

## ～定尺材の活用、ディテールの統一化、プレカット工法の採用、同じ材の繰り返し使用～

### 断面寸法を限定した定尺材の利用、ディテールの統一（茨城県つくば市立東小学校）【新築（混合構造）】

定尺材の材長は、製品寸法ではなく原木を搬出に向け所定の長さで伐る際の寸法（玉切り寸法）に由来する。多量の木材を確保するには、伐採計画が立案される以前に玉切り寸法（あるいは製品寸法）を指定しなければならず、伐採計画が立てられる前、あるいは変更が可能なかなり早い時期（8月～12月）から林業関係者との密な連携が必要となる。なお、玉切り寸法は、通常3m、4m（東北地方では3.65mもある）、6mのものがほとんどとなっている。

#### ○部材の統一

使う材料の種類が少なければ、加工寸法や加工形状の統一、部品化された材料の統一ばかりでなく、強度や見た目からの使い回しなどの融通が利く。これは、多量の木材を使用する上で重要で、加工の途中で何が一本足りないという場合でも、あわてずに済むし、素材の種類ごとに加工間違いのための余分を確保しておく無駄もない。コストダウンの本命は、この合理的な生産システムの構築といっても過言ではないと考える。東小学校では、木材関係者に必要な断面や数量の情報を渡すヒヤリング時期が1月であった。このため、すでに伐採計画が立てられ、伐採が進んでいる産地からの多量（原木約2千 $m^3$ ）の調達となったため、断面寸法を限定した定尺材（柱：5寸角×4m、梁：5寸×8寸×4m）の利用を前提として架構計画が組まれている。

#### ○定尺材による架構計画と芯継ぎ

東小学校では、2mを基本モジュールとして、8m×8mスパンにより教室を計画している。上記により調達された4mの横架材を基本として芯継ぎの継ぎ手及び仕口を採用することにより材長を有効に活用している。

横架材の芯継ぎとなる継手部分は、肘木のディテールを採用し、ダボによる補強を行なっている【図1】。

#### ○定尺材を活かす木取りの計画

調達した木材を効率よく使うことを考慮し、「持ち送り重ね梁」部分における部品の寸法は、4m材から効率良く木取りできる寸法を設定し、架構計画を行っている。【図2】

#### ○様々な荷重へ対応する重ね梁の活用

横架材は、基本的に上記の2mモジュールにより支持されることを前提として、断面寸法を（5寸×8寸）にほとんど全てが統一されている。しかし、荷重条件が異なる2m以上のスパンを持つ部分や大きな荷重が見込まれる部分に対しては、同材を二重に重ねる重ね梁により対応している。

この重ね梁は、同一断面の定尺材を重ね、ダボを300mmピッチに打ち込むことにより荷重変形時の部材間のズレを防止している。【図3】。

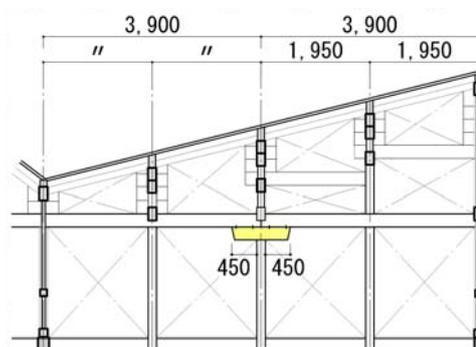


図1 芯継ぎ

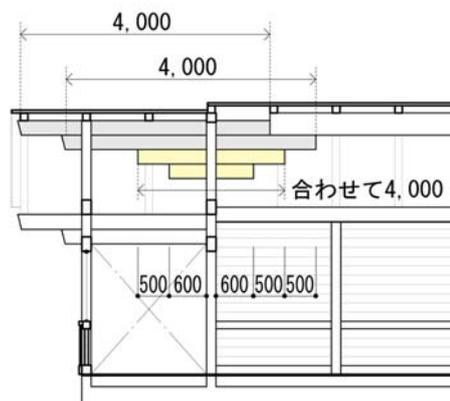


図2 定尺材の有効利用となる持ち送り重ね梁

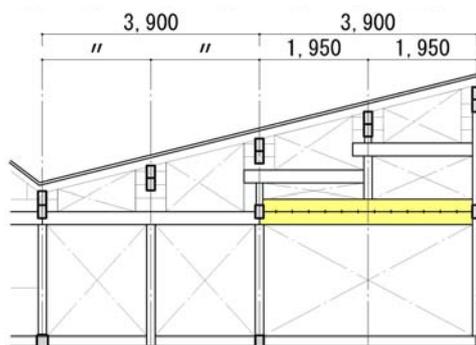


図3 重ね梁

## ○ディテールが統一された規格材と集成材による持送り重ね梁架構

教室のような四間を超えるスパンでは、統一された規格製材のみの重ね梁形式は不経済となるうえ、プロポーション上も好ましくなかった。これを解決する架構形式として、魅力的な空間とするため、一部に集成材を活用した持送り重ね梁形式の架構システムを採用した。

