

MAS を用いた偶発的な視覚的關係の発生を促す建築空間の分析

Analysis of Architectural Space Encouraging the Occurrence of Accidental Visual Relationship Using MAS

○飯濱 由樹 (関東学院大学) *1

酒谷 粹将 (関東学院大学) *2

*1 Iihama Yuki, Kanto Gakuin University,

1-50-1,Mutsuura Higashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, 236-8501, m23j3001@kanto-gakuin.ac.jp

*2 Suisho Sakatani, Kanto Gakuin University,

1-50-1,Mutsuura Higashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, 236-8501, sakatani@kanto-gakuin.ac.jp

キーワード: MAS, Visibility Graph, 視覚分析, シミュレーション

1. はじめに

インターネットをはじめとする情報技術の発達に伴い、あらゆる情報へのアクセスが容易となった現代においては、分野横断的な連携を通して、知識と知識を結びつけてイノベーションを起こし、新たな価値を生み出す創造社会への変化が広がりつつある。建築分野においても、効率性が重視されてきた空間から、部署や業種といった活動領域に縛られないイノベーションのための空間として、合理性と領域横断性を兼ね備えた新しい創造的空間が重視されるようになってきている。

本研究は、そのような建築空間を設計するにあたり、人間行動によって変化する周辺環境の変化と他主体の視覚分析をマルチエージェントシステム (以下、MAS) によるシミュレーションを行うことで、コミュニケーションが起これる偶発的な視覚的關係の発生を促す建築空間の特性を明らかにすることを目的とする。

MAS を用いた既往研究としては、主に避難シミュレーションや人流シミュレーションの研究が多く、建築空間における人間の行動や人同士の関係性や特にその視覚的關係性を扱う研究は多くない。それに対し本研究では、建築空間内における他主体の行動する人間同士の視覚的關係に着目し、視覚分析から偶発的なコミュニケーションが起これる空間特性を明らかにすることで、建築空間を評価する上での重要な指標と新たな設計手法の可能性を示そうとする点に特徴がある。

2. 建築空間における MAS

2.1. MAS の定義

エージェントとは、行為者や代理者を意味するものであり、各々が独自の目的を持ち、周囲の状況を認識しながら、自律的に行動する主体のことを指す。また、複数のエージェントが同時進行的に、相互作用を受けながら目的を実行させるシステムを MAS と呼ぶ。本研究では、建築の内部空間と他主体における視覚的關係を認識するエージェントがなす系を MAS として捉える。

2.2. コミュニケーションの発生と視覚的關係

人間は、4 つの階層によって他者との関わりが成立するとされている⁽¹⁾。第一段階として、人間が同空間内に存在

しているという「コプレゼンス」が必要であり、さらに、コプレゼンスを前提とした上で相手の存や行動を認識するという気づきを意味する「アウェアネス」がある。このコプレゼンスとアウェアネスは、実際の建築空間において同空間内に存在する他者が壁や柱によって見え隠れするという空間体験を指すものである。アウェアネスが生まれることで初めて情報やアイデアの交換が行われる「コミュニケーション」の段階となり、最終的に、あるとき発生したコミュニケーションが、時として目的を持って何かを生み出す人間の関わりとなり「コラボレーション」へと繋がる。このように、コプレゼンスとアウェアネスの階層からもたらされるコミュニケーションへの過程は、建築空間内の視覚特性と人間の認知や行動の分析が関係していると考えられることができる。

3. 建築空間の視覚特性の概念と手法

3.1 視覚特性の分析における手法の既往研究

空間における可視領域の分析手法として、M.L. Benedikt⁽²⁾が提唱した Isovist がある。Isovist とは、空間内のある 1 点から見える点の集合と定義され、ある点から見えるすべての可視領域を定量的な尺度で示したものである。海外では、Bill Hillier⁽³⁾によって展開され、都市空間や住宅の内部空間などを対象として、あらゆる場所の特性の分析が繋がりが関係性に注目して行われてきた。その後、Isovist を空間内すべての点に対して計算することで描き出される Isovist Fields とグラフ理論に基づく分析を拡張し、空間内の視覚的關係性を分析する Visibility Graph が Turner⁽⁴⁾によって提唱された。

3.2 Visibility Graph の概念と構築

Visibility Graph とは、Turner⁽⁴⁾らによって理論的確立がなされた空間の分析手法であり、人間の視点を想定したノードと、視線を想定したエッジからなる視覚的關係性をグラフ化したものである。本研究における 3D Visibility Graph の構築は以下の手順で行った。建築の 3D モデリング空間内の人間が存在することを想定した床平面上に等間隔に点を配置し、その点に存在する人間のアイレベルと想定する床から 1500mm の高さに視点となるノードを設定する。続いて、それら全てのノード間を接続する視点を想定したエッジを作成し、ガラスを含む壁や柱といった障害物との交差

判定を行うことで、遮られたエッジのみを除去する。以上の手順によって残ったエッジで構成されるものが Visibility Graph となる。

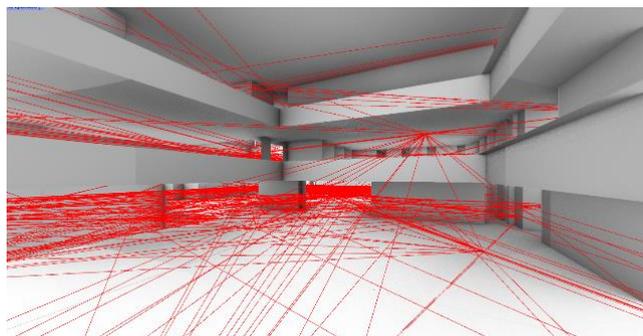


Fig.1 3D Visibility Graph

4. Visibility Graph をもとにした MAS の構築

4.1. シミュレータの構築

実際の建築空間の壁や柱、床を表現した 3D モデリング空間内に、隣接するノードへランダムに移動するエージェントを設定する。エージェントの行動は Fig.2 に示すアルゴリズムに基づいて決定される。

