

令和2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2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、22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、13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、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、13件の実証事業において得られた成果を集約すると共に、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3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2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 代表理事会長
	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
	田中 正彦	農林中央金庫 食農法人営業本部 営業企画部 部長
	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 准教授
	山田 誠	(一社)建築性能基準推進協会
行政機関	武藤 信之	林野庁木材利用課 建築物木材利用促進官
	小木曾純子	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 常勤理事兼認証部長
	辻 祐司	(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研究主幹
	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技術主任
	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 木ダボ積層材DLTを用いた内装木質化の効果実証
P 10	—	02 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 14	—	03 カフェ店舗の内装木質化による経済的効果等の実証
P 18	—	04 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 22	—	05 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 26	—	06 内装木質が小児患者等に及ぼす効果
P 30	—	07 簡易木質化キットの効果実証と木材需要の創出
P 34	—	08 地域材による小規模オフィスと現場事務所の内装木質化の効果の実証
P 38	—	09 下町浅草発! 4 者連携コンソーシアムによる内装木質化効果実証
P 42	—	10 オフィスの木質化における高齢層労働の生産性向上の実証について
P 46	—	11 新たな乾燥方法によるスギ内装材の心理効果の実証
P 50	—	12 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 54	—	13 100 年杉の効果の実証
P 59	—	検討委員講評
P 60	—	小原 隆委員
P 62	—	霜野 隆委員
P 64	—	杉山真樹委員
P 68	—	鈴木恵千代委員
P 72	—	恒次祐子委員
P 74	—	山田 誠委員
P 77	—	全体講評
P 78	—	有馬孝禮委員長

内装 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、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装木質化等に係る次の実証事業を対象とする。

なお、(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

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。

- 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。
- 効果の実証を的確に実施できる能力を有すること。
- 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。
- 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。
- 本事業の公正な実施に支障を及ぼす恐れのないこと。
- 本事業において知り得た情報の秘密を徹底すること。
- 本事業の実施に先立って、反社会勢力とかわりのないこと。

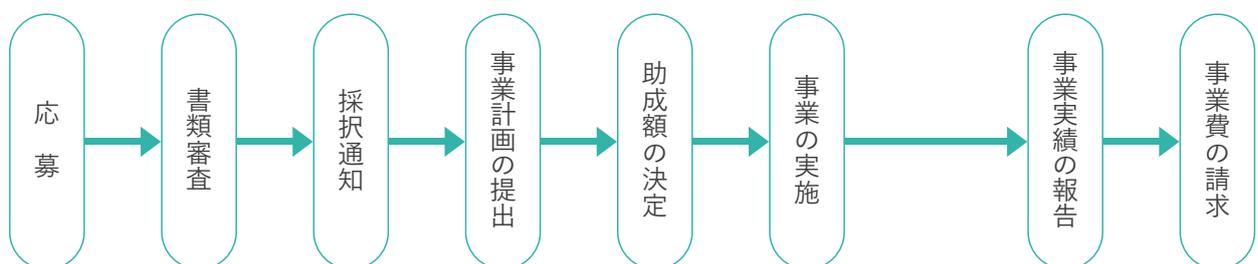
4 応募期間及び応募結果

応募書類の受付は、令和2年7月10日(金)～令和2年8月11日(火)13時(必着)としたところ、22件の応募があった。

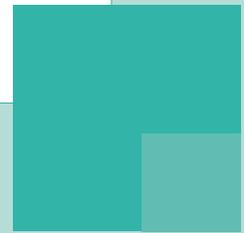
5 採択結果及び実証期間

検討委員会による審査を経て13件の提案を採択した。また、実証期間は、令和2年9月24日(木)～令和3年2月19日(金)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 木ダボ積層材DLTを用いた内装木質化の効果実証

実施者 株式会社長谷川萬治商店

01

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 checked="" type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>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。</p> <p>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。</p>
実証場所	<p>名称：株式会社長谷川萬治商店</p> <p>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</p>
実証期間	令和2年9月24日～令和3年2月12日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>製材を木ダボで積層する木質素材 DLT(Dowel Laminated Timber) は、構造利用のほか、意匠材・内装材にも活用できるが、まだまだ国内での活用事例が乏しい状況にある。DLT は、中小製材工場でも製造が容易な木質素材であり、内装材として効果を実証することで、DLT の普及啓発につなげることを目的とする。</p>

3 実証事業で設定した課題

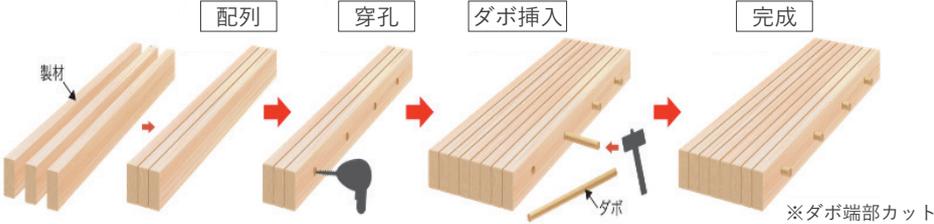
項目	内容
実証 1 の課題	<p>① DLT を用いた内装木質化による生産性・経済面への効果実証（他の木質仕上げとの比較検証）</p> <p>② DLT を用いた内装木質化による心理面への効果実証（リラックス効果の実験検証）</p> <p>③ DLT を用いた内装木質化による屋内環境に及ぼす効果実証（空気質・温湿度の測定検証）</p> <p>④ DLT を用いた内装木質化による新たな内装木質部材の効果の検証（活用度・印象度の集計検証）</p>

4 課題解決の方法と実施事業計画

項目	内容
課題解決方法	<p>①他の木質仕上げとの比較検証 一般的な間仕切り工法で施工した場合との木材使用量や木材コストを比較する。</p> <p>②リラックス効果の実験検証 効果測定サービス会社を活用し、心拍センサーによる測定とアンケートを社員を被験者に行い、DLTブースと通常オフィスでのリラックス度や印象度を比較する。</p> <p>③空気質・温湿度の測定検証 産業技術研究センターのガスクロマトグラフ質量分析計による空気質成分の検証及び温湿度を計測し、DLTブースと通常オフィスにて比較する。</p> <p>④活用度・印象度の集計検証 DLTブースと第5会議室（オフィス仕様）の使用状況と社員および来客へのアンケートから検証する。</p>
実証事業計画（実施工程）	<p>[内装木質化]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2020年9～11月 木質化スペース（DLTブース）設計 ・2020年11月 家具設計 ・2020年12月前半 見積り～発注・契約、DLT製造 ・2020年12月後半 内装木質化工事 ・2021年1月中旬 内装木質化残工事 ・2021年1月下旬 家具設置 <p>[実証検証]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2020年11月 実証検証方法 検討・選定 ・2020年12月 実証検証準備 ・2021年1月初旬 実証検証 事前調整・試し試験 ・2021年1月下旬～2月 実証検証 本試験

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>[概要]</p> <ul style="list-style-type: none"> ①DLT(Dowel Laminated Timber)について ②DLTブースについて ③生産性・経済面への効果実証（他の木質仕上げとの比較検証） ④心理面への効果実証（リラックス効果の実験検証） ⑤屋内環境に及ぼす効果実証（空気質・温湿度の測定検証） ⑥新たな内装木質部材の効果の検証（活用度・印象度の集計検証） <p>[得られた成果]</p> <p>DLTは、生産性・経済面の向上に一役担えることができ、多彩な表面意匠が可能で、木の効能が作用することから、内装木質化の一手段として、今後の活用が期待できる内装材である。</p>

項目	内容																																																																																																																																																															
実証データ	<p>■木工事 施工人工 比較</p> <table border="1" data-bbox="440 409 850 501"> <thead> <tr> <th></th> <th>躯体</th> <th>間仕切枠</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般間仕切仕様 (積算値)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>DLT仕様 (実績値)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>※仕上げ費用は材工で別途算入。</p> <table border="1" data-bbox="440 539 850 631"> <thead> <tr> <th></th> <th>躯体</th> <th>間仕切枠</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一般間仕切仕様 (積算値)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>DLT仕様 (実績値)</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>■材積差異による木材費用の差異</p> <table border="1" data-bbox="895 409 1398 501"> <thead> <tr> <th></th> <th>m³</th> <th>実勢単価(円)</th> <th>価格(円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DLT 材積</td> <td>3.037</td> <td>130,000</td> <td>395,000</td> </tr> <tr> <td>製材材積</td> <td>0.123</td> <td>65,000</td> <td>8,000</td> </tr> <tr> <td>差額</td> <td></td> <td></td> <td>387,000</td> </tr> </tbody> </table> <p>■一般間仕切仕様の在工コスト (木工事除く)</p> <table border="1" data-bbox="895 546 1398 660"> <thead> <tr> <th>単位</th> <th>仕様</th> <th>使用面積(m²)</th> <th>m²単価(円)</th> <th>コスト(円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">壁</td> <td>クロス貼り</td> <td>48.27</td> <td>1,200</td> <td>60,820</td> </tr> <tr> <td>素地ごしらえ</td> <td>48.27</td> <td>400</td> <td>19,308</td> </tr> <tr> <td>石膏ボード貼りV日地</td> <td>48.27</td> <td>1,880</td> <td>90,748</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>170,876</td> </tr> </tbody> </table> <p>東京エリア工事単価典拠：建築工事積算実務マニュアル 2020 全日出版社</p> <p>■木工事 施工人工差異による費用差額</p> <table border="1" data-bbox="895 730 1259 779"> <thead> <tr> <th>人口差</th> <th>単価(円)</th> <th>人口差額(円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3人工</td> <td>25,600</td> <td>76,800</td> </tr> </tbody> </table> <p>東京エリア工事単価典拠：建築工事積算実務マニュアル 2020 全日出版社</p> <p>■資材・施工の差額計</p> <table border="1" data-bbox="440 860 963 996"> <thead> <tr> <th>木質材 増加費用(円)</th> <th>一般仕様との壁仕様の違いによる減額(円)</th> <th>木工事の増加による人工差額(円)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>①</td> <td>②</td> <td>③</td> </tr> <tr> <td>387,000</td> <td>-170,876</td> <td>76,800</td> </tr> <tr> <td>実質差額(円)</td> <td>292,924</td> <td>①+②+③</td> </tr> </tbody> </table> <p>データ1 費用差異</p> <table border="1" data-bbox="440 1059 963 1352"> <thead> <tr> <th></th> <th>検出成分</th> <th>① DLTブース中央</th> <th>② DLTブース北側</th> <th>③ 通常オフィス</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3.alpha.-Pinene αピネン</td><td>2240848</td><td>1946641</td><td>1963815</td></tr> <tr><td>2</td><td>10 D-Limonene リモネン</td><td>468230</td><td>410635</td><td>406698</td></tr> <tr><td>3</td><td>21.alpha.-Cubebene αクベベン</td><td>2169039</td><td>1146281</td><td>363968</td></tr> <tr><td>4</td><td>23 Copaene αコパエン</td><td>2138840</td><td>1753764</td><td>1719851</td></tr> <tr><td>5</td><td>24 Copaene <beta-> βコパエン</td><td>645930</td><td>455818</td><td>215750</td></tr> <tr><td>6</td><td>27 Caryophyllene βカリオフィレン</td><td>536080</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>30 Cadina-3,5-diene</td><td>1039219</td><td>634842</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>31 .gamma.-Muurolene γムウロレン</td><td>1329767</td><td>1151943</td><td>614542</td></tr> <tr><td>9</td><td>32 cis-Muurola-4(15),5-diene</td><td>2997865</td><td>1919401</td><td>552909</td></tr> <tr><td>10</td><td>33.alpha.-Muurolene αムウロレン</td><td>8586164</td><td>6159195</td><td>2812420</td></tr> <tr><td>11</td><td>34 Cadinene <delta-> δカジネン</td><td>16510397</td><td>10825699</td><td>3840298</td></tr> <tr><td>12</td><td>35 Cadina-1,4-diene <trans-></td><td>1210518</td><td>875387</td><td>257278</td></tr> <tr><td>13</td><td>36 trans-Calamenene trans-カラメネン</td><td>4768300</td><td>3909486</td><td>1790487</td></tr> </tbody> </table> <p>データ2 空気質成分(抜粋)</p>		躯体	間仕切枠	計	一般間仕切仕様 (積算値)	1	1	2	DLT仕様 (実績値)	2	2	4	計	3	3	6		躯体	間仕切枠	計	一般間仕切仕様 (積算値)	1	1	2	DLT仕様 (実績値)	2	2	4	計	3	3	6		m ³	実勢単価(円)	価格(円)	DLT 材積	3.037	130,000	395,000	製材材積	0.123	65,000	8,000	差額			387,000	単位	仕様	使用面積(m ²)	m ² 単価(円)	コスト(円)	壁	クロス貼り	48.27	1,200	60,820	素地ごしらえ	48.27	400	19,308	石膏ボード貼りV日地	48.27	1,880	90,748	合計				170,876	人口差	単価(円)	人口差額(円)	3人工	25,600	76,800	木質材 増加費用(円)	一般仕様との壁仕様の違いによる減額(円)	木工事の増加による人工差額(円)	①	②	③	387,000	-170,876	76,800	実質差額(円)	292,924	①+②+③		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	1	3.alpha.-Pinene αピネン	2240848	1946641	1963815	2	10 D-Limonene リモネン	468230	410635	406698	3	21.alpha.-Cubebene αクベベン	2169039	1146281	363968	4	23 Copaene αコパエン	2138840	1753764	1719851	5	24 Copaene <beta-> βコパエン	645930	455818	215750	6	27 Caryophyllene βカリオフィレン	536080	0	0	7	30 Cadina-3,5-diene	1039219	634842	0	8	31 .gamma.-Muurolene γムウロレン	1329767	1151943	614542	9	32 cis-Muurola-4(15),5-diene	2997865	1919401	552909	10	33.alpha.-Muurolene αムウロレン	8586164	6159195	2812420	11	34 Cadinene <delta-> δカジネン	16510397	10825699	3840298	12	35 Cadina-1,4-diene <trans->	1210518	875387	257278	13	36 trans-Calamenene trans-カラメネン	4768300	3909486	1790487
		躯体	間仕切枠	計																																																																																																																																																												
一般間仕切仕様 (積算値)	1	1	2																																																																																																																																																													
DLT仕様 (実績値)	2	2	4																																																																																																																																																													
計	3	3	6																																																																																																																																																													
	躯体	間仕切枠	計																																																																																																																																																													
一般間仕切仕様 (積算値)	1	1	2																																																																																																																																																													
DLT仕様 (実績値)	2	2	4																																																																																																																																																													
計	3	3	6																																																																																																																																																													
	m ³	実勢単価(円)	価格(円)																																																																																																																																																													
DLT 材積	3.037	130,000	395,000																																																																																																																																																													
製材材積	0.123	65,000	8,000																																																																																																																																																													
差額			387,000																																																																																																																																																													
単位	仕様	使用面積(m ²)	m ² 単価(円)	コスト(円)																																																																																																																																																												
壁	クロス貼り	48.27	1,200	60,820																																																																																																																																																												
	素地ごしらえ	48.27	400	19,308																																																																																																																																																												
	石膏ボード貼りV日地	48.27	1,880	90,748																																																																																																																																																												
合計				170,876																																																																																																																																																												
人口差	単価(円)	人口差額(円)																																																																																																																																																														
3人工	25,600	76,800																																																																																																																																																														
木質材 増加費用(円)	一般仕様との壁仕様の違いによる減額(円)	木工事の増加による人工差額(円)																																																																																																																																																														
①	②	③																																																																																																																																																														
387,000	-170,876	76,800																																																																																																																																																														
実質差額(円)	292,924	①+②+③																																																																																																																																																														
	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																																																																																																																																																												
1	3.alpha.-Pinene αピネン	2240848	1946641	1963815																																																																																																																																																												
2	10 D-Limonene リモネン	468230	410635	406698																																																																																																																																																												
3	21.alpha.-Cubebene αクベベン	2169039	1146281	363968																																																																																																																																																												
4	23 Copaene αコパエン	2138840	1753764	1719851																																																																																																																																																												
5	24 Copaene <beta-> βコパエン	645930	455818	215750																																																																																																																																																												
6	27 Caryophyllene βカリオフィレン	536080	0	0																																																																																																																																																												
7	30 Cadina-3,5-diene	1039219	634842	0																																																																																																																																																												
8	31 .gamma.-Muurolene γムウロレン	1329767	1151943	614542																																																																																																																																																												
9	32 cis-Muurola-4(15),5-diene	2997865	1919401	552909																																																																																																																																																												
10	33.alpha.-Muurolene αムウロレン	8586164	6159195	2812420																																																																																																																																																												
11	34 Cadinene <delta-> δカジネン	16510397	10825699	3840298																																																																																																																																																												
12	35 Cadina-1,4-diene <trans->	1210518	875387	257278																																																																																																																																																												
13	36 trans-Calamenene trans-カラメネン	4768300	3909486	1790487																																																																																																																																																												
その他	 <p>その他1 DLT</p>  <p>その他2 DLTの製造方法</p> <p>シンプルな加工工程のため、様々な材種や加工材にて製造が可能である。</p> <p>その他1は、DLTの実物写真である。</p>																																																																																																																																																															

実証事業名 木の塗り壁 Mokkun に利用される未利用木質資源の香気による生体及び居住環境改善への効果の実証

実施者 ヤマガタヤ産業株式会社

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 checked="" type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>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、木の塗り壁）、クロスを用意し、被験者にこれらの空間に2～3日×8週間滞在してもらい、①各部屋での業務効率化の比較、②各部屋でのリラックス効果の比較、③各樹種の香りを嗅いだ時の睡眠の質の比較、④未利用木質材料から得た高揮発性抽出エキスが微生物等に対する抗生物活性力を持つことの比較検証を行う。</p>
実証場所	<p>名称：ヤマガタヤ産業株式会社 ショールーム内 実験棟 住所：岐阜県瑞穂市稲里 88-1</p>
実証期間	令和2年11月4日～令和2年12月14日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>オフィスの木質化、および自宅の居室の木質化の提案を考えた場合、作業効率をアップすることが大変望ましいと考える。木質空間で木の香りを嗅ぐことで、作業効率があがることが実証されれば、木材の内装がさらに提案力が増す素材となるため。</p>
実証 2	<p>一般的には、スギ、ヒノキなどの針葉樹にはリラックス効果があると思われているが、それを数値的にも実証していく必要がある。リラックス効果があることで、それが免疫力アップなど次の段階の検証へとつながっていくため。</p>
実証 3	<p>睡眠の質の問題も大きく取り上げられている健康問題である。人生の約4分の1を眠って過ごすと考えれば、木の香りで睡眠の質が改善されることで、大変大きな意味を持つ。この成果が今後の自宅の木質化を提案するためのエビデンスとなるため。</p>
実証 4	<p>樹木の葉から抽出したエキスで、ウィルス等に対する不活化を実証することで、未利用資源の有効活用というSDGsの目的からも、また私たちの健康への関心度へも大きな影響を持つと考える。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	木質空間に滞在することで、人の作業効率は上がるのかを検証する。
実証2の課題	木質空間に滞在することで、人の自律神経が影響を受け、リラックス効果が得られるのかを検証する。
実証3の課題	睡眠時に木の香りを嗅ぐことで、穏やかな眠りにつき、質の良い睡眠を得ることができるのかを検証する。
実証4の課題	樹木の葉から抽出したエキスがインフルエンザウィルスを不活化させる力があるかどうかを検証する。

4 課題解決の方法と実施事業計画

項目	内容	
課題解決方法	実証1	木質空間評価室で被験者にある一定の作業を実施し、作業前、作業後の各段階において、クレペリン検査を実施し、作業効率を調べた。
	実証2	木質空間評価室で被験者にある一定の作業を実施し、作業前-作業中-作業後の自律神経活動を、ハートリズムスキャナー PE を用いて、安静状態における自律神経バランスとパワー及び様々な介入を受けた状況下の自律神経機能の変化を測定し、数値及びグラフで木質空間とビニルクロス空間の比較を表示し検証した。
	実証3	被験者には睡眠時に「ヒノキ」「スギ」「香なし」の3種類の精油をしみこませたマスクを着用し睡眠をとり、その際睡眠の質は SleepScope 解析システムで測定し、脳波のδ波を元にノンレム睡眠とレム睡眠の経時変化をグラフ化する。その結果から睡眠周期や睡眠効果を算出し、木質材料の香気が睡眠の質に与える効果を検証した。
	実証4	スギやヒノキを主体とする木質材料から亜臨界流体抽出法により蒸留した高揮発性精油成分がインフルエンザウィルスに対して不活化できるのかを食品分析センターにて試験を実施した。
実証事業計画 (実施工程)	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年9月：内装木質化の設計 ・10月：建築確認申請、工事契約 ・10月：内装木質化工事 ・11月：実証実験（作業効率・リラックス・睡眠） ・12月：実証実験（睡眠・抗ウィルス） 	

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	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めされた。作業性が上がることにより、経済効果につながることに期待できると考えられる。
実証2の成果	クロスの部屋では、クレペリン中のストレス増加が認められた。一方、スギ Mokkun の場合は、逆にクレペリン中でアミラーゼ活性が低下する傾向にあり、クレペリン中のストレスが緩和されていると言える。これにより木質空間に無意識に長時間滞在することができるようになると予測され、結果として商業施設などでの経済効果が見込めると考える。
実証3の成果	スギ、ヒノキは、Non-REM 睡眠時間の割合に変化がないものの、REM 睡眠の全睡眠に占める割合が高く、木材精油の香りを嗅ぐことによって、より記憶の整理や定着をしている時間が長いことを意味する。 ヒノキは入眠潜時がコントロールに比べて短くなり、リラックス効果を与えたために、寝つきがよくなったことを表している。このことは、副交感神経が優位に働いた結果であると考えられる。
実証4の成果	樹木の葉から抽出したエキスにおいては、インフルエンザウィルスが1分後には計測不可能な数値に減少していることが実証された。このことによりウィルス不活化できるといえる。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の写真	 <div data-bbox="1075 1391 1417 1727" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>社内実験施設 2700 mm × 2700 mm の 3つの部屋 ・ヒノキ Mokkun ・スギ Mokkun ・クロス の3タイプの内装 Mokkun は羽目板ヒノキ、羽 目板スギにも取り換えられる 仕様</p> </div>  <p>写真1 木質空間評価室の様子（左から Mokkun ヒノキ・Mokkun スギ・クロス） 写真1は実証1および2で使用した木質空間評価室の様子を示した。</p>

項目	内容
----	----

実証内容の図面

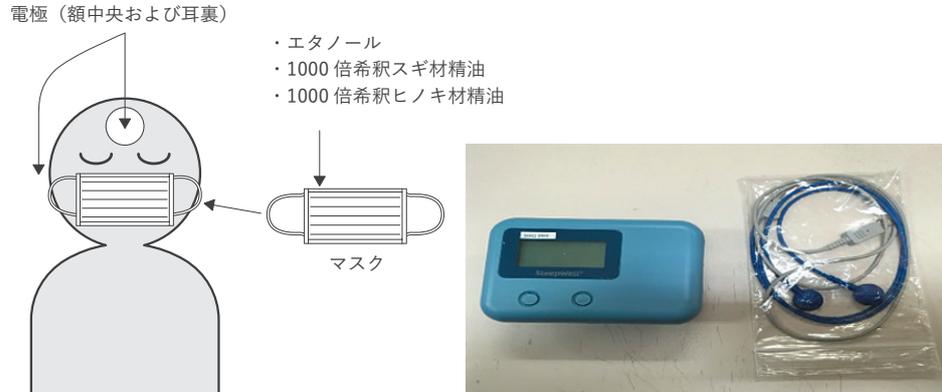


図1 睡眠実験概要

睡眠実験は図1に示した方法で実施した。就寝30分前に2つの電極を額中央および耳裏に貼りつけた。寝る直前に、不織布マスクにエタノールもしくはエタノールで1000倍希釈したスギ材およびヒノキ材精油溶液を滴下したマスクを装着した状態で就寝し、Sleep scopeによる測定を行った。

