

安齋先生の技術通信

2009年
1月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

新年おめでとう御座います。とは言え大変な一年の幕開けですね。どんな一年になるのか、というよりどんな一年にするのか！ …と前向きに行かないと流されてしまいます！我慢・忍耐は覚悟の上となりましょうが、自分を見失わず、やけにならずに世の落ち着きを待ちましょう。さて今月も「スキップフロア」です。慎重な対処が望まれますので、他者の意見も参考にするのが大切です。

【スキップフロア2】

3) スキップ境界・段差部分の注意

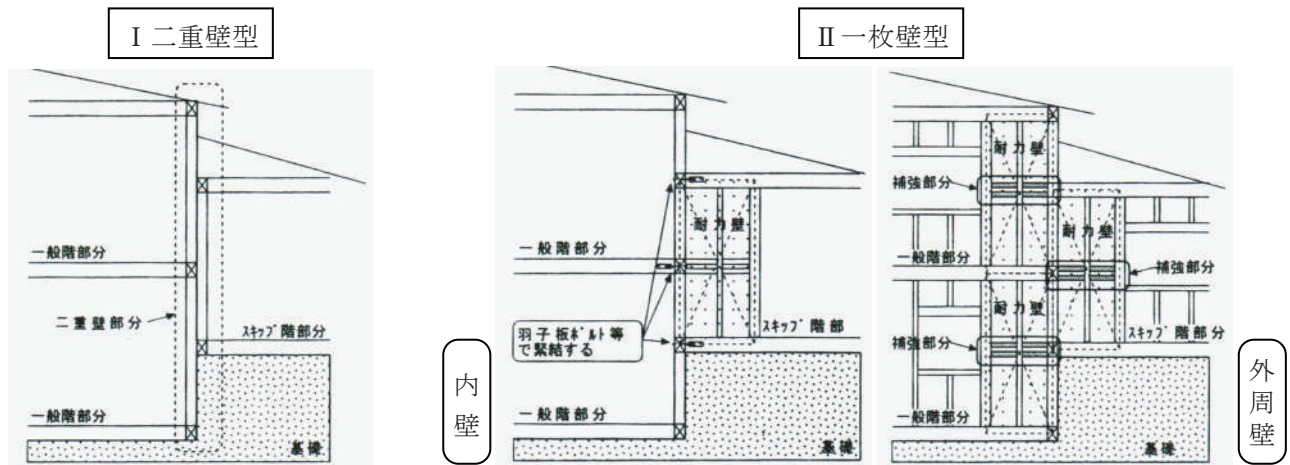
AタイプのX2通りのような境界線は、耐力壁線とすることは必須条件とし、耐力壁線が無い場合は複雑で扱いきれない。そして境界部分の構造としては、I) 二重壁型とII) 一枚壁型があります。

I) 二重壁型

それぞれ別の建物として扱い、壁量計算なども左右別々に行う。また、左右の部分が一体になるように二重壁部分が十分に緊結されていることが確認できれば、偏心の確認は建物全体で行っても問題はないと考えられる。両側でやり取りする力は、壁量充足率の不揃い分の押し・引きの力と、両側の部分が別々にねじれようとするために生じるせん断力であるが、二重壁ではこれを緊結することで構造的に一体化できると考えられる。2方向スキップの場合も同様である。

II) 一枚壁型

片側の構造に他方が寄りかかっているような構造場合は、梁を支えるための束を壁の間に設けるか、柱の側面に梁受け材を設けて荷重を受けることとなります。この部分が確実に一体化されているかを確認する必要があります。また境界部分では一般的に床負担面積が大きい。このため、左右の床の鉛直支持と同時に水平力伝達に留意しなければならない。境界線での水平荷重を考えると、床段差の違いは床水平剛性に問題が生じやすいため、少なくとも外周スキップ段差部分には1P以上の壁長の耐力壁を配置し、下図のように胴差やまぐさをラップさせるべきだと推奨している。



スキップフロアは以上となるが、文献では「スキップ段差が50cm以下程度の場合には同一フロアとしスキップフロアとみなさない場合もある」とあるがこれは、一般的に段差部分が十分に緊結されていて、応力伝達が出るため応力集中が起きないと想定しているためだと考えられるので、逆を言えば緊結されていない場合は緊結するように補強する必要がある。

※1 参考文献 「目でみる木造住宅の耐震性[第2版]」P130 宮澤健二編著工学院大学教授

「2001.06建築技術」P135 大橋好光武蔵工業大学教授

～次号は瑕疵とクレームについて～

技術的なご質問・ご相談などは・・・

TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com

FAX : 048-224-8315

まで、お気軽にどうぞ！！

安齋先生の技術通信

2009年
2月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

オバマ大統領はアメリカを、世界を変えることができるか！全国大会で理事長がいみじくも苦言を呈した、「マスコミによるマイナス志向の報道ばかり」にいたずらに振り回されることなく、我々は現実を直視し、粛々と自己の任務を遂行して参りましょう。そうすれば道はおのずと開かれるのだと思います。さて、今月からは暫らくの間、「瑕疵とクレーム」について色々考えていきたいと思ひます。先ずは基礎知識を！

皆さん既にご承知の「特定住宅瑕疵担保責任の履行の確保に関する法律(法律第81号)」のスタートが近づく昨今ですが、この事が今後の話の根幹に関連しているので少し「整理」をしておきたいと思ひます。

言うまでもなく、この法律が生まれたバックボーンは「耐震偽装事件」です。この事件の結果、業者(建設会社・不動産会社、設計者)が購入者に対して十分な補償をすることなく倒産・破産してしまい、購入者が一方的に損をするという事実が重大な社会問題になった為です。

このような事件を繰り返さないようにと、考えられたのが本法だと、まず最初に理解しておきましょう。

そのような訳で、この法律が定めているのは①対象となる建物は「住宅」であり、②契約関係は業者と個人の取引における「新築住宅」に限られ、③「瑕疵」に対して保護されるのは(1)構造耐力上主要な部分、又は(2)雨水の浸入を防止する部分で、④瑕疵担保責任を負う期間は10年とされています。

ここでそれぞれの用語の定義を確認しておきましょう。多くが「品確法がらみ」を基本にしています。

【住宅】:人の居住の用に供する家屋又は家屋の部分(左記以外の部分との共用部分も含む。)

【新築住宅】:新たに建設された住宅で、まだ人の居住の用に供したことがないもの。

(工事完了の日から起算して1年を経過したものは除かれます。)

【業者】:(建設工事の)請負人または売主は、「宅地建物取引業者」または「建設業者」であること。

【個人】:住宅の発注者または買主は、個人であって業者ではないこと。

従って、例えば「宅地建物取引業者」が建売を前提として「建設業者」と請負契約するケースや、業者間の売買、個人同士の売買等は本法の対象外となります。

さて、問題となる「瑕疵担保責任の範囲」の具体的な項目を見てみましょう。これも「品確法がらみ」です。

(1)【構造耐力上主要な部分】とは、

- ・基礎、・基礎杭、・壁、・柱、・小屋組、・土台、・斜材(筋かい・方杖・火打・その他これらに類するもの)
- ・床版、・屋根版、・横架材(梁・桁その他これらに類するもの)

(2)【雨水の浸入を防止する部分】とは、

- 1、住宅の屋根若しくは外壁又はこれらの開口部に設ける戸、枠その他の建具
- 2、雨水を排除するため住宅に設ける排水管のうち、当該住宅の屋根若しくは外壁の内部または屋内にある部分というような具合です。また、上記法律では「建設業者」と「宅地建物取引業者」についても条文で定義していますが、ここでは省きます。

これは消費者保護を目的にした法律です。法の名にあるように、「瑕疵担保責任の履行の確保」が狙いですので、実効あるものにする為、将来(10年の間ですが)発生するかも知れない「瑕疵」に対処・対応するのに必要な費用をあらかじめ確保しておかねばなりません。この部分がこの「法」の最大の特徴です。

つまり、「業者」は【供託制度】若しくは【保険制度】のいずれか又は【併用】の制度を利用・使用し、前以って対策を講じておかねばならない。「保険制度」には建設業者が締結する【住宅建設瑕疵担保責任保険】と宅地建物取引業者が締結する【住宅販売瑕疵担保責任保険】がある。また、これらの保険の有効期間は10年以上であることとされています。

さて、ザッと法の中味を見てきましたが、次号からは主に上記の「瑕疵担保責任の範囲」の各項目について予想される「瑕疵」やその原因、更に瑕疵を未然に防ぐ知恵等をうまくまとめられれば良いと思ひています。また、「契約がらみ」や「近隣」問題でのトラブル等にも話題を広げられたらとも思ひています。

皆さんからのご提案・ご意見も頂ければ助かります。

～次号も引き続き瑕疵とクレームです～

技術的なご質問・ご相談などは・・・

TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com

FAX : 048-224-8315

まで、お気軽にどうぞ！！

安齋先生の技術通信

2009年
3月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

オバマさんはさておき振り返ってわが国を見たとき、皆さんは今の政治・経済・社会をどのように捉え、どのような未来を思い描いておられますか？少なくとも「木耐協の皆さん」はブレることなく真摯な活動を通じて、世の正義を貫いて参りましょう。「瑕疵とクレーム」のない「感謝される」事業を継続するために、益々、学習を重ねていきましょう。

今月からは「基礎・沈下」がらみの話を取り上げてみます。

基礎や沈下がらみで「瑕疵やクレーム」にからむ事象は、かなり重症なレベルの部類に分けられるのではないのでしょうか？なぜなら上部構造を支えている最下部に発生した問題の解決は、往々にして多額の費用を要することが多いのみならず、大体の場合は上部構造にも支障をきたして、程度によってはエンドユーザー様の精神状態にまで影響が及んでしまうこともあるためです。

具体的な問題には①基礎構造の不同沈下⇒建物傾斜、②基礎梁のひび割れによる不安感、③その他、という辺りに集約されるかと思えます。このような事態を引き起こした原因(ソフト面)には何が考えられますか？

先ず①に対しては、地盤の強さと基礎を含む建物沈下との関係に対して、a)「無知」である。b)「無知」とまではいかないが、「大したことはない」とタカをくくっていた。c)「承知」はしているが、地盤調査をすると調査にお金がかかるだけでなく、更に調査結果に基づいて基礎構造の計画をすると、「工事費」が嵩み“仕事が取れなくなる。”…[仕事を逃がしては「元も子もない。」と思う]。d)その他。…等が考えられます。

更に②の「基礎梁のひび割れ」に関しては「ひび割れ」の【割れ方と程度】によってその原因も別れてきて、前述の①との関連性は高いものの同列で話を進めるのは少々無理がありそうなので、今月号は①だけに絞って考察してみたいと思います。

そもそも「沈下」には(イ)「全体沈下」と(ロ)「不同沈下」があり、前者は少々の沈下なら問題になることも少なく、「沈下の量」によることが多い。建築学会でも「許容沈下量」の目安を提案しています。深刻な問題に進展するのは多くの場合後者の「不同沈下」です。さて一体何故「沈下現象」は発生するのでしょうか？

【沈下】を引き起こすような地盤は一般的に「軟弱地盤」と言われる地盤です。このような地盤は「地盤が形成されてから十分な歳月が経過していない、いわば弱令地層です。概ね1万年以内の、地球規模でいえば若年層と言われています。これらの地盤は内部に多量の水分を含み腐敗した植物等が混在していて柔らかいことが多い(腐植土)。或いは砂地盤の場合は比較的均一な粒径で構成され、たっぷり水を含んだ低地のゆるい砂層が代表格です。このような地盤上に建物等の荷重が掛かると…、

【腐植土】系の場合：下部の地盤が上部の重さを受け押しつぶされるような力を受ける。するとこれまでと違い圧力がアップするので、「完全流体」である水は周囲へ逃げ出します。逃げ出した水の分だけ体積が減ることになりますのでそれに見合った量だけ基礎直下部分が下がることとなります。これが「沈下」です。またこのような沈下現象を【圧密沈下】と呼んで、次の砂質土の沈下とは区別しています。この沈下が平均的に下がってくれば(イ)の「全体沈下」であり、偏って下がれば(ロ)の「不同沈下」という訳です。さてこれから建てようとする現場が軟弱地盤の場合果たして(イ)か(ロ)か！…？…答は「判りません」です。…ですから、【地盤調査】が必要なんです。

【砂質土】系の場合：この場合は建物重量を支える砂粒は通常「粒同士」がぶつかり合って層を形成していますが、ゆるい砂層の場合は粒同士のぶつかり合いが堅固でなく部分的には隣同士が触れあっていないようなこともあり不安定な状態が多いのです。こんな状態で荷重が掛かると、その瞬間「グズッ」と崩れます。皆さんが海水浴場の砂浜を歩くと「かかと」が沈み込んで歩きにくいと同じです。前述の「圧密沈下」がジワジワと進行するのに対し、砂層の場合は荷重が掛かった瞬間に崩れて沈むので、【即時沈下】と呼びます。

腐植土・砂質土いずれにも【不同沈下】が問題になりますが、どのような場合に不同沈下が生じるか？簡単に言えば沈下する方向つまり「深さ方向」がほぼ一定で上部荷重に極端な偏在荷重がなければ「全体沈下」が予想できるわけですが、そうでないと「不同沈下」へ発展してしまう危惧が高まると言えます。

