

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 23 日現在

機関番号：20103

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350013

研究課題名(和文) 問題領域発見の手がかりに着目したデザイン支援システムの開発

研究課題名(英文) Proposal for design support system focusing on clues for finding a problem

研究代表者

姜 南圭 (KANG, NAMGYU)

公立はこだて未来大学・システム情報科学部・准教授

研究者番号：70452985

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、外部要因によるデザイナー自身の内部手がかり及び外部からの手がかりを活用してアイデアを発案するプロセスを研究範囲とし、多様なアプローチを行った。その結果、アイデアを創造するプロセスで手がかりをより活用できるための条件として、音楽ジャンルと創造されたアイデアとの関係を可視化できた。また、アイデアを展開する前に「笑の刺激」を与えることは、デザイナー自身のポジティブな感情状態に繋がり、その結果より質の高いアイデアを発案する可能性も示唆された。手がかりを直感的により効率よくかつ論理的に活用するための「HNカメラ」アプリケーションを開発した。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to proposal of a design support system that designers can utilize various clues for creating new design. Therefore, various approaches were conducted based on the research scope as the process of creating ideas by utilizing not only external clues but also designer's own internal cues by external factors. As a result, BGM, especially Classic genre, as an external factor for making better utilized clues is effective in creating ideas process. And, it was shown that designer's positive emotion condition based on "stimulation for laughing" before creating ideas leads the possibility of creating higher quality ideas as a result. Based on these results, "HN camera" application was proposed to utilize various clues intuitively, more efficiently and logically.

研究分野：デザイン学

キーワード：デザイン支援 アイデア創造 手がかり

1. 研究開始当初の背景

生産技術の発展やグローバル化されつつある社会の中で、デザインにおける新たな価値が求められ、ユーザの期待を上回る要因、特性、そしてパフォーマンス基準を表す潜在的ニーズへの対応の需要度がますます高まっている。そのため、多様な外的手がかりの活用を通してユーザの潜在的ニーズを可視化しようとする多くのアプローチが行われており、デザイナーの内的手がかりと外的手がかりを融合したアプローチへの発展が必要であることが示唆されている。また、いくら良い内的手がかりをもつデザイナーであっても、外的手がかりが少ないと良いアイデア創造につながりにくい場合もあり、ユーザの潜在的ニーズに応えるため、創造主体であるデザイナーの内的手がかりを最大限活かしながら豊かな創造性を保ちつつ、可視化された外部手がかりをより客観的にかつ効率よく活用する論理的体系をもったデザイン支援システムが求められる。

2. 研究の目的

本研究では、問題領域発見の手がかりを、創造主体であるデザイナーの内的手がかりと外部からの豊かな手がかりに分けて、アイデア発案と手がかりとの関係を究明し、それらの手がかりを最大限活用してアイデア発案を行うデザイン支援システムを構築することを目的とする。ここでいうシステムというのは、物理的なハードウェアを持つシステムのみならず、あるデザインプロセスにおける仕組みなどの形のないシステムまでの意味する。

3. 研究の方法

本研究は、まず初めに手がかりを活用してアイデアを発案する際に外部要因としての音楽がそのデザインプロセスに与える影響を明らかにする。その後、創造主体であるデザイナーの内的手がかりとしての感情状態に着目し、その感情状態とアイデア生成との関係をアイデア発案時の会話量や提案されたアイデアの質の評価を通して、感情状態とアイデア発案との関係を明らかにする。最後に、創造主体であるデザイナーが観察プロセスなどで気づいた外部手がかりをより豊かなで直感的に、かつ論理的に活用するための支援システムを提案することとする。その提案されたシステムは国際デザインワークショップ及びサービスデザイン評価実験に実際に活用して、その結果を基に改善及び発展を試みる。

4. 研究成果

(1) 外部要因としての音楽の影響

先行研究によると、Back Ground Music (以下 BGM とする) の効果として「聴覚的マスキング効果」や「弛緩・鎮静効果」などが挙げられる [1] が創造的なプロセスに与える影

響はいまだに明らかになっていない。

したがって、アイデア発想を行う際に、外部要因としての BGM がそのデザインプロセスにどのように影響しているかを明らかにするため、グループ作業条件と個人作業条件に分けて2回の評価実験を行った。

