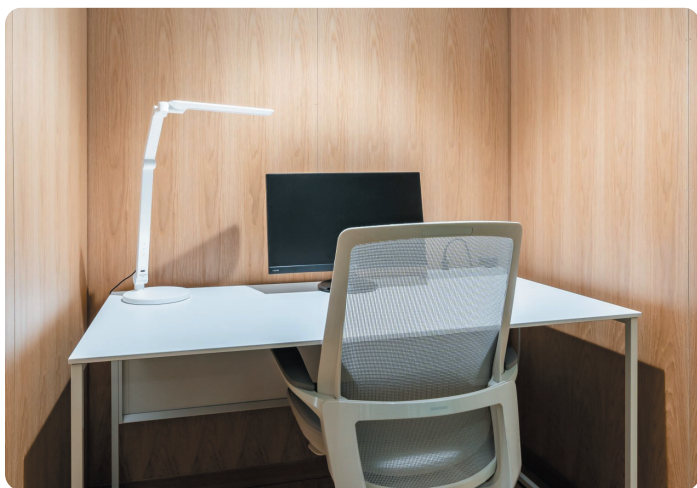
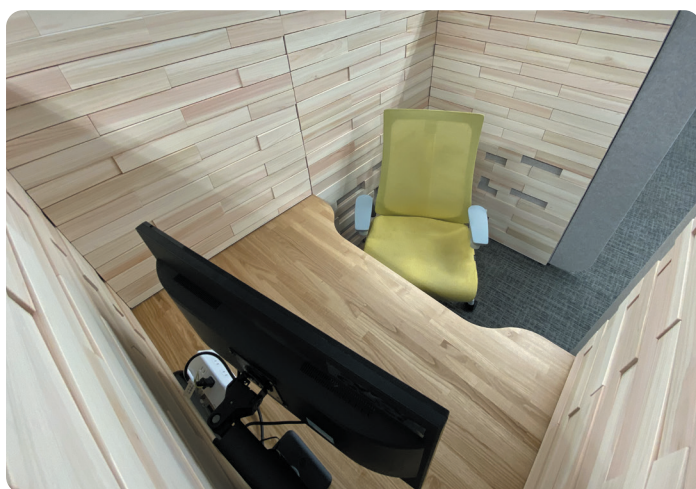


令和3年度

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



はじめに

本格的な利用期を迎えた森林資源を活かし、林業・木材産業の成長産業化を図るためには、地域材の安定供給体制の構築に加え、新たな木材需要の創出が重要となっています。

令和3年度の林野庁補助事業「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」では、民間非住宅建築物等における木材利用の促進を図るため、民間の創意工夫によるオフィスやホテル等の施設について「内装木質化等の効果実証事業」を実施しました。

本事業では、17件の提案があり、①実証内容の新規性・先駆性、②実証方法の妥当性・適切性・客観性、③事業計画の実現可能性、④内装木質化等による木材使用量及び木材の需要拡大への貢献性、普及性、⑤木材の利用方法の工夫の観点から、7件の提案を選定しました。

今回の内装木質化等の効果実証事業は、「心理面・身体面への効果の実証」、「屋内環境に及ぼす効果の実証」又は「新たな内装木質部材の効果の実証」に加え、利用者の作業性・業務効率を高める効果や来訪者の滞在時間を延ばす効果などの「生産性・経済面への効果の実証」を必須事項としたことが特徴と言えます。

この冊子は、7件の実証事業において得られた成果、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検討委員会の委員による講評を集約すると共に、昨年度の実証事業より8件の継続内容及び実証事業の手法を掲載したものです。とくに対象となった内装木質化は多岐にわたる用途の建築物であり、いろいろな専門分野からの視点がみられています。今後、民間非住宅建築物等の内装木質化を行う際にお役立て頂くことで、内装木質化等の効果実証の取組が広がり木材の魅力が一層引き出されていくことを期待します。

令和4年3月

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検討委員会
委員長 有馬 孝禮

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 検討委員会 名簿

(敬称略、委員五十音順)

委員長	有馬 孝禮	東京大学名誉教授
委員	小原 隆	(株)日経BP 総合研究所 上席研究員
	霜野 隆	(一社)日本インテリアプランナー協会 顧問
	末広 耕也	農林中央金庫 食農法人営業本部 営業企画部部长(森林担当)
	杉山 真樹	(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 木材研究部門 木材加工・特性研究領域 チーム長(特性評価担当)
	鈴木恵千代	(一社)日本空間デザイン協会 会長
	恒次 祐子	東京大学大学院 農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 材料・住科学講座 木材物理学研究室 教授
	山田 誠	(一社)建築性能基準推進協会
行政機関	小木曾純子	林野庁 木材利用課 建築物木材利用促進官
	櫻井 知	林野庁 木材利用課 木造公共建築物促進班課長補佐
	吉村 麻美	林野庁 木材利用課 木造公共建築物促進班新規用途係長
事務局	平原 章雄	木構造振興(株) 常務取締役
	金子 弘	(公財)日本住宅・木材技術センター 専務理事兼研究技術部長
	飯島 敏夫	(公財)日本住宅・木材技術センター 参与 認証部長
	辻 祐司	(公財)日本住宅・木材技術センター 総務情報部長兼首席研究員
	伊卷 和貴	(公財)日本住宅・木材技術センター 首席研究員
	増村 浩	(公財)日本住宅・木材技術センター 認証部兼研究技術部課長
	佐野 敦子	(公財)日本住宅・木材技術センター 認証部兼研究技術部研究主幹
	高橋 秀樹	(公財)日本住宅・木材技術センター 研究技術部技術主任
	太田原 統	(公財)日本住宅・木材技術センター 認証部兼研究技術部技術主任

P 1	—	はじめに
P 2	—	検討委員会 名簿
P 3	—	目次
P 4	—	実証事業の実施
P 5	—	実証事業の成果
P 6	—	01 株式会社エスウッド VR技術を活かした店舗における内装木質化の効果検証
P 10	—	02 学校法人日本福祉大学 子ども関連施設の木質化による効果の実証と木材需要の創出
P 14	—	03 一般社団法人愛媛県木材協会 木製パーティションの設置が利用者の印象及び心理・生理面に与える効果の実証
P 18	—	04 株式会社イトーキ 内装木質化が新たなオフィスの働き方ABWに及ぼす効果の実証
P 22	—	05 西垣林業株式会社 商業施設従業員休憩室における内装木質化の効果実証
P 26	—	06 有限会社一場木工所／ダイハツ広島販売株式会社 広島県産木材を多用した「木製キッズコーナー」の効果の実証
P 30	—	07 大建工業株式会社 シェアオフィスの内装木質化による生産性向上効果等の実証
P 35	—	検討委員講評
P 36	—	小原 隆委員
P 39	—	霜野 隆委員
P 41	—	末広耕也委員
P 43	—	杉山真樹委員
P 47	—	鈴木恵千代委員
P 50	—	恒次祐子委員
P 53	—	山田 誠委員
P 57	—	全体講評
P 58	—	有馬孝禮委員長
P 61	—	実証事業の成果（令和2年度継続事業）
P 62	—	株式会社長谷川萬治商店 木ダボ積層材DLTを用いた内装木質化の効果実証
P 64	—	ヤマガタヤ産業株式会社 木の塗り壁 Mokkun に利用される未利用木質資源の香りによる生体及び 居住環境改善への効果の実証
P 66	—	株式会社イトーキ オフィスにおける新たな構造を有する木製家具の「効能」検証事業
P 68	—	一般社団法人大阪府木材連合会 コンビニ、コーヒーショップ等店舗への杉木ロスリット材導入に関わる実証事業
P 70	—	日本福祉大学 健康科学部福祉工学科 簡易木質化キットの効果実証と木材需要の創出
P 72	—	徳島県木材協同組合連合会 新たな乾燥方法によるスギ内装材の心理効果の実証
P 74	—	西垣林業株式会社 金融機関店舗の木質化による来客・従業員評価の実証と新たな 木質デザイン空間の実装効果
P 76	—	畦地製材所 100年杉の効果の実証
P 79	—	実証手法 杉山真樹 恒次祐子
P 80	—	実証事業で用いられた評価手法について
P 96	—	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）



内装木質化等の 効果実証事例集



実証事業の実施

1 事業の趣旨

本格的な利用期を迎えた森林資源を活かし、林業・木材産業の成長産業化を図るためには、地域材の安定供給体制の構築に加え、新たな木材需要の創出を図ることが重要である。

本事業では、民間非住宅建築物等における木材利用の促進を図るため、民間の創意工夫によるオフィスやホテル等の施設について無垢材を活用したものなど内装木質化等の効果の実証についての提案を募り、審査により選定された提案に対し助成等を行うことにより、内装木質化等におけるニーズや効果のデータ化とその効果的な普及を行い、内装木質化等の具体的な需要につなげることを目的とする。

2 対象となる事業

民間非住宅建築物等における内装木質化等に係る次の実証事業を対象とする。

(2)、(3)又は(4)のいずれかの効果(組み合わせ可)の場合は、(1)の効果も含む。

- (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

なお、(1) 生産性・経済面の効果の実証については、利用者の作業性・効率性を高める効果、来訪者の数を増やす効果、滞在時間を延ばす効果、就労者不足を解消する効果等が考えられるので、実証において対象とする効果を明確に示すこと(製造における生産性向上、歩留まり向上、生産の効率化、製造コスト削減、収益

性改善及び地域経済への波及効果は本事業における実証の対象としない)。

3 応募資格

本事業に応募できる者は、企業、団体等とし、以下のすべての要件を満たすものとする。

- (1) 内装木質化等における木材利用に関する知見を有すること。
- (2) 効果の実証を的確に実施できる能力を有すること。
- (3) 実証に当たっては、個人情報の保護や研究倫理に係る法令等を遵守すること。
- (4) 本事業に係る経理及びその他の事務について、適切な管理体制及び処理能力を有すること。
- (5) 本事業の公正な実施に支障を及ぼす恐れのないこと。
- (6) 本事業において知り得た情報の秘密を徹底すること。
- (7) 本事業の実施に先立って、反社会勢力とのかかわりのないこと。

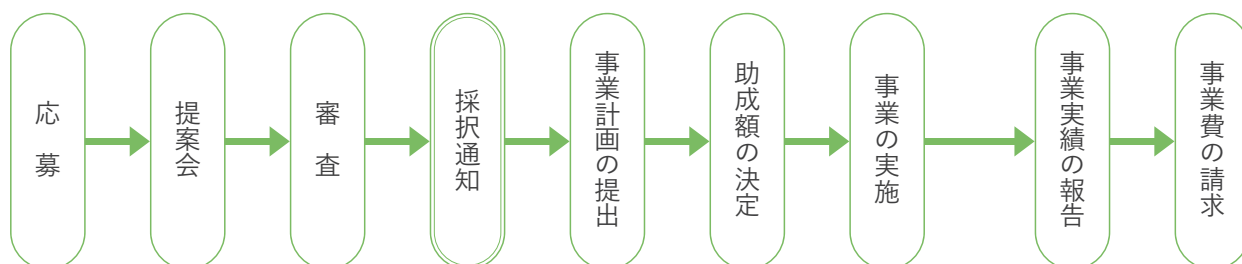
4 応募期間及び応募結果

応募書類の受付は、令和3年6月1日(火)～令和3年7月8日(木)13時(必着)としたところ、17件の応募があった。

5 採択結果及び実証期間

検討委員会による審査を経て7件の提案を採択した。また、実証期間は、令和3年8月24日(火)～令和4年2月10日(木)とした。

▶▶ 事業の流れ (応募者および実施者の主な手続き)



実証事業の成果



実証事業名

VR技術を活かした店舗における 内装木質化の効果検証

実施者

株式会社エスウッド



1 実証概要

項目	内容
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>カフェ店舗の仮想空間において、壁面の仕様を変更した空間の画像を準備し、被験者にVRゴーグル上で各空間を視認いただき、視線、脳波、心拍のデータを測定し、効果を検証する。同時に、数値評価スケールにて、アンケート調査を実施し、空間評価(5指標)および経済性評価(1指標)も検証する。壁面の仕様は、国産材ストランドボード(エスウッド製)、突板、白塗装の3種類とする。参考値として、実店舗での実験も若干名実施し、仮想空間での実験結果との比較を行う。</p>
実証場所	<p>名称：VR（仮想空間）（ただし、実験場所は（株）ジオクリエイツ） 住所：東京都港区西新橋1丁目7-5</p>
実証期間	令和3年8月24日～令和4年2月10日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証1の目的	<p>カーボンニュートラルやSDGsを背景に、建築業界においても、木造建築や内装木質化への国産材の利用が増えている。弊社の国産材ストランドボード（以下、国産材SB）は、間伐材を活用した、国産材の新しい使い方の一つとして、店舗等の建物の内装材として、建築設計者にも評価を得てきた。しかしながら、国産材SBを活用した木質空間について、実際に利用するエンドユーザーや事業主がどう感じているかを検証した事例がなく、事業主と設計者間での木材利用の合意形成を容易とするツールも少ない。本事業では、最新のVR技術を活用し、より効率的に脳波や視線に加え、空間の印象や経済性等のデータを取得することで、国産材SBや突板を内装材に使用した場合の人の心理面や身体面へ与える効果、および経済性に対する効果を明らかにする。国産材SB等の各建材の特性を明らかにし、国産材の普及や需要拡大の取り組みに寄与することを目的とする。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	<p>国産SB等木材を活用したカフェ空間をVR上に設定し、人の心理面や身体面へ与える効果、経済性、空間の印象を明らかにすることを課題とした。本事業においては実際の店舗での現地実験との差異についても検証する。また、脳波や視線等の実験結果より、国産材SB等の建材の特性を明らかにし、国産材普及に繋がるツール開発（データの可視化）を課題として設定した。</p>



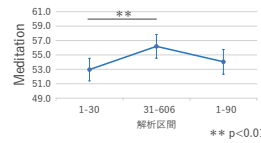

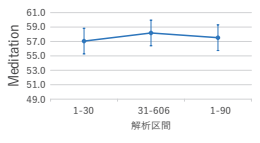
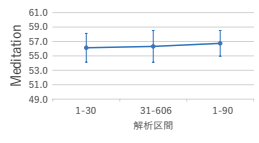

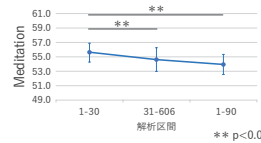
4 課題解決の方法・実施体制及び実施工程等

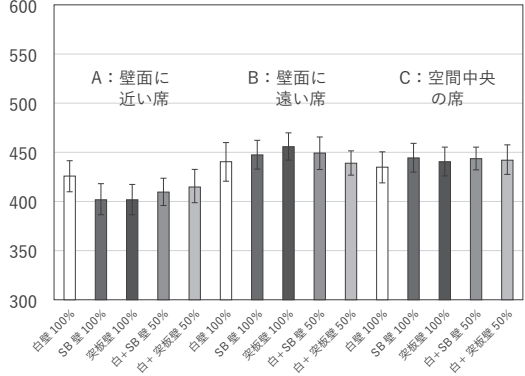
	内容
実証1の課題解決方法	VR上にて、カフェ空間の壁面を国産材SB、突板、白塗装の内装材に画像加工し、木質空間を設定した。被験者はVRゴーグル、脳波計等を装着し、カフェ店舗内の異なる座席から各画像を視認した。各画像の脳波、視線、心拍の時系列の変化を取得し、かつVR上にてアンケート調査を行い、経済性および空間の印象評価を実施した。
実施体制	イ) (株)ジオクリエイツ 本田司：VRを活用した仮想空間の心理面・身体面の効果検証 ロ) 森林総合研究所 松原恵理、高麗秀昭：VRを活用した官能試験による印象評価 ハ) (株)エスウッド 長田剛和：全体とりまとめ、VRを活用した木材普及ツールの開発
実施工程	2021年 9月 撮影、実験計画の検討 10月 画像加工、予備実験（現地指導）の実施 11月 予備実験より得られた成果から、各種実験計画の見直し 12月 本実験（1回目）の実施 2022年 1月 本実験（2回目）の実施、成果取りまとめ 2月 成果取りまとめ

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

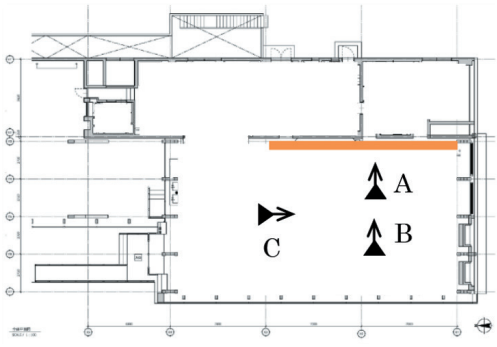
項目	内容
成果物の概要	各建材を使用した仮想空間で得られた脳波（meditation：リラックス、attention：集中）や視線等の結果より、国産材SB、突板、白塗装の各建材の特性をまとめた。また、脳波や視線のデータをヒートマップ化およびグラフ化により、得られた効果を可視化した。現地実験とVR上の実験結果に差異があるかどうかについても検証を実施した。 経済性（支払意思金額）および空間の印象に関するアンケートについては、VRとコントローラーを活用したアンケート機能の新たな調査手法も検討し、より効率的な実験が可能となり、経済性、空間印象の検証を実施した。
実証1の成果	<p>① VRで取得した視線のヒートマップ（よく見られている箇所は暖色）と脳波のグラフ（時系列）のうち、国産材SBの近い席の例を図1に示す。視線は、時間が経つとチップの模様による誘導で視認範囲が広がることが確認できた。脳波のリラックスは、時間が経っても一定の値で推移した。その他、白塗装では視線が留まる先がないため正面中央が多く視認され、突板では目地の縦方向に視認誘導が発生することも確認できた。</p> <p>図1 建材の特性の時系列の可視化（国産材SB壁面全面貼り、壁面に近い席の例）</p>

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

項目	内容			
実証1の 成果	<p>② 各建材・各席の脳波のリラックスの集計結果を表1に示す。突板の近い席は、短時間で大きなリラックス上昇が確認できた。国産材SBは、突板よりも白塗装に似た傾向の可能性はある。白塗装の近い席は、時間経過で継続的に上昇したが、遠い席は、短時間で大きく上昇しているため、相対的に視界範囲の木材の面積が増えたことが影響している可能性がある。リラックスと木材の面積が相関している可能性が読み取れるため、今後更に視線と脳波等による詳細な分析を追加し、評価を進める方針である。</p>			
	<p>表1 各建材の特性のまとめ</p>			
		白塗装_A席	国産材ストランドボード_A席	突板_A席
	VR画像 (視聴時)			
	脳波(リラックス)の時間発展グラフ			
		白塗装_B席	国産材ストランドボード_B席	突板_B席
	VR画像 (視聴時)			
	脳波(リラックス)の時間発展グラフ			
		白塗装_C席	国産材ストランドボード_C席	突板_C席
	VR画像 (視聴時)			
脳波(リラックス)の時間発展グラフ				
<p>③ 現地実験との差異について VR空間の対象となる施設で実証期間中に改修工事が行われたため、対象施設での現地実験を数名のみ実施した(現地1名、VR4名、写真1参照)。現地とVRでは実験条件にそれなりの違いがあるものの、どちらの条件でも、リラックス度・集中度の時間変化や変動幅が同程度であることを確認した(各90秒)。</p>				
				
	<p>写真1 現地実験の様子</p>			

項目	内容
実証1の成果	<p>④ 経済性（支払意思金額）について VR を活用したアンケート調査により、経済性を検証した。図2は、内装材の種類や使用割合、店舗内の座席位置別の支払意思金額である。壁面から遠い席や店舗の中央付近の席では、壁面から近い席よりも、支払意思金額が若干高くなる傾向があり、国産材SB、突板では白塗装よりも高い傾向が見られた。</p>  <p>図2 空間条件別の支払意思金額</p>

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の写真	<p>図3 木質化した箇所（オレンジ箇所） 国産材SB、突板（オーク系）、白塗装 木質化の条件 壁面全体 100%、壁面約半分 50% 座席位置（図3内参照） A. 壁面に近い席：壁面から3.0m B. 壁面に遠い席：壁面から8.4m C. 空間中央の席：壁面から8.8m</p>  <p>図3 木質化箇所および座席位置</p> <p>写真2 本実験当日の様子 被験者はVRゴーグルを装着し、コントローラーで実験の進行およびアンケートの回答を行った。 被験者：年齢（20代～60代）、性別ともほぼ均等で収集 1回目実験 47名、 2回目実験 38名 計 85名</p>  <p>写真2 VR実験の様子</p>
その他	<p>令和3年9月22日にVRを活用した内装木質化検証の本取り組みをプレスリリース。その後、日刊木材新聞、林政ニュース、岐阜新聞等にも取材・記事掲載。</p>



1 実証概要

項目	内容
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>保育ルーム、学童保育施設、小学校フリースペースの3つの子ども関連施設において、簡易木質化キットを活用した木質化を実施する。</p> <p>調査項目として、1. 単純作業の実施及び支払意思に関する分析による生産性・経済面への効果、2. 血圧・心拍数・脈拍数、ストレスホルモンの測定・分析による心理面・身体面への効果、3. 気温、湿度、照度 / 光スペクトルを測定し、屋内環境に及ぼす効果の実証を行う。</p>
実証場所	<p>名称 1：愛知中央ヤクルト知多センター（保育ルーム） 住所 1：〒478-0017 愛知県知多市新知中殿 36-5</p> <p>名称 2：愛知中央ヤクルト東浦センター（保育ルーム） 住所 2：〒470-2105 愛知県知多郡東浦町藤江松本 5-2</p> <p>名称 3：半田市立宮池小学校（フリースペース） 住所 3：〒475-0926 愛知県半田市南二ツ坂町 2-1-1</p> <p>名称 4：清水学童保育所（活動室） 住所 4：〒462-0844 愛知県名古屋市北区清水 3-2003</p> <p>名称 5：鳥羽見学童保育所（活動室） 住所 5：〒463-0076 愛知県名古屋市守山区鳥羽見 3-12-1</p>
実証期間	令和3年8月24日～令和4年2月10日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証1の目的	<p>木質化による生産性と経済面に関する効果について</p> <p>小学校及び学童保育所において簡易計算テストの実施、ヤクルトでは木質化前後での乳幼児の行動の軌跡をプロットし、生産性の効果を明らかにすることを目的とする。また、ヤクルト及び学童保育所では、木質化による保育料について追加支払意思に関する分析により経済面への効果を明らかにすることを目的とする。</p>
実証2の目的	<p>木質化による心理面・身体面に関する効果について</p> <p>ヤクルト、小学校、学童保育所では、木質化に関するアンケートを実施することで、木質化による心理的効果について明らかにすることを目的とする。また、小学校、学童保育所において簡易計算テストの実施前後にて脈拍数、ストレスホルモンを測定し、身体面に関する効果について明らかにすることを目的とする。</p>

項目	内容
実証3の目的	木質化による屋内環境に関する効果について ヤクルト、小学校、学童保育所にて、木質空間及び非木質空間における気温、湿度、照度/光スペクトルを測定することで、内装木質化が屋内環境に及ぼす効果について明らかにすることを目的とする。

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	空間の木質化による生産性及び経済面に関する肯定的な効果はあるのか 空間を木質化することによって、木質化された空間の保育料に対する支払意思（経済性）、利用者の活動量や勉強効率（生産性）に関して、どのような効果があるのか、また、施設の利用によって効果に差があるのかを明らかにすることを課題として設定した。
実証2の課題	空間の木質化による心理面・身体面での肯定的な効果はあるのか 木質空間を利用する人々の快適性、満足感等に関するアンケート調査を行うことで心理的效果を把握することを課題として設定した。また、心拍数、ストレスホルモンの測定と分析を行い、木質化による身体面への効果測定と施設毎で効果に差があるのかを明らかにすることを課題として設定した。
実証3の課題	空間の木質化による屋内環境への肯定的な効果はあるのか 空間の木質化によって室内の気温、湿度、照度/光スペクトルの変化を測定することで、木質化による屋内環境への効果を明らかにすることを課題として設定した。

