果から得た各街路緑化モデルに対する因子得点を用いて，中木，低木，地被植物をある特定の植栽形式に導入することによる街路景観評価に及ぼす影響を7段階に類別し，樹木性状が街路景観評価に及ぼす影響評価をまとめたものを示している。

表3-7から，高木単一植栽に低木や地被植物を導入した場合，『好ましさ』，『緑量感』，『空間の変化性』に対する評価はすべて高くなるが，高木・中木併用植栽の場合には，『緑量感』や『空間の変化性』に対する評価が高くなるのに対し，『好ましさ』に対する評価は低くなっている。一方，中木を導入した場合には，導入前の植栽形式に係わりなく，『緑量感』や『空間の変化性』の評価は一様に高くなるが，『好ましさ』の評価は一様に低くなることが明らかとなった。

従って，高木単一植栽形式に低木や地被植物を付加することや，中木の導入に際しては歩道通行部への圧迫感の排除や空間の開放性等に対する配慮が必要であると考える。

また，以上のような結果は，フォトモンタージュ法により周辺条件を一定として街路樹だけを変動させたモデルから得られた結果であり，すべて街路樹に関した樹種，植栽形式および樹形の違いだけが評価に及ぼす純粋な影響であるといえる。

3-3 接道部空間が街路景観に及ぼす影響評価

(1) 外壁後退空間が街路景観に及ぼす影響評価

ここでは，接道部空間における外壁後退空間が街路景観評価に及ぼす影響を明らかにすることによって，歩行空間の景観性向上に係わる整備の方向性を探った。

・外壁後退距離の景観認識特性に及ぼす影響評価

表3-8は，調査対象とした外壁後退空間の形状の違いを間口長と外壁後退距離との2指標で分類した9タイプ（タイプ・A～タイプ・I）の物的環境条件を示している。また，図3-4は，外壁後退空間の距離別認識特性と間口長との関連性を示し，図3-5は，外壁後退空間の距離別認識特性と後退距離との関連性を示している。

図3-4から，距離別認識特性と間口長との関連性を捉えると，対象空間から5m離れた第2ポイントから15m離れた第4ポイントまではほぼ同様の傾向が読み取れるが，20m離れた第5ポイントでは，間口長の長短に係わりなく認識程度は非常に低くなり，25m離れた第6ポイントでは，外壁後退空間はほとんど認識されなくなることが読み取れる。また，第2ポイントでの認識程度は他のポイントでの認識程度に比較して間口長に係わりなく一様に高くなっていることが読み取れる。

図3-5から距離別認識特性と外壁後退距離との関連性を捉えると，第1ポイントでは，後退距離が長くなるとやや認識程度が高くなる傾向が読み取れるが，第2ポイント以降では，後退距離の違いによる認識程度の差異は認められないことが読み取れる。また，第2ポイントでの認識程度は，他のポイントでの認識程度に比較して後退距離に係わりなく一様に高くなっている。

以上のことから，外壁後退空間の距離別認識特性としては，対象空間から5m離れた第2ポイントでの認識程度が外壁後退空間の形状に係わらず最も高くなること。外壁後退空間は，形状に係わらず25m離れると認識されないこと。外壁後退空間の認識には，後退距離はほとんど影響せず，間口長が強く影響し，間口長の拡大とともに認識程度，認識距離が向上することが明らかとなった。

表3-8 調査対象空間の物的環境条件

間口長 / 外壁後退距離	1m～10m未満	10m～20m未満	20m以上
1m 未満	タイプ・A	タイプ・D	タイプ・G
1～2m 未満	タイプ・B	タイプ・E	タイプ・H
2m 以上	タイプ・C	タイプ・F	タイプ・I

