

# 水 防 工 法

1. 河川堤防被害の原因・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ⑩-1
2. 水防工法の種類・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ⑩-2
3. 水防工法解説・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ ⑩-5



# 1. 河川堤防被害の原因

河川堤防被害の原因は、越水、浸透、洗掘の三つに大別される。

- (a) 越水 堤防天端の低いところ、河床が隆起しているところ、橋梁や用水ぜきなど河川を横断した工作物のある上流側は越水の危険がある。堤防天端より水位がかさみ、あふれ始めは裏堤防のり先附近を洗掘し、次第にその洗掘が拡大し破堤する。
- (b) 浸透 砂目の多い堤防、やせた堤防、旧河川を横切って築堤したところ、樋門、樋管のある箇所などに浸透水がにじみ出て堤体がうみ、のり崩れや堤体に亀裂が入ってくる。またこの浸透が箇所的に集中し、水脈となって噴出するものがある。
- (c) 洗掘 河川の湾曲部の水当り箇所、護岸の痛んでいる箇所、橋梁、用水ぜきなどの下流側などは流速により洗掘される危険が大きい。また、大河川など河幅の広いところでは波浪により洗掘される恐れがある。  
したがって、これらに適合した水防工法を選ばねばならない。また、水防は出水緊急時で暗夜暴風雨中においても確実に実施可能なものである必要があり、このためにも平常から資材、労力を確保し、水防演習を行って熟練しておくことが大切である。

## 2. 水防工法の種類

目的	水防工法	工法の概要	利用箇所、河川	主に使用する資材	
越水防止	積み土のう工	堤防天端に土のうを数段積み上げる	一般河川	土のう、防水シート、鉄筋棒	
	せき板工	堤防天端にくいを打ちせき板をたてる	都市周辺河川 (土のうの入手困難)	鋼製支柱、軽量鋼板	
	蛇かご積み工	堤防天端に土俵の代わりに蛇かごを置く	急流河川	鉄線蛇かご、玉石、防水シート	
	水マット工 (連結水のう工)	堤防天端にビニロン帆布製水マットを置く	都市周辺河川 (土のう、板など入手困難)	既製の水のう、ポンプ、鉄パイプ	
	裏むしろ張り工	堤防裏のり面をむしろで被覆する	あまり高くない堤体の固い箇所	むしろ、半割竹、土俵	
	裏シート張り工	堤防裏のり面を防水シートで被覆する	都市周辺河川 (むしろ、竹の入手困難)	防水シート、鉄筋ピン、軽量鉄パイプ、土のう	
漏水防止	川裏	釜段工 (釜築き、釜止め)	堤防から離れた箇所の漏水(湧水)を、土のうを円形に積み上げ池を造り、池の水圧で漏水を減少させる工法	一般河川	土のう、防水シート、鉄筋棒、塩ビ管
		水マット式釜段工	裏小段、裏のり先にかかるようにビニロン帆布製中空円形水マットを積み上げる	都市周辺河川 (土砂、土のう入手困難)	既製の水のう、ポンプ、鉄パイプ
		鉄板式釜段工 (簡易釜段工)	裏小段、裏のり先平地に鉄板を円筒形に組み立てる	都市周辺河川 (土砂、土のう入手困難)	鉄板、土のう、パイプ、鉄パイプ杭
		月の輪工	堤防裏のり下部の漏水(湧水)を土のうを半円形に積み上げ池を造り、池の水圧で漏水を減少させる工法	一般河川	土のう、防水シート、パイプ鉄筋棒
		水マット月の輪工	裏小段、裏のり先にかかるようにビニロン帆布製水のうを組み立てる	都市周辺河川 (土砂、土のう入手困難)	既製の水のう、杭、土のう、ビニロンパイプ
		たる伏せ工	裏小段、裏のり先平地に底抜きたるまたはおけを置く	一般河川	たる、防水シート、土のう
		漏水シート張り工	裏のり、犬走りに防水シートなどを敷き並べる	一般河川 (漏水量の少ない箇所)	防水シート、丸太、竹

目的	水防工法	工法の概要	利用箇所、河川	主に使用する資材	
漏水防止	川表	詰め土のう工	川表のり面の漏水口に土俵などを詰める	一般河川 (橋造物のあるところ、水深の浅い部分)	土のう、木杭、竹杭
		むしろ張り工	川表の漏水面にむしろを張る	一般河川 (水深の浅いところ)	むしろ、竹、土のう、竹ピン
		継ぎむしろ張り工	川表の漏水面に継ぎむしろを張る	一般河川 (漏水面の広いところ)	むしろ、縄、杭、ロープ、竹、土のう
		シート張り工	川表の漏水面に防水シートを張る	都市周辺河川 (むしろが入手困難)	防水シート、鉄パイプ、杭、ロープ、土のう
		たたみ張り工	川表の漏水面にたたみを張る	一般河川 (水深の浅いところ)	たたみ、杭、縄、土のう、鉄線
洗掘防止		むしろ張り工 継ぎむしろ張り工 シート張り工 たたみ張り工	家屋のたたみを連結し、損傷部に敷き詰め傷口の拡大を防止する工法	芝付き堤防で比較的緩流河川	漏水防止と同じ
		木流し工 (竹流し工)	樹木(竹)に重り土のうをつけて流し局部を被覆する	急流河川	立木、土のう、ロープ、鉄線、杭
		立てかご工	表のり面に蛇かごを立てて被覆する	急流河川 砂利堤防	鉄線蛇かご、詰め石、杭、鉄線
		捨て土のう工 捨て石工	表のり面決壊箇所土のうまたは大きい石を投入する	急流河川	土のう、石、異形コンクリートブロック
		竹網流し工	竹を格子形に結束し土のうをつけてのり面を被覆する	緩流河川	竹、杭、ロープ、土のう
決壊防止		わく入れ工	深掘れ箇所に川倉、牛わく、烏脚などの合掌水を投入する	急流河川	わく組み、石俵、鉄線、蛇かご
		築きまわし工	堤防の表が決壊したとき、断面の不足を裏のりで補うため杭を打ち中詰め土のうを入れる	凸側堤防 他の工法と併用	杭、割竹、板、土のう、くぎ
		びょうぶ返し工	竹を骨格とし、かや、よしでびょうぶを作りりのり面を覆う	比較的緩流河川	竹、縄、ロープ、わら、かや、土のう
き裂防止	天端	折り返し工	天端やのり面のき裂を竹の弾力を活用し、き裂箇所をはさんで、き裂の拡大を防ぐ工法	粘土質堤防	竹、土のう、ロープ
		杭打ち継ぎ工	折り返し工の竹の代わりに杭を用いて鉄線でつなぐ	砂質堤防	杭、鉄線
	天端く裏のり	控え取り工	き裂が天端から裏のりにかけて生じるもので折り返し工と同じ	粘土質堤防	竹、土のう、縄、ロープ、鉄線
		継ぎ縫い工	き裂が天端から裏のりにかけて生じるもので控え取り工と同じ	砂質堤防	杭、竹、鉄線、土のう
		ネット張りき裂防止工	継ぎ縫い工のうち竹の代わりに鉄線を用いる	石質堤防	杭、金網、鉄線、土のう
	五徳縫い工	天端や小段の平場のき裂を、竹の弾力を活用し、竹3本組、竹4本組を利用し、き裂の拡大を防止する工法	粘土質堤防	竹、縄、ロープ、鉄線、土のう	

