

《ボックス式パネル土留》

スーパーパネル

たて込み簡易土留め工法設計施工指針適用製品

設計施工ガイド



日本スピードショア株式会社

1. 施工上の留意事項

- 労働安全衛生法・労働基準局長通達等を遵守して施工して下さい。
- 施工にあたっては、以下の規則などを遵守すること。
車両系建設機械のつり上げに関する規則など
安衛則第 164 条 2 項、3 項
平成 4 年 8 月 24 日付 基発第 480 号
平成 4 年 10 月 1 日付 基発第 542 号
クレーン機能を備えた車両系建設機械の取扱いについて
労働省労働基準局安全衛生部安全課長 事務連絡(平成 12 年 2 月 28 日付)
山止め支保工作業主任者の選任について
本土留め機材を使用するにあたっては、「地山の掘削及び山止め支保工作業主任者技能講習」(2006 年 3 月 31 日以前においては、「山止め支保工作業主任者技能講習」)の修了者を作業主任者として選任しなければならない(「地山の掘削及び土止め支保工組立て等の作業指針」を参照)。
- 掘削及びたて込みは、本指針に示す施工手順で施工する事。引抜きは、本指針に示す施工手順を基本とするが、特殊な施工においては、安全を確保した手順を事前に計画し、施工しなければならない。
- たて込みや引抜き時の車両系建設機械やクレーンなどによる作業中は、立入り禁止措置を行うとともに、運転手と作業員との連繫を計るため合図を行う者を置かなければならない。
- パネルやレールの押込みには、機材やバケットの保護のためにプロテクターを必ず使用する事。
- 縦ばりプレート方式は、隣接する縦ばり間にすき間が生じないように施工しなければならない。
- たて込み中、掘削進行方向の土砂崩落の恐れがある場合は、適切な処置をしなければならない。
- 土留め壁と背面土にすき間が生じた場合、周辺地盤に影響を与えないように、砂などによる裏込めを行わなければならない。
- 埋設物の布設作業などで、掘削溝内に立ち入る際には安全はしごなどを必ず使用し、土留め・切りばりなどの機材に足を掛けたりしてはならない。
- 埋戻しは、掘削幅の全体にわたって締固めができるように、埋戻し土の投入⇒締固め厚さまでのパネルの引上げ⇒締固めの順で行い、定められた厚さごとに繰り返し入念に施工しなければならない。尚、現場環境により、このような手順による埋戻しが困難な場合には、締固めが十分に行われるよう適切に配慮しなければならない。
- 引抜きは、クレーン機能付き車両系建設機械のクレーン機能を使用するか、トラッククレーンなどで施工しなければならない。車両系建設機械の用途外使用は禁止されている。
- 覆工を必要とする場合は、覆工板が土留め材に当たらないように H 形鋼による桁材などを設置しなければならない。

2. 商品・現場施工例



3. 適用範囲

項目	適用範囲
掘削深さ	4.0m 以下を原則とする。(注 1)
掘削幅	4.7m 以下を原則とする。(注 2)
架空線	施工時に架空線(高圧線・電話線)に対し、安全な距離が保てること。
地盤条件	①砂質土にあたっては、ポイリングの恐れのない地盤とする。 ②粘性土にあたっては、ヒービングの恐れのない地盤とする。

注 1. 本工法は、良質な地盤を対象として適用されるため、掘削深さが 4m 以下であっても周辺への影響が大きい

と予想される場合には、現場環境などを適切に検討する。

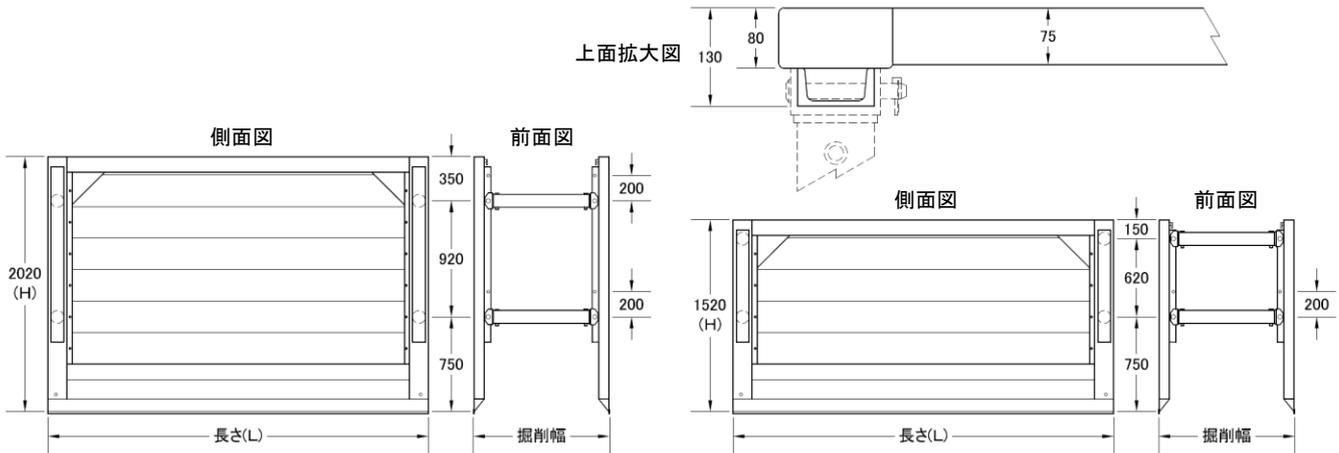
注 2. 標準的な本工法の掘削幅は、通常 3m 程度までであるが、条件によっては 4.7m 程度までは可能である。又、特殊部材を使用する事でさらに拡幅する事ができる。ただし、幅が広い場合は掘削機械が足元の土砂崩壊によって掘削溝内への落下や転落が発生する可能性があるため、これを防止するための必要な措置を施す。

