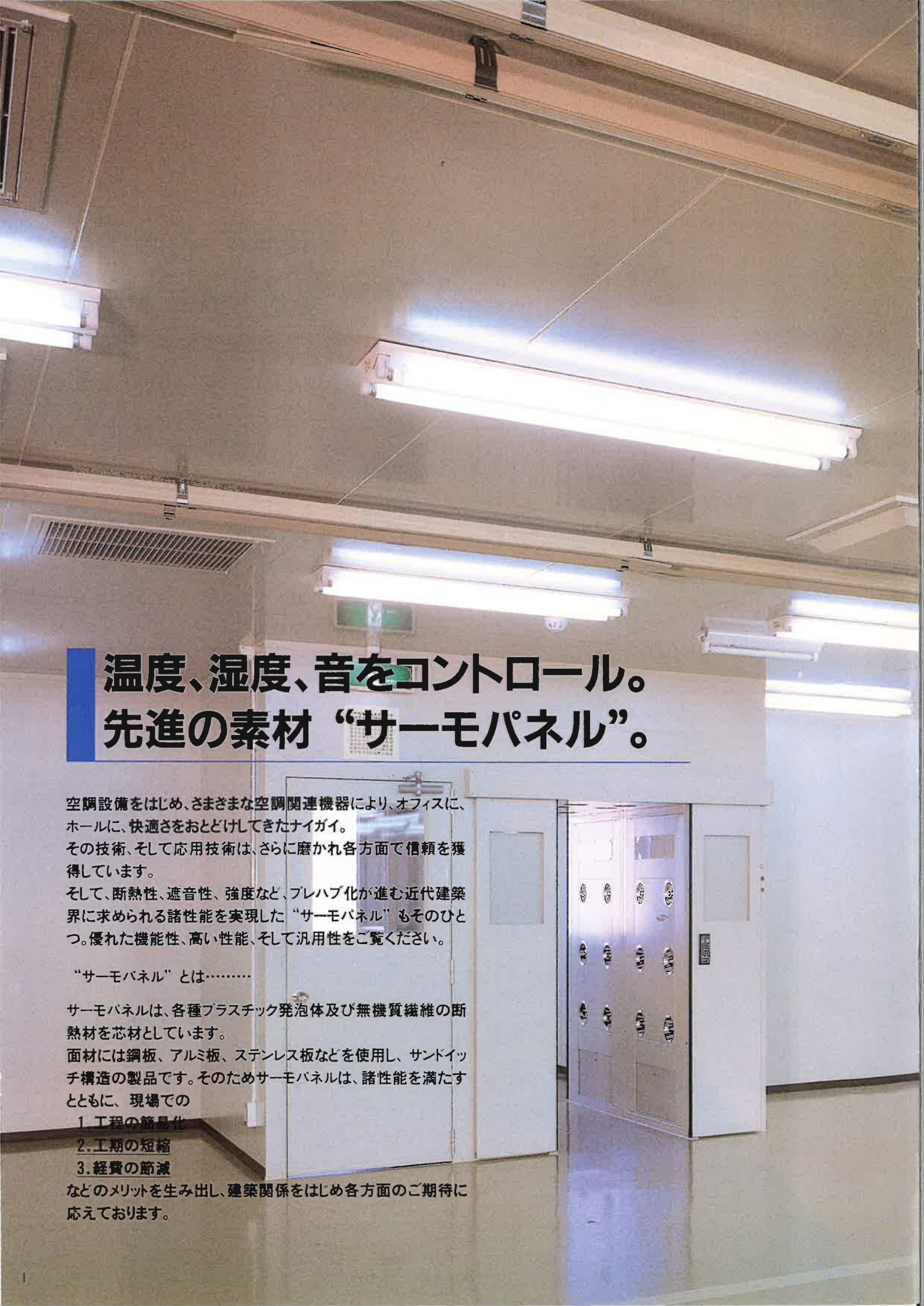


THERMO PANEL
サーモパネル





温度、湿度、音をコントロール。 先進の素材“サーモパネル”。

空調設備をはじめ、さまざまな空調関連機器により、オフィスに、ホールに、快適さをおとどけてきたナイガイ。

その技術、そして応用技術は、さらに磨かれ各方面で信頼を獲得しています。

そして、断熱性、遮音性、強度など、プレハブ化が進む近代建築界に求められる諸性能を実現した“サーモパネル”もそのひとつ。優れた機能性、高い性能、そして汎用性をご覧ください。

“サーモパネル”とは……………

サーモパネルは、各種プラスチック発泡体及び無機質繊維の断熱材を芯材としています。

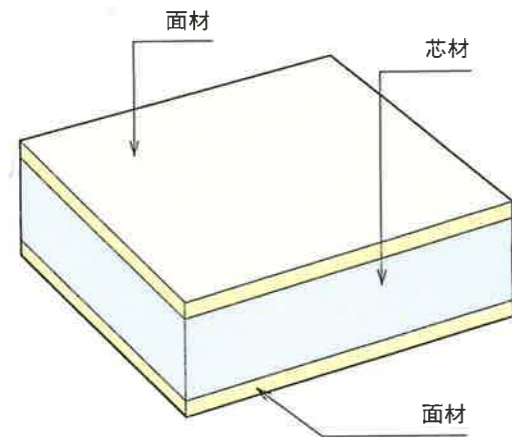
面材には鋼板、アルミ板、ステンレス板などを使用し、サンドイッチ構造の製品です。そのためサーモパネルは、諸性能を満たすとともに、現場での

1. 工程の簡易化
2. 工期の短縮
3. 経費の節減

などのメリットを生み出し、建築関係をはじめ各方面のご期待に応えております。

サーモパネルの種類と特性

製品番号	面材 %	芯材 %	面密度 kg/m ²	熱貫流率 W/m ² ·K	透過損失 dB	パネルのたわみ % (等分布荷重kg/m ²) 四辺支持					
						サイズ 900×1800			1200×2400		
						100kg/m ²	150kg/m ²	200kg/m ²	100kg/m ²	150kg/m ²	200kg/m ²
40F-05	鋼板 0.5	ポリスチレンフォーム 38	9.5	0.92	28	0.8	1.2	1.6	1.6	2.4	3.2
40F-08	〃 0.8	〃 38	14.4	〃	31	0.7	1.1	1.5	1.4	2.2	2.9
40F-10	〃 1.0	〃 38	17.5	〃	32	0.7	1.1	1.5	1.4	2.1	2.8
50F-05	〃 0.5	ウレタンフォーム 50	10.1	0.45	28	0.6	0.9	1.2	1.1	1.7	2.3
50F-08	〃 0.8	〃 50	14.9	〃	31	0.6	0.9	1.2	1.1	1.6	2.2
100F-05	〃 0.5	〃 100	11.8	0.23	29	0.3	0.4	0.6	0.5	0.8	1.1
100F-08	〃 0.8	〃 100	16.6	〃	32	0.3	0.4	0.6	0.5	0.8	1.0
40S-05	ステンレス板 0.5	ポリスチレンフォーム 38	9.1	0.92	27	0.8	1.2	1.6	1.6	2.4	3.2
40S-06	〃 0.6	〃 38	10.7	〃	29	0.8	1.2	1.6	1.5	2.3	3.1
40S-08	〃 0.8	〃 38	13.9	〃	31	0.7	1.1	1.5	1.4	2.2	2.9
40A-08	アルミニウム板 0.8	〃 38	5.5	〃	23	0.8	1.3	1.7	1.7	2.6	3.5
40A-10	〃 1.0	〃 38	6.6	〃	25	0.8	1.2	1.7	1.6	2.4	3.3
10F-05	鋼板 0.5	炭酸カルシウム発泡板 10	9.2	1.98	27	3.6	5.5	7.3	7.9	11.9	15.9
40F-05	〃 0.5	〃 38	11.7	0.64	28	0.8	1.2	1.6	1.6	2.4	3.2
13F-05	〃 0.5	硬質ロックウール板 12	13.1	2.25	27	2.9	4.4	5.9	6.3	9.4	12.6



