

外断熱建物に関する性能基準について

北海道開発局 営繕部 建築課 中島 良幸

1 はじめに

外断熱工法は、積雪寒冷地の厳しい気象条件に対応する有用な建築技術の一つであり、北海道内における採用実績も多い。また、地球環境保全の視点からも優れた建築技術として再認識されてきているが、一方で、材料・工法の標準化、施設の熱的特性に配慮した設備の設計手法及び運転手法の確立等はなされていない。

北海道開発局営繕部では外断熱工法を積雪寒冷地における重要な建築技術の一つと位置づけ、これまでに工法・材料等の特徴の分類・整理、ディテールの検討及び基礎データの資料収集を目的とする計測を行ってきた。また、平成14年2月北海道開発局に「外断熱建物に関する検討委員会」を設置し、外断熱工法を採用した建物(以下、「外断熱建物」という。)の実績や建物の熱的環境・運転データの解析結果等をもとに各種検討を進め、この委員会における検討結果を踏まえて平成15年4月「外断熱建物に関する性能基準」(以下、「性能基準」という。)を制定した。

本稿では、これまでに行った外断熱工法の検討内容について述べるとともに、このたび制定した性能基準について概要を報告する。

2 外断熱工法の種類

外断熱工法とは、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造等熱容量が大きな構造躯体の外側に断熱を施す工法をいう。工法の分類にあたっては外壁と屋根について整理を行った。

2.1 外壁

外壁については、断熱材の取付方法を含む「構成上の分類」及び「耐火法規上の分類」の2面から外断熱工法の整理を行った。

2.1.1 構成上の分類

(1) 断熱材の施工方法による分類

ア 打込み工法：断熱材を型枠に取付けるか、又は断熱複合板を型枠にしてコンクリートを打設し、躯体と一体化する工法

イ 後張り工法：コンクリート打設後、接着剤等を使い断熱材を躯体に取付ける工法

打込み工法は工程短縮に効果があり、特に型枠として用いる場合は型枠材の軽減となるが、断熱材の種類が水を吸わない発泡系に限られる。一方、後張り工法は型枠取外し後の施工となり、打込み工法と比べて工程が増えるが、断熱材及び仕上材の選択範囲が広まる。

(2) 通気層の有無による分類

ア 通気層工法：断熱材と外装材の間に通気層を確保する工法

イ 密着工法：断熱材と外装材を密着する工法

通気層工法は内部結露の原因となる水蒸気や侵入した雨水の排出に対し有効であるため、繊維系の断熱材ではこの工法による必要がある。一方、密着工法は外装材と断熱材を一体化した複合板を用いるもの等があり施工性や経済性の点から実施例が多い。一般的に用いられている外壁の工法と断熱材との組合せを表 - 1 のようにまとめることができる。

表 - 1 . 外壁の工法と断熱材による特性

| 断熱材 工法 | 有機物発泡系 | 無機物繊維系 | 断熱複合板 (有機物発泡系+ボード) |
|-----------|--------|--------|-----------------------|
| 通気層工法 | | | - |
| 密着工法 | | - | |

有機物発泡系：押出発泡ポリスチレン等

無機物繊維系：グラスウール、ロックウール等

複合板：断熱材（有機発泡系断熱材と外装材を一体化したもの）

(3) 構成上の特徴

(1)(2)から構成上の特徴を表 - 2 のようにまとめることができる。

表 - 2 . 構成上の区分のまとめ

| 通気層 施工 | | 通気層のあるタイプ | 密着したタイプ |
|-----------|---------------------|--------------------------|------------------------|
| | | A - | A - |
| A | 断熱材躯体 打込み タイプ | 外装材の自由度 通気層型外断熱工法 | 施工性や経済性が高い 密着型外断熱工法 |
| | | B - | B - |
| B | 断熱材躯体 後張り タイプ | 不燃繊維系での事例多い 通気層型外断熱工法 | 断熱改修に多い 密着型外断熱工法 |

