

平成21年 6月19日現在

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2006～2008

課題番号：18760458

研究課題名 (和文)

建築空間構成測定システムを用いた映像の中の建築と都市に関する研究

研究課題名 (英文)

Research on architecture and city in Space/Image by space composition analysis system

研究代表者

北川 啓介 (KITAGAWA KEISUKE)

名古屋工業大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：20335095

研究成果の概要：

凄まじい勢いで技術開発されている映像操作技術を本研究の研究対象として取り上げた。そこで、実際の三次元の建築における空間性（非像情報）と、二次元の映像における空間性（像情報）の違いに着目し、二次元映像と三次元空間の最も基本的な違いである空間の奥行きや構成や要素等について建築空間学的な観点から論じた。如何に空間の操作性を二次元映像に映し出しているかを、建築空間学的・像情報学的な観点から論じた。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,000,000	0	1,000,000
2007年度	700,000	0	700,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	300,000	3,000,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学 ・ 都市計画・建築計画

キーワード：建築、都市、空間、映像、奥行き、構成、要素、表現

1. 研究開始当初の背景

情報化が急速に進む現代では、絵画・映画・テレビ・写真・漫画・WWW・テレビゲームなどの二次元映像は、各々の分野においてより一層世の中に普及しており、我々を現実の建築空間から映像の中の空間へと誘う表現手段としての意味を有している。絵画は、画家の意図が画面構成の中に多分に組み込まれており、壁画や襖絵のように壁・天井・建具等の建築の一部が用いられることがある。WWWの映像では、コンピュータ言語で記述された視対象としての映像は次々に移行していく。写真は、文字通り、現実の一面を映像に切り刻むのであるが、カメラマン

による演出・観る人の捉え方により、写真もまた伝達媒体としての表現性を有している。映画は、写真と異なり、ある事物を時間的な流れに則って記録する為、より人間の日常的な視覚世界に近づいて再現される。

また、日本は、映画・ゲーム・CM・漫画の分野に代表されるように、映像作品に関しては世界でもトップレベルの技術を有しており、世界的な受賞数も多い。しかし、日本国内の建築学の研究分野において、映像情報の中の空間に関する研究、つまり像情報そのものに関する研究はされていない。基本的に、実空間の空間構成に論点を向けているものが多い。また、映像学の研究分野においては、

映像媒体の社会や文化の中での本質的な存在意義が議論の中心になることが多く、本研究のような映像表現の分析を対象とした研究はされていない。更に、国外の建築学の研究分野においては、実際の建築物を設計している建築家が、設計の傍ら、映像情報の研究を進めており、特に、アメリカのプリンストン大学・コロンビア大学、イタリアのベネチア建築大学はその分野において先端的な研究を進めている。

建築学の分野において、映像に映し出される建築や都市に関する既往の研究は、写真や画像等を使った実空間の空間構成評価が中心となっており、映像そのもの、つまり像情報としての建築や都市に関する研究はされていない。これまで、建築の空間は、平面図、断面図、透視図などの図面という略情報、及び写真という視像情報によって捉えられてきた。そこでは、建築内部空間における、ある視点から壁面などの遮蔽体に遮られるまでの、視線の到達距離を<視深度>と定義し、これを図面情報からコンピュータによって測定、解析することによって建築空間の包囲性を研究してきた。それは、いわば建築空間の「CTスキャン」ともいうべきものであり、内部空間を「非視像情動的」に分析する新しいツールであり、その成果は、国内外の学会にて発表を続けている。私は、実際の非像情報としての建築と都市の空間と、映像の中に映し出される像情報としての建築と都市の空間に関する双方からの研究アプローチを取っている。建築空間の意匠的文化的意味と現代の先端的な情報技術という、ともすれば隔たった二つの分野をつなぐことに焦点を当てている。

2. 研究の目的

現在でも凄まじい勢いで技術開発されている映像操作技術を本研究の研究対象として取り上げる。まず、映像の中の空間を、実際の建築空間と区別して、<映像空間>と定義する。その上で、実際の三次元の建築における空間性（非像情報）と、二次元の映像における空間性（像情報）の違いに着目する。本研究では、二次元映像と三次元空間の最も基本的な違いである空間の奥行きの研究方法について建築空間学的な観点から論じていく。如何に空間の操作性を二次元映像に映し出しているかを、建築空間学的・像情報学的な観点から論じていくことを目的としている。