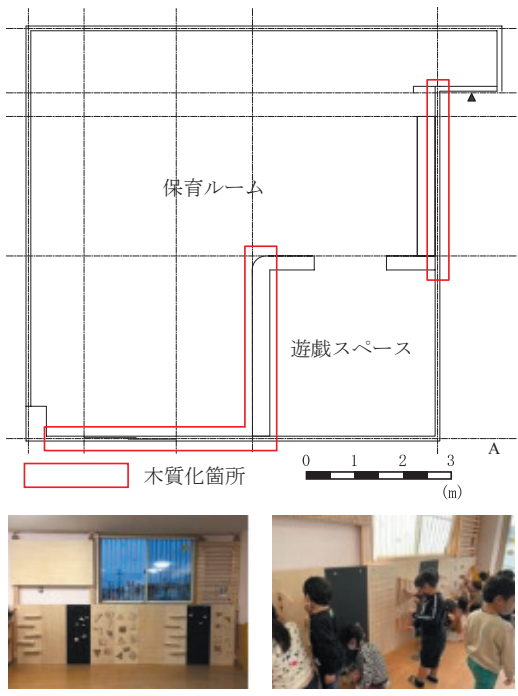
4 課題解決の方法・実施体制及び実施工程等

	内容
実証1の課題解決方法	空間の木質化による生産性及び経済面に関する効果の実証 小学校と学童保育所では、同程度の面積の木質・非木質空間を用意し、二群のグループによる簡易計算テスト実施前後の点数を収集した。また、ヤクルトでは、木質・非木質空間での行動観察を行い、行動軌跡をプロットした。さらに、ヤクルトと学童保育所にて、木質化の施工後に保育料に関するアンケート調査を行い、経済面での効果を把握した。
実証2の課題解決方法	空間の木質化による心理面・身体面に関する効果の実証 小学校及び学童保育所では、木質・非木質空間のそれぞれで心理アンケートを行う二群を用意して、各空間における心理面での効果に関するデータに加えて、ストレス度に関する心拍数と唾液データを収集し身体面での効果に関するデータを収集した。
実証3の課題解決方法	空間の木質化による屋内環境への効果の実証 木質・非木質空間のそれぞれに温湿度ロガーを設置して、一定期間、室内の温湿度データを収集した。また、木質・非木質空間のそれぞれで複数回、照度と光スペクトラムを測定し、木質化による室内環境への効果に関するデータを収集した。
実施体制	①日本福祉大学坂口研究室：研究実施、②愛知中央ヤクルト（2施設）、③宮池小学校、④清水・鳥羽見学童保育所：各木質化実施場所との連絡・調整の協力
実施工程	①各施設において木質化のデザインや施工箇所を検討→②施工完了後に木質化・非木質化空間で調査を実施→③収集したデータを統計解析によって分析と考察を実施

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

項目	内容
成果物の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・空間の木質化による生産性及び経済面への効果に関するデータ ・空間の木質化による心理面・身体面への効果に関するデータ ・空間の木質化による屋内環境への効果に関するデータ ・各施設における木質化後の写真と図面
実証1の成果	<p>空間の木質化による生産性及び経済面への効果</p> <p>木質化した空間では、有意差はみられなかったが、作業量が上昇したことから生産性に関して肯定的な効果がみられた。また、木質化した空間に対する保育料に関する支払意思額もヤクルトで平均 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。</p>
実証2の成果	<p>空間の木質化による心理面・身体面への効果</p> <p>木質化した空間に対する心理アンケートでは、非木質空間と比較して点数が高い項目が多く、リラックス効果や空間満足度等の心理面で肯定的な効果がみられた。一方で、心拍数やストレス度をみると、木質空間と非木質空間で、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。これは、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していく予定である。</p>
実証3の成果	<p>空間の木質化による屋内環境への効果</p> <p>本研究では、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。</p>

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の図面と写真	<p>図1は、ヤクルト知多の木質化部分及び非木質化部分に関する図面と写真である。ヤクルトの保育ルームでは、0-3 歳児までの保育を行っており、その遊戯室内の壁面に木質化を行うことにした。</p> <p>ヤクルト知多での木質化のデザインの意図としては、子どもが安心・安全に遊べる様々なおもちゃをプレ施工でパネル化して、着脱可能な木材フレームに固定していく方法とした。ディテール面では、各パネルやおもちゃのエッジを R 型の形状にして、木材表面にヤスリがけを丹念に行うことで可能な限り円滑な仕上げにするなど、ユニバーサルデザインの視点も取り入れた木質化を行った。</p>  <p>図1 ヤクルト知多の図面と写真</p>

項目	内容
----	----

実証内容の
図面と写真

図2は、鳥羽見学童の木質化部分及び非木質化部分に関する図面と写真である。鳥羽見学童では、小学校 1-6 年生計 26 名の保育を行っており、その活動室内に壁面及び収納を兼ねた木質化を行うことにした。木質化のデザインの意図としては、ランドセルや手提げなどを収納できるロッカー、本や工作で制作した作品、勉強時に使用する机の収納を兼ねたベンチ、ホワイトボードなどを木質化した。掲示板やお絵描き遊びに使える木質化ホワイトボードに加えて、ロッカーと壁面ルーバーを組み合わせることで、安全に固定しつつ空間内の木質化率を向上した。

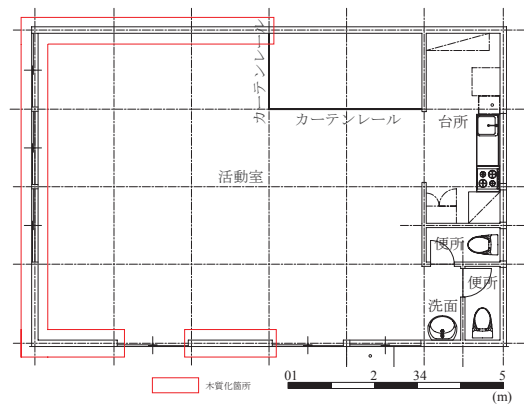


図2 鳥羽見学童の図面と写真

図3は、鳥羽見学童における木質化を実施した後、木質化を行った施設の保育料に対する追加の支払意思額を集計した結果である。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。これより、サンプル数が限定的ではあるものの、木質空間に対する経済面での効果がみられた。

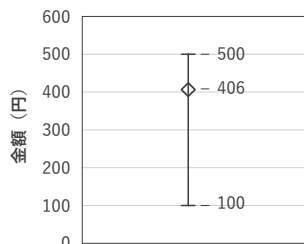


図3 鳥羽見学童での経済性への効果

実証データ
と考察

図4は、清水学童にて小学生が簡易な計算テストのスコア比較（生産性）に関するデータである。木質空間と非木質空間を比較すると、木質空間で回答数は 164、正答数 147 といずれも非木質空間を上回っている。これより、木質空間では、木質化による生産性への肯定的な効果がみられた。

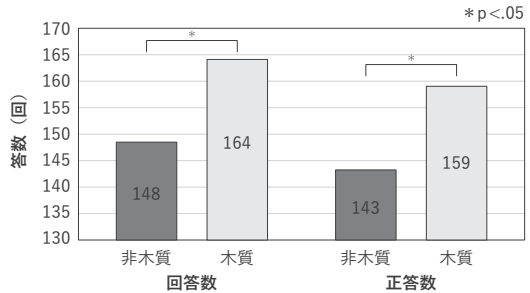


図4 清水学童での生産性へ効果

図5は、宮池小学校で小学生を対象に実施した木質空間と非木質空間に関する心理アンケートのデータである。非木質空間と比較して、木質空間では、集中力とリラックスの項目で「そう思う」、「ややそう思う」が 80% 以上と多く、施設の内装の木質化による空間の快適性や温かみの面で肯定的な効果がみられた。

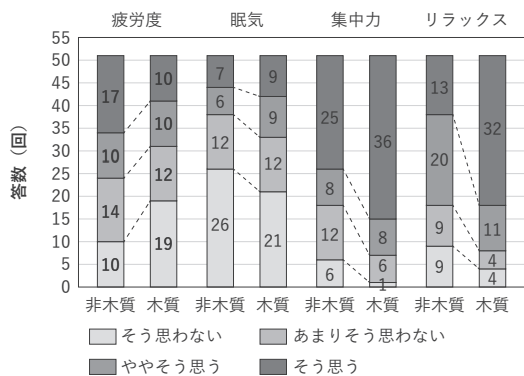


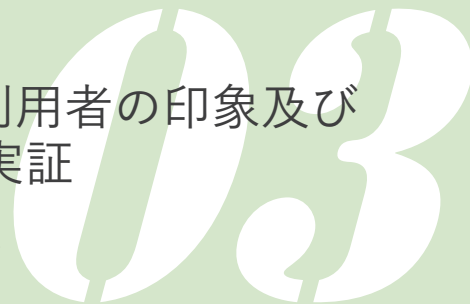
図5 宮池小学校での心理面の効果

実証事業名

木製パーティションの設置が利用者の印象及び心理・生理面に与える効果の実証

実施者

一般社団法人愛媛県木材協会



1 実証概要

項目	内容
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>小規模民間オフィスに木製パーティションを設置し、そこで働く従業員を対象にアンケート調査を行うことにより、①空間の印象評価、②心理状態の把握、③仕事の作業性や行動の変化等の評価を、また心拍数や唾液コルチゾール等の測定により、④緊張・リラックス状態の評価を行う。さらに、木製パーティションが与える印象の影響を詳細に評価するため、木材の樹種やルーバー状の板材の向きを変化させたパーティション等を用いて印象評価の比較を行う。</p>
実証場所	<p>① 名称：大森商機株式会社 住所：愛媛県松山市空港通3丁目9-6</p> <p>② 名称：愛媛県林業会館 住所：愛媛県松山市三番町4丁目4-1</p>
実証期間	<p>① 令和3年 10月4日～令和3年 12月3日</p> <p>② 令和3年 12月4日～令和3年 12月7日</p>

2 実証事業の目的

項目	内容
実証の目的	<p>近年、木材利用の機運が高まっており、多様な木造建築物ができるとともに、内装木質化においても木材利用の拡大が期待できる状況にあるが、民間の物件（特に、小規模な事業所や施設）においては、コストが優先される場合が多く、木材によってもたらされる空間快適性等に関するエビデンス不足などにより、施主等が選択決定をする際に木質化による各種効果が優位に働かない場面が見受けられる。このような物件においては、建て替えや木内装のリフォームよりも簡易で低コストに空間を木質化することができる木製のパーティションを導入することが、内装木質化のきっかけとして効果的である。また、木製パーティションは様々な場所での使用が想定されることから、それぞれの使用目的や利用者に対して、木材のもつ各種効果を最大限に活用できるデザインの提案ができるよう、様々なデザインにおける印象の違いについて明らかにすることも重要である。そこで、内装木質化のきっかけとして、オフィス空間への木製パーティションの導入を想定し、その木製パーティションの設置による空間への影響やそこに滞在する人への心理・生理面の効果等について実証するとともに、パーティションに用いるデザイン（樹種や木目等）の違いが印象等に与える影響を検証し、より効果的で多様な空間木質化の方法を提案できるエビデンスを収集することを目的とする。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証の課題	(1) 木製パーティション設置による空間の快適性、人の心理・生理的效果等の検証 <ul style="list-style-type: none"> ① 空間の温・湿度変化、空気質などの快適さの把握 ② 滞在者の心理・生理指標の向上効果の検証 ③ 異なるデザイン・樹種における印象の違いの検証 (2) 木製パーティションを設置することによる生産性・経済面への効果の検証 <ul style="list-style-type: none"> ① 滞在者の仕事・作業の生産性に係る検証

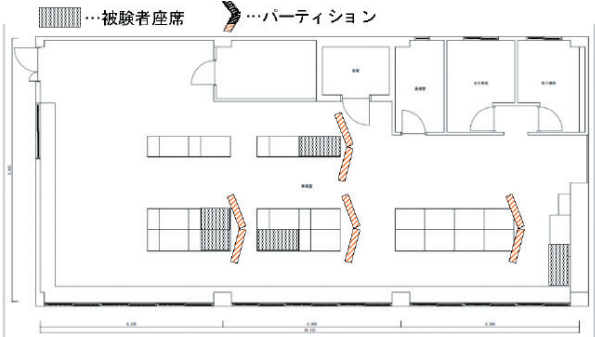
4 課題解決の方法・実施体制及び実施工程等

項目	内容
課題解決方法	愛媛県内の民間オフィス（大森商機（株））において、木製パーティション設置時と非木製パーティション設置時の下記項目を比較評価した。被験者はオフィスに常時滞在している事務員5名を対象にし、個別にヒアリングを行いながら約2か月間調査を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> (1) 木製パーティション設置による空間の快適性、人の心理・生理的效果等の検証 <ul style="list-style-type: none"> ① 温度・湿度変化、空気質（ホルムアルデヒド・アセトアルデヒド・VOC）の測定 ② アンケートによる空間に対する印象評価、アンケート式調査用紙による心理状態の把握。心拍数や唾液コルチゾール等の測定による緊張・リラックス状態の評価。 (2) 生産性・経済面への効果の検証 <ul style="list-style-type: none"> ① 滞在者に対して仕事の作業性や行動の変化等に関するアンケート調査。滞在者の行動パターンの変化や仕事の進捗度・達成度等の量的データの収集。 さらに、木製パーティション導入による各種効果の結果のうち、印象の影響を明確に評価するために、(1) ③ 異なるデザインにおける印象の違いの検証において、パーティション以外の条件をコントロールした空間で、木材の樹種や向きなどを変化させたパーティション及び非木製パーティションを用いて、20代の男女39名を対象に各パーティションの印象を比較した。
実施体制	全体の進行管理・とりまとめ、結果の普及活動：（一社）愛媛県木材協会 パーティションの設計デザイン：ボールアーキテクチャ合同会社 調査・測定・分析の実施：愛媛県農林水産研究所林業研究センター 広島大学大学院人間社会科学研究科木材加工研究室 調査・測定の協力（実証試験場所提供等）企業：大森商機株式会社
実施工程	（設計・施工） 8月：木製パーティションの設計 10月：木製パーティションの製作に係る契約の締結 木製パーティションの製作・設置 （実証試験・調査及びとりまとめ） 10月4日～10月29日：非木製パーティション条件実証試験 11月8日～12月3日：木製パーティション条件実証試験 12月4日～7日：パーティションの印象等評価試験 2022年1月：とりまとめ

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

項目	内容
実証の成果	<p>(1) 空間の快適性、人の心理・生理的効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 木製パーティションの空間では、スギ材由来の香り成分の放散が確認された。 ② 木質化前後で、唾液中コルチゾール濃度の変化や心拍変動性 HF、LF/HF の変化が異なり、木製パーティション設置によるストレス負荷緩和の可能性が示唆された。 ③ パーティションの見た目の印象は樹種やデザインによって異なっており、利用者にとって好ましい空間を創造するため、使用場所や目的に応じたデザインの提案ができるデータを収集した。 <p>(2) 生産性・経済面への効果の検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 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。会話時間及び休憩時間の行動の変化については木質化前後で大きな差は見られなかった。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の図面	 <p>図1 実証対象オフィスにおけるパーティション配置図 (空間容積に対する木材材積比 0.12%)</p>

実証内容の写真	 <p>写真1 実証試験で使用したパーティション (スギゆらぎデザイン)</p> <p>写真2は、パーティション設置時の様子。パーティション1枚の寸法は高さ1500mm、幅900mmとし、2枚を1組として合計4組を設置した。この空間の中で通常業務を行ってもらい、各種データを収集した。</p>
	 <p>写真2 非木製パーティション(左)及び木製パーティション(右)設置時の様子</p>

項目	内容
----	----

<p>実証内容の 写真</p>	
	<p>写真3は、印象評価試験で用いた7種類のパーティションを示す（非木製パーティション及びデザインや樹種の異なる6種類の木製パーティション）。これらのパーティションを写真（右）のように観察してもらい、その印象等についてアンケート調査を実施した。</p>

<p>実証データ</p>	<p>図2は、木質化前後における唾液中コルチゾール濃度の経時変化を示し、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。</p> <p>また、心拍変動性の指標からも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。</p>	
	<p>図3は、木質化前後における出勤時と退勤時のTMD（ネガティブな気分の総合得点）の変化を示し、木質化前では退勤時にTMDの得点が有意に増加した。また、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有意傾向（$p < 0.1$）が示された。</p>	
	<p>図4は、通常の仕事量を100とした時の木質化前後における作業効率の主観評価の結果を示す。木質化前では、第1週目から第2週目に低下する傾向が見られたが、木質化後は設置期間が長くなるに従って僅かながら上昇傾向を示した。また、動画観察により会話時間（電話応対を除く）の測定及び休憩時間の行動の変化を観察した結果、木質化前後における大きな変化は見られなかった。</p>	
	<p>図5は、7種類のパーティションの用途に関する印象評価の結果を示す。樹種よりもデザインの違いによる影響が大きく、スギゆらぎは唯一動的な活動を行う空間に、柎目は静的で私的な空間に適していると評価された。今回の実証試験で用いたスギゆらぎは動的で公共の空間に適していると評価されたことから、オフィスでの利用には比較的適していたと考えられる。自室やホテル客室などは柎目、商業施設などはゆらぎのデザインを用いることが好まれると示唆された。</p>	

1 実証概要

項目	内容
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>自社のオフィス ABW の様々な働き方に対応した数種のワークプレイス（木質・非木質）を設定し、勤務時のオフィスワーカー（被験者）の行動を分析することにより、ABW におけるオフィスワーカーの仕事内容×働く場所×時間×働きやすさの関係を明らかにする。被験者の行動分析は、ビーコンにより位置情報を収集し、滞在場所、時間を連続的に計測するとともに、認知タスクや主観評価を用いて生産性、心理面への影響を評価し、ABW における木材利用の効果を明らかにする。</p>
実証場所	名称：株式会社イトーキ 商品開発本部オフィス 住所：東京都中央区月島 4-16-13 Daiwa 月島ビル 5 階
実証期間	令和 3 年 8 月 25 日～令和 4 年 2 月 10 日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証の目的	<p>都市部では中高層のビル建築が集中しており、防耐火規制も厳しいことから、都市部での木材利用を拡大するためには、オフィスビル等の内装木質化が有力な方策となる。近年、オフィスの内装や家具にも木材製品が増えてきたが、コワーキングスペースやリモートワークなど働き方が多様化する中、オフィスに求められる価値は従来とは大きく変貌しつつあり、コロナ禍によりその流れは一層加速している。こうした中、働く人の活動に基づき、それにふさわしい場所や設備、時間などを選んで生産性を高める働き方として ABW（Activity Based Working）がオランダで生まれ、近年国内でも注目されている。コロナ後のオフィスにおいて引き続き木材利用を進めるためには、ABW におけるオフィスワーカーの働き方を把握するとともに、ABW のどのような場面で木材利用の効果が得られるのかを明らかにし、ABW に対応した木材の利用方法を示すことが急務である。特に ABW では業務内容ごとに仕事の場所を変えることが想定されていることから、各業務内容に特化した環境作りによる生産性向上が望まれる。</p> <p>そこで、本提案では、実オフィスにおいて、そこで働くオフィスワーカーを被験者とした ABW の実証実験を行い、オフィス内での木材利用がオフィスワーカーの働き方に及ぼす効果を明らかにするとともに、木材利用の効果を活かした ABW 対応の木製家具の提案を可能とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 実証1 ABW におけるオフィスワーカーの働き方の把握 ○ 実証2 ABW のどのような場面で木材利用の効果が得られるのかの解明 ○ 実証3 ABW における効果的な木材利用方法の提案

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証の課題	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実証1 ABW におけるオフィスワーカーの働き方の把握 ABW におけるオフィスワーカーの仕事内容×働く場所×時間×働きやすさの相互関係の解明 ○ 実証2 ABW のどのような場面で木材利用の効果が得られるのかの解明 ABW における様々な働き方（仕事内容、場所、時間）と木材利用の関係の解明 ○ 実証3 ABW における効果的な木材利用方法の提案 木材利用の効果を活かした ABW 対応の木製家具の提案

4 課題解決の方法・実施体制及び実施工程等

項目	内容
課題解決方法	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実証1 ABW におけるオフィスワーカーの働き方の把握 イトーキ商品開発本部オフィスで勤務する 35 名の社員を被験者とし、同オフィスにおいて約 2 ヶ月間にわたり、勤務場所が ABW 方式となることを除き従来と変わらない勤務を行ってもらい、その間に各種計測を行った。ABW 勤務時のオフィス内での研究対象者の位置情報をビーコンシステムにより記録するほか、出勤日の終業時に、仕事効率や仕事場所の印象に関するアンケートに、ABW 勤務開始前、ABW 勤務開始約 1 ヶ月後、約 2 ヶ月後の計 3 回、気分や疲労感、勤務環境の評価などに関するアンケートに回答してもらった。 ○ 実証2 ABW のどのような場面で木材利用の効果が得られるのかの解明 位置情報、滞在時間、その場所での仕事効率やその場所を選定した理由についてデータを整理し、木材空間が適する働き方、および内装木質化が働き方に及ぼす影響について解析することとした。また、ABW 勤務 1 ヶ月経過後から、研究対象者のうち 13 名を対象に評価グリッド法による 1 時間程度のヒアリングを実施し、場所と働き方、木質内装の有無との関係から、ABW オフィスにおける内装木質化の効果を検討した。 ○ 実証3 ABW における効果的な木材利用方法の提案 オフィス内に 31 箇所のワークプレイスを設定し、その目的別に Call（電話/WEB 会議）、Coordinate（情報整理）、Create（アイデア出し）、Dialogue（対話）、Duo（2 人作業）、High Focus（高集中）、Inform（知識共有）、Low Focus（コワーク）、Relax（リチャージ）、Technical（専門作業）、Other（その他）の 11 種類のゾーンに分類し、このうち 5 種類について木質化と非木質のブースを設定し、使用状況等の比較を行なった。
実施体制	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">株式会社イトーキ</div> <div style="margin-right: 10px;">供試試料（内装材、家具）の作成、被験者実験の計画・実施</div> </div> <div style="margin-left: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">森林総合研究所・杉山チーム長</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">室内環境・心理面の効果に関する評価、行動解析、遮音性能実験</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">早稲田大学・白川講師</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">生産性・心理面の効果に関する評価、行動解析</div> </div>
実施工程	<p>【設計・施工】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 9/1～ヒノキ・クリ材料調査開始 ・ 9/21 供試品基本設計完了（パーティションなど） ・ 10/6 ヒノキ・クリ材料見積入手 納期調整（ウッドショックの影響により納期が大幅遅れ） ・ 10/25 供試品実施設計完了（パーティションなど） ・ 11/13 供試品家具設置 <ul style="list-style-type: none"> ローパーテーション ヒノキパネル ローパーテーション ヒノキパネル ローパーテーション クリ天板 ワークテーブル クリ天板 ・ 1/21 遮音性能試験 供試品完成 WEBブース内ヒノキパネル、ルーバー

4 課題解決の方法・実施体制及び実施工程等

項目	内容
実施工程	<p>【実証実験・調査及び取りまとめ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 9月 被験者実験実施に係る倫理審査承認 ・ 11/17 事務局現地指導 ・ ~ 12/14 被験者の同意書取得完了 ・ 12/15 ~ 12/23 ABW 勤務前の心理検査・印象評価アンケート ・ 12/17 順次 ABW 勤務へ移行、ビーコンデータ記録開始 ・ 12/17 ~ 2/9 勤務場所等について毎日アンケートに回答 ・ 1/18 ~ 1/24 ABW 勤務開始1ヶ月後の心理検査・印象アンケート ・ 1/22 Call ブースの遮音性能試験 ・ 2/1 ~ 2/3 評価グリッド法による被験者へのインタビュー実施 ・ 2/7 ~ 2/10 実証実験終了時の心理検査・印象評価アンケート ・ 2/10 実証実験終了

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

項目	内容
実証の成果	<ul style="list-style-type: none"> ○ 実証1 ABW におけるオフィスワーカーの働き方に関する解析結果 ○ 実証2 ABW における様々な働き方と木材利用の関係に関する解析結果 ○ 実証3 木材利用の効果を活かした ABW 対応の木製家具の開発コンセプト

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の図面	<p>図1は、実証場所としたイトーキ商品開発本部オフィスに31箇所のワークスペースを目的別に11種類のゾーンに分類したレイアウト図でビーコンによる被験者の行動分析およびアンケート調査結果の比較を行った。</p>  <p>図2は、High Focus（高集中）ブースのヒノキ無垢材無塗装で製作した供試品と Create（アイデア出し）のクリ集成材天板を使用したワークテーブル。</p>  

項目	内容
----	----

実証データ

図3に、ABW勤務開始2、4、6、8週目におけるDialogue(対話)ブース使用率の推移を非木質と木質化に分けて示す。非木質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。なお、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。

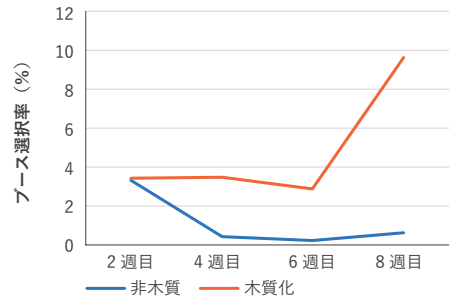


図3 Dialogue(対話)ブースの使用率の推移

図4に、ABW勤務開始前とABW勤務1ヶ月、2ヶ月経過後のPOMS2における友好(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)に分けて示す。木質-低群よりも木質-高群の方が友好度の得点は有意に高く、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。

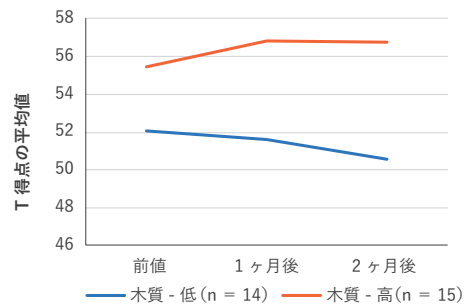


図4 ABW勤務経過によるF(友好)のT得点の推移

図5に、Low Focus空間におけるABW勤務1ヶ月経過後の執務環境の生産性・経済性の主観的評価および満足度評価を示す。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。

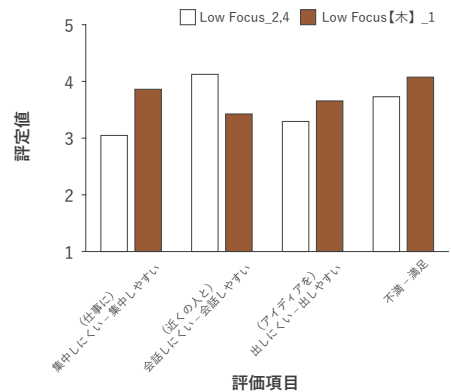


図5 Low Focus(コワーク)空間の木質化有無による生産性・経済性・満足度評価の違い

図6に、評価グリッド法によるインタビューの結果の一部を示す。被験者によってさまざまな働きやすい執務環境の特徴や理由が挙げられたが、集中しやすい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や、木の香りの良さに関する回答が多く確認された。

