

## 第3章 道路空間の快適性向上に関する研究

### 3.1 研究の概要

本節では、「道路空間の快適性向上に関する研究」に含まれる各研究単位について、背景や研究内容などその研究単位の概要等を簡潔に示す。

道路空間の快適性向上に関する研究に含まれる各研究単位を、事業等の流れなどの面から統一的に表現することは難しく、図-3・1・1 に示すように、各研究単位はそれぞれ独立的であると言って良い。これらの研究はそれぞれ歩行者や自転車、道路利用者や沿道住民などの快適性の実現を目指すものである。歩行者空間の創出や生活道路での快適性向上策実施に際しては、道路空間の再構築を行うことも考えられる。「自律移動支援」は、適切な情報を適切に提供することで、従来の物理的な道路交通環境の改良・改善と合わせて、歩行者の快適性向上を実現するものである。なお、図には各研究単位の名称に合わせて、第3章での節番号も示してある。

以下には、各研究単位それぞれについて、その概要等を示す。

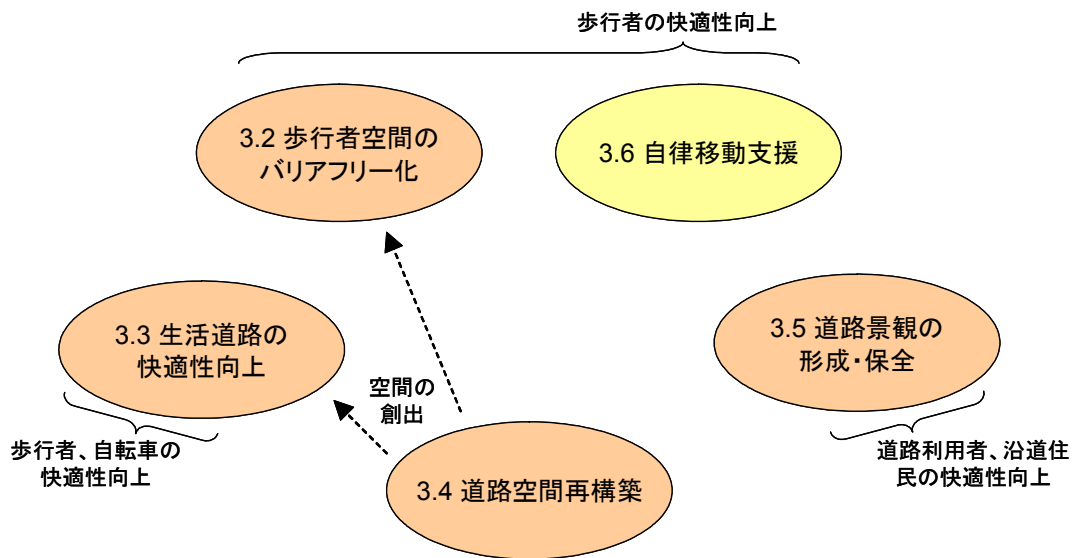


図-3・1・1 道路空間の快適性向上に関する研究に含まれる各研究単位の関係

#### (1) 歩行者空間のバリアフリー化

道路政策は人を中心据えたものとするのが望まれており、高齢社会の進展、ノーマライゼーションの考え方の浸透などを受けて、歩道など歩行者空間ではバリアフリー化についても進めていく必要がある。歩行者空間のバリアフリー化に関しては、歩道の幅員、高さ、勾配、段差構造などについて研究を進めてきた経緯があり、研究成果が交通バリアフリー法のもとでの道路構造基準等として利用されているところである。本研究では、さらなる歩行者空間のバリアフリー化を目指して、歩道に車両乗入れ部を設ける際の幾何構造等について研究を進めた。

## (2) 生活道路の快適性向上

人中心の道づくりに向けては、歩道など歩行者空間のみの対応を図るだけでは十分でなく、生活道路を安全で快適な空間としていくような対応も進めていく必要がある。本研究では、全国で展開される「くらしのみちゾーン」等を対象に、住宅地などの生活道路における快適性改善手法やその効果を把握すること、さらには生活道路での改善対策実施に向けた合意形成方法を把握することなどを進めた。

## (3) 道路空間再構築

投資余力が減退していく中で、今後の道路整備に向けては、ニーズの変化・多様化を受けた市民の様々な要望に対応するため、既存道路空間の有効利用を進めていくことが考えられる。本研究では、このような将来動向に対応すべく、道路空間再構築の分類を整理するとともに、国内外での事例の把握を行い、さらに道路空間再構築の考え方をまとめた。

## (4) 道路景観の形成・保全

道路整備においては、好ましい景観を求める動きなどにも対応していくことが望まれる。本研究では、これらのニーズや将来動向に対応すべく、道路景観形成・保全にむけた技術的方法や事例を把握し整理すること、道路景観形成の際の合意形成方法に関わる資料を収集しまとめることなどを進めた。

## (5) 自律移動支援

わが国では急速な少子高齢化が進み、全ての人が持てる力を発揮し支え合う「ユニバーサル社会」の実現が求められている。本研究では、社会参画や就労などにあたって必要となる「移動経路」、「移動手段」、「目的地」などの情報について「いつでも、どこでも、だれでも」がアクセスできる環境づくりを目指す自律移動支援プロジェクトを推進し、自律移動支援システムの要素技術の開発、技術仕様の作成等、自律移動支援システムの実用化に向けた検証を行った。

## 3.2 歩行者空間のバリアフリー化

### 3.2.1 歩道上の車両乗入れ部の構造

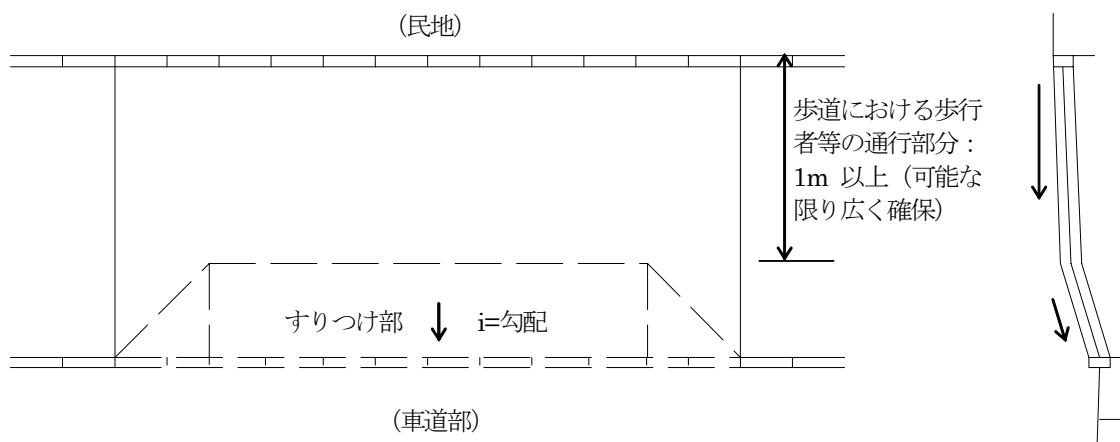
#### (1) はじめに

高齢社会の進展やノーマライゼーションの考え方の浸透に伴い、平成12年には交通バリアフリー法が施行され、駅等を中心とした重点整備地区において、歩道等の改善が進められている。また重点整備地区以外の道路でも、バリアフリーの観点から歩道等の改善が進められているところである。歩道等には、沿道民地への車両の乗入れに対応できるように、車両乗入れ部が設けられるが、この際に歩行者が通行する平坦部分の幅員が十分でないケースがあり、この幅員をより広く提供することが望まれている。本研究では、車両乗入れ部に関する自動車通行実験を行い、歩行者の通行に対してより広い空間を提供できる車両乗入れ部の構造について提案した。

#### (2) 車両乗入れ部構造基準の改定に向けたポイント

車両乗入れ部の構造は「歩道における段差及び勾配等に関する基準」（平成11年9月10日付建設省都市局長・道路局長通達）に定められており、この基準では、歩行者等の通行や車両の路面接触等を考慮し、車両乗入れ部における1)歩行者等の通行部分の幅員、2)縁石形状とすりつけ部勾配、3)歩車道境界の段差高さなどが規定されている。具体的には、図-3・2・1に示すように、植樹帯がない歩道では、歩行者等の通行部分の幅員は1m以上で可能な限り広く確保し、すりつけ部の勾配は15%以下（特殊縁石を用いる場合は10%以下）とすることなどが定められている。

歩行者等の利用の観点からは、歩行者等の通行部分の幅員をできるだけ広くとることが望まれ、車両の路面接触が生じない範囲でこの幅員を広くとることが考えられる。我が国では、未だに十分な幅員を持たない歩道が多く残り、この場合歩道高さが高いと図に示すような構造はとりにくい。また歩道高さが低いほど車両の路面接触の可能性は小さくなるため、ここでは、歩道高さが15cmの場合を対象に、歩行者等の通行部分の幅員を広く確保できる構造について検討を進める。



- ・すりつけ部の勾配は15%以下（特殊縁石を用いる場合は10%以下）。

図-3・2・1 車両乗入れ部の構造（植樹帯がない場合）

### (3) 自動車通行実験

本研究では、実験場に車両乗入れ部構造の模型を作成し、自動車による通行実験を行った。実験に用いた構造の条件は表-3・2・1、表-3・2・2 のとおりであり、この条件に従えば、歩車道境界付近の諸元は図-3・2・2 のようになる。また実験に用いた縁石（従来型縁石、特殊縁石）の形状は図-3・2・3 のとおりである。

表-3・2・1 実験に用いた構造

歩道高さ	縁石	すりつけ幅	すりつけ部の勾配
15cm	従来型	50cm	31.8%
		75cm	19.1%
	特殊	50cm	22.7%
		75cm	12.3%

表-3・2・2 車道等のその他条件

歩道横断勾配	車道側へ下り勾配 2%
路肩幅	50cm
路肩の横断勾配	縁石側へ下り勾配 6%
車線数	2 車線
車線幅	3m
車道横断勾配	0%、縁石側へ下り勾配 2%

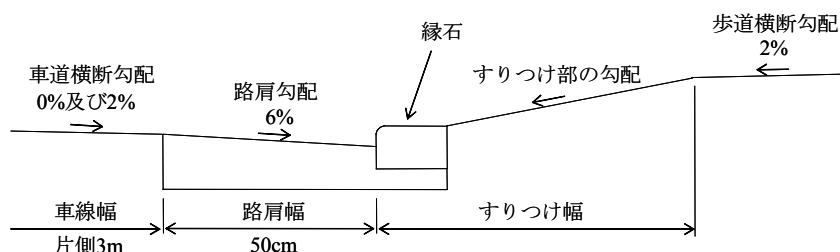
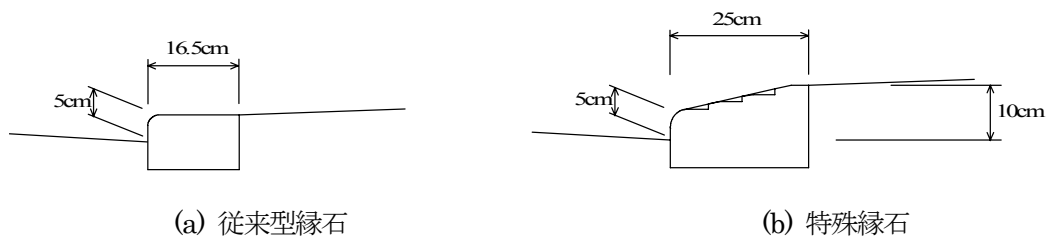


図-3・2・2 歩車道境界付近の諸元



(a) 従来型縁石

(b) 特殊縁石

図-3・2・3 実験に用いた縁石

実験は、車道横断勾配が 0% の場合と 2% の場合について実施した。車両が車道から歩道に進入する場合、車道横断勾配が 2% の場合の方が、車両が路面に接触する可能性は高くなる。これは、車両が歩道から車道に進む場合も同様である。ここではまず、車道横断勾配が 0% の場合について路面接触の状況等を確認し、その後接触が発生しなかったケース等を対象に、車道横断勾配が 2% の場合について路面接触の状況等を確認した。

自動車は、1300cc、1500cc、3000cc の 3 クラスから、販売台数が多く車両の最低地上高が低い乗用車を 1 台ずつ選び、それぞれ 4 名が乗車した状態とした。ここでは、実際の道路での状況を想定し、2 車線道路に歩道があり、その歩道に 4m の車両乗入れ部間口があるものとして、「左折しながら進入」、「左折しながら退出」、「右折しながら進入 (2 ケース)」、「右折しながら退出 (2 ケース)」の各ケースを行った。

ここで、「進入」とは車両が車道から歩道に前向きに進む動きをいい、「退出」とは車両が歩道から車道に前向きに進む動きをいう。この際の自動車の速度は、歩車道境界で一時停止するもの、ゆっくりとした速度で進むもの、5km/h 程度で進むものの3パターンとした。

#### (4) 実験結果

表-3・2・3 に実験結果を示す。表には、車両と路面との接触ケース数を示すとともに、実際の道路での適用可能性を示した。

車道横断勾配が0%の場合、すりつけ幅が50cmの時に接触が発生した。しかしながら、すりつけ幅50cmで特殊縁石を用いた場合は、接触の程度は軽微であった。そこで、すりつけ幅50cmで従来型縁石を用いる場合を除く残り3つの条件について、車道横断勾配が2%の場合の実験を行った。この結果、すりつけ幅が50cmの時に接触が発生した。これに対して、すりつけ幅が75cmの場合は、車道横断勾配の違いにかかわらず、車両と路面との接触は発生しなかった。以上の結果から、すりつけ幅を75cmとする場合においては接触が見られず、実際の道路における適用可能性があるものと考察できた。

表-3・2・3 実験結果

歩道高さ	縁石	すりつけ幅	すりつけ部の勾配	接触ケース数(全54ケース中)		適用可能性
				車道横断勾配0%	車道横断勾配2%	
15cm	従来型	50cm	31.8%	3		×
		75cm	19.1%	0	0	○
	特殊	50cm	22.7%	4 (軽微)	4	×
		75cm	12.3%	0	0	○

#### (5) 車両乗入れ部構造基準に対する提案

以上の結果から、「歩道高さ15cmの場合に、すりつけ幅を75cmとする車両乗入れ部構造」が提案できた。この構造の具体は、図-3・2・4 に示すとおりであり、この構造を用いれば、「歩道における段差及び勾配等に関する基準」(平成11年基準)で定める車両乗入れ部の構造よりも、歩行者等の通行部分をより広く確保することが可能となる。

なお、本研究成果を参考に、その後「歩道の一般的構造に関する基準」(平成17年2月3日付都市・地域整備局長・道路局長通達)が定められ、マウント・アップ形式の歩道で歩道高さが15cm以下の場合には、「すりつけ幅を75cmとする車両乗入れ部構造」とすることができるものとされた。

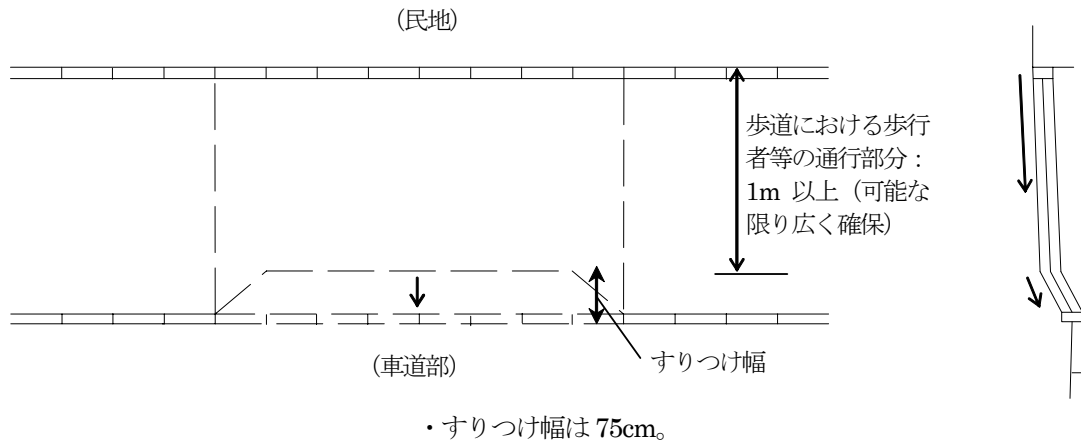


図-3・2・4 本研究で提案できた新たな車両乗入れ部の構造 (植樹帯がない場合)

