

| | |
|--------------|---|
| Title | プラスチックモデル制作過程で生じる不用物を用いた アイデア 創出支援に関する研究 |
| Author(s) | 井鳥, 利哉 |
| Citation | |
| Issue Date | 2020-03 |
| Type | Thesis or Dissertation |
| Text version | author |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/16328 |
| Rights | |
| Description | Supervisor: 西本 一志, 先端科学技術研究科, 修士 (知識科学) |

修士論文

プラスチックモデル制作過程で生じる不用物を用いたアイデア
創出支援に関する研究

1810015 井鳥 利哉

主指導教員 西本 一志

北陸先端科学技術大学院大学

先端科学技術研究科

令和2年2月

A Study on idea creation support using waste generated in plastic model production process

Toshiya Itori

School of Advanced Science and Technology,
Japan Advanced Institute of Science and Technology

March 2020

Keywords: Plastic model kit, idea generation, Utilization of waste

A plastic model is a model toy built from plastic and based on given parts and assembly instructions. Some creators in the production of plastic models do various processes in this production process to produce their own works, rather than assemble everything as described in the manual. In this research, we define such a remodeling action that is performed to produce an original work that is not specified in the assembly manual.

We need two abilities to make a modification. The first ability is knowledge and skills related to production technology. In order to acquire these, in general, means such as book-based learning and interaction between producers are used. The second ability is the ability to come up with new ideas for remodeling what kind of remodeling is to be performed and what kind of work is to be finally completed. As a general method for obtaining ideas for remodeling, there are observations of examples through books, events, and contests, active scenes of model characters, and interactions between producers.

However, the idea idea through observation and exchange of the entities and examples that became these models tends not to be an idea that the creator himself thought, but to imitate or develop the idea of another person. The sense of being lost disappears. On the other hand, in the case of a fictitious model,

there is no entity to refer to, so there is no clue as to what kind of work to create.

Therefore, in this research, we propose a method to support creation of original remodeling plan for creators who have difficulty coming up with plastic model remodeling plan. In addition, experiments were conducted to apply the proposed method to three creators who have a hobby in plastic model production, and their effectiveness was verified.

In this study, I focus on the waste that appears in the production process. Rather than providing core information such as examples and processes used in conventional general methods, it provides unnecessary information, that is, peripheral information other than those finally incorporated into the work. Based on this, it is a remodeling plan creation support method by letting you freely imagine how and what kind of work can be produced.

In the preliminary experiment, three subjects are examined to determine whether the waste is effective for generating ideas. As a method of verification, comparison is made under three conditions: 1) describe the idea without referring to anything, 2) describe the idea with reference to the model magazine, and 3) describe the idea with reference to the image of the waste created by the author. An experiment was performed. As a result, they obtained ideas from different perspectives, and the fact that their imagination expanded due to the useless things. Therefore, it is considered that the idea generation using the waste was effective.

In this experiment, it was verified that the useless objects expressed in the actual production are effective for generating ideas. As a method of verification, a plastic model in the unassembled state and its waste are given to each subject, and the plastic model is modified for a certain period of time. The unnecessary objects expressed by the modification are acquired by the web camera, uploaded to the server, and each subject browses the unnecessary objects of each subject through the web.

As a result, although the idea was generated, the answer to the effect that it was hard to say that the waste was not effective was obtained. On the other hand, each subject effectively used the waste by referring to the waste while using it together with the existing reference media. Therefore, for those who have difficulty in revising the plastic model remodeling plan in this study, it is necessary to use the existing methods to make the useless objects expressed in the actual production effective for generating ideas. I think that it is supporting the creation of original remodeling plans with the use of.

目次

| | |
|--------------------------|----|
| 第1章 はじめに..... | 1 |
| 1.1 背景..... | 1 |
| 1.1.1 プラスチックモデルについて..... | 1 |
| 1.1.2 プラスチックモデルの変遷..... | 2 |
| 1.1.3 プラスチックモデルの制作..... | 4 |
| 1.2 問題提起..... | 7 |
| 1.3 目的..... | 8 |
| 1.4 本論文の構成..... | 9 |
| 第2章 関連研究またはメディア..... | 10 |
| 2.1 他者からの影響による支援手法..... | 10 |
| 2.2 モノを対象とした発想支援..... | 11 |
| 2.3 知識ゴミを活用した文書作成支援..... | 12 |
| 第3章 提案手法..... | 13 |
| 第4章 予備実験..... | 19 |
| 4.1 実験の概要..... | 19 |
| 4.1.1 アイデアの記述方法..... | 21 |
| 4.1.2 参考メディアについて..... | 22 |
| 4.2 評価項目..... | 23 |
| 4.3 実験結果..... | 26 |
| 4.3.1 被験者 A について..... | 27 |
| 4.3.2 被験者 B について..... | 33 |
| 4.3.3 被験者 C について..... | 40 |
| 4.4 考察..... | 48 |

| | |
|--------------------------|----|
| 第5章 本実験..... | 51 |
| 5.1 実験の概要..... | 51 |
| 5.2 実験の条件..... | 51 |
| 5.2.1 被験者について..... | 51 |
| 5.2.2 実験期間..... | 51 |
| 5.2.3 制作するキット..... | 52 |
| 5.2.4 参考とするメディアについて..... | 52 |
| 5.3 システムの概要..... | 52 |
| 5.3.1 システムの構成..... | 52 |
| 5.3.2 実際のシステム..... | 54 |
| 5.4 評価項目..... | 56 |
| 5.4.1 途中経過アンケート..... | 56 |
| 5.4.2 実験終了後アンケート..... | 56 |
| 5.5 途中経過アンケートの結果..... | 57 |
| 5.5.1 被験者 A について..... | 57 |
| 5.5.2 被験者 B について..... | 61 |
| 5.5.3 被験者 C について..... | 65 |
| 5.5.4 被験者 X について..... | 66 |
| 5.6 実験終了後アンケートの結果..... | 69 |
| 5.7 本実験の考察..... | 77 |
| 5.8 課題..... | 78 |
| 第6章 終わりに..... | 79 |
| 謝辞..... | 80 |
| 参考文献..... | 81 |
| 付録 A..... | 83 |
| 付録 B..... | 85 |

| | |
|------------|----|
| 付録 C | 87 |
| 付録 X..... | 88 |

目 次

| | |
|--|----|
| 図 1 具体的な改造例 | 5 |
| 図 2 一般的な素組みの不用物と改造における不用物の違い | 17 |
| 図 3 検証の流れ | 20 |
| 図 4 予備実験で用いる画像資料とアイデア記入用紙 | 21 |
| 図 5 参考にする不用物画像 | 22 |
| 図 6 被験者 A の 5 分経過するごとのアイデアの量 | 27 |
| 図 7 被験者 A による予備実験後アンケートの結果 (Q1~Q8) | 28 |
| 図 8 被験者 B の 5 分経過するごとのアイデアの量 | 34 |
| 図 9 被験者 B による予備実験後アンケートの結果 (Q1~Q8) | 35 |
| 図 10 被験者 C の 5 分経過するごとのアイデアの量 | 41 |
| 図 11 被験者 C による予備実験後アンケートの結果 (Q1~Q8) | 42 |
| 図 12 HGBD ガンダムビルドダイバーズリーオーNPD 1/144 スケール | 52 |
| 図 13 システムの構成図 | 52 |
| 図 14 RunnerComposter の概観 | 53 |
| 図 15 不用物画像提示画面 | 54 |
| 図 16 不用物を入れる容器 | 54 |
| 図 17 被験者 A の制作進捗画像 1 | 59 |
| 図 18 被験者 A の制作進捗画像 2 | 60 |
| 図 19 被験者 B の制作進捗画像 1 | 62 |
| 図 20 被験者 B の制作進捗画像 2 | 63 |
| 図 21 被験者 B の制作進捗画像 3 | 64 |
| 図 22 被験者 X の制作進捗画像 1 | 67 |
| 図 23 各被験者における実験終了後アンケートの結果 (Q1-1, Q2-1, Q3-1, Q6-1) | 69 |
| 図 24 被験者 A における実験終了後アンケートの結果 (Q4-1) | 70 |
| 図 25 被験者 B における実験終了後アンケートの結果 (Q4-1) | 71 |

| | |
|---|----|
| 図 26 被験者 C における実験終了後アンケートの結果 (Q4-1) | 71 |
| 図 27 被験者 X における実験終了後アンケートの結果 (Q4-1) | 71 |
| 図 A-1 被験者 A の途中経過画像 1..... | 83 |
| 図 A-2 被験者 A の途中経過画像 2..... | 83 |
| 図 A-3 被験者 A の途中経過画像 3..... | 83 |
| 図 A-4 被験者 A の途中経過画像 4..... | 83 |
| 図 A-5 被験者 A の途中経過画像 5..... | 84 |
| 図 A-6 被験者 A の完成物..... | 84 |
| 図 B-1 被験者 B の途中経過画像 1 | 85 |
| 図 B-2 被験者 B の途中経過画像 2 | 85 |
| 図 B-3 被験者 B の途中経過画像 3 | 85 |
| 図 B-4 被験者 B の途中経過画像 4 | 85 |
| 図 B-5 被験者 B の完成物 | 86 |
| 図 C-1 被験者 C の途中経過画像 1 | 87 |
| 図 C-2 被験者 C の途中経過画像 2 | 87 |
| 図 C-3 被験者 C の途中経過画像 3 | 87 |
| 図 C-4 被験者 C の完成物 | 87 |
| 図 X-1 被験者 X の途中経過画像 1..... | 88 |
| 図 X-2 被験者 X の途中経過画像 2..... | 88 |
| 図 X-3 被験者 X の途中経過画像 3..... | 88 |
| 図 X-4 被験者 X の途中経過画像 4..... | 88 |
| 図 X-5 被験者 X の途中経過画像 5..... | 89 |
| 図 X-6 被験者 X の完成物..... | 89 |

表 目 次

| | |
|---|----|
| 表 1 被験者 A による実験前アンケートの結果..... | 27 |
| 表 2 被験者 A による予備実験後アンケートの結果 (Q9~Q12) | 30 |
| 表 3 被験者 A による自己評価の結果..... | 31 |
| 表 4 模型制作上級者によるアイデアの評価の結果 (被験者 A) | 32 |
| 表 5 被験者 B による実験前アンケートの結果..... | 33 |
| 表 6 被験者 B による予備実験後アンケートの結果 (Q9~Q12) | 37 |
| 表 7 被験者 B による自己評価の結果..... | 38 |
| 表 8 模型制作上級者によるアイデアの評価の結果 (被験者 B) | 39 |
| 表 9 表 8 の Q1 における Steel-Dwass 検定の結果..... | 39 |
| 表 10 被験者 C による実験前アンケートの結果..... | 40 |
| 表 11 被験者 C による予備実験後アンケートの結果 (Q9~Q12) | 45 |
| 表 12 被験者 C による自己評価の結果..... | 46 |
| 表 13 表 12 の Q1~Q3 における Steel-Dwass 検定の結果..... | 47 |
| 表 14 模型制作上級者によるアイデアの評価の結果 (被験者 C) | 47 |
| 表 15 表 14 の Q1~Q2 における Steel-Dwass 検定の結果..... | 47 |
| 表 16 被験者 A による途中経過アンケート (1 回目) | 58 |
| 表 17 被験者 A による途中経過アンケート (2 回目) | 58 |
| 表 18 被験者 A による途中経過アンケート (3 回目) | 59 |
| 表 19 被験者 A による途中経過アンケート (4 回目) | 60 |
| 表 20 被験者 B による途中経過アンケート (1 回目) | 61 |
| 表 21 被験者 B による途中経過アンケート (2 回目) | 62 |
| 表 22 被験者 B による途中経過アンケート (3 回目) | 63 |
| 表 23 被験者 B による途中経過アンケート (5 回目) | 64 |
| 表 24 被験者 C による途中経過アンケート (5 回目) | 65 |
| 表 25 被験者 X による途中経過アンケート (1 回目) | 66 |
| 表 26 被験者 X による途中経過アンケート (2 回目) | 67 |

| | |
|--|----|
| 表 27 被験者 X による途中経過アンケート (5 回目) | 68 |
| 表 27 被験者 X による途中経過アンケート (5 回目) | 68 |
| 表 28 各被験者における実験終了後アンケートの結果 (Q1-2, Q2-2, Q3-2, Q4-2) | 74 |
| 表 29 各被験者における実験終了後アンケートの結果 (Q5-1, Q6-2, Q7-1, Q7-2, Q8-1) | 76 |

第1章 はじめに

1.1 背景

1.1.1 プラスチックモデルについて

プラスチックモデルとは，プラスチックを素材とし，与えられたパーツと組立て説明書を基に組み上げていく模型玩具である．1939年にイギリスにて誕生し，1955年前後，日本に広まったとされている[1][2]．国産初のプラスチックモデルは1958年に発売された原子力潜水艦ノーチラスであり，その後，プラスチックモデル業界に参入したメーカーによって，そのメーカー独自のプラスチックモデルが発売されていった．

プラスチックモデルを組立てる前に与えられる，パーツや組立て説明書の集まりをキットと呼ぶ．組み立てるモデルとなる対象は，実物が存在するものと，実物が存在しない架空のものに分けることができる．前者をスケールモデル，後者を架空モデル（またはキャラクターモデル）と呼ぶこともある．スケールモデルの代表例として，車，戦車，飛行機，戦艦，城等といったものが挙げられる．これらは過去に存在していた実物をモデルとする場合もあれば，現代において存在している最新の実物をモデルとする場合もある．架空モデルの代表例として，架空のロボットやキャラクターをモデルとしたプラスチックモデルが挙げられる．

TV放送等におけるアニメでの活躍シーンから関連した商品としてプラスチックモデルが発売された．また，メーカーオリジナルの架空のロボットやキャラクターモデルをモデルとしたプラスチックモデルは架空モデルに含まれることが多い．伊[1]の研究において，より詳細なプラスチックモデルの定義づけと分類が行われている．以下にその定義と分類を示す．

プラスチックモデルに動力（モータ等）を搭載するかしないかでの分類も行われている。

定義 1. 部品がプラスチックで構成されており，ランナーと呼ばれる枠に部品が収まっている。

定義 2. 一般的に未完成品で，消費者が組み立てて完成品とする。

定義 3. 商品はプラスチックの部品と組立説明書から構成され，箱に入った状態で発売される。

分類 A. 組み立てるモデルとなる対象が存在するか。

A-1. 存在する：スケールモデル

A-2. 存在しない：キャラクターモデル

分類 B. 組み立てるモデルが（モータ等で）動くものか。

B-1. 動くもの：モータライズモデル

B-2. 動かないもの：ディスプレイモデル

1.1.2 プラスチックモデルの変遷

松井[2]は日本におけるプラスチックモデルについての変遷を戦前から現在に至るまで下記のように分類している（なお，戦前期から戦時期まではプラスチック素材が用いられていないため，模型という言葉で統一している）。

①<未来の機能を実現するメディア> (戦前期)

近代化における日本の中で、近代化を背景とした科学と密接に結びついたメディアとして誕生し、今後実現されるであろう実物を試作品として形にする。

②<現在の理念を体現するメディア> (戦時期)

模型航空教育[2]を通して大衆に軍事知識の啓蒙が目指され、さらに物資不足である状況の中、代用材を用いるブリコラージュが発達しながら兵器模型が誕生した。

③<過去の形状を再現するメディア> (戦後期)

平和主義の中で、趣味として位置づけられ、ミリタリー的な要素を持つ実物を再現していくホビーとなる。

④<虚構の解釈を表現するメディア> (1980年代~1990年代)

キャラクターモデルが主要なジャンルとなる。造形材料の入手が容易になったことにより、ガレージキットが誕生し、正確さや忠実さ以上に虚構（フィクションや架空の設定）における解釈の実現がされる。

⑤<記憶における実物を物体として現前させるメディア> (2000年代~現代)

購入した時点で色が塗られており、組み立てた時点で完成度が高いものが主となる。虚構における解釈は生産者が行い、消費者はそれを組み立てる。プラスチックモデルは自分で作り出す作品から、与えられる環境となった。そして集めることや触るといった組み立てた立体物そのものに価値が表出される。

