

Ⅱ. 東北地域

一般流通材（県産材）を多用した小学校の建築事例

八戸市立西白山台小学校

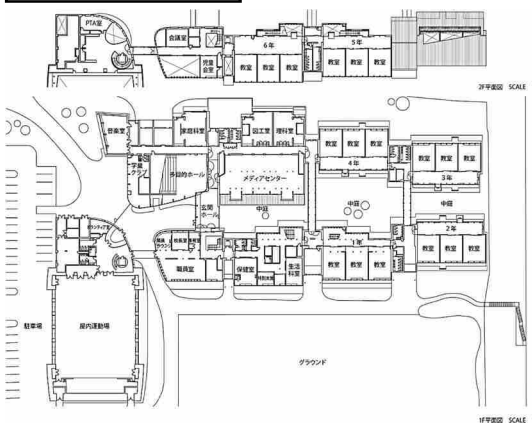
【概要】

青森県初の大規模木造公共建築。木架構は無垢材だけでなく、集成材を適材適所に活用したハイブリッドな構造となっており、流通規格材を多く並べて長大なスパンを架け渡した、木組みならではの構造となっている。また、地域材は構造材だけでなく、内装材、家具など機能・用途に応じて様々に活用した。

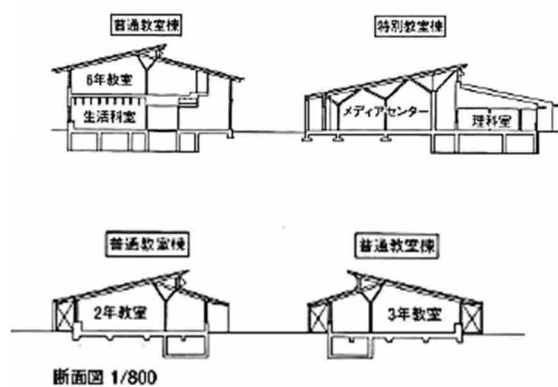
全景写真



1階・2階平面図



断面図



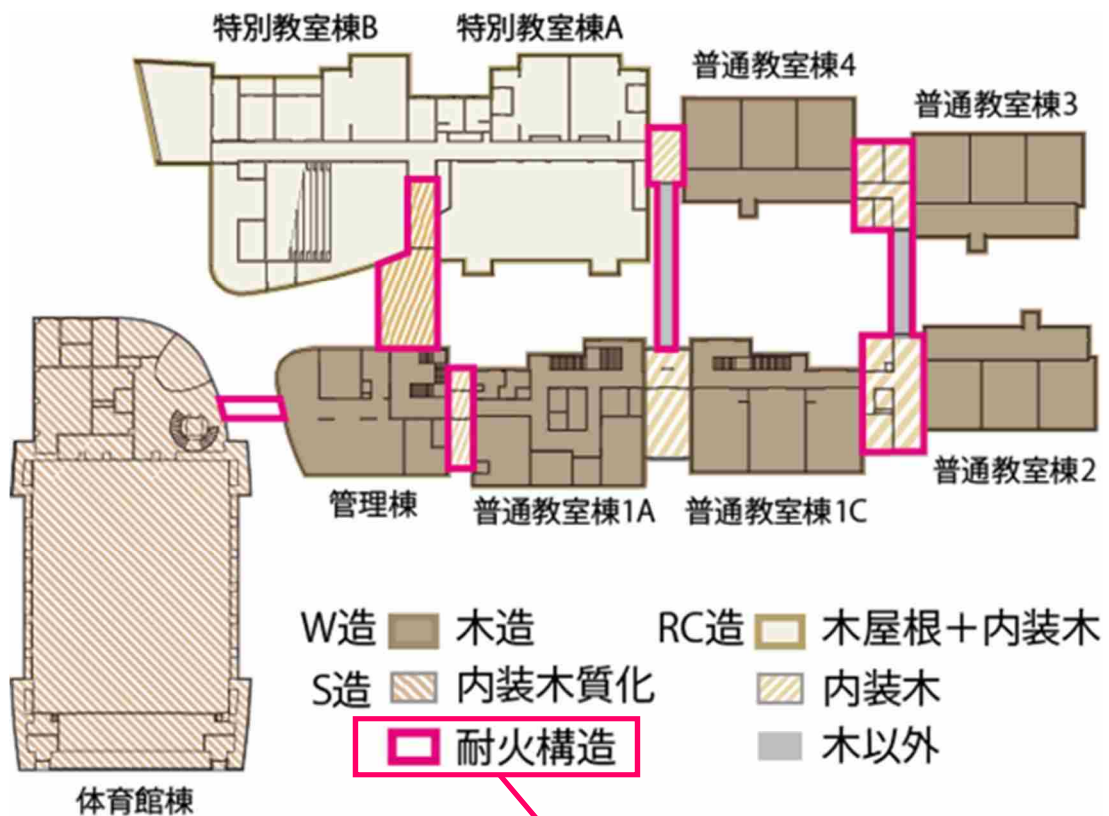
所在地 青森県八戸市西白山台四丁目15番1号
 敷地面積 25,008 m²
 構造 木造（軸組）、鉄骨造、鉄筋コンクリート造
 階数 地上2F
 延べ面積 6,846 m²
 建築面積 5,766 m²
 建築物の防耐火上の要件 準耐火建築物（45分耐火）、
 その他の建築物（平屋及び2階建ての分棟による配置と
 し、14号通達を用いてRC及びS造の耐火構造棟で分
 節しながら、大規模木造建築を形成）

木材の使用箇所 構造材、造作材（天井ルーバー、巾木）、
 造作家具
 発注者 八戸市
 設計者 株式会社日本設計、シーラクス K&H 株式会社、
 株式会社佐藤淳構造設計事務所
 施工者 寺下・高橋・東邦特定建設工事共同企業体、創電・
 佐々木特定建設工事共同企業体、株式会社山下電業、北奥・
 壬生・テクノ特定建設工事共同企業体、テクノ・北奥特定
 建設工事共同企業体
 完成年月 2017年3月

【詳細】

テーマ② 混構造・部分木造

下図のとおり、住防発第14号通達を用いて、RCおよびS造の耐火構造棟で分節しながら、平屋および2階建ての分棟による配置とし、大規模木造建築を形成した。具体的には、普通教室棟、管理棟は木造、多目的ホール、メディアセンターを含む特別教室棟はRC造で、屋根架構を木造とした。木造部分はその他建築物とすることで、木構造を現（あらわ）しとした温かみのある内部空間を実現した。



連絡通路（耐火構造）全景写真



部混
分構
木造
造・

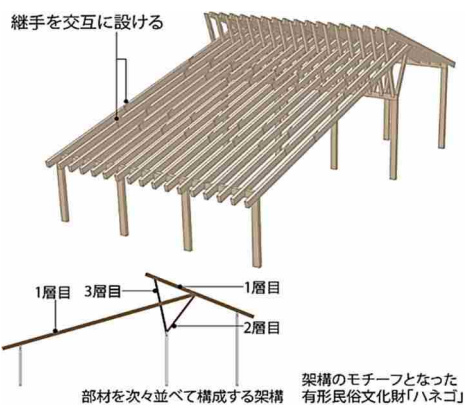
大大
空規
間模
・

の地
活域
用産
材

テーマ③ 大規模・大空間

1 教室 7.2m×9mの大空間を無垢材および集成材の一般的な流通材で実現するため、有形文化財である「ハネゴ」をモチーフとし、材を交互にかみ合わせながら並べて小屋を組む、木組みならではの架構とした。

