

第2章 歩行機能性能照明の在り方

2. 1. 序論
2. 2. 平場における歩行機能性能照明
- さいたま新都心東側交通デッキでの調査 -
照明計画
機能性能照明の位置づけ
人のアクティビティーに合わせた光環境
現状の分析 / アンケート調査の実施
歩行上の機能性について
周辺空間のわかりやすさについて
対人的な不安感について
まとめ
2. 3. 橋梁における歩行機能性能照明 - 八尾町禅寺橋での調査 -
実験方法
結果と考察
まとめ
2. 4. 段差認識の行動特性
行動特性の調査及び実験
制限視野での実験
段差の視認性に関する実験
段差歩行時の認知距離に関する調査
結果及び考察 / 上り
結果及び考察 / 下り
歩行速度による認知距離の変化
年代別のサイン設置とライト設置による有効性
まとめ
2. 5. 集合住宅の共有部における歩行性能照明
- 茅ヶ崎パシフィックガーデンでの調査 -
はじめに
調査内容
まとめ
2. 6. 結論

2.1. 序論

近年、都市形態の変革や環境に対する住民意識の高揚に伴って、‘快適な都市環境づくり’が国の重点政策として進められている。国土交通省では、従来の道路を『造る』技術のみならず、社会のニーズを反映した道路技術の研究開発を推進している。すなわち仕様設計から性能設計である。我が国の街路照明に関する基準は、水平面照度（平均値）、鉛直面照度（最小値）、歩行者の交通量（多い・少ない）、地域（住宅街・商業地）、人の見え方、人との距離の категорияに分類されている。しかし、街路空間の様々な状況を考慮するとこれらの分類だけで満足できるのか疑問に感ずる。例えば街路における鉛直面照度は、‘人の顔の見え具合’によって定められているが、現実的に外出する時も就寝する時もカギを閉めないような街と、犯罪が多発している繁華街では明らかに第三者の顔の見え具合に対する不安感は異なってくるはずである。また基準で設定されている照度のレベルは歩行者の交通量が多いと高く、交通量が少ないと低く推奨しているが一般的な防犯性の知見からは、逆に交通量が少ない場合は防犯性は低く、不安を感じる傾向にあるのではないか。さらに現在の街路の照明基準は、どれも目安としたもので厳密な規定はされておらず、不備な状況にあると言える。実際、各街ではこれらの街路の照明基準を基に、街路灯を設置しているのが現状である。その為、全国どこの街も照明器具のデザインは違えども、光の環境としては同じ景観となってしまっているのが現状である。

そこで街路照明の設置にあたり基準をベースに計画するのではなく、その場の特性を加味した計画を実現でき、まちづくりなどの可能性を広げられる事ができる。

本章では人が最低限歩行するために必要な光環境を研究した。さいたま新都心歩行者デッキにて実現された計画における調査ではバリアフリーなどによる平場における歩行性能を確認した。また、橋梁などの空間的に単純化された歩道の照明実験ではより必要とされる照明が少なくても良いことが実験によって確認された。また、都市空間においていくらバリアフリーを推進しても、現状は多少なりとも高低差が生じ、階段などの段差が生じる。その為このような段差に対して人はどこを見てどのように判断しているかを研究した。同時に共同住宅の共有部における歩行機能を分析した。このようにまずは歩行者が必要としている最低限の光環境の手法を導き出せる事が一つの指針となることを目的としている。



図 2.2-1 F'デッキの東側端部より西側（さいたま新都心駅側）を望む

さいたま新都心は計画区域 47.4ha、就業人口約 57000 人、延床面積約 180 万㎡であり、区域は都市基盤整備公団が都市機能更新型の土地区画整理事業（特定再開発事業）により基盤整備が進められ、新都心東口駅前広場はこの事業の一つとして整備された。デッキは西側に「けやき広場」から「さいたま新都心駅」側の延長上に「にぎわい軸」という位置づけで計画された。

私たちは、この「にぎわい軸」に対する解答として、インフラとしての基盤ににぎわいを持たせるのではなく、この場所を利用する人々が、にぎわいを創り出す事を願った計画を進めた。ここを利用する人々が、自由にさまざまなアクションを起こせるよう段差を無くし、デッキの中央部にはフラットなボードデッキを配し、両側に木製のベンチと樹木を連続させウェットな部分を創り出した。

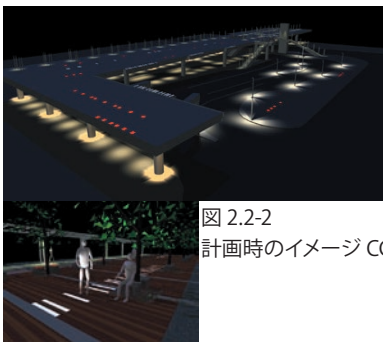


図 2.2-2 計画時のイメージ CG

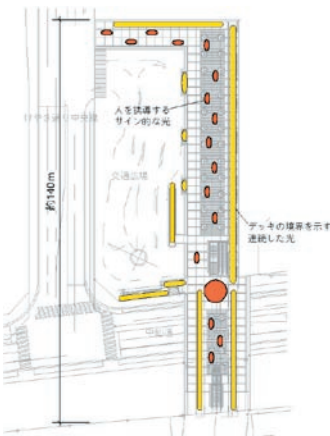


図 2.2-3 照明計画の概念図

2.2. 平場における歩行機能性能照明

－さいたま新都心東側交通デッキでの調査－

照明計画

まず計画者の間でデッキを含めた交通広場全体としての「シンボル性」をどのように捉えるべきか議論した。街のアイデンティティー（自我性）は私たち計画者が一時的に作り出すのではなく、街の発展に従って作り出されるものとし、インフラとしての整備はそれらができあがったときに邪魔をしないものとなるようにした。よって照明計画においても街の発展に対応することの重要性を考慮しつつ、次のような段階を踏んで計画が進められた。