プラスチックモデルのすべてが上記のように変遷している訳ではない。①については建築模型や製品の試作品といった形で現在も存在している。③については1.1.1で述べたスケールモデルとして現代にまで発展している。④については各種イベント[3][4]や模型雑誌[5]等におけるメディアを通して制作者が自身オリジナルのプラスチックモデルを制作することが頻繁に行われている。⑤においては近年発売されているプラスチックモデルキットを見ることで確認できる[6]。初心者を対象に制作しやすく、完成後の精度が高いキットが多数発売されている。以前までのプラスチックモデルでは制作上、接着剤が必要であったが、接着剤不用でプラスチックモデルを容易に組み立てることができるようにするトレンドがある（このようなプラスチックモデルをスナップフィット式プラスチックモデルという）。

しかし、モノ作りに興味を示す子供は減少し、プラスチックモデル消費者は高齢化してきている[7]。これは少子高齢化社会の影響があり、今後のプラスチックモデル発展の可能性が低下することを示唆している。

さらに、Society 5.0[8]において、デジタル革新と多様な人々の想像・創造力の融合によって、社会の課題を解決し、価値を創造する社会が重要視されているにも関わらず、プラスチックモデルにおけるメディアは⑤のように消費者が組み立てるのみのメディアと化している。制作者の創造力が発揮される、虚構の解釈を表現するメディアとしてのプラスチックモデルの認識は低下していると考えられる。

1.1.3 プラスチックモデルの制作

プラスチックモデル制作は、制作者が未完成品を完成品へと至らせる制作過程を楽しんだ

り，制作した作品を鑑賞したりする，娯楽のひとつとして親しまれている．通常は組立て説明書通りの指示に従いながら制作して完成（以下，素組み）であるが一部の制作者は虚構の解釈を表現するために，この制作過程の中で，すべてを組立て説明書通りに制作するのではなく，独自の作品を制作するために，元のキットとは異なる色を塗装する，色の見栄えをより良くするためにつや消しスプレーを吹く，パーツに穴をあけて新たなパーツを取り付ける等といった加工を行う．このような，独自の作品を制作するために行う，組立て説明書では指示されていない制作行動を，本研究では「改造」と定義する．具体的な改造例を図 1 に示す．



説明書通りに制作した場合



改造して制作した場合

図 1 具体的な改造例
([9]より引用)

改造を行うためにプラスチックモデル専用の資材を用いることもあれば、日常生活で使われる雑貨等を使用することもあり、制作者によって何を用いて改造を行うかは多岐に渡る。これにはブリコラージュ的要素も含まれる。プラスチックモデル専用の資材として、専用の塗料や下地剤、プラスチック製の板、金属製の細かなパーツ等といったものがある。またプラスチックモデル専用の工具や道具も発売されている。

改造を行うには2つの能力が必要である。第1の能力は、制作技術に関する知識や技能である。これらを身に付けるために、一般的には、書籍による学習や、制作者同士の交流といった手段が用いられる。書籍については、プラスチックモデルを扱った雑誌が発売されており、主にプロの制作者の制作過程が断片的に取り上げられ、流行の制作技術や制作に関する感想等が紹介されている。また、初心者のプラスチックモデル制作者のために、基本的な改造に関する制作技術を取り上げたハウツー本等も発売されている。制作者同士の交流では、改造した作品を公表する各種イベント[3][4]や各種コンテスト[10][11]が開催されている。また、より多くの同好の士に見てもらうために SNS に制作過程や完成品の画像を投稿することや、プラスチックモデルの制作に関する講座等が開催されている。このような交流では、書籍のように一方的に情報を得るのではなく、自身が持つ制作の情報やアイデアを紹介することや、書籍には記載されていないような他の制作者が持つ制作の情報やアイデアを得ることが可能である。

第2の能力は、どのような改造を施すか、それによって最終的にどのような作品に仕上げるかという改造案を、新規に発想する能力である。改造案の発想を得るための一般的な方法

として、上記のような書籍やイベント、コンテストを通じた作例の観察や、モデルとなったキャラクターの活躍シーン、制作者同士の交流が存在する。また、スケールモデルの場合は、モデルとなった乗り物、建造物、資料等が実在するため、これを参考にして改造案を検討することができる。

1.2 問題提起

改造するために必要な第 2 の能力において、これらのモデルとなった実体・作例の観察や交流を通じたアイデア発想では、制作者自身が独自に考えた発想ではなく、他者のアイデアの真似や発展になりがちであり、自ら制作しているという感覚が消失する。一方で、架空モデルの場合、参考にする実体がないため、どのような作品を制作すればよいかを検討する手ごかりを得られない。このような傾向は各種創作活動においても見受けられる。岡田[12]が行った襖絵制作のフィールドワークにおいて、襖絵の制作者は「相当描き上がってからでない」と全体のイメージは出てこないですね。」と述べている。海沼[13]が行った小説創造支援における評価実験後の各被験者に行ったアンケート項目「執筆時に行き詰まった原因」を聞いたとき、最初に構成を考えていなかった、大まかなストーリーが頭の中にできていなかった、アイデアがでてこなかった、といった回答を得ている。これらはプラスチックモデル制作における改造行為に当てはまることである。

西本[14]は、音楽との接し方には 2 通り存在すると述べている。1 つは受動的な接し方、もう 1 つは能動的な接し方についてである。受動的な接し方とは音楽鑑賞を主に示し、能動的な接し方とは自身で新たな楽曲を創作することを示す。西本[14]は、特に能動的な接し方にお

いて創造的自己表現に取り組むことができるように音楽演奏支援手法を行っている。プラスチックモデル制作でも同様のことが言える。創造的自己表現を考慮した場合、他者が制作したプラスチックモデルを鑑賞、または 1.1.2 で述べた現代のプラスチックモデルの在り方は受動的な接し方であり、組立て説明書以上に、制作ユーザの虚構を表現するための改造は能動的な接し方である。

このような問題は、今までは組立て説明書通りに制作していたが、これから改造を始めたいという改造初心者や、制作技術は保有しているが、その技術を用いて何をどのように改造すればよいかが発想できない制作者において、特に多く見受けられる。このように、改造案のアイデア発想は知識や技能を得る過程を通して行われているものの、制作者が独自の発想をすることを促したり支援したりする手段は不足している。

この問題について、既存の発想支援法を適用することは難しい。ブレインストーミングやブレインライティングといった複数人でのアイデア発想では制作者が一カ所に集まって行う必要がある。しかし制作者の人口は少なく[7]、また現代のライフスタイルにより、同じ時間、場所に集まることは困難である。単独で行うようなアイデア発想では制作者のレベルによって既存のアイデアに類似したアイデアが発想されるため、制作者独自の発想とは言い難い。

1.3 目的

そこで本研究では、プラスチックモデルの改造案を思いつくことが困難な制作者を対象とした、独自の改造案を創出することを支援する手法を提案する。さらに、プラスチックモデル制作を趣味とする 3 名の制作者に対して提案手法を適用する実験を実施し、その有効性を

検証する.

1.4 本論文の構成

本論文は全部で6章から構成されている。第1章ではプラスチックモデルについての変遷と制作の特徴について、また、解決すべき問題と本研究における目的を述べた。第2章において各種創作活動における支援手法に関連する研究について述べる。第3章において本研究における提案手法を示し、その理由を提示する。第4章にて提案手法の基礎的な有効性を検証するため、被験者3名による予備実験についてその結果と考察を述べる。第5章において実際の提案手法が有効であるかを本実験にて検証し、その結果と考察を述べる。第6章にて本研究におけるまとめを記す。

第2章 関連研究またはメディア

プラスチックモデル制作におけるアイデア発想支援についての研究はほぼ成されていない。そこで各種創作活動における支援手法に関連する研究について、それぞれの特徴を照らし合わせ、本研究における提案手法を第3章にて述べる。

既存の方法におけるアイデアの発想は上記で述べたように書籍やイベント、コンテストを通じた作例の観察や、モデルとなったキャラクターの活躍シーン、制作者同士の交流といったように他者やアニメによる外部からの影響を受けて行われている。そこで外部からの影響を取り入れているアイデアの発想支援、または創作活動支援手法を調査し、提案手法に活かせる点がないかを考察する。

2.1 他者からの影響による支援手法

海沼[13]による他者からの触発を活用する小説創造プロセスの分析が行われている。小説創作において、発想の行き詰まりを起し、創作を断念することがある。この発想の行き詰まりを回避するために、作家があらかじめ物語の舞台を想像した3Dマップを制作し、それを他者に提示し、3Dマップ上のウォークスルーを通して、その地形に触発された妄想を書いていく。そして書き終えた3Dマップ上を作者が閲覧することにより、イメージを膨らまし、そのイメージを保持する。海沼[13]は人のコメントを眺めながら3Dマップを歩き回ることが役立つことを確認している。

市川[15]は他者のアイデアを再構成することがデザインコンセプト発想に及ぼす影響の分

析を行っている。これは複数人でデザインコンセプト発想を行う場合、互いのアイデアの共有が困難であるため、「他者の視点で考える」ことを促すために、他者のデザイン意図に即してスケッチを再構成し、新しいデザインコンセプトの生成のきっかけを支援する方法として **BrainResketching** を提案している。その結果、2つの創造支援作用が確認された。1つは他者のデザインを再構成する過程で新しいアイデアを発見する可能性があること、もう1つは再構成をきっかけとしてデザインコンセプトの改善ができることである。

2.2 モノを対象とした発想支援

吉野[16]は実世界のモノと関連づけたアイデアの共有による発想支援システム「ものびこん」も開発と評価を行っている。これは身の回りのもの（日常生活の中で見える物体）を撮影し、その画像に基づいたアイデアを記入する。これを複数人で行い、他者とそれらを共有し、モノに対してアイデアの発想を容易にしている。

間瀬[17]は建築学科における高い評価を得た複数の事例のデザインプロセスを分析することにより、発想支援に効果があった重要な条件を探り出している。それらは下記3つの条件にまとめられた。

- ①十分に試行錯誤ができ、デザインプロセスをスムーズに進められる完結したデザインツールを使う。

完結したデザインツールとは、アイデアを出すための作業の後、すぐにそのアイデアが具現化できるツールのことである。例として、**CAD** はモデリングやレンダリングを行った後、モデルとして表現されるため、完結したデザインツールと言える。

- ②課題に集中してデザインできるような適度な制約条件を与える。制約条件とは、デザインを進める上での何らかのルールのことである。間瀬[17]は3D曲面を表現するためにワッフル構造という制約条件を取り入れて、3D曲面の表現を確実にしている。
- ③学生のモチベーションを上げるため、学外公開を前提としたり、頻繁に新聞掲載をする。

2.3 知識ゴミを活用した文書作成支援

生田[18]は文章作成過程において、不用とされた文章断片を活用し、新たな創造的文章の作成時における活用可能性について検討している。事前実験にて4つのテーマについて4名の被験者が文章を作成し、その作成過程で出現した不用と判断された文章断片を取集した。その後事前実験とは異なる被験者4名に対して、4つのテーマの内2つ目のテーマについて、事前実験にて収集された文章断片を参照しながら、文章作成を行った。その結果、各被験者とも文章断片を活用しながら文書作成を行うことが観察された。その考察の中で堀が提唱した概念[19]を用いている。それは知識の液状化と結晶化に関することである。これはある表現を作り出すために、様々な知識を組み合わせることで意味のあるものを作り出すことを知識の結晶化と表し、それらの表現において固まっている知識を分解し、再構成することを液状化と表している。生田[20]の考察においては、不用と判断された文章断片は知識が液状化された状態であり、執筆者が有する知識と結合しやすい。そのため、完成された状態の文章を提示するよりも、有効に活用されると述べている。

第3章 提案手法

第2章で述べた各種創作活動における支援手法に関連する研究の特徴を照らし合わせ、どのような作品をどのように制作すればよいかという独自の改造案を創出させる方法として、本研究では制作過程で出現する不用物に着眼した。従来の一般的な方法で用いられてきた作例やその制作過程等の中核的情報を提供するのではなく、不用物という、作品に最終的に組み込まれた物「以外」の周情的情報を提供し、これをもとに、どのようにしてどのような作品が制作されるのかを自由に想像させることによる、改造案創出支援手法である。なお、本研究における不用物とは、改造する制作過程で生じたゴミ（例：プラ棒、真鍮線、マスキングテープ等）であり、視覚で判断できる物理的なものとして定義する。改造する際の不用物は制作者によって異なるが、後で示す実験の結果で示すように、元々のキットに付属していたパーツ以外の素材も多く見受けられる。

以下では、改造案創出のための思考の材料として不用物が適していると考えられる理由を4つ示す。

理由① 他者からの影響を適度に受けることができる

既存の発想方法である書籍やイベント、コンテストを通じた作例の観察では他者からの影響を受けて発想を促している。しかし、問題提起で述べたように、この方法では他者のアイデアの真似や発展になりがちであり、自ら制作しているという感覚が消失するといったことが起こる。そのため、2.1で提示した他者からの影響による支援手法を取り入れるためには、

既存のメディア以外での他者からの影響を受ける必要がある。そこで不用物については、他者が表出したものの、明確な作例が不明であるため、他者の作例のアイデアの真似や容易な発展になることはない。そしてそれらはただの不用物ではなく、改造を行った後の不用物というプラスチックモデルに関連する制約があるため、既存の方法以外での他者からの影響を適度に受けることができる。

理由② 複数人の不用物の提示が可能

ただ一人の制作者が表出した不用物を各対象ユーザに提示するのではなく、複数人の制作者が表出した不用物を提示することで、不用物同士を関連付けさせることが可能であると考えられる。既存の方法においても、他者の作例の良いところや制作方法の関連付けといったことが行われている。また、間瀬[19]が提示する発想支援に効果があった重要な条件を当てはめると、①に関して、プラスチックモデル制作において加工を施した後、すぐに結果としてパーツに表現されるため、完結したデザインツールとして捉えることができる。②に関して、課題に集中してデザインできるような適度な制約条件を与えることに対しては、キットを素組みする段階においては組立て説明書通りに従って制作するため、組立て説明書が制約条件となる。そして改造を行う段階では、どのようにしてその制作したプラスチックモデルを改造するかと参考メディアを用いて思考するため、その制作したプラスチックモデルそのものが制約条件となる。③については SNS を用いて自身の制作過程や作例を公開させることが可能である。この3つの条件に当てはめた場合、通常のプラスチックモデル制作と何ら変わりがなく、1.2 で述べた問題を解決していることにはならない。

理由③ 知識ゴミを活用した結晶化

2.2.3 で述べた知識ゴミを活用した文書作成支援に関して、生田[20]の研究における不用と判断された文章断片は、プラスチックモデル制作について当てはめて考えると、完成させるために、不用と判断された材料の断片を不用物として捉えることができる。堀が提唱した概念[19]である表現の結晶化と液状化について、結晶化とは完成されたひとまとまりの知識にすることであり、液状化とは完成されたひとまとまりの知識を文脈付で解体し、別文脈での再構成を可能としたものであると定義している。そして生田[20]は知識が完成するまでのパーツとしての知識断片に焦点を当てて活用している。本研究においても同様の活用が可能であると考えられる。

さらに、完成されたひとまとまりの知識を完成されたプラスチックモデルに対象を当てるのではなく、改造に使用するための素材に対象を当てた場合、そのプラスチックモデルに適した形や大きさに切り取るといった加工は知識の液状化と考えることができる。液状化された一部の素材はプラスチックモデルの一部（結晶化）となり、余りの部分は不用物として処理される。その結晶化に用いられなかった素材（不用物）を見ることで、なぜその不用物が生じたのか、どのような制作方法が用いられたのか等を制作者自身が考察と結晶化を行い、制作に活かすことができるのではないかと考える。つまり、既存メディアを用いた学びが受動的なものになりがちなのに対し、不用物を見ることによる学びは能動的なアクティブラーニングにつながることを期待できる。

理由④ 心理的障壁が生じない

プロの制作者による作例を一般の制作者が鑑賞するとき、学ぶべき事柄がある一方で、自身の制作技術レベルでは実施できないのではないかといった心理的障壁が生じ、改造を断念してしまうケースがある。しかし不用物だけを提示する手段の場合、それがたとえ世界的に有名なプラスチックモデル制作の第一人者が排出した不用物であっても、このような心理的障壁が生じる可能性は低いと考えられる。