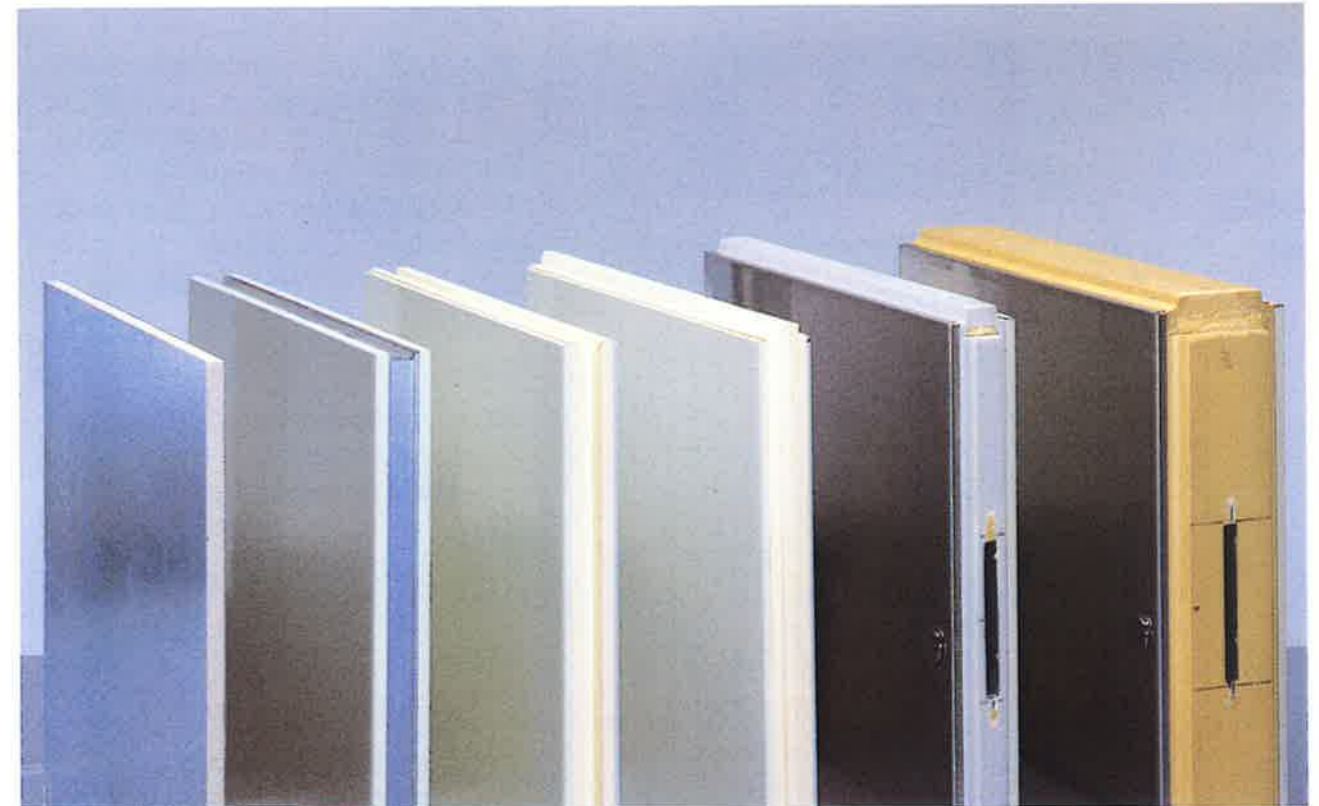
サーモパネルの標準寸法	
幅(%)	長さ(%)
900	1,800
900	2,400
900	3,000
1,000	2,000
1,200	2,400
1,200	3,000

※この他にも用途に応じて各種サイズのパネルが製作できます。

サーモパネル面材指定カラー

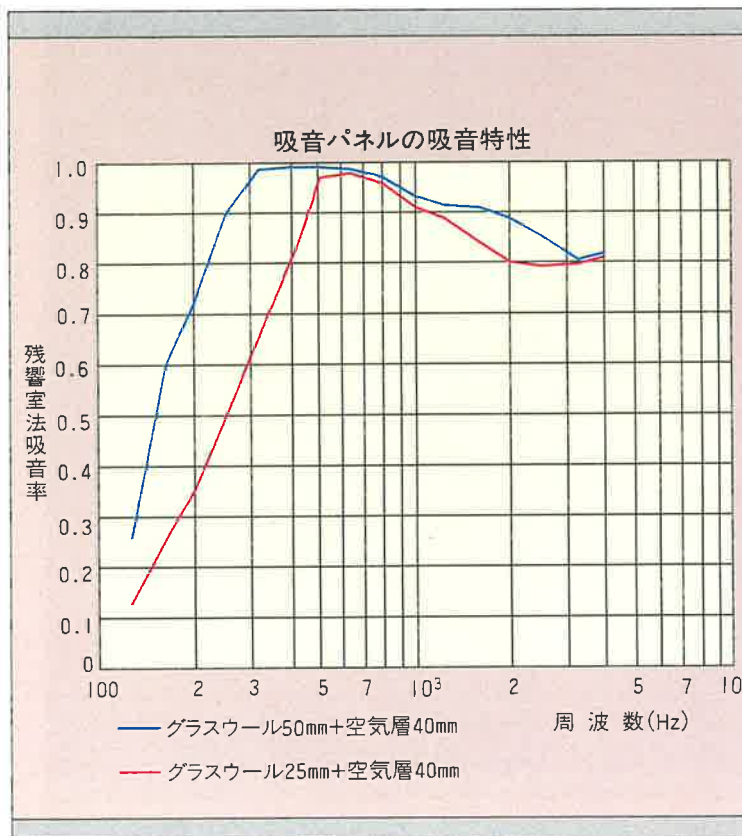
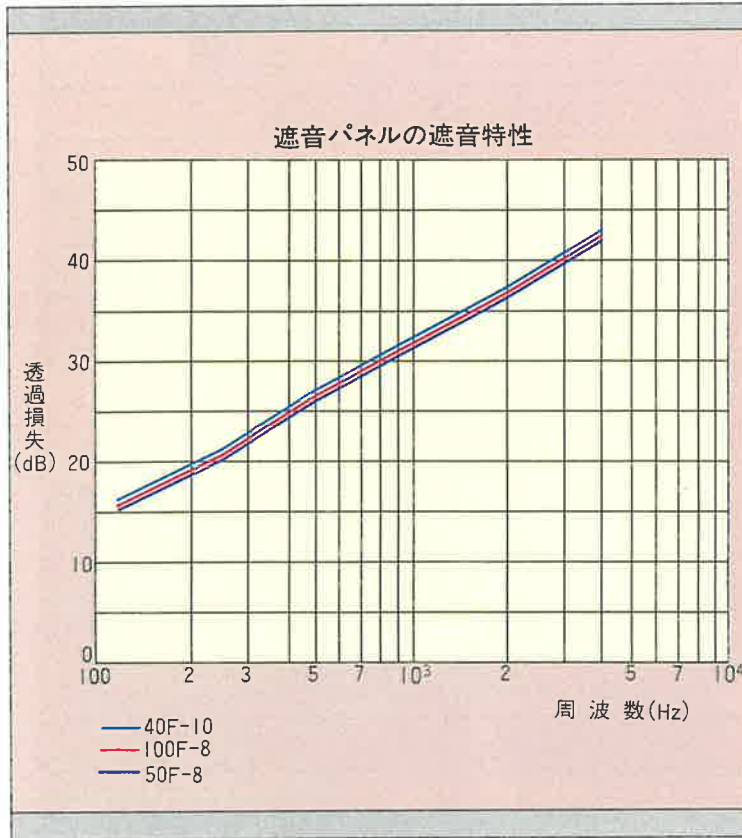
※現品はカラー印刷の為、多少色が異なります。

