

ハイブリッド構造 (張弦梁)



ランチルーム 棚倉町立社川小学校 (福島県)

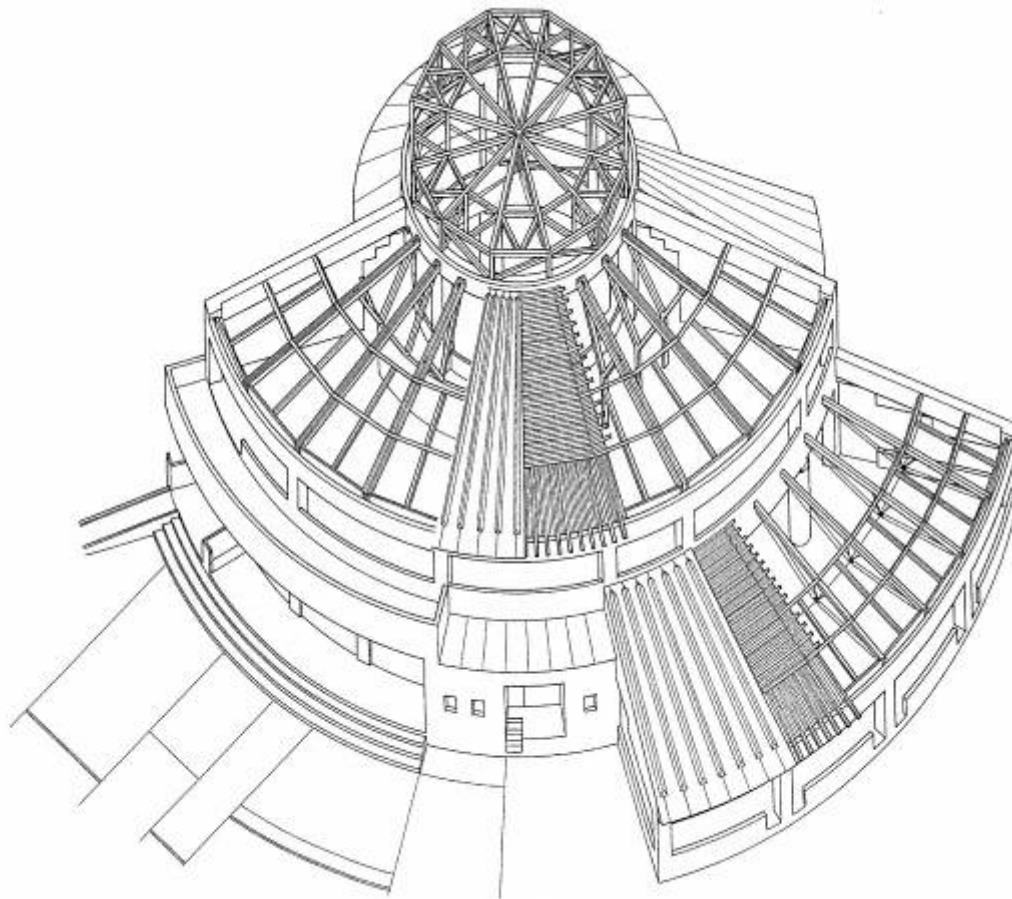


滑川市立早月中学校(富山県)



南越前町立今庄小学校 (福井県)

