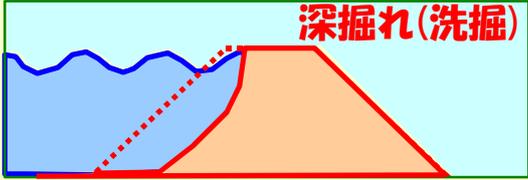
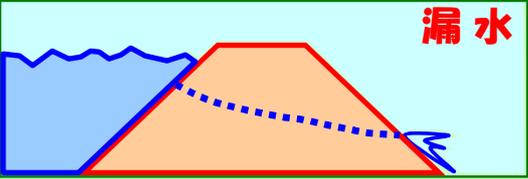
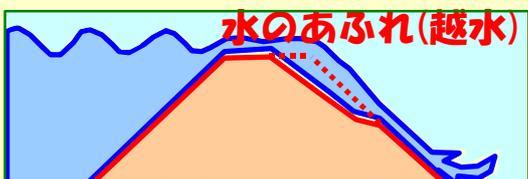
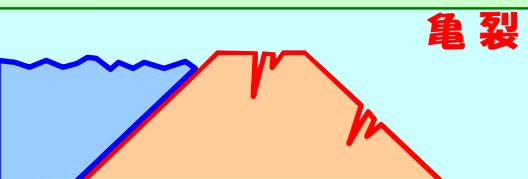
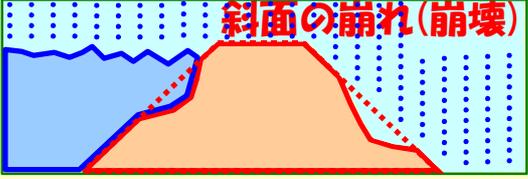
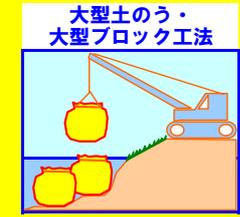
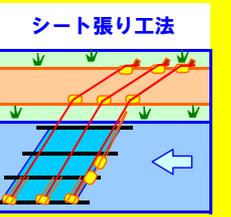
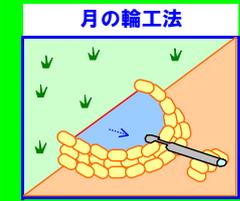
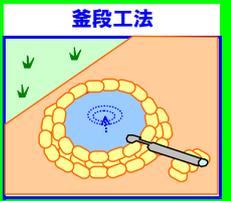
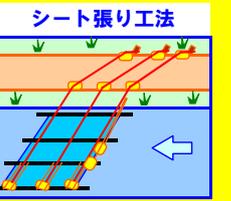
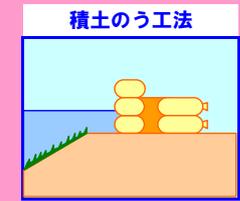
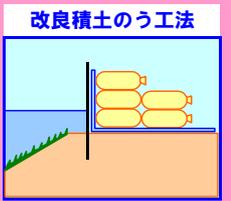
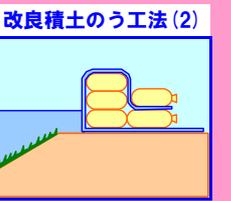
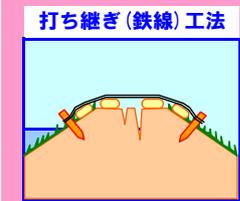
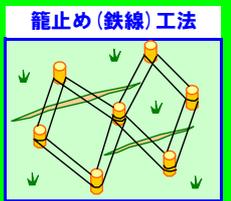
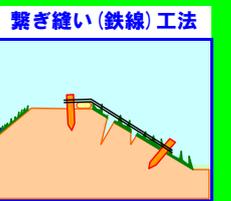
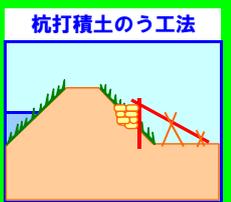
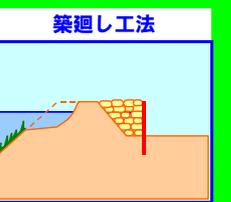


1. 水防工法の種類

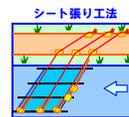
水防活動では、速やかに現地状況に適合した工法を選定し、迅速に対応することが重要です。以下に、被災要因および対策の基本方針を示します。

| 被災要因 | 対策の基本方針 |
|--|---|
|  <p>深掘れ(洗掘)</p> <p>築堤部・掘込部に関わらず、川側で発生します。</p> | <p>激しい川の流れや波浪等により、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。</p> <p>[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> |
|  <p>漏水</p> <p>築堤部の居住地側で発生します。</p> | <p>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。</p> <p>[対策] 漏水量の増加により堤防内の土砂が排出され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> |
|  <p>水のあふれ(越水)</p> <p>築堤部・掘込部に関わらず発生します。</p> | <p>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「水のあふれ(越水)」と呼びます。</p> <p>[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、堤防を嵩上げする対策が必要です。</p> |
|  <p>亀裂</p> <p>主に築堤部の堤防上面や居住地側で発生します。</p> | <p>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。</p> <p>[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> |
|  <p>斜面の崩れ(崩壊)</p> <p>主に築堤部で発生します。川側・居住地側に関わらず発生します。</p> | <p>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。</p> <p>[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> |

被災要因毎の対策として、本書で採用した有効な水防工法を以下に示します。

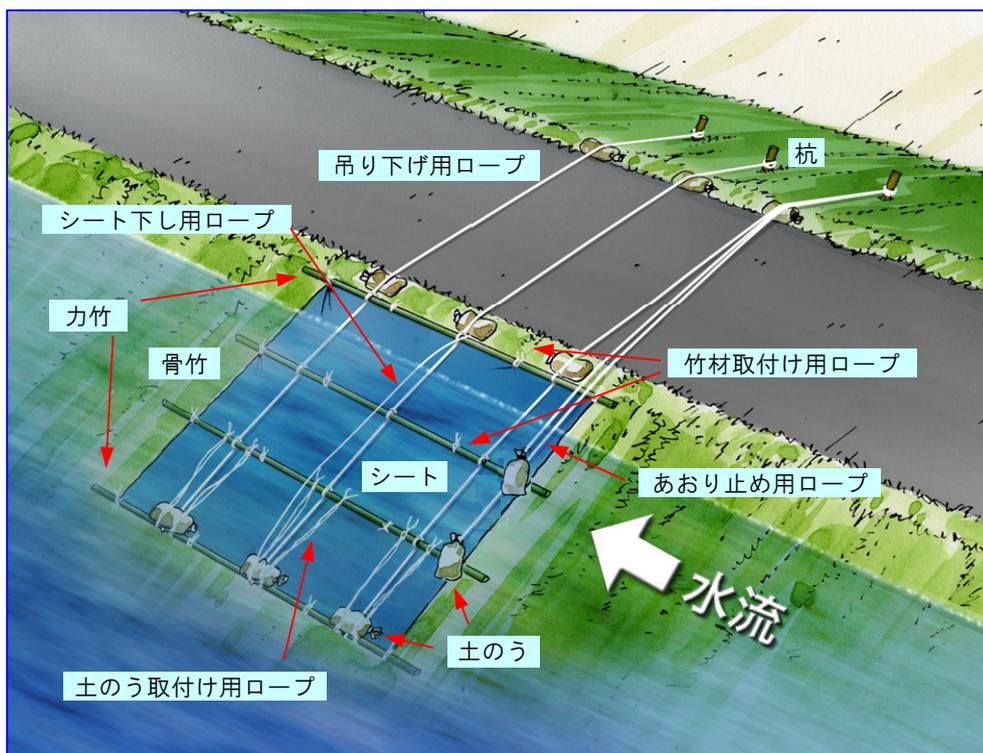
| 分類 | 水防工法の種類 | | |
|--------------------|---|--|---|
| 深掘れ（洗掘）対策 |  <p>大型土のう・大型ブロック工法</p> |  <p>捨石（バックホウ）工法</p> |  <p>シート張り工法</p> |
| 漏水対策 |  <p>月の輪工法</p> |  <p>釜段工法</p> |  <p>シート張り工法</p> |
| 水のあふれ（越水）対策 |  <p>積土のう工法</p> |  <p>改良積土のう工法</p> |  <p>改良積土のう工法(2)</p> |
| 亀裂対策 |  <p>打ち継ぎ（鉄線）工法</p> |  <p>籠止め（鉄線）工法</p> |  <p>繋ぎ縫い（鉄線）工法</p> |
| （崩壊）斜面の崩れ対策 |  <p>大型土のう工法</p> |  <p>杭打積土のう工法</p> |  <p>築廻し工法</p> |

:川側での対応
 :居住地側での対応
 :堤防上面での対応



1. シート張^はり工法

合成繊維シート（ブルーシートなど）に骨組み材や重し土のうを取付けた状態で河川へ投入し、川側斜面を直接保護する深掘れ（洗掘）防止工法です。汎用材料を用いて人力で作製することができます。シートを被災箇所に着くまで密着できないと効果が得られないため流速の速い河川での適用は困難です。

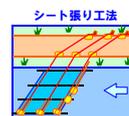


シート張り工法 完成図

標準的な必要材料（シート 1 枚当り）

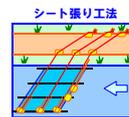
| 材 料 名 | | 材 質 | 数 量 | 規 格 | |
|-------|---------|------------|-------------------|--------------------|----------------|
| | | | | 長さ、幅×長さ | 厚さ、直径 |
| シート | — | PE 製ブルーシート | 1 枚 | 5.4m×3.6m | #3000 以上 |
| 骨組み材 | カ竹 | 足場パイプ（鋼管） | 2 本 | 4m | φ5cm 程度 |
| | 骨竹 | | 2 本 | | |
| 杭 | — | 木杭（先尖げ済み） | 3 本 | 1.2m程度 | φ13cm 前後 |
| 土のう | 土のう袋 | PE 製 | 11 袋 | 62cm×48cm | — |
| | 中詰め材 | 砂、小砂利等 | 0.3m ³ | — | φ20mm 以下 |
| ロープ類 | 吊り下げ用 | ビニロンロープ | 3 本 | 18m程度（12m + 堤防上面幅） | φ9mm～ φ12mm |
| | シート下し用 | | 1 本 | 14m程度 | |
| | あおり止め用 | | 2 本 | 15m程度（9m + 堤防上面幅） | |
| | 竹材取付け用 | | 20 本 | 0.6m程度 | |
| | 土のう取付け用 | 6 本 | 6m程度 | | |

※材料は地域特性を踏まえ適切に選定する必要があります。ここでは、一般的な例を示しています。



標準的な材料の選定理由

| 材 料 名 | 材 質 ・ 規 格 の 選 定 理 由 |
|---|---|
| シート | <p>[材質] 本来は吸水性のあるむしろの使用が望ましいが、現実的に入手が容易で安価であること、汎用性(他工法への転用性)に優れる PE 製ブルーシートの使用が考えられる。</p> <p>[規格(幅×長さ)] 骨組み材として使用する足場パイプの標準的な長さ(4m)から 5.4m×3.6mの規格が考えられる。</p> <p>[規格(厚さ)] 規格の市場性、流水への耐久性から、#3000 (厚さ 0.26mm、重量 155kg/m²、約 3kg/枚) が考えられる。</p> |
| 骨組み材 (力竹、骨竹) | <p>[材質] 従来は竹を使用していたが、沿川の開発により近年は現地調達が困難であること（東北地方以北では竹がほとんど自生していない）から、土木・建築用仮設材として広く使用され、適当な重量もある足場パイプの使用が考えられる。</p> <p>[規格] 長さ 4.0m、直径約 5cm (φ48.6mm、約 11kg/本) が比較的入手しやすい。</p> <p>[数量] 作業性及び予めあけられたハトメ穴 (90cm ピッチ、長さ方向に 7 カ所) を 1 つおきに利用することから、力竹・骨竹を各 2 本、計 4 本程度を使用する。</p> |
| 杭 | <p>[材質] 引抜き抵抗性及び作業性から、予め先を尖らせた木杭の使用が考えられる。</p> <p>[規格] 引抜き抵抗性及び掛しでの打ち込み易さから、長さ 1.2m、直径 13cm 前後が使用しやすい。</p> |
| 土のう (土のう袋) | <p>[材質] 本来は滑り難い俵等が望ましいが、市場性から、PE 製の使用が考えられる。</p> <p>[規格] 市場性、作業性 (詰めやすい、扱いやすい) から、長さ 62cm×幅 48cm 程度の使用が考えられる。</p> |
| 土のう (中詰め材) | <p>[規格] 土のう (重し土のう) の中詰め材には、砂、小砂利等の使用が考えられる。なお、砂利の粒径が大き過ぎると作業性が悪い (スコップですくい難い)。</p> |
| ロープ類 (吊り下げ用) (シート下し用) (あおり止め用) | <p>[材質] 十分な強度を持つビニロン、ナイロン、ポリエチレン、ポリプロピレンロープのうち、一般的に比較的軟らかく扱いやすいこと、滑りにくいことから、ビニロン又はナイロンロープの選定が考えられる。さらに、両者のうちでは、トラックロープとして使用されることが多いビニロンロープが比較的入手しやすい。</p> <p>[規格(太さ)] 十分な強度を持ち、かつ扱いやすい太さは概ね φ9～φ12mm である。</p> <p>[規格(長さ)]</p> <p>吊り下げ用 : シート長 5.4m + 堤防上面幅 + 居住地側斜面長 3m + 総結び長 3m 程度 $\approx 12\text{m} + \text{堤防上面幅 (通常 } 4\sim 6\text{m)} = 18\text{m}$</p> <p>シート下し用 : シート長 5.4m × 往復 + 手持しろ 3m 程度 $\approx 14\text{m}$</p> <p>あおり止め用 : シート上 4m + 堤防上面幅 + 居住地側斜面長 3m + 総結び長 2m 程度 $\approx 9\text{m} + \text{堤防上面幅 (通常 } 4\sim 6\text{m)} = 15\text{m}$</p> |
| ロープ類 (竹材取付け用) (土のう取付け用) | <p>[材質] ソフトロープが、軟らかく比較的入手が容易である。</p> <p>[規格(太さ)] ハトメ穴 (φ12mm) を通る太さとして φ6mm 程度が考えられる。</p> <p>[規格(長さ)]</p> <p>竹材取付け用 : 竹材周長 0.2m + 結び長 0.4m = 0.6m</p> <p>土のう取付け用 : 土のう周り 1m + 骨竹間隔 1.8m × 2 + 総結び長 1.5m 程度 $\approx 6\text{m}$</p> |



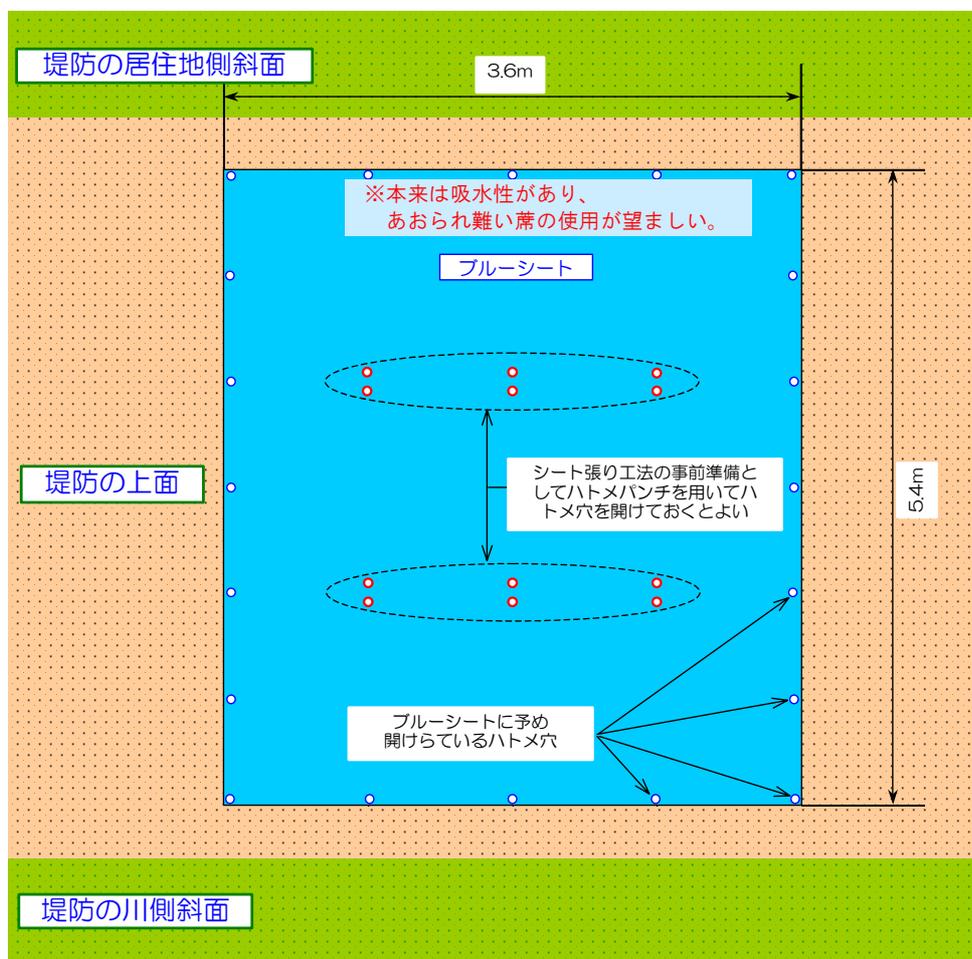
使用する器具類

| 器具名 | 用途 |
|---------------|--------------------|
| しの又はハトメパンチ | シートの穴あけ（ハトメ穴φ12mm） |
| 鉋(なた)、かま、カッター | ロープの切断 |
| スコップ | 土のうの中詰め |
| 掛矢(かけや) | 木杭の打込み |

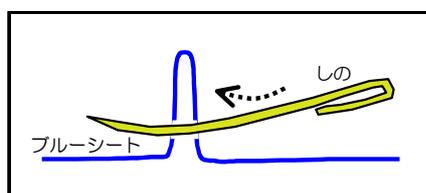
《 作 製 の 手 順 》

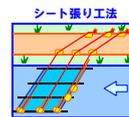
手順1 ブルーシートの準備

緊急時に備え、ブルーシートの図の位置（○）に予めハトメ穴を開けておきます。
ブルーシートを堤防の上面などの平らな場所に広げます。



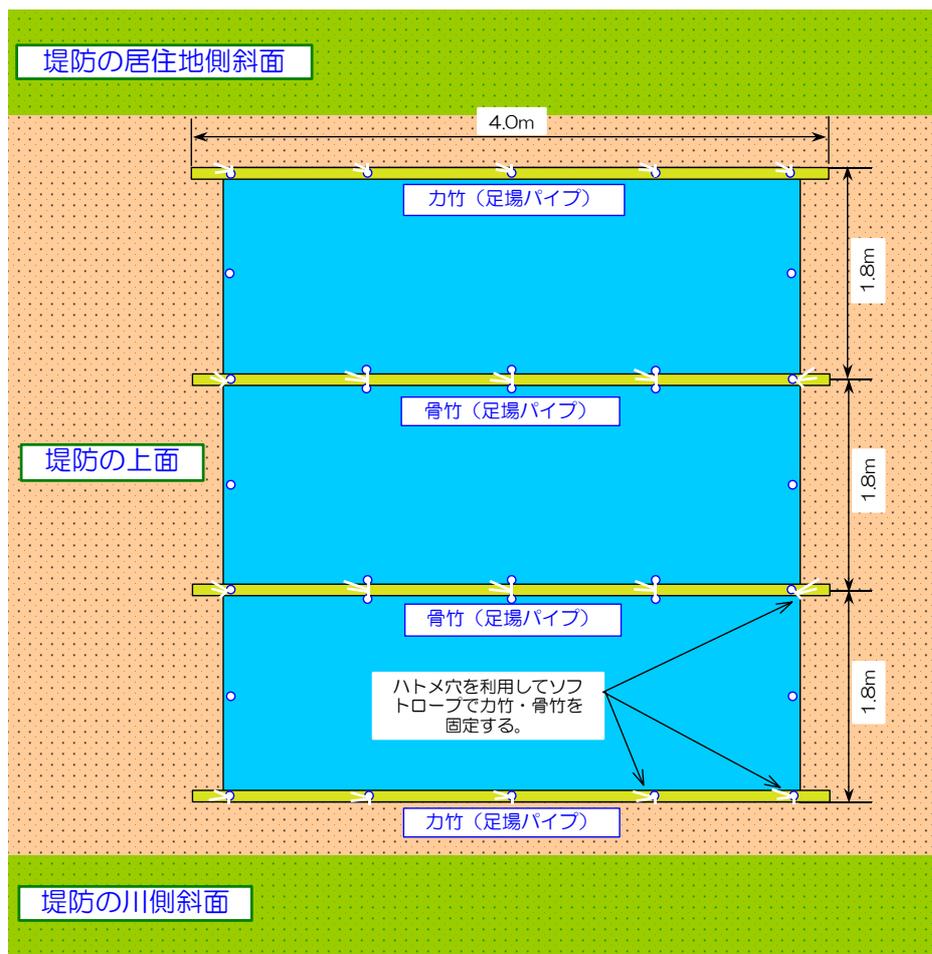
※ 現地で穴を開けなければならない場合は、右図のようにシートをつまみあげた状態で、しのを利用します。



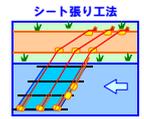


手順 2 カ竹・骨竹の取付け

シートの上・下端にカ竹を、シートを3分割する位置に骨竹を取付けます。
カ竹・骨竹をシートの上におき、ハトメ穴を利用してソフトロープで固定します。
結び方は、「いぼ結び」で、竹材がずれないようにしっかり結び付けます。

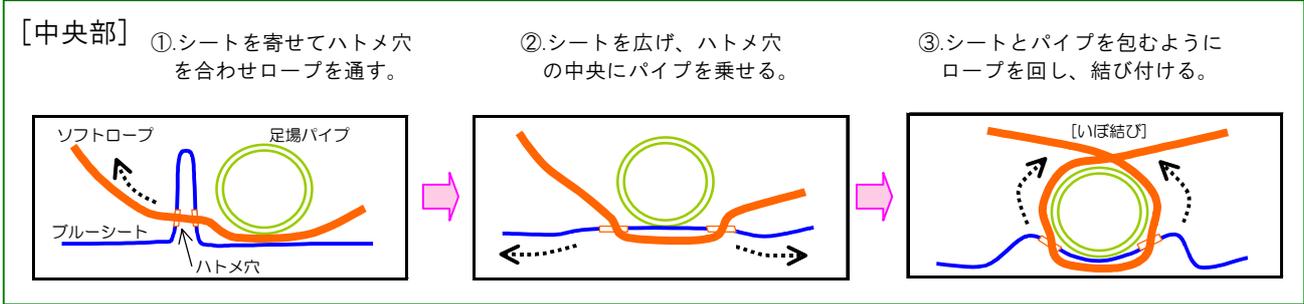
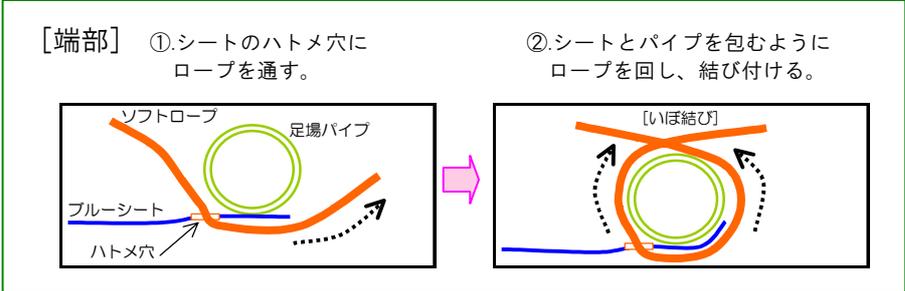


※ 従来の工法では、骨組材として竹を使用していましたが、上図では重い足場パイプを使用しているため、骨組材の本数を少なくしています。（骨組材が少ない方が、短時間で作製でき効率的ですが、軽過ぎると流水にあおられ易くなります。現地状況に応じて、材質や本数を工夫するようにしましょう。）



深掘れ（洗掘）対策工

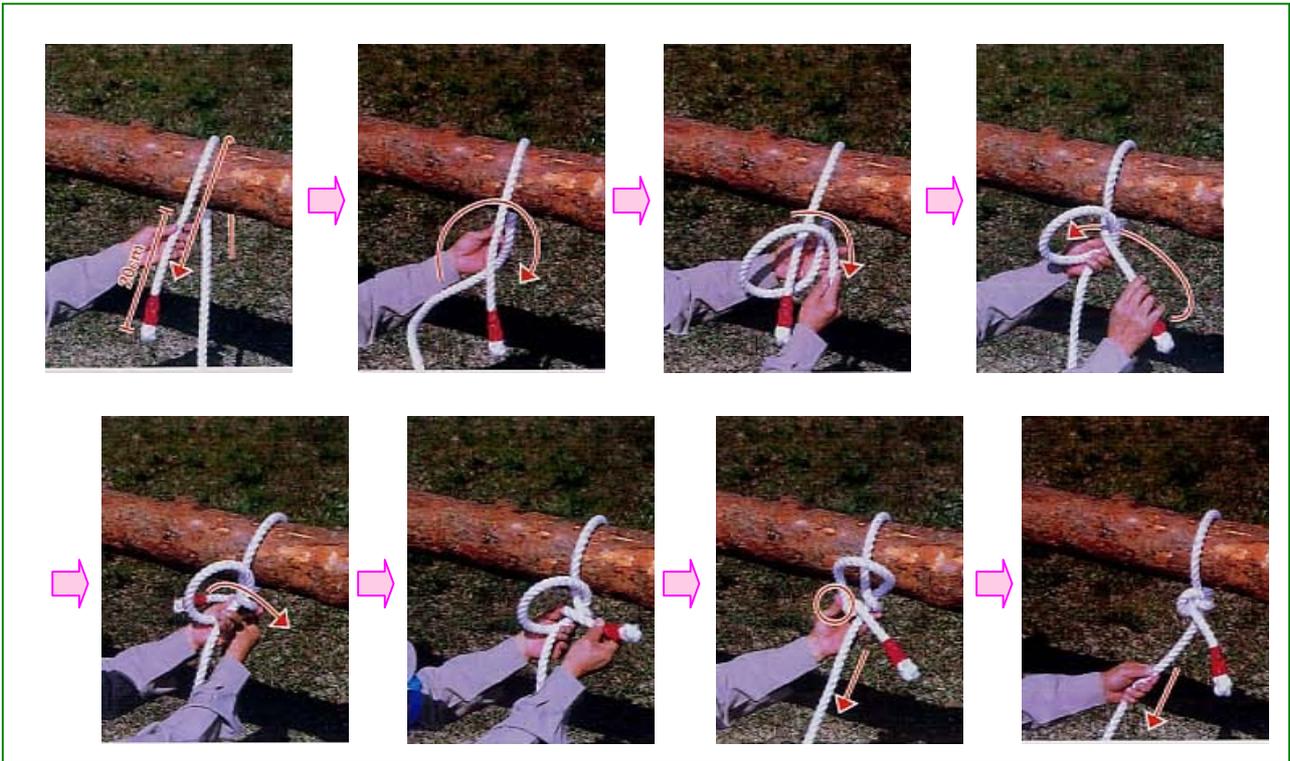
竹材の固定方法



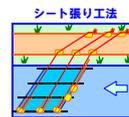
結び方

いぼ結び

※ 結束を確実に行う点から水防専用の「いぼ結び」が望ましいが、不慣れな場合は「本結び」で代用することも考えられる。



「水防ベーシック A to Z」 社団法人 四国建設弘済会 より

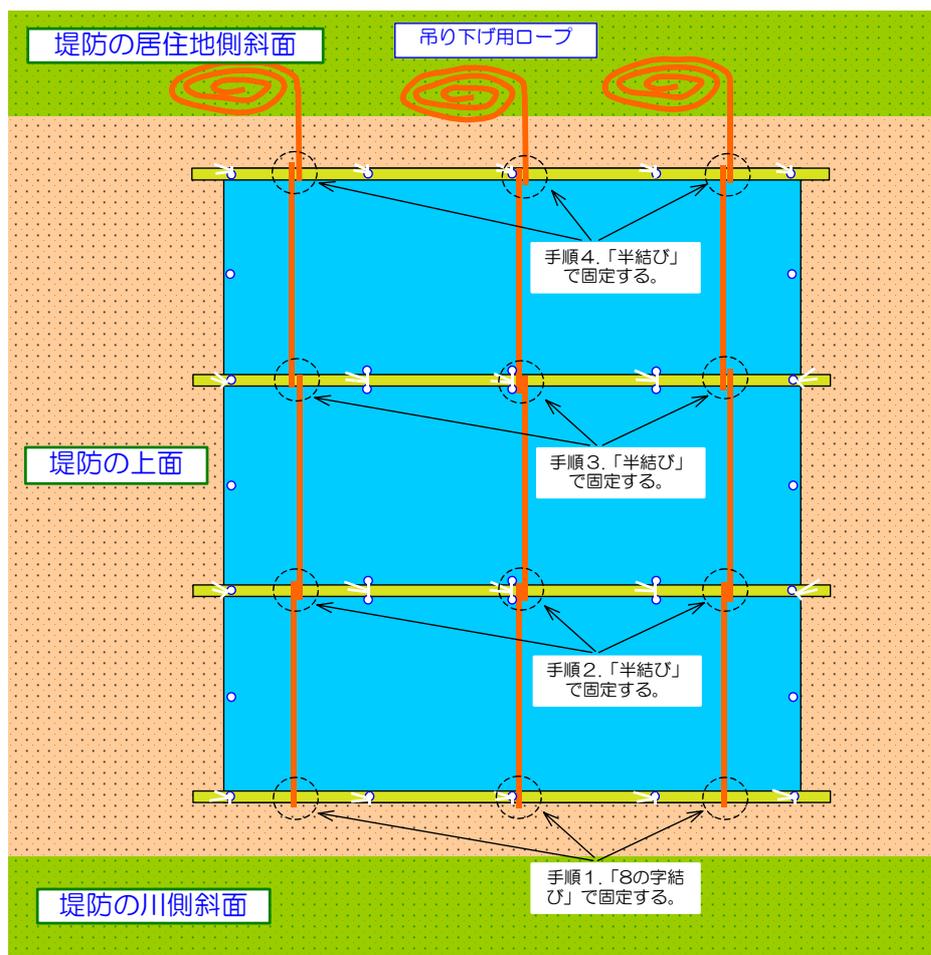


手順3 吊り下げ用ロープの取付け

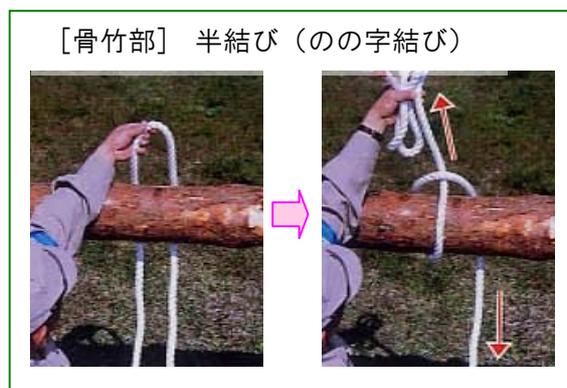
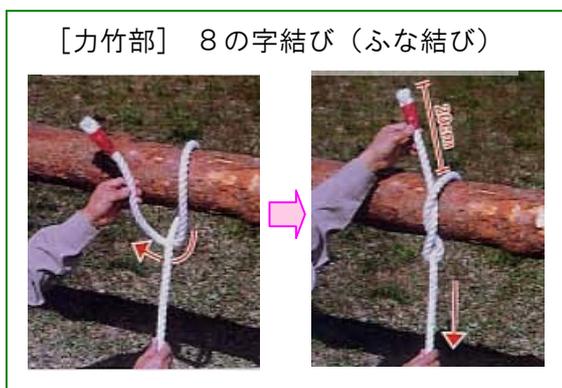
シートの左右および中央部に吊り下げ用ロープを取付けます。

各ロープの固定は、①下部力竹、②下部骨竹、③上部骨竹、④上部力竹の順で行います。

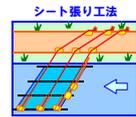
結び方は、「半結び」が適しています。



結び方

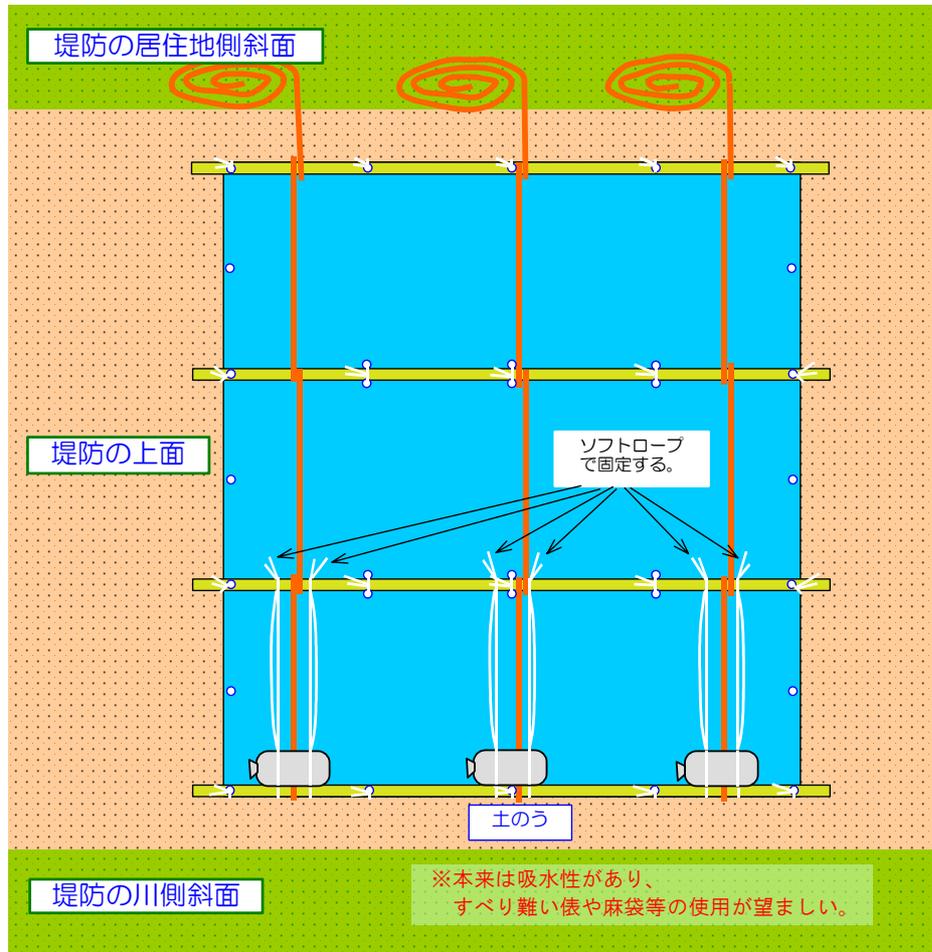


「水防ベーシック A to Z」 社団法人四国建設弘済会より



手順 4 重し土のうの固定

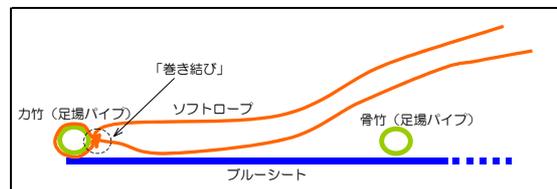
重し土のうを力竹・骨竹に固定します。固定する場所は、吊り下げ用ロープの位置です。後ですのこ巻きし易いように、重し土のうに十分中詰めを行い、丸い形状にしておきます。



