

光る仕掛けでスマホ断ちはできるか

Can a glowing device abstinence a smartphone?

佐々木 遼太¹ 中津 壮人¹

Ryota SASAKI¹, Takehito NAKATSU¹

¹大阪公立大学工業高等専門学校

¹Osaka Metropolitan University College of Technology

Abstract: In this research, we developed a “smartphone abstinence support device” using the emotional effects of color and the Shikakeological approach to eliminate smartphone dependence, and verified its effectiveness in a behavior change experiment. The device was placed at the entrance hall of a subject’s home, and the emotional effects of color were used as a trigger to induce the subject to place his/her smartphone on the top of device. The experimental results showed that the device failed to induce the ideal behavior to eliminate smartphone dependence and did not lead to a decrease in the time spent using the smartphone. This research demonstrated the challenges of a new approach to the problem of dependence: the emotional effects of color and the Shikakeological approach.

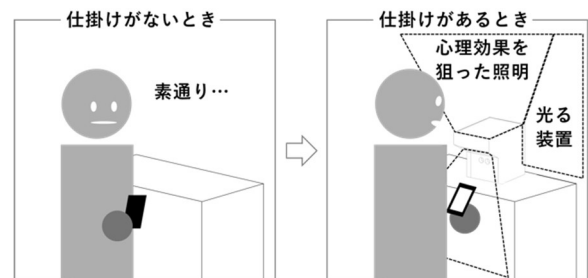
1. はじめに

近年スマートフォン等のデジタル機器への依存が社会的な問題になっており、長時間の使用により睡眠不足や集中力の低下につながる^[1]と指摘されている。スマートフォン（以降スマホと呼ぶ）の誘引性は非常に高く、日本国内では80%近い人が依存状態にあるという調査もある^[2]。

一方このスマホ依存状態を解消したい人向けにスマホ断ちグッズ・アプリが既にある(図1)。例えば、スマホの標準機能として利用時間を記録し可視化そして指定アプリの利用制限を設定できる。またアプリによる解決例として、ゲーミフィケーションの仕組みを取り入れて、スマホを休ませれば休ませるほど森が育っていくことで達成度を感じられるスマホ断ち支援の仕組みもある。またスマホ外部からのアプローチとして、物理的にスマホを封印するタイムロッキングコンテナやスマホ断ち封筒のような道具も存在している。しかしこれら既存のスマホ断ち支援の仕組みの多くはスマホの使い過ぎを自覚し自制に取り組む人向けで、スマホ断ちを真に必要とする無自覚な中毒傾向のある人たちに届いていない。従って、本研究では仕掛け学アプローチとして、色の照明効果を導入した装置を開発し、その効果検証を行うこととする(図2)。

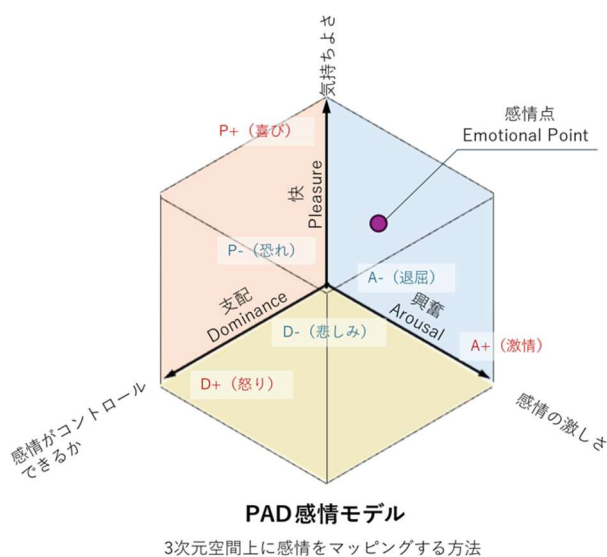


図1 既存のスマホ断ち支援ツール



スマホ断ちを促すのかどうか？

図2 照明効果を用いた仕掛け



代表的な感情のマッピング

感情	P	A	D
期待	+	+	-
恐れ	-	+	-
喜び	+	+	+
悲しみ	-	-	-
自尊心	+	+	+
羞恥心	-	+	-
称賛	+	+	-
非難	-	-	+
好き	+	+	+
嫌悪	-	+	+
神秘的	+	-	-

