

街並みファサードの虚偽記憶が 主観的時間に及ぼす影響分析

須藤 雅陽¹・白柳 洋俊²・倉内 慎也³・坪田 隆宏⁴

¹ 学生会員 愛媛大学 環境建設工学科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)
suto.masaaki.15@cee.ehime-u.ac.jp

² 正会員 愛媛大学特任講師 大学院理工学研究科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)
shirayanagi@cee.ehime-u.ac.jp

³ 正会員 愛媛大学准教授 環境建設工学科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)
kurauchi@cee.ehime-u.ac.jp

⁴ 正会員 愛媛大学助教 環境建設工学科 (〒790-8577 愛媛県松山市文京町3)
t.tsubota@cee.ehime-u.ac.jp

本研究では、街並の想起量が主観的時間を伸長するとの仮説を措定し、室内実験を通じて同仮説を検証する。魅力的な街並を想起する際、時間が長かった（あるいは短かった）と感じられることがあり、主観的時間の歪みが魅力的な街路を形成する要因の1つである可能性がある。主観的時間の歪みは、対象を分割して記憶することによって想起量の増大を引き起こすことで生じる。そこで本研究では、まちなか回遊時における街並みの認知を、建築ファサードの系列的な認知と抽象化した上で、建築ファサードを系列提示したのち、異種の建築ファサードを提示することで、建築ファサードを分割して記憶するように促し、同ファサード内に含まれる建築要素の想起量の差異が主観的時間の歪みに与える影響を時間評定課題により検討した。その結果、街並動画に配置された建築要素の想起量が多い参加者は、同街並の主観的時間が伸長する可能性が推察された。

Key Words : subjective time, false memory, DRM paradigm

1. はじめに

(1) 空間情報における認知バイアス

錯視¹⁾に代表されるように、時として現実空間と我々の認知との間には齟齬が生じることが報告されており、同現象は認知バイアス²⁾ (cognitive bias) として知られている。認知バイアスは、脳が処理の効率化を進めた結果、副次的に生まれるバグを原因として無意識のうちに発生する事実誤認を指すものであり、その発生メカニズムは次のように理解されている。

認知は、環境中から入力される刺激を、ある型の情報から他の型の情報へと変換することにより実現される。例えば、われわれが目の前に現れる何かを眼にしたことは、光エネルギーが両眼網膜上にある種の刺激パターンを引き起こしたにすぎない。しかしながら、光刺激パターンを神経インパルスに変換することにより、刺激パターンから空間情報を読み取ることが可能となる。さらに、空間

情報に高次の情報変換処理を施し、同情報を保持できる長期記憶へと変換することで、網膜上に刺激パターンがなくとも空間情報を参照することが可能となる。すなわち認知は、脳内の情報処理システムが入力刺激を刺激パターンへと、またそれを長期記憶へとというように、1つの段階の出力が次の段階で有効に利用される入力情報になるように、入力刺激がさまざまな情報へと変換されることでなされる。認知バイアスは、こうした情報処理システムが行う情報変換処理の際に生じたバグを原因として発生する。同情報変換処理は情報処理システムが自動的に実行することから、いずれかの変換処理で生じたバグが意識されることはなく、結果として認知バイアスは無意識のうちに形成され、現実空間と認知した情報との間に違いを生じさせる。

(2) 時間情報における認知バイアス

情報処理システムは、刺激を空間情報をはじめとした

さまざまな情報に変換していると考えられているが、空間情報以外の代表的なもののひとつに時間情報 (temporal information) がある。この時間情報の認知に関しても、同じ長さの時間であってもある時は時間を短かったように感じ、またあるときは時間を長かったように感じたりするという認知バイアスが生じる。では、こうした時間感覚が実際の時間と一致しない事態はどのように説明されるのだろうか。

時計により計測される時間を客観的時間とし、我々の時間感覚を主観的時間とすれば、主観的時間を説明する代表的なモデルである蓄積容量モデル (storage size model) では、想起量の多寡により主観的時間を説明する³⁾。すなわち、視聴覚情報をその処理時間という情報に変換し、変換された処理時間情報から時間を認識するとの説を唱えている。ここでは、処理対象となる想起量が多ければ処理流暢性が低下することで処理に時間を要し、時間を長かったと感じる。一方で、処理対象となる想起量が少なければ処理流暢性が上昇することで処理に時間を要することはなく、時間を短かったと感じる。すなわち、時間情報の認知バイアスは、視聴覚情報の処理時間を時間として認知することによる主観的時間の歪みとして理解される。

