

令和3年度補正予算林野庁補助事業

外構部の木質化対策支援事業 企画提案型実証事業

# 外構部の木質化

## 実証事例集



全国木材協同組合連合会  
公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

令和3年度補正予算林野庁補助事業

外構部の木質化対策支援事業

企画提案型実証事業

外構部の木質化

実証事例集



全国木材協同組合連合会  
公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

## はじめに

林野庁補助事業「外構部の木質化対策支援事業」のうち企画提案型実証事業では、屋外に設置される外構施設（戸建住宅の外構施設を除く）について、木材の新たな利用方法と性能を検討するものや、木質化した外構施設が利用者や社会に及ぼす効果などを把握するものを対象とし、整備する施設の維持管理計画、成果の普及活動や波及効果についても検討を行うこととしています。

令和4年度は11件の応募があり、実証内容の実現可能性や妥当性、新規性や先駆性、実証成果の波及効果、木材利用への貢献度、維持管理計画の妥当性といった観点から、7件が選定されました。

具体的には、スギの大径木を屋外体験施設の外構部材で活用したもの、広場の木質化、スギ大径丸太を利用した外構材、複合商業施設の外構施設への木材の適用、地域産材でつくる自転車駐輪設備の利便性・耐候性・メンテナビリティの検証と製品開発、保育ニーズを満たす木質外構システムのデザインとその効果の実証、海の駅外構木質拠点づくりなどがありました。

全体として、商業施設、広場、大学、保育関連施設など、比較的多くの利用者を対象としたものが多く、用途もデッキや階段、フェンス、ベンチ、遊具、サイクルスタンドなど多岐にわたりました。昨年度は新型コロナウイルスなどの社会情勢の影響で木材の調達やイベントが計画通りに進まなかった事業もありましたが、今年度は少し回復の兆しも見られたように思われます。

この冊子には、令和4年度の実証事業で得られた成果の概要が掲載されています。上述のように、様々な外構施設に関する検証結果が示されており、性能や利用者への影響、維持管理方法なども多角的な視点から検討されています。これらの成果を、外構部の木質化を検討する際の参考にして頂くことで、さらなる木材の外構利用や新たな用途開発、外構施設及び木材の魅力発信、ひいては木材の需要拡大による脱炭素社会の実現へとつながっていくことを期待します。

令和5年3月

外構部の木質化対策支援事業 企画提案型実証事業 審査委員会  
委員長 石川 敦子

# 令和3年度補正予算林野庁補助事業 外構部の木質化対策支援事業 委員名簿

## 企画運営委員会

(順不同・敬称略)

委員長	木口 実	日本大学 生物資源科学部 教授
委員	青井 秀樹	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業研究部門 林業経営・政策研究領域 チーム長 (木材利用動向分析官)
	浅田 茂裕	国立大学法人 埼玉大学 教育学部 教授
	石川 敦子	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 木材研究部門 木材改質研究領域 領域長
	越海 興一	一般社団法人 日本木造住宅産業協会 専務理事
	関澤 外喜夫	日本木材防腐工業組合 専務理事
	藪崎 公一郎	静岡県木材協同組合連合会 専務理事
行政	五味 亮	林野庁 林政部 木材利用課 建築物木材利用促進官
	櫻井 知	林野庁 林政部 木材利用課 木造公共建築物促進班 課長補佐
	井上 源太	林野庁 林政部 木材利用課 木造公共建築物促進担当専門職
事務局	田口 護	全国木材協同組合連合会
	西 純一郎	全国木材協同組合連合会
	池田 亘	全国木材協同組合連合会
	金子 弘	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	飯島 敏夫	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	辻 祐司	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	伊巻 和貴	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	清水 俊二	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	増村 浩	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	佐野 敦子	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	高橋 秀樹	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	太田原 統	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	渡部 宥太	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

## 企画提案型実証事業 審査委員会

(順不同・敬称略)

委員長	石川 敦子	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 木材研究部門 木材改質研究領域 領域長
委員	青井 秀樹	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 林業研究部門 林業経営・政策研究領域 チーム長 (木材利用動向分析官)
	浅田 茂裕	国立大学法人 埼玉大学 教育学部 教授
	木口 実	日本大学 生物資源科学部 教授
	町田 初男	群馬県藤岡森林事務所 補佐
行政	五味 亮	林野庁 林政部 木材利用課 建築物木材利用促進官
	櫻井 知	林野庁 林政部 木材利用課 木造公共建築物促進班 課長補佐
	井上 源太	林野庁 林政部 木材利用課 木造公共建築物促進担当専門職
事務局	金子 弘	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	飯島 敏夫	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	伊巻 和貴	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	清水 俊二	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	増村 浩	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	佐野 敦子	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	高橋 秀樹	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	太田原 統	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター
	渡部 宥太	公益財団法人 日本住宅・木材技術センター

# 外構部の木質化対策支援事業 企画提案型実証事業 実証事例集 目次

はじめに	01
委員名簿	02
目次	03
実証事業の実施	04

## 【第1部】

実証事業の成果	05
実証事業 01   国産スギ 大径木を屋外体験施設の外構部材で有効活用 (株式会社 長谷萬)	06
実証事業 02   アリスガーデン木質化プロジェクト (一般社団法人 地域価値共創センター 株式会社 スガノ)	12
実証事業 03   飼肥杉大径丸太を利用した外構材への処理の提案 (堀正製材・建設)	18
実証事業 04   Obama village プロジェクト (株式会社 住まいず)	24
実証事業 05   木材でつくる自転車駐輪設備の利便性・耐候性・ メンテナビリティの検証と製品開発 (山一興業 株式会社)	30
実証事業 06   保育ニーズを満たす木質外構システムのデザインと その効果の実証 (株式会社 京和木材 山貞 合名会社)	36
実証事業 07   「海の駅あいおい白龍城」外構木質拠点づくりプロジェクト (株式会社 内海組)	42

## 【第2部】

竣工後の経過観察	49
----------	----

## 外構部の木質化対策支援事業 企画提案型実証事業 実証事業の実施

### 1 事業の趣旨

本事業は、これまで木材利用が低位であった施設等の外構部の木質化により、木製外構の認知度の向上や木製外構に関連する知識の普及並びに情報の収集等の取組を支援することにより、木材の新たな需要を創出することを目的とし、外構部に利用できる木質部材の普及や耐久性を向上させる維持管理の方法など技術的な課題への対応等、先進的な取組の効果を実証する事業を支援するものである。

### 2 対象事業

屋外に設置される外構施設（戸建住宅の外構施設を除く。）であって、外構部の木質化に係る先進的な取組の効果、又は普及効果の実証を通じて課題解決に取り組む次の実証事業を対象とした。なお、(1)、(2)いずれの実証においても、整備する施設の維持管理計画、成果の普及活動及び成果の波及効果等について検討を行うものとした。

(1) 木材・製品・技術の性能等の検証に関するもの

外構部における木材の新たな利用方法等を企画し、性能等を確認するもの。

(2) 利用者や社会に及ぼす効果等の把握に関するもの

木質化した外構施設が利用者や社会に及ぼす効果等を把握するもの。

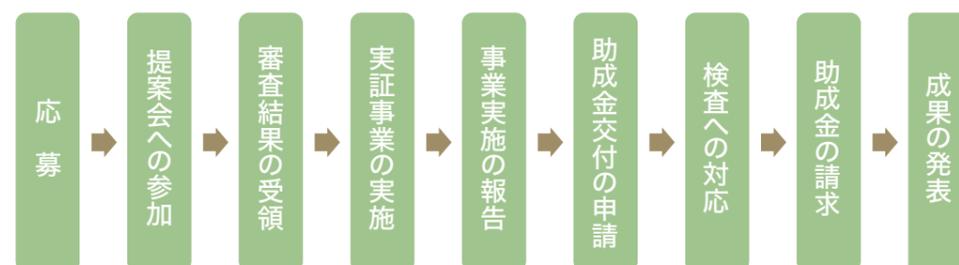
### 3 補助の内容

別に定める公募及び実施要領によりその経費の定額を助成した。

### 4 応募期間及び審査結果

令和4年5月11日から令和4年6月24日までの受付期間中に11事業の応募があり、審査の結果、うち7事業を採択した。

● 応募者 / 事業実施者の手続きの流れは次のとおり。



# 7 Demonstration projects



事業の概要

実証事業名	国産スギ 大径木を屋外体験施設の外構部材で有効活用
実証事業者	株式会社 長谷萬
実証事業概要	我が国では人工林が本格的な利用期を迎え、直径30cmを超える大径材の出材量は年々増加が見込まれ、国内の林業はこの大径木活用が課題である。 非住宅分野、中高層分野での木造化も推進されているが、建築分野だけでなく多様な木材利用として外構部材などもある。 従来は硬質南洋材が外構部材の中心であったが、価格や環境問題の観点から課題も多く、耐久性の向上対策により国産材の活用が期待できる。 そこで、本事業では継続的な木材活用の促進のため、屋外体験施設に大径木を効率的に活用した高耐久のウッドデッキ、ベンチなどを実現した。



外構施設の種類	ウッドデッキ、ベンチ、野外卓
設置場所の名称	ogawa グランドフィールドロッジ
外構施設の場所	千葉県柏市

01 実証事業の目的

実証事業の目的	人工林が本格的な利用期を迎えるため、国内の林業は、直径30cmを超える大径材の活用が課題である。 ウッドショックによる輸入材から国産材へのシフトにより、一時的に建築用材での木材需要が高まっているが、今後の木造住宅着工数の減少予測から住宅分野での木材の需要減少が予想される。 また非住宅分野、中高層分野での木造化も推進されているが、価格面や品質強度面などの課題もあり、建築分野だけでなく多様な木材利用が必要である。 昨今のライフスタイルの変化から、手軽にアウトドアを楽しめる屋外体験施設が増えている。SDGsなど持続可能性への課題認識のなか、環境面などの社会的な意義を重視する施設では、ウッドデッキ、遊具、宿泊施設など幅広く木造化が期待できる。 そこで、屋外体験施設に大径木を効率的に活用した高耐久のウッドデッキを実現することで、木材使用による心地よい屋外空間での利用客の体験を通じて、継続的な木材活用の促進を図る。
---------	---

02 実証事業で設定した課題

実証1	外構用資材向けとして、直径30cmを超える大径材の効率的活用の観点から、径級に応じて芯持ち材、幅広材などを組み合わせることなど、効率の良い木取りによる歩留まり向上が課題である。
実証2	木材の屋外利用における課題は耐久性向上である。 使用部位に応じた耐久性向上策や、適切な保存処理（防腐薬剤の加圧注入処理）並びに表面処理を組み合わせ、耐久性の向上を図る。
実証3	屋外体験施設では、利用者の安全性の確保、良好な外観の保持や維持が必要不可欠となる。そのため、維持管理の容易性や部材交換の容易性を確保する。
実証4	SDGsやカーボンニュートラルは知られているが、国産材利用がどのように貢献するのかあまり知られていない。 屋外体験施設での木材利用が果たす役割や、本施設への期待感を醸成し、利用者の理解を深める。

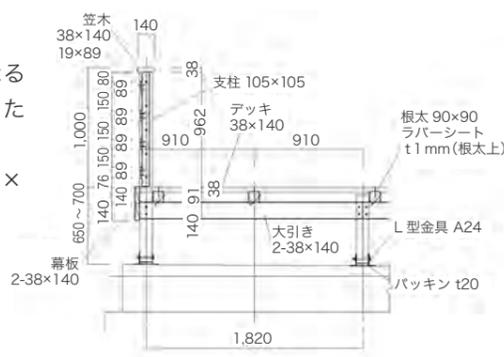
### 03 課題解決の方法

実証 1	断面サイズを、製材業者が通常製材している寸法にして部材の共通化を図ることで、部品種類を減らし、主構造部材は下記の3種類とする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>•デッキ・大引き・笠木・幕板：206 (38mm×140mm)</li> <li>•支柱・束材：105mm×105mm</li> <li>•根太材：90mm×90mm</li> </ul>
実証 2	加圧注入処理（共通）について <ul style="list-style-type: none"> <li>•木材保存剤：ペンタキュア ECO30 (AZNA) (株式会社 ザイエンス) 主成分：DDAC + テブコナゾール + イミダクロプリド</li> <li>•現場塗装：キシラデコール アクオステージ (大阪ガスケミカル 株式会社)</li> </ul>
実証 3	高欄パネルはあらかじめ工場でパネル形状に製作し、防腐処理 (K4相当) を施し、現場で木材保護塗料キシラデコール アクオステージを塗布した。 現場でパネル化した高欄をビス止めするだけとした。
実証 4	株式会社 長谷萬及び、施主HPで本事業を紹介、PRするとともに、本施設への来場者に対し、屋外体験施設での木材利用が果たす役割や、本施設の期待感を醸成し利用者の理解を深める。

### 04 実施工程・実施体制

施設の整備	令和4年 8月：基本設計 9月：工事契約、木材供給、木材加工 10月～12月：着工、基礎工事、木工事、塗装工事 12月：完成
データ収集等	令和4年 7月：製材所現況調査 9月～11月：施工性向上検討 10月～12月：大径木歩留まり向上検証 12月：結果分析、とりまとめ、見学会
実施体制	設計：株式会社 長谷萬 施工：株式会社 長谷萬 (JPIC-CLW-2 144号) 木材供給：小井土製材 株式会社 木材以外の材料供給：株式会社 長谷川萬治商店、大阪ガスケミカル 株式会社 浸潤度測定：株式会社 長谷萬、株式会社 ザイエンス 分析：株式会社 長谷萬 計画補助・普及活動：一般社団法人 木のいえ一番協会 助言・指導：法政大学 デザイン工学部建築学科 准教授 宮田雄二郎氏

### 05 得られた成果

実証 1	<p>大径木材の歩留まり向上のため、デッキ構造や高欄の断面寸法を共通化し、径級に応じた木取りについて製材業者 (小井土製材 株式会社) と協議した。 そして同社の製品を標準仕様とし、丸太伐採長さ (4m) に合わせた部材設計で、大径材の歩留まり向上を確認した。</p> <p>①デッキ部材断面の共通化 製材業者が通常製材している断面サイズとなるよう部材の共通化を図り、部品種類を減らした結果、主構造部材は下記の3種類となった。  <ul style="list-style-type: none"> <li>•デッキ・大引き・笠木・幕板：206 (38mm×140mm)</li> <li>•支柱・束材：105mm×105mm</li> <li>•根太材：90mm×90mm</li> </ul> </p> <p>②大径材の歩留まり向上の確認 大径丸太 (φ360mm、φ480mm) にフィルムを載せ、木取りの比較、検証を行った。</p>  <p>写真1 従来の木取り例</p>  <p>写真2 外構材の木取り例</p>  <p>表1 木取りの比較表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>用途</th> <th>部材数</th> <th>部材総面積</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>従来の木取り</td> <td>平角、間柱、板など</td> <td>10</td> <td>700.6cm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>外構材の木取り</td> <td>板材中心</td> <td>20</td> <td>817.0cm<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>		用途	部材数	部材総面積	従来の木取り	平角、間柱、板など	10	700.6cm <sup>2</sup>	外構材の木取り	板材中心	20	817.0cm <sup>2</sup>
	用途	部材数	部材総面積										
従来の木取り	平角、間柱、板など	10	700.6cm <sup>2</sup>										
外構材の木取り	板材中心	20	817.0cm <sup>2</sup>										
実証 2	<p>使用部位に応じた耐久性向上策に、適切な保存処理 (防腐薬剤の加圧注入処理) と表面処理を組み合わせ、耐久性を高めた。</p> <p>以下の処理を施し耐久性の向上を図った。          ①加圧注入処理・表面処理  <ul style="list-style-type: none"> <li>•木材保存剤：ペンタキュア ECO30 (AZNA) (株式会社 ザイエンス) 主成分：DDAC + テブコナゾール + イミダクロプリド</li> <li>•現場塗装：キシラデコール アクオステージ (大阪ガスケミカル 株式会社)</li> </ul>         ②加圧注入処理薬剤の浸潤度の確認 スギ 38mm×140mm を現場で抜き取って切断し、切断面に呈色試薬を噴霧して、80%以上の呈色により浸潤度を確認した。</p>												