以上 4 つの理由から、他者（特に上級者）の制作過程で生じた不用物を制作者に提示することは、改造案の発想支援手段として有効なものとなると考えられる。

ここで、一般的な素組みの不用物と改造における不用物の違いを図 2（2-A が素組みの不用物、2-B が改造における不用物）に示す。素組みの場合はパーツの集まりの枠であるランナーが見受けられるが、改造における場合は各種素材の不用物が見受けられる。



2-A 一般的な素組みの不用物



2-B 改造における不用物

図2 一般的な素組みの不用物と改造における不用物の違い

以下では，まず予備実験にて不用物の活用可能性を調査する．続いて，予備実験の結果を基に，本実験にて制作者同士が不用物を提示し合うシステムを用いて，改造案の創出が促されるかを検証する．

第4章 予備実験

4.1 実験の概要

予備実験では、第3章で示した、制作過程で生じた不用物がアイデア生成に有効であるかを検証するために不用物そのものがアイデア生成に活用可能であるかを検証する。本研究におけるアイデアとは、制作コスト、制作技術に関わらず、被験者が考えた、プラスチックモデルにどのような加工を行うかを記述したものである。

予備実験は、①何も参考にしないでアイデアを記述する条件、②模型雑誌[20]を参考にアイデアを記述する条件、③本論文筆者が作成した不用物の画像を参考にアイデアを記述する条件、という3種類の条件で比較実験を行う。検証の方法として、実験前アンケートと、それぞれの予備実験が終了した後に実験後アンケートを実施する。その後、それぞれの条件間でアイデアの質に変化があるかを評価するため、各条件で記述されたアイデアをシャッフルし、被験者による自己評価、模型制作上級者によるアイデアの評価を行う。検証の流れを図3に示す。

また、被験者は3名（以下、被験者A, B, C）であり、それぞれ制作のレベルや作風が異なる。そこで、被験者による比較ではなく、シングルケース実験[21]として扱い、それぞれの被験者の傾向を見る。

（以下、表や図における各条件の表記は何も参考にしない条件→無、雑誌を参考にする条件→雑誌、不用物を参考にする条件→不用物、と略記する。）

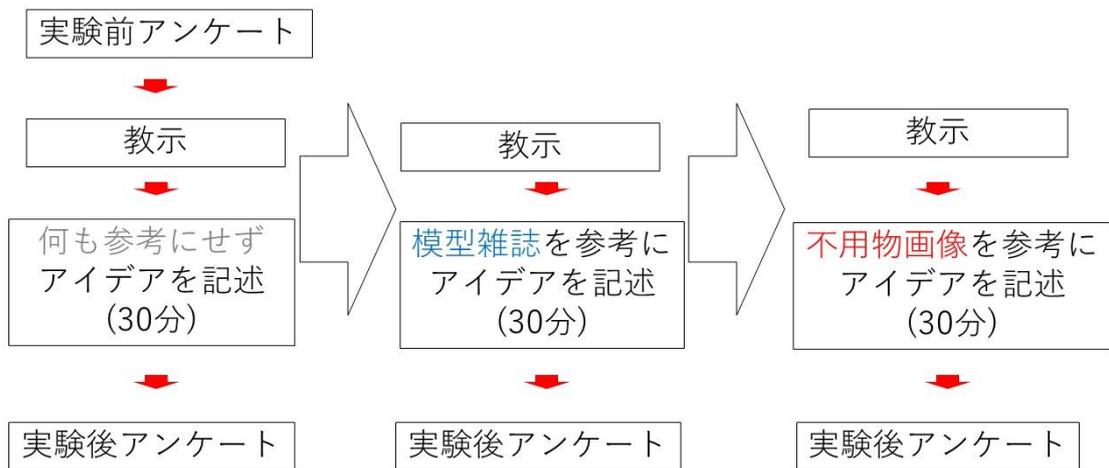


図3 検証の流れ

4.1.1 アイデアの記述方法

3種類の方法それぞれについて30分間ずつアイデアを記述する。それぞれの方法において、5分経過するごとに記入し終えているアイデアに印として黒丸を記入する。できるだけ多くのアイデアを記述すること、30分間の中でのアイデアの重複はしないようにすること、自身の制作のレベルに関わらずにどのようなアイデアでも記述してよいことを伝える。

アイデアの記述は、図4に示す画像資料とアイデア記入用紙を用いて行う。組立て説明書通りに制作されたプラスチックモデルの正面画像(図4-A)と、それに対応する背面画像(図4-B)を用いて、どのような改造をどの部分に施したいかを番号と矢印で記入し、アイデア記入用紙(図4-C)に、その番号に対応したアイデアを記述してもらった。なお、予備実験にて使用した素組みの画像には、HGUC 1/144 MS-06FZ ザク II[22]改を用いた。



図 4-A



図 4-B

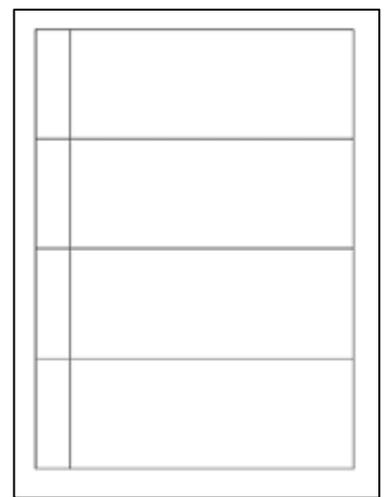


図 4-C

図 4 予備実験で用いる画像資料とアイデア記入用紙

4.1.2 参考メディアについて

参考にするメディアとして、②の模型雑誌を参考とする条件では、図4のプラスチックモデルのみを対象とした模型雑誌[20]の記事のみを提示した。また③の不用物条件で提示する不用物画像(図5)は、アイデアが創出されやすいと考えられる不用物を集めて本論文筆者が作った架空の不用物である。なお、ただ無作為に不用物が集められている画像では参考にしにくいと考え、キットの部位ごとに不用物を分けて提示した。具体的には、頭部、胴部、腕部、脚部、その他(武装やジオラマ等)の5分類である。実験開始時に被験者には、図5に示す不用物は、図4-Aのプラスチックモデルの改造を行った際に生じた不用物であると伝え、実験終了後には、実際は架空の不用物画像であったことを伝えた。



図5 参考にする不用物画像

プラスチックモデルを改造する場合にどのような種類の不用物が表出されるかを解説する。素組みで生じる不用物は、パーツの集まりの枠（ランナー）や、切り取った跡等である。一方、改造を行う際に生じる不用物は、市販されているプラスチックモデル用の素材に由来するものもあれば、100円均一ショップで調達した日用品等に由来するものもある。そのほか、改造を行う過程で使用した消耗品の道具等も不用物に含めた。

4.2 評価項目

評価は、それぞれのアンケートの回答の結果を基に行う。実験前アンケートの質問項目、それぞれの方法による予備実験後アンケートの質問項目、被験者による自己評価の項目、模型制作上級者によるアイデアの評価の項目を下記に示す。5件法と示している項目は評価値1が最低評価値、評価値5が最高評価値であり、11件法と示している項目は評価値0が最低評価値、評価値10が最高評価値であり、その他はすべて自由記述式である。

○実験前アンケート

Q1 模型製作歴

Q2 普段参考にしているメディア

Q3 プロが制作した作例に対して心理的障壁を感じるか

○予備実験後アンケート（何も参考にしない場合）

Q1 新たな塗装方法を思いついた（5件法）

Q2 新たな加工方法を思いついた（5件法）

Q3 新たな作例を思いついた (5 件法)

Q4 独特なアイデアを思いついた (5 件法)

Q5 思いついた作例を作りたいか (5 件法)

Q6 心理的障壁を感じた (5 件法)

Q7 表現の幅が広がった (5 件法)

Q8 独特な技法を編み出した (5 件法)

Q9 今までの経験がどのように役立ったか

Q10 自己評価

○予備実験後アンケート (模型雑誌を参考にした場合)

Q1 新たな塗装方法を思いついた (5 件法)

Q2 新たな加工方法を思いついた (5 件法)

Q3 新たな作例を思いついた (5 件法)

Q4 独特なアイデアを思いついた (5 件法)

Q5 思いついた作例を作りたいか (5 件法)

Q6 心理的障壁を感じた (5 件法)

Q7 表現の幅が広がった (5 件法)

Q8 独特な技法を編み出した (5 件法)

Q9 雑誌がどのように役立ったか

Q10 雑誌からどのような情報を得たのか

Q11 足りない情報は何か

Q12 自己評価

○予備実験後アンケート（不用物を参考にした場合）

Q1 新たな塗装方法を思いついた（5 件法）

Q2 新たな加工方法を思いついた（5 件法）

Q3 新たな作例を思いついた（5 件法）

Q4 独特なアイデアを思いついた（5 件法）

Q5 思いついた作例を作りたいか（5 件法）

Q6 心理的障壁を感じた（5 件法）

Q7 表現の幅が広がった（5 件法）

Q8 独特な技法を編み出した（5 件法）

Q9 不用物がどのように役立ったか

Q10 不用物からどのような情報を得たのか

Q11 足りない情報は何か

Q12 自己評価

○被験者による自己評価の項目

Q1 自分で実現できるかどうか（11 件法）

Q2 自分にしては独自の（11 件法）

Q3 自分がかつてこのようなアイデアを考えたことがあるか（11 件法）

Q4 実行したいかどうか (11 件法)

Q5 お気に入り度 (11 件法)

○模型制作上級者によるアイデアの評価の項目

Q1 世界観に従っているかどうか (異なっている場合, -をつけて評価) (11 件法)

Q2 具体性 (11 件法)

Q3 機能のための改造 (11 件法)

Q4 表現のための改造 (11 件法)

模型制作上級者によるアイデアの評価の項目について, Q1 についてはプラスチックモデルの正面画像 (図 4-A) が, アニメ等における実際の活躍シーンの世界観に従っているか, またはアニメ等における実際の活躍シーンの世界観とは異なっているかについて採点した. Q3 における機能のための改造では, プラスチックモデルのキットの性能を良くしているかどうかについて評価する. 例えば, 図 4-A におけるプラスチックモデルは目が動かないため, 目を動かすようにするといったアイデアは機能のための改造である. Q4 における表現のための改造とはプラスチックモデルに汚れや装飾を付ける等, 表現しようとしている加工についての改造である.

4.3 実験結果

3 人の被験者 (以下 A, B, C) にて予備実験を行った. 各被験者の結果を下記に示す.

4.3.1 被験者 A について

○実験前アンケート

被験者 A による実験前アンケートの結果を表 1 に示す。

表 1 被験者 A による実験前アンケートの結果

| Q1 | Q2 | Q3 |
|------|-------------------|--|
| 14 年 | Twitter 公式設定画集 | 必要性を感じないこと がある。 できる範囲で再現した いと思うことがある。 |

○5 分経過するごとのアイデアの量の変化

5 分経過するごとのアイデアの量を図 6 に示す。

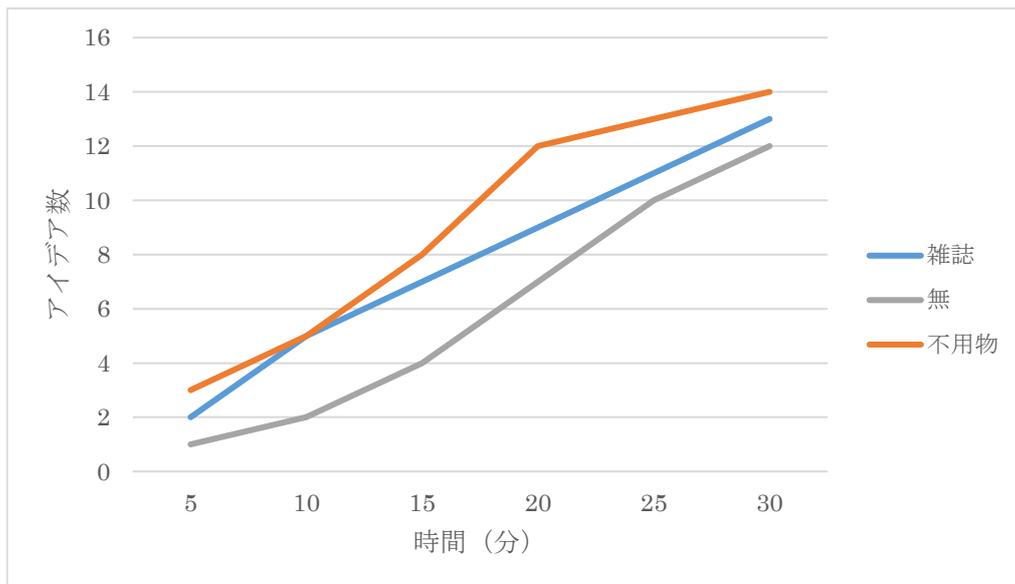


図 6 被験者 A の 5 分経過するごとのアイデアの量

各条件によるアイデアの総数は、無：12、雑誌：13、不：14 となり、不用物を参考にした場合が一番多かった。図 6 より、20 分までは、不用物を参考にしている条件で他の条件に比べてアイデアを多く生成しているが、30 分になるとどの条件もほぼ同じ個数となっている。

○予備実験後アンケート

各条件における予備実験後アンケートの Q1~Q8 の結果を図 7 に示す。Q3 新たな作例を思いついたにおいて、不用物を参考にする場合が一番高い評価を得ており、Q7 表現の幅が広がったにおいては雑誌を参考にする場合が一番高い評価を得ている。Q1, Q6, Q7, Q8 においては何も参考にしない場合において評価が低い傾向にある。全体として、何かしらの参考物が存在すると評価が高い傾向にある。

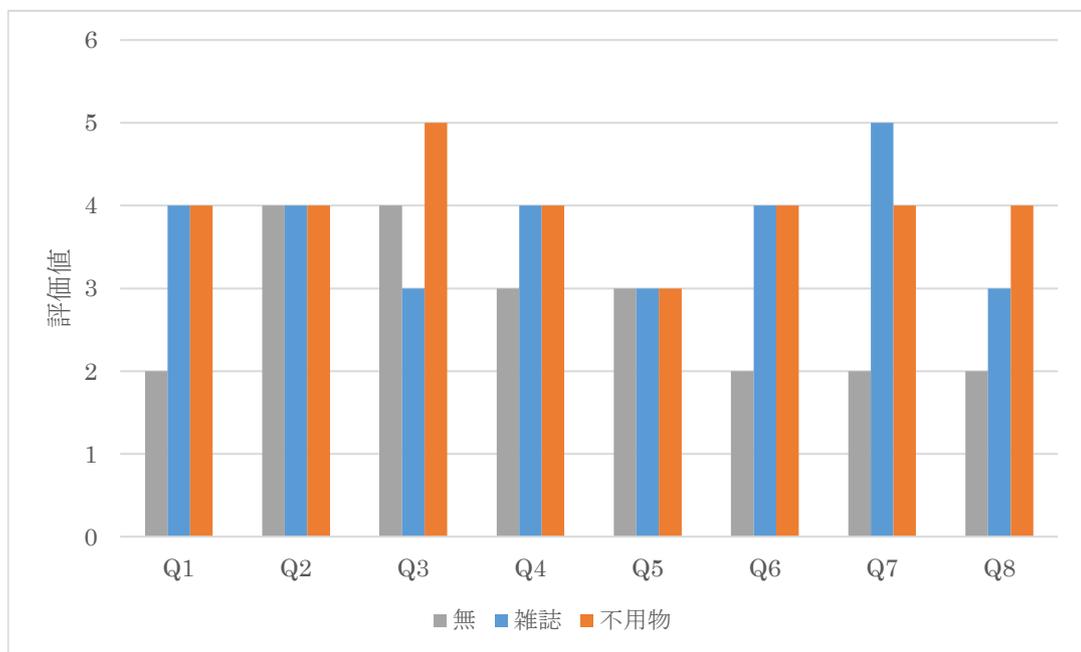


図 7 被験者 A による予備実験後アンケートの結果 (Q1~Q8)