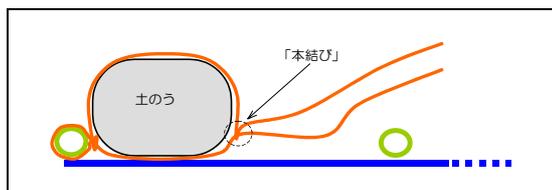
重し土のうの固定

※ 後ですのこ巻きし易いように、重し土のうに十分中詰めを行い丸い形状にしておく。

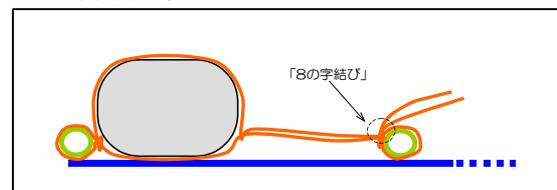
①. ロープ中央部で、下部力竹に巻き結びで固定する。

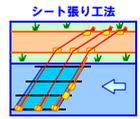


②. ロープを土のうに回し、本結びで固定する。

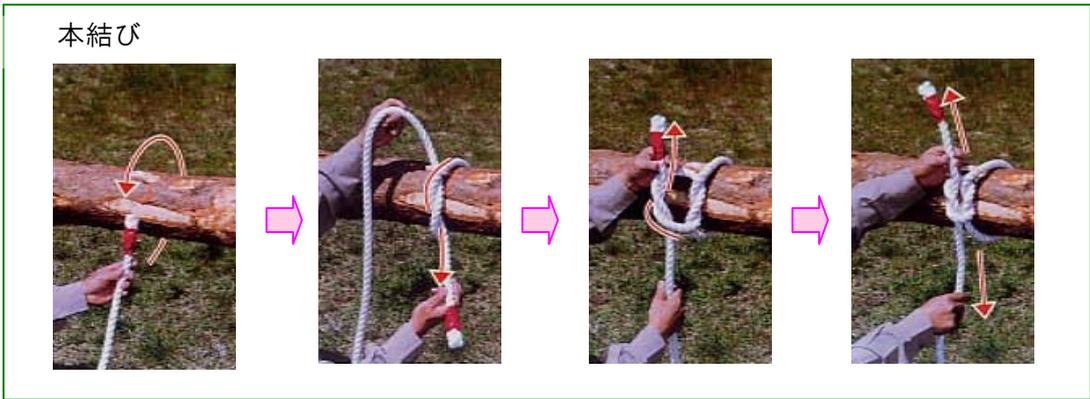
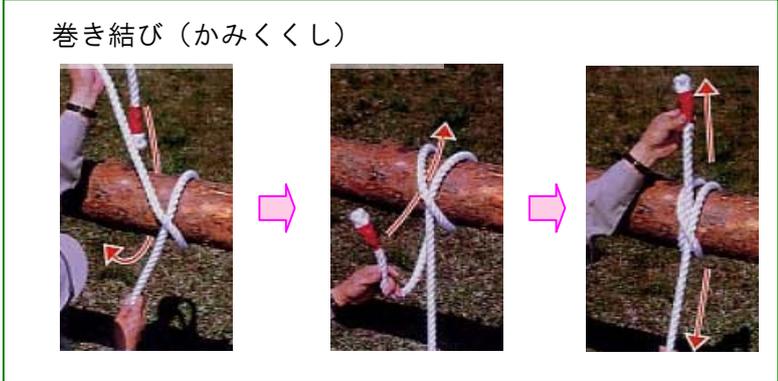


③. ロープ 2 本を束ね、端部を下部骨竹に 8 の字結びで固定する。

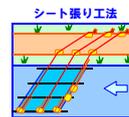




固定方法



「水防ベーシック A to Z」 社団法人四国建設弘済会より

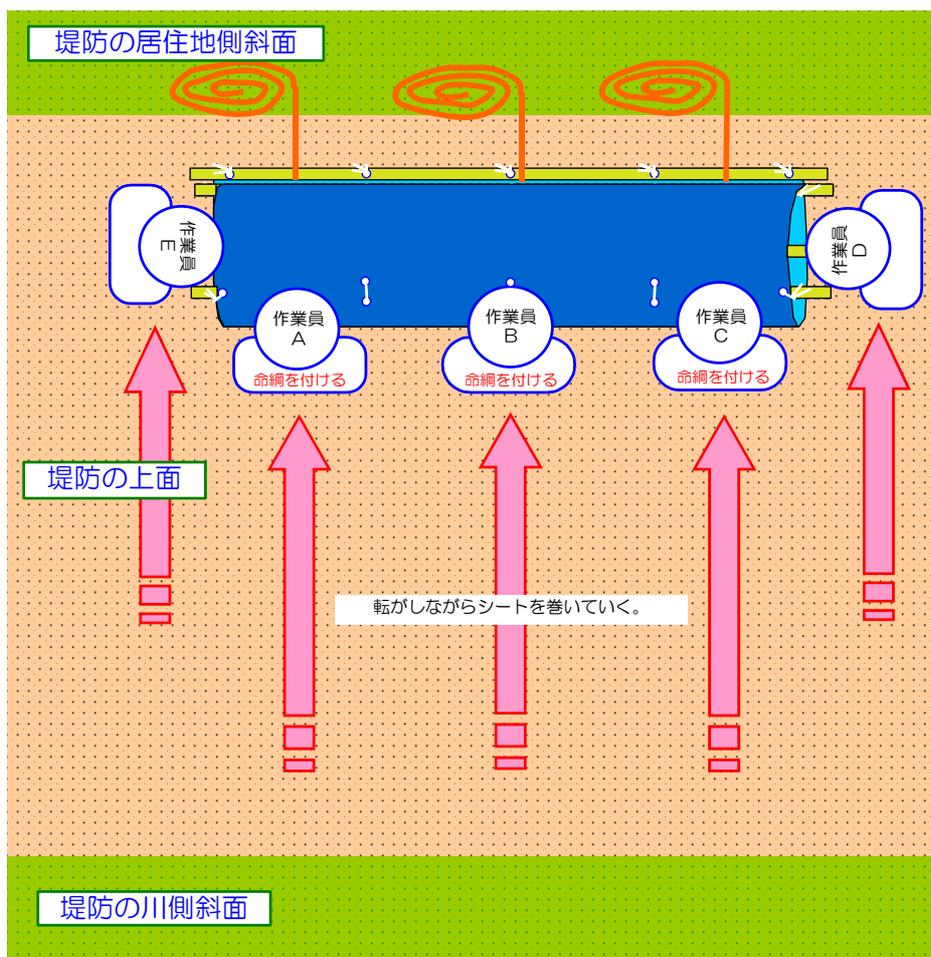


手順 5 シートの巻き込み

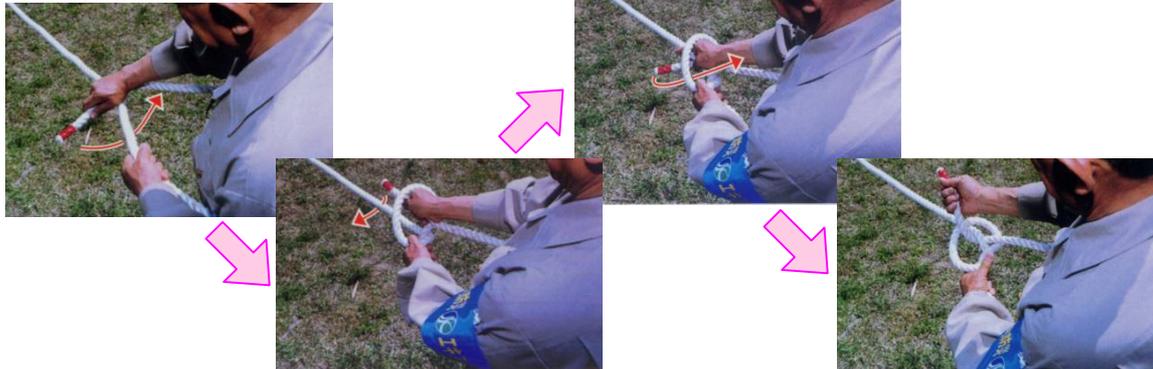
重し土のうと下部力竹が芯となるように、シートをすのこ状に巻きます。

それぞれの重し土のうの位置と両端に1人ずつ計5人の作業員が付き、調子を合わせて巻いていきます。

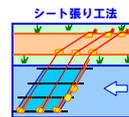
川側で作業する作業員A,B,Cには、必ず命綱を付け、補助員がサポートします。



[命綱の結び方] もやい結び



「水防ベーシック A to Z」 社団法人四国建設弘済会より

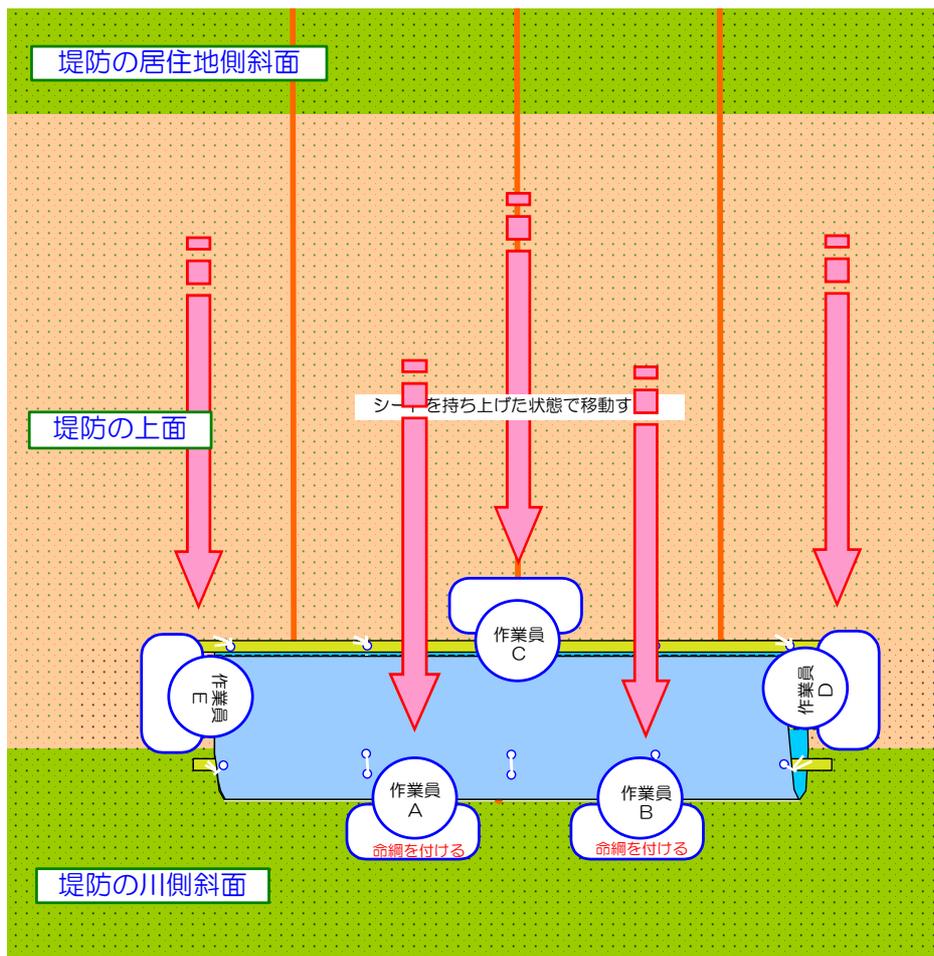


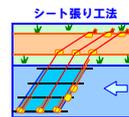
手順 6 シートの移動

シートを巻いた状態で持ち上げ、シート投入場所（川側）まで移動します。

この時点で、シートは 150kg 以上の重さになっています。ふらついて川に落ちたりしないために、5人程度で持ち上げるようにします。

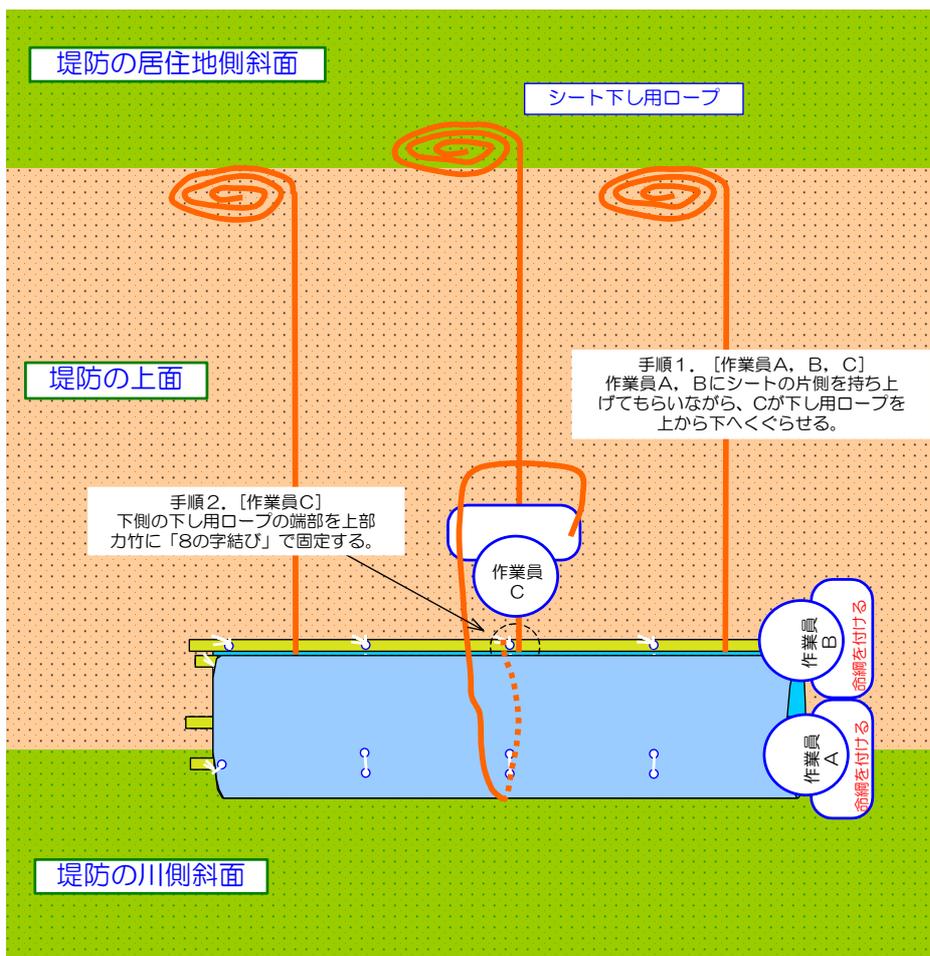
川側で作業する作業員 A,B には、必ず命綱を付け、補助員がサポートします。



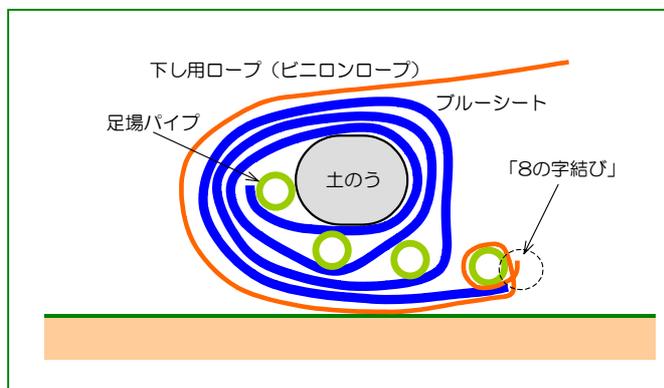


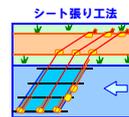
手順7 下し用ロープの取付け

巻いたシートの片側を少し持ち上げ、シート下し用ロープを上から下にくぐらせます。
くぐらせたロープ（下側）の端部を上部力竹に「8の字結び」で固定します。
川側で作業する作業員A,Bには、必ず命綱を付け、補助員がサポートします。



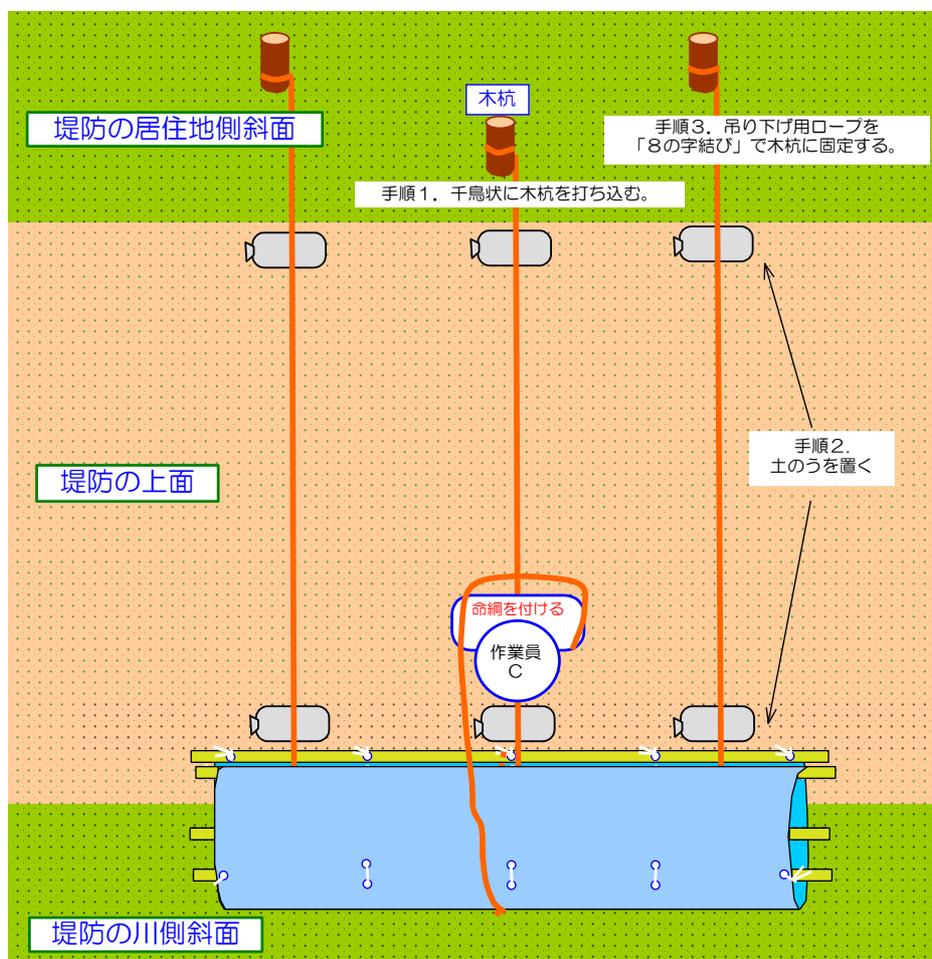
シート下し用ロープの取付け方法

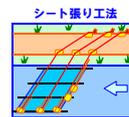




手順 8 木杭の打ち込み

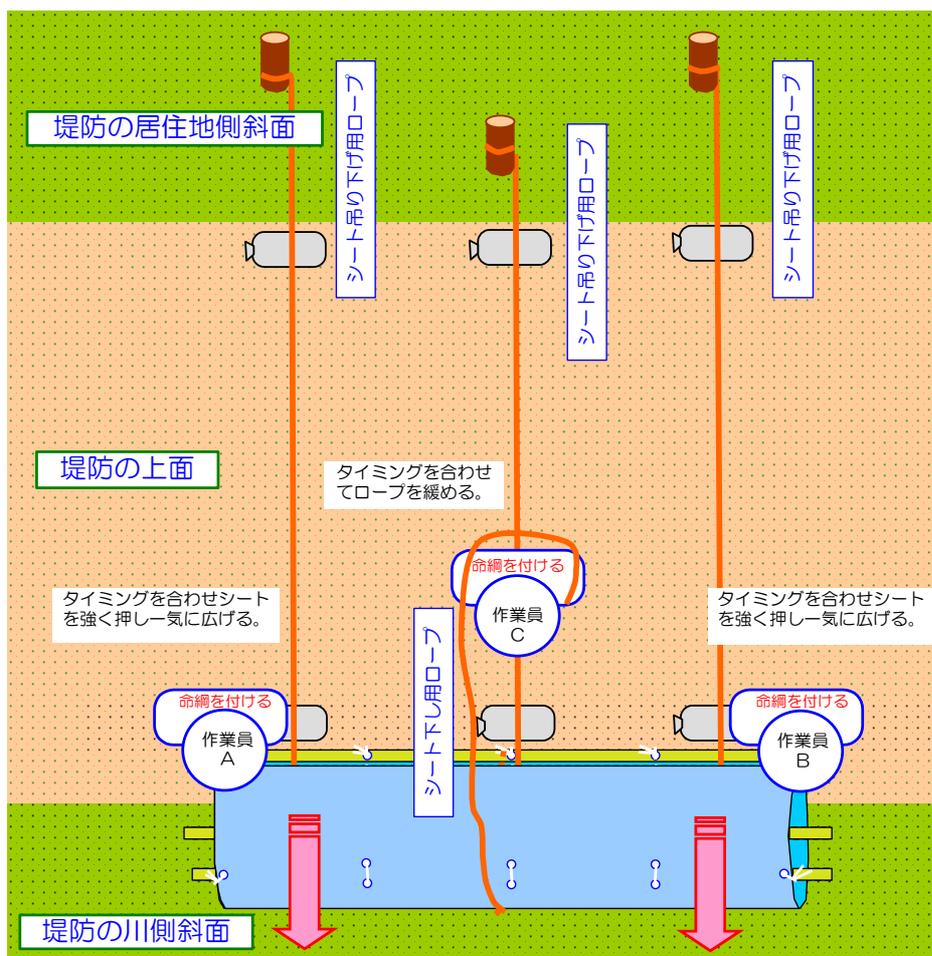
- (1). シート吊り下げ用ロープを居住地側斜面まで伸ばし、互いの杭が接近し過ぎないように、千鳥状に杭位置を決めます。
 - (2). 居住地側斜面に直角となるように木杭を打ち込みます。掛矢で入らなくなるまでしっかり打ち込みます。
 - (3). シート吊り下げ用ロープを杭に「8の字結び」で固定します。このとき、堤防上面と斜面との角にロープが直接当たり傷ついたりすることがないように、上面の両隅に土のうを置きます。
- この間、シートが川に落ちないように作業員Cがシート下し用ロープを保持しておきます。

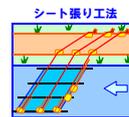




手順 9 シートの投入（その1）

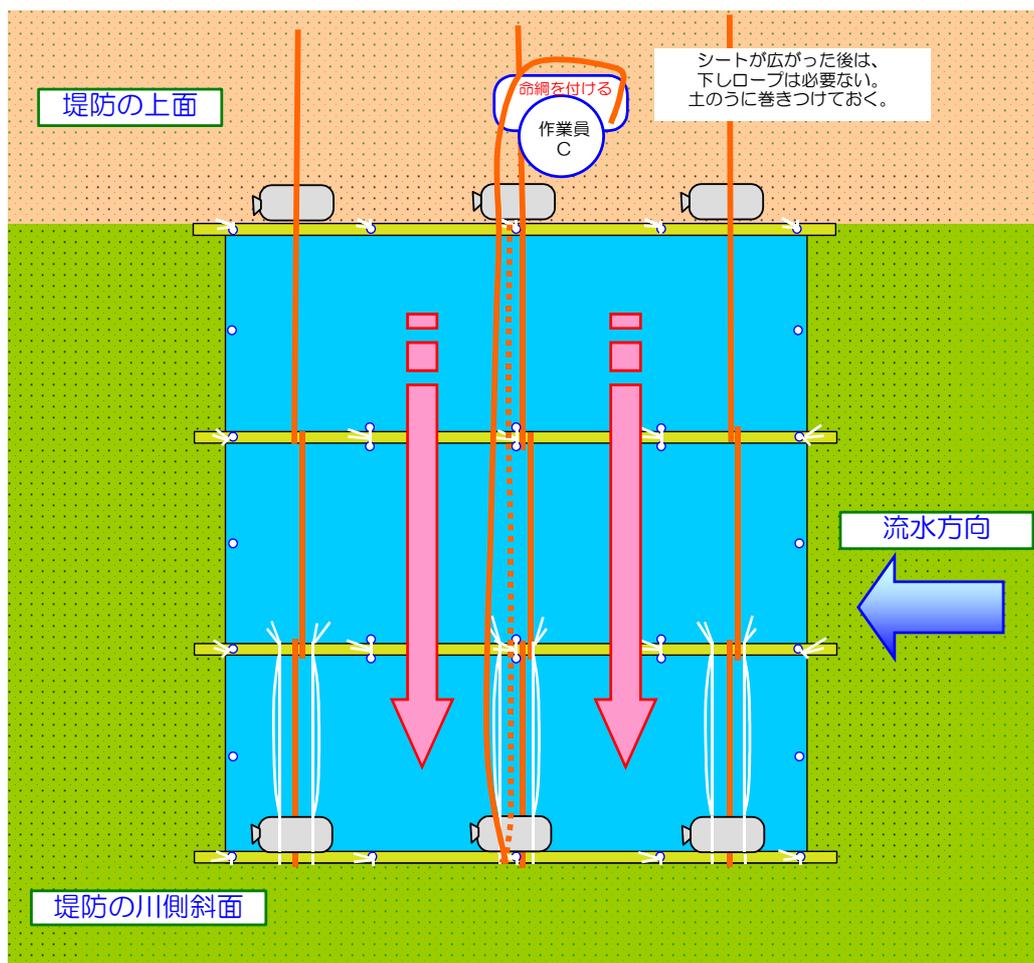
シート下しロープを保持した作業員Cとシート両端の作業員A,Bが、タイミングを合わせ、一気にシートを広げます。作業員A,Bは、シートを強く押し出します。シート下し用ロープを持った作業員Cは、シートを強く蹴りながら下し用ロープを緩めていきます。

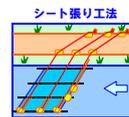




手順 10 シートの投入（その 2）

- (1). シートが一度でうまく広がらなかったときは、その後、巻き上げることも、さらに広げることも困難で危険です。無理をせず、次のシートを用意するようにします。
- (2). シートが広がった後は、シート下し用ロープは不要になります。近くの土のう等に巻き付けておきます。

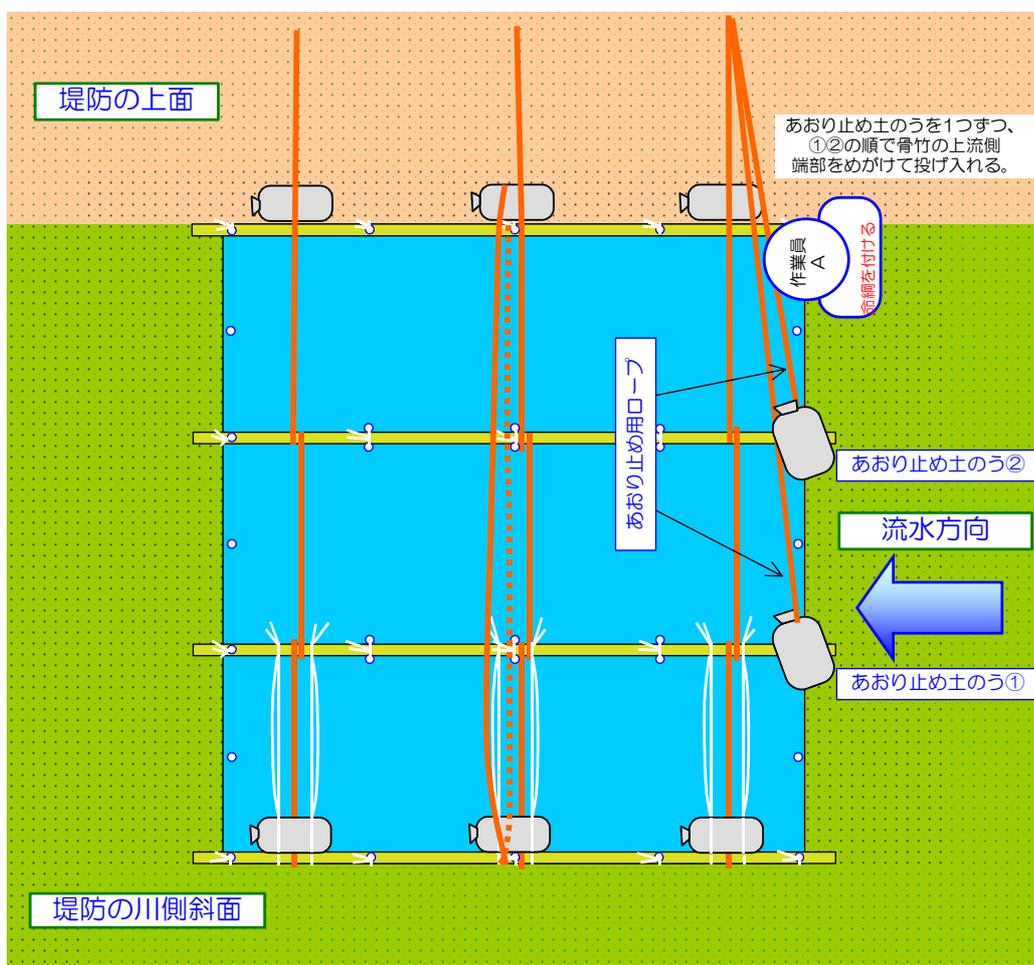


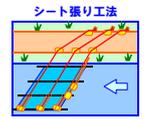


手順 11 あおり止め土のうの投入

- (1). 「あおり止め用ロープ」の一方に「あおり止め土のう」を「巻き結び」で固定します。
- (2). 「あおり止め土のう①」を1つ持ち、できるだけ川に降りた位置で川に投げ入れます。投げ入れる目標は、シート上流端の下部骨竹付近です。
- (3). 続いて、2つ目の「あおり止め土のう②」を同様に投げ入れます。投げ入れる目標は、シート上流端の上部骨竹付近です。
- (4). それぞれの「あおり止め用ロープ」の他方を上流に位置する木杭に「8の字結び」で固定します。

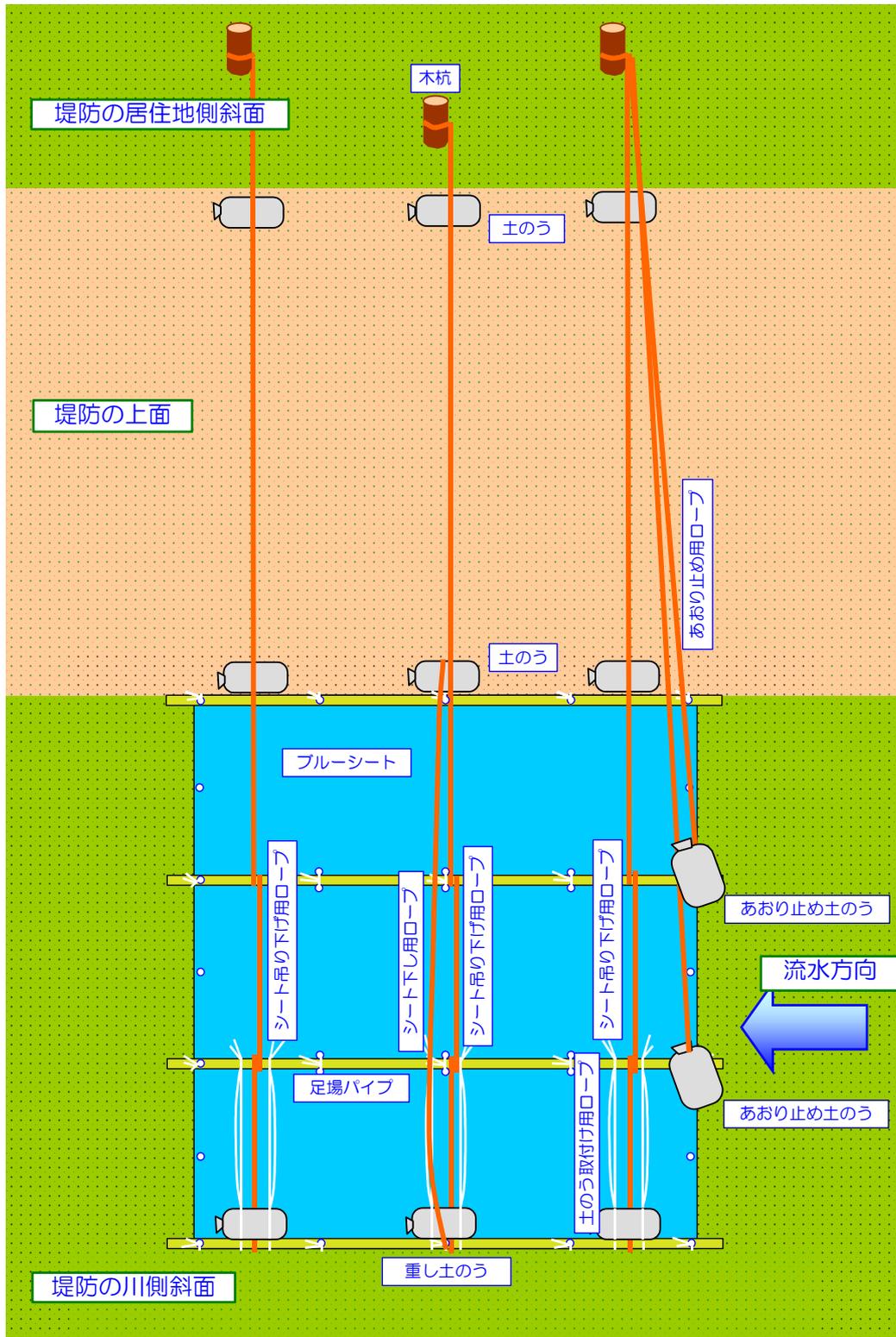
土のうを投げ入れる作業は大変危険です。必ず命綱を付け、補助員がサポートします。

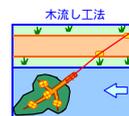




深掘れ（洗掘）対策工

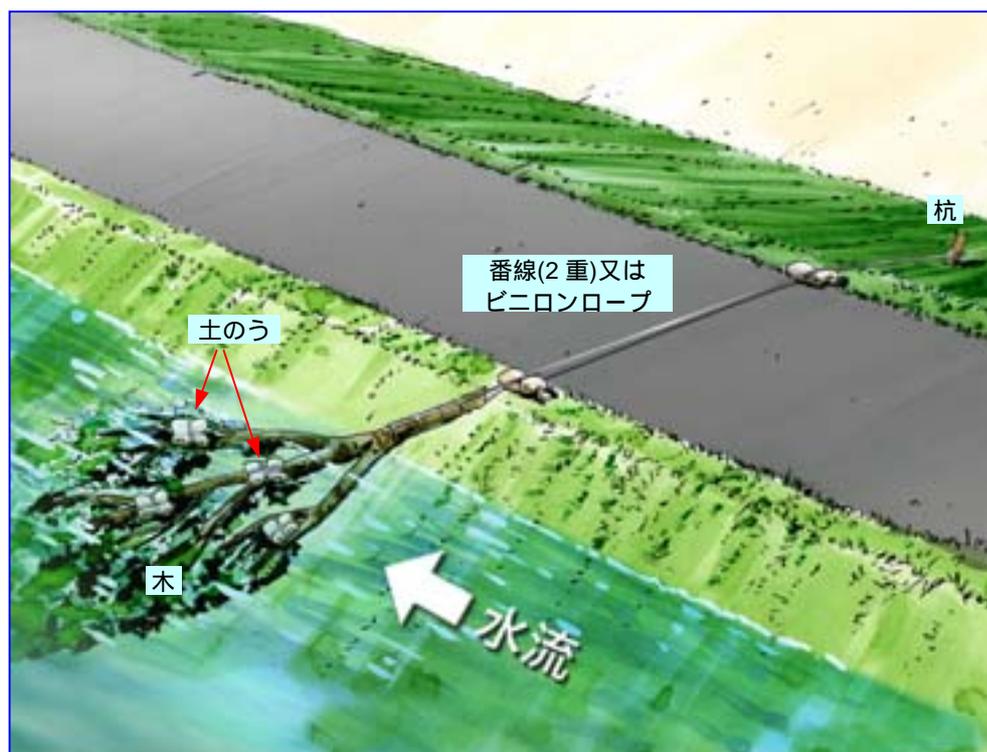
完成図





きなが 2. 木流し工法

川側斜面に投入した樹木の抵抗力により、堤防表面の河川流速を低減させ、深掘れ（洗掘）の進行を抑える工法です。シート張り工法に比べ、あおりに対する抵抗力が大きく、比較的流速の速い河川にも適用可能です。