今月は標準的な地盤と沈下についてでした。この外に【盛土】がらみの話もありますので後日触れますが、とりあえず次号は今回の続きで、被害現象や対策・予防等を考えてみたいと思います。

技術的なご質問・ご相談などは・・・

TEL：048-224-8316（川口事務局）

メール：question@mokutaikyo.com

FAX：048-224-8315

まで、お気軽にどうぞ！！

安斎先生の技術通信

2009年
4月号



技術顧問・理事
安斎 正弘 先生

今年の桜も“暖冬”の影響で早い開花とのこと。「侍ジャパン」は日本の花見に興を添えることが出来るか？冬の眠りから覚めて何もかもが活動を始める春。ハルって何か浮き浮きになるような響きがあって好きだ。

さて今月も「基礎・沈下」がらみの話を続けてみましょう。

【不同沈下】による被害にも色々あるが、①基礎梁のヒビ割れを伴わないケース、②基礎梁のヒビ割れを伴うケースがある。前者①の例では殆どの場合全体が軟弱地盤上で、建物の荷重の偏りに起因する場合と軟弱層の「層厚差」が原因と言える場合に絞られそうです。この場合の被害状態は、上部構造は状態が良いのに全体の傾きとして生活に支障をきたしていることが多い。

一方②のようにヒビ割れを伴う場合は「曲げヒビ割れ」か「せん断ヒビ割れ」、或いは「曲げ・せん断の複合ヒビ割れ」で確認されることが多いのですが、いずれにしてもこの場合は【基礎梁に変形が生じた】結果であり、「床面の不陸」や「壁面の歪み(ヒビ割れ・はらみ出し等)」として上部構造に現れることになる。このようなケースの地盤は必ずしも①のような地盤とは限らず「良い・普通」の地盤と「良くない地盤」との関係から発生する方が多いと思います。最も多いのは「斜面の造成地」にある【切土と盛土】上に跨った建物の場合、レアケースとしては敷地内のごく一部の部分に欠陥(古木の根が腐朽、古い「ゴミ捨て場に掘った穴のあと」等)を有する場合もある。

いずれにしてもこれらの「不同沈下」は「その程度により」住む人にとって深刻な問題に進展する可能性があり【要注意】である。特に「生理的不具合」更に進めば「精神疾患」にまで進むこともあるので、ここまでくると【紛争処理】も深刻で厄介な状態になる。ナマジの対応では許されない！

現にある家の全体が傾き、そこで生活しているうちに「平衡間隔」に支障をきたし入院生活に追い込まれた奥様がいて、その後業者が「不陸矯正工事」を実施して、退院して来た奥様が「矯正された家」に戻ったところ、何と！奥様はまた具合が悪くなってしまったそうです。奥様は「傾いている自分の家」に慣らされていたところ突然、「正常な自宅に変貌」していることに即時対応が出来なかったことが理由だとのこと。

こんな話を聞くと怖くなります。でもあり得る話で…。

さて発生してしまった【不同沈下】。どんな対策があるのでしょうか。木造住宅では「無筋布基礎」と土台を結ぶアンカーボルトを外し、土台をジャッキアップして基礎上端と土台下端の隙間をコンクリートやモルタルで詰める「簡易嵩上げ工法」から「鋼管圧入」や「ラップル工法」、「薬液や樹脂等の圧入、注入工法」等が挙げられる。これら各工法にはそれぞれ特徴や地盤条件その他の注意事項があるので、工費・工期も含め事前によく調べた上で選定することが大切です。「費用対効果」かも知れませんが大事なのは【効果】ではないでしょうか？不同沈下の発生原因が前号のように種々考えられますが、少なくとも専門知識を有している(…と思われる)業者としては、説明責任を果たした結果オーナーも承知の上の場合とそうではない場合とでは、要求される対応にも違いが出ることも考えられる。しかしいずれにしても「再沈下」は避けなくては！

上述した「各沈下修正工法」の紹介は紙面の関係上省略しますが、インターネットで例えば、「沈下修正」等のキーワードで検索すれば沢山の紹介に出会えます。ただこれらの画面では「良いことづくめ」(長所)の内容で短所については触れていないことが多いので、全てを鵜呑みにしてはいけません。よく比較対象して慎重に対策をたてるのが大切です。

次に「予防」の点から見てみましょう。建築行為によって不同沈下を発生させない為には「それなりの情報」が必要な訳で、それは当然【地盤の情報】です。これに建物の荷重情報を関連付けて、どのような対応(基礎形式、基礎工法)が適正かを判断することになります。

この「地盤の情報」は【地盤図】、【地震危険度図】、【地名や住民からの見聞】、【地盤調査】等から得られるが、最も信頼の高いのが【原位置での地盤調査】だがこれには幾つかの調査方法があり、方法によって信頼度も異なる。また【調査費用】にも違いがある。木造住宅の場合採用する地盤調査は現在「スウェーデン式サウンディング試験」(略称SS試験)が主流です。しかしこの調査方法は「必要条件」かも知れませんが「十分条件ではない」ことを承知していないといけません。調査深度の限界(約10m)から下部の情報は得られません。しかし軽いと言われる木造住宅の場合は、通常SS試験と必要な場合地盤改良等の対応で「地盤保証」を取り付けることもあるようなので、その辺までの事前対策はしておかねばならない時代です。<続く>

技術的なご質問・ご相談などは・・・

TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com

FAX : 048-224-8315

まで、お気軽にどうぞ！！

安斎先生の技術通信

2009年
5月号



技術顧問・理事
安斎 正弘 先生

しかしイチローは凄い。見ている限りではいとも簡単にヒットを打っているようですが、長きに亘りコンスタントにしかもハイレベルの結果を積み重ねるには、相当の努力とそれを継続する強い意志が要求される。また彼を支える周囲の人々の存在も見逃せない。更なる「記録更新」を応援したいものです。さて今月も「基礎・沈下」がらみの話を続けてみましょう。

もっとも厄介な「不同沈下」について述べてきましたが、前号頭で触れた①ヒビ割れを伴わない・②ヒビ割れを伴う、という2つのケースについてもう少し考察して見ましょう。前者は両端の沈下量に差がある為に「不同沈下」と言われるものの基礎梁自体は健全な状態のままの場合であり、後者の場合は両端の沈下量の差の他に基礎梁そのものに変形を伴ったものと言える。従って上部構造に表れる現象では①の場合では建物の回転による柱・壁及び床等の傾斜である。鉛直・水平方向全体の傾斜なので、建具の建て付けが悪い等の現象は顕著ではなく、建具が勝手に動いてしまったりとか、平衡感覚に異常をきたす、等が考えられる。これに対して②の場合は上部構造を支える基礎梁が曲がっているのだから、上物もその現象は複雑である。建て付けの悪さも目に見える現象として顕在化する。単純な回転現象ではないから当然内外壁にもヒビ割れ・隙間やクロスの上じれ、床面の不陸(波うち)等となつて表れることになり、前者に較べて深刻であることが予想される。

ここで後者の「ヒビ割れ⇒基礎梁の曲げ変形(相対沈下:基礎両端を直線で結んだ線との差)」を考えると、何故基礎梁が曲がってしまうのか?に突き当たる。…木造は軽いとはいえ、それなりの荷重が基礎の上に作用する。地盤が下がらなければ基礎も下らず、結果上物には何らの悪影響も与えない。…筈なのに実際に地盤は下がってしまう(軽い筈の木造なのに!)。下がってしまうような軟弱地盤でも工夫次第でその曲げ変形を少なく抑えることは可能です!その有効な方法は基礎梁の曲げ剛性をアップすることです。具体的には基礎梁の成を大きくすることです。曲げ剛性を上げるということは「曲がりにくくする」という意味です。部材の曲げ変形はその部材の【荷重タイプや支持条件】【断面二次モーメントI】と【曲げスパンL】そして【作用する荷重W又はPの大きさ】更に材料特有の値である【ヤング係数E】とで決まります。更にその「変形量δ」は【スパンの3乗又は4乗と荷重に比例し、断面二次モーメントとヤング係数に反比例】します。この中で「荷重タイプや支持条件」・「曲げスパン」は建物の計画により決定され、「ヤング係数」は使用材料(ここではコンクリート)で決まります。残りは「作用する荷重」と「断面二次モーメント」です。しかし作用する荷重も計画により決定されてしまいますし、軽量化と言っても劇的に軽量化できることは難しいでしょう。すると残りは「断面二次モーメント」です。ここで断面二次モーメント(記号:I)の中味を見てみましょう。「 $I = bh^3/12$ (矩形断面のとき)」となっています。bは基礎梁の幅、hは梁成です。この「h」に着目してください。式では「hの3乗」となっていますよ!つまり、変形量を決定付ける要素のうち、我々の意志で調整できるとすればこの【梁成h】だけと言えるでしょう。また、上記で「スパンの3乗又は4乗と荷重に比例…」との記述がありますが、基本的には【集中荷重や全荷重に対しては3乗を、分布荷重で考慮する場合は4乗】で算定します。分布荷重の場合は分布荷重と分布長さで分布荷重の形で全荷重が決まるので、「作用荷重の合計」に対して考慮すれば「スパンの3乗」として覚えておけば良い。

さて以上の事柄を踏まえて、試みに梁成を変えて「変形量δ」を検証してみましょう。

例1:木造用基礎梁の元寸法が「幅120×成600」のところを、変更後の梁成を900にアップして見ます。

すると、変更後の梁成と元の梁成との比が $900/600=1.5$ となります。この結果、元断面による変形量δに対して変更後の変形量δ'は「1.5の3乗」分の1、つまり $1.5^3=3.375$ ですから、 $\delta' = \delta / 3.375$ となる訳です。従って元断面の変形量δに対してほぼ1/3.4に変形量を抑えることができるという結果になります。

例2:同様に梁成を600⇒750にアップしたらどの程度変形量を抑えられるか?

結果は $750/600=1.25$ ですから、 $1/(1.25^3) \approx 1/1.95$ 、つまり約1/2に抑えることができるという訳です。

2つの例でお解かりのように、梁成をアップして変形量を抑えることは有効な対策となりますので、今後の実務に活かしてください。

また、計画の段階で「梁の曲げスパンL」を出来るだけ小さくする、というのも効果的な手段ですが、解っていても【間取り優先】になることが多く、実際にはなかなか難しい要素です。ただ斜面の造成地等では、地山の終端から埋め戻し部分への持ち出し長さは、「梁成をアップすることにより、梁下端が下がるので埋め戻し部分への持ち出し長さが短くなる」。これは「梁成アップによる3乗分の1の効果と、梁持ち出し長さ(曲げスパン)を短くしたことによるスパンの3乗分の1の効果とのダブル効果で、劇的に変形量を抑えることができる」ので、このようなケースでは特に留意して計画していただきたい。

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ!
TEL: 048-224-8316 (川口事務局)

メール: question@mokutaikyo.com
FAX: 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2009年
6月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

世の中は「新型インフルエンザ」で大騒ぎ、感染力は強そうだが症状そのものは特別強いわけではなさそうと言うのに、なぜこんなに過剰反応のような対応？ 既往のインフルエンザへの対策で十分ではないのか？ 糖尿病を持つ人は要注意とのことですが、兎に角冷静に「手洗い・うがい」の励行で凌ぎましょう。

さて今月は「基礎・沈下」関連シリーズの最後としましょう。

3ヶ月に亘り「沈下」問題について見てきましたが如何でしたか？ あまり上手くまとまっていなかったね。整理すると、①地盤と沈下の関係、特に「不同沈下」。②「即時沈下」と「圧密沈下」。③ひび割れ＝基礎梁の曲げ変形⇒相対沈下⇒基礎梁の曲げ剛性アップ。……に集約できるのではないのでしょうか。

また「木造は軽い、という油断」が、また「木造は建築費が少ない、このため地盤・基礎に投入できる予算は元々なかに等しい、という悪しき慣習」…が、後を絶たない被害事象として時に社会問題化している。

「地盤情報」を得る事、その情報に基づき「適正な基礎の選択」をすることこそ大切なのに、①業者はクライアントにその説明すらしない。②例え業者が説明しても顧客自身が「地盤・基礎への投資」を嫌う。③結果、被害現象が顕在化して初めて騒ぎ出す。⇒紛争の始まり、である。此処まで来ると業者は決定的に「不利な立場」におかれる。こんなことで「瑕疵責任」を負わされないよう、慎重に対応してください。

このような現実をよくよく吟味して、業者は「紛争を未然に防ぐ手立て」を講じておかないと大変なことになる。まして世の中には「クレマー」といわれる人もいる。①危機管理、②説明責任、③証拠書類の保管、④クライアントの「認印」等がキーワードではないでしょうか。

さて、今回は関連図書を紹介しておきましょう。建築学会で出している「小規模建築物基礎設計指針」(¥4,500+税)である。難しい計算式等の中味は専門家に任せるとして、「文章」・「解説図」で参考になる記述が結構多く、解りやすい。例えば、小生の持つ(2008年2月25日第1版第1刷)本では、