(3) 虚偽記憶

それでは、想起する記憶はどのような場合に増加するのであろうか。これを検討するには、想起バイアスを考えることが有効である。我々が過去の出来事を思い出す際、実際の出来事と想起した内容に乖離が生じることが報告されており、同現象は想起バイアス (recall bias) と呼ばれる。想起バイアスは情報過多な環境を効率的に記憶しようとする試みのなかで発現する。すなわち、環境には様々な刺激が溢ふれており、それらをすべて保持することは到底できない。そこで我々は視覚刺激の入力段階にて、視覚刺激を記憶痕跡へと変換する「記録 (encoding)」を通して、大量の視覚刺激を保持可能な記憶痕跡量に絞り、また保持した記憶痕跡の出力段階にて、必要な記憶痕跡のみを検索の対象として「想起 (retrieval)」を実施し、処理の効率化を試みている。想起バイアスは、こうした情報の入力過程及び出力過程において生じる、実際の出来事と取捨選択された記憶痕跡との乖離であり、なかでも、実際に体験していない出来事を想起することは虚偽記憶 (false memory) と呼ばれ、典型的な想起バイアスとして知られる。

虚偽記憶を説明する理論はいくつか提案されているが、もっとも代表的な理論はファジートレース理論である。同理論は、われわれは視覚刺激を各刺激の詳細な記憶痕跡である逐語痕跡 (verbatim trace) と、刺激間に共通するテーマや意味についての記憶痕跡である要旨痕跡

(gist trace) と呼ばれる2種類の記憶痕跡として記録し、同記憶痕跡を検索することで想起を実現していると仮定する。同理論では逐語痕跡として記録できない場合に、要旨痕跡として記憶痕跡が記録される傾向が強くなると仮定し、どちらの記憶痕跡が強く想起に関与するかにより虚偽記憶が生じると説明する。すなわち、逐語痕跡は視覚刺激を構成する各項目一つ一つを区別した上でその特徴を記録するため、想起過程において、記録した記憶痕跡と実際には記録していないが連想関係にある記憶痕跡を区別できるようになる。そのため、連想関係にある記憶痕跡を棄却でき虚偽記憶が生じない。一方で、要旨痕跡は視覚刺激を構成する各項目を区別することなく記録するため、想起過程において、符号化した記憶痕跡と実際には記録していないが連想関係にある記憶痕跡を区別することが困難になる。そのため、連想関係にある記憶痕跡を棄却できず虚偽記憶が生じると唱える。

ファジートレース理論に関して野添⁴⁾は、視覚刺激への総接触時間が同じだった場合、同刺激に対して複数回に分割して接触したパターンは1回にまとめて接触するパターンに比べて、虚偽記憶が生じやすいことを言及した。これは、視覚刺激に対する単位回数あたりの接触時間が短くなることによって、視覚刺激を逐語痕跡として十分に記録することができず、要旨痕跡として記録する傾向が強まることにより、記憶痕跡を想起する際に、記録した記憶痕跡と記録していないが連想関係にある記憶痕跡を区別することが困難になるためと説明した。

これを踏まえると、虚偽記憶は、記録過程において複数回に分割して視覚刺激に接触することで同刺激を要旨痕跡として記録し、想起過程において記録した記憶痕跡と記録していないが連想関係にある記憶痕跡を区別することで困難になるため生起する。すなわち、視覚刺激の提示パターンによって虚偽記憶が生起する可能性が指摘できる。さらに、先に指摘したとおり、主観的時間は想起量の増加に伴い伸長する。したがって、視覚刺激の提示パターンによる虚偽記憶の発現により想起量が増加することで主観的時間が伸長する可能性が指摘できる。

(4) 認知バイアスを利用した街路の可能性

ここで、主観的時間の歪みが発生する状況を思い起こしてみると、例えば、和風に整備された表通りだけでなく、同通りと雰囲気違った脇道や路地を回遊した際に、実際に歩いて見たものよりも多くの建築要素が想起され、充実した時間を過ごしたと感じたことはないだろうか。こうした状況は、空間体験の虚偽記憶によって発現した主観的時間の歪みによって生じた可能性を指摘することができよう。ここに、Lynch⁵⁾による「空間体験の魅力とは時間感覚の歪みを想起すること」との指摘を踏まえれば、主観的時間の歪みを生起させるような空間デザイン

を採用することによって、空間体験の魅力を上昇しうると考えられる。さらに、主観的時間の歪みは想起量に応じて変化することを踏まえれば、虚偽記憶の発現によって主観的時間の歪みをコントロールすることで、人々の空間体験の魅力を高める可能性があるといえよう。

そこで、本研究では、空間デザインと虚偽記憶の関係、さらに同虚偽記憶と主観的時間の歪みの関係を把握することを目的とする。具体的には、空間デザインに対する認知の例として、各地の街並み整備においてテーマとして選択されることの多い和風型街並みに対象を絞り、和風建築ファサードの認知パターンが虚偽記憶に与える影響及び同虚偽記憶が主観的時間に与える影響について、室内実験を行い検証する。