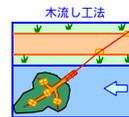


木流し工法 完成図

標準的な必要材料（木流し1本当たり）

| 材 料 名 | | 材 質 | 数 量 | 規 格 | |
|-------|------------|-------------|-------------------|--------------------------|-----------|
| | | | | 長さ、幅×長さ | 厚さ、直径 |
| 木 | - | 雑木又は杉材等の植林樹 | 1本 | 5~6m | 10~15cm程度 |
| 杭 | - | 木杭（先尖げ済み） | 1本 | 1.2m程度 | 13cm前後 |
| 土のう | 土のう袋 | PE製、麻製、等 | 6~8個 | 48cm×62cm | - |
| | 中詰め材 | 砂、小砂利 | 0.2m ³ | - | 20mm以下 |
| ロープ類 | 吊り下げ用 | なまし鉄線（番線） | 1本 | 35m程度((9m+堤防上面幅×1.4)×2重) | 8(4mm)程度 |
| | | 又はビニロンロープ | 1本 | 18m程度((9m+堤防上面幅×1.4)) | 12mm程度 |
| | 土のうロープ | ソフトロープ | 4~6本 | 2.5m程度 | 6mm程度 |
| | 土のう取付け用(横) | | 4~6本 | 3m程度 | |
| | 土のう取付け用(縦) | | 4~6本 | 4m程度 | |

材料は地域特性を踏まえ適切に選定する必要があります。ここでは、一般的な例を示しています。



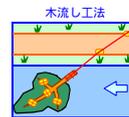
標準的な材料の選定理由

| 材 料 名 | 材 質 ・ 規 格 の 選 定 理 由 |
|------------------------------|---|
| 木 | [材質] 木または竹が考えられるが、枝振りがよく深掘れ防止効果が高いことから、雑木または杉等の植林樹の使用が考えられる。 [規格] 作業性（人力で河川へ投入できる）及び運搬性（2～4tトラック荷台長さ4.3～5.2m）から、長さ5～6m（目通し10～15cm）程度が扱いやすい。 |
| 杭 | [材質] 引抜き抵抗力及び作業性から、予め先を尖らせた木杭の使用が考えられる。 [規格] 引抜き抵抗力及び掛矢での打ち込み易さから、長さ1.2m、直径13cm前後が使用しやすい。 |
| 土のう (土のう袋) | [材質] 本来は滑り難い俵等が望ましいが、市場性から、PE製の使用が考えられる。 [規格] 市場性、作業性（詰めやすい、扱いやすい）から、長さ62cm×幅48cm程度の使用が考えられる。 |
| 土のう (中詰め材) | [規格] 土のう（重し土のう）の中詰め材には、砂、小砂利等の使用が考えられる。なお、砂利の粒径が大きすぎると作業性が悪い（スコップですくい難い）。 |
| ロープ類 (吊り下げ用) | [材質] 十分な強度を持ち作業性の良い（固定が容易で確実な）なまし鉄線（番線とも言う）又はビニロンロープの使用が考えられる。（なまし鉄線：鉄線を柔らかく加工してあり結束等に使用される） [規格(太さ)] 番線の場合は、入手し易い8（4.0mm）～12（2.6mm）の中で、十分な強度があり作業性の良い8（8番線）程度、ビニロンロープの場合は12mm程度の使用が考えられる。 [規格(長さ)] 番線の場合：（木の固定3m＋堤防上面幅＋居住地川斜面長3m）×2（投入角45度）＋杭の固定1.5m程度）×2重（9m＋堤防上面幅（通常4～6m）×2）×2重 35m ロープの場合：（木の固定3m＋堤防上面幅＋居住地側斜面長3m）×2（投入角45度）＋杭の固定1.5m程度（9m＋堤防上面幅（通常4～6m）×2） 18m |
| ロープ類 (土のうロープ) (土のう取付用) | [材質] ソフトロープが、軟らかく比較的入手が容易である。 [規格(太さ)] 扱いやすい太さとして6mm程度が考えられる。 [規格(長さ)] 土のうロープ： 土のう周り1m×2＋結び長0.5m 2.5m 土のう取付け用(横)： 枝周り0.4m＋土のう周り1m×2重＋結び長0.5m 3m 土のう取付け用(縦)： 枝周り0.4m×2重＋土のう部0.8m×2本＋枝周り0.4m×2カ所＋結び長0.5m 4m |
| ()ロープ類 (補助ロープ) | [材質] 十分な強度を持つビニロン、ナイロン、ポリエチレン、ポリプロピレンロープのうち、一般的に比較的軟らかく扱いやすいこと、滑りにくいことから、ビニロン又はナイロンロープの選定が考えられる。さらに、両者のうちでは、トラックロープとして使用されることが多いビニロンロープが比較的入手しやすい。 [規格(太さ)] 十分な強度を持ち、かつ扱いやすい太さは概ね9mmである。 [規格(長さ)] 木の固定3m＋手持しる6m×2（投入角45度） 12m |

(p.52 に示す特殊な作業が必要になった場合のみ使用する資材。)

使用する器具類

| 器 具 名 | 用 途 |
|------------------|--------------|
| のこぎり、おの | 木の伐採 |
| しの、鉋(なた)、かま、ニッパー | 番線やロープの切断、結束 |
| スコップ | 土のうの中詰め |
| 掛矢(かけや) | 木杭の打込み |

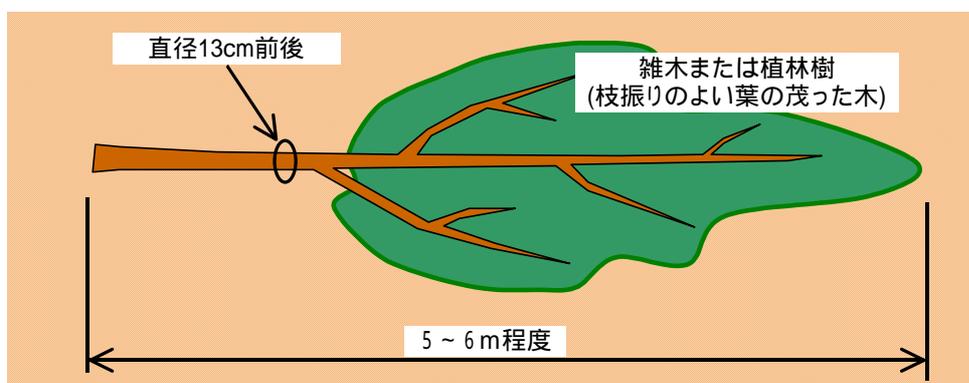


《 作 製 の 手 順 》

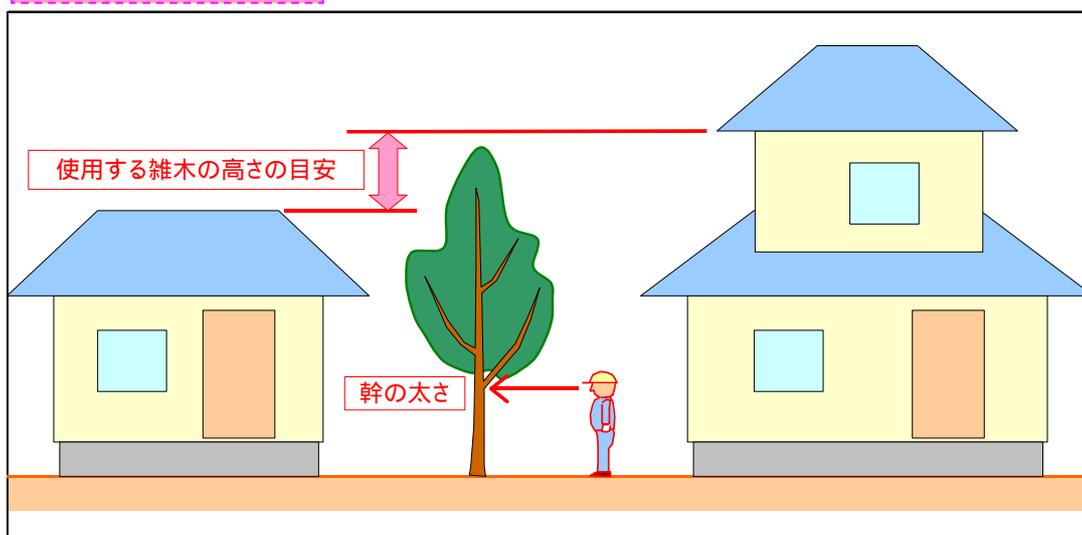
手順 1 木の伐採

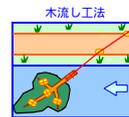
木流しに使用する木（雑木または杉材等の植林樹）を選定し、伐採・運搬します。

- (1) . 高さ 5 ～ 6 m 程度の木が適しています。これは、一般家屋の 1 階建ての屋根より高く、2 階建ての 2 階の軒下の高さより低い木が目安になります。
- (2) . 目通し（人が立って目の高さ）の太さ（直径）が 13cm 前後の木が適しています。
- (3) . この程度の木の種類は、100 ～ 200kg 程度になります。人力で運搬するには 4 ～ 5 人程度必要です。トラックで運搬するには 4 t トラック程度の荷台の長さが必要です。



木の高さの目安

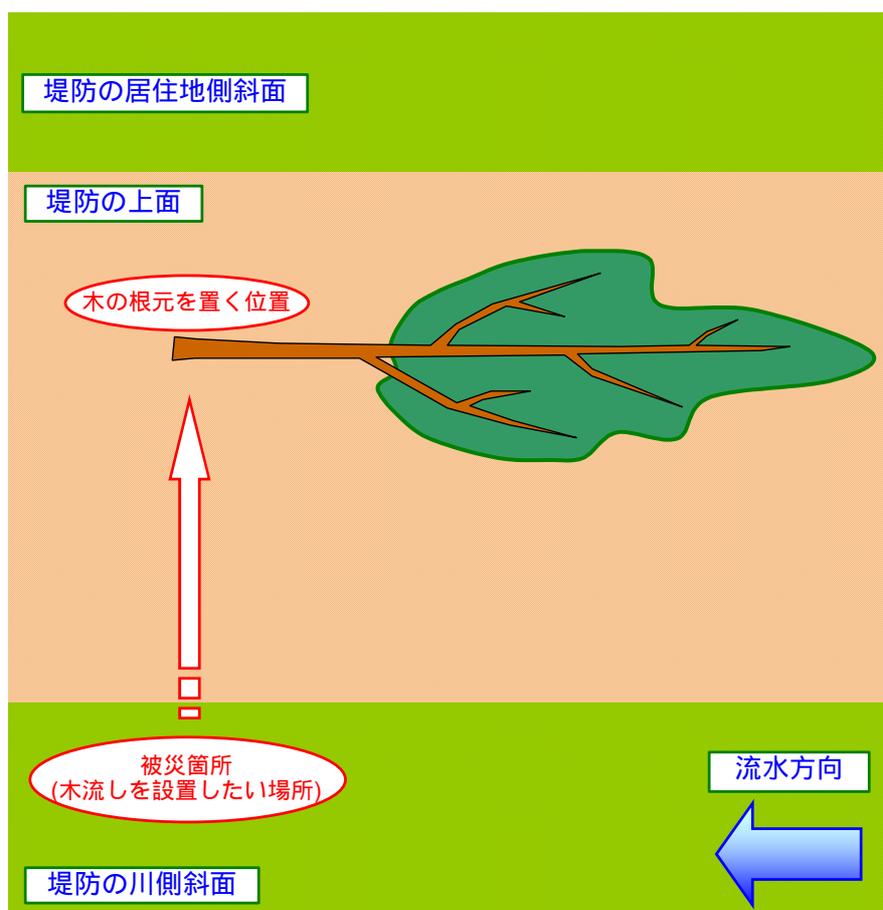


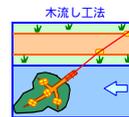


手順 2 木の運搬

伐採した木を被災箇所付近の堤防の上面まで運搬します。

- (1) . 木を置く位置は、堤防上面等の十分安全な場所とします。
- (2) . 運搬してきた木を、根元が被災箇所（木流しを設置したい箇所）付近になるように、上流向きに置きます。

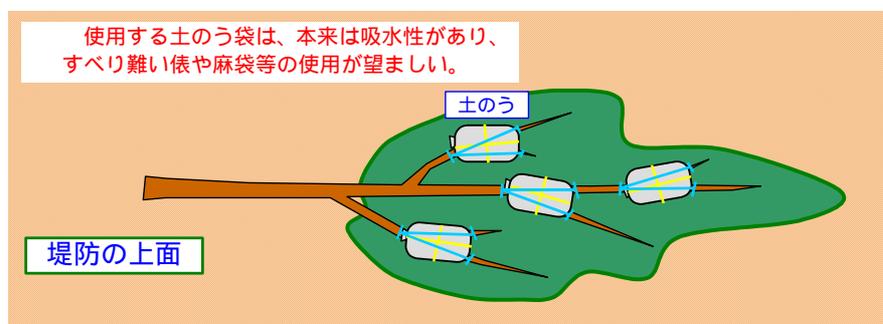




手順3 重し土のうの取付け

木に土のうを取付けます。

- (1) . 土のうは、木 1 本当たり 4 ~ 6 個を標準としますが、1 本目の木流しのおおられる状態を観察し、必要なら 2 本目以降は土のうの数を増やすようにします。
- (2) . 小砂利を詰めた土のうをソフトロープで十文字になるように縛ります。十字の交差部は「半結び」、先端は「いぼ結び」が適しています。
- (3) . 土のうを木に取付けます。木流しがおおられないよう、木全体（幹の先端付近・中央付近、左右の枝の中央付近など）にバランスよく取付けます。
- (4) . 土のうの取付け位置は、枝分かれした 又状 部分が適しています。



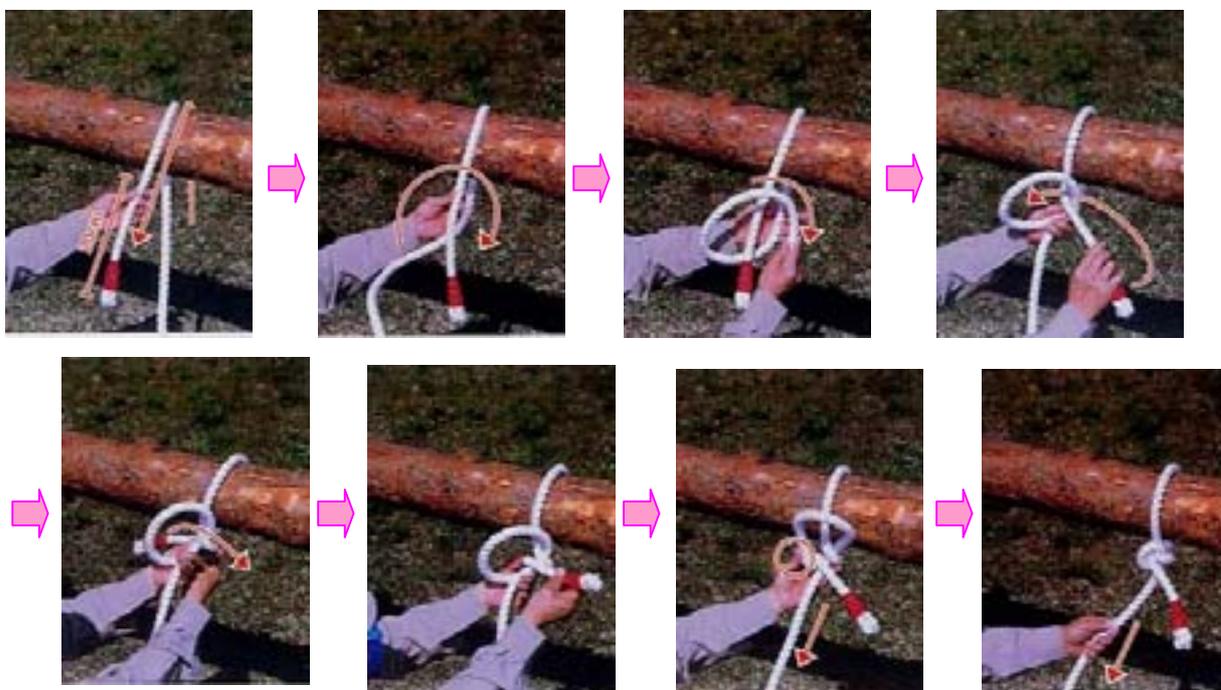
土のう取付け手順

土のうロープと土のう取付け用ロープは同じソフトロープですが、図では色分けしています。

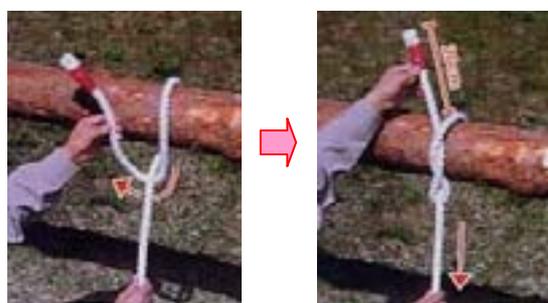
| | | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|
| <p>.土のうを十文字に縛る。</p> | <p>.又部にロープを結ぶ。</p> | <p>.土のうを木に乗せ、縛る。</p> |
| <p>.木にロープを結ぶ。</p> | <p>.ロープを横ロープに結ぶ。</p> | <p>.ロープ端を 2 本の枝に結ぶ。</p> |

結び方

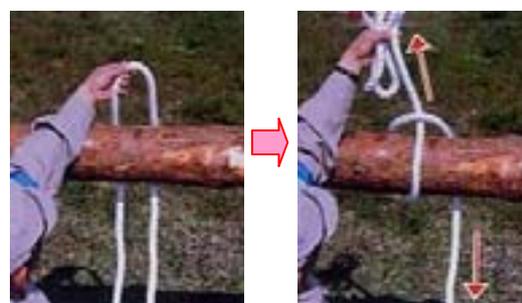
いぼ結び



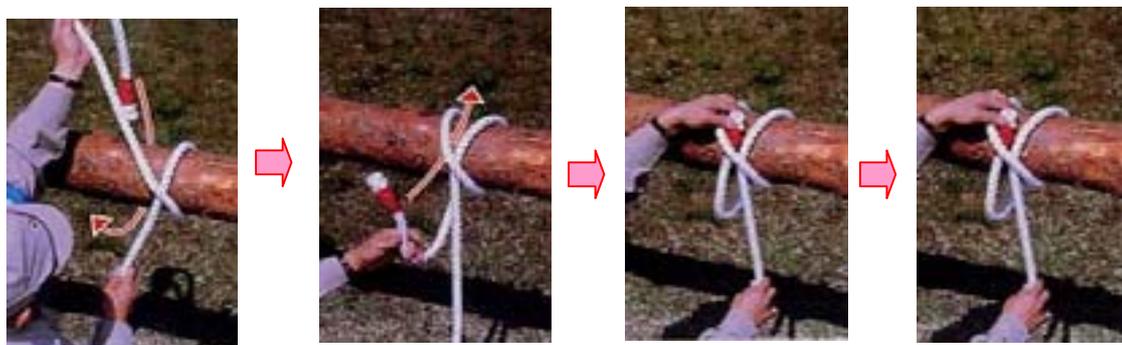
8の字結び（ふな結び）



半結び（のの字結び）



巻き結び（かみくくし）

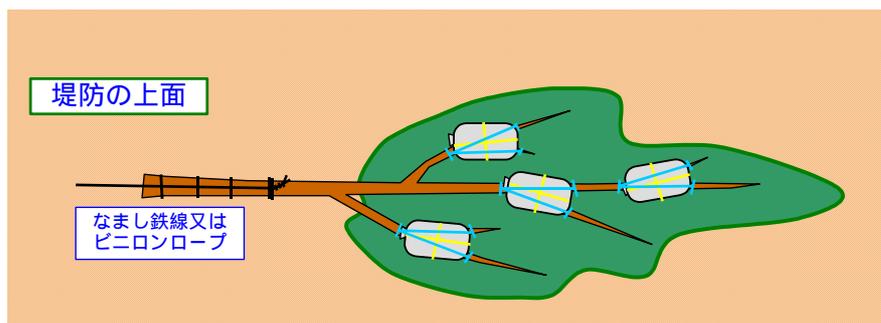


「水防ベーシック A to Z」 社団法人 四国建設弘済会より

手順 4 番線又はロープの取付け

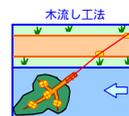
木の根元部分に番線（なまし鉄線）又はロープを取付けます。

- (1) . 枝分かれ部分または幹のふくらんだ部分に番線又はロープを「8の字結び」で固定します。
- (2) . さらに、番線又はロープを「半結び」で2～3回固定します。



番線取付け手順

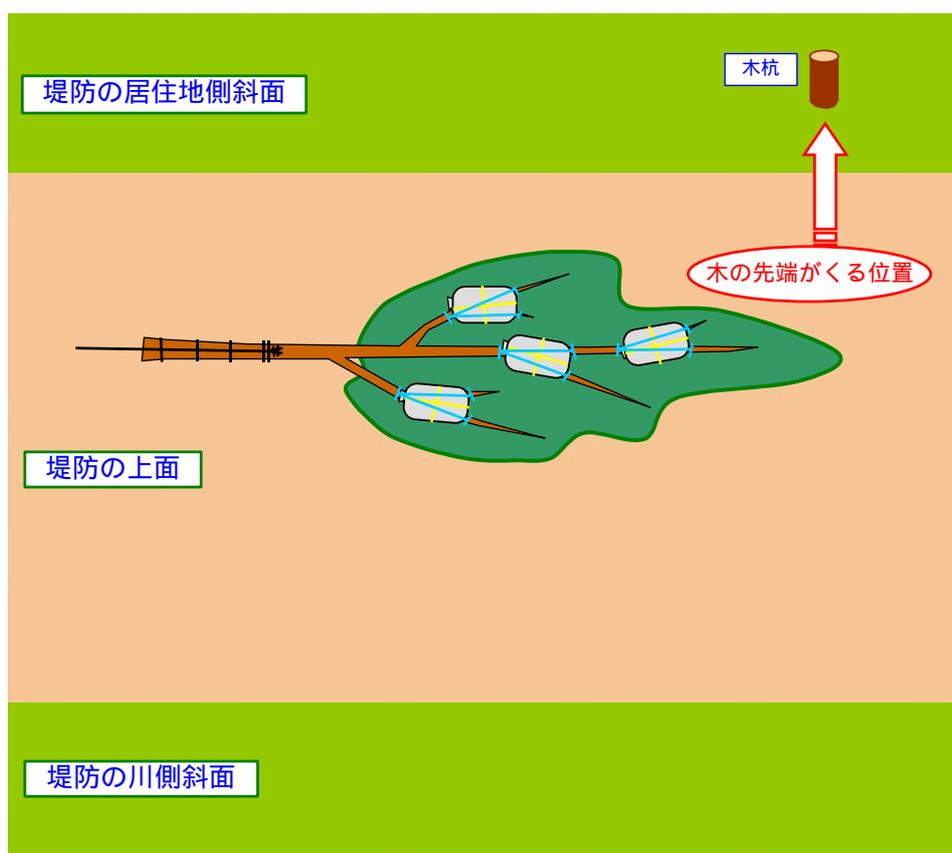
| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <p>ずれ難い場所に番線を結ぶ。</p> <p>「8の字結び」</p> | <p>根元方向に順に2～3カ所結ぶ。</p> <p>「半結び」</p> |
|-------------------------------------|-------------------------------------|

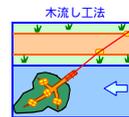


手順 5 木杭の打ち込み

居住地側斜面に木杭を打ち込みます。

- (1) . 木流しの先端付近の居住地側斜面に木杭を打ち込みます。
- (2) . 木杭は、斜面に直角となるように打ち込みます。掛矢で入らなくなるまでしっかり打ち込みます。

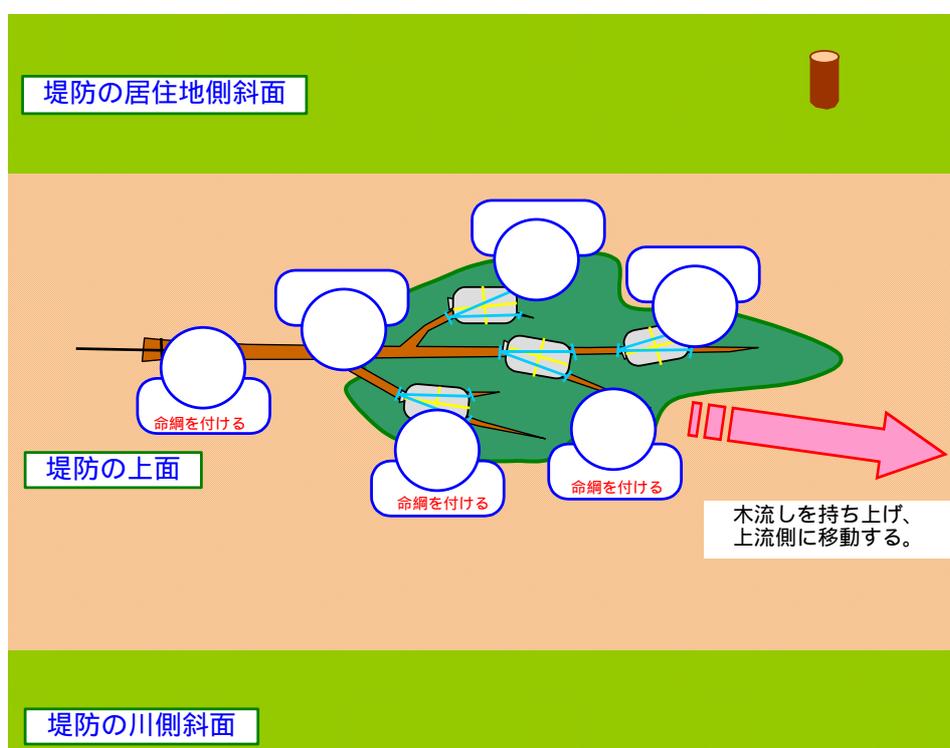




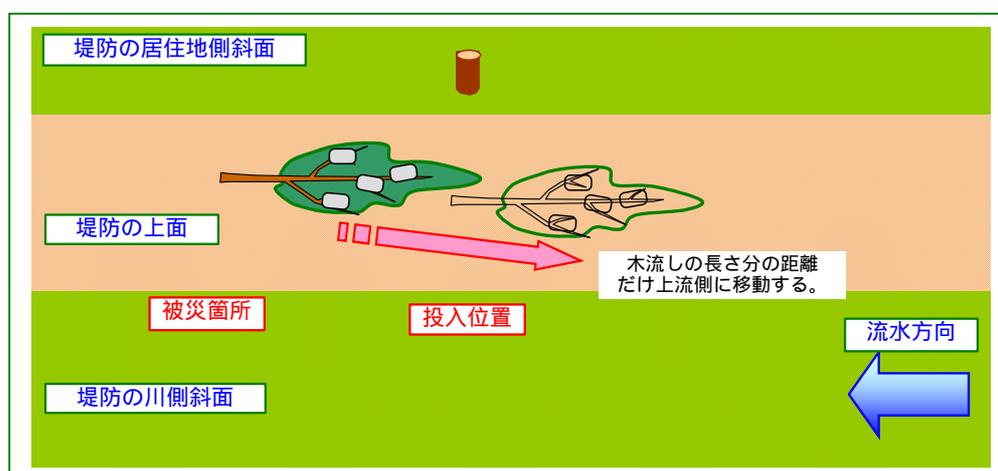
手順 6 木流しの移動

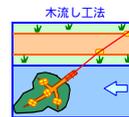
木流しを持ち上げ、投入場所付近（川側）まで移動します。

- (1) . この時点で、木流しは 200～300kg の重さになっています。ふらついて川に落ちたりしないために、6人以上で持ち上げるようにします。
- (2) . 投入位置は、木杭位置の川側斜面付近です。このとき、川側を持っている作業員が川に近づき過ぎないように十分注意します。
- (3) . 川側を持つ作業員には、必ず命綱を付け、補助員がサポートします。



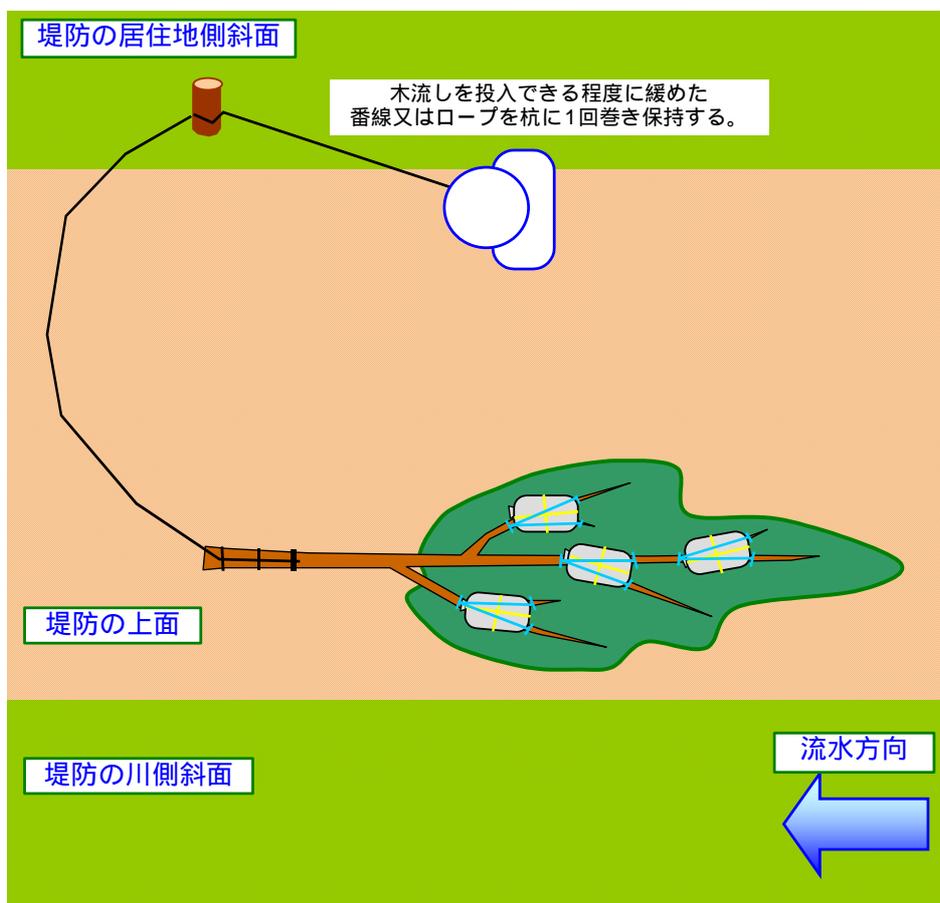
木流しの移動



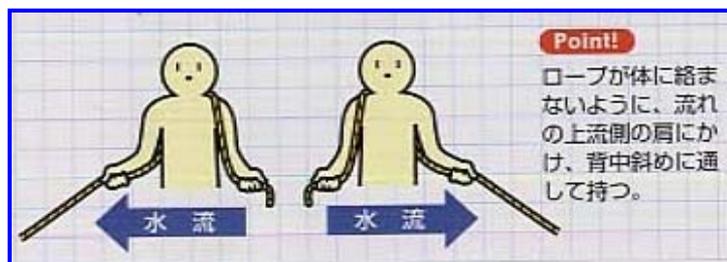


手順 7 番線又はロープの仮止め

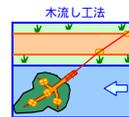
木流しを置き、吊り下げ用ロープを伸ばし、杭に番線又はロープを1回廻し付け、作業員が保持します。



ロープの持ち方

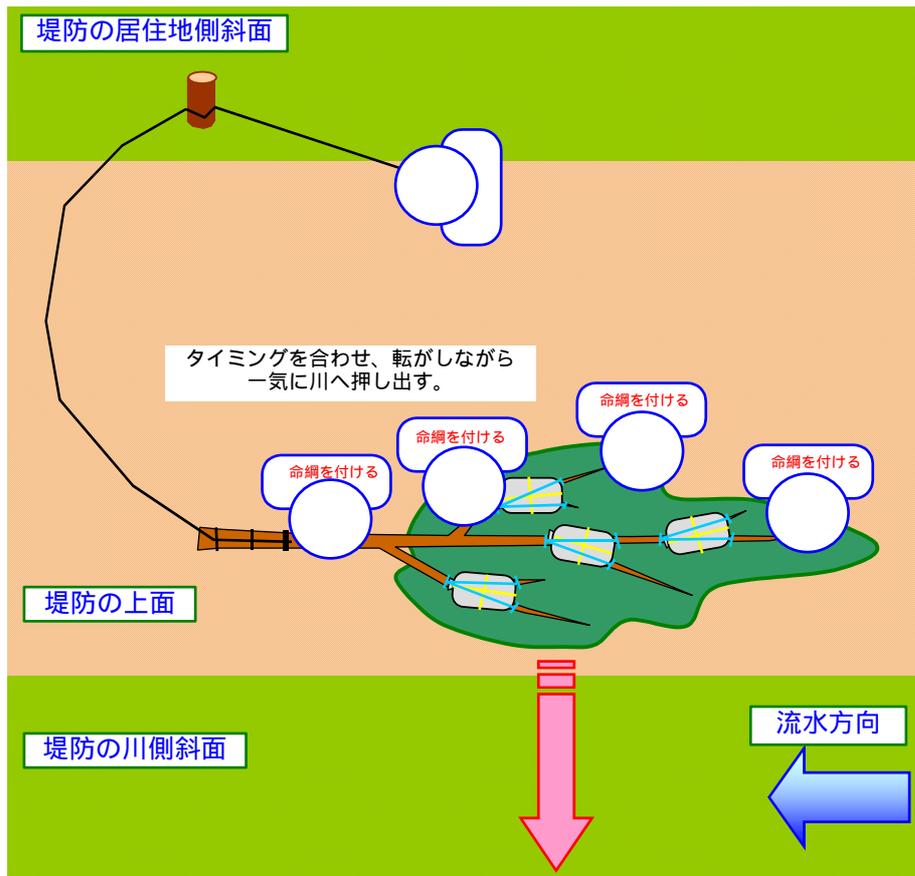


「水防ベーシック A to Z」 社団法人四国建設弘済会より

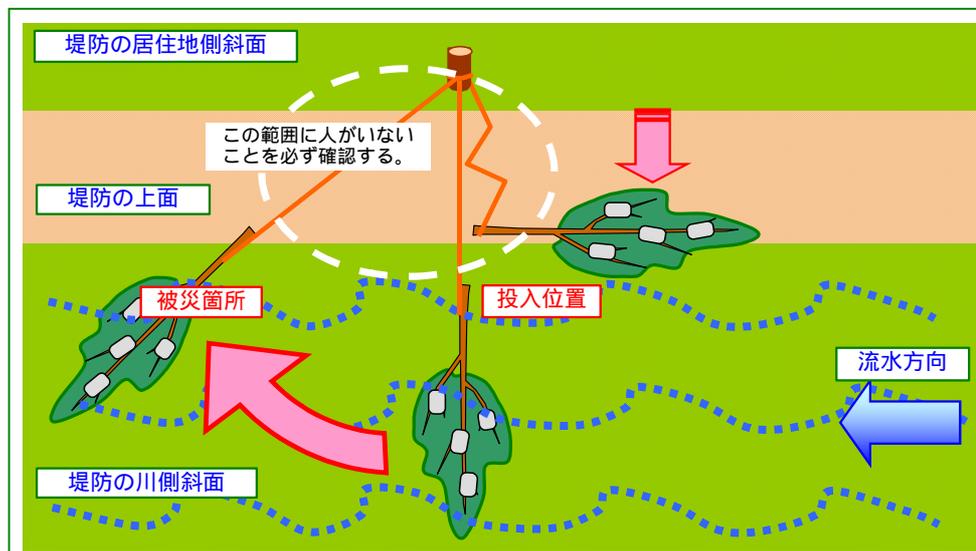


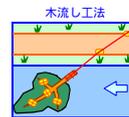
手順 8 木流しの投入

- (1) . 木流しが下流に流され、取付けた番線又はロープが移動する範囲に人がいないことを必ず確認します。
- (2) . 木流しの居住地側に 4 人程度の作業員を配置し、タイミングを合わせて転がしながら一気に川に投入します。
- (3) . 作業員には、必ず命綱を付け、補助員がサポートします。



