

疑似窓の有効性に関する研究

三木 光範*¹
○佐藤 輝希*²

キーワード：オフィス環境 視環境 窓の効用 疑似窓

1. はじめに

近年、利便性の高い都心などにおけるオフィス空間の需要が高まってきており、オフィスビルの大規模化も進んできている¹⁾。それに伴い、地下やビルのコア側など執務空間の周辺に窓のない、もしくは窓はあるがワーカの着席位置から遠いオフィスが増えている。

窓に関してはその効用に対する先行研究も多く行われている^{2) 3) 4)}。そこでは、窓が人間の心理に及ぼす影響として、開放感の向上や窓を通して外を見ることによる気分転換の効果などが報告されている²⁾。しかし、窓のない執務空間においては、これらで報告されている窓の効用は期待できない。そこで、近年ディスプレイが画面の鮮明さ、表示部の大型化、および薄型化など様々な面で発達してきたことから、本研究では窓の代替物としてディスプレイを用いた疑似窓に着目した。

本研究では、ディスプレイを用いた疑似窓をオフィスに導入した場合に、どのような映像をディスプレイに投影すれば、最もワーカの心理的改善に繋がるかについて検証を行う。また、投影するディスプレイの大きさについても検証を行う。具体的には、疑似的に作成した無窓空間にディスプレイを用いた疑似窓を設置する。さらに、そのディスプレイにビデオカメラで撮影した窓の外のリアルタイムの風景映像（以下ライブ映像）による疑似窓の効用について検証を行う。そして、疑似窓の有無、および大きさの違いについての効用の検証を行う。

2. 窓の効用

2.1 窓の効用について

窓の効用には、大きく分けて「雰囲気の改善」と「外界との繋がり」^{5) 6)}の2つがある。これら2つを満たす窓が存在することで、気分転換などリフレッシュ効果や疲労回復⁶⁾などの効果が得られると考えられる。

2.2 オフィスにおける窓の必要性について

窓のない空間、特に地下オフィスに関する意識調査が先行研究によって行われており、そこでは窓のない執務空間に長く滞在すると心理的に良くない影響を受け、また健康を害するようなネガティブなイメージを連想する。人が長時間滞在する部屋または空間には窓を作らなければならないことが法律（建築基準法第28条）で定められてい

る。

しかし、建築基準法第28条ではオフィスにおいては窓の設置を義務付けるものではない。そのため、近年地下空間やビルの中央部など執務空間の周辺に窓のないオフィスが増えてきている。この要因としては、前述したオフィスに窓を確保しなければならないという法律がないことや、都心などにオフィスビルが過密化したことによる影響が考えられる。

2.3 窓の代替可能性について

2.2節でも述べたように窓の効用には「雰囲気の改善」と「外界との繋がり」の2つがあり、これらは室内環境に重要な役割を果たしている。また窓の効用の代替可能性に関して多くの先行研究が行われており^{2) 4) 5) 6)}、雰囲気の改善および窓外との繋がりがあげられる。このことから、時刻や天候などの外部情報を室内に取り込むことは重要であると言える。そして、そういった情報を取り込むものとして近年注目されているのが疑似窓である。疑似窓を導入することにより、以上の雰囲気の改善と外界との繋がりを代替できる可能性がある。

3. 疑似窓

疑似窓は窓のない環境において、窓の代わりとして疑似的に窓のように見せているものの総称を言う。その例として、窓枠と風景が描かれたポスターや、磨りガラス越しに照明をあてて自然光を採光した状態を模したものなどがある。本研究で使用する疑似窓は、図1のようなディスプレイに外の風景を映写したものである。



図1 本研究における疑似窓（22インチ）

また本研究ではディスプレイの大きさの違いによる実験も行う。ディスプレイの大きさが異なる疑似窓を図2に示す。



図2 本研究における疑似窓 (42インチ)

4. 実証実験

4.1 無窓空間と有窓空間の比較

疑似窓の有無により、実際に被験者がどのような印象評価をするか知るため、実証実験を行った。実験環境は同志社大学知的オフィス創造システム実験室で行った。実験環境を図3に、実験環境の見取り図を図4に示す。