グループ作業でアイデアを発案する条件においては、用いられるポップ、ジャズ、そしてクラシックの BGM の音楽ジャンルと発案されたアイデアの数を調べた結果、有意な関係が見られなかった。しかし、各 BGM ジャンルのもとで行ったデザインプロセスに対する印象評価においては、ほとんどの評価形容詞において各 BGM ジャンル条件間の平均差において有意性が確認され、アイデア創造において音楽ジャンルによる影響は異なることが分かった。さらに因子分析の結果からは、グループ作業のデザインプロセスに対する「陽気性」と「協調性」の因子が抽出され(表1)、クラシック条件でのデザイン作業が最も陽気性が高いことが明らかになった(図1)。この結果は、グループワークにおける BGM の影響として音楽ジャンルの違いは関係していることを意味し、特にクラシック条件がポップやジャズ条件よりアイデア発案にはより有効であることが示唆された。

表1. 因子解釈 (グループ作業条件)

因子	形容詞	回転後の負荷量平方和	因子の解釈
1	楽しい・明るい・面白い・親切的	2.92	陽気性
2	協力的な・社交的な・積極的な	1.96	協調性

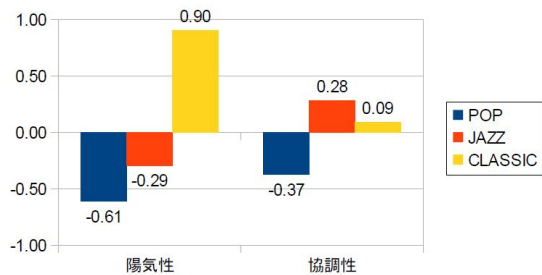


図1. 各 BGM 条件ごとの因子得点

また、「BGM 無し条件」、「好みの音楽条件」、そして「クラシック条件」に分けて個人作業でデザイン発案を行う際の印象を因子分析で調べた結果、「陽気性」、「明瞭性」、「誠実性」の因子が抽出された(表2)。

好みの音楽でのデザイン作業の方は、3つの因子において顕著に悪い評価結果を示された。また、分散分析で因子得点の平均値の有意さを調べた結果、好みの音楽条件はデザイン発案プロセスへの誠実性が最も低くなり、クラシック条件は最も高くなることが分かった(図2)。そして、3人のデザイン専門

家によって発案されたアイデアの質的評価をした結果、BGM なし条件に比べ、好みの音楽条件及びクラシック音楽を聞きながらデザイン作業を行った際に、発案されたアイデアの面白さが高くなる結果が確認された(表3)。

これらの結果から、デザインプロセスにおける外部要因としての音楽は、アイデア発案を行う際の印象に大きく影響し、使用する音楽の有無及び種類によってアイデアの質も変化することが示唆された。

表2. 因子解釈 (個人作業条件)

因子	形容詞	回転後の負荷量平方和	因子の解釈
1	面白い・明るい・楽しい	2.25	陽気性
2	単純な・明確な	1.33	明瞭性
3	真面目な・意味のある	1.16	誠実性

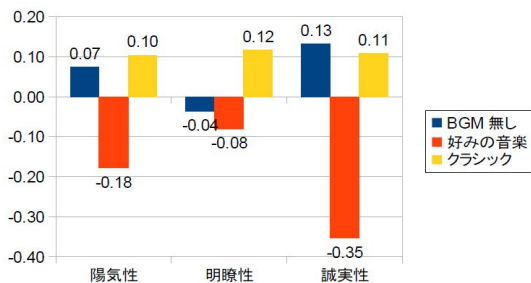


図2. 各条件こと因子得点

表3. 発案されたアイデアの質の評価

	独創性	面白さ	実現可能性	総合
BGM無し	3.380	3.250	4.731	3.398
好みの音楽	3.741	3.713	4.602	3.491
クラシック	3.861	3.843	4.389	3.574
分散分析結果	n.s.	P<0.1	n.s.	n.s.

(2) 内的手がかりとしての感情状態

グループでアイデア発想を行う際に、内的手がかりであるデザイナーの感情状態と提案されたアイデアとの関係を調べた。感情状態を変化させる手法として、「笑の刺激」として面白い動画「Just for laughs Gags」を閲覧してから愉快的気分でアイデア発案を行う条件と「笑の刺」なしで激閲覧なしでさせる条件に分けて分析を行った。

その結果、面白い動画閲覧による「笑い刺激」があった方が刺激無し条件に比べて、柔軟な発想が自由な中で積極的かつ協力的になる印象を持つことが分かった(図3)。

因子分析の結果からは、「柔軟性」、「協調性」、「確実性」の3つの因子が抽出されたが、因子得点を条件ごとに比較した結果、条件ごとの因子得点の有意差は見られなかった。