実証データ

	クロス	スギ	ヒノキ
Ave. (%)	103.5	105.0	107.7

表1 Mokkunの部屋におけるクレペリン検査後期増減率

	クロス	スギ	ヒノキ
Ave. (%)	99.9	102.3	104.4

表2 無垢板を壁材として使用した部屋におけるクレペリン検査後期増減率

表1および表2に示したように、クロスと比べて、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めされた。

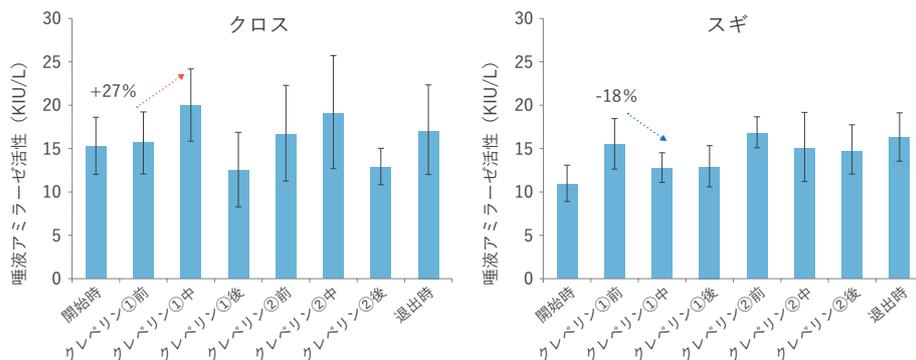


表3 クレペリン検査の前後でのアミラーゼ濃度を測定した結果

クロスと比べて、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めされた。

クロスの部屋では、クレペリン中にアミラーゼ活性が上昇したことから、クレペリン中のストレス増加が認められた。一方、スギ Mokkun の場合は、逆にクレペリン中でアミラーゼ活性が低下する傾向にあり、クレペリン中のストレスが緩和されていると言える。これにより木質空間に長時間滞在できることが予測され、それが経済効果につながる可能性を感じる事ができた。

実証事業名 カフェ店舗の内装木質化による経済的効果等の実証

実施者 東京大学大学院 農学生命科学研究科

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>①木質内装又は非木質内装を持つカフェ店舗の写真を用いたイメージ調査をインターネットにて実施し、木質内装カフェのイメージと価格設定や集客性、就労意欲など経済面に関する影響等を明らかにする。</p> <p>②実店舗および実店舗を模したVR空間において被験者実験を実施し、店舗滞在時間に関する時間感覚測定を行うことにより内装木質化による経済面への影響を調査する。また、内装の印象評価および被験者の生理測定（心拍数、心拍変動性）を行うことで、木質内装店舗による心理面・身体面への影響を明らかにする。</p>
実証場所	名称：東京大学大学院農学生命科学研究科生物材料科学専攻 住所：東京都文京区弥生 1-1-1
実証期間	令和2年9月14日～令和3年2月19日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>非住宅部門における内装木質化を促進するためには、内装木質化のコストを超えるベネフィットがあることを示す必要があると考えられるが、これまでに店舗等における内装木質化による経済的な効果を明らかにした研究はほとんどない。一方、木質内装は高級なイメージを与えたり、人をリラックスさせるとの研究報告が近年出てきており、例えばカフェなどの飲食店において木質内装を導入することにより、来店者にポジティブな影響を与え、結果的に商品の価格帯を高く設定したり、集客性を高めることができるかもしれないと推測される。本事業ではカフェに木質内装を導入した際の来店意欲、支払い意欲、就労意欲等、経済面への影響を明らかにすることを目的とする。</p>
実証 2	<p>これまでの研究で木材の見た目、手触り、においなどは人を生理的、心理的にリラックスさせるとのデータが蓄積されている。また、快適な空間では同じ長さの時間を過ごしていても短く感じる可能性も一部報告されている。一方、これらのデータは実験室で被験者に対し木材のにおいを呈示したり、住宅を想起させるモデル空間に被験者が入室する形の実験により得られたものが多い。例えば飲食店等の店舗に木質内装を導入した際に、来店者をリラックスさせ、滞在時間を延長するような効果を実証することができれば、非住宅部門における木質内装化を促進する根拠となると考えられる。そこで本事業ではカフェに被験者が訪問した際の心理面、身体面への影響を明らかにし、木質内装による「リラックス」効果があるかを明らかに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	カフェ店舗において内装を木質化することにより、「高級な」「居心地が良い」「安心な」「働きたい」など、価格設定や集客性、就労性に関係すると思われるイメージが向上するか。またどのような木質内装を使えばそれらのイメージをより高めることができるか。
実証2の課題	木質内装を導入したカフェ店舗において、非木質店舗に比較して来店者が心理的、生理的にリラックスするか。またリラックスすることにより滞在時間に関係すると考えられる時間感覚に変化があるか。

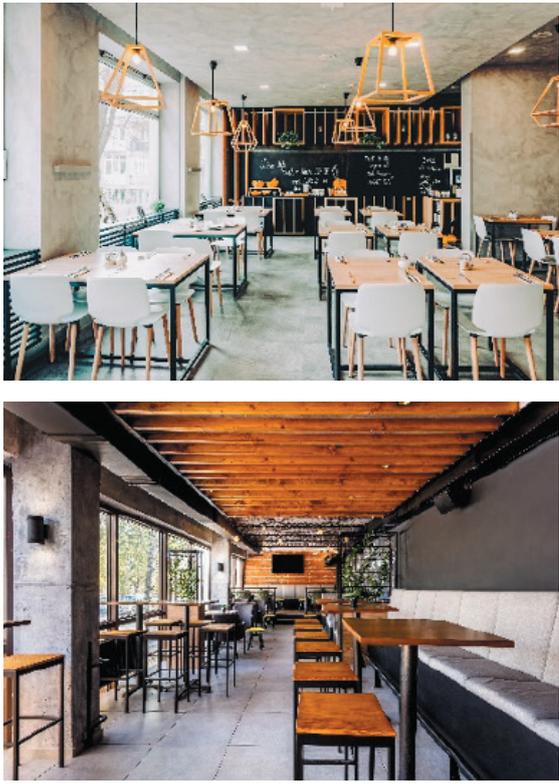
4 課題解決の方法と実施事業計画

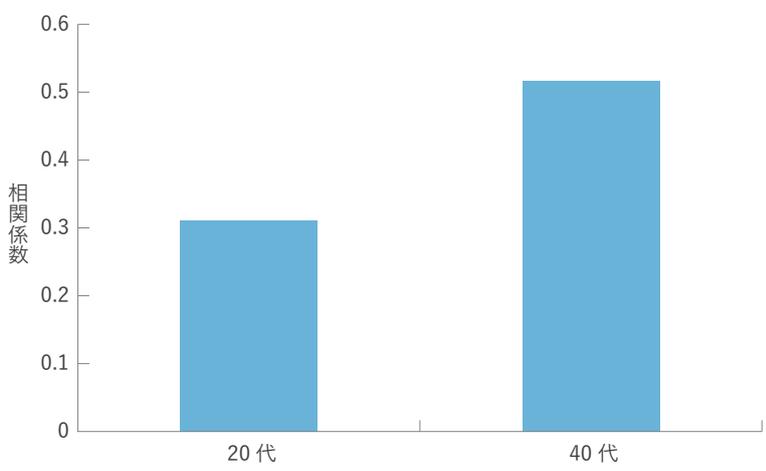
項目	内容																					
課題解決方法	<p>実証1</p> <ul style="list-style-type: none"> ○調査1a：木質内装または非木質内装を持つカフェ店舗の写真30枚を用いて、20代男女各200名、計400名を対象としたイメージ調査をインターネット調査にて実施する。これにより、非木質内装と比較した際の木質内装カフェのイメージ構造と、価格設定や集客性への影響を明らかにする。 ○調査1b：色、木質内装率などの異なる木質内装カフェ店舗の写真または画像16枚を用いて調査1と同様の調査を行い、それぞれの要素と価格設定や集客性との関係を明らかにする。 ○調査1c：調査1aで用いたカフェ店舗の写真30枚を用いて、カフェ・飲食店勤務経験者(アルバイトを含む)100人に対して「働く場」としてのカフェ評価をインターネット調査にて実施する。これにより非木質内装と比較した際の木質内装の就業意欲への影響を明らかにする。 																					
	<p>実証2</p> <ul style="list-style-type: none"> ○調査2a：内装の異なるカフェ2店を選択する。被験者約6名を募り実験を行う。被験者は心拍モニターを装着し、単独で各店舗に1日に1店舗ずつランダムな順序で訪問する。あらかじめ決められたメニューを注文し、自分が飽きたと感じるまで滞在する。滞在終了時に店舗の印象、気分状態、主観的な時間経過等に関する質問紙に記入する。内装の種類(木質か非木質か)と被験者の心理、生理的な状態との関係を分析する。 ○調査2b：内装の木質率、木質内装の色が異なるカフェをバーチャルリアリティ(VR)空間上に作成し、被験者はヘッドマウントディスプレイを用いてVR空間内で各カフェを体験する。店舗の印象、主観的な時間経過等に関する質問紙に記入する。内装の種類(木質か非木質か)と被験者の心理、生理的な状態との関係を分析する。 																					
実証事業計画(実施工程)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>調査1：イメージ調査</th> <th>調査2：被験者実験</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020年9月</td> <td>1a：写真準備</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10月</td> <td>1a：予備調査実施、結果解析</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11月</td> <td>1a：本実験準備,1b：予備調査準備</td> <td>2a,2b：実験デザイン検討</td> </tr> <tr> <td>12月</td> <td>1b：予備調査実施、結果解析</td> <td>2a：予備調査実施、結果解析</td> </tr> <tr> <td>2021年1月</td> <td>1a,1b：本調査実施、結果解析</td> <td>2b：呈示視覚刺激作成</td> </tr> <tr> <td>2月</td> <td>1c：本調査準備,本調査実施、結果解析</td> <td>2a,2b：実験実施、結果解析</td> </tr> </tbody> </table>		調査1：イメージ調査	調査2：被験者実験	2020年9月	1a：写真準備		10月	1a：予備調査実施、結果解析		11月	1a：本実験準備,1b：予備調査準備	2a,2b：実験デザイン検討	12月	1b：予備調査実施、結果解析	2a：予備調査実施、結果解析	2021年1月	1a,1b：本調査実施、結果解析	2b：呈示視覚刺激作成	2月	1c：本調査準備,本調査実施、結果解析	2a,2b：実験実施、結果解析
	調査1：イメージ調査	調査2：被験者実験																				
2020年9月	1a：写真準備																					
10月	1a：予備調査実施、結果解析																					
11月	1a：本実験準備,1b：予備調査準備	2a,2b：実験デザイン検討																				
12月	1b：予備調査実施、結果解析	2a：予備調査実施、結果解析																				
2021年1月	1a,1b：本調査実施、結果解析	2b：呈示視覚刺激作成																				
2月	1c：本調査準備,本調査実施、結果解析	2a,2b：実験実施、結果解析																				

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
実証1の成果	<ul style="list-style-type: none"> • 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、就労意欲が高くなる • 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。 • 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。
実証2の成果	<ul style="list-style-type: none"> • 時間感覚は一定の傾向は認められなかったが、内装により変化する可能性がある。 • リラックス効果については傾向は認められなかった。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の図	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>図1はインターネットによる写真イメージ調査に使用した写真の例である。30枚の写真を選択し、インターネット上で写真を見ながら印象評価を行っていただいた。</p> </div> </div> <p>図1 イメージ調査に用いた写真の例</p>

項目	内容
実証データ	 <p data-bbox="383 862 1093 896">図2 写真の主観的木材感と入店意欲との相関係数（1人での入店）</p> <p data-bbox="383 929 1332 1120">各写真の主観的木材感について入店意欲を含め多くの項目で相関が認められた。木材が多いと感じさせる写真ほど「親しみ」「暖かさ」の印象が高く、就労意欲、入店意欲も高かった。図2は写真を見た際の主観的な木材感と1人での入店を想定した際の入店意欲との相関係数を示す。相関係数には年代の違いが見られ、40代、50代において木材感と入店意欲との相関が相対的に高かった。</p>

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 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>実在のオフィス空間において、フリーアドレス対応の大テーブルの天板の材質の違い（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 単板クリア塗装の3種）が、オフィスワーカーの勤務時の生理・心理面や集中力・発想力に及ぼす影響について、オフィスワーカーを被験者とした実証実験により科学的に検証する。</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	令和2年10月28日～令和3年2月18日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証1	<p>オフィスにおける生産性・経済性として、オフィスワーカーの集中力、発想力といった知的生産性向上が経済性を高めるとの考え方にに基づき、実証実験により木製家具の導入の効果を明らかにする。</p>
実証2	<p>木製家具の見た目・触り心地がオフィスワーカーの心理面・身体面にプラスの効果をもたらすかについて、実証実験により明らかにする。</p>
実証3	<p>オフィスユースで木天板を持つ大型テーブルの普及が進まない理由として、天板の大きさや重量の問題があり、新構造を持つ大型テーブルの作出によりこの問題を解決する。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	<p>木製家具の導入により集中力、発想力が向上するか、オフィスワーカーを対象としたタスク実験により検証する。</p>
実証2の課題	<p>木製家具の導入がオフィスワーカーの心理面・身体面に及ぼす効果について、木材特有の効果なのか、木材の見た目だけで実現できるのか、オフィスワーカーを対象とした被験者実験により検証する。</p>

項目	内容
実証3の課題	分割・連結に対応したテーブルの構造と天板の連結方法を有する無垢単板を使用した大型テーブルの試作を行い、実使用により強度、剛性を検証する。

4 課題解決の方法と実施事業計画

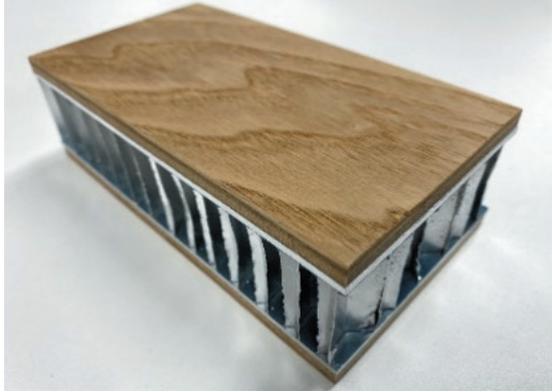
項目	内容
課題解決方法	実証1 社員18名を被験者として、天板材質の異なる3種類の大型テーブルで2週間(5日間)働く実証実験を実施。集中力を計算課題(2桁かけ算50問)、発想力をマインドマップによるタスク実験で評価。質問紙による主観評価に加えて、各条件終了後にヒアリングを実施。
	実証2 質問紙法による心理評価、センサ等による生理指標の測定を実施。心理評価では、被験者本人の恒常的な心理・ストレス状態(KG式、STAI、PSS、WEMWBS)、1日働いた後のストレス・疲労感(POMS2、自覚症しらべ)、天板に関する印象・使用感等について調査。生理指標として、血圧、心拍、活動量、唾液中のコルチゾール濃度を測定。
	実証3 天板の芯材にアルミハニカムパネルを採用することにより、天板の分割及び現場での組立作業の容易さを実現するとともに、たわみ強度を向上。横揺れに強い天板と脚の連結構造を採用し、実際のオフィスでの使用試験を実施。
実証事業計画 (実施工程)	2020.9 クリ単板テーブル設計、素材選定および調達 2020.10 白色・木目メラミン天板製作 2020.11.4～2020.12.8 白色メラミンテーブル実証実験 2020.11 クリ単板テーブル製作 2020.12.9～2021.1.19 クリ単板テーブル実証実験 2021.1.13～2021.2.18 木目メラミンテーブル実証実験

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 (生産性・経済性)	集中力、発想力に関するクリ単板テーブルと白色メラミンテーブルとの比較の結果、集中力に関して、計算課題では両者で顕著な差は認められなかった。一方、発想力についてはマインドマップにおいて、クリ単板テーブルのほうがやや回答数が高かった。質問紙調査において、クリ単板テーブルのほうがより仕事に集中し、アイデアが出しやすいという傾向が認められた。
実証2の成果 (心理面・身体面)	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、クリ単板テーブルが最もSTAIにおける状態不安が低く、唾液中コルチゾール濃度についても、ストレスが低いことを示唆する結果が得られた。また、天板の印象評価において、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。
実証3の成果 (新技術)	分解した状態から、特殊な工具を用いることなく、2人で3時間程度の作業で大型テーブルを組み立てられることを確認した。また、実証実験における試験使用により、実使用に十分な強度やたわみ性能を有していることを確認した。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
<p>実証データ ①生産性・ 経済性</p>	<p>・マインドマップによる発想力の検討 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（図1）。このことから、発想力はクリ単板テーブル使用時の方が高い可能性が示唆された。</p> <p>・主観評価による集中力・発想力の検討 執務時の集中力・発想力に関する質問紙による主観評価の結果、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（図2）、木目メラミンテーブル、白色メラミンテーブルクリ単板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。</p> <div data-bbox="973 358 1412 649"> <p>図1 マインドマップ回答数の平均値の比較 (N=16)</p> </div> <div data-bbox="973 716 1412 1052"> <p>図2 集中力・発想力に関する主観評価の結果 (N=17)</p> </div>
<p>実証データ ②心理面・ 身体面</p>	<p>・唾液中コルチゾール濃度によるストレス検討 コルチゾール濃度は健康な人で朝に高く、夕方にかけて低くなるという日内変動を示すことが知られており、朝から夕方にかけての濃度の傾き（減少率）が大きいほど慢性的なストレスが低いという相関があることが報告されている。今回の実験では白色メラミンテーブル使用時には使用前と傾きがほとんど変わらなかったのに対し、クリ単板テーブル使用時には傾きが大きくなる傾向が認められた（図3）。</p> <div data-bbox="470 1388 1356 1657"> <p>図3 異なる天板使用時の唾液中コルチゾール濃度の日内推移（抜粋）</p> </div> <p>・質問紙調査による状態不安の検討 勤務後に感じている不安感について、質問紙検査（STAI）により評価した結果、状態不安得点の平均値はクリ単板テーブル使用時の方が白メラミンや木目メラミンテーブルよりも低く抑えられていた（図4）。このことから、クリ単板テーブルの方が勤務時の不安を抑える効果が認められた。</p> <div data-bbox="973 1702 1412 2016"> <p>図4 状態不安得点の平均値の比較 (N=17)</p> </div>

項目	内容
実証内容 ③新技術	<p>・新構造の大型テーブルの試作 天板の芯材にアルミハニカムパネルを用い（写真1）、エレベータを用いてビルに搬入可能なサイズの天板を、搬入後現場で1枚の大型天板として組み立てられる構造の天板を試作した。さらに、横揺れに強い天板と脚の連結構造を採用し、実際のオフィスでの使用試験を実施した。</p>
	 <p>写真1 天板の断面構造</p>
	<p>・オフィスでの使用試験 6分割の天板から、幅 6,000mm × 奥行 1,400mm の天板を組み立てた状態において、見た目および構造上の一体感があり、中央自重たわみは 10mm で、実使用に充分耐えうると判断した。</p>
 <p>写真2 被験者実験に用いたクリ単板使用大型天板テーブル</p>	
<p>・耳付き大型天板を再現した天板の試作 断面構造が同じで、木口に年輪断面、側面に耳付きの木材部材を貼り合わせることにより、耳付き大型天板を再現した天板を試作し、会議室で使用試験を実施した。</p>	
 <p>写真3 2分割 耳付きエッジ・年輪エッジテーブル (幅 3,600mm × 奥行 1,200mm)</p>	

実証事業名 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

実施者 一般社団法人大阪府木材連合会

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	① 杉木口スリット材（以下、杉スリット材）の効果的な量・配置等、店舗の木質化をはかる設計意匠についての検討を行う。 ② レストランにおいて、次の効果の実証を行う。 <ul style="list-style-type: none"> 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・湿度・香り成分） 利用者と従業員に対して心地よさ・落ち着き感・高揚感等のアンケート調査等 スギ材空間に関して従業員の身体面（生理面）への効果の評価 経営者へのヒアリング等による経済波及効果の評価
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2年9月24日～令和3年2月19日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証1	○杉スリット材の一層の普及啓発を図るために、不特定の一般市民が出入りするレストランに杉スリット材によるリフォームを行い、店舗の室内環境への効果を実証し、マスコミを通じて広く広報する。
実証2	○スギ材空間に関して利用者や従業員の心理面・身体面への効果、および経済面への波及効果の実証的なデータを集積・評価する。

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	○杉スリット材の効果的な量・配置等、店舗の木質化をはかる設計意匠についての検討、および内装設計デザインと施工条件の検討。 ○温湿度および室内空気質 IAQ (indoor air quality) の変化など、内装木質化前後の室内環境の把握。
実証2の課題	○利用者の室内環境に関する反応や印象についての評価。 ○従業員の内装木質化に関する身体的、心理的影響についての評価。 ○経営者への聞き取り調査。

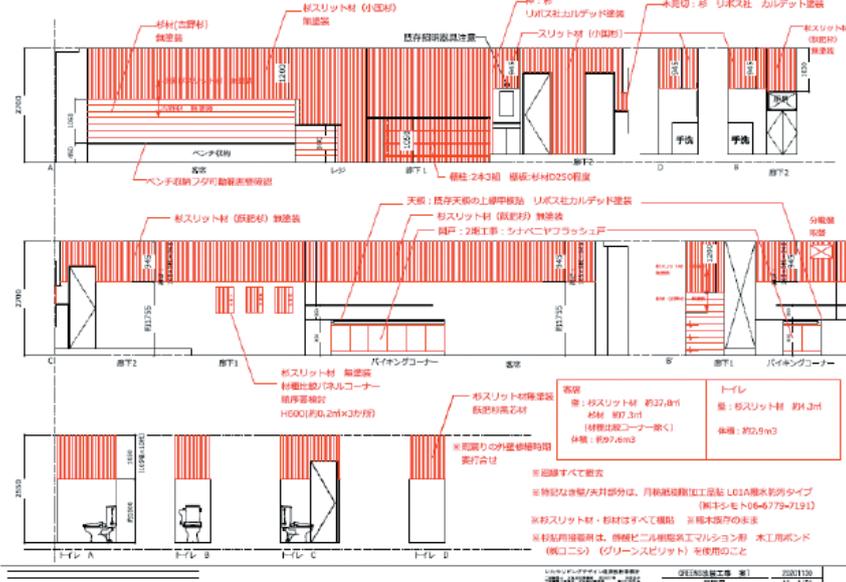
4 課題解決の方法と実施事業計画

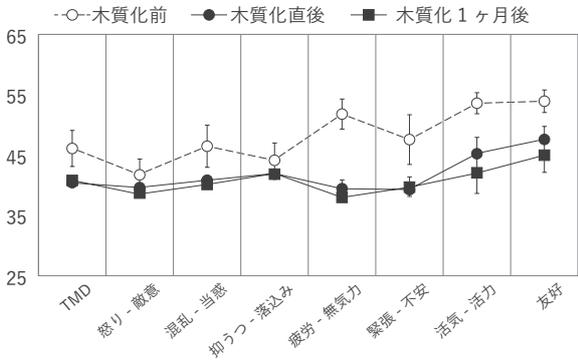
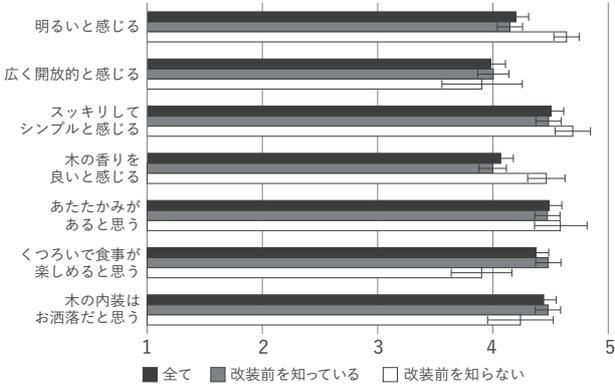
項目		内容
課題解決方法	実証 1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 杉スリット材の加工業者 / 内装デザイナーからなる「健康木造建築コンソーシアム」および協力レストランと連携した。 ○ 施工部分は、レストラン 30.4 m²を中心に合計 40.7 m²であった。 ○ 内装の木質化前の床仕上げはリノリウム貼り、壁・天井材はビニルクロス貼り。内装の木質化後の壁材に杉スリット材を用いた。なお、床仕上げは変更無し。天井および壁の一部に月桃紙を用いた。 ○ 内装木質化によるスギ材の使用量は、合計 48 m²であった。 ○ 内装木質化の前後において、室内温湿度を連続して計測した。 ○ 内装木質化前、直後および 1 ヶ月後の計 3 回にわたり店内空気を捕集、成分分析した。対象物質は厚生労働省指針値物質およびテルペン類である。 ○ 広くマスコミの取材に応じ、事業を広報した。
	実証 2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 心地よさ等、利用者と従業員へのアンケート調査を実施した。木質内装化によるリピート客の増加等の聞き取り調査を行った。 ○ 心拍センサを用いて、従業員の勤務中の緊張・リラックス度を解析した。
実証事業計画 (実施工程)		<ul style="list-style-type: none"> ○ 調査対象の選定と協議 令和 2 年 10 月 15 日 ○ 内装木質化の実施設計 令和 2 年 10 月 15 日～ 11 月 30 日 ○ 内装木質化の施工工事 令和 2 年 12 月 16 日～ 12 月 25 日 ○ 実証試験 令和 3 年 1 月 7 日～ 2 月 6 日 ○ 報告書の取りまとめ 令和 3 年 2 月 19 日

