

郊外部における電線電柱類の 効果的な景観対策手法に関する研究

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 地域景観ユニット ○岩田 圭佑
(独) 土木研究所 寒地土木研究所 地域景観ユニット 松田 泰明
(独) 土木研究所 寒地土木研究所 地域景観ユニット 兵庫 利勇

電線電柱類の景観対策はこれまで主に市街地で行われてきたが、景観への影響は郊外部においても大きい。そのため、特に観光地などでは地域振興を目的とした景観対策のニーズも潜在的に高い。また、同時に郊外部では土地利用の制約が小さいこともあり、電線地中化以外にも低コストで景観向上効果の高い、多様な景観対策が可能である。

そこで本研究では、現地調査・ヒヤリングをもとに郊外部における電線電柱類の景観への影響や課題を把握し、景観向上策の考え方を整理した。またこれらを基に、景観向上効果および景観対策コストに基づいた効果的な景観向上策の選定手法について考察した。

キーワード：電線電柱、景観対策、郊外部、印象評価

1. はじめに

(1) 背景と目的

まちづくりや観光振興を目的とした景観向上の機運の高まりを受けて、これまで主に市街地を対象として電線電柱類の景観対策が進められている。一方、市街地と比較して、郊外部における電線電柱類の景観対策はほとんど行われていないのが現状にある。

しかしながら、郊外部においても電線電柱類が地域景観へ与える影響は大きく、特に背景に魅力的で開放的な景観が得られる地域では、むしろ市街地よりも景観に与える影響は大きい（写真-1）。また、近年光ケーブル網の整備や、通信会社の新規参入による通信線の多線化により、電線や電柱が増加している。さらに、電線電柱類が歩車道境界付近に占用許可されるなど、景観への影響が大きくなっている（景観のみならず道路の交通安全や維持管理の効率低下の原因ともなっている）。

また近年では特に、郊外部における観光振興などを目的とした自治体独自による電線電柱類の景観対策事例もみられる。このような景観対策のニーズに対し、土地利用の制約が小さい郊外部では、一般的な電線地中化などの無電柱化による景観対策以外にも、低コストで景観向上効果の高い多様な対策が可能であると考えられる。

そこで本研究では、現地調査・ヒヤリングをもとに郊外部における電線電柱類の景観への影響や課題を把握し、景観向上策の考え方を整理した。またこれらを基に、景観向上効果および景観対策コストに基づいた効果的な景観向上策の選定手法について考察した。



写真-1 電線電柱占用位置の違いによる景観への影響
(上：実際の写真、下：フォトモンタージュ)

(2) 本研究の位置づけ

電線電柱類の景観対策に関する研究は、これまで市街地や住宅地における無電柱化事業を対象とした景観評価などの調査研究が行われてきた。

例えば小山らは¹⁾、電線地中化を段階的に進める際の整備対象となる道路の優先順位を決定するために、電線

電柱から受ける錯綜感を心理的尺度に基づき評価するための指標や手法について検討している。

さらに石田ら²⁾は、フラクタル次元の変動量に基づくシーケンス景観の評価手法を提案し、無電柱化整備事業による道路景観向上効果の定量的な評価を試みている。その中の一部で、郊外部の観光ルートでの景観向上効果について述べている。

一方で、最近では大石らが³⁾、都道府県や市町村など多くの自治体を対象に無電柱化事業の特徴や継続性を分析した研究において、電線地中化以外の整備手法の必要性についても指摘している。

上記の研究は主に市街地における無電柱化事業を対象としているが、郊外部を対象とした電線電柱類の景観対策に関する研究事例は極めて少ない。

そこで著者ら⁴⁾は、郊外部を対象とした文献調査や電気・通信事業者へのヒヤリング、景観対策事例の分析を通じて、電線電柱類が景観へ与える影響及び景観対策ニーズ、想定される景観向上策について調査してきた。しかしながら、郊外部では沿道環境及び適用可能な景観向上策が多様であるため、効果的な景観向上策の選定手法を沿道環境別に整理する必要がある。

