



マグ・イゾバー PRESENTS

知っておきたい 断熱材のはなし

@ Architecture Student Contest

SAINT-GOBAIN
フランス本社ビル

6

等級6 “+” のすすめ



MAG  **ISOVER**
SAINT-GOBAIN

[質問] 皆様に質問です

設計課題、ディプロマなどで計算、意識した方はどのくらいいらっしゃるでしょうか???

建築物の省エネ性能を表す指標のひとつ
熱貫流率『U値』ってご存じですか？

世界の建築では省エネ性能の評価が常識です

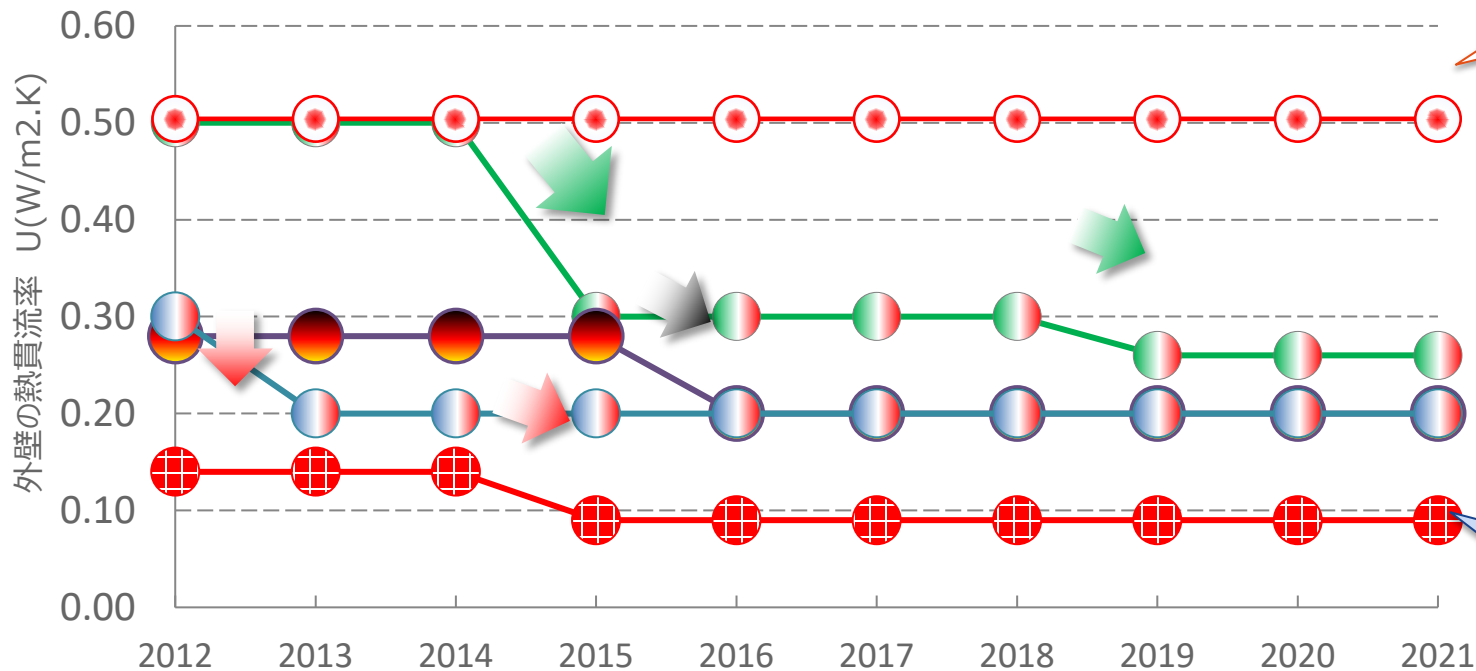
はじめに | 住宅の外皮性能基準 | ヨーロッパの義務化基準との比較

値が小さいほど断熱性能が高い

※今回の課題地

2025年4月～
全ての新築で「義務化」

● イタリア ● ドイツ ● フランス ● デンマーク ● 日本(温暖地)