## 05 得られた成果

<p>実証 3</p>	<p>現場取り付けによる作業工数の軽減と、維持管理の容易性のため、手すり部材をパネル化して防腐処理し、乾燥後に木材保護塗料を塗布することで施工性の向上を図った。</p> <p>高欄パネル数：22 パネル / 基 × 2 基                  現場組み立てに要した工数：1 人 × 1 日 × 2 基 2 人工                  従来方法による取り付け工数：2 人 × 5 日 × 2 基 20 人工                  パネル化に伴う施工削減工数：▲ 18 人工</p> <p>高欄パネル化による現場施工の工数削減以外のメリット</p> <p>①施工精度の確保                  工場加工により部材の加工精度、組み立て精度の確保が容易。</p> <p>②現場切断屑の発生を抑制                  切断屑が発生せず、切削屑の処分費の削減にも寄与した。</p>
<p>実証 4</p>	<p>本施設は既に供用しており多くの利用者があり、施主が実施するイベントや展示会などで屋外体験施設を紹介し、成果の普及を図る。</p>

## 06 施設整備の特徴

<p>設計・施工の工夫</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎をベタ基礎とし勾配を設け排水を確保した。</li> <li>支柱、束材の底面にパッキンを設置し、水の接触を防いだ。</li> <li>根太上面はカバー材を設置し、水かかりを防ぐ対策を行った。</li> <li>水平材は木裏側が上面になるようにし、雨水の滞留を防いだ。</li> <li>溶融亜鉛メッキ金具、接合具はステンレスボルトを使用した。</li> </ul>
-----------------	---

## 07 今後の展開

<p>期待される成果の波及効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>利用者が木に触れて楽しみ、木材の心地よさを体感することで、木製外構施設に対する評価が高まり、リピーター獲得にもつながる。</li> <li>WEBでの施設公開で、同様の施設整備を望む事業者が増え、木製外構施設の整備が促進される可能性が高まるのが期待される。</li> </ul>
<p>成果の普及方法</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>チラシやWEBサイトなどで木製外構の紹介を行う。イベントや展示会などで屋外体験施設を紹介し、成果の普及を図る。</li> <li>部材の種類を少なくし、かつ素材市場の丸太の長さに合わせて、加工が単純化され幅広く普及できる。</li> </ul>
<p>今後の取り組み</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>従来の硬質南洋材の利用においては、価格や環境問題の観点から課題が多いため、耐久性の向上対策により国産材の活用が期待できる。</li> <li>森林環境譲与税の活用策の1つとして、外構部の木質化を進めることで森林資源の循環利用が期待できる。</li> </ul>

## 08 整備した外構施設の維持管理計画

整備した施設の維持管理について、株式会社 長谷萬は施設管理者が実施する維持管理に協力する。

### ① 日常点検

施設管理者が日常業務の中で行う始業前点検。

目視や器具に触れ施設・器具の破損や変形など異常がないことを確認する。異常を発見した場合には、直ちに施設・器具の一部、または全体の使用を中止するとともに、臨時の詳細点検を行う。

### ② 通常点検

施設管理者が時期を定期的に定め、全体の目視検査を主体にして行う点検。

通常点検で異常が認められた場合は、直ちに施設・器具の一部、または全体の使用を中止するとともに、臨時の詳細点検を行う。

### ③ 定期点検

時期を定期的（表1）に定め、全体の目視検査を主体にして行う点検。

定期点検で異常が認められた場合は、臨時の目視、触診、打診などによる詳細点検を行う。

表1 定期点検のスケジュール

点検頻度	点検内容
1年目点検	目視点検 ※
2年目点検	目視点検 ※
3年目点検	目視・器具を用いた点検 ※
4年目点検	目視点検 ※
5年目点検	目視・器具を用いた点検 ※
7年目点検	目視・器具を用いた点検
9年目点検	目視・器具を用いた点検
12年目点検	目視・器具を用いた点検
15年目点検	目視・器具を用いた点検

※株式会社 長谷萬が実施する。

### ④ 臨時点検

地震、台風、火災などの災害発生時、または通常点検で異常が認められた場合など、必要に応じて行う点検。施設管理者は美観保持と耐久性保持を兼ねてウッドデッキの表面塗装を毎年実施する。

- ウッドデッキ：キシラデコール アクオステージ（大阪ガスケミカル 株式会社）
- ベンチ・テーブル：ワーメックス S（株式会社 ザイエンス）
- ベンチ脚 地際部：サンプルザー ORG（株式会社 ザイエンス）

## 事業の概要

実証事業名	アリスガーデン木質化プロジェクト
実証事業者	一般社団法人 地域価値共創センター 株式会社 スガノ
実証事業概要	<p>本事業ではアリスガーデンに木質の滞在空間を創出し、木質化が都市にもたらす機能的な効果と、アクティビティの変化に対する効果について検証することを目的とした。</p> <p>課題としては広島県産材や木材の活用の可能性を広げること、木質空間がもたらす都市部での熱環境を改善すること、地域住民の行動に変化をもたらすことや公共利用の木部の劣化を検証することを挙げた。</p> <p>得られた結果として、住民に広く木材の良さを感じ取ってもらう機会を創出することができ、木質化によって表面温度が改善することが分かった。</p> <p>また、木質空間での新たなアクティビティも生まれた。木材の劣化状況については引き続き検証を行う。</p>



外構施設の種類	ウッドデッキ、ベンチ
設置場所の名称	広島市西新天地公共広場（通称：アリスガーデン）
外構施設の場所	広島県広島市

## 01 実証事業の目的

実証事業の目的	<p>現在、再開発が進む広島都心部では、都市の魅力向上に向け、行政・事業者がともに歩みつつある。</p> <p>対象施設である「西新天地公共広場（通称：アリスガーデン）」を含む広島都心部袋町地区では、2020年から、将来のまちなか再生イメージを共有するための未来ビジョン作成に取り組んでいる。</p> <p>アリスガーデンは都市における憩いの滞在空間かつ情報の拠点としての役割を担う重要な場所として位置づけているが、未だ再整備に結びついていないという現状がある。</p> <p>また、アリスガーデンを含む当該地区では道路・広場において、歩行者空間の快適性と回遊性向上を図るための社会実験を重ねており、市民から注目を集めている。</p> <p>本事業ではそのアリスガーデンに木質の滞在空間を新たに創出・常設化し、木質化が都市の滞在空間にもたらす機能的な効果と、アクティビティの変化に対する効果と可能性について検証する。</p>
---------	--

## 02 実証事業で設定した課題

実証1	<p><b>【木材利用拡大における課題】</b></p> <p>現在、広島県では戦後に植樹したスギ・ヒノキが伐採適期を迎えている。</p> <p>伐採した木材を有効的に活用するため、より多様な場面での木材需要を確保することが重要。</p>
実証2	<p><b>【木材利用拡大における課題（啓蒙）】</b></p> <p>潜在的利用可能性を秘めている都市部での需要を確保するため、都市部で生活する地域住民に対し、木材の良さを再確認を促す必要がある。</p>
実証3	<p><b>【木質空間がもたらす都心部の熱環境の改善】</b></p> <p>都市部では熱を蓄える人工的表面や建築物が増大しており、ヒートアイランド現象など都市の気温上昇が進んでいる。</p> <p>都市で快適に過ごすための方法として、都市の木質化を進めることの有効性を検証する必要がある。</p>
実証4	<p><b>【木質空間がもたらす行動変化】</b></p> <p>都市部に新たな木質空間を創出することで、都市部でポジティブなアクティビティが生まれるのか（行動変化）、シビックプライドの醸成（地域愛着）につながるのか、都市部での木質空間の有効性を検証する必要がある。</p>
実証5	<p><b>【雨風に晒される公共利用の木部の劣化】</b></p> <p>屋外空間では天候などの影響により木材の劣化が早いと、常設化する建築物では長寿命化対策が重要。</p> <p>都市で木材利用を促進するためには、防腐処理材や木質施工の耐久性を確認することが必要。</p>

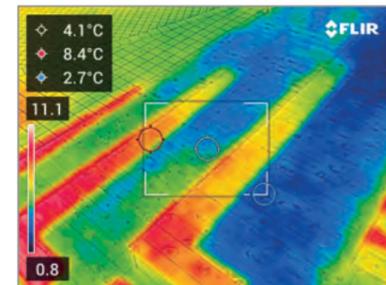
### 03 課題解決の方法

実証 1	広島県内で伐採適期を迎えた木材を積極的に消費するための端緒として、本事業で使用する木材に県産材を採用することで、新たな木材利用の機会を設け、木材の消費を促す。
実証 2	新たな木材利用の需要を確保する啓蒙活動の一環として、公共広場に木質のベンチやウッドデッキを常設にすることで地域住民が木材に触れる機会を設け、新規の木材需要の獲得を図る。
実証 3	都市の木質化による熱環境改善に対する効果を検証するため、本事業を都市部で木材を活用したモデルケースとし、常設のウッドデッキ空間設置による表面温度の変化と気温を測定し、熱環境に対しての有効性を調査する。
実証 4	地域住民、利用者に対する効果を検証するため、常設のウッドデッキ空間・木ベンチ空間を設え、アクティビティ調査を行い、整備前後でどのようなアクティビティが発生しているのかを把握する。
実証 5	天候などにより木材が劣化してしまう屋外空間における木質空間の設置を促進するため、長寿命化対策に有効だと考えられる防腐処理材の腐朽状況及び木質施工の耐久性を5年間管理する。

### 04 実施工程・実施体制

施設の整備	令和4年 7月～9月：設計 8月～9月：木材供給、木材加工 9月～12月：仮囲い、木工事
データ収集等	令和4年 7月：調査手法検討 9月～12月：調査・分析 12月～令和5年1月：成果報告書作成
実施体制	設計・監理：株式会社 スガノ、株式会社 GK デザイン総研広島、株式会社 荒谷建設コンサルタント 木材供給・木材以外の材料供給、木材加工等：株式会社 スガノ 施工：株式会社 スガノ（山下木材株式会社） 調査手法検討・調査分析：株式会社 荒谷建設コンサルタント 広島大学 教授 田中貴宏氏（都市環境デザイン） 成果報告書作成：株式会社 荒谷建設コンサルタント 広島大学 教授 田中貴宏氏（都市環境デザイン）

### 05 得られた成果

実証 1	<p>広島県産材のヒノキを使用した。広島市の都心部、かつ屋外に木質空間を創出したことで新たな木材活用の可能性を見出すことができた。</p> <p>県産材を使用していることを記したサインプレートを設置し、広く周知した。</p>  <p>写真 1 階段部の表示</p>
実証 2	<p>地域住民が利用する公共広場を木質化することで、より多くの人に本事業前後の変化を感じ取ってもらえた。 地域住民が木材と触れ合う機会を増やすことで、新規の木材需要獲得を期待したい。</p> <p>本事業前のベンチは子供の背の高さでは利用しづらい形状をしていた。 木材を加工して雲形二段ベンチにすることで、子供たちが腰掛けるだけでなく直接寝そべるなど、木と触れ合う行動が見られた。</p>  <p>写真 2 雲形二段ベンチで遊ぶ子供たち</p>
実証 3	<p>木質空間は熱環境の改善を期待できるという結果を得た。木材は相対的に熱容量が小さく熱を溜め込まないため、表面温度が上がりにくいことが要因と考えられる。 そのため、夏季・冬季ともに快適な熱環境を提供する手段として有効であると言える。</p> <p>木質化後の階段部分の日向の温度は、地面の日向と比べても温度が高い(図1)。これは、木材の熱容量が、地面の素材に比べ小さいためであり、冬季の日向の暖かさを増す効果があると言える。</p>   <p>写真 3 木質後の階段部</p> <p>図 1 木質後の階段部の表面温度</p>

## 05 得られた成果

実証 4

アクティビティ調査により、木質化後には滞留者の人数が増え、小学生以下と中高生の利用が増加したという結果が得られた。

また他者と会話するなど「交流」を行う人の人数が増えた。

アクティビティ調査では、木質化による影響として、①滞留者の増加、②小学生以下、中高生の利用の増加、③「交流」を行う人の増加が見られた。

都市空間における賑わいが求められている中、本事業は都市環境整備の有効な手法の1つになると考えられる。

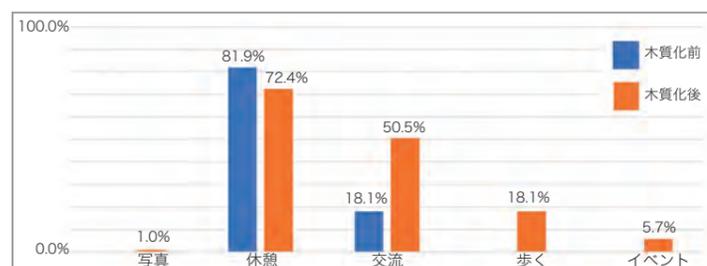


図 2 滞留者数に対するアクティビティ発生回数

防腐剤を加圧注入処理したヒノキ材を使用した。

また劣化対策として地盤面にパッキン材などを設けて木材が直接雨水に触れないように工夫をした。

今後 5 年の腐朽状況を経過観察していく。



写真 4 階段部の下地

実証 5

## 06 施設整備の特徴

設計・施工の工夫

- 近隣対策に留意した施工計画
- 竣工後のゴミ問題への対応
- 水はけ及び腐朽対策
- 丸め加工による安全性の確保

## 07 今後の展開

期待される成果の波及効果

### 1) 木質空間がもたらす都市部の熱環境の改善

木質空間を作ったことで、実施前より気温などの影響を受けにくい滞留空間の創出につながった。

引き続き熱環境調査を実施し、快適な滞留空間創出に対する有効性の裏付けを行う。

### 2) 地域住民に対する木材利用の啓蒙活動

本事業は、利用者が木材の良さを再確認できる機会になった。

今後時間が経過し、利用者が増えることで、より多くの人に木材の良さを認識してもらう機会が増加すると考える。

成果の普及方法

本事業は、公共広場という利用者が多い環境下に設置したこともあり、広告塔として活用することができる。

より長期間の利用を目指して、定期的なメンテナンスの実施など、長寿命化対策を行う。

また、本事業実施期間中多くのメディアに取り上げてもらうことができた。

引き続き、メディアに取り上げてもらう機会を増やすことで、より多くの人々が日常的に木材の良さを確認する機会を作り出す。

今後の取組み

森林資源の循環利用の観点から踏まえると、多くの場面で国産材の需要を確保することで木材産業の活性化及びコストダウンにつながる。

これからも引き続き、多種多様な場面において継続的に国産材を活用し、今まで以上に国産材の採用場を増やしていく活動（需要の確保）を推進していく必要があると考える。

## 08 整備した外構施設の維持管理計画

### ① 日常点検

施設管理者により、次表のとおり日常点検を行う。

点検部位	点検項目	点検頻度	点検方法	措置
木部	欠損	2回/月	目視・触診	補修
デッキ材	割れ	2回/月	目視・触診	経過観察
ベンチ材	ささくれ	2回/月	目視・触診	研磨・塗装
下地材	腐朽	2回/月	目視・触診	補修・取り換え

