

第1章 水防工法

第1章 水防工法	165
1-1 水防工法の種類	165
1-2 代表的な水防工法	167
1-2-1 洗掘防止工法	167
1-2-2 越水防止工法	168
1-2-3 決壊防止工法	169
1-2-4 裏法崩壊防止工法	170
1-2-5 漏水対策工法	172

第1章 水防工法

1-1 水防工法の種類

原因	工 法	工 法 の 概 要	利用箇所・河川	おもに利用する資材	
				現 在	
洗 掘	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	漏水防止と同じ	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)に重り土俵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、くい	
	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、くい、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俵をつけて、のり面を被覆する	緩流河川	竹、くい、ロープ、土のう	
き 裂	天端	折り返し工	天端のき裂をはさんで両肩付近に竹をさし折り曲げて連結する	粘土質堤防	竹、土のう、ロープ
		打ち継ぎ工	折り返し工の竹の代わりにくいと鉄線を用いる	砂質堤防	くい、鉄線
	天端 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、なわ、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	くい、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	くい、金網、鉄線、土のう	
越 水	積み土俵工	堤防天端に土俵または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	都市局辺河川 (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	都市局辺河川 (土のう、板など入手困難)	既製水のう、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	都市局辺河川 (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	
決 壊	わく入れ工	深掘れ箇所に川倉、牛わく、鳥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	表のりの決壊による断面不足を裏のりに土俵を積む	凸側堤防 他の工法を併用	くい、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のり面を覆う	比較的緩流河川	竹、なわ、ロープ、わら、かや、土のう	
裏 の り 崩 壊	五徳縫い工	裏のり面のき裂を竹で縫い崩落を防ぐ	粘土質堤防	竹、なわ、ロープ、鉄線、土のう	
	五徳縫い工 (くい打ち)	裏のり面のき裂をはさんでくいを打ちロープで引き寄せる	粘土質堤防	くい、ロープ、土のう、丸太	
	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	裏のり先付近にくいを打ちこむ	粘土質堤防	くい、土のう	
	かご止め工	裏のり面にひし形状にくいを打ち、竹または鉄線で縫う	砂質堤防	くい、竹、鉄線、土のう	

原因	工 法	工 法 の 概 要	利用箇所・河川	おもに利用する資材	
				現 在	
裏 の り 崩 壊	崩	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、くい、そだ
		くい打ち積み上俵工	裏のり面にくいを打ち込み、中詰めに土俵を入れる	砂質堤防	くい、布木、鉄線、土のう
		土のう羽口工	裏のり面に土のうを小口に積み上げる	一般堤防	竹ぐい、土砂、土のう
	壊	つなぎくい打ち工	裏のり面にくいを数列打ちこれを連結して中詰めに土俵を入れる	一般堤防	くい、土のう、布木、鉄線、土砂
		さくかき詰め土俵工	つなぎくい打ちとほぼ同じでさくを作る	一般堤防	くい、竹、そだ、鉄線、土のう
		築きまわし工	裏のり面にくい打ちさくを作り中詰め土俵を入れる	一般堤防	くい、さく材、布木、土のう
漏 水	川 表 村 策	詰め土俵工	川表のり面の漏水口に土俵などを詰める	一般河川 (構造物のあるところ、水深の浅い部分)	土のう、木ぐい、竹ぐい
		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所	むしろ、竹、土俵、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 (漏水面の広い所)	むしろ、なわ、くい、ロープ、竹、土俵
		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、くい、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)	土俵の代わりに土のう
	川 裏 村 策	釜段工 (釜築き、釜止め)	裏小段、裏のり先平地に円形に積み土俵にする	一般河川	土のう、防水シート、鉄筋棒、ヒールパイプ
		水マット式釜段工	裏小段、裏のり先平地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、鉄パイプぐい
		月の輪工	裏のり部によりかかり半円形に積み土俵する	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)	既製水のう、くい、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
		導水むしろ張り工	裏のり、犬走りにむしろなどを敷きならべる	一般河川 (漏水少ない箇所)	防水シート、丸太、竹
	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

代表的な工法を次に示すが、それぞれの詳細については
『水防工法ハンドブック』（水防管理団体連合会発行）
『水防のしおり』（建設省河川局治水課）
『河川砂防技術基準（案）維持管理編』等を参照のこと

