

共同創作活動における コミュニケーション生成過程の分析

宮本圭太[†] 阪田真己子^{††}

本研究は、複数人が共同で創作活動を行う際のコミュニケーションの生成過程を言語・非言語情報の両面から明らかにすることを目的としている。実験では、初対面である3名の被験者にLEGOブロックを用いた創作性の高いタスクを設定し、その課題遂行時における言語・非言語情報をビデオ撮影、身体動作をモーションキャプチャにより定量化した。さらに完成した作品の受けた評価の違いが実験中のコミュニケーションの違いによるものと考え、発話、ジェスチャ、視線、身体動作などに着目して分析を行った。

Analyzing a formation of communication during creative group activities

Keita Miyamoto[†] Mamiko Sakata^{††}

The purpose of the current study is to investigate how a verbal and non-verbal communication forms during creative group activities. In the experiment, a creative task using LEGO blocks were held by two groups of three people meeting each other for the first time, and the accomplishment process were recorded using video cameras and motion capture system. Due to an idea that a difference between evaluations of finished products was caused by a difference between groups' communications, we analyzed the speech, gesture, eye gaze, and body movements during the experiment.

1. はじめに

初対面同士の人間が共同でなんらかの作業を行うという場面は、実社会において決して珍しいものではない。その中には、音楽における即興セッション、アドリブでのダンスなど創作性の高いものも含まれる。このような共同創作活動においては、どのようなプロセスを経て、共通したタスクの設定・遂行が達成されるのだろうか。筆者らは、共同創作活動におけるコミュニケーション生成過程を分析することにより、共同作業における課題遂行のプロセスを言語・非言語の両面から定量的に明らかにすることを目指している。

共同で課題を遂行する作業における言語・非言語行動を計測・分析したものとしては鈴木ら(2007, 2008)による箱型構造物の組み立てにおける発話・視線・指さしの分析の先行研究^{[1][2]}などがある。これらの論文ではタスクの成功/不成功を左右する要因や初対面のメンバー内でのリーダーの発現に寄与する要因が考察されているが、これらは作成する構造物のゴール(完成図)が実験者により明確に定められており、時間内に完成するか否かのみがタスクの論点となっている。

そこで、本研究ではゴールが明確でない、創作性の高いタスクを与えた場合、共同作業員間にどのようなコミュニケーションが構築されるかを分析する。その方法として、LEGOを用いた実験を設定し、タスク達成過程におけるコミュニケーションの生成・変化を分析した。被験者に自由に創作させるといったタスクの特性上、上述した研究とは違ったプロセスが表れると考えられる。本研究では、創作活動時に出現したコミュニケーションとして、とりわけ発話、ジェスチャ、視線、身体動作に着目した。

なお、LEGOを用いた実験としては石井ら(2003)によるLEGO Mindstormを用いての作品の作成、プログラム制御過程における思考プロセスの研究^[3]などがある。ここでは熟練者と初心者の間には予測・修正といった場面での思考の柔軟性の違いがあることが指摘されているが、実験自体が被験者を個々に記録しているため、共同作業時の分析を目的としている本研究とは一線を画すものである。

本研究で、ブロック玩具LEGOを用いた理由は以下のような点を根拠としている。

- ・LEGOに触れたことがないという人は少なく(実際今回の被験者は全員小さい頃にLEGO遊びを経験している)、仮に触れたことがない被験者がいても理解しやすいアフォーダンスを備えたインタフェースである
- ・色と形に種類が多いため、創作作品の自由度が高い
- ・各ブロックが備えている凹凸を基準に組み立てていくので、組み合わせ方に制約が

[†] 同志社大学大学院文化情報学研究科
Graduate School of Culture and Information Science, Doshisha University
^{††} 同志社大学文化情報学部
The Faculty of Culture and Information Science, Doshisha University

ある中での創造性が求められる

- ・知名度の高い玩具であるため、被験者のモチベーションを喚起しやすい
- 本研究の目的は、複数人が共同で創作活動を行う際のコミュニケーションの生成過程を言語・非言語情報の両面から明らかにすることである。具体的に、実験では、初対面の共同作業者に創造性の高いタスクを課し、コミュニケーションの出現と変化を観察・分析した。
- 本稿では、完成した作品の評価とそれに寄与していると思われるコミュニケーションの要素について検討した。

2. 方法

初対面の3名に創造性の高いタスクを課した場合、その課題遂行過程において、どのようなコミュニケーションが出現し、どのように変化するかを調べるための実験を行った。

2.1 実験

2.1.1 撮影対象と環境

グループ1, 2ともに20代男性3名を被験者とした。内訳は表1に表す。

実験には760×1200×750mm(LWH)のテーブル1台と、高さ500mmのストゥール3脚を用い、LEGOを入れる箱として250×410×130mm(LWH)の段ボール箱を机の上に設置した。

被験者3名には図1に示すように席に着かせ、作業中の動作・音声を1人につき1台のビデオカメラで撮影・録音した。また、3名の動きを光学式モーションキャプチャシステム(MAC3Dシステム・Motion Analysis社)を用いて計測した。各被験者には頭頂部、前頭部、両手首にモーションキャプチャマーカを貼付し、Frame rate 60Hzで三次元計測を行った。さらに、胸元にワイヤレスマイクを装着し、各被験者の発話を記録した。