機能性能照明の位置づけ

機能性能照明の要素として次の3つを考慮した。

- ①自分の位置と誘導性 / 空間認知とサイン性
- ②人が歩行する
- ③対人（第三者）の存在

人が自分の位置が把握でき、次にどこに行くべきか誘導するための光をつくる事は公共の場では必要不可欠である。一般サインも加味しながら空間としてその機能を満足する事は重要である。

人のアクティビティーに合わせた光環境

防犯照明の考え方を人のアクティビティーに合わせる事によって、何が必要で何が不必要か判断する材料とした。人が多い時（夕暮れ～終電）は防犯性が高く、人が少ない時（終電～朝方）は防犯性は低いと判断した。よって、人が少ない時間帯において最低限の機能的な光とはどのようなものか決定し、その次に人が多い時間帯において演出的な光を加味しながら光のバランスを決めた。これらの光を制御するために、シェルター照明は調光制御に対応し、その他の照明器具は機能的に分類したグループによって点滅できるようにしている。

現状の分析 / アンケート調査の実施

夜間における光環境が、実際にここを利用する人に対してどのような心理的影響を及ぼしているか、また計画時に検討した機能的な側面をどの程度満足しているか、そしてアンケートを踏まえて今後どのような対応が可能かを検討するためにアンケート調査を実施した。アンケート（表 2.2-1）は口答形式で 103 人からの解答が得られた（図 2.2-4）。

歩行上の機能性について

質問 (2) の歩行上の機能性について（図 2.2-4_2）、実際歩行上機能的に問題があった回答は (2-1) と (2-2) に対して問題ありと解答した 4 人であると判断できる。雨の時に水が溜まり歩けないなど建築的な解答が 2 人、光環境としての問題では、床面が発光することによりまぶさが発生し床面自体が見えない事が原因であったのが 1 人であった。また全体的に暗くて歩けない事が原因だったのが 1 人で、この人は連続的に明るさを確保したシェルターの下を歩いていた。結果として、歩行者にとって幾つかの選択できる歩行経路を計画した事で、人が歩行するという機能性は満足していると判断できる

周辺空間のわかりやすさについて

質問 (3) の空間認知（図 2.2-4_3）において把握できないと解答した人は 29 人で、その内具体的な場所を解答した 18 人中 17 人が奥側を指摘した。原因としては、平面的距離が 100 m 以上あり、なおかつ建築的鉛直面が存在せず、根本的に空間認知が難しい事があげられるであろう。

対人的な不安感について

質問 (4-1) の対人的な不安感について（図 2.2-4_4）で不安感があると解答した

表 2.2-1 アンケート質問内容

(質問1) ご自身が歩いた道すじを別紙図面に記入して下さい。
(質問2) 歩行上の機能性について別紙図面に記入。 2-1 歩行上、問題なく歩けますか 【歩ける・歩けない】 2-2 つまずくような所はありますか 【ある・ない】 2-3 注意して足下を見なくてはならない所はありますか 【ある・ない】
(質問3) 周囲の空間のわかりやすさについて別紙図面に記入。 デッキの端から端まで全体を把握できますか 【できる・できない】
(質問4) 対人的な不安感について別紙図面に記入。 4-1 デッキ上で、人に対する不安を感じますか 【感じる・感じない】 4-2 人が隠れられそうな場所がありますか 【ある・ない】
(質問5) その他 5-1 この空間のデザインは、好きですか 【好き・嫌い・どちらでもない】 5-2 この空間は、心地よく感じられますか・感じられませんか 【感じる・感じない・どちらでもない】 5-3 この空間は、ご自身の御自宅に帰られる道と比べて、不安に感じることがありますか 【感じる・感じない】

人は19人で、その内質問(4-2)であると解答した人は8人であった。階段やエレベーターなど建築的死角を除くとデッキ上では人が隠れていると感じる所は奥側と解答した人が1人いた。対人に対する不安感には人によりさまざまな水準が存在するが、対人(第三者)の存在を把握するという目的はクリアできたと判断できる。

まとめ

アンケートの結果、設定した機能性に対して問題ないとの解答が得られた。公共空間として初めてここを訪れた人も考慮する必要があるが、アンケートの対象を通常このデッキを利用している人が優先的に中心であると考え実施した。私たちが当初予想していたよりも通常利用している人はさほど問題ないと意識していることは非常によい結果であったといえる。また質問(5-1)、(5-2)に係わる主観的な好き嫌いに関して両方とも悪く感じた人はわる主観的な好き嫌いに関して両方とも悪く感じた人は4人であった。

今回のアンケートによって不安的要素の中で目立ったのが、明るさのバランスによって眩しく感じる所との対比で、暗い所がより暗く感じてしまう事があげられた。明るい駅空間からデッキへと向かう導線の中で段階的に暗さに慣れるように、周りとの明るさの関係を見直し調光レベルを調整する事が必要である。そして今回機能性として設定した水準がどのように変化していくかは周りに建設されるであろう建物による人のアクティビティによってもたらされ、その都度対応した調整も今後重要であろう。

人の行為に合わせた光の配置と制御の考え方は都市、公共空間における照明の計画のプロセスとして新たな試みといえる。前提となった計画の趣旨が実際の出来上がった現場においてどのように人々に認識されているかを評価(アンケート調査)、実測(図2.2-4_1〜4がおこなえた事も重要である。

