サ ッ シ ・ ド ア

茂木 原理*

Windows and doors

Genri MOGI*

1. アルミサッシ・ドアの黎明

わが国では「窓といえばアルミ」が慣用語になっている。都市はもちろんのことどんな地方に行っても、アルミサッシ以外の窓を探す方がはるかに困難なほど普及している。しかし、この現象はわが国特有のもので、諸外国ではいささかその趣を異にしている。図1は各国サッシの材料別構成比率を示している。

わが国のアルミサッシ出現は、大正末期、鋼材にアルミ板をかぶせた製品こそあるものの、本格的なアルミニウム押出型材によるサッシは、戦後の混乱もまだ癒えない昭和27年にさかのぼる。現在も東京都中央区呉服橋交差点の角に、図2に見るような当時の姿そのままの太陽神戸三井銀行（竣工時：日本相互銀行）である。材質は52S、当初表面処理は無処理であったが、現在は建物の色に合わせて塗装されている。またスパンドレル部（窓と窓の間）には縦縞模様のアルミプレス板が使用されており、40年弱を経過した今日でも何ら違和感をみない堂々としたファサードを堅持している。しかもこのサッシがすべて国産であったことは、その後のアルミサッシの普及を考える上で特筆すべき事柄であった。その後、昭和30年代に入ると当時のスチールサッシメーカーやアルミ加工メーカーは、競って先進主要国から生産技術を導入、当初は顧客の要求にそったオーダーメイドがその主力であったが、昭和34年寸法も規格化されたレディメイドの製品が市場に導入され、本格的なアルミサッシ・ドアの時代に入った。これを起点にしても、わずか30年余にして世界でも類を見ない今日の普及に至った現象にはそれなりの要因があり、かつ個々の要因が綾を織り成すように絡み合っているはずである。最初にこれらの普及要因について述べ、将来を予測する手立てとしたい。

2. アルミサッシ・ドアの普及要因

2.1 いつまでも変わらない美しさ

アルミニウム自身の良好な耐候性はよく知られているが、アルミサッシは建築の一構成材としての位置付けから、その表面処理は日本工業規格A-4706で陽極酸化処理皮膜と合成樹脂の透明塗膜が規定されている。

アルミサッシの市場導入当初、アルミニウムに対する一般的な認識は、戦後の一時期、梅干で弁当箱に穴のあ

	0	20	40	60	80	100%
日本	Al					Pl. Wo
米	Al		Pl	Wo		
仏	Al		Pl	Wo		
独	Al		Pl	Wo		

注 Al(アルミニウム) Pl(プラスチック) Wo(木)

図1 材料別構成比（住宅用）

図2 初期の施工例

* 新日軽㈱（東京都）。Shin Nikkei Company, Ltd. (Koto-ku, Tokyo).

受理日：平成2年11月2日

いた連想から腐りやすいもの、また鍋や釜の連想からアルミニウムは強度において弱いもの、このアルミニウムでサッシを作るなどは考えられないことであった。したがって当初アルミサッシの売り込みには、まずこの誤解を解くことに終始したものである。

当時、鉄筋コンクリート造に代表されるビルの市場においてはスチールサッシが全盛をきわめており、これに食込むためには、どうしてもアルミニウムならではのセールスポイントが必要であった。その一つがいつまでも変わらない美しさであった。

スチールサッシは、周囲の環境によって異なるものの、ほぼ3~4年を周期に塗装をしなければならない。住宅・病院やホテルのように終日使用している建物においてははなとも厄介な問題である。特に海岸に近い地域にあってはより深刻であり、それがアルミサッシで解決できるという事実は大きな朗報であった。わが国の主要な都市が海岸に近いせいもあって、アルミサッシはまず海岸に近い都市から普及した事実もあり、新潟などはその好例である。

また、このいつまでも変わらない美しさは、ライフサイクルコストにおいてもその有利性を発揮している。アルミサッシの市場導入当時、確かにスチールサッシに対するコストは割高であったが、図3でみるように以降の維持管理を考えるならば、むしろトータルコストでは有利であるとしたものであった。

