

国際的な流れから見る 湿式外断熱工法の現状

お茶の水女子大学生生活科学部 教授
田中 辰明

1.はじめに

外断熱工法は、①断熱材が建物躯体の外側にあるので、建物が服を着たようになり外気温度や日射の変動から保護される。したがって建物躯体にひび割れが入りにくい。②コンクリートの熱容量が室内側に入るので、暖房が切れても急激に室温が変化しない。すなわち快適性に富む。③壁体の内部に結露を起こすことがない。④既存の建物に断熱改修を行うやすいなどの特長がある。

筆者は、自ら設計した外断熱の住宅に22年にわたり住み、その長所を十分に理解している。我が国でも当然に、もっと早期に普及してしかるべきものと考えていたが、現実はそうでもなかった。我が国でも外断熱工法を試みる気運も高まりつつあるが、価格的な問題や設計経験がない、施工経験がないといった問題から必ずしも普及が順調とはいかない。

従来ドイツの建築は、断熱がしっかり施されていた。これが度重なる断熱条令の改正強化で、断熱材の厚

さが増している。断熱は一般に外断熱で行われる。プレハブ住宅の場合は、外壁全体が断熱材で構成されているとあって過言ではない。

外断熱工法はドイツで発展普及してきた工法であるが、外断熱には2つの方式があり、筆者は通気層のある外断熱と通気層の無い外断熱(湿式外断熱)に分けて評価してきた。ドイツでは通気層のある外断熱を背面通気断熱システム(Hintenlüftung Wärmedammsystem)、通気層の無い外断熱を複合断熱システム(Wärmedammverbundsystem: WDVS)と呼び、法律用語にもなっている。そしてこの通気層の無い外断熱が湿式外断熱である。

2. 外断熱工法における工場の現状

通気層のある外断熱は、一般的に大型の建物に採用される。通気層のない外断熱は、小型建築物に採用される場合が多かったが、最近では大型建築物に採用される場合も出てきた。

断熱材として最近は高密度ロックウール(わが国ではロックウール板とも呼ばれる)、もしくは発泡スチレンがよく使用されている。

写真1～写真5にStuttgart市内Jurastr.の事務所建築における湿式外断熱工事を示す。

ここでは地下部分は水分を避ける



写真1 Stuttgart市内Jurastr.の事務所建築における湿式外断熱工事



写真2 Stuttgart 市内 Jurastr.の事務所建築における湿式外断熱工事



写真3 Stuttgart 市内 Jurastr.の事務所建築における湿式外断熱工事

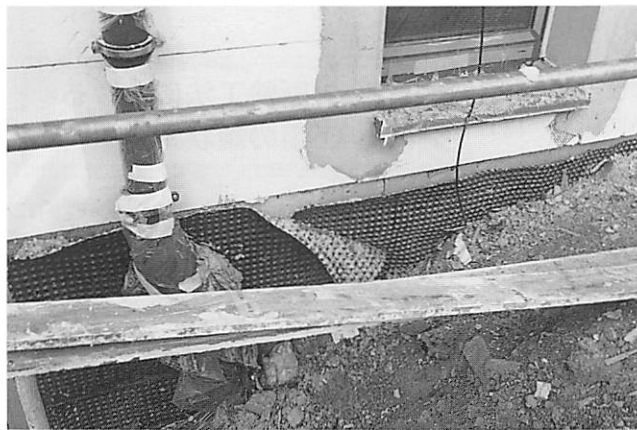


写真4 Stuttgart 市内 Jurastr.の事務所建築における湿式外断熱工事



写真5 Stuttgart 市内 Jurastr.の事務所建築における湿式外断熱工事

ため押出發泡スチレンが、地面に近い部分はビーズ発泡スチレンが、水分の影響が無い部分はロックウールが使用されている。

写真1と写真4に見るように地下部分は押出發泡スチレンが使用されているが、この上は水を流せるように合成樹脂製の有孔シートで押出發泡スチレンが保護されていた。断熱材は接着モルタルにより建物躯体に取り付けられ、断熱材の上を5mm程度の接着モルタルで仕上げるようにしている。このモルタル層が薄いので、ひび割れ防止にグラスファイバーのメッシュを入れている。隅角部は損傷を受けやすいことから特に保

護を行う。

ここでは合成樹脂製の隅角部保護材が使用されていた。これはモルタル層のひび割れ防止に使用するグラスファイバーのメッシュと一体化されたものである。窓枠付近は特にひび割れによりひび割れが入りやすいので、グラスファイバーメッシュが多めに入れている。

