

カメラアングルの網羅的提示が探索行為に与える影響

阿部悠希¹ 宮下芳明¹

概要: 人間の創造的活動において、多数の案を出してその中から最良のものを選択することは多くある。一方で、人間一人の発想には限界と偏りがあることも考えられる。それをコンピュータによる案の網羅的提示によって補うことで、より幅広い探索と良い案の発見が期待される。本稿では、写真撮影時のカメラアングル決定において、網羅的提示が人間の探索行為に与える影響について議論する。

1. はじめに

人間が創造性を発揮する方法ひとつに選択がある。無数に案を出し、その中から最良と思えるものを選んでいく行為は芸術分野においてよく行われる。例えば画家のジャクソン・ポロックは、ドリッピングという手法で一見でたらめな絵を何枚も描き、その中の良いものだけを残した。歌人の穂村弘は、歌を構成する単語の表記をひらがなや漢字など様々試し、その組み合わせを何通りも出してその中で良いものを選び取っていく手法を取っている。より身近な例では、集合写真を何枚も撮って、その中から最良の1枚を共有したり残したりすることが挙げられる。いずれも、多数のパラメータをいじっていく、あるいは偶然に任せて変化させながら、その中の最良を探索する行為である。

一方で人間が試せるパラメータパターン数は有限であり、そもそも一人の感覚では思いつけないパターンもあると考えられる。そこで、コンピュータが網羅的にパターンを提示することで、人間に新たな案の発見を促せるのではないかと考えた。筆者の過去の研究では音楽の3拍子化においてそれを行い、コンピュータが提示する案も十分な驚きと価値をもって評価されることを明らかにした。

本稿では網羅的な提示を行う対象として、オブジェクトの写真撮影時のカメラアングルを取り上げる。人間が手動でアングルを決めるときにはどのような行動が現れ、また網羅的に提示されたアングル案に対してどのような判断を行うのかを観察する。それを元に、カメラのアングルにおいて網羅的な提示が効果的であるのか、その探索インタフェースはどのような形であるべきなのかを議論する。また、楽曲の3拍子化と比較すると、カメラのアングルはよりパラメータ数が多く、その値が連続的で、非時系列的であるという相違点がある。そのような表現の特性によって、網羅的提示の寄与がどのように変わるかについても議論する。

2. 関連研究

筆者らは過去の研究にて、楽曲の拍子変換において網羅的な案の提示を行った。その結果、システムの提示案には人間の発想の外にあるものが含まれ、またそれが音楽的に

良いと評価されることを明らかにした[1]。

創作支援や発想支援の一手法として、対話型進化計算の活用が挙げられる。西野ら(2005)は対話的進化計算(IEC)による3DCGの創作支援の対象の1つとして、3DCGのライティングを取り扱った。参加者が手動、IEC式の2手法で制作をした結果、イメージからパラメータを導けない参加者はIEC法で満足のできる作品が作れた一方、手動でもイメージ通りの制作ができる参加者は、IEC法ではかえって思い通りの制作が困難になったと考察した[2]。

創作に限らず、多様なアイデアや視点を得ることを目的とした発想支援ツール・技法は多くある。長谷部らは、ブレンストーミングをアイデアの生成ではなく、発想者の思考の盲点を探するための手法として扱う方法を提案した[3]。ある既存製品に関するアイデアを付箋に書き出し、それを製品の関連する部分に貼りつけることで発想者の視点の盲点を可視化する。適用できる対象は限られるものの、発想者に盲点を気づかせ、それを埋めるアイデアの生成を促進できた。

小泉らはデータ収集の網羅性を高めるために、収集したデータを双対尺度法によって分析し、二次元空間上に配置することで視点の抜けの発見を促すシステムを提案した[4]。実験の中で、参加者が分析結果の空間を見て視点の抜けを発見し、それを埋めるデータを集めようとする行動が見られた。しかし、分析結果の読解には習熟が必要であり、一部の視点の抜けには気づきづらいとされていた。

