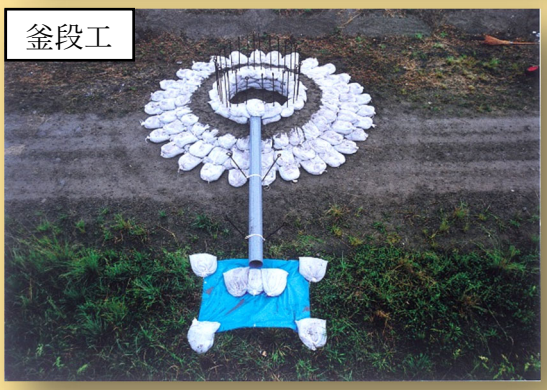
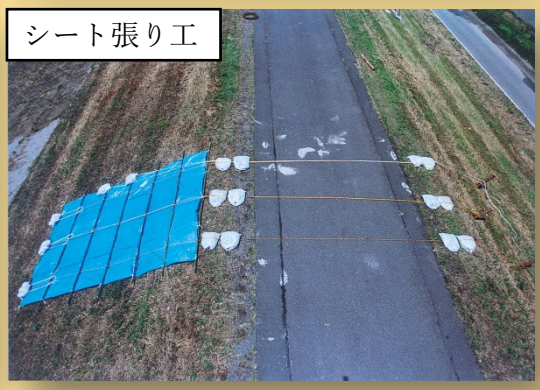
水 防 教 本





令和６年９月
一般社団法人 四国クリエイト協会
四国地方防災エキスパート制度事務局
国土交通省 四国地方整備局（協力）

はじめに(発刊にあたって)

近年、気候変動に伴い、全国で大規模な水害が発生しています。平成 30 年 7 月の西日本豪雨災害では各地で川が氾濫し、家屋の流失や浸水などの激甚な被害が生じたことは、記憶に新しいところです。

こうした水害を未然に防ぐことを目的に、国等における堤防やダムの整備などのハード対策やハザードマップの作成、防災訓練などのソフト対策とともに、現存する治水施設で、被害を防いだり、最小限にするための水防活動が重要な役割を果たしています。

本書は、土のうの作り方などの水防技術の基本から実際の水防工法の手順に至るまで写真を用いて詳しく解説し、とりまとめたものです。

河川管理者や水防管理団体のみならず河川の近くに住んでいる方々も含め、多くの方に利用され、身近な防災グッズの一つとして備えて頂ければ幸いです。

なお、本教本に記載した水防工法の手順等は一例を示したものであり、各地で実施されている手順等を否定するものではありません。

令和 6 年 9 月

一般社団法人　四国クリエイト協会

四国地方防災エキスパート制度事務局

目次

水防活動の意義・効果 …… 1
川の水位と危険度レベル …… 2
河川構造と名称の説明 …… 3
水防工法に使用するロープワーク …… 5
土のうづくり …… 7

水防工法と手順
［越水対策］
・積み土のう工 …… 9
・改良積み土のう工 …… １１
・簡易型積み土のう工 …… １３
［漏水対策］
・月の輪工 …… １５
・釜段工 …… １７
［洗掘対策］
・シート張り工 …… １９

水防活動の意義・効果

主に火災の発生を警戒したり、消火したりすることを「消防」というように、水害の発生を警戒したり、土のうなどで水があふれるのを防ぐことを、「みず」から「ふせぐ」と書いて「水防」と呼んでいます。

洪水時あるいは洪水のおそれがある時に、地域に住んでいる人々（住民）が中心となって、土のう積みなどの水防工法で川があふれるのを防いだり、注意を呼びかけたり、避難をしたりすることで、水害による人命や財産への被害を防止あるいは軽減することが「水防」の主な活動です。

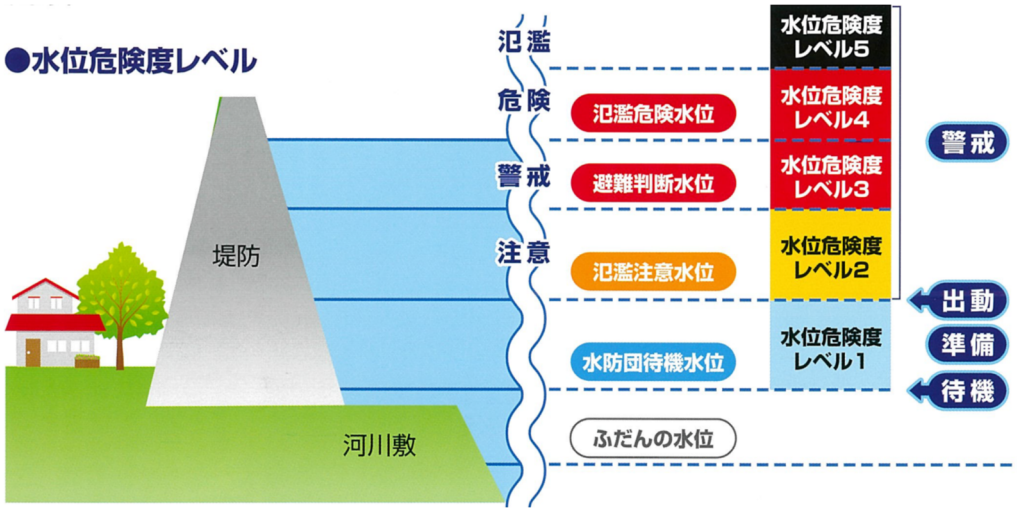
国や地方自治体も、気象や河川に関する情報や水防資器材（排水ポンプ車等）の提供などを通じて住民の活動を支援しています。