※上記以外にも多種多様な、面材、芯材の組み合わせ、パネルの製作が可能です。又、用途に合わせてパネルの厚み、結合枠が選択できます。



サーモパネルの性能・計算例

● 吸音・遮音特性



● 熱計算

平面の断熱計算

平面の場合の伝熱状態について、下記の伝熱計算によって算出する。

- X: 断熱厚さ (m)
- Q: 放散熱量 (W/m²)
- λ: 断熱材の熱伝導率 (W/m・K)
- α_i, α_o: 内、外表面の熱伝達率 (W/m²・K)
- θ_o: 内部温度 (°C)
- θ_r: 外気温度 (°C)
- θ_s: 表面温度 (°C)
- R: 伝熱抵抗 (m²・K/W)
- K: 熱貫流率 (W/m²・K)

① 放散熱量の算出: Q (W/m²)

$$Q = \frac{\theta_o - \theta_r}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{X}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_o}} = \frac{\theta_o - \theta_r}{R} \quad \text{--- ①}$$

② 必要な断熱厚さ: X (m)

$$X = \frac{\lambda}{\alpha_o} \cdot \frac{\theta_o - \theta_s}{\theta_s - \theta_r} \quad \text{--- ②}$$

③ 表面温度の算出: (°C)

$$\theta_s = \frac{Q}{\alpha_o} + \theta_r \quad \text{--- ③}$$

※ R = 1/K 伝熱抵抗(R)と熱貫流率(K)とは逆数関係にある。

計算例

問1. 外気温度: θ_r = 30°C、相対湿度85%の条件下で、断熱材、ポリスチレンフォーム(λ=0.037 (W/m・K))を使って、内部温度θ_s = -20°Cの平面を断熱するのに必要な厚さ(X)は?

※ 保冷の場合 α = 8 (W/m²・K) を使用します(保温の場合、α = 12 (W/m²・K))

※ この場合、表面温度 = 露点温度とする。

② 式より、

$$X = \frac{0.037}{8} \times \frac{-20 - 27.2}{27.2 - 30} = 0.077 \text{ (m)}$$

問2. 又、この場合の放散熱量(貫流熱量)を求め、表面温度を再確認する。

※ 断熱厚さは、安全をみて100mmとする。

① 式より、

$$Q = \frac{-20 - 30}{\frac{0.1}{0.037} + \frac{1}{8}} = -17.6 \text{ (W/m}^2\text{)}$$

③ 式より、

$$\theta_s = \frac{-17.6}{8} + 30 = 27.8 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

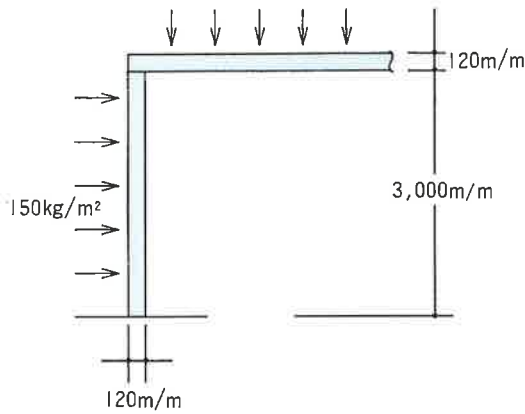
∴ 27.8(°C) > 27.2(°C) 露点温度

※ 表面温度27.8(°C)なら、表面結露は起こらない。

●強度

空調器の内圧に対する強度

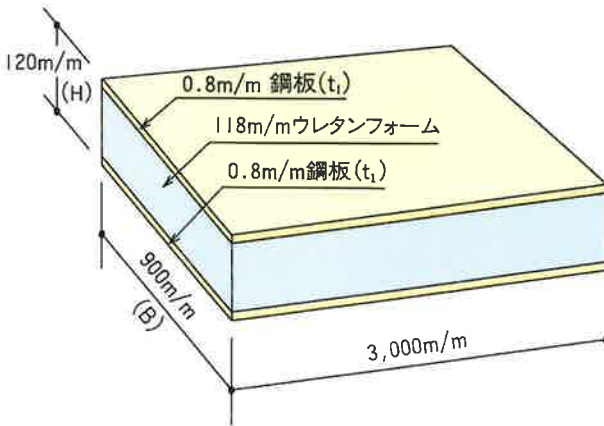
1) 天井パネル、壁面パネルのうち最大スパン3,000として



2) 負荷 = 150kg/m²

3) チェックポイント

- ① 応力と許容応力との対比
- ② たわみ



4) パネルの強度

① 断面2次モーメントの算出

$$I_o = \frac{1}{2} B t_1 (H - t_1)^2$$

$$= \frac{1}{2} \times 90 \times 0.08 (12 - 0.08)^2$$

$$= 511 \text{ cm}^4$$

② 断面係数 $Z = \frac{2I_o}{H}$

$$= \frac{2 \times 511}{12} \approx 85 \text{ cm}^3$$

③ 曲げ

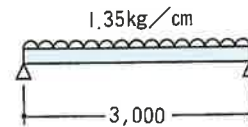
$$\text{負荷 } WG = 150 \text{ kg/m}^2 = 0.15 \text{ T/m}^2$$

$$W = 0.15 \text{ T/m}^2 \times 0.9 \text{ m} = 0.135 \text{ T/m}$$

曲げモーメント: M_o

$$M_o = \frac{1}{8} W l^2$$

$$= \frac{1}{8} \times 0.135 \times 3^2$$



$$= 0.152 \text{ T}\cdot\text{m}$$

$$= 15.2 \text{ T}\cdot\text{cm}$$

$$\sigma = \frac{M_o}{Z}$$

$$= \frac{15,200}{85}$$

$$= 179 \text{ kg/cm}^2 < 1,600 \text{ kg/cm}^2$$

(許容応力)