2.1.2 手続き

机の上にある箱に入ったLEGOブロックと基礎板を用いて、制限時間1時間以内で自由に「城」を作成するように指示した。

机の上に時計を置き、被験者が時間を確認できるようにした。また、年齢差による

表1 被験者の属性

| グループ | 被験者 | 年齢 | 職業 |
|------|-----|----|-------|
| 1 | a | 20 | 大学生 |
| | b | 22 | 大学院生 |
| | c | 23 | 大学院生 |
| 2 | d | 22 | 大学院生 |
| | e | 24 | 大学院生 |
| | f | 25 | フリーター |

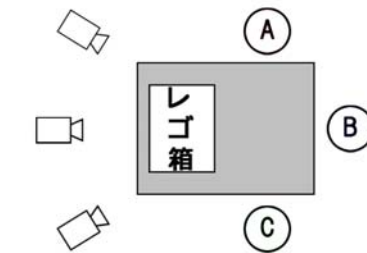


図1 実験環境

発言力の差などが発生しないように、年齢に関する話題は禁止した。実験開始から1時間が経過した時点で終了の合図を出し、作業中であっても手を止めるよう指示した。

2.1.3 被験者へのアンケート

実験前、実験後それぞれに被験者間で会話が発生しないように配慮したうえでアンケートへの記入を求めた。

実験前のアンケートでは、他の2名の共同作業者の推定年齢に加え、表2に示す8対の評定用語群に対して両極7段階で評価を求めた。

実験後には、実験前と同一のアンケートに加え、以下に記す項目についての回答を求めた。

- ・実験の楽しさ(10段階評価)
- ・作品の出来栄(10段階評価)
- ・誰がリーダーシップをとっていたか
- ・誰が一番多くブロックを組み立てていたか
- ・どういう気持ちで実験に臨んだか(自由記述)
- ・上手くいった点(自由記述)
- ・反省点や改善点(自由記述)
- ・実験の感想(自由記述)

表2 共同作業者の印象評定用語群

| |
|---------------------|
| 好感が持てた - 好感が持てなかった |
| 仲良くなれそう - 仲良くなれなさそう |
| 話しかけやすい - 話しかけにくい |
| 感じの良い - 感じの悪い |
| 健康的な - 不健康な |
| 外向的な - 内向的な |
| まじめな - ふまじめな |
| しっかりした - たよりない |

2.2 分析

2.2.1 行動分析

まず、実験開始時と終了時の間にどのようなコミュニケーションの変化があったかを観察するため、すべての動画について、フェーズ分けを行った。実験開始の合図から10分、終了の合図までの10分をそれぞれ切り出し、2つのフェーズを便宜上「前半」「後半」と呼称する。これらの12本(3人×2グループ×2フェーズ)を以後の分析に用いる。

本研究では、実験中の被験者の行動を定量化するために、アノテーションソフトELAN^[4]を用いて各動画にアノテーションを行った。ELANとは、映像観察におけるイベントの抽出作業を支援するソフトウェアである。このソフトを用いることで映像、音声データに無制限にアノテーションを行うことができる。そして、映像におけるイベントの発生回数や持続時間などを時系列に記録することが可能になる。

以下に列挙する3点についてアノテーションを行い、それぞれの回数及び時間を定量化した。

[4] <http://www.lat-mpi.eu/>

・発話

笑い声や咳払い、呼吸音などを除いた全発話に対しアノテーションを行った。

・視線

特定の被験者が別の共同作業者の顔に視線を送っている時間に対しアノテーションを行った。なお、すべての被験者は基本的に作業スペース(実際に城を組み立てている土台となる基礎版), または作業を行っている手元に視線を向けていた。

・イラストレータ(例示子)

共同作業の目的である城のデザインを説明するために出現したイラストレータに対しアノテーションを行った。イラストレータとは、発話に伴って起こり、その意味内容を補強したり拍子をとったりするジェスチャである(Ekman & Friesen, 1969)^[5]。例えば、本実験で確認されたイラストレータとしては、被験者の一人が「凸型の外壁」といいながら、作業スペース上で凸型の形状を両手で例示した動作がそれにあたる(図2)。

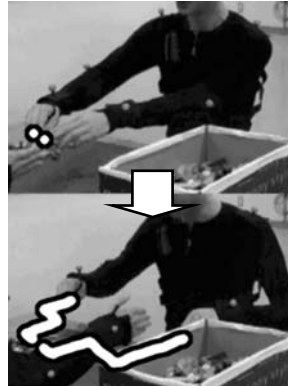


図2 イラストレータの例

2.2.2 動作分析

三次元動作計測により得られたモーションデータは、ノイズを除去したうえで、各マーカの時系列ごとのx, y, z座標値を出力した。また、行動分析における動画と同様にフェーズ分けを行い、実験開始の合図から10分、終了の合図までの10分をそれぞれ切り出した。

