JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	プレイが個人間のインタラクション行為とアイデア生成を促進する要因の分析
Author(s)	成，太俊
Citation	
Issue Date	2020-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/16362
Rights	
Description	Supervisor: 橋本　敬，先端科学技術研究科，修士（知識科学）

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

修士論文

プレイが個人間のインタラクション行為とアイデア生成を促進する要因の分析

CHENG, Taijun

主指導教員　　橋本　敬

北陸先端科学技術大学院大学
先端科学技術研究科
（知識科学）

令和 2 年 3 月

Abstract

The topic of this study is the play activity involving modeling with LEGO bricks. Specifically, this study empirically investigated the effect of play activity on interpersonal interaction during the creation of new ideas. This study identifies two types of play activity: a make-first play and a think-first play. The former refers to intuitive modeling. The latter refers to the modeling activity after thinking. This study aims to find out the difference in the effect on interpersonal interaction between two types of play. It is hypothesized that the make-first play would have a positive effect on interpersonal interaction larger than the think-first play.

Specifically, this study operationally defined two types of play in empirical experiment and evaluated interpersonal interactions by explanatory conversations. Pairs of participants were recruited in a creative task, in which they were asked to make creative proposals about the laboratory in the future by modeling with LEGO bricks. Participants firstly went through an individual phase and then a cooperation phase. In the individual phase, they could not see each other and worked separately. In the cooperation phase, the paired participants worked together. Participants were grouped according to the type of play involved in the individual phase. Group M was engaged in the make-first play, i.e., the participants firstly made models by intuition and then wrote down the concepts. Group T was engaged in the think-first play, i.e., the participants firstly thought and wrote down the concepts, and then make models. Conversations among the paired participants during the cooperation phase were coded into four categories: explanatory conversations, operational conversations, questioning/affirmations, and others. The number of conversations of each type was count and statistically compared between different groups of participants.

It is found that the Group M had significantly more explanatory conversations and questioning/affirmations than the Group T. Explanatory conversations were further divided into two sub-types: the abstract explanatory conversations about the concept, and the concrete explanatory conversations about the model. A statistically significant difference between two groups had been found in the abstract explanatory conversations, but not in the concrete explanatory conversations.

The results support the hypothesis that the make-first play has a larger effect than the think-first play on interpersonal interaction. In particular, make-first play positively affects the number of abstract explanatory conversations about concepts, rather than the concrete explanatory conversations about the model. In addition, it is possible that questioning and affirmations increase interpersonal interactions, especially the abstract explanatory conversations about concepts.

This study provides empirical evidence that make-first play, as involved in the intuitive modeling with LEGO bricks, could facilitate creativity by increasing interpersonal interactions. Although explanatory conversations have been linked to creativity, the present results suggest that, compared to more concrete explanatory conversations, the abstract explanatory conversations about concepts is more closely related to creativity.

目次

第 1 章 序論 1

1.1 背景 1

1.2 本研究の目的 3

1.3 本研究の方法 3

1.4 意義 3

1.4.1 学術的意義 3

1.4.2 社会的意義 3

1.5 本論文の構成 4

第 2 章 関連研究 5

2.1 創造性 5

2.2 プレイと創造性 6

2.2.1 プレイの定義 6

2.2.2 プレイの形式・タイプ 7

2.2.3 プレイの特性 7

2.3 LEGO Serious Play（LSP） 9

第 3 章 実験 10

3.1 実験の仮説 10
3.2 計画 10
3.3 実験参加者 10
3.4 材料 11
3.5 手順 12
3.5.1 個人創造性の事前調査 12
3.5.2 トレーニング段階 13
3.5.3 個人作業段階 13
3.5.4 個人のストーリーテリング 15
3.5.5 共同作業段階 15
3.5.6 共同のストーリーテリング 16
3.6 実験まとめ 17
第 4 章 結果 18
4.1 コーディングの原則・基準 18
4.1.1 書き出しに含めない発言 18
4.1.2 各分類の基準 19
4.1.3 分類の原則 19
4.2 両群の個人の創造性スコアの分析 20

4.3 両群の各分類の発話数の分析 21

4.4 創造性スコアと各分類の発話数の分析 22

4.5 高スコア群と低スコア群の各分類の分析 26

4.6 まとめ 27

第 5 章 考察 29

5.1 仮説の検証結果 29

5.2 アイデアを解釈する発話数に関する実験結果の考察 29

5.3 創造性スコアとコンセプトの解釈発話 30

5.4 承認・質問の有意差の考察 31

5.5 総合考察 31

第 6 章 結論 33

6.1 本研究のまとめ 33

6.2 結論 33

6.3 今後の課題 34

謝辞 35

参考文献 36

付録 1 38

付録 2 39

付録 3 40

付録 4 41

付録 5 46

付録 6 48

付録 7 49

付録 8 53

付録 9 54

図目次

図 1：実験の全体の手順..... 12

図 2：個人作業段階の実験室のセッティング 13

図 3：両群の実験手順を示したもの..... 14

図 4：個人段階のストーリーテリングの参加者..... 15

図 5：共同作業段階の参加者 16

図 6：共同段階のストーリーテリングの参加者..... 17

図 7：作成先行群と思考先行群の創造性スコアの平均の比較 20

図 8：作成先行群と思考先行群のアイデアを解釈する発話数の平均の比較
..... 21

図 9：作成先行群と思考先行群の各分類の平均の比較..... 22

図 10：創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の和の相関，個人でみる場
合 24

図 11：両群の創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の和の相関，個人で
みる場合..... 25

表目次

表 1：創造性スコアをペアごとと個人ごとでそれぞれ「作成の説明」,「承認・質問」,「その他」の相関 25

表 2：ペアでみる場合，高スコア群と低スコア群それぞれの分類 t 検定 26

表 3：個人でみる場合，高スコア群と低スコア群それぞれの分類 t 検定 27

第1章 序論

本研究は，レゴブロックを用いて作品を作成するというプレイ行為に着目し，創造性が必要となる創造的な課題を解決するとき，プレイ行為が個人間のインタラクション行為に与える影響について実証的に探究する．本研究の目的は，直感的に作品を作成する「作成先行型プレイ」が個人間のインタラクション行為に影響するか，影響するとしたらどのように影響するかを明らかにすることである．

本章では，インタラクション行為と創造性，プレイ行為と創造性が既存研究ではそれぞれどのように関連されているのか，またそれぞれの問題点について既存研究に言及しながら述べる．その上で，プレイ行為，インタラクション行為と創造性はどのように関連するかを説明する．

1.1 背景

現代社会において，我々をとりまく問題が大規模化，多様化，複雑化になっており，そのような問題を解決するために，個人よりも複数人で行う重要性が高まっている（大平, 2003; 三浦，飛田, 2002）．なぜ複数人のほうが良いかというと，他者と話し合うというインタラクション行為によって他者から新たな見方や考え方を得て自分の思考を変え，自分が意識してこなかった見方や考え方にアクセス可能になる（矢野ら, 2002）．そのため個人の場合よりも複数人のほうは創造性の高いアイデアが生まれる可能性が高いと言われる（石井，三輪, 2001; 矢野ら, 2002）．アイデア（アウトプット）の創造性の促進に影響するインタラクション行為に関しては，石井と三輪（2001）は実験参加者の会話行為に着目し，アイデアを生成するプロセスを分析するための実験を行った．具体的には，まず参加者は 15 種類のパーツを組み合わせて新しい公園の遊具をデザインした．そのあと，第三者である評定者は出来上がった作品（アウトプット）の創造性を評価した．そして，作品の創造性と参加者の会話データについて分析した結果，創造性の高い実験群は創造性の低い実験群よりもアイデアを解釈する発話行為が多く行われると明示した．これより考えられるのは，アイデアを解釈する発話行為が作品の創造性に影響することである．ここでいう解釈は，解釈学の解釈のような理解の到達という専門用語ではなく，デザインした遊具の動き方や遊び方

や遊具名ということである．本研究は，その定義を参考した．

一方，複数人による創造活動においては「いかに創造性を高めるか」という問題の前に「いかに参加者の間で対象（課題や目的や考え）の理解を共有するか」という問題が存在する．その問題に対して，特定な言語で口頭的会話によりアイデア生成を行う伝統的な方法に比べ，レゴブロックのようなツールキットを使うことがアイデアや考えを表現・記録する手段として，他人にアイデアや考えを共有しやすく，理解されやすいという．さらに，具現化するとアイデアや考えを反省することができ，創造性の高いアイデアに発展するといったメリットがある（Schulz & Geithner, 2014; Schulz et al., 2015）．そして，レゴブロックは特定なスキルが要らないために，だれでも容易に使用できる．または容易に組み合わせてるの上，分解することも簡単にできるため，モヤモヤとしたアイデアや考えでも早速に具現化できる．

次に，創造性に高い効果があると言われ，レゴブロックを用いて創造活動を行う LEGO Serious Play (LSP)（Schulz et al., 2015; ラスムセン, 2016）について，既存研究に基づいて LSP の問題に言及しながら，LSP のようなプレイ行為と創造性の関連性を説明する．まず LSP とは，レゴブロックを用いて頭の中で何となく意識しているモヤモヤとしたアイデアや考えを具現化することで，参加者の会話能力や問題解決能力のアップを目指すメソッドである（ラスムセン, 2016 ）. なぜ LSP はアイデア生成に高い効果があると言われるかというと,「手で思考する」という考えで，あれこれ考えないでレゴブロックに手を伸ばして触って作り始めると頭の中で言葉にせずとも手が自然に作品を整えてくれる．これを通して我々の「無意識領域」に閉じられているアイデアにアクセスすることができ，創造性の高いアイデアが生まれる可能性が高い．そのため，LSP の直感的に作品を作成するというプレイ行為は考えてから作品を作成する場合よりも，創造性の高いアイデアが生まれる可能性が高いと考えられる．しかし，この直感的に作成するプレイ行為がもたらすその効果は LSP のフレームの中での効果である．そのため，直感的に作成するというプレイ行為を LSP から分離すれば，そのプレイ行為は創造性に影響するか，影響するならばそのプレイ行為は石井と三輪（2001）がいうアイデアを解釈する発話行為に影響するか，どのように影響するかといった疑問が生じる．

この研究は，大きな意味では、直感的作成するプレイ行為自体は創造性に効果するとしたら，そのメカニズムを実証的に明らかにしようとするもの．

1.2 本研究の目的

本研究の目的は，レゴブロックを用いてアイデア生成を行うとき，直感的に作品を作るというプレイ行為が個人間のアイデアを解釈する発話行為に影響するか，影響するとしたらどのように影響するかといった２つの点を明らかにすることである．

1.3 本研究の方法

本研究では，前節に述べた目的を明らかにするために，まず直感的に作成するプレイ行為を「作成先行型プレイ群」といった実験群に設定し，考えてから作成するプレイ行為を「思考先行型プレイ群」といった対照群に設定した．そして，作成先行型プレイはアイデアを解釈するというインタラクション行為を促進すると仮説を提案した．そのあと，その仮説を検証するために，２名の参加者を１ペアにして作成先行型プレイ群と思考先行型プレイ群の比較実験を行い，両群のペアごとの参加者の発話をコーディング・分類して両群の差を分析した．

1.4 意義

本研究の実験を行うことで，次の２点について重要な知見を提供することができると考えられる．第１点は，LSP の直感的に作成するプレイ行為は本当に創造性に高い効果あるかを明らかにすることができる．第２点は，LSP のプレイ行為のほうがどのように創造性に影響するかを明らかにすることができる．

1.4.1 学術的意義

LSP の直感的に作品を作成するというプレイ行為が創造性を促進すると言われるが，そのメカニズム・プロセスは明らかにされていない．

本研究は，直感的に作成するプレイ行為が個人間のインタラクション行為に影響するか，どのように影響するかを実証的に検証した．それより，直感的に作成するプレイ行為が創造性を促進するメカニズム・プロセスの一端を明らかにした．

1.4.2 社会的意義

LSP の直感的に作成するプレイ行為がアイデアを解釈する発話行為に影響するか，どのように影響するかを明らかにすることで，グループでアイデア生成を行うときに創造性の高いアイデアをより有効に生成することの探求に貢献することができるだろう．

1.5 本論文の構成

本節では，本論文の構成を述べる．

本章に続き，第二章ではプレイと創造性について既存研究に言及しながら紹介する．

第三章では，仮説を検証するための本実験について述べる．

第四章では，実験結果を説明する．

第五章では，実験結果の分析に対する考察を論じる．

第六章では，本研究全体のまとめ，実験結果から結論の述べと今後の課題を論じる．

第2章 関連研究

本章では，本研究と関連する先行研究を多数な領域を用いて説明する．まず，創造性に関する研究を挙げ，創造性の定義や評価基準を紹介する．次に，LEGO Serious Play とプレイについて説明する．最後に，既存研究の問題点を踏まえ，なぜ LSP のプレイに着目するかについて述べる．

2.1 創造性

矢野ら（2002）によると創造性は多様な領域で理論的に概念化さてきているが，共同的な活動において創造性のあるアイデアが具体的にはどのように生まれたかはまだ明らかにされていないと指摘した．また，多くの場合，アイデアは特定な言語を使って口頭的会話行為を通して議論することから生まれる．近年，個人の創造性を測定するよりも，チームやグループのように複数人の場合に創造性の高いアイデアを生むチームに着目し，そのようなチームにどのような特性があるかという観点から研究されたものが多い．研究の焦点によって創造性を新しい（新奇的）アイデアを生み出す能力（Mainemelis & Ronson, 2006; Bateson et al., 2013; 矢野ら, 2002）として定義する場合と，アウトプットの良さから創造性を評定する場合がある．そのため，創造性に影響するモノは何かに対しては，研究の焦点の違いによって，その要素が違ってくると考えられる．例えば，Croply（1999）によれば，創造性の定義の第一要素は新奇性（novelty）であり，適切さ（appropriate），有効性（effectiveness），論理性（ethicality）などの概念が必要と明示した．

一方，Torrance（1972）は創造性を三つの次元に分けた．それぞれの次元から創造性を評定した．具体的には，次の通りである．

・流暢性（Fluency）：一つの対象に対して多数のアイデアを考えられるか；
・独創性（Originality）：一般・普通・既有ではないアイデアを考えられるか，要するにアイデアの新奇性，独創性；
・柔軟性（Flexibility）：多様な視点・考え方で考えられるか，要するにアイデアのバラエティ．

この三つの基準で創造性を評定することができるという．上述のように，創造性は多様な要素から構成されると考えられる．本研究では，創造性とは何なのか，

どう評定するかといった問題に注目せず，単に口頭で話しながらアイデア生成を行う伝統的な方法に比べ，レゴブロックのようなツールキットを使用し，何らかの形を構築しながら共同で創造活動を行う場合に着目する．

2.2 プレイと創造性

我々は容易にプレイ行為を活動の一種の形式として理解し，誰でもプレイのことを知っており，誰でもプレイをすると思うが，プレイは人間特有な行為ではない．自然界でも多数の哺乳類動物や鳥類がプレイ行為をする．しかし，動物，特に野生の動物に対しては余計にエネルギーを消費するプレイ行為が生存にとって危ないことであるが，なぜ動物たちは大事なエネルギーを消費してもプレイするか．なぜこのようなプレイ行為は進化してきたのか．この問いに対して，生物学学者は，プレイ行為は我々（動物も）の創造性を促進するといった機能を持っていると主張する．Bateson & Martin（2013）によると，自然界と人間社会において，プレイは創造性を促進する重要な行為であるという．なぜならば，新しい行為の形式（e.g. ドーフィンがスポンジで遊ぶ，泡で捕食する行為とか）や新しい考えはプレイ行為から生まれるという．

