

# 実証手法



# 実証事業で用いられた評価手法について

森林総合研究所 木材加工・特性研究領域 チーム長 杉山真樹  
東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授 恒次祐子

「内装木質化等の効果実証事業」では、令和2年度からの2年間に於いて、延べ20事業者により、実際に内装木質化を行った際の各種効果について実証調査が行われた。実証調査により得られた知見も木材利用の効果を示す重要なエビデンスデータであるが、実証のために用いられた各種手法も、今後同様の調査・研究を行う際の指針となる重要な情報である。

そこで本稿では、2年間の事業において20事業者が実証に用いた手法について、この事業の実証対象である4種類の効果、すなわち①生産性・経済面への効果の実証、②心理面・身体面への効果の実証、③屋内環境に及ぼす効果の実証、④新たな内装木質部材の効果の実証に分けて示すとともに、実証対象とした施設の用途、得られた結果についても併せて紹介する。なお、①生産性・経済面への効果については、令和2年度の事業では製造コストの検討や地域経済への波及効果に関する検討も行われていたが、本稿では紙面の都合により割愛することとする。

## 1. 生産性・経済面への効果

### 1) 生産性への効果

本事業における「生産性」とは、製品製造におけるコスト、生産性ではなく、内装木質化を行った際に、その空間で学習したり働いたりする人の学習効率や知的生産性、労働生産性を指す。ここでは評価手法を、数量的評価、定性的評価、行動分析に分類した。

#### a. 数量的評価手法

評価対象について何らかの方法で数値として測定し、その値を得点として比較を行う方法を、本稿では「数量的評価」と整理した。生産性を数量的評価する手法を、所定時間単

純作業に従事させ、その作業量や作業の質を得点化する方法と、知的作業、創造的作業を行わせ、その作業量等を得点化する方法に分類した。

#### (ア) タスク実験（単純作業）

##### <評価手法>

本事業において、単純作業によるタスク実験として、最も多く使われていたのが単純な足し算やかけ算などを行う計算課題である。これには、内田クレペリン検査のように紙面上で行うものと、PC上で計算結果を入力する方法の2種類が見られた。なお、幼児に対する評価方法として、絵合わせゲームも用いた例が見られた。また、障害者を対象とした簡易作業として、電気配線のケーブルキャップをセットにして束ねていく作業が使われていた。

##### <実証対象とした施設の用途>

- 単純計算課題：主にオフィス空間における生産性評価に用いられていた。子育て施設、学童保育施設でも単純計算課題が用いられていたが、幼児を対象とした施設の場合、遊びの一環として取り組める評価手法が有効である。
- 簡易作業：障害者を対象とした就労支援施設

##### <得られた結果の例>

- 学童保育施設の木質化空間と非木質化空間で簡易な計算テストのスコアを比較した結果、木質化空間で回答数は164、正答数147といずれも非木質化空間を上回っていた。
- シェアオフィスにおけるPC上での監視作

業について、内装条件（非木質化、木質化、異なる木質化部位）、時間経過の影響を比較した結果、時間の主効果が有意であったが内装条件間の差は認められなかった。

- クロスの部屋と比較して、Mokkun のスギおよびヒノキを使用した部屋では、クレペリン検査における後期増減率が増加する傾向がみられ、Mokkun を使用した部屋での作業効率の向上が示された。
- 大学施設の木質化空間と非木質化空間との単純作業テスト結果の比較において、木質化でのテストにおける総回答数が多かった。
- 就労支援施設における木質化空間と非木質化空間の双方における簡易作業の作業数を比較すると、僅かであるが、木質化空間の方が平均作業数及び作業総数共に上昇した。

#### (イ) タスク実験（創造的作業）

##### <評価手法>

本事業において、創造的作業によるタスク実験として、最も多く使われていたのはマインドマップである。マインドマップ (R) は、イギリスの教育コンサルタントである Tony Buzan により提唱された思考の整理方法であり、紙面の中央にテーマとなるキーワードを配置し、そこから関連するキーワードを放射状に広げ、さらにキーワードを繋げて行く。創造的作業の評価に用いる場合、あるキーワードを提示し、所定時間内に関連するキーワードを繋げていき、出されたキーワードの数を指標とする場合が多い。

また、創造作業テストを行った例も見られた。創造性を評価する心理検査にはミネソタ創造性テスト (TTCT)、S - A 創造性検査、TCT 創造性検査などがある。本事業では、創造性を「課題依存」「課題変形」「同態再生」

「異態再生」の4カテゴリーに分けて評価する TCT 創造性検査（早稲田大学創造性研究会）が用いられた。

##### <実証対象とした施設の用途>

- マインドマップ：オフィス環境での生産性評価
- 創造作業テスト：大学施設、地域施設、子育て施設

##### <得られた結果の例>

- シェアオフィスにおけるマインドマップの語数について、内装条件（非木質化、木質化、異なる木質化部位）、時間経過の影響を比較した結果、差異は認められなかった。
- マインドマップ回答数の平均値は、クリ単板テーブル使用時の方が、白色メラミンや木目メラミンのテーブルよりもやや高かった。
- 大学施設および地域施設の木質化空間と非木質化空間との創造作業テスト結果の比較において、「課題に全く囚われない」の回答も上昇していることから、木質空間が被験者の創造性へも肯定的な効果を与えていると考えられた。

#### b. 定性的評価手法

評価対象について数値として測定することが困難な場合も多いが、その度合いをアンケート等により被験者の主観を通して評価し、その評価を得点化して比較を行う方法を、本稿では「定性的評価」と整理した。ただし、後述する心理検査については、大規模調査によって得点化の方法が確立されており、得点を指標として相互比較にもちいることが可能であることから、数量評価手法として分類している。生産性を定性的評価する手法を、アンケート調査による主

観評価と、インタビューやヒアリングによる方法に分類した。

#### (ア) 質問紙法（主観評価）

##### <評価手法>

生産性に関しては、働き方改革が叫ばれる中、近年になって注目されるようになったことから、その評価手法に関して試行錯誤の中で調査・研究が行われている現状にある。そのため、本事業においても、生産性に関して心理評価で用いられる主観評価により評価を行った例が多く見られた。方法としては、ある評価項目に関して対立する形容詞の対を設定し、5～9段階の尺度で回答させるSD（Semantic Differential）法が最も多く用いられていた。また、対立する対を設定せずある評価項目の評価を、5～9段階の尺度で回答させる評定尺度法（SD法も評定尺度法の1種である）や、評定項目の評価の際に尺度による段階評価を用いず、一次元上の相対的な位置で回答させるVAS（Visual Analogue Scale）法も用いられていた。

評価項目としては、仕事量、作業効率、仕事環境や空間の満足度、疲労感、就業意欲が見られた。

##### <実証対象とした施設の用途>

オフィス（実オフィス、シェアオフィス、小規模オフィス、現場事務所）、店舗（自動車販売店、カフェ）

##### <得られた結果の例>

- 仕事量及び仕事の効率化に関する主観評価では、木質化後は僅かながら上昇傾向が見られた。
- ABW勤務におけるLow Focus（コワーク）ブースにおいて、木質化空間の方が非木質化空間よりも「仕事に集中しやすい」「ア

イデアを出しやすい」という評価で、満足度も高かった。

- 自動車販売店における従業員の疲労感について、全体の傾向として60前後となり、非木製キッズコーナーの条件は他の2条件より疲労感が低くなった。
- カフェにおいて、木材が多いと感じる場合は「親しみ」「暖かさ」などの印象が高く入店意欲、就労意欲が高くなった。
- 集中しやすさ、アイデアの出しやすさの評定値はいずれもクリ単板テーブル使用時が他のテーブルよりも高く、木目メラミンテーブル、白色メラミンテーブル使用時と比較して集中力・発想力がより発揮される可能性が示唆された。
- オフィス作業に関連する全調査項目（「作業しにくい－作業しやすい」「働きにくい－働きやすい」「不快－快適」）について木質化前後で上昇する傾向を示し、「作業しにくい－作業しやすい」「不快－快適」で有意差が認められた。