- ・ 細く長い材を数多く並べる構造で、木造ならではのシンプルな形式とした。
- ・ 長い製材を組む際は、伝統的な「追掛大栓継ぎ」を採用。
- ・ 普通教室棟は、材を交互にかみ合わせながら並べる、招き屋根の小屋組とした。
- ・ 大きな空間を架ける特別教室棟では、屋根を「四叉柱」で支持し、支点間距離を短くした。
- ・ 耐震壁は、棚との兼用で学習空間の雰囲気になじませた。

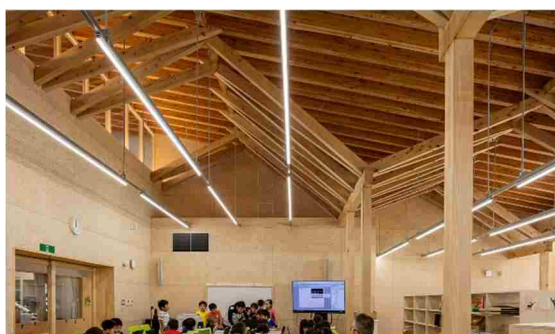


架構のイメージ（有形民俗文化財ハネゴ）

工事中（架構）の状況



特別教室（多目的ホールの四叉柱）状況



特別教室（メディアセンターの四叉柱）状況



普通教室（招き屋根小屋組）状況



普通教室（招き屋根小屋組）状況

テーマ⑤ 地域産材の活用

構造材、内装材の製造原料となる地域材の原木供給は、地元の3つの森林組合（八戸市森林組合、三八地方森林組合、上北森林組合）が連携し、計画的に供給した。また、製材品については、集成材用のアカマツとカラマツのラミナは、三八地方森林組合が製材して供給するとともに、構造用製材については、アカマツを三八地方森林組合、スギを上北森林組合が供給した。この結果、構造材 598 m³のうち、地域材（アカマツ、スギ、カラマツ）の占める割合は96%を達成した。

(1) 丸太段階や製材の各工程で縦振動ヤング係数を測定し、選別することによって、目標とする強度等級の製材品を効率的に製造した。

強度選別の方法



(2) 青森県内の製材工場は、目視等級区分の JAS 認定工場しかなく、機械等級区分材を供給することができなかった。このため、発注者側で特記仕様書に JAS 規格に規定する機械等級区分材又は同等であることの確認を行う旨を明記し、青森県産業技術センター林業研究所の協力を仰ぎ、出荷製品の縦振動ヤング係数と含水率について、全数測定したほか、抽出して曲げ破壊試験を実施して、品質管理を行った。



丸太の強度測定状況



製材品の強度測定状況

部混
分構
木造
造・

大大
空規
間模
・

の地
活域
用産
材

宮城県CLT等普及推進協議会と連携した公共建築プロジェクト

宮城県林業技術総合センター

【概要】

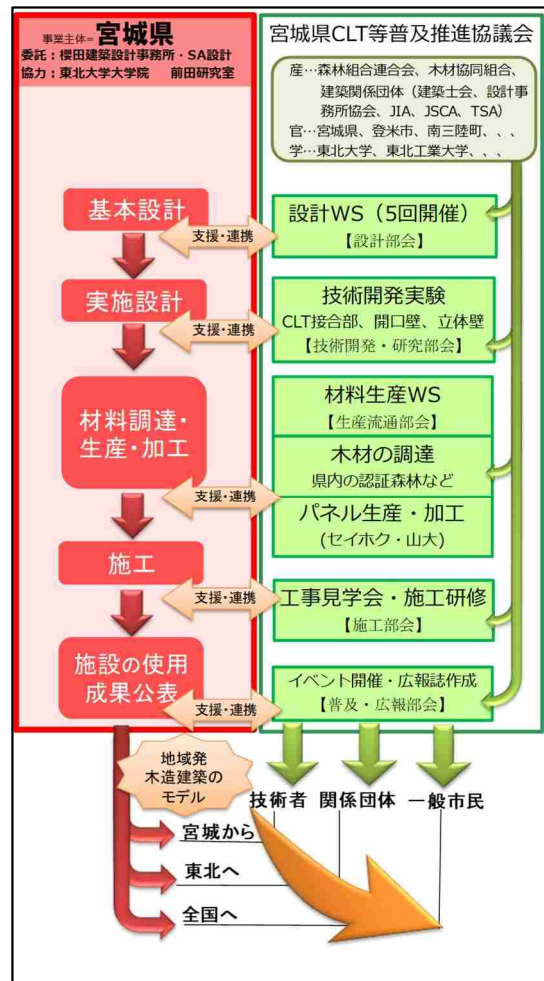
本施設本館の改築において、宮城県CLT等普及推進協議会と連携して、CLT工法の設計・施工・材料調達等を県内の技術者で取り組み、シンボリックな施設として整備するほか、協議会を通して、地域の設計事務所やゼネコンへ技術の周知及び木造建築に触れる機会を創出し、木造建築を普及推進するとともに、林業・木材産業の活性化を図るもの（今回は設計までの取組。）。

【完成イメージ及び平面図】



本設計ではエリアを上記のとおりブロック分けし、下記3通りの工法を示すことで、CLTの良さを活かした多様な使い方を提案する設計とした。
 ①CLTを用いた在来軸組工法（CLTの新たな使い方の提案）
 ②CLTパネル工法（ルート3計算手法を公表）
 ③鉄骨と木造を組み合わせたハイブリット工法

【プロジェクトの推進体制】



所在地：宮城県黒川郡大衡村字はぬ木14
 敷地面積：888,409㎡
 構造：CLTパネル工法，木造軸組工法等
 階数：地上2階
 延べ面積：1,241㎡
 建築面積：706㎡

建築物の防火上の要件：その他の建築物
 木材の使用箇所：躯体，小屋組，仕上げ（外部・内部）
 発注者：宮城県
 設計者：(株)櫻田建築設計事務所
 施工者：－
 完成年月：2021年5月（予定）

【詳細】

テーマ① CLT | テーマ② 大規模・大空間 | テーマ⑧ その他

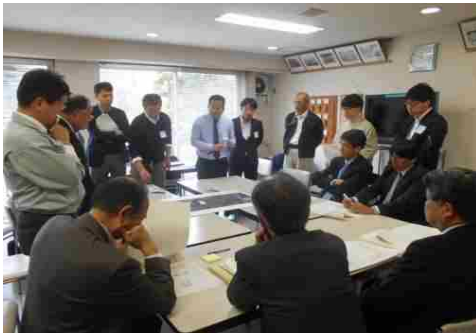
1. 宮城県CLT等普及推進協議会との連携した取組

協議会は実践研修や情報・技術の共有等を通じて、県内木構造技術者の育成を図るとともに、企画・設計・製造・施工まで「オールみやぎ」の体制でCLTの普及拡大を図るため、産学官の構成員（R1.11月時点で会員数145者）により設置されたもの。本プロジェクトでは、同協議会と連携して、設計ワークショップ等を計6回開催し、意匠設計・構造設計の各段階に応じて、CLT特有の課題を参加者で共有・議論する等、積極的に設計技術の普及を図った。