∴ OK

④ たわみ

$$\delta = \frac{5 \cdot W \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_x}$$

$$= \frac{5 \times 1.35 \times 300^4}{384 \times 2.1 \times 10^6 \times 511}$$

$$\approx 0.133 \text{ cm}$$

$$\approx 1.4 \%$$

5) 結果

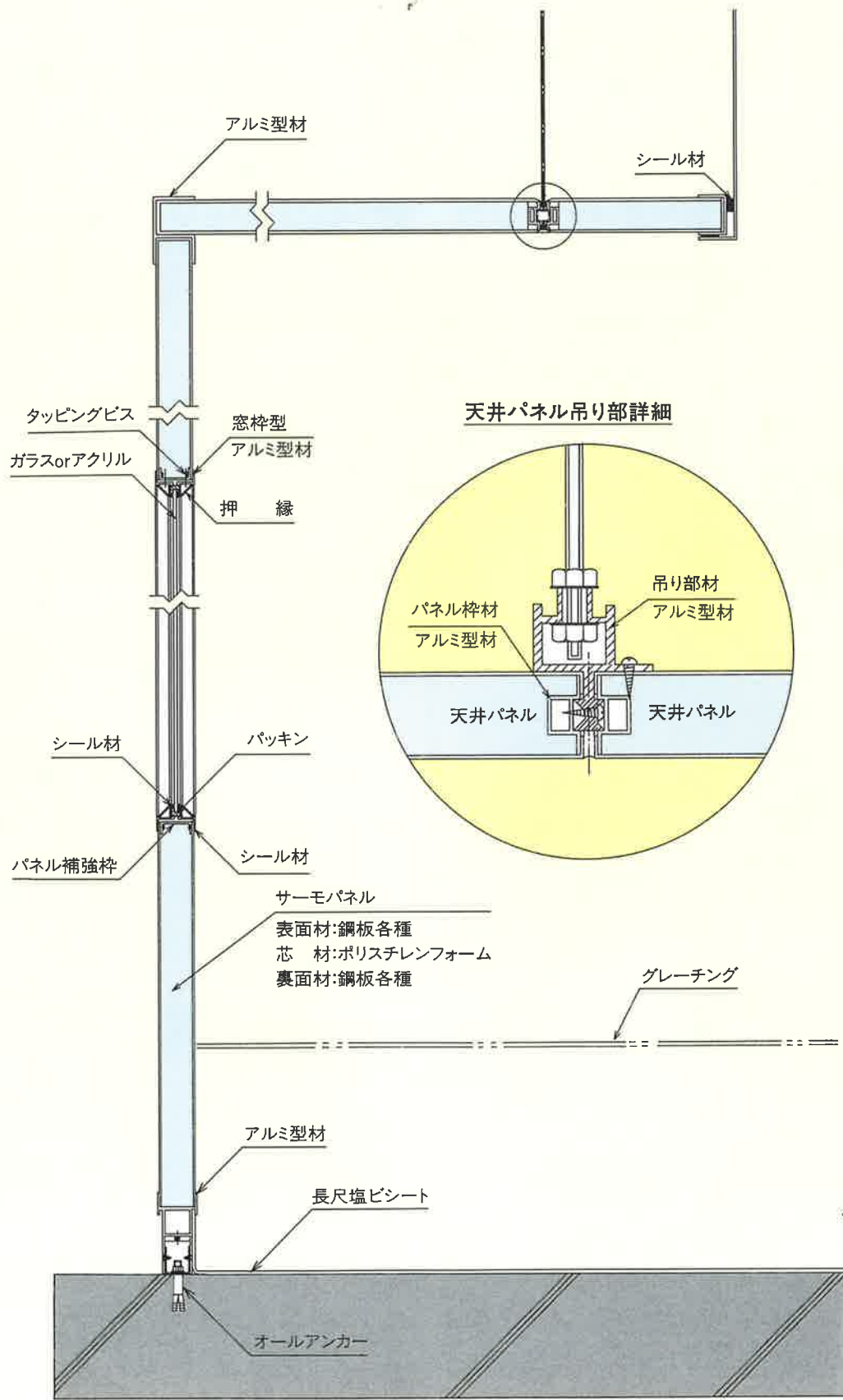
以上の結果、強度的には充分耐える事が明らかですが、さらに補強フレーム、外側パネルを密着させる事によりさらに強度を増す事に成ります。

簡単な組み立てで、 気密性、断熱性に優れた クリーンルーム。

半導体をはじめ、精密機械、医薬、食品工業などの分野で欠くことのできないクリーンルーム。このクリーンルームは、大気中のじん埃や細菌をマイクロレベルで清浄化するとともに、部屋の中の圧力、温度、空気などのあらゆる条件がコントロールされなければなりません。

ナイガイは、パネルを独特のアルミ製型材によって組み立てることによりシステム化を実現しています。そのため極めて簡単に気密度の高い、しかも断熱性に優れた、独立した室を作ることが可能となりました。既設工場内でのレイアウトにも最適です。

