

信州大学工学部 正員 奥谷 巖
 学生員 ○ 大澤常弥

1. まえがき

都市空間の高度利用は、今や当然のこととされているが、高度利用からもたらされる弊害もまた、かなりのものがおこると考えられる。そのような弊害はでき得る限り、取り除く必要がある。それ故、高度利用の適性規準を明らかにすることが、好ましい都市環境を維持した、適性な都市開発を行なうために必要となってくると考えられる。そこで、本研究では、現在、規制の一つとなっている建築規準法における、建ぺい率、容積率をもとにして、これに天空率との関連を考慮することによって、心理的、視覚的な面をも考えた規制へと発展させようとするものである。

2. モデルの設定と天空率

一本の道路の両側に高さの異なる直方体の建物が道路いっぱい、すき間なく立ち並んでいるものをモデルとして仮定する。この道路上の一点に視点を置いて天空図を考え、天空率を求めるものとする。すなわち、点Oを中心として、半径 r （天空図の半径）の半球を考え、球の中心から建物の面へ垂線をおろしたとき、その足の長さを l とする。この垂線から角 θ の方向角をもつ建物の面上の鉛直線を PP' とすると中心Oから点 P' の見かけの高度を φ として天空図上での P の位置は図形的関係より求まる。すなわち、天空図上で中心Oからその点までの距離を r' とすれば、

$$r' = r \cos \varphi = r \cos \{ \tan^{-1} (H/l \cdot \cos \theta) \} \quad \text{①}$$

また、道路方向を x とし、建物の奥行方向を z とし、高さ方向を y とすれば、

$$r' = r \cdot \sqrt{(x^2 + z^2) / (x^2 + y^2 + z^2)} \quad \text{②}$$

$$\theta = \cos^{-1} \sqrt{z^2 / (x^2 + z^2)} \quad \text{③}$$

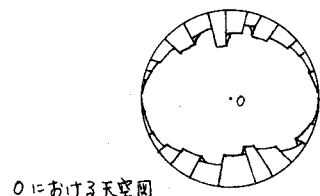
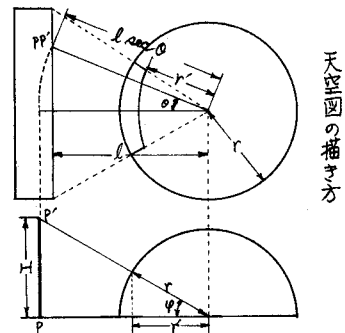
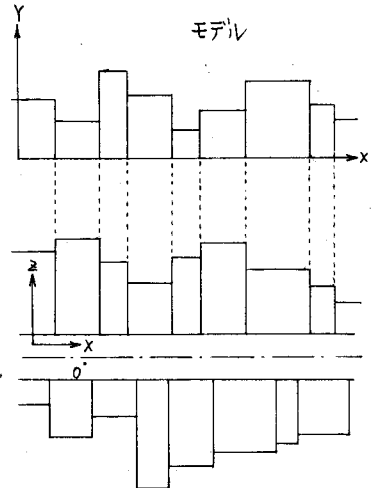
となる。

そして、天空率は、天空図において、建物によってさえぎられていない空の部分の面積 S の天空図全体の面積に対する割合である。したがって、天空図上での空間の面積 S は、

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} (r')^2 d\theta = \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} r^2 \cos^2 \{ \tan^{-1} (H/l \cdot \cos \theta) \} d\theta \\ &= \frac{r^2}{4} \int_0^{2\pi} [1 + \cos \{ 2 \tan^{-1} (H/l \cdot \cos \theta) \}] d\theta \quad \text{④} \end{aligned}$$

以上より、天空率は

$$\beta = S / \pi r^2 = \frac{1}{4\pi} \left[2\pi + \int_0^{2\pi} \cos \{ 2 \tan^{-1} (H/l \cdot \cos \theta) \} d\theta \right] \quad \text{⑤}$$



3. 建ぺい率、容積率などの天空率に与える影響

仮定したモデルにおける天空率を求めるにあたって、建ぺい率、容積率などの天空率に与える影響を考慮してみると、いま、建ぺい率を T 、容積率を V 、敷地面積 A 、建築面積を a とし、建物の一階の高さを h とすると、建物の高さ H は、

$$H = h \cdot A \cdot V / a = h \cdot A \cdot V / A \cdot T = h \cdot V / T$$

となり、建物の高さは、容積率に比例し、建ぺい率に反比例することがわかる。①～⑤式より明らかのように、建物の高さの天空率に与える影響は大なるものがあり、これは、すなわち、容積率、建ぺい率の大小が天空率の値に大きく関係してくるのである。ところで、いま一つ、天空率に影響する数値として、道路幅がある。これは、①式における h の値に相当し、道路幅が広ければ h の値が大きくなり、 H の見かけの高度が低くなり、天空率は大きくなる。

そして、そのほかのこととして、それぞれの建物の幅の違い、あるいは、奥行きなどの違いも、その変化が天空率におよぼす影響は、特に、視点の近くにある建物に関しては、かなりのものが考えられると思われる。

4. 建ぺい率、容積率の確率分布からみた天空率への影響

ここで、建ぺい率、容積率と天空率との関係を調べる一つの方法として、確率分布によるものを考えてみる。

まず、モデルのような建物の配置を決定するために、建物のそれぞれの幅 B 、奥行き C 、高さ H 、道路幅 D を決める必要がある。ところで、

$$H = h \cdot V / T, \quad C = A \cdot T / B$$

であるから、建物の配置に関する変数は、 T 、 V 、 A 、 B 、 D となる。これらの関係と視点の位置から、①～⑤式を使って天空率が定まる。しかし、特に、建ぺい率と容積率との関係を調べるために、 A 、 B 、 D の値を一定と固定し、また、 T 、 V に関しても、互いに固定し、 T 、あるいは、 V に関する単相関を調べようとするものである。

次に、 T 、 V 、それぞれの確率分布であるが、場所を商業地域と仮定することにすれば、建築規程法により、建ぺい率は $8/10$ 以内、容積率は都市計画法により異なるが、それぞれ、 $4/10$ 、 $5/10$ 、 $6/10$ 、 $7/10$ 、 $8/10$ 、 $9/10$ 、 $10/10$ 以内ということになっているので、建ぺい率は $6/10 \sim 8/10$ 、容積率は $2/10 \sim 4/10$ の範囲と仮定し、図のような確率分布を考える。

そして、この範囲内において、一つ一つの建物の建ぺい率、容積率を乱数によって決定し、いくつかの建物の配置を決め、それぞれ、天空率を求め、確率分布を求める。その求めた確率分布と建ぺい率、容積率の確率分布の相関関係を比較することによって、建ぺい率、容積率の天空率におよぼす影響を知ろうとするものである。

(なお、この計算、および、結果は発表当日示す)