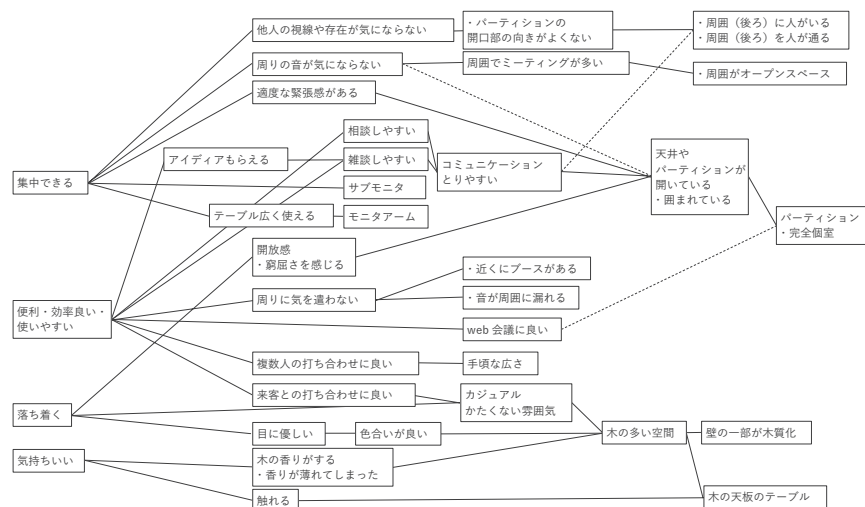


図6 評価グリッド法によって得られた評価構造図の一部

1 実証概要

項目	内容
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	商業施設の従業員休憩室において内装木質化することにより、木質化前後において従業員に与える効果実証を以下の項目で行う。 ① ウェブカメラ・スマートウォッチ・アンケート調査等を用いた従業員の心理面・身体面へ効果の調査 ② 照度計等を用いた内装木質化空間における光環境に対する物性値と従業員の快適さとの関係
実証場所	名称：イオンモール熱田 4F 従業員休憩室 住所：愛知県名古屋市熱田区六野 1-2-11
実証期間	令和3年8月23日～令和4年2月10日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証1の目的	内装木質化することによる従業員に与えるリフレッシュ効果 無機質で簡素な空間に内装木質化を行い、従業員に与える心理的・身体的な効果を明確にする。併せて、的確な利用方法の知見を得る。
実証2の目的	木材と光の相互関係 多くの商業施設の“従業員休憩室”は自然光の入らない空間が多いため、照明機器が室内空間の調光において非常に重要となる。そのため、光が従業員に与える影響や、木材と光で実現する快適空間づくりに対する知見を得る。

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	無機質な空間 休憩室は裏舞台であるため、自然光が入りにくく、新建材と明るすぎる照明に囲まれた無機質で簡素な空間であること。
実証2の課題	快適ではない光環境 商業施設ということもあり休憩室の照度も高い状況である。 木質空間と働きやすい空間照度の関係を明らかにすること。

4 課題解決の方法・実施体制及び実施工程等

	内容																																			
実証1の課題解決方法	無機質で簡素な空間に内装木質化を行い、ウェブカメラ・スマートウォッチ・アンケート調査等を用いて、従業員への癒し効果や休憩室の利用率・滞在時間の変化、従業員が長く働きたいと思う職場づくりであるかを調査する。なお、従業員のリフレッシュ後の作業性・効率性の変化を測るため、内装木質化前後において比較を行う。																																			
実証2の課題解決方法	本実証事業では、面積の大きい床の木質化を行い、内装木質化前後の光環境（平均照度等）の違いを検証する。なお、内装木質化前後に休憩室に使用されている内装材の反射率は、小サンプルによる分光光度計測を行う。以上より、光環境に対する物性値と従業員の快適さとの関係を探る。																																			
実施体制	実証場所提供・調査協力：イオンモール熱田 効果実証：三重大学中井研究室 内装設計：TKO-M.architects 木工事：西垣林業株式会社																																			
実施工程	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">令和3年</th> <th colspan="2">令和4年</th> </tr> <tr> <th>8月</th> <th>9月</th> <th>10月</th> <th>11月</th> <th>12月</th> <th>1月</th> <th>2月</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">設計・打ち合わせ</td> <td colspan="4">内装木質化工事</td> </tr> <tr> <td colspan="4">木質化前の実証調査</td> <td colspan="3">木質化後の実証調査</td> </tr> <tr> <td colspan="6"></td> <td>取りまとめ</td> </tr> </tbody> </table>	令和3年					令和4年		8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	設計・打ち合わせ			内装木質化工事				木質化前の実証調査				木質化後の実証調査									取りまとめ
令和3年					令和4年																															
8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月																														
設計・打ち合わせ			内装木質化工事																																	
木質化前の実証調査				木質化後の実証調査																																
						取りまとめ																														

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

項目	内容
成果物の概要	<ol style="list-style-type: none"> ウェブカメラ・スマートウォッチ・アンケート調査等を用いた従業員の心理面・身体面へ効果の調査 照度計等を用いた内装木質化空間における光環境に対する物性値と従業員の快適さとの関係
実証1の成果	<ol style="list-style-type: none"> 利用者の身体的反応（スマートウォッチ） 店舗とイオンモール熱田の従業員計7名にスマートウォッチを約3日間、入浴時のみ脱着し、それ以外の時間は常に装着してもらい、身体的反応を改修前後で比較した。 利用者の主観分析 休憩室および旧喫煙室を対象に、改修後にアンケート調査を行った。休憩室では93名、旧喫煙室では14名の回答を得た。また、イオンモール熱田の社員に対しても今回の改修についてのアンケート調査を行い、4名の回答を得た。
実証2の成果	休憩室52点、旧喫煙室9点、計61点の測定点において、床面から高さ80cmの照度（上・下・東・西・南・北）を改修前後で測定し、照度ベクトルの比較データを得た。併せて、内装木質化前後の床材・壁材の小サンプルを用いて反射率のデータを得た。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容	
<p>実証内容の 図面</p>	 <p>図 1 休憩室・旧喫煙室の平面図</p>	 <p>図 2 旧喫煙室等の立面図</p>
<p>休憩室内の内装木質化は主に床を杉のフローリングに変更、旧喫煙室内と休憩室の一部の腰板においても杉材を使用。</p>		
<p>実証内容の 写真</p>	 <p>図 3 内装木質化前後の休憩室</p>	
 <p>図 4 内装木質化前後の旧喫煙室</p>		

1. 利用者の身体的反応（スマートウォッチ）改修前のストレスレベルは、休憩をとることにより10回中2回、また心拍数は、10回中5回に有意な低減が認められた。一方、改修後のストレスレベルは、休憩をとることにより10回中5回、また心拍数は、10回中7回に有意な低減が認められた。続いて、改修前後の休憩時のストレスレベルおよび心拍数の3名分の比較を表2に例示した。改修前後の休憩時のストレスレベルの比較は、8回中3回、また心拍数は、8回中5回に有意な低減が認められた。
また、改修前後のストレスレベルと睡眠スコアの傾向を比較すると、改修後はその傾向が緩やかになっていることがみてとれた。すなわち、短期間ではあるが、木質空間に滞在することで、利用者の身体に良い影響を与えたのではないかと考えられる。

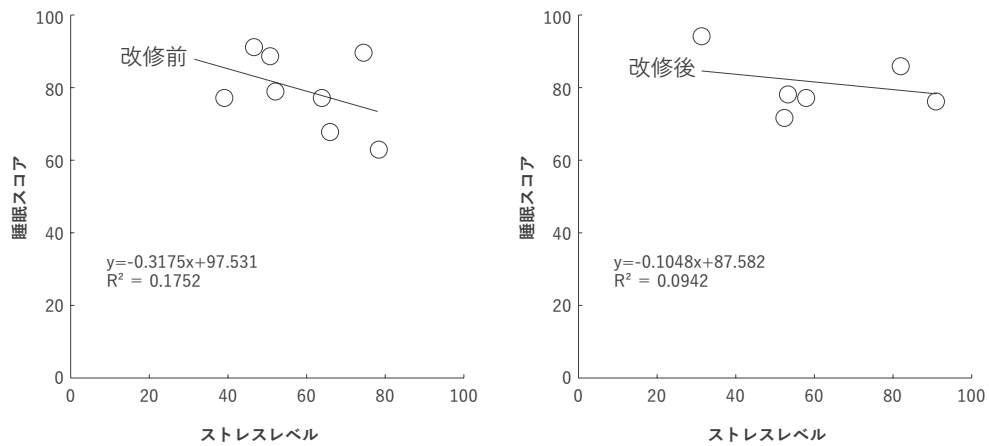


図5 改修前後のストレスレベルと睡眠スコア

実証データ

2. 休憩室スペースでは、約2/3の測定点において改修後の方が照度ベクトルの大きさが有意に小さくなった。また、旧喫煙室スペースでは、各測定点において概ね改修後の方が照度ベクトルの大きさが有意に大きくなった。また、改修後の休憩室における照度が約7割程度に低くなっているにも関わらず、改修後の明るさに関する利用者アンケートの結果では、休憩室が明ると感じた人が、全体の約9割（84人）を占めていた。この原因の一つとして、Pタイルよりも杉フローリングの反射率が大きいことが関係していると考えられる。

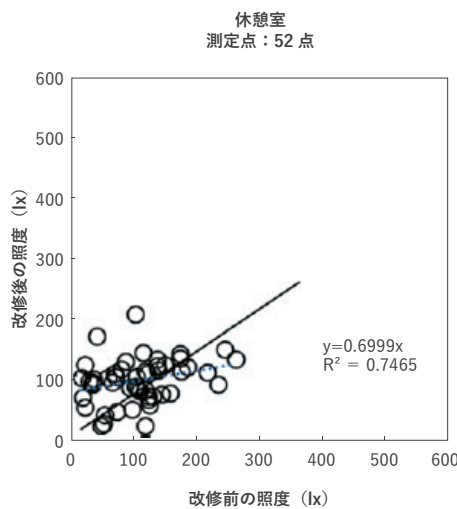


図6 休憩室内の照度

		改修後		改修前	
建材種類		反射率 (%)		反射率 (%)	
		可視光	近赤外光	可視光	近赤外光
壁材	源平_腰板 _2回塗り (匠の塗油)	83.08	89.90	床材 従業員休憩室 Pタイル フローリング 色薄目	49.25 49.21
壁材	白身_腰板 _2回塗り (匠の塗油)	86.56	91.21	床材 従業員休憩室 _Pタイル フローリング 色濃目	36.13 36.05
壁材	源平_腰板 _無塗布	79.35	87.91	壁材 従業員休憩室 _右側壁ビ ニールクロス	32.36 32.98
壁材	白身_腰板 _無塗布	82.30	88.92	壁材 従業員休憩室 _固定机下の 壁ビニール クロス	44.84 45.35
床材	源平_床材 _無塗布	79.47	91.02	壁材 従業員旧喫煙 室外側_ドア 横壁ビニール クロス	24.37 24.37
床材	白身_床材 _無塗布	75.95	91.22		

図7 改修前後の反射率（床材・壁材）

実証事業名

広島県産木材を多用した「木製キッズコーナー」の効果の実証

実施者

有限会社一場木工所／ダイハツ広島販売株式会社

1 実証概要

項目	内容
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>自動車販売店 2 店舗を対象に、キッズコーナーの有無と材質の異なる 3 条件を設定し、以下を調査することで、木製キッズコーナーの効果を実証する。</p> <p>① 来客者数と構成、店舗とキッズコーナーの滞在時間、期間内の売上状況、などを調査する。</p> <p>② 来店者を対象に、店舗の心地よさ・快適感・印象、キッズコーナーでの子どもの様子、来店頻度と来店理由、木材に対する経験、などを調査する。</p> <p>③ 従業員を対象に、心理面として、店舗の心地よさ・快適感・疲労度、気分の状態を定期的に調査すると共に、勤務状況の記録を行う。また、生理面として、日本電気株式会社（NEC）の開発した感情分析ソリューションを用い、心拍等を測定し、感情の状態を可視化する。</p>
実証場所	<p>名称：ダイハツ広島販売株式会社 2 店舗</p> <p>住所：広島県広島市、福山市</p>
実証期間	令和 3 年 10 月 6 日～令和 3 年 12 月 23 日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1 の目的	<p>乳幼児が安全かつ楽しく過ごすことのできる場の提供とそれによる保護者の負担軽減（買い物や商談、手続きへの集中、待ち時間のストレス低減など）、子育て世代の来場者数・回数の増加などを目的に、サービスの一環として多くの商業施設、店舗、公共施設、医療・福祉施設へ「キッズコーナー（本実証では床・枠などの本体と家具、おもちゃとする）」が設置されている。その中で、木材の利用促進、企業の CSR・SDGs への取り組みの一環、快適性・満足感の向上などを背景に、木材が多用されたキッズコーナーを目にする機会が増えている現状にある。キッズコーナーに木材を用いることの効果について、「木製キッズコーナー」全体が快適性といった人に与える効果について、客観的な手法を用いて検証した事例は見当たらない。また、来店者や滞在時間、売上といった経済面に関連する内容に与える効果について検証した事例は見当たらない。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	<p>本事業では自動車販売店2店舗のショールームを対象に、広島県産木材を多用した「木製キッズコーナー」（床・枠などの本体と家具、おもちゃに木材を使用）を設置し、以下の課題を検証する。</p> <p><課題①> 経済面に与える効果の検証</p> <p><課題②> 来店者の心理面に与える効果の検証</p> <p><課題③> 従業員の心理・生理面に与える効果の検証</p>

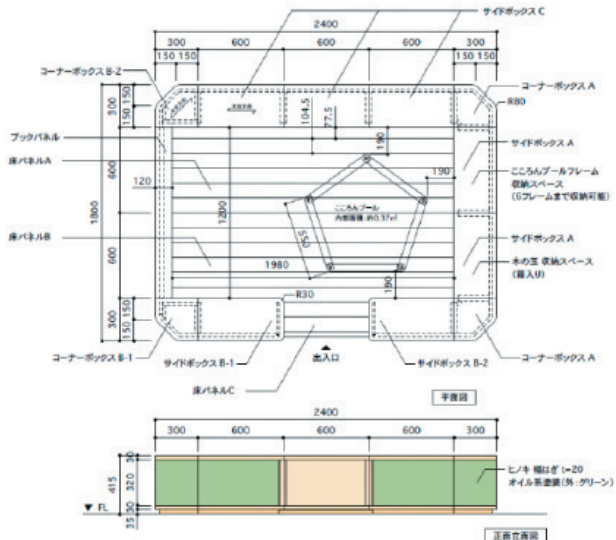
4 課題解決の方法・実施体制及び実施工程等

項目	内容
実証1の課題解決方法	<p>自動車販売店2店舗(A,B)に、①木製キッズコーナー、②非木製キッズコーナー、③キッズコーナー未設置の3条件について、4週間の間隔でランダムに各条件を設けた。各期間内の経済面と来店者・従業員に与える効果として、3つの課題毎に以下の調査・測定を行い、条件間で比較・検証した。</p> <p><課題①> 経済面に関係するものとして、来客者数と構成、店舗とキッズコーナーの滞在時間、期間内の売上状況、などを調査した。</p> <p><課題②> 乳幼児を含むグループの来店者を対象に、店舗の心地よさ・快適感・印象、キッズコーナーでの子どもの様子、来店頻度と来店理由、木材に対する経験、などを調査した。</p> <p><課題③> 従業員を対象に、店舗の心地よさ・快適感・疲労度、気分の状態を定期的に調査すると共に、勤務状況の記録を行った。また、日本電気株式会社(NEC)の開発した感情分析ソリューションを用い、心拍等を測定し、感情の状態を可視化した。</p>
実施体制	<p>実施者である有限会社一場木工所は、実証事業の統括、全体の取りまとめに加え、木製キッズコーナーの設計と調査の補助、成果の普及・活用を担当した。共同実施者であるダイハツ広島販売株式会社が実証場所を提供し、調査全体の実施・協力と課題①の経済面のデータの提供、成果の店舗設計等への活用を担当した。</p> <p>広島大学大学院人間社会科学研究科准教授の木村彰孝氏に調査全体の実施とデータの分析・まとめを依頼した。また、NEC ネクサソリューションズ株式会社に感情分析ソリューションを用いた測定・分析を依頼した。</p>
実施工程	<ul style="list-style-type: none"> ○ 設計・施工 <ul style="list-style-type: none"> 2021年8月：安全面、デザイン性、遊びやすさ、施工性を考慮した木製キッズコーナーの設計と契約、2021年9月：施工者との詳細な打ち合わせ ○ 実証試験・調査及びとりまとめ <ul style="list-style-type: none"> 2021年8月：具体的な調査内容・方法・プロトコルの検討（予備調査を含む）、倫理審査委員会への申請、2021年9月：調査対象者と店舗責任者を対象とした説明会の実施、2021年10～12月：実証試験（4週間×3条件）、2022年1～2月：データの分析、結果のとりまとめ、報告書の作成

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

項目	内容
成果物の概要	<p>キッズコーナーで遊んでいる様子と普段自宅で遊んでいる様子の違いや変化において木製キッズコーナーの優位性を示す可能性が示唆された。また、キッズコーナーの設置は店内の滞在時間の増加と記入時の自身の気分状態と店舗内の空間に対する評価に影響を与える可能性は見られたものの、キッズコーナーの材質による影響は認められなかった。</p> <p>調査全体を通して、キッズコーナーの有用性は複数確認されたものの、木製キッズコーナーの有効性を経済性、来店者、従業員の多面的な視点から示すには至らなかった。しかし、調査結果から、木材の特性および木製キッズコーナーの設置に対する認知度を高め、普及を進めること、木製キッズコーナーの改善を行うことにより、木製キッズコーナーが子どもを含むグループの来店者の増加と満足度を高め、より良い店舗づくりと経済面への寄与に繋がるのではと考えた。</p>

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の図面	<p>図1は、A 店舗に設置した木製キッズコーナーの図面である。広島県産ヒノキ材を使用している。なお、B 店舗に設置したものは幅が 1800mm とした以外は同じ仕様である。</p>  <p>図1 A 店舗に設置した木製キッズコーナーの図面</p>

実証内容の写真	<p>写真1は、A 店舗に設置した木製キッズコーナーの外観である。本体の中に国産の木材を使用した木の玉プール、食パン型ドミノ、食材などの木製おもちゃを設置した。</p>  <p>写真1 A 店舗に設置した木製キッズコーナーの外観</p> <p>写真2の左側は A 店舗、右側は B 店舗に設置した非木製キッズコーナーの外観である。本体の中に木製キッズコーナーと同じ種類のプラスチック製おもちゃを設置した。</p>  <p>写真2 両店舗に設置した非木製キッズコーナーの外観 (左側：A 店舗、右側：B 店舗)</p>
---------	--

項目	内容
----	----

実証データ

図2は、乳幼児を含むカテゴリ（親1名+子、親2名+子、3世代）における1組あたりの店内とキッズコーナーへの滞在時間である。キッズコーナー設置の店内の滞在時間は未設置より5分程度長かった。キッズコーナーへの滞在時間は材質間で前者ほどの違いは見られなかった。

図3は、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や変化の有無である。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。

図4は、感情分析ソリューションにより算出した勤務時間中の感情指標の割合である。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製の条件よりAngryは低く、Happyは高くなる傾向を示した。

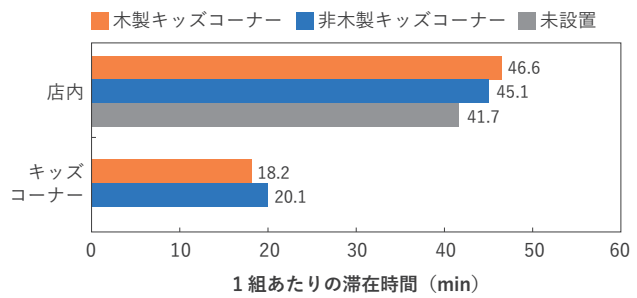


図2 乳幼児を含むカテゴリにおける1組あたりの店舗内とキッズコーナーの滞在時間

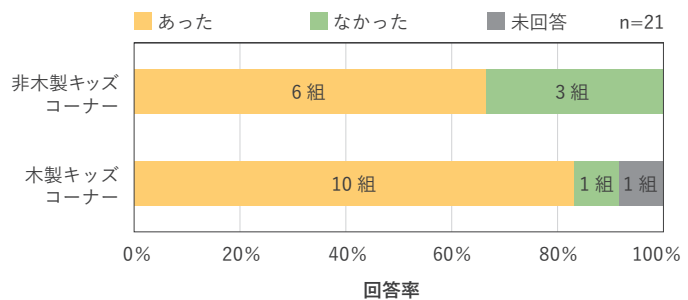


図3 キッズコーナーで遊ぶ様子と普段自宅で遊ぶ様子の違いや変化の有無

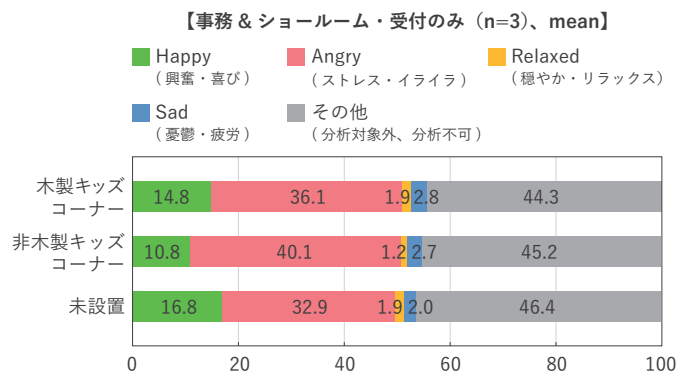


図4 感情分析ソリューションにより算出した勤務時間中の感情指標の割合 (職種：事務、業務場所：ショールーム・受付の協力者のみ)



1 実証概要

項目	内容
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>シェアオフィスの個室ブースの一部の内装を木質化し、非木質化及び木質化の個室において以下の実証を行う。</p> <p>実証1：個室での作業成績及び作業中の生理的指標を測定し、内装木質化によるオフィスワーカーの作業生産性やストレス値等への影響を分析する。</p> <p>実証2：個室の予約・利用率の比較やアンケート等を行い、内装木質化による選択性への影響を分析する。</p> <p>実証3：短時間睡眠実験を実施し、内装木質化による睡眠質や回復効果への影響を分析する。</p>
実証場所	<p>名称：point 0 marunouchi</p> <p>住所：東京都千代田区丸の内 2-5-1 丸の内二丁目ビル4F</p>
実証期間	令和3年8月24日～令和4年2月10日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証1の目的	内装木質化によりワーカーの生産性向上や心理・生理的効果が得られることで、オフィス市場に置ける木材利用の促進が期待される。実営業しているシェアオフィスにおいて内装木質化によるワーカーの生産性向上や心理的・生理的効果の実証を行う。
実証2の目的	働き方の多様化によりシェアオフィス需要が増加している。利用するワーカーの選択が経営性に直結することから、シェアオフィスの内装を木質化することによるワーカーの選択や利用意欲への影響を検証する。
実証3の目的	オフィスにおける仮眠などの休憩の重要性が謳われる中で、仮眠空間における内装木質化がワーカーの心理的・身体的ストレス回復に与える影響を検証する。

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	木質化空間と非木質化空間がワーカーの生産性や心理・身体面に与える影響を比較検証し、更に、木質化に使用する木材の樹種及び配置等に応じたワーカーの生産性や心理・身体的効果への影響の変化を検証する。
実証2の課題	シェアオフィスの個室空間の内装木質化がワーカーによる個室の選択性や個室利用後の印象に影響するか検証する。
実証3の課題	シェアオフィスの仮眠空間の内装木質化がワーカーの疲労回復や心理・身体面に与える影響を検証する。