目的	水防工法	工法の概要	利用箇所、河川	主に使用する資材	
裏のり崩壊防止	き裂	竹さし工	裏のり面のき裂が浅いとき、のり面がすべらないように竹をさす	粘土質堤防	竹、土のう
		力ぐい打ち工	裏のり先付近に杭を打ちこむ	粘土質堤防	杭、土のう
		籠止め工	裏のり面にひし形状に杭を打ち、竹または鉄線で縫う	砂質堤防	杭、竹、鉄線、土のう
	崩壊	立てかご工	裏のり面に蛇かごを立て被覆する	急流河川	鉄線かご、詰め石、杭、そだ
		杭打ち積み土のう工	裏のり面に杭を打ち込み、中詰めに土のうを入れる	砂質堤防	杭、布木、鉄線、土のう
		土俵羽口工	裏のり面に土のうを小口に積み上げる	一般堤防	竹杭、土砂、土のう
		繋ぎ杭打ち工	裏のり面に杭を数列打ちこれを連結して中詰めに土のうを入れる	一般堤防	杭、土のう、布木、鉄線、土砂
		さくかきつめ土俵工	繋ぎ杭打ちとほぼ同じでさくを作る	一般堤防	杭、竹、そだ、鉄線、土のう
		築きまわし工	裏のり面に杭打ちさくを作り中詰め土のうを入れる	一般堤防	くい、さく材、布木、土のう
その他	流下物除去作業	橋のピアなどに堆積した流木の除去	一般河川	長尺竹、とび口	
	水防対策車	現地対策本部の設置	一般河川	指揮車、無線車	

### 3. 水防工法解説

#### ◎ 越水対策

##### 積土俵工

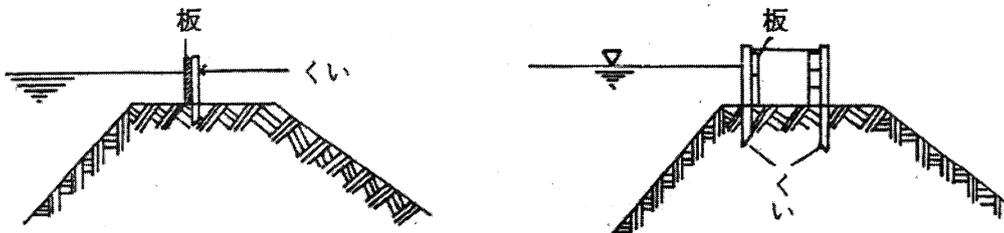
積土俵工は増水はなはだしく堤防てんばより越水するおそれがある場合に、堤防の欠け込みを考慮して、てんばの表のり肩より0.5~1.0mぐらい後退して土俵を水深に応じ1~3段積み等にするものとする。

##### せき板工

せき板工を行う場合には、くいをとおりよく打込み、その前面に板をくぎ付けして越水を防ぐか、またはくいを2列に打ち、その両内側に板をくぎ付けし中に土砂をてん充するものとする。

#### 解説

この工法は土砂の採取困難で、板の入手が容易な市街地等に適し、板の厚さに応じ、くいを適当な間隔に打ちくい板に簡単に釘付けし、漏水を防ぐため板の前面に粘土または土砂を置き十分踏み固める。滞水時間の長い河川において時間的に余裕のある場合、幅の狭い板を用いるとき、その高さによっては板の継目が多くなるので、くいを2列に打ち内側には留め板を打付け、粘土および土砂をてん充する方法は相当な効果がある。くいの末口、打込み長さおよびてん充土砂の厚さは、せき板の高さに応じて決めなければならない。



##### 蛇籠積み工

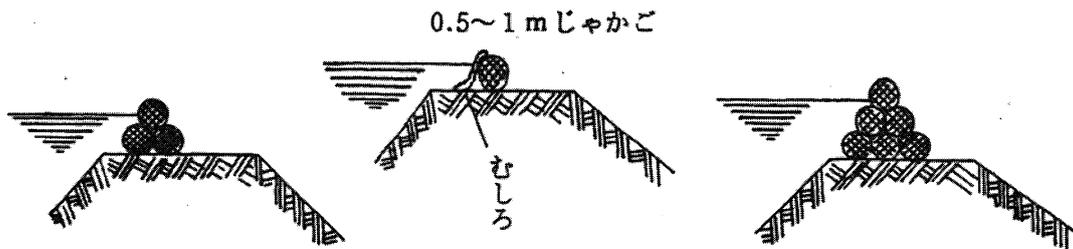
じゃかご積み工を行う場合は堤防てんばの表肩より0.5~0.1m後退して位置を決定し、じゃかごの径は45cm程度で1段並び2段(2.1積み)3段(3.2.1積み)に積み重ね、漏水を防ぐためむしろを前面にそり入るものとする。

