

新しい屋根構法のすすめ

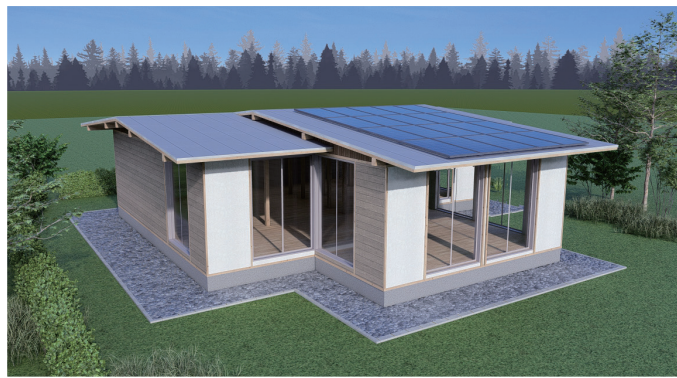
木造軸組み

CLT パネル屋根ユニット

住宅・中小木造建築に最適！

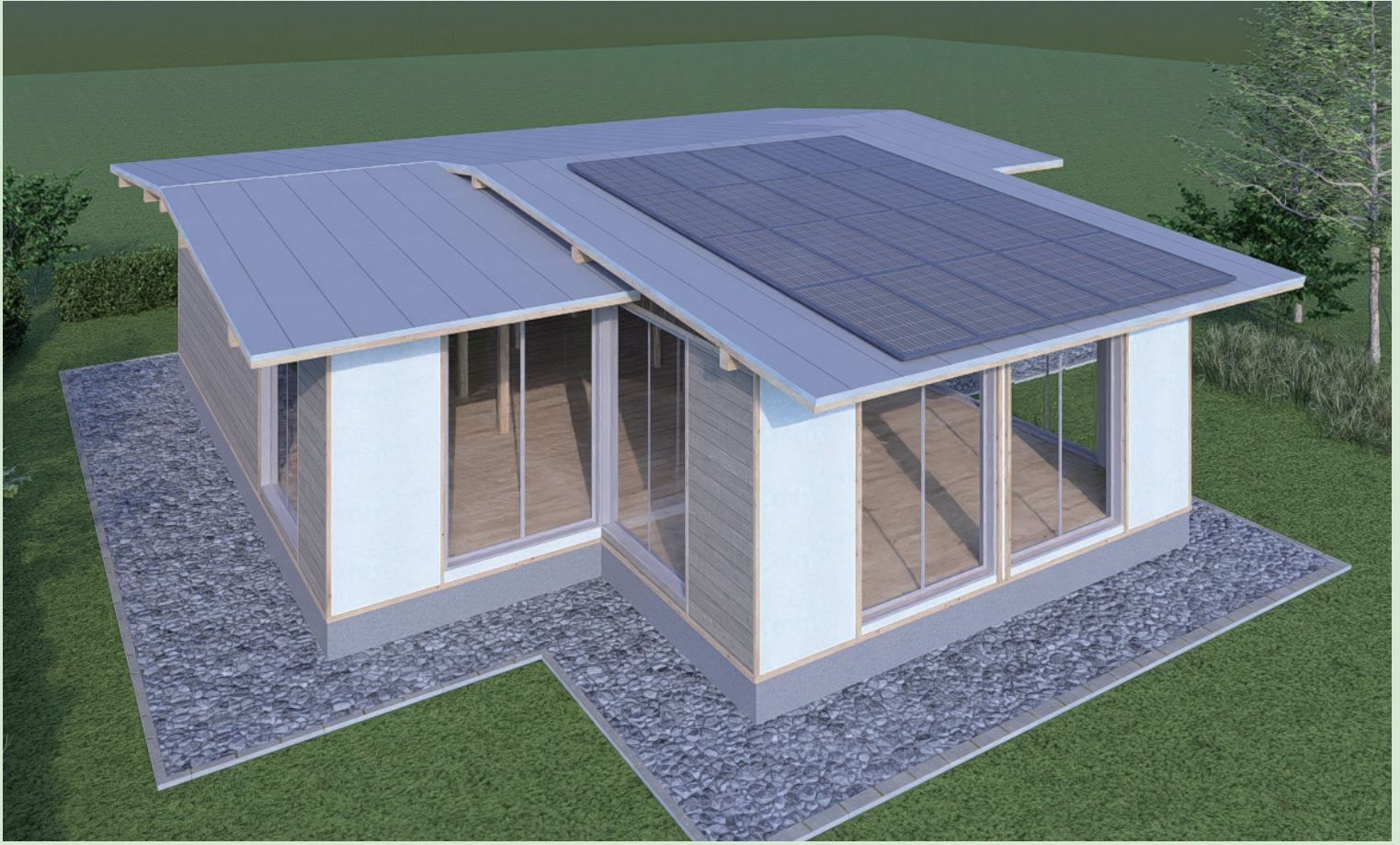
野地板・垂木・母屋・小屋束・火打梁などの屋根を構成する部材を CLT パネル 1 枚のユニットに置きかえる！

