

新しい認知マップ実験としてのパズルマップ法の開発と建築の内部空間への適用

Development of the Puzzle Map Method as a New Cognitive Map Experiment and its Application to the Interior Space of Buildings

高橋 大輔

Daisuke TAKAHASHI

1. 研究の目的・概要

建築の内部空間における「空間の分かりやすさ」は、その場所を訪れる人々の心理に様々な影響を与えている。

そこで、人の建築空間構成の把握の仕方と「建築の内部空間構成」の関係を客観的、かつ数量的に捉えられることが出来れば、建築空間の評価や設計・計画の際、非常に有効な指針となり得る。

これまで、空間を把握する構造を探るための代表的な方法としては、実際の空間関係を客観的に表現した「地図」に対し、「頭の中の地図」という意味から「イメージ・マップ」、又は「認知地図」と呼ばれている方法がある。人間の日常における行動は実際の「地図」に表現されるような空間関係よりは、この「頭の中の地図」である「イメージ・マップ」に大きな影響を受けると考えられている。建築の研究分野でこの「イメージ・マップ」を用い、環境や経験よりも、体制化された知識に動物の行動が依存していると考ええるならば、都市そのものよりも、その空間に対して人々が持つイメージに都市空間内での人間行動は影響を受け、そのイメージが明確であれば、都市空間内での自由な移動が可能となり、都市における人間生活の質を向上させる。この明確なイメージを持てる都市とはどのような都市かという観点から、人間に認知された「都市空間」の構造を解明する研究に取り組んだのがケヴィン・リンチの“The image of the city”である¹⁾。

ケヴィン・リンチは認知された都市空間の構造を探るために、ボストン、ジャージー・シティ、ロサンゼルス²⁾の3都市における環境に対するイメージのヒアリング調査やスケッチ・マップ法を適用した。この方法は各々の都市住民を被験者とし、「都市外から来た人に都市の様子を説明するための、全ての

要素を含んだ都市中心部の簡単な地図を描いて下さい。」と白い用紙を与え、都市の略図を描いてもらう方法である。この実験の後、得られた情報はパス(道筋)、ノード(交通の結節・結合点)、エッジ(海岸や崖などの境界線・輪郭)、ディストリクト(1つの特徴を持った地域)、ランドマーク(目印となるもの)の5要素に分類され、被験者の中でのそれらの出現率に応じて、1枚の地図上に表現されたものが、いわゆる都市の「イメージマップ」である。

その結果、3都市におけるイメージの認知構造の特徴が明らかとなり、都市において、どのような要素がより明確に知覚されるか、どのような構造を持った都市が明確にイメージされ、混乱が少ないかを知ることが示された。

その後、人の空間把握構造を探り出すためにイメージマップ法、サインマップ法、エレメント想起法といった様々な認知マップ実験を適用した研究方法が試みられ、それぞれ成果を上げてきた文2~7)。しかし、それらに代表される「認知マップ」を適用した研究は、殆どが都市的スケールの外部空間を対象としたものであり、建築の内部空間の構成をどのように把握しているか、その具体的な建築“空間”の構成と照らし合わせた上で、数量的に分析を行った例は無い。

そこで、本研究は近年、ハード・ソフト共に大きく変わりつつあり、建物の規模や機能の拡張により増改築が行われる場合が多く、ともすれば「迷路状」の空間構成となりがちな公共建築空間である病院の「内部空間」を対象とし、建築の内部空間における把握の構造を、既存の認知マップの比較・検討や全く新しい認知マップ実験の開発により、それらがどのように把握されているか、客観的、かつ数量的に建築の内部空間構成の評価や分析を行える方法を示し、それらの計画・設計の際の指針を与えるものである

(図-1)。

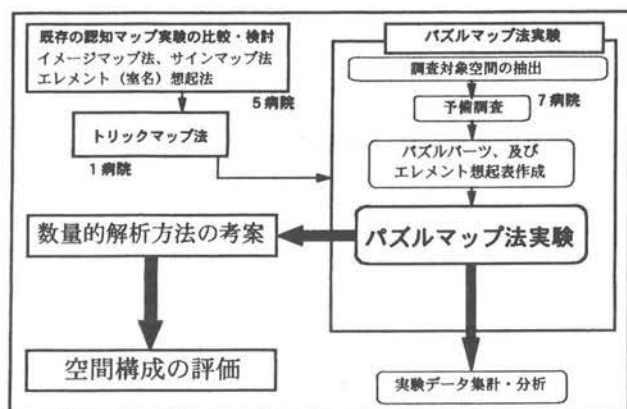


図-1 パズルマップ法実験フロー

2. 既存の実験方法と新しい方法との比較・検討

2. 1 予備実験

空間把握の構造を探るための実験方法として、既存の認知マップ実験では前出の3方法が挙げられる。今回は、病院建築で来訪者が自由に立ち入れる内部空間（パブリックスペース）の1階を対象とし、第1回予備実験として建築雑誌、文献から武蔵野赤十字病院、社会保険中央病院、桐生厚生総合病院、群馬小児医療センター、公立松任石川中央病院の5病院を調査対象として抽出し、病院を専門に研究を行っている調査員3名で以下の(A)～(C)に示す3実験を行った。また、何種類かの写真やスライドを被験者に呈示して、個人の認知地図を探ろうとする「写真判定法」も考慮したが、被験者の得られる情報量は実験対象空間内にいるときよりも極めて少なく、人工的な課題が外的妥当性を損なうおそれがあるとして、行わなかった。