図3 PAD感情モデルと代表的な感情マッピング

2. 色の心理効果を用いた仕掛け

2.1 色の心理効果

スマホ断ちに対して、正論で注意啓発をしても行動変化を起こせる人は多くなく、仕掛けによって「スマホ休憩したくなる」選択肢を示し、主体的に行動変化してもらうことを目指す。

ここで、本研究ではスマホを置きたくなる気持ちを生じさせるトリガーとして色の心理効果に着目した。Valdezらによれば、色がPAD感情モデルにマッピングできると示されており^[3]、色と感情の結びつきを定量化している。PAD感情モデルは快(Pleasure)と興奮(Arousal)と支配(Dominance)の3パラメータの正負によって人の感情を定量的にマッピングできるというモデルである(図3)。これに基づいて、ゲームや映画での人間の心情変化が定量化できるという研究もなされており、感情が定量化できることで感情を比較できるという利点がある。Valdezらは、どの色がPAD感情モデル上のどの位置の感情点に結び付きが強いかを調べ、図4～図6に示すような色と感情のマッピングを行った(Valdezらの図に対し、色チップを筆者が加筆して見やすく調整した)。

Valdezらの研究データによれば緑青色は期待の感情に、青色は神秘的な感情に、紫色は賞賛の感情に、黄色は非難や嫌悪といった感情に結びつきが強い。この研究結果をもとに、仕掛け装置に実装する光の色を選定した(図7)。大きくはスマホを置くことを誘う光と意図しない行動を拒む光として選定し、色を仕掛け装置の状態に応じて提示することで、色を行動変容のトリガーとした。

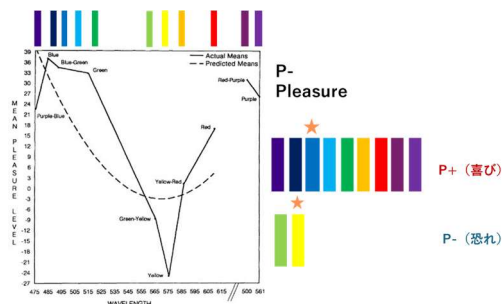


図4 各色と快のパラメータ

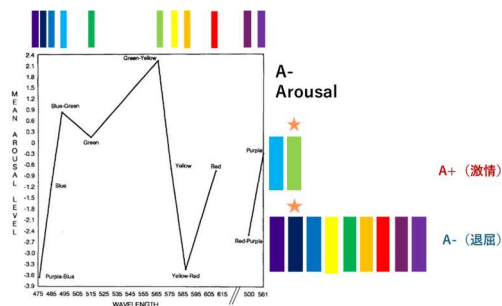


図5 各色と興奮のパラメータ

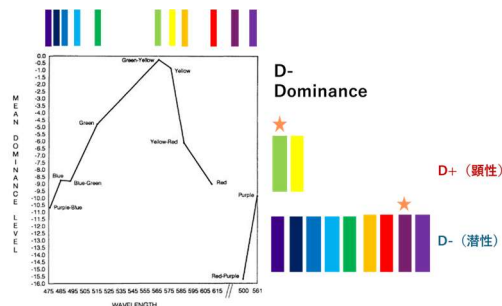


図6 各色と支配のパラメータ

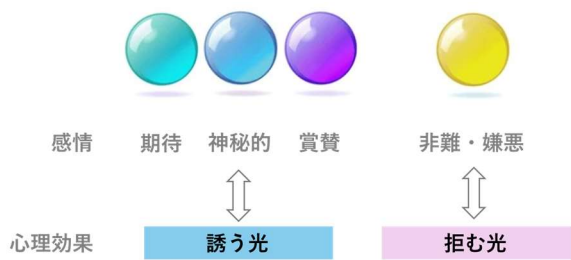


図7 装置に実装した4色と期待される効果



図8 仕掛け装置「魔法の箱」の外観

2.2 スマホを置きたくさせる「魔法の箱」

2.1 で述べた色と感情の結びつきを利用して関心を高め、スマホ置く行動の入口まで引っ張っていく照明効果を持った「魔法の箱」を仕掛けとして製作した(図8).