3. 実験

コンピュータ上で、表示される3DCGモデル(被写体)をどこから撮影するかを2つの手法で探索し、決定する実験を行った。参加者は手動で良いと思うカメラアングルを3つ決めた後、コンピュータが提示する提示案の中から良いと思うものを3つ選択した。提示案による触発の影響を考慮し、どの参加者も手動による探索、提示案からの選択による探索の順で行った。手動、提示案ともに探索に制限時間は設けず、またThink-aloud法を用い、探索中は思ったことを口に出すよう参加者に指示した。

カメラの座標は、手動、選択ともに円柱を基準とした3

¹ 明治大学
Meiji University

パラメータ $radius$, $height$, $angle$ の組み合わせで表す。図 1 に示す通り、像の下底中心を原点として、円柱の半径を $radius$ 、高さを $height$ とし、像と正対する向きからの角度を $angle$ とした。手動で操作する場合、それぞれ上下移動が $height$ 、左右移動が $angle$ 、前後移動が $radius$ に該当する。

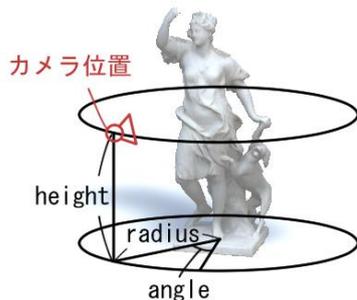


図 1 カメラ座標を表すパラメータ

手動撮影において、参加者は 2 つのアナログスティックを操作しカメラ位置を動かすことができる。左スティックで $radius$ と $angle$ を、右スティックで $height$ を操作する。ただし、左右の移動は被写体を中心として回り込むように動く。被写体や地面にカメラがめり込むのを防ぐために $radius$ と $height$ に下限を設け、また筆者が十分であると判断した値でそれぞれ上限も設けた。カメラはどの位置でも常に被写体の中心を向くようになっている。カメラは像と正対する位置から開始した。参加者は良いと思う角度ができた時点でコントローラのボタンを押して記録し、記録した角度が 3 つとなった時点で終了とした。終了までにかかった時間と、角度を探索するときの経路、良いとした角度を記録した。

次のコンピュータ提示案の選択では、様々な角度から撮られた被写体の画像が一覧で提示され、参加者はその中から良いと思うものを 3 つ選んだ。提示する画像は、被

写体を中心とした円柱の側面上に一定間隔でカメラを配置し、手動の場合と同様に被写体の中心に向けて撮ったものである。カメラの位置は $height$, $angle$, $radius$ の 3 パラメータによって変えた。提示画像は図 2 に示す通り、横軸を $angle$ 、縦軸を $height$ として格子状に配置した画像を、 $radius$ ごとに用意し、それを 4 つ並べることで構成した。一覧で表示された画像はマウスクリックで拡大して見ることができ、また良いと思った案を見失わないように目印を付けることもできる。最終的に選んだ 3 案とそれを選ぶまでの時間、拡大表示した案とその時間、目印を付けた案を記録した。

2 つの手法による決定を終えた後にインタビューを行った。画面にそれぞれの手法で 3 つずつ決定した計 6 つ案の表示し、各案を 100 点満点中の何点と評価するかとその根拠を尋ねた。また、それぞれの手法に対して、どのようなことを考えて操作・探索したか、やりづらかった点、やりやすかった点について尋ねた。

コンピュータ提示案のアンクルパターンを網羅的に出すにあたり、球面上の経緯度によってカメラの位置を変えることや、ICO 球の頂点上をカメラ位置にすることも検討したが、前者は角度が等間隔にならないこと、後者は提示にあたり、全ての案を均一かつ軸に意味を持たせることが困難であったため断念した。カメラ位置が円柱の側面に沿うことにより、像の真上からの角度などは網羅的に提示する案の中には含まれない。案を「網羅」しているとは言えないが、一定の範囲である規則には沿っているため「網羅的」提示であると言える。