(A) イメージマップ法(図-2a)

病院内パブリックスペースを見学後、建物の輪郭線のみを記入した用紙上で記憶を基に調査範囲内の平面図を描かせた。この方法は、通常白紙上に描画していくが、この実験では、病院の内部空間構成の把握の仕方を探ることを目的としており、これらの内部空間は外部空間に対して非常に閉鎖的であるため、このイメージマップを描画することが困難であると予想されることから、それらを軽減するために、予め建物の輪郭線を与えた。しかし、表現されているのはエントランスホール周りのみで、他の部分は全く描けず、内部空間の把握を解析するには極めて困難であり、実用性がないことが分かった。

(B) サインマップ法(図-2b)

この実験は、フロアの輪郭線と主な通過交通路の廊下形状のみの平面図を与え、各診察・検査諸室や待合、検査廊下の空間形状を記入させる方法を行ったが、ほとんど描画することが出来ず、内部空間把握の構造を分析するためには全く不適當であった。

(C) エレメント（室名）想起法(図-2c)

予め諸室名が記入してある用紙を与え、その室名を記憶しているか、○×で図面上に記入していくものであるが、空間把握の実験においては、記憶が曖昧で把握していない室名でも○を記入してしまう場合があり、誘導性が強いことから適當でないことが分かった。

さらに、この実験を行ったことにより、被験者を見学させる際の対象空間の経路や範囲の見せ方、探索行動やサイン、案内板、床に貼られた案内テープが記憶に影響することが分かり、以降は見学経路を予め決めておき、案内人の後を被験者が付いていく方法とし、案内図などは隠蔽することにした。また、(C)において、室名をエレメントとしたのは、病院のパブリックスペースでは、他のエレメントの数が非常に少ないことによる。これらの3方法とも内部空間の把握構造を探ることが全く有効でないことが判明し、本研究は既存の方法を採用せず、新しい方法を開発することにした文^{8～9}。

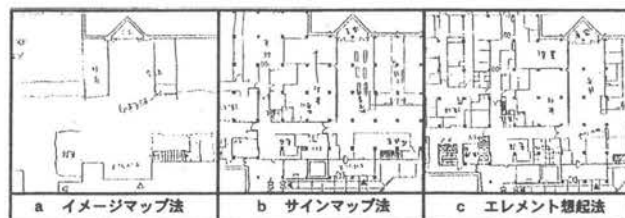


図-2 既存の認知マップ実験（武蔵野赤十字病院）

5. 3 トリックマップ法の考案

前出の3方法において、被験者の記憶の表現方法が問題であったことから、これを軽減するために、(D)トリックマップ法(図-3)と名付けた認知マップ実験を考案し、公立松任石川中央病院を対象とし、被験者に建築学科生15人で実験を行った。

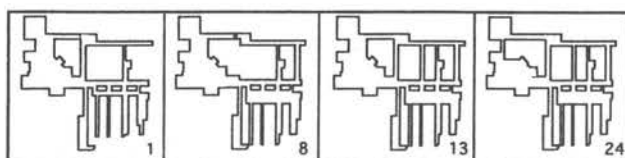


図-3 トリックマップ法（公立松任石川中央病院）

この方法は、予備実験において、研究者側が予めパブリックスペースを基に空間構成を把握しにくいと考えられる部分をリストアップし、それらを描き変えた平面図(トリックマップ)を 36 パターン作成し、この中に正解平面図を加えた上で、机上に並べ、一定時間内に被験者が正しいと思うマップを指摘させる方法である。この指摘されたマップの描き変えた部分を分析することにより、空間構成の問題点が分かってくる。

しかし、各々の被験者が様々な空間構成を頭の中で描いており、その記憶の中の平面図が 36 パターンの中にない場合でも、強制的に 1 枚のマップを選択してしまう可能性があり、その問題を解消するためには、正解図面以外のダミーとなるマップはそれら各被験者の記憶の中の平面図のパターンを全て網羅していなければならない、マップの作成数が非常に膨大なものとなる。また、被験者は消去法的に正解を選ぶことが可能であり、比較的正しい解答が多く表れやすく、数量的解析が全く出来ないといった欠点があることから、さらに次の方法を考えた。

3. 新しい認知マップとしての「パズルマップ法」の考案

前出の 3 方法において、被験者の記憶の表現方法が問題であったことから、これを軽減するため 4 種の予備実験において様々な認知マップを用いることにより、比較・検討してきたが、それぞれの問題点が指摘されたため、「パズル」で空間の形状を表現する「パズルマップ法」(以下 P.MAP 法、図-4)を新しく考案した。