2. 認知バイアスの計測手法

(1) 主観的時間の計測方法

主観的時間の計測手法は、実験参加者による表現方法の違いにより直接的手法と間接的手法とに大別される。直接的手法では、実験参加者自らが感じる時間の長さを言語などにより直接的に表現させることにより主観的時間を計測する。具体的には、実験参加者に提示された時間を秒、分、時間などの常用時間単位を用いて回答を求める言語的見積もり法や、反対に、常用時間を参加者に提示し、参加者にその時間と主観的に等しいと思う時間を作成させる作成法などが広く用いられる。一方の間接的手法では、提示された2つの時間の長さを比較判断することで主観的時間を間接的に計測する。その際、時間評定課題がしばしば用いられる。同課題では、主観的時間の計測対象となる標的刺激の提示につづいて、標準刺激と呼ばれる刺激が提示される。実験参加者には、標的刺激の提示時間に対する標準刺激の提示時間の長短の弁別を求め、同課題の回答結果に基づいて主観的時間の歪みを計測する。

矢川・田村⁹⁾は、印象評価の異なる8箇所の空間を対象に、それぞれの空間における実験参加者の主観的時間を言語的見積もり法及び作成法により計測し、空間の印象により主観的時間の歪みを説明することを試みた。その結果、雑然性が高いと評価された空間ほど主観的時間が長くなる傾向を示した。また、藤本・田村⁷⁾は、矢川・田村が実験対象とした空間を含む19箇所の空間の動画を刺激とし、作成法にもとづく屋内実験により、空間の印象による主観的時間の差異を検討した。その結果、屋外実験と同様に、屋内実験についても、雑然性が高いと評価された空間において主観的時間が長くなる傾向が観察された。しかし、言語的見積もり法及び作成法は、参加者に経過時間の長さを表現させるため、その回答は参加

者が時間単位を十分に習熟しているか否かに大きく左右される。そのため、獲得データのバイアスに注意を払わなければならない。また、これらの研究では、実験参加者を定点にとどめて主観的時間を計測しているため、本研究で着目する想起時における主観的時間の歪みは検討の対象となっていない。

一方Tse et al⁸⁾は、情報の変化に着目し、同要因により生起する主観的時間の歪みを時間評定課題により計測した。具体的には、円形図形の系列提示を標準刺激、円形図形を系列提示するなかで正方形を提示した刺激を標的刺激とした課題を実施した結果、標的刺激の提示時間は標準刺激の提示時間よりも長いと回答する傾向が観察され、提示刺激の変化により時間を長く感じる傾向が示された。これらの結果は、提示される画像の変化により主観的時間が長くなることを示している。しかしながら、これらの研究は提示直後の主観的時間の歪みを検討しており、一定期間経過後、長期記憶に転送された視覚的な記憶痕跡による主観的時間の歪みが認められるかは明らかではない。また既存研究は図形といった比較的単純な刺激を対象に、主観的時間の歪みを検討しており、我々が日常的に感じる風景やそれを構成する個々の要素といったより複雑な視覚刺激に対しても主観的時間の歪みが認められるかは明らかでない。

(2) 虚偽記憶の計測方法

虚偽記憶は、参加者に視覚刺激を提示し記憶させた後、記録した記憶痕跡を口頭や筆記によって生成する手法と、提示された複数の項目から選択する手法により計測される。生成する手法では、記憶痕跡を口頭や筆記あるいは動作などを用いて回答する再生課題が広く用いられる。一方、選択する手法では、再認課題がしばしば用いられる。再認課題では、提示した視覚刺激に含まれていた項目と含まれていなかった項目を一つずつランダムに提示し、同項目が視覚刺激に踏まれていたか否かの回答を求める。

Hyman et al⁹⁾は、実験参加者に子供時代のエピソードについて再生することを求めた。その際、事前に参加者が実際には体験していない「幼いころに両親の友人の結婚式に出席したこと」というエピソードを伝えたところ、実験参加者の半数以上が実際には体験していないエピソードを体験したかのように誤って再生することが観察され、日常記憶の想起において虚偽記憶が発現することを明らかにした。しかし、再生課題は参加者に想起内容を表現させるため、回答は参加者が表現方法に習熟しているか否かに大きく左右される。そのため、獲得データのバイアスに注意を払う必要がある。また、同研究は参加者の自伝的記憶を検討対象としており、エピソードの記録過程や保持過程での実験条件を統制できないため、虚

