

TOHO LATH INDUSTRIAL CO.,LTD

TX
EXPANDED
METAL

東邦ラス工業株式会社

新しい世界への誘い

01



TX
EXPANDED
METAL

02

目次

- 04 TXについて
- 05 製造方法
- 06 用語について
- 07 TXG
- 09 TXS
- 11 TXS(ラージメッシュタイプ)
- 13 ステンレス(SUS304)その他非鉄金属
- 15 フラット加工・二次加工品について
- 16 技術資料
 - 17 規格
 - 19 質量の算出方法
 - 20 断面性能
 - 21 応力・変形について
 - 23 サイズの選定
 - 24 たわみ試験
 - 27 加工について・施工について



東邦エキスバンドメタル<TX>について

東邦エキスバンドメタルは、土木、建築、工場設備をはじめ、船舶、機器等あらゆる分野において、昭和の時代より広くご愛用頂いて参りました。エキスバンドメタルは昭和40年よりJIS規格となり(鋼製エキスバンドメタル)、またより一層の品質向上品を皆様の元へお届けするため、弊社主要工場の福島工場におきましては、ISO9001及びJIS G 3351エキスバンドメタルJISマーク表示認定を取得しております。環境配慮が重要視される昨今、原材料の特徴を最大限に活かし、しかも無駄を出さないエキスバンドメタルを、次世代まで引き継ぐ事のできるリサイクル製品としてどうぞご愛用下さい。

エキスバンドメタルの特徴

エキスバンドメタルは、金属板をエキスバンド製造機によって千鳥状に切れ目を入れながら押し広げ、その切れ目を菱形や亀甲形に成形したメッシュ状の金属板です。

鉄製鋼板を初め、ステンレス鋼板、アルミニウム、銅、チタン等の非鉄金属、またそれらの合金板を原板として製造することも可能です。

安心

- ・一枚の板状なので、網目がつれたり、ほどけません。
- ・塞がれた壁面と異なり、網目から光や熱、音、空気を通します。
- ・無壁面と比べ、防音、防風効果、又侵入者に対する防壁となります。
- ・床面使用の場合は、高い滑り止め効果を発揮します。

環境

- ・最小限の金属板を効率良く切断開口して作られる省資源製品です。
- ・メッシュが立体的形状なので、さらに強度が加わります。
- ・他の床用鋼板より軽いので、輸送や作業にかかるエネルギーやコストを削減できます。
- ・エキスバンドメタルの製造過程では、ほとんど原材料のロスが出ない無廃棄製品です。
- ・エキスバンドメタルとしての使命を終えた後もまた新たな鉄鋼製品等としてリサイクル可能です。

柔軟

- ・豊富な種類の中からお選び頂けますが、お客様のニーズに合ったメッシュ等、特注製造も可能です。
- ・フラット加工を施し、表面の隆起を無くした製品も製造可能です。

TXについて

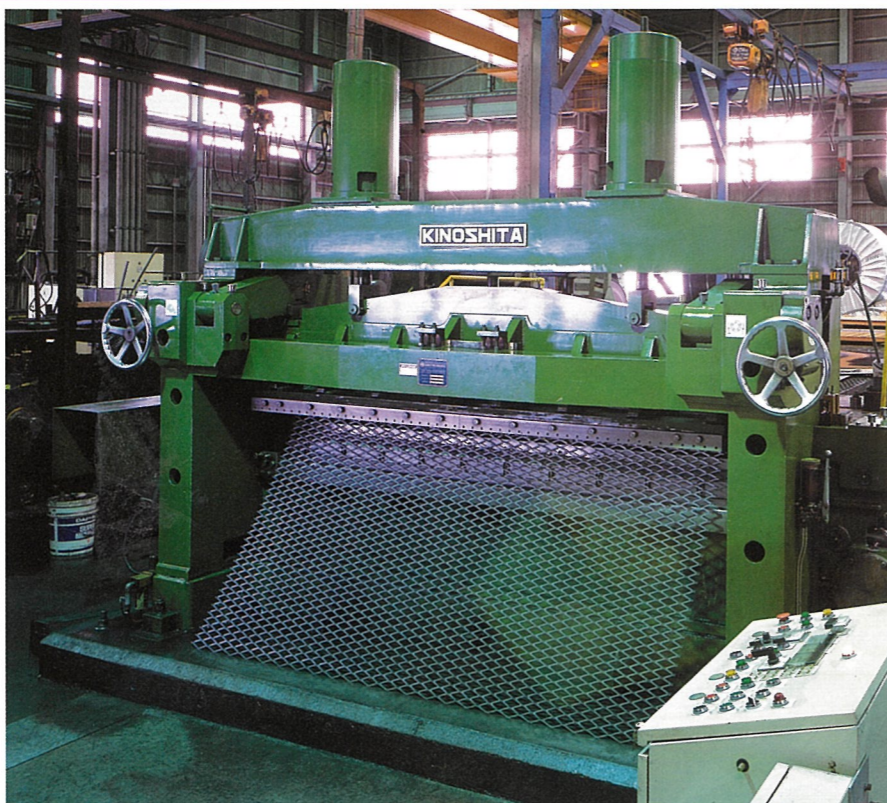
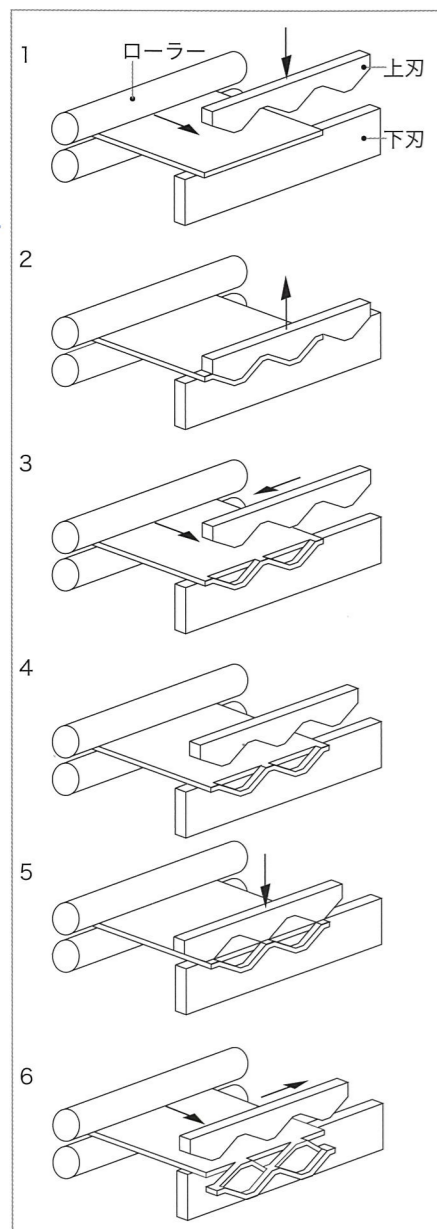
エキスバンドメタルの関連商品

- アートメタル・ハイアート
 - ブラインドメタル
 - リブX
- 商品のカタログ・パンフレットを用意しておりますのでご請求下さい。

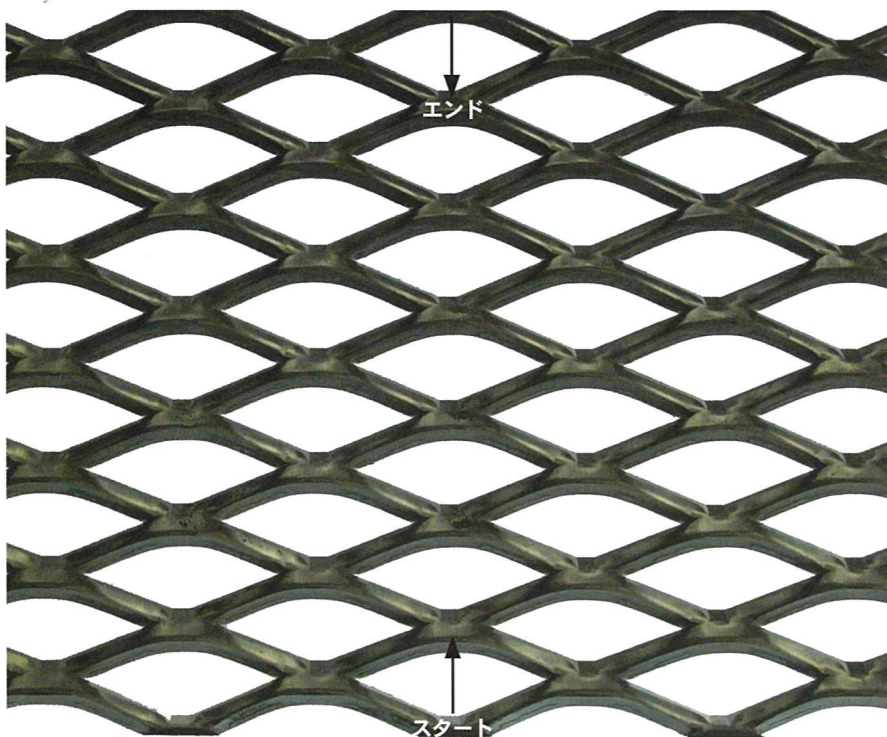
製造方法

手順

1. 材料が送られ、上刃が下がります。
2. 下がった上刃が上がります。
3. 新たに材料が送られ、上刃が横に移動します。
4. 上刃がLWの1/2横に移動を完了します。
5. 上刃が下がり、鋼板に千鳥状の切れ目(エキスパンドメタルの網目)が形成されます。
6. 1~5までの運動を繰り返します。



スタート及びエンド方向



用語について

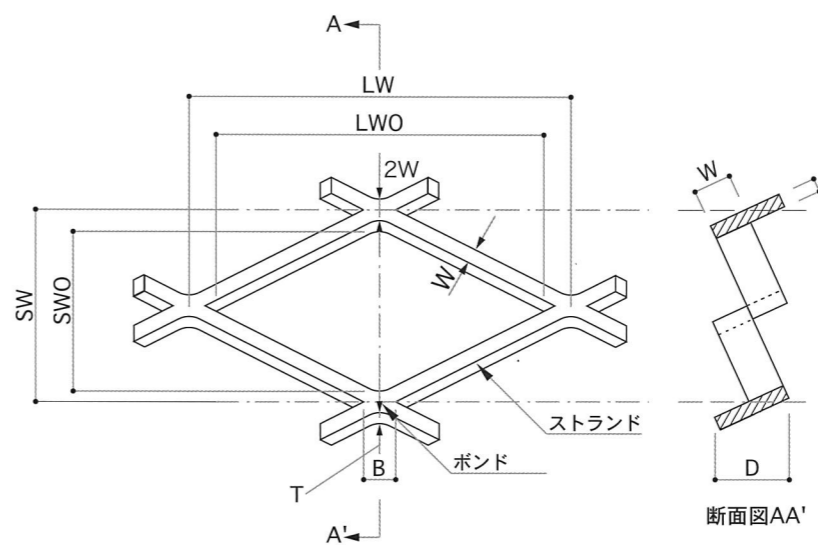
メッシュの方向について

網目のL(製品幅)とS(製品の長さ)の方向を確認して下さい。ご使用の際に逆目となり、デザインのイメージが変わりますので注意して下さい。

製品の幅(L)と製品の長さ(S)