新しい構法は設計・施工の効率化を図ります

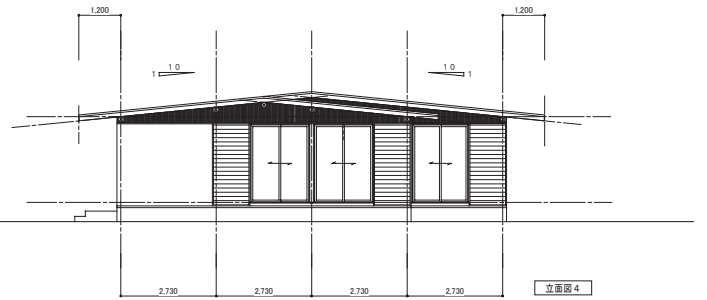
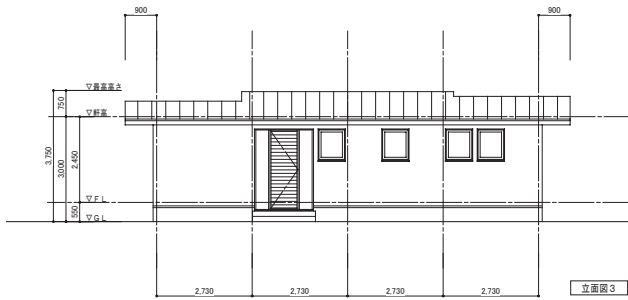
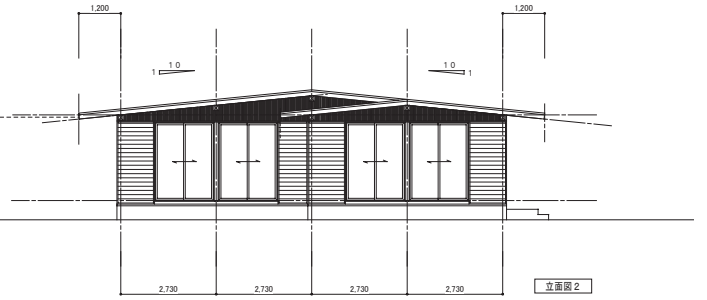
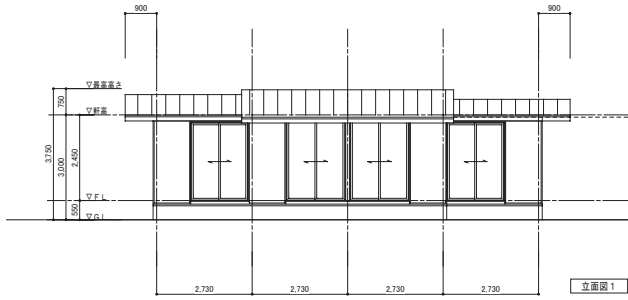
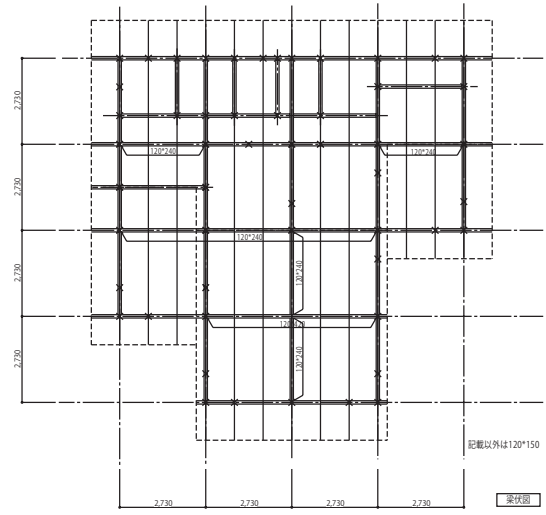
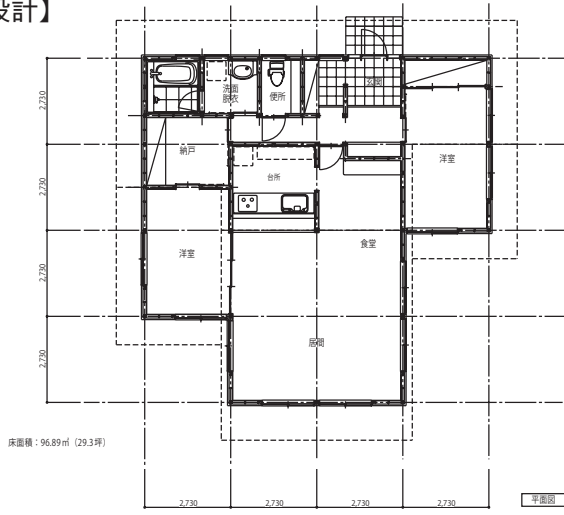