「水防」とは、こうした水害に立ち向かう自助・共助・公助をすべて含めた概念であると言うことが出来ます。水害を未然に防止することを究極の目標としていますので、人目につきにくく、さらに効果がわかりにくいのですが、地域の安全のために重要な役割を担っています。

川の水位と危険度レベル

水防警報とは、水防法（１６条）に基づき河川管理者が洪水時の河川水位の状況により発表する警報のことをいいます。

水防警報はその区間及びその区間を代表する水防警報基準点を定めて、水位の状況に応じて発表されます。



○氾濫危険水位

川からいつ水があふれ出してもおかしくない危険な状況を示す水位。

溢水、氾濫などにより重大な災害が起こる恐れがある水位。

○避難判断水位

川の増水により、今後氾濫するおそれがあることを示す水位。

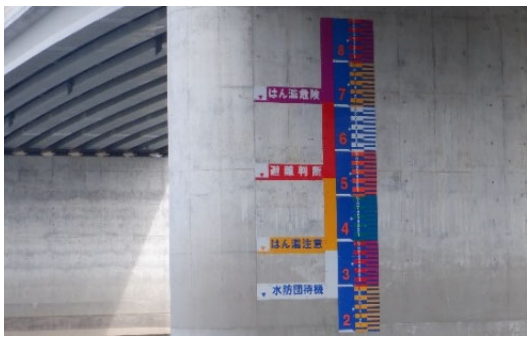
市町村長による避難の発令判断の目安であり、住民の避難判断の参考となる水位。

○氾濫注意水位

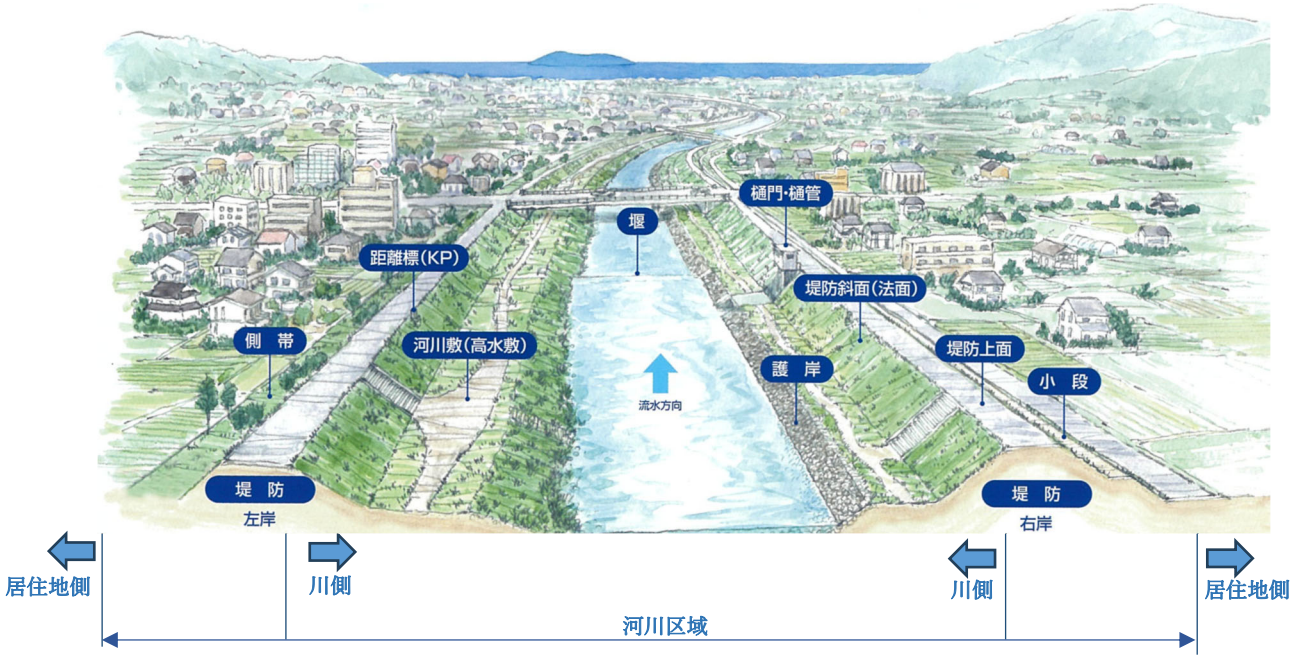
川の増水により、氾濫への注意を始める必要を示す水位。

法崩れ、洗堀、漏水など災害が発生する危険性がある水位。

水防団（消防団）が出勤して河川の警戒にあたる水位。



河川構造と名称の説明



河川区域　　河川及び両岸の堤防までの範囲を「河川区域」と呼びます。河川区域は、洪水など災害の発生を防止するために必要な区域であり、河川法が適用される区域です。

堤　　防　　「堤防」は、計画高水流量を安全に流下させることを目的として、両岸に築造されます。ほとんどの場合は盛土によりますが、特別な事情がある場合、コンクリートや鋼矢板で築造されることもあります。

右岸（うがん）・左岸（さがん）　　堤防を下流に向かって眺めたとき、右側を「右岸」、左側を「左岸」と呼んでいます。近年では「〇〇市側」、「〇〇地区側」など地名を用いて表現されることが多いです。