### ② 定期点検

年1回の頻度で専門技術者による目視、触診、機器等を用いた診断を行う。

### ③ 修繕計画

修繕計画は日常 / 定期点検結果を踏まえ適宜見直しを行う。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目以降
デッキ・ベンチ再塗装						●
デッキ・ベンチ板取り換え	必要に応じて取り換え					

## 事業の概要

実証事業名	飫肥杉大径丸太を利用した外構材への処理の提案
実証事業者	堀正製材・建設
実証事業概要	<p>大径化が進む飫肥杉の有効利用を図るため、干割れが生じにくく防腐薬剤を注入しやすい芯去り材を木製遊具に利用することを提案する。</p> <p>本事業では、丸太の段階で熱処理することにより内部応力を緩和させることで、芯去り材利用上の課題である製材時の挽き曲がりや抑制する効果を検証する。</p> <p>また、外構部材の木質化を図る上で重要な耐久性、耐候性を高めるため、芯去り材の薬剤含浸性を評価するとともに、水切れの良い基礎部と遊具柱の接合方法を検討する。</p> <p>さらに、木製遊具で遊ぶ子供たちの行動を観察し、スギを材料に利用することによる安全性や快適性などを確認する。</p>



外構施設の種類	木製遊具
設置場所の名称	社会福祉法人 明和福祉会 稗田保育園 園庭
外構施設の場所	宮崎県北諸県郡三股町

## 01 実証事業の目的

実証事業の目的	<p>宮崎県には、油分を多く含み水やシロアリ、腐朽菌に強い、耐久性ある飫肥杉が資源豊富にある。</p> <p>この飫肥杉の中でも利用が著しく乏しい大径丸太の多くは、丸太の状態であつて海外に輸出されている。</p> <p>高い耐久性を有する飫肥杉の大径丸太を有効利用する方法として、この丸太から大断面の芯去り材を製材し外構遊具材に利用することを検討する。</p> <p>芯去り材は暴露環境下で風雨にさらされても干割れや亀裂が生じにくいいため、耐候性の高い外構部材としての利用に適していると考えられる。</p> <p>しかしながら、芯去り材を利用する場合、製材時の挽き曲がりによる作業効率や歩留まりの低下が問題になることから、芯去り材を効率良く製材できる処理方法の検討が必要である。</p> <p>また、木材を長年の野外暴露環境に対応させるためには、防腐薬剤の利用が不可欠であることから、大断面芯去り材の薬剤含浸性を確認する必要がある。</p> <p>接合部については、木製遊具の木柱を雨水や湿気による腐朽に対応させるため、耐候性の配慮が要求される地際部分の金物の設計と、金物の使用が困難なパーゴラ木柱の設置方法を検討する必要がある。</p> <p>さらに、地元産の飫肥杉で造った木製遊具で遊ぶ子供たちの観察を通じて、外構木製施設の身体面、心理面に与える影響や、安全性、快適性を検証する必要がある。</p>
---------	---

## 02 実証事業で設定した課題

実証1	<p>芯去り材を製材すると、丸太の内部応力の解放に伴う挽き曲がりや生じ、製材歩留まりが低下してしまう。</p> <p>本事業では、木材の応力緩和処理法として知られている熱処理を大径丸太に施し、挽き曲がりの改善策としての有効性を検討する。</p>
実証2	<p>芯去り材は芯持ち材に比べて干割れが生じにくく、薬剤浸透性も高いため、外構材としての利用に適していると考えられる。</p> <p>本事業では、今回実施する丸太の段階における熱処理が、芯去り材の薬剤浸透性のさらなる向上につながる可能性を検証する。</p>
実証3	<p>木製遊具などの外構材は、防腐処理を施しても風雨にさらされることで接合部などの隙間から雨水が浸入して腐朽するおそれがある。</p> <p>本事業では水に濡れても乾きやすい耐候性に配慮した接合方法を検討する。</p>
実証4	<p>地元の飫肥杉で造った木製遊具で遊ぶ子供たちをつぶさに観察することで、身体面、心理面への影響や、木製遊具の安全性、快適性について調査する。</p>

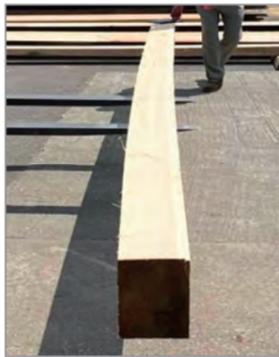
### 03 課題解決の方法

実証 1	丸太の段階における熱処理が製材時の挽き曲がりに及ぼす効果を検証するため、熱処理丸太と無処理丸太からそれぞれ大断面芯去り材を製材し、挽き曲がりの発生量を調査する。
実証 2	丸太の段階における熱処理が芯去り材の薬剤含浸性を向上させる可能性を検証するため、熱処理丸太と無処理丸太から製材した大断面芯去り材に加圧防腐処理を施し、薬剤浸透性の試験を行う。
実証 3	木材腐朽に対して特に注意が必要な地際部分について、木製遊具の木柱は、基礎に緊結した板金物とスリット加工した木柱を接合させ、高さのあるパーゴラの木柱はコンクリート根巻によるラーメン接合とすることを基本に、耐候性に配慮した設計・施工を行う。
実証 4	保育園の職員による、子供たちの健やかな成長・発達の指針となる「保育の五領域」や「3つの柱・10の姿」に関する影響評価や、保護者に対するアンケート調査を行う。

### 04 実施工程・実施体制

施設の整備	令和4年 7月～8月：設計 9月：打合わせ、材料調達、熱処理 10月：木材加工、基礎工事、土工事 11月：土工事、木工事、塗装工事 12月：塗装工事、遊具備品工事、工事完了
データ収集等	令和4年 9月：挽き曲がり試験 11月：防腐液浸潤試験 12月：とりまとめ 令和5年 1月：見学会
実施体制	設計・施工：堀正製材・建設 木材供給：南九州木材市場 株式会社 木材以外の材料供給：有限会社 原田鉄工所、中村商店、株式会社 アサヒ建材 株式会社 深港美装、末広左官工業 加圧防腐注入：ランパー宮崎 協同組合、株式会社 トーア 防腐液浸潤試験・挽き曲がり試験：宮崎県木材利用技術センター 助言・指導：宮崎県木材利用技術センター

### 05 得られた成果

実証 1	<p>丸太の状態での熱処理することで大径丸太の内部応力の解放に伴う挽き曲がりを緩和させ、芯去り太割角を速やかに、歩留まり良く製材することができた。</p> <p>飼肥杉大径丸太を伐採直後の高含水状態で熱処理した結果、製材時に支障となる内部応力を緩和させることが確認できた。 熱処理材は曲がらず、無処理材は大きく曲がった。 熱処理することで製材時の歩増し寸法を小さくし、歩留まりと作業効率の向上効果にも期待できる。</p>									
	  <p>写真1 応力が抜け曲がらず安定した熱処理材</p> <p>写真2 製材時に大きく曲がった無処理材</p>									
実証 2	<p>熱処理材と無処理材で、防腐剤の含浸量と浸潤度を測定して比較したところ、熱処理によって防腐剤の含浸量や浸潤度が高くなるという結果は示されなかった。</p> <p>防腐剤含浸量は無処理材のほうが熱処理材より多い結果となった。 また、「優良木質建材等の品質性能評価基準」に準じて、防腐剤の浸潤度を測定して比較したところ、熱処理材のほうが平均値は高くなったが、明確な差はつかなかった。</p>									
	<p>表1 防腐剤含浸量及び浸潤度の比較</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>含浸量 (kg)</th> <th>浸潤度 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>無処理</td> <td>7.0</td> <td>96.1</td> </tr> <tr> <td>熱処理</td> <td>5.6</td> <td>97.7</td> </tr> </tbody> </table>		含浸量 (kg)	浸潤度 (%)	無処理	7.0	96.1	熱処理	5.6	97.7
	含浸量 (kg)	浸潤度 (%)								
無処理	7.0	96.1								
熱処理	5.6	97.7								
実証 3	<p>実際に接する遊具の木柱は、基礎コンクリートに緊結し一体化させた板金物とスリット加工した木柱を接合させ、雨水切れと湿気による腐れ防止と耐候性向上に努めた。 また、パーゴラの木柱はラーメン構造にすることでコンクリート根巻とし、耐候性に考慮して太めの180mm 芯去り割角とした。</p>									
	  <p>写真3 スリット加工した木柱との接合</p> <p>写真4 パーゴラ木柱のコンクリート根巻</p>									

## 05 得られた成果

スギ材が与える影響については、保育園の職員たちから木製遊具で遊ぶ子供たちは非常に明るく、楽し気であること、また、スギの質感が柔らかく、温かいことから、疲れを感じさせずに真冬でありながら肌を触れさせて遊ぶことが報告された。  
さらに、保護者の感想を調査した結果、木材に愛着を持っている意見が多く得られた。

実証 4



写真 5・6 木製遊具で遊ぶ子供たち

## 06 施設整備の特徴

設計・施工の工夫

- 資源が豊富にあり、耐久性の高い既肥杉の中でも利用の乏しい大径丸太を利用。
- 丸太の状態を熱処理することで応力緩和と、製材作業効率の向上に対応。
- 大径丸太から多く調達できる芯取り割角とすることで、暴露環境下での干割れの軽減と、防腐液含浸率の向上に対応。
- 木柱にスリット加工を施し固定することで、地際の水切れを改善し、湿気と腐れに対応。また、コンクリート根巻基礎で固定するパーゴラの木柱は太めのサイズとし耐候性向上に対応。
- 防腐処理はすべての部材を K4 相当で処理し、設置後に全面を撥水防腐塗料で塗装して耐久性と耐候性の向上に対応。

## 07 今後の展開

期待される成果の波及効果

資源の多い既肥杉の中でも利用の乏しい大径丸太を有効利用する方法として、丸太に熱処理を施し、内部応力を緩和させることで速やかな製材加工と歩留まりの向上を図った。  
また、大径丸太から数多く製材できる大断面芯取り材を使用することで、高い防腐液含浸量の部材が作れる。  
暴露環境下でも干割れが起りにくく耐候性の高い外構部材を、地元の木材を使い地元で加工することにより、地域経済への波及効果を高める結果につながってくる。

成果の普及方法

既肥杉の特徴を踏まえ、利用しにくい大径丸太を熱処理し、安定性の高い丸太として付加価値を高め、耐久性の高い部材に加工して遊具を完成させた。  
また、使用した木材量より炭素固定の見える化も分りやすく表示を行った。  
これらをマスコミなどで PR したことにより地元の木材業界では、利用の乏しい大径丸太を熱処理して製材の問題を解消し、芯取り割角に使用することで耐久性、耐候性の高い外構材の生産が可能であると認識されだした。

## 07 今後の展開

今後の取組み

利用の乏しい大径丸太を丸太の状態で海外に輸出するのではなく、地元で生産される大径丸太の特長を生かし、円滑に加工し、歩留まり良く速やかに製材する方法を検討し、大きな大径断面から特色ある製品を調達し外構材に利用することを本事業で実施した。  
この事例を参考に、今後さらに生産量が増えると予想される40cm、50cmを超える大径丸太を有効に利用し、国内で加工した製品が国内はもとより、海外へ輸出できるようになることを期待したい。

## 08 整備した外構施設の維持管理計画

### 「維持管理計画での点検表」 木製遊具の点検表

#### 1) 木製パーゴラ及び木製遊具の木部

点検部位	点検項目	点検頻度	点検方法	処置	
(構造体) 柱 梁 桁 火打 垂木	表面 地際 接合部	欠損、亀裂 干割れ	毎日	目視・触診	補修・研磨・パテ塗・ コーキング打ち
		バリ、ささくれ	毎日	目視・触診	補修・研磨
		歪み・撓み	毎日	目視・触診	補修・研磨
		腐れ	毎日	目視・触診	補修
		汚れ	毎日	目視・触診	清掃
接合金物	周囲の状況	毎日	目視・触診	清掃・片付け	
	ゆるみ	毎日	目視・触診	増し締め	
塗装	錆・腐食	毎日	目視・触診	交換・補強	
	剥がれ、変色	毎日	目視・触診	補修・タッチアップ	
基礎	露出	毎日	目視・触診	埋め戻し	
デッキ板・壁板の 状態	摩耗・亀裂 干割れ・破損・腐れ	毎日	目視・触診	補修・研磨・取り換え	
	がたつき	毎日	目視・触診	止め直し・補強	
丸太遊具製品 (丸太登り、滑り台)	摩耗・亀裂破損・ 腐れ	毎日	目視・触診	補修・取り換え	
	取り付け状態	毎日	目視・触診	止め直し・補強	

#### 2) 木材以外の材料備品

点検部位	点検項目	点検頻度	点検方法	処置
ロープ・ネット	摩耗・亀裂、ほどけ	毎日	目視・触診	補修・取り換え
ホールド	破損・ゆるみ	毎日	目視・触診	締め直し・取り換え
鋼製製品	ゆがみ・摩耗、錆・腐食	毎日	目視・触診	補修・研磨・取り換え
取り付け金物	ゆるみ・摩耗、錆・腐食	毎日	目視・触診	締め直し・研磨・取り換え

※年に1回以上の定期点検を設置施工した会社が行う。(目視、接触、聴診、打診等で点検)

※定期点検でハザードと思われるものが発見され精度の高い診断が必要な場合は、専門技術者による精密点検を行う。

※定期点検時に塗装の状態を確認し、塗り替えの予定時期を報告する。  
(4年～5年おきに塗り替え塗装を計画する)

## 事業の概要

実証事業名	Obama village プロジェクト
実証事業者	株式会社 住まいず
実証事業概要	木ならではの質感、デザイン性を生かした木製外構施設を整備し PR することで、県内外でも、さらなる国産材の外構部木質化への活用寄予することを目的とした実証事業である。課題とした「意匠性・耐久性を兼ね備えた木造ブリッジの建築」「ライフスタイルに寄り添う木製品の開発」「鹿児島県の国産材の利用拡大」の3点はいずれにおいても達成し、今後のメディアなどでの PR によって、さらなる普及効果を期待できる結果となった。



外構施設の種類	ブリッジ、ウッドデッキ、BBQ テーブル、ベンチ、手すり
設置場所の名称	Obama village
外構施設の場所	鹿児島県霧島市

## 01 実証事業の目的

実証事業の目的	霧島市隼人町の中山間地域に建築中の複合商業施設「Obama village」は、7社の事務所と7店舗のテナントが入居する中規模木造建築で、地元の木材をふんだんに使っており、霧島市のリノベーション街づくり「LIVE KIRISHIMA」にもメインプロジェクトの1つとして取り上げられている。 建物としては構造体や内外装に地元のスギやヒノキをふんだんに利用し、国産材をPRする施設としても大いに期待できる建築となっている。 今回の実証事業では、木ならではの質感、デザイン性を生かした木製外構施設（ウッドデッキ、ブリッジ、ベンチ等）を整備することで、木質化による設計から維持管理までのコストへの影響を確認し、自社の建設物件における外構部木質化への活用はもちろん、広くアピールすることによって、鹿児島県内外でも、さらなる国産材の外構部木質化への活用寄予することを目的とする。
---------	---

