

## Web上の空間情報を用いた街並み調査におけるスケールの感覚傾向の研究

### ～建築教育の習熟度別に見るスケール感の正確さの分析～

日大生産工(院) ○安井 太志 日大生産工 岩田 伸一郎

#### 1. はじめに

##### 1-1. 背景と目的

近年設計教育を学ぶ学生は、教育の初期段階からWebを使い、敷地や街といった空間情報を認識する時代が訪れている。Webの中にある情報は、寸法や印象といった高度な空間情報が当たり前のように存在しており、その認識は人によって様々な解釈が存在する。中でも設計課題などの訓練段階から情報ツールを導入し、バーチャルの世界から空間認識を行う事が大切であると考えられる。従来のように高度な空間分析の手法を身に付けた人が情報ツールを使用するのではなく、情報ツールを使いながら高度な空間分析手法を学んでいく事が今後重要である。一方で建築はバーチャルな世界で必ずしも完結しない。実際の敷地における問題を解消し、計画を進めていく事で建物は建てられており、Webから得た情報のみで設計を行う事は考えにくい。そのため設計教育を行っていく上で、バーチャルなツールを普段から使う事にどのような影響、弊害があるのか認識し、どのように使用する事が適切であるか知る必要がある。

このようなWeb上の空間情報としてGoogle社の提供するGoogle Street View(以下、GSV)が挙げられる。GSVは自由な視点移動や多様な表示切り替え機能によって、現地を訪れることなく敷地情報を容易に取得できるため、高度な空間の把握や評価が要求される建築設計者及びそれを学ぶ学生に広く利用されている。一方でその多様な表示切替機能は、使用者の習熟度や視点場の選択、画像の角度(以下、画角)の設定によって様々な情報に受け取る事が可能である。GSVは主観的な情報を提示しているため、習熟度の差が齎す視点場の選択によるスケール感を間違える可能性や画角の設定による距離感、時間差の誤認識といった事などが起きる。つまり高度な空間認識の手法を有しているかという事がWeb上の空間認識の結果として顕著に表れると考えられる。

そこで本研究は、設計教育課程にある学生を対象に習熟度の高い学生が認識するスケール感と習熟度の低い学生が認識するスケール感を比較することで、習

熟度別のスケール感の正確さ及び画角ごとのスケール感の正確性についての傾向を知る事を目的とする。

##### 1-2. 既往研究

Webを用いた情報の共有に関する研究として、情報共有プロセスの提案やツールの開発に関する研究が多数発表されている。中でも川角他<sup>1)</sup>は、WebMapを自ら開発し、敷地情報を入力することにより、情報の共有や共同作業のための敷地検討支援システムを提案している。両角他<sup>2)</sup>は、タッチパネル式モバイル端末に注目し、システム開発を行った結果、Webを利用した建築協調設計支援モデルを提案している。これらの既往研究では、Webを利用した情報共有ツールの開発を行い、その利用方法や目的を示し、事例の結果を報告しているため、本稿が目的とする取得情報の正確さについては十分に検証されていない。

情報の評価という観点では、仮想空間における行動分析を行う既往研究が多く報告されており、アイカメラを用いて仮想空間と現実空間における探索歩行の際にどこに注目しているかを注視行動特性を用いて、比較分析している鈴木他<sup>3)</sup>の研究に代表される。その他、両角他<sup>4)</sup>は、仮想空間から得られる情報の有効性に着目し、協調設計を行うために開発された都市空間情報共有システムを用いて、3次元バーチャルリアリティ画像を学生に見させることで、敷地の理解度について検証している。これらの研究は、仮想空間を実際に体験させて比較を行うという点においては本稿と共通するが、仮想空間を体験させて理解度を図るのではなく、習熟度の違いによってGSVが使えるのではないかと考える本稿の研究とは異なると考えられる。