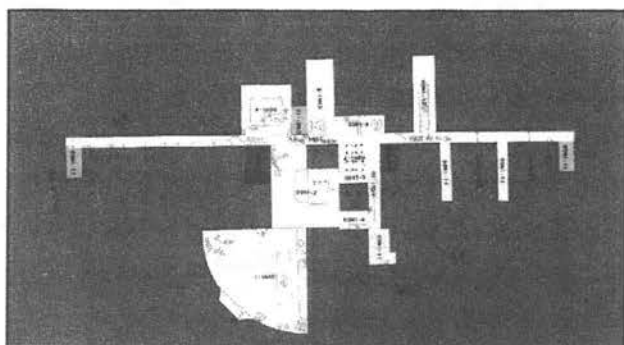


図-4 パズルマップ作成例 (太田総合病院附属太田西ノ内病院)

これは、パブリックスペースの正しい平面図を垂れ壁や天井高、色彩、廊下幅、明るさの変化などによる空間のまとまりと感じられる単位ごとに切り放

したものの 20 パーツ程度(パズルパーツ)をバラバラにし、ランダムにパーツナンバーを貼り付けた上で注 1)、被験者に与え、パズルのように正しいと思う平面図を組立させるものである。

実験の手順は以下に示す通りである。

①対象施設を初めて訪れる被験者(建築学科生 16 名)にエントランス→総合案内→外来部門→検査部門といった初めて診察を受けに訪れる人の行動を基に、研究者側の案内する人が予め決めた実験対象範囲を 30 分間案内し、さらに 30 分間、同範囲内を被験者に自由に歩き回ってもらう。

ここで、被験者を一般の人々とした場合、来院歴の有無・実験時間の拘束・費用といった問題があり、さらに来院者、または入院者を被験者とすることは病院側の協力が得られず建築学科生とした。

②別室において、見学した際の記憶を基に、台紙の上にパズルを組み立ててもらい、実験対象範囲の平面図を作成してもらう。

その際、パズルで空間を再構成する上での判断基準となったものを何でも自由に書き込んでもらう。

③空間を把握する際、完成したパズル及び台紙上に、記憶に残ったエレメント(もの)を自由に書き込んでもらい、さらに実験者側で指定したエレメント表(注 2)を配布し、それらを書き込んでもらう。この作業には 1 時間 30 分を与える。

④さらに、正解図面上にて③と同じ作業を 30 分以内で行ってもらう。

この P.MAP 法は、被験者がそれぞれ共通に与えられた単純な形状のパーツを用いて、把握した対象施設の空間構成を平面的に並べていくのみであり、空間を平面的に再生する際、3 次元の空間を 2 次元に変換する能力の個人差は考えられるが、建築学科計画系の学生を被験者としているため、その問題はないと言える。そのため、イメージマップ、サインマップの問題点である表現能力の個人差を問題としないで済むこと(文 10)、注 3)、作成された P.MAP を得点化することで数量的解析の可能性があり、といった利点が考えられる全く新しい認知マップ実験である。

4. P.MAP 法実験対象病院の選定

病院建築に関する専門図書より 26 病院を抽出し、エントランス、ロビーの空間的特徴、廊下の構成パターン、中庭・吹き抜けの有無、といった 35 カテ

ゴリーを類似度として、最長距離法によるクラスター分析を行った。その結果、融合距離 8 付近でクラスライズすると、8 プラントタイプに類型化することが出来、それぞれの空間構成の特徴は概ね次に示すようなものである(図-5)。

C1: 空間構成の軸となる長廊下が 2 本あり、そこから各科が接続している。C2: ロビーに接する 2つの中庭が全体の構成に大きく影響している。C3: C2との共通性が高く、吹抜を持つホールから病院の空間構成において軸となる通過交通路が延び、そこから接続する廊下が各科の待合となる。C4: エントランスホールが平面計画において大きな面積割合を占め、それらの形態などが各々特徴的である。C5: 一方向に大きく伸びる待合ロビーから、複数の廊下が接続し、独立した各科の待合が接続している。C6: エントランスホールに大きな中庭を有し、共通の待合から各診察室に至る廊下を持つ。C7: 吹抜を持つL字型のエントランスホールが全体構成に大きく影響している。C8: ホールを持つ外来診療部と放射線部の 2 つに空間の構成が分かれ、複雑にかみ合っている。

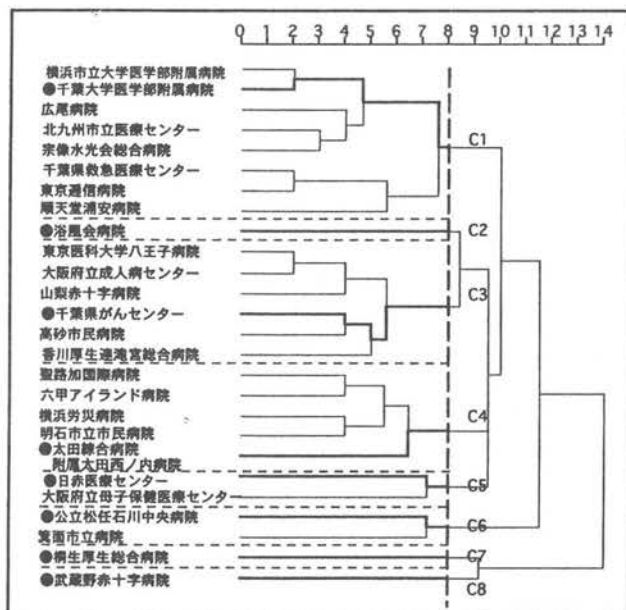


図-5 バズルマップ法実験対象病院クラスター図

以上のような特徴を持つ各グループから千葉大学医学部附属病院、浴風会病院、千葉県がんセンター、太田綜合病院附属太田西ノ内病院、日本赤十字社医療センター、公立松任石川中央病院、桐生厚生総合病院、武蔵野赤十字病院の 8 病院を選定した。なお、浴風会病院については調査が受け入れられなかったため、対象から外し、7 病院についてP.MAP

