

空間知覚における自覚化を目的とした「あぶくの建築」 —聴覚による密実な媒質—

“Architecture of Bubble” for Purpose to Perceive of Visual Analysis
— by the Dense Medium by hearing—

11423006 袴田千晶
主査 宮晶子 准教授
副査 篠原聡子 教授
副査 細井昭憲 准教授

空間知覚 外被 密実な媒質 両耳間相関度 聴覚的分析
Space Perception / Spatial Incrustation Sense / Dense Medium
Inter Aural Correlation/ Auditory Analysis

序論

0-1. 研究背景

空間知覚は人の視覚に頼るところが大きいとされているが現代社会においては今日ますます視覚情報が肥大し、視覚への依存が強くなっている。これは空間知覚という身体に本来備わっているアビリティが忘れ去られるとともに、空間が用途や機能による意味付けが加速していくことを意味している。

近代建築においては、ル・コルビュジェが考案した寸法体系モデュロールは合理性や機能性および芸術性に人間の身体寸法を取り入れた画期的な取り組みであった。標準尺度として受け入れられるには至らなかったが、工業化していく建築に身体から割り出した寸法を取り入れようとする動きは大きな意味を持っていた。

そして現代建築においては曖昧な境界や場所性が注目され、アクティビティとスケールの関係が多くの建築家によって議論・提案されている。建築の寸法体系を巡る新しいステージとして、数値化し難い人間の感覚や生理的な寸法体系を知ることは、大きな意義があるのではないだろうか。

0-2. 研究目的

これまで、空間知覚の研究では視覚によるものが主流であり、意匠的側面においても、視覚

による空間印象の操作を試みるものが多くみられる。他方、中村昇は著書「ベルクソン＝時間と空間の哲学」において視覚は記憶による錯覚を生じることがあるが、聴覚は刺激をそのまま伝えるため、記憶のフィルターにかけることが無いと指摘している。

そこで筆者の原美術館や、ダイアログ・イン・ザ・ダークでの体験を追求、分析する。それにより、視覚以外の感覚である聴覚による空間知覚の自覚化を促すような設計手法の獲得、提案をすることが本制作の目的である。

0-3. 研究構成

第1章では、エドワード・T・ホルの「かくれた次元」において用いられる外被の概念を概観し、本制作で追及する「密実な媒質」との相違を明らかにする。

第2章では、空間スタディとして、特徴的な形状の空間モデルに音圧、反射音のシミュレーションを施す。聴覚による空間性や拡がり感の指標として用いられる両耳間相関度の観点から比較検討を行う。

第3章では、設計手法の具体的展開として設計を行う。他者が共存する場において、閉鎖的空間に籠るのではなく、自らの拠り所を軸に人々との繋がりを保持出来る空間を提案する。以下に研究の流れ図1を示す。

0_序論	空間知覚の無自覚化への疑問 筆者の「密実な媒質」的感覚を追求することで 新しい空間知覚の1アプローチとしたい。	0.1 研究背景 0.2 研究目的 0.3 研究構成
1_空間外被	一般に広く用いられる外被の概念を濃縮し、 密実な媒質との相違を明らかにする。 空間知覚の自覚化を促すには聴覚的分析が 有効であることの可能性を示す。	1.1 空間知覚に関する様々な領域 1.2 密実な媒質 1.3 聴覚的空間知覚
2_設計手法の抽出	音の空間性を計る指標の両耳間相関度 に着目し、空間モデルの分析を行う。	2.1 感覚の融合と分離 2.2 空間モデルスタディ
3_設計提案	2章で得られた結果を元に、プログラムによる 壁の建ち方を検討する。東京都渋谷区に複合 文化施設を設計提案する。	3.1 コンセプト 3.2 手法 3.3 あぶくの建築
4_結論	原寸大の空間モデルを用いて音響測定実験を するなど、密実な媒質をより現実的に分析 する余地がある。	4.1 今後の決断

図1.研究フロー

1. 空間外被

1-1. 空間知覚に関する様々な外被

空間知覚における領域において、ロバート・ソマーが提唱したパーソナルスペースやエドワード・ホルのプロクセミックスが広く知られている。筆者はこれらを人間対人間の距離帯であると位置付けている。

