

令和5年度

木の建築物の効果検証・発信

内外装木質化等の効果

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、カーボンニュートラルを見据えた森林・林業・木材産業によるグリーン成長を実現するには、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す。

令和5年度の林野庁補助事業「木の建築物の効果検証・発信」では、木材利用を促進するため、オフィスやホテル等の施設において、民間の創意工夫による内外装木質化等に対するニーズや木質化等に伴う効果をデータ化し、その普及を図ることにより、民間非住宅建築物等の需要につなげることを目的として、「内外装木質化等の効果実証事業」を実施しました。

本事業では、①利用者、就労者、設置者にとっての生産性・経済性、②実証内容の新規性・先駆性、③実証方法の妥当性・適切性・客観性、④事業計画の実現可能性、⑤内外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、普及性の観点から、3件の提案を選定しました。

昨年度より、内外装木質化等の効果実証事業は、生産性・経済性における効果に係る実証事業が対象となりました。

具体的には、利用者の作業性・業務効率（集中力を高める、知的生産性の向上など）を高める効果の実証、来訪者の数を増やす効果の実証、来訪者の滞在時間を延ばす効果の実証、客単価等収益を上げる効果の実証、就労者不足を解消する効果の実証、子供の集中を助ける効果の実証などがあげられます。

この冊子は、3件の実証事業において得られた成果、木の建築物の効果検証発信検討委員会の委員による講評を集約すると共に、過去の実証事業4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外装木質化を行う際にお役立て頂くことで、内外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6年3月

木の建築物の効果検証・発信検討委員会
委員長 有馬 孝禮

令和5年度 木の建築物の効果検証・発信 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
	畠中俊明	農林中央金庫 食農法人営業本部 営業企画部 部長(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 理事
	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	五味 亮	林野庁 木材利用課 建築物木材利用促進官
	山下 孝	林野庁 木材利用課 課長補佐(民間施設木材利用促進班担当)
	平山綾彩	林野庁 木材利用課 木造公共建築物促進班民間施設木材利用促進企画係
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
	伊巻和貴	(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
	清水俊二	(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
	石部魁斗	(公財)日本住宅・木材技術センター 研究技術部技術主任
	緒方 舞	(公財)日本住宅・木材技術センター 研究技術部技術主任
	渡部宥太	(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 学校法人日本福祉大学
		子ども・教育・福祉施設における内装木質化による生産性と経済性に関する効果の実証
P 10	—	02 三重大学
		内外装木質化の効果に及ぼすプランニューフィルターの影響度の検証
P 14	—	03 株式会社ジオクリエイツ／阪急阪神不動産株式会社
		オフィスワーカー専用ラウンジにおける木質空間等のVRと生体データ計測を用いた 利用者の作業性や滞在時間に関する実証
P 19	—	検討委員講評
P 20	—	小原 隆委員
P 26	—	霜野 隆委員
P 32	—	杉山真樹委員
P 34	—	鈴木恵千代委員
P 37	—	恒次祐子委員
P 40	—	山田 誠委員
P 43	—	全体講評
P 44	—	有馬孝禮委員長
P 49	—	令和2年度～令和4年度の実証事業の成果（継続報告）
P 50	—	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 52	—	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口スリット材導入に関わる実証事業
P 54	—	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 56	—	飛騨産業株式会社
		3D TourView による大空間エントランスにおける内外装木質化の効果実証
P 59	—	実証手法 杉山真樹 恒次祐子
P 60	—	実証事業で用いられた評価手法について
P 80	—	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5年度）



内外装木質化等の 効果実証事例集

目次 CONTENTS

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、カーボンニュートラルを見据えた森林・林業・木材産業によるグリーン成長を実現するには、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おける内外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、内外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、内外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。

2 対象となる事業

民間非住宅建築物等における内外装木質化等による利用者、就労者、設置者にとっての生産性・経済性における効果に係る次の実証事業を対象とする。なお、内外装木質化等の材料及び施工にかかる経費は、助成対象外のため、木造又は既に木質化された空間を利用して効果の実証を行うか、自己負担などで木質化した空間を利用して効果の実証を行う。

○利用者の作業性・業務効率（集中力を高める、知的生産性の向上など）を高める効果の実証

○来訪者の数を増やす効果の実証

○来訪者の滞在時間を延ばす効果の実証

○客単価等収益を上げる効果の実証

○就労者不足を解消する効果の実証

○子供の集中を助ける効果の実証

○その他生産性・経済性における効果の実証

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します。

(1) 内外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、反社会勢力とかかわりのないこと。

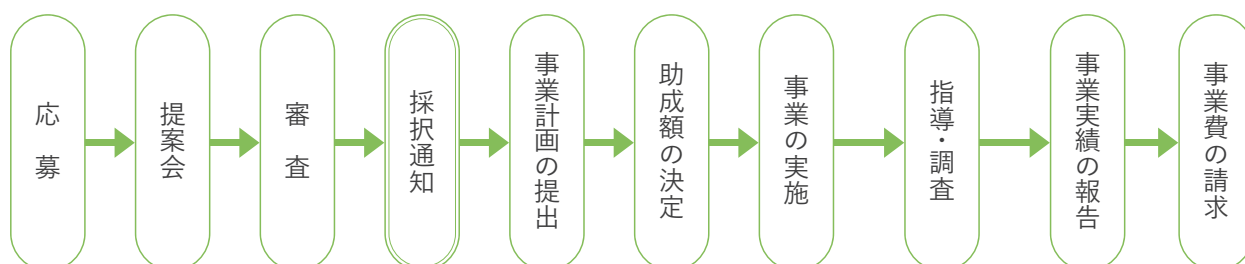
4 応募期間及び応募結果

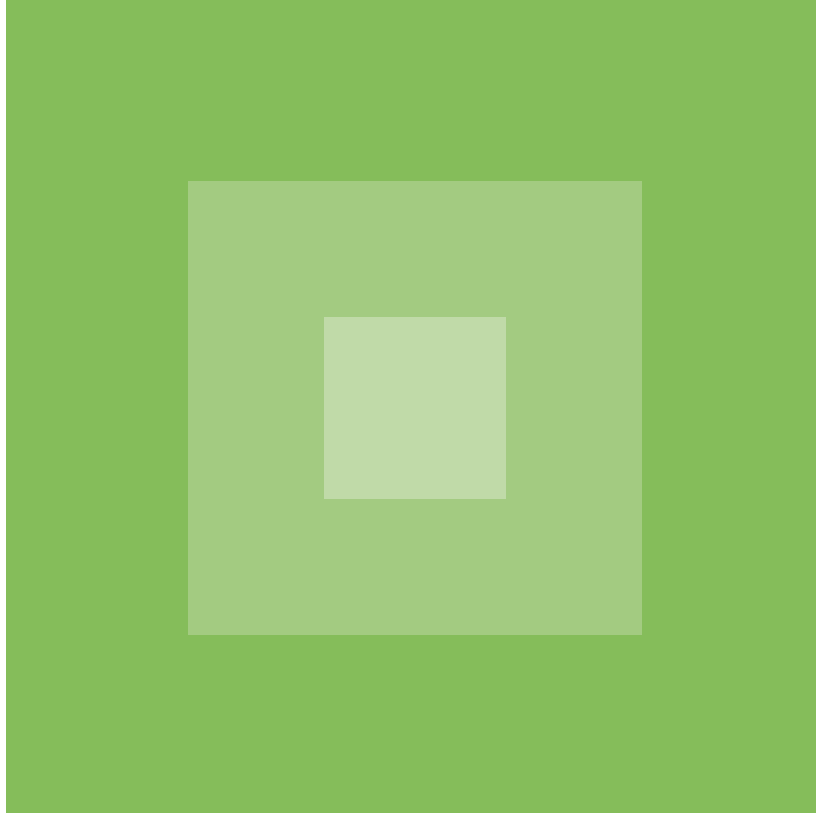
令和5年7月18日から令和5年8月18日までの受付期間中に3事業の応募があった。

5 採択結果及び実証期間

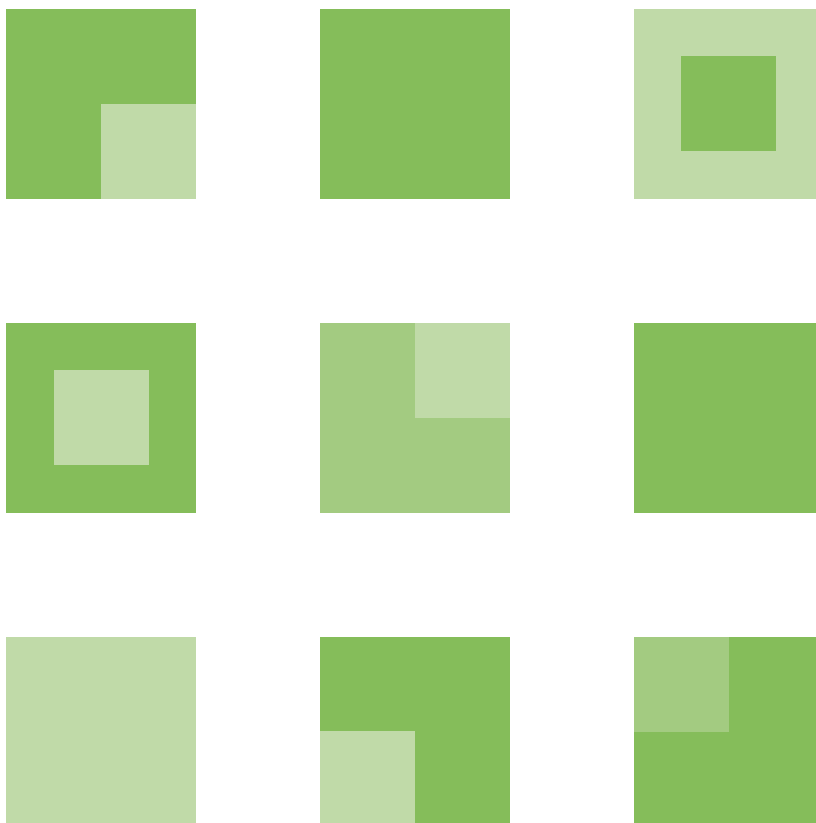
検討委員会による審査を経て3件の提案を採用した。また、実証期間は、令和5年10月18日（水）～令和6年1月31日（水）とした。

▶ 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



1 実証概要

項目	内容																		
実証の種類	☒ 利用者の作業性・業務効率（集中力を高める、知的生産性の向上など）を高める効果の実証 ☒ 来訪者の数を増やす効果の実証 ☒ 来訪者の滞在時間を延ばす効果の実証 ☐ 客単価等収益を上げる効果の実証 ☒ 就労者不足を解消する効果の実証 ☒ 子供の集中を助ける効果の実証 ☐ その他生産性・経済性における効果の実証																		
事業概要	子ども・教育・福祉施設における内装木質化された空間を対象として調査を実施する。各施設共通の設定課題として、施設で働く就労者の働き方や職場環境への影響調査を実施する。施設ごとの設定課題として、子ども施設では、集中力や活動、経済性の影響、教育施設では利用者の作業性・業務効率、ストレス度、その他様々な効果への影響、福祉施設では、来訪する家族の印象や経済性の効果に関するデータを収集し、効果の実証を行う。																		
実証場所	<table border="0"> <tr> <td>名称 1：日本福祉大学半田キャンパス</td><td>住所 1：愛知県半田市東生見町 26-2</td></tr> <tr> <td>名称 2：子育て支援拠点 KOROKORO はうす</td><td>住所 2：愛知県半田市亀崎大洞町 3-28</td></tr> <tr> <td>名称 3：愛知中央ヤクルト知多センター</td><td>住所 3：愛知県知多市新知中殿 36-5</td></tr> <tr> <td>名称 4：愛知中央ヤクルト東浦センター</td><td>住所 4：愛知県知多郡東浦町藤江松本 5-2</td></tr> <tr> <td>名称 5：清水学童保育所</td><td>住所 5：愛知県名古屋市北区清水 3-20</td></tr> <tr> <td>名称 6：鳥羽見学童保育所</td><td>住所 6：愛知県名古屋市守山区鳥羽見 3-12-14</td></tr> <tr> <td>名称 7：学童保育所あさがおクラブ</td><td>住所 7：愛知県半田市新池町 2-203-16</td></tr> <tr> <td>名称 8：就労支援施設きずな</td><td>住所 8：愛知県半田市長根町 3-1-2</td></tr> <tr> <td>名称 9：瑞光の里緑ヶ丘</td><td>住所 9：愛知県半田市緑ヶ丘 2-35-1</td></tr> </table>	名称 1：日本福祉大学半田キャンパス	住所 1：愛知県半田市東生見町 26-2	名称 2：子育て支援拠点 KOROKORO はうす	住所 2：愛知県半田市亀崎大洞町 3-28	名称 3：愛知中央ヤクルト知多センター	住所 3：愛知県知多市新知中殿 36-5	名称 4：愛知中央ヤクルト東浦センター	住所 4：愛知県知多郡東浦町藤江松本 5-2	名称 5：清水学童保育所	住所 5：愛知県名古屋市北区清水 3-20	名称 6：鳥羽見学童保育所	住所 6：愛知県名古屋市守山区鳥羽見 3-12-14	名称 7：学童保育所あさがおクラブ	住所 7：愛知県半田市新池町 2-203-16	名称 8：就労支援施設きずな	住所 8：愛知県半田市長根町 3-1-2	名称 9：瑞光の里緑ヶ丘	住所 9：愛知県半田市緑ヶ丘 2-35-1
名称 1：日本福祉大学半田キャンパス	住所 1：愛知県半田市東生見町 26-2																		
名称 2：子育て支援拠点 KOROKORO はうす	住所 2：愛知県半田市亀崎大洞町 3-28																		
名称 3：愛知中央ヤクルト知多センター	住所 3：愛知県知多市新知中殿 36-5																		
名称 4：愛知中央ヤクルト東浦センター	住所 4：愛知県知多郡東浦町藤江松本 5-2																		
名称 5：清水学童保育所	住所 5：愛知県名古屋市北区清水 3-20																		
名称 6：鳥羽見学童保育所	住所 6：愛知県名古屋市守山区鳥羽見 3-12-14																		
名称 7：学童保育所あさがおクラブ	住所 7：愛知県半田市新池町 2-203-16																		
名称 8：就労支援施設きずな	住所 8：愛知県半田市長根町 3-1-2																		
名称 9：瑞光の里緑ヶ丘	住所 9：愛知県半田市緑ヶ丘 2-35-1																		
実証期間	令和 5 年 10 月 18 日～令和 6 年 1 月 31 日																		

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1 の目的	子ども・教育・福祉施設の内装木質化による就労者への肯定的な効果 施設で日々働く就労者を対象に、木質化による労働環境改善や新規採用率の向上に対する影響を明らかにし、利用者目線での内装木質化の普及に繋げることを目的とする。
実証 2 の目的	子ども施設の内装木質化による子どもの集中力向上や活動に及ぼす肯定的な効果（生産性） 内装木質化による子どもへの肯定的な効果に関するデータを収集することで、子ども施設における木質化の需要を創出することを目的とする。
実証 3 の目的	教育施設の内装木質化による利用者への作業性・業務効率（生産性） 内装木質化による利用者の作業性や業務効率アップに関するデータを脳波やホルチゾール測定的面から明らかにすることで、より客観的なエビデンスデータとし、内装木質化の需要を創出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	各施設の空間の木質化により就労者へ肯定的な効果はあるのか 就労者が日常的に過ごす空間の木質化によって職場環境にどのような影響があるかを、関連するデータを収集・分析することで明らかにすることを課題として設定した。
実証2の課題	子ども施設の空間の木質化により子どもへ肯定的な効果はあるのか 子どもが日常的に過ごす空間の木質化によって、子どもの生産性にどのような影響があるかを、関連するデータを収集・分析することで明らかにすることを課題として設定した。
実証3の課題	教育施設の空間の木質化により利用者へ肯定的な効果はあるのか 施設の利用学生が日常的に過ごす空間の木質化によって、テストやタスク実施前後のストレス度比較等を通じて、内装木質化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

