

## 第2章 採光環境

### 2-1. 居室の採光

#### (1) 研究の成果目標

研究の成果目標は、隣接建築物における採光の確保に関する性能基準・評価方法の開発とした。すなわち、ある建物の居室内における良好な採光環境を確保するのに必要な屋外の採光環境を、他の建物が阻害しないことを目的とした性能基準等である。

#### (2) 目標とする性能

開口部を通じた自然採光（昼光）により、居室内の活動に必要な照度を確保するため、建築基準法単体規定の採光規定では、居室床面積の1/7の大きさを標準とした開口部（窓）を設置することとしているが、実際に居室の外側の壁面で一定の照度が得られなければ、居室採光にとって有効な窓として機能しない。その点で、採光規定では、当該窓面の軒からの距離と隣地境界線からの距離から算出される採光補正係数により、有効な窓面積の大きさを補正する方式を採用しているが、このことは居室採光の確保は建築主の自助努力に委ねられていることを示している。また、採光補正係数は、隣接敷地に自建物と同じ高さの建物が隣地境界線ぎりぎりに立つことを仮定しているため、規定を守っても十分な室内採光が得られないという不合理が生じる場合がある。

このような単体規定が確保しようとする居室採光を担保する意味から建築基準法集団規定の形態規制の意義を考えると、採光規定を守りさえすれば必要な居室採光が得られるよう、屋外の空間条件を整えることであると言える。そこで、検討の結果、屋外空間に要求される機能は、居室の照度水準を仮定するための行動タイプとして「視作業」に着目し、「曇天日の日中、建物居室において在室者が最低限の視作業を行うのに支障のない室内照度を、開口部を通じた自然採光のみによって確保するのに必要な、外部空間の採光性能が得られること」と設定した。

#### (3) 必要な性能レベル

上記の「目標とする性能」に対応する室内照度水準として、2000年の建築基準法単体規定の採光規定改正の検討<sup>(1)</sup>において用いられた水準値（JIS照度基準を参考に設定された2水準）である、

- ・推奨水準：150 lx
- ・許容水準：75 lx

を設定した。この150 lxは、短時間の普通の視作業または軽度の視作業（短時間の読書）に対応した照度であり、75 lxは、ごく短時間の軽度の視作業（接客、休憩、荷造り）に対応した照度である<sup>(2)</sup>。

そして、これら水準を確保する窓面（外壁面）照度水準を設定するため、図2-1のよう

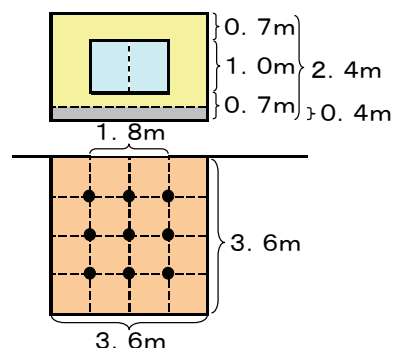


図2-1 居室・窓面の設定  
（上：窓側の壁面、下：平面）

な居室・窓面を標準的とみなし設定する。居室は、間口 3.6m×奥行 3.6m×天井高さ 2.4m とし、窓面は縦 1.0m×横 1.8m（居室床面積の 1/7 の大きさ）で壁面中央に設置する。また、窓面に入射した全ての光束が室内側へ拡散放射されるものとし、室内反射は考慮しないこととする。窓面照度（=外壁照度）を  $I_w$  とし、図 2-1 の 0.9m 間隔の格子上的 9 点における床上 0.4m の水平面照度の平均値を  $I_f$  とすれば、窓面立体角投射率の幾何学的計算により、

$$I_f = I_w \times 0.0522$$

となることから、この式に基づき、居室の推奨水準と許容水準に対応する建物外壁の壁面照度水準を、

- ・照度水準 A : 3000 lx
- ・照度水準 B : 1500 lx

と設定した。

#### (4) シミュレーションによる建物形態と外壁面照度の関係の定量的分析

##### ① モデル市街地の設定

図 2-2 に示すように、低中層の住宅地を想定して建物高さ  $h$  は 2~4 階建て（階高 3m）とし、2 階以上の階の壁面後退（後退幅 1m）の有無を加えた合計 9 パターンを設定した。この 9 パターンそれぞれについて、隣棟間隔  $d$  を 0.5m~6m に変化させた。壁面照度（鉛直面照度）の測定点は地盤面から 50cm 間隔で設定し、壁面後退によって表出した直下階の屋根部分については水平面照度を壁面から 50cm の位置で測定した。

