

断熱材の目標年度、区分及び目標基準値について（案）

1. 目標年度について

断熱材は、様々な部品から構成され技術改善要素が多数想定されるエネルギー消費機器と比較すると、性能向上手法については材質の改善、製造設備の改良等に限られている状況にある。また、最も断熱性能が優れている建築材料の熱伝導率は、過去5年間改善がない状況にある。

各メーカーが品質改良等建築材料の断熱性能の向上を行うためには、製造設備の更新等一定の期間を要するため、目標年度を設定するにあたっては当該状況に配慮する必要がある。

グラスウール断熱材及びロックウール断熱材については、原料を溶かす炉を稼働し続ける必要があり、大規模修繕等のタイミングは5～10年に1度のタイミングとなる。大規模修繕等のタイミング以外では性能改善要素が限定的になり製造事業者による対応が困難となるところ、10年の期間を設定する必要がある。

また、押出法ポリスチレンフォーム保温材においても、性能向上のためには各社の技術開発、試作ラインにおける製造・調整及び本製造ラインにおける製造・調整の対応が発生する。これらの対応を全ラインで完了させるためには、5年～10年程度の時間が必要となる。したがって、製造事業者による性能向上の対応を行うためには、グラスウール断熱材、ロックウール断熱材と同様に10年の期間を設定する必要がある。

以上を勘案し、断熱材の目標年度については、平成24年度（2012年度）を基準年として、10年後の平成34年度（2022年度）とすることとしたい。





2. 断熱材における区分分け

繊維系断熱材は主に内断熱材（充填断熱工法）として木造建築物、鉄骨造建築物の天井、壁等に利用されるのに対し、発泡系断熱材は主に外断熱材（外張り断熱工法）として鉄筋コンクリート造建築物用途や床等に利用されている。

このように、利用される部位及び利用方法の重複が繊維系断熱材と発泡系断熱材とで少ないことから、原則2のとおり、断熱材の目標基準値の策定では、「断熱材」という単一の区分ではなく、発泡系断熱材と繊維系断熱材とに区分を分けることとすることとしたい。

また、繊維系断熱材のうち、グラスウール断熱材とロックウール断熱材は下表の通り、原料、製造方法が異なっていることから、「最も優れている製品の熱損失防止性能」、「技術開発の将来の見通し」いずれも異なるものとなっている。これらの違いを踏まえると、

グラスウール断熱材とロックウール断熱材とで同一の目標基準値を設定することは適切でないことから、原則3に基づき「グラスウール断熱材」と「ロックウール断熱材」との区分に分けることとする。としたい。

| 断熱材種類 | 原料・製造方法 |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">グラスウール</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> 写真 製造工程 </p> | <p>■原料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リサイクルガラス等 <p>■製造方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ガラスを高温で溶解、スピナー（繊維化装置）※に孔を開けることにより遠心力で繊維化し、結束剤を添加し綿状にしたもの。 |
| <p style="text-align: center;">ロックウール</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="display: flex; justify-content: space-around;"> 写真 製造工程 </p> | <p>■原料</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高炉スラグ等 <p>■製造方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原材料を1,500～1,600℃の高温で溶解、スピナー（繊維化装置）※に流して遠心力で繊維化し、結束剤を添加し綿状にしたもの。 |

※グラスウールとロックウールで使われているスピナーは、原料の溶解温度の違い等から形状に大きな違いがある。

以上から、断熱材における区分は以下の3区分とすることとしたい。

- ①グラスウール断熱材
- ②ロックウール断熱材
- ③押出法ポリスチレンフォーム保温材

3. 目標基準値の設定

(1) 基本的な考え方

目標基準値の設定に当たっては、改正省エネ法第81条の3第2項に基づき、最も優れているものの熱損失防止性能、技術開発の将来の見通しその他の事情を勘案して定めるものとする。

(2) 特殊品として扱うべき製品について

目標基準値を定める際には、原則6により、特殊品を除くこととしている。断熱材については、以下の建築材料を特殊品として、トップランナー値を選定する際に除外することとする。

- ①使用目的、使用用途が特殊であり、主として特注品、受注品等の形態で生産されており、量産されていない製品

○グラスウール断熱材のうち、密度 20kg/m³ であるもの

グラスウール断熱材のうち、密度 20kg/m³ であるものについては、一定のハウス

メーカーに限定して出荷されている。性能としては良いものの極めて出荷量が少なく（シェアは2012年時点で0.57%程度）、主として特注品、受注品等の形態で生産されていることから、トップ値を選定する際に除外することとする。

