

32(2005) 研究成果報告、概要

著者: Helmut Künzel, Hartwig M. Künzel, Klaus Sedlbauer (翻訳: 田中絵梨)

## 複合外断熱システムの長期的性状

複合断熱システムは1960年代から外断熱の工法として用いられるようになった。フラウンホーファー建築物理研究所は、当初からこの断熱システムに関して、実験室および屋外実験場、また実際に施工された建物において調査が行ってきた。この調査に関しては、IBPレポートのNr.192,316,382,438でその概要が公表されている。これらのレポートには実際に施工された建物において、定期的に調査を行った各段階での複合外断熱システムの状態が報告されている。これまでに最終の調査は2004年の年末に行われた。Figure1.はある建物の1989年および2004年の状態を示す。

従来の調査で行われていたように、調査を行った外装の状態は、3つのグループに分類評価された。調査を行った建物の施工年、調査年、状態の評価などの概要をFigure2.に示す。図中には各グループの評価基準も記してある。

調査を行った複合外断熱システムの経過年数は19年から35年までさまざまである。20年以上経過したシステムは1度または2度、改装を行っている。1975年に行った最初の調査では、Figure2.によると半数の建物がグループ2または3(多少または大きな損傷がある)と評価された。それに反して、改装後の2004年末に行った最近の調査では、全ての建物が「損傷なし(グループ1)」と評価された。改装は主に塗り替えであった。外装の状態は調査期間中に改善された。これは、1970年代初期にはこの複合外断熱システムの施工技術はまだ未熟であり、改装によってその欠陥が補われたゆえである。2004年末の評価結果を以下にまとめる。



Figure1. ミュンヘンの建物Nr.16の西面。複合外断熱システムの施工後、4年後(1989)および19年後(2004)の様子。この間に改修は行われていない(写真の色調が異なるのはカメラの性能による)。この断熱システムは技術的な欠陥なしに機能している。

### 汚れ-藻類の繁殖

初期の頃は、塗り替え改修を行う主な原因は外装の汚れであった。外装の汚れの程度は、雨が当たるか当たらないかにより明らかに異なる。つまり、よく雨の当たる表面は、雨が当たらない表面(屋根の下や出窓の下など)よりも汚れが少なかった。排気口にフィルタ

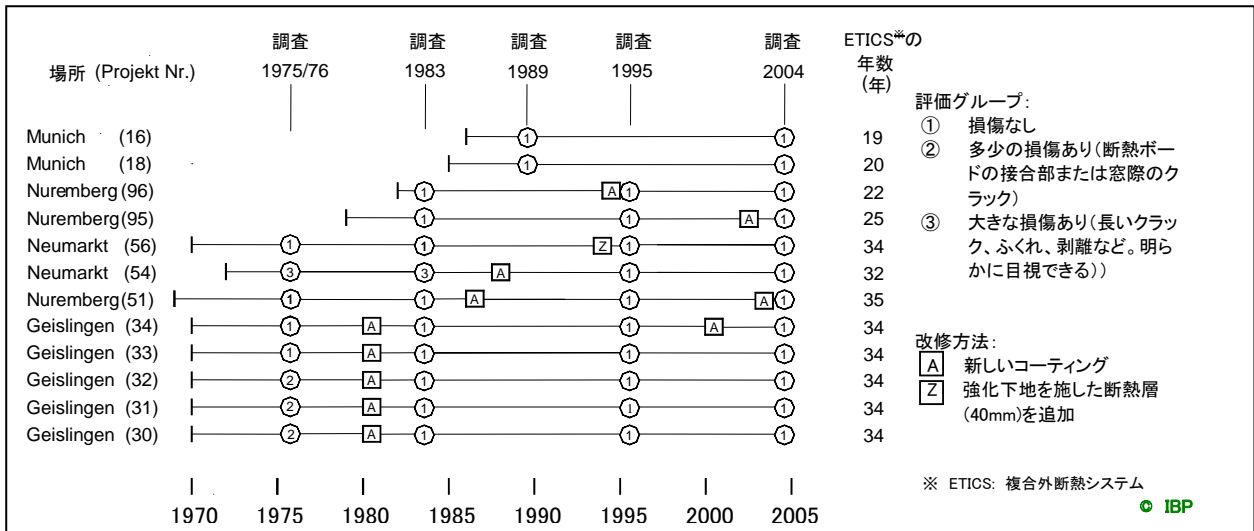


Figure 2. 複合外断熱システムの施工、調査および改修の年度および外壁の状態の評価グループの基準。

一を設けることによって、空気の汚れだけではなく、空気に含まれる有害物質、特に二酸化硫黄SO<sub>2</sub>が低減された。しかし一方では、SO<sub>2</sub>によって繁殖が妨げられていた藻類やバクテリアなどの微生物が、外表面で繁殖するようになった。従って今日では雨がよく当たる外装表面では汚れがつきにくいことはなくなり、藻類が繁殖するようになった。というのも、藻類の繁殖には湿り気が必要条件であるからである。調査した建物において、よく雨の当たる表面では、「清浄効果」と同時に藻類の繁殖も確認された。これはその地域の空気の質だけではなく、外装材または塗料に微生物の繁殖を防ぐ薬品が含まれているかどうかにもよる。藻類の繁殖は技術の不足によるものではなく、「最適な予防策」が行われているかどうかで評価される。

### 抵抗性と耐久性

外装材の厚みが薄かったり、外装材の下地となる断熱材が軟らかかったりすると、力学的な作用により害が生じる可能性がある。しかし数回にわたる調査の結果、この理由により生じる害は見られなかった。一方、調査した建物の隣にあった従来の工法で建てられた建物では、躯体の変形による外装の損傷が見られた。

### メンテナンス

調査を行った複合外断熱システムのメンテナンス頻度は、平均約20年であるという結果が得られた。この年

数は、従来の調査により分かっている、塗装や人口樹脂プラスターの耐用年数の範囲内である。

### まとめと結論

大きな高層建物の複合外断熱システムについて数回、調査を行った結果は以下のようにまとめられる。

- 外装材の害は、従来の上塗りをした石積みの壁では生じやすいが、複合外断熱システムを用いると断熱層による緩衝のため、生じにくい。
- 雨が当たることや夜間に生じる結露によって外表面に繁殖する藻類に対して、複合外断熱システム自体は抵抗力がない。そこで、外装材にこれに抵抗できる物質を添加することで補償される。重要なのは、雨水を適切に排水し、局部的に水が流れるのを防ぐことである。局部的に水が流れると藻類の繁殖を促進し、外観を損ねる可能性がある。
- 複合外断熱システムのメンテナンスの費用や頻度は、従来の上塗りを施す壁構造と同程度である。耐久性も同様である。

### 追記

ここに概要を報告した調査結果の詳細は、IBP-Bericht HTB-01/2005(ドイツ語)に掲載されている。これを日本語に翻訳したものは、有限会社E.I.<<http://www.f-ei.jp>>で購入できる。