2.2 隙間風や埃が入らない

気密性が高いということで、すでに大方の評価を得ていることであるが、快適な室内気候を維持する上での大きな要因として受け入れられ、窓からは隙間風の入るものという常識がアルミサッシの出現で払拭された。

現代の生活にとって、冷暖房設備は不可欠なものである。一方、省エネルギーと維持費用の観点からなんとか冷暖房の負荷を軽減したいという要求も出てこよう。この負荷にとって、従来から窓は大きな弱点とされてきた。また、現代都市はあらゆる騒音の中にあるといってもよい。交通騒音しかり、工場や工事現場の騒音などである。郊外の住宅地では、ひとたび強風に見舞われると部屋の中が砂埃で覆われ、その掃除にやたらな労力を費やされることも主婦のよく口にするものである。

これらの諸問題を一挙に解決したのがアルミサッシの高い気密性であったが、反面換気を阻害するという問題も提起された。過去の事例であるが、ある公的アパートで直接暖房による酸欠のため親子が死亡するという事故があった。当時原因としてアルミサッシの高い気密性がやり玉に上がったが、それ以後、公的アパートでは換気

図3 ライフサイクルコスト

図4 押出型材の機能(引違い窓下かまち例)

用の小窓を窓の中に組込むようになった。

2.3 押出型材の活用

スチールサッシは部材が板からの曲げによって成形されているのに対して、アルミサッシは押出し成形による型材をその主要な部材としている。図4は引違い窓の下かまちにおける機能の例を示している。

押出型材によるメリットは、自由な断面が可能なためあらゆる機能をその中に折込むことができる。特にパイプのような中空部分を断面の各所に折込める技術は部材の剛性を確保する上で、ヤング率の不足をカバーするものである。また意匠面にしてしかりである。それぞれの良さはあるものの木製建具やスチールサッシに見慣れてきたユーザにとっては、機能的な美しさとも相まって、新鮮な感覚で受け入れられたに違いない。

生産技術も当初は厚肉が条件であったが、その後の技術革新によって、現在は1mm強の薄肉が可能となり、

必要に応じて各種の肉厚を使い分けられるまでになっている。アルミサッシが機能的にも性能面でも受け入れられた陰にはこのような押出型材の生産技術が大きく寄与していた。

2.4 住宅寸法モジュールの確立

わが国の木造住宅は柱と柱の間隔が6尺、9尺、12尺と整然とした寸法モジュールになっている。また窓の高さにおいても3尺、4.5尺、5.7尺の類いである。その結果4.5帖、6帖、8帖と部屋の大きさも必然的に認識されるまでになっている。この寸法モジュールをもとにあらゆる建築材料が標準化されているが、サッシも同様、規格品の普及に伴う量産化がコストを下げ、これがまた量の拡大につながるという良い方への循環につながった。

2.5 KJ 製品の効果

戦後、住宅難の解消に日本住宅公団（現住宅都市整備公団）はじめその他各地の住宅供給公社が果たした役割には計り知れないものがある。これらの公共的量産住宅に使用される各種建築部品は徹底した標準化が計られ、低廉にして良質な、その上安定した供給を目的に認定制度が計られた。この認定を受けた製品はKJ部品（Kokyo Jyutaku）と称された。このKJ部品はあたかもJISマーク製品と同様、安心して使用できる代名詞でもあり、その波及効果は目を見張るものがあった。ステンレスの流し台や浴槽などはその好例である。一方、サッシは当時スチール製のみがKJ部品化されていた。アルミサッシの普及を夢見る業界は競って開発研究に着手、昭和39年、海岸に近い藤沢市辻堂団地の実績をもとに、昭和40年にはKJ部品化に成功している。この事実がその後間もなく出現した一般住宅用サッシ普及の一因になった。

2.6 その他の普及要因

社会的な要因としては、昭和40年代の高度経済成長期にうまく乗り合わせられたこと、良質な木材資源の枯渇と高騰が上げられる。つぎに生産者側努力による要因としては、自動化を中心とした生産性向上のコストダウン、JIS表示許可工場の取得と安定した製品の供給、市場ニーズにマッチした商品開発、適切なルートの開発による全国販売網を上げることができるが、これらの背景には同業者間での過酷なまでの競争原理が働いたことも見逃せない事実であった。