宮城県では、森林資源の本格的な活用時期を迎え、従来の木造住宅向けの木材需要に加え、新たな分野での需要創出を目指しています。その一環として、県産木製品の「需要拡大」と「価格低減」を図る事業を展開し、CLT（直交集成板）などの新技術を活用した建築の実現と普及に向けた「規格化・ユニット化」を推進しています。

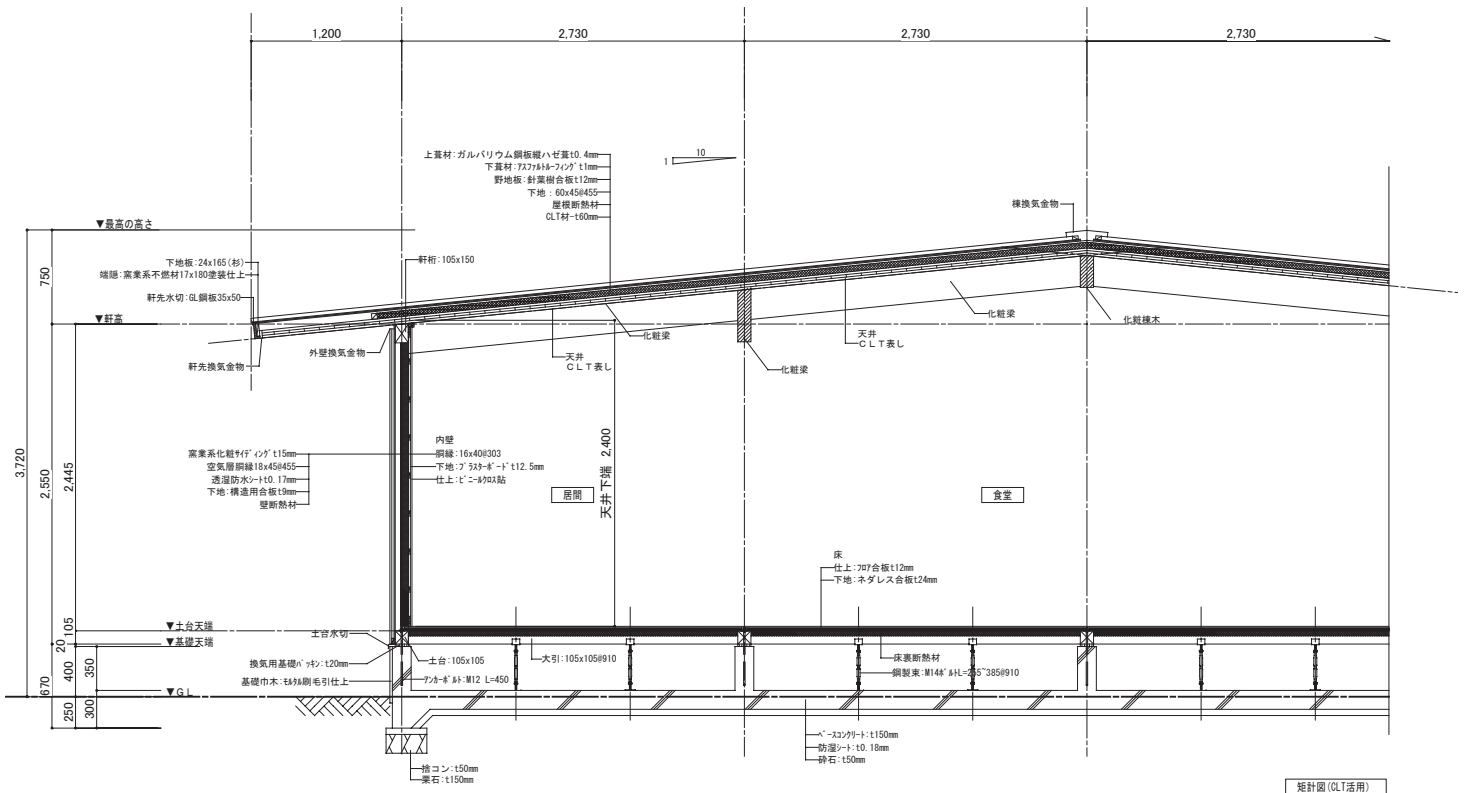
この取り組みは「みやぎ CLT 普及促進事業」の一環として実施されており、県産材 CLT の利用が促進されることで、森林整備や地域環境の保全が進むとともに、地域の林業・木材産業の発展や地域経済の活性化が期待されています。また、CLT を活用した建築設計や工務店のさらなる活躍も見込まれています。本協会は、この取り組みに応募して CLT パネル屋根ユニットを開発しました。



