

# ファインスチール



## 亜鉛鉄板 Autumn 2003 No.3

秋



### 目次

通巻529

#### 1 随想

**孫娘の語る初代ゼンジミア氏**

友野 宏

#### 1 ファインスチールの歴史

**亜鉛鉄板葺き屋根の歴史**

松尾 宗次

#### 3 建築設計例

**12坪の家**

林 寛治 / Studio KA

#### 7 住宅メーカーでの使用例

**積水ハウス**

#### 9 住宅建築の設計と

ファインスチールの利用

**住宅建築の耐風性能**

植松 康

#### 11 建築めぐり

能舞台 19

**本願寺能舞台**

奥富 利幸

#### 13 建築屋根めぐり

**北海道札幌地区**

孫娘の語る初代ゼンジミア氏



**友野 宏**  
住友金属工業(株)  
専務執行役員

今日広く使用されている亜鉛鉄板の普及には、ゼンジミア氏の貢献が極めて大であった事は、本誌夏号の解説の通りである。

以下は、過日、初代ゼンジミア氏の孫娘で、現ゼンジミア社の大変チャーミングな社長と、楽しい夕食を共にした時に伺った初代のエピソードである。

初代ゼンジミア氏は故あって故国ポーランドを離れ、縁あって働き始めた上海で線材の連結亜鉛メッキプロセスの開発で成功し財を成し、やがてアメリカに渡りその技術を亜鉛鉄板の製造に応用し、成功を重ねたということである。

彼は生まれつき手先が大変器用で、家に居る時でも暇さえあれば新しいプロセスのスケッチを描いたり、簡単な模型を自作したりと、それこそ朝から晩まで発明・改良に熱中していたとの事である。ステンレス鋼板の冷間圧延には必須の多段ゼンジミアミルも、孫娘の彼女を膝の上であやしなから、いくつもの木製のロールを組合せて、その間を鋼板に見立てた毛糸をああでもない、こうでもないという試行錯誤で通してみる中から構想を得たらしいとの事。

大学でジャーナリズムを専攻し、出版界で活躍していた彼女が、まったく違う世界の「物造り」がいかにエキサイティングであるかを、目を輝かせながら語ってくれるのを見ていると、数々の大発明を成し遂げたゼンジミア爺さんの最後のヒットは、彼女の中に色濃く流れている、発明家、起業家の熱い血を見抜いて、自らの後継の社長に指名した事だったのではないかと思う次第である。

ファインスチールの歴史

亜鉛鉄板葺き  
屋根の歴史

松尾 宗次  
(株)日鉄技術情報センター  
特別研究員

「熱いトタン屋根の猫」

「熱いトタン屋根の猫」という、有名な劇作家テネシー・ウィリアムスの書いた戯曲がある。この戯曲はエリザベス・テラー主演で映画化され、さらにミュージカルとしても公演された。この作品の原題は“Cat on a Hot Tin Roof”である。ここで訳語はトタン屋根であるが、英語ではtin roofつまりスズをめっきしたブリキ板の屋根という言葉が使われている。

鉛や亜鉛そして銅などの軟らかく比較的軽い金属で屋根を覆う方法は古くから用いられていた。ブリキ板あるいは鉛とスズの合金であるターンで被覆した板で屋根を葺くことは18世紀の英国で行われていたようである。これをtin roofing(スズ葺き)と呼んでいた。この方法は19世紀初め頃から米国で広く普及した。ブリキの生産はトタンよりもずっと早く15世紀頃には、白い鉄板として使われていた。このような歴史を踏まえて、亜鉛鉄板葺き屋根にもtin roofという言葉が用いられているのである。

前回の亜鉛鉄板開発の歴史に続いて、今回はその主たる用途であるトタン屋根の歴史を中心に辿ってみよう。

溶融亜鉛めっき生子板

従来屋根を覆う亜鉛鉄板は、生子板と呼ばれる波状の形をしていた。板を波型にすることによって、張り剛性が高くなり、積雪などの重さに耐える力が大きくなる。そして屋根として必要な雨の流れを溝に沿って導く効果をもつ。

1830年代初期に英国のウォーカーは、赤熱した鉄板を波型の孔型のついたロールの間を通して圧延することによって、波型鉄板をつくる特許を得た。19世紀後半になると波板製造のための圧延機が様々発明された。その中には任意の幅と長さの波板をつくる機械もある。前回に示したように日本でも八幡製

鐵所では初期から波型圧延機が設置されていた。

## 日本における亜鉛鉄板葺き屋根の普及

日本で最初の亜鉛鉄板葺き屋根は鉄道のプラットフォームの上家であったようである。明治4年に鉄道寮に納入された物品の中に「トタン蒲鉾板」という項目があり、これは亜鉛引きの波板であると考えられている。その後は大形施設の屋根のような用途に限られ、広く普及するに至らなかった。その理由の一つは耐久性が悪かったことである。都市部では塗装なしでは亜鉛が消失してしまう状況であった。

この状況を抜け出したのは、前回に述べた明治末期の「屋上制限令」による耐火性のある亜鉛鉄板葺き屋根の需要であった。さらに関東大震災後の建て直しに、耐震性のある亜鉛鉄板葺き屋根が選ばれたことであった。



あまり見かけなくなった波型亜鉛鉄板の屋根

昭和30年代末には着色亜鉛鉄板が開発されて豊かな色彩が楽しめるようになった。以下このような亜鉛鉄板葺き屋根関連の主要な進歩として、着色亜鉛鉄板の他、長尺板の生産、亜鉛鉄板葺き屋根の施工構法について述べてみたい。

## 長尺板を使用した屋根

亜鉛鉄板の標準的サイズは、昭和20年代までは、いわゆるサブロク(3×6尺)の切り板であった。昭和28年八幡製鐵所では亜鉛鉄板コイルの製造設備が稼働し、長尺製品が供給可能になった。このような長尺亜鉛鉄板で屋根を葺くと、流れ方向に継目がなく、板幅の両端を継いでいくことで施工の省力化が可能となった。また屋根勾配を緩やかにでき、多様なデザインの実現を可能にした。長尺鉄板で屋根を施工した初期の頃、その屋根が台風でかなり遠くまで飛ばされた事故があった。しかし屋根はバラバラにならず一体化のままであった。この事故は長尺鉄板を使った屋根の高い強度の利点を示す例でもあった。



長尺板を使用した屋根

## 折版構法

長尺材普及以前には、亜鉛鉄板による屋根葺きは主として素朴な手加工による板金作業でなされ、亜鉛鉄板の利点を生かしきれいでなかった。長尺材を用いることで、施工の機械化が進み、新たな構法が



折版構造の屋根  
(三晃金属工業提供)

開発されることになった。板の組立ては「重ね」から「馳せ締め」、「嵌合」と進んでいった。

このような新構法の優れた例として、昭和30年後半に開発された折版構造が挙げられる。この構造は波板の大型化であり、従来必須であった母屋、垂木、野地板のような下地構造の架構を要せず、構造的要素を含む屋根を葺くことができた。この構法は昭和39年に開催された東京オリンピックの諸施設の建設に用いられて好評を博し、それを契機として折版構造の亜鉛鉄板葺き屋根が広く普及していった。