注 3. 適用範囲を超える条件下での適用が要求される場合には、詳細な土質調査と設計上必要となる調査資料を十分に検討して、現場条件の改善処置又は補助工法の併用など、施工が可能となるように処置する。

4. 名称と仕様

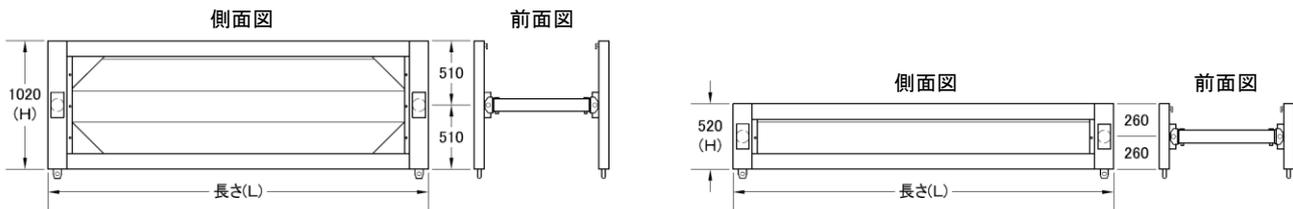
● 基本パネル(エッジ付き)

型式	長さ (L) (mm)	高さ (H) (mm)	質量 (1枚当り) (kg)	パネル部		縦ばり部					
				厚さ (mm)	断面係数 (cm ³ /m)	中央部			端部		
						厚さ (mm)	せん断面積 (cm ²)	断面係数 (cm ³)	厚さ (mm)	せん断面積 (cm ²)	断面係数 (cm ³)
E3020	3,000	2,020	327	75	192.2	130	14.7	107.0	80	7.2	59.9
E3015		1,520	269		199.9						
E2020	2,000	2,020	246		192.2						
E2015		1,520	198		199.9						



● 継パネル(エクステンション)

型式	長さ (L) (mm)	高さ (H) (mm)	質量 (1枚当り) (kg)	パネル部		縦ばり部					
				厚さ (mm)	断面係数 (cm ³ /m)	中央部			端部		
						厚さ (mm)	せん断面積 (cm ²)	断面係数 (cm ³)	厚さ (mm)	せん断面積 (cm ²)	断面係数 (cm ³)
3010	3,000	1,020	163	75	195.0	130	14.7	107.0	80	7.2	59.9
3005		520	104		220.2						
2010	2,000	1,020	116		195.0						
2005		520	76		220.2						



● 切りばり

型式	掘削幅* (mm)	長さ (mm)	質量 (1本当り) (kg)	断面積 (cm ²)	断面2次モーメント (cm ⁴)	断面係数 (cm ³)	断面2次半径 (cm)	座屈長 (cm)
40	800	380	3.5	12.85	153	30.1	3.45	掘削幅 - 26
50	900	480	4.5					
60	1,000	580	5.5					
70	1,100	680	6.5					
80	1,200	780	7.5					
90	1,300	880	8.5					
120	1,600	1,180	11.5					
140	1,800	1,380	13.5					
160	2,000	1,580	15.5					
切りばり ジャッキ	970~1,170	550~750	19.8	12.85(外管) 14.0(内管)	153(外管) 59.1(内管)	30.1(外管) 18.1(内管)	3.45(外管) 2.06(内管)	掘削幅 - 26

* 新型切りばり取付ブラケット使用時の掘削幅。切りばり取付ブラケット使用時は、掘削幅が100mm狭くなります。

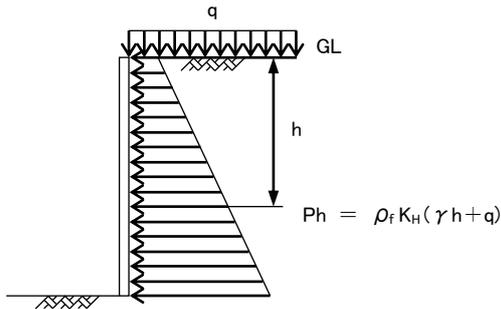
5. 設計荷重

- 設計に考慮すべき荷重は上載荷重と側方土圧である。本工法は根入れがないため、受動土圧や水圧は考慮しない。
- 上載荷重
上載荷重として土留め壁の範囲外に、標準で 10kN/m^2 が作用するものとする。なお、掘削範囲が斜面法尻付近である場合や掘削土砂を掘削範囲近傍に盛土する場合、あるいは掘削範囲周辺を掘り下げて土留め高を低くしている場合、および特殊な重機や運搬車両を使用する場合など、特殊な条件については別途検討する。
- 側方土圧
土留め壁に作用する側方土圧は、本工法の特性を踏まえ、次の式から求める。下図はその土圧分布を示したものである。

$$P_h = \rho_f K_H (\gamma h + q)$$

ここに

- P_h : 深さ h での側方土圧 (kN/m^2)
- ρ_f : 荷重修正係数
- K_H : 側方土圧係数
- q : 上載荷重 (kN/m^2)
- γ : 土の単位体積重量 (kN/m^3)
- h : 地表面からの深度 (m)



また、側方土圧係数 K_H は、砂質土の場合には以下の計算式から求め、粘性土の場合には下表を参考にする。

$$K_H = 1 - \sin \phi$$

ここに

- K_H : 砂質土の側方土圧係数
- ϕ : 内部摩擦角 (度)

粘性土の側方土圧係数

土の種類			K_H
硬	い	$N \geq 8$	0.5
中	位	$4 \leq N < 8$	0.6
軟	らかい	$2 \leq N < 4$	0.7
非常に	軟らかい	$N < 2$	0.8

荷重修正係数 ρ_f は、確実な資料がない場合は $\rho_f = 1$ とする。ただし、掘削深さが 3m 未満の場合については、掘削期間が短期である事や、旧指針でランキンレザールの主働土圧を用いている事との整合性を考慮して、 $\rho_f = 0.7$ を用いてもよい。