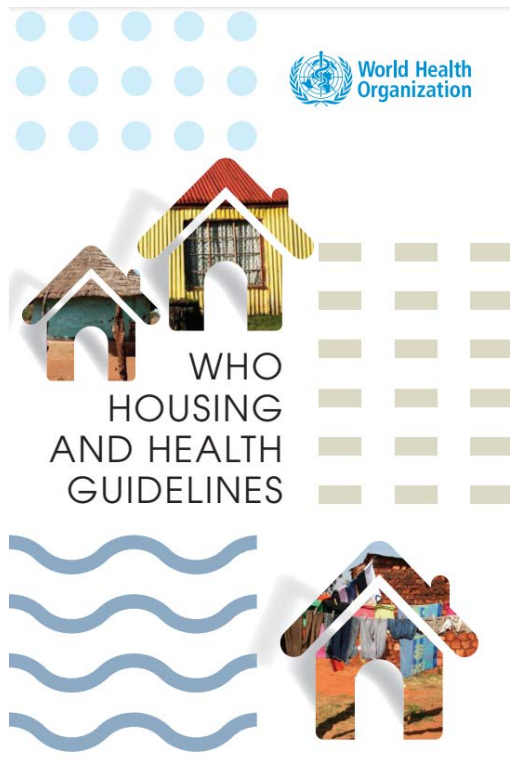


日本は、20年以上変わらず

2倍以上の断熱性能の差

義務化基準を定期的に強化

はじめに | 室温と健康の関連 | WHO HOUSING HEALTH GUIDELINES



4.1 Guideline recommendations	
Recommendation	Strength of recommendation
Indoor housing temperatures should be high enough to protect residents from the harmful health effects of cold. For countries with temperate or colder climates, 18 °C has been proposed as a safe and well-balanced indoor temperature to protect the health of general populations during cold seasons.	Strong
In climate zones with a cold season, efficient and safe thermal insulation should be installed in new housing and retrofitted in old housing.	Conditional

Remarks

- There is an association between cold indoor temperatures and adverse health effects, and an association between retrofitting insulation in housing and improved health outcomes. Implementing agencies should work to increase temperatures in cold homes, including through installing insulation with appropriate ventilation, as this is likely to have beneficial effects on health.
- While current evidence is insufficient to establish the precise temperature below which adverse health effects are likely to occur, there is high certainty that taking measures to warm cold houses will have significant health benefits and a minimum of 18 °C is widely accepted.
- A higher minimum indoor temperature than 18 °C may be necessary for vulnerable groups including older people, children and those with chronic illnesses, particularly cardiorespiratory disease (21).
- The GOG assessed the certainty of the evidence to indicate the extent to which the research supports the recommendation. The certainty of the evidence that warming a cold house reduces the risk of cardiovascular disease is **moderate** (based on the findings for blood pressure). The certainty of the evidence that installing insulation is associated with improved health outcomes is **high** but this is qualified by different types of insulation.

34 WHO Housing and health guidelines

4.1 Guideline recommendations

Recommendation	Strength of recommendation
Indoor housing temperatures should be high enough to protect residents from the harmful health effects of cold. For countries with temperate or colder climates, 18 °C has been proposed as a safe and well-balanced indoor temperature to protect the health of general populations during cold seasons.	Strong
In climate zones with a cold season, efficient and safe thermal insulation should be installed in new housing and retrofitted in old housing.	Conditional

勧告の強さ：強く勧告

室内の温度は、住民を寒冷な気候による有害な健康影響から保護されるために十分に高くあるべきである。寒冷な気候の国では、寒い季節に一般住民の健康を守るための安全でバランスのとれた室内温度として18°Cが提案されている。

WHO Housing health guidelines 2018より抜粋

- 冬の室温 18°C以上 を つよく勧告 (18度未満では心血管疾患による死亡リスクが上昇)
- そのほか、住居に効率的で安全な“断熱材を設置” することも 合わせて勧告