#### 2. 研究方法

被験者を習熟度の低い大学生1年生と2年生(以下、学部生)、習熟度の高い大学院生1年生と2年生(以下、大学院生)に分け、同一道路に対して歩行時間と歩行距離を質問する。各調査より得られた結果を踏まえて、歩行時間に関する分析(以下、時間的分析)と歩行距離に関する分析(以下、距離的分析)を行い、両被験者グループのスケール感の正確さ及び画角ご

Research of the feeling tendency of the scale in the rows-of-houses investigation  
using the information between Web absentminded

Taishi Yasui and Shinichiro IWATA

とのスケール感の正確性を明らかにする。

## 2-1. 調査方法

ある距離をGSVで見てもらい、各被験者ごとに歩行時間と歩行距離について同一の質問した。質問内容は「歩いて何分くらいかかりますか」と「ここまでの道のりの距離をm単位で教えてください」という内容である。単純に距離を聞くのではなく、歩行時間を質問する事により、スケール感の正確性を導き出すため、回答しやすいよう設定した。被験者には図1で示す3つの画角の内の1つをこちらが選択し、順を追って29シーン(図2)の移り変わる実験を行った。各画角ごとに平均の歩行時間、歩行距離を取る

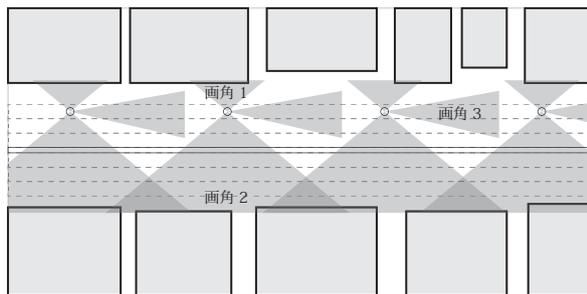


図1 画角に関する説明

ために被験者を学部生、大学院生それぞれから10名ずつ選び、3つの画角で30名ずつ、計60名を対象に実施した。画角に関する説明を図2を用いながら以下に示す。

【画角1】建物に近い位置より撮影している写真。建物と建物の移り変わりが非常に激しいため、写真と写真の重なりがほとんどなく、距離間が感じにくい事が予想される。2次元に近い画角で写真が表示されている。

【画角2】建物と距離をとって撮影された写真。建物の移り変わりはあまりなく、連続的に写真が展開されており、写真の重なり具合が多い。被験者の大半が距離感やスケール感をつかみやすいと予想する。画角1と同様に2次元に近い画角で写真が展開されている。

【画角3】道の中心より進行方向を捉えた写真。建物の移り変わりは画角1に比べ激しくなく、写真の重なりも比較的多く見受けられるため、距離感を感じやすい。奥行があり、パースがかかっているため被験者によっては距離間を掴みにくいと考えられる。画角1、画角2に比べ3次的に空間が表現されている写真が多い。



図2-1 画角1の移り変わり

図2-2 画角2の移り変わり

図2-3 画角3の移り変わり

図2 画角ごとの写真の移り変わり

## 2-2. 分析方法

時間的分析と距離的分析の結果を各画角ごとに分け、平均値で表す。平均値は各項目の中の最大値、最小値を1つずつ省き求めた。手始めに画角ごとに分析した結果を示す。その後習熟度の違いを明確に表すため、学部生の中での各画角の結果、大学院生での各画角の結果より全6通りの結果を示し、習熟度の違いにおけるスケール感の正確さの分析を行う。習熟度の違いでは各被験者ごとの結果にも着目し、平均値と各画角の被験者の結果を合わせて考察することにより、学部生と大学院生の違いや各画角の傾向を示す。