2 . 1 . 2 耐火法規上の分類

耐火法規上、不燃工法、改正建築基準法 68 条 26 項による認定工法、耐火外装工法及び耐火構造の外壁に断熱材を施す工法の 4 種類に分類することができる。

2 . 2 屋根

屋根については、防水層の位置と防水層保護の材料の有無により断熱保護防水工法、断熱露出防水工法、2 重屋根工法の 3 種類に分類することができる。

3 外断熱建物に関する性能基準の概要

本基準は外断熱建物の設計基準として位置づけられるものである。適用範囲は、道内の官庁施設のうち庁舎及びその付帯施設で外断熱建物のものとしているが、広く一般的な外断熱建物にも適用できるものである。

3 . 1 基準の特徴

本基準は、「国家機関の建築物及びその付帯施設の位置、規模及び構造に関する基準」に基づき、外断熱建物の備えるべき性能について特に必要とされる性能項目とその水準を示し、さらにその性能を確保するために必要な技術的事項と検証方法を定め

ている。水準については、施設の管理者となるユーザーと企画立案・設計等を担当する建築技術者の間で、施設が備えるべき性能レベルを共通の認識で把握できるように平易な一般的表現としている。

3.2 性能基準の構成及び内容

本基準は、外断熱建物の性能と性能確保に関する基本的事項から構成される。

図 - 1 に本基準の構成を示す。

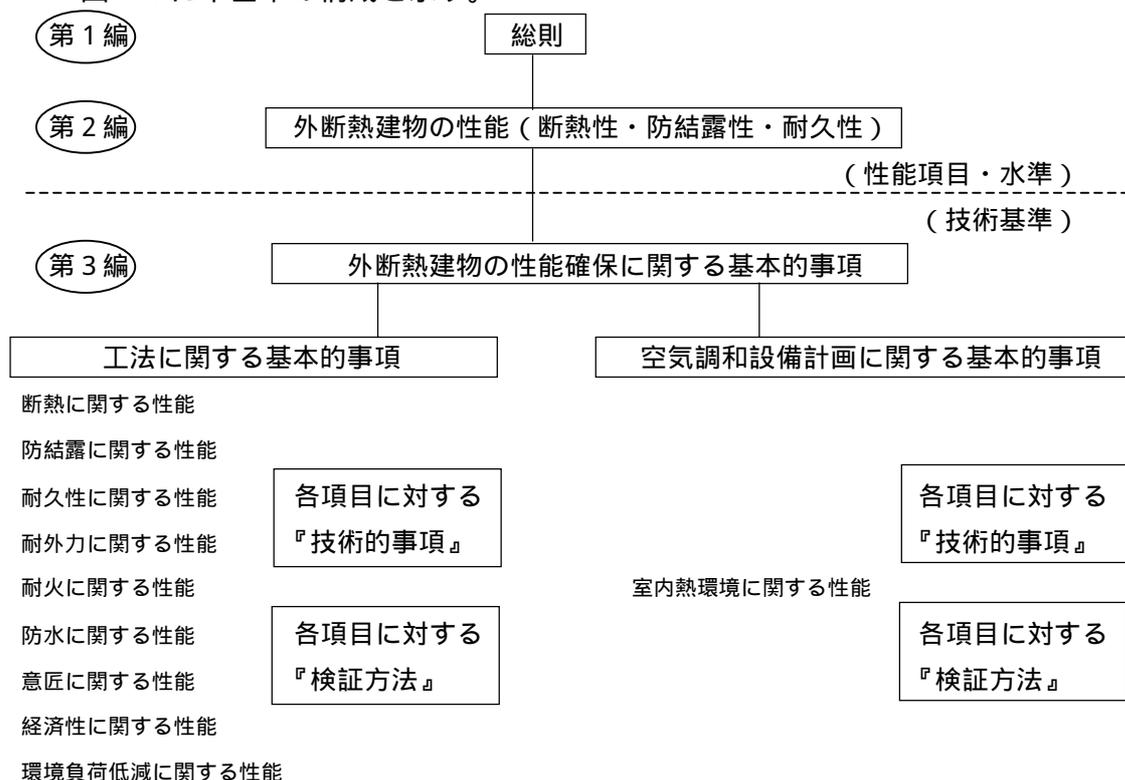


図 - 1 . 外断熱建物に関する性能基準の構成

3.2.1 外断熱建物の性能項目・水準

外断熱建物が備えるべき主要な性能としては、「断熱性」「防結露性」「耐久性」について規定し、それぞれ水準を定めた。

まず、「断熱性」については、高い断熱性能を有することによる施設全体の快適性の向上、省エネルギー等を目的として規定している。性能の水準は、通常の建物に比べ高い断熱性能を有することとし、一般的な外断熱建物と特に高い断熱性を有するものの2段階に分類した。

次に、「防結露性」については、結露を基とした菌類の発生による健康被害や建物の劣化を防止することを目的として規定している。性能の水準は、全ての施設共通で、建物全体にわたって結露が防止されていることとした。

さらに、「耐久性」については、建物の長寿命化による環境負荷低減や改修コストの低減等を目的として、構造体、建築非構造部材、建築設備について規定している。性能の水準は、構造体は、大規模な改修を行わずに使用できる期間を2段階