### 3.2.2 高齢歩行者の経路選択と経路上の問題点

#### (1) はじめに

平成 12 年に交通バリアフリー法が施行され、駅等を中心とした重点整備地区において歩道等の改善が進められていることは前にも述べた。しかし、高齢者が居住する地域は必ずしも重点整備地区周辺とは限らず、郊外の住宅地に高齢者が住み、生活していることも多い。このような地域は、重点整備地区に比べ道路や歩行者空間の改善が遅れることが考えられるが、このような地域においても、道路整備や道路の使い方の工夫等を通じて、高齢者が日常的に生活し活動できるようにしていくことが必要と考えられる。

本研究では、このような地域を対象に、高齢者が歩いて外出する場合の歩行経路と、経路上の問題点について把握することを目的とした。このため本研究では、千葉県内のある自治体において調査対象地域を選定し、65 歳以上の高齢者を対象に、日常的な外出状況、歩いて外出する場合の歩行経路、問題と感ずる道路状況等についてアンケート調査を実施した。またアンケート調査を集計・分析し、問題とされる箇所を特定するとともに、その道路状況について調査しとりまとめた。

#### (2) 調査対象地域の選定

交通バリアフリー法では、駅等を中心とした地区を重点整備地区に定めて、重点的に歩行者空間等の改善を進めているが、実際に高齢者が居住する地域は、重点整備地区周辺とは限らない。一方で高齢者が居住する地域に、急な勾配を持つ道路区間が存在するなど、問題点が垣間見られることがある。このため本研究では、このような新たな問題点を把握するとともに、それらの問題に対して高齢者が経路選択等を通じてどのように対処しているかを把握する。

調査に先立ち、ここでは、千葉県内のある自治体において調査対象地域を選定した。調査対象地域は、歩行者の歩行移動等を考慮して、1km 四方程度の広がりを目安とした。また選定に際しては、以下の視点を勘案した。

- ・ 調査対象者となる高齢者が調査対象地域に居住しているか、もしくは、高齢者が調査対象地域内に日常的な目的地を持ち、調査対象地域内の道路状況を熟知している。

- ・ 高齢者が調査対象地域内を歩行移動する。
- ・ 調査対象地域内に、高齢者の通行に支障を生じさせるおそれのある勾配区間や各種道路構造、道路施設類が存在する。また同時に、歩行延長が極端に長くない範囲で、その代替路が存在する。

### (3) アンケート調査の方法と結果

対象とした自治体の高齢者クラブを通じて、調査対象地域内に居住する高齢者（65歳以上）を紹介してもらい、高齢者に調査方法等を説明のうえ、調査への協力を依頼した。ここでは、表-3・2・4の各項目について調査するものとし、1週間の留置きによるダイアリー調査とした。

調査対象者（高齢者）の属性は表-3・2・5の通りである。また外出目的と外出時の交通手段を図-3・2・5、図-3・2・6に示す。今回の対象者は75歳以上の方が約半数を占めており、対象者全体では買物や散歩での外出が多く、その際の交通手段は「徒歩」が半数を越えた。

表-3・2・4 調査項目

	調査項目
1	調査対象者（高齢者）の属性（性別、年齢等）
2	調査期間（1週間）中の外出状況（時刻、目的、目的地、交通手段）
3	歩行移動による目的地、時間帯
4	歩行移動の際の選択経路（地図に指摘）、経路選択理由
5	道路の問題箇所（地図に指摘）、その理由

表-3・2・5 調査対象者（高齢者）の属性

性別（人(%)）		年齢（人(%)）	
男性	27 (62.8%)	65～69歳	13 (30.2%)
女性	16 (37.2%)	70～74歳	11 (25.6%)
		75～79歳	11 (25.6%)
		80～84歳	6 (14.0%)
		85歳以上	2 (4.7%)
合計	43 (100.0%)	合計	43 (100.0%)

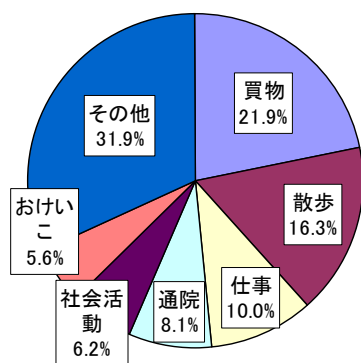


図-3・2・5 外出目的

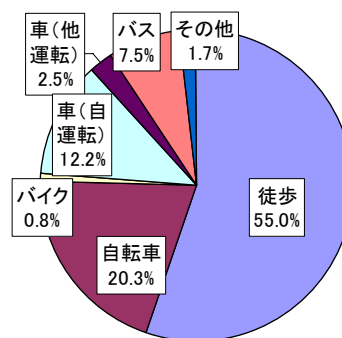


図-3・2・6 外出時の交通手段

歩いて外出する場合に限って結果をみれば、散歩目的での外出が最も多く、次いで買物目的となっている。この場合の経路選択に関する特徴を概観すれば、次のようになる。

- ・ 買物や仕事（菜園へ出かける場合を含む）、通院のための歩行移動では、最短経路を選択している場合が多い。
- ・ この場合には、往路と復路で経路はほぼ同じであり、この際の経路選択理由は「目的地に一番近いか

ら」というものである。

- ・ 公園を目的地として散歩で出かける場合には、往路と復路で経路が異なる場合が多く、周遊型の経路選択となっている。
- ・ 経路選択理由についてみれば、その多くが「目的地に一番近いから」というものであり、最短経路を選択する傾向がみられた。これ以外の理由としては、「車が少ないから」というものが多く、また勾配のある道路区間では「坂がゆるい」という理由で経路選択している例もみられた。

全体を通して高齢歩行者の経路選択特性をみれば、1)最短経路を選択する傾向があること、2)車の少ない経路を選択する傾向があること、3)勾配区間を問題視しそれに応じて経路選択する傾向があることが整理できた。

#### (4) 問題箇所の状況

高齢者が指摘した道路の問題箇所について整理し、指摘が多い箇所を中心に、問題となる道路状況を詳細調査した。

最も多く指摘された問題は、「道路の縦断勾配が急である」という点である。これらの箇所を調査したところ、道路の縦断勾配は8%を越えるものが多く、この勾配から生じる歩行時の支障や不安定さが、高齢者の指摘につながったものと考えられる。道路の縦断勾配は地形に起因することが多いため、簡単には道路上の勾配値を小さくできないものと思われる。しかしこのような場合には、例えば高齢者でも容易に掴まることができる位置に手すりを設置するなどして、勾配による不安定な状況が続かないような対処をとることが考えられる。

これ以外の問題としては、路面の凹凸や歩道幅員の狭さ、道路幅員に対して歩行者・自転車・自動車が多いことなどが指摘された。

#### (5) まとめ

本研究では、次の各点を得た。

- ・ 合計43名の高齢者を対象に1週間のダイアリー調査を実施したところ、外出目的は買物や散歩が多く、その際の交通手段は「徒歩」が半数を越えた。
- ・ 歩いて外出する場合、高齢者の経路選択特性は、1)非高齢者と同様に、最短距離を選択する傾向があること、2)車の少ない経路を選択する傾向があること、3)勾配区間を問題視しそれに応じて経路選択する傾向があることが整理できた。
- ・ 高齢者が指摘する問題箇所としては、道路の勾配区間が多く挙げられており、その場合の縦断勾配の値は8%を越えるものが多かった。このような箇所では、例えば高齢者でも容易に掴まることができる位置に手すりを設置するなどして、勾配による不安定な状況が続かないような対処をとることが考えられる。

本研究では、高齢者の視点から、歩行経路と経路上の新たな問題点を把握した。今後は、これら問題点への対応方策を検討していくことが必要となる。



### 3.2.3 歩行者交通流に基づく歩道幅員の算定

#### (1) はじめに

平成13年4月に道路構造令が改正され、それまで道路の種級区分に応じて定められていた歩道や自転車歩行者道、自転車道の最小幅員は、その道路における歩行者や自転車など交通主体それぞれの通行状況に応じるものとされた。歩道について見れば、歩道は歩行者交通量に応じて最小幅員が定められ、具体的には、歩行者交通量が多い場合には3.5m以上の幅員とすること、それ以外の場合には2m以上の幅員とすることとなった。またこれとは別に、従来から、「歩道の幅員は、当該道路の歩行者の交通の状況を考慮して定める」（道路構造令第11条第5項）と規定されており、歩行者交通量が非常に多い場合などは、上記「最小幅員」にとどまることなく、必要な幅員を上積みして確保すべきとされている。

本研究では、歩行者交通量が非常に多い場合など、歩行者交通量に基づいて歩道幅員を割増す必要がある場合を対象として、種々の現場計測結果に基づくデータを示すとともに、歩行者交通流に基づく歩道幅員の算定方法を提案する。なお本研究で扱うデータは、平成13年度に、各地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局が歩行者交通量の比較的多い全国75箇所の歩道で調査した結果をベースに分析したものである。

#### (2) 歩道幅員算定手順

歩行者交通量が非常に多い場合に、歩行者交通流に基づいて歩道幅員を算定していくフローを図-3・2・7に示す。

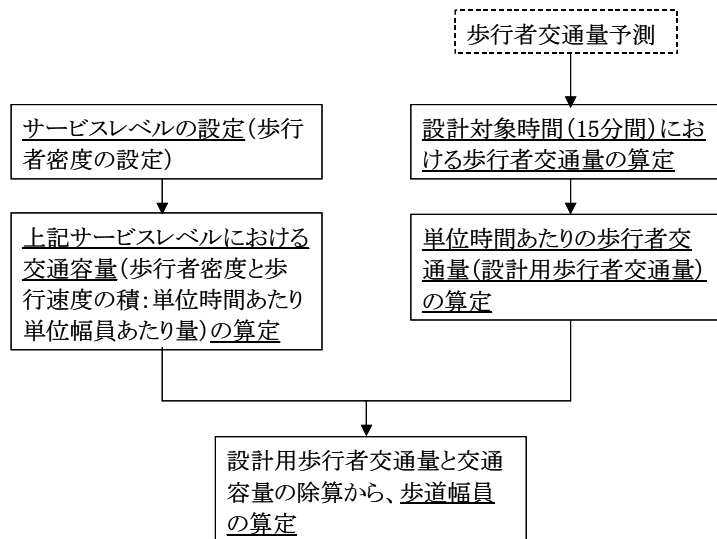


図-3・2・7 歩道幅員算定フロー

図の左側の流れは、「歩行者の通行に対してあるサービスレベルを提供する歩道が、単位時間・単位幅員あたりに処理しうる歩行者交通量（交通容量）」を算定する部分である。ここでは、まず設計対象となる歩道において、どの程度の通行サービスを提供するかを設定する。歩行者が混み合えば、歩行者の通行は他者の通行状況に影響を受け、その結果、速度を落としたりあるいは他者を追い抜いたりする。逆に歩行者が少なければ、歩行者はいわば自由に通行できる。そこでここでは、まずどの程度の自由な通行を実現できるよ

うにするかを設定する。次いで、歩行者密度と歩行速度とから得られる数式を用いて、設定したサービスレベルにおいて単位時間・単位幅員あたりに処理しうる歩行者交通量を導く。

図の右側の流れは、「設計対象の歩道に到着する歩行者交通量を予測し、単位時間あたりに換算した歩行者交通量」を導く部分である。歩行者交通量は短時間変動が著しいため、設計に際しては、自動車交通のように時間交通量ではなく、15分間交通量を基礎とすべきであるとされており、ここではまず15分間交通量を求める。またさらに、その15分間中の変動状況を考慮し、単位時間あたりに到着する歩行者交通量を得る。

最終的には、右側の「単位時間あたりに到着する歩行者交通量」を、左側の「単位時間・単位幅員あたりに処理しうる歩行者交通量」で除して歩道幅員を算定する。

### (3) フロー内の各段階における検討内容と、関連データ

ここでは、図-3・2・7に示す歩道幅員算定フローの各段階において検討すべき内容と、関連して活用できるデータについて示す。なお、関連データに関する留意点は下記のとおりである。

歩行者交通量の変動は、その場所で生じる通行目的と密接に関わるため、地域によってもその状況は大きく異なる。変動状況の違いを考慮して地域を分類すると、都心部では大規模駅周辺と中心業務地、繁華街の3つに、郊外部では商店街と住宅地の2つに分類できる。本研究ではこのうち、特に、歩行者交通量の変動が特徴的で、また歩道幅員を割増す可能性が高いと考えられる都心部について、関連データを紹介していく。

都心部の3地域については、それぞれ卓越する通行目的とその時間帯があり、具体的には、大規模駅周辺では朝方の通勤と午後の買物、中心業務地では朝方の通勤、繁華街では午後の買物が主要な通行目的と考えられる。本研究ではこの点も考慮しつつ、関連データを整理する。このような特徴のため、大規模駅周辺では、通勤と買物の両時間帯に対して歩道幅員を算定し、最も広いものを、歩行者交通流に基づく歩道幅員として設定する必要がある。なお、歩道幅員の算定に際して、歩行者交通の重方向特性まで考慮する必要は少ないため、ここで示す関連データも、歩行者の通行方向別データを合算したものをを用いている。

#### ①「サービスレベルの設定」段階

本段階においては、設計対象となる歩道において提供する「サービスレベル」を設定する。

サービスレベルは、フルーイン (John J. Fruin) や吉岡の知見から、表-3・2・6のように整理できる。サービスレベルの設定に際しては、「自由歩行」できるかどうか重要なキーになる。この点からみれば、サービスレベルは、歩行者密度の値で0.3 (人/m<sup>2</sup>) 以下とすべきと考えられる。これを越えた歩行者密度の採用は、当初から歩行者の通行に対して何らかの制約を想定することとなり、歩行者密度が1.0 (人/m<sup>2</sup>) を超える場合などは、非常に混雑した状態で自由歩行は困難となるため、サービスレベルとして採用すべきではない。

なお、フルーインや吉岡のデータは、1970年～80年に紹介されたものであり、その後高齢社会を迎えた我が国においては、サービスレベルの設定時に、これらの歩行者密度よりももう一段小さな歩行者密度を用いることにより、余裕を持たせた歩道としていく方が良いかもしれない。

表-3・2・6 既存調査研究によるサービスレベル

歩行密度 $k$ (人/㎡)		0.5		1.0		1.5		2.0	
Fruin		自由歩行	正常歩行可能	自由度は制限衝突率大	追い抜き, 衝突回避が困難	すべての人は通常の歩行速度で歩けない ずり足に近い			ずり足
吉岡	通勤	A 自由歩行	B 自由歩行はやや制約	C 自由歩行は制約		D 自由歩行は困難	E 自由歩行はほぼ不可能	F 自由歩行は不可能	
	行事・催物	A 自由歩行		B 自由歩行は制約		C 自由歩行は困難	D 自由歩行はほぼ不可能	E 自由歩行は不可能	
	買物	A 自由歩行	B 自由歩行は制約		C 自由歩行は困難		D 自由歩行は不可能		

②「サービスレベルに応じた交通容量の算定」段階

本段階では、既に定められた歩行者密度を用い、歩行者の速度並びに歩行者交通量を算定して、「設定したサービスレベルの基での、単位時間・単位幅員あたりに処理しうる歩行者交通量（交通容量）」を得る。