そこで本研究では、郊外部で有効と考えられる景観向上策を体系的に整理し、沿道環境の特徴及び景観対策コストに着目した景観向上策の選定手法について考察を行うものである。

なお、実際に電線電柱類の景観向上策を実施する際には、本報告で対象としている沿道環境の特徴や景観対策コストといった視点以外にも、対策エリアの重要度及び交通量、他の道路施設の設置状況などの視点も含めて検討が必要であると考えられる。

2. 郊外部における電線電柱類の景観への影響

(1) 電線電柱類が景観に与える影響

当研究所で実施した道路景観評価に関する調査⁵⁾では、郊外部の道路景観の印象を向上させるには、道路施設としての機能を確保しつつ、人工構造物の量を削減及

び集約することが有効であることを示している。

さらに、人工構造物による郊外道路の景観阻害の最も大きな要因として電線電柱類が挙げられた(図-1)。

このように、郊外部でも電線電柱類による景観阻害が地域の魅力を大きく損ねていると言える。

(2) 電線電柱類の課題とその要因

a) 電気・通信線の増加

近年、光ケーブル網の整備や通信会社の参入により通信線が増加している。また、これに伴い通信線を支えるための電柱が既存電柱間に増設されるなど、電柱が増加している(写真-2)。このように郊外部においても電線電柱類がさらに増加し、景観に与える影響は大きくなっている。

b) 電線電柱占用位置の影響

道路交通への影響がないよう、道路法施行令第11条では原則として道路敷地内での電線電柱類の占用は認められていないが、道路敷地外に電線電柱類を設置する余裕がある区間でも占用されている事例はもとより、中には歩車道境界付近に設置されている事例がある(写真-3)。このことは、景観のみならず道路の交通安全や維持管理の効率にも影響していると考えられる。

(3) 景観対策のニーズと現状の景観向上策の課題

近年、写真-4のように自治体独自による電線電柱類の景観向上策の実施事例がある。一方、それらの中には結果的に十分な景観向上効果があがっていない事例や、より低コストで同様の効果をあげられる事例もみられる。

(4) 課題解決にむけて

以上から、土地利用の制約も小さい郊外部では、市街地で一般的な電線地中化に限らず、景観に与える影響が小さい側へ電線電柱類を移設したり(写真-1)、道路から離れた位置にセットバックするなどの多様な対策手法をとることで、景観への影響や電線電柱類の課題が少なからず改善できると考える。そのため、多様な対策手法が可能な郊外部において、適切な景観向上策の選定方法を提示することが有効となる。

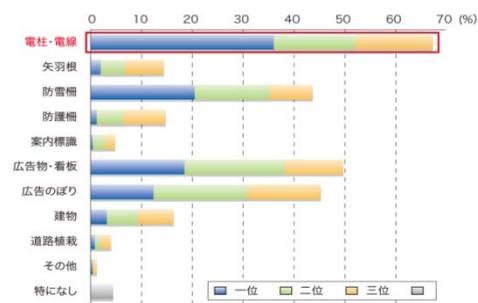


図-1 郊外道路の景観を低下させている人工物の種別(寒地土木研究所調査⁶⁾)



写真-2 通信線の増加に伴い通信用の電柱が増設された事例



写真-3 郊外部において歩車道境界付近に電柱が設置された事例

3. 効果的な景観向上策とその選定の考え方

2章で述べた電線電柱類の景観への影響とその課題を踏まえ、**図-2**、**図-3**に郊外部において有効と考えられる電線電柱類の景観向上策の考え方及び対策イメージを示す。このように景観向上策は大きく「電線電柱類を見えなくする」と「電線電柱類の景観阻害を低減する」という2つの考え方で捉えることができる。

本章では、著者らがこれまでにやってきた調査結果に基づき、(1)で郊外部において効果的と考えられる景観向上策について述べた上で、(2)で対策優先度に基づく景観向上策の考え方について整理する。