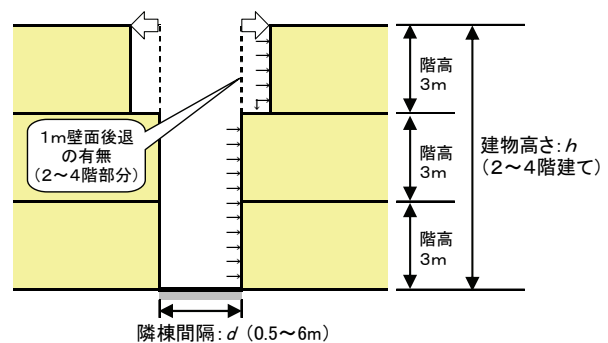


図 2-2 モデル市街地の設定

##### ② 外壁面照度の計算方法・条件設定

曇天日の日中を想定し全天空照度を 15000 lx（CIE 標準曇天空）に設定した。建物壁面および道路面からの反射を考慮に入れ、反射率は全て 0.25 とした。解析ソフトは INTEGRA 社 INSPIRER を用い、モンテカルロ法（反射計算収束誤差 1%）にて照度計算を行った。

##### ③ 外壁面照度の計算結果

図 2-3 に、隣棟間隔別に見た建物形態と壁面照度の関係を示す。各グラフでは、横軸に測定点の地盤面からの高さを取り、縦軸に壁面照度を取っている。全体的傾向として、当然のことながら、隣棟間隔が狭まる程、また建物が 2 階建て→3 階建て→4 階建てと高くなる程、壁面照度は低くなるのが分かる。また、照度曲線はほぼ全区間で下に凸となり、測定点の位置が高くなるほど照度の上昇率が高くなっている。上層階の壁面を 1m 後退させた場合では、当該後退壁面および下層階の壁面ともに、壁面後退なしの場合と比べて格段に照度が向上し、その効果は隣棟間隔が狭い程大きいことが分かる。例えば、隣棟間隔 3m の総 3 階建ての 1 階開口部（地上 1.5m の壁面を想定）の照度は 1057 lx、2 階開口部（地上 4.5m の