#### (イ) 質問紙法（自由記述）、インタビュー

生産性に関して、仕事内容や仕事の進め方は多種多彩である上、仕事の量は数値化できても質を数値化することは容易ではなく、客観的評価になじみにくい。そのため、本事業では質問紙法による主観評価により間接的に生産性を評価する方法が多く採られたが、主観評価は人の内面で様々な情報処理が行われた結果の表現形であり、評価結果と木質化との因果関係を知ることは困難である。

近年、建築学分野や心理学分野では、人の内面での評価の階層構造をインタビューにより明らかにする評価グリッド法が発達し、多くの研究者に活用されると共に、商品開発やマーケティング分野でも顧客ニーズの把握のために幅広く利用されている<sup>1)</sup>。また、質問

紙の自由記述回答を対象としたテキストマイニングも近年、活用が進みつつある。本事業において、このような手法を用いて分析を行った例は生産性への効果、経済面への効果、心理面への効果に関して各1件見られた。

インタビューや自由記述から得られる質的データは、数量的に扱うことが困難であったことから、これまで科学的検討があまり行われてこなかったが、学問分野の進展もあり、今後新たな評価手法の一つとなることが期待される。

#### <実証対象とした施設の用途>

オフィス（実オフィス）

#### <得られた結果の例>

報告書における記載なし。

### c. 行動分析

生産性の評価手法として、ビデオカメラで実験空間を撮影し、その画像から対象者ごとの行動軌跡や、場所ごとの滞在時間を算出する方法が見られた。ビデオカメラによる方法は確実性が高いが、手作業で行う場合、膨大な時間と手間がかかることから、長期間のデータを解析する場合、画像処理の自動化が必要である。

令和3年度には、ビーコンシステムを用いて、対象者の位置情報を連続的に測定、記録している例が見られた。現時点ではセンサーの不具合により一部のデータが欠損となるケースも見られるとのことであり、技術面の進化が望まれるが、今後有力な評価ツールとなることが期待される。

#### (ア) 滞在時間等の分析

##### <評価手法>

場所ごとの滞在時間の評価のほか、空間における対象者の行動軌跡プロットでの評価が行われた。また、オフィスにおける業務中の会話量や行動変化の観察も行われた。

##### <実証対象とした施設の用途>

オフィス（実オフィス、小規模オフィス）、保育ルーム

##### <得られた結果の例>

- Dialogue(対話)ブースにおける非木質ブースの使用率は減少傾向なのに対して、木質化ブースの使用率は増加傾向であり、Low Focus(コワーク)ブースでも同傾向を示した。ABW勤務日数が経過するにつれて、木質化ブース選択率はやや増加する傾向にあった。
- 保育ルームにおいて、木質化前と木質化後で1時間ずつ2日間撮影して行動の軌跡をプロットした木質化前後で比較すると、木質化した壁面の前で軌跡が集中して濃くなっており、活動が活発化しているといえ、生産性への肯定的な効果があると考えられた。

### 2) 経済面への効果

本事業における「経済面への効果」とは、地域経済や木材産業への波及効果や会社の経営分析ではなく、内装木質化を行った際に、会社経営者や店舗オーナーなど、内装木質化を行う施主が経済的に得る効果を指す。ここでは評価手法を、生産性と同様に、数量的評価、定性的評価、行動分析に分類した。

#### a. 数量的評価手法

経済面への効果を数値として評価する手法を、金額や人数など直接的に数えられる指標と、アンケートから間接的に数量化する指標に分類した。

(ア) 直接的指標（客単価，売上額，来客者数）

<評価手法>

店舗経営者にとって売上げや客単価は経済面に関する直接的な効果である。また，来客者数や来客構成，来店頻度や滞在時間も経済面を左右する重要なファクターである。これらのデータを分析することは，経済面の評価に有効であることは想像に難くないが，これまで木材分野ではあまり行われてこなかった。

本事業において，新たな手法としてPOSシステムのデータを用いた分析が行われており，今後この方法の更なる活用が望まれる。また，新型コロナウイルス感染拡大の影響で実施できなかったが，貸会議室の稼働率での評価も予定されていた。

<実証対象とした施設の用途>

- 飲食店店舗（カフェ）：来客者数，滞在時間，売上げ，客単価
- シェアオフィス：個室の使用人数
- 自動車販売店：売上げ，来店頻度，来客構成，来客者数・滞在時間（ビデオカメラにより計測），
- 貸会議室：稼働率

<得られた結果の例>

- シェアオフィスの個室全体の利用人数に対する，内装木質化した個室の利用人数の割合が木質化前後で増加し，個室の内装を木質化することによりワーカーによる利用意欲が促進される可能性が示された。
- POS システムを分析した結果，来客者における木質化エリアの着席率は，非木質化エリアのそれに比べて約2倍の着席率となった。客単価・店舗の滞在時間において差はなかったものの，木質化エリアの売上は着席率が貢献するかたちで約2倍となり売上が向上した。

(イ) 間接的指標（支払意思額）

<評価手法>

空間がもたらす経済面への効果を数値化する手法として，支払意思額の調査が行われていた。支払意思額とは，例えばカフェにおけるコーヒーを例にとると，1杯500円のコーヒーについて，木質化させた空間で注文する場合，上乘せして払っても良いと考える金額を尋ね，その金額で評価する方法である。上乘せする金額を訊く場合の他に，実際に支払って良いと思う総額を尋ねる場合もある。

<実証対象とした施設の用途>

- コーヒー1杯の価格：カフェ，VR空間
- 施設使用料：保育ルーム，学童保育施設，大学施設，地域施設，シェアオフィスのブース

<得られた結果の例>

- 壁面に近い席では，壁面から遠い席や店舗の中央付近の席よりも，若干支払意思額が低くなる傾向があったが，大きな差異は見られなかった。
- 木質化した空間に対する保育料に関する支払意思額も保育ルームで平均433円，学童保育所で平均406円の追加支払の意思があり，経済性について一定の効果がみられた。
- 学童保育施設における木質化に対する追加の支払意思額は，平均で406円であった。
- 暗色の木材を使用すると「高級感がある」印象の得点が高くなり，支払意欲も高くなる可能性がある。
- 大学施設および地域施設において，木質化した空間に対する支払い意思額も僅かであるが上昇したことから，経済性にも一定の効果がみられた。

## b. 定性的評価手法

本事業において、経済面への効果について検討を行った例は少なく、評価手法も支払意志額の調査が大半であった。一部、空間の満足度や木質化の入店動機への寄与について質問紙法で調査を行った例が見られた。マーケティングの観点からも、施設利用者や来客者が木質化空間を選択するに至る評価構造の解明が必要であり、この分野での研究の進展が望まれる。

### (ア) 質問紙法（主観評価）

#### <評価手法>

来店動機や空間の印象度、入店意欲や顧客の満足度について、評定尺度法や択一式の質問紙で調査が行われていた。

#### <実証対象とした施設の用途>

自動車販売店、実オフィス空間、飲食店舗（カフェ）、VR空間、診療所

#### <得られた結果の例>

• 来店動機について、全ての条件において「興味のある・欲しい車のメーカー系列だったため」「自宅から近かったため」「その他（主な記述内容：点検、修理）」であった。一方で、キッズコーナー設置条件では回答率は低いものの「お店の雰囲気が良さそうだったため」への回答が見られ、キッズコーナーの設置が店舗の雰囲気向上による入店のしやすさの向上に寄与している可能性が示唆された。また、同様に「キッズスペースなどの子どもの遊び場があるため」、木製キッズコーナー設置では「木製キッズスペースがあるため」への回答が見られた。乳幼児を含むグループにおいて、キッズコーナーの有無あるいはその材質は第1の来店動機とはならないまでも、複数の来店動機の1