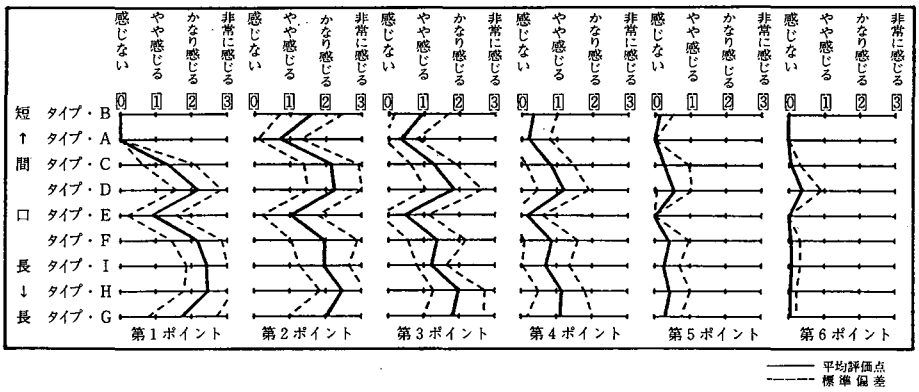


図 3-4 距離別認識特性と間口長との関連性

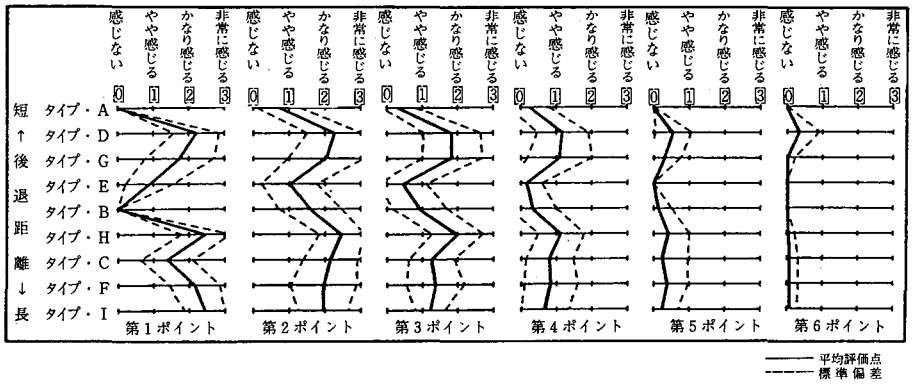


図 3-5 距離別認識特性と外壁後退距離との関連性

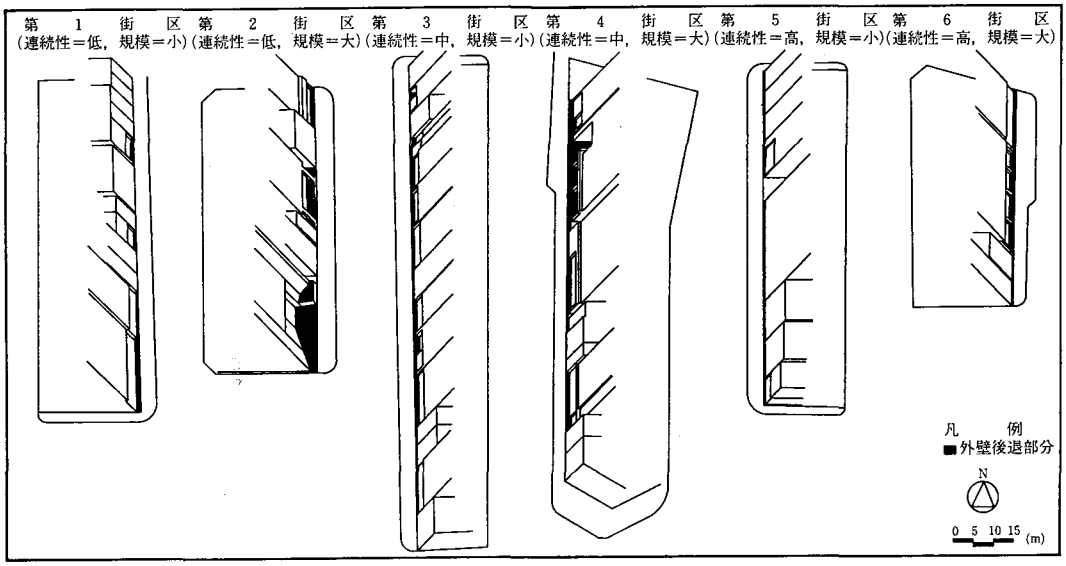


図 3-6 調査対象街区の物的環境条件

従って，歩行空間に面する接道部空間における外壁後退空間の整備効果を向上させるためには，外壁後退空間の間口長の拡大が重要な課題であると考えられる。

・外壁後退空間の街区景観に及ぼす影響評価

図3-6は，調査対象街区の外壁後退の状況の違いを外壁後退空間の連続性と規模（外壁後退距離）との2つの指標で分類した6タイプの街区（第1街区～第6街区）の物的環境条件を示している。表3-9は，街区景観の評価の平均評価点と，街区景観に対する外壁後退空間の寄与程度の平均評価点とから，外壁後退空間が街区景観に及ぼす影響についての解析結果を整理したものを示している。

表3-9から，街区景観に係わる外壁後退空間の効果については，外壁後退空間の連続性が低い街区の中で，後退規模が小さい街区では，「美しさ」，大きい街区では，「広がり」，「ゆとり」に対して高い効果を発揮すること。外壁後退空間の連続性が中位で規模が大きい街区では，外壁後退空間が高い効果を発揮する評価項目はなく，規模が小さい街区では，「複雑さ」に対して高い効果を発揮すること。外壁後退空間の連続性が高く規模の小さい街区では，外壁後退空間が高い効果を持つ評価項目はなく，規模が大きい街区では，「広がり」，「ゆとり」に対して高い効果を発揮すること。外壁後退空間の連続性や規模に係わりなく「リズム性」，「調和性」，「個性」，「親しみ」，「開放感」に対しては外壁後退空間があまり効果を発揮していないことが明らかとなった。

従って，街区景観に係わる外壁後退空間の効果は，「広がり」や「ゆとり」といった主に空間量に関して効果を発揮していることが明らかとなり，外壁後退空間は歩行空間といった線上の限られた空間において重要な位置づけを持つことが確認できた。中でも，その整備効果を向上させるためには，各々の外壁後退空間の連続性を高めるとともに，各々の空間の規模，特に，間口長の拡大が重要な課題であると考えられる。

(2) 接道部形態が街路景観に及ぼす影響評価

ここでは，接道部空間における囲障や緑化形態の違いといった接道部形態が景観評価に及ぼす影響を明らかにすることによって，歩行空間の景観性向上

表3-9 街区景観に係わる外壁後退の効果

街区（連続性・規模）	街区景観の評価	街区景観に対する寄与
第1街区（低・小）	美しさ，ゆとり，調和	美しさ
第2街区（低・大）	広がり，美しさ，ゆとり	広がり，ゆとり，開放感
第3街区（中・小）	複雑さ，美しさ，親しみ	複雑さ，広がり
第4街区（中・大）	リズム感，美しさ	ゆとり，広がり
第5街区（高・小）	美しさ，親しみ，調和	広がり，開放感
第6街区（高・大）	広がり，ゆとり，美しさ	広がり，ゆとり

