

ケルンで開催された『屋根と木造建築』 国際展示会視察報告

お茶の水女子大学名誉教授 田中 辰明

一般社団法人日本断熱住宅技術協会(所在地:横浜市鶴見区鶴見中央4-33-1、平田恒一郎会長、新井貴己専務理事、内田宣徳事務局長)はナイス株式会社と共同でドイツのケルンで開催された「屋根と木造建築」国際展示会(Die Dach + Holz International)とベルギーのブリュッセルで開催された住宅総合展示会(BATIBOUW 2014)に代表を送り視察と研修を行った。ケルンの展示会は工務店、大工さん、建築設計者を対象とした展示会であるのに対し(写真1)、ブリュッセルは一般消費者を対象としたものである。ここではケルンの展示会について報告を行う。

ローマ時代からの古い歴史を誇る文化都市ケルンには、貴重な文化遺産があふれている。その代表がケルンのシンボル、大聖堂である(写真2)。157mという高さは迫力十分である。奥行き144m、幅は86mもある。1248年に着工し、1880年に完成したゴシック建築である。展示会場の会期は2014年2月18日から21日までの4日間



写真1 国際展示会“Dach+Holz”のポスター

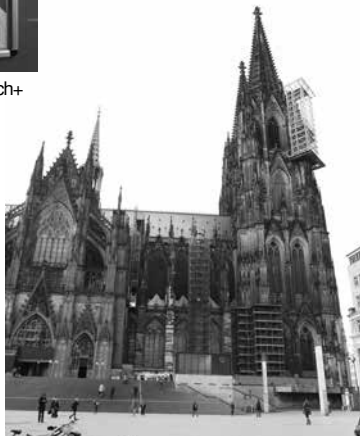


写真2 ケルンの象徴、ケルナードーム



写真3 早朝から来場者が詰めかけ賑わう展示会場



写真4 屋外展示場におけるクレーンなど建設機械の展示

で、会場は一般にケルンメッセと呼ばれる大展示会場である(住所はMesseplatz 1,50679 Köln)。

この展示会は隔年この時期に開催されるが、これはこの時期が厳冬期にあたり、建設工事が出来なくなるので、大工さん、工務店のよい情報収集と学習の機会になるのである。自分の仕事に誇りを持つドイツの大工さんは伝統的な棟梁の制服を着こんで会場を見て回り、展示者と情報交換を行っている(写真3)。今回の展示はケルンメッセ会場の6~9号館を使用して行われた。展示ホールとホールとの間の屋外空間にはクレーンなど建設機械の大型のものも展示されていた(写真4)。展示会場面積は70,000㎡で564社の出展があった。7号館に木材系の展示が集中していた。

1. 木毛繊維断熱材の展示

わが国ではまだ馴染みが薄いですが、ドイツでは近年木毛繊維断熱材がよく使用されている。通常の建材は工場における製造時に多量の二酸化炭素を排出している。樹木の製造時とは森林で成長をしている時である。この時に樹木は地球温暖化ガスである二酸化炭素を吸収し、炭素として固定しているのである。このような素晴らしい建築材料は他になく、鉄にしろ、アルミニウム、セメント、合成樹脂、ガラス何れも製造時に多くのエネルギーを消費し、二酸化炭素を排出している。

樹木こそ地球環境にやさしい建材であり、その有効利用を再考すべきであるという思想のもとに開発されたものが木毛繊維断熱材である。木材を多量に使用した住宅に住むということはそれだけで地球環境に優しい行為である。わが国では木材は燃焼しやすいという事で、使用に制限を受けているが、欧州では一番優秀な窓枠は木製である。また耐火性能が低いと言われる木材であるが、丸太を燃焼させようとしても簡単に燃えるものではない。アルミニウムサッシの方が簡単に溶解してしまうものである。また木造建築は用済みになれば廃材は燃焼する事で、ほとんど無公害で熱エネルギーに変換することが出来る。燃焼させなくても自然に朽ちさせ、新しい樹木が生育する肥料になる。断熱材として木毛繊維材を使用する事は、従来のグラスウール、発泡スチレン、発泡ウレタン等の断熱材と異なり、熱容量が大きいという特徴がある。このことは例えば屋根に当たる日射量が正午に最大であったとすると、これが室内に影響するのに時間がかかり、かつその影響が小さくなるのである。木毛繊維断熱材の多くは合成の接着剤を使用せず、樹木そのものが持つリグニンで接着を行っている。そして樹木や木材を腐りにくくしているのもリグニンである。したがって、このような工法で製造された木毛繊維断熱材は天然