川側・居住地側　　堤防を境にして、水が流れている方（河道がある方）を「川側」、反対の家屋や農地などがある方を「居住地側」と呼びます。

堤防上面　　堤防の上部、天端とも呼ばれますが、本書中は「堤防上面」とします。近年ではほとんどがアスファルト舗装を施されています。

堤防斜面	堤防の法面（のりめん）とも呼ばれますが本書では「堤防斜面」とします。
護　　岸	河川の水が流れる力から川岸や堤防を守るために川側に設けられた施設を「護岸」と呼びます。護岸はコンクリートなどで斜面を覆うような構造となっています。
河川敷(高水敷)、低水路	常に水が流れる部分を「低水路」、低水路より一段高い部分の敷地を「河川敷」と呼びます。平常時はグランドや公園など様々な形で利用されていますが、洪水時には水に浸かることもあります。
小　　段	堤防が高くなると安定性を保つために、「小段」と呼ばれる水平な部分を設けることがあります。小段は維持補修や水防活動を容易にする役割を持っています。
側　　帯	水防活動に利用する非常用土砂などを備蓄するため、また堤防の安定、環境保全などの目的で堤防の居住地側に土砂を積み上げた部分のことを「側帯」と呼びます。側帯が設置されている場所は、水防計画書などに示されています。
樋門・樋管	洪水時に居住地側の水路の水位より合流先の河川の水位の方が高くなった場合にその水が水路に逆流しないように設けられる施設です。
堰	農業用水、工業用水、水道用水などの水を取るために、河川を横断して水位を制御する施設を「堰」と呼びます。頭首工（とうしゅこう)、取水堰とも呼ばれます。
距離標(ｷﾛﾎﾟｽﾄ)	河口または合流点からの距離（河川中心での距離）を表示する標識で、河川の管理に利用されています。

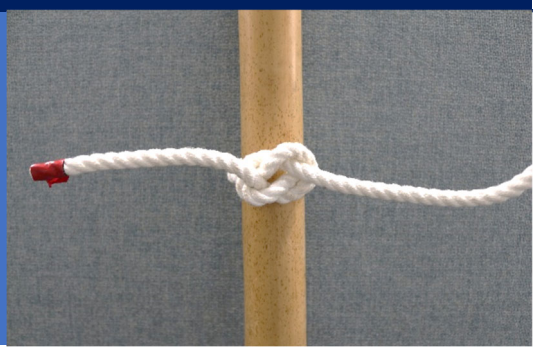
水防工法に使用するロープワーク

●Web サイトから、ロープの結び方の動画を見ることができます。是非ご活用ください。

いぼ結び

別名「垣根結び」「俵結び」、地方によっては「はえがしら」とも呼ばれています。木や竹などをしばり合わせるときや、荷物の梱包などの結びに使われます。

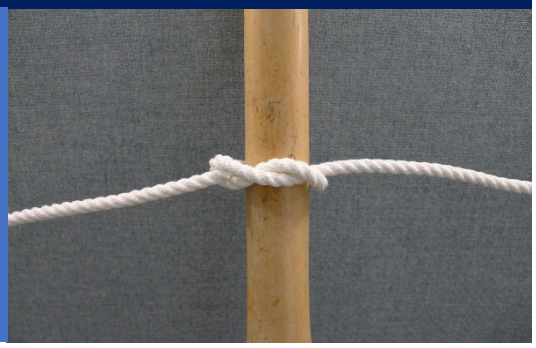
“確固いい”結びといわれ防災工法でも多く使われます。



ふな結び

別名「ひと結び」とも呼ばれ、ロープの止め結びで、杭や立木、竹など、ロープの先端部の結びに使われます。

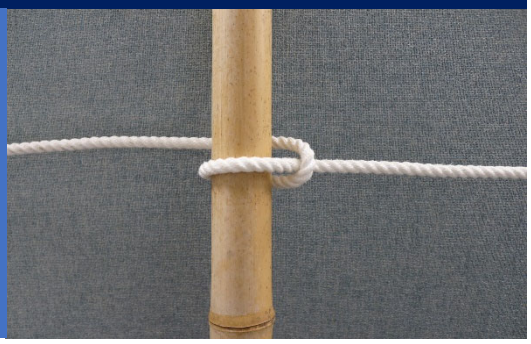
防災の最も基本となる結びで、元ロープに常に力がかかると固く結ばれ力がかからなくなると簡単にほどけます。



“の”の字結び

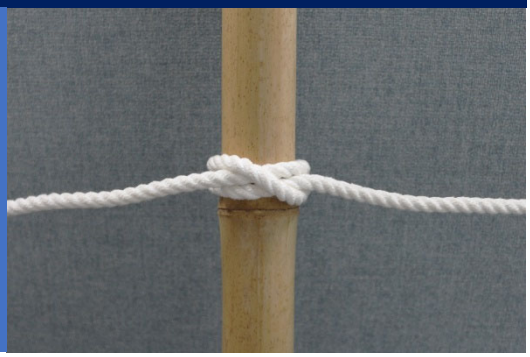
ひらがなの“の”の字に見えることからこう呼ばれています。

別名「交差結び」とも呼ばれ、ロープの交差部や骨組みの間隔を保つ結びに使われます。



かみくくし

別名「巻き結び」「徳利(とっくり)結び」とも呼ばれ、物をたばねたり、両端に“力”がかかるところや、立木、杭などに結びつけるのによく使われます。



ほん結び

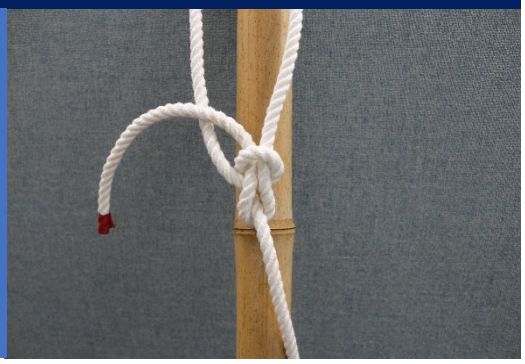
別名「帯結び」とも呼ばれ、物をしばるときの基本となる結びで、主に2本のロープをつないだりするときに使用する結び方です。