- ・ 事前調査 (チェックポイント) …… P.9
- ・ 地形、地層の解説 (図、解説文) …… P.9～14
- ・ 地形と造成地盤 (図・表、解説文) …… P.25～29
- ・ 支持地盤と基礎の選定 (図・表、解説文) …… P.70～74
- ・ 許容沈下量の参考値 (表) …… P.85
- ・ 不同沈下対策 …… P.87
- ・ 基礎梁の開口補強例 (図) …… P.98
- ・ 沈下と障害 (図・グラフ・表、解説文) …… P.253～256
- ・ 地形と地名 (表) …… P.313～315
- ・ 擁壁標準図 (図、解説文) …… P.327～332

辺りは、厄介な計算式があるわけでもなく、肩も凝らず比較的楽に知見を得やすいと思います。その他各自の関心度により、読む所も増えると思います。是非1冊手元において折りに触れ活用してください。

地盤と基礎・沈下関連はこれでとりあえず終わりにします。新たな情報があれば適宜発信したいと思います。

以下、空きスペースを利用して、新築建物の基礎選定と地盤支持力との関係(平成12年告示第1347号)について触れておきましょう。

地盤支持力 R_a (KN/m ²)	⇒	採用すべき基礎形式
$R_a < 20$	⇒	杭基礎
$20 \leq R_a < 30$	⇒	杭又はベタ基礎
$30 \leq R_a$	⇒	杭・ベタ又は布基礎

更に布基礎とする場合には地盤の強さと建物種類・階数により、布底盤の幅が定められている。尚、特別な場合を除き「鉄筋コンクリート」基礎としなければならないので、基本的に「無筋基礎」は出来ないと思って戴きたい。詳しくは同告示をご覧ください。

—— 次号からは上物について見ていこうと思います ——

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com
FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2009年
7月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

鬱陶しい梅雨の中、世の中は「政局、政局」と騒いでいる。一方世界へ目を向けると、北朝鮮の「核・ミサイル」問題。イラン大統領選結果の騒動。と深刻な問題の枚挙にいとまがない。人類は何処に向かって突き進んでいくのだろうか？

…さて今月からは「上物」の話に移る予定でしたが、もう一回地盤・基礎がらみの話をします。【地盤調査の重要性】についてです。

最近都内の新築現場(木造2階建)で、我が組合の賛助会員である「ビック」に依頼し、【表面探査】による地盤調査をしてもらった。小生の予測では「安定地盤」の筈なのであまり心配していませんでしたが、建物以外に工作物のようなものの計画が含んでいるので、木造2階建で要求する20kN/m²以上の「地耐力」を期待していました。

ところがあに凶らんや、地表面付近は以外に弱いことが判明した。調査担当の技術者の言葉を借りれば、既存建物の基礎を含む解体時に乱された可能性が高い、とのことである。なる程、確かにきれいに整地されてはいるが「実はそうなのであろう」と納得した。着工に当り「盛土整地」をすれば確実に危ないレベルとなる！

そして後日出てきた「報告書」では「予定床付け」レベル下の30cm分を【十分な転圧】の上【ベタ基礎】として下さい。とある。地表面近くでは30kN/m²以上の確認ができないので「布基礎」は不可とういことである。(告示第1347号)。さて今月号で予定を変えて、この【地盤調査】の話をする気になったのは、上記の事柄から以下の推論ができるからである。

- ① もし【表面探査法】でなく、広く普及している「スウェーデン式サウンディング試験」(以下「SS試験」)を依頼したら、どんな結果が予想できるか？多分「予定床付け」レベルより下の部分で半回転数(NSW)がゼロ(0)つまり「自沈」と出ることが考えられる。
- ② するとどんな対応策が考えられるか？「告示1113号第2」によると、SS試験の結果(イ)基礎底部から下方2m範囲以内で「荷重1kN以下で自沈する層がある」。若しくは(ロ)基礎底部から下方2mを超え5m以内の距離内で、「荷重500N以下で自沈する層がある」場合には、建物の自重による沈下その他の地盤の変形等を考慮して建築物又は建築物の部分に有害な損傷、変形及び沈下が生じないことを確かめなければならない。…とある。
- ③ すると、「SS試験」を依頼した場合は、(イ)「沈下量計算」をして「有害な損傷・変形・沈下」が発生しないことを証明しない限り、(ロ)【地盤改良】等の対策をするハメになる。しかしSS試験の業者はこの「沈下量計算」はしてくれない。かと言って自分ではまず不可能である。改めて別途専門の地盤調査会社に依頼して(出費)計算してもらうことになる。通常はそれがいやだから後者の「地盤改良」を薦めることになる。

また、別件の話だが、小生も過去幾つかの設計案件で、依頼者(意匠設計事務所や建設会社)から提出される「SS試験」の結果を受けて前述②を根拠に【地盤改良】等の検討を業者に提出してもらい、その結果を設計図書に反映するという段階を経てきたものである。不要な工事をさせていたかも知れないと反省している。

しかし【ビック】さんによると、「SS試験」で上記②のように「自沈層を有する」場合でも必ずしも地盤改良をしなければならないことはなく、同時に行う「沈下量計算」を根拠に、軽微な対策で済むことが往々にしてあるという。しかもビックさんでは、必要なら【地盤保証】もしてくれる。(別途若干の費用がかかります。)

冒頭で述べたケースも実はそうで、もし「SS試験結果」のみで対応すれば、少なくとも【表層地盤改良】は確実に要求されることだろう。その結果、「建主」さんは【過剰な対策】に「無駄な費用」をかけることになる。

これなら「SS試験」の結果に不安・疑問等がある場合、ビックに相談をして【表面探査法】による「再調査」の是非を問い、アドバイスを受けたほうがずっと利口だと思う。ビックの「表面探査法」は「沈下量計算」がセットですから別途費用はいらない。またSS試験の結果はピンポイントであるのに対して表面探査法は「面」での結果であり信頼性が高くなる。また深さ方向に地盤支持力が明記されるからSS試験と変わらない。但し土質はわからないので、液状化を視野に入れるような場合は他の調査との併用が望まれる。例えば「SS試験」の結果、【液状化】の不安のある層が存在する場合の確認法だが、同試験のデータから確定的な結論が出せる場合とそうでない場合があるようだ。また、表面波の場合は「液状化の可能性の確認」の為、現地での「サンプリング」を行うことになる。別途費用が発生するが、本年10月以降引渡しから始まる「瑕疵担保履行法」や「10年保証」では【地盤保証】の問題から免れない時代に突入するので、これまでのような安易な対応では済まないし、お客様への事前説明は待たなして、「必要な費用も発生する」可能性と「過剰な対策を避ける」知恵も望まれる。幸い【ビック】さんは(財)住宅保証機構に登録されている「専門家登録業者」であり、「地盤保証」のできる会社でもある。この「専門家登録業者」の中で【表面探査法】を行っているのはビックだけである。

組合員の皆さんはこれまでの「SS試験」一辺倒の「見直し」を試してみる価値が高いと思います。

安齋先生の技術通信

2009年
8月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

さてさて今夏は文字通り「暑い夏」になりそうだ。みなさんはどんな暑い夏をお感じか？
「瑕疵とクレーム」をテーマに据えて早や半年。主に地盤・基礎について考察してきましたが如何だったでしょうか。

今月からは「木」にとって大敵である「水」の問題、つまり雨漏りや漏水そして結露、さらに湿気といった厄介な事柄について問題点を洗い出していきたいと思っています。

上記の「水(水分)」の問題は複雑で難しいテーマであり、構造しか知らない小生には正直専門外なのでどんな中味になるのやら不安だらけです。

まず今月は「木と水」の関係の総論として考察してみたい。先に結論を言ってしまうと、水は木にとって必ずしも「大敵」とは言えないのではないかと。何故ならば古来からある神社仏閣の建築物は幾百年の風雨に耐えて今も厳然とその威容を誇っているのではないかと。「木」が成長するには水は欠かせない。また、「水中」の木は腐らないのではないかと。従って水自体は決して悪者ではないのだと信じたい。木材を弱める真犯人は別にいるのだ！

問題の本質は、水(水分)の存在によって【腐朽菌】が活性化し、彼らが木材の主成分を栄養源としこれを「分解」し(食べ)てしまい、結果として木材の強度を弱めてしまうということなのだ。水自体は決して悪者ではないのですが、残念なことに腐朽菌の活動には欠かすことの出来ない与条件のひとつなのであります。

ここで少し「木材の腐朽菌」についてまとめておきましょう。

木材腐朽菌には①広葉樹を好み木材の主成分であるリグニンを分解(食べ)して白色のセルロース等を残す【白色腐朽菌】と、②針葉樹を好みセルロース等を分解(食べ)して褐色のリグニンを残す【褐色腐朽菌】とに大別されるそうです。…これらはいずれも「キノコの仲間」だそうで、シイタケやエノキタケも木材腐朽菌の一種だとのこと。更に③【軟腐朽菌】と呼ばれる「菌類」(一部キノコの仲間もあり)は白色や褐色腐朽菌の分解しない部分を栄養とする連中で、木材にとっての真犯人はこれらの【木材腐朽菌】であり、まさに彼らこそが天敵なのである。

さて、これら「木材腐朽菌」が活性化するにはどのような条件が必要なのか？次に列記してみる。

- ① 温度 : 3~45℃で特に30℃(別の説では20~30)前後が最適条件らしい。
- ② 水分 : 湿度85%以上で、木材の含水率が25(別の説では20)~150%。 ※(自然乾燥で約20%)
- ③ 酸素 : 生息するための必須要件。
- ④ 栄養 : セルロースやリグニン(いずれも木材の主成分)、ヘミセルロース。

とされています。一口で言えば【高温多湿】でくれましょう。これら4つの条件のうちどれか一つでも欠ければ活性化はできないのだそうですが、これらから木材を守るには、①~③のうちのどれかに照準を当て対応する以外にない。①や③は人間が生きていくためにも必要な条件でこれを絶つわけにはゆかない。残った②のなかで湿度では対応可能だろうか？壁の内部や床下空間のような閉塞的な部分を人工的に調整するのはなかなか難しい。せめて床下通風を確保するくらいで、壁内部までは手が及ばない。となると可能性の高いのは【木材の含水率を押さえる】ことしか残らない。つまり含水率を25(20)%以下に保つようにすることなのです。

こういった訳で、水自体は真犯人ではないのに、この水分(湿度・木材含水率)の存在が「木材の存続」を左右する一大要因としてクローズアップされる所以なのである。

かくして、世界最古といわれる法隆寺が1400年もの長きに亘り、厳然と在るのは、正に「湿度・木材含水率」のコントロールが木材腐朽菌どもの活性化を許してこなかった証なのでしょう。ですから強度の低下もなく木材の優れた性質を保持し続けてこられたのでしょう。

という訳で、真犯人ではないけれども、我々は何としてもこの「水」の(建物への)侵入をくい止めねばならぬという現実を認識せねばならなくなった。

次号からは、標記のテーマに沿って考察を展開してゆきましょう。

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！

TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com

FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2009年
9月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

この技術通信が届くころ、日本はどうなっているのだろうか？最近良く思うことがある。“経済ってなぜ成長(右肩上がり)ありき”なんだろう？…と。どうして現状維持じゃいけない？出生率が低く高齢社会となりつつあるこんな時代に暫らくは「現状維持」だっていいじゃないの？「充電期間」と考えるとか…。

さて今月も「木と水」の問題を考察していきましょう。

建物への水の侵入の代表格は雨漏りで、昔からのテーマです。幾つかの雨漏りの原因のうち、木造住宅に絞ってみると①勾配屋根からの雨漏り、②外周壁の壁自体からの雨漏り、③外周壁の開口部回り、が挙げられよう。

まず①の「勾配屋根」からの雨漏りについては、④スレート系屋根、⑤金属板葺屋根、⑥瓦葺屋根が主なものようですが、④では葺材の「割れ」が、⑤では接合部の健全性(ハゼ加工の確かさ、終端部の納まり)が、⑥では葺材の「割れ」が、それぞれ原因として挙げられるようです。更に各ケースに当てはまる「谷部」は、特に気をつけねばならないでしょう。いわゆる「谷樋」は金属板で処理するのが普通ですから、④や⑥の屋根では異なる材料同士が重なり合うので、この辺の納まりは非常に大事になります。またこの谷部では「釘止め」とすることも多いので、「釘頭のシール」をしないと「谷部」に集まる雨水の侵入を許すことに繋がる。

さて④⑤⑥の雨漏りの原因を述べてみたが、待てよ！…と思いませんか？万一、葺材自体の「割れ」により建物側に雨水が入り込んだとしても、下地としての「ルーフィング」があるじゃないか！…と。

確かにコールタールを滲み込ませたルーフィングではありますが、これは「釘やステープル」で野地板に止めつけられているので、基本的には【孔だらけ】なのです。また経年劣化により風化していて、「水をはじく」性能が殆どない状態になってしまいますので、期待はしない方がいい。現に小生は現地調査時に小屋裏へ入ろうと天袋の天井板をズラして上を覗いた瞬間に、瓦屋根なのに「空の明るさ」が点々と数ヶ所から、目に飛び込んできたことがある。当然ご主人にも確認してもらいましたが唖然とした経験があります。(ちなみにこのお宅は雨漏りの滲み痕がある家でした。)