(1) 想定される景観向上策

a) 電線地中化

電線類を埋設する電線地中化は、電線電柱類の景観対策の中では景観向上効果が高い手法である一方、高額な整備コストが課題であると言われている。

したがって、郊外部での電線地中化は高額な整備コストを考慮し、電線電柱類が見えなくなることの効果が大きい開放的で魅力的な景観を有する区間や重要な観光地など、特に良好な景観保全が求められる地域を中心に実施することが有効と考えられる(**写真-5**)。なお、郊外部では市街地で行われる電線地中化と比較して、施工条件の違いから比較的低コストで実施できると考えられる。

b) 配線ルートの変更または裏配線

整備対象とする道路沿線ではなく、道路から離れた土地及び裏道を活用した電線電柱類の配線手法である。**図-4**および**写真-6**に示すように海外と日本の配線ルートと比較すると、道路沿線を中心に配線する日本に対して、民地を活用した配線ルート事例がみられる。日本でも古

くは配線ルートを短くする目的で行われており、道外では今でもわずかであるが事例がある。

しかし、国内における電線電柱類の設置作業は基本的に道路上から行われるため、設置用の作業機械類が入っていけないような道路から離れた土地に電線電柱を設置する際は、人力による設置や維持管理作業が非効率であるため、近年では行われていない。また、民地に電柱を設置するなどの際は、土地所有者の合意形成に加え、公有地に比べ割高な占用費用が必要となる。

一方、整備対象の道路に平行した路線がある場合には、電線電柱類をその路線に設置する裏配線が可能となる。比較的容易に高い景観向上効果が得られる対策であり、道外では比較的多く採用されている手法である。

特に、配線ルートの変更や裏配線により電線電柱類が見えなくなる場合は、電線地中化と同様の高い景観向上効果が期待できる。なお、既存施設の使用によるコストダウンなど、施工方法によってコストは異なるが、電線地中化と比較すると大幅なコストダウンとなる。

以上からこの手法は、上述した内容を考慮し、景観上重要な地域において、配線ルートとなる地域の協力を得ながら進めていくことが有効であると考えられる。

c) 片寄せ

既存の電柱が設置されている路線において、電線を片側に集約・共架して配線する手法である。郊外部など、沿道両側への個別配電や通信の供給が少ない区間においては横断線が必要とならないため、景観向上効果が高い。特に片側に魅力的な景観を望むことができる道路では、眺望を妨げない側へ片寄せをすることで高い景観向上効果が得られる(**写真-7**)。また、新たな電柱の設置を避けることで、低コストで景観向上を図ることができる。

以上から、片寄せは電線電柱類を減らすため、郊外部

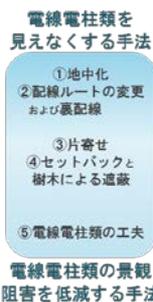


図-2 景観向上策の考え方

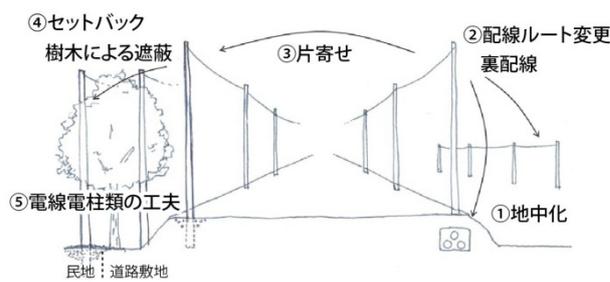


図-3 景観向上策の対策イメージ図

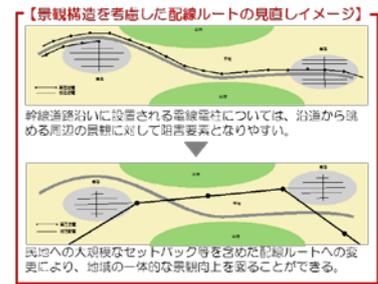


図-4 郊外部の配線ルートの違い (上：日本、下：フランス)



写真-4 自治体による郊外観光地における無電柱化の検討事例



写真-5 自治体による郊外観光地における電線地中化事例 (美瑛町提供)