6. 使用材料の許容応力度

- 使用材料

はり : 一般構造用角形鋼管(STKR400)
アルミパネル : アルミ合金材材(A6N01S-T5 相当)

切りばり : 一般構造用炭素鋼管(STK400)
その他 : 一般構造用圧延鋼材(SS400)

【単位 : N/mm^2 】

種類		鋼管・鋼材(STKR400, STK400, SS400)		アルミ合金材材(A6N01S-T5)	
軸	方向引張	210			
軸	方向圧縮	$l/r \leq 18$	210		
		$18 < l/r \leq 92$	$210 - 1.23(l/r - 18)$		
		$92 < l/r$	$1,800,000 / [6,700 + (l/r)^2]$		
曲げ	引張縁	210		130 (F/1.5)	
	圧縮縁	$l/b \leq 4.5$	210	箱形断面	130 (F/1.5)
		$4.5 < l/b \leq 30$	$210 - 3.6(l/b - 4.5)$		
せん断	120		75 (F/ $\sqrt{3}$ /1.5)		
支	圧	315			
備	考			F 値は、JIS における引張強さの 80% と耐力を比較した低い方の値とする。	

7. 施工

● 組立てと施工前の準備 (H = 3.5m 例)

1) 基本パネル(1組)の組立てと施工に必要な部材

基本パネル(H = 2.0m)	2枚
接合ピン	4本
切りばり	4本
切りばり取付ブラケット	8個
切りばりピン	16本
ロックリング	16個
パネルプロテクター	2本
4点吊ワイヤー	1組
吊具 A	4個
吊具 B(ボルト・ナット付)	4個
転倒防止スタンド	1台
角材(□-100×100程度)	4本

2) 継パネル(2組)の組立てと施工に必要な部材

継パネル(H = 1.0m)	2枚
継パネル(H = 0.5m)	2枚
接合ピン	8本
切りばり	4本
切りばり取付ブラケット	8個
切りばりピン	16本
ロックリング	16個
幅決め棒	2本
※パネルプロテクター	2本
※4点吊ワイヤー	1組
※吊具 A	4個
※角材(□-100×100程度)	4本

※は基本パネルと併用します。

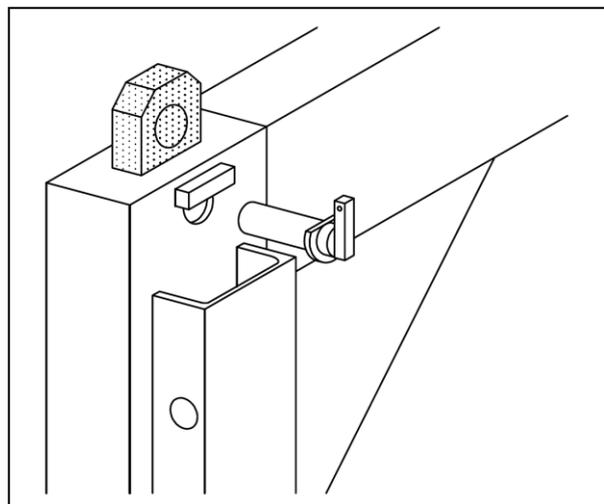
3) 予掘り

予掘り溝の深さは、土質によって異なりますが、50cm～1.0m程度の土壁が崩れない程度にして下さい。

4) 吊具の取り付け

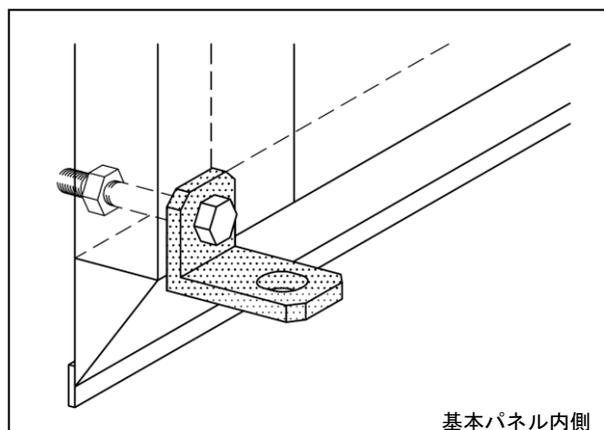
あらかじめ、基本パネルの上部と下部に吊具を取り付けて下さい。

吊具A(上部)

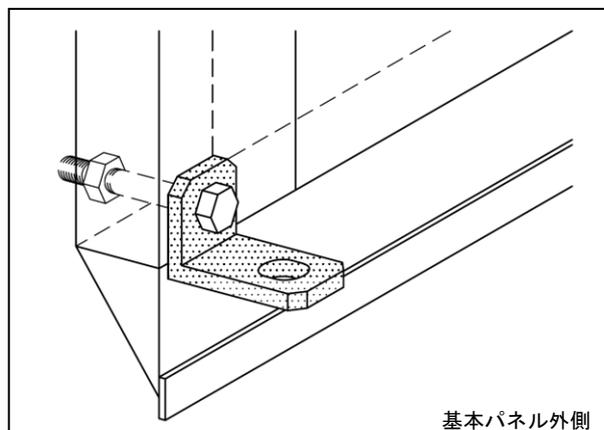


基本パネルの縦ばり部の上端にある接合ピンを180度回転させて抜き、接合凹部に吊具Aの小穴側を挿入して下さい。再び接合ピンを元の穴に挿入し、抜け落ちないように180度回転させて下さい。基本パネルの左・右の2ヶ所共同様に行って下さい。

吊具B(下部)