項目	内容
実証1の課題解決方法	各施設の空間の木質化により就労者へ肯定的な効果の実証 各施設の就労者にデプスインタビューとヒアリングを実施し、回答者の意見の分析から内装木質化の効果を明らかにした。
実証2の課題解決方法	子ども施設の空間の木質化により子どもへ肯定的な効果の実証 同程度の面積の木質・非木質空間を用意し、グループ毎の簡易テスト実施前後の回答数やストレス度に関する脈拍等を収集し、両者を比較した。また、空間満足度や選好性に関する調査から、木質空間に対する感じ方や選好性の構造を明らかにした。
実証3の課題解決方法	教育施設の空間の木質化により利用者へ肯定的な効果の実証 同程度の面積の木質・CLT空間・非木質空間を用意し、グループ毎の簡易テスト実施前後の回答数やストレス度の比較による生産性に関するデータを収集した。また、各空間の疲労度や集中力等の身体面に関するデータ、集中力やリラクセス、匂いの好ましさ、木質空間に対する印象評価といった心理面のデータ、木質空間に対する支払意思額といった経済性に関するデータの分析から内装木質化の効果を明らかにした。
実施体制	①日本福祉大学坂口研究室：事業実施、全体統括 ②子ども施設：保育室×2、学童×3、子育て支援施設との連絡 ③教育施設：日本福祉大学との連絡 ④福祉施設：特別養護老人ホーム、就労支援施設との連絡 ⑤日本福祉大学健康科学研究所：事務、経理、研究実施支援 ⑥森林総合研究所：調査方法やデータの解析方法に関する助言
実施工程	①各施設の被験者と調査日程の調整→②各種調査の実施→③データの分析と考察

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	・子ども施設の内装木質化による子どもの集中力向上や活動に及ぼす肯定的なデータ ・教育施設の内装木質化による利用者の作業性・業務効率（生産性）に関するデータ ・子ども・教育・福祉施設の内装木質化による就労者不足を解消する効果のデータ ・子ども・教育・福祉施設の内装木質化による利用者家族への効果のデータ
実証1の成果	子ども・教育・福祉施設の内装木質化による就労者への肯定的効果 大学施設でのインタビューを通じて、「会議などでより意見を出しやすくなった」や「リラックスしやすい雰囲気」等の回答が得られ、内装木質化が職場環境向上や業務効率化に有効に作用しているということが明らかとなった。
実証2の成果	子ども施設の内装木質化による子どもの集中力向上や活動に及ぼす肯定的効果 木質空間と非木質化空間における簡易なテストの平均正答数、平均回答数、回答率の比較により、全てにおいて非木質空間を上回る結果となった。このことから、空間の木質化は、生産性の向上に繋がることが明らかとなった。
実証3の成果	教育施設の空間の木質化による利用者への肯定的効果 空間に対する印象評価データの集計結果より、「あたたかい」、「親しみやすい」、「自然な」、「贅沢な」、「居心地が良い」などの項目で木質化された空間での点数が高く、空間の木質化により、空間に対する印象に関して肯定的な効果があることが明らかとなった。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証データと考察	図1と図2は、教育施設と鳥羽見学童における木質化後の写真である。教育施設では壁面をルーバーにより木質化し、学童施設では木材でロッカーや、作業時に出し入れする机などにより木質化を行った。  図1 教育施設の木質化  図2 鳥羽見学童の木質化

項目	内容
実証データ と考察	図3は、教育施設における簡易な作業前後の脈拍の変化（上図）とストレス度（下図）に関するデータの集計結果をまとめたものである。 脈拍では、木質空間と非木質空間において作業の前と作業の後で脈拍が低下しており、下がり幅をみると木質空間の方が大きい結果となった。一方で、CLT 木質空間では作業の前と作業の後で脈拍が上昇した。これより、木質空間も CLT 木質空間も内装木質化された空間であるものの、CLT 木質空間は木材の厚みがあるため、木の厚みが脈拍の変化に影響を与えたと考えられる。 トレス値では、各空間において作業の前と作業の後でストレス値の低下がみられた。特に、木質空間と CLT 木質空間ではストレス値の下がり幅が非木質空間に対して大きい結果となった。これより、非木質空間と比較して、木質空間や CLT 木質などの内装が木質化された空間において身体面に関する肯定的な効果がみられた。
	× (kU/L) 作業前 作業後 作業前 作業後 作業前 作業後 脈拍増減 100 90 80 70 60 50 非木質空間 CLT 木質空間 木質空間 × (kU/L) 作業前 作業後 作業前 作業後 作業前 作業後 ストレス増減 25 20 15 10 5 0 非木質空間 CLT 木質空間 木質空間 図3 身体面に関する集計結果
	図4は、鳥羽見学童保育所における項目別の選好性に関する結果である。両空間を比較すると、疲労度、集中力、リラックス効果において木質空間における選好性が高い結果となった。特に、疲労度の項目では木質空間と非木質空間で差が大きい結果となった。 これより、子ども施設の空間の内装を木質化することにより、心理面における疲労度、集中力、リラックス効果において肯定的な効果ももたらされと考えられる。
	図5は、高齢者福祉施設の共同生活室と休憩室の時間経過後の職場環境調査の全体結果である。R4 年調査との結果比較により共同生活室では満足度が上がり、自身に与える影響は下がっていた。一方、休憩室では満足度、自身に与える影響ともに増加している。要因として、共同生活室では仕事に集中していることから、自身の体調を考える時間がないことが挙げられる。また、どちらの部屋においても R4 年調査よりも満足度が上がっていることから、時間経過により木質空間に対して良い印象をもつことが明らかとなった。
	(回) 25 20 15 10 5 0 疲労度 集中力 リラックス効果 木質空間 非木質空間 どちらも 図4 項目別の選好性の結果 4.0 3.5 3.0 2.5 2.0 1.5 1.0 0.5 0 1-1 1-2 1-3 1-4 1-5 1-6 2 3 4 5 6 7 8 9 R4年休憩室 R4年共同生活室 R5年共同生活室 R5年休憩室 1-1 温度に対する満足度 1-2 湿度に対する満足度 1-3 明るさに対する満足度 1-4 音環境に対する満足度 1-5 空気室に対する満足度 1-6 木質空間全体に対する満足度 2 体調について 3 疲労について 4 眠気について 5 集中力について 6 職務意欲について 7 出勤意欲について 8 会話について 9 働きやすさについて 図5 職場環境調査全体結果

1 実証概要

項目	内容
実証の種類	☒ 利用者の作業性・業務効率（集中力を高める、知的生産性の向上など）を高める効果の実証 ☒ 来訪者の数を増やす効果の実証 ☐ 来訪者の滞在時間を延ばす効果の実証 ☐ 客単価等収益を上げる効果の実証 ☐ 就労者不足を解消する効果の実証 ☒ 子供の集中を助ける効果の実証 ☐ その他生産性・経済性における効果の実証
事業概要	木質化の効果実証における課題の一つは新築・新設と既存の建築物・設備の比較になることであり、新築・新設の方が高い評価になる傾向がある。本申請課題はこの新築バイアスを同等に付与した2棟を準備し、木質化の効果を明らかにすることを目的とした。令和5年3月に竣工した木造(内装の木材率：92.1%)と鉄骨造(内装の木材率：0%)にて、机上作業中における作業性、映画視聴中の集中度の測定、さらに各被験者の可能な限りの厳密な基準値の設定、すなわち脳活動に関わる計測はHOT-2000、生体反応に関わる計測はGarmin、視線に関わる計測はJINS MEMEを用いて行い、被験者への負担が極力少ない方法を選択して測定を行った。
実証場所	名称：みえ森林・林業アカデミー 住所：三重県津市白山町二本木 3769-1  写真1 みえ森林・林業アカデミー 名称：三重大学地域共創プラザ 住所：三重県津市栗真町屋町 1577  写真1 三重大学地域共創プラザ
実証期間	令和5年11月1日～令和6年1月31日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証の目的	令和2年度から毎年行われている本効果実証事業では、多くの実証事業において新設された木質内外装を木質化前の内外装と比較することで、木質建材が及ぼす効果の実証が行われてきた。これらの成果は、今後新たに内外装の木質化を検討する人々にとって、有益な判断材料になったと思われる。ただ、大半の成果報告が木質化したことに加え、新しくなったことに対する被験者への好印象をも加味した評価であり、“木質化”と“新設”の両効果の切り分けは、検討すべき余地が残されていた。 今回、申請者らは令和5年3月に竣工した“新築の木造（木質化）建築物（みえ森林・林業アカデミー棟）”に加え、“新築の鉄骨造（非木質化）建築物（三重大学地域共創プラザ棟）”を対象に効果実証を行うことで、“新設”バイアスを両者に同等に付与した状況で結果を得ることを目的とした。

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	実証場所に関する課題 これまでの内外装木質化効果実証事業では、効果実証のために新設された木質化空間での検証が行われてきた。この場合、“新しいものを好む、評価する”といった心情の影響が加味されることが意見として多く挙がり、木質化の効果と新設の効果との切り分けが困難であった。そのため本申請課題では、新築の木質物件と新築の非木質物件を準備し、その切り分けを試みた。
実証2の課題	人を対象にした調査時の基準設定の明確化 被験者に対して外的環境が及ぼすストレスや集中度を評価する手法は、“主観評価”と“客観評価”とに大別できる。主観評価では試問調査などが行われ、比較的簡易に心理尺度の変化を捉えることができるが、評価基準の維持が難しい。一方、客観評価では血液や尿や唾液の成分を分析する生化学的手法や生体信号を計測する生理学的手法がある。前から順に結果の妥当性が高いとされているが、分析の難易度は高い。そのため、生体信号を用いたストレスや集中度の評価では、自律神経の活動度を表す心拍数、血圧、体温などの計測を行うことがある。この手法の問題点は被験者を一度にまとめて評価するのが難しい点であるが、本申請課題では複数台同じ装置を用いることにより一度にまとめて評価し、その明確化を試みた。

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	新築された実証場所を選定 令和5年3月に竣工した“みえ森林・林業アカデミー棟”と“三重大学地域共創プラザ棟”を対象に、利用者の作業性などの効果実証を行った。両物件とも今年度供用を開始した新しい建築物であり、これまでの課題であった新設バイアスを両物件に付与した空間での検証が可能である。さらに、各対象空間で温度、湿度、二酸化炭素濃度、照度を計測することで作業性に及ぼす室内環境の影響も検討した。 また、みえ森林・林業アカデミー棟では、建て替え前後での受講者数の変化を調査し、三重大学地域共創プラザ棟では建物内に食堂も含まれているため、利用者数・売上の変化なども調査し、来訪者の数を増やす効果についても比較を行った。
実証2の課題解決方法	個々人の基準の明確化 これまで我々は主に被験者数を増やすことで、木質化の効果実証を試みたが、それに加え各被験者の可能な限りの厳密な基準値の設定を試みた。本申請課題では各施設利用者の脳活動指標、心拍数、視線、まばたき回数、姿勢などの計測を行い、各指標を組み合わせる利用者の作業性や業務効率を推定した。また、脳活動に関わる計測はHOT-2000、生体反応に関わる計測はGarmin、視線に関わる計測はJINS MEMEを用いて行い、被験者への負担が極力少ない方法を選択した。さらに、各被験者の基準値を設定するため、平常時、過度な集中時、集中していない時を意図的に作り出してデータを取得し、対象とした空間で得られたデータとの比較・検討も行った。
実施体制	三重大学：実証施設の提供、効果の実証 三重県：実証施設の提供
実施工程	・2023年09月半ば～10月：実証方法の検討 ・2023年11月～2024年01月：実証試験・調査 ・2024年01月：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
実証の成果	・内外装木質化が与えるリラックス・作業性の向上効果 ・内装等を木質化することによる光環境の改善効果 ・建築物の目的に合った木材率

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証データと考察	・ 内外装木質化が与えるリラックス・作業性の向上効果 各建築物で 100 分の映画鑑賞中の被験者に対し、メガネ型ウェアラブルセンサー (JINS MEME) を用いて各指標 (時間別姿勢スコア・没入度・安定性・バイタリティ) の計測を行った。図 1 に没入度 (まばたきの間隔により判定され、目の前の作業に注意が向いている状態では、まばたきの間隔が長くなり没入度が高くなる) の結果を例示した。その結果、各建築物の間に統計的な有意差は認められなかった。 ・ 内装等を木質化することによる光環境の改善効果 図 2 は照度計を用いて連続測定した照度を例示した。エアコン on/off や、各建築物の利用の有無に関係なく、三重大学地域共創プラザの方が概ね高い値で推移した。これは三重大学地域共創プラザがガラス張りの建築物であったためであると考えられる。 図 3 に例示した各建築物の印象評価では、みえ森林・林業アカデミーの方が“魅力”、“あたたかさ”、“高級感”、“面白み”、“趣深さ”、“有機的”、“好きさ”において統計的に有意に高い値を示した。また、三重大学地域共創プラザでは、“明るさ”、“近代的”、“活気”において統計的に有意に高い値を示した。

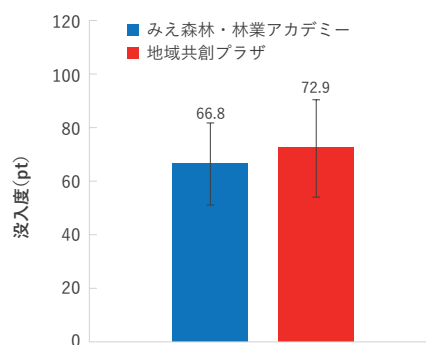


図 1 映画鑑賞時の没入度

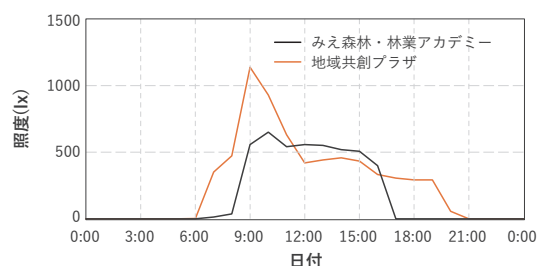


図 2 各建築物の照度の日変動 (エアコン on)

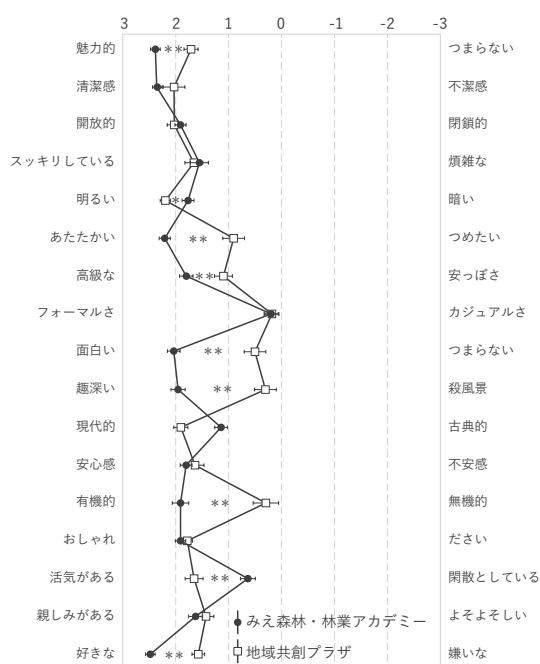
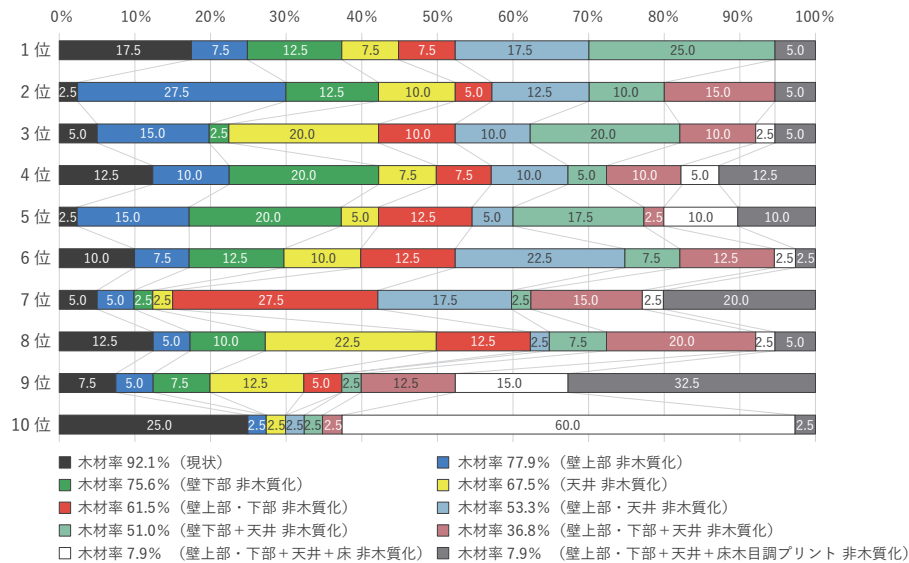