このデッキでは「歩ける・歩けない」といった性能を満足するために計画された公共建築としては初めての事例である。

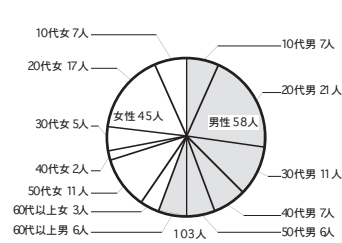


図 2.2-4_1 回答者性別年齢分布

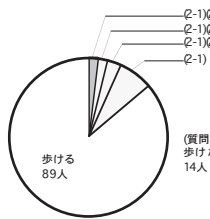


図 2.2-4_2 質問2 歩行上の機能性について

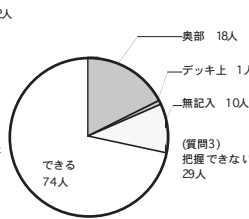


図 2.2-4_3 質問3 空間認知について

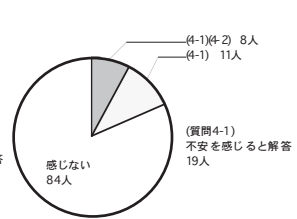


図 2.2-4_4 質問4 対人的な不安感について

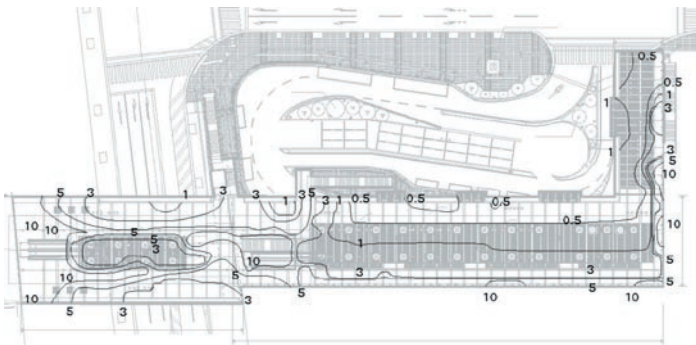


図 2.2-5 デッキ部床面実測照度値 (lx)

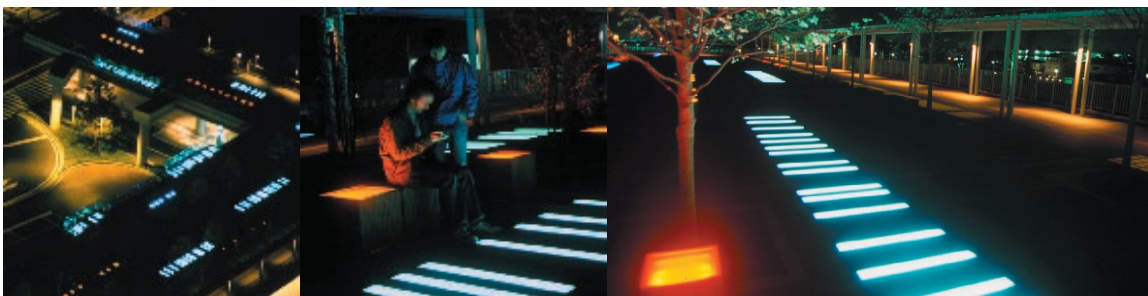
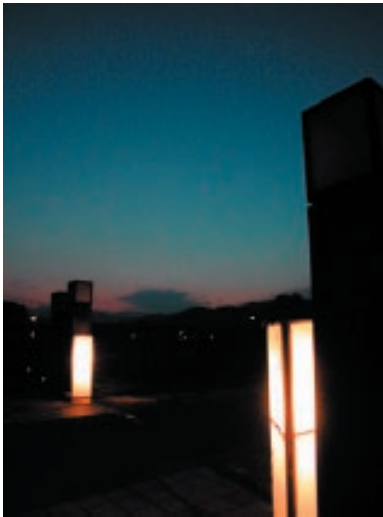


図 2.2-6 完成した夜の風景



2. 3. 橋梁における歩行機能性能照明
- 八尾町禅寺橋での調査 -

実験場所はダイナミックな石垣が正面に望め風景資産として魅力ある空間でありながら現状では高出力のH I D(ナトリウムランプ70W)により過剰に照明され、風景が埋没している井田川に掛かる八尾町禅寺橋にて行われた。

実験方法

実験は八尾町の禅寺橋(全長約75m)を対象とし、以下7パターンの光環境をつくり、歩行してもらい同時に評価アンケートを行った。評価は、入り口で「行く先が認識できるか」について歩行後に「橋で犯罪が起こると思う」についてそれぞれ4段階で行った。最後に「歩行時につまづいたか」を質問した。被験者は、武蔵工業大学学生6名(男性・女性各3名)である。



結果と考察

実験結果を図2.3-1に示す。

まず「歩行時につまづいたか」の問いに対して全ての回答が4であった。これは歩行する行為としての機能性を満足している結果であった。

次に行く先が認識できる度合いについて考察した。現状より高い評価が得られたのは降順に②-④-③-⑥で、④③⑥の様に空間全体が照らされていなくても行灯の面光源によって行く先が認識できたといえる。

橋で犯罪が起きると思わない度合いについては、現状より評価が低かったのは降順に⑦-③-②-⑤のパターンであった。これは前方に光がある場合でも、25m程度暗闇が続くと何か不安を感じることが考えられる。④は25m以内に行灯を置くことで空間を認識できるようになり、高い評価が得られたと考えられる。⑤のように点光源となる照明は人の誘導効果はあるが橋全体の空間認識にはつながらず、犯罪が起こるという評価につながったと考えられる。

まとめ

最後に空間認識と防犯性の両面から考察した。現状より高い評価を得られたのは③で、水平面平均照度は0.29 LXであった。現状40.85 LX、JIS基準3 LXと比べ水平面平均照度が低くても空間認識と防犯性を向上させる光環境の可能性を示唆することができた。省エネルギーとしての見地については、現状は高欄照明(□□□7 NHF70W)×12灯+ポール灯(□□□7 NH140W)×4灯であり、実験時に総合的に評価が良かった④では行灯(□□ラ LW110V36W)×6灯であった。これらを比較すると、表2.3-1のようになり、光としてのエネルギーとして放射光束は1/43となった。よって、人が歩行する行為として場合、照明方法によっては現状よりもはるかに省エネルギーとなることが確認できた。また、実験時には被験者から「川の音や流れが感じられる」「夜空が綺麗に見える」など好意的なコメント表2.3-2が聞かれた。