3. 窓の機能と性能

3.1 求められる機能

建築にとって窓はまことに多くの機能を果たしている。図5から分かるように外部の自然や人為的な多くの

図5 窓の機能

現象に対して、それらを制御する役目にある。また内部の現象にしても同様である。そしてこの現象もただ単に防御するに止まらず、ある条件下では取り入れるという、いわば二律背反の関係にある。実はこのことがサッシを複雑にし、かつ難しくしている。

音を例にとってみても、朝のすがすがしい冷気に小鳥の声、梢のふれあう音や潮騒は室内に取り入れたいが、同じに発生する交通騒音の類いは防ぎたいという、まことに勝手な関係にある。

建築の各構成材をみても可動するのはそのほとんどがサッシ・ドアである。すなわち二律背反の関係にある機能の解決は窓や出入り口の開閉に依存しているわけである。

つぎにこれらの機能は、目的別に次のような分類をすることもできる。(1)外部からの現象を防御する機能、(2)内部の現象を外部に排出しない機能、(3)必要により内外の現象を制御する機能の三つである。

3.2 求められる性能

求められる機能に対する性能のうち、その主なものについて以下に列記する。

3.2.1 耐風圧性

今年は台風19、20、21号が連続上陸して台風のあたり年になったが、耐風圧性はこの台風やその他の季節風に対する全体的な強さをいう。建築の風圧力は建築基準法その他で規定されているが、その風圧力は地盤からの高さ(h)、風向きに対する位置(C:風力係数)、台風に見舞われる頻度(地域別係数)から決められている。

サッシの耐風圧性は、日本工業規格A-4706で表1のように7段階の等級が規定されている。その中で80・

表 1 耐風圧性の等級

等 級	80	120	160	200	240	280	360
最大加圧圧力 (kgf/m ²)	80	120	160	200	240	280	360

120・160の等級は主に3階建以下の住宅を中心とした建築に、また200から上の等級はそのサッシの地盤面からの高さなどで決まり、ビル用サッシの分野で使用されている。

耐風圧試験は実物のガラスの入ったサッシを圧力箱・送風機・圧力調整機および圧力測定器からなる試験装置に取付け、図6の加圧曲線によって試験を行う。試験は正圧、負圧の両面から行われ、試験結果の判定は各部材の変位が所定の範囲に納まっているかによって行われる。

この変位やたわみを所定の範囲で拘束しているのは、もちろん部材そのものの剛性もさることながら、使用するガラスの安全性に加えて、風圧を受けたときの居住者の心理的圧迫をも考慮されている。

3.2.2 気密性

この性能はアルミサッシの普及要因の中でも取り上げた隙間風や埃を防ぎ、冷暖房の負荷を軽減する最も重要なものである。騒音を防ぐ遮音性との関連も深い。

気密性は日本工業規格 A-4706 で図7の等級が規定されている。この等級で特徴的なのは、絶対値の平均ではなく等級線で規定されていることである。サッシの気密構造によっては、圧力差の低いときは比較的気密性も低いが圧力差が大きくなると急に気密性がよくなるタイプと、その逆があり、平均値の押えでは製品にばらつきが出るためである。

最も低い等級の120は、気密材を有しないタイプの製品に適用し、アルミサッシでこれに該当する製品は見当

図7 気密性の等級と等級線

たらない。普通程度の気密材を有するサッシは30の等級に相当し、気密材の材質や接合部にまで配慮したものは8の等級になっている。現在標準サッシとして販売されている製品はそのほとんどがこの等級にある。

等級2は完全エアタイト型と称されているタイプであり、各種の機械的方法を付加して気密性を上げているタイプで、防音サッシもしくは断熱サッシと称されている製品は、そのほとんどがこのタイプに属している。

