

第6章 歩行空間を分類する項目の定量化

ここでは第3章で行った歩行者用照明の設置事例調査結果（以下、事例調査という）を参考にし、歩行空間の分類項目である周辺環境と歩行者交通量について定量化を試みることにした。はじめに、歩行者の視認性に影響を与える沿道周辺の明るさをその歩行者が順応している輝度（以下、順応輝度という）として捉え、沿道光環境状況との対応を図った。次に順応輝度と夜間の歩行者交通量との関係を事例調査から導き出し、交通量が「多い」場合の定量化の検討を行った。さらに導き出された歩行者交通量が「多い」の定量値を全国の都心・大規模駅周辺地区、中心業務地区を対象として実施された歩行者交通量調査結果を用いて検証を行った。

6.1 周辺の明るさの定量化

各国及び機関の基準類では、歩行者の目の順応状態（順応輝度）を代表するものとして周辺環境の明るさを取り扱っているが、これについて定量的に示した基準類は一つも見られない。多くのものは周辺環境の明るさを「商業地域／住宅地域」など沿道土地利用状況で定性的に表している。このため、照明設備を設計する段階において、「明るい」「暗い」とはどの程度なのか判断に困ることが多い。そこで、ここでは周辺環境の明るさと沿道土地利用状況との関係を、事例調査から得られた20度視野の平均輝度を基に定量化を試みた。

一般に人間の目が順応している輝度は視角直径20度内に存在する光刺激（輝度値）の平均値（20度視野の平均輝度）を1.5倍した値で代用できるといわれている。^{※1、15）}20度視野の輝度測定は、実際の照明が設計される段階において現地で容易に測定できることを考慮して写真測光法を採用した。表-6・1は写真測光法を用いて事例調査から算出した20度視野平均輝度値と順応輝度の一覧を示す。

定量化に際しては、順応輝度と道路周辺の光環境との関係が示されている「道路技術5 箇年計画 道路標識表示装置の高度化に関する検討、平成10年3月」^{16）}報告書内「表4.4-2 標識文字白色輝度の目安」（以下、標識高度化報告書という）を参考にした（表-6・2）。この表で示された道路環境状況の内容と事例調査から得られた写真の道路環境状況とを照らし合わせ、写真測光法で算出した順応輝度を取り入れ表-6・3のように定量化を行った。

※1 JISZ9116「トンネル照明基準」ではトンネルに進入する運転者の順応輝度を野外輝度から算定している。野外輝度はトンネル入口から視距だけ手前にいる運転者の目の位置から見た、トンネルを中心とした視角直径20度の視野の平均輝度とし、順応輝度はこの野外輝度を1.5倍した値であるとしている。