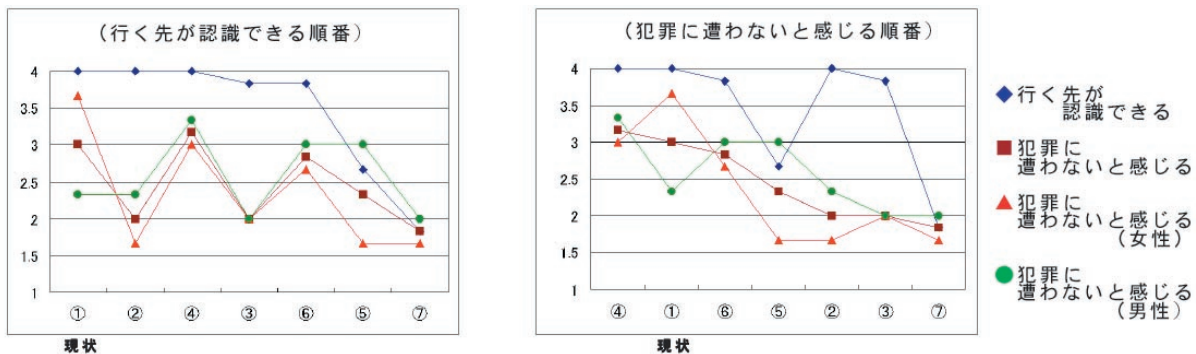


図 2.3-1 歩行性能実験評価項目別結果

表 2.3-1 使用器具詳細

種類	光源	容量 w	光束 lm	台数	小計容量 w	小計光束 lm	器具効率	小計放射光束 lm
現状 ①	高欄照明	ナトリウムランプ・ハコ型・NH70W	85	6,200	12	1,020	0.8	59,520
	ポール灯	ナトリウムランプ・ハコ型・NH150W	175	14,500	4	700	0.5	29,000
				合計	1,720		合計	88,520
実験④	行灯照明	白熱ランプ・シラLW110V36W	36	485	6	216	0.7	2,037

表 2.3-2 実験時に聞かれたコメント

川周辺	石垣
<ul style="list-style-type: none"> 川のラインが綺麗(3名) 川の音だけでなく川の流れも良く見える(1名) 川はこのくらい光っていたほうが良い(1名) 橋が明るすぎないので川のライトアップや映り込みが見える(5名) 八尾の静けさにあっている(1名) 照明は上から照らすものだと思っていたが足元の光だけでも十分である(1名) いつも見れると良い(1名) 連続的な光が歩行を誘う(2名) 行灯の光に導かれていく(1名) 	<ul style="list-style-type: none"> LEDの直線の灯りが面白い(2名) 生活感があっている(3名) いつもと雰囲気が変わり明るさの照明はいらないと感じた(3名) リフレクターがよい(3名) 10w20wでも明るい(1名) 障子や家の中の提灯が綺麗(2名) 懐電球でも綺麗に見える(2名) ふわっとした光が落ち着く(2名) 住宅の漏れ光が綺麗(2名) 夜空のようで綺麗(1名) 幻想的(1名)