Q9~Q12 についての結果を表 2 に示す。表 2 より、何も参考にしない条件では脳内で作例を思い浮かべて参考にしているものの、自己評価においては普通のアイデアしか出せなかったと回答した。雑誌を参考にする条件では写真によるプラスチックモデルの構図や塗装についての情報を参考にし、自己評価において、実現の可能性があるアイデアがあると回答された一方、制作のレベルにより、困難と感じるアイデアも存在することがうかがえる。不用物を参考にした条件の場合、不用物の形状を基に、アイデアを連想している。また、自己評価より被験者 A の作風が変化しているということが分かる。

○被験者による自己評価

被験者による自己評価の結果を各評価の平均値、標準誤差、条件間の差に対する Kruskal-Wallis 検定による p 値を表 3 に示す。表 3 より、各条件による、各評価項目の有意水準 5% による有意な差は認められなかった。

○模型制作上級者によるアイデアの評価

模型制作上級者によるアイデアの評価の結果を各評価の平均値、標準誤差、条件間の差に対する Kruskal-Wallis 検定による p 値を表 4 に示す。表 4 より、各条件による、各評価項目の有意水準 5% による有意な差は認められなかった。

表 2 被験者 A による予備実験後アンケートの結果 (Q9~Q12)

| | Q9 | Q10 | Q11 | Q12 |
|----|---|---|---|---|
| 無 | <p>知人のザクが思い浮かんで参考にして書いた。</p> | <p>割と普通のことしかアイデアアとして出せなかった。もう少し奇抜なのが良い浮かべば良かったが、終了後にひらめくことがあった。</p> | × | × |
| 雑誌 | <p>ポーズの例、様々な角度からの写真があり、その機体の概要をつかみやすかった。</p> <p>実物が手元にない分、アイデアの助けとなった。</p> <p>塗装のレシビや手法も細かく記載があり、できる、できないは別問題として、参考にできそうな部分は多かった。</p> | <p>汚しの解釈、塗料は何を使用したか、キットのどの部分が可動し、何が邪魔になりそうか。</p> | <p>この作例では制作過程がなく、完成品が主だったので、塗装の部分が想像しにくかった。</p> | <p>「思いつき」は得やすく、「これなら作れそう」となる反面「ここまではちょっと・・・」という感想も少し出た。</p> |
| 不 | <p>不用物の形状から連想するところがあつた。不用物を何に使ったかを想像して自分にもできるかを考えた。</p> | <p>キットをどのように作ったか、(ジオラマを作ったのか?) 説明書通りには作っていないだろうということ。</p> | <p>不用物の詳細</p> | <p>1, 2 回目の時とは作風が大きく変化した。不用物を出しや人物が自由に作ったであろう様子が少し引っ張られたように感じた。</p> |

表 3 被験者 A による自己評価の結果

| | Q1 | | | Q2 | | | Q3 | | | Q4 | | | Q5 | | |
|----|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| | 平均値 | SD | p 値 |
| 無 | 6.6667 | 2.1344 | | 4.0833 | 1.3819 | | 5.75 | 2.3848 | | 5.8333 | 2.3034 | | 6.4167 | 1.3202 | |
| 雑誌 | 5.7692 | 1.0491 | 0.286 | 3.8462 | 1.35 | 0.428 | 4.4615 | 2.0612 | 0.449 | 4.6923 | 1.6354 | 0.186 | 4.8462 | 1.2918 | 0.069 |
| 不 | 6.4286 | 1.5452 | | 4.5714 | 1.5452 | | 5.5714 | 2.0603 | | 5.7857 | 2.1771 | | 5.7857 | 2.0763 | |

表 4 模型制作上級者によるアイデアの評価の結果

| | Q1 | | | Q2 | | | Q3 | | | Q4 | | |
|----|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|------|
| | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 |
| 無 | 5.3333 | 4.0483 | 0.987 | 6.75 | 1.9632 | 0.415 | 4.9167 | 2.2531 | 0.503 | 6.75 | 1.1637 | 0.83 |
| 雑誌 | 6.3846 | 1.6426 | | 6.2308 | 1.5269 | | 5.7692 | 1.7166 | | 6.6923 | 0.9102 | |
| 不 | 6.2143 | 2.4254 | | 6.8571 | 1.767 | | 5 | 1.964 | | 6.5714 | 1.3477 | |

4.3.2 被験者 B について

○実験前アンケート

被験者 B による実験前アンケートの結果を表 5 に示す。

表 5 被験者 B による実験前アンケートの結果

| Q1 | Q2 | Q3 |
|------|---|--|
| 1 年半 | 主に Twitter. 模型誌はあまり見ない. 展示会やカフェなどのコミュニティ内での作品の見せ合い | あまりあてにしない. プロとは別の人種としてゾーニングしているため, あくまで楽しむ人間として自分を認識している. プロの作例をすごいと思うが, そのジャンルに対し自分の感性が合っているか, 原作に明るいか否かが大事になる. 自分が作って楽しいかを一番に考える. |

○5 分経過するごとのアイデアの量の変化

被験者 B の 5 分経過するごとのアイデアの量を図 8 に示す. 各条件によるアイデアの総数は, 無 : 11, 雑誌 : 8, 不 : 11 となり, 雑誌を参考にした場合と不用物を参考にした場合が等しかった. 図 8 より, 20 分までは何も参考にしない条件でのアイデアが多く出ていたが, 25 分から 30 分にかけては不用物と同じアイデア数となっている.

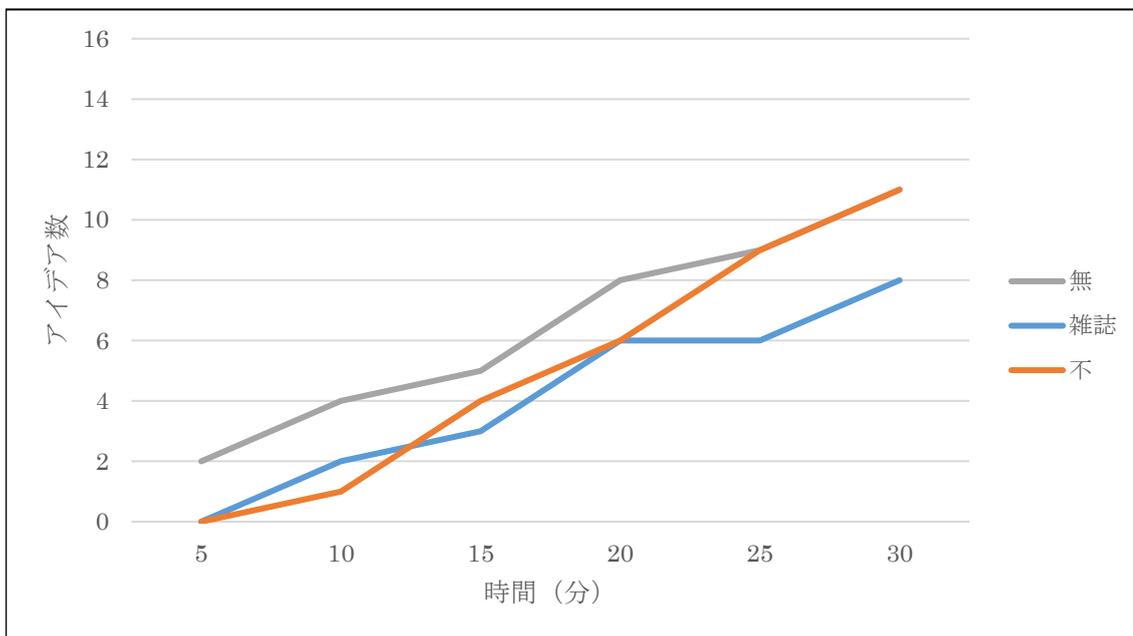


図 8 被験者 B の 5 分経過するごとのアイデアの量

○予備実験後アンケート

各条件における予備実験後のアンケート Q1~Q8 の結果を図 9 に示す。図より全体として何も参考にしない条件と不用物を参考にする条件の評価が高い傾向にある。Q2 新たな加工方法を思いついたにおいて、不用物を参考にする条件の評価が一番高い。

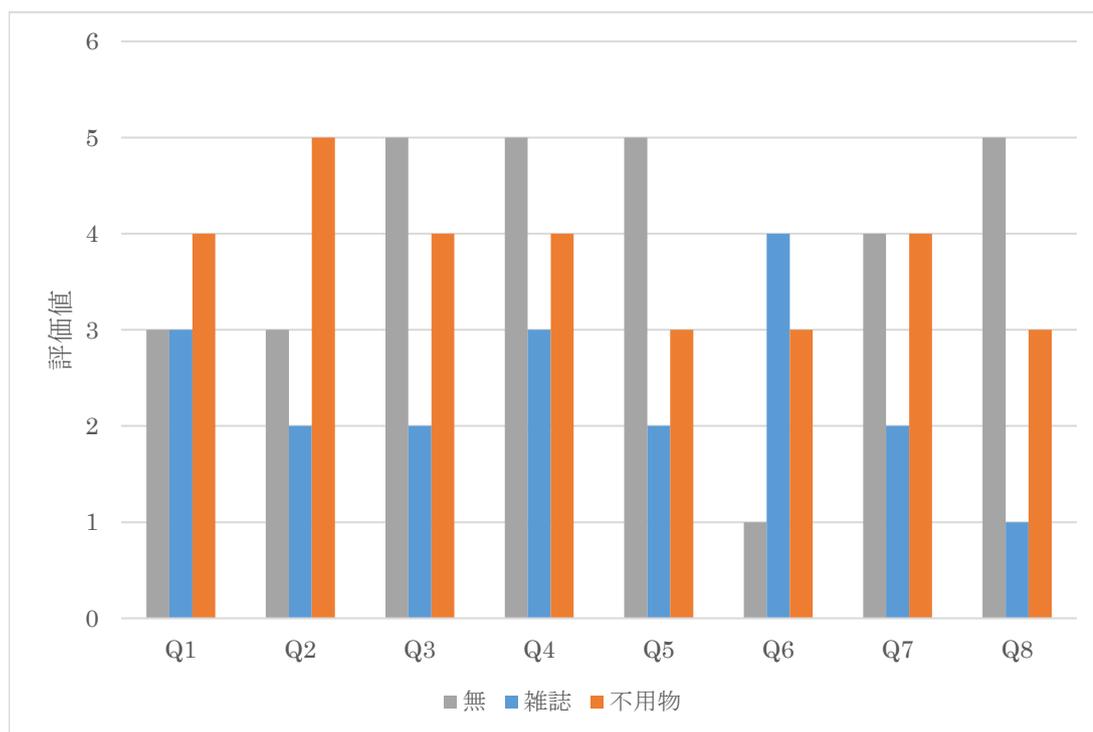


図 9 被験者 B による予備実験後アンケートの結果 (Q1~Q8)

Q9~Q12 についての結果を表 6 に示す。表 6 より、何も参考にしない条件では経験を基にアイデアを記述していることが分かる。雑誌を参考にする条件では作例からの違和感により、アイデア創出に役立っていないことがうかがえる。不用物を参考にする条件においてはおもしろいと思えるアイデアを創出しているものの、自己評価において 1 回目のアイデアを作りたいという回答を得た。

○被験者による自己評価

被験者 B による自己評価の結果を各評価の平均値、標準誤差、条件間の差に対する Kruskal-Wallis 検定による p 値を表 7 に示す。表 7 より、各条件による、各評価項目の有意水準 5% による有意な差は認められなかった。

○模型制作上級者によるアイデアの評価

模型制作上級者によるアイデアの評価の結果を各評価の平均値、標準誤差、条件間の差に対する Kruskal-Wallis 検定による p 値を表 8 に示す。表 8 より、Q1 世界観に従っているかどうか（従っていない場合、－をつけて評価）において有意な差が得られた ($p < .05$)。どの条件間にて差があったのかを Steel-Dwass 検定にて調べた結果を表 9 に示す。何も参考にしない条件と雑誌を参考にする条件、何も参考にしない条件と不用物を参考にする条件間において有意な差が認められた ($p < .05$)。被験者 B においては何も参考にしない条件では、世界観と異なるアイデアが創出され、雑誌、不用物を参考にする条件では世界観に従ったアイデアを創出することが分かる。

表 6 被験者 B による予備実験後アンケートの結果 (Q9-Q12)

| | Q9 | Q10 | Q11 | Q12 |
|----|--|---|-----|---|
| 無 | 自分の過去作で手芸マテリアルを使ったものがあつたため、その経験から手法を引っ張ってこれた。新しい加工方法が思いついたかといえ、そうでもない。 | 個人的に最高 | × | × |
| 雑誌 | あまり役に立たなかつた。情報をポイントで拾って、そこから想像を拡げていくしかなかつた。 | きれいに汚しすぎている。構造的にあまり汚れない所まで汚してあり、建機ベースな考えからか、汚し塗装の違和感が気になった。 | 現物 | あまりおもしろくない作品になりそうだった |
| 不 | アイデアの起点にはなつたが役に立つたとは言えない。 | クリアパーツの置換、アルミホイルを使ったエフェクト作り | 工具 | おもしろい作例を思いついたが、ザク改でやらなくなるともよいなと思った。せつかくやるなら1回目のアイデアを作りたい。 |

表 7 被験者 B による自己評価の結果

| | Q1 | | | Q2 | | | Q3 | | | Q4 | | | Q5 | | |
|----|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| | 平均値 | SD | p 値 |
| 無 | 4.7273 | 1.3545 | | 5.6364 | 1.0679 | | 5.3636 | 2.1856 | | 6.6364 | 1.7721 | | 6.4545 | 2.0611 | |
| 雑誌 | 5.625 | 2.0206 | 0.366 | 5.375 | 0.857 | 0.203 | 6 | 1.118 | 0.492 | 4.625 | 1.4948 | 0.056 | 4.875 | 1.0533 | 0.1036 |
| 不 | 6.0909 | 2.0206 | | 4.8182 | 1.0285 | | 6.2727 | 1.5428 | | 6 | 1.8091 | | 5.2727 | 1.6564 | |

表 8 模型制作上級者によるアイデアの評価の結果 (被験者 B)

| | Q1 | | | Q2 | | | Q3 | | | Q4 | | |
|----|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|
| | 平均値 | SD | p 値 |
| 無 | -3.545 | 5.1233 | 0.008 | 3.6364 | 1.7201 | 0.587 | 2.1818 | 1.0285 | 0.389 | 5.4545 | 2.3496 | 0.439 |
| 雑誌 | 4.125 | 3.4073 | | 4.5 | 1.6583 | | 2.625 | 0.857 | | 4.375 | 2.1176 | |
| 不 | 2.2727 | 3.8398 | | 4 | 1.6514 | | 2.4545 | 0.9875 | | 4.4545 | 2.0165 | |

Q1 : $\chi(2)=9.5487$

表 9 表 8 の Q1 における Steel-Dwass 検定の結果

| | t 値 | p 値 |
|------|----------|----------|
| 無-雑誌 | 2.657509 | 0.021475 |
| 無-不 | 2.438572 | 0.039145 |
| 雑誌-不 | 1.039012 | 0.5522 |

4.3.3 被験者 C について

○実験前アンケート

被験者 C による実験前アンケートの結果を表 10 に示す。

表 10 被験者 C による実験前アンケートの結果

| Q1 | Q2 | Q3 |
|-------|---------------------------|--|
| 約 7 年 | Youtube インスタグラム web | 感じる。技術面をチェックするが（どの作品も）自分にはまだまだだなと感じ、それが向上心につながる。 |

○5分経過するごとのアイデアの量の変化

被験者 C の 5 分経過するごとのアイデアの量を図 10 に示す。各条件によるアイデアの総数は、無：40、雑誌：32、不：19 となり、何も参考にしない場合と雑誌を参考にした場合が極めて多く、不用物を参考にする条件が最もアイデア数が少ない結果となった。図 10 より、25 分以降は雑誌を参考にする条件においてアイデア数が減少している。