そこで、本節では人間対空間の距離帯であるペリ・パーソナルスペースと比較をする。当概念は自分の両腕が届く範囲の空間堆積を指し、神経科学分野などで用いられる用語である。実際に腕を動かさずとも、自分の手が届く空間を身体の一部として意識していることが明らかにされている。

アフリカのナミビアに居住するヒンバ族は、ペリ・パーソナルスペースのことを、人間に付随するシャボン玉のような自己空間と考えている。この自己空間の膜は絶えず他人の自己空間と交じり合うため、独りぼっちになることがないと語る。

このように、「シャボン玉のような」と形容されるペリ・パーソナルスペースは自分の身体の状態に常に同期しており、指の先が描く軌跡を領域とすることから、線的なイメージをもた

らすと考えられる。ペリ・パーソナルスペースの概念図を以下に記す。

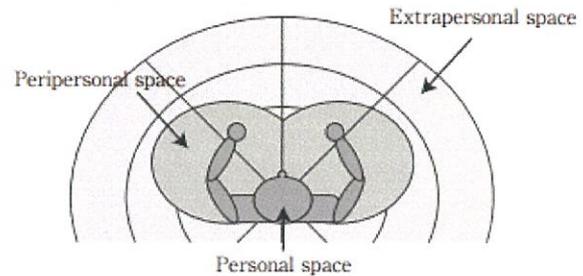


図2.ペリ・パーソナルスペース概念図

出展:空間認知の身体化過程とその機序をめぐって(2011)

pp.61

1.1.1. エドワード・T・ホルの空間外被

「かくれた次元」の著者であるエドワード・ホルは同書の中で以下のように記した。

一つの文化で密接距離であるものが、他の文化では個体距離もしくは公衆距離でさえあることを知るようになって(省略)こうしてアメリカ人は、自分の空間的外被を意識するようになったが(省略)

ペリ・パーソナルスペースやプロクセミックスは対象に違いはあれども、周囲の建築的環境の変化なくして、自身の周辺の空間の質が変わることを感じる。そのため、自身に何かしらの外被があることを意識し易いという可能性が考えられる。

1.1.2. 線的外被なパーソナルスペース

パーソナルスペースとは、個人をとりまく目で見ることができない持ち運び可能な境界領域でこの領域に他者が侵入すると心的不快を生じさせる空間であると定義されている。

空間知覚に関する外被にはパーソナルスペースの概念を基盤として、領域のゾーン分けに寄与している要因別に幾つかの種類があることが分かった。しかし、いずれも自身に取り巻く泡のような存在を意識していることは共通していると言えるだろう。各外被のパターンと要因を次項に示す。

外被のパターン	対象	主なゾーン分けの要因
パーソナル・スペース	人間対人間	人間同士の視覚的距離
プロクセミクス	人間対人間	人間同士の聴覚的距離
ペリ・パーソナルスペース	人間対空間	人間の腕の可動領域

表1.各外被のパターンと要因

上記3つの外被を俯瞰して比較すると、いずれも線的な外被であるということが分かる。人間の声の大きさによって、定められた「境界」を横断した後の変化について強く注目されているが、境界の間への関心が薄いように思われる。いわば、線的な外被は様々な要因によってゾーン分けされたいくつものフィルターを常に纏っている状態であると言えるだろう。

1-2. ジェームズ・ギブソンの環境と媒質

アメリカの心理学者であるジェームズ・ギブソンが記した「生態学的視覚論-ヒトの知覚世界を探る」より、媒質・物質・面の定義を基盤に媒質を密実な状態にすることの可能性を探る。

ギブソンは気体や液体は、個体がある中を動くことができ、また光を伝達するという意味で媒質としている。彼の指す媒質とは、光や酸素、音や匂いによって満たされていることが読み取れる。

このことから、媒質とは、動物が環境と認知出来るだけの多様な構成要素を受け止めることが出来る真新しい容器であると考えられる。媒質自体は常に一様に存在し、環境構成要素が粗密を変えながら存在する。その中を自由に移動する動物が視覚によって刻々と変化を感じるという状況だろう。