L:メッシュの長目方向の製品幅寸法
S:メッシュの短目方向の製品長さ寸法

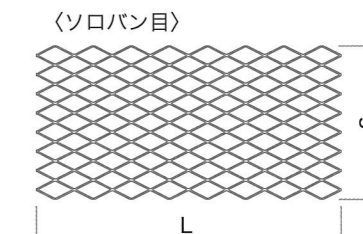
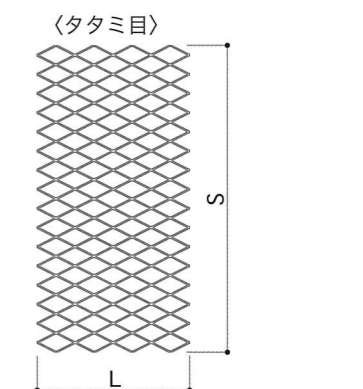
※製品寸法は、L×Sでお呼び下さい。



- SW:メッシュの短目方向中心間距離
- LW:メッシュの長目方向中心間距離
- T:板厚
- W:送り幅(刻み幅)
- B:ボンド長さ
- D:エキスパンドメタルの全厚
- SWO:開口部の短目方向長さ
- LWO:開口部の長目方向長さ
- ストランド:メッシュの細い部分
- ボンド:メッシュの交差している太い部分

引伸率:鋼板を引伸ばした割合(SW/2W)
開口率:開口部の割合
$$\left(\frac{SWO \times (LWO + B)}{SW \times LW} \right) \times 100$$

比表面積:エキスパンドメタル1㎡当りのメッシュの表裏2面分の表面積(m²/m²)。但し、周辺の端面は含まれません。

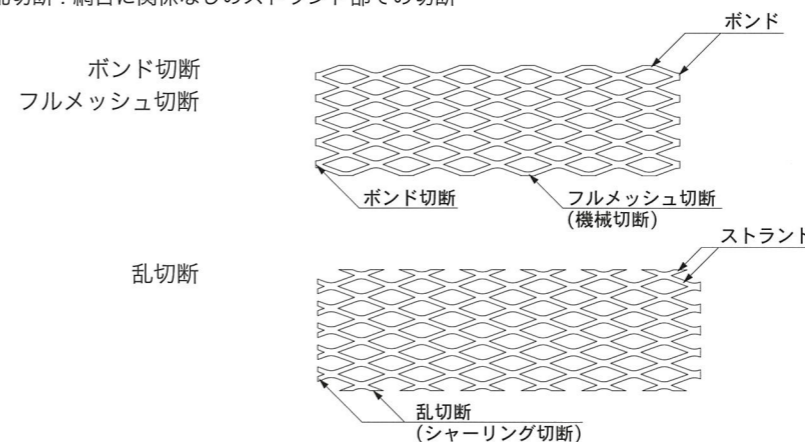


タタミ目:製品寸法L×SでL<Sの形状の製品
(例 914×1829, 1219×2438 図参照)

ソロバン目:製品寸法L×SでL>Sの形状の製品
(例 1829×914, 2438×1219 図参照)

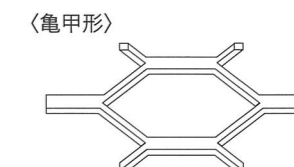
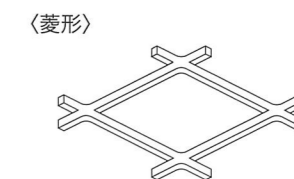
切断

- ボンド切断:網目に合せたボンド部でのL寸法の切断
- フルメッシュ切断:網目に合せたボンド部でのS寸法の切断
- 乱切断:網目に関係なしのストランド部での切断



形状

- 菱形:ボンド部の短いメッシュの形状
- 亀甲形:ボンド部の長いメッシュの形状



TXG

グレーチング タイプ

用途

各種工場、船舶、プラント等の床張、歩廊、階段の踏板、側溝の蓋など。

特徴

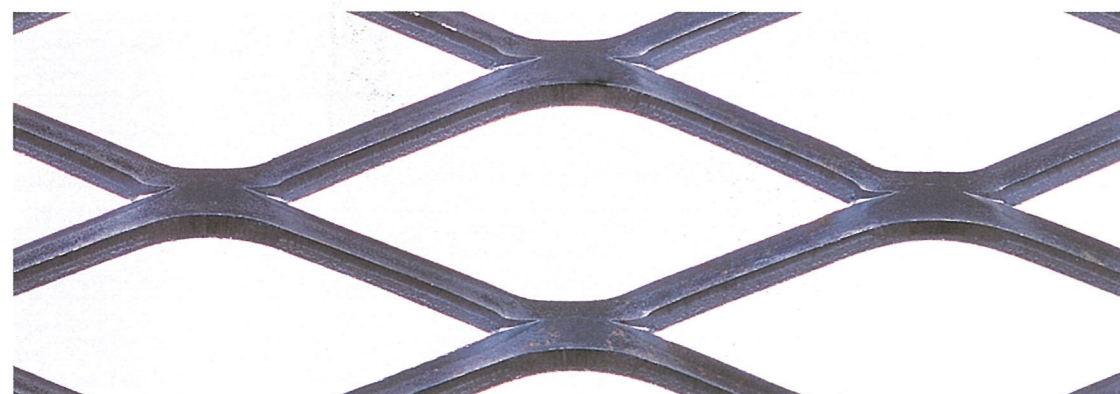
軽量で堅牢。
取り扱い施工が容易。
滑り止め効果が大きく、安全な歩行や動作が可能。
採光、通気性が良好。経済的。
荷重に対して強い。

※写真は、実寸法です。

TXG14



TXG21



規格表

※在庫品は、適宜見直しますので弊社担当者にご確認下さい。

種類	品番	メッシュ(mm)		ストランド(mm)		ボンド(mm)	メッシュタイプ	質量(kg/m ²)	JIS呼称	定尺寸法 L×S (mm) / 質量 (kg/枚)			開口率 (%)	全厚(mm) D
		SW	LW	T	W					914×1829	1219×2438	1524×3048		
TXG	11	34	135.4	4.5	7.0	30	亀甲形	14.5	XG11	24.2	43.1	67.4	65.2	14.6
	12	34	135.4	6.0	7.0	30	//	19.4	XG12	32.4	57.7	90.1	59.7	15.2
	13	34	135.4	6.0	9.0	30	//	24.9	XG13	41.6	74.0	116	50.4	18.4
	14	34	135.4	8.0	9.0	30	//	33.2	XG14	55.5	98.7	154	44.0	19.5
	21	36	101.6	4.5	7.0	10	菱形	13.7	XG21	22.9●□	40.7●□	63.6●□	65.4	14.6
	22	36	101.6	6.0	7.0	10	//	18.3	XG22	30.6●□	54.4●□	85.0●□	59.4	15.2
	23	36	101.6	6.0	9.0	10	//	23.6	XG23	39.5	70.1	110	51.2	18.6
	24	36	101.6	8.0	9.0	10	//	31.4	XG24	52.5	93.3	146	44.3	19.6

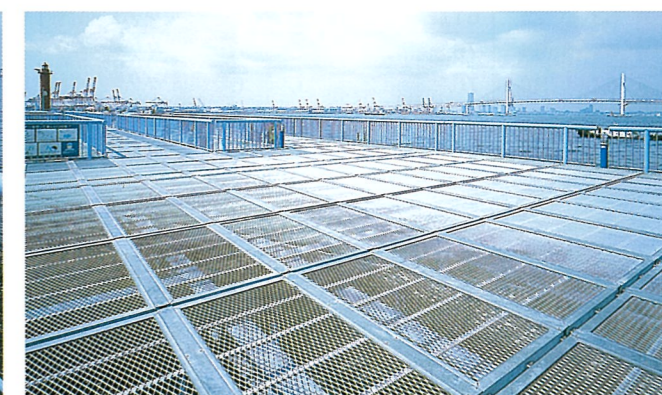
その他 TXGタイプ (ソロバン目) についてはご相談下さい。

●は亜鉛メッキ品も在庫ございます。

□は逆目1829×914 2438×1219 3048×1524 (ソロバン目) 在庫ございます。

※全厚(D)は目安の数値です。

使用例



TXS

スタンダードタイプ

用途

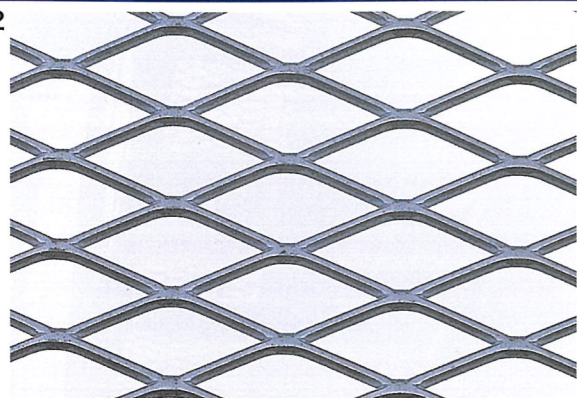
各種機器防護柵、間仕切り、フェンス、
発電所ケーブルラック、乗物等の通気窓
あるいは各種バスケットなど。