つになり得ることが示唆された。

- DLTブースに関して、仕上がり感は、全体的に良い印象かつ居心地が良い・落ち着く等のプラス傾向の印象であることがうかがえるが、木質感が強すぎる、圧迫感がある等のマイナス傾向のコメントもあり、木質以外の仕上げとのバランスも重要と捉えた。木の香りは、全体的に少し弱い印象が強く、もっと香りがあるとも捉えることができた。部材としては、DLTそのままの状態よりも表面加工がある方が印象に残る傾向があるように感じた。
- 木質内装とそれ以外の部分の色の組み合わせにより入店意欲との相関が異なり、さらに男女により組み合わせる色と入店意欲の相関の傾向が異なった。
- 来院者（保護者）の建築空間の評価は、受付や待合室はじめ全体の雰囲気・快適性の評価など、全体的にRC造の旧診療所と比較して改築された木造・木質内装の診療所の方が高い評価となった。特に、木質化が壁や床などの素材や木と触れ合えることで、雰囲気を醸し出し、待合室などリラクスの効果が出ている結果が得られた。なお、「病院らしくない」という評価の向上とも関係して、「受診以外でも来たいと思うか」という評価も、空間の開放性・ゆとりの他、木と触れ合えることも、要因として一定の評価を得ていることから、木質化が受診する病院の選択やリピーターになる可能性もあり、通院者の増加につながることも考えられた。

### (イ) 質問紙法（自由記述）、インタビュー

#### <評価手法>

質問紙調査において、自由記述項目を設定することは多いが、SD法を含む評定尺度法や択一式の質問紙から得られた解析結果を解

積するために補助的に用いられることが多い。一方、本事業では、空間の印象に関する自由記述回答について、テキストマイニング手法により分類、整理し、その出現数を比較することにより、数量的評価を試みた事例が見られた。

<実証対象とした施設の用途>

金融機関

<得られた結果の例>

- 金融機関における店舗の印象に関する来客者のアンケート自由記述から得られた結果を考察すると、「温もり」や「落ち着き」についての好印象が多くを占めた。各ラベルの回答傾向を回答者属性別に整理すると、若年層は「温もり」や「きれいさ」を、高年層は「落ち着き」や「良さ」をより感じている傾向も明らかとなった。また性別による差としては、女性の方が具体的な回答を行う傾向も見受けられた。

### c. 行動分析

#### (ア) 滞在時間等の分析

経済面への効果に関する行動分析として、ビデオカメラを用いた来客者数、滞在時間の計測が行われた。これらについては、質問紙による調査に比べて分析に手間がかかるが、詳細な情報を確実に取ることができる利点がある。

<評価手法>

実験空間に設置したビデオカメラの画像から、来客者数、滞在時間を計測した。

<実証対象とした施設の用途>

自動車販売店

<得られた結果の例>

- 自動車販売店での来店組数について、全カテゴリーでは木製キッズコーナーと未設置は非木質と比較して3.5組程度多くなり、乳幼児を含むカテゴリーでは大きな違いは認められなかった。店内の滞在時間について、キッズコーナー設置は未設置より5分程度長くなり、キッズコーナーの滞在時間に大きな違いは見られなかった。

#### 【引用文献】

1. 辻村壮平. 階層的に構造化された評価を引き出すための評価グリッド法, 日本音響学会誌, 2017, 73巻12号, p.783-789

(杉山真樹)



## 2. 心理面・身体面への効果

### 1) 心理面への効果

#### a. 数量的評価手法

ここでは質問紙を用いて対象物に対する人の心理的な反応を評価する手法のうち、得点化の方法が決まっており、同様の手法を用いた他の実験と比較可能であることを数量的評価手法として整理した。なお便宜上「質問紙」法としているが、用紙を用いて筆記用具で記入を求めたもののみではなく、ブラウザ等に質問項目を表示して回答入力を求めるものも含んでいる。

#### (ア) 質問紙法（心理検査）

##### <評価手法>

最も多く採用されている方法として気分プロフィール検査（金子書房、POMS2）が挙げられる。成人用は全項目版（65項目）、短縮版（35項目）の2種類があり、多くの実証事業では短縮版が使用されていた。対象物を体験している際の気分を【怒り－敵意】【混乱－当惑】【抑うつ－落込み】【疲労－無気力】【緊張－不安】【活気－活力】【友好】の7尺度に分けて得点化することができ、標準化得点を算出できる点が特徴である。

不安検査も多く採用されており、状態・特性不安検査（三京房、STAI（Form X）；実務教育出版、新版STAI）が使用されている。どちらもその時の一過性の心理的不安を評価する状態不安と、不安をもたらす体験に対する性格的な反応傾向を評価する特性不安を、それぞれ20項目により評価することができる。心理検査としては状態不安検査を使用することにより対象空間や対象物への反応を調査することができる。

本事業は非住宅建築物等を対象としていることから、オフィスでの実証例も多く見られた。内装木質化による疲労軽減効果を期待し

たことから、自覚症しらべ（日本産業衛生学会産業疲労研究会）を導入した実証例もいくつか見られた。25項目の質問によりねむけ感、不安定感、不快感、だるさ感、ぼやけ感の5群に分けて疲労を評価する。質問紙は公開されており自由に使用することが可能である。

睡眠評価を行った事業ではOSA睡眠調査票MA版（（一社）日本睡眠改善協議会）が使用された。起床時眠気、入眠と睡眠維持、夢み、疲労回復、睡眠時間の5因子について計16項目で評価を行う。個人の定常的な睡眠質や睡眠感ではなく、対象とする睡眠における睡眠感を評価するものであり、得点の標準化は670名を母集団とした既往調査の結果を用いて行われる。

##### <実証対象とした施設の用途>

- 気分プロフィール検査：オフィス（1フロア、シェアオフィス、小規模オフィス、現場事務所、団体事務所）、自動車販売店、レストラン店舗、小学校の特別支援学級があった。
- 状態・特性不安検査：民間オフィス、実オフィス空間
- 自覚症しらべ：民間オフィス（1フロア、都心部のシェアオフィス、実オフィス空間）、自動車販売店
- OSA睡眠調査票MA版：都心部のシェアオフィス

##### <得られた結果の例>

- クリ単板、木目メラミン、白色メラミンテーブルの比較の結果、クリ単板テーブル使用時に最もSTAIにおける状態不安が低かった。
- 飲食店の店舗スタッフについて、内装木質化後にはPOMSの7つの下位尺度（「怒り～敵意」「混乱～当惑」「抑うつ～落込み」「疲

労～無気力」「緊張～不安」「活気～活力」「友好)」の得点が低下した。

- スギ内装材の乾燥法による違いを検討したところ、本事業で開発した新型乾燥法では、POMS2のネガティブな気分に関する各項目と総合得点（TMD）が入室後、減少したが、ポジティブな気分（活気-活力、友好）は減少しなかった。
- オフィ스에木製パーティションを導入して内装木質化したところ、木質化前では退勤時にPOMS2のネガティブな気分に関する各項目と総合得点（TMD）の得点が有意に増加したが木質化後は増加が認められなかった。
- ABW勤務におけるPOMS2の友好（F）のT得点について、木質化ブースの使用割合が20%を超える群（木質-高）とそれ以下の群（木質-低）に分けて検討したところ、木質-高群の方がFは有意に高く、ワーカーによる木質ブース選択と友好度との関係性が示唆された。
- シェアオフィスの個室を内装木質化して比較したところ、ウォールナットの木質化では、だるさ感やぼやけ感などの主観的疲労感が軽減される可能性が示唆された。
- OSA睡眠評価票により調査した主観的な睡眠質に関して、ウォールナット全面個室において短時間睡眠後の起床時の疲労回復感が腰壁個室よりも高い傾向にあった。

