

断熱材の建材 T R 制度の現状等を踏まえた論点について

目次

1. 建材 T R 制度を取り巻く現状（論点①）	1
2. 断熱材の建材 T R 制度関係（平成 25 年制定時）（論点②～⑩）	1
3. 断熱材の準建材 T R 制度関係（平成 29 年対象拡充）（論点⑪～⑭）	8
4. 断熱材の建材 T R 制度関係（令和元年対象拡充）（論点⑮～㉓）	12

1. 建材 T R 制度を取り巻く現状

2050 年までのカーボン・ニュートラルの実現に向けて、住宅・建築物分野においては、「2030 年以降新築される住宅・建築物については Z E H・Z E B 基準の省エネ性能の確保を目指すこと」とされている。

論点① 「2030 年度以降新築される住宅については、Z E H 基準の水準の省エネ性能の確保を目指していること」を踏まえ、目標基準は以下の事項について考慮した上で、Z E H の外皮性能基準と断熱材の性能基準を統合的に設定することを検討してはどうか。

- ア) トップランナー基準値と Z E H の外皮性能基準の関係
- イ) 性能・密度別の製品の出荷割合（制定当時の予測と実績の差、今後の目標シェアと Z E H 目標との関係）
- ウ) 性能改善の現状（制定当時の性能改善予測と実績の差、技術開発の将来見通し等による今後の性能改善予測と Z E H 目標との関係）
- エ) 地域特性（事業者によって販売地域の偏りがいないか、販売地域によって性能値や仕様が異なっていないか）
- オ) 諸外国の基準
- カ) 経済性（十分な費用対効果が見込めるか）

2. 断熱材の建材 T R 制度関係（平成 25 年制定時）

（1）対象範囲等の前提条件

- 1) 下表の断熱材のうち、以下①～③のものを除いた上で、グラスウール断熱材、ロックウール断熱材及び押出法ポリスチレンフォームが対象として選定された（平成 25 年とりまとめ P20）。

【参考】断熱材の建材TR制度制定時（2013年）以後の拡充

その後、平成29年には硬質ウレタンフォーム（現場吹付け品）を対象とする準建材トップランナー制度が制定され、令和元年に硬質ウレタンフォーム（ボード品）が建材トップランナー制度の対象に追加された。

断熱材の種類及び2011年における出荷割合（面積）及び主要メーカーの数

	繊維系			発泡プラスチック系				
	グラスウール	ロックウール	セルロスファイバー	押出法ポリスチレンフォーム	硬質ウレタンフォーム	高発泡ポリエチレン	ビーズ法ポリスチレンフォーム	フェノールフォーム
出荷割合	48%	9%	1%	19%	12%	4%	5%	2%
メーカー	4社	2社	4社	3社	10社	1社	41社	2社

※硬質ウレタンフォーム（現場吹付け品）は平成29年に準建材トップランナー制度の対象として追加。
硬質ウレタンフォーム（ボード品）は令和元年に建材トップランナー制度の対象に追加。

- ① 特殊な用途に使用されるもの
 - ⇒ グラスウール断熱材のうち密度24[kg/m³]以上のもの（遮音材、防火剤として使用される24K品）
- ② 技術的な測定方法、評価方法が確立していないもの
 - ⇒ 硬質ウレタンフォーム（現場吹きつけ品が主流であり、施工現場によって性能が変わる可能性あり）
 - ⇒ ロックウール断熱材及びグラスウール断熱材のうち吹き込み品（施工現場によって性能が変わる可能性あり）
- ③ 市場での使用割合が極度に小さいもの
 - ⇒ グラスウール断熱材を使用した真空断熱材（冷蔵庫等の家電用途が中心）
 - ⇒ セルロスファイバー、高発泡ポリエチレン、ビーズ法ポリスチレンフォーム及びフェノールフォーム（いずれもシェアが数%）

論点② 上記2.(1)1)①～③の製品を対象から除外している点については、最新の出荷割合や除外品の性能及び用途を踏まえて対象に含めるべきか改めて検討すべきではないか。