#### 解説

この工法は玉石などの容易に採取できる地方で滞水時間の比較的短い急流部に使用されるもので多くの場合竹じゃかごが用いられる。

竹じゃかご 5 m 当り

竹じゃかご	45cm × 5 m	(本)	6	3段積み
玉石		(m)	1.2	



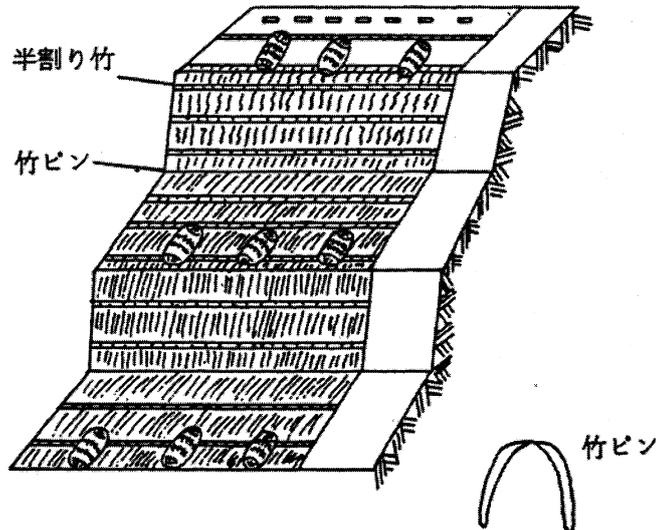
### 裏むしろ張工

裏むしろ張り工は堤防川裏にむしろを最下部最下流から堤防に長手が平行になるよう、下流側が下になり、のりに対して羽重ねになるよう敷き並べるものとする。

### 解説

この工法は越流し堤防のてんば、裏小段または犬走りなどが洗堀拡大するのを防ぐ場合、積土俵などより漏水が多い場合、または水位上昇し越水のおそれある場合などに積土俵とあわせ使用される。

むしろの継目は重ね合せ15cm程度として、張り初めおよび張り終りの縁の重ね合せの部分には半割りにした竹を刺しあて、さらに2年子竹の竹ピンを0.5m間隔に刺し込む。さらにてんば、小段、犬走りなどの平場には重し土俵を1.5m程度の間隔で長手を堤防に直角になるように置く。この工法で注意を要することは、てんばに十分むしろをかぶせるようにし、のり先にも平場の部分にもむしろを張って保護することである。また越流するような場合にも十分落ちついて粗雑に施工したり、設計したりすることのないよう最善の努力をすべきである。



### ◎ 漏水（浸透）防止

#### 詰土俵工

詰土俵工は堤防の表のり面の漏水口に土俵をもって詰め、土俵が移動するおそれがある場合は小ぐいまたは竹を突き刺して安全を図るものとする。

## 解説

漏水口をはっきり探しあてるには、表のり面の水中を棒で突き、その結果著しい濃濁水の生じた場合は吸込み口を探りあてた証拠であり、また水中にもぐり手をあてて見れば確認できるので、土俵を詰め込み閉そくするものである。しかし、これははっきり漏水口がある場合で、浸透面が広い場合はこの工法では効果が期待できない。



## むしろ張り工

むしろ張り工は堤防表のり面にむしろを何枚か縫い継ぎして、力竹を通し、これを竹ピンでのり面に刺し、場合によって重し土俵を載せるものとする。

## 解説

吸込み口が判然とせずまたは数箇所より浸透して詰土俵を閉そく困難な場合に、堤防のり面にむしろ張りを施し漏水を極力防止する工法で、水深の比較的浅いところに用いる。むしろには小割竹を曲げてのり面に針子縫いを施し、状況によって力竹を50cm間隔に通し、これに重し土俵を載せ刺し竹を行い浮扇を防止しなければならない。

針子縫いの竹は2年子竹を使用した方がよい。なおこの工法は堤防のり面が欠け込んだ場合にも用いる。

## 継ぎむしろ張り工

継ぎむしろ張り工を行う場合は、漏水箇所の前面のり面にむしろを羽重ねし、これをなわで縫い合わせ、さらに力竹を0.5~0.9m間隔に荒く縫い、最下位のむしろ1枚1俵の割で重し土俵を取付け、これをくいで固定し、必要に応じ上流側に重し土俵を載せるものとする。

## 解説

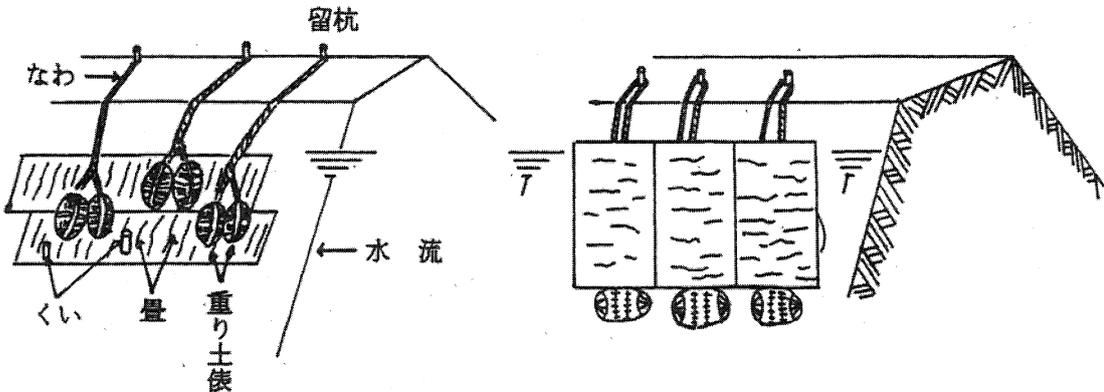
浸透箇所が水中深い場合にはむしろ張りでは防止作業困難で効果も望みにくいのでこの工法を用いる。