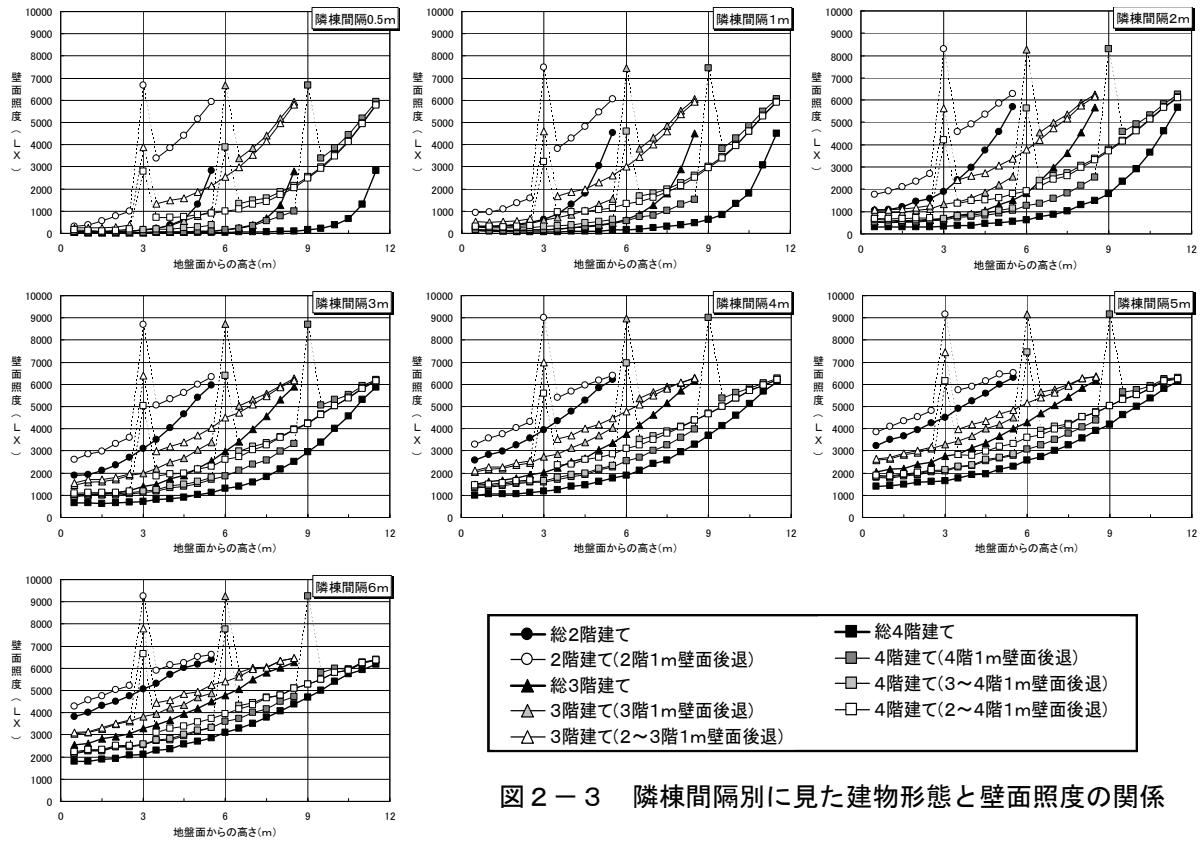


図 2 - 3 隣棟間隔別に見た建物形態と壁面照度の関係

壁面を想定)の照度は 1886 lx だが、3階部分のみ 1 m 後退させた場合、それぞれ 1625 lx(総 3階建て比で 568 lx 増)、2668 lx(同 782 lx 増)となり、さらに 2階部分も 1 m 後退させた場合は、それぞれ 1719 lx(同 662 lx 増)、3394 lx(同 1508 lx 増)となって、採光環境が大幅に改善することが分かる。また、隣棟間隔 3 m で 3階部分のみ 1 m 後退させた場合では、隣棟間隔 4 m の総 3階建ての場合と同程度以上の壁面照度が得られることが分かる。

(5) 例示仕様の検討

図 2 - 4 は、隣棟間の斜線勾配 (h/d) と、全階で最も照度の低い 1階開口部 (地上 1.5m 壁面) の照度の関係を調べたものであるが、両者の間には高い相関が見られた。回帰式によると、照度水準 A、B に対応する斜線勾配はそれぞれ 1.45, 2.38、現行道路斜線制限の斜線勾配 1.25, 1.5 に対応する 1階窓面照度は 3494 lx, 2897 lx となること