写真-6 フランスにおける民地への大幅なセットバック事例 (画像：https://maps.google.com/maps)



写真-7 実際の写真の比較による片寄せの景観向上イメージ



写真-8 樹木の配置を組み合わせたセットバック事例



写真-9 茶系塗装により電柱が目立っている景観対策

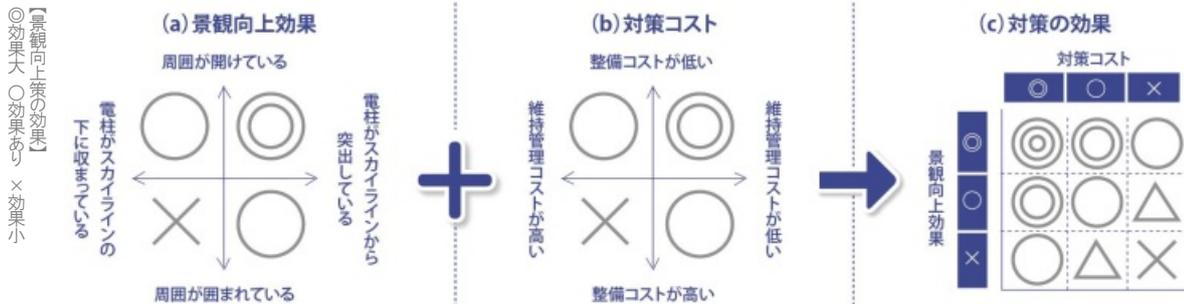


図-5 景観向上効果と対策コストに基づく対策優先度の考え方のイメージ

のあらゆる地域で有効であり、確実な景観向上効果が見られるが、沿道環境との関係により景観向上効果は異なると考えられる。また、既存施設を活用できるケースでは、整備コストを削減し、より効率的に実施できる。

d) セットバックと沿道樹木の活用

電線電柱を道路から離れる側に後退させて設置する手法である。道路から離れた位置に設置することで存在感を低減させることが可能である。また、c)の片寄せと同じく、セットバックは電柱衝突による事故の軽減をはじめ、草刈りや除雪等の維持管理の面においても有利となる。したがって、電線電柱類の設置については、道路からできるだけ離れた位置に占用の誘導をすることが肝要となる。

さらに、防雪林や防風林などの沿道の樹木等を活用し電線電柱の存在感を低減する手法をはじめ、より積極的な対策として、電柱と道路の間の路傍植栽を活用することにより、セットバックによる景観向上効果をより大きくすることが可能となり、印象的で良好な道路景観の創出を図ることも可能である(写真-8)。

以上から、この手法は沿道環境との関係やセットバックの大きさにより、景観向上効果や対策コストが異なると考えられる。特に、この手法により電線電柱類が見えなくなる場合は、電線地中化と同様の高い景観向上効果が期待できる。ただし開放的な景観の路線では、相当の量のセットバックでなければ大きな効果は得られない可能性がある。

e) 電線電柱類の工夫

電線電柱自体に工夫を施し、存在感を低減させる手法である。代表的な手法として電柱の茶系塗装などが一般的であるが、開放的な景観や冬期の積雪地ではかえって目立ってしまう問題もあり(写真-9)、また電線が目立

つ区間では、その効果も限定的となる。また、木製電柱も電線類の荷重が少ない場所に限られるなどいくつかの課題があるが、自然的、牧歌的な景観では有効な手法で、民間施設内などで採用されている。

これらの対策手法は、これまで述べてきた他の a)-d)手法と比べて、確実かつ大きな効果が得られるとは限らないが、目標とする景観と現場条件によっては、必要な景観向上効果が得られる。

(2) 対策優先度に基づく景観向上策の考え方

郊外部における沿道環境の違いに対して、どのような景観向上策が有効であり、どの程度の景観向上効果が期待できるのかの確認を通じて、郊外部における景観向上策の優先度の考え方を検討する。