図 3 各建築物の印象評価 (主観分析)

エラーバー：標準誤差、** : 0.01 < p、* : 0.05 < p

・建築物の目的に合った木材率の調査

図4は、使用目的の異なる各建築物の木材率を変化させた3D空間を制作し、それらの嗜好性をアンケート調査にて検討した結果を例示した。主に講義などで用いられているみえ森林・林業アカデミーでは、木材率51.0%の空間が一番好まれ、次いで現状の92.1%と53.3%が同率で2位であった。一方、食堂やコミュニティースペースとして主に用いられている三重大学地域共創プラザでは、木材率48.4%の空間が一番好まれ、次いで13.4%と35.0%が好まれる傾向にあった。ちなみに、現状は15%の人が一番好ましいと判断し、1番好きな木材率では4位であった。



実証データ
と考察

図4-1 木材率の嗜好性（みえ森林・林業アカデミー）

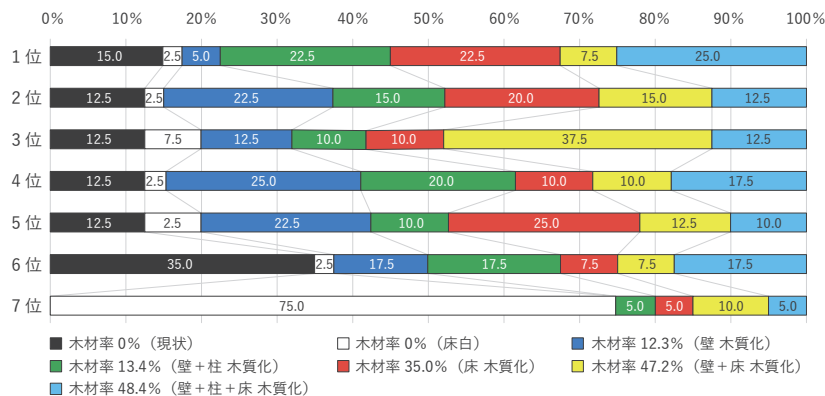


図4-2 木材率の嗜好性（三重大学地域共創プラザ）

結果、机上作業時の心拍数・ストレスレベルは木造より鉄骨造の方が有意に高かった。映画視聴時の血中ヘモグロビン濃度は、左脳では別れと再会のシーンで木造の方が有意に高かった一方、右脳では、別れのシーンでは鉄骨造が、再会のシーンでは木造が有意に高く、脳がより賦活していた。建物の印象は、空間の好み・空間の見た目・空間における癒し・空間の活力・空間の格式を評価していると考えられ、空間の好みでは木造が、それ以外では空間の利用目的に大きく影響を受けていた。建物の快適性は、空間における空気・空間における光・空間における音・空間における空気の温度を評価していると考えられ、空間の空気では木造が、空間の光では鉄骨造であった。各棟の木材率を変化させた3D空間を制作し、それらの嗜好性をアンケート調査したところ、木造では木材率51.0%の空間が、鉄骨造では木材率48.4%の空間が一番好まれた。

1 実証概要

項目	内容
実証の種類	☒ 利用者の作業性・業務効率（集中力を高める、知的生産性の向上など）を高める効果の実証 ☒ 来訪者の数を増やす効果の実証 ☒ 来訪者の滞在時間を延ばす効果の実証
事業概要	カフェやラウンジ、フィットネス、リフレッシュルームなど多様な設備を備えたオフィスワーカー専用サポートフロアで、内装木質化が、どのような影響を与えているか、VRで視線脳波計測を行い、オフィスワーカーの各活動に対し良い状態が評価しまとめた。各エリアの滞在時間は、スマートクッション・人流計測ツール・席予約システム等で把握した。各エリアの滞在時間を適切化する施策として、VR実験結果を、レーダーチャート化し特徴をまとめ、立て看板やPOPで掲示し、オフィスワーカーである利用者の作業性や滞在時間の変化を促し、施策前後を確認した。
実証場所	名称：wellco（ウェルコ） 住所：大阪府大阪市北区梅田 1-13-1 大阪梅田ツインタワーズ・サウス 12 階
実証期間	令和 5 年 10 月 18 日～令和 6 年 1 月 31 日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証の目的	実証場所とする「wellco」は、2022 年 3 月 24 日に開業した大型複合ビル「大阪梅田ツインタワーズ・サウス」の 12 階に設置された阪急阪神不動産が運営するオフィスワーカー専用サポートフロアである。カフェやラウンジ、フィットネス、リフレッシュルームなど多様な設備を備えており、集中したい個人ワーク、カジュアルな打ち合わせ、リフレッシュ等の、目的や気分に合わせて、自由に使える空間として設計された。 一方で、空間は、設計段階では想定しきれない、竣工後の運用段階のエンドユーザーの体験も含めて醸成され、総合的に価値化される。 本実証事業では、wellco の空間デザインの要点の 1 つである内装木質化が、エンドユーザーであるオフィスワーカーにどのような影響を与えているかを定量化し、現状から更に、存分に力を発揮し、communication や collaboration が活性化するように各エリアの滞在時間を適切化することを目的とする。また、その結果、木質化された空間の効果測定・エビデンス構築が、不動産の設計や運用の効率化・合理化に資することを確認し、利用者の作業性や滞在時間の効果測定の実証を伴わせて共感性高く発信することで、国産木材使用料の増加に寄与することも目的とする。

3 実証事業で設定した課題

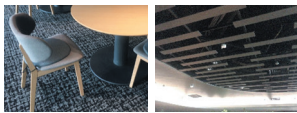
項目	内容
実証の課題	wellco の空間デザインの要点や運用施策等に基づきエンドユーザーに対し効果測定を行う。
実証 1 の課題	内装木質化等の空間デザイン要素の効果の把握。内装木質化、明暗のトーン、家具や照明による多様性、植栽等の質感等

項目	内容
実証 2 の課題	フロア内各エリアの滞在時間の把握
実証 3 の課題	フロア内各エリアの内装木質化等による滞在時間の適切化施策

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	内装木質化等の効果の把握。内装木質化、明暗のトーン、家具や照明による多様性、植栽の質感等__方針：現地各席の座位視点でVR撮影し、その VR で視線脳波計測の実験を行う。内容：実験対象の席は、木質化の色（濃い・薄い）、位置（天井・壁・床）、量（多い・少ない）が異なる席を選定し、VR 内の視線のサッカード等や脳波のシータ波等の計測に基づいて、内装木質化等を行った空間内の部分と全体がどのように認知されているかを解明し、オフィスワーカーの各活動に対し良い状態か評価する。
実証 2 の課題解決方法	フロア内各エリアの滞在時間の把握__方針：現地の利用者の滞在時間（回遊性）を変化させる施策の Before/After の計測。内容：現地の計 30 席程度へスマートクッション・計 164 席で人流計測ツール・席予約システム等で、1 カ月程度位置情報の計測を行い、施策前後の利用者の滞在時間の変化を確認する。
実証 3 の課題解決方法	フロア内各エリアの内装木質化等による滞在時間の適切化施策__方針：VR実験結果を、レーダーチャート化し特徴をまとめ、立て看板やPOPで掲示しオフィスワーカーである利用者の作業性や滞在時間の変化を促す。 併せてユーザーが如何に空間要素を分類しているかを創発的に分析する。
実施体制	株式会社ジオクリエイツ 実験計画、現地実験およびVR実験の実施、結果解析 阪急阪神不動産株式会社 実証場所提供、実験・利用者の作業性や滞在時間調査サポート
実施工程	10 月：現地・VR 実験の設計 11 月：現地・VR 実験の準備 12 月～1 月：来訪者滞在時間等の計測実施、被験者調査 1 月：現地指導、解析とりまとめ

5 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の図面、写真	現地(図 1、図 2)では、位置情報機材(図 3)を使用し、来訪者滞在時間等の計測を行った。 VR 実験では、VR 撮影した現地の座席 20 か所を試料に、脳波・心拍・視線の実験を行った(図 4)。年齢 20 代～40 代、性別、ともに概ね均等で募集し、合計 10 名の被験者とした。 使用機器 VR 実験:視線分析対応 VR ゴーグル、高精度脳波計 現地:位置情報用圧力センサー付きスマートクッション、位置情報用熱感センサー、位置情報解析ソフト  図 1 外観  図 2 内観 (実証実験場所 wellco)  図 3 位置情報計測機材  図 4 VR 実験の様子

6 本実証により得られた成果

項目

内容

実証1の成果 内装木質化等の効果の把握

図5に実験場所の平面図を示す。橙色の線は、濃い茶色に不燃塗装した木壁の位置を指し、数字と矢印は、現地の400席程度の中から利用形態と、内装木質化に関連し様々な条件が分布することを考慮したVR画像を撮影した席を示す。図6は撮影した各VR画像で、正面のみを抜粋したものである。撮影は全て座位の高さで、各VR画像の撮影位置から木壁のみや木製家具を含めた木視率や木壁までの距離を無垢材とプリントで分類して整理し(表1)、木視率は無垢材で床壁と家具を含むものを採用して、A群～H群に分類した(表2)。

VR実験は、視線計測対応VRゴーグル、高精度脳波計と心拍計を装着して実施し、20席のVR画像を提示して計測した。各群の脳波パワーを図7に示す。脳波のα波をリラックス、β波を集中を示す成分と扱い、その確認のために、VR内でリラックスと集中の度合いを問う7段階評価アンケートを行い、2.262点で5%有意として分析を行った。E群のブース席、F群の窓際席で、他よりリラックスや集中が高かった。G群の木壁から遠く木視率も低い席より、H群の木壁に近く木視率が高い席の方が、集中が高かった。

図8に評価グリッド法のインタビューの結果を示す。VR実験画像20枚から選択して、各空間について印象や理由が挙げられたが、本実験が超高層で広い空間であることによる高揚や開放感や見通しなどと、木材によるリラックスやあたたかみが入り混じる構造が確認できた。木材を用いることで、相反するような感情も芳醇に含む空間が構築されていると考えられる。

本実験では、内装木質化において、壁や家具を含む木視率について、木視率の高い空間が、リラックスや特に集中が高まる傾向が確認できた。また、木壁と席の距離に応じた分析について、木壁に近い席が、遠い席よりリラックスや、特に集中が高まる傾向が確認できた。これらの傾向から、本実験は、超高層建築特有の眺望がある空間で、様々な建材や家具を含む場所であるが、木材によるリラックスや集中を高める効果がある程度高く、オフィスワーカー専用のラウンジ空間として、作業性や効率性に寄与することが示唆される。

図5 平面図とVR画像撮影位置

図6 VR画像

	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
木視率	0.37%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.57%	3.45%
木壁	2.88%	30.44%	1.23%	3.82%	0.55%	12.15%	2.75%	0.00%	0.00%	0.17%
間壁	1.40%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
テーブル	18.13%	17.60%	3.07%	2.65%	24.20%	23.84%	29.51%	27.27%	7.75%	21.87%
椅子	1.15%	0.00%	0.58%	0.09%	0.25%	0.00%	0.00%	0.00%	1.35%	2.28%
什器	0.00%	0.00%	0.68%	0.59%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%
本棚	0.00%	0.00%	0.29%	1.91%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
全体合計	23.93%	48.04%	5.85%	9.07%	25.00%	35.99%	32.27%	27.27%	10.73%	27.81%
床壁合計	4.65%	30.44%	1.23%	3.82%	0.55%	12.15%	2.75%	0.00%	1.64%	3.63%
家具合計	19.28%	17.60%	4.63%	5.25%	24.45%	23.84%	29.51%	27.27%	9.09%	24.18%
無垢材合計(床壁・家具含む)	23.93%	48.04%	2.10%	5.82%	0.80%	35.99%	32.27%	0.00%	2.98%	27.76%
プリント合計(床壁・家具含む)	0.00%	0.00%	3.75%	3.25%	24.20%	0.00%	0.00%	27.27%	7.75%	0.05%
床壁の無垢材合計	4.65%	30.44%	1.23%	3.82%	0.55%	12.15%	2.75%	0.00%	1.64%	3.63%
床壁のプリント合計	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
家具の無垢材合計	19.28%	17.60%	0.67%	2.00%	0.25%	23.84%	29.51%	0.00%	1.35%	24.13%
家具のプリント合計	0.00%	0.00%	3.75%	3.25%	24.20%	0.00%	0.00%	27.27%	7.75%	0.05%
木壁までの距離 cm	910	150	740	660	910	200	700	-	2320	2620

	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	⑲	⑳	㉑
木視率	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.63%	0.00%	0.10%	3.88%	7.99%
木壁	7.83%	34.68%	4.64%	1.33%	1.19%	0.00%	0.32%	10.97%	0.00%	0.00%
間壁	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.15%	0.00%	0.00%
テーブル	25.02%	9.89%	11.63%	29.95%	17.42%	17.57%	13.70%	12.47%	12.52%	17.70%
椅子	1.96%	0.59%	1.45%	0.05%	1.52%	1.24%	0.32%	0.26%	11.69%	0.37%
什器	0.53%	0.00%	0.00%	0.00%	0.85%	7.78%	0.40%	0.12%	0.35%	3.95%
本棚	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
全体合計	35.34%	45.16%	17.71%	31.33%	20.98%	28.20%	14.82%	24.06%	28.43%	30.00%
床壁合計	7.83%	34.68%	4.64%	1.33%	1.19%	1.63%	0.40%	11.22%	3.88%	7.99%
家具合計	27.51%	10.48%	13.07%	30.00%	19.79%	26.57%	14.42%	12.85%	24.55%	22.01%
無垢材合計(床壁・家具含む)	34.91%	44.27%	6.56%	31.18%	4.21%	10.63%	1.12%	24.06%	28.43%	30.00%
プリント合計(床壁・家具含む)	0.43%	0.90%	11.15%	0.15%	16.76%	17.57%	13.70%	0.00%	0.00%	0.00%
床壁の無垢材合計	7.83%	34.68%	4.64%	1.33%	1.19%	1.63%	0.40%	11.22%	3.88%	7.99%
床壁のプリント合計	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
家具の無垢材合計	27.08%	9.59%	1.92%	29.86%	3.02%	9.00%	0.72%	12.85%	24.55%	22.01%
家具のプリント合計	0.43%	0.90%	11.15%	0.15%	16.76%	17.57%	13.70%	0.00%	0.00%	0.00%
木壁までの距離 cm	250	40	630	610	880	560	1780	360	-	2620

表1 VR画像の木視率・木壁までの距離

A群	③⑦⑯⑲⑳	木壁が見える・木視率が高い・木壁までの距離が近い
B群	②④⑤⑧⑨⑩⑪	木壁が見える・木視率はまちまち・木壁までの距離が中程度
C群	⑩	木壁が見える・木視率が低い・木壁までの距離が遠い
D群	⑩⑪⑫⑬⑭	木壁が見えない・木視率はまちまち・木壁までの距離が遠い
E群	⑨	木壁が見えない・木視率が低い・集中ブース席
F群	⑥	木壁が見えない・木視率が高い・窓際席
G群	②	木壁から遠い・木視率は低い
H群	③⑩	木壁から近い・木視率が高い

※プリントの木視率は除く

表2 VR画像の各群の分類表

図7 VR画像各群の脳波

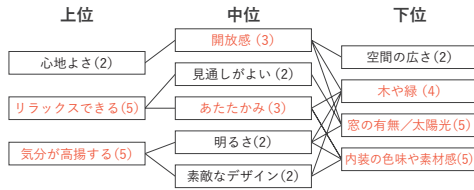


図8 評価グリッド法による評価構造図

実証2の成果

フロア内各エリアの滞在時間の把握

実証3の成果

フロア内各エリアの内装木質化等による滞在時間の適切化施策

本実験のフロアでは、席の利用時間に偏りがあり、混雑が集中する時間や、極端に少なくなる時間等で、来訪者数が増えない課題があるため、フロア内の各エリアの席の滞在時間を適切化する施策を考える。

実証1のVR実験で内装木質化等の効果として得られた各データから指標化を行った。設計段階の概要資料も考慮した指標として、視線・脳波・心拍から、リラックス・集中・高揚感・ゆったり感の4種類の感情としてリーダーチャートに表記し、エリア毎のコメントとして「ゆったりとリラックスできる環境」、「食後ののんびりタイムやちょっとした休憩に最適」、等と添え利用者の作業性や滞在時間の変化を促すPOPとし(図9)、100個程度A5版で作成し各席に配置した(図10)。POPの表面には、当該席の情報を示し、裏面には、他のエリアの席の情報を示すこととした。