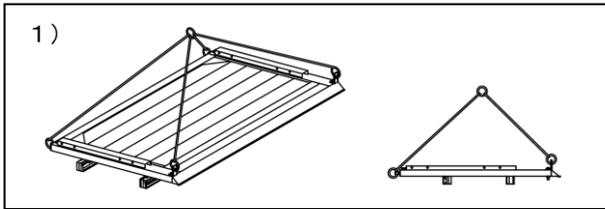
基本パネル内側



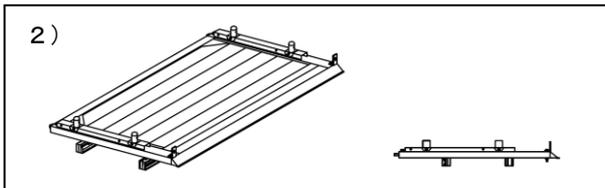
基本パネル外側

2枚の基本パネルのうち、1枚は内側へ、もう1枚は外側へ吊具Bを取り付けて下さい。基本パネルの縦ばり部の下端にある穴と吊具Bの小穴を合わせ、ボルトとナットでしっかりと固定して下さい。基本パネルの左・右の2ヶ所共同様に行って下さい。

● 組立てと設置手順(H = 3.5m 例)

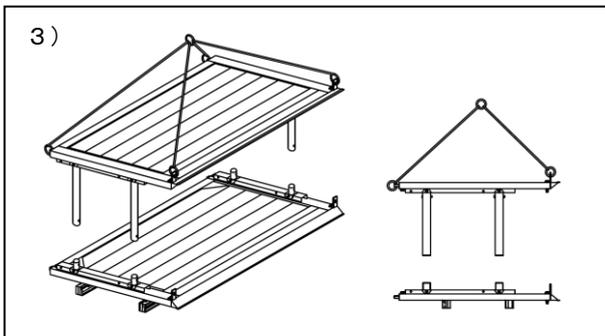


基本パネルを載せる枕木として、平坦地の4ヶ所に角材を置いて下さい。基本パネルの4ヶ所に取り付けておいた吊具に4点吊ワイヤーを取り付け、切りばりガイドを上向きにして角材の上に置いて下さい。



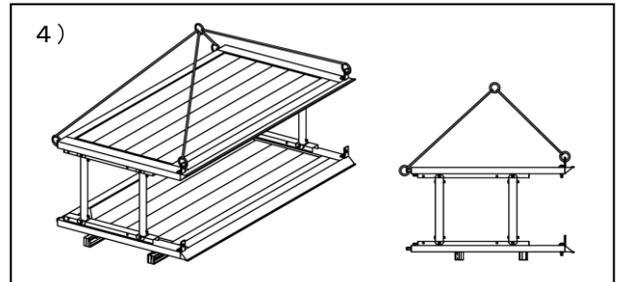
切りばりガイドの上・下・左・右4ヶ所に切りばり取付ブラケットを取り付けて下さい。上・下段(H = 1.5mの基本パネルの場合は下段のみ)に各々2ヶ所の取り付け穴がありますが、土圧によって取り付け位置を考慮して下さい。

切りばり取付ブラケットは、組立て完成時に土砂カバーが上を向くようにして穴を切りばりガイドの穴と合わせてはめ込み、切りばりピンを穴に挿入して貫通させて下さい。最後に切りばりピンの先端に脱落防止用のロックリングを取り付けて下さい。

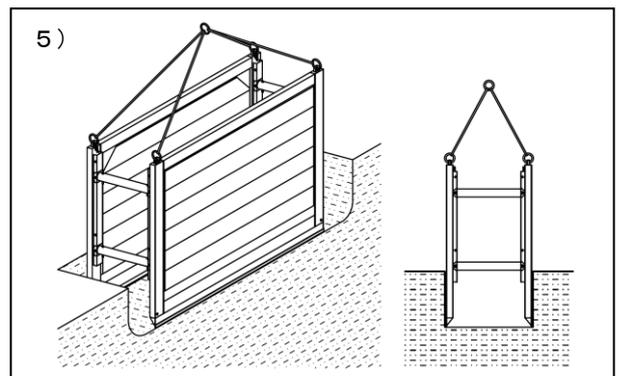


対面側の基本パネルの4ヶ所に取り付けておいた吊具に4点吊ワイヤーを取り付け、切りばりガイドを下向きにして吊上げて切りばり取付ブラケットと切りばりを取り付けて下さい。

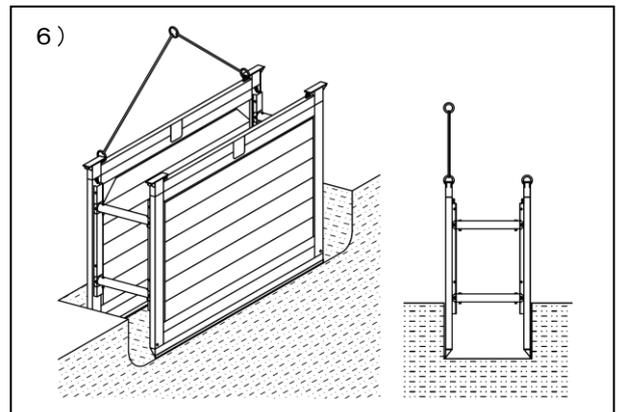
切りばりは、穴を切りばり取付ブラケットの穴と合わせてはめ込み、切りばりピンを穴に挿入して貫通させて下さい。最後に切りばりピンの先端に脱落防止用のロックリングを取り付けて下さい。



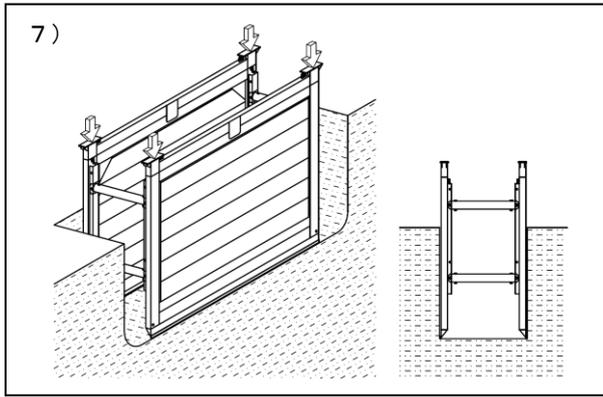
角材の上に置いた基本パネルの切りばり取付ブラケットに切りばりが挿入するように、吊上げた基本パネルをゆっくりと下ろし、切りばりを取り付けて下さい。



