



岩綿（ストーンウール）の 機械的性能に関する 8つの事実



断熱材にとって、優れた機械的性能は、重要なパラメーターのひとつです。岩綿（ストーンウール）製品の機械的特性は、個々の用途のニーズを満たすように設計されます。寸法安定性そしてフィット性は、あらゆるストーンウール製品に備わった特性です。

ROCKWOOLのストーンウール製品は、幅広い用途で最適なパフォーマンスを発揮できるように設計することができます。例えば、弊社のダブル密度技術は、屋根構造において点荷重の配分を改善し、さらに繊維質で硬さのある材料であるため、木造骨組み構造にパーフェクトに密着させることができます。また寸法安定性に優れているので、あらゆる天候条件で優れた機能を発揮することができ、特許取得済みの特別なダブル密度スラブの場合は、振動吸収用として列車下で使用することも可能です。

1

製品に力が加わるとどうなるか？

ストーンウール製品に力が加えられると、製品の変形が起きます。この変形は、「弾性変形」と呼ばれる一時的なものの場合と、「塑性変形」と呼ばれる恒久的なもの場合があります。弾性変形、そして高い弾性挙動のわかりやすい例はスポンジです。元のサイズから何度でも変形させることが可能であり、力を加えるのをやめると、元の形状へと戻ります。対照的に塑性変形の例としては、鋼棒やスプーンの引張曲げなどがあります。図1の画像は、この2つの違いを示す例です。



図1

2

機械的性能に基づく断熱製品選びを、どのように行えばよいでしょうか？

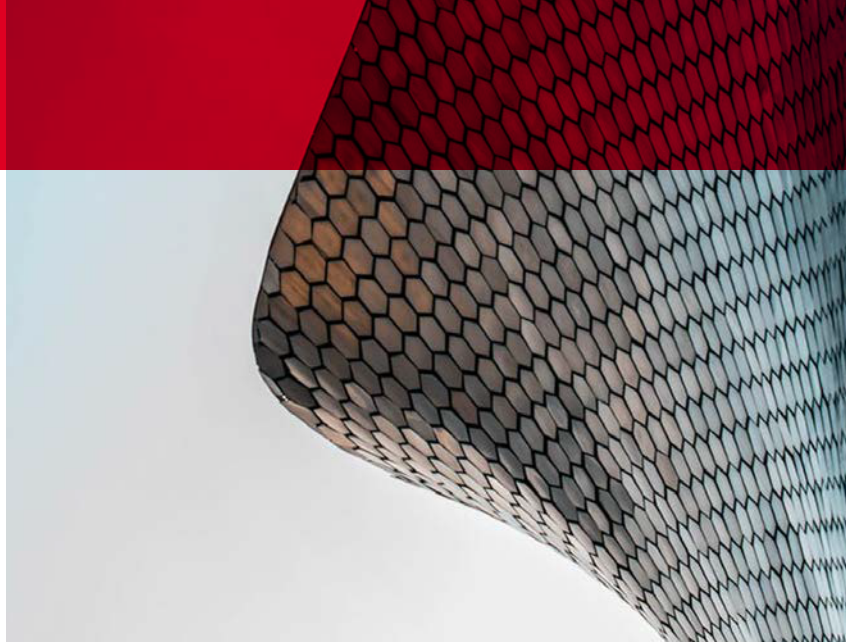
断熱製品の機械的性能については、その製品の用途に応じた設計されたものであることが求められます。必要な機械的性能を情報に基づいて、最も適切に判断するには構造の種類や使用方法さらに周囲の条件を考慮することが重要です。例えば、ROCKWOOLのETICS（湿式外断熱工法）ダブル密度ボードは、レンダリング用途をよりよくサポートし、風荷重に対するパネルの抵抗を改善するように設計されています。

さらにこのボードでは、偶発的な衝撃に対しても優れた表面抵抗が得られます。

屋根用としても、ROCKWOOL製ボードは、用途に合わせて最適化された幅広い圧縮強度を提供します。さらに、ダブル密度技術を用いたボードの特徴として、上側表面の剛性が高くなっており、より広い表面部分で荷重が共有されるため、特に集中荷重（点荷重）に対し、機械的挙動が改善します。恒久的な点荷重の例としては太陽光パネルがあり、一方、メンテナンスのために屋根上を歩く人のかかとは、偶発的 point 荷重の例にあたります。

2 (続き)

ストーンウールはその機械的性能により、木造骨組み構造や、勾配屋根の垂木間にもフィットします。これは、均一でない表面やエッジにも完璧に密着する繊維の特性、さらに建築物の耐用期間中その場所に確実にとどまる剛性が本質的に備わっていることによります。この優れたフィット性により熱損失が少なくなり、その結果、建物の冷暖房費が削減されます。



