

建築構法 期末レポート

61908697 佐々木良輔

窓について

窓は開口部の一種であり、壁や屋根の一部にガラスなどの光を通す素材を取り付けることで屋内に光を取り入れる機能がある。窓には可動式のものとしま殺しのものがあり、特に可動式のものは換気や清掃といった機能も持っている場合が多い。

以上からもわかるように、窓などの開口部は本来壁が持っている遮断性能を部分的に取り除くことである機能を実現する機構だが、それに伴って好ましくない副作用をもたらす場合もある。たとえば窓の主要な機能である光の取り入れは輻射による熱の伝達を増やすことに他ならず、室内の調温機能にとっては外乱になる。これは熱以外の防音性や気密性についても同様である。実際の建築の際にはこれらのトレードオフを考慮した上で、要求性能を満たすように窓の方式などを選択する必要がある。

以下では可動式窓の開閉の方式についていくつか紹介する。日本の窓では引違い窓が最も多く用いられている。^[1] 図 1 は自宅で撮影した引違い窓である。引き違い窓は窓全体を 2 毎に分割し、それぞれが左右に動くことで開閉機能を実現している。引違い窓は非常に流通量が多いことから、既成品でもサイズが豊富にあり、様々な壁に適用できる。また開き具合によって風通しが調整できるなどの特徴がある。

また私の自宅は飛行場に近いため、窓には防音性が高いサッシが用いられている。図 2 は防音サッシを外側から見た様子である。また図 3 は防音サッシの金物である。これらの図からわかるように防音サッシには隅にガスケットが取り付けられ、更に金物も窓の両側に取り付けられている。この金物によりガスケットを締め付け、気密性を高めることで防音性や断熱性を高めていると考えられる。また図 2 には窓の下部に結露水を流すための水抜き穴が見える。更に板ガラスも間に真空層を持ったペアガラスになっており、これも防音性や断熱性に寄与すると考えられる。

図 4 は自宅で撮影した内倒し窓である。内倒し窓は窓枠の下辺を軸に室内側に倒れることで聞く窓である。引き違い窓と異なり内倒し窓は外部からの視線を遮ることができるため、浴室やプライバシーが求められる場所で用いられることが多い。^[1] 実際図 4 は浴室に取り付けられていた窓である。また内倒し窓はストッパーにより途中までしか開かないため、外部からの侵入防止や窓からの落下防止も期待できる。^[5]



図1 引違い窓の外観



図2 防音サッシのガスケットと水抜き穴



図3 防音サッシの金物(鍵)



図4 内倒し窓の外観

木造建築の壁について

壁には屋内外を分ける外周壁と部屋を区切る間仕切り壁がある。これらの壁は室内環境を維持するため断熱、防音、遮光、気密などの性能が求められる。また日光や火災、雨などに対する対候性も必要不可欠である。これらの性能に関する要求は環境や目的によって異なり、適当な構法を用いるべきである。

木造建築の壁には大きく分けて湿式壁と乾式壁がある。湿式壁は水分を含んだ材料が乾燥し硬化することで作られる。一方で乾式壁は板材を用いる壁である。湿式壁は継ぎ目のない広い面を作ることができ、また厚さの調整も容易である。さらに乾式壁に比べて防音性や堅牢性も高い。^[6] しかしながら湿式壁は左官工事によって作られるため、施工に熟練を要する。また、湿式壁は乾燥と共に収縮し、次第に柱との間に隙間が生まれることがある。これを防ぐため、場合によっては散りじゃくりという溝を柱に入れておき、そこに壁を埋め込むことで収縮しても隙間ができないようにすることがある。また柱との密着性を高めるため、柱の表面はある程度荒い方が良い。一方で乾式壁は施工が容易な一方、元の板材以上の広さの面を作ることはできない。また石膏ボードなどの板材自体は軽量なため防音性や断熱性は低いと考えられるが、遮音材や断熱材を入れることで改善できる。

以下では壁の実例をいくつか示す。図5は神奈川県大和市 泉の森の水車小屋で撮影した画像である。図6は壁を拡大した画像であり、上部が湿式壁であり下部に板張壁が用いられていることがわかる。また上部の湿式壁は外部から柱が見えており、真壁である。上側の湿式壁は荒い纖維が見えしており纖維壁だとわかる。下地を見ることは出来なかったため、この建物が実際にどういった構法で建築されているのかは確認出来なかった。下部の板張壁は板材を重ねた状態で細い棒材で抑えつけた押縁下見だとわかる。板材が外側に反りだすように重ねることで雨仕舞をしている。このように湿式壁の腰部分を板張壁にすることで、湿式壁を保護していると考えられる。