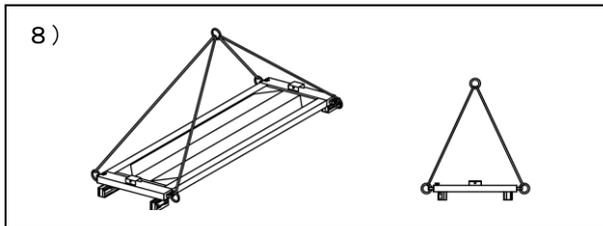
基本パネルに取り付けた吊具Bを全て取り外し、吊具Aにワイヤーを掛け換えて下さい。横向きに組立てられた基本パネルを横滑りしないようにゆっくりと起こしながら吊上げ、50cm～1.0m程度予掘りしておいた掘削溝に挿入して下さい。



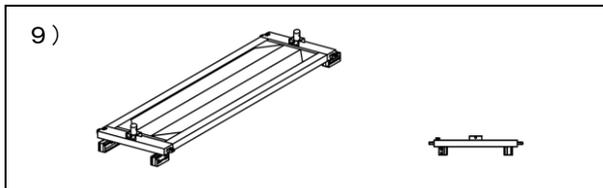
基本パネルの接合ピンを抜いて吊具Aを全て取り外し、接合ピンは抜いたままにしておいて下さい。パネルプロテクターを片側ずつ吊上げ、パネルプロテクターの接合凸部を基本パネルの接合凹部に挿入し、基本パネルの接合ピンにより固定して下さい。目視で水平度・垂直度が保たれているか確認し、必要に応じて正しく修正して下さい。



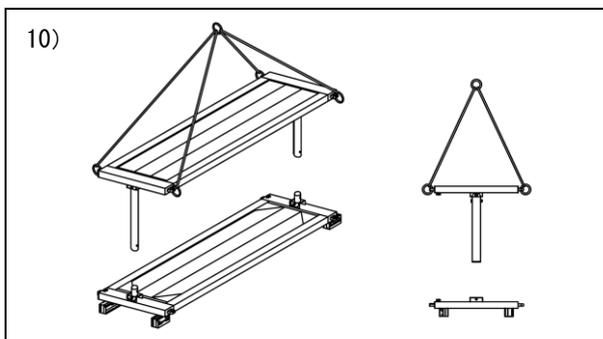
切りばりを損傷しないようにパワーショベルでパネルの内側を 30cm~50cm 程度掘削し、切りばりとパネルが 5 度以上傾かないようパネルプロテクターの 4 隅(矢印部)を均等に押し込んで下さい。この作業を基本パネルの上面が GL とほぼ均一になるまで繰り返し行った後、基本パネルの接合ピンを抜いて連結しているパネルプロテクターを一旦撤去して下さい。



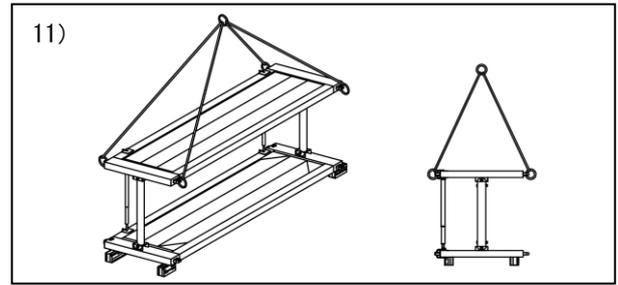
継パネルを載せる枕木として、平坦地の 4ヶ所に角材を置いて下さい。吊具 A を継パネルに取り付け、切りばりガイドを上向きにして角材の上に置いて下さい。



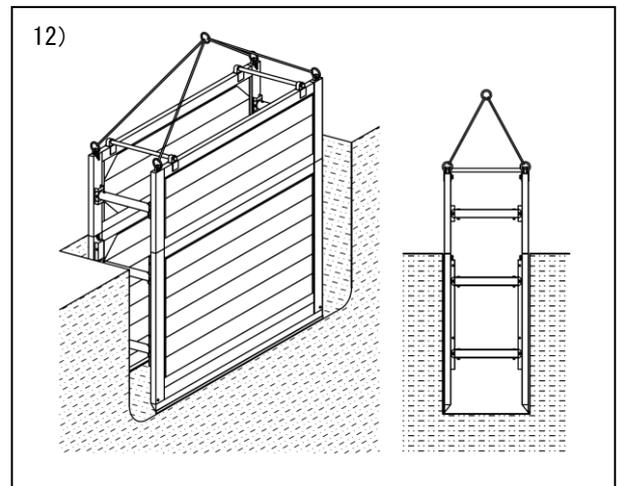
切りばりガイドの左・右 2ヶ所に切りばり取付ブラケットを取り付けて下さい。



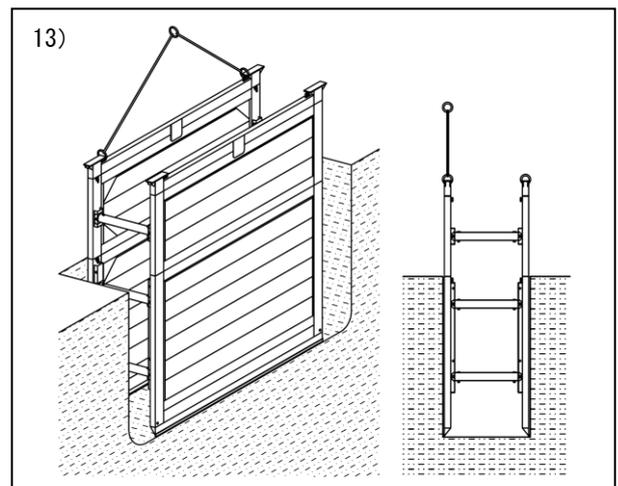
対面側の継パネルに吊具 A を取り付け、切りばりガイドを下向きにして吊上げて切りばり取付ブラケットと切りばりを取り付けて下さい。