図3 実験環境

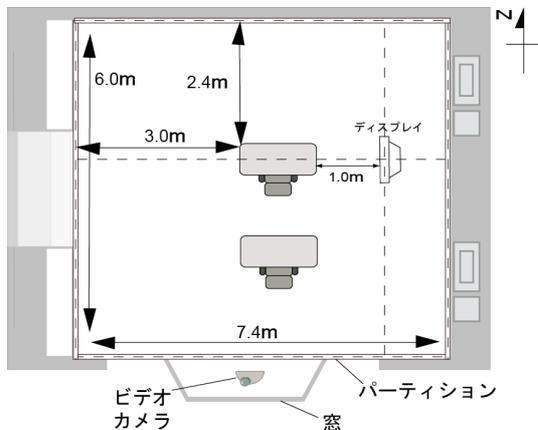


図4 実験環境の見取り図

本研究で使用したビデオカメラは、SONY製で約112万画素、HD出力にも対応しているものである。

図3の実験環境で、被験者には無窓空間、有窓空間、無窓空間の順に60分間VDT作業を行ってもらった。また異なる日に有窓空間、無窓空間、有窓空間の順に60分間VDT作業を行ってもらい、空間を入れ替える前に、被験者には5分間でアンケートに回答してもらった。

アンケートはSD法で測定し、集中できる-集中できない等の21項目を7段階で評価してもらった。被験者は健康な大学生4名で行った。以上が実験概要となる。

実験後に行ったアンケートによる結果を以下の図5に示す。

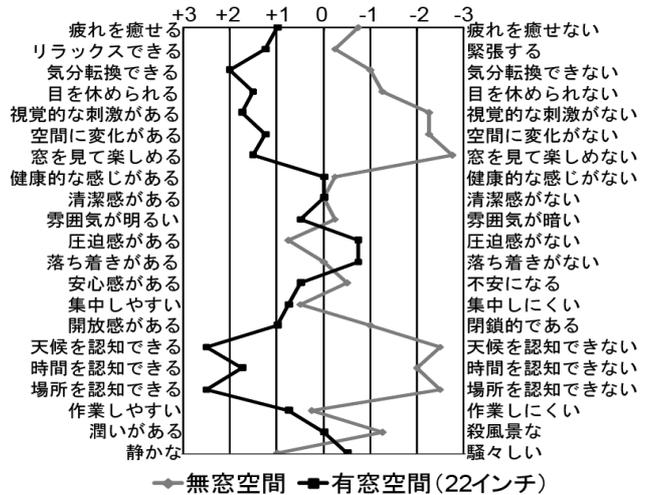


図5 疑似窓の有無による印象評価

図5より、「疲れを癒せる」、「リラックスできる」、「気分転換できる」、「目を休められる」、「天候を認知できる」、「時間を認知できる」、「場所を認知できる」、および「作業しやすい」の8項目で、無窓空間と有窓空間との間で印象評価に差が見られた。図5より、無窓空間と有窓空間との間で差が見られた上記の8項目が今回作成した疑似窓の効用であると考えられる。この8項目は2回目の有窓空間の結果においても、さほど変化は見られず同じような結果が得られているため、長時間の作業においてもこれらの効用は期待できると考えられる。

4.2 疑似窓の大きさの比較実験

本節では疑似窓の大きさにより、実際に被験者に対してどのような印象の変化が生じるかを知るため実証実験を行った。実験環境は4.1.1項と同環境である。実験で使用するディスプレイは、図1のNEC製22インチと、図2の日立製42インチである。またディスプレイには、webカメラ(200万画素)を設置し、被験者が窓を見た回数および時間が測定可能となるようにした。図6がディスプレイに設置したwebカメラの図である。



図6 疑似窓（42インチ）に設置したwebカメラ

被験者が窓を見た回数および時間の測定方法は、被験者がwebカメラの方向に視線を向けた時を窓であるディスプレイを見てるとし、窓を見た回数と時間を測定した。被験者に無窓空間、有窓空間（ディスプレイは22インチ）の順に60分間VDT作業を行い、別の日に無窓空間、有窓空間（ディスプレイは42インチ）の順に60分間VDT作業を行ってもらった。被験者には5分間でアンケートに回答してもらった。