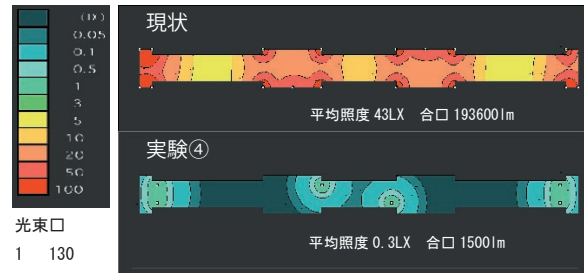


図 2.3-2 照度分布シミュレーション

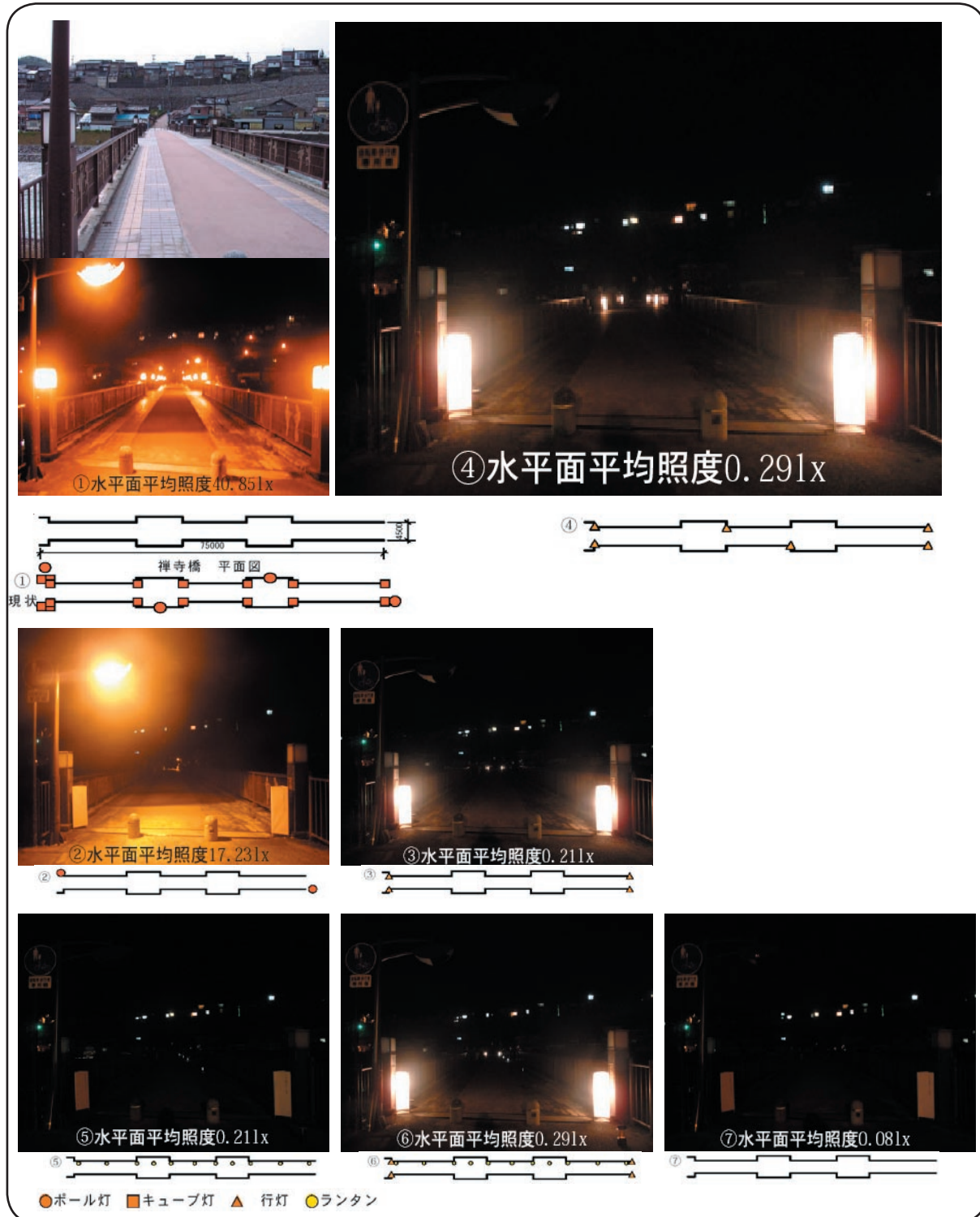


図 2.3-3 実験風景と配灯と床面平均照度

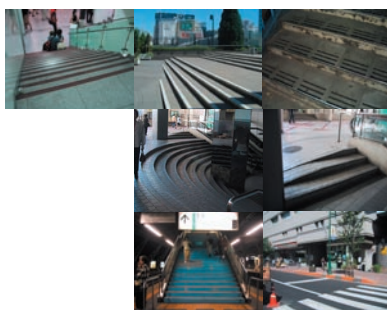


図 2.4-1 街中にある段差

形状の特徴

- ・踏み面のエッジの色やテクスチャーを変えている。
- ・蹴上げの高さが不規則。
- ・段差自体の変形（円形など）。
- ・テクスチャーや色の変化で段差と錯覚してしまう。
- ・踏み面と蹴上げの色差。
- ・蹴上げ面の照明によって踏み面を照らしている。

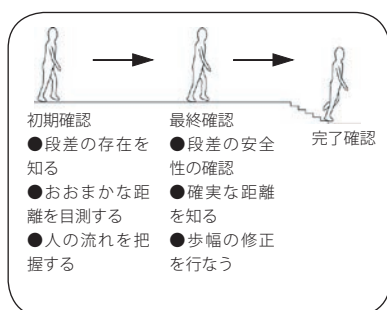


図 2.4-2 段差歩行時の確認の流れ

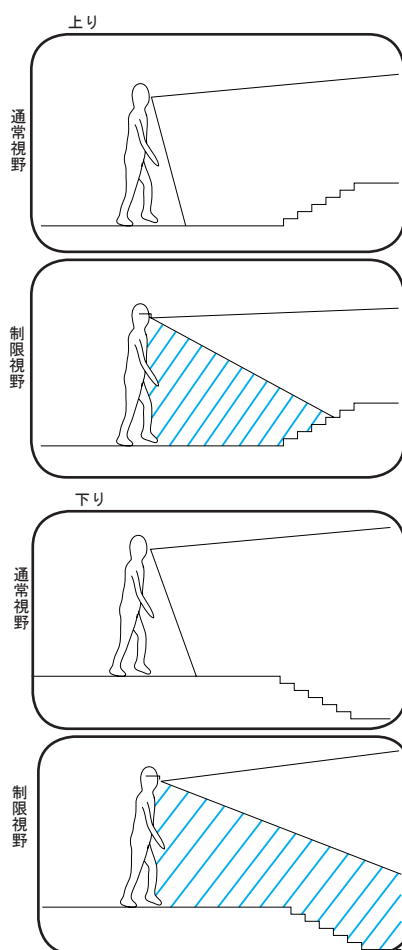


図 2.4-3 認知時の視野範囲

2.4. 段差認識の行動特性

我々は、日常生活において無意識のうちに段差を認知し昇降しているが、注意が他に向けられたりして認知できなかった場合、つまづくといったような危険に遭遇することがある。このように身近な環境の中でも、必要最小限の照度しか確保されていない場所に存在する段差では、歩行時の安全性に問題が残されていることを指摘することができる。さらに、バリアフリー化に伴うインフラ整備には多大な時間と労力が必要であり、整備が進められているが、機能上の必要性から何らかの段差が存在しているのが街路の現況である。この観点より、段差を昇降する際の行動特性を調査することで、夜間における街路歩行上の安全性を探る。

行動特性の調査及び実験

東京都心や東京近郊において、街路歩行上問題があると思われる段差を探し、テクスチャー・色・形状等の特徴を挙げた（図 2.4-1）。また、これらを含む段差について、一般歩行者の段差歩行時の行動特性を観察した。

その結果、段差を昇降するときには段差の存在を確認してからある程度の距離を保って段差を注視しているという動作が特徴的に見られた。このことから（図 2.4-2 のように段差昇降の際、3段階の確認を経て実行に移しているという傾向が明らかになった。

制限視野での実験

観察の結果をもとに、歩行時の視野を制限した場合、段差の昇降が可能か、またストレスは発生するのを実験した（図 2.4-3）。被験者は日本大学学生9名（男5名、女4名）とし、段差は、日大理工学部お茶の水校舎9号館内の踊り場までの7段の階段を使用した（図 2.4-5 のような下部にシェードを付けた眼鏡を装着し、視線は階段を正面に向き水平方向に保ちながら、任意の距離から通常の歩行速度で階段を昇降した。まず、上りの場合、足元を注視できなくても、階段に至るまでのシークエンスや階段の形状（蹴上げ、踏み面、手摺り、壁）により1段目までのおおよその距離は予測可能である。しかしさらに近づくにつれて、視野から階段に関する情報が減少し、身体と階段との距離感が曖昧になり、つまづくことへの不安から立ち止まってしまい、アンダーリーチング（※2.4-1）が発生する。下りの場合では、足元が注視できないことにより、階段自体から情報が得られないため、階段との距離が十分であるにもかかわらず、怪我をするかもしれないという不安が強まった。結果、制限視野では、足元からの情報を注視により確認できないため、アンダーリーチングが発生し、階段の昇降は不可能であった。また、アンダーリーチングが発生する距離は下りの方が上りに比べて長くなる傾向にあるようだ。