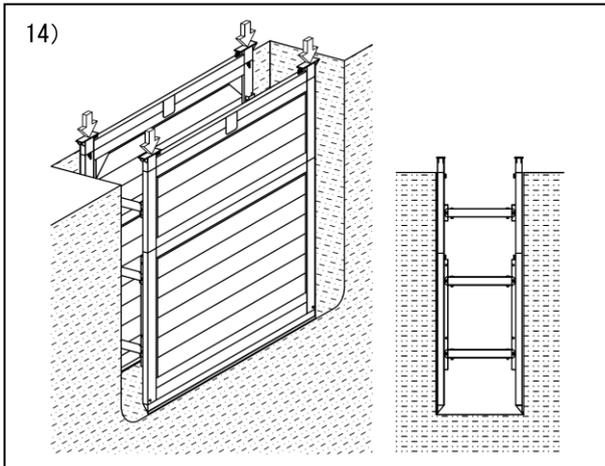
角材の上に置いた継パネルの切りばり取付ブラケットに切りばりが挿入するように、吊上げた継パネルをゆっくりと下ろし、切りばりを取り付けて下さい。更に、幅決め棒を上部横ばりの左・右に 2 本取り付け、2 枚の継パネルが平行を保持するように長さを調整して下さい。



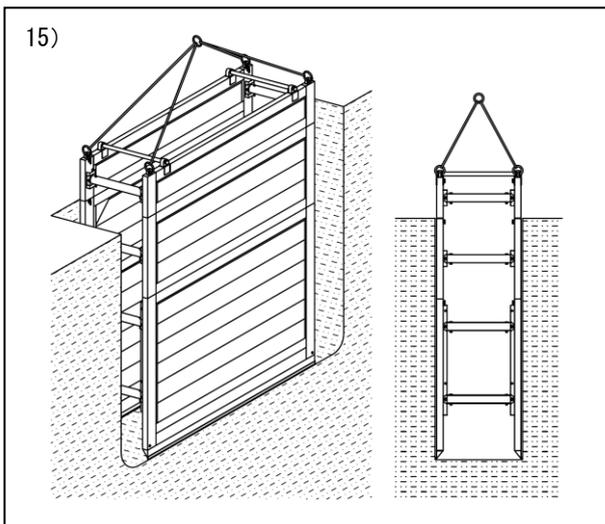
吊具 A にワイヤーを掛け換え、横向きに組立てられた継パネルを横滑りしないようにゆっくりと起こしながら吊上げて下さい。継パネルの接合凸部を基本パネルの接合凹部に挿入し、基本パネルの接合ピンにより固定して下さい。基本パネルとの連結時は、継パネルが平行を保持するように再度幅決め棒の長さを調整して下さい。



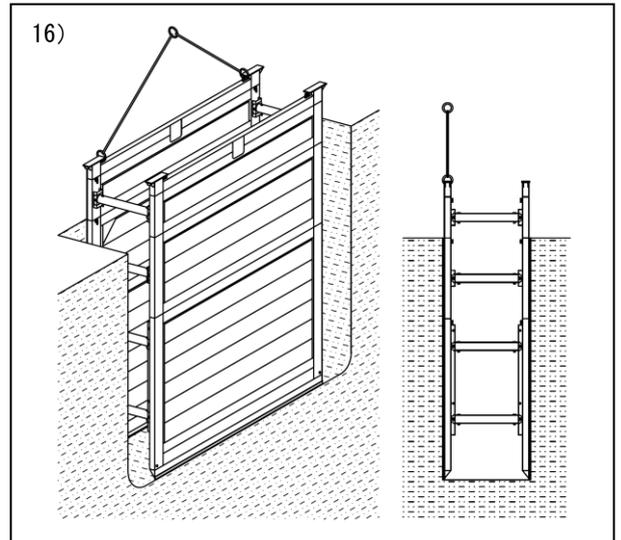
継パネルの接合ピンを抜いて吊具 A と幅決め棒を全て取り外し、接合ピンは抜いたままにしておいて下さい。パネルプロテクターを片側ずつ吊上げ、パネルプロテクターの接合凸部を継パネルの接合凹部に挿入し、継パネルの接合ピンにより固定して下さい。



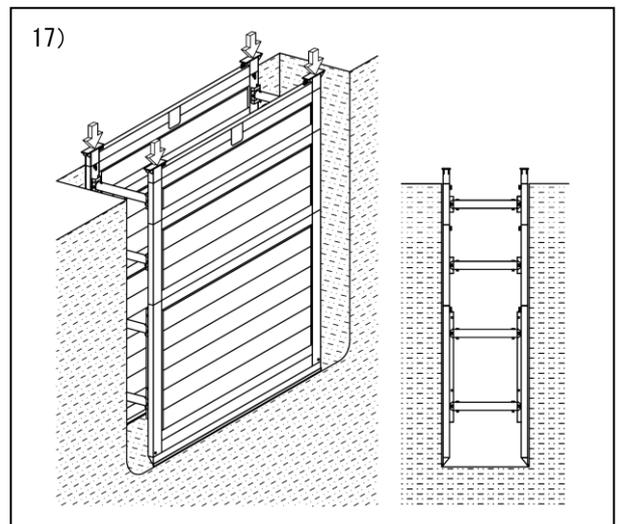
切りばりを損傷しないようにパワーショベルでパネルの内側を 30cm~50cm 程度掘削し、切りばりとパネルが 5 度以上傾かないようパネルプロテクターの 4 隅(矢印部)を均等に押込んで下さい。この作業を継パネルの上面が GL とほぼ均一になるまで繰り返し行った後、継パネルの接合ピンを抜いて連結しているパネルプロテクターを再び撤去して下さい。