POP設置前後2週間ずつの位置情報計測結果を、図11に熱感センサーで計測したフロア全体の中の赤と青で着色した計164席、図12に圧力センサー付きクッションを利用した30席、の2種類で示す。この結果、フロア全体の利用者の滞在時間は、施策後にF、J、L、Mのエリアで増加し、D、E、H、Kのエリアで減少した。木壁に近いFエリアは減少し、木壁に近いFエリアは増加した。後者では、一人で比較的長い時間利用する傾向もある程度確認され、POPから集中度が高まる効果を確認し、木材に囲まれるような視野で比較的長時間作業を行う利用者の作業性や滞在時間の変化が発生した可能性が考えられる。空間の効果を示すことで、利用者側の席選択性と事業者側の利用者増、創発的に価値提供するABWの可能性が示唆された。

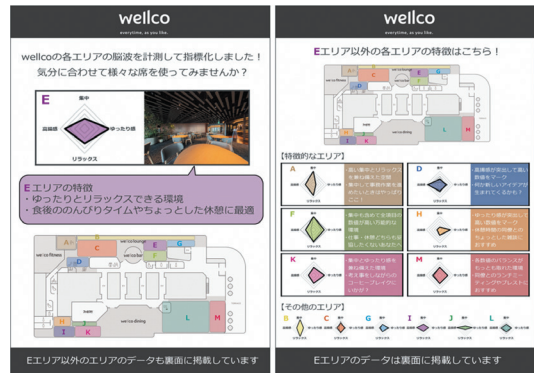


図9 POP表面(左)、POP裏面(右)

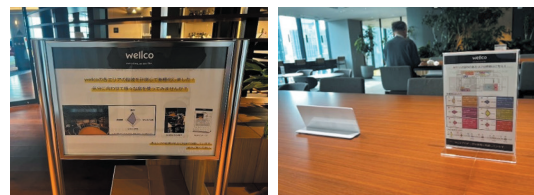


図10 入口前の案内板(左)と席上のPOP(右)

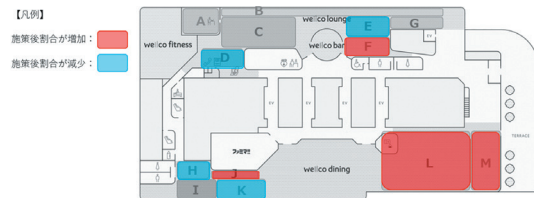
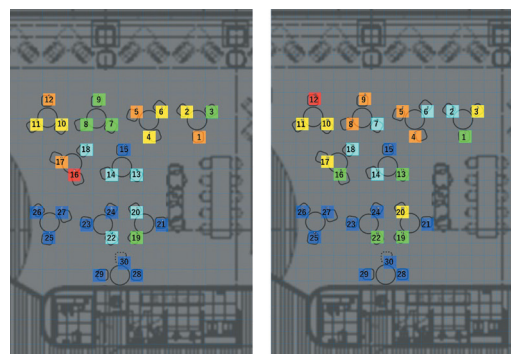


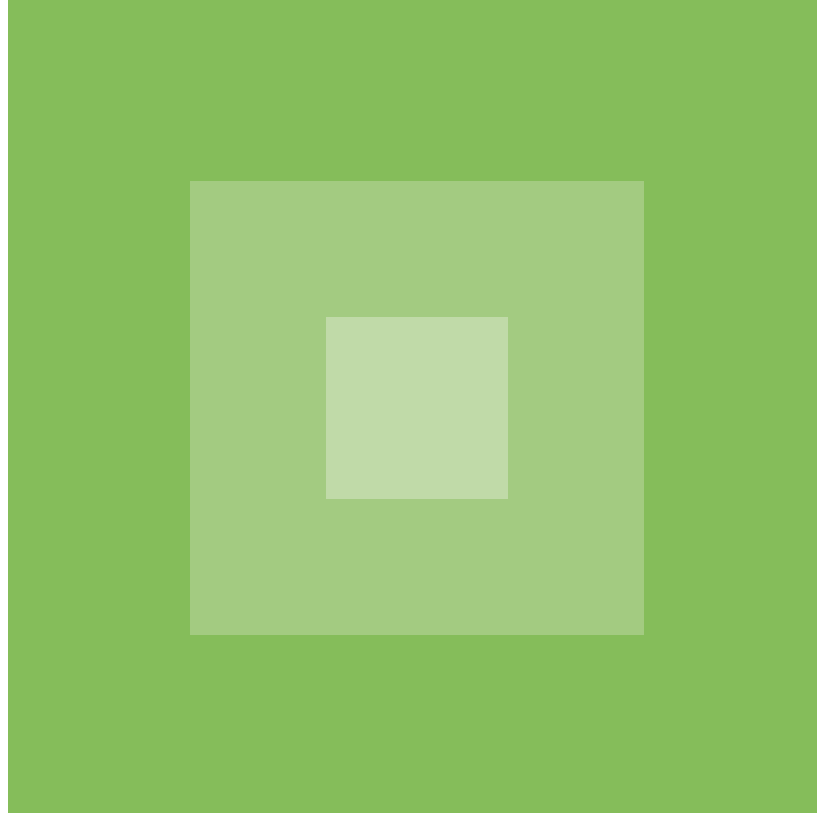
図11 位置情報計測結果(熱感センサー)



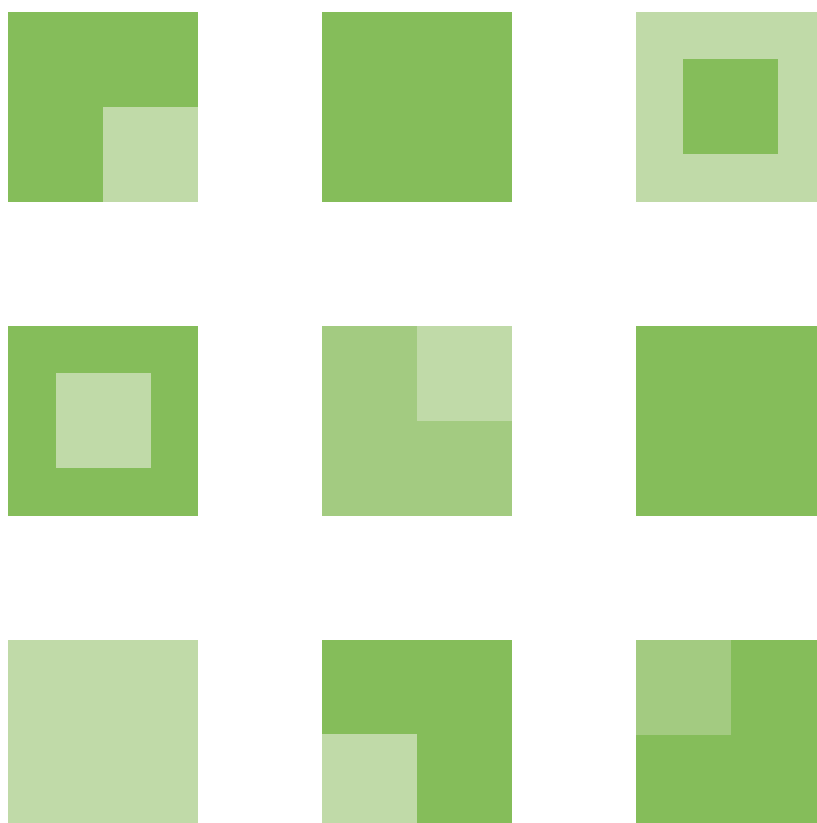
2023/12/7 8:00 ~ 2023/12/20 23:00			
順位	ID	時間	割合
1	16	1576分	7.22%
2	17	1395分	6.39%
3	12	1365分	6.25%
4	1	1277分	5.85%
5	5	1229分	5.63%
6	11	1202分	5.50%
7	10	1199分	5.49%
8	4	1182分	5.41%
9	6	1167分	5.34%
10	2	1147分	5.25%
11	8	1079分	4.94%
12	7	1066分	4.88%
13	9	991分	4.54%
14	3	985分	4.51%
15	19	859分	3.93%
16	22	846分	3.87%
17	18	828分	3.79%
18	20	712分	3.26%
19	14	660分	3.02%
20	13	631分	2.89%
21	23	428分	1.96%
22	25	0分	0%
23	30	0分	0%
24	24	0分	0%
25	26	0分	0%
26	29	0分	0%
27	27	0分	0%
28	15	0分	0%
29	28	0分	0%
30	21	0分	0%
		合計時間	21824分

2024/1/18 8:00 ~ 2024/1/31 23:00			
順位	ID	時間	割合
1	12	1184分	6.22%
2	5	1179分	6.19%
3	8	1175分	6.17%
4	9	1119分	5.88%
5	4	1074分	5.64%
6	3	1048分	5.50%
7	20	1036分	5.44%
8	10	986分	5.18%
9	11	976分	5.12%
10	17	970分	5.09%
11	13	931分	4.89%
12	16	919分	4.82%
13	1	912分	4.79%
14	19	867分	4.55%
15	22	811分	4.26%
16	2	809分	4.25%
17	18	783分	4.11%
18	7	672分	3.53%
19	6	660分	3.46%
20	14	537分	2.82%
21	23	379分	1.99%
22	15	0分	0%
23	24	0分	0%
24	25	0分	0%
25	21	0分	0%
26	28	0分	0%
27	29	0分	0%
28	26	0分	0%
29	27	0分	0%
30	30	0分	0%
		合計時間	19027分

図12 位置情報計測結果(クッション)



検討委員講評



不動産業界で高まる木質化ニーズ

「令和5年度(2023年度)内外装木質化等の効果実証事業」では、3つの事業が採択された。実際に現地でも実証事業を見させていただいたので解説したい。

同じ「新築バイアス」下での検証

まず、三重大学が実施者となる「内外装木質化の効果に及ぼすプランニューフィルターの影響度の検証」。これまでの実証事業の成果は、建物を木質化したことに加え、新しくなったことに対する被験者への好印象を加味した評価となっているケースが少なくなかった。そこで三重大学では、「木質化」と「新設」の両効果の切り分けを試みている。

木造(木質化)のみえ森林・林業アカデミー棟、鉄骨造(非木質化)の三重大学地域共創プラザ、2つの新築建築物を実証対象にした。新しくなったことが被験者に与える「新築バイアス」を同等に付与した状況下での検証となる。

検証の結果、机上作業中における作業性、映画視聴中の集中度の測定において、作業性と集中度に顕著な差は見られなかった。ただ、内外装木質化が与えるリラックス・作業性の向上効果、内装等を木質化することによる光環境の改善効果、建築物の目的に合った木材率について成果を得られた。

みえ森林・林業アカデミー棟は延べ床面積831㎡、三重大学地域共創プラザは同1310㎡。いずれも2023年3月に完成しており、建築物エネルギー消費性能適合性判定(省エネ適判)を受けている。成果分析に際し、各建物の一次エネルギー消費性能(BEI)と外皮性能が基礎データとして参考になると思う。

事業計画書には、「新築のタイミングで検証を始めているので、今後、経年変化による内外装木質化の効果実証を構法別に行う予定」と付記されている。利用者や所有者が経年劣化と経年美化の違いをどうとらえるか、とても興味がある。ぜひ実施していただけたらと思う。

木質は人の動きをコントロールできるか

次に、ジオクリエイツと阪急阪神不動産が実施者となる「オフィスワーカー専用ラウンジにおける木質空間等のVRと生体データ計測を用いた利用者の作業性や滞在時間に関する実証」をみる。

実証場所は、2022年3月24日に開業した大型複合ビル「大阪梅田ツインタワーズ・サウス」の12階に設置された「wellco」。カフェやラウンジ、フィットネス、リフレッシュルームなど、目的や気分に合わせて、同ビルで働く人が自由に使える空間となっている。wellcoの空間デザインの要点の1つである内装木質化が、利用者にとどのような影響を与えているかを定量化することを実証の目的とする。

実証の効果について、木質化の有無によって、滞り場所や滞在時間の人口密度を運営者がコントロールできるのではないかという期待がある。ただ、実証対象が柱状の高層ビルのフロアになるため、窓に向かって座る場合と、壁に向かって座る場合が生じ、眺望や明るさなどの差異が座席選択に影響する可能性がある。電源の有無による影響も少なからずあるだろう。木材の要素に限った効果だけを抽出できるのか、課題はあるように感じる。

成果の1つとして、「各エリア滞在時間の適切化」がある。各席に「集中」「ゆったり感」「リラックス」「高揚感」をチャート化した案内板(ポップ)を置き、利用者に行動変容を促す仕組みだ。情報伝達の手法として、ポップは有効だと思う。ポップを見た人が、次にまた同じ席を選択する、あるいは他の席を新たに探すなど、意図した行動変容につながれるかもしれない。

ポップの効果をさらに高められるといいのではない。「この席はどの部分を木質化したのか」「どのような種類の木材を使ったのか」「その木材にまつわるストーリー、エピソード」など、木質化の内容を詳しく説明してもらえると、利用者への訴求はより増すと考えられる。

内装木質化の生産性と経済性への影響

最後に、日本福祉大学が実施者となる「子ども・教育・福祉施設における内外装木質化による生産性と経済性に関する効果の実証」を紹介する。耐火被覆によって木が見えなくなることがあり、コストアップしやすい木造化に比べ、利用者が直接触れる内装の木質化は費用対効果の面で優位となる。適用できる建物の用途や範囲も柔軟性が期待できる。その一方で、内装木質化による生産性や経済性に関するデータの蓄積は少ない。そこで日本福祉大学では、子ども・教育・福祉施設における内装木質化による生産性と経済性に関する効果の実証に取り組んだ。

定量的なデータに加えて、デプスインタビューやヒアリングから得られる定性的なデータも収集しており、効果の分析に有効だと考えられる。

定点観測した結果、内装木質化によって対象者の動き方に変化がみられる傾向があった。普段は動かない高齢者が自ら動くようになる、子どもは活発になる一方で集中力も増す…など。施設の種類によって、ストレスを感じない程度に、ちょうどよい活動量が得られる木材量（比率）がどのくらいか、導き出すことができればいいと思う。

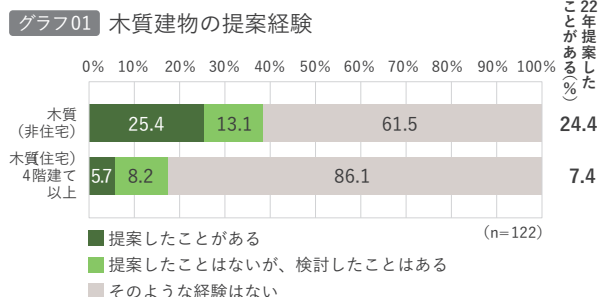
また、部位による内装木質化の効果の違いも検証できるといいのではないかな。例えば、本棚やベンチなど手に触れやすい部位は、壁や天井よりも効果があるかもしれない。

建築物への木材の利用に関する調査

日経 BP 総合研究所では、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2023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業の従事者、建築物を利用する立場のビジネスパーソンの3者。本調査は21年、22年にも実施しており、調査結果の推移も併せて紹介する。

設計者・施工者に木質化の提案経験を尋ねたところ、非住宅では25.4%が「提案したことがある」と

答えた。住宅(4階建て以上)は5.7%だったことから、非住宅分野で木質化が進んでいることがうかがえる。これらの傾向は22年と変わらない(グラフ01)。

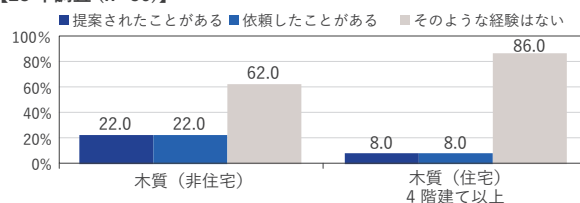


【設計者・施工者】あなたはこれまで、建築主に対して、「木造」や「木質」の建物を提案したことがありますか（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

