

道路植栽による交通視野障害の発生に関する基礎的研究

Basic Study on the Visual Field Restriction in Road Traffic
Caused by Roadside Planting

田村 洋一**、栗木 奨***

By Youichi TAMURA and Susumu KURIKI

Roadside planting plays an important role in the betterment of street pictures. However, it often restrict the sight field that is necessary for drivers or pedestrians to observe and confirm oncoming or road crossing traffic. Such sight restriction has bad influence on traffic safety.

A computer program is developed to analyze the relationships between the sight restriction and the street planting based on the surveys of streets. The program is able to consider the shape, type, size and combination of plant and the width of street and sidewalk. Some analyses and discussions on the appropriate street planting are shown from a standpoint of traffic safety.

1 はじめに

優れた都市景観を創出、維持して行くことは、都市の品格と魅力を向上し、市民の愛着と誇りを生み出すものである。近年このような認識が高まり、街路景観の改善や新たな景観の創出に各地で大きな努力が払われるようになってきた。

ところで、古くから土木施設は「用・強・美」の基本要件を満足することを旨として設計が行われてきており、街路の景観設計は街路に要求される機能（用）を満足させつつ「美」の実現を図るものとして位置付けられている¹⁾。しかし、街路をさまざまな内容の交通が通行・交差する「場」とみると、その設計に交通の「安全性」確保が基本要件として追加されるべきであろう。この観点から、街路景観の現状を見ると、街路樹や各種のストリート・フ

ァニチュアの配置等が不適切なため交通視野障害を生じ、道路交通の安全性確保に問題を生じている例も少なくない。

視野障害が関係する事故形態として、人対車両事故では歩行者道路横断時の事故が、また、車両相互事故では出会い頭衝突事故がある。1991年の歩行者道路横断時の事故の発生件数は約5万8千件で人対車両事故の70%強、出会い頭衝突事故は約18万5千件で車両相互事故中約28%を占めている²⁾。このように、視野障害が事故要因として影響しやすい形態の事故が交通事故の中に高い割合を占めている。

交通安全対策に多大な予算が投入されているにも関わらず、人身事故と死者数が増加しつつある状況をみれば、個々の事故要因を風潰的に解消することによって事故防止を図ることが必要な段階にきていると考えられる。したがって、街路の景観設計においても、これまで以上に交通安全面への配慮が必要であり、その中の重要な課題として路上設置物に

* キーワズ：街路植栽、交通安全

** 正会員 工博 山口大学助教授 社会建設工学科
(〒755 宇部市常盤台2557番地)

*** 鴻池組 (〒541 大阪市中央区北久宝寺町3-6-1)

よる交通視野障害の解消があげられる。このような観点から、本研究は、街路植栽に起因する視野障害の定量的把握とその解消および軽減を考慮した街路植栽の適正化に関して基礎的な検討を行ったものである。

2 街路植栽が交通視野に及ぼす影響

(1) 植樹位置

写真-1に示すように、街路樹は一般に車道境界近くの歩道上に植樹される場合（路側端植樹）が多い。これに対して写真-2に示すように、歩道中央に植樹される場合（中央植樹）もある。

主道路上のドライバーが従道路からの流出車両や横断歩行者を視認する際、中央植樹の場合には大きな視野障害（死角）は発生しにくい。また、従道路からの流出ドライバーが主道路の交通流を確認しようとする場合にも同様なことがいえる。一方、路側端植樹の場合には、樹種の選択や組み合わせ、植樹

間隔等が適切でなければ、大きな視野障害を生じることになる。このため、交通事故の危険度を増し問題になる場合も多い。

(2) 低木の樹高

街路に植栽される樹種は多種にわたり、それらの組み合わせも多様であるが³⁾、本研究では、これを高い幹部分を持つ高木と枝葉が主体になる低木の2種類に分けて考察する。写真-3は低木の植樹例である。樹木の丈が低い場合は問題ないが、この写真に示すように丈が高い場合は、主道路上のドライバーが歩道上の横断歩行者や従道路の接続の有無を確認することが困難になる。また、その影響は歩行者（とくに身長の高い子供）や従道路からの流出ドライバーにとっても同様である。このように、低木は密集的に植栽される場合が多く、その丈が高過ぎると大きな視野障害を生じることになる。