1.2.1. 密実な媒質

本制作の目的である「密実な媒質」と「線的な外被」とはどのように異なるのか追求する。

筆者の仮説では密実な媒質とは、既述した線的な外被である泡の中が満ち満ちている状態を指している。人間対空間の距離帯であることから、ペリ・パーソナルスペースの概念と非常に近しく思われるが、腕の可動域内に媒質が満ち満ちている状況且つ、中を満たす媒質が常に自分に纏わりつくような、より身体的な体験であ

人間対空間の距離帯であることから、ペリ・パーソナルスペースの概念と近しく思われるが、腕の可動域内に媒質が満ち満ちている状況且つ中を満たす媒質が常に自分に纏わりついているような、より身体的な体験である。

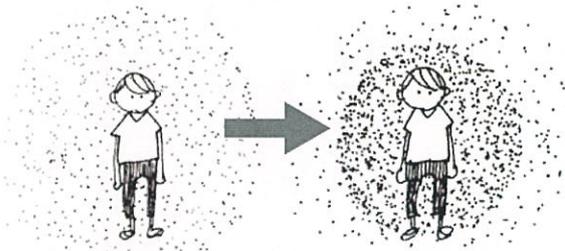


図3.密実な媒質的状况

筆者の密実な媒質という仮説は、曲線を有する空間に長く居たときや、学習机の下に潜って読書をするなどの原体験に由来している。



図4.密実な媒質的原体験

「周囲の空間をより知覚したい」と思うときや、何かに集中したいとき、普段慣れ親しんだ直線直角で構成された空間とは異なる空間体験をしたとき、周囲に均一に存在している媒質の粒子を自身に引き寄せて密実な媒質的状况を作り出していることが推察される。そうすることで、感覚を鋭敏にし、空間を獲得しようとする方法を、新しい空間知覚の概念として提唱したい。

1-2-2. 本論における密実な媒質的定義

密実な媒質は、人間の体に纏わり付き一緒に移動する。媒質や環境構成要素諸共自らに寄せ感覚を鋭敏にしている状態であると定義する。以上のことから、当研究で用いる密実な「媒質」という状況は、一般に広く知られている媒質の定義やギブソンの提唱する媒質とは異なる。

1-3. 聴覚的空間知覚

現代までに視覚的な情報は世の中に溢れかえるほどにまでなった。視覚情報が肥大しすぎたことに加えて、視覚には記憶による錯覚を生じることがある。有能ゆえに依存した視覚から離れ、聴覚によって空間を知覚することを密実な媒質的状況の要因として位置づけることは、空間知覚の自覚化にも通ずる決定ではないだろうか。また、聴覚的空間知覚の再考を提唱するのは、筆者の密実な媒質的体験によって「何かに包まれた感じ」があることも寄与している。これは目に見えない感覚であることから、最も可能性の高い聴覚を分析することが有用であると考える。

1-3-1. 空間知覚における視覚的補完

ヨーロッパの中世世界では、最も洗礼され、知覚的な感覚とは聴覚であった。そこにある大きな背景に信仰が挙げられるだろう。マルティン・ルターは「耳、耳だけが<キリスト教徒>の器官である」と述べている。

しかし近代文明の視覚の専制支配に対して、ジャン＝ジャック・ルソーは、著書「エミール」にて、視覚は有能ではあるが、誤りを犯しやすい点を指摘している。また、既述したように中村昇は著書「ベルクソン＝時間と空間の哲学」において視覚と聴覚の違いを錯覚の有無によって指摘している。聴覚には外的刺激を記憶のフィルターにかけることが無いのだ。

このように視覚には記憶による錯覚や補完、他の感覚に影響を受けやすいことが、しばしば指摘されている。

2. 設計手法の抽出

2-1. 感覚の融合と分離

五感のうち1つだけが顕著に優位化し、他の感覚の影響を受けないということは無く、常に融合しながらも、その中で変位が常に起こっている。感覚を分離することは意図的に或る感覚を遮断する必要がある。