3. 研究の方法

(1) 二次元映像による室空間の奥行き認識の絵画的手がかりにおける研究の方法を以下に記す。

本研究では、空間の構成と奥行き感との関

連の分析をより明確なものとするため、室空間の基本的な構成要素である床、壁、天井のみからなる空間を想定する。そこで、床、壁、天井の変化の影響を受けると考えられる5つの絵画的手がかりを、奥行き感を与える要素として用いる。

実験方法としては、まず、実験に用いるパース コンピュータグラフィックスを用いて標準となるパース、空間条件を変化させたパースを作成する。標準パースの基となる標準空間は W3600mm × D3600mm × H3000mm の直方体の空間とする。床面には一定間隔で点が描かれており、視点の位置は壁の中央、視野角は人間の上下方向限界視野角である 130° とする。光源は視点位置に点光源を置く。なお、実際の奥行きの影響も検討するため、奥行きが標準空間の 50%、75%、100%、125%、150%となるように視点正面の壁も5段階で前進、後退させて、各手法と組み合わせる。5種類、各5段階の手法に、5段階の奥行きの操作を加えた中から2つを組み合わせることで、空間条件を変化させたパースを計 265 枚作成する。パースは全てグレースケールで描かれているものとする。実験手順 実験は建築学科学生 25 名を対象として行った。被験者はパソコンのディスプレイ上に順次表示されるパースを見て、各パースの奥行き感の評価を行う。被験者全員にパース全体を一定の大きさで見ってもらうため、ディスプレイの大きさと目までの距離との割合が一定になるよう(15型ディスプレイに対して約 70cm)、被験者の視点を指定する。被験者は標準パースを3秒間見た後、続いて表示される比較対象のパース(作成した全パースの中からランダムな順序で選出される)を1秒間見て、そこから得られる奥行き感を評価する。奥行き感の評価方法にはマグニチュード推定法を用い、被験者は標準パースの奥行きを100としたときに比較対象のパースの奥行きをどの程度に感じるかを相対的数値で回答する。

(2) 20世紀のプロパガンダ映画の中の建築・都市の要素と構成と空間表現の研究の方法を以下に記す。

研究対象としては、プロパガンダ映画の中で重要な作品として映画に関する文献6冊(1)~(6)から掲載回数の多いものを選出し、ドイツ国、ソビエト連邦、アメリカ合衆国、フランス王国、イタリア共和国、日本国、ポーランド共和国、チェコスロバキア共和国注(1)の8カ国における1920年代~1970年代の21作品を対象作品とする。

研究方法としては、まず、映像にみられる図学的な性質を[映像構成要素]、各被写体までの距離を[奥行き]、映像内の空間を実空間と仮定した上での性質を[空間構成要素]と定義する。そして、映像の性質をこれら3つの

カテゴリに分類してカット毎の要素とその構成を詳細に分析し、社会背景を考慮して個別考察、比較考察を行う。

(3) 奥行きとエフェクトとモーションを考慮したアニメの空間表現の研究の方法を以下に記す。

研究対象としては、本研究では、二次元要素である静止画を一枚一枚重ね合わせて作成されたアニメ作品を対象とする。アニメに関する文献から、掲載文字数、図版を点数化し、ランキングを付け、上位作品計 10 作品を対象作品として選出する。

研究方法としては、映像が切り替わるまでの時間的な映像範囲を《カット》と定義する。まず、《カット》を抽出し、更に《カット》が切り替わった時の静止画を抽出する。この静止画より、要素の《奥行き》を記録する。映像空間の《奥行き》は被写体の大きさに反比例するという原理に基づき〈超近景〉、〈近景〉、〈中景〉、〈遠景〉の 4 つに分類する。要素を 6 種類に分類し、また、画面内での大きさ、色などが変化する効果を《エフェクト》、画面内での位置の移動や要素自体の手を挙げたり、顔の表情を変えたりする動作を《モーション》とし、記録する。加えて《奥行き》の変動も記録する。