表-6・1 歩行者用照明の事例調査結果（20度視野の平均輝度と順応輝度）

調査 No.	地域	路線名	住所	平均 路面 照度 [lx]	照度 均斉度	平均 路面 輝度 [cd/m ²]	20度 視野の 平均 輝度 [cd/m ²]	順応 輝度 [cd/m ²]	歩行者 交通量 [人/10分]
1	商業 地 域	一般国道20号線	新宿区四谷2-14	36.5	0.42	2.8	15.3	23.0	52
2		大手町湯島線	千代田区神田駿河台3-9	13.0	0.25	1.3	2.0	3.0	104
3		一般国道246号線	港区青山2-12	50.0	0.39	2.6	19.3	29.0	86
4		芝新宿王子線	渋谷区千駄ヶ谷3-39	24.2	0.56	1.1	2.7	4.1	25
5		環状2号線	横浜市港北区新横浜2-4	23.3	0.36	2.4	7.6	11.4	55
6		国道17号線	さいたま市常磐7-4	8.1	0.38	1.1	0.9	1.4	10
7		与野市与野停車場線	さいたま市下落合5-2	10.3	0.32	1.0	1.5	2.3	13
8		横浜鎌倉線	鎌倉市雪ノ下1-9	15.6	0.25	3.5	4.9	7.4	15
9	住宅 地 域	国道17号線	さいたま市白幡3丁目	32.3	0.50	1.0	1.1	1.7	10
10		調布経堂停車場線	世田谷区千歳台6-15	13.0	0.35	0.6	0.9	1.4	2
11		国道463号線	さいたま市大戸5-24	8.4	0.39	0.6	0.7	1.1	16
12		杉並田無線	練馬区関町北4-33	7.4	0.55	0.4	1.2	1.8	12
13		一般国道467号線	藤沢市高倉1173	5.7	0.46	0.3	2.8	4.2	10
14		環状3号線	横浜市港南区日野南5-41	2.4	0.13	0.1	0.2	0.3	5
15		さいたま東村山線	さいたま市田島10-26	11.1	0.61	0.5	0.8	1.2	5
16		太田田園調布線	世田谷区大蔵6-18	7.7	0.31	0.3	1.2	1.8	4
17		保土ヶ谷二俣川線	横浜市保土ヶ谷区今井町37	12.2	0.76	0.5	0.8	1.2	10
18		環状3号線	横浜市磯子区洋光台6-34	3.7	0.58	0.1	0.1	0.2	2

表-6・2 青地標識白色輝度の目安（道路標識表示装置の高度化に関する検討報告書抜粋）

順応輝度	道路環境	白色輝度の範囲
2.0cd/m ² 以下	周辺に明かりが少ない 道路照明が少ないか無い	5～100 cd/m ²
3～5cd/m ²	沿道建物の照明が多いがネオン サインなどは少ない	10～150 cd/m ²
10～20cd/m ²	商店街など、建物照明、ネオンサ インがある	20～300 cd/m ²
30cd/m ² 以上	建物照明、ネオンサインなどが林 立して極めて明るい	30～500 cd/m ²

表-6・3 順応輝度と道路周辺の光環境状況の対比表

周辺環境	商業地域		工業地域	住宅地域
順応輝度	20cd/m ² を超える	7.5 cd/m ² 以上～20cd/m ² 未満	1 cd/m ² 以上～7.5cd/m ² 未満	1cd/m ² 未満
道路周辺の光環境状況	建物照明、ネオンサインなどが林立して極めて明るい	商店街など、建物照明、ネオンサインがある	沿道建物の照明が多いがネオンサインなどは少ない	周辺に明かりが少ない 道路照明が少ないか無い
写真例 (実測値)	 (23.0 cd/m ²)	 (11.4 cd/m ²)	 (4.0 cd/m ²)	 (0.2 cd/m ²)

(注) 順応輝度は、写真測光法による 20 度視野内の輝度の平均値を 1.5 倍した値

この検討結果による順応輝度値範囲は標識高度化報告書と比べて全体的に低い値を示した。これは両者の測定する範囲が異なるためと考えられる。標識高度化報告書は全画像データのピクセル値を対象としているのに対して、歩行者用照明の事例調査では、歩行者を対象とした順応輝度を算出するために、得られた画像データの視角寸法 20 度以内に入るピクセル値のみを対象としているためであると考えられる。