被写体には人物の彫刻を選択した。左右対称でないため実質的に同じになるパラメータの組み合わせがないこと、顔の向きなどによる指向性があるため、参加者が構図の良し悪しを評価しやすと考えられることが選択の根拠である。実験の参加者は 20~22 歳の大学生 6 人で、うち 3 人は写真撮影を趣味としていた。



図 2 網羅的な案として参加者に提示した画像

4. 結果

4.1 手動での決定

3案決定するまでの時間は平均して 124.8 秒, 参加者自身による点数の平均は 66.7 点であった。

参加者 5 の手動操作の様子を図 3 に表す。図 3 は手動で探索を行った際のカメラ座標のパラメータ変化とカメラアングルを決定したタイミングをグラフに表したものである。パラメータの変動は赤, 緑, 青の折れ線でそれぞれ radius, angle, height を表し, カメラアングル決定のタイミングは灰色の縦線で表している。パラメータそれぞれの値に特段の意味はなく, その変動だけを見るために, 縦軸の目盛りは最小値, 最大値をとっている。また, height と radius の最大値は十分な根拠を持って設定したものではないため, グラフが下のほうのみで変動していることが不十分な探索に結び付くわけではないことに留意されたい。また, angle は $-180 \sim 180$ 度で正規化されるため, 図 3 の右端で値が連続していないように見える箇所も, 実際は連続している。

グラフから開始直後とカメラアングルを決めた直後に特に大きく値が動いていることがわかる。また, 1 回目のアングル決定直後のように, angle を表す緑色の折れ線が上下端をまたいで大きく変化している箇所もいくつか見られる。この変化は, 参加者が像の周りを一周するように angle パラメータを変化させている動きを表している。これらの特徴は参加者 5 に限らず, 他の参加者にも見られる傾向であった。

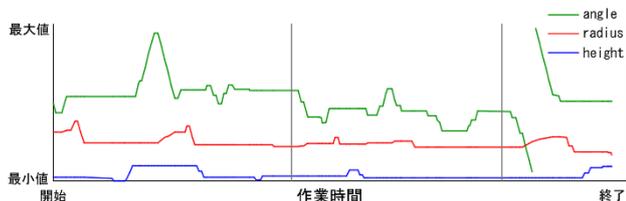


図 3 参加者 5 の手動操作における各パラメータの変動

4.2 選択での決定

3案を決定するまでの時間は平均 163.2 秒, 参加者による点数の平均は 78.2 点だった。決定までの平均時間は手動での決定時間より長い, カメラを趣味としている 3 人のうち 2 人は手動の決定時間の方が長かった。また, 6 人の参加者のうち 5 人が, 手動と選択でそれぞれ 3 枚ずつ決めた 6 枚のうち, 選択で決めた 1 枚に最も高い点数を付けた。

全参加者が案を拡大して見た回数の合計をヒートマップで表したものを図 4 に示す。図 2 の並びに即してマッピングされており, 赤いものほど頻繁に拡大されたものである。十字線で区切られた各ブロックの右から 2 列目は正面からのショットにあたり, この列が特に頻繁に拡大して見られていることがわかる。反対に, 一回も押されていない案は

下半分の方に多く, これらは radius が大きく像から離れた場所からのアングルである。また, radius に関わらず上段の案も拡大閲覧されにくい傾向が見え, これらは像を上の方から撮った案である。

次に, 提示案選択時の, 参加者 3 の提示案の閲覧の様子を図 5 に示す。この図では, 参加者が拡大して閲覧した提示案に点を打ち, それらを閲覧した順に線でつないでいる。また線の色の遷移により時間の経過を表しており, 黒が決定作業の始め, 赤が決定作業の終了をそれぞれ示す。案の閲覧を示す点の位置が同一の案の中でもそれぞれで少しずつずれているが, 線のつながりを見やすくするための処置でありデータ上の意味はない。