(4) 絵本の空間表現にみる言語情報と像情報の補完関係の研究の方法を以下に記す。

研究対象としては、本研究では、様々な分野で社会的地位の確立した専門家が著した絵本に関する評論書 17 冊に最も多く取り上げられている絵本 40 冊を研究対象として選定する。但し、物質が存在しないような空間の描かれていないものなどは研究対象から除外した。

研究方法としては、一見開きの 2 頁を{画面}と定義する。絵本の言語情報と像情報をそれぞれ、物語の上で担っている役割を表す《立場》、表現されている内容を表す《種類》の 2 つの視点で分類する。さらに、言語情報を、情動や状態、行為等を表す《様態》、像情報を、描き方を表す《描画パターン》に分類する。これらの組み合わせをみることで、絵本の空間表現にみる言語情報と像情報の補完関係について考察していく。

4. 研究成果

(1) 室空間の奥行き認識の絵画的手がかりの考察における研究成果を以下に記す。

パースの奥行き認識に対して絵画的手がかりの各指標がもつ関連の度合いや特徴を明らかにすることができた。また、絵画的手がかりが変化することで、パースの奥行き認識の過大評価および過小評価が起こることが確認された。

加えて、二次元映像上に表現された空間から得られる絵画的手がかりは、奥行き認識に

大きな影響を与える主要素と、それらによって得られる奥行き認識を比較的小さい幅で増減させる補助的要素から成っていることが伺えた。主要素としては、大きさが手がかりである正面の壁の面積、陰影の手がかりである正面の壁の明るさと、室内の明暗のばらつきが挙げられる。それらに対して、線上透視と不均斉性の手がかりである、床、天井の境界線の収束角と、上下でのそれらの差、きめ勾配の手がかりであるテクスチャの模様の視線方向の密度勾配が補助的要素として働いていると考えられる。また、絵画的手がかりによる二次元映像上の室空間の奥行き認識は、それら主要素および補助的要素の単純な和の結果ではなく、相乗や相殺の結果によって決定づけられている可能性が伺えた。

(2) 20 世紀のプロパガンダ映画の中の建築・都市の要素と構成と空間表現の研究における研究成果を以下に記す。

国毎の空間表現の特徴としては、ドイツは〔配列複製〕を定期的に挿入することにより、〔配列複製〕したものに屈強で整然とした印象を与えている。これは身分の秩序を中心に表現しつつ、〔配列複製〕されることの多い、身分の低い兵の存在意義を強調し、国全体の戦争への意識を高く保っている。ソ連は〔遠景〕の〔建築物〕に与えられた〔シンメトリー〕や〔円・球〕が中心となる点を持ち、それが唯一の支配者の存在を暗示している。これにより、〔超近景〕で詳細に表現していた人々の表情の変化がより意味をもつものとなっている。アメリカは〔中景〕を大勢の人間を映し、更に人種の判別ができる〔奥行き〕として用いていた。それにより、〔人間・動物〕の交遊関係を表現し、それを発展させることで国同士の関係に置き換えている。フランスはアメリカと同じ空間構成の特徴を示したが、関係をもつ人種に自国民と異国民という違いが表れた。イタリアは〔調度品〕と〔都市・自然〕のスケールのギャップを、個人と国の関係に見立てて表現し、個人という小さな存在の国に対する訴えを強調している。日本はドイツと同じ〔配列複製〕による表現をしているが、〔近景〕と〔中景〕で人間の表情を表していくことにより、各シーンにおける空間表現がもつ効果を、更に強調している。ポーランドは〔人間・動物〕で人種を強調し、〔都市・自然〕でユダヤ人を取り巻く恐怖を表現することで、ナチスの恐ろしさとユダヤ人の抵抗を国民に伝えている。チェコは〔人間・動物〕の表情を、〔近景〕と〔中景〕で表現し、感情の有無を強調して映すことで、敵の人柄の印象を操作している。