(3) 高木の植樹間隔と幹の太さ

高木の場合には植樹間隔と幹の太さなどが問題にな

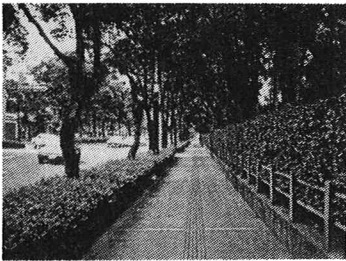


写真-1 路側端植樹



写真-2 中央植樹

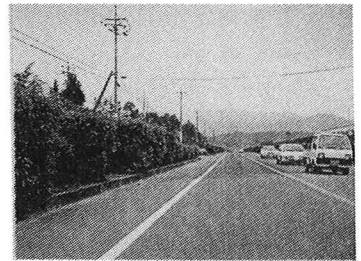


写真-3 低木植栽（丈高）



写真-4 高木と植樹間隔（幹細）



写真-5 高木と植樹間隔（幹太）



写真-6 管理が不十分な植栽



写真-7 電柱などの影響

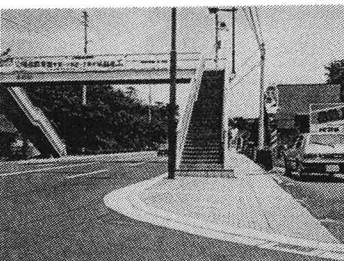


写真-8 歩道橋の影響



写真-9 地下歩道出入口の影響

る。写真－４に示すように高木の幹が細く、十分な植樹間隔が確保されていれば、大きな視野障害は生じないが、幹の太さに対して植樹間隔が小さくなると（例えば前掲写真－１）上流方向の交通の視認が妨げられる。とくに交差点近傍に幹の太い樹木が存在する場合（写真－５）には、従道路から主道路上流方向の交通流を確認することが困難になる。

(4) その他

街路植栽の維持管理が不十分であれば（写真－６）大きな視野障害を生じるだけでなく、景観も荒んだものになる。また、ここには示していないが、個人住宅の庭木等の手入れが悪く街路側にはみ出ているような場合も視野障害の原因になる。

街路樹以外の施設が視野障害物化しているケースも少なくない。写真－４および写真－７に示す例では、街路樹には問題がないが、電柱や照明灯の支柱が視野の確保を妨げている。写真－５の例では、電柱の存在が状態をさらに悪化させている。写真－８と写真－９は歩道橋や地下歩道の入口が大きな視野障害物になっている例を示す。とくに、写真－９の場合のように地下歩道と横断歩道が併設されているケースでは、左折車と横断歩行者の衝突が生じる危険性が高く問題になる。

以上のように、視野障害物になるのは街路植栽に限るものではないが、本小論では、路上設置物による交通視野障害発生に関する研究の第一段階として、対象を街路植栽に絞り込み、その交通視野に及ぼす影響を検討するものである。

3 視野障害評価モデル^{3), 4)}

(1) 計算に用いる街路モデルと変数

本研究では、街路植栽が交通視野に及ぼす影響を①主道路を通行するドライバーが従道路及び歩道を視認する場合（主道路側視点）と②従道路から主道路に流出するドライバーが主道路上流方向の交通を視認する場合（従道路側視点）に分けて検討する。これに必要な計算プログラムの構築に用いた街路モデルと諸関係変量は図－１に示すとおりである。なお、高木に関して今回の計算では幹のみを考慮し、枝葉の部分は考慮していない。