法実験を行った(表-1、図-6)。

表-1 実験対象病院概要

	実験対象病院名	所在地	敷地面積	延床面積	病床数
C1	千葉大学医学部附属病院	千葉県千葉市	80,000㎡	53,140㎡	800
C3	千葉県がんセンター	千葉県千葉市	44,068㎡	19,230㎡	200
C4	太田綜合病院附属太田西ノ内病院	福島県郡山市	13,188㎡	40,534㎡	473
C5	日本赤十字社医療センター	東京都渋谷区	73,281㎡	56,794㎡	1000
C6	公立松任石川中央病院	石川県松任市	45,740㎡	17,475㎡	285
C7	桐生厚生総合病院	群馬県桐生市	17,220㎡	33,937㎡	530
C8	武蔵野赤十字病院	東京都武蔵野市	57,673㎡	23,398㎡	451

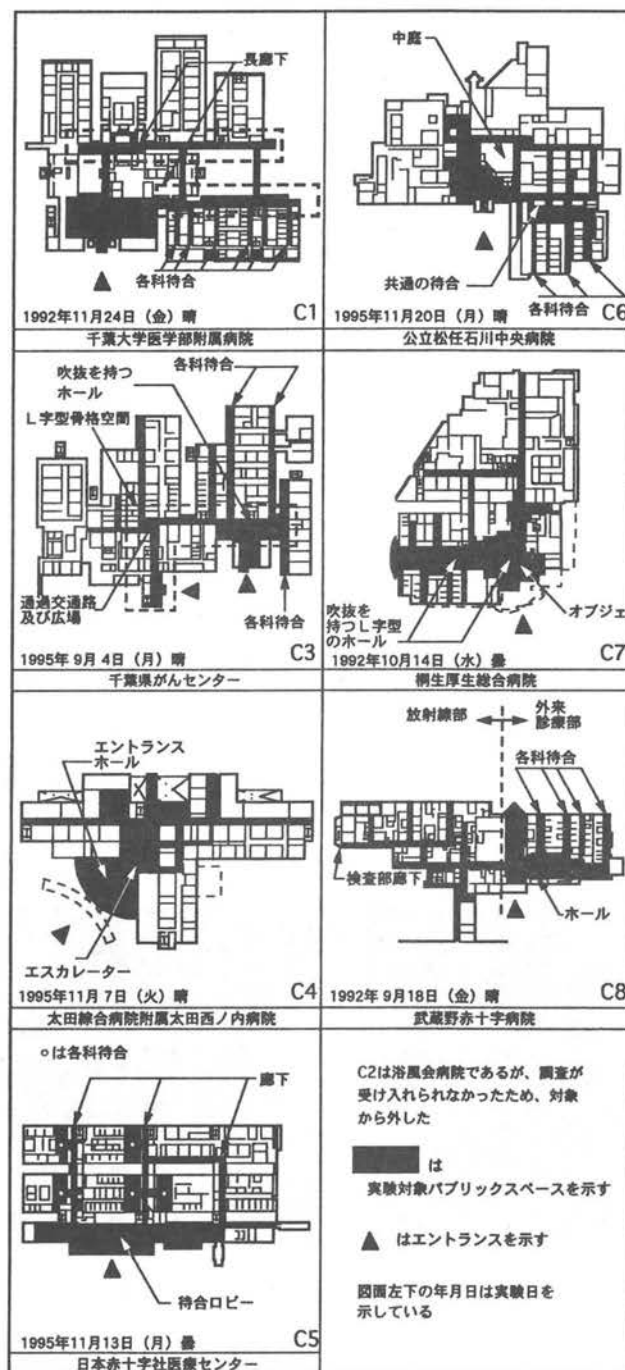


図-6 実験対象病院 1 階平面図

5. 重回帰分析を用いた数量的解析方法の考案

5. 1 P.MAP法実験結果のパズル完成度評価

P.MAP法実験において、作成されたP.MAP(以下完成P.MAP)の完成度、内部空間構成の把握のしやすさに対し、全体を組み立てている個々の空間パーツの存在や接続が及ぼす影響を探るため、重回帰分析を用いて分析する。その際、実験で作成されたP.MAPを正しいP.MAP平面図とを比較し、すべて樹形図(図-7)に置き換えた上で、空間同士の接続の仕方(フロー)として比較し、エントランスなどの全体の中心となるパーツをKEYパーツ(以下K)、骨格をなす空間や通過通路として更なる空間につながるパーツをMAINパーツ(以下M)、階段、トイレ、および行き止まり空間のパーツをSUBパーツ(以下S)と定め、各空間の接続の仕方を予め明確にした注4)。