特徴

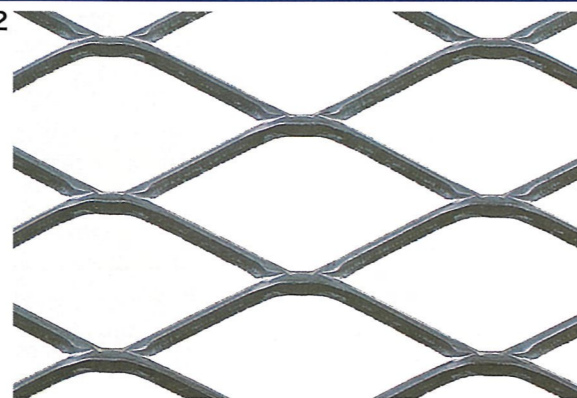
外観が優美で装飾的な用途に適する。
施工が容易で経済的。
採光、通気性が良好。

※写真は実寸法です。

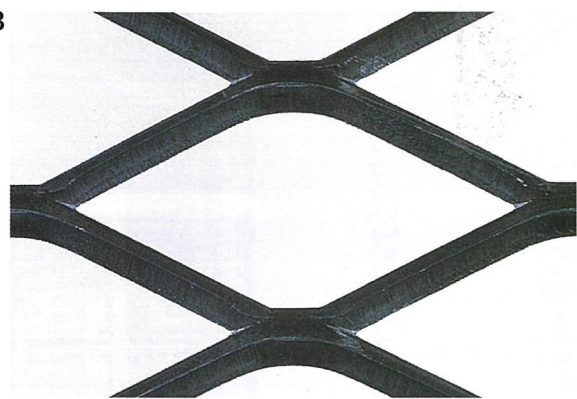
TXS32



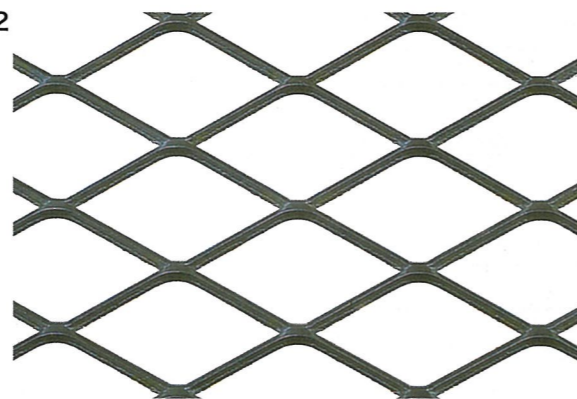
TXS42



TXS63



16×32



規格表

※在庫品は、適宜見直しますので弊社担当者にご確認下さい。

種類	品番	メッシュ(mm)		ストランド(mm)		ボンド (mm)	メッシュ タイプ	質量 (kg/m)	JIS呼称	定尺寸法 L×S (mm) / 質量 (kg/枚)			開口率 (%)	全厚(mm) D
		SW	LW	T	W					1829×914	2438×1219	1524×3048		
TXS	31	12	30.5	1.2	1.5	2.0	菱形	2.36	XS31	3.95	7.01		76.5	3.2
	32	12	30.5	1.6	2.0	2.0	〃	4.19	XS32	7.01●□	12.5●□	19.5	66.9	4.3
	33	12	30.5	2.3	3.0	2.0	〃	9.03	XS33	15.1●□	26.8□	41.9	47.2	6.3
	41	22	50.8	1.6	2.0	3.0	〃	2.28	XS41	3.81□	6.78	10.6★	83.7	4.2
	42	22	50.8	2.3	2.5	3.0	〃	4.10	XS42	6.86●□	12.2●□	19.0	76.6	5.4
	43	22	50.8	3.2	3.5	3.0	〃	8.00	XS43	13.4●□	23.8●□	37.2	65.8	7.7
	51	25	61.0	1.6	2.5	4.0	〃	2.51	XS51	4.20	7.46	11.7★	84.6	5.2
	52	25	61.0	2.3	3.0	4.0	〃	4.33	XS52	7.24	12.9	20.1★	78.3	6.4
	53	25	61.0	3.2	4.0	4.0	〃	8.05	XS53	13.5	23.9	37.4★	68.5	8.6
	61	34	76.2	2.3	3.0	6.0	〃	3.19	XS61	5.33□	9.48□	14.8★	85.0	6.3
	62	34	76.2	3.2	4.0	6.0	〃	5.91	XS62	9.88●□	17.6□	27.5▲	78.4	8.5
	63	34	76.2	4.5	5.0	6.0	〃	10.4	XS63	17.4●□	30.9●□	48.3▲	69.5	10.9

14×25	14	25.0	1.2	1.35	1.0	菱形	1.82			3.04			80.3	2.9
14×25	14	25.0	1.6	1.70	1.0	〃	3.05			5.10★	9.06★		73.5	3.7
16×32	16	32.0	1.2	1.30	2.0	〃	1.53			2.56★			84.0	2.8
16×32	16	32.0	1.6	1.80	2.0	〃	2.83			4.73	8.41★		77.7	3.9

★は特注品となりますのでご注文を頂いた上で生産を致します。 ●は亜鉛メッキ品も在庫ございます。

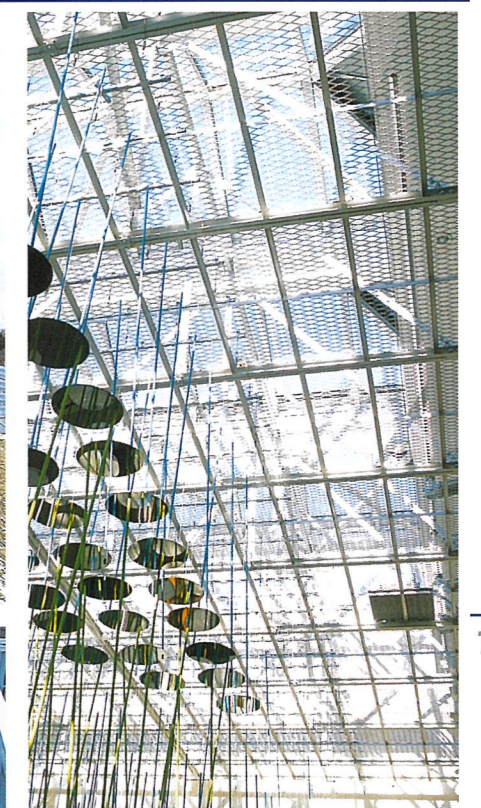
38×100 (菱形) 50×100 (菱形) メッシュの製品も製作可能ですのでご相談下さい。

□は逆目914×1829 1219×2438 (タタミ目) 在庫ございます。

▲は逆目3048×1524 (ソロバン目) 在庫ございます。

※全厚(D)は目安の数値です。

使用例



TXS

ラージメッシュタイプ

用途

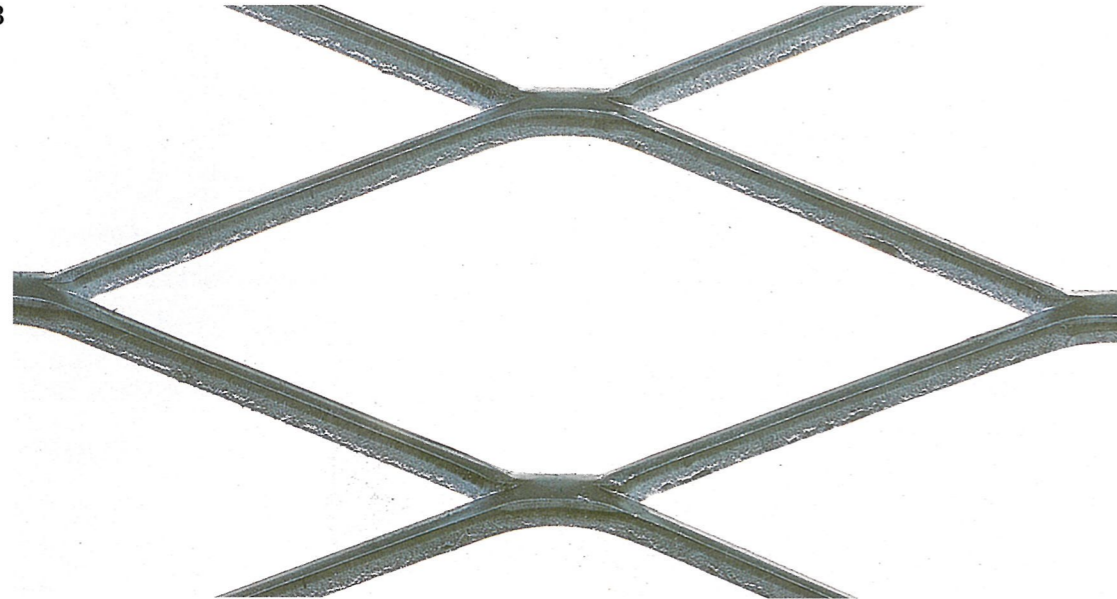
道路舗装、建築、側溝用コンクリート溝蓋、
コンクリート床などのひび割れ防止、工場、
住宅、農園などの外柵、建築物の窓格子、
落石防護柵など。

特徴

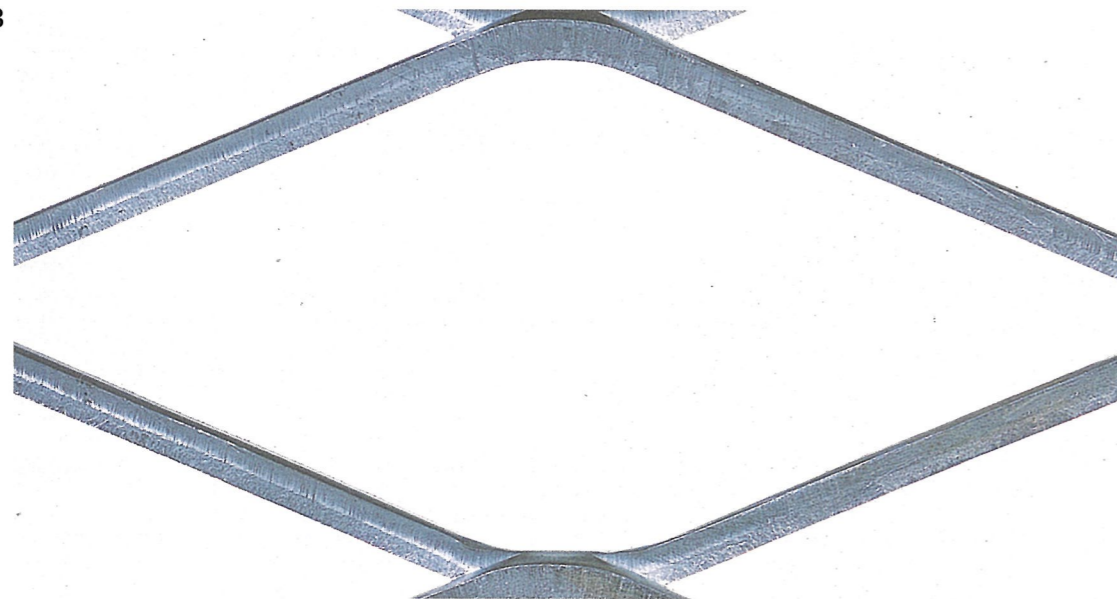
コンクリート接着が特に良好。
施工が容易で経済的。

※写真は、実寸法です。

TXS73



TXS83



使用例



規格表

※★は特注品となりますので、ご注文を頂いた上で生産を致します。

種類	品番	メッシュ(mm)		ストランド(mm)		ボンド (mm)	メッシュ タイプ	質量 (kg/m ²)	JIS呼称	定尺寸法 L×S (mm) / 質量 (kg/枚)			開口率 (%)	全厚(mm) D
		SW	LW	T	W					914×1829	1219×2438	1524×3048		
TXS	71	50	152.4	2.3	3.5	10	菱形	2.53	XS71	4.23★	7.52★	11.8★	89.7	7.3
	72	50	152.4	3.2	4.0	10	//	4.02	XS72	6.72★	11.9★	18.7★	86.0	8.4
	73	50	152.4	4.5	5.0	10	//	7.06	XS73	11.8	21.0	32.8★	80.2	10.7
	81	75	203.2	3.2	4.0	10	//	2.68	XS81	4.48★	7.96★	12.4★	91.0	8.3
	82	75	203.2	4.5	5.0	10	//	4.71	XS82	7.88★	14.0★	21.9★	87.2	10.5
	83	75	203.2	6.0	6.0	10	//	7.54	XS83	12.6★	22.4★	35.0★	83.0	12.8

※全厚(D)は目安の数値です。

ステンレス(SUS304)その他非鉄金属

用途

化学工業、製紙機器、食品工業、公害防止機器、原子力産業、海浜構造物、省エネルギー機器、プラントなど。

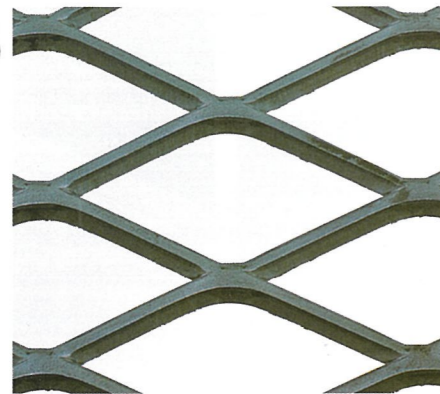
※チタン・銅・真鍮等の非鉄金属を素材としたエキスパンドメタルの製作も致しておりますので、ご相談下さい。

