

周辺環境に調和した道路標識のあり方に関する検討*

～ 構造改革特区の認定を活用して ～

Towards Integrating Road Signs Into Their Surrounding Environments*

～ Utilizing Special Zones for Structural Reform ～

杉本英大**・高山純一***

By Eitai SUGIMOTO **・Jun-ichi TAKAYAMA ***

1. はじめに

金沢は約400年もの間、内外の戦禍に遭っておらず、藩政期の街路、広見、用水、惣構跡などの城下町の骨格や武家地、町人地、寺社地など往時の土地利用構成を今なお遺している。その数百年の歴史の重層性の上に新しい都市空間を創造し、地方中核都市として発展を続けており、多くの人々が観光等を目的に当地を訪れている。

金沢の個性ある自然や歴史・文化を保存し、発展させ、次代へ継承していくため、金沢市は全国の自治体に先駆け、1968年に「金沢市伝統環境保存条例」¹⁾を制定し、1989年には「金沢市における伝統環境の保存及び美しい景観の形成に関する条例」²⁾、その後も数多くの金沢独自の景観に関する条例を制定し、景観誘導を図ってきた。

美しく魅力ある沿道景観を形成していくためには、沿道の建築物や工作物、広告物のみならず、道路空間に存在する道路附属物や占用物についても景観的な配慮をしていくべきである。とりわけ道路標識は、支柱等の色や標識板の寸法が沿道景観に大きく影響しており、周辺環境に調和した道路標識を設置することで、より良好な沿道景観が形成できるものと考えられる。

一般に、道路標識の寸法（文字の寸法を含む）はその視認性を左右する一つの要素であり、標識の視認性と景観性との間にはトレードオフの関係が存在する。つまり、標識の寸法を小さくすると景観性は向上するが視認性が低下し、交通の安全性、円滑性が損なわれる。一方、標識の寸法を大きくすると視認性は向上するが、景観上の支障は大きくなる。そのため、ドライバーの走行安全性を確保しつつ、できるだけ標識の寸法を小さくすることが求められる。

しかしながら、道路標識に関する現行の基準³⁾は、交通の安全と円滑性の確保を優先する事から、道路線形や周辺の情報量などの外的要因や、歴史性等をふまえた地

域の景観形成方針にかかわらず、一律の大きさのものしか設置することができず、景観構成要素としての視点にやや欠けていたことも否めない事実である。

そこで金沢市は内閣府に対し、案内標識及び警戒標識の現行基準³⁾を超えた縮小に関する構造改革特区の申請を行い、2006年3月に認定された。

本研究は、特区認定という希少な機会を活用し、学識者、道路管理者（国・県・市）、交通管理者、業界関係者、市民及び景観担当部署からなる「道路標識金沢特区・標識検討委員会（以下、検討委員会という。）」において協議を重ねながら進めてきたものであり、実際に文字高を縮小した案内標識ごとに、道路標識にとって相反する事象である視認性と景観性の両面からの評価を行うことで、その均衡を見出すための検討を行うことを目的とする。

2. 従来の研究と本研究の位置づけ

道路標識は、道路利用者の利便性向上や事故を防止するための「案内」、「警戒」、「規制」、「指示」を表示し、道路交通の円滑化と交通安全の確保等を目的に設置されている。

道路標識に関する研究は、1960年代から積極的に行われ、今日に至るまで継続的に発展してきた。以下に、その経緯をまとめる。

まず、道路標識に関する研究は、道路標識の可視距離、すなわち運転者が道路標識をどれくらいの距離で視認できるかという研究から始まった。

伊吹山ら^{4) 5)}は、昼間と夜間における文字の大きさと可視距離の関係、字と字の間隔の影響を求めることを主な目的とし、漢字を道路標識に使った場合、英字に比べ漢字は、同一の視距離を得るために大きい文字を必要とすることや、視力差がはっきりあらわれること、文字の間隔による変化には違いがない等の考察結果を得た。また、標識文字に漢字、平仮名、片仮名及びアルファベットを用いた場合において、各文字の字数との関係を考慮しながら、視認距離と情報伝達の優位性を明らかにした。

毛利ら⁶⁾は、一般道路用案内標識について、自動車の速度に対応した視認距離、デザインの改善の要否、設置

*キーワード：景観、案内標識、構造改革特区

**非会員、金沢市役所都市整備局景観政策課主査

(TEL : 076-220-2364, E-mail : sugimoto_e@city.kanazawa.lg.jp)

***フェロー会員、工博、金沢大学環境デザイン学系

(TEL : 076-234-4613, E-mail : takayama@t.kanazawa-u.ac.jp)

条件を検討するための実験を行っている。実験の結果、自動車の速度は、視認距離に大きく影響し、地名数は2つまで、漢字の字画は7画程度までとし、視力や予備知識も視認距離と関係することが明らかとなっている。

その後、道路標識の適切なデザインや大きさ、設置位置に関する研究へと発展し、運転者から見て、どのような要因が視認性に影響を及ぼしているのかといった「視認性とその要因分析の研究」へとつながっている。

吉次ら⁷⁾は、実物大の標識を用いて実際に走行し、見やすい標識のあり方に関して報告をしている。その結果、案内標識では縁線がある方が良く、文字の大きさは30cm程度であれば差し支えないとしている。標識板の色彩については、90%近くが「青色が良い」と回答しており、青色の有用性を実証できたと言える。さらに視認距離の平均は、30cm文字であると140m、25cm文字であると120mであり、非常に良好な視認性を持っていると結論付けられている。

栗本ら⁸⁾は、これまで行ってきた案内標識の視認性に関する検討、ならびに減速（停止・方向変更）、車線変更に必要な距離に関する検討によって得られた資料を基に、案内標識の大きさと設置位置の関連性を明らかにし、予告及び指示標識（案内）の設置条件等をまとめている。

満田ら⁹⁾は、案内標識の判読性に関する現場走行調査によるデータを収集し、判読性に関する要因分析を行っている。その結果、交通量の多い区間では、昼間の判読性よりも夜間の判読性を重視すると、照明方式、反射シートの種類、最小文字高、設置方法が重要な要因であることが明らかとなっている。

また、道路標識の視認性は、標識が設置されている周辺の景観によって大きく影響されるのではないかという仮定に基づいた、景観が視認性に与える影響に関する研究や、逆に近年の景観保全思想と相まって、道路標識自体が景観に与える影響を分析した研究など、景観の視点に立った研究も行われている。

