

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：34316

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2011～2013

課題番号：23650113

研究課題名(和文) 規範的文法観を払拭した映像文法に基づく同時・多感覚型コンテンツ生成空間技術の研究

研究課題名(英文) A Study on Spatial Technologies for Creating Simultaneous Multisensory Contents Based on Video Grammar Liberated from Conception of Normative Grammar

研究代表者

熊野 雅仁 (KUMANO, Masahito)

龍谷大学・理工学部・実験講師

研究者番号：50319498

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円、(間接経費) 840,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、15世紀以降の印刷機の爆発的な普及による影響により生まれた規範的文法観の呪縛から解放され、15世紀以前の言語観を復権させることによる、同時・多感覚型コンテンツの生成に向けて、映像文法を再構築するための理論面や技術面の探求を行うことを目的とする。

本研究では、視覚、聴覚、および身体感覚を同時に扱う同時・多感覚型のプロトタイプ実験環境を構築して、視覚および聴覚における単一感覚においても、多種の情報を同時に伝達する情報可視化やソニフィケーション手法を探求し、同時・多感覚型コンテンツ生成空間に向けた、萌芽的研究を行い、規範的文法観を払拭した映像文法の一面を探求した。

研究成果の概要(英文)：For creating simultaneous multi-sensory contents based on reinstatement of linguistic view before the 15th century presented by Marshall McLuhan in media theories, this study aims to explore theories and technologies for restructuring video grammar affected by conception of Normative grammar generated by the effect of explosive growth of printing press after the 15th century.

This study constructed an experimental prototype environment to investigate simultaneous multi-sensory contents, and explored every possibility from the point of view of visualization and sonification which send a variety of simultaneous multi-sensory information in each single perception of a sense such as vision and hearing and seek one side of video grammar liberated from Conception of Normative Grammar.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：感性 同時・多感覚 映像コンテンツ 映像文法

1. 研究開始当初の背景

日本の次期戦略産業として映像産業やコンテンツ産業に期待が集まる中、蛸壺化し、進みすぎた独立・分業・専門化による産・官・学内外での縦割り構造の垣根が、その発展・人材育成を妨げる要因となることが指摘されるようになった。この問題は根が深く、メディア論の先駆者マクルーハンが指摘するように、15世紀の印刷技術発明以降、次第に始まった傾向であり、日本はその欧米における独立・分業・専門化の著しい時代に大学を設立し始めたため、理工系・文系・芸術系の分離が色濃く反映することとなった。マクルーハンによれば、中世以前、ヒトの話し言葉は聴覚空間を依拠しながらも、他の感覚との垣根はなく、同時に多感覚を駆使した話し言葉が当然であり、19世紀よりも豊かで想像力に富む表現力・想像力を持っていたが、中世の印刷技術発明以降、文字メディアの爆発的普及は、視覚のみを活性化させ、他の感覚を抑え込んだ単一感覚の思考を育てたとする。日本は、同時・多感覚に基づく文化を持つが、学術領域では、理工系・文系・芸術系の大学が分離しているため、中世以降の西洋における一時・単一感覚の思考を助長している面があると思われ、コンテンツ制作・創作・人材育成の観点での弊害になっていると思われる。CG領域は、西欧やアジア諸外国が国策で大規模に支援を始め、今後、国際競争にさらされる世界的な発展分野である。国際競争力を得るための一つの面としては、日本人の得意な面を生かすことが得策である。CGは、デカルト座標系や遠近法に基づいているが、マクルーハンによれば、この世界感は一時・一感覚の思考が生みだした感覚であり、芸術や言語・西洋文法観等に影響を与えたとされる。日本人はCGの制作・表現を敬遠する傾向があるとの話もあるが、その原因は一時・一感覚のシステムに馴染めないからだと思われ、指摘する声がある。そこで、映像コンテンツ制作空間の同時・多感覚の観点、技術・理論面からの再構築が必要となる。

本研究では、当初、同時・多感覚を駆使する映像コンテンツ制作空間構築の萌芽的操作対象として、視覚・聴覚・身体性を同時に用いる観点からCGの制作インタフェース技術に焦点を当てた研究を行う予定となっていた。しかし、現代人は、視覚という単一感覚においても、人類が類人猿の時代に樹上生活で発展させた、視野内の多種情報を同時・瞬時に読み取る視覚の能力を退化させつつあるという仮説を知った。これは、樹上生活上、無数の葉の狭間で、断片しか見えない生き物が敵であるか、獲物であるかを瞬時に見極め、敵であれば逃げ、獲物であれば捕まえるなど、葉の狭間から見える断片情報を統合して瞬時に情報を読み取る知覚能力の発達につながり、これが

