



## 主に流通材を利用する場合

地域における木材供給体制の構築、それを踏まえた設計による木材の活用（秋田県能代市立浅内小学校）

### ○学校整備のコンセプト

学校施設の整備に当たっては、第四次能代市総合計画後期基本計画や浅内小学校の学校経営の基盤をふまえ、心豊かに、思いやりをもって、楽しく学校生活を送ることができるようにすると共に、安全かつ魅力的で快適な教育環境を提供し、次代を担う子どもたちの未来を拓く学校整備となるよう、また、地域の風が自由に行き交うような開かれた学校施設となるよう考えた。（P23、P25参照）

### ○防火地域等の指定 建築基準法第22条指定区域

### ○関係者の連携

浅内小学校校舎改築期成同盟会（卒業生等）が設計に対しての要望事項を作成し、それを参考にした提案課題を設けて設計プロポーザル競技を行い、設計者を選定した。また、基本設計・実施設計の作成に当たっては、学校、教育委員会、工事主管課、設計者等で打ち合わせを行い、様々な角度から意見を取り入れながら作成した。

（延床面積：校舎 3,743㎡、屋内体育館 1,370㎡）

### ○事業のスケジュール

	H15												H16												H17											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
検討	地質調査 縦横断測量												事業認定																							
設計	設計プロポーザル												基本設計 3ヶ月												実施設計 5ヶ月											
製材																									材料準備（乾燥、製材等） 施工業者へ引渡											
工事													普工												建設工事 12ヶ月 竣工											



校舎外観



多目的ホール

### ○地元木材産業の製材、乾燥能力等を十分把握した木材調達

- ・工事発注に際しては、特記事項で市内の事業所を優先的に活用するよう、工業者に協力を依頼した。能代木材産業連合会が窓口となり、地元の製材業者による供給体制を構築し、施工業者に納入した。
- ・施工期間が決まっている中、手配・集荷が発注後となるため、納期に間に合うよう製材・乾燥方法について、製材業者と十分協議を行った。（木材使用量 校舎棟891㎡、体育館棟339㎡）

### ○木材の性能確保

公共建築工事標準仕様書を原則採用。木質工事特記仕様書「主要構造部には目視等級区分製材、背割りなし、含水率D20以下、曲がり目視等級1級相当」とした。

### ○工事と材料は一括発注

建設工事費に材料費を含めて発注した。（補助事業上の関係や木材のストック方法、木材の納入時期と工事工程との整合性などの検討が必要となる。）

### ○その他

継手・仕口について、梁成の大きい物は製作金物で対応したが、可能な限り在来工法（既製品の金物）で対応するよう考慮した。スパンの大きい梁は、たわみ及び振動等を抑えるため集成材とした。方杖や斜材を有効に活用し、架構の剛性を高め、天井材を屋根なりとし、木架構を表し豊かな空間とした。

### ○課題、反省点

- ・柱は、構造・材積においては5寸角が最も適しているが、施工性、加工性において苦労した。
- ・乾燥エネルギーを抑えるため、木材の準備期間の確保が必要である。
- ・最近では、平成20年度に着手した第四小学校、二ツ井小学校の建設に当たって、木材の安定確保を図るため、基本設計段階において、木材の数量を能代市のホームページで公開するなど工夫を行っている。

### ○学校整備のコンセプト

昭和60年、遠野市地域住宅計画（通称「HOPE計画」）の策定を機に、公共施設の木造化を推進している。（P32参照）

学校施設についても、3,000㎡以下と小規模なことから木造化を促進している。特に、大断面構造用集成材に注目し、大架構構造とし、当初ベイマツの集成材から、実験検証を踏まえ、地場カラマツを集成材に使うなど、これまで建築用材には疎遠であった地場産のカラマツの利用拡大を図った。また、平成9年からは木工団地内に集成材工場を立ち上げ、本格的にカラマツ集成材の利用拡大を図っている。（P24参照）

上郷小学校については、森林資源の有効活用、大量の木材利用による炭素の固定、木材利用による温もりの空間創出など、環境をテーマに木造での建築を行った。新エネルギーの活用として、暖房にはペレットボイラーを採用している。



校舎外観



多目的ホール

### ○関係者の連携

設計者の選定に当たっては、基本計画の段階で地元建築士事務所指名コンペ方式を採用し、その審査に当たり、教育長、市職員のほか、校長、教諭、PTA代表、地域住民の代表も参加し、以後基本設計、実施設計においても協議を重ね、住民の意見を設計に反映した。

#### 【基本コンセプト】

- ① あたかみとうるおいのある学習環境
- ② 機能的で分かりやすい動線計画
- ③ 人の目が行き届く「安全・安心」の学校
- ④ 上郷小学校らしい「風格」を表現
- ⑤ 地域に開放的で、親しみの持てる学校（延床面積：校舎 3,031㎡、屋内体育館 900㎡）

