

OKAYA CATALOG

OKAYA CATALOG  
建設仮設資材

■ 商品カタログ

## 目次

メタルフォーム	1
■フラットフォーム	2
■メタルフォーム付属品	4
■コーナーフォーム	5
■曲面用メタルフォーム	7
■ハンチフォーム	9
■メタルフォーム面板コート加工	11
■メタルウォーマー	13
■ダブルハンチ・窓メタル	15
■アジャストフォーム・透明型枠	16
■異形フォーム	17
■施工例	18
■マンホール型枠	19
ステンレスフォーム	20
型枠支持材	
■ワイドパネルビーム	21
■メタルビーム	23
■ワイドパネルビーム付属品	24
■鋼管(50角・60角・単管)	25
■ハンチバタジョイント・丸セバ製品強度一覧表	26
シールド用鋼製足場板	
■シールドウォーク	27
その他	
■鋼板(工事用敷鉄板)	30
部材重量表	31
技術資料	
①メタルフォームの性能と強度	32
②コンクリートの側圧	3
③端太材の計算例	3
■低温環境におけるコンクリート型枠面の初期保護・養生	38

## 特長

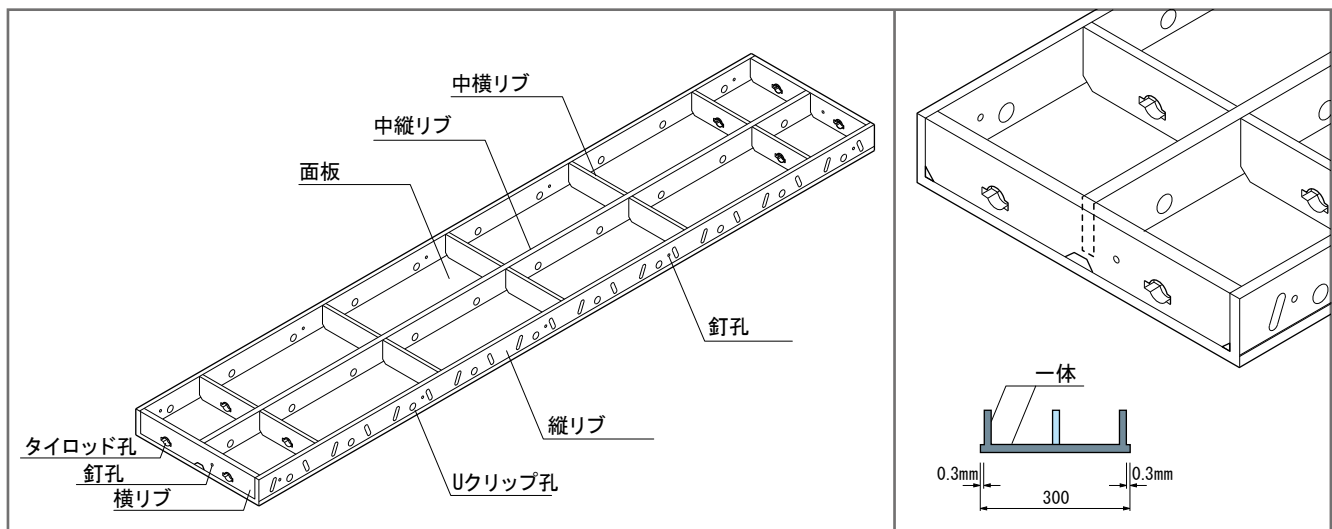
メタルフォームは組立、解体が簡単にできるコンクリート打設用鋼製型枠です。

- メタルフォームは土木・建築の各種構造に使用できます。
- 付属品のUクリップ・Lピンで組立・解体が簡単にできます。
- 強度に優れているので、支持材が節減とともに手間が省けます。
- 施工精度が高く、その平滑で美しい仕上がりには定評があります。
- 転用回数が多く、廃材等のムダが少ないので経済的です。
- 現場にて容易に管理できます。
- 工事の種類及び使用場所により豊富なバリエーションが用意されています。
- メタルフォームには従来の油(剥離剤)を塗った油品と、コート品(13ページ参照)があります。



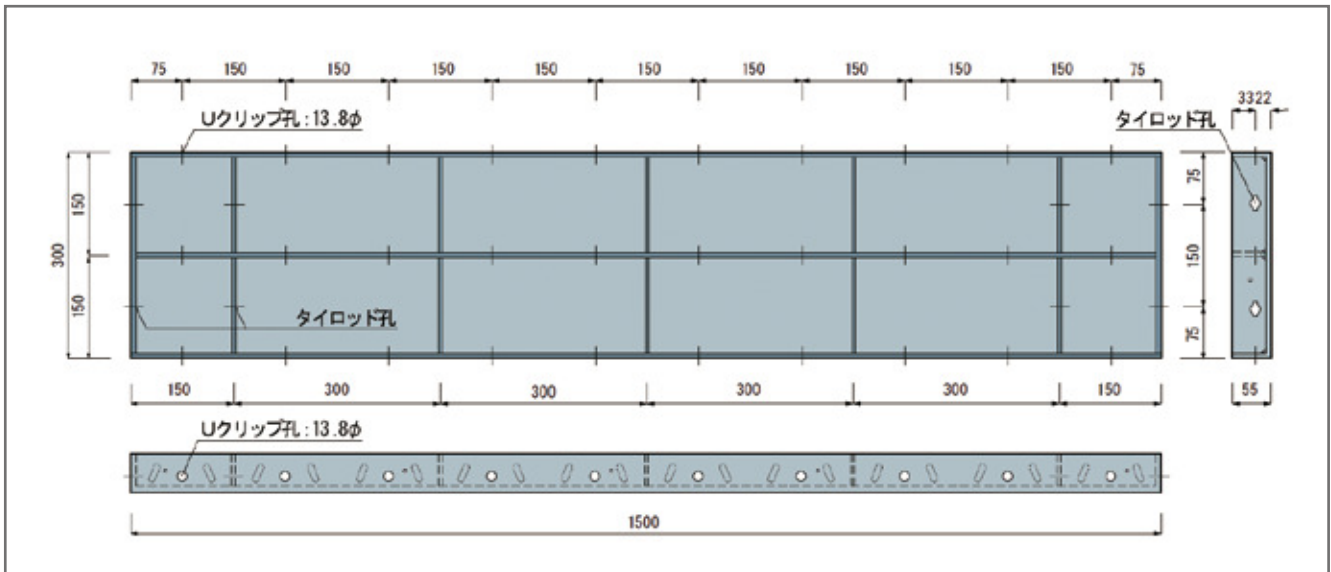
規 格 mm	
幅	長 さ
300	1,800
200	1,500
150	1,200
100	1,000
	900
	600
リブ高さ	55mm

## リブと面板が一体となった(フォーミング形式)



# ■フラットフォーム(リース・販売)

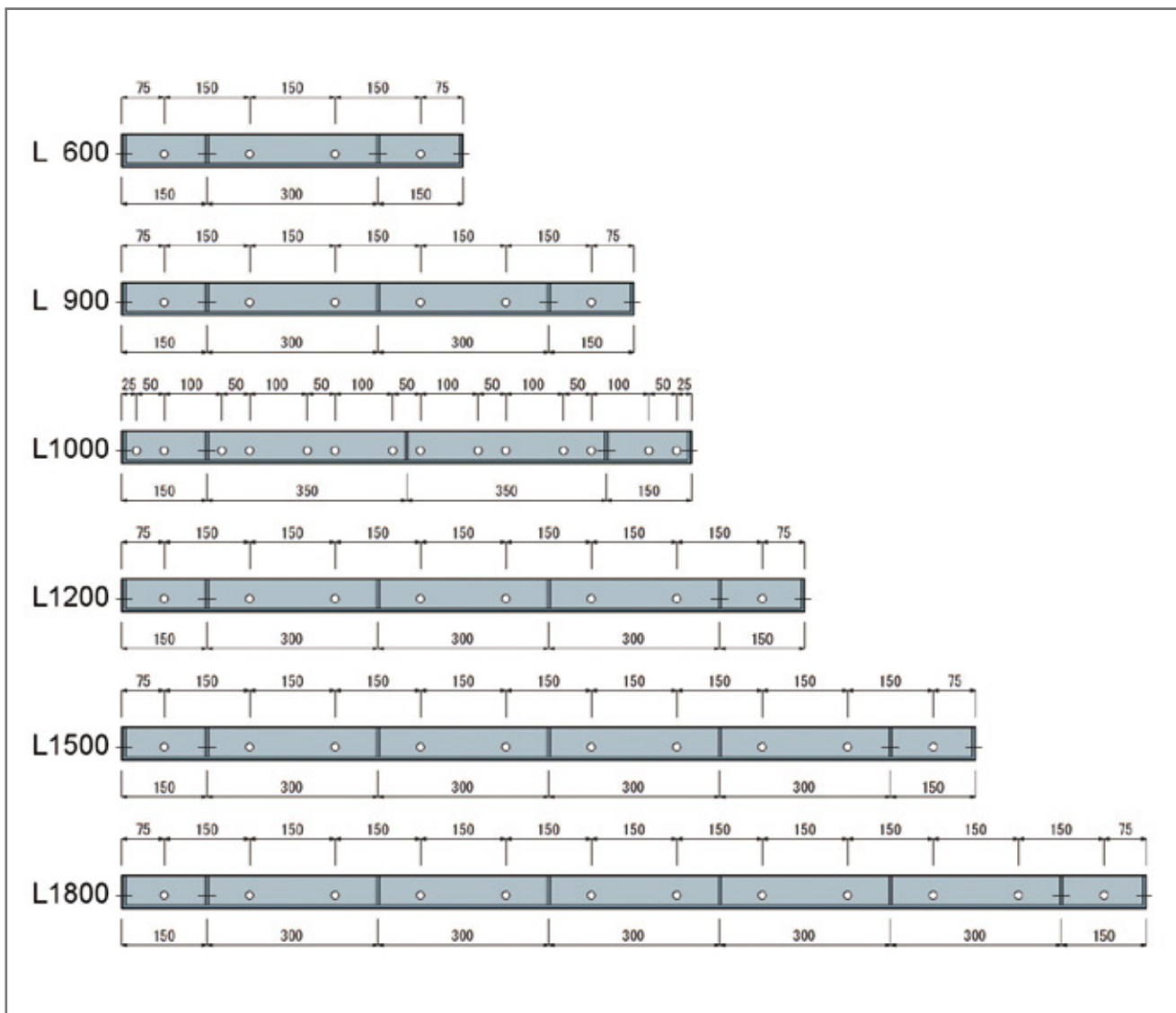
## フラットフォーム3015の場合



## 断面形状及び規格

区分及び断面形状	記号	形状・寸法 (mm)	重量 (kg)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	断面二次モーメント I(cm <sup>4</sup> )	断面係数 Z (cm <sup>3</sup> )
フォーミング 	3018	300×1,800	16.3	9.183	24.99	5.55
	3015	300×1,500	13.7			
	3012	300×1,200	11.1			
	3010	300×1,000	9.3			
	3009	300× 900	8.5			
	3006	300× 600	5.9			
フォーミング ※中リブのある物もあります。 	2018	200×1,800	12.6	7.750	20.02	4.42
	2015	200×1,500	10.6			
	2012	200×1,200	8.5			
	2010	200×1,000	7.1			
	2009	200× 900	6.5			
	2006	200× 600	4.5			
フォーミング 	1518	150×1,800	8.8	4.90	14.68	3.36
	1515	150×1,500	7.4			
	1512	150×1,200	6.0			
	1510	150×1,000	5.0			
	1509	150× 900	4.6			
	1506	150× 600	3.1			
	1018	100×1,800	6.9	3.83	13.24	3.24
	1015	100×1,500	5.8			
	1012	100×1,200	4.7			
	1010	100×1,000	3.9			
1009	100× 900	3.6				
1006	100× 600	2.5				
F288 	3018	300×1,800	22.2	12.700	39.88	9.30
	3015	300×1,500	18.6			
	3012	300×1,200	15.0			
	3009	300× 900	11.4			
	3006	300× 600	7.8			

## 長手方向の断面形状



## 重量計算(トラック平ボディ積載量)

記号	重量 (kg)	トラック平ボディ積載数量	
		4t車	10t車
3018	16.3	226(枚)	552(枚)
3015	13.7	270	656
3012	11.1	333	810
3010	9.3	397	967
3009	8.5	435	1,058
3006	5.9	627	1,525
2018	12.6	293	714
2015	10.6	349	849
2012	8.5	435	1,058
2010	7.1	521	1,267
2009	6.5	569	1,384
2006	4.5	822	2,000

記号	重量 (kg)	トラック平ボディ積載数量	
		4t車	10t車
1518	8.8	420	1,022
1515	7.4	500	1,216
1512	6.0	616	1,500
1510	5.0	740	1,800
1509	4.6	804	1,956
1506	3.1	1,193	2,903
1018	6.9	536	1,304
1015	5.8	637	1,551
1012	4.7	787	1,914
1010	3.9	948	2,307
1009	3.6	1,027	2,500
1006	2.5	1,480	3,600

## ■ 付属品 (販売)

### メタルフォーム付属品

**Uクリップ UC1030**  
 Uクリップは、メタルフォーム同士を繋ぐ金具です。リブ孔一つおきに差し込むのが目安です。

**Lピン LP1040**  
 Lピンは、柱型枠等の腰折れを防止するために差し込んでおきます。

**タイロッド TD1020**  
 タイロッドは、バタ材の配置によりUクリップが入らない所に使用します。端リブのみ対応しております。

名称	区分	記号	重量(kg)	一袋(個)
Uクリップ	UC	1030	0.19	100
Lピン	LP	1040	0.39	50
タイロッド	TD	1020	0.34	必要数