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	<ul style="list-style-type: none"> ○ 杉スリット材から香り成分の放散が確認された。 ○ マスコミ媒体等を通して積極的にわかりやすく広報することにより、スギ間伐材の有効活用と森林の保全対策に貢献した。
実証 2 の成果	<ul style="list-style-type: none"> ○ 内装木質化により、利用者から店舗にすっきり感、くつろぎ感、お洒落さが高まったと評価され、明るさや木の香りも高く評価された。 ○ 利用者へのアンケートはコロナウィルス感染拡大の影響で回答数の見込みを大きく下回った。今後も継続的に調査分析の予定。 ○ 経営者へのヒアリング調査によると、木質内装化後のリピート割合は約 1 割増加した。 ○ 杉材の持つ効果を全国紙に情報提供して大きく掲載された結果、市町村や保育園関係者から杉スリット材を子育て施設や病院、森林環境譲与税の対象として活用したいので現地視察を行いたいとの希望が約 20 件事務局にあり、今後国産材の活用に必要な目処がつくなど経済面での効果は大きいものがあった。 ○ スタッフの心理面への影響では、内装木質化により感情的な落ち着きと共に、疲れにくく働きやすい環境になったことが推察された。 ○ 内装木質化による調温・調湿効果の検証は、長期間のデータ蓄積の必要がある。今後測定を継続し、詳細な評価を行う予定である。

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>壁材には、吉野産（奈良県）、小国産（熊本県）、および飫肥産（宮崎県）杉スリット材を用いた。その他、天井および壁の一部に、月桃紙を用いた。内装の木質化後のスギ材の使用量は、合計 48 m²、室内空間1m³当たり 0.41 m²に相当する。</p>  <table border="1" data-bbox="1045 907 1324 996"> <tr> <td>客室</td> <td>杉スリット材 約27.8㎡</td> <td>トイレ</td> <td>杉スリット材 約4.3㎡</td> </tr> <tr> <td></td> <td>月桃紙 約7.3㎡</td> <td></td> <td>月桃紙 約2.9㎡</td> </tr> <tr> <td></td> <td>杉材 約97.6m³</td> <td></td> <td>杉材 約2.9m³</td> </tr> </table> <p>※ 図面りの外壁・天井・床は、月桃紙・杉材（L01A）を使用。L01Aは、水濡れ・汚れ・変色に強い。※ 杉材はすべて、月桃紙・杉材（L01A）を使用。L01Aは、水濡れ・汚れ・変色に強い。※ 杉材はすべて、月桃紙・杉材（L01A）を使用。L01Aは、水濡れ・汚れ・変色に強い。※ 杉材はすべて、月桃紙・杉材（L01A）を使用。L01Aは、水濡れ・汚れ・変色に強い。</p> <p>図 1 施工計画</p>	客室	杉スリット材 約27.8㎡	トイレ	杉スリット材 約4.3㎡		月桃紙 約7.3㎡		月桃紙 約2.9㎡		杉材 約97.6m ³		杉材 約2.9m ³
客室	杉スリット材 約27.8㎡	トイレ	杉スリット材 約4.3㎡										
	月桃紙 約7.3㎡		月桃紙 約2.9㎡										
	杉材 約97.6m ³		杉材 約2.9m ³										
<p>実証内容の写真</p>	 <p>写真1 木質化前・後の内装状況</p> <p>写真2 空気質の測定</p> <p>内装木質化前（左）：壁及び天井はビニルクロス貼り、床はリノリウム貼り 内装木質化後（右）：吉野産（奈良県）、小国産（熊本県）、および飫肥産（宮崎県）杉スリット材、天井および壁の一部に月桃紙。床はリノリウム貼り（変化無し）。杉材使用量は合計 48 m²である。</p>												

項目	内容																																																											
<p>実証データ</p>	<p>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暫定値 (400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) を超えることはなかった。スギ材の特徴的な香り成分であるセスキテルペン類の放散が確認された。</p> <p>木質化後には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。感情的な落ち着きも認められたので、疲れにくく働きやすい環境になったことが推察された。</p> <table border="1" data-bbox="788 369 1382 687"> <thead> <tr> <th>族別</th> <th>項目</th> <th>内装木質化前</th> <th>木質化直後</th> <th>木質化約1ヶ月後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">厚生労働省 指針値物質 (VOCに限る)</td> <td>テトラデカン</td> <td><2.0</td> <td><3.0</td> <td><3.0</td> </tr> <tr> <td>トルエン</td> <td>9.5</td> <td>4.2</td> <td><3.0</td> </tr> <tr> <td>エチルベンゼン</td> <td>2.8</td> <td><3.0</td> <td><3.0</td> </tr> <tr> <td>キシレン</td> <td><2.0</td> <td><3.0</td> <td><3.0</td> </tr> <tr> <td>スチレン</td> <td><2.0</td> <td><3.0</td> <td><3.0</td> </tr> <tr> <td>p-ジクロロベンゼン</td> <td><2.0</td> <td><3.0</td> <td><3.0</td> </tr> <tr> <td>ホルムアルデヒド</td> <td>5.4</td> <td>5.6</td> <td>6.4</td> </tr> <tr> <td>アセトアルデヒド</td> <td>3.9</td> <td>12</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">テルペン類</td> <td>T-VOC</td> <td>41</td> <td>320</td> <td>87</td> </tr> <tr> <td>β-カリオフィレン</td> <td><2.0</td> <td>10</td> <td><3.0</td> </tr> <tr> <td>セドロール</td> <td><2.0</td> <td>15</td> <td>3.9</td> </tr> <tr> <td>β-オイデスマール</td> <td><2.0</td> <td><3.0</td> <td><3.0</td> </tr> <tr> <td>セスキテルペン類</td> <td><3.0</td> <td>650</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table> <p>表1 空気質の分析結果</p>  <p>図2 内装木質化により店舗スタッフの心理面へ及ぼす影響</p>	族別	項目	内装木質化前	木質化直後	木質化約1ヶ月後	厚生労働省 指針値物質 (VOCに限る)	テトラデカン	<2.0	<3.0	<3.0	トルエン	9.5	4.2	<3.0	エチルベンゼン	2.8	<3.0	<3.0	キシレン	<2.0	<3.0	<3.0	スチレン	<2.0	<3.0	<3.0	p-ジクロロベンゼン	<2.0	<3.0	<3.0	ホルムアルデヒド	5.4	5.6	6.4	アセトアルデヒド	3.9	12	48	テルペン類	T-VOC	41	320	87	β -カリオフィレン	<2.0	10	<3.0	セドロール	<2.0	15	3.9	β -オイデスマール	<2.0	<3.0	<3.0	セスキテルペン類	<3.0	650	170
族別	項目	内装木質化前	木質化直後	木質化約1ヶ月後																																																								
厚生労働省 指針値物質 (VOCに限る)	テトラデカン	<2.0	<3.0	<3.0																																																								
	トルエン	9.5	4.2	<3.0																																																								
	エチルベンゼン	2.8	<3.0	<3.0																																																								
	キシレン	<2.0	<3.0	<3.0																																																								
	スチレン	<2.0	<3.0	<3.0																																																								
	p-ジクロロベンゼン	<2.0	<3.0	<3.0																																																								
	ホルムアルデヒド	5.4	5.6	6.4																																																								
	アセトアルデヒド	3.9	12	48																																																								
テルペン類	T-VOC	41	320	87																																																								
	β -カリオフィレン	<2.0	10	<3.0																																																								
	セドロール	<2.0	15	3.9																																																								
	β -オイデスマール	<2.0	<3.0	<3.0																																																								
	セスキテルペン類	<3.0	650	170																																																								
<p>その他</p>	<p>iPadを用いた本アンケート回答者は56名。内装木質化により、店舗のすっきり感やあたたかみ、くつろぎ感、お洒落さが高まった、また明るさや木の香りの良さについても高く評価された。調査とデータ解析は今後も継続実施の予定。</p>  <p>図3 店舗内装の木質化に対する利用者へのアンケート調査の結果</p> <p>写真3 プレスを通じた広報の成果</p>  <p>マスコミの取材に積極的に応じて広報に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 東洋木材新聞 令和3年1月20日 日刊木材新聞 令和3年1月27日 産経新聞 令和3年2月12日 																																																											

実証事業名 内装木質が小児患者等に及ぼす効果

実施者 福島県木材協同組合連合会

06

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>内装木質化工事を終えた小児医療現場において、来訪者及び医療スタッフにアンケート調査等を行うことにより、①医療スタッフの作業性・効率性、②患者の通院数、③小児患者のリラックス・癒やし効果及び心地よさ効果、④免疫力を高める効果について検証を行う。</p>
実証場所	<p>名称：医療法人仁寿会 菊池医院 住所：福島県郡山市本町 1 - 13 - 17</p>
実証期間	令和 2 年 10 月 8 日～令和 3 年 2 月 10 日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>「内装木質が小児患者等に及ぼす効果」と題し、RC 造から木造に改築した診療所を対象に、内装木質が、患者である子供に対し待ち時間、診療時間のリラックス・癒やしの効果、心地よさ等を高める効果を、さらに治療を進めるにあたり免疫力を高める効果の検証を行う（心理面・身体面への効果実証）。</p> <p>また、内装木質が医療スタッフの作業性・効率性、患者の通院数を高める効果の実証を行う（生産性・経済性への効果）。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	<p>小児医療現場（小児科医院）において、内装木質が</p> <ul style="list-style-type: none"> ①医療スタッフの作業性・効率性を高めるか ②患者の通院が増えるか ③小児患者にリラックス・癒やし効果及び心地よさ効果をもたらすか ④免疫力を高める効果をもたらすか

4 課題解決の方法と実施事業計画

項目	内容
課題解決方法	<p>実証1</p> <p>来院される方（親・子供さん方）・医療スタッフを対象にアンケート調査を行う。対象の医院は旧クリニック（RC造）においても来院されている方等へのアンケート調査を実施しており、これまで実施した旧クリニック（RC造）の結果と新クリニック（木造）の結果を比較する。旧クリニックと新クリニック両方で勤務するスタッフの印象等の比較を行う。</p> <p>ストレス評価試験により生体データを得る。</p>
実証事業計画（実施工程）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検討会（第1回）：開催日 令和2年10月3日 内容 調査進め方、アンケート項目等 ・ アンケート実施：実施日 令和2年10月19日～11月16日 対象 通院患者の保護者 ・ 検討会（第2回）：開催日 令和2年11月28日 内容 アンケート結果中間評価等 ・ アンケート実施：実施日 令和3年1月18日～1月23日 対象 医院スタッフ ・ ストレス評価試験実施：実施日 令和3年1月24日 ・ 検討会（第3回）：開催日 令和3年1月30日 内容 アンケート結果評価等

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>① スタッフの印象評価も全体として良い評価になる傾向があったが、木の空間に変わって、自然な感じや香りの良さの指摘も多く、結果的に、スリッパや上履きを履かず壁や床に触れる機会も増え、休憩時間等にも長く滞在する様な行動変容につながっている。また、来院者（保護者）のアンケートのスタッフの対応の項目で、「質問・相談のしやすさ」、「待ち時間の対応」などが、改築後に良い評価になる傾向が見られることから、内装木質化がスタッフの労働環境の改善となり来院者（保護者）の満足度に影響していることが推測される。</p> <p>② 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とも考えられる。</p> <p>③ 診察を受ける当事者である小児の来院者（保護者）から見た子どもの行動についても、スリッパや上履きを履かないことや待合室で壁や床に触れたり、といった変化など行動変容も多く、木質化が小児の心理・行動にも良い影響を与えていることが推察できた。リラククス効果を緊張やストレスからの開放と考えると、おそらく免疫力にも良い影響を与えているであろう。</p> <p>④ 内装木質空間のストレス評価は、一部被験者においてはストレス軽減の効果は見られたが、被験者数の増加や実験方法の改善などが今後の検討課題と考えられる。</p>

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容																																																										
<p>実証内容の図面</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="438 392 861 638"> <p>1% 1% 19% 39% 40%</p> <ul style="list-style-type: none"> 非常にそう思う そう思う どちらともいえない そう思わない 全くそう思わない </div> <div data-bbox="861 392 1388 638"> <p>要因</p> <table border="1"> <tr><td>a. 壁や床にふれる</td><td>64</td></tr> <tr><td>b. スリッパや上履きを履かない</td><td>91</td></tr> <tr><td>c. 長く滞在する</td><td>43</td></tr> <tr><td>d. よく遊ぶ</td><td>97</td></tr> <tr><td>e. よく話す</td><td>32</td></tr> <tr><td>f. 本をよく読む</td><td>80</td></tr> <tr><td>g. 家具にふれる</td><td>52</td></tr> <tr><td>h. その他</td><td>12</td></tr> </table> </div> </div> <p>図1 来院者へのアンケート 「待合室が木の空間に変わってお子さんの行動に変化が合ったと思いますか。」</p> <p>約8割が行動に変化があったと回答した。子供の行動変化は、「よく遊ぶ」や「本をよく読む」など待合室で過ごし方に変化があったことが把握できた。</p> <div style="display: flex; justify-content: center;"> <div data-bbox="438 907 1005 1332"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>2019 (RC空間)</th> <th>2020 (木質空間)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>清潔</td><td>4.4</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>病院の施設</td><td>4.5</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>快適性</td><td>4.4</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>病院の雰囲気</td><td>4.5</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>待合室の雰囲気</td><td>4.6</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>受付の雰囲気</td><td>4.6</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>医師への質問のしやすさ</td><td>4.5</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>看護師・栄養士への質問のしやすさ</td><td>4.6</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>受付での質問のしやすさ</td><td>4.3</td><td>4.8</td></tr> <tr><td>保育士への質問のしやすさ</td><td>3.9</td><td>4.4</td></tr> <tr><td>診察待ち時間</td><td>4.4</td><td>4.4</td></tr> <tr><td>待ち時間</td><td>4.4</td><td>4.4</td></tr> <tr><td>会計・処方箋の待ち時間</td><td>4.4</td><td>4.4</td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>図2 2019年(RC空間)と2020年(木質空間)の外来アンケートの比較</p> <p>すべての項目において2020年(木質空間)が2019年を(RC空間)を上回る結果となった。特に施設・雰囲気での改善が大きい。</p>	a. 壁や床にふれる	64	b. スリッパや上履きを履かない	91	c. 長く滞在する	43	d. よく遊ぶ	97	e. よく話す	32	f. 本をよく読む	80	g. 家具にふれる	52	h. その他	12	項目	2019 (RC空間)	2020 (木質空間)	清潔	4.4	4.9	病院の施設	4.5	4.9	快適性	4.4	4.9	病院の雰囲気	4.5	4.9	待合室の雰囲気	4.6	4.8	受付の雰囲気	4.6	4.8	医師への質問のしやすさ	4.5	4.8	看護師・栄養士への質問のしやすさ	4.6	4.8	受付での質問のしやすさ	4.3	4.8	保育士への質問のしやすさ	3.9	4.4	診察待ち時間	4.4	4.4	待ち時間	4.4	4.4	会計・処方箋の待ち時間	4.4	4.4
a. 壁や床にふれる	64																																																										
b. スリッパや上履きを履かない	91																																																										
c. 長く滞在する	43																																																										
d. よく遊ぶ	97																																																										
e. よく話す	32																																																										
f. 本をよく読む	80																																																										
g. 家具にふれる	52																																																										
h. その他	12																																																										
項目	2019 (RC空間)	2020 (木質空間)																																																									
清潔	4.4	4.9																																																									
病院の施設	4.5	4.9																																																									
快適性	4.4	4.9																																																									
病院の雰囲気	4.5	4.9																																																									
待合室の雰囲気	4.6	4.8																																																									
受付の雰囲気	4.6	4.8																																																									
医師への質問のしやすさ	4.5	4.8																																																									
看護師・栄養士への質問のしやすさ	4.6	4.8																																																									
受付での質問のしやすさ	4.3	4.8																																																									
保育士への質問のしやすさ	3.9	4.4																																																									
診察待ち時間	4.4	4.4																																																									
待ち時間	4.4	4.4																																																									
会計・処方箋の待ち時間	4.4	4.4																																																									
<p>実証内容の写真</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="438 1568 750 1724"> <p>旧病院概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 延床面積：520.07 m² 機能：診療所+病児保育 竣工年：1986年 </div> <div data-bbox="925 1568 1244 1724"> <p>新病院概要</p> <ul style="list-style-type: none"> 延床面積：654.81 m² 機能：診療所+病児保育 竣工年：2020年 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;">   </div>																																																										

実証事業名 簡易木質化キットの効果実証と木材需要の創出

実施者 日本福祉大学 健康科学部福祉工学科

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>日本福祉大学及び愛知県半田市内の3つの施設（地域拠点施設、子育て支援施設、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・創造作業テストの実施及び支払意思に関する統計解析による生産性・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、③気温、湿度、表面光、蓄熱、吸湿換気効果測定による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. 日本福祉大学健康科学部（大学施設）、2. まちかどサロンかめとも（地域施設）、3. 子育て支援拠点 KoroKoro ハウス（子育て施設）、4. 社会福祉法人半田身体障害者福祉会きずな（就労施設） 住所：1. 愛知県半田市東生見町 26-2、2. 愛知県半田市亀崎町 4-141 3. 愛知県半田市亀崎大洞町 3-28、4. 愛知県半田市 長根町 3 丁目 1-2</p>
実証期間	令和2年10月1日～令和3年2月19日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>都市や郊外を含め地域には多種多様な施設が存在する。それらの施設では老朽化が進む一方で予算不足等により、改修さえも困難な場合が多く、簡易に部屋の模様替えが行える製品や工法には潜在的なニーズがある。特に、空間を木質化することは、様々な肯定的な効果があるとされるが、生産性・経済面への効果への影響について調査した事業・事例は少ない。そこで本事業では、単純作業・創造作業テストの実施及び支払意思に関する統計解析による生産性・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	<p>実証1における木質化による生産性と経済性への効果に加えて、木質化された空間を利用する人々の自律神経、血圧・脈拍数、ストレスホルモンの測定・分析による心理面・身体面への効果も様々な報告がされている。一方で、簡易な木質化方法によってもたらされた効果に関する調査は少なく、木質化の効果をより詳細かつ客観的に示す上でデータを蓄積することは重要であると考えられる。また、木質化された空間の気温、湿度、表面光、蓄熱、吸湿換気効果など、木質化前後における屋内環境の環境指標も合わせて測定することで、室内環境面への木質化の効果を明らかに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	空間を木質化することによって、木質化空間に対する支払い意思（経済面での効果）や人々の思考、活動、創造性（生産性）に関して、どのような効果があるのか、また、施設の用途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	木質化空間を利用する人々の快適性、満足感等への心理的効果や自律神経、血圧・心拍数、ストレスホルモンの測定と分析から、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。

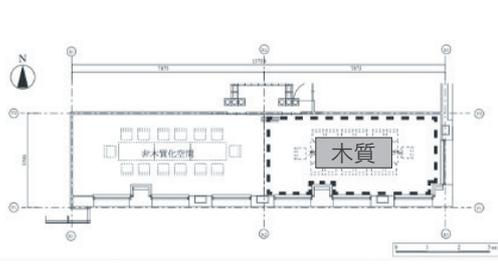
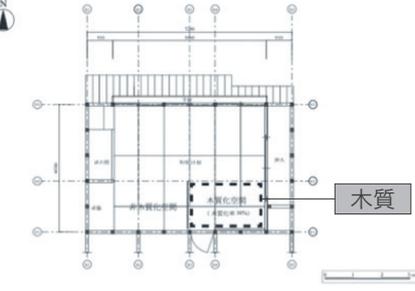
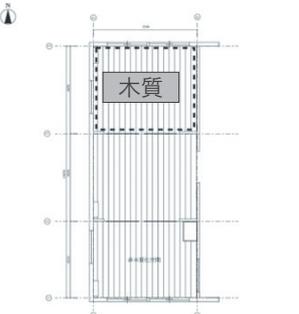
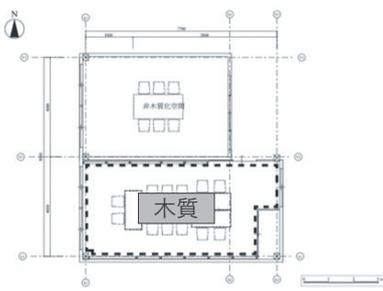
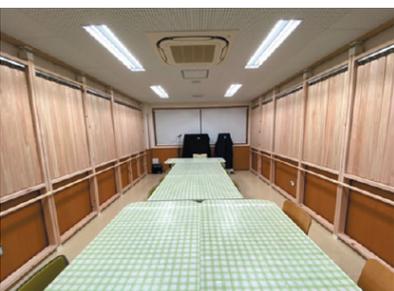
4 課題解決の方法と実施事業計画