岡田ら¹⁰⁾は、道路標識が設置されている街路景観が案内標識の視認性に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした視認性の規定要因分析や関連分析を行っており、その結果、広告物が視認性の重要な規定要因であり、広告物の数、大きさの順に規定力が大きいこと、さらには広告物の数の増加とともに視認性が低下することが明らかとなった。

土屋ら¹¹⁾は、被験者に0.5秒間モニターに写真を見せ、読み取ることができた標識の種類や地名についてアンケート調査を行った。情報認識として、①情報認識の正確性、②情報量と映写回数との関係、③認識における優先性、④規制標識と案内標識の認識量を把握した。さらには景観評価として、①情報量の違いによる印象変化、②案内標識の有無による印象の差、③背景の違いによる

印象の差について解析を行い、情報認識及び景観評価の両面から規制標識と案内標識を合わせた許容最大情報量を明らかにした。

一方、1980年代からは、道路標識の表示内容や設置位置の最適化に関する研究が進み、1990年代後半からは、社会情勢に合わせ、高齢ドライバーを対象とした道路標識の視認性及び判読性に関する研究や、2000年代にはカーナビゲーションシステムと道路標識の連携可能性を探る研究が行われてきている。

このように道路標識に関する研究は多岐・多数にわたるが、近年特に視認性を確保した上で、かつ周辺環境に調和した道路標識を設置することは非常に重要な共通課題として捉えられている。

本研究は、これらの既存研究をベースに、特区認定を活用して、仮説テント内での「静止画像パネル」、「縮小ミニチュア」、「CG（コンピュータ・グラフィックス）動画」を用いた仮想視認実験及び実際の道路標識を使った社会実験を行った上で、実際に文字高を縮小し、設置した案内標識を対象として、視認性及び景観性の両面からの検証・評価を行う。

このように縮小化した案内標識を実際に設置し、供用された後の視認性・景観性を検証・評価した研究は、既往研究には見られない。この点が本研究の特徴といえる。

3. 構造改革特区認定の概要

構造改革特区の申請は、交通の安全と円滑が確保されていることを前提として、案内標識や警戒標識のサイズを縮小し、豊かな自然や歴史的なまちなみと調和させることで、市民が親しみ、誇ることができる美しい沿道景観を形成することを目的としており、このことで地域の個性や魅力を発信し、人々の交流の促進に寄与することが最終的な目標である。構造改革特区認定の概要を表-1に示す。

表-1 構造改革特区認定の概要

- | |
|---------------------------------|
| 1. 名 称 |
| 周辺環境に調和した道路標識金沢特区 |
| 2. 事業が行われる区域 |
| 金沢市全域 |
| 3. 特例措置の具体的内容 |
| ・案内標識の標識板及び文字の寸法を1/2まで縮小可 |
| ・警戒標識の標識板の寸法を1/2まで縮小可 |
| 4. 適用開始時期 |
| 本構造改革特別区域計画の認定日
(平成18年3月31日) |

現行基準³⁾では、案内標識の標準文字高は、設計速度40～60km/hの場合、20cm（片側2車線以上の場合、拡大率の標準値は1.5であり30cm）となっており、特区の活用により、最小で文字高を10cmまで縮小できることとな

る。また、警戒標識は基本寸法が45cmで、必要に応じて拡大(1, 1.3, 1.6, 2倍)できる、とされており³⁾、特区の活用により、最小で22.5cmまで縮小できることとなる。上記の条件を前提として視認性等を考慮し、妥当な道路標識の寸法を探ることとした。

4. 道路標識縮小の基本方針

(1) 仮想視認実験結果の検証

仮想視認実験は、実際に標識を縮小する前に縮小案について広く意見を聴取し、市民や観光客等が妥当であるとする縮小サイズを把握すること、及び標識縮小の取組について、広く一般市民に周知する事を目的として2006年度に行った。仮想視認実験にあたっては、静止画像パネル(写真-1)、縮小ミニチュア(写真-2)及びCG動画(写真-3)の視認実験により、現行の文字高(30cm)のほか、3つの縮小案(20cm, 15cm, 10cm)を提示し、文字の判読が可能で、周辺の景観に調和していると思われる縮小案について被験者(一般市民:413人、観光客:245人)から意見を聴取した。



写真-1 仮想視認実験の状況(静止画像パネル)



写真-2 仮想視認実験の状況(縮小ミニチュア)



写真-3 仮想視認実験の状況(CG動画)

回答者のうち“景観を向上させるため、交通の安全性とのバランスも考慮し、案内標識の寸法を縮小すべき”と回答した人が過半数を占めた。特に金沢への来訪者は、その7割が標識寸法の縮小を支持した。

また、文字高については、静止画像パネル、縮小ミニチュア及びCG動画の視認実験ともに20cmが全体の7割を超えて最も支持される結果となり、社会実験を行う際の参考とした。(図-1)

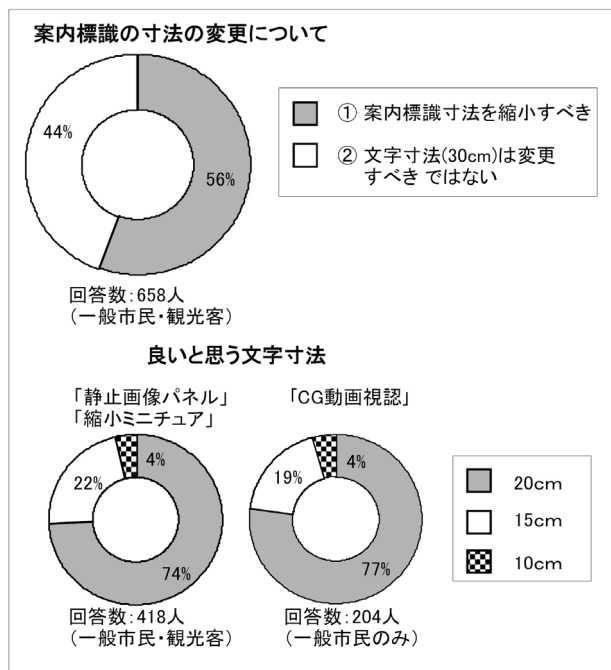


図-1 仮想視認実験の結果

(2) 社会実験の概要

社会実験は、実際に標識を縮小することにより、ヒアリング調査や定量評価等からその効果を検証するとともに、標識縮小の基本方針策定に向けた課題を把握することを目的として2006年度に行った。