そこで本節では、筆者のダイアログ・イン・ザ・ダークにおける実体験をもとに分析をすることとする。筆者は、2015年6月6日(土)に東京都渋谷区神宮前の会場で開催されている常設展に参加した。体験のフローは以下の通りである。

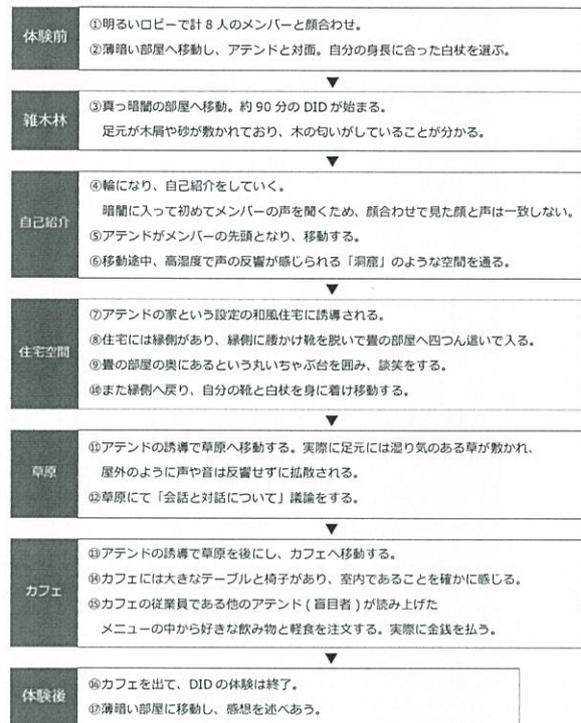


図5.ダイアログ・イン・ザ・ダーク体験フロー

当体験を通じて、筆者が感覚の分離であると感じた体験は、上記フローの⑧であった。縁側に座るといふ行為の中で、筆者は縁側を探り当てることに非常に苦心をした。先に縁側に座ることが出来たメンバーは、未だ縁側を探し当てられないメンバーに対して声で呼び寄せる。筆者のすぐ腰あたりで、呼び寄せる声があったので、手を伸ばしてみた。しかし、いくら腕を振って手探りをしても、まるで何にも触ることが出来なかったのだ。声の主は自分のすぐ近くにいると感じられるのだが、結局その場から5歩ほど歩いたところに声の主はいた。

以上の体験は暗闇によって視覚が遮断され、聴覚と分離をしたことになる。普段いかに視覚に頼り、聴覚の後退に気付かなかったかということを知れたとも言える。

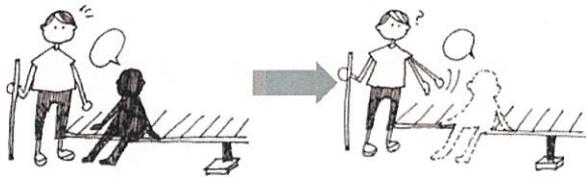


図6.感覚の分離的体験

2-1-1. 両耳間相関度による音に包まれた感じ

空間印象を図る指標に両耳間相関度(IACC)と呼ばれるものがある。両耳に入力する音圧波形がどの程度一致しているのかを示す指標とされており、一般には両耳間相関度が小さいと拡がり感・好ましさが増すと明らかにされている。

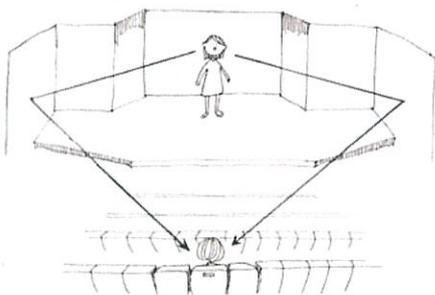


図7.コンサート・ホールにおける側方からの反射音
両耳に同じような音が入力すると(=両耳間相関度が小さい)拡がり感・好ましさが増す。

岩宮眞一郎は自身の著書で、両耳間相関係数を用いた実験を紹介している。ヘッドホンを通してノイズを提示し被験者に図内に生ずる音像を頭部を模した図に書き取るというものだ。