はじめに | 室温と健康の関連 | 海外事情



【イギリス】

18℃ … 最低推奨温度

16℃ … 呼吸器疾患に影響あり

9～12℃ … 血圧上昇、心臓血管疾患のリスク

出典：UKHSA Cold Weather Plan for England

- 「暖かい家は『人権』である」という思想
- 健康リスク低減の観点から、最低室内温度が推奨・規定されている国があります



【アメリカ】

20℃ … 10月～5月 夜間の室温管理義務

※ New York City Administrative Code

18℃ … 冬季 夜間において維持すべき最低温度規則

※ ヴァージニア州

はじめに | 音と健康の関係 | グラスウールの吸音性で改善される学校内の課題

令和4年9月22日開催 一般社団法人 文教施設協会 共催セミナーより

騒音は、我々が受けるストレスや集中力に大きな影響を及ぼし、その結果学習力や健康にも影響を与えます。様々な調査が、騒音への影響を示しています。

① 教師の騒音への悩み

- ブレーメン大学が行った1200人の教師に対する調査では、80%の講師が生徒の騒音で悩んでいると回答。

② 騒音による生徒の国語学習や算数スキルへの悪影響

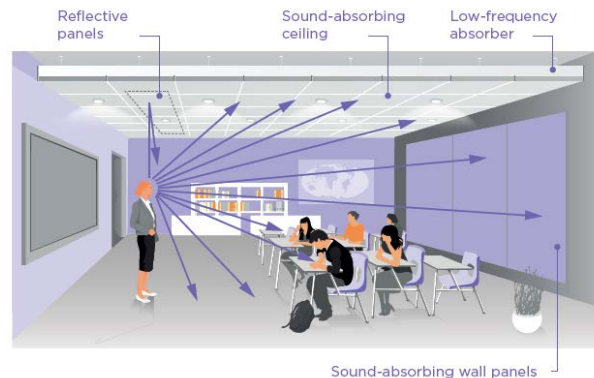
- イギリスの調査によると、航空航路下にある学校では、1/4の言葉が聞こえず国語学習に支障をきたしている
- 別のフランスの生徒への調査は、騒音が **10dB 増える** ごとに国語や算数の点数が、**5.5点落ちる** ことを示している。

③ 騒音の少ない環境下での教師の病欠の減少

- チェコの調査機関によると、騒音の少ない教室は、教師の心拍数を落ち着かせ、教師の病欠の割合が **15% ⇒ 2%** へ低下。

④ 教室内における音響環境の改善の必要性

- 教室の前方では84%が可聴できるが、**後方では50%に下がる**データがある。聞くことは理解促進の根本であり、発言者の声を明確に聞こえるようにするために、騒音を最小化することは重要である。



参照：AN INTEGRAR APPROACH, SAINT-GOBAIN



Recommended Products

as countermeasures for Contest Task

Presented by MAG-ISOVER

Judging Criteria | 環境系の与件



1. Thermal Comfort

温熱環境の快適さ

2. Indoor air quality

室内の空気質

3. Acoustic Comfort

音環境の快適さ

4. Fire Safety

防耐火性

5. Natural Daylight

自然光

6. Carbon emissions & Energy consumption

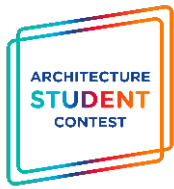
CO2排出量とエネルギー消費量

7. Resources & circularity

資源の循環性

Judging Criteria | 環境系の与件 | For 1. Thermal Comfort

温熱環境の快適さ



The project should maintain a good internal environment, the proposed project sure ensure comfort around the year.

A sound **bioclimatic approach** with passive strategies can server as a good foundation to optimize thermal comfort.

In order to achieve this, you will integrate both **passive measures** and **active measures**.

To supply the energy needed you can propose renewable energy and heating systems that fit the city strategy.

Also, project can mention how they propose the building and energy consumption/production of the building could be monitored.



Judging Criteria | 環境系の与件 | For 2.Indoor air quality



To provide the best indoor conditions for the inhabitants, low levels of CO₂ concentrations (maximum 1000 ppm) inside the rooms should be achieved.

To reach this low CO₂ concentration, the design should guarantee a minimum ventilation rate of **30m³ per hour per person**.

Also, propose a strategy to achieve an excellent indoor air quality,

- ✓ air renewal with mechanical or natural ventilation (e.g., night cooling)
 - ✓ selection of low emissive products
 - ✓ active products to capture VOCs and formaldehyde
 - ✓ moisture management
- etc.

Judging Criteria | 環境系の与件 | For 3.Acoustic Comfort

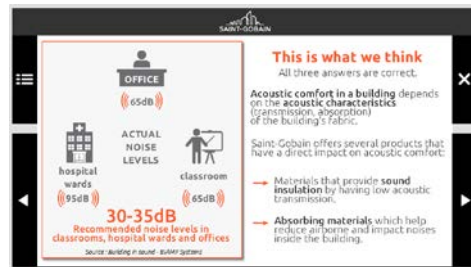
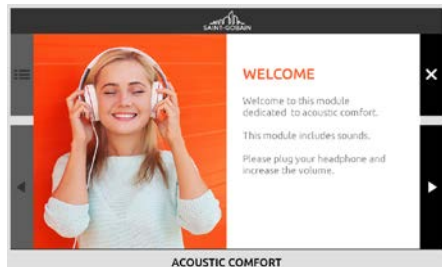