案内標識については、金沢21世紀美術館前を対象とし、文字高は先に実施した仮想視認実験の結果等を踏まえ20cm(縮小率2/3)としたほか、標記地名の「兼六坂上」は利用者にとって馴染みが少ないことから標記しないことで、情報量を削減した。標識寸法は現行基準³⁾に定める基本寸法(文字間隔等)を考慮し、W=2.5m, H=1.5m, (面積縮小率:38%)とした。その他、(図-2、写真-4)また、標識縮小に併せて標識のフィルムを高輝度のものに変更することにより、夜間における視認性の向上を図った。

警戒標識については、ひがし茶屋街休憩館横を対象とし、標識寸法は仮想視認実験結果を考慮して30cm(面積縮小率:44.4%)とした。(図-3、写真-5)

案内標識

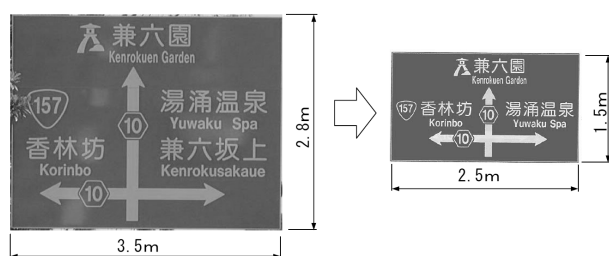


図-2 社会実験の標識寸法(案内標識)



写真-4 社会実験による案内標識の縮小

警戒標識

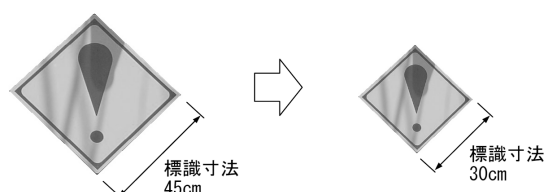


図-3 社会実験の標識寸法(警戒標識)

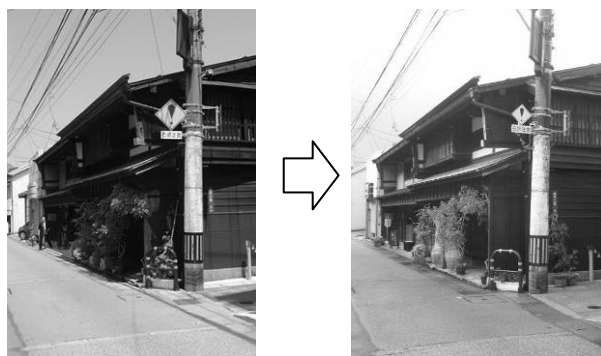


写真-5 社会実験による警戒標識の縮小

(3) 社会実験結果の検証

仮想視認実験時に登録したモニター（回答数：67人）には、あらかじめ縮小前の標識の状況を確認してもらい、縮小後の状況についてアンケート調査を行った。また、観光客（回答数：347人、うち社会実験場所を通ってきた回答数は172人）、関係機関（金沢市観光協会、石川県トラック協会、石川県バス協会、石川県レンタカー協会、回答数：70人）、周辺住民（回答数：5人）に対しても景観性、視認性等に関するアンケート調査を実施した。その他、ホームページ上のアンケート調査により広く市民の意見を募った。（回答数：18人）

アンケート調査の結果から、道路標識の縮小による景観性向上を評価する意見が約8割に上り、周辺環境との調和に一定の効果があることが明らかとなった。（図-4）特に金沢への来訪者は、その9割が景観性の向上を評価した。また、視認性に関しては、日常的に利用するドライバー、観光客、関係団体ともに、文字高を縮小した事によって不便を感じる事は少なく、文字高を20cmにした場合でも安全上の問題は少ないことが判明した。（図-5）

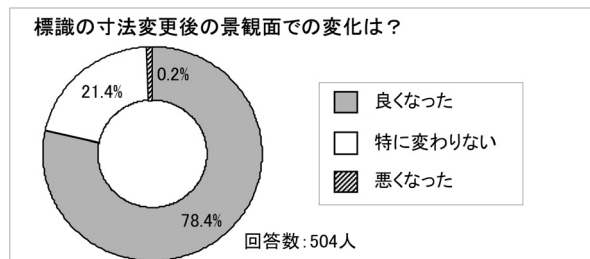


図-4 社会実験の結果(景観性)

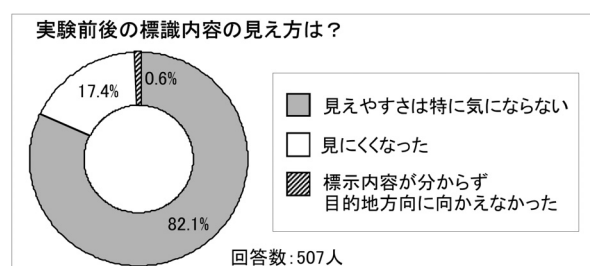


図-5 社会実験の結果(視認性)

(4) 道路標識縮小の基本方針の決定

現行の基準³⁾、並びに仮想視認実験と社会実験の結果等を踏まえ、視認性と景観性とのバランスに配慮した縮小寸法を設定した。

具体的には、案内標識（108系）の文字高は原則として20cm、警戒標識板の寸法については、安全上支障がない場合において、原則として30cmに縮小することとした。

また、検討委員会の提言により、縮小対象の案内標識は、金沢市内において特に景観上重要と考えられる兼六園や金沢城公園、旧石川県庁、金沢21世紀美術館周辺一帯の11基とし（図-6）、市民意識の高まりや来訪者の意見等を踏まえ、道路管理者との協議の上、必要に応じて対象地域の拡大を検討することとした。

その他、景観形成に及ぼす影響（配慮すべき景観資産の前面に位置しているなど）及び表示内容の変更の必要性（新たな道路の開通等による行先表示の不足や省略可能な行先表示が存在しているなど）を考慮し、道路標識縮小の優先度を設定した。（図-7）