第1回：設計概要説明と全体討議参加者：46名



第2回：意匠の基本計画 参加者：53名



【グループ討議の様子】



【グループ発表の様子】

第3回：構造の基本計画 参加者：55名



【グループ討議の様子】



【グループ発表の様子】

2. 小幅度CLTパネルを接合した大判パネル化技術の開発・普及

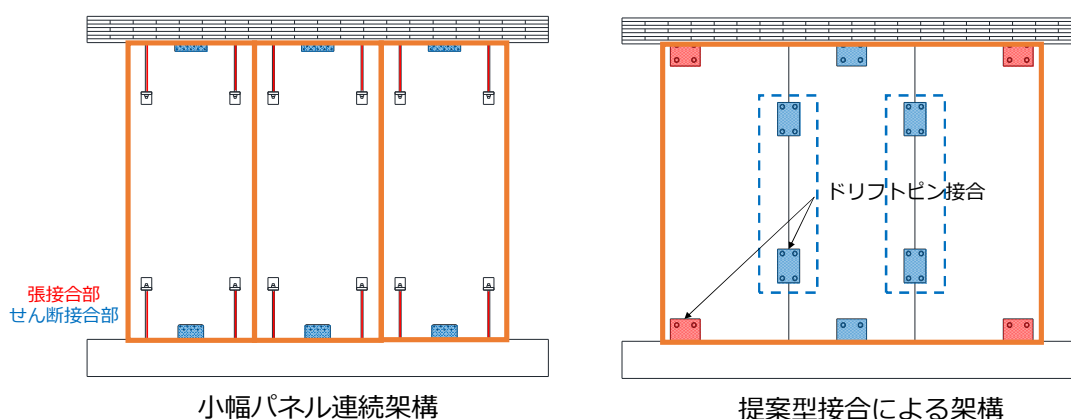
宮城県内の工場で作成ができるCLTパネルは、幅1.2×長さ8.4mが最大のサイズである。現在の設計基準（告示）では、全てのパネルに引張及びせん断金物を取り付ける必要があり、施工のコストの増大を招くため、東北大学・前田研究室の協力のもと、小幅度パネル同士を接合し、大判パネルと同様の性能を確保できる接合部を開発して採用する。この接合部は、太径の鋼棒（ドリフトピン）を片側のCLTパネルに2本ずつ合計4本挿入し、鋼板でこれらを接合するものである。

東北大学大学院工学研究科・前田研究室では2018年度に本技術に関する要素実験、接合部実験、CLT壁実験が実施され、

- ドリフトピンの直径 ϕ とへり空きの距離Lの比 L/ϕ で、ドリフトピン要素部分の破壊モードが判別でき強度が評価できること。
- ピンを4本配置することで、対角方向の引張・圧縮力でパネル接合面に生じるせん断力と引張力の両方に抵抗できること。また、4本の配置形状（角度）を変化させることで、せん断抵抗と引張抵抗の組み合わせを調整できること。
- 小幅度パネルを接合することで、大判パネルとほぼ同等の耐力・剛性・変形能力が得られること。

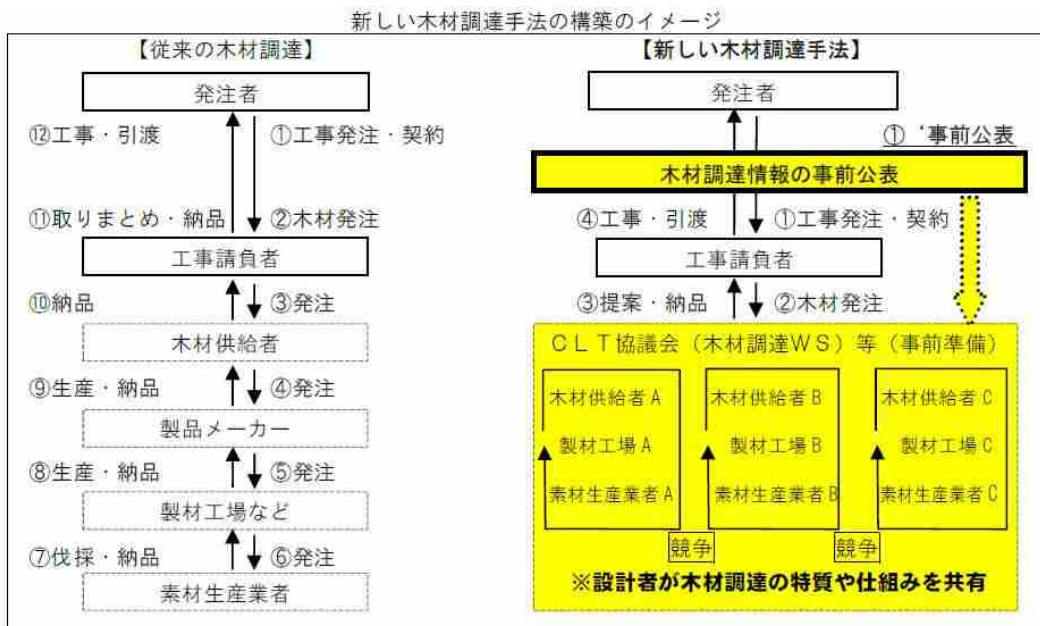
などが明らかとなった。

本接合法が普及されることで、都市部の狭小道路などでの輸送面ではメリットのある小幅度パネルを活用されるなど、工期・費用の削減したCLTパネル工法の実現と利用拡大が期待される。



3. 新しい木材調達手法の構築

これまで工事発注時にしか公開されなかった建築工事の「木材調達情報」をホームページ等で事前に公表することで、木材調達期間の短縮、安価で効率的な木材調達を図り、県内外の木造建築モデルを目指す。本取組では、宮城県CLT等普及推進協議会と連携のもと、同時期に木材調達ワークショップを開催し、設計者が木材調達の特性や仕組みを共有できる場を設定した。



木材調達ワークショップ 参加者：46名



【木材調達概要等説明の様子】



【グループ討議等の様子】

4. 140㎡、8.4mスパンの無柱事務室空間の実現

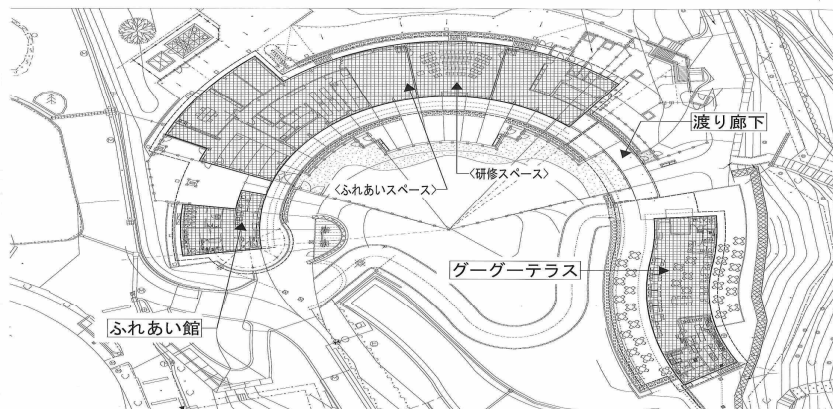
今後の見通しとして、中低層事務所ビルをCLTパネル工法で行う場合、無柱オフィス空間の要求が高いと考えられるため、本件では鉄骨との組み合わせ工法を採用した。2階床を鉄骨合わせ梁（2xPFC-400x130x10x16@3600）を設けて支持しており、梁受けは赤松集成材 210角を両端に添え柱として設計した。