評価実験から「笑の刺激」がデザイナーの感情状態に働きかけ、アイデア発想に有効な影響を与える可能性が示唆されたため、2

つのアイデア発案のタスクによる追加実験を通して、アイデア発案における会話量の変化や発案されたアイデアの質との関係を調べた。最初は自由にアイデア発案をしてもらい、最後には提案されたアイデアの中から最も良いアイデアを選別してもらった実験であった。その際に笑の刺激を閲覧する順番も図4のように調整を行った。

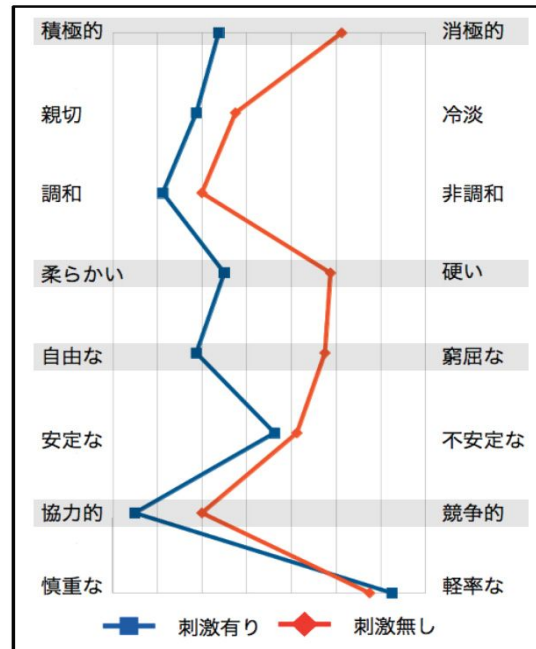


図3. SD 評価の結果 (灰色は有意差あり)

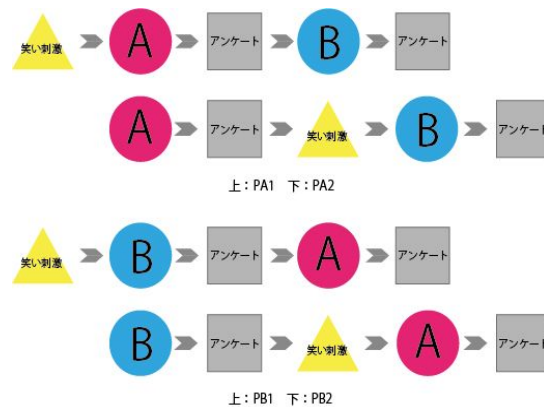


図4. 笑の刺激の閲覧順序

アイデア発案におけるグループ間の会話量を比較した結果、「笑の刺激」があった方がグループ間の会話量が増えた傾向が確認された。つまり、協力しながらアイデアを発案するプロセスにおいて会話による共有プロセスは必須不可欠であるが、笑の刺激があった方がより会話量が増えることはデザイナー自身の感情状態がポジティブになったことが一つの原因として考えられる。しかし、その効果は面白い動画を閲覧してからすぐではなく、2回目のデザイン発案条件で会話量の増加が有意な差が確認された(表2)。

また、3人のデザイン専門家による発案されたアイデアの質の評価からは、「笑の刺激」を与えた条件の方が、「アイデアの面白さ」、「アイデアの独創性」そして「総合評価」において高い評価が確認された(表3).

この結果は、面白い動画閲覧による「笑刺激」は、デザイナーの内的手がかりである感情状態がポジティブになるように働きかけ、発案されたアイデアの質にもポジティブな影響を与えたと判断される。この結果は、会部からの何らかの刺激によりデザイナー自身の内的手がかりである感情状態がポジティブに変わってもすぐその効果が表れることではなく、ある程度の時間が経過してからその効果が表れると判断される。つまり、グループによりアイデアを発想する際には、本題に取り掛かる前に「笑の刺激」によりデザイナーの内的手がかりにポジティブな刺激を与え、初めは練習課題などを行ってから本課題に取り掛かるようにするとその効果が最大限活かされ、アイデアの面白さ及び独創性が高まることが期待できるといえる。

表2. 会話量の比較

条件	先	後
1回目・会話量	60.625	69.25
2回目・会話量	82.375	72.375
有意確率	p<.01	n.s.