以上、本研究では国毎に特徴をもった空間表現を読み取ることができ、その中で、カテゴリ毎にも共通した特徴が表れた。〔奥行き〕は〔空間構成要素〕と関連して表現され、特に

人間の行動と表情が[奥行き]と関連することで空間に多大な影響を与えることがわかる。[空間構成要素]は出現の仕方に特徴がみられ、出現率が低くても繰り返し出現させることや、大きなものと関連した増減を示すことで際立つ存在へと変貌している。これらに比べ、[映像構成要素]はナチスの規律やソ連のロシア構成主義、アメリカの自由といった根底に根付く、より大きな意味での思想を表現している。更にこれら3つを総合し、ストーリーを加えることでカテゴリ毎の表現の狙いや対象を具体化し、映像空間に込めた希望や訴えを明確な形へ発展させている。

(3) 奥行きとエフェクトとモーションを考慮したアニメの空間表現の研究における研究成果を以下に記す。

本研究では、二次元要素のみでの空間表現について奥行きとエフェクトとモーションに着目し、分析、考察を行った。その結果、エフェクトは他のエフェクトやモーションとの組み合わせにより生じる場合と単独で生じる場合がある。前者は要素の奥行き変動と共に移動や回転を加えることにより、空間の広がりそのものを表現していた。後者は分裂、色の変化などにより、画面内の要素における情動や運動を表現しており、異なる意味合いを生じさせることが明らかとなった。よって、アニメはエフェクトとモーションと奥行きの構成との組み合わせ方により多様な表現が存在している。つまり、アニメにおける空間表現は数十の要因の組み合わせから幾重にもなる表現が可能であるため、制作者の意図を容易に反映することができる。

(4) 絵本の空間表現にみる言語情報と像情報の補完関係の研究における研究成果を以下に記す。

言語情報／像情報の表現特性としては、《様態》における《立場》と《種類》の割合、《様態》毎の総数から、言語情報による空間表現を、《描画パターン》における《立場》と《種類》の割合、《描画パターン》毎の総数から、像情報による空間表現を分析する。言語情報では、〈行為〉、[感情]や[存在]、[様相]が多くを占める。これは、主に登場物単体が存在や動きを表す基本的情報を担うことで物語を展開させつつ、如何様にも捉えることのできる像情報に対して、{画面}内において表現される物語の内容を限定している。像情報では、物語の展開で重要度の低いものほど、[見切れあり]や[奥行きなし]により表現されている。これは、解読に手間取ったり、恣意的な解釈がされたりしないために重要なものを詳細に描き、その他のものを抽象的に描くことで分かり易く表現していると考えられる。

{画面}における言語情報と像情報の補完関係としては、《立場》と《種類》の内容が

対応する言語情報と像情報から、《様態》と《描画パターン》のつながりをみることで、言語情報と像情報の組み合わせを同一の{画面}内と異なる{画面}間において考察する。これにより、言語情報と像情報の意味的つながりから5種類の分類を得た。同一の{画面}内において、添加型では、一方が他方の伝達手段に情報を付加し、他方の意味内容を深めている。包括型では、読者が概念的、創造的な物語の世界に没入できるように、双方の伝達手段で細部に渡り説明している。分担型では、言語情報と像情報の1つの組み合わせで、複数の情報を説明し、簡潔に意味内容を表現している。異なる{画面}間において、点接型では、一方が{画面}を展開し、他方が情報の結末を表すことで、読者に物語展開を想起させる役割を担っている。継続型では、一方が{画面}を展開し、他方が情報の結末を表すことに加え、前出の伝達手段が、後出の伝達手段とつながるまでの連続性を示唆することで、読者に物語展開から逸脱した解釈が行われなかったための役割を担っている。

物語を考慮した補完関係の展開としては、物語を考慮して、言語情報と像情報の補完関係の物語展開のつながりの構成を考察する。これにより、絵本の物語展開における意味上のつながりから6種類の分類を得た。反復型では、同様の伝達手段を連続して使用し、物語展開にリズムと強調を与えている。同位型では、同様の伝達手段に対し、他方を示さないことで、一様な物語展開を説明し、物語の情報量を減らしている。変動型では、情報の変容に対し、その変容を常に他方の伝達手段により説明し、物語展開の変化に強調を与えている。追加型では、情報の変容の説明を一方が負担することで、情報量を減らしている。対立型では、相対する言語情報と像情報の組み合わせを挿入することで、物語展開に急変を与えている。単一型では、他の要素とは直接関係のない外部要素を付加することで、物語展開に強弱をつける役割を担っている。