Partition	Factor	Class A2 (mandatory)	Class A1 (better choice)	SG recommendations
Wall between units (airborne noise) 界壁(部屋と部屋の間壁)の 空気伝播音	$D_{nT,w}$ ($R'_{A,1}$, ie. including flanking transmission)	≥ 55 dB	≥ 60 dB	≥ 63 dB
Ceiling between floors (airborne noise) 界床(例：1F天井⇔2F床)の 空気伝播音	$D_{nT,w}$ ($R'_{A,1}$, ie. including flanking transmission)	≥ 55 dB	≥ 60 dB	≥ 63 dB
Ceiling between floors (impact noise) 界床(例：1F天井⇔2F床)の 衝撃音	$L'_{nT,w} +$ $C_{1,50-2500}$ (ie. including flanking transmission)	$L'_{nT,w} \leq 53$ dB	≤ 48 dB	≤ 43 dB

Judging Criteria | 環境系の与件 | For Acoustic Comfort



Tools & Trainings ~ Acoustic Comfort



グラスウール防音ソリューション



④ 石こうボード二重張り+グリーングルー+グラスウール

0:00 / 0:39

石膏ボード二重張り+グリーングルー+GW

遮音性能
D-50相当
-56dB (500Hz)

テレビの音や会話がほとんど聞こえないレベル*

* 表示内容と実測における実測値との比較 (日本建築学会準)

仕様表

セッコウボード	: 12.5mm厚 2重張り×2枚
粘・糊剤	: 100mm厚
グラスウール	: 100mm厚 (24kg/m ³)
※セッコウボード二重張りの発音はグリーングルーとタッカー留め	

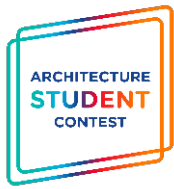
音圧レベル (dB)



All products in the façades and the roof should be made of non-combustible materials.

Consider, for example, evacuation paths, fire barriers, material selection (reaction to fire), system selection (fire resistance), etc.

Fire sections between stories and apartments shall fulfill EI 60 requirements



A minimum level of natural light is necessary to achieve a good quality of life.

Therefore, a natural daylight autonomy of 60% should be achieved.

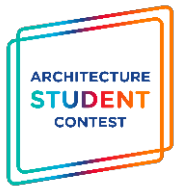
The windows/floor surface ratio should **not be lower than 1/8**.

Consider size and orientation of windows,
high performance glazing products (solar factor).

Calculations should support the assumptions taken.

Judging Criteria | 環境系の与件 | CO2排出量とエネルギー消費量

For 6. Carbon emissions & Energy consumption



1. Annual energy demand for heating < 15 kWh/m² (passive house standard)
2. Average U-value < 0,15 W/(m²K) (passive house standard)
for all opaque constructions (roof, external wall, floors on the ground)
3. U value for windows < 0,8 W/(m²K), with g-value around 50%
4. Air tightness: q₄ < 0,6 m³/(h m²)