このような光色によるフィードバックは身の周りの操作ボタンやゲームのインターフェイスでも利用されている。スマホを魔法の箱に置くまでは緑青色系の色で装置に被験者の意識を誘引させ、そしてスマートフォンを置き続ける場合、青色・紫色の光に

よってスマホ置き状態にポジティブな心理状態を作ること狙う。正しく置かれない場合は、不快で恐さを感じる黄色の光でネガティブな不安状態を一時的に提示する(図9, 図10).

さらにスマホを置く行動を誘う要素として、スマホ形状に合わせた天板をもつ構造とした。これはスマホが置かれるための台のアフォーダンスを付与しているものと考えている。

さらに、日常の中でスマホの誘引性に勝って休むきっかけをあたえること、日常使いのインセンティ

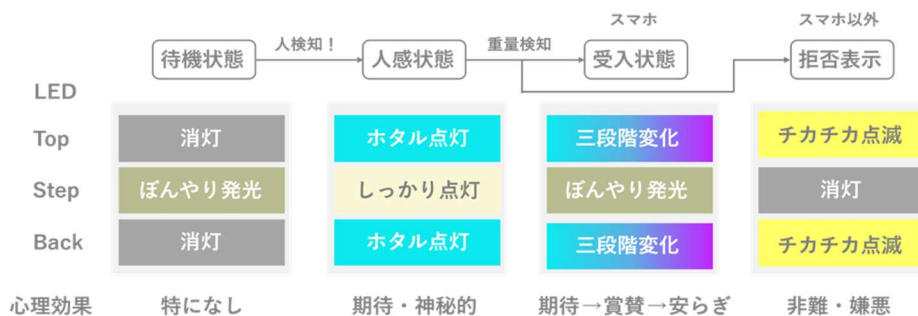


図9 光パターンの遷移図

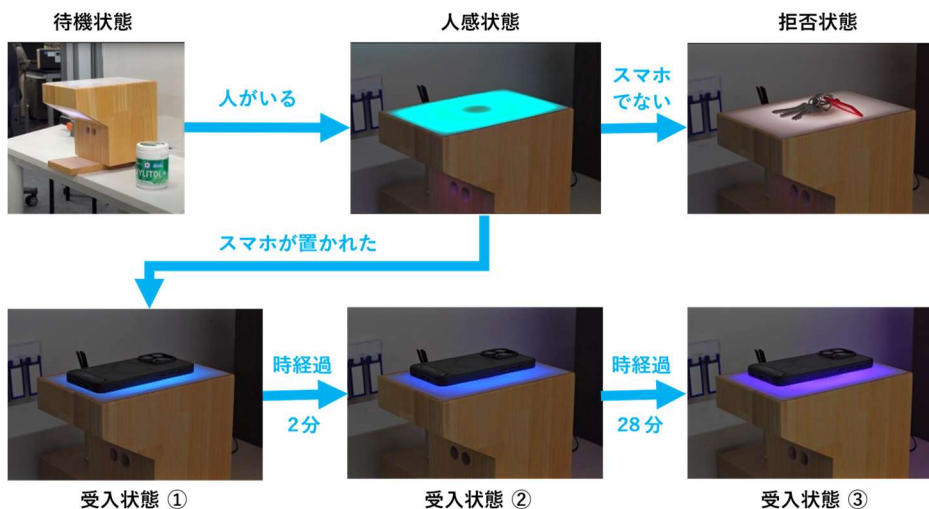


図10 装置実機の光遷移状態

ブを上げて継続して利用できることの2点を考慮して、装置に玄関灯としての機能を持たせた。

以上を反映し、スマホサイズの箱形状で、天板と足元と背面の3方向にフルカラーLEDを配し、使用者の位置を特定する超音波センサとスマホが置かれたか判定するロードセルを内蔵し、点灯履歴を記録するロガー機能をもたせた。行動変容実験の効率を考慮して、魔法の箱は10台製作した。

3. 「魔法の箱」を用いた行動変容実験

魔法の箱の効果を確認するため、高等専門学校生11人を対象に、被験者の自宅玄関に装置がある場合とない場合の対照実験を行った。各状況の生活を2日間ずつ行ってもらい、事前・事後のアンケートとスマホ内蔵の利用記録データと仕掛けの利用ログを利用して変化を観察した。なお、実施する日はいずれも平日として、学校から帰宅しているであろう16時~21時の自身で何をするか行動自由がある時間帯を観察した。