警戒標識の縮小対象地域は、金沢市内において特に景観上重要と考えられる重要伝統的建造物群保存地区、こまちなみ保存区域及び寺社風景保全区域内の細街路を対象とした。

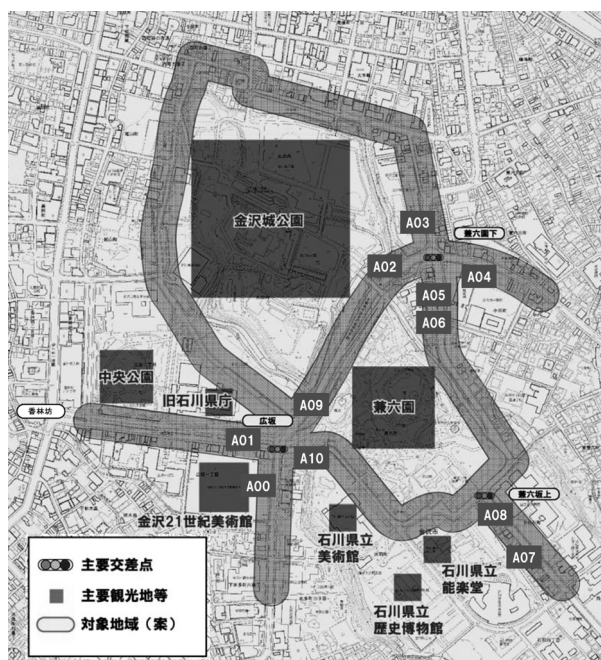


図-6 案内標識縮小の対象区域

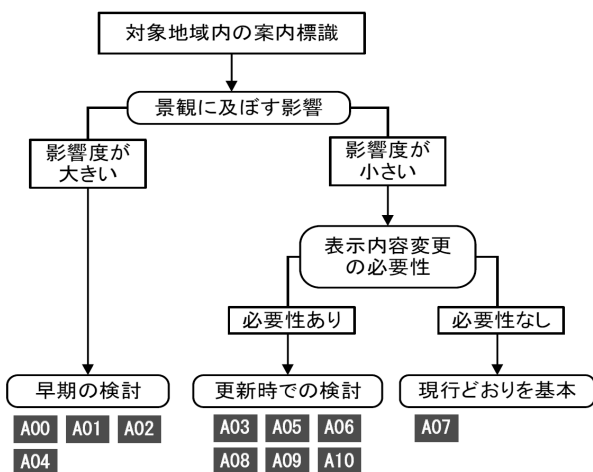


図-7 案内標識縮小の優先度決定フロー

5. 案内標識の縮小後の評価

(1) 案内標識の縮小状況

仮想視認実験及び社会実験を踏まえて決定した道路標識縮小の基本方針に基づき、道路管理者（国・県・市）と連携を図りながら順次標識の縮小を行っている。2009年12月現在で縮小が完了した標識を表-2に示す。

表-2 標識の縮小状況

標識種別	設置場所	摘要
案内標識	兼六駐車場前	市施工（一部撤去）
	観光物産館前（奥）	県施工
	観光物産館前（手前）	県施工（撤去）
警戒標識	重伝建地区周辺（東山ひがし、主計町）	N= 3基
	寺社風景保全区域（小立野寺院群）	N=14基

縮小標識の寸法は、文字高を道路標識縮小の基本方針に基づき20cm（縮小率2/3）とし、標識寸法については、現行基準³⁾に定める基本寸法（文字間隔等）を考慮して決定した。

兼六駐車場前の案内標識については、当該標識下方に設置されている進行方向別通行区分（規制標識）とのバランスを考慮してW=3.2m, H=1.1m（面積縮小率:70%）としたほか、本板とは別に設置されていた「湯涌温泉」を誘導する案内標識は、新たな道路の開通によって別ルートでの誘導が主となっていることから撤去し、情報量を削減した。（写真-6、図-8）

また、観光物産館前の案内標識については、2基のうち1基を撤去し、新たな道路の開通等による行先表示の更新等を行い、W=3.0m, H=2.1m（面積縮小率:71%）とした。（写真-7、図-9）

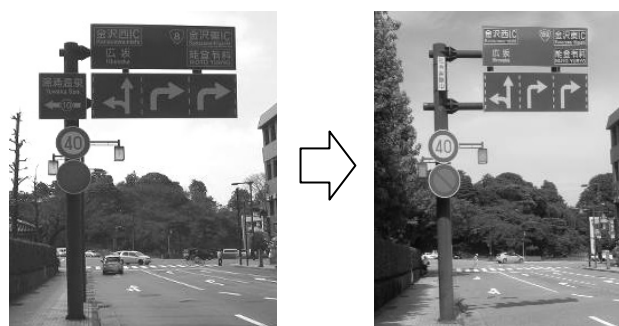


写真-6 案内標識の縮小状況（兼六駐車場前）

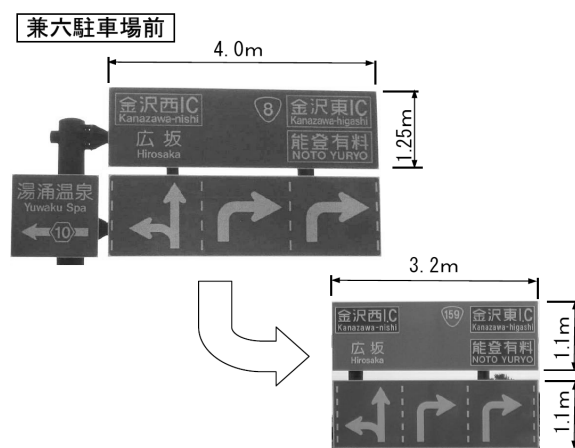


図-8 案内標識の縮小状況（兼六駐車場前）

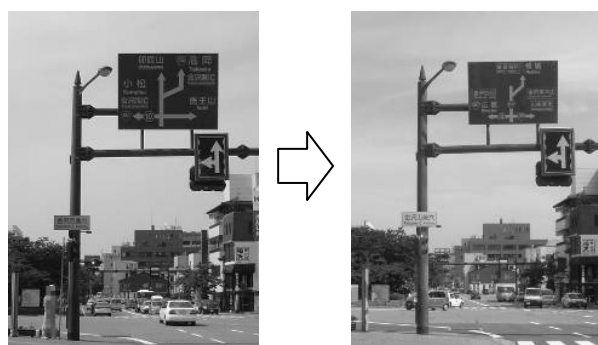


写真-7 案内標識の縮小状況（観光物産館前）

観光物産館前(奥)

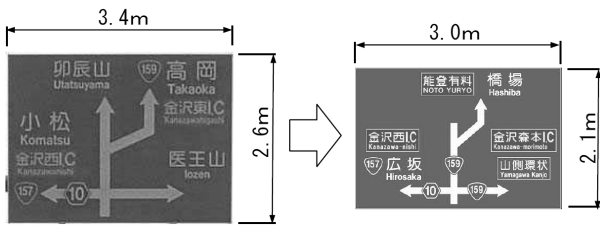


図-9 案内標識の縮小状況(観光物産館前)