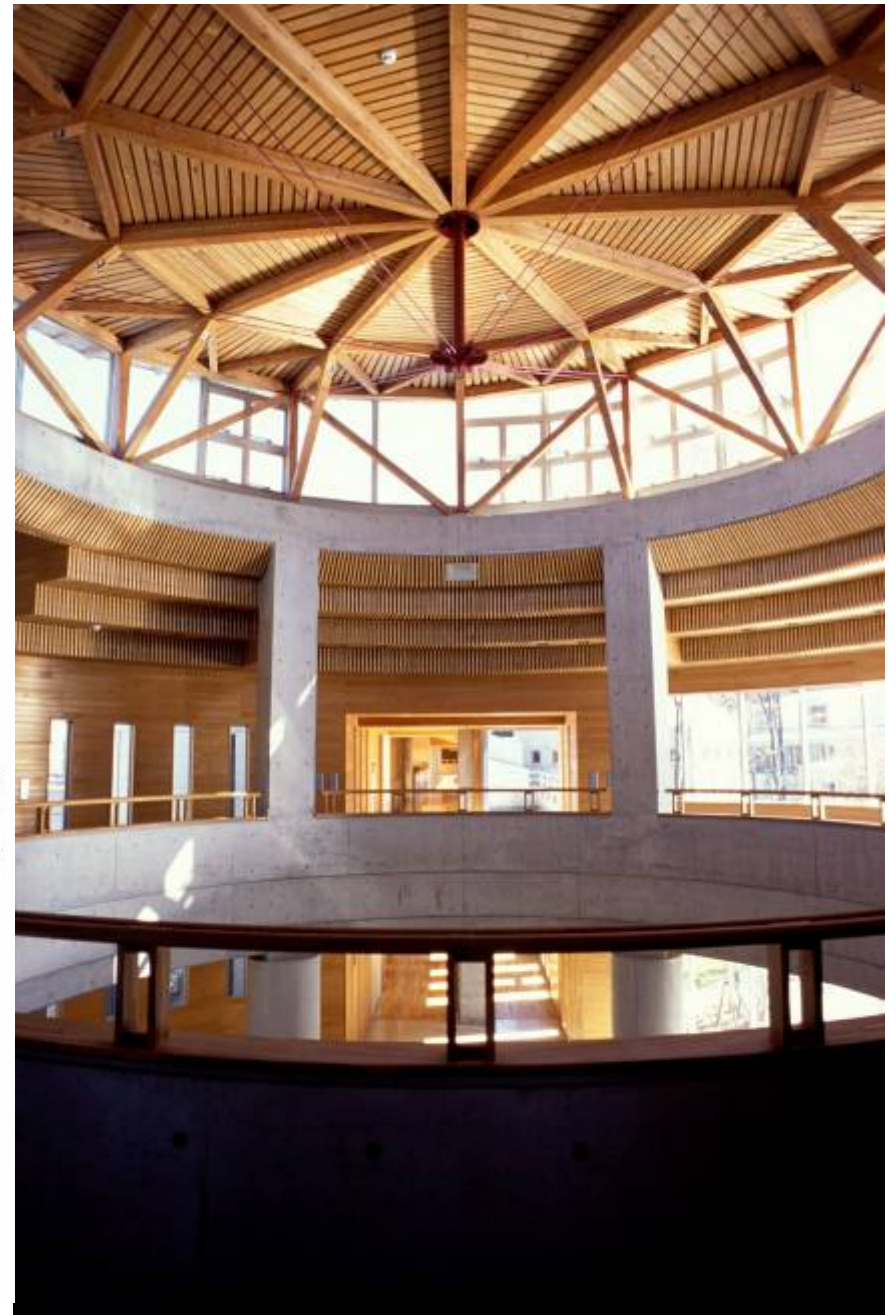
ハイブリッド構造 (張弦梁) リング構造



多目的ホール棟の架構図

福島県棚倉町立杜川小学校

設計：近藤道男 構造：山辺豊彦



多目的ホールの架構



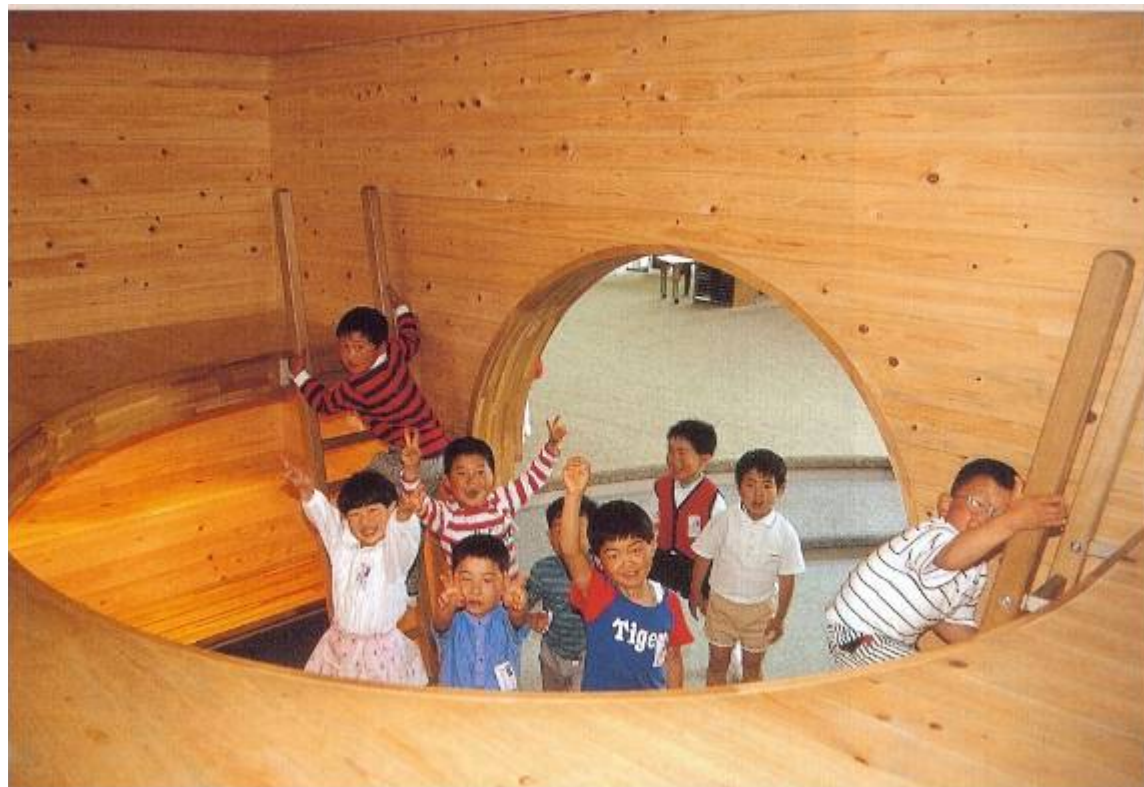
伝統工法により素材を生かす

構造設計: 増田一眞

私立幼稚園 (千葉県我孫子市)

木の内装

居場所をつくる デン



三春町立岩江小学校(福島県)



棚倉町立社川小学校(福島県)

木の内装 ランチルーム



社川小学校 (福島県)



大洗町立南中学校 (茨城県)



丸太を生かす

飯舘村立飯樋小学校(福島)



風の子保育園(千葉県)

木のパーゴラ よしず・緑のカーテンによる 教室の日照調整



昭和町立押原小学校
(山梨県)