(2) 基準視野空間の設定と死角空間比

上記の条件設定を行えば、ドライバーの視野に生

じる死角を幾何学的に計算できるが、計算の前に対象とする空間領域を設定しておく必要がある。

そこで、本研究では３通りの計算対象領域（基準視野空間）を設定した。具体的には図－２の各図で太い実線で囲まれた領域がそれで、CASE.1は、ドライバーの視点位置に関係なく、従道路より主道路上流側一定距離までの空間を全て基準視野空間とするものである。CASE.2は、ドライバーの各視点位置からの視野範囲を基準視野空間としたもので、その大きさはドライバーの視点の移動にともなって変化する。CASE.3は、基準視野空間を接近交通や流出交通の視認が問題になる主道路および従道路上の空間に限定するもので、ドライバーの視点位置に関係せず一定である。

また、異なった道路、植栽条件下での死角の発生を比較、検討するには、何らかの指標を設定することが必要である。そこで、基準視野空間中に死角空間が占める体積割合を百分率で示した値を比較指標に選び、これを死角空間比とよぶことにする。死角空間比は、図－２で網掛表示した死角空間の体積を求めることにより、次式で与えられる。

$$\text{死角空間比 (\%)} = \frac{\text{死角空間}}{\text{基準視野空間}} \times 100 \quad (1)$$

なお、後述する各計算では、主道路上流方向の計算範囲を50.0m、基準空間の高さを3.0m、ドライバーの視点高さを1.10mとしている。

4 街路植栽と交通視野障害との関係分析

(1) 分析対象街路

宇部市内街路10箇所を調査地点に選定して、計算に必要な諸量を実測した。各調査街路の概要と実測データを表－１と写真に示す。なお、調査街路の写真は、いずれも従道路側視点から撮影したものである。ただし、地点No.6については実測調査直後に大幅な植栽の変更がなされ、当時の写真撮影ができなかったため実測データのみを示している。

(2) 死角空間比の計算結果

各街路ごとに死角空間比を計算し、視野障害の観点から安全性について検討したところ、各街路の安全性に関し表－２に示す評価結果がえられた。この際の死角空間比の分析内容について、紙数に制限もあるため、主道路、従道路側いずれの交通に対して

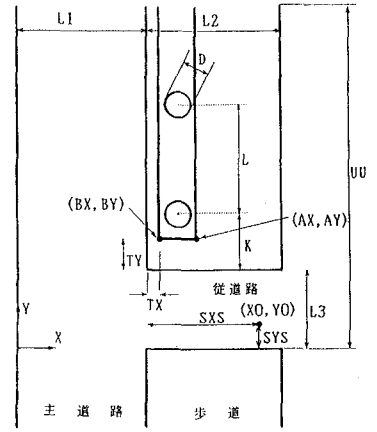
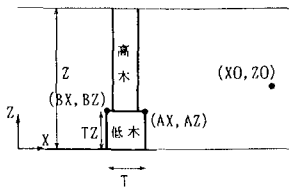


図-1 街路構成モデルと関係変数



も安全性が高いと評価された街路 (No. 3) と双方に対して安全上問題があると判断された街路 (No. 10) の2 街路を代表事例として、それぞれに対する計算結果を図- 3、図- 4 に示す。

まず基準視野空間の取り方と死角空間比の関係をみれば、当然のことながらCASE. 1 の場合の死角空間

比が最小になっている。CASE. 2 とCASE. 3 とを比較すれば、ドライバーの視点が道路交差部から遠い場合は常にCASE. 3 の死角空間比が大きくなっているが、交差点近傍になると逆にCASE. 2 の死角空間比が大きくなる。この値の大きさの逆転は、従道路側視点の場合は、10地点のいずれにおいてもドライバーの視

表-1 各調査街路の道路条件・植栽条件の実測値

(単位: m)