偽記憶が生起する要因を議論することは難しい。

これに対してRoediger & McDermottは、DRMパラダイム (Deese-Roediger-McDermott Paradigm) に基づく再認課題を実施した¹⁰⁾。同パラダイムでは、実験参加者に学習リストと呼ばれる意味的に関連した視覚刺激を提示し、一定期間経過後に同リスト内に含まれる刺激の再認を求め、再認を求める刺激のなかに学習リストには含まれていないが同リストと意味的関連度が高いルアー刺激を組み込み、ルアー刺激の回答結果を虚偽記憶の指標とする。同研究では「テーブル、座る、机、ソファ、木、クッション、スツール」といった単語を学習リストとし、同学習リストと意味的関連度が高い「椅子」をルアー刺激として設定し、DRMパラダイムに基づく再認課題を実施した。その結果、実験参加者は高い割合でルアー刺激を誤ってあったと回答することが観察され、ルアー刺激を虚偽記憶していることを明らかにした。

DRMパラダイムにもとづき虚偽記憶を検討した研究では、学習リストを複数回に分割して提示することで虚偽記憶が発現する可能性が高まることが指摘されている。例えば、Seamon et al.¹¹⁾は単語を学習リストとし、同学習リストの提示時間を20msと2000msの2条件、提示回数を1回、5回、10回の3条件に設定し、DRMパラダイムを実施した。その結果、学習リストの提示時間が20msの条件では提示回数が1回に比べて5回の方が、また5回に比べて10回の方が、虚偽記憶が多くなることを示した。一方、学習リストの提示時間が2000msの条件では提示回数1回に比べて5回の方が虚偽記憶が多くなるものの、5回に比べて10回の方が虚偽記憶が少なくなることを示した。同研究はこの結果を受け、学習リストの提示時間が短い場合はリストの提示回数の増加に伴い虚偽記憶が増加する一方、提示時間が長い場合はリストの提示回数の増加による虚偽記憶への影響は見られないと結論付けられた。ただし、各提示条件の学習リストの総提示時間を統制できていないため、虚偽記憶の生起に影響を与える要因が提示回数、提示時間のいずれかであるかは定かではない。

これに対して野添¹²⁾は、単語を対象に、学習リストの総提示時間が等しくなるように学習リストの提示時間を400msを5回に分けて分割提示するパターンと、2000msを1回のみ継続提示するパターンを設定したDRMパラダイムにもとづく再認課題を実施した。その結果、分割提示パターンは継続提示パターンに比べて虚偽記憶が多くなることを示し、学習リストの総提示時間が等しい場合、同刺激を分割提示する提示パターンでは虚偽記憶が発現する可能性が高くなることを明らかにした。さらにファジートレース理論にしたがえば、同結果は学習リストを分割提示することで学習リストが要旨痕跡として記憶され、その結果記憶痕跡と実際には記憶していないが連想関係にある記憶痕跡を区別することが困難となり、ルアー刺激の

虚偽記憶が多く発現したとの解釈を示した。しかしながら、これらの研究は単語といった単純な学習リストを対象に虚偽記憶を検討しており、我々が日常的に目にする風景や街並といったより複雑で多様な意味内容を持つ対象に対しても虚偽記憶が認められるかは明らかではない。

(3) 和風型街並みを構成する構成要素の類型化

守山・門内¹²⁾は、京都の伝統的街並を対象に、同街並ファサードを構成する建築要素を記号と捉え、同記号の組み合わせを表現するコードを作成することで、街並ファサードを構成する建築要素を体系的に説明する方法論を示した。具体的には、伝統的街並の建築ファサードに繰り返し現れる各建築要素を記号化し、同記号群を体系文法モデルにもとづき、意味システム（自然、経済、文化などのコンテキスト）、形式システム（屋根、格子などの建築要素）、実質システム（形状、色彩、テクスチャなどの仕上げ）の3層からなるコードで体系化し、ファサードの記号間の関係性を表現する手法を示した。

(4) 本研究における計測手法

以上の議論を踏まえ本研究では、守山・門内¹²⁾により形式システムと定義された和風の建築要素により構成される和風型街並画像を動画とし、同刺激の提示パターンによる虚偽記憶の発現をDRMパラダイム及び主観的時間の歪みを時間評定課題により検証する。具体的には、街並動画を標的刺激とした時間評定課題を実施することで主観的時間の歪みを検討する。さらに、同標的刺激に関し、刺激を分割提示することを街並を歩行する際の振り向きと位置づけ、和風型街並を連続して歩行する動画、和風型街並を歩行しつつ脇道を垣間見る動画の2種類を設定し、両街並動画を学習リストとしたDRMパラダイムに基づく再認課題を実施することで街並の認知パターンによる虚偽記憶の発現の差異を検討する。