- 2) 対象事業者は、上記1)で対象とされた断熱材の年間の生産量又は輸入量のシェアが概ね0.1%以上の製造事業者等とされた（平成25年とりまとめP22）。

- 3) 目標年度については、製造設備の更新等一定の期間を要するため、2012年度を基準年として、10年後の2022年度に設定された（平成25年とりまとめP23）。

論点③ 目標年度は、現在2022年度（制定は2012年度）に設定されているが、次期目標年度については、製品開発から出荷までに要する期間を考慮したうえで、2030年度以降新築される住宅がZEH基準の水準の省エネ性能を確保するためにどうあるべきか。
次期目標年度を2030年に設定した場合の懸念として具体的に想定されるものは何か。

(2) 目標基準値の算定

- 1) 断熱材の性能指標は熱伝導率 λ とし、その測定方法は、繊維系と発泡系でそれぞれ以下のとおり設定された。（平成25年とりまとめP24）

■繊維系断熱材 : λ [W/m·K] = d [m] / R [m²·K/W]

d は厚さ、 R はJIS A 9521:2011に定める測定方法により求められる熱抵抗値

■発泡系断熱材 : JIS A 9511:2009に定める測定方法により求められる λ [W/m·K]

- 2) 以下のとおり断熱材の種類に応じて利用される部位や方法、原料、製造方法が異なることから、グラスウール断熱材、ロックウール断熱材及び押出法ポリスチレンフォームについては、それぞれ異なる目標基準を設定することとされた。（平成25年とりまとめP25）

- 繊維系断熱材（グラスウール断熱材及びロックウール断熱材）と発泡系断熱材（押出法ポリスチレンフォーム）については、前者が内断熱材（充填断熱工法）として使用されるのに対し、後者は外断熱材（外張り断熱工法）に利用されており、それぞれ利用される部位や方法が異なる。
- グラスウール断熱材とロックウール断熱材原料については、以下のとおり原料や製造方法が異なる。

断熱材種類	原料・製造方法
<p>グラスウール</p>  <p>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"> ・原材料を 1,400℃程度の高温で溶解、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>ロックウール</p>  <p>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 1,600℃程度の高温で溶解、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。

論点④ グラスウール断熱材、ロックウール断熱材、押出法ポリスチレンフォームについては、利用されている部位や方法、原料や製造方法が異なることから区分を分けているが、断熱材の性能向上を図る観点から、区分の考え方が妥当であるか、改めて検証が必要ではないか。

論点⑤ 住宅の断熱性能を向上させるという観点から、断熱材の厚みを増すことと熱伝導率 λ の向上のどちらが費用対効果に優れるのか。諸外国ではどのような性能指標で評価しているのか。断熱材の厚みの向上は居住の用に供する面積の減少にもつながることを踏まえて、製品開発は熱伝導率 λ と熱抵抗値 R のどちらの向上を目指して行われているのか。以上のことを確認するなど、制定当時の考え方を見直すべき事情が生じていないか、改めて検討することが必要ではないか。

(熱伝導率 λ が採用された制定当時の考え方)

目標基準値の性能指標は、断熱材のトップランナー制度の制定当時(2013年)、熱伝導率 λ [W/m·K]を用いるのか、或いは熱抵抗値 R [m²·K/W]のどちらを用いるのか議論がなされたが、以下のようにそれぞれの特徴を整理し、断熱材の製造事業者等を規制する断熱材のトップランナー制度においては熱伝導率 λ を用いることが適当とされた。