(2) アンケート調査

これらの標識の縮小効果を検証するため、地域住民や関係事業者、観光客を対象とした標識の景観面での影響（景観性）や行先表示の見えやすさ（視認性）に関するアンケート調査を実施した。対象とする標識は表-2に示す案内標識のほか、2006年度に社会実験として縮小した金沢21世紀美術館前の案内標識を加えた3基とし、観光客（回答数：451人に聞き取りの内、標識を見た人79人）、関係機関（金沢市観光協会、石川県トラック協会、石川県バス協会、石川県レンタカー協会、石川県タクシー協会、回答数：45人）及び周辺住民（回答数：46人）に対して景観性、視認性等に関する意見を聴取した。

その結果、道路標識の縮小による周辺環境との調和については、過半数が「調和している」と評価した。（図-10）また、視認性については、近年のカーナビゲーション搭載車の増加傾向も相まって、約8割の被験者から特に気にならないとの回答を得た。（図-11）

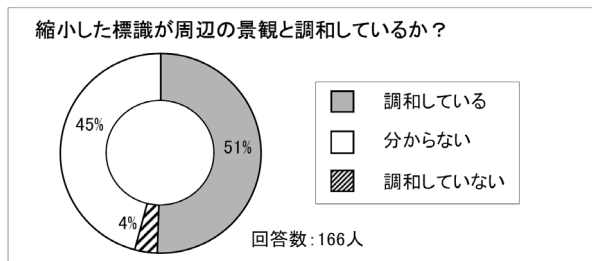


図-10 標識縮小後のアンケート結果(景観性)

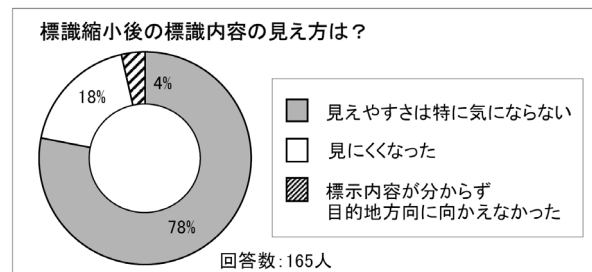


図-11 標識縮小後のアンケート結果(視認性)

(3) 工学的検証の概要

アンケート調査結果が示すとおり、標識の縮小により周辺環境との調和など景観性が向上することはある程度

想定されたことである。しかしながら標識の縮小による視認性の評価については定量的に判断する必要があり、さらに工学的検証（実車走行による判読距離測定：走行実験）を行った。検証は表-2に示す案内標識のほか、2006年度に社会実験として縮小した金沢21世紀美術館前の案内標識及び文字高を縮小していない広坂交差点前の案内標識を加えた4基を対象として行い（表-3）、評価方法として、運転者が文字をはっきり読み取れた時点で助手席の同乗者に合図し、その地点と標識位置との距離L1（判読距離）を確認し、現行基準³⁾上標識が運転者の視界から消えるとされる仰角が7°となる距離L2（消失距離）との比較を行った。（図-12）

表-3 対象案内標識

標識設置箇所	対象文字	文字寸法	制限速度
金沢21世紀美術館前	『兼六園』	20cm	40km/h
観光物産館前	『広 坂』	20cm	40km/h
兼六駐車場前	『広 坂』	20cm	40km/h
広坂交差点前	『兼六園』	30cm	40km/h

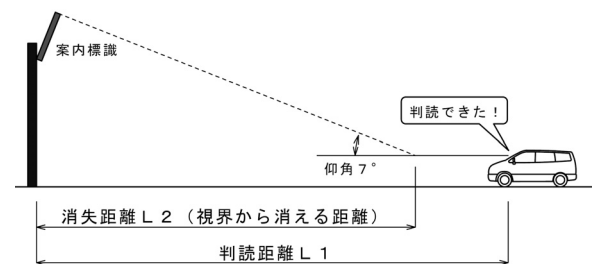


図-12 工学的検証模式図

走行実験は晴天日、雨天日の各1日ずつ行い、被験者は10名（20歳代、30歳代、40歳代、50歳代、60歳代各2名）とした。被験者1人・1日あたりの測定回数は5回（日中：2、薄暮：1、夜：2）を基本として行ったが、上記測定回数を満足できない被験者もあり、合計336サンプル（1案内標識あたり84サンプル）を得た。

検証にあたっては、歩道寄り車線（第1車線）を原則として制限速度で走行し、助手席搭乗者が、判読位置を地図上にプロットしたものを距離測定し、消失距離との比較を行った。また、ピクトの認識は考慮せず、文字のみを判読するものとし、天候、明るさ、個人属性（年齢、視力）との相関を分析した。その他、消失距離については、被験者の目線高さを事前に測定することにより（現行基準³⁾上は定数）、被験者ごとに算出した。（表-4）

なお、判読位置の地図上へのプロットは、沿道の建築物や樹木等を目安に行うため、誤差として1~2m程度が見込まれるが、算出される判読率は十分な確からしさを有するものと考えられる。

表-4 被験者の属性

No	年齢	性別	視線高さ	視 力	
1	20歳代	男	115cm	1.0	矯正
2		男	120cm	1.0	裸眼
3	30歳代	男	115cm	1.2	矯正
4		男	145cm	0.8	矯正
5	40歳代	女	115cm	0.7	矯正
6		男	137cm	1.0	矯正
7	50歳代	男	145cm	0.7	矯正
8		女	143cm	1.0	矯正
9	60歳代	男	141cm	1.2	矯正
10		男	139cm	1.5	裸眼

(4) 工学的検証の結果

工学的検証の結果、文字高が 30cm の広坂交差点前の案内標識に比べて、文字高を 20cm に縮小した 3 基の案内標識は、判読距離が 20～30%低下していることが明らかとなった。（表-5）

しかしながら、文字高を縮小した標識の中でも、判読率に開きがあり、金沢 21 世紀美術館前の標識については、広坂交差点前の標識（文字高 30cm）と同程度の判読率が確保されている。また、観光物産館前の標識については、1.2 倍判読率（判読距離が消失距離の 1.2 倍を上回った割合）が、他の標識に比べて著しく低い結果となっており、標識が視界から消失する直前になってようやく判読できたケースが多いことを示している。（表-6）

表-5 工学的検証結果（標識別判読距離）

標識設置箇所	文字寸法	延測定数	判読距離		消失距離 (平均)	有意水準
			(平均)	(分散)		
金沢21世紀美術館前	20cm	84	84.6m	442.2㎡	44.2m	*
観光物産館前	20cm	84	75.3m	254.2㎡	67.0m	*
兼六駐車場前	20cm	84	68.0m	200.2㎡	51.5m	*
広坂交差点前	30cm	84	101.1m	414.4㎡	59.7m	基準