線が黒い部分と赤い部分を比較すると, 黒い線は様々な案をつないでいるのに対し, 赤い線は特定の案同士の間を何度も行き来している。このことから, 案の決定初期においては様々な案を拡大して検討し, 案の決定後期においては候補となった案同士を見比べていることがわかる。

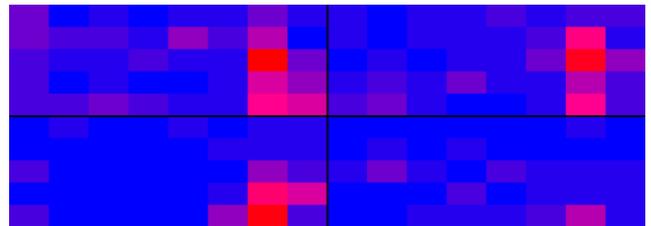


図 4 案を拡大した回数の全参加者合計のヒートマップ。案の並び順は図 2 と同じ。radius の違いに基づき黒い十字線で区切っている。

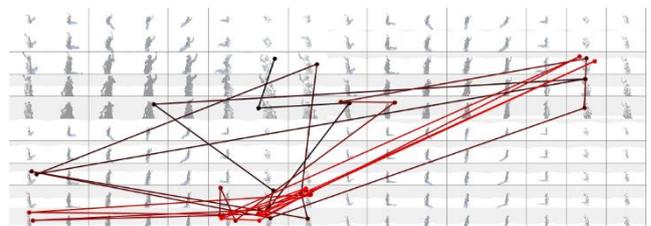


図 5 参加者 3 の拡大閲覧の順序を表した図。拡大閲覧した案に点を打ち, 拡大した順に線で結んでいる。線は時間の経過を表し, 時間が経つにつれ黒から赤へと変わる。

5. 考察

5.1 手動探索と選択探索の相違点

参加者はそれぞれ, 手動では小さな探索と決定の繰り返しを, 選択では 1 つの大きな探索と決定を行ったと考えられる。手動では 1 案を決めるごとに探索から決定までの流れが見られる。4.1 で述べた通り, 探索開始直後と案を決めた直後にパラメータが大きく変わっており, これが案のおおまかな形を探る行為に当たる。その後の段々とパラメータの振れ幅が小さくなっていく様子が, 大まかな案を決定

した後に細部にこだわって調整しているものととれる。

一方、選択による探索では、図 5 の黒い線と赤い線の違いから、序盤では広く探索し、終盤で同じ案を何度も見比べている様子が見える。手動での探索のように案を 1 つずつ決めていくのではなく、提示された案を大まかに見て候補をいくつか出し、その後に候補同士を比べて最終的な決定をまとめて行う方式である。

選択による探索のみで見られた、候補案同士を比べる行為が参加者自身の評価の高さにつながったと考えられる。選択による探索では、数回のクリックで数秒の間に複数の案を比較することができる。この容易さが吟味の容易さにつながり、案同士を吟味することでより良いものを残せた可能性がある。手動による探索では以前に撮ったものを見返すことがほぼ不可能であり、自分の記憶を頼りに再現する程度が限界である。また、離れた案同士をいたり来たりするのも時間がかかるため、吟味の行為が生まれなかったと考えられる。手動での探索においても、枚数に制限を付けずに撮影し、後から最良の 3 枚を選出する方式にすれば吟味ができ、参加者の評価もより高くなったと思われる。今回の実験では、手動と選択の違いをはっきりさせるためにその方法は取らなかったが、写真を多く撮って後から良いものを選ぶのは自然な行為だろう。

手動探索では必然的に連続的な探索となり、選択による探索では離散的な探索が可能である。連続的な手動探索に特徴的な行為として、4.1 で述べたように、ジョイスティックを一方向に倒したままにして被写体の周りをぐるりと一周することが挙げられる。他のパラメータをあまり変えずに、angle の取り得る値を全て試していることから、これも 1 つの網羅的探索と言える。一方の選択による探索では、正面からのアングルを見た直後に、背面からのアングルを見るような離散的な探索が可能である。多くの参加者がそのような探索を行い、参加者 5 だけが隣り合う案を次々に押していく探索も行っていった。