1-2 代表的な水防工法

1-2-1 洗堀防止工法

木流し工

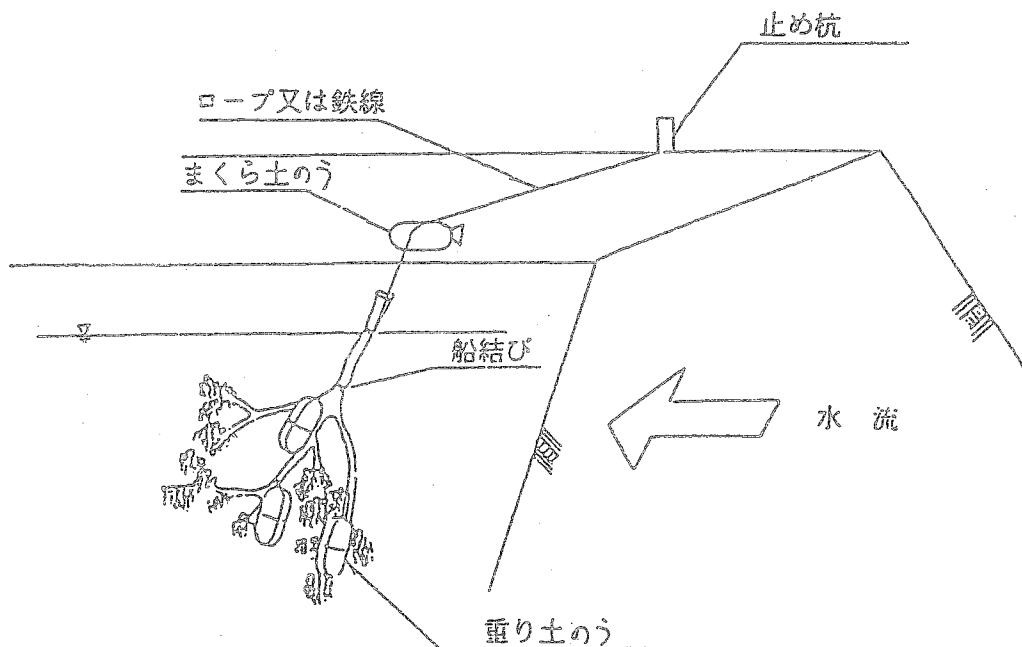
目的：流水を緩和して堤防表のり面洗堀の拡大防止

材料：樹幹（松・杉・樫・椎・檜・柳）等の枝葉の茂ったもの。土のう、留杭、鉄線またはロープ、割竹

工法：

- I) 樹木の枝に重り土のうを結びつけ、木の根本を鉄線または割竹あるいは丈夫なロープでしばる。
- II) この樹木を上流より流しかけて洗堀のり面に落ち着くようにし、ロープを天端の留杭に結びつける。
- III) 樹木を流すときに命綱を腰につけた者が水中に入り、かいしゃく（介錯）をする。
- IV) 表のり肩に枕土のう（または丸太）をおく。
- V) 枝を用いる場合は数本結束して用い、立木のないところでは葉付で「竹流し」をする。

[木流し工]



●木流し数量表

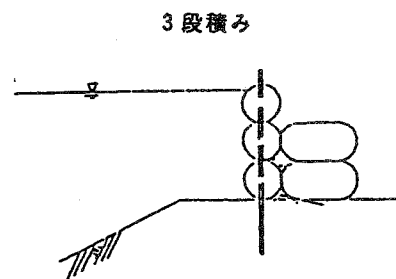
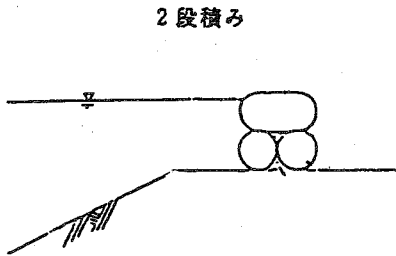
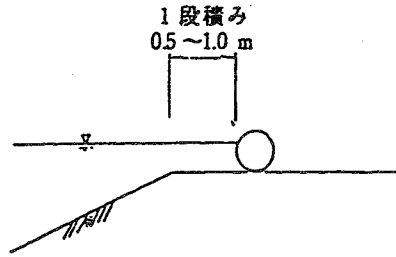
人員	資 材				器 具			備 考
	名 称	形状寸法	単 位	員 数	名 称	単 位	員 数	
10人	雄 木	長さ約5.5m 木口 9cm	本	1	掛 矢 丁		1	枕土のう2袋含め
	杭	長さ 1.2m 木口 9cm	"	1	ベンチ	"	1	
	土 の う		袋	5				
	二 子 縄 (本との組合)	長さ 5.5m (2ツ折)	本	4				
	三 子 縄 (吊 縄)	長さ 14.5m (2ツ折)	"	4				
	鉄 線	10# 亜鉛鍍	m	20				天端幅により加減