### ツタイプラグ

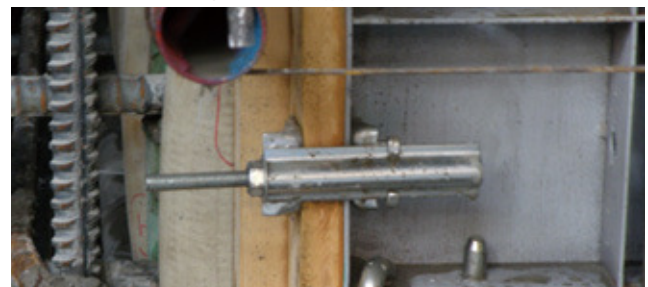
メタルフォーム用穴埋め栓



名称	孔径(mm)	入数(個)	備考
ツタイプラグNo.1	9~18	500	w3/8~w5/8孔推奨
ツタイプラグNo.3	7~13	500	
ツタイプラグNo.4	25~32	100	
ツタイプラグNo.5	35~50	25	

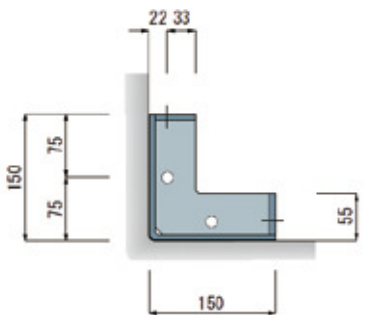
### サンクランプM

メタルフォームと木型枠を連結します。



## ■コーナーフォーム(リース・販売)

コーナーフォームは柱と壁、壁と梁、梁と床板などの入隅部分を接合する型枠で、これを使用すると入隅部分が簡易、堅固に組立てられます。

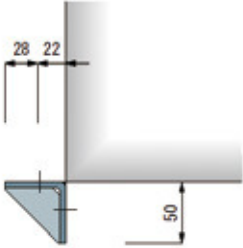
CF55	コーナーフォーム(150×150)		
	記号	形状寸法 (mm)	重量 (kg)
	5518	150×150×1,800	14.2
	5515	150×150×1,500	12.0
	5512	150×150×1,200	9.7
	5509	150×150× 900	7.4
	5506	150×150× 600	5.1

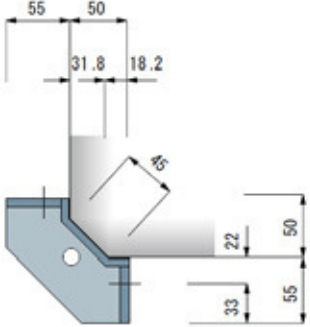
CF05	コーナーフォーム(100×150)		
	記号	形状寸法 (mm)	重量 (kg)
	0518	100×150×1,800	12.4
	0515	100×150×1,500	10.4
	0512	100×150×1,200	8.4
	0509	100×150× 900	6.4
	0506	100×150× 600	4.4

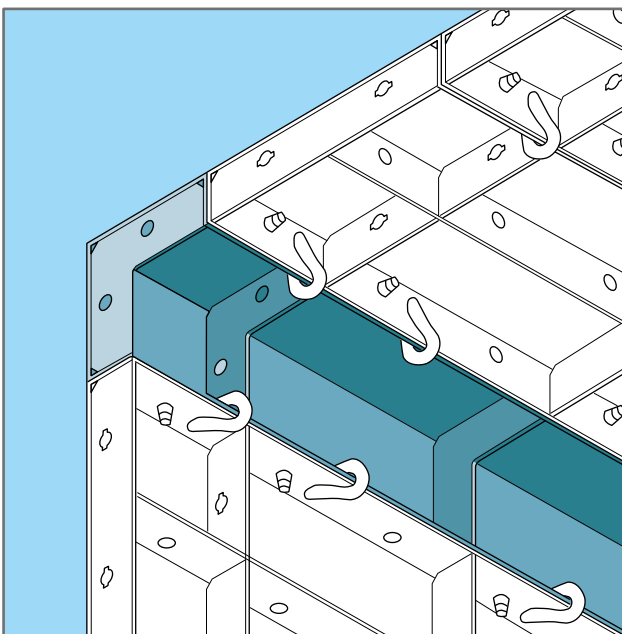
OCF	アウトコーナーフォーム(100×100)		
	記号	形状寸法 (mm)	重量 (kg)
	0018	100×100×1,800	11.5
	0015	100×100×1,500	9.6
	0012	100×100×1,200	7.8
	0009	100×100× 900	6.0
	0006	100×100× 600	4.2

コーナーアングルは出隅部に使用します。

面取フォームは柱、梁などの出隅部分の面取り用型枠で、フラットフォームとの組み合わせによって、それぞれの面が取れます。

CA	コーナーアングル		
	記号	形状寸法 (mm)	重量 (kg)
	0015	1,500	3.2
	0012	1,200	2.6
	0009	900	2.0
	0006	600	1.3

BF	面取フォーム(角面)		
	記号	形状寸法 (mm)	重量 (kg)
	4515	45×50×1,500	6.2
	4512	45×50×1,200	5.1
	4509	45×50× 900	3.9
	4506	45×50× 600	2.7



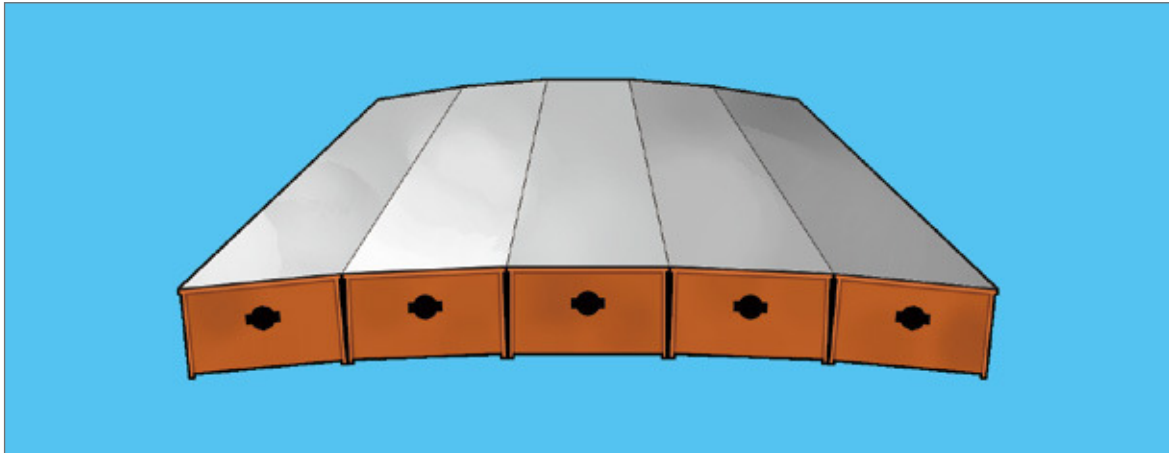


## ■ 曲面用メタルフォーム (リース・販売)

道路・鉄道・水路等の曲面のコンクリート履工用型枠として工夫考案したメタルフォームです。

### トンネルフォーム (曲面フォーム)

トンネルフォームはセントル等の内周に合うように工夫されたメタルフォームです。面板からリブにかけて1.5mmの段差があるため、連結すれば多角形になります。長さはいずれも1500のみとなります。



T208・T288	T108・T188	T008・T088

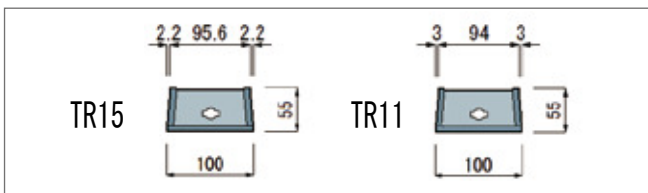
### トンネルフォーム対応表

トンネルフォーム幅	対応直径(mm)	フラットフォーム幅	対応直径(mm)
T300	6,920 ~ 11,004	MF300	18,443 ~
T200	4,627 ~ 7,336	MF200	12,332 ~
T150	3,481 ~ 5,502	MF150	9,277 ~
T100	2,334 ~ 3,668	MF100	6,221 ~

※面板の開き1.8mm以内を推奨とした時の数値です。対応直径は最小寸法となります。トンネルフォームの対応直径の上限は、開き±0の時です。

### 台形フォーム

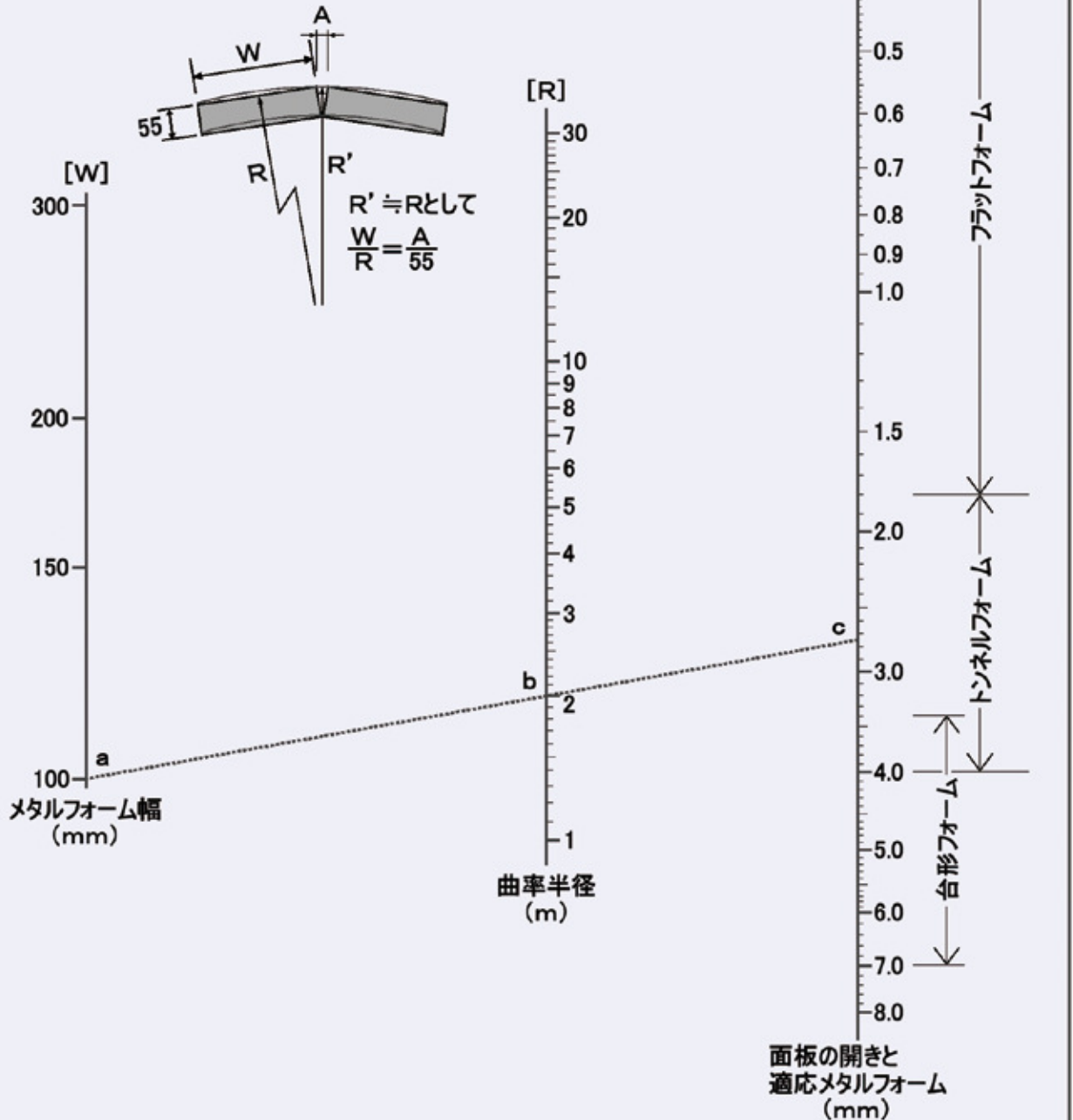
台形フォームは断面の小さい曲面の型枠です。



台形フォーム幅	対応直径(mm)
TR15(W100/2.2)	1,808 ~ 2,502
TR11(W100/3.0)	1,438 ~ 1,836

メタルフォームを曲面に使用する場合の面板の開き算出ノモグラム

[例] 曲率半径2m、フラットフォーム幅100mmとした場合、  
 a、b点を直線で結びます。その延長と[A]指示線との  
 交点cの目盛(2.75mm)が面板継目の開き寸法とな  
 ります。この時の適応メタルフォームは曲面用です。