またこれはのり面の欠壊防止にも採用される。継ぎむしろの大きさは、漏水または欠壊箇所を完全におさえる大きさを必要とし、むしろの織り目が表層に平行で、流れに対し下流側が下に、のり面に対して羽重ねになるよう15cm程度重ね合わせ二子なわで縫い合わせる。

しかし、表層に沿う辺が長いと施工上困難であるので3枚を限度とし、のり長に応じ6枚、9枚あるいは12枚を前と同様に二子なわで縫い合わせて使用するのが効果的である。

つぎにあおりを防ぎ、重し土俵のつりなわの安定を図るため、長手上下端とその間に力竹を50~90cm間隔

に荒く縫い入れ、下端にむしろ1枚1俵の割で重し土俵を取付け、この重し土俵はあらかじめ用意した2本より合わせのなわで胴中を縛り、その後、そのなわで先に縫い付けた力竹を下から順序よく巻き付け、その上端を堤防てんば裏肩附近に打った留ぐいに結束できるようにしておく。



なお、下部土俵は別のなわで各土俵の左右2箇所を縛り、そのなわの端を力竹に結びつける。むしろの継ぎ合わせは竹針または鉄製針で縫い合わせる。竹は裏竹をそいで穴をあけ二子なわを通す。むしろを掛けおろすには、普通むしろおよび土俵などをすの子巻きとし、別のなわまたは鉄線をすの子巻きにしたむしろに巻きつける。なわの一方をゆるめながら漸次掛けおろして所定の位置におろすと、裏のりに打込んだ留ぐいに下端の重し土俵と力竹とを連結してなわを結びつける。

なお、むしろのあおり止めとして必要に応じ重し土俵を載せる。この作業で注意しなければならないことは、むしろを上下する前に控なわを使用せずに巻きおろすと、水流によって流されて危険をとまらう。

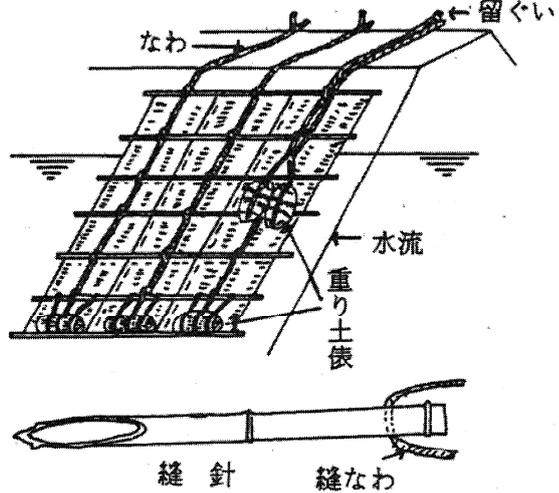
**畳張り工**

畳張り工を行う場合は、畳の長手を表肩に平行に置き、それに長さ90cm前後の竹ぐいをもって数箇所打込みのり面に密着させる。その上に重し土俵を載せ、土俵の移動を防止するため留なわをもっててんばに打った留めぐいに結びつけるものとする。

**解説**

この工法はむしろの代わりに畳をのり面の漏水または欠壊部分におしあてる工法である。

**継ぎむしろ張**



## ◎ 川裏に施す工法

### かま段工

かま段工は漏水箇所の周囲に、漏水圧に対抗するよう円形に土俵を積むものとする。

#### 解 説

裏小段のり先平場などに漏水が生じた場合にその周囲を円形に土俵を積み、漏水による噴水をせき上げ、圧力を減殺する方法であり、別名をかま築き、かま止めと呼ばれている。

この工法の施工上の注意としては、ゆう水の箇所をあわてて土やむしろで詰めたりすると、水は堤体に充満し、堤防はゆるみ裏のり崩れをはじめ、ついには破堤に至るから、このようなことはしてはならない。

また、漏水の水位より高く土俵を積まないようにする。これは堤体をうます原因となるからである。積土俵に1段、2段積みなどがあると同様に、漏水位の高さによりその積み方を変えてゆく。水密をよくするため、土俵と土俵の重ね目には粘土または良質の土をもって十分詰土をする。円の大きさは、普通直径2～3m程度で、なるべく大き目の方がよい。また水の逃げ口は土表から犬走り、のり先附近に徐々に放流するよう簡単などゆをかけ、流水の落下するところはむしろまたはあき俵をあてて洗堀を防ぐ必要がある。

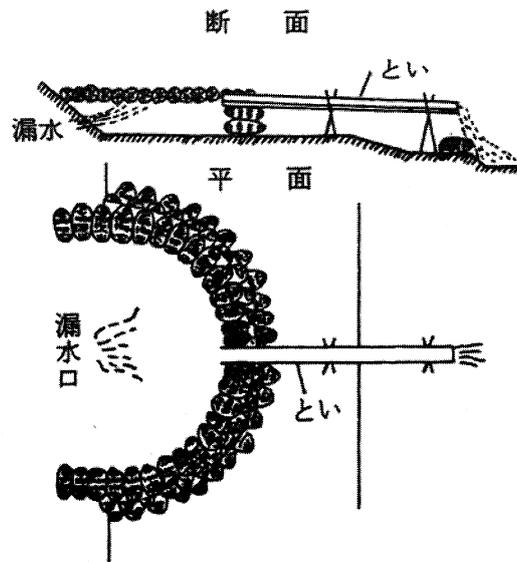
### か ま 段



### 月の輪工

月の輪工は、漏水圧に対抗させるため、堤防ののり面に接して漏水箇所の周辺を半円型に土俵を積むものとする。

## 月の輪



### 解説

月の輪工は、かま段工の円型に対し、のり面に土俵堤がかかる半円型の土俵積みの工法である。これは川裏ののり先より漏水し、次第に水量を増し、かつ濁りが加わってくる場合施すもので、この中に漏水をためて水圧を減ずる程度まで築き上げ、静かにたたえられた水は、とゆなど仕掛けて流動し、流水の落下するところはむしろ、またはあき俵を置き洗堀を防ぐ。土俵堤の高さは水圧を弱める程度とし、大きさは漏水量により定めるが、普通半径1～2m位で築かれる。