図5 神奈川県大和市 泉の森 水車小屋で撮影



図 6 水車小屋の壁、上部が湿式壁で下部が乾式壁になっている

また図 7 には防音工事中の自宅で撮影した乾式壁の画像を示す。工事中と施工後の画像を同じ壁面を同じ角度から撮影している。この比較からわかるように、柱は壁内部に隠れており、大壁である。図 8 のようにこの壁は石膏ボード張りの壁であり、その下には遮音シート、断熱材が敷き詰められている。石膏ボードの目地には面取が施されており、パテ埋めで処理されていると考えられる。遮音シートは高比重の塩ビ樹脂シートであり、密度の大きい物質を用いて遮音性を高めたものである。^[2] また断熱材はガラス繊維で構成され、このガラス繊維が多孔質のように機能することで屋内外の熱移動を遮断し、断熱性を高めている。^[3] 更に図 9 のように壁紙の上から幅木が取り付けられており、角を保護し、また壁紙や壁の端が見えないにくくなっている。



図 7 自宅で撮影した乾式壁（左：工事中、右：施工後）



図 8 壁の構成 (左:断熱材, 中央:遮音シート, 右:石膏ボード)



図 9 幅木

カーテンウォール (CW) について

カーテンウォールは高層ビルの発展に伴って 19 世紀以降に現れた非耐力壁の一種である。19 世紀に鉄骨造が発展し、壁が構造を支える必要性が無くなった。また高層ビルの建設にあたり、壁の軽量化と高所での作業量を削減する必要があった。カーテンウォールは非耐力壁であることから、壁の肉厚を削減でき壁の軽量化に寄与する。更にプレファブ化によって現地での作業量を減らし、また工期短縮や足場の削減に寄与している。加えてカーテンウォールは生産数が非常に多いことから、カーテンウォールを専門とする製造者が成立するため、低コスト化や品質の安定化、技術の蓄積が行われやすいなどのメリットがある。また一棟の高層ビルでも多くのカーテンウォールを使うことから、大規模なビルではオーダーメイドのカーテンウォールを用いて個性を表現することが多い。

カーテンウォールは主に金属系カーテンウォールと PC(プレキャストコンクリート) カーテンウォールに大別される。金属系のカーテンウォールについてインターネットで検索したところフジテレビ本社ビルが金属系カーテンウォールを用いているとわかった。^[9] 図 10 のように金属系カーテンウォールは金属光沢感が強いことがわかる。一方で PC カーテンウォールは金属系に比べて重く、新しい技術である。PC カーテンウォールは図 11 のように重厚感のある表現が可能で、またコンクリートが主成分であることから耐火性が高く、重いことから遮音性も高い。



図 10 フジテレビ本社ビル [4]



図 11 PC カーテンウォール [8]

またカーテンウォールはその構造によっても分類でき、主に方立方式とパネル方式に分類される。方立方式は方立（マリオン）という鉛直向きの枠材を一定ピッチで配置し、その間にガラスやパネルをはめ込むことで構成されるカーテンウォールで、金属系カーテンウォールで主に用いられる。マリオン方式ではパネルが受ける風圧力などの水平力はマリオンを介して建物に伝達される。方立方式の建物を検索したところ有楽町マリオンというものがあるとわかった。^[10] 図 12 に有楽町マリオンの画像を示す。画像からも明らかなように有楽町マリオンは方立を前面に押し出したデザインであることがわかる。またマリオン方式では細長い部材が連続することから、熱による膨張を考慮するべきである。そこで方立と建物の接続には図のようなファスナーという部品が用いられ、長孔によって変位を吸収するようになっている。

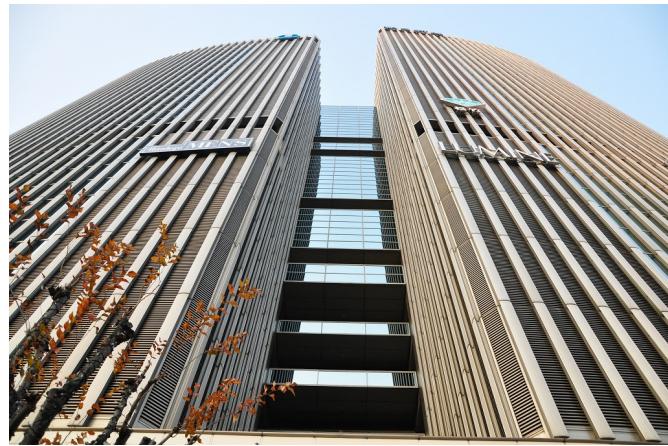


図 12 有楽町マリオン [10]



図 13 ファスナーの例 [7]