### ○事業のスケジュール

- ・同規模の小・中学校を既に6校建築しており、木材の調達については問題なかった。
- ・直接受注による地場産業の育成と責任施工を期待して、建築、電気設備、機械設備を分離発注した。

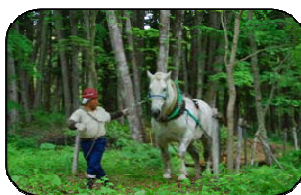
	H15	H16	H17	H18
	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
検討	選考委員会立上げ 設計者決定	新工種導入への検討 事業費概算決定	事業費承認（校舎） 事業費承認（屋体）	
設計	設計参加者 への説明会 コンパ 基本設計	実施設計 4ヶ月	単価入替作業 集成材施工業者へ引渡	
工事 校舎			改築工事 18ヶ月 上棟	1期工事完成 竣工
工事 屋体				改築工事 8ヶ月 竣工

### ○木材の産地、使用量等

- ・建築仕様書の記載は国産材の使用を義務付け、現場の工程会議で地元産使用について協議を行った。
- ・構造材：カラマツ集成材 校舎 約200㎡ 屋内運動場 約118㎡
- ・主要な構造部材は、大断面構造用集成材であるため、カラマツの原板の在庫の状態を事前に把握した。
- ・一般木材構造材はJAS製品を採用し、乾燥含水率20%以下、造作材を18%以下としている。

## ○環境教育等への活用

- ・上郷小学校は、環境に配慮した学校づくりを実践した。暖房用熱源にペレットボイラーの採用、環境教育として小型発電照明装置を設置（太陽光と風力）、また、バイオ生ゴミ処理機を設置した。
- ・現在建設中の綾織小学校では、児童が地場産材を活用した校舎完成までの過程に直接携わる生きた教育を実践しながら環境問題、地産地消、郷土歴史への理解を深めている。  
平成21年度は、森林学習会、伐採、馬搬、木工団地の見学を行った。



綾部小学校での馬搬、伐採の様子

## ○その他

- ・一般材の活用した木造校舎と集成材を活用した木造校舎とは、耐用年数に大きな差が生じると思われる。現に、昭和30年代後半にベイマツによる構造用集成材で建築された講堂（体育館）が、今でも（別用途に使用）健在である。
- ・当該集成材を活用した木造建築の耐用年数を35～40年と考え、超長期的な建築物として集成材による木造を推進している。しかしながら、集成材の活用には加工費が若干高く、その分他の工種にしわ寄せがいくため、設計調整が難航した。
- ・木材（製材品）の市場での流通は、一般的に住宅系が主流である。学校建築の主要な構造柱は最低135cm角であり、桁・梁材も断面が大きく、長い材となる。これらの材を市場から注文調達するとコスト高となる。また、大径木は、木材乾燥においても技術を要する。これらの問題の大部分を解決してくれるのが集成材であり、製造工程段階で欠点を除去することで、品質が保たれ、木材の有効活用も図ることができる。
- ・今回、当該校の改築では、集成材によるラーメン工法（ブレース（筋交い）のない）を採用し、開口部を大きくすることに心がけた。

<特徴的な建築形態>

- ① 昇降口・玄関ホールを中心にシンメトリック（左右対称）な平面構成のデザイン
- ② 大部分の教室が南に面し、低・中・高学年教室をセットで配置
- ③ 1階低学年教室には多目的ホールを接続した開放的な空間
- ④ スキー学習に対応するため、スキー乾燥室を設置
- ⑤ 音楽室と屋内運動場が連絡できるように配置



多目的ホールでの全校集会



ゆったりとした階段

## ○課題、反省点

基本計画のコンペにおいて、構造計画の提案を求めた。提案はメーカーの独特の工法であり、その採用が、実施設計でのコストの調整に難航した。集成材の工法の採用においては、限定せず、広く選択肢を持つことが肝要と感じた。

## 県産の流通材を活用（兵庫県猪名川町立大島小学校）

既設校舎が耐力度不足の判定を受け、改築したものであり、不足する特別教室分（図書、パソコン、音楽、図工室等）を、また、地域利用を促すため1階にホールと多目的に利用できる学習室を整備。整備面積・階数・コスト等から木造での整備を決定した。



エントランスホール

### ○関係者の連携

補助事業等については林務課・学事課と協議した。また、木材は県木連県産木材供給部委員と協議した。

### ○事業のスケジュール

木材の調達は工事との一括発注した。工事時期から材の供給時期を検討するものの、施工業者決定前であり慎重を期した。（改築面積 986 m<sup>2</sup>）



図書室の読書コーナー

	H16	H17	H18
	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
設計	基本設計 6ヶ月		
	実施設計 6ヶ月		
工事	改築工事 10ヶ月 上棟式 竣工		