大断面集成材を活用した市民の動物ふれあい空間

仙台市八木山動物公園 ふれあい館・ゲージテラス

【概要】

本業務では、より魅力ある動物公園施設整備の一環として、中央広場を中心とした約 7,000 m²を対象としたふれあいの丘を創造するため一連の建築と環境整備を行った。起伏のある地形や樹林帯等の既存ストックを活かし、園内を巡りながら動物への興味・関心・理解を深め、知らず知らずのうちに環境を学ぶことができる動物園を目指し全体のコンセプトを設定した。



在 地：仙台市太白区八木山本町1丁目43番地
敷地面積：109,794 m²
構造：木造
階数：平屋建て
延べ面積：ふれあい館 870 m²、ゲージテラス 411 m²
建築面積：ふれあい館 870 m²、ゲージテラス 411 m²

建築物の防耐火上の要件：その他の建築物
木材の使用箇所：躯体、小屋組、軒天井
発注者：仙台市
設計者：(株)菅野宏史建築設計事務所
施工者：佐々良建設・仙台土木建築工業建設共同事業体
完成年月：2017年3月

【詳細】

テーマ③ 大規模・大空間

■使い勝手の良い無柱空間

最大スパン 10mに対してシンプルなフレーム構成とするため大断面集成材を採用した。スパン方向は通りをまたいで使用する部屋が多く、桁方向も建物の開放性・屋内外の連続性が重要になるため壁は設けないラーメン構造とした。これによりふれあい館は天候に左右されない、雨天時にも使用可能な動物との『ふれあいスペース』や大型スクリーンでの上映が可能な『研修スペース』が空間として確保可能となった。

また、園児や生徒が雨の日でもお弁当を広げられるよう、グーグーテラスでは広い軒下空間も確保した。

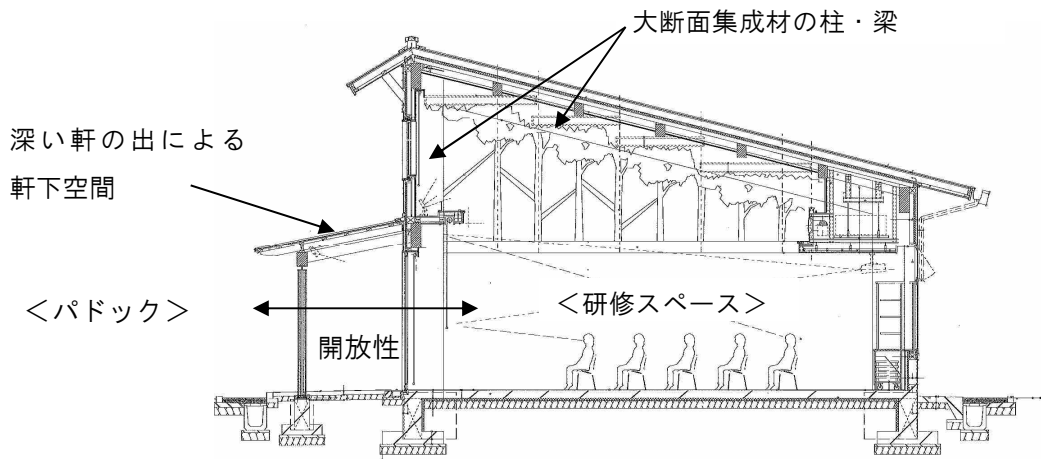


図1：ふれあい館の断面図

10mのスパンを無柱空間とし室内の自由度は高い。



写真1：動物とのふれあいコーナーには行列ができるほど盛況。



写真2：直接、膝の上でふれあえるので来園者も興味・関心が深まる。

■分棟型

ふれあい館・グーグーテラスとも屋内には大空間を確保したが機能の異なる部分は分節し別棟とした。動物とのふれあいと飲食行為は衛生的にも分けることが望ましい。これにより過大な設備の設置を抑えることも可能となった。二つの建物をつなぐ渡り廊下は放し飼いパドックにも突出されており、雨にぬれることを嫌がるヤギやヒツジにとっても雨宿りの場所となる。この際、来園者はより近くで動物との触れ合いを楽しむことができる。

■開放性

外部のパドックに対して広く開口部を確保した事で外部との空間の連続性をつくり出すことができた。屋内の飼育パドックから屋外へと列をなして出ていくヤギの元気な様子を見られる事もイベントの一部となっている。

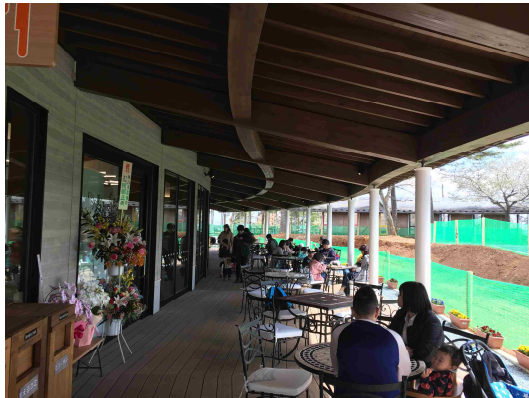


写真 3：グーグーテラスの軒下空間は雨が降っても賑わいが途切れない。



写真 4：ヤギがパドックへ出ていく様子。



写真 5：動物にとっても日除けや雨宿りスペースとして活用される渡り廊下。

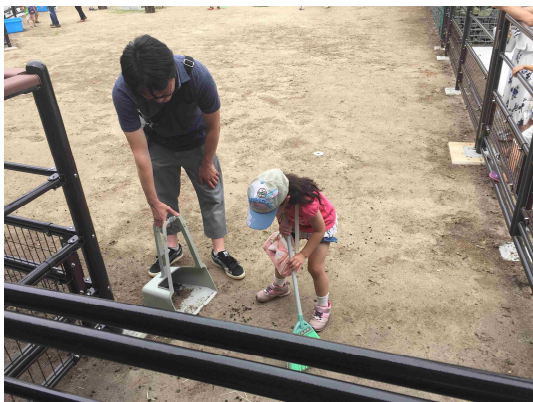


写真 6：ふれあいが終わったらパドックの清掃も体験の一環。

テーマ⑥ 維持管理

動物飼育スペースは散水による床清掃を行う。また建物の一部が屋外になることから接合金物の錆が懸念されるが、柱・梁の接合部に穿孔し異形鉄筋を挿入しエポキシ樹脂で硬化させるグルーインロッド方式を採用することで接合部の外部に一切金物が出ないため錆の心配が無い。また外部廊下の軒先も小梁と溶融亜鉛メッキしたS造のピン柱を同様の方式で固定したため、高い強度で接合。これにより接合部分に金物が現れることなく耐震・耐火性能上優れ、維持管理性能が高い建物とする事が出来た。

維持管理のため軒の出を深くし外壁や基礎における耐久性を高めるよう配慮した。また断熱材は住宅用にも開発が進み木造と相性の良い高性能フェノールフォームを使用し断熱省エネ効果を高めている。