言語や数学の基盤になっていると思われている、抽象化や暗示の能力発達への足がかりとなったという仮説でもある。このような単一感覚の退化は、情報を深読みする能力の衰退にもつながると考えられるが、この原因も、マクルーハンの洞察が理解への道しるべとなる。マクルーハンによれば、文字メディアが爆発的に普及する中世以降、より早く読めるよう、ことばは複数の意味をもつよりも、より画一化され、直線的で、一意であることが望まれるようになり、その中でことばの表現法を規定し、表現の見本に従うことを強要する規範的文法観が地位を得ていくが、この流れは、視覚を通じて、多種の断片的情報を瞬時・同時に解釈する能力の衰退にもつながっていると考えるに到った。つまり、規範的文法観を払拭する映像文法とは、同時に多種の情報を伝達し、理解させる上での理論を探求することが、一つの柱となり得ることがわかった。そこで、単一感覚でも多種情報を同時・並列に送受する観点も同時・多感覚型コンテンツに関する映像文法の一部に含めることとする。マクルーハンは、20世紀のテレビの登場、特に、ニュース番組を通じて、世界中の断片的な情報がほぼ同時に伝わることに、中世以前の同時・多感覚的言語観の復権を垣間見た。これは、現代のインターネットがその流れの後を引き継ぐと考えられるが、インターネット上のビッグデータを情報源とする映像コンテンツは、これまでの直線的な物語の展開だけでなく、CG技術を基盤として、世界の事象を多面的に伝える新たな枠組みとして発展すると考えられるため、本研究では、ビッグデータから、人々の行動に関する多種情報の並列的伝達技法に焦点を当て、同時・多感覚型コンテンツの可能性を探求することにした。

2. 研究の目的

(1) 規範的文法観を払拭した映像文法に基づく同時・多感覚型コンテンツの生成を支援する上で、まず、視覚という単一感覚における多種情報の同時送受信に関して、異なる複数の種類からなる多種情報を同時に伝達し、読み取らせる上での映像文法の理論面再構築に向けて、多種情報可視化の観点から表現技法を探求する。

(2) マクルーハンによる、中世以前の同時・多感覚的言語観の説明に使われる、四方八方から同時に到達する断片的な音を聞き分ける聴覚中心の知覚に関して、聴覚だけでも、多種情報を同時に送受信する観点からの探究が行えるよう、情報の可聴化(ソニフィケーション)の観点からも表現技法を探求する。

(3) 同時・多感覚型コンテンツの生成を考える萌芽的研究の取り組みとして、視覚と聴覚を同時に扱いながら、多種情報を伝達し、同時に身体を用いる技法を探求する。

3. 研究の方法

(1) 多種情報の同時可視化を行うためには、データが必要となる。インターネットに蓄積された人々の行動情報を対象として多種情報の同時可視化技法を探求する上で、写真共有サイトに蓄積された撮影位置・撮影時間、撮影者 ID 情報が付随した大量のメタ情報付写真に注目し、観光や時空間分析への応用をテスト課題として研究を行った。人々は、外出するとき、視覚的に興味を抱いた対象に出くわすと写真を撮影する傾向があり、撮影者が、多種・多様な趣向に基づいて、実世界の魅力や事象・事物を厳選して捉え、社会に情報提供する有能なフィルタ付ソーシャルセンサと見なせる可能性があるため、世界中にレポーターが無数に存在すると見なせることから、この写真群というビッグデータから撮影者の行動をうまく集約することで、集合知的に、人々が集まるスポットを抽出し、各スポットの魅力を抽出して多種の情報をユーザが知覚・視認できる可視化技法を探求した。特に、人々が集まる地域には、人々が集まり安い時期も存在すると考え、他の地域と比較して顕著に写真が撮影される地域と時期のペアをホット撮影スポットと呼んで、自動抽出し、さらに、各ホット撮影スポットの魅力を説明するために、サブ撮影スポットを自動抽出して、特に人気のあるサブ撮影スポットはいずれか、人気の時間帯はいつ頃か、人々が何を代表的に撮影対象にしているかなど、俯瞰視によって多種情報を同時に視認できる可視化技法の研究を行った。また、個々の撮影スポットに着目するだけでなく、日本では、京都など、異なる時期にそれぞれ魅力を持つように、各撮影スポットには、時期も違えば、期間や、期間の数も異なる旬シーズンが存在すると考え、複数の撮影スポットに関する時空間と人々の行動情報を同時に可視化することで、地域全体の傾向や特徴を比較分析できる多種情報可視化法について研究を行った。