・有意差の検定は、すべて広坂交差点前との比較
 (*: 1%有意、**: 5%有意、***: 10%有意)

表-6 工学的検証結果（標識別判読率）

標識設置箇所	延測定数	判読距離－消失距離		判読率 ※1	1.2倍判読率 ※2	有意水準
		(平均)	(分散)			
金沢21世紀美術館前	84	40.4m	442.6㎡	96.4%	94.0%	—
観光物産館前	84	8.3m	251.1㎡	70.2%	38.1%	*
兼六駐車場前	84	16.5m	188.9㎡	82.1%	75.0%	*
広坂交差点前	84	41.4m	391.5㎡	97.6%	85.7%	基準

・※1は、判読距離が消失距離を上回った割合
 ・※2は、判読距離が消失距離の1.2倍を上回った割合
 ・有意差の検定は、すべて広坂交差点前との比較
 (*: 1%有意、**: 5%有意、***: 10%有意)

その理由として、金沢 21 世紀美術館前の案内標識は、他の案内標識に比べて設置高さが低いため、消失距離が小さくなり、判読距離が消失距離を上回るケースが多くなっていることが考えられる。（表-7）

また、同案内標識の周辺の環境として、屋外広告物や他の標識など、周辺の情報量が比較的小さいことが挙げられ、広告物が視認性の重要な規定要因である、とする岡田らの成果¹⁰⁾を追認することができた。（表-7）

その他、金沢 21 世紀美術館前の案内標識は、道路の直線区間が十分に確保されているのに対し、観光物産館前及び兼六駐車場前の案内標識については、カーブの先に設置されていることや、標識手前の道路照明灯や街路樹等により物理的に視認しにくい瞬間があることから、十分な判読距離が確保できない状況となっていると考えられる。（表-7、写真-8）

さらに、観光物産館前の案内標識については設置場所が交差点に近く、車線変更等を行う車両に注意を払う必要があることも視認性を低下させる一因となっていると考えられる。（表-7）

表-7 標識設置箇所周辺の環境

標識設置箇所	道路線形	設置高さ	先行距離 ※3	標識周辺の他の情報や視認を阻害する要因等
金沢21世紀美術館前	直線	5.2m	70.0m	特になし
観光物産館前	右カーブ	7.4m	15.0m	バスレーン表示、車線誘導
兼六駐車場前	左カーブ	6.5m	55.0m	街路樹、道路照明灯
広坂交差点前	直線	5.6m	45.0m	駐車場案内、車線誘導

※3: 標識設置位置から交差点までの距離



写真-8 外的要因による物理的支障
 (左) 観光物産館前のバスレーン表示
 (右) 兼六駐車場前の左カーブ及び道路照明灯

時間帯別では薄暮時や夜間には、判読距離が消失距離を下回るケースが多くなっており（表-8）、一般道路においては、昼間と夜間で判読距離の差が顕著であるとする、満田らの成果⁹⁾を追認することができた。

また、視力 1.0 を境に、判読率に大きく開きがあり、運転者の視力が、標識内容を判読するにあたって最も関係が深いということが、改めて明らかとなった。このことにより、可視距離の長短に関しては視力差がはっきりあらわれる、とする伊吹山らの成果^{4) 5)}を追認することができた。（表-9）

年齢別では 20 歳代、30 歳代に次いで 60 歳代の順で、判読率が高くなっており、今回の検証においては年齢と判読率との単純な相関関係は認められなかった。（表-10）

その他、天候と判読率との相関関係についても認められなかったが、今回の検証では雨天時の測定結果として降雨量が少ない時のものも含まれており、一般的に降雨量が多い場合には晴天時との有意な差が認められる可能性があり、詳しい検証は今後の課題としたい。(表-11)

縮小した案内標識ごとの時間帯別の判読地点を図-13～16に示す。

表-8 工学的検証結果(時間帯別判読率)

時間帯	延測定数	判読距離—消失距離		判読率 ※1	1.2倍判読率 ※2	有意水準
		(平均)	(分散)			
日 中	128	35.1m	426.0㎡	93.8%	88.3%	*
薄暮時	88	25.0m	446.8㎡	90.9%	69.3%	
夜 間	120	18.9m	563.7㎡	75.8%	60.0%	**

(*: 1%有意、**: 5%有意、***: 10%有意)

表-9 工学的検証結果(視力別判読率)

視 力	延測定数	判読距離—消失距離		判読率 ※1	1.2倍判読率 ※2	有意水準
		(平均)	(分散)			
1.2以上	124	30.5m	471.7㎡	93.5%	83.1%	—
1.0以上1.2未満	116	30.3m	464.8㎡	92.2%	77.6%	
0.7以上1.0未満	96	17.3m	563.3㎡	70.8%	55.2%	*

(*: 1%有意、**: 5%有意、***: 10%有意)

表-10 工学的検証結果(年齢別判読率)

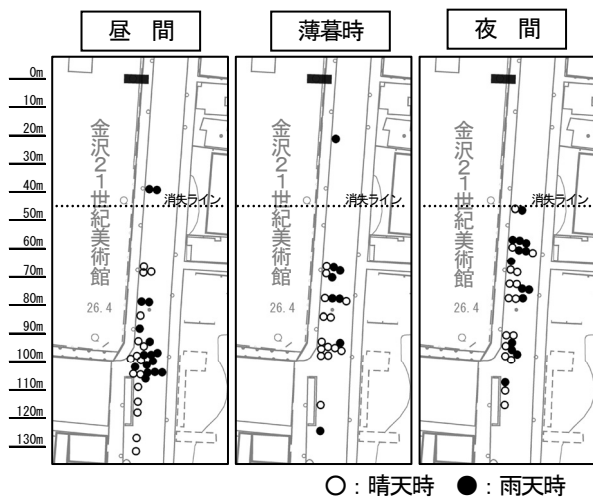
年 齢	延測定数	判読距離—消失距離		判読率 ※1	1.2倍判読率 ※2	有意水準
		(平均)	(分散)			
20 歳代	88	34.4m	390.5㎡	97.7%	84.1%	—
30 歳代	56	36.2m	414.8㎡	98.2%	89.3%	
40 歳代	56	14.1m	456.1㎡	62.5%	55.4%	*
50 歳代	56	18.5m	622.6㎡	76.8%	51.8%	
60 歳代	80	26.0m	463.2㎡	90.0%	77.5%	***