対策優先度は、大きく分けて景観向上効果と景観対策コストの2点から検討できると考えられる。対策優先度の考え方を図-5に示し、以下にその考え方を述べる。

a) 景観向上効果

道路の景観向上効果を左右する電線電柱類の見え方には、沿道環境の特徴が強く影響する。そこで、先行研究⁹⁾に基づき「眺望が開けているか囲まれているか」「スカイラインから電線電柱類が突出するかしないか」の違いに着目し、沿道環境の特徴に基づく対策優先度を整理した。

b) 景観対策コスト

景観向上策を実施する際のコストの違いに着目し、景観対策コストに基づく対策優先度を整理した。

c) 対策優先度

この対策優先度をふまえて、さらに各景観向上策の位置づけを、(1)の整理内容に基づいて図-6に示した。

4. 景観向上効果と対策コストに基づいた景観向上策の選定手法に関する試行的検討

3章で述べたように、実際は対策箇所の沿道環境の違いによって、同じ景観向上策を用いても景観向上効果や対策コストは異なると考えられる。

そこで本章では、郊外部における沿道環境の特徴を14の道路景観構造に分類した。その上で、これらの景観構造毎に有効となる景観向上策について考察するために、景観向上効果や対策コストの違いに着目して、印象評価実験やヒヤリング調査に基づき、試行的な検討を行った。

(1)道路景観構造の分類

沿道環境の特徴にあった景観向上策を選定するために、郊外部における沿道景観の特徴を整理する必要がある。そこで、「縦断線形」「平面線形」「沿道環境」の違いに基づいて、道路の景観向上効果を左右する電線電柱類の見え方の構造的な違いに着目して、景観構造ごとの対策優先度を選定した。その結果、郊外部における沿道環境の特徴を14の道路景観構造に分類できた。

(2)景観向上策の選定に向けた印象評価の試行実験

分類した14の景観構造を代表するような画像を用い、それぞれの景観構造ごとに、電線電柱が沿道の両側に存在する代表的な景観画像と、3～6種類の景観向上策を想定した景観画像をフォトモンタージュにより作成した。それらのフォトモンタージュ画像を用いてWEBアンケートによる印象評価実験を実施し、景観構造ごとにどのような景観向上策が効果的であるかを考察した。

結果の考察にあたり、それぞれの景観構造における景観向上策の印象評価結果を、「好き」「嫌い」の5段階印象評価の結果を+2点、+1点、0点、-1点、-2点の配点として集計して、景観構造ごとに印象評価の結果を整理した(表-1)。ここでは景観向上効果が明確な無電柱化による対策事例は除き、対策なしと片寄せやセットバックに関する印象評価の試行実験の結果を示す。

この試行実験により、同じ景観構造においても、景観向上策の違いによって景観向上効果が異なることや、同じ景観向上策でも、景観構造の違いにより景観向上効果が異なることが確認できた。特に、セットバックなど、沿道環境の特徴が電線電柱類の見え方に影響を与えやすいような景観向上策では、景観構造の違いにより景観向上効果に大きな差が現れると考えられる。このことは、郊外部においては沿道環境に合わせた景観向上策の検討が重要であることを改めて示している。

