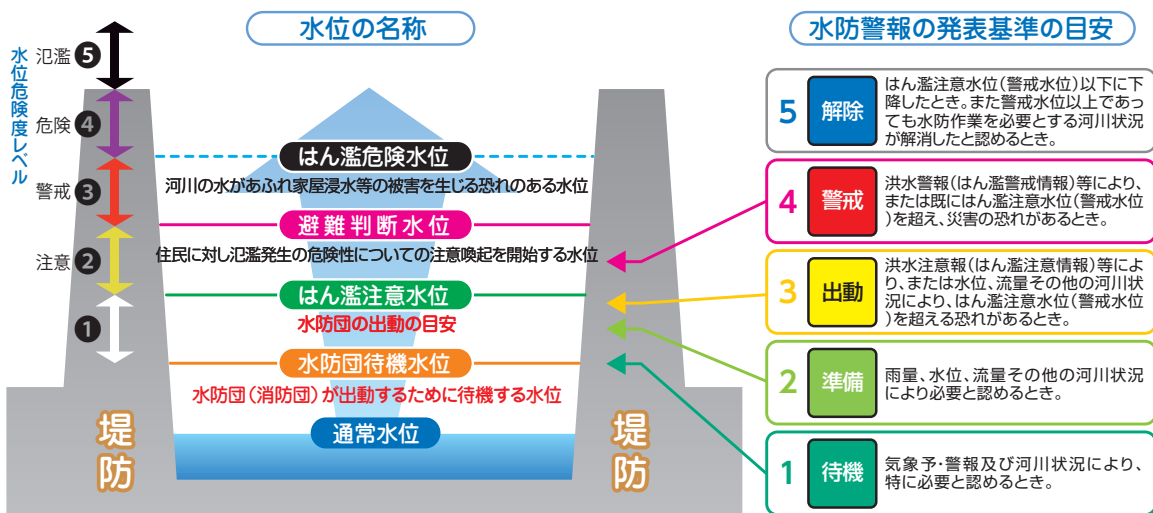
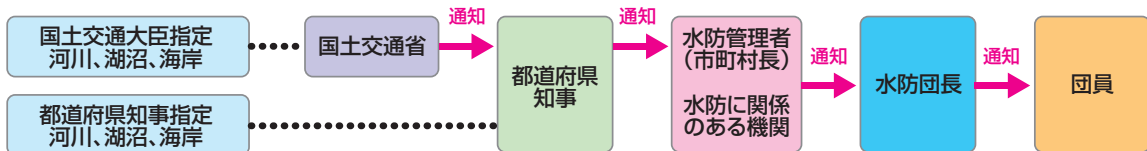


2.1 水位情報と水防警報

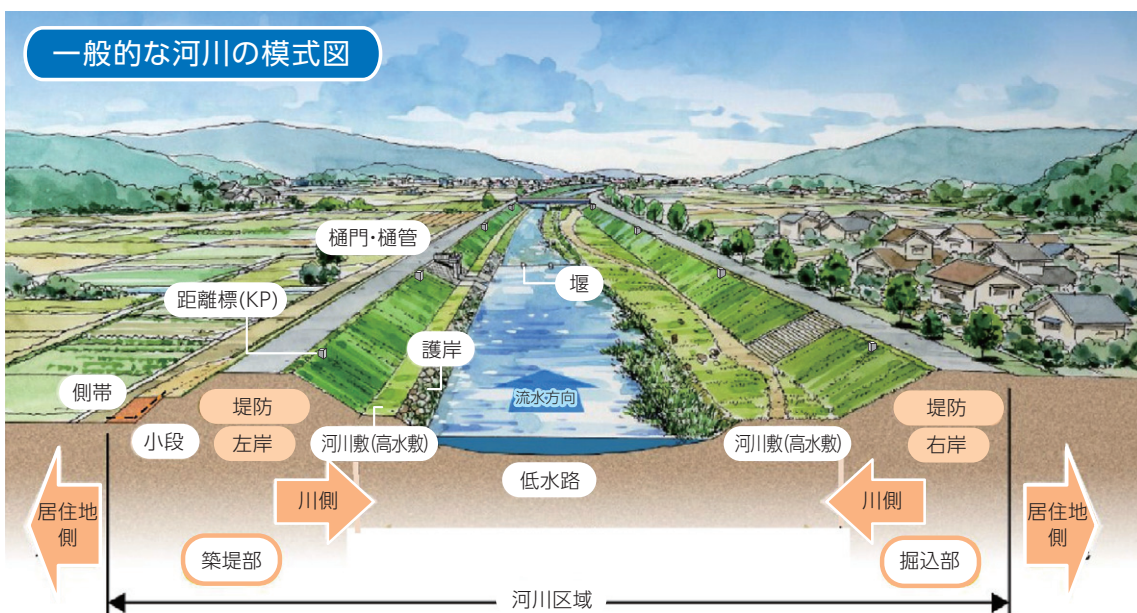
水防警報とは、水防法（16条1及び2項）に基づき河川管理者が洪水時の河川水位の状況により発表する警報のことをいいます。水防警報はその区間及びその区間を代表する水防警報基準点を定めて、水位等の状況に応じて発表されます。



