

セーフティ SKパネル 施工マニュアル

Vol.4

安全にご使用いただくために



安全、スピーディな架設・解体作業を実現。 セーフティSKパネル



はじめに

セーフティSKパネルは、後を絶たない墜落災害の撲滅を願って開発された安全工法です。橋梁の吊り足場は、これまで丸太や単管をチェーンで吊り、足場板を敷くという方法で架設されてきました。しかし、その危険な作業のために数多くの事故が起き、多くの尊い人命が失われてきました。またまさに「命綱」である安全帯の使用を義務付けても安全帯を掛けること自体が困難なケースも多くありました。

我々は、その原因は足場の構造と作業手順そのものにあると考え、従来の吊り足場の構造を一枚のパネルに取めた結果、誰にでもできる簡単な工法と、飛躍的に向上した安全性を実現しました。

作業員も管理者も、安心して仕事ができる新時代の安全工法、それがセーフティSKパネルです。

しかしながら正しい使用方法や正しい作業手順を守らなければセーフティSKパネル本来の安全性を実現することはできません。

多くの事故はわずかな不注意や勘違い、手順ミスによって引き起こされます。

また、「安全なはず」の過信も禁物です。慣れ、油断や「このくらいは大丈夫」が命取りになる場合もあります。

本マニュアルを理解した上でセーフティSKパネルを正しく利用して安全な現場環境にしてください。

また本マニュアルに書かれていることはセーフティSKパネルの基本的な共通事項です。各現場で現場状況に応じてリスクアセスメントを行なって作業手順書を作成し、KY活動において全員周知徹底した上で正しく作業を行なってください。

目次

はじめに

概 要

構 造

工 法

安 全

強度試験

強度計算例

注 意

.....	1
(1) セーフティSKパネルとは	3
(2) セーフティSKパネル工法の特長と注意点	4
(1) セーフティSKパネルの構造	5
(2) セーフティSKパネル各部の名称図	5
(3) セーフティSKパネル構成部材料表	6
(4) セーフティSKパネル構成部外形寸法図	7
(5) セーフティSKパネル型式一覧および部材の性能	8
(6) オプション部材外形寸法図・詳細図	9
(1) 工法と安全性.....	10
(2) 従来の工法との比較.....	11
(3) 組立作業の手順（既設橋板桁 高所作業車を用いない標準的な手順例）	16
(4) 解体作業の標準手順（既設橋板桁 高所作業車を用いない標準的な手順例）	20
(5) 1列目の取付図	
1) 1列目1枚目の取付図	24
2) 1列目2枚目の取付図	24
(6) 2列目のパネルの取付図	
1) 2列目1枚目の取付図	25
2) 2列目2枚目の取付図	25
(7) その他、1枚目の取付方	
1) 昇降設備等を利用して	26
2) 高所作業車を利用して	26
(8) カーブの組み立て方	
1) 左カーブの場合	27
2) 右カーブの場合	27
(9) 状況に応じたSKパネルの使い方	
1) 吊りチェーンの位置を変える場合	28
2) たわみを減少させる場合	29
3) 張り出し・開口部・朝顔を組み立てる場合	30
4) 側面に使う場合	31
5) 重ねて使う場合	31
(10) 開口部の防護	32
(1) 基本	
1. 安全帯を必ず使用する。	33
2. 最初と最後の1枚に注意する。	35
(2) 変則組み	
1. ジョイントを外したパネル、向きの逆になったパネルに注意する。	38
2. パネルの向きに注意する	41
3. SKパネル解体時の注意	42
4. 事故シュミレーション例	44
(1) 曲げ試験.....	48
(2) せん断試験.....	50
(3) ジョイント部の試験.....	51
(4) 踏み抜き試験.....	52
はじめに.....	53
1. 鉛直荷重（積載荷重）	53
2. 風荷重による水平力の検討	55
その他のご注意.....	57

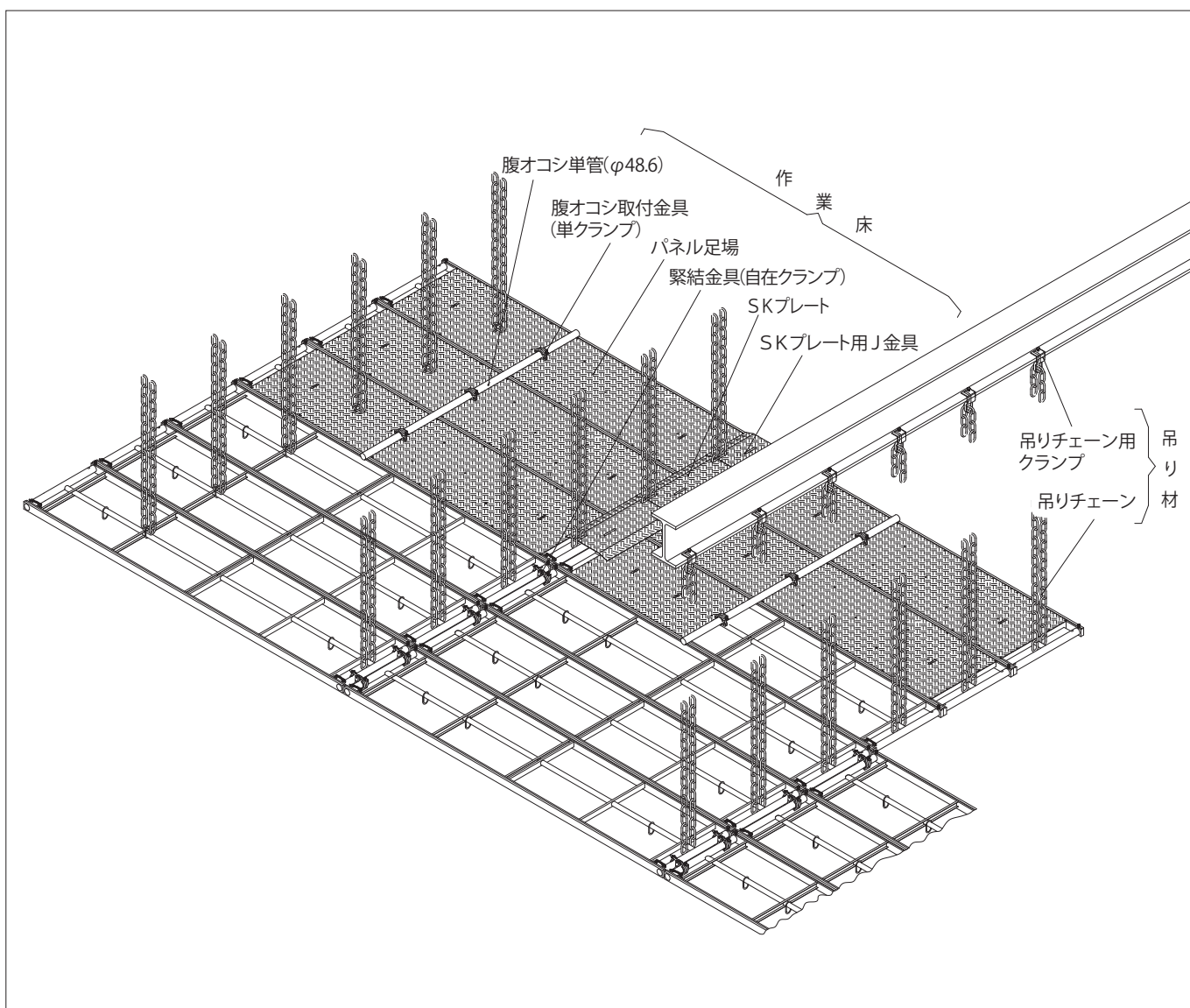
概 要

(1) セーフティSKパネルとは

セーフティSKパネルは、パネル型のユニットとなった作業床をチェーンで吊り、順番に連結していくと吊り足場が完成する極めてシンプルな新しい吊り足場工法です。

また全ての組立・解体作業は取付け済のパネルの上から行なえ、安全帯も簡単に掛けたり盛り替えることが可能です。地上からの支援が困難な状況でも簡単・安全に吊り足場を設置することができます。

ここで重要なことは、セーフティSKパネルの自重や積載荷重は吊りチェーンが受持ち支えますが、取付けられたパネルが足場として安定するのはパネルどうしがしっかりと連結されることによることです。パネルがチェーンで吊られていても、縁の切れた単独のパネルはくるくる回る不安定な状態となります。このことは大変重要ですので、セーフティSKパネルの管理・作業をおこなう全ての人はこのことを充分に理解してください。



(2) セーフティSKパネル工法の特長と注意点

セーフティSKパネルは従来工法と比べ優れた特長があります。ただし、その特長ゆえの注意すべきポイントがあります。

安全な作業

従来の吊り足場は「チェーンをかける」「親パイプを流す」などの危険な作業を終え、最後に落下防止ネットを張り、初めて安全が確保されるという矛盾をかかえた危険な工法でしたが、セーフティSKパネルはそれ自体が完成された足場ユニットですので、足場を組み進めていく作業が全て足場の上で安全に行なうことができます。

しかしながらこのことは安全帯の使用の必要がない、ということではありません。万が一、何かがあった場合に安全帯は最後の切り札となるものです。吊り足場に限らず、高所や足場からの墜落事故のほとんどが安全帯不使用によるものです。

セーフティSKパネル工法は高い位置に簡単に安全帯フックを掛けることができる工法です。組立・解体作業時には必ず安全帯を使用してください。また、必ず2丁掛けを励行してください。材料の運搬者も組立・解体作業エリアでは必ず安全帯を使用してください。安全帯の使用・不使用は「自分の命は自分で守る」かどうかの選択です。

簡単な施工 1

従来の吊り足場は親パイプやコロバシや足場板をどのように組立てていくか、また解体していくか、を常に考えながら注意を払い作業を行なうことが必須でした。その理由は、作業を間違えようとまく足場が組めないだけでなく、材料を落したり自分が落ちたりするからです。

セーフティSKパネル工法は少ない部材と、簡単な送り出し作業で吊り足場が簡単に設置できます。解体時も同様です。このことによって、作業が単純な繰返し作業（ループ作業）になり、注意力の低下に陥りがちです。

特に解体時には単純なループ作業に陥ると、設置時に通常と異なった組み方がされている箇所を見落とし、そのまま同じように解体してしまうおそれがあります。

作業中は常に「高所にいる」認識をもち、また作業を始める前にはまず解体予定部分をチェックし、何か普通と変わった点はないかを確認することが重要です。チェックは一人ではなく、できるだけ二人以上で行うようにしてください。

簡単な施工 2

従来の吊り足場は高度な技術を要するため、優れた熟練工が作業を行なっていました。また熟練工が経験の浅い作業員を常時監督・指導しながら作業を行なっていました。それだけ危険も大きかったからです。

セーフティSKパネル工法は単純な作業で誰にでも簡単に吊り足場が設置できます。このことで吊り足場の知識や経験があまりない初心者に対する監督指導や、危険を認識させることが怠られがちになる可能性があります。

職長や班長はチームの不安全行動や間違った手順を是正し、正しい手順と安全確保を監督・指導してください。

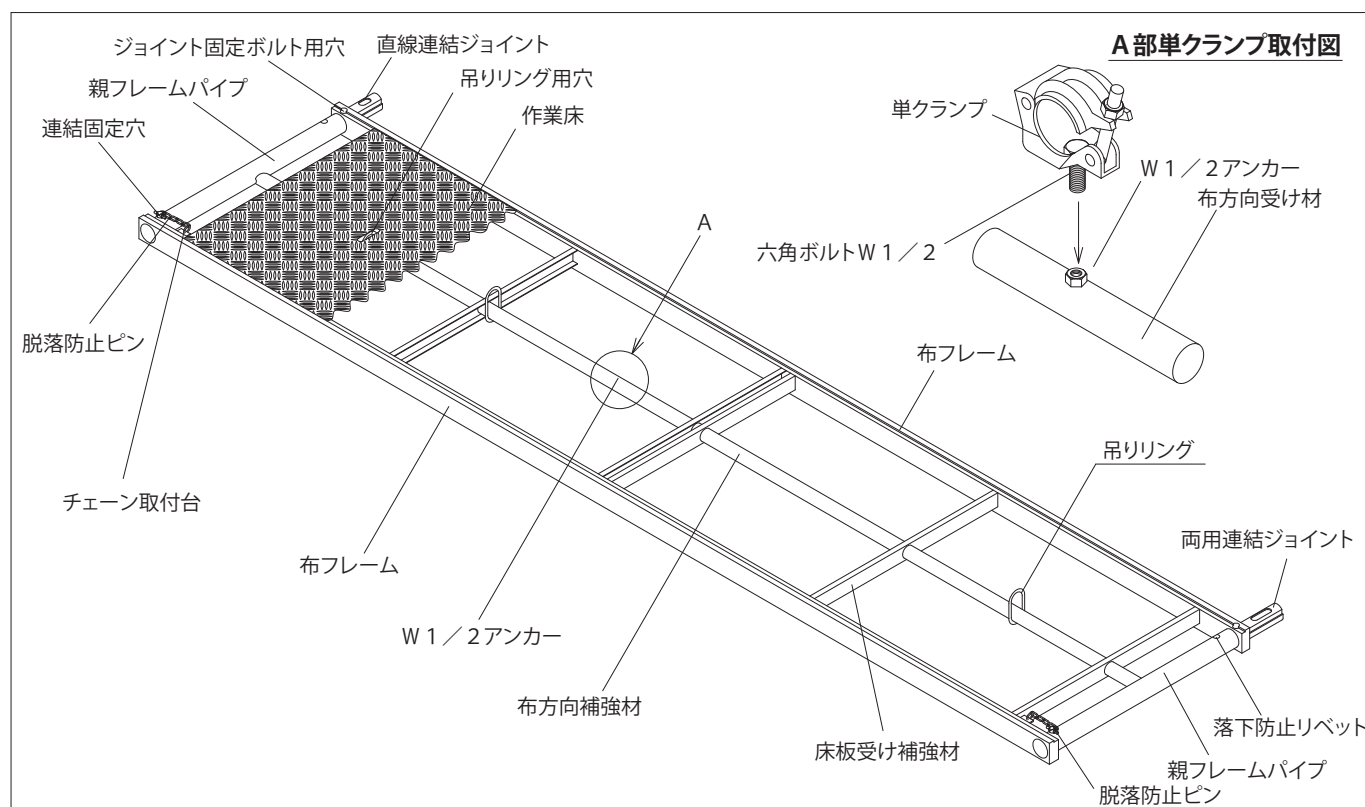
(1) セーフティSKパネルの構造

従来の吊り足場の構造は①チェーンクランプ②吊りチェーン③親パイプ④親パイプ緊結用クランプ⑤コロバシパイプ⑥コロバシパイプ緊結用クランプ⑦足場板⑧足場番線⑨安全ネット⑩ネット用ロープ等によって構成されていますが、セーフティSKパネルはこのうち③～⑩を一体化し一枚のパネルユニットとしています。従ってセーフティSKパネルの吊り足場は①チェーンクランプ②吊りチェーン③セーフティSKパネルの3点の部材で構成されます。

セーフティSKパネルは大人が無理なく手を伸ばして届く長さ、トラック積載等を考慮して進行方向（親パイプ方向）の長さは66cmとなっています。また横断方向（コロバシ方向）の長さは、2m、3m、3.85mの3種類があります。従来工法の親パイプに相当する部分は単管（ $\phi 48.6\text{mm}$ ）を使用していますので通常のクランプが緊結可能です。隣接するパネルとの連結のみでなく、単管振れ止め、アサガオの取付が行なえます。作業床はアルミ縞板または12mmの耐水コンパネ、メッシュタイプはエキスパンドメタルが全面に張付けられていますので別途安全ネットを張ることは不要です。

進行方向（親パイプ方向）のパネル両端には専用の連結ジョイントが組み込まれており、パネルどうしを簡単に連結することができます。またこのジョイントは片側が長穴の両用連結ジョイントとなっており、カーブに対応した吊り足場を簡単に設置することができます。

(2) セーフティSKパネル各部の名称図

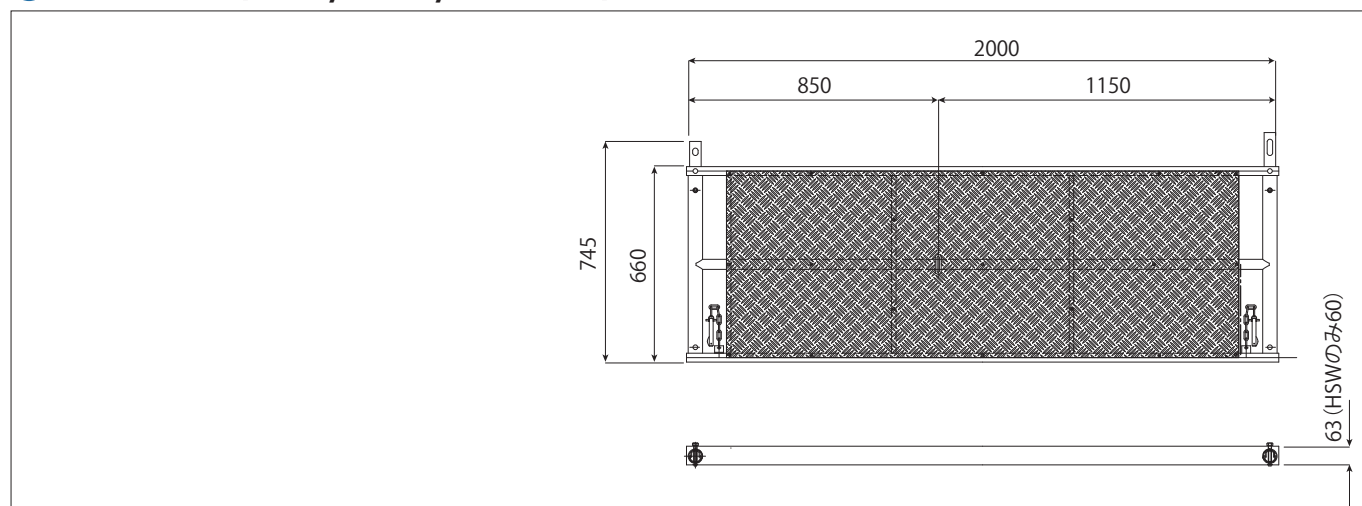


(3) セーフティSKパネル構成部材表

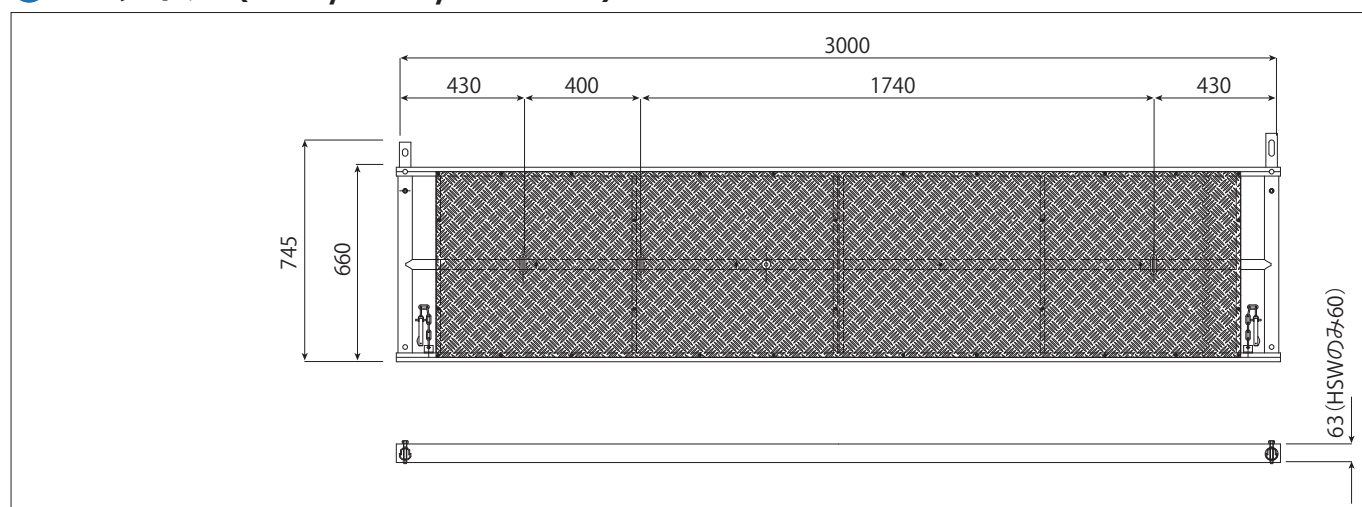
構成部材	規格・材質等	備 考
布フレーム	STKR510 (異形パイプ)	アルミ縞板タイプ エキスパンドメタルタイプ
	STKR400 (□60×30)	コンパネタイプ
親フレーム	STK590 (φ48.6)	アルミ縞板タイプ エキスパンドメタルタイプ
	STK500 (φ48.6)	コンパネタイプ
床板受け補強材	SPHC	
布方向補強材	STK460 (φ34.0)	アルミ縞板タイプ エキスパンドメタルタイプ
	STK400 (φ34.0)	コンパネタイプ
吊りリング	SWRM (φ8)	
床材	A5052P (1.9t)	アルミ縞板タイプ
	XS62	エキスパンドメタルタイプ
	耐水型コンパネ t12mm	コンパネタイプ
ブラインドリベット	AS63	アルミ縞板タイプ
ドリリングねじ	SWCH (M5)	コンパネタイプ
ワッシャー	SPCC (M5)	コンパネタイプ
W1/2アンカー	SS400相当品	
直線連結ジョイント	SS400	
両用連結ジョイント	SS400	
ジョイント固定ボルト	SWCH (W7/16)	
落下防止リベット	SWRM (φ9)	
ワッシャー	SPCC (φ9)	
割ピン	SUS304	
脱落拔止ピン	STKM13C (φ13.0)	
脱落拔止ピン取付金具	SUS430 (1.5t)	
ロールピン	SUS430 (φ5)	
脱落拔止ピン取付チェーン	SWRM (φ3)	
チェーン取付台	SS400 (L25×3t)	
タッピングトラス	SWCH (M5)	
Rワッシャー	SPCC (M5)	

(4) セーフティSKパネル構成部外形寸法図

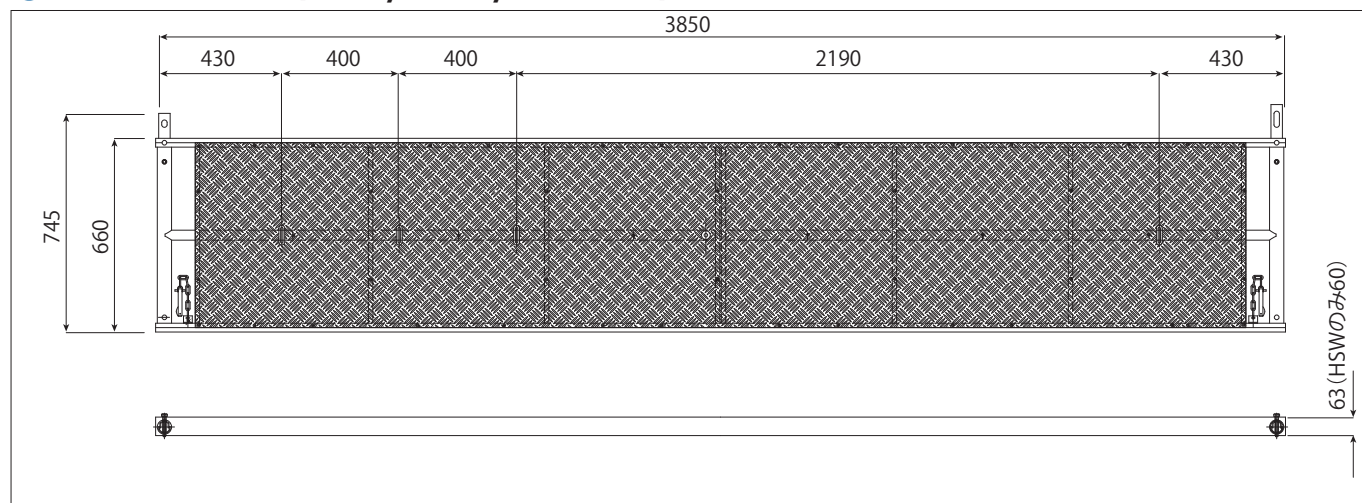
● 2mタイプ (HSA/HSW/HSE620)



● 3mタイプ (HSA/HSW/HSE630)



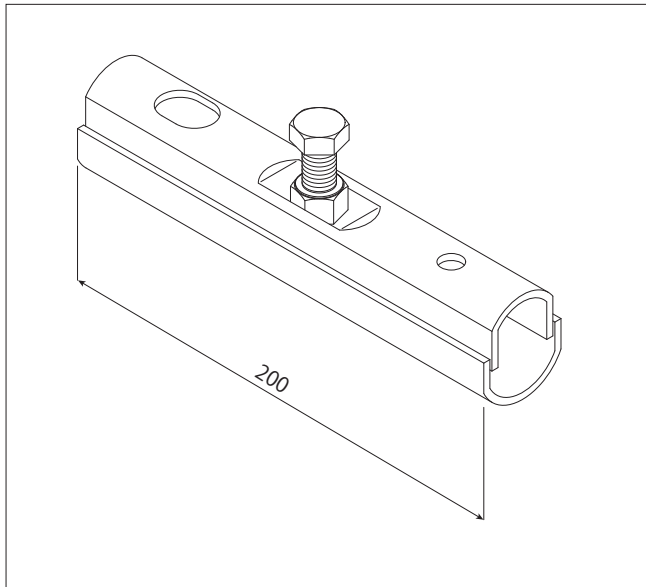
● 3.85mタイプ (HSA/HSW/HSE638)