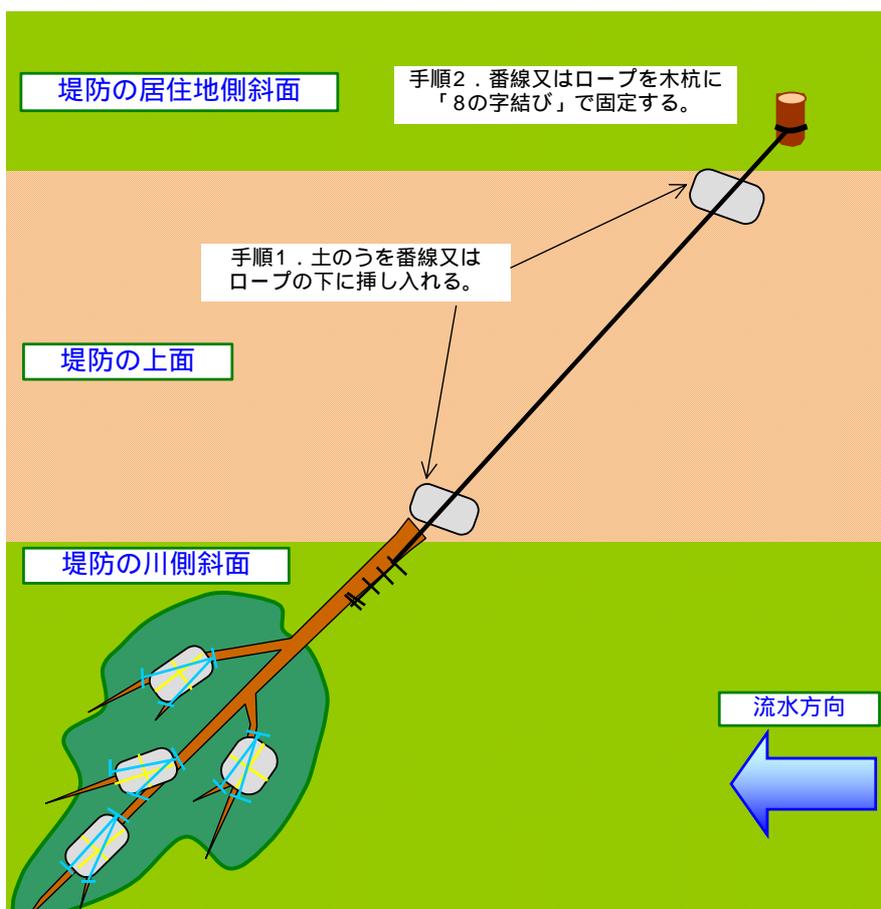
【厳重注意】

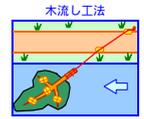




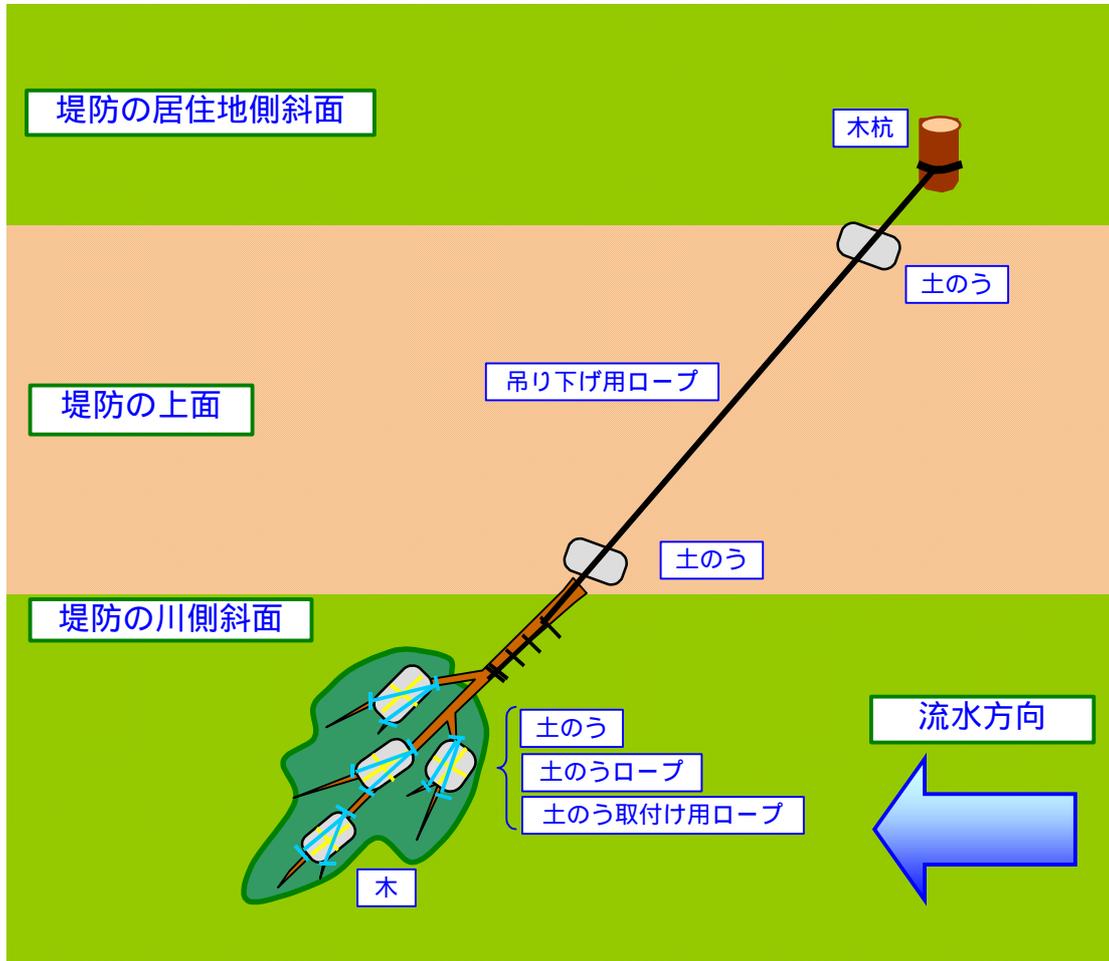
手順 9 番線又はロープの固定、土のうの設置

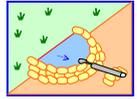
- (1) . ロープを緩めながら目標の位置まで木流しを導きます。
- (2) . 木流しが流水にあおられ、番線又はロープが損傷することを防ぐため、堤防上面の両隅の番線又はロープの下に土のうを挿し入れます。
- (3) . ロープを「8の字結び」で木杭に固定します。なお、番線の場合は、木杭に回し付けるだけでも固定できます。





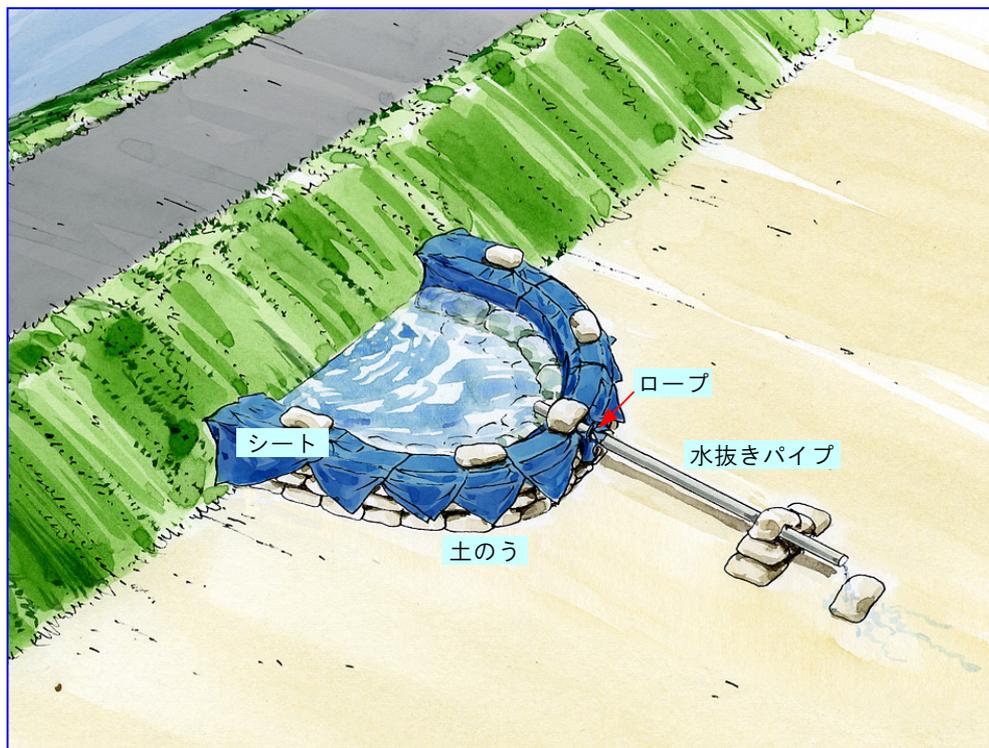
完成図





3. つきわ 月の輪工法

漏水箇所周辺に、土のうを月の輪状に積上げ水深を保つことにより、川側との水位差を小さくし、漏水量の増加を抑え、堤防内部の土砂流出による決壊を防止する工法です。居住地側斜面に用いられます。漏水量を増加させないことが目的で、漏水を完全に止めることを期待する工法ではありません。

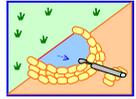


月の輪工法 完成図

標準的な必要材料（月の輪 1 ヲ所当り）

| 材 料 名 | | 材 質 | 数 量 | 規 格 | |
|--------|--------|-------------|-----------------|-----------|----------|
| | | | | 長さ、幅×長さ | 厚さ、直径 |
| 土のう | 土のう袋 | PE製、麻製、等 | 140 個 | 62cm×48cm | — |
| | 中詰め材 | 砂、小砂利等 | 2m ³ | — | φ20mm 以下 |
| シート | — | PE製ブルーシート、等 | 1 枚 | 3.6m×5.4m | #2000 以上 |
| 水抜きパイプ | — | 塩ビパイプ | 1 本 | 3m程度 | φ10cm 程度 |
| ロープ | パイプ固定用 | ソフトロープ | 1 本 | 1m程度 | φ6mm 程度 |

※ 材料は地域特性を踏まえ適切に選定する必要があります。ここでは、一般的な例を示しています。



標準的な材料の選定理由

| 材 料 名 | 材 質 ・ 規 格 の 選 定 理 由 |
|---------------|--|
| 土のう (土のう袋) | [材質] 本来は、滑り難い俵等が望ましいが、市場性から、PE製の使用が考えられる。 [規格] 市場性、作業性（詰めやすい、扱いやすい）から、長さ62cm×幅48cm程度の使用が考えられる。 |
| 土のう (中詰め材) | [規格] 土のう（重し土のう）の中詰め材には、砂、小砂利等の使用が考えられる。なお、砂利の粒径が大き過ぎると作業性が悪い（スコップですくい難い）。 |
| シート | [材質] 入手が容易で安価で汎用性(他工法への転用性)に優れる PE製ブルーシートの使用が考えられる。 [規格(幅×長さ)] 長さ5.4m×幅3.6mが比較的入手しやすい。 [規格(厚さ)] 標準的には#3000(厚さ0.26mm、重量155kg/m ² 、約3kg/枚)程度が適当と考えられるが、川に吊り下すものではないため、やや強度の劣る#2000(厚さ0.15mm、重量98kg/m ²)の使用も可能である。 |
| 水抜きパイプ | [規格] 比較的入手の容易な塩ビパイプ(φ10cm程度)の使用が考えられる。 |
| ロープ | [材質] ソフトロープが、軟らかく比較的入手が容易である。 [規格(太さ)] 作業性（扱いやすい太さ）からφ6mm程度の使用が考えられる。 [規格(長さ)] パイプ直径0.1m×π+結び長0.5m ≒1m |

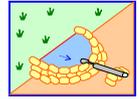
使用する器具類

| 器 具 名 | 用 途 |
|---------------|---------|
| スコップ | 土のうの中詰め |
| 鉋(なた)、かま、カッター | ロープの切断 |

《 作 製 の 手 順 》

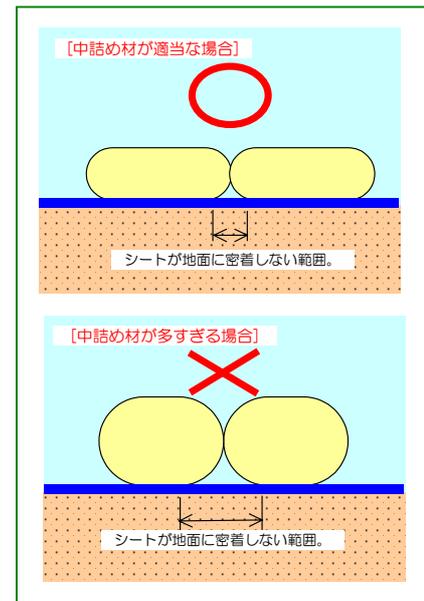
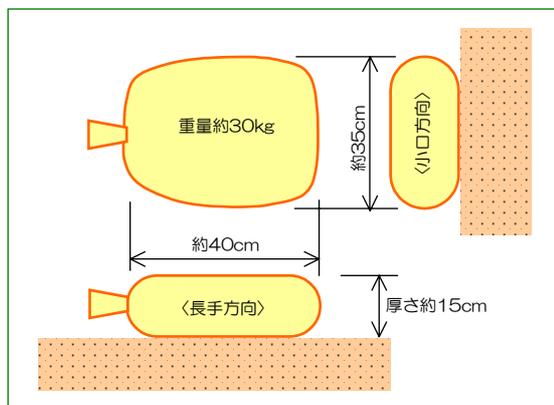
[参考例] 次ページ以降に示すとおりシートを折って使用する他に、シートを切る（p.74参照）、改良積み土のう工法のように土のうにシートを巻き付けるなど、様々な方法が考えられます。

現地状況に合わせ適切に工夫し、緊急時に速やかに対応できるよう準備・訓練しておくことが重要です。



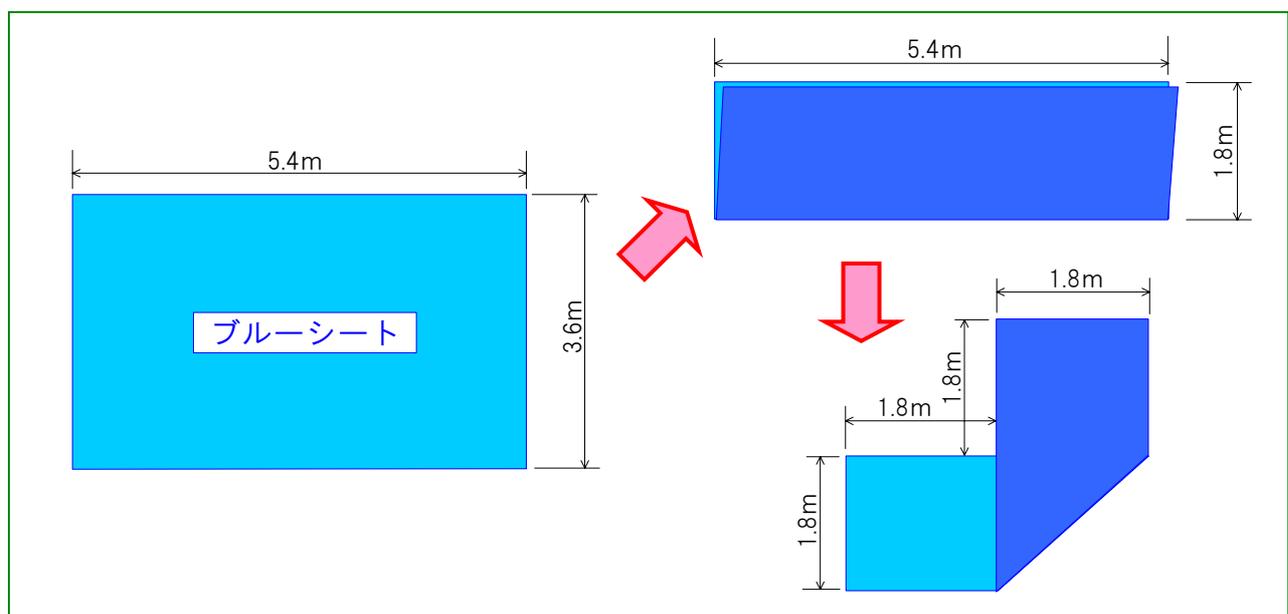
手順1 土のうの作製

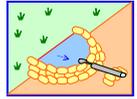
- (1). 土のうを2人1組で、1組当たり20個を目安として作製します。
- (2). 中詰め材を詰め過ぎると、土のうが丸い形状となり、かえって、シートを地面に密着させる効果が弱く（シートと地面のすき間から水が漏れやすく）なります。
- (3). 土のうの大きさが、概ね長さ40cm、幅35cm、厚さ15cm程度となるよう中詰め材を入れます。なお、このときの土のう重量は30kg程度になります。



手順2 シートの準備

- (1). シート（5.4m×3.6m）を半分に折り、5.4m×1.8mの大きさにします。
- (2). 半分に折ったシートをさらに斜めに折り返し、V字の形にします。

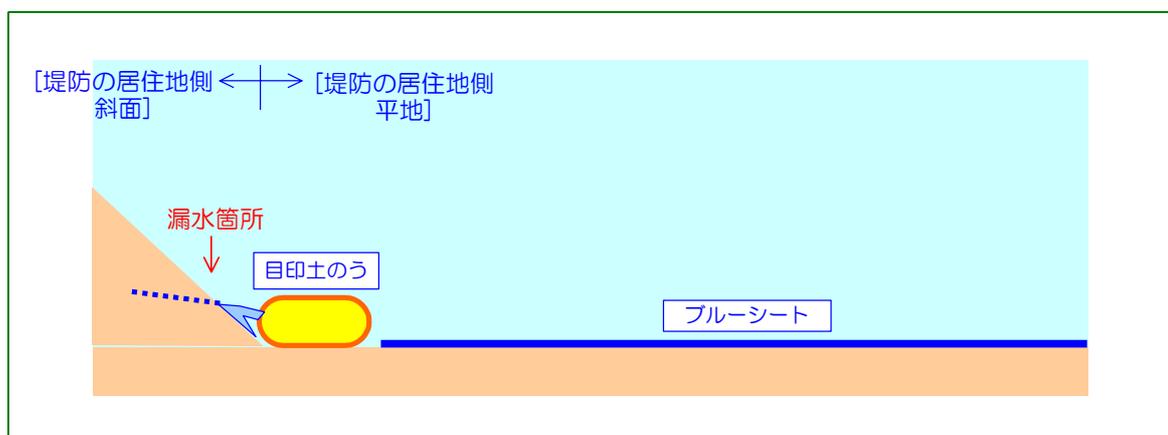
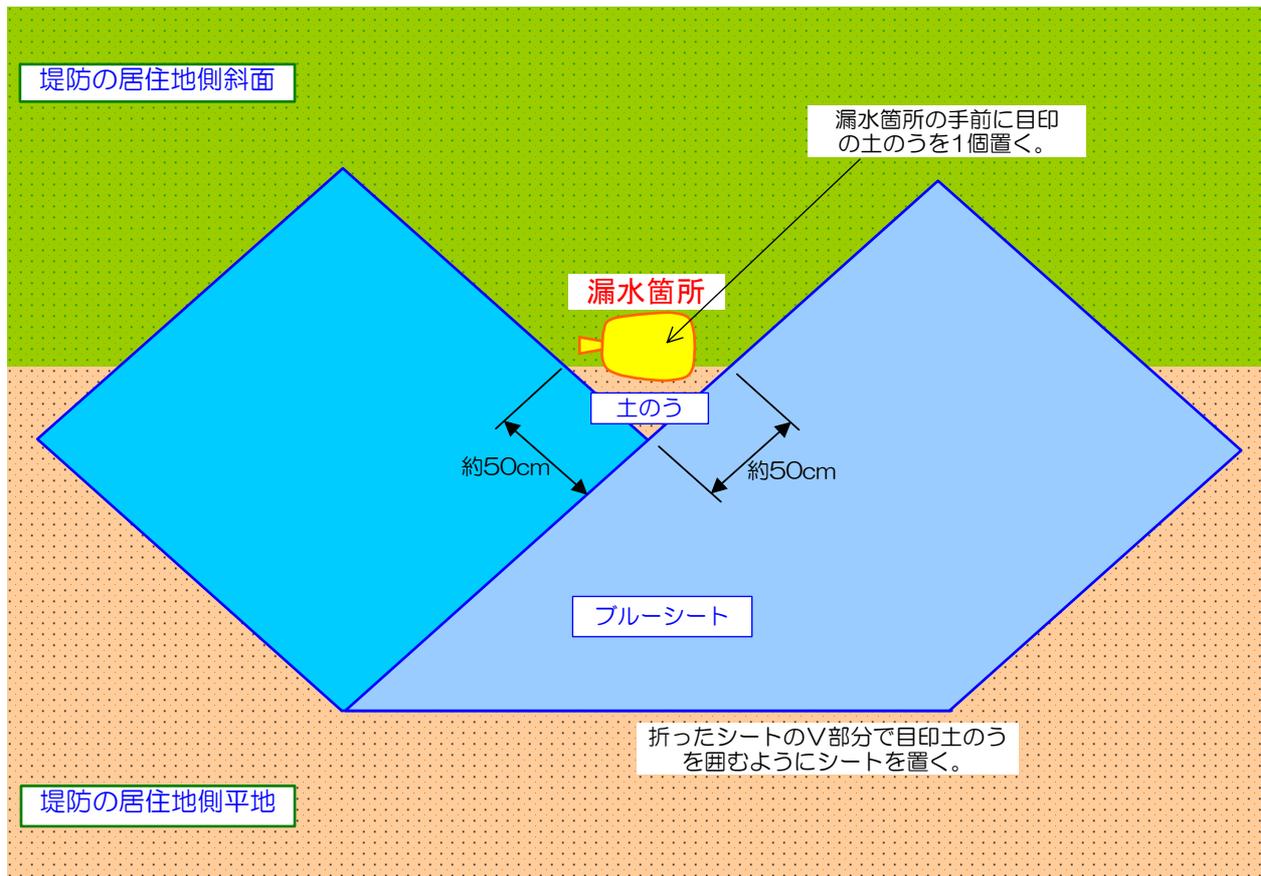


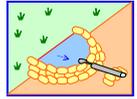


手順3 シートの設置

月の輪設置位置にシートを広げます。

- (1). 漏水箇所に目印の土のうを置きます。
- (2). あらかじめ折ったシートのV字部分で、土のうを囲む位置にシートを設置します。

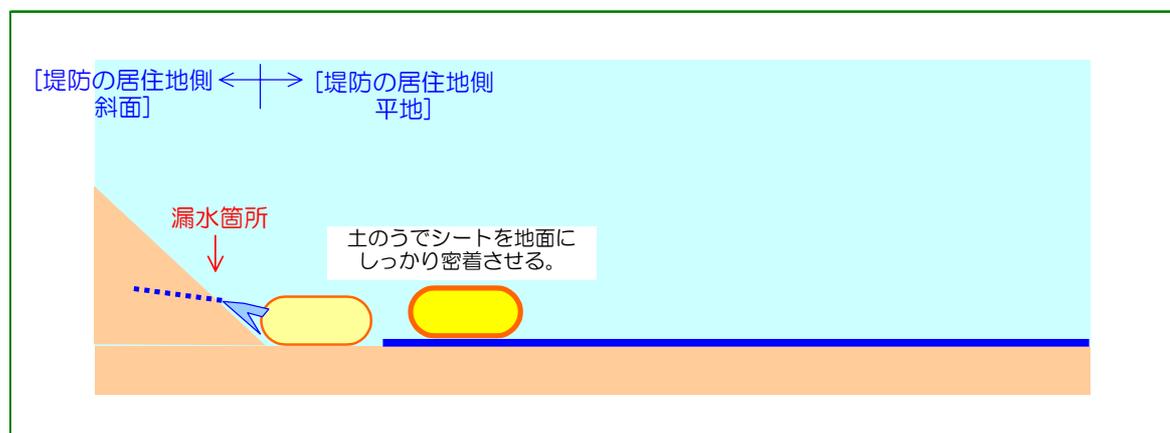
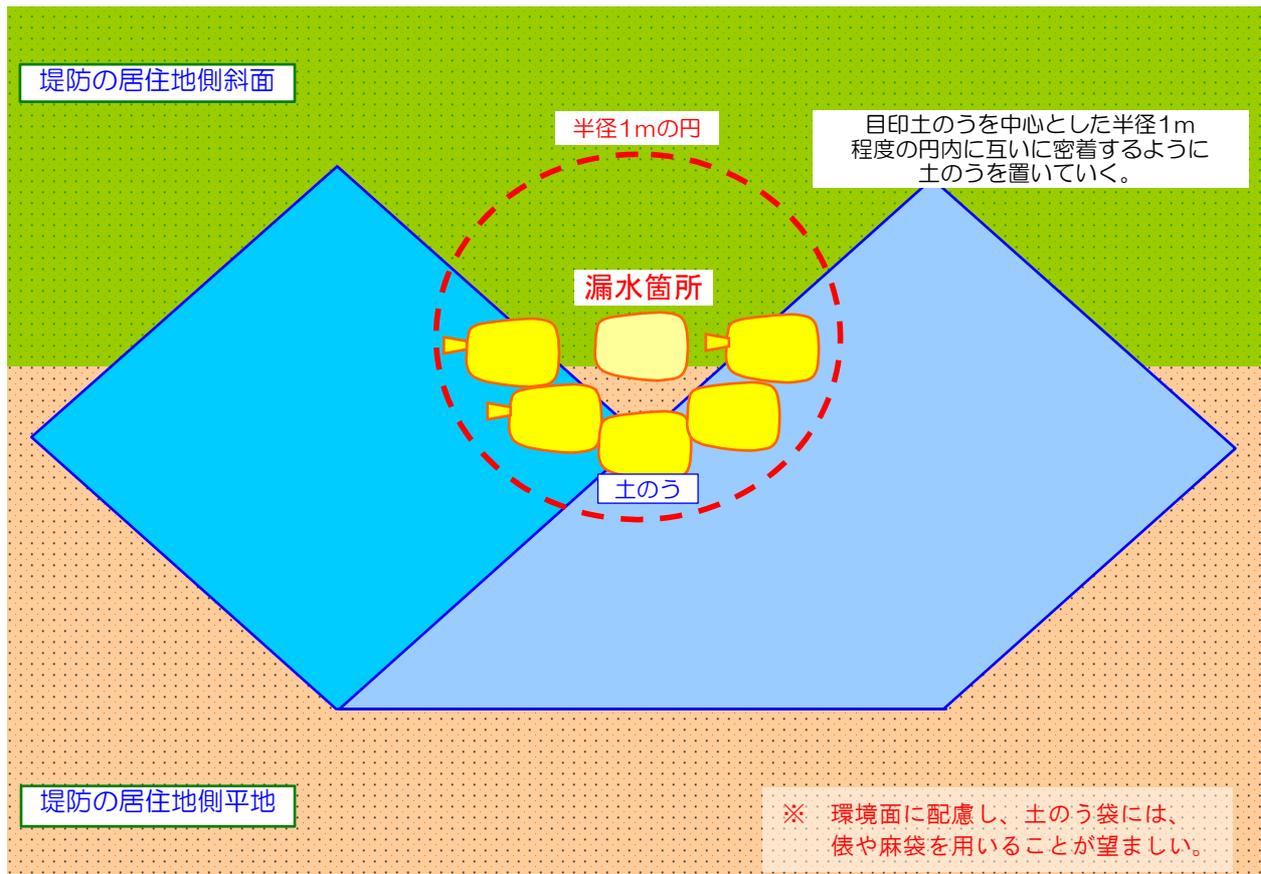


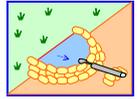


手順4 重し土のうの設置

シートを地面に密着させるため、シート上に重し土のうを設置します。

- (1). 目印土のうを中心とする半径1m程度の円内で、シート上に重し土のうを置いていきます。
- (2). 互いの土のうが密着するよう、結び目の上に重ねるように次の土のうを置いていきます。

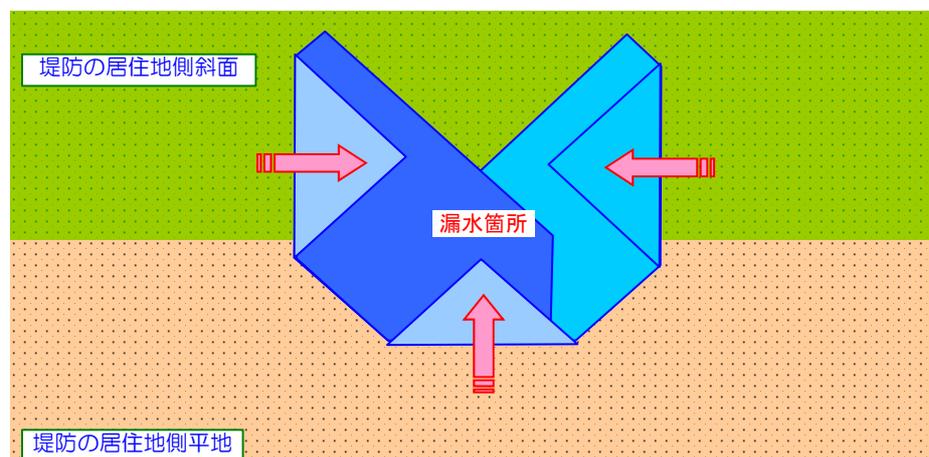
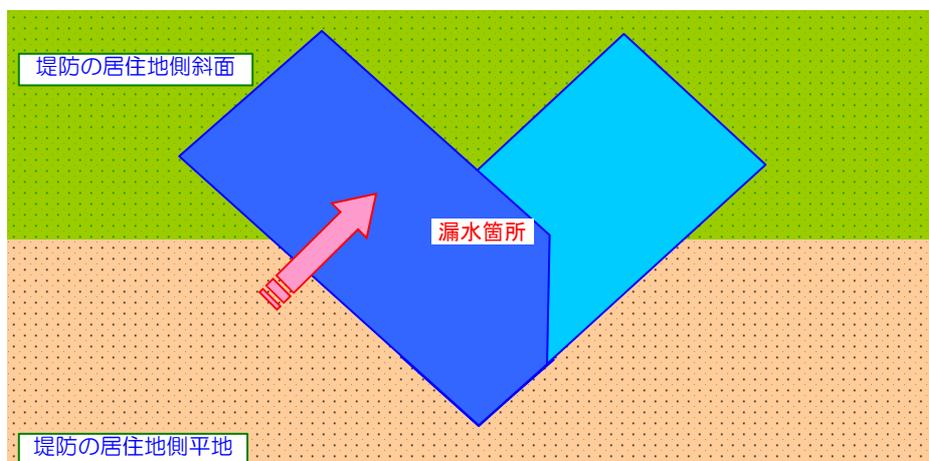
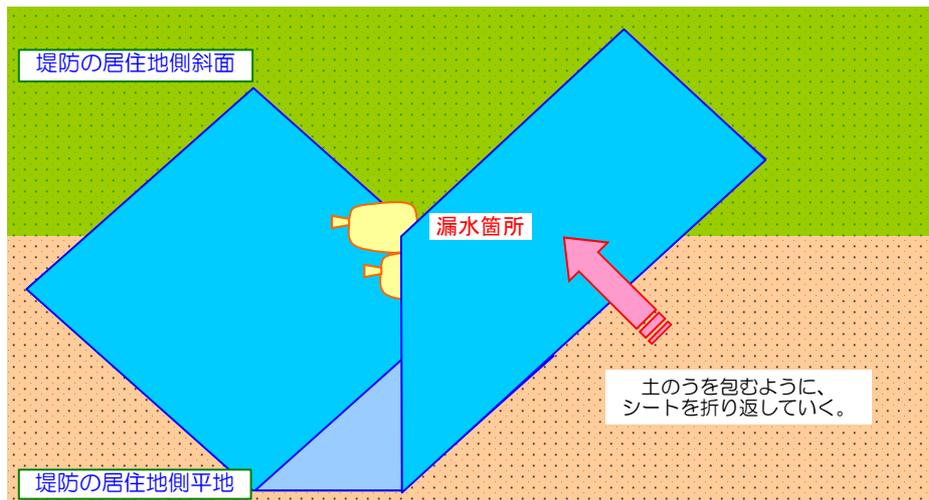


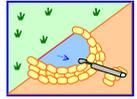


手順5 シートの折り返し

周辺の土のうを積上げるため、月の輪内の土のうを包むように、以下の図のとおり、シートを一旦折り込みます。

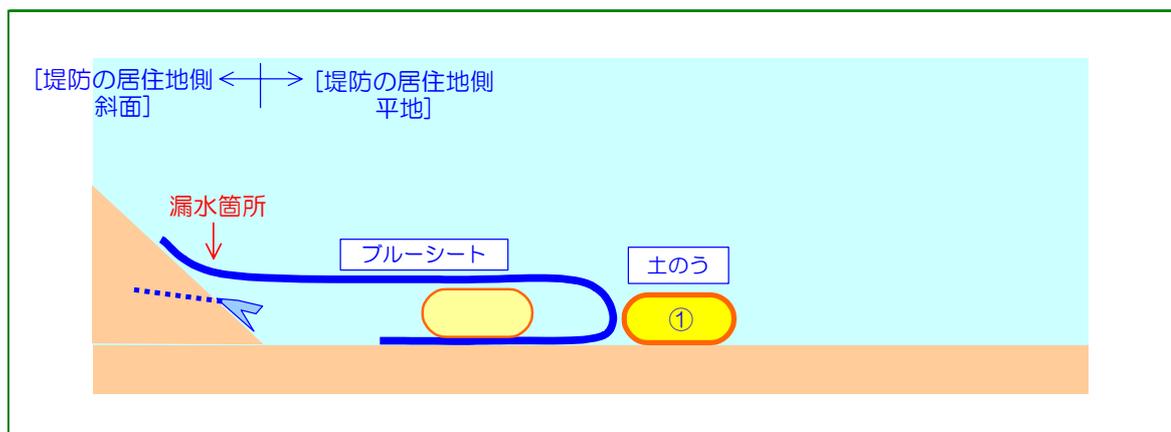
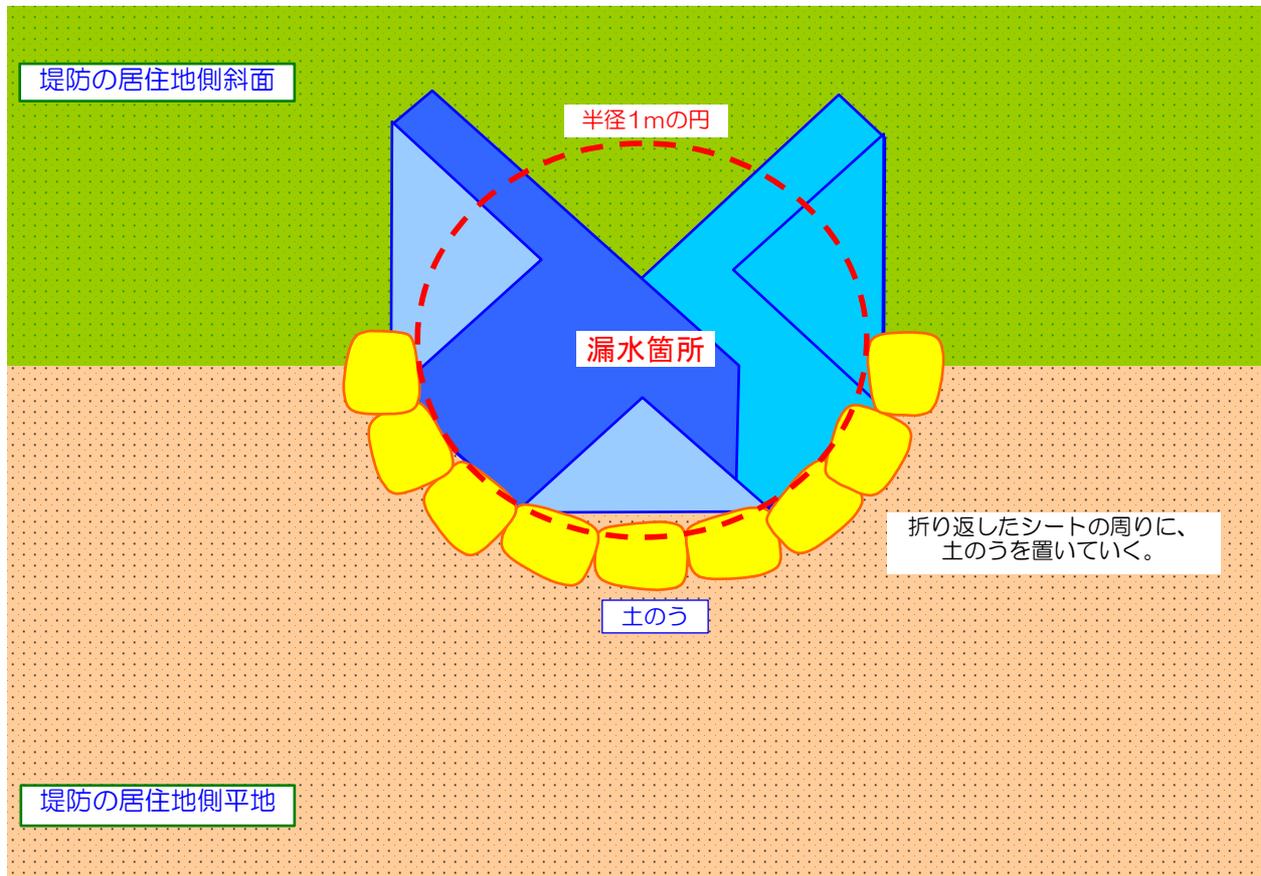
1