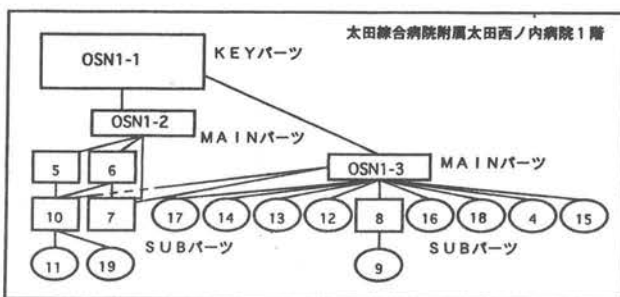


図-7 P.MAP空間接続樹形図

次に、全ての完成P.MAPについて、どの程度正解パズル平面図と合致するか、3段階に分けて「P.MAP完成度評価法」を行った。

この方法は全ての完成P.MAPをパズルの貼り方や、丁寧さ、微妙な歪みなどの個別的差異を一律化するために、CADによって描き改めたものを用いて、Kのみを示したものを1段階目、K、Mまでを示したものを2段階目、完成されている状態のK、M、Sの全パーツを示したものを3段階目とし、それぞれの段階に応じた各病院の正解パズル平面図を100点とした上で、各サンプルを机上に並べ、点数で評価してもらう方法である(図-8)。

被験者はP.MAP法実験の実験主旨は理解しているが、これに携わらなかった建築学科生9人によって行った。その結果、1段階目においては、ほとんどの被験者が正解に近かったため、評価に差はあまり見られなかったが、2段階目には基準空間から

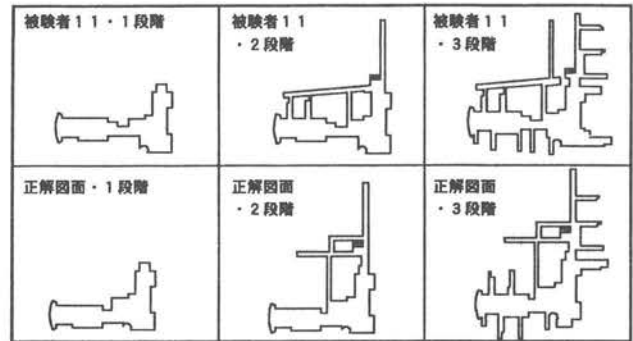


図-8 P.MAP完成度評価法・呈示サンプル(桐生厚生総合病院)

接続しているMとなる空間の構成において、歪みが生じていることから、評価にばらつきが始めた。

3段階目においては、K、M、Sの全パーツの構成が評価に対し、非常に影響しており、Sが付くことによって評価が下がる傾向にあることが分かった。このことから、Sが接続することで、全体の空間構成にどの様に影響するか明らかにするため、以後の分析には、2・3段階目の評価を目的変数として用いることとした(図-9)。

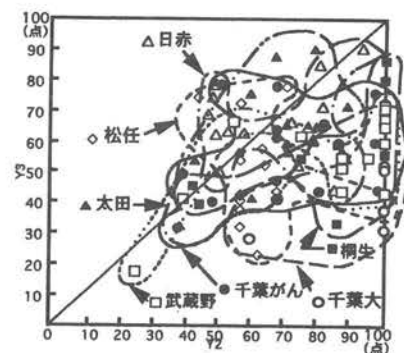


図-9 7病院・P.MAP完成度評価値 Y2-Y3プロット図

5. 2 パーツ構成種類別による重回帰分析

前述の分析過程において作成したフローを基に、各病院の完成P.MAPにおける全てのパズルパーツの接続の状態を、X1: パーツが存在しない、X2: パーツの選択を誤った、X3: パーツの裏表を間違えた、X4: パーツの接続位置が違う、X5: パーツの接続向きが違う、X6: 余分なパーツを接続させている、の6つのカテゴリーについて、それぞれ集計した。P.MAP完成度評価における2段階目(Y2)、3段階目(Y3)の評価値を各々目的変数とし、各完成P.MAPのX1~X6までの6カテゴリーの累計について、各病院の全てのパーツ接続数で割り、百分率とした値を説明変数とした上で(表-2・太田綜合病

院附属太田西ノ内病院・被験者 1 の場合)、重回帰分析を行い、〈重回帰式1〉、〈重回帰式2〉を得た。

表-2 パズルパーツ接続集計表(太田総合病院附属太田西ノ内病院)

接続種別	パズルパーツ接続		× 1	× 2	× 3	× 4	× 5	× 6	
被験者 No.1	KEY	OSN1-1							
	KEY ↑ MAIN	OSN1-1	OSN1-2						
	MAIN + MAIN	OSN1-1	OSN1-3						
		OSN1-2	OSN1-5	1					
		OSN1-2	OSN1-6	1					
		OSN1-2	OSN1-7	1					
		OSN1-10	OSN1-5	1					
		OSN1-10	OSN1-6	1					
		OSN1-10	OSN1-3	1					
		OSN1-3	OSN1-7	1					
	MAIN + SUB	OSN1-3	OSN1-8						
		OSN1-3	OSN1-18		1				
		OSN1-3	OSN1-17						
		OSN1-3	OSN1-14						
		OSN1-3	OSN1-13						1
		OSN1-3	OSN1-15						
		OSN1-3	OSN1-12		1				
		OSN1-3	OSN1-16						1
		OSN1-3	OSN1-4				1		
		OSN1-10	OSN1-11	1					
		OSN1-10	OSN1-19	1					
		OSN1-8	OSN1-9	1					
合 計			10	2	0	1	0	2	
割合(%) = 合計 / パーツ接続数 × 100			45.5	9.09	0	4.54	0	9.09	

