

ロックウール断熱材の耐久性試験

ロックウール工業会

2015年度に地方独立行政法人北海道立総合研究機構建築研究本部北方建築総合研究所に委託し実施したロックウール断熱材の耐久性試験結果の概要を以下に報告します。

1. 試験目的

ロックウール断熱材の使用時における熱と水分による性状変化の確認を目的とする。通常使用される条件に比べて高温かつ高湿度の条件において養生することで性状変化の促進し、突き刺し試験力、厚さ及び熱伝導率の変化を確認する。

2. 試験概要

2-1. 突き刺し試験

突き刺し試験は、ロックウール断熱材の繊維強度およびバインダーによる付着強度の変化確認を目的とする。ロックウール断熱材に針を突き刺す際、繊維または繊維付着部の破断が生じることから、繊維強度またはバインダーの付着強度に低下が生じた場合には、突き刺し試験力（突き刺しに要する圧縮力）の低下として測定されることが考えられる。

2-2. 厚さ変化測定

厚さの変化測定は、形状安定性の確認を目的とする。厚さは規定の荷重板を載せて測定するため、断熱材にいわゆる「へたり」が生じた場合には断熱材の復元力が低下することから、荷重板の沈み込みが大きくなり、厚さの減少として測定されることが考えられる。

2-3. 熱伝導率測定

熱伝導率の測定は、断熱性能の変化の確認を目的とする。

3. 試験方法

3-1. 試験体

試験を行った試験体を表1に示す。

表1. 試験体の種類

種類	規格	
ロックウール断熱材	JIS A9521 「建築用断熱材」	製品記号 RWMA
ロックウール保温材	JIS A9504 「人造鉱物繊維保温材」	保温板1号

3-2. 突き刺し試験

- ・試験機器 : 日本電産シンプ製デジタルフォースゲージ FGP-0.2
- ・針 : 直径 0.3mm の先端を平滑に処理したピアノ線
- ・突き刺し速度 : 200mm/min
- ・突き刺し箇所 : 各試験体 1 回の試験につき 10 箇所。相互間隔は 5mm 以上を確保
- ・圧縮力測定 : 突き刺し中の圧縮力を 0.1 秒間隔で 10 秒間測定し、平均値を算出
- ・突き刺し試験力 : 圧縮測定 10 箇所の平均値の中央値を突き刺し試験力とする。

3-3. 厚さ変化測定

- ・準拠規格 : JIS A9521「建築用断熱材」の 6.4.1
- ・荷重板の寸法 : 150mm 角
- ・測定箇所 : 中央部のみ 1 箇所

3-4. 熱伝導率測定

- ・準拠規格 : JIS A1412-2(1999)「熱絶縁材の熱抵抗及び熱伝導率の測定方法 第 2 部 熱流計法(HFM 法)」
- ・試験機器 : 英弘精機製 熱伝導率測定装置 HC-074-630
- ・測定温度 : 平均温度 23°C
- ・測定前の試験体 : 温度 23°C、相対湿度 50%で 24 時間以上の養生

3-5. 試験体のサイズ、サンプル数、養生条件

試験体のサイズ、サンプル数、養生条件を表 2 に示す。

表 2. 試験体のサイズ、サンプル数、養生条件

	突き刺し試験	厚さ変化測定	熱伝導率測定
試験体のサイズ	200×200mm	300×300mm	300×300mm
サンプル数	断熱材×2 サンプル 保温材×2 サンプル	断熱材×2 サンプル 保温材×2 サンプル	断熱材×2 サンプル 保温材×2 サンプル
養生条件	温度 50°C、 相対湿度 95%	温度 50°C、 相対湿度 95%	温度 50°C、 相対湿度 95%

4. 試験結果

表 2 に示す各試験体を温度 23°C、相対湿度 50%の恒温恒湿槽で 2 日間養生した後の測定値を初期値とし、以後の試験を行った。各試験結果を図 1～図 3 に示す。