3.2.3 水密性

台風時のような雨を伴った強風において、サッシからの雨の侵入をどこまで防ぐかを示す性能である。水密の方法には、下枠に水を溜めてその水頭圧でバランスを保つやりかたと、雨水の存在する箇所では圧力差を生じさせない等圧の構造にして侵入を防ぐ方法があ

図6 耐風圧性の加圧曲線図

表2 水密性の等級

等級	10	15	25	35	50
圧力差 (kgf/m ²)	10	15	25	35	50

図8 水密性の試験手順と加圧線図

る。最近の傾向は後者の等圧構造による例が多くなっている。

表2は日本工業規格 A-4706に規定する等級であるが、現在主に使用されている等級は、低階層の住宅用で15もしくは25の製品が多く、中高層のビル用で35もしくは50の製品が中心になっている。完全エアタイトサッシでは可動部においても100 kgf/m²以上が一般的になっている。

試験は耐風圧試験の装置にノズルからの毎分4lの水噴霧を加えながら、図8の加圧曲線で脈動圧によっている。以前は静圧で行っていたが、強風雨の実態に近付けるのを目的に脈動圧に変化してきた。

判定基準は該当する圧力下において、枠外への水の流れだし、その他しぶき、吹きだしおよび溢水や室内側への著しい流れ出しの有無を目視で観察することになっており、その具体的な定義が日本工業規格に規定されている。

なお、この試験方法は多分に偶発的な要素があり、かつ判定も定量化しにくいなど、今後への問題を提起しているように思われる。

3.2.4 遮音性

騒音を防ぐには遮音効果と吸音効果があるが、ここでの性能は窓の遮音に関するものである。都市の膨脹と過密に伴って、われわれの生活は電車・自動車をはじめとするあらゆる騒音に日々脅かされており、加えて都市の過密化がそれに拍車をかけている。これらの現象に対して、窓は建築にとって大きな弱点になっている。この問

表3 断熱性の等級

等級	0.25	0.29	0.33	0.40	0.50
熱貫流抵抗 (m ² ・h・°C/kcal)	0.25 以上	0.29 以上	0.33 以上	0.40 以上	0.50 以上

図9 遮音の等級と等級線

題解決に役立っているのが防音サッシとして販売されている製品である。

図9は日本工業規格 A-4706で規定されている遮音性の等級である。気密性と同じ理由で等級線になっており、自動車騒音のような低音域から航空機の高音域までをカバーできるようになっている。防音サッシと呼ばれるは ts-25等級線をクリアする製品のみに与えられている。

窓の遮音性はサッシの気密性もさることながらガラスの種類による効果も大きく、適切なガラスの選択は重要な要素である。

3.2.5 断熱性

中東紛争を機にまたぞろ省エネルギーが焦眉の急になってきており、建築の断熱化がより促進されようとしているが、窓は遮音性と同じく断熱性においても建築の各部位の中で最も著しい弱点になっている。

窓の断熱性要素は大きくガラスとサッシに分けられる。サッシの方は空気の流れにかかわる気密性の向上と部材断熱化の両面がある。このうち部材の断熱化において、熱伝導率の良いアルミニウムは大きな弱点である。ここにきて寒冷地ではプラスチックサッシが急伸をみせ、木製建具が見直されつつあるのもこうした理由によるものである。

表3は日本工業規格 A-4706に規定されている断熱性の等級であるが、このうち最も高い0.50等級は省エネルギーという社会的背景をふまえ、平成元年の改正で追加されたものである。

4. サッシ・ドアの分類

4.1 材料による分類

4.1.1 木製建具

過去、わが国の住宅は木製建具が主流を占めてきた。しかし、戦後は良質な木材資源の枯渇、建具職人の不足や法的な防火戸の規制、またアルミサッシの進出から木製建具は次第に漸減し、現在はむしろ木製建具の住宅にお目にかかるほうが困難にさえなっている。特にわが国では意匠的な見地から塗装をしない白木を使うため、さらにこの傾向は顕著である。

日本人にとって、木材は伝統的に愛着を感じている材料である。手でふれる感触といい、見た目の暖かさといい、生きていて呼吸をしている材料である。現在でも純和風の建築にとっては欠かせない素材の一つである。