まず、エージェントはモデリング空間内に設定された点上にランダムに初期配置される。配置時点で他のエージェントが可視領域に入った場合、互いのエージェントは現在地点に 1 ポイントを加算して消滅する。可視領域に他のエージェントが存在しなかった場合、隣接する点をランダムに 1 つ選択し移動する。エージェントが移動を繰り返していき、2 体のエージェントが同じ点に居合わせた場合、あるいは、異なる点上で互いに可視領域にいる場合に、エージェントがいる現在地点に 1 ポイントを加算する。自身が存在する点へのポイント加算を行ったエージェントは消滅する。これらの移動から消滅という一連の動きを複数のエ

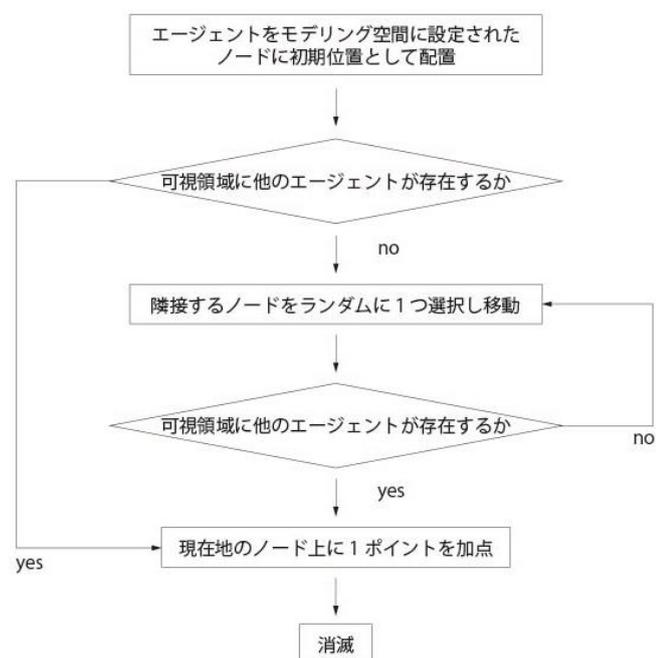


Fig.2 エージェントのアルゴリズム

ージェントが同時多発的に指定回数繰り返した後、各ノードにおけるポイントの集積数を半径、各ノードを中心点とする円を配置することでマップを作成する。つまり、円が大きな場所ほど、多くの人間と視線が繋がりやすい空間特性を持つといえる。

4.2. シミュレータの実装

本研究では、3D モデリングソフトである Rhinoceros のプラグインである Grasshopper を用いて構築した、視点を想定したノードと視線を想定したエッジによる Visibility Graph を基に、Python によるプログラミングで構築した MAS によってシミュレーションを行うことで、建築空間における複数の人間同士の視覚的関係を分析する。本研究では、MAS を実装するにあたり実在する建築物の 3D モデリング空間を作成し、その内部空間において分析を行う。

4.3. 「MIT メディアラボ」を対象とした分析

建築の内部空間における視覚的関係の発生を分析するにあたり、本研究では視覚的に透明性のある空間として計画され、イノベーションを促進する建築空間として国内外で高く評価されている横総合計画事務所による「マサチューセッツ工科大学新メディア研究所⁵⁾ (以下 MIT メディアラボ) を分析対象とする。「MIT メディアラボ」は、異なる背景や思想を持つ人々同士の価値観の衝突によって、「予定調和を超えた議論」が発生し、新しいアイデアが創造されることを目的として設計されている。各階に計画された研究室が 1 層ずつずれるように積層され、それらの研究室が 2 つのアトリウムに隣接しているため、各研究室からアトリウムを介して内部空間全体を見渡すことができ、連続する内部空間とガラス壁によって空間に透明性がもたらされている点が「MIT メディアラボ」の特徴といえる。

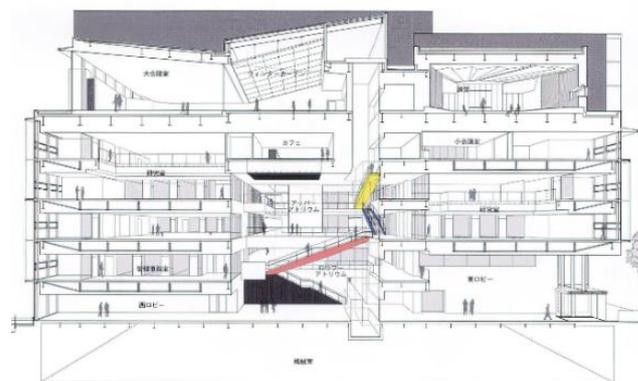


Fig.3 MIT メディアラボ東西断面図 (脚注 5 の文献, p.128 より抜粋)

4.4. シミュレーションの結果

Fig.4 の「MIT メディアラボ」1 階の解析結果では、図の上部の空間が小さく、閉じられた空間では、視線が繋がりがづらいことが確認できる。対照的に、間仕切壁が少なく一続きの空間となっている図の下部の場所においては、視線が繋がりがやすいことがわかる。また、その一続きの空間内でも 2 階が吹き抜けとなっている中央部分において、特に集中して視線が繋がっていることが見て取れる。