身体動作を分析するうえでの指標と、その算出方法を以下に記す。

・被験者間の距離

作業中にどの程度顔を寄せて作業しているかを測るため、各被験者の前頭部のマーカが成す三角形の面積を算出した(図3)。

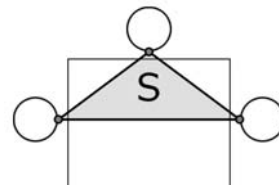


図3 頭の距離

・頭の高さ

作業中にどういった視点から作業スペースを見ているかを調べるため、各被験者の頭頂部のマーカの垂直位置の変化を調べた。

・右手の動き

各被験者の作業量(LEGO 設置作業量)を近似的に抽出するため、各被験者の利き手の移動距離を求めた。なお、全員利き手は右手であった。

2.2.3 作品の感性評価アンケート

2つのグループによって創作された作品を写真撮影した画像(図4)を呈示し、作品の評価を問うアンケートを実施した。アンケートでは、表3に示す5対の形容詞群につ

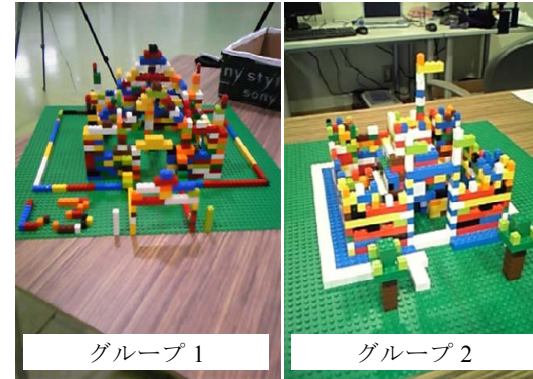


図4 完成作品

表3 作品評価に用いた形容詞群

| | | |
|--------|---|--------|
| 好き | - | 嫌い |
| 創造性が高い | - | 創造性が低い |
| 完成度が高い | - | 完成度が低い |
| ユニークな | - | ありふれた |
| おもしろい | - | つまらない |

いて、両極7段階で評価を求めるとともに、「総合的に見てどちらの城を高く評価するか」という問いに対して強制選択を求めた。

回答者はいずれも大学生で、男子91名、女子77名の計168名、有効回答数は161名(男性88名/女性74名)であった。

3. 結果と考察

本章では先述した実験によって得られたデータを作品の感性評価、行動、身体動作から分析し、考察を行う。

3.1 感性評価アンケート

感性評価アンケートのグループごとの記述統計量および対応ありのt検定の結果(p値)を表4に示す。

総合評価で、グループ1を選んだ者は161名中74名、グループ2を選んだ者は87名であった。比率の検定の結果、選択率に有意差は認められなかった(p=0.306)。したがって、総合評価においては、評価者は2つの作品をほぼ等質のものであると捉えていることが分かった。

各形容詞の評定平均値について対応ありのt検定を行った結果、「好き」「完成度が高い」には作品間で有意な差がなかったものの、「創造性が高い」(p=0.018)、「ユニー

表4 感性アンケート統計結果

| | group 1 | | group 2 | | 有意確率 (両側) |
|-------------|-----------|------|-----------|------|---------------|
| | Average | SD | Average | SD | |
| 好き | 5.01 | 1.51 | 4.98 | 1.40 | 0.842 |
| 創造性が高い | 5.24 | 1.42 | 4.92 | 1.29 | 0.018 |
| 完成度が高い | 5.08 | 1.67 | 5.23 | 1.49 | 0.367 |
| ユニークな | 4.90 | 1.64 | 4.38 | 1.41 | 0.001 |
| おもしろい | 4.86 | 1.50 | 4.42 | 1.38 | 0.001 |
| 総合評価 | 74 | | 87 | | 0.306* |

*比率の検定の結果のp値

クな」(p=0.001), 「おもしろい」(p=0.001)の3指標においては, グループ1の作品が有意に高い評価を得た. つまり評価者は, 完成度, 好みについては両グループの作品は同等であると評価している一方で, グループ2よりグループ1の方が創造性が高く, ユニークで面白い作品であるととらえていることが分かった.

3.2 行動分析

3.2.1 発話

動画のアノテーションによって得られた各被験者の発話回数, 総発話時間, 1発話あたりの平均発話時間を表5に示す. グループ・フェーズ問わず集計した結果, 被験者1人あたりの発話回数の平均は68.9回(SD±28.2), 総発話時間の平均は135秒(SD±71.0)であった(いずれも単位時間10分あたり). グループ・フェーズ問わず最も発話時間・回数が多かったのは, 前半での被験者e(グループ2)の111回, 259.3秒であった. 他方, 最も発話時間・回数が少なかったのは, 後半での被験者c(グループ1)の22回, 39.8秒であった.

図5はグループごとの発話の総時間を表している. グループ1の総発話時間はのべ873.1秒(前半552.7秒/後半320.4秒), グループ2はのべ747秒(前半397秒/後半350秒)であり, グループ1はグループ2より合計のべ126.1秒長く発話していた(いずれも20分あたりの総和).

図6はグループごとの発話の総回数を表している. グループ1の総発話回数は433回(前半260回/後半173回), グループ2は394回(前半205回/後半189回)であり, グループ1はグループ2より合計39回多く発話していた(いずれも20分あたりの総和).

以上より, 発話時間・回数ともにグループ1の方がグループ2より多いことが分かった. また, グループ1には, 「どういった交通手段を用いてこの実験場所まで出向いたか」「学内にこんな設備があるのは知らなかった」などといった実験内容に無関係な会話が散見されたが, グループ2にその傾向はほとんど見られなかった.