同時に木製建具は次の理由から見直され、ここにきて復調の兆しにある。それは省エネルギー機運の高まりからくる断熱性を考慮した見方であり、他方は木材の郷愁を満たす立場である。前者は当然ながら寒冷地での傾向であり、後者は都市部を中心とした全国的な傾向である。このような市場の動きもあって、比較的木材資源に恵まれた北海道のある地域では、村おこしの一環として新たに木製建具の生産に村をあげて力を入れている例もある。このように今後は、寒冷地を中心に木製建具の比率は次第に高まりを見せるものと予想されている。

4.1.2 スチールサッシ・ドア

明治時代に勃興した洋風近代建築の窓は、木製とスチールの材料が主流であり、スチールサッシ・ドアはそのほとんどを英国および米国から輸入していた。その後大正時代になると、当時の巢鴨製作所田島一号氏の手で国産化に成功し、関東大地震や世界大戦という大きい節目を経験しながらも、それらをパネに発展してきている。

特に昭和30年初めに出現した三機工業の標準サッシは、品質の安定に加えて量産化による低価格が受け入れられ、学校、病院、集合住宅をはじめオフィスのサッシはそのほとんどがスチール製であった。

その後昭和30年後半になると、次第にアルミサッシにとって代られたが、建築基準法で規制されている甲種防火戸は現在もスチールドアの独壇場になっている。また、大型の出入り口や特別の強さ、耐久性を要求されるドアは意図的にスチール製になっている。

4.1.3 アルミサッシ・ドア

すでに市場を席巻した感さえあるアルミニウムであるが、それではまったく問題がないのかと問われるとむしろ逆である。ソフト面も含めて解決しなければならない

図10 プラスチックドア断面例

問題に直面しているといつてよい。

サッシの多色化に対して現在の表面処理技術で解決できるのか、結露の防止対策は、防耐火性の向上、金物部品の互換性については、自動や遠隔の開閉操作や防犯性の向上など。またソフト面では多品種少量への対応、時間単位の搬入さえ要求される物流、取付け職人の不足、施工図の設計負荷、アフターサービスや苦情処理体制などである。これらについては最後の章で詳述したい。

4.1.4 プラスチックサッシ・ドア

プラスチックサッシにおける最も顕著な特性は断熱性の良さであり、現在主に北海道や一部東北の寒冷地で使用されている。結露の防止や耐久性の良さも身近な現象として受け入れられている。

北海道の戸建住宅に限ってみると、サッシはその80%がプラスチック製であり、今や主流の座にあるといつてよい。欧米の動向をみても寒冷地においてはアルミニウムに置き替わる一番手にある。

サッシの材料としては強さと防火面が弱点となっている。このうち強さについてはスチールの補強で解決しているが、防火に関しては現在大きなネックになっており、今後の技術開発如何に掛かっているといつてよい。

図10はスチールの補強を施したドア堅かまち断面の一例である。

4.1.5 複合化の動向

以上は単独の材料によるものであったが、ここにきてこれら材料の複合化が目立ってきている。それぞれの持ち味を巧みに生かした使い方である。その一つがアルミ

ニウムとプラスチックの組合わせである。外部からみるとアルミサッシそのものであるが、室内からはプラスチックである。窓の強さ、気密性、水密性はアルミニウムの部分が担当し、プラスチックは断熱と結露防止を目的にした組合わせである。その他には外部側がアルミニウムで室内側が木の複合製品もすでに市場にお目見えしている。

4.2 用途による分類

4.2.1 住宅用サッシ

一概に住宅といっても、建築構造的には木造、鉄骨造および鉄筋コンクリート造とあるが、ここでの住宅用サッシは木造を主な対象としており、むしろ木造用サッシといつてよいのかもしれない。加工された部材で出荷されたサッシは販売店でガラスと共に組立てられ、建築現場に搬入される。建築への取付けは大工の手で行われている。最近では鉄骨造に ALC*¹（軽量気泡コンクリート）を外壁材とした住宅も増加しており、これに対応したサッシも住宅用サッシの範疇に含んだ扱いをしている。