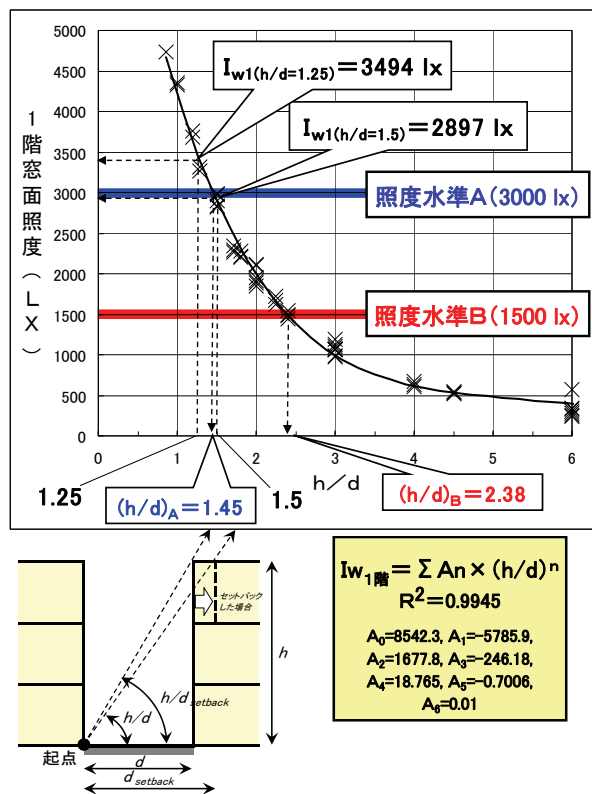


図 2 - 4 斜線勾配 (h/d) と 1階開口部 (地上 1.5m 壁面) 照度の関係

から、現行の道路斜線制限は道路側に開口部を持つ居室で照度水準Bを安全に保障することが確認できた。そこで、照度水準Bを確保する場合の例示仕様を、「斜線勾配が 2.38 以下であること」と設定した。なお、隣地斜線制限については立ち上がりがあるため、隣棟間の屋外採光環境確保の点では必ずしも有効でない。

### (6) 簡易な検証方法の検討

外壁面照度と相関が高い代替性能指標として、壁面天空率を提案した。壁面天空率は、外壁面に設けた半球面に基づいて算出される鉛直面天空率であり、CAD ソフトで計測可能であるが、図 2-5 に示すように、壁面天空率と壁面照度との間には極めて高い相関が見られる。回帰式によると、照度水準 A、B に対応する壁面天空率は、それぞれ 13.46%、5.83% となる。

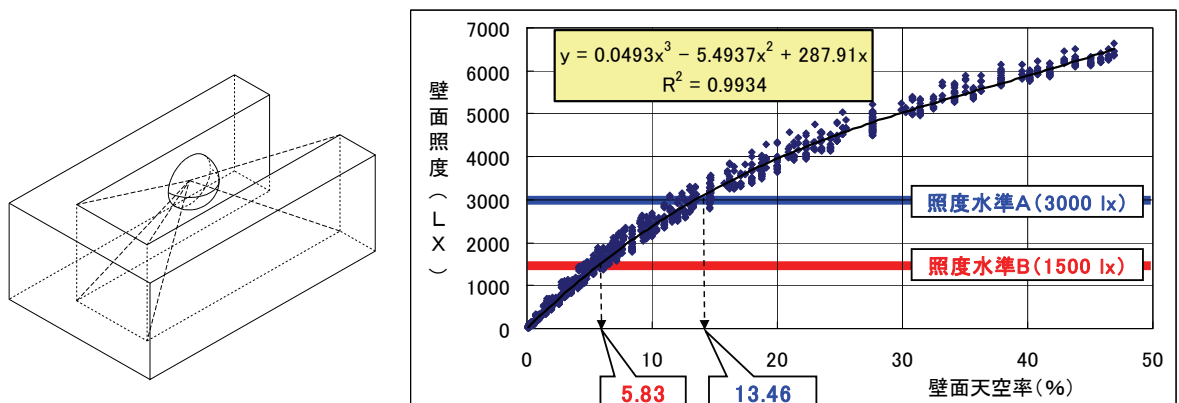


図 2-5 壁面天空率と壁面照度の関係

### (7) 研究成果

定量的な評価方法については、外壁面照度を指標とし、判定基準としては 1 階開口部（地上 1.5m 壁面）照度が 1500 lx 以上であることを確認する方法を開発した。検証方法は光環境シミュレーションソフトで外壁面照度を直接計測する高度な検証方法の他、CAD ソフト等で壁面天空率が 5.83% 以上であることを確認する簡易な検証方法、そして隣棟間の斜線勾配が 2.38 以下であることを確認する例示仕様を提案した。

現行集団規定との関係では、低中層市街地における道路斜線勾配 1.5 の有効性が確認されたとともに、隣地斜線制限については立ち上がりがあるため、隣棟間の屋外採光環境確保の点では必ずしも有効でないことが確認された。

