

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 委員	木口 実	日本大学 生物資源科学部 教授
	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）
行 政	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
事務局	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
	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 有太	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 委員	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
	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）
行 政	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
	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
事務局	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
	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 有太	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。

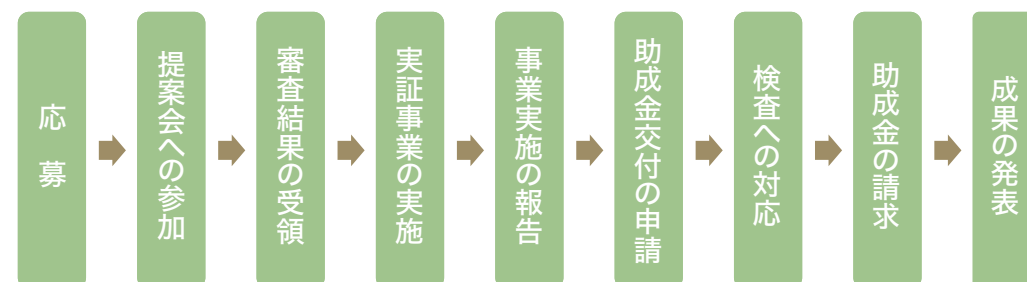
3 補助の内容

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。 •デッキ・大引き・笠木・幕板：206 (38mm×140mm) •支柱・束材：105mm×105mm •根太材：90mm×90mm
実証 2	加圧注入処理（共通）について •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 •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）
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

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（4 m）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。

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。

- デッキ・大引き・笠木・幕板：206 (38mm×140mm)
- 支柱・束材：105mm×105mm
- 根太材：90mm×90mm

図1 壁の断面図

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。

写真1 従来の木取り例

写真2 外構材の木取り例

表1 木取りの比較表

	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 ²
外構材の木取り	板材中心	20	817.0cm ²

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。

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

- 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
- 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）

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。

05

得られた成果

実証 3	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。
	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 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 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。 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。
実証 4	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。

06

施設整備の特徴

設計・施工の工夫	- 基礎をベタ基礎とし勾配を設け排水を確保した。 - 支柱、束材の底面にパッキンを設置し、水の接触を防いだ。 - 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。 - 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。 - 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。
----------	---

07

今後の展開

期待される 成果の波及効果	- 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。 - 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ことが期待される。
成果の普及方法	- 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。 - 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。
今後の取組み	- 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。 - 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。

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	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。 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。 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。 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。



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	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。 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。 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。 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。 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。
---------	--

02 実証事業で設定した課題

実証 1	【木材利用拡大における課題】 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。 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。
実証 2	【木材利用拡大における課題（啓蒙）】 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、木材の良さの再確認を促す必要がある。
実証 3	【木質空間がもたらす都心部の熱環境の改善】 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。 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。
実証 4	【木質空間がもたらす行動変化】 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。
実証 5	【雨風に晒される公共利用の木部の劣化】 屋外空間では天候などの影響により木材の劣化が早いため、常設化する建築物では長寿命化対策が重要。 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。

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	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。	
実証 2	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。	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。
実証 3	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。	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。



写真 1 階段部の表示



写真 2 雲形二段ベンチで遊ぶ子供たち



写真 3 木質後の階段部

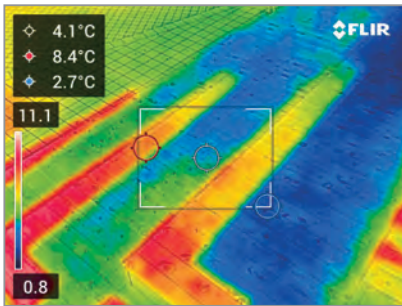


図 1 木質後の階段部の表面温度

05

得られた成果

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。

実証 4

アクティビティ	木質化前 (%)	木質化後 (%)
写真	1.0	1.0
休憩	81.9	72.4
交流	18.1	50.5
歩く	18.1	18.1
イベント	5.7	5.7

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。

実証 5

写真 4 階段部の下地

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 デッキ材 ベンチ材 下地材	欠損	2 回／月	目視・触診	補修
	割れ	2 回／月	目視・触診	経過観察
	ささくれ	2 回／月	目視・触診	研磨、塗装
	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	飢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	大径化が進む飢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。 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抑制する効果を検証する。 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。 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。



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	宮崎県には、油分を多く含み水やシロアリ、腐朽菌に強い、耐久性ある飢肥杉が資源豊富にある。 この飢肥杉の中でも利用が著しく乏しい大径丸太の多くは、丸太の状態で安価で海外に輸出されている。 高い耐久性を有する飢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。 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。 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。 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。 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。 さらに、地元産の飢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。
---------	--

02 実証事業で設定した課題

実証 1	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が生じ、製材歩留まりが低下してしまう。 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。
実証 2	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。 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。
実証 3	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。 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。
実証 4	地元の飢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。

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

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。

実証 1

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。

写真 1 応力が抜け曲がらず安定した熱処理材

写真 2 製材時に大きく曲がった無処理材

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。

実証 2

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。

表 1 防腐剤含浸量及び浸潤度の比較

	含浸量 (kg)	浸潤度 (%)
無処理	7.0	96.1
熱処理	5.6	97.7

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。

実証 3

写真 3 スリット加工した木柱との接合

写真 4 パーゴラ木柱のコンクリート根巻

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

- 資源が豊富にあり、耐久性の高い飢肥杉の中でも利用の乏しい大径丸太を利用。
- 丸太の状態で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

資源の多い飢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こ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。

飢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

今後の取り組み

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に寄与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に寄与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 实施工程·实施体制

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ツラボ 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ツラボ 一級建築士事務所

05 得られた成果

[illegible]

05

得られた成果

実証 3

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。



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	- 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。 - 中央部に 300kgの荷重を掛けて変形量を確認する。

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	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。 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。 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。



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	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。 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。 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。 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。 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。 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。
---------	---

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。

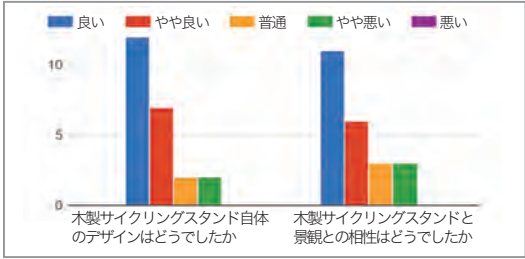
03 課題解決の方法

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。

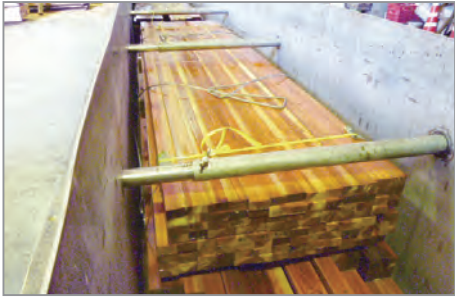
04 実施工程・実施体制

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明らかになった。
	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	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。 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で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。 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利用できる環境を維持できるようにした。



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	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。 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。 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。
-------------	--

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関連し、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。