表3. アイデアの質評価

	面白さ	独創性	実現可能性	総合
先	5.906	5.531	5.125	4.938
後	4.656	4.719	5.688	4.094
有意確率	p<.01	p<.10	n.s.	p<.05

(3) 手がかりの活用支援システム

ユーザの状況を理解することは、デザインプロセスにおいて非常に重要であり、その手法としてユーザの行動及び状況観察法に注目が集まっているが、そのプロセスにかかる負担により、観察から得られた手がかりが十分に活かされているとは言い固い。

そこで、だれもが持っているスマートフォンベースにユーザの状況をできるだけ負担なしに記録することにより、会部からの豊かな手がかりを得るためのデザイン支援ツールである「NHカメラ」を提案した(図5.6)。「NHカメラ」は拡張型ADTモデル概念に基づいて制作され、これまでの類似したアプリケーションの基本機能に加え、色によって手がかりがポジティブかネガティブかの種類を分ける機能とその手がかりの状況の度合も色の变化で記録できるようにした(図7)。

それは、観察及び分析過程で得られた手が

かりをより分析的にかつ論理的に活用できるように試みたためである。

さらに、観察プロセスで得られた手がかりを「物理的要因」「感性的要因」「文化的要因」の3種類の要因に分けて記録を行う際に、各要因の度合も色によって表現できるようにし、得られた手がかりを最大限に活かすように試みた(図8,9)。

デザイナーは、NHカメラを使用して、物理的要因・感性的要因・文化的要因に基づいてユーザの状況から新たな手がかりを手軽に記録できる。その結果を活用することにより、デザイナーは記録された手がかりを論理的に理解し、活用することができる。また、アイデア発想のための分析プロセスでは得られた手がかりを直感的かつ分析的に扱うことができるようになる。提案されたアプリケーションは実際に国際デザインワークショップ及びサービスデザインの評価プロセスに活用した結果、その有意性も明確になり、これからのデザインプロセスへの実用が期待される。



図5. HN Camera アプリケーション

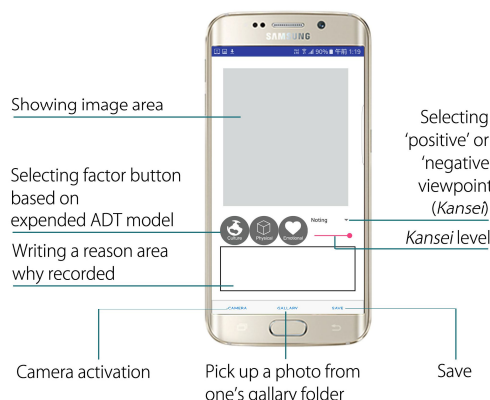


図6. HN Camera のインターフェース



図7. 得られた手がかりの色分け

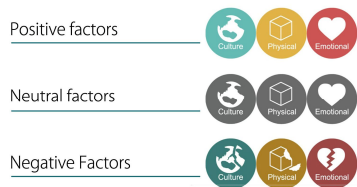


図 8 . 手がかりの各要因も色分けて分類

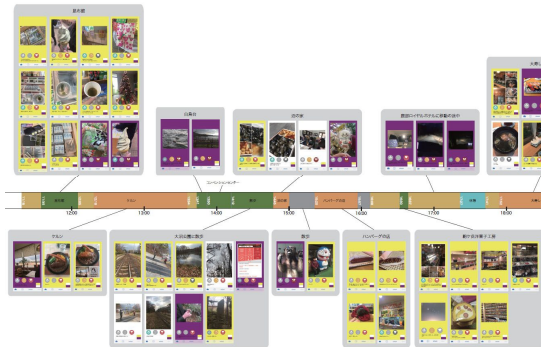


図 9 . 記録された手がかりの分析結果の例

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 9 件)

1. Patchanee Patitad, Hidetsugu Suto (2016) : A representation model of collaborative design mechanism using Channel Theory, 電気学会論文誌C (電子・情報・システム部門誌) (査読有), Vol.136, No.8, pp.1149-1154.
2. Namgyu Kang (2015) : Proposal and Evaluation of Design Support Tools for Logical Collaborative Design Process. Archives of Design Research(査読有), 28(4), 63-75.
3. Namgyu Kang (2015) : Potential of Visualizing Preference as Internal Factor for the Creative Process, - Case study of the “Beyond Creativity” workshop-. Archives of Design Research (査読有), 28 (2), 43-51 .
4. Patchanee Patitad, Hidetsugu Suto (2015) : A modeling of collaboration mechanism of design process based on Channel Theory, Journal of Robotics, Networking and Artificial Life (査読有), Vol.2, No.1, 46-49.
5. Yigang Huang, Namgyu Kang (2015) : Relationship Between Kansei Value and Recognition on Abstract Metaphorical Beverage Packages, Advances in Affective and Pleasurable Design, Springer International Publishing (査読有), Part IV, 317-328.
6. 須藤 秀紹, ルディガー オールマン: 演習中に直面するチームワーク上の問題に対する多様な考え方への気づきを促すた

めのソーシャルゲームの開発, 日本経営工学会論文誌(査読有), Vol.65, No.3, 191-200.