2.2.1 プレイの定義

プレイには多様な定義がある．Bateson & Martin（2013）によると生物学的学者はプレイを生物の生存に直接的即時的に関わらない一連の活動と定義した．人間の場合は，仕事ではない，シリアスではないという一連の活動を指す．本研究はこの定義を参考した．また，Brown（2009）は心理学的観点からプレイを活動よりもある種の心的状態であると定義した．このほか，Burghardt（2005）はプレイを次の基準を満たす活動として具体的に定義した．

・プレイ行為は自発的で，プレイする個人には報いるがある．·
・内部づけ・内的刺激（モチベーション），プレイすること自体が目標である．
・プレイ行為は実行者が病気やストレスのない保護される環境に発生する
・大人（動物も）に比べると，プレイ行為は完全な行為ではなく（未熟な行為である），誇張に見える．
・プレイ行為繰り返して行われる，重複される．

多くの生物学学者と心理学学者が上記の五つの基準を使ってプレイを定義している．ただし，その基準は厳しいため，プレイの要素が全部現わせるというより

も，含める要素が多いほど本当のプレイに近いという観点もある（Mainemelis & Ronson, 2006）．本研究はプレイとは何か，どういう機能機能があるかを探索するのではなく，プレイ行為は創造性にどう影響するかという基本的問題に基づいて石井と三輪（2001）の観点に結びつき，プレイ行為はアイデアを解釈する発話行為に影響するかを明らかにすることを目的とする．このため，プレイの定義を広義的にしており，仕事ではない，シリアスではないという一連の活動であると考える．

2.2.2 プレイの形式・タイプ

生物学的には，主に三つの形式のプレイがある（Pellis et al., 2019）．1 つ目は走る，飛ぶのような体を動かすタイプである「運動でのプレイ（Locomotor play）」；2 つ目は物を運ぶ，投げるのような「対象とのプレイ（Object play）」；3 つ目は 2 つ以上の同種が互いに接触しながらの「社交的プレイ（Social play）」．

そして，心理学的観点（Whitebread et al., 2012）では，人間のプレイを次の 5 タイプに分類した．

⑴ 物理的プレイ（Physical play）：走る，飛ぶなど．
⑵ 対象とのプレイ（Play with objects）：構築（building），作成など．
⑶ 記号のプレイ（Symbolic play）：いろんなシンボルシステム（絵、音楽など）を使用すること．
⑷ 偽装のプレイ（Pretence/socio-dramatic play）：ままごと遊びなど（認知、社交能力に関わると多数の研究によって検証された）．
⑸ ルールのあるゲーム（Games with Rules）：鬼ごっこ、トランプ、将棋、パソコンゲーム、体育活動など．

上記の示したように，プレイはいろんなタイプに分類されている．しかも，それぞれのタイプのプレイははっきり分けられていない．そして，上記のほかに定義によって想像するプレイというタイプのプレイもある．

2.2.3 プレイの特性

本節では，プレイの特性について説明する．Mainemelis & Ronson（2006）によると，プレイの特性に言及する既存研究では，各研究の着目点によってプレイの特性を選択的に扱うと批判し，プレイは下記の 5 つの特性によって構成され，5 つの特性がインタラクションすることによって，創造性が促進されると言っている．

⑴　a threshold experience：プレイは日常生活に違う意識を伴い，ある二分した状態の間にある．例えば，真と偽（真でないし，偽でもない）；安定と変化；旧と新；内的と外的；要するにプレイは例に挙げた前者でもないし，後者でもない，過渡的な時期・段階であって両者の属性を共有し，活動の最初から最後までを取り囲む．

⑵　boundaries in time and space：プレイはある範囲内に時間と空間に制限する．この Boundaries（時間と空間）がプレイと日常生活を区別し，日常的な規則を一旦中止し，望ましくない，抑制され，あるいは意外な社会的ルールと行為を“合法的”にする（この時間と空間内）．しかし，プレイの Boundaries は制度化されていないし，明確に決められていない．また，同じ空間でもプレイの空間の場合があり，そうではない場合もある．そして，同じ空間であっても，プレイする人がいれば，プレイしない人もいる．

⑶　uncertainty-freedom-constraint：プレイ行為がもたらす不確定性はそれぞれ違う．プレイの不確定性が自由と制約に関連する．プレイには相対的に外的制規則に制約されないが，プレイのためプレイ内部のルールに従わなければならない．固定なルールあるが，ゲームはどう展開するのかがわからない，結果はどうなるのもわからない，これがゲームの不確定性を強める．他に，自身から新しい制約を取り入れることで，ゲームのルールを複雑にして不確定性を強める方法もある．

⑷　a loose and flexible association between means and ends：プレイは自然に・自発的に生じる（例：幻想），有意に取りかかっても，合理的に展開する（例：即興的プレイ），あるいは時間を経つことによってゴールが変わることもある．プレイに重要なのはゴールの有無ではなく，プレイの動機が効率的な手段を探して固定なゴールを信頼できる方式で満たすことではない；合理性の度合いの有無でもなく，手段と目的が柔軟的（flexibility）であること．

⑸　positive affect：プレイは積極的感情の強さ（リラックスから気が狂う喜びへ）や複雑さ（楽しいとのような簡単な感覚から感情的な軽減のような複雑な感覚まで）の変化が含む．プレイはネガティブな感情を表現且つ交換する安全な空間を提供する．これによってネガティブな感情が軽減する．

Mainemelis & Ronson（2006）は上記の特性が多く含まれるほどそのプレイは本当のプレイであり，創造性を促進する効果が強いという．

2.3 LEGO Serious Play (LSP)

本節では，プレイの中の直感的に何らの形を作成するという LEGO Serious Play のプレイ行為について説明する．

LEGO Serious Play とは，レゴブロックを用い，頭の中で何となく意識しているモヤモヤとしたアイデアや考えを直感的に何らかの形に可視化することで，コミュニケーション能力や問題解決能力のアップを目指すメソッドである（ラスムセン，2016 ）．LSP の最大の目的は参加者が自ら意識していない参加者自身の無意識領域に閉じられたアイデアにアクセスすることである．言い換えれば，頭の中に明確になってないアイデアをレゴブロックで作品を作ることでアイデアを具現化することで創造性のあるものが生まれる．なぜ，直感的にするといいのかというと，Papert（1996)の構築主義（Constructionism）理論がレゴブロックのようなツールキットを使用して直感的に形を作成するプレイ行為の基礎理論である．具体的には，レゴブロックを操作することで，直感的に何らかの形を構築していくと，頭の中に新しい知識や新しい考えを構築していくことができるということである．そのため，LSP のように直感的に作成するプレイ行為はそうではないプレイ行為よりも創造性の高いアイデアが生まれる可能性は高い．

しかし，LSP のプレイ行為が創造性を促進するという効果を説明するときには，LSP のルールとともに説明しているため，その効果はプレイ行為自体の効果か，LSP のルールがもたらす効果かについては実証的に検証されていない．また LSP は，レゴブロックを使用することで参加者の間の対話を深めるというが，LSP のルールは参加者全員が数回発言（storytelling）するようになっている．さらに，他人に対する質問が作品のみにするように制限されている．つまり，直感的に作成するプレイ行為の効果はそのプレイ行為の効果か，LSP の中のプレイ効果か，両者を分離して比較しないと，そのプレイ行為自体が本当に創造性に影響するか，どのように影響するかは曖昧なままである．そのため，本研究は直感的に作成するプレイ行為のみに着目し，LSP のようなルールが一切なしで，そのプレイ行為を実証的に検討する．

第3章 実験

前章では 1 章で述べた目的の達成に向けて，LSP とプレイと創造性に関する先行研究を紹介した．既存研究の問題をもとに，本研究では LSP の直感的に作成するという作成先行型プレイはアイデアを解釈する発話行為に影響するか，影響するならばどのように影響するかという目的を明らかにするために，「作成先行型プレイはアイデアを解釈する発話行為を促進する」という研究仮説を作成した．

本章では，その仮説を検証するための実験内容を具体的に説明する．まず目的を明らかにするために，研究仮設を実験で検証できる形にした．次に仮説を検証するために，実施した実験内容を紹介する．次に，実験データをどのように分析し，仮説を検証するかについて説明する．

3.1 実験の仮説

作成先行型プレイが個人間のアイデアを解釈する発話行為に影響するか，影響するとしたらどのように影響するかという目的に対して，「作成先行型プレイはアイデアを解釈する発話行為を促進される」という研究仮設を立てた．そして，その研究仮説を検証するために，「作成先行型プレイ群のほうが思考先行型プレイ群よりも，アイデアを解釈する発話数が多い」という検証仮説を立てた．

3.2 計画

実験は作成先行型プレイ群と思考先行型プレイ群の 2 つの実験群の参加者間計画で行われた。このとき、各実験群の個人作業段階では、作成先行条件は先に作品のコンセプトを考えず作品の作成を行い，その後作品のコンセプトをコンセント用紙（付録 1 を参照）に記述する；思考先行条件は先に作品のコンセプトを考えてそのコンセプトをコンセント用紙に記述し，その後作品の作成を行う．

3.3 実験参加者

実験の参加者は北陸先端科学技術大学院大学の 20 代の学生で，日本語の母語話者 12 と，日本語能力試験一級の中国語母語話者 15 名であり，日本語能力試験一級の韓国語母語話者 1 名であった．そのうち日本語の母語話者は男性 9 名，

女性 3 名であり，中国語の母語話者は男性 7 名，女性 8 名であり，韓国語の母語話者は男性 1 名である．参加者は合計 28 名で，互いに知合いではなく，且つ個人の創造性スコアの差が 2 点以内のもの同士でペアを組む．そのあと，ペア単位で個人の創造性スコア（2 人の参加者のスコアの平均値）の差が 2 点以内に作成先行型プレイ群と思考先行型プレイ群に割り当てられた．そのうち，作成先行型プレイ群は 7 ペアであり，思考先行型プレイ群は 8 ペアで，合計 15 ペアである．そして，作成先行群は（M = 23.9, SD = 1.2）男性 6 名，女性 4 名であり，思考先行群は（M = 25.1, SD = 1.8）男性 8 名，女性 6 名であった．

そして，創造性スコアを 3－5，6－8，9－11 の三つのランクに分けてバランスよく参加者のペア分けと群分けをした．もしその三つのランクの基準に満たす参加者がいない場合は，個人の創造性スコアの差が 2 点以内であったら，同じペアにした．例えば，ペア 9 は 4 点と 6 点であり，ペア 14 は 5 点と 6 点であった．

作成先行型プレイ群において，ペア 8（日本語の母語話者の男性&韓国語母語話者の男性）は共同作業段階で共同的に作品を作るのではなく，作成スペース（レゴ基礎板）を半分に分け，個別に作成していたため，そのデータを外した．そして，思考先行型プレイ群においてはペア 12（日本語の母語話者の男性&日本語の母語話者の女性）は互いに知合いであったため，そのデータを外した．

したがって，ここで分析するデータは作成先行型プレイ群が 5 ペアと思考先行型プレイ群が 7 ペアで，合計 12 ペアのデータである．

3.4 材料

実験の課題は，Schulz & Geithner(2014）が用いた創造的課題をアレンジして使用した．参加者の課題は，以下に述べるレゴブロックを組み合わせて作品を作成することであった．

レゴブロックは，LEGO10693 クラシックアイデアパーツ ＜ベーシックセット＞と LEGO10694 クラシックアイデアパーツ ＜明るい色セット＞各 1 セット（付録 2 を参照）をひとまとめとし，4 組用いた．作成は、LEGO クラシック基礎板 10701（グレー，48 ポッチ x48 ポッチ）（付録 3 を参照）の上で行った。基礎板は三枚用いた．後述するトレーニング段階と個人作業段階で各参加者はレゴブロック 1 組とレゴ基礎板 1 枚を使用し，共同作業段階は各ペアが個人作業段階とは別のレゴブロック 2 組とレゴ基礎板 1 枚を使用した．

また，個人作業段階のあとに行う個人のストーリーテリングから，録音・録画をはじめ，参加者の発言とふるまいを記録した．このあとに個人作業段階を通して出来上がった各参加者の作品をカメラで撮影した．共同作業段階では，参加者の作成活動と発言を同時に記録した．このあとに参加者がカメラに向けて共同のストーリーテリングを行った．最後に共同作業段階を通して出来上がった共同作品をカメラで撮影した．

3.5 手順

実験の前に創造性調査。本実験はトレーニング段階，個人作業段階，共同作業段階の 3 つの段階で行った．そのうち，個人作業段階のあとに個人のストーリーテリングを行い，共同作業段階のあとに共同のストーリーテリングを行った．トレーニング段階以外の段階では，実験者は実験内容を説明するだけであり，参加者が作業を始めた後は一切介入しなかった．実験の全体の手順は図 1 の通りである．

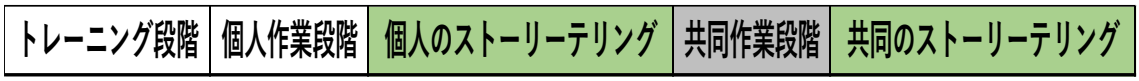


図 1：実験の全体の手順

本実験では，同じペアの 2 人の参加者は 5 分ずれて実験室に入り，互いのことを見れない状況で実験同意書・同意撤回書（付録 4 を参照）を読み，記述した．そして，実験同意書・同意撤回書を回収し，実験の中断を防止するために参加者に携帯をマナーモードにさせた．そのあと，参加者に実験の手順を簡潔に説明してある実験手順書（付録 5 を参照）を配って読ませた．

個人作業段階をはじめるまで，参加者に実験の課題を教示しなかった．

ペアの各参加者は個別のスペースにてトレーニング段階と個人作業段階を行った．そのあと，参加者は互いのことを見ることができ，個別に個人のストーリーテリングを行った．その後，参加者は実験の終了までペアで共同作業段階を行った．本実験の手順の内容を次に具体的に説明する．

3.5.1 個人創造性の事前調査

本実験を行う前に各参加者の個人の創造性の差を排除するために「30 circles」（付録 6 を参照）(Torrance, 1972) という方法で個人の創造性をついて調べた．具体的には，一枚の A4 サイズの紙に 30 個の同じサイズの円が書いてあり，参

加者は個々の円を利用し，一つ一つの違う絵を 1 分の間に描いた．一個の絵は 1 点，絵の数で各参加者の創造性にスコアをつけた．

3.5.2 トレーニング段階

参加者にレゴブロックを使い，立体的作品を作成することに慣れるために，参加者が個別のスペースで 1 セットのレゴブロックを用いて 10 分間で作成の練習をさせた．このときの課題は「好きなモノ」を作ることであった．

3.5.3 個人作業段階

図 2：個人作業段階の実験室のセッティング

この段階では，先に参加者に実験内容と注意事項を説明し，質問があれば回答した．そのあと，課題が書かれたコンセプト用紙を配布した．課題について質問あるかどうかを確認して回答し，個人作業段階を始めた．

これ以降は作成先行型プレイ群と思考先行型プレイ群の手順が違うため，分けて説明する．両群のそれぞれの手順は次の通りである．下記に示したように，作成先行群と思考先行群は個人作業段階のみが違い，ほかの部分はまったく同じである．