(2)景観向上策に関する対策コストに関する調査結果

効果的と判断できる電線電柱の景観向上策について、「国土交通省土木工事標準積算基準書(電気通信編)」及び電線電柱の計画や整備を行う設計コンサルタント会

Keisuke Iwata, Yasuaki Matsuda, Toshio Hyogo

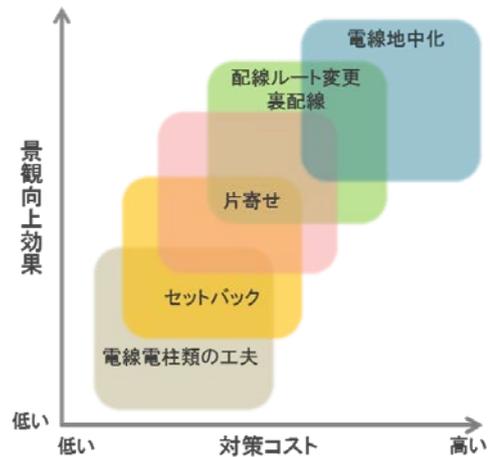


図-6 景観向上効果と対策コストに基づく景観向上策の考え方

表-1 景観構造ごとの印象評価の試行結果

対策優先度	景観構造		景観向上策「好き」⇔「嫌い」			
	平地	丘陵地	片寄せ	SB	配線ルート変更	対策なし
◎	平地 並木無 直線	丘陵地 片側切土法面 直線	片寄せ	対策なし	ルート変更	SB
	平地 並木無 カーブ	丘陵地 片側切土法面 カーブ	片寄せ	対策なし	ルート変更	SB
	丘陵地 片側切土法面 直線	丘陵地 切土法面無 クレスト	ルート変更	片寄せ	対策なし	
	丘陵地 片側切土法面 カーブ	丘陵地 切土法面無 サグ	片寄せ	SB	対策なし	
	丘陵地 切土法面無 クレスト	林地 囲繞感有 直線	片寄せ	対策なし	SB	対策なし
	平地 並木有 直線	平地 並木有 カーブ	SB	片寄せ	SB	対策なし
	平地 並木有 カーブ	林地 囲繞感無 直線	SB	片寄せ	対策なし	
	林地 囲繞感無 直線	林地 囲繞感無 カーブ	片寄せ	SB	対策なし	
	林地 囲繞感無 カーブ	丘陵地 切土法面有 クレスト	片寄せ	SB	対策なし	
	丘陵地 切土法面有 クレスト	丘陵地 切土法面無 サグ	片寄せ	SB	対策なし	ルート変更
	丘陵地 切土法面無 サグ	林地 囲繞感有 直線	片寄せ	SB	対策なし	
	林地 囲繞感有 直線	林地 囲繞感有 カーブ	片寄せ	SB	対策なし	
	林地 囲繞感有 カーブ	丘陵地 切土法面有 サグ	SB	片寄せ	対策なし	
	丘陵地 切土法面有 サグ		ルート変更	片寄せ	SB	対策なし

◎ 片寄せ SB 配線ルート変更 対策なし SB:セットバック



写真-10 景観向上策の違いによる景観向上効果の比較



写真-11 景観構造の違いによる景観向上効果の比較

表-2 景観向上策のコスト比較

景観向上策	費用
地中化	4,600万円/km+地上機器(両側電力のみ)
片寄せ	<ul style="list-style-type: none"> 電力撤去費(片側): 100~150万円/km 電力新設費(片側): 500~1,000万円/km 通信撤去費(片側): 150~200万円/km 通信新設費(片側): 650~1,000万円/km 合計: 1,400~2,350万円/km(片側)
セットバック	<ul style="list-style-type: none"> 電力撤去費(両側): 200~300万円/km 電力新設費(両側): 1,000~2,000万円/km 通信撤去費(両側): 300~400万円/km 通信新設費(両側): 1,300~2,000万円/km 合計: 2,800~4,700万円/km(両側)

社へのヒアリングに基づき、電線電柱の景観向上策を実施するために必要となる「撤去」「埋設」「新設」「移設」に関する項目について整理した。表-2 にヒアリング結果を整理したものを示す。

まず、電線電柱の撤去工事は、既設の電線電柱を埋設や新設、移設する際、基本的に必要となるコストである。

地中化事業に必要となる埋設工事は、他の工事と比較すると高コストであるが、他事業と併せて掘削や埋戻しなどの土木工事を行うことで、全体的なコストダウンを見込むことができる。

一方、片寄せに関する移設工事は他の工事と比較して低コストで実現可能であるが、新規に建柱が必要な場合には新設と同様のコストがかかる。また、セットバックに関する新設工事は、建柱車による作業が困難な場所では人力による作業が必要となりコストアップにつながる可能性がある。