次に②外周壁の壁自体からの雨漏りですが、この直接的な原因は「壁そのものの大きなヒビ割れ」により、下地の「防水紙」も追従できずに切れてしまうことによると考えられますが、問題は壁自体が割れるような大きな変形(層間変形角)を生じさせる躯体。つまり、「壁量不足や偏心率の悪さ」或いは、地盤の「不同沈下」等が主犯格と考えねばならず、慎重な検討が必要となる。また、大きなヒビ割れでなくとも、ヒビ内への雨水の浸入により下地のラス網を錆させて、長期的に雨漏りの原因となることも否めない。また防水紙の重ね代をけちった為に「毛細管現象」により水の浸入を助長する場合もあるので要注意です。

最後に③外周壁の開口部回りですが、これは「壁の構造」と「建具(主にサッシ)」と「シール、コーキング」の三つの要素の組合せにより決定すると言えるのではないのでしょうか。

水の性質。特に「毛細管現象」により、狭く小さな隙間からでも侵入してくることを肝に銘じて慎重に施工するかどうかはその後の明暗を分けることになる。

サッシの上部・側部と下部では、低きに流れる水(毛細管現象を除く)と「壁構造」との関係からポイントが異なる。上部・側部では壁下地の防水紙がサッシフランジへの防水テープの上(外側)になり、物理的に上から下へ水を流せて自然ですが、下部では防水テープが防水紙の内側に入り込むので、大げさに表現すると上に向かって口をあけている格好になる。つまり、防水紙の端から侵入する水は防水テープとの間をノーチェックで建物内に入り込めるという寸法だ！

これは一大事！！…ここで登場する「助っ人」が「シーリング材」である。上に向かって口をあけた格好の部分への水の浸入をシャットアウトしてくれるのがこれで、この役割は大きい。このシーリングは四週(サッシ枠と壁仕上との間に)施される。従って雨水をダイレクトにシャットアウトしてくれるが、壁そのものにヒビが入っていると役に立たないので注意が必要である。

我々が診断や改修の対象になる古いタイプのサッシでは、下部の水切りがサッシ枠と別部品であることが多いのでこの「水切り端部」の雨仕舞が大変重要である。よく見ないといけない。

それにしてもこの「シーリング材」は劣化が早いので、定期的な【維持管理】により健全な状態を保つことが大切である。総じてこの【維持管理】は全てにおいて重要である。

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com
FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2009年
10月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

今年も早や残り4分の1しかない。これまで何をやってきたのだろうか？そんな中、民主党による新政権がスタートした！お願いします。疲弊する国民に救いの手を！希望の抱ける国を！そして丁寧な説明を！素晴らしいリーダーシップで日本を、世界を、あるべき方向に導いてください。

さて今月も「木と水」の問題を見ていきます。今回は厄介な「結露」についての考察です。

季節がある故に、私達は「結露」という厄介者に悩ませられてきた。高温多湿の「夏」と低温乾燥の「冬」という逆現象が問題を複雑にしている。

通常【結露】といえば、「表面結露」を思い浮かべるが、これは冬期に発生する窓ガラス等に付く水滴が代表格である。しかし我々が業務上問題にしないといけないのは「内部結露」ではなからうか？内部結露は「壁体内部」に発生するものであり、構造体を直接脅かすからである。この内部結露も主に冬場に起きているようですが、エアコンの普及により夏場でも発生する環境が整ってしまっているとの指摘もある。

ここで【結露】について少し整理しておきましょう。結露とは、「空気中に含まれている水蒸気が凝縮して、周囲の固体の表面に付着する」現象と言えそうです。なぜ凝縮・付着するのか？空気中の水蒸気が一定の条件下で凝縮し近くの固体に付着するのですが、その条件はその場所の①温度と湿度により、②凝縮・付着する時の固体の表面温度が決定されます。この時の固体の表面温度を【露点温度】といいます。この「温度・湿度・露点温度」の関係は【相対湿度と露点温度】で検索すれば簡単に手に入ります。

これによると例えば「室温22℃-湿度60%」だと固体（ガラスや壁面）の表面温度が13.9℃で結露が生じる。と一目で解ります。従って表面の温度がこれ以上なら結露することはないので、注意すれば防げるかも知れない！

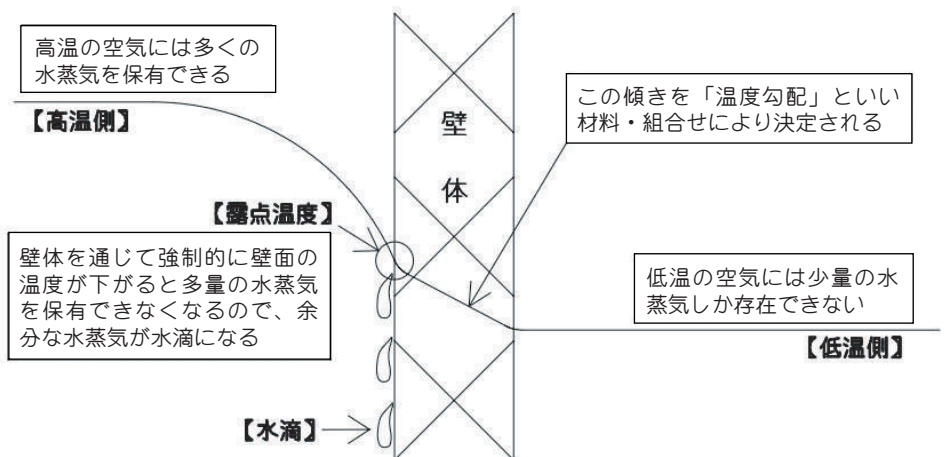
しかし現実には、この固体の温度は固体の反対側に存在する空気（ここでは「外気」とか「壁体内」の）やその固体の持つ物理的な性能（熱貫流率もしくは熱貫流抵抗）により決まるので、私たちが自在に調整することは出来ない。出来るとすれば温度と湿度の関係を調整するくらいでしょう。先ほどの例の場合、もし同じ室温で湿度だけを50%に下げ（除湿）れば露点温度は11.1℃まで下げることができる。

さて「結露」の定義みたいなことを確認してきましたが、私たちの目的は当然【結露の防止】ですから、この点から考察を進めて参りましょう。…とは言え、いきなり「防止策」について項目ばかり並べてみてもあまり役に立たない。やはり因果関係を知りつつ対策を考えることが大事だと思いますので、回り道かも知れませんが、そのような展開で進めさせて頂きたいと思っておりますので、ご了解ください。

では話の展開を少しまとめておきたい。冒頭に「夏」と「冬」という、相反する気象条件下で発生する結露。そして次に述べた「表面結露」と「内部結露」があります。これらのテーマで考察を進めながら、折りに触れ、或いは必要なら単独で【断熱】・【換気】・【除湿】・【防湿層】や、冷暖房を含む【生活スタイルの影響】というキーワードにも係わりながら、木造建物の場合を主体に考えていきたいと思っております。

話が少しばかり広がりが増してきました。小生ごときがどの程度踏み込んだ解説をできるか、はなはだ不安ですが、今月はこの辺にして次号から中味に触れていきたいと思っております。よろしくお祈りします。

結露発生の原理を模式的に説明すると右図のように表せると思っています



技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL：048-224-8316（川口事務局）

メール：question@mokutaikyo.com
FAX：048-224-8315

安齋先生の技術通信

2009年
11月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

今、国民は矢継ぎ早に出される民主党の政策転換策に固唾を呑んでみている。「一喜一憂」・「真意が読めない」等々。しかし、我々の意志でわが国を鳩山内閣に委ねたのだから、もう少し長い目でみていかねばなるまい。是々非々の立場で政権をよくみていきましょう。

さて今月も「結露」の話の続けてみましょう。

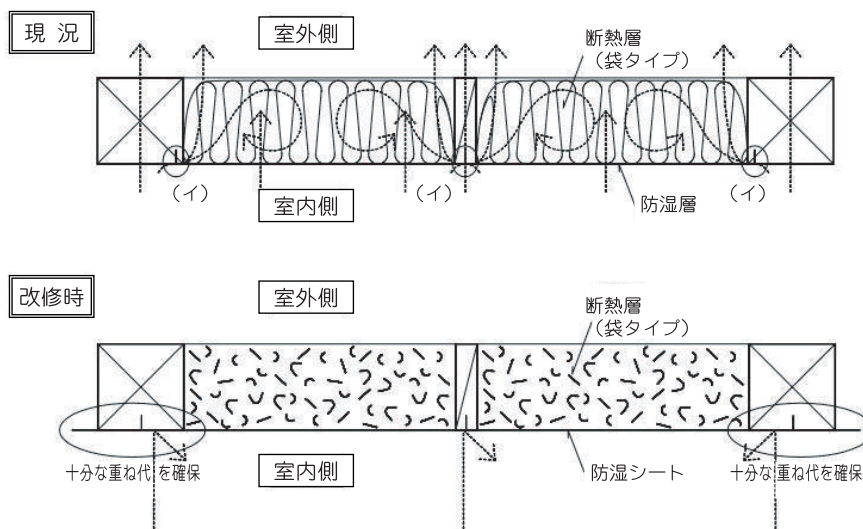
私達が通常接しているお客様の家が、昭和56年以前の建物ならば殆どのお宅は【内断熱(充填断熱)】で、【外断熱】は皆無と言えるのでしょね。(地球温暖化防止が騒がれてから始まった「外断熱」は、比較的最近の工法だからだ。)その「内断熱」による建物では【結露防止】はなかなか叶わない問題です。ただ私達が目撃するのは当然、目につくサッシ表面の室内側が代表格のように、結露発生箇所が限定されているのですが(表面結露)、問題なのは見え隠れ部の結露であり、構造体を痛めつけるいわゆる「内部結露」でしょう。この【内部結露】とは先月号でも述べたように壁体内部に発生する結露で、構造体を直接脅かすのみならず、湿った環境を好むカビ・腐朽菌の活動を助長する厄介な現象なのです。

内断熱は柱や間柱の間に充填する断熱工法で、室内の空気(高温多湿)を壁体内部に入れない目的で防湿層を断熱材の室内側に設ける。壁体内部に室内の「水蒸気」を侵入させてしまうと、この水蒸気(水分)を含んだ壁体自身が外部の冷たい空気により冷やされて結露すると困る(内部結露)ので、壁仕上材のすぐ裏側、すなわち壁体内部の室内側に防湿層を置く必要があるわけです。しかし残念なことに内断熱の場合は「柱や間柱」そのものは断熱できないし、調湿作用に優れているこれらの部材が室内の水分を吸収してしまい、「結露防止」のうえからは何とも喜べない実情なのであります。そこで最近の内断熱工法では「柱・間柱～土台・横架材」の室内側全面を防湿シートで覆い、そのうえで壁内に断熱材を設置又は充填するのが主流になっている。従来の「断熱層」を柱・間柱に釘止めすることによる、前述の弱点をカバーする意味であろう。

これに対して「外断熱」は柱や間柱を含む構造体全体をその外側からすっぽりと断熱材で覆ってしまうので状況は全く異なる。近年の新築物件はこの【外断熱】が主流となっている。

「内断熱と外断熱」のメリット・デメリット等を含む比較は、色々な部分でされているのでここでは特に触れない。

さて、私達が内断熱の建物の改修工事を手がけると、例えばある1室の内壁をはがしてリフォームする場合、外気に面した壁の施工をどうするか?勿論、「内部結露」の可能性を視野に入れて対策を考えたほうが良いと思うのですが、内部結露の防止には前述したように壁体内部に室内の「水蒸気」を浸透させないことが重要なので、柱・間柱の間に断熱材を入れたあと(或いはその前に)、柱・間柱を含む室内側表面を【防湿シート】で覆ってしまえば、内部結露の可能性を大きく改善することができることになりますよね。(シートによる覆いが先の場合の断熱材は充填タイプになりますね。下図参照。)この点に留意して実施しないと、【仏作って魂入れず。】になってしまう。



(イ) 部分で留め付けた箇所の隙間や防湿層の破れ部から湿気が逃げ出す。
(断熱層に滞留した湿気が内部結露原因となる。)

十分な重ね代を確保した防湿シートで室内側を覆い、湿気の抜け出しをシャットアウト。
(破け防止に要注意)

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ!
TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com
FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2009年
12月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

先日、能登方面への出張の際に足を延ばして、能登半島地震の際にボランティアで訪れたある町を歩いて来た。『復興成る』との報告書が送られて来ていたからだ。懐かしさを感じながら係わった建物を回りつつ町を巡ってみたが、「これが復興か…。」とやや寂しさを禁じ得なかった。空き地が目立つ、係わった建物が無くなっていて建替えもされていない。そのままの家も見受けられる。複雑な思いに駆られた。…「結露」の話を続けましょう。

さて先月までは「結露」に関する予備知識や既存住宅の現状みたいな話でしたが、今回は内部結露による被害について見てみましょう。インターネットで調べれば色々写真入りで確認できるのですが、ここでは文章だけの解説になります。悪しからず！（想像力をフル活動させてお読みください。）

- ①「内断熱」の断熱層に結露した水分がたまり、周囲の木材を濡らす。また木材自体がその水分を吸い込んで濡れる。
⇒その結果、腐朽菌やカビが発生・増殖し、腐朽が進行し木材の性能を損なわせ耐力低下をもたらす。
- ②「押入」・「物置」等の収納スペース内部にカビが発生。
⇒その結果、「嫌なにおい」や廃棄処分せざるを得ない「収納物自体の被害」に繋がる。
- ③「仕上材裏側の内部結露」が原因となる。
⇒その結果、室内側の「壁や天井クロスのはがれ」・「天井材のシミ」等となり現れる。