このような実験環境で行った実験結果を以下の図7に示す。

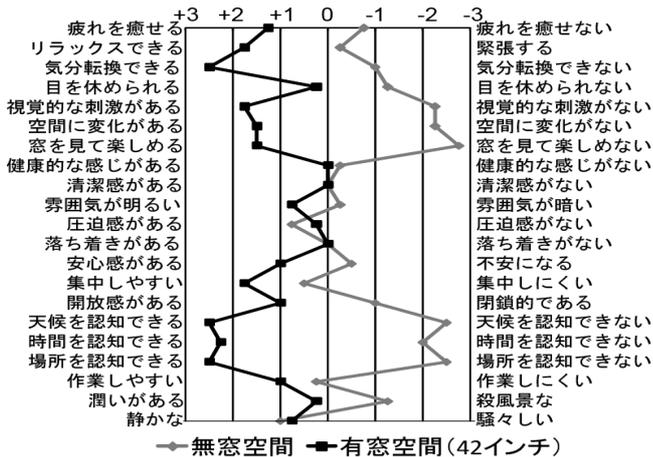


図7 疑似窓（42インチ）による印象評価

また、ディスプレイの大きさによる印象評価の差を図8に示す。

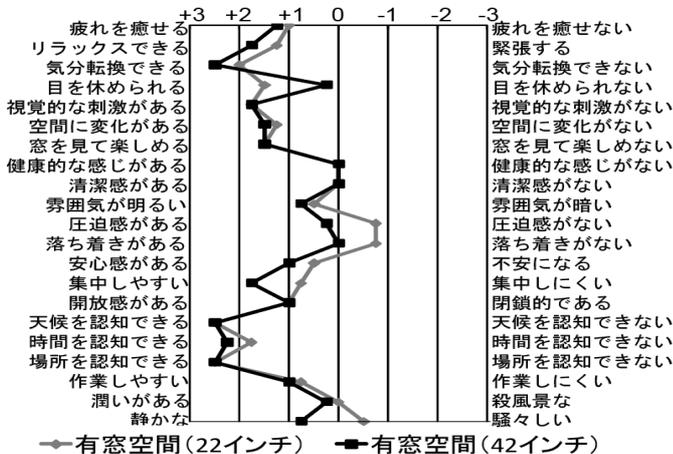


図8 疑似窓の大きさによる印象評価の違い

また、被験者が疑似窓を見た回数と疑似窓を見た時間を表1および表2に示す。

表1 疑似窓を見た回数および時間
【42インチディスプレイ】

	平均	最大	最小
窓を見た回数【回】	10.0	17.0	7.0
窓を見た合計時間【s】	29.7	60.6	20.3

表2 疑似窓を見た回数および時間
【22インチディスプレイ】

	平均	最大	最小
窓を見た回数【回】	6.0	8.0	5.0
窓を見た合計時間【s】	15.1	26.5	10.3

図7および図8より、無窓空間と有窓空間との間で差が見られた上記の8項目が今回作成した疑似窓の効用であると考えられる。この8項目は疑似窓が大きいほど効用が得られやすいという結果が得られた。このことから、疑似窓にはある程度の大きさが必要ではないかと考えられる。

また、表1および表2から、窓を見た回数および時間は疑似窓が大きい方が増加傾向にある結果が得られている。窓を見る回数が増加すると集中していないとも考えられるが、風景映像であるために気をとられる事なく集中することが可能となり、作業が出来ていると考えられる。

また、ライブ映像は長時間映写しても違和感無く作業が可能となり、被験者の集中力が削がれる事がなかったのではないかと考えられる。

4.3 疑似窓と実際の窓との比較

疑似窓と実際の窓との印象評価の差を知り、疑似窓が窓の代替物となり得るかを検証するため、実証実験を行った。実験環境は以下の図9である。

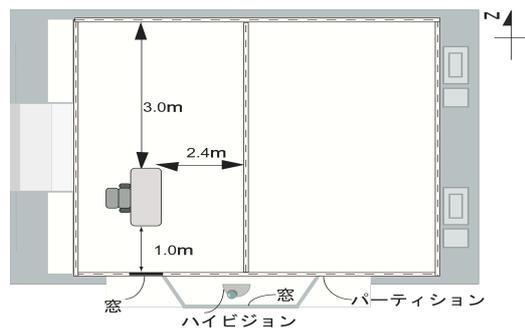


図9 実験環境の見取り図



図10 本実験で使用した疑似窓（左）と実際の窓（右）

疑似窓に使用したディスプレイは 42 インチであり、4.2.1 項と同様に web カメラを用いて窓を見た回数および時間を測定した。被験者に無窓空間、有窓空間（ディスプレイは 42 インチ）の順に 60 分間 VDT 作業を行った。