今回の検討では歩行者用照明がすでに設置されている写真しか入手出来なかったため、定量化した順応輝度は全て歩行者用照明を設置した後の数値となっている。

6.2 歩行者交通量の定量化

6.2.1 順応輝度から推定される歩行者交通量

夜間、多くの人々が利用する場所は一般に建物照明やネオンサイン等で明るくなっており、歩行者交通量と道路周辺環境の明るさを表す順応輝度とを関連づけることができると予想される。そこで、表-6・1 調査結果の商業地域に着目して、目的変数 y を歩行者交通量 (人/10 分)、説明変数 x を順応輝度として回帰分析を行った。その結果、得られた回帰式の相関係数は 0.47 であった。ここで、調査 No2 箇所の歩行者交通量は他の箇所比べて最も多いにもかかわらず順応輝度値が低い。この箇所の周辺環境として、沿道の植樹帯が生い茂りこれによって視野に入ってくる光が遮られていることが写真からも見て取れる。このため調査 No. 2 箇所のデータを除いた 7 データで同様の回帰分析を行ったところ相関係数 0.92 と高い相関があることが分かった (図-6・1)。図の回帰直線から表-6・3 で最も明るい光環境の順応輝度値 20 (cd/m²) を回帰式に代入すると歩行者交通量は約 58 (人/10 分) となり、これを 1 時間当たりの歩行者交通量に換算すると 348 (人/時間) となる。この 348 (人/時間) は、歩行者交通量を唯一定量化している表-6・4 東京都建設局道路工事設計基準の 300 (人/時間) とほぼ近い値を示している。従って、周辺が明るく多くの人々が利用する歩道としては、時間あたり 300 人以上通行する歩道を想定するのが適当と判断される。

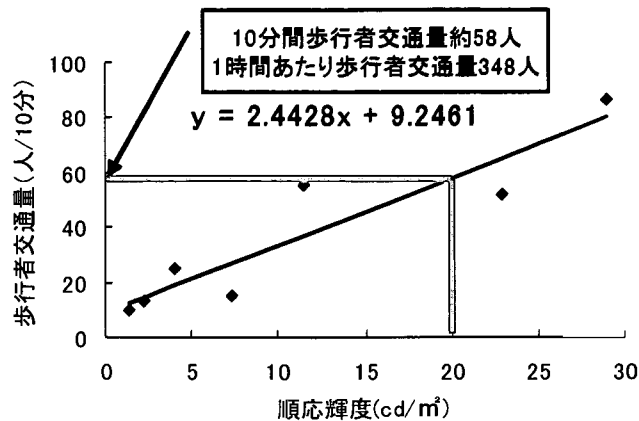


図-6・1 順応輝度と歩行者交通量の関係

表-6・4 東京都建設局道路工事設計基準

基準照度は、歩行者等の通行の状況、交通量及び地域的位置等を考慮し、路面の平均照度の最低値を照度として決定する物で、次のとおりとする。

交通量	地域	基準照度[lx]
300 人/時間以上	市街地部	10
	住宅街部	7
300 人/時間未満	市街地部	7
	住宅街部	5

- (注) 1. 交通量とは夜間（17 時～22 時）における歩行者、自転車利用者数の時間当たりの平均交通量をいう。
2. 市街地部とは市街地を形成している地域で周囲が明るい場所をいう。（例えば駅前、繁華街、商店街等）
3. 住宅街部とは市街地部以外の地域で周囲が暗い場所をいう。

6.2.2 歩行者交通量調査との比較

周辺環境が明るく沿道用途地域として商業地域の場合における夜間の歩行者量が実際の程度かを、一般に歩行者交通量が多く、最も明るい照度基準を適用すべきと考えられる全国の都心・大規模駅周辺地区、中心業務地区の夜間歩行者交通量について検証した。このときの歩行者交通量は、2001年に実施された全国の大規模周辺地区等における歩行者交通量の調査結果を利用することとした。対象地区は34地区である。表-6・5はその調査結果において、夜間（16時～0時）の歩行者交通量（自転車通行者も含む）を示したもので、17時～22時の時間帯で1時間当たりの歩行者交通量の平均が多い順に並べたものである。