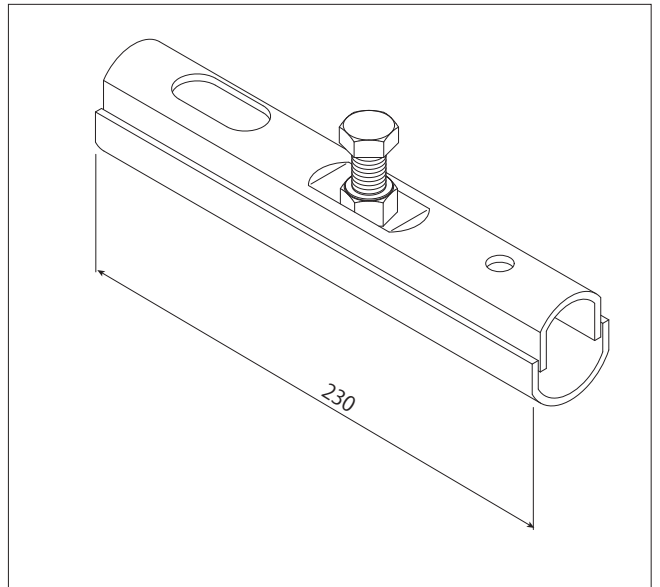
※エキスパンドメタルタイプは吊りリングは装着しておりません。

(4) セーフティSKパネル構成部外形寸法図

● 直線連結ジョイントL-200



● 両用連結ジョイントL-230



(5) セーフティSKパネル型式一覧および部材の性能

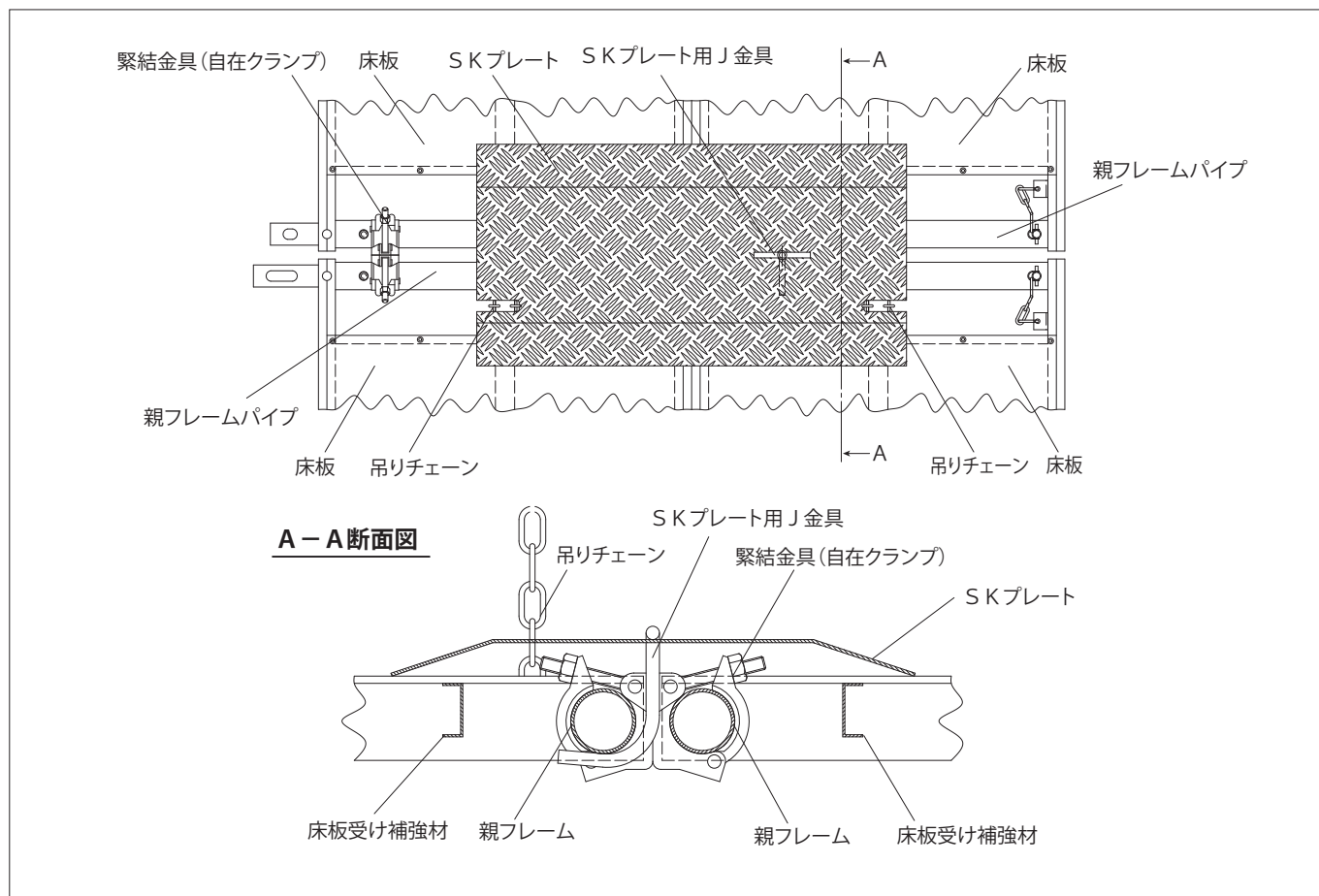
安全率S=2

型 式	床板の種類	質量 (kg)	強度 単位：kN (kg)			許容荷重 (中央集中荷重)
			曲げ	ジョイント部	踏板	
HSA620 (L=2000)	アルミ縞板	21.4	13.4 (1365)	22.1 (2255)	10.8 (1100)	6.7 (680)
HSA630 (L=3000)		30.1	8.2 (840)	22.1 (2255)	10.8 (1100)	4.1 (420)
HSA638 (L=3850)		38.9	6.5 (665)	22.1 (2255)	10.8 (1100)	3.2 (330)
HSW620 (L=2000)	耐水型コンパネ	25.0	12.1 (1229)	22.1 (2255)	11.8 (1200)	6.0 (610)
HSW630 (L=3000)		36.0	7.6 (780)	22.1 (2255)	11.8 (1200)	3.8 (390)
HSW638 (L=3850)		47.0	5.7 (577)	22.1 (2255)	11.8 (1200)	2.7 (280)
HSE620 (L=2000)	エキスパンドメタル	21.5	12.8 (1305)	22.1 (2255)	16.2 (1650)	6.4 (650)
HSE630 (L=3000)		31.2	8.5 (867)	22.1 (2255)	16.2 (1650)	4.2 (430)
HSE638 (L=3850)		39.7	6.5 (663)	22.1 (2255)	16.2 (1650)	3.2 (330)

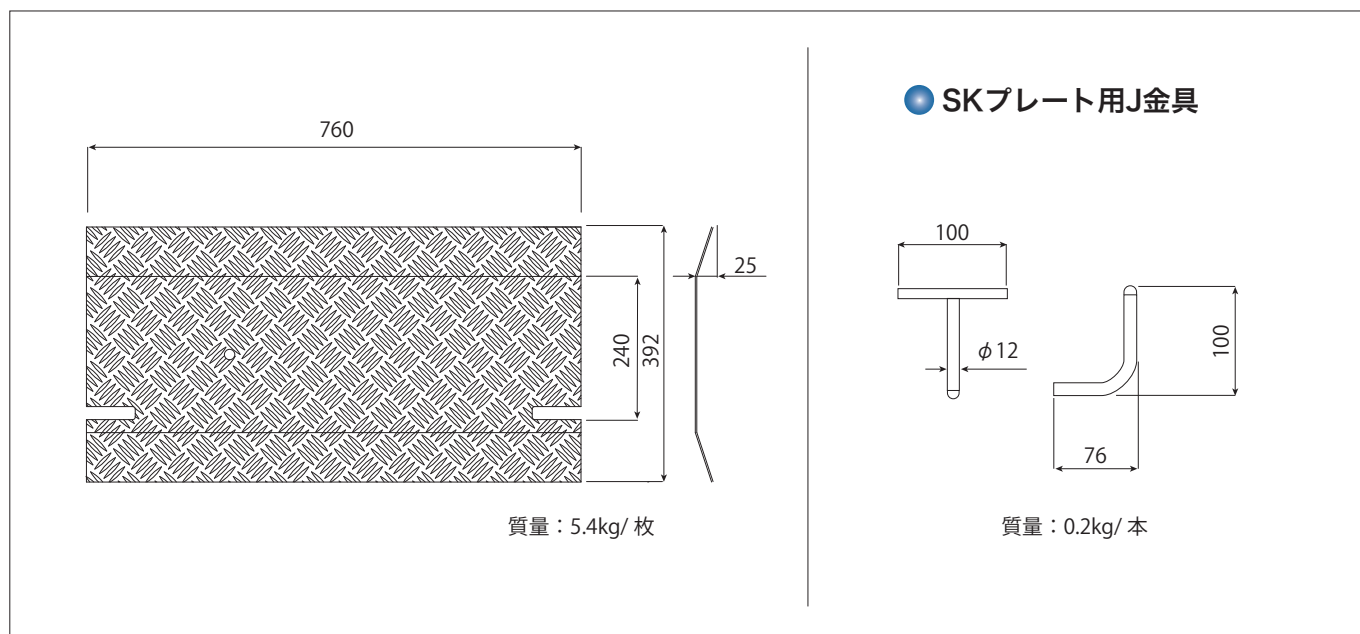
※チェーン取付部のせん断強度については、吊りチェーンが先に破断するため測定不能。
※各製品の仕様は、改良のため予告なく変更する場合があります。

(6) オプション部材外形寸法図・詳細図

● SKパネル専用すき間防護材 (SKプレート)



● SKプレート寸法図



(1) 工法と安全性

セーフティSKパネルの工法は①「チェーンクランプを取付ける」②「吊りチェーンをかける」③「セーフティSKパネルを取付ける（連結する）」、以上の3工程の繰返しによって吊り足場が架設できる非常に簡単な工法です。

このパネル自体が、従来工法の親パイプ、クランプ、コロバシパイプ、足場板、安全ネットを構成しているため、従来の吊り足場で最も危険とされる①桁のフランジや対傾構に乗ってチェーンクランプとチェーンを取付ける（外す）、②「ぶら下がっているチェーンの中を狙って親パイプを流す」、③「揺れる親パイプに乗ってコロバシを取付ける」、④作業床から下に大きく身を乗り出してネットを張る、等の作業工程がなくなり、またこれらの墜落の危険性が最も高いこれらの工程を終えてから安全ネットを張るという矛盾も解消しました。

進行方向（親パイプ方向）のパネル両端には専用の連結ジョイントが組み込まれており、パネルどうしを簡単に連結することができます。またこのジョイントは片側が長穴の両用連結ジョイントとなっており、カーブに対応した吊り足場を簡単に設置することができます。

従来工法	セーフティ SKパネル工法
① チェーンクランプを取付ける ② 吊りチェーンをかける ③ 親パイプを流す ④ コロバシパイプを取付ける ⑤ 足場板を敷く ⑥ 安全ネットを張る	1枚目のセーフティパネルを取付ける【P12、P24参照】 ① チェーンクランプを取付ける ② 吊りチェーンをかける ③ セーフティ SKパネルを取付ける（連結する） 以下①～③の繰返し

セーフティSKパネルの工法は「チェーンクランプと吊りチェーンをかける」、「セーフティSKパネルどうしを連結して取付ける」、によって成り立っています。このことはセーフティSKパネルの安全性も、これによって成り立っているということです。

重量は吊りチェーンが支え、安定性はパネルどうしが連結されることで生み出されます。連結されていないパネルはチェーンで吊られている部分で回転します（「てんびん」状態になります）。

このことは、特に解体時において、「安全」「危険」を判断する非常に重要なポイントになりますのでしっかりと理解して、作業時には必ず自分の乗るパネルが「チェーンはよいか」「連結はされているか」確認する習慣を身に付けてください。



警 告



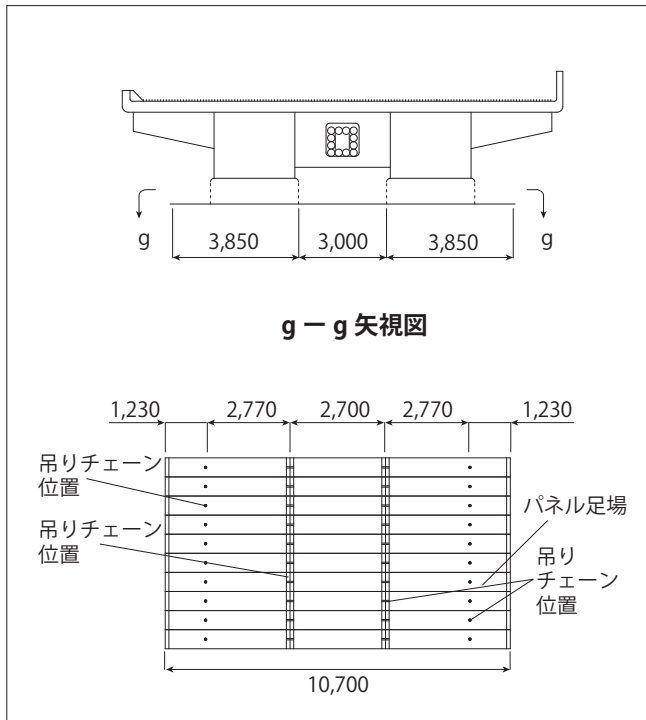
計画／作成

セーフティSKパネルの計画の作成においては、労働安全衛生規則で定める有資格者の参画、および、組立においては足場の組立等作業主任者を選任し、労働安全衛生規則を順守して作業を行ってください。

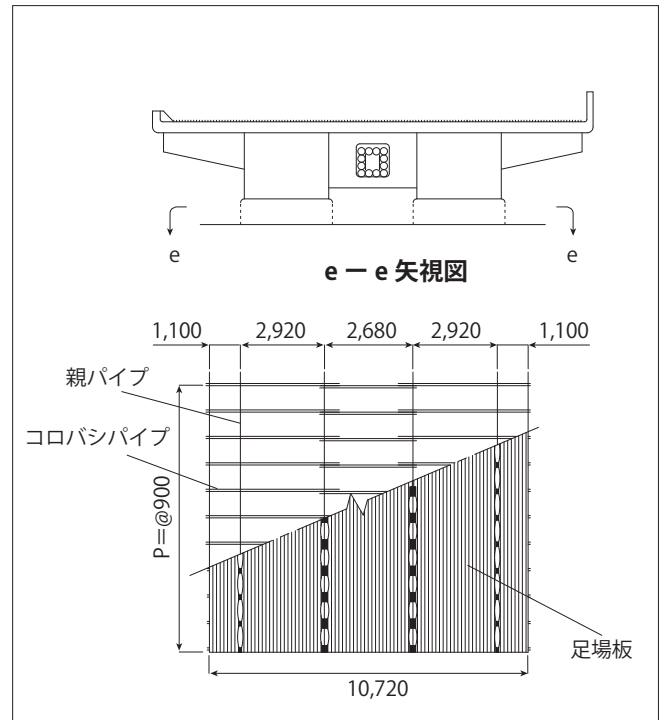
(2) 従来の工法との比較

■セーフティSKパネル工法と従来工法の比較図（ボックス桁での例）

セーフティSKパネル工法



従来工法



■セーフティSKパネル工法と従来工法の使用資材数量および重量の比較表

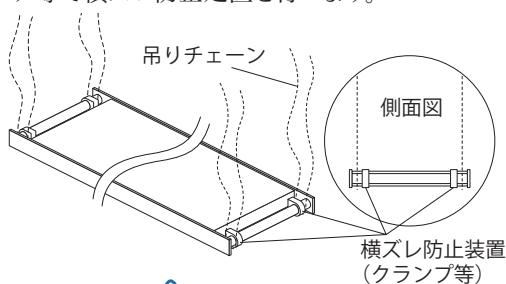
セーフティSKパネル工法				従 来 工 法			
名 称	数 量	単位 質量 (kg)	質量 (kg)	名 称	数 量	単位 質量 (kg)	質量 (kg)
アルミ3m	151枚	30.10	4,545.10	単管 (φ48.6) 5m	132本	13.650	1,801.80
〃 3.85m	302枚	38.90	11,747.80	〃 4m	448本	10.920	4,892.16
チェーン4m	608本	2.68	1,629.44	〃 3m	224本	8.190	1,834.56
自在クランプ	304個	0.70	212.80	チェーン4m	404本	2.680	1,082.72
吊り金具	608個	2.00	1,216.00	吊り金具	404個	2.000	808.00
				自在クランプ	176個	0.700	123.20
				直交クランプ	1,792個	0.700	1,254.40
				直線ジョイント	38個	0.800	30.40
				合板 (240×24) 4m	1,120枚	20.000	22,400.00
				ラッセルネット3m×6m	17枚	7.200	122.40
				〃 5m×10m	20枚	19.000	390.00
				PPロープ	1,460本		
				番 線	540本	0.075	40.50
計) 19,351.14				計) 34,770.14			
19,351.14kg ÷ 1,070㎡ = 18.08kg / ㎡				34,770.14kg ÷ 1,072㎡ = 32.43kg / ㎡			

■工法比較

セーフティSKパネル工法

① 一列目 一枚目のSKパネルを取り付ける。

橋脚上から（または昇降設備がある場合はその最上段から）主桁等の吊りポイントに4本のチェーンクランプを設置し、チェーンを取り付けます。^{※1}
吊りポイントに取り付けられた4本のチェーンを1枚目のSKパネルの親フレーム両端内側にかけ、クランプ等で横ズレ防止処置を行います。



警告



作業員は必ず橋脚より安全帯をかけ、作業を行ってください。

※1



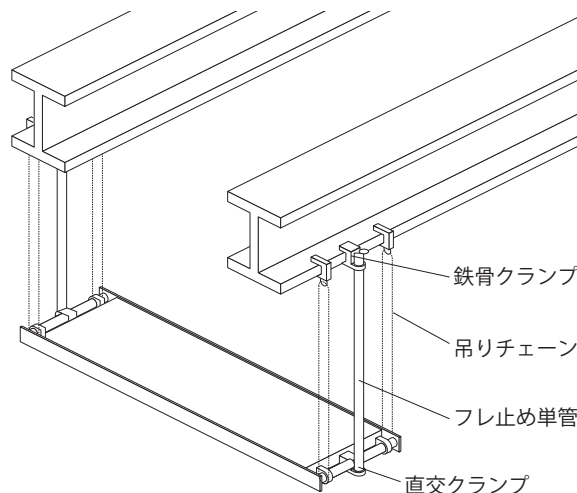
脱落防止

抜け止めフック付チェーン以外のフック付チェーン（抜け止め機能がない）を利用する場合は、フックがチェーンから脱落がないよう、必ずテープを張るなどして、脱落防止処置を行ってください。作業は必ず2名1組で行ってください。



② 一枚目のSKパネルをおろし、フレ止め処置を行う。

①の処置を行った1枚目のSKパネルに直交クランプで左右にフレ止めの単管パイプを取付け静かに設置ポイントまで下ろします。フレ止めの単管は桁、橋脚等の構造物にしっかりと固定します。



警告



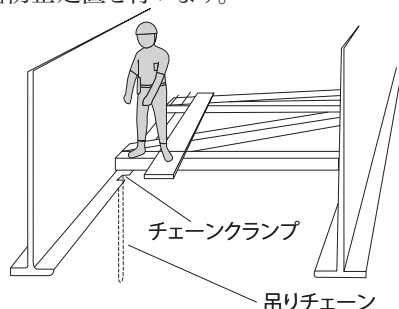
厳守

フレ止め処置が完了していない1枚目のSKパネルには絶対に乗らないで下さい。

従来の工法

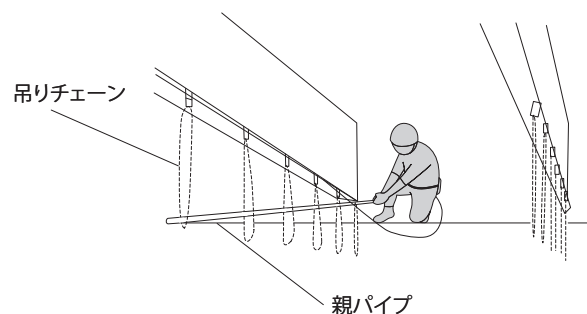
① 主桁にチェーンを取り付ける

従来の工法では高所作業車等が使えない場合、チェーンの取り付けは図のような方法で行うこととなります。主桁の下フランジ部、対傾構等を利用して、足場板を引きながらチェーンの取り付けを行います。この作業には非常に危険が伴うので、高度な技術を持った熟練工のみが作業を行います。この時、チェーンのフックは両方共必ずかけ、テープを張るなどして、脱落防止処置を行います。



② 親パイプを流す

①の図の方法でチェーンを取り付けたら、橋脚上より1本めの親パイプをチェーンの間に通します。この時パイプの端を持ってチェーンの間に通すので、持っているパイプの落下に注意します。一度失敗するとチェーンが大きく揺れさらに作業が困難になります。



③1枚目のSKパネルの上から2枚目のSKパネルのチェーンをかける

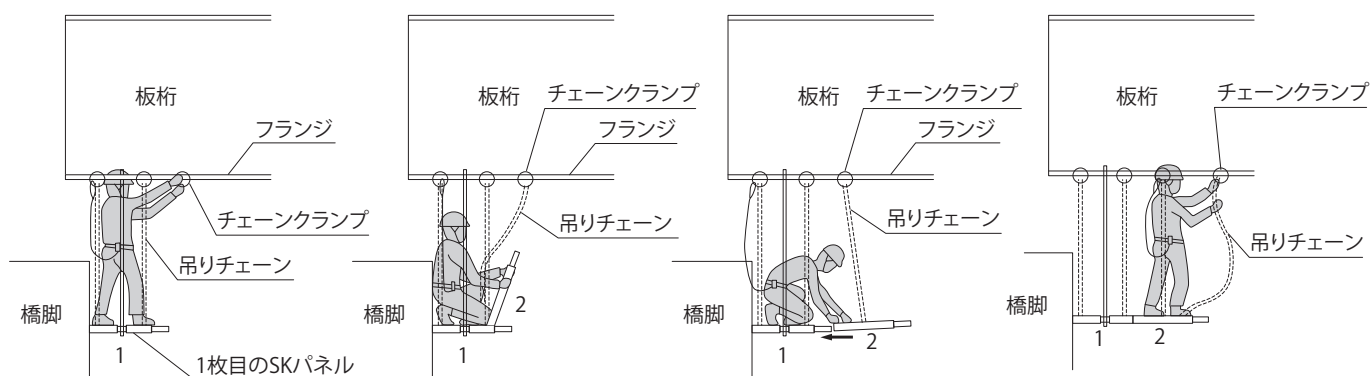
1枚目のSKパネルの上から前方約30cm位の所に各主桁下フランジ部に左右1ヶ所ずつ、合計2本のチェーンを取り付けます。

④チェーンを2枚目のSKパネルに取り付ける

③で取り付けしたチェーンを1枚目のパネル上で2枚目のパネルに取り付けます。

⑤2枚目のSKパネルを1枚目のSKパネルに接続する

④で2本の吊りチェーンを取付けた2枚目のパネルをゆっくりとおろし、少し前方に送り出し、2枚目のパネルの凹穴(メス穴)を1枚目のパネルのジョイント(オス)に合わせ、戻すようにして差し込みます。2枚目のパネル重量は吊りチェーンが支えていますので楽に作業が行なえます。次に脱落防止ピンを差込み、ジョイント固定ボルトを締め付ければ2枚目のSKパネルの取付は完了です。

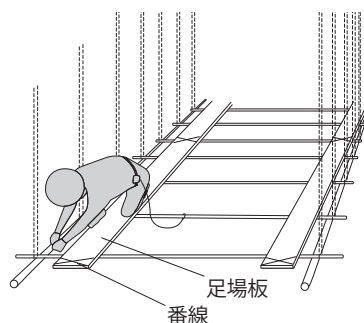
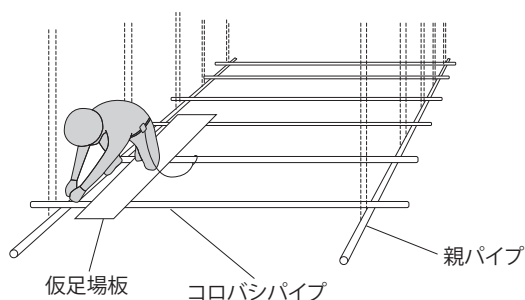


③コロバシパイプを取り付ける

②の図の要領で親パイプを流したら、コロバシパイプを取り付けます。図の様にパイプや仮足場板に足をかけての作業となるので、熟練工が作業を行います。作業中は安全帯をチェーン等につけ、工具には、落下防止のヒモを付けます。また、パイプの取り付けにはクランプを使用するのでクランプの落下に注意が必要です。

④足場板を敷く

コロバシパイプを取り付けたら、足場板を敷き、落下防止ネットを張ります。足場板は、ネットの取り付け位置のそばに進行方向に沿って敷きならべ、番線で固縛します。この時、全面に足場板を敷くとネットを張ることができなくなるので、ネットを張りやすいように、隙間をあけて敷きます。



■工法比較

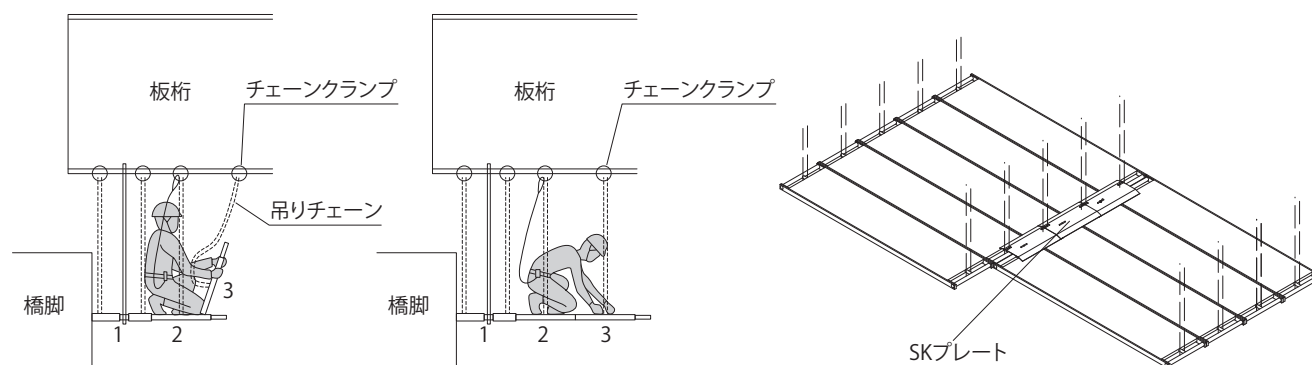
セーフティSKパネル工法

⑥3枚目以降のSKパネルを取付けていく

3枚目以降は③～⑤の手順・工程を繰返し、SKパネルを組み進めていきます。
取付けたパネルのチェーンの長さを再調節する場合は必ず1枚前のパネルの上よりおこなってください。
安全帯のフックは直近のチェーンクランプに盛り替えて作業を行ないます。