## 着色亜鉛鉄板 カラートタン

従来屋根に葺かれた亜鉛鉄板は耐久性を高めるために表面にコールタールが塗られていた。この黒いトタン屋根の連なりは第二次大戦前後の住宅風景をなしていた。このような風景に多彩な色彩を与えたのが、着色亜鉛鉄板であった。

昭和29年に切り板塗装の生産が始まり、10年後には着色亜鉛鉄板コイルの生産が開始された。昭和42年には二度塗り、二度焼付け法による着色が行われるようになった。

亜鉛鉄板葺き屋根の特徴はいろいろと挙げることができる。その利点の一つは形状を自由にデザインできて軽快な構造を造り出すことができることにある。そのような建物の例として、長野県軽井沢に建つ文化勲章受賞者田崎廣助の作品を収めた田崎美術館がある。この美術館は「様相」を表出する親自然的建物として設計され、昭和61年日本建築学会賞を受賞した。雲型屋根は着色亜鉛鉄板で葺かれて独自の魅力を演出している。



着色亜鉛鉄板葺き屋根の田崎美術館  
B棟資料室外観 (田崎美術館提供)

亜鉛鉄板葺きの建物はトタン屋根と呼ばれてバラック建て安普請の代名詞のような時代もあった。しかし製造及び利用技術の進歩によって、現在亜鉛鉄板はファインスチールとして心地よい居住環境形成と景観づくりに大きな役割を果たしている。

# ファインスチールを使った建築設計例

## 「12坪の家」設計: 林 寛治 / Studio KA

No. 267

### 敷地 状況

敷地はJR三鷹駅もしくはJR吉祥寺駅からバスに乗ること10分、武蔵野市役所付近の小規模分譲宅地の一角に位置する。2方（東・北）を隣家に囲まれているものの、西面から南面にかけて行き止まりの転回広場に面するため、通過交通もなく、日当たりがよい。第1種低層住居専用地域の用途指定のもと、周辺には戸建住宅が多く、住宅地を形成している。

敷地形状は平坦であり南西の角が半径約5mの1/4円のRで切り取られている。敷地面積から逆算された建蔽率と容積率から建坪12坪が設定された。

### 設計 状況

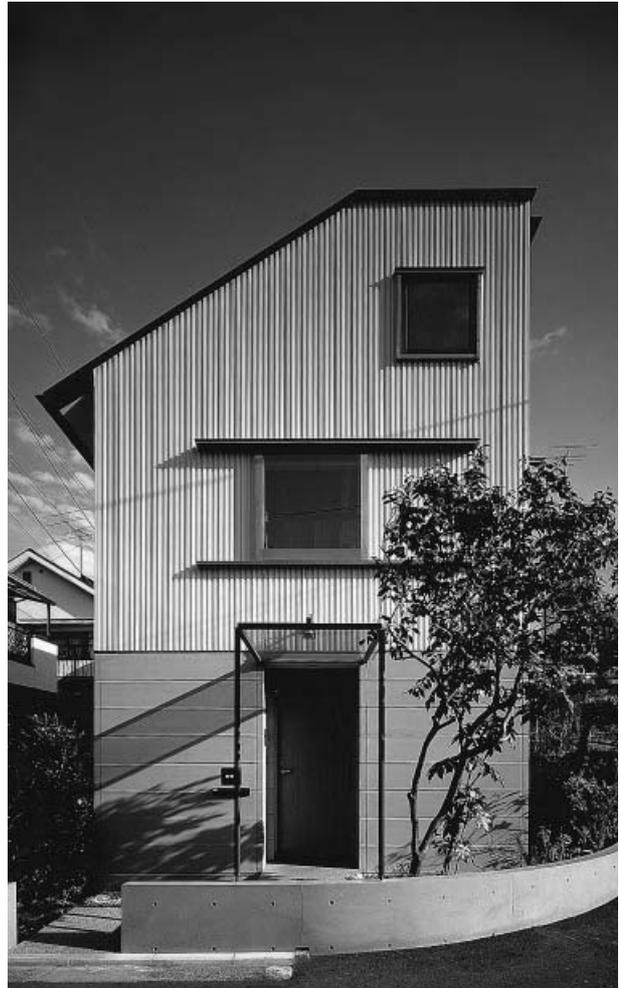
住宅はグラフィックデザイナーでもある夫と妻の二人のために設計された。それまで住んでいた住宅が建て替え時期を迎えたこともあり、アトリエを兼ねそなえた、夫婦二人がゆっくり過ごせるための住宅が求められた。そこで12坪という限られた空間の中でいかにして豊かな生活をつくりだすかという点に重点がおかれた。

### 配置 計画

第1種高度地区における北側斜線を考慮しつつ、建物を出来るだけ北側へよせ、南側に住み手が自由にいじれる小さな庭も確保している。また転回広場に面した円弧状の塀は敷地境界の存在をほのかに示す程度の高さに押さえ、限られた敷地面積に対して広場との連続性を保っている。

### 平面 計画

3層からなるこの住宅は各階1室というプランである。1階を「和の居間」と呼び、主寝室であるとともに、夫人の書やお花のホビールームを兼ねている。2階は「洋の居間」として、居間・食堂兼アトリエという設定になっている。屋根裏に設けられた小スペースは夫人の裁縫の場や、主人の作品の収納スペースであり、冷房のチャンバ