土俵は小口並べとし、その間げきに粘土質の土砂をもって十分踏み固める。3俵以上重ねるときは、土俵に木または竹の留めぐいを打ち、土俵の頂部は竹でじゃ腹縫いにすることもある。また、積土俵の内側を長手並べに積み上げる場合も外側の積土俵は、必ず小口並べにすることが肝要である。

### 導水むしろ張り工

導水むしろ張り工は漏水の流路にむしろを張るか、またはその両側に丸太や竹を並べて、中だれにむしろを張って導水するものとする。

### 解説

この工法は堤防の裏のり、犬走りなどに漏水し、その量が少ない場合に行い、漏水による土の軟弱を防ぎ、堤防の崩壊を防ぐものである。

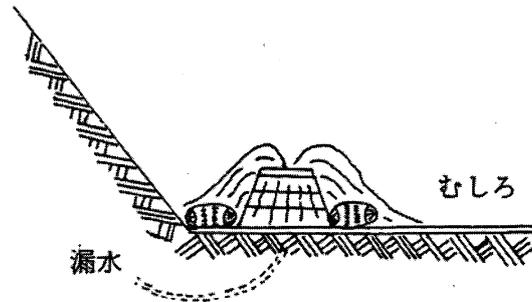
### たる伏せ工

たる伏せ工は底抜きたる、またはおけを置くかあるいは土管、コンクリート留を立てて漏水口を囲うものとする。

## 解 説

たる伏せ工は、かま段の場合と同様に平場に漏水があり、これが小規模の場合に、地盤を十分考慮して施すものである。たるなどにより越流した水が、まわりを洗掘したり、または流水が堤防に害を与えないよう、むしろをもって安全な場所まで導水しなければならない。

また手頃の土管またはコンクリート管があるといつて、漏水口にかぶせることは、水位が管長より低い場合よくないので注意する。



## ◎ 欠 壊 防 止

### 木流し工

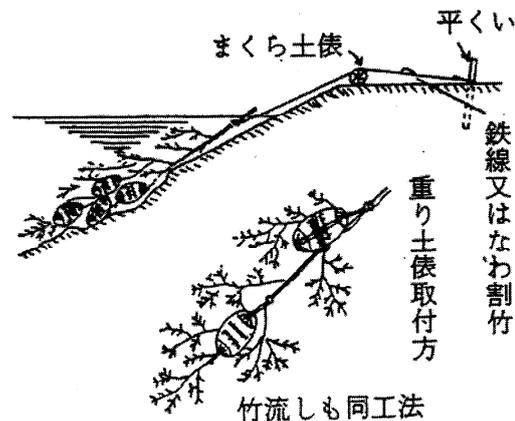
木流し工はなるべく枝葉の繁茂した樹木（松、杉、ひのき、柳、なら）を根元から伐採し、枝幹に重し土俵を数箇結束し、これに鉄線を根元に結びつけ、上流側から局部に当るように流し留ぐいにつなぐものとする。

## 解 説

この工法は別名掛け木という。これは緩流部などの波よけ防止にも用いられるが、主として急流部において堤脚や護岸のり面が激流などのため欠け崩れた場合に有効で、流水を緩和し欠壊の拡大を防止するため一般に施工される。これに使用される木は枝葉のついたものとし土俵または砂袋を重しに付けて鉄線またはなわでてんばの川裏のくいにつなぐ。くいにつなぐ場合は、はじめ留ぐいに板つなぎし、位置が定ったら本つなぎとする。なお鉄線が堤防にくい込まないように表のり面にまくら土俵を置く。木が得られないときは、竹を数本束にして木のかわりをさせる。これを竹流しと呼ぶ。

この工法で注意を要するのは、投げかけた木や竹が欠壊した箇所によく当ることで、大事な傷口に当たっていないこと、その効果はないのである。

### 木 流 し



## 築回し工

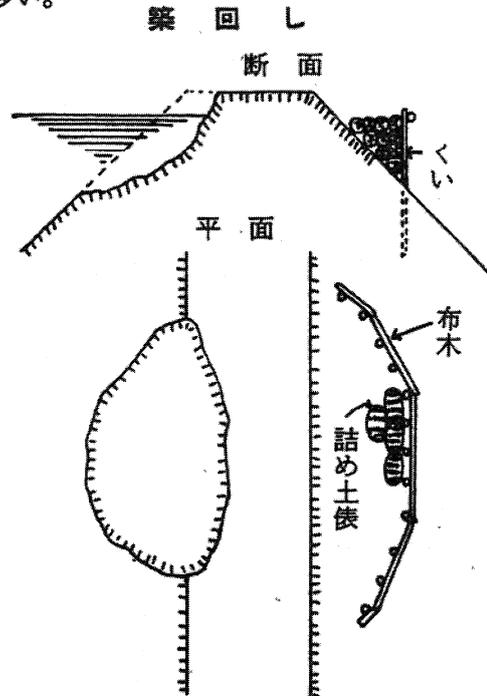
築回し工を行う場合には、欠壊箇所の裏のりにくいを0.9m程度の間隔に打ち、竹さくをかけ、その内部に土俵を長手にして詰め込むものとする。

### 解説

堤防の表が欠壊したとき断面の不足を裏のりで補足する工法である。

川表の欠壊はある程度進むとそれ以上は欠壊の程度が止まることがあるが、この場合堤防はやせ、漏水で破堤することがある。このようなときに適した工法であり、くいを0.9m位の間隔に打ち竹しがらを築きその内部に土俵を長手にして芋継ぎを避けて踏み固めながら詰め込んでゆく。しがらのかわりにくいを土俵1俵につき2本の割合で打ち並べ、その安定をはかるため布木を取付けることもある。