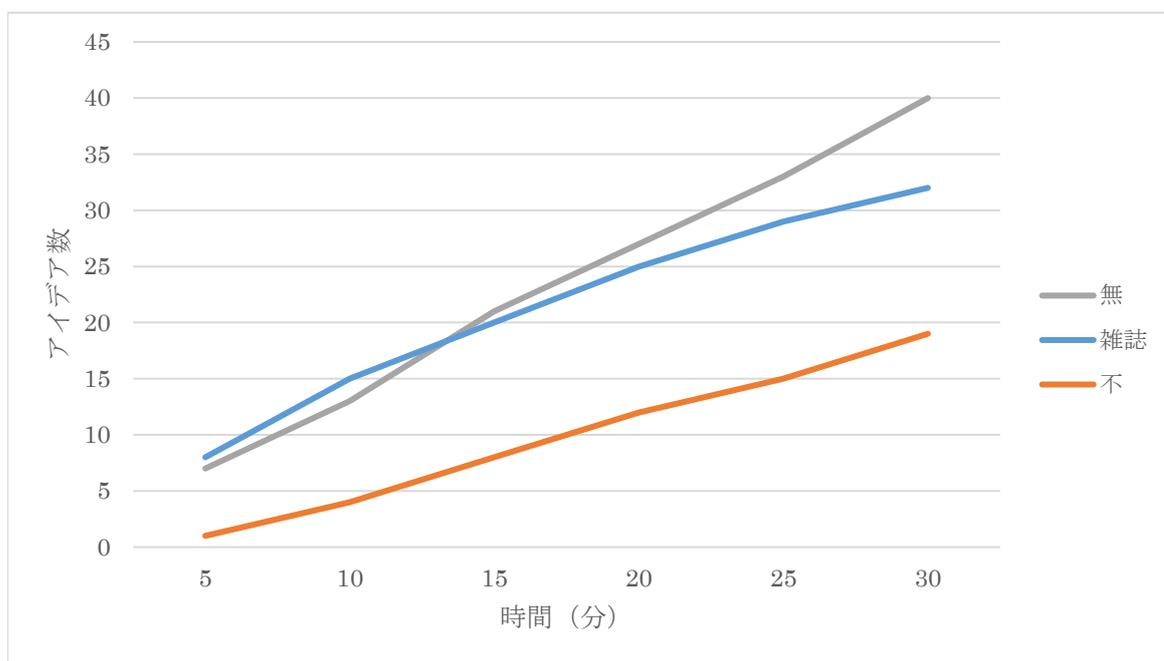


図 10 被験者 C の 5 分経過するごとのアイデアの量

○予備実験後アンケート

各条件における予備実験後のアンケート Q1~Q8 の結果を図 11 に示す。Q1 新たな塗装方法を思いついた、Q5 思いついた作例を作りたいか、Q6 心理的障壁を感じたにおいて雑誌を参考にする条件の評価が高い。その他の質問項目においては各条件間による大きな差は見受けられなかった。

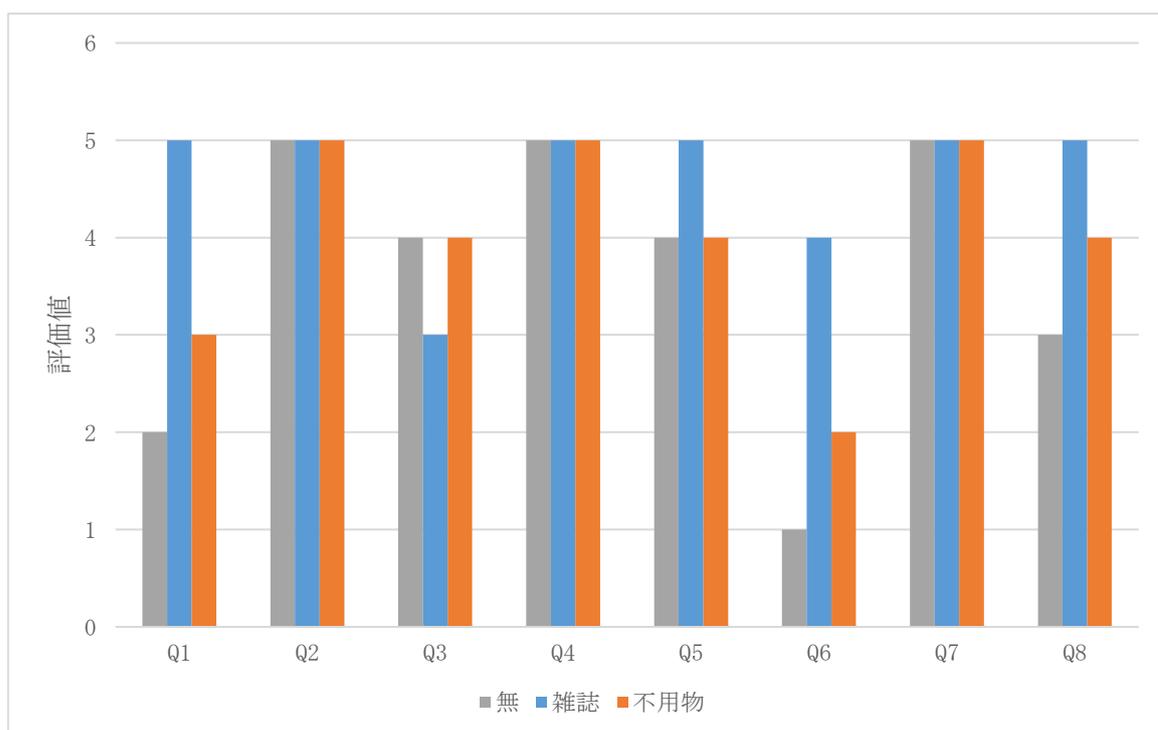


図 11 被験者 C による予備実験後アンケートの結果 (Q1~Q8)

Q9~Q12 についての結果を表 11 に示す。表 11 より、何も参考にしない条件でのアイデアの自己評価が低いことがわかる。雑誌を参考にした条件では雑誌からの情報を細かく読み取り、アイデアの創出に活かしていた。不用物を参考にした条件では既存メディアからの情報とは異なる視点からのアイデアが生み出されており、不用物を参考にした場合のアイデアを高く評価していた。

○被験者による自己評価

被験者 C による自己評価の結果を各評価の平均値、標準誤差、条件間の差に対する Kruskal-Wallis 検定による p 値を表 12 に示す。表 12 より、Q1 自分で実現できるかどうか、Q2 自分にしては独自の、Q3 自分がかつてこのようなアイデアを考えたことがあるかの評価項目において有意な差 ($p<.05$) が認められた。どの条件間にて差があったのかを Steel-Dwass 検定にて調べる。Q1~Q3 における Steel-Dwass 検定の結果を表 13 に示す。Q1 においては何も参考にしない条件と雑誌を参考にする条件、何も参考にしない条件と不用物を参考にする条件、において有意な差が認められた ($p<.05$)。被験者 C は雑誌または不用物を参考にすることで、自分で実現できる可能性が高いアイデアが創出されていることが分かる。

Q2 においては何も参考にしない条件と雑誌を参考にする条件、雑誌を参考にする条件と不用物を参考にする条件、において有意な差が認められた ($p<.05$)。被験者 C は雑誌を参考にしない場合に独自のアイデアが創出されていることが分かる。Q3 においては Q2 と同じく、何も参考にしない条件と雑誌を参考にする条件、雑誌を参考にする条件と不用物を参考にする条件、において有意な差が認められた ($p<.05$)。雑誌を参考にしない場合にかつて考えたこ

とのないようなアイデアを創出されていることが分かる。

○模型制作上級者によるアイデアの評価

模型制作上級者によるアイデアの評価の結果を各評価の平均値，標準誤差，条件間の差に対する Kruskal-Wallis 検定による p 値を表 14 に示す。表 14 より，Q1 世界観に従っているかどうか(従っていない場合，－をつけて評価)，Q2 具体性において有意な差が得られた($p<.05$)。どの条件間にて差があったのかを Steel-Dwass 検定にて調べる。その結果を表 15 に示す。Q1 においては 何も参考にしない条件と雑誌を参考にする条件，雑誌を参考にする条件と不用物を参考にする条件，において有意な差が認められた ($p<.05$)。雑誌を参考にすると世界観に従った傾向のアイデアが創出されていることが分かる。Q2 においては何も参考にしない条件と雑誌を参考にする条件，何も参考にしない条件と不用物を参考にする条件，において有意な差が認められた ($p<.05$)。雑誌，または不用物を参考にすることで何も参考にしない条件より，具体性の高いアイデアが創出されていることが分かる。

○補足（予備実験終了後インタビュー）

予備実験終了後，被験者 C に予備実験全体についての感想を聞くと，口頭で「不用物を参考にした場合が一番自由な発想とオリジナルなアイデアを出すことができた。不用物からストーリーを思い浮かぶことができた。」と述べていた。（被験者 A，B 共に予備実験終了後インタビューは行ったが，予備実験終了後のアンケートと同様の回答であった。）

表 11 被験者 C による予備実験後アンケートの結果 (Q9~Q12)

| | Q9 | Q10 | Q11 | Q12 |
|----|--|---|---|---|
| 無 | 自分で考えてつくるという点、今までにないものをつくりたいと思う点が想像力をかきたせてくれた。 | 微妙なアイデアか思いつかず、もう少し多様なアイデアを出せたのではないかと思った。 | × | × |
| 雑誌 | 自分が作る系統のものは別物で、細かく見ることで今までにない気づきや、知識が増えた。 | 主に塗装（細部の）方法、汚し方 | もっと細かく見たいと思ったので、さらにズームした写真を見たかった。 | 様々な発見ができ、やってみたい！と思うものばかりだった。とても良い実験だった。 |
| 不 | いろんな想像力をふくらませられた。 | ジオラマに一番時間をかけているような気はしたが、不用物が思ったよりも少なく、何を作ったんだらう？という疑問がまず最初にふくらんだ。 | 何を使ったのか、素材の感じが写真からだと分かりにくいものがあった、少し難しかった。 | 自分なりのオリジナルを作るつもりで挑んでみた。個人的に情報が少なく感じ、考える時間をもっと欲しかった。しかし写真を見てイメージをふくらませるといふことは非常に楽しく、様々なアイデアを生み出すことができる良い機会だった。 |

表 12 被験者 C による自己評価の結果

| | Q1 | | | Q2 | | | Q3 | | | Q4 | | | Q5 | | |
|----|--------|--------|-----|--------|--------|-----|--------|--------|-------|--------|--------|-------|------|--------|--------|
| | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 |
| 無 | 6.575 | 3.4124 | | 6.975 | 3.2518 | | 4.175 | 3.383 | | 7.95 | 2.588 | | 7.5 | 2.7839 | |
| 雑誌 | 9.3125 | 1.2359 | 0 | 4.5938 | 3.3806 | 0 | 6.3438 | 3.7634 | 0.009 | 8.5 | 2.25 | 0.595 | 7.75 | 2.5125 | 0.4691 |
| 不 | 9.2632 | 1.2914 | | 7.8947 | 3.127 | | 3.4737 | 3.135 | | 8.0526 | 2.5848 | | 7 | 2.4279 | |

Q1 : $\chi(2)=19.225$

Q2 : $\chi(2)=14.342$

Q3 : $\chi(2)=9.4849$

表 13 表 12 の Q1~Q3 における Steel-Dwass 検定の結果

| | Q1 | | Q2 | | Q3 | |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | t 値 | p 値 | t 値 | p 値 | t 値 | p 値 |
| 無-雑誌 | 3.82551 | 0.000384 | 3.062043 | 0.006224 | 2.497858 | 0.033434 |
| 無-不 | 3.181865 | 0.004178 | 1.066464 | 0.534959 | 0.688368 | 0.77029 |
| 雑誌-不 | 0.145368 | 0.988418 | 3.266747 | 0.003122 | 2.717694 | 0.018052 |

表 14 模型制作上級者によるアイデアの評価の結果 (被験者 C)

| | Q1 | | | Q2 | | | Q3 | | | Q4 | | |
|----|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 | 平均値 | SD | p 値 |
| 無 | 0.775 | 3.785 | 0.00 | 3.125 | 1.86 | 0.001 | 3.175 | 2.036 | 0.575 | 4.85 | 2.707 | 0.739 |
| 雑誌 | 4.844 | 3.134 | | 4.625 | 2.395 | | 3.313 | 1.911 | | 5.156 | 1.787 | |
| 不 | 0 | 5.685 | | 4.947 | 1.791 | | 2.737 | 1.617 | | 5.316 | 2.028 | |

Q1 : $\chi(2)=24.098$

Q2 : $\chi(2)=13.017$

表 15 表 14 の Q1~Q2 における Steel-Dwass 検定の結果

| | Q1 | | Q2 | |
|------|----------|------|----------|----------|
| | t 値 | p 値 | t 値 | p 値 |
| 無-雑誌 | 4.810691 | 0 | 2.693333 | 0.019375 |
| 無-不 | 0.05712 | 0.99 | 3.308209 | 0.002701 |
| 雑誌-不 | 3.227014 | 0 | 0.623091 | 0.80745 |

4.4 考察

被験者 A による予備実験後アンケートの結果 Q9, Q10, Q12 と被験者 C による予備実験後アンケートの結果 Q9, Q10, Q11 より、被験者自身によって不用物からどのようなプラスチックモデルを制作しているかについて考察を行っている。このような事象が起こった原因として、第 3 章、不用物を用いる理由①他者からの影響を適度に受けることができることで述べた、明確な作例の提示を行わず、また改造を行ったという制約の下での提示であったためであると考えられる。また理由③知識ゴミを活用した結晶化で述べた、どのような制作方法が用いられたのか等を制作者自身が考察と結晶化を行い、制作に活かすことができるのはいかということについて、上記の回答結果より可能であったと考えられる。

生成されたアイデアが独自の改造案であるかについて、被験者 A についてはいずれの条件においても生成されたアイデアの個数がほぼ同じであるものの、自己評価より、今までとは異なった作風の作例のアイデアを創出している。被験者 B については自己評価において、面白いと自負する作例を考えたものの、予備実験で用いた素組み画像の世界観が影響したため、結果的には何も参考にしない条件でのアイデアを高く評価した。制作するキットの世界観が被験者 B にとって適切なものであれば、不用物を参考にして創出されたアイデアが、自ら制作したい改造案になったものと考えられる。被験者 C については、不用物を参考とした場合のアイデアの総数が一番少ないが、予備実験後インタビューより被験者 C 自身は不用物を参考にした場合にオリジナルの改造案を出せたと述べた。何も参考にしない条件については、累計アイデア生成数と自己評価の回答より、多くのアイデアは創出されるものの、それらは

被験者 C にとってあまり有意義なアイデアではなかったと考えられる。模型雑誌を参考とする条件については、予備実験終了後アンケート Q10 雑誌からどのような情報を得たのか、と Q13 自己評価の回答より、模型雑誌からの学びの影響があるため、すべてがオリジナルのアイデアとは考え難い。一方で不用物を参考にした条件の実験後アンケートと補足における予備実験後のインタビューにより、アイデアを生むことの楽しさを感じ、さらに不用物からストーリーを思い浮かべているため、他の条件には見受けられない影響が出ている。よって不用物を参考にした条件のアイデア創出において、オリジナルのアイデアが創出され、しかもそれらは、被験者 C にとって一番有効なアイデアであると考えられる。

しかし、定量評価におけるアンケートにおいて有意な差があったのは被験者 B については模型制作上級者によるアイデアの評価における、Q1 世界観に従っているかどうか（雑誌，不用物＞無）の項目であり、被験者 C については被験者による自己評価における Q1 自分で実現できるかどうか（雑誌，不用物＞無）、Q2 自分にしては独自の（無，不用物＞雑誌）、Q3 自分がかつてこのようなアイデアを考えたことがあるか（雑誌＞無，不用物）、また、模型制作上級者によるアイデアの評価における Q1 世界観に従っているかどうか（雑誌＞無，不）、Q2 具体性（雑誌，不＞無）、の項目のみであり、特に不用物を参考にすることで既存の参考メディア以上に有効であるとは言い難い。

一方、心理的障壁に関して、被験者 A, B については特に感じていなかったため、不用物を提示した場合でも変化はなかったと述べた。被験者 C に関しては、不用物を提示した場合、心理的障壁を全く感じることなく自由に発想できたと述べた。よって既存メディアにおいて