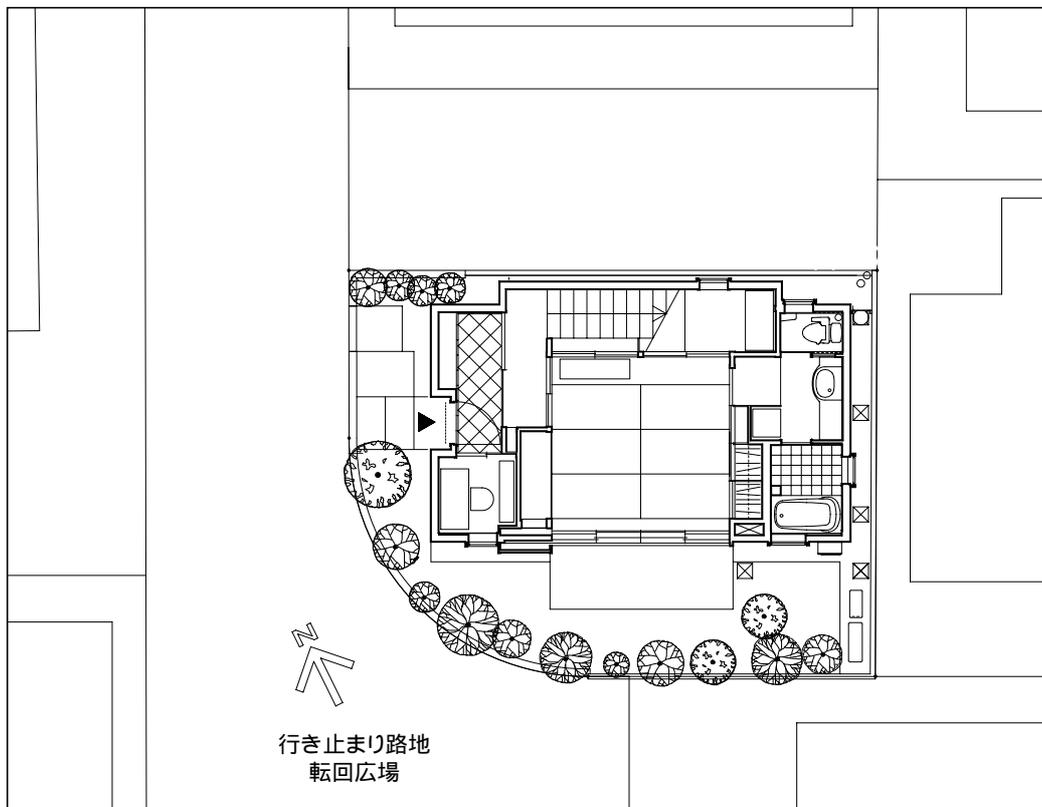
外観

ースペースとしても機能する。

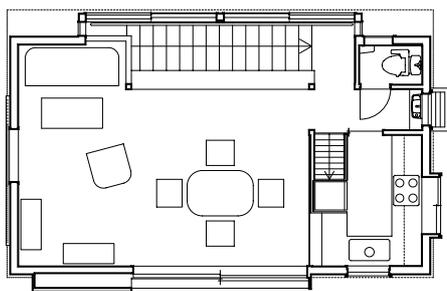
光りの屋根と壁で包まれた階段室は、2階の居間に取り込まれるようにデザインされ、視覚的な広がりや空間の一体感が感じられるよう配慮されている。

### 内部の デザインに ついて

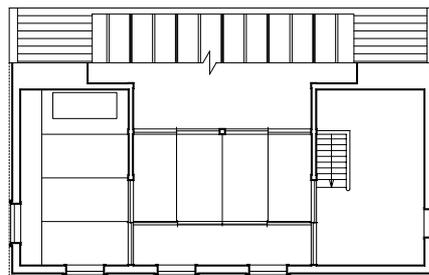
建築面積の狭さと高さ制限の空間的な制約を克服するためもあるが、木のぬくもりをより多く感じとるため梁はすべてあらわしになっている。2階は根太もあらわしにし、低い階高による圧迫感を感じない。このため梁の割



配置図1階 平面図



2階平面図



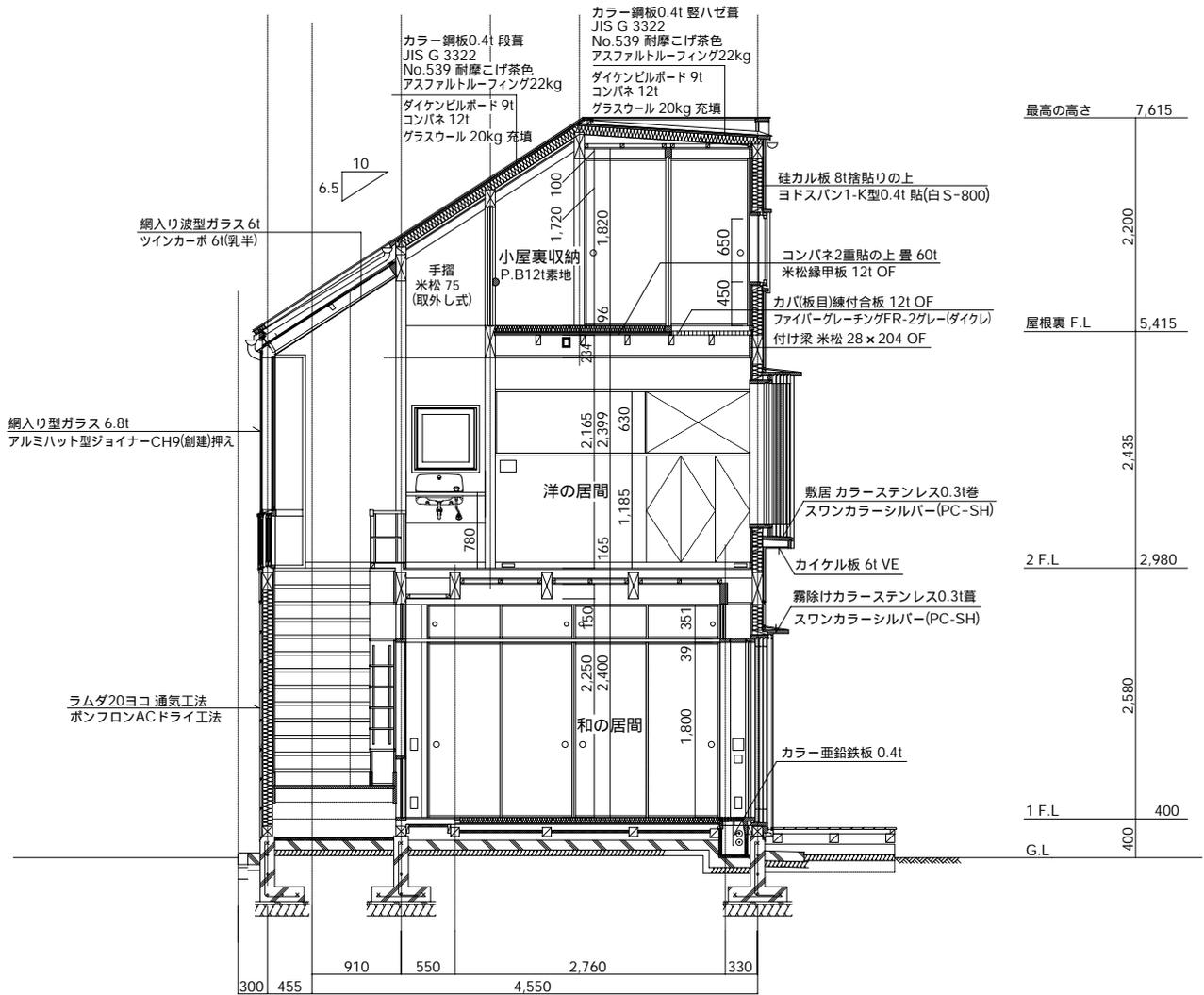
小屋裏収納平面図

り付けや構成は十分に意識されて設計されている。また1階の飾り棚や小屋裏の建具は梁自体にはめ込む形になっており、あらわしの梁をそのまま利用している。開口部は全て引き込みになっており、2階では障子戸も外に引き込めるようにデザインされている。

階段室部分の壁面は本棚になっており、同時に1

階和室上部小襖と通じ、開け閉めにより通風路になる仕組みになっている。また小屋裏への階段は台所と居間を分節する壁面を巧みに利用して納められており、台所、居間からその姿はみえない。