(2) ホット撮影スポットの俯瞰視による多種情報可視化においては、ホット撮影スポットが地域と時期のペアで定義されるがゆえに、時期が固定されており、あるサブ撮影スポットに注目するとき、ホット撮影スポットに対応する一つの季節のみが特徴的なのか、複数の季節で魅力を持つのか、複数の季節で魅力を持つとき、いずれの季節が相対的に、より人気が高いかなど、同時・瞬時に把握することはできていなかった。そこで、この問題に対し、季節については、プロトタイプシステムとして、シーズンを四季に区分し、各季節のみに鳴く虫や鳥の声を各季節を示す情報源として、複数の季節に関する多種情報を同時に把握できるソニフィケーションの萌芽的手法を研究した。具体的には、あるサブ撮影スポッ

トに注目したとき、一種の鳥か虫しか鳴かなければ、注目するサブ撮影スポットは、一つの季節のみに人気があり、多種の虫や鳥が鳴くときは、複数の季節で人気があることを聴覚で同時に把握することができる。さらに、各シーズンの人気度を、鳴く虫や鳥が繰り返し鳴く際のインターバルに当てはめることで、同種の虫か鳥の鳴き声が多数知覚できるほど、対応するシーズンが人気を得ている度合いがわかり、多種の虫か鳥が鳴いていても、その鳴き声の相対的な数の違いにより、どの季節がより人気を得ているかを聴覚で同時に把握することができる。このような多種情報の同時可聴化法としてソニフィケーション手法を研究した。

(3) 近年のメディア理論家は、19世紀文化は小説により定義され、20世紀文化は映画により定義され、21世紀文化はインタラクティブにより定義されるだろうと述べている。映画だけでなく、テレビの技法の根底で使われている映像文法は、アメリカ映画の父、グリフィスの功績による影響が強いと言えるが、グリフィスは、ディケンズなど、19世紀までの文学に使われた技法を映画へ応用したと言われる。その点で、映画は、書き言葉という中世以降に普及した一時的な思考を払拭しないまま映画に應用されたが、その後、映画やTVにおいても、一次元的で一方的な提示の壁を打ち破るべく、インタラクティブな映画やTVに関する試みが行われてきた。近年、様々なセンサ技術により、視聴者の行動をリアルタイムにセンシングする技術が進展・普及しており、今後の映像は一方的に垂れ流す方式から、対話的方式が急速に普及することが想定されるため、同時・多感覚型コンテンツにも、インタラクティブ性が求められるものと考えた。そこで、(1)と(2)の取り組みに加え、身体感覚をリアルタイムにセンシングし、多種情報を同時に受け取りながら、情報空間を探索する同時・多感覚型コンテンツ空間の一種について、プロトタイプシステムを制作し、萌芽的研究を行った。具体的には、Google Earth というデジタル 3D 地球空間上で、(1)の手法で抽出された撮影スポットと旬シーズン情報を用い、位置情報付写真を緯度経度に応じて配置することで視覚的に写真の撮影位置と内容、人気のある撮影対象を視認しながら、サブ撮影スポットの領域に入ると、(2)の手法で聴覚に向け、季節に関する多種情報の可聴化を行うことで、視覚と聴覚へ多種情報を同時に提示する環境を構築した。また、空間内の移動は、ユーザの身体動作をセンシングすることから、視覚・聴覚・身体感覚を同時に扱い、対話的・リアルタイムに情報空間と情報を送受信する同時・多感覚型コンテンツの生成空間に向けた、萌芽的な実験環境の構築を行った。

4. 研究成果

視覚において、多種情報の同時可視化を行う課題について、写真共有サイト Flickr から 2010 年、日本で撮影されたメタ情報付き写真を 548,922 枚収集し、主要な 205 個のホット撮影スポットを自動抽出することができたが、各ホット撮影スポットの何が人々の関心を集めているかを示す一例として、平安神宮における多種情報の同時可視化を行った結果を図 1 に示す。



