

## (5) 木造学校施設を長く使うことによる地域の文化の継承

木造学校施設は、戦前から昭和30年代に建設された施設も多く、地域の象徴であったり、文化的価値のある施設もある。まず、耐震診断の実施が課題であり、耐震補強・老朽施設の質的改修による再生整備と、改築整備のどちらを行うかは、コストはもちろんのこと、施設の有効活用、現在の教育内容への対応、長寿命化によるCO<sub>2</sub> 排出抑制の環境対策面等について総合的に検討することとなるが、地域の文化や景観形成の継承の観点も考慮することも大事である。

以下では、木造学校施設について長く使うことの意義を紹介するとともに、改修や耐震補強のポイントを事例とともに紹介する。

### ◆木造学校施設の有効活用、保存の意義

- 木造学校施設は、戦前～30年代に建設された古いものも多く、地域に密着して象徴となり、文化的価値のある施設もある。
- 改修や耐震補強により長く使用することは、施設の有効活用、CO<sub>2</sub> 排出抑制の環境対策面に加え、地域の文化や景観を継承する意義もある。

木造学校施設は、適宜耐震補強や補修を実施することにより耐力を保ち、長く使用することが可能である。世代を超えて大切に使い続けられる木造学校施設は、建築物として木造文化を継承すると共に、地域の人々の心をつなぎ、児童生徒も含めた「もの」を大切にするという心を育てる教育的な側面からも有効である。

#### <愛媛県八幡浜市立日土小学校>

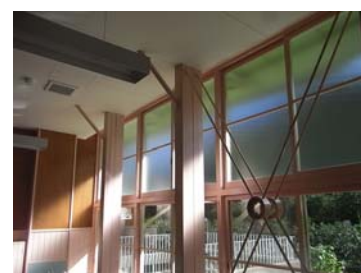
愛媛県八幡浜市立日土小学校は、昭和30年代前半に建築された木造校舎の学校である。当時八幡浜市の職員であった建築家の松村正恒氏の設計によるもので、建築的評価も高く、1999年にはDOCOMOMO JAPANにより日本のモダニズム建築20選の一つに選定されている。校舎全体に児童の活動の場所としての細やかな配慮がなされ、細部までそのデザインが洗練された空間である。平成21年には、旧校舎の耐震補強工事と新しい校舎棟の建設が行われた。耐震補強は、校舎の歴史を継承するように、意匠面、構造面で既存校舎の形を踏襲するものとなっている。旧耐震基準で建てられた校舎棟は、現基準で求められる水準に対して、耐力が大きく不足していたが、既存の耐震要素の性能の向上を中心とした耐震補強により、耐震性は大幅に向上している。歴史的、文化的価値のある木造校舎を継承し、その安全性を確保しながら、学校施設として豊かな教育環境を提供し続ける日土小学校のように、活動の場としても使い続けられる文化的価値ある木造校舎の保存の意義は極めて大きい。



日土小学校 既存校舎棟



川に張り出したテラス（図書室に隣接）



2重に配した丸鋼ブレース

## ◆木造校舎の耐震診断・耐震補強の方法

- 木造校舎等の耐震診断や補強計画・設計について、実施できる建築士事務所や、判定が可能な耐震診断判定委員会を確保することは、(財)日本建築防災協会や文部科学省の提供する情報を活用することにより、十分に可能である。
- 木造校舎の耐震診断は、木造住宅用のマニュアルを用いて行うことが可能である。その際、木造住宅とは異なる木造校舎に特有な耐震性能形状を考慮する必要がある。
- 木造の講堂、体育館については、木造住宅との構造性能の違いがより大きくなるため、

学校施設は、児童生徒が一日の大半を過ごす活動の場であるとともに、非常災害時には地域住民の応急避難所としての役割も果たすため、その安全性の確保は極めて重要であり、耐震化が急務となっている。

木造校舎等の耐震診断や補強計画・設計については、これまでの実績が多くないことなどから、実施できる建築事務所や、判定が可能な耐震診断判定委員会を確保することが困難であるとの声も聞かれるが、十分に可能である。(財)日本建築防災協会や文部科学省が提供している、実施可能な建築士事務所、耐震診断判定委員会等の情報を参考にすることができる。