このように、梁、開口部、壁面に様々な工夫をし、住戸全体に渡っていかに空間的な広がり確保するかという共通の命題のもと細部まで設計されている。



南北断面図

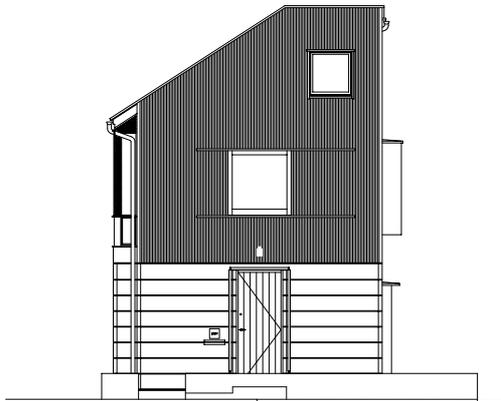
### 冷暖房システム

暖房システムは3管式ガスボイラー温湯熱源による全室温水床暖房である。夏場は自然通風とエアコンに依るが、ほとんど自然通風のみでこと足りている。屋根裏のチャンバースペースと2階とはグラスファイバーのグレーチングと木製パネルの季節交換によって自由に開閉ができ温度調節が可能である。夏場はグレーチングを開放し、小屋裏の建具の開閉によって強めの冷房をきかすこともできるし、優しくゆるやかな冷房をきかすこともできる。逆に冬場は木製パネルをはめ込み、

暖かい熱を逃がさない工夫が施されている。

### 外観

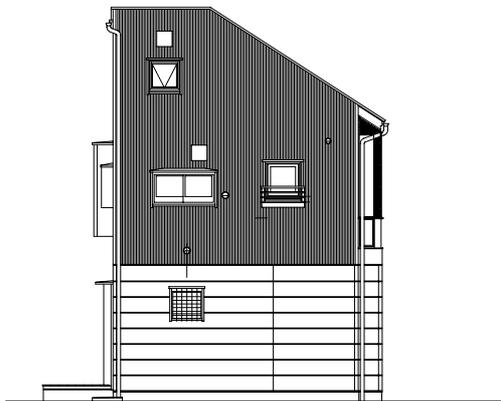
外壁は1階部分と2階部分とで違った表情を持つ。1階部分はセメント押出成形板外装材を用い、2階部分は塗装溶融55%アルミニウム 亜鉛合金めっき鋼板 (JISG3322) 角小波張りである。屋根はJISG3322の立ハゼ葺き。2階に光りを取り入れるために階段室や居間部分には大きな開口部があり、そのまま外観としてあらわれている。全体的に軽い素材を用いた、シンプルで軽快な表情を持つ住宅である。



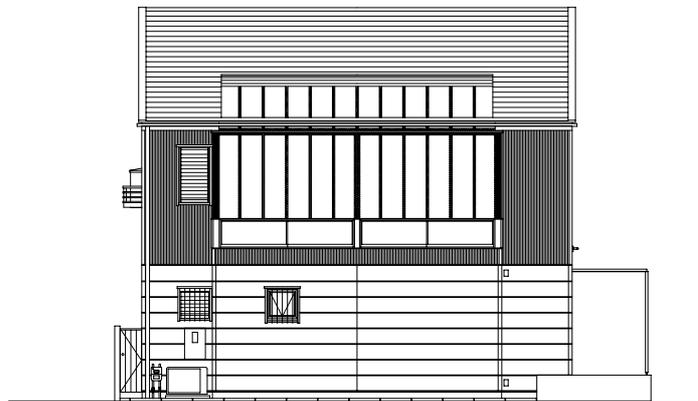
立面図（西）



立面図（南）



立面図（東）



立面図（北）

#### 設計者のファインスチールに対する考え方

- 設計者はファインスチールの長所として、
- 不燃性である
- 加工性がよい（加工に特殊な技術を必要としない）
- 比較的安価である
- 乾式工法で工事が行える

という点をあげ、逆に短所としては錆びやすいことを指摘している。

ただし、この住宅は竣工してから4年ほどの歳月を経ているが、JISG3322に目立った損傷はなく、大気汚染による汚れが多少見受けられる程度である。

#### 最後に

今回の「12坪の家」は限られた建築面積の中で、

夫婦二人のために豊かな生活空間を提供することをシンプルに追求した住宅であった。各階1室というプランは二人に必要な空間と機能をコンパクトに提供し、余りない。余剰を排除した空間には夫婦二人の豊かな生活がそのまますっぽりはまり込むような気がする。

設計：林寛治 / Studio KA

住所：東京都品川区旗の台5-24-17

電話：03-3784-2260

施工：株式会社 渡辺富工務店

レポーター：東京理科大学大月研究室

小西聖子（M2）

細野卓也（M1）

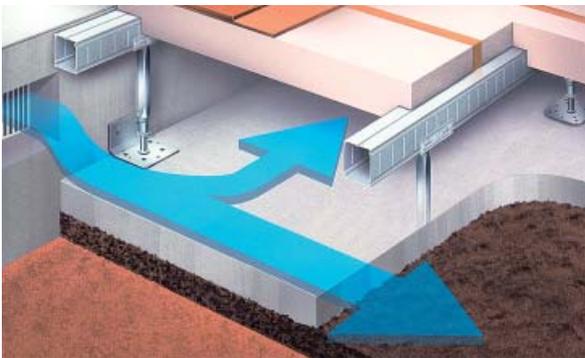


住宅  
メーカーでの  
使用例

# 積水ハウス



セキスイハウスB型 ユニバーサルフレームシステム



床断面「鋼製大引」



屋根断面「鋼製母屋」



セントレージ・ギャラリー

積水ハウスでは、「いつもいまが快適」の考え方のもとに、基本性能に優れ、安全・安心で快適な住まいづくりにつとめています。今夏から住宅大手で初めて全戸建住宅において断熱・気密性能の最上等級「次世代省エネルギー基準」をクリアする仕様に統一するなど、住宅性能表示制度の主要項目に標準でトップレベルに対応する高品質な住まいを実現しています。当社ではこうした中高級商品を提供し、邸別自由設計「コンサルティングハウジング」をテーマに、個性化・多様化する顧客ニーズにきめ細かく対応するとともに、アフターサービス体制を充実することなどを通じて、高い顧客満足を実現し、社会のストックにもなる長く住み継がれる住まいづくりを推進しています。

## 1. 安心・快適を求めて

どれほど構造設計上すぐれた部材が開発できても、精度や安定性が欠けていたり、それを組み上げる施工技術が曖昧では、安全な住宅はできません。また、より一層の耐用年数が求められる以上、汚れや劣化、さらには自然災害や生活の変化への対応も必要となります。安全性や居住性という基本性能を高いレベルで実現することはもちろん、実験検証、生産品質管理、施工品質管理、アフターメンテナンスの全てを的確に実行することによって、安心・安全で快適な住宅が実現できると考えています。

## 2. 当社の構造システム

当社の住宅の主流であるBシステムは、「ユニバー



グルニエダインTX (多雪地向け)