4. 実験結果

全被験者11名の内、2名分は設置状況が想定どおりとならず無効データとなった。ただし、無効データの内1名はヒアリングを実施しており、仕掛けの課題点の参考としている。

以降は、有効なデータが得られた9名の被験者についてのデータ提示および統計解析を実施していく。

図11にスマホ・装置利用時間の測定結果を示す。仕掛けありの場合のスマホ利用時間の減少量を可視化するために、偏差も示している。また図12にスマホ・装置利用回数の測定結果を示す。こちらのグラフも仕掛けありの場合のスマホ利用回数の減少量を可視化するために、偏差も示している。

今回、統計解析はPython(ver-3.7.17)を用いた。P値は5%未満を有意とした。

実験期間中の装置の利用時間・スマートフォンの利用時間の変化について無相関検定を行った(表1)。また実験期間中の装置の利用回数・スマートフォンの利用回数の変化についても無相関検定を行った(表2)。

表1 装置利用時間とスマホ利用時間の変化の相関

n=9	t_1-t_2 [min]	装置利用時間 t_s [min]
相関係数	$r = -0.1379$	
P値	0.5852	

表2 装置利用回数とスマホ利用回数の変化の相関

n=9	x_1-x_2 [回]	装置利用回数 x_s [回]
相関係数	$r = -0.2100$	
P値	0.4030	

P値>0.05より、実験中の装置の利用時間・回数とスマートフォンの利用時間の変化・回数の変化にはそれぞれ相関があるとは言えない。

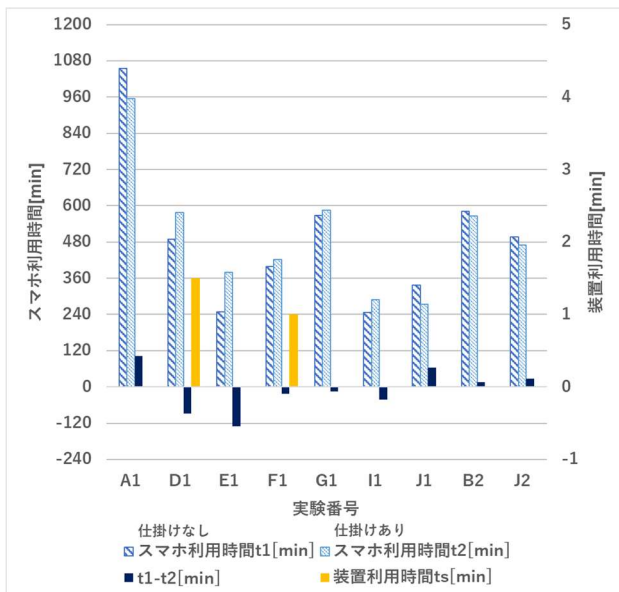


図11 スマホ・装置利用時間測定結果

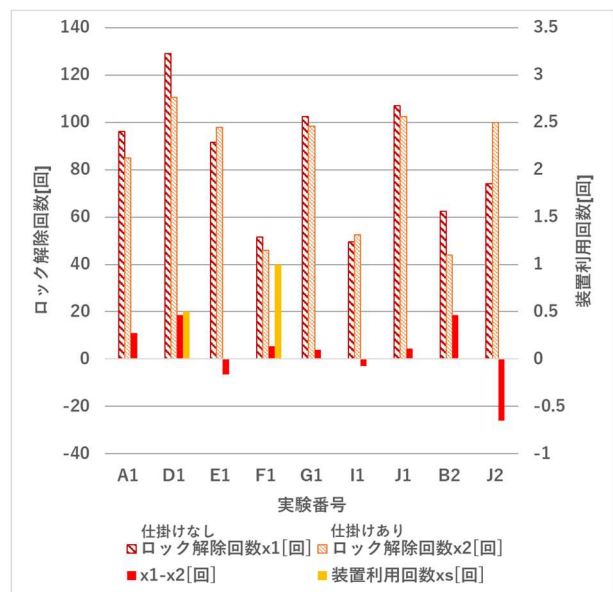


図12 スマホ・装置利用回数測定結果

表 5 事後ヒアリング内容

No.	内容
Q01	実験は渡した装置によってスマホの使用時間が減るかどうかを見る実験だったがそれに気づいていたか
Q02	実験装置はどう使用していたか(何か置いたりしていたか・どう設置したか)
Q03	スマホを普段2時間以上使っていますか(スマートフォンへの依存度の自認を確認)
Q04	この1週間で普段の生活とは違う動きはありましたか(テストや病気で寝込んでいたなどスマホを触らない・触れない状況)
Q05	あなた以外のご家族の方が実験装置を利用することがありましたか
Q06	計測期間中 実験装置の電源が失われる状況がありましたか(停電やブレーカーが落ちた ACアダプタが抜けてしまったなど)
Q07	計測期間中 実験装置の異常動作はありましたか(実験装置の前を通っていないのに上面が光りだした スマホを置いたのに光り方に変化がなかったなど)
Q08	計測期間中 実験装置のどんな動作が印象的だったか具体的に
Q09	計測期間中気になったことはあったか

次に仕掛けがあるときと仕掛けがないときのスマートフォンの利用時間の差の平均について符号付順位と検定を行った(表 3)。また次に仕掛けがあるときと仕掛けがないときのスマートフォンの利用回数の差の平均についても同様に行った(表 4)。

