

平成 22 年 6 月 10 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007 ～2009

課題番号：19500224

研究課題名（和文） 概念融合におけるデザイン思考過程に基づく創造性の研究

研究課題名（英文） Research of Design Creativity in the Concept Blending

研究代表者

永井 由佳里（NAGAI YUKARI）

北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・准教授

研究者番号：80320646

研究成果の概要（和文）：「人間は、どのようにして今までに存在しない新しい概念を創出しているのか？」という問いに向けて、デザイン創造における概念融合の位置づけの明確化と概念融合プロセスの体系化を行った。デザインタスクと解釈タスクの比較実験により、デザイン創造に関係すると指摘されてきた類推と比較し、主題的な関連付けと、整列不可能な差異性に着目した特徴への注目による概念融合がより高い独創的な産物の生成に寄与することが分かった。

研究成果の概要（英文）：The important question “how do we create a novel concept, which does not exist now?” has been discussed in design cognition studies for a long time. This research aimed to clarify the concept blending in design. This research aimed also to systematize the processes of the concept synthesis. We conducted a set of the experiments comparing design task and interpretation task. Based on the results of the experiments, we identified the concept blending as more effective than analogical reasoning in design. Further, we found out the recognition of “non-alignable difference” between the two base concepts enhances the creative design.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2008 年度	700,000	210,000	910,000
2009 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：情報学

科研費の分科・細目：認知科学

キーワード：創造性, 概念合成, デザイン, 知識科学

1. 研究開始当初の背景

(1) デザインにおける創造的認知の研究において、二つの概念を組み合わせて新しい概念を創出することができることが指摘

されていた。

(2) さらに、こうした概念の組み合わせによるイノベーティブな発明の実例として、折る刃式カッターナイフの例が報告され

ていた。

- (3) しかしながら、このようにデザインにおいての有効性が指摘されてきたにもかかわらず、概念の組み合わせによる新しい概念の創出について、その詳細なプロセスは明らかにされてこなかった。
- (4) 一方、認知言語研究においては、Fauconnierにより、日常の談話を対象に、スペースの融合によって新しい意味空間が創出され、そこにおいて新たな意味の生成が起こることが指摘されていた。
- (5) Wisniewskiらは、合成語の解釈における基本的なパターンを指摘しており、Hybridといわれる二つの基底概念の合成がことばの解釈においても理論上ではありえる考えられるが、ごく稀な現象であることを報告していた。
- (6) 永井らは、2年前に、上記の認知言語研究の知見からヒントを得て、主題的な関連付けによる概念の合成がデザインの創造性に寄与することを明らかにしていた。この知見を基礎に、概念合成によるデザイン創造を合成語の言語解釈と比較することで、デザインに寄与する概念合成の思考パターンとプロセスを特定する方法を着想するに至った。

2. 研究の目的

本研究の目的は「人間は、なぜ今までに存在しない新しいもの（概念）を生成することができるのだろうか？」そして、「どのようにして創造性の高い概念を創出しているのか？」という課題に接近することであった。

具体的には、認知言語学の領域では重要性が指摘されているものの、創造的思考としてこれまで具体的には明らかにされてこなかった、概念合成によって新しい概念を創出する思考のメカニズムとその特徴を明らかにすることを目的とした。

まず、デザインにおける概念合成プロセスの体系化を目指した。また、その根拠となる事例も収集した。

次に、デザインという創造的思考プロセス中での「概念の組み合わせ方」に着目し、どういうときに、どのような新しいアイデアが生じるかをとらえ、そのメカニズムを追究した。

さらに、ことばの解釈と比較し、デザインの創造の思考過程の特徴を抽出した。先行研究の「似ていない概念同士の組み合わせが新規なアイデアの創出に結びつく」との報告をヒントに、新規性の高い概念の創出に至る概念間の組み合わせのパターンと、その合成の過程について、より詳細に探ることを目指した。