3

ストーンウールと他の断熱製品で、機械的性能に違いはあるでしょうか？

ストーンウールのユニークな点として、さまざまな用途に適合するように、機械的性能を設計することができます。高い圧縮強度がメリットとなるのは特定のタイプの構造に限られ、異なるタイプの構造では、そのためにフィット性が低下することもあります。そのため、例えば屋根の場合、製品の圧縮強度別のクラスがいくつか設定されており、用途にマッチしたクラスを選ぶ必要があります。高いクラスは、特定の負荷に定期的に耐えられる製品に該当します。

4

ストーンウールでは日光や熱、水、または特定用途で生じる荷重によって、恒久的な変形が起きるでしょうか？

起きません。ストーンウールのボードは、時間の経過による収縮や反りや変形が生じず、例えばETICS（湿式外断熱工法）のレンダリングあるいは屋根用膜材で望ましくない応力を発生させない、非常に安定した基材として使用できます。ストーンウールでも一時的な変形が起きることはありますが、

これもしばらくすると元の形状に戻ります。ストーンウールには実際に、「寸法安定性」という特徴があり、特定の温度や湿度の変化によって長さや幅あるいは厚さに変化が生じても、全体の1%未満になると予想されます¹。

表面温度が80℃を超える可能性のあるETICS用途を考えると、安定性に優れた製品を使用することで、レンダリングでの隙間（そして割れ）を避けることが可能になります。その結果、修理費用がかからず、隙間があることによる熱的性能の低下に伴う冷暖房費の増加を避けられます。

5

ストーンウールには、振動耐性があるでしょうか？

あります。ROCKWOOLの一部の製品は、弊社独自の新技术により、不要な地面由来の騒音や振動を制御できるよう、精密に設計されています。この技術から生まれた耐疲労性が非常に高いスラブは、優れた耐久性を持ちメンテナンスが少なく済むソリューションとして、鉄道軌道で利用できます。実際に弊社の防振性ストーンウールのマットは、体積圧縮性が高く、動的な特性を持つ材料であるため、軌道を地面から弾性的に分離させ、振動を低減します。さらにこのマットは、非常に高い圧力に耐え、零下の場合も含め、どのような気候条件でもその機能を常に発揮できます。

6

歩行性とは何でしょうか？ 屋根でのストーンウールの機械的性能に どのように影響するのでしょうか？

歩行性とは、日常的に屋根の上を人が歩くなど、定期的に繰り返し加えられる荷重にさらされる場合に、断熱製品がそれに耐え、形や厚さが変化しない能力のことです。製品に歩行性がある場合は、こうした継続的荷重による機械的特性や形状への影響がなく、安定した機械的性能が長期的に得られることを意味します。

7

屋根用として用いるストーンウール断熱製品では、 歩行性が問題になると思われるのでしょうか？

問題にはなりません。
弊社の屋根用ストーンウール製品は、人の行き来が多いエリアと少ないエリアの両方を想定しています。屋根システムを設計するときには、断熱製品について必要な点荷重を指定する必要があります。この荷重が、適切な製品の選択に役立ちます。簡潔に言うと、弊社の提供する製品が、列車の荷重に耐えられる製品であれば、屋根での荷重も間違いなく支えることができます。

ここまで、断熱材の機械的性能に関するさまざまな事実を紹介しました。設置する断熱材について情報に基づく決定を行う際や、目的への適合性を確認する際に、参考としてご活用ください。

8

ストーンウールの屋根用ボードでは、 設置後に機械的性能は低下するか？

ストーンウール製品は、寸法安定性に優れています。フィット性を本質的に備えているため、設置しやすく、隙間が生じず、すべてのエッジに完全に密着します。ストーンウールは、適切に取り付けられ用途に適合していれば、長期にわたって劣化することなく一貫した機械的性能が得られます。欧州断熱材製造業者協会（EURIMA）による、長期使用後に屋根から採取したサンプルの試験²でも、このことが確認されました。

そしてストーンウール製品の機械的性能に関する特性が、時間が経っても十分なものであることが判明しています。



2 - 2 - FIW, Durability Project Mineral Wool (耐久性プロジェクト ミネラルウール) (2016), "Conclusions and Outlook. (結論と展望)"

EURIMA (欧州断熱材製造業者協会) のウェブサイトに掲載: https://www.eurima.org/uploads/ModuleXtender/Publications/168/2017-02-21_EURIMA-55YearsOfUse_Info_Sheet_V08_final.pdf
2020年1月23日にアクセス