最初の結びの手順を誤ってロープの上下を反対にすると凶事の“縦結び”となり、結びも確実でないことから普段は絶対使わない結びです。注意しましょう。

もやい結び

舫う(もやう)とは、舟と舟をつなぎ合わせたり、杭などに舟をつなぎとめることです。

“結びの王様”ともいわれ、命綱を筆頭に幅広く使われます。

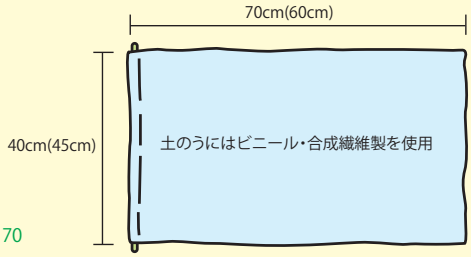


土のうづくり

概　要

水防工法の基本ともなる土のうを作る作業です。

必要な ●資材 ■工具
●土のう（ビニール・合成繊維等）
■スコップ



土のう袋
タイプA　40×70
タイプB　45×60

1 土砂をすくう

多量に作る作業なのでスコップの持ち方、姿勢は自分の“得手”にあった形にする。

2 土砂の袋詰め

土のう袋を持つ相手も安定した姿勢とし、片足をつき、土のうの口は両手で持ち（片方の手はひもの部分を持つ）、やや斜めに向けスコップから土砂が入りやすい格好にする。

スコップで6～7杯の土砂を入れると、袋の約6割になり、その重さは、およそ30kg。

3 土のうの口の絞り

しばり口を両手で持ち、土のうを起こしながら口を上に向け、袋の端に出ている2本のひもを引く。

★ひもの先端が結ばれている（止め結びもしくはほん結び）ことを確認する

4

土のうの口の絞り

袋の口を強く絞り片手でにぎる。

5

土のうの口の絞り

にぎった手の親指をのばし、その上を絞ったひもで2回まわす。

6

土のうの口の絞り

親指を抜いたところへ、上から下にひもを通す。

7

ひもを下に引きながら締め、最後は土のうの重さを利用して、上に引き上げると確実に締まる。

[越水対策]
積み土のう工

必要な ●資材 ■工具 ★人数（1組10m当たり）
●土のう250袋 ●鋼杭66本【∅16mm、長さ1.2m】
●土砂2㎥ ■スコップ4丁 ■ハンマー2丁
■たこづち2丁 ■一輪車2台 ★必要人数20人

土のう積みの段数

土のう積みの高さは水位の上昇の程度に応じて積む。

ここでは4段積みとする。

●表土のうの並べ方

1段目の表土のうは、堤防川側斜面上端から0.5～1.0m程度控えたところへ、水の流れに平行に長手積みに、しばり口は下流に向けて並べる。

1

2段目の土のうは、1段目の土のうのしばり口の上に少し重なるように並べ、継ぎ目には水密性を保つため土を詰めて締め固める。

長手積み

2

控え土のうの並べ方

水圧で長手積み土のうが崩れる恐れがあるので、長手積み土のうの後方に約30cm程度間隔をあけ、控え土のうを小口積みに、しばり口は居住地側に向けて並べる。

水密性を保つため、長手積み土のうと小口積み控え土のうの間に土を詰めて締め固める。

小口積み

●表土のう2段目、3段目の積み方

2段目の土のうは、1段目の土のうの継ぎ目の真ん中にくるようレンガ状に積み、継ぎ目には1段目と同様に土を詰めてよく締め固める。

3段目も同様に互い違いにレンガ状に積み上げ、1段目と3段目の土のうが同じ位置になるように積む。

3

概　要

洪水によって堤防が沈下した場合や洪水が堤防等を越すようになったときに用いる工法です。

4

控え土のう2段目の積み方

2段目の控え土のうは、1段目の控え土のうと同じくしばり口を堤防居住側方向に並べ、1段目の土のうの合わせ目の上にくるよう互い違いにレンガ状に積む。

1段目と同じく長手積み土のうと小口積み控え土のうの間及び合わせ目には土を詰め、よく締め固める。

★土のうと土のうとの継ぎ目や間から水が漏れないよう、良質の土を詰め、締め固める。

5

控え土のうの段数

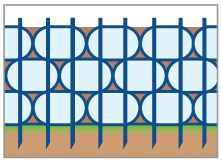
控え土のうの段数は長手積み土のうの段数より1段低く積むのが一般的である。

表長手積み土のうの段数が多くなると、控え土のうを外側にもう1列並べる方法もある。その場合の並べ方は1列目と同じである。

6

杭の打ち込み方

表長手積み土のうが4段以上の場合、安定させるために長手積み土のうに鉄筋杭等の支え杭を、土のう1袋につき2本の割合で蛇腹縫いになるように打ち込む。



7

ナルホド!!