8) ~12) と同じ要領の作業を繰り返し、次の継パネルの組立てと連結を行って下さい。

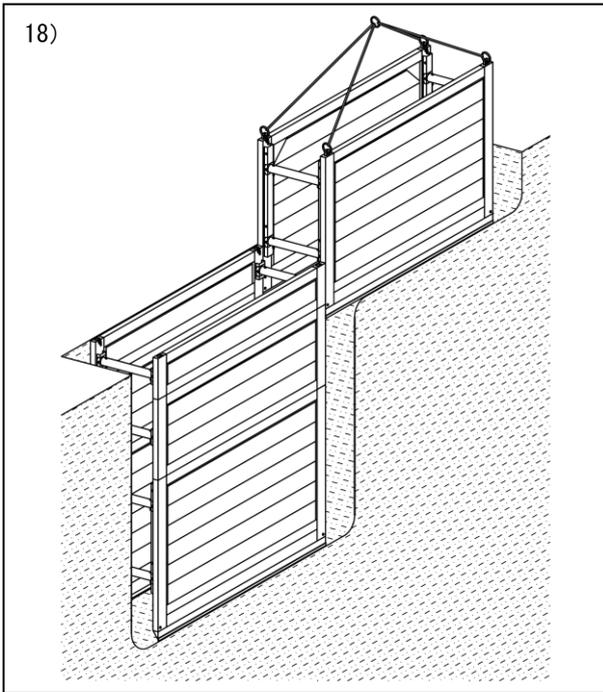


13) と同じ要領の作業を繰り返し、パネルプロテクターの連結を行って下さい。

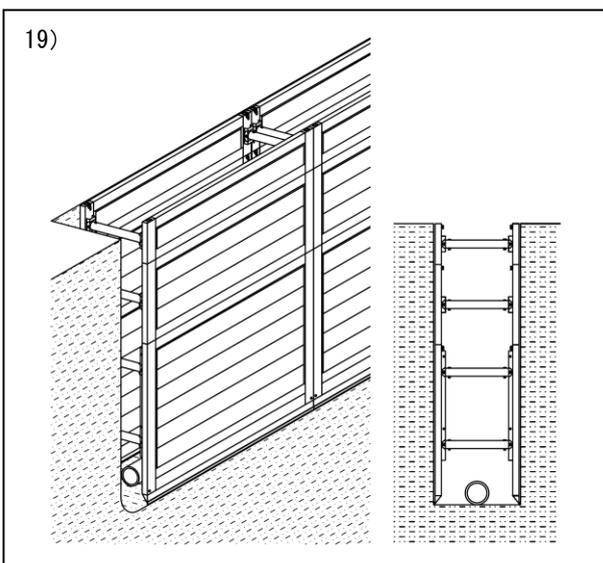


施工計画の深さまで 14) と同じ要領の作業を繰り返し、最後に継パネルの接合ピンを抜いて連結しているパネルプロテクターを撤去して下さい。

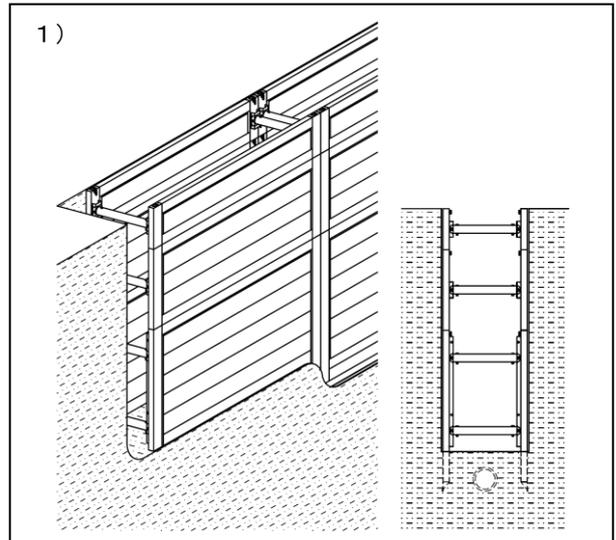
● 撤去手順(H = 3.5m 例)



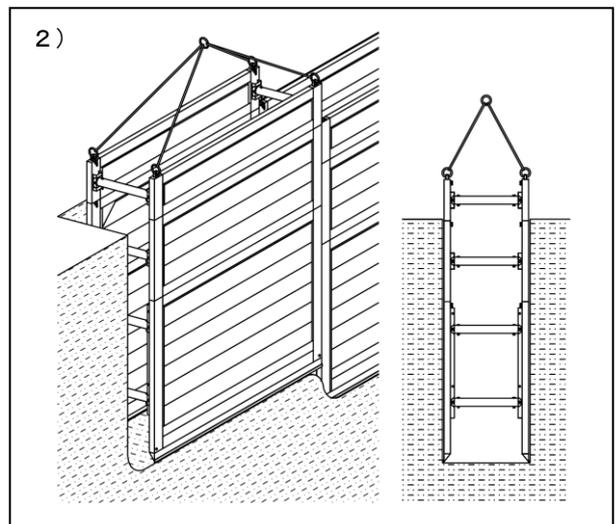
1組目の施工が完了後、2組目の施工を行うための予掘りを行い、1)～17)の作業を繰り返し行って下さい。