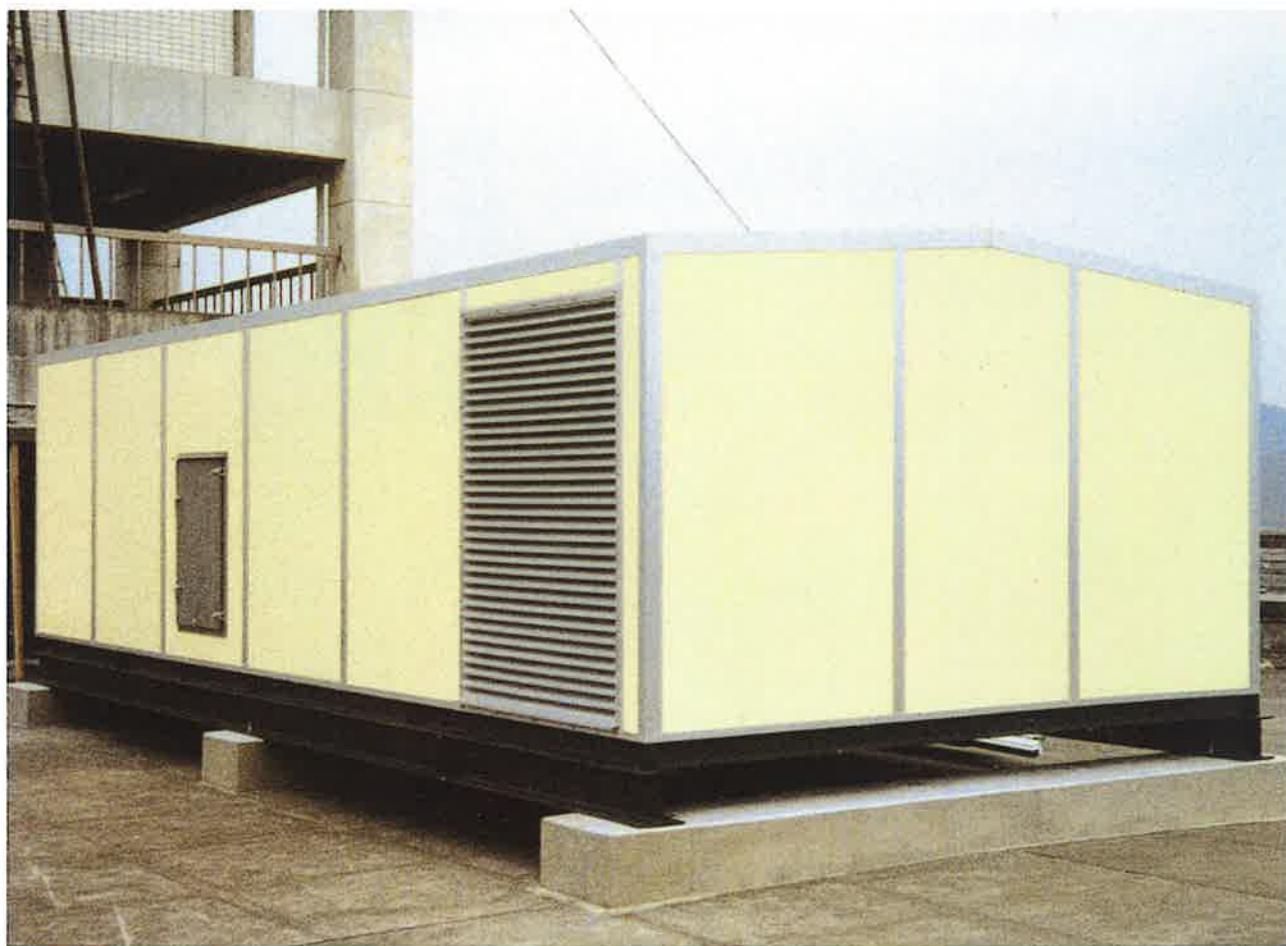


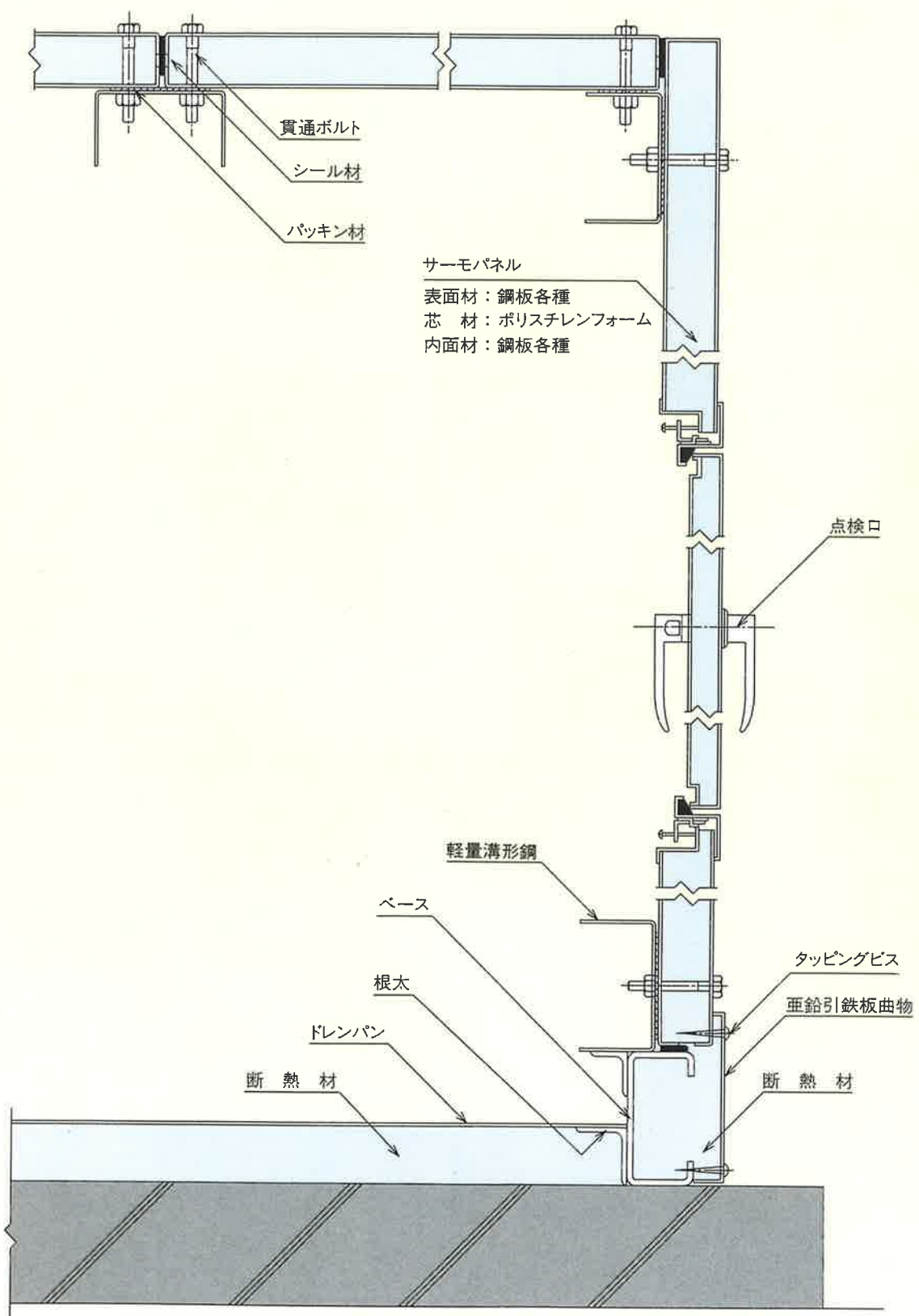


工期短縮により経費節減。 自由設計の プレハブケーシング。

快適さを提供するのに空調器、さらにそのケーシングは、大切な要素です。ナイガイでは、工場生産による高性能パネルを用い、空調設計条件に最適な組み立て工法によるプレハブケーシングを採用してきました。そのため、現場での工期を短縮し、それにともない経費も削減できます。

また、プレハブケーシングは機内静圧や屋外における風荷重、積雪荷重などといった条件に対し、形状、大きさ、パネル構造などを選ぶことにより強度を含めた自由設計が可能となっています。