[appendix] 建築の断熱性能（U値）の求め方

建築の構造



木造

R C

S造

など

構法



軸組

枠組壁

組積

など

部位



天井

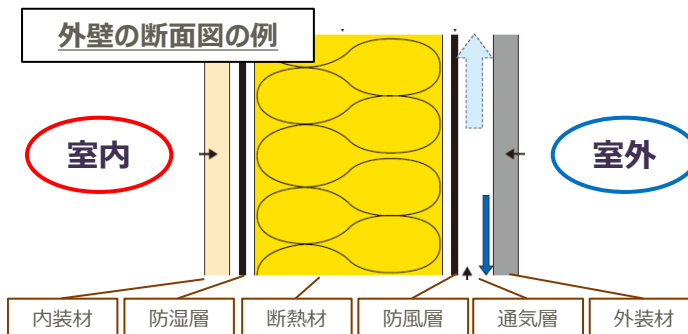
床

外壁

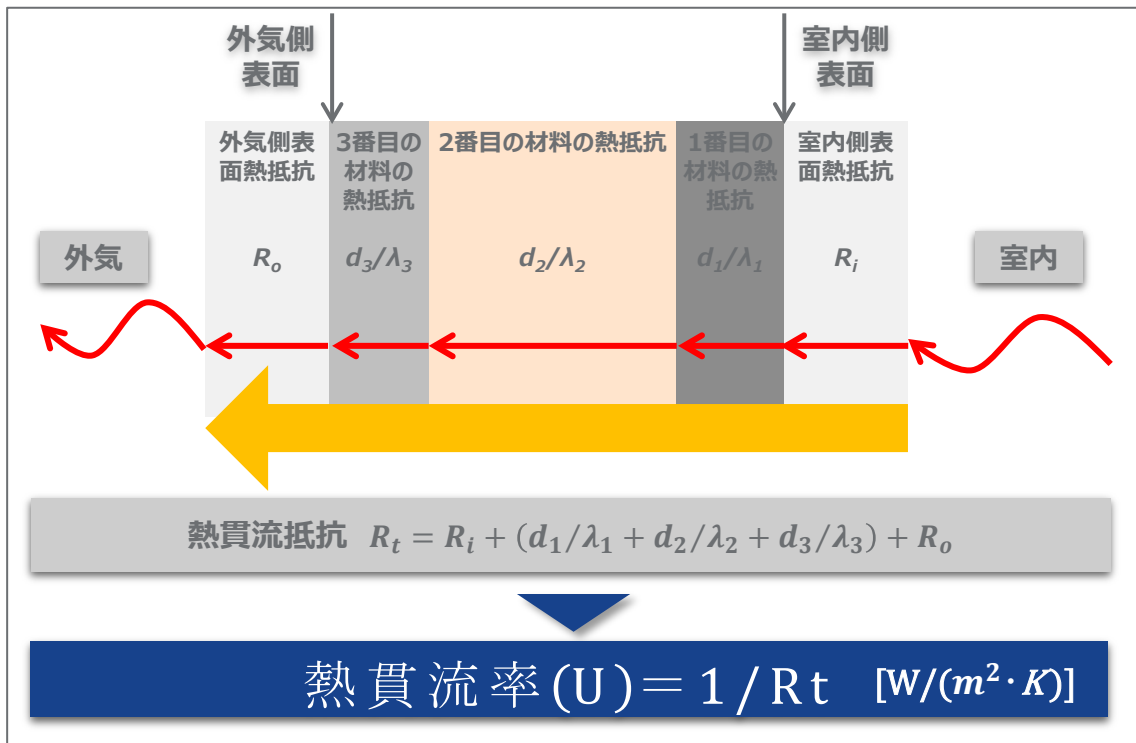
など

材料の構成

外壁の断面図の例



[appendix] 建築の断熱性能 (U値) の求め方



計算step

- step1
各部材ごとの熱抵抗値 (R) を求める。
- step2
各部材ごとの熱抵抗値の合計を求める
- step3
その逆数を求める

[appendix] 木造軸組工法 外壁の実質熱貫流率の計算例



【例】木造軸組構法
充填断熱の場合

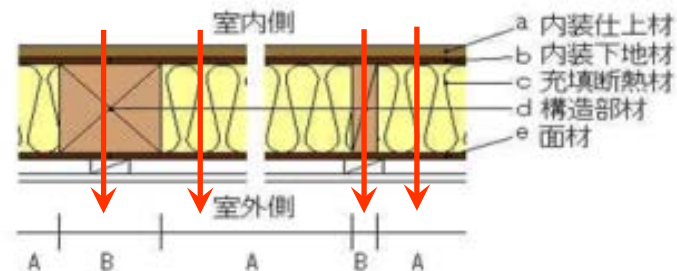
工法、部位ごとに定められた面積比率を用いるのが一般的

部材記号	部材名	厚さ d mm	熱伝導率 λ W/(m·K)	部位記号	
				A	B
				充填断熱部分	構造(熱橋)部分
				熱橋面積比率	0.83 / 0.17
—	室内側表面熱伝達抵抗 Ri	—	—	0.11	0.11
a	なし	—	—	—	—
b	せっこうボード	12.5	0.22	0.06	0.06
c	高性能グラスウール16K	105	0.038	2.76	—
d	木材1種(杉・桧)	105	0.12	—	0.88
e	合板	9	0.16	0.06	0.06
—	室外側表面熱伝達抵抗 Ro	—	—	0.11	0.11
熱貫流抵抗		ΣR (m ² ·K)/W		3.10	1.22
熱貫流率		Un W/(m ² ·K)		0.32	0.83
実質熱貫流率		U値 W/(m ² ·K)		0.405	

■ 簡略計算方法 面積比率例

(充填のみ)	断熱部	熱橋部
軸組工法	0.83	0.17
枠組壁工法	0.77	0.23

(充填+付加)	断熱部	断熱部+熱橋部	熱橋部	
軸組工法	両○	充填○+付加×	構造部+付加○	両×
横下地	0.75	0.12	0.13	0.03
縦下地	0.85			0.15



Judging Criteria | 環境系の与件 | CO2排出量とエネルギー消費量

For 6. Carbon emissions & Energy consumption



A particular attention shall be paid to energy simulation and the embodied carbon.