耐震補強と間伐材の活用

滑川市立西部小学校



地域から寄贈された丸太 豊田市立旭中学校



檜間伐材の ストランドボード

福井市立至民中学校



中国産リブ材 OSB

坂井市立丸岡南中学校
設計:シーラカンズK&H



エンジニアードウッド ラワン材

伊那市立伊那東小学校
設計:みかん組 小野田泰明





エンジニアードウッド 集成材木質ラーメン ウッドデッキ

稲城市立若葉台小学校(東京都)

誰が発意するか

- 首長
- 教育委員会
- 建築・営繕
- 学校
- 地域
- 設計者

発意を促すためには

地域材の活用の発意を促すために 問題点の整理、解消の工夫

- 金がかかるのではないか
- どう進めたらよいのかわからない
- どんな木が揃えられるのか
- どう設計したらよいのかわからないー建築計画・構造計画
- 可能性があるのか判断できない
- どんな木が調達できるのか
- スケジュールをどう立てるかー木材の伐採、乾燥、調達、年度
- 法規をどうクリアーするのか 階数、面積区画、防火、不燃化
- 維持管理が大変ではないか

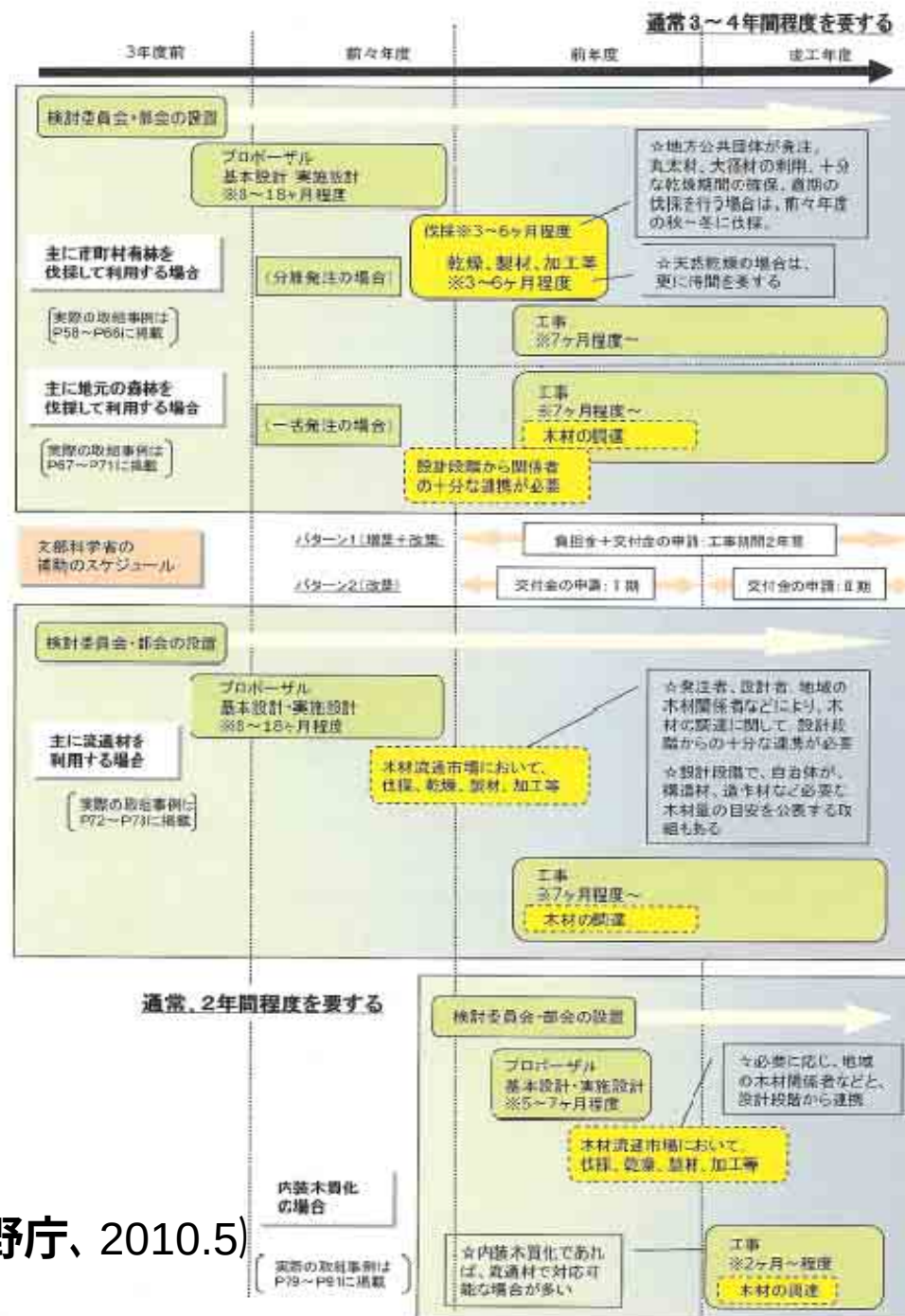
発意の源となり、困難を乗り越えるために 木材利用の意義・目的の共有－8つのポイント

1. **豊かな教育環境の実現**－木材の特性による教育的効果
心理・情緒・健康・快適な室内環境
2. **環境負荷の低減**
温暖化防止 炭素の固定化、京都議定書の6%のうち森林吸収により3.8%
3. **環境教育への活用**－環境教育、地域学習の教材－作る、植える、見る、参加する
4. **地域の森林資源の有効活用、森林の整備・保全**
伐る→植える→育てる→伐る→・・・の好循環を生み出すのは**使う**
持続可能性－地域材・国産材・外材
5. **地場産業の振興、地域経済の活性化**
6. **地域の大工技術を活かす**－伝統技術の普及、継承
7. **地域の風土・文化との調和**－木造文化の継承、景観形成
8. **地域住民の参加、交流による地域のシンボルとなる学校づくり**