## 02 実証事業で設定した課題

実証1	近年は鉄骨造や鉄筋コンクリート造で作られることが多い大スパンのブリッジに対して、コストを抑えつつ意匠性と耐久性を兼ね備えたブリッジを木造によって建設すること。
実証2	県内外各地から、小さい子供からお年寄りまで様々な人が訪れる施設において、人々が日常的に触れることのできるライフスタイルに寄り添った親しみのある木製品の開発。
実証3	代々、山と木々を育て守ってきた会社としてのポリシーでもあり、持続可能性が求められる現代社会において重要な課題である鹿児島県産の国産材の利用拡大。

03 課題解決の方法

実証1	意匠設計と構造設計の専門技術者の力を借りてデザインしながら、設計段階から施工業者の意見も取り入れることで、コスト面まで考えた意匠性・耐久性のあるブリッジを設計・施工していく。
実証2	休憩や普段の食事、バーベキューなど日々のライフスタイルで行われるイベントに使用する家具に木製品を活用することで、施設利用者が木材に触れる機会をつくる。
実証3	鹿児島県の主要な樹種であるスギとヒノキを、その特性を十分に理解したうえで主要構造部及び二次部材等においても積極的に活用し、国産材の利用拡大を図る。

04 実施工程・実施体制

施設の整備	令和4年 7～8月：設計 8～9月：木材供給 9～10月：木材加工等 9～10月：着工、基礎工事 11～12月：木工事 12月～令和5年1月：完成
データ収集等	令和4年 8～12月：指導・助言 12月～令和5年1月：意匠・構造評価、報告書作成 令和5年 1月：見学会
実施体制	設計：株式会社 フジワラテッペイアーキテクトラボ 一級建築士事務所 yasuhirokaneda STRUCTURE 施工：株式会社 住まいず 木材供給・木材以外の材料供給・木材加工等：山佐木材 株式会社 助言・指導：横浜国立大学大学院 都市イノベーション研究院 都市イノベーション部門 准教授 藤原徹平氏 成果報告書作成：株式会社 住まいず 構造評価：yasuhirokaneda STRUCTURE 意匠評価：株式会社 フジワラテッペイアーキテクトラボ 一級建築士事務所

05 得られた成果

意匠設計・構造設計によるデザインと、施工業者の施工性やコストの観点からの意見を統合し、意匠性・耐久性とコストを両立させたブリッジを実現することができた。

図1 ブリッジ短手断面図

実証1

大梁・小梁ともに木材で作製。  
小梁はダブルビームとし、手すりの柱材を挟み込む構造になっている。

図2 ブリッジ見上げ

「Obama village」に県内外から訪れた、小さい子供からお年寄りまで様々な人々に、実証施設に触れてもらうことによって、木製品を通して木の良さを体感してもらうことができた。

実証2

図3 BBQテーブルを使用してもらった様子

## 05 得られた成果

県内外からの視察を工事の段階から多数受け入れ、鹿児島県産のスギとヒノキを積極的に外構部に活用した事例として、実証対象の施設以外の箇所での活用も相まって、広くPRすることができた。

実証3



図4 雑誌インタビュー



図5 街づくり勉強会による視察

## 06 施設整備の特徴

設計・施工の工夫

- メンテナンス性を考慮した部材や施工の寸法選定
- 45mm×105mmの間柱材などの流通寸法の材を使用することによる、コスト抑制と汎用性の向上
- 特殊な金物を使用しないシンプルな接合部

## 07 今後の展開

期待される成果の波及効果

建築前から『GA JAPAN』『新建築』などの建築雑誌などで取り上げられ、鹿児島県内外から多くの視察が入っている施設なので、完成した際の影響力や話題性は計り知れない。近年、建築業界でもビレッジなどの中規模木造建築が増えてきているので、「Obama village プロジェクト」での成果を取り入れる事例が今後増えていくと考えられる。

成果の普及方法

新聞、テレビ、雑誌などメディアでの露出。  
インターネットやSNSなどでの広い情報発信を検討している。  
また、他企業や他団体の「Obama village」への視察を誘致し受け入れていく予定となっている（すでに工事段階から視察が多数あり）。  
また、ウッドデザイン賞などのコンペにもチャレンジしていくことで、成果を広く普及させていく。

今後の取組み

今回整備した施設については、施設利用者や地域住民とともにメンテナンスを行い、木材に対するさらなる理解や愛着を持ってもらえるような活動をしていく予定である。  
ベンチなどの木製外構家具については商品化を目指して取り組む。  
現在、同地域内に個人住宅や宿泊施設の建設を計画している。  
それらの施設についても、今回の実証結果を踏まえ、外構部の木質化を検討していく。

## 08 整備した外構施設の維持管理計画

### ① 日常点検 <点検者：株式会社 住まいず 施設管理者 頻度：毎日>

1) ブリッジ【木部】	
点検方法	目視
点検箇所	支柱、梁、桁、根太、踏板
点検項目	欠損、割れ、ささくれ、腐朽・蟻害
補修内容	サンドペーパー処理、プレナー処理、損傷箇所の部分交換、再塗装、掃除
2) デッキ・ベンチ・BBQ テーブル【木部】	
点検方法	目視
点検箇所	根太、束、床材
点検項目	欠損、割れ、ささくれ、腐朽・蟻害、落ち葉・土砂の堆積
補修内容	サンドペーパー処理、プレナー処理、損傷箇所の部分交換、再塗装、掃除
※日常点検者では判断できない異常を発見した際は、速やかに株式会社 アリモト工業の木材劣化診断士に点検を依頼し、点検者の指示に応じて部材の交換や補修等を行う。	
3) ブリッジ・デッキ・ベンチ・BBQ テーブル【木部以外】	
点検方法	目視、触診
点検箇所	ボルト、基礎
点検項目	ゆるみ、腐食、クラック（幅0.3mm、深さ0.5mm以上）
補修内容	増し締め、損傷箇所の交換、エポキシ注入

### ② 定期点検 <点検者：株式会社 アリモト工業 木材劣化診断士 頻度：年1回>

1) ブリッジ【木部】	
点検方法	目視、触診、打診、刺診
点検箇所	支柱、梁、桁、根太、踏板
点検項目	たわみ、腐朽・蟻害、剥離、破損、変形、干割れ、ぐらつき、ささくれ、塗装
補修内容	サンドペーパー処理、プレナー処理、損傷箇所の部分交換、再塗装
2) デッキ・ベンチ・BBQ テーブル【木部】	
点検方法	目視、触診、打診、刺診
点検箇所	根太、束、床材
点検項目	たわみ、腐朽・蟻害、剥離、破損、変形、干割れ、ぐらつき、ささくれ、塗装
補修内容	サンドペーパー処理、プレナー処理、損傷箇所の部分交換、再塗装
※特に根太等の腐朽が発生しやすい箇所と橋梁の梁を重点的に点検する。 ※点検時に異常が見られる際は、超音波診断・レジストグラフ診断を行い原因の究明をするとともに、点検者の指示に応じて部材の交換や補修等を行う。	

### ③ 構造検査 <点検者：構造設計者>

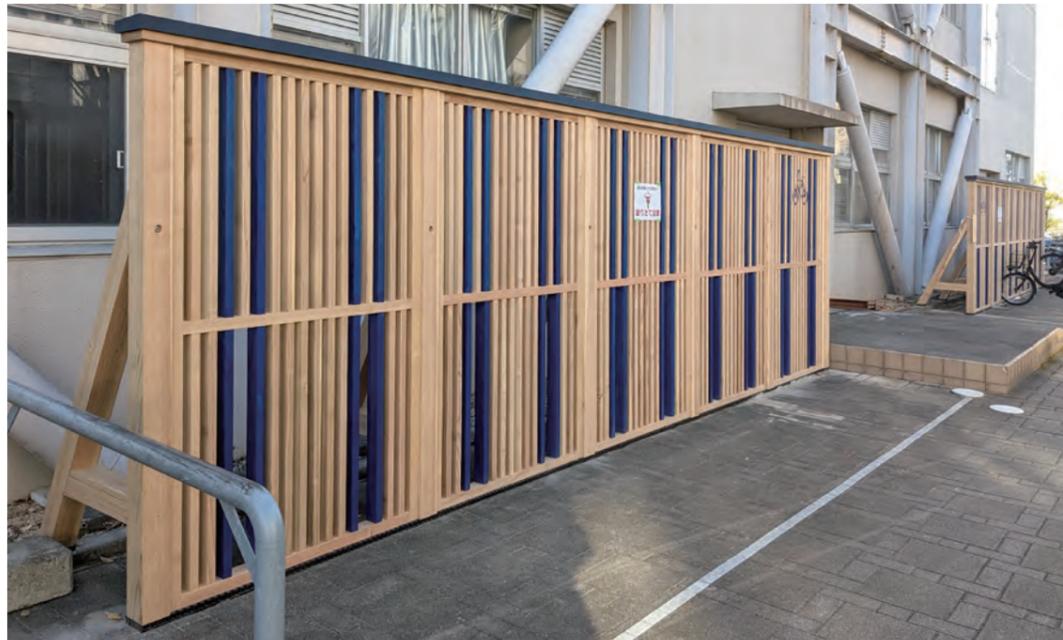
長期的な材のクリープ状況（変形量）を把握するため、1、3、5、10年目に下記の検査を行う。	
検査方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>•中央部の同じポイントの基準レベルからの経年的な変形量を確認する。</li> <li>•中央部に300kgの荷重を掛けて変形量を確認する。</li> </ul>

### ④ 定期補修

点検での欠損の有無に関わらず、株式会社 ザイエンスのサンプレザー ORGを1年に1回の頻度で重ね塗りする。

## 事業の概要

実証事業名	木材でつくる自転車駐輪設備の利便性・耐候性・メンテナビリティの検証と製品開発
実証事業者	山一興業 株式会社
実証事業概要	<p>地域産材、特に杉大径材の新たな用途での活用方法を見出すことを目的として、景観や街並みを魅力的に見せる木製自転車駐輪設備を開発した。</p> <p>自転車利用者が多い徳島大学常三島キャンパスの青空駐輪場に4種のデザインの木製サイクルスタンドを設置し、デザインの新規性や景観との親和性など魅力的な景観形成に効果があることが実証された。</p> <p>環境負荷の低減や健康増進、加えて観光産業の振興にも寄与する自転車活用を推進するため、地元自治体でも自転車関連施設の充実が計画されており、木製サイクルスタンドの導入を働きかけたい。</p>



外構施設の種類	自転車駐輪設備（木製サイクルスタンド）
設置場所の名称	徳島大学常三島キャンパス青空駐輪場
外構施設の場所	徳島県徳島市

## 01 実証事業の目的

実証事業の目的	<p>健康的でエコロジカルであり、観光産業への波及効果も期待される自転車利用が国を挙げて促進されている。</p> <p>徳島県の自転車保有台数は全国平均を上回り、さらに増加傾向にあるが、利用環境の整備は進んでおらず徳島市内中心部でも違法駐輪や放置自転車が問題となっている。</p> <p>徳島市策定の『徳島駅周辺まちづくり計画』では、市内中心部における魅力的な街路空間の創出と賑わいづくりのために、自転車空間の拡充や駐輪場・レンタサイクルの整備が計画されている。</p> <p>そこで地域産材を利用し、景観や街並みを魅力的に見せる木製サイクルスタンドを開発する。数種のデザインが異なるものを設置し、使い勝手や耐候性・保守のしやすさなどを検証し、システム化された製品とする。</p> <p>雑然としがちな駐輪場が木質化されることで、駐輪場の利用者や近くを訪れる人々の印象がどのように変化するかをアンケート調査によって定量評価する。</p> <p>この取り組みは全国の林業地での課題であるスギ大径材の新たな用途先としても期待できるものである。</p>
---------	---

## 02 実証事業で設定した課題

実証1	従来は金属製が採用されることが多いサイクルスタンドを木製とすることで、観光資源にもなるデザイン性の高い設備とすることが可能か。
実証2	屋外で使用するため、紫外線や風雨の影響で劣化しやすい欠点を克服し、かつ意匠性も確保する木材保存処理方法。
実証3	劣化対策を施してなお、接地面やタイヤが接触する場所など常時水分に接触し劣化が進むおそれのある部材への対処法。
実証4	高コストで大規模になりがちな木製製品であるが、設置可能な広い場所の確保や資力に乏しい施設管理者などが導入しやすい設備にする。

## 03 課題解決の方法

実証1	映像による定点観測を行い、既存の金属製の設備と今回設置の木製の設備で使用頻度が変化するかを調査する。 また、使用者にアンケートを実施し、木製サイクルスタンドにどのような印象を持ったかを聞き取る。
実証2	使用する木材は腐朽や蟻害を受けにくい赤身部分を多く含むスギとし、すべてに木材保存処理を施す。 かつ加工のために切断した木口面やタイヤが接触する部材への対策も実施する。

### 03 課題解決の方法

実証3	腐朽のリスクが最も高い地面への固定部分について、木材が長時間の湿潤状態にならない構造とする。
実証4	適切な規模のモジュール設計とする。また製作工程、現場への搬入、設置工事の効率化を図る。

### 04 実施工程・実施体制

施設の整備	令和4年 7月～9月：設計 10月～11月：木材供給 11月～12月：木材加工、部品製作、木工事 12月：完成
データ収集等	令和4年 11月：設置前調査（駐輪台数） 12月：設置後調査（駐輪台数、利用者アンケート） 令和5年 1月：結果分析、とりまとめ
実施体制	設計：島津臣志建築設計事務所 M-STYLE 設計室 施工：山一興業 株式会社 木材供給：TSウッドハウス 協同組合 木材加工：協同組合 スーパーウッドシステム 効果測定・分析：徳島大学 理工学部 建築計画研究室 助言・指導：徳島大学 生物資源産業学部 教授 服部武文氏 徳島大学 理工学部 教授 小川宏樹氏

### 05 得られた成果

実証1	木製サイクルスタンドが駐輪設備としての機能を備えていることを確認できた。また、木材でサイクルスタンドを製作することの効果が見られた。
	木製サイクルスタンド設置前後の駐輪台数を比較した結果、どの地点も駐輪台数に大きな変化がなかったことから、駐輪設備としての機能を備えていることが確認できた（図1）。また、利用者アンケートの結果から、サイクルスタンドを木材で製作することについて、従来の金属製サイクルスタンドにはない「①デザインの新規性」、街路樹が豊かな大学キャンパスという設置場所の「②景観との親和性」などの効果があることが確認できた（図2）。