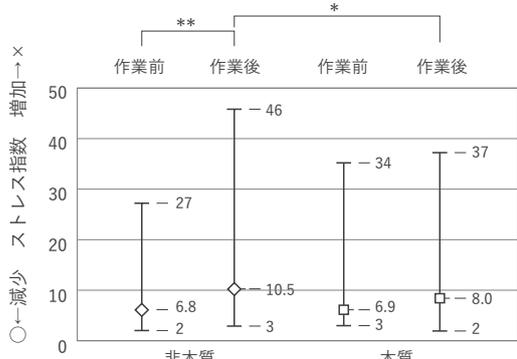
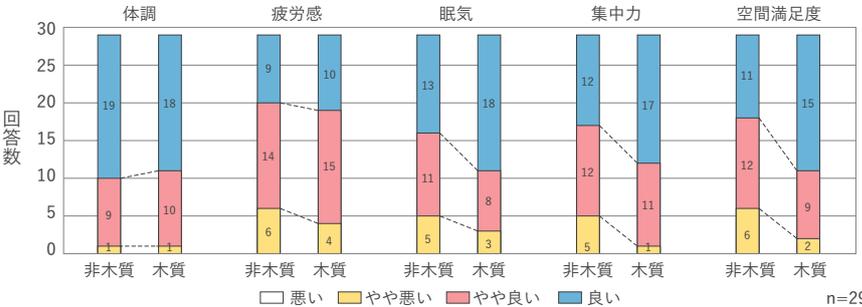
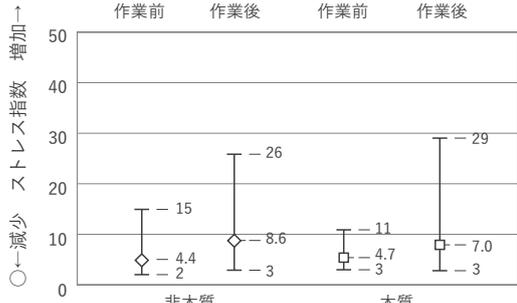
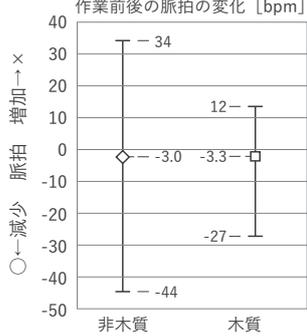
項目	内容
課題解決方法	実証1 同程度の面積の木質化・非木質化空間を各施設にて用意し、単純作業・創造作業テストを両空間で行った。その際、木質化・非木質化空間のそれぞれからテストを行うグループで二群を用意し、各空間でのテスト実施前後の点数と唾液データを収集した。
	実証2 同程度の面積の木質化・非木質化空間を各施設にて用意し、温湿度と表面光に関する環境データの測定を各空間で行った。また、木質化・非木質化空間のそれぞれでアンケートを行う二群を用意して、各空間における心理効果に関するデータを収集した。
実証事業計画（実施工程）	<ol style="list-style-type: none"> 1. 各施設において、利用者や施設スタッフからニーズの聞き取りを行い、簡易木質化キットも活用して空間を木質化する。 2. 各施設の利用者及びスタッフ等のニーズに合った設計を行い木質化の施工を行う。 3. 施工完了後に、木質化・非木質化空間で調査を実施する。 4. 収集したデータを統計解析によって分析してまとめる。

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	施設によって効果に差があるものの、概ね木質化した空間では、テストのスコアは上昇し、ストレスホルモンの値は減少傾向であったことから、ストレス度の軽減に対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。
実証2の成果	1と同様に施設によって効果に差があるものの、概ね木質化した空間に対する心理アンケートの各項目では点数が高く、心理面で肯定的な効果がみられた。一方で、環境データに関しては、今回の調査では、温度、湿度、表面光の測定データに関して、木質化・非木質化の空間で差はない結果であった。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
<p>実証内容の図面 (太点線箇所が 木質化箇所)</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1 大学施設</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図2 地域施設</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>図3 子育て施設</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図4 就労施設</p> </div> </div> <p>図1は、日本福祉大学（大学施設）、図2は、まちかどサロンかめとも（地域施設）、図3は、子育て支援拠点 KoroKoro ハウス（子育て施設）、図4は、社会福祉法人半田身体障害者福祉会さずな（就労施設）で、それぞれ木質化を行った空間の図面である。</p>
<p>実証内容の写真</p>	<div style="display: grid; grid-template-columns: 1fr 1fr; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>写真1 大学施設</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真2 地域施設</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真3 子育て施設</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>写真4 就労施設</p> </div> </div> <p>写真1は、日本福祉大学（大学施設）、写真2は、まちかどサロンかめとも（地域施設）、写真3は、子育て支援拠点 KoroKoro ハウス（子育て施設）、写真4は、社会福祉法人半田身体障害者福祉会さずな（就労施設）で、それぞれ木質化を行った空間の写真である。</p>

項目	内容
実証データ	<p>図5から、大学施設における木質・非木質空間に対するストレス度から、木質空間は、作業前後のストレスの変動が小さく、最大値も小さくなった。これより、木質化はストレス軽減と生産性の向上に寄与するといえる。</p>  <p>図5 大学施設でのストレスと生産性</p>
	 <p>図6 地域施設における木質・非木質化空間での心理効果</p>
	<p>図6は、地域施設の木質化前後での心理効果を示しており、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いことから、空間の木質化は生産性や経済性にも寄与するといえる。また、眠気でも木質化空間の点数が高いことから、くつろぎ効果も期待できるといえる。</p>
	<p>図7は、子育て施設でのストレス指数を示しており、木質化空間の方が作業後の平均値が低く、変化の幅も少ない。これより、空間の木質化によるストレス軽減と生産性への肯定的な効果がみられた。</p>  <p>図7 子育て施設でのストレスと生産性</p>
	<p>図8は、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少ない結果であった。これより、木質化した空間は、利用者に対するリラックス効果や落ち着きを与える効果があると考えられる。</p>  <p>図8 就労施設における木質・非木質化空間での脈拍の変化</p>

実証事業名 地域材による小規模オフィスと現場事務所の 内装木質化の効果の実証

実施者 有限会社一場木工所

08

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>小規模オフィスと現場事務所を対象に、次の項目について、内装木質化前後での効果を実証する。</p> <p>①使用者等を対象に、作業性、働く場所としての空間の印象に関するアンケート調査等を行う。</p> <p>②被験者の空間への入室による心理面（快適感、鎮静感、気分の状態）と生理面（自律神経系・中枢神経系）の変化を測定する。</p> <p>③温熱環境（気温、湿度、放射温度、風速、結露の状態等）、空気質（VOC、アルデヒド類、換気回数等）を測定し、PMV（温熱環境評価指数）・PPD（予測不快者率）等を算出する。</p>
実証場所	<p>名称：株式会社河本組 上殿作業所</p> <p>住所：広島県山県郡安芸太田町大字上殿 232-1</p>
実証期間	令和2年9月24日～令和3年2月18日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>広島県の人工林の4割以上、特にヒノキが伐採適期を迎えており、その利用拡大と新たな需要先の開拓が課題。今後、地域材の活用の流れを拡大していくためには、民間かつ小規模の建物へ地域材の活用が急務である。一方で、地域の中小企業や建設業では、人材確保が課題となっている。特に若者や女性の就労に繋がる地域材による小規模オフィスや移動式の現場事務所の物理的な環境の改善、「デザイン性が高く、快適な職場環境づくり」が必要と考える。しかし、建物を発注し、利用するエンドユーザーに対し、地域材を用いることによる効果を客観的なエビデンスにより示すことはできていない。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	本事業では、小規模オフィスと現場事務所を対象に、ヒノキ材を中心とした課題を設定する。<課題①>内装木質化が使用者の作業性、来訪者の空間に対する印象・見えに与える効果の検証 <課題②>人の心理・生理指標を用いた内装木質化による快適性向上効果の検証 <課題③>内装木質化が温熱環境と空気質に与える影響の検証

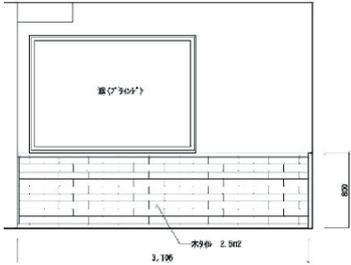
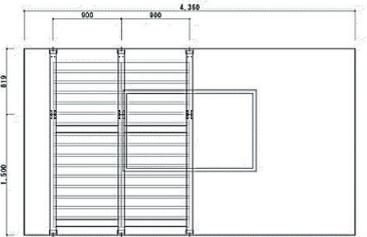
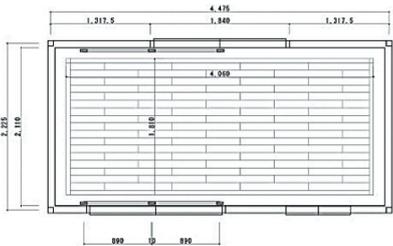
4 課題解決の方法と実施事業計画

項目	内容
課題解決方法	実証1 3つの課題について、内装木質化前後で調査・測定・実験を行う。 <課題①>小規模オフィスと現場事務所の使用者を対象に、作業性に関するアンケート調査を行う。また、被験者に対し働く場所としての空間の印象に関するアンケート調査、内装に対する注目の程度を測定する。<課題②>被験者を用い、空間への入室による心理面（快適感、鎮静感、気分の状態（POMS2短縮版）を予定）と生理面（自律神経系：心拍数、心拍変動性、唾液アミラーゼ、中枢神経系：前頭前野の脳活動、内分泌系：唾液コルチゾールを予定）の変化を測定する。<課題③>実際に使用中の温熱環境（気温、湿度、放射温度、風速、結露の状態など）を経時的に測定すると共に、PMV（温熱環境評価指数）およびPPD（予測不快者率）を算出する。また、空気質としてVOCとアルデヒド類、換気回数などを測定する。
実証事業計画（実施工程）	○設計・施工 令和2年9月木質内容のヒヤリングと設計⇒令和2年11月施工者との詳細な打ち合わせ⇒令和2年12月末～令和3年1月初め⇒内装木質化工事 ○実証試験・調査及びとりまとめ 令和2年9～11月具体的な試験内容・方法・プロトコルの検討と予備試験の実施⇒令和2年12月内装木質化前実証試験⇒令和3年1月内装木質化後実証試験⇒令和3年1月～2月結果の取りまとめ、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
実証1の成果	<課題①> 木質化により室内環境が改善され、休憩あるいはオフィス作業に適した空間を生み出すことが可能であることが明らかとなったことから、生産性の向上が期待される。 <課題②> 木質化前により、空間の印象の改善効果が確認された。また、臭気強度とにおいの快適度が高まることが明らかとなった。木質化前後で作業後における唾液コルチゾール濃度の変化が異なり、木質化によりストレスが緩和する可能性が示唆された。 <課題③> 木質化によりヒノキ材由来と考えられるテルペン類の増加を示し、TVOCなどが増加するものの、木材由来の成分については生体にポジティブな効果をもたらすことが示されていること、換気や時間経過などにより低下することが期待できることから、様々な使用者にとって快適な空気環境とするための対応方法を考える基礎データを示すことに繋がる。

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 小規模オフィス 壁面 木のタイル（広島産松） 節あり 無塗装 窓下まで 厚み 20mm × 80mm × 320mm</p>
	 <p>図2 小規模オフィス 床面 フローリング（広島産松） 上小無節 無塗装 全面 厚み 15mm × 108mm × 3930mm</p>
	 <p>図3 現場事務所 壁面 壁面パネル（広島県産松） アジャスター式 900 ピッチ 節あり 無塗装 室内長手面のみ 厚み 20mm × 80mm × 320mm</p>
	 <p>図4 現場事務所 床面 もりのらぐ®（広島県産松） 組み立て式ウッドラグ 木裏を表にして使用 中央部 厚み 30mm × 107mm × 498mm</p>

項目	内容
実証内容の写真	  <p>写真1 写真2</p> <p>写真 1.2 現場事務所 もりのらぐ® フレーム・コーナーパーツ</p>
	 <p>写真3 小規模オフィス</p> <p>写真3 小規模オフィスの木質化後 効果試験中の様子</p>
	 <p>写真4 現場事務所</p> <p>写真4 現場事務所の木質化後 効果試験中の様子</p>

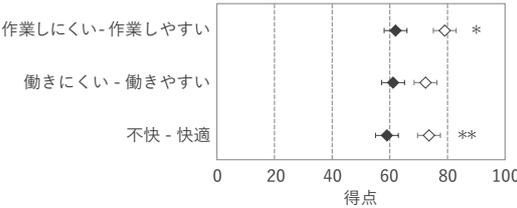
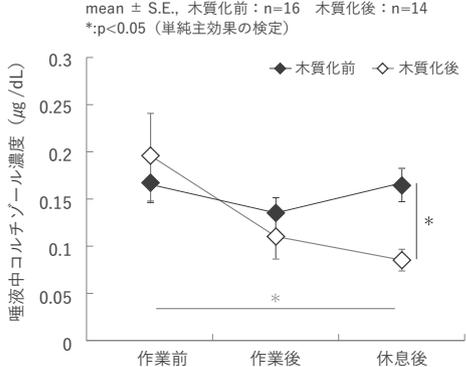
実証データ	<p>mean ± S.E., 木質化前: n=12 木質化後: n=12 ◆木質化前 ◇木質化後 *:p<0.05, **:p<0.01 (ウィルコクソンの順位和検定)</p>  <p>作業しにくい-作業しやすい</p> <p>働きにくい-働きやすい</p> <p>不快-快適</p> <p>0 20 40 60 80 100 得点</p>	<p>図5は、オフィス作業に関連する全調査項目の得点について木質化前後で上昇する傾向を示し、「作業しにくい-作業しやすい」「不快-快適」で有意差が認められたことを示している。</p>
	<p>◆ 木質化前 ◇ 木質化後</p> <p>mean ± S.E., 木質化前: n=16 木質化後: n=14 *:p<0.05 (単純主効果の検定)</p>  <p>唾液コルチゾール濃度 (µg/dL)</p> <p>0.3</p> <p>0.25</p> <p>0.2</p> <p>0.15</p> <p>0.1</p> <p>0.05</p> <p>0</p> <p>作業前 作業後 休憩後</p>	<p>図6は、木質化後において時間の経過による唾液中コルチゾール濃度の有意な低下を生じ、休憩後において木質化後の方が木質化前より有意に低かったことを示している。</p>

図5 小規模オフィスの作業性の評価

図6 小規模オフィスにおける唾液コルチゾール濃度の変化

実証事業名 下町浅草発! 4者連携コンソーシアムによる 内装木質化効果実証

実施者 株式会社 7garden

09

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	尾鷲檜を内装仕上材とした木質化エリア・非木質化エリアを間仕切りで区分したカフェにおいて、生産性・経済性、心理面・身体面及び新たな内装木質部材の効果を実証する。
実証場所	名称：ホテル 7garden 浅草 1F カフェ WELL 住所：東京都台東区浅草一丁目 34-2
実証期間	令和2年12月1日～令和3年1月31日（設計・施工期間・取りまとめ期間を除く）

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>当社は飲食・ホテル業界に先駆けてSDGs活動（歯ブラシ等のプラ材削減やアメニティ未使用時のアフリカへの給食費還元、客室への自閉症画家の絵画導入等）を積極的に取り組んでいた。</p> <p>これまでは上記のような取り組みが中心であったが、さらなるブランディングや競合との差別化にあたり、新築ホテルの建設にあわせた内装木質化の導入について検討していた。</p> <p>そのため、生産性・経済性等の観点からもエビデンスを取得したいと考え、木質化の自社導入にあたっての評価を目的に、このたび専門家3者と協力のうえ実証することとした。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証の課題	尾鷲檜を内装仕上材とした木質化エリア・非木質化エリアを間仕切りで区分した当社カフェを実証地とし、「生産性・経済性等をどのように効果把握するかを課題」に、取り組むこととした。

4 課題解決の方法と実施事業計画

項目		内容
課題解決方法	実証	<p>【課題解決にあたっての実証手法】</p> <p>①カフェ利用の顧客に対してのアンケート、POS（売上管理システム）から性年齢属性等、売上・滞在時間・売上、客単価着席率等を調査・分析する。</p> <p>②カフェ利用の顧客に対してAIカメラから、性年齢属性別の感情評価から顧客満足度等を調査する。</p>
実証事業計画（実施工程）		<p>○設計・施工</p> <ul style="list-style-type: none"> ・9月：内装木質化施工の設計 ・10月：建築確認申請、工事契約 ・11月：内装木質化工事 <p>○実証試験・調査及びとりまとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・12月～1月：実証試験 ・1月～2月：実証成果とりまとめ

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

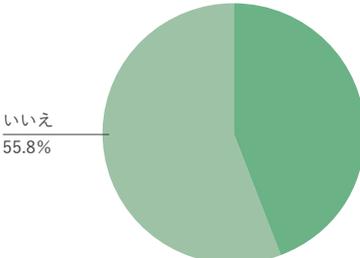
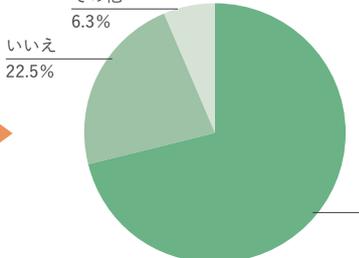
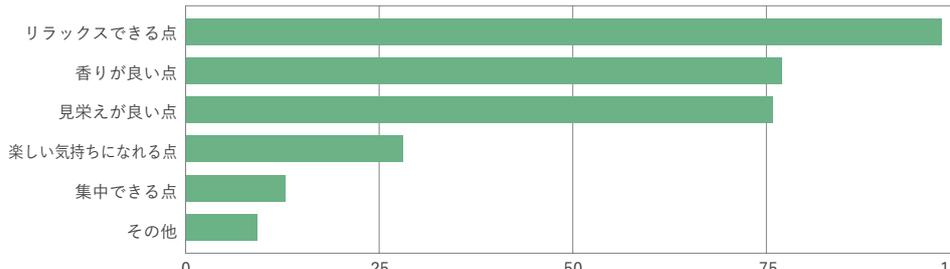
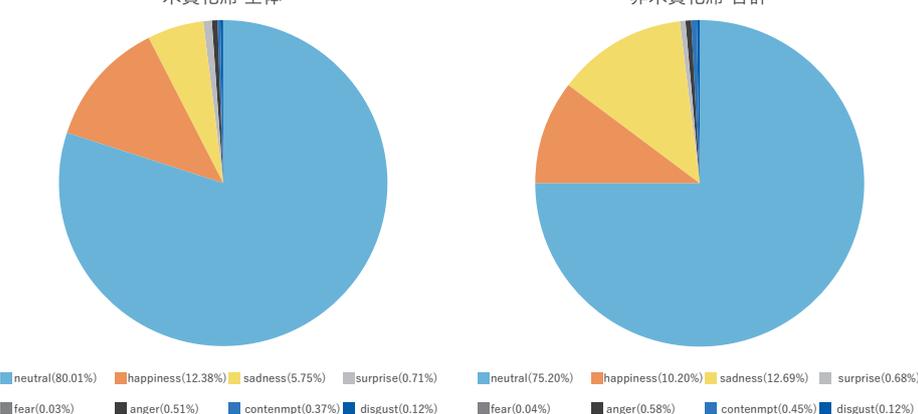
項目	内容
実証の成果	<p>【売上増加への貢献】</p> <p>POSシステムを分析した結果、来客者における木質化エリアの着席率は、非木質化エリアのそれに比べて約2倍の着席率となった。客単価・店舗の滞在時間において差はなかったものの、木質化エリアの売上は着席率が貢献するかたちで約2倍となり売上が向上した。※詳細は図1参照</p> <p>【店舗集客への貢献】</p> <p>153のアンケートを分析した結果、人は普段の生活において木を意識せず過ごしているものの、来客者の約7割が木質化の店内を外から見かけたことが動機となってご来店いただいた。つまり木質化には潜在的に人を引きつける魅力があることを示唆しており、集客に寄与する結果を得た。※詳細は図2参照</p> <p>【木質化の五感への寄与】</p> <p>153のアンケートを集計した結果、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（96票）、第2位は香りが良いこと（78票）、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。木質化には視覚のみならず、心理面、嗅覚面などへの作用効果が高いとの結果を得た。※詳細は図3参照</p> <p>【木質化の感情への寄与】</p> <p>表情分析AIカメラからデータ分析した。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%幸福感が向上しながらも約7%悲哀感減少した。つまり、木質化は、幸せが増えつつ、悲しみが減る傾向にあることを把握した。木質化における人間の表情分析はインターネットによる当社調べにおいて日本初となっており、表情からの木質化の効用について定量的に評価した。※詳細は図4参照</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
実証の成果	<p>【新たな木材利用の需要創出への貢献】</p> <p>近年柱材の需要減少により価格の下落、在庫過剰傾向にある柱材に高いデザイン性を加えることで付加価値をつけ、新たな商品を生み出した。付加価値をつけ、商品価値を高めることで、原木の買取価格を高め、山側に還元できる可能性が高まった。今後は量産することでの加工賃のコスト削減や、塗装や不燃加工などでのさらなる需要創出の可能性を探りたい。なお、本実証においては尾鷲ヒノキ節あり柱材（FSC®認証材）を利用した。※詳細は写真1参照（参考）</p> <p>以前は立米 130,000 円程度（4,000～4,500 円/本）で取引されていたが、柱材の需要の低下から立米 70,000 円程度（2,000～2,500 円/本）まで流通価格が落ち込んでいる。</p> <p>薪割り風デザインを施すという付加価値を生み出してカフェの壁面造作材としたことで、一部加工賃も含まれるが立米 150,000 円程度（5,000～5,500 円/本）で現地より仕入れることとした。</p>

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容																																			
実証内容の図面	 <p>木質化エリア(画像右)と非木質化エリア(画像左)にそれぞれ AI カメラを設置。店舗全体図</p> <p>木質化エリアと非木質化エリアの境界線。</p> <p>写真1 実証施工概要（木質化エリアと非木質化エリア）</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2020.12（非木質化席）</th> <th>2020.12（木質化席）</th> <th>2020.12（非木質化席）</th> <th>2020.12（木質化席）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>営業日数</td> <td colspan="2">22</td> <td colspan="2">21</td> </tr> <tr> <td>来席店数</td> <td>33</td> <td>72</td> <td>35</td> <td>77</td> </tr> <tr> <td>売上</td> <td>¥19,470</td> <td>¥63,030</td> <td>¥34,125</td> <td>¥69,735</td> </tr> <tr> <td>1日平均売上</td> <td>¥885</td> <td>¥2,865</td> <td>¥1,625</td> <td>¥3,321</td> </tr> <tr> <td>客単価</td> <td>¥590</td> <td>¥875</td> <td>¥975</td> <td>¥906</td> </tr> <tr> <td>平均滞在時間</td> <td>0:42:04</td> <td>0:42:19</td> <td>0:43:58</td> <td>0:47:04</td> </tr> </tbody> </table> <p>図1 売上管理システム POS データの集計結果（売上増加への貢献）</p> <p>木質化エリアと非木質化エリア別の来店数、売上、客単価等を図示している。赤枠で示すとおり木質化エリアの方が非木質化エリアと比較し約2倍の着席率となっている。それに伴い売上が2倍となった。客単価・滞在時間等に差分はない。</p>		2020.12（非木質化席）	2020.12（木質化席）	2020.12（非木質化席）	2020.12（木質化席）	営業日数	22		21		来席店数	33	72	35	77	売上	¥19,470	¥63,030	¥34,125	¥69,735	1日平均売上	¥885	¥2,865	¥1,625	¥3,321	客単価	¥590	¥875	¥975	¥906	平均滞在時間	0:42:04	0:42:19	0:43:58	0:47:04
	2020.12（非木質化席）	2020.12（木質化席）	2020.12（非木質化席）	2020.12（木質化席）																																
営業日数	22		21																																	
来席店数	33	72	35	77																																
売上	¥19,470	¥63,030	¥34,125	¥69,735																																
1日平均売上	¥885	¥2,865	¥1,625	¥3,321																																
客単価	¥590	¥875	¥975	¥906																																
平均滞在時間	0:42:04	0:42:19	0:43:58	0:47:04																																

項目	内容
実証内容の図面	<p>店の内装に木を使っているか意識したことがありますか？</p>  <p>木の雰囲気を感じることができた方で、「木を使っていること」が入店の動機になりましたか？</p> 
	<p>図2 153のアンケート結果（店舗集客への貢献）</p>
	<p>来客者の約7割が木質化の店内を外から見かけたことが動機となってお来店いただいた。</p>
	<p>アンケート回答者の内、実際に木質化エリアを使用した方の木質化の良かった点</p> 
<p>図3 153のアンケート結果（木質化の五感への寄与）</p>	
<p>木質化には視覚よりも、心理面・嗅覚面への作用効果が高い。</p>	
<p>木質化席と木質化席での感情の変化（10代男女～50代男女合計）</p>	
	
<p>図4 表情分析 AI カメラの分析結果（木質化の感情への寄与）</p>	
<p>約2% 幸福感が向上しながらも約7% 悲哀感減少した。つまり、木質化は、幸せが増えつつ、悲しみが減る傾向にある。</p>	