歩行者密度  $k$  (人/㎡) と歩行者の速度  $v$  (m/s)、単位幅員あたりの歩行者交通量  $q$  (人/分・m) との間には、以下のような関係があり、この関係式により交通容量（ここでは、 $q$  と同値）を算定することができる。

$$v = A - B \cdot k \quad (1)$$

$$q = 60 \cdot k \cdot v \quad (2)$$

$$q = 60 \cdot k \cdot (A - B \cdot k) \quad (3)$$

ここで  $A$ 、 $B$  は、フルーイン、吉岡をはじめとして既に幾つかの提案があり、表-3・2・7 に示すような関係式が得られている。

歩行者密度  $k$  と歩行者の速度  $v$  との関係については、現場計測結果を用いて同様に関係式を導くことができた。図-3・2・8 は、通勤目的の歩行者交通について歩行者密度と歩行速度をプロットしたもので、ここでは、この分布状況の近似式から関係式を得た。表-3・2・7、図-3・2・9 はこの結果と既存の関係式とを比較したもので、現場計測結果（今回調査と記載）に基づく関係式は既存の関係式とほぼ同様となり、上記交通容量の算定に活用できるものと考えられる。

表-3・2・7 『密度－速度』関係式

		『密度－速度』関係式
フルーイン		$v = 1.356 - 0.341 \cdot k$
吉岡	通勤	$v = 1.61 - 0.33 \cdot k$
	行事・催物	$v = 1.35 - 0.38 \cdot k$
	買物	$v = 1.13 - 0.28 \cdot k$
今回調査	通勤	$v = 1.43 - 0.23 \cdot k$
	買物	$v = 1.40 - 0.21 \cdot k$

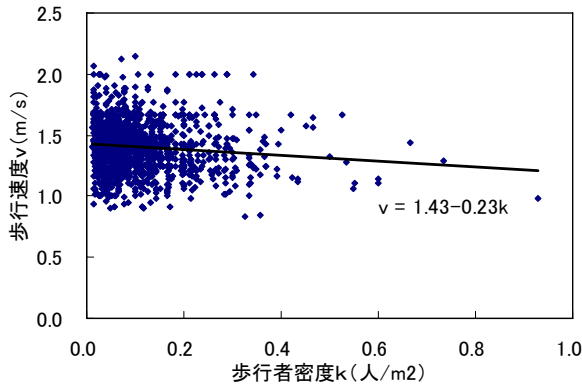


図-3・2・8 密度－速度の関係（通行目的：通勤）

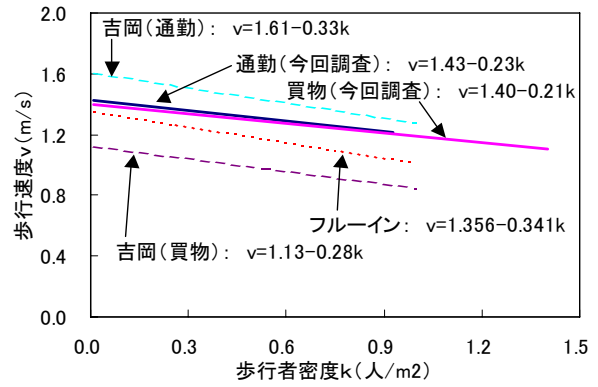


図-3・2・9 既存データとの比較

③「設計対象時間における交通量の算定」段階

24 時間や 12 時間の歩行者交通量が予測できたとして、本段階では、ピーク率を用いて、ピーク 15 分間の歩行者交通量を算定する。

図-3・2・10 には、現場計測結果に基づき、大規模駅周辺、中心業務地、繁華街における代表的な歩行者交通量の変動状況を示す。中心業務地では、朝夕のピークの他に、昼休みの散歩、食事のため 12～13 時にもう一つのピークがある。繁華街では、午後の交通量が連続して多く、通勤時間帯のような極端なピークはない。大規模駅周辺では、この両者が複合しており、朝のピークに加え午後にもなだらかなピークが見られる。

先にも述べたように、大規模駅周辺では朝方の通勤と午後の買物、中心業務地では朝方の通勤、繁華街では午後の買物が主要な通行目的と考えられる。ここでは現場計測結果から得られた歩行者交通量の変動状況と通行目的の発生とを勘案のうえ、地域別・通行目的別にピーク率を導いた（表-3・2・8）。ここでは、最終的な設計に用いるピーク 15 分間の歩行者交通量を算定できるように、24 時間歩行者交通量、昼間 12 時間歩行者交通量、ピーク 1 時間歩行者交通量それぞれとの関係（ピーク率）を示す。

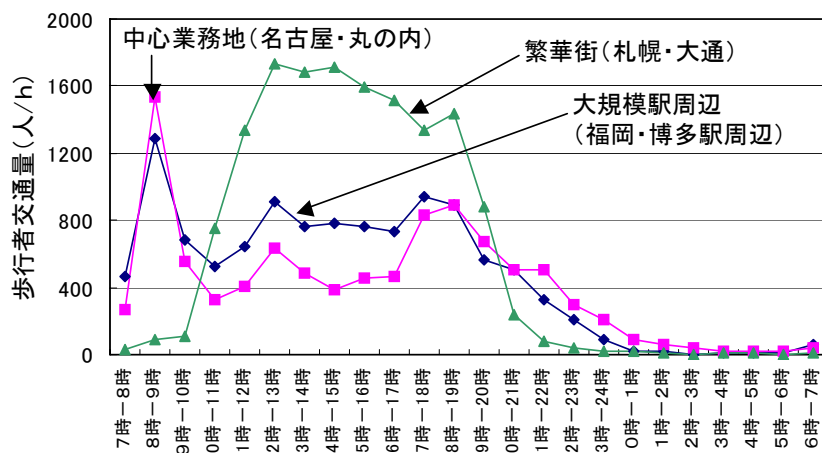


図-3・2・10 時間帯別歩行者交通量

表-3・2・8 歩行者交通量のピーク率（現場計測結果より）

地域	通行目的	ピーク1時間 ／24時間	ピーク1時間 ／昼間12時間	ピーク15分間 ／24時間	ピーク15分間 ／昼間12時間	ピーク15分間 ／ピーク1時間
大規模駅周辺	通勤	0.099	0.13	0.032	0.042	0.319
	買物	0.074	0.097	0.022	0.034	0.362
中心業務地	通勤	0.133	0.155	0.045	0.053	0.347
繁華街	買物	0.088	0.116	0.026	0.037	0.350

注) 『ピーク1時間／24時間』とは、24時間交通量に占めるピーク1時間交通量の割合をいう。他も同様。

注) 昼間12時間とは、7時～19時をいう。

#### ④「単位時間あたりの歩行者交通量の算定」段階

本段階では、ピーク15分間歩行者交通量から得られる単位時間（1分間）あたり歩行者交通量に対し、15分間中の変動特性に基づく係数を乗じ、「単位時間に当該歩道に到着する歩行者交通量」を得る。

実際の歩行者交通では、ピーク15分間中の各瞬間において歩行者交通量は一律ではない。図-3・2・11は現場計測結果に基づく例であり、ピーク15分間の歩行者交通量を15秒毎の歩行者交通量に分割して多い順に並べたものである。ここで15分間の平均交通量を用いて歩道幅員を算定する場合を考えてみる。この場合、矢印で示すように累加百分率としては15分間に対して50%強の時間帯をカバーすることになるが、15分間の全歩行者交通量でみると39%をカバーすることにしかない（ここではこれを充足率と定義。充足率：『領域A』とした範囲で通行する歩行者交通量/15分間歩行者交通量）。これでは、ピーク15分間中に通行する歩行者の半数以上が、想定したサービスを楽しむことができないことになる。

これに対して、累加百分率の85パーセンタイル値での交通量を用いた場合は、充足率は77%となり、15分間中の歩行者の2割強のみが、想定したサービスを受けられないことに留まる。他の計測結果でも同様で、累加百分率の85パーセンタイル値での交通量を用いた場合は、充足率は49%から77%の範囲となった（全59データ中50%を割るのは1データのみ。60%～70%が多数）。そこで、累加百分率の85パーセンタイル値での交通量を用いて歩道幅員を算定していく。

図-3・2・12には、この85パーセンタイル値での交通量と15分間の平均交通量との関係を示す（交通量は1分間あたり・1mあたりに換算済み）。図によれば、15分間の平均交通量を約1.5倍すれば、85パーセンタイル値での交通量になるものと考えられる。これを地域別・通行目的別に『割増し係数』としてまとめたものが表-3・2・9である。結局のところ、ピーク15分間の歩行者交通量を15で除し、さらに表の割増し係数を乗じて、「単位時間に当該歩道に到着する歩行者交通量」を算定すればよいこととなる。

#### ⑤「歩道幅員の算定」段階

本段階では、④で得た「単位時間あたりに当該歩道に到着する歩行者交通量」を、②で得た「単位時間・単位幅員あたりに処理しうる歩行者交通量（交通容量）」で割って、歩道幅員を算定する。

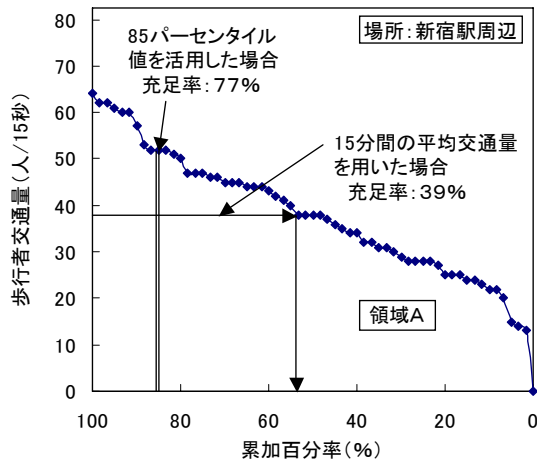


図-3・2・11 ピーク 15 分間の歩行者交通量順位図  
(地域：大規模駅周辺、通行目的：通勤)

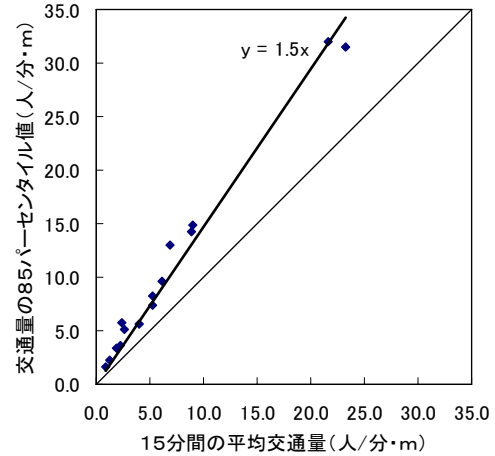


図-3・2・12 歩行者交通量間の関係図  
(地域：大規模駅周辺、通行目的：通勤)

表-3・2・9 平均歩行者交通量に対する割増し係数

地域	通行目的	
	通勤	買物
大規模駅周辺	1.5	1.5
中心業務地	1.7	—
繁華街	—	1.6

#### (4) 実用に向けた課題と対応案

以上では、歩行者交通量が非常に多い場合を対象に、歩道幅員算定の考え方と手順、各段階における検討内容等について提案した。しかしながら、この方法に基づき歩道幅員を算定するには、(3)③に記したように、24 時間や 12 時間、ピーク 1 時間の歩行者交通量を予測して、ピーク 15 分間の歩行者交通量を求めなければならない (図-3・2・7 でいう右側の最上段)。このため、歩行者交通量の予測法についても、対応を検討していく必要がある。

設計対象となる歩道に対して歩行者交通量を予測するには、周辺一帯の土地利用や、駅等の公共交通施設、集客施設の有無等から歩行者交通量の発生・集中量を導き、歩行者の経路選択特性、歩行者のトリップ長等を勘案して歩行者交通量を配分することが考えられる。この方法に対しては、今後歩道の計画・設計に際しての経験を積む中で、実用性や精度等を確認して行くべきと考える。

一方、既存の都市内で歩道を設置する場合には、周辺道路における歩行者交通量が参考になる。これらのデータから、当該歩道が設置された場合に、周辺道路から当該歩道に転換する歩行者交通量を想定できれば、歩道幅員の算定は容易にできるものと考えられる。また、歩道を改築する場合など、既に当該道路の歩行者交通量のデータが存在する場合には、図-3・2・7 の右側の流れを精緻に算定する必要はそれほどなく、実際にピーク 15 分間中の単位時間あたりに到着する歩行者交通量を、左側の流れで出てくる交通容量で割れば、概ねの歩道幅員は算定できるものと考えられる。

### 3.3 生活道路の快適性向上

自動車優先の道路整備から人優先の道路整備へと施策が展開する中で、既存の道路ストックを活用しつつ、安全で快適な道路空間を提供していくことが望まれており、このため、歩行者・自転車優先施策として、くらしのみちゾーン・トランジットモールの推進が進められている。これらの実施地区として16年度までに全国から48地区が選定されており、これらの地区での対策立案や合意形成等の経過、対策の効果、残された課題等については、調査・分析、評価を進め、技術的知見の収集と継承を図ることが望ましい。ここでは、対策実施地区内で実施される交通安全対策の効果や社会実験が及ぼす効果、合意形成等の経過や残された課題等について調査し検討した。

#### 3.3.1 交通安全対策の効果等調査

##### (1) ハンプの連続的設置による自動車走行速度の抑制

くらしのみちゾーンでは、交通事故の軽減を目的とし、通行する自動車の速度を適切な速度へと抑制するため、ハンプ、狭さく等が設置される。ハンプは、通行する自動車に対して上下方向の運動を起こさせドライバーの速度抑制を促すもので、狭さくやシケインで生じる自動車の側方への移動を伴わないため道路用地面で有利であり、双方向通行の道路での適用が容易である。ところが一方で、ハンプはそれが設置される周辺でのみ速度抑制をもたらすものであり、一定の区間での継続的な速度抑制を期待する場合、ハンプは適当な間隔をおいて連続的に設置することが必要となる。ここでは、社会実験としてくらしのみちゾーン内にハンプを複数設置した事例を対象に、自動車の速度プロフィールを計測し、その効果を把握した。

ハンプの設置状況と設置間隔を写真・3・3・1、図・3・3・1に示す。ハンプは高さ8cmのサイン曲線型ハンプであり、ハンプ一基の延長は4mである。写真・3・3・1のように、ハンプは双方向通行の道路に設置されており、交差点間距離450mの間に4基のハンプが設置された。ここでは、対象道路に10m毎のマーキングを配し、対象道路を通行する車両に追従するかたちで計測用車両を走行させて、走行状況をVTR撮影した。またその後、10m毎の走行速度を算出し速度プロフィールを得た。なお本調査は、社会実験の開始から一ヶ月以上経過し、通行する車両がハンプの存在と走行方法に慣れた時点を見計らって実施した。



写真・3・3・1 ハンプ設置状況

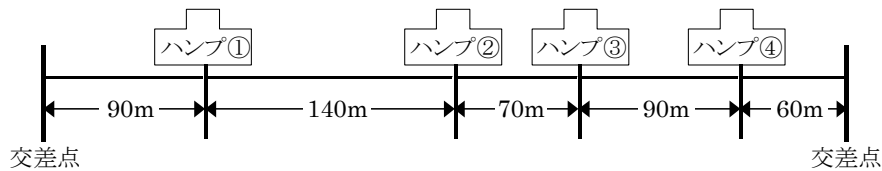


図-3・3・1 ハンブの設置間隔

図-3・3・2 に速度プロファイルの一例を示す。ハンブの近傍では、走行速度は 20km/h 程度まで低下している。一方ハンブ間では速度は 30km/h 程度まで上昇し、設置間隔が長い場所では 40km/h を超える速度となっている。速度を計測した 49 車両を、計測区間ごとに走行速度別に整理したものが図-3・3・3 であり、これからもハンブ近傍で速度が抑制され、またハンブ間隔が広がるほど高い速度で走行する車両が多く発生していることがわかる。