貫通ボルト
シール材
パッキン材

サーモパネル
表面材：鋼板各種
芯材：ポリスチレンフォーム
内面材：鋼板各種

点検口

軽量溝形鋼

ベース

根太

ドレンパン

断熱材

タッピングビス

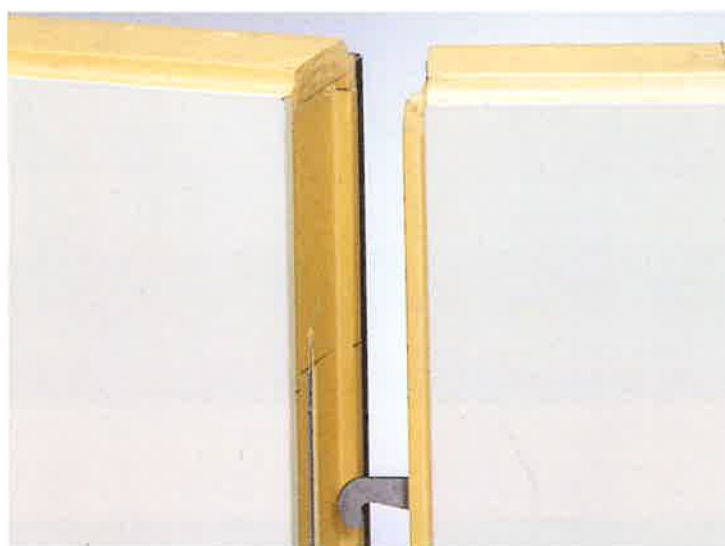
亜鉛引鉄板曲物

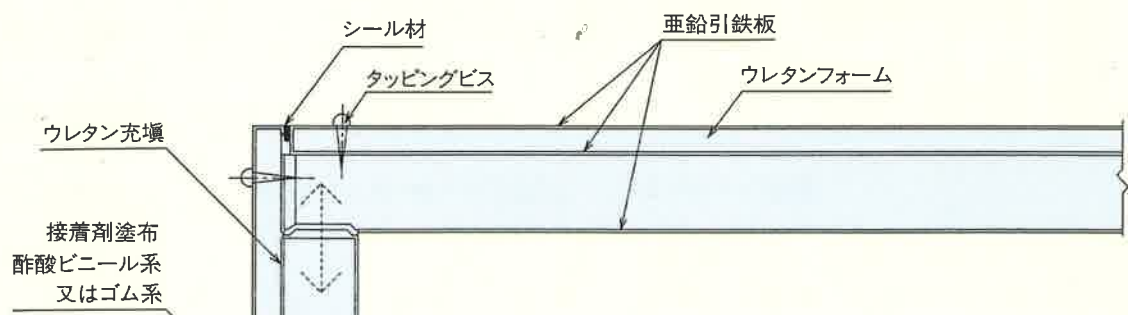
断熱材

パネル厚で自由に設定。 過酷な条件をもつくりだす 低温用パネル。

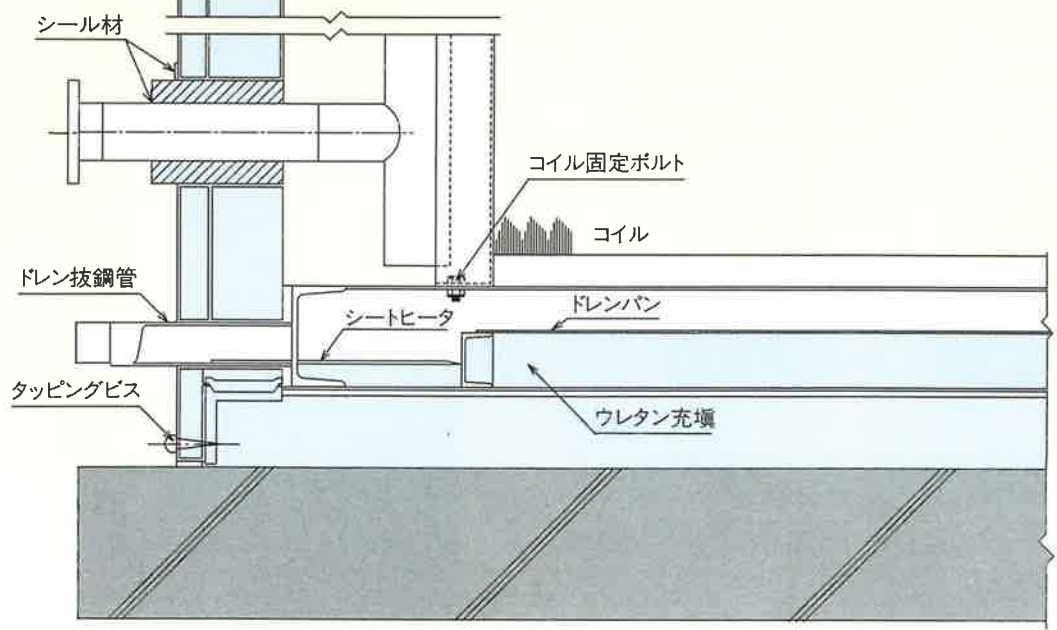
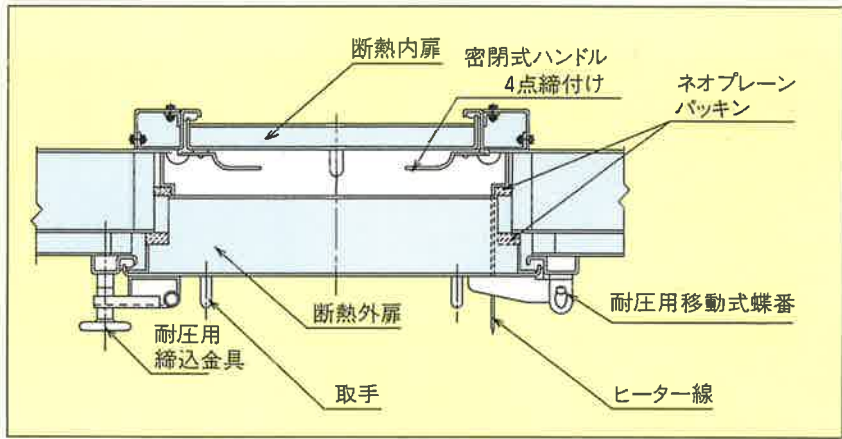
0°C～-50°Cという、過酷な条件をもつくりだすことができる低温実験室。すでに自動車をはじめとする各分野で、この低温実験室、ならびに環境実験室において各種テストが行なわれています。ナイガイの低温用プレハブ建屋は、ウレタン注入によるサーモパネルを使用。

標準厚50mm～150mmまでの選択により、幅広い使用温度に対応できます。さらに、場所、形状、構造を問わず、お客さまのあらゆるニーズにお応えいたします。もちろん冷蔵庫、冷凍庫にも最適です。