3. 実験方法

(1) 実験参加者

実験参加者は学生30名（男性24名、女性6名、21.9±0.9歳）であった。

(2) 刺激

a) 学習刺激

街並を歩行する動画を作成するため、まず、アイレベル (1.5 m) から、建築物正面に垂直になるように1,744枚の建築ファサードを撮影した。同建築ファサード画像から、守山・門内¹²⁾が形式システムと定義した各建築要素に対し、表1に示す建築要素を和風型街並みにおける

表 1 建築要素種別ごとの建築要素

建築要素種別	建築要素分類	建築要素
和風要素	付属物	植栽・樹木・石畳門(薬医門、腕木門)・塀・床几台
	屋根	瓦屋根・瓦・庇・千木・煙出し
	軒下部分	駒寄・犬矢来・ぱったり・床竹垣・生垣・角石
	柱	木造柱・梁・垂木
	戸	格子戸・板戸・障子戸
	壁	袖壁・破風・鉢巻・塀壁・板壁
	開口部	格子窓・虫籠窓・横棧付窓・下地窓・蔵窓・欄間・簾
	付加的要素	暖簾・幕掛け・酒林・提灯・酒樽・灯笼・うだつ・屋号
中立要素	付属物	階段・スロープ・コンクリート畳門・モニュメント(記念碑・像)
	屋根	トタン屋根・軒飾り
	軒下	柵
	柱	手摺り
	戸	ガラス戸・金属戸
	壁	塗装壁・モルタル壁・雨戸・戸袋基礎(基礎や基壇、台石など)
	開口部	ガラス窓・通風窓
	付加的要素	電灯・厄除け・雨どい・目隠し板・石・踏み台
阻害要素	付属物	モニュメント(記念碑・碑)・レンガ畳・洋風門・コンクリート門
	屋根	洋風
	軒下	フェンス・忍び返し
	柱	洋風柱
	戸	洋風戸・よろい戸
	壁	煉瓦壁・コンクリート壁・チラシ・表札・不燃化素材のパネル(サイディング壁など)
		ガレージ・自動車・自転車・自販機・郵便ポスト・煙突・看板・文字看
	付加的要素	板・ガス燈・物置・消化器・ランプ・電気盤・室外機・配線・ホース・のぼり旗

和風建築要素と定義し、同要素を含む1,027枚の建築ファサード画像を選定した。同建築ファサード画像から AdobePhotoshopCC(Adobe社)により背景を削除することにより、大きさ縦約600 pixelの建築ファサード画像を作成した。また、建築ファサード画像の面積の内、和風要素と定義した要素が占める面積を80%となるように調整した。

続いてSketchUp Make 2017 (Trimble社) を用いて同建築ファサード画像を30枚を延長172 m、幅員10 m、建物高さ5.6~6.2 mとなるよう配置した片側街並CGを作成した。図1に示すとおり、片側街並CGの半数は街路延長内に接続する裏通りがなく建築ファサード画像のみで構成される町並み(以下、“脇道なし街並”)とし、もう半数は5建築ファサード画像ごとに幅員3mの裏通りに接続する町並み(以下、“脇道あり街並”)とした。脇道CGでは、両側に建築ファサード画像40枚を配置し、両側街路となるように配置した。また、脇道CGに使用する建築ファサードは和風要素面積が10%以下のものとした。

最後に、片側街並CG内の建築ファサード画像に対して正対し、同建築ファサード画像から10m離れた位置を街路軸方向に沿って歩行速度1.4m/秒にて移動する動画を、脇道なし街並及び脇道あり街並のそれぞれについて作成した。作成した動画のキャプチャ画面を図2に示す。両動画再生時間はいずれも120秒とし、脇道あり街並動画内で脇道に差し掛かった際は、歩行速度1.4 m/sにて脇道の入り口から6 mの位置まで近づくように設定した。同動画はリスト刺激としての役割をもち、各動画内には後述するルアー刺激及びディストラクタ刺激として設定

した建築要素を含まないように作成した。各刺激は実験参加者の約3 m前方に設置された78インチ

脇道なしの街路：1街路あたり30軒



脇道ありの街路：1街路あたり30軒

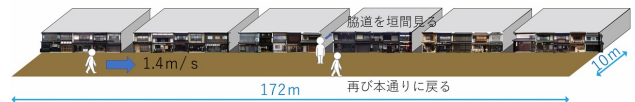


図 1 脇道無しと脇道ありの片側街並 CG の構成



図 2 脇道なしと脇道ありの学習刺激



図3 標準刺激の森林動画

スクリーンに、プロジェクター（EPSON EB-W31C8：WXGA，3LCD方式）を用いて大きさ90×120 cmにて投影された。

b) 標準刺激

標準刺激は学習刺激との記憶の混合を防ぐため、図3に示すような森林画像を使用した森林片側CGとした。基本条件は学習刺激と同様に、歩行距離172m，樹木からの距離10m，歩行速度1.4 m/秒，再生時間120秒となる動画を作成した。

