

視深度による建築平面記述・評価の研究

正会員 ○ 北川 啓介 *1
同 宇田川 あづさ *2
同 近藤 正一 *3
同 姜 涌 *1
同 若山 滋 *4

立体空間の記述技法

1.はじめに 意味を伝えるものとしての建築は、文字の歴史と同様に古く、その時代の文明や生活を具現化し、時には絶対象徴的な幾何学により、時には遠近法的な世界観により人間の理念を表現してきた。本研究では、建築形態を空間内の一視点を中心にして数学的に把握するための方法論を、これまで研究されてきた「視深度」を発展させたシステムとして構築する。

2.立体空間の記述技法 研究対象となる空間Sのある地点Pにおける空間SPの形態は、従来の「視深度」の研究で用いられてきた水平方向 θ に加え、垂直方向 ϕ を変数にとることで表現でき、これにより、人を取り巻く天井・床・壁・柱等の障害物との距離、つまり視深度 $d(\theta, \phi)$ によって規定される。

次に、三次元空間の情報を二次元平面へ記述するにあたり、水平方向 θ ・垂直方向 ϕ による立体形状を平面に変換する図法として、①円筒図法、②円錐図法、③正弦図法による記述法を定義する。

①円筒図法 任意の建築部位の方向が「 $\theta=30^\circ \phi=75^\circ$ 」といった水平角度と垂直角度として表現される。

②円錐図法 任意の建築部位の方向が「右上に 45° 」といった視線に対する方向と見込角として表現される。

③正弦図法 壁や床などの立体角を比較するのに都合がよく、分布や密度などを考察する場合の基図となる。

こうして得られた図上に視深度 $d(\theta, \phi)$ を濃淡によって記述し、ひとつの空間SPの形態を三種類の平面記述により考察する。

3.基本空間の平面記述 空間の記述法を比較考察する上で、天井・床・壁・柱の多様な組合せにより基本的な12空間と人間の視点を定め、それぞれ3種類の平面記述を行った。1つ1つ分析すると、天井の迫り出し方、壁の配列、吹き抜けによる効果など、各々の図法の性質に基づいた多種多様な平面記述があることが確認された。

4.テンプレートの考案 そこで空間の形態がいかに構成されているかを客観的に判断する為に、形態の角度の情報を含む図法である円筒図法と円錐図法の各図式を元に3つのテンプレートを考案した。IとIIは円筒図法用であり、Iは空間を構成する2つの要素間の相対的な水平角度と垂直角度を、IIは空間の構成要素と視点との相対的な距離間