1-2-2 越水防止工法

積土のう工

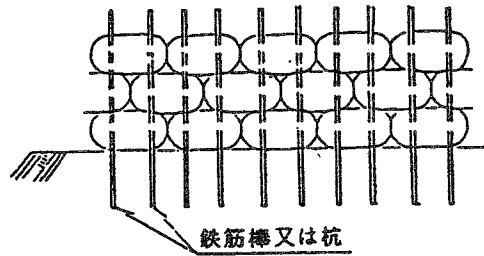
目的：越水防止

[積土のう工]



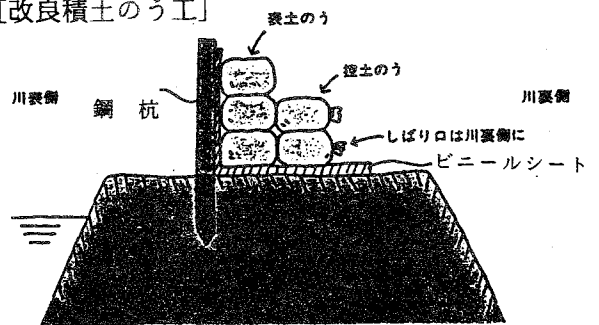
工法：

- I) 川表肩から0.5m~1.0mくらい引き下げて所要の高さに土のうを積上げる
- II) 1段積みは長手又は小口積み、二段積みは下段を長手方向2列に並べ、その上に小口一段とするか長手並べにする。3段積みは前面長手3段にいも継ぎをさけて積み、裏手に控えとして小口2段積みとし木杭又は鉄筋を串差しとする。
- III) 土のうの継目には土を詰めて、十分に踏み固める。



正面図(その2)

[改良積土のう工]



●積土のう数量表(1組10m当り)

人員	資 材				器 具			摘 要
	名 称	形 状 寸 法	単 位	員 数	名 称	単 位	員 数	
20人	土のう		袋	140	掛 矢 丁	丁	2	前3段、後2段 1袋当り2本使用
	鋼 杭	長さ1.2m φ16%	本	40	スコップ	"	4	
	土 砂		m ³	2	モッコ	組	3	

●積土のう数量表(1組10m当り)

人員	資 材				器 具			摘 要
	名 称	形 状 寸 法	単 位	員 数	名 称	単 位	員 数	
20人	シ ート	長さ10m 巾2.0m	枚	1	掛 矢 丁	丁	2	前3段後2段
	鋼 杭	長さ1.2m φ16%	本	11	スコップ	"	4	
	土 の う		袋	140	モッコ	組	3	
	土 砂		m ³	2				