このような実験環境で行った実験結果を以下の図 11 に示す。

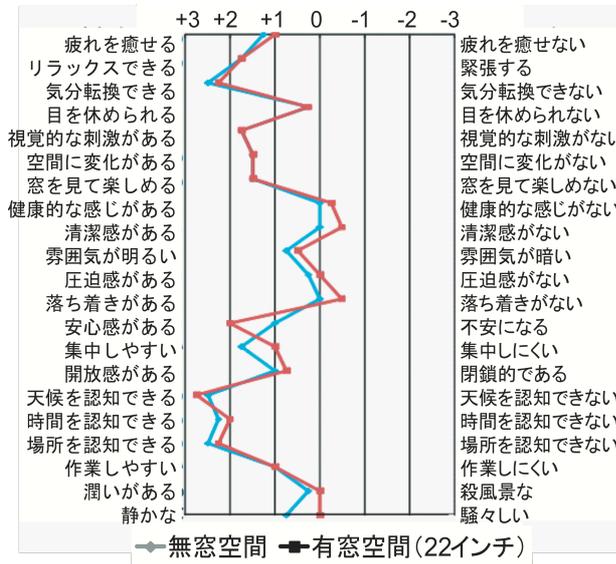


図11 疑似窓と実際の窓の印象評価

また、被験者が疑似窓を見た回数と疑似窓を見た時間を表 3 および表 4 に示す。

表 3 疑似窓を見た回数および時間
【42 インチディスプレイ】

	平均	最大	最小
窓を見た回数【回】	8.5	12.0	4.0
窓を見た合計時間【s】	15.1	62.5	20.3

表 4 疑似窓を見た回数および時間
【実際の窓】

	平均	最大	最小
窓を見た回数【回】	12.7	21.0	8.0
窓を見た合計時間【s】	27.7	62.6	10.3

表3および表4から、疑似窓より実際の窓を見る傾向が見られた。しかし、図11の印象評価の差から疑似窓と実際の窓との差はあまり見られなかった。

疑似窓が人間の心理に及ぼす効用のうち、特に執務空間における被験者の印象評価において有窓空間が無窓空間より「疲れを癒せる」、「リラックスできる」、「気分転換できる」、「目を休められる」、「天候を認知できる」、「時間を認知できる」、「場所を認知できる」、および「作業しやすい」の8項目が無窓空間との印象評価においてよりプラスのイメージに改善される結果が得られた。な

お、ディスプレイの大きさを変化させても同様の結果が得られた。

また、疑似窓を見た回数および時間の結果から、42 インチのディスプレイを使用した疑似窓の方が窓を見た回数および時間ともに増加傾向であった。また疑似窓から受けた印象を調査した結果、「気分転換できる」および「集中しやすい」という傾向がより強くなった。

このことより、疑似窓を見る回数および疑似窓を見た合計時間が増加すると、より作業に集中しやすくなるということが分かった。これは窓を見る事により、効率的に気分転換が可能となり、それにより作業効率が上がり、集中しやすいと感じるようになったのではないかと考えられる。

5. 結論

本研究では、無窓の執務空間において液晶ディスプレイを用いた疑似窓が窓の心理的効用を得る代替物として有効であることを確認し、また22インチのディスプレイを使用した疑似窓より、42インチのディスプレイを使用した疑似窓の方がより窓の効用を得られやすい事を確認した。また実際の窓との比較により、疑似窓には窓に似た効用があり、窓の代替物として有効である事が分かった。

今後の課題として、22インチおよび42インチのディスプレイを用いた疑似窓を用意したが、今回使用した疑似窓が人にとって最適な大きさであるとは限らない。そのため、より多くのサイズのディスプレイを用いて検証実験を行う必要があると考えられる。また、検証実験の被験者を増加させる事により、検証結果の信頼性を向上させる必要がある。

【参考文献】

- 1) 東京 23 区の大規模オフィスビル供給量調査 '10
<http://www.mori-trust.co.jp/pressrelease/2010/20100506.pdf>
- 2) 武藤 浩,宇治川 正人,他 :窓の心理的効果とその代替可能性, 日本建築学会計画系論文集 第 474 号 pp.57-63,1995 年
- 3) 小堀 一,佐藤 仁人:地下執務空間の環境に関する調査研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集 pp.1129-1130,1992 年
- 4) 大塚 俊裕,山口 一,他:大型液晶ディスプレイを用いた疑似窓に関する研究,日本建築学会大会学術講演梗概集 pp.101-102,2008 年
- 5) 宮田紀元 :窓の機能の視覚的側面,建築雑誌 Vol.91,No1114 1976 年 11 月号
- 6) 宮田紀元:窓の視覚効果について,日本建築学会建築環境工学論文集 第 1 号 pp.43-50,1979 年

*1 同志社大学理工学部 教授・工博

*2 同志社大学大学院工学研究科 大学院生・工修