等が主な被害例として挙げられる。これらの内で最も深刻なのは何と言っても、①の場合です。いわゆる【壁内結露】というのですが、程度が激しくなれば(1)柱脚・筋かい尻の腐朽、(2)土台の腐朽と壁下地や間柱のような非構造部材は元より、これら重要な構造部材の性能を大きく損ない、結果として建物全体の耐力・耐久性を失うからです。損なわれる主な性能は(イ)腐朽の進行による材料強度の低下、(ロ)健全部分の欠如による「有効断面の欠損」が挙げられますが、このほか間接的に(ハ)壁内部の湿気により、シロアリが侵入しやすい環境を用意してあげることになりかねない。…これらの結果、建物は全体として耐力・耐久性を決定的に損なうことになるわけです。

また、これまでの名だたる地震による「被害調査」結果によると、「腐朽・アリ害」等のある建物の被害率は、そうでない建物と較べると、「群を抜いて(被害率が)高い。」とされています。主要な構造部材が痛んでいるのですから当然な結果だと言えますね。

ところで【壁内結露】の直接的な原因が「内断熱」の断熱層に水蒸気(水分)が溜まることですから、これは何も室内の湿気をたっぷり含んだ空気が壁内に流出するだけとは言い切れません。断熱層に水分を侵入させるのは「外壁の雨漏り」だって十分に犯人になりえます。「内断熱」の話とは外れてしましますが、結果として壁内結露に繋がる話なので、忘れてはいけない要素ですね。ただ雨漏りの場合は余程のことでない限り、その影響範囲は限定的かもしれませんが、季節・時期を問わない厄介者ではあります。

残りの②については、皆さんが案外経験されているかも知れません。「押入下段の床」にスノコを敷いて荷物を入れているお宅を見かけることが多いのではありませんか？1階床下の断熱を施していないと大抵はこの被害にあっているようです。

③の被害も時折見かけます。風通しの良くない立地条件下の家や、屋根や外壁の雨漏りにより室内全体が何となく湿り気を感じるお宅で目撃されることが多いという印象ですが、その多くは「カビ」が確認される。このような家は「雨漏り」の聞き取りや調査を忘れずに注意しましょう。また「気密性の高い」お宅も要注意！（換気は?!）

紙面が残りが少なくなってきたので、今月はこのへんにしたいと思います。

来月は【結露】に関する昨今の記事・主張等に目を転じてみたいと考えています。次号もよろしく！

《お詫びと訂正》

先月の11月号の技術通信において、一番下の解説図[改修時]の中に、“断熱層(袋タイプ)”とありますが、これが誤りで正しくは“断熱層(充填タイプ)”です。何卒、訂正の程お願い申し上げます。 木耐協 事務局

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！

メール：question@mokutaikyo.com

TEL：048-224-8316（川口事務局）

FAX：048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
1月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

皆様、今年も宜しくお祈り致します。暮れにはしつこい風邪で随分体力を浪費してしまいましたヨ。みなさんには暮れぐれも健康な一年でありますよう、お祈り申し上げます。

さて今年の「技術通信」はどんな展開になりますか？ しばらくは「瑕疵とクレーム」という大きなテーマについて継続することになりそうですね。

【結露】の話をすると、どうやら「断熱工法」からは逃れられない話題となりそうです。

という訳で、今月は【断熱工法】について少し考察しようかと思えます。

こう言うとすぐに「内断熱」と「外断熱」の対比！と話が展開するような気がしますが如何でしょうか？ 小生はいわゆる“構造屋”で、このような議論をリードするにはかなり荷が重いので深い話にはならないかも知れない。一般的には外断熱が優れていて、内断熱には「結露現象」を含めたデメリットばかりが叫ばれているようです。しかし実際その通りなのでしょう。ならば何故内断熱は駆逐されて外断熱だけが一人勝ちとして結論付けられていないのでしょうか？ 工事費の高さと外壁材の制約だけでしょうか。

勿論インターネットで調べてみるといずれも両工法のメリット・デメリットが記述されているので、どちらかだけを「ひいき」している訳ではなさそうです。しかしその論調からはどうみても「外断熱に軍配」が上がっているように思えるのは小生だけでしょうか？

確かに先月号までの本通信の展開からも「内断熱不利！」の先入観が小生にもありました。その訳は代表的な内断熱工法における、断熱材室内側の「気密・防湿層」の存在で、小生の不安はこの部分の「健全さ程度」に疑義を拭いきれないことにありました。多くの場合内壁の「石膏ボード」や「石膏ラスボード」は横胴縁に【釘止め】されているので、この釘が簡単に気密・防湿層を貫通して、つまりこの部分を破いていて(すでに気密ではない!) 現実には模式図の通りであることはないのだろう…という疑惑でした。

しかしこれはいわゆる、「袋タイプ」の鉱物系断熱材の場合で、近年の「内断熱」は断熱材自体が進化を遂げ、優れた性能を有し、しかも【結露しにくい】ものが出回っている。従って従来からの古いイメージで「内部結露」ばかり想定するマイナス思考からは脱却せねばならない。

勿論「内断熱」と「外断熱」では相対する特徴・性能を有しているもので、直接的な比較は案外はっきりしているようであるが、かといって工夫により一方のデメリットを解消できるというようなものでもなく、その選定には両工法の「特徴・性能」を十分に精査した上で決定するしかない。

例えば内断熱では「壁内施工」のため「柱・間柱」部分で断熱材がとぎれてしまうので、この部分は「内⇄外」が繋がっていて断熱材が介在していない。この為この柱等を通じて熱が直接逃げてしまう(この現象をヒートブリッジ「熱橋」ともと呼ぶ)。このようなデメリットは現在の「内断熱工法」である限り、解消するのは難しそうですね。…が、これまで述べてきたような【内部結露】の不安はこのような「結露しにくい断熱材」の出現により随分解消されるであろうとは言えそうですね。

また最新の技術では【超薄型】と言われる断熱材(8ミリ、0.2ミリ)も紹介されていて既に実用化されていますから、これらの普及が進めばコストも下がり、いずれ外だの、内だのとの議論も消え去り理想的な「外断熱」に統合されていくのかも知れません。何故ならこの超薄型の進出は外にも内にもデメリットの大きな要因の一つである「問題点」を薄型化することにより、デメリットの解消に繋がる可能性があるからです。

内断熱のデメリットの一つ、「ヒートブリッジ」に対しても、室内側防湿シートの代わりにこの超薄型断熱材を使えばこれ自体で壁内に施工する「充填材」も「袋タイプ」の断熱材も不要になる？ 更にこの超薄型は「反射タイプ」の為、「釘止め」による悪影響も限定的と言えるかも知れません。

対して外断熱の場合はこれまでの「外断熱ゆえの外壁材の制約(重量)」からの解放へと状況は一変するでしょう。そしてどうせこの「超薄型」で施工するなら気密性に優れる外断熱の方が良いか、との結論に達するのでしょうか。ただ内断熱の場合でも「壁内断熱材が不要」となれば、「壁内通気」も実現できるので、デメリットの大きな要因を解消することにもなります。

すると、別な意味での新たな議論が生まれるか？ 例えば「気密性確保」の是非論だ。気密性は低いより高い方が良さそうに思えるが、これに関連する「換気」だ。この気密と換気は相反する関係だから、空気環境と人の健康の観点から論じられるべきものであろうが、「そこまで気密性の確保は重要か？」という議論も出て当然だ。すると、「外断熱優位論」は見直しされる可能性も秘めていて、今後の動向に注意が欠かせない。ただ、この話には前述の【超薄型断熱材の普及】が前提となるので、勘違いなさらぬようお願いしておきます。

さて今月号は意外な展開になってしまいましたが、今後の進む方向が小生にも見えなくなっていました。

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com
FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
2月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

暖冬と言われる割には、結構寒い冬ですね。特に東北日本海側や北海道の方は連日荒れているではありませんか。それどころか、山陰地方でも飽き足らず九州方面にも雪害が及んだりしている！さて、今回の全国大会では「安上りの断熱改修」が室蘭工大の鎌田教授から紹介された。今回はこの話を取り上げてみたい。全国大会に来られなかった組合員様には“必見”である。

これまでのリフォームでは、断熱効果が実感できず相変わらず寒々しい室内環境が残るとご指摘。この現実を目を向け研究された結果、従来の【内断熱】の住宅に【温かい部屋】を実現なされた。教授は、「リフォーム時に是非実施して欲しい」とおっしゃる。

前にも述べましたが、既存建物の殆どは「内断熱」で、しかも「内部結露」に悩まされつつ、決して「温かい」を実感することがない事実を、多くの皆さんが実感しているのではないのでしょうか。

先ず実際の現場状況の問題点と「寒い部屋」になるメカニズムをのぞいて見ると、

- ① せっかく入れた断熱材が、「壁体内の室内側」に付くように柱・間柱に取付けるべきなのに、実際には「室外側」に押し込まれた状態で留め付けてあるので、【内仕上の壁材と断熱材の防湿層との間に空洞があり】この部分が壁内通気の通り道となっている。
- ② 壁脚部を見ると、土台上端と床材との間は通常、根太の高さ分の隙間があり、ここが冷気の流入口となる。
- ③ 壁頂部付近に目を転じれば、天井回り縁の背中と断熱材との間に隙間があり、ここが気流の流出口となる。

この結果、

- ④ 室内で暖められた暖気は「内仕上材」を通して【熱貫流】により「冷たい壁体内」へ流れどんどん熱が奪われる。（室内の暖気が逃げ出す！）
- ⑤ 一方で、壁内で暖められた空気は上昇気流となって回り縁の裏側を通って天井裏から小屋裏へ、そして外部へと逃げてゆく。（天井裏や小屋裏は通常の場合軒裏の換気口で外気と繋がっているから、暖房熱をドンドン外気へ吐き出しているのと同じ結果となり、【暖房効果】が殆ど期待できないのは至極当然だといふのである！…。目から鱗！）
- ⑥ この「壁体内空気の上昇気流」を更に助長するのが前述の②と③の空気の出入り口なのだ！と教授の指摘。

という訳で、先生はこの「壁の上下端のスキマを塞ぐ」をテーマに研究され、ついに安価で誰にでもできる方法を見つけその実用化に成功し、協議会を設立、広く紹介・指導されています。

具体的には、

- a) 壁の上下端のスキマを塞ぐだけでなく、「天井裏」や「小屋裏」は外気と同じだと考えれば、例えば1階下屋の小屋裏と2階床下の部分(1階天井裏)との境界は外部と内部の境界でもあるので、この部分の隙間(梁下と天井上端の間)も埋める必要があると指摘されます。
- b) スキマを塞ぐ方法は、「圧縮袋」を利用して【薄っぺらに圧縮された断熱材】を壁内部に差し込み、位置が決まったらこの袋をカッターで切り裂けば、【断熱材が膨らみ、隙間を埋める】という寸法です！！

この効果により「室内保温」が格段に向上したということです。

さて、この圧縮袋の「差し込み」方法は場所によりいくつか考えられる。

ア) 天井裏や床下から直接差し込む ⇒ 比較的簡単(より安価)

イ) 天井回り縁下や幅木上の壁を一定高さ切り取り、充填後この壁を復旧 ⇒ やや手間が必要。

ウ) 外壁の上下端(又は上若しくは下側のみ)を一定高さ切り取り、充填後この壁を復旧。(この場合のメリットは柱脚(柱頭)を直接目視できるので劣化の確認や場合によっては筋かい端部の補強も可能となり得ること。)

また復旧に当っては一定の方法により、耐力壁としての評価も可能となるそうです。これは実験に基づき【建防協】の認定を受けているので、そのまま使えるとのことでした ⇒ (「A工法」と名づける)

エ) 更に外壁の上下端を切り取られた、残りの壁部分がモルタル壁の場合、これにある工夫を施せばこれも【耐震壁化】してしまう、という念の入れ方 ⇒ (「B工法」と名づける)

というような内容を教授自らご紹介して下さいました。小生の能力では「建防協」のホームページでの確認はできませんでしたが、全国大会欠席者さんを念頭に、報告させていただきました。関心のある方は是非ご利用ください。(先生主宰の「協議会」に入るのが早道かも知れませんヨ。)

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com
FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
3月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

冬のオリンピックの最中の原稿作成です。前評判のわりには日本の成績は「いまいち」？でもまあ、外国が予想しているメダル数以上にはなるかも知れないのだから、善戦というわけか。それにしても例えメダル圏外の入賞だって大したものだ。

さて先だって東京ビッグサイトで開催された「建材フェア」に行ってきた。そこで色々魅力的なものに触れ、用意していったショルダーバッグに入りきれない程のカタログを持って帰ったが、それらのうちの一つを紹介します。

現在「断熱や結露」をテーマにこの通信を続けているので、その関連から取り上げてみようと思います。

場内を物色しながら目に止まった。随分フワフワした温かそうな断熱材だな、と足のむくまブースに近づく。すぐに係員が対応してくれて「断熱談義」が始まった。…。「ところで、これって防湿層はどうなっているの？」「実は防湿層不要の断熱材なんです。」との答え。「エッ？」という訳で更に話が弾む。