手順 6 土のうの設置（内側 1 段目）

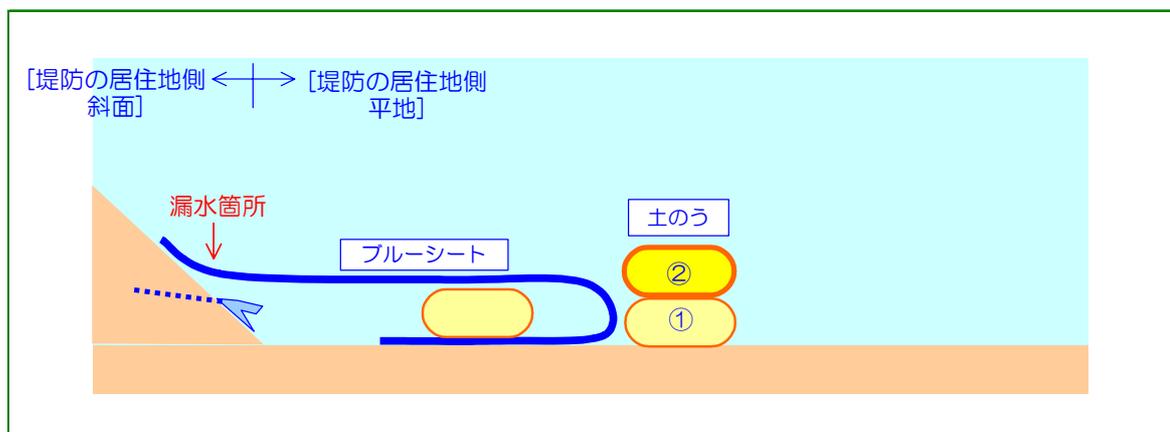
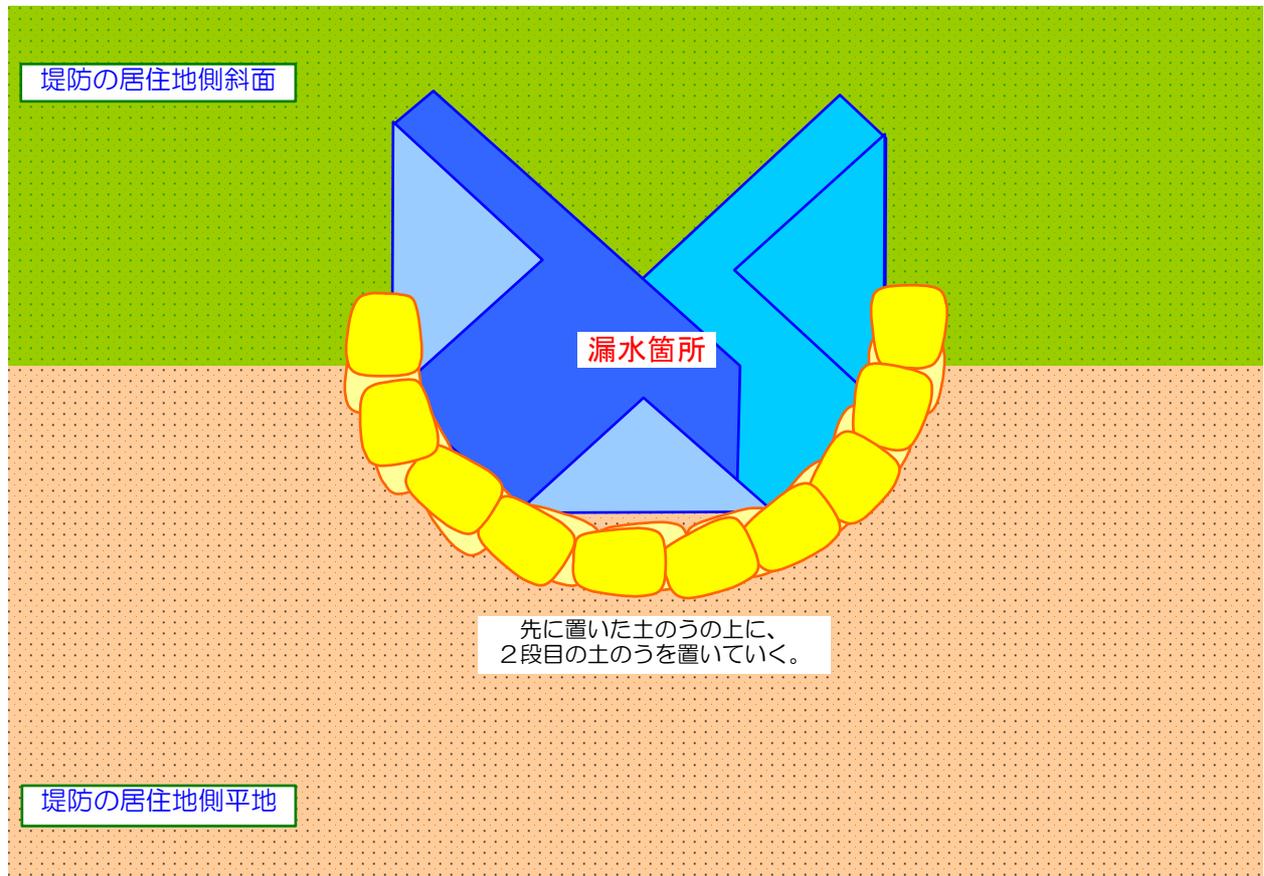
折り込んだシートの外側に、半径 1m の円を描くように 1 段目の土のうを置いていきます。

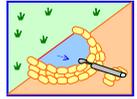




手順7 土のうの設置（内側2段目）

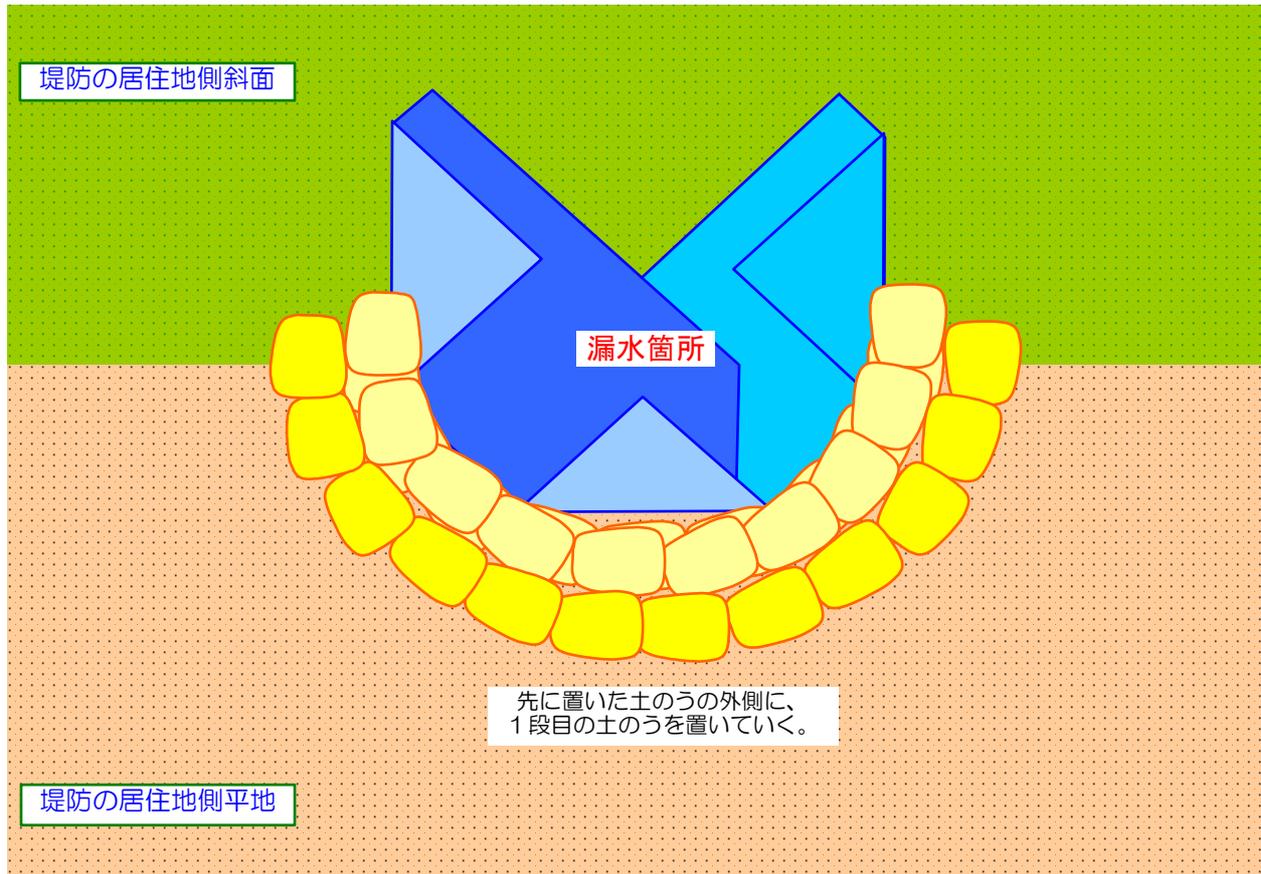
先に置いた土のうの上に、同様の方法で土のうを積んでいきます。





手順 8 土のうの設置（外側 1 段目）

先に置いた土のうの外側に 1 段目の土のうを積みます。



[堤防の居住地側
斜面] ← | → [堤防の居住地側
平地]

漏水箇所

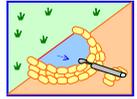
ブルーシート

②

土のう

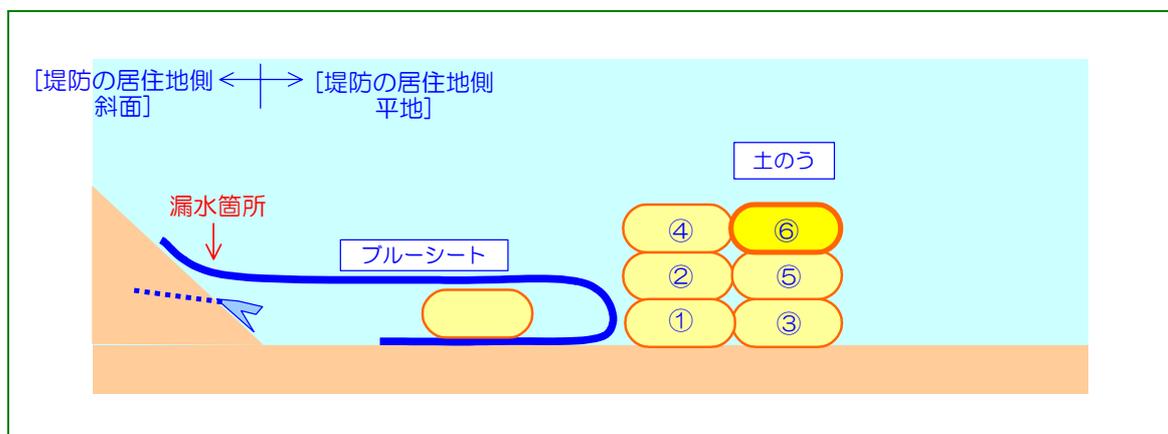
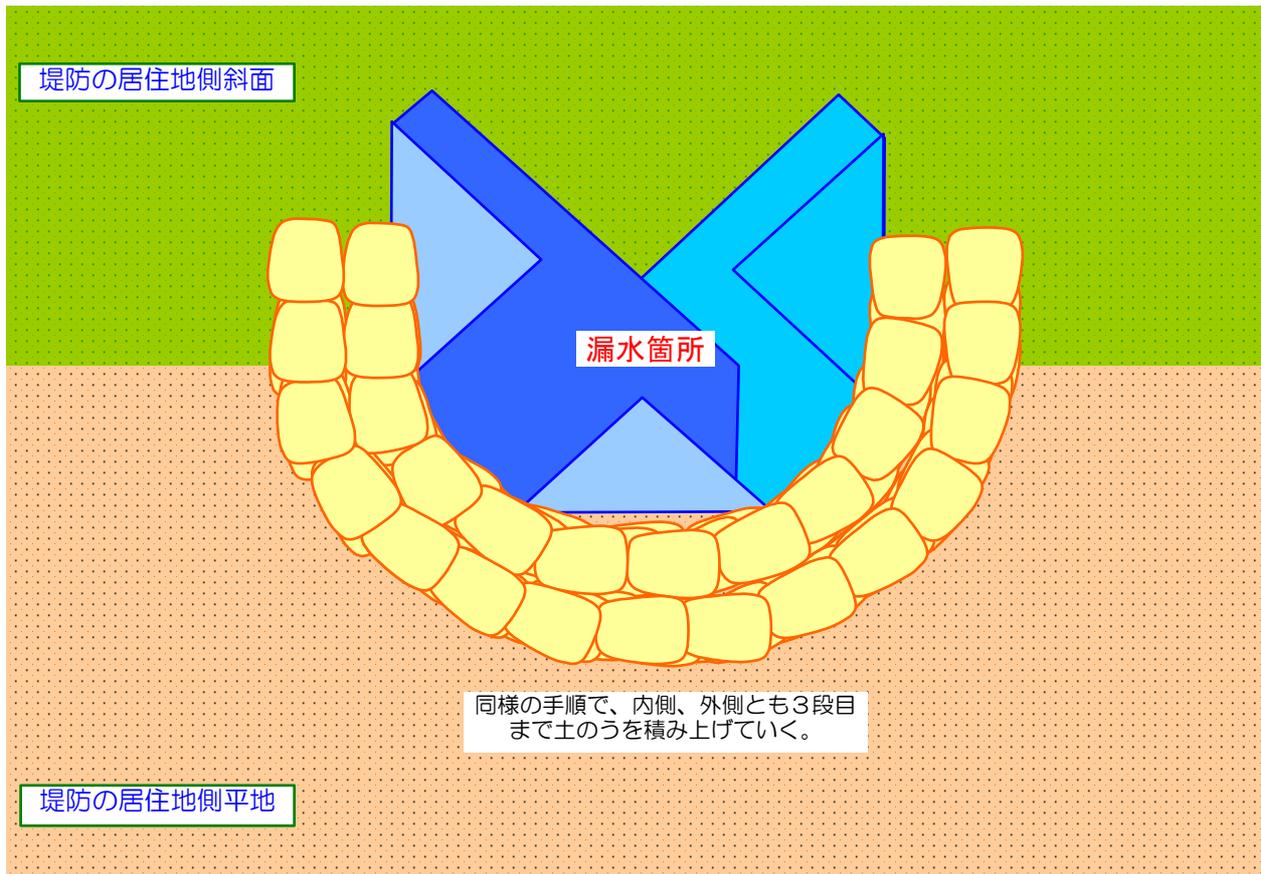
①

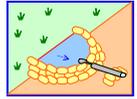
③



手順 9 土のうの設置

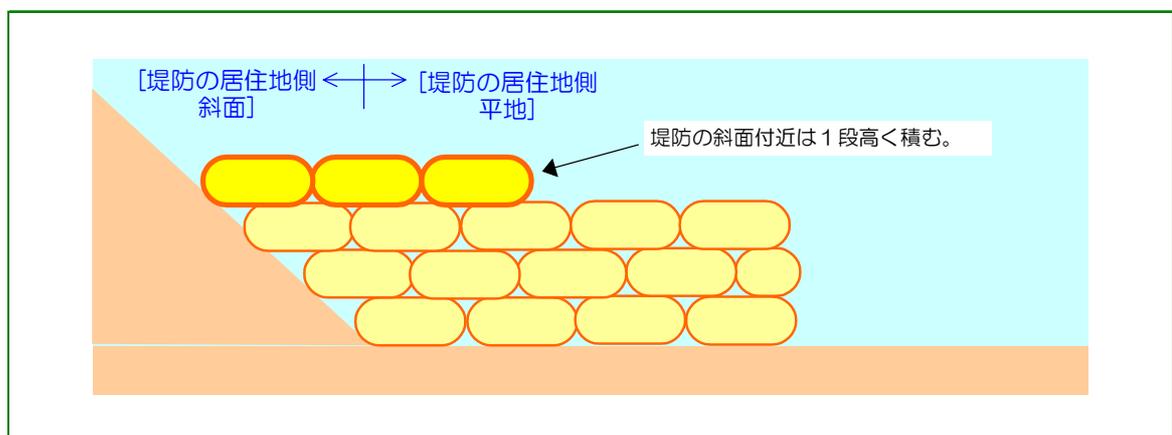
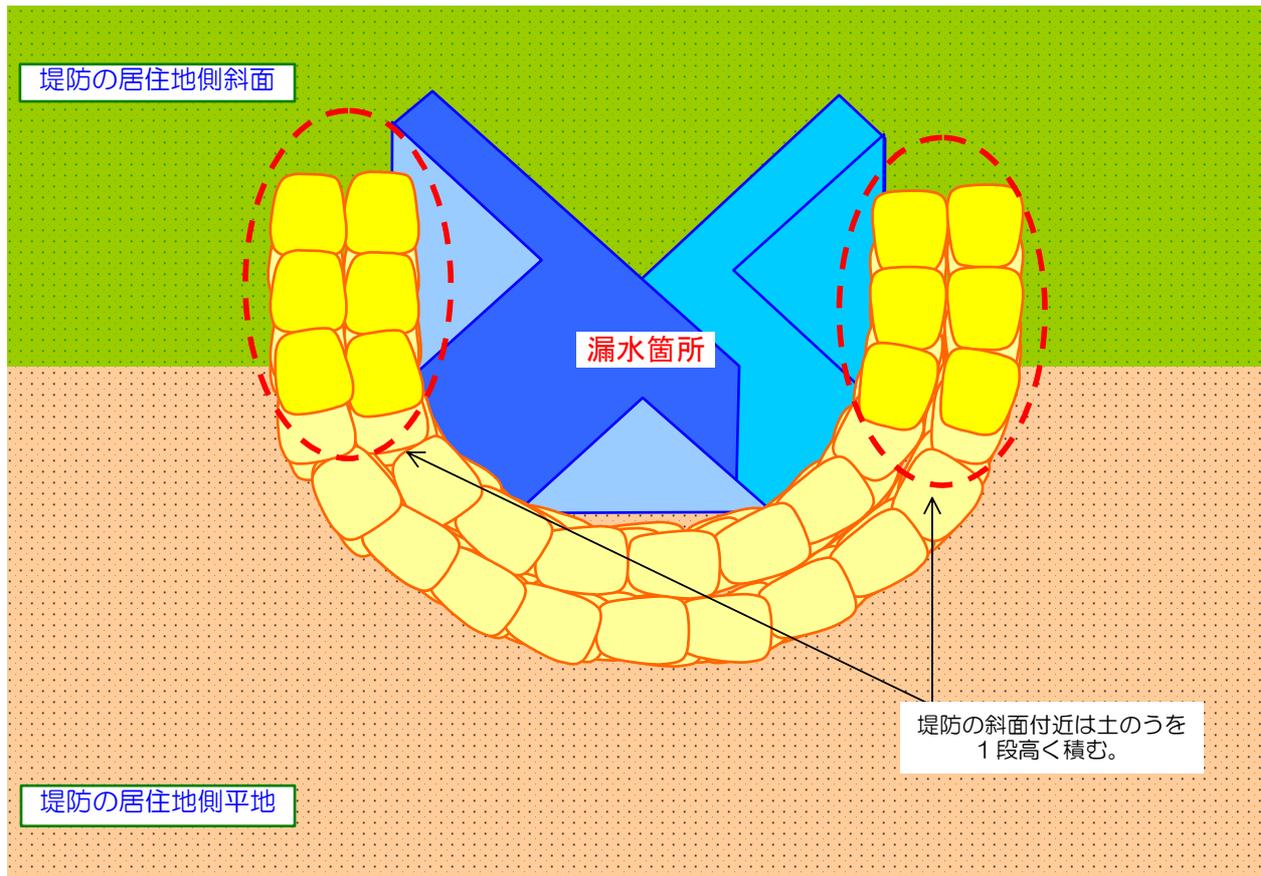
同様の手順で、内側・外側とも3段まで土のうを積んでいきます。この時点で、土のうの高さは45cm程度になります。

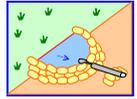




手順 10 余盛土のうの設置

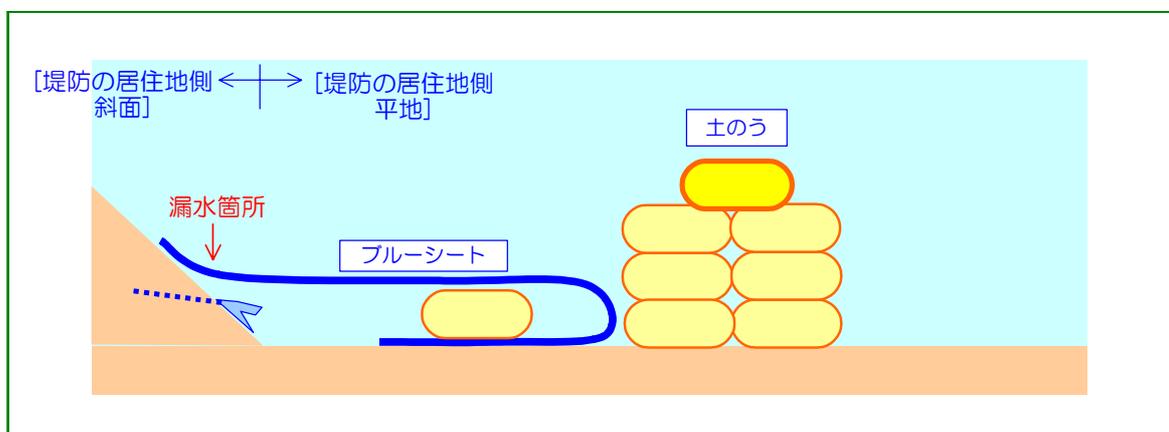
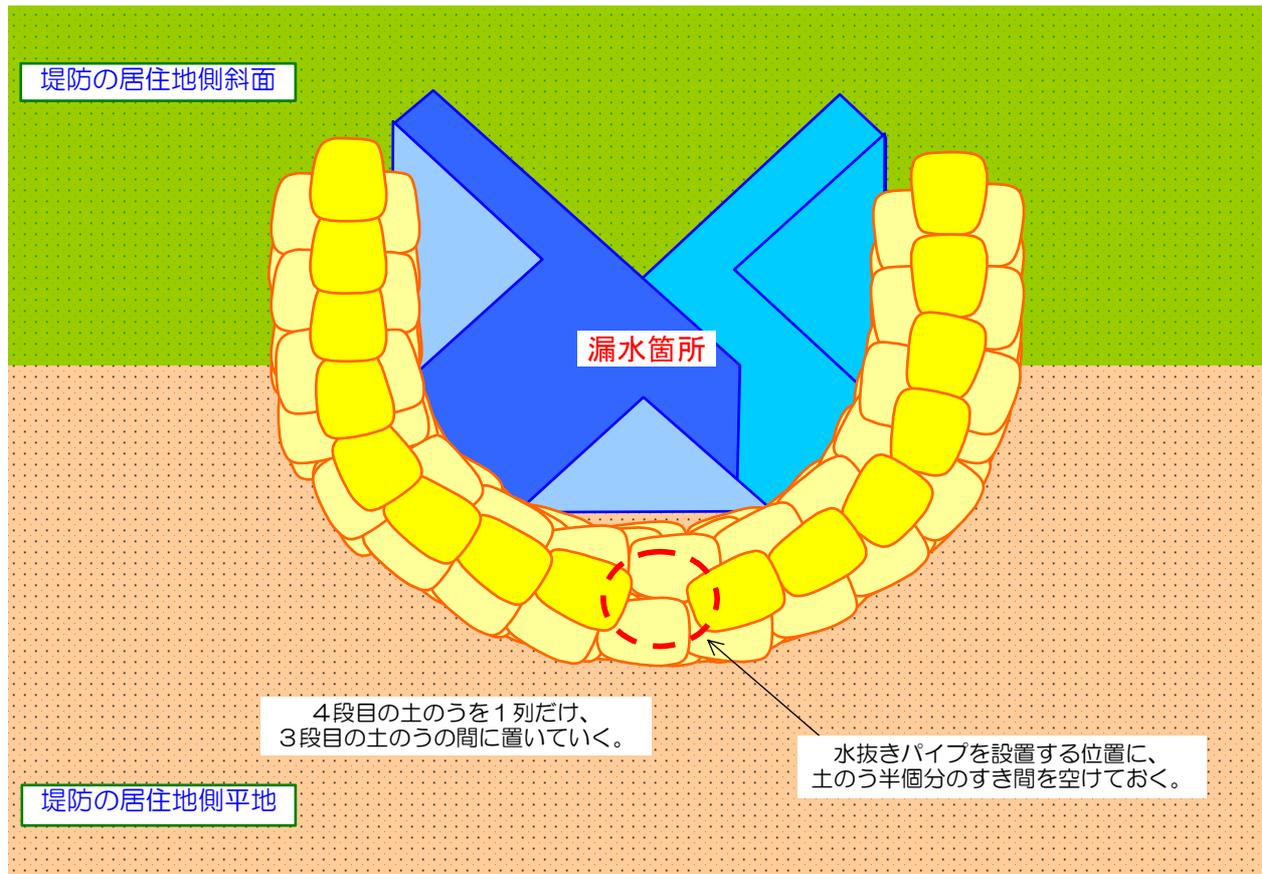
月の輪から溢れた水で堤防が侵食されないよう、堤防の斜面付近は、土のうを1段余分に積んでおきます。

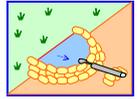




手順 11 水抜きパイプ用土のうの設置

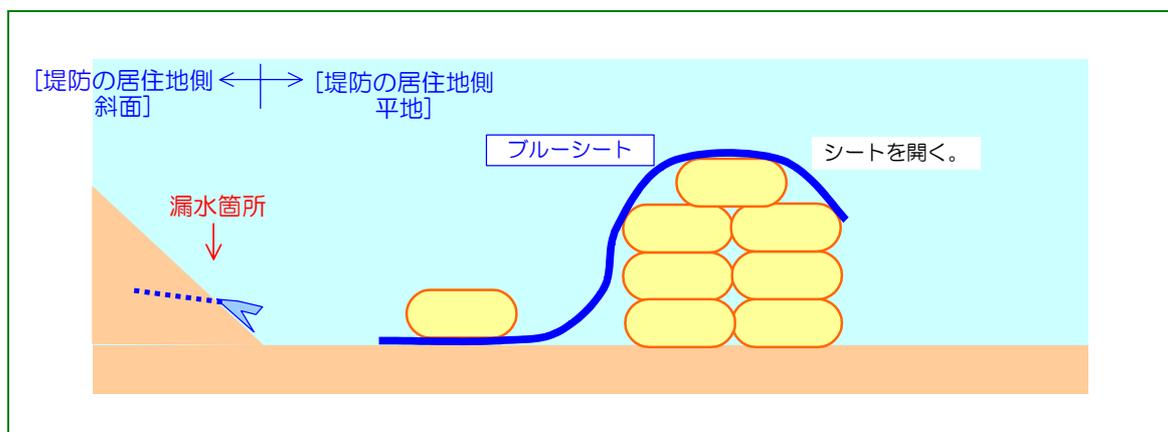
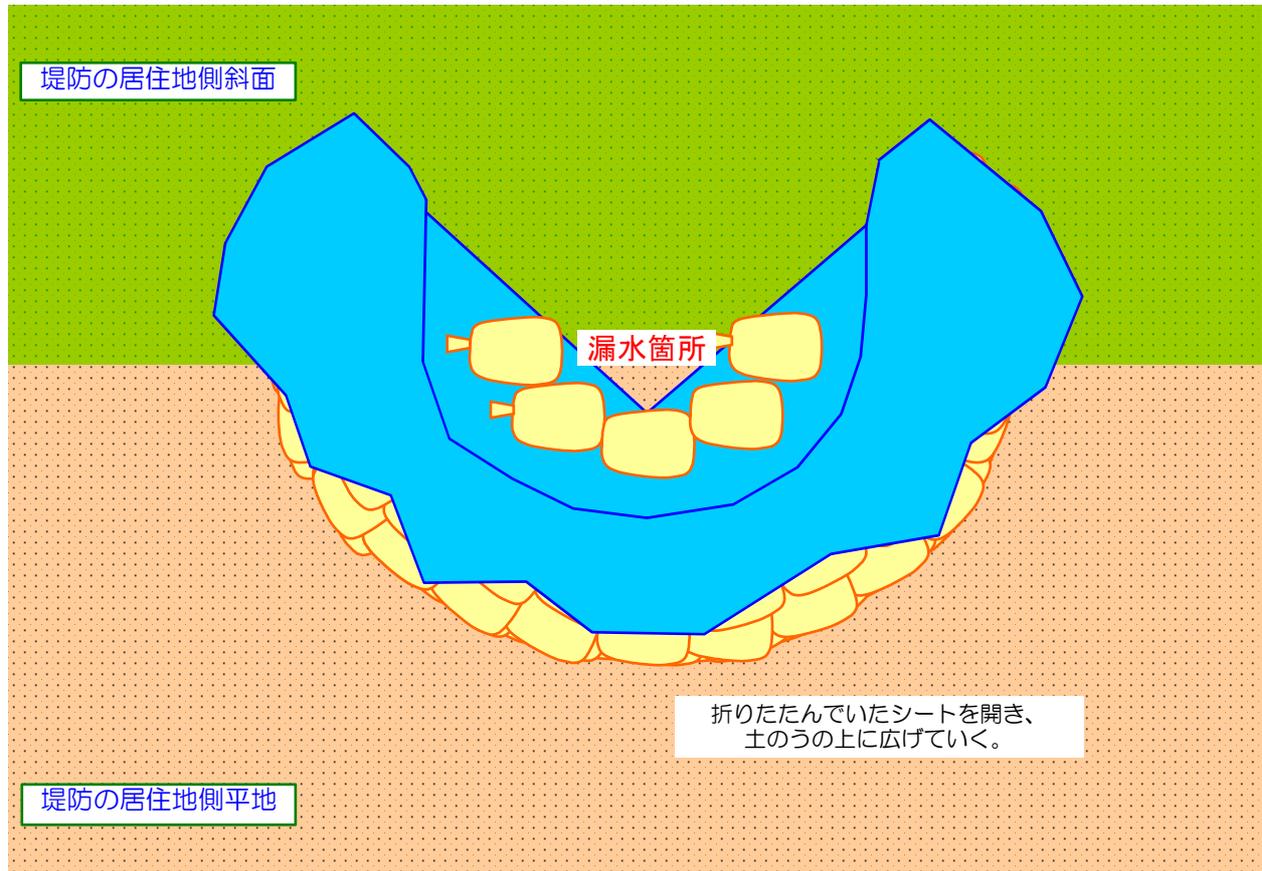
月の輪内に漏水が貯まるのは3段目土のうまでの高さですが、この上に設置する水抜きパイプに水を導くため、1列だけ土のうを追加します。このとき、水抜きパイプを設置する位置には、土のう半個分のすき間を空けておきます。

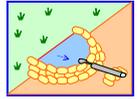




手順 12 シートを広げる

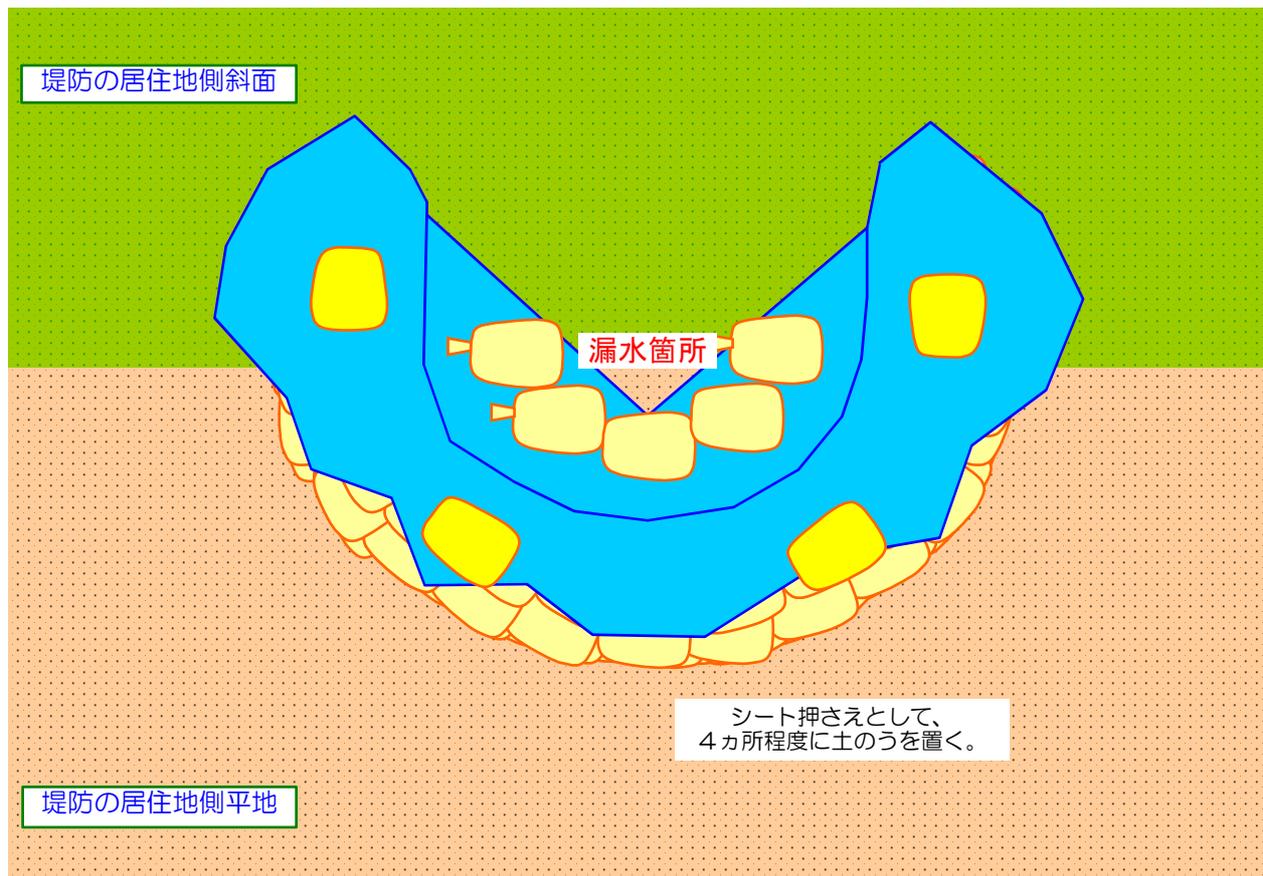
折り込んでいたシートを周辺土のうの上に広げていきます。





手順 13 シートの固定

周辺土のうの上に広げたシートを止めるため、土のうを載せます。土のうは4個程度（約1m間隔）とします。

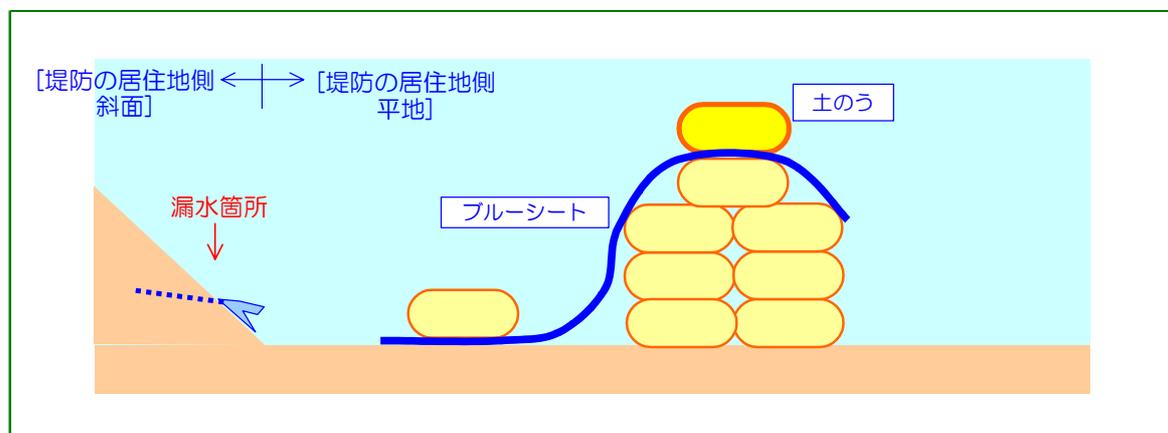


堤防の居住地側斜面

漏水箇所

シート押さえとして、
4カ所程度に土のうを置く。

堤防の居住地側平地

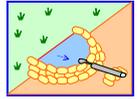


[堤防の居住地側 斜面] ← | → [堤防の居住地側 平地]