イズ・ステージ

「サルフレーム・システム」とも呼ぶ、独自の構造システムです。これは、C形に加工した軽量鉄骨鋼材を溶接しフレーム状に組んだ耐力壁、鉄骨梁、鉄骨トラスなどを鉄筋コンクリート製の布基礎上にボルト接合し、組み立てるシステムです。

このような構造システムとメーターモジュールの採用で、高い構造安全性とプランの自由度を実現しています。

### 3. ファインスチールの使用について

耐久性・耐候性の確保・向上のため、軒先、棟などの化粧材には、全国で塗装溶融55%アルミニウム亜鉛合金めっき鋼板を使用しています。特に多雪地においては、屋根に積もった雪が落ちやすいように、またすがもれ防止のためにも、ファインスチールを用いた屋

根材を採用しています。

また、木材に比べ寸法安定性に優れていること、軽量であるにもかかわらず強度が期待できること及び耐久性にすぐれていることなどから、外装部材だけではなく、屋根下地材の母屋や、床下地材である大引きなどに、積極的に塗装溶融55%アルミニウム亜鉛合金めっき鋼板を採用しています。

楠 正吉  
 積水ハウス(株) 広報部  
 〒531-0076 大阪市北区大淀中1-1-88  
 梅田スカイビルタワーイースト  
 Tel 06-6440-3021 Fax 06-6440-3331

# 住宅建築の耐風性能

植松 康

東北大学未来科学技術  
共同研究センター・教授

## はじめに

「地震、雷、火事、親父」といえば、昔から言われてきた「怖いもの」の代表である。「親父」はともかくとして、いずれも突然発生して大きな被害を引き起こすために怖がられてきたものであろう。古来、二百十日前後に吹く暴風は、「野分」(現在の「台風」)と呼ばれ恐れられ、源氏物語などの古典にもしばしば登場している。しかし上に挙げた「怖いもの」には入っていない。これは、地震などは忘れた頃に、しかも何の前触れもなく発生するのに対し、台風はほとんど毎年のように来襲する上、事前にある程度の予測が可能であり、何らかの対策を講じる時間的余裕があるからであろう。しかし、それにも拘らず、毎年のように台風被害が発生しているのは何故であろうか。以下、台風被害の特徴と被害低減に必要な設計上の留意点について纏める。

## 台風による建物被害

1991年台風19号(9119号)は日本のほぼ全域を暴風圏に巻き込み、各地に大きな強風被害をもたらした。この台風による被害に対して支払われた保険金総額は約5,700億円にも達し、一災害による一国の損害保険金支払額としては当時世界最大の記録となった。また、1999年9月に九州・中国地方を中心に猛威を振るった台風18号でも3,000億円近い保険金が支払われている。強風被害の場合、地震被害と異なり、個々の建物の被害は比較的軽微である。例えば、9119号台風による住宅被害では全被害数の約98%が一部破損であった。しかし、被災地が広域に及ぶため、「塵も積もれば・・・」で、全体としての経済的な損失は膨大なものとなる。

建物の強風被害を見ると、ほとんどが住宅など小規模建物の屋根に発生している。窓ガラスの破損も多く見られるが、その原因の大半は破損した屋根葺き材などが飛来物となって衝突したことによる。屋根葺き材等の飛散は時として人的被害も引き起こす。また、台風時には雨を伴うことが多いため、強風によって屋根や開口部が破損すると、そこから風雨が吹き込んで建物内部にある家財や設備機器にも被害

が及ぶ。被害金額で見ると、最近では建物そのものの被害よりこのような二次的被害の方が大きいようである。

以上のことより、住宅建築の屋根の耐風性能を上げて強風被害を少なくすることは、その住宅だけではなく、地域あるいは国全体としての災害低減に大きく寄与する。

## 瓦葺きと鋼板葺き

9119号台風は普段大型台風の襲来を受けない東北地方にも強風をもたらし、特に秋田県と青森県の被害が著しかった。両県に代表される積雪寒冷地では、長期間に亘って屋根積雪があるため、住宅の屋根葺き材としては鋼板が使われることが多いが、秋田県の南部に位置する本荘市では鋼板のほか瓦も使われていた。図1は、それぞれの屋根葺き材について、被害面積の頻度分布を示したものである。被害住宅数は鋼板葺きの方が多くなっているが、もともと母数が多いため、鋼板葺きの方が被害を受けやすいということを表しているのではない。この図より屋根葺き材によって被害面積が大きく異なっていることが分かる。すなわち、鋼板葺きでは100m<sup>2</sup>程度まで広がっているのに対し、瓦葺きの場合20m<sup>2</sup>以上はほとんど見られない。ここに示した本荘市以外の秋田県内市町村についても同様の調査を行った結果、鋼板葺き屋根の被害面積は平均で50m<sup>2</sup>程度であった。

このような屋根葺き材による被害面積の違いは、屋根葺き材の寸法とそれにかかる風圧の作用の仕方、及び、台風による強風が1～数時間という長時間にわたって継続することに関係している。瓦葺きの場合、風圧の大きい場所の瓦が吹き飛んでも、その周囲の風圧には大きな変化が生じないのでそこで被害

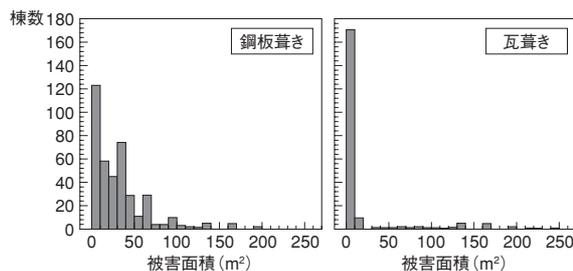


図1 住宅の屋根被害面積(本荘市)

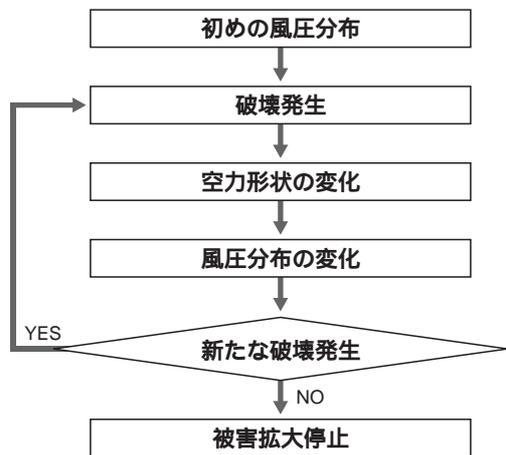


図2 強風被害進展のメカニズム

が止まるが、鋼板葺きの場合、軒先や「けらば」などの局部で剥離すると、屋根葺き材が捲くれ上がるように被害が拡大する(図2参照)。従って、鋼板葺きの場合、被害のトリガーとなる屋根端部の耐風圧強度を高めておくことが肝要である。