(*: 1%有意、**: 5%有意、***: 10%有意)

表-11 工学的検証結果(天候別判読率)

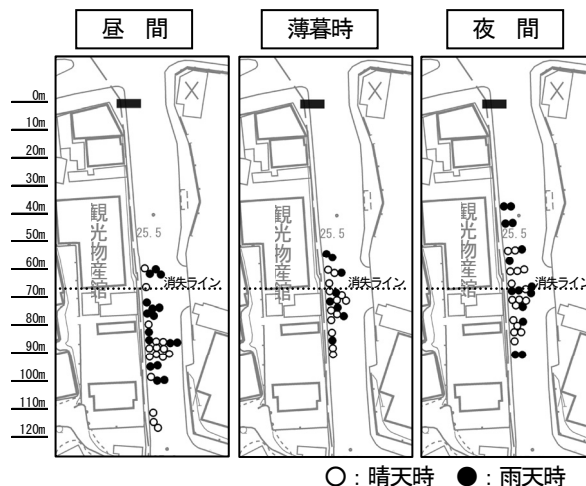
天 候	延測定数	判読距離—消失距離		判読率 ※1	1.2倍判読率 ※2	有意水準
		(平均)	(分散)			
晴天時	184	28.1m	503.0㎡	88.6%	75.5%	—
雨天時	152	25.0m	558.1㎡	84.2%	70.4%	

(*: 1%有意、**: 5%有意、***: 10%有意)



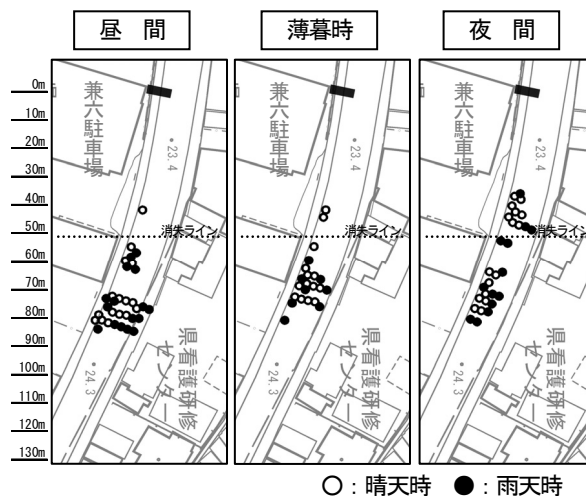
○：晴天時 ●：雨天時

図-13 判読地点(金沢21世紀美術館前)



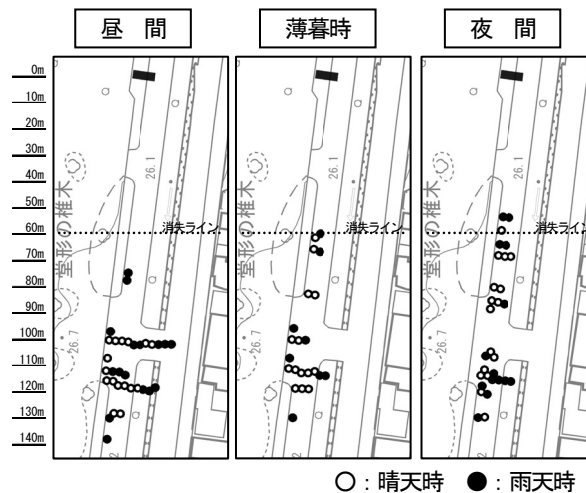
○：晴天時 ●：雨天時

図-14 判読地点(観光物産館前)



○：晴天時 ●：雨天時

図-15 判読地点(兼六駐車場前)



○：晴天時 ●：雨天時

図-16 判読地点(広坂交差点)

6. 縮小標識の機能補完に関する検討

標識縮小後のアンケート調査によれば、文字高を縮小したことにより不便を感じることは少ないとの結果になったものの、工学的検証の結果からは、文字高を縮小した標識は、夜間時や雨天時には判読距離が消失距離を下回るケースが見られた。また、たとえ必要な判読距離が

確保できたとしても、文字サイズを縮小したことにより、視認性が低下することは明らかであり、ここでは標識の情報伝達機能を補完する手法について整理する。

(1) 判読距離を長くするための手法

現行基準³⁾によれば、判読距離は文字の寸法、種類（漢字、仮名など）、文字画数、走行速度により決定される。必要な判読距離を確保するために、基本方針による縮小文字高（20 cm）に固執せず、柔軟に文字高を決定することや情報量（文字情報、矢印情報）の削減検討が必要である。またピクト表示や照明の設置なども有効な手法であると考えられる。そのほか、案内標識（108 系）においては、現行基準³⁾によれば横方向の余白は文字高の60%を確保する必要がある、標識縮小を意識するあまり適切な余白がとれず視認性を悪化させることのないよう配慮すべきである。

(2) 消失距離を短くするための手法

現行基準³⁾によれば、消失距離は標識板の設置高さによりコントロールされることから、建築限界の範囲内（5 m以上、やむを得ない場合でも 4.7m以上）で標識板の設置高さを低くできないかを検討する必要がある。

(3) 縮小標識の設置位置（先行距離）の確認

現行基準³⁾によれば、道路標識の内容を判読した後に、行動（車線変更や減速など）するために必要な距離（行動距離）により、交差点からの標識の必要な離隔（先行距離）が算定される。（図-17）しかし、現実的には接道する敷地の条件から設置箇所が限定される場合もあり、予告標識や路面表示の設置等により機能を補完することが必要である。

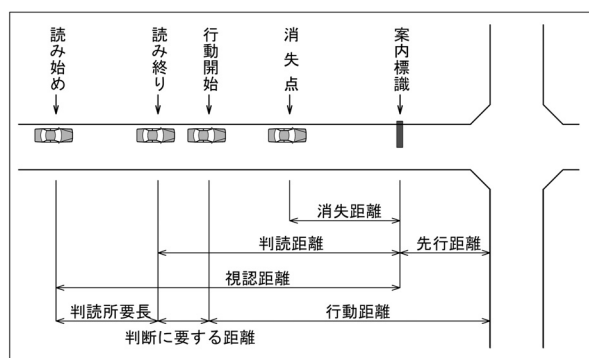


図-17 標識に対するドライバーの行動
道路標識設置基準・同解説³⁾より著者作成

7. まとめと今後の課題

仮想視認実験及び社会実験を踏まえて決定した、標識縮小の基本方針（文字高：20cm）を定めて案内標識を縮小し、アンケート調査により視認性及び景観性について

の評価を行ったことに加え、さらに工学的検証によって視認性についての評価を行ってきた。

標識縮小による周辺環境との調和や景観向上については、アンケート調査により約半数（51%）が評価しており、一定の効果があることが検証された。

一方視認性については、工学的には文字高が30cmの案内標識に比べて、文字高を20cmに縮小した案内標識は、判読距離が20～30%低下しているにもかかわらず、アンケート調査によれば、住民、観光客、関係団体ともに、文字高を縮小した事に対して、78%が特に不便性を感じる事はないという相反する結果を得た。