一方でパネル方式のカーテンウォールは 1 階分の高さのパネルを方下左右に並べることで構成され、図 10 のフジテレビ本社ビルもパネル方式である。^[4] パネル方式は金属系でも PC でも用いられる方法である。高層ビルにおいては地震などにより水平力が加わると層の間に水平方向の変位が発生することがあり、これを層間変位と呼ぶ。方立方式の場合パネルはマリオンを介して接続され、そのマリオンもファスナーによって接続されることから層間変位を吸収するのは比較的容易である。一方でパネル方式の場合は面内方向の合成が高いパネルが直接建物に接続されることから、層間変位の吸収に特別の考慮が必要である。層間変位の吸収にはロッキング方式やスライド方式などの方法がある。図 14 に各方式の概略図を示す。ロッキング方式は図 14 の左側のように各パネルがピンを軸に回転することで層間変位を吸収する。一方スライド方式は図 14 右側のように各層のパネルが水平移動することにより層間変位を吸収する。

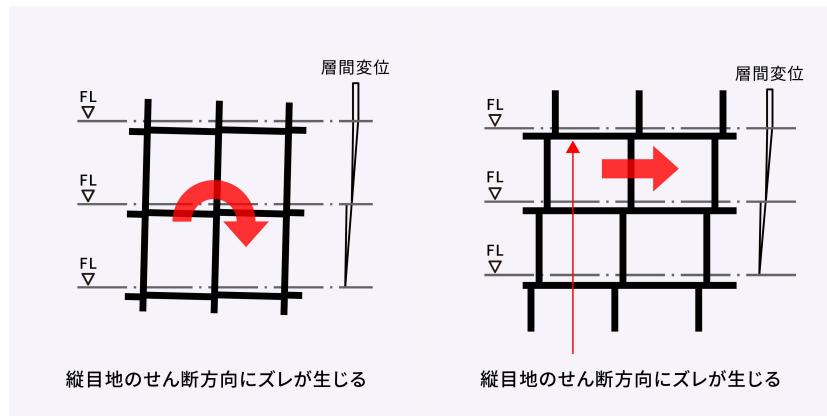


図 14 層間変位の吸収方式 (左:ロッキング方式, 右:スライド方式)[8]

参考文献

- [1] YKK AP. 窓の開き方イロイロ. https://www.ykkap.co.jp/consumer/satellite/products/articles/mado_textbook/open/. (Accessed on 07/18/2021).
- [2] DAIKEN - 大建工業. 建築音響・防音製品 遮音シート. <https://www.daiken.jp/sounddesign/lineup/15100200.html>. (Accessed on 07/19/2021).

- [3] MAG ISOVER. 断熱性 — ガラスウールとは. <https://www.isover.co.jp/products/glasswool/insulation>. (Accessed on 07/19/2021).
- [4] LIXIL. フジテレビ本社・ニッポン放送ビル. <https://www.biz-lixil.com/case/all/B160140/>. (Accessed on 07/19/2021).
- [5] TAKASHI SASAKI. 内倒し窓のメリット・デメリットまとめ — homify. <https://www.homify.jp/ideabooks/3267367/%E5%86%85%E5%80%92%E3%81%97%E7%AA%93%E3%81%AE%E3%83%A1%E3%83%AA%E3%83%83%E3%83%88%E3%83%BB%E3%83%87%E3%83%A1%E3%83%AA%E3%83%83%E3%83%88%E3%81%BE%E3%81%A8%E3%82%81>, 2 2021. (Accessed on 07/19/2021).
- [6] みずほ不動産販売. 湿式壁とは—不動産用語集. <https://www.mizuho-re.co.jp/dictionary/print/n/2653>, 1 2013. (Accessed on 07/19/2021).
- [7] 株式会社シラヤマ. Sr ファスナー. <http://www.shirayama.net/srf.html>. (Accessed on 07/19/2021).
- [8] 高橋カーテンウォール工業. Pc カーテンウォールとは. <https://www.t-cw.co.jp/feature/pc%E3%82%AB%E3%83%BC%E3%83%86%E3%83%B3%E3%82%A6%E3%82%A9%E3%83%BC%E3%83%AB%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6/>. (Accessed on 07/19/2021).
- [9] 日本セラミックス協会. 金属製カーテンウォール. https://www.ceramic.or.jp/museum/contents/pdf/2008_02_06.pdf, 2 2008. (Accessed on 07/19/2021).
- [10] 有楽町.today. 「有楽町マリオン」はどこから名づけられたのか。『マリオン』の歴史と由来. <http://yurakucho.today/enjoy/p5260/>, 3 2016. (Accessed on 07/19/2021).