<熱伝導率 λ と熱抵抗値 R の特徴の比較>

① 熱伝導率 λ

熱伝導率 λ は、単位厚み当たりの熱の伝わりやすさを示し、素材自体の断熱性能を評価することに適した性能指標である。

② 熱抵抗値 R

熱抵抗値 R は、厚みも考慮した熱の伝わりにくさを示しており、壁や床等の厚みが変わる住宅の断熱性能を評価することに適した性能指標である。

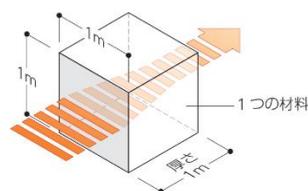


図1 熱伝導率のモデル図

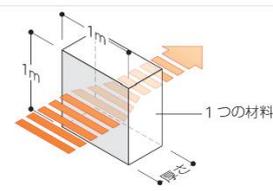


図2 熱抵抗のモデル図

$$\text{熱抵抗 } R [\text{m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}] = \text{材料の厚さ } d [\text{m}] \quad / \quad \text{熱伝導率 } \lambda [\text{W} / \text{m} \cdot \text{K}]$$

- 3) グラスウール断熱材、ロックウール断熱材及び押出法ポリスチレンフォームのそれぞれについて、トップランナー値と製造装置の改良等による将来の性能改善の見通し（性能改善後のトップランナー値）、普及品と高付加価値品のシェアの推移¹（目標年度のシェア）は、下表のとおり整理された（平成25年とりまとめP29）。

区分		トップランナー値 [W/(m・K)]	効率改善後のトップランナー値 [W/(m・K)]	2012年当時の シェア	目標年度 (2022年) のシェア	目標基準値 [W/(m・K)]
グラスウール 断熱材	普及品 (10K以下)	0.050	0.04975(0.5%改善)	40.48%	31.41%	0.04156
	高付加価値品 (10K超)	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 (※1)	0.040	0.03900(2.5%改善)	48.12%	41.80%	0.03232
	高付加価値品 (※2)	0.028	0.02752(1.7%改善)	51.88%	58.20%	

(※1) 気泡サイズが大きく(0.7-0.9mm程度)、密度が小さい製品(1種品)

(※2) 気泡サイズが小さく(0.3-0.6mm程度)、密度が大きい製品(2種品、3種品)

論点⑥ それぞれの断熱材は出荷時点で断熱材の厚みが特定されているのか。出荷時に厚みが特定されるのであれば、厚みの向上も、断熱性能の向上要素ということになる。
 その上で、性能指標を熱伝導率 λ とすることで、厚みによらない断熱性能の向上を評価するのか、或いは熱抵抗値Rを性能指標とすることで、厚みの向上による断熱性能の向上も評価可能とするのか、どちらが合理的か改めて検討が必要ではないか。

論点⑦ 性能が最も優れている製品の水準と住宅の省エネ性能に係る将来目標との関係はどうなっているのか。性能が優れた（高付加価値品以上の）製品は費用対効果が十分に見込まれるのか。それを踏まえて、新たな目標基準値についてはどうあるべきか。

論点⑧ トップランナー値は、制定当時（2013年）と現在でどのように変化したのか。「将来の性能改善の見通し」は住宅の省エネ性能に係る将来目標との関係も踏まえつつ、どうあるべきか。

¹ データが取得できた期間（2007～2012年）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）の近似式を作成し、当該近似式により、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」として設定された。

論点⑨ 現在の各断熱材の密度（性能値）ごとのシェアはどうなっているのか。（シェアの推計と現在のシェアが異なる場合には、）推計方法の見直しを検討する必要はないか。また、住宅の省エネ性能に係る将来目標を達成するためには、2030年にどのようなシェアになっているべきか。

なお、トップランナー値の選定に当たり、密度 20[kg/m³]のグラスウール断熱材や、押出法ポリスチレンフォームのうち輻射抑制剤²を大量（重量比 1～2%程度）に添加したものは、特注品や特殊な技術を用いた製品であることから除外された。

論点⑩ 最新の各断熱材の密度ごとのシェアや輻射抑制剤を添加した製品の普及率はどうなっているのか。それを踏まえて、密度 20[kg/m³]以上のグラスウール断熱材や輻射抑制剤を大量に添加した押出法ポリスチレンフォームをトップランナー値の選定の対象に含めるべきか改めて検討すべきではないか。