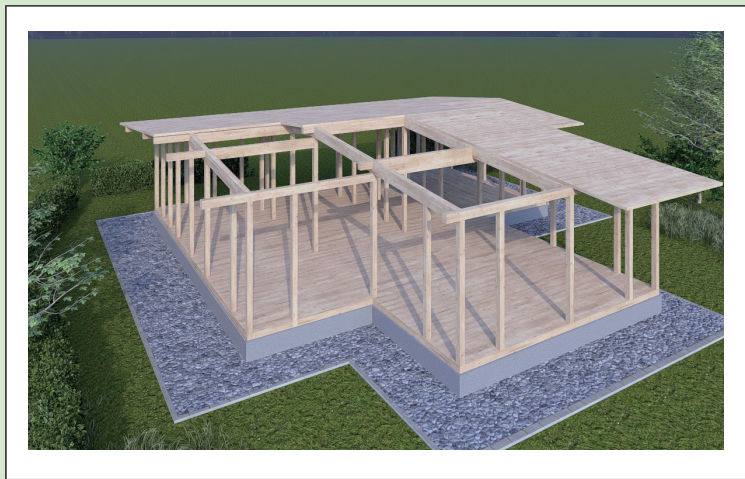
【モデル設計】



【CLT 屋根パネル工法矩計図】



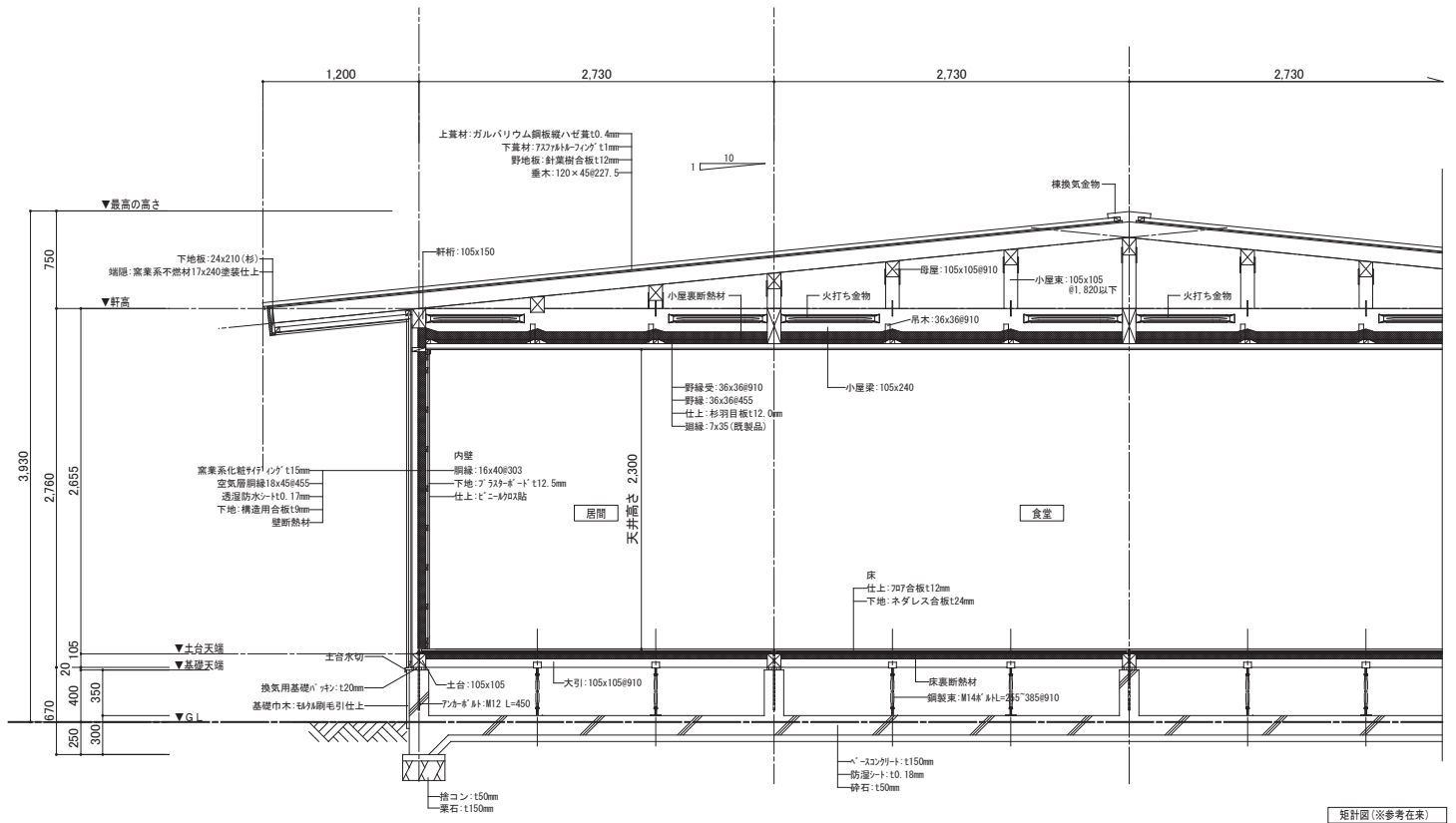
矩計図 (CLT活用)



施主様へ

CLT（直交集成板）パネルの「屋根ユニット」は、断熱性に優れ、地震や火にも強い頑丈な特性を持つ建築資材です。これらの特性を活かした建築物は付加価値が高く資産価値を高めます。宮城における木造建築は、地元の素材と建築士と工務店の技術力で、宮城の文化や風土に適合した建築を生み出してきました。「CLT パネル屋根ユニット」は、こうした木造建築の進化の一つであり、「宮城型木造建築」を代表する構法の一つとして貢献したいと考えています。

【在来軸組工法矩計図】



矩計図 (※参考在来)

屋根施工費の計算事例

CLT 活用モデル住宅構法別工事費検討

- ・ CLT 活用モデル住宅の建設工事費を在来軸組工法と CLT 屋根パネル工法 (在来軸組工法に CLT 屋根パネルを使用した複合構法) ※以下 CLT 屋根パネル工法という とを比較検討を行った。
- ・ 今回の CLT 屋根パネルは $t=60$ 、 $2,730 \times 2,730$ を使用した。
- ・ 比較検討を行った工種は、木工事、プレカット加工費、PC 運搬費、木構造建方費、クレーン費、補強金物等、面材 (合板) 費、天井下地工事費。
- ・ 基礎工事や屋根・外壁工事、住設建材費等、比較できない部分考工事については除外した。
- ・ モデル住宅の外観の建物高さや軒の出寸法などはほぼ同じ寸法とした。

※左記矩計図参照

工法別工事費比較分析結果

○木工事

- ・ CLT 屋根パネル工法は構造材及び羽柄材、一般材のコストは押さえられたが、CLT 屋根パネル代がプラスとなり、木工事時としては約 170 万円プラスとなった。
- ・ 特に構造材は CLT 屋根パネルによりスパンが 2,730 グリットとなっている為、在来軸組工法よりも小屋梁・束材について材積が少なくなった。金額では約 40 万円のマイナス。