#### (イ) 質問紙法（性格検査、慢性的状態の検査）

##### <評価手法>

状態・特性不安検査（三京房，STAI（Form X），実務教育出版，新版STAI）のうち特性不安検査を使用し，不安をもたらす体験に対する性格的な反応傾向を評価することができる。KG式日常生活質問紙（山崎ら，1992）<sup>1)</sup>は行動パターンとしての「せかせかタイプ」

「のんびりタイプ」を判定する質問紙である。前者をタイプA，後者をタイプBと呼ぶ。もともとはアメリカで開発された概念であるが，これを日本人に合う形で判定するために開発された質問紙の一つである。タイプA者は様々な研究からストレス度が高いと考えられており，このような特性が木材に対する反応に影響するのではないかと仮説から事業に導入されたものと考えられる。オフィスで行われた一事業で導入された知覚されたストレス尺度（Perceived Stress Scale）日本語版（鷲見，2006，PSS）<sup>2)</sup>は「個人によって生活状況がストレスフルであると評価される程度」を評価するもので，一過性のストレス状態ではなく，過去1か月間の生活がストレスフルであったかどうかを評価している。あわせて用いられた精神的健康尺度（菅沼ら，2016，WEMWBS）<sup>3)</sup>は「ポジティブな精神的健康状態」を評価するものである。これらは内装木質化に伴うストレス感や健康感の変化を評価することを意図したものであると考えられる。

##### <実証対象とした施設の用途>

いずれもオフィスを対象とした事業で使用された。

#### b. 定性的評価手法

ここでは質問紙やインタビュー，ヒアリングによる調査のうち，前述の得点化方式が標準化されているもの以外を定性的評価手法としてまとめた。評定尺度法のように何らかの得点化がなされているものと，インタビューやヒアリングで得られた言語を数量化せずそのまま整理・分析したものなどが含まれている。

## (ア) 質問紙法（主観評価，評定尺度法）

### <評価手法>

評定尺度法とは例えばある対象物が「優れているか」という質問に対し、「1. 全くそう思わない」～「5. 非常にそう思う」の5段階で回答するような手法のことである<sup>4)</sup>。多くの事業においていわゆる「SD法」と言われる形容詞対を用いた評定尺度法が用いられている。また形容詞対の間を段階に区切らない「VAS法」と呼ばれる方法を用いた事例もあった。評価内容は以下の通りである。

空間の印象（SD法，5項目7段階），疲労度・眠気・集中力・リラックス（SD法，4段階），空間の満足度（SD法，4項目4段階），空間の印象（SD法，16項目7段階），パーティションの印象（SD法，20項目7段階），パーティションの用途（2項目7段階），執務環境の印象（SD法，21項目5段階），回答者の悩み（SD法，3項目7段階），ストレス軽減や観葉植物（SD法，4項目7段階），室内の雰囲気（SD法，5項目7段階），BGM・テレビについて（2段階），空間の印象（VAS法，28項目），回答者の気分（VAS法，2項目），従業員：回答者の気分状態（VAS法，3項目），店舗空間の評価（VAS法，2項目），空間の印象（VAS法，28項目），印象評価（SD法，14項目，7段階），天板の印象や執務環境に関する主観評価，内装に関する印象評価，診療空間の印象評価，印象評価（温度，湿度，明るさ，音環境，空気質，体調，疲労感，眠気，集中力，空間満足度），印象評価（空間の印象，快適感，鎮静感，落ち着き感，疲労感，臭気強度，においの快不快度），匂いの印象評価，匂い評価，匂い強度質問紙，来客・職員に対する印象評価，職員のストレスに関する主観評価

### <実証対象とした施設の用途>

飲食店店舗（カフェ，レストラン），自動車販売店，子ども関連施設（保育ルーム，小学校，学童保育施設，地域施設，子育て支援施設，幼稚園），オフィス（民間1フロア，都心部のシェアオフィス，小規模オフィス，現場事務所），大規模商業施設の従業員休憩室，診療所（小児科医院），大学施設，就労継続支援施設，金融機関，実験用ブース

### <得られた結果の例>

- カフェ内装について，木材が多いと感じる場合は「親しみ」「暖かさ」などの印象が高くなる。
- クリ単板，木目メラミン，白色メラミンテーブルの比較の結果，クリ単板天板が最も「落ち着く」「安心な」「快適な」といった項目に対する評価得点が高かった。
- 診療所の来院者が受付や待合室はじめ全体の雰囲気・快適性の評価など，全体的にRC造の旧診療所と比較して改築された木造・木質内装の診療所の方が高い評価となった。
- 地域施設の木質化前後での心理効果を比較したところ，木質化空間で全体的に肯定的な心理効果が得られた。特に，集中力と空間満足度が高かった。
- 木質化の良かった点のベスト3は第1位がリラックスできること，第2位は香りが良いこと，第3位が見栄えが良いことであった。つまり木質化には，見栄え等の視覚効果より，心理的なリラックス効果や嗅覚へ効果の方が高いという結果を得た。
- 金融機関店舗で木装化店舗と非木装化店舗の「来客」の印象評価を比較したところ，[店舗に対する印象]は，居心地や温かみで木装化店舗の方が高評価だった。同じく「職員」の印象評価比較では，接客（窓口業務）時の非ストレス度やリラックス度等の項目

で、木装化店舗の方が高評価となる可能性が示唆された。

- 複合フローリング，樹齢約 50 年の中温乾燥材，樹齢約 100 年の自然乾燥 +45°C 低温乾燥材を床材とした実験室で VAS を用いた各部屋の快適感，温冷感，乾湿感の評価を行ったところ，快適感と温冷感はどの部屋も『全体的にやや快適』と『温度に関してやや快適』であった。乾湿感は，100 年スギと複合フローリングの部屋では『湿度に関してやや快適』であり，50 年スギの部屋では『どちらでもない』であった。
- オフィスに木製パーティションを導入して内装木質化をしたところ，形容詞対による印象調査アンケートでは，「人工的な - 自然な」「暗い - 明るい」の項目において木質化後の方が自然な・明るいと感じている傾向があった。

#### (イ) 質問紙法（択一選択法または複数選択法）

##### <評価手法>

いくつかの選択肢から回答を選択させる方式である。木質化に対する選好性（4 択），休憩中に行うこと（選択式），旧喫煙室に来た理由（4 択），内装木質化への意見（9 択）などがこの方式で調査された。また質問紙ではないが，実際の内装のうち好きなものを選択させた例もあった。

##### <実証対象とした施設の用途>

子ども関連施設，大規模商業施設の従業員休憩室，シェアオフィス

#### (ウ) 質問紙法（自由記述），インタビュー

質問紙法においては自由記述，インタビューにおいては実験者が聞き取った内容を記録し，言語データとして整理，分析するものが挙げられる。

##### <評価手法>

質問紙（アンケート）による自由記述として BGM・テレビについて，木材利用状況，キッズスペースで遊ぶ子どもの印象，キッズスペースの設置に関する意向，木質化の五感への寄与，保育者の体感温度，居心地，気分の変化，行動の変化，子どもの変化などが調査された。インタビューとしては評価グリッド法によるインタビューを実施し，働きやすい環境の評価構造を明らかにした例があった。

##### <実証対象とした施設の用途>

大規模商業施設の従業員休憩室，自動車販売店，カフェ店舗，オフィス

##### <得られた結果の例>

- 評価グリッド法による働きやすい環境に関するインタビューの結果，集中しやすさや利便性に関連して，空間の設備や内装だけでなくオフィス内の配置や周囲の環境に関する報告も多く確認された。また，木質化については特に目に優しく触れることもできる天板が好ましいとする回答が多く確認された。
- 自動車販売店にキッズコーナーを設置し，キッズコーナーで遊ぶ様子と普段自宅で遊ぶ様子の違いを聞いたところ，回答 21 組中 16 組が違いや変化があったと回答し，木製キッズコーナーの条件の方がその割合が高かった。具体的な内容として 15 組の自由記述による回答があり，おもちゃに対する興味，関心，楽しそうな様子に関する記述が多く見られた。特に，木製キッズコーナーの条件では，木製おもちゃとその音・肌触りについての記述も 4 組（10 組中）見られた。