くらしのみちゾーン内でハンブを連続的に設置した道路での走行速度計測から、ハンブ近傍での速度の抑制と、ハンブ間での速度の上昇傾向を得た。この結果は、一般に交通開放されている道路を通行する車両から得られたものであり、今後の他地区での速度抑制策立案に対し参考となるものと考察できた。

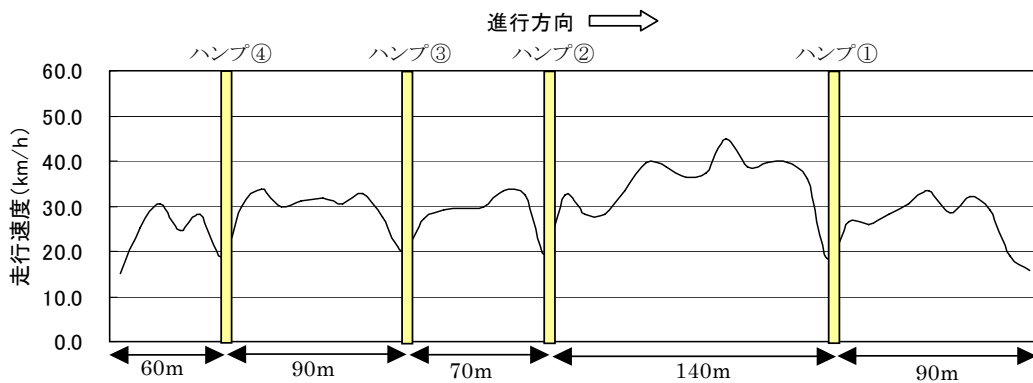


図-3・3・2 速度プロファイル

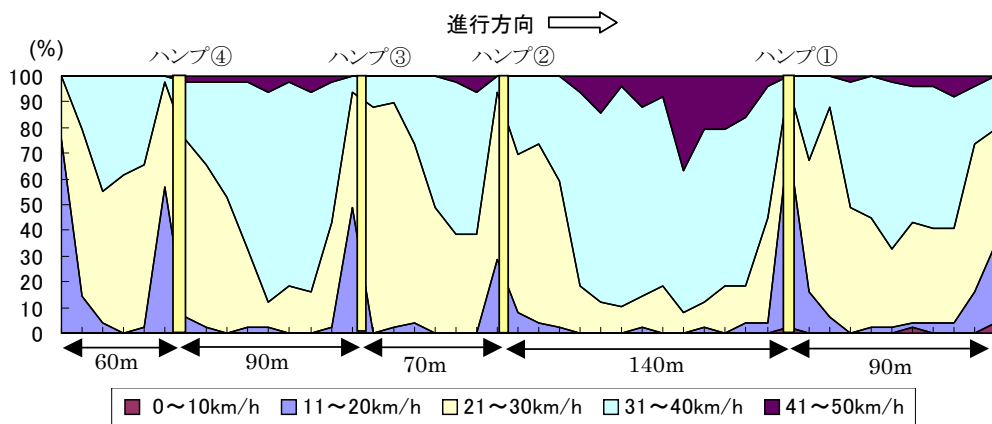


図-3・3・3 走行速度別の構成割合 (n=49)



## (2) 狭さくによる双方向通行道路での速度抑制効果等調査

くらしのみちゾーンでは、通行する自動車の速度を適切な速度へと抑制するため、ハンプ、狭さく等が設置される。狭さくは、これまで一方通行の道路を中心に設置されてきたが、すれ違う自動車が互いに道を譲ることによる自動車の速度抑制を期待して、近年では双方向通行の道路に設置する例もみられる。ここでは、双方向通行道路に狭さくを設置した社会実験において、自動車の走行速度や自動車のすれ違い時の状況等を調査した。

狭さくの設置状況を写真-3・3・2 に示す。写真のように、この場所では自動車の通行空間を片側から狭め、一方の車線の通行が制限される形で設置した。狭さくにおける自動車通行部分の幅は4m、狭さくの長さは道路の延長方向に7mであり、矢印表示板やボラード、クッションドラムなど物理的なデバイスを設置した。実験区間を通行する自動車からランダムにサンプルを選定し速度プロフィールを計測したところ、50 サンプル中 9 サンプルが、狭さく設置箇所において対向車との待合せのために速度を10km/h 程度まで低下させていた。



写真-3・3・2 双方向通行道路における狭さくの設置

狭さく設置箇所における待合せ状況を把握するため、15 分間での待合せ発生回数とその間での待合せによる滞留台数を観測した。狭さく設置箇所における待合せ発生回数を図-3・3・4 に、待合せ時の最大滞留台数を図-3・3・5 に示す。

狭さく設置箇所の待合せは、多い場合には1 分間に1 回程度の割合で発生した。また、待合せ発生時に待機する滞留台数も最大で10 台程度であり大半が4 台以下であったことから、この程度の交通量であれば狭さくの設置が交通流に与える影響は少ないと考えられる。

待合せ発生時の状況をみると、狭さくを設置した非優先側が待機するケースが大半を占めていたが、一方で対向車がある場合でも期待したような待合せが発生せず、両者が狭さく部分へ進入してすれ違ったケースが1 割程度みられた。このようなすれ違いが発生した場合や、非優先側が車道中央部まで進入して待機した場合などでは優先側の車両が外側線をはみ出して走行するケースが見られた。

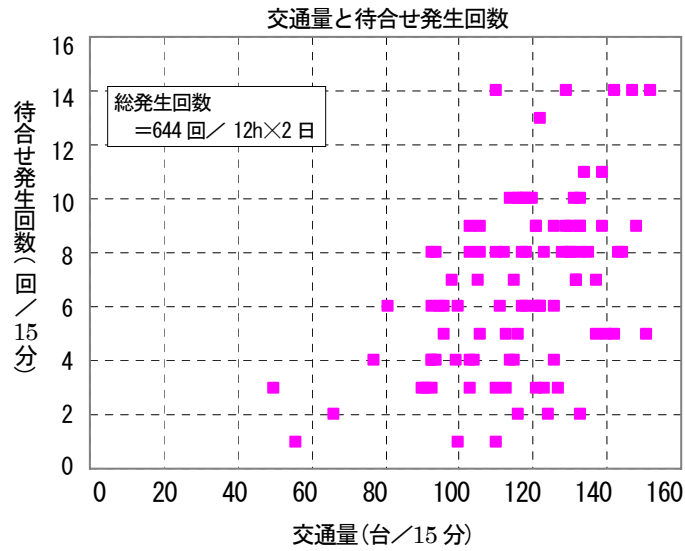


図-3・3・4 狭さく設置箇所における待合せ発生回数

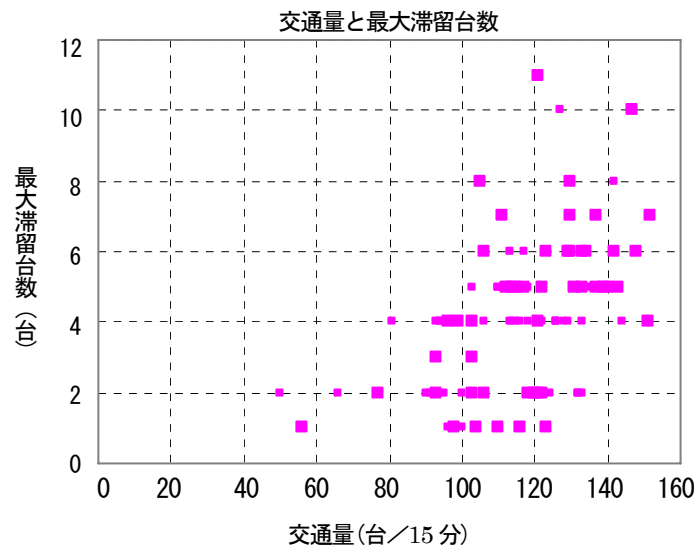


図-3・3・5 待合せ発生時の最大滞留台数

待合せ発生時には速度抑制の面で期待した効果が得られたが、一方で、待合せが発生しない場合も多く、この場合は、狭さく設置箇所で自動車の走行速度が抑えられることはほとんどなかった。この結果、狭さくにより待合せが発生する場合は期待通り速度抑制はみられるものの、待合せが発生しない場合も考慮して、例えば狭さくとハンブを組合せるなどの対応が必要であること、また、狭さく設置時には反対車線側においてもはみ出しを防止し歩行空間を確保するための対応が必要であることを考察した。

(3) 面的な交通静穏化効果把握のための調査

くらしのみちゾーンでの対策実施前後における面的な交通量等の変化を把握するため、ここでは、対策実施前段階にある地区において、ナンバープレートによる交通量調査を行った。

図-3・3・6 は調査を実施した地区である。この地区は、地区の東側・北側に 2 車線の幹線系道路があるものの地区の西側にはそのような道路はなく、A・B 間、A・C 間で通過交通がみられている。この地区では A・B 間、A・C 間でハンプ等の設置を検討しており、ここでは、調査からこれら道路に関わる対策実施前段階での交通量を得た。図-3・3・7 に A から流入した自動車の通過経路と通過交通量、図-3・3・8 に流入・流出交通量を示す。図から、A、B、C における流入・流出交通量が多く、やはり A・B 間、A・C 間での通過が多いことがわかる。

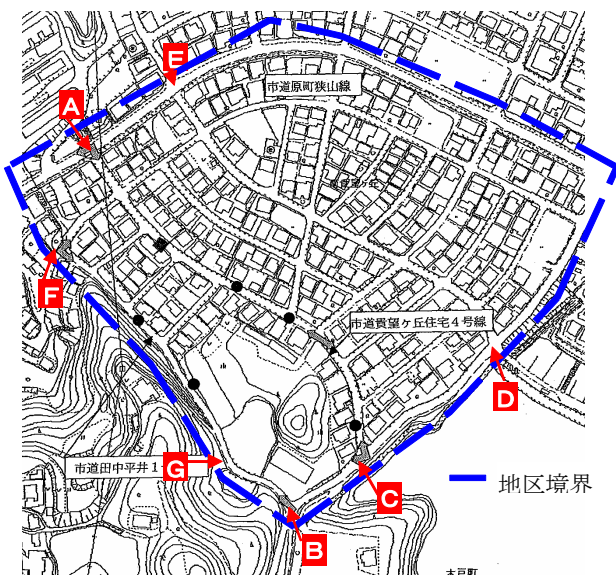


図-3・3・6 調査対象地区と調査対象(A-G)出入口

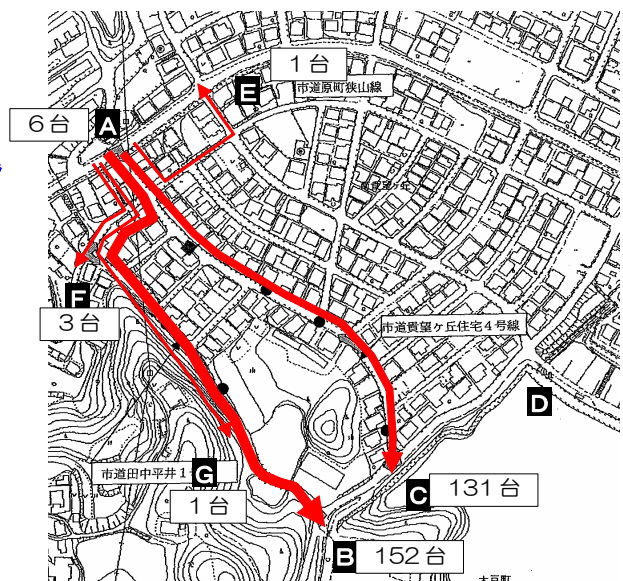


図-3・3・7 通過経路と通過交通量(台/12h)の一例

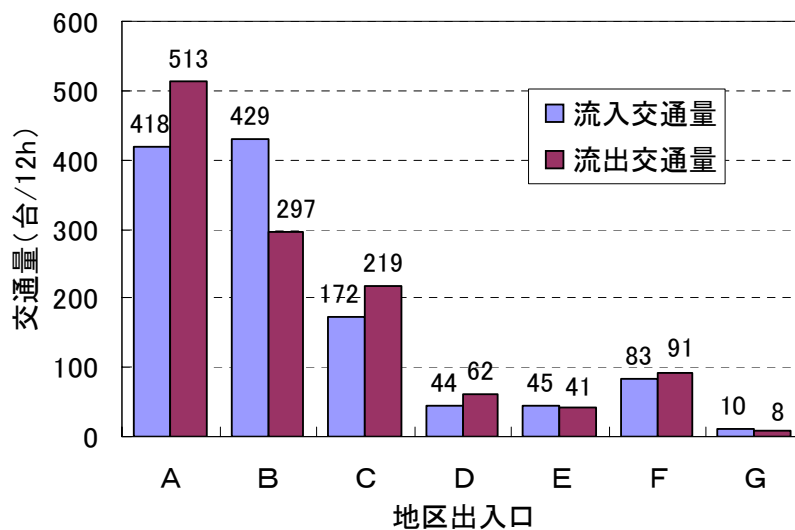


図-3・3・8 流入・流出交通量

くらしのみちゾーンでの対策実施前後における面的な交通量等の変化を把握するため、対策実施前段階での交通量調査を行い、流入・流出交通量、地区内通過経路及び通過交通量等のデータを把握した。地区での対策実施後には、再度調査を行い、これら交通量がどう変化するかを把握する予定である。

### 3.3.2 対策実施地区での合意形成等取組みの調査

#### (1) 対策実施地区の概要の整理

くらしのみちゾーン・トランジットモールを実施する42地区(15年度)について、くらしのみちゾーン等登録時の申請書類から、地域の概況と課題、取組み内容、実施体制、これまでの経過、今後のスケジュール、社会実験の実施予定等について、概要をまとめた。

42の地区は、くらしのみちゾーンとトランジットモールをともに実施する地区が4地区、トランジットモールのみを実施する地区が2地区、くらしのみちゾーンのみを実施する地区が36地区である。地区は住宅地等に面的に広がるものからトランジットモールのように商業地の一路線を対象とするものまであり、その中での課題は、歩行者・自転車の安全・快適を実現することや電線類地中化を中心とした道路景観整備、最終的には商業地の活性化を企図したものもある。具体的な取組みとしては、歩道や歩車共存道路等の整備、電線類地中化の実施に加えて、交通規制の改変による交通状況改善などが検討されている。

地区における検討の経過や今後のスケジュールについて見ると、くらしのみちゾーン等への申請前に、他の事業を通じて既に自治体と住民との間で課題や方向性について意見交換を進めてきた地区もあり、そのような地区の中には、適切な時期に社会実験を通じて、取組みの効果やさらなる改善点を把握することが企図されているケースもある。

#### (2) 対策実施地区へのヒアリング調査等

対策実施地区の中から7地区について訪問し、それぞれの地区に関わる自治体担当者に対して、対象地区の課題や状況、取組み内容、合意形成過程とその進捗等についてヒアリングを実施し詳細な情報を得るとともに、自治体から地区住民に配布した広報資料等も収集した。また、現地の状況や社会実験の実施状況を視察した。

訪問した地区のうち2地区は、くらしのみちゾーンにおける取組みの検討段階にあり、今後計画を確定し事業へと移行する予定である。うち1地区は15年度中に地区内の一部路線について道路改築の具体的な取組み案を確定すべく活動しているところであり、15年度は自治体と地区住民の参加による勉強会を4回開催し計画立案と意見交換を行った。4回の勉強会の討議内容や結果については、勉強会の直後にそれぞれ広報用チラシを用いて地区住民に案内され、できるだけ多くの人が意見の提示や計画立案への参加ができるよう図られている。