図1 設置後の様子

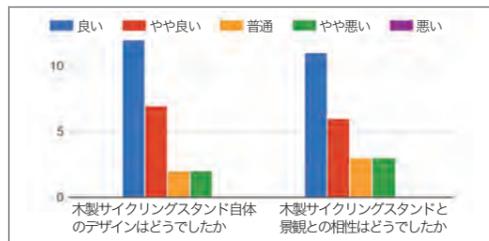


図2 利用者調査

### 05 得られた成果

実証2	耐候性と意匠性を両立する木材保存処理方法を採用した。
	使用する木材は、可能な限り腐朽や蟻害を受けにくい赤身部分を多く含むスギとした。また使用部材のすべてに木材保存処理（第四級アンモニウム化合物による加圧注入処理）を施し（図3）、かつ組み立て加工のために切断した木口面（すべてのタイプ）とタイヤが接触する部材（タイプA）には、JASS 18 M-307 規定の木材保護塗料を塗布した（図4）。



図3 含浸処理



図4 保護塗料塗り

実証3	最下部の通風・排水が確保されたことで、降雨後に木材が湿潤状態に置かれる時間が大幅に軽減した。
	最下部に基礎パッキン（ポリオレフィン樹脂と炭酸カルシウムの複合素材）を敷き込み、降雨後などには水分が速やかに排出されるように設置方法を工夫した（図5）。また駐輪台数を調査することで、基礎パッキンを敷き込んだことによる寸法の変化が使い勝手へ影響を及ぼしていないことも確認できた。

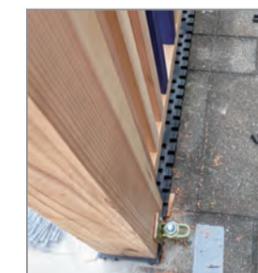


図5 固定部分

実証4	モジュール化して設計することで、多様な条件下での導入を可能にした。また部材を規格化することで製作工程が効率化された。
	2～3台程度の収納を最小モジュールとして設計し、設置場所の広さや費用などの多様な条件に応じて最適な規模で導入できる規格とした。また現場への搬入・設置作業も少人数で可能なことが確認できた。

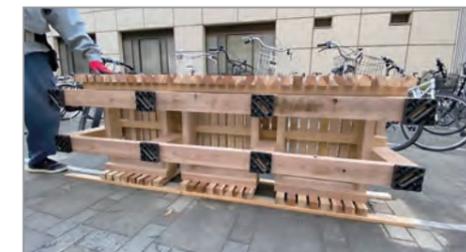


図6 タイプB 現場搬入



図7 タイプC 現場搬入

## 06 施設整備の特徴

設計・施工の工夫

- 自転車を確実に保持でき、安全に使えるように、人やタイヤが接触しやすい突出部分などを持たない設計とした。
- 腐朽や蟻害に強い木材の選定と、接地部分の固定方法を工夫することにより設備の長寿命化を図った。
- 大径材から得られる木材の良さを生かし、小角材を主体としたリズムカルなデザインとした。
- モジュール化されたデザインによりさまざまなニーズに応えられるようにした。
- 一見して自転車駐輪設備であることが利用者に理解されるよう、一部の設備には自転車のピクトグラムを付けた。

## 07 今後の展開

期待される成果の波及効果

金属製のものが主流であった自転車駐輪設備に木材を利用した今回の事例が認知されることにより、外構部品の素材選択の1つに木材が加わることが期待できる。今後ますます拡大すると思われる自転車を活用した観光資源の開発や、魅力的な街並みの整備といった場面で、木製サイクルスタンドの導入を提案していきたい。外構部での木材利用の用途先として既知の外壁、木塀、ウッドデッキ以外にも地場産木材が広く利用されれば、需要拡大の可能性が高まると期待される。

成果の普及方法

観光資源の開発や街並み整備に関わりが深い自治体の担当課（県土整備部担当部局、農林水産部スマート林業課、徳島市都市建設部都市建設政策課等）の職員や、建設関連事業者、設計者を対象とした成果報告会の開催を計画している。また設置場所が大学構内であることから、利用する学生にSNSなどを通じて広く木製サイクルスタンドの事例を発信してもらえよう働きかける。

今後の取組み

利用者アンケートの調査結果を精査し、使い勝手や自転車の保持機能をさらに改良すべくデザインのブラッシュアップを図る。また今回の製作工程を検証し、より効率的・経済的な製作方法を探る。地域の木材資源を活用した製品を導入することによって、健全な森林循環を生み出し自然環境の保全にもつながることをアピールし、森林環境譲与税の有効な使途の1つとなるよう、自治体に説得力をもって積極的に提案できる体制を整えていく。

## 08 整備した外構施設の維持管理計画

### ① 日常点検

施設管理者により、次表のとおり日常点検を行う。

点検部位		点検項目	点検頻度	点検方法	措置
タイプA・B	木部 •支柱・貫 •笠木・横架材 •格子(座面含) •部材接合部	欠損	1回/月	目視	補修
		割れ	1回/月	目視	補修、パテ塗り
		ささくれ	1回/月	目視・触診	研磨、塗装
		腐朽・蟻害	1回/半年	目視・触診	部材取り替え
		ゆるみ・木痩せ	1回/月	目視・触診	楔による補修
	ボルト類	ゆるみ	1回/月	目視・触診	増し締め
腐食		1回/月	目視	交換	
タイプC	木部 •横架材 •車輪受け材 •部材接合部	欠損	1回/月	目視	補修
		割れ	1回/月	目視	補修、パテ塗り
		ささくれ	1回/月	目視・触診	研磨、塗装
		腐朽・蟻害	1回/半年	目視・触診	部材取り替え
	ゆるみ・木痩せ	1回/月	目視・触診	楔による補修	
	金属部 •プレート •ボルト	腐食	1回/月	目視	交換
ゆるみ		1回/月	目視・触診	増し締め	
ベンチ	木部 •受け材 •座面 •部材接合部	欠損	1回/月	目視	補修
		割れ	1回/月	目視	補修、パテ塗り
		ささくれ	1回/月	目視・触診	研磨、塗装
		腐朽・蟻害	1回/半年	目視・触診	部材取り替え
	ゆるみ・木痩せ	1回/月	目視・触診	楔による補修	
	金属部 •脚部 •ボルト	腐食	1回/月	目視	交換
ゆるみ		1回/月	目視・触診	増し締め	

### ② 定期点検

年1回の頻度で専門技術者による目視、触診、測定機器等を用いた診断を行う。

### ③ 修繕計画

修繕計画は日常/定期点検結果を踏まえ適宜見直しを行う。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
木部再塗装			●			●			●	●
支柱、座面取り換え	劣化状況に応じて、適宜取り換える									●
格子、自転車固定部材										●

- 施設の運用は3年ごとに見直しを行い、10年を目途に更新する。
- 利用者（主に学生）から不具合、損傷等の訴えがあれば、都度管理者が状況を確認し、適宜補修等の対策を講じる。

## 事業の概要

実証事業名	保育ニーズを満たす木質外構システムのデザインとその効果の実証
実証事業者	株式会社 京和木材 山貞 合名会社
実証事業概要	<p>幼児教育施設では昨今、差別化を図ることが求められている。子供の感性を育む、安全性を確保するなどに重きを置き、保育ニーズに向けた製品の開発を進めた。</p> <p>開発にあたり、外構部での利用で敬遠されがちな腐朽やささくれなど、けがや事故へつながる不安な要素、補修やメンテナンスなどの負担感を軽減できるようなデザインにした。段差やスロープなどはできる限り傾斜をゆるくし、デッキを張る方向も安全性を第一に施工した。</p> <p>材料の選定も裸足で歩くところや耐久力が必要とされる箇所にはヒノキを使用した。所有者の管理が可能な範囲で使用できる環境を維持できるようにした。</p>



外構施設の種類	ウッドデッキ、パーゴラデッキ、門扉、木塀
設置場所の名称	社会福祉法人 わらしべ会わらしべの里共同保育所
外構施設の場所	埼玉県熊谷市

## 01 実証事業の目的

実証事業の目的	<p>少子化が進む中、幼稚園、保育園などの幼児教育施設は差別化が求められている。木造化、木質化は、子供の感性を育む、快適性、安全性を確保するといった観点から子育て世代に対する重要な訴求ツールとして活用され、保育園、幼稚園などの幼児教育施設は、いわば木材利用推進の重要なターゲット、新たな市場となりつつある。</p> <p>一方で、外構部については腐朽やささくれなどによる事故への不安、補修やメンテナンスなどの負担感、保育ニーズに十分に寄り添っていないデザインなどの理由から敬遠されることも少なくない。</p> <p>そこで、幼児教育施設における外構部に対する木質化として、保育に資する木質外構システムをデザインし、新たな木質環境づくり、訴求力のある製品開発の取り組みを進めていく。また、製品の保育に関する効果、子供の成長に及ぼす影響、保育者・保護者のニーズなどについて分析し、幼児教育施設における木材利用の課題、開発する木質外構システムのデザインについて実証的な調査を行った。</p>
---------	--

## 02 実証事業で設定した課題

実証1	保育施設、保育者、保護者のニーズを抽出。安全性、快適性、維持管理、保育効果、コストなどを考慮し、保育施設のステークホルダーのインサイトを活かしたデザインを追求する。
実証2	保育施設や保育士は、保育目標を持ち、それに従って日々の保育活動を計画、実行する。そこで設計、施工する木質外構システムが保育の中で有機的に連携し、機能するかどうかについて、専門家とともに分析を進める。
実証3	保育士など施設使用者の作業負担及び施設に子供を通わせている保護者の嗜好性評価の2つの視点から、今回の木質外構システムに対する経済面への評価を行う。また地域材利用による木材利用普及の効果についても検討する。
実証4	外構部の木質化で最も大きな課題となる維持管理、補修について、日々製品に関わる保育施設の保育士の関わり方をまとめたマニュアルを作成し、その有効性について検討する。
実証5	木質外構システムのうち門扉・木塀も新設する。強度、安全性、維持管理の容易さを実現できることも課題の1つとして設定する。

### 03 課題解決の方法

実証 1	外構部における活動のねらい、道具の役割、木製遊具についての捉え方、木質化への期待についてヒアリングを行った。 その後、課題抽出。課題をもとに大まかにデザインし、コストを抑えるため、設計、施工、流通の関係者が協議し、施工図の作成、施工を行った。
実証 2	現在使用している外構部の木質化における子供の行動分析調査を行った。 ビデオカメラを設置し、幼児の自由な行動や発言を収録しその分析を進めた。 分析は、園庭内の各所で行われる幼児の遊び行動をカウントし、外部環境の状態との関係を検討した。
実証 3	保育士及び保護者を対象として、木質化された外構部についての評価、木質化による地域材利用、木材利用に対する態度、木質化についての満足度などについての調査を実施した。
実証 4	利用者（管理者）と製作者のマニュアルをそれぞれ作成する。 利用者側のマニュアルについては製品に使われている部材を詳細に記載し、利用者自らでもメンテナンス可能な方法を記載した。
実証 5	土台にアルミアングルのみを埋め込み、それらに柱を固定する方法で設置を行う。 部材の状況を簡単に目視できるようデザインした。

### 04 実施工程・実施体制

施設の整備	令和 4 年 8 月：設計 9 月：工事契約、着工、基礎工事、木工事（ウッドデッキ） 11 月：基礎工事、木工事（パーゴラデッキ、門扉）
データ収集等	令和 4 年 8 月：現況調査 9 月：現況調査 12 月：アンケート実施・結果分析、とりまとめ 12 月：見学会
実施体制	設計：アトリエフルカワ 施工：山貞 合名会社 木材供給：株式会社 京和木材、株式会社 山二、マルト木材 株式会社、株式会社 美濃佐商店 木材以外の材料供給：株式会社 京和木材、山貞 合名会社、株式会社 山二、株式会社 テオリアランパーテック、株式会社 ザイエンス、有限会社 長原商店、株式会社 創建 分析：埼玉大学 教育学部 木材研究室 助言・指導：埼玉大学 教育学部 教授 浅田茂裕氏

### 05 得られた成果

実証 1	<p>ヒアリングの結果を設計・施工・流通の関係者と協議し、情報共有。</p> <p>ヒアリングの結果は、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 外構部（園庭）における活動のねらいは、「子供の遊びを促すとともに、五感、感性を育むこと」。</li> <li>2) 外遊び活動における遊具の役割は、「遊具はあると良いがない場合は、近くの公園に行くなどで対応」。</li> <li>3) 木製遊具についての捉え方は、「温かみがあり手触りもよい。経年劣化でのトゲやケバによるケガが心配である。保守、点検などのコストの不安。低コストを望む」。</li> <li>4) 木質化への期待は、「受け入れ人数からどうしても部屋の中だけではできないことが出てくるため、外に出てゆっくり座れる場所があり、作業ができる場所ができることを期待」。</li> </ol>
実証 2	<p>新設した設備によって活動パターンが多様化した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 新設したパーゴラデッキにおいては、他の場所では見られない多様な動作を確認することができた。</li> <li>2) パーゴラデッキ内での幼児の姿勢もまた多様であり、立位、座位、臥位のいずれも確認され、さまざまな姿勢での遊び活動を促していることがうかがえた。</li> <li>3) 動作や姿勢の多様性は、パーゴラデッキの平坦さ、木製であること、材料がまだ新しさを残していることなどが影響しているものと考えられる。</li> <li>4) 幼児の遊び行動では、保育士の誘導によって、受容遊び、構成遊びがパーゴラデッキ内で多く確認された。</li> </ol>
実証 3	<p>木質化への高い満足度。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 保育士、保護者の多くは、外構部の木質化について肯定的に捉え、他者への推奨度も高い。またNPSの視点から批判者がおらず、当該施設に対するロイヤルティは高いことが推察された。</li> <li>2) 木質化の取り組みについても、ほとんどの保育士、保護者は高く評価しており、保守点検に関係者が関与する今回のデザインも概ね評価された。</li> <li>3) 本事業前後の比較から、地域材利用、木材利用に対する意識、意欲の向上、森林伐採に対する捉え方の改善が見られた。</li> </ol>
実証 4	<p>マニュアルの作成。</p> <p>木材利用の理解を深めてもらうものにした。 メンテナンスなどについて具体的な方法の指導、伝達を含めたマニュアルにした。</p>



## 05 得られた成果

実証 5

メンテナンスが容易な施工。メンテナンス方法はマニュアルで説明。

地中にコンクリートの土台を埋め、土台にアルミアングルを固定。そこに柱をビスで固定。ビスの固定はメンテナンスが容易になるようインパクトが入りにくい場所を極力避けている。



## 06 施設整備の特徴

設計・施工の工夫

- 水はけを良くするため砂利を敷く（ウッドデッキ）。
- パーゴラデッキは子供が容易に登り降りができ、土台の内部の風通しが良くなるように高さを調整した。
- 利用管理者が自分たちでも容易にメンテナンスできるように、ホームセンターや地域の材木店で調達可能な材料を選定した。

## 07 今後の展開

期待される成果の波及効果

保育士、保護者の多くが、今回の木質化を肯定的に捉え、他者への推奨度も高いことがわかった。本事業前後の比較から、地域材利用、木材利用に対する意識、意欲の向上、森林伐採に対する捉え方には改善が見られた。行動分析の結果は、条件統制、データ数、測定時期の季節の違いなどから、一般化するには多くの課題があるが、動作、姿勢、遊び活動の変化をもたらしていることは明らかである。

成果の普及方法

普及方法の1つとして外構部木質化に詳しいコーディネーターの育成。使用条件にあった材料をどの経路を使って商品を提供するかを川上から川下まで俯瞰しながら実現していける人材を育成すること。もう1つはサプライチェーンの改善。調達に至るサプライチェーンが確立されていないため、結局ニーズがあっても実現させることができない。ニーズを満たすためのインフラをしっかりと作ることが普及への1つの方法である。