5.2 手動探索と選択探索の共通点

どちらの方式でも、一度試したり閲覧したものがわかりづらいとの声があった。選択式の方ではインタビューの中で明確に要望として出され、手動の方では探索中の言葉として見られた。過去に試したものを、特に試した結果良くないと判断したものをもう一度見たくはないというのは、探索効率のことを考えれば妥当な反応である。網羅的提示であれば、案をハイライトするなど確認済みかを表示できるだろう。

参加者は手動でも選択でもそれぞれ同じ価値基準で探索と評価をしていた。影と像の対比、顔の向き、犬の写り具合など、価値基準は参加者によってそれぞれであるが、共通して、最終的に決定した他の 5 案と似ている案には比較的低い点数を付ける傾向にあった。

5.3 網羅的提示の有用性

カメラアングルの探索においても、ユーザが自身にとって新しく、かつ良いと思える案を見つけられるという、網羅的提示に期待する効果が得られていると言える。参加者 2 は選択による探索である案を拡大した直後に「えっ、これめっちゃ綺麗じゃない?」と発言した。発言に驚きのニュアンスが含まれていることから、想定外の良い案を見つけたのだと思われる。

また、参加者 6 はインタビューの中で、網羅的提示の中から最終的に決定した案(図 6)について「手動で探索したときには見つけられなかった角度で気に入っている」と述べている。これもまた、自身の発想に基づいて行う手動の探索では見つけられなかった案を、網羅的提示の中から見つけた例として挙げられる。

参加者 5 は手動探索の途中で「あえて後ろからとかも考えたけど、陰で暗いので微妙かもしれない」と発言したにもかかわらず、その後の網羅的提示からの選択では、陰になっている像の後ろからのアングル(図 7)を最終的な決定の中に含めた。そのアングルを「シルエットと背景の陰影は面白いが、見づらいのとあんまり構図がわからない気がする」とあまり高くは評価しなかったものの、手動探索で一度は良くないと思ったものを再び選び出したことは注目に値する。



図 6 参加者 6 の選択による探索で決定された案



図 7 参加者 5 の選択による探索で決定された案

5.4 拍子変換案の網羅的提示との比較

網羅的に提示する案の、時系列性と連続的なパラメータの有無といった特性によって、網羅的提示の影響がどのように変わるかを議論する。カメラアングルと違う特性を持つ表現として楽曲の拍子変換を取り上げ、筆者らが過去に行った、楽曲の拍子変換を網羅的に提示する研究[1]と今回の結果を比較する。拍子変換案は時系列的かつ連続的なパラメータを持たない表現であり、カメラアングル案は逆に非時系列かつ連続的なパラメータを複数持つ表現である。

5.4.1 時系列性による相違

時系列かどうかは選択の速さに影響し、非時系列の方が選択が早くなると考えられる。時系列メディアはその確認に一定の時間、例えば6秒の音であれば6秒を要する。それに対し、非時系列メディアはそれより短い時間で確認をすることができる。案を評価したり選択したりする際にはこの確認行為を何回も行う必要があるため、確認に時間のかからない非時系列メディアの方がより容易に処理できる。

また、非時系列メディアは複数のものを同時に比較できるという特徴がある。今回の実験の網羅的提示からの選択には、①網羅的に提示された一覧の中で見る、②拡大して見る、③候補として選択する、④最終的な3枚の中に残す、の4つの段階があり、各案は次の段階に進むか否かでふるいにかけられた。このうち、ある案を①から②へ進ませるか判断は一覧で案を見た上で行われる作業であり、非時系列メディアだからこそできたことだと思われる。時系列メディアは②に当たる試聴をしなければ判断は困難であり、①から②の間では多くの案が切り捨てられることとなるため、この過程を経られるかどうか、人間が無理なく検討できる案の数にも結びつく。今回の実験で参加者は提示された160のカメラアングルの中から3案に絞ったが、時系列メディアである音楽や映像で、160案から3案への絞り込みを同じ負担で行うことはできないだろう。

