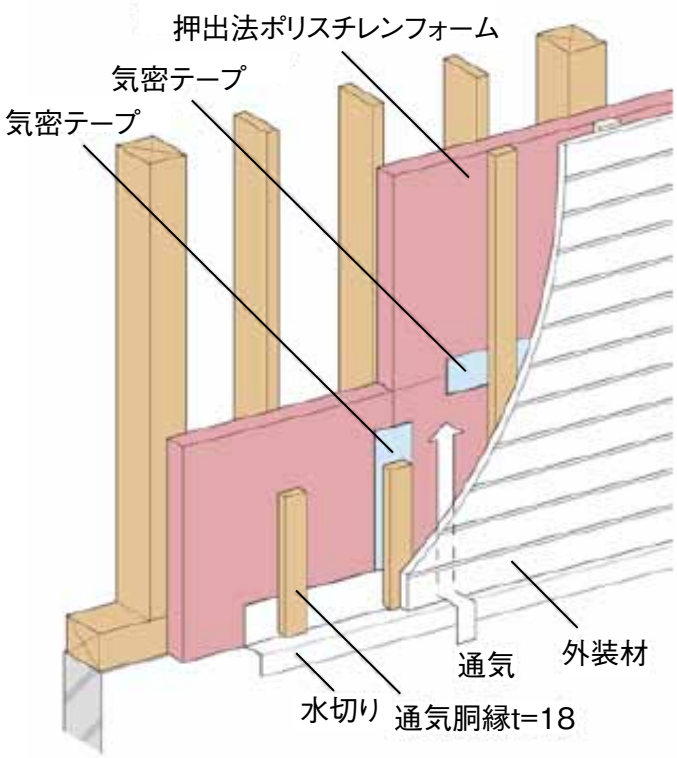
断熱水準別の
暖冷房エネルギー削減効果



外張断熱による壁の断熱

検討概要

断熱水準の異なる住宅における暖冷房消費エネルギーに係る暖冷房負荷の差を、シミュレーションにより求める。

比較する断熱水準は、以下の5種類とする。なお、対象地域は温暖地（Ⅳ地域の東京）に建つ住宅とする。

①既存の住宅で最も多い断熱水準（等級2）※無断熱住宅を除く

②近年の新築住宅で最も多い断熱水準（等級3）

③躯体は②の水準で、窓は性能アップさせた断熱水準（等級3+窓強化）

④現行省エネルギー基準の断熱水準（等級4）

⑤より高断熱化された断熱水準（等級4のⅡ地域仕様）

各断熱水準の断熱仕様

断熱水準※1	各部位の断熱仕様※2,3			開口部※4,5,6,7				
	屋根 or 天井	外壁	床 or 基礎外周	窓の断熱仕様	ドアの断熱仕様	窓の日射侵入率 η		
等級2 Ⅳ地域仕様	天井断熱 R=0.87	充填断熱 R=0.60	床断熱 R=0.50	U=6.51 単板ガラス	U=6.51	居室	レース カーテン	0.554
						和室	障子	0.378
						居室と 和室以外	窓付属部 材なし	0.880
等級3 Ⅳ地域仕様	天井断熱 R=1.25	充填断熱 R=0.80	床断熱 R=0.50	U=6.51 単板ガラス	U=6.51	居室	レース カーテン	0.554
						和室	障子	0.378
						居室と 和室以外	窓付属部 材なし	0.880
等級3 Ⅳ地域 断熱仕様 ＋ 窓強化	天井断熱 R=1.25	充填断熱 R=0.80	床断熱 R=0.50	U=4.65 アルミサッシ ＋ 複層ガラス (A6)	U=6.51	居室	レース カーテン	0.513
						和室	障子	0.356
						居室と 和室以外	窓付属部 材なし	0.792
等級4 Ⅳ地域仕様 (開口部強化 によるトレード オフ仕様)	屋根外張断熱 R=2.14 (XPS3種 60mm)	外張断熱 R=1.79 (XPS3種 50mm)	基礎外断熱 R=1.79 (XPS3種 50mm) R=1.79 (XPS3種 50mm)	U=4.07 アルミサッシ ＋ Low-E (A12)	U=4.07 金属製扉 (断熱材充填 フラッシュ構造) ＋ 複層ガラス (A6)	居室	レース カーテン	0.473
						和室	障子	0.332
						居室と 和室以外	窓付属部 材なし	0.748
等級4 Ⅱ地域仕様	屋根外張断熱 R=4.11 (XPS3種 115mm)	外張断熱 R=1.79 (XPS3種 50mm)	基礎外断熱 R=3.57 (XPS3種 100mm) R=1.79 (XPS3種 50mm)	U=2.33 樹脂サッシ ＋ Low-E (A12)	U=2.33 木製断熱 積層構造 ＋ Low-E (A12)	居室	レース カーテン	0.473
						和室	障子	0.332
						居室と 和室以外	窓付属部 材なし	0.748