1-2-3 決壊防止工法

築まわし工

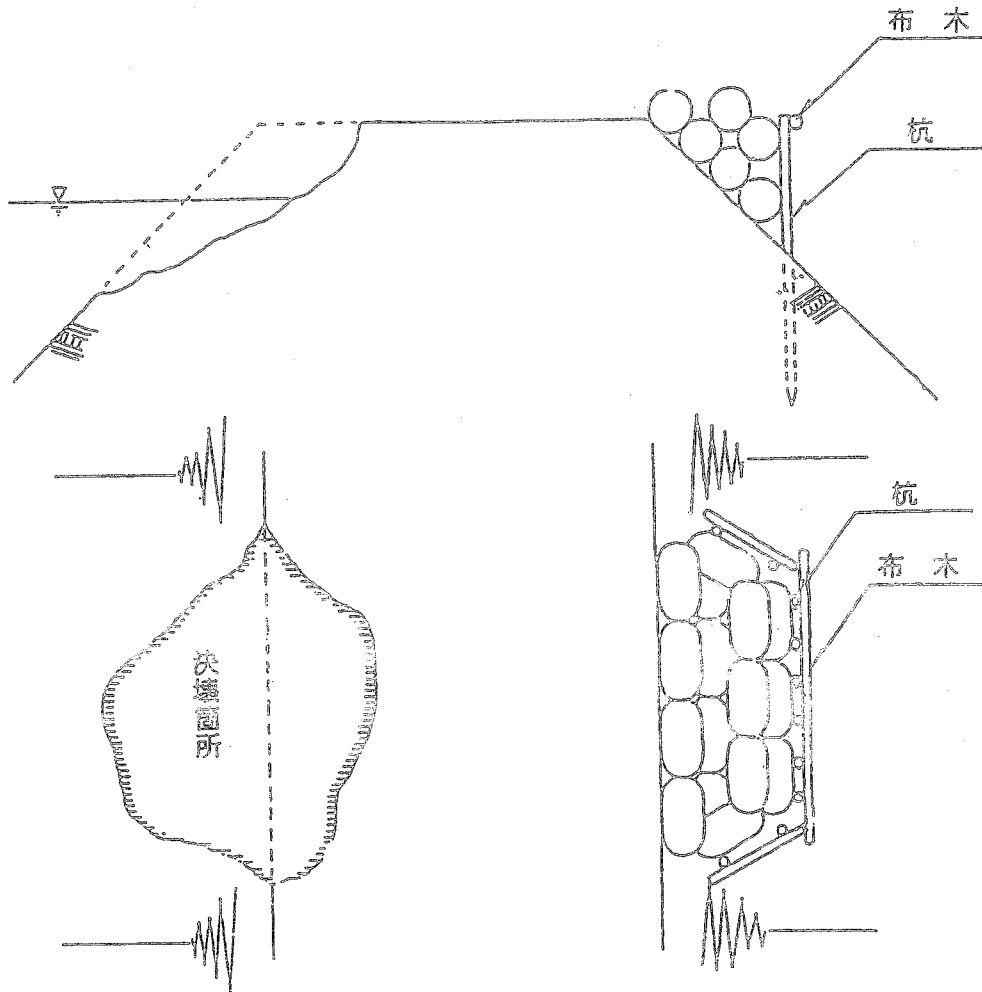
目的：崩壊堤防のり断面の補強

材料：杭木、竹、土のう

工法：

- I) 杭を90cm間隔に打ち込みこれに竹柵を編みつける。
- II) 内側に土をつめる。
- III) 表のり崩壊箇所にもしろ張などを行なって崩壊の拡大防止をする。

[築まわし工]



●築まわし工数量表（1組当り）

人員	資 材				摘 要
	名 称	形 状 寸 法	単 位	員 数	
12人	布 木	長さ3.6m φ 12cm	本	1	土のう 使用
	左・右布木	長さ2.4m φ 12cm	"	2	
	木 杭	長さ1.8m φ 10cm	"	11	
	竹	目通り6-9cm	"	15	
	土 の う		袋	250	
	鉄 線	10 #	m	100	