写真5 Gutex社の木質繊維断熱材による住宅構造模型

材料によって製造されると言える。したがって、人体に害を及ぼす揮発性有機化合物(VOCS)を殆ど排出しないという利点がある。

7号館には木毛繊維断熱材メーカーとして大手のGutex社、Pavatex社、Steico社、Knauf社、Homatherm社初め多数の出典があった(写真5)。またSto社をはじめ湿式外断熱メーカーも出展を行っていた。

2. 建物断熱の展示

原子力発電使用禁止を決めているドイツでは省エネルギー政策に力を入れている。エネルギーパスの使用、断熱の強化などである。断熱施工各社は断熱の模型を持ち込み展示を行っていた。ドイツで最大の断熱施工社であるSto社はタイル仕上げの湿式外断熱の構成を示し、説明を行っていた(写真6、写真7)。外断熱を行った外壁に窓が取りつく場合、窓回りにひび割れが入らないなど特別な配慮が必要になる。またやむなく外壁に貫通孔を設けなければならない場合もある。このような処置を示



写真6 外表面をタイル仕上げにした湿式外断熱の構成(Sto社)



写真7 Sto社の木毛繊維断熱材を使用した外断熱外壁と窓の取り付け構造



写真8 湿式外断熱の構成と窓、貫通孔の取り付け、窓の水切りの長さに注意。木毛繊維断熱材が使用されている (Sto 社)



写真9 断熱材としてロックウールを使用した湿式外断熱の構成 (Sto 社)。窓の水切りの長さに注意



写真10 ロックウール断熱材を使用した通気層のある外断熱



写真11 木毛繊維断熱材を使用した内断熱のモデル

した模型も展示されていた(写真8)。ここで窓下の水切りが十分に外に出ている事に注目する必要がある。わが国では水切りの出が少なく、ここに雪が溜まり、外壁に溶けた水分が侵入し事故となる例がよく見られる。さらにSto社はロックウールを断熱材として使用し湿式外断熱のモデルを展示し、解説を行っていた(写真9)。

一方ロックウールを断熱材として用い通気層を設けるシステムの展示もあった(写真10)。木毛繊維断熱材のメーカーであるDHD(Döser Holzfaser Dämmsysteme GmbH)社は木毛繊維断熱材を使用した断熱モデルを展示していた。ドイツでは断熱は建物躯体の外側に施工されるのが一般である。しかし歴史的建造物で外部から断熱施工が行えない建物もある。そのような建物を対象とした木毛繊維断熱材を使用した内断熱のモデルも展示されていた(写真11)。DHD社は木毛繊維断熱材にこだわることなく、セルローズファイバー断熱材を使用した断熱モデルの展示も行っていた(写真12)。DHD社は床にも木毛繊維断熱材がすぐれているとし、床暖房配管を組み込んだモデルを展示していた。断熱性能に優れているば



写真12 セルローズファイバー断熱材を使用した外断熱の構成 (DHD 社)



写真13 床断熱と床暖房配管組み込み床材 (DHD 社)

かりでなく、床衝撃音対策に優れているとの事であった(写真13)。

3. 木造住宅の展示

木質プレハブ住宅の外断熱構造に窓枠を取り付ける方法をモデルにして展示している会社もあった(写真14)。



写真14 木質系プレハブ住宅の外断熱(気密性を確保した窓枠の取り付け)



写真16 屋上の断熱と防水(Knauf社)



写真15 発泡スチレンを使用した軽量屋根を作り屋上緑化を行う例



写真17 ナイス社が展示した木造住宅の骨組み“SUTEKI HOME”