木の学校づくりにおける木材調達の特徴

- 大量の木を使用する 木造 $0.2\text{m}^3/\text{m}^2$ 、内装木質化 $0.02\text{m}^3/\text{m}^2$
- 材径・材寸が大きい スパン、構法
- 木の伐採から納品までのリードタイムが長い
- 単年度事業一分離発注の可能性と問題点
- 地域産材の指定
- 森林の所有規模が零細、木材供給に関わる業者が小規模で分散し非効率、プロセスが多段階で複雑、透明性に欠ける
- 地域でどこまで揃うか一量、材種、工場、加工技術
- 無理をすると高くなる 顔の見える連携、山に金が返る仕組み
- 木材の品質 (性能) のバラツキが大きい
- 強度 (ヤング率)、乾燥度 (含水率)、節、目、収縮、反り、曲がり
- JAS、県林業センターや大学に強度試験等による性能証明
- 行政 (施策)、発注者、設計者、施工者、木材供給者、木材生産者が連携して取り組まなければならない
- 総合的政策課題としての位置づけと事業予算

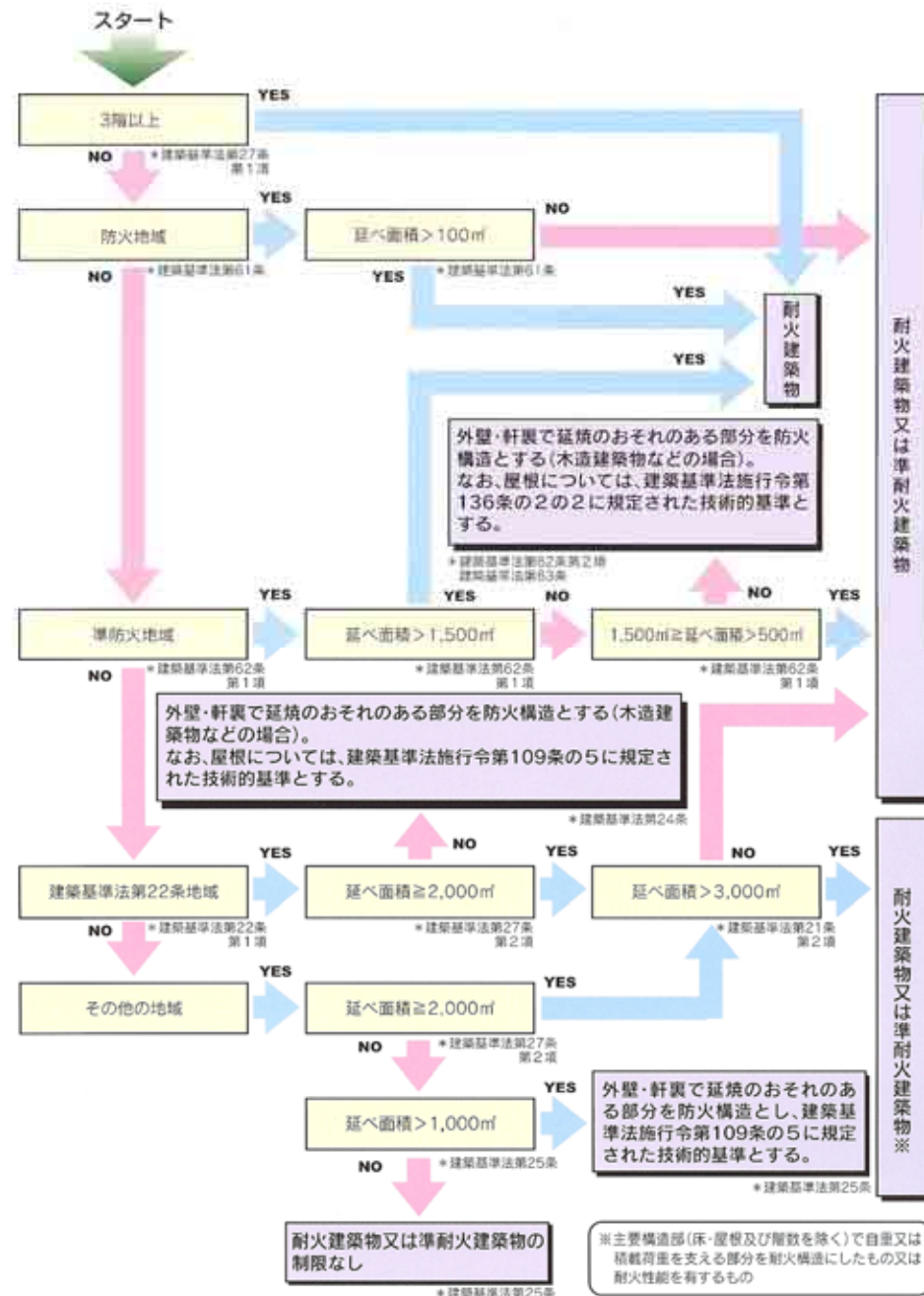
事業スケジュール の目安



伐採・乾燥・製材・加工期間を見込むと
内装木質化の場合は2年
構造木質化の場合は3～4年
を通常要する。

（「こうやって作る木の学校」、文科省・林野庁、2010.5）

面積・階数・地域指定等 による防火上の制限 に関するフロー



※「あたたかみとうるおいのある木の学校 早わかり木の学校」(平成19年12月文部科学省)より

木材利用推進体制の構築

- ① 教育委員会、林政部局、関連各部局参画による全庁的取組体制
 - ② 木材産業の整備、木材利用の普及啓発
 - ③ 県との連携
-
- ・ 木の学校づくりはまちづくり・地球環境予算で
 - ・ 教育委員会と首長部局の連携
 - ・ 事業の位置付け、予算の組立
 - ・ 補助の研究・活用