## 07 今後の展開

今後の取組み

木材が持つ高い価値を伝えるために、キュレーター育成。木材利用を具体化できる木材コーディネーター育成。一般的な施工方法を学べる場所の確保。情報のオープン化。まとめると知識や情報のプラットフォーム構築が欠かせないと考えている。今後、知識や情報のオープン化がもっと進んでいく。情報をオープンにすることにより、リスクの軽減、価値の共有を産み、より木材利用が活性化すると考えている。今後の取組みとして、自社でのコーディネーター育成を計画することも考えている。

## 08 整備した外構施設の維持管理計画

### ① 検査方法

1. 日常点検	利用管理者が日常業務内に行う点検。
2. 定期点検	点検の期間を定めて、全体的に設備の状況を確認する点検。

### ② 点検内容について

1. 日常点検	利用管理者が始業前に施設・器具を触り、構造的にぐらつきがないか、目視で部材の脱落、破損がないか確認する。
2. 定期点検	一定の期間で施工管理者が構造のぐらつき、部材の破損、脱落・消失を目視と触診で確認を行う。また、腐朽、蟻害、高所の接合部など日常点検では行わない点検を行う。

### ③ 点検の項目

変形、腐朽、割れ、接合異常、破損、ぐらつき、虫食い

### ④ 劣化の度合いについて

各項目の劣化の度合いレベル0～3と検査が必要なレベルを設定する。

### ⑤ 定期メンテナンススケジュールと内容

初年度は半年・1年後に行う。以降は5年目まで年1回を予定している。それ以外は、利用管理者から施工管理者へ連絡があった場合に速やかに対応する。

## 事業の概要

実証事業名	「海の駅あいおい白龍城」外構木質拠点づくりプロジェクト
実証事業者	株式会社 内海組
実証事業概要	道の駅「あいおい白龍（ペーロン）城」は、相生湾を眼前に望む好立地にもかかわらず、これまで、利用者や市民にとって十分に「求心力」のある「場」になり得ていなかった。本実証事業では、施設の屋外空間を、人にぬくもりと心地よい感覚を与える木質材で外側から包み込む「海の駅」として再生し、単なる商業施設ではない、そこで時を過ごすこと自体を楽しめる魅力的な場になるよう改変する。 成果としては、早速、利用者や市民の滞在時間の増伸が認められ、当該空間の官能評価の結果も、従前に比べて向上した。 今後において、相生の顔として地域のシビックプライドの醸成に寄与する場を創出することができた。



外構施設の種類	ウッドデッキ、ウッドデッキ階段、手すり、柵、プランター、木製固定家具、木製サインポール、WC 前木製目隠し壁
設置場所の名称	道の駅あいおい白龍城
外構施設の場所	兵庫県相生市

## 01 実証事業の目的

実証事業の目的	道の駅「あいおい白龍城」は、牡蠣の名産地であり、市の文化遺産ペーロン船のメッカでもある「相生湾」を眼前に臨める好立地にも関わらず、相生市の商業施設・公共施設として、訪れたいような求心力のある「場」になり得ていなかった。 これには、湾や山の入り組んだ相生の複雑な地形が起因し、市民生活動線が分断されているという事情もあるが、近接市域に、競合する道の駅や瀬戸内海の島々を眺められるビューポイントが多く、この施設がそれらの点を結ぶ「通過地点」「ついで」の扱いに甘んじている傾向も一因となっている。 私たちは、ここをぬくもりと快適性の高い木質空間が展開する「海の駅」として再生させ、商業施設としてだけでなく、市民が「いること」自体を目的とできる魅力的な場にしたいと考えた。 相生の地形は交通動線の制約となる一方、変化に富む景観をつくり出しており、海沿いにはランニングやサイクリング、散歩を楽しむ多くの市民が行き交う。 これらの人々や施設利用者に、木の手触りを通して木材に親しめるオープンスペースを提供し、この「場」を生活に取り入れ、大切に育てたいという「滞在のための魅力的な外構空間」「わがまちへの誇り」を創出することが、この事業の目的である。
---------	--

## 02 実証事業で設定した課題

実証 1	この場所で、市民や利用者は施設利用目的以外の滞在の理由が見いだせていない 訪れる市民や利用者には、施設利用目的以外の単純な「この場にいること自体が幸せ」と感じる滞在時間の増加が必要。
実証 2	この場には、市民や利用者には「居心地がいい」と感じさせる要素が少ない 訪れる人々に、「ここが好き」「居心地がいい」と思ってもらえる、木のぬくもりあふれるおもてなしが必要。
実証 3	今は情報発信力が弱く、空間やサービス、体験の情報にアクセスしにくい SNSなどで発信したいと思わせる木質の「場のデザイン」が生まれることで、地域や当施設はもちろん、その魅力や可能性を多くの人が共有できるようにする。
実証 4	こんなに美しい風景があるのに、相生には市民が人を案内したくなる「場」が少ない 当事業でのワークショップ企画などを通じ、わがまちへの愛着やシビックプライド、市民の主役意識を醸成する。
実証 5	行政と市民、施設管理者、民間事業者等が、オープンな環境で議論できる土壌が少ない この場ができることで起こる変化や好循環を通じて、立場を超えた施設活用の議論やまちづくり意識が芽生える契機とする。

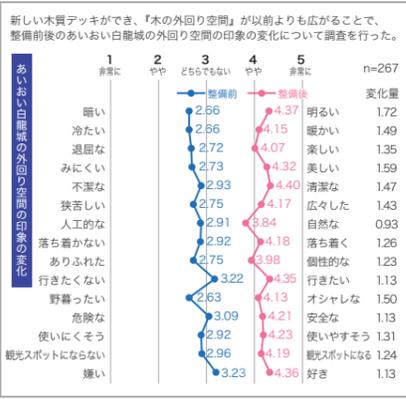
03 課題解決の方法

実証 1	居心地の良い場所を提供し、市民、利用者の滞在時間を増加させる 訪れる市民や利用者を中心に、整備前後の滞在時間の比較、今後の滞在希望時間の長さ予測を調査する。
実証 2	整備に木質系材料を多く用いることで、居心地を改善する 訪れる市民や利用者を中心に、整備前後の「居心地」「好感度」などの官能評価を実施し、その変化を検証する。
実証 3	この場所に関するSNS発信件数を増加させる この場所が SNS媒体で発信、言及される内容と件数の変化を調査する。特にその中で木質化された外構に関する感想や評価を抽出して実証成果とする。
実証 4	この場所の利用によるシビックプライドの醸成を図る 市民参加のワークショップを企画し、体験を通じた相生市への愛着やプライドの育成、各自の関わり方の可能性や予測に関するヒアリングを行う。多様なイベントへの参加なども促す。
実証 5	事業の実施による行政担当者等の意識変化を検証する 定住促進への寄与や市民参画意識の変化、自治体の情報発信強化への貢献など、この事業によって自治体の行政担当者が持った認識の変化を調査する。

04 実施工程・実施体制

施設の整備	採択決定後～令和 4 年 9 月：設計 令和 4 年 11 月：木材供給 11 月～令和 5 年 1 月：木材加工等 11 月：基礎工事 11 月～令和 5 年 1 月：木工事 令和 5 年 1 月：完成
データ収集等	令和 4 年 11 月～令和 5 年 1 月：指導・助言 11 月～令和 5 年 1 月：アンケート実施 12 月～令和 5 年 1 月：アンケート解析 12 月～令和 5 年 1 月：空間実証ワークショップ開催 令和 5 年 1 月：成果報告書作成
実施体制	設計：北野工作室 施工：株式会社 内海組 木材供給：株式会社 中塚木材商店 木材以外の材料供給：有限会社 伸友建設、株式会社 ケービーテック、ベスト企画 株式会社 ほか 助言・指導：神戸芸術工科大学 芸術工学部 環境デザイン学科 教授 川北健雄氏

05 得られた成果

実証 1	この場所での市民、利用者の滞在時間の増加が実証された。  短実証期間につき継続調査が必要だが、調査では印象にすらなかった従前の屋外空間に比べ、新たな木質空間には実際に多くの人々が詰めかけ、滞在時間増加の傾向を確認できた。    写真1 従前環境の確認回答風景      写真2 ウッドデッキに滞在する人々
実証 2	当該空間における居心地の官能評価がポジティブに変化した。  手触りの良いスツールと、眼前の海を眺めながら語り合えることができるロングカウンター、腰かけてくつろげるまたは寝転がる余裕のあるベンチなど、実証期間中に「居心地のよい場所」を求め、これらの木質空間滞在を楽しむ人々が後を絶たなかった。    図1 S D法調査シート      図2 結果
実証 3	この場所に関するSNS発信件数、評価の変化は引き続き実証する。  この場所の手触りや空間の良さが自在にSNS発信され始めることを確認するには実証時間不足のため、今後も継続調査が必要。しかし調査から、木質空間を歓迎する声は大きく、今後の魅力発掘などに期待が持てる。
実証 4	この場所の変化によりシビックプライド意識が向上し始めた。  実証調査中にはこの新たな木質空間を「人に勧めたい」「伝えたい」という声が多く、行政へのヒアリングでも、「来客を最初に連れて来たい」「市民の活用を誘導したい」との反応が目立った。

## 05 得られた成果

実証 4

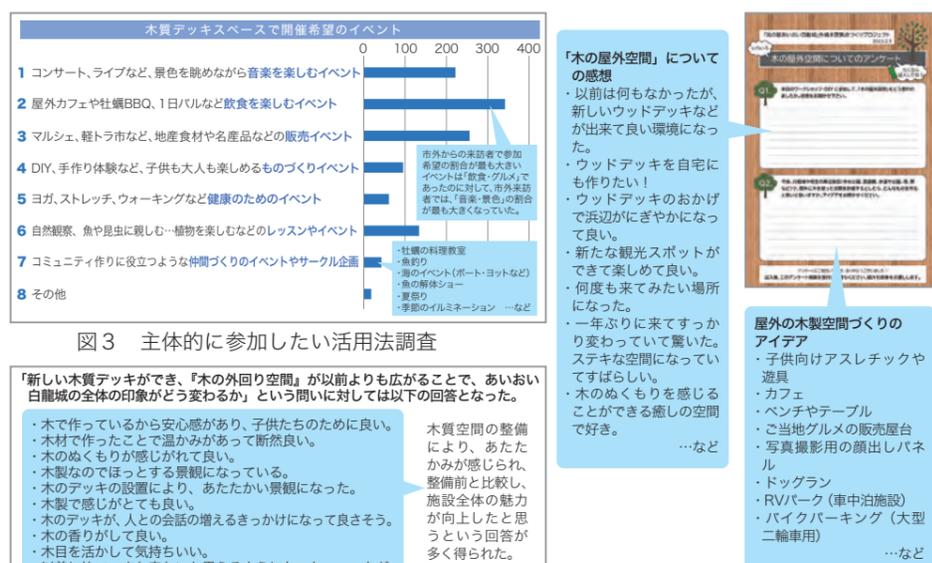


図3 主体的に参加したい活用法調査

「新しい木質デッキができ、『木の外回り空間』が以前よりも広がることで、あいおい白龍城の全体の印象がどう変わるか」という問いに対しては以下の回答となった。

木質空間の整備により、あたたかみを感じられ、整備前と比較し、施設全体の魅力が向上したと思うという回答が多く得られた。

- ・木で作っているから安心感があり、子供たちのために良い。
- ・木材を使ったことで温かみがあって断然良い。
- ・木のぬくもりが感じられて良い。
- ・木製なのでほっとする景観になっている。
- ・木のデッキの設置により、あたたかみを感じられた。
- ・木製で感じがとてとも良い。
- ・木のデッキが、人との会話の増えるきっかけになって良さそう。
- ・木の香りがして良い。
- ・木目を活かして気持ちいい。
- ・以前に比べ、また来たいと思えるようになった。
- …など

図5 自由回答：魅力評価の例

図4 当空間の評価と今後の屋外木質空間アイデア

実証 5

この事業による行政担当者等の意識の向上を確認した。

魅力ある屋外木質空間の誕生により、行政担当者からは積極的に場の活用や協働PRなどを検討したいとのヒアリング結果が得られた。

## 06 施設整備の特徴

設計・施工の工夫

- ・敷地内にこれまで無計画に配置されてきたテントや施設が混在する現状の整理を提案し、働く人・訪れる人双方にビジョンの持てる進め方となるよう配慮した。
- ・新たな木質のしつらえが施設空間の混雑を整理し全体の魅力を増すよう、エリアごとの設計を完結させ、雑然とした印象にならないよう計画した。
- ・「手触り」や「やさしい表情」を持たせるため、手削りスツールやロープ手すりなど、細部まで丁寧に工夫した計画とした。
- ・AQ1種相当の防腐防蟻剤（ACQ）注入木材を使用し、現場加工による加工部に防腐防蟻剤を塗布して耐久性を高めた。

## 07 今後の展開

期待される成果の波及効果

- ・24時間アクセス可能な魅力的な「木質外部空間」には施設営業時間外も多くの利用者が訪れ、相生の魅力の共有発信が期待できる。
- ・自治体と市民の「わがまち」愛着意識がこの場に生まれ、ここを活動拠点として活用したいと思う利用者が増加すれば、施設を大切に使う「ワガコト意識（＝当事者意識）」が醸成され、今後の維持管理運営への協力が期待できる。
- ・外構木材活用の情報共有と継承のために、自然気候条件が似た広島県福山市、香川県高松市、愛媛県今治市等の当事業採択団体等と情報交換ネットワークができれば、瀬戸内山陽エリア全体での木質実証データベース構築が可能になる。

## 07 今後の展開

成果の普及方法

- ・当事業の記録写真、映像などは、PR媒体（紙、WEB、マスコミ等）に活用し広く視聴されるよう YouTube へのアップロードや、市内での放映を企画する。
- ・当施設が、「木質系のデザインにより魅力的なスポットに再生した」実例として、ピフォーアフター記録とともに県や県木連とも連携を図り、協働広報活動展開する。
- ・その後の追跡調査や情報開示なども含め、林野庁、住木センターの求めに応じ、開示や調整の協力をさせて頂く。

今後の取組み

- ・防腐処理と複数の塗料の組み合わせにより耐久性に差異が生じるかどうかの検証を進め、これを発信することで、屋外における木材利用のメンテナンス面での課題を消費者が克服する一助としたい。
- ・ファミリー層が多世代にわたり木質に親しむために、事故の起きにくい単純な形の木製遊具や家具の製作、DIY木工ワークショップなどの開催検討を継続する。

## 08 整備した外構施設の維持管理計画

### ① 日常点検

施設管理者により、次表のとおり日常点検を行う。

点検部位	点検項目	点検頻度	点検方法	措置	
デッキ・柵・柄・プランター・ベンチ・スツール ほか当事業に係る施設全般	木部	欠損	毎日	目視	補修
		割れ	毎日	目視	構造上問題があれば交換。 構造上問題がない場合でも、設計者・施工者の助言のもと補修方法を検討する。
		ささくれ	毎日	目視・触診	研磨、塗装
		腐朽	毎日	目視・触診	異常を発見した場合は、設計者・施工者の助言のもと、早急に切断または交換による補修方法を検討する。
		落ち葉・土砂の堆積	毎日	目視	除去
ビスボルト	ゆるみ	毎日	目視・触診	増し締め	
	腐食	毎日	目視	交換	
塗装	撥水の有無 木地への影響確認	毎日	目視	異常を認めた場合は、設計者・施工者の助言のもと、塗り増しや塗材変更を検討する。	
基礎	コンクリート露出	毎日	目視	クラックの発生、破損汚損等の異常が認められれば、設計者・施工者の助言のもと補修方法を検討する。	