⑦チェーン回りのすき間を保護する

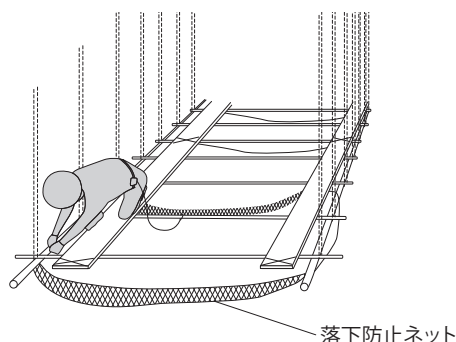
3枚目以降は③～⑤の手順・工程を繰返し、SKパネルを組み進めていきます。
吊り足場が2列以上の場合は2列目のSKパネルと1列目のSKパネルを自在クランプで緊結しながら2列目を組み進めます。
最後にSKパネルどうしの横接続部分のすき間をSKプレートで塞ぎます。



従来の工法

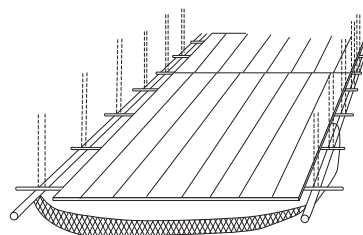
⑤落下防止ネットを張る

④で足場枚を敷いた後で落下防止の水平安全ネットを張ります。作業は足場板の上から覗き込むように大きく体を下げて手を伸ばしネットを繰り出してネットロープで括り付けます。ネットが一番下側に張るのでネットの落下にも注意が必要です。

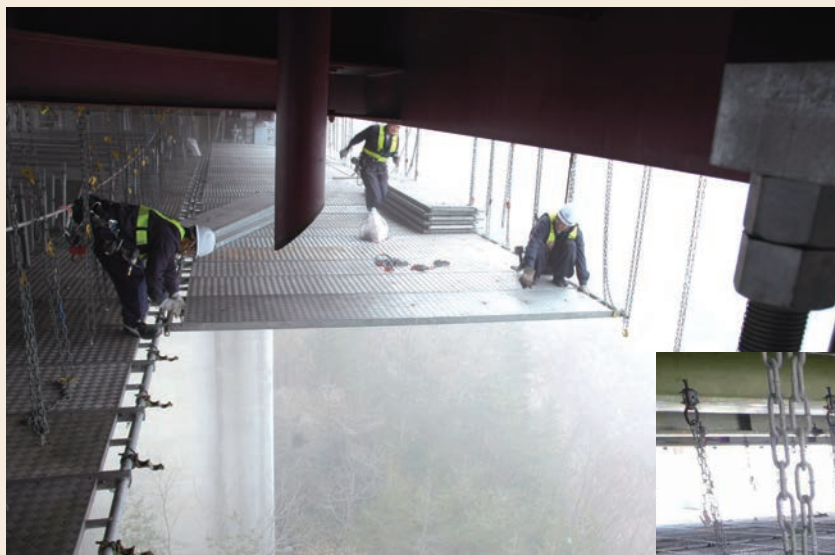


⑥足場板を全面に敷き、シートを張る

落下防止ネットを張ったら足場板を全面に敷きます。足場板は隙間なく全面に敷き、次に防災シートを張って養生します。シートは釘で打ち付け固く止めます。



セーフティSKパネル工法と完成した足場状態



在来工法と完成した足場状態



(3) 組立作業の手順（既設橋板桁 高所作業車を用いない標準的な手順例）

足場等の組立・解体工事は結果としての出来形は同じでも、その作業手順が正しいか、正しくないかにより作業中の安全・危険に大きな差がでます。また「慣れ」が出てくると勝手な判断や思い込みによって正しい手順がされなくなっていくこともあります。

あるいは施工スピードのみを考えて手順を省略したり、勝手に変えたりすると事故発生のリスクが大きくなり、もし事故が発生した場合は結果的に工期の大幅な遅延につながります。

「安全な工法」は「正しい手順」によって生まれます。また、監督者・指揮者、チームリーダーは手順を憶えるとともに、その手順を守らないとなぜ危険であるのかも理解して監督指導を行い、KYミーティング等で作業者に「なぜ」を教育していくことも大切です。

下記の手順は標準的な手順例です。細部については現場状況に応じ安全性を検証した上での変更は問題ありませんが、作業手順書を作成したら必ずそれに従って作業を行ってください。

作 業 手 順			
位置別	メインフロー	サブフロー	注意・要点
1 列目 1 枚目 の パ ネ ル 取 付 け	主桁等に4本のチェーンを取付ける (橋脚上または昇降足場上作業)	チェーンクランプを取付ける ↓ 吊りチェーンをリングに通す	・クランプに先にチェーンを通してしまうとチェーンの落下のおそれあり
	↓	チェーンをSKパネルの親フレームパイプに通す ↓ チェーンフックをチェーンのリンクにかける ↓ フックに脱落防止テープを巻く ※ ↓ チェーンがパイプの端になるようにして横ずれ防止の自在クランプを取付ける (4箇所とも・チェーンの内側)	・チェーンは主桁からのSKパネルの下がり位置を考え事前にチェーンへのフック掛け位置を確認しておく
	↓	SKパネルにフレ止め処置（パネルの回転防止）を行い、パネルを下ろす (橋脚上または昇降足場上作業)	・自在クランプは絶対に使わないこと ・フレ止め単管が桁フランジに対し斜めになる場合はフランジ下に2個以上の鉄骨クランプで単管を流して取り付ける ・チェーン長さや部材位置の再調整が必要な場合は必ずSKパネルを一旦橋脚上に回収して行う (絶対にパネルに乗らない)
	一枚目のSKパネルの各部が正しく取付けられているか、もれがないか確認する（指差し確認推奨）		
	橋脚等より一枚目のSKパネルに乗り移る (橋脚上→SKパネル上作業2名)	SKパネル上に乗る ↓ 安全帯フックを適正な位置に盛り替える (2丁掛け励行)	・飛び降りないこと



1列目2枚目以降の パネル取付け (同列・進行方向)	一枚目のSKパネル上より2枚目のパネル用の吊りチェーンを主桁に取付ける (SKパネル上作業)	一枚目のSKパネルの端部から前方約30cmの位置にチェーンクランプを取付ける ↓ チェーンクランプのリングにチェーンを通す	・チェーンの落下に注意
	橋脚上作業員より2枚目のSKパネルの受け渡しをおこなう (橋脚上+SKパネル上作業)	パネルを2名で受取る ↓ 受取ったパネルを一枚目のパネル上に横向けに立てて持つ	・パネルを渡す側はジョイントの向きを合わせてから渡す ・受け取り側は自分の立ち位置を考えて受取る
	吊りチェーンを2枚目のSKパネルにかける (SKパネル上作業)	吊りチェーンをSKパネルの布方向補強材(すき間のφ34パイプ)に通す ↓ チェーンフックをチェーンのリンクにかける	・チェーンは主桁からのSKパネルの下がり位置を考え事前にチェーンへのフック掛け位置を確認しておく
	パネルを前方に押し出し・戻してジョイントを差し込む (SKパネル上作業)	SKパネルの左右2名でパネルを水平にしながら進行方向に押し出す ↓ 一枚目パネルの左右ジョイントより少し先まで押し出し挿入位置を合わせる。 ↓ パネルを引き戻す	・チェーン長さの再調整が必要な場合はパネル両側のジョイントを挿し、抜け止め・ガタ止めを完全に終えてから片方ずつ行なう ・チェーンのリンクがチェーンクランプリングの真ん中に乗らないようにかける(下図1)
	ジョイントの抜け止め・ガタ止めをする (SKパネル上作業)	脱落防止ピンをパネル親フレームパイプの連結固定穴に一杯まで挿し込む ↓ ジョイント固定ボルトをレンチで締める ↓ チェーンフックに脱落防止テープを巻く	・固定ボルトは締め過ぎ注意(クランプ締め程度が適正)
↓			
2列目(横断方向) の1枚目の パネル取付け	1列目1枚目のSKパネルに取付けてある横連結側のフレ止め単管を取外す (1列目SKパネル上作業)	パネル親フレームパイプのフレ止め単管のクランプを取外す ↓ フレ止め単管の鉄骨用クランプのクランプを緩め単管を取外す(鉄骨クランプは主桁のフランジに残しておくこと推奨)	・フレ止め単管は解体時には必要なので横連結しない部分は残しておくほうが良い ・鉄骨クランプを残すことによって目印になる
	1列目1枚目のSKパネルに取付けてあるずれ止め用自在クランプを横連結用に用意する (1列目SKパネル上作業)	自在クランプを回し、ふたを下側にして開き、ボルトを立てておく	・ナットは適正位置まで緩めておく
	主桁に2列目1枚目のパネル用のチェーン2本を所定の位置に取付ける(パネル連結の反対側) (橋脚上作業)	チェーンクランプを取付ける ↓ 吊りチェーンをリングに通す	・チェーンの落下に注意

2列目（横断方向）の1枚目のパネル取付け	主桁に2列目1枚目のパネルにチェーンをかけ横ずれ防止処置をする（橋脚上作業）	チェーンをSKパネルの親フレームパイプに通す  チェーンフックをチェーンのリンクにかける  チェーンフックに脱落防止テープを巻く  チェーンがパイプの端になるようにして横ずれ防止の自在クランプを取付ける（2箇所とも・チェーンの内側）	・チェーンは主桁からのSKパネルの下がり位置を考え事前にチェーンへのフック掛け位置を確認しておく（1列目と同じ高さになるように）
	2列目1枚目のパネルを橋脚から所定位置まで静かにおろす（渡す側は橋脚上作業）（受け側は1列目のパネル上作業）	2名1組で1名はパネル片側2本のチェーンを持って、もう一名はパネルを持って静かに下ろす  受け側はチェーンのない側の親フレームパイプを1列目自在クランプに合わせて載せる。	・渡す側は2名、受ける側は2名または1名 ・1列目とレベルが大きくずれている場合はパネルを一旦戻してからチェーン調整（小さなずれは何枚か組み終わってから調整）
	1列目1枚目のパネルと2列目1枚目のパネルを側面で連結する（1列目のパネル上作業）	2個の自在クランプで親フレームパイプどうしを緊結する	・クランプで連結するまでは絶対に2列目のパネルには乗らない
	取付けたSKパネルの各部が正しく取付けられているか、もれがないか確認する（指差し確認推奨）		
	1列目のパネルより2列目1枚目のSKパネルに移動する（1列目→2列目移動作業）	2列目のSKパネル上に乗り移る  安全帯フックを適正な位置に盛り替える（2丁掛け励行）	・安全帯を外して移動しないこと
2列目（横断方向）の2枚目以降のパネル取付け	主桁にチェーンを所定の位置に取付ける（2列目パネル上作業）	チェーンクランプを取付ける  吊りチェーンをリングに通す	・チェーンの落下に注意
	橋脚上または1列目の作業員より次のSKパネルの受け渡しをおこなう（橋脚上+SKパネル上作業）	パネルを2名で受取る  受取ったパネルを1枚目のパネル上に横向けに立てて持つ	・パネルを渡す側はジョイントの向きを合わせてから渡す ・受け取り側は自分の立ち位置を考えて受取る
	吊りチェーンを次のSKパネルにかける（横連結反対側）（1枚前のSKパネル上作業）	吊りチェーンをSKパネルの横連結反対側の布方向補強材（すき間のφ34パイプ）に通す  チェーンフックをチェーンのリンクにかける  フックに脱落防止テープを巻く	・チェーンのリンクがチェーンクランプリングの真ん中に乗らないようにかける（図1）

2列目（横断方向）の2枚目以降のパネル取付け	パネルを前方に押し出し・戻してジョイントを差し込む (SKパネル上作業) ↓	SKパネルの左右2名でパネルを水平にしながら進行方向に押し出す ↓ 一枚目パネルの左右ジョイントより少し先まで押し出し挿入位置を合わせる。 ↓ パネルを引き戻し、連結側はクランプに仮預けする	・チェーン長さの再調整が必要な場合はパネル両側のジョイントを挿し、抜け止め・ガタ止めを完全に終えてから片方ずつ行なう ・チェーンのリンクがチェーンクランプリングの真ん中に乗らないようにかかる
	ジョイントの抜け止め・ガタ止めをする (SKパネル上作業) ↓	脱落防止ピンをパネル親フレームパイプの連結固定穴に一杯まで挿し込む ↓ ジョイント固定ボルトをレンチで締める	・固定ボルトは締め過ぎ注意（クランプ締め程度が適正）
	1列目1枚目のパネルと2列目1枚目のパネルを側面で連結する (1列目のパネル上作業) ↓	自在クランプで親フレームパイプどうしを緊結する ↓ フックに脱落防止テープを巻く	・クランプで連結するまでは取付け中のパネルには乗らない
	取付けたSKパネルの各部が正しく取付けられているか、もれがないか確認する（指差し確認推奨）		
	1枚前のパネルより取付けを完了したパネルに移動する (パネル上移動作業)	取付けたSKパネル上に移り移る ↓ 安全帯フックを適正な位置に盛り替える (2丁掛け励行)	・安全帯を外して移動しないこと

- ・作業は2名1組で連携して行なうので、お互いに声を掛け合い作業を行う。
- ・1人の不安全行動はもう一人の生命も危険にさらす
- ・ジョイントの取付がまだ不完全な状態でパネルには絶対に乗らない。
- ・不陸がでて、チェーンの長さ調整の必要が出た場合はある程度の枚数を取り付けてからでも部分調整が可能。ジョイントやクランプでまだしっかりと連結されていないパネルのチェーンは絶対に外さない・緩めない。

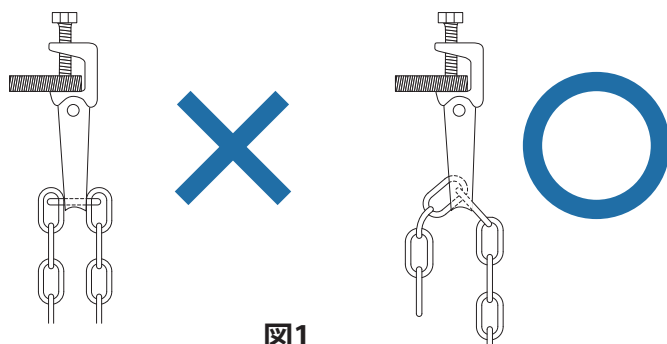


図1

※



(4) 解体作業の標準手順（既設橋板桁 高所作業車を用いない標準的な手順例）

足場等の解体工事は基本的には組立時の逆手順となりますが、作業は組立て時よりさらにリスクが大きくなります。

組立ては「新しく何かを作る」作業であり、常に頭で次にすべきことを考えながら注意深く行なっていますが、解体は「そこにあるものを取外す」作業で注意力なく単純に作業を行なう状態に陥りがちです。特にセーフティ SKパネルは簡単な作業の繰返しで組立てや解体が行なえるために、作業時の注意力が低下しがちです。自分の身を守る方法は、「正しい手順を守る」「取外すパネルには絶対に乗らない」「これから解体する部分の状態を確認し、リスクがないか把握する」ことです。

これから解体する部分の状態のチェックは極めて重要です。また多くの場合は「他人が組んだ」足場を払すことになります。部材が緩んでいたり、変則的な組み方がされていた場合に安全に解体・撤去するためには事前の状態チェックが不可欠です。もし、普通と違うなにかを発見した場合は必ずリーダー・職長に報告し、対処した上で作業を行なってください。

自分が下に何も無い数十メートルの高さにいる意識を常にもって指揮監督・作業にあたってください。

作 業 手 順			
位置別	メインフロー	サブフロー	注意・要点
2 列目（以降・横断方向）の連続部のパネル取外し	次に取外すパネルから 1 枚後のパネルに移動する （パネル上移動作業）	1 枚後のSKパネル上に乗り移る ↓ 安全帯フックを適正な位置に盛り替える （2 丁掛け励行）	・安全帯を外して移動しないこと
	- 自分の乗ったパネルとその 1 枚後のパネルの各部が正しく取付けられているか、変則組みがないか確認する（指差し確認推奨） - これから取外すSKパネルの各部が正しく取付けられているか、変則組みがないか確認する（指差し確認推奨） → シート養生は事前に外しておき、SKパネルが連続して見通せる状態にしておく		
	1 列目のパネルとの側面の連結を解除する （1 列目のパネル上作業）	親フレームパイプどうしをつないだ自在クランプの 2 列目側のナットをゆるめ、ふたを開ける	・クランプの 1 列目側は緩めない ・作業を開始したら絶対に取外し中のパネルには乗らない
	ジョイントのガタ止め ・抜け止めを解除する （2 列目 1 枚後のパネル上作業）	ジョイント固定ボルトをレンチで緩める ↓ 脱落防止ピンをパネル親フレームパイプから引き抜く	・パネルの両端がチェーン、クランプで支えられているか再度確認して
	パネルを前方に押し出しジョイント部を抜いて 1 枚後のパネル上に回収する （チェーン側→1 枚後のパネル上作業） （クランプ側→横の 1 列目のパネル上作業）	SKパネルの左右 2 名でパネルをゆっくり進行方向に押し出す ↓ ・ジョイントから抜けたらパネルをチェーンで振り子のようにして 1 枚後のパネル上に取り込む ・クランプ側作業員は 1 列目側面からパネルをもって送る	・左右 2 名で声を掛け合い作業を行なう

2列目（以降・横断方向）の連続部のパネル取外し	吊りチェーンをSKパネルから外す（横連結反対側） （1枚後のパネル上作業）	フックの脱落防止テープを外す（切る） ↓ チェーンフックをチェーンのリンクから外す ↓ 吊りチェーンをSKパネルの横連結反対側の布方向補強材（すき間のφ34パイプ）から外す	・取り込んだパネルは横向けに立ててチェーン外し作業を行なう ・チェーンの落下に注意
	チェーンを外したパネルを後方の運搬作業員に渡す。 （1枚後～パネル上作業）	パネルを2名で後方に送る（置く） ↓ 後方待機の運搬者はパネルを受け取る。	・パネルの運搬者も解体作業付近では安全带使用 ・吊りリングにチェーンを掛けている場合にはチェーンをかわすパネルの動かし方を2名で決めておく
	主桁からチェーンを取外す （1枚後のパネル上作業）	吊りチェーンをリングから抜く ↓ チェーンクランプを取外す	・チェーンの落下に注意 ・チェーンクランプ部のタッチアップ塗装はこの時に忘れないように

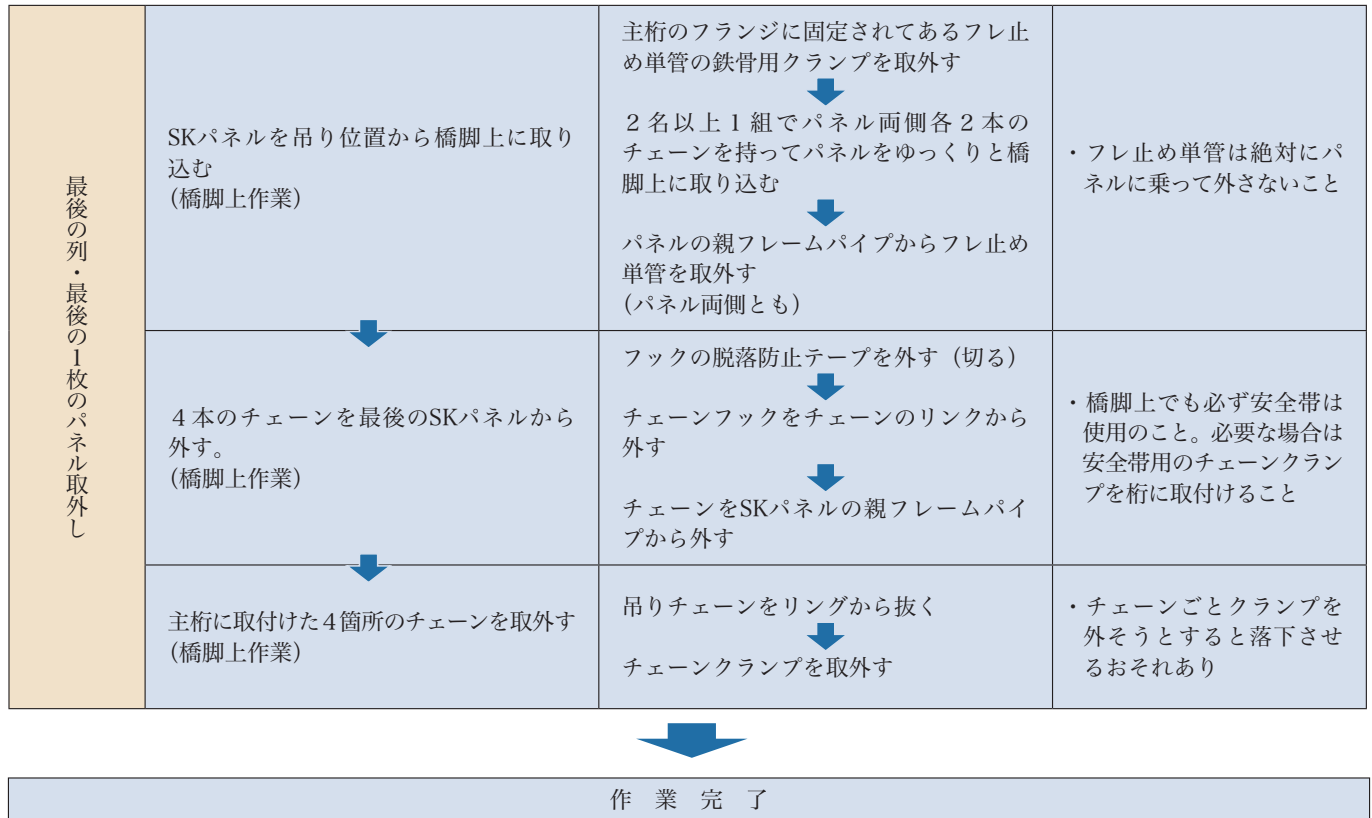
2列目（以降・横断方向）の最後のパネル取外し	2列目のパネルより1列目のパネル及び橋脚上に移動する （1列目→2列目移動作業）	1列目のSKパネル上と橋脚上に乗り移る ↓ 安全带フックを適正な位置に盛り替える（2丁掛け励行）	・安全带を外して移動しないこと
	取外す最後のパネルの各部が正しく取付けられているか、最後のパネルが不安定な状態にないか確認する（指差し確認推奨）		
	2列目最後のパネルと1列目最後のパネルの側面の連結を解除する （1列目のパネル上作業）	2個の自在クランプの2列目側のみナットを緩めてふたを開ける	・クランプは1列目側は締めたまま緩めないこと ・作業を開始したら絶対に2列目のパネルには乗らない
	2列目1枚目のパネルを橋脚上に取り込む（受け側は橋脚上作業） （渡す側は1列目のパネル上作業）	取り込み側は2名以上で1名はチェーンを持ち、もう1名はパネル反対側に立つ 渡し側は1列目のパネル上から2列目のパネルを持つ ↓ パネルをゆっくりと上げ、橋脚上に取り込む	・受け取る側は2名以上渡す側は1名以上
	パネルからチェーンを取外す（橋脚上作業）	フックの脱落防止テープを外す（切る） ↓ リンクからフックを外し吊りチェーンをパネル親フレームパイプから抜く	・チェーンの落下に注意
	主桁の2列目最後のパネル用のチェーン2本を取外す（パネル連結の反対側） （橋脚上作業）	吊りチェーンをリングから抜く ↓ チェーンクランプを取外す	・チェーンごとクランプを外そうとすると落下させるおそれあり ・チェーンクランプ部のタッチアップ塗装はこの時に忘れないように

最後の列（進行方向）連続部のパネル取付外し	次に取外すパネルから1枚後のパネルに移動する （パネル上移動作業）	1枚後のSKパネル上に乗り移る ↓ 安全带フックを適正な位置に盛り替える（2丁掛け励行）	・安全带を外して移動しないこと
	・自分の乗ったパネルとその1枚後のパネルの各部が正しく取付けられているか、変則組みがないか確認する（指差し確認推奨） ・これから取外すSKパネルの各部が正しく取付けられているか、変則組みがないか確認する（指差し確認推奨） → シート養生は事前に外しておき、SKパネルが連続して見通せる状態にしておく		
	ジョイントのガタ止め・抜け止めを解除する （1枚後のSKパネル上作業）	ジョイント固定ボルトをレンチで緩める ↓ 脱落防止ピンをパネル親フレームパイプから引き抜く	・パネルの両端がチェーンで支えられているか再度確認して
	パネルを前方に押し出しジョイント部を抜いて1枚後のパネル上に回収する （1枚後のパネル上作業）	SKパネルの左右2名でパネルを水平にしながら進行方向に押し出す ↓ ジョイントから抜けたらパネルをチェーンで振り子のようにして1枚後のパネル上に取り込む	・チェーンフックが確実に掛かっているか再度確認 ・声を掛け合い左右同時に
	パネルからチェーンを取外す （1枚後のパネル上作業）	フックの脱落防止テープを外す（切る） ↓ リンクからフックを外し吊りチェーンをパネル親フレームパイプから抜く	・チェーンの落下に注意
	チェーンを外したパネルを後方の運搬作業員に渡す。 （1枚後～パネル上作業）	パネルを2名で後方に送る（置く） ↓ 後方待機の運搬者はパネルを受け取る。	・パネルの運搬者も解体作業付近では安全带使用 ・吊りリングにチェーンを掛けてる場合にはチェーンをかわすパネルの動かし方を2名で決めておく
	主桁に取付けた2箇所のチェーンを取外す （1枚後のパネル連結の反対側）	吊りチェーンをリングから抜く ↓ チェーンクランプを取外す	・チェーンごとクランプを外そうとすると落下させるおそれあり ・チェーンクランプ部のタッチアップ塗装はこの時に忘れないように



最後の列・最後の1枚のパネル取外し	横連結のために取外してあったフレ止め単管を復旧する → 早めに行なうこと （最後のパネル上作業）	直交クランプでSKパネルの親フレームパイプの中央付近にフレ止め単管を取付ける （取り外しがパネル両側の場合は両側とも） ↓ 鉄骨用クランプでフレ止め単管を主桁のフランジに固定する	・自在クランプは絶対に使わないこと ・残り枚数が数枚になる前に早めに行なっておくこと
	最後の1枚のパネルより橋脚上に移動する （パネル→橋脚上移動作業）	2名ともパネルより橋脚上に乗り移る ↓ 安全带フックを適正な位置に盛り替える（2丁掛け励行）	・安全带を外して移動しないこと
	取外す最後のパネルの各部が正しく取付けられているか確認する（指差し確認推奨）		