4 課題解決の方法・実施体制及び実施工程等

項目	内容																																								
実証1の課題解決方法	<p>①：第1回…シェアオフィスの個室ブースのうち2室を、「オークの突板（塗装仕上げ）を使用した壁材・床材にて木質化した個室」、「ウォールナットの突板（塗装仕上げ）を使用した壁材・床材にて木質化した個室」に改装した。木質化個室2室及び、非木質化（壁面：白色クロス、床面：緑色カーペット）個室1室を用い、都内のオフィスに勤務する男女22名（20代～50代）を被験者とし、ランダムな順番で3つの各個室に入室し、ブース内にてパソコン上での監視作業、マインドマップ、質問紙回答（気分状態（POMS2）、疲労感（自覚症しらべ）、印象評価（評定尺度法））を実施。生理的指標として、容積脈波、脳へモグロビン濃度を連続的に測定。全個室終了後アンケートを実施した。</p> <p>②：第2回…①の木質化個室を、「正面の壁面および床面をオークの突板（塗装仕上げ）を使用した壁材・床材、左右の壁面は白色クロスとした木質化個室」、「左右の壁面および床面をオークの突板（塗装仕上げ）を使用した壁材・床材、正面の壁面は白色クロスとした木質化個室」に改装し、①と同様の方法で実証を行った。</p>																																								
実証2の課題解決方法	実証1にて木質化した個室に関して、シェアオフィス利用者が日常の業務で利用できるように開放し、木質化以前と木質化後の個室の利用率を分析することにより、木質化によるワーカーの利用意欲への影響を分析した。木質化個室の利用者にアンケートを実施し、内装木質化による利用意欲への影響を分析した。																																								
実証3の課題解決方法	実証1—①にて使用した非木質化個室およびウォールナットで全面木質化した個室、ウォールナットで床面から腰壁高さまで木質化した個室を用い、各個室において被験者が短時間睡眠・休息を取った際の睡眠質や回復効果を測定・評価した。																																								
実施体制	<ul style="list-style-type: none"> ・大建工業：実証1、2実施、実証3（一部） ・東京大学（委託）：実証1実施（一部）、実証2協力、実証3実施 																																								
実施工程	<table border="1"> <thead> <tr> <th>日程</th> <th>実証1</th> <th>実証2</th> <th>実証3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2021年8～10月</td> <td colspan="3">実証実験計画・準備</td> </tr> <tr> <td>2021年10月30日、31日</td> <td colspan="3">シェアオフィス個室 木質化改装①（オーク全面・ウォールナット全面）</td> </tr> <tr> <td>2021年11月2日～9日</td> <td>被験者試験①実施</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2021年11月10日～11月26日</td> <td></td> <td>・利用者人数調査① ・利用者アンケート①</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2021年11月29日～12月20日</td> <td></td> <td></td> <td>被験者試験実施</td> </tr> <tr> <td>2021年12月11日</td> <td colspan="3">シェアオフィス個室 木質化改装②（オーク正面・オーク左右）</td> </tr> <tr> <td>2021年12月16日～22日</td> <td>被験者試験②実施</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2021年12月23日～2022年1月23日</td> <td></td> <td>・利用者人数調査② ・利用者アンケート②</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2022年1月～2月</td> <td colspan="3">実証結果分析</td> </tr> </tbody> </table>	日程	実証1	実証2	実証3	2021年8～10月	実証実験計画・準備			2021年10月30日、31日	シェアオフィス個室 木質化改装①（オーク全面・ウォールナット全面）			2021年11月2日～9日	被験者試験①実施			2021年11月10日～11月26日		・利用者人数調査① ・利用者アンケート①		2021年11月29日～12月20日			被験者試験実施	2021年12月11日	シェアオフィス個室 木質化改装②（オーク正面・オーク左右）			2021年12月16日～22日	被験者試験②実施			2021年12月23日～2022年1月23日		・利用者人数調査② ・利用者アンケート②		2022年1月～2月	実証結果分析		
日程	実証1	実証2	実証3																																						
2021年8～10月	実証実験計画・準備																																								
2021年10月30日、31日	シェアオフィス個室 木質化改装①（オーク全面・ウォールナット全面）																																								
2021年11月2日～9日	被験者試験①実施																																								
2021年11月10日～11月26日		・利用者人数調査① ・利用者アンケート①																																							
2021年11月29日～12月20日			被験者試験実施																																						
2021年12月11日	シェアオフィス個室 木質化改装②（オーク正面・オーク左右）																																								
2021年12月16日～22日	被験者試験②実施																																								
2021年12月23日～2022年1月23日		・利用者人数調査② ・利用者アンケート②																																							
2022年1月～2月	実証結果分析																																								

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

項目	内容
成果物の概要	木質化内装導入により印象を向上させられる可能性が示唆された。木質化に用いた樹種や配置等の種類によって、アイデアのわきやすさといった仕事の効率に関する印象に影響を与える可能性も明らかとなった。
実証1の成果	<p>①：被験者の50%がウォールナット、41%がオーク、9%が非木質化個室を「最も使用したい」と回答し、木質化により利用意欲が促進された。</p> <p>内装木質化することにより、あたたかい、自然な、重厚な、鎮静的な印象が得られることが示された。また、樹種により印象が異なり、ウォールナットを用いた個室では重厚な、高級な、静かな印象、オークを用いた個室ではカジュアルな、アイデアがわくという印象が得られることが示唆され、仕事の効率に関する印象にも影響を与える可能性がある。また、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。気分状態(POMS2)については個室間の有意な差は認められなかった。心拍数では個室間の差は認められなかったが、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中の脳活動が低い傾向にあった。</p> <p>②：被験者の63%が左右壁面オーク、23%が正面壁面オーク、14%が非木質化個室を「最も使用したい」と回答し、木質化により利用意欲が促進された。壁面の全面ではなく、正面の壁面または左右の壁面のみの木質化により、あたたかい、カジュアルな印象が得られることが示された。また、木質化の配置により印象が異なり、左右の壁面をオーク仕上げとした個室は、木質化前よりも重厚な印象が得られることが示唆された。気分状態(POMS2)については個室間の有意な差は認められなかった。</p> <p>①、②に共通して、マインドマップの語数には差異は認められず、監視作業では、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。</p>
実証2の成果	<p>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。</p> <p>また、利用者アンケートの結果、全面をウォールナット突板仕上げとした個室では回答者の9割、全面をオーク突板仕上げとした個室では回答者の7割が、木質化後の方が好みだと回答した。また、正面の壁面のみオーク突板とした個室は回答者の4割、左右の壁面のみオーク突板とした個室は回答者の7割が木質化後の方が好みと回答した。</p>
実証3の成果	<p>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。木質化個室のうちウォールナット全面個室は非木質化個室より「温かい」「重厚な」の評価点が有意に高かった。質問紙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。睡眠中の心拍数はウォールナット全面個室で睡眠前に比較して起床前まで継続的に有意に低下していた。</p>

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の図面	<p>図1：実証1-①を行った個室</p> <p>左：非木質化</p> <p>中央：壁面 グラビオ US 〈オーク〉、 床面 コミュニケーションタフ FW 〈オーク(クリア)〉</p> <p>右：壁面 グラビオ US 〈ウォールナット〉、 床面 コミュニケーションタフ FW 〈ウォールナット〉</p>

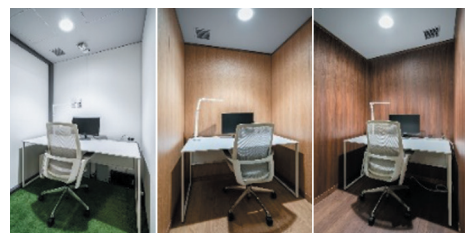


図1 実証1-①個室

項目	内容
実証内容の 図面	<p>図2：実証1-②を行った個室</p> <p>左：非木質化 中央：正面壁面 グラビオ US 〈オーク〉、 左右壁面 白クロス、 床面 コミュニケーションタフ FW 〈オーク (クリア)〉</p> <p>右：正面壁面 白クロス、 左右壁面 グラビオ US 〈オーク〉、 床面 コミュニケーションタフ FW 〈オーク (クリア)〉</p> <div data-bbox="922 275 1385 504"> </div> <p>図2 実証1-②個室</p>
実証内容の 写真	<p>写真1：実証場所のシェアオフィス point 0 marunouchi</p> <p>写真2：実証1の様子（個室で作業する被験者）</p> <p>写真3：実証3を行った、腰壁条件の個室</p> <div data-bbox="327 862 614 1070"> </div> <div data-bbox="614 862 885 1070"> </div> <div data-bbox="922 685 1385 1070"> </div> <p>写真2 写真3 写真1</p>
実証データ	<p>図3は、実証1-①の印象評価の結果を示す。木質化した個室は「あたたかい」「自然な」「重厚な」「鎮静的な」の得点が高かった。「重厚な」「明るい」については3室の全ての組み合わせで有意差が認められた。オーク (OK) は他の2室よりも有意に「カジュアルな」の得点が高く、ウォールナット (WN) は「高級な」の得点が高かった。またはオークよりも「静かな」が有意に高く、オークは非木質化個室 (CT) よりも「アイデアがわく」の得点が有意に高かった。</p> <p>図4は、実証1-①の疲労感の結果を示す。だるさ感やぼやけ感に関して、非木質化個室 (CT) よりもウォールナット (WN) の方が低い傾向があり、疲労感が軽減される可能性が示唆された。</p> <div data-bbox="922 1160 1399 1646"> </div> <p>図3 実証1-①印象評価</p> <div data-bbox="922 1668 1399 1960"> </div> <p>図4 実証1-①疲労感</p>

検討委員講評



内装木質化の普及に勢いをつけるには

7件の実証事業の詳細は事例集をご覧ください。ここではいくつかの成果を解説したい。まず、一場木工所・ダイハツ広島販売の「広島県産木材を多用した『木製キッズスペース』の効果の実証」。実証場所となるダイハツ広島販売が、木質化を進めたいという意識が高いため協力を得ることができた。調査目的の周知も徹底されており、従業員に対する調査も滞りなく実施できていた。生産性・経済面への効果を実証できれば社内の認知が高まり、他店舗への導入拡大もスムーズに行われることが期待できる。

木製キッズスペースの設置について、LINEやフェイスブックで告知しているという。閲覧数やシェア件数などと来店者数、来店動機などの相関を調査し、クチコミによる来店者数の増加が実証できれば、経済面への効果を明らかにすることができる。自動車販売は厳しい状況なので、木質化がすぐ商談に結び付かなくても、まず来店してもらうきっかけになるといい。また、木質化をアピールするツールとして、SNSの有効性も検討できる。木質化が従業員の心理面に与える影響として、「ここで働きたい」と思わせる効果があることを実証できれば、人材不足に悩む企業が内装木質化に投資するエビデンスになる。

敷地の配置上、店舗は道路から離れた場所にあるため、道行く人にとってキッズスペースの視認性は良くない。木製キッズスペースを常設するなら、その存在を何らかの方法で伝える必要があると感じた。

もう一つ、エスウッドの「VR技術を活かした店舗における内装木質化の効果実証」を紹介したい。カフェ店舗の仮想空間において、壁の仕様を変更した画像を準備し、被験者がVRゴーグル上で各空間を体感。視線、脳波、心拍のデータを測定し、効果を検証する。同時に、数値評価スケールでアンケート調査を実施し、空間・感情評価や経済性評価も検証する。壁の仕様は、ストランドボード（エスウッド製）、突板、塗装の3種類。

VRゴーグルでどこを見たかの視点を統計的にデータ処理できるのは、評価の発展性がある。面としての内装の違いだけでなく、目線の高さに合わせて部分使いするなど、どの範囲に何を使うと効果的かも検証できる。

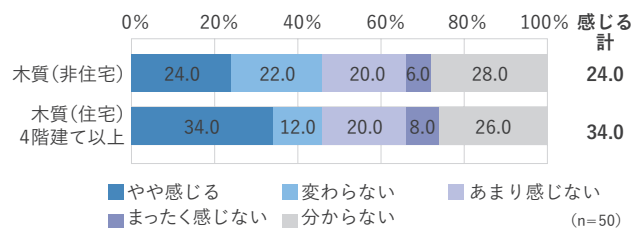
ただVRは機器の精度によっては、遠目で見ると内装の質感の違いを判断しにくい面がある。高精度なほど高価になるのは悩ましいが、粗い画像だと印象があまり変わらない可能性がある。さまざまなデータを検証することで、新たな普及の方策を探ってほしい。

建築物への木材の利用に関する調査

木材利用について、みなさんは実際どのように感じているのだろうか。日経BP総合研究所は、建築物に関わるステークホルダーから見た木造・木質建築のイメージと課題を明らかにすることを目的に、「建築物への木材の利用に関する調査」を2021年9月に実施した。調査対象としたのは、受注者となる設計や施工の担当者、発注者となる不動産の従事者、建築物を利用する立場のビジネスパーソンの3者。その概要を紹介する。

不動産の従事者に、テナントなどの顧客の木質化に対する興味・関心の高まりについて尋ねた。非住宅については、「やや感じる」と回答した割合は24%、「あまり感じない」「まったく感じない」は26%とほぼ同じ割合を示した。一方、住宅（4階建て以上）は、「やや感じる」が34%、「あまり感じない」「まったく感じない」は28%と、非住宅に比べて興味・関心が高い傾向となった（グラフ01）。

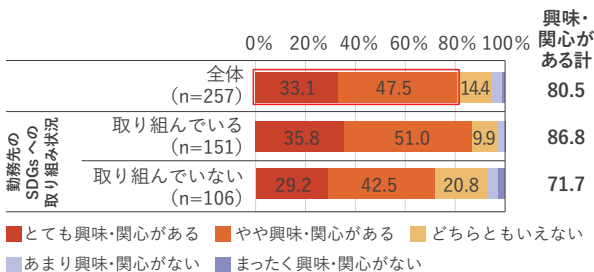
グラフ01 顧客の「木質」建築物への興味・関心の高まり



【不動産】「木造」や「木質」の建築物について顧客の興味・関心の高まりを感じますか（単一回答）（資料：日経BP総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査」）

次に、実際に建築物を利用するビジネスパーソンに「あなたは『木材を使った建物』について興味・関心がありますか」を尋ねると、興味・関心があると回答した割合は8割を超える結果となった。なお、勤務先がSDGs（持続可能な開発目標）に取り組んでいる場合の興味・関心度は86.8%だったのに対し、取り組んでいない場合は71.7%となり、両者には約15ポイントの差が生じた（グラフ02）。

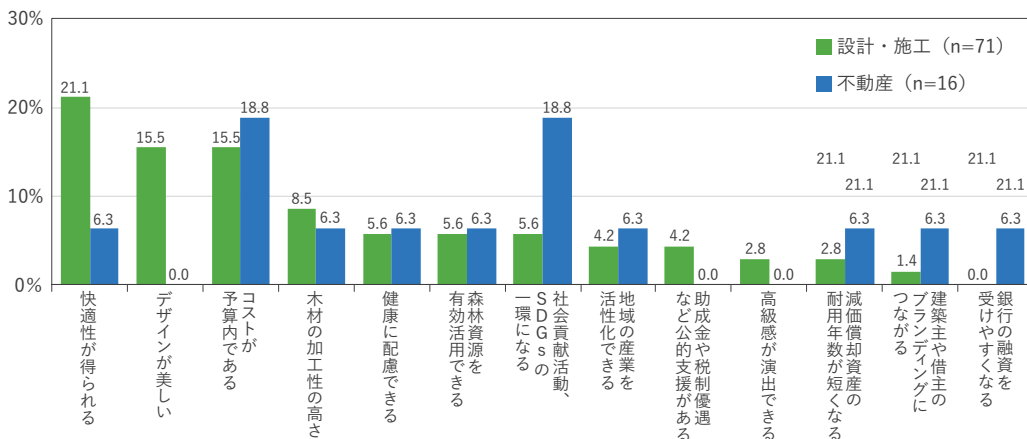
グラフ02 「木材を使った建物」への興味・関心



【ビジネスパーソン】あなたは「木材を使った建物」について興味・関心がありますか（単一回答）（資料：日経BP総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査」）

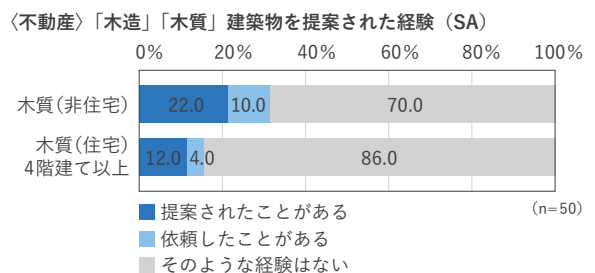
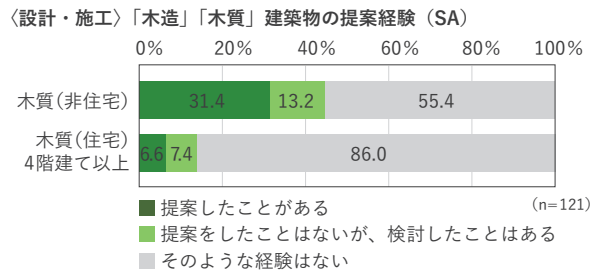
発注側である不動産業従事者と、受注側である設計・施工担当者それぞれに、木質化の提案経験を尋ねると、非住宅については、設計・施工側から「提案した」ことがある割合は31.4%、不動産側から見て「提案された」「依頼した」経験のある割合は32%となった（グラフ03）。いずれの立場も提案経験は3割程度で、木質化の提案が一般化していない実態がうかがえる。

グラフ04 「木造」「木質」建築物の採用の決め手



【設計・施工】「木造」や「木質」の建築物を提案して、実際に採用になった際の「一番の決め手」は何でしたか、もしくは何だと捉えられていますか。最も多かったと考える項目を一つだけ挙げてください（単一回答）。
 【不動産】「木造」や「木質」の建築物に関する提案を受けて、実際に採用した際の「一番の決め手」は何でしたか。最も多かったと考える項目を一つだけ挙げてください（単一回答）（資料：日経BP総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査」）

グラフ03 「木質」建築物の提案



【設計・施工】あなたはこれまで、建築主に対して、「木造」や「木質」の建築物を提案したことがありますか（単一回答）。
 【不動産】これまで、あなたのお勤め先では「木造」や「木質」について、設計者や施工者から提案されたことはありますか。もしくは設計者や施工者に依頼したことはありますか（単一回答）（資料：日経BP総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査」）

では、実際に木造・木質建築物を採用した際の採用の決め手は何だったのか。この質問では、設計・施工は「快適性が得られる」「デザインが美しい」「コストが予算内である」の回答が多く、不動産では「コストが予算内である」とともに「社会貢献活動、SDGsの一環になる」にも多くの回答を集め、傾向には若干の差があった（グラフ04）。

木造・木質建築物のイメージや好感度について、不動産、設計・施工、ビジネスパーソンそれぞれに質問すると、いずれの立場においても「森林資源を有効活用できる」の割合が最も高く、「デザインが美しい」「快適性が得られる」「健康に配慮できる」などの項目も総じて高いなど、回答傾向はほぼ同じ結果となった。ただ「社会貢献活動、SDGsの一環になる」は、設計・施工や不動産に比べてビジネスパーソンのイメージは低い（グラフ05）。木質化の普及には、こうしたギャップを埋める工夫も必要になるだろう。

木材利用がSDGsの一環になるか？

「建築物への木材の利用に関する調査」では、木質化に対する興味・関心の高まりは、「感じる」と「感じない」がほぼ拮抗する結果となった。高まる傾向は確かにあるものの、まだ大きな動きになっていない可能性がある。一方、設計・施工、不動産における木質化の提案経験も3割程度とまだ少ない。提案経験を増やしていくことが普及への道筋になるだろう。

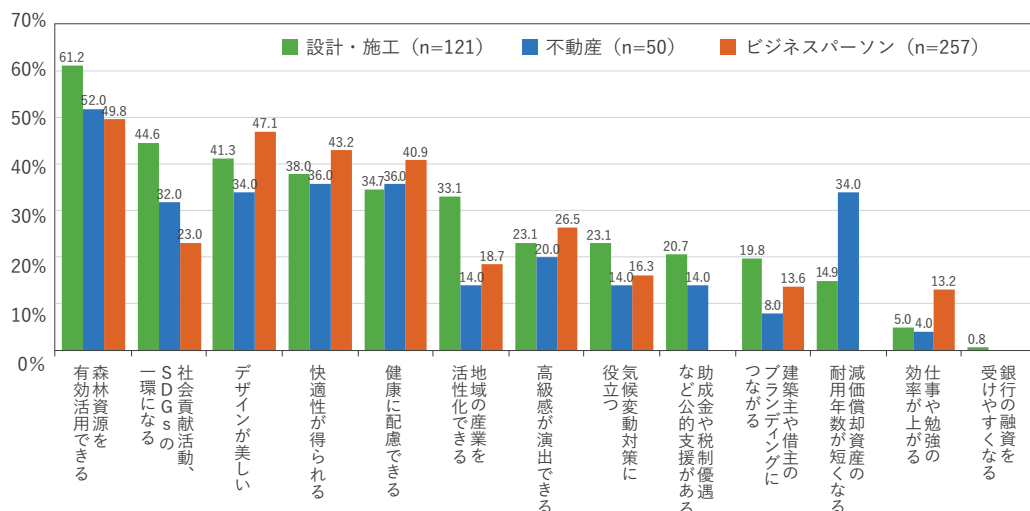
調査結果を見ると、木材利用が「社会貢献活動、SDGsの一環になる」という回答に立場の差が生じた。設計・施工や不動産に比べてビジネスパー

ソンのイメージは低い。ただ、勤務先がSDGsに取り組んでいるビジネスパーソンは興味・関心度が高かった。木質化の効率的な波及効果を見込むには、対象とする建物の入居企業や利用者の属性を把握する必要もありそうだ。

「内装木質化等の効果実証事業」は、内装木質化等におけるニーズや効果のデータ化とその効果的な普及を行い、内装木質化等の具体的な需要につなげることを目的としている。つまり「木材を使うことは良い」の根拠を見える化し、木質化にかかる投資を促す狙いがある。効果実証事業も2年目に入り、検証データの蓄積や実証手法の整理も進んできた。

内装木質化に伴う初期投資は多少なりとも必要となる。だが、経年を楽しめる木材は、中長期で考えると少なからぬ経済効果を生むはずだ。「木材を使うことは良い」の根拠の見える化を図ったうえで、より大きなコストパフォーマンスを得られる対象をピックアップし、普及に勢いをつけるインフルエンサーとなる提案が増えてくるといい。

グラフ05 「木造」「木質」建築物のイメージ



【設計・施工】【不動産】木材を活用した非住宅や集合住宅（4階建て以上）について、当てはまると思うイメージを下記からお選びください（複数回答）。

【ビジネスパーソン】「木材を使った建物」について、当てはまると思うイメージを下記からお選びください（複数回答）（資料：日経BP総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査」）

「木質パーティションの設置が利用者の印象及び心理・生理的に与える効果の実証」
・(一社) 愛媛県木材協会

実証場所は、松山空港近くの大森商機(株)様のオフィスで行われた。今回の報告書では、愛媛県での原木の大径化で高い歩留まり材の生産拡大の検討と共に、それ以外での有効利用にオフィスのパーティション設置によって空間の快適性、人の心理、生理的効果等の検証そして、生産性・経済面への効果又、デザイナーがパーティションをデザインしての検証を行った。今回の結果では、心理指標、生理指標、生産性・経済性の指標でそれなりの結果を得られたが、期待ほどの数値が見られなかったように思う。

申請書や中間経過報告そして、話を聞いた中で、1:空間に占める木材の割合、2:室内環境(照明、換気、CO2量などの空気成分等)3:木の持つ調湿・断熱・抗菌の効果などが気になっていた点だが、その辺が要因であると思う。

ただ、室内の温度、湿度、空気質などにも可能性はいろいろあったので、木材の割合や室内環境での木材の調湿・抗菌・消臭・断熱・調温度などや人の五感との関係性の実証実験もしてみたいものである。

写真2の既存パーティションを、デザイナーがデザインした木質パーティションにして実証実験を行ったが照明や木質部分の割合が気になった。机が木目シートなのも残念に思う。無垢材の天板や座面・背もたれだったら違った評価結果も期待できるのではと思う。

また、デザイナーに参加してもらい、いろいろなデザインの木製パーティションによっての快適性・利用者の心理、生理指標の向上、樹種による印象の違い、生産性・経済性効果、仕事・作業の生産性効果等にも今後期待したいと思う。



写真1 ラウンジ（ロビー）は、木材とのバランスが良く、心地よさ・和みを感じられる空間であった。

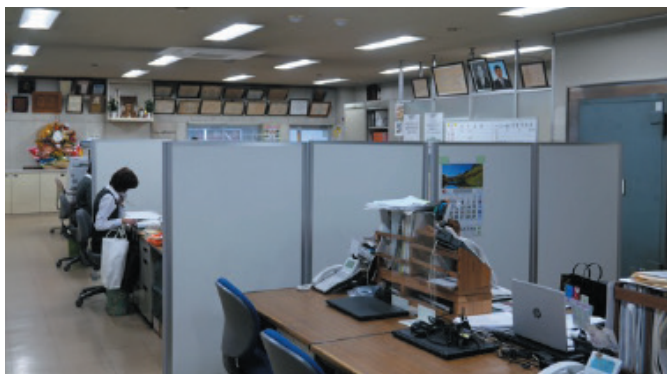


写真2

「内装木質化が新たなオフィスの働き方 ABW に及ぼす効果の実証」

・(株) イトーキ

長期のコロナ禍も影響して、シェアオフィスが増え又、仕事環境が大きく変わってきた。今回は、そんな中 ABW (Activity Based Working) という新しい働き方を通して内装木質化の効果実証が行われた。

31ヶ所のワークプレイスにビーコンシステムを使つての追跡・インタビュー・アンケート調査も興味深く報告書を見させて頂いた。

今回は、壁面に無垢のヒノキ材を用いたが、エアコン等の室内温度・湿度によって4%もの伸縮があり、2mmの隙間が、25mmにもなってしまったとのこと。今後は、オイル系や塗料、圧縮木材などの技術的処理などで伸縮鈍化の検討が必要かと思う。木材の無垢での使用の場合は、樹種によっても変わるがおおむね2~5% (平衡含水率や設置場所の室内条件で変わるが) を考慮する必要があると思う。

家具では、Create (創造) と Dialogue (対話) の選択率に増加傾向があり、テーブルの木質化で、触覚・視覚等の直接接触たり至近距離の関係があると思う。

