

「兵庫県内における地域材を活用した中大規模木造建築実施事例」

にかかる講習会

地域の木材を活かした木構造

2022.2.10

山田憲明(山田憲明構造設計事務所)

Yamada Noriaki
Yamada Noriaki Structural Design Office

地域の木材を活用する際に心がけていること

①木材生産者や施工者との**対話**

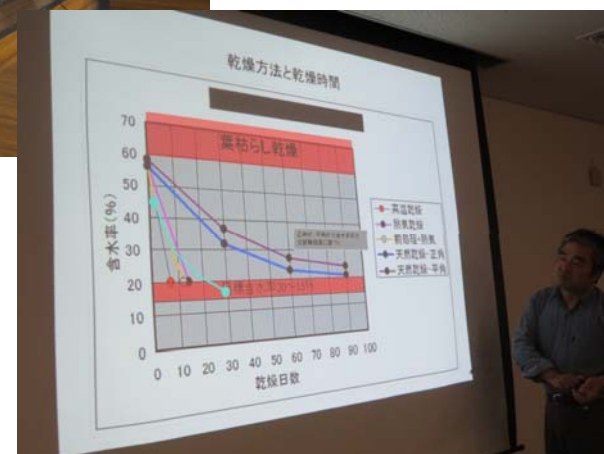
②専門家からの**支援**



庁舎建設プロジェクトにおける木活協の技術支援における木材ワークショップ
発注者・木材生産者・設計者が一堂に会した

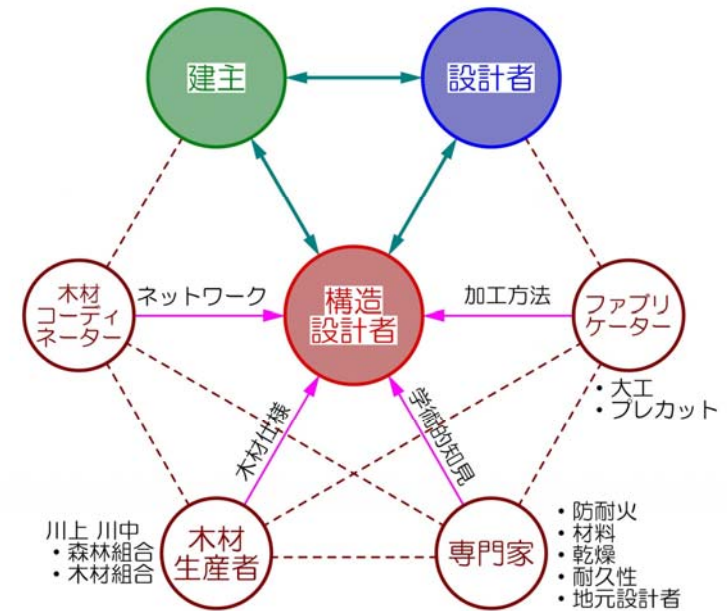
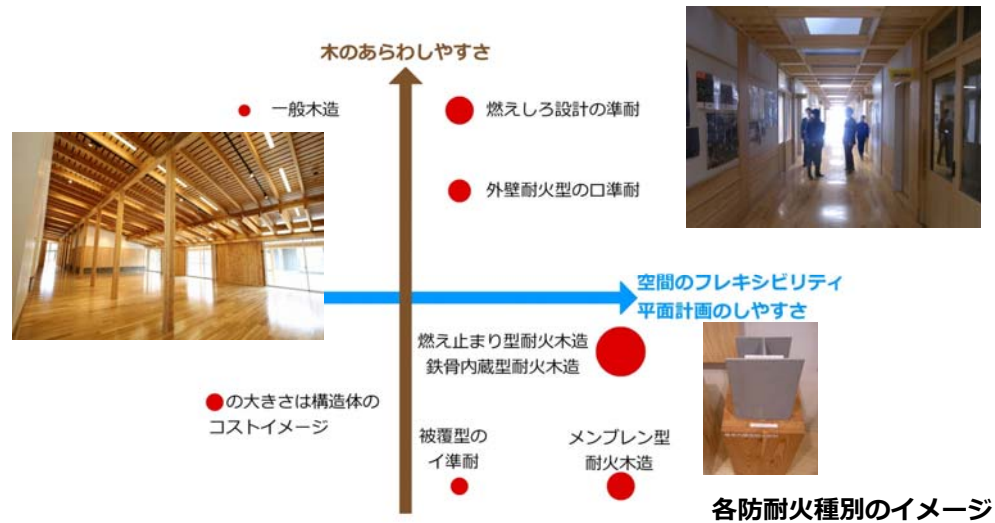


乾燥とヤング係数打音計測
についての講習



防耐火計画の想定

防耐火計画は、平面計画・構造計画と同時並行で行う。
どの種別にするか長短所を踏まえて決定する。



一般製材を活かす

一般製材

✓見込み生産により市場に一般流通している製材。

✓サイズは地域によって多少異なるが、概ね以下。

- ・長さ：2000、3000、(3650)、4000、6000mm
- ・幅：105か120mmのみ
- ・成：スギ製材 105、120……240mmくらい
ヒノキ製材 105角か120角(土台用)
ベイマツ製材 105、120……360mmくらい
(集成材 105、120……450mmくらい)