水防警報の連絡系統



一般的な河川の模式図



2.2 被害の形態とその対策

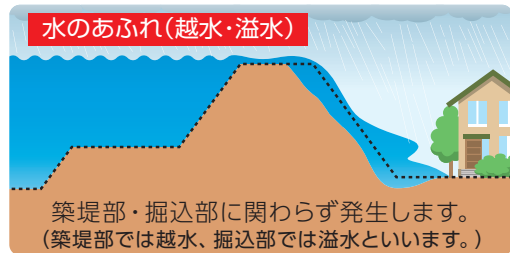
堤防は、構造規模や施工性、経済性および材料調達・復旧の容易さ等から、盛土（土堤）を基本としています。

一方で、洗掘、越水に対して弱く、堤体内部の細部構造を把握することが難しいことや材料や施工の不均一性から、水ミチや空隙を内在している可能性があります。

このようなことから、洪水時には、河川水位の上昇や流水の作用により様々な被害形態を発生させます。ここでは、代表的な被害形態とそれらの対策について紹介します。

被災要因

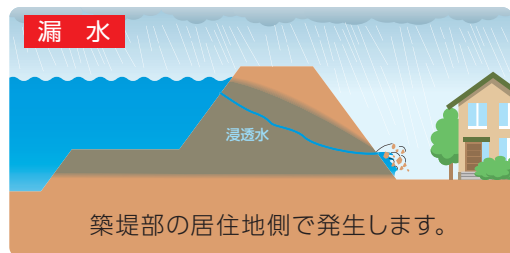
水防対策の基本方針



河川水位が上昇し、堤防の上面を越えて溢れ出した状態を「水のおふれ（越水・溢水）」と呼びます。

対策

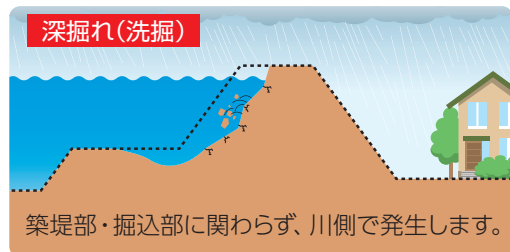
溢れ出した水が堤防上面や居住地側斜面を削り、決壊する恐れがあります。水が溢れないよう、止水する対策が必要です。 **(P.04参照)**



河川水位が上昇し居住地側との水位差が大きくなることにより、堤防又は基礎部を通った浸透水が地表に漏れ出した状態を「漏水」と呼びます。

対策

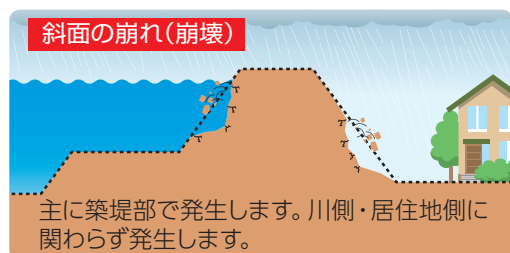
漏水量の増加により堤防内の土砂が流出し、決壊する恐れがあります。漏水量を増加させないよう、川側・居住地側の水位差を小さくする対策が必要です。 **(P.05参照)**