堤防上面は、舗装していて杭が打てない場合、控え土のうを増やして安定させる必要がある。

[越水対策]
改良積み土のう工

必要な ●資材 ■工具 ★人数（1組10m当たり）
●土のう110袋【前3段、後2段】
●鋼杭12本【∅16mm、長さ1.2m】
●ブルーシート2枚【5.4×3.6m】
●ひも（結束用）12本【∅9mm、長さ0.5m】
■ハンマー2丁
★必要人数20人

杭の打ち込み

鋼杭を、川側堤防斜面上端より0.5～1.0mのところに約0.9m間隔（シートのハトメ穴と同じ）に川の流れに平行して上流より打ち込む。

1

シートの固定

シートをL形状に鋼杭に固定する。

固定はシートのハトメ穴を利用して約1mの高さに「いぼ結び」で結束する。

2

シートの重ね合わせ

施工延長が長い場合、シートの重ね合わせをする。その場合、下流側シートを上流側シートの内側（堤防居住地側）に1m程度に重ねる。

3

概　要

鋼杭とブルーシートを使って、前項の積土のう工を改良・強化した工法です。水があふれるのを防ぐ対策としてよく使用されています。

シート張り

杭に沿うところで調整しながらシートがL型状になるよう張る。

シートのあおりを防止するため土のうを仮置きする。

★留意点：シートの天端が一様となるよう施工する。

4

土のう積み

土のうをシート上に上流側より順次長手積みで、土のうのしばり口を下流に向け並べる。

2段目、3段目は、積み終った土のうの継ぎ目に次の土のうの中央がくるよう積む。

次に控え土のうを、表土のうの後方堤防の居住側に土のうのしばり口を堤防の居住側斜面に向けて小口積みで並べる。

2段目は1段目土のうの合わせ目の上にくるよう積み上げる。

5

川側から見た完成状態

居住側から見た完成状態

6

ナルホド!!

堤防上面をアスファルト舗装等していて、杭打ちが困難な場合、シートをそのまますし巻き状にする方法もある。

7

[越水対策]
簡易型積み土のう工

必要な ●資材 ■工具 ★人数（1箇所当たり【長さ5m】）
●土のう80袋
●ブルーシート1枚【3.6m×5.4m】
■一輪車2台
★必要人数5人

シートの設置

水密を保つためブルーシートを活用する。

堤防斜面上流部から0.5～1.0m程度の位置に積土のうを設置できるようシートを張る。

あおりを防止するため、重り土のうを仮置きする。

1

1段目の土のう

1段目の土のうをしばり口を下流側に向け、上流より並べる。

2

2段目の土のう積み

内・外側ともに1段目と同様に2段目を積む。

段数が多い場合、2列目はサポートの目的で1段目から小口積とする。

3

概　要

杭を使わずに行えるような比較的小規模な越水に対する工法です。一般家屋やビルの入口などへの浸水被害の防止にも用いられます。

4

川側3段目の土のう積み

さらに、川側に3段目の土のうを積む。

5

シートの折り曲げ

積土のうをシートで包む。

6

あおり止めの土のう

包んだシートのあおりを防止するため、土のうを上部にところどころにおく。

7

★留意点：延長が長く2組以上施工する場合は、下流側のシートが上流側の内側になるよう重ね合わせる。

［漏水対策］
月の輪工

必要な ●資材 ■工具 ★人数（1箇所当たり〈半径1.2m〉）
●土のう160袋 ●ブルーシート1枚【3.6×5.4m】
●ひも（結束用）4本【∅9mm、長さ2m】
●鋼杭44本【∅16mm、長さ1.2m】
●樋1本【塩ビパイプ、∅150mm、長さ5m】 ●土砂1.5㎥
■スコップ3丁 ■ハンマー2丁 ■たこづち1丁
■一輪車1～2台 ■カマ（カッター）1丁
★必要人数15人

漏水箇所に半円形の輪を描く

堤防居住地側の漏水口を中心に、内側は半径1.2～2.0m位の半円形の輪を描く。

更に、半円形の外側に50cm位離して半円形を描く。

●土のうの並べ方、積み方

土のうを内側は長手積みに、外側は小口積みに並べ、積み上げる。

1

水漏れ防止のため、1段毎に土のうの継ぎ目、合わせ目、内側土のうと外側土のうの間に良質の土を詰め、締め固める。

2段目の土のうは、1段目の土のうの継ぎ目のまん中にくるように積む。いわゆるレンガ状に積む。1段目と同じく水漏れを防止するため、継ぎ目、合わせ目、内側土のうと外側土のうの間に良質の土を詰め、たこづちを使用して締め固める。3段目以降も同じ手順で積み上げる。

2

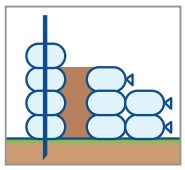
外側の小口積みもレンガ状に積み上げる。

3

概　要

出水中に、堤防居住側に漏水により水が吹き出し、その漏水口が拡大されるのを、土のうを積んで水の圧力を弱めて堤防の崩壊を防ぐ工法です。

4 土のう積みの完成と更なる補強



所定の高さに積み上げた内側と外側の土のうの間（詰めた土の上）に長手積みで押さえ土のうを並べる方法もある。

4段以上積んだ場合、水圧に強くする方法として、外側小口積み土のうの後方に、更に控え土のうを積み上げ安定させる方法もある。

5 樋の取り付け

漏水を輪内から流すための樋（塩化ビニール製のパイプ）を、積み土のう1個ぐらい低くしたところに設置し、樋の上に押さえ土のうを置く。同時に樋を支えるため、鋼杭をX状に2ヶ所打ち、X状の交差箇所を十字に結び、「いぼ結び」で結束し、その上に樋を乗せる。

