

目地設計(弾性シーリング材のための)

シーリング材に関する目地設計は目地の動きの種類・大きさ、被着体の種類、及び施工性と性能上の最小必要寸法などを考慮して設計してください。

I 目地の分類と主な機能

大別	分類(小別)	目地の種類	必要な主な機能	備考
ワーキングジョイント	熱伸縮中心	<ul style="list-style-type: none"> ●金属カーテンウォール各種目地 ノックダウン方式 パネル方式 ユニット方式 ●外装金属パネル目地 樹脂・塗装鋼板 ホーロー鋼板 ●金属笠木目地 ●サッシ間目地 連窓サッシ間 水切・皿板間目地 	<ul style="list-style-type: none"> ●JIS耐久性区分9030の性能 ●硬化途中・硬化後の動暴露性能 ●当該被着体への接着性 ●耐熱・耐候性 	<ul style="list-style-type: none"> ●ノックダウンカーテンウォールではガラスに対する接着性が優れていること ●汚染の目立ち易い被着体パネルでは非汚染性に留意
	面内変形中心	<ul style="list-style-type: none"> ●PCカーテンウォール各種目地 石材打込PC目地 タイル打込PC目地 吹付塗装PC目地 ●ALC板ユニット間目地 ●PC笠木目地 ●GRC・押出成形セメント板目地 	<ul style="list-style-type: none"> ●JIS耐久性区分8020以上の性能 ●石・タイルとコンクリートへの共通接着性 ●目地周辺への非汚染性 ●耐候性 	●面内変形の大きな目地ではJIS耐久性区分9030が最適
	風圧による動き中心	<ul style="list-style-type: none"> ●ガラス廻り目地各種 ●ガラススクリーン目地 	<ul style="list-style-type: none"> ●ガラス越しの紫外線に対する耐光接着性 ●各種金属・塗装とガラスの共通接着性 	●ガラススクリーン用は接着強度のあるもの
	乾湿の動き中心	<ul style="list-style-type: none"> ●各種セメント質ボード類目地 ●窯業系サイディングボード目地 	<ul style="list-style-type: none"> ●JIS耐久性区分8020以上の性能 ●応力緩和タイプ 	●8020以上が基準
ノンワーキングジョイント	-	<ul style="list-style-type: none"> ●コンクリート壁各種目地 ●RC造のサッシ廻り目地 ●PCカーテンウォールの打込みサッシ廻り目地 ●石張り、タイル張りの目地 ●PCパネルを用いた壁式構造の目地 ●RC造の打継ぎ目地 ●RC造の収縮目地(亀裂誘発目地) ●RC造の建具廻り目地 	<ul style="list-style-type: none"> ●JIS耐久性区分7020以上の性能 ●非露出の場合、被吹付・塗装性のあること ●露出の場合、非汚染性 ●被着体水分に対する接着性への影響が比較的小さいこと 	●三面接着可

但し、ノンワーキングジョイントは目地の動きがゼロという意味ではなく、殆ど動きがないか、非常に小さいという意味です。

II 目地寸法の設計

1. 目地の動きの算定

(1) 温度による目地の動き

$$\delta_1 = \alpha \cdot l \cdot \Delta T(1 - Kt)$$

δ_1 : 温度ムーブメント (mm)
 α : 部材の線膨張係数 (1/°C)
 l : 部材の設計長さ (mm)
 ΔT : 部材の実効温度差 (°C)
 Kt : ムーブメントの低減率

●主な構成部材の線膨張係数 α は表の値を目安とする。なお、過去の実績や経験により α が求められている場合、または推定できる場合には、その値を用いてもよい。

●部材の実効温度差は、表の値を目安として設定する。同表では構成部材表面の色調が明色と暗色の両極端の場合について数値を示したが、実際の色調に応じて中間の数値を用いてもよい。また、過去の実績や経験により ΔT が求められている場合、または推定できる場合には、その値を用いてもよい。

●ムーブメントの低減率 Kt は表の値を目安とする。なお、過去の実績や経験により Kr が求められている場合、または推定される場合は、その値を用いてもよい。

【計算例】

アルミカーテンウォール、暗色の場合
 $\alpha: 23 \times 10^{-6}$ 、 $l: 3,600$ 、 $\Delta T: 70$ 、 $Kt: 0.3$
 と設定すると、ムーブメント量 δ_1 は
 $\delta_1 = 23 \times 10^{-6} \times 3,600 \times 70 \times (1 - 0.3)$
 $\approx 4.1 \text{mm}$
 となります。