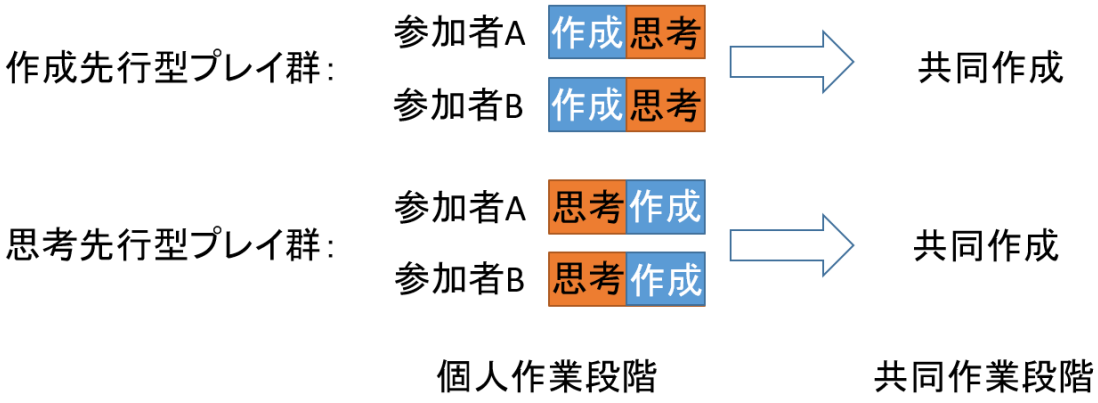


図 3：両群の実験手順を示したもの．青色の部分は作品を作成するという意味で「作成」，オレンジ色の部分は作品のコンセプトを考えるという意味で「思考」．

- 作成先行型プレイ群

コンセプト用紙に記載された課題を参加者によく読ませた．作成先行型プレイ群の参加者は課題の目的に沿った作品について，10 分間で作品のコンセプトを考えず，直感的に作品を作成した．重要な点は，作品について何もイメージが湧かない場合でも，まずレゴブロックに手を伸ばして作り始めることであり，作品を作っている最中は自分自身と相談せず，ただ手を動かして手に任せて作品の形を作ることである．このとき，実験者は参加者が作品を作る活動が止まっているかどうかを観察し，止まっていたら手を動かすように促した．

ここでは，8 分経過するとベルが 1 回鳴り，10 分経過するとベルが 2 回鳴った．

作品を作成したあとに，参加者に 5 分間で作った作品のコンセプトをコンセプト用紙に記述させた．

- 思考先行型プレイ群

コンセプト用紙に記載された課題を参加者によく読ませた．思考先行型プレイ群の参加者は課題の目的に沿った作品について，5 分間で作品のコンセプトを考えながらコンセプト用紙に記述した．

そのあと，参加者は 10 分間で記述したコンセプトに基づいて作品を作り始めた．重要な点は，もし作品を作成している途中にコンセプトが変わったら，参加者に必ずコンセプト用紙に記述してから作品の作成・調整を行うように強調することである．

ここでは，8 分経過するとベルが 1 回鳴り，10 分経過するとベルが 2 回鳴った．

3.5.4 個人のストーリーテリング

個人作業段階の作品の作成のあとに，録音・録画をはじめた．ここから参加者は互いのことを見ることができ，実験者の左側の参加者（L）から 1 人最大 5 分で作成した作品に基づいたストーリーを右側の参加者（R）に説明した．聞き手は質問なしで相手の説明を聞くだけであり，話し手の発言が 5 分以内で終わった場合は，その時点で終了させた．次に実験者の右側の参加者（R）にストーリーを説明させた．

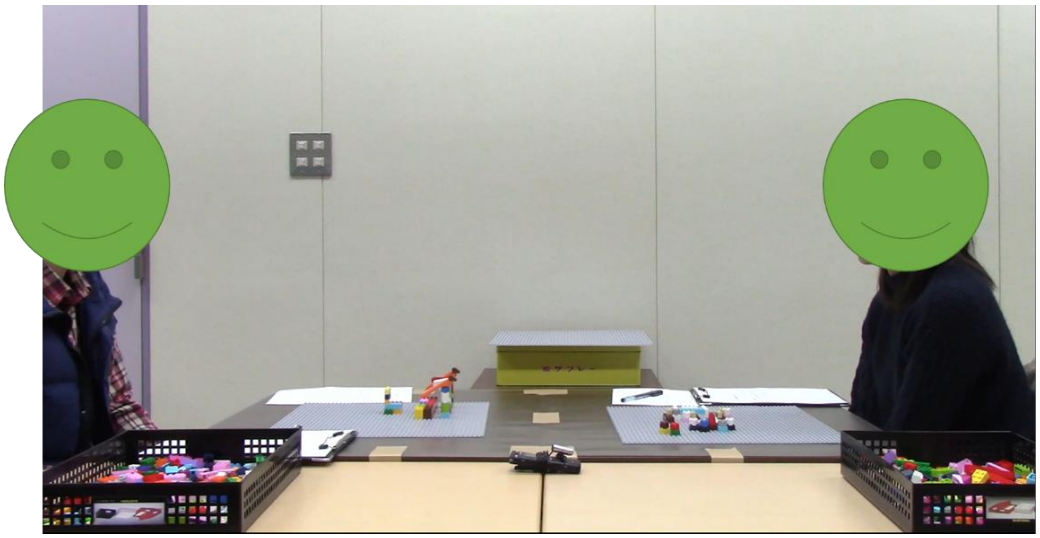


図 4：個人段階のストーリーテリングの参加者

ここでストーリーとは，考えたコンセプトをバラバラにペアの相手に説明するのではなく，一つのつながった話として相手に語ること．昔ばなしや小説のような物語のことではない．

両者のストーリーテリングが終了したら，実験者は各参加者のそれぞれの作品を写真におさめた．そのあと，参加者は休憩を始め，作成した作品を分解した．実験者はコンセプト用紙と個人作業段階で参加者に使用されたレゴブロックを回収した．

3.5.5 共同作業段階

この段階では，参加者は 20 分間で会話しながら，個人作業段階と同じ課題でレゴブロックを用いて一つの共同作品を作成した．重要な点は，話し合いながら一緒に作品を作成することである．もし参加者は個別に作品を作り，最後にそれ

ぞれの作品を同じスペースに置かれる場合は，そのペアの実験データを集計しない．

ここでは，15 分経過するとベルが 1 回鳴り，20 分経過するとベルが 2 回鳴った．

注意事故として，参加者は時間内に作品を完成したとしても，さらに話し合って作品を発展するように予め参加者に説明した．

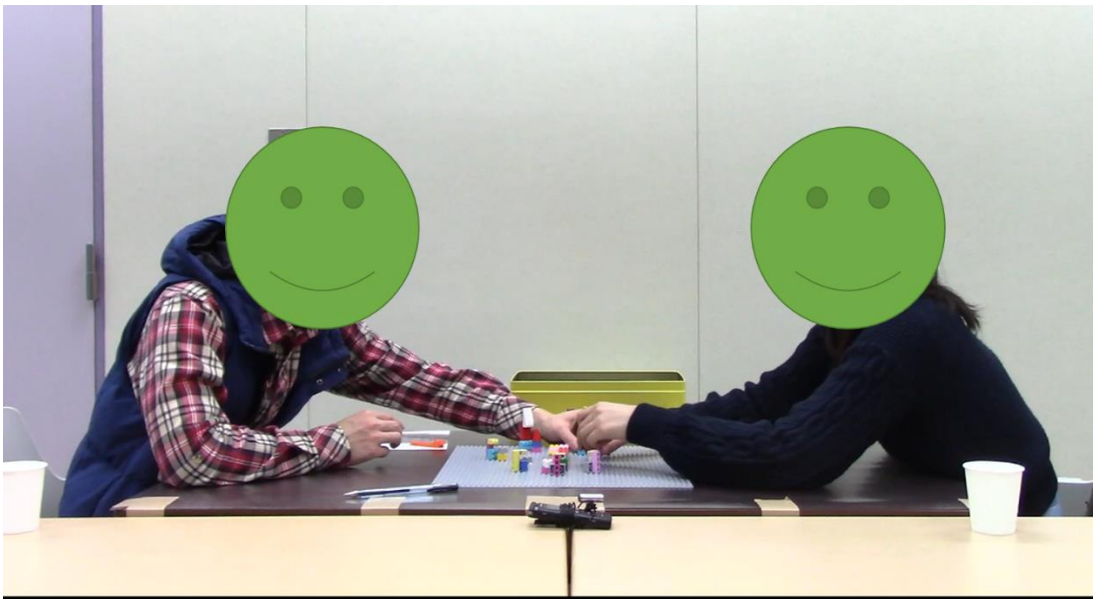


図 5：共同作業段階の参加者

3.5.6 共同のストーリーテリング

共同作業段階では，2 人の参加者はビデオカメラに向かって一緒に最大 10 分間で作成した共同作品に基づいたストーリーを説明した．一方の参加者が説明するとき，他方の参加者はいつでも自由に発言することができると説明した．10 分以内にストーリーの説明が終わった場合は，実験者から参加者に補うことがあるかどうかを確認し，なかったらその時点で終了した．

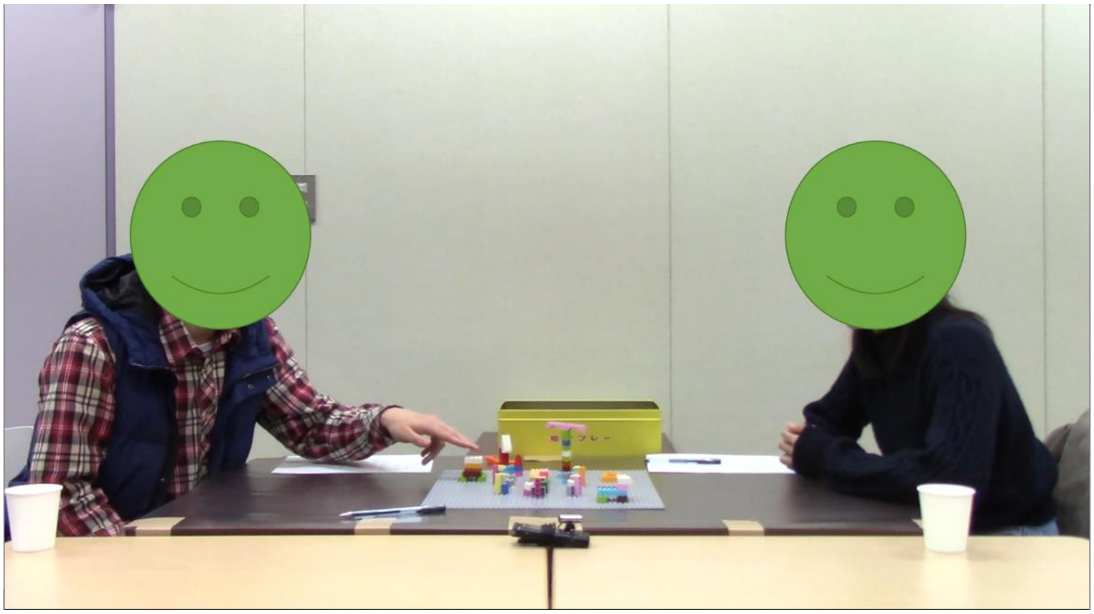


図 6：共同段階のストーリーテリングの参加者

このあとに，実験者は共同作業段階を通して出来上がった作品を撮影した．参加者は休憩を始め，作った共同作品を分解した．そして，実験者は実験同意書・同意撤回書をコピーし，各参加者に渡して本実験が終了した．

3.6 実験まとめ

作成先行群と思考先行群の両群で比較実験を行った目的は，共同作業段階での参加者のビデオと会話データを分析し，作成先行群のほうが思考先行群よりもアイデアを解釈する発話数が多いという実験仮説を検証することである．また，作成先行型プレイはどのようにアイデアを解釈する発話行為に影響するかに対して，アイデアを解釈する発話をアイデアの抽象的なコンセプトを解釈する「コンセプトの解釈」と個々の具体的な部品を解釈する「部品の解釈」に分類した．このほかには，個々の部品の具体的な作成方法を説明する「作成の説明」とペアの相手の発言の承認やはっきり指す対象のない質問を意味する「承認・質問」と実験中の文脈から逸脱する発話や現実世界について言及する「その他」，合計 5 つに分類した．コーディングの原則・基準（付録 7 を参照）については，4 章で具体的に説明する．

第4章 結果

前章では，作成先行型プレイがアイデアを解釈する発話行為に影響するか，影響するとしたらどのように影響するかを検証するための比較実験を紹介した．

本章では，まず作成先行群と思考先行群の各ペアの参加者が共同作業段階で行った会話内容を書き出してビデオ内容をともに，コーディングの原則・基準を参照しながら参加者の発話を「コンセプトの解釈」，「部品の解釈」，「作成の説明」，「承認・質問」と「その他」，この五つに分類し，各分類の発話数を集計したデータを分析した．本章は次の通りに説明する．

まず，前述したコーディングの原則・基準を紹介する．

次に，仮説通りに作成先行群のほうが思考先行群よりもアイデアを解釈する発話数が有意差あるかを分析し，その結果を述べる．そして，作成先行群と思考先行群の各分類について，それぞれに発話数と割合で分析した結果を説明する．そのあと，作成先行群と思考先行群に関わらず，創造性スコアの平均から創造性スコアが高い「高スコア群」と創造性スコアが低い「低スコア群」に分けて，創造性スコアと各分類の発話数の相関を分析した結果を述べる．

最後に本章の内容をまとめて説明する．

4.1 コーディングの原則・基準

この節では，各ペアの共同作業段階のビデオとともに会話データを分類するときの原則と基準を説明する．まず，書き出しに含めない発話を紹介する．次に，分類の基準を説明する．最後に，発話内容のみで明確に分類できない場合，分類する原則を説明する．

4.1.1 書き出しに含めない発言

意味のない発言は書き出しに含めない．相手の発話が終わってないがそれに補足して発話を完成する場合も含めないが，相手の発話が終わってないが違う内容を話す場合は書き出しに含める．具体的な例は次の通りである．

- フィラー：はい，うん，あ，お…など
- 独り言
- 単なる相手の言葉の繰り返し

4.1.2 各分類の基準

- コンセプトの解釈
  - 考えたアイデアを抽象的なレベルで述べる，作品についての大きな考えや作成の方向に言及する場合
  - 具体的な部品の機能や個々の部品の具体的な作り方ではない場合
- 部品の解釈
  - 作った個々のブロックや部品(作品の一部)が何を指す・表す，その部品はどんな機能持つかについて言及する発話
- 作成の説明
  - 個々の部品をどういう方法で作成するか，例えば，組み合わせる方法，具体的な空間の配置，具体的なサイズなどに言及する発話，あるいはどの形や色のブロックで部品を作成するかを言及する場合
  - これから/いまはどんなものを作る/作っているかとはっきりさせる場合
- 承認・質問
  - 相手の発言の承認，はっきり指す対象のない質問
  - はっきり指す対象があるが，大雑把な質問は「コンセプト」，具体的な部品や作ろうとするものについての質問は「部品」
- その他
  - 実験中の文脈から逸脱する発話や現実世界について言及する場合

4.1.3 分類の原則

前述した基準だけでは，必ずしも個々の発話を正確に分類することができるといえない．そのため，参加者の共同作業段階のビデオを参考し，発話するときの作成行為をともにその発話を分類した．コーディングの基本的な考え方として，参加者の個々の発話を作成行為なしに単なる口頭的発言と作成行為のある発言に分けた．そのあと，前者を部品が作られた場合と作られていない場合に再分化した．コーディングの原則・基準は上記のともに，例や反例を挙げながら説明した（付録 7 を参考）．

4.2 両群の個人の創造性スコアの分析

参加者の個人の創造性スコアを事前に調べてバランスよくペアに組み，群分けした．これを確かめるために，両群の創造性スコアの t 検定（両側検定）を行った．その結果は下記の図 7 通りである．

本節では，両群の創造性スコアをペアごとで平均して，t 検定する場合は「ペアでみる場合」，個人ごとで平均して，検定する場合は「個人でみる場合」である．4.4 節にも同じ意味で使用する．