特徴—ステンレス(304)

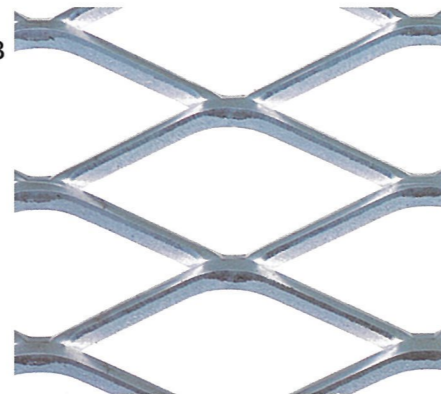
耐食性、耐熱性に優れている。
外観が美しく、高級感がある。
熱伝導が鉄の約1/3。
耐衝撃性に優れている。

※写真は、実寸法です。

ステンレス
(SUS304)
22×50.8



アルミ
22×50.8



ステンレス規格表

※在庫品は、適宜見直しますので弊社担当者にご確認下さい。

品番	メッシュ(mm)		ストランド(mm)		ボンド (mm)	メッシュ タイプ	質量 (kg/m ²)	定尺寸法 L×S (mm)/質量 (kg/枚)			開口率 (%)	全厚(mm) D
	SW	LW	T	W				1000×2000	1219×2438	1524×3048		
S-5-1.2	16	32	1.2	1.2	2.0	菱形	1.43	2.86	4.25★		84.4	2.6
S-5-1.5	16	32	1.5	1.7	2.0	//	2.53	5.06	7.52★		79.2	3.6
S-31	12	30.5	1.2	1.4	2.0	//	2.22	4.44	6.60★		77.2	3.0
S-32	12	30.5	1.5	1.7	2.0	//	3.37	6.74	10.0		71.0	3.7
S-33	12	30.5	2.0	2.0	2.0	//	5.29	10.6	15.7		62.2	4.4
S-41	22	50.8	1.5	1.7	3.0	//	1.84	3.68	5.47★		85.1	3.6
S-42	22	50.8	2.0	2.0	5.0	//	2.88	5.76	8.56	13.4★	80.3	4.3
S-43	22	50.8	3.0	3.0	5.0	//	6.48	13.0	19.3	30.1★	69.4	6.6
S-61	34	76.2	2.0	2.4	6.0	//	2.24	4.48	6.66★		87.5	5.0
S-62	34	76.2	3.0	3.2	6.0	//	4.48	8.96	13.3★	20.8★	81.2	6.9
S-63	34	76.2	4.0	4.0	6.0	//	7.46	14.9	22.2	34.7★	74.7	8.7
S-11	34	135.4	4.5	6.5	30	亀甲形	13.6	27.2	40.4		66.8	13.7
S-12	34	135.4	6.0	6.5	30	亀甲形	18.2	36.4	54.1		61.1	14.3
S-21	36	101.6	4.5	6.0	10	菱形	11.9	23.8	35.4	55.3★	68.2	12.8
S-21-C	36	101.6	4.5	5.0	10	//	9.91	19.8	29.5	46.0★	71.0	10.9
S-22	36	101.6	6.0	6.0	10	//	15.9	31.8	47.3	73.9★	61.9	13.3

規格としては日本工業規格JISG-3351(鋼製エキスパンドメタル)がありますが、ステンレスにつきましてはJIS対象外につきJISに準じておりますので弊社製品規格をご参照下さい。

★は特注品となりますのでご注文頂いた上で生産を致します。

アルミ規格表

※在庫品は、適宜見直しますので弊社担当者にご確認下さい。

品番	メッシュ(mm)		ストランド(mm)		ボンド (mm)	メッシュ タイプ	質量 (kg/m ²)	定尺寸法 L×S (mm)/質量 (kg/枚)			開口率 (%)	全厚(mm) D
	SW	LW	T	W				1000×2000	1250×2438	1525×3048		
AL-5-1.5	16	32	1.5	1.5	2.0	菱形	0.765	1.53	2.33★		80.1	3.2
AL-31	12	30.5	1.2	1.4	2.0	//	0.761	1.52	2.32★		77.2	3.0
AL-32	12	30.5	1.5	1.4	2.0	//	0.951	1.90	2.90★		72.5	3.3
AL-33	12	30.5	2.0	1.9	2.0	//	1.72	3.44	5.24★		62.2	4.4
AL-42	22	50.8	2.0	2.0	3.0	//	0.989	1.98	3.01★		80.3	4.3
AL-43	22	50.8	3.0	3.0	3.0	//	2.22	4.44	6.77★	10.3★	69.4	6.6
AL-63	34	76.2	4.0	4.0	7.0	//	2.56	5.12	7.80★	11.9★	74.7	8.7

★は特注品となりますのでご注文頂いた上で生産を致します。

※上記以外のご指定がございましたらご相談下さい。

※全厚(D)は目安の数値です。

使用例

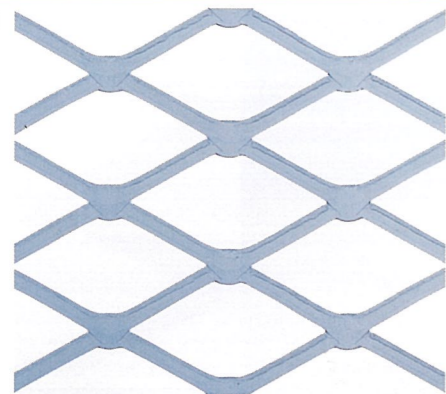


フラット加工

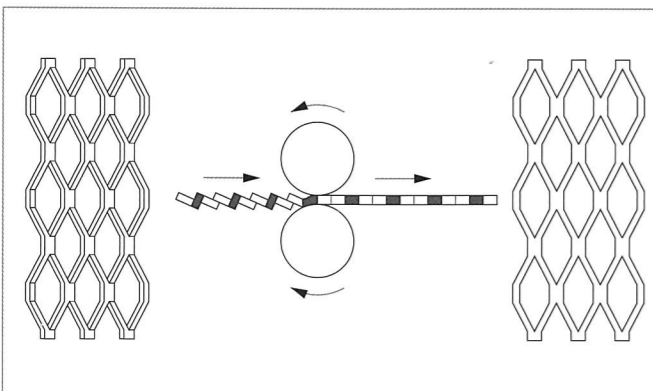
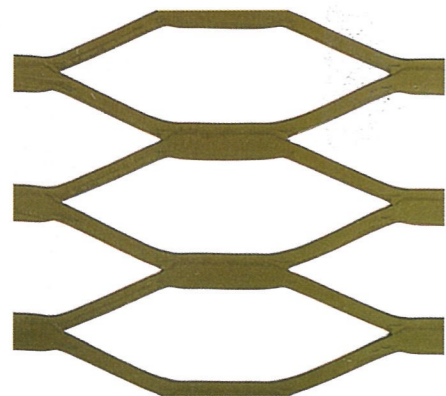
特徴

エキスパンドメタルの一つの特徴として表面が隆起していますが、用途によっては、これが欠点となる場合があります。
この様な場合に対応するため、エキスパンドメタルをフラットロールにかけることで、網目全体が同一平面となったフラット（平形）エキスパンドメタルが製造されます。

34×76.2



34×135.4



フラット加工範囲

材質	板厚(mm)	寸法L×S(mm)
鉄	1.2~3.2	1219×2438以内
ステンレス	1.2~1.5	1219×2438以内
	2.0~3.0	1000×2000以内
アルミ	1.2~4.0	1219×2438以内

※上記「板厚」は、フラット加工前の板厚を意味します。

フラット在庫品

XS32	1829×914
	2438×1219
XS42	1829×914
	2438×1219

※上記以外のご指定がございましたらご相談下さい。

二次加工品

メッキ・塗装・コーティング・その他

特徴

耐食性を要求される用途にご使用の場合、亜鉛メッキ製品もございます。亜鉛メッキ製品のメッキ付着量は次の通りです。
塗装や樹脂コーティングを施したエキスパンドメタルにつきましても、お引き合いがございましたらご相談下さい。

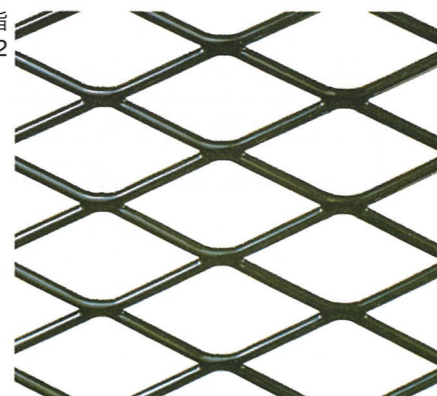
亜鉛メッキ種類の記号及び膜厚 (参考 溶融亜鉛メッキ規格 JIS H 8641)

種類の記号	膜厚 (μm)	適用例
HDZT 49	49 以上	厚さ 1mm 以上の素材
HDZT 56	56 以上	厚さ 2mm 以上の素材
HDZT 63	63 以上	厚さ 3mm 以上の素材
HDZT 70	70 以上	厚さ 5mm 以上の素材
HDZT 77	77 以上	厚さ 6mm 以上の素材

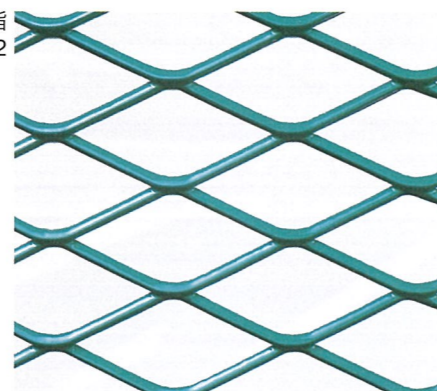
※弊社製品は、上記の規格で加工していますが、上記以外にもメッキ付着量のご指定がある場合にはご相談下さい。

焼付塗装

ポリエチレン樹脂
TXS42



ポリエチレン樹脂
TXS42



※上記加工以外、電気メッキ（ユニクロメッキ、ジクロメッキ等）、電解研磨、樹脂コーティング、その他の加工対応も、別途ご相談に応じます。

※本資料に記載されている製品写真の色は、実際の製品と異なる場合がございます。

技術資料

- 17 規格
- 19 質量の算出方法
- 20 断面性能
- 21 応力・変形について
- 23 サイズの選定
- 24 たわみ試験
- 27 加工について・施工について

規格

原材料の材質

使用原板の材質は、JIS G 3141(冷間圧延鋼板)、JIS G 3131(熱間圧延軟鋼板及び鋼帯)の1種(SPHC)によるものを標準とします。その他の使用材質として、ステンレス JIS G 4305(熱間圧延ステンレス鋼板)、JIS G 4304(冷間圧延ステンレス鋼板)主に304などやアルミ JIS H 4000 主に1050、1100などが使用されています。