表 3 仕掛けの有無による平均スマホ利用時間の差

n=9	仕掛け無し	仕掛け有り
	スマホ利用時間 t_1 [min]	スマホ利用時間 t_2 [min]
中央値	439.50	453.50
第3四分位点	556.00	604.75
第1四分位点	336.00	347.00
P値	0.5798	

表 4 仕掛けの有無による平均スマホ利用回数の差

n=9	仕掛け無し	仕掛け有り
	ロック解除回数 x_1 [回]	ロック解除回数 x_2 [回]
中央値	82	87
第3四分位点	102	106
第1四分位点	62	59
P値	0.6397	

P 値 > 0.05 より、仕掛けの有無によるスマートフォンの平均利用時間・平均利用回数に変化があったとは言えない。

表 1～表 4 を踏まえて、今回の仕掛けにスマートフォンの利用時間・回数を変化させる効果は無く、仕掛けの有無によるスマートフォンの平均利用時間・平均利用回数の十分な変化を観測することはできなかった。

事後ヒアリングの内容を表 5 に示し、そのうち、はい・いいえで答えられる事後ヒアリング項目の結果を表 6 に示す。また自由回答の項目において複数人から出た回答について装置の誘引性・持続性に関わる内容のものを右に箇条書きで示す。

表 6 事後ヒアリング結果

	A1	B1	D1	E1	F1	G1	I1	J1	B2	J2	合計
Q01	×	×	×	×	×	○	○	×	×	○	3
Q03	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	10
Q04	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×	0
Q05	×	△	×	×	×	×	○	×	×	×	1
Q06	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×	0
Q07	×	△	×	×	×	×	×	×	×	×	0

- 実験装置を壊さないように天板には触れないようにしたという回答が 9 名中 2 名あった。
- 装置の上には何も置かなかったという回答が 9 名中 5 名であった。
- 装置の反応が遅いという回答が 9 名中 3 名あった。
- 玄関に装置を置くスペースがないため床置きや段ボール箱上に置いたという回答が 10 名中 4 名あった(内 1 名は実験中断しているがヒアリング対象としている)。
- 装置の誘引点灯について関心を持った回答が 9 名中 6 名あった。

また、仕掛け装置にスマートフォンを置いたある被験者の詳細データ(図 13)も示しておく。16 時か

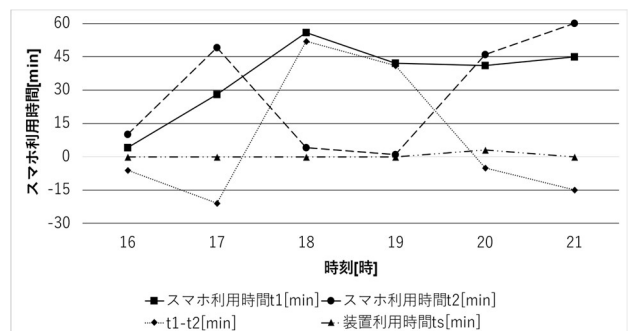


図 13 被験者の 16 時～21 時スマホ利用時間の変化

ら 21 時までのスマートフォン利用時間・回数とその差、装置利用回数が示されており、この被験者は装置を使用してはいたものの装置利用時間は短く、また使用した時間帯も 20 時のみとなっていた。そして、装置を使用していた時間帯でスマホ利用時間はむしろ増加する結果となっていた。