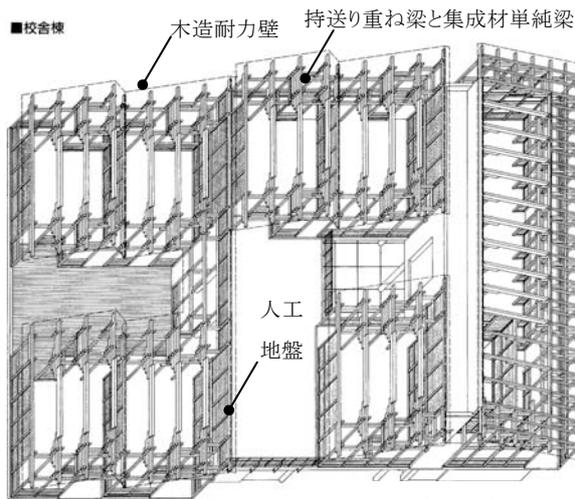
教室の4周を固める差鴨居の上部に肘木を応用した「持送り重ね梁」を梁間方向に持送り(1.6mの迫り出し)、その上に長さ6mの「集成材単純梁」を乗せた架構構成である。持送り重ね梁と集成材単純梁はダボと通しボルトで接合している。



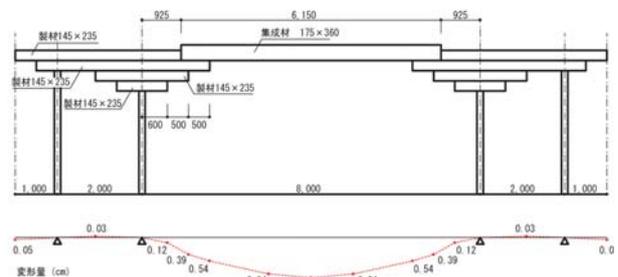
教室棟 持送り重ね梁と落込み板壁

## ○ディテールの統一によるフレーム構成

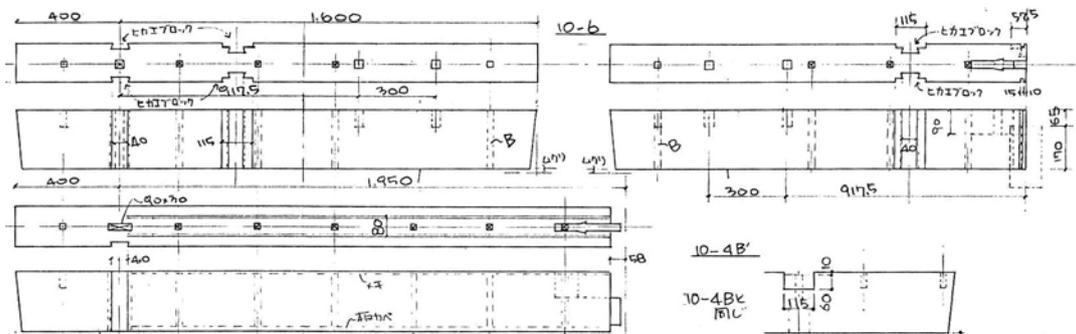
この持送り重ね梁は、2mピッチで教室の8mスパンの中に繰り返される。東小学校では、グラウンドとの親和性に配慮した低い軒高による変形の切り妻屋根を採用していることにより、この持送り重ね梁が高さの違いを持ち現れることで、単調になりがちなフレーム構成に空間にリズムを与えている。



架構構成のアクソメ図



持送り重ね梁の変形量の解析



持出し梁 同じ形状の部材が教室棟各棟で使われる。端部は複雑な加工を必要とする金物の使用がないため、小根ほぞ差し、やとい車知栓締めなど形状を絞った加工を行っている。建具や板が入る場所は、5寸×8寸材を欠く。むくり(凸になる方向)の支持やメチなど経年変化による収縮に対応している。