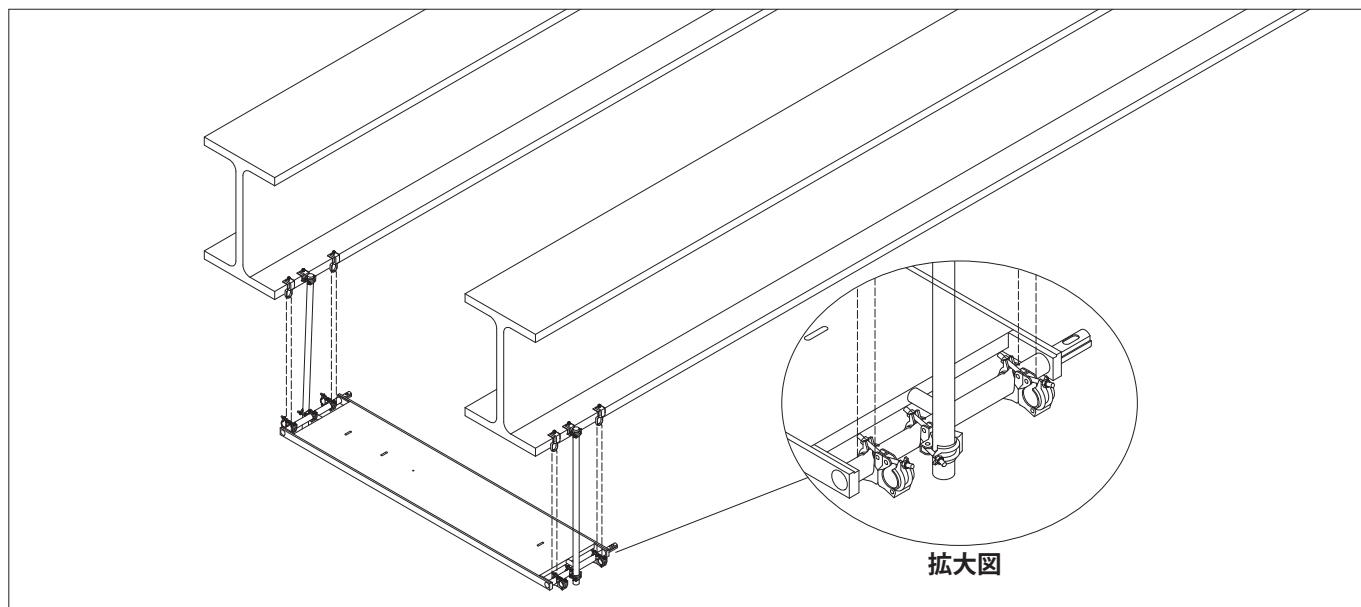




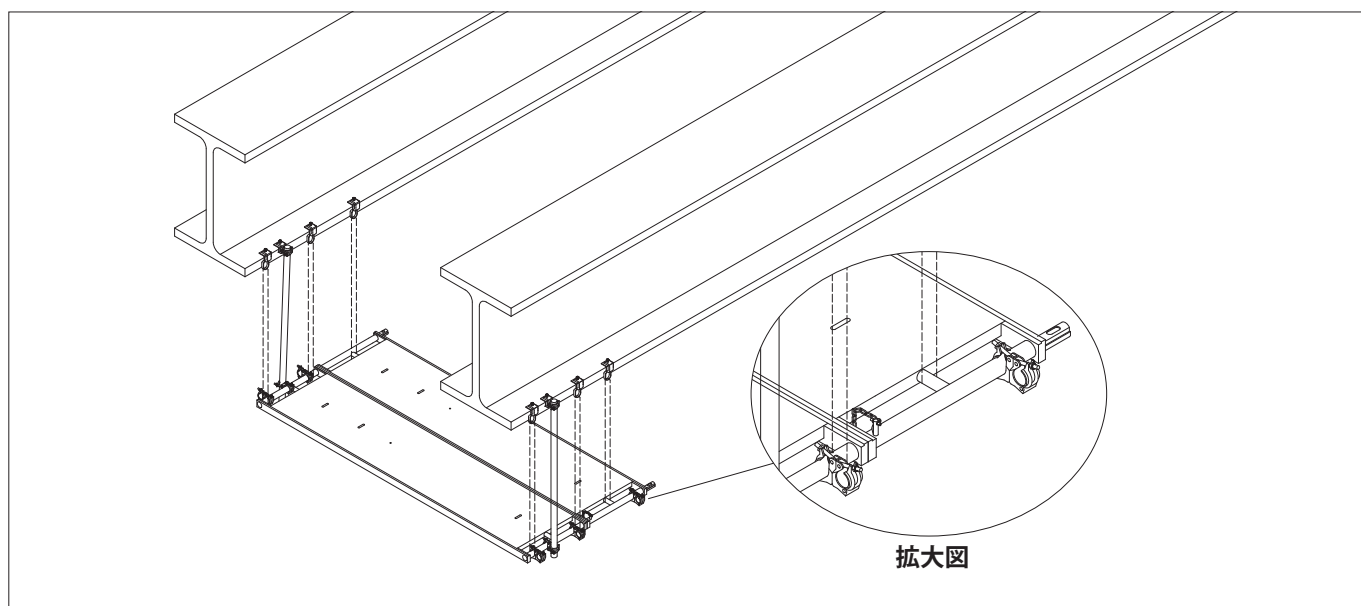
- ・始業前のKYミーティングで必ず当日作業予定の注意場所を確認し、対処方法を理解しておく。
- ・作業は2名1組で連携して行なうので、お互いに声を掛け合い作業を行う。
- ・1人の不安全行動はもう一人の生命も危険にさらす
- ・シート養生は早めに外しておき、パネルの状態が前もって分るようにしておく。
- ・取外し途中のパネルには絶対に乗らない。
- ・チェーンのフックが確実にチェーンのリンクにはまっているかまず確認。
- ・取外すパネルのチェーンは先に外さない。前のめりの姿勢では絶対にパネルの重量は支えきれない。
- ・各列の最後のパネルには特に注意。回転しない措置が取られてるか確認。
- ・取外すパネル、次に取り外すパネルに何か変わったことを見付けたら即作業を中断し、リーダー、職長の指示をあおぐこと。以下具体例。
 - パネルの向きが途中から入れ代わっている。
 - パネルどうしが番線で留められている。
 - 横連結のクランプが2個付けられている。
 - 注意書きの表示や赤いテープが貼られている。
 - 片側に2本のチェーンが取り付けられている。
 - パネルがパネルの上に載っている。
 - チェーンとクランプがそのパネル(何枚かのパネル)だけ入れ代わっている。
 - そのパネル(何枚かのパネル)だけチェーンがなく両側ともクランプで留まっている。
 - ある部分からチェーンとクランプが隣の列と入れ代わっている。
 - ある部分から違う長さのパネルに変わっている。
 - その他、何か普通でない取り付けられ方を見付けた。

(5) 1 列目の取付図

1) 1 列目 1 枚目の取付図

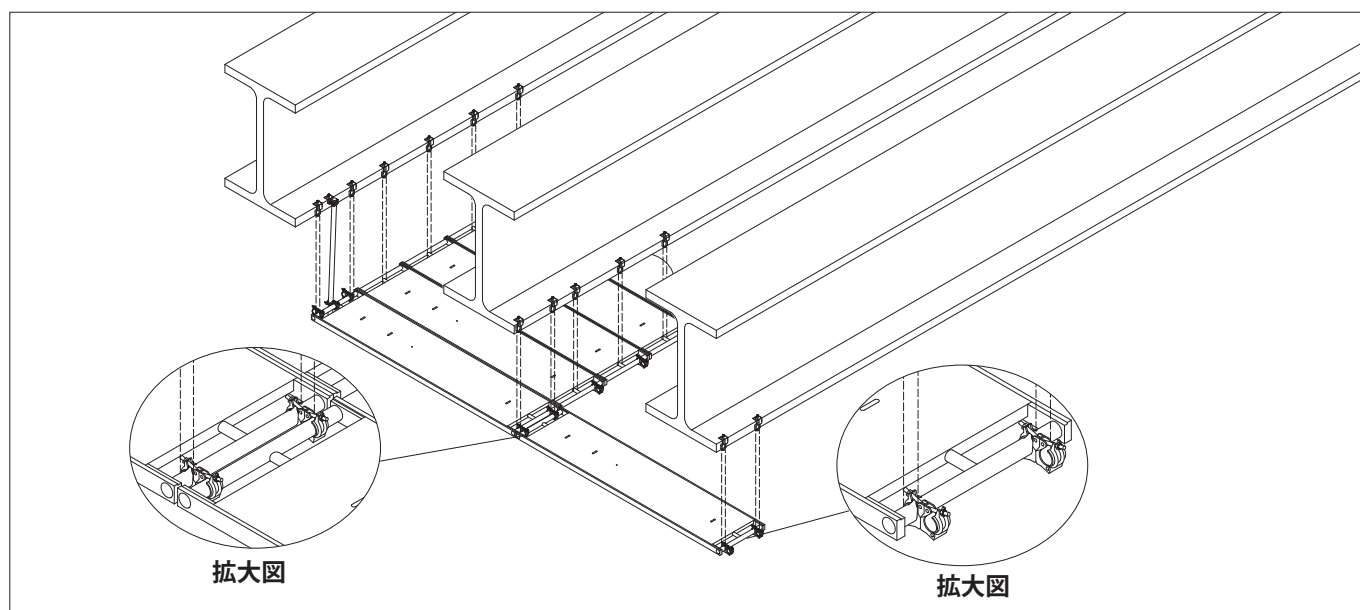


2) 1 列目 2 枚目の取付図

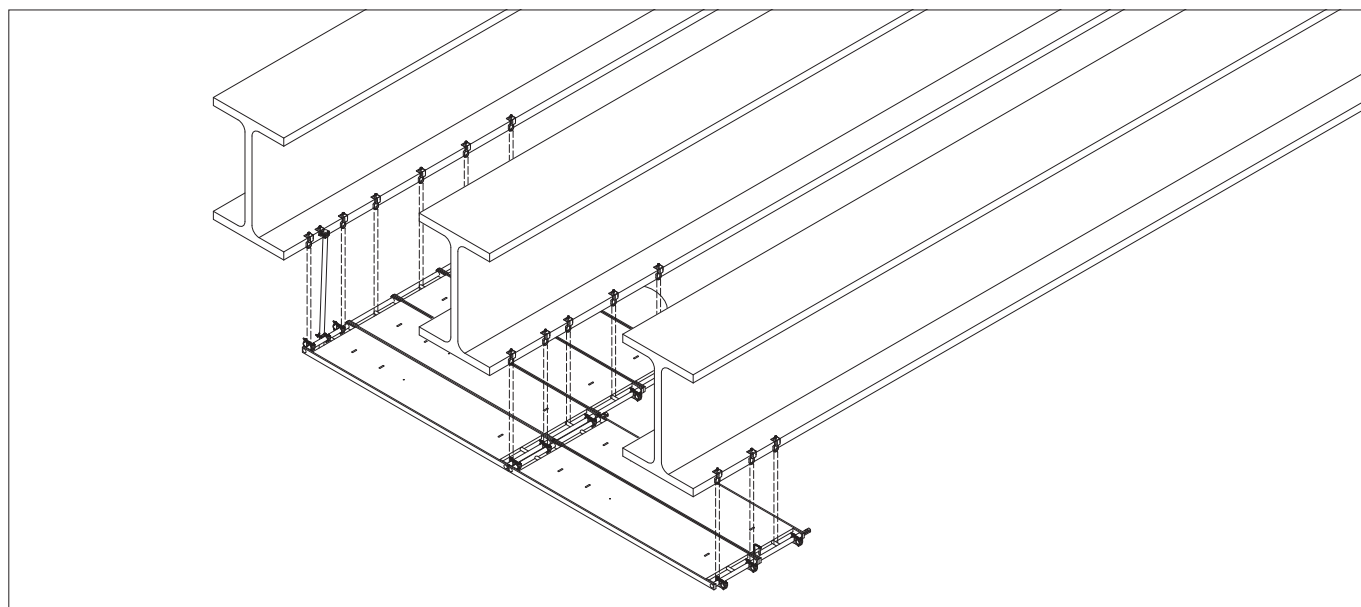


(6) 2列目のパネルの取付図

1) 2列目 1枚目の取付図



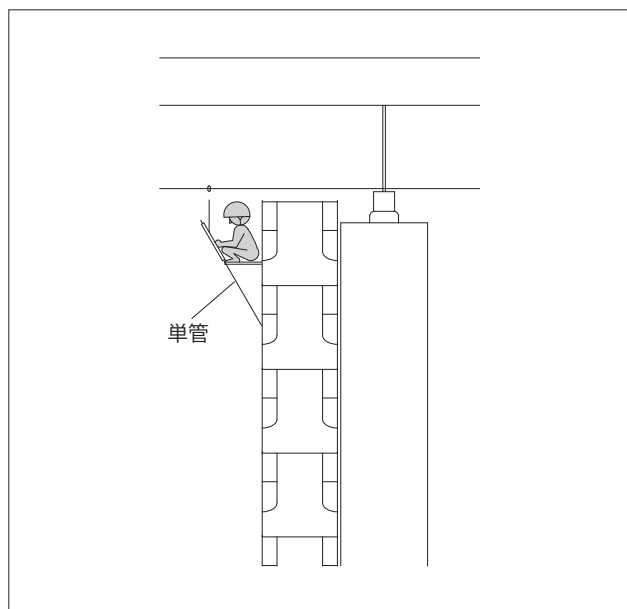
2) 2列目 2枚目の取付図



(7) その他、1枚目の取付方

1) 昇降設備等を利用して

一枚目のパネルの取り付け位置付近に、昇降設備等がある場合はそれを利用します。



昇降設備に単管・伸縮ブラケット等を取り付ける



クランプでブラケット型の支持台を作る。



一枚目のパネルに2本のチェーンをかける



一枚目のパネルをブラケットに乗せ、クランプ等で固定する。

2) 高所作業車を利用して

下に車両が入るスペースがある場合、高所作業車を利用することもできます。



警告



施工厳守

高所作業車を利用する場合、あらかじめ2枚のSKパネルをジョイントで連結し2枚のパネルに対して4本のチェーンで吊り、フレ止め処置を行ってください。

(8) カーブの組み立て方

高架橋の多くは、曲線を描いています。セーフティSKパネル工法では、この曲線を「両用連結ジョイント」を用い組み立てることができます。

参考値 [SKパネルのR内側を基準とした寸法]

■設備最小半径 (R)

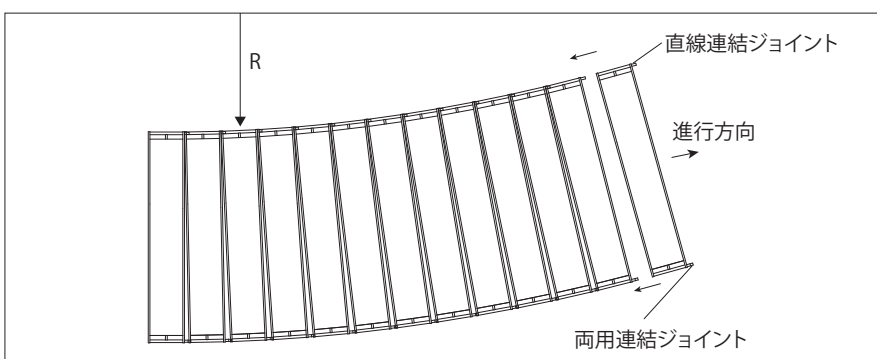
HSA620 R=35m

HSA630 R=50m

HSA638 R=65m

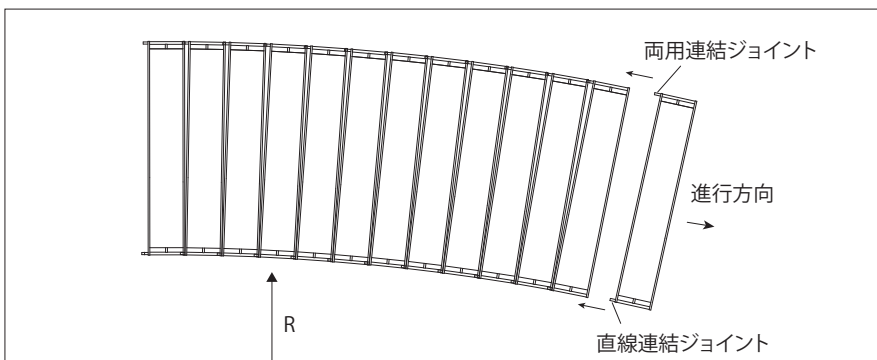
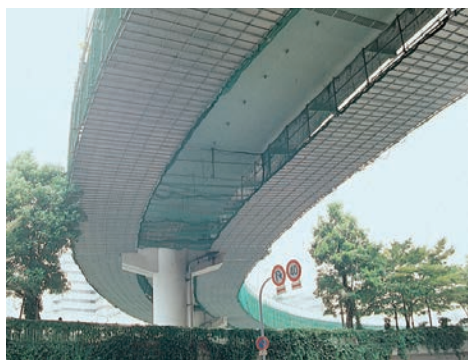
※製品、部品の寸法上微小な差異や部品取付部のガタ等により、表記数値と若干異なる場合があります。

1) 左カーブの場合



左カーブの場合、進行方向に対して右側に両用連結ジョイントが位置する様に組み立てます。

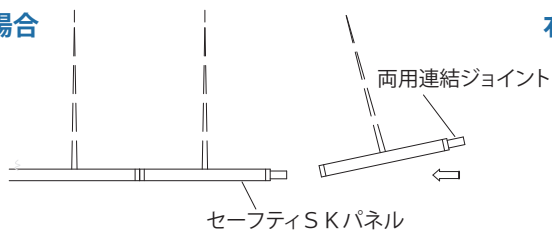
2) 右カーブの場合



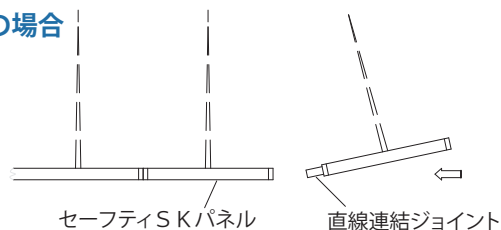
右カーブの場合、進行方向に対して左側に両用連結ジョイントが位置する様に組み立てます。

■作業ポイント

左カーブの場合



右カーブの場合



直線ジョイントは、パネルを取り付けた時点でジョイント固定ボルトを締め付けますが、両用連結ジョイントは脱落防止ピンを差したら、ジョイント固定ボルトは締めずに組み立て作業を続けます。

「長穴」を採用している両用連結ジョイントは、これより自然に橋桁に沿って曲線を描きます。

曲線が描かれたら後からジョイント固定ボルトを締めて行き、作業が完了します。

セーフティSKパネルは全て右側に両用連結ジョイントが取り付けられていますので、右カーブの現場で施行する場合は、パネルの向きを前後を反対にして組み立てます。

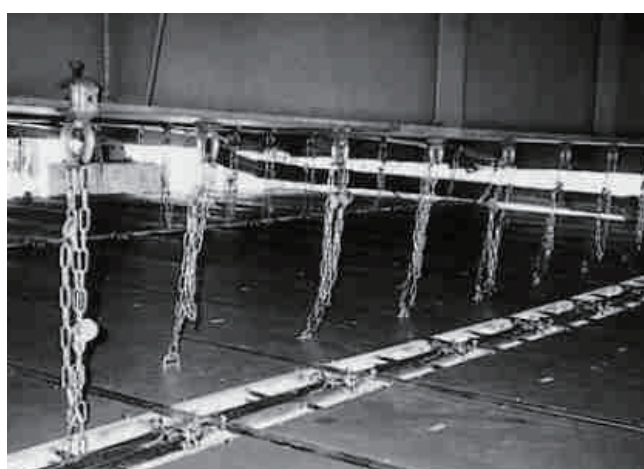
(9) 状況に応じたSKパネルの使い方

吊りリングを利用する

1) 吊りチェーンの位置を変える場合

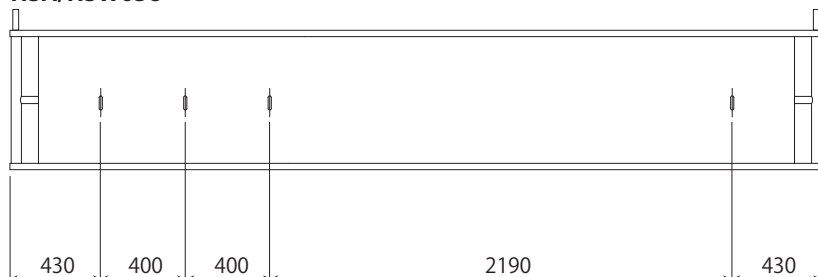
セーフティSKパネルは、現場の状況に応じてチェーンをかける位置を変えられるよう、「吊りリング」が取り付けられています。

このリングの位置を選択し、3種類のパネルを組み合わせることで、あらゆる現場に対応することができます。

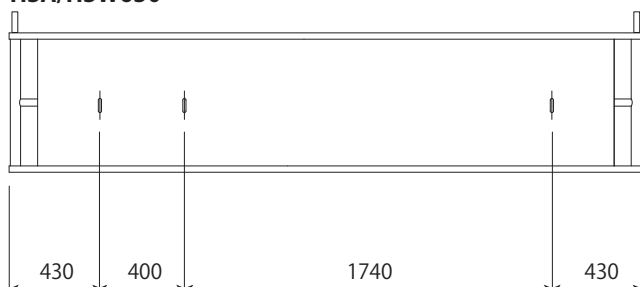


[パネル別吊りリング位置]

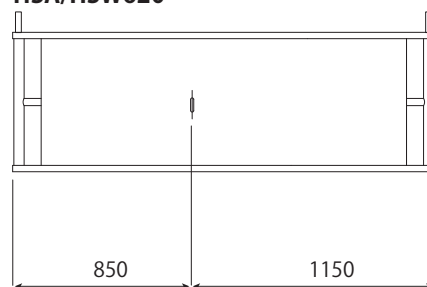
HSA/HSW638



HSA/HSW630



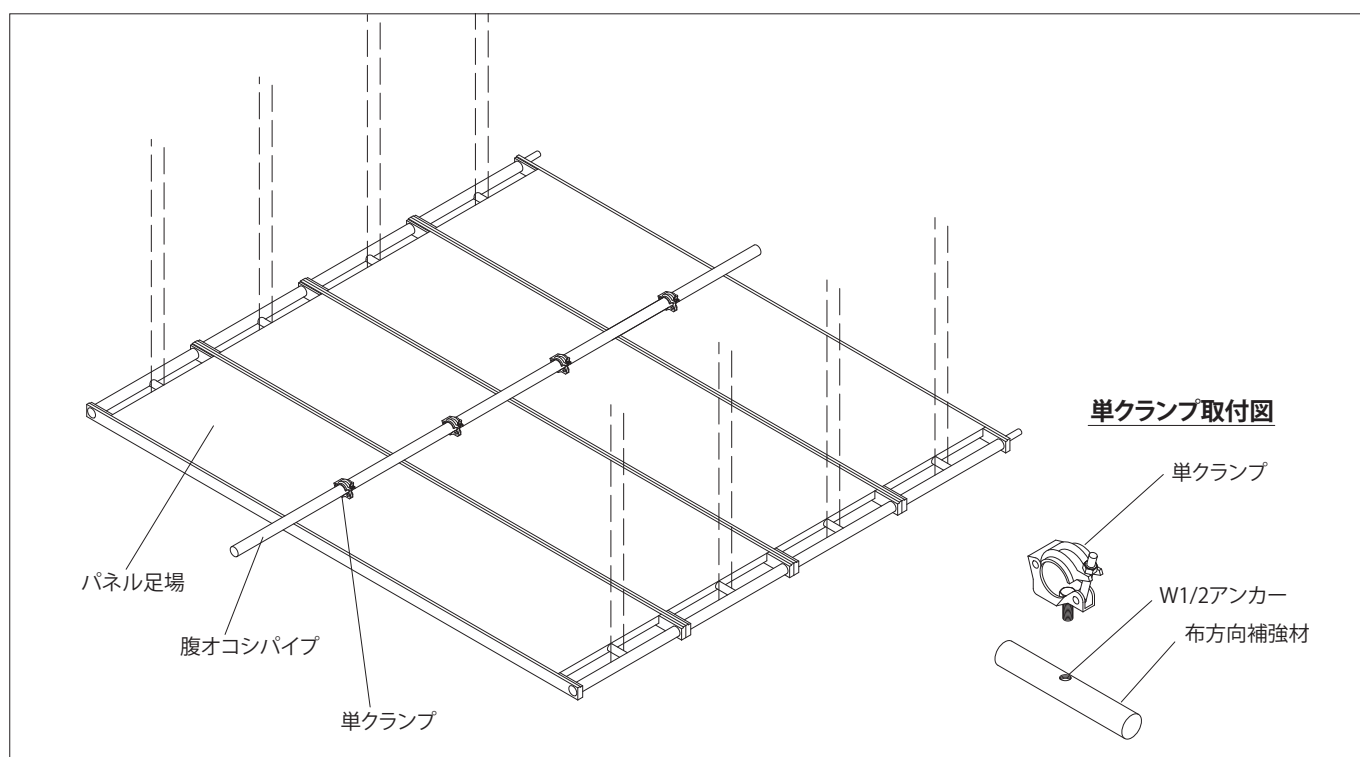
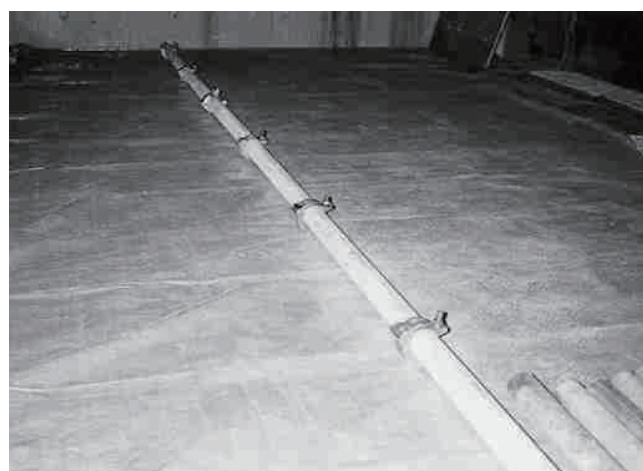
HSA/HSW620