写真3は平成14年3月に撮影した竣工後の写真である。写真5にこの事務所建築中庭側にあるバルコニーの取り付けの様子を示す。

バルコニーは建物との間に隙間が設けられ熱的に縁を切っている。ここでは18cm厚さの断熱材が設けられ

ているが、これだけ厚い断熱材を設けると、伝導で失われる熱の内熱橋により失われる熱の割合が大きくなる。そこで熱橋で失われる熱を減少させようとしてこのようにバルコニーの取り付けに隙間を設けたのである。

写真6と写真7に同じくStuttgartのVaihingerstr.にあるかなり老朽化したレストラン兼事務所建築を断熱改修した例を示す。工事中的ものは平成13年10月に撮影したものである。

ビーズ発泡スチレンにより断熱改修されたが、円形の窓部分は職人の手により、ビーズ発泡スチレンが切り取られた(写真6)。土壁は一部、



写真6 Stuttgart 市内 Vaihingerstr.のレストラン兼事務所建築における湿式外断熱工事



写真7 Stuttgart 市内 Vaihingerstr.のレストラン兼事務所建築における湿式外断熱工事竣工



写真8 Stuttgart 市内 Wallgraben.の塗装店事務所建築における湿式外断熱工事

写真9 Stuttgart 市内 Wallgraben.の塗装店事務所建築における湿式外断熱工事竣工



中に入れられたい草が飛び出すほどに老朽化していた。しかしこの建物も竣工後（平成14年3月撮影）は、写真7に示すように新築同様になってよみがえっていた。外断熱の工事仕様書には「改修の際は下地をモルタルで表面が平滑になるように均して断熱材を貼り付ける事」となっているが、工事の実際を見るとこのように必ずしも平滑な均しなどは行われていない。

写真8と写真9にStuttgartのWallgrabenにある塗装業者が、自社ビルを断熱改修した例を示す。工事中のものは平成13年10月撮影、竣工後のものは平成14年3月に撮影したものである。

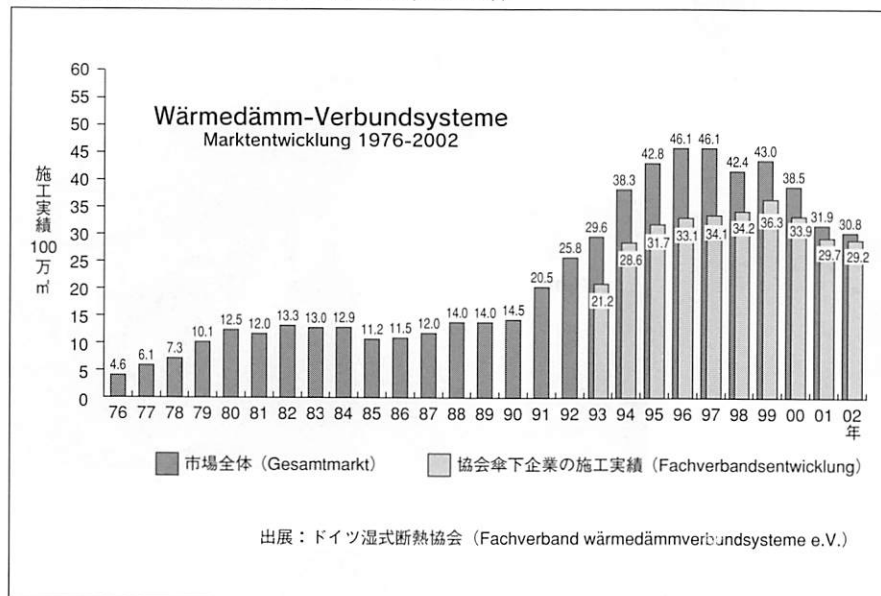
ドイツもわが国同様に建設不況で総合建設業の倒産が増えている。従来総合建設業の下請け工事を行っていた塗装業者も、総合建設業から独立して仕事が行えるように外断熱工事に参入しているものが多く、この会社もその一例である。特にこれら業者は断熱改修工事の受注を狙っている。

事実ドイツは建物を改修して長期にわたり使用する傾向がある。改修工事の受注機会が多いのである。我が国においても建物の長期使用に心がけないと、資源の有効利用、産業廃棄物問題など重要な懸案事項の解決に至らない。

ドイツで外断熱工事をおこなっている会社は左官業、塗装業が多く、これらが指導的立場に立っている。またこれら業種がBaden Badenに湿式外断熱の協会を作り、工事に当り標準の仕様を作成したり啓蒙活動を行っている。同協会の会長はWolfgang Setzler博士で所在地はFremersbergerstrasse 33, 76530 Baden Baden。協会の名称はFachverband Wärmedämm-Verbund systeme e.V.という。