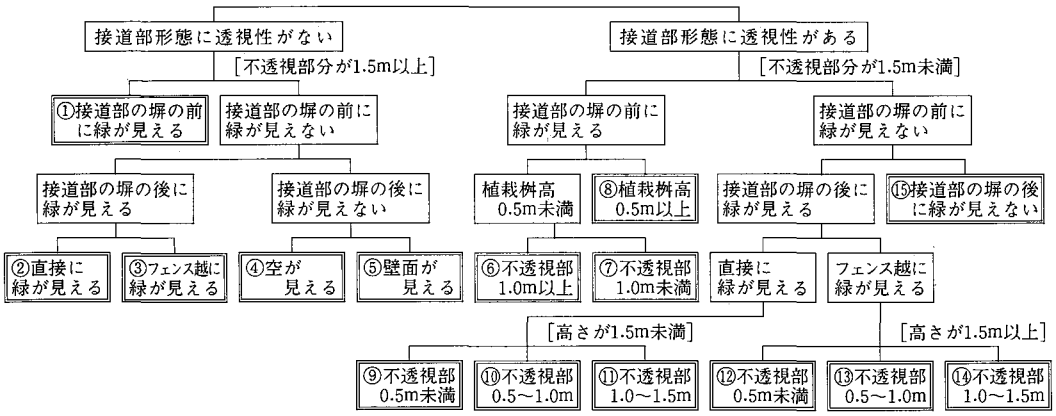


図3-7 接道部形態の類型化プロセス

に係わる整備の方向性を探った。

接道部形態の類型化は，以下の観点から行った。図 3-7 は，調査対象空間における接道部形態を透視性の有無，緑の位置および緑の見え方といった 3 つの観点から，類型化したプロセスを示している。ここで，透視性とは，前面道路から敷地内を見ることができるか，またはフェンス等を通して見通すことができるかどうかということを意味し，コンクリートブロック塀などのように敷地内を見通すことができない部分を不透視部とした。また，コンクリートブロック塀や，コンクリート塀等の透視性のないものを壁とし，ネットフェンスやスチール柵等の透視性のあるものをフェンスとした。透視性の有無については，平均的な大人の目線の高さである 1.5 m を基準として，不透視部の高さが 1.5 m 未満の場合を透視性があるとし，反対に 1.5 m 以上の場合を透視性がないとし，類型化の基準とした。さらに，1.5 m 未満の不透視部の高さは 0.5 m 未満，0.5 m～1.0 m 未満，1.0 m～1.5 m 未満に分類した。緑については，樹木が植栽されているのが接道部空間を構成する塀より前面道路側なのかそれとも敷地側なのかということと，樹木全体や枝葉の一部が見える場合，緑の見える高さつまり目線 1.5 m を基準とし目線より上に見えるのか，下に見えるのかということとを緑の位置とし，類型化の基準とした。また，緑がフェンス越しに見えるのか，または塀の上，塀越しに係わりなく直接見えるのかもしくは見えないのかといっ

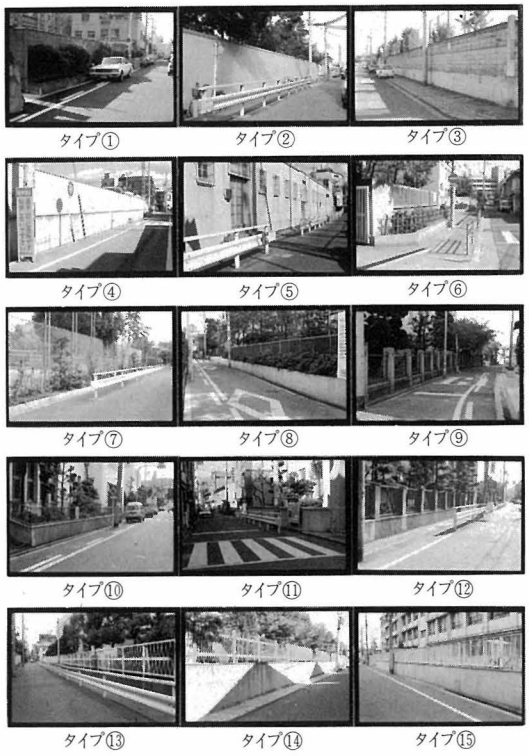
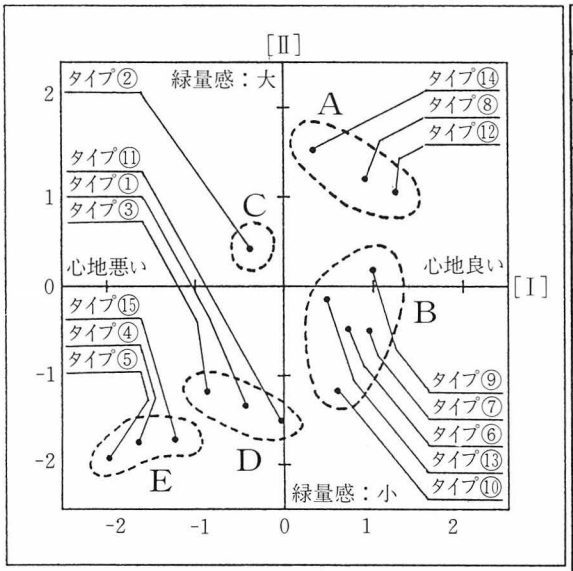


写真 3-2 接道部緑化タイプ



情緒的評価項目	第Ⅰ因子	第Ⅱ因子
1．開放された	■0.950	0.157
2．のびのびした	■0.948	0.259
3．のどかな	■0.952	0.211
4．変化に富んだ	■0.930	0.063
5．親しみやすい	■0.973	0.197
6．しゃれた	■0.892	0.317
7．緑が豊かな	■0.825	0.390
8．緑が生き生きした	0.307	■0.905
9．緑が自然的な	0.118	■0.957
10．街並みが美しい	■0.893	0.331
因子寄与(固有値)	7.892	1.447

図 3-8 接道部形態に関する景観認識特性

た緑の見え方も類型化の基準とした。

なお，上記の類型化プロセスに基づいて調査対象空間における接道部形態を15タイプに類型化し，その典型的な接道部形態タイプを撮影したスライド写真を評定調査の刺激写真として用いた。なお，その写真を写真3-2に示している。

図3-8は，接道部形態15タイプの評価項目に対する平均評価点をデータとし因子分析法（主因子法）を適用した結果に，バリマックス回転後の因子負荷量に基づき因子軸の意味づけを行い，第I因子および第II因子に対する因子得点を用いて15スライドを2次元座標上に布置し，クラスター分析（可変法 $\beta=-0.25$）を適用した結果を示している。なお，ここでは因子寄与（固有値）が1.0以上となる第II因子までを取り上げている。