#### 2) 身体面への効果

##### a. 数量的評価手法

ここでは各事業で設定した環境や対象物が人にもたらす影響を評価するために用いられた生理的な測定指標を生理機能の面から整理する。中枢神経系として脳活動を測定したものの、自律神経系は主に心臓血管循環系指標を用いて交感神経系、副交感神経系のバランスからストレス状態などを評価しようとしたものの、内分泌系・免疫系にはストレス状態により唾液中に分泌されるホルモンなどを評価したものが含まれる。また生理的な変化ではなく身体活動量の評価を行った事例もあった。

#### (ア) 中枢神経系

##### <評価手法>

脳波測定または脳血液動態測定（近赤外光を用いたヘモグロビン濃度測定、光イメージング）を採用した事業が認められた。脳波については独自のアルゴリズムによる解析結果を示したものがあり、妥当性を評価するためには解析内容の詳細とあわせて結果を見る必要がある。脳血液動態測定は脳活動の亢進状態が分かる手法であり、課題を行っている際の脳活動の状態を比較した例などが見られた。

##### <実証対象とした施設の用途>

VR空間／カフェ店舗、オフィス（シェアオフィス、小規模オフィス、現場事務所）

##### <得られた結果の例>

- シェアオフィスの個室を内装木質化した比較したところ、脳活動において個室間の差が有意傾向であり、個室間の直接比較で有意ではなかったものの、ウォールナットを用いた個室で監視作業の成績は同様であったにも関わらず作業中の脳活動が低い傾向にあった。

#### (イ) 自律神経系

##### <評価手法>

心拍数、脈拍数、心拍変動性、血圧、唾液アミラーゼ活性、心電図、皮膚表面温、血中酸素濃度（酸素飽和度）の測定を行った事例があった。このうち心拍数、脈拍数は最も多く採用されていたが、これはウェアラブル測定器が複数種市販されていることを反映していると思われる。また心拍変動性についても心拍測定から自動的に算出されるタイプの測定器がストレス計等の名称で普及しつつあり、そのような測定器を用いたものも見られた。皮膚表面温は仕様の異なる居室において睡眠を取った際の体温評価に用いられた。

##### <実証対象とした施設の用途>

子ども関連施設、オフィス（シェアオフィス、実オフィス空間、小規模オフィス、現場事務所）、実験用の小空間、大規模商業施設の従業員休憩室、自動車販売店、カフェ店舗、レストラン店舗、診療所（小児科医院）、大学施設、地域施設、就労継続支援施設、金融機関

##### <得られた結果の例>

- スギ塗壁の居室で計算作業中のアミラーゼ活性が低下する傾向にあり、計算作業中のストレスが緩和された可能性が認められた。
- 就労施設における木質・非木質化での脈拍の比較結果である。木質化空間では、脈拍の最大値と最小値に幅が少なく、平均値も非木質化の空間と比べてわずかに少ない結果だった。
- 金融機関において職員に2週間、毎日の業務負荷の主観評価およびウェアラブル端末による脈拍数計測を行なった結果、窓口業務従事者や、午後の事務作業従事者の心理

的ストレスが高くなる傾向が確認された。

- 木質空間と非木質空間で、心拍数に有意な差はなく、施設によって木質空間においても作業前後で脈拍及びストレス度共に上昇する結果となった例もあった。日常的に使い慣れている非木質空間での脈拍とストレス度の振れ幅が小さいと考えられるため、木質空間への順化による経過観察を継続する必要性が認められた。
- オフィスに木製パーティションを導入して内装木質化したところ、心拍変動性の指標から副交感神経が優位となるような傾向を示す結果が得られた。

#### (ウ) 内分泌系・免疫系

##### <評価手法>

唾液中のストレス指標（コルチゾール、クロモグラニン A、唾液中分泌型グロブリン A）が採用された。

##### <実証対象とした施設の用途>

子ども関連施設、オフィス（小規模、実オフィス空間、団体事務所、現場事務所）、実験用の小空間

##### <得られた結果の例>

- クリ単板、木目メラミン、白色メラミンテーブルの比較の結果、クリ単板テーブル使用時に唾液中コルチゾール濃度についてストレスが低いことを示唆する結果が得られた。
- 小規模オフィスで作業を行い唾液中コルチゾール濃度を測定したところ、木質化後において時間の経過による有意な低下を生じ、休憩後において木質化後の方が木質化前より有意にコルチゾール濃度が低かった。
- 木質化されたオフィスでは、勤務中の唾液中コルチゾール濃度の上昇が抑えられ、

ストレスが緩和されている可能性を示唆した。

- 唾液中分泌型免疫グロブリン A 濃度は、口腔や気道、腸管などの粘膜中に多く存在し、細菌やウイルスなどの病原体の増殖を防ぐ働きを持つ。これらが起床時に最も高い値を示し、それ以降は徐々に減少する。事務所の木質化から時間が経つにつれ、出勤時と退出時の値の差が縮まり、日中の同物質が増える可能性が推察された。
- オフィスに木製パーティションを導入して 0 週から 4 週目まで毎週唾液中コルチゾール濃度を測定したところ、木質化後は木質化前よりも常に濃度が低く、木質化後の平均値は 0 週目よりも有意に低下していたことが認められた。

#### (エ) 身体活動量

##### <評価手法>

オフィスに天板の異なる執務机を導入し、執務者の活動量を終日測定した事例と、腕式活動量計により睡眠時の活動量を測定し、睡眠質（入眠潜時、睡眠効率、中途覚醒総覚醒時間等）を評価した例があった。

##### <実証対象とした施設の用途>

オフィス

##### b. 定性的評価手法

#### (ア) 感情指標評価

##### <評価手法>

ウェアラブル測定器により心拍変動解析を行い、その値を非公開機械学習推定モデル（非公開）に代入して最終的に 4 つの感情指標を判断する手法を用いた例があった。また店内に設置したカメラにより来店者の顔画像を取得し、年齢、性別等の属性判別とともに、表情解析により 8 種の感情を判定する手法を用

いた例があった。どちらもパッケージにて導入する手法である。

<実証対象とした施設の用途>

自動車販売店, カフェ店舗

<得られた結果の例>

- カフェ店舗において実証期間中の全来客者のうち木質化エリアと非木質化エリアにおける表情差分を比較した結果, 約 2% 幸福感が向上, 約 7% 悲哀感が減少した。
- 自動車販売店にキッズコーナーを設置し, 従業員の感情分析を行ったところ, キッズコーナー未設置の条件は設置の条件より Angry は低く, Happy は高くなる傾向を示し, キッズコーナーの材質間では木製キッズコーナーの条件が非木質の条件より Angry は低く, Happy は高くなる傾向を示した。ただし分析した被験者数が 3 人と非常に少ないため, さらなる検討が必要であると考えられる。

c. その他

精油の抗菌活性試験, 抽出エキスによるインフルエンザウイルス不活化試験を行った事例があった。

<得られた結果の例>

- 樹木の葉から抽出したエキスにおいては, インフルエンザウイルスが 1 分後には計測不可能な数値に減少した。

【引用文献】

1. 山崎勝之, 田中雄治, 宮田洋. 日本版成人用タイプ A 質問紙 (KG 式日常生活質問紙) — 標準化の過程と実施・採点方法 —. タイプ A 1992; 3: 33-45.
2. 鷲見克典. 知覚されたストレス尺度 (Perceived