c) 再認刺激

表2に示すとおり，DRMパラダイムにおける再認刺激はリスト刺激，ルアー刺激，ディストラクタ刺激から構成された1,080の建築要素とした。具体的には，リスト刺激は各街並動画から30建築要素ずつ抽出した60刺激，ルアー刺激は各街並動画には含まれていないが，同動画にてリスト刺激とした建築要素と同種類の建築要素からなる60刺激，ディストラクタ刺激は同動画にて含まれておらず，リスト刺激とした建築要素とは異種の建築要素からなる60刺激とした。また各刺激はそれぞれ20の和風要素，20の中立要素，20の障害要素から構成された。

以上より，ある街並動画のリスト刺激は，刺激和風要素が10刺激，中立要素が10刺激，障害要素が10刺激からなる30刺激から構成され，ルアー刺激及びディストラクタ刺激も同様に設定した。各刺激は大きさ3.3×6.2cm以内に調整されたものをA4用紙1枚につき24個ずつ印刷したリストにまとめた。

(3) 手続き

実験参加者は着座し，前方に設置されたスクリーンを両眼視し，手元に置かれた回答用紙に回答を記入するように求められた。1試行の流れは図4の通りであった。まず学習段階として同学習刺激を用いた街並み動画を120秒提示し，参加者に同動画内の建物の要素を記憶するように要請した。動画終了後，定着課題として10分間の計算課題を実施した。次に再認段階として30リスト刺激，30ルアー刺激，30ディストラクタ刺激からなる全90の再認刺激が印刷された再認リストを提示し，同再認刺激が視聴した街並動画にあったかあるいはなかったか判断し，

手元の再認リストに記入することを要請した。最後に時間評価段階として，120秒からなる森林動画の標準刺激を提示し，同動画視聴後に，街並動画の提示時間が森林動画の提示時間に比べて短くあるいは長く感じたのかを11段階（1：非常に短く感じた，6：同程度に感じた，11：非常に長く感じた）にて評定し，手元の回答用紙に記入することを要請した。回答にあたっては，各刺激の提示時間を数えることなく，直感的な感覚に基づき提示時間を評定するように指示した。

表 2 再認刺激の要素の分類

	リスト要素	ルアー要素	ディストラクタ要素
和風要素			
中立要素			
障害要素			

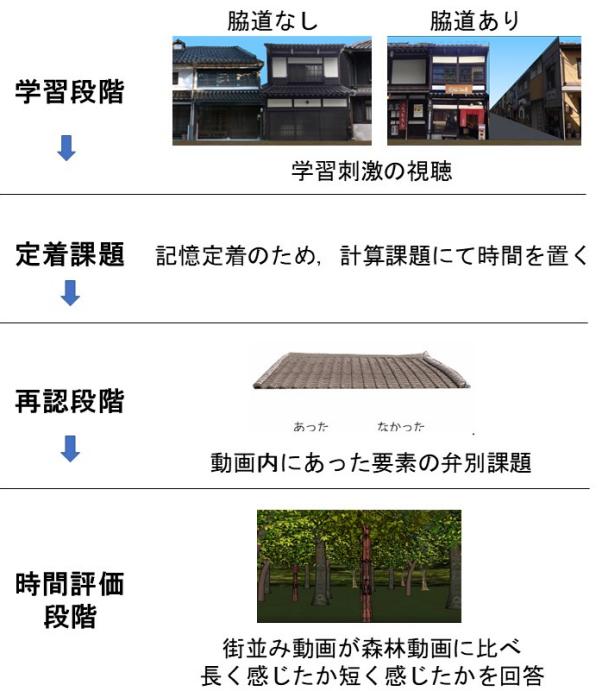


図 4 実験の手順

4. 結果と考察

(1) 主観的時間と想起量の関係

本研究では，再認課題で回答したリスト刺激，ルアー刺激，ディストラクタ刺激に対し，あったと回答した数を想起量と定義し，式(1)に示す単回帰モデルを用いてパラメータを推定した。その結果，図5及び表3に示す

とおりに有意とは言えないものの、想起量が主観的時間に影響を与えることが示唆された。同パラメータの符号は正であり、想起量が増加するほど主観的時間が長くなることを示している。