心理的障壁を感じる制作者であっても、不用物の提示では心理的障壁を感じない可能性が示唆された。

以上より、被験者 A, B, C 共に不用物を用いてのアイデア生成はある程度は有効であったと考えられる。

第5章 本実験

5.1 実験の概要

第4章にてアイデアが創出されやすいと考えられる不用物画像を用いた場合，制作に関するアイデアが創出されることが示唆された．そこで，実際の制作において表出された不用物がアイデア生成に有効であるかを検証する．検証の方法として各被験者に素組みの状態のプラスチックモデルとその不用物を渡し，一定期間そのプラスチックモデルに改造を行ってもらう．その改造にて表出された不用物を web カメラにて取得し，サーバへのアップロードを行い，各被験者の不用物を各被験者が web を通して閲覧できるようにする．制作期間中に数回の途中経過アンケート，本実験終了後に実験後アンケートを行い，その結果に基づいて評価する．

5.2 実験の条件

5.2.1 被験者について

被験者は予備実験にて行った被験者3名と同じ被験者 A, B, C である．3名とも実験の内容を理解しているため，本実験においても同様の被験者とした．また，予備実験にて各被験者の評価を行った模型制作上級者（以下，被験者 X）も参加させた．被験者 X より，プラスチックモデルの改造案を思いつくことが困難な時があると述べていたため，本実験に参加させた．よって被験者は被験者 A, B, C, X, の4名である．

5.2.2 実験期間

実験期間は2019年12月5日19:00～2020年1月26日19:00（57日間）までとした．

5.2.3 制作するキット

制作するキットについて各被験者間で話し合い，世界観的にも改造が行いやすいキットとして HGBD ガンダムビルドダイバーズリーオーNPD 1/144 スケールを用いた．素組みされた状態のキットを図 12 に示す．

5.2.4 参考とするメディアについて

各被験者とも実験とは関係なく，趣味においての個人で制作しているプラスチックモデルがあり，予備実験における予備実験前アンケートにて確認したような普段参考にしているメディアを用いて制作している．本実験において不用物画像のみを参考に制作したとしても，意識的に，または無意識的に本実験での制作にそれらのメディアが活かされる可能性があると考え，参考とするメディアについての制限は行っていない．

5.3 システムの概要

5.3.1 システムの構成

制作にて表出された不用物をスムーズに提示できるように，それぞれの被験者が PC に取り付けられた WEB カメラを用いて，制作過程で生じた不用物画像をサーバへとアップロードする．各被験者がそれぞれの不用物画像を web 上にて閲覧し合う．システムの構成図を図 13 に示す．



図 12 HGBD ガンダムビルドダイバーズリーオーNPD 1/144 スケール

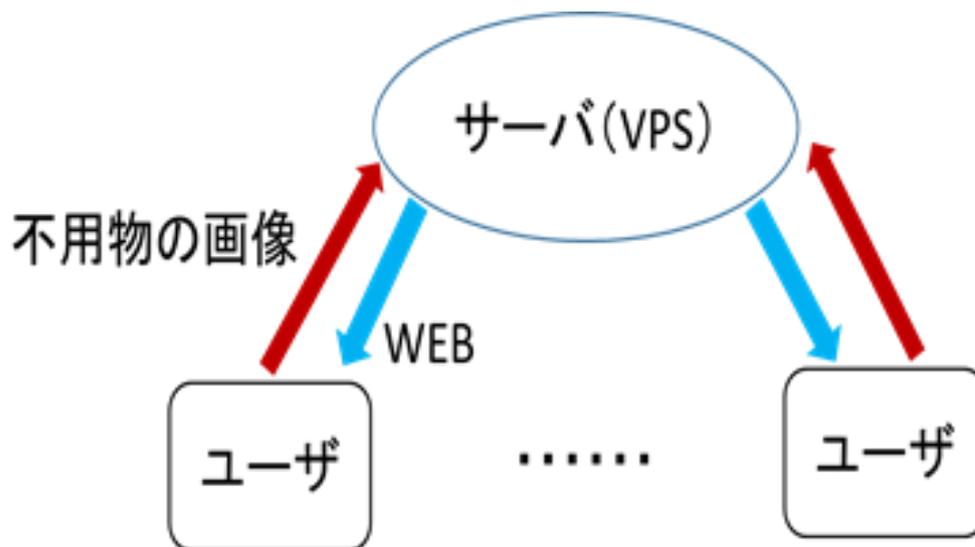


図 13 システムの構成図

5.3.2 実際のシステム：RunnerComposter

導入したシステムを RunnerComposter と名付けた。RunnerComposter の概観を図 14 に示し、PC での不用物画像提示画面を図 15 に示す。表出された不用物は予備実験と同様に改造を施した関連の部位について仕分けを行う。仕分けを行う箇所は頭部、胴部、腕部、脚部、その他（武装やジオラマ等）の 5 分類である。仕分けを行う判断は各被験者によって行う。不用物を入れる容器についてはプラスチック板を用いて 364mm×257mm×60mm の容器を製作した（図 16）。対象のキットを改造する際に PC を起動させ、web カメラにて容器の様子を 5 分ごとに撮影する。不用物画像を提示するブラウザは 1 分ごとに自動更新される。ブラウザには各被験者の一番新しい不用物画像のみが提示される。

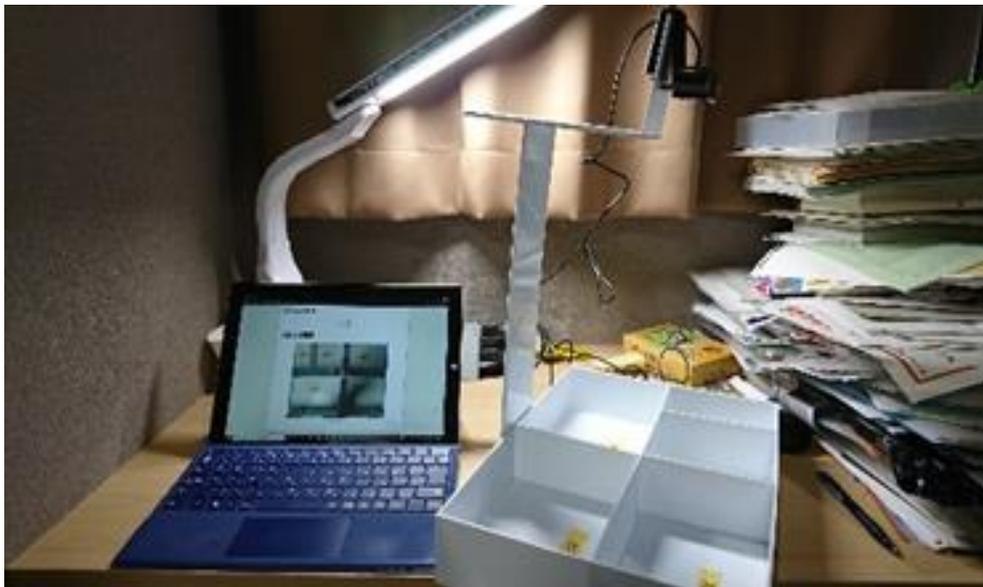
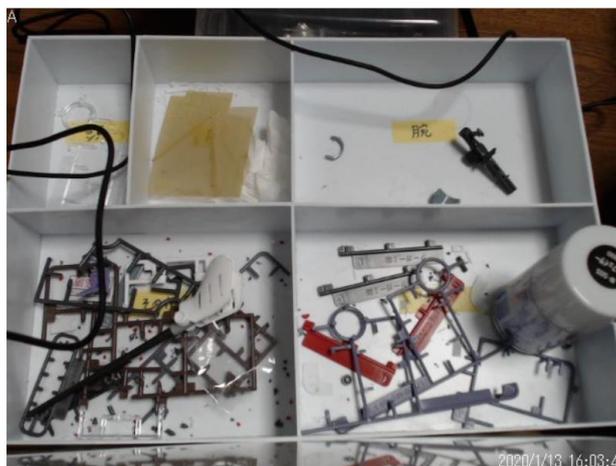


図 14 RunnerComposter の概観

Aさんの画像



Aさんの画像

Bさんの画像

図 15 不用物画像提示画面

(下へスクロールすると各被験者の不用物画像を閲覧可能)



図 16 不用物を入れる容器

5.4 評価項目

5.4.1 途中経過アンケート

実験期間中に途中経過アンケートとして一週間に一度（計 5 回）行った。その質問項目を下記に示す。なお、すべての項目が自由記述式である。

Q1-1 改造案は創出されたか

Q1-2 創出された場合、その改造案は制作したいと思えるものなのか

Q1-3 今後制作するにあたってどのようなイメージとプランがあるか

Q2-1 制作するにあたって参考にしているメディアはあるか

Q2-2 参考にしているメディアがある場合、どのような情報が参考になったか

Q3-1 制作中のキットの写真の添付

Q4-1 その他感想，疑問

5.4.2 実験終了後アンケート

実験終了後アンケートの質問項目を下記に示す。5 件法と示している質問項目は評価値 1 が最低評価値，評価値 5 が最高評価値である（その他の質問項目は自由記述式である）。

Q1-1 不用物メディアは閲覧しましたか。（5 件法）

Q1-2 閲覧した場合，他人が出した不用物に対してどういった印象を持ちましたか。

Q2-1 不用物メディアは参考になりましたか。（5 件法）

Q2-2 参考になった場合，どういった部分で参考になりましたか。

Q3-1 不用物メディアを使用して改造案は創出されましたか。（5 件法）

Q3-2 創出された場合，どのような改造案が創出されましたか．また，それは制作したいと思えるものですか．

Q4-1 制作した作品に対して，参考にしたメディアの影響度はどのくらいですか．

(合計が 100 になるようにメディアの影響度を記入，メディアの具体的な名前も記入)

Q4-2 4-1 の回答の理由をお願いします

Q5-1 不用物メディアの足りなかった情報は何か

Q6-1 不用物メディアを今後も使用したいですか．(5 件法)

Q6-2 6-1 の回答の理由をお願いします

Q7-1 作品に対しての自己評価

Q7-2 不用物メディアで提示された不用物の中で，気になる不用物はありましたか．また，それはなぜですか．

Q7-3 不用物を閲覧してみたいモデラーさんはいますか．また，それはなぜですか

Q8-1 その他不用物メディアに対して思ったこと，感想，改善点，やってみたいこと等自由に

5.5 途中経過アンケートの結果

5.5.1 被験者 A について

被験者 A に関する途中経過アンケートの結果を表 16~表 19 に示す (3 回目は未回答であったため，掲載していない)．

途中経過アンケートの結果より，制作は進めているものの，参考メディアは既存のものが多い． 2 回目の Q4-1 では他の被験者の不用物を見たいという回答であり，また 5 回目の Q4-

1 においては廃品をもうすこしじっくり観察したかったという回答であったため、RunnerComposter を使用している傾向は見られた。

表 16 被験者 A による途中経過アンケート（1 回目）

| 質問項目 | 回答 |
|------|-----------------------------------|
| Q1-1 | 改造案はあります |
| Q1-2 | 改造案は作ってみたいものです |
| Q1-3 | イメージプランは大雑把ならあります |
| Q2-1 | 参考メディアは今のところありません |
| Q2-2 | |
| Q3-1 | 写真ですが、イメージだけでまだキット制作は着手できてません |
| Q4-1 | まだいまいち廃材の活用ができていないので工夫できるようにしたいです |

表 17 被験者 A による途中経過アンケート（2 回目）

| 質問項目 | 回答 |
|------|--|
| Q1-1 | 改造案は浮上したりしつこくなりそうなんだやめようかな、などといったり来たりしてます |
| Q1-2 | 改造案は変わらず、してみたいものではあります |
| Q1-3 | 全体のイメージはフロントミッションであったり、アーマードコアのような方向性でまとめてみたくはあります |
| Q2-1 | Twitter、予備実験の時のものを参考にしたりしてます |
| Q2-2 | 網戸だとか、電線です |
| Q3-1 | 図 17 |
| Q4-1 | 他の方の動向をもっと見てみたいってのはあります |



図 17 被験者 A の制作進捗画像 1

表 18 被験者 A による途中経過アンケート (4 回目)

| 質問項目 | 回答 |
|------|---|
| Q1-1 | 改造案は少し変化があり、方向性が少し変わるのでどうしようかと思っています |
| Q1-2 | そちらはそちらでしてみたいものではありません |
| Q1-3 | 全体のイメージはフロントミッションであったり、アーマードコアのような方向性に加えて、シールドを構えた姿が 300(スリーハンドレット)のスパルタ兵達のファランクスに見えたので槍を持たせてみたさがあります |
| Q2-1 | Twitter、予備実験の時のものを参考にしたりしてます。あと、YouTube の動画(映画 300)です |
| Q2-2 | 網戸だとか、電線です |
| Q3-1 | 画像に進捗はありません |
| Q4-1 | |

表 19 被験者 A による途中経過アンケート (5 回目)

| 質問項目 | 回答 |
|------|---|
| Q1-1 | 現在、追加で創出された案はなし |
| Q1-2 | なし |
| Q1-3 | 引き続き 300 路線を意識しつつ、塗装の案を悩んでいます。ネタ(300)に振るか、真面目にいくか |
| Q2-1 | 現在は特にありません |
| Q2-2 | なし |
| Q3-1 | 図 18 |
| Q4-1 | 廃品をもうすこしじっくり観察したかった |



図 18 被験者 A の制作進捗画像 2

5.5.2 被験者 B について

被験者 B に関する途中経過アンケートの結果を付録に示す（4 回目は前回と同様という一文での回答であったため、掲載していない）。

途中結果アンケートの結果より、3 回目の Q2-1 より定期的に不用物画像を確認していることが分かる。さらに Q4-1 において、被験者 X の不用物について疑問を抱いている。全体的に被験者 A と同じく、参考メディアは既存のものが多く、RunnerComposter を積極的に参考にしている傾向はなかった。

表 20 被験者 B による途中経過アンケート（1 回目）

| 質問項目 | 回答 |
|------|---|
| Q1-1 | いいえ |
| Q1-2 | |
| Q1-3 | 現在考えてるのは、ペーパークラフトを使ったジオラマの作成と布を使った改造 |
| Q2-1 | 特になし |
| Q2-2 | |
| Q3-1 | キットの改造には取り掛かってないため、ペーパークラフトの案を撮影した 図 19 |
| Q4-1 | |

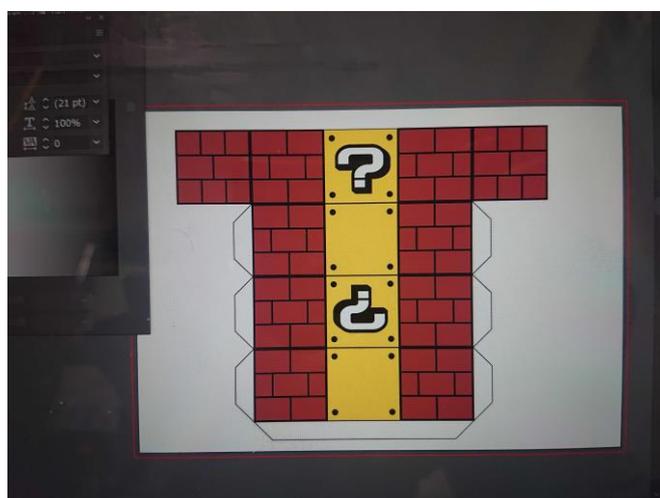


図 19 被験者 B の制作進捗画像 1

表 21 被験者 B による途中経過アンケート (2 回目)

| 質問項目 | 回答 |
|------|--|
| Q1-1 | 写真は追加され始めたが、何をしようとしてるか分かっててもその先が見えてこない。いいえ |
| Q1-2 | 自分には合わないものと思われるため制作はしない |
| Q1-3 | ペーパークラフトのデータは作ったため、あとは配置と服作りと塗装 |
| Q2-1 | 特になし |
| Q2-2 | |
| Q3-1 | 図 20 |
| Q4-1 | |