3. 研究の方法

- (1) 文献調査
本研究の遂行のために、デザインの創造性に関する文献調査を行い、デザイン認知研究における類推や問題解決研究の他に、概念の生成に寄与する認知プロセスに関する最新の知見を追究した。
- (2) デザインプロセスのモデル
概念辞書データベースをもちいて、語の組み合わせによる概念レベルでのデザイン創造のモデルを検討した。
- (3) 事例収集
概念を組み合わせで創造したデザインの事例を、文献及び実社会の事例を調査し、収集した。特に、そのプロセスが記録されている資料を収集した。
- (4) 理論的考察と概念合成プロセスの体系化
二つの基底概念の組み合わせで新しい概念を生成するデザインの創造的思考を理論的に考察し、アナロジー、融合、主題的關係による統合という基本的な思考パターンを分類し、デザインにおける概念の組み合わせタイプとして体系化した。
- (5) 実験
体系化した思考パターンと概念の組み合わせタイプに基づき、二つの基底概念の組み合わせで新しい概念を生成するデザインの一連の実験を計画する。デザインに特徴的な思考パターンを求めめるために、合成語の言語解釈タスクとデザインタスクとの比較で、どの思考パターンがデザインにより強く関連し、また、創造性の高い生産物の産出に寄与しているかを追究する方法をとった。さらに二つの基底概念の関係をどのように認識したときにどのような思考パターン、そしてどのような結果に結びつくかを確かめるために、共通性、整列可能な差異性、整列不可能な差異性の三つを用いてモノの見方との関連を検討した。
実際のデザイン教育機関に協力を求め、実験を行った。具体的には被験者に、次の3つのタスクを行うよう求めた：(1) 新規な名詞—名詞句を解釈するタスク、(2) 同じ名詞—名詞句から新しい概念をデザインするタスク、(3) 2つの名詞の間の類似性と差異性を列挙するタスク。実験の手順は下図のとおり。

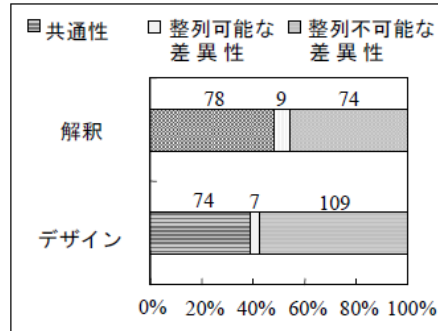
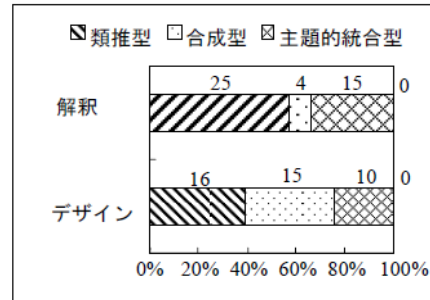
	Aグループ	Bグループ
ステップ1	解釈課題 (名詞-名詞句毎に1分) 6分	デザイン課題 (名詞-名詞句毎に10分) 20分
ステップ2	解釈特徴列挙課題 (解釈回答毎に2分) 12分	デザイン特徴列挙課題 (デザイン成果物毎に2分) 4分
ステップ3	デザイン課題 (名詞-名詞句毎に10分) 20分	解釈課題 (名詞-名詞句毎に1分) 6分
ステップ4	デザイン特徴列挙課題 (デザイン成果物毎に2分) 4分	解釈特徴列挙課題 (解釈回答毎に2分) 12分
ステップ5	類似性と差異性の列挙課題 (名詞-名詞句毎に2分) 12分	

(6) 創造性評価

得られたデザインタスクの回答から、被験者のデザインアイデアについて、専門的デザイナー、教育者や一般人など複数の評価者が評価した。具体的にはデザイン成果物は、Finkeらの創造性評価の方法に従い、実用性（そのアイデアは実現可能であるか、有用であるか）と独創性（そのアイデアは革新的で新規性であるか）の観点から評価した。11名の評価者が、AグループとBグループの22名分の成果物について、5段階評価（1: 低い-5: 高い）を行った。

(7) 分析

実験により得られた回答は、モノの見方のタイプ（共通性、整列可能な差異性、整列不可能な差異性）、概念の組み合わせのタイプ（類推型、合成型、主題的統合型）、創造性（独創性および実用性）、創発性の観点から分析した。創造性については、デザイン成果物を独創性と実用性の観点から評価者により評価することに加えて、列挙された特徴が創発されたものであるか否かについても分析した。デザインプロセスを解釈プロセスと正確に比較するために、解釈課題および類似性と差異性の列挙課題の分析には、デザイン課題の回答のみを用いることにした。分析の結果、デザインにおいて創造的概念生成プロセスに寄与する要因は概念の組み合わせのタイプでは合成型の概念融合（concept blending）、モノの見方においては整列不可能な差異性であることが分かった。さらに、整列不可能な差異性は、概念合成における創造性に関係していることも分かった。分析の結果を示す二つのグラフを以下に示す。