写真 7：接合金物は外部への露出は無い。



写真 8：外部廊下の鉄骨柱とはエポキシ樹脂により高強度で固定。

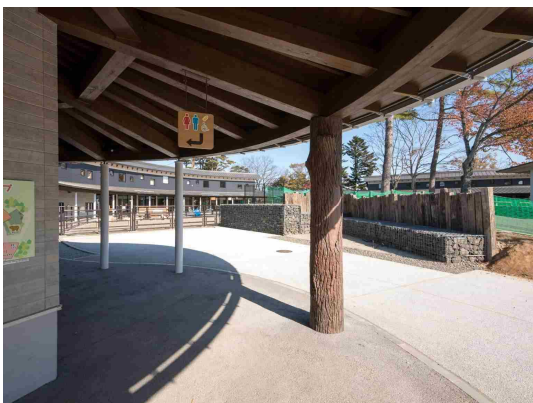


写真 9：深い軒の出は建物の耐久性を大きく左右する要因。



写真 10：断熱材を全面張りする事で高い省エネ効果が得られている。

県内で初めて秋田スギ（県産材）のCLTを構造材で使用した建築計画

秋田県動物愛護センター「ワンニャピアあきた」

【概要】

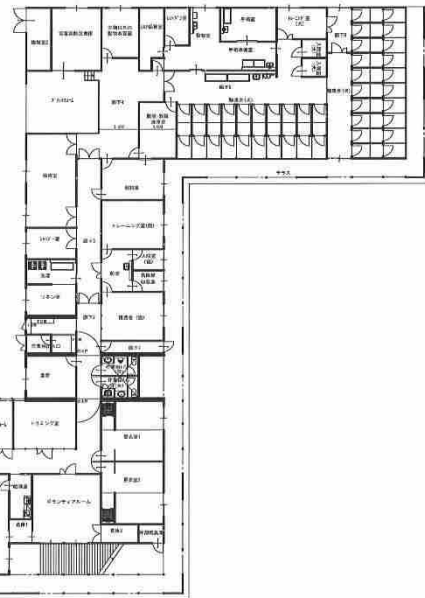
県内で初めての木造建築のCLTを構造材として使用した。構造は在来軸組構法とし、CLTは面材の耐力壁として使用して吹き抜けの廊下や玄関ホールなど事務・管理ゾーンに使用し、構造材や非構造材を組み合わせる一体のCLTの壁に見えるように計画した。



完成写真



1階平面図



完成写真

所在地	秋田県秋田市雄和椿川字奥椿岱地内
敷地面積	5,961 m ²
構造	木造（在来軸組工法）
階数	平屋建て
延べ面積	1,497 m ²
建築面積	1,803 m ²

建築物の防耐火上の要件	その他の建築物
木材の使用箇所	躯体、小屋組、仕上げ（内部、外部）
発注者	秋田県
設計者	小野・TAC・アルファプラン設計共同企業体
施工者(建築)	加藤・シブヤ特定建設工事共同事業体
施工者(電気)	本荘電気・伊藤電気特定建設工事共同企業体
施工者(機械)	三共・児玉特定建設工事共同企業体
完成年月	2019年3月

【詳細】

テーマ① CLT

■建築は風景をつくる・・・周辺環境との調和

この建物は、動物愛護の取り組みの拠点となる新たな施設として計画された。

建設地は、県立中央公園内にあり、周辺を緑で囲まれた森の中にあり、人や動物が安全にふれあえる環境として、動物の保護・飼育に適している。

この建物の内装は、県産材活用の配慮から秋田スギを使用し、視覚的に柔らかな印象を与えると共に、秋田スギの特徴でもある木目の美しさと香りをただよわせ柔らかな建物として計画した。



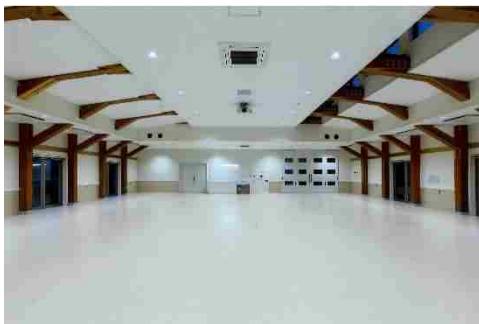
全景



玄関ホール



事務・管理部門吹抜け廊下



多目的ホール



キャットタワー

■構造計画の工夫

動物愛護センターの設計では、秋田産秋田スギをCLT構造材に使用し、「CLTを見せる場」として計画するためにどのような使い方ができるのかを調査した。

平成28年6月に告示によるCLTパネル工法が公布・施行されたことと、県内でCLTの製作工場が稼働したことから、研修会や製作工場の視察を行い現状の把握を行った。

その結果、今回の計画は、告示に合わせにくいことと、工場での製作可能範囲に制限があるため、現状で最も多く使われている「CLT+軸組構法」でCLTの部分的利用を行うこととした。

在来工法で面材の耐力壁としてCLTを使用するためには、建築基準法上の**令第46条2項**ルートによる取扱となる。CLTを耐力壁として使用するためには、試験を行い、結果から設計に使用する壁の許容せん断耐力を算出する必要がある。そのため、構造計画では試験体を少なくするためにパネルの大きさを限定し、その大きさをパネルの割り付けを行った。



CLT製作工場の確認



製作可能範囲 3層3プライ
1,000×4,000 以内



加工機械（ユニチーム）によるCLTの加工



県産材での試験体仮組製品検査



（公財）日本住宅・木材技術センターでのCLT引張り耐力面内せん断試験



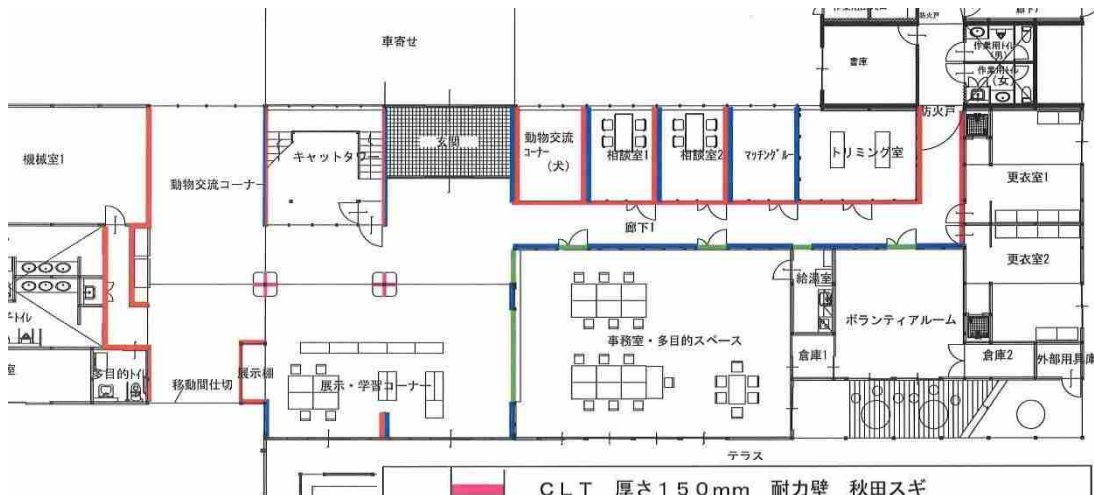
■構造体と非構造体を1体に

CLTを構造材で使用する箇所は、面で見ただけの場合連続していない。それは、構造的な要因と設備的な要因とに分けられる。設備に関しては、コンセント、スイッチ、換気扇など壁に穴をあけることになる部分にはCLTを構造材として使用できない。そのため、計画時には、設備位置とCLT構造体部分のすり合わせを行い位置を決めていった。



設備専用壁を設ける

耐力壁の上部は化粧材で1体に



CLTの建て込み

	CLT 厚さ150mm 耐力壁 秋田スギ
	CLT 厚さ90mm 耐力壁 秋田スギ
	CLT 厚さ90mm 間仕切壁 開口部 秋田スギ
	CLT 厚さ36mm 間仕切壁 秋田スギ