※1　住宅性能表示制度　省エネルギー対策の等級、地域区分を記載。

※2　上段は断熱位置、下段のRは熱抵抗（単位=[(m^2・K)／W]で数字が大きいほど断熱性能が高い。

※3　(　)内は熱抵抗に該当する押出法ポリスチレンフォームの仕様。

※4　上段のUは熱貫流率[W/(m^2・K)]で数字が小さいほど断熱性が高い。下段はサッシ若しくは扉とガラス仕様。

※5　Low-E：低放射複層ガラス（複層ガラスの室内側ガラスに特殊金属薄膜をコーティングしたものを用いたもの)

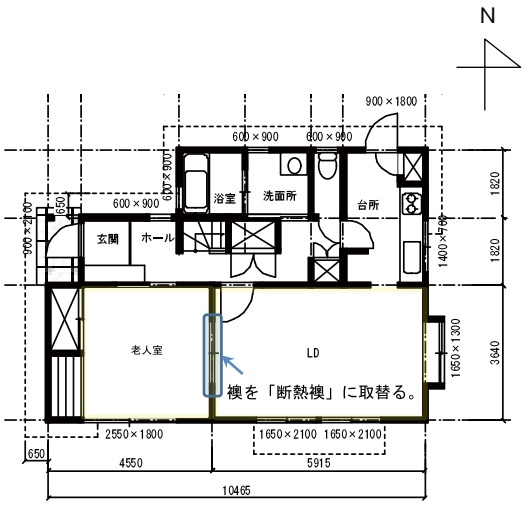
※6　ガラス種類の後の( )内の数字は空気層の厚み。

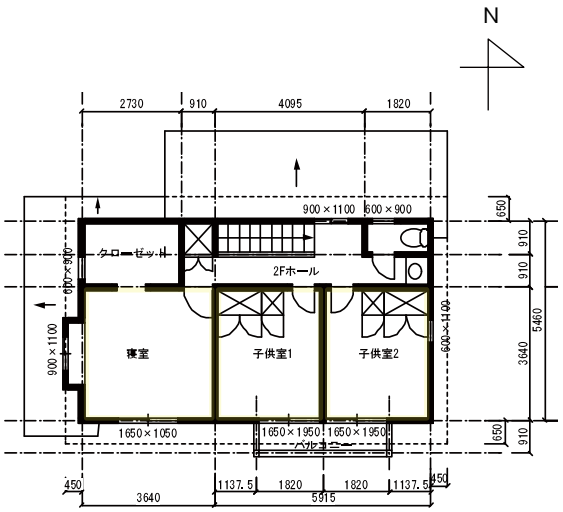
※7　居室とはLD、寝室、子供室1・2のこと。

計算概要

■計算に用いた住宅 ： 住宅事業建築主基準に用いられている住宅プラン
（床面積120.07m²）を用いた。

●軒の出　　：650mm
●ケラバの出：450mm
●庇の出　　：300mm（和室南面、台所東面、クローゼット西面、子供室2東面に設置された窓上部）
150mm（LD東面、寝室西面に設置された窓上部）