4. 研究成果

デザインにおける概念合成プロセスの基礎的知見を考察し、デザインにおける概念の組み合わせタイプを体系化した。

次に、デザインという創造的思考プロセス中の「概念の組み合わせ方」に着目し、人間の認知における比較プロセスに基づきモノの見方のタイプを共通性、整列可能な差異性、整列不可能な差異性という方法で分類した。さらに、上記の体系と分類を用いることで、合成語の解釈と比較し、概念融合（concept blending）、と整列不可能な差異性という、デザインの創造の思考過程の特徴を抽出した。

実験で得られた上記の結果に基づき、デザイン創造の支援方法や、教育方法、デザイン方法論への応用を検討した。今後、さらに展開していくことが可能である。

また、本研究の成果について、国際学会等での公開、海外の研究機関からの招聘を受けた。今後の議論がさらに深まると期待される。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計10件）

1. Georgiev G.V., Nagai Y., Taura T. A Conceptual Network Approach to Structuring of Meanings in Design, 日

- 本デザイン学会誌デザイン学研究, 56 巻 5 号, 1-10, 2010. 査読有り
2. Georgiev G. V., Nagai Y., Taura T. A method for the evaluation of meaning structures and its application in conceptual design, Vol 8. No3, 214-234, 2010. 査読有り
 3. 田浦俊春, 永井由佳里, デザインの創造性と概念生成, 認知科学, 17 巻 1 号, 66-82, 2010. 査読有り
 4. 永井由佳里, 田浦俊春, 向井太志, 創造的概念生成プロセスにおける概念合成と差異性の役割—言語解釈タスクとデザインタスクの比較—, 認知科学, 16 巻 2 号, 209-230, 2009. 査読有り
 5. Nagai Y., Taura T., Mukai F. Concept blending and dissimilarity: Factors for creative concept generation process, Design Studies, Elsevier, Vol. 30 No. 6, 2009. 査読有り
 6. Taura, T. & Nagai, Y. Design creativity: Integration of design insight and design oversight, Special Issue of Japanese Society for the Science of Design, 16-2(62), 55-60, 2009 査読無し
 7. Nagai, Y. & Taura, T. Design motif abstraction: A drive for creative design – a paradigm for an ideal design Special Issue of Japanese Society for the Science of Design, 16-2(62), 13-20, 2009 査読無し
 8. 森田純哉, 永井由佳里, 田浦俊春, 岡田亮士, 概念合成によるコンセプトのデザインと連想: 概念の連想数と動作概念の役割, 認知科学 15 巻 4 号, 13-20, 2008. 査読有り
 9. 永井由佳里, 田浦俊春, 竹内雄大, デザイン思考における概念空間の観察, デザイン学研究, 54 巻 5 号, 79-86, 2008. 査読有り
 10. 永井由佳里, 田浦俊春, 原川純一, 創造的デザインプロセスをもたらす思考の広がり方の分析方法, デザイン学研究, 54 巻 4 号, 39-46, 2007. 査読有り
- [学会発表] (計 21 件)
1. Taura T., Nagai Y., A Definition of Design and its Creative Features, Proceeding of International Association of Societies of Design Research, 2009, 10, 20, Seoul, Korea
 2. Sano K., Nagai Y., Taura T., Poietiques based method for self-investigation of the creative processes in design, Proceeding of International Association of Societies of Design Research, 2009, 10, 20, Seoul, Korea
 3. Zhou F., Nagai Y., Taura T., A concept network method based on analysis of impressions formation: Color schemes of uniforms from impressions of seasons, Proceeding of International Association of Societies of Design Research, 2009, 10, 19, Seoul, Korea
 4. 永井由佳里, キャンディリンダ, エドモンズアーネスト, 理論と実践—創造的デザインプロセスの研究—, 第 56 回日本デザイン学会春季研究発表大会, 2009, 06, 28, 名古屋
 5. 佐野孝太郎, 永井由佳里, 市村由貴恵, 多義的空間の構造化プロセス, 第 56 回日本デザイン学会春季研究発表大会, 2009, 06, 28, 名古屋
 6. 周豊, 永井由佳里, 田浦俊春, 中心化共鳴性分析によるデザイン印象の意味空間, 第 56 回日本デザイン学会春季研究発表大会, 2009, 06, 27, 名古屋
 7. 山田香織, 樺田雄輝, 永井由佳里, 田浦俊春, 第 56 回日本デザイン学会春季研究発表大会, 2009, 06, 27, 名古屋
 8. 向井太志・田浦俊春・永井由佳里, 概念合成と差異性に着目した創造的デザインの研究—言語解釈プロセスとデザインプロセスの比較, デザインシンポジウム 2008, 2008, 11, 23 東京
 9. 山本英子・田浦俊春・永井由佳里, 創造的デザイン過程の計算機シミュレーション, デザインシンポジウム 2008, 2008, 11, 23 東京
 10. Georgiev G. V., Nagai Y., Taura T. and Morita J. Meaning Structure Modeling on The Design Conceptual Level. Proceedings of TMCE2008, the Seventh International Symposium on Tools and methods of Competitive Engineering, 2008, 09, 24, Izmir, Turk
 11. 向井太志・田浦俊春・永井由佳里, 創造的デザインの要因分析, 日本機械学会第 18 回設計工学・システム部門講演会, 2008, 09, 24 京都
 12. Georgiev G. V., Taura T., Chakrabarti A., Nagai Y. Method of Design Through Structuring of Meanings, 2008 ASME International Design Engineering Technical Conferences (IDETC) and Computers and Information in Engineering Conference (CIE), 2008, 08, 06, New York, USA
 13. Tsujimoto K., Miura S., Tsumaya A., Nagai Y., Chakrabarti A., Taura T. A Method For Creative Behavioral Design Based On Analogy and Blending From