※オウシュウアカマツ、ホワイトウッド、ベイマツ等の外国産材

滋賀県林業会館

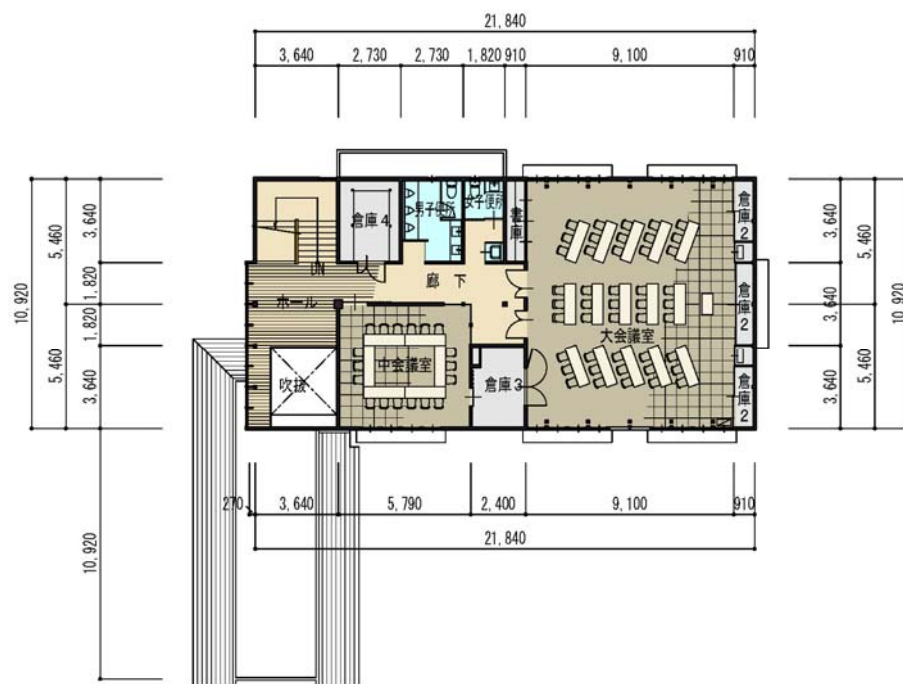
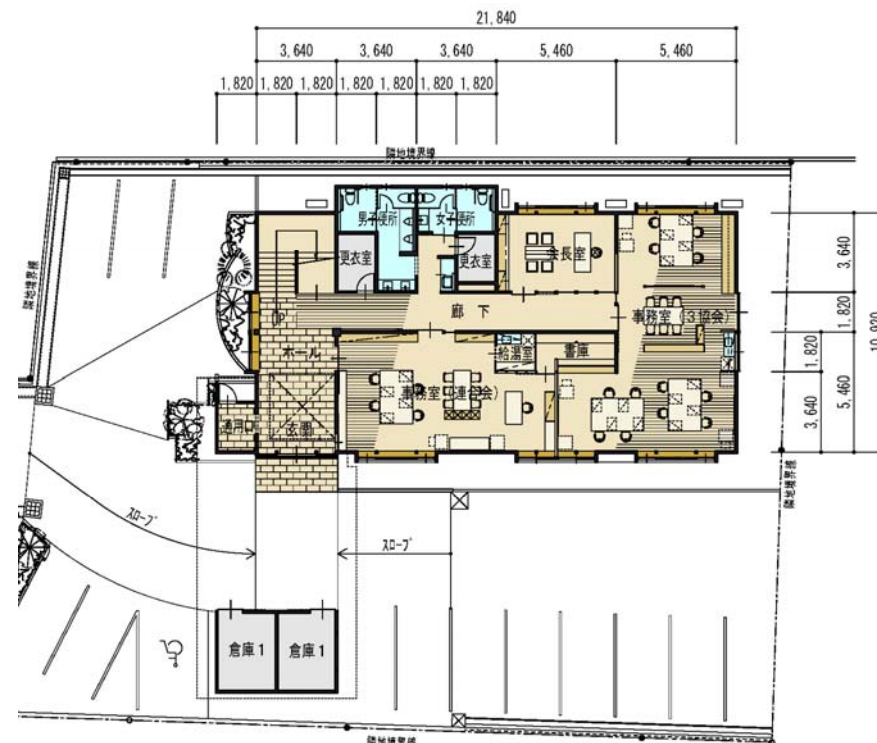
滋賀県大津市 2021年