②特殊な技術を用いた製品であり、全体の中で、当該製品のシェアが現時点において相当程度低く、将来においても不確定要素が大きいと認められる製品

○押出法ポリスチレンフォーム保温材のうち輻射抑制剤を大量（重量比1～2%程度）に添加したもの

押出法ポリスチレンフォーム保温材のうち、通常は添加していない輻射抑制剤を大量（重量比で1～2%程度）に添加したものは、熱損失防止性能は高いものの、従来品と比較して耐熱性能が低く耐久性上の問題が解決されていない等の問題から、全体の中でシェアが現時点において相当程度低く（シェアは2012年時点で0.18%程度）、将来においても不確定要素が大きいと認められる。当該製品の性能を目標基準値として設定した場合、極度に市場を歪める可能性が高いことから、トップ値を選定する際に除外することとする。

（3）技術開発及びそれによる断熱性能の改善余地の将来の見通し

（グラスウール断熱材）

グラスウール断熱材においては、熱伝導率 λ を改善するための技術として、細繊維化等による繊維質の改善、高密度化などが考えられる。具体的には、繊維化装置（スピナー）の高速回転化等による細繊維技術、集綿装置の高性能化等による高密度化技術により2022年度には0.5%程度の断熱性能の改善が見込まれる。

（ロックウール断熱材）

ロックウール断熱材においては、熱伝導率 λ を改善するための技術として、高密度化が考えられる。具体的には、集綿装置の高性能化等で2022年度には0.5%程度の断熱性能の改善が見込まれる。

（押出法ポリスチレンフォーム保温材）

押出法ポリスチレンフォーム保温材は、JIS A 9511:2009により、密度区分に応じて1種品、2種品、3種品に分かれている。1種品に関しては、樹脂を発泡する段階で気泡を微細化することで、2022年度には2.5%程度の性能改善が見込まれる。また、2種品及び3種品については、適正な量の輻射抑制剤の添加、高密度化、気泡の微細化により2022年度には1.7%程度の断熱性能の改善が見込まれる。

（4）具体的な目標基準値

（4.1）グラスウール断熱材

グラスウール断熱材については、一定のコスト内である程度の断熱性能を求める市場ニ

ーズと高性能の断熱性能を求める市場ニーズがあり、大きく以下の2つの市場が構築されている。

- ① グラスウール断熱材のうち、通常繊維径（7～8 μm 以上）であって密度が $10\text{kg}/\text{m}^3$ 以下の硝子繊維を使用した普及品の市場
- ② グラスウール断熱材のうち、細繊維径（4～5 μm 以下）の硝子繊維又は通常繊維径（7～8 μm 以上）であって密度が $10\text{kg}/\text{m}^3$ より大きな硝子繊維を使用した高付加価値品の市場

この「普及品」、「高付加価値品」それぞれについて目標基準値の設定を行った場合、それぞれの中での断熱性能の向上は図られたとしても「普及品」から「高付加価値品」への移行は促進されず、断熱材全体としての性能向上は限定的になる。従って、グラスウール断熱材では、原則5に基づき、「普及品」と「高付加価値品」とを同一区分として1つの目標基準値を定めることとする。

その際、「高付加価値品」のみを考慮して目標基準値の策定を行うと、消費者は省エネの名の下に経済的に見合わない高額な建築材料の購入を余儀なくされるおそれがあることから、「普及品」から「高付加価値品」への移行を積極的に評価する仕組みとして目標年度におけるそれぞれのシェアを勘案した目標基準値を設定する。

具体的には、以下の設定方法により目標基準値を設定する。

- ・ データ取得最終年度における「普及品」、「高付加価値品」それぞれのトップランナー値を求める。
- ・ データ取得を行えた期間（2007～2012年の6年間）の「普及品」、「高付加価値品」それぞれのシェア等から、普及品、高付加価値品それぞれのシェアの推移（即ち、高付加価値品への移行）の近似式を作成。当該近似式に基づく高付加価値品への移行が目標年度まで続くと仮定し、目標年度における普及品、高付加価値品それぞれのシェアを「目標シェア」として設定する。
- ・ 「普及品」、「高付加価値品」それぞれのトップ値に将来の技術改善予測率を加えた値に、目標年度におけるそれぞれの目標シェアを乗じて得た期待値を「目標基準値」とする。