日本の木造は、地方別に若干の差こそあれ建築の柱間および高さの寸法が標準化されているため、サッシもそのほとんどが規格製品で供給されている。そのために生産者側としては大量生産のできる分野になっている。

マンションに代表される集合住宅は、その建築構造と建築の規模から次のビル用サッシに包含している。

4.2.2 ビル用サッシ

一般のオフィスビルをはじめ学校・病院・マンションなどの用途で、木造以外の建築構造に対応するサッシをビル用サッシと称している。

サッシの規格製品はビル用からはじまり、住宅用に移行していったが、市場の変化とはいえ、今やビル用サッシでは市場の個別散在的な要望にこまめに対応しているため、その大部分は一品生産に近いものとなっている。

住宅用サッシが現場への搬入でその業務が終わるのに対して、ビル用サッシは原則としてサッシの取付けまでを行っている。そのため施工図の承認までの設計業務やサッシを建築物に取付ける工事業務が必要になっている。

4.2.3 店舗用サッシ

新築の店舗は一般建築の範疇で処理されるが、店舗は改装が大きい市場であり、そのサイクルも短い。また、店舗は意匠の多様性が特徴であり、かつ短期間での工事が要求される。そのためサッシメーカーの製作では対応できないので、加工組立て能力を持つ販売店組織になって

いる。サッシメーカーからは多種類の押出型材と金物部品を加工組立て機能を有する販売店に供給し、市場の要求に対応している分野である。

5. サッシ・ドアと建築基準法

わが国の建築基準法の中で、窓に関する条項は必ずしも多くはないが、将来を見つめる中で建築基準法の動向は、直接的な影響を及ぼす問題である。以下に現行法規の主な点をふれて参考に供したい。

5.1 採光（第28条）

原則として居室には採光が義務付けられ、それに必要な有効面積が床面積に対する割合で定められている。細かい制約こそあるものの、最も多くの最高面積を要求しているのは学校で床面積の5分の1以上、次は住宅で7分の1以上、その他は10分の1以上である。特に天窓は採光としての有効性からここにきて増加の傾向にある。ちなみに天窓の有効面積は一般窓の3倍として計算される。

5.2 換気（第28条）

居室の換気を自然換気による場合は、その有効面積が床面積の20分の1と定められている。ただし、技術的基準に従って換気設備を設けた場合は除外される。

5.3 防火戸（第2条、令第112条他）

防火地域または準防火地域の耐火建築物および簡易耐火建築物で、延焼のおそれのある部分に該当する外壁の窓・出入り口は、別に構造が定められている甲種防火戸または乙種防火戸にしなければならないとされている。

また、わが国の建築は延焼防止を目的にブロックごとの区画がされており、この区画の窓・出入り口も防火戸にしなければならない。

防火性能は甲種防火戸の方が高く、非常時の避難に不可欠な通路に面する出入り口はこれの適用になっている。現行規定の甲種防火戸はその構造からアルミニウム製は材料的に難しく、適用になる乙種防火戸の場合も構造の異なるごとに個別の建設大臣認定を受けなければならない。なお、通則化の認定を現在準備中である。

5.4 排煙設備（令第126条の2、3）

最近の火災を見ると、火熱よりも有毒ガスを含んだ煙を吸って動けなくなる死亡が目立っている。そのため速やかに煙を外に排出する設備が義務づけられている。この設備の中の排煙口に窓が利用されており、その有効面積は床面積の50分の1以上となっている。またその位置も天井から80 cm 以内、手動開放装置の設備など細かい規定になっている。

5.5 非常用進入口（令第126条の6、7）

*¹ autoclaved light-weight concrete

12

図11 断熱サッシの断面例

道路および空地に面した外壁で、3階以上31m以下の各階には、非常時に内部の人を安全に避難させる目的で救助の人が外部から進入できる開放口の設置が義務づけられており、窓がその役をしている。そのためこれに該当する窓は開放の寸法が規定され、幅75cm以上および高さ1.2m以上、その他に外部から開放して進入できる構造でなければならない。