Stress Scale) 日本語版における信頼性と妥当性の検討, 健康心理学研究, 2006, 19 巻 2 号, p. 44-53

3. 菅沼慎一郎, 平野真理, 中野美奈, 下山晴彦. 日本語版 Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale(WEMWBS) の作成と信頼性・妥当性の検討: hedonic/eudaimonic を包括した状態指標, 臨床心理学 16(4), 471-475, 2016-07
4. 山下利之. 特集③人間工学のための計測手法 第 3 部: 心理計測と解析 (1), 人間工学, 2015, 51 巻 4 号, p. 226-233

(恒次祐子)

### 3. 屋内環境に及ぼす効果

#### 1) 温湿度環境への効果

温湿度ロガーを設置することにより室内温湿度を測定した事例や、放射温度計を用いて予想平均温冷感申告（PMV という温熱環境に対する満足度の指標）算出に用いた事例があった。温湿度は重要な基礎データであると考えられ、特に報告のない事業も含めて多くの事業で計測されているのではないかと推測される。

##### <実証対象とした施設の用途>

子ども関連施設、オフィス（小規模、実験用の小空間、現場事務所）、大規模商業施設の従業員休憩室、大学施設、地域施設、就労継続支援施設、レストラン店舗、実験用ブース

##### <得られた結果の例>

- 温度、湿度、表面光の測定データを木質化・非木質化の空間で収集した結果、温度、湿度、光環境の面で木質空間と非木質空間で有意な差は認められなかった。

#### 2) 光環境への効果

照度測定、または分光照度や色温度の測定が行われた事例が見られた。木材は短波長光を比較的よく吸収することが知られており、内装木質化により照度や分光照度が変化することが予測される。光環境がその環境下にいる人の心理面、生理面に影響をおよぼすことは様々な側面から報告されている。光環境測定により内装木質化の影響を特に視覚面から解釈できる可能性がある。

##### <実証対象とした施設の用途>

子ども関連施設、大規模商業施設の従業員休憩室、大学施設、地域施設、就労継続支援施設、オフィス

##### <得られた結果の例>

- 温度、湿度、表面光の測定データを木質化・非木質化の空間で収集した結果、温度、湿度、光環境の面で木質空間と非木質空間で有意な差は認められなかった。
- 内装木質化を行う前後で比較したところ、部屋によって後に照度ベクトルが大きくなる例と小さくなる例があった。
- 光環境測定により木質化個室はブルーライトが軽減されていることが明らかとなった。

#### 3) 空気質への効果

室内の二酸化炭素濃度測定、ならびに揮発性有機化合物の種類や濃度の測定が行われた。揮発性有機化合物測定はいわゆる VOC 濃度規制の面からアルデヒド濃度を測定したもののや、木材の香り成分の測定として行われたものがあった。嗅覚面から内装木質化の影響を明らかにする一助となると考えられる。

##### <実証対象とした施設の用途>

実オフィス、レストラン店舗、大学施設、地域施設、子育て支援施設、就労継続支援施設

##### <得られた結果の例>

- 内装木質化したオフィスで通常オフィスと比較して木（植物）によく見受けられる 13 成分が多く検出された。
- スギスリット材を内装に導入した店舗で T-VOC については、内装木質化直後や約 1 ヶ月後の計測時でも室内空気の制限値（暫定） $(400 \mu\text{g}/\text{m}^3)$  を超えることはなかった。スギ材の特徴的な香り成分であるセスキテルペン類の放散が確認された。
- スギ内装材について天乾、新型、従来型の 3 種の異なる乾燥法による板材表面成分への影響を検討したところ、総成分量の平均



値は、多い順に天乾材、新型乾燥材、従来型乾燥材となった。

#### 4) 音環境への効果

オフィスにて通話を行うためのブースを設定した事業において、遮音性の測定が行われた。

<実証対象とした施設の用途>

オフィス

#### 5) その他

熱流、エアコン消費電力、結露状況などを測定した事例があった。

<実証対象とした施設の用途>

実験用ブース、小規模オフィス、現場事務所

<得られた結果の例>

- 複合フローリングを床材に用いた部屋では壁と天井に結露が発生したが、100年スギと50年スギを床材に用いた部屋では結露は生じなかった。

(恒次祐子)

## 4. 新たな内装木質部材の効果

内装木質部材の効果については、内装部材や家具等について、設計、試作が行われ、さらには実空間での施工・実使用による評価が行われた。評価項目としては、強度・耐久性等の性能や施工の容易性、木材使用量やコストの検討などが挙げられる。これらについて、通常の製品開発過程で実施される手順と何ら変わらないことから、各々の実証対象については別表を参照頂きたい。

(杉山真樹)

# 各事業者が効果実証に用いた手法整理表 (令和2年度～令和3年度)

No.	実施者	実証内容					タイムスパン
		場所	木質化方法	比較対象	調査対象者 (被験者)		
R3-1	株式会社エスウッド	VR空間/カフェ店舗	壁面の木質化	内装材質の違い (白塗装, 国産材ストランドボード, 突板) / 壁面木質化の面積の違い (100%, 50%)	VR空間: 20～60代男女85名 / 実店舗: 数名	VR空間: 1画像あたり90秒 (1被験者あたり約30分) / 実店舗: 1条件あたり90秒で評価	
R3-2	学校法人 日本福祉大学	保育ルーム (2箇所) / 小学校フリースペース (1箇所) / 学童保育施設 (2箇所)	簡易木質化キットによる木質化	木質化前後	保育ルーム: 0～3歳児45名, 母親30名 / フリースペース: 小学生51名 / 学童保育施設: 小学生49名, 保護者14名	行動軌跡プロット: 2日間 / 学童保育施設におけるタスク実験比較: 木質化直後と木質化約1ヶ月後の比較	
R3-3	一般社団法人 愛媛県木材協会	小規模民間オフィス / 実験用の小空間	木製パーティションの導入	非木製パーティションと木製パーティション設置時の比較 / 木製パーティション材質・デザインの比較 (7種類)	実オフィス: 事務員5名 / 実験空間: 20代男女39名	実オフィス: 各条件約1ヶ月間経験, 心拍測定は勤務期間中全て, 唾液測定は毎週1回 / 実験空間: 各条件1分間観察	
R3-4	株式会社イトーキ	民間オフィス (1フロア)	木製家具 (パーティション, テーブル) の導入	ABW勤務における木質化空間, 非木質空間の選択度, 心理状態の比較	20代～50代社員35名 (男性28名, 女性7名)	ABW勤務を約8週間実施 (新型コロナウイルス対策のために在宅勤務が勧奨されており, 実出勤日数は被験者ごとに異なる)	
R3-5	西垣林業株式会社	大規模商業施設の従業員休憩室 (休憩室, 旧喫煙室)	床及び腰壁の木質化	木質化前後	アンケート: ショッピングモールの専門店従業員107名, モール従業員4名 / 生理測定: 店舗とモール従業員7名 (男女比, 年齢構成の情報有り)	木質化前後ともに約2ヶ月経験 / スマートウォッチ装着は約3日間	
R3-6	有限会社一場木工所 / ダイハツ広島販売株式会社	自動車販売店 (2店舗)	木製キッズコーナーの設置	木製キッズコーナー設置, 非木製キッズコーナー設置, キッズコーナー未設置の3条件比較	来店者27組 / 従業員6名	各条件について, 実調査日数は17～18日 (のべ調査期間は約3ヶ月間) / 心拍測定は期間中毎日実施	
R3-7	大建工業株式会社	都心部のシェアオフィス	個室ブースの壁面・床面の木質化 (オーク突板, ウォールナット突板)	木質化状況の比較: ブースの自由選択: 木質化の有無 (オーク突板, ウォールナット突板, 白色クロス), 木質化部位 (正面壁面のみ木質化, 側面壁面のみ木質化) / 睡眠: 非木質化, ウォールナット全面木質化	都内オフィスに勤務する男女22名 (20～50代)	木質化の有無の比較: 1被験者あたり2時間15分 / ブースの自由選択: 約2週間で1回 / 1被験者あたり1時間35分	
R2-1	株式会社 長谷川萬治商店	実オフィス空間	木ダボ積層材 DLT による壁, 床木質化	木質化前後	生理・心理測定: 20代・30代・40代各男性2名, 女性2名 / 活用度・印象度: 社員43名, 来客10名	生理・心理測定: 1条件20分 (1被験者あたり1時間10分) / 活用度: 8日間 / 印象度: 1被験者1回 / 空気質分析: 1回 (3箇所) / 温湿度測定: 7日間 (2箇所, 1日に3回)	
R2-2	ヤマガタヤ産業株式会社	実験用ブースを建設	壁の木質化	羽目板, 木の塗り壁, クロス	作業効率: 6名 / 睡眠実験: 20～22名	作業効率: 1条件7分×2回 / 睡眠実験: 3条件各1回	
R2-3	東京大学大学院 農学生命科学研究科	カフェ内装の写真を提示, カフェ2店で被験者実験, VR空間を提示	内装木質化	木質内装カフェ, 非木質内装カフェ	・インターネット調査 イメージ調査: 20～60代各年代の男女計400名 / 就業意欲: 飲食店勤務経験のある20～40代の男女100名 ・生理・心理測定 実店舗: 20代男女5名 / VR空間: 20代男女6名	インターネット調査: 数分 / 生理・心理測定: 数分～数十分	