1-2-4 裏法崩壊防止工法

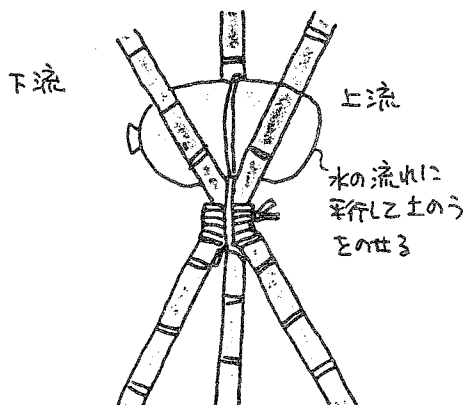
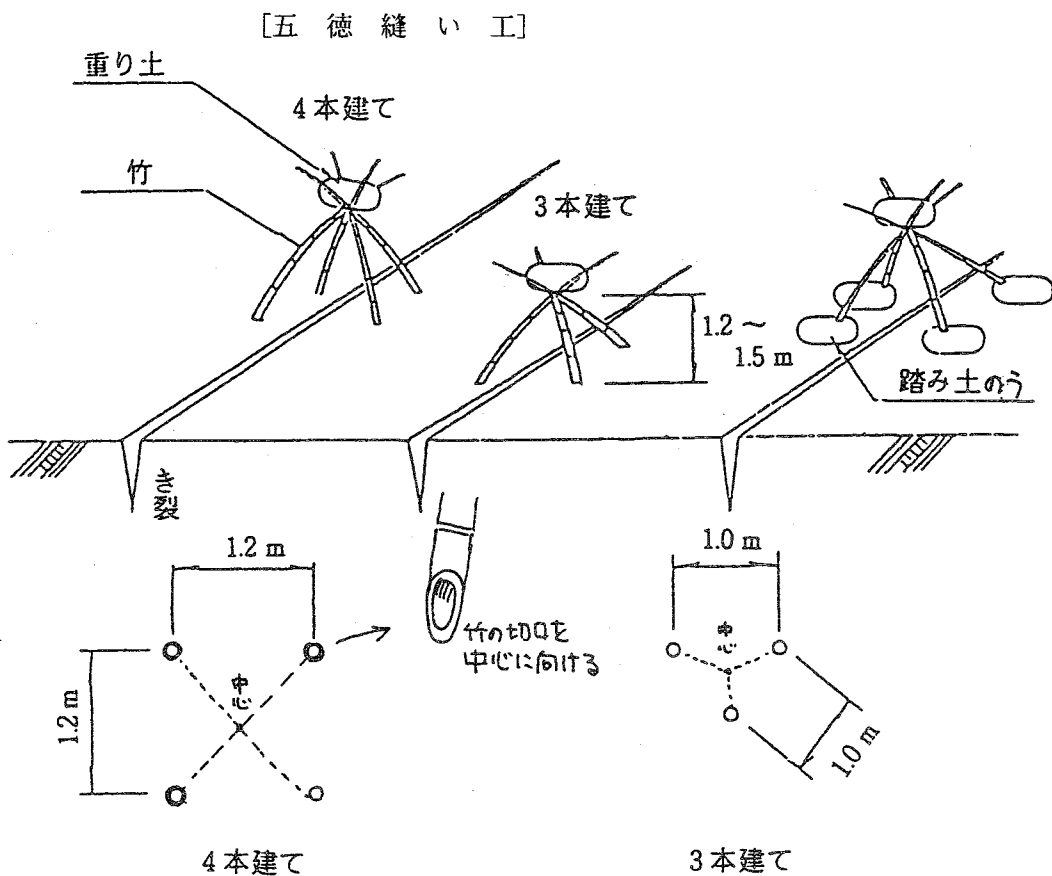
(1) 五徳縫工

目的：裏のりあるいは天端の亀裂崩壊の拡大防止

材料：竹、土のう、縄、鉄線

工法：

- I) き裂をはさんで竹を3~4本一辺1mぐらいの3~4脚に堤体深く突き差し地上1.2~1.5mぐらいの所を縄又は鉄線で結束する。
- II) この上に重り土のをのせる。
- III) 施工箇所の地盤が特に軟弱なとき、または張芝のないときはそれぞれの竹に踏み土のうを用いる。
- IV) 踏み土のうのしぼり口は、平場の場合下流側に向け長手、法面に立てる場合しぼり口は天端に向け小口とする。
- V) き裂の延長が長い場合は、何組かを適当な間隔に施す。



●五徳縫い数量表 (1組当り)

人員	資材				摘要
	名称	形状寸法	単位	員数	
10人	竹	目通り 18cm 末のべ	本	3	3本建ての場合
	土のう		袋	4	
	二子縄	16.5m	本	1	
10人	竹	目通り 18cm 末のべ	本	4	4本建ての場合
	土のう		袋	5	
	二子縄	18.0m	本	1	