(2) 層間変位による目地の動き

●層間変位による目地の動きは部材の構成、取付方法などによってスライド、ロッキング、ハーフロッキングなどの動きの状態が異なりますが、ここではスライドの場合の横目地の動きを算定します。但し、コーナー部は圧縮、引張りとなっております。

$$\delta_2 = R \cdot hp \cdot (1 - Kr) = \Delta (1 - Kr)$$

δ_2 : 層間変位ムーブメント (mm)
 R : 層間変位角
 hp : パネルの高さ(または階高) (mm)
 Kr : 層間変位ムーブメントの低減率
 Δ : 層間変位

●ムーブメントの低減率 Kr は表の数値を目安とする。なお、過去の実績や経験により Kr が求められている場合、または推定できる場合は、その値を用いてもよい。

【計算例】

PCカーテンウォール、パネル形式
 $hp: 3,800$ 、 $Kr: 0.1$ 、 $R: 1/300$
 と設定すると、ムーブメント量(せん断変形量) δ_2 は
 $\delta_2 = 1/300 \times 3,800 \times (1 - 0.1) = 12.67 \times (1 - 0.1)$
 $\approx 11.4 \text{mm}$
 となります。

部材の線膨張係数 α (×10⁻⁶/°C)

形状	種類	線膨張係数	
パネル	アルミ	23	
パネル	金属	アルミ版	23
		アルミ鋳物	23
		ステンレス	17
		鋼	10
	コンクリート	10	
	ALC	7	
	ガラス	9	

部材の実効温度差 ΔT (°C)

形状	構成部材		外壁	笠木	
	種類	表面の色調 ^{※2}			
パネル	アルミ	明色	55	65	
		暗色	70	80	
	金属	アルミ版	明色	55	65
			暗色	70	80
		アルミ鋳物	明色	50	55
			暗色	65	70
	ステンレス	明色	55	65	
		暗色	70	80	
	鋼	明色	55	65	
		暗色	70	80	
	コンクリート	明色	35	40	
		暗色	40	45	
ALC	明色	40	-		
	暗色	45	-		
ガラス	一般	-	45	-	
	特殊 ^{※1}	-	55	-	

※1: 熱線吸収・熱線反射などの熱吸収の大きい板ガラス

※2: 明色: 金属素地光沢を有するもの及び、明度が比較的白色に近いもの
 暗色: 明度が比較的黒色に近いもの

ムーブメントの低減率 Kt

形状	構成部材の種類	外壁	笠木	
パネル	アルミ	0.2	0.1	
パネル	金属	アルミ版	0.3	0.1
		アルミ鋳物	0.2	0.1
		ステンレス	0.3	0.1
		鋼	0.3	0.1
	コンクリート	0.1	0.1	
	ALC	0.1	-	
	ガラス	0	-	

ムーブメントの低減率 Kr

hp/Wp	スライド方式	ロッキング方式
2以上	0.1	0.1
2未満・0.5以上		0.2
0.5未満		0.3

【注】プレキャストコンクリート・カーテンウォールの場合

hp: パネルの高さ

Wp: パネルの幅

2. 設計目地幅の算定

(1) ワーキングジョイントの場合

●目地幅は目地の動き量とシーリング材の設計変形率及び目地幅の許容差によって定まります。

$$W \geq \frac{\delta}{\epsilon} \times 100 + |We|$$

但し、W: 設計目地幅

δ_1 : 温度ムーブメント (mm)

δ_2 : 層間変位ムーブメント (mm)

ϵ_1 : 設計伸縮率 (%)

ϵ_2 : 設計せん断変形率 (%) } (シーリング材固有のもの)

We: 目地幅の許容差 (mm)

シーリング材の設計伸縮率・設計せん断変形率 ϵ の標準値 (%)

シーリング材の種類		伸縮		せん断		備考*3 (耐久性の区分)
硬化機構・主成分	記号	M1*1	M2*2	M1*1	M2*2	
2成分形シリコン系	SR-2	20	30	30	60	10030
1成分形シリコン系(高モジュラス)	SR-1HM	(10)	(15)	(20)	(30)	9030G
2成分形ポリイソブチレン系	IB-2	20	30	30	60	10030
2成分形変成シリコン系	MS-2	20	30	30	60	9030
2成分形ポリサルファイド系	PS-2	10	20	20	40	8020
2成分形ポリウレタン系	PU-2	10	20	20	40	8020

[注] *1: 温度ムーブメントの場合
 *2: 風・地震による層間変位ムーブメントの場合
 *3: JIS A5758の耐久性区分
 (): ガラス廻り目地の場合

カーテンウォール部材取付け時の目地幅の許容差Weの標準値 (mm) (JASS14より抜粋)