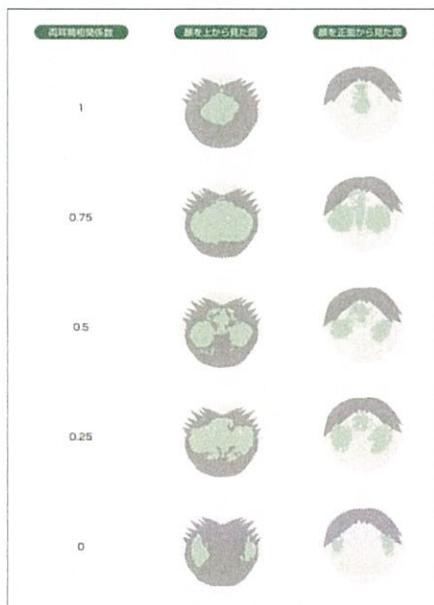


図8.両耳間相関係数と頭内の音像

出展:岩宮眞一郎著「図解よくわかる最新音響の基本と仕組み」

このように、両耳間相関度とは空間性を知覚することが出来る指標である。コンサート・ホールなどで感じる拡がり感は室の限界を感じさせない無限の体積を思わせるものだろう。

しかし、逆を突けば密実な媒質的状况は両耳間相関度を大きくすることによって可能になるのではないだろうか。音像を左右・正面の3つに分離するもしくは、左右2つに分離することで、自身に纏わりつくような密実な媒質的状况感じさせる効果が期待できると考える。

両耳間相関度	小さい	大きい
音の入力	左右差が無い	左右で差がある
空間性	拡がり感が増す	音像が分裂し、密実な媒質的状况

表2.両耳間相関度と密実な媒質の関係

2-1-2. 聴覚と視覚のズレ

我々が普段から視覚に依存していることを利用したアプローチを考える必要があると考えた。視覚的な違和感やズレ、日常との差異を挿入することで、聴覚や他の感覚を働かせるきっかけとなるのではないだろうか。

音の方向は両耳間の時間差と強度差によってもたらされる。しかし、視覚情報に影響を受けるという報告も広く知られている。その最たる例がテレビだ。出演者の音声は画面の側面に設置されているスピーカーから提示されているにも関わらず、あたかも出演者の口から音声が発せられているかのように知覚している。

このような視覚と聴覚のズレを設計手法の一つとして取り入れたいと考える。この操作によって、音の発生源と実際の音の方向を分離させる。視覚的な違和感と共に、聴覚へ意識を働かせる効果が期待できると考える。

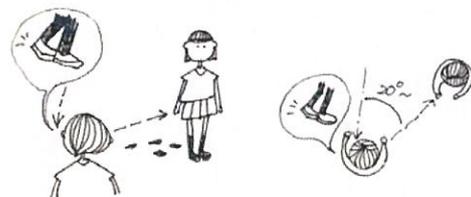


図9.腹話術効果を利用した聴覚と視覚のズレ体験

2-1-3. 聴覚の図と地

生活の中では実に多くの音がない交ぜになっている。しかし、その中から人々の話し声、さらには会話の内容や、車の音など聞き分けることができる。このように特定の音を聴き分ける現象をカクテルパーティー効果と呼ぶが、特定の情報に注意を向ける・向けないという分離をゲシュタルト心理学者たちは「図と地の現象」と呼ぶ。

空間内を移動するとき、人の知覚として常に聴覚の図と地が反転していると考えられる。複数の空間を移動するあいだに、特定の音へ注意を向けると地であった音の中から図となる音が立ち上がってくる。その領域に立ち入ると、自分の定位したと感じる場所が図となる音のする空間だけに移るのではないだろうか。

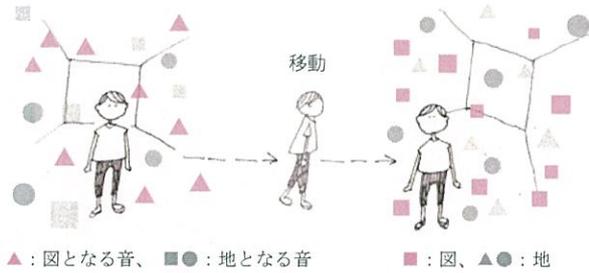


図10.聴覚の図と地的体験

2-2. 空間モデルスタディ

本節では壁の建ち方やプロポーションによって音の反射がどのように起こっているのかシミュレーションを行う。空間モデルが持つ音の性質によって適当な機能、プログラムを割振る指標とすることが目的である。