激しい川の流れにより、堤防の川側が削り取られた状態を「深掘れ（洗掘）」と呼びます。

対策

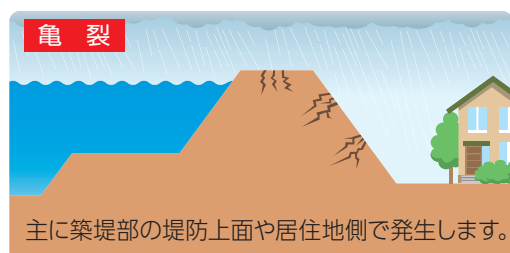
特に築堤部で深掘れが進むと、堤防が決壊し、甚大な被害が発生する恐れがあります。深掘れが進行しないよう、堤防斜面を保護する対策が必要です。 **(P.05参照)**



激しい川の流れや降雨の影響で堤防の一部が崩れた状態を「斜面の崩れ（崩壊）」と呼びます。

対策

水位があまり高くない状態でも降雨等により斜面の崩れが起る恐れがあります。居住地側の崩れでは失われた部分を直接充填する、川側では反対の居住地側を補充する対策が必要です。 **(P.06参照)**



河川の水圧や堤防内の浸透水等の影響で堤防が変形し、ひび割れが発生した状態を「亀裂」と呼びます。

対策

亀裂が進行し決壊する恐れがあります。亀裂が広がらないよう、被災箇所を縫い合わせる対策が必要です。 **(P.06参照)**

2.3 水防工法の原理

代表的な水防工法の原理について紹介します。

水のあふれ（越水・溢水）対策工	積み土のう工 (つみどりのう)	<p>before 越水の前兆</p> <p>■このような時 ・河川水位が上昇し、水が堤防を越えそうだ。</p> <p>●主な使用資材/土のう、鋼杭、土砂、ビニール</p>	<p>after</p> <p>■このような効果が ・堤防上面に土のうを積み、越水・溢水を防ぐ。</p> <p>※地域によっては、川側の土のうを長手積みにする場合もあります。</p> <p>●主な使用器具/掛矢、スコップ、ハンマー、たこづち、一輪車</p>
	改良積み土のう工 (かしろつみどりのう)	<p>before 越水の前兆</p> <p>■このような時 ・河川水位が上昇し、水が堤防を越えそうだ。</p> <p>●主な使用資材/土のう、土砂、鋼杭、鉄筋、シート</p>	<p>after</p> <p>■このような効果が ・越水・溢水を防ぐ。 ・ビニールシートを使用することにより、遮水性が向上する。</p> <p>※地域によっては、川側の土のうを長手積みにする場合もあります。</p> <p>●主な使用器具/掛矢、スコップ、ハンマー、たこづち</p>
	水マット工 (みずまつのう)	<p>before 越水の前兆</p> <p>■このような時 ・河川水位が上昇し、水が堤防を越えそうだ。</p> <p>●主な使用資材/水マット、水、鋼杭、ロープ</p>	<p>after</p> <p>■このような効果が ・越水・溢水を防ぐ。 ・組立手順が簡単で、迅速に設置可能である。</p> <p>●主な使用器具/給水ポンプ、ハンマー</p>

水防工法の一例写真



漏水対策工

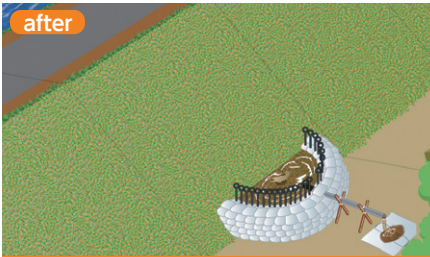
月の輪工

(つきわたり)



■このような時

・出水中、居住地側に漏水が噴き出している。



■このような効果が

・土のうを積んで河川水位と漏水口との水位差を少なくし水の圧力を弱め漏水口の拡大を防ぐとともに、堤体土砂の流出を抑える。
※地域によっては鋼杭を刺さない場合もあります。