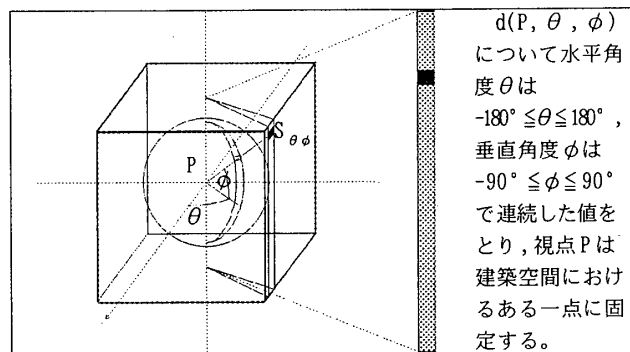


図1 空間記述の概念

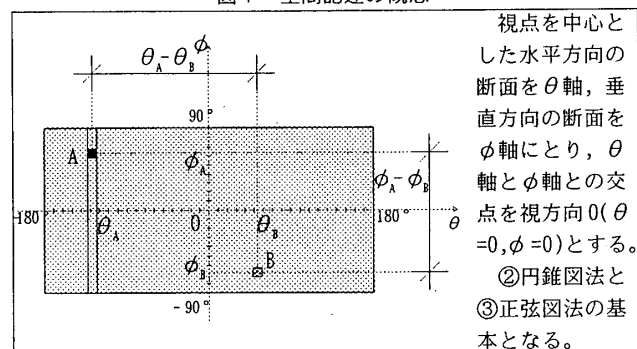


図2 ①円筒図法とその特徴

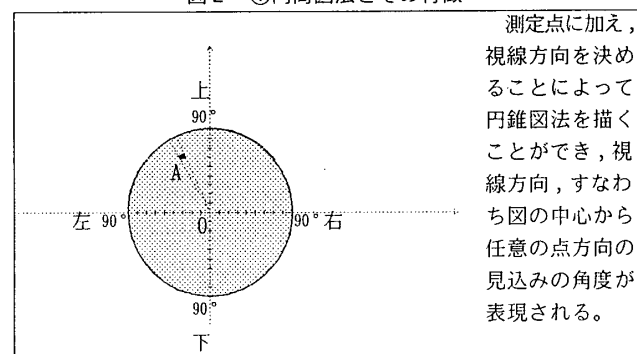


図3 ②円錐図法とその特徴

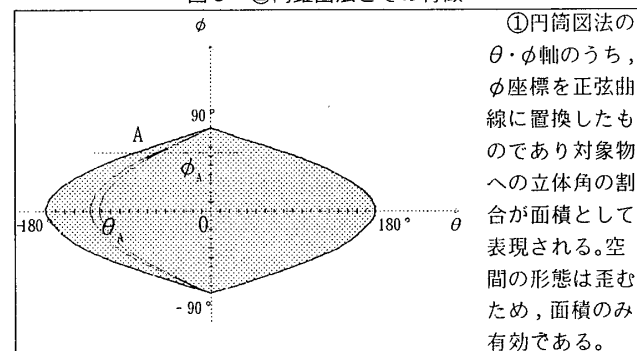


図4 ③正弦図法とその特徴

A study of architectural plan description and evaluation with "sight-depth"

The technique of three-dimensional space description

KITAGAWA Keisuke, UDAGAWA Azusa, KONDO Shoichi and WAKAYAMA Shigeru

表1 基本空間における空間記述と考察

図面	①円筒図法	②円錐図法	③正弦図法	基本空間の各図法における考察				
A 立方体					①同心円状の濃淡で視されている壁が、 $\theta=2$ 回周りで繰り返されている。	①天井と床が $\phi=0$ °に向って徐々に遠くなるため、これは中心の最深部(人間)である。		① $\phi=45^\circ$ 、 -45° 付近に濃部が集中している。これは中心の最深部(人間)である。
B 円錐					①円の中心から測定しているため水平への濃淡の変化はない。	②上下部の楕円形は天井と床である。水平面で上下対称な空間のため $\phi=0^\circ$ で対称である。		②中心の同心円状の濃淡は視線方向の壁、外側の円状の濃淡は後方の壁を表している。
C 三角柱					①3つの同心円状の濃淡は、三角柱の3つの壁である。	①壁が迫ってきているため、上部・下部の割合がAに比べて少ない。		②上部と下部に尖部を3つ持つ同心円状の濃淡が現れており、角形の天井と床を現している。
D 長方形					①大小の同心円状の濃淡が4回周りで繰り返されている。これはそれぞれ長壁・短壁である。	②長壁は壁そのものが大きく、また迫ってきているため、長壁部分の割合が大きい。		②見上げ角が大きい。即ち、壁が視点まで迫っている。
E 角出隅					① $\theta=60^\circ$ から 90° にかけて視点は急激に近くなる物体が現れている。これは出隅部分である。	③出隅部分が全体に対して1/4程度の割合を占めている。		
F 連結部					①連結部の壁が4回周りで現れている。迫ってくる物体は濃淡の変化が出やすい。	①壁によって空間が分断されている様子がある。		
G 四角柱					①濃淡の不連続な変化が柱を現している。	①視点からの最深部分が他の空間と異なるため、濃淡に変化が生じている。		
H 吹抜け					①吹抜けにおける天井部分が、中心部に近づく濃淡に現れている。	① $\phi > 0^\circ$ の時、垂直面は ϕ に比例して視深度が大きくなる。		① $\phi > 0^\circ$ の時、水平面は ϕ に反比例して視深度が大きくなる。
I 曲壁					①濃淡の不連続な変化は曲壁を現している。	①曲壁部において水平への濃淡の変化が見られないのは、曲壁の中心が視点のためである。		
J 低開口					①開口部の形に変化がおきているのは、視点から開口部までの距離が2種類あるからである。	① $\phi=0^\circ$ 付近に開口部が現れていることから視線水平面付近に開口部がある事がわかる。		②開口部が、壁を表す同心円状の濃淡に沿って変形して現れている様子がある。
K 高開口					①開口部の形はJと同じであるが、 ϕ の大きい位置にあるため、図上での変形が大きい。	① $\phi=40^\circ$ 付近に開口部が存在している様子がある。		②上部の同心円状の濃淡(天井を表す)を囲むように開口部が現れている。
L 高天井					①同心円状の濃淡が上部に向って広がること、Aに比べて二倍の天井高が表現されている。	①天井までの距離が大きい為、天井の割合が小さい。また、濃部も上部に集中している。		