観測街路	道 路 幅 員			低 木 に 関 す る 諸 量				高 木 に 関 す る 諸 量			
	主道路 (路肩)	歩 道	従道路	X座標	Y座標	Z座標	植 樹 幅	植樹位置	植樹間隔	幹の直径	
	L1 (R0)	L2	L3	TX	TY	TZ	T	K	L	D	
No. 1	5.50 (0.80)	3.37	4.04	0.00	1.05	0.94	1.15	1.76	5.96	0.11	
No. 2	4.13 (0.80)	2.62	5.20	0.00	0.30	0.82	0.73	3.31	12.50	0.13	
No. 3	3.84 (0.00)	3.75	5.77	0.00	1.55	0.75	1.13	5.97	8.18	0.13	
No. 4	4.01 (1.22)	3.48	8.02	0.14	1.86	0.78	0.92	4.20	11.77	0.14	
No. 5	3.84 (1.09)	3.79	4.72	0.14	0.64	0.68	1.03	2.95	12.20	0.16	
No. 6	3.08 (0.00)	6.35	5.21	0.14	0.88	0.84	1.32	2.35	8.89	0.26	
No. 7	3.25 (0.00)	6.54	6.28	0.00	3.77	0.72	1.37	4.34	10.37	0.47	
No. 8	4.97 (0.00)	7.53	4.59	0.22	0.00	0.70	1.70	3.68	5.80	0.21	
No. 9	4.44 (0.69)	9.78	5.16	0.35	1.36	1.10	2.12	4.76	10.65	0.10	
No. 10	3.39 (0.48)	5.63	6.44	0.00	1.36	0.96	1.31	2.47	6.69	0.33	
平 均	4.05 (0.51)	5.28	5.54	0.10	1.28	0.83	1.28	3.58	9.30	0.20	



写真-10 街路 No. 1



写真-11 街路 No. 2



写真-12 街路 No. 3

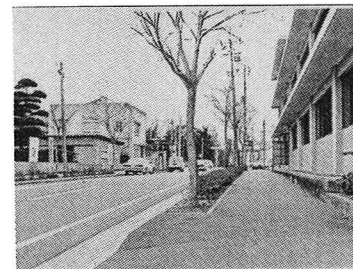


写真-13 街路 No. 4

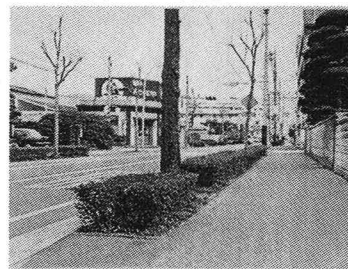


写真-14 街路 No. 5



写真-15 街路 No. 7



写真-16 街路 No. 8

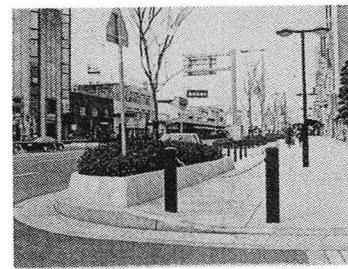


写真-17 街路 No. 9

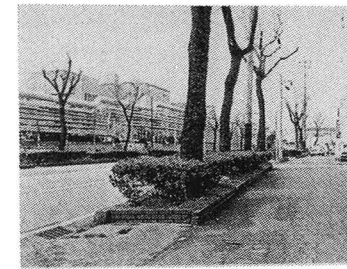


写真-18 街路 No. 10

点位置が交差点より約1 m手前に達したとき生じている。また、主道路側視点の場合は、地点により多少ばらつきはあるが、ドライバーの視点が交差点から4～10mの地点に達したときに生じている。

視点位置による死角空間比の変化パターンには、主道路側視点と従道路側視点の場合とで大きな相違が認められる。主道路側視点の場合、CASE.1に対する死角空間比は全地点とも交差点に近づくにつれば直線的に減少している。これに対してCASE.2の場合は、交差点近傍4～10m付近までほぼ横ばい状態で推移し、これを過ぎたところで大きく減少する。CASE.3の場合は波打つ形で減少するが、これは高木の幹太さの影響が鋭敏に反映されるためである。

従道路側視点の場合は、図-3の高木の幹が細いケースでは主道路側視点の場合と大旨類似したパターンを示すが、CASE.2では交差点近傍で若干死角空間比が大きくなっている。これは交差点近傍の高木の影響によるものであるが、その影響は高木の幹が大きくなるほど顕著になり、図-4ではCASE.1～3のすべてにおいて交差点近傍で大幅な死角空間比の増加が生じている。