またモデル同士の関係や構成を、聴覚と視覚のズレや聴覚の図と地の概念に則り当修士設計の有効な方針として扱うこととする。

2-2-1. 空間モデルの選定

既存の建築作品に見られる特徴的な形状を採取した。空間モデルは13個である。3~7は形状の程度による差異の可能性が否定できないため2パターンずつ空間モデルを選定した。以下に選定した空間モデルの図を示す。

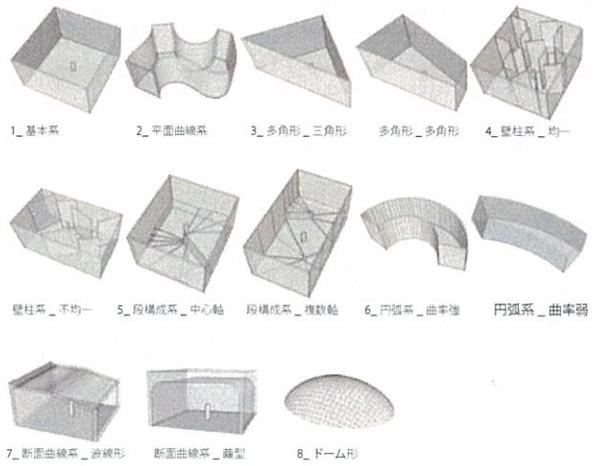


図11.空間モデル

【音圧シミュレーション】

1_SketchUpを用いて空間モデルを3D化する。
2_上記の3Dモデルを音響シミュレーションソフトにインポートし、話し声・足音に見立てた音源を配置する。被験者に見たてたボードを45°間隔で回転させ360°まで繰り返す。

補足：当シミュレーションは直接音のみの算出となっている。

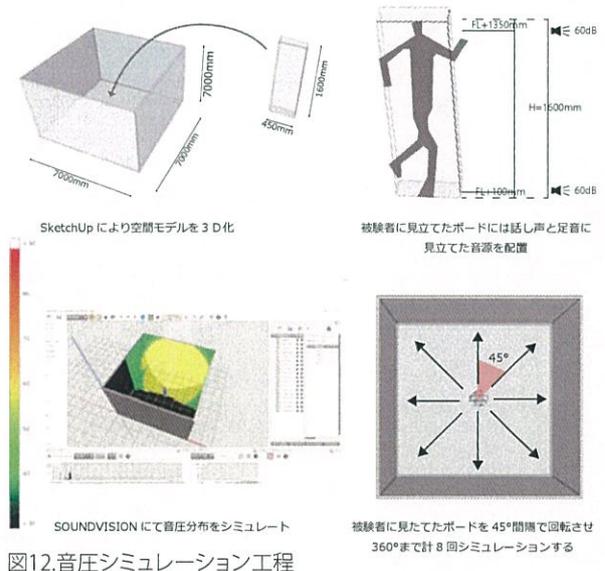


図12.音圧シミュレーション工程

【反射音線図シミュレーション】

1_空間モデルの平面図を作図する。
2_被験者に見立てた四角形中央から、音声に見立てた音線図を10°間隔に8本放射させる。8本の音線が各10回反射するまで作図をする。