しかしながら川表の被害箇所に直接施工することが望ましいので、川表にはむしろ張りなど施工し、しかる後に築回しを行うことが多い。



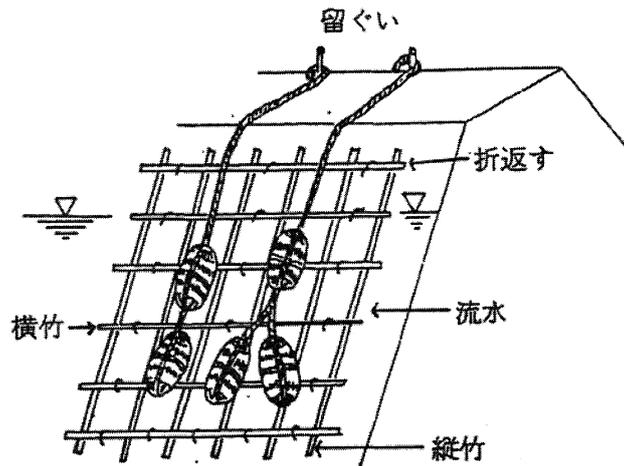
## びょう部返し工

びょう部返し工は、目通り6～9cm程度の竹を30～40cm間隔に堤防の表肩に押し立てこれを縦骨としてかやよしまたは長茎の草あるいは空俵を立てかけ、その表裏に横骨として竹を約45cm間隔に押し当てて縦骨と横骨をなわで結束してびょうぶのようなものをつくり、しかる後に縦骨の根元を折りまげ、その上に重し土俵を適当に載せるものとする。

### 解説

波浪または流水により川表が欠け込んだ場合、その拡大を防止するときに使用され、またまた漏水防止工法としても採用される。

重し土俵はあらかじめなわ、または鉄線で結束しておき最後にてんばの留ぐいにつなぐのである。



## ◎ ひびわれ防止

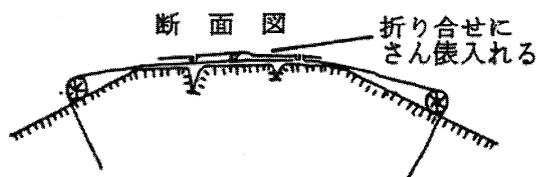
### 折返し工

折返し工を行う場合は、表のり裏のりの適宜なところに土俵を置き、その土俵の下側に竹を突き刺してこれを土俵の上で折り曲げ、てんばにおいて双方折り返し、二子なわで結ぶものとする。

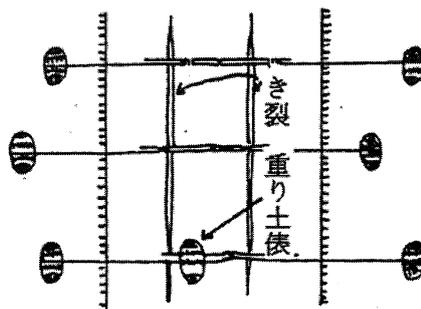
#### 解説

この工法は堤防のてんばにひびわれを生じ、放置すれば堤防欠壊のおそれがある場合に行うものである。表のりと裏のりの適宜の位置に目通り15~18cmの竹を堤体深く突き刺し、その根元に土俵を千鳥型に配置する。その間隔は1~2mが適当で、この土俵をまくらとして双方の竹を折り曲げ、てんばにおいて双方の竹を折り返し、その曲部にあき俵などを切断したもの当てて竹の急曲による切断防止をなし、折返した部分をなわで結束する。竹の引締め加減は土俵の下に差し込むか重し土俵を載せて調整する。なおひびわれの部分は土をもって埋め水の漏らないようにする。

### 折返し



#### 平面図



## 控え取り工

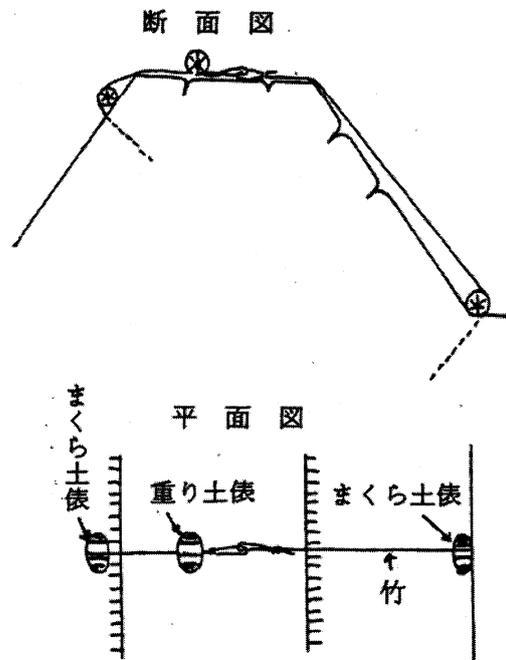
控え取り工を行う場合は、堤防表のり肩と裏のり先に土俵を置き、それぞれに竹を突き刺し、双方の竹を折り曲げ、てんばにおいて折り返し、二子なわで結ぶものとする。

### 解説

折返しはてんばのひびわれの場合であるが、控え取りはてんばから裏のりにかけてひびわれが生じた場合である。

作業方法は、川裏のり先に土俵の長手を堤防に平行するよう並べ、これに細竹を突き刺しじゃ腹縫いにするかまたは小ぐいを打ち地盤に固定させ、これに沿い目通り15~18cmの竹を2~5mごとに刺し立て、これに対応するよう表肩附近に竹を立て、その根元にまくら土俵を置き、双方の竹を折り曲げてんばで双方の竹を折り返し、その曲部に土俵など当て連結しなわで結束する。この締付けの工合はまくら土俵か重し土俵で加減する。