## 屋根形状と風圧

屋根葺き材の設計においては、表面に作用する風圧(外圧)と裏面に作用する風圧(内圧)との差で表される「風力」のピーク値が用いられる。ピーク風力係数は、便宜上ピーク外圧係数とピーク内圧係数の差で与えられることが多い。内圧は建物形状だけでなく、屋根葺き材間にある空隙の大きさや形状、下地材の構成などによって複雑に変化するため、精度よく予測することは難しい。通常の住宅の場合、ピーク内圧係数は0～-0.5程度の値である。従って、ピーク風力係数を計算する際、外圧が正の部分に対しては-0.5を、負の部分に対しては0とする。一方、外圧は主として建物形状によって決まるため、「形状係数」などと呼ばれることもある。ピーク外圧係数は通常風洞実験によって求められるが、基本的な形状に関しては建設省告示第1458号に与えられている。

屋根の端部や隅角部の外表面には大きな負圧、いわゆる「局部風圧」が作用することはよく知られている。屋根葺き材の設計・施工上特に注意を要する点である。このような場所に作用する負圧の大きさ

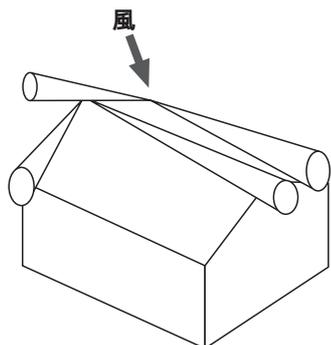


図3 切妻屋根に発生する円錐形の渦

は、屋根形状、屋根勾配、風向角のほか、建物形状(平面形状、高さ)や気流性状(平均風速の鉛直分布を表す「ベキ指数」や乱れの強さ)など、多くのパラメータの影響を受け、統一的に表現することは困難である。

ここで切妻屋根(屋根勾配をとする)を例として、屋根まわりの流れとピーク外圧の関係を見てみる。風が斜め方向から当たると図3に示すような円錐形の渦が発生し、これが屋根端部に大きなピーク負圧を引き起こす。渦の強さ(従って、局部風圧の大きさ)は、風向角と屋根勾配によって変化するが、 $< 10^\circ$  のとき軒先端部に、 $\approx 20$  のとき棟端部に、 $-5 \sim -6$  程度の非常に大きなピーク外圧係数が発生する。風が桁行面に対してほぼ直角に当たる場合、 $< 10^\circ$  のとき軒位置で、 $> 20^\circ$  のとき棟位置で流れの剥離が生じて円筒形の渦が発生するため、軒や棟に沿った領域に $-3 \sim -4$  程度のピーク外圧係数が発生する。同様の理由により、風が妻面にほぼ直角に吹く場合には、屋根勾配に拘らず「けらば」に沿った領域に同程度のピーク外圧係数が生じる。

住宅では切妻屋根のほか、寄棟屋根がよく用いられる。寄棟屋根のピーク外圧係数(負圧)は、 $< 30^\circ$  の場合には切妻屋根の値より小さい。特に、 $\approx 20^\circ$  のとき、切妻屋根の棟端部に見られるような大きなピーク負圧は発生せず、屋根を切妻から寄棟に変えることは非常に効果的である。しかし、 $> 30^\circ$  の場合には両者に大きな違いはない。

## おわりに

近年、住宅の構造骨組の耐風性能はかなり向上し、全壊のような大きな被害が発生することは少なくなった。しかし、大型台風に見舞われると、相変わらず屋根に多くの被害が発生すること、また、屋根葺き材の被害はそれだけに止まらず二次被害に伴う大きな経済的損失をもたらすことを考えれば、屋根を適切に設計・施工することの重要性が認識されよう。そのためには、建物まわりの流れや屋根に作用する風圧の性状、ならびに、屋根葺き材から構造骨組までの力の流れを正しく理解し、設計用風荷重を適切に設定すること、また、設計通りの耐風性能を持つよう適切な施工を行うことが大切である。筆者らが東北地方の住宅を対象として行った被害予測シミュレーションによれば、実在している住宅の屋根葺き材の耐力は建築基準法・施行令の規定値よりかなり低いと予想される。そして、屋根葺き材の耐力を規定値まで引き上げれば被害率がかなり低下することも示された。従って、屋根葺き材に対して適切な設計・施工を行うことは勿論のこと、頻りに維持管理を行って当初の耐風性能を保持することも強風被害の低減にとって重要である。



能舞台 19

## 本願寺能舞台

東京大学生産技術研究所 藤森研究室 担当：奥富 利幸

本願寺書院は、寛永11年（1634年）に三代将軍家光の上洛に先立ち、将軍御成に備えて計画されたといわれ、対面所、白書院を中心に構成されている。そして、対面所の前庭に表能舞台、白書院の前庭に北能舞台があり、さらに、対面所と白書院には、それぞれ、畳を上げると使える室内能舞台がある。

このように、書院に能舞台と室内能舞台が複数設けられたのは、行事によって使い分けられる場合が多かったからだと考えられる。たとえば、この書院の建立理由に挙げられた将軍御成では、さまざまな下賜、献上や将軍の講演などの主要な儀式の中に、能楽御覧があり、能舞台で、能、狂言が専門の能楽師によって演じられたのであるが、その一方で、御成書院などでは、室内舞台で邸主が自ら仕舞を演じ、将軍を歓待したのである。つまり、畏まった儀式には、能舞台を使い、少し寛いだ催しには、室内舞台を使うといったように、能舞台が、その儀式的性格により使い分けられたのである。

この本願寺書院で、中核となるのは、対面所前庭に建てられた表能舞台であろう。表能舞台は、豪壮な造りを特徴とし、虹梁上部の雄大な暮葎など、桃山風の趣がある。しかしながら、表能舞台の創建年代は明らかにされておらず、本願寺の機構改革により、明治元年（1868年）に一時解体され、納屋に保管されていたが、明治29年（1896年）に現在の場所に再建されたことが記録に残っている。また、橋掛りの長さが柱間4間で、一般的な能舞台の3間より一つ長く、江戸時代の最高格式とされた江戸城本丸表能舞台橋掛りの5間に次ぐ規模であり、この表能舞台が高い格式で建てられたことがわかる。

表能舞台を望む対面所は、豪華な天井画、障壁画で飾られた本願寺において賓客を迎える最高の書院である。この対面所の中心となるのは、162畳敷きの広大な鴻の間で、雲と鴻の鳥をあしらった欄間彫刻が設えられていることから名付けられたという。この鴻の間を見下ろすように、上段、上々段が設けられ、賓客が着座したことになる。また、対面所の東側には、枯れ山水の庭が配置されている。

一方、白書院の前庭に建つ北能舞台には、天正9

年（1581年）という墨書が発見されたことで、創建年代が確認された。能舞台の形式は、大きさが通常の京間3間四方よりひと回り小さいこと、梁及び桁下に水引貫を使わないこと、橋掛り高欄が太鼓橋状に反っていること、舞台の屋根形状が前後で異なる（前面入母屋造り、背面切妻造り）ことなど、随所に完成期の能舞台とは異なる形式を用いた点において、能舞台黎明期の遺構として位置づけることができる。そして、能舞台の見所ともなる白書院は、東側から上段、紫明之間、二之間、三之間と順次配置され、能舞台は、紫明之間の正面に設けられている。