漏水箇所

ブルーシート

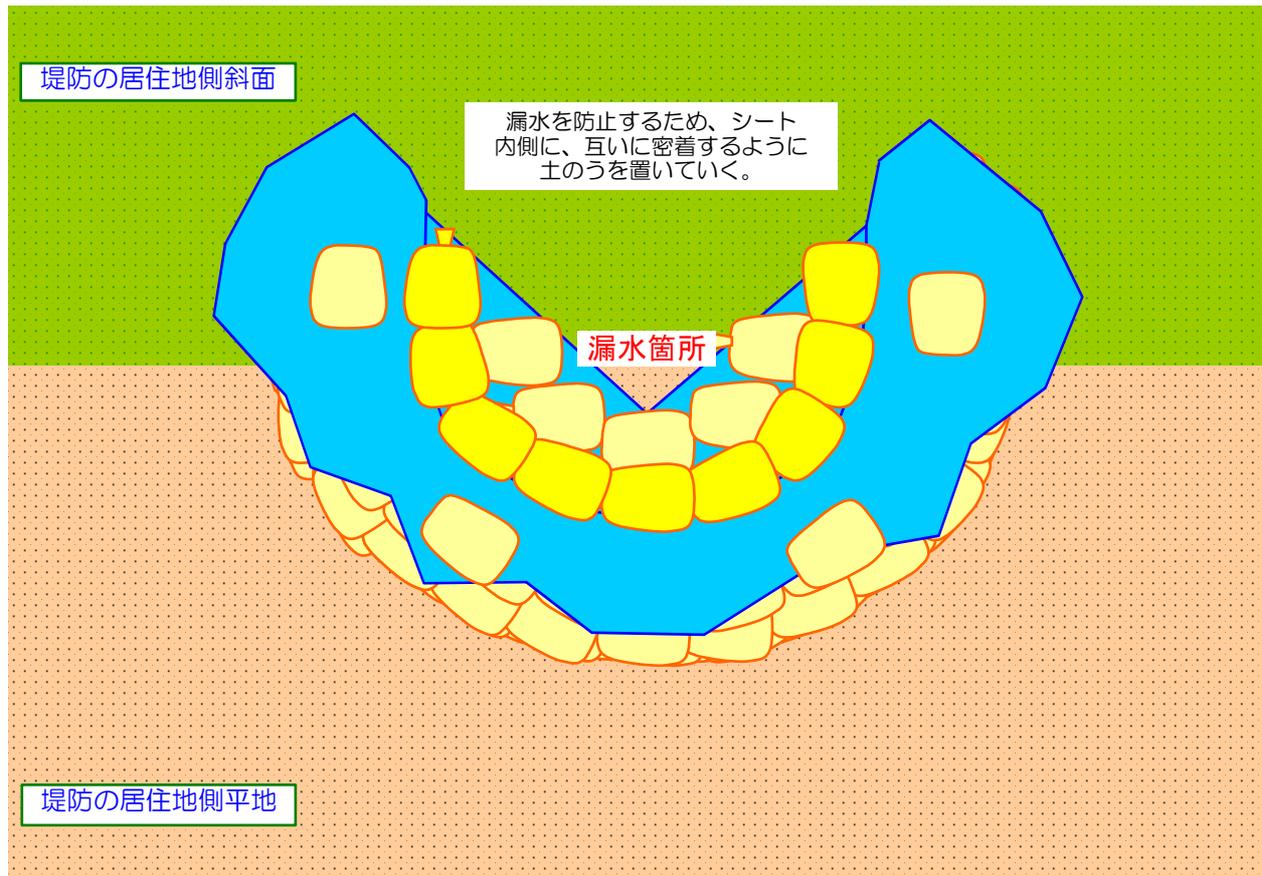
土のう



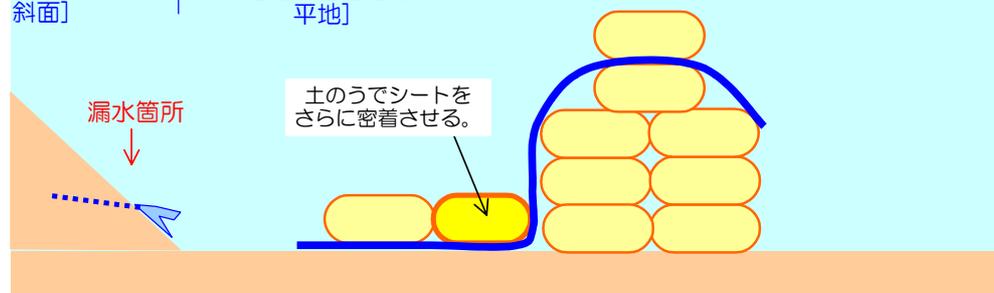
手順 14 漏水防止土のうの設置

漏水を極力防止するため、月の輪の内側に、さらに土のうを積みます。

シートと地面が密着するよう、土のうを踏み固めておくようにします。



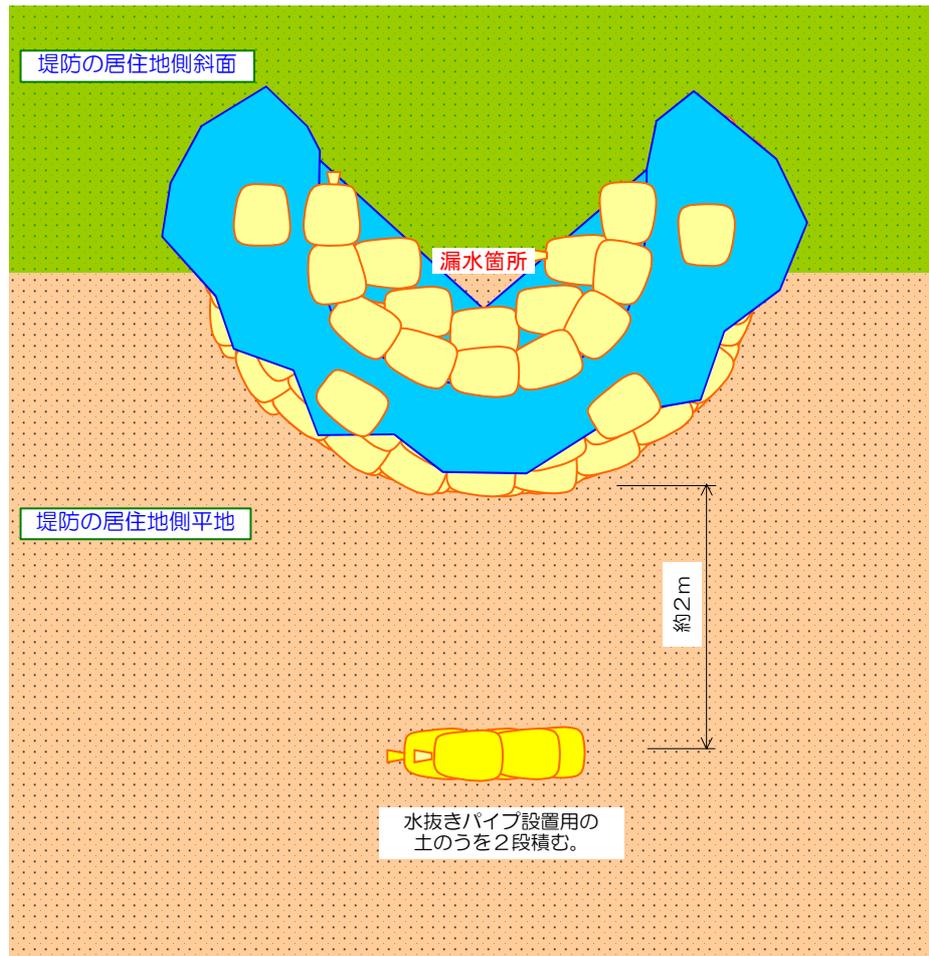
[堤防の居住地側斜面] ← → [堤防の居住地側平地]

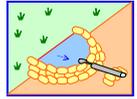




手順 15 水抜きパイプの設置(1)

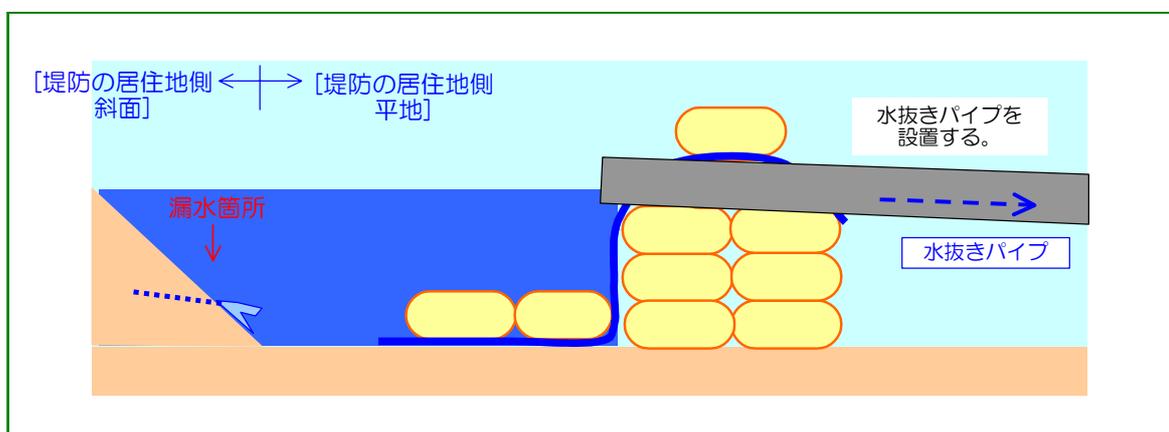
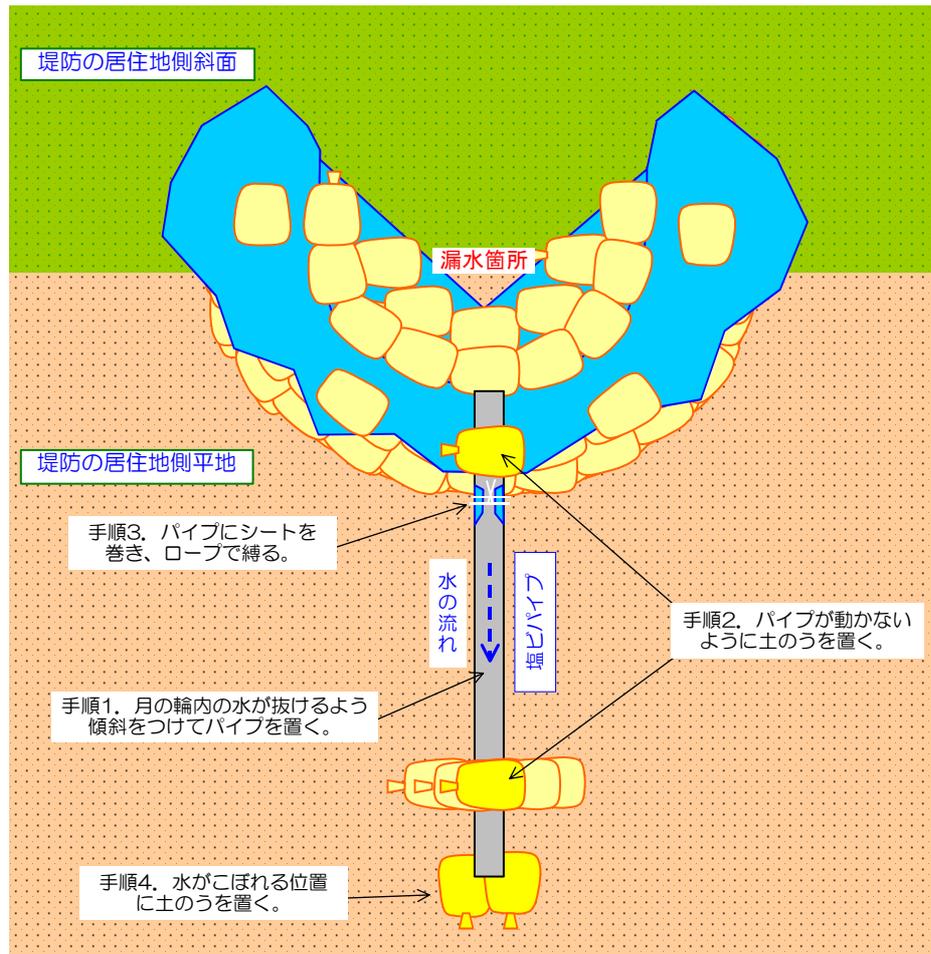
水抜きパイプを設置するため、月の輪から約2m離れた位置に土のうを2段積みます。

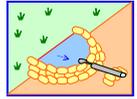




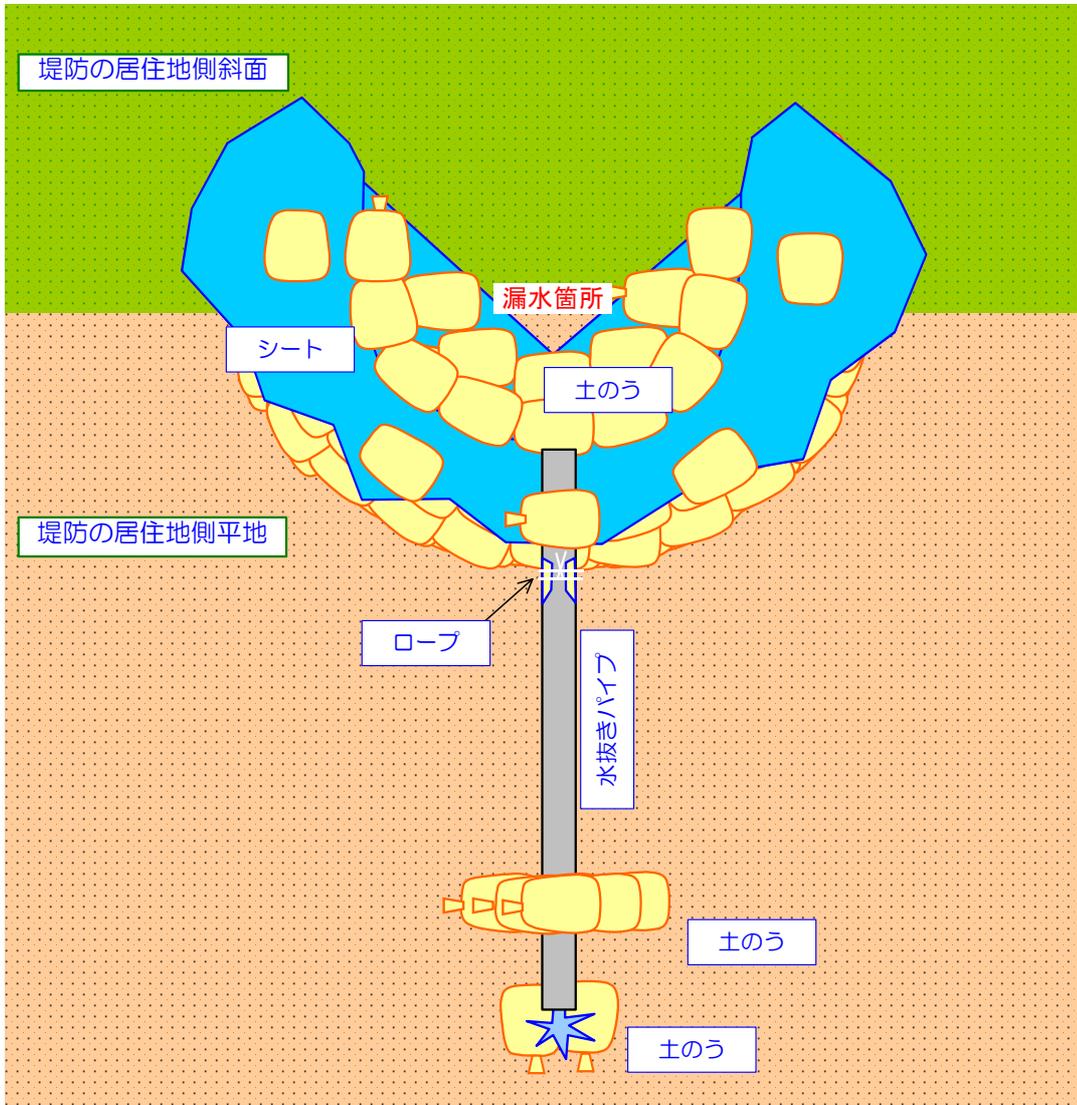
手順16 水抜きパイプの設置(2)

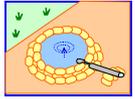
- (1). 水抜きパイプを図のように置き、土のう2個で押えます。パイプを設置する際は、適切な排水勾配となるようパイプ側面から見て確認します。
- (2). パイプ周辺からの漏水を防止するため、シートでパイプを包み、ロープでシートごと縛り付けます。このときの結び方は「いぼ結び」が適しています。
- (3). 水が、水抜きパイプからこぼれる位置に土のうを置き、地面の損傷を防ぎます。





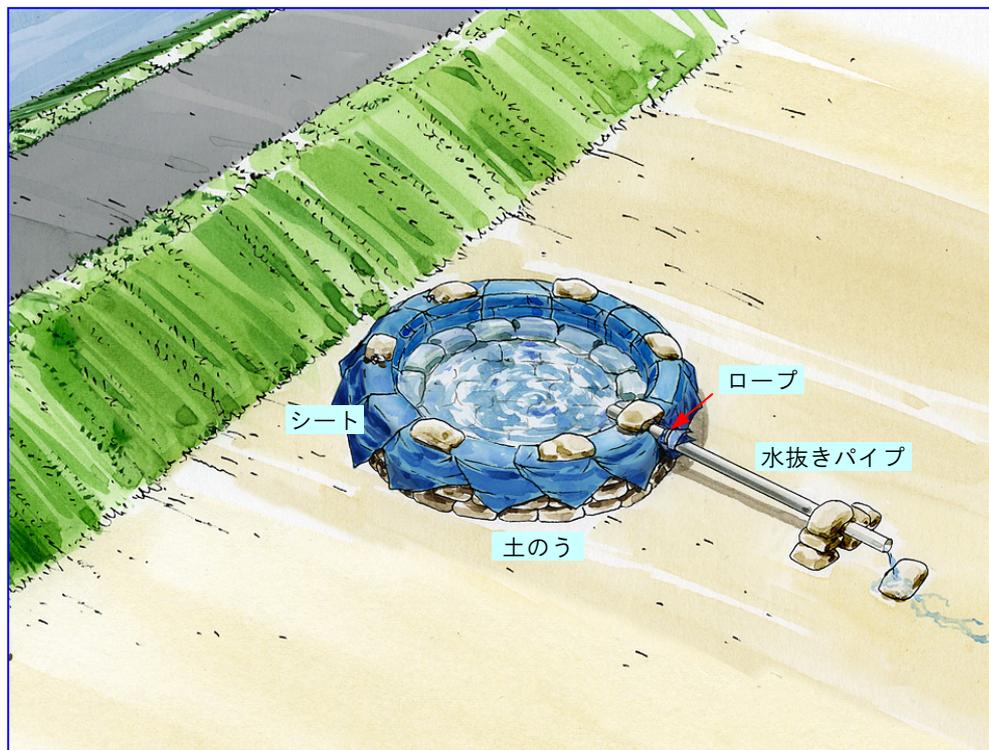
完成図





かまだん 4. 釜段工法

漏水箇所周辺に、土のうを円形に積上げ、水深を保つことにより、川側との水位差を小さくし、漏水量の増加を抑え、堤防内部の土砂流出による決壊を防止する工法です。形が円形となる他は、機能・目的とも月の輪工法と同じです。居住地側の平地に適用されます。



釜段工法 完成図

標準的な必要材料（釜段 1 ヲ所当り）

| 材 料 名 | | 材 質 | 数 量 | 規 格 | |
|--------|--------|--------------|-------------------|-----------|----------|
| | | | | 長さ、幅×長さ | 厚さ、直径 |
| 土のう | 土のう袋 | PE 製、麻製、等 | 220 個 | 62cm×48cm | — |
| | 中詰め材 | 砂、小砂利等 | 3.5m ³ | — | φ20mm 以下 |
| シート | — | PE 製ブルーシート、等 | 1 枚 | 3.6m×5.4m | #2000 以上 |
| 水抜きパイプ | — | 塩ビパイプ | 1 本 | 3m程度 | φ10cm 程度 |
| ロープ | パイプ固定用 | ソフトロープ | 1 本 | 1m程度 | φ6mm 程度 |

※ 材料は地域特性を踏まえ適切に選定する必要があります。ここでは、一般的な例を示しています。



標準的な材料の選定理由

| 材 料 名 | 材 質 ・ 規 格 の 選 定 理 由 |
|---------------|---|
| 土のう (土のう袋) | [材質] 本来は、滑り難い俵等が望ましいが、市場性から、PE製の使用が考えられる。 [規格] 市場性、作業性（詰めやすい、扱いやすい）から、長さ62cm×幅48cm程度の使用が考えられる。 |
| 土のう (中詰め材) | [規格] 土のう（重し土のう）の中詰め材には、砂、小砂利の使用が考えられる。なお、砂利の粒径が大き過ぎると作業性が悪い（スコップですくい難い）。 |
| シート | [材質] 入手が容易で安価で汎用性(他工法への転用性)に優れる PE製ブルーシートの使用が考えられる。 [規格(幅×長さ)] 長さ5.4m×幅3.6mが比較的入手し易い。 [規格(厚さ)] 標準的には#3000(厚さ0.26mm、重量155kg/m ² 、約3kg/枚)程度が適当と考えられるが、川に吊り下すものではないため、やや強度の劣る#2000(厚さ0.15mm、重量98kg/m ²)の使用も可能である。 |
| 水抜きパイプ | [規格] 比較的入手の容易な塩ビパイプ(φ10cm程度)の使用が考えられる。 |
| ロープ | [材質] ソフトロープが、軟らかく比較的入手が容易である。 [規格(太さ)] 作業性（扱いやすい太さ）からφ6mm程度の使用が考えられる。 [規格(長さ)] パイプ直径0.1m×π+結び長0.5m ≒1m |

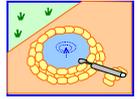
使用する器具類

| 器 具 名 | 用 途 |
|---------------|---------|
| スコップ | 土のうの中詰め |
| 鉋(なた)、かま、カッター | ロープの切断 |

《 作 製 の 手 順 》

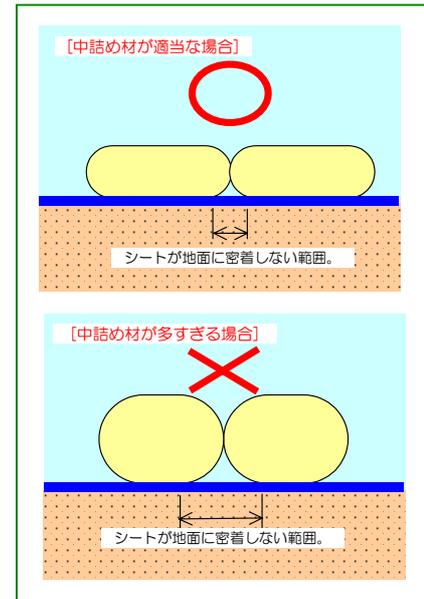
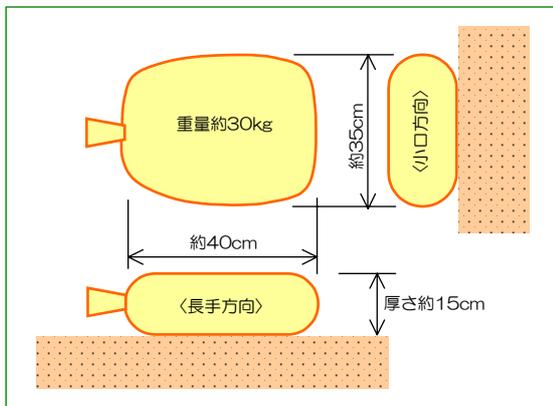
[参考例] 次ページ以降に示すとおりシートを折って使用する他に、シートに穴をあける(p.93参照)、シートに切れ目を入れる(p.92参照)など、様々な方法が考えられます。

現地状況に合わせ適切に工夫し、緊急時に速やかに対応できるよう準備・訓練しておくことが重要です。



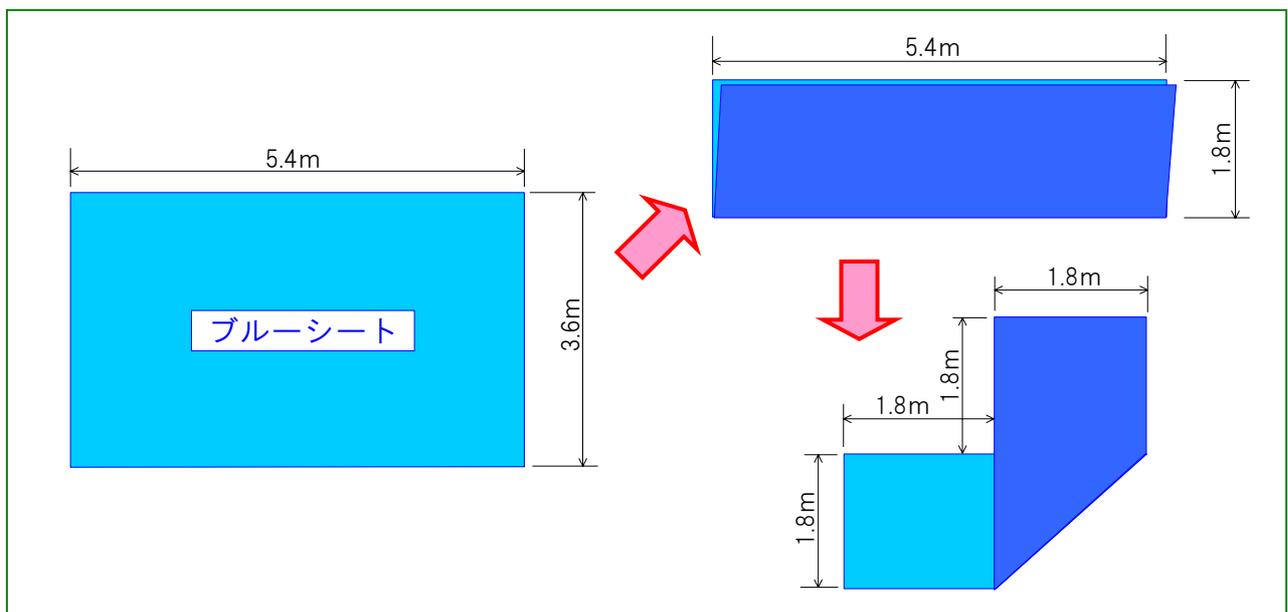
手順1 土のうの作製

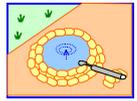
- (1). 土のうを2人1組で、1組当たり20個を目安として作製します。
- (2). 中詰め材を詰め過ぎると、土のうが丸い形状となり、かえって、シートを地面に密着させる効果が弱く（シートと地面のすき間から水が漏れやすく）なります。
- (3). 土のうの大きさが、概ね長さ40cm、幅35cm、厚さ15cm程度となるよう中詰め材を入れます。なお、このときの土のう重量は30kg程度になります。



手順2 シートの準備

- (1). シート（5.4m×3.6m）を半分に折り、5.4m×1.8mの大きさにします。
- (2). 半分に折ったシートをさらに斜めに折り返し、V字の形にします。

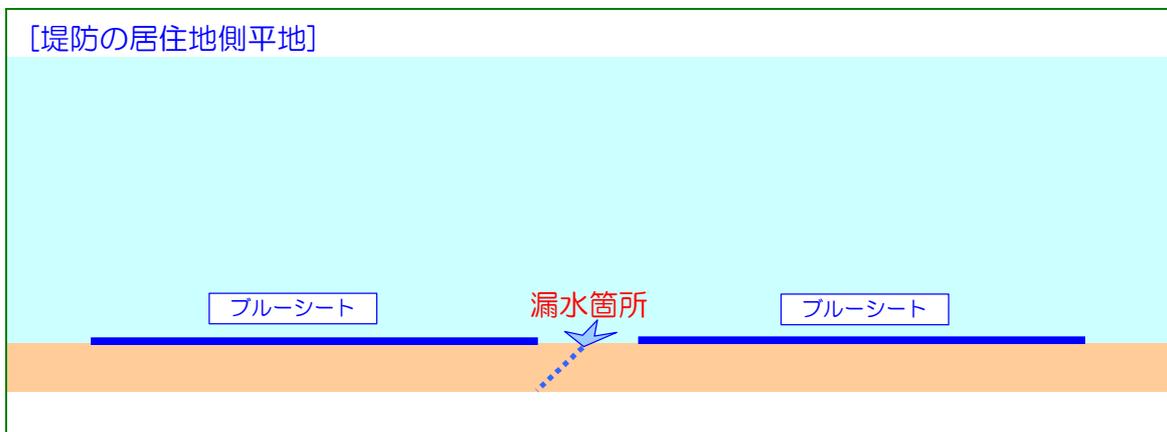
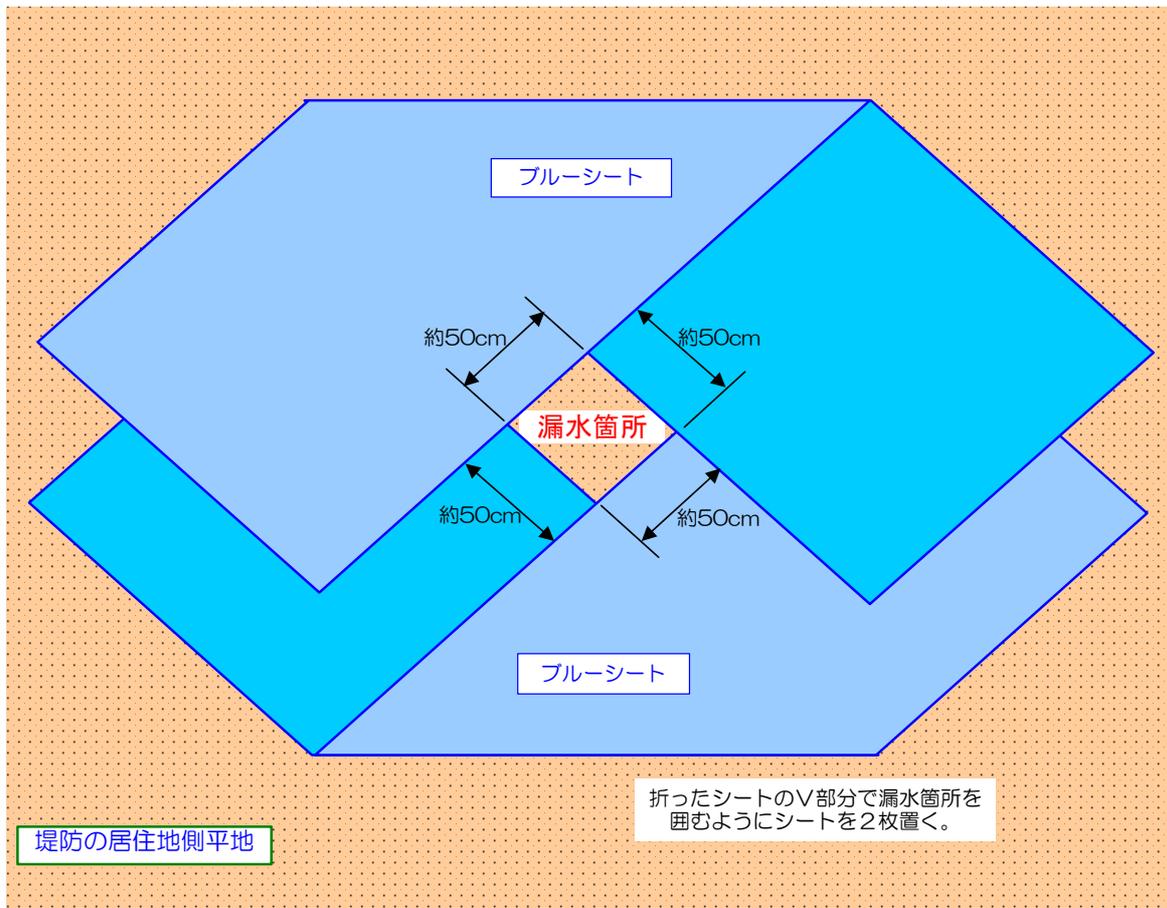


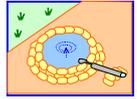


手順 3 シートの設置

釜段設置位置にシートを広げます。

あらかじめ折ったシート2枚のV字部分で、漏水箇所を囲む位置にシートを設置します。

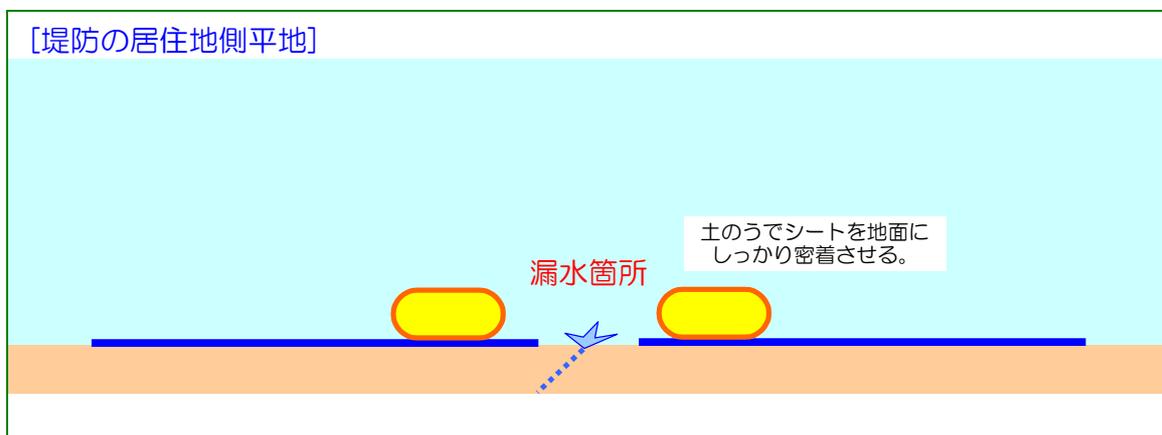
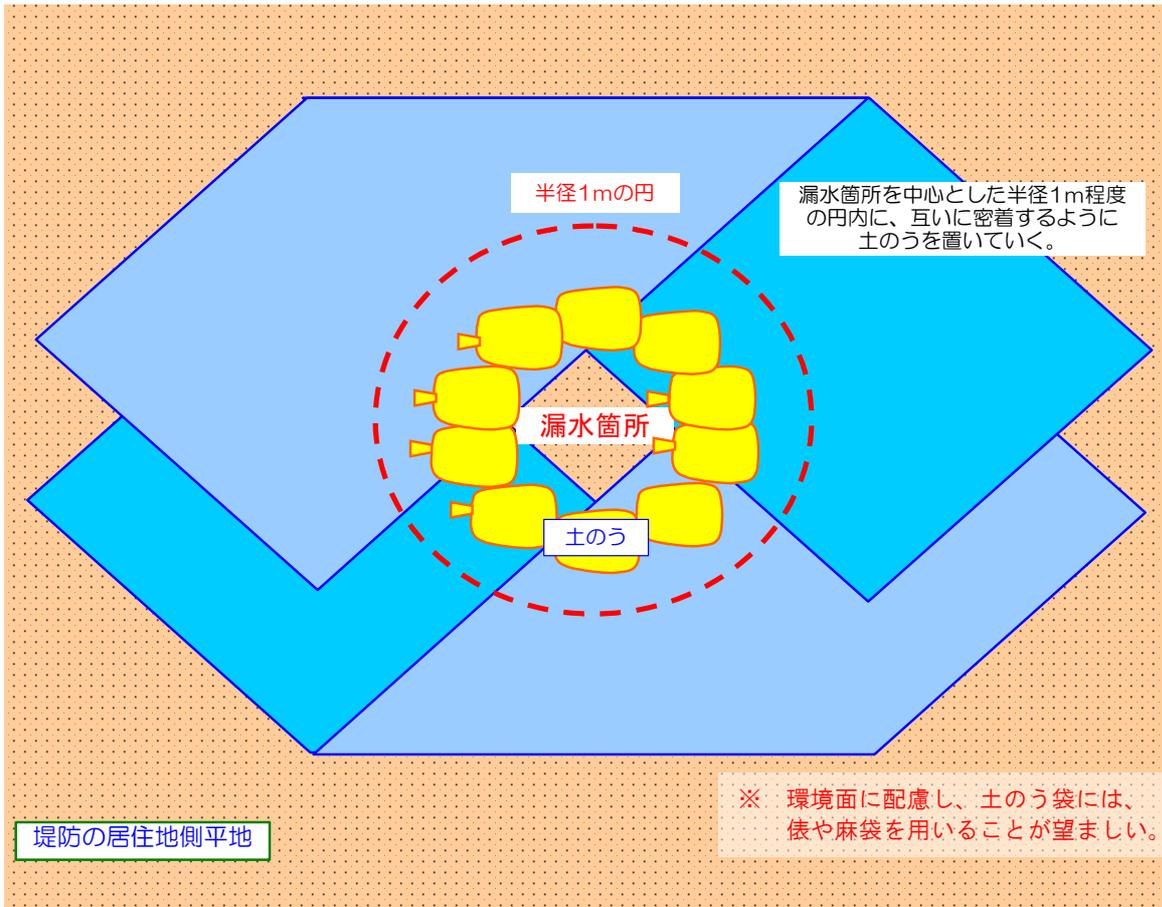