## 3. 分析結果

### 3-1. 各画角ごとの時間的分析と距離的分析

各画角ごとの結果(表1、表2)を見ると、全体として歩行時間では、最低でも17分以上の差が開いていることが確認できる。この結果よりPCのディスプレイを通して得られる時間に関する情報は、過剰に認識してしまう可能性があるといえる。また歩行距離に関しては、全体として1000m以上の開きがあり、距離的感覚を失う傾向にある。しかし一方で1人1人の被験者を見てみると、1000m以内の結果も存在しているため一概に全被験者の距離感が失っているとは言いきれない。実際の実験における距離は430mであり、歩行時間は5分であるため、歩行時間、歩行距離共に結果として大きな開きがあるが、各画角ご

との結果注目すると画角ごとの結果に違いが存在するため、考察を行ってみる。各画角ごとの考察を以下に示す。

【画角1】時間に関して考察すると、10分以内と回答した被験者が3名挙げられ、その回答した被験者全てが実際の歩行した時間との差が5分以内である。時間差に関して10分以内と回答した被験者は5名挙げられ、画角1では25%の割合で歩行時間を10分以内に答えることができる。距離に関しては、1000m以内を示した被験者は4名おり、実際の歩行距離430mから誤差100m以内を示した被験者は1名のみであった。平均の時間差は19分であり、平均距離の差は1303.3mであった。この結果は平均時間差、距離差共に3つの画角の中で最も遠い結果となった。画角1は、撮影したカメラと対象物との距離が他の画角に比べ最も近いため、写真の移り変わり激しく、前の写真で捉えていた対象物がほとんど移っていない。そのため写真に繋がりが感じられないため、距離感や時間を認識しづらいと考えられる。

【画角2】時間に関しては、全画角の中で最も多い5名の被験者が10分以内と回答している。中でも時間差では、10分以内の回答を示した被験者が10名存在

学年	画角	時間 / 分	距離 / m	時間差 / 分	距離差 / m
平均	1	24	1733.3	19	1303.3
平均	2	17.6	1172.2	12.6	742.2
平均	3	22.1	1572.2	17.1	1142.2

表1 画角ごとの時間、距離の平均値

学年	画角	性別	被験者番号	時間 / 分	距離 / m	時間差 / 分	距離差 / m
M1	1	男	1	25	1300	20	870
M1	1	男	4	50	3000	45	2570
M1	1	男	7	40	7500	35	7070
M2	1	男	10	15	1000	10	570
M2	1	女	13	22	700	17	270
M2	1	女	16	20	2000	15	1570
M1	1	男	19	20	1600	15	1170
M2	1	男	22	7	1200	2	770
M2	1	女	25	5	400	0	-30
M2	1	男	28	30	1500	25	1070
平均				22.4	1537.5	17.4	1107.5

表2-1 画角1 大学院生の時間、距離、平均値

学年	画角	性別	被験者番号	時間 / 分	距離 / m	時間差 / 分	距離差 / m
1	1	男	31	30	1500	25	1070
2	1	女	34	35	2300	30	1870
2	1	男	37	10	800	5	370
2	1	男	40	20	1500	15	1070
2	1	女	43	25	2000	20	1570
2	1	女	46	20	1000	15	570
2	1	男	47	45	5000	40	4570
2	1	女	48	25	2000	20	1570
2	1	男	49	28	2000	23	1570
2	1	男	50	15	800	10	370
平均				24.8	1637.5	19.8	1207.5

表2-2 画角1 学部生の時間、距離、平均値

学年	画角	性別	被験者番号	時間 / 分	距離 / m	時間差 / 分	距離差 / m
M1	2	女	3	10	500	5	70
M1	2	女	6	60	3300	55	2870
M1	2	男	9	50	8000	45	7570
M2	2	男	12	8	700	3	270
M2	2	男	15	20	1000	15	570
M2	2	男	18	25	1000	20	570
M2	2	男	21	20	2000	15	1570
M2	2	女	24	10	300	5	-130
M2	2	男	27	20	800	15	370
M1	2	男	30	12	900	7	470
平均				20.9	1275	15.9	845