このことにより、通常視野では、段差を昇降するための主な情報（段差に対する身体の向きや段差との距離）を足元付近から無意識に獲得していることが分かった。

段差の視認性に関する実験

次に、通常視野において、段差の周辺環境を制限した場合の視認性に関する実験を行なった。被験者は日本大学学生3名（男2名、女1名）とし、日本大学理工学部お茶の水校舎9号館地下階段において、階段、床面および壁面に表面の光沢を無くすためと光のコントラスト、拡散性を増すために暗幕を張り、周辺環境による視認性への影響をほぼ完全に排除した。このような環境下で段差上のサインのみで段差を昇降できるか、また、その際に最も有効なサインについて検討した。サイン自体の発光性を高めるためにスーパーファイン用紙を用い、上部からブラックライトで照らした。評価基準は被験者の主観的評価に任せ、アンダーリーチングが発生するかしないかを判断の基礎とした。

上りの場合、（図 2.4-4 より、⑧のように1段目の蹴上げの高さを示すサインと、踏み面を面として認識できるような線のサイン（L字形）が最も適当と思われた。一方、②では、蹴上げの高さのみを示すサインなので足を乗せる位置が特定できなかった。③では、奥行きを示すサインは階段の幅を認知させるだけで効果がなかった。③・②に比べ①の場合、同じ1次元の情報を与えるサインでありながら、踏み面を示すサインは比較的有效性があつたと思われる。これらをまとめると、上りでは、階段の全貌を把握し、立体視できるサインが必要であることが分かった。

	昇降可能	昇降不可能	
上 り	⑦ 蹴上げの高さが把握できない。パースの変化で踏み面を認知できる。	① 段差の幅や形状が把握できない。	② 高さのあるものがある、ということはあるが、足を乗せる位置が特定できない。
	⑧ 踏み面の形と、蹴上げの高さが同時に把握できる。立体視ができた。	③ 段差の幅は把握できるが、蹴上げの高さがわからない。	④ 線のサインがどの面を示しているのか把握できない。
	⑨ 踏み面の中央にサインがあるため、足を乗せやすい。	⑤ 蹴上げ面は把握しやすいが、鉛直面の連続に見える。	⑥ 蹴上げを面として認知するには不完全。踏み面がないように見える。
下 り	④ 踏み面を面で認知できる。	① 下り始めのフロアレベルのサインを、1段目の踏み面と錯覚してしまう。	② 踏み面を面として把握しにくい。
	⑤ 踏み面の中央（自分が通行する所）にサインがあると足を乗せやすい。	③ 踏み面のエッジは把握しやすいが、側壁と階段の境が曖昧で段差の幅が分かりづらい。	⑥ 段差の分断箇所を示すサイン

図 2.4-4 サインのパターンとその特徴



図 2.4-5 シェードを付けた眼鏡



図 2.4-6 実験中の階段

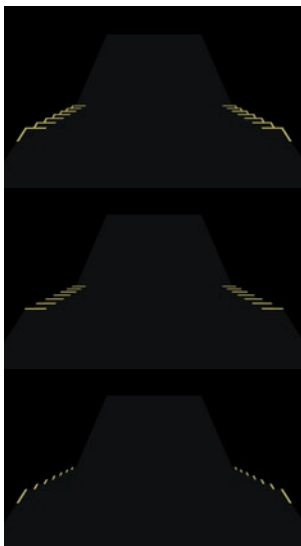


図 2.4-7 サインのシミュレーション

下りの場合、⑤のように自分の歩行する箇所にサインがあると、把握しやすい。その際、踏み面のエッジのサインがある程度の長さがあれば、踏み面両端のサインと同様にパース効果が確認できた。また、フロアレベルのエッジのサインは、フロアからの下り始め（以下フロアの分断箇所と称す）を示すものであり、効果的であった。しかし、①のようにフロアレベルの奥行きを示すサインは、そこが1段目の踏み面と錯覚してしまい、心理的ストレスとなった。このことから、下りではフロアの分断箇所を示すサインと、1段目から最終段目までのパースを示すサインは別々に考えられるべきである。

総合的に上りと下りとでは、蹴上げ面が見えるか否かが両者に異なる結果をもたらしたと考えられる。

段差歩行時の認知距離に関する調査

これまでの実験から、人間は段差を昇降する際に、3段階の確認によって段差を認知し、昇降していることが明確となった。安全に昇降するためには、最終確認から実行までの距離（以下最終確認距離と称する）を十分にとる必要がある。我々は、認知のしやすさによって最終確認距離に変化が生じると考え、最終確認距離を変化させることがストレスを軽減し安全に昇降できる一つの要因になると仮定した。そこで、サイン（黄色のビニールテープ）又はライト（懐中電灯）の有無と段差歩行時の認知との関係について実地調査した。一般歩行者を被験者とし、地下実験と類似した環境（周辺環境が暗い、テクスチャーに変化がない）、かつ、不特定多数の被験者からのデータを得られる場所として、新宿エルタワー前のカリヨン橋（図 2.4-12 の階段を選定した。調査時間は午後5時から9時までとし、被験者の年代別構成比は（図 2.4-13 であり、最終確認距離の測定方法は、（図 2.4-11 のように、被験者が段差の第一段目を注視し始めた時の、身体の中心位置と第一段目の距離を50cmごとに目測した。

結果及び考察 / 上り

（図 2.4-15、（図 2.4-16 より、現状の上りでは、0〜50cmで最終確認をしている人が多かった。これは、初期確認で視野内に階段の存在や全体像を把握する事