3.2.2 イラストレータ

動画のアノテーションによって得られた各被験者のイラストレータの発現回数, 総発現時間, 1回あたりの平均発現時間を表6に示す. グループ・フェーズ問わず集計した結果, 被験者1人当たりのイラストレータ発現回数の平均は4.58回(SD±4.37), イラストレータ発現時間の平均は10.3秒(SD±12.3)であった(いずれも単位時間10分あたり). どちらも標準偏差の値が大きく, 発現する回数も1回あたりの時間も被験者によって大きく違うことがわかった. グループ・フェーズ問わず最も発現時間・回数が多かったのは, 前半での被験者c(グループ1)の14回, 45.1秒であった. 他方, 最も発現時間・回数が少なかったのは後半での被験者d, e(グループ2)で, イラストレータが1回も発現しておらず, 事実上の最小値は0回/0秒となった. 次点として, 後半での被験者b(グループ1)は発現回数1回, 発現時間は1.7秒であった.

図7はグループごとのイラストレータの総発現時間を表している. グループ1の総

表5 発話の単純集計

| グループ 被験者 | group 1 | | | | | | group2 | | | | | |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | a | | b | | c | | d | | e | | f | |
| フェーズ | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| 回数 | 80 | 60 | 97 | 91 | 83 | 22 | 32 | 31 | 111 | 76 | 62 | 82 |
| 総時間 | 02:05.0 | 01:35.0 | 03:36.1 | 03:05.5 | 03:31.6 | 00:39.8 | 01:04.2 | 01:04.1 | 04:19.3 | 02:35.0 | 01:13.5 | 02:10.9 |
| 平均時間 | 00:01.6 | 00:01.6 | 00:02.2 | 00:02.0 | 00:02.5 | 00:01.8 | 00:02.0 | 00:02.1 | 00:02.3 | 00:02.0 | 00:01.2 | 00:01.6 |

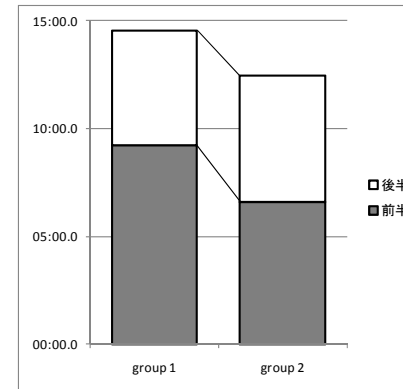


図5 発話の総時間

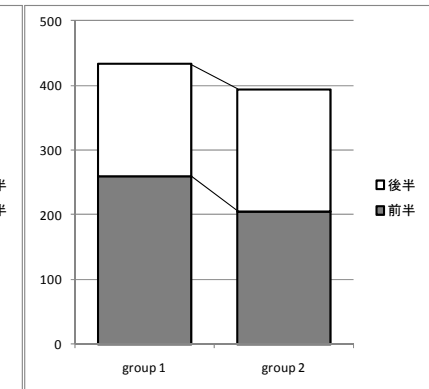


図6 発話の総回数

表6 イラストレータの単純集計

| グループ 被験者 | group 1 | | | | | | group2 | | | | | |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | a | | b | | c | | d | | e | | f | |
| フェーズ | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| 回数 | 7 | 11 | 2 | 1 | 14 | 5 | 2 | 0 | 4 | 0 | 3 | 6 |
| 総時間 | 00:17.1 | 00:11.7 | 00:02.9 | 00:01.7 | 00:45.1 | 00:11.4 | 00:08.5 | 00:00.0 | 00:09.7 | 00:00.0 | 00:02.7 | 00:13.1 |
| 平均時間 | 00:02.4 | 00:01.1 | 00:01.5 | 00:01.7 | 00:03.2 | 00:02.3 | 00:04.2 | 00:00.0 | 00:02.4 | 00:00.0 | 00:00.9 | 00:02.2 |

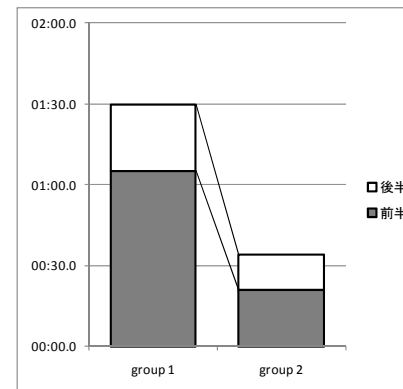


図7 イラストレータの総時間

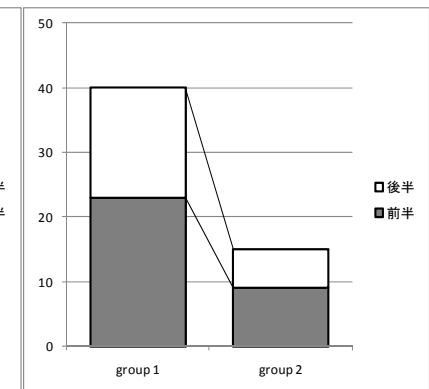


図8 イラストレータの総回数

発現回数は40回(前半23回/後半17回), グループ2は15回(前半9回/後半6回)であり, グループ1はグループ2より合計25回多くイラストレータが発現していた。

以上より, イラストレータの発現時間・回数ともにグループ1の方がグループ2より多く生起しており, グループ1・2ともに後半より前半の方が多く生起しているのが分かった。

3.2.3 視線

2.2.1 では特定の被験者が別の共同作業者の顔に視線を送っている時間に対しアノテーションを行った。本研究では, どれだけ他人に視線を向けたかではなく, どれだけ他人から視線を向けられたかを定量化するために, 共同作業者に視線を向けられた回数, 時間の合計を算出し, それを分析に用いた。なお, これより視線を受けることを「被視」と呼称する。