同協会が発表している湿式外断熱施工の伸びを図1に示す。97年をピークに施工実績が減少している。これはドイツがリセッションに入り、新築工事全体で減少した事によるも

図 湿式外断熱工法の施工実績（ドイツ、1976年～2002年）



ので、この工法が否定されたものではない。我国においても高气密、高断熱と言われ断熱が多く施工されるようになったが、多くの断熱材の出荷量は減少している。これもリセッションによる建築工事減少の影響である。

3. 外断熱工法の国際化への動き

わが国では日本工業規格JISが重要であったが、グローバル化と共に国際規格ISOが重要視されるようになった。工業国は欧州に多く、欧州は欧州連合EUでの欧州規格(EN)作りに熱心である。最近では欧州規格がISOと同時に審査され、国際

規格ISOになる事が多い。

ドイツは規格作りに熱心で、ドイツ工業規格(DIN)は定評があった。湿式外断熱に関しても本来DINであったものが欧州の規格委員会に提案され、審議の結果欧州規格(EN)になったものも多い。これらは近々ISOとなる可能性が高いものである。

筆者が平成15年8月に先に紹介したBaden Badenの湿式外断熱の協会、BerlinのDINの事務所で入手した主なる欧州規格を表に示す。

4. おわりに

我が国においても外断熱を単なる建設工法の1つと考えるのではなく、住宅長寿命化への可能性を秘めているものとし、これを推進すべく「NPO外断熱推進会議」が発足した。

同法人では、各地で講演会の開催を企画し、また諸外国の外断熱事情の調査を行うなどの活動を展開している。事務局は〒167-0053 東京都杉並区西荻南1-1-17 ガーデンハイツ202号、電話03-5932-2115 (FAX 兼用) である。事務局長は堀内正純氏である。

表 外断熱に関係する欧州規格(EN)

- DIN EN 14318-1 Wärmedämmstoffe für Gebäude—An den Verwendungsstelle hergestellte Wärmedämmung aus dispensiertem Polyurethan (PUR) -schaum—Teil1;Spezifikation für das Schaumsystem vor dem Einbau; Deutsche Fassung prEN 14318-2002 (März 2002) (建築用断熱材—施工現場で製造される発泡ポリウレタン、1部；仕上げ前の発泡システムの特性)
- DIN EN 13162 Wärmedämmstoffe für Gebäude Werkmässig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) Spezifikation (Oktober 2001) (建築用断熱材—工場生産による鉱物ウールの特性)
- DIN EN 14165 Wärmedämmstoffe für Gebäude Werkmässig hergestellte Produkte aus Polyurethan Hartschaum (PUR) Spezifikation Deutsche Fassung EN 13165 : 2001 (Oktober 2001) (建築用断熱材—工場生産による硬質発泡ポリウレタンの特性)
- DIN EN 13171 Wärmedämmstoffe für Gebäude Werkmässig hergestellte Produkte aus Holzfasern (WF) Spezifikation Deutsche Fassung EN 13171 ; 2001 (建築用断熱材—工場生産による木毛繊維の特性)
- EN 13500 Wärmedämmstoffe für Gebäude—Aussenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) aus Mineralwolle-Spezifikation (April 2003) (建築用断熱材—鉱物ウールによる通気層の無い外断熱の特性)
- DIN EN 13495 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen Bestimmung der Aussenseitigen Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) (Schaublockverfahren) Deutsche Fassung EN 13495 : 2002 (Februar 2003) (建築用断熱材—発泡法による通気層の無い外断熱システムの特性)
- DIN EN 13496 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen Bestimmung der mechanischen Eigenschaften von Glasfasergewebe Deutsche Fassung EN 13496 : 2002 (Februar 2003) (建築用断熱材—グラスファイバーメッシュの機械的決定)
- DIN EN 13497 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen Bestimmung der Schlagfestigkeit von aussenseitigen Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) Deutsche Fassung EN 13497 : 2002 (Februar 2003) (建築用断熱材—通気層の無い外断熱システムの衝撃強度の決定)

参考文献

- (1) 田中辰明「ドイツに学ぶ外断熱工法のありかた」
建築仕上技術 2002年7月号、工文社
- (2) Wolfgang Setzler "Wärmedämmung Bedarf wecken! WDV Systeme" Julius Hoffmann Verlag
- (3) DIN 13499 Wärmedämmstoffe für Gebäude Aussenseitige Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS) aus expandiertem Polystyrol
- (4) Walter F.Cammerer "Wärme-und Kälteschutz im Bauwesen und Industrie 5. Auflage, Springer