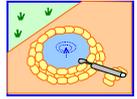


手順 4 重し土のうの設置

シートを地面に密着させるため、シート上に重し土のうを設置します。

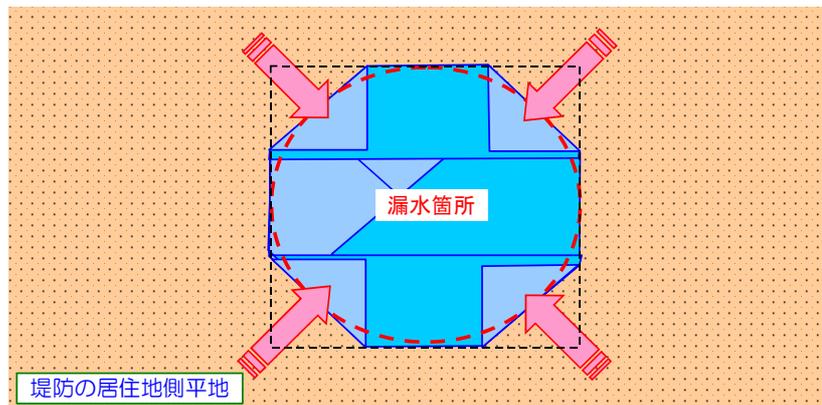
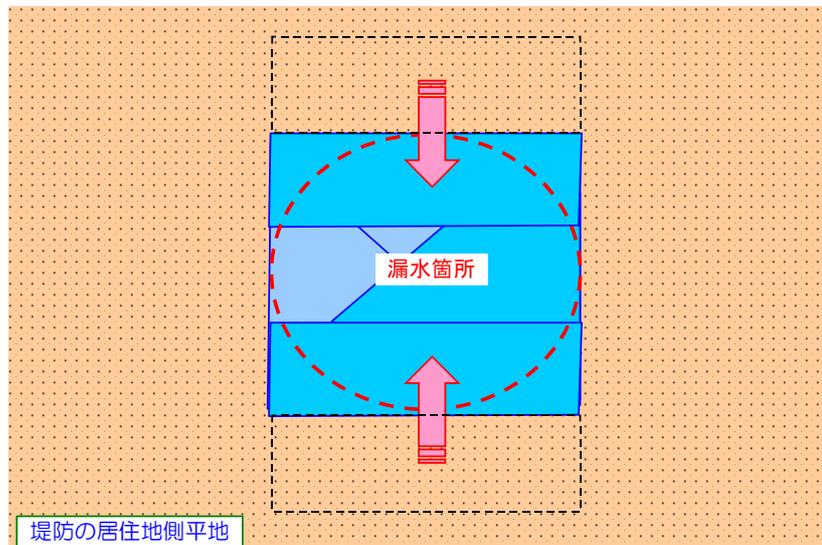
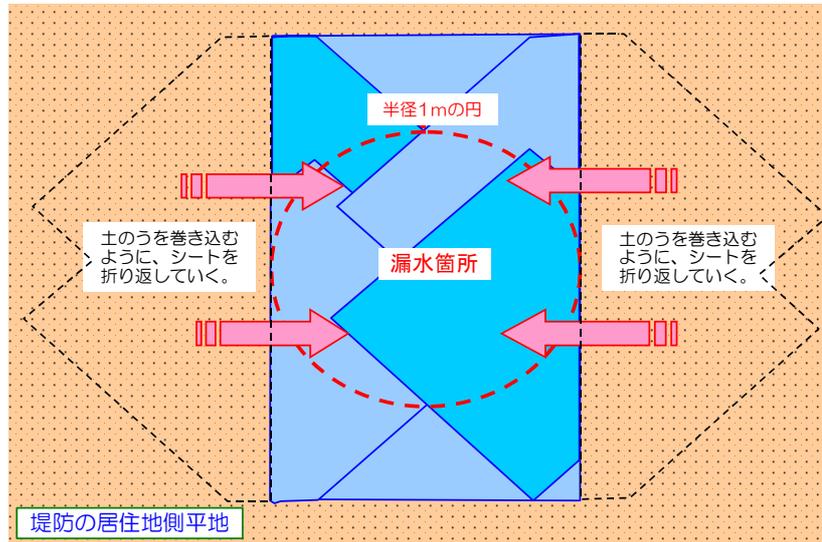
- (1). 漏水箇所を中心とする半径 1m 程度の円内で、シート上に重し土のうを置いていきます。
- (2). 互いの土のうが密着するよう、結び目の上に重ねるように次の土のうを置いていきます。

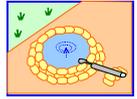




手順 5 シートの折り返し

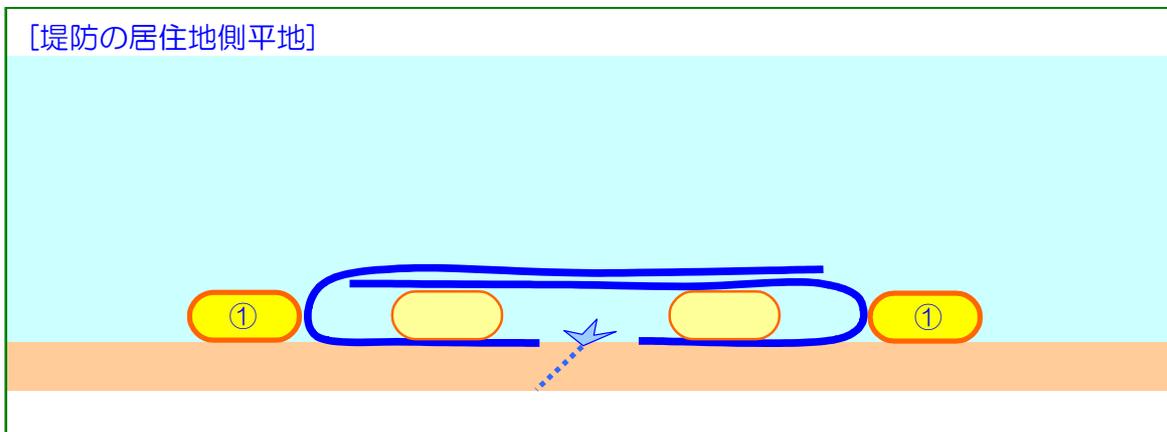
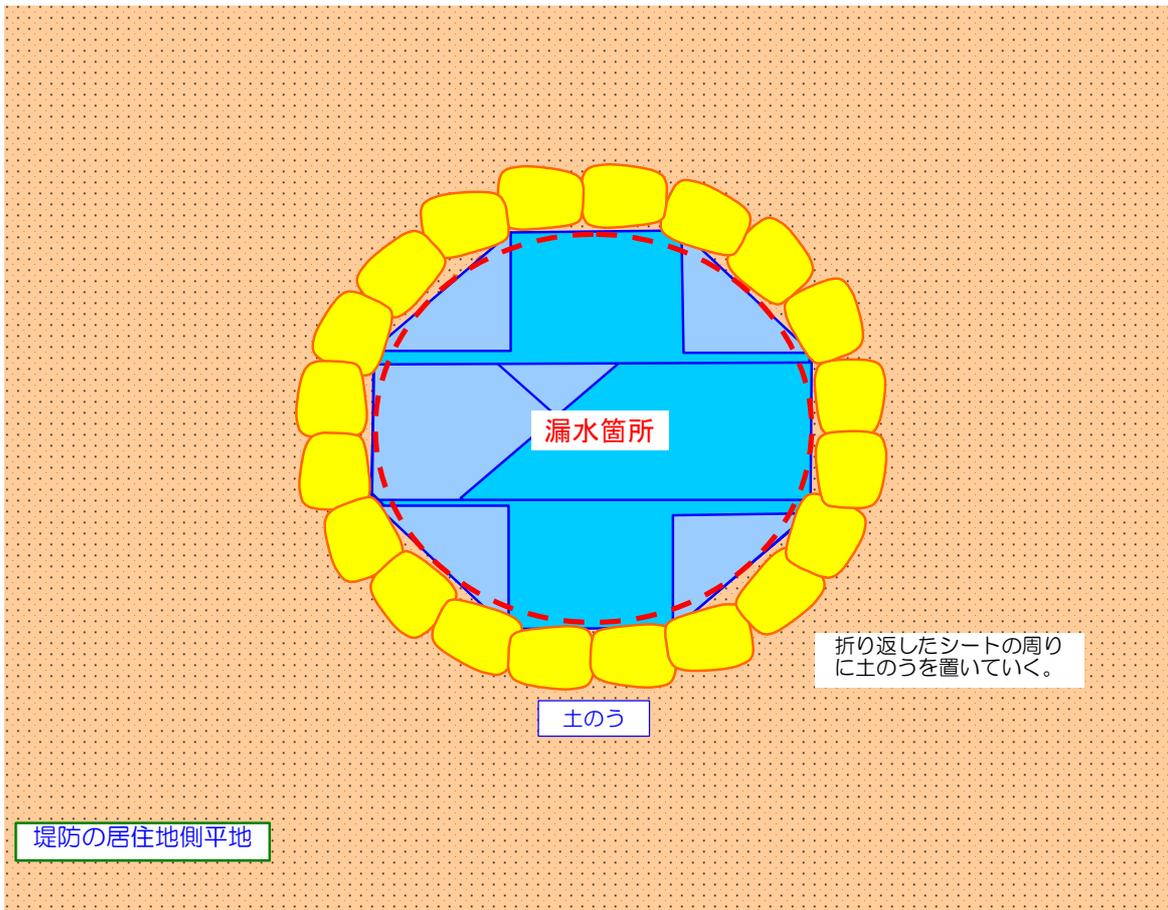
周辺の土のうを積上げるため、釜段内の土のうを包むように、以下の図のとおり、シートを一旦折り返します。

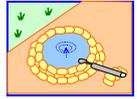




手順 6 土のうの設置（内側 1 段目）

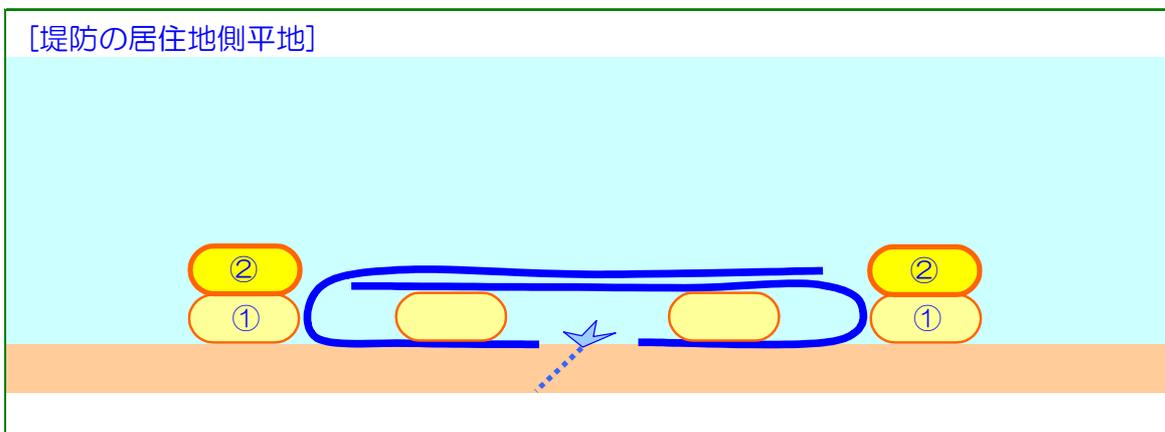
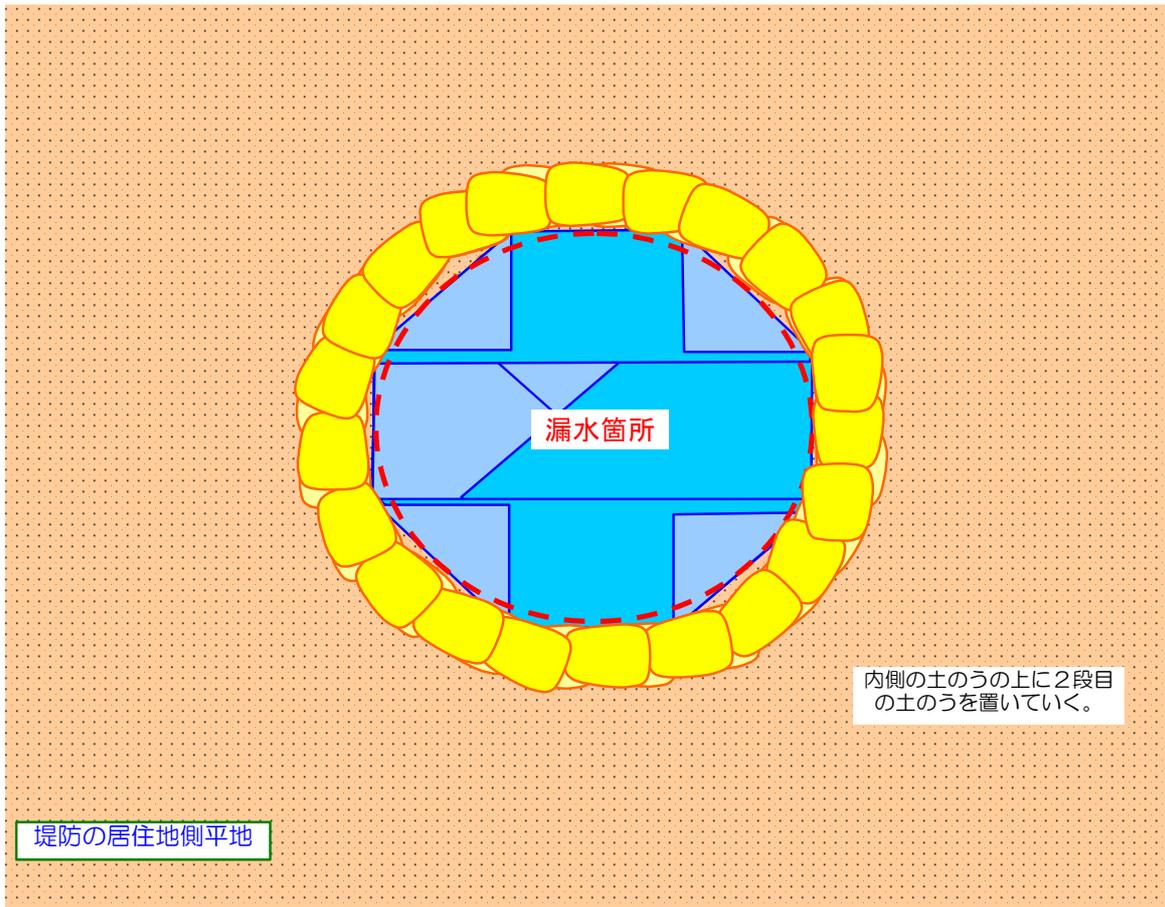
折り返したシートの外側に、半径 1m の円を描くように土のうを置いていきます。

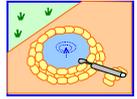




手順 7 土のうの設置（内側 2 段目）

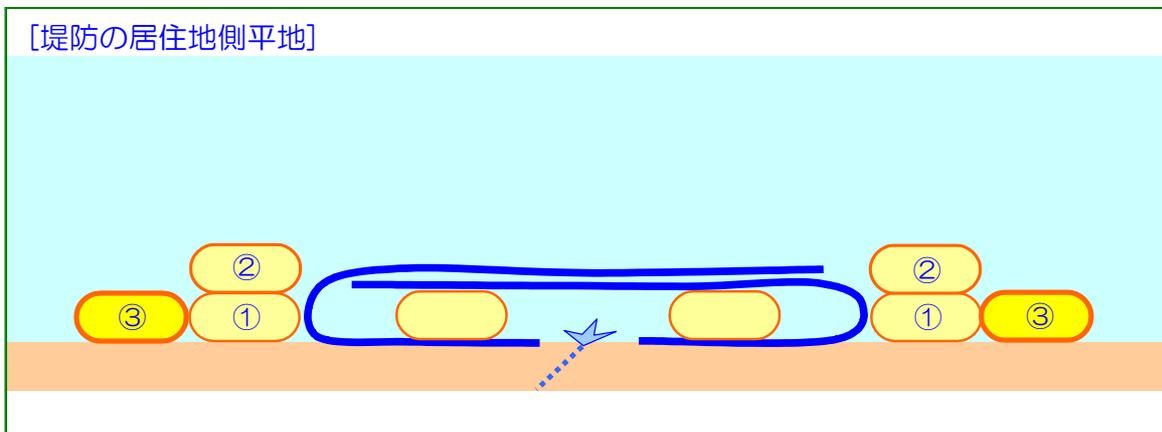
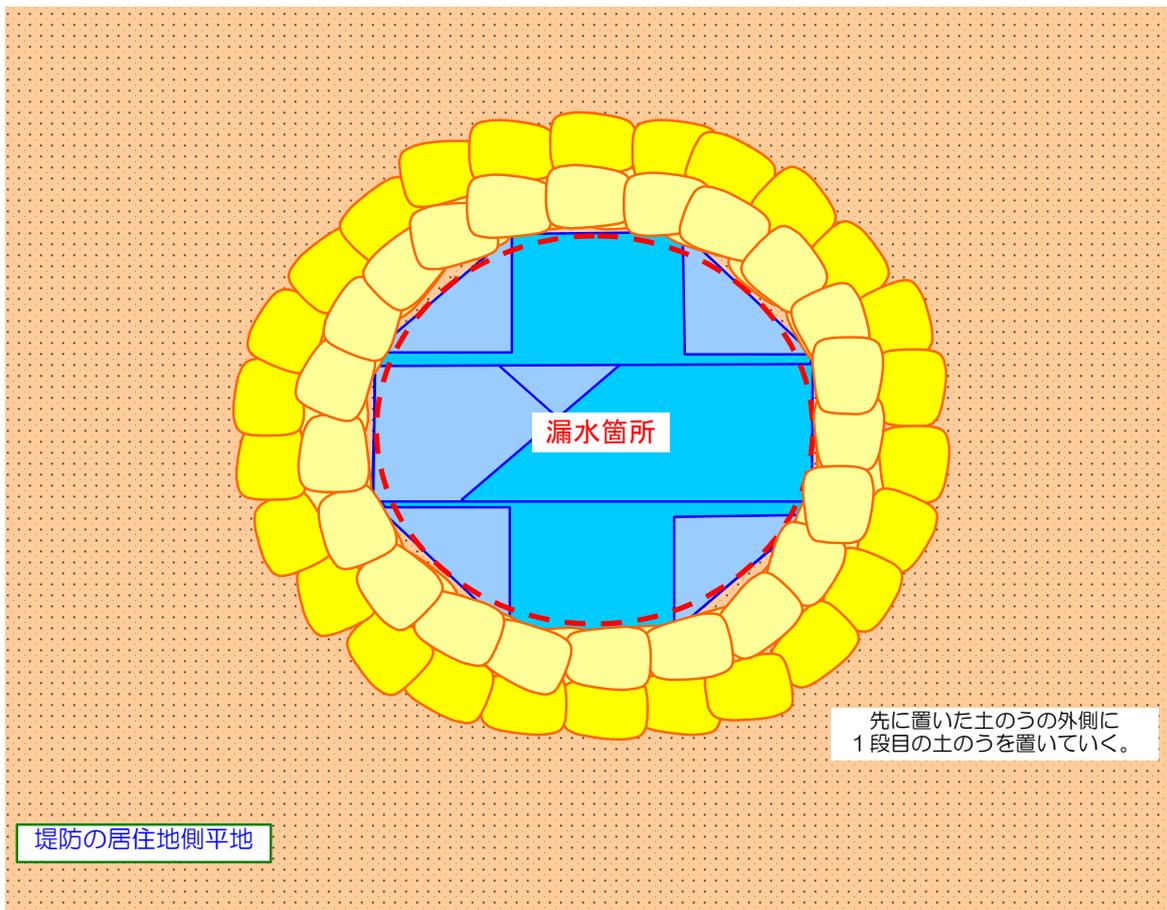
先に置いた土のうの上に、同様の方法で土のうを積んでいきます。2 段目の土のうは、1 段目の土のうの間の位置に置いていきます。

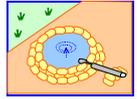




手順 8 土のうの設置（外側 1 段目）

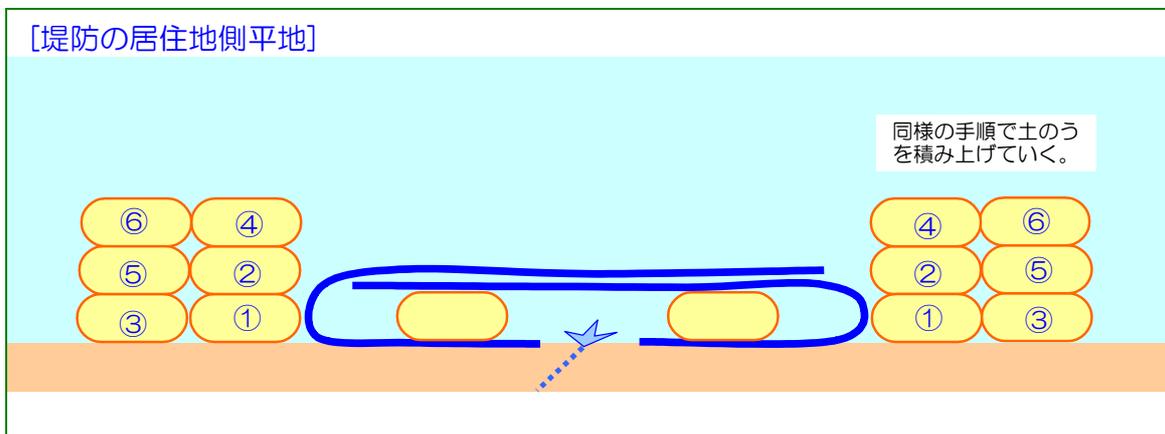
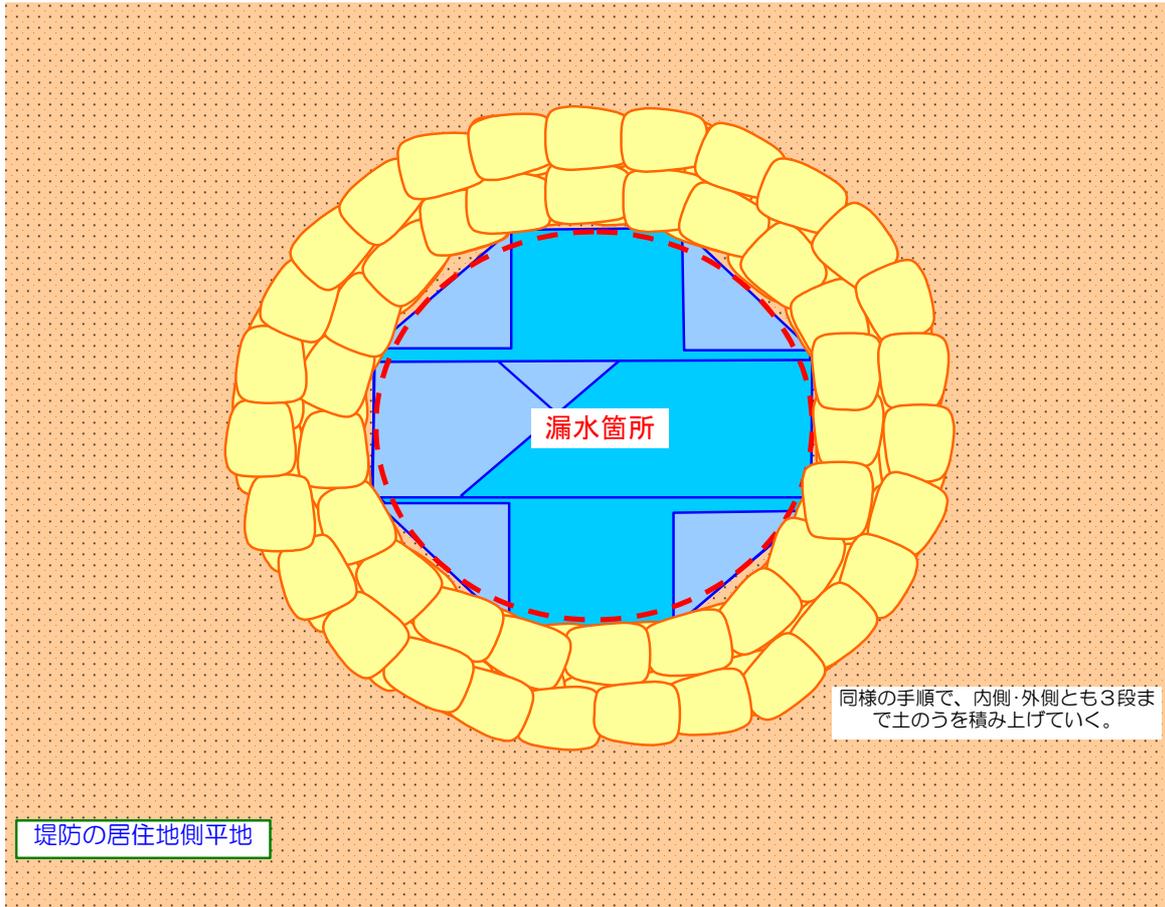
内側の土のうの外側に 1 段目の土のうを積みます。

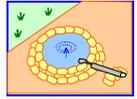




手順 9 土のうの設置

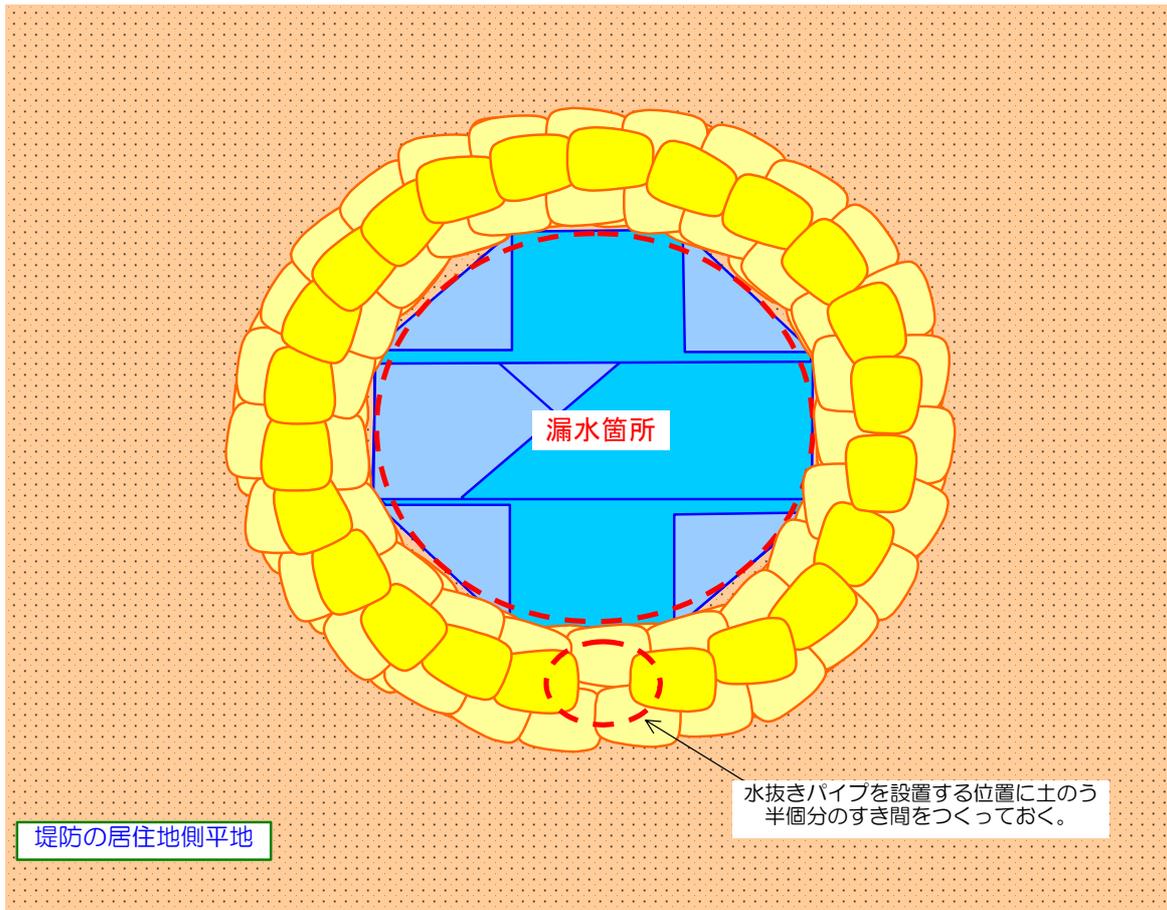
同様の手順で、内側・外側とも3段まで土のうを積んでいきます。この時点で、土のうの高さは45cm程度になります。



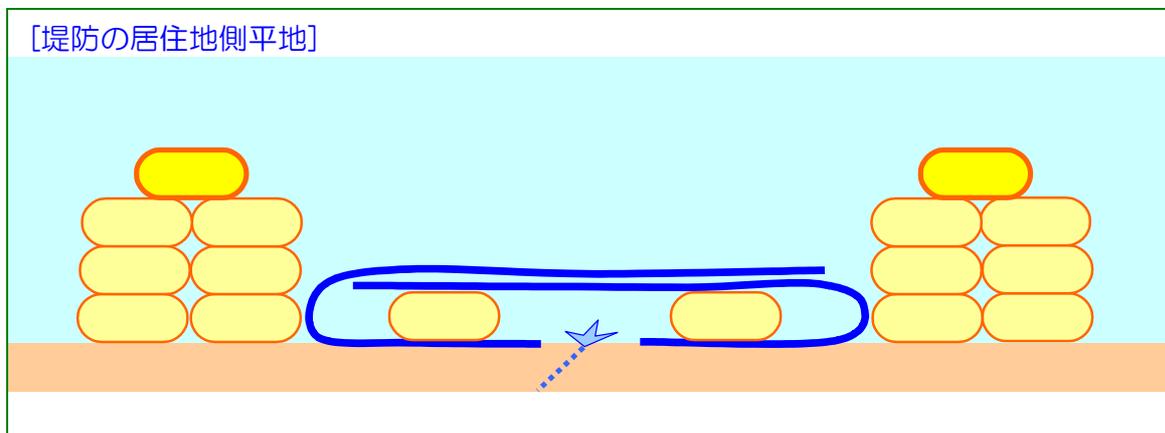


手順 10 水抜きパイプ用土のうの設置

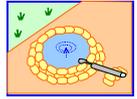
釜段内に漏水が貯まるのは3段目土のうまでの高さですが、この上に設置する水抜きパイプに水を導くため、1列だけ土のうを追加します。このとき、水抜きパイプを設置する位置には、土のう半個分のすき間を空けておきます。



[堤防の居住地側平地]

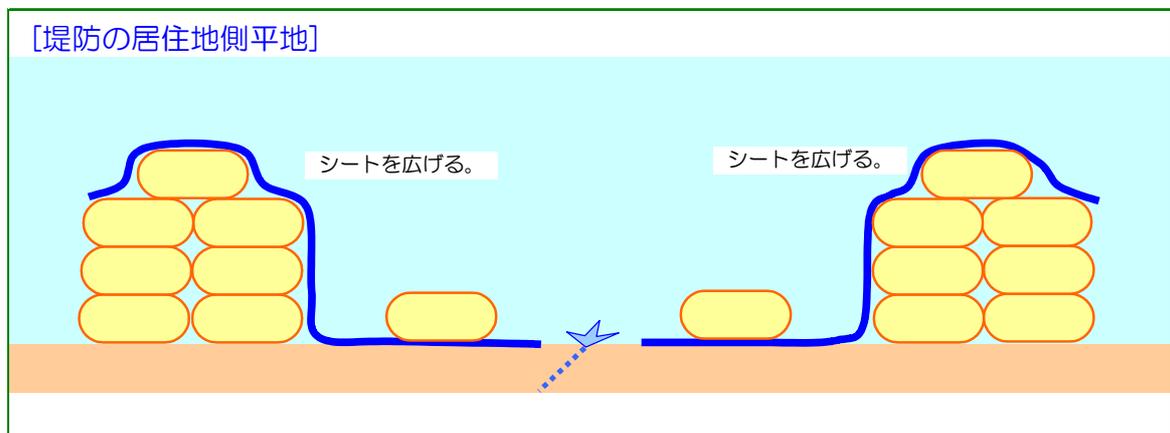
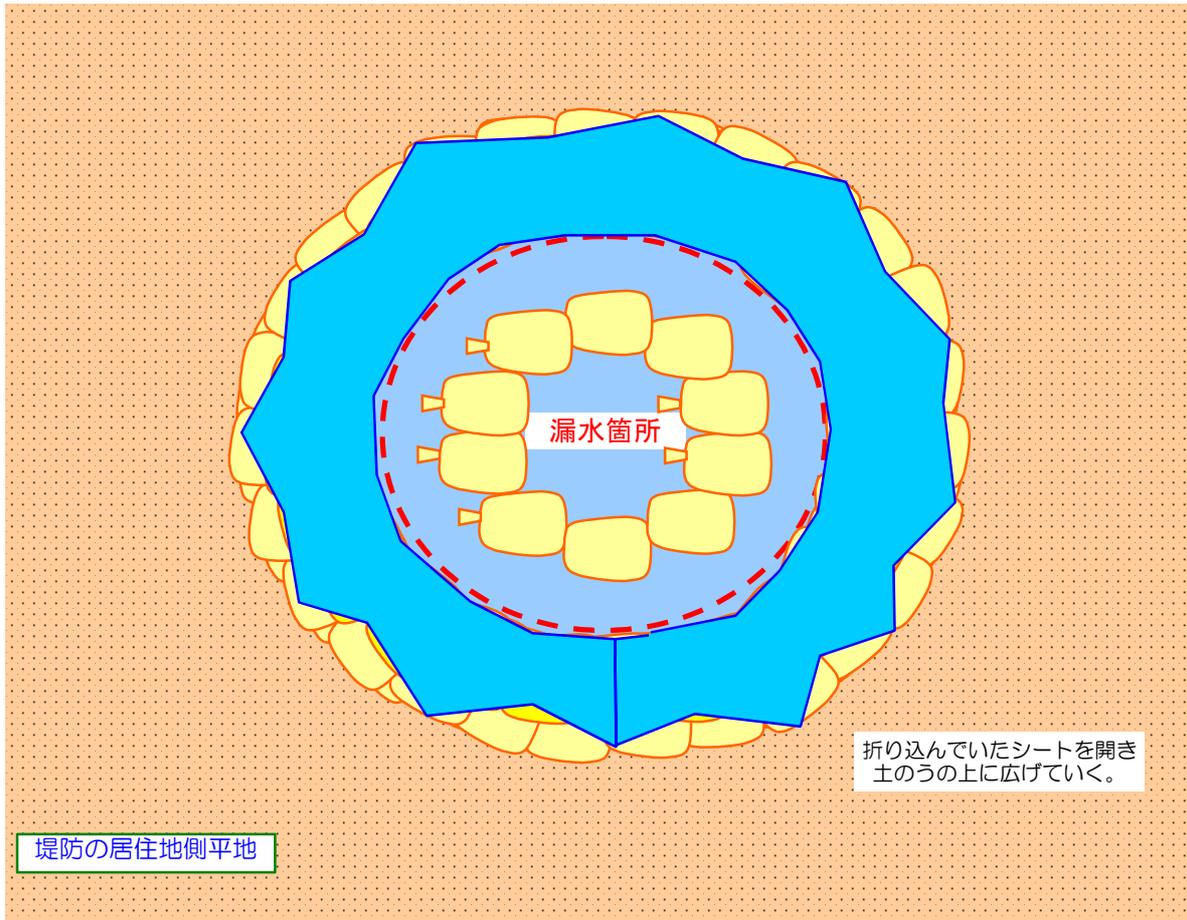