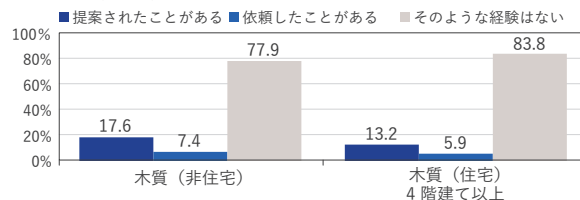
不動産従事者に対して、設計者・施工者から木質化を提案された経験、依頼した経験を尋ねた。「依頼したことがある」は、非住宅も住宅（4階建て以上）も22年を上回っている。特に非住宅は22.0%と、22年（7.4%）を14.6ポイント上回った。注目に値するデータといえる。なお非住宅と住宅（4階建て以上）を比較すると、「そのような経験はない」は非住宅が下回った（グラフ02）。

グラフ02 木質建物を提案された経験、依頼した経験

【23年調査 (n=50)】



【22年調査 (n=68)】



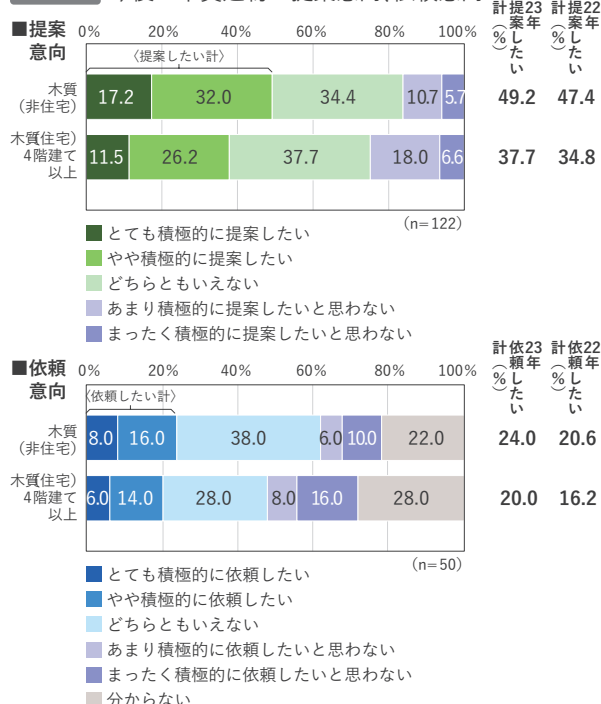
【不動産】これまで、あなたのお勤め先では「木造」や「木質」について、設計者や施工者から提案されたことはありますか。もしくは設計者や施工者に依頼したことはありますか（複数回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

次に、木質建物の提案意向（設計者・施工者）、依頼意向（不動産）をみてみる。設計者・施工者の「とても積極的に提案したい」と「やや積極的に提案したい」を合計した「提案したい計」は、

非住宅で49.2%、住宅（4階建て以上）で37.7%となり、非住宅のほうが高かった。22年と比べても同じ傾向となる（グラフ03）。

不動産は、「とても積極的に依頼したい」と「やや積極的に依頼したい」を合計した「依頼したい計」が22年を上回った。非住宅24.0%で3.4ポイント、住宅（4階建て以上）20.0%で3.8ポイント、それぞれ高くなった（グラフ04）。

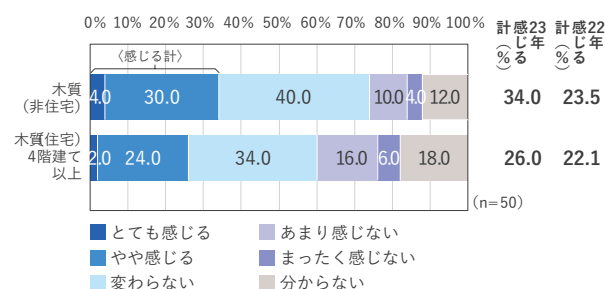
グラフ03 今後の木質建物の提案意向、依頼意向



【設計者・施工者】あなたは今後、建築主に対して、「木造」や「木質」の建物を提案したいと思いますか（単一回答）。【不動産】あなたのお勤め先では、今後、設計者や施工者に対して、「木造」や「木質」の建物の提案を依頼しますか（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

不動産従事者に、木質建物について顧客の興味・関心の高まりを感じるかを聞いた。「とても感じる」と「やや感じる」を合計した「感じる計」は、22年を大きく上回った。非住宅は34.0%で10.5ポイント、住宅（4階建て以上）は26.0%で3.9ポイント、それぞれ高くなった（グラフ04）。

グラフ04 木質建物について顧客の興味・関心の高まり

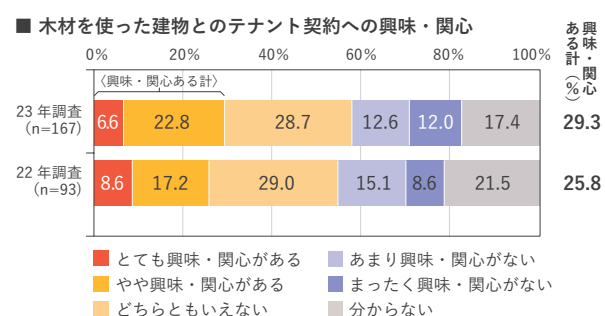


【不動産】「木造」や「木質」の建物について顧客の興味・関心の高まりを感じますか（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

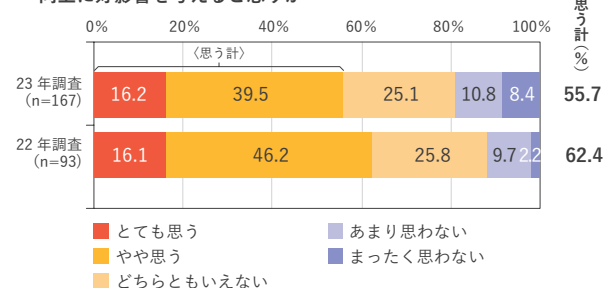
ビジネスパーソンに、木材を使った建物とのテナント契約への興味・関心について尋ねた。「とても興味・関心がある」と「やや興味・関心がある」を合計した「興味・関心がある計」は29.3%となった。全体的な傾向は22年と変わらない（グラフ05）。

木材を使った建物とのテナント契約が自社のブランドイメージ向上に好影響を与えると思うかについては、「とても思う」と「やや思う」を合計した「思う計」が55.7%となった。こちらも全体的な傾向は22年と変わらない（グラフ05）。

グラフ05 木材を使った建物とのテナント契約への興味・関心



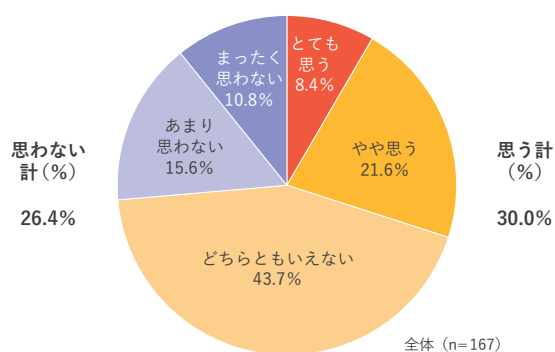
■ 木材を使った建物とのテナント契約は自社のブランドイメージ向上に好影響を与えると思うか



【ビジネスパーソン】あなたのお勤め先は、木材を使った建物とのテナント契約について興味・関心がありますか（単一回答）。木材を使った建物に事務所や店舗を構えることは、自社のブランドイメージ向上に好影響を与えると思いますか（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

またビジネスパーソンに、木材を使った建物に事務所や店舗を構える方が経営環境は向上すると思うかについても尋ねた。「とても思う」と「やや思う」を合計した「思う計」は30.0%、「あまり思わない」と「まったく思わない」を合計した「思わない計」は26.4%となり、ほぼ拮抗していた（グラフ06）。

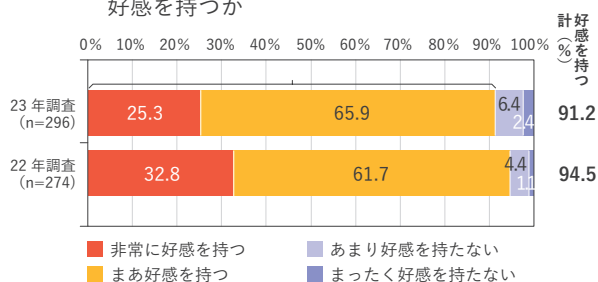
グラフ06 木材を使った建物に事務所や店舗を構える方が、経営環境は向上すると思うか



【ビジネスパーソン】木材を使った建物に事務所や店舗を構える方が、経営環境は向上すると思いますか（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

ビジネスパーソンに、「木材を使った建物」に取り組む企業に対し好感を持つかを尋ねた。「非常に好感を持つ」と「まあ好感を持つ」を合計した「好感を持つ計」は2年連続で90%を超した。ただし、「非常に好感を持つ」に限ると、22年を7.5ポイント下回った（グラフ07）。

グラフ07 「木材を使った建物」に取り組む企業に対し好感を持つか



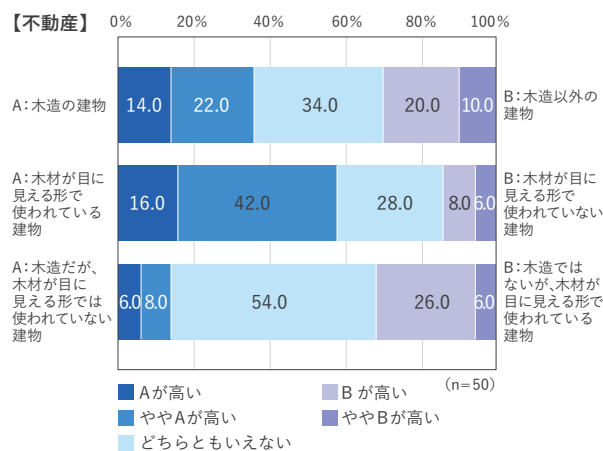
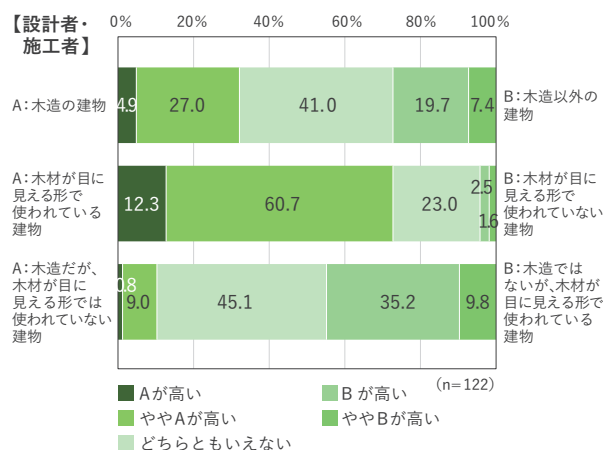
【ビジネスパーソン】あなたは、「木材を使った建物」に取り組む企業に対し好感を持ちますか（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

以降は、木造と木質の関係について質問した調査の結果を紹介する。

テナントからのニーズが高いと感じる建物について、設計者・施工者と不動産従事者のどちらも「A：木材が目に見える形で使われている建物」の方が高くなった（中段のグラフ）。特に設計者・

施工者では「Aが高い」と「ややAが高い」の合算が7割を超えた。木造と木造以外（上段のグラフ）、「木造だが、木材が目に見える形では使われていない建物」と「木造ではないが、木材が目に見える形で使われている建物」（下段のグラフ）は、設計者・施工者と不動産従事者とも「どちらもいえない」が最も高くなった（グラフ08）。

グラフ08 テナントからのニーズが高いと感じる建物



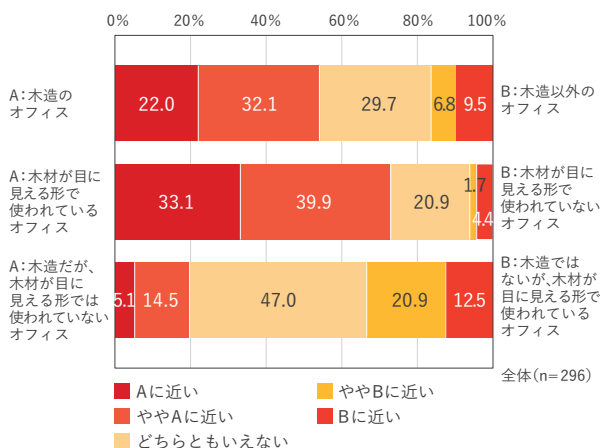
【設計者・施工者】【不動産】以下の建物と比較した際、仮に賃料が同じ場合、どちらの方がテナントからのニーズが高いと感じますか。オフィスビルや商業施設等でのテナント契約を想定してご回答ください（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

次に、ビジネスパーソンに働いてみたいオフィスについて聞いた。「A：木材が目に見える形で使われているオフィス」と「B：木材が目に見える形で使われていないオフィス」を比較すると、「Aに近い」と「ややAに近い」の合算が73.0%となり、「Bに近い」と「ややBに近い」の合算（6.1%）を大幅に上回った（中段のグラフ）。

「A：木造のオフィス」と「B：木造以外のオフィス」の比較では、「Aに近い」と「ややAに近い」

の合算で半数を上回った（上段のグラフ）。「A：木造だが、木材が目に見える形では使われていないオフィス」と「B：木造ではないが、木材が目に見える形で使われているオフィス」の比較では、「どちらともいえない」が約半数となった（下段のグラフ）（グラフ 09）。

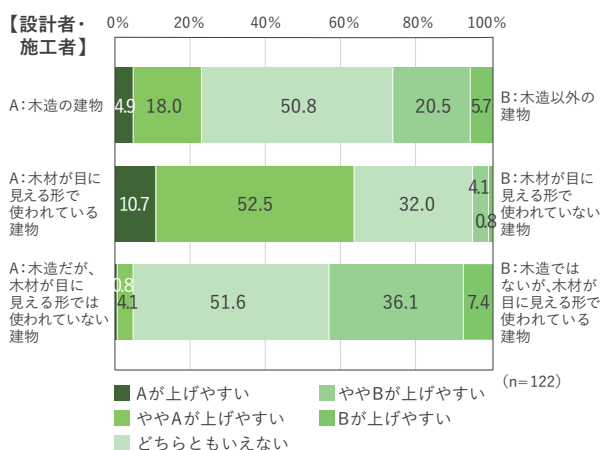
グラフ09 働いてみたいオフィス



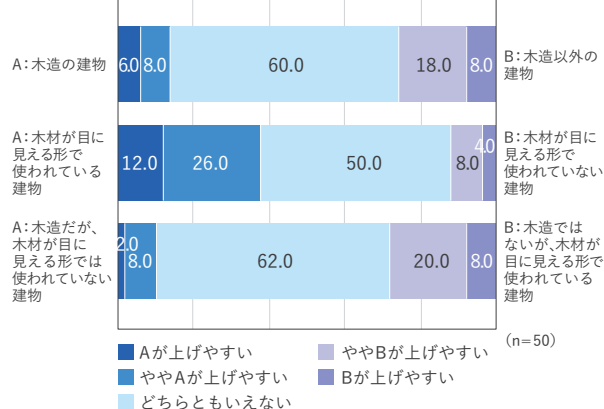
【ビジネスパーソン】以下のオフィスと比較した際、どちらのオフィスの方が働いてみたいと思いますか（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

賃料を上げやすいと感じる建物について、設計者・施工者と不動産従事者に尋ねた。「A：木材が目に見える形で使われている建物」と「B：木材が目に見える形で使われていない建物」を比較すると、設計者・施工者では「やや A が上げやすい」が半数程度なのに対して、不動産従事者では「どちらともいえない」が半数と差が見られた（中段のグラフ）（グラフ 10）。

グラフ10 賃料を上げやすいと感じる建物



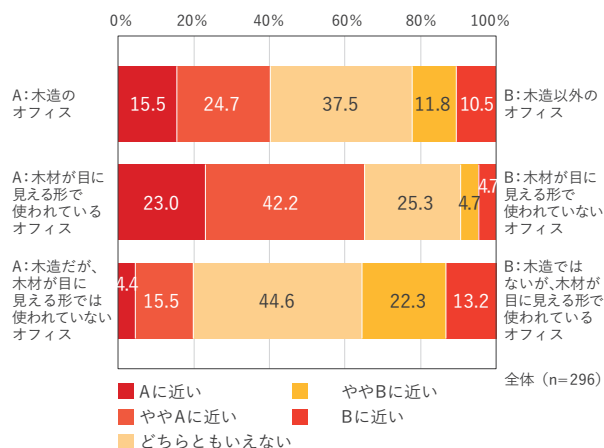
【不動産】0% 20% 40% 60% 80% 100%



【設計者・施工者】【不動産】以下の建物と比較した際、どちらの方が賃料を上げやすいと感じますか。オフィスビルや商業施設等でのテナント契約を想定してご回答ください（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