6. 将来展望

6.1 防耐火性の対応

サッシ・ドアと建築法規の項で述べたように、わが国では建築基準法上、ある条件下では防火戸の使用が義務付けられている。過去、わが国では木造建築が主流のせいもあって、しばしば大火に見舞われ、一夜にして街全体が灰燼に帰した例を年配の方は記憶されていることだろう。また、近年は大火こそないものの大阪千日前ビル、熊本の大洋デパートそしてつい最近の尼崎長崎屋の火災では熱というより煙によって多くの人命が失われている。

このような事例からわが国の防耐火の法規制は、しだいに厳しくなっており、火災や煙を直接遮断するサッシ・ドアには防耐火の厚い期待が寄せられている。

一方、現在の建築基準法では、都市の密集化に伴って防火戸の需要が拡大するが、そうなるとう当然のことながら防火戸においてすら好みの意匠性が求められ、各製造業者とも技術開発を含めたその対応には大きな努力が払われている。

6.2 結露対策

アルミサッシ・ドアの弱点として指摘されていることに、冬季の結露発生がある。寒冷地ほど顕著な現象であるが、それ以外の地域においても窓の結露でカーテンを濡らしたり、木の敷居や膳板に染みをつけたらという苦

々しい思いをされた方も数多くいよう。目立って財産を損傷するような現象ではないにしても何とかならないものかと思われている問題である。

現在、結露対策には二つの考え方にたっている。その一つはある温湿度条件までは基本的に結露を発生させないとするものであり、二つ目はやや消極的であるが、結露で溜まった水が他に悪影響を及ぼさないように導き外部に排水する方法である。結露を発生させない方法には各社それぞれの技術を駆使しているが、基本的には図11のようにそれぞれの部材において内外の熱伝導を行われ難くしており、一般には断熱サッシと称されている。しかし、断熱の窓は使用するガラスの復層化とも相まってどうしても高価なものになっている。

結露は温湿度の環境条件で決まるため、絶対的な評価がしにくく、結露防止という表現がやたらに使用できないのが現状であり、統一的な評価方法が待たれている。

省エネルギーの必要性にせまられているわが国では、断熱を目的とした建材の開発は不可欠であり、適切な複合剤の活用もふくめて、技術開発の余地が多分に存在する分野である。

6.3 カラー化への対応

建築の本質として、サッシといえどもカラー化への対応は不可欠の要素である。アルミサッシが出回った当初はアルミニウムのシルバー色そのものがあたかもアルミサッシを使っているシンボルとしてもはやされたが、その後主にビルの分野から色への変化が求められ、電解発色によるブロンズ色と移行していった。このブロンズ色も当初は比較的薄い色が好まれたが、しだいに濃色へと移行、現在はむしろ黒に近いブロンズ系が多用されている。

一方、住宅の分野では建築の洋風化に照らして白色へと変化しているが、これは陽極酸化処理皮膜後に施される電着塗装の過程で処理されている。現在は片やブロンズ系、片や白色と二分されており、アルミニウムのシルバー色はほとんどみかけなくなっている。

いずれにしても建築の意匠上、多色化の傾向は紛れもない事実であり、最近では電解発色の拡大に加えて純然たる塗装に依存する傾向にある。そうなるとう勢い外部と内部の色を変えとか、縦横で色を変えするような事例もあり、生産過程での大きなネックになっている。スチールドアは、現在も最後の仕上げを現場での塗装に依存していることからみて、アルミニウムの場合の現場塗装も近いうちに一般化しているのかもしれない。

6.4 取付工法の変化

現在、建築業界は好景気にささえられ、どこも処理能

力いっぱいの仕事量を抱えているが、共通の問題として人手不足は深刻な問題である。特に3K（汚い、危険、きつい）の代表的な職種である現場の職人問題は、絶対的な不足に加えて高齢化が著しく、業界の底辺を揺さぶるまでになっている。