木造住宅の延長で事務所をつくる

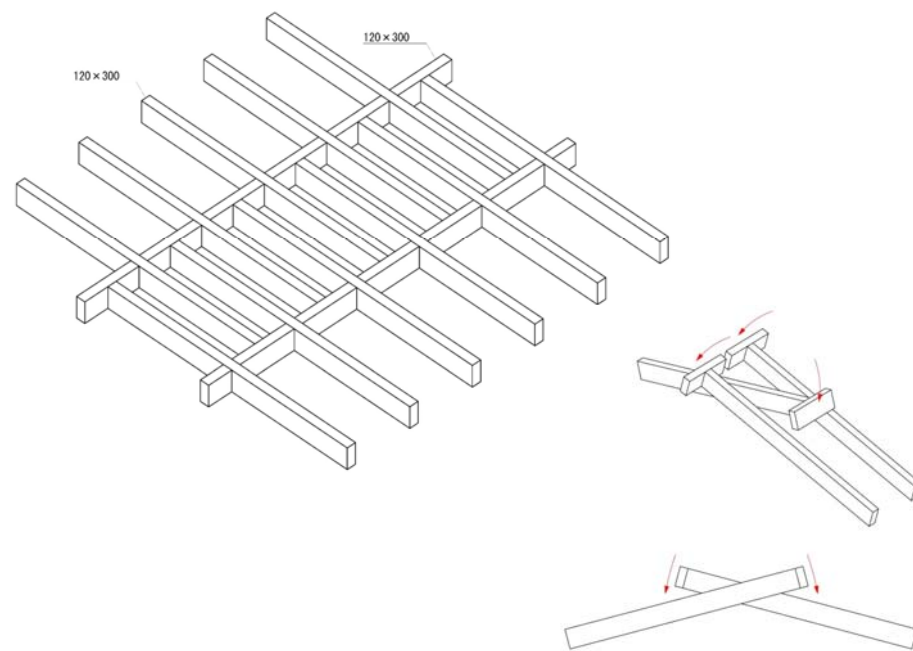
設計監理：宮村太設計工房

構造設計：山田憲明構造設計事務所

施工：坂田工務店



事務室の3間(5.46m)スパンを支える2階床構造



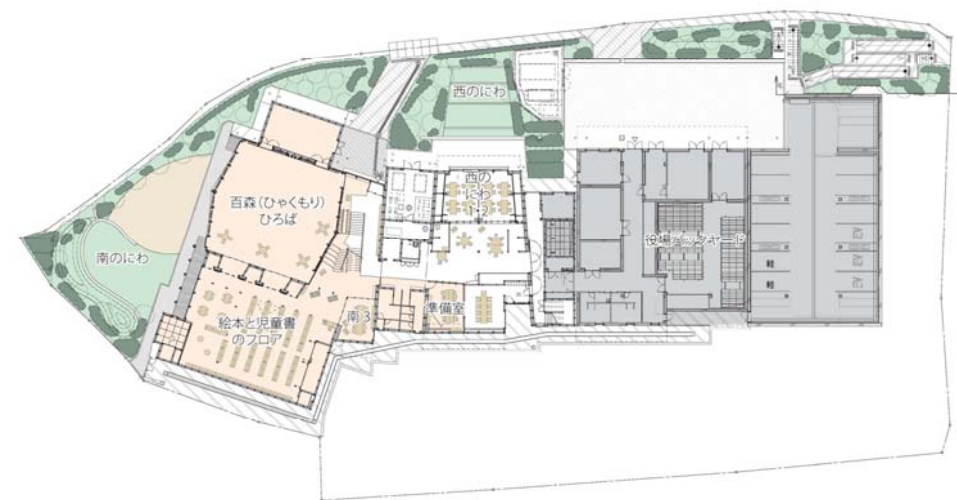


あわくら会館

岡山県西粟倉村 2021年

村産材と構造技術を駆使して 庁舎と図書館をつくる

設計監理：アルセッド建築研究所
構造設計：山田憲明構造設計事務所



1階配置平面図



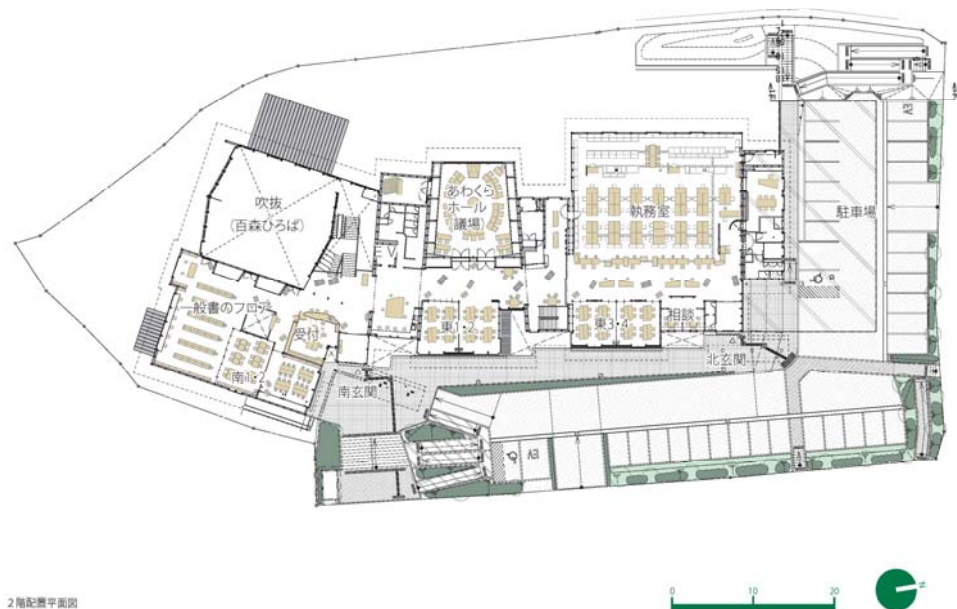
村産材活用のために

木材調達の工夫

- ・ 構造材、板材は分離発注で村が施工者に支給。
その他の材は、村産材の最大活用を施工者に要請。
- ・ 木材コーディネータが入って、木材供給と設計・施工を調整。