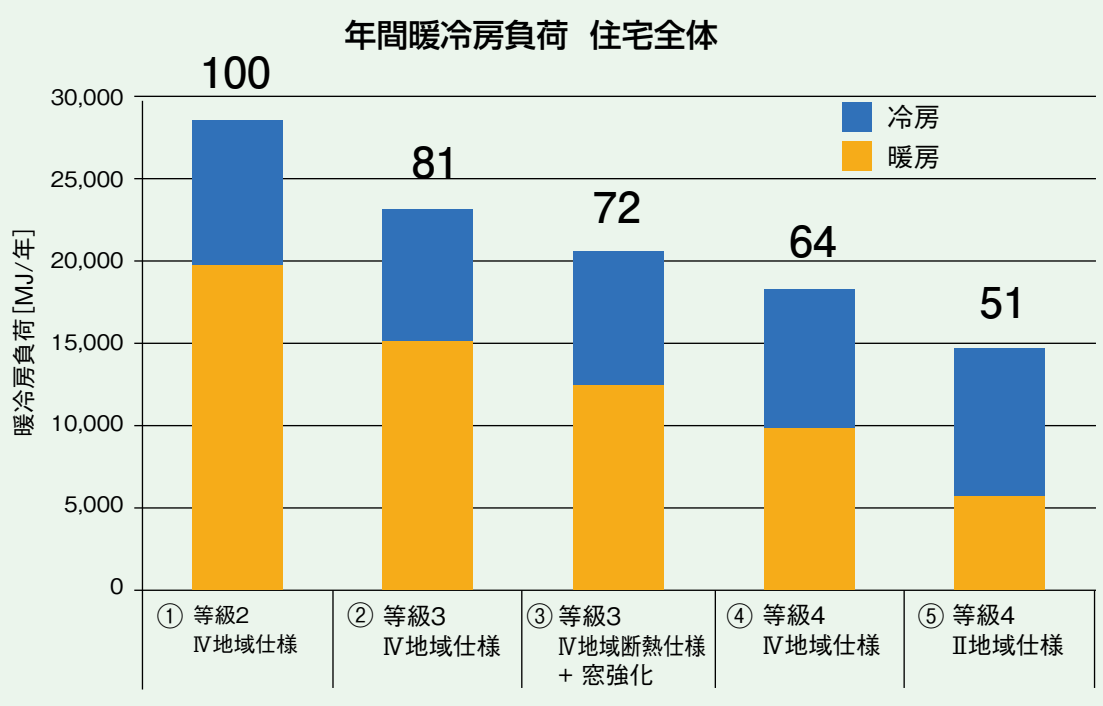


■計算条件

●使用プログラム ： AE-CAD、及びAE-Sim/Heat
●計算都市　　： 東京（拡張アメダス気象データ　No.363東京を用いた。）
●暖冷房期間　： 暖房期間（日平均外気温が15℃以下となる期間）11月11日～4月17日
冷房期間（日最高気温が23℃以上となる期間）6月14日～9月14日
●家族構成　　： 4人家族（夫婦、子供2人）
●暖冷房条件　： 部分間欠暖冷房（寝室は暖房なし）
暖房時設定温度　20℃、冷房時設定温度　27℃（夜間28℃）

省エネルギー効果比較

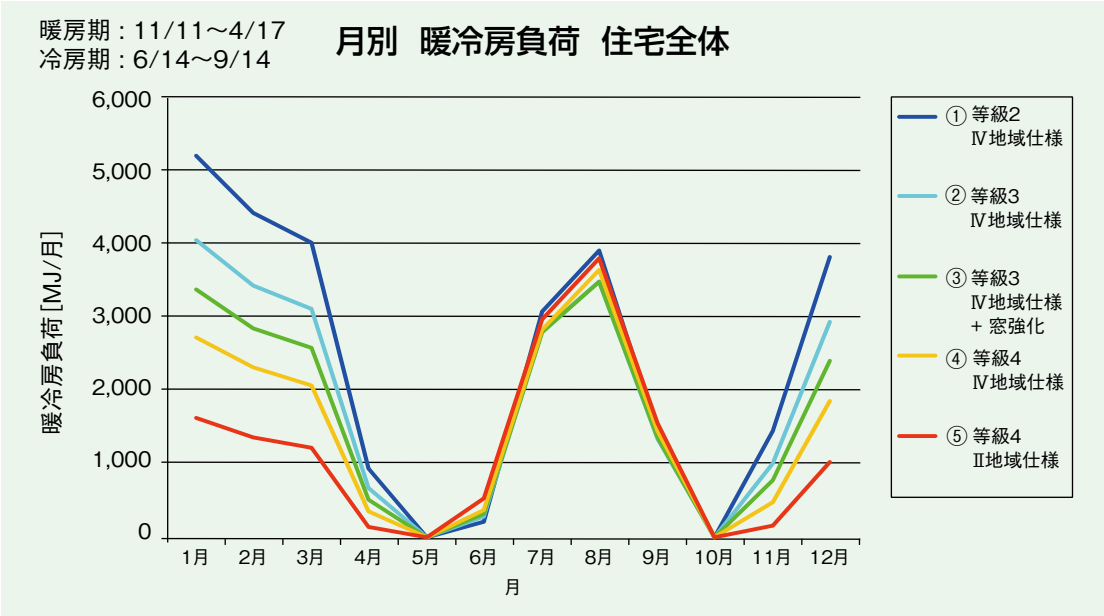
暖冷房負荷削減効果 ①等級2における負荷を100としたとき
④等級4は64（36%削減）
⑤Ⅱ地域の等級4仕様は50（49%削減）となる