●主な使用資材/土のう、土砂、シート、パイプ、鋼杭、縄(ロープ)、ビニール ●主な使用器具/スコップ、掛矢、たごつち、一輪車、鋤鎌、草箕

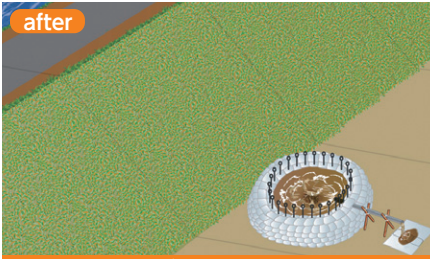
釜段工

(かまだんご)



■このような時

・出水中、居住地側の水平部に漏水が発生している。



■このような効果が

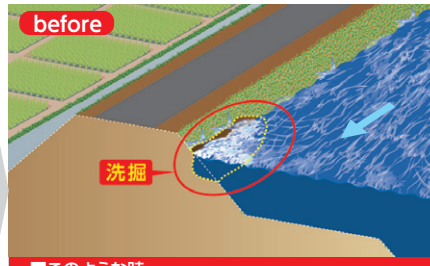
・漏水の吹出口を中心に土のうを積み水を貯え、その水圧により、水の噴出の拡大を防ぐとともに、堤体土砂の流出を抑える。
※地域によっては鋼杭を刺さない場合もあります。

●主な使用資材/土のう、土砂、シート、パイプ、鋼杭、縄(ロープ)、ビニール ●主な使用器具/スコップ、掛矢、たごつち、一輪車、鋤鎌、草箕

深掘れ(洗掘)対策工

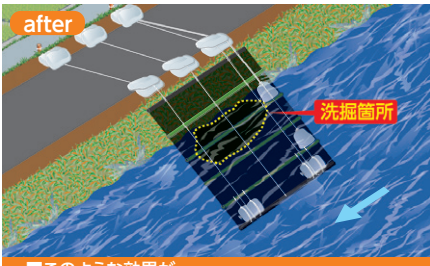
シート張り工

(シートはりご)



■このような時

・堤防川側が崩れ始めた。



■このような効果が

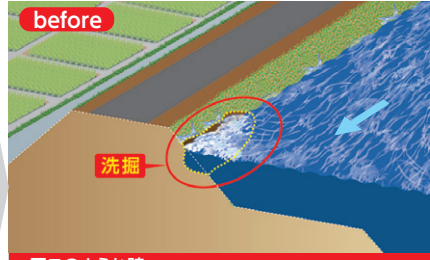
・堤防川側が崩れるのを防ぐ。

(シートの代用品/むしろ・畳等)

●主な使用資材/シート、竹、木杭、土のう、縄、ロープ ●主な使用器具/鋤鎌、掛矢、縄通し金具、シノ

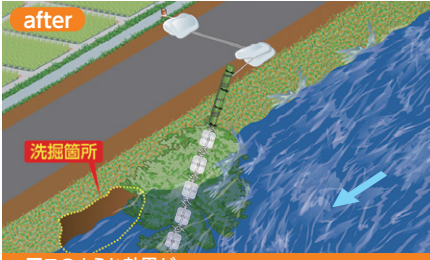
木流し工(竹流し工)

(きながしごう(たけながしごう))



■このような時

・川の流れが速くなってきている。
・川の流れが激しく堤防にぶつかり、洗掘しはじめている。



■このような効果が

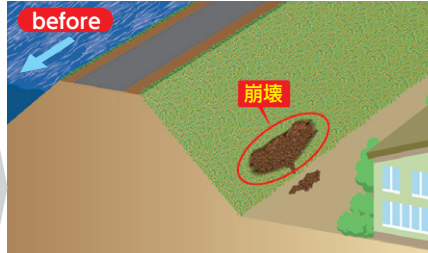
・川の流れをゆるやかにする。
・堤防川側の斜面が崩れるのを防ぐ。

●主な使用資材/木(竹)、木杭、土のう、鉄線、縄(ロープ) ●主な使用器具/鋤鎌、掛矢、ペンチ、シノ、クリッパー、命綱

斜面の崩れ(崩壊)対策工

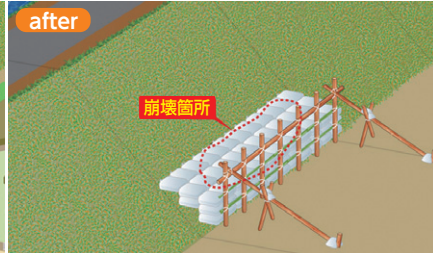
杭打ち積み土のう工

(ウラチツミツノウ)



