

## 木造校舎の改修工事(4)

### —断熱—

多雪地域はさほど冷え込まないと言われることもあるが、真冬、この土地の最低気温は-5℃以下にはなる。各教室には薪ストーブと大型のFF式石油暖房機が備えられ、隙間風を避けるために2階の床にはオーバーレイが施されていたが、あまり効果はなかったようだ。「トイレが寒くて・・・」と卒業生の方が当時を語っておられた。

工事が遠隔地ということに加えて、耐震・断熱改修工事は施工後、工事箇所が隠れてしまうため、施工会社の対応は気がかりだったが、ここでも卒業生の方の配慮で地元の誠実な業者さんに出会うことができ、多くの面で助けられた。また、先生がたが工事写真を頻繁に送ってくださり、離れていても様子を知ることができた。工事の日程は学校の長期休みなどを考慮して計画され、2015年9月から2017年9月まで大きく4期に分けて行われた。第1期工事では、耐震リングの施工がことのほか簡単だったこともあったようだが、竣工後の精算時に多額の返金が出て、先生がたも「初めてのこと！」と驚いておられた。また、こちらのミスで外壁下見板の塗装色を変更してもらった際、快く塗り直しに応じてくれたのみならず、塗り直していない箇所との僅かな違いに着目し、“後世に伝える貴重な木造校舎”と板の貼り替えからのやり直しを買って出してくれるという対応ぶりには恐縮するばかりだった。そして更に重要な点は、断熱工事に精通していたことで、木造の建物を湿気で傷めないような確かな配慮のもとに施工が行われた。

最初から最後まで、周りの方々に助けられながらの取り組みだ。2000 m<sup>2</sup>の建物の断熱設計、まず基準自体が住宅とは違う上に、使うべき計算ソフトも定かではなかった。建築研究所のホームページで公開されているソフトを使ってみたが、うまく結果が出てこない。問い合わせしてみると、「まだ完成していないプログラムです」との返答で、基準の不明点を尋ねると「8000 ページの書類が出ているから読めばいい」との対応だった。省エネルギー基準を読んで理解できる人は日本に数人程度という話も聞いたことがあった。建築研究所ルートはやめにして、ここはやはり室蘭工業大学名誉教授の鎌田紀彦氏に教えを仰ぐことにした。たまたま長野へ講演に来られることを知り、講演の合間を凶々しくも直撃すると、大変分かりやすくご教示いただいた。氏が開発された断熱計算ソフト **Qpex**(住宅用)は、大規模な建物でも使用は可能であるとのことだった。床の断熱の仕方には、基礎コンクリートを断熱するやり方と床板部分で断熱するやり方と大きく分けて二種類あるが、床板部分で断熱するやり方であれば対応が可能とのことだった。改修工事は傷んだ床板を修理しながら表面を磨いていくので、床面での断熱がふさわしい。計算は **Qpex** の最新版を使い、窓の入力方法や算出数値の換算の仕方などについて、更にご指導を頂きながら結果までたどり着くことができた。

大規模建築物は住宅と違って容積に占める外皮面積の割合が小さいため、住宅ほど分厚い断熱材を使わなくても相当程度の効果がある。壁と天井は 100mm の高性能グラスウール(16kg/m<sup>3</sup>)、床は根太厚分 60mm のグラスウールボード(32kg/m<sup>3</sup>)、窓は既存アルミサッシの内側に樹脂の断熱内窓 **Low-E** ガラスとし、出入り口には風除室を設けた。換気回数は建築基準法では 0.3 回/h だが、生徒数を勘案して 0.8 回/h として換気扇を設置し、年間暖房負荷は約 320MJ/m<sup>2</sup>となる。300～2000 m<sup>2</sup>の建物の省エネ性能の適合義務化に先駆けること 3 年、現行省エネルギー基準の「学校」における年間暖房負荷：390MJ/m<sup>2</sup>以下をクリアした建物となる。ちなみに改修前の年間暖房負荷は約 1250MJ/m<sup>2</sup>だった。

断熱工事においては断熱層と気密層を連続して施工することがポイントになり、下屋の複雑な部位の処置やコーナー部の気流止め設置には注意を要するが、この点でも緻密な施工がなされた。



下屋部分の細部は  
ポリスチレンフォーム  
で連続性を確保



床断熱工事  
グラスウールボード  
60mm



床と壁のコーナーは  
気流止めで連続性を確保

改修後は薪ストーブを撤去し、既存の **FF** 式石油暖房機だけを引き続き使うことにした。火災の危険性が減り、薪作りの労力も省くことができる。それでも暖房能力にはかなり余裕がある。“首をすくめなくても廊下が歩ける”などの声が聞かれた。そして、この断熱工事は意外なところに効果を及ぼした。

(つづく)