表2-3 画角2 大学院生の時間、距離、平均値

学年	画角	性別	被験者番号	時間 / 分	距離 / m	時間差 / 分	距離差 / m
1	2	男	33	20	1500	15	1070
1	2	男	36	20	1500	15	1070
2	2	男	39	9	900	4	470
2	2	男	42	12	1000	7	570
2	2	女	45	12	1500	7	1070
2	2	男	56	15	1000	10	570
2	2	男	57	10	200	5	-230
2	2	男	58	20	2000	15	1570
2	2	男	59	15	800	10	370
1	2	男	60	17	900	12	470
平均				15.1	1137.5	10.1	707.5

表2-4 画角2 学部生の時間、距離、平均値

学年	画角	性別	被験者番号	時間 / 分	距離 / m	時間差 / 分	距離差 / m
M2	3	男	2	60	4000	55	3570
M1	3	男	5	15	1200	10	770
M1	3	女	8	30	1000	25	570
M2	3	男	11	10	500	5	70
M1	3	女	14	15	900	10	470
M2	3	男	17	10	500	5	70
M1	3	女	20	20	2000	15	1570
M2	3	男	23	19	1400	14	970
M2	3	男	26	35	1100	30	670
M1	3	男	29	22	1300	17	870
平均				20.8	1175	15.8	745

表2-5 画角3 大学院生の時間、距離、平均値

学年	画角	性別	被験者番号	時間 / 分	距離 / m	時間差 / 分	距離差 / m
1	3	男	32	3	500	-2	70
1	3	男	35	6	500	1	70
2	3	男	38	15	1200	10	770
2	3	男	41	20	1500	15	1070
2	3	男	44	15	1200	10	770
2	3	男	51	25	2000	20	1570
2	3	男	52	40	3000	35	2570
2	3	男	53	30	3000	25	2570
2	3	男	54	20	2000	15	1570
2	3	男	55	50	5000	45	4570
平均				21.4	1800	16.4	1370

表2-6 画角3 学部生の時間、距離、平均値

表2 各画角の習熟度別の時間、距離、平均値

しており、50%の被験者が10分以内での正確さを保っている。距離に関しても1000m以内の被験者が9名挙げられ、他の画角ではいなかった430m以内と回答した被験者が2名存在した。平均時間差12.6分、平均距離差742.2m共に見ても他の画角より正確に捉えることができている。画角2は他の画角に比べ写真の重っている面が大きい。写真が移り変わっても他の画角に比べシーンが変わることが少なく、空間を広く捉えることができる。その要因として撮影する場所から対象物までの距離が離れていることが挙げられ、移動しても前に見たシーンが残っている事が、スケール感の正確さに繋がっていると考えられる。また空間が3次元的ではなく、2次的に表示されていることも考えられる。

【画角3】時間に関しては、4名の被験者が10分以内と回答しており、時間差で見てもその4名すべてが5分以内となっている。時間差10分以内の被験者は8名存在し、画角1と比較しても捉えやすいという結果が伺える。距離に関しては5名が1000m以内と回答しており、距離差に注目すると4名の被験者が100m以内の誤差で回答している。この結果は、全画角の中でも最も多く、距離感を掴みやすい画角であることが伺える。画角3は奥行を捉えており、他の画角に比べより3次元的に空間を捉えている。写真の重なり具合も画角1に比べ、重なっており高度な空間認識能力を有している被験者からすれば最も認識しやすい画角ではないかと考えられる。

### 3-2. 習熟度別に見た時間的分析と距離的分析

各画角ごとに習熟度別で結果(表2)を見てみると平均値では学部生の方が時間差、距離差ともに優れていることがわかる。一方でその中の被験者ごとの数値を見ていくと大学院生の方が時間差10分以内、距離差1000m以内を示している人数は多いことがわかる。この結果から学部生では1人の被験者の正確さが平均値を左右しているため、集団で見るとは大学院生の方が正確に時間差、距離差を求めていることが評価できる。図3-1は、学部生の方が右肩下