断熱性能が高まると外壁の内部に結露が生じる事がある。その為に気密性を保持しながらも条件によっては水蒸気を逃がすシートの採用が必要になってくる。このようなシートはPro Clima社が得意とし、各種のシートを展示していた。屋根を軽量に作り、防水性は維持し屋上緑化を実現する屋根構造の展示もあった(写真15)。屋上の断熱と防水は重要なテーマである。Knauf社などが力を入れて宣伝を行っていた(写真16)。

7号館にナイス社が「SUTEKI HOME」という名前で木造住宅の構造躯体の展示を行っていた(写真17)。わが国からの初めての出展で、棟梁の制服を着たドイツの専門家も珍しそうに見学に現れ、見学者が途切れることはなかった。プレカットされて持ち込まれた構造部材を簡単に、短時間で組み立てる施工実演も行われ、その時には黒山の人だかりとなる状況であった(写真18)。制服を着衣したドイツの棟梁がナイス社平田恒一郎社長と記念写真を撮りたいと申し出られ、撮影したものが写真19である。ドイツをはじめ欧州で日本の住宅を販売していくにはまだクリアしなければならない問題点も多い。日本の住宅事情にも詳しくドイツのエスリンゲンで設計事務所を営むエコ建築家ヴォルフガング・レーナート博士(Architekt Dr. Wolfgang Lehnert)が欧州事情に



写真18 ナイス社の“SUTEKI HOME”住宅のプレカット材料組み立てを興味深く見るドイツの棟梁たち



写真19 ナイス社平田社長と質疑を行うドイツの棟梁たち

対応する改良点などをアドバイスされた(写真20)。

変わった展示として木彫を専門とする会社が木工の制服に身を包み木彫のデモンストレーションを行っており、これも人気があった。



写真20 ナイスの木造住宅“SUTEKI HOME”にドイツ人建築家の立場からアドバイスを行うエコ建築家ヴォルフガング・レーナート博士(対応は新井貴己日本住宅技術協会専務理事)

4. 屋根材料などの展示

ドイツの優れた瓦屋根や雨どい等の展示があった(写真21)。省エネルギーの観点から屋根からの自然採光も良く行われている。開閉が行えるトップライトの展示もあった(写真22)。

最近では地球規模で異常気象が続いている。我々の訪問時2月中旬は本来ならドイツは厳寒期で建築工事が出来ない時期である。その為にこのような建設関連の展示会が行われる。それが今年は異常な暖冬でケルンで桜が狂い咲いていたり、芝生にはクロッカスが咲いているような状態であった。アルプスの雪解けも始まったのか会場近くを流れるライン河も増水をしていた。一方米国は寒波に襲われ、日本も異常な大雪に見舞われるという状態であった。我々調査団も関東地方の大雪の為に出発日にうまく成田空港へ列車が運行されるか心配するほどであった。欧州も夏には異常な大雨またそれによる洪水があった。展示も異常気象に対応する屋根材の展示が目された。積雪荷重に耐えつつ落雪を防止する屋根瓦(写真23)、雨どいがオーバーフローしないように通気管を持つ雨水排水縦管(写真24)なども展示されていた。

ドイツは脱原発を宣言している。それだけに太陽電池の利用をはじめ自然エネルギー利用に力を入れている。太陽電池を設置しやすい屋根瓦(写真25、写真26)、屋根下から太陽電池の点検や清掃が出来る工夫をした装置も展示されていた(写真26)。太陽電池からの電気コードを室内に取り込む穴付の瓦(しかもその瓦は雨水が侵入しない工夫がなされている)の展示もあった(写真27、写真28)。



写真21 各種屋根瓦の展示(NELSKAMP社)



写真22 屋根に設置された採光用の開閉可能なトップライト(FAKRO社)



写真23 雪の落下防止装置のある屋根瓦(より大きな積雪荷重に耐えられる)



写真24 集中豪雨対策に雨水排水縦管に通気を取った例(LORO社)



写真 25 太陽電池取り付けの屋根、一部は採光窓になっている (BRAAS 社)



写真 26 太陽電池取り付けの屋根(点検掃除用の開口がある) (ROTO 社)