○プレカット費

- ・ CLT 屋根パネル工法は、羽柄材と合板プレカット費のコストは押されたが、CLT 加工費をカバーする金額とはならなかった。
- ・ 構造材は小屋梁が屋根パネルを支持するために登り梁の形状となることから、19 万円プラスとなった。

○運搬費

- ・ 材積 UP の為約 3 万円プラス。

○木構造建方費

- ・ CLT 屋根パネル工法は軸組の建方費は押さえられているが、CLT 屋根パネル施工費を飲み込めるまでの価格差とはならなかった。
- ・ クレーン費も CLT 屋根パネル施工日数分発生し、費用プラスとなる。
- ・ 補強金物については在来軸組工法と CLT 屋根パネル工法では CLT 用ビスを除きほぼ同額と見ました。
- ・ CLT 用ビス費用も加算されて建方工事等たる約 38 万円プラスとなった。

○面材 (合板) 費

- ・ 面材 (合板) 費についてはほぼ同額となった。(プラス 2 万円)

○天井下地

- ・ 在来軸組工法では天井をフラットと想定し、天井仕上げは CLT 屋根パネルと同等とするため杉羽目板張り $t=10$ を仕上げ材として積算。
- ・ CLT 屋根パネル工法側はすべての部屋の天井は設けず、CLT 屋根パネル表しとした。
- ・ 天井下地は約 186 万円のマイナスとなる

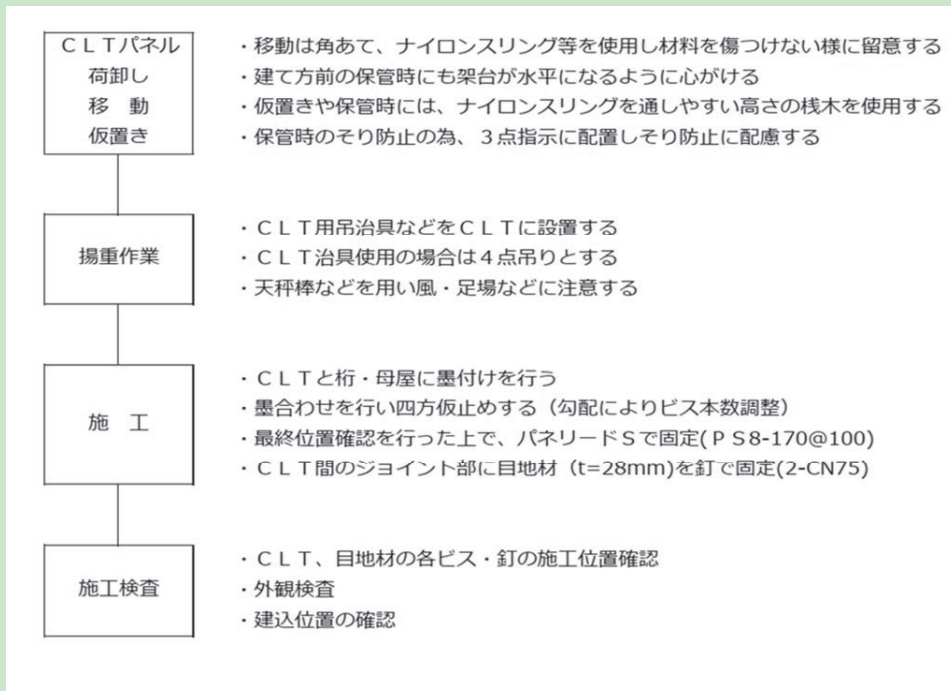
【在来軸組工法矩計図】

【CLT 屋根パネル工法矩計図】

- ※上記プラスマイナスの金額の合計は約 46 万円となり、29.3 坪の住宅で約 1.6 万円 / 坪コスト UP になったこととなる。
- ※CLT 屋根パネル工法は約 46 万円のプラスとなるが、室内の勾配天井を利用した広い空間や CLT パネルによる木材が表しとなった癒しの空間、火打ち梁が無いシンプルな空間の提供は、建て主様に共感頂ける費用対効果となった。