各被験者の被視回数, 総被視時間, 1回の被視あたりの平均被視時間を表7に示す。グループ・フェーズ問わず集計した結果, 被験者1人あたりの被視回数の平均は17.3回(SD±13.9), 総被視時間の平均は16.1秒(SD±12.8)であった(いずれも単位時間10分あたり)。グループ・フェーズ問わず最も被視時間・回数が多かったのは, 前半での被験者a(グループ1)の34回, 33秒であった。他方, 最も被視時間・回数が少なかったのは後半での被験者e, および前半での被験者f(両者ともにグループ2)で, 一度も視線を受けておらず, 事実上の最小値は0回/0秒となった。次点として, 後半での被験者d(グループ2)は被視回数2回, 被視時間は2秒であった。

図9はグループごとの被視の総時間を表している。グループ1の総被視時間はのべ162.1秒(前半71.6秒/後半90.5秒), グループ2はのべ30.6秒(前半23.9秒/後半6.6秒)であり, グループ1はグループ2より合計のべ131.5秒長く視線を向けられていた(いずれも20分あたりの総和)。

図10はグループごとの被視の総回数を表している。グループ1の総被視回数は177回(前半91回/後半86回), グループ2は30回(前半24回/後半6回)であり, グループ1はグループ2より合計147回多く視線を向けられていた(いずれも20分あたりの総和)。

以上より, 被視時間・回数ともにグループ1の方がグループ2より多いことが分かった。また, 図11は被験者ごとの被視時間を表したものであるが, グループ1は被験者, フェーズを問わず同程度に分散している(つまり, 3者が同程度に視線配分を行っている)のに比べ, グループ2は前半フェーズにおいて被験者dがやや視線を向けられている以外は, 他の共同作業者へ視線を向けることがほとんどないことが分かる。

3.3 動作分析

3.3.1 被験者間の距離

ここでは2.2.2で求めた各被験者の前頭部のマーカが成す三角形の面積を, 被験者間の距離を示す指標として分析した。それぞれのグループ・フェーズごとに平均値・

表7 被視の単純集計

| 被験者 | group 1 | | | | | | group 2 | | | | | |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | a | | b | | c | | d | | e | | f | |
| フェーズ | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| 回数 | 34 | 29 | 30 | 27 | 27 | 30 | 20 | 2 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 総時間 | 00:22.8 | 00:33.0 | 00:25.7 | 00:29.6 | 00:23.1 | 00:27.9 | 00:20.1 | 00:02.0 | 00:03.9 | 00:00.0 | 00:00.0 | 00:04.7 |
| 平均時間 | 00:00.7 | 00:01.1 | 00:00.9 | 00:01.1 | 00:00.9 | 00:00.9 | 00:01.0 | 00:01.0 | 00:01.0 | 00:00.0 | 00:00.0 | 00:01.2 |

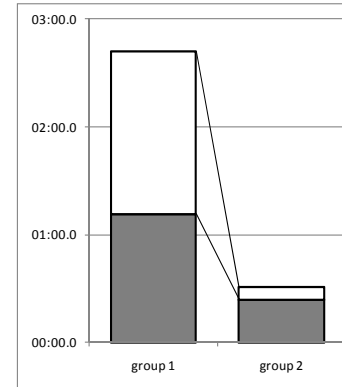


図9 被視の総時間

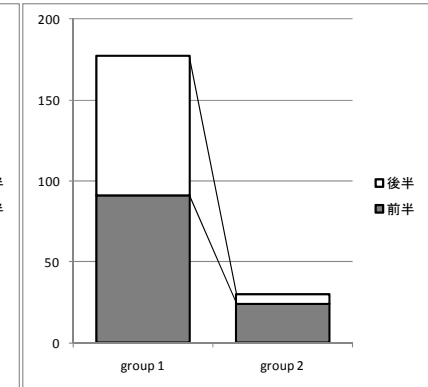


図10 被視の総回数

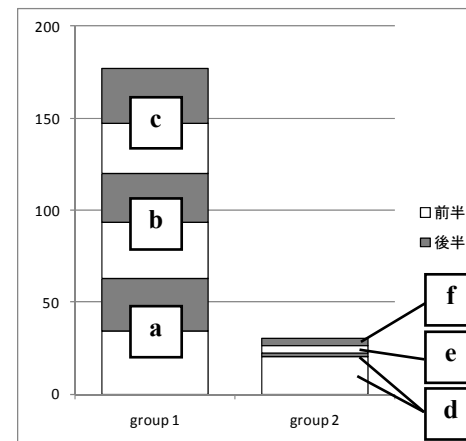


図11 被験者ごとの被視時間

標準偏差をまとめたものを表 8 に示す. 図 12 は, 三角形の面積の時系列変化をグラフ化したものである.