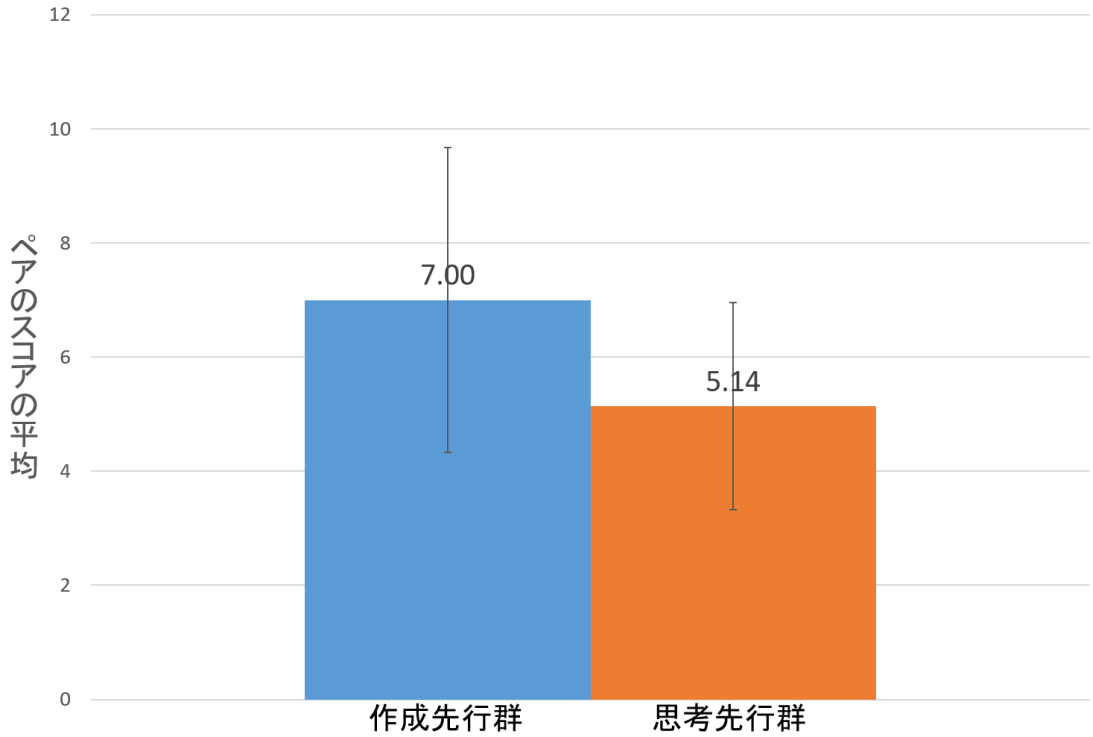


図 7：作成先行群と思考先行群の創造性スコアの平均の比較：縦軸は各群の創造性スコアの平均，横軸は左から作成先行群(N＝5)，思考先行群(N＝7)．エラーバーは標準偏差．

両群の創造性スコアを t 検定した結果，ペアでみる場合では，創造性スコアに関しては，作成先行群と思考先行群に有意な差がなかった（t (12) = 1.442, p = 0.180）．個人でみる場合では，同じく有意な差がなかった（t (24) = 2.066, p = 0.051）．

4.3 両群の各分類の発話数の分析

本節では，作成先行型プレイが個人間のインタラクション行為にどのように影響するかという目的を明らかにするために，両群の各分類の発話数をペアごとで比較した．

まず，作成先行群が思考先行群よりもアイデアを解釈する発話数が多いという仮説を検証するために，アイデアを解釈する発話数（コンセプトの解釈発話数と部品の解釈発話数の合計）について，t 検定（片側検定）を行った．図 8 が示した通りである．

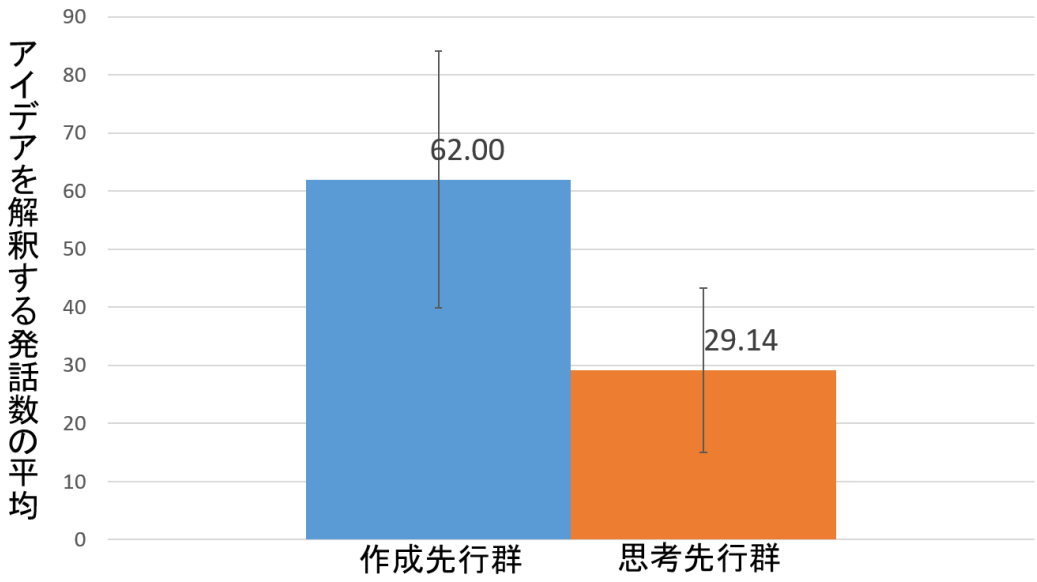


図 8：作成先行群と思考先行群のアイデアを解釈する発話数の平均の比較：縦軸はアイデアを解釈する発話数の平均，横軸は左から作成先行群(N＝5)，思考先行群(N＝7)．エラーバーは標準偏差．

その結果，アイデアを解釈する発話数に関しては，作成先行群のほうが思考先行群よりも有意に多いことが明らかになった（$t(12) = 3.155, p = 0.005$）．

次に，前述した目的を明らかにするために，両群の各分類の発話数について，それぞれ t 検定（両側検定）を行った．その結果図 9 通りである．

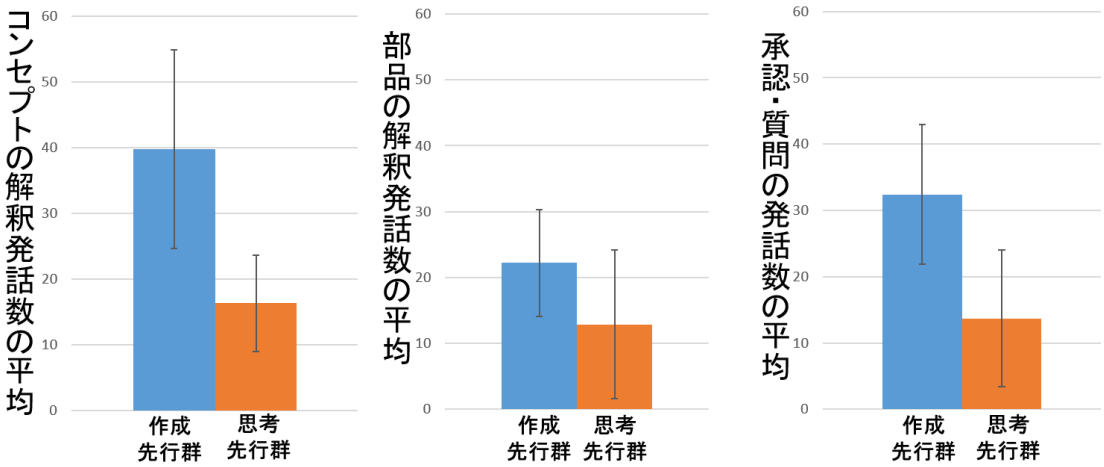


図 9：作成先行群と思考先行群の各分類の平均の比較：縦軸は各分類の発話数の平均，横軸は左からコンセプトの解釈，部品の解釈，承認・質問．エラーバーは標準偏差.

コンセプトの解釈発話数に関しては，作成先行群のほうが思考先行群よりも有意に多いことがわかった（$t(12) = 3.606, p = 0.005$）．しかし，部品の解釈発話数においては，作成先行群と思考先行群に有意な差はみられなかった（$t(12) = 1.576, p = 0.146$）．次に「作成の説明」と「承認・質問」と「その他」に関しては，承認・質問の発話数は作成先行群のほうが有意に多かった（$t(12) = 3.064, p = 0.012$）が，作成の説明の発話数とその他の発話数については有意な差がなかった（それぞれ $t(12) = 1.821, p = 0.099$; $t(12) = 1.605, p = 0.140$）.

最後に，作成先行群が思考先行群に比べ，コンセプトの解釈と承認・質問の発話数について有意な差があった．しかし，ペアごとに発話数の多寡があるために，総発話数が多いほどアイデアを解釈する発話数が多いと考えられる．それを検討するために，両群の各分類の発話数が総発話数に占める割合についても，それぞれに t 検定（両側検定）を行った.

結果いずれとも有意ではなかった（コンセプトの解釈: $t(12) = -0.365, p = 0.722$; 部品の解釈: $t(12) = -0.849, p = 0.416$; 作成の説明: $t(12) = 0.508, p = 0.622$; 承認・質問: $t(12) = 0.597, p = 0.564$; その他: $t(12) = 0.485, p = 0.638$）.

4.4 創造性スコアと各分類の発話数の分析

作成先行群と思考先行群の各分類の発話数を比較した結果，仮説通りに作成

先行群のほうがアイデアを解釈する発話数が有意に多かったが，そのうちコンセプトを解釈する発話数のみ有意な差を示した．また，作成先行群のほうが承認・質問の発話数が有意な差があった.

本節では，まず上述の結果は作成先行群と思考先行群の群間の差であることを確かめるために，作成先行群と思考先行群にもかかわらず，創造性スコアと各分類の発話数をペアごとと個人ごとで比較した．それぞれ有意な相関あるかを検証した．まず創造性スコアとアイデアを解釈する発話数の相関をペアごとと個人ごとで個別に分析し，それぞれ無相関検定を行った.

ペアでみる場合，創造性スコアとアイデアを解釈する発話数に関して無相関検定した結果，有意な相関がなかった($p = 0.186$, $N = 12$, $R = 0.410$).

個人でみる場合，創造性スコアとアイデアを解釈する発話数に関して無相関検定した結果，作成先行群と思考先行群は有意な相関がなかった($p = 0.097$, $N = 24$, $R = 0.347$).

次に，創造性スコアとコンセプトの解釈発話数，また創造性スコアと部品の解釈発話数をペアごとと個人ごとで，それぞれの相関の無相関検定の結果を述べる.

ペアでみる場合，創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の無相関検定した結果，有意な相関を示さなかった（$p = 0.091$, $N=12$, $R = 0.508$）．また，創造性スコアと部品の解釈発話数に関しては，相関がなかった（$p = 0.640$, $N = 12$, $R = 0.151$）．そして，創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の無相関検定した結果，下記の図 10 の通りである.

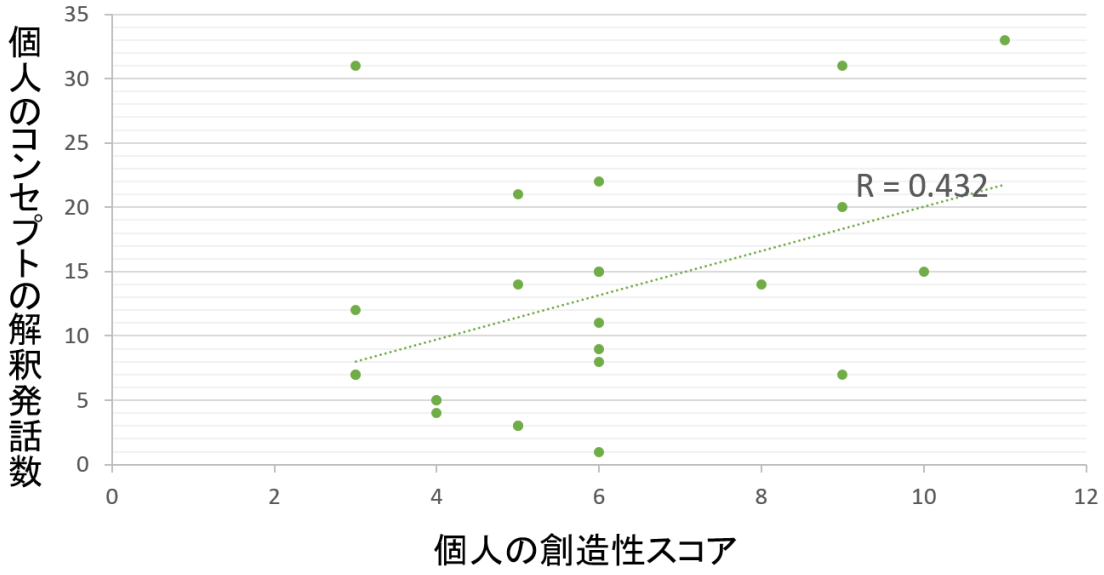


図 10：創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の和の相関，個人でみる場合：縦軸はコンセプトの解釈発話数の各個人での和，横軸は個人の創造性スコア．

個人でみる場合，創造性スコアとコンセプトの解釈発話数は正の相関があった（p = 0.035, N = 24, R = 0.432）.また，創造性スコアと部品の解釈発話数に関しては，相関がなかった（p=0.564, N=24, R = 0.124）.

次では個人でみる場合，創造性スコアがコンセプトの解釈発話数の有意な相関があったことを確かめるために，まず両群の創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の相関を個人ごとで検討した．その結果，下記の図 11 通りである．

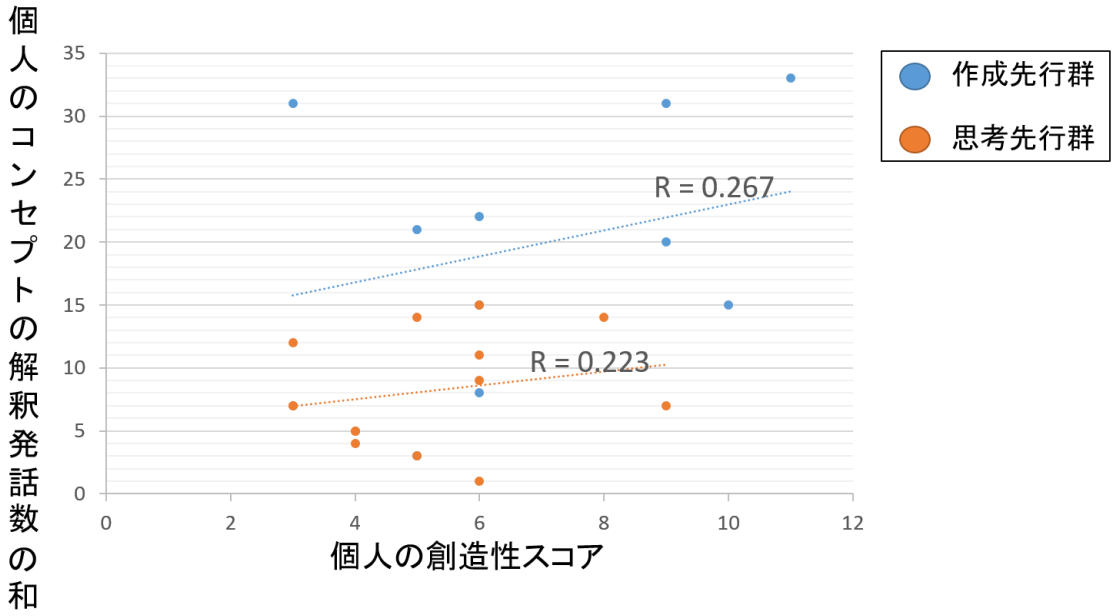


図 11：両群の創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の和の相関，個人でみる場合：縦軸はコンセプの解釈発話数の各個人での和，横軸は青色が作成先行群，オレンジ色が思考先行群.

作成先行群と思考先行群の創造性スコアとコンセプトの解釈発話数をそれぞれ個人ごとで無相関検定した．その結果，作成先行群の場合，有意な相関がなかった（$p = 0.456$, $N = 10$, $R = 0.267$）.また，思考先行群の場合も，有意ではなかった（$p = 0.443$, $N = 14$, $R = 0.223$）．つまり，作成先行群でも思考先行群でも個人でみる場合，創造性スコアとコンセプトの解釈発話数は有意な相関を示さなかった.