図 2.4-8 新宿エルタワー昼と夜



図 2.4-9 サイン設置



図 2.4-10 ライト設置



2.4-11 段差を注視する人

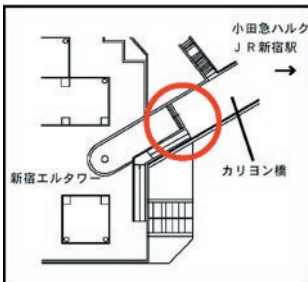


図 2.4-12 新宿エルタワー前調査地

ができ、情報を得やすくなっているためと考えられる。もしも階段の存在に気付かなかつたり、最終確認が遅れた場合つまづく可能性がある。このことから段差のある箇所に適切なサインやライトを設置することで、最終確認距離が伸びれば、安全性が高まったといえるのではないかと仮定し、データを収集した。

その結果、サイン又はライト設置の場合は現状に比べて、0～50cmの範囲で最終確認を行なった人の割合が減少し、51～100cmでは逆に増えている。サイン又はライトがあることによって誘目性が高まり、階段の情報を得やすくなったと考えられる。そのため、早い段階で最終確認が行なわれ、(図 2.4-14 のように最終確認距離が伸びる結果となった。

結果及び考察 / 下り

(図 2.4-15、(図 2.4-16 より、現状では、上りとは反対に250cm以上で最終確認をしている人が多かった。初期確認では、フロアレベルの変化や階段におけるフロアの分断箇所、壁や手摺りの様子など、床面上部からの情報は得られるが、階段の形状やテクスチャーといった情報は得られない。階段についての情報不足が不安感を生み、早めに最終確認を行なっていると考えられる。この不安感の影響で、初期確認から最終確認を継続して行なう傾向にある。このことから、まずはフロア分断箇所に適切なサインやライトを設置することで、最終確認距離が縮まれば、昇降時のストレスを軽減できたことになると仮定し、データを収集した。

その結果、サイン又はライト設置時は、現状に比べ250cm以上で最終確認をしている人の割合が減少した。その結果、(図 2.2-14 のように最終確認距離が縮まるという傾向にある。

つまり、サイン又はライトがあった場合はフロアの分断箇所の誘目性が高まり、初期確認の段階で段差のおおまかな位置を確認することができる。分断箇所までの距離を把握することにより、ある程度近づいてからの認知が可能となったため、認知距離が縮むという結果になった。

サイン又はライトを設置したことにより、上り・下りでの最終確認距離の開きがなくなり165cm前後に集束した(図 2.4-17。

歩行速度による認知距離の変化

また、新宿エルタワーの場所柄、曜日により歩行者の経験値や行動特性が異なるため、(図 2.4-18 より休日の最終確認距離は平日と比較して縮んだ。この要因として、第一には休日には複数で行動している人が増加し、階段に対する意識が希薄になっていたこと。第二には階段を下るとき、複数の歩行経路が選定できるため、目的経路を選定することに時間を要し、階段の寸前で最終確認する人が増加したこと。さらに、平日は歩行し慣れている経験値の高い人が、休日と比較して多くなる傾向にあった。つまり、平日と休日では全体の歩行速度が異なる。平日では全体の歩行速度が速く、最終確認距離を十分に保ち昇降に備えている人が多い。歩行速度が遅い人は、周辺視により段差の存在やおおまかな形状を把握していれば、最終確認距離が不十分でも、安全に昇降できると考えられる。

年代別のサイン設置とライト設置による有効性

(図 2.4-19 より、上りでは、10～20代にサイン又はライト設置による最終確認距離の差は見られなかったが、30～60代では、サイン設置よりもライト設置の方が伸びていることから、認知不足によるストレス軽減には有効であると考えられる。

同様に、下りでは、10～40代にはサイン設置よりもライト設置のほうがストレス軽減に有効であり、50～60代には反対に、ライト設置よりもサイン設置が有効であると考えられる。