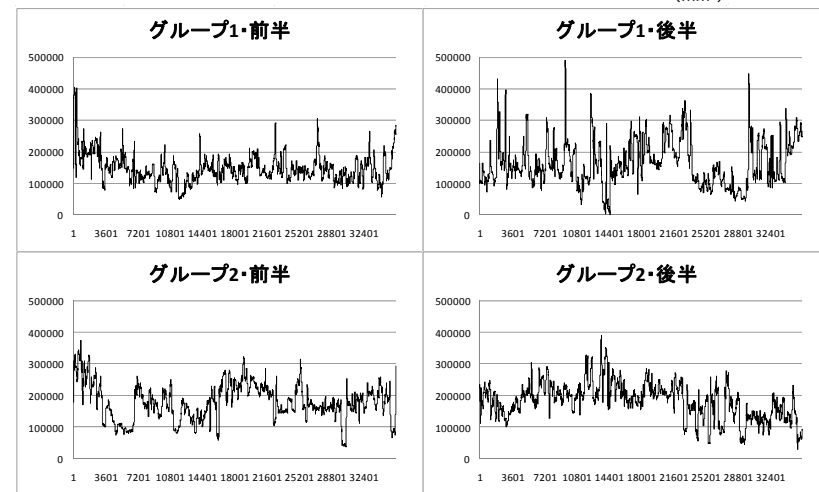
フェーズをまとめて考えると, グループ 1 の平均値は 155459.248mm^2 (SD ± 60937.062) グループ 2 の平均値は 179331.547mm^2 (SD ± 56854.187) であった.

グループ(グループ 1・グループ 2)とフェーズ(前半・後半)で二元配置分散分析を行った結果, 交互作用が認められた($p=0.000$). 図 13 にそのプロファイルプロットを示す. グループ 1 は, 前半は頭が近い状態が多いが, 後半になると離れている. グループ 2 はフェーズを問わず離れている. また, どちらのフェーズにおいても, グループ 1 よりグループ 2 の方が頭の距離が離れていることが分かった.

表 8 被験者間の距離の単純集計

| グループ | group 1 | | group 2 | |
|---------|------------|------------|------------|------------|
| フェーズ | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| Average | 146641.205 | 164277.291 | 177788.748 | 180874.345 |
| SD | 44318.312 | 72850.161 | 57627.085 | 56029.171 |

(mm²)



すべて縦軸は面積(mm²), 横軸は時間(frames)

図 12 被験者間の距離の時系列変化

3.3.2 頭の高さ

作業中にどのような視点から作業スペースを確認しているかを示す指標として各被験者の頭頂部のマーカの z 値(垂直方向値)を分析に用いる. それぞれのグループ・フェーズごとに平均値・標準偏差をまとめたものを表 9 に示す. 図 14 は, 各グループのフェーズごとの z 値を時系列に沿って示したものである.

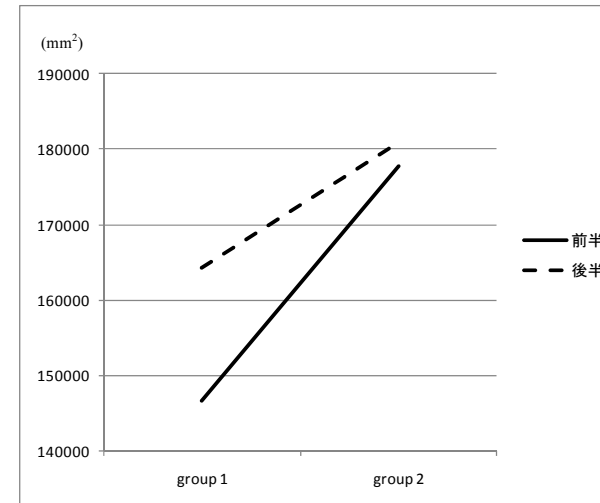
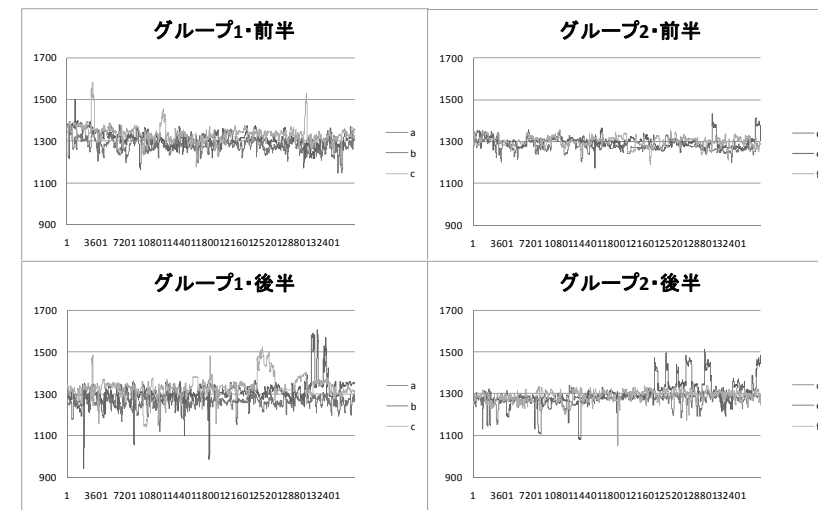


図 13 被験者間の距離のプロファイルプロット



すべて縦軸は面積(mm²), 横軸は時間(frames)

図 14 頭の高さの時系列変化

グループごとに標準偏差を見てみると、グループ1の方が相対的に標準偏差が大きことがわかる。つまり、グループ1はグループ2より頻繁に垂直方向の移動を行っていた。また、被験者ごとに「前半」「後半」フェーズの平均値の差分を求めたところ、被験者c以外は前半よりも後半の方がz値が大きいことが分かった。

z値が大きくなる原因としては以下のものが観察された。

- ・LEGO箱を覗き込む
- ・LEGO箱からブロックを取り出す
- ・全体像を把握するため立ち上がる
- ・座ったままでは手の届かない作業スペースにブロックを設置する
z値が大きくなる要因としては以下のものが観察された。
- ・座ったまま別アングルから作品を確認する
- ・作業スペース及び作品を間近で確認する
- ・特定のブロックを探すためにLEGO箱に顔を近づける