(2) 土のう羽口工

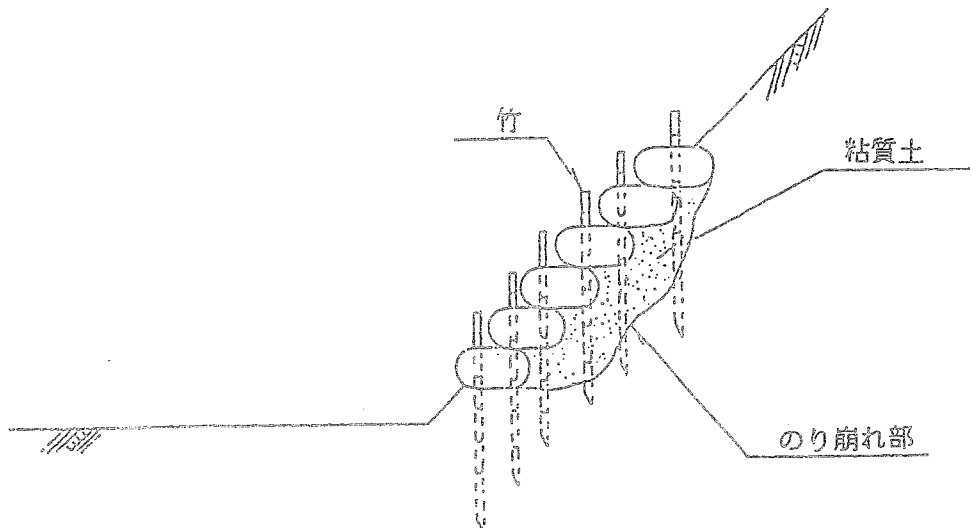
目的：裏のり崩壊箇所の補強

材料：土のう、竹、縄、土砂、割竹

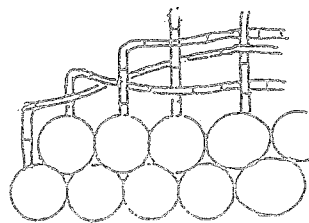
工法：

- I) 土のうを小口に並べて1層積んで蛇腹編みとし、その上に土をしいて踏みならず。
- II) 順次半袋引きの勾配で土のうを積み上げ、内側に土砂を詰めて踏み固める。

〔土 袋 羽 口 工〕



蛇腹編



●土のう羽口数量表

人員	資 材		単 位	員 数
	名 称	形 状 寸 法		
4 人	竹	目通り6~9cm	本	33
	土 の う		袋	33
	二 子 縄		m	20

1-2-5 漏水対策工法

(1) 表シート張工

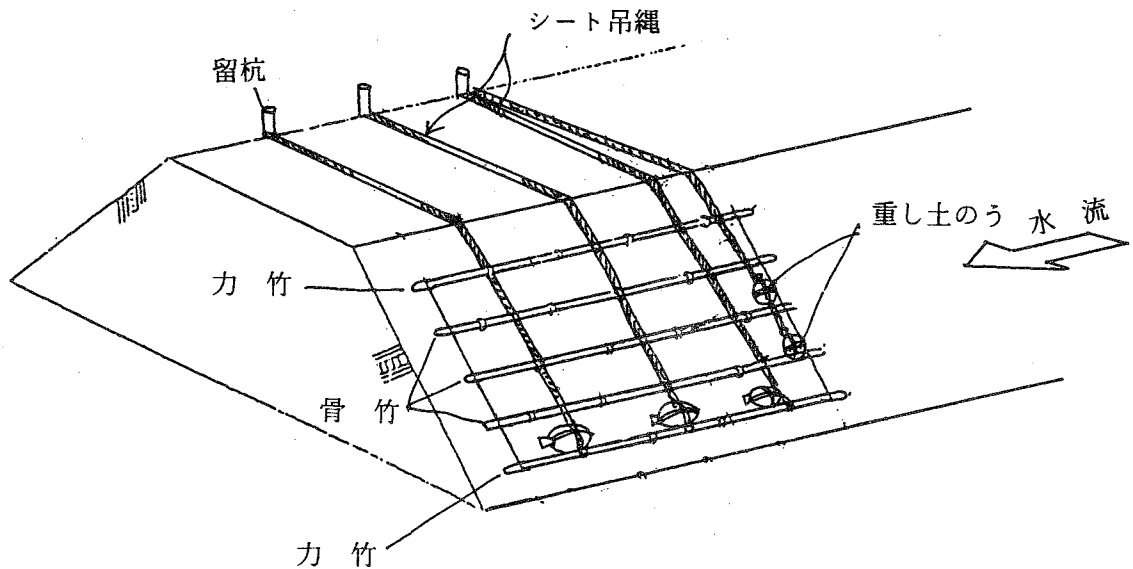
目的：川表が崩れ始めたときや堤防に透水が生じたときの崩壊防止

材料：シート、竹、土のう

工法：

- I) 崩壊面の大きさに応じたシートを準備し上・下端で力竹をくるみ、90cm間隔に骨竹をあらく縫いつけ、下端に重し土のうを取り付ける。骨竹を固定した後吊縄を竹へ固定する。
- II) 下端の重し土のうを芯にしてシートをすのこ巻きにする。
- III) 堤防裏に末口10cm、長さ1.2mの留杭3本をちどりに打ちこみ、吊縄を結束する。
- IV) 上部力竹におろし縄をしぼり、巻いたシートの下をくぐらせ上方にもっていき、この縄をゆるめながらシートを落す。
- V) シート上流端にあおり止めの重し土のうを設置しこの控え縄を上流側留め杭に結束する。