引張試験-JIS G 3141(冷間圧延鋼板SPCC) (JISハンドブック2002参照)

種類の記号	引張強さ(N/mm ²)	伸び (%)						試験片
		呼び厚さによる区分 (mm)						
		0.25以上 0.40未満	0.40以上 0.60未満	0.60以上 1.0未満	1.0以上 1.6未満	1.6以上 2.5未満	2.5以上	
SPCC	(270以上)	(32以上)	(34以上)	(36以上)	(37以上)	(38以上)	(39以上)	5号試験片 圧延方向

備考1、SPCCは原則として引張試験値は適用しない。

引張試験-JIS G 3131(熱間圧延軟鋼板SPHC) (JISハンドブック2002参照)

種類の記号	引張強さ(N/mm ²)	伸び (%)						試験片
		呼び厚さによる区分 (mm)						
		1.2以上 1.6未満	1.6以上 2.0未満	2.0以上 2.5未満	2.5以上 3.2未満	3.2以上 4.0未満	4.0以上	
SPHC	270以上	27以上	29以上	29以上	29以上	31以上	31以上	5号試験片 圧延方向

備考2、試験片は成形前の鋼板から切り取り、JIS Z2201(金属材料引張試験片)に規定する1号または5号試験片を用いる。試験方法はJIS Z2241(金属材料引張試験方法)の規定による。

曲げ試験、化学成分-JIS G 3131(熱間圧延軟鋼板SPHC) (JISハンドブック2002参照)

種類の記号	曲げ試験				化学成分 (%)			
	曲げ角度	内側半径		試験片	C	Mn	P	S
		厚さ	厚さ					
SPHC	180°	密着	厚さの 0.5倍	3号試験片 圧延方向	0.15以下	0.60以下	0.050以下	0.050以下

備考3、試験片は成形前の鋼板から切り取り、JIS Z2204(金属材料曲げ試験片)に規定する1号または3号試験片を用いる。試験方法はJIS Z2248(金属材料曲げ試験方法)の規定による。

比重一覧

鉄、ステンレス、アルミニウム合金以外の金属とその合金については、それぞれの種類に応じて密度が変わるため、詳細は非鉄金属JIS規格等を参照下さい。参考までに、エキスパンドメタルの原板として比較的良好に使用される金属の規格記号・元素記号及び密度を下に掲げます。

材質名	記号	密度(g/cm ³)(20°C)
熱圧延鋼板	SPHC	7.85
ステンレス鋼板	SUS304	7.93
//	SUS304L	7.93
//	SUS316	7.98
//	SUS316L	7.98
//	SUS317	7.98
//	SUS430	7.70
//	SUS430LX	7.70
アルミニウム合金	AxxxxP,PC	2.72
金	Au	19.32
銀	Ag	10.49
すず	Sn	7.2984
チタン	Ti	4.507
鉄	Fe	7.87
銅	Cu	8.96
鉛	Pb	11.36
ニッケル	Ni	8.902(25°C)
白金	Pt	21.45

長さの許容差 Lの許容差はJIS G 3193を適用します。

長さ (mm)	厚さ (mm)	許容差 (mm)	
		A 普通の切断方法によったもの	B 再切断または精密切断を行ったもの
6300未満	6.00未満	+25、-0	+5、-0
	6.00以上	+25、-0	+10、-0
6300以上	6.00未満	+0.5%、-0%	+10、-0
	6.00以上	+0.5%、-0%	+15、-0

備考 1. 長さ及びカットエッジの場合の幅の許容差は、特に指定のない限り許容差Aによる。
2. 許容差Bの場合については、乱切断となる場合があります。

板厚の許容差-JIS G 3141 (単位: mm)

呼び幅 呼び厚さ	630未満	630以上 1000未満	1000以上 1250未満	1250以上 1600未満	1600以上
	0.25未満	±0.03	±0.03	±0.03	-
0.25以上 0.40未満	±0.04	±0.04	±0.04	-	-
0.40以上 0.60未満	±0.05	±0.05	±0.05	±0.06	-
0.60以上 0.80未満	±0.06	±0.06	±0.06	±0.06	±0.07
0.80以上 1.00未満	±0.06	±0.06	±0.07	±0.08	±0.09
1.00以上 1.25未満	±0.07	±0.07	±0.08	±0.09	±0.11
1.25以上 1.60未満	±0.08	±0.09	±0.10	±0.11	±0.13
1.60以上 2.00未満	±0.10	±0.11	±0.12	±0.13	±0.15
2.00以上 2.50未満	±0.12	±0.13	±0.14	±0.15	±0.17
2.50以上 3.15未満	±0.14	±0.15	±0.16	±0.17	±0.20
3.15以上	±0.16	±0.17	±0.19	±0.20	-

板厚の許容差-JIS G 3131 (単位: mm)

呼び幅 呼び厚さ	1200未満	1200以上 1500未満	1500以上 1800未満	1800以上 2300以下
	1.60未満	±0.14	±0.15	±0.16 ⁽¹⁾
1.60以上 2.00未満	±0.16	±0.17	±0.18	±0.21 ⁽²⁾
2.00以上 2.50未満	±0.17	±0.19	±0.21	±0.25 ⁽²⁾
2.50以上 3.15未満	±0.19	±0.21	±0.24	±0.26
3.15以上 4.00未満	±0.21	±0.23	±0.26	±0.27
4.00以上 5.00未満	±0.24	±0.26	±0.28	±0.29
5.00以上 6.00未満	±0.26	±0.28	±0.29	±0.31
6.00以上 8.00未満	±0.29	±0.30	±0.31	±0.35
8.00以上 10.0未満	±0.32	±0.33	±0.34	±0.40
10.0以上 12.5未満	±0.35	±0.36	±0.37	±0.45
12.5以上 14.0以下	±0.38	±0.39	±0.40	±0.50

注 (1)幅1600未満について適用する。
(2)幅2000未満について適用する。

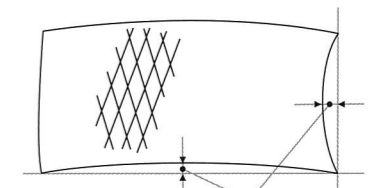
エキスパンドメタルの寸法許容差

S W の許容差	±5%
L W の許容差	±2mm
S の許容差	+25mm、-0mm
L の許容差	鋼板のJISに示す値(JIS G 3193)
T の許容差	鋼板のJISに示す値(JIS G 3131 3141)
W の許容差	±10%
横 曲 り	1000mmに対して5mm以下とし、全長に対して5mm×(長さmm/1000mm)以下とする。
長 さ の 偏 差	XG 1000mmにつき6mm以下 XS 1000mmにつき10mm以下

備考 1. SW及びLWは、連続した10メッシュ、10メッシュに満たない場合は最大メッシュ数について測り、その平均値をとる。
2. L及びSは、標準製品寸法においてLはLW/2の整数倍、SはSWの整数倍である。標準製品寸法以外の製品寸法についてはSはSWの整数倍であるが、Lは必ずしもLW/2の整数倍とならない。

横曲がり

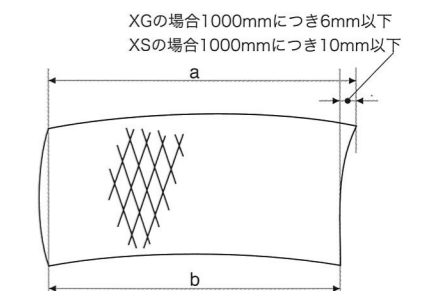
横曲りとは、平板部分に平行な面内におけるLまたはS方向のわん曲をいいます。



全長に対して5mm×(長さmm/1000mm)以下

長さの偏差

長さの偏差とは、S方向における相対する辺の長さa及びbの差(a-b)をいいます。



XGの場合1000mmにつき6mm以下
XSの場合1000mmにつき10mm以下

質量の算出方法

1枚の算出方法

- 鋼板の単位質量を算出します。
 - 鋼板の単位質量=7.85×T (有効数字4桁の数値に丸める)
- 引伸率を算出します。
 - 引伸率=SW/2W (有効数字3桁の数値に丸める)
- エキスパンドメタルの単位質量を算出します。
 - エキスパンドメタルの単位質量=鋼板の単位質量/引伸率 (有効数字3桁の数値に丸める)
- エキスパンドメタル1枚あたりの面積を算出します。
 - 面積 (mm²)=L(mm)×S(mm) (有効数字4桁の数値に丸める)
- エキスパンドメタルの単位質量に1枚あたりの面積を乗じ、1枚あたりの質量が算出されます。
 - エキスパンドメタル1枚あたりの質量=エキスパンドメタル単位質量×面積 (有効数字3桁の数値に丸める)

* 「エキスパンドメタル1枚あたりの質量」の算出 (上記(1)~(5)) にあたっては、原則JIS Z8401の「数値の丸め方」を採用致しますが、1枚/サイズのご注文につきましては、「エキスパンドメタル1枚あたりの質量」の算出時 (上記(5)) に小数点第一位を四捨五入しkgの整数値に丸めさせていただきます。

- (注) T : 板厚(mm)
 SW : メッシュの短目方向中心間距離(mm)
 W : 送り幅又は刻み幅(mm)
 L : 製品の幅(mm)
 S : 製品の長さ(mm)

(例) XG21 (L)914mm×(S)1829mmの1枚質量算出方法

- T=4.5mm W=7.0mm SW=36mm
- 鋼板の単位質量=7.85×4.5mm=35.32kg/m² (有効数字4桁に丸める)
 - 引伸率=36mm÷(2×7mm)=2.57 (有効数字3桁に丸める)
 - エキスパンドメタルの単位質量=35.32÷2.57=13.7kg/m² (有効数字3桁に丸める)
 - 面積=0.914m×1.829m=1.672m² (有効数字4桁に丸める)
 - 1枚あたりの質量=13.7kg/m²×1.672m²=22.9kg (有効数字3桁に丸める)

* 一枚ご注文の場合の質量=23kg (22.9kgの小数点第一位を四捨五入)

複数枚の算出方法

複数枚の場合の質量につきましては、JIS Z8401の「数値の丸め方」に則り、有効数字3桁に丸めた「エキスパンドメタル1枚あたりの質量 (左記(5))」に「同一寸法製品の枚数」を乗じ、トータル質量を算出します。尚、トータル質量につきましても、1枚/サイズのご注文同様に小数点第一位を四捨五入しkg整数値に丸めさせていただきますのでご了承下さい。

(例1) XS32 (L)1829mm×(S)914mmを50枚ご注文頂いた場合の質量算出方法

- T=1.6mm W=2.0mm SW=12mm
- 鋼板の単位質量=7.85×1.6mm=12.56kg/m² (有効数字4桁に丸める)
 - 引伸率=12mm÷(2×2.0mm)=3.00 (有効数字3桁に丸める)
 - エキスパンドメタルの単位質量=12.56÷3.00=4.19kg/m² (有効数字3桁に丸める)
 - 面積=1.829m×0.914m=1.672m² (有効数字4桁に丸める)
 - 1枚あたりの質量=4.19kg/m²×1.672m²=7.01kg (有効数字3桁に丸める)