図3-8から，第I因子の因子負荷量をみると，「開放された」，「のびのびした」，「のどかな」，「変化に富んだ」，「親しみやすい」，「しゃれた」，「緑が豊かな」，「街並みが美しい」の8項目で0.800以上の値を示し，『心地良さ』を示す因子であると判断した。第II因子の因子負荷量をみると，「緑が生き生きした」，「緑が自然的な」が0.900以上と非常に高い値であり，『緑量感』を示す因子であると判断した。以上の『心地良さ』と『緑量感』とで表される2次元座標上での各スライドの布置状況から，クラスター分析を用いることによって，15タイプの接道部形態はグループA～Eに5分類できた。

表3-10は，以上の各グループごとに，分類された接道部形態に共通した物的環境特性を整理することによって，街路景観の認識特性と接道部形態との関連性を示した。

表3-10から，接道部形態の細部を捉えると，『心地良さ』，『緑量感』とも評価の高いタイプに共通した物的特性は，透視性があること，目線（1.5m）以下に緑が見えること，フェンスなどを通して緑を見ることができることである。一方，『心地良さ』，『緑量感』ともに評価の低いタイプに共通した物的特性は，不透視部の高さが1.0m以上と高くて透視性が低く，緑が直接あるいは目線（1.5m）以下に見えないことであることが明らかとなった。

従って，今後の歩行空間における景観性の向上に係わる接道部形態の整備の方向性としては，不透視部を極力低く抑えて，透視性を十分確保し，敷地内部の緑をより効果的に見せることや，前面に植桝などを設けて緑を道路側に打ち出すとともに，背後に緑を十分植栽することが考えられる。

表3-10 景観認識特性と接道部形態との関連性

分類	接道部形態タイプ	景観認識特性		各タイプに共通する物的環境特性
		心地良さ	緑量感	
A	タイプ⑧ タイプ⑫ タイプ⑭	高	高	・透視性がある ・目線（1.5m）以下に緑が見える ・フェンス等を通して緑が見える
B	タイプ⑥ タイプ⑦ タイプ⑨ タイプ⑩ タイプ⑬	高	普通	・透視性がある ・目線（1.5m）以下に緑が見える ・フェンス等を通して緑が見える
C	タイプ②	やや低	やや高	・透視性がない ・接道部の塀の前に緑が見えない ・目線（1.5m）以下に緑が見えない
C	タイプ① タイプ③ タイプ⑪	やや低	かなり低	・緑は見えるものの不透視部が1.0m以上ある
E	タイプ④ タイプ⑤ タイプ⑮	かなり低	かなり低	・緑が見えない

3-4 街路樹植栽と接道部空間相互が街路景観に及ぼす影響評価

本節では，第3章の総括として景観シミュレーション手法を最大限に活用し，街路樹植栽と接道部空間とを相互に関係づけながら，歩行空間における景観性の向上に係わる整備の方向性を探った。

景観整備モデルは，公共緑化と接道部緑化の両視点から景観整備モデルを作成した。

そのうち，公共緑化に係わる景観整備モデルの作成に際しては，表3-11に示すように，路面状況は同一条件と固定化し，接道部を構成する沿道建築物の壁面状況，公共空間における高木の樹冠の大きさ，植栽位置の3要素を操作要素として取りあげた。操作要素のうち，沿道建築物の壁面状況は，その猥雑性を判断基準とし，間口長の大小と看板類の量から，

壁面状況が良いものと悪いものの2種類を設定した。高木の樹冠については，大，中，小の3種を設定し，植栽位置については，車道側植栽と歩道中央植栽の2種を設定した。なお，高木の樹種はケヤキ，植栽間隔は8mとした。また，樹冠の大，中，小の視野内緑量はそれぞれ，24%，16%，8%である。

接道部緑化に係わる景観整備モデルの作成にあたっては，公共緑化に係わる景観整備モデルと同様の観点から，表3-12に示すように，沿道建築物の壁面状況と接道部緑化に係わる植栽形式との2要素を操作要素として取りあげた。操作要素のうち，沿道建築物の壁面状況については，公共緑化同様に良，悪の2種を設定し，植栽形式については，植栽なし，低木植栽形式，高木植栽形式の3種を設定した。なお，接道部の建築物は3mの外壁後退を行なうものとした。また，歩道部の車道側に植栽間隔8mで樹冠の大きなケヤキの街路樹を導入するものとし，低木は連続植栽形式のヒラドツツジとした。

以上の基本方針に基いて作成した公共緑化に係わる景観整備モデルとして12モデルの写真を写真3-3-1に示し，接道部緑化に係わる景観整備モデル6モデルの写真を写真3-3-2に示している。

(1) 公共緑化に係わる影響評価

表3-13は，景観整備モデルに対する平均評価点を用いて，壁面状況の良悪それぞれについて，車道側植栽と歩道中央植栽ごとに高木の樹冠の大中小間での評価の差異を有意水準5%で検定した結果を示している。

表3-13から，壁面状況が良いケースでは，車道側植栽の場合，高木樹冠の大きさが小と中のモデルでは，5項目で中のモデルの方が評価は高く，樹冠が中と大および小と大のモデルでは，大のモデルの方が評価が高くなっており，高木の樹冠の大きさが小から中，中から大になるにつれて評価が向上することが明らかとなり，これは，樹冠の大きい高木の導入や樹冠の剪定手法に対する有用な示唆であると考えられる。また，歩道中央植栽の場合では，樹冠が中と大のモデルでは，ほとんどの項目で評価に有意差はなく，小のモデルに比較して中および大のモデルの方が共に評価が高くなっていることから，車道側植栽とは異なり，中規模の樹冠でも十分に修景・緑化効果を発揮するといえ，広幅員の歩道空間においては植栽位置の検討が今後重要であると考えられる。