合意形成と地域の力の連携

「地材地建」－地域材と地域の技術で(大分県中津市)

- ① 地域材の使用方法、品質確認
- ② 地域の大工技術 伝統構法
- ③ 地域の製材加工技術、木材資源
- ④ 設計者による仕様書の作成、特記仕様書

木材の情報提供
トレーサビリティ

検討組織、検討体制の確立

- ① 行政、林業・製材・加工・設計・施工業者、学校、地域住民による検討部会、ワークショップ
- ② 地域材活用のための研究会

テーマ:

- ・ 無理のない材の選択
- ・ 木材調達のタイミグー材の分離発注
- ・ 在来技術の活用
- ・ 耐久性・維持管理
- ・ 設計者の選定方法
- ・ コーディネーター

学校木質化の課題

- 木の活用について一貫した思想をもって取り組む
- 木質化の意義について共通理解を図る
- 学校建設に対する政策的、財政的位置づけ
- 地域性に応じた仕様書・発注書
- 設計－材料供給－施工、行政の連携 コーディネーター
- 建築法規上の課題のクリヤー
- 一般流通材の活用

地域材活用の工夫

- 林産地住宅用材の規格に合わせた木材を用いることで、木材調達における木材供給者の負担を軽減することができる。
- 集成材を用いる場合は、加工段階におけるマイルージやトレーサビリティに配慮する。
- 設計者があらかじめ、木材産地周辺の集成材加工技術や量的可能性について情報を得ることで、構造の提案に際してマイルージを調整することが可能になる。
- 地域産材を使うことに対する木材調達・管理についての不安は、森林組合と製材業者の連携による共同で木材を調達する仕組みづくりにより軽減できる。

学校林や町有林を活用する場合、その仕組みを形成しやすい。

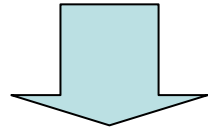
- 木を使い切る一羽柄材の活用、集成材・部材・乱尺貼り
- 情報の流通、ニーズに対応した伐採・製材、

設計上の配慮・工夫

- ・地域の樹種を活かす木の使い方
(スギ、カラマツ、広葉樹産地の特徴)
- ・地域の林産業の特徴に応じた木の使い方
(川上、川中、川下の特徴)
- ・コストバランスに応じた木の使い方
(無理のない構造・部材の選択)
- ・メンテナンスに配慮した木の使い方
(地域の気候、使用部位への配慮)

木材利用が進む社会システムづくり

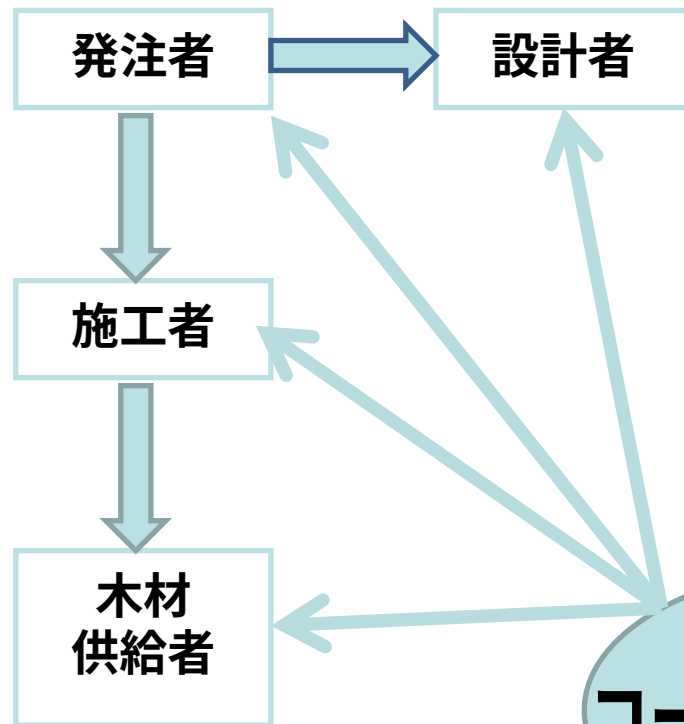
- 川上 (木の生産地) と川下 (木の消費地) をつなぐ仕組みづくり
 - 山にお金が還元する仕組みづくり 山林の保全・整備
- 持続可能な共生社会の実現