樋は更に支え杭と一体となるよう、ひもで樋の上を8の字型に渡し、「いぼ結び」で結束する。

6 支え杭の打ち込み

土のう積みが3段以上になった場合、安定させるために内側土のうに鉄杭を土のう1袋に2本の割合で貫通するよう打ち込む。

★堤防斜面と土のう積みが一体となるよう施工するとともに、接点部から水が漏れないようさらに、土のう1個ぐらい高く施工する。

7

●排水落下付近の施工

樋から落ちる水で侵食（深掘れ）されないよう、シートを地面に敷き、水の落下部分に2～3袋土のうを置く。

シートのあおり止めとして四角にも土のうをしばり口を水の流れる方向に置く。

★排水された水の処理（流末）は堤防に影響しないところまで導く。

[漏水対策]
釜段工

必要な ●資材 ■工具 ★人数（1箇所当たり〈直径2m〉）
●土のう240袋 ●ブルーシート1枚【3.4×5.4m】
●ひも（結束用）4本【∅9mm、長さ2m】
●鋼杭34本【∅16mm、長さ1.2m】
●樋1本【塩ビパイプ、∅150mm、長さ5m】 ●土砂2㎥
■スコップ4丁 ■ハンマー2丁 ■たこづち2丁
■一輪車2台 ■カッター1丁
★必要人数25人

釜の大きさ

釜の大きさは、漏水口の大きさ、噴出量にもよるが、通常噴出口を中心に直径2～4m程度とする。

●土のうの並べ方・積み方

釜の型となる土のうの積み方は、噴出口を中心にピラミッド状に内側より外側に向かって、4段、3段、2段、1段となる。径が小さい場合は、3段、2段、1段でもよい。

土のうの並べ方は、噴出口は長手方向に並べ、外側は小口方向に並べる。

1

外側2列目以降は、土のうのしばり口を外にして小口方向に、前段の土のうの合わせ目に次の土のうの中心がくるように並べる。この時、1列目長手積み土のうと2列目小口積み土のうの間を約30cm空け、土を詰め十分に締め固める。

土のうの継ぎ目（長手積み）、合わせ目（小口積み）にも十分土を詰める。

ポイント！！

釜段内に貯えられた水が保たれるように、間に詰めた土は十分踏み固める。なお、不十分な場合は釜段の内側全面にビニールシート等を張ることもある。

2

各段の施工

同じ手順で各段毎に施工する。

3

概　要

出水時に居住側に噴出する漏水に対して、川の水位と釜段工に貯えられた水との水圧を均衡にすることにより、被害の拡大を防ぐ工法です。

土のう積みの完了等

4

同じ方法・手順で内側長手積み土のうが2段、3段、4段と所定の高さとなるよう積み上げ、外側小口積みは、内側長手積みより外に向かって1段ずつ少なく（低く）なるように積む。

積み上げる土のうの重ね合わせは、長手積み、小口積みともにレンガ積み（下段土のうの継ぎ目、合わせ目のところに上段土のうの中心がくる重ね方）とする。

支え杭の打ち込み

5

噴出口の長手積み土のうが4段以上となる場合は、釜を安定させるための鋼杭（木杭・竹杭も可）をレンガ積みとなっている土のう1袋に2本の割合で貫通するように打ち込む。

樋の取り付け

6

次に、あふれ出る水を流す（処理する）ため、樋（塩化ビニール製のパイプ）を、積みの土のう1個ぐらい低くしたところに設置し、樋の上に押さえ土のうを置く。同時に樋を支えるため、鋼杭をX状に2ヶ所打ち、X状の交差箇所を十字に結び、「いぼ結び」で結束し、その上に樋を乗せる。

樋は更に支え杭と一体となるよう、ひもで樋の上を8の字型に渡し、「いぼ結び」で結束する。

排水落下付近の施工

7

樋から落ちる水で侵食（深掘れ）されないようにシートを地面に敷き、水の落下部分に2～3袋土のうを置く。

シートのあおり止めとして四角にも土のうをしばり口を水の流れる方向に置く。

［洗掘対策］
シート張り工

必要な ●資材 ■工具 ★人数（1組1本当たり）
●ブルーシート1枚【3.6×5.4m】●竹7本【長さ4.0m、目通り5～10cm】
●杭3本【長さ1.2m、末口9cm】●土のう17袋
●ひも（土のう吊り）2本【∅12mm、長さ15m】
●ひも（結束用）35本【∅9mm、長さ0.5m】（番線で結束の場合〈中央部〉15本【#8、長さ0.5m】）
●ひも（重り土のう結束）6本【∅9mm、長さ4m】
●ロープ（シートおろしロープ）1本【∅12mm、長さ25m】
●ロープ（シート吊りロープ）3本【∅12mm、長さ20m】
■オノ1丁 ■のこぎり（竹用）1丁 ■クリッパー1丁 ■カッター2丁
■シノ3丁 ■命綱3本【∅16mm、長さ10m】■掛矢1丁
★必要人数10人