他の5地区においては、立案した計画を社会実験として実現し、取組みの効果や改善点の把握が進められた。写真-3・3・3、写真-3・3・4に社会実験時の状況を示す(写真-3・3・3と写真-3・3・4の地区は異なる)。写真-3・3・3の道路では、普段は自動車の双方向通行に用いられている地区内の骨格道路を、歩行者や自転車の通行を優先した道路とすべく、一方通行とするとともに自動車の通行を公共交通と居住者交通等に制限し、

道路にはプランターを配した。この地区は観光地に位置し、観光客を含む歩行者は普段この道路の区画線の外側を通行していた。しかしながら、社会実験の結果、写真-3・3・3 のように、歩行者は区画線の外側だけでなく、道路の中央に近い位置まで通行できるようになった。

写真-3・3・4 も観光地における社会実験の状況である。ここでは地区の外側に駐車を誘導することで、地区内への自動車による進入を抑制した。写真-3・3・4 の道路では特に交通に制限を設けたわけではないが、歩行者の通行が非常に多く、駐車の誘導と合わせ、結果的にこの道路を通行する自動車は少ないものとなった。社会実験は取組みの効果や改善点を把握する上で有効であるが、特に観光地などでは天候によって交通の状況が大きく異なることもあり、天候等を考慮のうえ取組みの効果を適切に評価することが必要と考えられる。また今後の本格実施においても、観光地などでは天候に応じて取組み内容を変更することも考慮すべきと考える。



写真-3・3・3 社会実験時の状況 1



写真-3・3・4 社会実験時の状況 2

### (3) 社会実験の合意形成面での効果

くらしのみちゾーン形成に関わる社会実験を実施した自治体へのヒアリングや、社会実験後の協議会における討議状況の視察を通じて、社会実験の合意形成面での効果を整理した。

社会実験の直接的な効果は、個別の取組みの効果や改善点を把握することであるが、調査の結果、合意形成過程に対して次のような側面での効果があることがわかった。

- ・社会実験に向けた検討の中で、住民側の当事者意識を醸成できた。
- ・社会実験後の協議会において、参加者からより具体的な代替案が提案され、議論が活発化した。
- ・協議会が議論の場を提供するものであるとすれば、社会実験は議論の材料を提供するものとなる。

### (4) まとめ

くらしのみちゾーン各地区の概要整理および対策実施地区へのヒアリング調査等を通じて、地区での進捗を詳細に把握し理解するとともに、社会実験の状況を視察し、その効果や効果把握において留意すべき点、対策実施地区での課題等を把握した。今後も各地区における取組み内容や合意形成の経過、効果、残された課題等について調査等を進め、技術的知見の収集と継承に資する。

## 3.4 道路空間再構築

### 3.4.1 研究の目的

本格的な高齢社会の到来や人口の減少、投資余力の減退が予想されるなど、道路を取り巻く社会的環境は変化している。これと同時に生活者のニーズは変化・多様化してきており、道路施策においても、自動車中心から人中心へと施策の方向を転換するとともに、社会的環境やニーズの変化などを背景に、既存の道路空間をより有効に活用していくことが必要となっている。実際のところ道路においては、道路整備後の周辺事情の変化（沿道開発や交通量の増大）に応じて道路の改築が必要となる場合があり、このような場合には、道路の拡幅や新たな路線整備を行ってきた。これに対して今後は、既存の道路ストックをより有効に活用し、生活者のニーズや地域の実情、さらには個性を反映した道路として、道路空間を再構築して行くことが必要と考えられる。

本研究では、このような背景や将来動向に対応することを最終的な目標とし、道路空間再構築の分類を整理するとともに、国内外での事例の把握を行い、さらに道路空間再構築の考え方をまとめる。

### 3.4.2 道路空間再構築の分類

ここではまず、道路空間再構築について分類し概念を定義づけた。分類は、「課題の所在」と「対応の方法」に着眼して行い、表-3・4・1のように分類結果を得た。

分類1は、既存の道路空間に対し要望・要求が生じた場合への対応として定義づけた。広い意味で捉えれば、既存道路での交通事故発生に対して交通安全の改善要望が生じ、それに応えるために、交差点改良や歩道整備、コミュニティ道路整備などの交通安全事業を行う場合もこの分類に含まれるものとする。これ以外には、市街地や地域コミュニティの活性化のために、公共交通機関の整備とあわせてトランジット・モールとするケースや、オープンカフェなどのように時間を限って道路空間を特別に使用するケース、道路環境改善のために車線数削減や環境施設帯拡幅を行うケースなどもこの分類とした。

分類2では、例えば、道路整備後に沿道開発が生じて、当初の想定とは歩行者交通と自動車交通のバランスが異なってきた場合に、実際の交通量や使われ方に応じて既存の道路空間を再配分・再構築するケースなどを考えている。

また分類3は、例えばバイパス整備により旧道を歩行者や自転車中心の道路として改築する場合を想定しており、バイパスと旧道との間で、果たすべき役割の分担が実施されて実現されるケースである。

表-3・4・1 道路空間再構築の分類

	分類と内容	具体例
1	<p>「道路空間に対する、道路利用者や地域住民などからの要望・要求」と「要望等への対応」</p> <p>(内容) 地域コミュニティの場の創出や商店街の活性化、道路環境改善などのために、新たに道路活用の要望・要求が生じ、それに対応するケース</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域コミュニティや商店街の中心となる道路において、イベント、オープンカフェ等の開催要望。道路空間はそれに対応できるよう改築し、時間を限って歩行者天国化。</li> <li>・ 道路環境改善の要望・必要性から、車道の縮小と、歩道・自転車道・植樹帯の設置・拡幅などの実施。</li> </ul>
2	<p>「道路整備後の経過に伴う道路の使われ方の変化」と「使われ方の変化に対する対応」</p> <p>(内容) 道路整備後に、沿道開発が起きたり人口流動が生じたりして、整備直後と比べて道路の使われ方が変化したことから、道路の使われ方に対応して道路空間を変更するケース</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 沿道施設の開発等により、アクセス交通、歩行者交通が増大。一方で、実体上歩道側1車線は路上駐車に使われていたため、歩道側車道を削減して歩道を拡幅。</li> <li>・ 自動車交通の増加に合わせて、道路空間を改築し、車線数を割増し。</li> </ul>
3	<p>「道路ネットワーク整備による道路の役割分担の変化」と「役割分担の変化に対する対応」</p> <p>(内容) 並行する道路に同一機能の役割を持たせるよりも、道路の役割を統合・分担した方が好ましいケース(ネットワークの観点から道路の役割を統合・分担)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイパス整備により旧道の自動車交通が減少したため、旧道では車道の幅員を縮小し、その分歩道を拡幅。</li> <li>・ 現道と旧道とが並行しているものの、歩行者空間が不足しているため、現道は自動車交通を重視し、並行する旧道を歩行者空間化することで役割を分担。</li> </ul>

### 3.4.3 国内での道路空間再構築事例

#### (1) 事例の収集

ここでは、道路空間の再構築に関わる事業や社会実験を実施した6地方自治体を訪問し、担当者に対して表-3・4・2の各項目に関するヒアリングを実施した。ヒアリング時には、関連する図面や基礎資料、社会実験実施時の写真等を合わせて収集した。またヒアリング後には当該道路を訪問し写真撮影等を行った。

表-3・4・2 ヒアリング項目

	項目	詳細
1	対象地域・道路の概要	道路空間再構築の概要 対象地域・道路の概要・概況
2	計画と実施内容	計画主体 実施内容 事前・事後調査の内容
3	計画過程での合意形成	合意形成の方法 合意形成に向けた配慮事項、工夫した点、苦労話
4	効果、評価	直接的効果、間接的(付加的)効果 対策に対する評価
5	今後の予定	今後の予定(修正の必要等)
6	その他	費用等 法令面・制度面での改善の必要等

## (2) 事例収集結果と具体的内容

収集した事例の整理結果を表-3・4・3に示す。項目1～3は社会実験を経て本格実施へと到った事例である。また項目4は、時期を限って道路空間を有効利用した事例である。以下では、これらのうちから2事例に関して、背景や経過、具体的対策、これら事例を参考とする際に特に考慮すべき留意事項等を示す。

表-3・4・3 収集事例の整理

項目	事例内容	事例数
1	車線数削減と歩行者・自転車空間の拡充（歩行者・自転車・自動車交通の整流化）	1事例
2	駐停車需要、荷さばき需要など、自動車利用ニーズへの対応	1事例
3	商店街における歩行者の快適な移動・憩い環境の創出（バス・トランジットモール）	1事例
4	中心商業地におけるイベント・集い空間の創出（オープンテラス、オープンカフェ）	3事例

### ①車線数削減と歩行者・自転車空間の拡充（項目1）

対象箇所付近の3km区間は片側3車線で、この前後区間は片側2車線であった。また最も右側の車線が交差点でそのまま右折車線になる運用となっていた。このため、車線数の余裕から最も左側の車線で路上駐車が発生し、また交差点での右折待ち車両もあるため、ほとんどの自動車が3車線のうちの中央車線を利用していった。そこで道路空間再構築を行い、片側2車線と右折車線をもつ道路とした（写真-3・4・1）。またこれに合わせて、歩道上での歩行者と自転車の錯綜を防止するため、歩道を歩行者空間と自転車空間に区分した。この結果、自動車の信号滞留長が短くなるとともに、歩行者と自転車についてはそれぞれの空間を利用する傾向がみられた。

本事例においては、歩車道境界の位置を変更するまでには到らず、既存の歩道、車道の幅員の中で再構築が行われた。歩車道境界の位置を変更すると、それに合わせて植樹や道路照明、道路標識などの道路施設類の移動が伴うため、今回の改築ではそこまでの大規模な対応は断念した。

### ②商店街における歩行者の快適な移動・憩い環境の創出（バス・トランジットモール）（項目3）

自動車依存度が極めて高い地方都市において、市内の公共交通網は主にバス路線で形成されていたが、市中心部でのバス路線空白地域の存在や運行サービスの低さが問題となっていた。また同時に、中心市街地の空洞化や、高齢化の進展に伴う移動手段確保・利便性向上が課題であった。このため、1)過度の自動車依存を改善し公共交通との望ましいバランスを確保すること、さらには2)高齢者を含む市民の、中心市街地へのアクセスの改善等を目的に、バス・トランジットモールを導入した（写真-3・4・2）。

導入に際しては、通勤・通学利用が主である既存路線バスとの競合を避けるため、運行時間帯及び運行経路を既存路線と異なるよう設定した。また利用対象者は高齢者や主婦層等とし、昼間に商業地へのリピーター客を呼べるように、中心市街地の各拠点を連絡する循環型バスとした。写真-3・4・2に示す道路での運行頻度は10分に1本とし、運行サービス面でも利用者に配慮した。

写真-3・4・2の道路は歩行者用道路であり、警察署との調整において、運行速度を低く抑えること、バスの走行帯を路面に明示することなどが協議された。また運行に先立ち社会実験を実施して、関係者が実際に体験するとともに、交通安全上問題のないことを確認した。さらに、運行開始にあたり、チラシやパ



ンフレット、広報誌等を通じてバスの運行と安全対策を周知した。

バスの運行後には、商店街のまとまりが強まり、共同で集客キャンペーンを行うなど、自発的な活性化の取り組みもみられている。



写真・3・4・1 再構築後の状況（項目 1）



写真・3・4・2 バスの運行状況（項目 3）

#### 3.4.4 海外での道路空間再構築事例

##### (1) 欧州（ドイツ、フランス）における事例の収集

欧州での事例収集では、ドイツ及びフランスにおいて、現地調査と担当者へのヒアリングを実施した。表・3・4・4には、ドイツ及びフランスで入手した事例を道路空間再構築の分類に沿って整理する。

事例としては、ストラスブールやフライブルグのように、トラムやバスなどの公共交通機関を利用した都市交通政策の一環として道路空間の再構築を行っているものから、4車線道路での中央分離帯の設置やゾーン 30（幹線道路等で囲まれたひとまとまりの地区に対して実施される、面的な交通静穏化策。規制速度：30km/h）など、交通安全のために既存の道路敷内を改築したものまで収集できた。

##### (2) 道路空間再構築事例

以下では、表・3・4・4 から 3 事例について、道路空間再構築の内容等を示す。

###### ①エア・エアケンシュヴィック（独）における事例

###### <背景・経緯>

エア・エアケンシュヴィックは、ルール工業地帯の北東に位置する人口約 3 万人の都市である。当市では、生活の質を高めることを目標に、交通の量的・質的改善や都市との調和を考慮した道路空間づくりに取り組んでいる。子供や高齢者の交通安全も重要な課題であり、市内ではゾーン 30 などの面的交通安全対策も進められている。それらの一環で、都市中心部の広場（ベルリン広場）に位置した四肢交差点をロータリー交差点に改築する、道路空間再構築が実施された。

表-3・4・4 欧州における収集事例一覧

	分類	地名等	再構築の概要
1	「道路空間に対する、道路利用者や地域住民などからの要望・要求」と「要望等への対応」	オッフエンブルグ ーストラスブール 間国道 (独)	正面衝突事故の防止を目的に、4車線道路の各車線幅を狭め中央分離帯を設置。
		ストラスブール (仏)	環状高速道路の開通に合わせ、都市内自動車交通を排除・削減し、トラムを活かした街づくりを実施(トランジット・モール)。
		ストラスブール ケルマー間 (仏)	集落内を通り抜ける地方部幹線道路での速度抑制など交通静穏化。
		フライブルグ (独)	ゾーン30。歩車共存道路。
		フライブルグ (独)	トラムとバスを用いたトランジット・モール。市内中心部の歩行者ゾーンをトラムとバスが通行。
		ケルン (独)	ゾーン30。
		エア・エアケンシュ ヴィック (独)	ロータリーを用いた広場の再構築(3.4.4(2)で詳述)。
		デュッセルドルフ (独)	通過交通の処理と、景観・環境・河川への接近性改善のため、ライン川沿いの都市内幹線道路を地下化。
		ムッフ (独)	集落内を通り抜ける地方部幹線道路での速度抑制など交通静穏化(3.4.4(2)で詳述)。
2	「道路整備後の経過に伴う道路の使われ方の変化」と「使われ方の変化に対する対応」	フライブルグ (独)	自動車交通量を考慮し、上下合計3車線道路を試行。
3	「道路ネットワーク整備による道路の役割分担の変化」と「役割分担の変化に対する対応」	ヘネフ (独)	都市を迂回するバイパスの建設に合わせ、旧道を改築(3.4.4(2)で詳述)。

<特徴>

再構築以前は、当該交差点は信号制御されており渋滞も散見された。またアウトバーンに連絡する東西方向の道路により、広場の南北に広がる商業地が分断されていた。そこで、1)商業地としての沿道土地利用と調和すること、2)歩行者の移動を容易にすること、及び3)交通をスムーズに流すこと(必ずしも自動車の走行速度を高めることではない。)が目標とされた。

<具体の対策等>

- ・ 大規模な交差点をロータリー交差点へと改築(写真-3・4・3)。これにあわせて、交差点内で従来車道であった空間を広場、カフェテラス等、人が利用できる空間へと振り分け。
- ・ 広場と周辺での修景。舗装材による広場内デザインの統一化。
- ・ 広場内空地への駐車施設の配備。
- ・ 歩行者の横断を容易にするため、道路に中央帯を設置。

②ムッフ(独)における事例

<背景・経緯>

ムッフは、ボン近郊に位置する比較的小規模な集落である。ここでは、幹線道路の両側に家並みが張り

付く形で集落が形成された。しかし、集落内を通り抜ける自動車交通が問題視されはじめたため、自動車の走行速度の抑制等により、歩行者等の安全や道路横断の容易さ、集落としてのまとまりなどを目標とした道路空間再構築が実施された。