もともと、これまでの「袋タイプ」は室内側に設ける防湿層ってどれだけ効果が期待出来るのかが、小生の以前からの疑問だった。(胴縁に留める石膏ボード用釘が防湿層を貫通したり、施工の段階でいとも簡単に破けてしまうもろい層ではないか。) 話を聞くに従って興味がどんどんそそられてきた！以下その特徴等を羅列しておきます。

A: 商品名 … 「サーモウル」【原料は羊毛とポリエステルのリサイクル材の特殊混合材】

B: 認定 … 国土交通大臣特別評価方法認定、番号662(防露認定)

〔認定概要〕 ・ 木造軸組工法の一戸建て及び共同住宅、階数3以下。

・ 対称部位: 外壁/耐力壁30分耐火(防火認定、PC030BE—0400)

・ 対称品目: 「エクセレント」、「スタンダード」…ともに「タイプB」

・ 地域区分: III、IV、V 地域。(つまり「地域III以南」に限られる)【室内側、防湿層不要】

- C: 特徴等 …
1. ①断熱効果のみならず、
 - ②空気清浄(ホルムアルデヒドや消臭)機能。(1時間での除去率97.2%…北里環境科学センター)
 - ③除湿・加湿(木材同様)機能と安定性。(1年を通して湿度50%前後に保てるらしい)
 - ④優れた吸音機能。(オーディオ分野でも利用されている)
 2. 簡単施工。(チクチクしないので素手で可能、小さくちぎれるので窓回り等の狭い部分への充填可能
→従って残材なし、リフォームにも最適)
 3. 安全材料。(現時点で世界で最も安全・無害と評価される防虫処理が施されている)
 4. 環境配慮の循環型製品。(回収⇒再度原料化⇒再生品を実現)(大幅なCO2削減)
 5. 空調を含む電気使用量を大幅削減。(光熱費をおよそ50%カット)
 6. 前述の各性能・機能が持続する。(吸湿した水分により性能低下や劣化が生じない)
 7. 次世代省エネルギー基準等級4適合。(長期優良住宅適合断熱材、住宅版エコポイント対象製品)
 8. 瑕疵補償の設定可能。(一般補償:10年間、優良補償:50年間)【業界初】

というのが、カタログが謳っている「売り」をまとめたものです。

この段階でインターネットに切り替え、更に内容を見たところ以下のような点が明らかになりました。

D: 製品のラインナップと適合基準との関連表

設置する地域区分により、使用部位別に断熱材の選定・組合せ等が用意されている。(表では地域区分IIまで対称地域が広げられている。勿論IIの地域では長期優良住宅適合等の対象外なのでしょうけど)

E: 施工方法を見ると、注意事項のうち次の2点が重要らしい

- ① ロール巻きになっている断熱材の【表側を室内側に、裏(内)側を屋外側に向けて】設置すること
- ② 「壁・勾配屋根」には通気層を設けること(特に北側は確実に！)

とある。兎に角小生の感じた魅力は、あのフワフワした感触と「防湿層不要」だ。ボード用釘が刺さってもお構いなしが何とも嬉しく思う。価格はどこにも載っていなかったが、関心のある方は以下にてご確認ください。

(株)コスモプロジェクト 【<http://www.cosmo-project.co.jp>】

(九州本社) TEL:0944-74-6088 FAX:0944-85-2868 MAIL:info@cosmo-project.co.jp

(東京支社) TEL:03-5304-2608 FAX:03-5304-2568 MAIL:takuto-s@cosmo-project.co.jp

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL: 048-224-8316 (川口事務局)

メール: question@mokutaikyo.com
FAX: 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
4月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

遅れて始まったパラリンピックではついに「金メダル」をとってくれましたね。ところで、何だかんだといって暖冬の影響なのか桜前線は例年より早いという。3月になってあちこちで雪が舞ったというのに…。

さて断熱に関する小生の話もそろそろネタ切れになった。今月からは「換気」について考察してみようかと思えます。

色々と優れた断熱材がお目見えしてきて、外・内に限らず、従来の文字通り「お寒い」断熱からはかなり解放されてきた昨今ではないかと思えます。と同時に【気密性】が高まってきているのではないのでしょうか。従って【換気】に気配りしないととんでもないことにもなる。

これまでのわが国の換気と言えば「自然換気」を指していた時代をおさらいしてみましょう。

空気は暖まると上昇し、冷気は下降・沈滞する。これは明白な物理的性質ですね。特に寒い冬場での家族の楽しい筈の団欒の部屋が何となく異臭がしたり、異様な空気を感じるのは実はこのへんに問題があることが考えられるそうです。

想像してみてください。暖房により暖まった居間に家族が集まり炭酸ガスを放出し、ある人はタバコふかしたりして汚染している。すると廊下等からの出入口建具の隙間から冷たい空気が居間に流れ込む。(例え換気扇等がなくても暖気は上に、冷気は下になるので、下部の隙間からは冷たい空気が流入、上部の隙間からは暖かい空気が流出して、結果として家の中の空気には気流が生じる。)

この動き出した空気は廊下からだけではなくトイレや脱衣室・浴室などからも湿気やニオイをも引張り、居間へ流れ込む！

また2階建や3階建の場合寝室を最上階にもっていくのが通常ですが、下階で温められ尚且つ汚れた空気は上昇気流となって上の階に上るから私達は一晚中汚染された空気の中で眠っている、というショッキングな現実を認識せねばならない。

従来からのお粗末な家に住む小生にとって、これは由々しきことである。しかしもともと古い造りの家では、建物自体に隙間も多いので、外部の風によってもトイレ等の好まざる空気がなかば強制的に動くので、イヤな臭いが家中に充満することもありうることになる。

以上のような状態がまだまだ存続している日本の家屋であります。まさにお寒いわが国の【換気】感ではないでしょうか。

こんな訳で、「換気」という観念がようやく醸成されてきて、また、「気密性」と切り離せない要因として換気が論じられるようになってきたと言えるのではないのでしょうか。

しかし一口に「換気」といっても、そう単純ではなさそうです。以下のような専門用語に突き当たります。

【換気目的】【自然換気】【強制(機械)換気】【必要換気量(換気回数)】【計画換気】【換気形態】等々です。

このうち今月は【換気目的】についてまとめておき、次号からは残りの項目についてももう少し詳しく考察して参りましょう。

- 【換気目的】…とは、
- ①室内の人間や燃焼機器等に対して必要な酸素を供給し、
 - ②発生する有害物質や臭気等のいわゆる汚染された空気の除去により、
 - ③結果として「空気汚染」の程度を許容値以内に保持すること。 だそうです。

大事なお客様に提供する私たちのリフォームの中で安全はもとより、加えて「快適な住まい」を提案するときの参考になればいいと思いますが、生半可な理解のまま施工してしまい「瑕疵責任」を追及されることのないよう、この機会と一緒に勉強しましょう。

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL：048-224-8316（川口事務局）

メール：question@mokutaikyo.com
FAX：048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
5月号



技術顧問・理事
安齋 正弘 先生

地球は一体どうなっちゃったの？4月半ばだとういのに「雪」だって！北海道・北東北の方ならいざ知らず…ネ。ところで最近大きな地震が相次いでいますね。大噴火の後遺症も深刻かも、農作物等にも広がるのでは？何かと心配ですね。

それはさておき、「換気」の勉強つづけなきゃ。今月は【必要換気量】等について見てみましょう。

先月は古いタイプのいわゆる「自然換気」から入って、【換気目的】について述べてみたのですが、今月はそれを受けて、それでは一体どの程度の換気をすれば良いのか、について学習していきます。

先ず最初に、換気(必要)量はどこからきているのか、を知る必要がある。先月のまとめ①②③の中の③ではこう書いてありましたね。【結果として「空気汚染」の程度を許容値以内に保持すること】…と。

つまり、この「許容値」の範囲内に保持する為にはどの程度の換気が必要か、というのが【必要換気量】であり、これを別に【換気回数】で表現したりする。

更にここで明確にしておかねばならないことは、前述の【許容値】でありましょう。そもそも必要換気量を決める場合の根本的な要因なのですから。…この許容値については以下のような主旨の記述があります。

「室内空気の汚れ(汚染)程度を調べるのに、一般的にはCO₂濃度を基準にする。」

CO₂自体は無味無臭で余程濃い濃度(0.5%=5000ppm以上:米国労働衛生の長期安全限界etcより)にならない限り無害なのですが、空気中のCO₂の増加に比例して「空気の物理的・科学的性状が悪化する」との仮定にたって、汚染の指標としている、とのこと。

ちなみに、わが国の建築基準法やビル管理法ではCO₂の許容濃度を0.1%=1000ppm以下と設定しています。これが前述の【許容値】となる訳です。従って【必要換気量】とはこの許容値以下を維持するために必要な換気量の量というわけです。

ところで、先月のまとめの中の①で、「室内の人間や燃焼機器等に対して必要な酸素を供給し」とあるうち、人間に対する必要な酸素供給の為の換気量はどれ位かという、意外に少なくなくて1m³/人・時だという。つまり1人の人間への1時間当りの換気量は1m³だということです。(「空気」の供給量じゃなくて「酸素」ですよ。)

しかし在室者の排出ガスによる空気汚染を先の許容値以下に維持するために必要な換気量は案外大きくて30m³/人・時だということです！この30には以下のような根拠があるらしい。これは人間が事務作業程度の生活スタイルの場合の炭酸ガス発生量が0.02(m³/人・時)つまり1人あたり20リットル/時程度であることを基に算定したものだそうです。

【必要新鮮空気量=炭酸ガス発生量/(許容濃度-新鮮空気に含まれる炭酸ガス濃度)】で表され、具体的には、
=0.02(m³/人・時)/[0.001-0.00035](m³/m³) ÷ 30(m³/人・時) ということだそうです。

こんなことで驚いてはいられない。タバコに対しては何と、1本当たり130m³だって！その他燃焼機器に対する規定は別途基準法や空気調和・衛生工学会等で定めています。従ってこれらは個別対応で処理しないといけない。

さて前述の30m³/人・時は別に0.5回/時で表現される場合が多々あると思いますが、厳密には同義語みたいなものではない。後者の根拠は標準家庭の4人家族が30坪の家に住んでいたらとの仮定からでたもので、必要換気量は30m³/人・時×4人=120m³/時となる。一方30坪の家の気積(容積)は30坪≒100m²、天井高さ2.4mと仮定するとV=100×2.4=240m³となるので換気回数=120÷240=0.5回/時となることから、さも30m³/人・時を代弁するような表現として使用されているようです。

これから解る様に【30m³/人・時】が本筋で、【0.5回/時】はあまり信頼し過ぎてはいけない。例えば同じ30坪の家でも5人家族で住んでいれば、また2人で35坪の家に住んでいれば換気回数は全く違ったものとなる。

この「換気回数」というのは1時間に家の中の空気を全部入替えしないといけない回数という意味です。従って0.5なら2時間に1回の割合で換気しなさい、というものと解釈してください。

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL：048-224-8316(川口事務局)

メール：question@mokutaikyo.com
FAX：048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
6月号



技術顧問・監事
安齋 正弘 先生

しかし今年はどうな夏を迎えるのだろうか。もうすぐ1年の半分経過になってしまう。「平年」という言葉がだんだん意味を持たなくなるような、地球規模での気候変動に嫌な予感がするのは小生だけ？とところでギリシャの影響は？

それはさておき、「換気」の勉強つづけなきゃ。今月は【換気(回数)】と【気密性】について見てみましょう。

先月の最後に換気回数0.5回/時の話をしたが、住宅の自然換気(つまり隙間風による室内空気の入替え)と気密性の程度との関係に面白い記述がある。以下のように。

〈住宅の種類と構造〉	〈イメージ〉	〈1時間の換気回数〉
1、和風(粗)木造、畳、木製サッシ …	いわゆる安普請	⇒ 3
2、和風(蜜) 同上 …	やや高級な和風	⇒ 1.5
3、洋風(粗)木造、木製サッシ …	いわゆる安普請	⇒ 0.7
4、洋風(中) 同上 …	一般的な洋風	⇒ 0.5
5、洋風(蜜)RC造、金属サッシ …	やや高級以上の造り	⇒ 0.25

・条件:内外温度差5~10℃で無風の状態。

(上記の〈イメージ〉欄は小生が独断と偏見で書き込んだものです。)

というものである。気密性が高かろうと低かろうと、1時間当りの換気回数0.5回は必要なので、上の条件の場合では4の建物が丁度0.5であり、そのまま何もしなくて【必要換気量】をクリアしていることになる。つまり【強制(機械)換気】は不要ということです。5のケースでは0.25ですから換気不足となるので、機械の世話にならないと換気回数はクリアできないことになる。

ところが1~3のケースでは必要以上の換気が自然になされてしまい、室内環境が外部に近くなる。これは何を意味するのか?…一言で言えば冬場は寒~く、夏場は暑~い。という最悪の住環境ということです。自然(隙間)なので人為的な操作もできない!当然冬季の暖房費・夏季の冷房費が嵩み、省エネにも結露にも不利にしかならず断熱材効果もあてにならない。