シートの用意

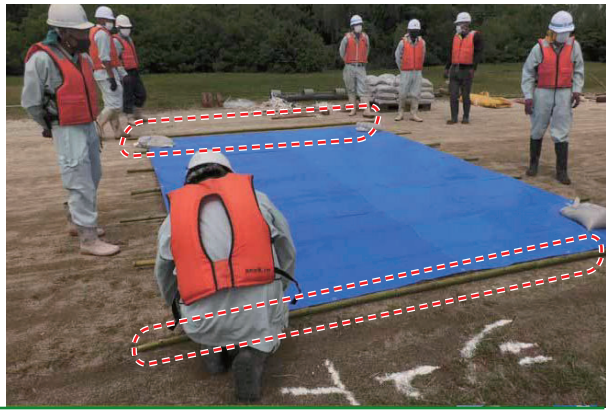
シート の裏面を上にして広げる。

1

力竹の結束（上端と下端）

シートの両端に力竹をあてがい、既設のハトメ穴を利用し、約1m間隔に「いぼ結び」で結束する。

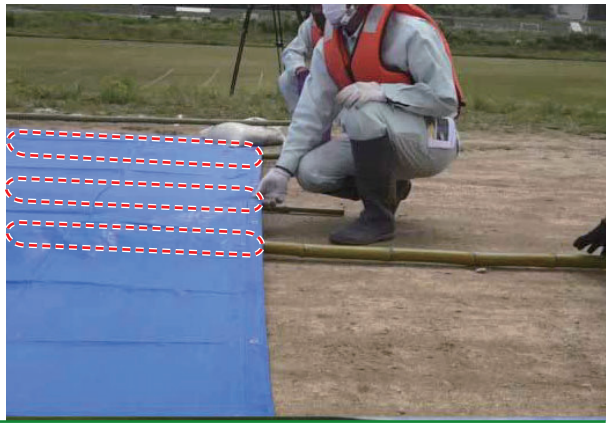
いぼ結び



2

骨竹の結束（中間部）

シートを広げたままの状態で、シート下面に骨竹（ここでは5本）を根元切りと穂先切りを交互に横から差し込み、両端を既設ハトメ穴を利用し、約1m間隔に「いぼ結び」で結束する。



3

川側の堤防崩壊、浸透を防ぐ工法です。

4

骨竹とシートの縫い合わせ

骨竹を片側方向にたぐり寄せ、シート中央部分をひも、あるいは番線で約1m間隔に縫う。

ひもで縫う場合
“シノ”で穴をあけ、ひもを通して「いぼ結び」で結束する。

番線の場合
シートに直接番線を突き刺し、そのまま番線をよじり結束する。その場合、シート保護のため番線の両端は竹と平行にする。

5

6

シートの裏返し

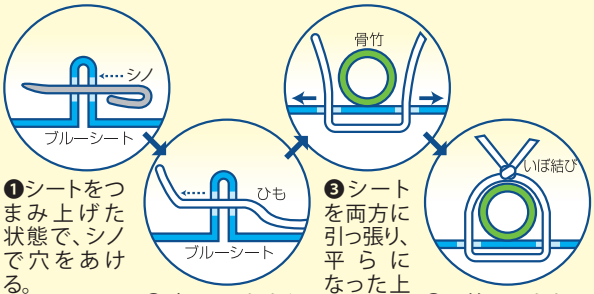
シート全体を裏返すため、2人が上部の力竹のそれぞれ端を持ち、下部の力竹の両端をもう2人で持ち上げ、シートを反転しながら片方にずらす。

次に、上部になる力竹を2人で両端を持ち上げ、居住地側にずらしながら、下部の力竹の上をまたぐ。

さらに、下部の力竹を2人で両端を持ち上げ、そのまま川側にずらすと、シートの表面が上になり、骨竹も表側に出る。

7

シートの裏返しをしなくてもよい方法
骨竹とシート中央部の縫い合わせで別な方法がある。



❶シートをつまみ上げた状態で、シノで穴をあける。
❷穴にひもを通す。
❸シートを両方に引っ張り、平らになった上に骨竹をのせる。
❹骨竹にひもを回し、いぼ結びで結束する。

シート張り工

シート吊りロープを渡す

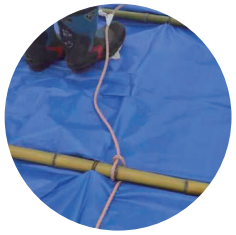
下部の力竹にロープ先端部を「ふな結び」で結束する。

8

各骨竹へは「“の”の字結び」で結束する

「“の”の字結び」の手順は、ロープを骨竹の上で全部たぐり寄せ、骨竹のところでこぶしぐらいの大きさの半円弧状を作り、それを骨竹の下に通し、たぐり寄せたロープを半円弧状の中に入れ引く。