項目	金属製カーテンウォール	アルミニウム合金鋳物製カーテンウォール	プレキャストコンクリートカーテンウォール
目地幅の許容差	±3	±5	±5

[計算例]

a. アルミカーテンウォールの場合

δ_1 : 4.1mm, ϵ_1 : 20%, We: 3mmと設定すると

設計目地幅Wは

$$W \geq \frac{4.1}{20} \times 100 + 3$$

$$\geq 23.5\text{mm}$$

となります。

b. PCカーテンウォールの場合 (特に横目地)

δ_2 : 11.4mm, ϵ_2 : 60%, We: 5mmと設定すると

設定目地幅W₂は

$$W_2 \geq \frac{11.4}{60} \times 100 + 5$$

$$\geq 24\text{mm}$$

となります。

(2) ノンワーキングジョイントの場合

●ノンワーキングジョイントでは、目地の動きが小さいので設計目地幅を算定する必要はなく、設計目地幅Wの許容範囲内に納まるように目地幅を設定します。

設計目地幅Wの許容範囲 (mm)

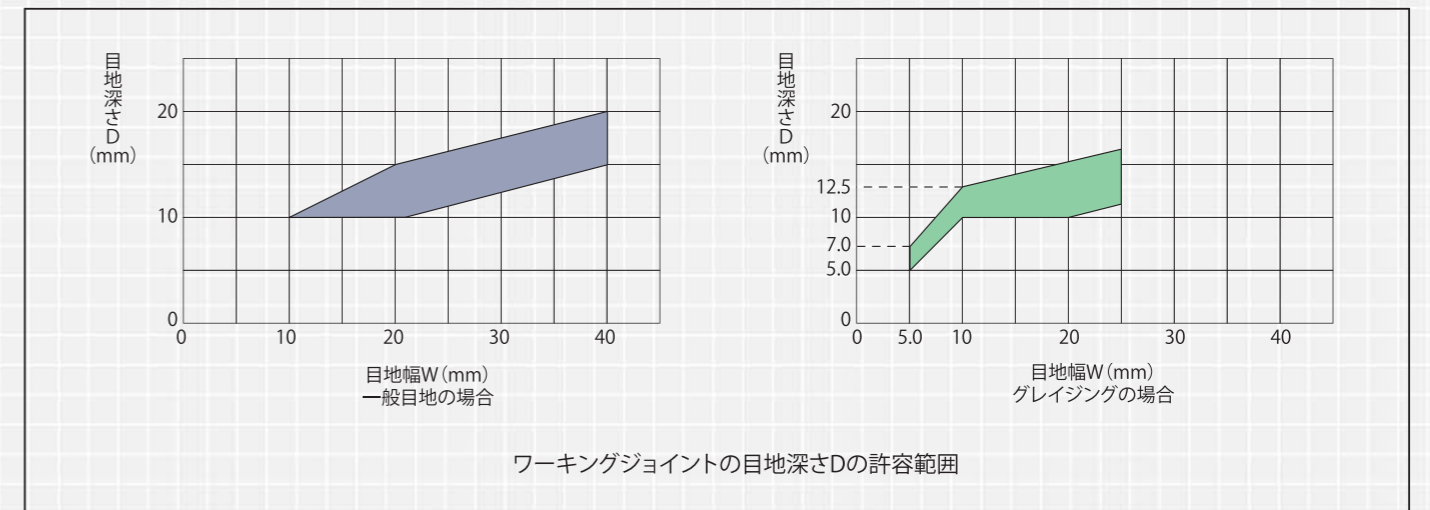
シーリング材の種類		目地幅の許容範囲	
主成分	記号	最大値	最小値
シリコン系	SR	40	10(6)
ポリイソブチレン系	IB	40	10(6)
変成シリコン系	MS	40	10
ポリサルファイド系	PS	40	10(6)
ポリウレタン系	PU	40	10

[注] ()内の数値はガラス廻り目地の場合の寸法を示す。

3. 目地深さの設定

(1) ワーキングジョイントの場合

●目地深さ(シーリング材の厚さ)は目地幅との関係と必要接着面積から決定し、図にある許容範囲内に収まるように設定します。



(2) ノンワーキングジョイントの場合

●ノンワーキングジョイントにおける目地深さは、シーリング材の接着性・耐久性・施工性などを考慮して、表の許容範囲内に収まるように設定します。

ノンワーキングジョイントの目地深さDの許容範囲 (mm)

シーリング材の種類		目地深さの許容範囲		
硬化機構	主成分	記号	最大値	最小値
反応硬化2成分形	シリコン系	SR-2	20	10
	ポリイソブチレン系	IB-2	30	10
	ポリサルファイド系	PS-2	30	10
	変成シリコン系	MS-2	30	10
湿気硬化1成分形	シリコン系	PU-2	20	10
		SR-1	20	10

D: 目地深さ(シーリングの厚さ)の位置