表-6・5 全国の大規模周辺地区等の歩行者交通量

順位	地方：調査対象地区名	時 刻								17-22の 平均 交通量
		16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-0	
1	関東：新宿駅	5715	7394	8889	7446	6577	4847	5025	4658	7031
2	関東：銀座駅	3394	3742	4684	2686	1520	1570	904	578	2840
3	近畿：難波交差点	1298	1551	1923	1418	1332	1289	889	704	1503
4	東北：ダイエー前	1312	1639	1697	1155	1009	529	354	150	1206
5	北海道：すすきの	1550	1630	1519	1320	871	589	322	227	1186
6	九州：鹿児島市千日町	1133	1345	1388	1132	987	945	506	228	1159
7	中国：広島駅	1035	1357	1465	1021	820	642	333	332	1061
8	北海道：札幌駅	1174	1361	1288	999	853	624	465	237	1025
9	東北：三井信託銀行	851	1178	1284	916	846	540	542	363	953
10	近畿：阪急百貨店前	951	1016	1356	885	631	664	314	112	910
11	北海道大通り2	1523	1338	1441	894	245	84	42	22	800
12	関東：大手町駅	713	1116	964	715	661	400	324	217	771
13	近畿：ダイワボウ	1105	1158	1089	697	462	304	256	87	742
14	中国：岡山駅	793	970	843	636	508	389	202	125	669
15	九州：JR博多駅	734	942	890	563	508	330	203	91	647
16	北陸：片町	969	1003	932	559	336	290	181	144	624
17	北陸：万代	791	952	759	547	438	272	140	85	594
18	四国：高松駅	557	904	815	484	444	282	171	98	586
19	九州：熊本市手取本町	856	802	786	627	397	278	156	186	578
20	沖縄：国際通	630	684	750	514	528	391	223	115	573
21	北陸：新潟駅	751	955	677	484	387	299	150	85	560
22	中国：八丁堀	593	765	685	399	401	347	211	141	519
23	九州：JR小倉駅	639	650	680	530	324	297	196	105	496
24	中国：紙屋町	653	655	591	441	378	342	186	84	481
25	北海道：札幌	248	862	646	276	235	184	131	110	441
26	北陸：古町	706	737	574	324	293	233	103	108	432
27	東北：仙台市役所	374	478	418	278	245	236	153	97	331
28	北海道：大通り1	356	574	354	182	174	138	45	21	284
29	北海道：札幌駅(積雪時)	329	491	388	226	157	103	62	50	273
30	四国：R438新町橋西詰付近	380	464	327	211	150	92	42	22	249
31	沖縄：沖縄タイムス	220	248	328	192	174	259	106	50	240
32	沖縄：県庁北口	271	324	243	226	149	140	88	54	216
33	四国：松山市	321	628	228	104	67	37	27	17	213
34	北陸：南町	209	280	209	135	106	101	49	43	166

※1：順位 27 位の境界線は 17 時～22 時の平均交通量が 300 人以上を示す

※2：順位 33 位の境界線は 17 時～22 時の交通量のうち 1 時間以内に 300 人を超えたものを示す。

歩行者交通量300人／時間を目安としてみると、17時～22時の平均交通量は34地区中27地区(約82%)で、17時～22時のピーク交通量は34地区中33地区(約97%)が300人／時間以上となり、概ね全地区が対象となることがわかる。これらのことから、「夜間の歩行者交通量が多い」場合とは、17時～22時における1時間歩行者交通量がピークで300人以上を目安にすることが妥当であると判断する。

6.3 まとめ

事例調査から得られた 20 度視野の平均輝度を用いて歩行者の順応輝度を算出し、周辺の明るさと歩行者交通量を定量的に示すことができた。これらを表-6・6 のようにまとめた。

表-6・6 周辺環境と歩行者交通量の関係

周辺環境	沿道の光環境		順応輝度※1	夜間の歩行者交通量 (17時～22時の 1時間ピーク交通量)	
商業地域	周辺が 明るい	建物照明、ネオンサインなどが 林立し極めて明るい	20cd/m ² を超える	多い	300人以上
		商店街など建物照明 ネオンサインなどがある	7.5cd/m ² 以上～ 15cd/m ² 未満	少ない	300人未満
工業地域	周辺が暗い	沿道建物の照明が多いが ネオンサインなどは少ない	1cd/m ² 以上～ 7.5cd/m ² 未満	—	—
住居地域	特に 周辺が暗い	周辺に明かりが少ないか無い	1cd/m ² 未満	—	—

※1 歩行者用照明を設置した後の数値