各骨竹に同じ作業で結束する。



9

上部力竹への結束

シート吊りロープが長い場合は、そのまま「“の”の字結び」で結束し、堤防横断の長さを確保する。

★シート吊りロープが足りない場合は、継ぎ足す目的で再度上部力竹に「ふな結び」で結束し、堤防横断の長さを確保しておく。

10

シート吊りロープの本数はシートの横方向の大きさで判断するが、2〜3本ぐらいでよい。

11

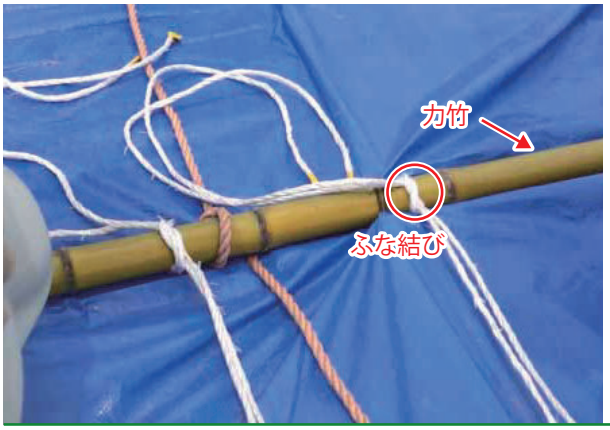
12

シート全体をおろすための重し土のうの取り付け

重り土のうは下部力竹に取り付ける。位置はシート吊りロープの上にくるように置く。

次に最初の骨竹に届く長さのひもを「かみくくし」で力竹に結束し、その上に土のうを置き、「いぼ結び」で結束する。

★“重り土のう”は普通の土のうより大きく、丸く仕上げる。



13

2本のひもを束ね、上方骨竹に「ふな結び」で結束する。結びしろを20cm以上残す。

14

同用の方法で、重し土のうを3ケ所取り付ける。

15

シートを“すのこ巻き”

重し土のうと下部力竹が芯になるようシートを“すのこ巻き”にする。

シート張り工

シートの移動とおろしロープの取り付け

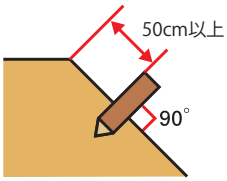
“すのこ巻き”のシートを持ち上げ、川側の異常箇所に位置する堤防肩に移動する。

この時、素早くおろしロープを取り付け、シートの縦の長さの2倍と背後の木杭までの距離のロープを“すのこ巻き”の中央部で上から下にくぐらせ、上部力竹に「ふな結び」で結束する。

ふな結び

16

木杭打ちと重し土のう



堤防居住地側斜面に木杭を打つ。その場合、木杭は堤防肩から50cm以上離し、千鳥で堤防斜面に直角に打つ。

上部力竹からのシート吊りロープは木杭に「ふな結び」または「かみくくし」で結束する。

堤防肩部保護のため、両肩にまくら土のうを口を下流に向けて置く。

木杭の打ち込み位置も一直線にしないで千鳥に打つ。

シートのあおり防止の重し土のうを作る。土のうは2袋用意し、「かみくくし」で結束する。

かみくくし

17

命　綱

シートを下ろす人、あおり止め重し土のうを投下する人は「もやい結び」で命綱を身につける。

★この工法は流れが伴う水中に投入するため、安全対策として必ず命綱を身につける。

18

シートおろし

“すのこ巻き”にしたシート中央部付近に立ち、おろしロープを肩にかけ（背中斜め）、片足をすのこ巻きシートの上に置き、反動をつけ、シートを強く蹴り落とす。

ポイント!!

ロープが体に絡まないように、
流れの上流側で腰から肩にかけ、
背中斜めに通して持つ。
命綱を持つ作業補助者も同様とする。

19

おろしロープの調節

肩にかけたおろしロープで落下速度を調節する。

ポイント!!

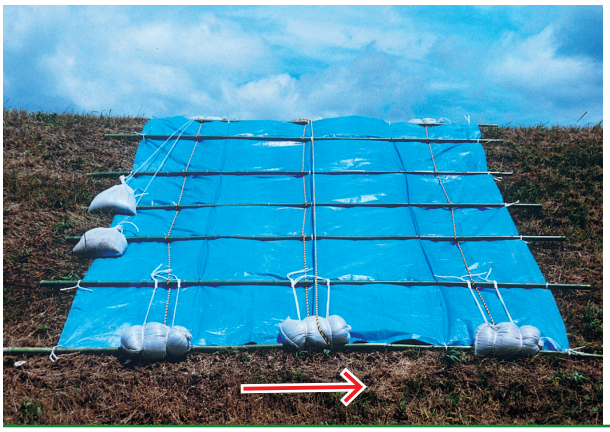
広いシートを施工する場合は、おろしロープは2人で行う。
また、堤防の勾配が緩く、シートが下りない場合は、他の人が加勢する。

20

あおり止め重し土のうを投入

骨竹の上をめがけて（より効果的な位置）重し土のうを素早く投げ込む。

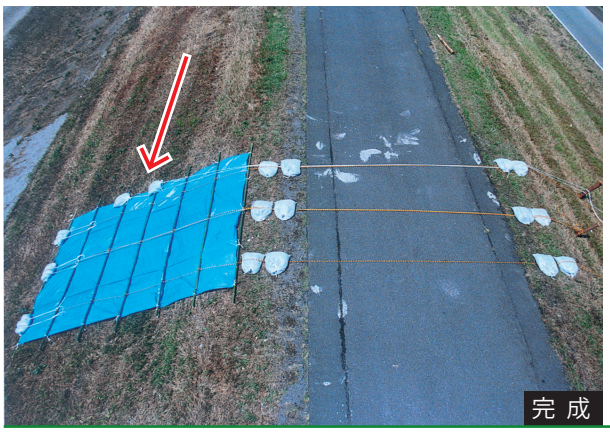
21



おろしロープ及び重し土のう用ロープはそれぞれ居住地側の留め杭に「ふな結び」もしくは「かみくくし」で結束する。

かみくくし

22



23