<特徴>

この道路は、自動車交通のニーズに応えることを当初の目標にしていたが、今回の再構築では、すべての道路利用者のニーズに応えることや、集落としてのまとまりの観点もあわせて検討がなされた。道路利用者のニーズを把握するため、自動車の走行速度、交通事故の状況、道路に対するニーズ（駐車、自転車利用、歩行、買物交通）などが調査された。

今回の再構築では、沿道の土地利用や地形、さらには交通量等を勘案し、既存の道路敷内を改築する方法が採られた。

<具体の対策等>

- ・ 集落の入口において、舗装の色や種類を変化させて、集落が始まることを明示。
- ・ 車道とそれ以外で舗装の色や材料を違えて、両者を視覚的に区分。
- ・ 沿道建物を移設せずに、それを活かして道路に狭さを構成（写真-3・4・4）。
- ・ 沿道建物から道路への出入口には、歩行者が誤って車道にまで踏み入らないように、高さ 80cm 程度の側壁を設置（写真-3・4・4：左側歩道）。
- ・ 狭さく部歩道への片輪乗上げが見られたため、後に歩車道境界に車止めを設置。



写真-3・4・3 改築後のロータリー交差点  
(エア・エアケンシュヴィック (独))



写真-3・4・4 沿道建物と狭さく (ムッフ (独))

### ③ヘネフ (独) における事例

<背景・経緯>

ヘネフは、ボン近郊に位置する人口約 3 万人の都市で、その中心市街地を迂回するように 4 車線のバイパスが建設された。これにより市街地を通過していた幹線道路の交通量が減少し、この道路の主な役割は、「自動車交通の処理」から「歩行者や自転車の通行、沿道商店街のまとまり支援」へと変わった。そこで、この 3km の区間について、道路空間の再構築が実施された。

### <特徴>

3km の対象区間では、商業が集中する区間や、旧来の邸宅が並ぶ区間などがあり、それぞれの沿道土地利用や地形、歩行者等のニーズを考慮しながら再構築が行われた。

### <具体の対策>

- ・ 商業地区では中央帯を配し（車道との高低差は設けない）、自動車の速度抑制と歩行者の横断を補助（写真・3・4・5）。
- ・ 旧来の邸宅がある区間では、邸宅の配置を活かし、道路を蛇行させて、自動車の速度抑制に活用。
- ・ 市街部入口にロータリーを設置し、これ以降が市街部であることを明示（ゲートとしての効果の確保）。
- ・ 停車帯の設置。
- ・ 車道とそれ以外で舗装の色や材料を違えて、両者を視覚的に区分。



写真・3・4・5 歩行者横断を考慮した中央帯（ヘネフ（独））

## 3.4.5 道路空間再構築の考え方

### (1) 道路が受け持つべき機能

道路空間再構築を実施するためには、まず当該道路に望まれるニーズと、それに応じて道路が受け持つべき機能を勘案し、当該道路にその機能を割付けることが必要である。ここではまず、道路が受け持つべき機能について再整理した。

道路に対しては、1)交通特性と 2)社会的要求の 2 点からニーズが表明される。交通特性とは、歩行者や自動車などの利用主体の量と質に応じて生じるニーズであり、社会的要求とは、市街地形成、施設収容、防災の各側面や、通風・採光、アメニティ空間・交流空間などの生活環境空間として生じる。これらを受けて、道路機能は、1)交通機能と 2)空間機能に分類され、前者は、歩行者や自動車など利用主体の通行機能、アクセス機能、滞留機能として知られている。一方、空間機能は、市街地形成、防災空間、収容空間、生活環境空間に分けられるが、このうち生活環境空間は、ドイツの道路技術基準類によると、表・3・4・5 のように整理することができる。今後の道路空間再構築に際しては、特に利用者の視点に即したこれらの事項について、勘案すべきと考えられる。

表-3・4・5 生活環境空間の観点

分類	詳細
環境保全空間	騒音、大気、振動、気温、水はけ（降雨の浸透率）、におい
緑化空間	緑地の量、樹木の量、降雨の蒸発率、ほこり
アメニティ・交流空間	滞在空間の規模、滞在活動の量・時間・多様性
地域性	地域の個性創出、歴史的持続性、独自性の確保
景観形成	構造的秩序・多様性
	空間の均整：道路空間の寸法、調和性、空間の質（規模、形等）
	印象のよさ：印象の多様性、健全さの程度、装備の質、素材の質、雑音の質、照明の質

## (2) 道路空間再構築の考え方

国内外での道路空間再構築の事例から、それら事例の背景、目的、再構築の方策等を分析した。またそれら事例の分析から、道路空間再構築を進めるにあたっての基本的考え方と留意点等を整理した。

国内外の道路空間再構築事例は、その背景や目的を 1)中心市街地の活性化・賑わいの創出、2)環境保全、3)公共交通の利用促進（交通機関分担の適正化）などの社会的要求に置くものと、道路網整備を通じた各道路の役割分担の変化に対応するものなど、交通特性に背景等を置くものに分類できた。

道路空間再構築の考え方としては、(1)でも述べたように、当該道路に望まれるニーズを的確に把握することと、それに応じて当該道路に道路機能を割付けることが重要になる。またその道路機能を実現するために、既存の道路幅員を基本として改築等を進めることとなる。具体的な方策としては、利用主体の移動ニーズに対応するために公共交通を活用することや、景観やアメニティ・交流を実現するために広場などの公共空間を整備すること、タウンモビリティのような各種運用策では信頼性を向上させることなどが考えられる。

### 3.4.6 おわりに

以上では、社会的環境の変化や生活者のニーズの変化・多様化などを背景に、既存の道路空間をより有効に活用していくことが今後ますます盛んになるであろうことに関連して、道路空間再構築の分類を整理するとともに、国内外での事例の把握を行い、さらに道路空間再構築の考え方をまとめた。これら調査研究に並行して、我が国でも、社会実験を通じてトランジット・モールやオープン・カフェに取り組む事例が各地で見られるなど、道路空間を有効利用する動きは各地で進められている。今後も、各種の道路空間再構築に関して引き続き各種情報を収集・分析し、道路空間再構築の考え方を充実させるとともに、各道路管理者にこれらの情報をフィードバックし継承していくことが必要と考えられる。

### 3.5 道路景観の形成・保全

国土交通省は、平成15年7月に「美しい国づくり政策大綱」を策定し、美しい国づくりに向けた取組みの基本的考え方や具体的な取組みをまとめた。また平成16年12月の「景観法」の施行も相まって、今後は景観に配慮しつつ社会資本整備が進められるとともに、既存の美しい景観についても保全・維持が図られていくことになる。ここでは、国内外における道路景観形成のための取組みや行政制度、事例等を把握した。また、道路景観の形成に向けた資料集を作成するとともに、道路景観形成のための合意形成のガイドラインを作成した。

#### 3.5.1 道路景観形成事例の調査

道路景観形成に向けた新たな施策・制度を検討する際の参考とするため、国内外での道路景観形成に係る行政制度、取組み例等について、文献調査、有識者ヒアリング、事例調査等を行った。以下では、事例調査のうち、ドイツ、フランスにおいて実施したヒアリング調査について述べる。

##### (1) 調査方法

調査に先立ち、まず、我が国の道路景観形成に際して施策・制度的側面から課題と考えられる事項を抽出した。具体的には、都市規模の景観と道路景観をどのように関係づけるか、それらの目標像はどう設定するか、道路景観形成に対する費用負担をどうするか、沿道に対して道路景観の面からどのような規制を課すべきかなどを課題としてあげた。それら課題を調査課題としてまとめ、これら調査課題に対しドイツ、フランスでどのような対応を図っているのかをヒアリングすることとした。

##### (2) 調査結果

###### ① ドイツの行政制度等

ドイツの都市間道路整備では、道路事業の実施に際して「景観の保全・形成に関する詳細計画」が別途定められ、道路整備はこれに沿うこととなる。この計画は、道路建設等による周辺の自然や景観の改変を最小限にとどめることや、建設前と同等以上の環境、景観を保全することを目的としたものであり、自然を改変した場合には別の場所で代替措置を執ることまで含む場合がある。この計画は道路事業に先立って作成され、地域住民や沿道住民等との協議を経て策定される。この計画が策定されない限りは、道路建設は許可されず、工事は行われない。

同じくドイツの都市間道路整備では、施工段階から道路建設後の維持管理までを見越した景観面での詳細計画が策定される。道路建設時の周辺景観の保全を図るため、この計画により道路建設に先立って周辺地域に植栽を行った例がある。この植栽は、道路建設時の視線遮断、ほこりの阻止等に役立った。この計画に関連し、より自然らしく見えるような植栽とすることや、道路の供用直後を「完成」とするのではなく、長期的視野に立って計画的・段階的に緑化を図ることなどが取組まれている。

## ②フランスの行政制度等

フランスの市街地部に関しては、市町村単位で作成する土地利用のマスタープランがあり、都市計画、道路、環境、景観等に関わる計画が定められている。このマスタープランの中で景観については、地域固有の景観特性や景観資源の分析を行うとともに、地域景観の形成・保全の方針、計画が定められる。道路に関わる事業は、マスタープランの中で位置づけられており、地域の土地利用や景観計画との整合が図られている。このため道路は、道路独自で景観形成を図るというよりは地域との関連性を保った整備が進められることになる。

フランスでは、代表的な都市間道路である高速道路や高規格道路の整備において、地域の景観を形成・保全する目的で、沿道市町村に対し事業費の1%を補助する制度がある。道路事業により整備される道路内の植栽や景観処理の費用は道路事業費に含まれており、この制度で利用できる費用は、それら以外の「道路から見える範囲」に対して適用される。この制度では、国が事業費の1%分を支出することに合わせ、沿道市町村も1%分を支出することが原則となっている。

## ③屋外広告物に対する取り組み

屋外広告物に対しては、ドイツでは厳格な規制と運用が行われており、都市間道路などから屋外広告物をみかけるケースは少ない。一方、フランスでは法律で許可されている広告もあり、比較的自由的な部分も残っている。写真-3・5・1 はフランスの道路景観の一例であるが、自然や地域を認識できるように道路が位置づけられており、好ましい道路景観が形成されている一方で、沿道には広告物も見られる。



写真-3・5・1 フランスにける道路からの景観

## (3) まとめ

本調査では文献調査、事例調査等から、国内外の道路景観形成に係る行政制度、取り組み例等を得た。ここで国外事例としては欧州におけるものを収集した。道路景観の形成に関し、欧州と米国では考え方が異なるようであり、シーニックバイウェイをはじめとした米国での各種行政制度や取り組みも、我が国での道路景観形成の参考となると考えられる。

### 3.5.2 道路景観形成・保全のための技術的知見の収集・整理

道路景観の形成のためには、その考え方や方法をまとめ、それに沿って道路景観を整備していくことが必要であり、またこれと同時に、道路景観の善し悪しを評価し、改善に繋げていくことが必要と考えられる。ここでは、道路事業担当者が、本省道路局を中心にまとめられた「道路デザイン指針（案）」で示す道路景観形成の考え方等を理解しやすいよう、道路景観形成資料集について検討した。また、道路景観評価の考え方について検討した。

#### (1) 道路景観形成資料集の検討・素案作成

今後の道路景観の形成・保全に向けて、その考え方や方法などが「道路デザイン指針（案）」としてまとめられたところである。ここでは、道路事業担当者が、道路デザイン指針（案）で示す道路景観形成等の考え方等をより一層理解できるように、道路景観形成資料集について検討し素案を作成した。資料集素案では、実例とそれに対する解説・コメントを通じて、道路景観形成等の考え方等を示すこととした。

資料集の検討に際しては、まず地域特性や道路種別などの観点から、道路景観形成事例の分類分けと概ねの資料集目次構成を設定した。そのうえで、その分類等を勘案しつつ国内における道路景観形成事例を収集・整理し、また各事例について、道路景観形成の着眼点、具体的な景観形成策、最終的な道路景観の出来上がりなどについて整理した。その後、これらの結果を用い、目次構成を見直すとともに資料集素案を作成した。

道路景観形成資料集素案の中の一例として、以下には、「植栽・植生」に関する考え方や事例を示す。

「植栽・植生」の観点から道路景観を形成していく際には、1)植栽等を通じて地域の特徴を表現する、2)道路延長方向にある自然や建造物等を強調したり、道路利用者の視線誘導を図る、3)植栽により好ましくない景色を遮蔽したり、緑陰等を生み出す、の3点が重要な観点になる。写真-3・5・2は、周辺地域の自然植生に倣って樹種を選定した例であり、植栽面で地域景観との連続性を保つことを通じて、道路景観の中で地域の特徴を表現したものである。写真-3・5・3は、あえて在来種ではない植栽を連続的に用い、南国であることを強調するなど地域の特徴を表現するとともに、自動車交通に対する視線誘導効果も兼ね備えた例である。



写真-3・5・2 周辺地域の自然に倣った植栽



写真-3・5・3 特徴的な樹種を用いた景観の構成



(2) 道路景観評価の考え方の検討

道路景観の評価に関しては、これまで、視覚的に見える範囲やそれらを構成する道路施設等を対象に、道路利用者の印象等から評価を進めた例がみられる。しかしながら、道路景観の「望ましい姿」は、道路が存在する地域の状況や道路の性格によって変わるものである。そのため、評価を通じて道路景観の改善点等を明確化するには、道路利用者の印象に基づいて評価点を得ることや、一律の指標群により機械的に評価することでは難しい。

そのためここでは、道路や道路景観に関する基礎的知見や経験を備えた人（道路景観に対して専門的視点を有する人・専門家）が道路景観を評価すべきであることを提案した。またその際には、表-3・5・1 に示す道路景観評価の軸を一つの目安としつつも、地域の状況等を踏まえ、適切な軸を適宜選択して行うものとした。

表-3・5・1 道路景観評価の軸

遠景要素に関わるもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>①特徴的な自然景観、地域景観の活用</li> <li>②地形の尊重、地形と道路線形の調和</li> <li>③自然への影響の軽減</li> </ul>
沿道要素に関わるもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>④地域分断等の回避</li> <li>⑤他プロジェクトとの連携</li> <li>⑥沿道建造物、植栽との一体性</li> <li>⑦屋外広告物の規制</li> </ul>
道路本体・付属物等に関わるもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>⑧道路の性格に応じた横断構成</li> <li>⑨道路の快適な走行性</li> <li>⑩周囲の地形や樹林等に調和した道路構造物</li> <li>⑪周囲の地形や樹林等に調和した道路付属物</li> <li>⑫道路付属物等の煩雑感の低減</li> <li>⑬景観資源認識の阻害</li> <li>⑭橋梁・高架等の地域景観への配慮</li> <li>⑮のり面・擁壁等の地域景観への配慮</li> <li>⑯自然景と調和した道路デザイン</li> </ul>

(3) まとめ

道路景観の「望ましい姿」は道路によって変わりうるため、一律の指標群等から機械的に道路景観を評価することではその改善点等を導くことは難しい。このため、道路景観の評価にあたっては、道路や道路景観の専門家が、地域の状況等を踏まえつつ実施すべきであることを提案した。

### 3.5.3 道路景観形成時の合意形成方法に関する調査

道路事業の実施に際しては、地域住民や市民等との合意形成を図ることが重要であり、これは道路景観の形成においても例外ではない。地域住民との合意形成はこれまでも各地で様々な取組みがなされており、合意形成に関する方法、ノウハウは整理されてきているが、道路景観形成の観点も含む合意形成については、未だ十分にまとめられていないと考えられる。ここでは、道路景観形成を伴う事業での合意形成に関して事例収集を通じて調査を行い、合意形成の体制作りやプロセス、ノウハウ等の観点と、合意形成時に用いた合意形成ツールの観点からとりまとめを行った。

#### (1) 研究方法

道路事業における合意形成のための手法や進め方は、道路の種別や事業の種類、事業段階等により異なると考えられるため、これら事業特性に配慮し、各種文献やホームページ等を通じて42の事例について取組みの概要等の情報を得た。さらに収集した事例から道路景観形成を伴う事業を中心に12事例に対して、詳細な取組みの過程や活用したツール、その他現場でのノウハウや課題などについてヒアリングすることとした。また、合意形成で活用される各種ツールについても併せて調査し整理した。