補完関係による絵本の空間表現としては、{画面}における言語情報と像情報の補完関係と物語を考慮した補完関係の展開の組み合わせから絵本の空間表現について考察する。絵本の物語展開では、登場物の習慣や基本情報を説明するものが多い。これは、反復型や同位型、変動型に起因している。反復型は、添加型の〈状態〉、〈変化〉や分担型の反復で、一方が説明される内容とは違う付随的な要素を付加することで、習慣の変化や多様性を表現している。また、包括型の反復で、場を意識させる情報を〈重なり〉により付加し、動きを強調している。同位型では、継続型と添加型などの組み合わせで、基本情報を示すと共に、物語の最後までそれが続くものとして表現している。変動型では、添加型と包括型

の組合わせで、登場物の〈数〉や視点を変化させ、様々な《立場》から見た登場物の習慣を表現している。これらは、物語の土台を形作るものとして、同じ情報を何度も直接的に伝えることで物語の筋立てをしている。次に、少量の情報で多くを説明し、不必要な要素を簡略化しつつ、物語をつなぐものがみられた。これは、同位型と追加型に起因している。同位型では、点接型と分担型の組合わせなどで、前出する双方の伝達手段で具体的に表現し、後出で片方の伝達手段のみが表現を担うことで、情報を簡潔にしていた。追加型では、添加型と継続型の組合わせで、前出で具体化した内容を後出では周知の事実として、抽象的内容で示す物語展開をしていた。これらとは逆に、1つの情報を多くの伝達手段で表現し、登場物を強調する表現もみられた。同位型では、包括型と点接型の組合わせで、後出で双方の伝達手段の組合わせにより、情報を詳細に表現することで、物語展開の結果を強調していた。変動型では、添加型と包括型の組合わせで、〈配列〉や〈見切れ〉を変化させ、内容を多角的な視点から捉えて、説明していた。追加型では、継続型と包括型などの組合わせで、像情報の描画を様々に変化させ、段階的な変化を見せることで内容を強調していた。また、情報の接続と強調を同時に行うものもあり、これは変動型に起因している。分担型の連続などで、同様の登場物を複数の{画面}に分節して描くなど、多角的視点で内容を強調し、さらに、片方の伝達手段が物語展開の内容を示唆することで、次へのつながりを表現している。次に、物語の展開に強い変化を与え、空間を表現するものもみられた。これは、対立型に起因しており、添加型との組合わせで、意味の対立する言語情報により登場物の動きに変化を与え、包括型との組合わせで、周辺の登場物との関係により変化を表現しているものなどがみられた。単一型では、それぞれの組合わせが単独の意味を深めており、他の分類だけでは単調になる物語の筋立てに変化を与えている。

以上、絵本の空間表現を言語情報の文構成と、像情報の描き方に着目し、その補完関係について考察した。その結果、以下の所見を得た。①同一の{画面}内での補完関係は、1つの情報を詳細に説明する場合と2つ以上の情報を簡潔に説明する場合で、双方の伝達手段を使い分けている。②異なる{画面}間での補完関係は、一方が物語の内容を展開し、もう一方が他方の内容に結末を与えるために用いられる。③物語を考慮した補完関係の展開は、意味上のつながりから、双方の伝達手段の省略と具体化をさらに強調する。以上より、補完関係による絵本の空間表現は、言語情報と像情報を省略、具体化、対立、他の要素の付加といった補完関係を用い、分か