一方，壁面状況が悪いケースでは，車道側植栽の場合には，高木樹冠が小と中のモデルでは，中のモデルの方が評価が向上するものの，樹冠が中と大のモデルでは，有意な評価の差は認められなく，これは，壁面状況が悪いことに影響されて，樹冠が大きいことだけでは景観評価を向上させるには至らないためであるといえ，接道部の壁面状況の整備が重要な課題と考えられる。歩道中央植栽の場合，高木の樹冠が小と中および小と大のモデルではそれぞれ中および大のモデルの方が評価は高くなっている点や，樹冠が中と大のモデルでは「潤い」をはじめ4項目で有意差があり，大のモデルの方が評価は高くなっており，車道側植栽の場合とは異なり，高木の樹種を大きくすることにより，評価を向上させることが明らかとなった。

(2) 接道部緑化に係わる影響評価

表3-14は，景観整備モデルに対する平均評価点を用いて，壁面状況の良悪それぞれについて，植栽形式間での評価の差異を有意水準5%で検定した結果

表3-11 公共緑化に係わる景観整備モデル

壁面状況	植栽位置	樹冠の大きさ
壁面状況：良 (平均間口長：20m) (看板類：なし)	・車道側	・樹冠：大
		・〃：中
		・〃：小
	・歩道中央	・樹冠：大
		・〃：中
		・〃：小
壁面状況：悪 (平均間口長：8m) (看板類：雑多)	・車道側	・樹冠：大
		・〃：中
		・〃：小
	・歩道中央	・樹冠：大
		・〃：中
		・〃：小

表3-12 接道部緑化に係わる景観整備モデル

壁面状況	植栽形式
壁面状況：良 (平均間口長：20m) (看板類：なし)	・植栽なし
	・低木植栽
	・高木植栽
壁面状況：悪 (平均間口長：8m) (看板類：雑多)	・植栽なし
	・低木植栽
	・高木植栽

［壁面状況：良］



・車道側植栽，樹冠：大　・車道側植栽，樹冠：中　・車道側植栽，樹冠：小



・歩道中央植栽，樹冠：大　・歩道中央植栽，樹冠：中　・歩道中央植栽，樹冠：小

［壁面状況：悪］



・車道側植栽，樹冠：大　・車道側植栽，樹冠：中　・車道側植栽，樹冠：小



・歩道中央植栽，樹冠：大　・歩道中央植栽，樹冠：中　・歩道中央植栽，樹冠：小

写真 3-3-1　公共緑化に係わる景観整備シミュレーションモデル

［壁面状況：良］



・植栽なし　・低木植栽形式　・高木植栽形式

［壁面状況：悪］



・植栽なし　・低木植栽形式　・高木植栽形式

写真 3-3-2　接道部緑化に係わる景観整備シミュレーションモデル

表 3-13 公共緑化に係わる有意差検定結果

壁面状況	高木の植栽位置	高木の樹冠	評価項目									
			美しさ	整然さ	開放感	変化性	潤い	個性	調和性	落着き	洗練さ	緑の豊かさ
良	車道側	小(モデル 3) ⇒ 中(モデル 2)	●	・	・	・	●	・	●	●	・	●
		中(モデル 2) ⇒ 大(モデル 1)	●	●	▲	・	・	・	・	●	●	●
		小(モデル 3) ⇒ 大(モデル 1)	●	●	▲	・	●	・	●	●	●	●
	歩道中央	小(モデル 6) ⇒ 中(モデル 5)	●	・	▲	・	●	●	・	・	・	●
		中(モデル 5) ⇒ 大(モデル 4)	・	・	・	・	・	・	・	・	・	●
		小(モデル 6) ⇒ 大(モデル 4)	●	・	▲	・	●	●	●	●	●	●
悪	車道側	小(モデル 9) ⇒ 中(モデル 8)	●	・	・	●	●	・	●	●	●	●
		中(モデル 8) ⇒ 大(モデル 7)	・	・	▲	・	●	・	・	・	・	●
		小(モデル 9) ⇒ 大(モデル 7)	●	・	▲	●	●	・	●	●	●	●
	歩道中央	小(モデル12) ⇒ 中(モデル11)	●	●	▲	●	●	●	●	●	●	●
		中(モデル11) ⇒ 大(モデル10)	・	・	・	・	●	・	●	●	・	●
		小(モデル12) ⇒ 大(モデル10)	●	●	▲	●	●	●	●	●	●	●

●：有意水準 5%で差が認められた(評価向上)
▲：有意水準 5%で差が認められた(評価低下)
・：有意水準 5%で差が認められなかった

を示している。

表 3-14 から，壁面状況が良いケースでは，植栽なしと低木植栽のモデル，および植栽なしと高木植栽のモデルでは同様の結果となり，8 項目で有意差があり，低木植栽および高木植栽モデルの方が，植栽なしに比較して評価は高いことが明らかとなり，接道部緑化の修景効果が確認された。さらに，低木植栽と高木植栽のモデルでは，評価間に有意差は認められないことから，低木植栽と高木植栽とが景観評価の向上に同様な効果を発揮しているといえ，今後の接道部緑化に際し，多様な植栽形式の導入の可能性が高められたと考えられる。

一方，壁面状況が悪いケースでは，低木植栽と高木植栽のモデルでは「美しさ」をはじめ 7 項目で有意差が認められることから，壁面状況が良いケースとは異なり，高木緑化の導入の必要性が明らかとなった。

3-5 景観評価特性から捉えた歩行空間整備に関する課題と方向性

本節では，第 3 章での解析および考察結果をまとめるとともに，それらの結果を踏まえて，歩行空間整備に関する課題と方向性を探った。

歩行空間を構成する各種の要素が街路景観に及ぼす影響を捉えた結果，街路景観評価には，街路樹の緑量，歩道通行部の路面状況，接道部空間の状況が相互に影響することが明らかとなり，街路景観に係わる研究を進める上で，これらの 3 要素を総合的に取り扱うことの重要性が確認された。