(2) 主観的時間と虚偽記憶の想起量の関係

各参加者の脇道あり動画と脇道なし動画の想起量の差分及び時間評価値の偏差値の差分を図6に示す通り算出した。その結果、想起量の増加に伴い主観的時間が伸長する参加者群 (n=11名, 以下GroupA), 想起量の減少に伴い主観的時間が短縮する参加者群 (n=4名, 以下GroupB), 想起量の増加に伴い主観的時間が短縮する参加者群 (n=4名, 以下GroupC), また想起量の増加に伴い主観的時間が短縮する参加者群 (n=4名, 以下GroupD) が観察された。全参加者の7割を占めるGroupA及びCの参加者は、想起量と主観的時間の関係性が蓄積容量モデルと一致する一方、GroupB及びDの参加者は一致しなかった。ここで、ルアー刺激に対し、あったと回答した数を虚偽記憶とし、表4に示す通り想起量に占める虚偽記憶率を算出した。その結果、GroupA及びCの参加者は脇道ありが脇道なしに比べて虚偽記憶率が増加する傾向が伺える一方、GroupB及びDの参加者は、低下する傾向が伺えた。これは参加者の記憶方略の差異として理解できる。すなわち、GroupA及びCの参加者は脇道を挟むことで一括して記憶する要旨痕跡、GroupB及びDの参加者は脇道を挟むことで要素を個別の記憶する逐語痕跡として街並動画を記憶したことが推察され、同記憶方略の差異が想起量と主観的時間の関係性に影響を与えていることが推察される。

$$y_{ij} = \alpha x_{ij} + \beta \quad (1)$$

ただし

y_{ij} : 参加者*i*における試行*j*の時間評価偏差値

x_{ij} : 参加者*i*における試行*j*の想起量 (個)

α : 未知パラメータ

β : 定数項

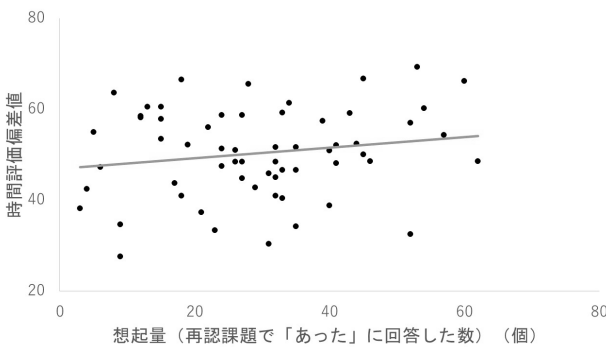


図 5 時間評価の標準偏差と想起量の関係

表 3 回帰直線におけるパラメータ

説明変数	回帰係数	t 値	p 値
想起量	0.11	1.34	0.19
定数項	47.00	16.60	0.00
サンプル数	60		
R2乗値	0.03		

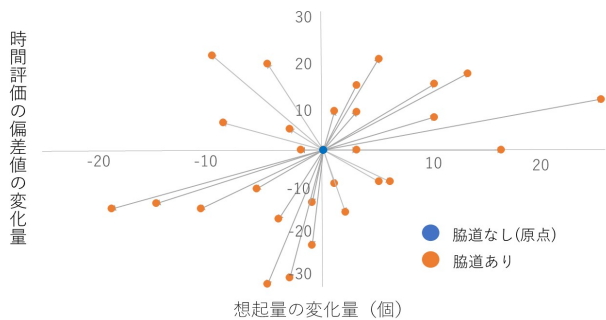


図 6 脇道なしと脇道ありの街路における時間評価の偏差値と想起量の差分

表 4 想起された要素に占める虚偽記憶の割合

参加者 Group	和風要素		中立要素		阻害要素		計 (虚偽想起率)	
	脇道なし	脇道あり	脇道なし	脇道あり	脇道なし	脇道あり	脇道なし	脇道あり
A	0.12	0.14	0.10	0.10	0.06	0.08	0.29	0.32
B	0.11	0.08	0.10	0.04	0.07	0.07	0.28	0.19
C	0.12	0.13	0.08	0.12	0.07	0.06	0.27	0.30
D	0.12	0.11	0.10	0.10	0.08	0.05	0.30	0.27

...脇道ありで増加 ...脇道ありで減少

伴い主観的時間が伸長する参加者群 (n=4名, 以下GroupB), 想起量の減少に伴い主観的時間が短縮する参加者群 (n=11名, 以下GroupC), また想起量の増加に伴い主観的時間が短縮する参加者群 (n=4名, 以下GroupD) が観察された。全参加者の7割を占めるGroupA及びCの参加者は、想起量と主観的時間の関係性が蓄積容量モデルと一致する一方、GroupB及びDの参加者は一致しなかった。ここで、ルアー刺激に対し、あったと回答した数を虚偽記憶とし、表4に示す通り想起量に占める虚偽記憶率を算出した。その結果、GroupA及びCの参加者は脇道ありが脇道なしに比べて虚偽記憶率が増加する傾向が伺える一方、GroupB及びDの参加者は、低下する傾向が伺えた。これは参加者の記憶方略の差異として理解できる。すなわち、GroupA及びCの参加者は脇道を挟むことで一括して記憶する要旨痕跡、GroupB及びDの参加者は脇道を挟むことで要素を個別の記憶する逐語痕跡として街並動画を記憶したことが推察され、同記憶方略の差異が想起量と主観的時間の関係性に影響を与えていることが推察される。