3_10回反射するうちに、被験者に見立てた四角形を通る最初の音線図を受音したとし、左右で受音までの距離および反射回数を抽出する。

補足：当研究のシミュレーションにおける分析は、壁の建ち方と音の性質についての関係を探るものであるため、壁や床に用いる材質などの影響は考慮しないものとする。

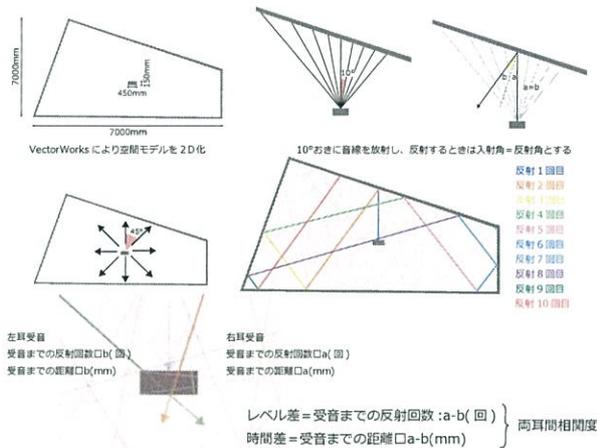


図13.反射音線図作図工程

2-2-3. スタディ結果一覧

各空間モデルの受音までの反射回数および距離から導きだした、両耳間相関度を全空間モデル比較、各モデル内比較、同角度内比較の3種類で表に表した。

2-2-4. スタディの考察

スタディ結果一覧から、全50個の空間モデルの中で両耳感想感度の大きい/小さい順に優位を付けることができた。これにより、両耳間相関度の大きいモデル10個、小さいモデル6個が抽出できた。抽出された空間モデルを比較分析し、両耳間相関度の大小を左右する要因を探る。しかし、このとき聴覚的知覚として両耳間相関度による拡がり感や密実な媒質を追求しているが、実際の空間体験として視覚的知覚も平行して検討する必要があると考える。以下に、抽出した空間モデルとその時の被験者の視野を以下に示す。

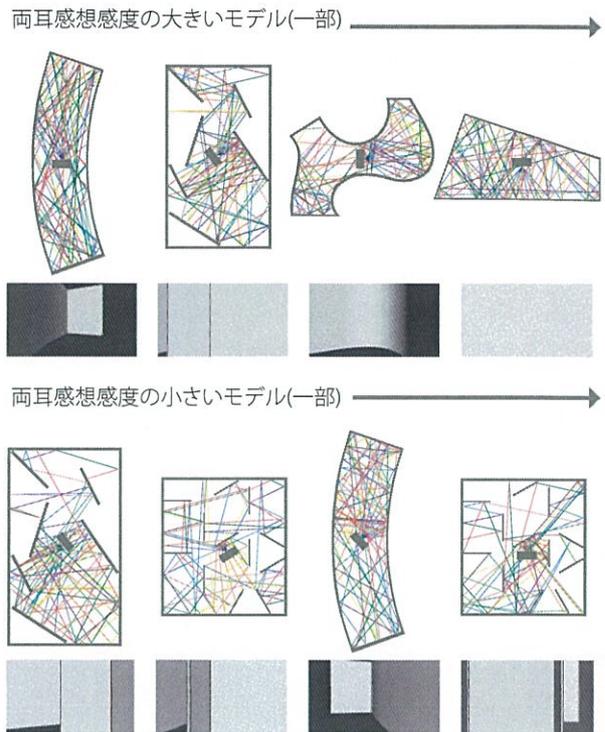


図14.両耳間相関度の評価により抽出した空間モデル

これらの分析から、両耳間相関度を大きくするには第1反射音を複数面に当てること・曲線モデルの場合は凹面に当てることなどが有効だと分かった。さらに、音線の動きから初期の受音回数が多いと両耳間相関度が小さくなることなどの分析結果が得られた。

3. 設計提案

3-1. コンセプト

本制作では、聴覚的空間知覚によって密実な媒質を各所に発生させる。他者が共存する公共空間において、完結した閉鎖的空間に籠るのではなく、自らの拠り所を軸に人々との繋がりを保持出来る空間を提案する。

3-1-1. 用途

限定された空間に閉じこもることなく居られるというのは、他人とのコミュニケーションや接触によって新しい価値を見出そうとするワーキングスペースに用いることでその有用性があると考える。そこで、ワーキングスペースを有する複合文化施設を提案する。

3-1-2. 敷地

周辺地域は、渋谷駅前の大きなボリューム地帯から離れ、細かなボリュームで構成されている商業地域であるが、専門学校や大学、スクールと名の付く施設が多い事も特徴である。

渋谷駅南口より徒歩5分の場所に位置し、北側は山手線の線路に近く人通り・車通りが多い。一方で南側は閑静な住宅街の雰囲気が滲み、通学路にも指定されていることから、地域に馴染んだ面とも言える。