CLTの現場搬入



CLT固定金物

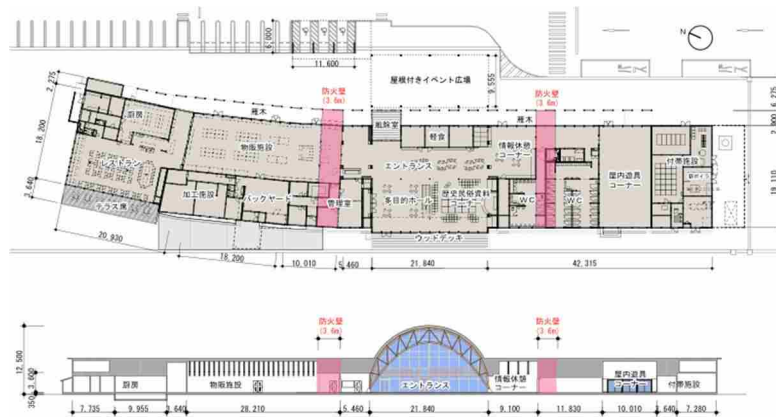


秋田スギ規格流通製材を用いた大空間のある道の駅

道の駅ふたつ

【概要】

秋田スギ無垢材とともに地域職人の技術を生かすため、規格流通製材を主体とした在来軸組工法の大型木造建築。接合部簡易化のため嵌合を多用し、支圧による応力伝達で構造用ビスと引きボルトによる接合を基本とした。加工は全て大工による手加工である。各空間の形状・用途に応じた架構計画を行った。



所在地 秋田県能代市二ツ井町小繋字泉 51 番地
 敷地面積 20,643 m²
 構造 木造
 階数 2 階建て
 延べ面積 2,875 m²
 建築面積 2,934 m²

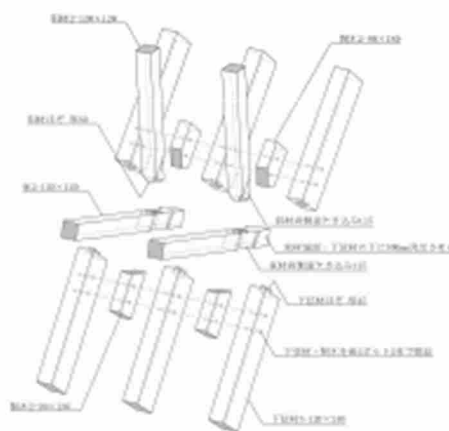
建築物の防耐火上の要件 1000 m²以内ごとに防火壁
 発注者 能代市
 設計者 設計チーム木協同組合
 施工者 大森・サンワ・成田特定建設工事協同企業体
 完成年月 2018 年 3 月

【詳細】

テーマ③ 大規模・大空間

■アーチトラス

アーチトラスにより、スギ定尺材のみで 22m の無柱空間を実現。用途に応じた各空間を、細く短い製材を組み合わせて強い架構をつくっている。支圧嵌合接合による、シンプルな加工と金物の少ない接合。トラスは地組みし、現場作業軽減に成功した。その他、シンプルながら効果的な二重合板耐力壁、厚物合板による屋根構面。



大
大
空
規
間
模
・

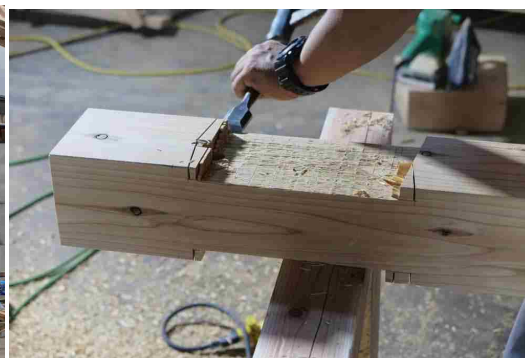
そ
の
他

テーマ⑧ その他

■大工による加工

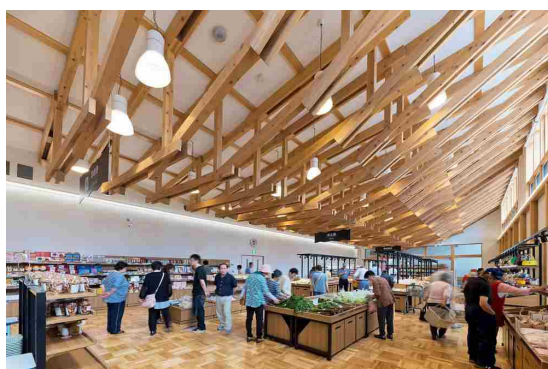
加工はプレカットや特殊加工機を用いず、すべて大工の手加工とした。秋田スギ無垢規格材利用により、地元の林業、製材業、大工が携わることができ、経済効果大。

構造材積	: 480m ³ (0.18 m ³ /m ² 、2.1 石/坪)
構造材材料費	: 4500 万円
構造材施工費	: 5100 万円
使用木材	: 4寸×4寸~1尺、長さ 3.65m 以下の流通材
加工人工	: 延べ 1100 人工 (1.3 人/坪)
建方・人工	: 延べ 1450 人工 (1.7 人/坪)
軸組・造作人工	: 延べ 2700 人工 (3.3 人/坪)
大工合計	: 延べ 5250 人工 (6.4 人/坪)



■木造耐火構造の防火壁

全体を準耐火構造とするか、防火壁設置とするか比較検討の末、幅 3.6m の木造耐火構造防火壁（屋根・外壁の突出無し）による 1,000 m²区画を施し、基本的に裸木造とした。防火壁は在来軸組工法に強化石膏ボード被覆した廉価な耐火構造としている。一部に、秋田県立大学が開発に携わった木質耐火部材（柱）を採用。この他、全体に雁木を持つ形状のため、雁木を伝っての延焼を防ぐ措置を施した。



大
大
空
規
間
模
・

■CO₂削減と省エネ

基礎断熱、外壁断熱厚 120mm、屋根断熱厚 200mm、開口部に断熱サッシを使用し、躯体を高性能化（熱損失係数 Q 値 1.8W/m²・K）した。冷暖房費を大幅に削減している。屋根断熱厚と気密性の確保しながら構造的な屋根構面との両立を図るため、屋外側から断熱材を施工した。給湯は、秋田スギ間伐材を丸太ごと焼べられる薪ボイラで給湯全般を賄っている。



そ
の
他

	山形県
--	-----

県産木材を 100%使用した木造建築物

山形県緑町庭園文化学習施設「洗心庵」

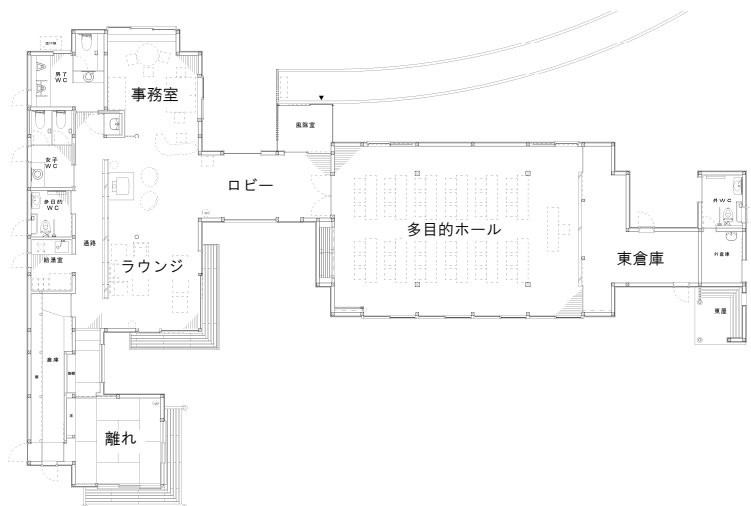
【概要】

山形県緑町庭園文化学習施設「洗心庵」は、県に寄贈された山形新聞社元社長故服部敬雄氏の邸宅で、日本造園界の第一人者であった故岩城巨太郎（いわきせんたろう）氏が作庭した庭園（洗心苑）を復元し、文翔館、遊学館、教育資料館などの文化・教育施設が集積する総合文化ゾーンにおける芸術・文化活動の拠点として、施設整備したものの。