1. Strategy to achieve thermal comfort,
e.g.: performance of the building envelope (insulation and airtightness), sun shading measures, ventilation, etc.
2. A calculation of the energy demand should be done for one year (Jan-Dec).
You will explain how they were able to reduce and optimize the energy performance of their project design.
You can research and propose low carbon energy supply (e.g., solutions such as locally produced renewable energies (geothermal, photovoltaic) or heat pump might be appreciated).
3. A calculation of the carbon emissions over the whole building life cycle shall be carried out with the tool provided for free during the competition by OneClick LCA.
You will explain how they have been able to reduce/optimize the embodied carbon while progressing in their project design, e.g., lightweight constructions, wood construction, product reuse. You must consider the French regulation (RE2020) thresholds for carbon of 490 kgCO₂eq/m²/year.

JUDGING CRITERIA | 環境系の与件 | EPDとは FOR 6.CARBON EMISSIONS & ENERGY CONSUMPTION

Life Cycle Analysis



EPDはスウェーデンで開発された環境ラベル認証プログラムです。
公的かつ定量的に評価された製品のライフサイクル全体
(材料調達～廃棄まで)の環境情報を提供することで、消費者
や使用者が自ら選択的に環境に配慮した製品を購入することができ
るようになります。ISOに基づく**第三者機関による認証**が必要です。
サンゴバングループは全製品のLCA/EPD取得を推進しています。



製品1m²あたりの
CO2排出量
2.52kg

JUDGING CRITERIA | 環境系の与件 | EPDのメリット FOR 6.CARBON EMISSIONS & ENERGY CONSUMPTION



市場ニーズと法規制への対応



欧州では建築物レベルのライフサイクル分析義務化が増加しています。
EPDは、製品ごとの環境影響データを提供し、より正確な分析に貢献します。

認証・評価制度への貢献



LEEDなど、代表的なグリーンビルディング評価制度において、EPD取得製品の使用は要件/加点項目となっています。

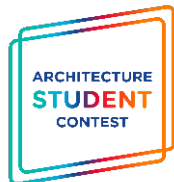
算定ツールへの製品登録



LCA算定ツールにはEPD取得製品がデータベースで登録され、ユーザーの設計・建材選定をサポートします。



Judging Criteria | 環境系の与件 | For 7.Resources & circularity



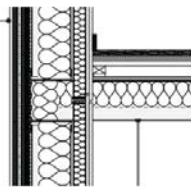
Over its whole life cycle, a circular building **minimizes the use of primary non-renewable raw materials** and **the generation of non-valorized waste**. To achieve those two overarching goals on primary raw materials and valorized waste, the following five points shall be taken into account. In this contest, it is expected that students will pay particular attention to the above first 2 points (design for longevity and resource efficient solutions):

1. 長寿命設計 & 柔軟な変更への対応が可能なこと
2. 資源効率の高いソリューション：再利用 > リユース
3. リノベーションをスクラップ & ビルドより優先
4. 長期間の維持管理のための保全計画書・目録の保管
5. 建築全体のLCAに基づく建築的選択肢の決定



Exterior wall: Placotherm® Integra
 Weberlast decor M/F
 Webertherm Pro
 Webertherm nat (Webertherm nat normal)
 Webertherm Pro
 Glasco 3M! Aquasol*
 Light steel frame structure + Mineral wool Arma Apta COVER 1000mm
 Placo® system + Mineral wool Arma COVER 48mm
 Placotherm® PPH 13

Thermal resistance: 4.09 m²/K/W
 Acoustic insulation to traffic noise (A_n): 57.7 dBA
 Acoustic insulation to aerial noise (A₂): 61.8 dBA
 Global acoustic insulation: dB 63 (5: 12)
 Fire resistance(3) : E90