※「耐震診断、耐震改修を実施する建築士事務所」一覧

(財団法人日本建築防災協会) <http://www.kenchiku-bosai.or.jp/seismic/jimusyo.html>

※「全国の耐震判定委員会」一覧

(財団法人日本建築防災協会) <http://www.kenchiku-bosai.or.jp/Jimukyoku/NetWork/NetWork.htm>

木造校舎等の耐震診断や補強計画・設計の発注に当たり、域内(市区町村内)で確保することが困難と見込まれる場合には、地域要件を域外まで拡大するとともに、ホームページや日刊業界紙へ発注情報を広く公表することなどによって、確保することが十分に可能であると考えられる。

木造校舎等の判定が可能である耐震診断判定委員会については、その混雑状況等を含め、文部科学省から文書により情報を提供しているほか、(財)日本建築防災協会のホームページにおいても掲載されているので、これらを活用して、あらかじめ連絡調整を行い、判定業務の実施について依頼することが重要である。

また、木造校舎等の耐震診断について、大規模木造施設の耐震診断の詳細な方法が示されたマニュアルはないが、「木造住宅の耐震診断と補強方法」((財)日本建築防災協会)(以下、木造住宅の耐震診断法という)で示されている精密診断法を用いて診断が可能である。ただし、木造住宅と木造校舎の構造的特性の違いをしっかりと認識した上で、診断を行うことが重要である。

(財)日本建築防災協会において、木造住宅の耐震診断法で木造校舎等の耐震診断を行う場合に考慮すべき主な注意点が示されている。

(主な注意点)

- 1) 地震時荷重は住宅とは異なるので木造校舎等として地震時荷重を算定する必要がある。
- 2) 木造住宅と比較して木造住宅等の階高は高いので耐力算定時に階高補正が必要となる。併せて接合部による低減係数についても、(本来は) 階高を考慮した修正が必要となる。
- 3) 校舎は教室など比較的大きな空間を構成しているため水平構面剛性に対する検討が必要となる。

※ 木造校舎等の耐震診断に「木造住宅の耐震診断と補強方法」を用いる場合の注意点

(財団法人日本建築防災協会 平成21年9月11日) <http://www.kenchiku-bosai.or.jp/topics/090914.pdf>

こうした点をしっかり理解する必要がある。また、昔の図面が残っていたとしても、その後、補修等がなされていることがあるので、実際の建物を現地調査し、適切に評価することが非常に重要である。

なお、木造の講堂、体育館については、木造住宅との構造性能の違いがより大きくなるため、木造住宅の耐震診断法を活用して耐震診断を行うのではなく、木質構造の専門家に耐震診断を依頼することが望ましい。

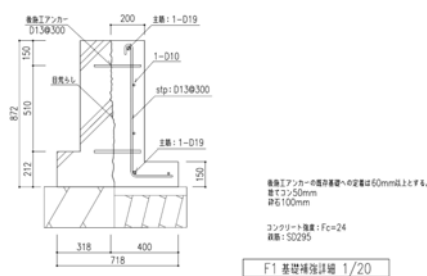
(具体的な耐震補強・耐震方法の例)

・愛媛県八幡浜市立日土小学校

基礎工事

1. 改修前は無筋コンクリート布基礎で施工されていて、支持地盤の確認後に鉄筋コンクリート基礎で補強した。
2. 床解体中に土台、大引及び柱の蟻害や腐食状態を調査した際、中校舎階段室の床下一部に蟻害部分が発見され除去した。
3. 床下換気は全体に通風が良く健全な状態であったため、改修前同形の開孔にした。

既存基礎補強例



補強前 無筋コンクリート基礎		補強後 鉄筋コンクリート補強基礎	
-------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

## (具体的な耐震補強・耐震方法の例)

### 躯体・軸組工事

1. 軸部の傾斜、床不陸を補正する工事「建てり起こし」は各階毎の横架材間で修正した。
2. 既存の構造木軸組部（土台、柱、梁、桁、小屋組など）は保存を前提に構造補強計画されているので部分的な腐食、割れ、ねじれ、欠落は補修または補強を優先した。
3. 小屋裏の鉄骨トラスは無塗装だが錆もないので状態なので現状保存した。  
又、廊下壁の鉄筋ブレースは保存した。図書室の床ブレースは入れ替えた。