また、ロックウール断熱材については、性能が単一な市場であることからシェアの推移は発生し得ないとされた。

- 4) 目標基準値については、上記 3)により整理した性能改善後のトップランナー値と目標年度のシェアをそれぞれ掛け合わせて合算し、算出された（平成 25 年とりまとめ P30）。

(3) 実績値の評価

- 1) 製造事業者等は、出荷した断熱材の熱伝導率 λ [W/m·K] ごとにそれぞれの出荷面積で加重平均を取ることにより、全体の λ を実績値として算定することとされた（平成 25 年とりまとめ P3）。
- 2) 上記実績値の評価については、(2) 4)により求めた目標基準値と比較し、これを下回っていれば達成と評価することとされた。

² 輻射抑制剤とは、原料に輻射熱を吸収するカーボンブラック（炭素を主成分とする粒子）を添加し、断熱材の性能の向上を図るものであり、押出法ポリスチレンフォームの断熱性能向上手法の一つ。添加量としては重量比 2%程度が最適とされている。（押出発泡ポリスチレン工業会へのヒアリングによる）。

3. 断熱材の準建材TR制度関係（平成29年対象拡充）

（1）対象範囲拡充等の前提条件

- 1) 平成25年の断熱材のトップランナー制度を検討した際、硬質ウレタンフォーム断熱材に関しては「将来的に出荷時点における建築材料の性能と現場の施工後の性能との関係を含めた測定方法、評価方法が確立された段階で、建材トップランナー制度の対象とすることを速やかに検討することとする。」とされた。（平成29年とりまとめP1）
- 2) その後、「現場吹付け品」³と「ボード品」⁴の2種類が存在する硬質ウレタンフォーム断熱材のうち、「現場吹付け品」については制度化に向けた一定の整理がなされたことを受けて、改めて硬質ウレタンフォーム断熱材のトップランナー制度への対象化及び制度の詳細について審議が行われ（平成29年とりまとめP1）、「ボード品」については、引き続き「出荷時点における建築材料の性能と現場の施工後の性能との関係を含めた測定方法、評価方法」の確立を待つこととなった。
- 3) 「現場吹付け品」の審議においては、その製造過程に硬質ウレタンフォームの「原液の製造事業者」と「吹付け施工業者」が関与しており、前者は原液の性能向上に向けた取組を行っているものの断熱材の製造事業者ではなく、また、後者は断熱材の製造は行っているものの原液の性能改善には関与できないことから、いずれの事業者も建材トップランナー制度の対象事業者とすることはなじまないと整理された⁵。（平成29年とりまとめP1）
- 4) このような背景から、省エネ法に基づく勧告、公表、命令といった措置はできないものの、目標基準値等を公式に設定することによりその性能改善を促す「準建材トップランナー制度」を導入することとなり⁶、その上で、硬質ウレタンフォーム断熱材（現場吹付け品）及び硬質ウレタンフォーム原液の製造事業者がその対象とされることとなった。

3 「現場吹付け品」とは、施工現場にて硬質ウレタンフォーム断熱材の原液を専用の吹付け装置を用いて断熱施工面に直接スプレーし、その場で発泡後硬化させ、硬質ウレタンフォーム断熱材を成型するもの。

4 「ボード品」とは、工場にて発泡・硬化させたものをボード状で出荷するもの。

5 現場吹付け品では、硬質ウレタンフォーム原液そのものは断熱性能を有さず、硬質ウレタンフォーム断熱材として断熱性能を得るのは、現場吹付け後の状態である。

6 「準建材トップランナー制度」における目標基準値等の設定方法は建材トップランナー制度と同様とすることとされた。

- 5) また、対象範囲としては、住宅や建築物向けに流通する可能性を考慮して、JIS A 9526:2015 により分類されるA種1・A種2（ハイドロフルオロオレフィン（HFO）を発泡剤とするA種1H・A種2Hを含む。）及びA種3が選定された。