最後に、ビジネスパーソンに契約してみたいテナントについて聞いた。「A：木材が目に見える形で使われているオフィス」と「B：木材が目に見える形で使われていないオフィス」を比較すると、「A に近い」と「やや A に近い」の合算が6割を超えた（中段のグラフ）。木造と木造以外（上段のグラフ）、「木造だが、木材が目に見える形では使われていない建物」と「木造ではないが、木材が目に見える形で使われている建物」の比較（下段のグラフ）は、働いてみたいオフィス（グラフ 09）と同様の結果となった（グラフ 11）。

グラフ11 契約してみたいテナント



【ビジネスパーソン】もしあなたがテナント契約を行う立場だった場合、以下の建物と比較した際、どちらの方が契約してみたいと思いますか（単一回答）（出所：日経 BP 総合研究所「建築物への木材の利用に関する調査 2023」）

2023 年の「建築物への木材の利用に関する調査」では、木質建物に対する不動産従事者のニーズの高まりが見て取れた。明らかに潮目が変わってきている。また木質建物はビジネスパーソンの好感度も高い。そうした熱い思いを、設計者や施工者は受け止めなくてはならない。「設計や施工ができる人がいない」という不安を払しょくし、「火に弱い」「長持ちしない」「メンテナンスが面倒」といったネガティブイメージを持たれないように分かりやすく説明したい。

講評

この事業は、非木質空間と木質空間を対象に下記実証項目から選出された内容に対して各種・各方法のデーター収集、ヒアリング、アンケート、VR、VR を使った視線脳波などによるデーター等で得られた情報結果を比較・検討し効果実証の成果を広く広報することで内外装木質化等一層の普及促進を目指した事業である。

- 1：利用者の作業性、業務効率を高める効果の実証
- 2：来訪者の数を増やす効果の実証
- 3：来訪者の滞在時間を延ばす効果の実証
- 4：客単価等収益を上げる効果の実証
- 5：就労者不足を解消する効果の実証
- 6：子供の集中を助ける効果の実証
- 7：その他の効果の実証

今までの既存物件の非木質空間と木質空間実証事業では、同じ空間での各種データーをとり、木質化の優位性が明確に出ていたが、今回初めて、新築物件・商業施設で規模も大きい為、今までになかったファクターが新たに実証された。

まずは、三重大学の令和5年3月に竣工した新築物件・みえ森林・林業アカデミー棟と令和4年3月に竣工した三重大学・地域共創プラザで、上記の1・2・6の項目そして、令和4年2月に竣工した(株)ジオクリエイツ・(株)阪急阪神不動産の大阪梅田駅前に建つ「大阪梅田ツインタワーズ・サウス」の高層ビルの12階フロア全てを使った実証事業は、1・2・3の項目そして、日本福祉大学の日本福祉大学半田キャンパスを含む9ヶ所での1・5・6の項目での実証事業である。

今回の実証事業は大変興味深く、下記事項のファクターが加わったことで、非木質空間と木質空間での特質する大きな効果の影が薄れ全体的に肯定的な効果止まりの結果になったが新たな方向性も見えてきた。

- 1：大規模商業施設で新築物件
- 2：しっかり練り込まれた企画・設計・インテリア

デザイン

- 3：90%近くの学生たちにとって、非木質と木質の区別がつかない
- 4：照明計画・空調設備・換気に至る空気環境
- 5：眺望や立地環境

上記で特に3番は初めて聞いた時、驚きだったのが改めて今回プロとして見ても簡単には判断できないほど擬木(木目調シート、メラミン、床シート)は、見る、触るだけでは判断できないほど精巧になってきていて納得するところである。そして傷も付きにくく、メンテも楽で、臭い等もなく耐久性に優れメンテいらずの素材は、今後の木質化に影が忍び寄っている感がある。

又、大規模商業施設での木質化は、法的規制や傷、メンテ等の難しさがあり、インテリアでの活用方法はまだまだ課題が残る所である。

今回のVR データーでは、100%木質化よりは木質化の60%前後の割合が居心地や木質化の良い効果が結果として示され、今回のように計算され尽くした照明計画や空調設備など新たな空間環境作りもこれから大規模商業施設での木質化への重要なポイントだと感じた。

■三重大学・地域共創プラザとみえ森林・林業アカデミー棟は、木質空間の特性や良さが効果として一番明快に出ていたと感じた。

みえ森林・林業アカデミー棟は、無垢材で無塗装そして94%の木質化と建築設備の充実により、魅力、暖かさ、高級感、面白み、趣深さ、有機的、好きさにおいて有意に高い値が示しているとあり、特に無垢材・無塗装では、木の香り、調湿、音などの吸収など空気環境に寄与していることが、明快に表しているといえる。

利用者にとって傷がつきやすい、汚れやすいなどのプレッシャーも感じるようで、木目が違う、色目が違う、節がある、反る、ねじれる、伸縮する、割れる等のメンテがかかる点が気になるところである。

三重大学・地域共創プラザでは、木目調の壁紙、メラミン、床シートなど木質化0%の非木質に仕上がっている。又、ガラスの多様でとても明るく開放的な空間になっている為、明るさ、近代的、活気等に高い値がでて会話が弾むとの事も納得するところである。

この施設は、講義室、食堂・談話・自習室そして、いろいろな利用者の目的や用途によって使い分けられ、さまざまな要望に対応した空間の非木質化は、非常に傷が付きにくく、メンテがしやすい、耐久性があるなどの維持管理に対するメリットも大きい。非木質化だが、学生たちは木質として判断しているのも興味深く、今後の木材活用のキーワードになりそうである。

●みえ森林・林業アカデミー棟



写真01 大教室



写真03 会議室

●三重大学・地域共創プラザ



写真03 2階・食堂スペース



写真04 1階・食堂スペース



写真05 外観

■ (株) ジオクリエイツ・(株) 阪急阪神不動産の大阪梅田ツインタワーズ・サウス 12 階フロアは、前面を使い洗礼されたインテリアデザインと 12 階からの眺望そして、内部の植物は全て本物という徹底ぶりが素晴らしく、食堂、カフェ、ラウンジ、フィットネス、リフレッシュルーム等のパブリックスペースと個人ワーク、カジュアルな打合せ、リフレッシュ等のプライベート的なあらゆる状況やそれぞれの気分や目的に合わせて自由に利用できる空間は今までにない環境での実証事業で木質化での効果が薄まってしまった感があるが、不動産会社がこのような実証事業を行なった事は、今後の商業施設業界に大きな軌跡を残したことになる。

又、商業施設での木質部は全て、準不燃、不燃の規制があり無垢材はなかなか使用できない為、不燃加工やウレタン系塗装がなされ木材が持つ本来の肌触り・香り等の木が持つ本来の特性、効果・質感を感じられないのが残念で、非木質空間と変わらない結果状況になっているのも大きな要因かと思われる。

今回の実証結果においても、他の視線が気にならない眺望の良い窓際のカウンター席や本物のグリーンもふんだんに使われた防音性能の個室ブースが、他のスペースよりもリラックス・集中が高かったことも理解できる。照明のトーンや色彩がダークな木質部のスペースは、集中度が向上との結果でこれらも下記の事項から理解ができる。

- 1：非常に練り込まれた企画・設計・インテリアデザイン
- 2：木質部は、全て塗装され又は、不燃化されている
- 3：照明の明暗差、植物、そのスペースに合わせた色彩・仕様等
- 4：照明計画、外部の眺望の良さ
- 5：それぞれのスペースに合わせた家具やテーブル、ソファ等

今回は、上記の項目が大きく影響していると思われる木質化の特性を出すには、規制の少ない床材や腰壁、家具、組立造作など人が触れる部分に無垢材使

用又、檜やスギ等木材のアロマ効果を生かしたディフューザーの活用も良いのではと感じた。

● (株) ジオクリエイツ・(株) 阪急阪神不動産



写真06 外観



写真07 12 階からの眺望



写真08 木質化されたバーカウンター

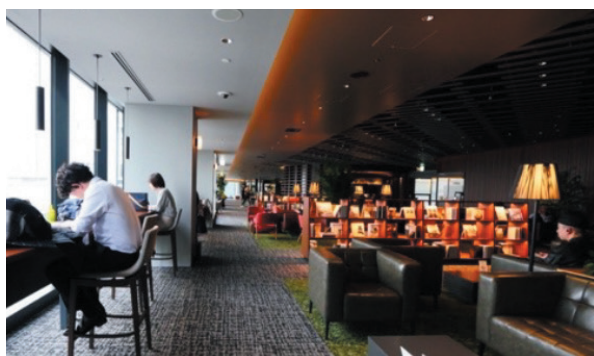


写真09 明暗が対照化したスペース

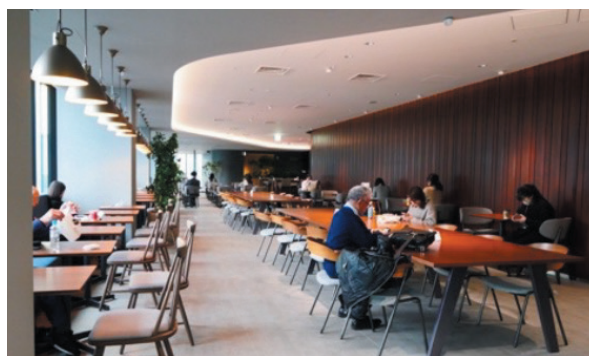


写真13 壁面はダークな木材を使用している

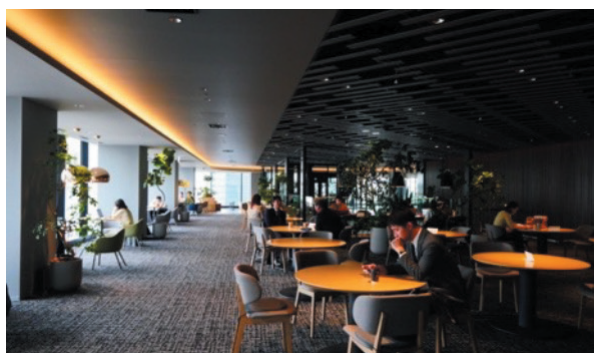


写真10 ダークな床、木質化の壁、天井



写真14 床、壁、天井、家具、照明に至るまでダークなラウンジ

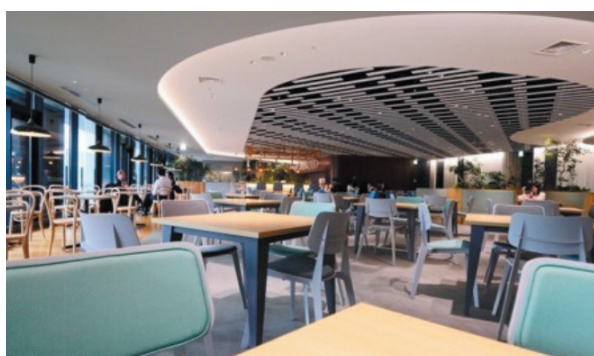


写真11 床、壁、天井、家具共非木質化



写真15 本物の植物と完璧な防音性素材の個室ブース

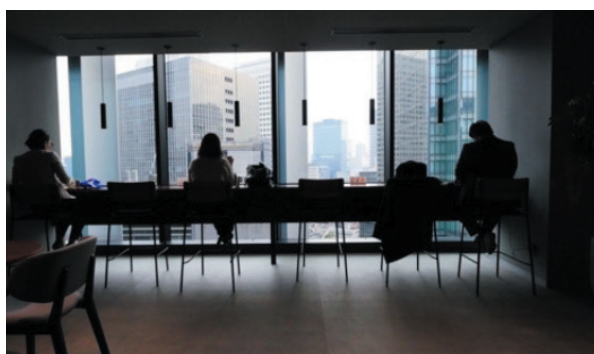


写真12 今回一番、リラックス、集中が多かったスペース

■日本福祉大学は、子ども・教育・福祉施設における内装木質化による生産性と経済性に関する成果の実証を行った。

半田キャンパスの内部木質化ユニットと建築施設内に同じ広さ、同じデザイン・仕様で腰壁の厚さを変えた3室においては、木材が厚い（ボリウム）方が脈拍に変化がみられ良い数値がみられ人に与える効果に影響がありそうだ。又、肉体、脳、目などの疲労度でも非木質空間より CLT 木質空間の方が肯定的な効果がみられたようで、ここでも無垢材、無塗装の木質化の効果がでていていると感じた。

次に福祉施設の端光の里緑ヶ丘・就労支援施設きずなである。

無垢で無塗装の木材を使用していたが、利用者のハンダコテ作業室では作業に集中している為、壁面の木質化にさほど影響はないようだが、壁面などに敏感な利用者にとっては作業効率に良い影響を与えているようだ。休憩時には常に木製ベンチが利用され会話などにリラックスできるという結果は、利用者の木質化に肯定的な影響があることが明快になった。

今回の事業は、木の特性を殺さず、規格材をうまく活用して組立式や、直接触れて体感できる部分を木質化にすること（人が触れられない部分の壁や天井は、擬木でも木質化の効果に影響がないように思う）で法的規制もクリアでき誰でも簡単に木質化にする施工方法ではないかと感じた。

今後のオフィス空間や商業施設等の活動空間とマンションや住宅等の生活空間では、本物のグリーンや、音響なども取り込みインテリア空間のデザインに活かし、匂いなどのディフューザーの活用「空気をデザインする」などと木質化の融合そして、60%前後の木質化がこれからの木質化活用の大きなキーワードになると感じた。

●日本福祉大学



写真16 内部木質化ユニット

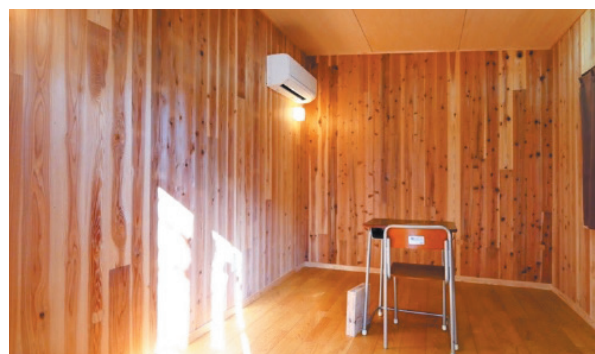


写真17 ユニット内部

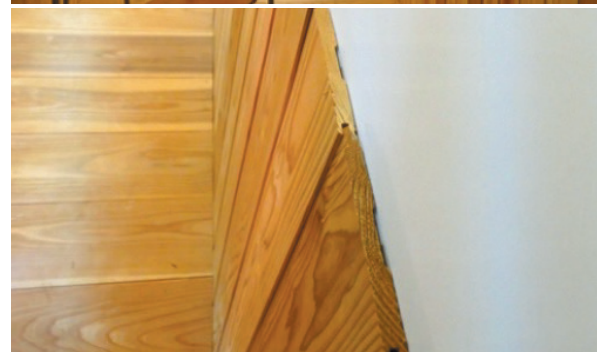
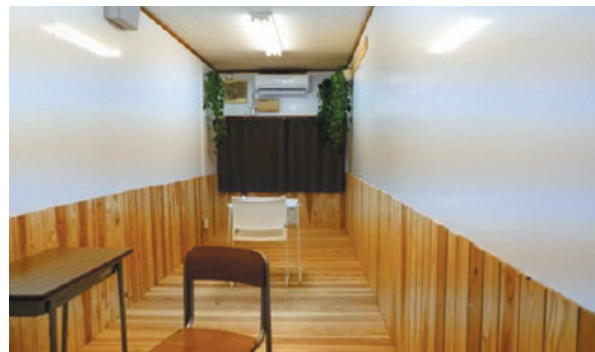