点検扉部詳細

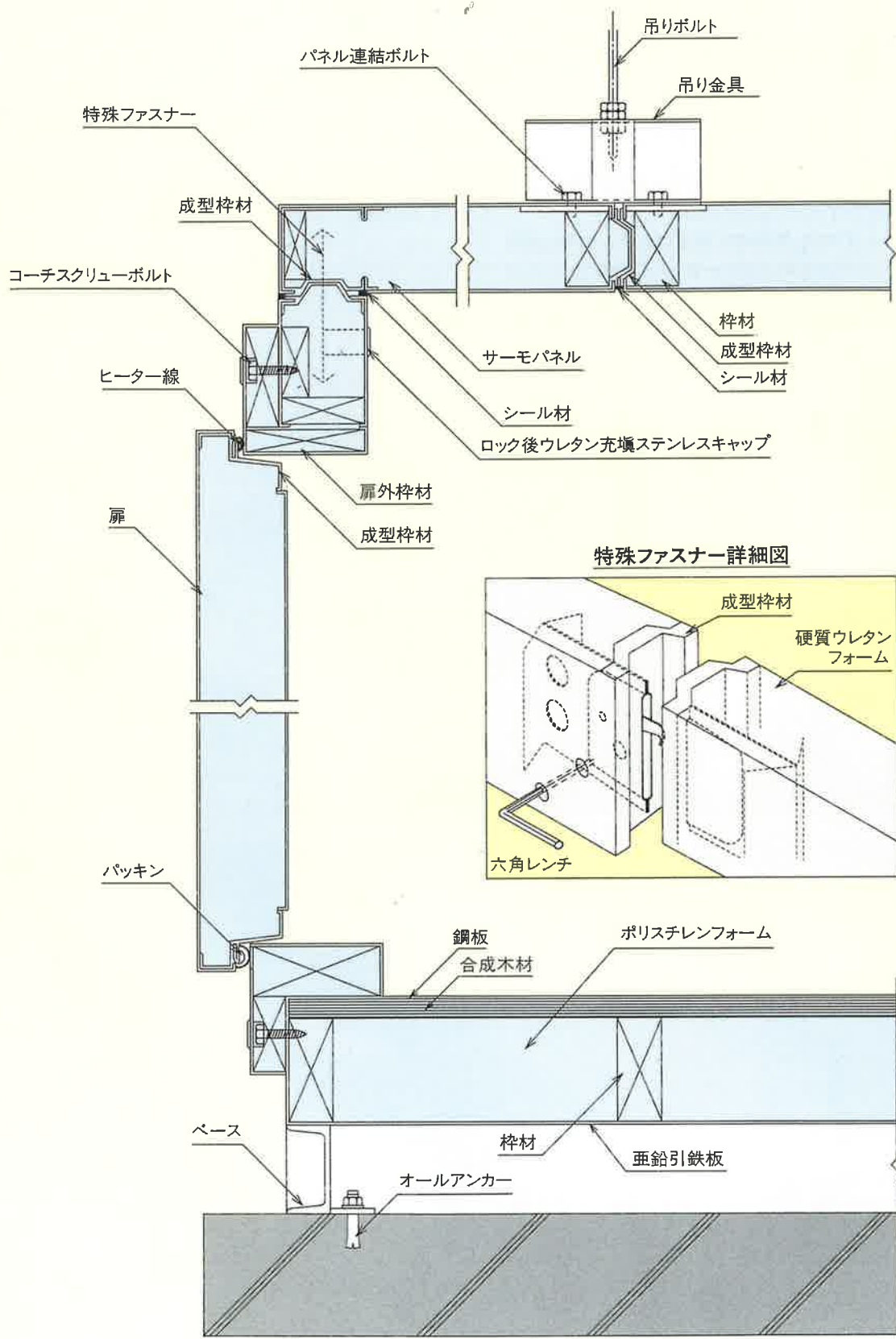


恒温恒湿室

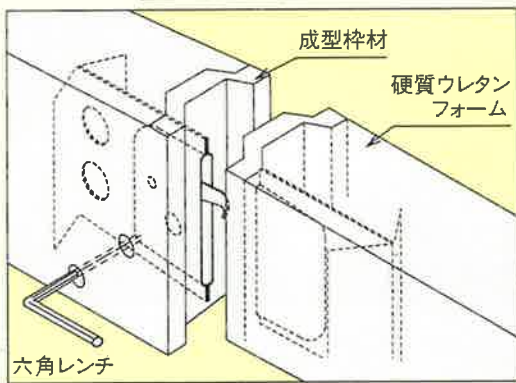
一定の温度と一定の湿度。 あらゆるニーズに 応えた設計を・・・

低温室、低温実験室同様、高温室をはじめ、常に一定の温度と湿度を保つ恒温恒湿室など、パネル厚の選択によりさまざまなニーズにお応えいたします。
さらに美しい仕上げも特長のひとつです。





特殊ファスナー詳細図



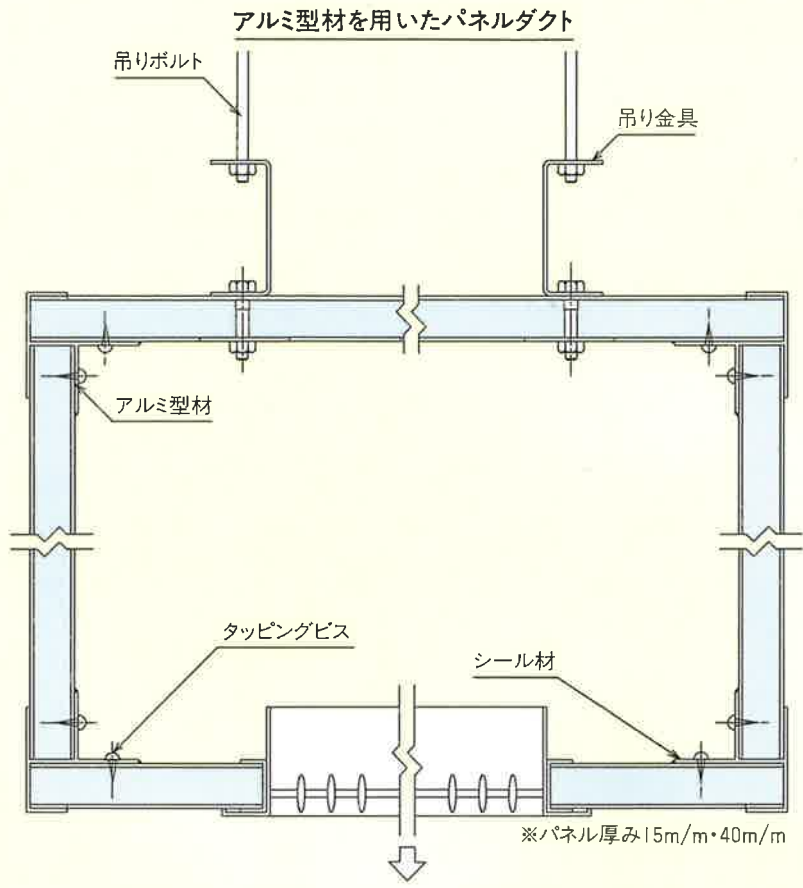
仕上が美しい、 ナイガイ・オリジナル技術の パネルダクト。

デパートやホール、などで快適さをおとどけしているダクト。このダクトにもナイガイのオリジナル技術が活かされています。

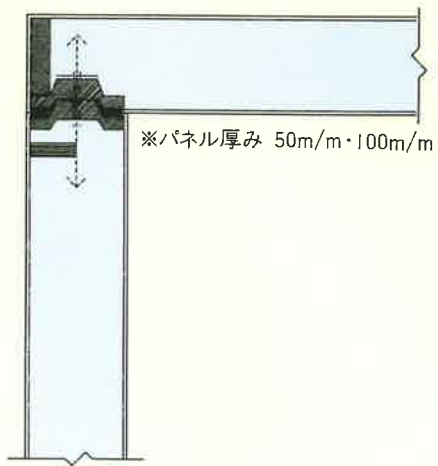
ナイガイのパネルダクトは、断熱材に硬質ロックウール板、硬質グラスウール板、などを使用。しかも一貫した工場生産によりステンレスなどの美しい仕上げを可能にしました。