に分類し定め、建築非構造部材と建築設備は、構造体の耐久性に応じた合理的な耐久性を設定することとした。

3.2.2 外断熱建物の性能確保に関する基本的事項

基本的事項は、工法に関するもの9項目と設備に関するもの1項目を定め、それぞれに技術的事項と検証方法を示した。

技術的事項とは、外断熱建物の性能を満たすために必要となる具体的項目を示し、検証方法は、設計内容が設定した技術的事項に見合っているかを確認する方法を示すものである。

(1) 工法に関する基本的事項

まず、断熱に関する性能の技術的事項では、施設全体の性能をPAL（年間熱負荷係数）を指標として用いて要求値を定めると共に、施設全体に関する事項として建築計画、断熱材及びヒートブリッジについて定めている。検証方法は、PALの計算書、建物の設計図書、断熱材の技術的資料などを用いて性能を確認することとしている。

次に、防結露に関する性能の技術的事項では、構造体表面や内部仕上げ材などの部位を示しその部位が結露しないこと、外壁などの水蒸気を排出しやすくすることなどを定めている。検証方法は、露点温度以下にならないことを計算書等で、水蒸気の排出ができる構造・材料等であることを設計図書等で確認することとした。

さらに、耐久性に関する性能の技術的事項では、構造体の耐久性の確保とともに、非構造部材及び設備機器についても構造体が目標とする耐久年数内でライフサイクルコストが最小となる材料及び工法等を用いることを定めた。検証方法は、構造体の耐久性を計算等で、非構造部材の更新サイクルが構造体の耐久年数に対して適切であることを技術資料等で確認することとした。

その他に、耐外力、耐火、防水、意匠、経済性及び環境負荷低減に関する性能の技術的事項及び検証方法を定めた。

(2) 空気調和設備計画に関する基本的事項

室内熱環境に関する性能の技術的事項は、高断熱効果により室内の温度変化が緩慢になること等を考慮した室内の温湿度、気流、放射等について、又、快適性を経済的に維持するための空調システムや制御方法についても定めた。検証方法は、高断熱効果を考慮した計算等により確認することとした。

4 あとがき

外断熱建物は、選定した材料・工法等により経済性や環境負荷低減に対する効果等に差異が生ずるため、総合的な視点から材料・工法を的確に評価することが重要である。現在、外断熱工法の効果等を総合的に判断するための評価手法について検討を行っており、これらの検討を踏まえ、今後とも積雪寒冷地における建築技術のあり方について検討を行い、よりよい施設整備に反映させていく予定である。