7. 横井聖宏, 大入勇介, 須藤 秀紹, 中島瑞季(2015): 撮影時の照明条件と閲覧時の香りが商品写真の印象と購買意欲に与える影響, 日本感性工学会論文誌(査読有), Vol. 14, No. 1, pp. 191-196.
8. Namgyu KANG, Hidetsugu SUTO, Patchanee PATITAD (2014) : Role of Design Process Based on Expeded ADT Model and TTS Model, Journal of Integrated Design Research(査読有), Vol. 13, No.1,107 -116,
9. Patchanee Patitad, Hidetsugu Suto, Takahiro Yokoi: Modeling of Tacit Knowledge and Its Application Case Study: Web Page Layout Design, 日本感性工学会論文誌(査読有), Vol.13, No.4, 511-518

〔学会発表〕(計 12 件)

1. Namgyu Kang (2017) : Proposal For Design Support Application Based on the Expeded ADT model, IASDR 2017((査読有: 採択決定), CD による論文出版予定. 31 October - 4 November 2017, Cincinnati/USA
2. Patchanee PATITAD, Hidetsugu SUTO (2017): Designing Engineering Design Workshop for Student with Different Areas of Education, International Symposium on Affective Science and Engineering 2017, CD による出版, 20-21 March 2017, Tokyo/Japan
3. 姜南圭 (2016): アイデア創造プロセスにおける外部要因としての音楽の影響、第 18 回日本感性工学会大会, 日本女子大学目白キャンパス/東京, 2016 年 9 月 10 日
4. Namgyu Kang(2015): Effects of Humorous Movie as an External Factor on the Creative Process, IASDR2015(査読有), CD による出版, 2-3 November 2015, Brisbane/Australia
5. Patchanee Patitad, Hidetsugu Suto (2015) : Representation Model of Collaboration Mechanism with Channel Theory, Human Interface and the Management of Information. Information and Knowledge in Context Lecture Notes in Computer Science, HCI 2015(査読有), vol. 9173, 511-521, 2-7 August 2015, Los Angeles/USA
6. Hidetsugu Suto, Patchanee Patitad (2015) : A Representation Model of Collaboration in Design Process, Proceedings of the 10th Asian Control Conference(査読有), 289-293, 31 May - 3 June, 2015, Sabah/ Malaysia

7. Patchanee Patitad, Hidetsugu Suto, Suguru Hanita (2014): An Associate model between interface color design, user's emotion and operation, Proc. 2014 KEER (The Kansei Engineering and Emotion Research International Conference), CD による出版, 11-13 June 2014, Linkoping/Sweden
8. Namgyu Kang: Potential of Objective Preference Evaluation in a Creative Process, KEER2014, CD による出版, 11-13 June 2014, Linkoping/Sweden
9. Hidetsugu Suto, Patchanee Patitad, Namgyu Kang (2014): A Collaboration Support Tool for Multi-cultural Design Team Based on Extended ADT Model, HCI 2014 , (Part I), 548-557, 22-27 June 2014, Crete/Greece
10. N. Kang & T. Yamamoto (2014) : Approach on the Application to Support Observation and Analysis in Design Process, Design Conference of KSDS, 94-95, 24 May 2014, Seoul/Korea
11. 姜南圭 (2014): デザインプロセスにおける観察と論理的分析を支援するアプリの開発, 第 16 回日本感性工学会大会, 中央大学後楽園キャンパス / 東京, 2014 年度, 9 月 5 日
12. 大村芳伸・姜南圭 (2014): アイディア発想における「笑い刺激」の影響, 第 16 回日本感性工学会大会, 中央大学後楽園キャンパス / 東京, 2014 年度, 9 月 5 日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

姜 南圭 (KANG, Namgyu)

公立はこだて未来大学・システム情報科学部・准教授

研究者番号 : 70452985

(2) 研究分担者

須藤 秀紹 (SUTO, Hidetsugu)

室蘭工業大学・工学(系)研究科(大学院)・准教授

研究者番号 : 90352525