図 20 被験者 B の制作進捗画像 2

表 22 被験者 B による途中経過アンケート (3 回目)

| 質問項目 | 回答 |
|------|--|
| Q1-1 | ガチャガチャの殻からガチャ商品を使うことを思いついた |
| Q1-2 | 上の案は使おうと思った |
| Q1-3 | 小物の塗装は終了。本体は今週中 |
| Q2-1 | 定期的にサイトをチェックしている。ガチャ商品の情報は Twitter を参照した |
| Q2-2 | モデラー垢で話題になっているリクガメガチャの情報 |
| Q3-1 | 本体は変更なし |
| Q4-1 | X さんのその他の所にある茶色い円筒状のものが気になる |

表 23 被験者 B による途中経過アンケート (5 回目)

| 質問項目 | 回答 |
|------|--------------------------|
| Q1-1 | 今回は特になかった |
| Q1-2 | |
| Q1-3 | 本体塗装完了、あとは背景のセッティング |
| Q2-1 | 定期的にサイトをチェックしている. ニコニコ動画 |
| Q2-2 | ニコニコ動画のフェルトアートが紹介された番組 |
| Q3-1 | 本体を彩色した (図 21) |
| Q4-1 | とくになし |



図 21 被験者 B の制作進捗画像 3

5.5.3 被験者 C について

被験者 C に関する途中経過アンケートの結果を表 24 に示す (1~4 回目は未回答であったため、5 回目のみを示す)。

途中結果アンケートの結果より、参考メディアは既存のものが多い。しかし Q4-1 より RunnerComposter を用いて制作へのモチベーションとしている。

表 24 被験者 C による途中経過アンケート (5 回目)

| 質問項目 | 回答 |
|------|--|
| Q1-1 | された。見栄えを良くするため、前回より塗装とその他修正をした。 |
| Q1-2 | 思える。 |
| Q1-3 | 艶やかで生きてるかのようなプラモデル |
| Q2-1 | ある |
| Q2-2 | ジブリ画集、ファイナルファンタジー画集 |
| Q3-1 | |
| Q4-1 | 細かいパーツを使ったので、カメラ撮影上、小さくてわかりにくくのでは無いかと思った。 今回のプラモデル作成は、非常に楽しく、他の方のカメラを見るといろいろな素材が映し出されていて、それが作品作りへのモチベーションにもなった。 |

5.5.4 被験者 X について

被験者 X に関する途中経過アンケートの結果を表 25~表 27 に示す（3, 4 回目は未回答であったため、掲載していない）。

途中結果アンケートより、RunnerComposter を使用している傾向はない。3 回目の Q4-1 より、制作期間の関係上、既存の参考物のみでの制作を行う方針であることが分かる。

表 25 被験者 X による途中経過アンケート（1 回目）

| 質問項目 | 回答 |
|------|--------------------------------|
| Q1-1 | 創出された |
| Q1-2 | したい |
| Q1-3 | |
| Q2-1 | ある |
| Q2-2 | 素体のイメージ |
| Q3-1 | まだ未加工 |
| Q4-1 | イメージしていた材料がなかった為作品の構成を変えるのに苦慮中 |

表 26 被験者 X による途中経過アンケート (2 回目)

| 質問項目 | 回答 |
|------|-------------------------------------|
| Q1-1 | 自己で創出特に他のゴミからは影響は受けていない |
| Q1-2 | おもえる |
| Q1-3 | ある |
| Q2-1 | ホビジャやネットフリなど |
| Q2-2 | 技法書、映画など |
| Q3-1 | 図 22 |
| Q4-1 | 時間がないのであまり他の人の廃棄物を参考にしようとは今のところ思わない |



図 22 被験者 X の制作進捗画像 1

表 27 被験者 X による途中経過アンケート (5 回目)

| 質問項目 | 回答 |
|------|-------------------------|
| Q1-1 | されなかった |
| Q1-2 | |
| Q1-3 | 最終工程に入っているのでおそらく影響されない |
| Q2-1 | 現在はない |
| Q2-2 | |
| Q3-1 | |
| Q4-1 | 方向性が決まった最後の方は影響が受けにくくなる |

○補足

各被験者の RunnerComposter の様子について、特に変化のあった画像についてのみ被験者

A, B, C, X について付録 A, B, C, X に掲載する。

5.6 実験終了後アンケートの結果

各被験者における実験終了後アンケートの結果 (Q1-1, Q2-1, Q3-1, Q6-1) を図 23 に示す.

被験者 C による評価が高い傾向にあり, 被験者 X による評価が低い傾向にある.

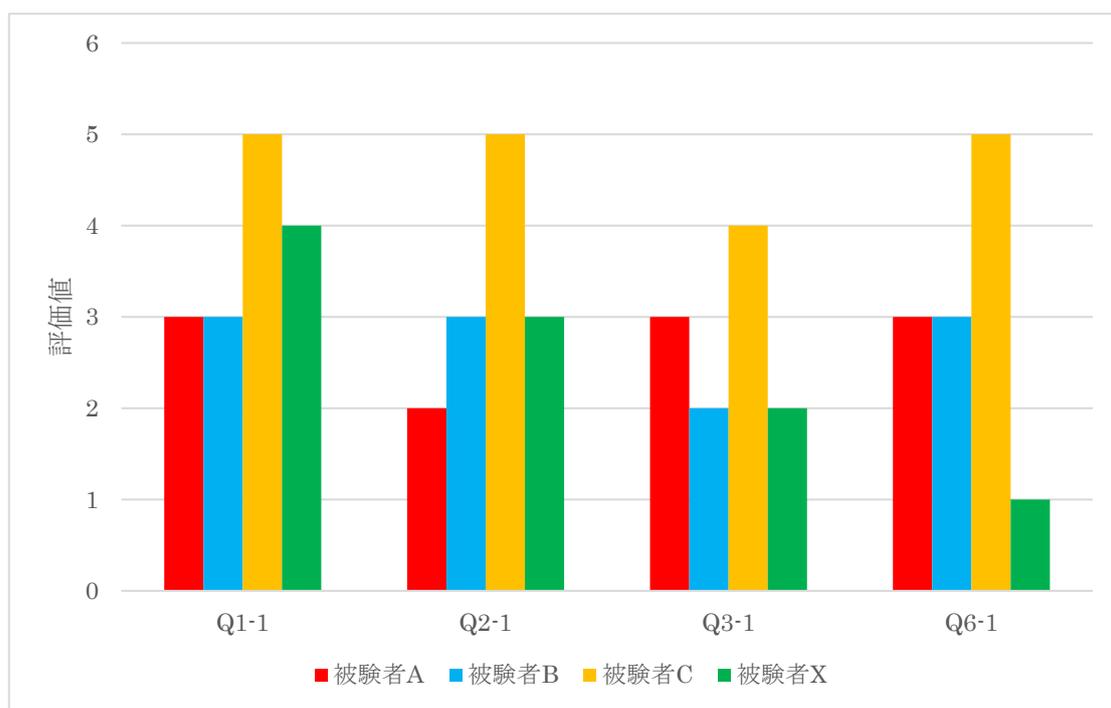


図 23 各被験者における実験終了後アンケートの結果 (Q1-1, Q2-1, Q3-1, Q6-1)

各被験者における実験終了後アンケートの結果（Q4-1）を下記に示す。被験者 A, B のみ RunnerComposter の影響を受けているが、既存の参考メディアからの影響を大きく受けている。被験者 C, X については既存の参考メディアからの影響のみであった。（）

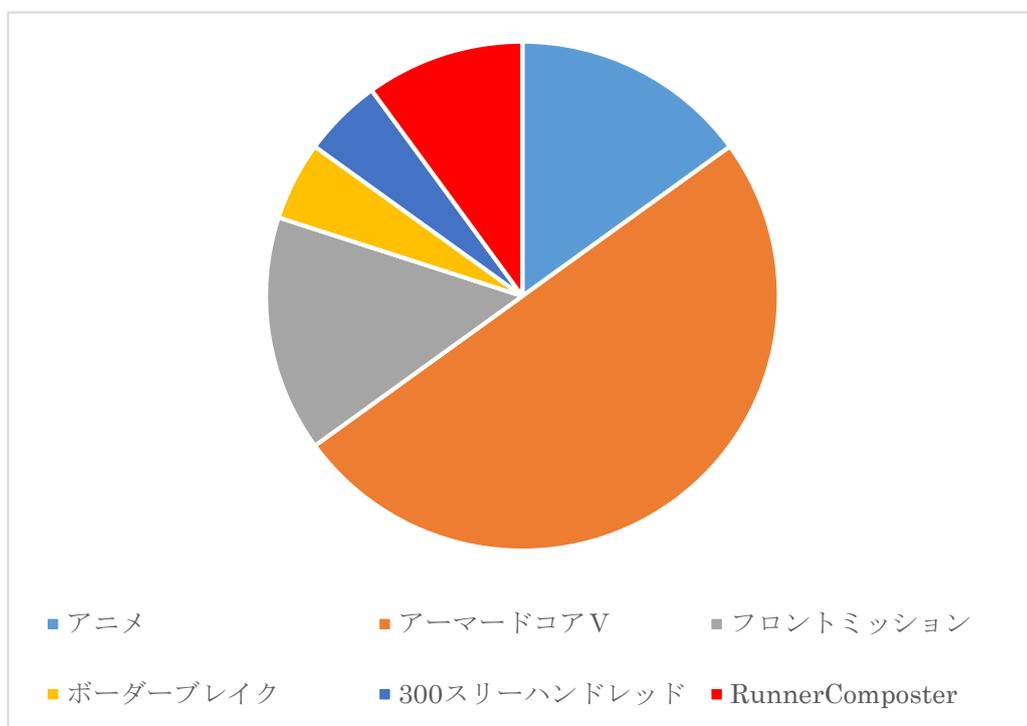


図 23 被験者 A における実験終了後アンケートの結果（Q4-1）

（アニメ 15，アーマードコアV 50，フロントミッション 15，ボーダーブレイク 5，300スリーハンドレッド 5，RunnerComposter 10）

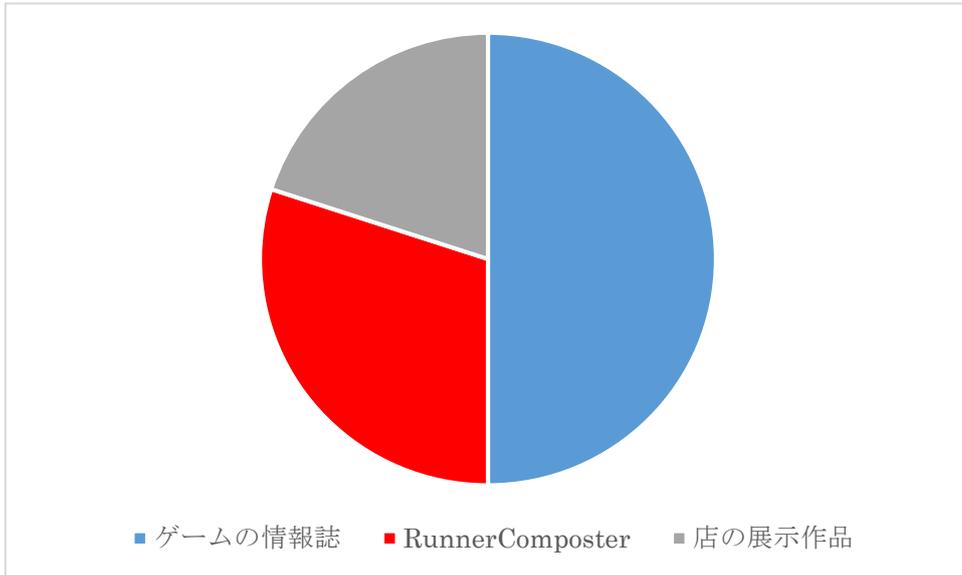


図 24 被験者 B における実験終了後アンケートの結果 (Q4-1)
 ゲームの情報誌 50, RunnerComposter30, 店の展示作品 20

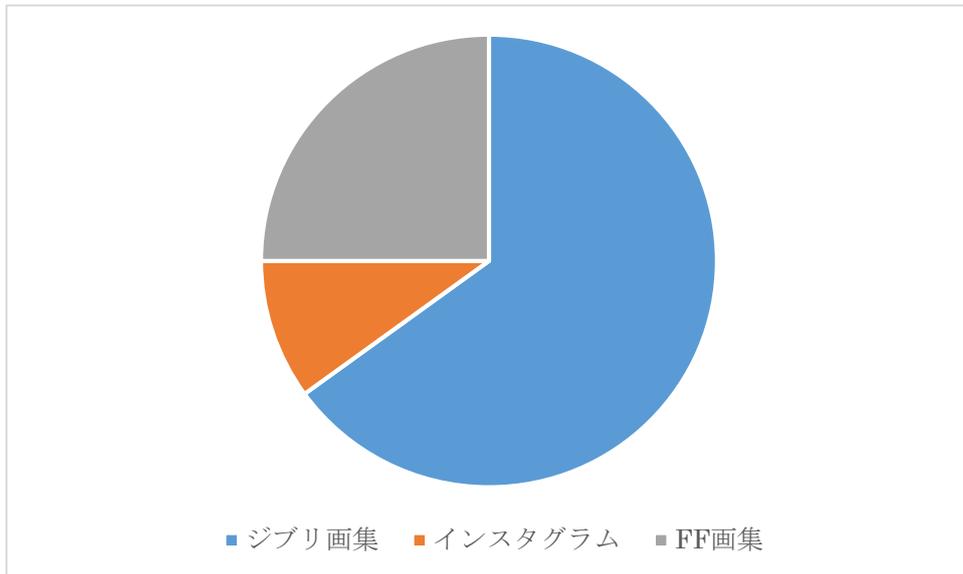


図 25 被験者 C における実験終了後アンケートの結果 (Q4-1)
 ジブリ画集 65, インスタグラム 10, FF 画集 25

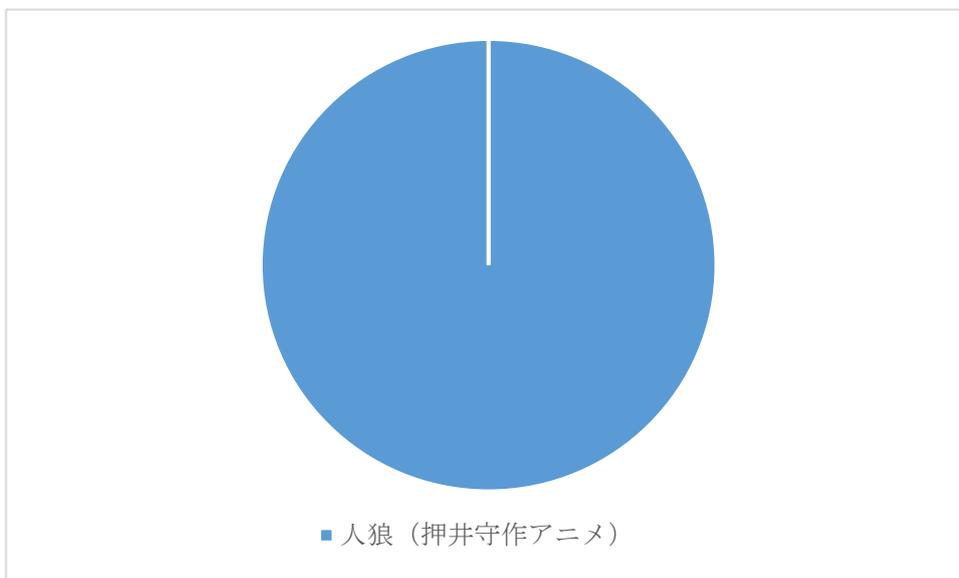


図 26 被験者 X における実験終了後アンケートの結果 (Q4-1)

人狼 (押井守作アニメ) 100

各被験者における実験終了後アンケートの結果(Q1-2, Q2-2, Q3-2, Q4-2)を表28に示す。

被験者 A の Q1-2 の回答にて不用物についての考察を行っている。Q2-2 の回答で参考にする余裕が無いと回答している。被験者 B の Q1-2 の回答にて他人の工作に今まで以上に興味を持ったと回答している。被験者 C について Q1-2 の回答にて RunnerComposter を用いて制作のモチベーションへと繋げている。Q4-1 にて RunnerComposter が制作へと影響しなかったものの、Q2-2 の回答のようにアイデアの発想は行っている。被験者 X の Q1-2 の回答より、RunnerComposter を用いることでアイデア発想での固定観念が少し減少すると回答している。