減少する要因の後半2つは被験者dのみに見られた。また、被験者dは立ち上がって全体像を把握するという事はなかったため、この動作には被験者の視力が関係していると思われる。

表9 頭の高さの単純集計

| グループ | group 1 | | | | | |
|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 被験者 | a | | b | | c | |
| フェーズ | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| Average | 1282.035 | 1263.978 | 1312.259 | 1306.838 | 1306.838 | 1331.750 |
| SD | 30.174 | 24.059 | 36.807 | 56.369 | 56.369 | 48.838 |
| グループ | group 2 | | | | | |
| 被験者 | d | | e | | f | |
| フェーズ | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| Average | 1279.446 | 1275.458 | 1296.833 | 1295.123 | 1299.764 | 1285.801 |
| SD | 24.736 | 23.335 | 25.443 | 59.295 | 22.491 | 28.096 |

(mm)

3.3.3 右手の動き

ここでは2.2.2で求めた各被験者の利き手(右手)の移動距離を分析に用いる。それぞれのグループ・フェーズごとに平均値・標準偏差をまとめたものを表10に示す。

グループ・フェーズ問わず最も移動距離が大きかったのは、後半での被験者c(グループ1)の1331.75mm、標準偏差が大きかったのは後半での被験者e(グループ2)の±59.295であった。他方、最も移動距離が小さかったのは、後半での被験者a(グループ1)の1282.035mm、標準偏差が小さかったのは前半での被験者f(グループ2)の±22.491であった(いずれも単位時間1frameあたり)。

なお、フェーズをまとめて考えると、最も移動距離が大きかったのは、被験者c(グループ1)の1319.294mm、最も平均移動距離が小さかったのは、被験者a(グループ1)

の1273.007mmであった。被験者cは頻繁にLEGO箱から共同作業者のためにブロックを取り出しており、また自分の前の作業スペースだけでなく向かいあった被験者aの前にブロックを設置するなどの行動が見られたため平均値が大きくなったものと考えられる。逆に被験者aは、被験者cが箱から取り出したブロックを自分の前に設置するという動作を繰り返しているだけなので平均値が小さくなったと考えられる。

3.4 被験者アンケート

表11に実験後に回答を求めた実験の感想に関するアンケートの集計結果を、表12に実験前後に回答を求めた共同作業者の印象に関するアンケートの集計結果を示す。

表11より、グループ間における実験の楽しさ、作品の出来栄などの自己評価には大きな差がないことが分かった。表12より、ほとんどの被験者において、実験前に比べ実験後の方が印象は向上しているが、被験者fのみ実験後に印象が低下していることが分かった。また、被験者bは、全被験者中実験前後で最も印象に差があり、かつ実験後には最も良い印象であると評価されていた。

表10 右手の移動距離の単純集計

| グループ | group 1 | | | | | |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 被験者 | a | | b | | c | |
| フェーズ | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| Average | 2.277 | 1.525 | 2.166 | 2.185 | 1.473 | 1.675 |
| SD | 6.155 | 6.252 | 6.248 | 6.302 | 4.848 | 5.451 |
| グループ | group 2 | | | | | |
| 被験者 | d | | e | | f | |
| フェーズ | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 | 前半 | 後半 |
| Average | 1.609 | 1.735 | 1.218 | 2.703 | 1.578 | 1.559 |
| SD | 7.347 | 5.344 | 6.398 | 8.119 | 6.034 | 6.777 |

(mm)

表11 実験の感想の単純集計

| | 実験の楽しさ | | 作品の出来栄 | |
|---------|---------|-------|---------|-------|
| | Average | SD | Average | SD |
| group 1 | 8.667 | 1.155 | 7.667 | 0.577 |
| group 2 | 9.333 | 1.155 | 7.333 | 0.577 |

表12 共同作業者の印象の単純集計

| グループ | group 1 | | | | | | group 2 | | | | | |
|---------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 被験者 | a | | b | | c | | d | | e | | f | |
| アンケート | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 | 事前 | 事後 |
| 好感が持てた | 4.5 | 6 | 5 | 6 | 5.5 | 6.5 | 5 | 6 | 4.5 | 6 | 4.5 | 3.5 |
| 仲良くなれそう | 4.5 | 6 | 4.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 3 | 5 | 4 | 5.5 | 4.5 | 3 |
| 話しかけやすい | 4 | 5.5 | 3.5 | 6 | 5.5 | 6 | 4.5 | 4.5 | 3.5 | 5.5 | 4.5 | 4 |
| 感じの良い | 5 | 6 | 3.5 | 5.5 | 5 | 6 | 4.5 | 5 | 4.5 | 5 | 5 | 4.5 |
| 健康的な | 3 | 4 | 4.5 | 5.5 | 3 | 5 | 2.5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 外向的な | 3 | 5 | 5.5 | 6.5 | 4.5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 4 | 3.5 |
| まじめな | 5 | 5 | 3 | 5.5 | 6 | 6.5 | 3 | 5.5 | 4 | 4.5 | 6.5 | 6.5 |
| しっかりした | 3 | 5 | 3 | 5 | 5.5 | 6.5 | 3 | 4.5 | 4.5 | 5.5 | 6 | 4 |