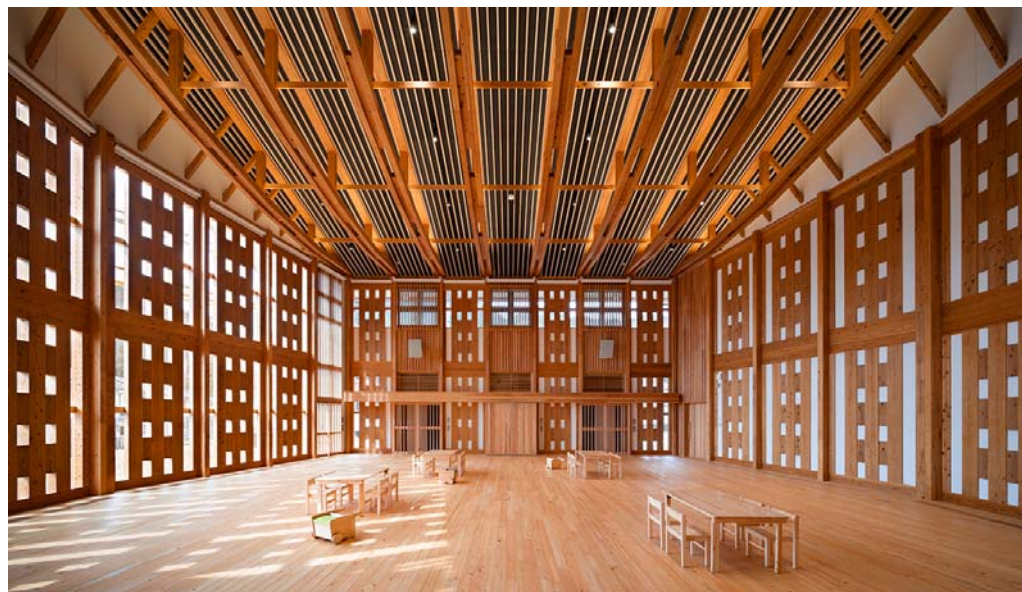
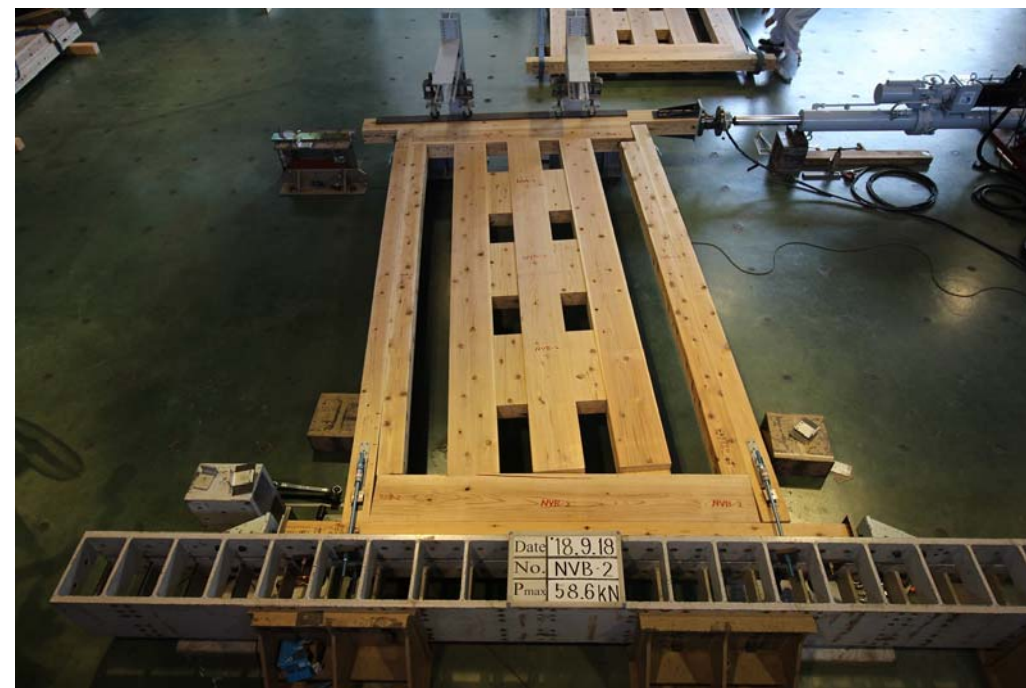
設計の工夫