木質化空間では、落ち着く、安心な、親しみやすい、明るい、暖かみがある、快適な、高級感、重厚な、変化に富んだ、潤いがある、爽やかな、和む、美しい、やわらかい、自然な、個人的な、洗練されたなどの評価があり、非木質化空間では、開放的・洗練された・公共的・清潔などの傾向が強かった様だ。

経済性・生産性項目は、作業効率が高い・高める・集中しやすい・アイデアを出しやすいなどの評価で、この辺も至近距離で触る・見る事で、人の五感に反応するのでは思う。

今回の ABW の働き方とビーコンによる追跡検証は、今後大いに期待したいところだ。

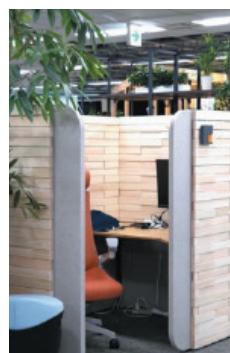


写真3 檜無垢材のブース



写真4 檜無垢材



写真5 檜無垢材のパーティション

今回のそれぞれの実証実験で感じたことだが、内装木質化の効果実証は、人々の生活空間・活動空間での五感(視覚・聴覚・触覚・味覚・臭覚)が反応することで、人それぞれの木材に対する「愛着度」・「経年変化」・「生命感」や「人生」・「歴史」が大きく影響し、「心地よさ」・「和み」・「懐かしみ」・「愛しい」・「人肌感」等そして木の持つ特性「断熱」・「調湿」・「抗菌」・「香り」等は、コンクリートやビニールクロスなどにはない付加価値ではないかと思う。

講評

1 実証事業者の実証事業の成果から、良い実証だと感じたこと

令和3年度の実証事業については、それぞれに特徴あり有効性高い事業が揃っている。そのなかで、実際に現地指導メンバーとなり意見交換を行った先についてコメントしたい。

(1) ㈱イトーキ様による実証事業

オフィス木質化が働き方にどのように良い影響を与えるか、これまでも漠然と認識されてきたことではあろうが、具体的に検証しデータを揃えて見える化する意義は高い。このことは、木材利用にかかる意義・メリットの訴求全般に言えることだと思われる。

コロナ禍で急速に進んだテレワークをベースとする働き方。次第にそのメリット・デメリットについて実感をもって明らかになっているところである。その結果、従来のような出勤、テレワークの二択ではなく、実に多様なワークスタイルが求められている。出勤する場合も、仕事内容、職場パートナー、アウトプットの質や形態に応じ、最も働きやすい環境や時間を求めオフィス内を自由に行動することによって、ある程度科学的に生産性の引き上げを誘導できるのではないかと考えられる。オフィスにおけるレイアウトと木質化とのバランス、木質化スペースにおける木材の見え方、手触り、匂いなど、様々なファクターがどのように影響を与えるのか、実証結果に対する期待が高い。

そうした実証データを捕捉するため、調査手法として職員の行動だけでなく心理面についてもアンケートを行うこととしていることも、適切であると思われる。

(2) 西垣林業㈱様による事業

イオンモールというプライベートで日常的に馴染みがある場所でも、生産性・経済性向上を求め、実に様々な工夫やトライアルを行っているのだなということが素直な印象で、本事業に強く引き込まれた。

また、照明見直しと木質化とをセットで行ったことが、本事業の大きなポイントであると認識した。専門的な知識は持ち合わせていないものの、おそらくこの二つはヒトの感性に対し相性が良い組合せだと思われる。

加えて、調査の手法として、ウェブカメラや照度計など、ヒトの動きや室内環境について客観的なデータ・数値により計測するアプローチは、大変有効である。木質化の前後でどのような変化があったか、適切な評価分析が可能であろうし、説得力も増すだろう。

2 これからの木質内装化等に求められること

SDGs、ESG投資といった国際動向の大きな潮流により、自然資本である森林・木材に対する関心、期待が高まっている情勢である。

この機に、木材利用の意義・メリットについて、森林・林業・木材産業に身を置く我々がしっかり世の中に対し情報発信することが重要であると認識している。情緒的に訴えるのではなく、科学的な根拠をもって訴求することがポイントである。

加えて、認証取得やトレーサビリティなど、安心して利用してもらうバリューチェーンの仕組みを装備することも求められている。

こうした根本的な領域を整えることが大事であり、その延長線上に木質内装化の普及拡大があるものと認識している。

3 実証事業以外での紹介等

以下、農林中央金庫における木材バリューチェーンにかかる川上から川下までの企業プラットフォームの取組みについて紹介したい。

こうしたプラットフォームにおける活動を通じ、国産材利用拡大への一助となれば幸いとの思いで取り組んでいるものである。

(1) ウッド・ソリューション・ネットワーク

農林中央金庫は、2016年10月、東京大学への寄付を通じた「木材利用システム学寄付研究部門」の設立支援と併せ、森林・林業・木材産業の一層の発展を願う関連企業等が参画した「ウッドソリューション・ネットワーク (WSN)」を設立した。

林業生産者団体や、木の加工・流通に従事する製材会社、商社、ゼネコン、ハウスメーカー等、木に関わる31の関連企業・団体で構成。木材利用拡大に向けた各種課題解決を図るべく取組中である。

WSNでは、昨年までに、会員により施主の啓発等を目的とした非住宅木造建築や内装木質化の普及を目指すアプローチブック2冊を発刊 (HPにてダウンロード可)。WSN会員が中心となって、各経済団体や自治体向けに上記のアプローチブック2冊を活用した提案活動を行い、WSN会員企業の営業活動でも本誌を活用いただき施主への普及・啓発等を行っている。

具体的には、まずは、行政等が主催のイベントへの出講等を通じ、普及推進を進めている段階である。

現在、WSNは第2クール3年目を活動中である。活動テーマのひとつである「森林環境譲与税」について自治体へのヒアリングや成果物制作について取組中である。

また、テーマ「ESG投資/SDGs」につ

いては、森林・林業・木材産業に関わる方々を対象に木材産業とSDGsやESGの関係について初歩から学べるオンラインセミナーを東京大学と共催して実施した。

(2) 一般社団法人日本ウッドデザイン協会

農林中央金庫、住友林業(株)、(株)竹中工務店、三菱地所(株)、(株)ユニバーサルデザイン総合研究所の5社による設立準備を経て、2021年11月、建築家の隈研吾氏を会長とする「一般社団法人日本ウッドデザイン協会」を設立した。行政、木材団体、木の加工・流通に従事する製材会社、ゼネコン、ハウスメーカー等、現在、木に関わる90超の行政・団体・関連企業で構成。

本協会は、木を活用した社会課題の解決を目指す取組みを「ウッドデザイン」と定義し、「ウッドデザイン」に関わるあらゆる分野において、調査、研究、開発、事業創造、普及及び啓発する機関として、会員相互の連携並びにあらゆるステークホルダーとの対話及び協力により、木のある豊かな暮らし、木材利用、森林・林業の成長産業化及び地方創生を推進して、脱炭素化等、環境と資源に配慮した持続可能な社会の実現を図り、広く社会に貢献することを目的としている。

今後、ウッドデザイン賞事業を核に、ビジネスマッチング分科会、調査研究分科会など、順次活動を広げていく予定である。

講評

1. はじめに

本事業は、初年度となる令和2年度には22件の応募に対して、13件の提案が採択となり、事業実施期間が5ヶ月弱と極めて短い期間にも関わらず、内装木質化の設計、施工から効果の実証まで着実に実施し、成果の取りまとめまで行って頂いた。これらの実証内容については、マスコミ等で紹介されるなど、社会的注目を集めたほか、各社の製品開発等に活かされている。

2年目となる今年度は、16件の応募に対して7件の提案が採択となり、8月末から2月11日までの5ヶ月強の期間で、内装木質化の効果実証に取り組んで頂いた。年度当初には新型コロナウイルスの感染状況が改善し、初年度よりも対象者を増やした調査ができるのではないかと期待されたが、実際には感染状況はいわゆる第6波を迎えるに至り、その間緊急事態宣言やまん延防止等重点措置が発出されるなど、実証調査の実施に当たっては調査対象者の確保や、実験計画の変更などの点で多くの困難があったと推察する。さらに、ウッドショックの影響を受け、内装木質化施工のための資材の調達にも困難が及んだと聞いている。こうした中、実証事業を実施し成果を取りまとめて頂いた実証事業者の皆様にご敬意を表したい。

さて、ここからは、令和3年度の実証事業について、調査対象施設、評価手法に分けて、その特徴を述べることにする。

2. 令和3年度実証事業の特徴

2.1 調査対象施設

昨年度の事業では、例えばオフィスビル、医療施設、子育て施設、カフェ等の店舗など、施設の目的に応じた内装木質化の提案・実証が主体だったが、今年度は社会情勢の変化に応じて、内装木質化の狙いをより明確に設定

した課題が多かったことが特徴として挙げられる。

具体的には、コロナ禍によりリモート勤務の普及が進み、オフィスの価値が大きく変化する中で、仕事内容に応じて働く場所を選ぶABW (Activity Based Working) という新たな働き方や、企業や個人がオフィス空間や設備を共有するシェアオフィスにおいて、効果の実証が行われた。また、コロナ禍以前からの社会の変化として、男女共同参画の推進が挙げられるが、女性の社会進出を支える役割を担う保育施設や学童保育施設についても、内装木質化の効果の検討が行われている。

商業施設における内装木質化に関して、「木育」の観点から、木製キッズスペースの設置を行う企業が増えている。一方、木製遊具やキッズスペースの経済面の効果については、利用者や設置者の感想として語られることは多かったが、その効果のエビデンスを調査・実験により明らかにしようとした例はほとんどなかった。今回、自動車販売店での効果実証が行われ、心理面、生理面のみならず、生産性、経済性に関する多岐にわたる検討がなされた。また、百貨店やショッピングモールなど大規模商業施設の場合、買い物にくる来客だけではなく、商業施設に出店するテナントもまた顧客である。今回、ショッピングモールのテナント従業員のための休憩室の内装木質化効果の検証が行われているが、施主に訴える効果としてこの観点は今後ますます重要になると考える。

2.2 評価手法

今年度の事業で、7実証事業者が評価に用いた手法に関して、昨年度と比較して新たな評価手法の導入はほとんど無く、採用された評価手法も各事業者で画一化されている印象を受けた。特に生産性・経済性の評価につい

ては、アンケートによる主観評価に頼らざるを得ないのはやむを得ないが、定量評価に関して、生産性については計算課題、マインドマップ等の作業タスクによる評価、経済性については支払意思額による評価といった昨年度の事業で試みられた手法のみだったのは残念な点である。今年度用いられた手法について、昨年度の成果を受けて評価手法が収束したと考えれば事業としては成功と言えるが、生産性・経済性の評価については、今後ますます重要性が増すと考えられることから、新たな定量化手法にもチャレンジしていただきたい。

今年度の事業で用いられた評価手法の中で最も注目しているのが、評価グリッド法によるインタビュー調査である。評価グリッド法とは、インタビューにより回答者の評価構造を明らかにし、階層構造図として視覚的に表現する手法であり、近年、建築学や心理学の分野で活用されているほか、商品開発やマーケティングにおける顧客ニーズの把握にも活用されている。また、昨年度の事業では、アンケート調査の自由記述における回答を分類し、その出現数について統計学的に検討を行った取り組みも見られた。従来、アンケートの自由記述回答やインタビューは、数量として取り扱うことが困難であることから、他の方法で得られた結果の考察の際に補完的に使われることが多かったが、質的データの解析手法は進化しており、今後このような解析手法の活用が増えていくことを期待する。

今年度の事業では、3種類の新たなツールを用いた評価が行われた。このうち、VR（仮想現実）を用いたツールでは、被験者はVRゴーグル、脳波計、心拍計を装着し、VRゴーグルに表示される仮想空間を観察している間の視線の動きや、そのときの脳波や心拍のデータについて経時的に解析を行っている。

ここで提示している仮想空間は、実際の空間の写真と建材表面の写真を合成することにより作出されている。被験者が実際にその現場に行くことなく評価ができる点で、メリットが大きい。

一方、VRを用いた評価によって木材利用の効果が検証されたとしても、それは見た目のみの効果であり、木目プリントでも同じ効果が得られるのであれば、むしろ木材を使わない方向に向かうのではないかという危惧を感じる。空間の見た目を自在に再現できるVR技術を活用する場としては、他素材との比較ではなく、近年建築設計分野での利用が進んでいるBIMと連動させ、見た目において快適性等が最適化された木質部材の配置の提案を行うなど、空間設計分野での活用のほうが、そのメリットを十分に発揮できるのではないかと感じた。

被験者の行動分析のツールとしてビーコンシステムを用いた位置情報のリアルタイム把握も行われた。これは、オフィス内での被験者の位置情報を、被験者が勤務中携帯しているスマートフォンをタグとして、オフィス内68箇所に設置したアンテナにより被験者ごとの位置情報を連続的に計測している。今年度は、被験者の行動をビデオカメラで撮影し、その画像から滞在時間や位置情報等を算出した事業者も数社あったが、解析に手間がかかることから長期間の移動状況をトレースする方法としては向かない。その点、ビーコンシステムによる行動把握は、被験者に特段の負荷もかけず、位置情報を割り出す手間も省けることから今後有力な測定ツールとなることが期待できるが、現時点では測定エラーも多いとのことであり、技術開発による精度の向上が求められる。

心拍や脳活動といった生理データの測定は、7事業者中6事業者が行っていたが、こ

のうち2事業者はAI（人工知能）によるデータ解析サービスを活用し、提供されたサービス独自の指標を評価指標として採用した。ここで用いられた指標は、測定データを独自のアルゴリズムによりAI解析し、心拍は4つの感情指標（Happy, Angry, Relaxed, Sad）の割合で評価、脳波はmeditation（リラックス）、attention（集中）という独自のパラメータで得点化している。このような評価ツールは、測定装置の提供から測定マニュアル、データ解析までパッケージ化されており、専門的知識がなくても扱いやすく、結果も一般人にもイメージしやすい評価指標で表される。そのため、木材利用の効果をアピールするためのツールとしては極めて有効であると感じている。

一方、このようなパッケージ化された評価ツールにおいて、大抵の場合解析アルゴリズムは非公表であり、その指標がどのように算出され、科学的にどのような意味合いを持つものなのか知ることは困難である。したがって、研究結果の普遍性・再現性が強く求められる研究活動では利用しにくいことに注意が必要である。

3. 今後に向けて

昨年度から2年間にわたり、延べ20事業者により内装木質化による効果実証が行われた。それぞれの報告を見ると、木材の効果について「統計的に有意な差が認められた」というケースはむしろ少なく、「有意傾向があった」、「有意な差は認められなかったが木材の方が他よりも値が大きい」といった表現が多いことにお気づきになるのではないだろうか。

実証に取り組みました事業者にとっては、ややがっかりする結果だったかも知れないが、木材分野で居住性・快適性に関する研究を

行っている研究者にとっては、実はよく目にする光景である。むしろ、この2年間様々な事業者によって実証が行われたことにより、多くの価値あるデータが蓄積されたことに感謝している。

私の経験上、木材利用の効果はおおむね微妙なものであり、単一の性質のみで比較した場合、他材料の方が優れているものも多い。また、特に生理面への効果については、人の生理特性は個人間差、個人内変動が大きく、心理評価では有意差が認められるのに、生理指標では差が認められないこともよく経験する。

エビデンス研究において、生理指標の測定が不可欠と考えがちであるが、質的データには多くの情報が含まれており、各種心理検査の活用や、アンケートによる印象評価の信頼性向上、アンケートにおける自由記述やインタビューにおけるコメントの分析など、質的データの分析も有効に活用すべきと考える。近年、社会において特に建築分野での木材利用が注目されているが、一方で木材が新鮮なデザインとして捉えられ、それが流行しているだけではないかと感じることもある。近年、技術分野でVRやAIといった新たなテクノロジーの活用が進んでいるが、使い方次第では木材を単に一つのデザインと捉える流れが加速し、見た目だけ木材に見えれば良いという方向に社会が向かわないか、大きな不安を感じている。

木材利用に関する科学的エビデンスはもちろん必要であるが、木材の効果は元来微妙なものであり、今後皆が驚くような知見が得られるとは考えにくい。木材が注目されている今のうちに、木材ならではの良さ、木材でなければならない理由をはっきりと打ち出していかなければ、手遅れになるのではないかと感じている。

内装木質化の効果の実証において、科学的エビデンスの蓄積だけではなく、施主や利用者の実体験に基づくファクトを言語化し、蓄積していくことも、併せて進める必要があると考えている。むしろ、木材利用を喚起する力はエビデンスよりもファクトの方が大きいかもしれない。エビデンスの蓄積は主に研究者が担うものであるが、内装木質化に取り組む事業者においても、木質化を行った際になんとなく良かったという感覚に留まるのではなく、その実感をファクトとして残す取り組みを進めて頂ければ幸いである。

木材ならではの効果という点では、時間という概念も無視できない。今回の事業に関して、単年度事業であるという制約もあり、長くても2ヶ月程度のタイムスパンでの評価となっているが、木質化の効果には実はもっと長いタイムスケールで見ると初めて見えるものもあるかもしれない。国の予算で実施している制約もあり、複数年度にまたがる調査の実施はなかなか難しいと思うが、次年度の事業では是非とも検討していただければと考えている。

今後も、研究の進展によるエビデンスと木材利用の積み上げによるファクトを車の両輪として、ウッドチェンジが一層進んでいくことを期待している。

講評

（株）エスウッドによるVR技術を生かした効果実証は、視覚分野における木の魅力をあぶり出す手法としてとても興味深い。現地指導で体験した感覚では、可能性とともにまだまだ未発達の技術領域であることが感じられたものの実証の成果に期待していた。結果として脳波や視線の解析により、なるほどと思う反面、そのデータによって導き出す解釈は実際の設計において、その素材を推薦するための強いよりどころとはならない。まず脳波平均値からの考察における知見1における白塗装の割合によるリラクスの可能性の指摘があったが、そのほかの色における可能性はどうか、同じ突板でも種類が違い印象の違いがあるもの、貼り分け方の違いによる印象の違い、また壁全面SBの場合でも照明の当て方次第ではどのような解釈ができたか、要するに空間デザインにおいては、この大きな壁の持つ圧迫感や威圧感、すなわち人間にどのような感覚を抱かせるのかのデザインによって、リラクスもさせられるし、緊張もさせられると考えるべきで素材そのものの特質に関し強く推薦できることではない。知見2においても近い席におけるリラクス感に空間デザインしだいで作り上げることが可能であり、壁面との距離によってリラクスの数値が変化するとは断定できない。ただ空間を広く見渡せることの要因により空間からの情報量がリラクスを高くしているとの分析は共感できるし、この空間デザインにおける場合はそうであったとの結論を導き出すことはできる。知見4における突板との比較で国産材SBはリラクスが高いと分析することは無理があると感じる、なぜならば国産材SBに色味やトーンが近い突板などとの比較を交えた結論なら違った分析が見つけられるのではないかと感じた。国産材SBの実物を拝見するには、ある程度距離を置くとほとんどテクスチャーは感じられずその場合はほぼ色味だけの認識であり同じような色味を再現することは別の素材でも可能である。脳波平均値からの考察は実証

する空間デザインによる影響が大きく今回のような空間状況設定においては様々な要因が考えられ3か所の位置における実証データから導き出した考察を木質化推進のエビデンスとしては使いづらいつと感じた。ただ非常にデリケートな表情を持つ国産材SBの表情をVRゴーグルの視覚内で近い距離の席にいた場合感じることができていることは脳波の変化に現れているし、また現地実験結果との比較においてはサンプルが少ないもののVR実験と同程度の傾向を示すことが確認できたことは、今後の実証手法としての可能性を強感じる。国産材SBの優位性を検証するには、もっとシンプルな空間でのVR体験のほうが、あいまいさのない良いデータが収集できたのではないかと思われる。具体的には大建工業株式会社によるシェアオフィスの内装木質化による実証などでこのVRシステムを導入したとすれば、同じく効率よくサンプル数の確保もでき、同条件が確保でき、そこから導き出された考察にはさらに信頼性を感じ様々な説得材料として使えるのではないかと感じた。国産材SBの実物を見て感じたことだが、独特の柔らかい表情は、人と近い場所によって何らかの感覚を生み出されるような素材であり、大建工業の設定している個室ブースなどシンプルな空間で効果を発揮する特徴がある。逆に大建工業の実証を現実空間で行った場合は部屋の位置関係や、排煙窓の有無などの条件が微妙に異なっていて、大きく影響が出るとは言えないものやはり同条件が望ましいと感じていた。また試作空間も予算の関係からくる制約があり、木質も2種類での実証しかできない、視覚に限った実証の場合VRによる実証手法は非常に有効と感じた。もちろん音環境などは空間のサイズに影響されるので様々なサイズ感とVR上でのサイズを合わせたの検討など、単なる素材の貼り方や種類だけでなく、特に個室ブースなど、100ミリ単位のサイズの差による人間の感覚の違いや適切なサイズ感の検証、（例えば天井高なども）男子や女性における

感じ方の違いや体格の違いによる感じ方の違いなど、また実証の母数を増やし説得力のある有意義なデータが収集できる可能性なども感じた。

有限会社市場木工所の木製キッズコーナーでの実証は、木育という視点で重要であると感じた。一個のプロダクトに近い製品が、空間全体に影響を与えたり、来客数や居心地感につなげた課題の設定に無理があると感じた。首都圏とは違い車に対する需要が多いことは理解できるものの、大型商業施設などと違い日常に訪れる場所ではなく、キッズコーナーの有無が来客数に与える影響は限りなく低い。大手大規模商業施設においては、近年キッズスペースの設置が増加傾向にあり、このことは実際の来客数にキッズスペースが大きく貢献していることがデータで明らかになったことに由来する。近年同業他社もこの動きに追従した戦略をとりつつある。ただし木材利用に関しては安全性の面でのトラブルも散見されることから事業主体側としては積極的に推進できないとの意見も聞き及んでいる。木材利用の適材適所の正しい設計ができていないことが原因のように思えるが、多くの方が集まる大型商業施設において木材が活躍する状態が作れるか否かの影響は木材利用にとっては大きいと感じる。車のディーラーなどで集客にさほど影響はないと申し上げたが、この実証を通して考えさせられることもたくさんあった。例えばロングライフデザインという視点においては木材を使った上質な遊具はそのデザイン性が高ければ高いほど愛着を持って長い間使われるだろうし（店舗の改装時期になったとしても優れたプロダクト製品は長く使おうという風潮になってくると考えられるので）、極端なことを言うと親子2代にわたってキッズコーナーを利用することも十分に考えられる。その場合車メーカーのブランドイメージ構築に木材の持つ魅力は十分に貢献する。

株式会社イトーキのABWに及ぼす効果の実証は、現地指導時では思っていたような納得感

のある成果報告になっている。報告書も理解しやすくとても楽しく読むことができた。「木材には魅力を感じる」というところにすべてが帰着する考察で、設計者がクライアントに木の魅力を伝える時にはとても良いエビデンスであると感じた。まずビーコンのデータとのリンクにより様々な場所の使用状況や、個人にひもづくデータからの確かな情報収集につながっており、POMS 2による気分評価、STAI 状態不安検査など、ビーコンの動作不良によりデータが取得できなかった2名を除いたうえで31名のデータによる解析など、厳密性もあり母数も十分に確保できていて信頼のおける実証だと感じた。また評価グリッド法における調査もビーコンから想定された14名に絞り丁寧なインタビューによってとても自然な回答が引き出せていると感じた。さらに分析では周辺環境座席周りの環境以上に働きやすさに大きく影響を与えていることが導き出されるなど、今後の空間設計の参考につながるような分析も見られた。テーブル面での手の触覚から伝わる木材の気持ちよさや、木質化された壁面の目に優しく感じられる効果など、アンケートから導き出された結論として木質化に関して否定的な回答は確認されなかったということがとても重要だと感じた。実証のオフィス空間を拝見したときには様々なコーナーが入り乱れており、スタイルを感じなく、木質の良さも引き立ってようには思えなかったが、逆にそのような空間だからこそ無理のない日常のワークスタイルが行われ、本質的な影響をあまりだせているように思えた。またそのほかの点でも個人的には興味深い報告が上がっていた。高集中ブースの引っ掛け方式のヒノキパネルというデザインでは音環境において吸音性が少なく、ほかの集中ブースと比べた場合若干劣った空間になり検証結果に何らかの影響が出てしまうと感じていた箇所であったがこの方式で設置したことにより改めて木材の収縮膨張の大きさに驚かされた。オフィス内湿度環境もある程度は一定のはずと考

えていたが、実際25ミリも収縮することを目のあたりにしたときに、木材の香りのことが思い出された。というのも室内環境において木材の香りの効果はその放出のメカニズムにおける点から一時期の限定的なことであり、木の香りの持つ優位性は実際の利用においてあまり主張はできないと考えていた。ただし、このように自由に遊ばせられるようなデザインでは、湿度による膨張収縮によって思った以上に（次の改装に時期まで）実際の香りは継続して感じられるのではないか。具体的な体験で言えば、数年前に雨上がりの夏の午後、羽村市の阿蘇神社の境内を訪れた際に、一面にヒノキの香りが充満していた状況を体験したことがある。その時は新築の神社でのヒノキの香りはすばらしいと納得していたのだが、のちに神社を訪れたとき宮司にお聞きしたところ30年前に普請された社殿だと聞き驚いた。これまで木材関係者からお聞きしていたように長期にわたり香りを放出することができ、それは温度や湿度による膨張収縮に起因していると感じられた。

