

視深度による建築平面解析手法の研究 —視深度の映像化—

○正会員 早瀬 幸彦^{*1}
同 張 奕文^{*2}
同 近藤 正一^{*3}
同 若山 滋^{*4}

【研究の目的】

同一空間においても人の存在する位置によって視覚的に空間に対する印象の違いが起こる。このように建築空間は「その位置によって視覚的に異なった現れ方をする性質」を持っており、これを「空間の位置性」と定義する。前稿^{*}ではこの「空間の位置性」を数量的に捉える「視深度」という概念を設定し、これを解析的に応用して「空間の位置性」をグラフ化する評価方法を提案した。本研究ではこのグラフを平面図上に映像化することにより、建築空間評価の新しい側面を見いだすとともに、新しい建築空間評価をパーソナルコンピュータによりシステム化する事を目的とする。

【研究の立脚点】

本研究では、人は対象となる空間全体に対し、その中の自分の位置において体験できる空間の視覚的な断面（以下「視断面」）を、自分の位置を変えて複数の地点で体験してゆき、それらを統合することにより、空間全体を知覚すると考える。本研究ではその「視断面」に注目し、それを空間の評価手法に展開している。

【視深度グラフ】

対象となる平面 S のある位置 P に人が存在するとすると、その人の視線の方向 θ とその空間の壁、柱などの視線を遮る物までの距離 d を知ることができる。ここで距離 d は平面 S において P 、 θ によって決まる唯一の従属変数 $d(P, \theta)$ であり、その位置の周囲の空間を示す唯一のインデックスであるといえる。本研究では、この $d(P, \theta)$ を「視覚的に得る空間の深度」の意味で「視深度」と呼び、空間の位置性を数量的に示しうる基本概念とする（図-1）。

ある視断面 $S(P)$ において視深度 d は θ によって一意的に決定される関数であるから、 P における視断面 $S(P)$ は $\theta - d$ グラフ ($0 \leq \theta < 2\pi$) によって直接的に表現される。これを「視深度グラフ」と呼ぶ。

【処理のコンピューターシステム化】

理論的には $d(P, \theta)$ について q は $0 \leq \theta < 2\pi$ で連続した値をとり、 P は S のあらゆる点をとるが、実用のために q は 2π P を均等に分割、 P は S を格子状に分割したものをそれぞれの中心点で代表し、離散的数値を

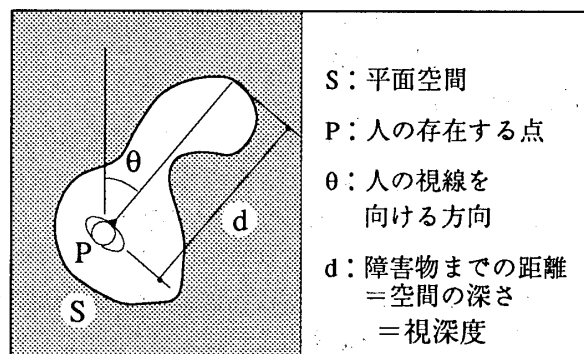


図-1 視深度

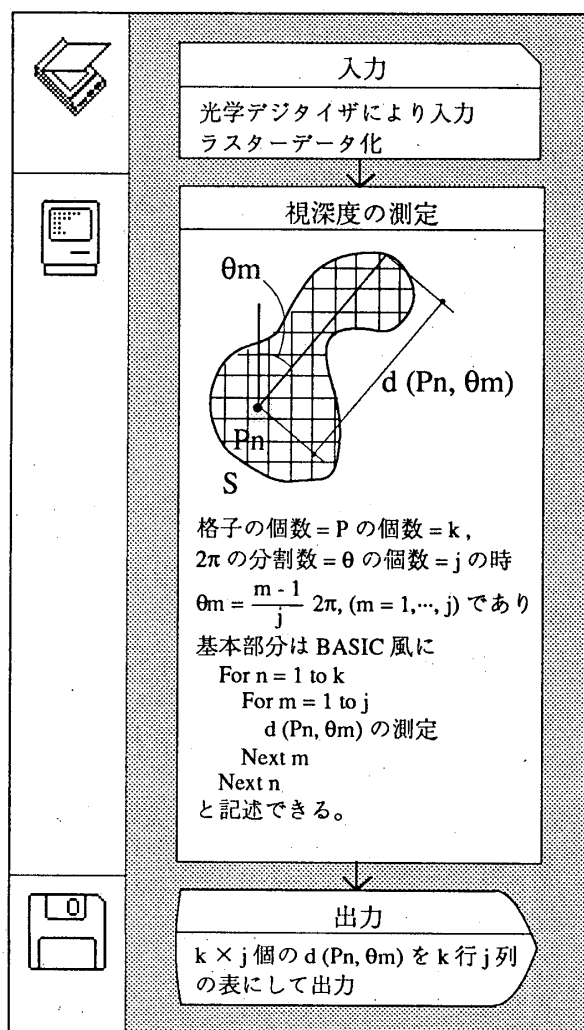


図-2 と視深度測定のプロセス

A Satdy of architectual Plan Evaluation with "Sight - Depth"
—A Picture of "Sight Depth"—