[シート張り工]



●表シート張り数量表 (防水シート使用) (1組1枚当り)

人員	資 材			器 具			摘 要	
	名称	形状寸法	単位	員数	名称	単位		員数
10人	蓆	ビニール蓆 90cm×180cm 又は合成繊維シート 5.0m×2.7m	枚	9	縫針	個	2~3	合成繊維シートの場合、縫針必要なし
	竹	目通り 9cm 長さ2.9m	本	6	掛矢	丁	1	
	杭	末口 10cm 長さ1.2m	"	3	ペンチ	"	1	
	土のう	ひもつき	袋	5				枕土のう外3袋
	二子縄	長さ 3.5m(ビニール可)	筋	2				合成繊維シート使用の場合必要なし
	"	長さ 5.5m(")	"	2				"
	"	長さ 6.5m(")	"	6				"
	"	長さ 61.0m(")	"	1				"
	蓆吊縄	長さ 11.0m(")	"	3				
	三子縄	長さ 12.0m(")	"	3				
	"	長さ 7.5m(")	"	2				
	"	長さ 14.5m(")	"	1				

(2) 釜 段 工

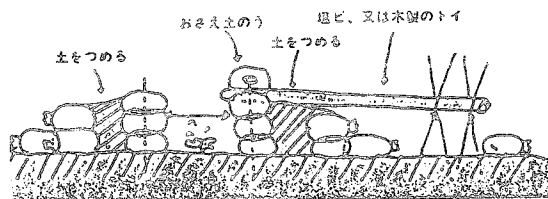
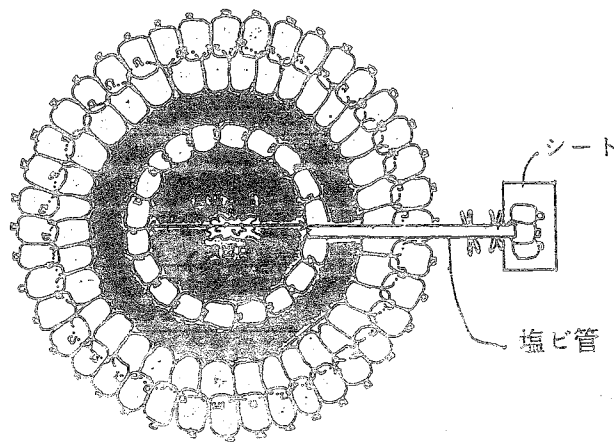
目的：裏のり尻平場の漏水、噴水をせき上げて圧力を弱める。

材料：土のう、塊土、むしろ、縄、防水シート、樋、鉄筋、パイプ

工法：

- I) 漏水または噴水口の周囲に直径2～3mの環状に積み上げ、この内に水をせき上げて圧力を弱める。
- II) 水流しにむしろを当て上透水を緩やかに放流させる。
- III) 土俵と土俵との間に塊土を積み込んで十分踏み固めて空隙よりの漏水を防ぐか、防水シートを全面に押し当てる。
- IV) 土俵が3段以上のときは杭または鉄筋棒を差し、または杭棚にして崩れを防ぐ。
- V) 漏水口をふさがないように注意して施工する。又土俵は漏水の水位より高く積み上げないこと。

[釜 段 工]



●釜段工数量表

人員	資 材				器 具		
	名 称	形 状 寸 法	単 位	員 数	名 称	単 位	員 数
25人	土 の う		袋	150	掛 矢	丁	2
	鋼 杭	長さ1.8×φ16%	本	26	スコップ	"	8
	ビニール席	1.8×0.9m	枚	1	モッコ	組	5
	木 杭	長さ1.8m末口6cm	本	4			
	塩 ビ 管	長さ5.0m φ10～15cm	"	1			
	土 砂		m ³	4			

(3) 月の輪工 (図5)