1. 生産性・経済面への効果		2. 心理面・身体面への効果			3. 屋内環境に及ぼす効果	4. 新たな内装木質部材の効果
生産性	経済面	心理面	身体面	その他		
	VR空間:支払意志額(コーヒー1杯の価格, 7択)	VR空間:空間の印象(SD法, 5項目7段階)	VR空間:脳波(独自のアルゴリズムにより meditation, attention に分類), 心拍(結果に関する記述なし), 視線解析/実空間:脳波(同上)			国産材ストランドボートと突板の比較
保育ルーム:単純作業テスト(総合せげゲーム), 行動軌跡プロット/フリースペース・学童保育施設:単純作業テスト(計算テスト)	保育ルーム・学童保育施設:支払意志額(保育料の追加支払額, 申告)	フリースペース・学童保育施設:疲労度・眠気・集中心力・リラクセス(SD法, 4段階), 空間の満足度(SD法, 4項目4段階)/学童保育施設のみ:木質化に対する嗜好性(4択)	学童保育施設:脈拍数, ストレスホルモンの測定		全施設:気温, 湿度, 表面光の測定	
実オフィス:仕事量と作業効率に関する主観評価(100点満点で申告), 業務中の会話量や行動変化の測定・観察(カメラ撮影)		実オフィス:空間の印象(SD法, 16項目7段階)/実験空間:パーティションの印象(SD法, 20項目7段階), パーティションの用途別評価(評定尺度, 2項目, 7段階)	実オフィス:心拍, 唾液コルチゾール		実オフィス:温湿度, 空気質(VOC)/実験空間:色温度, 照度	
毎日:作業効率(SD法, 5項目5段階), 空間の満足度(SD法, 1項目5段階), 執務空間の選択状況(ピーコンによる位置情報把握)/ABW勤務前・1ヶ月経過後・2ヶ月経過後:ゾーンごとの作業効率(SD法, 5項目5段階)		ABW勤務前・1ヶ月経過後・2ヶ月経過後:執務環境の印象(SD法, 21項目5段階), 空間の満足度(SD法, 1項目5段階), 心理検査(POMS2, STAI)状態特性不安検査, 自覚症しらべ/2ヶ月経過後(1回):評価グリッド法によるインタビュー			Callブースの遮音性測定	
		専門店従業員:回答者の悩み(SD法, 3項目7段階), ストレス軽減や観葉植物(SD法, 4項目7段階), 室内の雰囲気(SD法, 5項目7段階), BGM・テレビについて(2段階+自由記述), 休憩中に行うこと(選択式), 旧喫煙室にきた理由(4択)/モール従業員:木質化の印象(3問), 内装木質化への意見(9択)	モール従業員のみ:スマートウォッチによるストレスレベル・心拍数測定		光環境(照度, 61箇所), 温度・相対湿度の日変動	
従業員:疲労感, 仕事量(100点満点で申告), 最も多かった仕事内容(自由記述)	会社から提供:売上額, 自動車販売金額・台数, 土日の来客数/カメラ撮影:来店1組あたりの滞在時間/来客アンケート:来客者の構成(記述式), 来店頻度(選択式), 来店動機(選択式, 複数回答)	来客:空間の印象(VAS法, 28項目), 回答者の気分(VAS法, 2項目), 木材利用状況(選択式, 2問), キッズスペースで遊ぶ子どもの印象(選択式と自由記述, 1問), キッズスペースの設置に関する意向(自由記述, 2問)/従業員:回答者の気分状態(VAS法, 3項目), 店舗空間の評価(VAS法, 2項目), 空間の印象(VAS法, 28項目), 心理検査(自覚症しらべ, POMS2短縮版)	従業員:心拍データを独自のアルゴリズムによりAI解析し, 4つの感情指標(Happy, Angry, Relaxed, Sad)の割合で評価			
タスク実験(PC作業, マインドマップ)	内装の違いによるブース選択率の比較, 支払意志額(ブース利用料の追加支払額, 申告)	ブース選択・睡眠:心理検査(自覚症しらべ, POMS2), 印象評価(SD法, 14項目, 7段階)/睡眠のみ:心理検査(OSA睡眠調査票MA版, カロリンスカ眠気尺度)	ブース選択・睡眠:脳血流量(脳活動)/睡眠のみ:心拍数・心拍変動性, 活動量			
	社員・来客を対象:活用度(ビデオ撮影), 印象度アンケート(択一式, 4項目)	二次元気分尺度, 空間の印象度(5項目)	心拍変動(自律神経活動)		空気質成分の検証, 温湿度計測	DLTブースの設計, 施工
作業効率(クレベリン検査)			アミラーゼ測定, 自律神経測定(疲労ストレス計), 睡眠の質(入眠時, REM睡眠時間割合, 中途覚醒総覚醒時間)	精油の抗菌活性試験, 抽出エキスによるインフルエンザウイルス不活化試験		木質空間評価室の設計, 施工
就業意欲(質問紙調査)	入店意欲・支払意思額(インターネット調査, 質問紙調査)	時間感覚(120秒の産出法), 内装の印象	心拍			