敷地：東京都渋谷区桜丘町3丁目

敷地面積：約311m²

用途：商業地域

建蔽率：80%

容積率：500%



図15.設計提案敷地図 左:敷地北側より 右:敷地南側より

参考文献

□単行本

- ・ジェームズ・ギブソン:生態学的視覚論—ヒトの知覚世界を探る、サイエンス社、1986年3月
- ・中村 昇:ペルクソン=時間と空間の哲学、株式会社講談社、2014年1月
- ・中村雄二郎:共通感覚論、岩波書店、2000年1月
- ・R.マリー・シェーファー:世界の調律—サウンドスケープとはなにか—株式会社平凡社、1986年12月
- ・エドワード・ホール:沈黙のこぼれ、株式会社南雲堂、1966年11月
- ・エドワード・ホール:かくれた次元、株式会社みすず書房、1970年10月30日

3-3. あぶくの建築

考察により、抽出された両耳間相関度 建ち方を具体的な設計に落とし込む。複合文化施設内に予定している、様々なプログラムに合わせて両耳間相関度を操作する。

と壁の

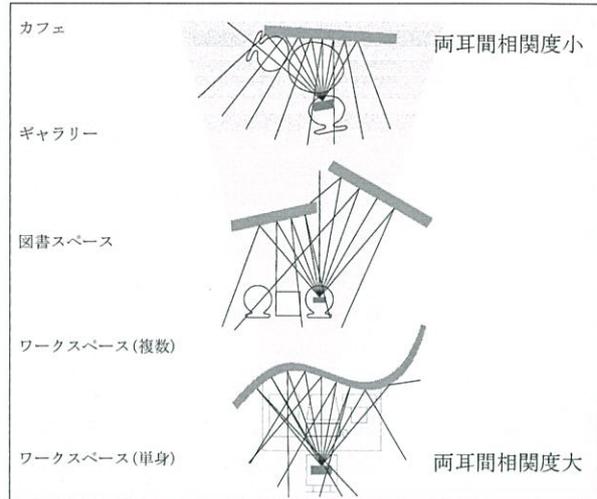


図16.壁の建ち方モデル

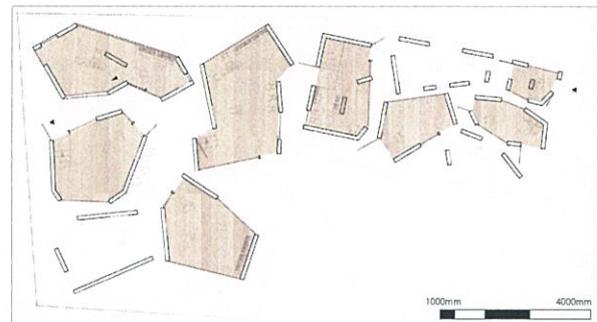


図17.17階平面図

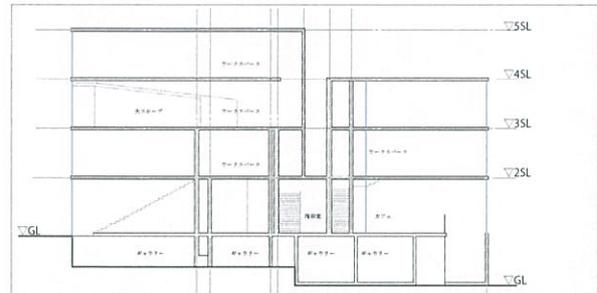


図18.南北断面図

- ・サンドラ・ブレイクスリー、マシュー・ブレイクスリー:脳の中の身体地図、インターシフト、2009年4月
- ・岩宮 真一郎:よくわかる最新音響の基本と応用、株式会社 秀和システム、2011年3月18日

□学術雑誌論文等

- ・森本 政之、藤森 久嘉、前川 純一:みかけの音源の幅と音に包まれた感じの差異、日本音響学会誌、第46巻6号、1990年
- ・森本 政之:音場の拡散と音像の空間印象について、日本音響学会誌、第55巻11号pp.584-588、2009年