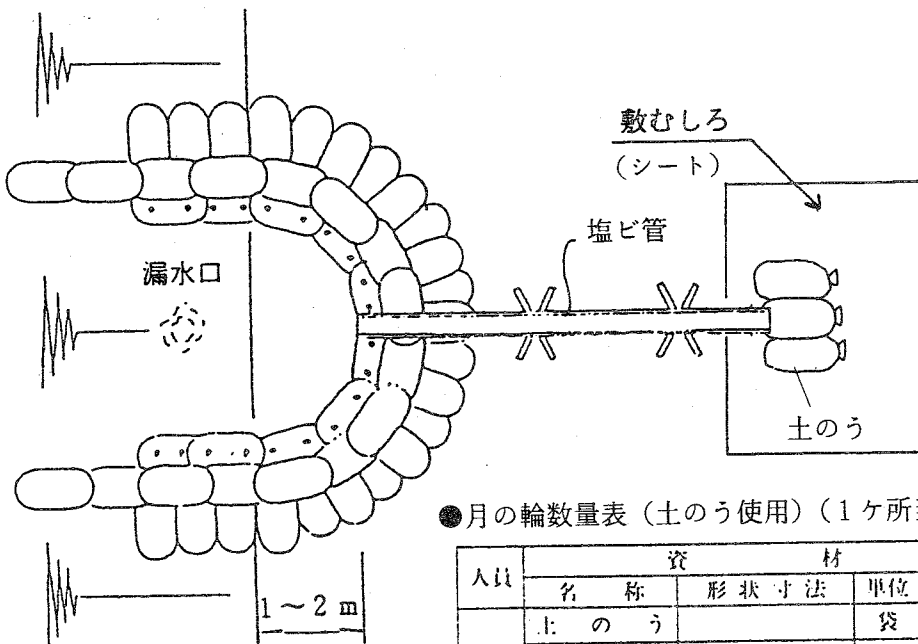
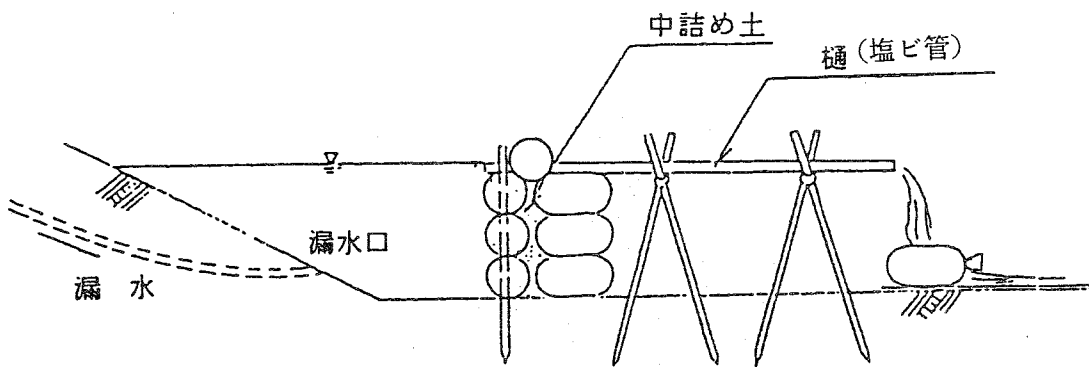
目的：堤防裏のりの漏水をせき上げて圧力を弱める。

材料：土のう、むしろ、塊土、樋、木杭、パイプ、防水シート

工法：

- I) 漏水口の周囲のり先に水圧を弱める程度の高さに土のうを半径1~2m程度の半月状に積み上げる。
- II) この中に漏水をためて、上透水を堤内に放流させる。
- III) 上透水の流口にはむしろを当てその先に樋をかけて導く。
- IV) 土のうと土のうの間には塊土を詰め十分踏み固めて空隙よりの漏水を防ぐか全面に防水シートを張る。
- V) 土のうが3段以上のときは杭または鉄筋棒を差し、崩れを防ぐ。

〔月の輪工〕



●月の輪数量表 (土のう使用) (1ヶ所当り半径1.5m)

人員	資 材				器 具		
	名 称	形 状 寸 法	単 位	員 数	名 称	単 位	員 数
25人	土 の う		袋	350	掛 矢 丁		2
	鋼 杭	長さ1.2m×φ16mm	本	40	スコップ	"	8
	ビニール席	1.8×0.9m	枚	1	モッコ	組	4
	木 杭	長さ1.8m 末116cm	本	4			
	二 子 縄	2 m	"	2			
	塩化ビニールパイプ	長さ 5.0m φ 10-15cm	"	1			
	ビニールシート	5×5m	枚	1	水もれ防止用		
	土 砂		m ³	4			