最後に，両群の創造性スコアが作成の説明の発話数と承認・質問の発話数とその他の発話数，それぞれ無相関検定を行った．その結果は下記の表 1 の通りである.

表 1：創造性スコアをペアごとと個人ごとでそれぞれ「作成の説明」,「承認・質問」,「その他」の相関

ペア条件のスコアと作成の説明，承認・質問，その他		
	相関(R)	無相関検定
作成の説明	-0.009	0.978
承認・質問	0.126	0.697
その他	0.297	0.349

個人条件のスコアと作成の説明，承認・質問，その他		
	相関(R)	無相関検定
作成の説明	0.011	0.959
承認・質問	0.115	0.594
その他	0.313	0.137

ペアでみる場合でも個人でみる場合でも，創造性スコアは作成の説明の発話数と承認・質問の発話数とその他の発話数のどちらも有意な差がなかった.

4.5 高スコア群と低スコア群の各分類の分析

アイデアを解釈する発話数については，作成先行群が思考先行群よりも有意に多いことは創造性スコアと相関がないと反証するために，ペアごとと個人ごとでそれぞれに創造性スコアの平均値で，創造性の高い「高スコア群」と創造性の低い「低スコア群」に分けた．そして，それぞれの分類の発話数について，群間の t 検定（両側検定）を行った.

まずペアでみる場合では，各分類の発話数について，いずれとも有意な差がなかった．具体的な結果は下記の表 2 通りである.

表 2：ペアでみる場合，高スコア群と低スコア群それぞれの分類 t 検定

ペアの場合の高スコア群と低スコア群の群間のt検定	
	t検定(p)
コンセプトの解釈	0.304
部品の解釈	0.870
作成の説明	0.619
承認・質問	0.678
その他	0.383

上記の表 2 通り，高スコア群と低スコア群には群間の有意差は見つからなかっ

た.

次に，個人でみる場合，高スコア群と低スコア群の各分類の発話数を t 検定した結果，次の表 3 の通りである.

表 3：個人でみる場合，高スコア群と低スコア群それぞれの分類 t 検定

個人の場合の高スコア群と低スコア群の群間のt検定	
	t検定(p)
コンセプトの解釈	0.168
部品の解釈	0.841
作成の説明	0.731
承認・質問	0.485
その他	0.121

上記の表 3 の通り，個人でみる場合でも，高スコア群と低スコア群の各分類の発話数には有意な差がなかった. つまり，ペアでみる場合でも個人でみる場合でも，両群の各分類の発話数については，いずれとも有意ではなかった.

最後に，4.4 節での創造性スコアとコンセプトの解釈発話数が個人でみる場合，正の相関であった結果を検証するために，高スコア群と低スコア群の創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の相関を個人ごとで検討した.

その結果，個人でみる場合，高スコア群では創造性スコアとコンセプトの解釈発話数は有意な相関があった（$p = 0.039$, $N = 13$, $R = 0.576$）．また低スコア群は有意な相関がなかった（$p = 0.551$, $N = 11$, $R = -0.202$）．しかし，高スコア群に 13 ペアがあり，そのうち作成先行群に属するペアが 10 ペアで，思考先行群に属するペアは 3 ペアしかなかった．また，低スコア群の 11 ペアは全部思考先行群に属するペアであった.

4.6 まとめ

本章では，作成先行群と思考先行群の共同作業段階の各ペアのビデオ内容とともに会話データを書き出し，コーディングの原則・基準を参照しながら，各参加者の発話を「コンセプトの解釈」と「部品の解釈」と「作成の説明」と「承認・質問」と「その他」に分類し，各分類の発話数を群間で分析した．その結果，アイデアを解釈する発話数に関しては，仮説通りに作成先行群が思考先行群よりも有意に多かった．しかし，そのうちコンセプトの解釈発話数のみが有意差があ

った．また，作成先行群のほうが承認・質問の発話数が有意に多いことがわかった．

作成先行群と思考先行群にもかかわらず，創造性スコアと各分類の発話数の相関を検討した結果，個人でみる場合，創造性スコアとコンセプトの解釈発話数が有意な相関があった．しかし，創造性スコアとコンセプトの解釈発話数の相関を各群内でみると，有意な相関を示さなかった．

次章では，有意差があったコンセプトの解釈発話と承認・質問発話に注目し，有意差のなかった部品の解釈発話をともに，それぞれなぜそうなったかを考察する．

第5章 考察

作成先行型プレイがアイデアを解釈する発話行為に影響するか，影響するとしたらどのように影響するかを明らかにするために，作成先行型プレイはアイデアを解釈する発話行為を促進するという仮説を作成した．第 4 章では，その仮説を検証するための実験の結果を示した．本章では，第 4 章で述べた分析結果についてそれぞれに考察する．

5.1 仮説の検証結果

まず 1 点目の目的「作成先行型プレイがアイデアを解釈する発話行為に影響するかどうかを明らかにする」に対しては，4.3 節の図 8 で示した結果，実験仮説の通りに作成先行群のほうが思考先行群よりもアイデアを解釈する発話数が有意に多かった．つまり，レゴブロックのようなツールキットを用いて作品を作るとき，直感的に作品を作成するプレイ行為が，アイデアを解釈する発話行為を増やすと言える．

次に 2 点目の目的「影響するとしたら，どのように影響するかを明らかにする」に対して，各発話の分類ごとの差を比較した 4.3 節の図 9 より，アイデアを解釈する発話の中でも抽象的なコンセプトについて言及する発話については両群の間に有意差があるが、具体的な部品について言及する発話については有意差がなかった．つまり，直感的に作成するというプレイ行為はアイデアを解釈する発話行為の中のコンセプトの解釈発話行為のみを促進する．

そして，作成先行群が思考先行群よりも，承認・質問の発話数が有意に多かったことがわかった．

5.2 アイデアを解釈する発話数に関する実験結果の考察

前節で説明した通り，実験の結果が仮説を検証した．これより，本研究の仮説とアイデアを解釈する発話行為が創造性に影響を及ぼすという石井と三輪（2001）の主張に合わせると，LSP の直感的に作成するプレイ行為が創造性を高めるプロセスの一端が明らかになると考えている．

ただし，コンセプトの解釈発話数のみ有意差があった（4.3 節の図 9）．その原因に関して，既存研究に言及しながら論じる．まず有意差があったコンセプトの

解釈については，Papert の構築主義に基づいて考察する．なぜなら，LSP の無意識領域に閉じ込められたアイデアにアクセスができるといった効果について，Papert (1996)の構築主義（Constrctionism）が LSP の基礎理論となったいる．具体的には，レゴブロックを操作して直感的に何らかの形を構成しながら，頭の中に新しい知識や考えが構成されることである．そして，新しい知識や考えは何かの作品を構築することによって発展される．具体的には，作成先行型プレイ行為が無意識に頭の中に新しい知識や考えを構成していくために，考えてから作成するプレイよりも，新しい解釈が後から生まれる．これより，思考領域が広がっていくために，抽象的なコンセプトに言及する発話が多く行われるだろう．

次に，具体的な部品に言及する発話に関して，作成先行群と思考先行群に有意な差はなかった原因を論じる．具体的な部品の機能や使い方などに言及するほどその部品に対する理解の抽象的部分が少なくなり，理解がより具体的になるだろう．さらに部品の解釈とは実際に参加者が作った，あるいは作っている最中のものに言及することであるため，作成者ではない参加者にとっては他人が作ったものを解釈することは難しいだろうと考えられる．そのため，部品の解釈発話が行われるほど，個々の部品を解釈する発話行為が少なくなると考えられる．これに対して，コンセプトの解釈は抽象的なコンセプトに言及するために，部品の解釈のようなデメリット，すなわち無意識に頭の中に新しい知識や考えを構成することを妨げる効果は少ないだろう．

5.3 創造性スコアとコンセプトの解釈発話

4.2 節の図 7 が示したように，作成先行群と思考先行群の創造性スコアの平均に有意な差がないことを確認した．そして，創造性スコアが両群の各分類の発話数，特にコンセプトの解釈発話数と部品の解釈発話数に相関するかを調べるた．まずペアでみる場合，創造性スコアと各分類の発話数にはいずれも有意な相関がなかった．個人でみる場合では，4.4 節の図 10 に示したように創造性スコアとコンセプトの解釈発話数には有意な相関があった．しかし，図 11 で示した通り，群ごとでと個人でみる場合，作成先行群でも思考先行群でも創造性スコアとコンセプトの解釈発話数には有意な相関がなかった．

要するに，個人の創造性スコアはコンセプトの解釈発話行為に関連しないと言える．これより，図 8 と図 9 が示した結果，その有意差は直感的に作ることの効果である．または，創造性スコアが同じ程度であっても，直感的に作成する

とコンセプトの解釈発話行為が促進されると考えられる.

5.4 承認・質問の有意差の考察

我々は, 作成先行群が思考先行群に比べ, 承認・質問の発話数が有意に多かったことを発見した. 次にその結果を考察する.

まず,「承認・質問」の質問とははっきり指す対象のない発話のことである. そのため, 相手は具体的に指す対象のある質問に比べ, はっきりした対象のない質問に対して, 具体的な答えを返すことが難しいだろう. そして, 相手の返答に対してそれを承認する発話が, 相手のアイデアや考えを肯定する反応になる. これがアイデアや考えが抽象的である場合に, 相手にそのアイデアや考えを探索・解釈させるように励ましている効果を持つと考えられる. これより, 承認・質問の発話数はアイデアの抽象的なコンセプトに言及する発話行為に影響を及ぼす可能性がある.

図 9 に示したように, 作成先行群が思考先行群よりも有意差があるコンセプトの解釈発話行為と承認・質問の発話行為を組み合わせて考察すると, はっきりした対象のない質問に聞かれる相手にとって, 具体的に指す対象のある質問に比べると, はっきりした対象のない質問に対しては, 具体的な答えを返すことが難しいだろう, このため, アイデアを抽象的なレベルに言及することが多いと思う. また, その具体的に言及しない返答に対して, それを承認する発話が, 相手のアイデアや考えを肯定する反応になって, アイデアを抽象的に言及することが励まされて, さらに多く行われるでしょう. 要するに, 承認・質問の発話行為とコンセプトの解釈発話行為は互いに影響することでそれぞれ多く行われると思う.

5.5 総合考察

直感的作成するというプレイ (本研究では作成先行型プレイ) が創造性を促進すると言われるが (Schulz & Geithner, 2014; Schulz et al., 2015; ラスムセン, 2016), その間のメカニズムが解明されていない. 前述した結果に基づき, 次のように総合考察する.

まずは, 個人の創造性スコアがコンセプトの解釈発話行為に関連しない. 次に, 直感的に作るというプレイがコンセプトの解釈発話行為を促進する. 次に, 承

認・質問の発話行為とコンセプトの解釈発話行為が互いに影響するだろう.

上述の本研究が示したことを石井・三輪（2001）の主張に合わせると，直感的に作るというプレイ行為はコンセプトの解釈発話行為を促進することで，創造性に影響するだろう.

第6章 結論

本章では，本研究の全体の結論を述べるとともに，本研究において残された課題について説明する．

6.1 本研究のまとめ

まず本研究で行ったことを背景から考察まで簡単にまとめる．本研究では，背景の部分で社会が発展するとともに課題が複雑化になっており，１人よりも複数人で話し合いながらアイデア生成を行うことが重要であるという状況に鑑み，アイデア生成に有効だと考えられる LSP、すなわちレゴブロックを用い，頭の中で何となく意識しているモヤモヤとしたアイデアや考えを直感的に何らかの形に可視化することで，コミュニケーション能力や問題解決能力のアップを目指すという方法に着目した。しかし LSP に関する既存研究では、なぜ直感的に作成するプレイ行為が効果創造性を促進するがあるのかが実証的に示されていないという問題を挙げた。そこで本研究では、直感的に作成する「作成先行型プレイ」がアイデアを解釈する発話行為に影響するという目的を設定した．そして，影響するとすれば，どのように影響するかを明らかにすることを 2 点目の目的として設定した．

この目的を達成するために，作成先行型プレイがアイデアを解釈する発話行為を促進するという研究仮説を設定し、その検証のために，作成先行型プレイを実験群とし，思考先行型プレイを対照群として比較実験を行った．

そして，両群の共同作業段階での会話データをコーディングした結果をもとに分析した結果，仮説の通り，作成先行型プレイがアイデアを解釈する発話数が有意に多かった，またコンセプトの解釈発話数に有意な差があったが，部品の解釈発話数は有意差がなかった．このほか，承認・質問の発話数も有意な差があったことを見出した．

6.2 結論

本節では，本研究の目的と本研究でわかったことを結びつけ，本研究の結論を述べる．本研究の目的を大きな意味でいうと，レゴブロックのようなツールを使

ってアイデア生成を行う創造活動において，直感的に作成するプレイ行為が創造性を促進するメカニズム・プロセスを実証的に探究することである．研究目的としては，直感的に作成するプレイ行為がアイデアを解釈する発話行為に影響するか，影響するとしたらどのように影響するか，という 2 点を明らかにすることである．

まず，1 点目の目的に対して，直感的に作成するプレイ行為は個人間のインタラクション行為に影響することが明らかになった．

次に 2 点目の目的に対して，実験の結果，直感的に作成するプレイ行為はアイデアの抽象的なコンセプトを解釈する発話数と承認・質問の発話数いずれも有意だった．承認・質問の発話行為とコンセプトの解釈発話行為が互いに影響すると思う．

最後に直感的に作成するというプレイ行為が創造性を促進するメカニズムの一端として，直感的に作成するプレイ行為はコンセプトの解釈発話行為に影響することで創造性を促進すると考えている．

6.3 今後の課題

これまで本研究によって明らかになったことについて説明してきたが，本節では本研究によって明らかにすることができなかったことをもとに，このあと取り組んでいくべきである本研究に残された課題について述べる．

- 直感的に作成するというプレイ行為はどういうメカニズム・プロセスで創造性を高めるかを調査するために，石井と三輪（2001）の主張に依存するだけでなく，参加者の最終作品の創造性まで計測して石井と三輪（2001）の結果を検証すべきである．つまり，直感的に作成するプレイ行為が創造性に対して持つ効果をもっと分析する必要がある。
- 前者は 5 ペアで，後者は 7 ペアで，それぞれの参加者を増加し，実験を行って再検証すると，実験結果の信頼性・統計的な妥当性は更に高まる．
- 実験対象については，日本語の母語話者のほか，N1 レベルの中国語の母語話者もいた．日本人のみのペア数が 1 ペアしかなかったため，言語の問題は会話データにどう影響するかをはかることができなった．

謝辞

本研究を遂行するにあたり，指導教員としてご指導，ご意見を下さった北陸先端科学技術大学院大学知識マネジメント領域の橋本敬教授に深く感謝の意を申し上げます．研究とは何かについて丁寧にご指導頂きましたこと，深く感謝申し上げます．そして未熟な私にいつも議論に付き合い，多くの有益なアドバイスをいただいた小林重人先生と研究室の方々に深く感謝致します．

橋本研究室で大変有意義な三年間を過ごしました．研究室の皆さんのお力添えのもとで，最後まで修論を書き上げることができました．

今後とも，何卒よろしくお願いいたします．

参考文献

A.J. Croply, (1999), Definition of Creativity, in Encyclopedia of Creativity Vol. 1, San Diego, CA: Academic Press, pp. 511-524.

C. Mainemelis and S. Ronson (2006), Ideas are born in fields of play: Towards a theory of play and creativity in organizational settings, Research in Organizational Behavior, 27, pp. 81-131.

D. Whitebread, M. Basilio, M. Kuvalja & M. Verma, (2012). The importance of play: a report on the value of children's play with a series of policy recommendations. Brussels, Belgium: Toys Industries for Europe.

E.P. Torrance (1972), Predictive validity of Torrance tests of creative thinking, Journal of Creative behavior, 6(4), pp. 236-252.

G.M., Burghardt, The genesis of animal play: testing the limits, Cambridge: MA

R.A. Finke, T.B. Ward, S.M. Smith, (1992), Creative cognition: Theory, research, and applications. Cambridge, MA: MIT Press.

石井　成郎，三輪　和久（2001）,「創造的問題解決における協調認知プロセス」, Cognitive Studies, 8(2), pp. 151-168.

K.P. Schulz, S. Geithner, Editors: Annalisa Sannino, Viv Ellis, (2014), Creative tools for collective creativity – The serious play method using LEGO bricks, Learning and Collective Creativity, Edition: 1st, Publisher: Routledge, pp.179-197.

K.P. Schulz, S. Geithner, C. Woelfel, and J. Krzywinski (2015), Toolkit-based modelling and Serious Play as means to foster creativity in innovation processes, Creativity and Management, 24(2), pp. 323-340.

三浦　麻子，飛田　操（2002），集団が創造的であるために―集団創造性に対する成員のアイデアの多様性と類似性の影響―，The Japanese Journal of Experimental Social Psychology, 41(2), pp. 124-136.

大平　雅雄（2003）,「対面異文化間コミュニケーションにおける相互理解構築とアイデア創発の支援に関する研究」,奈良先端科学技術大学院大学情報科学

研究科博士論文.

P. Bateson and P. Martin (2013), Play, Playfulness, Creativity and Innovation, Cambridge University Press, p.153.

ロバート・ラスムセン著，蓮沼　孝,石原　正雄（2016）,『戦略を形にする思考術：レゴシリアスプレイで組織はよみがえる』，徳間書店，p. 203.

Sergio M. Pellis, Vivien C. Pellis, Amanda Pelletier, Jean-Baptiste Leca (2019), Is play a behavior system, and, if so, what kind? Behavioural Processes 160, pp. 1-9.

S. Papert, (1996), The Connected Family, Atlanta: Longstreet Press.

矢野 正晴，柴山 盛生，孫　媛，西澤 正己，福田 光宏(2002),「創造性の概念と理論」, National Institute of Informatics Technical Report, NII-2002-001J.

付録 1

ペア番号：＿＿＿　　日付：　　年　　月　　日

学籍番号：＿＿＿＿＿＿　　氏名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

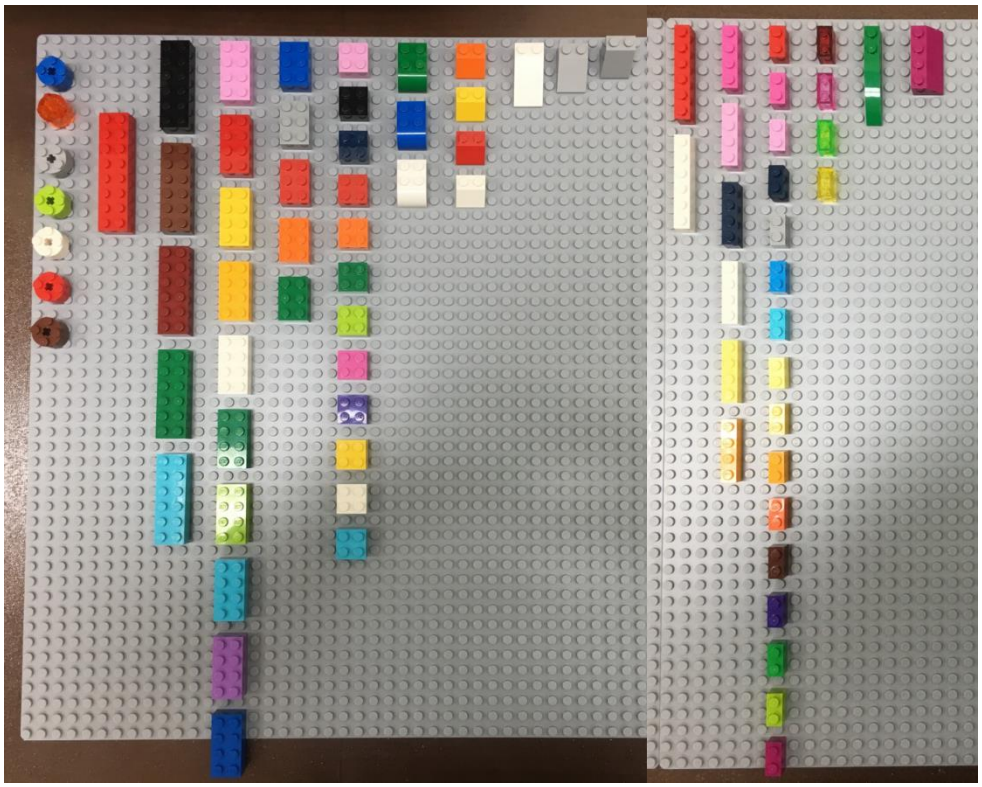
課題：**「未来の研究室を考えてください。」**

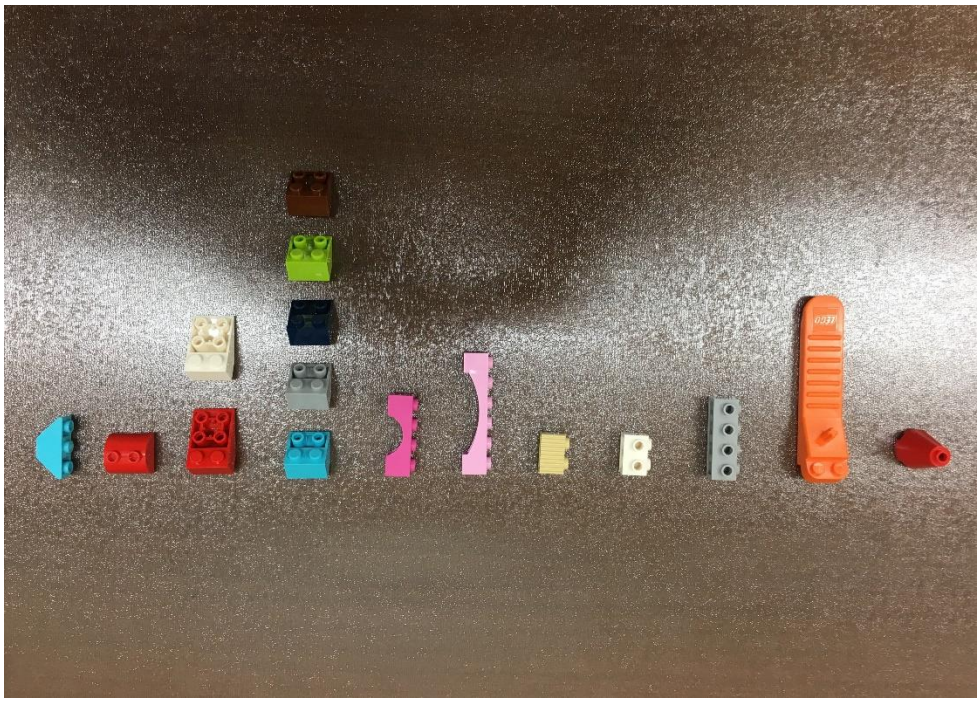
コンセプト用紙

作品のコンセプトを記述してください

付録 2

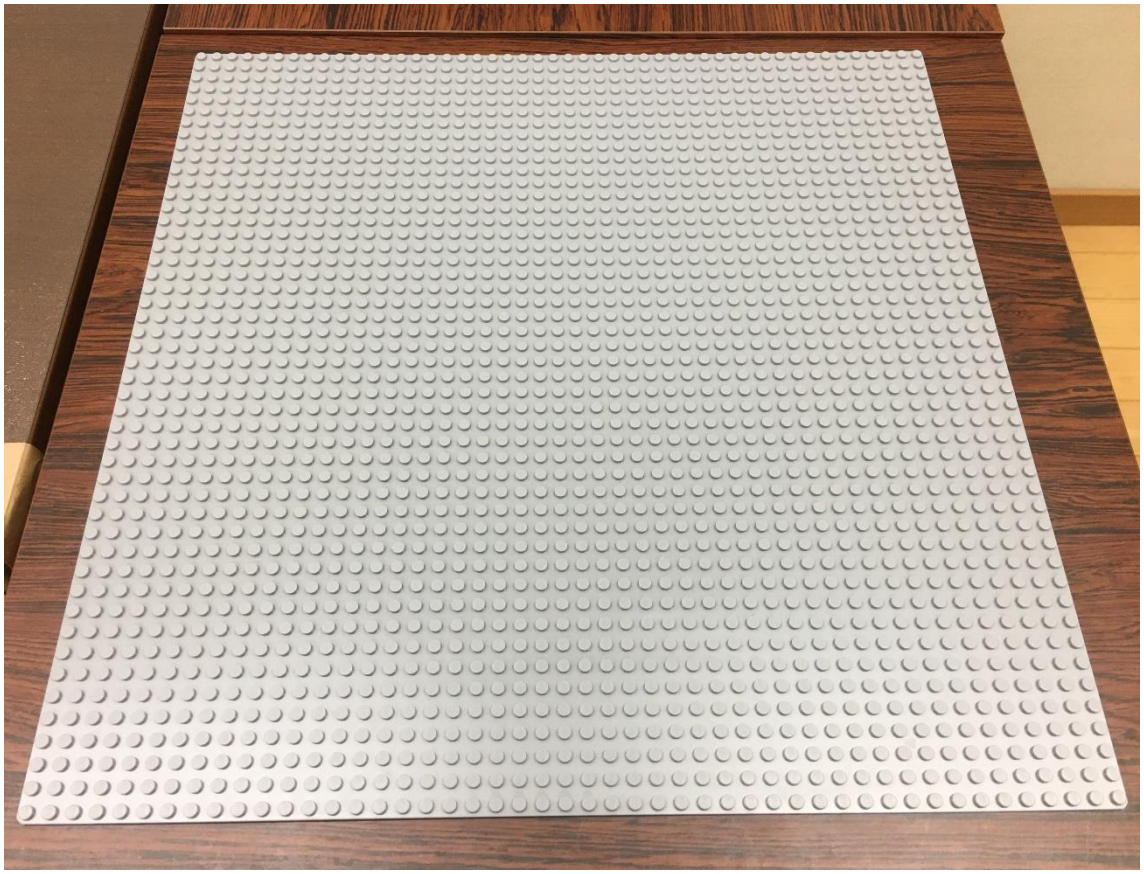
実験に使用したレゴブロックの形と色の参照





付録 3

レゴ基礎板



付録 4

同意書

実験の目的やデータの扱いについて以下にご説明いたします。実験の目的や内容等をご理解いただき、実験にご参加いただける場合は、同意書にご署名をお願いいたします。

1. 目的

本実験は、レゴブロックを用いて作品を作成する行為がインタラクション行為と創造力にどのように関係するかを調べることを目的としています。

2. 方法

詳細は**実験手順書（別紙）**に記載いたします。本実験に要する時間はおよそ 100 分を予定しております。共同作業の様子をビデオカメラと IC レコーダーで録画・録音し、逐語録を作成して分析いたします。また実験中にコンセプト用紙（別紙）に記述してもらった内容、および制作された作品も分析の対象といたします。そのため、コンセプト用紙は本実験終了後に回収し、作品も複数の視点から写真におさめます。

3. 実験参加者として選定された理由

本実験では日本語母語話者、あるいは日本語能力試験一級の合格者である留学生、かつレゴブロックを組み立てる上で不自由のない方を対象とさせていただきます。

4. 実験の辞退について

本実験への参加は任意です。また、体調不良などの理由により途中で本実験を止められる時は、得られたデータをすべて破棄いたします。実験への不参加および途中辞退による実験参加者のリスクや不利益は一切ありません。

5. 予測されるリスク、危険、心身に対する不快な状態や影響

本実験の参加には、何ら身体的な危険は伴いません。本実験中に心身に対する不快な影響を受けた場合は、速やかに実験を中止し、その時までに得られたデータを破棄いたします。

6. 実験結果の公表可能性

本実験の成果は、修士論文としてまとめるとともに、学術論文として学会・論文誌等で発表する予定です。修士論文や学術論文では、お名前は個人が特定できない表記にいたします。出来上がった作品をおさめた写真や逐語録の一部を修士論文や学術論文に記載する予定です。

7.　守秘や個人情報、実験データの取り扱いについて

本実験で得た録画・録音データ、逐語録、作品の写真を修士論文および学術研究目的以外に使用することはなく、守秘をお約束いたします。個人情報を保護するため、逐語録はお名前などの個人が特定できる内容を符号に置き換えることで、個人の特定を防ぐ状態にし、保管されます。

8.　実験者、および問い合わせ先について

本実験に関するお問い合わせ先は以下の通りです。

実験責任者

〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1

北陸先端科学技術大学院大学　先端科学技術研究科

教授　橋本　敬

メールアドレス：hash@jaist.ac.jp

実験実施者

〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1

北陸先端科学技術大学院大学　先端科学技術研究科

CHENG Taijun

メールアドレス：s1710102@jaist.ac.jp

上記の内容に同意いただけましたら、以下の署名欄にサインをお願いいたします。

私は実験の目的やデータの扱い等を理解し、上記の内容に同意いたします。

実験参加日：＿＿＿＿＿＿＿＿年＿＿＿月＿＿＿日

実験参加者氏名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

学籍番号：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

メールアドレス：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学系 教授
橋本　敬 殿

同　意　撤　回　書

私は、レゴブロックを用いて作品を作成する行為と創造力の関係性を調べる実験について、研究実施者 CHENG　Taijun から説明書及び口頭によって、実験の目的内容及び被験者の被る利益や不利益の可能性、及び権利についての説明を受け、同意書に署名しましたが、再度検討した結果、その同意を撤回いたします。なお、現在まで提供した情報については、以下の通りとします。

記

提供した情報の取り扱い項目（□の中にご自分でレ印をつけてください。）

□ すべて廃棄 Discard All

年　　月　　日

氏　名　（自著 Signature）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

連　絡　先　（Contact）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

プレイ行為と創造力の関係性に関する調査研究について、研究への協力の同意を撤回されました。

年　　月　　日

確 認 者　（署名）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

付録 5

作成先行型プレイ群の実験手順書：

実験手順書

■ **実験の流れ**

本実験はトレーニング段階、個人作業段階、共同作業段階、この三つの段階で行います。

1．**トレーニング**（10：00）

レゴブロックで作品を創ることに慣れてもらいます。各人に 1 セットのレゴブロックを配ります。それを使って**「好きなモノ」**を創ってください。

2．**個人作業段階**（15：00）

別紙のコンセプト用紙を配ります。そこに記載された課題を良く読んで、その目的に沿った作品をレゴブロックで創ってください。その後に、作品のコンセプトを考え、**簡潔な言葉**でコンセプト用紙に記述してください。

まず 10 分間で作品のコンセプトを考えず、手に任せて作品を創ってください。

次の 5 分間で創った作品のコンセプトをコンセプト用紙に記述してください。

■ **お互いにストーリーテリング**（1 人 5：00、計 10：00）

作品に基づいてストーリーを作り、相手に語ってください。

質問なし、聞くだけでお願いします。

＊ここから録画・録音します。

3．**共同作業段階**（20：00）

２人で話し合いながら１つの共同作品を創ってください。

作品は時間内に完成したとしても、さらに話し合って、作品を発展させてください。

■ **共同のストーリーテリング**（10：00）

今度はビデオカメラに向かって、共同作品に基づいてストーリーを語ってください。

補いたい内容がありましたら、いつでもいいので、自由に語ってください。

思考先行型プレイ群の実験手順書：

実験手順書

■ **実験の流れ**

本実験はトレーニング段階、個人作業段階、共同作業段階、この三つの段階で行います。

４．**トレーニング**（10：00）

レゴブロックで作品を創ることに慣れてもらいます。各人に 1 セットのレゴブロックを配ります。それを使って**「好きなモノ」**を創ってください。

５．**個人作業段階**（15：00）

別紙のコンセプト用紙を配ります。そこに記載された課題を良く読んで、その目的に沿った作品のコンセプトを考え、**簡潔な言葉**でコンセプト用紙に記述してください。その後に、作品をレゴブロックで創ってください。