### 控 取 り



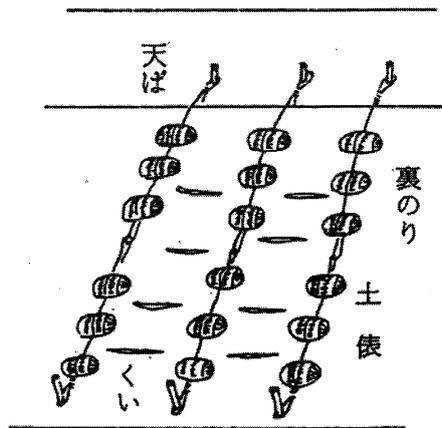
## 継ぎ縫い工

継ぎ縫い工を行う場合は、裏のりまたはのり先に末口6~9cm長さ2.7~3.6mのくいをのり面に対し直角に1~2m間隔に打ち込み、これに対応しててんばにもひびわれをはさんでくいを打ち双方のくいに目通り9~15cmの竹でつなぎ、その上に適宜土俵を載せなわで竹に縛るものとする。

### 解説

折返し工に対するくい打ち継ぎがあるように、控え取りの竹のかわりにくい木を用いたものがこの方法である。竹の取扱は控え取り工などと同様である。なお注意を要することは竹先の細い部分は約2mの継ぎ手を残して折り曲げること。生竹がない場合は鉄線を使用し、当工法のみで防止しにくい場合には竹刺し、五徳縫いなどを併用すると有効である。

## つなぎ縫

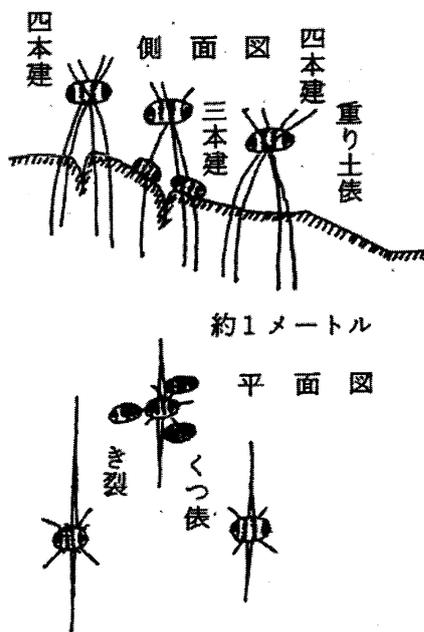


### ◎ 川裏崩壊防止

#### 五徳縫い工

五徳縫い工を行う場合は、ひびわれをはさんで目通り15~18cmの竹3本か4本を1組になるよう地中深く正三角形または正方形に1m間隔に竹を刺し、地上1.2~1.5m程度のところで1組づつなわで結束し、その交差点上に重し土俵を載せるものとする。

#### 五 徳 縫



#### 解 説

この五徳工法は、川裏のり面や小段にひびわれが生じ、そのまま放置しておくと崩壊のおそれがある場合に行うもので、状況によっては竹を3本建または4本建とする。当工法を何組か適當の間隔に組立ててのり崩れを防止するが、堤体が軟弱で竹が曲がっても堤体上が締らないことのないように土俵を足にはかせてやる場合もある。踏土俵はのり長方向に長手を置き、土と密着するよう踏み固め、その上から竹を刺す。

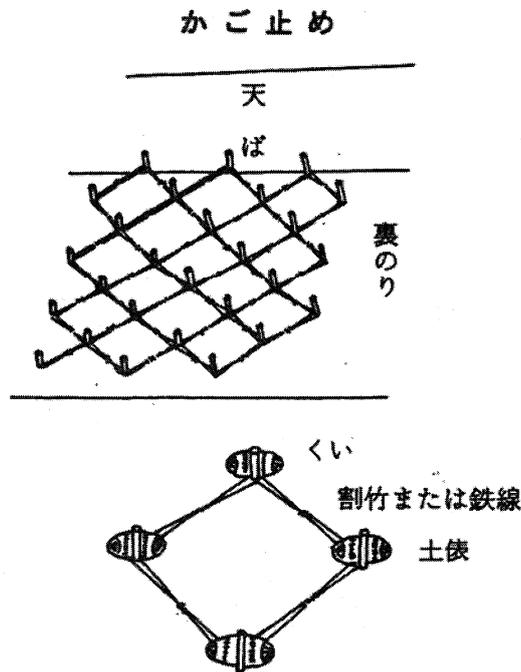
竹を五徳形に結束するには、まず2本を縛り、つぎに3本目の竹を引き寄せ、前のなわの端で巻き4本目も同様にして最後に竹の大きさに応じて数回巻きつけて結束する。

## かご止め工

かご止め工を行う場合は、長さ1.8~2.7mぐらいを2m間隔に打込み、さらにその中間に千鳥に打ち、ひし形になるように鉄線で相互に緊結する。鉄線かわりに割竹をつぎ留めることもある。各くいの根元に土俵を置き、重しにするものとする。

### 解説

これは川表側がひびわれを生じたときに用いることもあるが、この場合はのり面にそだを敷いて保護し、くいごとに重し土俵を載せて、堤腹の崩壊を未然に防止する。



## 立かご工

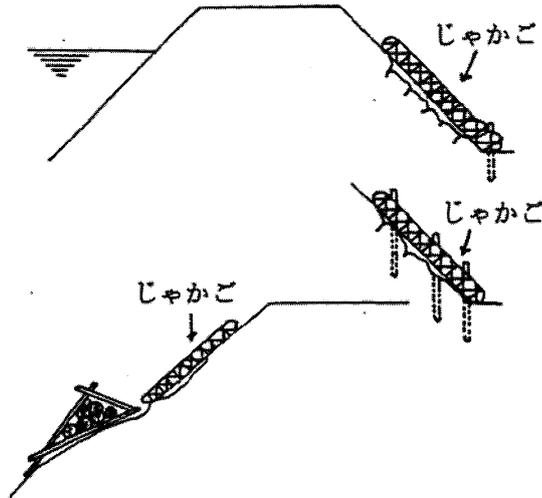
立かご工を行う場合は、のり先に沿い1列じゃかごを布設し留ぐいを打ち、これに縦にじゃかご工を施すか、または縦じゃかごのみ施工し、これに数本の留ぐいを打つものとする。なお、のり面が軟弱である場合は敷そだを行い、その上にじゃかごを施工するものとする。