2023 2nd prize Portugal

～旧建築の窓枠を再利用した計画を立案

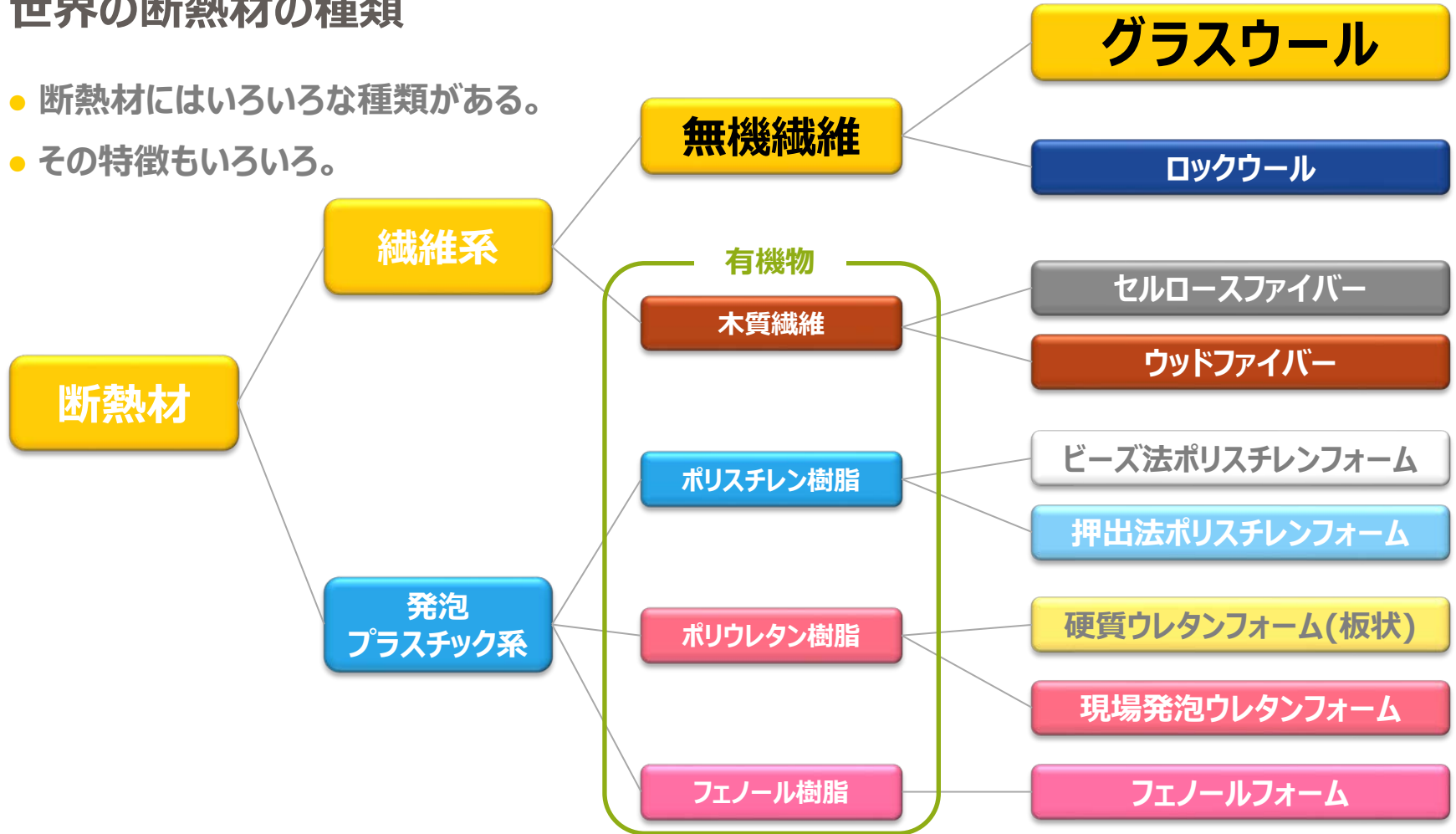
World Insulation Materials



Presented by MAG-ISOVER

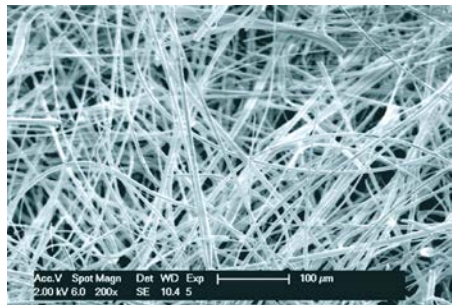
世界の断熱材の種類

- 断熱材にはいろいろな種類がある。
- その特徴もいろいろ。

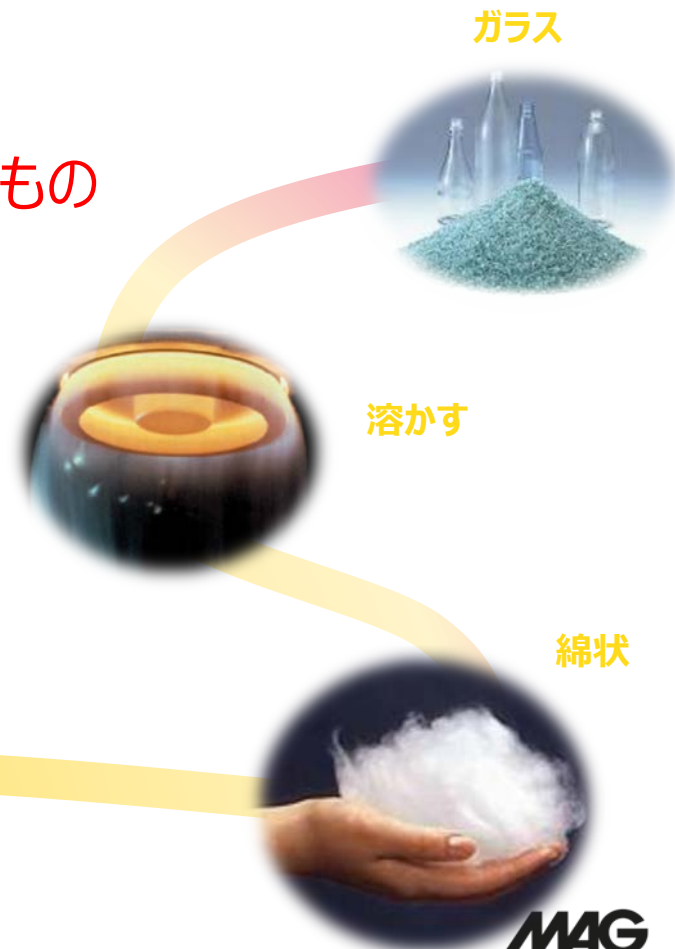


万能な断熱材「グラスウール」

- 高温で溶かしたガラスを遠心力で 細く繊維化したもの
- 絡み合った繊維に閉じ込められた 空気が断熱
- 主原料の 85%以上が リサイクルガラス



高性能グラスウールの写真



グラスウールは世界のNo.1シェア！



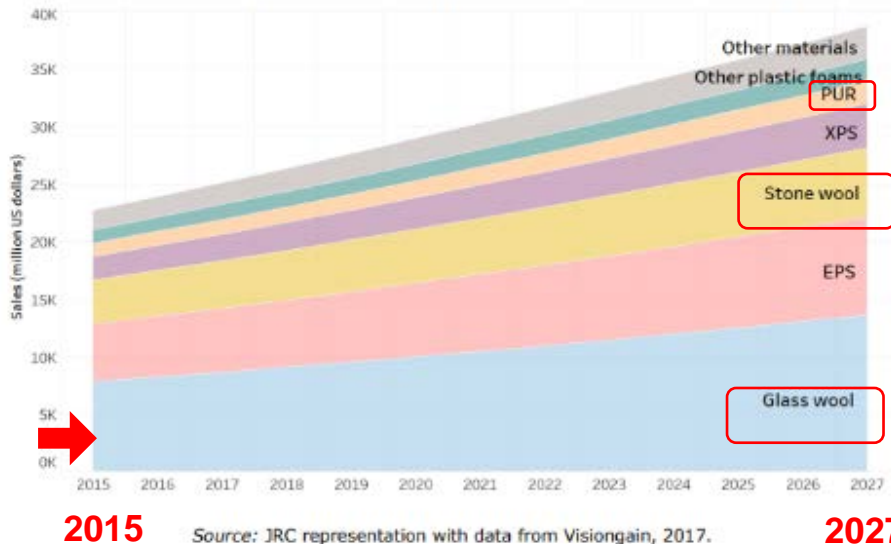
ARCHITECTURE
STUDENT
CONTEST

【欧州委員会技術レポート】

材料ごとのシェア（全世界）

- ミネラルウール：55%のシェア
(グラスウール+ロックウール)
- グラスウール：30%のシェア
- ポリウレタン：6%のシェア
(成型品+現場発泡)
- 現場発泡：1%以下？

Figure 8. Building thermal insulation global market forecast, by material type



市場規模：758億8千万USD(2023予測・CAGR↑7.2%) → 2030年1,200億USD以上に
世界のトレンドは、過去・現在・未来もグラスウールが主流。



Frequently Asked Questions on the Contest Task 2025

Have a question on the Architecture Student Contest 2025 Contest Task? Fill in the form below to send us your question! This page is updated regularly, bookmark it to come back and see the answer to your question.

For questions not related to the Contest Task, please contact your local Saint-Gobain representative [here](#)