5. 考察

5.1 仕掛け装置の誘引性と持続性

ここからは、実験結果に基づき、仕掛け装置が「スマホ断ち」を引き出せているかを考察する。スマホ断ちを充分支援できていると言えるためには、1). 最初にスマホを置いてみようと思えるか、という誘引性の有無、2). 置いたスマホをそのまま置き続けてみようと思えるか、という持続性の有無、の 2 つの観点を検討し、両方が有効である必要がある。

まず第 1 の観点である、仕掛け装置の誘引性について考察する。図 11 と図 12 より装置にスマートフォンを置いた被験者は 9 名中 2 名であった。また事後ヒアリングにおいて、装置の誘引点灯について関心を持った回答が 9 名中 6 名であった。これらのことより、装置の誘引性がある兆候は観察された。しかし、スマートフォンを置いた被験者はいずれも置く回数は 1～2 回であり、置いている時間も 1 分程度であったことから「装置の反応を見るために試しに置いてみた」という程度の行動であり、強い誘引性ではなかった。検定結果でも有意差は無いと判定され、誘引性は認められなかった。

次に第 2 の観点である、仕掛け装置の持続性について考察する。装置にスマートフォンを置いた被験者に限って実験結果を見た時、装置の使用時間が 1 分程度しかなかった。事後ヒアリングで確認した際、スマートフォンを置き続けたら光のパターンが変化することを認識した被験者は 0 名であった。これらより、装置の持続性は確認できなかった。

以上より、スマホ断ちの効果を今回の実験では確認することができなかった。

5.2 うまくいかなかった原因とは

誘引性と持続性が十分発揮されなかった原因は 5 つ考えられる。

第 1 の原因は、置くことへの不安を招くフィードバックが意図せず入っていたことである。事後ヒアリングの内容で天板のたわみが気になるという指摘があった。つまり、どこまでのものが置けるか不安を招いてしまい、その結果置くことを避ける選択を

作ってしまった可能性がある。

第 2 の原因は、置き場所の問題である。本来、玄関では立った状態が通常であり、腰から胸元の高さであればモノを置きやすい。しかし、装置の置き場所がなかった被験者は床や低い位置の段ボール箱上に装置を設置していたことで、台のアフォーダンスが失われたと考えられる。

第 3 の原因は、「玄関」であったことである。被験者の自宅の様式や被験者の生活スタイルによっては、玄関にスマホを置いておくということが大きなデメリットになっていた可能性がある。例えば、戸建てに住んでいて玄関が 1 階で自室が 3 階というように離れている場合、後々スマートフォンを手にする可能性を考えると面倒さが大きくなり、置きたくないという場合もありうる。

第 4 の原因は、インセンティブの不足である。今回は光刺激とスマホを置けるという 2 つの刺激に絞った装置となっていた。2 名はスマホを置いてくれたが、短時間であった。より多くの人が置きたくなる要素やより長い時間置いておこうと思える要素が少なかったのだと考えられる。

第 5 の原因は、仕掛けの意図の推測を助ける要素不足である。今回、装置の真の狙いを伝えずに実験を行った（プライミング無し実験）。その際、スマートフォンを置く誘導になりうる装置情報も提示しなかった。そのため、まず第 1 に「スマホを置く」ものだという認識に至れていないという状態があり、第 2 に「スマホを置く時間が長いとよい」という認識に至れてない状態があるのではないかと。第 1 の状態を乗り越えて、スマホを置いてくれている被験者はいたものの、第 2 の状態になった被験者は 0 名であった。

したがって、これら 5 つの要因によって「スマホを置く」行動を引き出せなかったと考えられる。

6. 展望

考察をふまえ、今後の展望として 6 つの観点について検討する余地があると考えられる。

- 観点①. 使用場所の変更
- 観点②. インセンティブ追加
- 観点③. 実験期間の変更
- 観点④. 被験者層の変更
- 観点⑤. プライミング有無
- 観点⑥. 用途の変更