種類		用途	発泡剤の例	フロン類	準建材トップランナー制度
A種1	A種1	主に木造住宅以外	水、CO2	含まない	対象
	A種1H	主に木造住宅以外	HFO(ハイドロフルオロオレフィン)	含まない	
A種2	A種2	主に冷蔵倉庫用	水、CO2	含まない	
	A種2H	主に冷蔵倉庫用	HFO(ハイドロフルオロオレフィン)	含まない	
A種3		主に木造住宅用	水	含まない	
B種		主に冷蔵倉庫用	HFC(ハイドロフルオロカーボン)	含む	対象外

表：吹付け硬質ウレタンフォーム原液の種類と準建材トップランナー制度の対象

なお、B種については発泡剤にフロン類のガスを用いており、業界団体であるウレタンフォーム工業会の品質自主管理基準において、住宅向けのフロン類のガスを使用した原液を2020年に全廃する目標が掲げられている状況であった。そのため、将来的に熱損失防止性能の向上についての社会的要請があるとは考えにくい状況と判断され、対象から除外された。

- 6) 対象事業者は、「現場吹付け品に係る硬質ウレタンフォーム原液の製造事業者等」とされた。なお、準建材トップランナー制度においては、対象事業者の供給量に係る閾値は設けないこととされた。
- 7) 目標年度については、製造設備の更新等一定の期間を要するため、2013年度を基準年として、10年後の2023年度に設定された。

論点⑪ 目標年度は現在2023年度（制定は2013年度）に設定されているが、次期目標年度については、製品開発から出荷までに要する期間を考慮したうえで、2030年度以降新築される住宅がZEH基準の水準の省エネ性能を確保するためにどうあるべきか。次期目標年度を2030年に設定した場合の懸念として具体的に想定されるものは何か。

(2) 目標基準値の算定

- 1) 硬質ウレタンフォーム断熱材の性能指標は熱伝導率 λ [W/(m·K)] とし、その測定方法は、JIS A 9526:2015 により定める測定方法とされた。(平成 29 年とりまとめ P15)

論点⑫ 住宅の断熱性能を向上させるという観点から、断熱材の厚みを増すことと熱伝導率 λ の向上のどちらが費用対効果に優れるのか。諸外国ではどのような性能指標で評価しているのか。断熱材の厚みの向上は居住の用に供する面積の減少にもつながることを踏まえて、製品開発は熱伝導率 λ と熱抵抗値 R のどちらの向上を目指して行われているのか。以上のことを確認するなど、制定当時の考え方を見直すべき事情が生じていないか、改めて検討することが必要ではないか。【再掲】
(以下省略)

- 2) また、目標区分としては、性能の低い A 種 3 原液によるものが市場から撤退する可能性もあることから、A 種 1・A 種 2 原液によるものと分けて評価することとされた。
- 3) その上で、制定当時の最も断熱性能の高い硬質ウレタンフォーム断熱材としては、A 種 1・A 種 2 原液によるものは熱伝導率「 $\lambda = 0.026$ 」と、A 種 3 原液によるものは「 $\lambda = 0.040$ 」と整理された。(平成 29 年とりまとめ P17)

論点⑬ 性能が最も優れている製品の水準と住宅の省エネ性能に係る将来目標との関係はどうなっているのか。性能が優れた製品は費用対効果が十分に見込まれるのか。それを踏まえて、新たな目標基準値についてはどうあるべきか。【再掲】

- 4) また、技術開発による性能改善余地としては、A 種 1・A 種 2 原液によるものは技術改善の見通しはない一方、A 種 3 原液によるものは、材質の改善、輻射抑制剤の添加、高密度化、気泡の微細化により、2023 年度には 2.6%程度の断熱性能の改善が見込まれるとされた。(平成 29 年とりまとめ P17)

論点⑭ トップランナー値は、制定当時と現在でどのように変化したのか。「将来の性能改善の見通し」は住宅の省エネ性能に係る将来目標との関係も踏まえつつ、どうあるべきか。【再掲】

5) 以上を踏まえ、以下のとおり目標基準値が設定された。

	現在の加重平均値 [W/(m·K)]	目標基準値 [W/(m·K)]	性能改善率
A種1・A種2原液を原料に用いたもの	0.034	0.026	30.8%
A種3原液を原料に用いたもの	0.040	0.039	2.6%