- ・ 立木径に合わせた構造部材サイズの設定
- ・ 小さい木材で大空間・耐震性を実現する構造技術
(格子耐力壁、張弦梁、サスペンダス等)の開発



撮影：ヴィブラフォト 浅田美浩





昭和電工（大分県立）武道スポーツセンター

大分県大分市 2019年

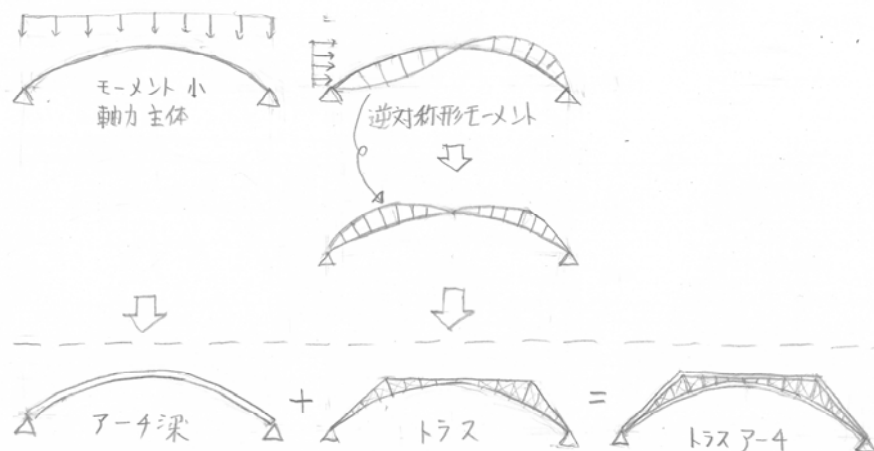
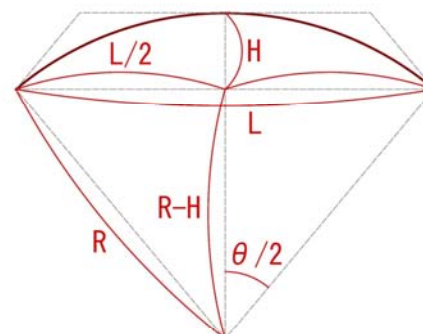
一般スギ製材で70mスパンに挑む

設計監理 : 石本建築事務所
屋根架構設計 : 山田憲明構造設計事務所

鉛直荷重

水平荷重

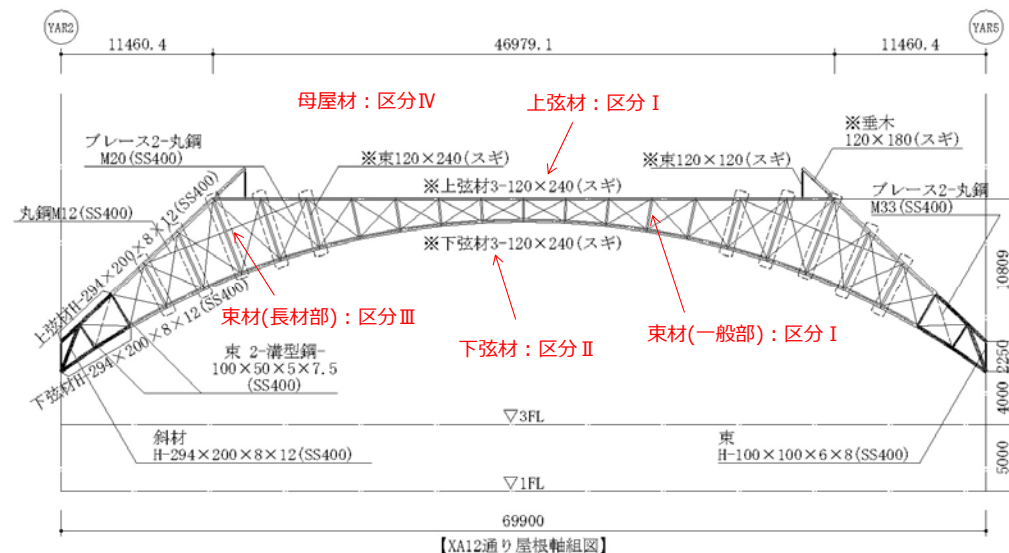
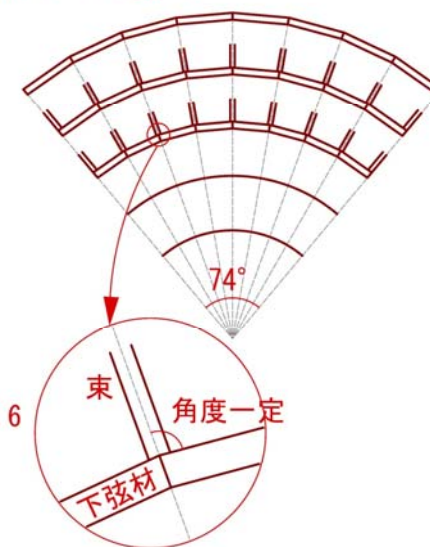
最終形