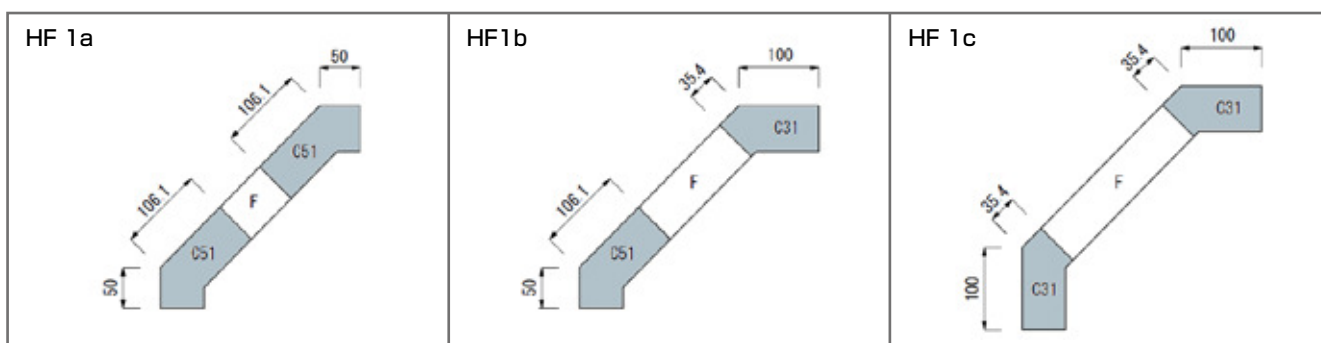
## ■ハンチフォーム

ハンチフォームはケーソン、暗渠、開渠、高架などのハンチ部の型枠です。

ハンチフォーム				
区分及び断面形状	区分	記号	寸法(mm)	重量(kg)
HF1(1:1) 	HF 1	C5115	50×106.1×1,500	7.9
		C5112	50×106.1×1,200	6.4
		C5109	50×106.1× 900	4.9
		C5106	50×106.1× 600	3.1
		C3115	35.3×100×1,500	7.3
		C3112	35.3×100×1,200	5.9
		C3109	35.3×100× 900	4.5
		C3106	35.3×100× 600	2.9
		F1415	141.4×1,500	7.7
		F1412	141.4×1,200	6.2
		F1409	141.4× 900	4.5
		F1406	141.4× 600	3.1
		F2115	212.2×1,500	11.5
		F2112	212.2×1,200	9.3
		F2109	212.2× 900	7.1
		F2106	212.2× 600	4.6

1:1 HF 1  $\nabla$  (リース・販売)

メタルフォーム



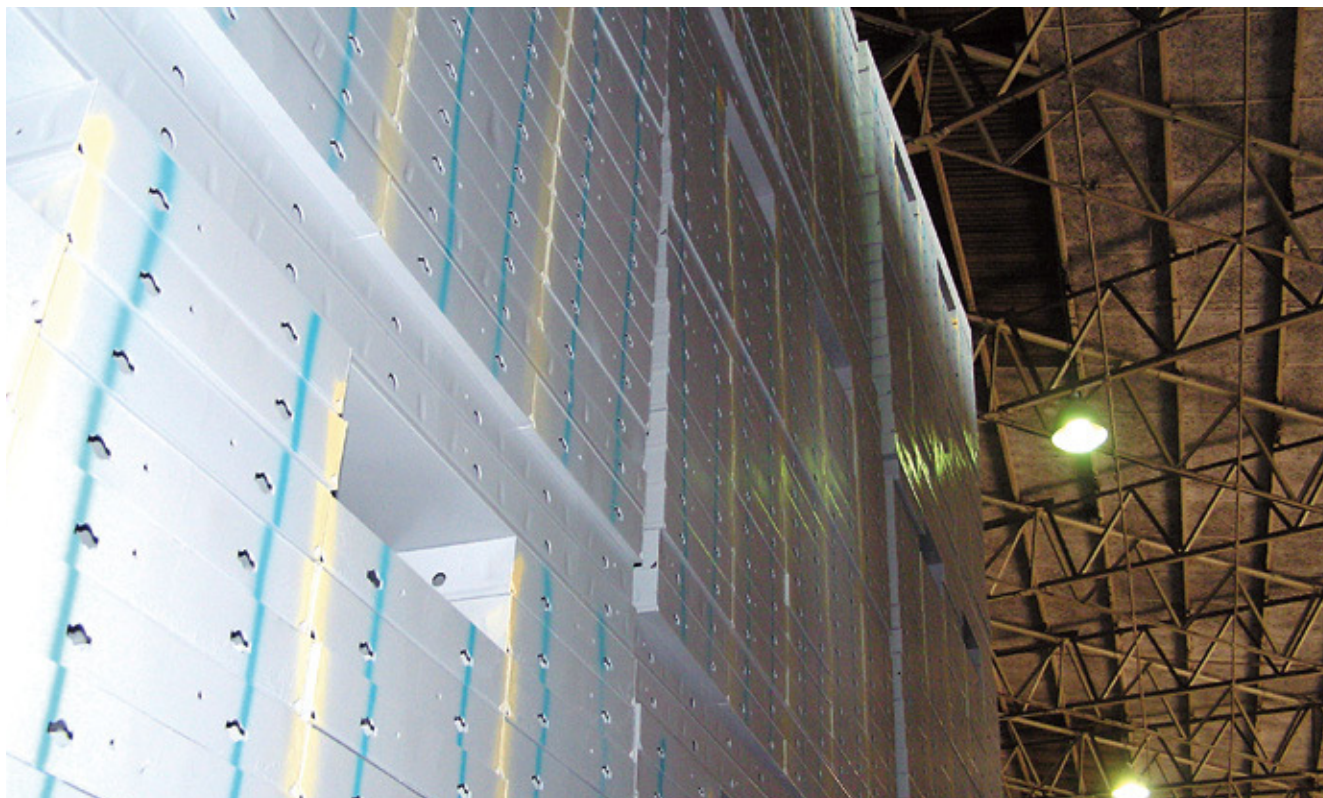
組合せ表1

寸法		a(C51×2)		b(C51+C31)		c(C31×2)	
ハンチ寸法	斜辺長	F14	F21	F14	F21	F14	F21
100×100	141.4	—	—	0	0	—	—
150×150	212.2	0	0	—	—	1	0
200×200	282.8	—	—	1	0	0	1
250×250	353.6	1	0	0	1	2	0
300×300	424.3	0	1	2	0	1	1
350×350	495.0	2	0	1	1	0	2
400×400	565.7	1	1	0	2	2	1
450×450	636.4	0	2	2	1	1	2
500×500	707.1	2	1	1	2	0	3
550×550	777.8	1	2	0	3	2	2
寸法		a(C51×2)		b(C51+C31)		c(C31×2)	
ハンチ寸法	斜辺長	F14	F21	F14	F21	F14	F21
600×600	848.5	0	3	2	2	1	3
650×650	919.2	2	2	1	3	0	4
700×700	989.9	1	3	0	4	2	3
750×750	1,060.7	0	4	2	3	1	4
800×800	1,131.4	2	3	1	4	0	5
850×850	1,202.1	1	4	0	5	2	4
900×900	1,272.8	0	5	2	4	1	5
950×950	1,343.5	2	4	1	5	0	6
1000×1000	1,414.2	1	5	0	6	2	5

## ■メタルフォーム面板コート加工

美しいコンクリート面が打設できます。

- 面板コート加工品でコンクリートを打設した場合、従来のメタルフォーム(油品)と比べて錆・ゴミ等の不純物が付着しにくいため、滑らかな美しいコンクリート面に仕上がります。
- 面板の焼付塗装については素地処理・最適の塗料・焼付乾燥技術の面から充分検討を加え、コンクリート打設用メタルフォームとしては最高の水準のものであると自負いたしております。



## 塗装方法

### 1) 焼付塗装の技術

本製品は焼付塗装によりコート加工された製品です。

特長としては、メタルフォームの防錆と密着を目的とする下塗りと、コンクリートの離型を目的とする上塗りとのツーコートにより塗膜を形成しております。

### 2) 塗布

自動塗装機(ランズバーグ社製)により均一な塗膜厚と良好な塗面を得る事ができます。

### 3) 焼付乾燥

乾燥炉内温度を常に170℃前後で保ち、コンベアスピードの管理と併用して仕上り製品の品質を安定させます。

### 4) 塗料

使用条件に合わせ用途別に塗料の種類を選択致しますが、標準仕様に対しては当社専用の塗料を使用しております。

●上塗り ハイシール#3100上塗グレー (主な成分:エポキシ樹脂・アミノ樹脂)

●下塗り ハイシール#3100下塗グレー (主な成分:エポキシ樹脂・アミノ樹脂)

#### 〈使用上の注意〉

※表面は塗膜樹脂ですので、取り扱いには慎重をお願いいたします。

※コート加工を施してはおりますが、使用時には必ず油性剥離剤を塗って下さい。

※剥離剤は薄く塗って下さい。厚く塗りますと硬化不良を起こす原因になります。

※火気厳禁



## ■メタルウォーマー(販売)

### 特長

- 厚さ24mmの発泡体でコンクリートの養生熱を外気温から保護します。
- 熱伝導率はコンパネ12mm×4枚分に相当します。
- Uクリップやフックボルトが従来通り使用できます。
- 接着剤や工具不要で、取り付け取外しが簡単にできます。
- 柔軟性に優れており、裂け難いです。
- リサイクル可能。(ただし諸条件があります)

寸法 / 150×150×24mm

材質 / 発泡ポリエチレン(EPE)38倍

(この素材は主に静電対策部材や精密機器などの包装緩衝剤に使用されています)



〈使用表の注意〉

※直接火気にさらすと、多くの合成樹脂発泡体と同様に燃焼するので、火気には十分注意が必要です。

※異物が混入するとダイオキシンが発生する恐れがあるため、焼却処理は許認可を受けた処理場以外では扱えません。

### EPE(38)物性

項目	試験方法	単位	値
圧縮永久歪	JIS K6767:1999	%	5.5
吸水率	JIS K6767:1999	g/cm <sup>3</sup>	0.02以下
熱伝導率	JIS A 1412-2:1999	W/m·K	0.04

### 一般特性比較

	EPE	EPP	EPS
原料	LLDPE	PP	EPS
耐油性	◎	◎	×
耐薬品性	◎	◎	△
強度	○	○	×
融着加工性	◎	○	×
抜き加工性	○	○	×

EPP:発泡ポリプロピレン

EPS:発泡スチロール

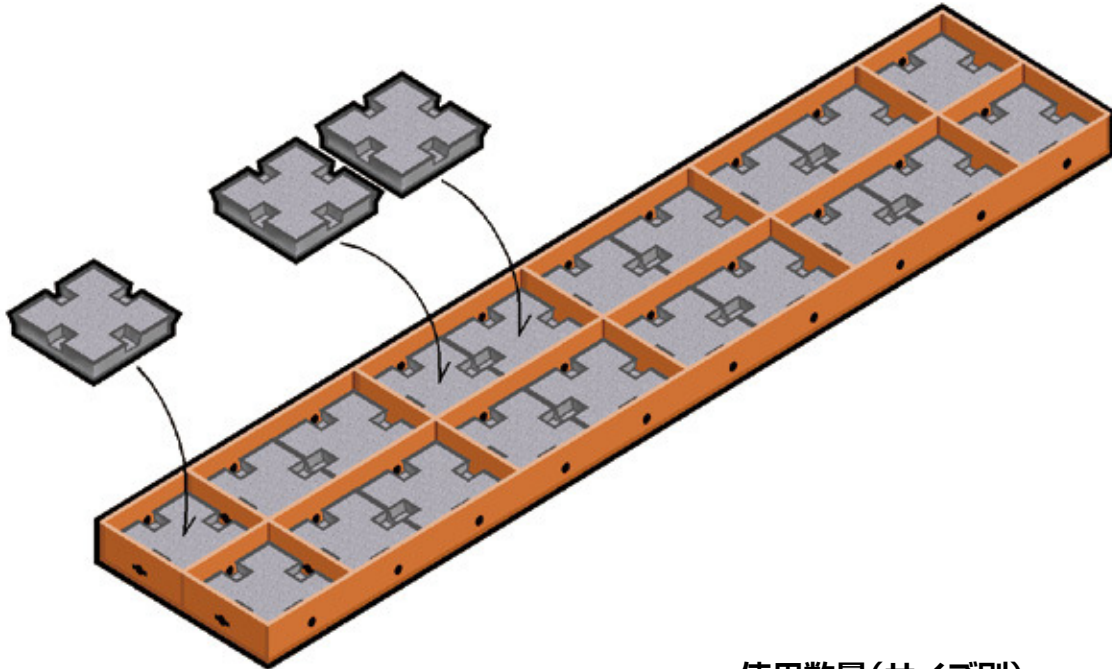
### 熱伝導抵抗比較

材料	熱伝導率	単位	厚さ m	熱伝導抵抗値	単位
炭素鋼	54.65	W/m·K	0.0023	4.2×10 <sup>-5</sup>	m <sup>2</sup> ·k/W
EPE(38)	0.044		0.0215	0.489	
木質合板	0.163		0.012	0.0736	

但し、断熱材の厚さは平均値です。熱伝導率は文献によって違いがあります。

## メタルウォーマー取付方法

- Uクリップを使用する場合は凹がある面を上にしてリブ間に押し込みます。
- 200幅、100幅、その他のリブ幅に使用する場合、予めカッターで必要幅にカットして使用してください。
- ボルト使用時は下図取付例を参考にして下さい。



### 取付例

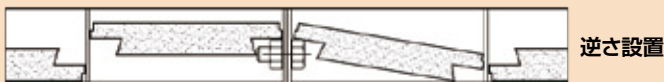
#### Uクリップ接合時



#### 断熱性能を高める時



#### ボルトナット接合時



#### ボルトナット接合時



注)先付け標準仕様でもボルトナット接合は可能です

### 使用数量(サイズ別)

サイズ	数量(枚)	備考
300×1800	24	
300×1500	20	
300×1200	16	
300×1000	14	一部カット必要
300× 900	12	
300× 600	8	
200×1800	16	カット必要
200×1500	14	"
200×1200	11	"
200×1000	10	"
200× 900	8	"
200× 600	6	"
150×1800	12	
150×1500	10	
150×1200	8	
150×1000	7	一部カット必要
150× 900	6	
150× 600	4	
100×1800	8	カット必要
100×1500	7	"
100×1200	6	"
100×1000	5	"
100× 900	4	"
100× 600	3	"