窓や出入り口としてのサッシ・ドアは、工場の出荷時点ではまだ半製品であり、建築の現場に取付けられ、ガラスがはめ込まれてはじめて窓としての機能を果たすものである。すなわちサッシを取付ける職種がかならず存在している。窓としての品質は、この取付けの良否によって大きく左右され、極端ないいかたをするならば、どんなに優れた品質の製品が工場生産されても、現場での取付けによっては無になってしまう。

木造建築では現場の大工さんが柱間に合わせてサッシを所定の位置に釘付けしているが、鉄筋コンクリートや鉄骨造に対しては、所定の開口部にサッシを宙吊りの状態で位置を固定し、サッシに取付けられているアンカーと柱・壁などから突出している取付け具とを溶接している。非常に熟練度を要する仕事である。ところがこの方法はここ何十年間ほとんど変化していない。なお、位置の固定に対しては最近誰でも取付けできる治具が考案され実験的に試みられてはいるが。

建築業界全体がかかえている職人の不足および高齢化に対する建築躯体の工法の変化に和して、サッシ取付工法の抜本的な改革に業界をあげて取り組むべきであろう。

6.5 自動化への対応

ここでいう自動化は生産ラインのそれではなく、窓や出入り口の開閉に関するものである。すでに商店の出入り口では、このドアは手動ですと表示しなければならないほど一般化しているが、窓や出入り口全体となると、手の届かないような高窓や火災時の煙を強制的に排出する排煙口、衛生的な見地から便所や厨房の出入り口などには見られるものの、開閉の自動化はようやくその緒についた段階である。

機能と性能の項でも触れたように、窓や出入り口は各種の人為的かつ自然の条件から室内の求める環境にそくしてコントロールしているものである。その部屋には病人や身体の不自由な高齢者の方が居て、遠隔操作で窓を開けたり閉めたりしている。雨が降ればひとりでに閉まる窓、室内の空気の汚れを感知して自動的に換気のできる窓、日照を自動調節して常に一定の照度を保つ窓など

など、その利便性は明らかである。

今後、ホームオートメーションの普及を契機に、関連技術分野との連携を深めながら大きい産業になるだろう。

6.6 金物部品の互換性

サッシ・ドアには、その機能性能を発揮するための多くの金物部品が使用されている。たとえば開閉するための戸車や回転軸金物、戸締めをする錠前の類、ガラスをはめ込むための部品、空気の入出りを遮断する部品など、サッシ・ドアの機能性能はその大部分をこれら金物部品に依存しているといっても過言ではない。

木製建具やスチールサッシにあっては、これらの金物部品の大部分が標準化されており、一般の金物屋さんで、また、最近はDIY店でも自由に購入でき、自分で取替えることが可能である。それに対してアルミサッシの場合はその発展経過からと歴史の浅いことから、ほとんどの金物部品はメーカ独自のものになっている。その結果ユーザにしてみると、たとえば戸車の具合が悪くなり新しい戸車に取替えたくてもその入手ルートすら分からず、最終的にはメーカにまで持上げなければならなくなっている。サッシ・ドアの金物部品はその立地条件や使用頻度に大きく左右されるものの、ライフサイクルの観点からは取替えの時期があるものとしなければならない。もちろんサッシごとを取替えるという場面もあるが、したがってこの金物部品の標準化と互換性は1メーカに限らず、行政や流通をも巻き込んだ業界ぐるみの問題として取り組んでゆかなければならない時期にきている。

参 考 文 献

- 1) (社)日本サッシ協会：住宅用建材使用状況調査。
- 2) (社)日本サッシ協会：ビル用建材使用状況調査。
- 3) (社)日本サッシ協会：サッシ施工Ⅱ建具一般編。
- 4) (社)日本サッシ協会：技能士教育テキスト。
- 5) (社)日本サッシ協会：表現と用語の統一に関する指針。
- 6) (社)日本カーテンウォール工業会：金属カーテンウォール便覧。
- 7) 騒音ハンドブック，技報堂。
- 8) 軽金属製品協会：アルミニウム建材のメンテナンス。
- 9) 現代用語の基礎知識，自由国民社。