実証事業名 オフィスの木質化における高齢層労働の生産性向上の実証について

実施者 株式会社森林再生システム／
公益社団法人 森林・自然環境技術教育 研究センター

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>オフィスビルの内装木質化を行うことにより、次の項目の効果実証を行う。</p> <p>①内装木質化が高齢者の業務の生産性向上（集中力が高まる等）及び健康に寄与するかを、木の使われていない空間と比較し、業務効率・保健機能の効果をアンケート調査等より分析。</p> <p>②木質化したオフィスの付加価値が、収益につながるかについては、木質化したオフィスの会議室貸し出し状況を分析。</p> <p>③木質化に使用する木材は森林認証の国産材を使用し、出どころの確かな木材が使われる事の心理面の効果をアンケート等の結果より分析。</p>
実証場所	<p>名称：公益社団法人 森林・自然環境技術教育研究センター 住所：千代田区九段南 4-8-30 アルス市ヶ谷 103</p>
実証期間	令和2年9月24日～令和3年2月19日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>日本の中長期における「働く環境」を考える時、人口問題からくる労働人口の減少と高齢化を念頭に置く必要がある。日本の人口は、2010年の1億2800万人から2030年には1億1600万人あまりになるといわれている（国立社会保障・人口問題研究所の推計より）。特に15歳から64歳までの労働人口は減少し、65歳以上の高齢者は増えていく事がわかっており、GDPを維持するためにも高齢者の活躍が期待されているところである。高齢者が仕事を続けることが出来れば、医療・介護費を減らす効果が見込め、生きがいにもなる。では、高齢者が健康的に働ける空間環境とはどのようなものであろうか。人は、経験的に木の香りや質感、柔らかさなどが安らぎをもたらす事を知っている。また、保健機能の向上が期待されることも判っている。このような状況から、本実証事業では、高齢者が生産性の高い業務を行い、且つ心理面も含め、健康的に過ごせる為の、木質内装のオフィスの効用を検証するための実証事業を行うものとする。</p>

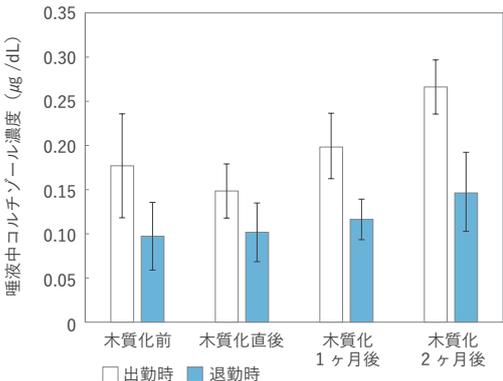
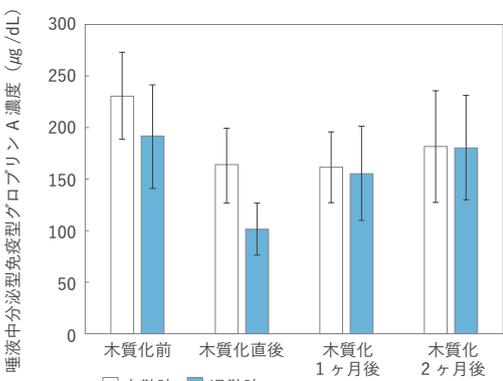
3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	①内装木質化が高齢者の業務の生産性向上（集中力が高まる等）、健康に寄与するかを実証する。
	②生産性、経済面の効果を実証には、木質化したオフィスの付加価値が、収益をもたらすかどうかを実証する。
	③内装木質化に使用する木材を、すべて出自の確かな森林認証を受けた国産材とすることによる心理面の効果を実証する。

4 課題解決の方法と実施事業計画

項目	内容
課題解決方法	実証1① 職員に高齢者の比重が極めて高い（職員6名：50代1名、60代3名、70代1名）公益社団法人森林・自然環境技術教育研究センターの事務所の内装木質化を実施し、内装木質化以前と内装木質化後の「唾液中の酵素を検測することによるリラックス度を指標とした評価」及び心理アンケート調査（POMS2）によりを比較することによって、その効果を実証する。
	実証1② 内装木質化した事務所内の、会議室の貸し出し状況を集計して効果を実証する。
	実証1③ ③については、聞き取り調査等により分析する。
実証事業計画（実施工程）	<p>内装木質化の実施日：令和2年11月21日</p> <ul style="list-style-type: none"> ・10月第3週・第4週：木質化前空間における唾液採取 ・PCR検査実施 ・11月第4週・第5週・12月第3週・第4週：木質化後の空間における唾液採取 ・唾液採取時の心理アンケート調査を実施 ・2021年1月木質化前の唾液分析結果受領

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
<p>実証 1 の成果</p>	<p>生理的影響分析として、森林総研松原氏ら専門家の協力を得て、唾液中の①コルチゾール濃度・②クロモグラニン A 濃度・③分泌型免疫グロブリン A 濃度について、それぞれ木質化前と木質化後のオフィスへの出勤時・退出時の平均値を算出し、比較分析を行った。(木質化の効果)結果的には、口腔内刺激を受けやすい②を除き、木質化の効果を裏付ける結果が得られる結果を得た。</p>  <p>図 1 試料採取時期ごとの唾液中コルチゾール濃度</p>  <p>試料採取時期ごとの分泌型免疫グロブリン A 濃度</p> <p>以上の結果から、事務所の木質化により、ストレスの緩和や免疫力の向上、及び心理的な鎮静効果がある事が示された。</p>
	<p>②経済面での効果については、事務所内の会議室の貸し出し状況を集計して効果を測定することとしていたが、新型コロナウイルスの影響で、貸し出しの申し込みが実質なくなってしまったため、新型コロナウイルスが収束した後に実施することとした。</p>
	<p>③木質化には、COC 認証取得者が製造した SGEC 森林認証の多摩産材を採用した。地産地消という意味で地元の東京都西部の多摩地方の持続可能な森林経営により産出され、サプライチェーンが確実にトレースできるヒノキ材を使用していることから、出どころの確かな木材を利用する安心感を得ることができた。</p>

6 実証内容の図面、写真等

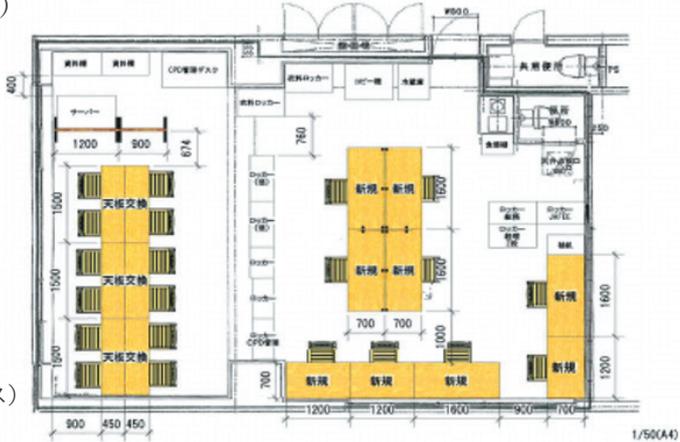
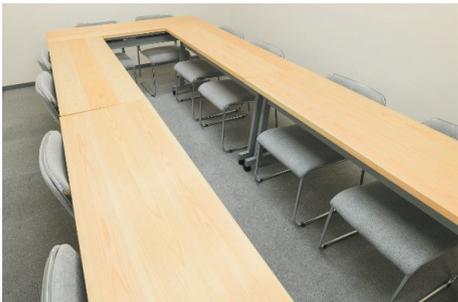
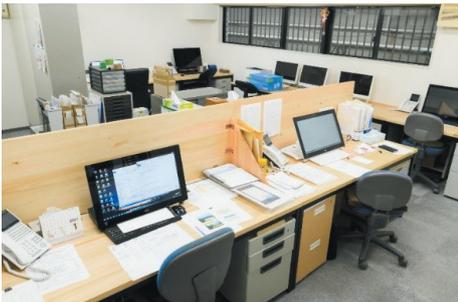
項目	内容
実証内容の図面 と写真	<p>図2は、公益社団法人森林・自然環境技術教育研究センターの事務所レイアウト図である。<千代田区九段南 4-8-30 アルス市ヶ谷1F103号> 面積：21.13 坪 (69.85m³) 木質化の概要は以下の通り。</p> <p>①執務デスク (大) 6 基 W1600 × D700 × H730 国産ヒノキ無垢 (SGEC 森林認証材 (東京都多摩産材))</p> <p>②執務デスク (小) 3 基 W1200 × D700 × H730 国産ヒノキ無垢 (SGEC 森林認証材 (東京都多摩産材))</p> <p>③会議デスク天板 6 基 W1500 × D450 × T30 国産ヒノキ無垢 (SGEC 森林認証材 (東京都多摩産材))</p> <p>④島デスク目隠し 2 台 W1600 × D500 × T25+W400 × D400 × T25 国産ヒノキ無垢 (SGEC 森林認証材 (東京都多摩産材))</p> <p>総使用材積：0.45m³</p>
	<p>図2 レイアウト図 (作図ワイス・ワイス)</p> 
	<p>写真1 執務空間</p>  <p>写真2 会議室</p> 
	<p>写真3 木質化後の会議室</p>  <p>写真4 木質化後の執務室</p> 

写真1と写真2は、木質化以前の執務空間である。白色のメラミン製で冷たい感触が、木質天板に変えたことで温かみのある空間に変わった。写真3と写真4

実証事業名 新たな乾燥方法によるスギ内装材の心理効果の実証

実施者 徳島県木材協同組合連合会

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 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>①木材の持つ耐久成分を残す乾燥システムによって作られる内装材「ヒーリングウッド丹色」の生産性・経済面の効果を実証するため、製造工程での天然乾燥材生産とのコスト比較、大径材丸太からの効率的な板材生産を検証する。</p> <p>②内装材「ヒーリングウッド丹色」と天然乾燥材について成分分析するとともに、居住環境でのリラックス・癒し効果、心地よさ・落ち着き感など、心理面・身体面への効果を比較実証する。</p>
実証場所	<p>名称：親和林業株式会社、中千木材有限会社、九州大学農学研究院、徳島県立農林水産総合技術支援センターほか</p> <p>住所：徳島県那賀町、徳島県阿南市、福岡県福岡市、徳島県徳島市ほか</p>
実証期間	令和2年10月1日～令和3年2月18日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証1(生産性・経済面への効果)	低コストな乾燥技術で、天然乾燥に匹敵する耐久性・香り成分を保持する「ヒーリングウッド丹色」(新型人工乾燥)と旧来の天然乾燥生産方式との生産性、経済性等を比較する。
実証2(心理面・身体面への効果)	「ヒーリングウッド丹色」が天然乾燥材と遜色なく、香り成分がヒトに心地良い快適感をもたらす事を検証する。

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題 (生産性・経済面への効果の実証)	<ul style="list-style-type: none"> ・「ヒーリングウッド丹色」の乾燥システムの実証。 ・製造工程での天然乾燥材生産とのコスト比較。 ・大径材丸太からの効率的な板材生産を検証する。 ・「ヒーリングウッド丹色」を活かしたキット商品を試作する。
実証2の課題 (心理面・身体面への効果の実証)	<ul style="list-style-type: none"> ・内装材「ヒーリングウッド丹色」のリラックス・癒し効果、心地よさ・落ち着き感を高める効果、リフレッシュする効果等、居住環境下での性能を天然乾燥材と比較して実証。 ・「ヒーリングウッド丹色」を活かした内装木質化プランを作成する。

4 課題解決の方法と実施事業計画

項目		内容														
課題解決方法	実証1 (生産性・経済面への効果の実証)	<p>①「ヒーリングウッド丹色」を想定した人工乾燥と従来型天然乾燥材生産とを比較し、期間の在庫負担経費や挽き直し等に伴う歩留まり等、コスト比較を行う。また大径材からの効率的な板材生産を行う場合の歩留まり等も検討する。</p> <p>■天然乾燥工程：製材→天然乾燥（栈積）→仕上げ乾燥→修正挽→出荷 ■新型乾燥工程：製材→人工乾燥工程→修正挽き→出荷</p> <p>②「ヒーリングウッド丹色」を主製品とし、副次製品等も活用したキット商品プランを検討、試作する。</p>														
	実証2 (心理面・身体面への効果の実証)	<p>①内装材「ヒーリングウッド丹色」と天然乾燥材について、リラックス・癒し効果、心地よさ・落ち着き感を高める効果等について、成分分析するとともに、心理面・身体面への効果を比較する。このため実験室に材料を施工し、学生を対象としたヒト試験（材料からの揮発成分での検証）を実施する。</p> <p>■成分分析：GC/MSによる揮発性成分分析 ■ストレス低減効果の指標：血圧・脈拍 ■心理的評価：POMS法による気分・感情の評価、SD法による匂いの印象評価、VAS法による部屋の匂い評価</p> <p>②「ヒーリングウッド丹色」を活かした内装木質化プランを、具体的な箇所設計する。</p>														
実証事業計画 (実施工程)		<table border="0"> <tr> <td>○生産性・経済面への効果の実証</td> <td>○心理面・身体面への効果の実証</td> </tr> <tr> <td>・10月：原料調達</td> <td>・10月：検討会の開催</td> </tr> <tr> <td>・11月：製材、乾燥</td> <td>・11月：成分分析</td> </tr> <tr> <td>・12月～1月：生産性等の分析</td> <td>：試験装置準備・材料施工</td> </tr> <tr> <td>：キット商品設計・試作</td> <td>・11月～1月：内装木質化プラン設計</td> </tr> <tr> <td>・2021年2月：とりまとめ</td> <td>・12月：効果実証試験</td> </tr> <tr> <td></td> <td>・21年1月～2月：とりまとめ</td> </tr> </table>	○生産性・経済面への効果の実証	○心理面・身体面への効果の実証	・10月：原料調達	・10月：検討会の開催	・11月：製材、乾燥	・11月：成分分析	・12月～1月：生産性等の分析	：試験装置準備・材料施工	：キット商品設計・試作	・11月～1月：内装木質化プラン設計	・2021年2月：とりまとめ	・12月：効果実証試験		・21年1月～2月：とりまとめ
○生産性・経済面への効果の実証	○心理面・身体面への効果の実証															
・10月：原料調達	・10月：検討会の開催															
・11月：製材、乾燥	・11月：成分分析															
・12月～1月：生産性等の分析	：試験装置準備・材料施工															
：キット商品設計・試作	・11月～1月：内装木質化プラン設計															
・2021年2月：とりまとめ	・12月：効果実証試験															
	・21年1月～2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1の成果 (生産性・経済面への効果の実証)	<ul style="list-style-type: none"> ・「ヒーリングウッド丹色」の製材・乾燥コスト、歩留まり等のデータを分析。製材経営でのプラス面の効果と大径材の活用策について実証した。 ・オフィス等非住宅で「ヒーリングウッド丹色」を簡単に施工できるキット商品（商品プラン、試作品）を提案した。
実証2の成果 (心理面・身体面への効果の実証)	<ul style="list-style-type: none"> ・スギ本来の耐久性、特に香り成分が新たな乾燥方法により保持され、「ヒーリングウッド丹色」がリラックス・癒し効果、心地よさ・落ち着き感を高める効果、リフレッシュする効果等を検証した。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容																		
<p>生産性・経済面への効果の実証 ①製材調査</p>	<div data-bbox="518 369 821 660" style="text-align: center;"> </div> <p>図1 木取り図</p> <div data-bbox="475 745 805 772" style="text-align: center;"> <p>表1 棚卸資産回転率等の比較</p> </div> <table border="1" data-bbox="475 779 874 965"> <thead> <tr> <th></th> <th>A (天乾主体)</th> <th>B (人乾主体)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>年間売上(千円/人)</td> <td>14,540</td> <td>18,973</td> </tr> <tr> <td>付加価値(千円/人)</td> <td>7,942</td> <td>7,704</td> </tr> <tr> <td>原材料回転率(回)</td> <td>14.4 (25日)</td> <td>19.6 (18.4日)</td> </tr> <tr> <td>仕掛品回転率(回)</td> <td>9.4 (38.3日)</td> <td>5.9 (61日)</td> </tr> <tr> <td>製品回転率(回)</td> <td>17.5 (20.6日)</td> <td>4.6 (78.3日)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ○製品歩留まり調査 <ul style="list-style-type: none"> ・ 那賀町産スギ約90年生の大径2番丸太(径32~36㍓)、心材化率58.8%の材を製材。 ・ 心材部分からなる「ヒーリングウッド丹色」の歩留まりは18%と低く、「準丹色」等を設けるなど品質基準を明確にし、副次製品を含めた経営戦略が必要である。 ○経営分析 <ul style="list-style-type: none"> ・ 主に天然乾燥と人工乾燥材を扱う2企業(A社、B社)について、原材料回転率、仕掛品回転率、製品回転率の視点から比較した。 ・ A社は仕掛品回転率・製品回転率が良く、B社は原材料回転率が良かった。 ・ A社は人工乾燥施設導入で、またB社は短時間の新型乾燥方法でさらに回転率が向上。両社とも、ヒーリングウッド販売で付加価値の向上が期待できる。 		A (天乾主体)	B (人乾主体)	年間売上(千円/人)	14,540	18,973	付加価値(千円/人)	7,942	7,704	原材料回転率(回)	14.4 (25日)	19.6 (18.4日)	仕掛品回転率(回)	9.4 (38.3日)	5.9 (61日)	製品回転率(回)	17.5 (20.6日)	4.6 (78.3日)
	A (天乾主体)	B (人乾主体)																	
年間売上(千円/人)	14,540	18,973																	
付加価値(千円/人)	7,942	7,704																	
原材料回転率(回)	14.4 (25日)	19.6 (18.4日)																	
仕掛品回転率(回)	9.4 (38.3日)	5.9 (61日)																	
製品回転率(回)	17.5 (20.6日)	4.6 (78.3日)																	
<p>心理面・身体面への効果の実証 ②キット商品試作</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○キット商品の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・ 大径材からの効率的な木取りによって生産される板・小角材を無駄なく使用できるデザイン家具を考案した。 ・ 感染症対策や発災時など、ヒーリングウッド丹色の癒やし効果を活かした、現代社会に必要とされる家具を計画。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="475 1355 869 1646"> <p>写真1 連結型パーティションデスク</p> </div> <div data-bbox="901 1355 1295 1646"> <p>写真2 シェルフ組立式ベッド</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="475 1713 869 2004"> <p>写真3 板材活用ベンチ</p> </div> <div data-bbox="901 1713 1295 2004"> <p>写真4 丹色パーティション</p> </div> </div>																		

項目	内容
<p>心理面・身体面への効果の実証 心理面・身体 ①成分分析 ・ヒト試験</p>	<div data-bbox="443 369 858 840"> <p>総成分量の比較</p> <p>δ-Cadinene の比較</p> </div> <p>図2 異なる乾燥木材の成分量の比較</p> <div data-bbox="443 896 821 1265"> <p>■入室前 ■入室後 新型乾燥</p> </div> <p>図3 心理的評価 (POMS) による入室前後の感情の比較</p> <ul style="list-style-type: none"> ○成分分析結果 ・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みた。 ・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。 ・セスキテルペン類はδ-Cadineneが多く検出され、多い順に、天乾材、新型乾燥材、従来型乾燥材となった。 ・最も多く含まれた成分は、抗蟻・抗菌成分で知られるジテルペン類のFerruginolとなり、この成分は揮発しにくいいためか、乾燥方法による差は見られなかった。 ○ヒト試験結果 ・新型乾燥では、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。 ・この結果、ヒーリングウッド丹色の新型乾燥はネガティブ気分を改善させ、ポジティブ感情を維持させる可能性が示唆された。
<p>心理面・身体面への効果の実証 ②内装木質化プラン</p>	<div data-bbox="438 1384 865 1899"> </div> <p>写真5 改修イメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ○計画施設について 那賀町立鷺敷小学校特別支援学級 ○教室の現況と問題点 ・既存教室を簡易的に間仕切り、特別支援学級として使用している状況。 ・廊下と一体であり、学習用備品の収納部もなく、不要な刺激が多かった。 ○改修計画 ・間仕切壁を新設し、独立性を確保した。 ・床、東壁、南腰壁をヒーリングウッド丹色を使用して改装する。 ・可動収納棚を新設し、備品を収納する。 ・玄関のオープンスペースを木質化する。 ○期待される効果 ・独立性が確保され子供の集中力が持続できる。 ・ヒーリングウッドの香りにより心理面への好影響が期待できる。

実証事業名 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

実施者 西垣林業株式会社

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 checked="" type="checkbox"/> 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>金融機関の内装木質化を行い、次の効果を実証する。</p> <p>①執務・来客空間の木質化が、職員や来客者の居ごちの良さの向上、ストレス軽減に及ぼす効果を検証する。木質化されている店舗と木質化がされていない店舗の来客にアンケート調査を行う。また、職員に対しては同じようにアンケート調査によって木質化／非木質化空間の主観評価を得ると同時に、ウェアラブル計測器によって脈拍数などの生理量も計測する。</p> <p>②上記の調査結果を踏まえ、空間構成物（木製消毒スタンド、インフォメーションツリー、木装化パーテーション、木製記帳台）を設計し、金融機関各店舗に導入する。</p>
実証場所	<p>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</p> <p>住所：愛知県豊田市および長久手市</p>
実証期間	令和2年10月1日～令和3年2月18日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	<p>生産性・経済面への効果の実証【森林都市・豊田市における持続可能な木材活用サイクルの確立】</p> <p>豊田市は市域の約7割を占める森林のうち半分近くが人工林であり、計画的な管理が重要である。そこで、地元住民や地元企業とのつながりがある豊田信用金庫の支店を対象として実証を行なうことで、木材利用の展開や地域貢献を目指す。</p>
実証 2	<p>心理面・身体面への効果の実証【金融機関の来客者および職員に対する店舗環境評価の抽出】</p> <p>今回調査を行う金融機関（豊田信用金庫）という対象施設では、精密さが必要な業務による職員のストレスや、来客者が抱く重圧感等が課題となる。そこで、店舗の環境改善に資する店舗環境評価を抽出することで、職員の生産性向上も目指す。</p>
実証 3	<p>新たな内装木質部材の効果の実証【木材利用サイクルの促進と木材の効能を付与するプロダクトデザイン】</p> <p>上記までのことから、地方金融機関の支店環境における木材の利用効果に着目して、木材を用いた空間構成物を設計・制作し、実際に各支店に対して実装する。</p>

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証1の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地域企業の木装化推進、および効果検証結果の積極的なPR活動。 ・ 木の空間づくり事業を促進する一連のネットワークの形成。
実証2の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木装化店舗と非木装化店舗の比較による、来客者や職員の居ごちの良さの向上、ストレス軽減に及ぼす効果検証。
実証3の課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上記の職員および来客者調査を踏まえた、居ごちの良さの向上やストレス軽減につながる、木材を活用した空間構成物の設計。

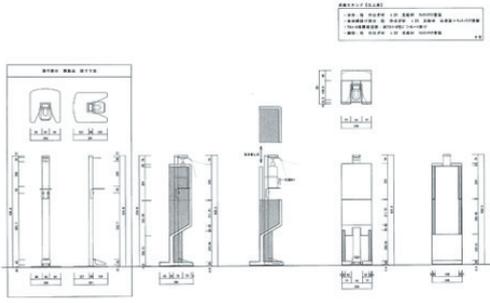
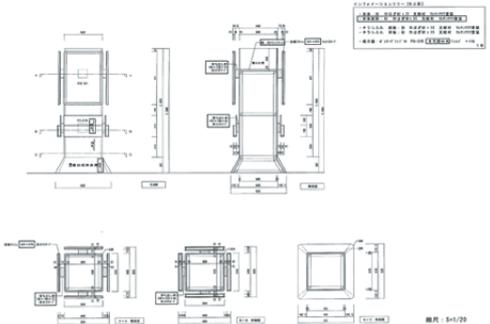
4 課題解決の方法と実施事業計画