接道部空間が街路景観に及ぼす影響を捉えた結果，外壁後退空間の認識には，間口長が強く影響し，間口長の拡大とともに認識程度，認識距離が向上することや，外壁後退空間は街路景観評価に係わる「広がり」や「ゆとり」といった主に空間量に関する評価を向上させることを明らかにした。また，接道部空間を構成する囲障に透視性があり，しかも，ある

表 3-14 接道部緑化に係わる有意差検定結果

壁面状況	植栽形式	評価項目									
		美しさ	整然さ	開放感	変化性	潤い	個性	調和性	落着き	洗練さ	緑の豊かさ
良	植栽なし(モデル 13) ⇒ 低木植栽(モデル 14)	●	・	・	●	●	●	●	●	●	●
	植栽なし(モデル 13) ⇒ 高木植栽(モデル 15)	●	・	・	●	●	●	●	●	●	●
	低木植栽(モデル 14) ⇒ 高木植栽(モデル 15)	・	・	・	・	・	・	・	・	・	・
悪	植栽なし(モデル 16) ⇒ 低木植栽(モデル 17)	・	●	・	・	●	・	・	●	・	●
	植栽なし(モデル 16) ⇒ 高木植栽(モデル 18)	●	●	・	・	●	・	●	●	●	●
	低木植栽(モデル 17) ⇒ 高木植栽(モデル 18)	●	●	・	・	●	・	●	●	●	●

●：有意水準 5%で差が認められた(評価向上)
▲：有意水準 5%で差が認められた(評価低下)
・：有意水準 5%で差が認められなかった

一定以上の緑が見えることが景観評価を高めることが明らかとなり，接道部緑化の重要性が確認されるとともに，心地良さ，緑量感とも評価の高い形態は，透視性があり，目線 (1.5 m) 以下に緑が見え，フェンスなどを通して緑を見ることができる形態が「心地良さ」「緑量感」ともに高い評価を得ることが明らかとなり，今後の接道部形態を探る上で，具体的な知見が得られた。

景観シミュレーション手法の一手法であるフォトモンタージュ法を用いて，歩行空間構成要素が街路景観に及ぼす影響を捉えた結果，高木植栽に地被植物や低木植栽を併用した植栽形式が，街路景観の好ましさ，緑量感，空間の変化性に対し，総合的に高い評価となることや，高木では樹形が整い歩道通行部の天空を覆う樹形，低木や中木では生垣状や整形に強剪定されたものに比較して自然形の樹形が総合的に評価が高いことを明らかにすることができ，今後の緑化形態を探る上で，有効な知見であると考えられる。

また，街路樹植栽に関しては，接道部空間の壁面状況の良悪に係わらず，高木の樹冠を大きくすることによって景観性が向上すること。中でも歩道中央植栽では，壁面状況が悪い場合でも，高木の樹冠を大きくすることによって評価が十分に向上するものの，車道側植栽では，壁面状況の悪い場合には，高木の樹冠を大きくするだけでは評価の向上に限界があること。

接道部緑化に関しては，壁面状況，植栽形式に係わらず，接道部空間を緑化することによって景観性が向上すること。さらに，壁面状況が悪い状態の接道部空間では，高木植栽の導入が評価の向上にとって効果的であること。壁面状況が良い状態では低木植栽が高木植栽と同程度に評価を向上させること等を明らかにすることができ，接道部空間と街路樹とを相互に関係づけながら研究を進める必要性が確認されるとともに，以上述べたような具体的な知見が得られた。

第 4 章 都市街路における歩行空間整備の課題と方向性

本章では，本研究を通じて得た知見を整理するとともに，それらの知見を踏まえて，都市街路における歩行空間整備に係わる研究上の課題と計画・デザイン上の課題および方向性について探った。

(1) 歩行空間整備に係わる研究上の課題について述べる。

本研究では，歩行者交通に視点をおいた行動解析的アプローチと街路景観に視点をおいた景観解析的アプローチとの両側面から研究を進めることによって，従来，単一次元で扱われていた街路樹植栽の緑陰効果，緩衝効果および修景効果等といった今後の歩行空間整備を探究する上で重要な多次元的な側面

を明らかにすることができ，今後の研究を進める上で両側面からのアプローチが重要であることを示すことができたものと考える。

また，視覚的情報を主とする景観解析的アプローチにおいては，歩行空間を構成する公共空間での街路樹植栽，歩道通行部および接道部空間の3要素を総合的に扱うことの重要性を明らかにすることができ，今後，多様な要素が相互に関連しあいながら全体景観を呈しているような街路景観に係わる研究にとって，多様な要素を操作論的に扱う景観シミュレーション手法の有用性を示したものと考えられる。

(2) 都市街路におけるアメニティ豊かな街路空間整備に係わる計画・デザイン上の課題については，以下の知見が得られた。

・街路樹植栽に関しては，行動解析的なアプローチからは，街路樹植栽は夏期における緑陰効果を発揮し，歩行空間における快適性の向上に寄与しているとともに歩道幅員の有効利用率を高めることや，車に対する回避行動を心理的に和らげる緩衝効果を発揮し，歩行空間における安全性の向上に寄与しているとともに歩道幅員の有効利用率を高めること。景観解析的アプローチからは，街路樹植栽は修景効果を発揮し，歩行空間における景観性の向上に多大に寄与することを明らかにすることができた。従来までの街路樹植栽の意義が主に修景効果にだけ着目されていた考え方に加え，街路樹植栽の緑陰効果や緩衝効果を明らかにすることができ，今後の街路緑化を推進する上で重要な意味を持つものと考えられる。特に，街路樹植栽の中でも，高木街路樹の持つウエイトが非常に高いことが明らかとなり，今後の緑化形態や管理手法を探る上で重要な知見であるといえる。さらに，細部には，高木植栽の植栽位置や高木植栽に低木植栽や地被植物を加えた併用植栽の有用性を明らかにすることができ，今後の緑化形態に対する一つの方向性を示したものと考える。