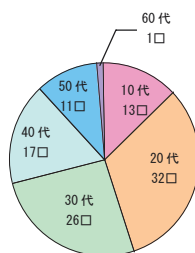


図 2.4-13 被験者の年代別構成比

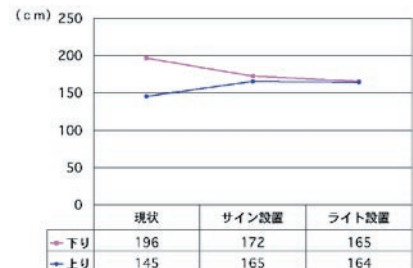


図 2.4-14 平均最終確認距離の推移

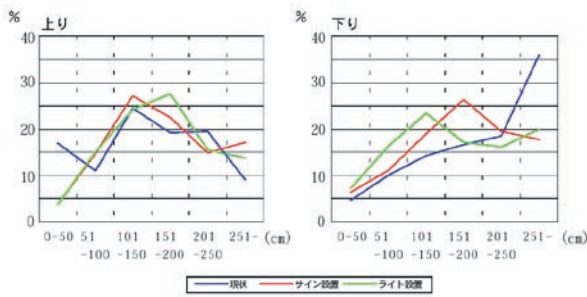


図 2.4-15 現状と設置後の最終確認距離の変化①

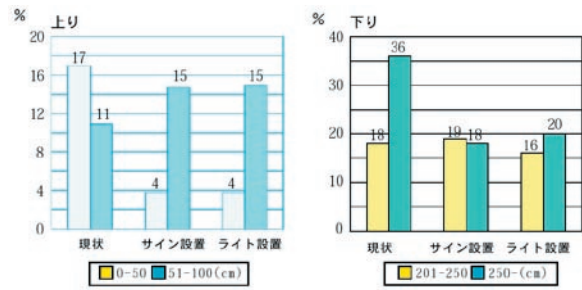


図 2.4-16 現状と設置後の最終確認距離の変化②

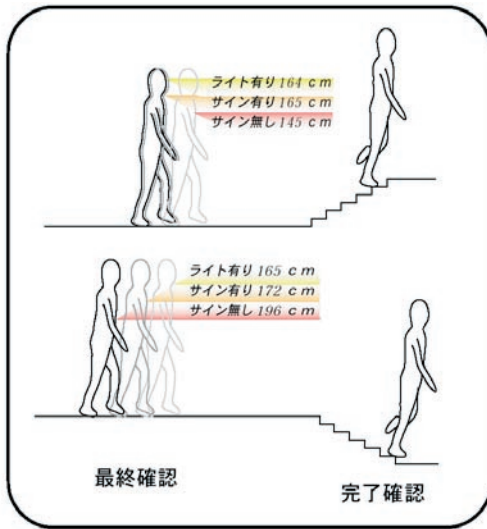


図 2.4-17 最終確認距離

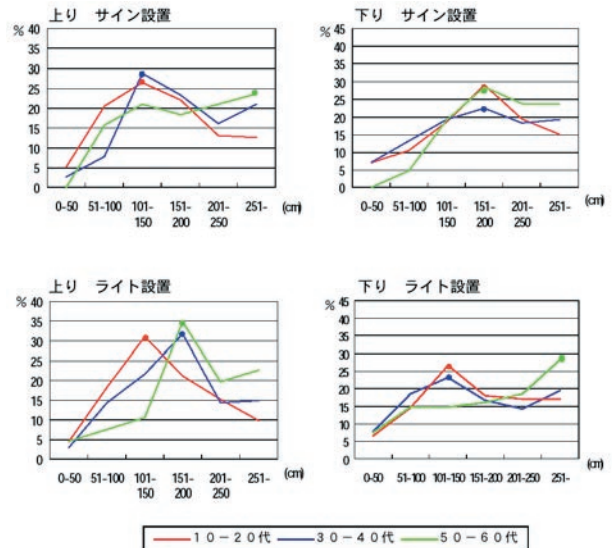


図 2.4-18 平日と休日の最終確認距離の変化

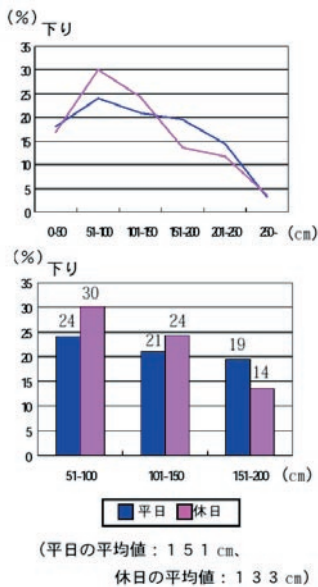


図 2.4-19 年代別最終確認距離

まとめ

調査地である新宿小田急ハルクからエルタワーまでの歩道では、図 2.4-8 のように小田急側が明るく、エルタワー前が暗いという明度差があった。そのため調査階段が影になり、周辺街路よりも暗い階段を作り出していた。調査をした結果、上りでは小田急側が明るいことで階段への影が目立ったため、ライトを設置し、明度差によって視認性を高めることが有効だと考えられる。一方、下りでは、小田急側からある程度の明るさが確保されているので、階段にはサインを設置し輝度比によって視認性を高めることが有効であることが示された。

地下実験と新宿の実地調査とは、実際はその環境に少し差があった。実地調査地のよう場所では、色や質感、形状等で認知することができるが、地下階段のような暗い場所では、サイン照明という手法を用いて階段を立体視しやすくする手助けをし、安全性を確保した。

また、地方未整備地域などには、「暗い場所」は必ず存在する。暗い場所では、サイン照明が有効である。最近では、ウォーキングなどで夜間に歩行することが多くなり、こういったニーズに応える水準での整備も考えられる。

今回行った手法により夜間の段差昇降時に対するストレス軽減について、基礎的知見は得られた。今までは 煌煌と照らしがちであった街路照明計画も、今後は地下実験で得られた最小限のサイン照明を配置することが整備をするに当たっての選択肢に加えることができる。このことが、地方未整備地域におけるインフラ整備を容易なものにし、省エネにも繋がると考えている。一方、都心部のような明るい場所では、段差の光環境を「現状の水準」以下にできる可能性もある。

そこで、今回の手法は特定の場所に用いたものである。今後、任意の段差において、照明計画を行う場合、その段差の使用者や周辺環境などの調査を重ねた上で、その場特有の手法を模索することが必要であると考えている。

2.6. 結論

本項の研究より歩行者における性能機能照明が確認された。

1. 歩道全体を照明しなくても、他者の存在が認知でき、どこに行くべきかを示すサインがあれば安心して歩行できる。
2. 段差部においては段差を空間的に把握するためのサインが必要。
3. 平場の歩行においては平場であることを一度認識するとほとんど床面を注視しないことを確認し、床面照度を確保しない照明を実現した。

このように歩行者が必要としている最低限の機能性能照明の手法を導き出せた。

2.3 項の橋梁部における照明手法が現状の照度指針を比較して光の量（光束）が約 1/40（シミュレーションでは 1/130）となった事は、省エネルギー的には非常に有効であることが確認でき、また夜間景観としてこのような手法が地域住民にとっても好意的に受け止められた事も確認できた。

今後、人が歩行するという歩行機能性能照明が地域の特性、住民の意識をより様々な事例を集める必要があり、最終的にはより多様した照度基準を定める事が必要である。



【参考文献・資料】

- ※ 2.4-1) アンダーリーチング：階段上りで足を擦らせ次の段の有無を確認する、階段下りで身体のバランスを崩す、階段の始めの段やドアノブに対して手や足が届かないといった現象のこと。
- 2.4-1) 角館政英：さいたま新都心東側交通広場歩行者デッキの光環境計画
- 2.4-2) 関口他、『街路空間の光環境の在り方に関する研究』その1～4 2000, 日本建築学会大会
- 2.4-3) 『廊下及び階段歩行時における行動特性に関する研究』日本建築学会大会学術講演梗概集 2000.9
- 2.4-4) 『航空照明』財団法人 航空振興財団、1986.3