これらの景観向上策は、電線電柱類の更新に伴う移設においては、道路管理者や自治体の負担がなく、容易に実施できる。

(3)景観構造ごとの景観向上効果と対策コストの考え方

本章では、3章までに示した景観向上効果と対策コストに基づく景観向上策の考え方(図-6)に対して、景観構造ごとに具体的にどのような影響があるのかを考察してきた。考察の結果として、景観構造ごとの景観向上効果と対策コストの考え方の代表例について述べる。

a) 平地や丘陵地などの開放的な区間

電線地中化をはじめ、配線ルートの変更などにより電線電柱類を見えなくする手法は、大きな景観向上効果が期待できる。また、片寄せなどにより電線電柱を減らすことも有効である。特に、既存施設を活用することで、低コストで裏配線や片寄せを実施できる。一方、それらの対策と比較すると、小規模なセットバックや電線電柱類の工夫による景観向上策は、高い効果を得られにくい。その場合、沿道環境の条件によっては、沿道の樹木等を活用し電線電柱を遮蔽するなどの対策が効果的である。

b) 林地などの閉鎖的な区間

林地などの閉鎖的な区間では、電線地中化も有効であるが、沿道環境の特徴を生かして片寄せやセットバックを用いることで、低コストで無電柱化に近い景観向上効果を得られる可能性が高い。

5. まとめ

(1) 景観への影響と対策ニーズ

- ①郊外部においても地域景観への電線電柱類の影響は大きく、近年では観光振興などを目的とした自治体による郊外部での電線電柱類の景観対策ニーズもみられる。
- ②光ケーブル網の整備や、新たな通信会社の新規参入に

よる電線電柱の増加や、電線電柱類の道路占用の課題もみられることから、郊外部においても電線電柱類の景観への影響が大きくなっている。

- ③郊外部においては、市街地と違い土地利用の制約が少ない。そのため、無電柱化による対策以外にも、効果のある多様な対策が可能である。

(2)効果的・効率的な景観向上策の実施に向けて

- ①郊外部においては、対策箇所の沿道環境の違いによって、同じ景観向上策でも景観向上効果や対策コストは異なるため、沿道環境に合わせた景観向上策の選定が肝要である。そのため、多様な景観向上策や沿道環境に合わせた適切な対策優先度の考え方を示した。
- ②景観向上策は、大きく「電線電柱を見えなくする」「電線電柱を目立たなくする」という2つの考え方で捉え、7つの景観向上策を提案した。
- ③景観向上策を実施する場所について、沿道環境の特徴に基づき郊外部の景観構造を14に分類し、これらの景観構造ごとに有効となる景観向上策と留意事項を明らかにした。

(3)今後の課題

景観向上策を実施するにあたっては、上記以外にも対策エリアの重要度や交通量、他の道路施設の設置状況などの面からも、今後検討が必要であると考えられる。今後は、実験等による分析を進めた結果を整理し、ガイドラインとして取りまとめる予定である。

謝辞：事例調査などにご協力頂いた北海道開発局の各担当者の皆様及びヒアリングにご協力いただいた事業担当者の皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 小山暁, 窪田陽一, 深掘清隆, 稚貝英二：電線・電柱による錯綜感に関する研究, 景観・デザイン研究講演集, No. 2, pp. 119-124, 2006.
- 2) 石田真二, 亀山修一, 奈良照一, 宮坂 純平：無電柱化整備による道路のシークエンス景観の効果計測に関する研究, 土木学会論文集D1 Vol. 67, No. 1, pp. 1-10, 2011.
- 3) 大石洋之, 西名大作, 田中貴宏：全国の自治体における無電柱化事業の実態に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 77, No. 674, pp. 839-846, 2012.
- 4) 岩田圭佑, 松田泰明, 兵庫利勇：郊外部の電線電柱類の景観対策における課題と効果的な対策手法に関する一考察, 寒地土木研究所月報 No727, pp. 44-49, 2013.
- 5) 草間祥吾, 松田泰明, 三好達夫：北海道における道路景観の印象評価に影響を与える要因について, 寒地土木研究所月報 No691, pp. 13-20, 2010.
- 6) 松田泰明, 南朋恵：地方部における沿道景観と電線電柱に関する課題, 第29回日本道路会議講演集 1037, 2011.