ライズ=スパン比=L/Hを固定→中心角 θ も一定→ θ を等分割すれば全ての(スパン)で(下弦材)の角度も一定

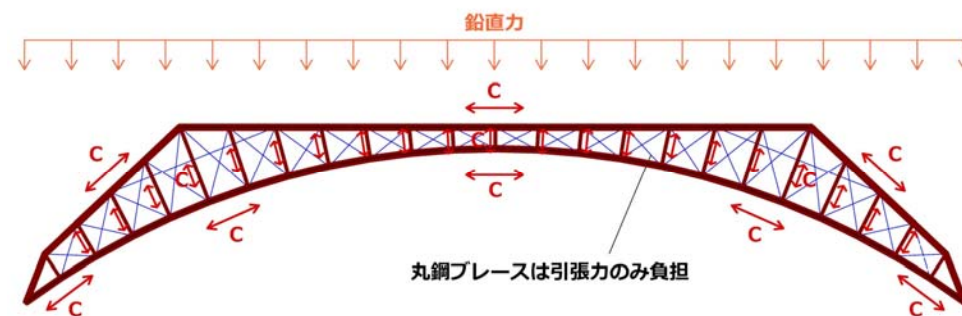
アーチのライズ=スパン比=1:6

$$\rightarrow \sin \frac{\theta}{2} = \frac{L}{2R} = \frac{L/H}{\frac{1}{4}(L/H)+1} = 0.6$$

$$\rightarrow \theta \doteq 74^\circ$$



区分Ⅰ: E4.9~6.4kN/mm²、D20
 区分Ⅱ: E6.4~ kN/mm²、D15
 区分Ⅲ: E6.4~ kN/mm²、D20
 区分Ⅳ: E3.9~5.9kN/mm²、D20