CLT 屋根パネル工法施工仕様書

<施工フロー>



CLT 屋根パネル施工手順

1) CLTを桁に乗せ四方を仮止め

※室内側に化粧面となる様に表裏の確認を行う

2) CLTを並べ位置が問題無い様であれば指定のCLT用ビスで固定する

（端空き寸法を確保するために、CLTビス打ち位置に墨だしてから作業することをお勧めします）

<t=90>

・パネリードS PS8-170を@455で施工

<t=60>

・パネリードII+ P6-100II+を@150で施工

3) CLTパネルとCLTパネルの構造上の接合は施すことはありませんが、施工上コースレット等により隣同士のCLT面を揃える。

※上記CLT同士の接合にはパネリード等のビスは使用しない

<品質管理基準>

CLT 屋根パネル施工仕様

○屋根構面の適用範囲

(1) 当該面材を取り付けた屋根構面の適用範囲は、建築基準法施行令第40条から第49条（ただし、第48条第2項は除く）に準拠した木造軸組工法とする。

(2) 当該構面は、屋根の下地に用いるものとし、防水紙等の材料で被覆するものとする。

(3) 屋根勾配は0/10～1/10とし、倍率に勾配に応じた低減係数を乗ずる。

○構成材料の寸法要件

<t=90>

・CLTサイズは910×910～3,640（勾配屋根はラミナ方向を勾配方向とし登梁を配置する）

<t=60>

・CLTサイズは910×910～2,730（勾配屋根はラミナ方向を勾配方向とし登梁を配置する）

○材の欠き込み条件

・桁（梁）、母屋（棟木）の材料については最小寸法を150とする

○CLTジョイント位置

・CLT用ビスを施工する際、桁（梁）・母屋（棟木）・材から飛び出ない様にCLTジョイント位置を調整する。

※CLTのサイズ別勾配別に下記桁上・棟木上ジョイント位置参照

○材の施工要件

1) CLTは桁芯に配置。CLT間のクリアランスは無し

2) CLTと桁（母屋）は、指定のCLT用ビスで固定する。

※端空き寸法は最低30mm以上確保する事

3) CLT材の横架材へのかかり代は50mm以上とする



1. 事業の目的

CLT（直交集成板）が一般建築で普及しにくい要因の一つとして、「一般的な流通木材と比較して価格が高い」と指摘されてる点が挙げられます。

本研究開発では、この価格差を縮小するために、施工方法の省力化を図り、中小規模の木造建築の施工費削減を目指すことに取り組みました。

具体的には、従来の木造軸組建築において使用される屋根構造の野地板、垂木、母屋、小屋束、火打梁などの構造部材を、CLTパネル 1 枚のユニットに置き換える工法の採用です。そのために規格化したCLTパネルユニットの水平構面耐力に関する性能評価を取得しました。

これにより設計・施工の省力化が実現し、CLTの活用促進につながることを期待しています。

2. 技術開発の考え方（理念）

◎CLT 活用は施工者とともに

CLTパネルは、施工性が高く、工期が短縮できるうえ、断熱性に優れ、地震や火災にも強いという特性を持つ建築資材で、これらの特性を活かした付加価値の高い建築物の提供を目指しています。

本CLTパネルユニットの開発事業においても、施工に携わる人々の知恵と技術が不可欠であり、その協力のもとで推進していくことを目指しています。

◎宮城型木造建築

宮城における木造建築は、地元の素材と技術力を活かした、宮城の文化や風土に適合した建築を生み出してきました。

「CLTパネル屋根ユニット」は、こうした木造建築の進化の一形態であり「宮城型木造建築」を代表する構法の一つとして貢献したいと考えています。

言い換えれば、「CLTパネル屋根ユニット」を用いた木造建築は、宮城の風土や文化から生まれた設計思想のもとに成り立っています。この技術を活用し、木造建築として地域住民が集う医療施設、幼稚園、集会所、商業施設などのコミュニティスペースにもCLTパネル屋根ユニット木造建築を広げていきたいと願っています。