### ○持ち送り重ね梁の大スパンへの対応

体育館では 20m を超える大スパンを構成する架構方式として、教室の持ち送り重ね梁を一步進め、集成材と PC 鋼棒のタイバーを組み合わせたハイブリッド形式の架構を採用している。

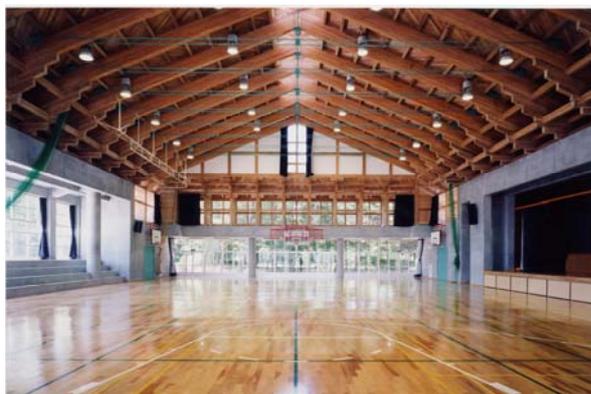
持ち送り重ね梁とハイブリット梁は、ダボによりズレが防止され、PC 鋼棒による通しボルトで鉄筋コンクリート造の躯体に接合されている。

体育館は大スパンであるため、平屋部に載る木造架構にも大きな力が掛かる。これに対応するために、木造柱の柱脚を固定とする鉄筋コンクリート部に柱を埋め込む掘建て柱の形式を採用している。

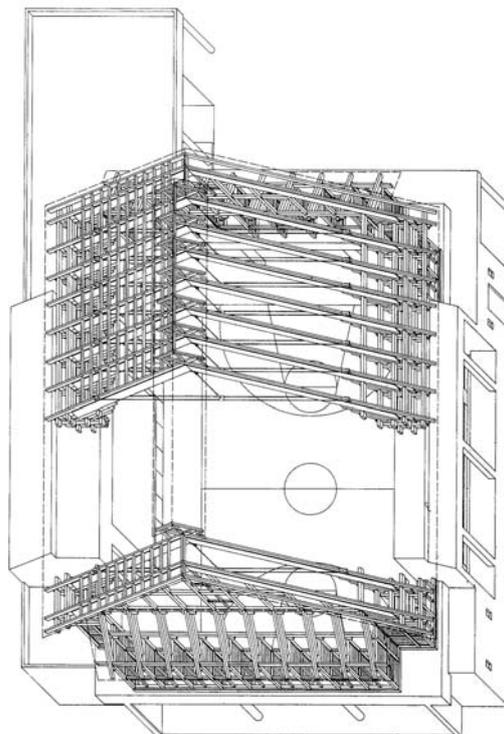
また、妻面では耐風処理を行うために、落とし込み板壁と持ち送り重ね梁を組み合わせた腰屋根形式を採用している。



体育館の持ち送り重ね梁部分

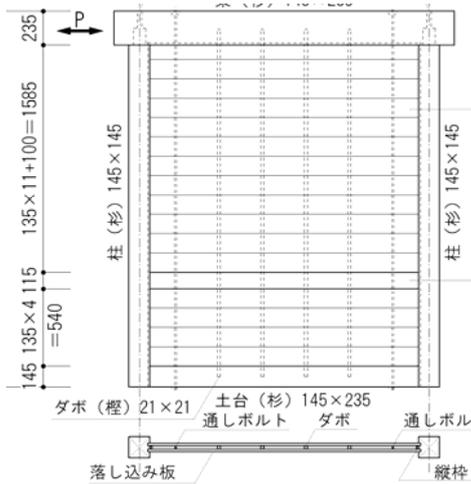


体育館内観



### ○木造部における耐力要素

混合構造の採用にあっても、木造部はそれ自身に作用する地震力に対してその部分として耐力を持たねばならない。木造部の耐力壁として厚さ 60mm のスギ板の落とし込み板壁を腰壁（開口付きの耐力壁）及びフル耐力壁として採用している。落とし込み板は 2 枚の本実加工に 7 分のダボ（カシ）を 300 mm 間隔で打込み、両端部は通しボルトに固定している。予め人が持つことができる大きさとして加工場で 3 枚組に加工して現場へ搬入した。また、屋根面は、水平梁としての効果を期待できるように、厚さ 25 mm のスギ材の野地板を斜め 45 度張りとしている。