※暖冷房負荷とは、室温を暖房設定温度にするために必要な熱量のこと。
※暖冷房負荷は、外気条件のほか設備の運転条件や在室人数等種々要因で変動します。

負荷削減効果　月別推移

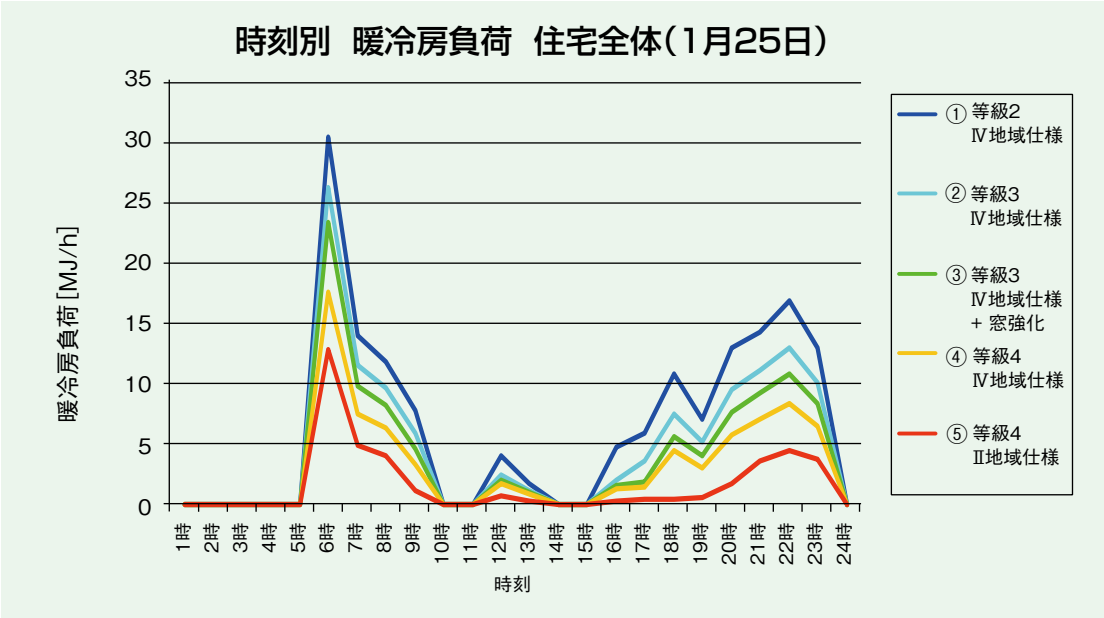
暖冷房負荷削減効果　①等級2については暖房期、冷房期ともに負荷は大きく、
④等級4は暖房期の負荷が最も小さい。
⑤等級4のⅡ地域仕様は冷房期の負荷が④よりも若干小さい。



負荷削減効果　時刻別推移

暖冷房負荷削減効果
（1月25日）

①等級2については1日を通して暖房負荷は大きく、朝6時がピークである。
④等級4は暖房負荷が①②③に比べると小さい。
⑤等級4のⅡ地域仕様は暖房負荷が最も小さく、日中の暖房負荷はごくわずかである。