### 解説

この工法は急流河川および急流部に施される。

かかる場所の堤防は、玉石混りの切込砂利で造られているため、時として芝の根張り不完全な裏のりが浸透水または内水によりのり崩れをおこすので、このような場合立じゃかごを伏せ込みこれを防止する工法である。

## 立かご



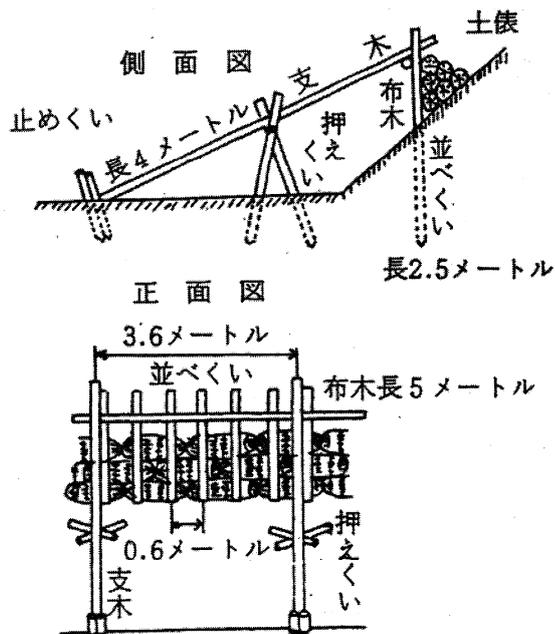
## くい打積み土俵工

くい打積み土俵工は、のり崩れまたはそのおそれがある場合その下部に長さ2.5m程度のくいを土俵1俵につき2本ぐらい打ち、これに長手の土俵を段積みとし、くい頭より30cm下りに布木を取付け、約3.6m間隔で長さ4mの支え木をくい、布木に鉄線でよく締め結び木の根元に長さ1.2mぐらいのくい2本並べて打つものとする。なお支え木とくいおよび押えくいの交差上に重し土俵を載せることもある。

## 解説

のり崩れまたはそのおそれあるとき、その下部にくいを打ちならべ、これに積み土俵を行う方法である。

## くい打積み土俵

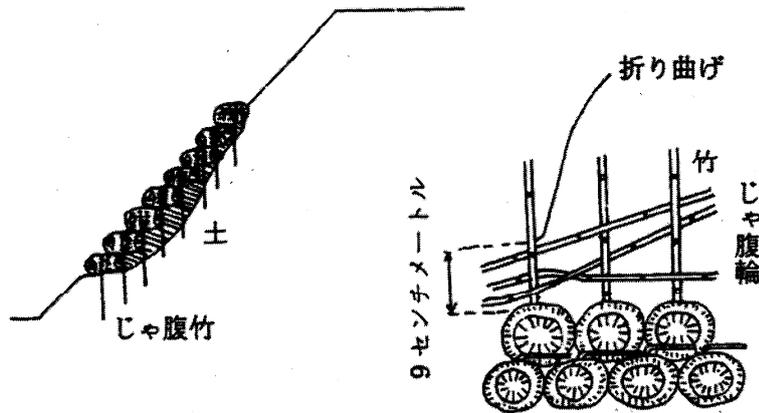


## 土俵羽口工

土俵羽口工を行う場合は、崩壊の下部に土俵を1段に小口に並べ、この土俵の中央に竹を突き刺して止めるかまたは目通り6～9cmの竹を深く突き刺してじゃ腹縫いをして土俵を安定し、土俵の間げきと裏に土を詰め突固め、2段目からも半俵引きのこう配をあたえ、順次積み上げてゆくものとする。

### 解説

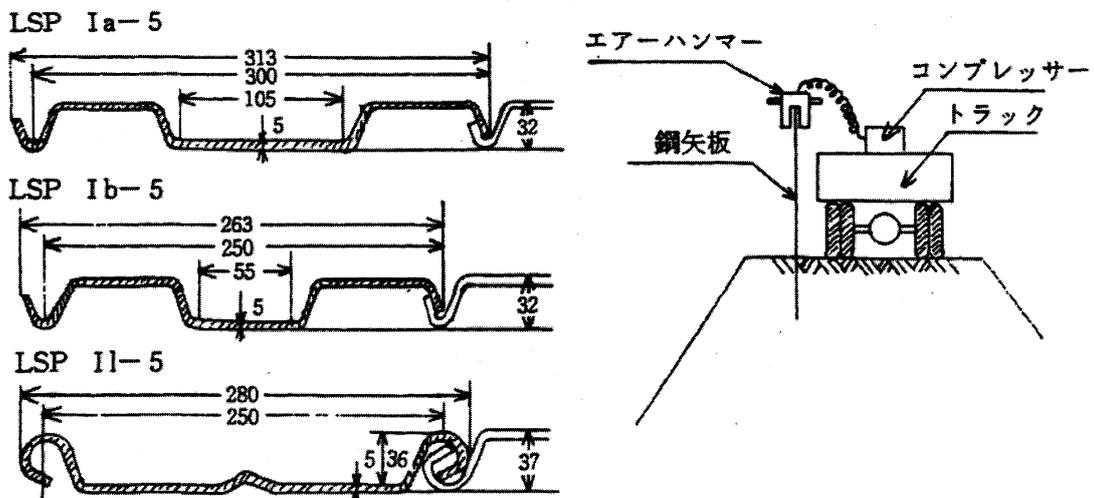
本工法は、川裏が崩壊したときまたは川表の欠壊したときに用いるもので、堤防断面の補強または崩れの拡大を防止するものである。



## 簡易鋼矢板工

目的	溢水防止
材料	鋼矢板（軽量鋼矢板）
工法	鋼矢板を噛合せしながら打込み延長する。

### 簡易鋼矢板打工



## 水マット工

目的	溢水防止（円筒形マット）、漏水防止（円錐形マット、ドーナツ形マット）
材料	ゴム引きナイロン布を素材としたマット
工法	マットに水を充填し、ヒタタレ部の杭穴へ杭打ちする。 なお継目部は、同質の素材でできた布で覆い、ベルトで締める。

### 水マット工（円筒形マット）