図 1 平安神宮 4 月の魅力可視化

それぞれのマークは、写真 1 枚ごとに撮影位置へ置かれ、中心の色が同じサブ撮影スポットであることを表わし、塗りつぶしの色が時間帯を表わし、マークの大きさが人気の高さを表わしているため、時間帯に対応させた色見本を参照することで、平安神宮のどのあたりに存在する、どの程度の領域が、どの時間帯で人気を得ているかという多種情報を同時に読み取り得ることがわかる。最も人気が高かったサブ撮影スポットは、夜桜のライトアップ写真群であったことから、平安神宮で人々の関心を集めているのは、夜桜であったことが視認できる。

また、複数の撮影スポットを同時に見せることで、五つの観点、1) 各スポットにいくつのシーズンが含まれるか、2) 各シーズンはどの時期か、3) 各シーズンはどの程度のバースト性を示すか、4) 各スポットで、年間、どの程度人が訪れているか、5) スポット同士はどのような空間的關係にあるか、を同時に読み取り得る可視化法を実現した。その多種情報の表示技法として、個々の主要撮影スポットに関する可視化法として図 2 左のような多種情報表現体を考案した。

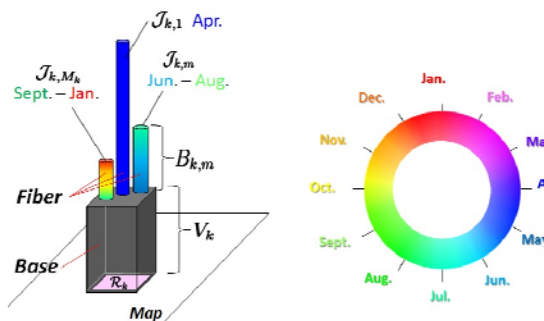


図 2 主要撮影スポット (左) と時期色 (右)

この多種情報可視化法では、グレーの四角柱 (Base) が、主要撮影スポットの撮影領域を含む最小の矩形による底面で示され、四角柱の高さが 1 年間に訪れる撮影者数を表わしているため、他の主要撮影スポットと空間的な位置関係を視認しながら、相対的に訪れる撮影者の違いを同時に比較することができる。さらに、四角柱の上には、スポットごとに、シーズンが円柱 (Fiber) で表現され、円柱の数で、独自シーズンの数、図 2 の右に示した 1 月から 12 月までの各日に当てはめた HSV 色相環による色を用いて円柱の色を割り当てることで各シーズンの時期、円柱の高さに、より短い期間に多くの撮影者が訪れるほど高くなるバースト度を割り当てることで旬の度合を可視化する。この可視化法が適用された多数の主要撮影スポットを地域ごとに比較した例として、東京と京都に焦点を当て、地域の比較結果を図 3 に示す。

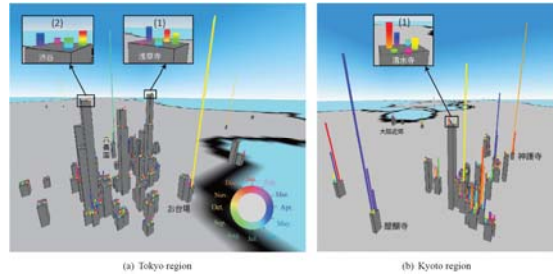


図 3 東京 (左) と京都 (右) の地域比較

図 3 における比較から、東京近郊は、極めてベースが高い主要撮影スポットが多いことがわかるが、円柱の高さが相対的に低く、各シーズンの時期は数か月であることを示していることから、東京近郊では年間を通じて人々が訪れる傾向のあることが視認できる。一方、図 3 の右にある京都は、円柱が高いものが多いことから、ある季節が特に人気を集めるような旬の時期を持つ主要撮影スポットがどこにあるかわかり、円柱の色が単色に近いことから、短い時期でいつ頃かもわかるため、多種情報を同時に視認可能であることがわかる。この研究は、CG 領域の国際会議としてトップカンファレンスとされる、SIGGRAPH にて採録される成果を得た。