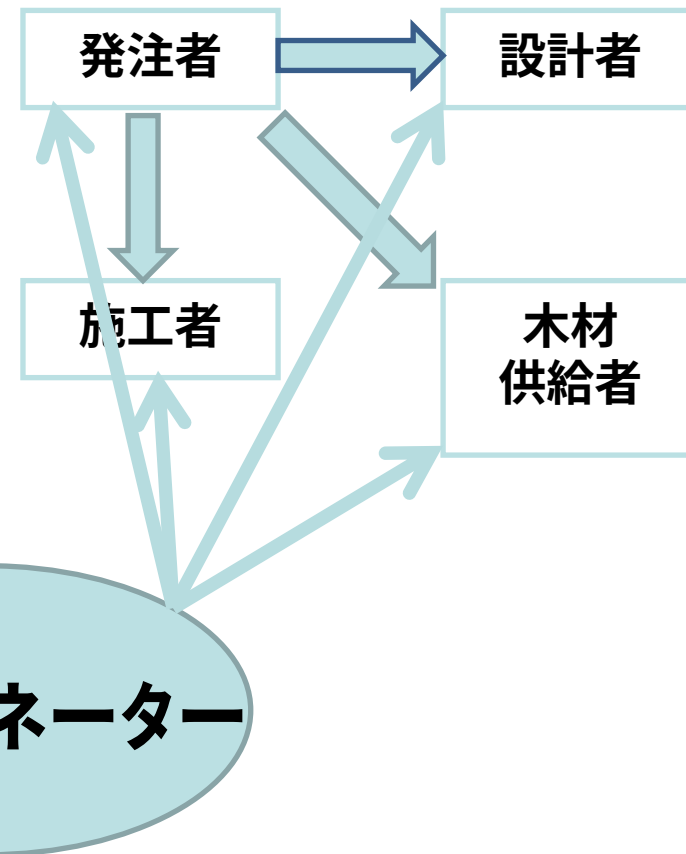
- 現状や事例の把握 (情報収集)
- 発注者や設計者のサポート (情報提供)
- 木材調達のコーディネート
- プロジェクト全体のマネジメント

コンサルティング的役割を担う組織・ コーディネーターの役割

木材と工事一括発注



木材と工事の分離発注



コストを抑えるための工夫

① コストのとらえ方ー総合的評価と絶対的評価

- ・総合的評価ー教育面、山林保全、地球環境、地域経済効果、文化の継承等を含めて
- ・絶対的評価ーRC造より安くなければ意味ない、了解が得られない

② 設計的工夫

- ・材の用い方
- ・一般流通材、規格材・定尺材
- ・歩留りの向上一端材の活用、はね率の縮小→工期の確保
- ・構造形式ー純木造、混合構造
- ・地域の大工技術ー金物の抑制等
- ・ディテールの統一ー施工性の向上、工期短縮
- ・プレカット工法、繰り返し利用
- ・適材適所の使用
- ・計画的建設、地域能力を把握する 地域間連携

一般流通材・規格材の活用

- 大型公共施設に必要な断面、長さの部材の規格化、流通による部材のコストダウン
- 幅広い種類の部材について信頼性の高い価格情報の提供
- それらを活用した積算手法の確立

山とまちをつなぐ「仮想流域構想」

地域産木材の活用は、森林保全・里山維持・地域振興・地域の建築文化継承等の好循環フローの実現効果が期待される。

地域材を使う

- 山主・製材所・乾燥所・加工所・建具家具所と「顔の見える関係」をもち、流域の物語をつくる
- 伐ったあとに、子供達と「木」を植え、育ててもらうことで、50年後のプレゼントを約束する- ー物語となる木の学校づくり

仮想流域構想

- 全てを地域で賄うには無理がある。トレーサビリティを踏まえた地域間ネットワークを形成する。
- 木はあるが建てる物がない山、建てる物はあるが木がない町を結ぶ
- 山のない都会も木を通じた森林保全、地球環境に貢献できる。
- 市場の需要をとらえながら、新しい木材生産・加工の仕組みをつくる