Fig.5 の「MIT メディアラボ」2 階の解析結果では、吹き抜けに面している通路から隣接する室にかけて視線が集中

していることがわかる。特に、吹き抜けに面している通路部分ではより視線が集中していることが確認できる。対照的に、狭い通路や小さな研究室内、図の中央の個室においては、視線が繋がりにくいことが見て取れる。



Fig. 4 MITメディアラボ (1階)



Fig. 5 MITメディアラボ (2階)



Fig. 6 MITメディアラボ (5階)

Fig.6の「MITメディアラボ」5階の解析結果では、吹き抜けに面した通路において視線が繋がりにくいことがFig.4, Fig.5の解析結果と同様に見受けられ、吹き抜けの中央を横断する形で配置された階段や大きな空間へと接続される研究室の開口部付近においても視線が繋がりにくいこ

とがわかる。また、視線の繋がりにくい空間としても同様に、空間の小さな研究室内や階段室周辺の通路、吹き抜けに隣接していない個室で確認できる。

4.5. 視線が繋がりにくい建築空間の特徴

4.5.1. 大きな空間

Fig.7で示す「大きな空間」では、同空間内に多くの人間が同時に存在することができることに加え、視線を遮られる壁や柱が少なく空間内のあらゆる場所において視界が開けることで、多くの人間と視線が繋がりにくいことが考えられる。

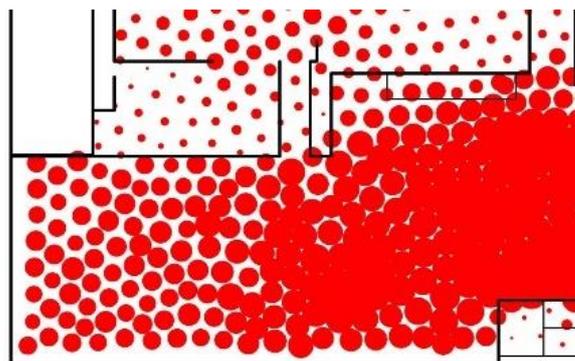


Fig. 7 大きな空間の例

4.5.2. 吹き抜けに面する空間

Fig.8で示す「吹き抜けに面する空間」では、吹き抜け下層の平面空間と上層の吹き抜けを囲む周辺の空間において、視線が繋がりにくいことがわかった。加えて、通路といった小さな空間であっても吹き抜けに面していれば可視領域が広くなり、同階の通路間で視線が繋がっている様子が見られた。

この解析結果は分析対象である「MITメディアラボ」の内部空間における視覚的特徴として、多様な背景を持つ人々のコラボレーションを促すために建築における透明性を持たせているという設計意図と合致しているといえる。

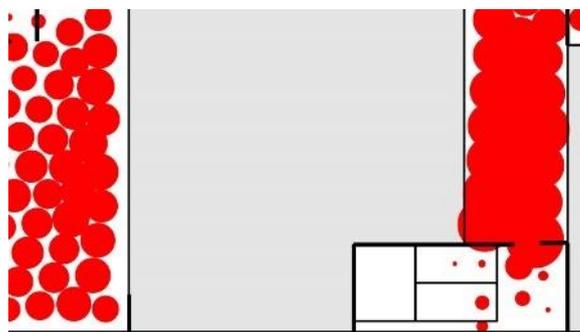


Fig. 8 吹き抜けに面する空間の例

4.5.3. 小さな空間から大きな空間へ接続される空間

Fig.9で示す「小さな空間から大きな空間へ接続される空間」では、視界の開けない通路といった小さな空間から大きな空間へと接続される場所において視線が繋がりにくいことが見て取れる。

本研究の分析対象では、研究室内部にいた人間が隣接する大きな共有スペースへと移動をする際や、通路からエン

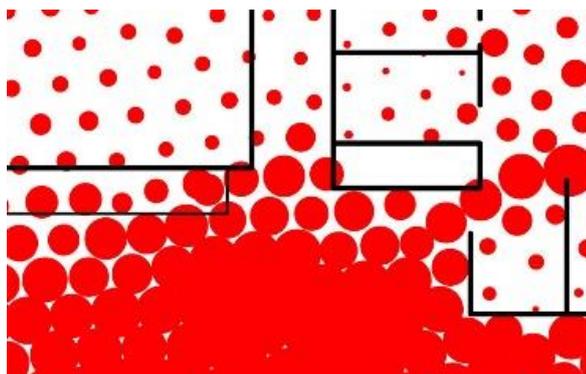


Fig. 9 小さな空間から大きな空間へ接続される空間の例

トランスといった大きな空間へと移動をした際に、可視領域が広がることによって大きな空間に存在している多くの人間と視線が繋がることが考えられる。つまり、個室の開口部付近や通路から大きな空間へと接続される場所において家具や什器によるコミュニケーションスペースとしてのしつらえを行うことで、多くの人間の視線が交錯する交流空間とすることができるのではないかと。

5. 「知り合い」概念の追加

5.1. 「知り合い」概念を追加した MAS の構築

前述の解析で使用した MAS を基に、Fig 10 に示す通りにアルゴリズムを変更する。まず、初期位置時点で可視領域に入っている他のエージェントを「知り合い」としてエ