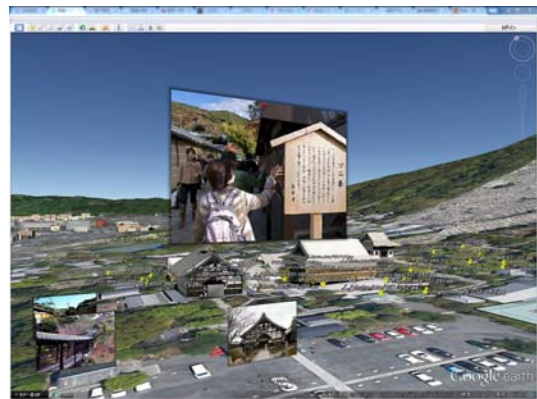


図 4 Google Earth 上に構築した実験環境
また、視覚と聴覚ならびに身体感覚を併用しつつ、多種情報を同時に伝達し、ビッグデ

ータと対話する様子を分析することができる実験環境として、Google Earth と OpenAL (3D 音場システムの開発環境) を連動させたプロトタイプ実験環境を構築した (図 4)。この実験環境により、ユーザが注目して近づいた主要撮影スポット内のサブ撮影スポットが、いつの時期に人気を得ているかについて、春はウグイス、夏はアブラゼミ、秋はスズムシ、冬はフクロウの鳴き声を複数・同時もしくはインターバルを変えて鳴らすことができるため、視覚に多種の情報を与えながら、聴覚にも多種情報を与えることができる。また、メタバースと呼んでいる、実世界の空間とは異なる情報空間についてもプロトタイプシステムを構築しており、この情報空間を用いた萌芽的研究も始めており、対話的に CG を駆使した映像コンテンツの制作を支援するインタフェースの構築を検討しており、今後、以上の成果を引き継いで、同時・多感覚型コンテンツ生成に向けた、理論面・技術面のさらなる探求を行う予定である。

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 1 件)

- ① 熊野雅仁, 小関基徳, 小野景子, 木村昌弘, 地理および時間情報をもつ写真データに基づいたホット撮影スポットの抽出, 査読付, 情報処理学会論文誌 (TOM), Vol. 5, No. 3, pp. 41-53, Sep 2012.

[学会発表] (計 7 件)

- ① 加藤風太, 熊野雅仁, 小野景子, 木村昌弘, ホット撮影スポット疑似体験のための没入型ソニフィケーションシステム, 査読なし, 情報処理学会全国大会, 東京電機大学, 3/10 (2014)
- ② 岩渕聡, 熊野雅仁, 小関基徳, 小野景子, 木村昌弘, ポピュラー撮影スポットの旬シーズン可視化～時空間ヴィジュアルデータマイニングに向けて～, 査読なし, ビジュアルコンピューティングワークショップ, 玄海ロイヤルホテル(福岡) 12/1 (2013)
- ③ 小関基徳, 熊野雅仁, 小野景子, 木村昌弘, 位置情報と時間情報に基づくホット撮影スポットビジュアライゼーション, 査読なし, ビジュアルコンピューティングワークショップ, 玄海ロイヤルホテル(福岡) 12/1 (2013)
- ④ Satoshi Iwabuchi, Masahito Kumano, Motonori Koseki, Keiko Ono, Masahiro Kimura, Visualizing Attractive Periods of Popular Photo Spots Using Flickr Data, 査読あり, Proc. of The 40th International Conference and Exhibition on Computer Graphics and Interactive Techniques (SIGGRAPH2013),

Anaheim convention center (USA) 7/24 (2013)

- ⑤ 岩渕聡, 熊野雅仁, 亀井貴行, 小野景子, 木村昌弘, 没入型 3D メタバース情報空間による観光支援システム, 査読なし, 人工知能学会, インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会 (第 2 回) SIG-AM-02-09, pp. 48-55, 慶応義塾大学 日吉キャンパス 來往舎, 11/16 (2012)
- ⑥ 小関基徳, 熊野雅仁, 亀井貴行, 小野景子, 木村昌弘, 写真属性と画像特徴を用いたホット撮影スポット・アノテーション, 査読なし, 人工知能学会, インタラクティブ情報アクセスと可視化マイニング研究会 (第 2 回) SIG-AM-02-08, pp. 40-47, 慶応義塾大学 日吉キャンパス 來往舎, 11/16 (2012)
- ⑦ 小関基徳, 熊野雅仁, 小野景子, 木村昌弘, 地理および時間情報をもつ写真データに基づいたホット撮影スポットの抽出, 査読なし, 数理モデル化と応用 (MPS), 指宿市・市民会館 (鹿児島), 3/2 (2012)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

○取得状況 (計 0 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

[その他]

ホームページ等
<http://rins.st.ryukoku.ac.jp/~kumano/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

熊野 雅仁 (KUMANO, Masahito)

龍谷大学・理工学部・実験講師

研究者番号: 50319498

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし