

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 7 日現在

機関番号：23804

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00692

研究課題名(和文) 創造的な思考におけるスケッチスキルの効果の解明と教育法の提案

研究課題名(英文) Effects of sketching skills in creative design thinking and development of teaching methods

研究代表者

伊豆 裕一 (IZU, Yuichi)

静岡文化芸術大学・デザイン学部・教授

研究者番号：40633871

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：デザインにおけるスケッチスキルの効果の解明を目的に、デザインの創造過程で発案される言語表現としてのキーワードと図形表現としてのスケッチの関係を分析した。その結果、スケッチスキルには、トップダウンによりアイデアを最適化する効果に加えて、属性の展開から新たな意味を抽出するボトムアップにより創発を促す効果のあることを明らかにした。さらに、スケッチを含む各描画技法の比較から、頭の中に発想した対象物に対する形状把握や、複数のデザイン対象物とユーザーの関係性の検討における各手法の特徴を明らかにすることで、創造的なスケッチスキル習得のための教育法開発の基盤とした。

研究成果の概要(英文)：To elucidate the role of sketching skills in the process of design creation, we initially analyzed the relationship between keywords and sketches conceived in the design process. In the thinking process of design, sketching affects the top-down optimization of ideas as well as the bottom-up emergence of design as it extracts new meanings from attributes. Next we analyzed the relationship between different types of drawing skills used in design. There are differences in the recognition method of three-dimensional shapes and the effectiveness of the relationship between users and the design object in each drawing. These results form the basis to develop educational methods for acquiring creative sketching skills.

研究分野：デザイン科学

キーワード：スケッチスキル デザイン創造 デザイン教育 創発

1. 研究開始当初の背景

(1) デザイナーがデザインの創造過程において活用するスケッチの効果については多くが報告されているが、それらはスケッチを描く行為全体に対するものであり、透視図法の表現や形状の展開等に関わる各々のスケッチスキルの効果は明らかになっていない。すなわち、デザインの創造における具体的なスケッチスキルの効果や役割は解明されていない。

(2) デザイン教育においてスケッチスキルの習得は重視されている。しかし、それらは絵画を描くための描画スキルと同様に考えられることも多く、その結果、スケッチを用いた創造的な活動は多くの人にとって身近なものとはなっていない。

2. 研究の目的

(1) 本研究では、従来、明らかになっていなかったスケッチスキルとデザインにおける創造的な思考の関係について考察する。それにより、デザインの創造に活用されるスケッチスキルを特定し、その具体的な効果を解明することで、スケッチスキルの効果的な習得方法の開発に結び付ける。

(2) (1)に加えて、スケッチを用いたさまざまな創造的な行為の分析を行うことで、スケッチを用いたアイデアの発想を多くの人にとって身近なものとする。さらに、人間の創造行為のメカニズムの解明を目的とするデザイン科学分野の学術的な発展に向けた基盤とすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) スケッチとキーワードの関係の解明を目的に、デザインの創造を目的に連続して描かれたスケッチと、その過程で発想されたデザインイメージの言語表現であるキーワードの関係を分析した。スケッチスキルの分類には、研究代表者らがこれまでプロダクトデザイン教育においてスケッチスキルを抽出・階層化し、分類・構造化することで提案した、スケッチスキルの構造モデル(図1)を適用した。また、キーワードの分類には、デザイン行為を知識空間の知識に基づく思考空間の推論として定義した多空間デザインモデル(図2)を適用した。

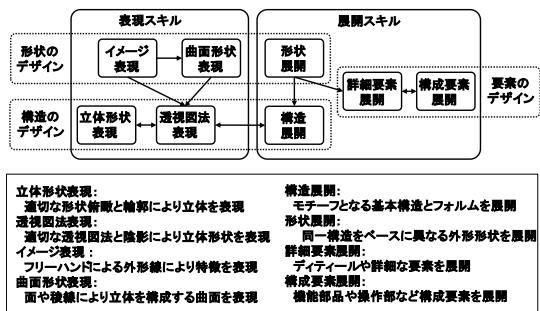


図1 スケッチスキルの構造モデル

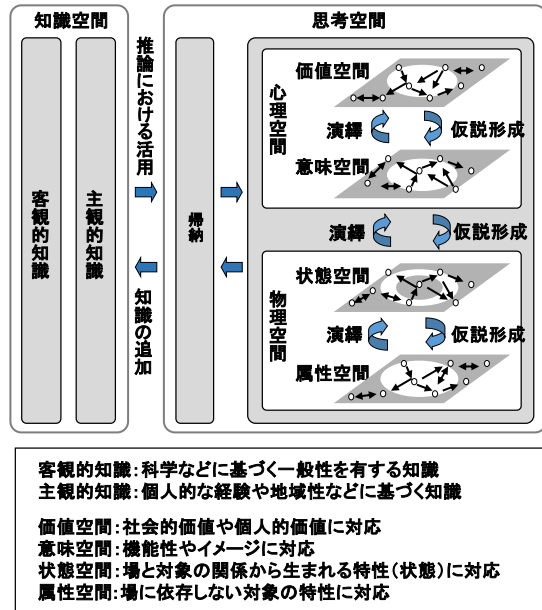


図2 多空間デザインモデル

(2) スケッチとデッサンの関係の解明を目的に、デザインの創造過程で描かれるスケッチと、対象物の観察描写を目的に描かれるデッサンの関係を分析した。そのために、同一の対象者により描かれたスケッチとデッサンに対し、スケッチスキルの構造モデルを適用した分類と比較を行うことで描画スキルの違いを比較した。さらに描画過程に対する行動分析を行うことで描画手順や各描画工程に要する時間の違いから思考過程を考察した。

(3) スケッチと絵コンテ(ストーリーボード)の関係の解明を目的に、デザイン対象物(モノ)の形状や構造の検討を目的としたスケッチと、ユーザー体験(コト)の検討を目的としたアニメーションのストーリー検討等に用いられる絵コンテの関係を分析した。そのために、デザインの対象物に加えて対象ユーザーの関係性を検討するインタラクティブデザインにおける、スケッチと絵コンテを描く順番を入れ替えたデザイン開発を行い、表現された内容の比較を行うことで、異なる目的で使用される描画技法の効果の違いを分析した。

4. 研究成果




(1) デザインの創造過程において連続して描かれるスケッチをスケッチスキルの構造モデル、その創造過程で発想されるキーワードを多空間デザインモデルによりそれぞれ分類した結果(表1)を用いて分析した結果、スケッチとキーワードの関係について以下の3つの知見を得た。

① 発想されるキーワードの多くは、イメージや機能を表す意味として抽出され、構造展開スキルによりそれらの意味をもとに

基本構造を展開する。

- ② 形状展開スキルは基本構造から形状を展開し、構成要素展開スキルと詳細要素展開スキルは形状から要素を展開することで、状態や属性を表すキーワードの抽出に影響する。
- ③ 構成要素展開スキルと詳細要素展開スキルは、デザインの詳細な要素や形状を展開することで、新しい意味を表すキーワードの抽出に影響する。

表1 スケッチとキーワードの分析例

価値			
意味	イージーグリップ	曲面デザイン	
状態			
属性			握りやすい溝
			
構造展開	○		
形状展開	○	○	
詳細要素展開			○
構成要素展開			○

以上から、デザイン対象全体の構造や形状を展開するスケッチスキルの活用は属性を表すキーワードの発想に影響し、詳細な要素を展開するスケッチスキルの活用は価値や意味を表すキーワードの発想に影響することが考えられた。さらに、デザインに活用されるスケッチスキルと、デザインの創造過程で発想されるキーワードとの関係を、デザイン思考における、分析、発想、および評価の3つの段階に当てはめることにより、スケッチを用いたデザイン開発において、以下の2つの思考過程が確認された。

- ① 構造から形状、形状から要素を展開するアルゴリズムに視点を置いたデザイン案の展開。
  - ② 詳細な要素や形状の展開を繰り返すことで新たな意味を抽出するヒューリスティックに視点を置いたデザイン案の展開。
- 以上の2つの思考過程を、多空間デザインモデルの思考空間に当てはめることで、デザインにおけるスケッチスキルの効果として以下の2つの効果を明らかにした。
- ① 心理空間における分析結果を基に物理空間においてデザイン案を最適化する、トップダウンに視点を置いた最適デザイン。
  - ② 物理空間において属性の展開を繰り返すことにより心理空間において新たな価値や意味を抽出する、ボトムアップに視点を置いた創発デザイン。

(2) デザインの創造的な思考過程におけるスケッチの描写と形状認識の関係に関する知見を得ることを目的に、デザイン案のイメージを可視化するスケッチと、目の前に置かれた対象物の形状を理解し正確に表現することを目的に描かれる観察描写によるデッサンの関係を分析した。それぞれ同一の対象者の描いたスケッチとデッサンを評価し、評

価結果を因子分析、クラスター分析を用いて分析した。その結果、デッサン教育とスケッチ教育の両方を受けたデザインを学ぶ大学生においても、デッサンスキルとスケッチスキルは一致するものではなく、多くの学生はどちらかの一方が優れることを確認した(表2)。また、描かれたデッサンとスケッチを分析することで、同一の対象者において、本来共通するスキルである透視図法や陰影法がデッサンとスケッチで異なるレベルで活用される等、多くの対象者にとって、デッサンとスケッチの表現スキルは異なるスキルとして習得されていることを確認した。

表2 デッサンとスケッチの分析例

	クラスター1	クラスター2	クラスター3
	対象者14	対象者18	対象者16
デッサン			
スケッチ			

さらに、デッサンとスケッチで活用されるスキルの違いの解明を目的に、両者の描画過程の比較を行うことで創作過程における形状の認識や表示方法に関する分析を進めた。具体的には、描画過程における手の動きに対する行動分析を行い、描画プロセスの違いから考察を行った。その結果、デッサンスキルの優れる対象者は、目で見た対象物の形状を短時間で把握する一方、スケッチスキルの優れる対象者は頭の中にイメージしたデザイン案の形状を短時間で把握する等、両者の間には表現スキルの違いに加えて形状認識に関するスキルの違いが影響することを明らかにした。

(3) デザインの創造的な思考過程におけるスケッチを用いたデザイン対象物(モノ)の創造とユーザー体験(コト)の創造の関係に関する知見を得ることを目的に、デザイン対象物の形状や構造を表現するアイディアスケッチと関係する人物の行動や体験を時間軸に沿って発言(セリフ)や状況説明とともに表現する絵コンテの関係を分析した(図3)。公園の遊具のデザインにおいて、絵コンテとスケッチの描く順番を入れ替えた結果より、スケッチを先に描くことで絵コンテにおいて詳細描写を行う割合が増えることを確認し、絵コンテを先に描くことでスケッチにおいて人物描写を行う割合が増えることを確認した。この結果から、スケッチと絵コンテを組み合わせることにより、双方にお

いて、デザイン対象物の属性に加え、対象ユーザーを取り巻く場や状況の検討される割合が増加するなど、組み合わせによる相乗効果に加えて、順序を替えることにより目的に合わせた検討が可能となることを明らかにした。

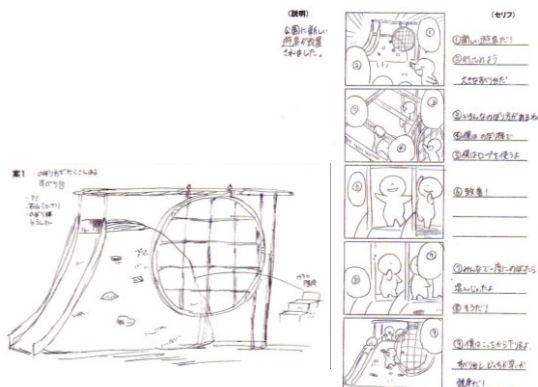


図3 分析したスケッチと絵コンテの例

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計3件)

- ① 伊豆裕一、インタラクシオンデザイン基礎教育としての表示技法、静岡文化芸術大学研究紀要、査読無、Vol. 18、2018、pp. 133-140

<http://id.nii.ac.jp/1132/00001407/>

- ② 伊豆裕一、佐藤浩一郎、加藤健郎、松岡由幸、デッサンとスケッチの描画スキルと描画過程の関係、日本デザイン学会 デザイン学研究、査読有、第64巻、第2号、No. 2、2017、pp. 55-64

DOI: 10.11247/jssdj.64.2\_55

[http://www.jstage.jst.go.jp/article/jssdj/64/2/64\\_2\\_55/\\_article/-char/ja/](http://www.jstage.jst.go.jp/article/jssdj/64/2/64_2_55/_article/-char/ja/)

- ③ 伊豆裕一、佐藤浩一郎、加藤健郎、松岡由幸、CONSIDERATION OF ROLE OF SKETCHING BASED ON THE MULTISPACE DESIGN MODEL、日本デザイン学会 デザイン学研究、査読有、第62巻、第5号、2016、pp. 89-96

DOI: 10.11247/jssdj.62.5\_89

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssdj/62/5/62\\_5\\_89/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssdj/62/5/62_5_89/_article)

〔学会発表〕(計3件)

- ① 伊豆裕一、佐藤浩一郎、加藤健郎、松岡由幸、デザイン教育におけるデッサンとスケッチの描画過程に関する研究、日本デザイン学会第64回研究発表大会、2017年7月1日、拓殖大学

- ② 伊豆裕一、佐藤浩一郎、加藤健郎、松岡由幸、Comparison of Drawing Skills between Still Life Drawing and Design Sketching、KEER2016 INTERNATIONAL CONFERENCE ON KANSEI ENGINEERING AND EMOTION RESEARCH、2016年9月2日、University of Leeds

- ③ 伊豆裕一、佐藤浩一郎、加藤健郎、松岡由幸、デザイン教育におけるデッサンスキルとスケッチスキルの関係、日本デザイン学会第63回研究発表大会、2016年7月3日、長野大学

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

伊豆 裕一 (IZU, Yuichi)

静岡文化芸術大学・デザイン学部・教授  
研究者番号：40633871

### (2) 研究分担者

松岡 由幸 (MATSUOKA, Yoshiyuki)

慶應義塾大学・理工学部・教授  
研究者番号：20286636

加藤健郎 (KATO, Takeo)

慶應義塾大学・理工学部・助教  
研究者番号：70580091

佐藤浩一郎 (SATO, Koichiro)

千葉大学・大学院工学研究科・准教授  
研究者番号：40598330

高野修治 (TAKANO, Syuji)

湘南工科大学・大学院理学研究科・教授  
研究者番号：10633654