写真18 学内の一部を腰壁、床を木質化した実験室
※腰壁の木材の厚さの違いでの実証も行った。

●瑞光の里緑ヶ丘



写真19 外観



写真20 共用部

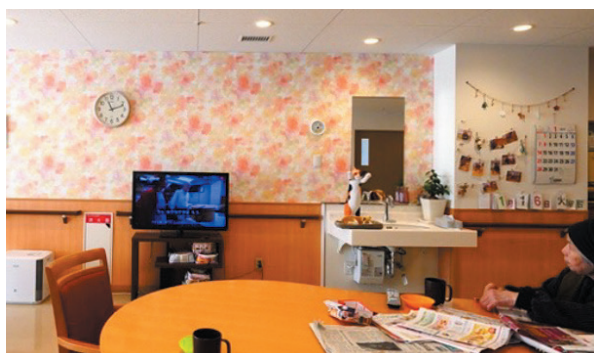


写真21 壁面は、非木質化



写真22 壁面を、木質化

●就労支援施設 きずな



写真23 外観



写真24 壁面木質化でのハンダ作業



写真25 壁面は、取外しやルーバー状にできる



写真26 非木質化作業室

講評

日本国内において木造化、木質化が強く意識されるようになったのは、おそらく平成 22 (2010) 年 10 月に施行された「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」(木促法) が契機であると考えられるが、実はこの法律には「木造化」、「木質化」という用語は使われていない。これらの用語については、この法律に基づき告示された「公共建築物における木材の利用の促進に関する基本方針」で以下のように定義されている。

木造化: 建築物の新築、増築又は改築に当たり、構造耐力上主要な部分である壁、柱、梁、けた、小屋組み等の全部又は一部に木材を利用すること

木質化: 建築物の新築、増築、改築又は模様替に当たり、天井、床、壁、窓枠等の室内に面する部分及び外壁等の屋外に面する部分に木材を利用すること

このうち「木造化」に関しては、「構造耐力上主要な部分」に用いることのできる材料が、国土交通大臣告示により明確に示されているため、人によって「木造化」が指し示す範囲が異なるということはほぼ生じない。一方、「木質化」については、どこまでを「木材」と理解するかがその人の立場によって異なるため、話がかみ合わないという経験をすることが少なくない。

木材業界に身を置く人にとっては信じがたいことかもしれないが、例えば会議室で良く使われている木目模様のメラミン化粧板が表面に貼られた長机や、ホームセンターでよく売られている組立式のカラーボックスも、「木材」だと思っている一般消費者は意外に多い。これらのものは、普段仕事として木材に関わっている人であれば、「木材」ではないとすぐに判別がつくが、近年では、印刷技術の飛躍的な進歩により、木材のプロであっても木材なのか木目印刷なのかわからないレベルの製品を目にすることが増えてきた。

現在、木材業界関係者と一般消費者の間では、「木材」に対する認識のズレが相当大きくなっているように感じるが、このことは一般消費者に限った話ではなく、「木質化」に関して建築デザインのプロの中でも、普段木材を扱っている人とそうでない人で、認識のズレは顕在化しつつあるように思われる。

令和 2 年度に始まった本事業は、4 年間で計 50 件の応募に対して 29 件の提案が採択され、内装木質化の効果の実証に取り組んで頂いた。その中で年を追うごとに、VR 空間を用いた提案が増えてきたのを実感している。人の生理指標を用いた評価を行う場合、実際の建築物件での測定では、環境要因の統制が困難であり、科学的信頼性を担保するのは極めて難しい。そのため、研究者は模擬的な実験空間を設定し、その空間内で測定を行うことが多い。その点、VR 空間に実空間を再現することにより、実空間に近い評価が可能になるのではないかという方向性は理解できる。

人間の感性について研究していると、「視覚 8 割」という言葉を聞くことがよくある。これは、人間は情報の 80% を視覚から得ているということを意味している。この言説の是非については議論があるところであるが、人間の感覚において視覚がかなり大きなウェイトを占めていることは確かである。8 割が妥当かはともかくとして、「木材」の認知の大きな部分を視覚が占めているとすると、VR 空間で実物件の内装を忠実に再現して木質化の効果の実証を行ったとしても、実物件における「木質化」の効果を一定程度以上捉えられていると言えるのかも知れない。

ただ、ここで気になるのが、「木質化」の見た目だけで「木質化」の効果がそれなりに得られるのであれば、わざわざ「木材」を使う必要はなく、「木材」の見た目だけを再現するだけで構わないということにならないかという点である。特に中高層建築物の内装において、腰壁以上の高さまで木質化するためには、コストがかさむ不燃処理が必須

となる。施主の立場からすれば、そのようなコストをかけなくても、「木質化」に近い効果が得られるのであれば、プリントもので良いという判断にならないだろうか。

本事業の初年度、令和2年度の成果報告会において、(株)イトーキの小島勇氏が、オフィス内装のトレンドについて、真っ白なオフィスから、見た目だけ木材を模した茶色いオフィスへ、その後本物の木材をオフィスに取り入れる方向になってきたという解説をされていた。オフィス空間に限った話でないが、内装デザインにおいて今後茶色い空間に逆戻りして行かないかいささか不安である。

「木造化」に関して、木促法が施行された当時、中高層木造建築物を手がけるゼネコンはごく一部であったが、現在多くの建設会社が中高層木造に取り組んでいる。また、2020 東京オリンピック・パラリンピックのインフラ整備が盛んに行われていた時期に比べると、世間からの木材利用に対する注目度は一段落したように感じられる。私は、このことを、木材利用が一般市民にとって物珍しいものではなく、ごく普通のことになった結果なのだと考えている。

本事業に関して、初年度令和2年度は応募件数22件に対して採択13件、令和3年度は16件に対して7件、令和4年度は9件に対して6件、今年度令和5年度は3件応募に対して3件採択であった。事業が始まった当初は新型コロナウイルス感染拡大による行動制限のまっただ中であり、制約も大きかったにも関わらずかなりの熱気を感じていた。年を追うごとに、提案自体はこなれてきたが、一方で熱気は徐々に失われており、委員として寂しさを感じている。

本事業に関して、実質半年未満で木質化の施工、効果の実証から取りまとめまで行わなければならない、実証事業者のご尽力には頭が下がるばかりである。一方、効果実証に手を上げてくださる事業者が年々減ってきたことには、木材利用の効果について新たに見える化すること自体が事業者にとって必要性が薄れてきたことの証左なのかも知れない。

これも木材利用がごく普通のことになった結果であるとすれば、今やらなければならないのは、建築構造であれば、普通の構法である木造、S造、RC造から木造を、また内外装であれば、普通の材料である木材、金属、樹脂、窯業系材料の中から木材を選んでもらうためのプラスアルファが何かを突き詰めることではないだろうか。それがなければ「木材」は他材料との競争の中で生き残っていけないと考えている。

これまで「木材の良さ」について研究してきた研究者としては、「木材の良さ」のうち見た目が8割で、プリントに勝る可能性があるのは残り2割とは考えたくないが、見た目と触り心地、見た目と匂いといった複数の刺激が合わさった効果ということは十分にありうるし、実際にこの点に着目して研究している人も多い。ただ、研究は緒に就いたところであり、エビデンスデータが蓄積されるまでにはまだ時間が必要である。

一方、木材利用が人間にとって良い効果を及ぼすことについては、木促法成立から13年が経過し、様々なチャンネルを通じて知識として知る情報に加えて、実際に身近に木造施設ができ、それを体験することにより、ことさらにエビデンスを示さなくても、理解が醸成されているのではないだろうか。

研究は研究として進めていかなければならないし、私自身その端くれとして取り組み続ける所存ではあるが、木材利用、特に「木質化」を進めるために、他材料の製品と互角に戦えるデザインや使い方、機能性を磨く必要があるし、建築分野での木材利用が「物珍しさ」というアドバンテージを失った今、それが急務であると考ええる。

木材利用促進にとって、エビデンスはエビデンスとして必要ではあるが、木材をどう使えば消費者の心に訴求するのか、木材利用にまだ注目が集まっている今だからこそ、マーケティングも含め、消費者目線の「ものづくり」が木材業界にはなお一層求められているように感じる。

講評

今回の木材の持つ効果の実証は、視覚的効果の実証が主であったように思う。これまでの実証事業で、香りによる効果や、手触り、適度な調湿機能などそのすべてで木材の持つ魅力を確認してきたが、機械的な手法で香りを漂わせたり、空調機器での調湿など、木材を必要としない技術も進歩して来ており、三重大学訪問の際にヒヤリングした視覚的側面でも、人工物と本物の木材の区別ができない（必要を感じない？）若者が増えて来る時代になってきたとも聞く。そのような時代で木材の持つ有用性をどのような形で利用者に伝えるかがこの実証の目的であるが、改めてその難しさを感じた。

3つの実証全てで、客観的評価、主観的評価とも木材に好意的な結果が出ているのにである。

人類が7万年前絶滅の危機に瀕した時、それを乗り越えることができた最大の友は木材であり、最近では、数百万年も前から人類の進化の歴史は木がもたらしたと考え始められているようだ。皆さんにとっては周知の事実だが、木材の持つ数々の驚くべき特徴は、日本人のこれまでの歴史の中で熟知され、生活に生かされてきた。水よりも軽く、重量比では鉄と同じくらいの強靱さを持っていながら成形しやすく、大きな構造物にも使え、小さな生活の道具にも容易に利用できる。湿気に配慮することができれば何百年も使えてしまう。ほかに太刀打ちのできない優れた特質を有していることを十分に知りつつも、現代社会において新たな木材の持つ魅力を伝えなければならない使命感も感じる。これまで日本人は十分に木材の魅力を引き出してきたように思うが、カーボンニュートラルの目標を掲げ、サステナブルな社会を達成するためには、空間における木材の循環をさらに高めて、よりよい生活スタイルを築いていかなければいけないように思う。

これまで数百万年もの間、ともに歩んできた木材に好意を抱かない人類はいないと考えられる

中、これだけ豊かな木々に囲まれている日本は、世界の先頭に立って木材の新しい有用性を見つけ出していく義務があるようにも感じた。

ジオクリエイツ、阪急阪神不動産の実証では、要素が多い内装空間で分析する要素の検討や、撮影位置の検討など非常に難しい点を丁寧に検討され、実証実験をやり切っていただいたように思う。報告書にも記載されているように設計に参照されやすい切り口を見出せるよう最大限の考慮を重ねていただいたことも評価したい。ただ三重大学の報告書のコメントにもあったように客観的評価の分析の難易度が高いのも事実で、実証報告をどのように参照していくのが良いのか、じっくりとヒヤリングして参照しやすい切り口を見出したいとも感じた。

例えば実証1の成果であるが、木壁に近いA群やH群で集中度が向上する傾向が確認されているが、H群（3, 24）と比較してそれなりに低い値を示しているA群（3, 7, 15, 16, 24）の中で、木壁に近い（7, 15, 16）の数値が特に低いと考えられるのではないかと。だとすると木壁に近いことで集中度が向上する傾向にあるとはいにくい。推測ではあるが、平面図を見る限りこの3か所は木壁には近いものの人が通り抜ける導線の隣に位置しており、VR空間でどのように見えるか確認しているわけではないが、人々が行き来しやすい通路であるとVR上で認識するなら、十分に落ち着かない席になることは想像できる。よって、木材との距離が近いということだけで集中度が向上することを確認するには少々弱い気がする。

空間デザイナーの視点でVR画像の正面だけの抜粋を見たとき、どの席が集中やリラックスできない空間であろうかと想像すると、4, 5, 10, 12, 23, 25, 26が思い当たる。結果これらを表2で照らし合わせるとB,C,D群になっていた。それらは図16に示された通りすべてマイナスの群に入っている。また集中やリラックスを

求める場合の空間デザインとしては、設計の段階で9や6などはテクニカル的に一般的に使われるデザイン要素であり、結果それらはE,F群に分類されていた。そしてそれら両方ともプラスの群に入っている。このように考えると、デザイナーの設計思想が今回の実証で定量的、科学的に評価されたとも考えられる。

木材の持つ効果の実証を深めるのには、VR合成ストランドボード実験のような試みをさらに広げていくことで参照されやすい切り口となるようにも思った。木材は集中やリラックスを作り出す空間素材の一つであることはこれまでの様々な実証で明らかにされてきたように思う。しかし複雑な要素が入り混じる今回の実証空間は初めてのチャレンジであり、成果が今後に生かされることを期待したい。

日本福祉大学の实証においては、多くの客観的評価や、アンケートによる主観的評価を、丁寧に集め分析されていると感じた。客観的評価における数値は、一般的な木材利用者に説明するにおいては微妙な差と解釈せざるを得ないものもあり、空間を設計する中で、木材を有効に使っていくための強い拠り所として利用できるものなのか不明に思える部分もあるが、教育施設における実証の図4に示された創造性テストの回答分類などでは、課題にとらわれない自由な回答の割合が木質化された空間で多く見られたことは、回答数が多いことと合わせ、生産性と創造性の双方について肯定的な効果が見受けられたと判断できる。できればこの手の実証により多くの母数を確保し、空間的にも疑問の余地のない実証空間を用意し、大々的な実証を行うことができれば確信をもって説明ができるし、木材の有効利用に使うことのできる良いエビデンスとなるように思われる。

いずれにしても教育施設、子供施設、福祉施設におけるアンケート調査の分析でも、母数は少ないことや空間デザイン的に別の意味での豊かさが加わっており、シンプルに木材の効果というのには多少苦しい部分も見受けられるが、総じて木材

に対しての肯定的な印象を持つと考えてよく、適材適所に木材を利用した空間デザインは、社会の営みに効果的な空間を提供することができると感じた。

これまで取り組まれてきた様々な比較検討実証事業においては、木質化された空間と、デザイン変更に伴う新しい空間という二つの要素が重なることが多く見受けられた。そのような状況の中でのアンケート結果は、単なる木質化による心象を、ニュートラルに収集できているのであろうかという疑問も少なからずあり、厳密に言えば条件は違うと思うが、今回の三重大学の取り組みは興味深い実証に見受けられた。

報告書では期待されていたような実証がまとめ切れているとはいいがたく、現地調査の段階でも、被験者の動員などが苦勞されているということもあり、思ったようなデータの収集ができないことも予想はできていたが、少々残念であった。改めて実証における難しさを感じた。とはいえ報告の中には参考になる視点も散見されその点において記述したい。

各建物で行われた100分の映画鑑賞での客観評価で、統計的な有意差が認められなかったことは、視覚、聴覚を集中しての状態においては木質化空間の効果はほぼないととらえてよいように思われる。図4で示されたアンケートデータは、各建物のデザインを空間デザイナーの立場で評価した場合に、当然感じられるであろう心象が的確に表れていると感じた。具体的には、みえ森林・林業アカデミーはリラックスしながらも集中して講義が聞けるような効果を期待してのデザインであり、共創プラザにおいては大学生が集まる空間として、現代的でかつ会話に自然に入れる明るく活気あふれるようなデザインを目指したと評価できると思うが、そのようにデザインされた空間で、狙い通りのアンケート結果が得られたことは、とても良いデータだと考えられる。

建物の使用目的に合わせたデザインが求められるが、例えば集中すべきみえ森林・林業アカデ

ミーの空間では、木材を適材適所に配置し、音環境に関しては壁板と壁板との間にスリットを開けるなどの吸音効果を持たせ騒音を減少させ、木材の持つ様々な色調を組み合わせ、全体のトーンや明るさ感や、暗さ感のバランスの取れた空間デザインでは、木材はその力を存分に発揮できていて、人々を自然と学びの場にみちびいている。また共創プラザでは、闊達なコミュニケーションや集まりやすさ、耐久性メンテナンス性などを目的とした空間の中で、どのように木材を適材適所に使用していくのかにおいて参考になる。教育機関の空間デザインにおいてはまだまだ無機質な空間が多い中で、近年は公共空間における木質化が推進されていることもあり、木材を適材適所で導入し、レベルが高く丁寧な空間デザインが数多く見受けられる時代になってきた。頭脳が活性し授業に集中できる空間や、学生たちが闊達にコミュニケーションできる空間において、木材の持つ有用性が利用者に知られるようになってきたと思う。「建築物の目的に合った木材率の調査」も興味深い資料であった。空間デザインの立ち位置で考察すると、集中をデザインに求められているみえ森林・林業アカデミーの現状 92% は、少々重さや古さを感じ、78% に下げるだけでも現代的な新しさを感じる。50%までの範囲では、落ち着きや集中、活発や新しさで若い世代にも魅力的な空間にすることも可能のように思われるが、37% では木材による上質な表現は少々難しいようにも思われた。共創プラザでは現状 0% と記述されているが本物の木材ではないということでの記述であろうと思うが、木目調ということで考察すると 35% 程度と考えられる。その値では上質ではないものの、木材の持つ魅力を伝えつつ親しまれる空間になっていると思われ、床以外を木質化し、木材率を変化させたシミュレーションがあればよい参考資料になったと思ひ少々残念である。視覚的観点での木材の有用性ということでとらえた場合、いずれの施設も視覚的にダイレクトに届くのは壁面における木材率やデザインなどであるように感じられ、これからの木材の使い方の参考になるように感じた。