ここに示した計算結果から明らかなように、比較的視野障害が生じにくい条件の街路(No.3)であって

も、主道路のドライバーが交差点手前15mまで接近した段階での死角空間比は約20%となる。一方、従道路側ドライバーが道路取り付け部手前約1.5mの地点に達したとき、主道路上流側の視野に約20%の死角が生じている。地点No.10でのこれらの値はさらに大きくなり、主道路側交通に対しては交差点まで約7 mの位置で約30%、20m手前で40%の死角が生じる。さらに、従道路側交通では、道路取り付け部手前約1.4mの地点での死角空間比は約55%に達する。

普通乗用車の前端からドライバーの視点位置までの長さは車種によっても多少異なるが一般に2 mを

表-2 調査街路の安全性評価結果

観測 街路	評 価	
	主道路	従道路
No.1	△	△
No.2	○	○
No.3	○	○
No.4	○	○
No.5	○	○
No.6	●	△
No.7	●	●
No.8	△	△
No.9	●	●
No.10	●	●

○：死角空間比＝ 30 %以下
△：死角空間比＝ 30 ～ 40 %
●：死角空間比＝ 40 %以上

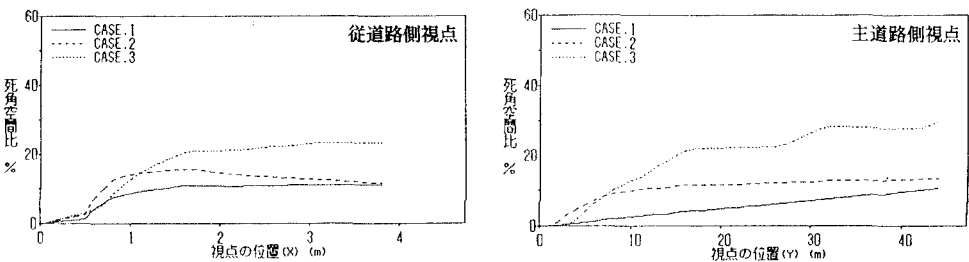


図-3 死角空間比の計算結果(街路 No.3)

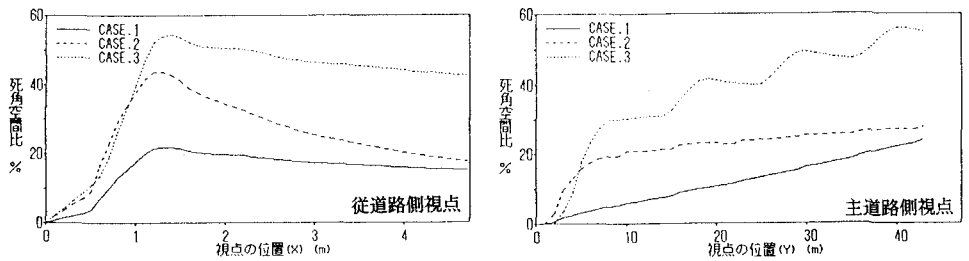


図-4 死角空間比の計算結果(街路 No.10)

超す。したがって、道路取り付け部手前 2 m の位置にドライバーが達したとき、車の前端はすでに主道路に突き出していることになる。上述の結果とこの事実を照らし合わせれば、従道路からの流出ドライバーにとって、主道路側交通の確認が最も重要になる地点で最大の死角が生じることは、交通安全上極めて大きな問題である。とくに、2 輪車に対してはこれが道路左端を走行すること、車体が小さく死角に隠れて視認しにくいことなどから、出会い頭衝突等の危険性は一層増すことになる。

(3) 植樹条件による死角空間比の変化

本節では、最も視野障害の発生が顕著であった街路 (No.10) を対象として、街路植栽による視野障害の軽減化に関し、高木の幹の太さ、植樹間隔、低木の高さ、植樹位置との関係について、CASE.3 に対するの死角空間比を計算し、検討する。

図-5 に、高木の幹の直径を現状の 33cm から 5cm ごとに 13cm まで細くした場合の計算結果を示す。この場合、従道路側交通に対し、とくに交差点近傍での死角の減少効果大きい。主道路側交通に対しては、交差点に近づくほど逆に効果が小さくなる。