- 発泡剤や用途により種類が区分され、A種1は主に木造住宅以外用、A種2は主に冷蔵倉庫用、A種3は主に木造住宅用。

(3) 実績値の評価

- 1) 製造事業者等は、国内向けに出荷した断熱材について、JISで定める方法により測定した熱伝導率 λ [W/m·K] ごとに、発泡時の容積で加重平均を取ることにより、全体の λ を実績値として算定することとされた。(平成29年とりまとめP3)
- 2) 上記実績値の評価については、(2)5)により求めた目標基準値と比較して、これを下回っていれば達成と評価することとされた。

4. 断熱材の建材TR制度関係（令和元年対象拡充）

（1）対象範囲拡充等の前提条件

- 1) 平成 25 年の断熱材の建材トップランナー制度を検討した際、硬質ウレタンフォーム断熱材に関しては「将来的に出荷時点における建築材料の性能と現場の施工後の性能との関係を含めた測定方法、評価方法が確立された段階で、建材トップランナー制度の対象とすることを速やかに検討することとする。」とされた。（令和元年とりまとめ P1）
- 2) その後、「現場吹付け品」と「ボード品」の 2 種類が存在する硬質ウレタンフォーム断熱材のうち、「現場吹付け品」については、前述の 3. のとおり先行して審議が行われ、平成 29 年度に「準建材トップランナー制度」の対象として位置づけられた。
- 3) 他方、「ボード品」については、関連の JIS の改正を受けて審議が行われ、令和元年度に「建材トップランナー制度」の対象として位置づけられることとなった。
- 4) 対象範囲としては、JIS A 9521:2017 により分類される 1 種、2 種、3 種の 3 区分⁷のうち、建築物向けの用途であることを考慮して、2 種及び 3 種のみが選定された。（令和元年とりまとめ P6）

論点⑮ 硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）1 種については、プラントの配管に用いられ、建築物の熱損失防止材料としての出荷実績がないということから、制定当時は対象から除外されたが、最新の状況を踏まえて対象に含めるべきか改めて検討すべきではないか。

- 5) 対象事業者は、上記 4) で対象とされた断熱材の年間の生産量又は輸入量のシェアが 0.1%以上の製造事業者等とされた。

⁷ 硬質ウレタンフォーム断熱材の 3 区分と主な用途の整理（令和元年の目標基準設定時）

種類の区分	主な用途
1 種	プラントの配管等
2 種	一般住宅・建築物の天井・壁・床の断熱
3 種	共同住宅等の屋上防水断熱。ひび割れや老朽化の原因となる雨水侵入を防ぐ防水工事（主にアスファルト防水熱工法等）

- 6) 目標年度については、製造設備の更新等一定の期間を要するため、2016年度を基準年として、10年後の2026年度に設定された。(令和元年とりまとめP7)

論点⑯ 目標年度は、現在2026年度(制定は2016年度)に設定されているが、次期目標年度については、製品開発から出荷までに要する期間を考慮したうえで、2030年度以降新築される住宅がZEH基準の水準の省エネ性能を確保するためにどうあるべきか。
また、本目標については、他の断熱材の目標基準値と比べて、高い目標であることや、目標期間の半分程度しか経過していないことを踏まえて、今回見直す必要があるのかについて、政策の継続性の点も考慮して検討すべきではないか。

(2) 目標基準値の算定

- 1) 硬質ウレタンフォーム断熱材(ボード品)の性能指標は熱伝導率 λ [W/(m·K)]とし、その測定方法は、JIS A 9521:2017により定める測定方法とされた。(令和元年とりまとめP8)

論点⑰ 住宅の断熱性能を向上させるという観点から、断熱材の厚みを増すことと熱伝導率 λ の向上のどちらが費用対効果に優れるのか。
諸外国ではどのような性能指標で評価しているのか。
断熱材の厚みの向上は居住の用に供する面積の減少にもつながることを踏まえて、製品開発は熱伝導率 λ と熱抵抗値Rのどちらの向上を目指して行われているのか。
以上のことを確認するなど、制定当時の考え方を見直すべき事情が生じていないか、改めて検討することが必要ではないか。【再掲】
(以下省略)