2) たわみを 減少させる場合

腹おこしを取りつける

セーフティSKパネルのHSW638およびHSW630には、パネルの中央付近に、単クランプ取り付け用のW1/2アンカーが埋め込まれています。
このアンカーに単クランプを六角ボルトで取り付け、単管（ $\phi 48.6\text{mm}$ ）で腹オコシを取り付けてください。



3) 張り出し・ 開口部・朝顔を 組み立てる場合

単管との併用

セーフティSKパネルは、その特長の一つとして、パネルの一部に単管（φ48.6mm）が用いられているため、市販のクランプが利用できます。この結果、単管と併用することで、張りだし・開口部、朝顔等の組み立てが簡単に行なえます。

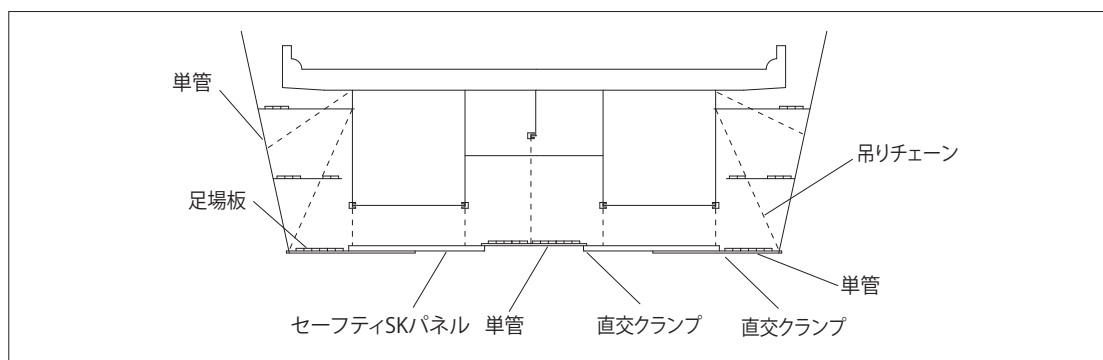
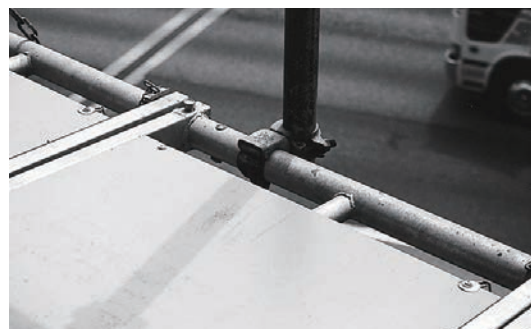
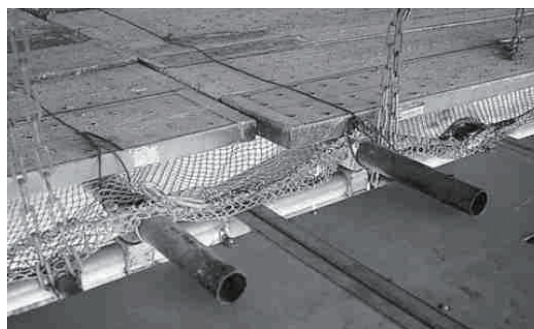


警告

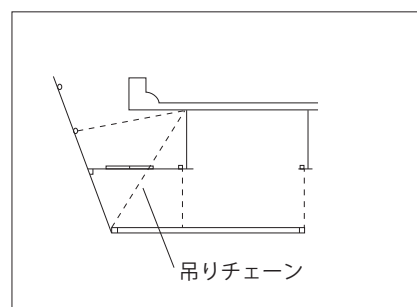
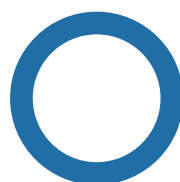
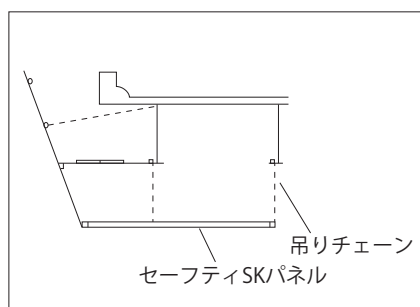


施工厳守

※作業上の注意についてはP38以降を
参照してください。

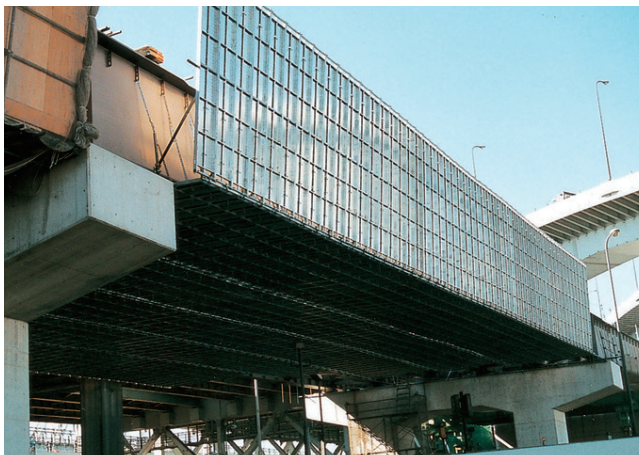


2. 朝顔を組み立てる場合は、組立前に必ず底部パネルの先端をチェーンで吊ってください。



4) 側面に使う場合

セーフティSKパネルは吊り足場の底面だけではなく、パネルを朝顔として使うことができます。

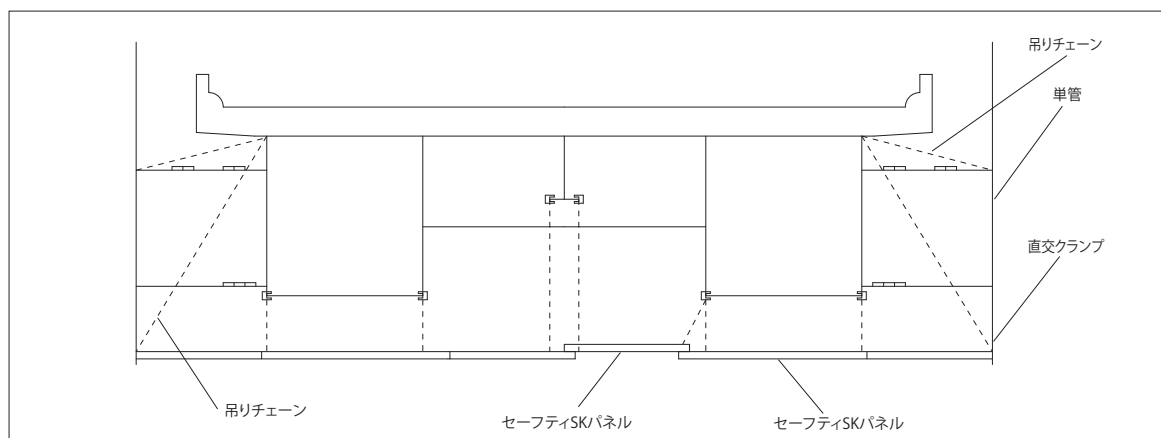


■作業上の注意

底面のパネルと側面のパネルは、単管（φ48.6mm）の部分を自在クランプで連結します。側面パネルには必ず、転倒防止のチェーン・単管等を取り付けて下さい。

5) 重ねて使う場合

セーフティSKパネルは、パネルを重ねて使うことも可能です。



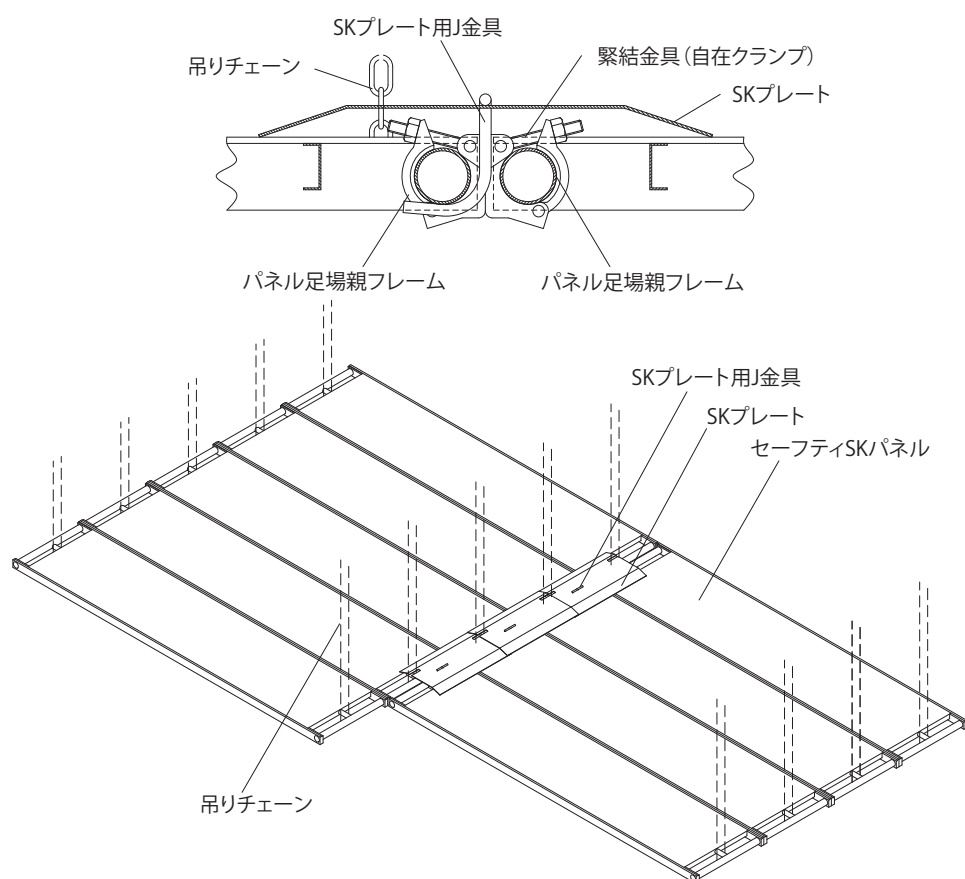
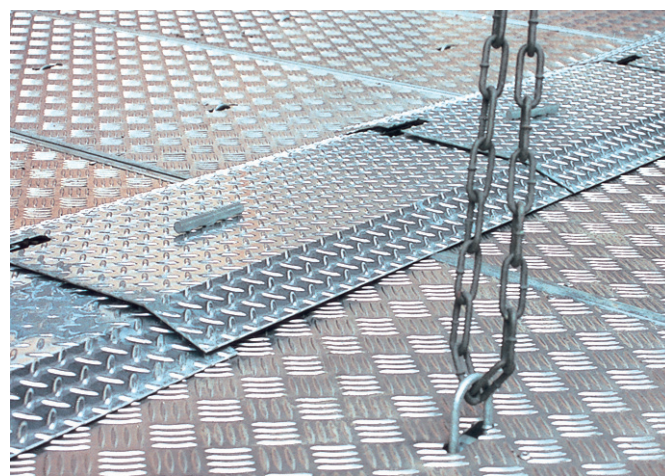
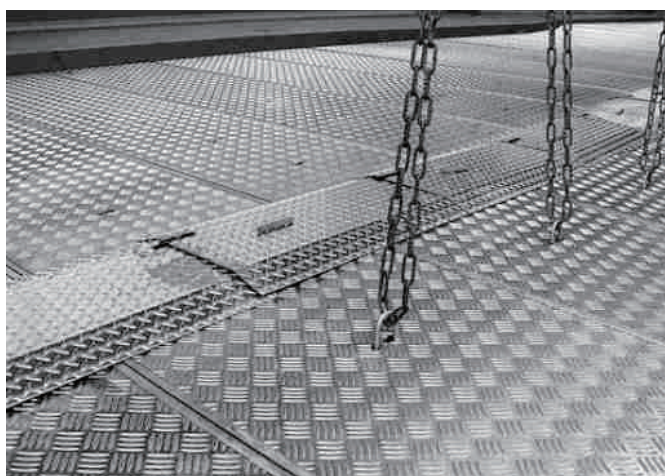
⚠ 警 告

- 重ねたSKパネルは必ず番線等で固定してください。
- 開口等の目的でパネルを重ねて使用する場合は必ず「開口部注意!!」等の表示をおこなってください。
- 解体時は必ずチェーンを元に戻してから解体してください。

〔10〕 開口部の防護

SKパネル専用防護材 (SKプレート)を 利用する

足場の使用目的により、全面防護が必要な場合は、オプションのSKパネル専用防護材（SKプレート）を利用して横連結部のすき間を養生してください。

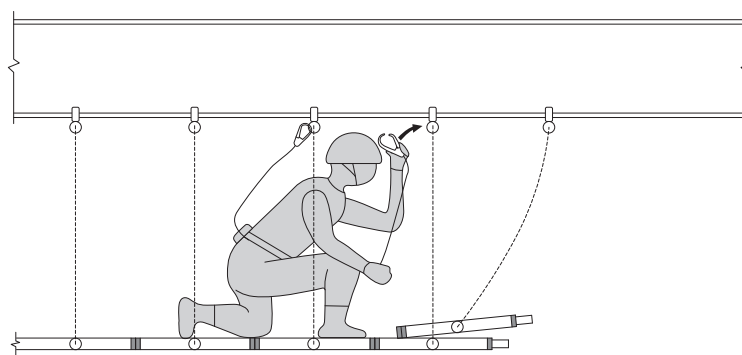


(1) 基本

1. 安全帯を必ず使用する。

SKパネルは、安全帯を掛け自分の足元を確保しながら作業することで、二重の安全構造となります。組立または、解体するパネルの手前にあるチェーンクランプのリングに安全帯を掛けます。万が一パネルに何か不具合があっても、安全帯を使用していれば最悪の事態は防ぐことができます。

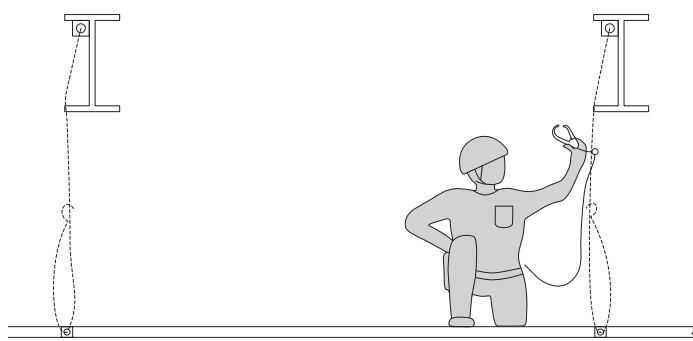
例 1 チェーンクランプのリングに安全帯を掛ける。



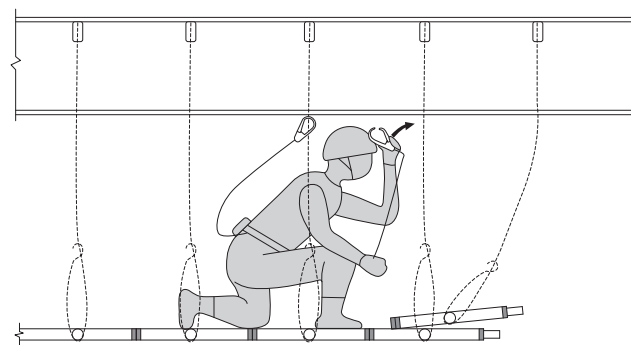
2丁掛け励行

安全帯のフックは、確実に吊りピースかチェーンに掛けてください。

例 2 チェーンクランプを使用せずに吊りチェーンがシングル吊りの時には、チェーンに安全帯を掛けてください。安全帯はできるだけ高い位置に掛けてください。



断面



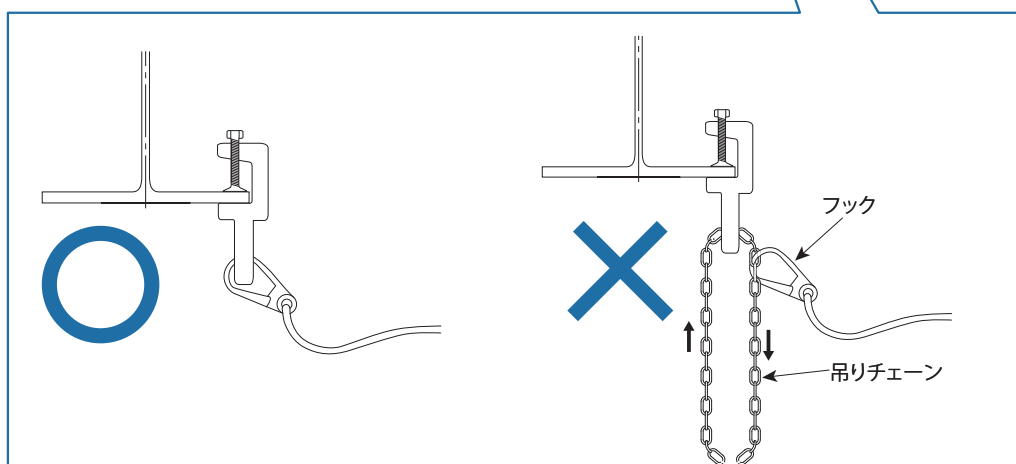
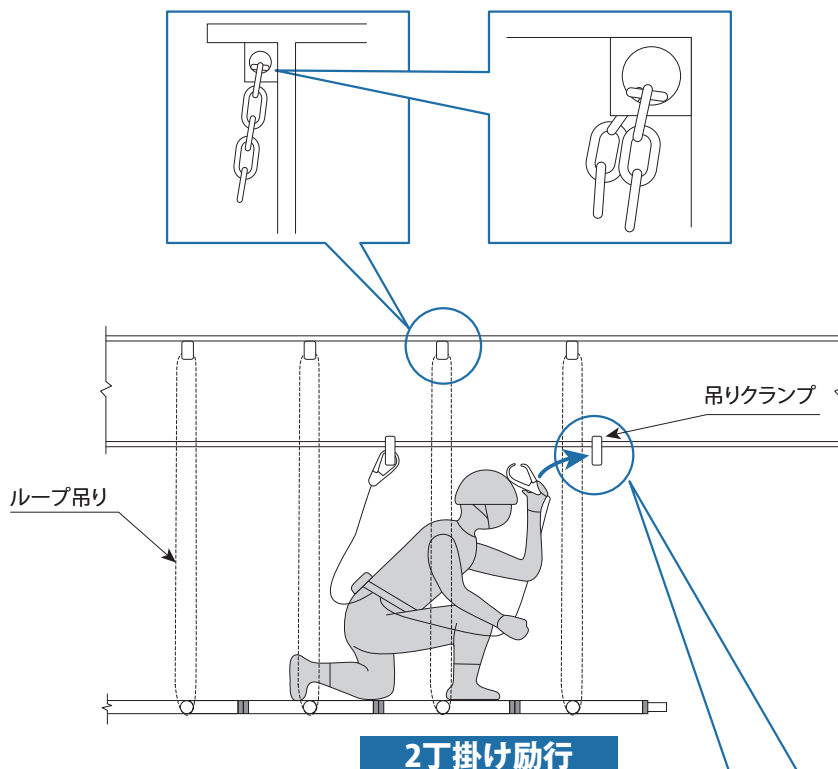
側面

2丁掛け励行

例 3

チェーンを吊りピース等にループで吊る場合、桁の下フランジにチェーンクランプを取り付け、ここに安全帯を掛けてください。

直接主桁にループで吊る場合



チェーンクランプにループで吊る場合

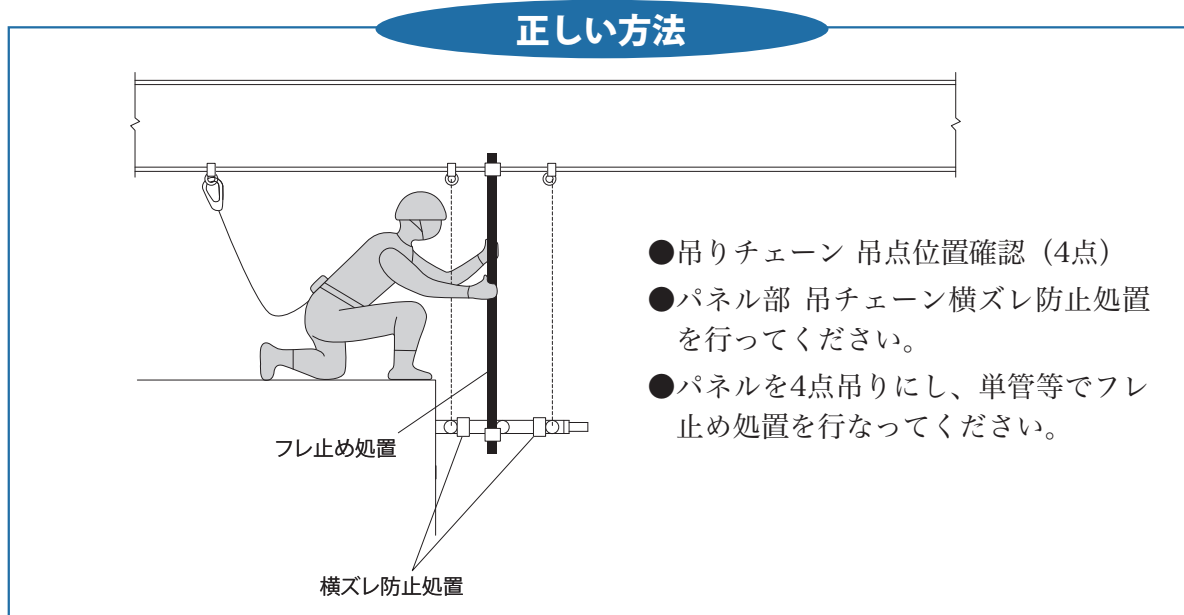
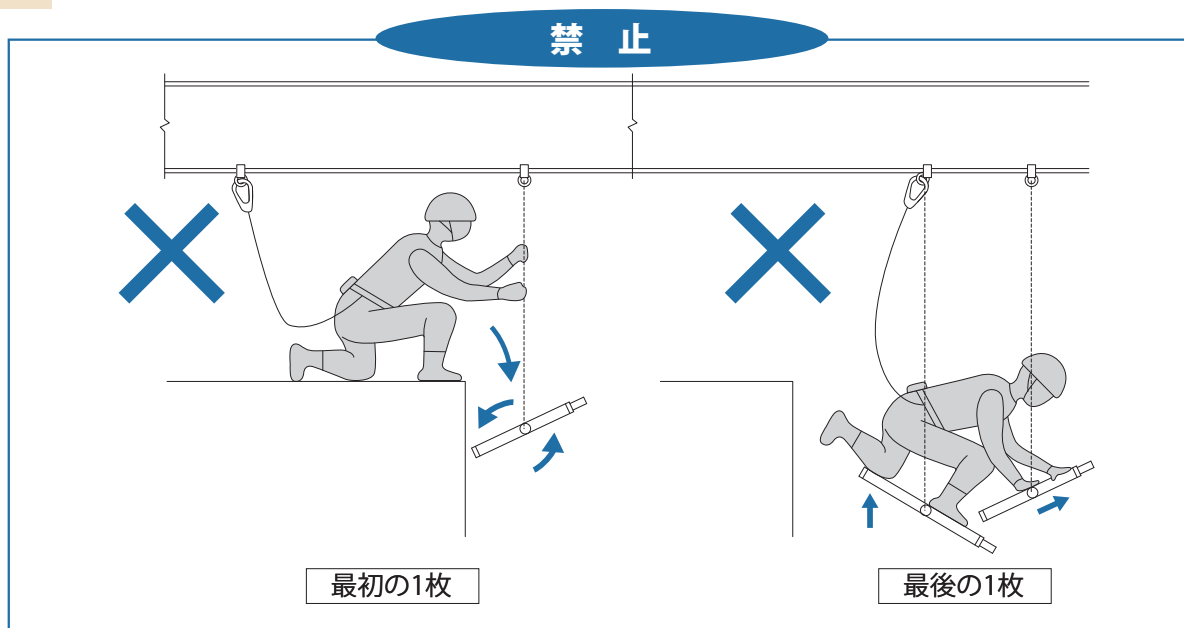
注意