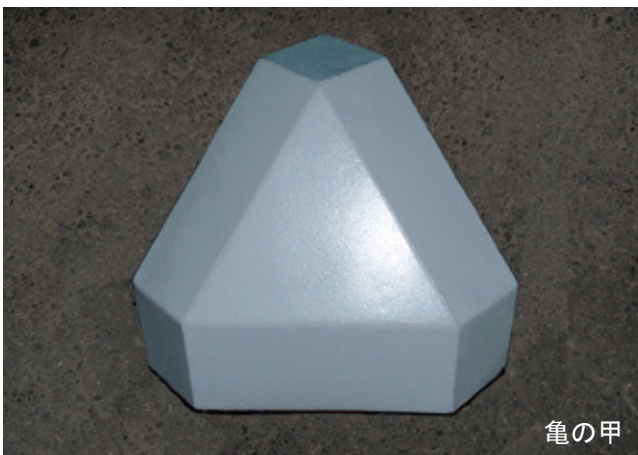
但し、数値は参考値です



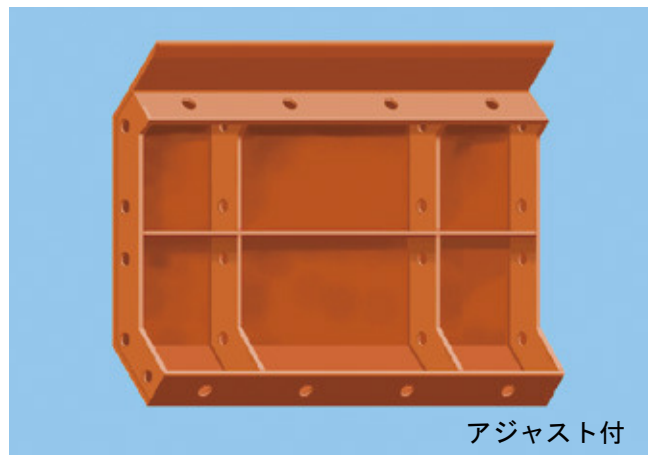
## ■異形フォーム

### ダブルハンチフォーム(リース・販売)

ダブルハンチは、200×200のハンチフォームです。主にケーソンに使用します。



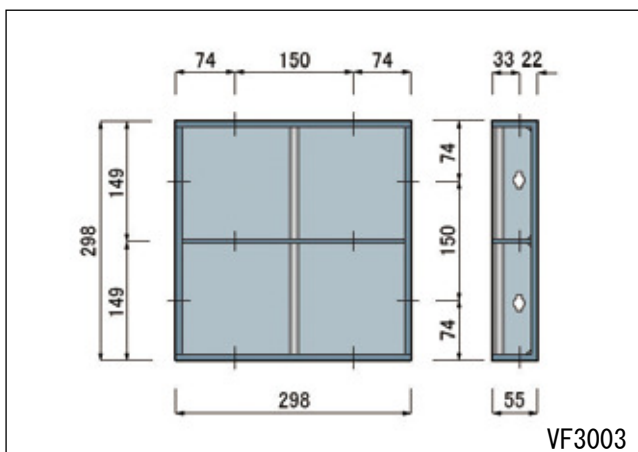
亀の甲



アジャスト付

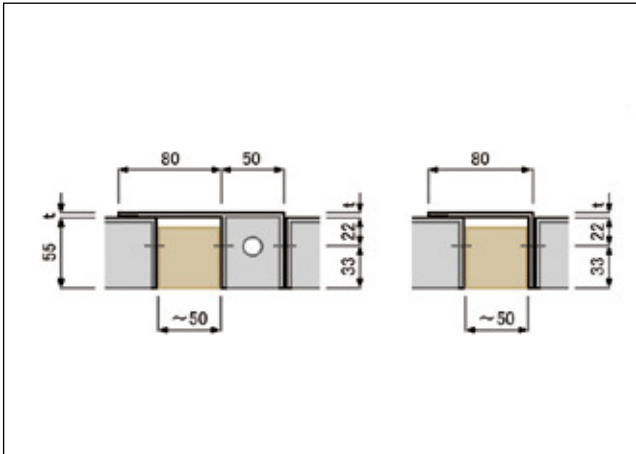
### 窓メタル(リース・販売)

窓メタルは、点検口やコンクリート投入口などに使用します。



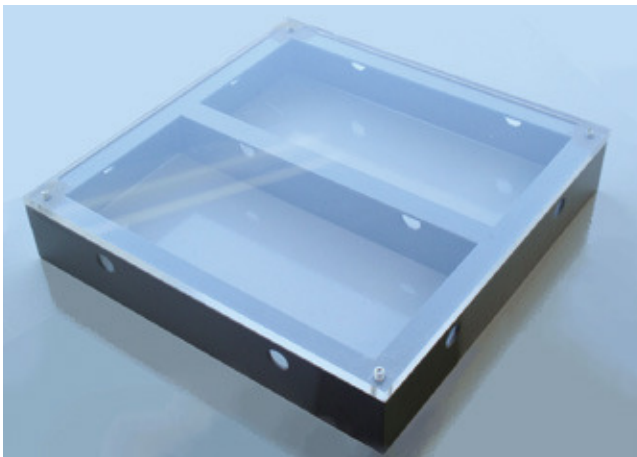
## アジャストフォーム(リース・販売)

アジャストフォームは、抜き型枠として使用します。隙間には木片を挟んでおきます。

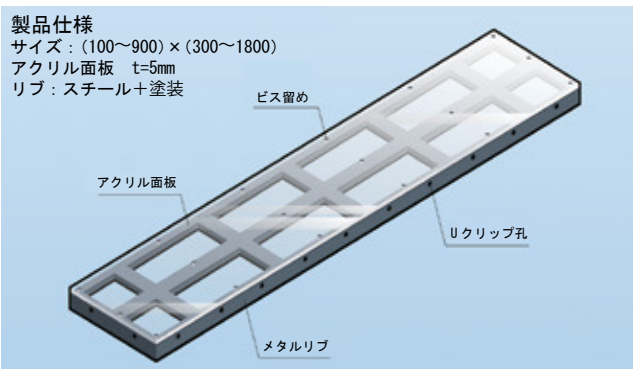


## メタルフォーム用透明型枠(リース・販売)

透明型枠は、コンクリート打設状況がよく見えるので充填具合が確認できます。  
メタルフォームの仕様を採用しているので、従来のUクリップやフックボルトがそのまま使えます。  
面板はビス留めなので簡単に取り替えられます。



製品仕様  
サイズ：(100～900) × (300～1800)  
アクリル面板 t=5mm  
リブ：スチール+塗装



### 使用上の注意

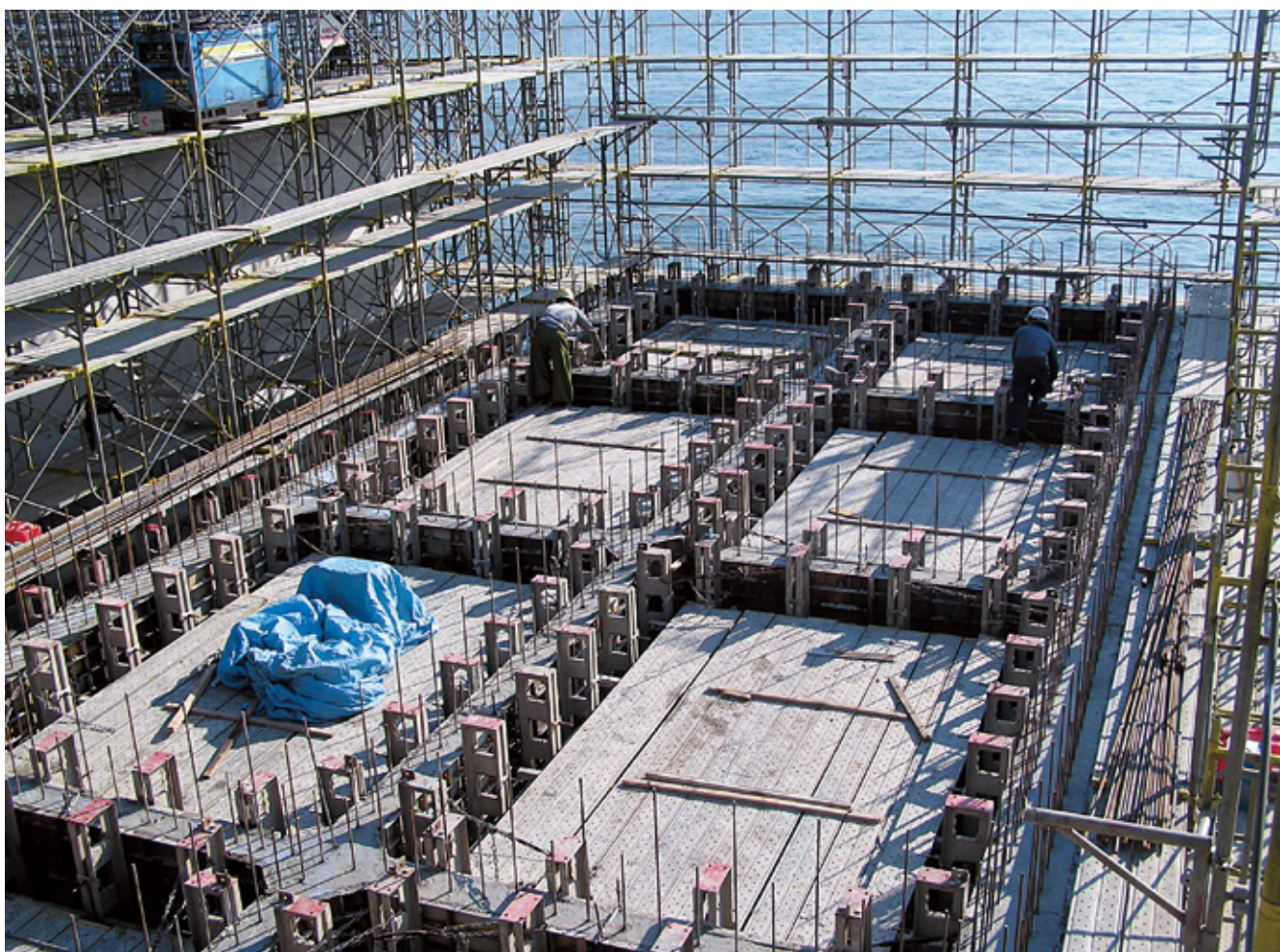
- 剥離剤は塗る必要がありません。
- アクリル板は衝撃に弱いので叩かないで下さい。
- 万が一ひび割れが発生した場合は応急処置的に透明テープ(重量物梱包用)を貼ることをお勧めします。

## ■異形フォーム

ご注文に応じて設計、製作をいたします。なお納期、価格等ご不明な点は担当までご相談下さい。



## ■ 施工例

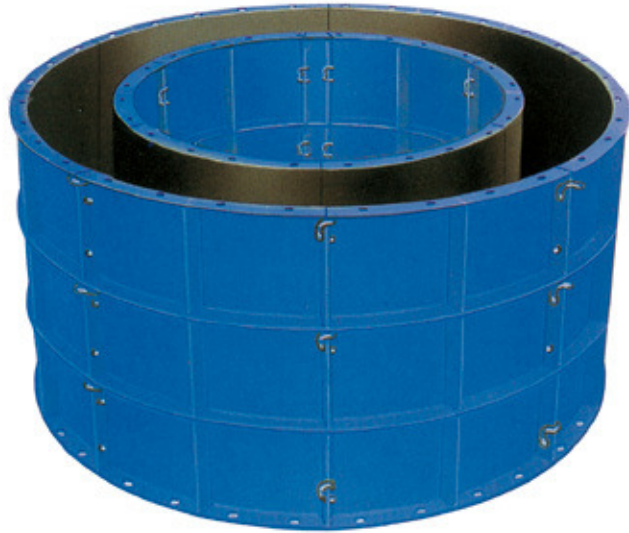


メタルフォーム

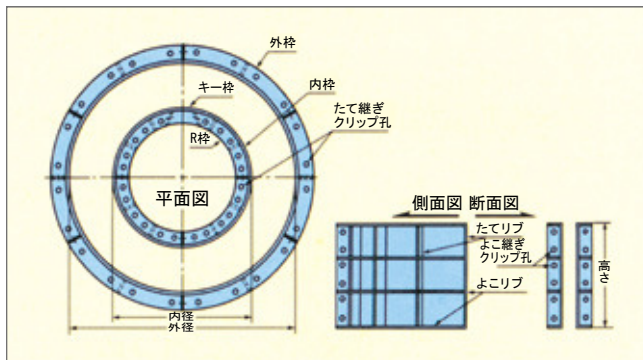
## マンホール型枠(リース・販売)