・歩道通行部に関しては，行動解析的なアプローチからは，歩道通行部幅員が2m程度では全幅員が通行に供されているのに対し，幅員が3.5m程度では1m程度，幅員が6.0m程度では2m程度の幅員が通行に供されないことを明らかにすることができた。この知見は，広幅員の歩行空間において余剰空間が存在することを明らかにしており，この余剰空間は，今後の街路緑化を推進する上で非常に重要な意味を持つものと考えられる。また，歩道通行部の路面状況が街路景観に一部影響を及ぼす程度に過ぎないという結果を得たが，街路の美装化が積極的に推進されている現状を踏まえると，今後この点に関する詳細な研究を進めることが残された課題であると考えられる。

・接道部空間に関しては，主に景観解析的アプローチから研究を進めたが，ここで得られた知見は，接道部空間を構成する囲障に透視性のあることと緑が見えることが，景観評価を高める要因であるが，透視性が確保されたとしても緑の見える量が少ないか，もしくは緑が見えないと評価は低くなること，および壁面状況，植栽形式に係わらず，接道部空間を緑化することによって景観性が向上することを明らかにすることができた。すなわち，接道部緑化は歩行空間における景観性の向上に多大に寄与するといった修景効果を発揮することが明らかとなり，今後の接道部緑化を推進する上で重要な意味を持つものと考える。また，接道部空間を構成する沿道建築物の外壁や囲障に関して，外壁後退空間は街路景観評価に係わる主に空間量に関する評価の向上に効果を発揮することや，敷地内部への透視性を保有した囲障形態が歩行空間における景観性の向上に寄与することが明らかとなり，街路景観整備を推進する上で，外壁後退の推進，外壁の整備あるいは囲障の改善といった沿道建築物や工作物のデザイン規制や誘導が重要な意味を持つことが示唆できたものと考える。

謝　辞

本論文は，大阪府立大学農学部安部大就教授の終始懇切な御指導，御激励および綿密な御校閲を賜って遂行されたものである。また，大阪府立大学農学部相賀一郎教授並びに桑原孝雄教授の諸先生からは，有益な御助言と本論文の綿密な御校閲を賜った。加えて，大阪府立大学農学部増田昇助教授には，適確な御指導と綿密な御校閲を賜った。ここに，以上の先生方に厚く御礼を申し上げる。さらに，本論文を進めるにあたり，御協力を頂いた大阪府立大学農学部緑地計画工学講座の山本聡助手，片桐保子教務技師の各位並びに大学院生をはじめ多くの方々に対し感謝の意を表する次第である。

引用・参考文献

1) 土木学会編(1985). 街路の景観設計. 技報堂出版, 4.
2) 建設省都市局監修 (1990). 日本の都市平成2年度版. 第一法規出版, 450-454.
3) 建設省都市局監修(1987). 活力ある都市と道路整備. 大成出版社, 2.
4) 黒川 洸・松田愼一郎・間瀬延幸編著 (1989). 新体系土木工学 **56** 都市計画 (II). (社) 土木学会, 20-22.
5) HANKIN B.D. and WRIGHT R. A. (1958). Passenger flow in subways. Operational reseach quarterly, **9** (2), 81-88.
6) OLDER S. J. (1968). Movement of pedestrians on footways in shopping streets. Traffic engineering and control, **10** (4), 160-163.
7) NAVIN F. P. D. and WHEELER R. J. (1969). Pedestrian flow characteristics. Traffic engineering and control, **39** (9), 30-36.
8) O'FLAHERTY C. A. and PARKINSON M. H. (1972). Movement on a city centre footways. Traffic engineering and control, **13** (10), 434-438.
9) 浅井新一郎(1959). 歩行者の通行位置に関する研究. 第5回日本道路会議, 823-825.
10) 加藤邦夫・上原孝雄・中村和男・吉岡松太郎 (1980). 群衆対向流動の解析. 日本建築学会論文報告集, **289**, 199-129.
11) 竹内伝史・岩本広久 (1975). 細街路における歩行者挙動の分析, 交通工学, **10** (4), 3-14.
12) 田中聖人(1982). 細街路交差点の危険性についての一考察, 交通科学.
13) OEDING D. (1963). Verkehrsbelastung und Dimensionierung von Gehwegen und anderen Anlagen des Fussgaengerverkehrs. Strassenbau und Strassenverkehrstechnik, **22**.
14) FRUIN J. J. (1971). Design for pedestrians, A level-of-service concept. Highway research record, **355**, 1-15.
15) BOVY Ph. H. (1974). Espaces et reseaux pietonniers. Stasse und Verkehr, 7, 371-378.
16) PUSHKAREV B. and ZUPAN J. M. (1975). Capacity of walkways. Transportation research record, **538**, 1-15.
17) 毛利正光・塚口博司 (1977). 歩行路における歩行者挙動に関する研究. 土木学会論文報告集, **268**, 99-108.
18) 吉牟田徹・安部大就・中瀬 勲・増田 昇・下村泰彦(1988). 通行特性から見た歩道形態に関する研究. 造園雑誌, **51** (5). 239-244.
19) 西坂秀博(1975). 歩道幅員に関する研究. 交通工学, **10** (5), 23-34.
20) 高島伸哉(1980). 歩道幅員の決定方法. 大阪市土木局業務論文報告集 (第3巻). (財) 大阪市土木技術協会, 602-607.
21) HOEL L. A. (1968). Pedestrian travel rate in central business districts. Traffic engineering, **38** (4), 10-13.
22) 村上周三・出口清孝・後藤剛史・上原 清 (1980). 歩行者に対する強風の影響とその評価尺度に関する研究. 日本建築学会論文報告集, **287**, 99-109.
23) 矢田 努・仙田 満・國吉真哉 (1990). 街路空間におけるセットバックの形態と歩行線形に関する研究. 日本都市計画学会学術研究論文集, **25**, 637-642.
24) 田島 学・朝倉博樹 (1983). アイマーク・レコーダによる歩行者の注視特性に関する基礎的研究. 日本都市計画学会学術研究論文集, **18**, 151-156.
25) 窪田陽一(1983). 街路景観の類型に関する構造分析. 日本都市計画学会学術研究論文集, **18**, 331-336.
26) 奥 俊信(1983). 瞬間視実験に基づく街路景観構成要素の分析—街路景観の視覚特性ならびに心理的効果に関する実験的研究第1報—. 日本建築学会論文報告集, **321**, 117-124.
27) 船越 徹・積田 洋 (1983). 街路空間における空間意識の分析 (心理量分析) —街路空間の研究(その1)—, 日本建築学会論文報告集, **327**, 100-107.
28) 杉本正美・包清博之・佐藤壮一 (1989). 評価主体の違いから見た街路空間の景観評価に関