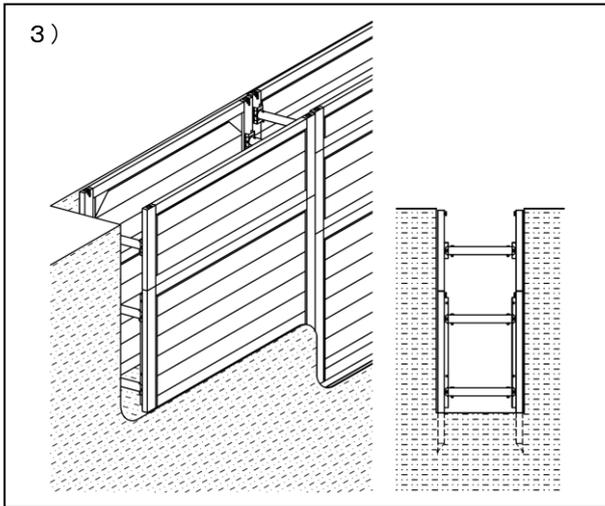
施工計画の延長区間までたて込みが完了後、床付け・配管作業を行って下さい。



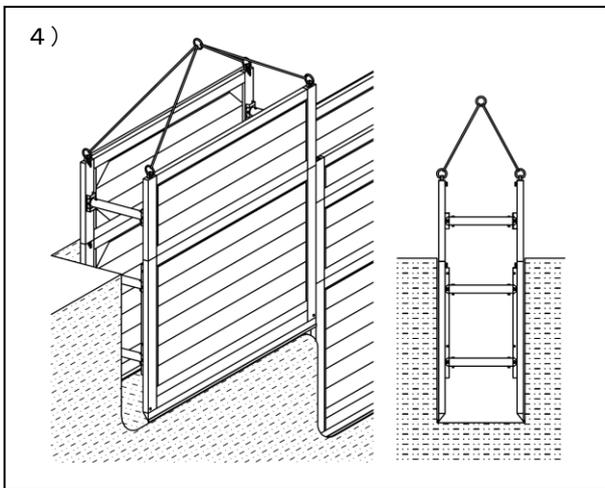
床付け・配管作業が終了後、土砂を30cm程度埋め戻し、埋め戻した土砂を押し固めて下さい。



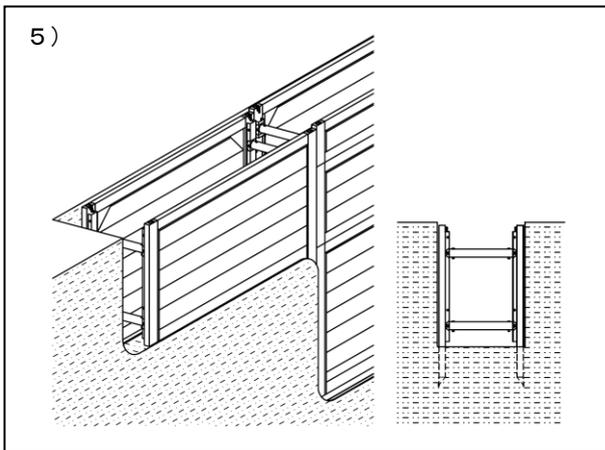
最上段の継パネルに吊具Aを取り付け、埋め戻した高さまでクレーンで引き抜いて下さい。1)～2)の作業を2段目の継パネルの上面がGLとほぼ均一になるまで繰り返し行った後、2段目の継パネルの接合ピンを抜いて連結している最上段の継パネルを撤去して下さい。



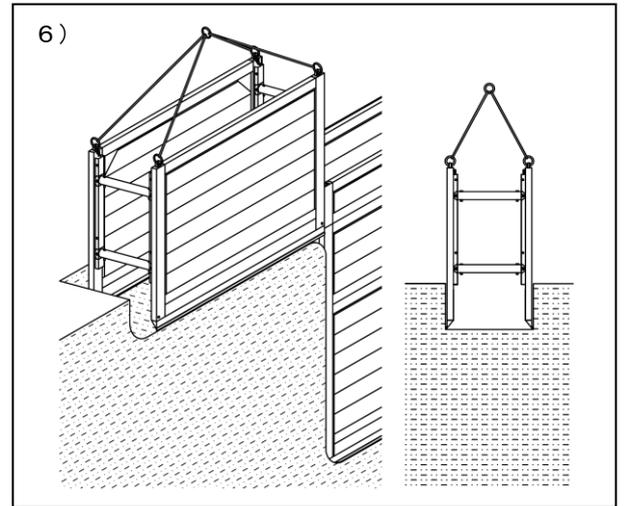
再び土砂を 30cm 程度埋め戻し、埋め戻した土砂を押固めて下さい。



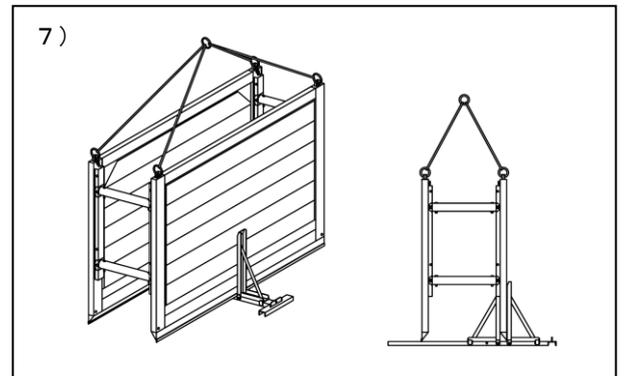
2 段目の継パネルに吊具 A を取り付け、埋め戻した高さまでクレーンで引き抜いて下さい。3) ~ 4) の作業を基本パネルの上面が GL とほぼ均一になるまで繰り返した後は、基本パネルの接合ピンを抜いて連結している 2 段目の継パネルを撤去して下さい。



再び土砂を 30cm 程度埋め戻し、埋め戻した土砂を押固めて下さい。

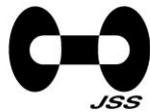


基本パネルに吊具 A を取り付け、埋め戻した高さまでクレーンで引き抜いて下さい。5) ~ 6) の作業を GL まで繰り返し行った後、基本パネルを撤去して下さい。



基本パネル撤去後の盛り換え時に仮置きする場合は、安定した平坦地で専用の転倒防止スタンドを使用して下さい。尚、転倒防止スタンドは、強風や突風の恐れがある場合、及び保管や運搬時には使用しないで下さい。

たて込み簡易土留協会会員



日本スピードショア株式会社

本社・研修所 〒575-0013 大阪府四條畷市田原台8-2-5

TEL.0743(78)9000 FAX.0743(78)8738

<http://speedshore.co.jp>

取扱店