#### 注

- (1) 参考文献 1) を参照。
- (2) 参考文献 3) の「基準昼光率表」を参照。

## 参考文献

- 1) 財団法人日本住宅総合センター (1998), 『住宅における採光のあり方に関する調査報告書』
- 2) 日本規格協会 (1979), 『JIS 照度基準 (Z9110-1979)』
- 3) 日本建築学会 (1985), 『日本建築学会設計計画パンフレット 30 昼光照明の計画』, 彰国社
- 4) 福島寛和, 桑沢保夫 (2000), 「建築基準法採光規定の性能規定化について」, 『平成12年度建設省建築研究所春季研究発表会基準認証部門聴講資料』, pp. 7-1~7-8
- 5) 松浦邦男, 高橋大弐 (2001), 『エース建築環境工学 I - 日照・光・音 -』, 朝倉書店
- 6) 日本建築学会 (1995), 『建築環境工学用教材 環境編』, 丸善
- 7) 平山嵩, 小木曾定彰, 渡辺要, 佐藤鑑, 斎藤平蔵 (1969), 『新訂 建築学大系 22 室内環境計画』, 彰国社
- 8) 小木曾定彰 (1971), 「地域の開放性に関する平均環境の理論 —その1, 空隙係数と立面遮蔽率—」, 『日本建築学会論文報告集』, No. 182, pp. 33-39
- 9) 市川裕通 (1995), 「街区ユニットの天空率 その3 —光環境論 その4—」, 『日本建築学会計画系論文集』, No. 472, pp. 11-20
- 10) 出口敦, 山田学, 渡辺定夫 (1990), 「高密度低層住宅地における形態規制の評価 —東京都第1種高度地区における相隣環境形成の観点からの検討—」, 『日本都市計画学会学術研究論文集』, No. 25, pp. 115-120
- 11) 篠崎道彦, 桑田仁, 斉藤圭 (2006), 「周辺建築物群による複合採光阻害を考慮した建築物形態コントロール手法の開発 建築基準法集団規定の性能水準に関する研究 (その1)」, 『日本建築学会計画系論文集』, No. 603, pp. 113-119
- 12) 斉藤圭, 篠崎道彦, 桑田仁 (2007), 「居室採光性能確保型の形態規制手法における『仮想壁面』の有効性 建築基準法集団規定の性能水準に関する研究 (その2)」, 『日本建築学会計画系論文集』, No. 611, pp. 167-173
- 13) P. J. Littlefair (1991), 『Site Layout Planning for daylight and sunlight: A guide to good practice』, IHS BRE Press
- 14) 桑田仁 (2007), 「イギリスにおける採光規制・採光ガイドラインにみる性能規定化の考え方と激変調整の誘導」, 『集団規定の性能規定化の可能性を探る —まちの性能からのアプローチ—』, 日本建築学会建築法制委員会, pp. 21-26

## 2-2. 道路の採光

### (1) 研究の成果目標

研究の成果目標は、道路空間の採光の確保に関する性能基準・評価方法の開発とした。すなわち、屋外空間を歩く人等を想定して、屋外空間そのものに必要な採光環境を周囲の建物が阻害しないことを目的とした性能基準等である。

### (2) 目標とする性能

日中、屋外空間で最低限必要な採光性能とは、防犯等の観点から、一定距離先の人の顔や行動を認識できる明るさであることと考えられる。そこで、警察庁(2006)「安全・安心まちづくり推進要綱」の基準を準用して、目標とする性能を「曇天日の日中、外部空間(道路空間または隣棟空間)において、人の顔及び行動を明確に識別でき、誰であるか明確に分かる程度以上の照度を確保できること」とした。

また、うるおいのある市街地空間の形成を目的として、地区計画のかき・さく制限による生け垣の設置、緑被率の指定、緑化協定等により、緑化推進を図ることがあるが、そのためには植物が充分生育できるだけの採光環境が担保されていなければならない。そこで、もう一段高い推奨される性能として、(財)都市緑化技術開発機構(1996)『新・緑空間デザイン技術マニュアル』を参考に、「外部空間(道路空間または隣棟空間)において、耐陰性に富む観用植物や造園植物が生育可能な照度を確保できること」を設定した。

### (3) 必要な性能レベル

警察庁(2006)「安全・安心まちづくり推進要綱」では、「10m先の人の顔及び行動を明確に識別でき、誰であるか明確に分かる」照度を、50 lx としている。そこで、最低の性能レベルを、「全天空照度 15,000 lx (曇天日の日中)の条件下で、建物壁面から 0.5mの位置の地表面照度が 50 lx 以上であること」とした。