鉛直力に対しては木材は圧縮軸力しか生じない
→ディテールの簡素化

大径製材を活かす

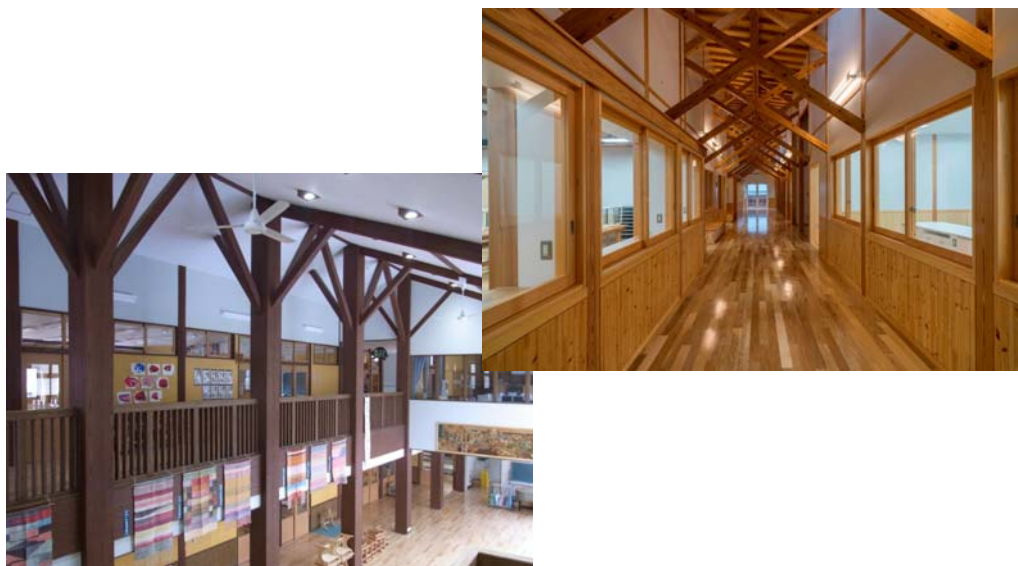
背景①

戦後植林された人工林の大径立木が有効利用されていない



背景②

公共建築物の軸組には
大断面集成材か小中断面材しか使われていない



背景③

大径製材の乾燥技術にはまだまだ課題が多い



■ 最大寸法
スギおよびヒノキ
300×390×9.5m

大径製材の

- A. 乾燥技術の開発
- +
- B. 規格寸法の整理
- +
- C. 汎用性のある構造技術の開発



大径製材を普及させ
大径立木の有効利用を実現

A. 乾燥技術の開発 とノウハウの普及 → 仲間を増やして全国的な流通へ



B. サイズの整理によって在庫を持つ → 調達コストと期間の圧縮



C. 汎用性のある構造技術の開発

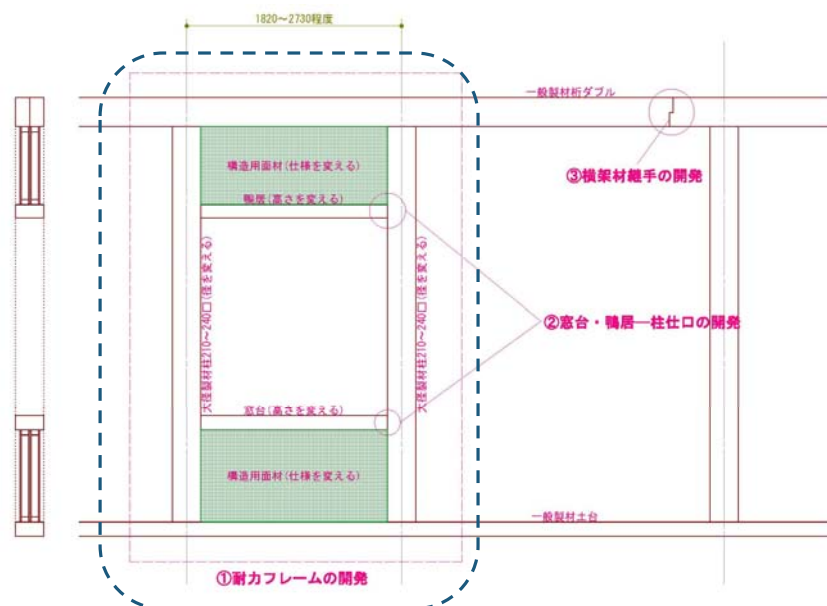


須賀川市立第三中学校体育館（2014）

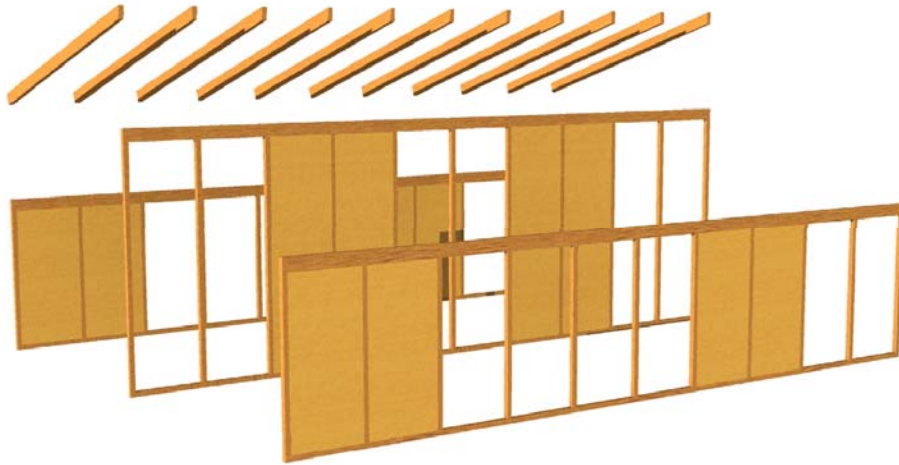


格子壁と重ね梁の採用事例（荒川木材店道作工場事務所、2014年）

新しい試み 有開口耐力フレームの構成

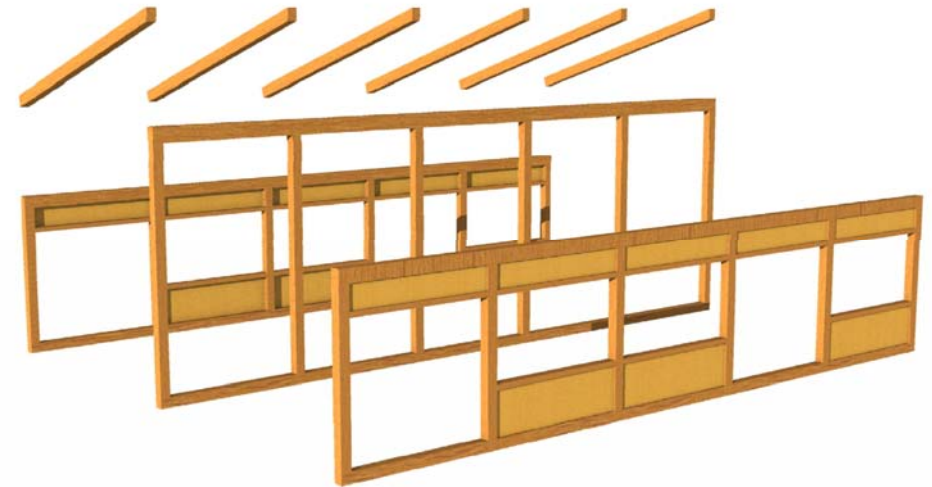


流通材と耐力壁でつくる一般的な構造



- ・柱本数が多く使い勝手が悪い
- ・全面耐力壁によって外壁が閉鎖的
- ・内部にも耐力壁が多く必要でフレキシビリティが低い

大径JAS製材の耐力フレームによる構造



- ・柱本数が少なく使い勝手がよい
- ・有開口フレームによって外壁が開放的
- ・内部にも耐力壁が少なくできフレキシビリティが高い

わかたけ保育園

熊本県水俣市 2016年

保育園で木構造をあらわしにする

設計監理：篠計画工房

構造設計：山田憲明構造設計事務所

構想

条件

—延床685㎡、木造2階建ての保育園

→床面積200㎡超で**内装制限**

→壁・天井面の木材見付面積は1/10以下に制限

→木構造をあらわしにしたい、内装に木材を使いにくい

—水俣の森の木（スギ、ヒノキ）を構造材に

—外壁は調質性と蓄熱性を期待して**土塗壁**に