する一考察．造園雑誌，52 (5)，181-186.
29) 下村泰彦・増田　昇・安部大就・忽那裕樹（1991）．昼夜間における街路景観の評価構造特性に関する研究．造園雑誌，54 (5)，269-274.
30) 吉田尚貴他(1977)．都市の視環境評価に関する研究—街路における樹木の意味—．日本建築学会大会学術講演概要集（計画系），191-192.
31) 大森　基 (1980)．緑の量的指標について（その1）—人間の意識に基づいた場合—日本都市計画学会学術研究論文集，15，367-371.
32) 青木陽二(1987)．視野の広がりと緑量感の関連，造園雑誌，51 (1)，1-10.
33) 榊原和彦他(1978)．都市内幹線街路の景観評価とその要因について．土木学会学術講演概要集，4，135-136.
34) 榊原和彦他(1979)．街路景観における街路樹の評価について．土木学会学術講演概要集，5，310-311.
35) 藤原宣夫・田代順孝・小林ポウル（1983)．植栽による沿道イメージの形成に関する考察．日本都市計画学会学術研究論文集，18，103-108.
36) 藤原宣夫・田代順孝（1984)．好ましさからみた道路植栽の形状に関する考察．造園雑誌，47 (5)，263-268.
37) 篠原　修他(1983)．街路景観のまとまりに関する実験心理学的研究—沿道建物の位置，間口，高さの影響—．土木計画学研究.
38) 平井正明（1988)．街路景観評価と沿道施設．土木計画学研究.
39) 谷口汎邦・宮本文人・田中英朗（1980)．空間知覚評価実験におけるVTRの有効性に関する研究—建築外部空間の分析（その1）—．日本建築学会大会学術講演梗概集，1121-1122.
40) 谷口汎邦・宮本文人・田中英朗（1980)．空間知覚評価実験におけるVTRの有効性に関する研究—建築外部空間の分析（その2）—．日本建築学会大会学術講演梗概集，1123-1124.
41) 後藤孝臣・川上光彦・竹田恵子・三谷浩二郎（1990）．街路景観シミュレーションシステムの開発とその計画利用—金沢駅西地区土地区画整理事業施工区域におけるケーススタディ—．日本都市計画学会学術研究論文集，25，277-282.
42) 紺野 昭・吉村厚哉（1990)．景観シミュレーション手法と景観評価特性に関する一考察—CG手法，画像処理手法，模型手法による景観評価特性の比較—．日本建築学会大会学術講演梗概集，79-80.
43) 松原雅輝・松本直司（1991)．景観シュミレーション手法の有効性に関する研究—既往研究調査及び視知覚実験からの検討—．都市計画学会学術研究論文集，26，385-390.
44) 麻生　恵，鈴木忠義，小林正幸(1988)．モデルスコープシステムの実用化と景観の再現性について．造園雑誌，49 (5)，173-178.
45) 濱野周泰・麻生　恵・北沢　清（1988)．モデルスコープシステムによる街路樹の植栽パターンの分析について．造園雑誌，50 (5)，137-142.
46) 宮本恵孝・青山純一・紺野　昭（1990)．モデルスコープシステムの映像を用いた都市景観評価の特性に関する研究—模型を用いた景観評価と現地評価との比較—，日本都市計画学会学術研究論文集，25，289-294.
47) 青山純一・河野勝利・紺野　昭（1991)．精度の異なる模型を用いた画像の評価特性—モデルスコープシステムによる都市景観評価に関する研究—．日本都市計画学会学術研究論文集，26，379-384.
48) FRUIN J. J. 著，長島正充訳（1974)．歩行者の空間＝理論とデザイン．鹿島出版会，77-82.
49) FRUIN J. J. 著，長島正充訳（1974)．歩行者の空間＝理論とデザイン．鹿島出版会，28, 73.
50) 芝　祐順（1972)．因子分析法．東京大学出版会．1-223.
51) 脇本和昌他(1979)．多変量グラフ解析法．朝倉書店.
52) 黒瀬茂樹・増田　昇・下村泰彦・安部大就（1989)．都市景観形成に係る外壁後退の効果に関する研究．造園雑誌，52 (5)，312-317.
53) 下村泰彦・増田　昇・安部大就（1989)．歩行行動特性に基く街路緑化形態に関する研究.

造園雑誌，52 (5)，324-329.
54) 増田　昇・下村泰彦・安部大就（1989）．都市景観形成に係る街路緑化手法に関する研究．造園雑誌，52 (5)，318-323.
55) 下村泰彦・増田　昇・安部大就・前田俊寛（1990）．公共施設における接道部緑化に関する研究．造園雑誌，53 (5), 353-358.
56) 安部大就・増田　昇・下村泰彦（1990）．フォトモンタージュ法による街路修景・緑化モデルに関する研究．造園雑誌，53 (5)，245-250.
57) 下村泰彦・増田　昇・安部大就・山本　聡・田村省二(1992)．フォトモンタージュ法による街路修景・緑化手法に関する研究．造園雑誌，55 (5)，289-294.