つづいて、表4に示すとおりルアー刺激を構成する各要素の虚偽記憶率に着目すると、GroupA及びBの参加者において脇道ありが脇道なしに比べて阻害要素の虚偽想起率が高くなる傾向が伺えた。本研究では動画内の街並は多数の和風要素により構成されているため、阻害要素の顕著性が高い状態だと考えられる。したがって、GroupA及びBの参加者は同顕著性に注意が捕捉され、それゆえ同要素の虚偽記憶が発現する傾向にある参加者群だったことが推察される。さらにこうした顕著性の高い要素は処理流暢性の低下を招くため、その結果主観的時間が長くなったと推察される。

以上の通り、要旨痕跡として街並動画を記憶するGroupA及びCの参加者は想起量の多寡に応じて主観的時間が伸縮し、GroupAの参加者は阻害要素という顕著性の高い要素を想起することで、処理流暢性が低下するため、主観的時間が伸長したと考えられる。一方GroupCの参加者は阻害要素の想起が促進されなかったため処理流暢性が低下せず主観的時間が短縮したと考えられる。また、逐語痕跡として街並動画を記憶するGroupB及びDの参加者は想起量の多寡に応じて主観的時間が短縮し、GroupBの参加者は阻害要素を想起することで、処理流

暢性が低下し、主観的時間が伸長したと考えられる。一方GroupDの参加者は阻害要素の想起が促進されず、処理流暢性が低下せず主観的時間が短縮したと考えられる。

6. まとめ

本研究は和風型街並みにおける建築要素の想起量が主観的時間に及ぼす影響を室内実験により検証した。その結果、建築要素の想起量の増加が街並の主観的時間を伸長する傾向、すなわち仮説を支持する傾向が示唆された。ただし、建築要素のうち、阻害要素の虚偽記憶に応じて主観的時間が伸縮する傾向が示唆された。

謝辞：本研究は JSPS 科研費 JP18K13852 及び公益財団法人大林財団の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 北岡明佳：錯視の認知心理学，認知心理学研究，第5巻第2号，pp.177-185，2008.
- 2) 下中邦彦：心理学事典，平凡社，1981.
- 3) Ornstein, R.E., (本田時雄訳): 時間体験の心理，岩崎学術出版社，1975.
- 4) 野添健太：刺激項目の反復提示と継続提示がDRM手続きを用いた虚偽記憶に及ぼす影響，認知心理学研究，Vol.11，pp.21-30，2013.
- 5) Lynch, K.: What Time Is This Place?, Cambridge: MIT press, 1972.
- 6) 矢川麻紀子，田村明弘：人と場の関わりと感覚時間に関する基礎的考察，屋外におけるインタビュー調査による検討，日本建築学会計画系論文集，第540号，pp.73-80，2001.
- 7) 藤本麻紀子，田村明弘：歩行空間における人と場の関わりと感覚時間に関する基礎的考察，日本家政学会誌，Vol.61，No.2，pp.101-108，2010.
- 8) P.U. Tse : Attention and the subjective expansion of time, Perception & Psychophysics, Vol.66, Issue7, pp.1171 - 1189, 2004.
- 9) Hyman, Husband and Bilings: False Memories of Childhood Experiences, Applied Cognitive Psychology, Vol.9, pp.181-197, 1995.
- 10) 鍋田智広，楠見孝：Deese-Roediger-McDermott(DRM)手続きを用いた虚偽記憶研究--虚偽記憶の発生過程と主観的想起経験，Japanese psychological review, vol.52(4), pp.545-575, 2010.
- 11) Seamon, J. G., Luo, C. R., Schlegel, S. E., Greene, S. E. and Goldenberg, A. B.: False memory for categorized pictures and words: category associates procedure for studying memory errors in children and adults, Journal of Memory and Language, Vol.42, pp.120-146, 2000.
- 12) 守山基樹，門内輝行：京都の街並み景観の記号化と記号のネットワークの記述街並みの景観における関係性のデザインの分析その1，日本建築学会計画系論文集Vol.75，No.652，pp.1507-1516，2010.

(2019. 3. 10 受付)