### 特長

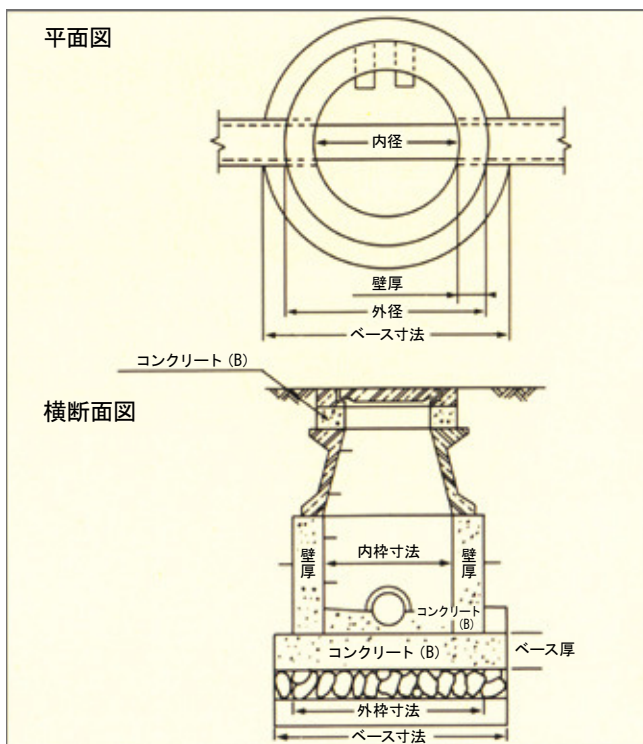
- メタルフォーム同様、組立・解体がスムーズにできます。
- 規格化された量産により、大幅なコストダウンに成功しました。
- 足掛金物用の円形枠も用意しております。(チドリ式・直式)



■円形型枠構成部分名称



■円形人孔構造図



■円形型枠標準寸法表

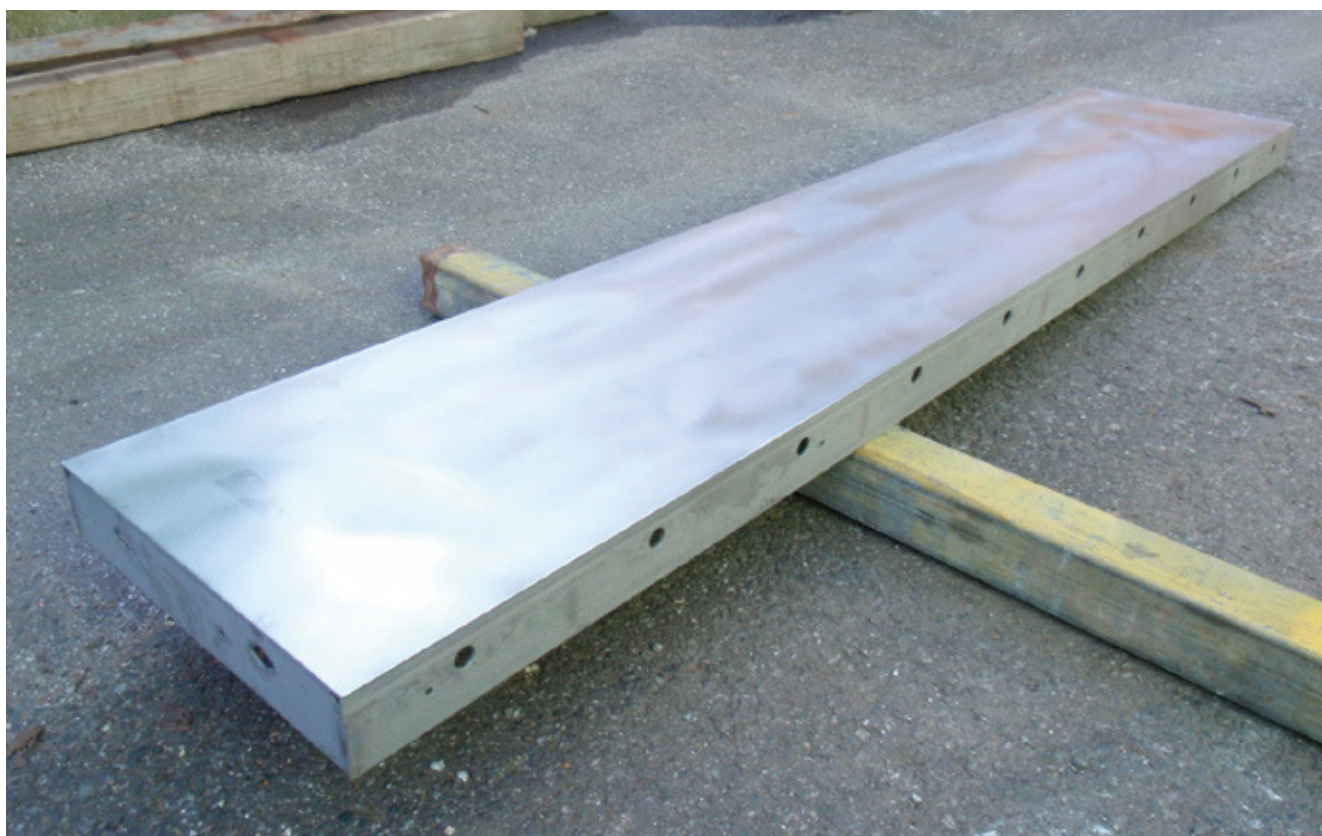
寸 (m/m) 法			1組重量 kg	1組重量 kg	割り数	
内枠	外枠 (外枠)	高さH			内枠	外枠
φ900	φ1,300(φ1,400)	300	62 (64)	4	6	
		600	124 (128)	4	6	
		900	186 (192)	4	6	
		1,200	248 (256)	4	6	
		1,500	310 (320)	4	6	
φ1,200	φ1,600(φ1,700)	300	79 (81)	6	6(8)	
		600	158 (162)	6	6(8)	
		900	237 (248)	6	6(8)	
		1,200	316 (324)	6	6(8)	
		1,500	395 (405)	6	6(8)	
φ1,500	φ1,900(φ2,000)	300	96 (98)	6	8	
		600	192 (196)	6	8	
		900	288 (294)	6	8	
		1,200	384 (392)	6	8	
		1,500	480 (490)	6	8	
φ1,800	φ2,300(φ2,400)	300	115 (118)	8	10	
		600	230 (236)	8	10	
		900	345 (354)	8	10	
		1,200	460 (472)	8	10	
		1,500	575 (590)	8	10	
φ2,000	φ2,500(φ2,600)	600	254 (295)	8	12	
		900	381 (389)	8	12	
		1,200	508 (519)	8	12	
		1,500	635 (549)	8	12	
		φ2,200	φ2,700(φ2,800)	600	276 (282)	10
900	415 (423)			10	12	
1,200	553 (565)			10	12	
1,500	692 (706)			10	12	

\*上記以外の寸法のものも在庫あります。  
\*板厚は2m/m、リブ材は2.8m/mです。

## ■ステンレスフォーム(リース・販売)

### 特長

- 錆びにくいので面板のメンテナンスが簡単で、保存も楽です。
- 精度が高く、いつまでも歪みの少ない高品質な型枠です。



## ■ワイドパネルビーム(リース・販売)

### 特長

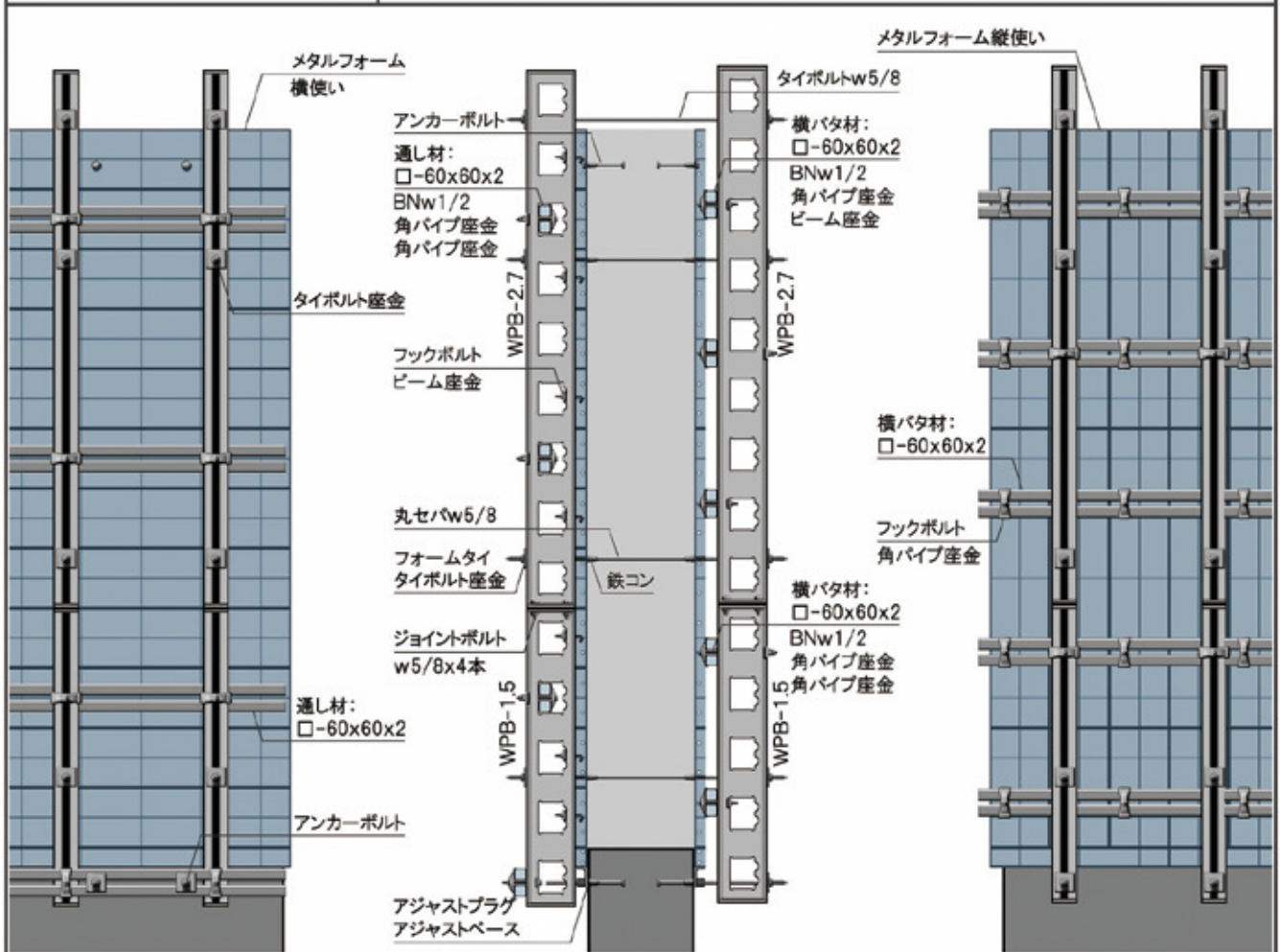
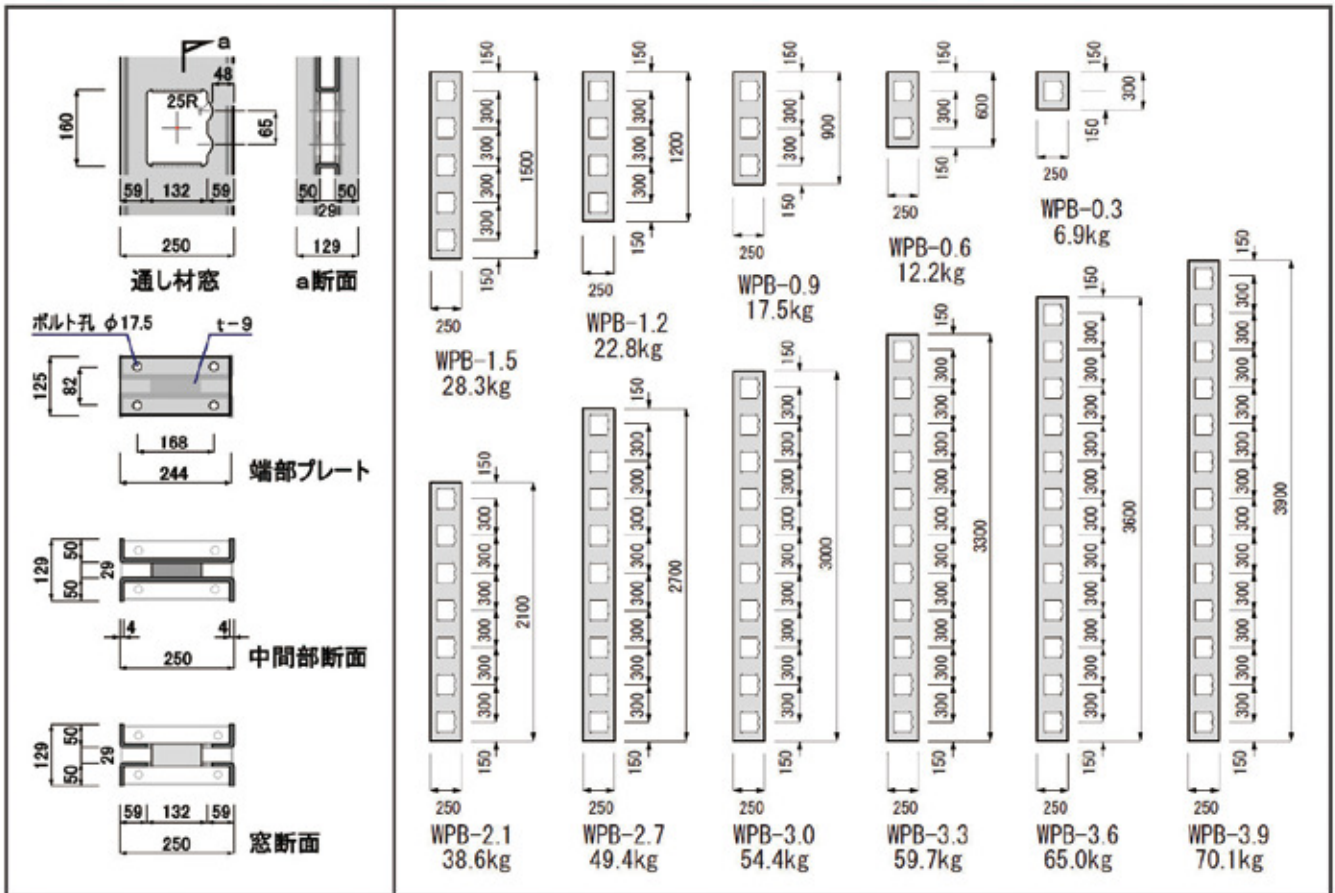
- 強度に優れているため、在来工法よりセパレータの間隔を大きく取ることができます。
- 鋼製型枠の取り付けが簡単です。
- 端部同士はジョイントボルトで強力な連結ができます。
- 通し材は、丸パイプ角パイプのどちらでも取り付けられます。
- 砂防ダム等の斜面にも適しております。