### ② 定期点検

年1回の頻度で、施設管理者と設計者・施工者として、目視、触診等の現地診断を行う。

### ③ 修繕計画

修繕計画は日常/定期点検結果を踏まえ適宜見直しを行う。

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
再塗装	<ul style="list-style-type: none"> <li>・必要に応じて随時検討（最大でも4年以上間隔をあげない）</li> <li>・市民参加のDIYワークショップ等での塗り増しや塗り替え箇所の履歴を残し、再塗装計画の参考とする</li> </ul>									
部材の取り換え	必要に応じて随時検討									

# 13 Observation after completion

## 第 2 部

竣	工	後	の
経	過	観	察

# 01 小田原木塀プロジェクト

実証事業名	小田原木塀プロジェクト
実証事業者名	竹広林業 株式会社

整備した施設の  
写真



完成時（令和4年1月）



11カ月経過後（令和4年11月）

外構施設の種類	木塀
設置場所の名称	竹広林業 株式会社 駐車場
外構施設の場所	神奈川県小田原市

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	木材店として、コンクリート製の塀と比較して木塀が優れているPRを勧める上で、各施設に木塀の採用を検討するきっかけづくりにしてほしい。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	既存の塀のサイズに合わせてサイズや長さの加工が容易で、寸法の調整が可能。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	同様の設えを求められたときの含浸処理材の調達方法。
(3) (2)の問題点の解決方法	一定の処理材のストックが理想。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	含浸処理材において、無処理のものと比較すると鈍化は見られるものの、色合いの変化が早く現れてきた。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	想定外であった。
(3) (1)の考えられる原因と対応	日当たりが良く紫外線の影響が考えられる。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	表面に付着した埃などの拭き取り。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	影響が顕著に現れるようになったら、表面のサンダー仕上げ・UVカット塗装などメンテナンスを検討する。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	半年が経過し、調査を実施したが変化なし（一部の羽目板を外し、内部を確認したが変化は見られなかった）。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	イベントなどで木塀のPR。小田原のまちを木のショーケース（展示場）にすることを実施中。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	来客者の目印になり、設えとして好評というお話をいただく機会が増えた。BS テレビ東京の取材を受けた。
(2) 整備した施設で気になる点	特になし。

## 02 新技術で耐久性の高い外構部材の開発

実証事業名	新技術で耐久性の高い外構部材の開発
実証事業者名	株式会社 カシマ住宅



整備した施設の  
写真



外構施設の種類	ウッドデッキ
設置場所の名称	学校法人 象山幼稚園
外構施設の場所	静岡県沼津市

### 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	木の香りによってリラックス効果もたらされたり、集中力がアップするため。木は調湿機能に優れ、また衝撃を和らげるため、歩いても足が疲れにくく、園児が転んでもけがをしにくい。コンクリートや金属に比べイメージがやさしい。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	加工しやすく、床材間の隙間の微調整が容易である。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	外構施設の方角によって1日の中の日照時間に差がある。軒の出によって雨から守られる場所と守られない場所がある。
(3) (2)の問題点の解決方法	紫外線や雨水が当たる部分に対しては耐久性がある木材を用い、木口割れボンドを重ね塗りした。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	場所・日当たりによって、床材の色の変化、干割れの差が生じた。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	想定範囲内であった。
(3) (1)の考えられる原因と対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>日光（朝日～夕日）、</li> <li>軒下になるところとならないところがある。</li> <li>海からの風が当たるところと当たりにくいところがある</li> </ul> →変化の程度が軽微なため、現時点では特に対応せず、経過観察とする。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	木口には割れ止め処理をしていたので、木口割れはほとんどなく、木の表面にほんの少しのヘアークラックがあるだけで修繕の必要はなかった。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	木口割れが発生すれば、木口に割れ止めを塗布し、干割れがひどくなれば、防腐薬剤を塗布し、設置後5年を目処に腐朽した床材を交換する。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	木の心材や芯取り材、薬剤処理は木の耐久性を高めると確信した。
(2) 同種の木製外構施設の実績や計画	写真データを収集するために幼稚園に行ったところ、園長から、ほかの木材ベンチの整備を依頼された。

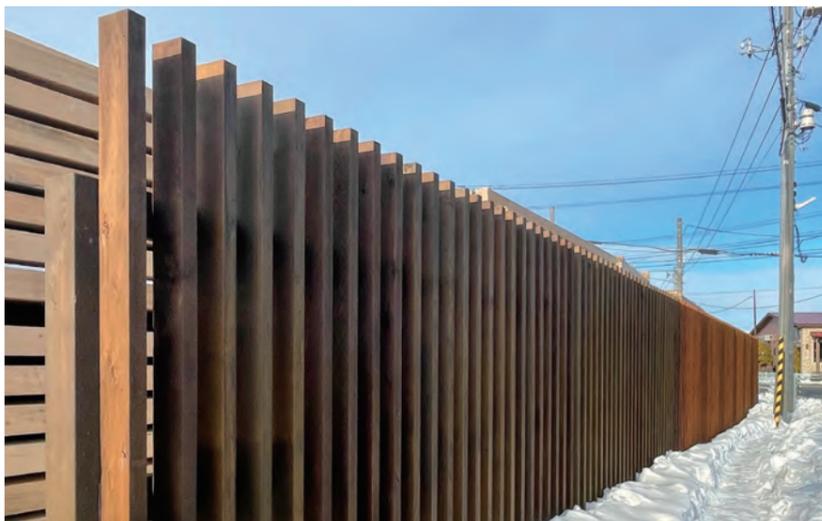
### 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	木材の質感がよく、園児や父兄からの評判がよかった。
(2) 整備した施設で気になる点	設置後、何年間くらい耐久性があるか聞かれた。

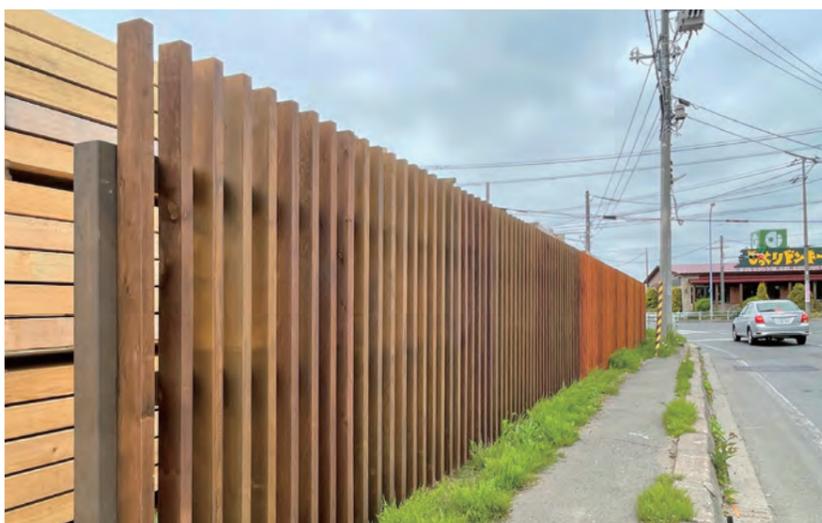
## 03 K2/K3 薬剤処理材および高剛性柱脚金物を用いた木塀の寒冷地における耐久性とコストメリットの検証

実証事業名	K2/K3 薬剤処理材および高剛性柱脚金物を用いた木塀の寒冷地における耐久性とコストメリットの検証
実証事業者名	丸善木材 株式会社

整備した施設の  
写真



完成時（令和4年1月）



6カ月経過後（令和4年7月）

外構施設の種類	木塀 ピンストライプ型
設置場所の名称	丸善木材 株式会社 本社敷地
外構施設の場所	北海道釧路郡釧路町

### 設計者・施工者の意見

#### 1 計画時

(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	北海道材によるK3処理の性能評価のため。すでに多数の実績が耐久性能を証明しているが、全国一律のK4の規定があり、北海道材に不利益が生じかねないため実証する。
-------------------------	--

#### 2 施工時

(1) 木材の施工上の利点	簡易的な掘削設置が可能で、施工性が良く短納期でローコスト。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	凍上及び曲がり抑制用の特殊形状のネカセを採用しているため、ほぼ変化なし。
(3) (2)の問題点の解決方法	特になし。

#### 3 外構施設の経過観察

(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	変化なし。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	予想範囲。
(3) (1)の考えられる原因と対応	変化が生じていないので、対応なし。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	冬季工事により、表土が凍結して仕上げができなかったところを5月末に実施（土木作業のみで木塀には手を加えていない）。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	時間経過による撥水性木材保護塗装の劣化を経過観察しながら塗装メンテナンスを行う予定。

#### 4 その他

(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	林産試験場の小林氏による現場検証で寸法変化、曲がり等の計測済み（未報告）。森林総研の青井氏による現地検証と既存木道・木橋・展望台遊具の現状視察。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	木塀の実績1件、ウッドデッキの実績1件、木製遊具の実績1件、ログハウスの実績4棟、木橋の実績1件 ほか。

### 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	交通量の多い都市部における周辺の景観の向上に貢献している。
(2) 整備した施設で気になる点	特になし。

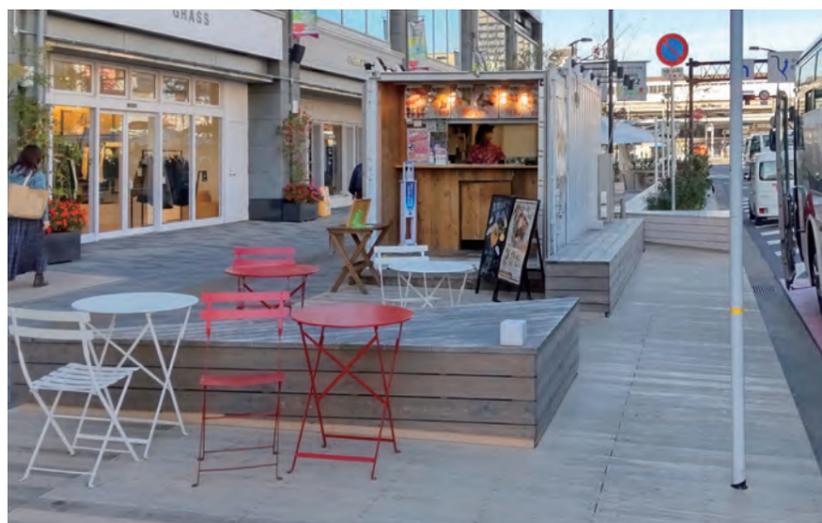
# 04 福山駅前歩道空間木質化プロジェクト

実証事業名	福山駅前歩道空間木質化プロジェクト
実証事業者名	株式会社 荒谷建設コンサルタント 山崎建設 株式会社



完成時（令和3年2月）

整備した施設の  
写真



9カ月経過後（令和4年11月）

外構施設の種類	ウッドデッキ及び木ベンチ
設置場所の名称	福山駅箕島線 歩道空間
外構施設の場所	広島県福山市

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	駅前歩道空間に屋外滞留空間を常設化するとともに、都市部に新たな木質空間を創出することで、駅前の賑わい再生を図るためである。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	鋼製ベンチなどに比べ、木ベンチなどの木材は加工が容易であり、施工性に優れている。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	ウッドデッキは利用者に踏みつけられるため、防腐塗料が剥がれやすく劣化が進みやすい。
(3) (2)の問題点の解決方法	再塗装の間隔を短縮する。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	木材の元々持っている色素が退色した。ただし、現地に馴染んできており、雰囲気が出てきたともいえる。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	色素の退色は想定より進行が早かった。
(3) (1)の考えられる原因と対応	観光バスの発着場として活用されており、当初の想定以上に利用されていることが考えられる。令和5年3月に塗装の上塗りを実施する予定である。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	特になし。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	令和5年3月に地元住民を巻き込んだワークショップ形式で、塗装の上塗りを行う予定である。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	特になし。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	令和4年度の本事業で、広島市中心部の公共広場の木質化に取り組んでいる。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	駅前歩道空間のシンボルになっている階段ベンチが気に入っている。
(2) 整備した施設で気になる点	特になし。

# 05 クリーンウッド法合法伐採利用による遮音・吸音塀

実証事業名	クリーンウッド法合法伐採利用による遮音・吸音塀
実証事業者名	港製器工業 株式会社



外構施設の種類	外構遮音・吸音塀
設置場所の名称	風の森保育園
外構施設の場所	大阪府豊中市

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	園児の遊ぶ声などによる騒音問題。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	地域との協和や地域環境の調和。目には見えないが、園児たちへの情操教育がもたらす影響。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	木の歪み・縮み・あばれが予想以上に大きかった。
(3) (2)の問題点の解決方法	あばれ防止の装備。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	木が痩せる・あばれる・反るという事象。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	想定以上の結果。木が痩せて庭面と道路面のパネルの高さが違ってきて、見栄えが悪くなるという状況が生じた。
(3) (1)の考えられる原因と対応	木材という天然素材のことなので、施様に事前に説明・連絡・承諾を得ること。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	あばれ防止の施工。道路面・庭面の木材パネルの高さ位置を固定するために4mmのステンレスビスで両面の木板面材を固定させた。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	なし。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	実証試験引き渡し後から音響騒音試験を3度実施。防音効果が少なくなったということは、まだない。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	この園以外に木製防音塀を2件、実施済み。両方の現場とも保育園。箕面市と豊中市。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	木の香り、街並み景観と調和。
(2) 整備した施設で気になる点	園児（わが子）の顔が塀越しに見られないことに違和感がある（保護者）。ポリカーボネートについて、顔の見えるクリアタイプを使用してほしいという要望が出た。しかし、顔が見えたら、防犯上良くないという声も同時にある。

## 06 耐候性塗料を用いた CLT 塀の耐候性検証

実証事業名	耐候性塗料を用いた CLT 塀の耐候性検証
実証事業者名	株式会社 中東

整備した施設  
の写真



完成時（令和4年2月）



10カ月経過後（令和4年12月）

外構施設の種類	境界塀
設置場所の名称	株式会社 日本海開発
外構施設の場所	石川県能美市

### 設計者・施工者の意見

#### 1 計画時

(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由  
木は人に落ち着きや柔らかさをもたらす。その木の魅力を持つ外構をゴミ集積場という場所に設置することのメリットが顧客の要望と合致したためである。

#### 2 施工時

(1) 木材の施工上の利点  
傷んだ場所、損傷した部分のみを交換できるようにパネル化したため。

(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点  
木材の場合、凹みや切り傷・擦り傷が目立つ。手で触ることにより、汚れが発生しやすいと考えられる。

(3) (2)の問題点の解決方法  
表面塗膜を厚くすると、手垢などの汚れはつきにくくなるが、質感が落ちるため、そのバランスは重要である。

#### 3 外構施設の経過観察

(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか  
パネル間をシーリングで施工したが、ところどころシーリングが切れて、隙間が空き始めた部分が散見される。