チェーンがループ吊りの場合はチェーンが回る恐れがあるので、絶対にチェーンには安全帯を掛けしないでください。

2. 最初と最後の1枚に注意する。

最初（最後）の1枚が2点吊りの場合、非常に不安定な状態となりパネルは簡単に回転してしまいます。

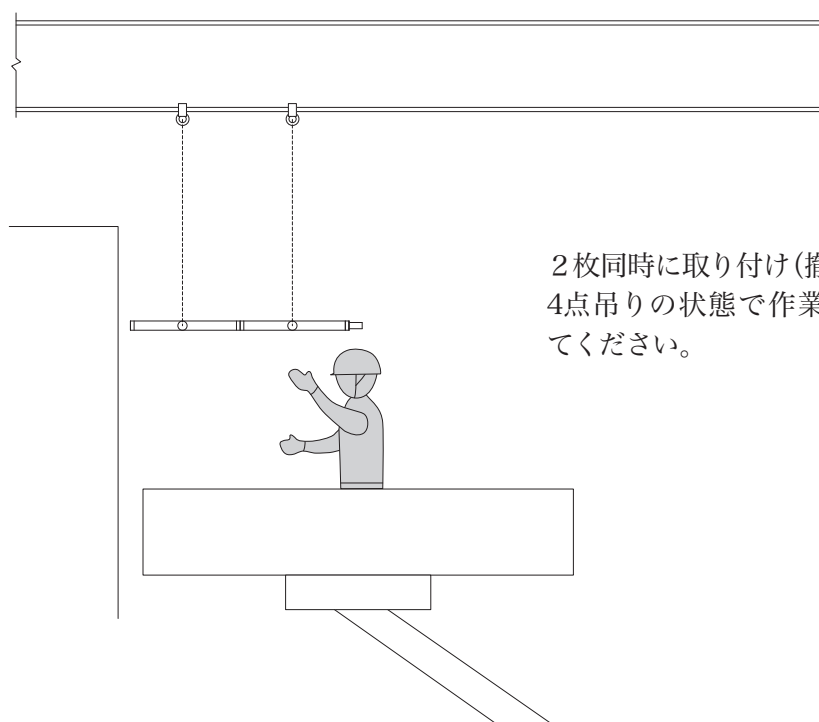
例 1



例 2

高所作業車で作業する場合

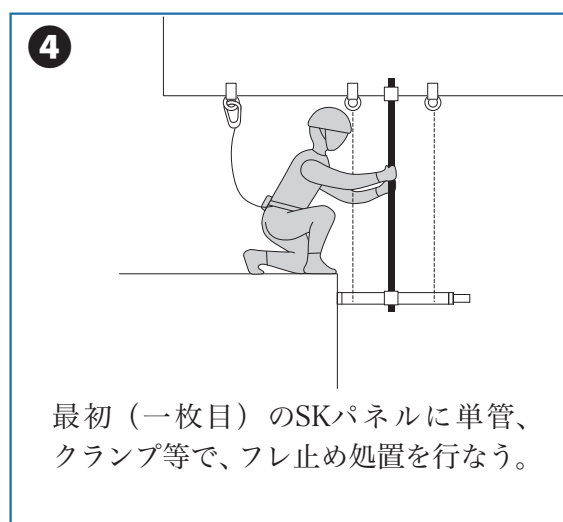
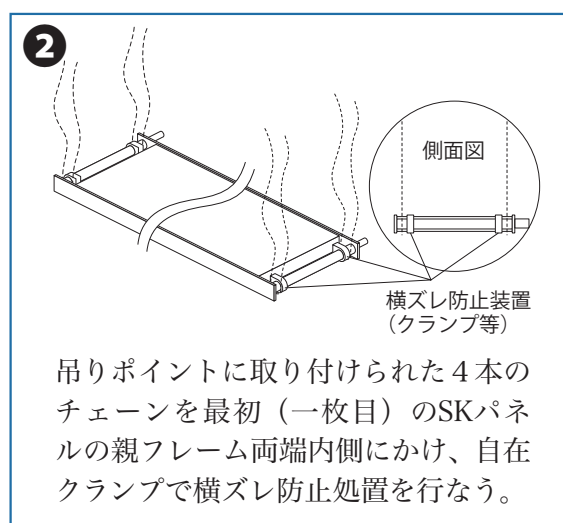
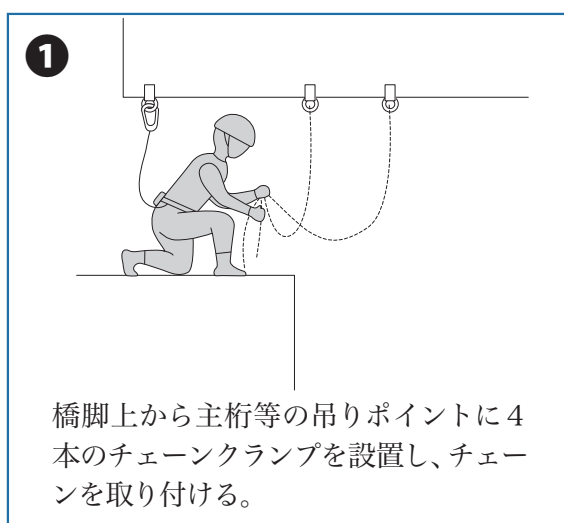
正しい方法



例 3

高所作業車が使えない現場では、最初（1枚目）のSKパネルは単管、クランプ等でフレ止め処置を行ない、主桁、昇降足場等の支持構造物と固定してください。

組立



警告

最初（組立時）最後（解体時）のSKパネルの作業は、必ず橋脚より安全帯をかけて下さい。

警告

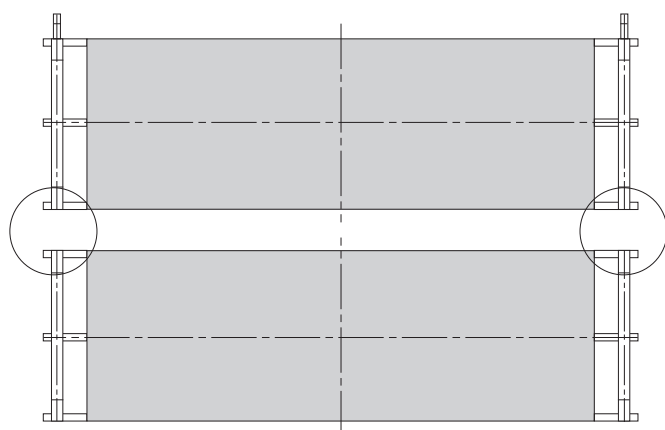
フレ止め処置が完了していない1枚目のSKパネルには絶対に乗らないで下さい。

解体

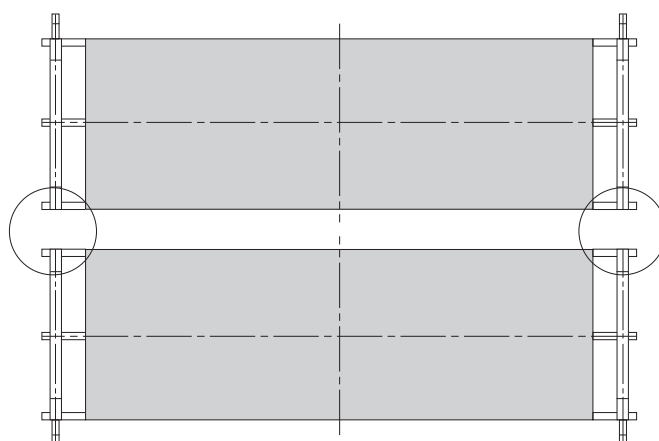
- 橋脚上から最後のSKパネルのフレ止めを解除してください。
- 最後のSKパネルを橋脚上へ引き上げ、チェーンとチェーンクランプを取り外してください。

(2) 変則組み

1. ジョイントを外したパネル、向きの逆になったパネルに注意する。



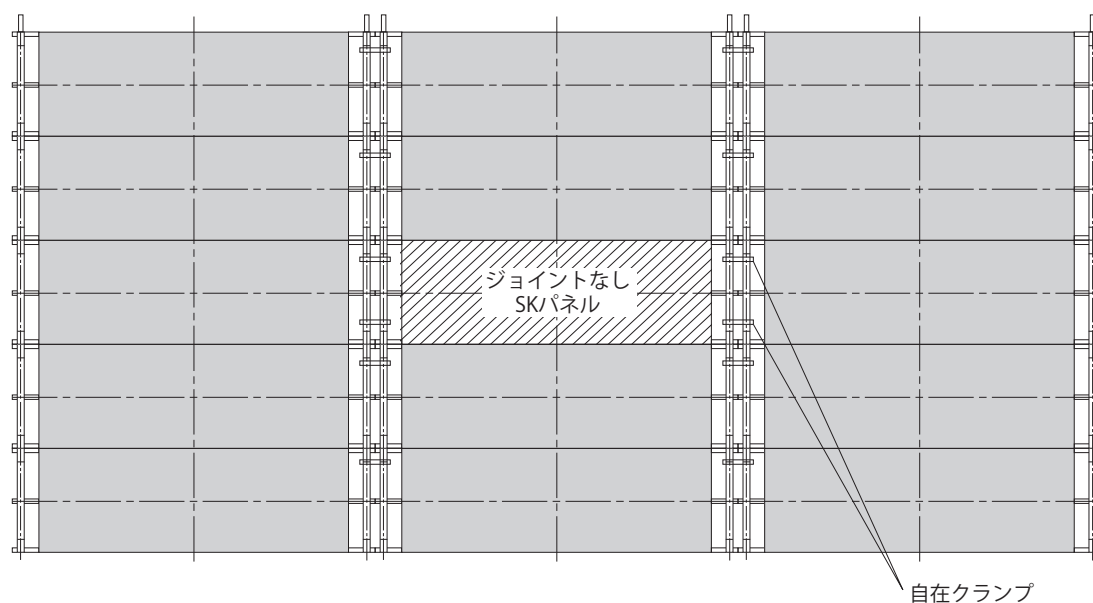
パネルにジョイントなし



パネルの向きが逆

例 1

開口として使用する場合は、ジョイントを外した1枚のパネルに、4個（片側2個ずつ）のクランプを取り付ける。

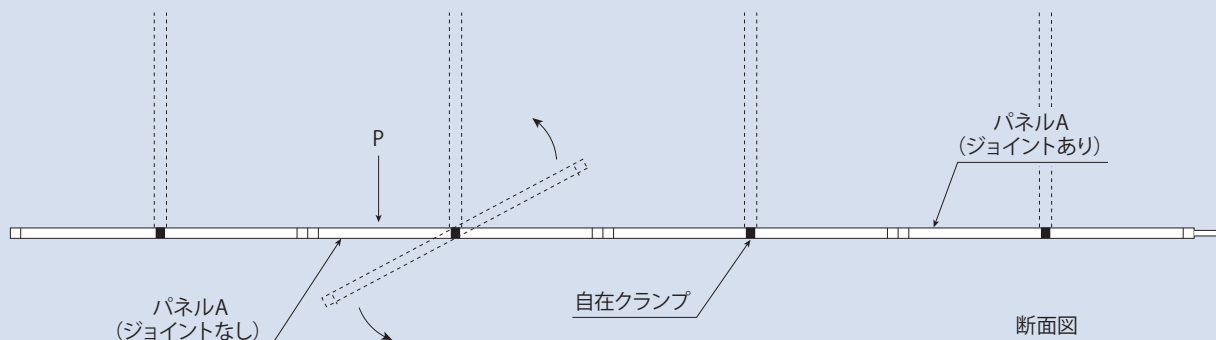


解体時に於いて、片側にクランプ2個の取り付けが「ジョイントなし」の目印となります。
またSKパネルのフレームどうしが番線で括られている場合も「ジョイントなし」とみなして
注意してください。

(自分の乗ったパネルの番線は絶対に切らない)

注意

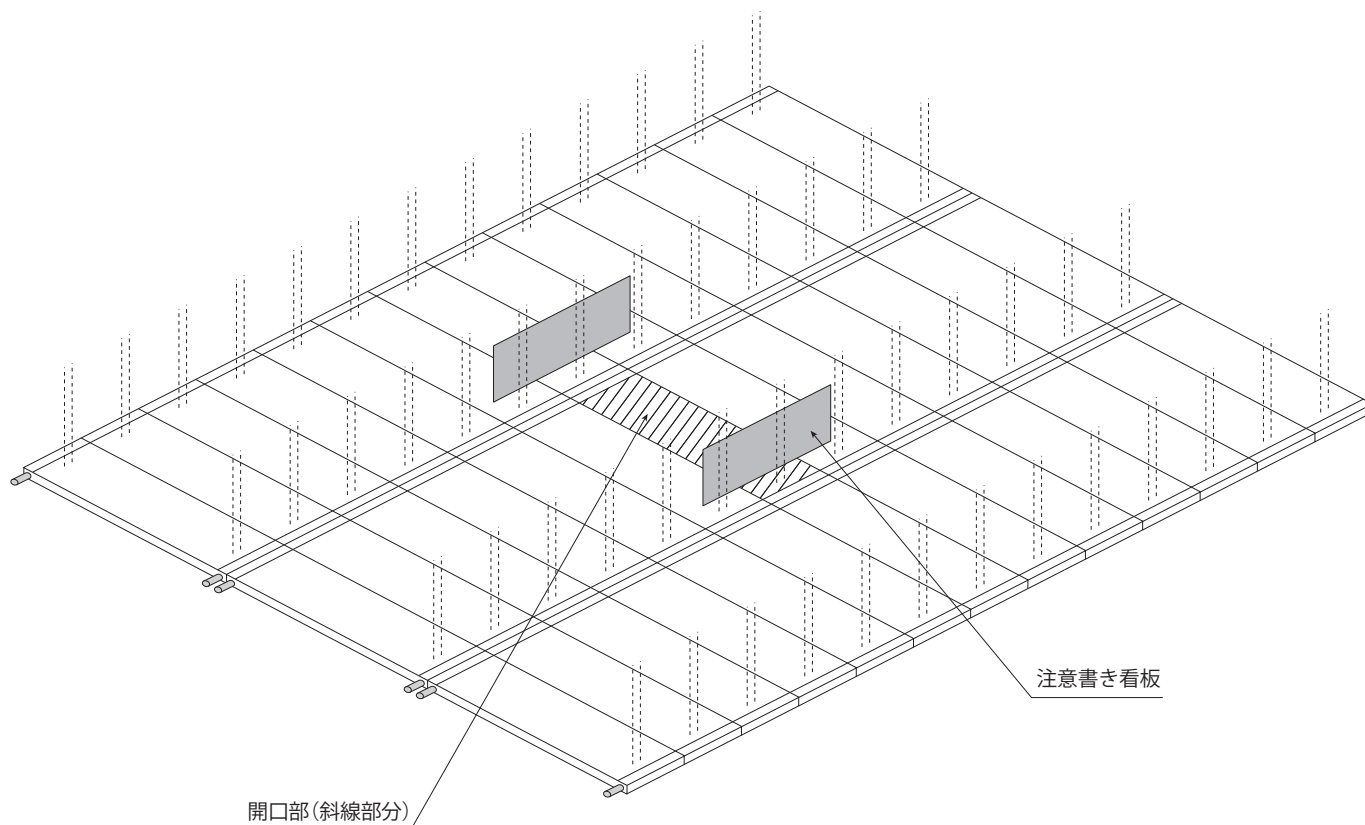
図中のパネルAで、自在クランプが片側1個ずつ（計2個）しかついていない場合、パネルAに人が乗ると、パネルAは回転します。



例 2

開口部の蓋として使用する場合。

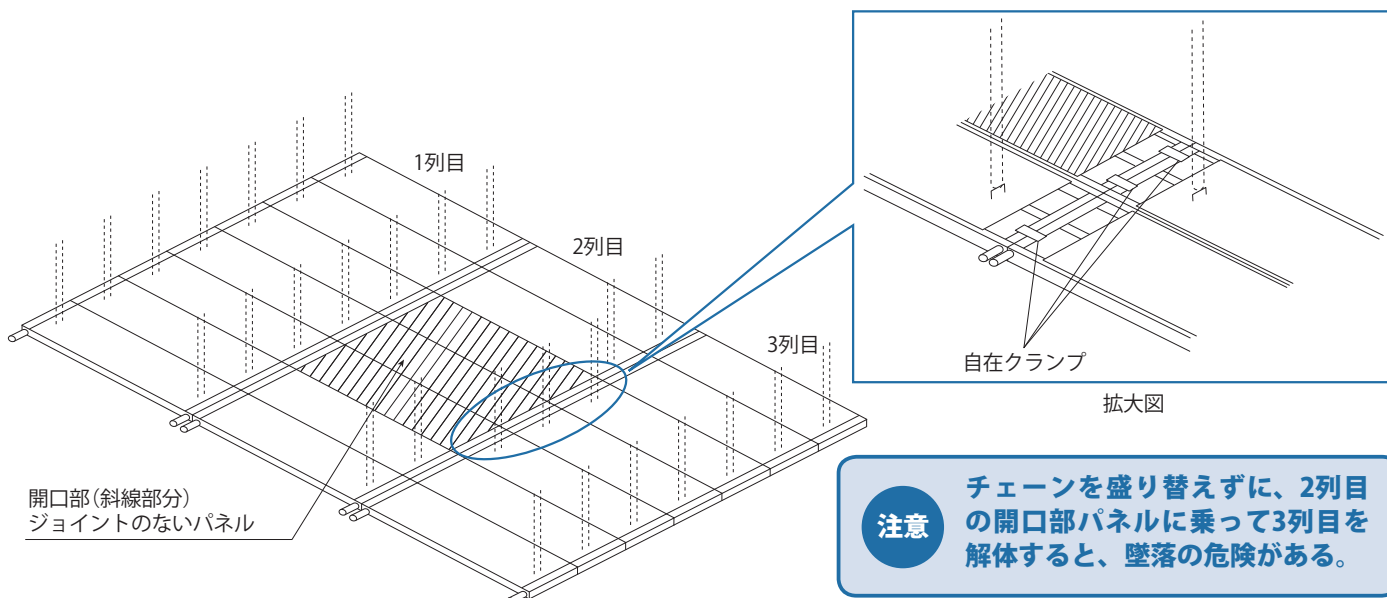
開口部には、必ず注意看板等を表示してください。



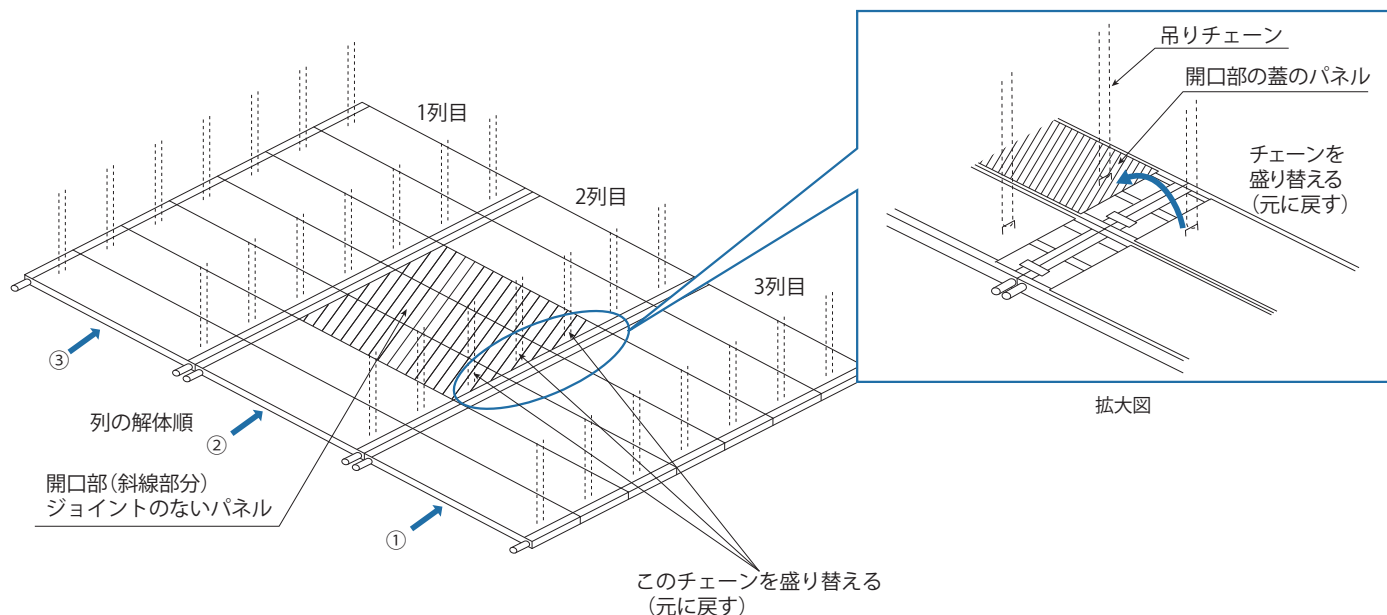
例 3 チェーンを盛り替える。

ジョイントを外したパネルを、開口部の蓋として利用する場合、日常の開閉のために隣のパネルはチェーンを盛り替える場合が多くあります。解体時には、蓋として利用されたパネルに、チェーンを盛り替えてから（元に戻してから）解体作業を行ってください。

開口として使用時



解体前

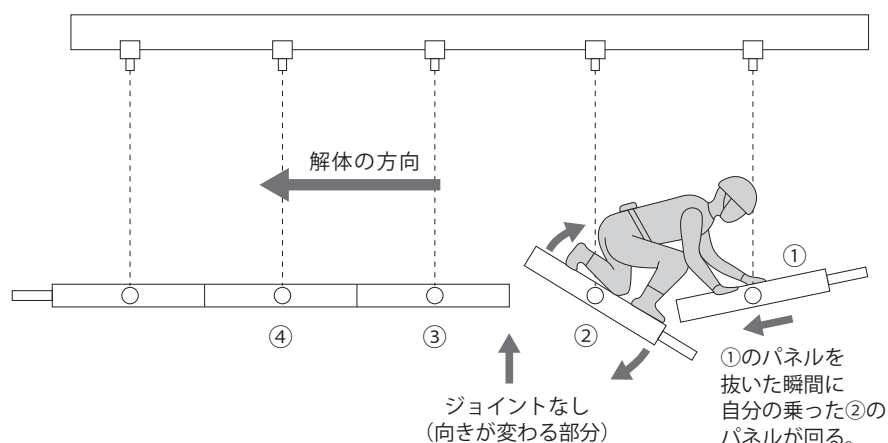


2. パネルの向きに注意する

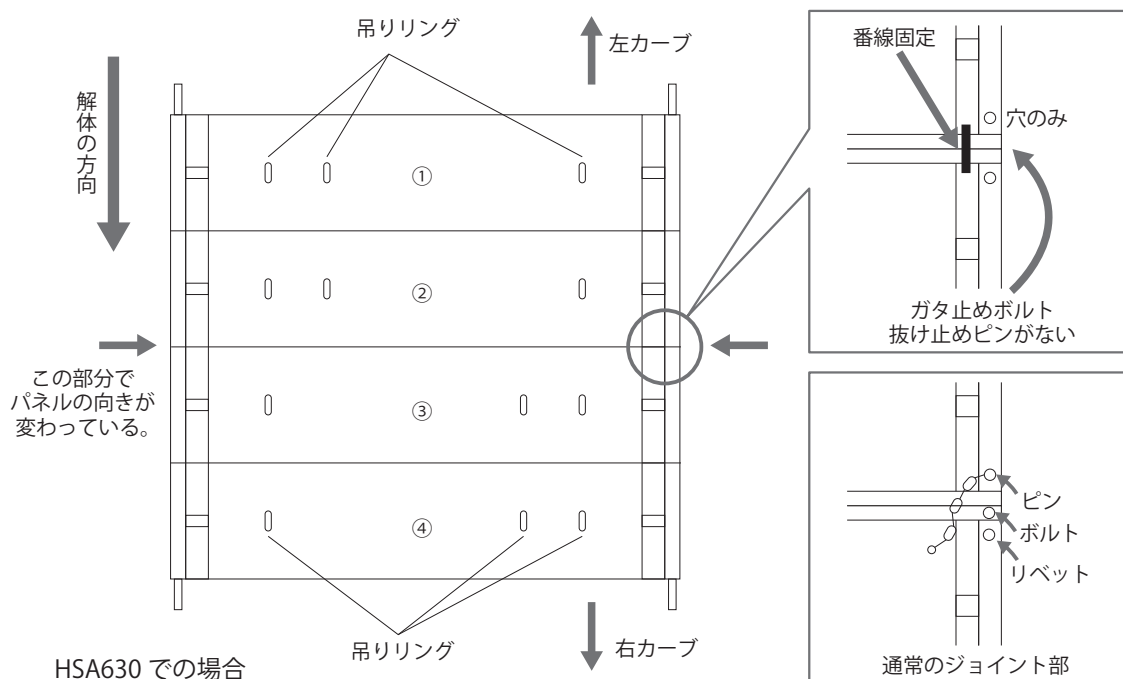
セーフティSKパネルは右カーブ、左カーブをパネルの向きを変えることによって対応しています（P27参照）。このため、連続したパネル足場でもパネルの向き（ジョイントの向き）が変わる部分があります。この場合、向きの切り変わる部分にはジョイントがないことになり、注意と安定化の対処が必要です。

また、何列か連続して組んでいる場合には2列目、3列目と自在クランプ2個で横連結されているときはある程度安定していますが、最後の列ではジョイントのないパネルはわずかな力で簡単に回転する状態となります。下図のように後退しながら解体していき、何の対策もされていなければ①のパネルを外した瞬間に、自分の乗ってる②のパネルが回転してしまうことになります（事故シュミレーション例1参照）。

例 1



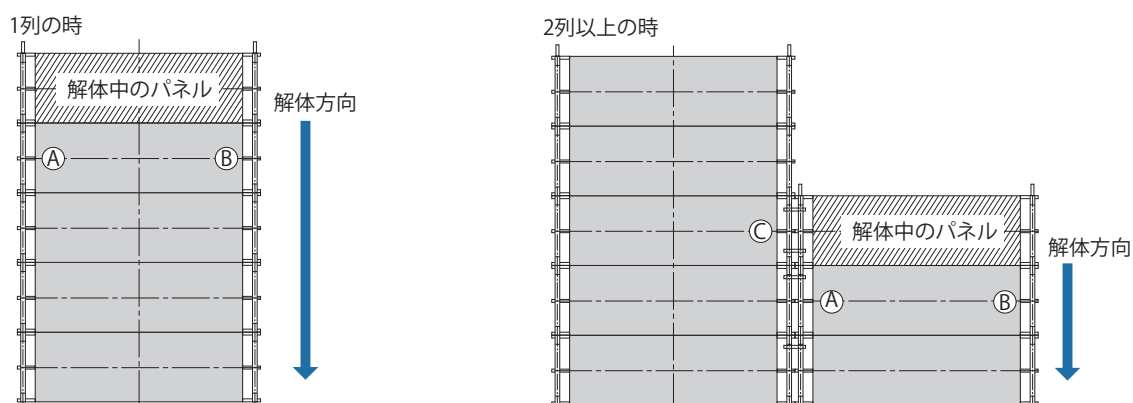
パネルの向きが変わってる場合は「ある場所からパネルの吊りリングパターンが入れ替わってる」「ジョイント部にボルトや抜け止めピンがない」「番線で固定されている」等の特徴があります。