### ○設計者の選定、木材の調達等

- ・設計者は指名競争入札により、町に指名登録している業者の中から選定した。
- ・木材について、『産地証明付き兵庫県産木（認定品）とする』を特記として記載、県内木材市場（和田山）や協同組合（丹波）を使用した。（木材使用量264m<sup>3</sup>（うち県内産244m<sup>3</sup>））
- ・木材の調達について、元請施工者をはじめとして下請施工者、材供給者、市場との調整を行い、JAS認定工場による管理および現場管理を行った。

### ○環境教育等への活用

高学年を対象にした木材についての説明と体験（皮むき）学習を実施した。

### ○その他、課題、反省点

- ・原木を扱う市場からの材の供給により、製材、加工まで実施可能であり端材まで無駄なく利用できる。
- ・既設校舎が耐力度不足である判定を受けたことにより、急を要したことから設計段階での構想・知識等不足により十分な準備ができなかった。また、補助上から整備可能面積と整備内容（特別教室だけとなった）に制限があり規模的にこじんまりとしたものになった。
- ・町内学校施設では近年に類のない『木造』であるがゆえに工法や材の選択に十分な検討ができていない。特に外観について、木造であることが十分に表現できていないと感じるし、内部仕上げ（天井）材の選択にも木の強調が欠けてしまった。床についても、既設校舎との連絡通路部からの水への対応が不足しており、雨天時等には児童の利用に支障がでる。
- ・県外産を利用している部位は、照明器具用のBOXであるが、取り付け方法を検討しておけば県外産を利用しないでも良かったのではないかと考える。
- ・木造での整備の難しさを痛感した。

### ○学校整備のコンセプト

多摩ニュータウン3住区の基本理念を踏まえ、子どもの視点に立ち、明るく親しみがあり、将来に印象の残る学校づくりをコンセプトとした。周辺は公益施設用地等に接し、安全性も高く、緑の量も多い地域であり、ともすると冷たい印象になりがちなコンクリートの建物に加え、木材等自然の素材を適材適所に使用することにより、子どもと大人が一緒に学び楽しむ環境形成が可能になると考えた。



校舎外観

### ○防火地域等の指定

- ・ 建築基準法上の準防火地域（用途地域：第一種中高層住居専用地域）
- ・ 主体構造はRC造であるが、体育館アリーナの屋根架構とウイング状に配置された教室部分が準耐火構造の木造となっております。全体としては準耐火建築物である（燃え代設計）。建築基準法が要求する耐火建築物ではないが、防災上支障ないとの（財）日本建築センターの評定を受けている。

（延床面積（校舎、屋内体育館）6,340㎡）



普通教室

### ○事業のスケジュール

	H7	H8	H9	H10
	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
検討	検討会の立ち上げ ● 基本計画策定 ●			
設計	基本設計		実施設計	
工事			改築工事19ヶ月	竣工

### ○木材の使用量（木造躯体部分 598㎡）

教室部分

構造材 463㎡（SYP集成材、ベイマツ）

構造用合板 62㎡

体育館（屋根）

構造材 73㎡（SYP集成材、ベイマツ）

※その他、教室・廊下・体育館の床フローリング、階段、巾木、手すり、カーテンボックス等に木材を使用

※SYPとは、サザンイエローパイン（みやびマツ）の略



教室と教室の間に配置された天井の高いオープンスペース

### ○学校整備のコンセプト

本校は、日本に駐在する外国人の児童や、帰国児童を対象としたインターナショナルスクールである。日本で初めて文部科学省の学習指導要領に即した「学校」で、敷地は千葉県幕張新都心に位置する。幼稚園から小学校までの一貫教育を行う学校であり、木の持つあたたかみを生かした木造平屋建てとした。

「ハウスとネイバーフッド」という発育段階ごとのまとまりを重視して、幼稚園、小学校低学年（1～3年生）、高学年（4～6年生）という独立性の高い3つの校舎と管理棟で構成されている。この学校の特長は大きく二つある。ひとつは運動場のあり方であり、小さな子どもたちが安心して遊んだり、高学年の子供たちがのびのびスポーツできる複数のプレイコートや中庭の集合を運動場と捉えている。

もうひとつは、床座の場所を加えたゆとりある普通教室と、メディアセンター、メディアコーナー（図書、コンピューターがおかれた多目的スペース）を近接させた空間構成である。この空間構成が、子どもたちの移動時間が少ない学習環境を確保している。また昇降口はあるが、上下足の履き替えがないので気軽に内外の往来ができる。縁側のような回廊や複数の外部空間をオープンスペースと読み替え、敷地全体が学習・生活の場となり、子どもたちや先生方が、自由に様々な場所の使い方を発見・創造しているような楽しい学校づくりが図られた。