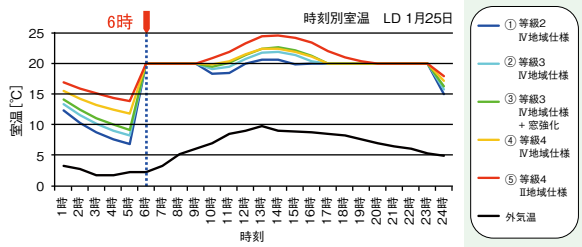


室温の温度差比較（LD-1Fトイレ）

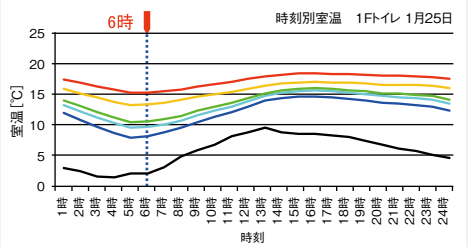
朝6時のLDと1Fトイレの温度差を比較

①等級2、②等級3は温度差が10℃以上となつている。
④等級4は6.36℃、⑤等級4のⅡ地域仕様は4.44℃であり、④⑤については温度差が非常に小さい。

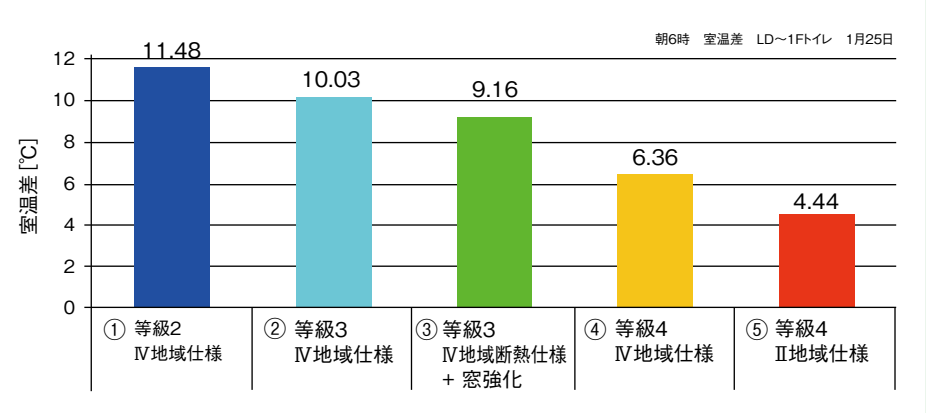
LDの時刻別室温変化（1月25日）



1Fトイレの時刻別室温変化（1月25日）

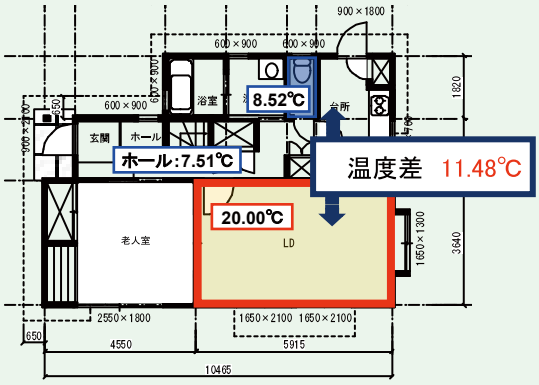


1月25日朝6時のLDと1Fトイレの温変差

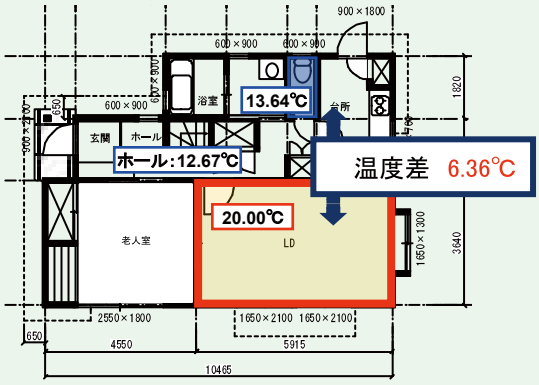


①等級2では、ホール、1Fトイレの室温が10℃以下であり、LDとの温度差は11℃以上となっている。
④等級4では建物全体の断熱性能が高いため、ホール、1Fトイレともに室温が10℃以上あり、温度差も小さい。