注1) 図内に記されている矢印は、円錐図法における視線方向を示す。注2) 図の濃淡は視深度の大小を示し、各空間内の最大値を黒80%、最小値を黒20%として一覽的に表現している。

係を、また IIIは円錐図法用であり視点を中心にして空間の構成要素までの方角と見込角を表現している。これら3つのテンプレートを用いて空間記述の上重ねて観ることで、空間SPの形態を分析することが可能となる。

5. 結論 いくつかの図法に基づいて立体の視深度を平面に記述し、基本空間において多様な変化を確認した。また今後実存する歴史上の建築空間を分析するにあたり平面記述を分析する上で有用なテンプレートを開発した。

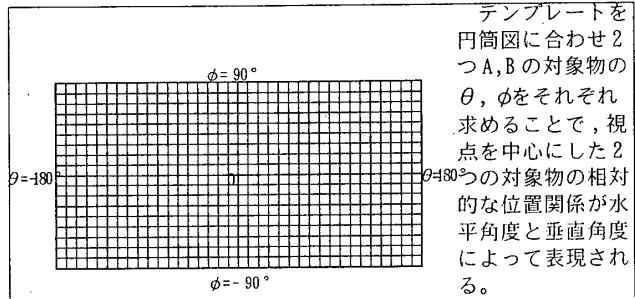


図5 テンプレートIとその使い方

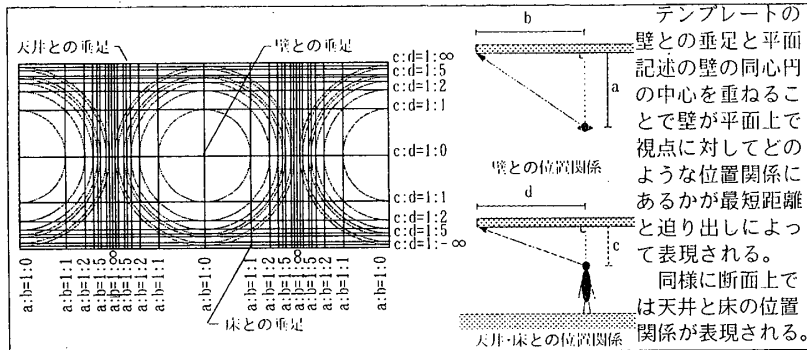


図6 テンプレートIIとその使い方

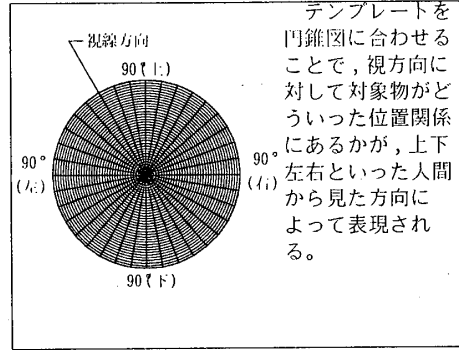


図7 テンプレートIIIとその使い方

- *1 名古屋工業大学大学院博士課程 修士 (工学)
- *2 東京工業大学大学院修士課程 学士 (工学)
- *3 名古屋工業大学工学部社会開発工学科 助手・修士 (工学)
- *4 名古屋工業大学工学部社会開発工学科 教授・工学博士

- Graduate School, Nagoya Institute of Technology, M. Eng.
- Graduate School, Tokyo Institute of Technology, B. Eng.
- Research Assistant, Nagoya Institute of Technology, M. Eng.
- Professor, Nagoya Institute of Technology, Dr. Eng.