5.4.2 連続的なパラメータの有無による相違

連続的なパラメータを持つかどうかは、網羅的提示がマッピングとしての機能を持つかに影響する。拍子変換案の提示は一定のルールに従った網羅的なものではあったものの、その表示順に特段の意味はなかった。一方で今回の網羅的提示は、縦横それぞれの軸にパラメータを割り当て、それを元に案をソートして並べていた。ソートして並べるものの一番の恩恵は、提示した案全体それぞれがマッピングとして機能することである。

案をマッピングして提示する利点の1つに、ユーザが案の傾向を把握しやすくなることがある。例えば、ユーザが自身の選んだ案の傾向を把握することで、未探索の領域に意識的に目を向けることができる。実際に、参加者6は選択による探索の最中に、付けた目印が縦に並んでいることに気づいた。参加者6はその後、その並びから外れた案を

検討し、最終的に残した案は並びから外れたところに位置するものだった。図8に目印を付けたが最終的には残さなかった案を暗黄色で、最終的に決定した案を黄色で示す。拍子変換を網羅的に提示する実験では、実験者である筆者がデータを整理していく中で参加者の案の傾向に気づくことはあったが、参加者が実験の中で傾向に気づく様子は見受けられなかった。網羅的提示がマッピングとして機能しているかどうかの差だと考えられる。

案をマッピングして提示するもう1つの利点として、ある領域の案をまとめて判断できる点が挙げられる。図5に示した参加者3の選択探索の様子から、この参加者は左上と右下の領域の案を拡大していないことがわかる。この拡大しない判断を、各領域の個別の案をそれぞれ見て行ったとは考えづらい。像を遠くから写しているなどの特徴をその領域全体に見出し、領域ごと拡大しない判断をしたと捉える方が妥当であろう。仮に網羅的に提示する案が何の規則性もなく並べられていた場合、このような領域ごとの判断はできず、判断にはより時間を要すると考えられる。

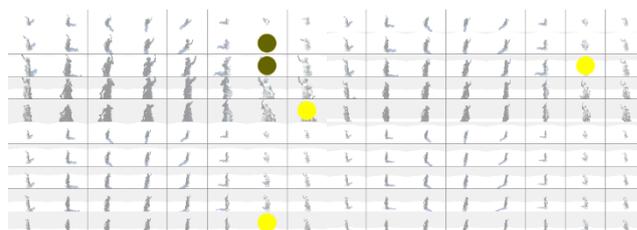


図8 参加者6が目印を付けた案と最終的に決定した案

5.4.3 ユーザとシステムの発想・提示範囲の考察

筆者は拍子変換の網羅的提示実験の結論で、ユーザが発想する案とシステムが提示する案が被らない方が好ましいと述べたが、カメラアングルにおいてはその限りではないと考える。拍子変換案の網羅的提示でユーザとシステムの案に被りが少ない方が良いと主張した根拠は、被っている案を確認する時間が無駄になってしまうことであった。確認に時間がかかると、ユーザとシステムの案が重複することによるタイムロスはそれだけ大きくなる。一方で、案の確認が瞬時に終わる非時系列メディアであれば、タイムロスは僅かなものになる。あるいは、ユーザ案を網羅的提示の上にマッピングすることで、そもそも重複する案を確認するのを避けさせることも考えられる。ユーザ案をマッピングすることを考えると、むしろシステムの提示範囲がユーザの探索範囲を内包している方が好ましい。ユーザとシステムで案の範囲が重複しないようにするかは、案をマッピングできるか否か、あるいは案の確認の容易さで変えたほうが良いと思われる。