これにより、パズルを作成する上での各カテゴリーの重みが判明した(表-3、4)。

表-3 2段階目評価値を用いた構成種類別重回帰式 1

評価	パーツが存在しない	パーツの選択を誤った	パーツの裏表を間違えた	パーツの接続位置が違う	パーツの接続向きが違う	余分なパーツが接続している
$Y_2 =$	$-0.43 X_1$	$-0.29 X_2$	$-0.09 X_3$	$-0.48 X_4$	$-0.49 X_5$	$-0.49 X_6$
重相関係数	0.72	決定係数	0.51	定数項	91.59	

表-4 3段階目評価値を用いた構成種類別重回帰式 2

評価	パーツが存在しない	パーツの選択を誤った	パーツの裏表を間違えた	パーツの接続位置が違う	パーツの接続向きが違う	余分なパーツが接続している
$Y_3 =$	$-0.57 X_1$	$-0.19 X_2$	$-0.71 X_3$	$-0.01 X_4$	$-0.30 X_5$	$-0.16 X_6$
重相関係数	0.81	決定係数	0.65	定数項	91.31	

この結果、〈重回帰式1〉では、パーツの接続向きが違う(X5)、パーツの接続位置が違う(X4)、余分なパーツを接続させている(X6)、パーツが存在しない(X1)のカテゴリーが順に-0.49、-0.48、-0.47、-0.43と高い値を示しているのは、K、Mが特徴を持った形状であることが多く、これらのカテゴリーにおける間違いは、全体の構成を全く変えてしまうため、評価を下げてしまうことが分かる。また、パーツの選択を誤った(X2)、パーツの裏表を間違えた(X3)の係数が-0.29、-0.09と他に比べ低い値を示しているが、これは、極めて形状の違うパーツにおける把

握の歪みが生じない限り、全体構成が大きく変化しないためと考えられる。〈重回帰式2〉では、パーツの裏表を間違えた(X3)、パーツが存在しない(X1)の係数が順に-0.71、-0.57と他の係数に比べ、非常に高い値を示している。これはSにおいて、あるべきパーツが無かったり、非対称な形のパーツの裏表を間違えることは、全体の構成を大きく変えるものであるため、これらのカテゴリーは大きく総合評価を下げる要因であることが分かる。また、パーツの位置が違う(X4)の係数が-0.01と極めて低いのは、極端な位置のずれがない限り、全体の構成に影響を及ぼさないためと言える。

5. 3 パーツ接続種類別による重回帰分析

次に、完成パズルのパーツ接続について、K、K+M、K+S、M+M、M+Sの接続種類に分類した(表-2・太田総合病院附属太田西ノ内病院・被験者1の場合)。

それらを前出の6カテゴリーについて累計し、各病院の全てのパーツ接続数で割った百分率の値を〈重回帰式1〉、〈重回帰式2〉にそれぞれ代入した。この結果から得られた各接続種類別の得点を説明変数、2段階目、3段階目の評価値Y2、Y3を目的変数とし、重回帰分析を行い、〈重回帰式3〉、〈重回帰式4〉が得られた(表-5、6)。

表-5 2段階目評価値を用いた接続種類別重回帰式 3

評価	K	K+M	M+M	
$Y_2 =$	$+0.34 X_{11}$	$+0.39 X_{12}$	$+0.25 X_{13}$	
重相関係数	0.96	決定係数	0.92	定数項

表-6 3段階目評価値を用いた接続種類別重回帰式 4

評価	K	K+M	K+S	M+M	M+S	
$Y_3 =$	$+0.14 X_{11}$	$+0.36 X_{12}$	$+0.43 X_{13}$	$+0.28 X_{14}$	$+0.09 X_{15}$	
重相関係数	0.85	決定係数	0.72	定数項	——	

この重回帰式の係数は全サンプルにおける接続種類別の重みとなる。

〈重回帰式3〉では、K、K+M、M+Mの3つのカテゴリーとも0.34、0.39、0.25と高い値を示しているが、これらを間違えることは全体の骨格となる構成を把握することが出来ないことを示し、評価を大きく下げることが分かる。〈重回帰式4〉では、K+S、K+M、M+Mが順に0.43、0.36、0.28と他のパーツの接続種類に比べ高い値を示している。しかし、Kに関しては、0.14と低い値を示している。

これは、Kとなるパーツが最初に全体空間を組

み立てる際の基準となることから、比較的組み立てることが容易なためと言える。さらに、 $K+S$ 、 $K+M$ を把握した上で、 $M+M$ が把握され、全体のおおよその空間構成が決定づけられるため、この結果が得られたと考えられる。 $M+S$ の係数は、0.09を示しているが、これは全体の構成の中で比較的数字が多いため、評価に対し影響が低いと言える注9)。