これを見ると「換気」の話をする場合、建物の【気密性】を避けては論じられないようです。

これからの新築では【高气密・高断熱】でなきゃ、的なムードの昨今ですが、わが国の「お寒い住宅事情」の歴史や四季を通じての通気性信奉から、近年の「高气密・高断熱」に抵抗感を持つ国民性みたいなものがあり、特に【高气密】に対してはそれが強いようです。「自然派住宅」を主張する人々が多いのも事実でしょうからネ。

ところで最近の木造在来工法新築建物では、「特に気密性を考慮していない普通の建物」でも、【隙間相当面積】が5.0cm²/m²程度まで気密性が高まっているという。在来工法といいながら外壁下地に構造用合板を張ったり、内壁でも大壁クロス張りの住宅が圧倒的に多くを占めているということでしょう。時の移ろいが、「自然派住宅」を謳い「(機械による強制的な)換気嫌い」なお宅も知らないうちに結構な「気密確保」の家に生まれ変わっていて、換気回数を確保しようとするれば機械換気をしないと換気不足になるのだそうだ。

この5.0cm²/m²というレベルは高气密とまではいかないが、かといって低気密でもなく、【中気密】程度だという。

そんな中で平成15年には建築基準法に基づく「シックハウス対策」が実施され、特別なケースを除いては【機械換気】が義務付けられた。ここでは不確定要素である「自然換気(隙間)」は無視されている。

こうなると、ある程度の気密性が確保されることにより、①換気(機械)が安定性を高め適正化が図られ、②ムダ(隙間からのロス)が減り、【省エネ】に貢献することとなる。これらは気密性が高まれば高まるほど効果が上ることになる。

ではここで登場した「中気密」レベルの建物と換気、断熱・結露問題について次号でもう少し突っ込んで考察を進めてみたい。日本の国土は南北に長いので北と南では大きな差があるから、話の展開は一般論的になってしまうかも知れませんが、出来るだけ細部に亘って記述してみたいと思います。

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ!
TEL: 048-224-8316 (川口事務局)

メール: question@mokutaikyo.com
FAX: 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
7月号



技術顧問・監事
安齋 正弘 先生

サッカーワールドカップの開幕で熱い戦いが繰り広げられ、番狂わせもあるようでファンにはたまらないことだろう。日本はどの程度世界に通じるのでしょうか。それにしても第1戦目は堅い守りでワンチャンスをものにした。後半はヒヤヒヤの連続だったがよく皆で凌いでくれました！運も実力のうちとか…。更なる健闘をお祈りします。(ああ眠い…。)

さて本題に入らなきゃ。「気密性」は健康や換気にどんな影響を持つのでしょうか？

先月号で最近の建物は「中気密」程度の気密性を有している。と述べましたが、在来工法での隙間相当面積の平均が $5.5\text{cm}^2/\text{m}^2$ で、外壁に構造用合板を張り巡らせるとなんと、2.7にまで上がり、ツーバイフォー工法では2.1を示し、標準偏差も数値が小さいほど小さく、バラツキが少なくなっていく傾向があるようです。

そんな性能を有する「中気密」程度の建物と換気や断熱・結露の関連を覗いて見ましょう。

「建築研究所&プレファブ建築協会の戸建住宅自然換気に関する調査研究」によると、以下のようなデータが見られます。

換気回数に及ぼす隙間&風速&温度差の影響
東京・内外温度差 14°C (換気回数:回/時)

隙間相当面積	風速3m/S	風速6m/S
7 cm^2/m^2	0.50	0.89
5 cm^2/m^2	0.35	0.67
2 cm^2/m^2	0.17	0.30
0.5 cm^2/m^2	0.05	0.09

※東京郊外住宅地に建つ戸建住宅、40坪、室内温度 20°C 、外気温 6°C

これは東京郊外の冬場で、これを見ると、気密性を示す隙間相当面積が「中気密」程度といわれる $5\text{cm}^2/\text{m}^2$ では風速3m/Sでは0.35の換気回数となるから、必要換気回数0.5回/時を下回るので強制換気(機械換気)が必要である。しかし風速が6m/Sでは0.67と0.5を超える換気量となるので室内は寒く暖房費もアップする。

東京郊外の冬の平均風速は3m/Sだそうだが、隙間相当面積が7の場合では平均風速時下では必要換気回数と隙間換気が一致し強制換気は無くてもいいが、風が強い6m/Sでは必要換気回数を大きく上回り、熱ロスによる更なる燃費アップが避けられない。

これらに較べて隙間相当面積が2のケースを見るといずれの風速の場合でも必要換気回数に満たないので必ず強制換気が必要であることがわかる。高气密住宅と言われる隙間相当面積が0.5の場合などは換気の殆どを強制換気に委ねることになるので、かえって換気計画が立てやすくなるし冷暖房負荷も計算に乗り易くなるだけでなくロスも少ない。

ところで次世代省エネルギー基準が求める隙間相当面積は「北海道・北東北」で2、それ以外の地域(以下、一般地域と呼ぶ)では5とされているから、一般地域に建つ最近の建物なら特別な努力をしなくても「省エネ」的にはクリアしそうですが、気密の目的という観点からの【結露】・【適正換気】についてはどうだろうか？

「結露」については①壁の室内側に完全気密な防湿層があるか、或いは②壁内に水蒸気が入ったとしてもそれをそのまま外部まで通過してしまえば【結露】はしない。しかし①でも完璧なものではなく、②では実際に外壁もあるし最近では構造用合板の張り付けも多く、いずれも水蒸気の流出には抵抗として作用する。従って話はそう簡単ではなくなる。

そこで室内側と室外側との透湿抵抗の程度がどうであれば結露は防げるのか否か…が問題となる。

これを表すのが【内部結露のない透湿抵抗の内外比】である。これは南北に長い日本列島を省エネルギー的立場から地域分けした立地条件との関連付けから定められている。

この件については、次号で更に見ていきたいと思えます。

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL：048-224-8316 (川口事務局)

メール：question@mokutaikyo.com
FAX：048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
8月号



技術顧問・監事
安齋 正弘 先生

しかし、日本のイレブン達はよく闘ってくれましたね。日本サッカーの株も随分あがったのではないのでしょうか？それにしてもチームワークが抜群だったような気がします。感動をありがとうございました。ところで今年の梅雨は西日本では大変な雨量で、台風シーズン前だというのに大丈夫かと心配になる。「深層崩壊」とかいう【地滑り】が心配だ。

さて今月はまた【結露】に戻った展開になりそうです。

先月号では、南北に長い日本列島を省エネルギー的立場から地域分けした【内部結露のない透湿抵抗の内外比】について述べたところで終わりましたが、その続きは以下のようです。

内部結露のない透湿抵抗の内外比		
地域	比率	
	内	外
I	5	1
II	4	1
III	3	1
IV	2	1
V	1	1

注) 左表の地域区分は大雑把に表示すると以下のようです。なお、具体的に知りたい場合は「省エネルギー地域区分」で検索してみてください。(沖縄等はVIで結露対象外)

地域	主な地域(都道府県名)
I	北海道の大半(南西北海道の一部を除く) 青森・岩手の一部山間部
II	北海道の一部(南西北海道の一部)、青森・岩手・秋田の大半 宮城・山形・福島・栃木・新潟・長野・山梨・群馬・岐阜の一部山間部
III	宮城・山形・福島・栃木・新潟・長野の大半。青森・岩手・秋田の一部平地部 山梨・茨城・群馬・埼玉・東京、中部・近畿・山陰・中国・四国の一部山間部
IV	I～III、V以外の広範囲の地域 福島・栃木・新潟・長野の一部平地部。宮崎・鹿児島の一部山間部
V	鹿児島島の大半、宮崎の平地部。茨城・千葉・東京・静岡・三重・和歌山・山口・徳島・愛媛・高知・福岡・長崎・熊本・大分の一部平地部

※上表の内外の数値は、壁内の断熱材外側を基点とした室内側と外側の透湿抵抗の比を示す。

Iの地域で「壁内結露」させない為には室内側の透湿抵抗を外壁側の5倍必要だが、IVの地域では2倍で済むし、Vの地域では内外とも同程度の材料で結露は防げるということを示している。

例えば最も多いIV地域の仕様を考えると、内外比は2:1なので、内壁に石膏ボード+断熱材(グラスウールt=100)に対して外壁側は通気胴縁と柱外面との間に防風層を設けるだけでOKらしい。内外の基本透湿抵抗値が小さいので無視すると内壁側の透湿抵抗が5.6程度、外壁側は防風層のみで0.4程度。これにより内外比は14:1(実際は13:1位になる)となり、室内側に防湿層がなくても壁内結露は発生しないことがわかる。

このように、「防湿気密シート」を張らずに結露のない充填断熱をすることを、『透湿断熱工法』といい、最近急激に脚光を浴び始めているようだ。しかしこの工法は主にIV・Vの地域即ち温暖な地域での話で、一般的に寒冷地と言われる地域では実現が難しい。

しかし、同じケースでも外壁側に構造用合板を張ってしまうと、外側の透湿抵抗が $0.4+9.9=10.3$ となり、内外比が $0.5:1$ で $2:1$ が成立しない。つまりこの場合はこのままでは結露してしまうから、室内側に気密防湿層を設置しないとイケないこととなります。最近の新築建物は実にこのように「外壁:構造用合板張り」仕様が圧倒的に多くなってきているので、現実的には「中気密」程度($5\text{cm}^2/\text{m}^2$)では透湿断熱工法の実現が難しいというカベに突き当たることになりそうです。

ここで思い切って『高气密』にすれば、風速の強弱に左右されずに計画換気ができ、その換気方法も容易に選定でき、外壁下地に構造用合板を張っても内部結露することもなく、中気密程度の場合のような要件は付加されない。しかも『高气密・高断熱』では冷暖房負荷も小さく、安定するのでランニングコストの面からも優位性が認められる。この場合は機械による計画換気なので、室内での密室性のような息苦しさを感ずることも無いのだろう。

自然派住宅志向の人も一度、見直し・考え直しするのもよいのではないだろうか。

次号では材料毎の「透湿抵抗」値を紹介できるかな？

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com
FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
9月号



技術顧問・監事
安齋 正弘 先生

それにしても今年の「熱中症」による死亡者数はただ事ではない！冷房の嫌いなお年寄りは意外に多いのだろう。のみならず、加齢により身体の「温度センサー」が鈍り、その為に対処が遅れて大事に至るといのは残酷なことである。しかし命を落としては…。そして次には「生存」の確認をできない高齢者だと！日本は一体どうなっちゃっているの？

ところで先月号では、「内部結露のない快適な住宅」を目指しての【材料別透湿抵抗】について紹介したいと言って終わりましたが、その続きは以下のようです。

色々とデータを調べてみると同じ材料でも多少の数値の違いがあったりする。これはメーカーが独自に行った試験値が出回ったりするかららしい。正式には財団法人のデータを用いる必要があるようです。(しかし、インターネットで簡単にこの「一覧」は引き出せませんでした。)

また、ここで出てくる「透湿抵抗の値」の単位には【 $(\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg}/\text{g})$ と $(\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg}/\text{g})$ 】の2つがあるのですが、その違いと意味を、ここで確認しておきましょう。

ある建築材料が『1 m^2 当たり、1時間に、1グラムの水分(湿気)を通すのに、いくらの気圧差が必要か』ということであり、勿論「気圧差」とは材料の両面の気圧の差です。従って数値の大きい方が湿気(水蒸気)を通しにくい材料になります。

そして2つ単位のうち、下線 \sim を引いた m と m^2 の違いは、その材料の単位厚さ当りで表示したのが前者、またその材料に特定の厚さを加味したのが後者となる訳です。

従って、以下に示す2種類のデータ表には「材料厚」が明記していないのが(1)、明記してある方が(2)のデータです。

代表的な建材の透湿抵抗の値 (1)	
⑨ 単位厚さ当りのデータ	
部 材 名	透湿抵抗 ($\text{m}\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg}/\text{g}$)
コンクリート	376.26
セメントモルタル	301.01
ALC	43.00
石膏ボード	64.50
石膏プラスター	64.50
フレキシブルボード	645.02
アルミニウム	10750400000000.00
亜鉛鉄板	10750400000000.00
ガラス	10750400000000.00
発泡ポリスチレン(JIS1号)	752.53
発泡ポリスチレン(JIS2号)	645.02
発泡ポリスチレン(JIS3号)	537.52
発泡ポリスチレン(JIS1種)	709.53
発泡ポリスチレン(JIS2種)	1397.55
ウレタンフォーム	215.01
ウレタン現場施工	322.51
グラスウール10K,16K,24K	15.05
ロックウール	15.05
木毛セメント板	43.00
合板	892.28
杉・桧	322.51
ペーパーバリア	500000.00
畳	15.05
CB150mm,100mm	301.01
空気層	10.75

代表的な建材の透湿抵抗の値 (2) (…次号に続く)		
⑨ 建材・材料厚さを特定したデータ		
部 材 名	厚さ (mm)	透湿抵抗 ($\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{mmHg}/\text{g}$)
モルタル1	20.00	4.25
モルタル2	10.00	1.63
ALC	100.00	5.50
土塗	60.00	3.40
スレート	3.00	2.44
スレート系サイディング	—	24.10
ビニール系サイディング	—	0.50
レンガ	—	2.64~21.3
伝統的なスタッコ(漆喰)	—	6.30
構造用合板	9.00	10.30
〃	8.80	20.60
ベニア板	—	10.40
ダイライトMS	12.00	3.00
〃	9.00	2.30
OSB合板1	11.10	30.60
OSB合板2	12.70	50.80
OSB合板3	15.90	46.30
OSB合板4	18.30	111.10
構造用MDF	9.00	2.60
SIPノバボン	9.00	12.40
センチュリーボード	12.00	6.30
石膏ボード	9.00	0.78
一般の石膏ボード	—	0.90
石膏ボード	9.50	1.10
〃	12.50	1.40