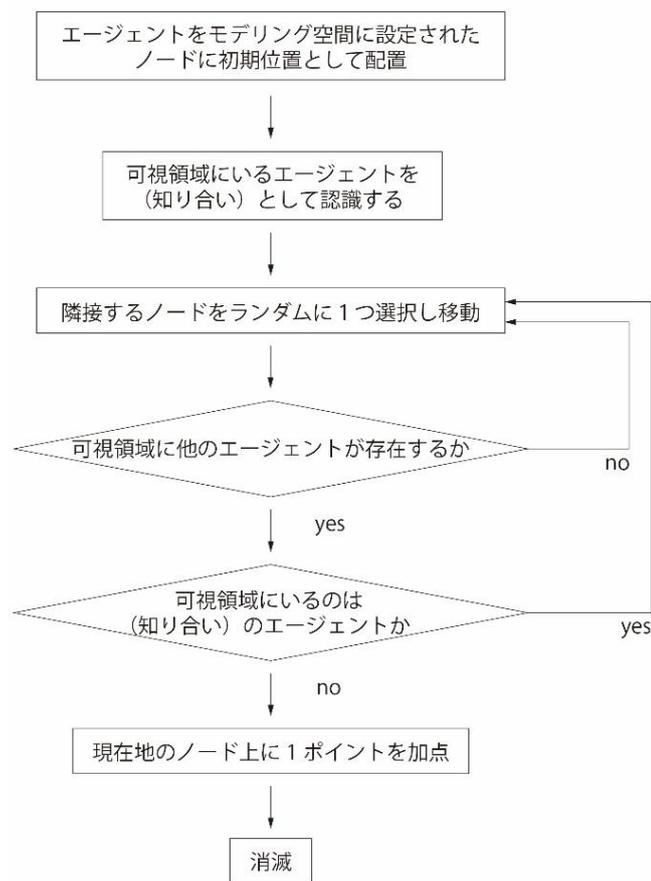


Fig. 10 「知り合い」概念ありエージェントのアルゴリズム

ージェント自身に認知させる。本研究における「知り合い」とは、初期配置時点で視線が繋がっているエージェント同士のことを指し、主に研究室内部といった同空間内にエージェントが生成される場合に機能するアルゴリズムである。つまり、知り合いとして認知した他のエージェントとは、建築空間における同部署や同業種の人間である。

各エージェントは、次時刻以降知り合いのエージェントが可視領域に入ったとしても消滅せず、知り合い以外のエージェントが可視領域に入った場合のみ消滅する。知り合い概念のないアルゴリズムと同様に消滅したポイント数によってマップを作成する。「知り合い」概念を追加したことにより、マップ内の円が大きい場所ほど、知り合いではないエージェント、つまり現実の建築空間における他部署や他業種の人間と視線が合いやすい空間であるといえる。

5.2. 「知り合い」概念のある MAS の実行

各エージェントが建築空間における同部署の人間と他部署の人間といった区別を行う「知り合い」概念を加え、そのアルゴリズムを基に構築した新たな MAS によるシミュレーションを行うことで、建築の内部空間における他部署や他業種間で、領域横断的な偶然の出会いが起こりやすい視覚特性を持つ空間の分析を行う。

5.3. 「知り合い」概念のあるシミュレーションの結果

Fig.11 の「MIT メディアラボ」1 階の「知り合い」概念ありエージェントによる解析結果では、通路の曲がり角や通路から大空間に接続される開口部、研究室の開口部といった異なる空間の境界となる場所において、知り合いではないエージェント同士の視線が繋がりがやすいことがわかる。

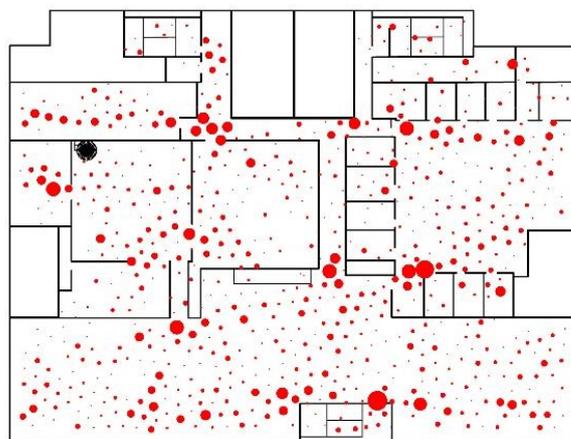


Fig. 11 MIT メディアラボ (1 階) 「知り合い概念」あり

また、左上の長方形の個室において、開口部付近で視線が繋がりがやすいことと同時に、開口部から個室の奥の壁まで水平に線を結ぶように視線が繋がりがやすいことが見て取れる。

Fig.12 の「MIT メディアラボ」2 階の「知り合い」概念ありエージェントによる解析結果では、階段室から通路へと接続される開口部において知り合い以外エージェントと視線が繋がりがやすく、中央に配置された長方形の室の角付近においても視線が繋がりがやすいことがわかる。

また、右側の大きな空間内においては、通路から開口部を介して水平に線が伸びるように視線が繋がりがやすくなっていることが見て取れる。

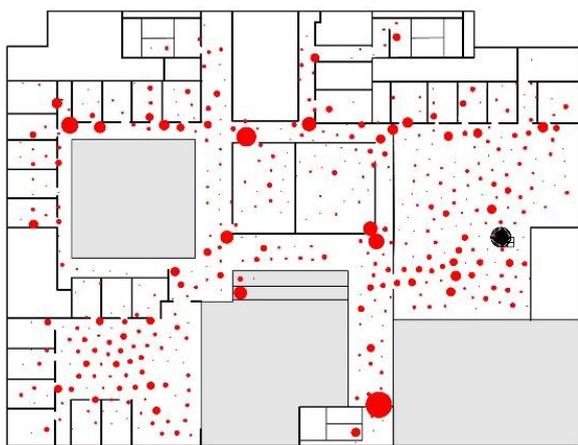


Fig. 12 MITメディアラボ (2階) 「知り合い概念」あり



Fig. 13 MITメディアラボ (6階) 「知り合い」概念あり

Fig.13の「MITメディアラボ」6階の「知り合い」概念ありエージェントによる解析結果では、Fig.7, Fig.8と同様に、空間の境界にあたる開口部付近において視線が繋がりがやういことがわかる。加えて、左上部の大きな個室の開口部と階段室の開口部が隣接する場所においては特に視線の繋がりがやういことが確認できる。また、この階層においては、左下の空間から右上の空間にかけて対角線を結ぶように視線が繋がりがやうくなっていることがわかる。