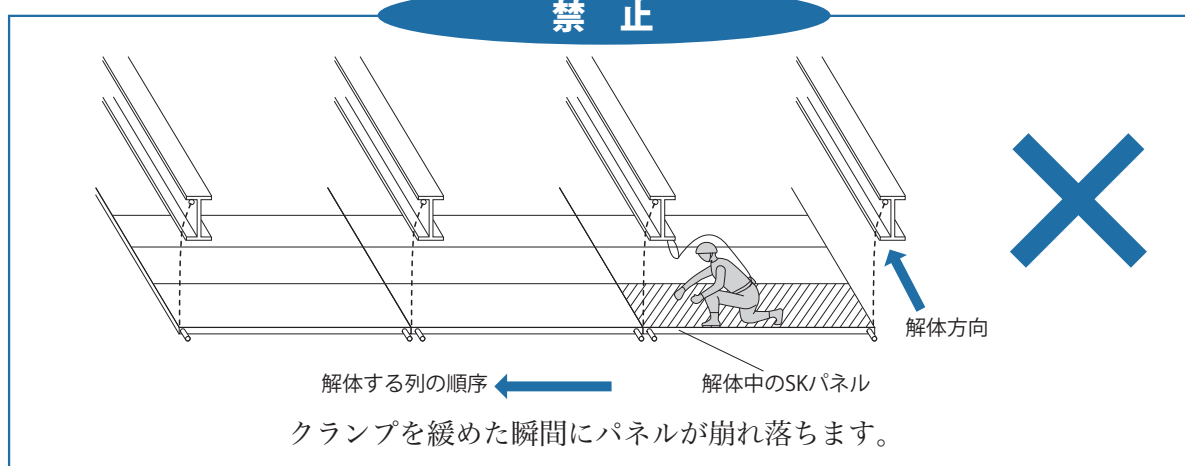
3. SKパネル解体時の注意

例 1 解体途中のパネルには絶対乗らない。

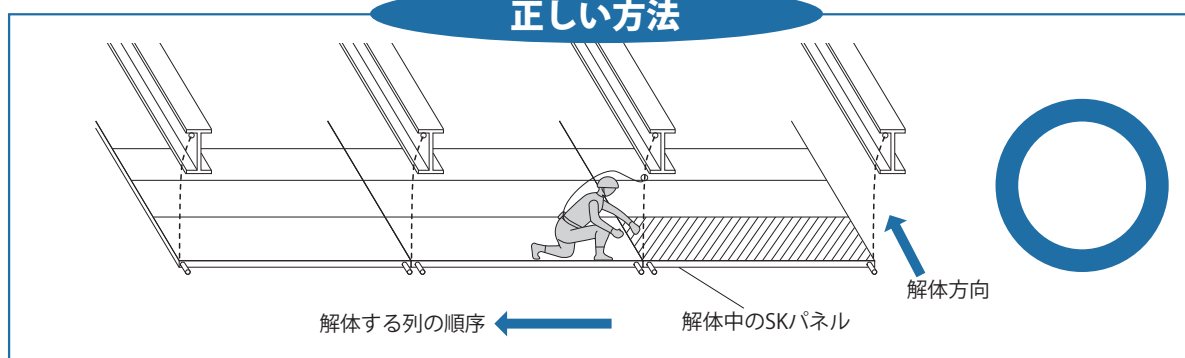
解体するパネルは、ピン・ボルト・クランプが外されていたり緩められていたりするため不安定で非常に危険です。



禁止

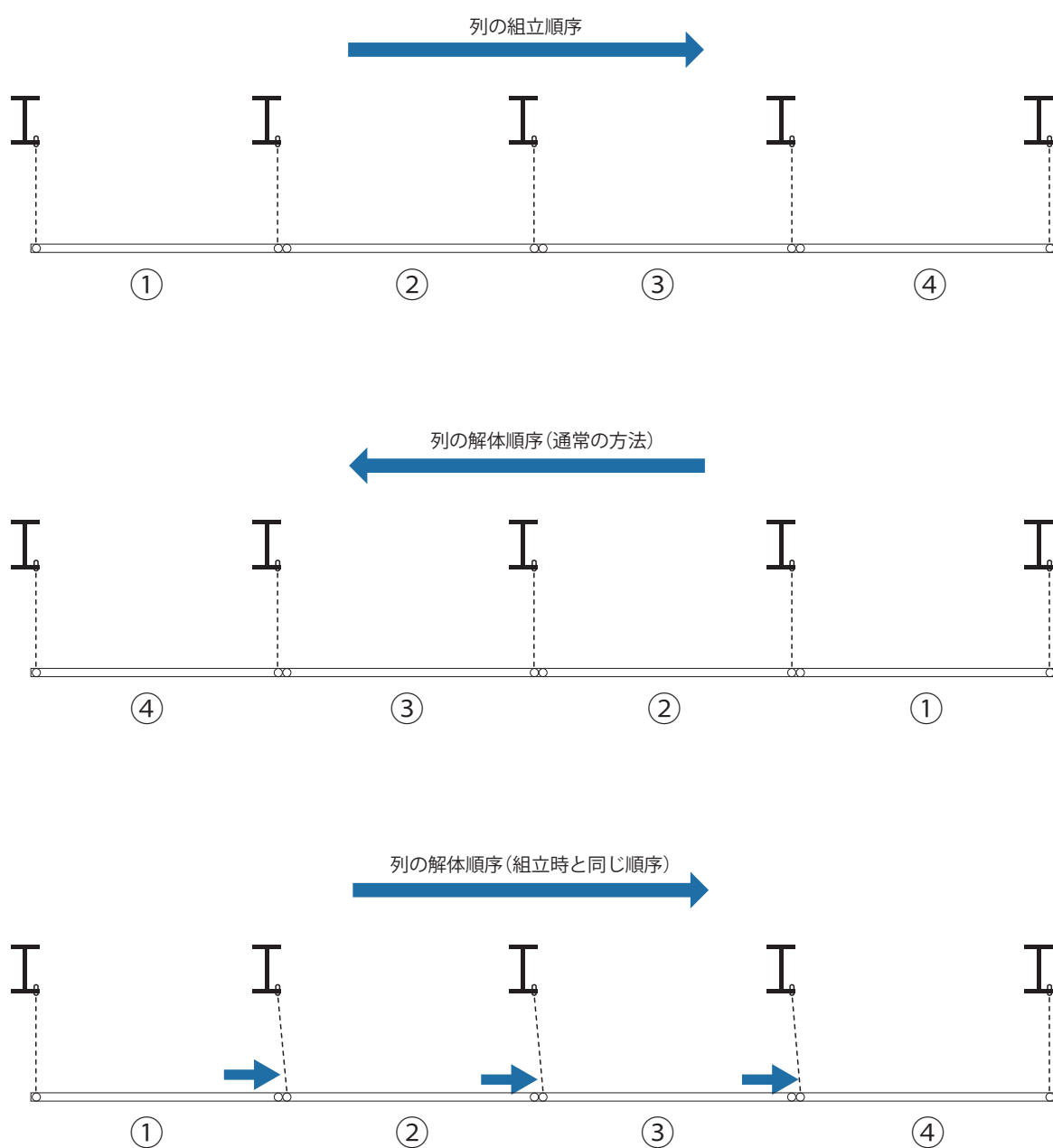


正しい方法



例 2 解体の順序が変わる場合、チェーンを盛り替える。

SKパネルは、通常組み立てた時の逆の順序で解体するのが望ましいですが、現場の都合により必ずしもそのようにならない場合には、チェーンを盛り替えてください。



→ の位置 (横のパネル) にチェーンを盛り替える。

4. 事故シュミレーション例

例 1 変則的な組立てに気付かず単純な解体作業を行なった。

状 況

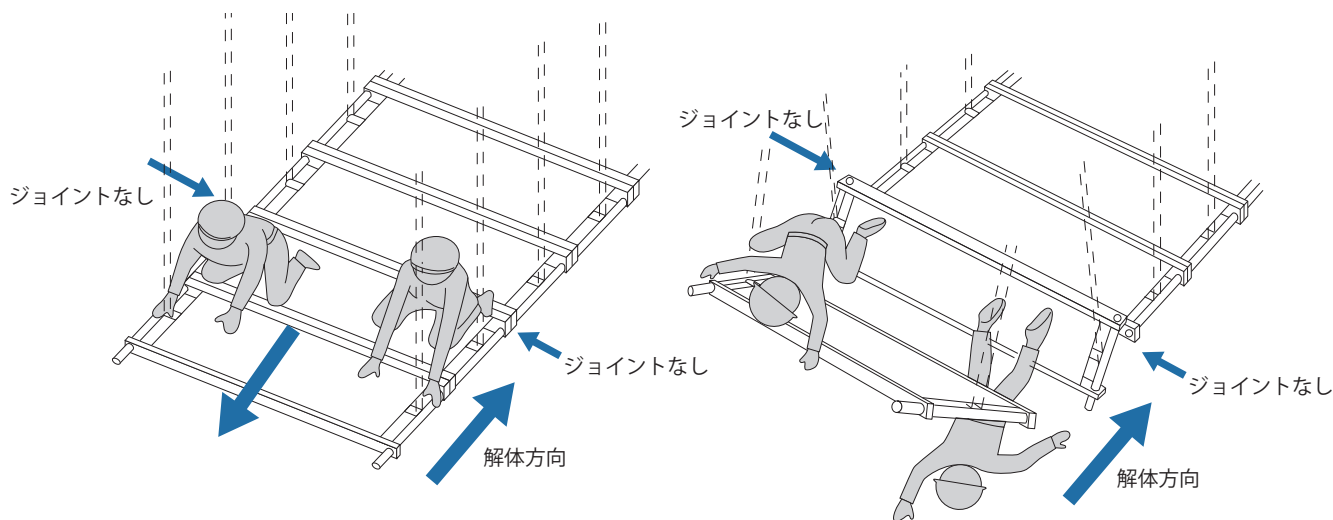
組立て時に何らかの理由、または勘違いにより連続したパネル足場が、ある部分から向きが反転していたが、気付かずにそのまま単純に解体作業を続けてしまった。

事故内容

向きが変わってる部分のジョイントのないパネルに乗り、取外すその前のパネルを前方に押出し、ジョイントを抜いた瞬間に乗ったパネルがチェーン支持の部分で回転し、作業者はバランスを失って墜落した。

特徴（ポイント）

回転してしまったパネルに乗った時点ではパネルは何もなかったので気付かずそのまま作業した。



原 因

- 主**
- ・向きが変わったり、開口などで使用し、ジョイントのないパネルがあるのに確認せずに通常通りの流れの作業をおこなってしまった。
 - ・変則的な組み方をした担当、監督者が注意表示をおこなわなかった。
 - ・パネル組立て時にジョイントのないパネルに対しパネル固定やチェーン追加の措置がおこなわれていなかった。
- 副**
- ・注意力低下、KY活動の徹底不足。連絡・申し送りの欠如。

防止策

- ・向きが変わったり、開口などで使用したジョイントのないパネルがないか作業前に必ず確認をおこなう。
- ・変則的な組み方をした場合は必ず表示をおこない、記録しておく。
- ・解体時に不安定で危険が考えられる場合は組立て時から安定化措置をしておく。
- ・単純作業にならないように意識をもつ。KY活動で安全確保の方法を全員徹底する。

この場合でも安全帯を使用していれば、墜落は防げる

例 2 効率のみを考えて勝手な作業を行なった。

状況

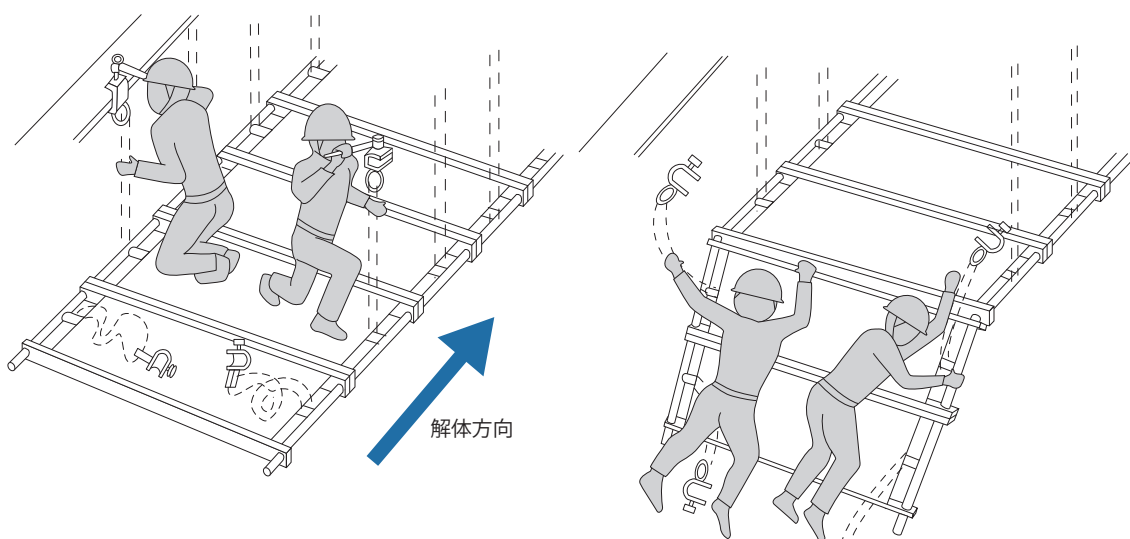
広床の高所作業車を使用してパネル解体作業をおこなっていた。高所作業車のステージが下にいったる間に次にステージがきたら早く下ろせるよう外すパネルに乗って2枚分のチェーンを先にまとめて4本とも外そうとした。

事故内容

チェーンごと4個の鉄骨取付金具を外しきったとたんに、チェーンを外したパネル2枚がジョイント部分で折れ曲がってくの字に曲り、乗っていた作業者が2名ともパネルから滑り落ちて墜落した。

特徴（ポイント）

高所作業車を使用しているから取外すパネルに乗ってもいいと思った。



原因

- 主** ・高所作業車で取外すパネルを完全に確保せずにチェーンを外し、パネルが作業員と自重に耐えられない状態にしてしまった。
・基準や作業手順を無視した。
- 副** ・セーフティSKパネルに対する知識不足。監督・指揮者の怠慢。

防止策

- ・勝手な判断をせずに必ず作業手順、使用基準を守る。また監督・指揮者は常に作業内容を監督、是正する。
- ・取外し作業は高所作業車のステージで完全に確保されてからおこなう。
- ・確保されていない状態では絶対に取外し途中のパネルには乗らない。
- ・K Y活動等でパネル足場の構造や知識を周知させる。

この場合でも安全帯を使用していれば、墜落は防げる

例 3 経験不足の作業員に指導監督せずに作業をさせた。

状 況

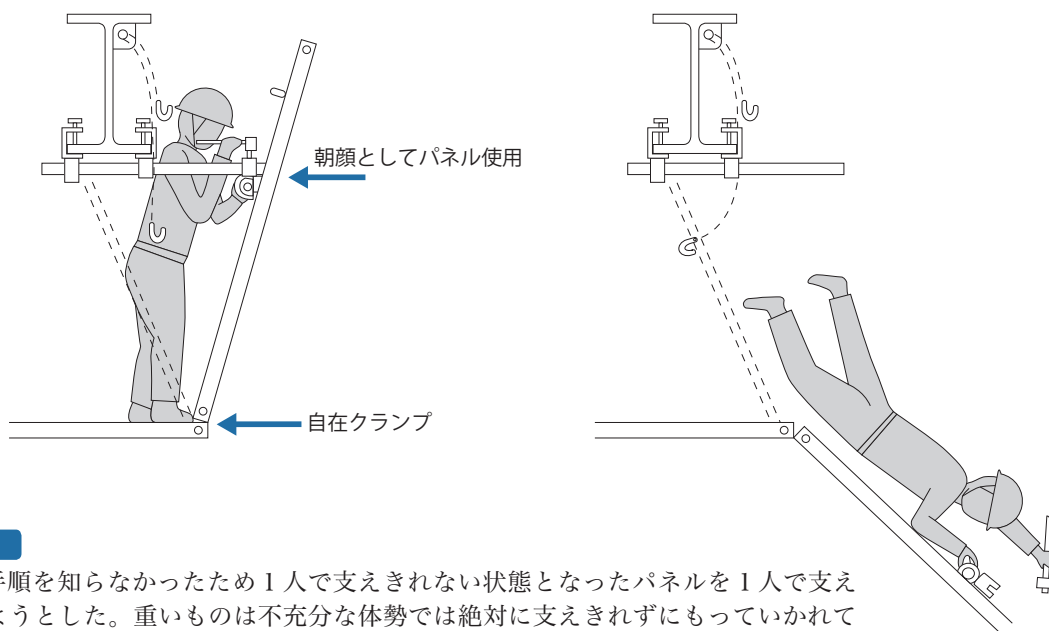
S K パネルの朝顔の解体作業をおこなっていた。リーダーは S K パネルの作業経験の少ない作業員 2 名に朝顔パネルの取り外しをおこなうように命じ、その場を離れた。作業員は別々に先に主桁吊りピースのチェーンを朝顔パネルから外し、次にパネルを手前に倒して取り込みやすいように足元の自在クランプを緩めておいて最後に腹おこしから取った単管控えを外そうとした。

事故内容

単管控えを外そうとクランプを緩めた瞬間に朝顔パネルが自重で外に倒れようとしたため、支えようとしたがパネルの重さに耐え切れずにパネルに引っ張られて逆さになって墜落した。

特徴（ポイント）

未経験作業員は単管朝顔の単管の建地と同じように取り外そうとした。



原 因

- 主** ・手順を知らなかったため 1 人で支えきれない状態となったパネルを 1 人で支えようとした。重いものは不十分な体勢では絶対に支えきれずにもっていかれてしまう。
- ・ 2 名ですべき作業を 1 人でおこなった。
- ・ S K パネルの知識のない人間が自己判断で作業をおこなった。
- 副** ・セーフティ SK パネルに対する経験・知識不足。監督・指揮者の怠慢。

防止策

- ・朝顔のパネルはチェーン等で確保したまま外に倒れない角度にしてから部材を外して足場側に取り込む。
- ・監督・指揮者は初心者らを単独で作業させずに、熟練者を常に同伴させ O J T 作業をおこなっていく。
- ・重いものの扱いは必ず 2 名以上で。

この場合でも安全帯を使用していれば、墜落は防げる

強度試験



委託証 第 56-3444 号
平成 6 年 10 月 27 日

アルインコ株式会社 展設

東京都区部芝5丁目2番2号建設会館
社団法人 仮設工事業者会
会長 森田 重雄

仮設工事式場券の希有券について

ご依頼のありました標記のことについて、下記のとおりご通知いたします。

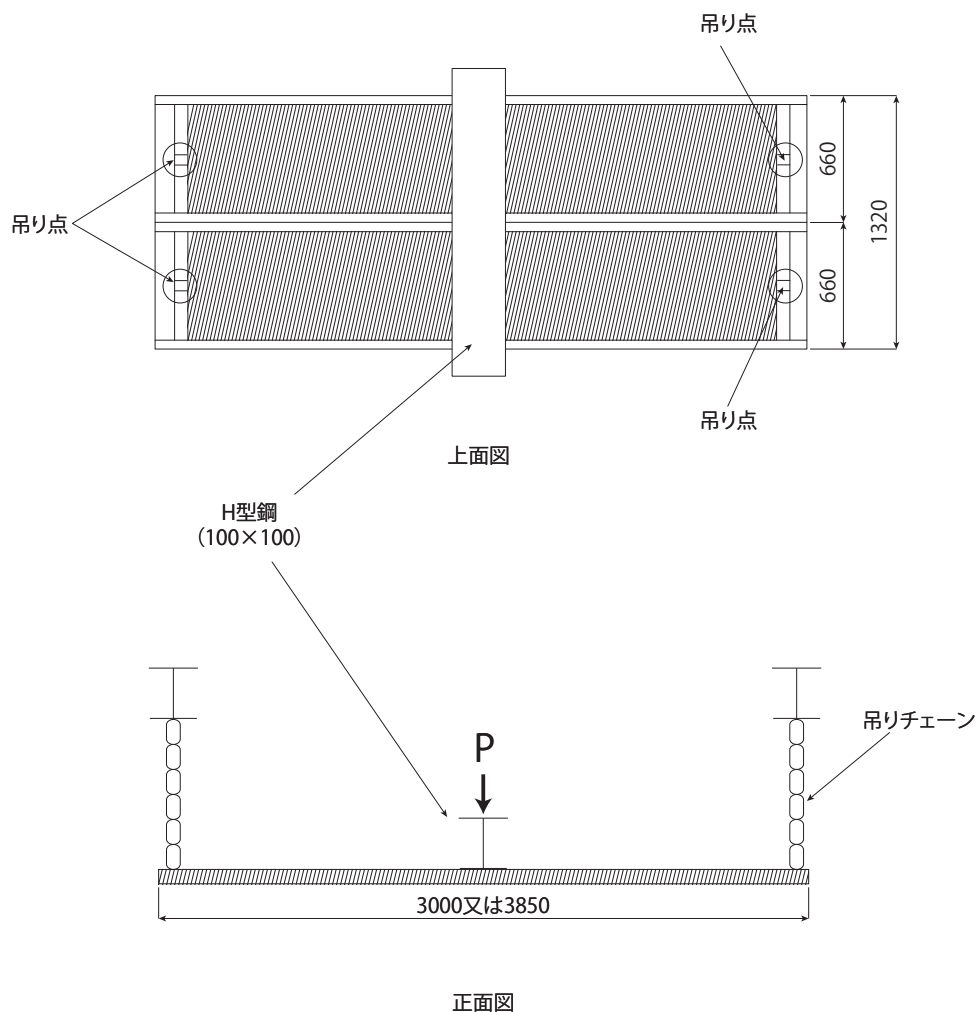
第 2 号

1. 試 験 品 目	つり足場 18セット
2. 試験実施年月日	平成 6 年 8 月 29 日～31 日
3. 実 施 場 所	東京試験場
4. 主 任 試 験 員	社団法人仮設工事業者会 奥島昭夫
5. 試 験 結 果	次のとおり

(1) 曲げ試験

試験方法

下記のように2枚のパネルを組み付け、4点の吊り点を吊りチェーンで吊り下げた。供試体の中央部に鉛直荷重を作用させ、変位および最大荷重を測定した。尚、変位の測定は試験機のシリンダーの練り出し量で行った。



試験結果

アルミ編板

試験No.1（中央集中荷重）

荷 重 (kN)	HSA620	HSA630	HSA638
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0	0.0
2	4.1	9.1	15.6
4	6.7	17.3	31.5
6	9.4	25.3	50.9
8	12.0	33.9	70.2
10	14.6	42.9	91.5
12	17.4	52.4	130.2
14	20.6	64.4	
16	23.6	89.2	
18	26.8		
20	30.5		
22	34.8		
24	40.7		
最大荷重 (kN)	27.2	16.6	13.1

試験No.2（中央集中荷重）

荷 重 (kN)	HSA620	HSA630	HSA638
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0	0.0
2	5.5	9.9	16.3
4	8.3	18.0	31.8
6	11.0	26.2	50.2
8	13.7	34.9	69.0
10	16.5	44.0	89.6
12	19.2	53.7	125.4
14	22.2	65.7	
16	25.4	90.5	
18	28.9		
20	32.9		
22	37.7		
24	44.3		
最大荷重 (kN)	26.4	16.5	13.0

注：仮設工業会の試験データはkg単位表示であったが、この表ではkN単位に換算して表示した。

耐水型コンパネ

曲げ試験

試験No.1（中央集中荷重）

荷 重 (kN)	HSW620	HSW630	HSW638
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0	0.0
2	3.0	6.8	17.1
4	5.7	14.4	33.0
6	8.6	22.5	50.5
8	11.4	30.6	67.6
10	14.2	38.7	87.3
12	17.1	46.9	139.8
14	20.0	57.5	
16	23.0	94.3	
18	27.1		
20	32.1		
22	43.6		
24	55.7		
最大荷重 (kN)	23.5	15.7	11.9

試験No.2（中央集中荷重）

荷 重 (kN)	HSW620	HSW630	HSW638
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0	0.0
2	3.9	7.5	16.9
4	6.7	15.8	33.7
6	9.5	24.2	50.8
8	12.3	32.6	69.9
10	15.1	40.9	101.7
12	18.6	49.7	
14	21.0	62.1	
16	24.2		
18	27.9		
20	32.9		
22	42.4		
24	55.3		
最大荷重 (kN)	24.7	15.0	10.7

注：仮設工業会の試験データはkg単位表示であったが、この表ではkN単位に換算して表示した。

エキスパンドメタル

曲げ試験

試験No.1（中央集中荷重）

荷 重 (kN)	HSE620	HSE630	HSE638
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0	0.0
2	1.0	7.2	17.5
4	4.0	16.9	38.1
6	6.9	26.5	58.1
8	9.9	36.1	78.4
10	13.1	45.5	100.5
12	16.0	55.8	133.9
14	19.3	68.2	
16	22.8	89.7	
18	26.5		
20	31.7		
22	38.2		
24	52.2		
最大荷重 (kN)	25.6	16.8	13.0

試験No.2（中央集中荷重）

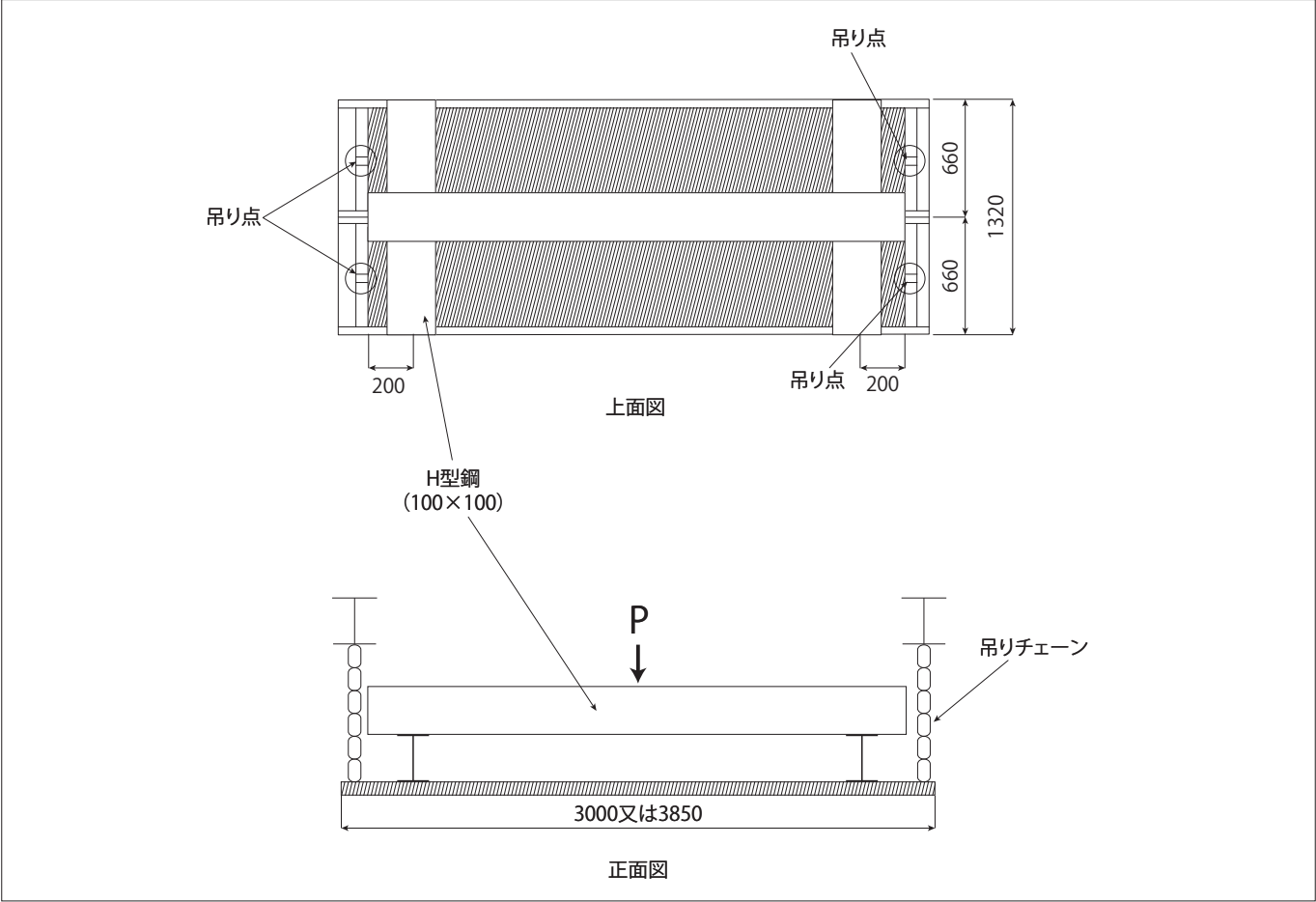
荷 重 (kN)	HSE620	HSE630	HSE638
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0	0.0
2	0.8	8.2	18.2
4	3.8	17.8	38.3
6	6.9	27.1	58.4
8	9.9	37.3	78.7
10	12.9	46.8	99.6
12	16.1	56.9	129.6
14	19.2	69.1	
16	22.5	89.0	
18	26.0		
20	30.4		
22	36.7		
24	46.8		
最大荷重 (kN)	25.7	17.1	13.1