第①の観点であるが、本研究ではスマホを置かせる介入場所として玄関を選定したが、寝る前の寝室

や勉強を始める前の学校の教室，集中する必要がある会社の会議室など他のスマホ断ちが必要なシチュエーションでの効果を検討する余地がある．場所を変える場合，与える刺激は再検討すべきで，視覚以外の聴覚や触覚・嗅覚を利用したアプローチが適当となるシチュエーションもあると考える．

第②の観点であるが，本研究ではスマートフォンを置く行動を誘引するトリガーに「光とその色による視覚的な刺激」と「台のアフォーダンス」の2つを用いたが，さらにスマートフォンを置きたくなるような要素を追加することが考えられる．例えば，ワイヤレス充電する機能を天板に付与することや，スマホを置くことでアロマディフューザーとして匂いを出す機能を付与するなど，インセンティブの追加でスマホを置く動機が増す可能性がある．

第③の観点であるが，今回の実験は，実験期間の設定の都合上，仕掛けの有無で各2日間の対照実験となっていた．しかし，1週間ずつの観察をすれば，生活サイクルが1巡し，曜日ごとの傾向なども観察でき，特定の状況での仕掛け効果が見えた可能性もある．

第④の観点であるが，今回の被験者層の高等専門学校生はデジタル機器のヘビーユーザーが多く含まれる層であり，世の中の生活様式と大きくズレていた可能性がある．一般的な20代のスマートフォン利用時間は3時間30分である^[4]が，一方の今回の被験者データを見るとスマートフォン利用時間の中央値は7時間20分であり，大幅に利用時間が異なっていた．この生活様式の差が装置への認識の差になっていた可能性もある．

第⑤の観点であるが，本研究の実験は被験者に装置の真の意図を伝えず，新しい機能を持った玄関灯の実験として行った．実験の意図に気付いた被験者は10人中3人であった．もし，被験者が装置の意図に気付いている状態(プライミングあり)での実験を行えば，違った傾向が観察できる可能性がある．なぜなら，光の演出によって注目が取れることが今回わかっており，その先の期待される行動を伝えれば行動選択肢を意識できる可能性があるからである．

第⑥の観点は，今回の研究趣旨からずれてくるものであるが，今回製作した仕掛け装置の用途を変更させ，まったく別の問題に対する解決策として使用することも挙げられる．例えば，片付けを促す仕掛けとしてや，忘れ物を防ぐ仕掛けとしてなど，違った用途で使える可能性がある．装置に置かれているもの，あるいは置かれていないものへ意識を向けさせる効果があるだろうと考えている．

7.まとめ

本研究では色の心理効果と仕掛け学アプローチを用いて，スマホ断ち支援装置を開発し，行動変容実験により有効性を検証した．実験の結果，スマホを置く誘引性はわずかに見られたが，持続性はまったくなく，スマホ断ち効果は確認できなかった．しかし，今回作成した人の有無と物の重さを検知して発光するという仕組みは，様々な観点から改良を試みればスマホ断ち効果を向上させたり，他の用途へ転用したりする道があると考えられる．

謝辞

ここで，本研究の実験装置の製作に多くにご支援・提携を図っていただいた乾伊織様と栗原木工株式会社様に深甚な感謝の意を表し上げます．また本研究の行動変容測定実験に参加して下さった皆様にも感謝いたします．

参考文献

- [1] Kumar Vivek Arun, Chandrasekaran Vigneshvarl, Brahadeeswari Hema: Prevalence of smartphone addiction and its effects on sleep quality, A cross-sectional study among medical students, p 82-85, Industrial Psychiatry Journal 28<1>(Jan–Jun 2019)
- [2] Job 総研「2022年 スマホ依存の実態調査」を実施 | JobQ[ジョブキュー]
https://jobq.me/articles/14040#article_item_1921943
- [3] Patricia Valdez and Albert Mehrabian : Effects of Color on Emotions, 123(4), p394–409, Journal of Experimental Psychology : General (1994)
- [4] NHK 放送文化研究所世論調査部: メディア利用の生活時間調査, (2021)