### 断面性能

断面二次モーメント	$I=1,957\text{cm}^4$
断面係数	$Z=151.7\text{cm}^3$



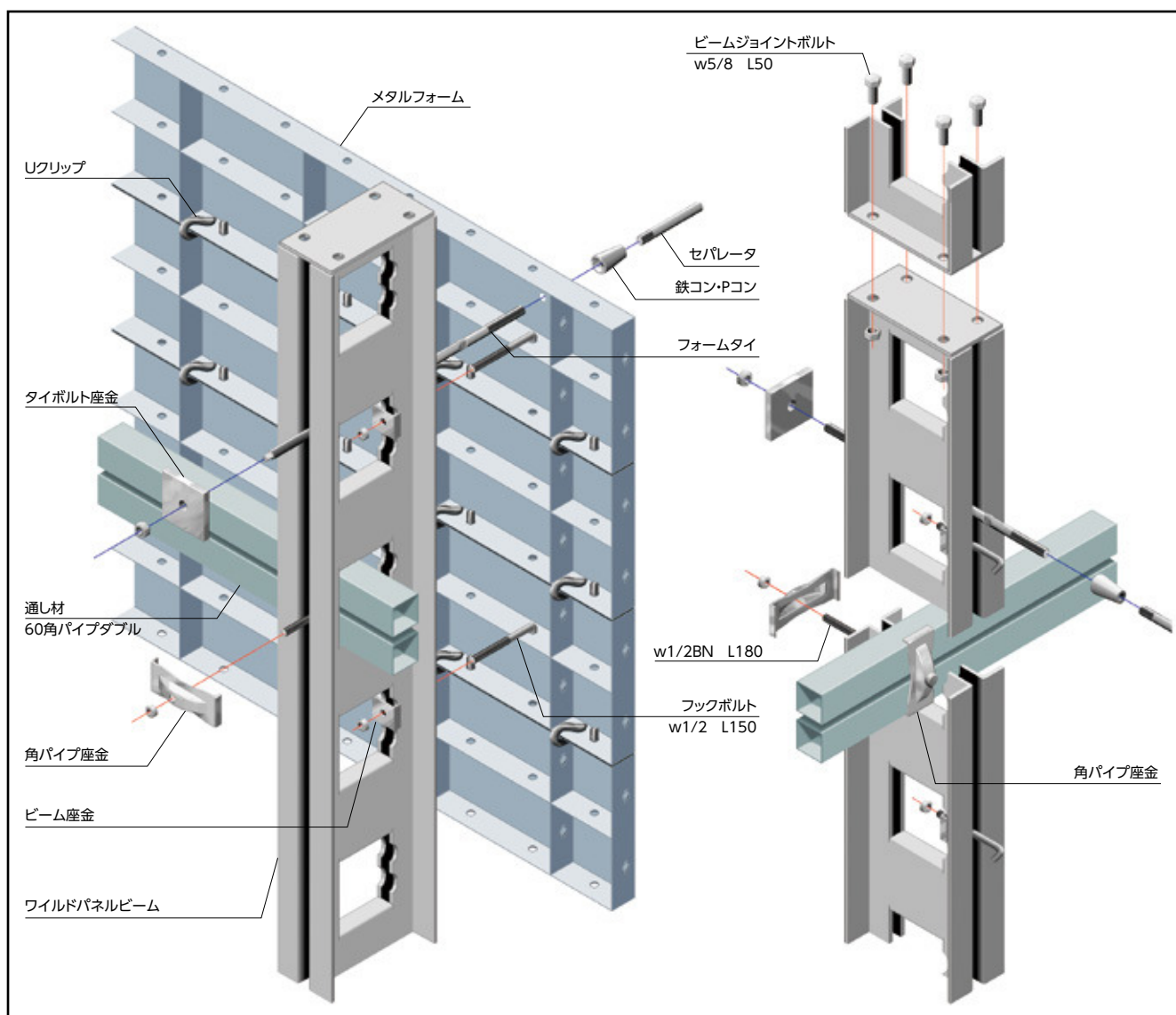
詳細図・断面形状



型枠支持材



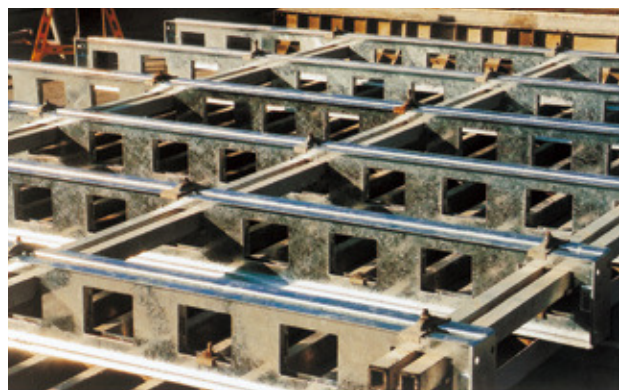
## 取付け方法



## ■メタルビーム (リース・販売)



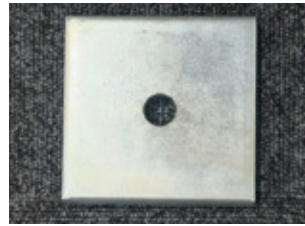
品番	WPB 36N	長さ	3,600mm	重量	64.7kg
----	---------	----	---------	----	--------



ワイドパネルビーム付属品



フォームタイ w1/2・w5/8



タイボルト座金 0.9kg



アジャストベース 1.5kg



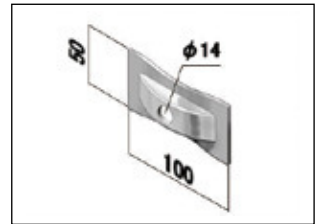
角パイプ座金 0.26kg



3型リブ座金 0.13kg



ビーム座金 0.15kg



平リブ座金 0.15kg



鉄コン w5/8 0.17kg



Pコン w1/2



テーパーPコン



アジャストプラグ 0.19kg



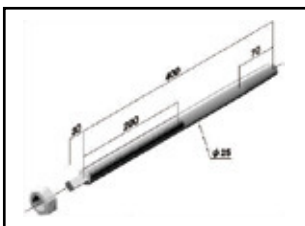
ボルトナット各種



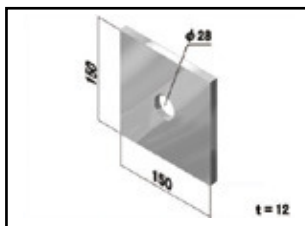
フックボルト各種



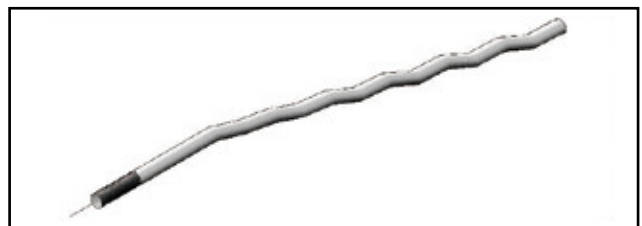
ビームジョイントボルト w5/8



シーボルト w5/8



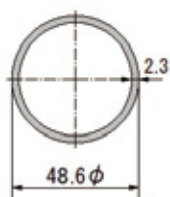
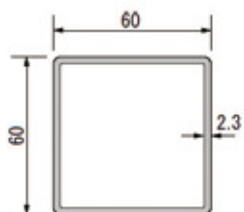
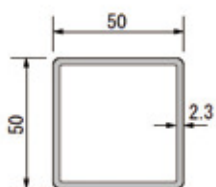
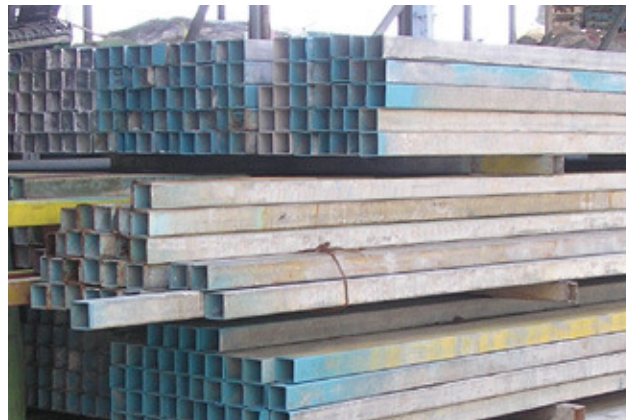
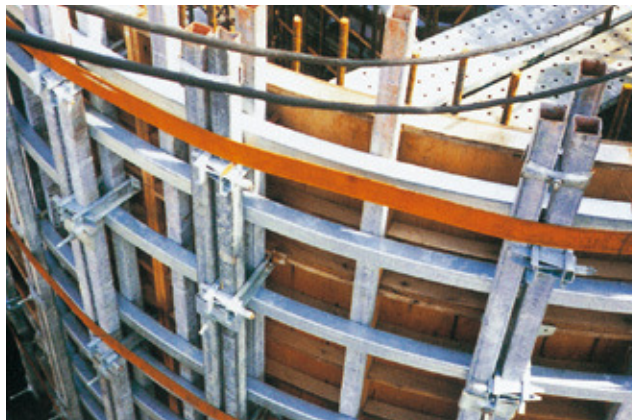
シーボルト座金 2.1kg



ピッグテールアンカー w5/8 L460/L610

## 鋼管(リース・販売)

- 長さは50cmピッチ、1m～6mまで取り揃えております。
- 表面は溶融亜鉛メッキ加工を施しております。



### 規格

項目	外径 (mm)	厚サ (mm)	重サ (kg/m)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	断面二次モーメント (cm <sup>4</sup> )	断面係数 (cm <sup>3</sup> )	断面二次半径 (cm)
角	50×50	2.3	3.34	4.252	15.9	6.34	1.93
	60×60	2.3	4.06	5.172	28.3	9.44	2.34
丸	48.6φ	2.3	2.63	3.345	9.0	3.70	1.64

### 単重表(50角・60角・単管)

長さ(m)		1.0m	1.5m	2.0m	2.5m	3.0m	3.5m	4.0m	4.5m	5.0m	5.5m	6.0m
単重(kg)	50×50	3.3	5.0	6.7	8.4	10.0	11.7	13.4	15.0	16.7	18.4	20.0
	60×60	4.1	6.1	8.1	10.2	12.2	14.2	16.2	18.3	20.3	22.3	24.4
	48.6φ	2.6	3.9	5.3	6.6	7.9	9.2	10.5	11.8	13.2	14.5	15.8

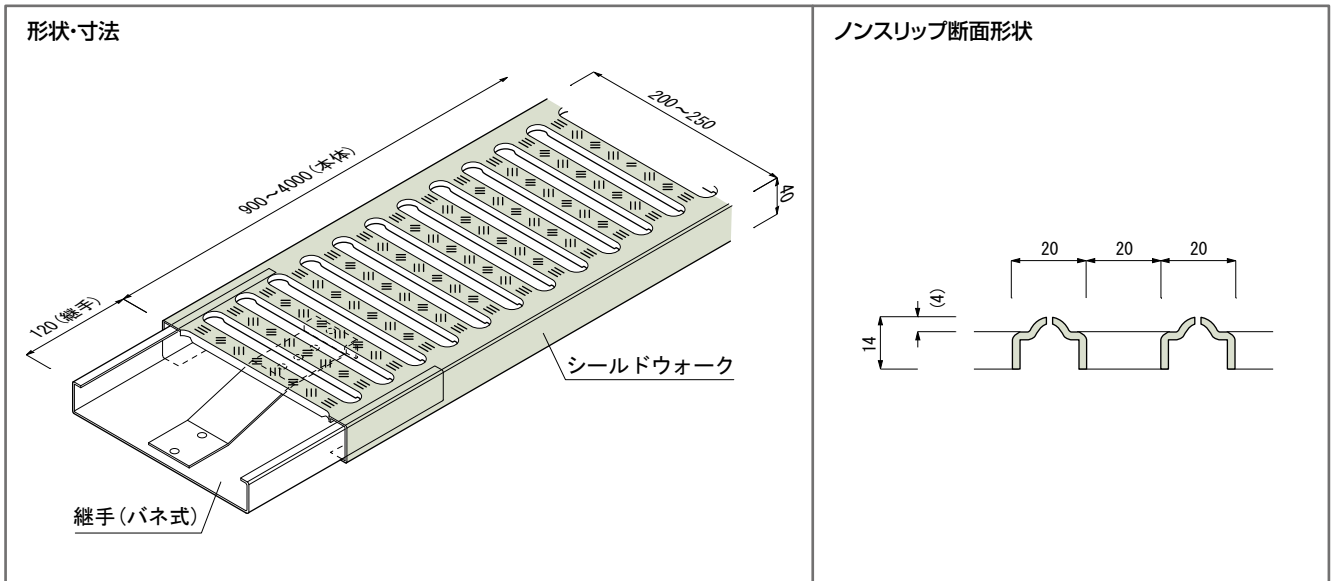


## ■シールドウォーク

### 特 長

- 本体と継手に分かれているため、敷設中間部での取外し・組入れが簡単にできます。
- ノンスリップ加工の表面形状による抜群の滑り止め。泥・モルタルの目詰まりがありません。
- 溶融亜鉛メッキとスチールの強度剛性が相まって、長期間でも使用できます。
- 長さ3.6mのシールドウォークで、最小曲率半径45mまで対応できます。