例) 日光市ー板橋区、遠野市ー武蔵野市等 児童・生徒の体験

事前のご質問に対して

1. 外装などへの木材使用に係る留意点

紫外線、雨がかりに対して、使用箇所、塗装、軒・庇の出、補修・取替え易い設計

2. 木材の耐久性を持続させる方法について

使用部位に対する適材適所、適時のメンテナンス、生物材料の木とのつきあい方

3. 木材の耐水性を向上させる方法、耐水性の強い樹種

適切・適時の塗装・改修、適材適所、取り替え・改修の容易な設計－使用箇所

4. 使用木材量のうち地元産（県産品）の割合と、他地域産のコスト比較の有無

・意義：森林の整備促進、森林の公益的機能の増進、地域の活性化、ウッドマイルズが小さい、木造施設への愛着

・問題点：需要量に対して供給量が少ない、流通が複雑で高コスト、乾燥材の供給割合が小さい、県産材利用への理解度

・地元産材の供給能力－材量、材種、乾燥・製材・加工能力の把握

・県産材から圏産材（安藤）へ、仮想流域（東洋大WASS）へ－地域材を使うことの意義を堅持しつつ無理をしない

・顔の見える関係で他の地域とつながる－マイレージ、植林・育林、教育活動への活用

・川下の情報把握により需要にあった伐採、製材の対応、材種製材・加工能力を把握した設計

5. 周辺小中学校との施設の連携や移転・合併・改築の方法をとらずに、あえて小規模校のままで小学校として残した

経緯、木造校舎故の維持管理の方法（防腐、防蟻、防水等）

・学校とは－日常の地域の活動の場、災害時の避難場所、気持ちのつながり、地域の核としての存在・役割

・教育とは－地域の空間で、地域ぐるみで、地域の文化・自然・歴史・生き方等を伝え、地域を担う人材を育てる

・耐震補強、改修と同時に、教育機能、環境性能等質的向上を図る。傷み方を見れば対策を考えられる

6. 木造計画・設計基準、木造施設の耐震改修等について

木促法への対応の動き-木造計画・設計基準（国土交通省）、木造校舎の構造設計標準（文部科学省）

7. エコ改修施設の内容について

・エコスクール－優しくつくる、賢く・長く使う、学習に資する

・事業メニュー－新エネルギー活用、省エネルギー・省資源、自然共生、木材利用、資源リサイクル、その他

・木材活用はメニューの一つ、太陽光発電設備と並んで最も多く採用されている実績

8. 学校建設の際の助成制度・木材活用の利点

・国 文部科学省－公立学校施設整備費・コスクール、農林水産省－地域材の導入、

環境省－地球温暖化対策、経済産業省－新エネルギー導入 ・県 県産材活用

参考資料 「早わかり木の学校」 文部科学省 文教施設協会・ボイックス

「こうやって作る 木の学校」 文部科学省・農林水産省 ホームページ

地域の風景になじむ

どこに、どう使うか



木の使い方による分類

どこに、
どんな木材を、
どのように使うのか？

構造形式

木造
混構造
内装木質化

伐採地

国産材＋地域材
(町有材・学校林)