インテリアとしての装飾を兼ねたパネルダクトは、屋内・屋外、いずれの使用でもその美しさが際立ちます。





ファスナーを用いる場合



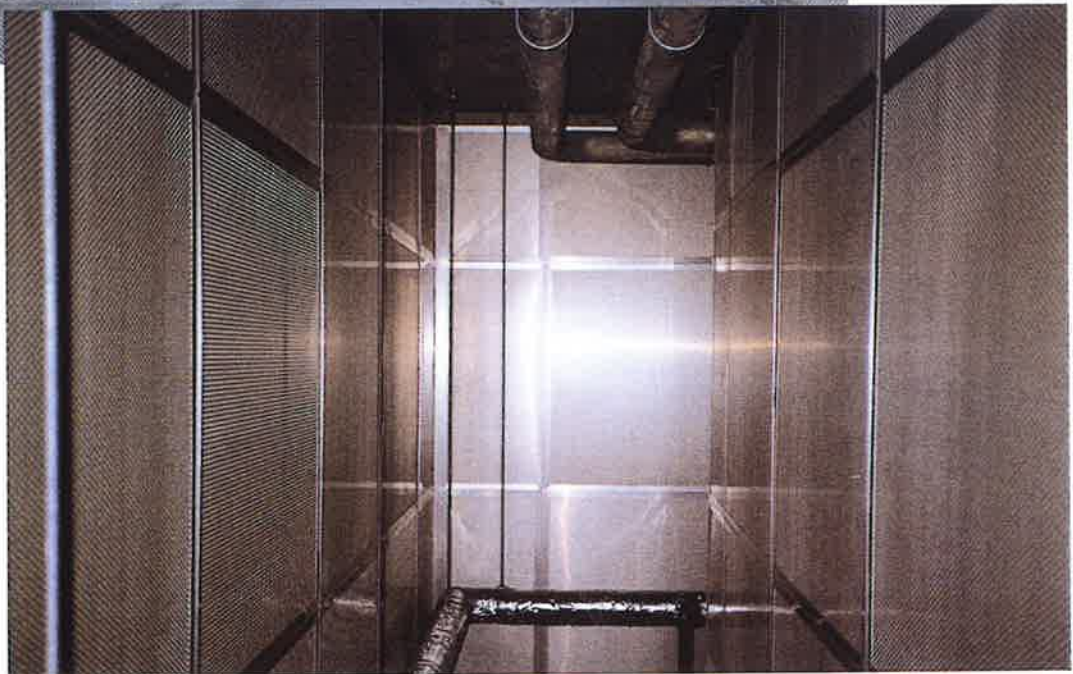
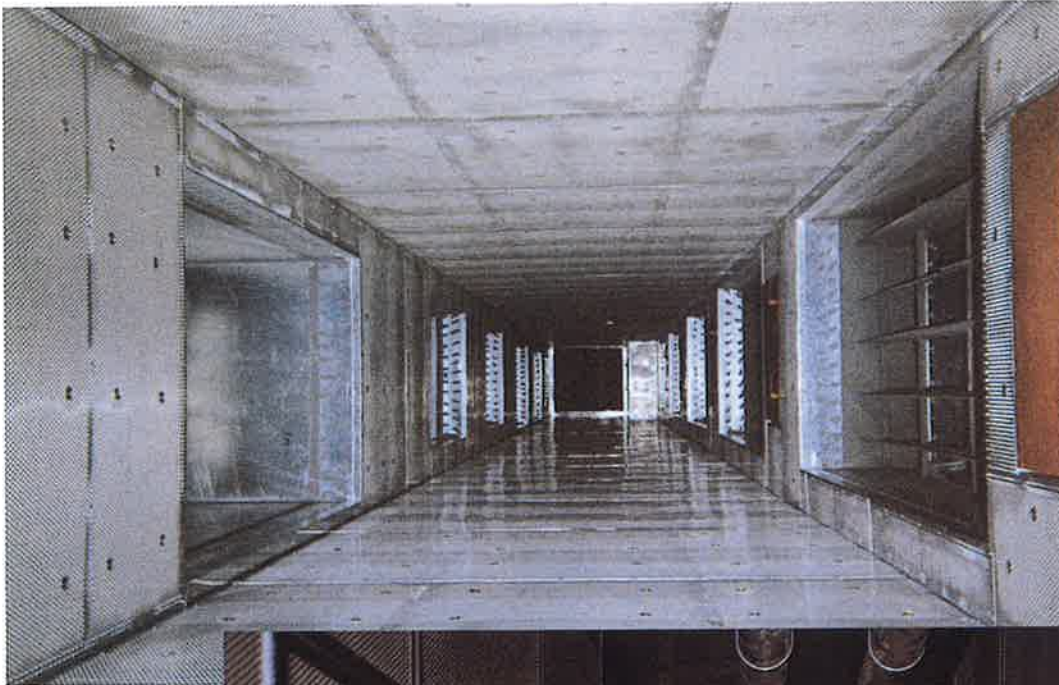
音に対しても優れた特性を発揮。 用途が広がる吸音、遮音パネル。

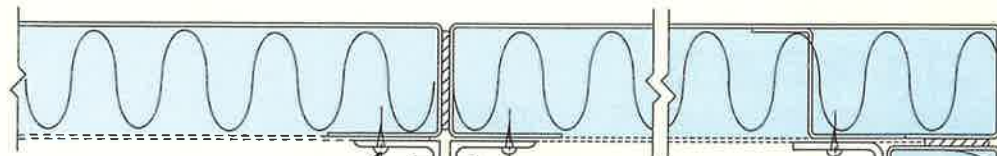
熱はもちろんのこと、音も快適さを追求するのに大きなファクターとなっています。ナイガイのパネルは、音に関しても数々の研究がなされ、高性能を発揮しています。

送風機などの騒音対策からはじまり、劇場などの内壁として採用されている吸音パネル。

そして、環境騒音の防止対策に使われている遮音パネル。

いずれも仕上がりが美しく、簡単なファスニング工法で行なえる簡易さが特長で、さらにその用途は広がることでしょう。

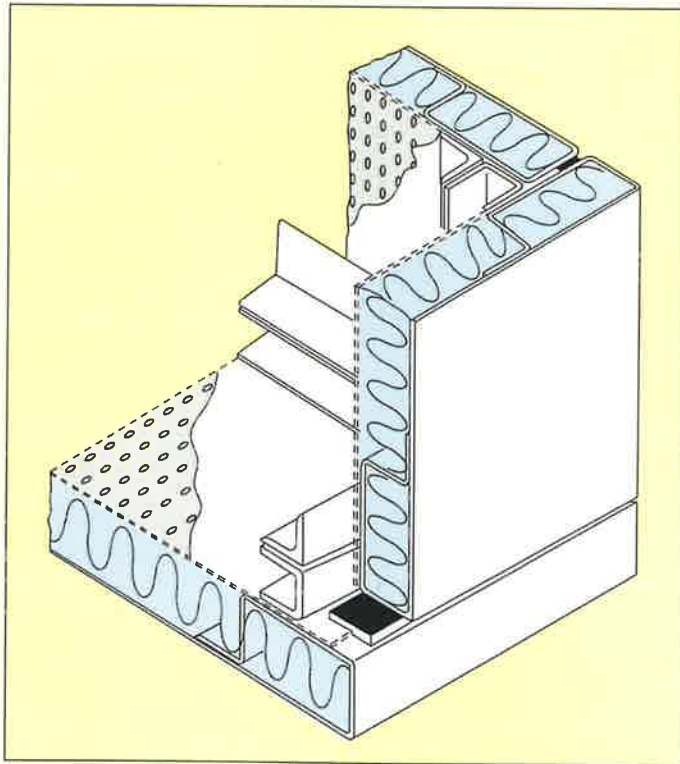




タッピングビス

連結ボルト

立体詳細図



パンチングメタル

ガラスクロス

グラスウール

外板