落とし込み板の耐力壁と屋根面の斜め板張り

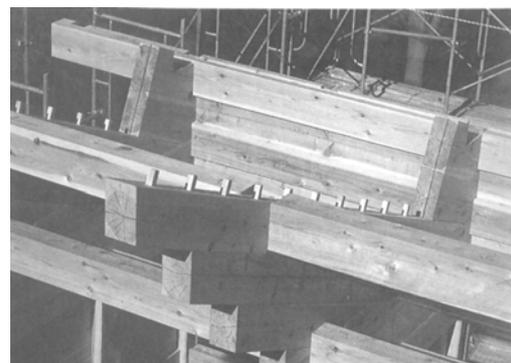
### ○部品のプレカット化

東小学校でいうプレカット化とは、全自動のプレカット機械による加工ではない。現代の社寺建築に見られる造作までを見通した徹底した下小屋での加工で、造作の小穴からボルト穴まで、全て加工しきって現場では組み立てるだけとしている。

下小屋での伝統的な仕口・継ぎ手や部品化の加工には、ハンドルーターやホゾ取機などの軽機械や傾斜盤、4 軸ルーター、超仕上げなどありとあらゆる機械を組み合わせ対応している。無論、全自動のプレカットも目の届きにくい体育館の垂木では使用している。



体育館 全自動プレカット加工された垂木



体育館 ダボ穴はどの棟でも同じ加工をしている。ダボ栓はナラ、カシ同等材。

## ～歩留まりの向上・木を使い切る、適材適所の木材使用～

木材を使い分け、端材を効率的に活用（福島県会津美里町立宮川小学校）【改築（混合構造）】

### ○供給できる材料をよく把握する

- ① どのような樹種（材種）のものが供給できるのか確認する。  
⇒ 樹種を把握することにより、使用する箇所を検討し、決定する。
- ② 伐採する樹齢（強度の面で確認できる）、供給できる太さ、長さを確認する。  
⇒ 供給できる材料を把握することにより、使用する箇所を検討し、決定する。

### ○意匠的・機能的に使い分け、歩留まりを上げる

- ① 意匠的：比較的きれいな材料は、内外部の板貼りに使用する。
- ② 機能的：丸太材の外周部（切り口に丸みがあるもの）の端材は意匠的に見えない下地材として使用する。また、端材として断面の小さくなった材料は胴縁等に使用する。

### ○端材を下地材（床・天井の下地）や胴縁等にも使用した

- ⇒ ただし、下地材は小幅板のため、施工手間はかかった。  
また、反りが発生し床があげられないように、板を止めるビスのピッチ、厚さ、張り方等十分に検討し施工した。

### ○強度の違う材料（1・2等級、無等級）を使い分けた

- ① 1本の丸太から強度の取れる部分を柱、梁、集成材のラミナ材に使用する。  
その他の部分は、強度を必要としない板材、下地材等として使用する。



校舎外観



ホール

## ～適材適所の木材使用～

### 使用部位に応じた木材選択によりコストを抑えて木質化（埼玉県ときがわ町）【改修（RC造）】

埼玉県ときがわ町は、面積の7割が森林の林産地である。町内の3校の小学校及び2校の中学校の合計5校全校において、校舎を木造で整備したり、内装を木質化する等、積極的な木材活用を実施している。内装は可能な限り県産材の利用を原則としている。無垢材だけにこだわることなく節のある材を活用したり、目の届かない天井の高い部分には合板を活用するなど、コストを抑えて木質化を実施している。体育館の床材には、ある程度の硬さが必要なため、町外から調達したサクラ材を使用している。

- ・木を利用するに当たって、ときがわ町の木材を町の人が切り出し製材して使用。
- ・環境とコスト削減に配慮し間伐材を利用（但し、大きい木から伐採）。
- ・内装木質化は、新築に比べ事業費が少なく実施でき、また、本体が鉄筋コンクリート造のため、本来の構造物の耐久性が確保できる。
- ・内装工事を校舎全体に施すためには、夏休みの1月半で工事を実施する必要がある、工期的には非常に厳しい。今回は、床のモルタル仕上げ面にラバー付きの床材を使用し、従来の下地合板張りを省くことにより工期の短縮が図られている。



体育館  
(天井の高い部分は合板を使用)



普通教室



廊下



工期短縮のため、モルタル仕上げ面にラバー付きの床材を直接施工（都幾川中学校）



通常の施工 モルタル仕上げ面に下地合板を張り、床材を施工（玉川中学校）