講評

1. はじめに

令和5年度内外装木質化等の効果実証事業が無事終了した。今年度は3件の実証において内外装木質化費用に対する助成のない中でそれぞれに工夫して事業を実施いただいたことに対しお礼を申し上げたい。また3事業のうち、2つの事業については現地にて実証の進捗を直接拝見させていただく機会にも恵まれた。事業実施者の方には同業者がぞろぞろやって来てご迷惑だったのではないかと思うが、拝見したからこそ実感されるご苦労や工夫が多々あり、お伺いした立場からは有意義であった。

本事業は4年目となるが、この4年間で当該分野を取り巻く状況が大きく変わったことを感じている。多くの変化は1年目、またはその前から兆しがあったものが加速したものであるといえる。例えばこの事業の主目的の一つである「非住宅分野での木材利用」であるが、この4年の間にますます進み、木造や、木造を含むハイブリット構造の中高層建物が「とても目新しい」という段階は終わりに近づいているように感じられる。あわせて内装木質化も大幅に進み、あちらこちらにこれまで見なかったような国産材内装が見られるようになっている。建物に関わる企業も、様々なレベルで木造化、木質化に参入したり、興味を表明している。

研究面から考えると、ウェアラブル機器に加えてAIがデータ取得、解析の各段階に取り入れられることが普通になってきた。人の目や手だけではできなかった解析が可能になってきており、影響が大きい。特に多種多様な因子が交絡する実用における実証事業とAIとは馴染みが良いのかもしれない。実証事業1年目には「おお、こんな技術が！」と驚いていたものも4年のうちには普通になってきていることを考えると、今後ますます

普及していくものと推測される。

2. 今年度の実証事業について

2-1. 子ども・教育・福祉施設における内装木質化による生産性と経済性に関する効果の実証

(学校法人日本福祉大学)

本事業の特徴の一つは、他の多くの研究が対象としているいわゆる「健常な若年成人」とは異なり、子ども、福祉施設就労者などを含む被験者群を対象としている点である。木材を非住宅建築物に活用しようとする、建物用途の多様性と連動して建物に関わる人の特性も多様になると考えられ、関連研究も年齢層、性別、その他さまざまな特性が若年成人とは異なる被験者群を対象にすることが求められる。本実証事業は子ども、施設就労者などを対象とされているが、研究的には健常成人よりも難しくなると考えられ、福祉大学ならではの非常に意義が高い実証であるといえる。有馬委員長が指摘されていたのをお聞きしたことがあるが、子どもや就労者は、自身が積極的に選択したわけではない場所に長時間滞在する機会が多いと考えられる。そのようなケースでは室内環境が少しでも快適であるよう配慮する必要があるだろう。

本事業では簡易に導入できる木質内装キットを用いた内装木質化を様々なタイプの施設、建物で行い、多面的にその効果を検証している。各施設で利用者や就労者にインタビューを行った結果を丁寧にとまとめていただいております。例数が多いこともあって貴重な資料となっている。見比べてみると、どのような場所でどのような方が最も木質化の効果を感じているかということも分析できそうである。

2-2.内外装木質化の効果に及ぼすブランニューフィルターの影響度の検証 (三重大学・三重県)

本事業は関連研究のこれまでの問題点に「ブランニューフィルター」という名称を与え、課題として明示化した画期的なものである。これまでの内装木質化研究、特に実際の居室や空間を用いた研究においては、内装に木材を導入する前後の比較を行うことも多く、古びた内装が新しく、きれいになったことの影響を木質化の影響と切り離すことが難しかった。本事業では同程度の規模で構造、内装の異なる2つの新築建物を比較することでこの問題にアプローチしている。また、各種のウェアラブル機器を積極的に活用されている点も今後の当該研究分野での波及効果の観点から意義が高い。

結果として有意差が認められなかった指標もあったものの、木材を多用した空間では心拍から解析したストレスレベルが低く、主観的な好みの因子についても高い評価を得たことが報告されている。一方で主観的な癒しや活力は非木質空間の方が高かった。これについては空間の用途（その空間で行うことが想定される行動）が影響を与えたのではないかと考察されている。現地を拝見させていただいたが、非木質空間は窓が多い開放的な空間で明るく、木質空間が感じさせる「落ち着き」に対して、活力を感じるという評価は妥当であるように感じられる。

例えばLCAなどの環境負荷評価にも言えることだが、単一材料に対して、建物、空間といった高次のものになればなるほど、対照との比較が難しくなる。その問題に果敢に取り組まれた貴重な事例であるといえる。

2-3.オフィスワーカー専用ラウンジにおける木質空間等のVRと生体データ計測を用いた利用者の作業性や滞在時間に関する実証

(株式会社ジオクリエイツ)

オフィスを中心として建物や内部空間の「ウェルネス化」が注目されている。環境を快適化することにより、建物の使用者、滞在者が健やかに、心地よくいられることを目指すものであると理解される。本事業はオフィスワーカーのウェルネスを支える目的でオフィスビルに設置された空間における木質内装の活用を目的としたものである。

木質内装との距離や見え方などから座席をいくつかのタイプに分け、VRに落とし込んで脳波によって各タイプの特性（集中しやすいか、リラックスできるか）を明らかにした。脳波の測定結果を見ると座席による傾向の違いが明らかであり、このような違いが何によってもたらされているかという点は興味深い。この実験の結果から、座席の特性を分かりやすくまとめて現地に表示したところ、それにより座席利用の状況が変化したということである。今回は空間を提供する側の立場からの実証であったと思われるが、今後長期的なモニタリングが可能であれば、行動を変容させた結果、それが利用者のウェルネスに結び付くかという点も検証できるかもしれないと思われた。

本事業では一つの空間の中に様々な用途のゾーンが存在している複合的なスペースが扱われている。データを拝見していて、木材や木質内装は、どのような場面で、どのような人や行動に対して、どのような機能を発揮することが望ましいのか、など今後検討すべきことが多くあると思われた（これはこの事業が、ということではなく関連研究全体として、

という意味です)。そういう意味でフィールドでの実証ならではの示唆に富んだ事業であったと感じられる。

3. おわりに

4年間の実証事業により、様々な観点からデータの蓄積が進んだと考えられる。特に「実証」という特性から、実用の場での検証が進んだことは特筆される。

「内装木質化による効果」と言っても木材、空間、人間（行動）、時間軸など、それぞれの要因に幅があり、それらの組み合わせによりどのような「効果」があるのかは全く異なる可能性もある。各実証事業はそれぞれの要因についてある特定の点を取り上げ、それらの組み合わせがどのような結果をもたらすかを報告したものであるといえるが、4年間、各事業の成果を拝見させていただいて、木質内装を含めた「木の良さ」を必要とする人、場面の特性は何かということを考えるようになった。おそらく「ぜひ木質空間であってほしい場所・場面」「どちらでもいいけど木質空間だったらうれしい場所・場面」「あまり木質内装は向いていない場所・場面」などグラデーションがあるのではないだろうか。やみくもに木質内装を導入して「効果がない・・・」とがっかり肩を落とす前にちょっと考えてみてもよいかもしれない（自戒です）。

本事業を通して、データ取得の科学性、厳密性についても考える機会が多くあった。実用の場での検証では様々な制限があり、得られるデータに厳密性を求めるのは難しい。筆者はそのような特性があるとしても、バラエティに富んだ数多くの事業がなされることで、蓄積されたデータが総体としてある種の「木の良さ」を示唆するものと考えている（それが何かということについては、今後検討が必要である）。それとともに、実用からは離れたモデル的な検証となるかもしれないが、なるべく条件を統制し、厳密性を可能な限り

追及した形で実験的な試みも行う必要がある。これらを車の両輪として研究が進むべきであると考ええる。

最後になるが、関連研究を細々として行ってきた研究者の立場から、本事業の運営、実施に携わられた多くの関係者の方々にお礼を申し上げたい。本事業の実施は当該分野の研究の流れの中でも転換点として特記されるものとなるだろう。後から振り返って「あの事業をきっかけに木質内装が当たり前のものとして普及した」と言えるようになると良いと思っている。

講評

1. 子ども・教育・福祉施設における内装木質化による生産性と経済性に関する効果の実証

実施者：学校法人日本福祉大学

本調査は、過去3年間で各種施設の木質内装による効果を調査してきたが、新型コロナウイルスによる隔離、材料調達と施工期間に困難が伴うなどにより調査期間が短くなることがあり調査数が少ないことが生じていた。今年度はこれまでに各施設に設置した木質キットなどの効果を再度生態調査すると共にアンケート数を増やして木質内装化の効果を実証する目的である。

子どもや児童施設では、子ども達の行動や集中力、教育施設では利用者の作業効率やストレス等が、福祉施設では家族の印象や施設就労者のストレスへの影響等が木質内装効果の実証対象となる。

実証2の「子ども施設における内装木質化が子どもの集中力等に及ぼす影響」については、簡易な作業により落ち着いた状態をもたらしていることが明らかとなった。また、現地調査では、木質内装の部屋に集まる傾向や簡易な木質遊具で活発に遊んでいる状況が見られ、好影響を及ぼしていることが感じられた。(写真1)



写真1 保育施設内装木質キット

実証1の「施設で働く就労者への影響」では、デプスインタビューとヒアリングを行い、い

ずれも肯定的な回答が得られている。特に福祉施設での就労者の働き方に影響を及ぼすプラス側の効果は極めて重要と評価できる。

実証3では、教育施設において、ミーティングルームや相談室等の壁面木質キット化とほぼ同程度の空間規模の内装をCLT(写真2)、無垢木材の木質化と非木質化した空間が利用者の作業性、業務効率、ストレス度などへの影響を比較検証している。その結果、木質化空間がリラックスできるなどの心理的効果が得られている。

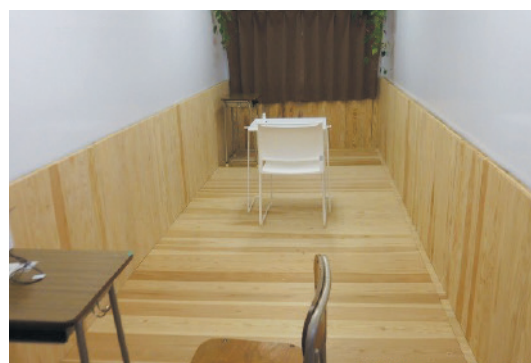


写真2 教育施設小空間内装 CLT 腰壁

福祉施設に来訪する家族を対象に内装木質化の印象をデプスインタビューとヒアリング調査をした結果、好印象を得ており、今後利用が増えることによる経済性に寄与できると思われる。

以前、新築の木造耐火建築物の有料老人ホームを見学した際に、介護や運営を行う業者からの聞き取り調査では、初見で訪れた入居希望者の50%を超える人がその場で契約し、鉄骨造やRC造よりも入居契約率が高いという回答があった。木造準耐火建築物や木造耐火建築物による特殊建築物が増えており、木質キットとの併用でさらに経済性が高くなることが期待できる。

本事業で対象とした、保育施設、教育施設、福祉施設等の特殊建築物は、災害弱者となる利用者が使用する施設であるため、内装制限

等が特に厳しくなる。しかし、木質キットを設置することは内装制限の対象外となるために、これを使用することが、利用者や就業者及び施設管理者に好影響を与えていることが本実証事業では明らかとなり、生産性や経済性に寄与できると思われる。

2. 三重大学「内外装木質化の効果に及ぼすブランニューフィルターの影響度の検証

実施者：三重大学

本調査では、ほぼ同程度の新築空間を有する2種類の建築物で内装木質化の効果を得ることを目的としている。比較する建築物の一方は、みえ森林・林業アカデミーで、柱、はり、床及び内壁に集成材や無垢の木材が用いられていた。対象とする講義室（写真1）は、正面の壁面の上部が縦格子で、下部は横張りで材の目地部を透かせて各板が目立つように施行されていた。壁面の上下で変化をつけたことで、アクセントがあって平面的でない印象があった。また、杉板の色が落ち着きのある色であり、講義や研修に用いる部屋としては適切であろうと感じた。ただ、木材率が高すぎる（92%）ことで明るさが少ないように感じた。



写真1 みえ森林・林業アカデミー講義室

もう一方の三重大学地域共創プラザ棟は、3面がガラス張りの2階部分で（写真2）、外からの光により全体的に明るい印象であった。床は木質模様のリノリウム張りであるが、

あまり違和感を生じない程度で談話室や自習室等には向いているように感じた。



写真2 三重大学地域共創プラザ内

これまでの調査では、被験者数が少ないことや規模が異なった空間に対して木質化の前と後の印象等について実施してきた。今回の実証は、ほぼ同じ広さの新築の空間で木材張りとは非木材の比較検証を行ったものである。

課題1の「内外装木質化が与えるリラックス・作業性の向上効果」については、今回の調査では両施設間の統計的差異は求められなかった。いずれの室もそれぞれが木材からの落ち着き感と外部からの光による明るさ等の特徴を有するので、妥当な結果と思われる。

「内装等を木質化することによる光環境の改善効果」については、当初感じたように三重大学地域共創プラザ棟の方が好ましい結果であった。調査は、照度計の連続測定による照度計測やアンケートによる印象を得ることとしているが、明るさでは三重大学地域創生プラザが好印象で、みえ森林・林業アカデミーでは“あたたかさ”や“高級感”等が統計的に優位となった。いずれも好印象であることは、両施設ともそれぞれの特徴を示すものであることが得られた。

課題1の「建築物の目的に合った木材率」の調査では、みえ森林・林業アカデミーにおいて木材率を92%から8%まで8段階、三重大学地域創生プラザでは0%から48%までの6段階をVRによる3次元空間を制作してアンケートが行われた。みえ森林・林業アカデ

ミーでは、木材率 50%以上が好まれるのに対して、三重大学地域創生プラザでは好まれる木材率に幅があった。施設内の木材率は、施設の用途に応じて設計することが重要であることが見てとれた。

3. オフィスワーカー専用ラウンジにおける木質空間等の V R と生体データ計測を用いた利用者の作業性や滞在時間に関する実証

実施者：株式会社ジオクリエイツ／
阪急阪神不動産株式会社

実証 1 では、内装木質化等の効果を把握することを目的として、空間内の座席の位置や座席の滞在時間の計測を行い、更に木質内装や家具などを V R 撮影して、色調や照明等を変化させた時の印象や生体データ収集を行ったものである。壁の木質材料は不燃材料を取得したヒノキ板で、表面を濃い褐色に塗装してある（写真 1）。V R 画像による調査では、壁面までの距離や木材率を変化させて脳波と心拍数等の測定を実施している。その結果、壁面に近い座席に座った方が α 波で示されるリラックス度が高くなり、 β 波で示される集中度が高くなる傾向が見てとれた。

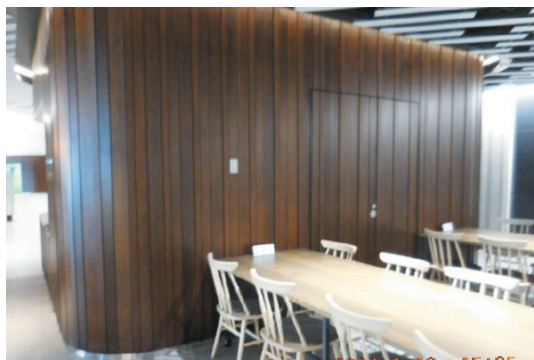


写真 1 壁面の塗装状況

実証 2 では、フロア内をエリアに分けて滞在時間の把握を行うために熱感センサーを用いて計測している。利用時間帯、天候（晴天時、曇天時、雨天時）による光の加減のほか利用用途（商談、打合せ、レポート作成等）等に

より利用しやすいエリアが異なるであろうと想像できるが、木材利用率との関係を得ることができれば有用と思われる。

実証 3 では、実証 1 と実証 2 の結果を基に各席に POP による席利用情報を示した結果、利用状況の変化が得られたことは木材使用状況が席の利用状況に効果を示したようであり、当初の実証ができたと思われる。

阪急阪神不動産では、本建物の設計に際してはあらかじめコンセプトを設定し、壁面だけでなくダイニングエリアや休息エリアのテーブルや椅子などの選定や配置（写真 2）を行っているとのことであった。今回の実証事業により、内装や室内空間に木質材料を用いることによる効果を見るために、竣工後の科学的評価を行ったことは有用であったと思われる。今後建築する大規模な建物に波及すれば、経済面での効果が期待できる。



写真 2 ダイニングルーム内のテーブル等