非住宅部門における内装の更新のサイクルにもよるが、湿度を一定に保つような空気環境ではなく、あえて幅を持たせた温度湿度コントロールを行い、その空間での過ごし方に人間のリズムも加味しながら、木材の持つ様々な優位性を使い切るような空間こそ人間にとっては好ましいのかもしれない。

そのような新しい視点を感じさせてくれる有意義な報告書に感じた。

講評

1. はじめに

令和3年度「内装木質化等の効果実証事業」は7事業を採択して実施された。まずは今年度も新型コロナウイルスによる感染拡大による社会的な影響下で新しい課題に取り組まれた事業者の皆様へ御礼を申し上げたい。初めての試みであった昨年度に対して、事業運営側も経験が積まれたこともありスムーズに事業が実施され、加えて計画段階での視察等も組み込まれるなど、より実施体制も整ったように感じている。本稿では本年度実施された7事業について全体的に俯瞰しつつ、整理する。

2. 対象とされた空間

今年度実施された事業において対象とされた空間を用途別で見ると、オフィスが3件、店舗3件、子供関連施設（保育ルーム、学童施設、小学校）が1件であった。このうち店舗の1件は従業員休憩室の内装木質化に取り組んでおり、従業員の視点で見ればオフィスの内装木質化に分類しても良いと考えられる。他の2店舗については来客を対象とした内装木質化の効果検証であった。木質内装の導入およびその効果を実証することで誰が恩恵を受けるかということを考えると、オフィス、飲食店・店舗は全体の大きな割合を占めると考えられ、事業として妥当であると考えられる。一方、木材のもつ温かみや人や環境への親和性を考えると、例えば医療・福祉施設、宿泊施設における内装木質化にもメリットがあると考えられ、今後の実証が期待される。

3. オフィスの内装木質化

木製パーティションの導入によりオフィスの内装木質化に取り組んだ事業（（一社）愛媛県木材協会）においては、実際にそのオフィスで働く方を対象に2か月間にわたる調査を実施している。対照として非木製パーティ

ションを導入して約1か月間の調査を行った後に、木製パーティションを導入して同じく1か月間の調査を実施した。温湿度、空気質などの環境要素も測定されており、また上記のフィールド調査とは別に、各種パーティションの印象評価も行われており、良く計画された調査を実施している。結果として木製パーティションを導入した後の1か月間は唾液中コルチゾール濃度が低い状態で推移した、コルチゾールは精神性のストレス負荷により唾液中の濃度が高まることが知られているストレスマーカーの一つであり、ある程度長期間のストレスを反映することが特徴である。1か月にわたり連続して唾液中コルチゾール濃度が低いことが示されたことは、本事業の成果といえる。

新たな働き方として Activity Based Working (ABW) を導入したオフィスにおける内装木質化を試みた事業（（株）イトーキ）においては、業務内容（人の活動のタイプ）と内装木質化の関係が調査されており興味深い。そもそも内装木質化が働く人にどのような影響をもたらすのかということが部分的にしか分かっていない現状に対し、人の活動を11種にタイプ分けして2か月にわたり観察を行った結果は多くの示唆を与えるものと考えられる。結果として対話やアイデア出しを行う際の木質化ブース選択率が高かったことや低集中型の個人ワーク中に木質化空間であると満足度が高いなどの結果を見出している。行動について介入を行わない完全フィールド型の調査であり、期間的に2か月はやや短いかもしれないが、その点を使用後インタビューにより行った内装木質化の評価構造の分析により補うことができていると考えられる。

別のタイプの新たな働き方もいえるシェアオフィスでの内装木質化に取り組んだ事業（大建工業（株））では、内装を変更した個室

ブースにおいて実験的に効果実証を行うとともに、それらのブースの予約状況から内装木質化による選択性の変化も調査している。内装木質化に用いる材の色や貼り分け（デザイン）による影響を系統的に比較した点が特徴であるといえる。結果としてブースの印象が内装の色によって異なり、疲労感では濃色内装の方がやや成績が良いとの結果を見出した。このような実証の試みを続けることで、内装木質化の有無だけではなく木質化のタイプ（色やデザイン）を選ぶことで狙った効果をもたらすことができる可能性があり、前段のABWにおける検討とあわせて結果を見ることで新たな示唆も得られそうである。

商業施設の従業員休憩室に木質内装を導入した事業（西垣林業（株））は、他の3件とは異なり、働く場における休憩に焦点をあてたものである。スマートウォッチを用いた連続測定に取り組んでおり、休憩中のストレスレベルや心拍数の低下を指標として休憩の効果を評価した。光環境測定を取り入れた点も特徴的であり、測定された光環境と従業員の休憩効果の関係に関する解析が待たれる。また、従業員への調査で休憩中に行う行動として食事が多いとの回答が得られており、今後の取り組みとして食事環境としての内装木質化に焦点をあてても面白いのではないかと思われた。

4. 店舗における内装木質化

飲食店（カフェ）を対象とした事業（（株）エスウッド）においてはバーチャルリアリティ（VR）技術を活用し、使用する内装の種類や割合を変えて実験的な測定を実施している。多数の条件を実施できることはVR導入の大きなメリットであり、系統的な比較を行うことができることにより、実際に現場において内装を変化させる実験手法では得られ

ない知見を得ることも可能となると考えられる。特に本事業では内装を近くで見るか、遠くに見るかという視点の差異を取り入れている点が興味深い。この解析により実際のカフェにおける席の選択と内装の影響を検証することだけではなく、人の視野内における木質化率と印象の検証にもつながると考えられる。視線解析と脳波の解析から、内装から近い場合と遠い場合で、特に研究対象としたストランドボードで影響が異なることが示されており、近づくと細かなテクスチャが見え、遠くからは比較的一様に見える材料の特性をうまく抽出できたものと思われた。他事業では比較的差異が見えている印象評価において内装の違いがそれほど明確ではなかったことが、VRという実験手法によるものなのかも興味深く感じた。

自動車販売店において子供が遊べるキッズコーナーを設置した事業（（有）一場木工所）では、キッズコーナーを木質、非木質の2種類用意して比較を行っている。キッズコーナーの要素としては、床材と低いパーティションで構成された遊び場と玩具であった。店舗への滞在時間についてはキッズコーナーの設置によりやや延びる可能性が見出され、その影響はキッズコーナーが木製か非木製かによらなかったが、保護者へのアンケートにより木製キッズコーナーでは子供の遊びの様子が普段よりも楽しそうであったり、木製玩具への興味が見られたとの回答が得られたとのことである。店舗の来客数等には違いがなかったとの結果であったが、木製キッズコーナーでは継続設置を望む率も高く、長期間で見れば例えばリピーター率に影響を与える可能性もあるのではないかと思われた。

5. 子供関連施設における内装木質化

1つの事業で企業の保育室、小学校、学童

施設の3か所での内装木質化に積極的に取り組んでいる（日本福祉大学）。企業の保育室の内装木質化については、子供を預ける従業員を対象とした調査を行っており、見方によってはオフィスの内装木質化ともいえるかもしれない。子供の生産性に着目した点にも特徴があり、木質内装導入後に子供の活動が活発化したとのデータが報告されている。これがどのような要因によるものか（温度か、壁面の心理的な影響かなど）を調べることは難しいと思われるが興味深く感じた。小学校や学童施設において児童を対象としたアンケートを行い、木質内装による疲労度や集中力、リラックス感への影響を調べたデータは非常に貴重なものであると感じられた。

6. おわりに

今年度実施された事業においてはVR、スマートウォッチ、その他ウェアラブル機器など、最新技術も取り入れながらそれぞれに工夫をこらした実証が行われている。事業の趣旨から、実験室で行うような厳密な測定法を使うよりは妥当性の担保がやや低くても簡便に測定できる様々な手法を取り入れた評価がなじみやすいと考えられ、ここで報告されている結果にはより詳細な検証が求められるものも含まれていることには留意が必要である。

今年度行われた事業の成果を概観すると、内装木質化の有無による違いを検証する段階から、徐々に様々なタイプの内装木質化による影響の違いを見る段階に入っているともいえるように感じられた。調査対象とする人の立場だけではなく行動に着目する動きも出てきており、本事業により内装木質化の効果実証が少しずつ前進している感を受けた。

講評

1. 実証事業名：V R 技術を活かした店舗における内装木質化の効果検証**実施者：(株)エスウッド**

本事業は、V R 技術を用いた店舗内の内装木質化の効果を検証するものであり、内装を施した仮想空間に対する心理面等の効果を調査・実証しようとするものである。

V R 技術というこれまでにあまり使われていない手法で評価することに新規性を感じた。従来、このような調査では、五感のうち、木材の視覚や触覚のほか嗅覚なども活用して評価されることが普通であるが、今回のように視覚だけである程度の判断が可能であれば、簡便な手法で木質材料の選定に効果があると想定できる。

現地調査に参加して始めてV R 映像を見る体験を行った。その際に感じた内容は以下の通りであった。

- 1) V R ゴーグルを装着して操作の説明を受けて、実際に画像を見て選択することを慣れるのに時間が掛かった。その後の判断に影響がないか気になった。
- 2) 壁からの距離が遠くなると全体的に白色に近い薄い色に見えるが、距離が近くなると木材由来の材料であることが判る。調査結果に距離との関係が影響すると思われる。
- 3) 壁面に対する木質材料の割合が結果に影響すると思われるので、その差が見られると有用な結果を得られると思われる。

調査結果では、距離や木質内装の割合との関係も明らかにされた。

実験手法としてV R と実際のカフェ店舗の内装木質化を比較しており、その結果としてV R により視線、心拍や脳波によるリラックスの程度や集中度が評価できることが明らかとなったことは評価できる。今後、実際の店舗の調査を継続し、調査対象数の積み上げに

より有用なデータが収集されることを期待している。

対象となるストランドボードは、準不燃材料や不燃材料の大臣認定を取得していることであった。防火材料認定を取得していることは、内装制限が要求される特殊建築物にも使用が可能となるため、中大規模建築物の内装に用いられることが期待できる。

2. 実証事業名：子ども関連施設の木質化による効果の実証と木材需要の創出**実施者：学校法人日本福祉大学**

保育ルーム、学童保育施設、小学校フリースペースに簡易なキットを用いた木質化を行い、子ども達に対する心理面・身体面への効果、屋内環境に及ぼす効果の実証を行うことを目的としている。

空間の木質化により心理面や身体面への効果ではリラックス効果が認められたが、非木質化との比較では大きな差は認められない結果が見られた。コロナ禍の影響で調査数が限られること、調査期間が短いことや空間への慣れなどの状況が影響したようであり、継続的な調査が必用と思われる。

3. 実証事業名：木製パーティションの設置が利用者の印象及び心理・生理面に与える効果実証**実施者：一般社団法人愛媛県木材協会**

小規模オフィス空間に木製パーティションを設置して、従業員に対する心理的・作業性などを心拍数や唾液コルチゾール等の測定により緊張やリラックス状態を測定して評価することを目的としている。

民間の事務所内に木製パーティションを設置して従業員へのアンケート調査や測定を

行っている。実験に用いた木製パーティションは杉材を積層してゆらぎをデザインしたものであり、木質デザインのパターンによる心理状態や生理機能を測定した。空間内に占める面積は小さいものの一定の効果が示唆されたと評価されている。デザインの種類や被験者数を更に増やすことで有用なデータが得られると思われる。

4. 実施事業名：内装木質化が新たなオフィスの働き方 ABW に及ぼす効果の実証

実施者：株式会社イトーキ

ABW(Activity based working) という、仕事に合わせて働く場所や時間を自由に選ぶ働き方であり、この考え方をオフィス内の木質化に適用しようとするものと思われる。木質化と非木質化の室で社員を被験者として調査を実施した事業である。ヒノキ無垢材のパーティションが用いられ、仕事のゾーンごとに分けて調査が行われた。実証方法は3つに分けて調査が行われている。第1は、被験者に対して2ヶ月間の勤務中の気分、疲労感及び勤務環境のアンケートを実施した。第2は、被験者の滞在時間中における木材空間の効果を調査した。第3は、木質化と非木質化を設定したワークゾーンでの使用状況の調査である。報告書には短期間にもかかわらず様々な調査と評価が行われているが、現時点では、木質化により満足度が高い結果が得られている。これらの結果を分かり易く簡潔にまとめて公表してほしい。

5. 実証事業名：商業施設従業員における内装 木質化の効果実証

実施者：西垣林業株式会社

本事業は、商業施設の従業員休憩室において内装を木質化することにより、従業員に対

する効果を実証しようとするものである。

内装木質化を施す室は、商業施設の従業員が利用する休憩室であるが、小さな空間は元喫煙室であり、元々室内環境が良くない（暗い内装材とたばこの煙の匂いが残存）。広い休憩室では、複数人が座れるテーブルと椅子がセットされていた。現地調査時の利用者は各々1名がテーブルを使用しており、相互の会話は見られなかった。アンケート調査では、利用者の休息の実態は、食事、SNS、仮眠などが主な目的との回答であった。内装木質化により室内照度が大きくなることが認められており、室内温湿度環境も改善されている。その結果、アンケートやスマートウォッチによる調査では、改修後の方が優位な差が出ているが、この結果は当初の予想通りと言える。現時点での報告では、実施内容に対する結論や考察が十分行われていないようであるが、テナント従業員のストレスを軽減する効果は認められたと思われる。本事業において期待されることは、今回実施した大規模商業施設が二酸化炭素削減や炭素固定に少しでも寄与できるように木質化を選定しようとしたことにあると思われる。多くの店舗を有するので、今後、内装を木質化した時の効果を期待したい。

なお、申請時に懸念していた休憩室は外部への避難扉と共に窓が設置されており、無窓居室に該当していなかった。又、木質内装は床面と腰板部分であるため内装制限が発生しないことを確認した。

6. 実施事業名：広島県産木材を多用した「木製キッズコーナー」の効果の実証

実施者：有限会社一場木工所／ダイハツ広島販売株式会社

本事業は、自動車販売店2店舗を用いて、

店舗内に設置したキッズコーナーを対象に来客者数、店舗の印象の調査及び従業員を対象とした心理面の調査を行ったものである。

各課題についての調査結果からは、経済面に与える影響は認められなかったが、キッズコーナーにおいては一定の効果が得られている。調査期間としてはかなり短いと感じられたため明確な結果が得られなかったとも思われる。今後も引き続き調査を継続して頂きたい。

色彩などの影響も現れるかも知れないので、今後の検討を期待している。

7. シェアオフィスの内装木質化による生産性向上効果等の実証

実施者：大建工業株式会社

シェアオフィス内を木質化と非木質化に分けて作業者の生産性向上、心理・生理的効果を調査したものである。利用状況と利用者の勤労意欲等が広葉樹（クルミ、ナラ）を内装として用いた場合の効果を調査するものである。実証1として、木質内装の室の利用率が多く、勤労意欲を向上することに効果が得られた。木質内装の樹種の配置が左右や前後の使用割合により印象が異なり、作業効率に効果があることが示唆された。実証2では、木質化した室の利用者が増加し、木質化率が9割の室が好まれることが回答者の意見であった。実証3では、光環境との関係が検討された。非木質化個室より「温かい」「重厚な」の評価点が高いことや睡眠時の効果が見られた。

いずれも、木質化した個室は利用者に好まれる成果が得られ、木質内装を推進する上で有用な成果が得られたと評価できる。

なお、昨年度からの本事業では、内装には針葉樹（スギ、ヒノキ）を用いることが多く、広葉樹はテーブル等の家具に用いられてきた。今回は広葉樹を内装として用いた場合の効果が調査されたが、針葉樹と異なる木目や

全体講評



全体講評

「木造化、木質化」に関わる木材の利用促進を明確にしたのは「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」（2010年5月成立、同年10月施行）である。そしてそれが改正された「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」（令和3年、2021年）によって、意義や利用対象がより拡大してきたと思われる。近年いたるところで目にし、耳にするSDGs、カーボンニュートラル対応が論議される中であっても、木材利用が再生可能資源とか資源循環型社会といったイメージに比較的容易につながっているようである。しかしながら木材利用を具体化しようとする技術的側面はもとより、従来の使用実態に加えて社会経済的な側面から工夫刷新が必要であることが明らかである。本事業の目的は「民間非住宅等における木材利用の促進を図るため、民間の工夫によるオフィスやホテル等の施設について内装木質化を行い、その利用実態等を調査分析することで非住宅分野における用途・地域別の内装木質化等におけるニーズや効果的なプロモーション手法を検討する取り組みを行う。」となっている。

効果実証事業の募集と成果への扱い

本事業2年目の提案募集に申請があったのは16グループであり、選定されたのは7グループであった。コロナ禍という人間の行動が著しく規制された難しい条件下でこれだけの応募数があったことへ感謝ともに、この分野への関心が深まっていることに心強いものがある。今回の効果実証事業に関わる募集状況を見ると木造や木材利用に関わる関係者の提案はもとより、効果実証事業への専門分野に大きな広がりが見て取れる。各分野での深化を期待すると同時にさらなる広がり、連携の展開を期待したい。そして選定後短い期間に調査、試験を推進し、拡大しつつある木質化への関心に対して見える事例をなしていただいたことに感謝申し上げたい。

本事業は提案募集時にその効果を以下のように区分している。(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

それらの効果について検証する手法には既存の一般化したものに加えて、新たな機器、分析手法等が提案されている。木質化の効果要因は単一であることはまれで、複数組み合わせることで検証がより明確になると思われる。提案グループも各専門分野からなる構成メンバーとなっていることがそれを表しており、今後の更なる「木質化」に対する取り組み方の拡がりに期待したい。

なお、内装といった場合、設計、施工、その出来栄など関する一定の評価は完成時まで可能であるが、その効果自体が時間的経過の中で重要視されるものも少なくない。単年度の事業であることから、更なる展開と追跡継続的調査をされることを期待したい。とくに経済的な効果、たとえば経営的な変化は時間的な経緯に関わるからである。またその空間で作業する人々の変化や集客状況など時間的変遷にも留意しておく必要がある。

提案された案件の実施状況と成果内容の詳細は参照いただくとして、その取扱い、運用に関して検証内容について成果の一部のみを引用し、短絡的な評価することがないように切にお願いしたい。

本事業でその成果に対して講評、検討をお願いした委員の専門分野がかなり広範囲である。それは実施、成果内容に記された専門的領域についてその専門分野からみた見解と他の専門領域から見た見解があることに留意されたい。前者は専門領域の深化に関わることであり、とくに後者は視点の拡がりに関わるだけに内装木質化の対応の拡がり、今後の違った視点からの展開につながると思われる。

木質化に関わる評価

内装に関わる木材（木質材料など）の評価、印

象、位置づけは五感に関わっているが、とくに視覚によるところが多くを占めている。木材による木質化への評価する際、入力情報としては視覚によるところが多いと思われる。すなわち木目や色、組み合わせ、デザイン性などがそこから取り上げられる。今回用いられているVRや写真などを用いた手法、評価は視覚による調査に位置づけられるが、機器の発達により人間の動きを数値情報などとして得られるので、アンケート調査などとはちがった新たな展開が期待される。

建築などにおける調査、実験において自然素材として意識されているのは木材と石材で、鉄、コンクリート、プラスチックは人工資材ということになっている。過去の調査、実験で供されるこれら資材は一般的に視覚情報、すなわち色、模様などが異なっているので木材との違いは視覚情報だけでも大きな差異が生じている。

ところが近年の、プリント技術、加工技術の著しい進化は木材以上に本物と見える擬木（この用語自体が適切かどうか疑問あるかもしれない）が多く見られるようになってきた。それは木材、木質材料の位置付け、意味づけを視覚情報のみに頼ることは木材の機能評価に少々疑問が生じることも十分考えられる。

そのためには今後の検討課題として他材料を木材と視覚情報を同じくして、木材と比較することが必要かもしれない。すなわち温湿度、におい、接触感、・・・などで、どのような計測因子、機能、評価を取り入れるのかである。

もう一つは木材にあって視覚情報をかえて比較、評価する。すなわち、模様、色彩、デザイン・・・などの視覚に関わる深化した調査に位置づけられるものである。

更に最近の木造化の広がりに対して、内装構成を同じようにしたとき、躯体が木造か、非木造による違いによる影響があるかの課題もある。

このような今後考えられる検討課題に関して、実験室的な調査、実験では比較試験がなされる

ことは可能であろうが、使用実態に即した比較実験的な試みは困難なことが多い。直接、比較実験あるいは検証がなされればそれに越したことはないが、改修工事を対象とした調査は比較対象に時間差はあるものの貴重な事例になることは間違いない。

非木質化から木質化へ

木製品が他の資材に代替されてきた歴史をみれば、対応する五感が一つ一つ、もがれてきたといえる。言葉をかえれば機能性という名に置き換えられた単一への移行であったともいえる。例えば木目プリントは写真印刷したものであり、すなわち視覚的に真似られた典型である。木材の表面に生じる凹凸を施した塩ビのエンボス加工は人工的な感じを消した自然素材感を出すように真似たものである。そして触覚の温かさや汗のつかないさらっとした感じは木材の熱伝導や水分に関わる吸放湿性によっているが、一方では汚れるとか管理面からの視点、要望から追われてしまった。臭覚はホルムアルデヒドなどの揮発性化学物質の有害性に関わる対応であり、人工乾燥に伴う木材揮発成分の減少などが関わっている。聴覚は木材の専門家や木に関わる人は展示住宅に行けば壁をポンポン叩く風景があった。木材加工の技術の先端といわれた木材の薄物化は木材のもつ厚い重量感を放棄したことであり、その結果は壁紙やつき板、シートに道を開いたともいえる。厚い板だったら再利用も考えられたものが、解体後に使い道のないゴミを増やすことになってしまった。味覚に関しては畜舎やペットなどの飼育箱などではかじるという行為がストレスの解消に重要な役割をもっているらしい。人間については木の味覚について曲げわっぱなどが関係しているかもしれないが、ごろ合せではないが、味わいを放棄したということになるのであろうか。

このように木材利用の衰退の歴史は五感を量と効率に売り渡した感がしないでもない。今、それ

への反省が健康であり、感性、情緒の呼び起こしといえるようで、木への新たな期待でもある。五感はまちがいなく、人間の基本となる要素であるが、それは物理的に授受するものだけではない。それらは脳に支配されており、脳は五感を集めて新たなものを組み立てて行く。我々に見えるものは理解し易いし、価値をそれに求めがちである。しかし五感を通じて我々は見えないものにも価値を求めている。喜びであったり、感激であったり、愛であったりである。とりもなおさず五感のほどほどの多彩さがそれを生み、魅力を発揮する。

木材の特性は機能的に特段優れているわけではなく、「ほどほどのところ」にあるという考えもある。「木材が否定されるものは見出しにくい」という評価に通じるものであるが、木質化の空間での「ほどほど」がどのあたりなのかは本実証の課題であるといえよう。

木質化への動機、要因等の拡がり

人間の置かれた状況や人々の環境への反応が多彩であることを考えれば色々な事例の集積こそが重要な意味を持つことは明らかである。アンケート、事例調査などの集計による方法のほかに、今まで測定ができなかった定量的な方法、評価手法による事例の集積は基本である。そこから得られた体感や行動への定性的、定量的傾向に対して木材の特性からどのように説明ができるかは重要である。その場合比較対象の広がり傾向を明確にするであろうし、それらの定性、定量的な要因との関係が少しでもみられることになればそれに越したことはない。

木質化しようとする対象場所はそこを使用する人々の特性、使用目的、あるいは管理面からの検討が基本になっている。例えば人材の確保のための環境整備などである。そのような木質環境への反応を被験者の特性、すなわち年齢や性別、体験や経験の差異などから調べていくことも対象物件、用途の広がりなどを考慮すると重要である

う。プライバシーやその他もろもろの条件の難しさはあるだけに慎重な扱いがなされることは基本である。

実証事業の成果 (令和2年度継続事業)



1 実証概要

項目	内容	
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証	<input type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	本社事務所に壁を木ダボ積層材 DLT、床を杉等のフローリング仕上げとした来場者用の展示スペース及びスタッフ向けミーティングスペースを設置する。 ①他の木質仕上げとの比較検証（木材使用量及び木材コスト）、②リラックス効果の実験検証、③空気質・温湿度の測定検証、④活用度・印象度の集計検証を行う。	
実証場所	名称：株式会社長谷川萬治商店 住所：東京都江東区富岡 2-11-6 ハセマンビル 2F 南側フロア	
実証期間	令和 3 年 9 月 1 日～令和 4 年 1 月 31 日	

2 令和 3 年度の実証により得られた成果

項目	内容		
実証1の成果	DLT を活用した家具の検証 (内装材以外の活用方法を検証することで、DLT を提案する際のバリエーションを増やし、購入者の選択や販路の範囲を拡げたい。) ⇒端部の材が外れないよう考慮して設計・固定することで、DLTを家具へ活用することも可能である。 ⇒内装材としての活用よりも、より端材や古材などを活用しやすくなるため、材単価もおさえることができ、かつ DIY 系やワークショップなど販売販路の拡大にも繋がる。		
			
	写真1 イスの天板	写真2 サイドテーブル天板	参考写真 全景

項目	内容
----	----

空気質成分の検証

(2021年検証時から1年後の同じ箇所にて空気を採取し、ガスクロマトグラフ質量分析計による揮発性成分の分析を行い、結果の比較を行った。)