## 各事業者が効果実証に用いた手法整理表 (令和2年度～令和3年度)

No.	実施者	実証内容					タイムスパン
		場所	木質化方法	比較対象	調査対象者 (被験者)		
R2-4	株式会社イトーキ	実オフィス空間	木製家具による木質化 (フリーアドレス対応大テーブル)	天板の種類 (単色白メラミン化粧板, 木目調メラミン化粧板, クリ無垢3mm 単板クリア塗装)	月島オフィスに勤務する50歳未満の社員18名 (男性11名, 女性7名)	1条件につき2週間 (うち5日間) 勤務	
R2-5	一般社団法人大阪府木材連合会	レストラン店舗	壁の木質化	クロス, 杉木口スリット材	スタッフ4名 (女性40～60代), 来店者56名	心理測定・空気質分析: 3回 (木質化前, 木質化直後, 1ヶ月後) / 生理測定: 3回 (測定期間は不明)	
R2-6	福島県木材協同組合連合会	診療所 (小児科医院)	RC造から木造に改築, 内装木質化	アンケート: 改築前後 / 生理測定: RC空間と内装木質空間	アンケート: 受診者・通院患者の保護者300部, 診療所スタッフ12部 / 生理測定: 21歳男子学生5名	アンケート: 各1回 (短時間) / 生理測定: 1条件20分	
R2-7	日本福祉大学健康科学福祉工学科	大学施設, 地域施設, 子育て支援施設, 就労継続支援施設	簡易木質化キット	木質, 非木質化空間	大学施設: 大学生 (男性14名, 女性20名), 地域施設: 一般利用者 (男性23名, 女性6名), 子育て施設: 一般利用者 (女性21名), 就労施設: 施設利用者 (男性8名, 女性4名)	各1回 (短時間)	
R2-8	有限会社一場木工所	小規模オフィス, 現場事務所	内装木質化 (壁面パネル, 床材)	木質化前後	作業性・職場環境への効果: 事業所社員12名 (男性7名, 女性5名) / 心理・生理面への効果: 男性16名 (22.3歳±3.3歳)	作業性・職場環境への効果: 各1回 (短時間) / 心理・生理面への効果: 1回あたり120分 (うち作業タスク15分)	
R2-9	株式会社7garden	カフェ店舗	尾鷲檜の内装仕上材による壁の木質化	間仕切りで区分した木質化エリアと非木質化エリア	一般来店者156名	調査期間2ヶ月	
R2-10	株式会社森林再生システム / 公益社団法人・自然環境技術教育研究センター	オフィスビル (団体事務所)	木製家具による木質化 (執務デスク, 会議デスク天板, 島デスク目隠し)	内装木質化前後	職員6名 (50代1名, 60代1名, 70代1名)	木質化前, 木質化直後, 木質化1ヶ月後, 木質化2ヶ月後	
R2-11	徳島県木材協同組合連合会	小学校の特別支援学級	新型乾燥材による間仕切り壁の新設, 床・壁の木質化	新型乾燥材, 天然乾燥スギ材, 樹脂シート	生理・心理測定: 男子10名, 女子10名	生理・心理測定: (事前測定10分, 入室10分) × 3条件	
R2-12	西垣林業株式会社	金融機関	内装木質化	木装化店舗, 非木装化店舗	印象評価: 来客者471名, 職員67名 / ストレス評価: 職員24名 (木装化2店舗, 非木装化2店舗で各6名)	印象評価: 1ヶ月のうち1回 / ストレス評価: 2週間	
R2-13	畦地製材所	実験用ブースを建設, 独立幼稚園	床の木質化, 木口パネルの設置	複合フローリング, 樹齢50年の中温乾燥材, 樹齢100年の自然乾燥+45℃低温乾燥材	モデル空間における睡眠実験: 20代男性1名, 女性6名 / アンケート: 保育者8名 / 滞在人数比較: 1日10名程度	睡眠実験: 22時～翌8時 × 3条件 / アンケート: 各1回 / 滞在人数比較: 2週間	

	1. 生産性・経済面への効果		2. 心理面・身体面への効果			3. 屋内環境に及ぼす効果	4. 新たな内装木質部材の効果
	生産性	経済面	心理面	身体面	その他		
	集中力（計算課題）、発想力（マインドマップ）、作業効率（SD法、5項目、5段階）、被験者へのヒアリング（条件毎に1回）		天板の印象（SD法、23項目、5段階）、執務環境（SD法、7項目、5段階）、満足度SD法、1項目、5段階）、気分プロフィール検査（POMS2）、状態・特性不安検査（STAI FormX）、自覚症しらべ、KG式日常生活質問紙、知覚ストレス尺度（PSS）、精神的健康尺度（WEMWBS）	血圧、心拍、唾液中コルチゾール濃度、活動量			新構造の大型テーブルの製作、組立実証、実空間での使用試験
	従業員に対する心理評価から判断		スタッフ：気分プロフィール検査（POMS2）／来店者：内装に関する印象評価（SD法、7項目、5段階）	心拍		空気質の分析、温湿度測定	
		顧客満足度（旧病院と新病院の空間の比較、木質空間について、10項目、5段階）	診療空間の印象評価（SD法、26項目、5段階）	心電図、血圧・脈拍、血中酸素濃度（酸素飽和度）			
	単純・創造作業テスト（TCT創造性検査）	支払意志額（申告）	印象評価（温度、湿度、明るさ、音環境、空気質、体調、疲労感、眠気、集中力、空間満足度）	心拍数・脈拍数、アミラーゼ		気温、湿度、表面光、蓄熱、吸湿換気効果測定、CO2濃度	
	事業所社員を対象：室内環境・作業環境に関する評価（VAS法、休憩室・オフィス作業場所毎に9項目）		空間の印象（VAS法、28項目）、快適感・鎮静感・落ち着き感・疲労感（VAS法）、臭気強度（評定尺度、6段階）、においの不快度（9段階）、気分プロフィール検査（POMS2）	心拍、血圧（収縮期・拡張期）、脈拍数、唾液アミラーゼ活性、唾液コルチゾール、前頭前野の脳活動（光イメージング脳機能測定装置）		温熱環境（気温、湿度、放射温度、風速、結露の状況等）、空気質（VOC、アルデヒド類、換気回数等）	
		POSシステムの分析（来店数、売上・滞在時間、客単価）、顧客満足度（自由記述）、木質化の入店動機への寄与（3択）	木質化の五感への寄与（3択）		感情分析（AIカメラによる表情分析）		内装木質化の施工
		事務所内の会議室の貸出し状況の比較（新型コロナウイルス収束後に実施予定）	気分プロフィール検査（POMS2）	唾液中のストレス指標（コルチゾール、クロモグラニンA、唾液中分泌型グロブリンA）の濃度分析			
			気分プロフィール検査（POMS2）、においの強さ（評定尺度、7段階）、においの好ましさ（SD法、7段階）、においの印象（SD法、3項目、5段階）、においの性質（VAS法、3項目）	血圧・脈拍	揮発性成分分析		連結型パーティションデスク、シェルフ組立式ベッド、ベンチ、パーティションの企画、内装木質化プランの設計・施工
	アンケートから職員や来客者の居心地の良さを評価	来客を対象：店舗に関する印象（4項目）、企業に関する印象（4項目）、店舗の印象（自由記述）	職員を対象：執務環境の評価（1回、評定尺度、4項目、5段階）、執務環境のインテリアに関する印象（SD法、6項目、5段階）／ストレス度（毎日、評定尺度、5項目、7段階）	脈拍			木製什器・家具（消毒スタンド、インフォメーションツリー、パーティション、記憶台）のデザイン、試作、設置
	カメラ画像から施設利用者の誘導傾向と滞在時間等を解析		被験者実験：快適感・温冷感・乾湿感（VAS法）／保育者の主観評価（体感温度、居心地、気分の変化、行動の変化、子どもの変化）	唾液アミラーゼ、皮膚表面温（7箇所）		室内温度・相対湿度、床表面熱流、温度、エアコン消費電力、結露出力値	

## 表紙の写真

上段左側：学童施設の実証例（学校法人日本福祉大学）

上段右側：オフィスの実証例（株式会社イトーキ）

中段左側：シェアオフィスの実証例（大建工業株式会社）

中段右側：店舗の実証例（有限会社一場木工所／ダイハツ広島販売株式会社）

下段左側：オフィスの実証例（一般社団法人愛媛県木材協会）

下段右側：店舗（休憩室）の実証例（西垣林業株式会社）

令和3年度

内装木質化等促進のための環境整備に向けた取組支援事業

## 内装木質化等の効果 実証事例集

---

発行 公益財団法人 日本住宅・木材技術センター  
〒136-0075 東京都江東区新砂3-4-2  
TEL 03-5653-7662 FAX 03-5653-7582  
URL : <https://www.howtec.or.jp>  
制作 (有) アヴァンデザイン研究所  
発行日 令和4年3月

本冊子は、林野庁補助事業「令和3年度 内装木質化等促進のための環境整備に向けた取組支援事業」において、作成しました。

本冊子の文章・写真・図版・表等の無断複製・転載を禁じます。