表(2)の方は、このページに入りきれないので次号に続きを載せたいと思います。

また、例えばセメントモルタルの表(1)とモルタルの(2)では整合性が怪しいし、表(2)の中でもモルタル1と2で透湿抵抗値が比例していない等、小生には説明できない点が多々ありますが、配合(調合)の違いなのでしょうかね？

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com
FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
10月号



技術顧問・監事
安齋 正弘 先生

記録づくしの夏もようやく終わりを告げそうだ。こんな急激な異常気象は文字通り「異常」であって欲しいと思う。【喘息患者】となって以来「山登りと自転車」が禁じられていたが、今年春頃から「体質改善・体力回復」に取り組み、この酷暑を夏バテもなく乗り切った。来月は孫達と初心者向けの軽いハイキングに挑戦する予定です。

さて今月も引続き、「透湿抵抗の値」の表です。その続きは以下のようです。

代表的な建材の透湿抵抗の値 (2)

…前号、表(2)の続き。

⑨ 建材・材料厚さを特定したデータ

部材名	厚さ (mm)	透湿抵抗 ($m^2 \cdot h \cdot mmHg/g$)
石綿スレート		2.44
アスファルトフイグ(材料自体)		300
アスファルトフイグ(完全施工)		137
アスファルトフイグ(雑施工)		6
コンクリート	100	699
吹き付けタイル		50
アスファルトフェルト		5~3
防湿石膏ボード		(フヨウウーテ資料) 18.3
グラスウール・ロックウール	10	1.25
セルローズファイバー	100	1.25
防湿層付きグラスウール	50	17
発泡系断熱材	50	30~40
壁内空気層	10以上	0.24
壁内通気層	10以上	0.02
気密通気層(温度差無し)		0.2~0.42
気密通気層(温度差有り)		0.07~0.18
ポリエチレンシート	0.15	613
ポリエチレンシート	0.1	452
ポリエチレンシート	0.05	229
ビニールシート		78.4
防風防水透湿シート	0.2	0.087
アスファルトフイグ1(材料自体)	22kg	300
アスファルトフイグ2(完全施工)	22kg	137
アスファルトフイグ3(雑施工)	22kg	6

部材名	厚さ (mm)	透湿抵抗 ($m^2 \cdot h \cdot mmHg/g$)
アスファルトフェルト1	20kg	5
アスファルトフェルト2	20kg	3
パーティクルボード	15	9.43
シーリングボード		2.4
シーリングボード	12	2.9
シーリングボード アセダス R 12		0.9
シーリングボード アセダス D 12		1.3
通気シーリングボード	12	1.3
グラスウール・ロックウール	100	1.25
セルローズ	100	1.25
サイディング		7
スレート系サイディング		24.1
ビニール系サイディング		0.5
レンガ		2.64~21.3
伝統的なスタッコ(漆喰)		6.3
防湿プライマー		72.5
水性塗料		5.9~10.4
外部用アクリルペイント		6.6
アクリルエナメル		5.5
外部用オイルベース塗料		36.3~120.9
油性ペンキ		2.2

この表(2)というのは、特定の材料厚さに対しての値というのが前提なのですが、表には必ずしも厚さの欄が埋まっています。この辺の判断は皆様をお願いします。

さて、去年の8月号から「瑕疵とクレーム」をテーマに、先ず最初に始めたのが①「地盤と基礎」でした。そして次の検討対象が②「木と水」の関連で、【腐朽菌】そして【結露】や【断熱】問題に展開し、最後には【透湿抵抗】を知ることにより、「壁内結露」を未然に防ぐ理論みたいなどころまで辿り着いた感があります。

この辺で「木と水」の問題は一件落着とし、次のテーマを見つけて検討をしてみたいと思いますが、正直なかなか具体的なテーマが見つからず少々悩んでいます。どなたか私にテーマをください！おねがいします。

次回はどんな中味になるのやら??

技術的なご質問・ご相談などはこちらへ！
TEL : 048-224-8316 (川口事務局)

メール : question@mokutaikyo.com
FAX : 048-224-8315

安齋先生の技術通信

2010年
11月号



技術顧問・監事
安齋 正弘 先生

チリで発生した大規模な落盤事故もようやく成功裏に幕を閉じ、恐らく全世界の人々がホッと安堵の息をついたことでしょう。国内では大変な円高で、わが国はこれからどうなっていくの？ 小生は喘息克服後初めてハイキングを孫達と一緒にしてみました。翌日からのふくらはぎの筋肉痛でまいりましたが、ヤッターという喜びで一杯です。このところ「瑕疵担保関連」の技術テーマを考察していますが、引続き他の項目についても見てみましょう。

これまで触れた主なものは「基礎・沈下」がらみ(2009年3～8月号)、そして「水の浸入(木材腐朽から結露・断熱・換気・気密)」(2009年9～2010年10月号)でした。

問題となる「瑕疵担保責任の範囲」は(1)【構造耐力上主要な部分】、(2)【雨水の浸入を防止する部分】の2つですね。(1)の具体的な項目には「基礎、基礎杭、壁、柱、小屋組、土台、斜材、床版、屋根版、横架材」が挙げられていますが、基礎・基礎杭関連ではひと通り解説済みとしてもまだまだ沢山の項目が残っています。また(2)については外部回りの要素は考察済みですが「雨水排水管」による屋内部分での瑕疵が未考察でした。

これら残りの項目については主に「木造住宅」が関係しそうな項目を選んで適宜考察を加えたいと思います。

という訳で今回は「壁」の瑕疵について考えてみます。

壁の瑕疵ってどんな事柄が考えられますか？ …①外壁モルタルのひび割れ、②内外壁材の剥離(浮き)、③内壁クロス剥がれ・よじれ、ひび割れ、④コーキング不良や釘・ビスの錆、…等が代表的でしょうか。

最も多いのは①でしょうか。考えられる原因にはいくつかあります。(a): 水平耐力要素の不足、偏心による負担水平力の増加。(b): 不同沈下や基礎梁自体の変形による上部構造のゆがみ。(c): (a)と(b)の複合原因。…等です。これらの要因で過去に受けた地震力等で水平変形により入る「ヒビ」が残って見える状態。その程度により下地の防水紙自体も切れているかも知れません。

次に②についてですが、これは少し深刻な状態と考えるべきです。例えば基礎が不同沈下して「基礎梁・上部壁ごと回転」したとしても通常は剥離や浮きの現象は出ません。ただ傾いているだけです。この「剥離や浮き」は壁材が面外に移動(変形)することですから、もっと強い力が壁に作用した結果と考えなければなりません。

具体的には、基礎梁と柱の直角度が崩れる為に、面としての壁材に大きなストレスが作用しやむ無くその一部が面外にはらみ出すということに他なりません。つまり下部構造の変形が上部構造を強制的に歪めたというパターンで厄介な事象です。

③については、これもよく見かける例でエンドユーザー様は直接目視することになるので、何ともいい訳し難い事象です。このうち、単なる「剥がれ」なら単純に接着材不足に起因する施工不良で対応は比較的楽なほうでしょうが、「よじれ」となるとそう単純ではない。この現象の裏には「下地材のズレ」が前提となるので、柱に留め付けたビス・釘に強い力が作用し、下地面材の位置が元の位置から動いた結果です。

つまり、それまでに受けた水平力(地震力・防風力)により建物が「水平変形」を生じ、それが元通りに戻ってなく、所謂「残留変形」として落ち着いてしまったり、或いは基礎の曲げ変形により上部構造が強制的に変形をきたし、下地材に現れたズレの結果でしょう。ひび割れで考えられるケースは下地面材の継目とクロス材の継目が一致せず又は近くなく、離れている場合で下地面材同士の回転によるズレが表面の仕上材(クロス)を引き裂く等が原因でしょう。これも水平変形が大きいことが原因の一つと思われます。

最後に④ですがコーキングについては技術的、サビについては初期の防錆処理とその後のメンテナンスに原因があると思われます。

このように「壁」の瑕疵について見てみますと、それらの原因は、④は別として①～③については壁単独の原因で瑕疵が発生するのは限られていて、多くの場合は下部(基礎・基礎杭)構造とのからみで生じることが判ると思います。

従って壁ばかりにとらわれていると真実が見えてこないことも考えられますので、他の要因との因果関係を絡めて追求して戴きたいと思います。

「壁の瑕疵」について上記以外の事象例がありましたら、是非ご一報ください。一緒に考えてみたいと思います。

技術的なご相談はこちらへ！ メール：question@mokutai-kyo.com TEL：048-224-8316

安齋先生の技術通信

2010年
12月号



技術顧問・監事
安齋 正弘 先生

先だっの休日に子供達2家族と計11人(うち、孫5人)で〇〇動物公園に行ってきた。目当は動物ではなく各種の乗り物やその他の施設で、言わば遊園地に行ったようなものである。思いの外空いていて結構遊べたが、『大人の中で一番楽しんだのは「爺(ジジ)」だ。』と言われた(笑)。カメラマン役から自らの遊びと忙しかった自分を褒めてやりたい。

さて、今月はお陰さまで「先月の続き」ですよ。

すごく嬉しいことがあった。いつもいつも疑心暗鬼で作文しているこの「技術通信」に、組合員さんからリアクションがあったのだーあッ。

殆ど毎回「今月は何をテーマにしようか。」と悩んでいるのですが、今回はお陰さまで悩まずに筆を運べそうだ。(Hさん、本当にありがとうございます。)

さてリアクションの内容というのは、先月号の【壁の瑕疵】に関連するものでした。先月号では瑕疵の内容を①～④のケースに分類して考察した訳ですが、このうち多分③(内壁のクロスが剥がれ・よじれ、ひび割れ)の部分に該当すると思われます。その原因について、Hさんからは更に、「梁の撓みによるクロスへの影響、も考えられるのではないか。」とのご意見でした。(確かにそのようなケースもあったなあ。今月はこの件について考えてみましょう！)

さあ、このご意見のようなシーンはどのような場合がありますか？基本的に「梁の下」は通常空間ですよ。だから梁が必要なので、下に壁があるのなら柱だって置けるし、梁の撓みで問題になるなんて考えられませんよね。

でも、ありました。続き間の仕切りにある建具の上、そうです。【垂壁】ですよ。…。この建具の開口幅が9尺以上になるともしかしたら、「梁サイズ(主として梁の成)」によっては、梁自体の撓みにより、それにぶら下がっている「垂壁」も中央付近が垂れ下がり、建具やクロスに不具合を生ずることがあるかも知れません。

通常2階建ての住宅で、梁サイズを設計の段階で設計者が決めることは極めて稀で、殆どは大工さんの経験と勘で決定されているのが現状です。そしてその大工さんは梁スパンで梁サイズを決めるのが多いと思います。(木造建築の構造系資料にも【梁スパン表】なるものが存在する。これも見方を間違えると危険だ。)

しかし経験と勘に富む大工さんなら、スパン以外に、その梁に架かるその他の床梁の状態・上の階の柱や壁の影響の有無・「吊り束」による中央部梁下端断面欠損の有無等、一切合財を考慮した結果として梁サイズを決めるのですよ。(だから大工さんは「お馬鹿さん」ではできないのです)。従ってこのような場合にはまず瑕疵問題は生じないことでしょう。

ところが結果的に梁が撓んでしまうとこれにぶら下がっている「垂壁」は強制的に中央付近が下がることになるので、クロス下地の変形に伴うクロス引き裂きやよじれとなって現れることになる。(場所は主に開口両端の垂壁上端付近、垂壁中央下端付近。)更に建具の不具合も同時に発生するのはほぼ確実です。

実際ずっと以前に伺ったお宅では、既に建具の上部を削り、鴨居の下がりに応急対処していましたが、「これ以上建具を削ったら、中央部の建具を端に移動したとき鴨居から外れて倒れてしまうのです。」と困惑されていたのを思い出しました。

ところで、今回述べた内容は【瑕疵】の種類・分類としては先月取り上げた「壁」ではなく、「横架材」の瑕疵に分けられるものだと思います。何故なら「垂壁」は二次的な部材であり、構造耐力上主要な部分には入らないと思うからです。主要だろうとそうでなかろうと、エンドユーザー様が困ることには変わりはありませんがねえ。

さてこの度戴いたリアクションに対して、ご本人へのコンタクト無しに小生の独断と偏見で今月号の中味にしてしまいました。果たしてHさんのイメージを外さずに展開できたのか？少々不安ですがもし異なっておりましたらもう一度リアクションをお願いします。また別のケースが増えることになるので歓迎すべきことです。(実はHさんのイメージと小生の独断が合致していないことを、期待しての「ノーコンタクト」だったのです。話題が拡がることを祈って…です。Hさん有り難うございました。)

次号はどうなることやら…。皆さんからのリアクションを待っています。

技術的なご相談はこちらへ！ メール：question@mokutaikyo.com TEL：048-224-8316