項目	内容
課題解決方法	実証1 【木を用いた什器の提案および利用拡大のためのPR活動】 西垣林業を中心に、豊田信用金庫、名古屋市立大学・佐藤泰研究室、影山友章研究室と連携し、店舗木装化の効果検証や木材を使用した什器提案、本事業の一連のネットワーク形成やPR活動を進めた。
	実証2 【来客者意識調査と職員に対する店舗環境の心理的 / 生理的評価】 豊田信用金庫の木装化2店舗と非木装化2店舗を対象に、来客および職員に対する店舗空間等の主観印象評価を行なった。また、ウェアラブル端末による客観データ（職員の脈拍数）の取得も行なった。
	実証3 【木材利用サイクルの促進と木がもたらす効能を付与するプロダクトデザイン】 上記の調査で明らかになった木材がもたらす効能と、店舗の視察調査を元にして、金融機関店舗向けの木製什器、家具を設計、制作した。そして、それらの制作物を各店舗に導入した。
実証事業計画（実施工程）	<p>令和2年 10月 11月 12月 令和3年 01月 02月 03月 ~</p> <p>来客アンケート調査 [名市大・佐藤研]</p> <p>PRリーフレット作成 [名市大・佐藤研+森研]</p> <p>職員調査 (ウェアラブル計測および店舗評価アンケート) [佐藤研]</p> <p>事業の経過観察およびPR活動 (予定) [西垣林業+佐藤研・影山研]</p> <p>木製什器制作・実装 [西垣林業+名市大・影山研]</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	木装化店舗での来客調査結果をリーフレットにまとめ、店頭で配布した。展示等により、木質空間の提案を進める予定である。
実証2の成果	店舗木装化によって、来客の居ごちや温もりの向上や、職員の作業効率向上として、窓口業務のストレス減効果が確認できた。
実証3の成果	木材を用いた空間構成物の設計・制作は概ね終了している。実際に豊田信用金庫の店舗に実装し、効果検証する準備を進めている。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
<p>実証内容の図面</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;">  <p>図1 木製消毒スタンド図面 縮尺：5/1/10</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>図1は、「木製消毒スタンド」の設計図面である。初期のデザイン案では手押しの消毒スタンドを想定していたが、現場の意見により足踏み式に設計変更された。また、耐久性確保のためにペダル部分は金属製とし、木材と金属を複合的に織り交ぜた最終デザインとなった。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 48%;">  <p>図2 インフォメーションツリー 縮尺：5/4/20</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>図2は、「インフォメーションツリー」の設計図面である。樹木をモチーフとした4面掲示板で、地元産木材の香りと温もりを感じとることができる、金融機関店舗における象徴となりうる木製什器である。</p> </div> </div>
<p>実証内容の写真</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;">  <p>写真1 木製消毒スタンド設置図</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>写真1は、「木製消毒スタンド」の使用図と設置図である。無機質な消毒スタンドが与えるネガティブな印象を木材が持つ効能により和らげることができ、温もりあるエントランスが実現した。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 48%;">  <p>写真2 インフォメーションツリー設置図</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>写真2は、「インフォメーションツリー」の設置図である。金融機関店舗における掲示板は、来客が最も視線を向ける什器である。上部のポスター、下部にリーフレットを掲載できる本掲示板により、来客が地元産木材に触れる機会を創出した。</p> </div> </div>

項目	内容
実証データ	<div data-bbox="438 369 997 728"> <p>N=471 (木装: 279、非木装: 173、**: 1%有意)</p> <p>●... 木装店舗 ◇... 非木装店舗</p> </div> <p>図3 木装 / 非木装店舗間の来客印象評価比較</p> <div data-bbox="438 772 997 1220"> <p>N=67 (木装: 35、非木装: 32)</p> <p>●... 木装店舗 ◇... 非木装店舗 ††: 20%有意傾向</p> </div> <p>図4 木装 / 非木装店舗間の職員印象評価比較</p>
その他	<div data-bbox="438 1310 941 2027"> <p>12月1日 グランドオープン 高橋支店</p> <h3>木装化店舗の魅力</h3> <p>地元の木材を使用</p> <p>魅力 76% 居心地のよさ 86% 温かみ 84%</p> <p>どよしんの取組み</p> </div> <p>写真3 豊田信用金庫高橋支店の木装化 PR リーフレット</p>

図3は、木装化店舗と非木装化店舗の「来客」の印象評価比較である。PR効果につながると考えられる[企業に対する印象]までは至らなかったが、[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。

図4は、木装化 / 非木装化店舗の「職員」の印象評価比較である。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。

また職員に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も確認できた。

写真3は、2020年12月1日の豊田信用金庫高橋支店グランドオープンイベントで実際に配布したPRリーフレットである。木装化による効果と同時に企業としての環境問題への取組みもアピールした本リーフレットによって、地域住民に対する豊田信用金庫の取組みや店舗木装化効果のPRに寄与できたと考える。引き続き、木材活用の有効性をアピールし、地域展開を促進するためにPR活動を進めたい。

実証事業名 100年杉の効果の実証

実施者 畦地製材所

1 実証概要

項目	内容
実証の種類	<input checked="" type="checkbox"/> (i) 生産性・経済面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> (ii) 心理面・身体面への効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> (iii) 屋内環境に及ぼす効果の実証 <input checked="" type="checkbox"/> (iv) 新たな内装木質部材の効果の実証
事業概要	<p>三重大学実習棟内において、3仕様（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℃低温乾燥材）の居住空間を設け、下記の効果の実証調査を行う。①生産誘発倍率等を用い(i)の効果、②視覚的アナログ尺度(VAS)を用い、ストレス要因のピックアップによる(ii)の効果、③サーモグラフィーにより体表温度を測定し、皮膚表面センサーにより皮膚表面温度測定を行い、それらの傾向より睡眠の質を高める効果、④消費電力、結露、におい測定等を行い、(iii)の効果の実証を調査する。</p> <p>また、横浜市の自主幼稚園「リンゴの木」赤りんご教室において、新たな木質部材である木口パネルと床材を設置し、⑤定点カメラで録画した画像から、被験者の誘導傾向と滞在時間を解析し、(i)～(iv)への効果を実証する。</p>
実証場所 1	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 1	令和 2 年 10 月 21 日～令和 3 年 2 月 5 日
実証場所 2	名称：自主幼稚園「リンゴの木」赤りんご教室 住所：神奈川県横浜市都筑区見花山 12-23
実証期間 2	令和 3 年 1 月 6 日～令和 3 年 2 月 5 日

2 実証事業の目的

項目	内容
実証 1	上記 3 仕様を使用した場合の生産性・経済面への効果は現状不明である。今後、地産地消や地産他消を念頭に、その効果の実証は必要と考える。
実証 2	上記 3 仕様を床材に用いた屋内に短期滞在するヒトへの心理面・身体面への効果は全く不明であるが、それらの効果を数値化することは、今後の木材利用において必要不可欠である。ただ、これらに関連した従来報告の多くはコントロール設定が不明であり、その点に留意して実証する必要がある。

項目	内容
実証 3	上記 3 仕様を屋内で床材に用いた場合、その屋内住環境へどのような効果が表れるのか全く不明である。関連報告では温熱センサーにより温熱環境評価を行っているが、実生活で問題となる結露に関しての現状観察はほぼ皆無と言える。カビやダニの原因となりうる結露を含めた屋内空間のアメニティー測定を行うことは必要不可欠である。
実証 4	木材利用を広げるために、屋内環境がヒトの五感に及ぼす効果を実証し、「その効果とヒトの選択」の因果性も含め考察する。

3 実証事業で設定した課題

項目	内容
実証 1 の課題	三重県内への経済波及効果を生産誘発額で算出
実証 2 の課題	短期滞在者の 3 仕様でのストレス・睡眠の質の評価
実証 3 の課題	3 仕様での結露の評価とエアコン ON/OFF 時における屋内の温熱環境指標（温度・相対湿度・熱流・消費電力等）の評価
実証 4 の課題	アンケート結果からヒトの五感に及ぼす影響を、カメラ画像から被験者の誘導傾向と滞在時間等を解析する。

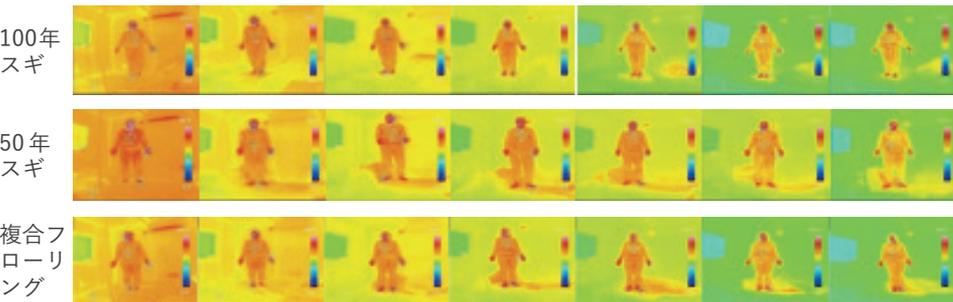
4 課題解決の方法と実施事業計画

項目	内容	
課題解決方法	実証 1	3 仕様での評価対象・分析方法・比較対象・シナリオを設定し、課題解決
	実証 2	3 仕様での短期滞在者による臨床試験（皮膚表面温度の測定・唾液アミラーゼ測定・サーマルカメラ撮影・100VAS 等）を行い課題解決
	実証 3	3 仕様での強制的な水蒸気発生時の結露出力値からの評価・エアコン暖房運転時における屋内温熱環境指標（温度・相対湿度・熱流・消費電力等）の実測評価を行い課題解決
	実証 4	録画画像から園児の行動を把握し、実証に値するようデータを精査した。
実証事業計画	実証 1	評価対象：スギ板材製品 1 m ² ・100 年生スギ：30,000 円 / m ² 板材製品の購入価格（平米単価）を最終需要とした三重県内への経済波及効果を生産誘発額で評価
	実証 2	タイムスケジュールに沿って、臨床試験を行う。
	実証 3	強制的な水蒸気発生環境下で各項目（おんどりによる各所温度・相対湿度、熱電対による各所温度、熱流センサーによる熱流・温定、消費電力計による消費電力）の測定。
	実証 4	画像データ、アンケートから、はっきりと断言できる要素は認められないが、聞き取り調査などで因果性を明確化していきたい。

5 成果物の概要及び本実証により得られた成果

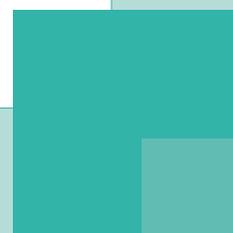
項目	内容
実証1の成果	評価対象の生産誘発額合計は最終需要額を大きく上回った(倍率にして1.66)のに対し、比較対象の生産誘発額合計は大きく下回る結果(倍率0.27)となり、県産材利用製品を選択的に購入することによる県内への経済波及効果の大きさが明らかとなった。
実証2の成果	100VASを用いた各部屋の快適感、温冷感、乾湿感の評価は、快適感と温冷感ほどの部屋も『全体的にやや快適』と『温度に関してやや快適』であった。乾湿感は、100年スギと複合フローリングの部屋では『湿度に関してやや快適』であり、50年スギの部屋では『どちらでもない』であった。各部屋における平均皮膚表面温度には有意差は認められなかった。一方、額と足甲との温度差は、50年スギの部屋において有意に低かった。また、サーマルカメラによる撮影結果では、50年スギの部屋での屋内温度降下が最も緩やかであった。各部屋における最高血圧と最低血圧の血圧差(平均値)と脈拍(平均値)には有意な差は認められなかった。一方、臨床試験前後の唾液アミラーゼ測定によるストレス差(平均値)は100年スギの部屋において有意にストレスの改善が認められた。
実証3の成果	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。
実証4の成果	アンケート結果から、杉がヒトの体感温度、居心地、気分、行動の変化に及ぼすことが分かった。画像からもよく似た変化がみられるが、3種ゾーンのローテーションが出来ていないため、今後の検証が必要である。特に体感温度に関して、光熱費の節減といった経済的効果が、居心地に関して、対人関係が良好になることで、保育者の離職率の低下・園児の増加といった生産的・経済的効果が予想される。行動の変化に於いても、冬場の備品が必要最低限になり、購入・維持・管理・保管・更新などの時間や手間が省力化され、生産性・経済面への効果は明確に画像から判断できる。

6 実証内容の図面、写真等

項目	内容
実証内容の写真	 <p>(a) 複合フローリングの内装 (b) 50年杉の内装 (c) 100年杉の内装</p> <p>写真1 実証調査の各3躯体の内装写真</p>
実証内容の写真データ	 <p>100年スギ</p> <p>50年スギ</p> <p>複合フローリング</p> <p>写真2 エアコン OFF 後の各仕様における室内および短期滞在者の表面温度変化</p>

項目	内容	
<p>実証データ</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>(a) 壁</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>縦軸の結露出力値は 0.0V のとき“結露状態”、0.8V のとき“結露 0”である。赤線：100 年スギ・黒線：50 年スギ・青線：複合フローリングであり、複合フローリングのみ“結露状態”にあった。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 60%;"> <p>(b) 床</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>概ね(複合フローリング)>(100 年スギ)>(50 年スギ)であるが、いずれの仕様もほぼ結露 0 に近い 0.7V 付近であった。</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 60%;"> <p>(c) 天井</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>壁同様、複合フローリングのみ“結露状態”にあった。</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">図 1 仕様おける室内結露状況のモニタリング例</p>	
	<p>その他</p>	<p>写真 3 ゾーニングの様子の写真</p>

検討委員 講評



講評者

小原 隆委員 (株)日経BP 総合研究所 上席研究員

内装木質化は集客に有効なツール

森林はCO₂を吸収する。森林からつくられた木材は燃やさない限り、炭素を貯蔵し続ける。木材が第2の森林と言われるゆえんである。また、木材は他の建材と比べて製造時のエネルギー消費が少ない。地球温暖化対策の国際枠組み「パリ協定」においても木材利用は森林の吸収源として評価されており、CO₂削減目標の達成に貢献する。

日本は2050年までに温暖化ガス排出を実質ゼロにする「カーボンニュートラル」を目指している。それを実現するためにも、炭素を貯蔵する木材の積極的な利用が望まれる。

木材を利用することに対して、悪く言う人はあまりいない。日経BP総合研究所が実施した調査でも、建物や家具に木材を利用することについて、おおむね「良い」イメージを持つ割合が高い結果となった(グラフ01)。

しかし、建築物への木材利用はまだ社会に広く浸透していない。「平日、自宅以外で木材を使った建物で過ごす時間」を尋ねた設問では、「0時間(まったくない)」が78.0%を占めた(グラフ02)。「普段、戸建て住宅以外の木材を使った建物を見かける機会」を尋ねた設問でも、「まったくない」が34.2%となった(グラフ03)。

一方、「普段、長い時間を過ごす建物」の内装に求める材料は、木材が35.4%。他の材料に比べてダントツに高い(グラフ04)。内装木質化は、ニーズはあるのに普及していない現実がある。

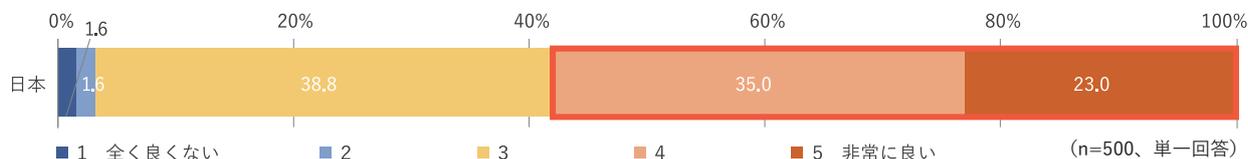
なぜか。「木材を使うことは良い」というイメージは皆なんとなく持っている。しかし、どれくらいの効果をもたらすかがよく分からない。「良い」の根拠が見える化されていないので、投資に踏み込めない。経済活動を日々行う事業者なら、そう考えて当然だろう。

「内装木質化等の効果実証事業」は、こうした悪循環を断ち切るチャレンジとなる。13の事業者が木質化した空間において、経済性や生産性の効果を検証したり、人体から取得できるバイタルデータを測ったり、温度や湿度、空気質成分などを分析したりして、根拠の見える化に挑んだ。

RC造から木造に建て替えた診療所

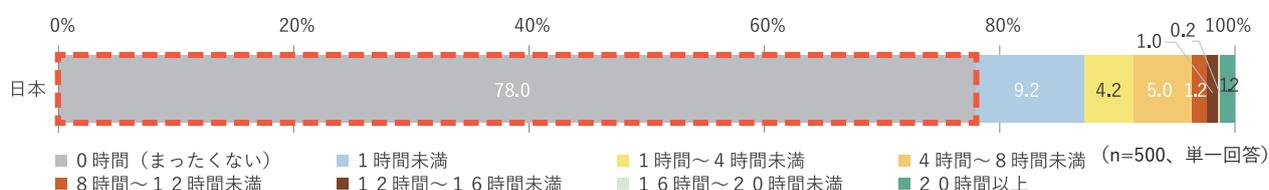
13事業の詳細は資料をご覧ください。ここではいくつかの成果を解説したい。まず、福島県木材協同組合連合会が実施した「内装木質が小児患者等に及ぼす効果」。鉄筋コンクリート(RC)造から木造に建て替えた新・旧の診療所を対象に、

グラフ01 木材を利用することについてのイメージ



木材を利用することについてのイメージ。日経BP総合研究所「木材を使った建物に対する国際意識調査2021」から

グラフ02 平日、自宅以外で「木材を使った建物」で過ごす時間



平日、自宅以外で「木材を使った建物」で過ごす時間。日経BP総合研究所「木材を使った建物に対する国際意識調査2021」から

内装を木質化した影響を調査した。

建築空間については、木質化した新診療所が旧診療所よりも全体的に高い評価を得た。子どもたちがスリッパや上履きを履かなくなり、壁や床に触れる機会が増えるなどの行動変容をもたらした。事業者の報告によると、こうしたリラククス効果は免疫力にも良い影響を与えるようだ。

興味深いのは、内装木質化がスタッフの労働環境を改善し、来院者（保護者）の満足度の向上につながったことだ。「質問・相談のしやすさ」「待ち時間の対応」などが、同じスタッフでも新診療所では良い評価になる傾向がみられた。

アンケート対象の75%が「受診以外でも来たいと思う」と回答した。51%が「受診以外で来たいと思わない」と回答した旧診療所と比べると、雲泥の差だ。内装木質化は競合との差別化に有利で、リピーター確保につながる可能性が高い。

木質化と非木質化で間仕切りしたカフェ

もう一つ紹介したい。7garden が実施した「下町浅草発！4者連携コンソーシアムによる内装木質化効果実証」。尾鷲ヒノキを内装仕上げ材とした木質化エリアと、非木質化エリアを間仕切りし

たカフェで効果を検証した。

POS（売上管理システム）を分析した結果、木質化エリアは非木質化エリアの約2倍の着席率となった。客単価や滞在時間に差はなかったものの、着席率の向上に伴って売り上げも約2倍になった。また、来客者の約7割が、木質化した店内を外から見かけたことが動機となって来店していた。

表情解析 AI カメラでもデータ分析した。木質化エリアと非木質化エリアの来客者の表情を比較したところ、幸福感が約2%向上、悲哀感が約7%減少した。木質化は幸せを増やし、悲しみを減らす効果がありそうだ。

これらの成果を見ると、内装木質化が集客に有効なツールとなり得ることがわかる。併せて、快適な労働環境を与えられた従業員にも良い影響が表れる。職場がステキな木質空間なら、求人も苦勞せずに済む。

内装木質化に伴う初期投資は多少かかるだろう。だが、中長期で考えると十分ペイするはず。今後も実証の場を増やしていき、投資判断に使える「木材を使うことは良い」の根拠の見える化をさらに進めていってほしい。

グラフ03 普段「木材を使った建物（戸建て住宅以外）」を見かける機会



普段「木材を使った建物（戸建て住宅以外）」を見かける機会。日経 BP 総合研究所「木材を使った建物に対する国際意識調査 2021」から

グラフ04 「普段、長い時間を過ごす建物」の内装に求める材料

木材	コンクリート	左官材	コルク	レンガ	ビニールクロス	タイル	石材	塗装	樹脂シート	金属	その他	特にこだわらない
35.4	9.8	8.8	7.6	6.6	5.8	5.0	4.8	4.6	4.6	2.2	0.2	47.0

(n=500、複数回答)

「普段、長い時間を過ごす建物」の内装に求める材料。日経 BP 総合研究所「木材を使った建物に対する国際意識調査 2021」から

内装木質化等の効果実証事業・講評

物件：(株)7 Garden

実施事業名：下町浅草発！4者連携コンソーシアムによる内装木質化効果実証

この物件は、浅草という古くから若い人から年配者まで、幅広い観光客が多く、又下町の人達が往来する所での、今回の試みは、非常に興味ある案件であった。

店内は、天井部はスケルトンでエアコン、換気、照明器具そして、配線ケーブルなどが露出し、壁面は、無垢・無塗装の木材をスッキリしたインテリアデザインでまとめられている。

一方、店内奥の方は、RC壁スケルトンに白系の塗装で無機質なインテリアになっている。

壁の木部は、105×105の柱材を斧で割ったものを、表面に用いその荒々しい表面と製材された直線を上手くインテリアマテリアルとしてデザインされている。この異なるインテリアに長いカウンターがまたがり、一つのインテリア空間を繋いでいる。

今回は、製材された柱材を使用して必要なサイズに分割し割って表面として使用できるものをバリや小割れなどを加工して使用しているため、材料ロスや加工時間、費用などを考えるとかなりのコスト面でのリスクとなる。例えば、間伐材等を活用するともっとコストは抑えられるのではと思う。

店内には、AIカメラが取り付けられ、来客者の日付、時間帯、性別、年齢などを客に違和感なくデータが収集でき、売上、滞在時間、客単価、新規、リピート客などを分析するという興味深い調査である。

今回お伺いした時点での、お話では、新型コロナウイルスの影響や営業時間の制約もあり思い通りの客数を望めなかったが、やはり木部スペースを利用するお客が多かった(木部スペースは、入り口に近く窓際だったのも要因かも?)と概ね想定通りの方向で調査が進んでいるとのこと。

しかし、新型コロナウイルスの影響があると同時に、単年度事業で調査時間が取りにくい問題もあり、期待できる調査・データ化には、もっと時間が欲しいところでもある。

内装木質化に関し、誰もが好ましいと思われるが、木質化の人体や感情そして、室内環境に及ぼす効果の見える化そして、データ化は、まだまだ説得力が足りない今、今回の効果実証の成果に期待したい。

現在、公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律などで、多くの木材を活用した建築が全国で建築され、不燃木材の処理方法も多種になり特に、CLTやLVL工法の進歩により、木造の高層ビルも建築されるようになってきました。しかし、その殆どが燃え代設計で、人にとって安全・安心の観点からは、疑問も残る。

又今後、促進していく上での内装制限や不燃木材の技術等の法的条件の見直しや解決法の検討も必要になってくる。

そして、現在の内装の主流をしめるボード下地のビニールクロス仕上げやポリ・メラミンと言った低価格のマテリアルから木質化変えていくには、クライアントや設計者にとって大きなリスクを抱える事になる。それらから脱皮するには、大胆な取り組みが必要である。

例えば、スプリンクラーや消化設備などの条件付き・国産木材の有効利用による内装制限緩和・自然素材の木材等利用を50%以上使用することでの助成・2050年のCO2を0にするための法規制・SGDsとの取組みによる助成や融資・木材の使用に依る人への絶対効果など色々な角度から内装木質化の条件を整備し、クライアントや設計者が身近にそして、気軽に木材利用ができるような整備が必要である。



写真 実証カフェの店内の様子

講評者

杉山真樹委員 森林総合研究所 木材加工・特性研究領域 チーム長

講評

まず、極めて短い事業実施期間であった上、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受け、実証実験実施が危ぶまれる中、着実に実証事業に取り組み、成果を取りまとめて頂いた13の実証事業者の方々に心より敬意を表したい。