↓

コンセプト・デザイン

—S26年**別棟通達**を用いて建物を5棟に分けて保育室と遊戯室を200㎡以下に

→内装制限を除外

→耐火部分は被覆型の**耐火木造**を採用

—化粧あらわしとを前提とした架構デザイン

—**土塗壁**を耐力壁に利用



撮影：畑亮



撮影：畑亮

丸太材の可能性

上勝ゼロ・ウェイストセンター

徳島県上勝町 2020年

空間に合わせて形態変化させる 丸太材の構造

設計監理：中村拓志 + NAP建築設計事務所
構造設計：山田憲明構造設計事務所

「ゼロ・ウェイスト宣言」

未来の子供たちにきれいな空気やおいしい水、豊かな大地を継承するため、
2020年までに上勝町のゴミをゼロにすることを決意し、上勝町ゴミゼロ(ゼロ・ウェイスト)を宣言します

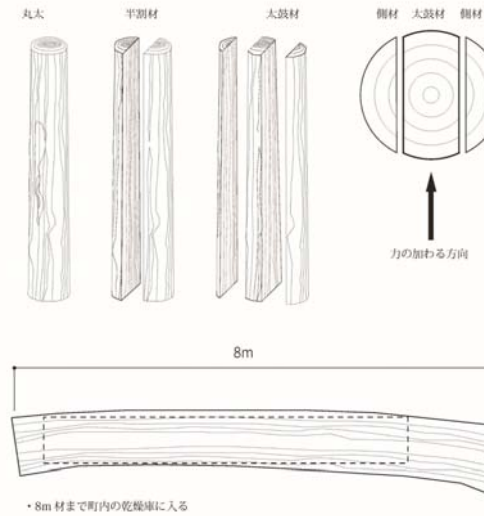
- 1 地球を汚さない人づくりに努めます。
- 2 ゴミの再利用・再資源化を進め、2020年までに焼却・埋め立て処分をなくす最善の努力をします。
- 3 地球環境をよくするため世界中に多くの仲間をつくれます！



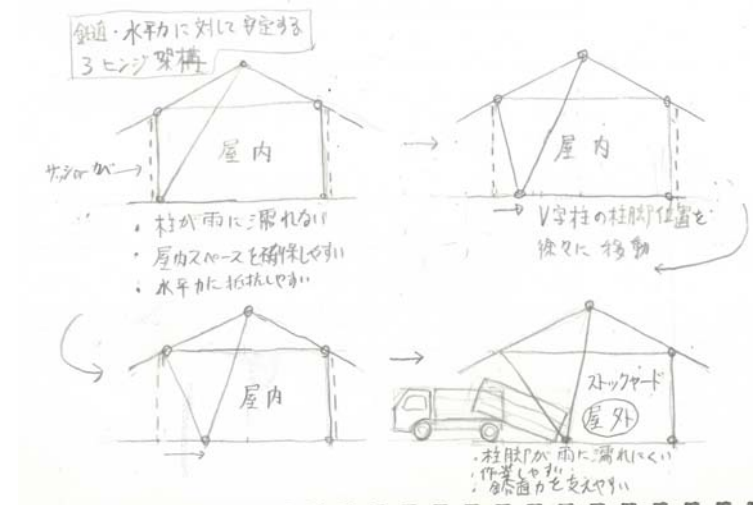
平成15年9月19日
徳島県勝浦郡上勝町

丸太材の工夫 太鼓材と半割材

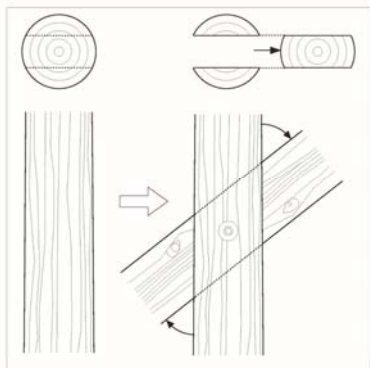
- ・太鼓材は、4面を製材するよりも曲がり材を太く長いまま使える
- ・丸太同等の強軸方向の断面性能が確保される
- ・面ができることで木材の墨付、加工が丸太材に比べて容易になる
- ・面ができることで残材みが可能になり、乾燥や保管がしやすくなる



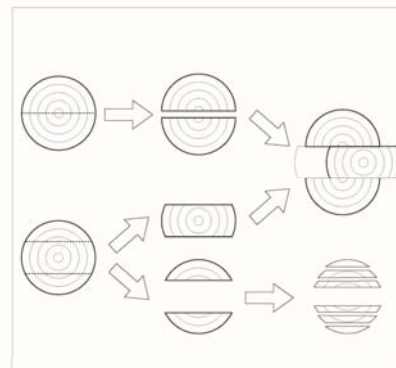
・8m 材まで町内の乾燥庫に入る



部材角度の変化に追従できる仕組み



発想の原点。丸太材を3枚におろし、ボルトを中心に部材を回転させる事で構造を可変させる



太鼓材を半割材で挟み込み、ボルトを中心に部材を回転させる。
太鼓引きした側材は、3種類のうちの板材に換き、仕上げ材として利用する。



撮影：藤井浩司（TOREAL）



撮影：藤井浩司（TOREAL）