完成写真



平面図



所在地	山形市緑町一丁目4番28号	建築物の防耐火上の要件	その他の建築物
敷地面積	2194㎡	木材の使用箇所	躯体、小屋組み、仕上げ（内部）、サッシ
構造	木造（在来軸組工法）	発注者	山形県
階数	地上1階	設計者	本間利雄設計事務所 s 所+地域環境計画研究室
延べ面積	240㎡	施工者	株式会社渋谷組
建築面積	240㎡	完成年月	2013年4月

【詳細】

テーマ⑧ その他

■県産材にこだわった文化施設

本施設は、庭園との調和、環境への配慮等を考慮し、県産木材を利用した木造建築物による施設整備を基本方針とした。本施設は木造平屋建ての施設で、使用木材は県産材を100%使用している。主要な室は内装仕上げに県産無垢ブナフローリングや天井の化粧野地板スギを使用し、また、多くの部分で小屋組を現しとすることにより、木をふんだんに感じることができる空間とした。

材料には県産木材だけではなく、県産材である高畠石、蔵王石、深山和紙（障子紙）、県内左官職人による漆喰塗りの内壁等を内外装に活用し、県産家具を取り入れ、県内の優れた素材や技術を伝える場となるよう設計した。

さらに設備では、県産パネルによる太陽光発電や庭園の井戸水を利用した地下水熱源による冷暖房、融雪システム、木質ペレットストーブの導入など、山形の自然エネルギーを最大限活かした先進性の高い施設となっている。



《外観》



《離れ》



《多目的ホール》



《事務室～ラウンジ》

新たな木造建築技術を活用した公営住宅の整備

福島県復興公営住宅 磐崎団地

【概要】

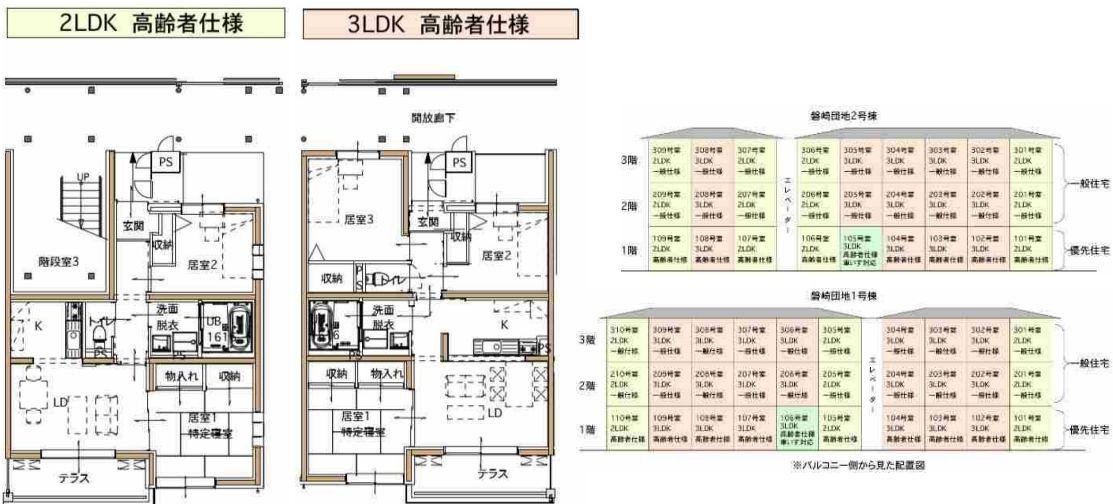
福島県ではCLTパネル工法の県内建築技術の確立と普及促進を目的に、復興公営住宅整備事業においてCLTパネル工法を導入した。

磐崎団地はCLTパネル工法を採用した県内初の復興公営住宅であり、木のぬくもりが感じられる内外装や、バリアフリー化により、安心して暮らせる住まいとなっている。

完成写真



間取り図



所在地 福島県いわき市常磐下湯長谷町一町田 28 番
 敷地面積 8,656 ㎡
 構造 木造 (CLT)、一部鉄骨造
 階数 地上 3 階
 延べ面積 1 号棟 2,348 ㎡ 2 号棟 2,070 ㎡
 建築面積 1 号棟 1,070 ㎡ 2 号棟 933 ㎡

建築物の防火上の要件 準耐火建築物
 木材の使用箇所 躯体、屋根
 発注者 福島県
 設計者 ふくしまCLT木造建築研究会 木あみ
 ((株)白井設計、(株)邑建築事務所、
 (株)日本システム設計)
 施工者 会津土建(株)、(株)渡辺組、菅野建設(株)、
 山木工業(株) 特定建設工事共同企業体
 完成年月 2018 年 2 月

【詳細】**テーマ① C L T****■計画背景**

平成 28 年 3 月及び 4 月に構造設計や防耐火設計に関する技術基準告示が公布・施行されたことにより一般の確認申請等の手続により C L T パネル工法の建築が可能となった。

また、県内の動きとして平成 28 年 10 月に県議会の議員全員が加盟する「森林・林業活性化推進議員連盟」による知事要望があり、C L T の利活用推進に向けて木材供給体制の整備支援等が要請された。

これらを踏まえて県では、C L T の建築技術の確立と普及促進を目的に復興公営住宅に C L T を導入することを決定した。

■産学官の連携について

芝浦工業大学の協力の下、C L T の製造から建て方までを B I M により情報管理することで、建て方工程の効率化・短縮化を図った。

■RC造から木造への転換メリット

C L T パネルの工場製造・加工と施工の効率化により、現場での工期短縮を実現した（RC造 13 ヶ月→C L T パネル工法 5.5 ヶ月）。特に躯体の施工期間では RC 造に比べて約 1/4 に短縮した。これは RC 造のように型枠工事・養生期間・型枠支保工解体を要しない木造によって施工が大幅に効率化したことによる。

また、作業員についても RC 造による躯体と比べて 1/5 の人工での施工を実現した。型枠工・鉄筋工・コンクリート工など現場で要する人工の多い RC 造と比べて、工場加工されたパネルを鳶工・大工・クレーンオペレーターのチームで施工することで大幅に現場での人工を削減した。

工場製造・加工、建て方の標準化により熟練工・特殊技術を必要とせず、鳶工や造作大工などで施工可能であることを実証した。



無足場による 3 階までの建て方

■地方産業の創出としての木造建築

福島県内の設計、施工の各メンバーが中心となり、設計施工共同企業体の体制で取り組むことで、設計段階から施工性を繰り返し検討しながら進め、地方発の国内のCLT建築普及への第一歩となる計画を実現した。