写真 1 建てり起こし



写真 2 既存金物ボルト締め



写真 3 改修壁ブレース締め



写真 4 ブレース脚元金物溶接止め



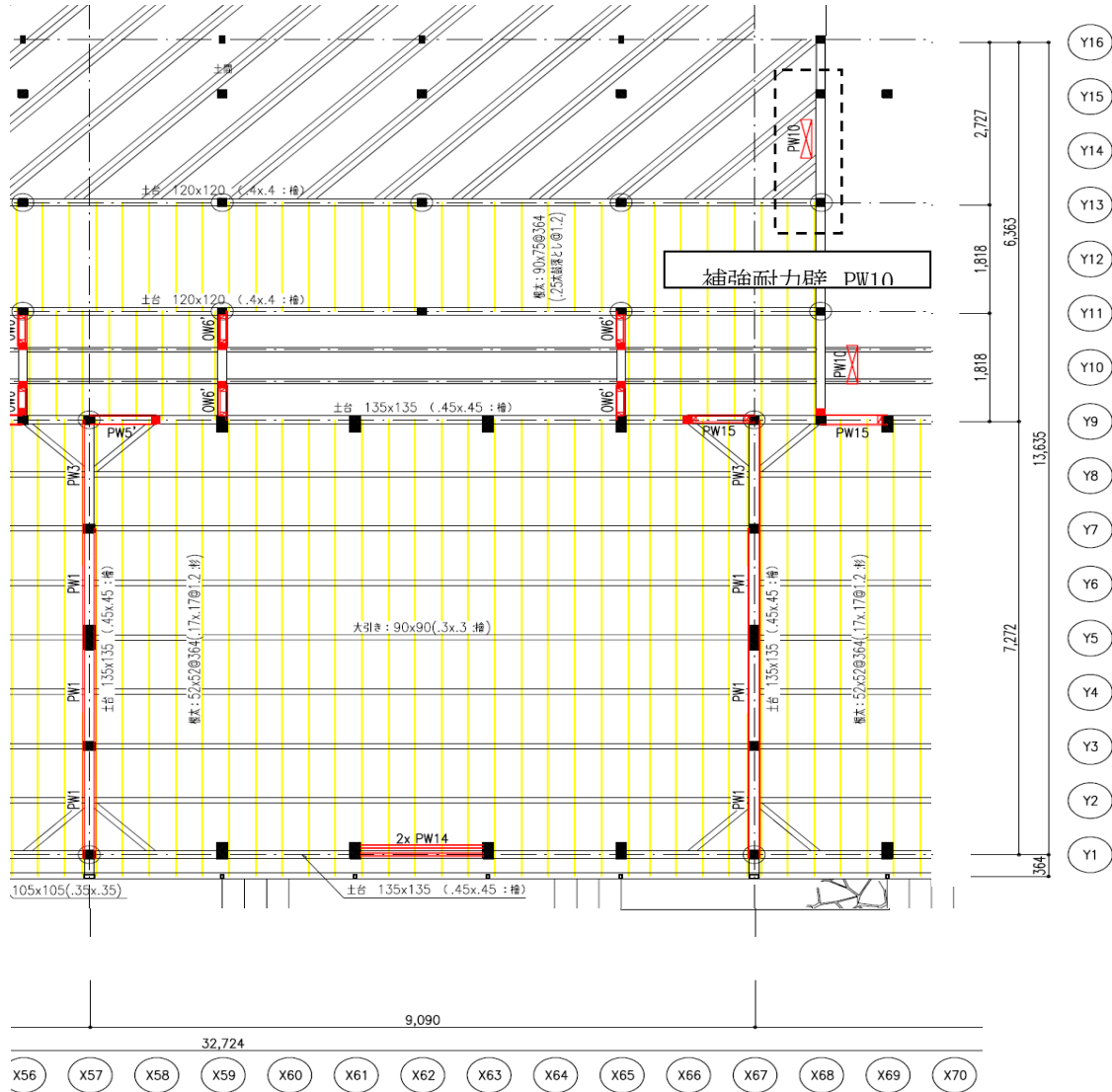
写真 5 図書室下床ブレース入れ替え



写真 6 図書室下ブレース補強

### 躯体・軸組の耐震補強工事

1. 構造は耐震改修促進法に基づき(財)日本建築防災協会の耐震判定を受けた。
2. 耐震補強の多くは既存土壁を撤去し壁筋交いと構造用面材で補強し既存意匠を損なわないよう柱面内で施工した。