全景



普通教室

### ○防火地域等の指定

第2種住居地域、第1種高度地区、法22条地域 延床面積（校舎）3,644㎡

### ○関係者の意見を設計に反映

設計者は木造校舎の実績を踏まえて選定した。

木材の選定において、製造業者から意見を聞き、材種、強度等級、コストなどに反映させる事が出来た。教職員の方々には、大きな建築模型やCGによる建築イメージを提示して、空間のイメージや家具の使い方などの共有を図り、その場での意見を建築に反映させた。例えば、高学年のメディアセンターは少人数学習のできる小さなブースを用意していたが、教職員の要望により、大きなワンルームを家具で仕切るような変更を加えた。また、工事現場に足を運んでいただき、外部、内部のほぼ全ての仕上げに関して、素材のサンプルを提示しながらメンテナンスの問題等も協議して選定した。

### ○事業のスケジュール

	H18	H19	H20
	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3	4 5 6 7 8 9 10 11 12 1 2 3
検討			
設計	構造改革 特区申請	学校法人推進組織の設立 および活動開始	プロポーザル、基本設計5ヶ月 実施設計3ヶ月
製材			集成材の製作 加工 建方
工事			新築工事 8ヶ月 竣工

### ○木材の産地、調達取組

- ・ 工事との一括発注とし、主にベイマツ集成材を使用した（コストと構造強度に優れたものを選定）。
- ・ 仕様書は材種、強度等級、使用環境などJAS規格に基づいて記載した。
- ・ 集成材の調達時間を短縮するために、アメリカからの輸入と、国内工場での製作の二本立てで、取組んだ。
- ・ ベイマツ集成材：327m<sup>3</sup>、製材：16m<sup>3</sup>、構造用合板：48m<sup>3</sup> 計 391m<sup>3</sup>

### ○環境教育への活用

新設校のため、子供たちとのワークショップは開催できなかったが、新任で決まった先生方と大きな建築模型を囲みながら話し合いを重ねて、子供たちが木に囲まれた温かみのある空間がどのようにつくられているか理解でき、親近感をもって学習環境に接することができるような環境づくりに配慮した。具体的には、内壁の多くを構造壁として用いた構造用合板をそのまま現して、掲示用の壁として利用できるようにした。また、施工段階で打ち合わせ用に作成した建築模型や架構模型をメディアセンターに展示して、学習教材として活用している。

さらに、従来の学校と異なり、複数の小さなグラウンドや緑地帯を校舎周辺に配置したり、日本の気候風土に適した伝統的な庇下の回廊で各棟を連結することにより、内部空間と外部空間の連続性を高め、敷地全体が環境教育の場として活性化されていくような工夫をした。

### ○短い工期で実施するため検討したポイント

工期が非常に短い事業であったため、合理的で経済的な工事を行うことが設計初期からの課題であり、そのため、まずスケジュールの多くを占める法規上の手続きをできる限りの合理化する必要があった。また、埋立地という立地条件から地盤沈下および液状化現象への対策も考慮し、なるべく軽い建物にする必要があった。それらを解決する案として、集成材を用いた在来軸組工法による分棟形式の平屋を構造のシステムとして採用した。

材料精度のバラツキを抑えるため集成材を用い、施工者、特に大工の能力差に影響されないように在来軸組工法とすることで、工期の短縮が可能となった。また、木造平屋の分棟形式にすることで地盤への積載荷重を減少することができ、法規的にも複雑な構造計算書および適合判定の手間と時間を省くことができた。

集成材の精度が工期に大きな影響をおよぼすため、大規模集成材を製材できる工場の選定、製材期間および工場から現地までの搬入についてスケジュール管理と品質管理を十分に検討した上で対応した。

基礎間の土間採用、基礎接地面の念入な防水処理、床下を用いた空調システム等を採用し、埋立地の湿気を含んだ地盤から木材への影響を少なくする工夫をしている。また、分棟により生じる工区ごとの工程を管理するために、各工区の材の調達、加工、現場施工などの情報を、担当毎の打ち合せをなるべく密にして共有することを徹底し、無駄のない工程により事業が円滑に進行するように、全体スケジュールをコントロールした。

### ○木材を無駄なく使うための取組、その他課題等

- ・ 無垢材よりも、集成材を使用することにより、強度等級と品質の確保を図り、また、歩留まりも集成材の方が良いと思われ、木材を無駄なく使用できたと思われる。また、モジュールを合板寸法に合わせることで、なるべく板材をカットせずそのまま用いることができるようにしている。
- ・ 設計初期段階に県産材などの使用を視野に入れていたが、コスト面から採用を見送った。県産材であれば、児童生徒への教材としてより良い物になっていたかも知れない。今後、県産材の調達方法等の制度的な工夫とその活用が必要と思われる。