図-6 は、高木の植樹間隔を現状の 6.69m から 2

m ごとに 14.69m まで広げた場合を示す。このときの死角減少効果は幹を細くする場合より小さい。主道路側交通の交差点近傍ではほとんど効果がない。

図-7 は、低木の高さを現状の 96cm から 20cm 刻みで 16cm まで変化させたものである。その視野障害の減少効果は樹高 50cm 程度までは大きい、それ以上低くしても余り効果がない。

図-8 は、街路樹の植樹位置を 50cm づつ歩道中央側にシフトした場合の結果を示す。これより大きな視野障害の減少効果が生じ、とくに従道路側視点に対する効果が大きいことがわかる。しかし、中央植樹が採用できるのは歩道幅員が十分確保された場合であり、対象街路規模の歩道幅員 (5.63 m) の場合には、幹の細い高木のみの植栽として植樹面積を抑える等の方法が採用されることが必要である。

図-9 は、従道路からの植樹位置を現状の 1.26m から 1 m 刻みで 5.36m まで離していった場合の結果を示している。主道路側、従道路側双方の交通に対して交差点近傍での視野障害に対しかなり大きな改善効果が認められ、とくに従道路側交通に対する効果が大きい。また、この効果は従道路からの移動距離を大きくするほど大きくなる。