り易い空間表現を得ている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- ① 北川啓介、西尾純一、高橋英明、室空間の奥行き認識の絵画的手がかりの考察、日本建築学会計画系論文集、No.627、pp.987-992、2008年、査読有
- ② 五十嵐弘樹、北川啓介、Spatial expression, element and composition of architecture and city on Space/Image of propaganda films in the 20th century、Proceedings on CD-ROM of 10th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management in Brazil、2007 and Book of Abstracts of 10th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management in Brazil、2007、10th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management in Brazil、2007、Session W4 on Proceedings and pp74 on Book of Abstracts、2007年、査読有
- ③ 西尾純一、北川啓介、Consideration of pictorial cue for depth perception in the room、Proceedings of the 6th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia in Daegu, Korea、2006、Volume I、pp.85-88、2006年、査読有
- ④ 森川和彦、北川啓介、Modernism in living scene in Asia in the 20th century、Proceedings of the 6th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia in Daegu, Korea、2006、Volume I、pp.147-150、2006年、査読有
- ⑤ 福島麻友子、北川啓介、Infrastructure as living scene in city in the 20th century、Proceedings of the 6th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia in Daegu, Korea、2006、Volume I、pp.680-683、2006年、査読有

[学会発表] (計15件)

- ① 藤田幸男、アニメの描画手法にみる建築・都市の要素と構成と空間表現、日本建築学会大会東海支部研究報告会、2009年2月15日、じゅうろくプラザ
- ② 鈴木康紘、絵本の空間表現にみる言語情報と像情報の補完関係、日本建築学会大会東海支部研究報告会、2009年2月15日、

じゅうろくプラザ

- ③ 幸田峻太郎、表出物と階層の関係からみる現代の都市空間、日本建築学会大会東海支部研究報告会、2009年2月14日、じゅうろくプラザ
- ④ 奥村英里子、20世紀のプロパガンダ映画に見る人の活動と空間構成の関係、日本建築学会東海支部研究報告会、2008年2月16日、大同工業大学
- ⑤ 朝本あゆち、絵本の起因要素による空間の展開性について、日本建築学会東海支部研究報告会、2008年2月16日、大同工業大学
- ⑥ 今西拓植、建築にみる所作と建築・都市の要素と構成の関係、日本建築学会東海支部研究報告会、2008年2月16日、大同工業大学
- ⑦ 任賢祐、映画にみる生活の場面と設えの関係、日本建築学会大会学術講演会、2007年9月29日、福岡大学七隈キャンパス
- ⑧ 福島麻友子、サイエンス・フィクション映画における建築・都市の空間変容、日本建築学会大会学術講演会、2007年9月29日、福岡大学七隈キャンパス
- ⑨ 五十嵐弘樹、20世紀のプロパガンダ映画の中の建築・都市の要素と構成と空間表現、日本建築学会大会学術講演会、2007年9月29日、福岡大学七隈キャンパス
- ⑩ 五十嵐弘樹、Spatial expression、element and composition of architecture and city on Space/Image of propaganda films in the 20th century、the 10th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management in Brazil、2007、2007年7月13日、ブラジル・イグアスフォールズ
- ⑪ 西尾純一、Consideration of pictorial cue for depth perception in the room、the 6th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia in Daegu、Korea、2006、2006年10月27日、韓国・大邱
- ⑫ 森川和彦、Modernism in living scene in Asia in the 20th century、the 6th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia in Daegu、Korea、2006、2006年10月27日、韓国・大邱
- ⑬ 福島麻友子、Infrastructure as living scene in city in the 20th century、the 6th International Symposium on Architectural Interchanges in Asia in Daegu、Korea、2006、2006年10月27日、韓国・大邱
- ⑭ 西尾純一、室空間の奥行き認識の絵画的手がかりの考察 二次元映像による空間の認識に関する研究、日本建築学会大会学

術講演会、2006年9月7日、神奈川大学横浜キャンパス

- ⑮ 福島麻友子、20世紀の都市における生活の場面としてのインフラストラクチャー映像空間における建築・都市の要素と構成に関する研究、日本建築学会大会学術講演会、2006年9月7日、神奈川大学横浜キャンパス

[図書] (計 0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0件)

○取得状況 (計 0件)

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

北川 啓介 (KITAGAWA KEISUKE)

名古屋工業大学・大学院工学研究科・准教授

研究者番号：20335095

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者