- **まず 5 分間で作品のコンセプトをよく考えてから、コンセント用紙に記述してください。次の 10 分間で記述したコンセプトに基づいて作品を創り始めてください。**
  ＊コンセントが変わった時は，必ずシートに記述してから作品の調整を行うようしてください。

■ **お互いにストーリーテリング**（1 人 5：00、計 10：00）

作品に基づいてストーリーを作り、相手に語ってください。
質問なし、聞くだけでお願いします。
＊ここから録画・録音します。

６．**共同作業段階**（20：00）

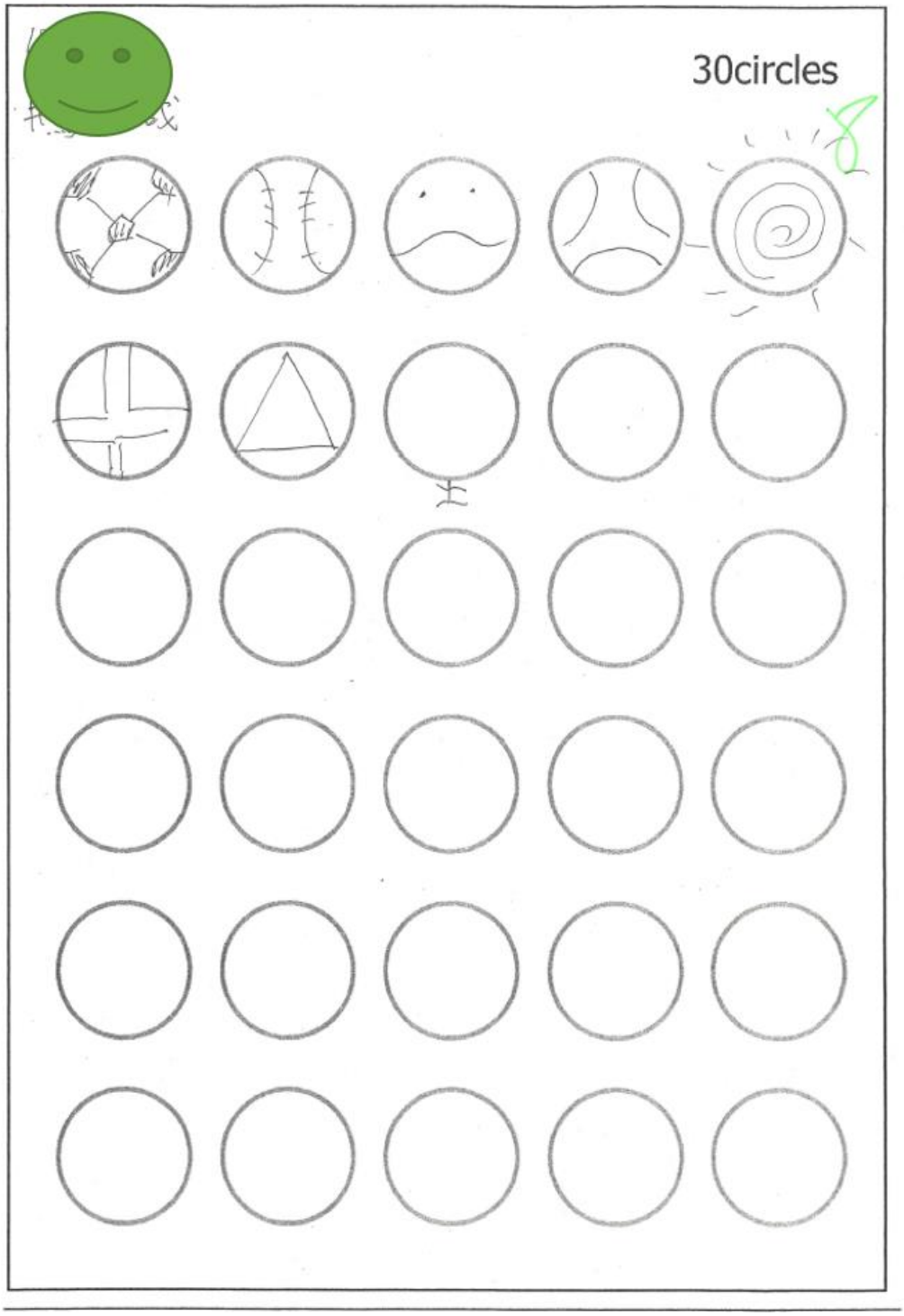
２人で話し合いながら１つの共同作品を創ってください。
作品は時間内に完成したとしても、さらに話し合って、作品を発展させてください。

■ **共同のストーリーテリング**（10：00）

今度はビデオカメラに向かって、共同作品に基づいてストーリーを語ってください。
補いたい内容がありましたら、いつでもいいので、自由に語ってください。

付録 6

30 circles の例



付録 7

＊下記の説明だけではコーディング・分類に迷い，あなたがビデオを見たい場合は，ビデオを見ることができます.

【書き出しに含めない発言】

・フィラー
　例：はい，うん，あ，お…など
・独り言
・単なる繰り返し（相手の言葉の反復）
　例：「L：これは掃除ロボットです.」,「R：掃除ロボット」
・相手の言葉が終わってないが補足して発話が完成する場合も含めない
　ただし，相手の言葉が終わってないが違う内容を発話する場合は【書き出し】に含める

【用語の定義】

- **コンセプト**：アイデアを抽象的なレベルで述べる，作品についての大きな考え・作成の方向性
- **部品**：レゴブロックで作られたもので、作品全体を構成する部分
- **作成**：部品についての作成方法
- **承認・質問**：相手の発言の承認；相手への質問
- **その他**：以上に当てはまらない発言

【原則：コンセプトと部品と作成】

- **言及対象が作品全体であれば，実際に作ったかどうかに関わらず「コンセプト」**
- **言及対象が個々の部品であれば「コンセプト」か「部品」か「作成」**

- **部品を作り始める前**
  - どんなもの(WHAT)を作るかは「コンセプト」
    ・個人作業段階で作ったものを言及する場合は「コンセプト」
    つまり，共同作業段階で作ったものではないものを言及する場合は「コンセプト」
    例：[発言の直前と最中に作成行為がないし，発言の直後にも作成行為ない] *さっき（個人作業段階）のロボットを作ろうか
    **書き出しには被験者が発話するだけで作成行為がない場合，発話内容だけを書き出しにする．要するに，例の*の部分がない.
    ・実際に作ったものでも，作品全体についての発話であれば「コンセプト」
    例：[作った部品] これは情報，これはマテ，これは知識，こうやって（[動作で表現

しながら］）つながっている

- 部品をどう(HOW)作るかは「作成」
  例：掃除ロボットは緑色のやつ（ブロック）で作るか［作成開始］
  反例：掃除ロボットは緑色のやつ（ブロック）で作るか➡［コンセプト］

● **部品を作り始める直前・作っている最中**

- ブロックを手に持ってまさに部品を作ろうとしている，あるいは作っている中で，どんなもの(WHAT)を作るかとはっきりさせる発話は「作成」
  直前の例：さっきの（掃除）ロボット（［作った部品］）をたくさん作ろう［作成開始］
  最中に例：［作成しながら］さっきの（掃除）ロボット（［作った部品］）をたくさん作ろう

＊部品を作る直前・最中・直後の例：人間っぽいロボットを作ろう

- 発話する直前・最中・直後に作成をしていない場合は「コンセプト」
- 発話の直前にブロックを手にもって作成しようとしている場合や発話しながら作成を始めている場合，あるいは発話の直後にすぐ作成を始める場合は「作成」

＊具体例で比較的に説明すると，

- コンセプトと部品の場合，例：さっき（個人作業段階）のロボットは掃除できる
  ・共同作業段階で，この発話までにこのロボットという部品を作ってないし，発話の直前・最中・直後に作成行為もない場合は「コンセプト」
  ・共同作業段階で，この発話までに実際にその部品を作った場合は「部品」
  ＊部品を作りながら，その部品の機能を言及する場合も「部品」
  例：［作成しながら］このロボットは掃除できる
- コンセプトと作成の場合，例：さっきのロボットをもっと大きく…
  ・共同作業段階で，この発話までにこのロボットという部品を作ってないし，発話の直前・最中・直後に作成行為もない場合は「コンセプト」
  ・共同作業段階で，この発話の直前・最中・直後に作成行為がある場合は「作成」

● **部品を作った後**

- 同種の要素があり，その要素全体の集合に言及する場合は「部品」
  つまり，ロボットを部品として複数個をつくっており，個々のロボットではなくそのロボット全体について言及する発話は「部品」
  例：［作った部品］ロボット（複数）は自分で研究を行いますか
- 具体的なこの部品は何なんのか，どういった機能を持つかに言及する場合は「部品」
  例：［作成しながら］これはロボットです，研究室を掃除してくれる
  例：［作った部品］これはロボットです，研究室を掃除してくれる

【基準】

- 「コンセプトの解釈」
  - 考えたアイデアを抽象的なレベルで述べる，作品についての大きな考え・作成の方向に言及する場合
    例：とりあえずロボットをたくさん作ろう［作った部品ないし作成行為がない］
  - 具体的な部品の機能や個々の部品の具体的な作り方ではない場合
    例：空間を分けましょう
    例：空間を四つに分けて作っていきましょう

- 「部品の解釈」
  - 作った個々のブロックや部品(作品の一部)が何を指す・表す，その部品はどんな機能持つかについて言及する場合
    例：[作成しながら］このロボットはどんなところでも掃除できる
    例：[作った部品］このロボットはどんなところでも掃除できる

- 「作成の説明」
  - 個々の部品をどういう方法で作るか（組み合わせる方法，具体的な空間配置，具体的なサイズ），あるいはどの形や色のブロックで部品を作成するかを言及する場合
    例：[作成しながら］掃除ロボットは緑色のやつ（ブロック）で作っていこう
    例：掃除ロボットは緑色のやつ（ブロック）で作っていこう［作成開始］
  - これから/いまはどんなものを作る/作っているかとはっきりさせる場合

・これから作るものをはっきりさせる例

例：さっき（個人作業段階）の（掃除）ロボットをたくさん作ろう［作成開始］
反例：さっき（個人作業段階）の（掃除）ロボットをたくさん作ろう➡［コンセプト］
例：さっきの（掃除）ロボット（[作った部品]）をたくさん作ろう［作成開始］
反例：さっきの（掃除）ロボット（[作った部品]）をたくさん作ろう➡［コンセプト］

・いま作っているものをはっきりさせる例

例：[作成しながら］この（掃除）ロボットをたくさん作ろう
反例：[作成しながら］この（掃除）ロボットはどんなところも掃除できる➡［部品］

- 「承認・質問」
  - 相手の発言の承認，はっきり指す対象のない質問
  - はっきり指す対象があるが，大雑把な質問は「コンセプト」，具体的な部品や作ろうとするものについての質問は「部品」
    例：どうしよう；なるほど；確かに；そうですね；すごいですね…など
    反例：[部品を作らずに］掃除ロボットはどうしようかな➡「コンセプト」

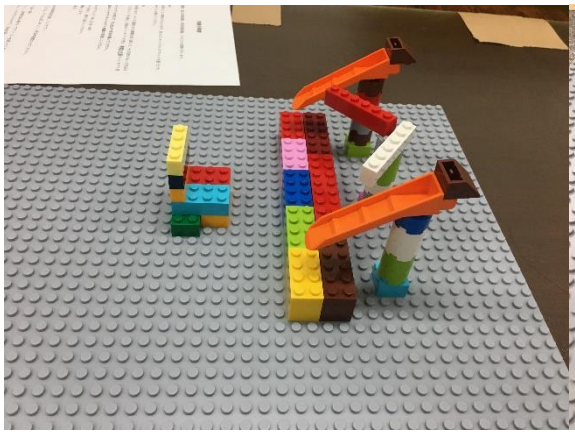
反例：[作った部品] このロボット何できるの➡「部品」

- **「その他」**
  - 実験中の文脈から逸脱する発話や現実世界について言及する場合
    例：掃除ロボットは○○会社が去年開発した
    反例：掃除ロボットは○○会社が去年開発したやつっぽくしよう➡「コンセプト」

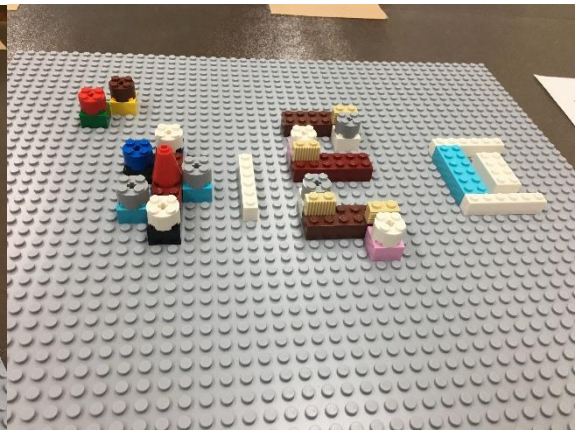
付録 8

あるペアの実験参加者が作成した作品の写真

・個人作業段階での作品

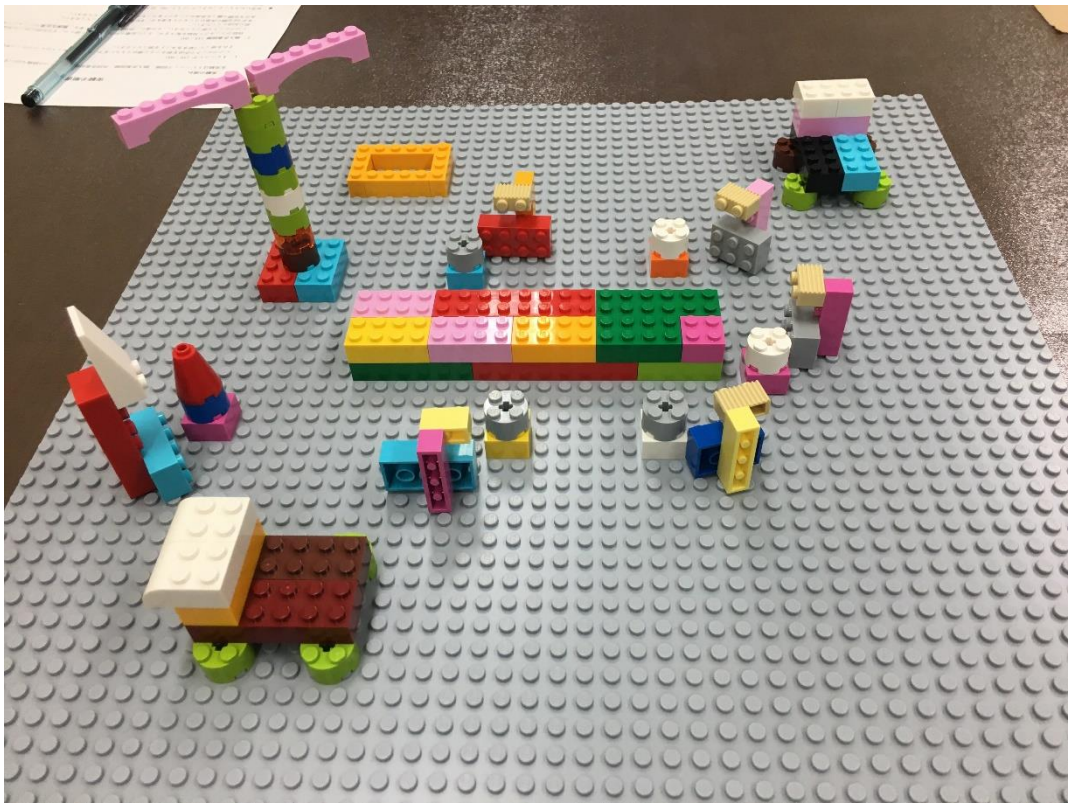


左側の参加者の作品



右側の参加者の作品

・共同作業段階での作品



付録 9

作成先行型プレイ群の実験シナリオ：

実験シナリオ

どうぞ、椅子に座ってください。
実験に参加して頂いてありがとうございます。
では、実験を始める前に、**実験協力同意書（別紙）**をお読みいただき、同意いただけるようでしたら署名と日付の記入をお願いします。