#### (2) 研究結果

各調査事例では、道路景観形成を伴う合意形成において、道路景観の価値やその考え方などに精通した専門家が委員会での委員やワークショップではアドバイザー等の役割を担って参画したケースが多くみられた。また、道路や付属物等の構造や形状の検討だけでなく、整備後の維持管理や沿道建物等に関する地域協定等についても検討されることが多かった。一方、合意形成の各場面で活用されるツールに関しては、各事例において様々な合意形成ツールが用いられていたが、特に道路景観形成時では、具体的な出来上がりイメージを示し議論を進めることが有効であった。また、事業段階や議論の内容、進捗に応じてツールの仕上がり等にも配慮が必要であること、そのほか意見交換だけでなく公表の際の活用など情報を得た。

これら調査結果を考察すると、合意形成の基本的な流れや合意形成のための手法等は、道路事業における合意形成と、その道路事業に道路景観形成を伴う場合の合意形成とでは特段異なるものではないことが分かった。一方で、道路景観形成時の合意形成過程においては対応すべき観点があることを得た。以下にその対応すべき3つの観点を示す。

##### ①道路景観の専門家の参画

道路景観の検討においては、各地域における既存の景観を踏まえた上で、道路景観のあり方や目標、それらを実現する具体的な対応等を検討していく必要がある。このため、地域において尊重すべき景観を見出すことや、その地域景観を踏まえた道路景観の案を作成することなどが必要となる。

一方、道路景観形成時の合意形成について考えてみる。道路景観は、一般的に、沿道に住む市民や道路利用者の各個人に対していわば直接的な受益をもたらすものではなく、それら各個人にとってもこれまでそれほど馴染み深いものではなかった。その結果、各個人によって道路景観に対する価値観は様々である。

このような状況の中で道路景観形成に向けた意見交換・討議を進めて行くには、沿道市民等がある程度、道路景観の価値やその考え方に関する基礎的な知識を持ち合わせる必要がある。またそれと同時に、客観的な説明を通じて、市民が今後整備されることになる道路景観の案を理解できるようにすることや、その案に対して市民が意見を寄せ、それら意見を道路景観の案に反映していくことなどが必要になる。

道路景観の検討における、尊重すべき地域景観の見出しや、地域景観を踏まえた道路景観の検討、さらには合意形成時の意見交換・討議における、道路景観の価値等の基礎的な知識に関する説明、道路景観の案の市民への客観的な説明、市民意見の反映方法の検討などに対しては、道路景観分野の専門家の参画が有効となる。このため、委員会や懇談会の委員、ワークショップにおける第三者的なアドバイザーとして、合意形成の場面に専門家を参画させ、道路景観面からのアドバイスを受けたり、意見交換や討議に参加させる。

専門家に期待する役割としては、次のものが考えられる。

#### ・尊重すべき地域景観の見出し

地域を代表する自然や建物など、道路整備に際してその尊重等を考慮すべき地域景観を見出す。地域景観に関しては、その後の道路景観の検討において、新たに整備される道路から既存の景観がどのように見えるかという点と、新たに整備される道路によって既存の景観が阻害されることがないかという点の2点が議論の焦点になってくる。

#### ・地域景観を踏まえた道路景観の検討

地域景観を踏まえて道路景観をどのように構成していくかについて、意見交換・討議を通じて検討する。道路景観の検討には、地域景観との調和の必要性を確認することや、道路景観の目標像やデザインコンセプトを作成すること、具体的な道路景観のデザインや色彩を提案することなどが含まれ、専門的知見や経験を持つ専門家は、必要に応じそれら各点に対してアドバイス等を加える。これらアドバイスにあたっては、専門的知見等に基づく結論のみをアドバイスするのではなく、どの部分をどう変更することにより良好な景観が導けるのかについての解説を加えることが重要である。

#### ・道路景観の価値等の基礎的な知識に関する説明

市民等の各個人によって道路景観に対する価値観は様々であることが多く、このような場合には、まずそれら市民等が道路景観の価値やその考え方などについて知識を持ち合わせた上で、意見交換・討議を進めていくことが必要である。専門家は、これらの基礎的な知識について市民に説明し、道路景観に対する市民の理解や意識の向上を促す。

#### ・道路景観の案の市民への客観的な説明

専門家は、提案される道路景観のコンセプト・案について、市民に対して解説する。またこれにより、市民からの意見提示など、意見交換等の活発化を促す。

#### ・市民意見の反映方法の検討

専門家は、合意形成時の意見交換・討議において市民等から出される意見等を受け、道路景観の検討において反映する必要があるか否かや、反映する際の方法等をアドバイスする。

上述のように、道路景観の専門家を参画させる意図は、好ましい道路景観を検討することだけではなく、

専門的知見を手助けに十分な意見交換・討議を行うことでもある。これらの役割を果たす道路景観の専門家には、道路景観に知見を持つ学識経験者や有識者に加えて、同様に道路景観に知見を持つ建設コンサルタント職員などが考えられる。

## ②視覚化ツールの活用

道路景観について意見交換や討議を重ね、道路管理者、市民、関係者間の合意形成を図るには、意見交換等への参加者が、今後形成される道路景観に関して、ある程度共通のイメージを持ち合わせる必要がある。特に、ここで行う意見交換・討議の対象は道路景観であるため、意見交換の場では、道路敷内だけではなく沿道、遠景も含めた道路景観の出来上がりイメージや、視点を連続的に移動した場合の道路景観の見え方、さらには討議の対象となる道路を道路外部から眺めた姿などが提示され、それに基づいて意見交換が進められることが重要である。

合意形成過程においては、道路管理者、市民、関係者による意見交換・討議を通じて、道路景観の出来上がりイメージを徐々に固めていくことが繰り返される。活発な意見交換や討議、合意の形成のためには、出来上がりイメージを共有することが必要であり、出来上がりイメージを提示できるツールなど、何らかの支援ツール（視覚化ツール）を活用することが有効である。このため、道路景観形成時の合意形成においては、視覚化ツールを積極的に用いる。出来上がりイメージを提示できる主な視覚化ツールの例を図-3-5-1に示す。

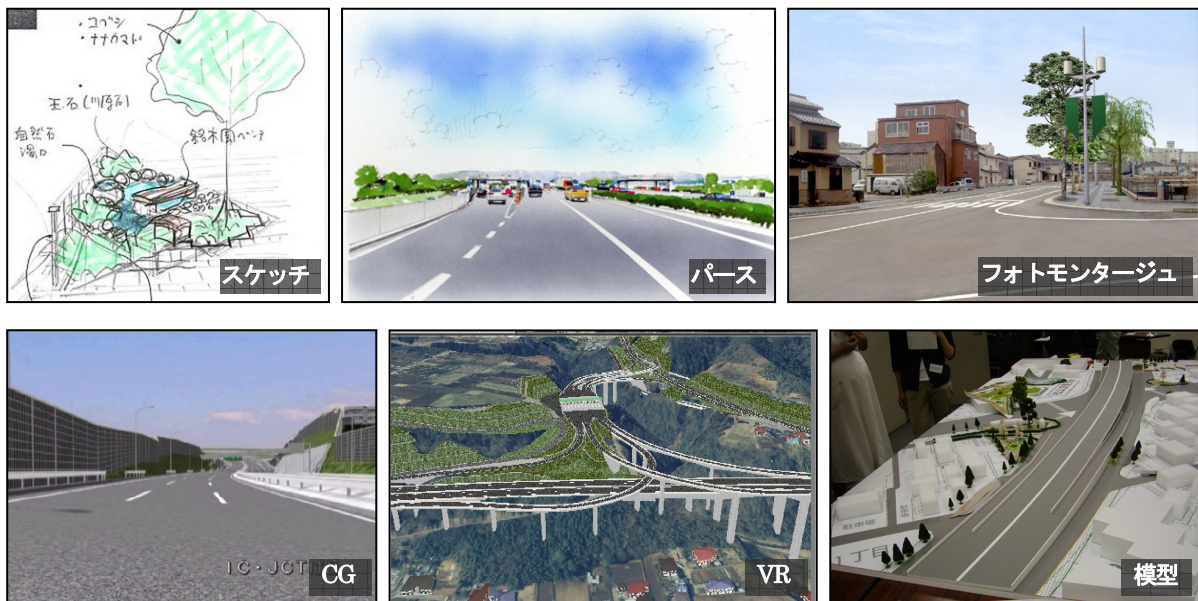


図-3-5-1 視覚化ツールの例

パースやフォトモンタージュ、コンピュータグラフィックス（CG）、模型など、合意形成に際して使用できる視覚化ツールは多種多様である。また道路内外の様々な視点からの見え方やドライバーの視点からの見え方など、視覚化ツールそれぞれが提示できる情報内容やその緻密さ等も、視覚化ツールの種類に

応じて異なってくる。このため、委員会やワークショップなどの合意形成のための手法や、それぞれの回における討議内容に対応して、視覚化ツールを適切に選定する必要がある。

視覚化ツールは、合意形成を通じて得た結論（出来上がりイメージ）を広く市民に公表する際にも使用可能であり、この段階においても積極的な活用が望まれる。

### ③道路景観保全に向けた基盤づくり

道路景観の形成・保全のためには、道路敷内だけではなく道路敷外の沿道建物等の形成・保全や看板等の乱立の防止などを図ることが望まれる。しかしながら、沿道建物等の保全については、道路管理者が直接的に対応を図れるものではなく、道路景観を形成し保全したいという沿道市民の自発的な意識の元で、沿道市民による継続的な道路景観形成活動が進められることが必要となる。

道路景観を形成し保全したいという沿道市民の意識を定着させたり、沿道建物等の保全に向けた活動を芽生えさせたりするなど、いわば道路景観の保全に向けた基盤を構成するには、まず道路管理者、市民、関係者の密接な協力のもとで合意形成を図り、市民が、自らの手で道路景観を形成したとの意識やその道路への愛着を持てるようにすることが重要である。また同時に、道路景観保全に向けた沿道市民の意識醸成を図るための取組み（道路景観の重要性、道路景観保全の価値、道路景観保全活動の先進事例・既存事例、さらにはそれによって生じたメリットなどの情報提供など）を進めていくことが考えられる。

また、沿道市民のまとまり具合（沿道商店街や NPO 等を中心とした集まりの芽生え）などに応じて、道路景観形成後に、沿道市民間の意見交換を支える手続きを用意するなど何らかの方法で沿道市民の継続的な活動を支援することが可能な場合は、その可能性を市民に案内することも考えられる。

### (3) まとめ

事例収集を通じた調査結果から、道路景観形成を伴う事業における合意形成のポイントとして、道路景観の専門家が関与し適切な助言のもと議論を進めることが必要であること、目標像に対して共通したイメージを持って議論を行うため視覚化ツールの効果的な活用が有効であること、道路景観形成後の継続的な保全・維持を実現させるためには早期から地域住民との十分な合意形成が必要であることの各点を得た。また、本研究成果をもとに「道路景観形成時における合意形成の手引き」としてとりまとめた。

## 3.6 自律移動支援

### 3.6.1 研究の背景・目的

わが国では急速な少子高齢化が進み、全ての人が持てる力を発揮し支え合う「ユニバーサル社会」の実現が求められている。外出時の移動制約がある高齢者・身体障害者の社会参加を支援するためには、歩行に伴う身体的・精神的負担を軽減する必要がある。

このため、わかりやすく適切な情報提供により、高齢者や障害者が安全に、安心して通行できる快適な歩行空間を提供する歩行者 ITS システムの標準仕様作成に向けて、必要な資料・データの収集・分析・検討を行った。

また、平成 16 年からは、社会参画や就労などにあたって必要となる「移動経路」、「移動手段」、「目的地」などの情報に、「いつでも、どこでも、だれでも」がアクセスできる環境作りを目指した自律移動支援プロジェクトの一環として、より汎用性、拡張性の高い自律移動支援システムとしての構築を目指すこととし、モバイル端末等を用いて経路案内や公共交通機関の案内、施設等の情報の検索等をはじめとするさまざまな情報提供を可能とする自律移動支援システムの要素技術の開発、技術仕様素案の作成等を行った。

### 3.6.2 歩行者のニーズ調査

#### (1) 視覚障害者及び下肢障害者の歩行追跡調査

身障者の移動中の情報ニーズを調査するため、視覚障害者及び下肢障害者を被験者とした歩行時の追跡調査を行った。

被験者は、自宅周辺および東京都内の商業地域を目的地として、手引きや後押しをしないで移動する。途中、経路や横断歩道の場所、障害物の有無など、情報を得たいときには、同行する調査員に質問する。この質問内容を分析することにより、視覚障害者・下肢障害者が、移動中にどのような情報を必要としているかを調査した。

また、歩行の様子をビデオで撮影し、分析することにより、歩行者自身が認識していない情報ニーズ（歩行の支障となる地物：車止め等）を観測した。

被験者は、視覚障害者（先天性全盲、後天性全盲、弱視者（視力低下、視野狭窄））、下肢障害者（電動車椅子使用者及び手動車椅子使用者）及び健常者（アイマスク着用及び電動車椅子使用）とし、障害の内容・程度の違いによる情報ニーズの違いを検証した。この調査の結果、先天性の視覚障害者は後天性の視覚障害者と比較して必要とする注意喚起情報が少ないことや、視覚障害者が、経路案内や注意喚起だけでなく、伝い歩きできるものや、音や臭いによるランドマーク施設に関する情報を必要としていることが分かった。



写真-3・6・1 歩行追跡調査実施状況

#### (2) アンケート調査

歩行者 ITS による情報提供機能の妥当性、情報伝達手法、歩行者 ITS の有効性・利用意向等を調査するため、アンケート調査を行った。

表-3・6・1 障害者が危険を感じる状況

(アンケート調査より)

視覚障害者が危険を感じる場面	
・蓋のない溝や池・川があるとき	91%
・工事箇所があるとき	88%
・横断歩道に信号がないとき	79%
車いす使用者が危険を感じる場面	
・階段・段差があるとき	89%
・勾配や坂がきついとき	82%

工事箇所や階段・段差等、健常者にとっては何でもない箇所に多くの障害者が危険を感じていることが分かる。

### 3.6.3 歩行者 ITS のシステムの検討・開発

#### (1) 歩行者 ITS のシステム構成の検討

歩行者 ITS の技術・システムに関する共同研究に参加している民間企業と共同で、各社が開発を進めている歩行者 ITS の機器・システムにおける位置特定機能・通信機能・ソフトウェアの処理能力等が、身障者の歩行時の情報ニーズに対応しているか否かの検討を行った。

検討の結果、歩行者 ITS ではカーナビと同様に、GIS に注意喚起が必要な歩行障害物、経路、公共交通機関等の情報を蓄積し、GPS 等により利用者の位置とマッチングさせながら、各種の情報提供を行うこととした。(図-3・6・1)

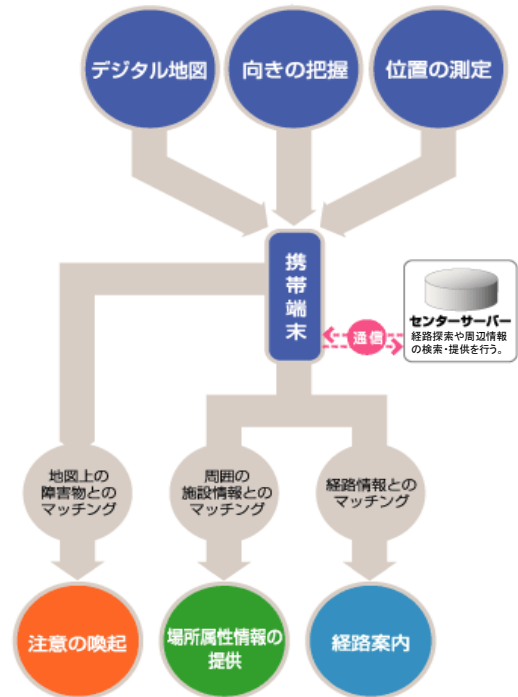


図-3・6・1 歩行者 ITS のシステム構成

#### (2) 位置特定システムの開発

歩行者 ITS は、身障者・高齢者をはじめとする歩行者をサービス対象として考えているため、歩行者の要求に応えうる精度とシームレスな位置特定が必要である。カーナビ等で使われている GPS により位置を特定する場合、位置特定精度が低いことと、ビル街や地下街等では位置特定ができないことから、シームレスでかつ高精度な位置特定手法が必要である。