5.3. 他部署や他業種の人間と出合いやすい空間の特徴

5.3.1. 異なる空間の境界部

Fig.14で示す「異なる空間の境界部」では、個室の出入口付近や階段室の開口部において、建築空間における他

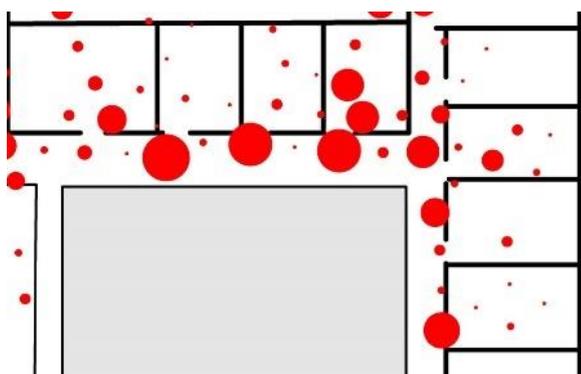


Fig. 14 異なる空間の境界部の例

部署や他業種の人間と視線が合いやすいことがわかる。個室や階段室といった閉じられた空間内にいる人間とその外部にいる人間は、壁や柱によって視線が遮られていることで異なる空間に存在することとなり、それぞれの空間の境界にあたる開口部や視界の開ける通路において、どちらかの人間が移動をしてきた際に視線が繋がるのが考えられる。

この解析結果は、「知り合い」概念のないエージェントによるシミュレーションにおいても見られるが、エージェントの初期配置時点で視線が繋がっていないければ消滅しない「知り合い」概念に基づくエージェントの特性によるものであり、「知り合い」概念のないエージェントの解析結果と比較してもより顕著にみられたものであることから、異なる空間の境界という空間特性をもつ場所が領域横断的かつ偶発的なコミュニケーションが起こりうる可能性が高いことが考えられる。

5.3.2. 曲がり角の空間

Fig.15で示す「曲がり角の空間」では、通路の曲がり角や、大きな空間がL字の壁によって遮られることで生まれる曲がり角付近の空間において、他部署や他業種の人間と視線が繋がりがやういことがわかった。エージェントが、通路の突き当たりとなる場所に移動した際に、突き当たりの左右へと伸びる通路への視界が開けることで、異なる空間に存在していたエージェントと視線が繋がることが推察される。

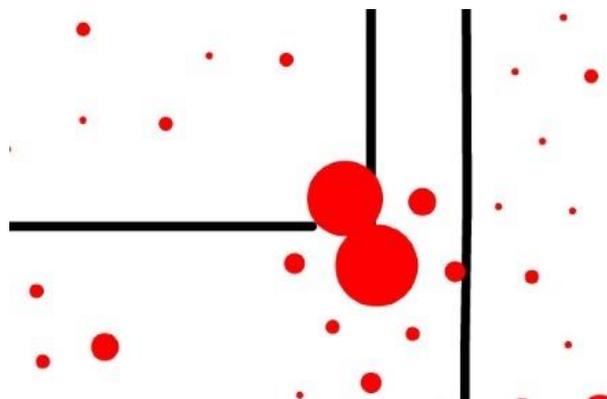


Fig. 15 曲がり角の空間の例

また、大きな空間内において中央に室が配置されているセンターコア型の平面計画の場合、コアによってその先への視線が遮られることで、通路のような曲がり角ではなくても他部署・他業種との視覚的關係が生まれることが考えられる。つまり、個室といった空間を閉じることで各領域を確保する計画だけではなく、壁や柱といった視覚的障害の配置によって、開口部等を設けなくとも同様の視覚的關係が得られるため、大きな空間という一続きの空間内においても、各部署等の領域を視覚的に確保することと同時に、曲がり角付近に領域横断的な空間を意図的に生み出すことができる。

6. 異なるアルゴリズムに基づくMASの比較

6.1. シミュレーション結果の比較目的

多くの人間と視線が繋がりがやうい建築の内部空間特性の

分析を目的とする MAS によるシミュレーション結果と、他部署や他業種の人間との領域横断的な出会いが生まれやすい内部空間特性の分析を目的とする「知り合い」概念を加えたアルゴリズムに基づく MAS によるシミュレーション結果を比較・考察することで、イノベーションが期待される偶発的な視覚的關係を持つ建築の内部空間についてより具体的な考察を加える。

6.2 「知り合い」概念の有無による解析結果の比較

Fig.16 の解析結果の比較では、視線の繋がりがやすい建築の空間特性といえる大空間においては、「知り合い」概念のあるエージェント同士は視線が繋がりがづらく、対照的に、知り合いではないエージェント同士は視線が繋がりがやすいことが見て取れる。