この理由として、近年のカーナビゲーション搭載車が増加している傾向も相まって、案内標識を見る機会が減少していることも考えられるが、工学的検証に基づく判読率に着目すれば、同じ文字高に縮小した標識の全てが一律の判読率を有するものではなく、標識設置位置や高さ及び標識設置箇所周辺の環境によっては、文字高20cmに縮小した案内標識であっても文字高が30cmの案内標識と同等の判読率を有する可能性があることが、主たる要因であると考えられる。

具体的に判読率を規定する要因として、標識設置高さが適正で、見通しがよく、周辺の情報量が比較的少ない案内標識は、適切に判読できているのに対し、カーブの先に設置されていたり、物理的な支障により、標識を視認できない瞬間がある案内標識は、判読距離が消失距離を下回るケースが多く存在した。また、設置位置が交差点に近い観光物産館前の案内標識は他の標識に比べて低い判読率を示した。

このことは、今後の標識縮小にあつては、一律の文字高に縮小するのではなく、個々の標識ごとに、設置する高さ、交差点からの距離や周辺の環境（道路線形、他の標識や屋外広告物等の周辺の情報量、物理的な支障となる構造物）などの外的要因をさらに定量的、定性的に評価し、表示内容の見直しの可能性などを含めて総合的に勘案し、文字高を決定することで、案内標識における視認性と景観性との間のトレードオフ性を解消し、両立が可能となる場合があることを示唆している。

また、明らかに視認性が低下したと思われる、観光物産館前及び兼六駐車場前の標識については、先に示した情報伝達機能の補完策のうち、導入可能かつ視認性向上に有効な手法を選択し、実施していくことが必要であると考えられる。

今後の課題として、今回の工学的検証では文字高を縮小した標識と標準文字高の標識との比較を行ってきたが、同一設置箇所における文字縮小前後の比較検討が必要であると考えられる。また今回の検証ではサンプル数が少なかつたこと、被験者の視力確認が自己申告であつたこと等があり、次期検証に反映させていくものとする。

末筆ながら、この道路標識縮小の取り組みにおける各過程において、適宜方向付けなど精力的に検討いただいた検討委員会の委員各位、またCG動画仮想視認実験に協力していただいた金沢工業大学下川研究室の皆様へ深く感謝する次第である。

参考文献

- 1) 金沢市条例, 1968 年制定
- 2) 金沢市条例, 1989 年制定
- 3) 道路標識設置基準・同解説, 社団法人日本道路協会, 1978.
- 4) 伊吹山四郎, 枝村俊郎: 国字道路標識の可視距離に関する実験, 第 14 回土木学会年次学術講演会講演概要集, 第 2 部, pp. 11-12, 1959.
- 5) 伊吹山四郎, 枝村俊郎, 佐藤和夫: 道路標識の可視距離に関する実験, 土木学会年次学術講演会概要 IV, Vol. 15, pp. 57-58, 1960.
- 6) 毛利正光, 枝村俊郎, 三上市蔵: 多数の因子を考慮した道路標識に関する実験, 第 18 回土木学会年次学術講演会講演概要集, 第 4 部, pp. 99-100, 1963.
- 7) 吉次保雄, 山下義之: 案内標識の大きさ等についての一研究, 交通工学, Vol. 6 No. 2, pp. 12-21, 1971.
- 8) 栗本典彦, 梶太郎: 案内標識の大きさと設置位置の関連性に関する一考察, 第 4 回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 16-18, 1978.
- 9) 満田喬, 梶太郎, 大友恭也: 案内標識の視認性に関する要因分析—案内標識の判読性走行調査結果の報告—, 第 5 回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 78-80, 1980.
- 10) 岡田富士雄, 中村良夫, 小柳武和: 街路景観が道路標識の視認性に及ぼす影響に関する研究, 第 32 回土木学会年次学術講演会講演概要集, 第 IV 部, pp. 420-421, 1977.
- 11) 土屋理行, 天野光一, 岸上明子: 道路標識の情報認識と景観に与える影響に関する基礎的研究, 第 24 回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 185-188, 2004.

周辺環境に調和した道路標識のあり方に関する検討*

～ 構造改革特区の認定を活用して ～

杉本英大**・高山純一***

本研究は、構造改革特区の認定を活用して案内標識の文字高を縮小し、標識ごとに視認性及び景観性の両面からの評価を行うものである。

標識縮小後のアンケート調査（170 人を対象）の結果、景観向上については 51% が評価しており一定の効果があること、視認性については文字高の縮小に対して 78% が特に気にならないと回答しており、不便性を感じる事は少ないことが明らかとなった。

工学的検証（各年代層を対象、1 案内標識あたり 84 サンプル）の結果、同じ文字高に縮小しても一律の判読率を有しないことが判明した。その他、標識設置高さのほか、標識周辺の道路線形、情報量や交差点からの距離などが判読率を規定する要因になっていることなどが明らかとなった。

Towards Integrating Road Signs Into Their Surrounding Environments*

～ Utilizing Special Zones for Structural Reform ～

By Eitai SUGIMOTO**・Jun-ichi TAKAYAMA***

Information displayed on road signs underwent a reduction in character size, per the implementations approved for restructuring the special zones. Our research was conducted in order to evaluate both the legibility and the peripheral aesthetics of the new road signs.

According to the results of an investigative survey (with a sample size of 170 participants) taken after the reduction in road sign information, 51% of respondents stated that the new signs had improved the peripheral aesthetics thus, a specific effectiveness was measurable. Regarding legibility, 78% of respondents stated that the reduction in character size did not matter, making it apparent that the people who felt inconvenienced by the changes were few in number.

The results of the engineered inspection (this study targeted each age group with a sample size of 84 people per road sign) found that despite the same reduction in character sizes, there was no uniform response towards the legibility of the new road signs. In addition, the main factor which determined legibility was found to reside in the road contours around the road sign, the volume of information, the height of the road sign and distance from an intersection.