写真 27 太陽電池からの電線を取り入れる瓦 (防水対策済)



写真 28 落雪防止装置を付けた太陽電池設置の屋根



写真 29 集中豪雨対策の防水シート(アルミ入り合成樹脂)

屋根には雨漏りがつきものである。しかも最近の異常気象で、ドイツでもしばしば大洪水が起きている。短時間に豪雨が降るのである。このような時の雨水浸入防止用の強力なシートも展示されていた(写真29)。

5. 木材接合材料

木毛繊維断熱材を木造躯体に接合する各種アンカーボルトも展示されていた。(Fischer社) (写真30)、外断熱材料を熱橋を防止しつつ建物躯体に取り付けるアンカーボルトにも新しい開発が見られた(写真31)。梁と柱を短時間に接合する作業が簡単な接合金具も展示されていた (SHERPA社) (写真32)。



写真 30 木毛繊維断熱材を木造躯体に接合するアンカーボルト (Fischer 社)



写真 31 各種断熱材の取り付けに使用されるアンカーボルト(熱橋対策)



写真32 柱に梁を短時間に簡単な作業で接合できる金具(SHERPA社)



写真33 切妻屋根を持つ屋根室をプレハブ的に取り付けるデモ



写真34 木工工作機械の展示



写真35 工務店が使用する建築材料輸送を兼ねる自動車の展示

6. その他の展示

切り妻の屋根が付く屋根室をプレハブ的に木造建物に取り付ける工法の紹介もされていた(写真33)。木工工作機械(写真34)や工務店を対象とした建設資材運搬を兼ねた自動車の展示も行われていた(写真35)。当然の事ながら多くのコンピューターソフトのデモと販売が行われていた。CADに関するもの、BIM(ビルディングインフォメーションシステム)、CIM(コンピューター・インテグレイテッド・マニュファクチャリング)に関するもので、設計の可視化、設計の最適化、情報化施工、維持管理の効率化等について、事例を紹介しつつ解説していたが残念ながら短時間での調査では内容を理解することが出来なかった。

おわりに

この国際展示会は関連する各種の連合会の協力によって開催された。2年後には会場をシュツトガルトに代えて行われる。主なる連合会の所在地などを以下に記す。

1. ドイツ建設業協同組合・ドイツ木造建設組合・ドイツ大工棟梁組合

Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V.(ZDB)

所在地：Kronenstrasse55- 58, 10117 Berlin

E-mail：info@holzbau-deutschland.de

www.holzbau-deutschland.de

2. ドイツ木造プレハブ住宅協会

Deutscher Holzfertigungsbau-Verband e. V.(DHV)

所在地：Hellmuth Hirth Strasse 7

73760 Ostfildern

E-mail：info@d-h-v.de

www.d-h-v.de

3. ドイツ屋根施工業組合中央連合会

ZVDH-Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e. V.

所在地：Fritz Reuter Strassel, 50968 Koeln

E-mail：zvdh@dachdecker.de

www.messe-dach-holz.de

この調査旅行の綿密な計画を練り、調査旅行の団長を務めて下さった、大野弘様、副団長の千葉宏隆様、また参加して下さい、有意義な意見交換を行わせて下さった皆様に深甚なる謝意を表す。

〈参考文献〉

1. 田中辰明、堀内正純、大橋周二、佐貴隆史、鈴木芳郎「欧州の外断熱を巡る動向と建築材料国際見本市BAU」月刊建築仕上技術2013-3、Vol. 38, No452
2. 田中辰明・本間寛喜・平川秀樹・大橋周二・西川新八郎・橋本秀久・石井靖彦・吉永美香・佐々木隆・柏木茂・米澤稔・美馬弘・堀内正純「ドイツ・トルコの断熱最新動向とタウト作品」月刊建築仕上技術2011-12、Vol. 37, No437
3. 田中辰明、田村浩一、堀内正純、大橋周二、米澤稔、久保田信一郎、平川秀樹「欧州の外断熱を巡る動向とブルーノ・タウト」月刊建築仕上技術2010-11、Vol. 36, No424