■このような時
 ・居住地側、堤防の斜面が崩れ始めた。
 ・または、崩れそうになった。

●主な使用資材/木杭、竹、土のう、縄(ロープ)



■このような効果が
 ・居住地側、堤防の斜面が崩れるのを防ぐ。
 ※地域によっては、土のうを長手積みにする場合もあります。

●主な使用器具/掛矢、たこづち、鋸鎌、竹鋸、かすがい

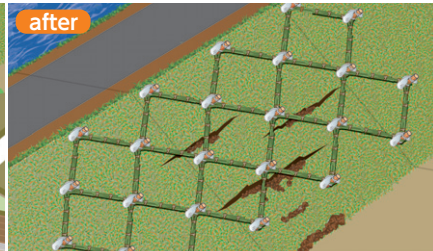
籠止め工

(ウラチトメ)



■このような時
 ・川側の堤防のり面に亀裂や崩壊が発生した。

●主な使用資材/木杭、土のう、竹、ロープ



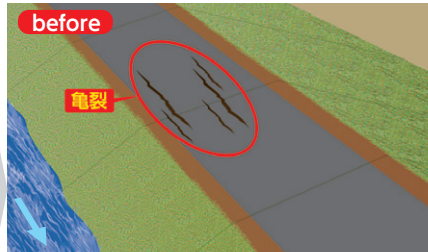
■このような効果が
 ・亀裂や崩壊箇所に等間隔に打ち込んだ杭と杭を割竹でつなぎ、その力で亀裂の拡大を防ぐ。

●主な使用器具/掛矢、カッター

亀裂対策工

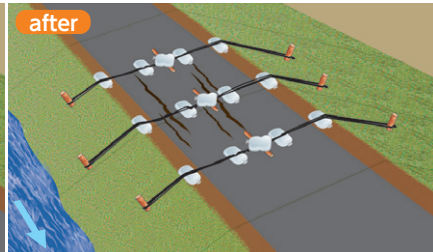
打ち継ぎ工

(ウラチツギ)



■このような時
 ・堤防上に亀裂が発生した場合

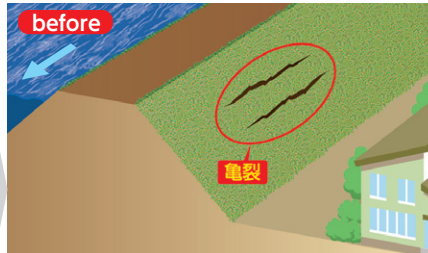
●主な使用資材/土のう、木杭、鉄線 ●主な使用器具/鋸鎌、鉋、ペンチ



■このような効果が
 ・亀裂箇所に等間隔に打ち込んだ杭と杭を鉄線でつなぎ、ねじり締め、その力で亀裂の拡大を防ぐ。

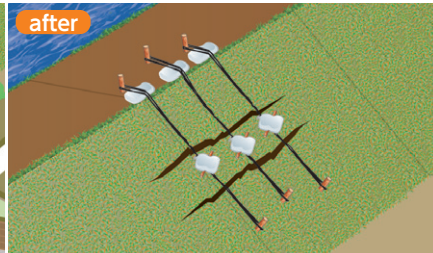
繋ぎ縫い工

(ウラチヌイ)



■このような時
 ・堤防のり面に亀裂が発生した場合

●主な使用資材/土のう、木杭、鉄線 ●主な使用器具/鋸鎌、鉋、ペンチ



■このような効果が
 ・亀裂箇所に等間隔に打ち込んだ杭と杭を鉄線でつなぎ、ねじり締め、その力で亀裂の拡大を防ぐ。

2.4 水防工法の選定

水防工法は、被害の状況や現場と地形、資機材の有無を考慮し、以下のようなフローに基づき選定します。

工法選定