- Natural Things, 2008 ASME International Design Engineering Technical Conferences (IDETC) and Computers and Information in Engineering Conference (CIE), 2008, 08, 06, New York, USA
14. Nagai Y., Taura T., Mukai F. Concept Blending and Dissimilarity: Factors for Creative Design Process- A Comparison between the Linguistic Interpretation Process and Design Process, Design Research Society Conference 2008, 2008, 07, 16, England
 15. Georgiev G. V., Nagai Y., Taura T. Creative Method For Structuring The Meanings In Design. 2nd Design Creativity Workshop, Design Computing and Cognition 2008, 2008, 06, 22 Atlanta, USA
 16. Georgi V Georgiev, Yukari Nagai, Toshiharu Taura, Junya Morita, Meaning Structure Modeling: A Methodology for Creative Design, The Second International Conference on Knowledge, Information and Creativity Support Systems, 86-91, 2007, 11, 5. 石川
 17. 竹内智彦・永井由佳里・森田純哉・田浦俊春. 言語解釈との比較に基づく創造的デザインプロセスの特徴分析. 日本認知科学会第24回大会発表論文集, Vol. 54, pp. 530-533. 2007, 09, 04 東京
 18. Taura, T., Nagai, Y., Morita, J., and Takeuchi, T. STUDY OF DESIGN CREATIVITY USING A LINGUISTIC INTERPRETATION PROCESS TO CHARACTERIZE TYPES OF THINKING. ICED 2007. 2007, 08, 28, Paris, France
 19. Morita, J., Nagai, Y., Taura, T., and Takeuchi, T. A Study on Creativity in Comparison with Linguistic Interpretation In D. S. McNamara? & J. G. Trafton (Eds.), Proceedings of the 29th Annual Cognitive Science Society (pp. 1319-1324). Austin, TX: Cognitive Science 2007, 08, 06, Society. USA
 20. Georgiev, G. V., Nagai, Y., Taura, T., and Morita, J. Coordinating Meanings of Logotypes for Support of Design Process. ConnectED 2007, 2007, 07, 14, Sydney, Australia
 21. Georgiev, G, V, Nagai, Y, Taura, T, Morita J. Method of Graphic Design by Coordination of Meanings - Values and Relations of Meanings of Symbols. 日本デザイン学会研究発表大会概要集, Vol. 54, 2007, 06, 22 静岡

6. 研究組織

(1) 研究代表者

永井 由佳里 (NAGAI YUKARI)
北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・准教授
研究者番号：80320646

(2) 研究分担者

森田 純哉 (MORITA JUNYA)
北陸先端科学技術大学院大学・知識科学研究科・助教
研究者番号：40397443

田浦 俊春 (TAURA TOSHIHARU)
神戸大学・自然科学系先端融合研究環・教授
研究者番号：00251497

(3) 連携研究者

()

研究者番号：