①等級2　1月25日　朝6時



④等級2　1月25日　朝6時



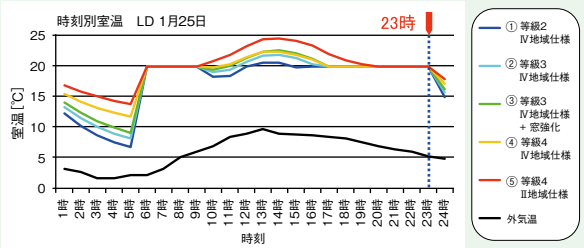
室温の温度差比較（LD-1Fトイレ）

夜23時のLDと1Fトイレの温度差を比較

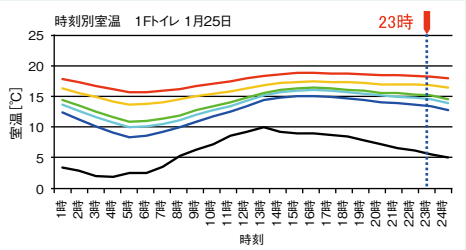
①等級2、②等級3（窓強化）は温度差が5℃以上となっている。

④等級4は3.36℃、⑤等級4のⅡ地域仕様は1.93℃であり、④⑤については温度差が非常に小さい。

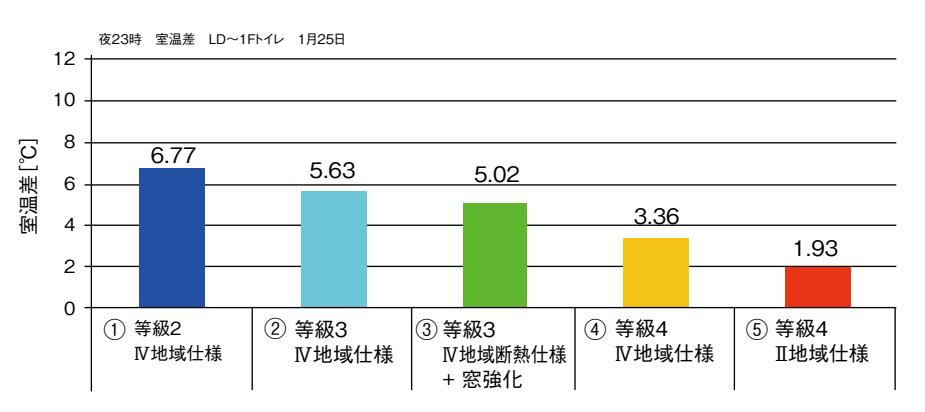
LDの時刻別室温変化（1月25日）



1Fトイレの時刻別室温変化（1月25日）



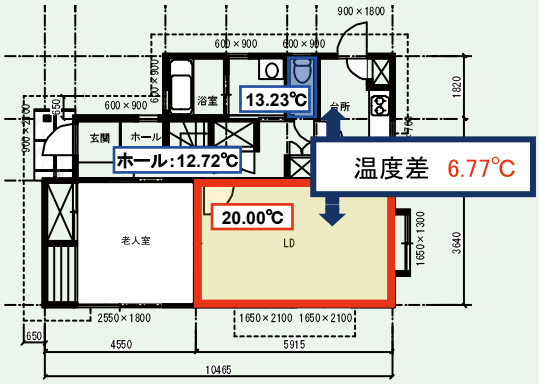
1月25日夜23時のLDと1Fトイレの温変差



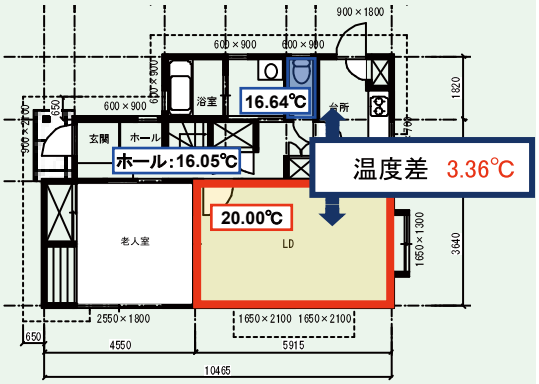
①等級2においても、ホール、1Fトイレの室温が10℃を超え、温度差は小さくなるものの、④等級4の朝6時の温度差よりも大きい。

④等級4については、ホール、1Fトイレともに15℃を超え、朝6時と比較しても、温度差はさらに小さくなっている。

①等級2　1月25日　夜23時



④等級2　1月25日　夜23時



押出発泡ポリスチレン工業会
http://www.epfa.jp

〒105-0004 東京都港区新橋5-8-11　オリックス新橋ビル 7F
☎ 03（5402）3928

ダウ化工株式会社 スタイロフォーム

株式会社 カネカ カネライトフォーム

株式会社JSP ミラフォーム

●押出発泡ポリスチレンフォームは、JIS A 9511 A種押出法ポリスチレンフォーム保温材に規定され、「JISマーク」が表示されています。