◎産学共同の研究開発

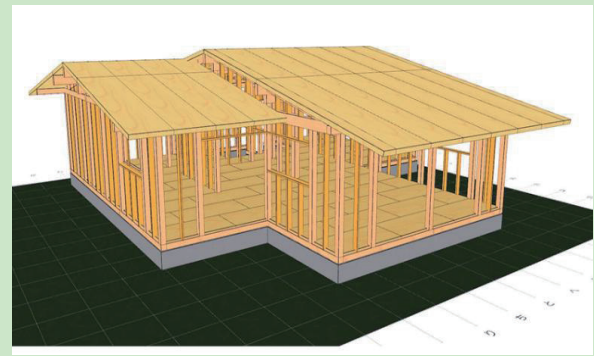
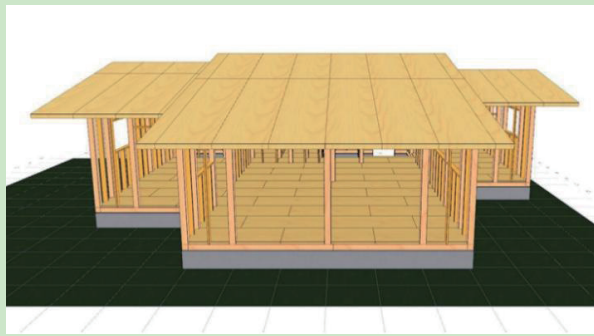
本研究開発では、木材に関する豊富な知見と試験設備を有する東北職業能力開発大学に技術援助を相談し、西野晃司教授および越智隆行教授の尽力により、産学共同研究として開発が進められました。

◎デザインの多様性

CLTの特性である高い強度を活かして設計の可能性を広げることに注目しました。

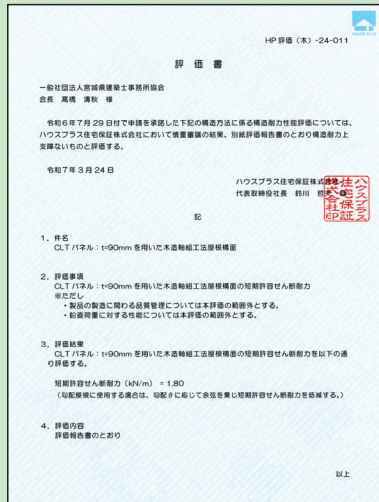
例えば、大きく深い軒や、2階部分のオーバーハング（1階よりも張り出した床）を活用することでオープンスペースの創出が可能となり、またCLTパネルを床に使用することで、従来の木造建築では実現が難しかった「2階や3階が1階よりも張り出す設計」も容易になり、土地の有効活用の幅が広がります。

さらに在来工法で構成する部材をCLTパネル1枚に置きかえることによって、表わしの天井が可能となり、室内にゆとりの空間が生まれます。

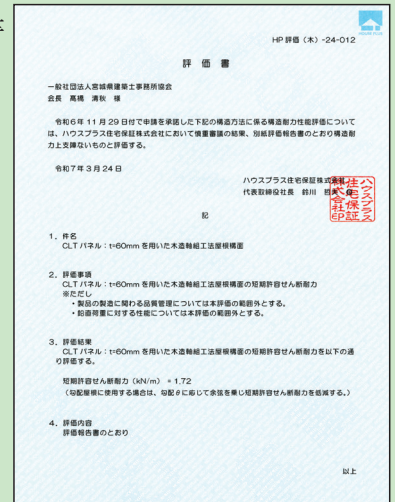


プレカットイメージパース

厚さ 90mm 性能評価書



厚さ 60mm 性能評価書



性能評価書 ダウンロード
<https://miyajikyo.com>

CLT屋根パネルユニット価格表 (定価)

※本価格表はCLT部材とビスのセット価格であり、CLTを固定するための構造部材・運搬費は

【t = 60mm 屋根勾配 0/10~1/10】

		スパン方向	
		1820	2730
流れ方向	1820	¥57,500	¥83,750
	2730	¥83,750	¥125,000

【t = 90mm 屋根勾配 0/10~1/10】

		スパン方向	
		2730	3640
流れ方向	2730	¥160,000	¥210,000
	3640	¥210,000	¥275,250

〈施工等技術相談窓口〉
 株式会社山大 開発生産部 CAD/CAM 管理センター
 TEL/0225-93-9371 担当；本田 浩樹
 宮城県石巻市潮見町 2-3

〈購入相談窓口〉 株式会社山大 仙台支店
 TEL/022-259-2525 担当者；阿部 俊博
 宮城県仙台市宮城野区仙台港北 1-6-8

※この事業は「宮城県CLT等普及推進協議会」と協力して実施しました。