上段：成分名称 / 下段：ピーク面積値

- ⇒① 今回検出された成分で前回検出されなかった成分は、塗料やインクに含まれる成分であることから、家具や雑誌が影響したと考えられる。
- ② 水分が今回検出されなかったことから、材が竣工時より乾燥したと捉えることができる。(スペース内は加湿器等を使用していない。)
- ③ 木(植物)によく見受けられる13成分は、ピーク面積値が概ね減少しているが、今回も成分が検出されたことから、昨年よりも効力は弱いが、木の効力が継続されていると捉えることができる。

2021年測定結果		2022年測定結果		差異
① DLT ブース中央				
1	34 Cadinene <delta-> δカジネン 16510397	1	32 Cadinene <delta-> δカジネン 9013298	△ 7497099
2	33.alpha.-Muuroleneb αムウロレン 8586164	2	31.alpha.-Muuroleneb αムウロレン 4961269	△ 3624895
3	5 Water 水分 5067154		2022年は検出なし	—
4	36 trans-Calamenene trans- カラメネン 4768300	3	34 trans-Calamenene trans- カラメネン 4070165	△ 698135
	2021年は検出なし	4	3 Heptane,2,2,4,6,6-pentamethyl- ペンタメチルヘプタン 2118799	—
	6位 2507697	5	5 Toluene トルエン 1873294	△ 634403
5	32 cis-Muurolo-4(15),5-diene 2997865	10	30 cis-Muurolo-4(15),5-diene 1304920	△ 1692945
② DLT ブース北側				
1	34 Cadinene <delta-> δカジネン 10825699	1	32 Cadinene <delta-> δカジネン 8660500	△ 2165199
2	33.alpha.-Muuroleneb αムウロレン 6159195	2	31.alpha.-Muuroleneb αムウロレン 4999554	△ 115641
3	5 Water 水分 4253410		2022年は検出なし	—
4	36 trans-Calamenene trans- カラメネン 3909486	3	34 trans-Calamenene trans- カラメネン 4248388	+ 338902
	2021年は検出なし	4	17 N,N-Dimethylacetamide ジメチルアセトアミド 2301587	—
	2021年は検出なし	5	3 Heptane,2,2,4,6,6-pentamethyl- ペンタメチルヘプタン 2118799	—
5	4 Toluene トルエン 2280063	7	5 Toluene トルエン 1889098	△ 390965
③ 通常オフィス				
1	5 Water 水分 4293834		2022年は検出なし	—
2	34 Cadinene <delta-> δカジネン 3840298		2022年は検出なし	—
3	33.alpha.-Muuroleneb αムウロレン 2812420	1	31.alpha.-Muuroleneb αムウロレン 4007723	+ 1195303
	21位 552909	2	30 cis-Muurolo-4(15),5-diene 2813541	+ 2260632
	2021年は検出なし	3	3 Heptane,2,2,4,6,6-pentamethyl- ペンタメチルヘプタン 2650069	—
	6位 1790487	4	34 trans-Calamenene trans- カラメネン 2321037	+ 530550
4	4 Toluene トルエン 2340269	5	5 Toluene トルエン 1752553	△ 587716
5	3.alpha.-Pinene αピネン 1936815	11	4.alpha.-Pinene αピネン 921720	△ 1015095

実証2の
成果

図1 ピーク面積値上位5位

	検出成分	① DLT ブース中央		② DLT ブース北側		③ 通常オフィス	
		2021年	2022年	2021年	2022年	2021年	2022年
1	3.alpha.-Pinene αピネン	2240848	925132	1946641	997862	1936815	921720
2	10 D-Limonene リモネン	468230	321184	410635	364924	406698	275374
3	21.alpha.-Cubebene αクベベン	2169039	1319774	1146281	1446319	363968	321313
4	23 Copaene αコパエン	2138840	1742551	1753764	1936408	1719851	1139952
5	24 Copaene <beta-> βコパエン	645930	373097	455818	417574	215750	156243
6	27 Caryophyllene βカリオフィレン	536080	—	—	—	—	—
7	30 Cadina-3,5-diene	1039219	—	634842	—	—	—
8	31.gamma.-Muurolene γムウロレン	1329767	808254	1151943	932657	614542	466101
9	32 cis-Muurolo-4(15),5-diene	2997865	1304920	1919401	1320490	552909	2813541
10	33.alpha.-Muurolene αムウロレン	8586164	4961269	6159195	4999554	2812420	4007723
11	34 Cadinene <delta-> δカジネン	16510397	9013298	10825699	8660500	3840298	—
12	35 Cadina-1,4-diene <trans->	1210518	418373	875387	386118	257278	—
13	36 trans-Calamenene trans- カラメネン	4768300	4070165	3909486	4248388	1790487	2321037

図2 木(植物)によく見受けられる成分

1 実証概要

項目	内容	
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証	<input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	ショールーム内に壁の仕様を変更した3つの部屋スギ・ヒノキ（羽目板）、クロスを用意し、被験者にこれらの空間に滞在してもらい、①各部屋での業務効率化の比較、②各部屋でのストレス数値の比較の検証を行う。	
実証場所	名称：ヤマガタヤ産業ショールーム内 実験棟 住所：岐阜県瑞穂市稲里 88-1	
実証期間	令和3年10月～令和4年2月	

2 令和3年度の実証により得られた成果

項目	内容
実証1の成果	<p>各部屋の作業効率の比較</p> <p>(1) クレベリン検査</p> <p>社員3名が3つのタイプの部屋に複数回入って検査を行った結果である。(1～3は社員) 数値はクレベリン検査での各回の正答数の平均である。この結果、クロスに比べて、ヒノキ・スギでは正答数が多いという結果となった。</p> <p>(2) マインドマップ</p> <p>実験ごとにあるテーマの単語をお題として受け取り、その言葉から連想するものを線でつなぎながら書いていくという作業を行った。お題によって差が出るといけないので、各回につき3つのテーマでマインドマップ作製を繰り返し、その平均値を測定した。(1～3は社員) 数値は各試験で記載できた単語数の平均値である。</p> <p>この結果、全員が記載数が多い方から順に ヒノキ、スギ、クロス という順になった。お題による差があることは前提として、木質の部屋、特にヒノキでの効率化が期待できる結果となった。</p> <p>以上の実験より作業分野・想像力分野ともにヒノキ・スギの部屋では作業効率が上がっていることが分かった。</p>

図1 クレベリン正答数

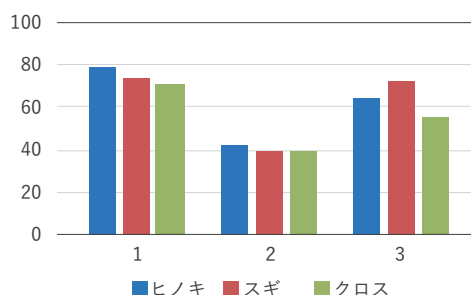
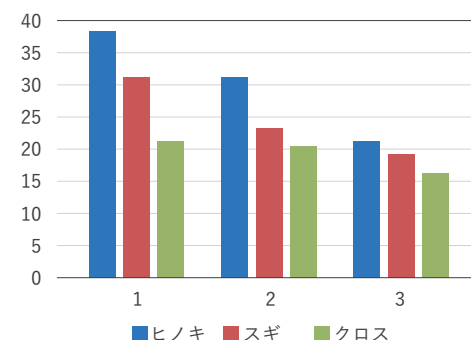


図2 マインドマップ



各部屋のストレスの比較

クレペリン検査を2セット行い、試験前、試験の間、試験の後にアマラーゼ濃度を測定した。

測定する機械は昨年度とは違うものを使用した。この実験では人によりばらつきがあったので、ある社員のデータを基にグラフにした。これによると、試験の間では、顕著にストレスが高くなり、その数値もクロスが突出して高いことがわかる。

また、試験の前と試験後のアマラーゼの濃度も、クロスの部屋では比較的高めの数値を示すことがわかった。

今後こういったデータを継続して取っていき、傾向を見る必要があると思う。

図3 アミラーゼ数値

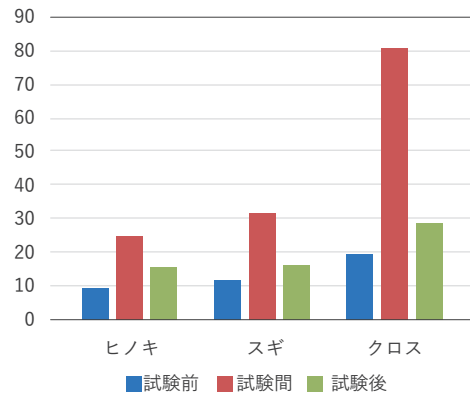
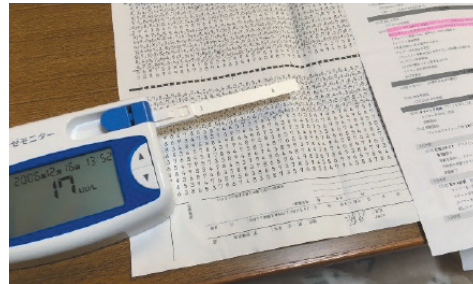


写真1 アミラーゼ測定の機械

実証2の
成果

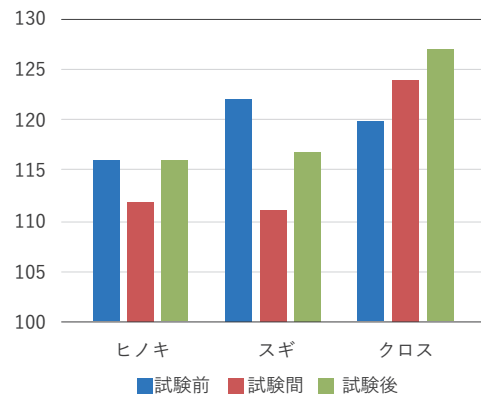
また図4は、その時の最高血圧のグラフである、大きな差は見受けられないが、全体的にクロスの部屋での血圧が高い傾向にあることがわかる。

○まとめ

今回は、ここの記載した以外にも「タイピング」「記憶力テスト」「ナンプレ」「カードの振り分け作業」「計算」などといった様々な実験を行った。

それぞれの結果を公開するには、まだ試験数が少ないと思うので、今後もこういった実験を継続し、データを取りためていく必要があると考えている。

図4 血圧の変化



実証事業名

オフィスにおける新たな構造を有する木製家具の「効能」検証事業


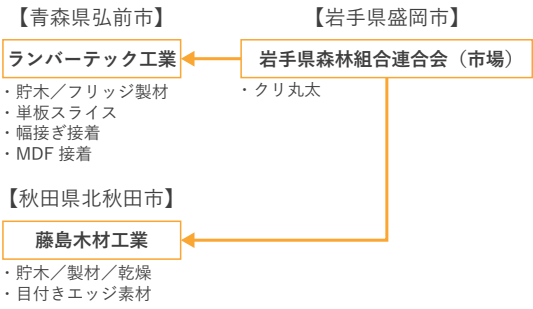
実施者

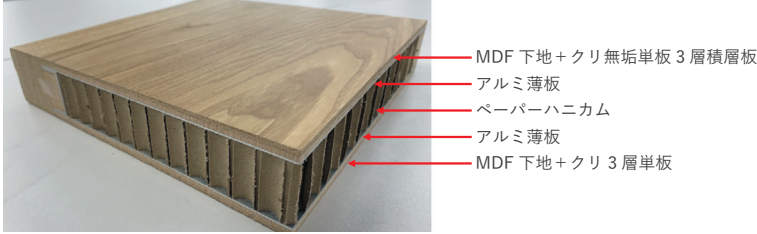
株式会社イトーキ

1 実証概要


項目	内容	
実証の種類	<input type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証	<input type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>令和2年度の実証実験で供試試料として使用したフリーアドレス対応の大型テーブルを商品化する。商品化にあたり①令和2年度の実証実験で得られたワーカーへの効能を製品に反映させる、②一定のリードタイムで生産が可能で安定したコストを実現する、③搬入用エレベーターを使用して設置ができる、④強度と剛性など社内基準を満たす、⑤木の効果について広くマーケット訴求を図ることを目的とし事業を進めた。</p>	
実証場所	<p>名称：株式会社イトーキ 商品開発本部 オフィス 住所：東京都中央区月島 4-16-13 Daiwa 月島ビル 5階</p>	
実証期間	<p>令和3年2月20日～令和4年3月4日</p>	

2 令和3年度の実証により得られた成果

項目	内容	
実証1の成果	<p>令和2年度の実証実験で得られた成果を製品に反映させた。 実証実験による木の効果は天板の触感による要因が大きいと判断し、天板表面材として用いた3mm厚のクリ無垢単板2層積層板の触感を維持しながら環境変化による伸縮を軽減するために3層にクロスさせる構造とした。 更に製品価値を高め、視覚からも本物の木の認識を促すため、天板の縁には本物の耳付き材を使用した。(写真1)</p>	 <p>表面材：クリ単板3層積層板 縁材：クリ耳付きエッジ 縁材：木口年輪エッジ</p> <p>写真1 発売した大型テーブルの天板</p>
実証2の成果	<p>安定供給可能なサプライチェーンを構築した。天板表面材には実証実験の供試試料と同様にクリ材を採用した。クリ材は国内に広く自生しているが自社の調査の結果、安定供給可能な北東北産とした。また、クリ単板3層積層板の製作、耳付きエッジの製材・乾燥も北東北での生産とし材料の移動を最小限にする努力も行った。(図1)</p>	 <p>【青森県弘前市】 ランバーテック工業 ・貯木/フリッジ製材 ・単板スライス ・幅接ぎ接着 ・MDF 接着</p> <p>【岩手県盛岡市】 岩手県森林組合連合会（市場） ・クリ丸太</p> <p>【秋田県北秋田市】 藤島木材工業 ・貯木/製材/乾燥 ・目付きエッジ素材</p> <p>図1 天板表面材調達のサプライチェーン</p>

項目	内容
<p>実証3の 成果</p>	<p>一般的なオフィスの搬入用エレベーターでの搬入を可能とした。 製品の天板寸法は幅 6000mm×奥行 1500mm、厚 49 mmで幅方向を3分割、奥行方向を2分割とし天板全体では6分割構造とした。一枚あたり幅 2000 mm×奥行 750 mmとして一般的なエレベーターでも搬入を可能とした。 また、天板重量の軽減のためアルミ薄板とペーパーハニカムのサンドイッチパネルを天板の芯材として表面にはMDF3 mmを下地として最表層にクリ単板3層積層板を接着した複合構造とした。(写真2) これにより天板重量は無垢板より約3割軽減した。</p>  <p>写真2 大型テーブル天板の複合構造</p>
<p>実証4の 成果</p>	<p>使用に耐えうる強度と剛性など社内基準を満たした。 大型テーブルの天板強度を令和2年度の供試試料より向上させ、天板たわみ量も軽減させるために前述した天板構造を活かし、補強のためのアルミ押出フレームを天板内部に格納することにより、天板裏に補強が見えない構造を実現し、通常の本天板では実現困難であるテーブル長 6000mm に対する天板中央部の自重たわみ 5 mm以内を実現させた。 更に商品化にむけて社内基準の性能試験を実施した。代表的な試験項目は(1)中央集中荷重試験(2)安定性試験(3)振動伝播試験(4)隅角集中荷重試験。その他、社内基準は全て合格した。(写真3)</p>  <p>写真3 大型テーブルの代表的な試験実施の様相</p>
<p>実証5の 成果</p>	<p>実証実験による木の効果を広く訴求を図った。 実証事業の終了から、実証実験の結果による木の効果を外部講演会5回、日本建築学会大会(東海)学術講演会での口頭発表3件、第9回プラチナ大賞奨励賞受賞、木材利用システム研究会奨励賞受賞、社内研修会2回、自社ホームページへの掲載および一般向けの木の効果訴求冊子「Because Wood」の制作など、積極的に普及に努めた。</p>

3 まとめ

項目	内容
<p>まとめ</p>	<p>本事業の継続は林産地、木材市場、製材所、単板工場、研究機関、大学の協働により、安定的で継続的な材料循環を実現し、令和3年12月に大型テーブル「silta (シルタ)」として発売した。これを機に今後もオフィスの木質化のため新製品開発を継続し、快適で魅力的なオフィスを増やして行きたい。</p> 

1 実証概要

項目	内容	
実証の種類	<input type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証	<input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	レストランにおいて、次の効果の実証を行う。 ①杉スリット材の屋内環境への効果に関する実験検証（温度・相対湿度） ②利用者に対して心地よさ・落ち着き感・高揚感等のアンケート調査等	
実証場所	名称：ベジタブルレストラン「グリーンズ」 住所：大阪市港区築港3丁目10-7（天保山海遊館前）	
実証期間	令和3年4月1日～令和4年4月28日	

2 令和3年度の実証により得られた成果

項目	内容
実証の成果	<p>令和3年度の継続事業として、内装木質化したレストラン内の温湿度の測定と利用者に対するアンケート調査を実施した。得られた結果の概要を以下に記す。</p> <p>2.1杉スリット材の屋内環境への効果に関する実験検証（温度・相対湿度の経時測定）</p> <p>2020年11月4日～2022年1月18日までの14.5ヶ月にわたるレストラン内の温度/相対湿度の経時変化を図1に示す。室内温度は、一般に季節的な変動要因のほか、日周期の影響が大きい。同時に、利用客の店舗内への出入りや空調機など人為的な影響が無視できない。ちなみに、当該レストランは平日のランチのみを提供し、土日及び祝日は原則閉店していた。したがって、秋/冬/春期の平日営業日の日中温度は空調機（暖房）の上限設定に依存して28℃程度となっているのに対し、夏期には空調機（冷房）の下限設定値の24℃程度で比較的揃っていた。</p> <p>さらに、測定期間がコロナウィルスのパンデミック下にあり、不規則な営業となったことは残念であった。大阪府下では第4波（4月12日～7月11日）および第5波（8月2日～9月30日）の影響がとくに大きく、この間まん延防止等重点措置と緊急事態宣言のもとで、春・夏期の多くの営業日に休店を余儀なくされた。しかし、店舗経営者の談話によると、夏期は店舗営業がなかったものの、店舗内で関連業務が実施されていた。つまり、日中は空調機が作動していたと推定され、図1において夏場の日周温度の変化が大変小さかったのはこの影響が現れたものと思われる。</p> <p>一方、相対湿度の変動は、いわゆる「冬期低湿、夏期高湿」というわが国の特徴的な季節変動のほか、温度の日周変動に呼応した動きが大きい。当該店舗の利用は昼間に限られているので、室内環境のヒトに対する影響が大きいこの間の湿度変動に注目すると、昨夏はコロナ感染下の休店という特異な状況から湿度変動が小さく、さらに空調機の作動によって営業日の日中（10時～17時）の相対湿度が概ね40～80%の範囲に収まり、夏場の高湿環境が大きく緩和されたことが推察された。</p> <p>これに対して、冬/春/秋の季節は、日中温度が10℃から20℃未満で閉店日（土日及び祝日）と思われる日時を除くと、低湿化の傾向が空調機の作動でむしろ加速され、健康で快適な湿度環境とされる40～70%の範囲を大きく逸脱して、相対湿度が30%以下になっている時間帯も大変多いことがわかった。加湿器の援用もあったようであるが、冬場の過乾燥に対する対策は、店舗に限らず居住空間において特に注意が必要である。</p>

このような自然 / 人為に関わるさまざまな要因が輻輳するなかで、スギ木口スリット材のリフォームによる調湿効果を評価するのは、容易ではない。試みに、2021年と2022年の11月4日～12月15日までの温度 / 湿度の動きを子細に観察すると以下のようなことがわかった。なお、両年の気象はもちろん同じではないが、それぞれリフォーム前後に相当するので、杉木口スリット壁材の効果を端的に評価しようと考えられる。ちなみに、この時期の両年はいずれも平日営業、開店されていた。両年の温度の動きは、営業日 / 非営業日のずれなどにより時に大きく相違することもあったが、両者とも空調機（暖房）により日中上限温度が28℃に調節されていることがうかがえ、比較的よく合っている。一方、相対湿度の日周変動は概ね20～60%で推移し、冬期の低湿環境にあった。リフォーム前後の湿度変動は、木質化によって2021年の相対湿度の日周期の変動幅が小さく、湿度変動の動きが抑制された傾向が窺えた。このようにリフォームによるスギ材の湿度調節効果は、人為の影響が大きい店舗においても、一定程度認められた。なお、杉木口スリット材の室内空間における相対湿度への応答速度はスリットのない杉板目材の4～5倍に達するので、むしろ、店舗入口の開閉や空調など人為的で急激な変動の緩和に寄与する効果が大きいと期待される。

2.2 利用者に対するアンケートの継続調査

コロナ禍下の緊急事態宣言を受けて休店時期もあったが、利用者に対するアンケート調査は継続して実施した。その結果、合計124名の方に回答にご協力いただくことができた。その内訳は男性35名、女性89名、年代ごとでは、10代10名、20代19名、30代14名、40代23名、50代32名、60代18名、70代8名であった。

図2に、アンケート結果を示す。木質化後約3週間の調査結果と比べても、各アンケート項目の得点は下がることがなかった。さらに、内装木質化により特に店舗のすっきり感やあたたかみ、くつろぎ感、お洒落さが評価された。対象者ごとの内装満足度の結果も、改装から時間が経過しても内装満足度が高い人の数は多いことが分かった。

さらに、対象者の自由記述（図3）には、合計40名の方から記述を得られた。当該自由記述は必須項目ではなく、対象者の自由意志により記述されたものであり、これらの記述から明るさや落ち着きが感じられることや自然素材である木を使った内装であることなどが高評価に結び付いていることが推察された。

実証の
成果

店舗内の温湿度計測の継続結果

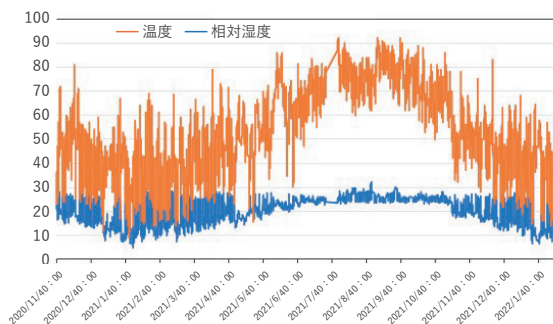


図1 レストラン店舗内の温湿度の経時変化 (2020年11月4日～2022年1月18日) 注) 縦軸は温度(℃)および相対湿度(%)

利用者へのアンケート調査の継続結果

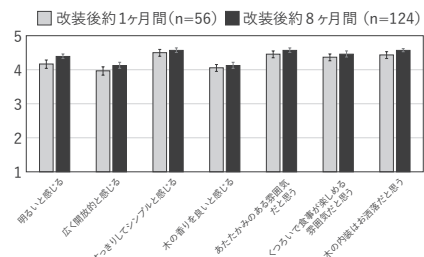


図2 利用者へのアンケート調査の結果

利用者へのアンケート調査の継続結果

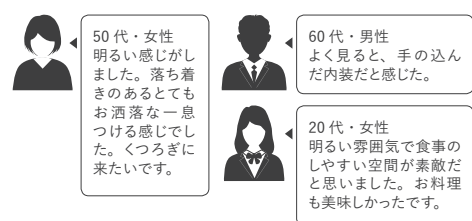


図3 自由記述の一部抜粋

(謝辞) 本事業の実施継続にあたり、ベジタブルレストラングリーンズ（松原志津子代表）に終始懇切なご協力をいただいた。ここに厚くお礼申し上げます。

1 実証概要

項目	内容	
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証	<input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	日本福祉大学及び愛知県半田市内の2つの施設（子育て支援施設と就労支援施設）において、開発した簡易木質化キットについて、①単純作業の実施及び支払意思額による生産性・経済面への効果、②脈拍数、ストレスホルモンの測定と心理アンケートの分析による心理面・身体面への効果の実証を行う。	
実証場所	名称：1. 子育て支援拠点 KoroKoro ハウス（子育て支援施設）， 2. 社会福祉法人半田身体障害者福祉会きずな（就労支援施設） 住所：1. 半田市亀崎大洞町 3-28, 2. 半田市 長根町 3 丁目 1 - 2	
実証期間	令和3年4月1日～令和4年2月28日	

2 令和3年度の実証により得られた成果

項目	内容
実証1の成果	<p>単純作業の実施及び支払意思額による生産性・経済面への効果</p> <p>図1、2は就労支援施設における木質化による生産性と経済性への効果に関するデータである。図1の生産性では、わずかであるが、キャップ取り付け数の平均値で木質空間が非木質空間を上回っており、作業によるばらつきも少なかった。昨年度の調査では、日常的に使い慣れた非木質空間での生産性が高かったが、時間経過と共に利用者の木質空間への順化が進み、木質空間での生産性向上がみられた。</p> <p>図2の経済性では、職員に対して非木質空間を基準とした、木質空間の1時間あたりの利用料に関する追加の支払意思額を調査した。結果として、木質化空間に対する支払の意思額は最大で500円、平均で180円となり、木質化に対する経済面での効果に関する効果がみられた。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>図1 生産性に関する効果</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>図2 経済性に関する効果</p> </div> </div>