**標準仕様**

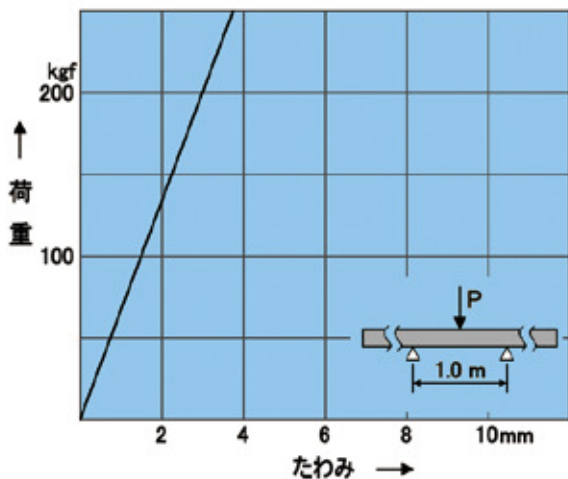
種類	型式	寸法	重量(kg)	最小曲率半径(m)	材質	
本体	MN25440	250×4,000	×40×20×2.0	21.24	50	溶融亜鉛メッキ
	MN25436	250×3,600	×40×20×2.0	19.12	45	
	MN25418	250×1,800	×40×20×2.0	9.56	23	
	MN25409	250× 900	×40×20×2.0	4.78	12	
	MN20440	200×4,000	×40×20×2.0	18.28	50	
	MN20436	200×3,600	×40×20×2.0	16.16	45	
	MN20418	200×1,800	×40×20×2.0	8.08	23	
継手	C1	240×240	×33.5×10	1.06	-	溶融亜鉛メッキ鋼板
	C2	190×240	×33.5×10	0.91		

**断面性能**

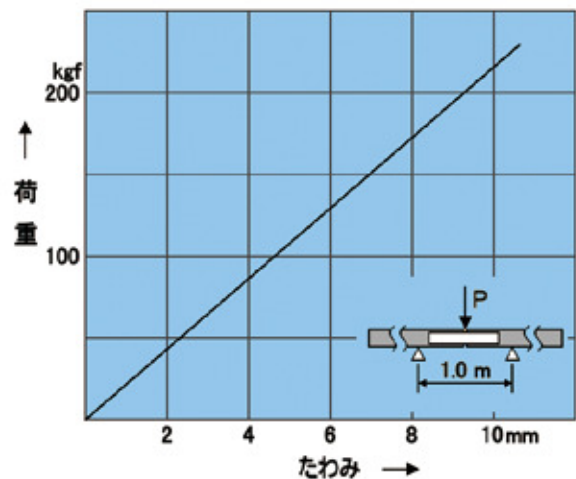
種類	有効断面積(A)	重心位置	断面二次モーメント(I)	断面係数(Z)
本体	3.05cm <sup>2</sup>	2.05	7.15cm <sup>4</sup>	3.48cm <sup>3</sup>

**強度**

本体一点集中荷重



継手部一点集中荷重



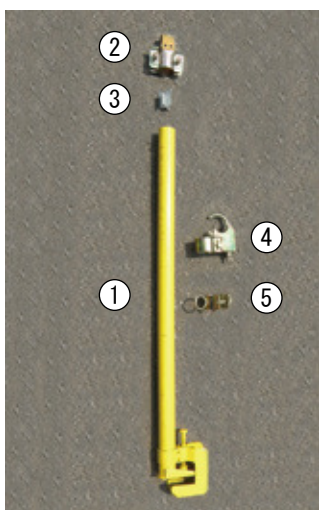
シールドウォーク



シールドウオーク

## 手摺システム(リース・販売)

- H形鋼やL形鋼等の鋼材の水平フランジに取り付ける仮設手摺です。
- クランプの適用範囲は厚さ8～32mmにて使用できます。



No.	部材名称	部材記号	重量(kg)
①	スタンション1.0M(リース)	SWST10	4.14
②	手摺クランプ(販売)	SWC	0.42
③	手摺キャップ(販売)	SWCAP	0.06
④	中間クランプ／パイプ用(販売)	SWTC	0.65
⑤	中間金具／ロープ用(販売)	SWTK	0.30
手摺	手摺 5.0M(リース)	SWT50	14.20
手摺	手摺 5.5M(リース)	SWT55	15.62
手摺	手摺 6.0M(リース)	SWT60	17.04
手摺	パイプ直線ジョイント(リース)	SWPCJ	0.70

## ■工事用敷鉄板(リース・販売)

### 用途

- 軟弱地盤における現場の搬入路の仮設敷板
- 重車両、機械の作業時およびアスファルト道路保護の敷板
- 道路、上下水工事におけるマンホールおよび民家の出入口の敷板

厚板

厚さ mm	サイズ	寸法 mm	面積 (cm <sup>2</sup> )	重量 (kg/枚)
19	3×6	914×1,829	1.67	249
	4×8	1,219×2,438	2.97	443
	5×10	1,524×3,048	4.65	693
22	3×6	914×1,829	1.67	289
	4×8	1,219×2,438	2.97	513
	5×10	1,524×3,048	4.65	802
	5×20	1,524×6,096	9.30	1,604
25	3×6	914×1,829	1.67	328
	4×8	1,219×2,438	2.97	583
	5×10	1,524×3,048	4.65	911
	5×20	1,524×6,096	9.30	1,823

縞板

厚さ mm	サイズ	寸法 (mm)	面積 (cm <sup>2</sup> )	重量 (kg/枚)
22	4×8	1,219×2,438	2.97	518
	5×10	1,524×3,048	4.65	810
25	4×8	1,219×2,438	2.97	588
	5×10	1,524×3,048	4.65	919





鋼製型枠						鋼製足場板	
フラットフォーム	重量 (kg)	コーナーフォーム	重量 (kg)	ハンチフォーム 1:1	重量 (kg)	シールドウォーク	重量 (kg)
MF3018	16.3	CF5518	14.2	1C5115	7.9	本体 (250 幅)	
MF3015	13.7	CF5515	12.0	1C5112	5.4	MN25440 (4.0m)	21.24
MF3012	11.1	CF5512	9.7	1C5109	4.9	MN25436 (3.6m)	19.12
MF3010	9.3	CF5509	7.4	1C5106	3.1	MN25418 (1.8m)	9.56
MF3009	8.5	CF5506	5.1			MN25409 (0.9m)	4.78
MF3006	5.9			1C3115	7.9		
		CF0518	12.4	1C3112	5.4		
MF2018	12.6	CF0515	10.4	1C3109	4.9	本体 (200 幅)	
MF2015	10.6	CF0512	8.4	1C3106	3.1	MN20440 (4.0m)	18.28
MF2012	8.5	CF0509	6.4			MN20436 (3.6m)	16.16
MF2010	7.1	CF0506	4.4	1F2115	11.5	MN20418 (1.8m)	8.08
MF2009	6.5			1F2112	9.3		
MF2006	4.5	OCF0018	11.5	1F2109	7.1		
		OCF0015	9.6	1F2106	4.6	継手	
MF1518	8.8	OCF0012	7.8			C1 (240 × 240)	1.06
MF1515	7.4	OCF0009	6.0	1F1415	7.7	C2 (190 × 190)	0.91
MF1512	6.0	OCF0006	4.2	1F1412	6.2		
MF1510	5.0			1F1409	4.5		
MF1509	4.6	BF4518	7.7	1F1406	3.1		
MF1506	3.1	BF4515	6.2				
		BF4512	5.1				
MF1018	6.9	BF4509	3.9				
MF1015	5.8	BF4506	2.7				
MF1012	4.7						
MF1010	3.9	コーナーアングル	重量 (kg)				
MF1009	3.6						
MF1006	2.5	CA0015	3.2				
		CA0012	2.6				
		CA0009	2.0				
		CA0006	1.3				
型枠支持材							
ワイドパネルビーム	重量 (kg)	60 角パイプ t2.3mm	重量 (kg)	50 角パイプ t2.3mm	重量 (kg)	単管 48.6 φ t2.3mm	重量 (kg)
WPB-3.9	70.1	1.0 m	4.06	1.0 m	3.34	1.0 m	2.63
WPB-3.6	65.0						
WPB-3.3	59.7	1.5 m	6.09	1.5 m	5.01	1.5 m	3.95
WPB-3.0	54.4	2.0 m	8.12	2.0 m	6.68	2.0 m	5.26
WPB-2.7	49.4	2.5 m	10.15	2.5 m	8.35	2.5 m	6.58
		3.0 m	12.18	3.0 m	10.02	3.0 m	7.89
WPB-2.1	38.6	3.5 m	14.21	3.5 m	11.69	3.5 m	9.21
WPB-1.5	28.3						
WPB-1.2	22.8	4.0 m	16.24	4.0 m	13.36	4.0 m	10.52
		4.5 m	18.27	4.5 m	15.03	4.5 m	11.84
WPB-0.9	17.5	5.0 m	20.30	5.0 m	16.70	5.0 m	13.15
WPB-0.6	12.2	5.5 m	22.33	5.5 m	18.37	5.5 m	14.47
WPB-0.3	6.9	6.0 m	24.36	6.0 m	20.04	6.0 m	15.78

# 技術資料

## ①メタルフォームの性能と強度

型枠の力学的性能は強度(どれだけの力に耐えるか)と剛性(一定の荷重に対してどれだけのたわみが出るか)の両面から検討する必要がある。規格メタルフォーム300mm幅の曲げ試験の結果から算出した見掛けの断面係数及び曲げ剛性は、

$$Z=5.55\text{cm}^2$$

$$EI=5.2 \times 10^8 \text{N} \cdot \text{cm}^2$$

許容引張応力度は $\sigma_a=21\text{kN/cm}^2$ 。最大曲げモーメントは

$$M_{\text{max}}=21 \times 5.55=116.55\text{kN} \cdot \text{cm}$$

200・150mm幅及び100mm幅のメタルフォームはすべて300mm幅のものより単位幅当り強く、また300mm幅でも208型、288型等は普通のF133型より強くなっている。

## ②コンクリートの側圧

一般にコンクリートの側圧の決め方には、いろいろな側圧推定式があるが、土木学会標準示方書でもACIの式を基にした算定式を採用する。

### 1.土木学会標準示方書

P: 側圧 (N/mm<sup>2</sup>)

R: 打上り速度 (m/h)

T: 型枠内のコンクリート温度 (°C)

H: 考えている点より上の、フレッシュコンクリートの高さ (m)

(a) 柱の場合

$$P=7.8 \times 10^{-3} + \frac{0.78R}{T+20} \leq 0.15 \text{ (N/mm}^2\text{) or } 2.4 \times 10^{-2}H \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

(b) 壁の場合で $R \leq 2\text{m/h}$ のとき

$$P=7.8 \times 10^{-3} + \frac{0.78R}{T+20} \leq 0.1 \text{ (N/mm}^2\text{) or } 2.4 \times 10^{-2}H \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

(c) 壁の場合で $R > 2\text{m/h}$ のとき

$$P=7.8 \times 10^{-3} + \frac{1.18+0.245R}{T+20} \leq 0.1 \text{ (N/mm}^2\text{) or } 2.4 \times 10^{-2}H \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

## ③バタ材の計算例

### 1.単管48.6φ×2の場合

コンクリート側圧  $P=30\text{kN/m}^2=3\text{N/cm}^2$

バタの間隔 75cm

フォームタイのピッチ 60cmの場合

バタに加わる力は  $\omega=3 \times 75=225\text{N/cm}$

フォームタイの平均負担荷重は  $225 \times 60=13.5\text{kN}$

a) バタの曲げ応力度の検討

$$M_e = \frac{\omega l^2}{8} = \frac{225 \times 60^2}{8} = 101.25\text{kN} \cdot \text{cm}$$

$$2P - \phi 48.6 \times 2.4 \text{ を使用すれば } Z=7.66\text{cm}^3 \quad I=18.64\text{m}^4$$

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{101.25}{7.66} = 13.22\text{kN/cm}^2 < 24\text{kN/cm}^2 \quad \text{O.K}$$

b) バタのたわみの検討

支点をピンとすれば  $\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{\omega l^4}{EI}$  であるから

$$\delta = \frac{5 \times 0.225 \times 60^4}{384 \times 3.9 \times 10^5} \doteq 0.1\text{cm}$$

バタの乱継手部分で1本のみ有効としても“たわみ”1mm程度である。この場合フォームタイは少なくとも20kN以上の耐力のあるものを使用する。

## 2.60角パイプ×2の場合

コンクリート側圧  $P=40\text{kN/m}^2=4\text{N/cm}^2$   
 バタの間隔 75cm  
 フォームタイのピッチ 75cmの場合  
 バタに加わる力は  $\omega=4\times 75=300\text{N/cm}$   
 フォームタイの平均負担荷重は  $300\times 75=22.5\text{kN}$

a) バタの曲げ応力度の検討

$$M_e = \frac{\omega l^2}{8} = \frac{300 \times 75^2}{8} = 210.94 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

$$2\text{□}-60 \times 60 \times 2.3 \text{ を使用すれば } Z = 15.32 \text{ cm}^3 \quad I = 56.60 \text{ m}^4$$