外材＋国産材

部材加工

無垢材

集成材

無垢材

集成材

木の使い方のパターン

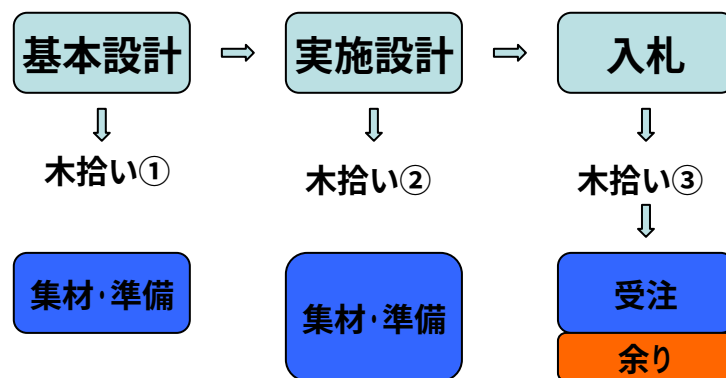
WASS

木造・無垢材

①秋田県能代市浅内小学校（西方設計）



使われなくても売れる木材



無垢材の構造材を使う場合、
設計数量の変更により集められた木材
が使われないリスクが生じる



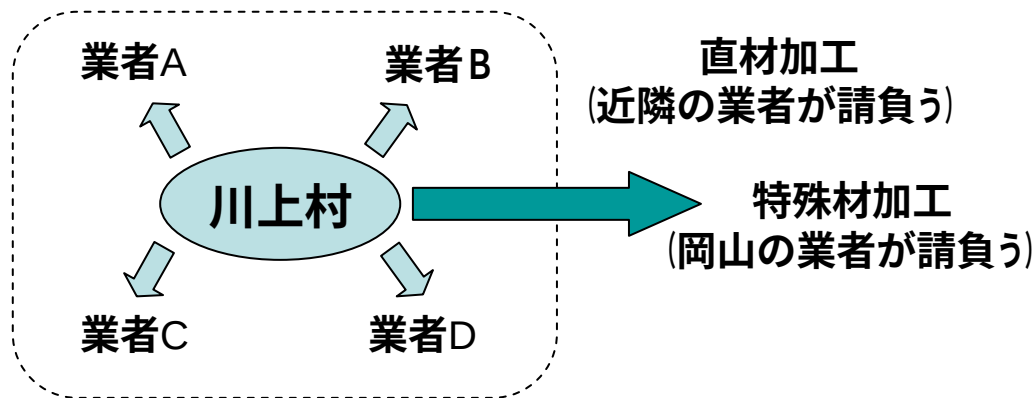
住宅向けに転用可能な4寸角を多用

WASS

混構造・集成材 ②長野県川上村立川上中学校（(株)ACA設計）



部材加工先は近隣から岡山まで分散



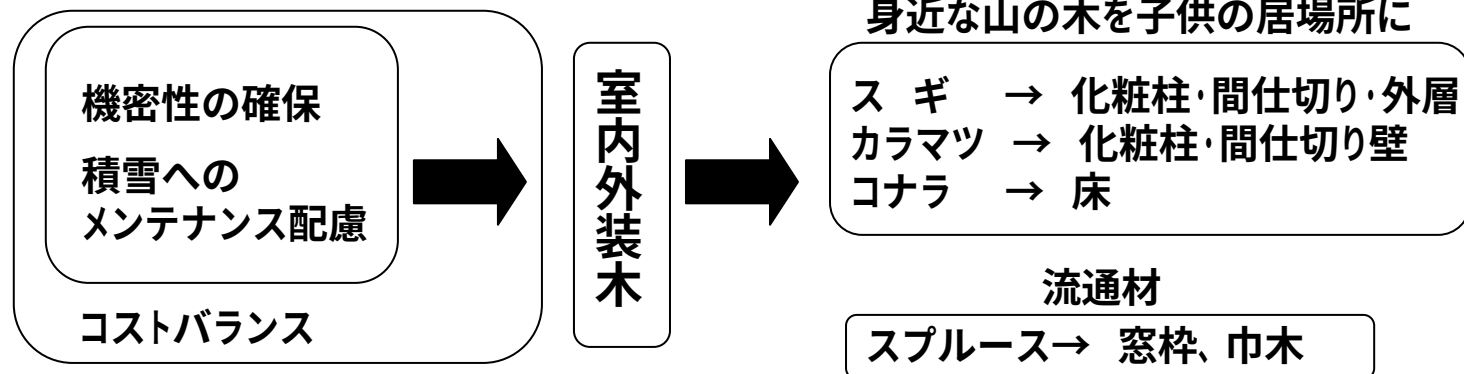
地域の技術力を超えた設計

トレーサビリティの徹底

内装木質・無垢材 ③福島県館岩小学校（清水公夫研究所）

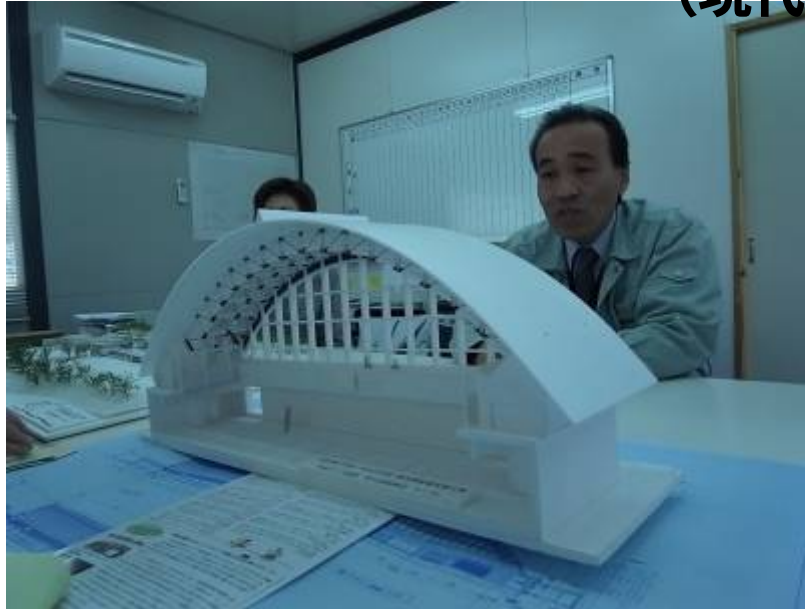


雪国の木の学校づくりスタンダード

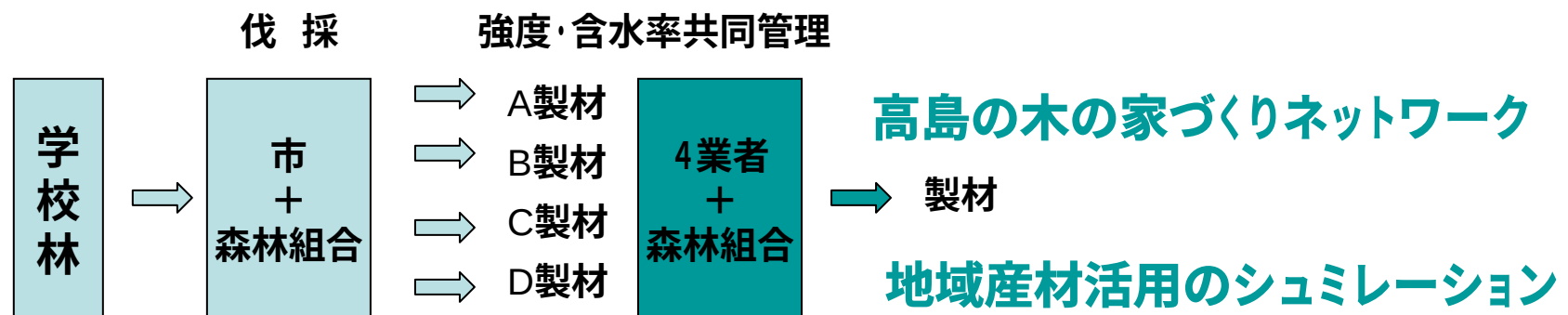


木質体育館・無垢材

④滋賀県高島市朽木中学校
(現代建築研究所＋水原建築設計事務所)



木の学校づくりを地域材利用の基点とする取り組み

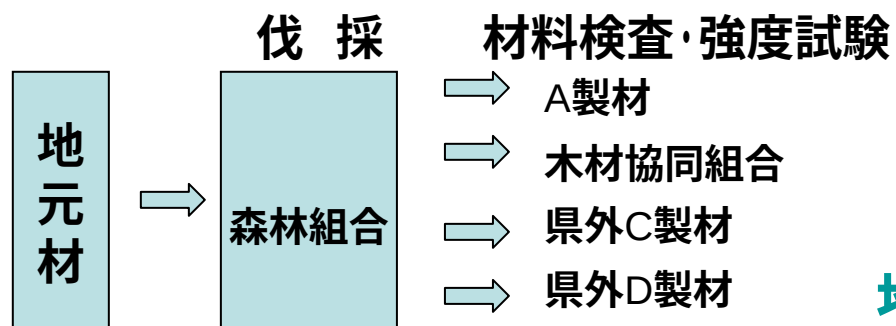


学校林・町有林の有効利用

WASS

木質体育館・無垢材

⑤大分県中津市鶴居小学校
(DAN・松山設計業務協働企業体＋増田一眞)



地元木材の有効利用

中津市木造校舎等研究会
伝統継手
→ 製材

地元材・地元工務店＝**地材地建**
徹底したトレーサビリティ
975m²、300m³ (1800本 杉・檜)⁵⁵