また、(財)都市緑化技術開発機構(1996)『新・緑空間デザイン技術マニュアル』では、「耐陰性に富む観用植物や造園植物」として、サルココッカ、バラ等挙げており、これらの植物が生育可能な照度を 300 lx としている。そこで、推奨される性能レベルを、「全天空照度 15,000 lx (曇天日の日中)の条件下で、建物壁面から 0.5mの位置の地表面照度が 300 lx 以上であること」とした。

### (4) シミュレーションによる建物形態と道路面照度の関係の定量的分析

2-1.(4)の室内採光と同じ条件設定で、地面の水平面照度を光環境シミュレーションソフトを用いて計測した。地面の水平面照度の測定点は、図2-6に示すとおり、外壁面から 50cm 間隔で設定した。図2-7に、隣棟間隔と、最も照度が低い外壁から 50cm 地点における地面の水平面照度の関係を示す(隣棟間隔 50cm では 25cm 地点の水平面照度)。これによれば、隣棟間隔 1m の総 4 階建ての場合でも、最低レベルの 50 lx だけでなく推奨レベルの 300 lx を満たしていることが確認できる。

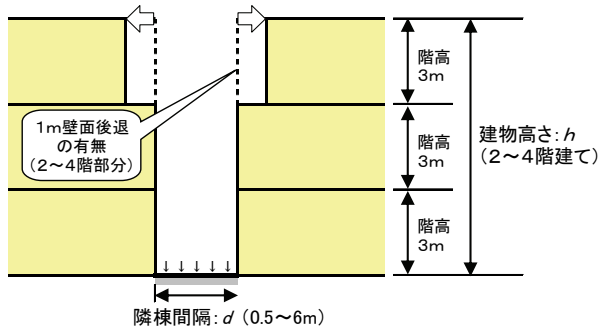


図 2-6 モデル市街地の設定

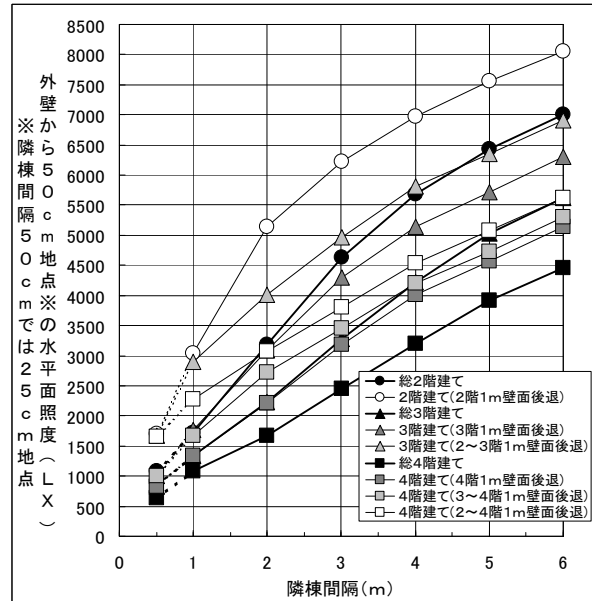


図 2-7 隣棟間隔と外壁から 50cm 地点※における地面の水平面照度の関係 (※隣棟間隔 50cm では 25cm 地点)

### (5) 研究成果

定量的な評価方法については、隣棟間（道路を含む）の地面における外壁から 50cm 地点の水平面照度を指標とし、最低レベルの判定基準として水平面照度 50 lx 以上、推奨レベルの判定基準として水平面照度 300 lx 以上となることを確認する方法を開発した。今回対象とした 2～4 階建ての低中層市街地では、民法第 234 条で定める隣地境界線からの壁面後退距離 50cm を確保することが隣棟空間そのものに必要な採光環境を確保するのに有効であることを確認できた。

### 参考文献

- 1) 警察庁 (2006), 「安全・安心まちづくり推進要綱」
- 2) (財)都市緑化技術開発機構 (1996), 『新・緑空間デザイン技術マニュアル』