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{210.94}{15.32} = 13.77 \text{ kN/cm}^2 < 16 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{O.K.}$$

b) バタのたわみの検討

支点をピンとすれば  $\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{\omega l^4}{EI}$  であるから

$$\delta = \frac{5 \times 0.30 \times 75^4}{384 \times 11.9 \times 10^5} \doteq 0.1 \text{ cm}$$

この場合フォームタイは少なくとも22kN以上の耐力のあるものを使用する。

## 3.ワイドパネルビームの場合

コンクリート側圧  $P=40\text{kN/m}^2=4\text{N/cm}^2$   
 バタの間隔 75cm  
 フォームタイのピッチ 150cmの場合  
 バタに加わる力は  $\omega=4\times 75=300\text{N/cm}$   
 フォームタイの平均負担荷重は  $300\times 150=45.0\text{kN}$

a) バタの曲げ応力度の検討

$$M_e = \frac{\omega l^2}{8} = \frac{300 \times 150^2}{8} = 843.75 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

$$\text{ワイドパネルビームを使用すれば } Z = 151.70 \text{ cm}^3 \quad I = 1957.00 \text{ m}^4$$

$$\sigma = \frac{M}{Z} = \frac{843.75}{151.70} = 5.56 \text{ kN/cm}^2 < 16 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{O.K.}$$

b) バタのたわみの検討

支点をピンとすれば  $\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{\omega l^4}{EI}$  であるから

$$\delta = \frac{5 \times 0.30 \times 150^4}{384 \times 411.0 \times 10^5} \doteq 0.05 \text{ cm}$$

バタ材自体は余裕があるが、フォームタイにその負担がかかる。この場合、少なくとも45kN以上の耐力のあるものを使用する。

## ■低温環境におけるコンクリート型枠面の初期保護・養生

### 1. 初期保護・養生の三原則

初期保護・養生の基本条件は次の三つに要約できます。

- 1) 打設コンクリートの温度を凍結温度以上、また過度に高くない一様な温度に保持すること。
- 2) コンクリートの表面を乾燥しないよう湿潤状態に保つこと。
- 3) セメントペーストの凝結・硬化過程の初期、すなわちコンクリートの強度の小さい時期に、激しい衝撃や振動を与えないこと。

以上の三原則は初期保護・養生に不可欠な最小限度の条件です。

初期保護・養生の具体的対策の立案にあたっては、この基本原則を満足する方法を採用すべきです。

### 2. コンクリートの凍結温度

コンクリートの凍結温度については種々の説があり、一般に $- (0 \sim 4) ^\circ\text{C}$ であるといわれています。このようにコンクリートの凍結温度は案外不明確です。また凍結をどのような方法で確認するかによっても差を生ずることでしょう。

コンクリートを冷却すると図-1 ABCDのように温度が低下し、BC間はほぼ一定温度 $-0.5^\circ\text{C}$ です。B点で脱水現象すなわち凍結がはじまり、C点で完了すると考えられますから、コンクリートの凍結温度は $-0.5^\circ\text{C}$ と考えるべきでしょう。

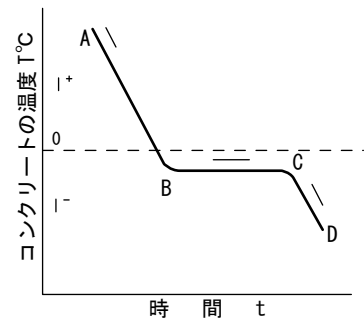


図-1 コンクリートの凍結

### 3. 打込み時のコンクリートの温度

練上りコンクリートの温度と打込み完了時コンクリートの温度との関係は、運搬・打込み中の温度低下を考慮すれば次のように表すことができます。

$$\left( \begin{array}{c} \text{打込み完了時の} \\ \text{コンクリートの温度 } T_1 ^\circ\text{C} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{練上りコンクリートの} \\ \text{温度 } T_0 ^\circ\text{C} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{運搬中に起る} \\ \text{温度低下 } \Delta T_1 \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{打込中に起る} \\ \text{温度低下 } \Delta T_2 \end{array} \right)$$

すなわち練上りコンクリートの温度は

$$T_0 = T_1 + \Delta T_1 + \Delta T_2$$

としなければなりません。

打込み時のコンクリートの最低温度は、それぞれの工事仕様書に定められているはずですが、定められていない場合は土木学会コンクリート標準示方書、建築学会コンクリート標準仕様書を参考にします。例えば、土木学会コンクリート標準示方書では打込み時のコンクリートの温度を次のように定めています。

- a) 無筋コンクリート .....  $10^\circ\text{C}$ 以上
- b) 鉄筋コンクリート .....  $10^\circ\text{C}$ 以上
- c) 舗装コンクリート .....  $10^\circ\text{C}$ 以上
- d) ダムコンクリート .....  $5^\circ\text{C}$ 以上 ( $10^\circ\text{C}$ が適当)

## 4. 初期保護・養生の温度

新しく打設したコンクリートが凍結しないように数日の間、コンクリートの温度を最低許容温度以上に保持しなければなりません。初期養生期間の温度と期間を土木学会、ACIでは次のように定めています。

表-1 土木学会

構造物	最低温度	期間	この後の温度許容値
無筋コンクリート (a)塩カル1%用いた AEコンクリート	10℃	72時間	3日間 0℃以上
(b)早強ポルトランド セメント	10℃	48時間	
鉄筋コンクリート	10℃	72時間	3日間 0℃以上
舗装コンクリート	—	—	$\sigma_c=50\text{kg/cm}^2$ 以上、 $\sigma_b=10\text{kg/cm}^2$ 以上になるまで凍結しないよう保護する。
ダムコンクリート	5℃	7日間	3日間 0℃以上

表-2 ACI Committee 604 Recommendation(1956)

種類	薄い断面		マスコンクリート		期間
	19mm	37.5mm	75mm	150mm	
粗骨材の最大寸法	19mm	37.5mm	75mm	150mm	
養生温度(最低)	12.8℃	10℃	7.2℃	4.4℃	3日間
上記期間終了後、最初の24時間に許容する温度降下	28℃	18℃	17℃	11℃	—
上記養生後の保護温度	0℃以上		0℃以上		2日間

## 5. 断熱保護と給熱保護

低温環境における初期保護・養生期間にコンクリートが凍結するおそれがある場合は、断熱保護または給熱保護が必要です。気温が $-1\sim-2$ ℃までは断熱保護のみでコンクリートの温度を凍結温度以上に保つことが可能ですが、気温が $-5$ ℃以下になる場合は断熱保護と同時に給熱保護が必要です。

断熱特性の点では鋼製型枠は木製型枠に劣りますが、給熱保護における熱効率の点では鋼製型枠が優れています。したがって、鋼製型枠の場合は消極的な断熱保護よりも積極的な給熱保護の方が適しているといえます。

## 6. 断熱保護の方法

断熱の基本条件は、型わくおよびコンクリートに接する空気の流動を防止することです。どんな方法・材料によって断熱保護するとしても、この条件は不可欠です。

断熱保護は各現場の気象条件、構造物の種類および環境条件に適した独特の方法を採用すべきであって、画一的方法はありません。工事の規模や予算の多少に応じて、保護材料を新たに作るか、あるいは現場手持の材料を用いるよう工夫すべきです。

次に2、3の方法を参考のために述べておきます。

## 1) シートによる被覆

シートで型枠を包むように被覆し、空気の流入、流出を遮断するよう密閉します。

シートの下部を図-2のように押えることが肝要です。隅角部は他の部分よりも冷却され易いので、この部分はシートの枚数を増して保護します。シートはプラスチック加工を施した水密性のものを使用します。

## 2) 断熱材料を用いる方法

最近では優れた断熱特性をもつ軽い発泡プラスチックなどで型枠面を保護する方法が考えられています。断熱材を型枠面に密着できる場合はかなりの効果を期待できるでしょう。発泡プラスチック(熱硬化性樹脂)は可撓性に欠け、脆いために破損し易い。また火に弱いものがあるから注意すべきです。このため繰返し使用するには取扱いが難しいので、発泡プラスチックをベニヤ板などに貼付け、破損片がとばないようにします。

## 3) 板囲い

風を遮断すれば効果があるはずですが、実際はさらにシートまたはムシロ被覆をしなければ確実な効果は期待できません。

## 4) ムシロ被覆

風のない場合、余り温度が低くない場合はかなり効果があります。散水すべきかどうかは風の有無、気温の程度によって判断します。

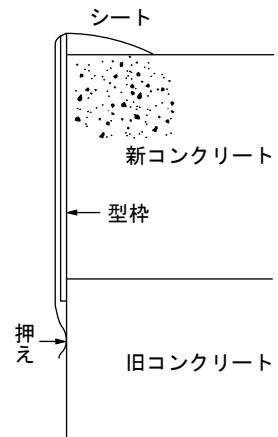


図-2

## 7. 給熱保護の方法

気温が $-5^{\circ}\text{C}$ 以下になる場合は、断熱保護のみでは不十分ですから給熱保護が必要です。給熱方法には次のものがあります。

給熱方法	a) 電気的方法	電気養生の方法
		電熱養生の方法
	b) スチーム	Live steam
Dead steam		
c) ストープ、炭火		

電気養生方式は鋼製型枠や鉄筋がある場合に危険なことがあり、ストーブや炭火などによると火災、一酸化炭素中毒などの危険があります。

型枠面から給熱する方法としては電熱またはスチームが適当です。表面給熱の要点は

- a) 局部的高温を避ける。
- b) 温度調節が容易であること、できれば自動的であること。
- c) 熱効率が高いこと。
- d) 器具の取付け、修理が容易で長時間の使用に耐え得ること。
- e) 器具が廉価であること。

などです。

表面給熱による熱効率は前記表面断熱保護を併用することにより高めることができます。したがって、給熱保護を実施する場合は、断熱保護を併用するのが普通です。

### 1) 電熱線による給熱

ビニール温床線のような電熱線によって給熱する場合は、取付け、取外しが簡単にできるような工夫が望ましい。

柱状体：電熱線を巻きつけるか、木枠に配線してこの木枠を取付けます。

壁状体：木枠に配線して、木枠を型枠に取付けます。

いずれの場合も配線した上をシートなどで被覆します。

温床線は発熱が徐々に行なわれ、給熱用としては望ましいものです。熱効率はシートの種類、被覆方法、気温、型枠材料などによって異なりますが、通常の場合10%以下です。

### 2) 電熱線封入シート

内部に電熱線を封入した二重シートを使用すれば、給熱と同時に空気の流動を遮断することができます。シート間に予め所定温度に調節したサーモスタットを封入することにより、シート間空気層の温度を自動的に調節できます。したがって温度管理が容易です。

またミシン縫目を防水処理し、水を注入してマットを作る「温水マット」も考えられますが、これは垂直面では重くなるので、むしろ水平コンクリート面の給熱に適しています。

### 3) 型枠ヒーター

型枠材料の熱伝導特性が良い場合は型枠ヒーターを利用できます。これは部分的給熱ですが、型枠材料の伝導、コンクリート中の熱対流によって広範囲に分布させることができます。型枠にサーモスタットを密着することにより、温度を自動的に調節できます。

図-3は型枠ヒーターによる給熱を模型的に示したものです。

- |        |   |  |
|--------|---|--|
| 型枠ヒーター | { | <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 面板内の熱伝導→面板からコンクリートへの熱伝達</li> <li>b) 面板に沿うコンクリートの熱対流→温度分布一様化</li> <li>c) 面板の熱伝導→温度分布一様化</li> <li>d) 空気層に給熱→面板の温度上昇→温度分布一様化</li> </ul> |
|--------|---|--|

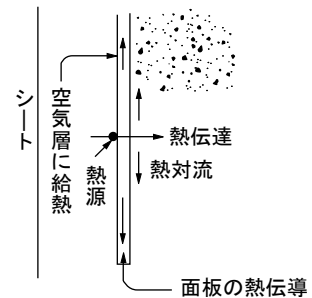


図-3 型枠ヒーターによる給熱

### 4) 蒸気による給熱

ボイラーその他の設備が必要であり、経費も割高になりがちですが、給熱の方法としては優れた点が多い。蒸気を直接吹きつける(Live steam)方法とパイプに蒸気を流して給熱する(Dead steam)による方法があります。いずれの場合もシートで空気層を作らなければあまり効果はありません。

## 8. おすび

以上、低温環境における硬化前のコンクリートの保護・養生の基本概念について述べましたが、その具体的方法は構造物、施工場所、気温および風の有無などによって異なるので、これではなければならないという方法はありません。しかし保護・養生のためにこれらの基本条件に適應するように、現場手持ちの材料を利用するか、あるいは工事計画にしたがって必要な資材を購入して適切な処置を講ずる必要があります。

ただここで注意しなければならないことは、例えばムシロ被覆によって保護・養生を行う場合でも「散水すべきか」という一つの問題に対して、簡単に「散水すべきである」とも「散水しない方がよい」ともいえないのです。気温があまり低くなく風のない場合には散水しない方がよいが、気温が非常に低く風が強い場合には散水した方がよいのです。この場合はムシロの表面に氷層を作ることによって風を防ぎ、断熱層を形成するからです。

すなわち低温環境におけるコンクリートの保護・養生にあたっては、それらの環境条件、気象条件などに適應するような合理的な対策をたてるべきです。