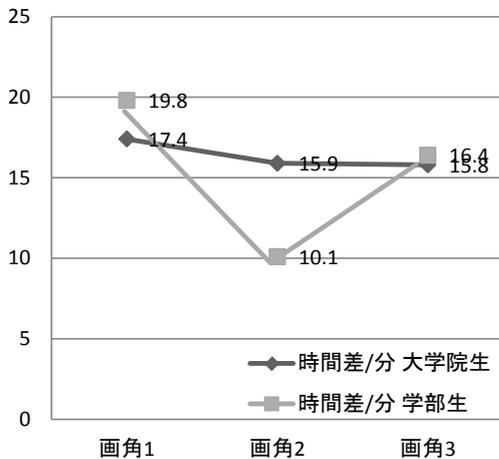


図3-1 習熟度別の時間差の平均値比較

がりなのに対し、大学院生はほぼ直線を表しており、大学院生はどの画角でも平均的にスケール感を捉えられていると考えられる。図3-2の距離差では画角3の結果に大きな開きが見られる。他の画角に比べ画角3は、奥行のかかった3次元的な空間を表示しており、空間のスケール感を学部生は認識できないと評価できる。

### 4. まとめ

習熟度別に各画角において分析した結果、大学院生は画角3を捉えやすく、学部生は画角2を捉えやすいという結論に至った。この要因として習熟度が大きな関係を示していると考えられ、習熟度の高い大学院生は設計教育を4年以上受けており、敷地や空間に対する予測や経験がスケール感の正確さを生み出していると考えられる。そのため3次元的な画角3であっても正確にスケールを得ている。しかし習熟度の低い学部生は、画角3において距離感を認識しにくいという結果を示している。画角3は奥行きのかかった角度であり、3次元的に空間を表示している。他の画角は2次的に表示しており、習熟度の低い学部生は空間を2次元で捉えることには長けているが、3次元的には捉える事ができないと考えられる。この要因として習熟度の高低差が大きいと考えられる。今後の課題として、学部生でもGSVを手軽に使い、時間差や距離感をより正確に捉えることのできる画角構成について研究を進めていきたいと考えられる。

#### 参考文献

- 川角典弘, 孫勇, 吉田知央: WebMAPを利用した敷地情報アーカイブ・システムの構築, 日本建築学会近畿支部研究報告集, pp.655-656, 2008.9
- 両角光男, 大西康伸, 本間里見, 村上祐治他: タッチパネル式モバイル端末を導入した建築協調設計支援システムの利用モデルの提案 設計演習授業のための協調設計支援システムの開発と運用に関する研究その2, 日本建築学会九州支部研究報告, pp.153-156, 2011.3
- 鈴木利他: 地下鉄駅舎とその仮想現実空間における探索歩行時の注視と歩行行動の比較, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.199-205, 2002.5
- 両角光男, 本間里見, 大西康伸, 村上祐治他: WebMapを利用した敷地環境調査支援システムの開発と評価 設計初期段階における都市空間情報共有技術に関する研究 その1, 日本建築学会九州支部研究報告, pp.173-174, 2007.3

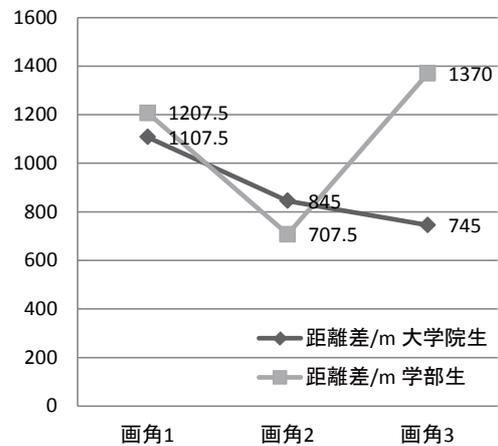


図3-2 習熟度別の距離差の平均値比較

図3 習熟度別の平均値比較