次に、北能舞台の由緒であるが、16世紀後半から17世紀初めにかけて能の名手として活躍した本願寺の坊官、下間仲孝が記した『能之留帳』によると、慶長16年（1611年）12月25日の条に、「御門跡御成、舞台開之、但駿府拝領舞台」とあり、同日下間邸に本願寺の門跡を迎えて、徳川家康から受領した

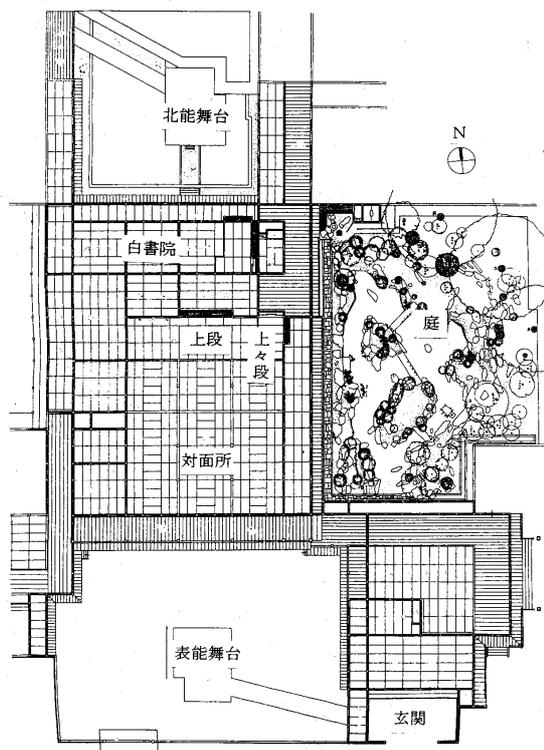


図1 本願寺書院平面図



図2 本願寺表能舞台



図3 本願寺北能舞台

能舞台の舞台開きを催したことがわかる。その後、下間家が家康から拝領したこの能舞台を元和年間（1615～1624年）に本願寺に寄進したとされており、この能舞台が、北能舞台ではないかと考えられている。

このように、本願寺書院及び能舞台は、個々の建築物の価値が極めて高いことが認められる。それに加え、対面所と白書院とその前庭に設えられた能舞台の各空間が織り成す均衡がえもいわれぬ緊張感と美しさを表現しているのである。つまり、書院と能舞台と庭で形成された複合的空間においても高い価値があるのでなかろうか。そして、この点を鋭く指摘した外国人建築家がブルーノ・タウトである。彼は、次のようにこの複合的空間を語っている。

「中庭に能舞台が二棟あった。桃山城から移築したという大きい方は、舞台と中庭との釣合が欠けているし、また向きもよくない。ところが、古い方の舞台は建築的にすぐれているばかりでなく、舞台そのものと中庭の広さとが美しい釣合を保ち、また見事な非対称を構成している。」<sup>1)</sup>

このように、能舞台と白州の庭の構成や釣合に興味を示しており、タウトにとっては、大きい方という桃山風の豪壮な表能舞台よりも、古い方という瀟洒な北能舞台の方が気に入ったようだ。特に、庭に建てられた能舞台がポジであれば、ネガになる白州との広さのバランスに着目しているところに、タウトの非凡さが伺える。

さらに、タウトは、このような複合的空間に関連して、次のような興味深い文章を残している。

「能楽こそはヨーロッパ的感覚には実に異様なものであるとはいへ、それだけに、なほそれは日本文化と、そしてまた、日本の自然に対する理解を呼び覚ますくさびであり、それはまた日本の庭園や建築と同様に、芸術化した一個の自然である。学術的な

意味では皮相な見解に止まらねばならないが、ここでは私は学術的な証明を放棄して、眼に見、耳に聞くものみに頼ることにする。それもまた決して無価値ではないと私は信じている。何となれば、これらの事象について、ヨーロッパ人が言語や文献で何十年にわたって研究してみたところで、それほど精密な研究をせずとも既に血液の中にそれを持っている日本人の域に達することはとうてい出来っこないと私は考えているのである。」<sup>2)</sup>

能楽と建築と庭園、これらの日本の美の媒体が、それぞれ個別に、タウトに強い衝撃を与えたかに見えた。ところが、タウトによれば、それぞれの媒体は、すべて芸術化した一個の自然に収斂するというのである。さらに、こうした感性が生み出される根源は、ヨーロッパ人が学術的な研究を積み重ねても習得することは不可能であり、いわば日本人の天性によるものなのだと言いつけている。

したがって、この解釈によれば、本願寺書院と前庭の能舞台によって構成された複合的空間は、ここで演じられる能と一体となって融合し、芸術化した一個の自然となることになる。それならば、私は、この空間こそ、能楽空間と呼ぶことにしたい。

#### 謝辞

今回を持ちまして、能舞台の連載は終了させて頂きます。長期にわたり御高覧頂きまして誠にありがとうございました。

#### 註

- 1) ブルーノ・タウト『日本 タウトの日記1934年』篠田英雄訳
  - 2) ブルーノ・タウト「生ける伝統」『ニッポン - ヨーロッパ人の眼で見た』森とし郎訳
- 出典  
 図1. 北尾春道『國寶書院圖聚3本願寺書院』昭和13年、筆者加筆作成  
 図2, 3. 本願寺出版部『本願寺』昭和55年  
 参考文献  
 ・京都府教育長文化財保護課『国宝本願寺書院（対面所及び白書院）修理工事報告書』昭和34年、藤岡通夫『西本願寺対面所私考』日本建築学会論文報告集33号昭和30年、籠谷真智子『真宗文化史の研究 本願寺の芸能論考』平成7年

# 建築屋根めぐり

## 色彩も形状も多彩な屋根

北海道の住宅屋根はほとんど金属屋根だと聞いていた。確かに新千歳空港から札幌までの列車の窓から眺める住宅の屋根は、すべてといってよいほど金属屋根であった。瓦屋根などは見かけない。屋根の色もブルー、グリーン、オレンジ、ブラウン等々、色も多彩であった。屋根の勾配も急なものも多く、屋根の形も切妻屋根ばかりでなく、片流屋根や招き屋根など種々のものがある。また軒に当たるところから急勾配の屋根を配している家屋も多数見かけた。それらの家屋を車窓から眺めていると、異国にいるような感慨を覚えるのであった。

札幌板金工業協同組合は、地下鉄札幌駅から南北線で大通乗換え、東西線の東札幌駅より数分の札幌市産業振興センターの1階にある。その1室に同組合の苅田久志理事長(苅田金属板工業株代表取締役)、栗原良造副理事長(株栗原板金工業所代表取締役)、佐藤喜代志常務理事(株ハウジングキーパー道央代表取締役)、藤本常市理事(株ふじ建築板金工業代表取締役)の4氏に集ってもらい、札幌地区のファインスチール利用状況についてお話を聞きした。