(a) 「知り合い」概念なし (b) 「知り合い」概念あり
Fig. 16 MITメディアラボ (1階) 解析結果の比較

「知り合い」概念のあるエージェントによる解析結果では、小さな空間のために視界が開けず視線が繋がりがづらいとされる曲がり角や研究室の開口部、廊下と廊下を接続する境界部分においては、知り合いではないエージェントと視線が繋がりがやすいことがわかる。特徴的な解析結果として、左上の室において水平に線が引かれるように視線が繋がりがやすいことが確認できるが、「知り合い」概念のないエージェントによる解析結果ではその様子は確認できない。

また、図の下部の大きな空間に面している階段室の開口部や、通路の開口部、大きな空間に近い箇所の研究室の開口部においては、「知り合い」概念の有無に関わらず視線が繋がりがやすいことがわかる。



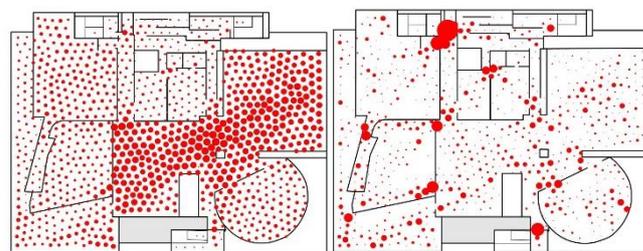
(a) 「知り合い」概念なし (b) 「知り合い」概念あり
Fig. 17 MITメディアラボ (2階) 解析結果の比較

Fig.17 の解析結果の比較では、吹き抜け付近において視界が開けているため、視線が繋がりがやすい空間特性となっていることがわかるが、知り合いではないエージェント同士は視線の繋がりがづらいことがわかる。

一方で、通路幅の狭い空間や建物中央に配置された会議室付近は、大きく視界の開けている空間ではないことから、視線の繋がりがやすい空間とはいえない解析結果となっているが、中央の室の開口部やその長方形の形状によって生ま

れた4つの曲がり角付近、廊下の曲がり角にあたる場所においては、知り合いではないエージェントと視線が繋がりがやすいことがわかる。

また、吹き抜け付近の空間においては、吹き抜け付近に配置された階段室の開口部や吹き抜け内を横断するように配置された階段、さらに、中央の通路から右側の空間にかけて一直線上に視線が繋がりがやすくなっている解析結果は、「知り合い」概念の有無に関わらず確認できる。



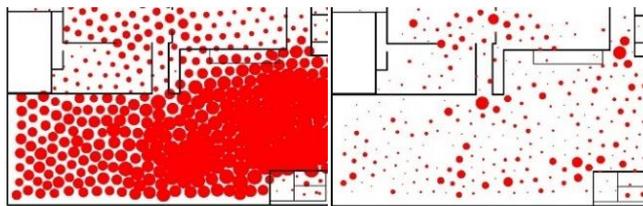
(a) 「知り合い」概念なし (b) 「知り合い」概念あり
Fig. 18 MITメディアラボ (6階) 解析結果の比較

Fig.18 の解析結果の比較では、どちらの解析結果も四角形の室が斜めに接続される配置によって左下から右上の室の角を結ぶ対角線上に、帯のような形で視線が集中していることがわかる。しかし、「知り合い」概念のないエージェントによる解析結果では、他の室に比べて小さな空間となる左下の個室内において帯状の視線の集中は確認できない。

6.3 領域横断の場とはなりづらいが、多くの人間の視線が集中する空間の特徴

6.3.1 大きな空間

Fig.19 で示す「大きな空間」では、本研究の分析対象である「MITメディアラボ」における1階エントランスや6階イベントスペース周辺がそれにあたり、建築の内部空間において視覚的障害となりうる間仕切り壁や柱が少なく、視界の開けた空間は、他者がどの場所にも認識することが可能である一方で、異なる領域の人間との出会いの場とはなりづらいことがわかった。

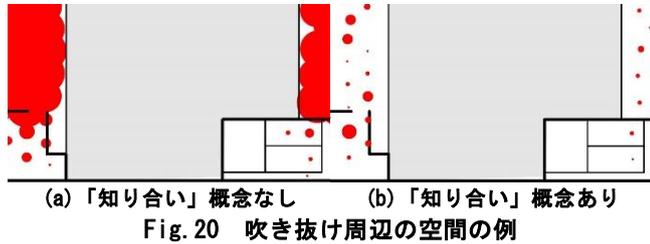


(a) 「知り合い」概念なし (b) 「知り合い」概念あり
Fig. 19 大きな空間の例

本研究における「知り合い」概念とは、3Dモデリング空間内に生成された可視領域に存在するエージェントを現実の建築空間における同部署や同業種の人間として認識されるアルゴリズムに基づいて構築されているため、「知り合い」概念のあるエージェントによる解析結果では大きな空間内に初期配置された多くのエージェントが知り合いとして認識されたことで、その値が低くなったことが考えられる。そのような解析結果となったが、多くの人間が同時に行き交う大空間内においては、十分に領域横断的な空間の可能性があると推察される。

6.3.2. 吹き抜け周辺の空間

Fig.20 で示す「吹き抜け周辺の空間」では、吹き抜けの下層階となる平面と吹き抜けを囲むように面している上層階において、可視領域の広い空間特性から多くの人間と視線が繋がりがやすい空間である一方で、異なる分野の人間との視線の繋がりは少ないことがわかった。