5.5 網羅的提示インタフェースの検討

人間の選択行為は、その選択にかかる時間と選ばれる択の割合によって、切り捨てと選りすぐりの2つに分類がで

きると考える。捨てる択が多く、判断が一瞬で行われる選択が切り捨てであり、2つのものから1つを選ぶような、何度も見返し吟味して時間をかけて行う選択が選りすぐりである。この2つの選択は本実験中でも見られた。選択による決定のプロセスは主に①網羅的に提示された一覧の中で見る、②拡大して見る、③候補として選択する、④最終的な3枚の中に残す、の4段階がある。このうち、①の中から②を行う対象の選択は切り捨てに近い。5.1章では広い探索という表現をしたが、参加者は広く良い案を探索すると同時に、多くの案を良くはないと評価して切り捨てており、それらは拡大しない。一方、③の中から④を選ぶことは選りすぐりの選択に近い。5.1章では吟味と表現した行為であり、参加者は2~3つの案を何度も見比べて最後に残す案を検討していた。

網羅的提示を軸とした探索インタフェースは、切り捨ての選択が容易であることと、ユーザの発想範囲外の案を得られることが利点となると考える。これらは特に探索の初期に求められる行為である。一方で網羅的提示だけでは、ユーザが真に欲しい案を手に入れられない場合がある。参加者の発言やインタビューの中には、「自分が思っているアングルがないときがある」「選んだ後に、そこから微調整できたら楽しそうだと思う」という声が見られた。微調整が可能か否かが結果に対する満足度、あるいは案そのものに与える影響は未検証なので確かなことは言えないが、検討する価値はあるだろう。また、網羅的提示そのものによる利点ではないが、案を一覧で見ること案同士の比較がしやすくなり、吟味の行為が生まれる効果も期待できる。

5.6 考察のまとめ

考察が多岐に渡ったため、要点を以下に箇条書きで示す。

5.1 手動探索と選択探索の相違点

- 手動探索では1回の探索につき1つの案を決め、その繰り返しで複数の案を決めている。
- 選択探索では1回の大きな探索で複数の案を同時に決めている。案を絞り込む段階で吟味がなされ、より良い案が選ばれている可能性がある。

5.2 手動探索と選択探索の共通点

- どちらの手法でも、ユーザは良くないと判断した案をもう一度見ることを忌避する
- 評価基準は参加者間では違い、同一参加者であれば探索手法間で同じである

5.3 網羅的提示の有用性

- カメラアングルにおいても、網羅的提示によりユーザの発想外かつ良い案を十分に発見させられる。

5.4 拍子変換案の網羅的提示との比較

- 非時系列の表現は時系列の表現よりも速く評価でき、それに従いより多くの案を検討できる。
- 連続的なパラメータを持つ案をパラメータに従って網羅的に提示すると、提示画面はマッピングとしての

機能も合わせ持つ。

- マッピングして提示した案には、案の傾向を把握したり、領域単位で判断をしたりできる利点がある。
- カメラアングルの提示においては、ユーザの発想範囲とシステムの提示範囲は重複していても構わない。

5.5 網羅的提示インタフェースの検討

- 網羅的提示を軸にしたインタフェースは切り捨ての選択に優れる。

6. 展望・制約

網羅的な提示の課題として、提示する案を多くするほど1つ1つの案が小さく提示されてしまうこと、変化させるパラメータ数を増やしづらいことがある。網羅的提示では全ての案を1画面に収め、ユーザに同時に提示することに意義がある。そのため、提示する案の数を増やすと、1つ1つの案は小さくせざるをえない。案が小さく見にくくなってしまうと、一目で見て切り捨ての判断を行えるという網羅的提示の良さが潰れてしまう。人間が判別できる最小の案の大きさは定かではないが、提示できる案の数に限界があることは確かである。

パラメータ数を増やす弊害は、パラメータが近い案同士を近くに表示することができなくなり、案をマッピングしながら網羅的提示するのが困難になることである。今回の実験で変化させたパラメータ3つのうち、*angle* と *height* は軸に沿って提示案を並べることができたが、*radius* はできなかった。図2の左上隅の案と、その8つ右の案は *angle* と *height* が同じで *radius* が僅かに異なるものであるが、平面上でそれらを隣合わせで表示することはできない。従って、この網羅的提示で *angle* や *height* に基づいて案を見ることは容易であるが、*radius* に基づくことは困難である。