- 2) また、目標区分については、硬質ウレタンフォーム断熱材(ボード品)2種が主に一般住宅・建築物の天井・壁・床の断熱用途に使用されているのに対し、3種は共同住宅等の屋上防水断熱用途に使用されており、それぞれ用途や機能が異なることから、分けることとされた。(令和元年とりまとめP9)

論点⑱ 硬質ウレタンフォーム断熱材(ボード品)2種及び3種は、用途や機能が異なることから区分を分けているが、断熱材の性能向上を図る観点から、区分の考え方が妥当であるか、改めて検証が必要ではないか。

- 3) その上で、制定当時の最も断熱性能の高い硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）としては、2種は熱伝導率「 $\lambda = 0.021$ 」、3種は「 $\lambda = 0.023$ 」であった。（令和元年とりまとめP9）

論点⑱ それぞれの断熱材は出荷時点で断熱材の厚みが特定されているのか。出荷時に厚みが特定されるのであれば、厚みの向上も、断熱性能の向上要素ということになる。
その上で、性能指標を熱伝導率 λ とすることで、厚みによらない断熱性能の向上を評価するのか、或いは熱抵抗値 R を性能指標とすることで、厚みの向上による断熱性能の向上も評価可能とするのか、どちらが合理的か改めて検討が必要ではないか。【再掲】

論点⑳ 性能が最も優れている製品の水準と住宅の省エネ性能に係る将来目標との関係はどうなっているのか。性能が優れた（高付加価値品以上の）製品は費用対効果が十分に見込まれるのか。それを踏まえて、新たな目標基準値についてはどうあるべきか。【再掲】

- 4) また、硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）2種については、低コストを求める普及品の市場（ $\lambda = 0.024$ 以上）と高性能を求める高付加価値品の市場（ $\lambda = 0.023$ 以下）が存在しており、目標年度に向けて普及品から高付加価値品への移行を適切に促すため、目標年度に想定されるそれぞれのシェアについて、普及品は49.8%、高付加価値品は50.2%と設定された。

その上で、目標基準値の設定に当たり、普及品と高付加価値品のそれぞれの最も高い熱伝導率に目標年度に想定されるそれぞれのシェアを乗じ、更にそれらの技術開発を見込み、1.5%の性能改善を求めることとされた。

論点㉑ 現在の性能値ごとのシェアはどうなっているのか。（シェアの推計と現在のシェアが異なる場合には、）推計方法の見直しを検討する必要はないか。また、住宅の省エネ性能に係る将来目標を達成するためには、2030年にどのようなシェアになっているべきか。【再掲】

- 5) 一方、硬質ウレタンフォーム断熱材（ボード品）3種に関しては、現状で最も断熱性能が高い製品の熱伝導率「 $\lambda = 0.023$ 」に、0.5%の性能改善を見込んだ目標基準値とすることとされた。

論点② 「将来の性能改善の見通し」については、技術開発によるトップランナー値の変化等、制定当時と現在の状況の違いや、住宅の省エネルギー性能に係る将来目標との関係も踏まえつつ、どうあるべきか。【再掲】

- 6) 以上を踏まえ、以下のとおり目標基準値が設定された。（令和元年とりまとめ P11）

	現状の加重平均値 [W/(m·K)]	目標基準値 [W/(m·K)]	性能改善率
2種	0.02294	0.02216	3.40%
3種	0.02390	0.02289	4.23%

(3) 実績値の評価

- 1) 製造事業者等は、国内向けに出荷した断熱材について、JISで定める方法により測定した熱伝導率 λ [W/m·K]ごとに、出荷面積で加重平均を取ることにより全体の λ を実績値として算定することとされた。（令和元年とりまとめ P2）
- 2) 上記実績値の評価については、(2)6)により求めた目標基準値と比較して、これを下回っていれば達成と評価することとされた。