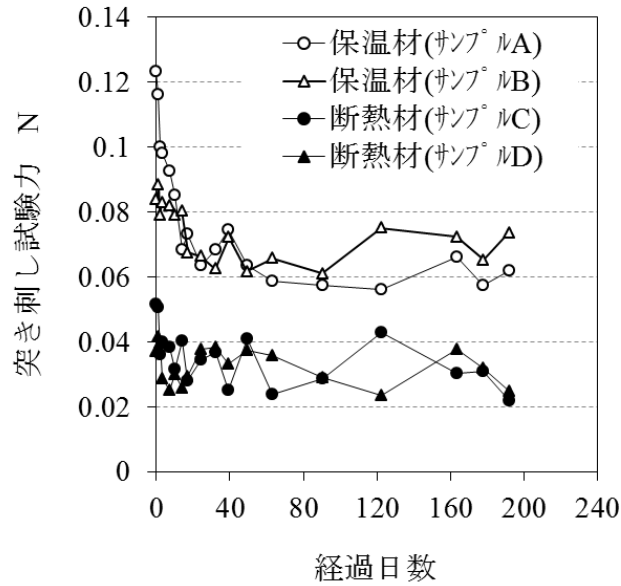


図 1. 突き刺し試験の結果 (50°C×95%RH 養生)

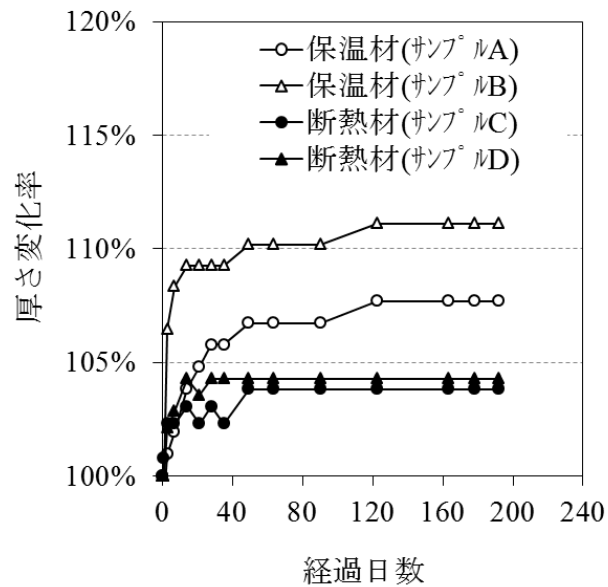


図 2. 厚さ変化測定の結果 (50°C×95%RH 養生)

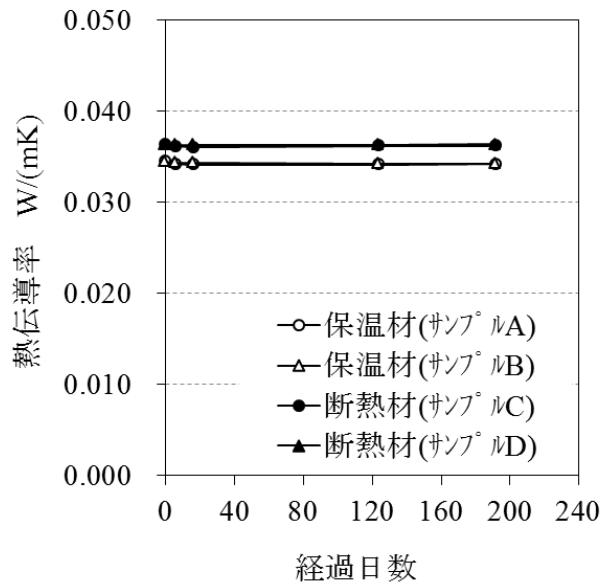


図 3. 熱伝導率測定の結果 (50°C×95%RH 養生)

北方建築総合研究所の試験成績書による試験結果の概要は以上のとおりである。

補足

経過日数 20 日～40 日までは、突き刺し試験力の低下および厚さの増大という結果が得られた。この変化はバインダーに何らかの変化が生じたことによる、バインダーの付着強度低下によると推測される。経過日数 40 日以降は明瞭な変化は見られないことから、バインダー変化が収束した後に繊維自体の性状変化は極めて小さいと考えられる。

経過日数の全期間において熱伝導率に変化がないことから、熱性能に影響を及ぼす変化は生じていないと考えられる。

グラスウール断熱材における試験(1)においても経過日数 40 日までに同様の変化が起きている。尚、グラスウール断熱材では経過日数 40 日以降も徐々に突き刺し試験力の低下および厚さの増大が起きている点がロックウール断熱材との大きな相違点である。この違いは繊維組成に起因すると思われる(2)が、本報の養生条件における裏づけデータの取得には至っていない。

1 立松ほか：グラスウールを対象とした熱、水分因子による長期性状変化に関する研究，日本建築学会環境系論文集，Vol.79，No.703，pp.753-762，2014.9

2 ロックウール工業会掲載資料「ロックウール断熱材の吸湿特性」