3.5 考察

実験によって創作された作品を呈示して感性評価アンケートを行った結果、総合評価では差はなかったが、グループ1の作品の方が有意に「創作度が高く、ユニークで、

おもしろい作品」として評価されていることが分かった。2つの作品間になぜそのような結果が出たのか、それぞれのグループの創作プロセスから考察する。

まず発話量に注目すると、グループ1はフェーズを問わずグループ2より全体的な発話量が多いことが挙げられる。全被験者の中で発話回数・時間が一番多かったのはグループ2の被験者eであった。しかし、被験者eの発話に対して他の2名の共同作業員から「はい」「ああ」などの相槌以外の会話が展開されることはほとんどなかった。他方、グループ1では誰かの発話(きっかけ)に対し、他の共同作業員が呼応することにより、活発なインタラクションが次々に展開されていた。さらにグループ1には城の創作過程に直接関係しない内容の雑談が多く、実験開始からわずか165秒の時点ですでに「LEGOって懐かしいですね」という発話をきっかけに「懐かしい」「子どもの時以来」といったLEGOの思い出に関する雑談が始まっていた。

イラストレータの発現回数もグループ1の方が多かった。グループ2には発現回数が0回という被験者もいたが、グループ1ではフェーズに関係なく一人最低1回はイラストレータが発現していた。このように各被験者がイラストレータを用いて、自分の中にあるイメージを共同作業員と共有化するというプロセスを多く経ていることが評価に寄与しているものと考えられる。

また、図11からわかるように、グループ間の被視時間には顕著な違いがあった。グループ1は総被視時間も多く、各被験者がお互いに視線を向けあっているが、グループ2では被験者dにのみ、やや視線を向けられていることを除けば、互いに視線を向け合うことはほとんどなかった。つまり、グループ1の被験者が互いに視線を向け合う時間が長く、かつその視線配分のバランスが被験者間でほぼ均等であったという結果は、グループ1はグループ2より円滑にコミュニケーションがとれていたことの証左となるのではないだろうか。

被験者間の距離にも違いが認められた。グループ1は初めから頭を近づけて作業を行っているが、グループ2はどちらのフェーズでも離れたままである。また、グループ1の後半で距離が大きく開いているのは、各被験者が作品の確認をするために視点を変えたり余ったブロックを片づけるため立ち上がったりと身体をよく動かしていることが影響していると考えられる。グループ1では、被験者間の位置関係が各フェーズにおいてダイナミックに変化しているのに対し、グループ2ではフェーズに関わらずスタティックであるということも、両グループにおける非言語コミュニケーションの質的異なりを象徴しているといえよう。

これらの要素が複雑に影響しあった結果、グループ1にある種のラポールが生まれたと思われる。実験に直接関係しない雑談を気兼ねなく行える場の雰囲気と作品の質的要因(創造性や独創性の高さ)に何らかの関連性があるといつて差し支えないであろう。

4. おわりに

本研究は、親和性が低い3名にブロック玩具を用いた創作性のタスクを与えた場合、その創作過程においてどのようなコミュニケーションが生成されるかを検討した。分析の結果、共同創作過程において出現する発話、ジェスチャ、視線、被験者間の距離など、複数のモダリティがコミュニケーションを生成し、それが作品の創造性や独創性に量的(時間的)ではなく、質的に寄与していることが示唆された。

本稿では議論していないが、自由に雑談を行える場が作品の質的向上を促すと考えられることより、発話内容を分析することでまた新たな知見が得られることが期待される。また、グループ2よりグループ1に笑いが多く出現している。これもまたラポールを構築する要素となっていたのではないだろうか。

今後、今回とは属性の異なる被験者に同様の実験を重ねていくことにより、共同作業場面におけるコミュニケーションの生成過程の定性的・定量的分析を進めていきたい。高梨(2009)^[6]が述べるように、多人数インタラクションに関する実証的研究はまだ始まったばかりであり、本研究も共同創作活動におけるコミュニケーション生成過程を探索的に追究するものである。こういった問題を探究することにより、コミュニケーションという難解なテーマの一端を紐解くことになり、ひいては冒頭で述べたような芸術・芸能作品の創作過程を究明する基礎資料となることが期待される。

謝辞 本研究にあたり、(株)ナックイメージテクノロジー古田氏には動作計測実験において多大な協力を賜った。ここに記して謝意を表する。

参考文献・資料

- [1] 鈴木,馬田,神谷,伊藤,岩澤,井ノ上,鳥山,小暮: 集団作業における言語・非言語行動の分析: リーダーの発現に関する一考察;日本認知科学会第25回大会発表論文集, pp.280-285(2008)
- [2] N. Suzuki, I. Umata, T. Kamiya, S. Ito, S. Iwasawa, N. Inoue, T. Toriyama, K. Kogure: Nonverbal behaviors in cooperative work: a case study of successful and unsuccessful team; , Proc. of CogSci2007, pp. 1527-1532(2007)
- [3] 石井,三輪: 創造活動における心的操作と外的操作のインタラクション; 認知科学, 第10巻, 第4号, pp.469-485(2003)
- [5] Ekman P., & Friesen, W. V.: The repertoire of nonverbal behavior: Categories, origins, usage, and coding.; Semiotica, 1, pp.49- 98(1969)
- [6] 坊農,高梨 共著: 多人数インタラクションの分析手法; オーム社(2009)