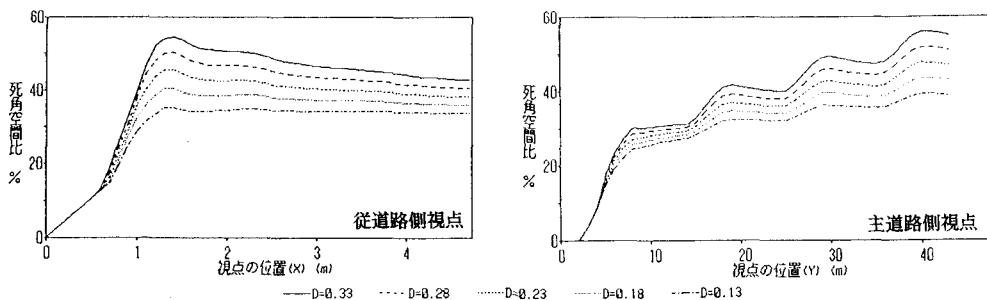


図-5 高木の幹の直径と死角空間比との関係

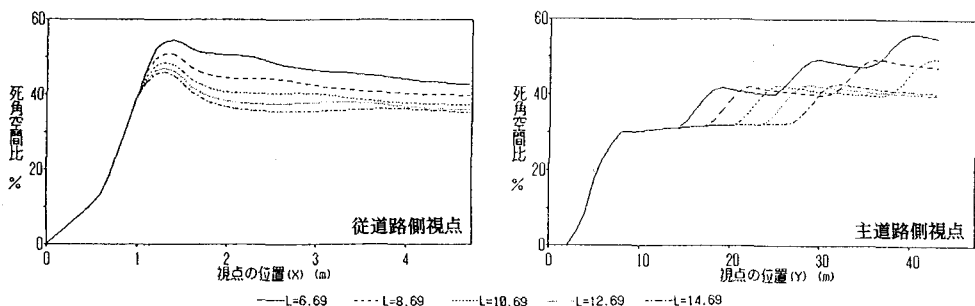


図-6 高木の植樹間隔と死角空間比との関係

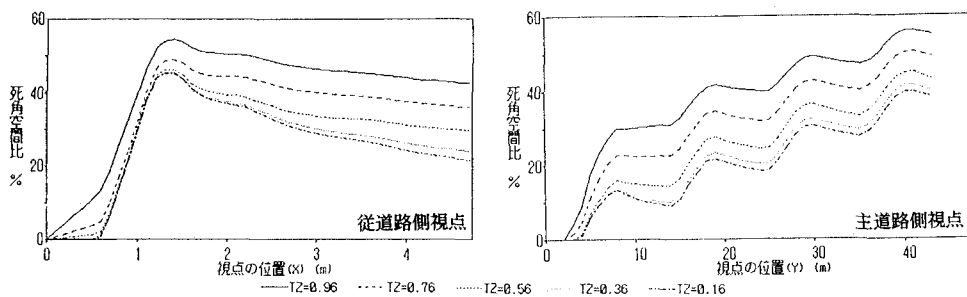


図-7 低木の高さと死角空間比との関係

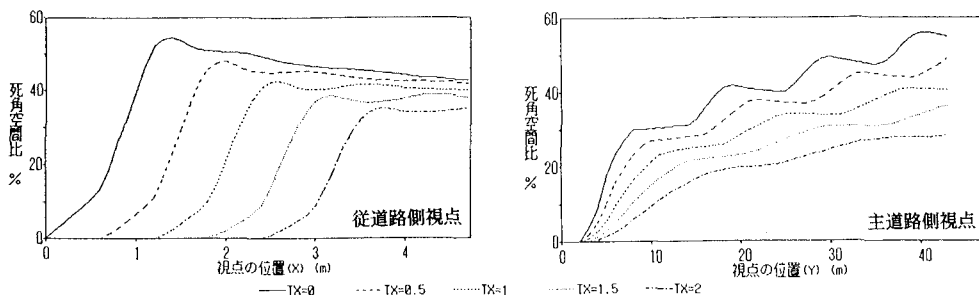


図-8 植樹位置を歩道中央側に移動した場合死角空間比

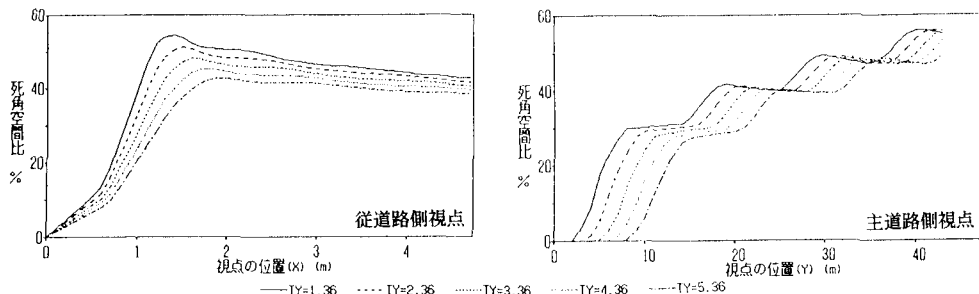


図-9 植樹位置を従道路から離す方向に移動した場合の死角空間比

5 おわりに

本研究では、植栽による交通視界障害の発生と樹木の規模、植樹位置等との基礎的な関係にある程度把握することができた。街路の植栽による景観設計においては、交通視界障害が生じないよう十分配慮することが必要であり、注意すべき事項を要約すれば以下のとおりである。

高木の幹の太さと植樹間隔に十分注意が払われなくてはならないが、とくに交差点近傍での高木の植栽は極力避けるべきである。低木の幅は大きな問題を生じないが、その高さは50cm以下にすることが望ましい。また、植栽の十分な維持管理、とくに低木の刈り込みによる形態の維持保全が、景観面のみでなく視界障害の発生を防止する上でも重要である。

歩道幅員が十分広い場合は高木を中央植樹し、路側端の植栽は低木を主体とし、高木を配置する場合は植樹間隔を広くすることが望ましい。狭幅員の歩道では低木中心の植栽とし、高木を植樹する場合は幹の細い樹種を選択することが必要である。

参考文献

- 1) 土木学会編：街路の景観設計，技法堂出版，pp.1-11，1985
- 2) 交通工学研究会：交通工学統計，交通工学，Vol.28，No.1，pp.86-89，1993
- 3) 前掲 1)，pp.138-15
- 4) 田村・茶園・板垣：街路樹による死角の発生と交通安全上の問題点，平成4年度土木学会中四支部研究発表会講演概要集，pp.552-553，1993
- 5) 栗木・田村：街路樹による死角の発生について，平成5年度土木学会中四支部研究発表会講演概要集，pp.540-541，1993