パラメータを増やした際にもマッピングの形を保つ方法として、変化させるパラメータを段階毎に変えていくことが考えられる。例えば、1段階目ではパラメータ A と B を変化させた案が網羅的に提示され、ユーザはその中から1案を選択する。すると、2段階目では A と B は選択した値のまま、パラメータ C を変化させた案がまた網羅的に提示されるというような提示方法である。

ただし、案を大きく変えるパラメータを先に選択させるなど、パラメータの順序には注意を払わなければならないだろう。像を正面から撮るか、背面から撮るかを決めた後にズーム倍率を選択する決め方と、ズーム倍率を決めてからどの方向から撮影するかを選択するのでは、難易度や最終的に得られる案が異なるように感じる。また、パラメータの組み合わせにより、パラメータ数を増やすと指数関数的に案の数も増え、1つ1つの案を小さく表示しなければならなくなる弊害もある。

7. まとめ

カメラアングルの探索においても、網羅的提示を行うことでユーザの発想範囲の外かつユーザが良いと思える案を出せることが明らかになった。また、網羅的提示がマッピングとしても作用することにより、ユーザは自身の傾向を把握しやすく、またある一定範囲内の案をまとめて切り捨てることができる。これらの特徴から、網羅的提示からの選択は人間の案の決定プロセスの初期に特に適している。非時系列メディアである音楽の拍子変換と比べ、時系列メディアである画像は評価に要する時間が短いため、大量の案を検討できる網羅的提示はより適しているといえる。

最後に、網羅的に提示する意義を改めて述べる。軸となるのは人間の発想の外を突きたいという思想であり、さらに網羅的提示で人間を触発することで人間単体、コンピュータ単体でもたどりつけない案を見つけられることを理想としている。

人間の発想の外をつくだけであれば、パラメータを単にランダム設定した案を提示することも考えられる。また、デザインなどの発想支援には対話型進化計算がよく用いられるが、この手法では前述の軸を完全には達成できないと考える。対話型進化計算でも、最初の提示をランダムにすることや、突然変異にあたるデータを作ることで、人間の発想の外をつける可能性は十分にあるだろう。ただし、どちらもそれ単体でマッピングが伴うことはない。

あるいは、全部を表示するのではなく、案を予め評価関数に通しておき、関数による評価が低い案を弾いたうえで提示するという考えもあるかもしれない。しかし、筆者は表現の場においては、1人でもそれを良いと思うユーザがいるのであれば、ユーザ以外の意思で案を切り捨てるべきではないと考える。筆者自身も、今回の実験で網羅的に提示した全ての案が良いとは思っていない。像が黒く陰になっているアングルや、遠くからのアングルは、筆者であれば真っ先に除外するものである。しかし、そういったアングルを3枚の選択の中にも含める参加者もいた。

人の感性がそれぞれ違う以上、何か一つの関数で安易に切り捨て、表現を狭めることはすべきではない。ただし、変化させるパラメータやパラメータを変化させる範囲や案同士の距離を設定することも、事前に案を切り捨てることに他ならない。調査を進め、それらを慎重に設定する必要があるだろう。

参考文献

[1] 阿部悠希, 宮下芳明:楽曲の拍子変換のための網羅的な探索システムの評価, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2023 論文集, 117-121(2023)

[2] 西野浩明, 青木研, 賀川経夫, 宇津宮孝一:対話型進化計算に基づく3次元CG創作支援技術, 計算と制御, 第44巻, 第1号(2005)

[3] 長谷部礼, 西本一志:思考者の盲点を発見し活用する発散的思考技法, グループウェアとネットワークサービス (GN), 2015-GN-94, 1-7(2015)

[4] 小泉亮真, 西本一志:データ収集の網羅性を高めるグループフィールドワーク支援システムの提案と検証, グループウェアとネットワークサービス (GN), 2017-GN-101, 1-8(2017)