HAYASE Yukihiro, ZANG Yiwen, KONDO Shoichi, WAKAYAMA Shigeru

もって近似的に扱う。これに伴う誤差を最小限にとどめるためには、分割数をある程度以上に保たなければならず、それによる膨大な量のデータを高速に扱う必要があったことから、視深度測定プロセスをコンピュータ・システム化し、平面図より自動的に $d(P, \theta) 0 \leq \theta < 2\pi$ が得られるようにした(図-2)。

これによって、将来的には視深度とCADシステムとをリアルタイムに連動させた評価システムに発展する可能性も開かれると思われる。

【位置性の映像化】

視深度グラフは1つの点Pについて視断面 $S(P)$ を直接的に表現したが、それらの和集合である空間S全体を一度に表すには何らかの変換を行う必要がある。ここで、それぞれの点Pの視深度グラフからその特徴を表すとみられる1つの値を創出し代表させ、その値を平面図上の位置ごとに並べ合成することによってSの位置性としての空間を一覧的に映像化する。本研究では d を θ で積分して得られる「視断面面積」、統計的代表値として最も単純な「視深度の平均」「視深度の標準偏差」を採

用している。それぞれ視断面について「広さ」「広がり」の大きさ」「広がり」のばらつき」を示すとみられる。

例として5つの基本的な形態の平面についておこなった再映像化を示す。これらより視断面の広さ、広がり、まとまり等の分布やその変化が視覚情報として表現された(図-3)。

【結論】

前稿では、位置性をもつ空間における「ある点」と空間の相対位置関係から空間記述の手がかりを得、人が空間の形を視覚によって体験する手順に倣うことにより、空間の記号的記述を進めた。その過程において「空間の位置性」を数量的に捉える概念「視深度」を設定することで、一連の「空間の位置性」に関する構造を明らかにした。

本研究では、一連の「視深度」に関する処理手順を、コンピュータ・システム化し、「空間の位置性」を色々な角度から映像化し、「空間の位置性」を一覧的に評価する手法を提案することにより、その応用範囲を拡げたと思われる。

※1994 日本建築学会大会学術講演梗概集
視深度による建築平面解析手法の研究

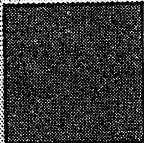
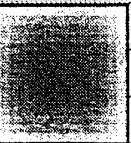
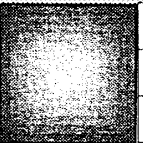
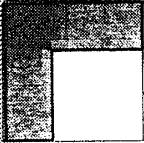

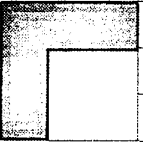
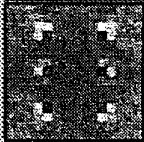
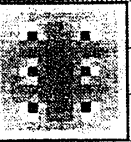
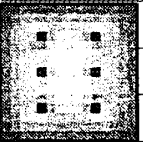



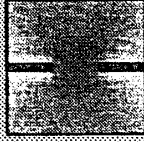

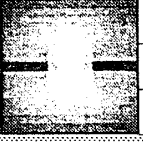
形	視断面面積		視深度平均		視深度標準偏差		空間の位置性と映像化の関係
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	
1 正方形		18225 [#] 18566 [#] 0		76 76 45		76 61 8	建築平面として基本型といえる。広さは位置によらず均等で、広がり中央ほど纏まっている。
2 L形		10125 [#] 10322 [#] 0		56 51 27		56 45 21	建築空間としては廊下の曲がり角等に相当する。角部分で広さが一定かつ大きく角付近で広がりの変化が著しい。
3 列柱		17739 13780 0		75 63 35		75 49 20	主廊部分は均質に近いが、側廊部分では視深度に細かい変化が起きている。標準偏差の変化に比べ平均の変化が激しい。
4 連結部		17415 16844 0		74 71 32		74 51 19	L形と同様にエッジ部分付近で広がりの変化が激しい。
5 独立R壁		17389 14230 0		74 56 34		74 54 17	独立壁のエッジ部分で広さや広がりの変化が激しく、Rの内側で広がりの変化が強い。
※	※は全体空間の面積、※は同面積の円の半径、Max, Mn は白黒の最濃淡の値を示す。#は誤差による値の反転。						

図-3 位置性の映像化

*1 名古屋工業大学大学院生・修士
*2 名古屋工業大学大学院生・修士
*3 名古屋工業大学助手・修士
*4 名古屋工業大学教授・博士

Graduate School of Nagoya Institute of Technology, M.Eng.
Graduate School of Nagoya Institute of Technology, M.Eng.
Research Assistant of Nagoya Institute of Technology, M.Eng.
Prof. of Nagoya Institute of Technology, Dr.Eng.