本事業は、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、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の実証を行うことにより、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している。そのため、労働における作業性・効率性を高める効果や施設における来訪者の数や滞在時間を増やす効果、事業所における就労者不足を解消する効果など生産性・経済面への効果の実証を実施内容として含めることを必須としていたが、これらに関する取組がなかった実証事業者が複数あったのは極めて残念である。ただし、「生産性・経済面への効果」という言葉だけ捉えれば、製品の生産効率や地域経済への波及効果を考えるのは自然な流れであり、事業運営側としても大いに反省しなければならない。

本事業の主目的は前述の通り内装木質化等におけるニーズや効果のデータ化であるが、データ化を進めるにはこれらを評価する評価手法の確立が不可欠である。本事業では、13の実証事業者が各自の創意工夫によりニーズや効果の評価に取り組んだことから、ここで用いられた評価手法は、今後内装木質化の効果の実証を行う者にとって指針となると考える。そこで、講評として本事業で用いられた評価手法について述べることにする。なお、各実証事業者が用いた評価手法について別表にまとめたので参考にさせていただきたい。

本事業の主要テーマの1つである生産性・経済面への効果の実証については、評価手法が未確立であることから、アンケートによる主観評価から類推した実証事業者が多かったが、

(株)7gardenが行ったPOSシステムを用いた来客動向の分析は意欲的な取組であり高く評価したい。また、(株)長谷川萬治商店が行ったビデオ解析による利用度評価、ヤマガタヤ産業(株)、(株)イトーキ、日本福祉大学が実施した各種の作業タスク実験も今後有力な評価手法として期待できる。中でも、特に日本福祉大学が試みた手法は、生産性を内包する要素を詳しく分析ができ、有用な評価手法となるのではないかと感じた。

心理面・身体面への効果の実証のうち、心理面の評価については既存の心理検査を用いる方法と独自の質問票を用いる方法があり、両者を併用することが多い。前者については、多くの実証事業者が気分プロフィール検査(POMS2)を採用しており、一般的な評価手法となっていると思われる。一方、(株)長谷川萬治商店が行った二次元気分尺度、(株)イトーキが行った状態・特性不安検査(STAI)や自覚症しらべでも木質化の効果が確認されており、評価手法として有効であると考えられる。心理評価で用いられる質問紙調査は回答数が増えると、被験者にはストレスとなるとともに、解析の前処理としてのデータ入力に多大な手間と時間を取られることになる。本事業において、質問紙調査の回答、結果集計にGoogleフォームを活用したケースがあったが、この手法は心理評価実施のハードルを下げるものとして多いに期待できる。

身体面の効果に関する評価手法としては、心拍、脈拍、血圧、脳血流、唾液中のストレスマーカー(アミラーゼ、コルチゾールなど)分析に集約される。これらの評価手法はいずれも木材分野に導入されて10年以上経過しており、ある程度一般化・汎用化が進んだと考えられる。心理面・身体面への効果の評価手法として今回目を引いたのは(株)7gardenが実施した表情分析AIカメラを利用した顧客の感情評価である。最新技術を用いた新たな解析手法であり、解析結

果が一般市民にとってもわかりやすいことから、今後有力な評価手法の一つになることが期待される。

室内環境に及ぼす効果の実証については、室内温湿度、空気質の分析のほか、換気、結露、エアコンの消費電力に関する検討が行われた。室内環境に関する研究は古くから行われており、やり尽くされたような印象を持たれがちだが、実際に使われている建築物での長期的な測定データはそれほど多くはなく、さらなるデータの蓄積が必要であると感じている。

新たな内装木質部材の効果の実証として、(株)長谷川萬治商店による木ダボ積層材 DLT を用いた木質化ブース、(株)イトーキによる新構造の大型テーブルの製作・使用実証、西垣林業(株)による金融機関向け木製什器・家具の設計・試作・設置があった。また、徳島県木材協同組合連合会では、新型乾燥材を使用した非住宅向け内装キット商品の企画、内装木質化プランの設計を行ったが、前者については設計に留まっていることから、今後試作、使用感の調査など、実用化に向けた取組に期待したい。また、新たな部材ではないが、畦地製材所は 100 年杉、50 年杉の比較に取り組んだ。木材の効果の検討において、金属、プラスチック、石材などの他材料と比較を行う研究はこれまで多くの研究成果が発表されているが、人間の心理面・身体面への影響の差が出にくいことが予想される同系列の材料の比較に敢えて取り組んだチャレンジ精神は評価に値する。

内装木質化等におけるニーズや効果の評価のためには、被験者実験やアンケート調査は避けて通れない。そこで重要となるのは調査対象者(被験者)の数である。本事業において、被験者実験では 20 名以上の被験者を対象とした実験もあれば、被験者 4 名というケースもみられた。アンケート調査では、500 人規模から 5 名前後まで対象者数の幅はさらに広い。心理評価に限ら

ず、人間の生理指標も個人差が大きく、信頼性のあるデータを得るためには一定数以上の被験者数が必要になる。一方、生理データの測定は被験者に負担となることから、実際の施設利用者で十分な数の被験者を確保することは困難であり、学生アルバイトを被験者とした実験に頼らざるを得ない実情がある。実際の施設において内装木質化の効果を検証するためには、信頼性のあるデータ収集を重視し、実際の利用状況とは異なる実験系を組むか、実使用条件での評価に重点を置き、データの信頼性のある程度犠牲にするか選択を迫られることになる。本事業において、空間や製品の使用感や印象評価について施設利用者に対するアンケートを行い、生理データの測定については、外部被験者を用いて実証空間あるいはモデル空間において実験を行うケースが複数見られたが、この方法は実証実験における一つの答えであると考えられる。

本事業では、オフィス空間、カフェ、レストランのほか、診療所、幼稚園、学校、子育て施設、就労支援施設など、今後木材利用の場として期待される様々な非住宅空間での内装木質化の効果実証が行われた。内装木質化の種類も高級感あふれる店舗内装からオフィスデスク天板の木質化までバラエティに富んでおり、木質化の事例紹介としても参考になるのではないだろうか。実際の施設での内装木質化の効果実証は緒についたところであり、今後さらに研究が進むことが期待される。

本事業において、13 の実証事業者が効果実証のために行ったアプローチは、内装木質化のみならず木材利用の効果を明らかにするにあたり、有効であると考えられる。より多くの皆様が木材利用の効果検証に関心を持ち、エビデンスデータの蓄積に向けた取組に加わっていただければ幸いである。

各事業者が効果実証に用いた手法整理表

実施者	実証内容				1. 生産性・経済面への効果		
	場所	木質化方法	比較対象	調査対象者（被験者）	生産性	経済面	
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	20代・30代・40代各男性2名、女性2名		活用度（ビデオ撮影）、印象度（アンケート）	
ヤマガタヤ産業	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（クレバリン検査）		
東京大学	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：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、実店舗：20代男女5名、VR空間：20代男女6名	就業意欲（質問紙調査）	入店・支払意欲（インターネット調査、質問紙調査）	
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）	集中力（計算課題）、発想力（マインドマップ）、集中力・発想力に関する主観評価、被験者へのヒアリング		
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）	従業員に対する心理評価から判断		
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	改築前後	受診者・通院患者の保護者：300部 診療所スタッフ：12部 被験者実験：21歳男子学生5名		顧客満足度（質問紙）	
日本福祉大学	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）	単純・創造作業テスト	支払意志額（申告）	
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（男性8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（アンケート）、働く場所としての空間の印象（アンケート）		
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		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、入店動機（アンケート）	
森林再生システム	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）		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）	
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	被験者実験：男子10名、女子10名			
西垣林業	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）	アンケートから職員や来客者の居心地の良さを評価		
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、樹齢約100年の自然乾燥+45℃低温乾燥材	モデル空間：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			

		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	その他
コスト検討	経済波及効果	心理面	身体面	その他			
施工にかかる人工・費用面の比較	木材使用量の効果	二次元気分尺度, 空間の印象度	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	
			アミラーゼ測定, 自律神経測定(疲労ストレス計), 睡眠の質(入眠潜時, 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	
		時間感覚, 内装の印象	心拍				提示した写真について木材の色, 木質内装量の評価(画像解析)
		天板の印象や執務環境に関する主観評価, 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	
		気分プロフィール検査(POMS2) 内装に関する印象評価	心拍		空気質の分析, 温湿度測定		
		診療空間の印象評価	心電図, 血圧・脈拍, 血中酸素濃度(酸素飽和度)				
		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		
		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), 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)		
	デザイン性付与による材の付加価値向上	木質化の五感への寄与(アンケート)		感情分析(AIカメラによる表情分析)		内装木質化の施工	
		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				
製材の生産性(製材・乾燥コスト, 歩留まり等)	製材に関する経営分析	気分プロフィール検査(POMS2), 匂いの印象評価, 匂い強度質問紙	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
		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	脈拍			木製什器・家具(消毒スタンド, インフォメーションツリー, パーティション, 記帳台)のデザイン, 試作, 設置	
	経済波及効果分析	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	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	

講評

内装木質化等の効果実証事業において様々な方向性での実証実験の取り組みはとても興味深く、特に視覚的な側面、嗅覚的な側面において注目したい。今後木材を利用させていただく消費者に向けて、木材の持つ有意義な特徴をしっかりとエビデンスに基づき説明ができることは設計者としてありがたい。木材の持つ機能性としては更に聴覚、触覚にも及ぶ長所があり、五感の全てに訴えかけるような空間づくりのためには、今後その方面の実証実験も期待したいところである。

今回の実証実験においてまず注目したケースとして、徳島県木材協同組合連合会の新たな乾燥方法によるスギ内装材の心理効果の実証から触れていきたい。というのも木材にとって重要な乾燥技術が前提となっている実証実験であり、天然乾燥か人工乾燥かなどの方法論は、消費者サイドとのコミュニケーションにもよく登場するフレーズだからである。特にこの商品の解説にあるように乾燥期間が半分であり、人工乾燥でありながら成分を維持するというような、経済性や機能性の維持などの特色を持った商品が、どのような成果を残してくれるのか興味深かったからである。生産性、経済面への効果に於いては、歩留まりが低かったものの品質基準などの差別を設け販売戦略で対応可能であり、製材、乾燥コストなどの期間短縮により棚卸資産回転率の良化につながり経営改善に資するという成果が出たことはとても喜ばしい。ただ心理面、身体面への効果の実証に於いて、木材の成分分析に於いての板材表面に含まれる成分抽出、GC/MS分析の結果では、総成分量が天然、従来、特許の中では特許が最も少なく、セスキテルペン類の一種である δ -Cadineneの成分量も同じく3つの中では明らかに低いという結果になった。しかしヒト試験期間を通しての室内における揮発性分量には大きな変化量が見られた。2週間を経た後での室内揮発性分量のデータでは

明らかに天然乾燥に比べ特許乾燥の方が減少が少なく、成分によってはほぼ同等のものもあり、成分量の減少傾向も緩やかな傾向を示している。結果として特許乾燥の揮発性分量が多く検出したことはあらためて乾燥技術の木材に与える影響の大きさがわかった。天然乾燥が木材にとっての乾燥技術として一番良いと言い切れなく、さまざまな乾燥技術を開発し、適材適所に活かしていくことが必要と思われる。私が最初に木材利用に取り組んだきっかけは、特殊な低温乾燥という聞き慣れない技術が、杉材の価値を高めるという一冊の書物がきっかけであった。その後林業関係者からその特殊な低温乾燥技術のさまざまなお話を聞いたが、実際にそれらの技術が林業界に広がってはいないなどの状況を目の当たりにしながら、徳島県木材協同組合の今回の特許乾燥を知ることとなった。この結果をどのように解釈して、コミュニケーションに生かしていくのか、消費者にとって解りやすいキーワードなので今後の取り組みに期待したい。ただ、その乾燥技術が持つ長所としての揮発成分の維持が、ヒトに与える心理的評価に於いて、また生理的評価(血圧)に於いて有意差が見られなかったこと、心理的評価におけるリラックス効果、総合的なネガティブ気分の改善効果が確認された結論付けられたが、データ上では同じく樹脂においても若干の良化が見受けられることは、どう捉えて良いのか判断できなかった。香りに関しては、木材が多用されていない内装空間(商業施設、ホテル、コミュニケーション施設)などにおいて、香りの演出効果を加味し空間を印象付けている施設が少なからずある。その事によりブランドイメージの刷り込み、リラックス効果、そして滞留時間の延長につながるというような方向で運用されている。このように何らかの香りの演出を行った場合と、木材の持つ香りの、心理的評価、生理的評価などとの比較実証データがあれば、さらに木材の持つ良さ

が伝えられる可能性がある。ただ、木材の持つ香りが一様に人に届くのかと問われれば、自分自身、杉の床に改装した部屋で睡眠を取ってはいるものの、5年ほど経った今でも素足にはサラサラした心地よさが残り、クリア塗装されたフローリングとは別物と言っていい暖かさがあり、布団ももしかして寝ることができる時期もある。ただ杉の香りは消えている。同じく5年ほど前に立て替えた檜造りの神社で、いつもは感じられなかった檜の香りが、雨上がりの湿度の高い日には、あたり一面に広がっていて驚いたこともある。ゆえに周りのさまざまな環境に大きく影響される揮発成分の放出メカニズムはとても複雑に感じる。住宅建築においては機密性が高く、香りの持つ効能、湿度のコントロールなどの効果は訴えかけやすいが、非住宅分野の内装木質化に於いて推奨できる理由の一つとしては弱いのではないかと感じた。聴覚や触覚の分野での検証なども必要かもしれない。これまでに杉の椅子をデザインしさまざまな場所で使用していただいているが、クッションを付けなくても触れて柔らかく、持って軽い。このような優れた機能は、今後の日本の高齢化社会にとっても求められる機能であり、杉の柔らかさにおける耐久性の問題が当初は気になったが、5年を超えても問題なく使用に耐えている。デザイン次第では経年変化も気にならないような製品開発も可能だし、この方面でのチャレンジが期待される。揮発成分のもたらす効果の実証として、西垣林業株式会社における金融機関店舗のアンケート調査では揮発成分による木質と非木質に大きな差があるとは考えにくく、この事は一場木工所の実証において、現場事務所、小規模オフィス共にストレスが緩和する可能性が示唆されたものの、テルペン類の増加なども一時的であり、時間経過などにより低下することも指摘されている事から香りを空間の中で生かし続けていく難しさを感じた。香りの有効性を空間に

使った場合、長年を通して香りの減少を考えておかねばならず実際の効果はどのように変化していくのだろうか。ヤマガタヤ産業の場合も同じく良い効果が期待される成果が見られたが、同じく長年を通しての効果の説明が難しいと感じた。興味深いデータとして、杉と檜の違いが得られた事がある。これまでは杉にはリラックスの効果があり、檜には緊張させる(覚醒させる)効果があると聞かされていた。ヤマガタヤ産業の実証実験の中で杉と檜の違いが現れているデータはそれを裏付けたと感じた、とすると、樹種によって揮発成分の持つ効果の違いがはっきりさせられると、さまざまな木材利用につながるとても面白いキーワードになっていくと感じた。いずれにしても木材の持つ揮発成分の香りが人に与える影響は、良い環境を作るのには有効である事が確認された。難しいことと思うが通年をとって持続的に香りを届ける工夫などが望まれる。体験的には杉、檜のお風呂は年数がたっても香りを感じる記憶があり、温度や湿度の大きな変化で、じわじわと香りを出す要因なのかも知れない。木質化されたサウナなどで感じる独特の香りは、製材して数年経った杉板の表面を水で濡らした時に感じる香りによく似ている。少し複雑な感じで杉独特の清々しさは感じないなど木の香りに関してはまだまだ取り組む必要性を感じる。大阪府木材連合会の実証に於いて興味深かったのは、1ヶ月後のセスキテルペン類の数値が直後と比べると1/4になり、明らかに香りの空間としては希薄になったものの、TDM得点及び7つの下位尺度得点心理面での、直後、及び1ヶ月後、の得点の変化にさほどの違いが見られず、内装木質化により疲れにくく働きやすい環境になっている事が推察できた。また勤務する時短勤務スタッフのデータでは1ヶ月後の状況の方が生理的な心地良さが高まっているように見受けられるのだが、勤務状況の変化などもあるので一概には推論できな

いところなのだろう。いずれにしても改装前と木質化後での比較検討が出来る良い実証試験だと感じる。空間のしつらえも特徴のあるデザインに変更する事でなく、シンプルに素材を変えただけという点も、得られるデータなどの分析にとってよかったのだと思う。畔地製材所の実証は杉材の良さを証明しようという意気込みを感じる取り組みと感じた。しっかりした状況を作り出し正確に情報を把握した結果、湿度に与える結果と、唾液アミラーゼ測定に於いて一部ストレスの改善が見られたことははっきりしたが、想定されていたその他の効果は確認できず、揮発成分の持つ効果が限られたものと捉えるべきなのか、さらなる検証の必要性を感じた。ただ全ての被験者が杉材に対して良い印象を抱いた要因は、香りによるところや、触覚に於いての温かみなどによるところは十分確認でき非常によかったと同時に長期的な検証の必要性も感じた。

次に視覚的側面について考えてみたい。もともと木の持っている優位性では、香り、温かさ、調湿機能、聴覚や手触り感など共に、持続可能性などの心理的側面の満足や、生育していた場所などのストーリー性に意識を置いていた。ただウッドデザイン賞などが広く世間に注目され、年々進化する木材利用の様々な手法による作品が多数見られるようになった現在、表現される木造及び木質空間は、一言で「素晴らしい、美しい、素敵だ、」と思う作品が増えてきた。特に無機質な空間の一部を木材に変えただけで、居心地の良い人間らしい素晴らしい空間に変化している様を見ると、視覚に訴えかける効果は特に大きいと考えた方が良いのではないかと感じたからである。そのような意味において東京大学大学院農学生命科学研究所の実証には、その手法の着目点に期待をしていた。が同時に、有効な実証とするためには題材の設定や、素材と

しての写真一つ一つをとっても選択の幅が広く、選定が難しい。実際の環境や、バーチャルな環境にしても形を決め込むのには相当な苦勞が伴う難しい作業だ。この実証に於いての成果としては視覚が及ぼす影響が木質の持つ親しみや温かさなどの安心感につながるような効果が見られた。今後この手法を高度化していき、様々な発展系実証モデルを考えていくことは有意義なデータが得られる事に繋がると感じた。視覚的側面が気になったこととして、大阪府木材連合会の気分プロフィールの検査結果を、揮発成分による影響と捉えた方が良いのか、視覚的側面もしくはその他の木の持つ影響と捉えたら良いのか（解釈が難しいのではあるが）、直後と1ヶ月後のデータとさほど変わらないという事と、セスキテルペンが1/4に減少したことや換気回数が商業施設の場合多い事を鑑みると、明らかに疲れにくく働きやすい環境になった事が推察されている要因としては視覚その他の効果が大きいのではないかと感じられた。来場者を対象としたアンケート調査も、7つの項目のうち香りの項目は1つであり、数値も低いことから、やはり疲れにくくなったという効果は、視覚によるところが大きいのではないかと考えられる。イトーキの実証では、STAIにおける状態不安が低く、唾液中コルチゾール濃度、印象評価などでストレスが低く安心や快適に繋がる評価得点が高かった事などは、視覚及び触覚による効果と捉えた方が自然なのだろう。福島県木材協同組合の実証に於いても、香りの影響は少なからず有るものの、空間全体が人に与える印象の中で、視覚的側面と触覚的側面の与える影響が、スタッフ、来院者、の行動変容に繋がり、リラクセス効果をストレスの解放と考えたと、おそらく視覚的側面が免疫力にも良い影響を与えていると考えても良いのではないかと思う。7gardenでは見栄えの良いという視覚的側面より心理的なリラクセス効果や嗅覚への効果の方が高いと記述

されているが、そのような判断をするべきか迷うところである。というのも実際訪れた感想としては、香りの印象があまり記憶に残らなかったからである。実証の報告の中にも、集客の動機として、潜在的に人を惹きつける魅力を有する木が視覚に訴えた事や、着座する場所が木質空間の方が多いなどが記述されていた。そのことから考えるのに、木の視覚的効果が心理的なリラククス効果を感じさせる要因になっていると考えても良いと思う。檜を斬新に加工して使ったデザインは、とてもモダンで気持ちの良い明るさを感じ、視覚的にもそのそばにいたいという気持ちにさせられた。あらためてデザインの大切さが問われる時代になって来た。西垣林業の成果においても、温もりを感じる、心地よい、などが多くの意見であることから、木質化した事により空間全体の印象が魅力的になったと捉えるべきで、主に視覚的側面によっての効果が大きい。木質化の及ぼす印象が企業イメージの向上と結びついているとは言い難いと記されていたが、それは単なる空間デザインの問題であって木質化とは関係ない事だと思う。このように多くの実証の成果として視覚的側面の効果が大きい事があらためて確認できた。

全体を通して様々に興味深い実証であり興味深い結果が見受けられた。深く整理した分析が欲しいし、木という素材がなぜ良いのかわかりやすく、説得性の強い実証などの必要性も感じた。思えば昔のテレビなどの室内家電には木目調のプラスチックが使われており、車の居住空間にも木目のプラスチックが使われていた。新しい素材が登場した時代だったのに、その素材に木目を施す感覚は、人間は木材が好きという事だ。これからの時代は本物の木をどの様に利用しきるかの時代になり、森は永遠に供給し続けてくれる持続可能な日本の宝になる。

講評

1. はじめに

今回の「内装木質化等の効果実証事業」は非住宅建築物等における木材利用を促進するために内装木質化等によどのような効果があるかを実証する提案に対し助成を行ったものである。内装木質化等の効果として主に「人」を対象とするものが想定されており、この点でこれまでにない新しい事業であったと思われる。令和2年度事業として13件の提案が採択され、それぞれに着実に成果を挙げられている。初めての試みであった上に新型コロナウイルスによる感染症の問題発生という特異的な1年であったにも関わらず、このような成果を挙げられた点がまずは高く評価されるべきであろう。

木質内装を用いた空間について、本事業で対象とするような効果の有無やその程度を評価するには何らかの形で人を対象として測定を行うことが必要となることが多いが、同じような「効果」を対象としていても複数のアプローチ方法があり得る。本事業の「実証事業」という性質から、ポイントとなったのはモデル実験を行うか、フィールド実験（調査）を行うかという点であったと思われ、今年度実施された13の提案における実証の試みもこれらのどちらかを行っている。検証結果が個別に存在する状態から、それらが集合していわゆる「エビデンス」化していくためには、同じ「効果」に対して複数のアプローチで多面的に検証を行い、データを蓄積していくことが望ましく、その観点からもこれらの13事例は貴重な端緒となり得る。

2. 本事業下における各実証の試み

全体的な特徴としてモデル実験とフィールド調査のどちらかに偏ることなくほどよく分かれており、両方のアプローチを行っている例も複数例見られた。モデル実験について

は長くても数十分を対象としたものが多く、フィールド調査では8日～2か月というものも見られる。また両者のハイブリッドに近い試みもいくつか見られた。例えばオフィスにおいて社員を対象に、ある限られた期間は実験環境下で通常業務を行ってもらい、さらに作業課題なども実施した事例（No.4）、木質内装を導入した施設の利用者にアンケートを行い、さらに作業課題を課してパフォーマンスや各種測定を行った事例（No.7）は、それぞれ前者がフィールド、後者はモデル実験に近いといえる。睡眠実験を行った例も2件あったが（No.2, No.13）、これらも実際に内装木質化を行った空間で睡眠をとってもらったという意味ではハイブリッドと言えるかもしれない。

本事業の特徴となっている生産性・経済面への効果については、実験を行ったケースではパフォーマンス（計算課題など何らかのテストを行い、成績を評価する）やアンケート、フィールド調査ではアンケートにより評価を行ったものが多い。その中でカフェにおいて木質化前後の来店者数、売上などを数値化した事例（No.9）は貴重なものだといえる。また設置した木質空間の使用率（No.1）や滞在時間（No.13）なども長期的な測定を行うことにより良い指標となり得る。これらのフィールドデータについては、木材や木質空間のどのような特性が影響を与えたかについてモデル実験で検証、考察することで、より強固な知見の蓄積につながると考えられる。