これらのことから、 K となる空間を把握した上で、 M 、 S となる空間を把握できることが、非常に重要であることが分かる。

5. 4 重回帰分析結果による接続種別得点化
さらに、〈重回帰式3・4〉と同様の方法を用い、各病院におけるそれぞれの接続種類ごとの重みを算出する。その際、目的変数は各接続種別間の間違い方の累計、説明変数は各接続種類に対応したパーツ接続の間違い方の累計をそれぞれ各病院の全パーツの接続数で割り、百分率とした値を重回帰式1・2に代入したものとする。全ての病院を比較し易くするために、ここで得られた各病院における全パーツ接続の係数の合計が100となるよう基準化を行い、接続種別ごとの平均得点を求めた(表-7)。この結果、7病院における2・3段階目の接続種別平均得点の傾向は次に示す4つに大別できる。

表-7 接続種別平均得点

	K	K+M	K+S	M+M	M+S
太田総合(Y ₂)	25.89	25.89		5.36	
太田総合(Y ₃)	20.69	20.69		2.50	3.61
日赤(Y ₂)	25.32	10.54		7.24	
日赤(Y ₃)	13.48	6.74	13.48	5.21	2.13
千葉がん(Y ₂)	30.88	18.85		7.18	
千葉がん(Y ₃)	11.87	4.33	8.61	4.27	2.54
松任石川(Y ₂)	25.68	16.26		1.67	
松任石川(Y ₃)	18.95	9.93	9.93	0.83	5.14
千葉大附(Y ₂)	27.35	18.82		17.51	
千葉大附(Y ₃)	23.84	4.30		12.49	8.46
桐生厚生(Y ₂)	25.01	10.51		7.24	
桐生厚生(Y ₃)	17.59	8.60	9.21	3.17	1.92
武蔵野(Y ₂)	25.32	15.56		4.84	
武蔵野(Y ₃)	18.92	9.91	4.08	2.29	5.07

①太田総合病院附属太田西ノ内病院のように、 K 、 $K+M$ が同値を示しながら、 $M+M$ 、 $M+S$ が低い値を示す場合、 K が非常に特徴を持った空間であり、 $K+M$ の接続が極めて明快であることが分かる。しかし、 $M+M$ 、 $M+S$ が K 空間から見渡すことが難しく、把握し難いことが分かる。

②日本赤十字社医療センター、公立松任石川中央

病院、桐生厚生総合病院のように K が極めて高く、 $K+M$ 、 $K+S$ が次に高く、 $M+M$ 、 $M+S$ が低い値を示す場合、 K から接続する M 、 S の空間は把握しやすいが、 $M+M$ は全体の骨格を成す通過交通路の一部分がエントランスホールから離れた裏手に存在し、雰囲気のにた空間が多く存在するため、それらの構成を把握し難く、 $M+S$ は検査部門の待合廊下といった暗く奥まった空間の接続が把握出来ないことを示している。

③千葉県がんセンター、千葉大学医学部附属病院のように、 S のパーツが入ることで $K+M$ の値が下がる場合、特徴の少ない S の空間が多く存在しているため、これらの空間によって歪みが生じ、全体の構成が把握し難くなると考えられる。

④武蔵野赤十字病院の場合、 $M+M$ が他の接続に比べ低い値を示しているが、これは全体の骨格を成す M の空間が迷路状に構成されているために把握し難いことを示している。また、他の実験対象病院では、 $K+S$ が $M+S$ よりも高い値を示すのに対し、この病院の場合、 $M+S$ が高い値を示している。これは K に接続する特徴の少ない S 空間が多いことから、把握し難くなることを示していると言える。

このことから、 K が他の接続種別に比べ、高い得点を示し、次に $K+M$ 、 $K+S$ 、 $M+M$ 、 $M+S$ の順に得点が高いことで、まず全体の骨格となる空間の構成を把握することが出来、さらに、それらから接続する空間を把握しやすくなると考えられる。

これら一連の重回帰分析を行ったことにより、 K 、 M 、 S 各々の空間が多様性をもち、さらに明快な構成をつくり出すことで、全体空間を分かりやすくすると言える。

6. まとめ

建築の内部空間における把握の構造を探るには、既存の認知マップ法実験では難しいことが判明し、全く新しい認知マップである「P.MAP法」を開発し、さらにP.MAP完成度評価法、重回帰分析を用いた解析方法を用いることによって、病院の内部空間把握における数量的解析を行った。

この結果、実験を行った全病院において空間同士の接続、特に K となるエントランス空間から、接続する M 、 S 空間を把握できる明快な構成が空間を把握する際に非常に重要であることが分かった。これらのことはエントランス、外来診療部から検査部

門への構成について言えるであろう。また、エレメントの存在しない検査部門といった空間においては、構成が殆ど把握されていない。それら一連の結果を総合的に見てみると、単純で連続性のある空間構成だけが把握を容易にするだけでなく、吹抜やトップライト、円弧を描いた壁といった各空間の形態や演出が非常に重要であり、さらにオブジェや照明といったエレメントの効果的な配置を加えることによって、空間の変化や構成要素が多様である内部空間であっても、よりわかりやすい空間を造り出せることが分かる。