* 1枚ご注文の場合の質量=7kg (7.01kgの小数点第一位を四捨五入し整数に丸める)
 * 50枚ご注文の場合のトータル質量=7.01kg/枚×50枚=351kg (350.5kgの小数点第一位を四捨五入して整数に丸める)

(例2) XS32 (L)2438mm×(S)1219mmを50枚ご注文頂いた場合の質量算出方法

- T=1.6mm W=2.0mm SW=12mm
- 鋼板の単位質量=7.85×1.6mm=12.56kg/m² (有効数字4桁に丸める)
 - 引伸率=12mm÷(2×2.0mm)=3.00 (有効数字3桁に丸める)
 - エキスパンドメタルの単位質量=12.56÷3.00=4.19kg/m² (有効数字3桁に丸める)
 - 面積=2.438m×1.219m=2.972m² (有効数字4桁に丸める)
 - 1枚あたりの質量=4.19kg/m²×2.972m²=12.5kg (有効数字3桁に丸める)

* 一枚ご注文の場合の質量=13kg (12.5kgの小数点第一位を四捨五入して整数に丸める)
 * 50枚ご注文の場合のトータル質量=12.5kg/枚×50枚=625kg

断面性能

算出方法

エキスパンドメタルの断面性能はその形状の複雑さ、ストランド部とボンド部とでの断面性能に大きな差があることなどから簡単に扱うことはできませんが、エキスパンドメタルの断面性能としては強度面で弱点部であるストランド部の断面性能を適用、その断面性能は次式によって算出します。

$$\sin \alpha = \frac{2W}{SW}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha} = \sqrt{1 - \left(\frac{2W}{SW}\right)^2}$$

$$h = \frac{1}{2}(T \cdot \sin \alpha + W \cdot \cos \alpha) \text{ (mm)}$$

●ストランド 1個の断面性能

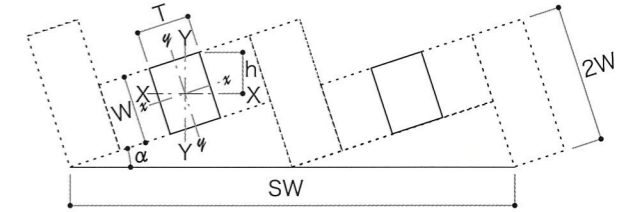
$$I_x = \frac{T \cdot W^3}{12} \text{ (mm}^4\text{)} \quad I_y = \frac{W \cdot T^3}{12} \text{ (mm}^4\text{)}$$

$$I_x = I_x \cdot \cos^2 \alpha + I_y \cdot \sin^2 \alpha \text{ (mm}^4\text{)} \quad Z_x = \frac{I_x}{h} \text{ (mm}^3\text{)}$$

●1m幅当りの断面性能

$$A = \frac{20 \cdot T \cdot W}{SW} \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$I = \frac{I_x}{5SW} \text{ (cm}^4\text{)} \quad Z = \frac{10 I}{h} \text{ (cm}^3\text{)}$$



但し

- I_x : ストランド1個の断面2次モーメント(mm⁴)
 Z_x : ストランド1個の断面係数(mm³)
 A : 1m幅当りの断面積(cm²)
 I : 1m幅当りの断面2次モーメント(cm⁴)
 Z : 1m幅当りの断面係数(cm³)
 h : ストランドのX-Y軸系における純曲げ時の中立軸高さ(mm)

断面性能表

種類	品番	メッシュ(mm)		ストランド(mm)		引伸率	質量(kg/m ²)	断面性能 (1m幅当り)		
		SW	LW	T	W			断面積(cm ²)	断面2次モーメント(cm ⁴)	断面係数(cm ³)
XG	11	34	135.4	4.5	7.0	2.43	14.5	18.53	0.6813	1.6554
	12	34	135.4	6.0	7.0	2.43	19.4	24.71	0.9634	2.1774
	13	34	135.4	6.0	9.0	1.89	24.9	31.76	1.8103	3.3487
	14	34	135.4	8.0	9.0	1.89	33.2	42.35	2.6907	4.5333
XG	21	36	101.6	4.5	7.0	2.57	13.7	17.50	0.6512	1.5884
	22	36	101.6	6.0	7.0	2.57	18.3	23.33	0.9145	2.0827
	23	36	101.6	6.0	9.0	2.00	23.6	30.00	1.7438	3.2309
	24	36	101.6	8.0	9.0	2.00	31.4	40.00	2.5583	4.3383
XS	31	12	30.5	1.2	1.5	4.00	2.36	3.00	0.0055	0.0628
	32	12	30.5	1.6	2.0	3.00	4.19	5.33	0.0171	0.1411
	33	12	30.5	2.3	3.0	2.00	9.03	11.50	0.0774	0.4128
XS	41	22	50.8	1.6	2.0	5.50	2.28	2.91	0.0096	0.0849
	42	22	50.8	2.3	2.5	4.40	4.10	5.23	0.0270	0.1827
	43	22	50.8	3.2	3.5	3.14	8.00	10.18	0.1022	0.4714
XS	51	25	61.0	1.6	2.5	5.00	2.51	3.20	0.0163	0.1175
	52	25	61.0	2.3	3.0	4.17	4.33	5.52	0.0404	0.2333
	53	25	61.0	3.2	4.0	3.12	8.05	10.24	0.1315	0.5464
XS	61	34	76.2	2.3	3.0	5.67	3.19	4.06	0.0301	0.1789
	62	34	76.2	3.2	4.0	4.25	5.91	7.53	0.0984	0.4240
	63	34	76.2	4.5	5.0	3.40	10.4	13.24	0.2712	0.8888
XS	71	50	152.4	2.3	3.5	7.14	2.53	3.22	0.0325	0.1716
	72	50	152.4	3.2	4.0	6.25	4.02	5.12	0.0676	0.3033
	73	50	152.4	4.5	5.0	5.00	7.06	9.00	0.1861	0.6418
XS	81	75	203.2	3.2	4.0	9.38	2.68	3.41	0.0453	0.2099
	82	75	203.2	4.5	5.0	7.50	4.71	6.00	0.1246	0.4485
	83	75	203.2	6.0	6.0	6.25	7.54	9.60	0.2880	0.8369

応力・変形について

荷重および設計応力

エキスパンドメタルにかかる荷重および設計応力は、建築基準法施行令に定めるところに準ずるものとし、用途によっては特殊な荷重による応力を考慮して下さい。

エキスパンドメタルの強度はLW方向が強く、SW方向はLW方向の1/5程度の強度ですから、荷重はすべてLW方向に持たせるように設計して下さい。

梁の反力、曲げモーメント、たわみ

荷重状態 スパン:ℓ	反力 R	曲げモーメント M	たわみ δ
	$R = W\ell$	$M = \frac{W\ell^2}{2}$	$\delta = \frac{W\ell^4}{8EI}$
	$R = \frac{W\ell}{2}$	$M = \frac{W\ell^2}{12}$	$\delta = \frac{W\ell^4}{384EI}$
	$R = \frac{W\ell}{2}$	$M = \frac{W\ell^2}{8}$	$\delta = \frac{5W\ell^4}{384EI}$
	$R = P$	$M = P\ell$	$\delta = \frac{P\ell^3}{3EI}$
	$R = \frac{P}{2}$	$M = \frac{P\ell}{8}$	$\delta = \frac{P\ell^3}{192EI}$
	$R = \frac{P}{2}$	$M = \frac{P\ell}{4}$	$\delta = \frac{P\ell^3}{48EI}$

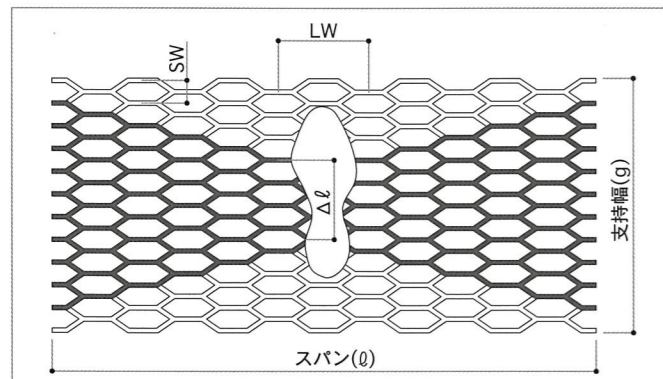
※プレートの公式による反力、曲げモーメント、およびたわみの一例です。

集中荷重時の働き幅

エキスパンドメタルに集中荷重が加わった場合、その荷重を支持するためにどの範囲のメッシュまでが有効に働くか、理論的に導き出すのは非常に難しいのですが荷重の伝わり方を下図のように考えて、集中荷重を支持させると安全側になります。

この場合、エキスパンドメタルの荷重支持幅は

$$g = \frac{SW}{LW} \times \ell + \Delta\ell \text{ となります。}$$



種類	XG11~14	XG21~24	XS31~33	XS41~43	XS51~53	XS61~63	XS71~73	XS81~83
$\frac{SW}{LW}$	0.251	0.354	0.393	0.433	0.410	0.446	0.328	0.369

応力および変形

エキスパンドメタルは主として工場、船舶、産業施設などの床張り、歩廊として使われていますが、この場合エキスパンドメタルに荷重が加わった時、エキスパンドメタルは最初、板のように働いて曲げモーメントに耐えますが、更に荷重が加わると曲げ材としての応力の限界を越えて部分的に座屈します。しかし、エキスパンドメタルの端部が溶接その他の方法により固定されている場合、エキスパンドメタルの断面には引張力が生じ、引張材として働くことによって、曲げによる座屈後もさらに大きい負荷に耐えることができ、断面に働く引張応力が破壊応力を超えると主としてポンド部とストランド部の接続部で破断します。エキスパンドメタルに生じる曲げモーメント及びたわみはその形状やメッシュ性から簡単に扱うことができませんが、エキスパンドメタルの上を人が歩く場合の安定感から許容たわみを3~5mm程度におさえられて使われており、この程度の範囲では、エキスパンドメタルをプレートに準じて扱い、プレートの公式によって曲げモーメントおよびたわみを求めるのが合理的であると考えられます。

許容応力度

エキスパンドメタルの素材はJIS G 3131 (熱間圧延軟鋼板及び鋼帯)の一種(SPHC)に規定されたものですが、この材料は引張強さが270N/mm²以上という規定だけで、降伏点の規定がなく、許容応力度を定めることができません。鉄骨造の建物の床に使われている材料にデッキプレートという鋼板があり、エキスパンドメタルと同じSPHC材で作られているものがありますが、デッキプレートのJIS G 3352(1979)では、注文者が降伏点を21kgf/mm² (206N/mm²) 以上、引張強さを30kgf/mm²(294N/mm²)以上と指定することができることとされており、デッキプレートの取り扱いを定めた「床鋼板構造設計施行基準・同解説(日本鋼構造協会編)」では、その場合の許容応力度を定めていますので参考として掲げます。

鋼材の許容応力度

長期許容応力度(kgf/cm ²)			短期許容応力度(kgf/cm ²)
引張 ft	圧縮 fc	せん断 fs	
1400	1400	800	長期許容応力度の1.5倍