札幌市内で見つけた住宅の屋根

## 屋根は雪対策が決め手

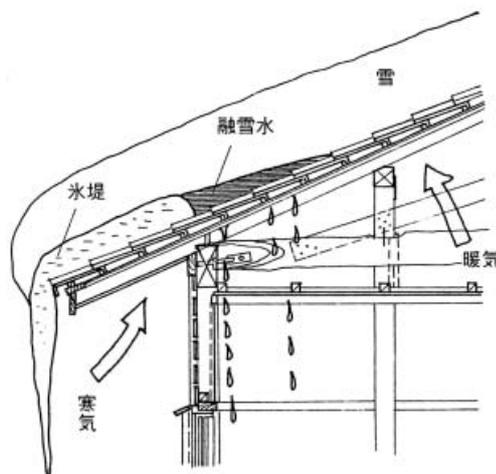
北海道と一口にいっても、広大な地域であり、気象条件も地域によって相当に違うという。札幌市のある道央と函館市のある道南、釧路市方面の道東、稚内市方面の道北それぞれ地域差があり、屋根の細部の形も施工も違ってくるといふ。例えば札幌で襟裳地方の設計では屋根を施工することはできないという。また函館では夜間にそれほど冷えないので、すが漏り対策は札幌ほどの必要はないともいふ。このように積雪量、風の強弱、寒気の違いが影響してくるようだ。そこで、ここでは屋根に関して札幌地区を中心に話をしてもらうことにした。



屋根からの落雪でトラブルが続発

藤本理事は「北海道においては、屋根の材料はカラー鋼板がほとんどです。それは積雪のせいです。そして屋根の最大の対策は積雪への対応、中でもすが漏りの防止にあります。札幌市の場合、積雪量は60~70cmに及びます。そのため、屋根施工では雪対策が最も重要視されます。傾斜の大きな屋根も雪おろしの対策のひとつです。最近では雪おろしの必要がない屋根も登場していますが、これは札幌の住宅が狭い敷地に建っているため、隣家と接しているものが多く、積雪によるトラブルが例年多発するからです。隣家の屋根から雪が落ちてきて、例えば塀を壊したとか、庭木を折ったとか、車を損傷したというトラブルが、保障問題にまで発展するのです。それだけに屋根の積雪対策は等閑視できない問題です」と積雪によるトラブルについて語っている。

また、札幌地区での最大の問題はすが漏り対策だといふ。苅田理事長は「雪が降るのは12月で、すが漏りが始まるのは1月の下旬です。屋根に積もった雪が滑り落ち、軒先に溜まります。そのため屋根の上でアイスバーンをつくってしまい、それが溶けて軒先に残った雪の手前に流れてきて溜まり、家屋の中に漏れだします。それがすが漏りです。この対策が雪国では最も大事なのです」とすが漏りの原因について語る。



すが漏りの発生原理(提供:永谷洋司)



無落雪屋根

### 特色のある無落雪屋根

屋根からの落雪トラブルや雪下ろしの苦勞を省こうという屋根が考案されているのも、この地区の特色といえよう。佐藤常務理事は「最近住宅屋根構造も無落雪型のもが増えてきました。軒先部分に逆三角形の屋根を付けて雪が滑り落ちるのを防ぎ、その付属屋根と屋根本体の間に溜まった水分をドレンパイプで地上に導くようにしたものです。アイスカットルーフという名称で実用化しています」と無落雪屋根について説明する。苅田理事長は「札幌の住宅の敷地は平均5.5坪くらいで、そこに家を建てるわけです。広い庭でもあれば急勾配の屋根でもよいのですが、敷地が狭いので、基本的には落雪させられない。雨垂れが隣家に入ってもトラブルが起きるため、そこに無落雪屋根の必要があるわけです」と敷衍して説明する。また「ある倉庫は、空地に落雪するような屋根の倉庫でしたが、その奥に最近スーパーができて空気が道路になってしまったため、その倉庫の屋根を無落雪に改造しました。札幌市は道路への落雪を認めないためです。そういうこともあって屋根からの落雪を防止する屋根工法の必要性も高まっているのです」と続ける。

### 雪に対する設計の考え方

苅田理事長は「北海道の場合、雪の問題でいかに周りに迷惑をかけないかということが大事です。ですから、いろいろな業者が雪対策として種々の屋根材を考案しているのです。屋根材そのものが問題なのではなく、雪を処理するための屋根を考えなければならないのです。札幌の場合、湿った雪ですので、1㎡当たりの雪の荷重は500kgになります。相当な重量ですので、家屋の設計では補強梁を入れなければなりません。ですから雪のない地域のように建物の美観だけを考えるよりも、この雪荷重に対する強度計算が設計の主になります」とい

う。これに続けて佐藤常務理事は「設計事務所でも札幌と釧路では雪に対する考え方が違うのです。いま札幌にアパートが建てられていますが、オーナーが釧路の方ですので、釧路の設計事務所設計したものです。このアパートには軒先がありません。これでは雪が溶けて壁を駄目にしてしまうとオーナーにいても理解を得られません。札幌の設計事務所の設計だったら、軒を出しますが、軒を出したら雪の荷重でやられると考えるのです。これは札幌と釧路の雪に対する考え方の違いですが、札幌で建てるものは札幌の雪についての理解が必要なのです」と地域性について語っている。

### 建物の中で最も重視すべきは屋根

栗原副理事長は「皆さんが話されたように札幌地区では雪対策に総力をあげて取り組んでいます。それだけに、雪の処理を考えた種々な屋根形状を考案してきましたし、板金の技術も向上しています。板金業者はメーカーに頼らず、地域に適した技術を培ってきたと思います。これは誇ってもいいことです」と述べ、さらに、「家屋という大切な財産を守るのに一番大事なものは屋根だと思えます。そのことを十分理解して欲しいものです」と札幌地区の板金技術の優秀さと屋根の重要性を力説する。

### 屋根への10年保証

北海道でも、全日本板金工業組合連合会（全板連）の10年保証を採用しているが、苅田理事長は「この10年保証について北海道では特にすが漏りと結露対策が問題となります。全板連ではこの2つを削除するということがありますが、北海道では簡単な問題ではありません。保証してもらいたい建主はそれを一番望んでいるでしょう。しかし、これを保証したら、組合としては大変です。すが漏りは構造上の問題であって、板金屋の責任ではありませんので、氷が付かないような構造にする必要があります。これが最重要課題です」と保証についての問題点を語っている。

お問い合わせ先：札幌板金工業協同組合

〒003-0005

札幌市白石区東札幌5条1丁目

(札幌市産業振興センター)

電話 011-811-7222

FAX 011-811-8801

URL <http://www.bankin-h.or.jp/>

メール [dobankou@estate.ocn.ne.jp](mailto:dobankou@estate.ocn.ne.jp)

# ファインスチール



街を歩いてみると、  
目を引く  
きれいなデザインの屋根。  
それはきつとみんな  
ファインスチール。



**(社)日本鉄鋼連盟  
亜鉛鉄板委員会**

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-2-10 鉄鋼会館  
☎ 03(3669)4819 FAX. 03(3669)0229