これは、他の公共建築空間にも言えることであろう。経路探索的にサインや床に示される順路を辿って、目的の場所へ到達する従来の病院建築ではなく、これからのホスピタリティー・アメニティーという観点からも分かりやすく、豊かな空間を持つ病院建築は非常に重要になってくると言えよう。

本研究を進めるに当たっては、終始適切に御指導いただいた東京電機大学工学部建築学科・船越徹教授、積田洋助教授に深く感謝申し上げます。

また、当時修論生であった東京電機大学院博士課程・恒松良純、(株)久米設計・黒田康之、(株)竹中工務店・勝澤康一の各氏に協力頂き、また実験に協力して下さった各病院の関係職員の方々、ならびに被験者として協力していただいた日本大学、金沢工業大学の方々に心から深く感謝いたします。

「受理年月日 1999年9月30日」

＜参考文献＞

- 1) K.Lynch、丹下健三、富田玲子訳：The Image of the City、岩波書店、1967
- 2) 鈴木成文、松川淳子他：生活領域の形成に関する研究(1)-住宅地における児童の空間把握と生活領域、日本建築学会論文報告集号外、1966
- 3) 志水英樹、福井通：中心地区空間におけるイメージ構造、日本建築学会計画系論文報告集、pp.163～171、第229号、1975.3
- 4) 船越徹、積田洋他：集合住宅地の＜意識＞の拡がりに関する研究(その1)、日本建築学会計画系論文報告集、pp.72～75、第392号、1988.10
- 5) 宮本文人、谷口汎邦：児童の空間認知と小学校校舎の平面構成に関する研究、日本建築学会計画系論文報告集、pp.16～29、第436号、1992.6
- 6) 茶谷正洋他：地下街における空間認知に関する研究(その1～2)、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.321～324、1985.10
- 茶谷正洋他：地下街における空間認知に関する研究(その3)、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.747～748、1987.10
- 7) 渡邊昭彦他：総合病院における探索方法と空間情報の整合に関する研究(1)～(2)、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.469～472、1994.9
- 8) 船越徹、吉田幸代、高橋大輔：新しい認知マップ実験としてのトリックマップ法・パズルマップ法の考案、病院の内部空間に関する研究(その1)、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.1101～1102、pp.605～606、1993.9
- 船越徹、積田洋、高橋大輔他：病院の内部空間に関する研究(その2)、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.475～476、1994.9
- 船越徹、高橋大輔、恒松良純：病院の内部空間に関する研究(その3)、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.129～130、pp.475～476、1995.8
- 船越徹、高橋大輔、恒松良純他：病院の内部空間に関する研究(その4～6) 日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.351～356、1996.9
- 9) 長山泰久、矢守一彦編：応用心理学講座6 空間移動の心理学、福村出版、pp.125～127、1992
- 10) Evans, G. W. : Environmental cognition、Psychological Bulletin、88、pp.259～287、1980

＜注 釈＞

- 1) パズルパーツを20パーツ程度としたのは、全パーツが10パーツ程度と少ない場合には各々の空間を機能や特徴別にパーツとして切り出すことが難しく、30パーツ以上になると、空間が意味もなく細分化され、パーツ数が多いため、被験者の疲労度が高まり、空間把握の信頼性を低くするためである。
- 2) このエレメント表には、予め研究者側が収集した総合受付、待合、薬局といった全ての病院に共通するエレメント(もの)とそれぞれの病院が持つ特徴的なエレメント(もの)を番号にて示した用紙(ex. 1・総合案内、2・待合～13・吹抜、14・光庭)を自由エレメント想起法終了後に被験者に配布し、正しいと思われる位置にP.MAPを作成した紙上で記入してもらうものである。
- 3) Evans, G. W.(1980)は、イメージマップについて描画能力の個人差、描画自体の問題、地図の解釈の仕方における個人差、視覚面の強調といった問題点を指摘している。
- これまでの東京電機大学工学部建築学科 船越・積田研究室における実験経験(船越徹、積田洋：街路空間における空間意識の分析(心理量分析)、日本建築学会論文報告集、pp.100～107、第327号、1983.5)などから16名とした。また、同じ被験者は、重複して実験に参加していない。
- 4) パーツの有無や接続の正誤については、樹形図と完成P.MAPをKEY空間からMAIN、SUB空間のフローについて、パズルマップ研究者3名が比較・検討した上で決定している。また、図-9、10上の名称は、それぞれのパーツに対し、各病院の室名に対応させ、研究者側で名付けたものである。
- 5) 評価実験の際、パズルマップ法実験に携わった被験者が評価を行った場合、主観的になるおそれがあるためである。
- 6) 空間構成上重要であっても、その空間が被験者に非常に把握されやすく、間違いが少ないために、P.MAP完成度評価に大きく影響しないことから、重回帰係数が低くなる場合や、重要でなくとも間違いが多いため、全体の空間構成を大きく変えてしまい、P.MAP完成度評価が低い値を示すために、重回帰係数が高くなる場合がある。の点に関しては、それらを十分に考慮した上で分析を行っている。