心理面・身体面への効果については、心理面と生理面で評価手法を分けて考えると整理しやすい。特にフィールドでその空間の利用者である来店者、就業者、施設利用者などにアンケートを行った例（No.1, No.5～7, No.12など）では、ある程度まとまった数の回答者を得ており、事例の積み重ねとして価

値あるものと思われた。一方で、心理面について実験的に短時間の影響を測定したもの（No.8, No.10, No.11 など）では気分プロフィール検査、評定尺度法など、関連研究で従来から用いられている信頼性の高い手法が使用されており、フィールドとはまた別の価値があるものと考えられる。

生理面については多くの試みで実験的な手法が取られており、数分～数十分の体験を対象としたものが多い。測定手法としては心拍、脈拍解析を行ったものが多く（No.1～No.8, No.12）、次いでアミラーゼ、コルチゾールといった唾液バイオマーカー測定（No.2, No.4, No.7, No.8, No.10, No.13）や血圧測定（No.4, No.6, No.8, No.11, No.13）が多く行われている。血中酸素濃度（No.6）や脳活動（No.8）、皮膚表面温（No.13）を行った事例もあり、各実施者が様々な工夫をしていることがうかがえた。近年各種測定器のウェアラブル化、ポータブル化が進んでおり、今後フィールドにおける調査への応用が進むことが期待される。それぞれの生理指標が外界刺激の短期的影響、長期的影響のどちらを反映しているか、人間の生理、心理面のどのような側面を反映しているかを考慮して測定法を選択することが必要である。また、フィールドにおける測定ではセンサーの取り付け等の操作に伴う誤差や、評価対象以外の因子の影響がモデル実験よりも大きくなると考えられ、今後はノイズを避けてシグナルを拾うためには測定法のみではなく解析法についても検討する必要があるかもしれない。

心理面・身体面への効果について結果を概観すると、概ね心理的には良い結果が得られており、生理的については良い結果が得られたものもあれば、結果がばらついているものもある。これについては本事業において行われた生理的な実験が、実験室内ではなくて実

証の現場で行われたことが一因となっているかもしれない。実際の現場では温湿度、騒音、光環境など多くの条件の統制が難しいと考えられ、このことが結果に影響した可能性が考えられる。また事業期間の制約や新型コロナウイルスによる感染症拡大による実験実施への制約などにより、十分な研究協力者数を確保するのが難しかったケースも多かったと思われる。特に生理的な測定結果についてはばらつきを明確に示し、無理に解釈せずに測定結果を個人差も含めてなるべくそのまま記録していただくことがデータ蓄積や今後の当該分野の発展の観点から重要である。本事業における検証データもそのように報告していただいた例が多く、貴重な資料となっていると感じた。

3. おわりに

今年度13件の実証事例においてそれぞれに工夫をこらした実験調査が行われており、まずは実証データが13件分だけ蓄積されたことが大きな成果であったと考えられる。一方で前項までで触れたように、様々な制約により特に生理的な実験において研究協力者（被験者）数が十分とは言えない面もあり、引き続き検証を続ける必要があると考えられる。また実証現場における短期的な実験で心理・生理データをさらに蓄積するとともに、ある程度条件を統制した実験的なアプローチで、中長期的な期間を対象に評価を行うことも必要であるといえる。これについては前項で触れた実験とフィールド調査のハイブリッド的な試みがヒントになるかもしれない。

今年度を第一歩として引き続き実証が行われることで、内装木質化の影響が明らかになり、その利活用を根拠に基づいて進められるようになると思う。

内装木質化等の効果実証事業

1. ダボ積層材DTLを用いた内装木質化の効果実証

実施者：株式会社長谷川萬治商店

- 1) DTLを天井及び壁全面に張った効果の実証として、心理面の効果を取り上げている。
- 2) 空気質成分の分析では、一般的な木材からの化学成分（特にテルペン類）であり、これまでに報告と同様の人体に対する効果が出ている。
- 3) 実際の施工現場を見ていないが、写真からの印象では、壁材料としてのDTLの重量感が強すぎて、天井のDTLの圧迫感が感じられるのではないかと感じた。天井を別の材料にすることや天井にDTLを使用する場合は壁の一部を別の材料とすることなどバリエーションを検討してみてもいいのでは。
- 4) 既設の建築物の内部を木質化することについては、防火規定の内装制限と係わってくると思われる。一般的には防火区画が100㎡以下やスプリンクラーや排煙装置があれば200㎡以下では内装制限が適用されないが、これらの条件がクリアされているかがあらかじめ検討することが必要と思われる。

2. 木の塗り壁 Mokkun に利用される未利用木質資源の香気による生体及び居住環境改善への効果の実証

実施者：ヤマガタヤ産業株式会社

- 1) 既存のショールーム内にクロス張り、木（スギ、ヒノキ）の塗り壁及び無垢材の羽目板張りを行い、人体に対する各種の生体反応を調べたものであり、手法が多岐にわたっていることが特徴である。
- 2) クロス張りに比べ各種の検査方法においてスギが人体への好影響が認められたようである。木材の中でも強い香りのある

ものより弱い香りの方が良い効果があるようである。以前、北里研究所病院の宮田幹夫名誉教授がシックハウス治療をスギ内装張りの部屋で実施していたことと共通していると感じた。ただし、化学物質過敏症ではスギに反応する患者さんもいるので、注意が必要とのことであった。今回の実証事業においてもスギが人体に好影響を及ぼすことが認められたことは意義があったと思われる。

- 3) 実証に係わる調査項目が多いので、事業終了期限までに完了するかが心配されたが、ほぼ予定通り実施され、所定の結果が出たことは評価できる。

3. カフェ店舗の内装木質化による経済的効果の実証

実施者：東京大学大学院農学
生命科学研究所

- 1) カフェ店舗の内装を写真印象等の調査を実施し、実際のカフェやバーチャル映像による印象等を調査したもので、従業員や利用客の木質内装に対する心理面と身体面への影響を実証しようとするものである。
- 2) 調査内容のまとめとして従業員の就労意欲との相関や利用客の入店意欲との相関が得られたことは、木質内装を進める上で有効な実証結果であった。木質内装によるリラックス効果についてはサンプル数が少なく明らかなでなかったが、今後の調査を期待したい。

4. 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) 木質内装とは異なるが、木材を空間に用いることの利用方法とその効果についての検証が目的である。オフィスにおける

効率性との関連等を自社の社員を用いて検証している。

- 2) 検討内容について、アンケート調査やだ液中のコルチゾール濃度によるストレス状況を調査している。心理面・身体面での効果が認められ、木材の内装以外の利用方法として推奨できる事例と思われる。

5. 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係わる実証事業

**実施者：一般社団法人大阪府
木材連合会**

- 1) 杉スリット材というデザインを考慮した内装材をカフェ店舗に設け、空間の空気質測定や利用者等へのアンケート調査を行って心理面や生理面の効果を検証した。
- 2) 各調査項目等は計画通りに行われ、利用者からの暖かさやくつろぎ感などの高評価を得られ、従業員からは木質内装化により働きやすい環境になったと評価されると共に経営者からのヒヤリングでは利用者のリピート率が1割増加した等の結果が得られた。新型コロナの影響で調査件数が少ないことが結果に影響していると思われるので、今後とも調査を継続して行けば木質内装の効果がもっと得られることが期待できる。
- 3) 消費電力がどの程度変化するかを調べて欲しい。木質内装を施工した建物内のエネルギー消費量の計測を行えば、木質材料の有利な点が出来ると想定できる。

6. 内装木質が小児患者等に及ぼす効果 実施者：福島県木材協同組合連合会

- 1) 小児科医の現場スタッフの作業性や小児科の患者さんが感じる木材への効果を実証することが目的である。仙台の子供アレル

ギークリニックにおいても内装材にスギを張って患者さんを落ち着かせている。

- 2) 本事業ではアンケート調査により天然乾燥材と緩やかな人工乾燥材との比較を行い、ほぼ同程度の心理的・身体面への効果がある結果が得られた。疫学調査の一例として有用であると思われる。

7. 簡易木質化キットの効果実証と 木材需要の創出

**実施者：日本福祉大学健康科学部
福祉工学科**

- 1) 福祉の面からのアプローチはこれまで取り組みがあまり行われていなかったが、利用者のストレスと温・湿度との関係を実証することを目的している。
- 2) 大学施設でのストレス軽減、地域施設でのくつろぎ効果、子育て施設でのストレス軽減及び障害者の就労施設でのリラックス効果について有用な情報が得られたと評価できる。
- 3) 今後もこのような調査を継続していただきたい。

8. 地域材による小規模オフィスと現場 事務所の内装木質化の効果の実証

実施者：有限会社一場木工所

- 1) 小規模オフィスと現場事務所の内装をヒノキとした効果を調査する。
- 2) 室内環境が改善され、快適性とストレス緩和が成果として得られ、労働環境の改善につながる結果が得られている。

9. 下町浅草発！4者連携コンソーシアム による内装木質化効果実証

実施者：株式会社7 garden

- 1) カフェ内装の効果実証事業。飲食店に尾鷲ヒノキ内装とした場合の効果実証。

- 2) 人が多数訪れる店舗での効果が実証されることは木質内装を促進する上で重要と思われる。アンケート調査により木質化した店内の状況を外部から見かけて来店した来客者がいたことは興味深い結果であった。
- 3) 心理面や視覚効果などとの関係が得られて、木質化の効果が得られた。今後とも調査を継続して欲しい。

10. オフィスの木質化における高齢層労働の生産性向上の実証について

実施者：株式会社森林再生システム

- 1) オフィス内に設ける事務机を木製とすることによる心理的・身体的効果を実証するものである。
- 2) 材料として多摩地方のヒノキを用い、木質化前後のだ液検査と心理アンケートによる結果では、ストレス緩和、免疫力の向上及び心理的鎮静効果があることが実証された。
- 3) 新型コロナの影響で、木質内装の会議室を貸し出して効果を実証出来なかったことは残念であるが、今後の調査を期待したい。

11. 新たな乾燥方法によるスギ内装材の心理効果の実証

実施者：徳島県木材協同組合連合会

- 1) 杉材の天然乾燥材と人工乾燥材の心理面に及ぼす影響を実証する目的である。
- 2) 効果実証を行う上では期間が短いと感じられる。調査を継続して効果を実証していただきたい。

12. 金融基幹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証効果の実証

実施者：西垣林業株式会社

- 1) 金融機関に木質内装を施工した場合の従業

員や顧客の生産性・経済性・心理面及び身体面に対する効果を実証する目的である。

- 2) 調査期間が短いためまだ明らかな効果が出ていないと思われる。金融機関を対象とした例は珍しいので、調査を継続していただきたい。

13. 100年杉の効果の実証

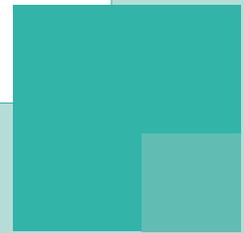
実施者：畦地製材所

- 1) 三重県産のスギ板材を用いた心理面・身体面への効果を実証する事業である。
- 2) 木質内装の効果を調べるために短期間で多くの調査項目を実施したことは評価できる。100年スギと50年スギの明確な差が得られなかった結果は、新型コロナの影響で調査期間が短くなったことが原因とも考えられ、残念であった。可能であれば、今後とも調査を継続して行けば有用なデータが取得できると期待できる。

全体に対するコメント

1. 今回実証事業として採択された木質内装の各施設において空気質の測定を行っている。各施設の空間体積、設置面積、内装施工からの時間経過により放散される化学物質の量が変化していると思われる。今回の結果を整理するだけでも何らかの傾向がでないか興味がある。
2. 測定項目等がかなり多いが、新型コロナの影響で測定期間や測定数が少ない傾向があり、今後も継続して調査をしていただきたいと感じた。また、各採用課題で得られたデータをまとめ、比較するなどの検討・整理を行えば、評価の信頼度が増すかもしれないと感じた。
3. これまでの実証事業では現地調査を行い、調査委員が結果を提出していた。今回のようにコロナ禍での現地調査は出来ないため、書類による報告を基に感想を述べたが、やはり現地を見ないと評価は難しいと感じた。

全体 講評



全体講評

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

木材利用推進の動きの中で木造化、木質化という言葉がかなり一般化してきた感がある。その大きな動きは改めていうまでもなく、「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)に示された目的やそれに伴う種々の施策によるところが多いと考えられる。本事業の目的「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組を行う。」にみられるように大きく展開されてきている。

木質化等の範囲

木材利用の促進を代表する「木造化」は躯体工事の段階で木材を使っていることが直接見ることができる。それは一連の作業の中で五感を通じて木材の持つ特性を享受、認識していくことになる。そのような流れの中で内装や外装工事の進行に伴って木材が隠れていくことに対して惜しむ声が少なからず存在している。木造建築物(木質系建築物を含む)の場合は真壁で代表されるように躯体の一部が見える内装や外装に木材(木質材料)を使う「現し」の木質化でもあった。もう一つは非構造部材として床、壁、天井などの表面に用いる木質化で、それは構造躯体が鉄骨造やRC造の内外装木質化に比較的近いところがある。

ただし、木造建築の躯体や下地のような視覚的に直接触れない非構造部材はあまり木質化の対象として扱われていない。しかしながら隠れている「現し」でない木材が室内空間にもたらす効果なども考える必要も存在する。とくにCLT、厚物合板、LVLや大断面集成材などを防耐火被覆した木質系建築物は多量の木質部を含むので内装木質化

等として位置付けを考えることも木材特性にてらして今後の重要な点であろうと思われる。

内装木質化等の効果実証事業の募集と成果への扱い

本事業への提案募集に申請があったのは22グループであり、選定されたのは13であった。これらの数字は木質化への関心の高さを示すと考えてよいと思われる。とくに提案募集時にその効果を以下のように区分していることが取り組みの構想につながったといえるであろう。(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には温湿度、空気中成分など室内環境への影響、心理面・生理面の影響、生産性や作業効率への影響などがある。これらを明らかにするには単一要因であることはまれで、複数の組み合わせることが重要と思われる。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に、今後の更なる「木質化」に対する取り組み方に期待するものがある。なお、事業自体が限られた期間であり、とくに本年度は新型コロナウイルス対応の制約があった中でこれだけの成果が見られたことは特筆に値しよう。

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、検証内容について成果の一部分のみを引用し一人歩きさせることはその性格上慎重であることを切にお願いしたい。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を留意されたい。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広さと今後の違った視点からの展開につながると思われるからである。

なお、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ことも重要と考えられるので、本期間内の成果として限られたものになっている。関係者はもとより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は今後の課題として留意しておく必要がある。

今まで木造に関わりの少なかった建築家や設計事務所の人々の中には木造化よりも木質化の方が取り組みやすいという声も意外と多い。木質化の主たる対象である内装や外装は木材が直接見えるだけに、木材使用しているという実感が得やすいといえよう。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の大きな広がりを見て取れる。各分野での深化を期待すると同時にさらなる広がりのある展開を期待したい。

木質化に関わる変遷

以下に内装化に関わる木材（木質材料等）のこれまでの評価、印象、位置づけなどを簡単に記しておきたい。木造住宅が木材利用の主体であった時代では構造躯体はもとより内外装も基本的に木材（すべてが木質化）であった。外装そして内装も木材から木質材料そして非木質材料へ徐々に置き換っていった。構造躯体が木造でない非住宅建築では木材利用が内外装でも事例としては特殊であることが多い。例えば比較的大きな非住宅建築物では集成構造などの木造と非木造ではその内装工事に差異が見られたことに注目すべき点があった。それは木造では非木造に比較して内装木質化が採用されることが多い傾向であった。これは明らかに設計者と同時に施工体制、施工業者の差異であったといえよう。そのような結果、同じような目的施設であっての木造建築と非木造建築では大きく評価に違いがみられた。内部に入った時の躯体や内装に見られる木材による「なんとなく空気が違う」ということであった。そして近年、非木造建築物の内装木質化が多くみられるように

なってきたことに、木材（木質）の効果が注目されてきたということになるのだろう。

一方、木材特性に関わる研究者は木材の物理特性と居住空間、心理的、生理評価との関係が実験室的な調査研究として行っていた。実存する建築物の室内環境については実験家屋や木造住宅の温湿度の計測がなされていた。学校や幼稚園など教育施設での大まかな評価としては木質化の心理的、生理的評価として好ましい結果を示している例が多い。

躯体の熱容量が大きく異なる木造とRC造の温湿度調査では木造は温度変動が大きい反面、相対湿度の変動の少ないことが一般に言われている、同じ躯体で内装を木質化と非木質とした場合で木質化によって相対湿度の変動が少ないこと示されている実験事例が多い。それらの傾向について木材の物理特性からの説明で矛盾が生じることは殆んどない。しかしながら居住環境に関わる研究者や技術者も人間に関わる分野については踏み込んだ評価には慎重なところが多い。それは今後も大きく変わることはないというのが基本的なところと思われる。やや補足的な説明になるが、室内の温度や湿度についてみると木材の吸湿放湿効果によって急激な変化が抑制されているということは推測できる。ごく一般的な室内環境の視点から見れば相対湿度の変動が少なく、調湿効果ということになる。熱のやり取りに関しても熱伝導、熱伝達、収着熱（吸着熱や脱着熱）などが水分の挙動に関わるだけに複雑な動きになる。それに対して人間の受け取り方も行動や感性、生理、心理状態などなどで一様ではなかろう。しかしながらプラスの評価であろう「なんとなく気持ちが良い、落ち着く」などが多くみられ、木材の存在に対して強いマイナス評価はあまり見受けられない。とくに人間の肌や最近の話題となることの多い粘膜などにとっても温湿度の急激な変化は好ましくないようで、木材のやや穏やかな対応が好まれるのは不思議ではない感じがする。

とはいうものの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。とくに今まで測定ができなかった因子や評価手法も変わりつつあるので、事例の集積は基本であろうし、体感や行動への説明が木材の特性からどのようになされるのか基本であると思われる。

擬木質化の抬頭からみる木質化へ課題

木製品が他の資材に代替されてきた（非木質化の）歴史をみれば、単一の機能性、たとえば傷につきやすいとか色がそろってないなどへの対応ともいえるものであった。床材料では激しい摩耗と色むらへの対策で、窯業系、石材や高分子材料が用いられるようになってきた。とくにそれらは単一の機能性だけでなく、プリントの精巧さやエンボス加工などで少なくとも見た目は木材に近づいている。壁面材やルーバー材に使用される金属、窯業材料などは燃焼、防火上の対応であろうが、木目印刷の精巧さは素人目にはわからないし、玄人でも迷うことさえある。

一方木質材料にあっても欠点に対処するために改良、改質がなされていた。このような状況をあえていうならば擬木質化であるが、同じものが何枚でもコピーできるわけで、量的な対応が可能である点に採用する側に安心感があるのであろう。非木質化（擬木化）が一方でたどってきた「木材に代替」への対策は木質化の課題でもある。

木材を使った木質化の試みは多いが、量や質的まとめりや施工上の対応が課題となることも少なくない。狂う、汚れるとか管理面で嫌われた側面もある。木がたくさんあって良いという評価がある反面、あまり多いと圧迫感でくどいという評価もある。節のあるなしによる評価と似たようなもので、色々な思いが絡んでいるが、用途の違い、造られた空間によって大きく変わるようである。木材の他材料との一般的な物性上のちがいはという多孔隙性による熱、そして湿分、水分などに対

する吸放湿挙動ということになるであろう。触った感じや香りを含め人々の感性でどのように受け取られるかであろう。触覚の温かさや汗のつかないさらとした感じは木材の熱伝導や吸湿性といった特質による。このように非木質材料に置き換えられた技術発展を見てみると、現在おかれている状況は我々人間の対応する五感が一つ一つもがれてきたことへの残された抵抗のようなものである。さらには異常気象などによって生じているといわれる猛暑の中で、積極的使用が推奨されるようになった空調設備との木材の新たな課題が考えられる。

木材加工の技術の先端といわれた木材の薄物化は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。一つの見方としては木材資源を節約したともいえるが、材料が複合化され、しかも資源として量的なまとめりがなくなり、解体後の使い道のないゴミを増やすことになった。このように木材利用の衰退の歴史は五感を量と効率化に売り渡した感がある。今、それへの反省が生理的対応や感性、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。

我が国は歴史的にみて木造建築物はもとより生活用品にしても木材が主であったので、それを構成する木材そのものに無節や通直のような上下の評価が存在していた。それは見方によっては下位相当の木材へのマイナスイメージの形成になったともいえるし、それが他材料に対して木材の本来有する多様な価値を妨げていたかもしれない。

木材の見えない木造の木質化としての位置づけ

躯体に無垢の木材を使っているのか、集成材や合板などの接着製品を使っているのかは木造建築関係者の間でも評価や姿勢に大きな違いが存在した。機械プレカット加工が木造軸組の大半を占めるようになってきている現状では集成材が加工精度や

工期、クレームの少なさなどから、とくに木材が見えない木造建築物で集成材が多く使用されて支持されている。一方天然乾燥材や未乾燥材は大工や施工業者による施主との色や香りなどの価値観を共有できる体験や情報伝達にかなり努力が必要な状況にある。とはいうものの根強い支持者がいることは間違いない。

枠組壁工法や木質系プレハブの木質系住宅は丸太組工法（ログハウス）や真壁や木材を積極的に現す木造軸組工法関係者、建築家から「ビニル壁に囲まれた家」などと揶揄されながらも住宅以外への展開をやってきた。福祉施設や集合住宅などにおける木材の安定化や工期などの施工上の要求度や耐火や遮音性能対策のため使用される木材が乾燥材にあったことは基本中の基本であった。木造建築物の範囲が大きく広がり、従来の住宅とは違った、非木造建築物などへの展開が期待される中で、集成材構造や話題の CLT（直交集成板）を用いた構造などは鉄骨や鉄筋コンクリート構造との競争と同時に共存が生じつつある。今後色々な工法が相互乗り入れするハイブリッド構造、混構造への動きも見られている。石膏ボードで囲われた耐火木造建築や準耐火木造建築にあっても木質化としての評価はあってもよかろう。特殊建築物に関わる内装制限や今後対象となる建築物の広範な用途を考えれば、消火設備との関係などから、木材や木質材料の使用することも出てきた。適切な対応を期待したい。これらの建築物は住宅と異なり、発注に波があり、量、質のまとまりと納期に木材や木質材料がどのように対応するか、とくに地域産の木材について、素材生産業さらには持続可能性を担保する林業サイドの対応が重要であることはいうまでもないが、とくに乾燥材とストックが需要拡大の鍵になることはまちがいない。

今後の課題

(1) 本事業では書類、発表会による計画、報告が主であるので現場での雰囲気や実態評価

がつかみにくいところがある。現場調査は何らかの形で採用されるべきであろう。

- (2) 完成直後と使用状態での評価とは、経時的変化はいうまでも視点も課題も当然異なることが想定される。追跡的な調査がなされることが重要と考えられる。とくに生産性・経済性への効果については、使用者や職場従事者の評価や行動変化は初期段階ではみえにくいこともあろうし、時間的な変化でとらえることが重要と考えられるからである。
- (3) 木質化、とくに内装木質化に関しては非木質内装との競合関係にあることが多いので、設計上の制約や施工体制に関わる経費、経営的な論点に関して事例を整理していくことが必要と思われる。
- (4) 木質部と非木質部の共存関係が今後一層進行するだろうと思われる。木質化率に対する評価などが実験室的には進められているが、実務物件による評価として具体的な事例での滞在時間やそれに伴う売り上げ検証などの追跡的な蓄積が重要と思われる。
- (5) 材料調達、施工体制、施工手間など経費に対して、価値評価の経費に関わる意識調査や関連する評価情報をより整理しておく必要があると思われる。
- (6) 嗜好性、心理評価に関与すると思われる生理的評価や物理的指標との関係が論理的に説明できるいくつかのか検証が必要であろう。

令和2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3年3月

本冊子は、林野庁補助事業「令和2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。