（4. 2）ロックウール断熱材

ロックウール断熱材は、グラスウール断熱材と異なり、現状出荷されている製品が熱伝導率 $\lambda=0.038$ [W/(m·K)] の単一製品のみである。従って、ロックウール断熱材の市場は単一であり、市場の推移による性能改善は見込めない。

従って、ロックウール断熱材については、「最も優れているものの熱損失防止性能」である熱伝導率 $\lambda=0.038$ [W/(m·K)] から、「技術開発（及びそれによる断熱性能の改善余地）

の将来の見通し」として0.5%改善した値 ($\lambda = 0.03781$ [W/(m·K)]) を目標基準値とする。

(4.3) 押出法ポリスチレンフォーム保温材

押出法ポリスチレンフォーム保温材については、一定のコスト内である程度の断熱性能を求める市場ニーズと高性能の断熱性能を求める市場ニーズがあり、大きく以下の2つの市場が構築されている。

- ①押出法ポリスチレンフォーム保温材のうち、気泡サイズが大きく(0.7mm~0.9mm程度)、密度の小さい普及品(いわゆる1種品)の市場
- ②押出法ポリスチレンフォーム保温材のうち、気泡サイズが小さく(0.3mm~0.6mm程度)、密度の大きい高付加価値品(いわゆる2種品、3種品の市場)の市場

この「普及品」、「高付加価値品」それぞれについて目標基準値の設定を行った場合、それぞれの中での断熱性能の向上は図られたとしても「普及品」から「高付加価値品」への移行は促進されず、断熱材全体としての性能向上は限定的になる。従って、押出法ポリスチレンフォーム保温材では、原則5に基づき、「普及品」と「高付加価値品」とを同一区分として1つの目標基準値を定めることとする。

その際、「高付加価値品」のみを考慮して目標基準値の策定を行うと、消費者は省エネの名の下に経済的に見合わない高額な建築材料の購入を余儀なくされるおそれがあることから、「普及品」から「高付加価値品」への移行を積極的に評価する仕組みとして目標年度におけるそれぞれのシェアを勘案した目標基準値を設定する。

具体的には、以下の設定方法により目標基準値を設定する。

- ・データ取得最終年度における「普及品」、「高付加価値品」それぞれのトップランナー値を求める。
- ・データ取得を行えた期間(2007~2012年の6年間)の「普及品」、「高付加価値品」それぞれのシェア等から、普及品、高付加価値品それぞれのシェアの推移(即ち、高付加価値品への移行)の近似式を作成。当該近似式に基づく高付加価値品への移行が目標年度まで続くと仮定し、目標年度における普及品、高付加価値品それぞれのシェアを「目標シェア」として設定する。
- ・「普及品」、「高付加価値品」それぞれのトップ値に将来の技術改善予測率を加えた値に、目標年度におけるそれぞれの目標シェアを乗じて得た期待値を「目標基準値」とする。

(4. 4) 断熱材の目標基準値

上記に基づき、断熱材の目標基準値を以下のとおり設定することとしたい。

| 品種 | | トップ値 [W/(m・K)] | 効率改善後のトップ値 [W/(m・K)] | 現在 シェア | 目標年度 シェア | 目標基準値 [W/(m・K)] |
|--------------------------|------------|-------------------|-------------------------|-----------|-------------|--------------------|
| グラスウール 断熱材 | 普及品 | 0.050 | 0.04975 (0.5%改善) | 40.48% | 31.41% | 0.04156 |
| | 高付加 価値品 | 0.038 | 0.03781 (0.5%改善) | 59.52% | 68.59% | |
| ロックウール 断熱材 | | 0.038 | 0.03781 (0.5%改善) | — | — | 0.03781 |
| 押出法ポリス チレンフォー ム保温材 | 普及品 | 0.040 | 0.03900 (2.5%改善) | 48.12% | 41.80% | 0.03232 |
| | 高付加 価値品 | 0.028 | 0.02752 (1.7%改善) | 51.88% | 58.20% | |

図1：断熱材の区分及び目標基準値

なお、目標基準値を達成した場合の性能改善率については以下のとおり。

| 品種 | 現状の加重平均値 (W/m・K) | 目標基準値 (W/m・K) | 性能改善率 |
|------------------|---------------------|------------------|-------|
| グラスウール断熱材 | 0.04407 | 0.04156 | 6.04% |
| ロックウール断熱材 | 0.03800 | 0.03781 | 0.50% |
| 押出法ポリスチレンフォーム保温材 | 0.03432 | 0.03232 | 6.19% |

図2：目標基準値を達成した場合の各区分における性能改善率（%）