項目	内容
----	----

脈拍数、ストレスホルモンの測定と心理アンケートの分析による心理面・身体面への効果
 図3、4は子育て支援施設における作業前後のストレスホルモンの測定に基づく木質化による身体面への効果に関するデータである。図3のストレス指数をみると、有意差はみられないものの作業前後において非木質空間ではストレス値が上昇し、木質空間ではストレス値が減少している。これより、木質空間では、昨年度の調査から継続して木質化によるストレス低減効果がみられた。

図4の脈拍の変化に関して、ストレス値と同様に非木質空間では作業前後で脈拍が上昇した。一方で、木質空間では、作業前後で脈拍に変化はなかった。これより、木質化による落ち着きやリラックスに関する効果が一定みられた。

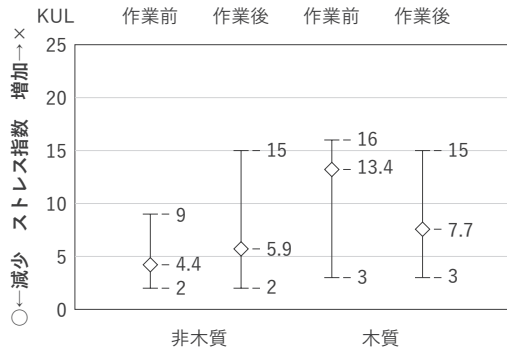


図3 ストレス度の変化

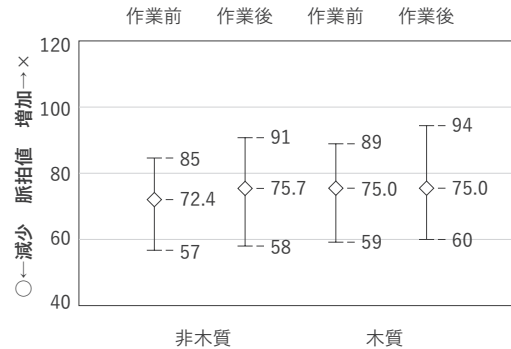


図4 脈拍の変化

実証2の
成果

図5は子育て支援施設における利用者に対して実施した心理アンケートの結果に基づく、木質化による心理面への効果に関するデータである。昨年度の調査から継続して、木質空間に対する満足度における温度、湿度、明るさ、音環境、空気質など全ての項目で「快適」、「やや快適」が90%以上を占めている。また、体調、疲労感、眠気、集中力の項目でも、木質空間における「快適」、「やや快適」が80%を占めている。この結果から昨年度の調査よりも木質化による効果は、向上しているといえ、継続調査においても木質化による心理的効果がみられた。特に、「1-6 木質空間全体に対する満足度」では、ほぼ100%の利用者が「快適」、「やや快適」と回答していることから、空間に対して適切な木質化を実施することで、利用者から高い満足度が得られると考えられる。

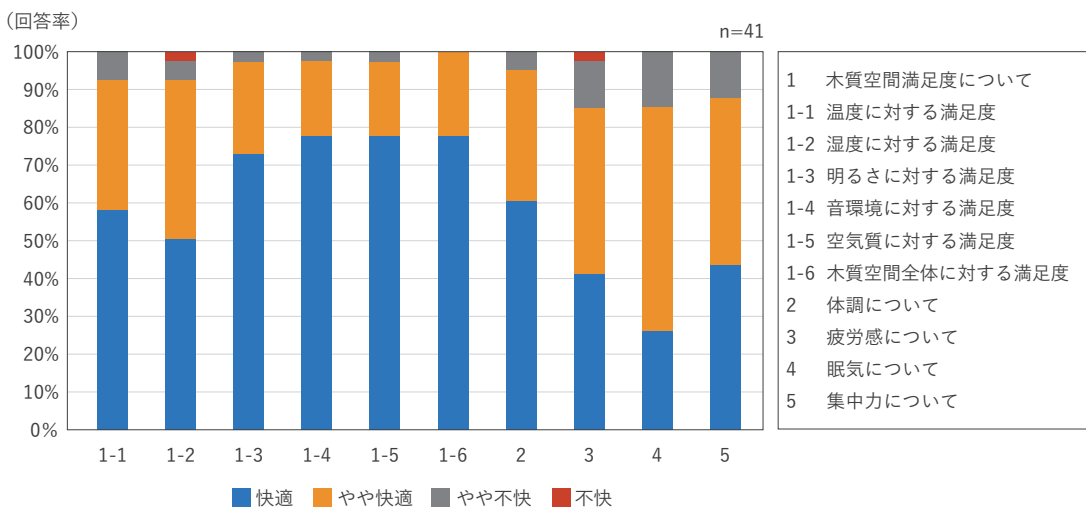


図5 アンケートによる心理的効果

1 実証概要

項目	内容	
実証の種類	<input type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証	<input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	那賀町立鷺敷小学校の内装木質化工事において、令和2年度実証事業の実施メンバーであった一般社団法人「徳島県木の家づくり協会」が提案したプランが採用・施工され、利用者である教員・職員らに心理面、身体面の効果等についてアンケート調査を実施した。	
実証場所	名称：那賀町和食 那賀町立鷺敷小学校	
実証期間	令和3年4月1日～令和4年3月31日	

2 令和3年度の実証により得られた成果

項目	内容																	
実証の成果	(1) 内装木質化工事の概要 鷺敷小学校において、特別支援学級「ひまわり教室」のほか、学校内の玄関、ホール、廊下等の内装木質化工事を実施した。特に「ひまわり教室」は、通路とカーテンで間仕切りされ、生徒の気が散る（集中力に影響）原因ともなっていたことから、杉を利用した固定式パーティションによって、廊下と教室を明確に分離し、間仕切り壁と腰壁には杉10mm厚、床材に杉30mm厚の材料を使い、杉板の調湿・調湿効果に加え、実証事業の成果である心理面・身体面での効果を期待した。また、用具収納家具に間仕切りの機能を持たせ、家具背面を掲示板として利用できるものとした。 そのほか1F、2Fのホール・廊下の腰壁、玄関のコンテナ収納棚、2F職員室の入口建具に杉を施工し、温かみのある空間になるよう工夫した。	<table border="1"> <caption>表1 鷺敷小学校の内装木質化工事</caption> <thead> <tr> <th>工事内容</th> <th>施工面積</th> <th>内装材料</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">ひまわり教室</td> <td>床：29.4㎡</td> <td>床杉 t-30 本実 上小節 120枚</td> </tr> <tr> <td>腰壁：15㎡</td> <td>壁 仕上げ杉板 t-10 本実 80枚</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>間仕切り壁(入口建具共) 収納棚 3基</td> </tr> <tr> <td>1F、2Fホール 廊下腰壁</td> <td>28㎡</td> <td>羽目板(杉) 10×100×2m 154枚</td> </tr> <tr> <td>1F玄関</td> <td>3㎡</td> <td>杉コテージ t-30 本実張 コンテナ収納棚(木製)</td> </tr> </tbody> </table> <p> 施設名：那賀町立鷺敷小学校 所在地：徳島県那賀町和食字町117番地4 児童数：128名 校舎：RC造2階建て(昭和51年竣工)校舎立坪2,073㎡ (総敷地面積5,570㎡) </p>	工事内容	施工面積	内装材料	ひまわり教室	床：29.4㎡	床杉 t-30 本実 上小節 120枚	腰壁：15㎡	壁 仕上げ杉板 t-10 本実 80枚	その他	間仕切り壁(入口建具共) 収納棚 3基	1F、2Fホール 廊下腰壁	28㎡	羽目板(杉) 10×100×2m 154枚	1F玄関	3㎡	杉コテージ t-30 本実張 コンテナ収納棚(木製)
	工事内容	施工面積	内装材料															
ひまわり教室	床：29.4㎡	床杉 t-30 本実 上小節 120枚																
	腰壁：15㎡	壁 仕上げ杉板 t-10 本実 80枚																
	その他	間仕切り壁(入口建具共) 収納棚 3基																
1F、2Fホール 廊下腰壁	28㎡	羽目板(杉) 10×100×2m 154枚																
1F玄関	3㎡	杉コテージ t-30 本実張 コンテナ収納棚(木製)																
 <p>写真1 ひまわり教室の施工前風景</p>	 <p>写真2 ひまわり教室及び廊下の施工後風景</p>																	

項目	内容
----	----

(2) 内装木質化の効果（アンケート調査結果）

内装木質化工事終了後、利用者がどう評価しているか、教員ら（教諭、教頭、学びサポーター等）にアンケート調査を依頼し、15名から回答を得た。

「木の香りを感じるか」という質問に「はい」と答えた方は11名で、3名が「わからない」、1名が「香りが薄れている」と回答した。香りを感じた11名はその印象について「好き」が7名、「どちらかといえば好き」が3名だった。具体的な印象については「リラックスできる」「落ち着く」など好印象で、昨年度の検証結果とも一致する。

内装木質化工事の前後で子供たちの学習態度に変化があったか、という質問に対しては、「ある」が4名、「ない」が9名、「わからない」が2名であった。工事からあまり時間が経過しておらず、また主観的な判断基準でしかなく、回答が難しいようだ。

学校内の他の場所も木質化したいかという質問に対しては、「思う」が12名、「思わない」が3名であり、概ね工事が好意的に受けとめられていると推察される。ちなみに「思わない」と答えた3名の問1、問2の答え、すなわち木の香りについては肯定的であった。他の施設でも木質化したいと思った理由は、「木の温かさ」や「落ち着ける雰囲気」等が評価されていた。

このほか、自由記載で意見を伺うと「自然な感じ」「清潔感」「優しさ」「美しさ」「明るさ」などの意見が多く、良い印象が持たれているようである。

表2 内装木質化に関する利用者アンケート

質 問	回 答						計
	①はい	②いいえ	③わからない	④その他	その他:だんだんうすれている。		
1 木の香りを感じるか	11	0	3	1			15
2 香りの印象 (1-①の回答者)	①嫌い	②どちらかといえば嫌い	③どちらともいえない	④どちらかといえば好き	⑤好き	無回答	
	0	0	0	3	7	1	11
さわやかで落ち着く。自然の中でリラックスできる。リラックスできる。木を肌で感じる香りという印象。落ち着く。自然な感じで落ち着きます。さわやかな香りでリラックスできる。暖かく落ち着く。温泉にきたような匂いで落ち着く。上品かつ落ち着く香り。また、懐かしさも感じる。自然。							
3 木質化の前後で子供の学習態度に変化はあったか	①ある	②ない	③わからない				
	4	9	2				15
4 (1) 学校内の他の場所も木質化したいか	①思う	②思わない					
	12	3					15
木質化の場所:その他の教室(2)。ディールーム:屋内集会所(5)。床タイル。体育館(2)。教室。北校舎こしかけ。すばる:多目的教室。							
4 (2) 木質化したいと思った理由	<ul style="list-style-type: none"> 一部でも木質化され、雰囲気が変わったので、ぜひ他の所もできたらいいと思う。 落ち着く空間になるのではと思う。 自然を身近に感じて気持ちが落ち着くことができる。 たくさんの子供が使う場所なので。 滑りにくくなるし、子供たちがぐっすり寝る場になるから。 子どもが落ち着きそうだから。 温かいから。素足で歩く子がいるので、そこだけは裸足 O.K. にしてあげたいから。 子供たちに木の温もりや感触を知ってほしい。コンクリートではなく、木に囲まれた優しい雰囲気を感じてほしい。 きれいで落ち着くから。 北校舎は寒いので木の方が暖かのように思う。 						
5 教室や玄関が木質化されて、どのように感じたか（自由記載）	<ul style="list-style-type: none"> 明るく自然な感じで清潔感がある。 入った瞬間、あたたかみと優しさにつつまれた感じになった。 やわらかい雰囲気がなっていた。 暖かい感じ、実際に気温が下がった時の空気感が暖かい。 木のいい香りがする。 空間がきれいになった。 玄関がきれいになった。床がすべりにくくなった。 すっきりした印象。 木のいいにおいがしてとてもおちつく。 あたたかいイメージ。 きれいになり、自分が落ちつきました。 木の温かみが心地よい。 校舎内全体が明るくなったように感じる。 子供たちも大切に利用していこうとする気持ちが育っている。 居心地が良くなった。汚さないよう、少し気を遣うようになった。 気持ちが落ち着く。 						

実証の
成果

このように、アンケート調査では、内装木質化工事が好意的に受け止められている事をうかがい知ることができた。このような実証例を積み重ね、公共建築のほか民間施設にも広く内装木質化を普及していきたいと考えている。当連合会では、新たな乾燥方法のスギ内装材「ヒーリングウッド」について技術普及を進めるほか、心理面・身体面への効果について各種展示会や SNS で発信しているところである。

1 実証概要

項目	内容	
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> 生産性・経済面への効果の実証 <input type="checkbox"/> 屋内環境に及ぼす効果の実証	<input checked="" type="checkbox"/> 心理面・身体面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>令和2年度実証事業では、愛知県豊田市の信用金庫店舗を対象に内装木質化の効果検証を行なった。また、効果検証の結果を参考に地元木材を用いた空間構成物（以下、木質家具）を設計・制作した。</p> <p>令和3年度は、過年度調査において金融機関の内装木質化の有効性を明らかにできたことを踏まえて、実店舗に設置した木質家具について、職員と来客の双方の立場からの評価を調査し、それらの効果検証および改善に資する知見の抽出を目指した。</p> <p>市域の7割を森林が占める豊田市では森林の管理資金の継続的な確保が必要であり、地元企業や住民とのつながりがある信用金庫店舗で内装木質化の有効性を実証できれば、地元企業への波及効果が大きいと考えられる。しかし、内装全てを木質化することはコスト面や営業継続の点でも導入企業にかかる負担が大きいことから、木質【家具】による木質化の効果検証をすることで内装木質化のハードルを下げることを狙った。</p>	
実証場所	名称：豊田信用金庫 杵ヶ池支店・陣中支店・高橋支店・トヨタ町支店 住所：愛知県豊田市および長久手市	
実証期間	令和3年4月1日～令和4年1月17日	

2 令和3年度の実証により得られた成果

項目	内容
実証1の成果	<p>【金融機関店舗への木質家具の設置】</p> <p>西垣林業および名古屋市立大学・影山友章研究室を中心に制作した4種類の木質家具に一部改良を加え、2021年9月上旬までに金融機関店舗の来客スペースに設置した（写真1）。各家具の概要を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消毒スタンド 足踏み式の消毒スタンドで、手を触れずに利用することができる。 ・記帳台 カーブを描いたデザインが特徴で、木に囲まれるような意匠となっている。 ・木質化パーティション 自立型でなく、既存のパーティションにかける仕様になっている。 ・インフォメーションツリー 掲示物や資料を4面に掲示できる。上部には本物の植物が用いられている。

項目	内容
----	----

実証1の
成果

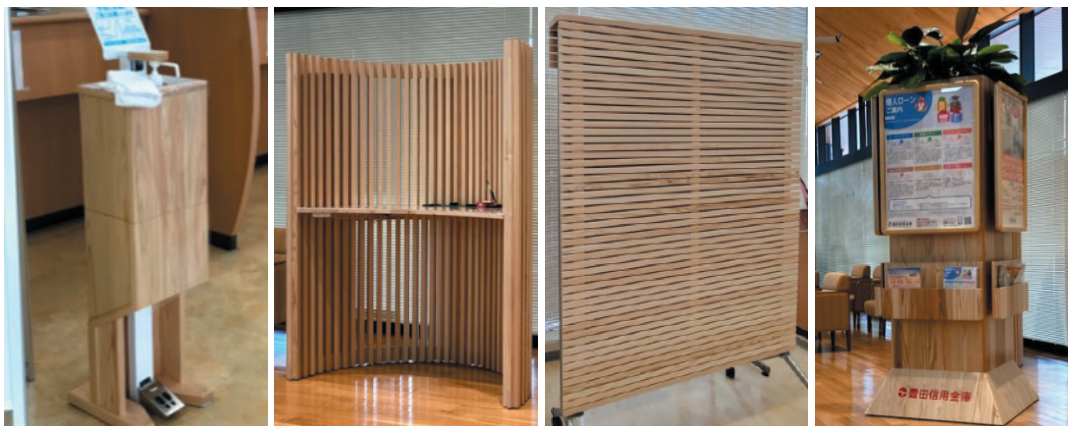


写真1 木質家具（左から、消毒スタンド、記帳台、木質化パーティション、インフォメーションツリー）

【設置した木質家具に対する金融機関職員および来客の評価】

名古屋市立大学・佐藤泰研究室によって、2021年10月下旬～翌1月にかけて実証した。

*対外発表前の成果であり、図表や詳細な分析結果など、具体的な記述は省略させていただきます。

【職員へのアンケート調査】

- ・方法：木質家具導入店舗の職員ほぼ全員を対象に、4種類の木質家具の印象について尋ねるアンケート調査を行なった。内容は5段階の印象評価や定型自由記述の形式で、それぞれの家具に対する評価を得た。
- ・結果：「家具自体の魅力」「店舗環境の改善」など店舗環境評価に関わる設問では、来客スペースが目に入りやすい窓口業務に従事する職員の評価が特に高く、木質家具による効果が期待できる。一方、木質家具による「自身の業務に対するモチベーションの高まり」「メンテナンスのしやすさ」といった職員自身の業務に関わる設問で低評価も見受けられた点については、自由記述回答からヒントを見出せる部分もあり、今後の参考としたい。

実証2の
成果

【来客へのアンケート調査】

- ・方法：木質家具導入店舗で、来客を対象に4種類の木質家具の印象について尋ねるアンケート調査を行なった。内容は10段階の印象評価や定型自由記述の形式で、支店毎に設置した各家具に対して、10～15件程度の回答を収集した。
- ・結果：全ての家具が概ね高評価であった。その中で、例えば「消毒スタンド」については、木質店舗の方が「馴染み具合」の評価が高く、周辺環境の影響が示唆された。また、「記帳台」は店舗によって使用方法が異なり、このことによる評価の違いが確認できた。加えて、自由記述形式でも各家具の評価を得ており、これを元に木質家具による導入効果向上につなげられると考える。


【総括・展望】

本事業において、導入した木質家具自体の評価については職員・来客ともに高く、特に来客に向けた店舗環境・印象の向上効果が確認できたことから、内装全体でなく家具によって一部木質化することの有効性を実証できた。一方で、職員の業務に関わる観点では課題も確認できた点や、自由記述回答から各家具の改善ポイントも抽出できたことから、これらの改善によってさらなる評価向上が可能であると考えられる。

1 実証概要

項目	内容	
実証の種類	<input type="checkbox"/> (i) 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> (iii) 屋内環境に及ぼす効果の実証	<input type="checkbox"/> (ii) 心理面・身体面への効果の実証 <input type="checkbox"/> (iv) 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	三重大学実習棟内において、3仕様（基材はMDFと合板、表面はオレフィンシートが貼付された複合フローリング、樹齢約50年のスギを80°Cの中温で人工乾燥させた材、樹齢約100年のスギを自然乾燥と45°Cの低温で人工乾燥させた材）の部屋（床面積：約1.6坪、容積：約10.95 m ³ ）を設け、下記の効果の実証調査を行う。なお、床材に複合フローリングを配した部屋の壁紙にはビニールクロスを、その他の部屋にオガファーマー NEW スモールを使用した。温度、相対湿度、結露測定の根拠となる使用した建材（複合フローリング・100年スギ・50年スギ・構造用合板I・構造用合板II・外壁（スギ）・石膏ボード（9.5・12.5 mm）・石膏ボード（9.5・12.5 mm）+オガファーマー・石膏ボード（9.5 mm）+ビニールクロス）の性能試験を行い、(iii)の効果の実証を行う。	
実証場所	名称：国立大学法人三重大学生物資源学部共同実習棟 C 棟中 2 階 住所：三重県津市栗真町屋町 1577	
実証期間	令和3年4月1日～令和4年2月28日	

2 令和3年度の実証により得られた成果

項目	内容										
実証 iii の成果	<p>3仕様の中では50年スギの吸湿・放湿能が最も高かった。 3仕様の中では50年スギの透湿率が最も高かった。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">湿度条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">吸湿実験</td> <td>10.8%</td> </tr> <tr> <td>32.8%</td> </tr> <tr> <td>50.0%</td> </tr> <tr> <td>75.0%</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">放湿実験</td> <td>93.0%</td> </tr> <tr> <td>93.0% → 10.8%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>図1 吸湿・放湿試験</p> <p>温度と相対湿度を20°C・60%に設定した室内において、各種試験体（複合フローリング・100年スギ・50年スギ・合板I・合板II・スギ）を飽和塩で調湿したデシケーター内に入れ、含水率変化を測定した。その後、Hailwood and Horrobin 理論により吸着（脱着）サイト数・最高速度・最高速度に達するまでの時間を算出した。</p>	湿度条件		吸湿実験	10.8%	32.8%	50.0%	75.0%	放湿実験	93.0%	93.0% → 10.8%
湿度条件											
吸湿実験	10.8%										
	32.8%										
	50.0%										
	75.0%										
放湿実験	93.0%										
	93.0% → 10.8%										

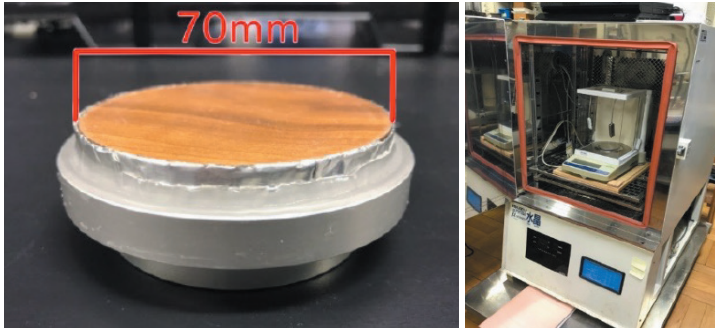


図2 透湿試験

JIS Z0208 のカップ法を参考に試験体を作製した。恒温恒湿装置（温度：23℃・相対湿度：50%）に各種試験体を入れ、試験体の質量増加と装置内の温度・相対湿度変化を測定した。

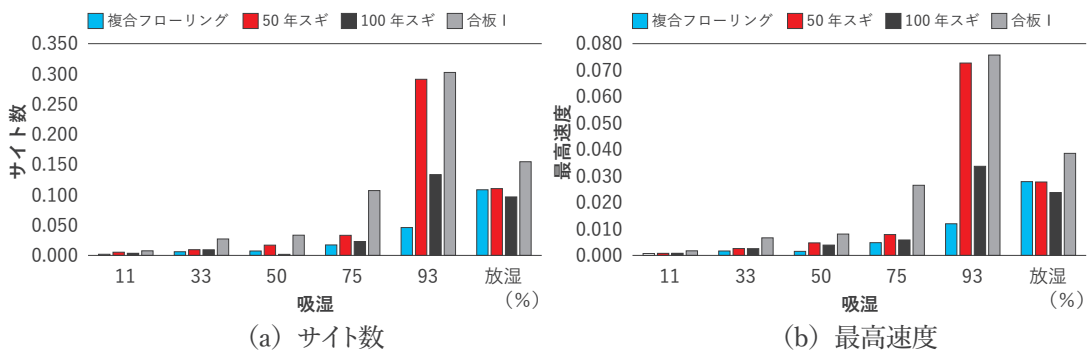


図3 吸着（脱着）サイト数・最高速度の例示

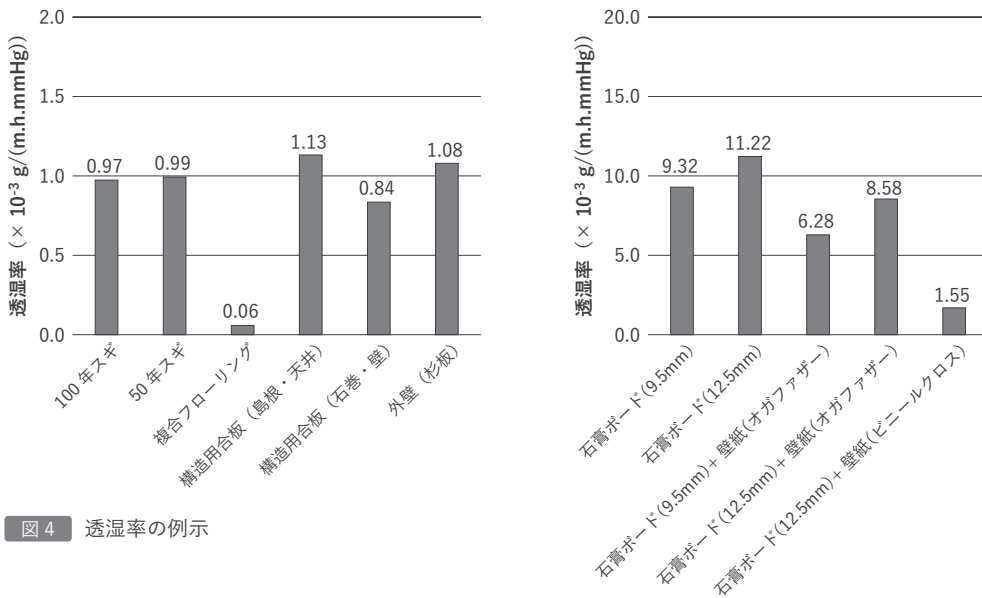


図4 透湿率の例示

実証 iii の
成果

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¹⁾。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，上乗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。上乗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の特徴である。

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）¹⁾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の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）²⁾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）³⁾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⁴⁾。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, 非木質化空間の選択度, 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), 執務環境の満足度(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、パーテーション、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。