今回の大規模プロジェクトを成功させたことで、東日本大震災及び原子力災害からの福島の復興と地方創生に貢献した。

■木の良さについて

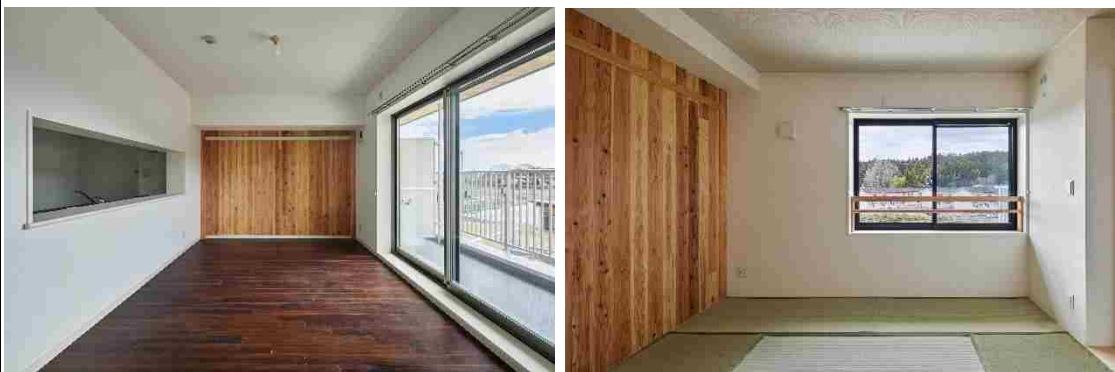
CLTパネル工法を採用することにより耐震性・断熱性・調湿性などの高い性能を持つ住宅とすることができた。

リビングと寝室にCLTを現したことで、木の持つ癒し効果や調湿効果も生かし、高齢者から子どもまですべての入居者にとって、木の暖かみや安らぎが感じられる居住環境となった。

また、外壁の一部で液体ガラスを使用し、CLT現し仕上げを実現した結果、入居者から、バルコニーで洗濯物を干す際に、「木の香りがして癒やされる。」という意見もいただいた。



CLTパネルを現しとしたバルコニー



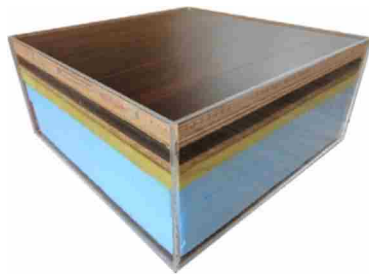
CLTパネルを現しとしたリビング・寝室

■普及に向けた課題

C L Tの普及に向けた課題の一つに工事費が高いことが挙げられる。純粋な躯体の工事費を比較するとP Cと比べてC L Tは約1割程度割高となる。

さらに耐久性の関係から躯体を外部現しにすることが困難なため、下地を組んだ上で仕上げの外壁材（サイディング等）が必要になることや、遮音性能を確保するため、床を特別な工法にする必要があるなど、C L Tパネル工法特有の付加工事が必要となる。

C L Tの製造工場が少ないことも課題として考えられる。製造工場が増えないことには普及・拡大は難しいと感じる。



C L T床の遮音対策

防音直貼りフローリング
t=14.5
アスファルトマット t=12
耐水合板 t=12
複合ボード t=40
無機質配合アスファルト t=6
パーティクルボード t=9
グラスウール64kg t=25
ポリスチレンフォーム
t=50+55
石膏ボード t=12.5
構造用合板 t=12
耐水合板 t=5.5

■最後に

当県で、C L Tを公営住宅に導入して工事まで至った団地は2団地あるが、発注者、設計者、施工者ともそれぞれ相当に苦労してきた。今後は福島県内で蓄積された技術が全国に広がると期待されることから、全国に先駆けて公営住宅に導入した意義は大きいと考える。



団地全景

	福島県
--	-----

CLTを活用した混構造による事務庁舎整備

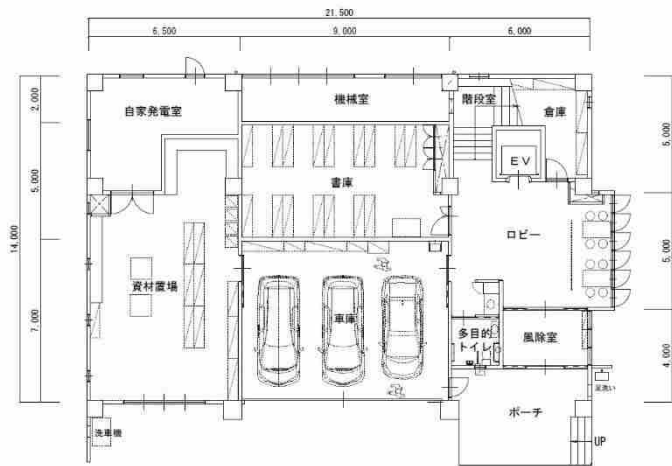
福島県須賀川土木事務所

【概要】
 2階建て庁舎の1階をRC造、2階を木造とした混構造である。木造部分は集成材軸組構法で一部CLTパネル工法を採用しており、全て県産木材を使用している。CLTパネルは、執務室や共用部の内装仕上材として見える化を図った。

外観パース（南面）



1階平面図



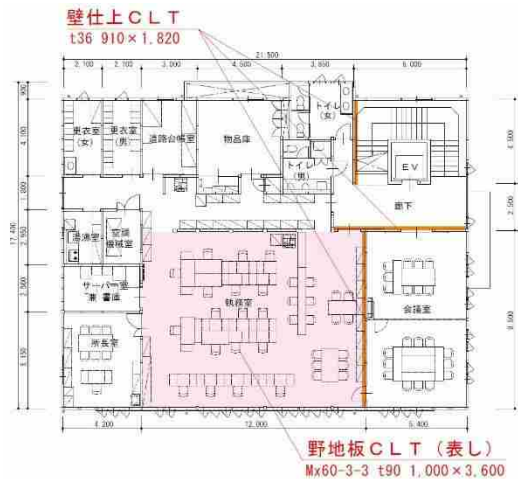
<p>所在地 福島県須賀川市 敷地面積 1,386 m² 構造 混構造 (RC+W (集成材軸組工法)) 階数 地上2階 延べ面積 656 m² 建築面積 375 m²</p>	<p>建築物の防耐火上の要件 その他の建築物 木材の使用箇所 2階軸組、野地板、内部仕上げ 発注者 福島県中建設事務所 設計者 (株)土田建築設計事務所 施工者 (株)渡辺建設 完成年月 2020年3月 (庁舎本体)</p>
--	---

【詳細】

テーマ① CLT

構造は1階がRC造、2階が集成材軸組構法による木造である。2階木造部分において、執務室の野地板と壁の一部にCLTを使用している。執務室は、開放的な空間とするため、小屋組現しとしているが、野地板をCLTとすることで、小屋組も部材を減らし、より空間の広がりを実現している。

また、来庁者の目に触れる部分である廊下や執務室の打合せスペースの壁に可能な限りCLTを仕上材として使用し、見える化を図っている。



2階平面図

テーマ② 混構造・部分木造

1階に車庫を設けていることにより、建築基準法上防火区画が必要となることから、1階の構造をRCとしている。

2階については、木材利用推進のほか、軟弱地盤に対応して、建物の自重を軽量化するため、木造としている。

テーマ⑤ 地域産材の活用

集成材、CLTともに県産木材を使用している。CLTについては、使用するサイズ(1,000×3,600)を製作できる工場が県内及び近県にないことから、県産木材を愛媛県の工場に送り、製作してもらった。それをまた県内で加工し取付を行った。

内観パース
(執務室)