表 28 各被験者における実験終了後アンケートの結果 (Q1-2, Q2-2, Q3-2, Q4-2)

| | Q1-2 | Q2-2 | Q3-2 | Q4-2 |
|---|---|--|---|---|
| A | <p>何に使用したのか？</p> <p>どの過程で発生したものなのかというの がとても気になった。</p> | <p>閲覧しながら製作を進行しなければならな かったので、十分に参考にするには少し余裕が なかった。</p> | <p>予備実験の段階で見えていた不用品 から印象に残っていたものを作れ たのと、本実験の時に見かけたも のから新たに思いついたものがあ った。</p> | <p>シールドの配置、ブラスターの配置、武装 関連の配置を上記ゲームの内容から反映さ せました。シールド類が左半身に集中したこ とからそれを生かしたポーズをとらせたど ころ、300 のフアラックスを連想したた め、最後に右手の武装を長槍に変更しまし た。</p> |
| B | <p>用途が読み取れないものがほとんどだっ たため、他人の工作に今まで以上に関心 を持った。</p> | <p>アイデアの創出にある程度の助けになった。具 体的には、ガチャガチャのカラでカメラガチャ を利用することを思いついた。</p> | <p>つくるものがある程度固まってい たため、そこまで改造案の創出は されなかった。</p> | <p>ツイッターの情報は作品そのものにはほぼ 影響しなかった。 ゲーム情報誌から得られる新作情報などか ら作品のテーマを決めていた。ゴミは例の カメラガチャで。店の展示物から、どの程度 面白方向で固めていくかのテーマ強度の調 整をした。</p> |
| C | <p>モチベーションに繋がった。何を作っ ているのか？というところから想像が膨ら み、それが好奇心につながった。</p> | <p>パーツごとに仕切られている箱で、足の部分 だったり腕だったり、みんなどんな工夫を凝 らしているのか気になり、そこから想像して アイデアにつなげたものもあった。</p> | <p>誰よりも変わった作品を作りたい という気持ちが出てきた。それを 創造のエネルギーに変えた。</p> | <p>幻想的な期待を作りたく、今までで挑戦し てみなかった分野だったので、モチーフは ある程度決まっていた。</p> |
| X | <p>何を工作しているのかイメージするのが 面白い、予想がつかない事もあるし、参考 になる部分もある。アイデアを出すのに固 定概念が少し減る。</p> | <p>直接的な技術は分らないが使用 する材料が参考になる。</p> | <p>使用素材を変えてベースを 製作した。</p> | <p>支給されたキットを見た時見たアニメのキ ャラクターにシルエットが似ていてそのイ メージに寄せた。</p> |

各被験者における実験終了後アンケートの結果（Q5-1, Q6-2, Q7-1, Q7-2, Q8-1）を表 29 に示す（Q7-3 については全員共通していないという回答であったため諸略した）。

Q5-1 に関して被験者 A, X は制作時間について言及している。Q6-2 の回答において被験者 A, C はアイデア発想のきっかけとして **RunnerComposter** が有効である回答をした。Q8-1 について、被験者 A, X が不用物について提示し合うのではなく、実際の不用物をリレー形式のように被験者同士で共有しては良いのではないかという回答を得た。

○補足

各被験者の完成物について、付録 A, B, C, X に掲載する。

表 29 各被験者における実験終了後アンケートの結果 (Q5-1, Q6-2, Q7-1, Q7-2, Q8-1, Q8-2)

| | Q5-1 | Q6-2 | Q7-1 | Q7-2 | Q8-1 |
|---|---|---|---|---|--|
| A | 「足りなかった」ということは特になかったと感じています。活用するタイミングが噛み合わなかったというのがあります。 | 積極的に活用したいというほどものではないですが、普段とは異なる切り口は見つけられそうがあるいはすでに知っている知識ではあるが「そういえば」という具合に思い出すきっかけになると思った。 | 個人的には時間が足りない割にはうまくいろいろ詰め込むことができたと思う。 | Cさん(誰かCさんだったはず)の「腕」に捨てられていた竹串は何に使用されたのか気がなった。最後の300の長槍を思いつきっかけにもなったので | 実験に際して、製作者の製作タイミングをずらす。または、誰かが完成まで製作してその不用物を次の実験者に渡し、そのまた次に、とリレー形式にしてどのように影響するかを試験するのも楽しいのではないかと思った。 |
| B | WEBカメラの画像を利用する以上、解像度が足りず、実物を見せ合っ初めて何のゴミかが分かったものが多かった。鮮明な画像や、ある程度各人の製作案のヒント（何に使用したゴミか全容がバレない程度のネタバレなど）がほしかった。思ったよりもゴミから得られる情報は少なかったように思える。 | 面白いメディアではあると思うが、プラットフォームをウェブサイトに限定している以上、更新をこちらでチェックする必要があるためリアルタイムでアップされるとしても手軽さに欠ける。画像のみということ、内容の説明ができないという縛りもあるため明確さもそこまでは感じられなかった。情報量恒常的に作品を作ってアップする人がいるなら評価は変わったと思う。 | 面白い作品になったと思うが、背景ももう少し力を入れたかった。当初の予定から大きく変わることもなく、概ね計画通りに進んだ。 | Xさんの円柱状のなにか、単純に何か気がなった。 | SNS形式でアップされる方が今のネットのスタイルにはあっているのだと思う。意見の共有ができる場に集まることのできる以上に今回の製作ゴミに価値があるかと言われたらそうでもなく、自分の中ではあくまでおまけ程度という位置になってしまった。 |
| C | 特に足りなかったものはなかった。 | 普通に作るより、アイデアの刺激を感じることができ、想像力を豊かにしてくれる。 | まるで生きていたかのような、心臓があり、呼吸をしているような作品に仕上げた。うまくいかなかったところはなく、傑作だと思う。もう少し技術があればイメージに近づけたのではないかと思うが、これからも上手になりたいと思えた作品 | 特にないです。 | 不用物パーツが小さいと、見えにくくなってしまわないのではないかと感じた。それ以外は特にないです。 |
| X | 制作時間 | 固定概念をとったり、新規なイメージが出たりするがあくまで既存の記憶経験に | 自由な発想で出来たと思う。 | 竹節 | リアルタイムで見せ合うのではなく最初誰かがついて不用物を送っていくといいかもしれない。 |

5.7 本実験の考察

被験者 A, B, C, X 共に実際の制作において表出された不用物がアイデア生成に有効であるかを検証したところ、アイデアは生成されるものの、制作影響を与えるか与えないかは各被験者の方針によって異なるため、一概に RunnerComposter が有効であったとは言い難い。

しかし、実験終了後アンケートにおける被験者 A について Q6-2 の回答から、普段とは異なる切り口を見つけることができるといった回答を得ており、被験者 B については Q2-2 の回答より、アイデアの創出にある程度の助けとなっていることが分かる。被験者 C からは RunnerComposter を各被験者の中で特に有効である趣旨の回答を得た。これは第 3 章で述べた不用物を採用した理由①、理由②、理由③が該当するためであると考ええる。創出されたアイデアが独自であるかについて、被験者 A の Q1-2 の回答から、普段とは異なる観点からのアイデア発想を行うきっかけとなっており、被験者 X の Q1-2, Q6-2 の回答から、既存の固定観念を取り除くことがある。そのため、通常のアイデアとは異なる独自性のあるアイデアが創出されることが示唆されてた。

一方で、被験者 X からは Q6-1, Q6-2 より、RunnerComposter ではなく、既存の方法による参考メディアの方を評価している。不用物からの情報以上に、蓄積されている経験や知識が有効であったため、このような回答を得たと考える。

それぞれの被験者の回答より、特に RunnerComposter が有効なのではなく、既存の参考メディアと併用しながら、RunnerComposter を使用することで、独自の改造案を創出することを支援しているのではないかと考える。

さらに被験者 C の Q1-2 の回答より，制作過程の不用物を提示することにより，制作に対するモチベーションが向上されることが示唆された。

5.8 課題

本実験における課題点を以下点であると考える。

課題① 被験者数

予備実験では被験者 3 名，本実験では被験者 4 名にて行ったため，被験者間における比較を統計的に分析することが不可能であった。また各被験者の作風や参考メディアといった条件をまとめる必要があると考える。

課題② 参考メディアの制限

5.2.4 において参考とするメディアについての制限は行っていないことを述べた。より不用物が有効であるかを検証するためには本実験においても何も参考にしない条件，既存のメディアを参考にした条件，不用物画像のみを参考にした条件を取り入れて実験すべきである。

課題③ 実験期間

本実験では 57 日間としたが，余裕をもって制作するためには最低 3 か月は必要であると各被験者からの回答を得た。よって制作期間の確保と各被験者の制作に対するモチベーションを維持させなければならないと考える。

第6章 終わりに

本研究では、プラスチックモデル制作において改造案を思いつくことが困難な制作者を対象に、独自の改造案の創出を支援することを目的として、他の制作者（特に上級の制作者）によるプラスチックモデルの制作過程で生じる不用物を提示する手法を提案した。予備実験では架空の不用物を使用して、提案手法の基礎的な有効性を調査した。その結果、独自の改造案の創出を支援できる可能性が示唆された。そして本実験において実際の制作による表出された不用物がアイデア生成に有効であるかを検証したところ、既存の参考メディアより有効な結果ではなく、既存の参考メディアと併用していくことで新たな視点からの独自の改造案を創出することを支援しているのではないかと考える。

謝辞

本研究を進めるにあたり，様々な助言やご指導をしてくださった，西本一志教授，高島健太郎助教授に，この場をお借りして心より御礼申し上げます。

本研究をより良いものにするために，本研究におけるゼミにおいての意見や雑談からの意見を発言してくださった，西本研メンバーの方々に，また他の研究室メンバーの方々に，この場をお借りして心より御礼申し上げます。

本研究に対する貴重なご意見をいただき，また被験者集めにご協力してくださった，つくるカフェ kawai i naruki ～小松駅近ものづくりカフェ～ 様に，この場をお借りして心より御礼申し上げます。

本研究を行うきっかけである，北陸先端科学技術大学院大学に進学させていただき，様々なサポートをしてくださった家族，また食材を仕送りしていただいた祖父母に，この場をお借りして心より御礼申し上げます。

最後になりましたが，自分を想って下さるすべての皆様方に，この場をお借りして心より御礼申し上げます。

ありがとうございました。

参考文献

- [1] 伊大栄：プラモデル産業，地域イノベーション-(4)，pp. 13-21，法政大学地域研究センター，2012
- [2] 松井広志：模型のメディア論-時空間を媒介する「モノ」，青弓社，ISBN-10-4787234226，2017
- [3] 第59回静岡ホビーショー，<https://www.hobby-shizuoka.com/>（2020/1/31 アクセス）
- [4] Wonder Festival 2020，<https://wonfes.jp/>（2020/1/31 アクセス）
- [5] 月刊モデルグラフィックス，2019年12月号，大日本絵画
- [6] 青島文化教材社，THE SNAPKIT，
<https://www.aoshima-bk.co.jp/special/product/snapkit/>（2020/1/31 アクセス）
- [7] 中村孝仁（2018），「プラモデル離れ」に危機感…激震の模型業界、中心はアジアに，
<https://response.jp/article/2018/06/14/310854.html>（2020/1/31 アクセス）
- [8] Society 5.0 -ともに創造する未来-，日本経済団体連合会，
<http://www.keidanren.or.jp/policy/society5.0.html?v=s>（2020/1/31 アクセス）
- [9] BANDAI Hobby SITE，ミキシングビルドでMGガンダム AGE-1のフルアーマータイプを作る編，https://bandai-hobby.net/site/gunpla_build_12.html（2020/1/31 アクセス）
- [10] BANDAI Hobby SITE，GBWC2019 World Championship，
<https://bandai-hobby.net/GBWC/japan/>（2020/1/31 アクセス）
- [11] 青島プラモデルフォトコンテスト，<https://www.aoshima-bk.co.jp/contents/photo/>（2020/1/31 アクセス）
- [12] 岡田猛，横地早和子，石橋健太郎：芸術創作プロセスの理解に向けて-認知心理学の視点-，人工知能学会誌，Vol.19，No.2，pp.214-221，2004
- [13] 海沼賢，宮下芳明，西本一志：他者からの触発を活用する小説創造プロセスの分析，情報処理学会研究報告エンタテインメントコンピューティング，Vol.2006,No.24(2006-EC-003)，pp.113-120，2006
- [14] 西本一志，渡邊洋，馬田一郎，間瀬健二，中津良平：創造的音楽表現を可能とする音楽

- 演奏支援手法の検討-音機能固定マッピング楽器の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.5, pp.1556-1567, 1998
- [15] 市川大祐, 西本一志: 他者のアイデアを再構成することがデザインコンセプト発想に及ぼす影響の分析, 情報処理学会研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol.2008,No.31(2008-GN-067), pp.115-120, 2008
- [16] 吉野孝, 松原嘉那子: 実世界のモノと関連付けたアイデアの共有による発想支援システム「ものびこん」の開発と評価, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2013 論文集, pp.599-120, 2013
- [17] 間瀬実郎, 下倉玲子, 安箱敏, 佐々木伸子: 建築学科における発想を支援するデザイン教育手法, 工学教育, Vol.66,No.6, pp.46-53, 2018
- [18] 生田泰章, 高島健太郎, 西本一志: 知識ゴミは知的資源となり得るか? ~棄却文章断片の活用環境構築に向けて~, インタラクション 2018 論文集, pp.399-404, 2018
- [19] 堀浩一: 創造活動支援の理論と応用, オーム社, ISBN-10: 4274204553, 2007
- [20] 木村学: 月刊ホビージャパン, vol.51, No.9,, pp.56-61, 2019
- [21] 宮下芳明: インタラクション研究でのシングルケース実験についての考察, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2019 論文集, vol.2019, pp.248-254, 2019
- [22] HGUC 1/144 MS-06FZ ザク II 改, www.amazon.co.jp/dp/B00171JH82 (2020/1/31 アクセス)

・付録 A

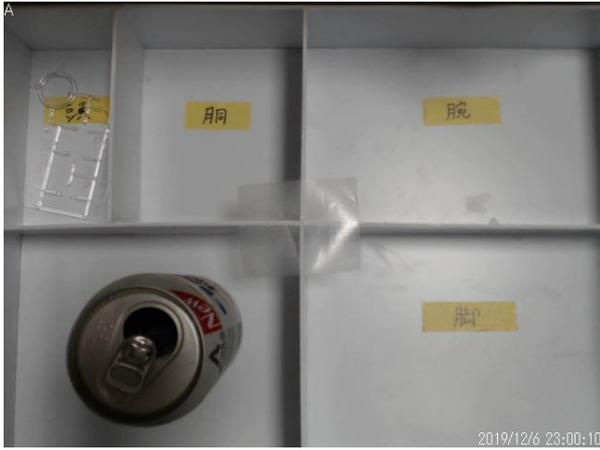


図 A-1 被験者 A の途中経過画像 1



図 A-2 被験者 A の途中経過画像 2



図 A-3 被験者 A の途中経過画像 3



図 A-4 被験者 A の途中経過画像 4



図 A-5 被験者 A の途中経過画像 5



図 A-6 被験者 A の完成物

・付録 B



図 B-1 被験者 B の途中経過画像 1



図 B-2 被験者 B の途中経過画像 2



図 B-3 被験者 B の途中経過画像 3



図 B-4 被験者 B の途中経過画像 4



図 B-5 被験者 B の完成物

・付録 C



図 C-1 被験者 C の途中経過画像 1



図 C-2 被験者 C の途中経過画像 2



図 C-3 被験者 C の途中経過画像 3



図 C-4 被験者 C の完成物

・付録 X



図 X-1 被験者 X の途中経過画像 1



図 X-2 被験者 X の途中経過画像 2



図 X-3 被験者 X の途中経過画像 3



図 X-4 被験者 X の途中経過画像 4



図 X-5 被験者 X の途中経過画像 5



図 X-6 被験者 X の完成物