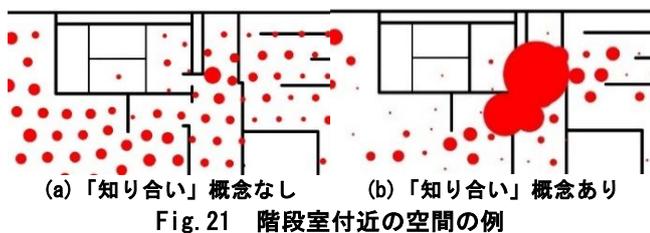


分析対象である「MIT メディアラボ」は、研究室が吹き抜けに隣接していることで、開放的で異なる研究グループ間の垣根がなくそれぞれの議論や想像力が活性化されるという設計者の狙いの通りに、あらゆる場所からの視線が横断する視覚的な空間特性があることが確認できた。しかし、視界の開けている吹き抜け周辺であっても、階段やスロープといった各階層を横断させる機能が近接していなければ、異なる分野や業種の人々同士のコミュニケーションは生まれずらく、領域横断的な空間とはならないと考えられる。

6.4. 視線は集まりづらいが、領域横断の場となりうる空間の特徴

6.4.1. 階段室付近の空間

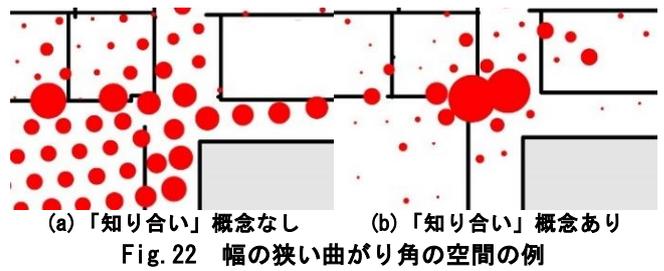
Fig.21 で示す「階段室付近の空間」では、階段室の開口部付近において、視覚的に開かれた空間ではないため多くの人間と視線が通りづらい空間でありながら、異なる部署や業種の人間との出会いの場となりやすいことがわかった。



異なる階層を接続する階段という機能が持つ領域横断性は高く、階段室への接続をただの通路とするのではなく、階段室周辺の人々が交流することのできるスペースとして活用することができれば、視線があまり集まらず落ち着いた空間でありながら他部署・他業種の人々とコミュニケーションが生まれやすいという視覚的なポテンシャルを持つ空間となる。

6.4.2. 幅の狭い曲がり角の空間

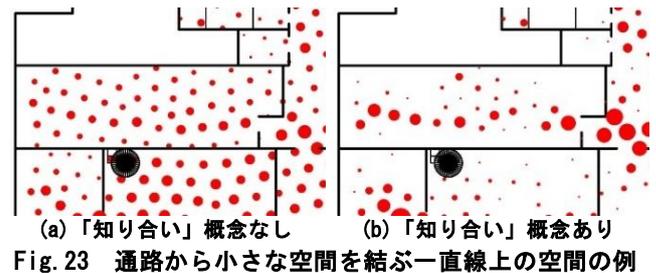
Fig.22 で示す「幅の狭い曲がり角の空間」では、幅が狭く視界の開けない通路の曲がり角周辺において、多くの人間との視線は繋がりがづらいこととは対照的に、異なる分野や領域の人々との領域横断的な場所となりやすいことがわかった。Fig.14 で示す大きな空間における曲がり角のように、視界が開けているという空間特性は含まれず、幅が狭く視線が抜けづらい空間でありながら曲がり角という異な



る空間を接続する境界を持つ空間特性によって、多くの人からの視線は集中しづらくも領域横断的な視覚的特性を持つ空間であると考えられる。幅が狭いため多くの人が滞留する場所としては不向きだが、異なる領域の人々を結びつけるコミュニケーションの場として、小さなベンチやスタンドテーブル等の家具や什器を配置して曲がり角周辺をポケットパーク化することで、この空間における視覚的なポテンシャルを最大限活用できるかもしれない。

6.4.3. 通路から小さな空間を結ぶ一直線上の空間

Fig.23 で示す「通路から小さな空間を結ぶ一直線上の空間」では、狭い通路から接続される小さな個室において、開口部から個室最深部まで一直線上に、異なる分野や業種の人間と視線が繋がりがやすいことが見て取れる。



この解析結果は、個室に存在していたエージェントが、開口部を介して通路へ移動をした際に知り合いではないエージェントと視線が繋がったことに加え、通路から移動してきたエージェントが個室の開口部付近に移動をした際に個室内部への視界が開けることにより、個室内部に存在していたエージェントと視線が繋がったことが考えられる。

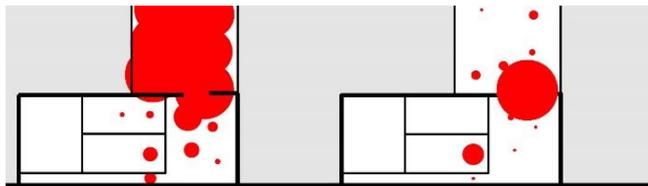
通路、個室ともに多くの人間の目には触れづらい空間でありながら、領域横断的な出会いが生まれる可能性を秘めていることから、通路から小さな空間を結ぶ一直線上の空間に、その個室を主に利用する人々と来客の方の交流を促すラウンジの挿入や、個室で行われているモノやコトを外部的に向けて発信する掲示板等を配置することによって、個室における偶発的なコミュニケーションが生まれる可能性を向上させることができるのではないだろうか。