歩行者 ITS では、位置特定手法として、D-GPS、Pseudolite、無線 LAN、RF-ID タグを用いることとした。

### 3.6.4 自律移動支援システムの検討・開発

#### (1) 自律移動支援システム構築のコンセプト

自律移動支援システムは、歩行者 ITS の研究成果を生かしつつ、次のコンセプトの下、図 3・6・2 に示す構成で構築することとした。

##### ① オープンなシステムで作り上げること。

自律移動支援システムが社会に定着するためには、産・学・官・市民の知恵を結集する必要がある。そのためには、すべての情報が公開され、特定の者(人・企業)が利権を有するシステムに依存しないことが必須となる。

②汎用性・拡張性のあるシステムとすること。

特定の属性の利用者を対象とするシステムは、その利用者の数が絶対的に少ないことにより、システムの開発や整備にかかるコスト負担が相対的に大きくなるため、結果的に普及しないことが多い。「いつでも、どこでも、だれでも」が利用できるシステムであれば、利用者の数が飛躍的に多くなり、コスト負担が相対的に小さくなる。また、システムに拡張性を持たせることにより、新たな目的を持つシステムを開発する際に、開発やシステム整備に要するコストを削減できる可能性がある。

③国際標準を目指すこと。

自律移動支援システムを社会インフラとして公共負担により整備する場合、

その調達に関しては WTO/TBT 協定の適用を受けることになり、例外規定はあるものの、基本的には、国際的な標準規格への準拠が求められることとなる。そのため、既存の国際標準規格が存在しない技術分野については、新たな国際標準規格として提案していくことも考慮に入れなければならない。

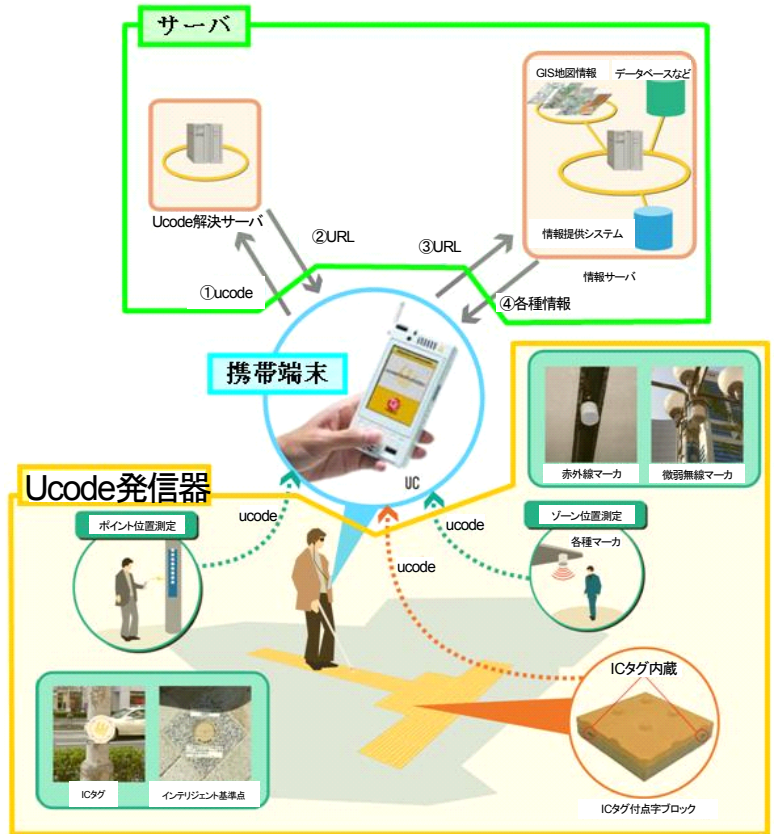


図-3・6・2 自律移動支援システムの構成

## (2) 情報セキュリティポリシーの分析評価

自律移動支援システムの情報セキュリティポリシーを検討するにあたり、汎用的なコンピューターシステムのセキュリティがガイドラインである ISO/IEC をベースとして用いた。自律移動支援システムにおいても、ネットワーク経由でサービス要求を受け、結果を応答するサーバー系のセキュリティについてはほとんどそのまま適用できると考えられる。

しかし、自律移動支援システムがユビキタスコンピューティング技術を活用していることから、これまでのガイドラインでは考慮されてこなかった新規のデバイスが多数登場してきている。そこで、従来のコンピューターシステムでは考慮されてこなかった、「タグ」、「携帯端末」「解決サーバー・コンテンツサーバー」「通信インフラ」「認証局」について特に重点的に検討した。

検討にあたっては、特に、以下の機能に対する問題について整理した。

機密性：アクセスを認可された者だけがアクセスできること

完全性：情報および処理が正確であることおよび完全であることを保護すること

可用性：認可された者が、必要な時に、情報および関連する資産にアクセスできること



そして、想定される脅威に対する対策として、純粋に技術だけで対応する技術層、運用体制で対応する運用層、社会教育および法制システムの整備によって対応する社会層の3層に分類して検討し、その最適な層や適切な組み合わせについて検討した。

検討結果として、「タグ」で想定される主な脅威を表3・6・2に、主な対策および留意点を表3・6・3に示す。

表-3・6・2 タグで想定される主な脅威

機能	想定される主な脅威
機密性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・格納情報およびそこに紐付けされた情報の漏洩</li> <li>・通信ログの漏洩、不正管理によるプライバシー侵害</li> </ul>
完全性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・傷、汚れ、人為的データ破損、改竄</li> <li>・通信機器としてのハード障害、利用環境の変化による障害、通信時のデータ欠損</li> <li>・不正な付け替え、設置ミス</li> </ul>
可用性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・傷、汚れ等物理的な要因による通信障害</li> <li>・不正な電波妨害</li> <li>・複数のリーダー／ライターの混在による電波干渉</li> <li>・アンチコリジョン処理への干渉</li> <li>・想定していないエアプロトコルタグの混入による通信不能</li> <li>・複数のタグが存在する中で最適なタグの識別</li> </ul>

表-3・6・3 主なセキュリティ対策の留意点（タグ）

対策	主な対策および留意点
技術層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タグからの発信情報に対するエラー検出機構を具備することが望ましい。その際に、コストパフォーマンスに見合った技術を採用することが重要。</li> <li>・広域の停電に対するフォールバック手法の提供が重要。</li> <li>・機密性が求められる場合には情報の保護技術が必要。</li> <li>・データアクセスのための一連の管理技術体系を確立する必要がある。</li> <li>・取り外しの困難化技術、貼付するモノとの高度な一体化技術</li> <li>・タグ自体の偽造困難な技術も有効</li> </ul>
運用層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タグ本体にセキュリティ保護した情報を格納し、サーバー群側での定期的な再暗号化</li> <li>・定期的または自律的なタグ設置管理</li> </ul>
社会層	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タグの除去、付け替え、物理的損傷、妨害電波等人為的または管理弛緩による不正に対する罰則禁則が必要</li> <li>・ユビキタスコンピューティング社会に対する法制度の整備は必要不可欠</li> </ul>

#### (4) 技術仕様の検討

自律移動支援システムを、全国共通のシステムとして設計するため、近畿地方整備局が実施する委託研究で明らかにされる実道上での要素技術の検証実験結果を踏まえながら、技術仕様素案について検討をおこなった。自律移動支援システムは、ユビキタス・ネットワーク環境の上に成り立つものであり、自律移動支援固有の要素である「基本仕様」、他のシステムとも共用される「応用仕様」に分類し、既にある技術をうまく適用しながら全体的な仕様としてまとめることを基本的な考え方として、仕様を検討した。以下に、主な検討内容を示す。

### ① ICタグ内蔵ブロックの配置

白杖の振り方を3パターン（固定、横振り、縦振り）、歩くスピードを2パターン（60m/min、100m/min）の計6水準でICタグ内蔵ブロックの動作確認を行った結果、白杖の振り方にもよるが、直線部及び横断歩道前の千鳥配置の通信成功率が低かった。特に横振りの場合、直線部（ICタグ内蔵が2枚のみ）や千鳥配置では、読み取りのデッドゾーン（ブロックとブロックの境目や、タグが入っていないブロックの所）を白杖が通過する可能性が高いため、通信成功率が低下する結果になったと考えられる。

ブロックの配置については、千鳥配置よりは全配置、直線部の2枚並びの所は3枚、4枚とすることで通信成功率は高くなる。しかし設置費用の問題があるので、ICタグ内蔵のブロック数を極力おさえた配置パターンが望まれる。そこで、例えば千鳥配置を全て全配置にするのではなく、ブロック導線と交わる部分だけ全配置にして、その両脇は全配置にしなくても良いと考えられる。重要な箇所の優先順位を定め、配置検討することが重要である。

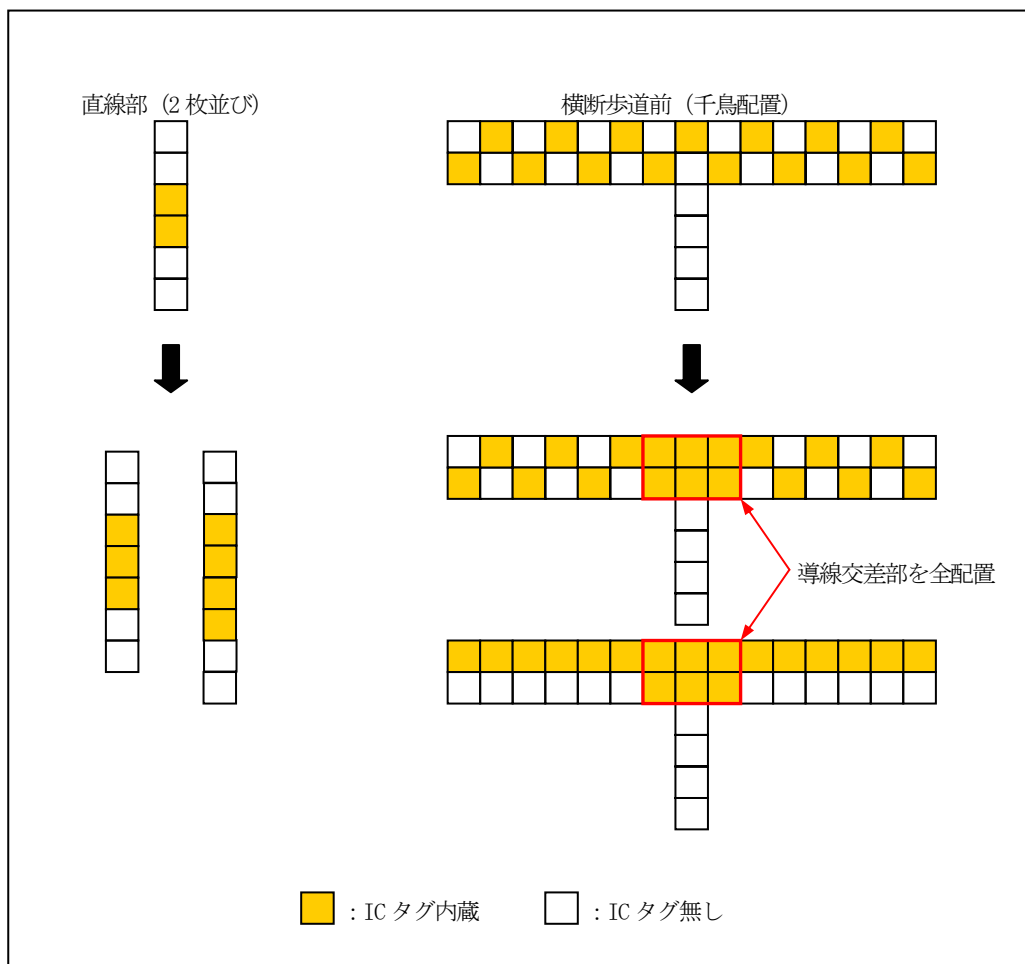


図-3・6・3 ブロック配置パターンの基準案

### ② ICタグ内蔵ブロックの耐水性

ICタグ内蔵ブロックについては、検証実験ならびにこれまでの実験において、通信可能距離が著しく低

下する可能性があることが指摘されており、(株)日立製作所と凸版印刷(株)の協力を得て原因の特定を行い、技術仕様を検討した。

IC タグ内蔵ブロックで使用されている RF-ID タグのアンテナ回路は共振回路になっており、タグリーダーから送信される周波数前後で共振するように設計されている。しかしながら、実際に通信可能距離が低下しているタグで共振周波数を測定すると、当初設定の 8 割近くまで低下していた。従来から、アンテナコイルから数 mm 以下の距離に水分があると、タグの共振周波数が低下することが知られている。しかし、タグ入ブロックで使用されている RF-ID タグは、アンテナコイルを含めて樹脂でモールドされており、たとえモールドされた表面に水分が付着しても、共振周波数には大きな影響は与えないと考えられていた。

そこで、まず IC タグ内蔵ブロックに使用している RF-ID タグを完全に水没させた状態で共振周波数を計測したが、共振周波数はずれなかった。次に、同じ RF-ID タグを高温多湿状態 (60 度、90%RH) に長時間 (100hr) 置いたところ、共振周波数が低下することが確認できた。さらにその状態から乾燥状態 (70 度、0%RH、24hr) に置いたところ、共振周波数が当初設定値に戻ることを確認できた。

そこでさらに、実際に道路に埋設し通信距離が低下したタグ入りブロック (厚さ 60mm) を採取し 2 ヶ月間乾燥させたところ、共振周波数が当初設定値に近づき、通信距離は回復傾向にあるものの、2 ヶ月時点でもまだ完全には回復していない。

このことから、通信距離の低下はひび割れ等によりコンクリートブロック内部への水分の侵入したことにより RF-ID タグが長時間水分に浸った状態になり、RF-ID タグに水分が付着することになったと考えられる。対策としては、タグの構造改善、つまり、①モールド材を吸水率の低い樹脂に変更する、②モールド樹脂と樹脂ケース間の接着力の向上、③ラミネート済みコイルの採用による二重防水対策のような吸水・防水対策の強化で解決が可能であると考えられる。

また、一旦ブロック内部に水が浸入すると、なかなか乾燥せず通信距離が回復しないことから、RF-ID タグをコンクリートブロックに内蔵するのではなく、コンクリートブロックの下面に装着することとした。これにより、ひび割れから浸透する水分の影響を排除するとともに、万一タグが故障した場合でも取替え可能で、かつ、施工性も向上するのではないかと考えられる。

### 3.6.5 まとめ

一連の研究の成果として、実用化に向けて今後全国共通のシステムで展開するために必要となる、自律移動支援システムの技術仕様の素案をとりまとめ、タグやマーカ類の仕様については概ね標準化の方向が導かれるとともに、誘導ブロックの設計・施工・管理方法についても知見の蓄積がなされるなど、有効な成果が得られた。自律移動支援システムの実用化に向けては、地図情報等のデータベース、情報提供ネットワーク、インターフェイスなどに関わる研究を進めることが必要であり、これらについては、国土交通本省など自律移動支援プロジェクト推進委員会を構成する関係機関と連携しながら引き続き進めていく。