### (参考)「木造住宅の耐震診断と補強方法」の見直し

現在、「木造住宅の耐震診断と補強方法 木造住宅の耐震精密診断と補強方法(改訂版)」(2004年発行 財団法人日本建築防災協会)については、2010年度内の改訂発行を目標に、運用実態に合わせた診断法の修正、解説や補強技術データの充実などを目的に検討作業が行われている。この検討作業では、診断対象を住宅だけでなく、学校建築などの非住宅へも広げることも課題の1つとなっている。学校建築等の非住宅の耐震性を考える上では、上で紹介した“注意書き”にもあるように、1) 地震荷重算定時に想定すべき固定荷重、積載荷重、2) 階高、3) 構面間の距離などが住宅とは異なることに配慮する必要がある。検討作業ではこれら踏まえて非住宅向けの評価方法が検討されている。以下に、それらの検討の要点を簡単に紹介する。

地震力は、固定荷重、積載荷重等の和に、建物の揺れの加速度を乗じて与えられる。住宅と学校建築では使用材料が同じ木材でも、断面寸法などが異なる可能性がある。また、家具などの什器が異なる。想定すべき人の数も異なる。そこで、固定荷重、積載荷重を学校建築用に見直す必要がある。

階高が異なるとたとえば、主な耐震要素である筋交いでは傾斜角が異なってくる。傾斜角が変れば、その耐力も剛性も変わってくる可能性がある。耐震要素の耐力や剛性を学校建築用に見直す必要がある。

学校建築では構面間の距離が住宅に比べ、大きいことが予想される。住宅では、地震時に建物全体がある程度一体として挙動すると考えられる。しかし、学校建築ではそうとは言い切れない。そこで、そのような挙動を想定した耐震性の評価が必要となる。梁などの横架材の長さも異なる。端部の接合部には住宅以上の強度が必要となる可能性がある。

## ◆改修による温熱環境の向上

### <愛媛県伊予市立翠小学校>

温熱光風環境の改善に当っては、2007年に慶応大学の伊香賀研究室で温湿度、日照時間の年間記録を採取し、従電力量、暖房時の灯油使用量もあわせて改修予測を立てて、設計目標の裏付けとする事が出来ました。

断熱材には、古紙を利用したセルロースファイバーを使用し、天井160mm、壁90mm、床下130mmに吹き込みました。

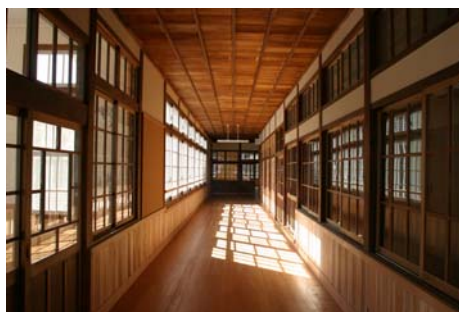
開口部は気密性の高い木製サッシに復元、一般部のガラスはペアガラス、西日を受ける窓にはLow-Eペアガラスと木製ブラインドを採用し、夏の西日対策に落葉樹の中高木を植えました。

1階の階段室前には中空ポリカボネード製の可動間仕切りを採用し、冬季の児童の移動も暖房領域から寒い外気に触れることなく移動できる経路を確保しました。

又、暖房器具には以前使っていた石油ストーブから、木質ペレットストーブに変更してCO2の削減にも考慮しました。尚、木質ペレットは県内産木材の製材時の偏材で作られたものを使用しています。



セルロースファイバー断熱材



気密性の高い木製サッシ



西日対策の中高木



開放廊下の冬季対策としての、開放階段室前の可動間仕切



冬季の暖房として木質ペレットストーブの採用