6.5. 視線が集中する上、領域横断の場となる空間の特徴

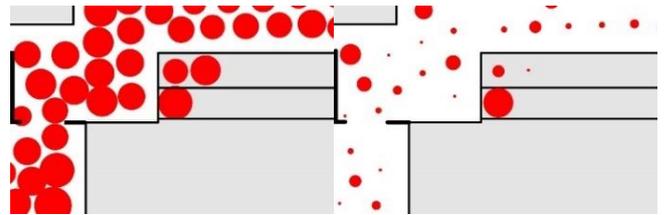
6.5.1. 吹き抜けに隣接した階段室周辺の空間

Fig.24 で示す「吹き抜けに隣接した階段室周辺の空間」では、一般的に建築の内部空間の隅に配置され、閉鎖的な空間となりやすい階段室が吹き抜けに隣接して配置された空間において、多くの人々の視線が集まりやすい上、異なる領域の人々が偶発的に出会う場となることがわかった。

本研究において、「知り合い」概念のあるエージェントによるシミュレーション結果の分析では、他部署や他業種と



(a) 「知り合い」概念なし (b) 「知り合い」概念あり
Fig. 24 吹き抜けに近い階段室周辺の空間の例

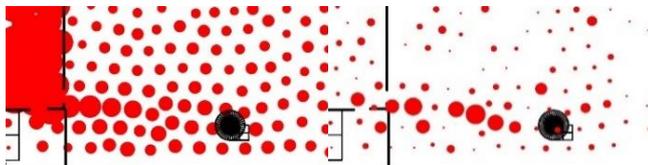


(a) 「知り合い」概念なし (b) 「知り合い」概念あり
Fig. 26 吹き抜け内を横断する階段

いった異なる分野の人々と出会いやすい空間は、視界が開け、視線の通りやすい大きな空間よりも、比較的閉鎖的で各領域が壁や柱によって物理的に分離された空間の境界においてみられる傾向にあったが、異なる領域を接続する機能を持つ階段室付近にあらゆる方向から視線が集まりやすい吹き抜けが隣接していた場合、開放的で視線が集中する場所でありながら、異なる領域の人々が出会うコラボレーションの場所としての可能性があることが確認できた。

6.5.2. 開口部を介して一直線上に繋がる空間

Fig.25 に示す「開口部を介して一直線上に繋がる空間」では、人々の行き交う通路、通路と個室の間に設けられた開口部、その個室の最深部の壁までを一直線上に結んだ空間において、多くの人間の視線が集まりやすく、かつ異なる領域の人間同士が出会いやすい場であることがわかった。この解析結果は、空間の大小に関わらずにみられるものであり、ここで明記している開口部とは、一般的な扉等による開口部でなくとも、大きな空間内における間仕切り壁によって視界が狭められる場所もそれにあたる。



(a) 「知り合い」概念なし (b) 「知り合い」概念あり
Fig. 25 「開口部を介して一直線上に繋がる空間」の例

「MIT メディアラボ」の6階イベントスペースにおいても同様の解析結果が見られ、例えば、間仕切り壁によって視線が制限されたことによって生まれた視線が繋がりやすい一直線上の空間に、あらゆる部署を接続するバッファーとしての機能を持たせたスペースや、リラックスして談笑できるスペースを設けることで、空間の視覚的なポテンシャルを効果的に活かすことができるだろう。

6.5.3. 吹き抜け内を横断する階段

Fig.26 に示す「吹き抜け内を横断する階段」では、吹き抜けの下層と上層を接続する階段において、視線が集まりやすい上に、異なる分野の人々の交流の場となりやすいことがわかった。分析の対象である「MIT メディアラボ」は、積層する研究室が吹き抜けを介して統合するように設計されており、吹き抜け内に配置された階段は、可視領域が広く視線が交錯する場所であると同時に、あらゆる分野の人々が階層を横断してアクセスする空間であることから、設計者の意図が解析結果に表れているといえる。

この解析結果から、階段付近の吹き抜けに設置された手すりに付随するカウンターテーブルの配置や、階段の幅を拡張し、人々が階段内においてコミュニケーションが取れ

るスペースを確保する等の操作を行うことで、設計者が期待する「予定調和を超えた議論」がより生まれるのではないだろうか。

7. 結論

本研究では、建築の内部空間における他主体の行動する人間の視覚的関係を分析するためのMASを構築し、「MITメディアラボ」を対象としてシミュレーションを行った。さらに、建築空間における他部署や他業種を認識する「知り合い」概念を加えたMASを構築してシミュレーションを行い、それぞれの解析結果を比較・考察することで、偶発的なコミュニケーションが起こるきっかけとなる視覚的関係を持つ空間の特性と、異なる部署や業種の人々と出会いやすい領域横断的な空間の特性について分析し、具体的な空間特性を見出した。

以上の知見は、本研究で分析対象とした大学キャンパスという機能に限らず、あらゆる建築空間の設計への応用が可能である。今後は、分析対象の幅を広げるとともに人間が利用する家具や什器の配置を加味したシミュレーションの実行によって、視覚的観点からみた建築空間と人間のより良い関係性を創造する設計手法の提案につなげたい。

参考文献

- (1) 松下温, 岡田謙一 : コラボレーションとコミュニケーション, 共立出版, 1995
- (2) M.L.Benedikt : To Take Hold of Space : Isovists and Isovist Fields, Environment and Planning B Planning and Design 6, pp.47-65,1979
- (3) Bill Hillier, Julienne Hanson : The Social Logic of Space, Cambridge University Press, 1984
- (4) Alasdair Turner et al : From isovists to visibility graph : a methodology for the analysis of architectural space, Environment and Planning B Planning and Design 28, pp103-121, 2001
- (5) 新建築 2010年9月号, 新建築社, 2010