鋼材の定数

材料	ヤング係数(kgf/cm ²)	せん断弾性係数(kgf/cm ²)	ポアソン比	線膨張係数
鋼	2.1×10 ⁶	8.1×10 ⁵	0.3	1.2×10 ⁻⁵

部材の算定

エキスパンドメタルの部材ならびに接合部の算定は鋼構造計算基準(日本建築学会)に準じて行って下さい。

曲げ材

曲げ材として使用されるエキスパンドメタルは、下式を満足しなければならない。

$$\frac{M/Z}{fb} \leq 1$$

M : 曲げモーメント(kgf・cm)
Z : 断面係数(cm³)
fb : 許容曲げ応力度(kgf/cm²)

また、その用途に応じて定められたたわみ限度(例えば、3~5mmあるいはスパンの1/200)を超えてはならない。エキスパンドメタルは通常、床張材などにたわみ限度をスパンの1/200程度におさえ使われる場合、使用されるスパンに比べて断面の文が低く、断面二次モーメントに比べて断面係数が大きいので、たわみについてだけ検定すればよいようです。

引張材

エキスパンドメタルを引張材として使用する場合、エキスパンドメタルの断面は、下式を満足しなければならない。

$$\frac{N/An}{ft} \leq 1$$

N : 引張力(kgf)
An : 有効断面積(cm²)
ft : 許容引張応力度(kgf/cm²)

SW方向はLW方向に比べて1/5位の強度しかありませんから、LW方向に力をもたせるように設計して下さい。

せん断応力

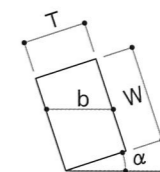
普通エキスパンドメタルは曲げモーメントの他にせん断力を受け、断面には曲げ応力の他にせん断応力が起る。断面におけるせん断応力の分布は複雑で正確な結果を求めることは難しいが、従来曲げ応力の変化と釣合う条件だけから簡単な仮定のもとに近似的に求められている。

長方形断面のせん断応力は次式より求められる。

$$\tau = \frac{QS}{bI}$$

$$\tau \leq fs$$

τ : せん断応力(kgf/mm²)
Q : せん断力(kgf)
b : 断面の幅(mm)
S : 中立軸について上(または下)半部の断面1次モーメント(mm³)
I : 中立軸に関する全断面の2次モーメント(mm⁴)
fs : 許容せん断応力度(kgf/mm²)



サイズの選定

許容荷重図

エキスパンドメタルの様な部材の場合、端部を全点溶接しても完全固定とする事は難しく、拘束の度合は単純支持と固定支持の中間の様な状態になるものと思われます。

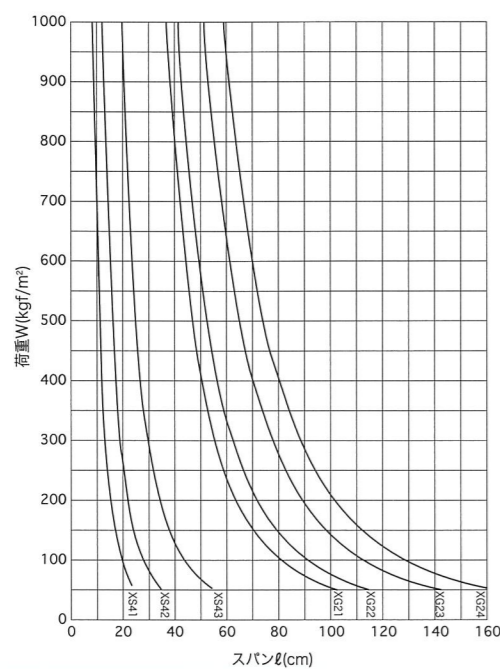
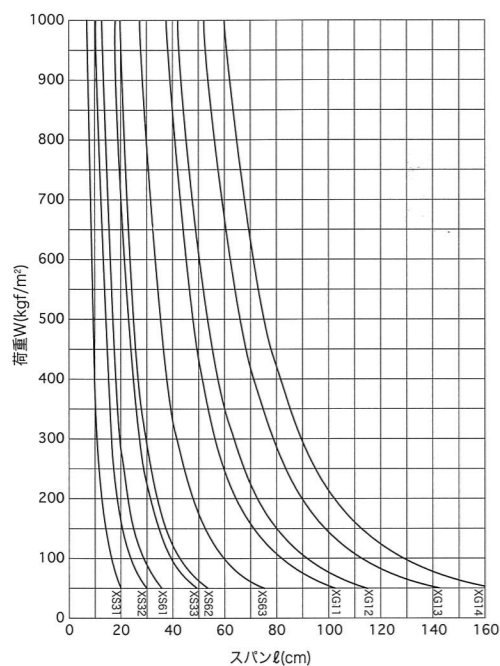
また、その時のたわみは、完全固定の2倍位になることが実験的に報告されているため、完全固定の場合のたわみ式を2倍にしたものを参考までに示します。

下の図はエキスパンドメタルに等分布荷重が加わる時、たわみ限度を1/200とした場合の許容荷重のグラフです。

1.等分布荷重両端単純支持の場合(理論値)

エキスパンドメタルの端部取付状態が、2、3メッシュ毎の溶接またはボルト止めで、両端単純支持と考えられるものへ等分布荷重が加わる場合について、エキスパンドメタルの種類別に許容荷重とスパンの関係を示したグラフです。

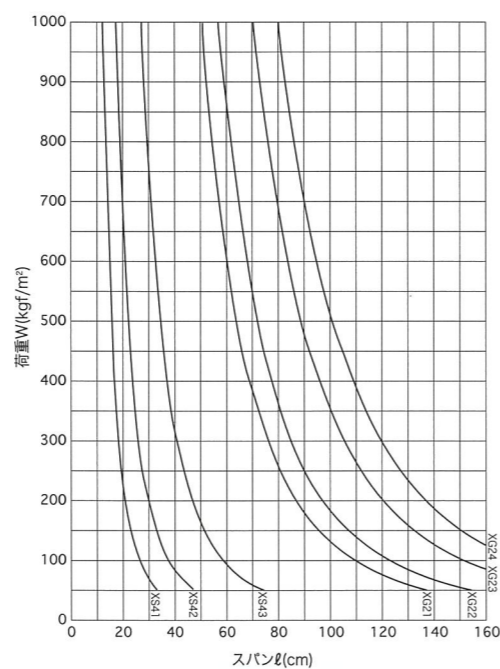
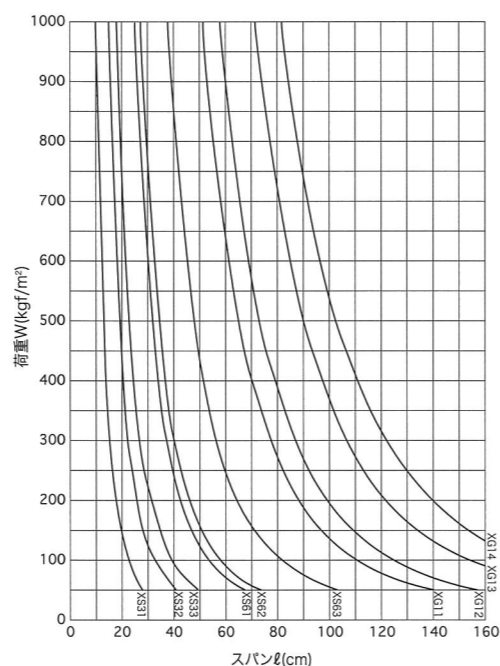
$$\delta = \frac{5Wl^4}{384EI} \leq \frac{l}{200}$$



2.等分布荷重両端固定支持の場合(理論値)

エキスパンドメタルの端部取付状態が全メッシュ溶接で、両端固定(半固定)と考えられるものへ等分布荷重が加わる場合について、エキスパンドメタルの種類別に許容荷重とスパンの関係を示したグラフです。

$$\delta = \frac{2Wl^4}{384EI} \leq \frac{l}{200}$$



たわみ試験

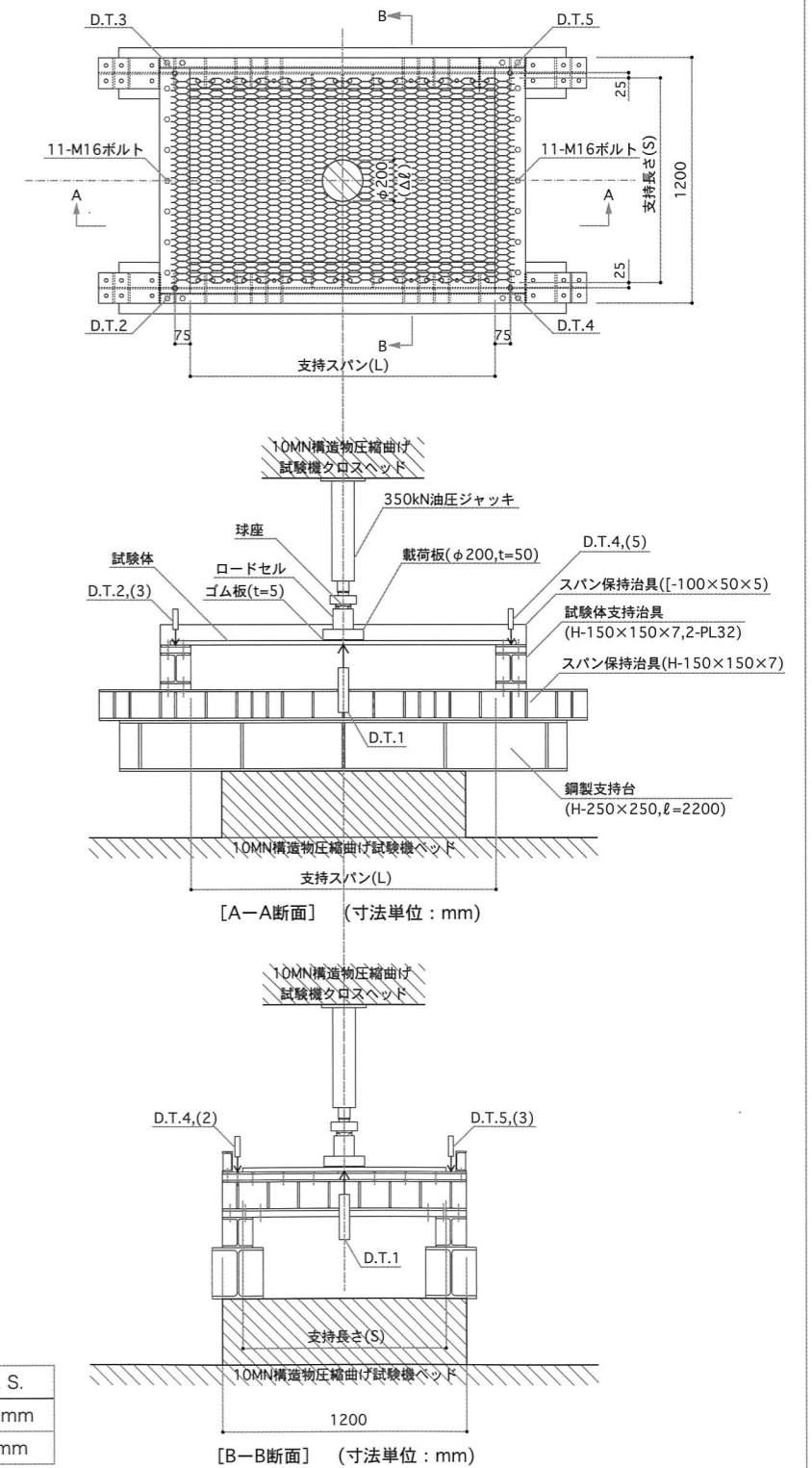
試験について

エキスパンドメタルに集中荷重が加わる時、たわみの理論的解析はその形状や力の伝達メカニズムの複雑さによって簡単に扱うことができませんので、中央集中荷重・2辺固定支持のたわみ実験値を参考までに示します。