✧　（同意してくれない場合）
はい、わかりました。では、ここで実験を中止します。実験がまだ開始していないため、謝金は発生しません。ご理解とご協力をお願いします。ありがとうございます。

（同意して署名してくれた場合）
はい、ありがとうございます。では、実験の中断を防止するために、実験を始める前に携帯をマナーモードに設定するようにお願いいたします。
（マナーモードにしてくれたかを確認）
では、マナーモードに設定した携帯をこちらのカゴに預かっていただきます。

（実験協力同意書を回収する）

次に、本実験の全体の流れを説明します。「実験手順書」をご覧ください。
本実験はトレーニング段階、個人作業段階、共同作業段階、の三つの段階で行います。
まず、レゴブロックの使用に慣れていただくためのトレーニングを行っていただきます。
次に、個人作業段階に入り、与えられる課題に対して個人による作品の作成を行います。
最後に、共同作業段階に入り、参加者が互いに会話しながら、作品の作成を行います。

では、ここまでのところで質問がありましたら気軽にお聞きください。
（質問に答える）

次に、各段階の詳しい内容を説明します。
まず、トレーニング段階の説明をします。
具体的な手順は次の通りです。
このあとに配布するレゴブロックを使い、作品を創ることに慣れていただきます。

レゴブロックを使い、10 分間で**「好きなモノ」**を創ってください。どんなモノでもいいです。
10 分経過するとタイマーが鳴ります。次のような音です。
（タイマーの音を聞かせる）
本実験のすべてのタイマーの音はこの音です。

トレーニング内容の説明は以上です。何か質問がありますか。
（質問に答える）

（レゴブロックを配布する、タイマーを設置する 10：00）

では、トレーニング段階を始めます。
（タイマースタート）

（途中質問あったら、答える）

（10 分後）
はい、時間です。
トレーニング段階はこれで終了します。

しばらく休憩してください。
休憩しながら、レゴブロックを元の様子に戻してください。

これから個人作業段階に使用するコンセプト用紙を配ります。
その用紙は裏返したままにしてください。
（裏面にしたコンセプト用紙を配る、参加者に見せないようにする）

はい、次は個人作業段階に入ります。個人作業段階の手順を説明します。
手元にあるコンセプト用紙に記載された課題を良く読み、その目的に沿った作品をレゴブロックで創っていただきます。あとにその作品のコンセプトを**簡潔な言葉**でコンセプト用紙に記述してください。具体的には、

- **最初の 10 分間で作品のコンセプトを考えず、作品を創っていただきます。**
- **そして、10 分後から作品のコンセプトをコンセプト用紙に記述してください。**
- **作品について何もイメージが湧かない場合でも、まずレゴブロックに手を伸ばして作り始めてください。**

重要なのは、作品を作っている最中は自分自身と相談せず、ただ手を動かして、手に任せて

作品の形を創ってください。

はい、個人作業段階の手順の説明は以上です．何か質問はありますか.
（質問に答える）
（質問なかった場合 or 回答が終わってから）

コンセプト用紙を裏返してください。
コンセプト用紙に学籍・氏名と日付を記入してください。

コンセプト用紙に記載した課題をよく読んでください。

はい、課題について、何か質問がありますか。
（質問に答える）
（質問なかった場合 or 回答終わってから）

作業中には質問に答えることができません。他に質問がありますか。
（質問に答える）
（質問なかった場合 or 回答終わってから）

では、これから個人作業段階の作品の作成を行います。

これから 10 分間で作品のコンセプトを考えず、作品を創ってください。
8 分経過するとタイマーが 1 回鳴ります。
10 分経過すると 2 回鳴ります。

（タイマー設置、8：00　10：00）

では、始めてください。
（タイマースタート）

（参加者が作品を創る行為が止まっているかどうかを観察する。止まっているなら、手を動かすように促す）

（8 分経過、1 鈴）
残り 2 分です。

（10 分経過、2 鈴）
はい、時間です。

ではつぎに、作成していただいた作品のコンセプトを 5 分間でコンセプト用紙に記述してください。

（タイマー設置、5：00）

では、始めてください。
（タイマースタート）

（5 分内で終わる場合）
はい、しばらく休憩してください。

（5 分後）
はい、時間です。
では、しばらく休憩してください。

（パネルを外す、参加者が互いに顔を見られるようにする）
（共同作業段階への準備：テーブルの移動、作品の移動、録画設備・録音設備の設置）

これからは録画・録音させていただきます。
（＊発話する時は（ちょっと）大きい声でお願いいたします）

次は、個人作業段階の storytelling に入ります。

これからお互いにストーリーテリングを行います。
（実験者の左側の参加者から）
私のほうから見て左の方（かた）から 5 分以内で相手に自分の作品に基づいてストーリーを語ってください。ここでストーリーとは、考えたコンセプトをバラバラに説明するのではなく、一つのつながった話として相手に語ることです。昔ばなしや小説のような物語のことではありません。

何か質問がありますか。
（質問に答える）
（**ブロック・モデルは何を表すか相手にはわからない、ストーリーで作品に意味を与える**）

（**録画・録音の準備**；タイマー設置、5：00）

では、始めてください。
（**録画・録音スタート**；タイマースタート）

（5 分超える場合）はい、時間です。
はい、次は右の方です。

（タイマー設置、5：00）

では、始めてください。
（タイマースタート）

（5 分超える場合）はい、時間です。

これで storytelling が終了し、個人作業段階が終わりました。
では、しばらく休憩してください。

（**録画停止**；録音はそのままで良い）
（**コンセプト用紙を回収する**）
（**作品の写真を多様な角度で撮る**）
（作品を解体、レゴブロックをそれぞれのかごに戻す）
（個人作業段階のレゴブロックを回収する；共同作業段階のレゴブロックを配布する）

では次に、共同作業段階に入ります。

この段階では、２人で話し合いながら 20 分間で**１つの共同作品**を創ってください。
創る作品は一つだけです。課題は個人作業段階と同じです。
15 分経過するとタイマーが 1 回鳴ります。
20 分経過するとタイマーが 2 回鳴ります。

時間内に作品を完成したとしても、さらに話し合って、できるだけ作品を発展させてください。

この段階では、作業中に実験者は介入しません。作業中は質問に答えることはできません。

共同作業段階の説明は以上です。何か質問がありますか。
（質問回答）

（録画をスタート）

（タイマー設置、15：00　20：00）

では、始めてください。
（タイマースタート）

（15 分経過、1 鈴）
残り 5 分です。

（20 分経過、2 鈴）
はい、時間です
（**録画を停止**）

これから、共同的な storytelling を行います。
今度はビデオカメラに向かって、10 分以内で二人の共同作品に基づいてストーリーを語ってください。どちらの方に語っていただいても構いません。一方の語りの中で、他方から補いたい内容がありましたら、いつでもいいので、自由に語ってください。

ここまで、何か質問ありますか。
（質問回答）

（タイマー設置、10：00）

はい、では始めてください。
（**録画開始**；タイマースタート）

（時間内に終わる場合）
他に補いたいことはありますか。

（時間を超える場合）
はい、時間です。

これで、本実験が終わりました。
（録画・録音設備を停止する；最終作品の写真を撮る（四つの角度で各一枚））
はい、以上で本実験の全ての実験内容が終了しました。
ご協力ありがとうございました。

これから実験同意書と同意撤回書をコピーするので、しばらくお待ちください。

本日はお疲れさまでした。誠にありがとうございます。

思考先行型プレイ群の実験シナリオ：

実験シナリオ

どうぞ、椅子に座ってください。
実験に参加して頂いてありがとうございます。
では、実験を始める前に、**実験協力同意書（別紙）**をお読みいただき、同意いただけるようでしたら署名と日付の記入をお願いします。

✧　（同意してくれない場合）
はい、わかりました。では、ここで実験を中止します。実験がまだ開始していないため、謝金は発生しません。ご理解とご協力をお願いします。ありがとうございます。

（同意して署名してくれた場合）
はい、ありがとうございます。では、実験の中断を防止するために、実験を始める前に携帯をマナーモードに設定するようにお願いいたします。
（マナーモードにしてくれたかを確認）
では、マナーモードに設定した携帯をこちらのカゴに預かっていただきます。

（実験協力同意書を回収する）

次に、本実験の全体の流れを説明します。「実験手順書」をご覧ください。
本実験はトレーニング段階、個人作業段階、共同作業段階、の三つの段階で行います。
まず、レゴブロックの使用に慣れていただくためのトレーニングを行っていただきます。
次に、個人作業段階に入り、与えられる課題に対して個人による作品の作成を行います。
最後に、共同作業段階に入り、参加者が互いに会話しながら、作品の作成を行います。

では、ここまでのところで質問がありましたら気軽にお聞きください。

（質問に答える）

次に、各段階の詳しい内容を説明します。

まず、トレーニング段階の説明をします。
具体的な手順は次の通りです。
このあとに配布するレゴブロックを使い、作品を創ることに慣れていただきます。

レゴブロックを使い、10 分間で**「好きなモノ」**を創ってください。どんなモノでもいいです。
10 分経過するとタイマーが鳴ります。次のような音です。
（タイマーの音を聞かせる）
本実験のすべてのタイマーの音はこの音です。

トレーニング内容の説明は以上です。何か質問がありますか。
（質問に答える）

（レゴブロックを配布する、タイマーを設置する 10：00）

では、トレーニング段階を始めます。
（タイマースタート）

（途中質問あったら、答える）

（10 分後）
はい、時間です。
トレーニング段階はこれで終了します。

しばらく休憩してください。
休憩しながら、レゴブロックを元の様子に戻してください。

これから個人作業段階に使用するコンセプト用紙を配ります。
その用紙は裏返したままにしてください。
（裏面にしたコンセプト用紙を配る、参加者に見せないようにする）

はい、次は個人作業段階に入ります。

個人作業段階の手順を説明します。
手元にあるコンセプト用紙に記載された課題を良く読み、その目的に沿った作品をレゴブロックで創っていただきます。実際に作成する前に、まず作品のコンセプトを**簡潔な言葉**でコンセプト用紙に記述してください。具体的には、

- **最初の 5 分間で作品のコンセプトをよく考えて、そのコンセプトをコンセプト用紙に記述してください。**
- **そして、5 分後から作品を創り始めてください。**

- **もし途中で作品のコンセプトが変わった時は、必ずコンセプト用紙に記述してから作品の調整を行うようにしてください。**
- **重要なのは、必ずコンセプトを用紙に記述してから、作品を創るあるいは調整することです。**

はい、個人作業段階の手順の説明は以上です．何か質問はありますか.
（質問に答える）
（質問なかった場合 or 回答が終わってから）

コンセプト用紙を裏返してください。
コンセプト用紙に学籍・氏名と日付を記入してください。
コンセプト用紙に記載した課題をよく読んでください。

はい、課題について、何か質問がありますか。
（質問に答える）
（質問なかった場合 or 回答終わってから）

作業中には質問に答えることができせん。他に質問がありますか。
（質問に答える）
（質問なかった場合 or 回答終わってから）

では、これから 5 分間で作品のコンセプトを考えてください。そして、それを用紙に記述してください。

（タイマー設置、5：00）

では、始めてください。
（タイマースタート）

（参加者がレゴブロックを触れるかどうかを観察する。触れっているなら、そうしないように促す）

（5 分経過）
はい、時間です。

ではつぎに、記入していただいたコンセプトに基づいて 10 分間で作品を創ってください。

作品のコンセプトが変わった時は、必ずコンセプト用紙に記述してから作品の調整を行うようにしてください。

8 分経過するとタイマーが 1 回鳴ります。
10 分経過するとタイマーが 2 回鳴ります。

（タイマー設置、8：00　10：00）

では、始めてください。
（タイマースタート）

（8 分経過、1 鈴）
残り 2 分です。

（10 分経過、2 鈴）
はい、時間です。
では、しばらく休憩してください。

（パネルを外す、参加者が互いに顔を見られるようにする）
（共同作業段階への準備：テーブルの移動、作品の移動、録画設備・録音設備の設置）

これからは録画・録音させていただきます。
（＊発話する時は（ちょっと）大きい声でお願いいたします）

次は、個人作業段階の storytelling に入ります。

これからお互いにストーリーテリングを行います。
（実験者の左側の参加者から）
私のほうから見て左の方（かた）から 5 分以内で相手に自分の作品に基づいてストーリーを語ってください。ここでストーリーとは、考えたコンセプトをバラバラに説明するのではなく、一つのつながった話として相手に語ることです。昔ばなしや小説のような物語のことではありません。

何か質問がありますか。
（質問に答える）
（ブロック・モデルは何を表すか相手にはわからない、ストーリーで作品に意味を与える）

（**録画・録音の準備**；タイマー設置、5：00）

では、始めてください。
（**録画・録音スタート**；タイマースタート）

（5 分超える場合）はい、時間です。
はい、次は右の方です。

（タイマー設置、5：00）

では、始めてください。
（タイマースタート）

（5 分超える場合）はい、時間です。

これで storytelling が終了し、個人作業段階が終わりました。
では、しばらく休憩してください。

（**録画停止**；録音はそのままで良い）
（**コンセプト用紙を回収する**）
（**作品の写真を多様な角度で撮る**）
（作品を解体、レゴブロックをそれぞれのかごに戻す）
（個人作業段階のレゴブロックを回収する；共同作業段階のレゴブロックを配布する）

では次に、共同作業段階に入ります。

この段階では、２人で話し合いながら 20 分間で**１つの共同作品**を創ってください。
創る作品は一つだけです。課題は個人作業段階と同じです。
15 分経過するとタイマーが 1 回鳴ります。
20 分経過するとタイマーが 2 回鳴ります。

時間内に作品を完成したとしても、さらに話し合って、できるだけ作品を発展させてください。

この段階では、作業中に実験者は介入しません。作業中は質問に答えることはできません。

共同作業段階の説明は以上です。何か質問がありますか。
（質問回答）

（録画をスタート）

（タイマー設置、15：00　20：00）

では、始めてください。
（タイマースタート）

（15 分経過、1 鈴）
残り 5 分です。
（20 分経過、2 鈴）
はい、時間です
（**録画を停止**）

これから、共同的な storytelling を行います。
今度はビデオカメラに向かって、10 分以内で二人の共同作品に基づいてストーリーを語ってください。どちらの方に語っていただいても構いません。一方の語りの中で、他方から補いたい内容がありましたら、いつでもいいので、自由に語ってください。

ここまで、何か質問ありますか。
（質問回答）
（タイマー設置、10：00）

はい、では始めてください。
（**録画開始**；タイマースタート）

（時間内に終わる場合）
他に補いたいことはありますか。

（時間を超える場合）
はい、時間です。

これで、本実験が終わりました。
（録画・録音設備を停止する；最終作品の写真を撮る（四つの角度で各一枚））

はい、以上で本実験の全ての実験内容が終了しました。
ご協力ありがとうございました。

これから実験同意書と同意撤回書をコピーするので、しばらくお待ちください。

本日はお疲れさまでした。誠にありがとうございます。