注：仮設工業会の試験データはkg単位表示であったが、この表ではkN単位に換算して表示した。

(2) せん断試験

試験方法

下図のように2枚のパネルを組み付け、4点の吊り点を吊りチェーンで吊り下げた。供試体の両端に鉛直荷重を作用させ、最大荷重を測定した。



型 式	最大荷重 (kN)	備 考
HSA630	52.6	吊りチェーンの破断
HSW630	83.4	吊りチェーンリング溶接切れ

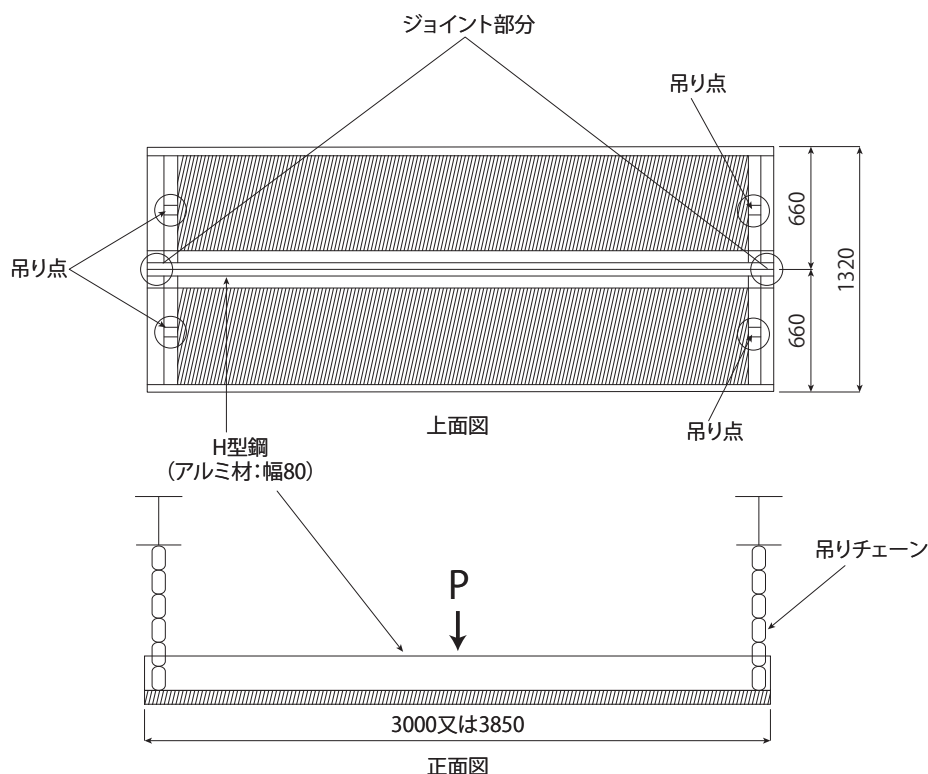
注：仮設工業会の試験データはkg単位表示であったが、この表ではkN単位で表示した。

(3) ジョイント部の試験

試験方法

下図のように2枚のパネルを組み付け、4点の吊り点を吊りチェーンで吊り下げた。供試体のジョイント部分に鉛直荷重を作用させ、一定荷重毎の変位、及び最大荷重を測定した。

尚、変位の測定は試験機のシリンダーの繰り出し量で行った。



試験No.1（中央集中荷重）

荷 重 (kN)	HSA630	HSW630
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	3.3
2	3.5	6.2
4	7.5	14.4
6	13.9	24.5
8	21.9	39.5
10	29.9	44.7
12	39.0	49.6
14	43.0	54.8
16	48.3	61.3
18	56.5	68.7
20	68.7	78.7
22	91.0	
最大荷重 (kN)	21.9	21.6以上

試験No.2（中央集中荷重）

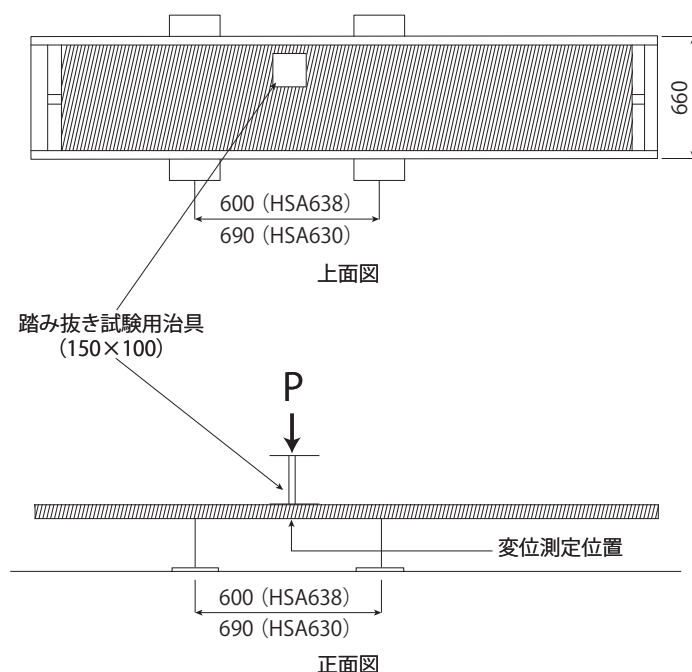
荷 重 (kN)	HSA630	HSW630
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0
2	5.4	3.3
4	8.0	6.3
6	13.0	16.4
8	24.2	26.9
10	32.3	41.2
12	39.5	47.5
14	45.8	55.7
16	53.8	61.0
18	63.8	67.9
20	75.4	75.6
22	95.3	
最大荷重 (kN)	22.3	19.6以上

注：仮設工業会の試験データはkg単位表示であったが、この表ではkN単位で表示した。

(4) 踏み抜き試験

試験方法

下図のように供試体に踏み抜き試験用具を用いて鉛直荷重を作用させ、1 kN毎の変位、及び最大荷重を測定した。



試験No.1（中央集中荷重）

荷 重 (kN)	HSA630	HSW630	HSE638
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0	0.0
1	5.6	3.3	4.8
2	8.6	5.2	9.2
3	10.8	7.1	13.3
4	12.8	9.2	17.2
5	14.6	11.5	20.6
6	16.4	14.6	23.7
7	18.1	18.2	26.5
8	19.9	24.6	29.3
9	21.6	29.0	31.8
10	22.3	31.8	34.3
11	22.4	37.8	36.9
12		47.2	39.6
最大荷重 (kN)	11.5	12.3	18.7

試験No.2（中央集中荷重）

荷 重 (kN)	HSA630	HSW630	HSE638
	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)	鉛直のたわみ (mm)
0	0.0	0.0	0.0
1	5.1	3.1	4.7
2	8.5	5.1	9.8
3	10.7	7.0	13.9
4	12.7	9.0	17.7
5	14.6	11.4	21.0
6	16.3	16.7	24.3
7	19.4	22.0	27.3
8	21.5	25.8	30.1
9	23.6	29.5	32.7
10	25.7	33.6	35.3
11		42.8	38.0
12			40.8
最大荷重 (kN)	10.1	11.2	18.4

注：仮設工業会の試験データはkg単位表示であったが、この表ではkN単位で表示した。

強度計算例

はじめに

通常、強度計算は当該部材の断面性能（断面係数、断面二次モーメント等）を算定し、材料のもつ許容応力度に対しましてはたらく応力が安全な範囲にあるかを確認する手法をとる。しかしながら、製品を構成する複数部材の材質、許容応力度やヤング率が異なるとともに、各部材が断面として完全な一体となっていない場合はそれらを計算上特定することは不可能である。

セーフティSKパネルの場合、その断面を構成する部材は異種の材質（鋼材においても複数材質）であり、かつ部材間は溶接・リベット等で接合されている。従ってセーフティSKパネルの強度計算を行なうにあたっては、公的試験機関である（社）仮設工業会における承認試験の結果に基づき計算を進めるものとする。またパネルがころばし方向に連続する場合において、梁としては全長の断面は構造上同一ではないが、これについても計算上の特定が困難であるため同一のものとして扱い計算を行なう。

また、参照する試験値については全てパネル自重（死荷重）がはたらいた状態での純粋な加圧荷重の値であるため、試験値による諸元・計算は全て積載荷重（活荷重・外力）についてのものとして考える。

1. 鉛直荷重（積載荷重）

(1) 荷重条件

	積載荷重						
作業員	0.7	kN	×	2	=	1.4	kN
工具等	0.15	kN	×	1	=	0.15	kN
資材	0.98	kN	×	1	=	0.98	kN
衝撃荷重（上記荷重に対し20%加算）					=	0.51	kN
作用荷重計						3.04	kN/枚

(2) ころばし方向の強度の検討

作用荷重（中央集中荷重）

$$P = 3.04 \text{ kN}$$

許容曲げ応力度

HSA638の試験による最大加圧荷重は13kN/2枚であるので
1枚当りの最大加圧荷重は

$$P_{max} = \frac{13}{2} = 6.5 \text{ kN (L=372cm)}$$

従って、HSA638の最大外力曲げモーメントは

$$M_{max} = \frac{P_{max}L}{4} = \frac{6.5 \times 372}{4} = 604.5 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

このため、セーフティSKパネルの許容外力曲げ応力度は

$$\sigma_b = \frac{M}{Z} \text{ より安全率を2として } \frac{M}{2Z} \text{ とし}$$

$$fb = \frac{302.25}{Z} \text{ kN/cm}^2 \text{ と考えることができる。}$$

一方(1)作用荷重によるピッチ372cmの曲げモーメントは

$$Mc = \frac{3.04 \times 372}{4} = 282.35 \text{ kN} \cdot \text{cm} \cdots \text{支持ピッチ372cmの場合}$$

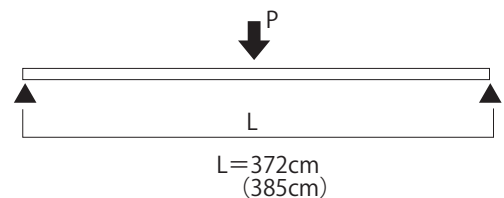
よって

$$\sigma_b = \frac{282.35}{Z} < fb = \frac{302.25}{Z} \text{ OK}$$

また、セーフティSKパネルの最大支持ピッチ385cmについて

$$Mc = \frac{3.04 \times 385}{4} = 292.22 \text{ kN} \cdot \text{cm} \cdots \text{支持ピッチ385cmの場合}$$

$$\sigma_b = \frac{292.22}{Z} < fb = \frac{302.25}{Z} \text{ OK}$$



(3) およご方向の強度の検討

作用荷重については安全側に見て(1)の荷重が2枚のパネルよりそれぞれジョイント部付近に集中した場合を考え以下の設定とする。

$$P = 3.04 \times 2 = 6.08 \text{ kN}$$

吊りチェーンの設置間隔（およご方向）

$$L = 66 \text{ cm} \quad (= \text{パネル幅})$$

許容曲げ応力度

HSA630の試験によるジョイント部の最大加圧荷重は22kN（パネル両端ジョイント2箇所）であるのでHSA630のおよご方向の最大外力曲げモーメントは

$$M_{\max} = \frac{P_{\max} L}{4} = \frac{22 \times 66}{4} = 363 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

このため、セーフティSKパネルのおよご方向の外力による許容曲げ応力度は

$$\sigma_b = \frac{M}{Z} \quad \text{より安全率を2として} \quad \frac{M}{2Z} \quad \text{とし}$$

$$f_b = \frac{181.5}{Z} \text{ kN/cm}^2 \text{ と考えることができる。}$$

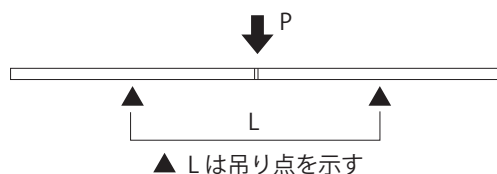
一方、作用荷重による曲げモーメントは

$$M_c = \frac{6.08 \times 66}{4} = 100.3 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

よって

$$\sigma_b = \frac{100.3}{Z} < f_b = \frac{181.5}{Z} \quad \text{OK}$$

※材料の取り込み等で部分的・一時的にパネル端部の吊りチェーンを外す場合は積載する荷重に基づいた計算を事前に行い安全性を確認すること。作業終了後は直ちに現状復帰すること。



(4) 吊りチェーンの検討

吊りチェーンのころばし方向最大設置間隔

$$L_1 = 385 \text{ cm}$$

吊りチェーンのおよご方向設置間隔

$$L_2 = 66 \text{ cm}$$

以上より、吊りチェーンの1本に対する積載荷重は

パネル1枚当りの積載荷重

積載荷重計（1枚当り）

$$P_1 = 3.04 \text{ kN}$$

HSA638の自重（1枚当り）

$$P_2 = 0.38 \text{ kN}$$

$$3.42 \text{ kN}$$

吊りチェーンのループ吊りの許容荷重

$$4.21 \text{ kN}$$

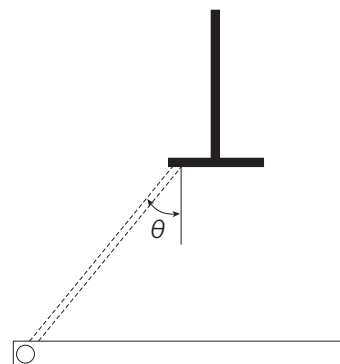
$$3.42 < 4.21 \quad \text{OK}$$

※材料の取り込み等で部分的・一時的にパネル端部の吊りチェーンを外す場合は積載荷重に基づいた計算を事前に行い安全性を確認すること。強度が不足する場合は開口端のチェーンを2本吊り等にする。

※上記の計算は吊りチェーンを鉛直に吊る場合であり、チェーンが斜め掛けになる場合は角度に応じて軸力が大きくなる。設置する角度に応じた軸力を計算し安全性を確認すること。

角度別の参考軸力増加率

角度 (θ)	鉛直からの増加率	吊り可能荷重(ループ吊り)
0°	—	430kg
5°	0.4%	428kg
10°	1.6%	423kg
15°	3.6%	415kg
20°	6.5%	404kg
25°	10.4%	389kg
30°	15.5%	372kg
35°	22.2%	352kg
40°	30.7%	329kg
45°	41.5%	304kg



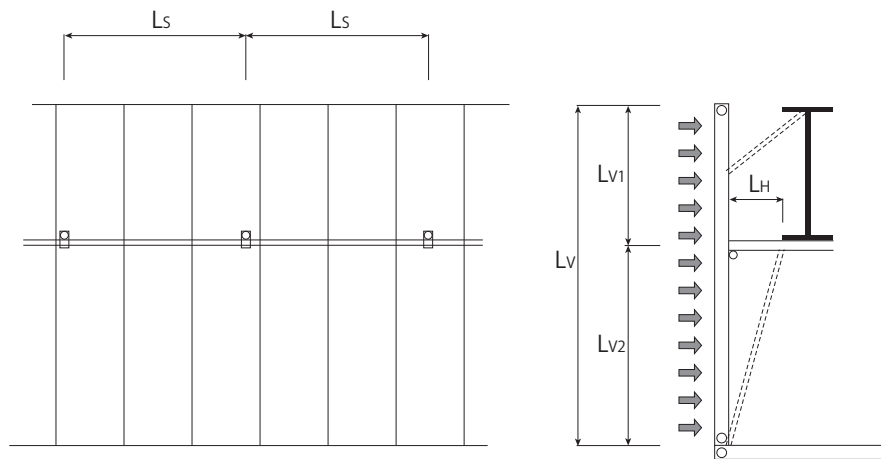
角度が小さい場合の影響は小さいが、角度が大きくなるに従い軸力は急激に大きくなる。出来るだけ小さな角度でチェーンを設置すること。

2. 風荷重による水平力の検討

風荷重の算定については社団法人仮設工業会「風荷重に対する足場の安全技術指針」平成16年版に従う。

(1) 設計条件

- ・朝顔（側面防護工）はHSA638とし、受風面積が最も不利になる鉛直取り付けとして検討する。
- ・単管控えのピッチは中段足場のころばしと同じ180cmとする。
- ・単管控えはパネルW1/2アンカー部の腹起こしの位置とする。
- ・受風方向はより不利な押し方向（下図矢印）で検討する。
- ・朝顔（側面防護工）設置高さは地上より10mとする。



$$Ls = 180 \text{ cm} \quad Lv = 385 \text{ cm} \quad Lv1 = 187.5 \text{ cm} \quad Lv2 = 197.5 \text{ cm} \quad LH = 120 \text{ cm}$$

(2) 風荷重の設計条件

基準風速： $V_0 = 18 \text{ m/sec}$ (東京23区)
 台風時割増係数： $Ke = 1$ 割増しなし地域
 最高高さ： $Z = 10 \sim 15 \text{ m}$
 地域区分： 一般市街地
 瞬間風速分布係数： $S = 1.25$
 近接高層建築物 (H50m以上)： あり
 近接高層建築物割増し係数： $Eb = 1.1$ とする
 崖・斜面： なし
 受風面： 1 構面
 充実率： $\phi = 1.0$
 基本風力係数： $Co = 2.0$

縦横比補正係数： $R = 0.677$ 空中にある場合
 (1径間30mを横単位と考える)
 設置位置による補正係数： $F = 1.0$ 独立して設置され
 た足場
 風力係数： $C = 1.389$
 設計風速： $V_z = V_0 \times Ke \times S \times Eb = 24.75 \text{ m/sec}$
 設計用速度圧 qz $qz = \frac{5}{8} V_z^2 = 382.85$
 足場に作用する風圧力： $P = qz \times C \times A = 531.6 \text{ N/m}^2$

(3) 朝顔パネルの曲げモーメントの検討

$$w = 0.05316 \times 66 = 3.51 \text{ N/cm}$$

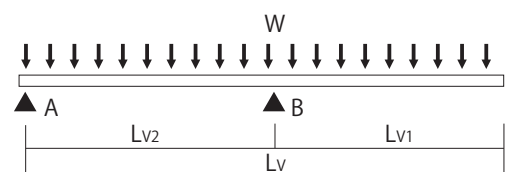
$$M_{max} = Mb = \frac{w Lv1^2}{2} = 61.7 \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

一方、HSA638の長辺方向の許容曲げ応力度は(2)と同様に

$$fb = \frac{302.25}{Z} \text{ kN/cm}^2 \text{ と考えることができる。}$$

また、風荷重に対しては許容応力度を3割増しとできるため

$$\sigma b = \frac{61.7}{Z} < fb = \frac{392.9}{Z} \text{ OK}$$



(4) 単管腹起こしパイプの検討

反力の計算

w は区間中点にはたらく集中荷重として計算する。

$$Ra = \frac{692.99 \times 98.75 - 657.91 \times 93.75}{197.5} = 34.2 \text{ N}$$

$$\Sigma w = 1350.9 \text{ N より } Rb = 1317 \text{ N (パネル1枚当たり)}$$

よって腹起こしパイプへの等分布の線荷重は

$$w = \frac{1317}{66} = 19.95 \text{ N/cm}$$

φ48.6 STK500 単管パイプ

$$\text{許容曲げ応力度} \quad fb = 23.7 \text{ kN/cm}^2 \quad (3) \text{と同様に3割増しとし}$$

$$\text{風荷重許容曲げ応力度} \quad fb2 = 30.8 \text{ kN/cm}^2$$

$$\text{断面積} \quad A = 3.48 \text{ cm}^2$$

$$\text{断面係数} \quad Z = 3.83 \text{ cm}^3$$

$$\text{断面二次半径} \quad i = 1.63 \text{ cm}$$

構造上は連続梁であるが簡易化するため単純梁として検討する

$$Mmax = \frac{wL^2}{8} \text{ より } \frac{19.95 \times 180^2}{8} = 80798 \text{ N} \cdot \text{cm} (80.8) \text{ kN} \cdot \text{cm}$$

$$\sigma b = \frac{M}{Z} \text{ より } \frac{80.8}{3.83} = 21.10$$

$$21.1 < 30.8 \text{ OK}$$

(5) 単管控え材の検討

控え材パイプの座屈応力

軸力は(4)より

$$P = 0.01995 \times 180 = 3.59 \text{ kN}$$

座屈応力度

$$\sigma k = \frac{f}{A} = 1.03 \text{ kN/cm}^2$$

控え材パイプの細長比

$$\lambda = \frac{LH}{i} = 73.35$$

単管パイプの限界細長比

$$\Lambda = \sqrt{\frac{\pi^2 E}{0.6 F}} = 97.46$$

$\lambda \leq \Lambda$ より

$$\sigma c = \frac{1 - 0.4 (\lambda / \Lambda)^2}{\nu} F = 15.06 \text{ kN/cm}^2$$

但し

$$\nu = 1.5 + 0.57 (\lambda / \Lambda)^2 = 1.823 \text{ (安全率)}$$

$$1.03 < 15.06 \text{ OK}$$

(6) 桁フランジへの取付け部の検討

控え材パイプの変位応力 (=軸力)

$$P = 3.59 \text{ kN/本}$$

$$\text{鉄骨クランプの許容支持力} \quad 3.09 \text{ kN} \cdots (3) \text{と同様に3割増しとし}$$

(平行型・取付け部の開き方向)

$$\text{風荷重許容支持力} \quad 4.02 \text{ kN}$$

$$3.59 < 4.02 \text{ OK}$$

注 意

その他のご注意



梱包

セーフティSK パネルを輸送時に破損させないために、梱包時には以下のことにご注意ください。



図 1

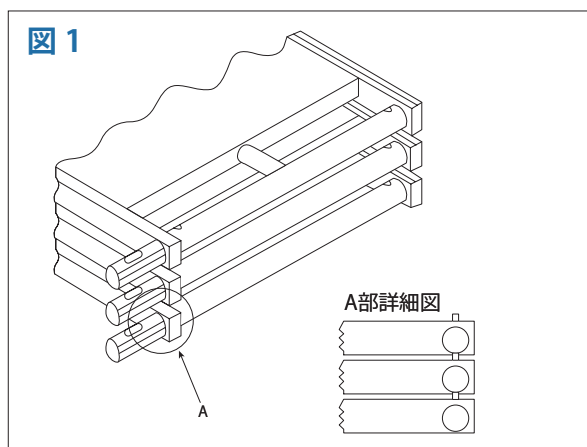


図1のように重ねると、トラックに積み込み、ロープを緩めたときに力加わり、下の足場のジョイント固定ボルトが上の足場のフレームに当たり、凹みができてしまいます。



図 2

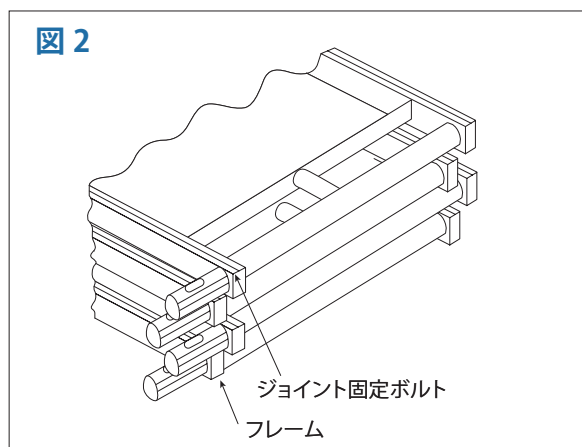
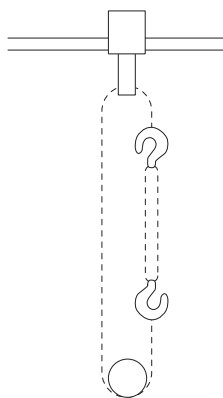


図2のように、ジョイント固定ボルトとフレームが当たらないように千鳥にして重ねてください。

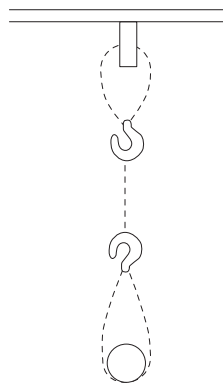


計画

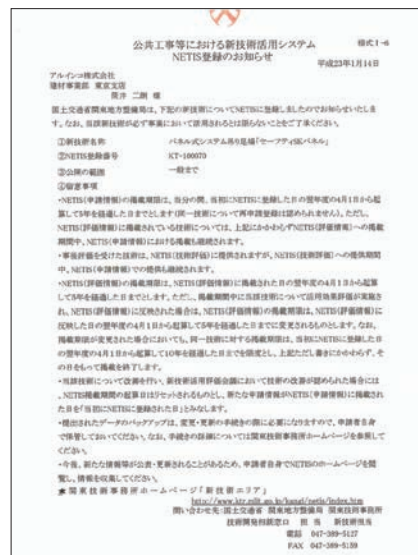
吊りチェーンは吊り方によって強度（許容荷重）が異なります。



ループ吊り
4.21kN (430kg)



一本吊り
2.35kN (240kg)



公共工事における新技術活用システム
NETIS 登録 KT-100070-V

このマニュアルは、アルインコホームページ <http://www.alinco.co.jp> > 建築機材事業部 > 製品カテゴリ > 特殊システム仮設 > パネル式吊り場 セーフティ SK パネル よりダウンロードすることができます。失くしたり、読めなくなったときはダウンロードして必要な場合は常に読めるようにしておいて下さい。

製造元： **アルインコ株式会社**

FNEEEGNENGXNG