(2) (1)の変化は予想範囲内であったか  
範囲内。

(3) (1)の考えられる原因と対応  
木自体の痩せ、動きが経年変化によって発生したためと考えられる。木口まで塗装を施したのでパネル自体への影響はないが、美観的考慮から再度シーリングにて補修を行った。

(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容  
一部シーリング補修。

(5) 今後計画している修繕等の具体的内容  
1年点検・2年点検時に再塗装が必要になるかどうかの経過観察。継続的なパネル間の痩せへの対応。

#### 4 その他

(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果  
変化はほとんど見られないが、若干の色のくすみを感じられた。

(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画  
今のところは特になし。

### 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点  
木の効果で、かなり建物自体の印象が変わり、明るくなった。

(2) 整備した施設で気になる点  
パネル間の隙間が若干大きくなったように感じられるが、それほど支障なし。

# 07 地域産木材を使用した大型木製遊具の実証事業

実証事業名	地域産木材を使用した大型木製遊具の実証事業
実証事業者名	高陽ホームテクノ 株式会社



完成時（令和4年1月）

整備した施設の  
写真



11カ月経過後（令和4年12月）

外構施設の種類	木製遊具
設置場所の名称	香川大学教育学部附属幼稚園高松園舎
外構施設の場所	香川県高松市

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	カーボンニュートラルが求められる現在、再度、木材の良さを子供たちに肌で実感してほしい。季節を問わず年間を通して、思いっきり遊べる遊具を体感してほしい。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	木の温かさ、木の香り。夏は鉄のように熱くなく、冬でも冷たくない。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	当初は、保存処理剤の薬剤が少し気になった。子供たちが木の切り口に描いた絵が薄くなり、あまりはっきりと見えなくなってきた。当然だが、子供たちがよく使っている部分が少しすり減ってきている。
(3) (2)の問題点の解決方法	薬剤の臭いは時間経過とともに解決した。丸太のすり減りが大きくなり、段差などがみられるようであれば、表面を平らに削り直してもらおう。絵が薄くなるのは、自然に任せたい。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	木の表面の色は少しずつ変化するが、大きな変化ではない。多くの子供が走り回ることによって地面の土などが少し偏り、大雨上がりに一部、水の流れができた。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	予想範囲内であった。
(3) (1)の考えられる原因と対応	当初、子供が転んだ際のけが防止も考慮して、土を適度な硬さ・固まりにしていた。完成して1年が経ちほぼ固まり、問題ではなくなってきた。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	修繕というほどではないが、職員による日々の点検などで見られた木のささくれなどの整備。木の階段に石がたまらないように清掃など。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	現段階では、大きな修繕は要しないが、2月～3月に実証事業者や遊具メーカーなどの協働で点検を実施する予定。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	特になし。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	特になし。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	1年近く経っても木の香りがほのかに感じられること。冬になっても鉄のような冷たさを感じないので、子供たちが元気に遊具で遊んでいる。
(2) 整備した施設で気になる点	想定内ではあるが、経年による表面の木の色の变化。

# 08 沖縄県・木質化普及に向けた熱圧加工処理による 耐久性及び意匠性検証事業

実証事業名	沖縄県・木質化普及に向けた熱圧加工処理による耐久性及び意匠性検証事業
実証事業者名	物林 株式会社



外構施設の種類	木製デッキ
設置場所の名称	株式会社 sai ブランド 社屋外構部
外構施設の場所	沖縄県糸満市

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	厳しい気象環境と害虫要因から国産材の需要が少ない沖縄で、防腐処理、保護塗装に加え、表面硬度が上がる熱圧処理を施し、耐久性と利用促進を検証するため。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	コンクリート、鋼材に比べて軽量で施工、加工、取り換えが容易なこと。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	防腐処理 (K4)、表面熱圧加工処理 (ヒートローラ処理)、造膜系保護塗装を施すことで、その効果から劣化が抑制できること。
(3) (2)の問題点の解決方法	施工後約 10 カ月経過しているが現状に変化はない。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	一部の箇所において木材の表面に極軽微な干割れが観測された。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	想定範囲内以上に良好である。
(3) (1)の考えられる原因と対応	強紫外線と風雨による乾燥・収縮と思考するが問題視するほどではない。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	特になし。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	半年ごとの木材劣化診断士立ち合いによる定期点検で異常が確認された場合、部材の交換や保護塗装を行う予定である。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	表面の熱圧加工と防腐処理 (K4) の効果から、施工直後の状態を保ち変化はない。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	現在、北海道と沖縄でデッキ、木柵の劣化を検証中であり、設置後、約 1 年の経過観察を目途に商品化を計画中である。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	舞台をコンセプトにしたウッドデッキは地域住民の三味線、民謡の練習や披露の場として活用されており、交流の場として一役かっていること。
(2) 整備した施設で気になる点	地域住民や他県のお客様からの施設利用の要望が増えており、集客数を考えるともう少し大きな施設建設にすればよかった。今後、増設も検討する。

# 09 防腐処理した飴肥杉を使い劣化対策を考慮した設計で設置した木製遊具の耐久性及び杉材が与える遊ぶ子供への感触の検証

実証事業名	防腐処理した飴肥杉を使い劣化対策を考慮した設計で設置した木製遊具の耐久性及び杉材が与える遊ぶ子供への感触の検証
実証事業者名	堀正製材・建設

整備した施設の  
写真



完成時（令和3年12月）



11カ月経過後（令和4年11月）

外構施設の種類	木造パーゴラ、木製遊具
設置場所の名称	木花こども園
外構施設の場所	宮崎県宮崎市

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	木材に興味を持っている子育て施設に対して、施設を地元の木材で造ることの意義を伝え、子供たちを温かく優しい木材の中で遊ばせることを勧めた。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	軟らかいという特徴を持つスギ材を使用したため、現場組み立てでのビスの打ち込みや切断などが容易に行え、また、重量が軽い木材であるため作業効率も上がった。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	材質が軟らかく軽いため、施工組み立て時にキズやソゲが出やすい。
(3) (2)の問題点の解決方法	材質が軟らかく軽いという特徴により、研磨や切断などの補修、修復の加工も行いやすい。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	子供が遊ぶ頻度の高い部分の塗料の剥げや木材のすり減りが多少目立つようになった。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	予想範囲内であった。
(3) (1)の考えられる原因と対応	材質が軟らかく軽いという特徴を持つスギ材を使用していることが原因であるが、部材の補修や修繕、取り換えにあたって調達しやすく、加工が簡単に行える方法で施工してある。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	現時点では補修するほどの傷みや摩耗などはない。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	定期点検での判断により、金物の締め直しや板の摩耗、塗装の剥げ、ささくれ、バリなどを補修し、4年～5年後を目安に全面塗装を計画。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	木製遊具設置後、使用日数が経つにつれ、子供たちに変化が見られたとの観察結果の報告を聞いている。11カ月経過しても大きな干割れは起きてない。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	事業前に他の事業で、同こども園に木製デッキを設置している。また、令和4年度の本事業に採択された保育園の木製遊具を現在施工中。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	地元の杉材で造った温かくやさしい肌触りの遊具で、安全に楽しく遊ばせることができている。また、ドラマチックな行動も起こしている。
(2) 整備した施設で気になる点	遊びの頻度が高く、子供が触れる部分の塗装の剥げや木材のすり減りが気になるが、この遊具でよく遊んでいる証拠でもある。

# 10 屋外用DLT(Dowel Laminated Timber)と、 屋外用DLTを用いた外構部材の開発

実証事業名	屋外用DLT(Dowel Laminated Timber)と、屋外用DLTを用いた外構部材の開発
実証事業者名	株式会社 長谷萬

整備した施設の  
写真



完成時（令和4年1月）



9カ月経過後（令和4年10月）

外構施設の種類	園庭遊具
設置場所の名称	みたけ台幼稚園
外構施設の場所	神奈川県横浜市

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	木質化に取り組んだ幼稚園より、園庭にある既存擁壁に圧迫感があるとのこと。その擁壁を活かした木製遊具としてボルダリングウォールを提案し、採用に至った。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	接合部のボルト穴など、現場状況に合わせた施工時の変更柔軟に対応できること。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	乾式薬剤注入、湿式薬剤注入により部材の木材の寸法変化が異なるので、それらの特性をふまえて設計することが肝要である。
(3) (2)の問題点の解決方法	定期点検で含水率や寸法変化を計測し記録。経過を確認し、レポートにて施主へ報告している。これまでに2022年3月と10月の2回実施した結果、現状において劣化などの問題はない。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	含水率が減少し変化した寸法は、製材時寸法に戻り始めた。特に湿式薬剤注入では、完成時に比べ含水率の低下が大きく見られた。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	想定範囲内であり、今後も経過を確認する。
(3) (1)の考えられる原因と対応	時間経過により乾燥が進み、乾式・湿式の薬剤注入における寸法変化が減少し、製材時寸法へ戻り始めた。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	園庭の地面勾配による水流れで土砂が流れ、木材との地際が近くなり接してしまう部分もあったため、整地し地際の接触面を解消した。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	ボルダリングホールドの足がかり部分の木材保護塗料の部分補修。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	特になし。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	特になし。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	冷たい感じのコンクリート壁に、色鮮やかなボルダリングホールドと木の温かみのある壁ができ、来園される保護者の方にも好評なこと。
(2) 整備した施設で気になる点	園庭の傾斜により、遊具下に土壌が流れ込み、一定期間、遊具の木部と地面が接してしまうこと。

# 11 木製フェンスの規格化を確立し、量産化することで生産コストを削減し、多くの人に国産材利用を拡大させ、日本の森林を有効利用する実証

実証事業名	木製フェンスの規格化を確立し、量産化することで生産コストを削減し、多くの人に国産材利用を拡大させ、日本の森林を有効利用する実証
実証事業者名	株式会社 神山商店 株式会社 神山建設



整備した施設の  
写真



外構施設の種類	目隠遮音壁、格子フェンス
設置場所の名称	長野駅東口駐車場
外構施設の場所	長野県長野市

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	施主より、ラブキノヘイのサイトを見て、製作の依頼があった。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	控え壁がなく駐車場に適している。工事期間が短いので休業期間が少なくすむ。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	特になし。
(3) (2)の問題点の解決方法	特になし。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	木材のエイジング・芯持ち材の干割れ。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	予想範囲内。
(3) (1)の考えられる原因と対応	芯持ち材は干割れを起こすが、想定内の小さな干割れである。木材がたて使いなので、干割れ部に雨水が残留せず耐久性能に問題なし。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	特になし。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	特になし。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	特になし。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	栃木県那須庁舎木柵 110 m、千葉県野田市施設木柵 54 m、港区麻布木柵 60 m、港区幼稚園木柵。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	デザイン的にシンプルでローコスト。
(2) 整備した施設で気になる点	格子フェンスの除雪時の対応、1年目は木フェンスに影響はなかった。

# 12 東日本大震災後の復興を目指した産業団地内における 研究施設兼工場の自立型木塀性能実証実験

実証事業名	東日本大震災後の復興を目指した産業団地内における 研究施設兼工場の自立型木塀性能実証実験
実証事業者名	株式会社 芳賀沼製作 株式会社 佐藤林業 一般社団法人 日本ログハウス協会

整備した施設の  
写真



完成時（令和4年1月）



11カ月経過後（令和5年1月）

外構施設の種類	木塀
設置場所の名称	産業団地内における研究施設兼工場内の自立型木塀
外構施設の場所	福島県双葉郡富岡町

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	施主は、もともと木材関連の事業を行っており、福島県内の震災復興を鑑みて、被災地である富岡町に工場を新築した。林業・木製品業で復興に役立つ事業を行う。それらのイメージに沿った木の塀は、ニーズに合致していた。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	小規模な作業。変更・修正が容易。作業参加への敷居の低さ。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	控え壁、柱、方杖のデザイン性。木材保護塗料の適切な選択。
(3) (2)の問題点の解決方法	ザインの検討時間を増やす。他事例の収集。木塀の特徴を捉える。 木材保護塗料は実験テーマでもあり、適切なものを現在、計測により検証中。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	7種類の木材保護塗料を塀の北面と南面に塗装して、劣化度合いの調査を行っている。劣化が著しいものもあれば、そうでないものもある。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	予想の範囲内である。
(3) (1)の考えられる原因と対応	風雨、太陽光（紫外線）、昆虫、動物、菌。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	経過を観察するのが主目的であるため、劣化が始まっても、修繕する予定は今のところない。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	なし。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	7種類の木材保護塗料のそれぞれの性質・性能。
(2) 同種の木製外構施設の実績や計画	パネルログ構法による木塀の普及は、現在積極的に取り組んでいる。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	産業団地 A-1 区画ということもあり、木塀がとても目立ち、アイコンとなっている。
(2) 整備した施設で気になる点	方杖のデザイン。

# 13 今治港サイクルスペース市民提案リニューアルプロジェクト

実証事業名	今治港サイクルスペース市民提案リニューアルプロジェクト
実証事業者名	森松建設 株式会社 サイプレス・スナダヤ

整備した施設の写真



完成時（令和3年11月）



11カ月経過後（令和4年10月）

外構施設の種類	ウッドデッキ、サイクルスタンド、ピクニックベンチ
設置場所の名称	今治港 片原緑地公園
外構施設の場所	愛媛県今治市片原町

## 設計者・施工者の意見

<b>1 計画時</b>	
(1) 木製の外構施設の採用を施主に勧めた理由	公共空間の外構施設が木製であると、イメージが柔らかくてリラックス効果をもたらし、多くの人が利用しやすいため。
<b>2 施工時</b>	
(1) 木材の施工上の利点	使用木材を一般的に流通している幅120mm×厚さ45mmの規格で統一することで補修も容易であること。
(2) 木製の外構施設を整備してわかった問題点	特になし。
(3) (2)の問題点の解決方法	特になし。
<b>3 外構施設の経過観察</b>	
(1) 整備した外構施設にどのような変化が生じたか	タナリス注入材の木材を使用していたため色素が退色した。
(2) (1)の変化は予想範囲内であったか	想定範囲内であった。
(3) (1)の考えられる原因と対応	特になし。
(4) これまでに実施した修繕等の具体的内容	子供たちと一緒にデッキづくりのワークショップを行ったため、ネジ打ちの不具合があり、修繕を行った。
(5) 今後計画している修繕等の具体的内容	防腐剤を塗るメンテナンスを令和4年内に予定していたが、天候などが整わず、令和5年3月に暖くなってから実施する計画。
<b>4 その他</b>	
(1) 実証事業終了後に得た性能試験等の結果	ウッドデザイン賞2022受賞。
(2) 同種の木製外構施設の整備実績や計画	特になし。

## 利用者の意見

(1) 整備した施設で気に入っている点	令和4年は今治港100周年にあたり、開催された様々なイベントには多くの来場者があり、この施設「KATAHARA WOOD BASE」は市外から来られた人へのおもてなしにつながった。また日常の利用者も多く、今治港のイメージアップにつながった。
(2) 整備した施設で気になる点	特になし。

令和3年度補正予算林野庁補助事業  
外構部の木質化対策支援事業 企画提案型実証事業  
**外構部の木質化 実証事例集**

---

発 行 全国木材協同組合連合会  
〒100-0014 東京都千代田区永田町2-4-3  
TEL 03-3580-3215

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

制 作 株式会社 ホームプランニング 印刷デザイン本舗

発行日 令和5年3月27日

本冊子は、令和3年度補正予算林野庁補助事業「外構部の木質化対策支援事業 企画提案型実証事業」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。