実験方法

2辺固定支持の試験体中央に載荷板および硬質ゴム板を介して単調漸増荷重による集中荷重を加えて、試験体を破壊に至らず方法により行った。

たわみ試験装置 [2辺固定支持]



注1) 図中のD.T.iは変位計の測定番号を示す。

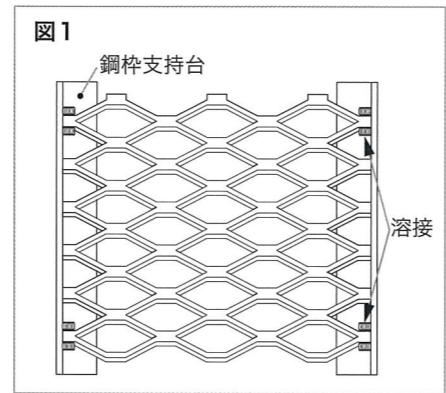
変位計	感度	非直線性	F. S.
D.T.1	$50 \times 10^{-6} / \text{mm}$	0.3%F.S	200mm
D.T.2~D.T.5	$500 \times 10^{-6} / \text{mm}$	0.1%F.S	25mm

注意事項

- ① 切断は断面形状を損なわないように、原則として機械切断して下さい。手動ガス切断する場合には、切口が美しく、かつ切欠きがないようにして下さい。
- ② 曲げ加工は常温または熱間加工とし、その際に発生したひずみは矯正して下さい。溶接熱その他加工中に生じたひずみは、適当な機械的方法または加熱法などにより注意深く矯正して下さい。この際の加熱温度は約650°C以下とし、特に局部変形を生じないように注意して下さい。
- ③ 防錆処理は地域や用途に応じ、適当な塗装または亜鉛メッキをして下さい。特に腐食が激しい化学工業地帯内の建築物については、各種腐食条件に応じて耐酸塗料、耐アルカリ塗料または亜鉛メッキなどを用いて処理して下さい。

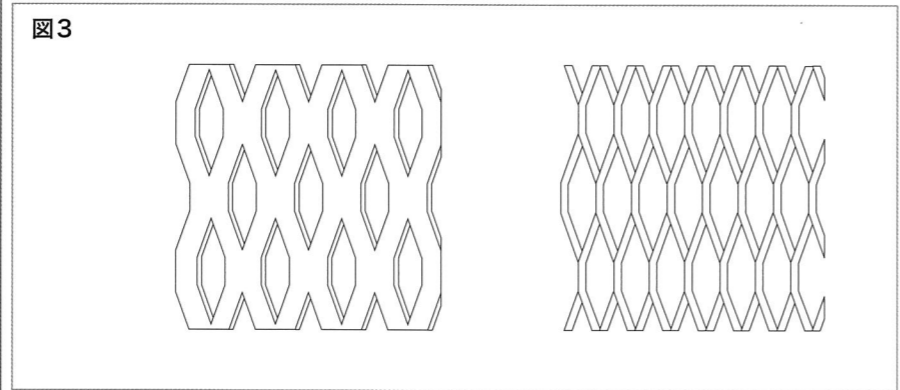
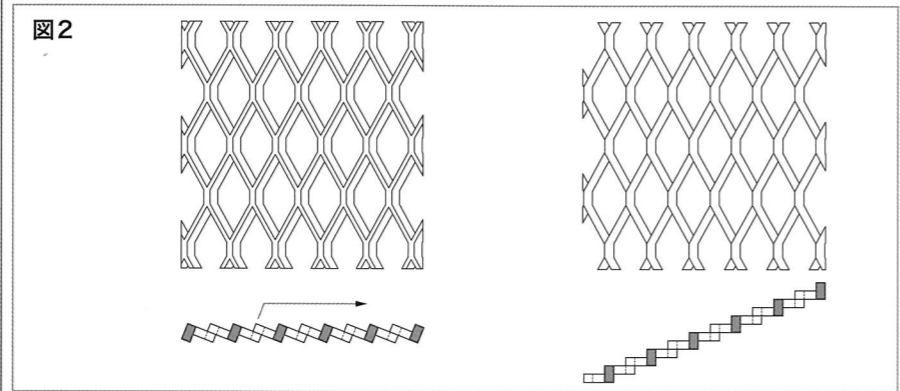
配置の方向

エキスパンドメタルの強度は、LW方向が強く、SW方向はLW方向の1/5しか強度がありません。従って、エキスパンドメタルに曲げ荷重を持たせるように使用する場合には、網目の長目の方向(LWの方向)がスパン方向と一致するように配置します。(図1参照)



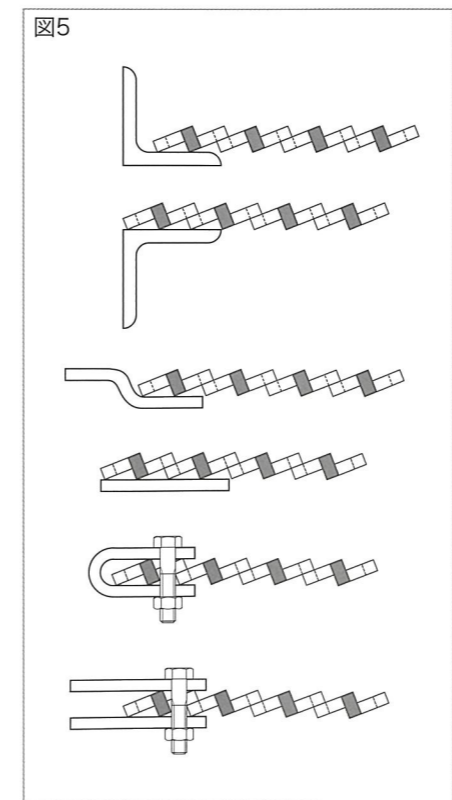
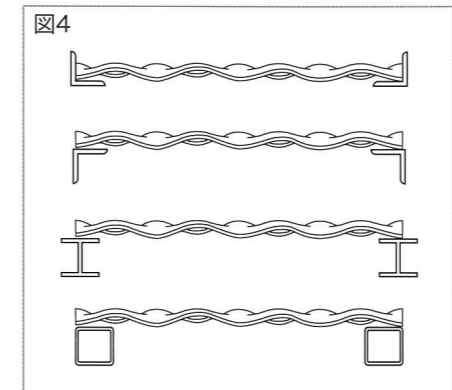
傾き

エキスパンドメタルのメッシュは、平面に対して傾きを持っており、SW方向の網目には網目の良く見える方向と、刻み目に隠れて網目の余り良く見えない方向があります。階段の踏板やロードマットなどにエキスパンドメタルを使用する場合、矢印の方向を手前にすると滑り止め効果が大きく、歩行が楽にできます。(図2参照)
また、道路などの遮光板や建築物の目隠し板(シェード)などに使用する場合も、適当な傾きと開口率をもったエキスパンドメタルを選定することにより、大きな効果をあげることができます。(図3参照)



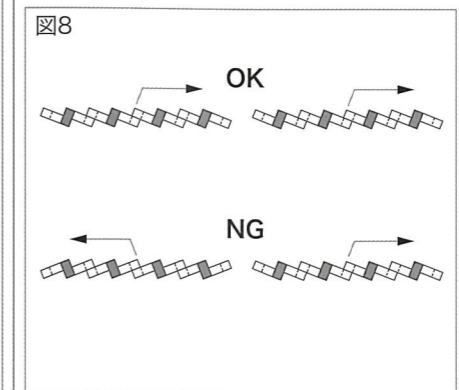
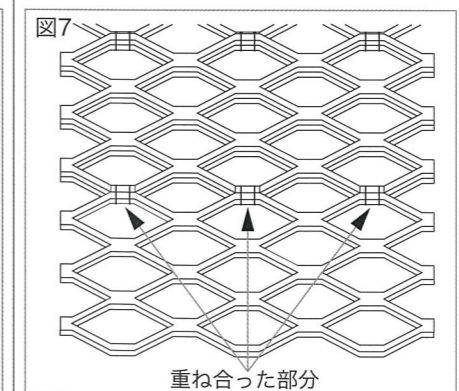
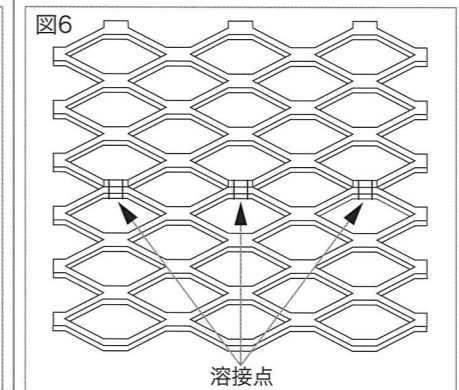
取付け

エキスパンドメタルを梁または形鋼などに取付ける場合は、ボルト接合や溶接が最も多く用いられます。支持点の構造および末端の処理方法をいくつか掲げます。(図4、図5参照)



継目

エキスパンドメタルをSWの方向に接合する際は、隣り合う2枚の端を図6の様に突合せて溶接するか、または、図7の様に重ね合せて溶接します。その時に網目が整然と一直線になる様に、また各ストランドの斜角の方向が一定の向きになる様に配置します。(図8参照)



側縁の溶接

エキスパンドメタルの使用状況によって、側縁への溶接箇所は2網目、3網目、または4網目毎でも差支えありません。(図1参照)しかし、交通の頻繁な場所、衝撃の恐れのある場所、振動の甚だしい場所などでは、溶接箇所が少ないとたわみが大きく、長い間に溶接していない端部が起きてきたりするので、全網目を溶接するのが安全です。

重量物を取扱う場合

エキスパンドメタル上で臨時に設計値を超えた重量物を取扱う必要が生じた場合は、梁から梁へ角材または厚板等を渡し、荷重が直接エキスパンドメタルにかからない様に保護して下さい。

ご注意とお願い

本資料に記載された技術資料は、製品の代表的な特性や性能を説明するためのものであり、「規格」の規定事項として明記したものを除き、保証を意味するものではありません。
本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用によって生じた損害につきましては、責任を負いかねますのでご了承下さい。
また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、各担当部署にお問い合わせ下さい。
本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮下さい。

参考資料
エキスパンドメタル工業会
《エキスパンド技術設計資料》



REGISTERED ORGANIZATION
No. 0552-ISO 9001
福島工場取得
JISマーク表示認定 福島工場
JIS G 3351
認証番号 QA0208014



東邦ラス工業株式会社

本社 〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番7号 アオヤギビル
TEL 03-3235-8171 FAX 03-3235-8822