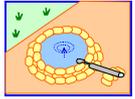
[堤防の居住地側平地]



手順 11 シートを広げる

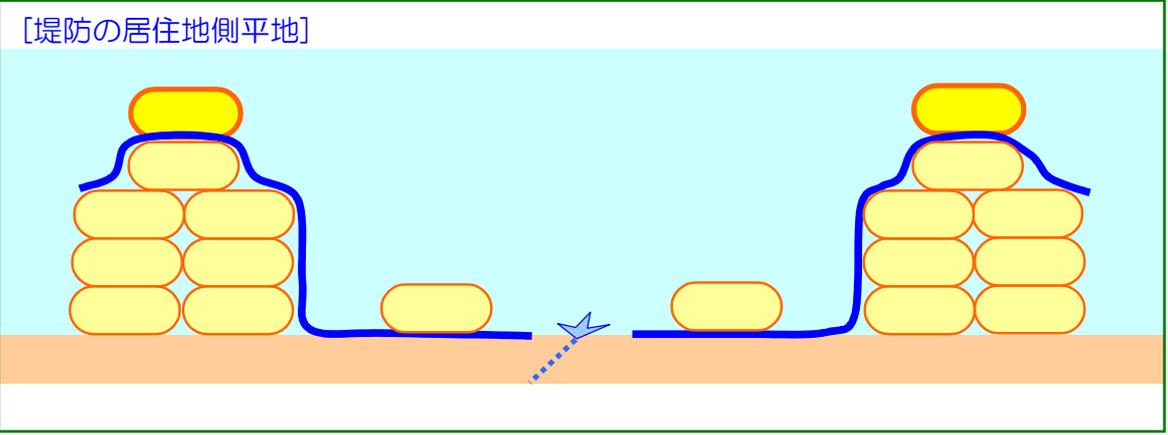
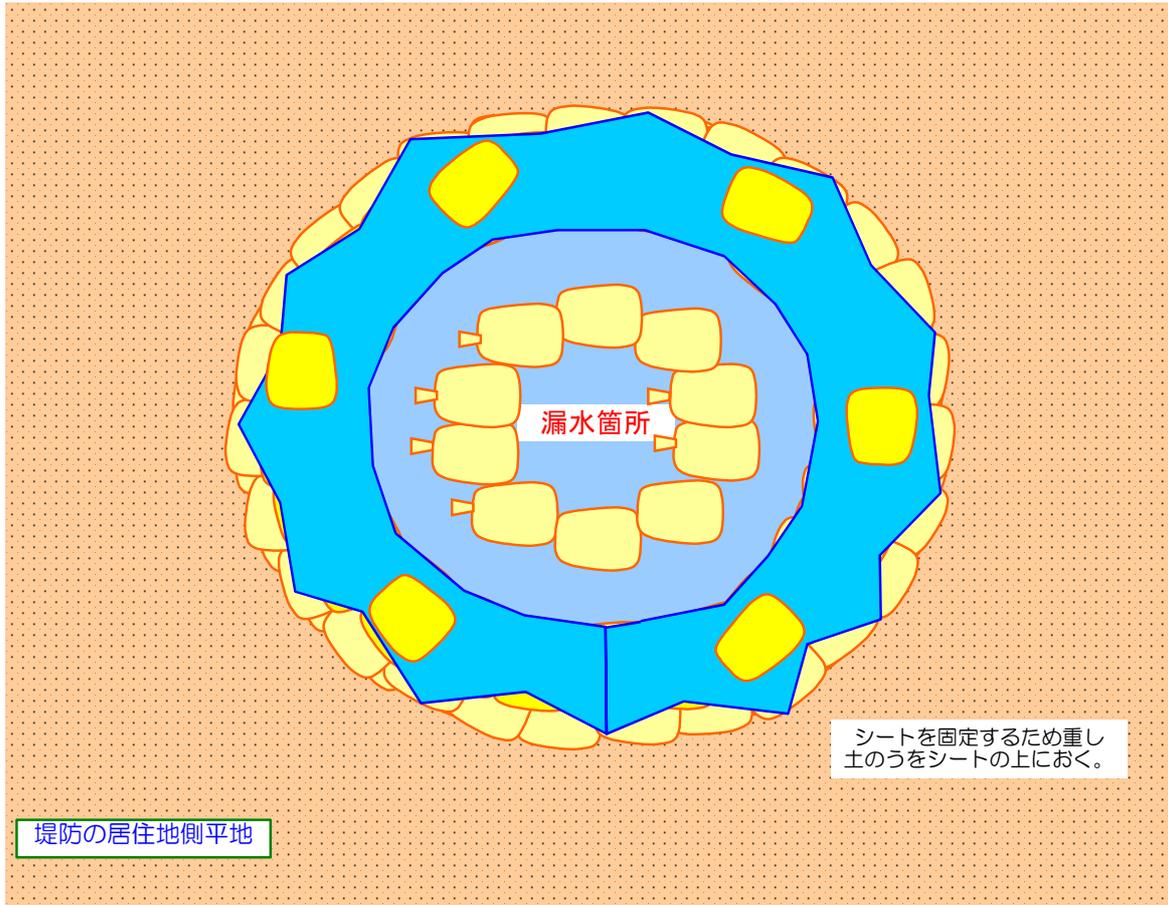
折り込んでいたシートを周辺土のうの上を広げていきます。

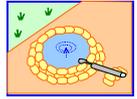




手順 12 シートの固定

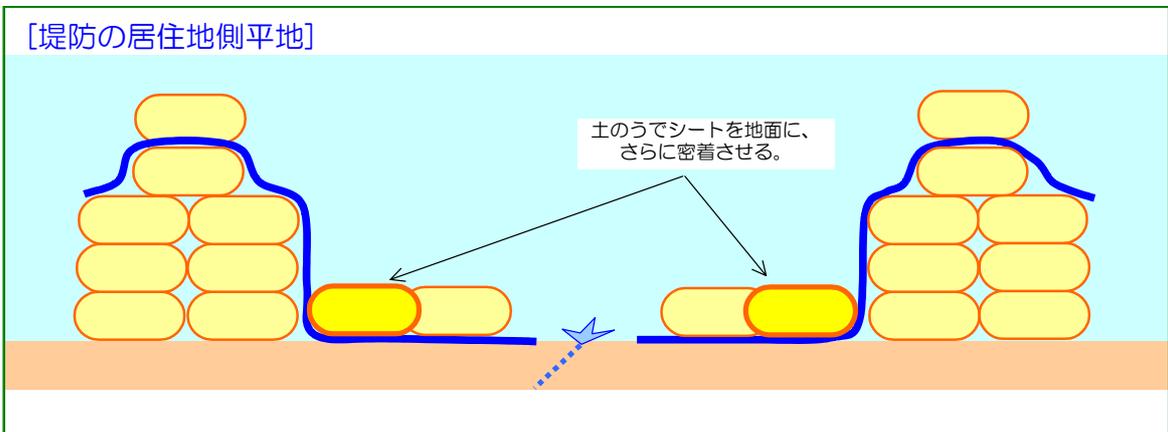
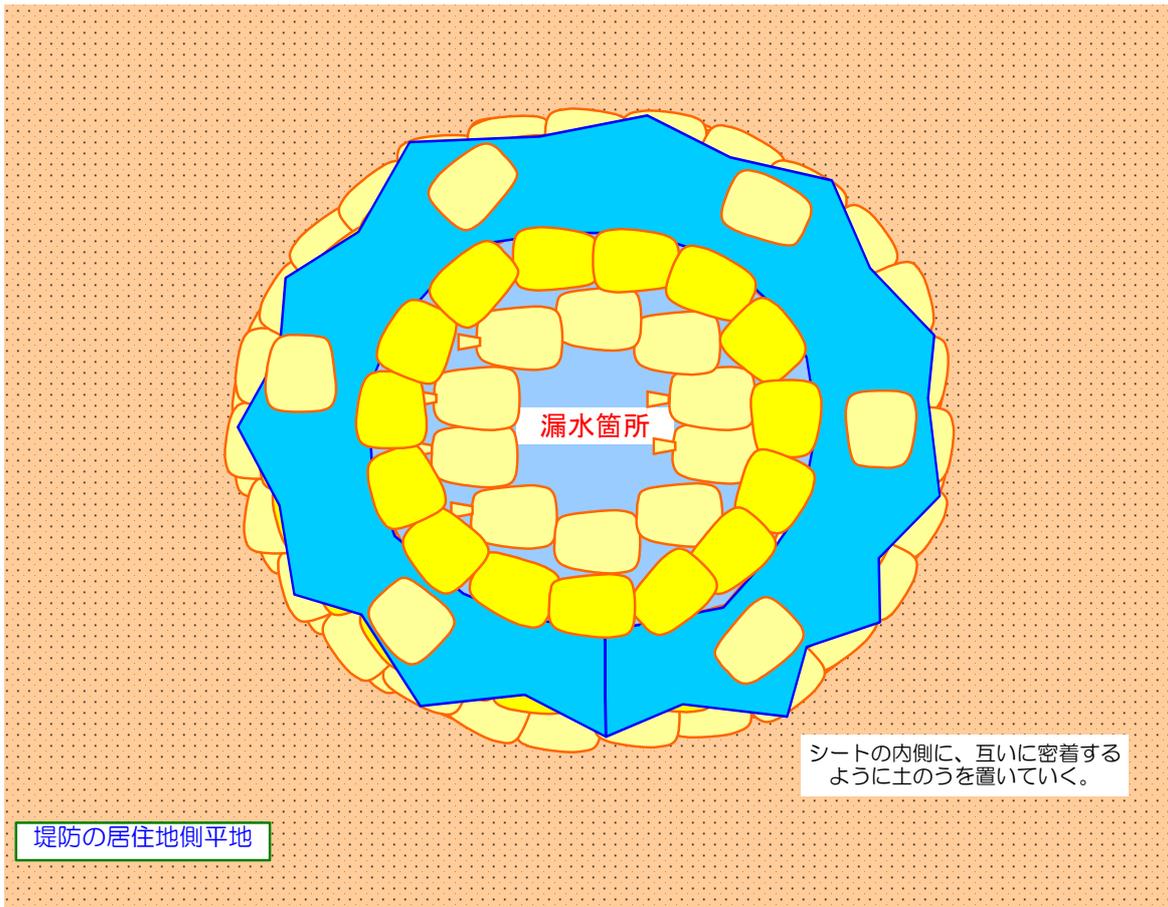
周辺土のうの上に広げたシートを固定するため、土のうを載せます。土のうは6個程度（約 1 m間隔）とします。

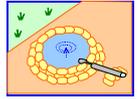




手順 13 漏水防止土のうの設置

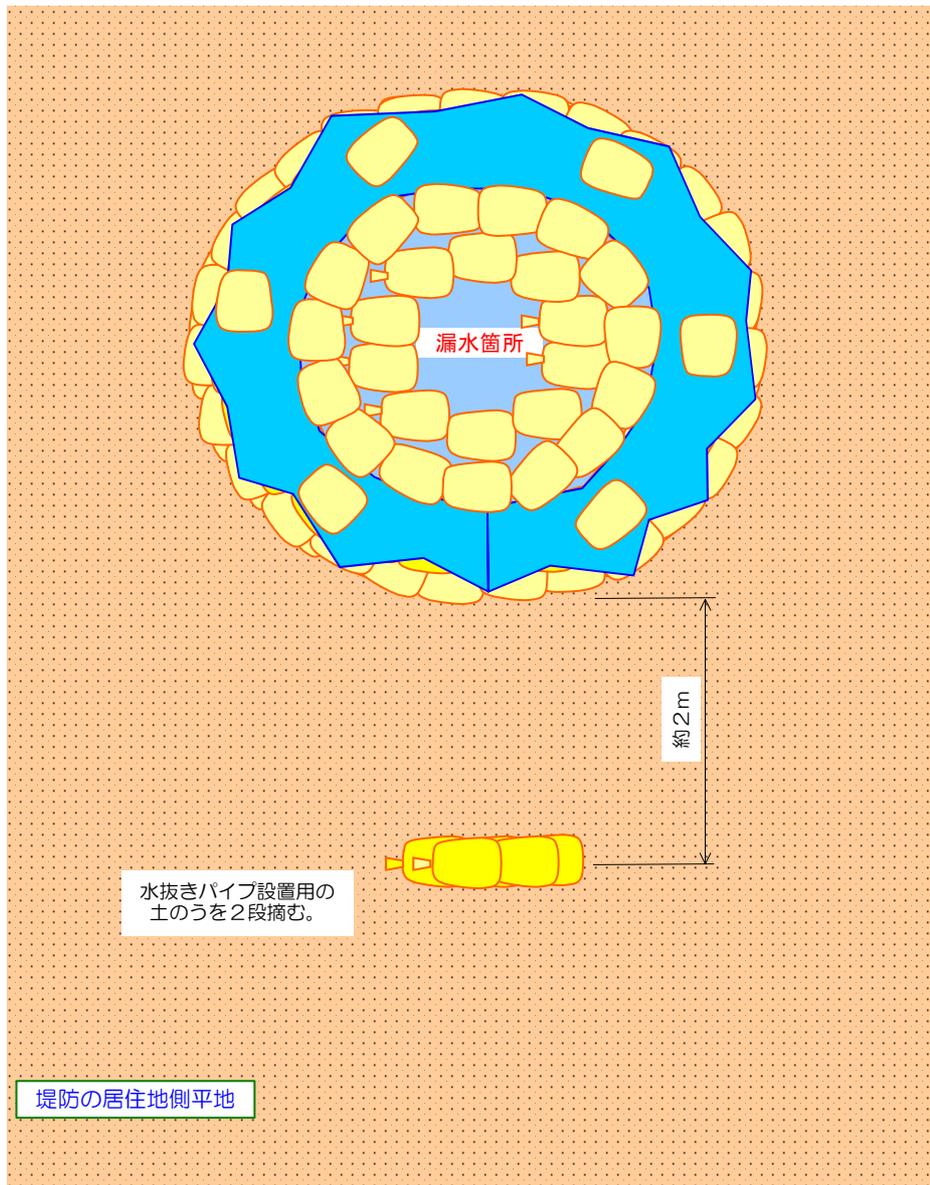
漏水を極力防止するため、釜段の内側に、さらに土のうを積みます。
シートと地面が密着するよう、土のうを踏み固めておくようにします。

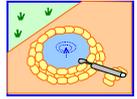




手順 14 水抜きパイプの設置(1)

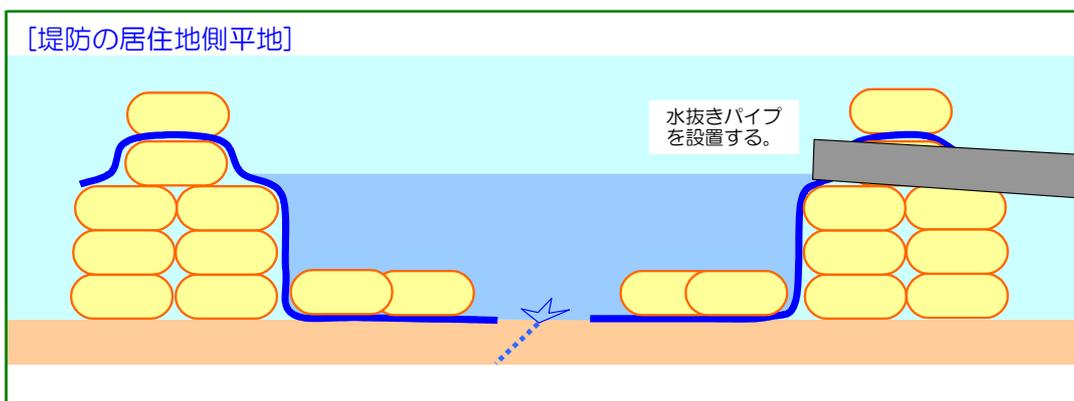
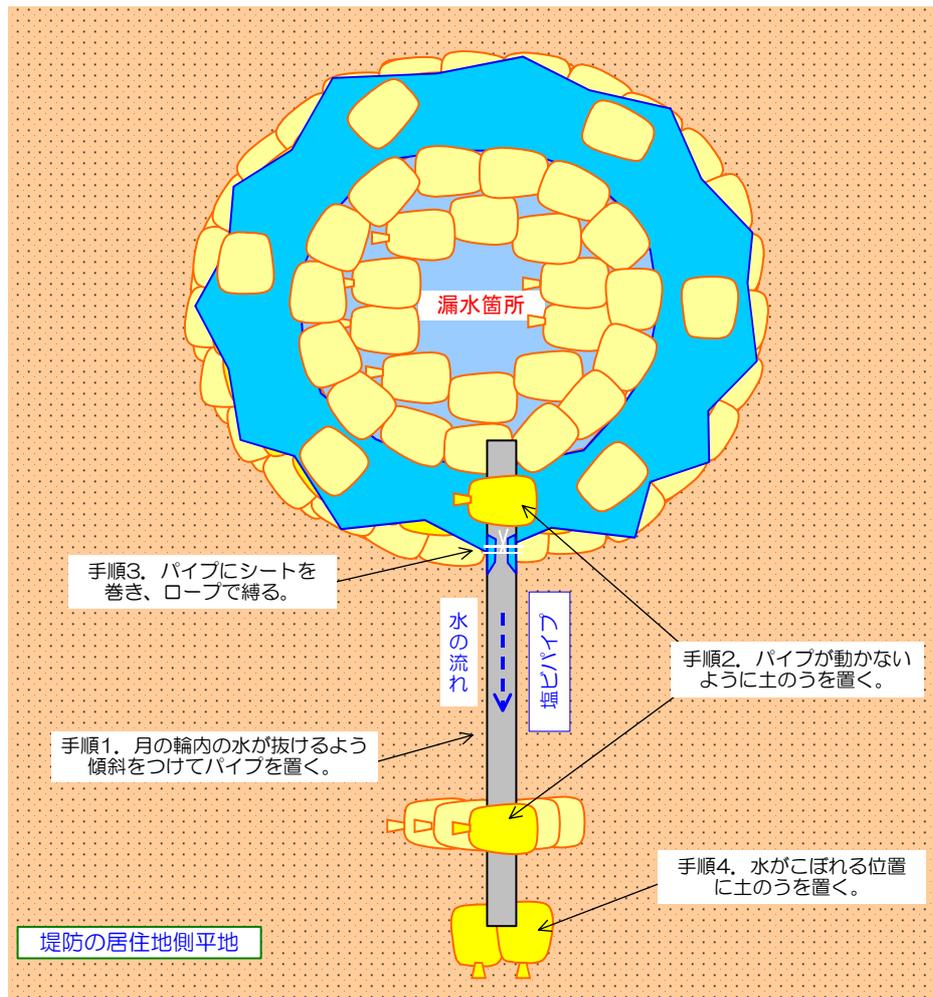
水抜きパイプを設置するため、釜段から約2m離れた位置に土のうを2段積みます。

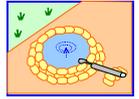




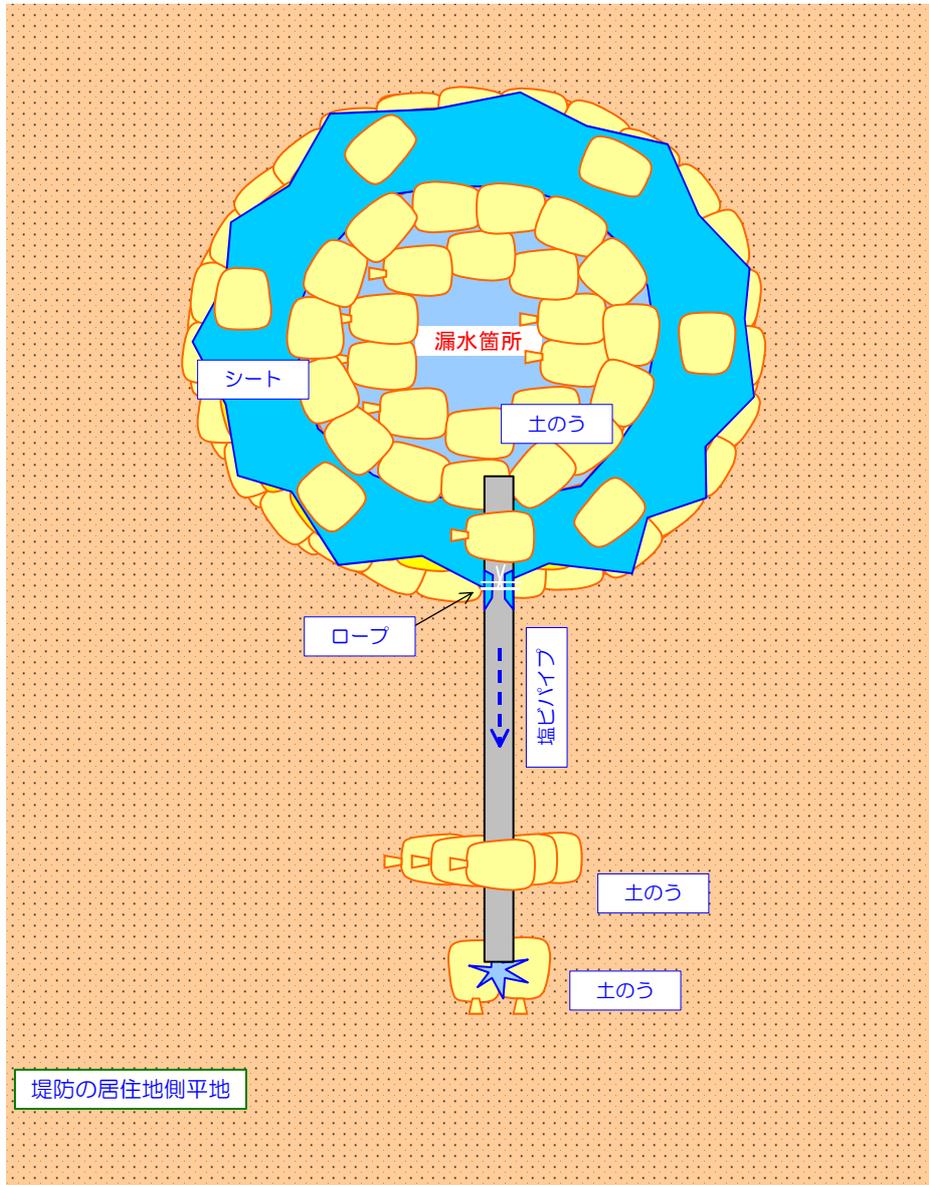
手順 15 水抜きパイプの設置(2)

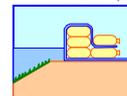
- (1). 水抜きパイプを図のように置き、土のう2個で押えます。パイプを設置する際は、適切な排水勾配となるようパイプ側面から見て確認します。
- (2). パイプ周辺からの漏水を防止するため、シートでパイプを包み、ロープでシートごと縛り付けます。このときの結び方は「いぼ結び」が適しています。
- (3). 水が、水抜きパイプからこぼれる位置に土のうを置き、地面の損傷を防ぎます。





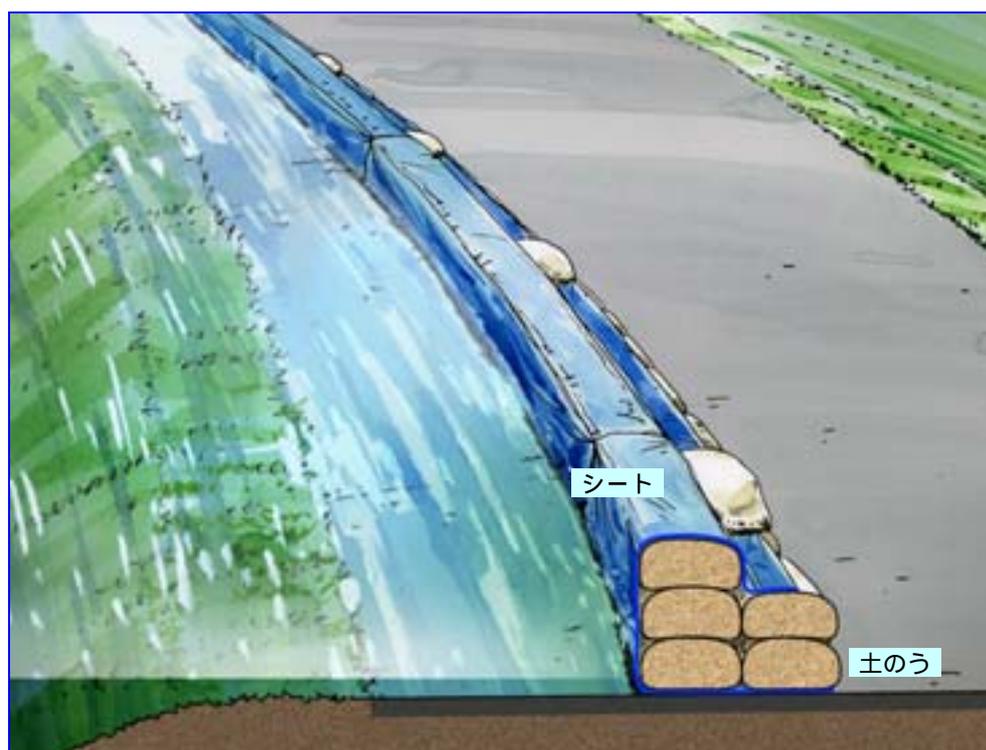
完成図





5. 改良積み土のう工法(2)

従来の改良積土のう工法から、さらに杭を省略しています。舗装された堤防上面など、杭が打ち込めない場所でも有効です。

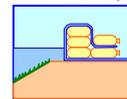


改良積み土のう(2)工法 完成図

標準的な必要材料（改良積み土のう(2) 10m当り）

| 材 料 名 | 材 質 | 数 量 | 規 格 | |
|-------|------|-------------------|-------------|---------|
| | | | 長さ、幅×長さ | 厚さ、直径 |
| シート | - | 2 枚 | 5.4m × 3.6m | 2000 以上 |
| 土のう | 土のう袋 | 170 個 | 62cm × 48cm | - |
| | 中詰め材 | 2.5m ³ | - | 20mm 以下 |

材料は地域特性を踏まえ適切に選定する必要があります。ここでは、一般的な例を示しています。



標準的な材料の選定理由

| 材 料 名 | 材 質 ・ 規 格 の 選 定 理 由 |
|---------------|--|
| シート | [材質] 入手が容易で安価で汎用性(他工法への転用性)に優れる PE 製ブルーシートの使用が考えられる。 [規格(幅×長さ)] 長さ 5.4m×幅 3.6mが比較的入手しやすい。 [規格(厚さ)] 標準的には#3000(厚さ 0.26mm、重量 155kg/m ² 、約 3kg/枚)程度が適当と考えられるが、川に吊り下すものではないため、やや強度の劣る 2000(厚さ 0.15mm、重量 98kg/m ²)の使用も可能である。 |
| 土のう (土のう袋) | [材質] 本来は、滑り難い俵等が望ましいが、市場性から、PE 製の使用が考えられる。 [規格] 市場性、作業性(詰めやすい、扱いやすい)から、長さ 62cm×幅 48cm 程度の使用が考えられる。 |
| 土のう (中詰め材) | [規格] 土のう(重し土のう)の中詰め材には、砂、小砂利等の使用が考えられる。なお、砂利の粒径が大き過ぎると作業性が悪い(スコップですくい難い)。 |

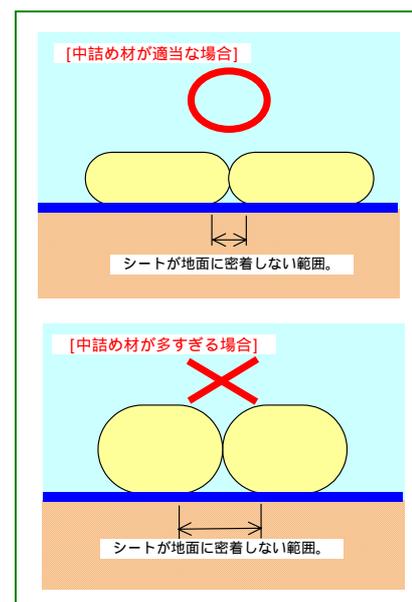
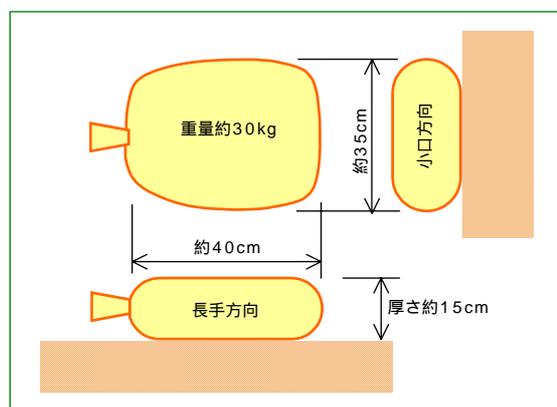
使用する器具類

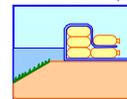
| 器 具 名 | 用 途 |
|-------|---------|
| スコップ | 土のうの中詰め |

《 作 製 の 手 順 》

手順 1 土のうの作製

- (1) 土のうを 2 人 1 組で、1 組当り 20 個を目安として作製します。
- (2) 中詰め材を詰め過ぎると、土のうが丸い形状となり、かえって、シートを地面に密着させる効果が弱く(シートと地面のすき間から水が漏れやすく)なります。
- (3) 土のうの大きさが、概ね長さ 40 cm、幅 35 cm、厚さ 15 cm 程度となるよう中詰め材を入れます。なお、このときの土のう重量は 30 kg 程度になります。



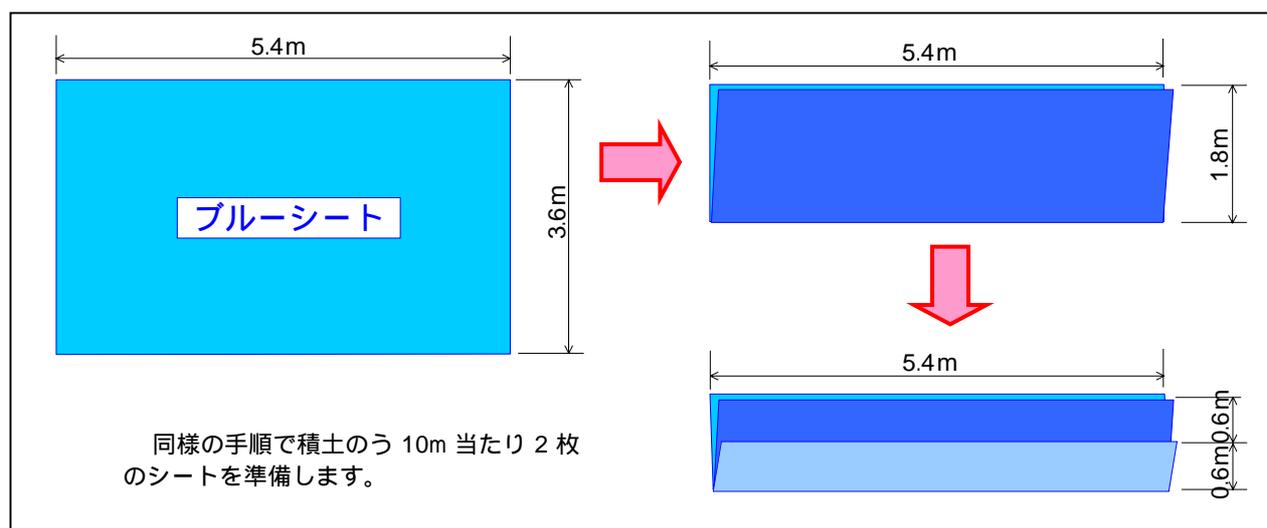


手順2 シートの準備

- (1) . シート（5.4m×3.6m）を半分に折り、5.4m×1.8mの大きさにします。
- (2) . さらにシートの短辺1.8mの1/3（0.6m）の位置で折り返し、5.4m×1.2mの大きさにします。
- (3) . 同様の手順で、改良積み土のう工法(2)の10m 当たり2枚のシートを準備します。

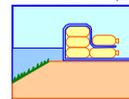
ここでは、小さくシートを折ることにより作業をスムーズに実施する方法を紹介しますが、この方法で積める高さは土のう3段程度までです。

（応用例として、7段程度まで高く土のうを積む方法をp.108に示します。）



[参考例] ブルーシートを何枚も使用する代わりに、ロール状（ビニールハウス用）のシートを使用して効果的に改良積み土のうを作製した地域もあります。

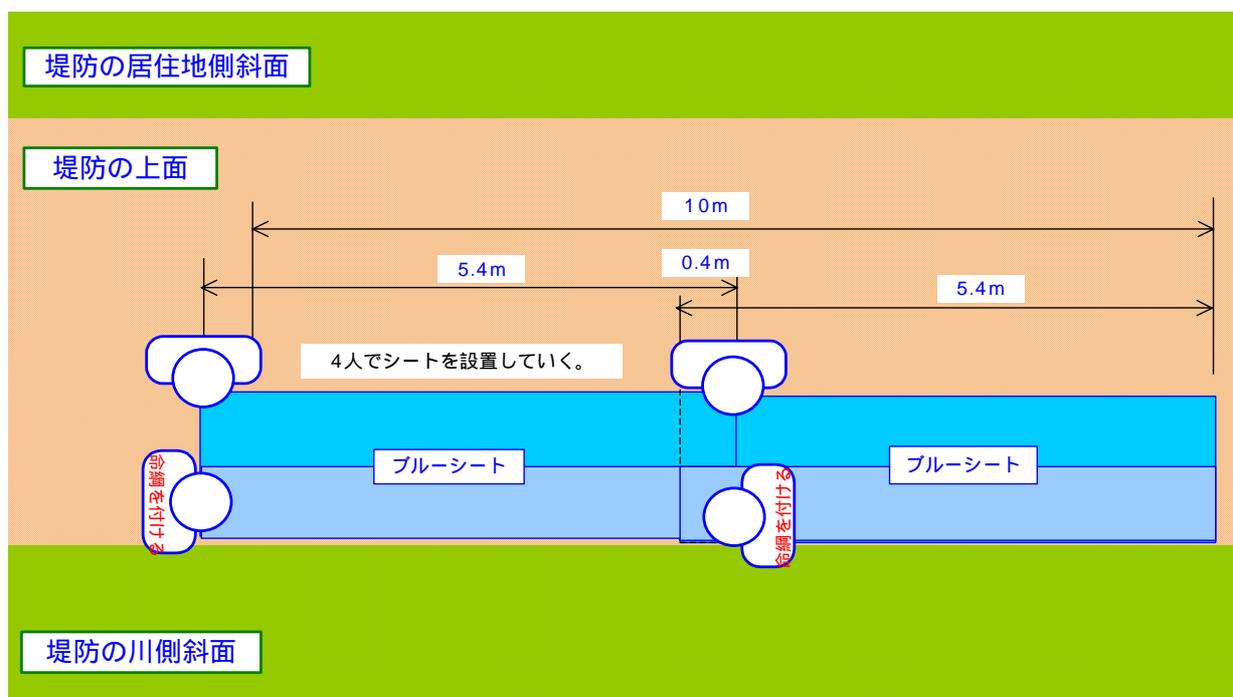
このように、現地状況に合わせ適切に工夫し、緊急時に速やかに対応できるよう準備・訓練しておくことが重要です。



手順3 シートの設置

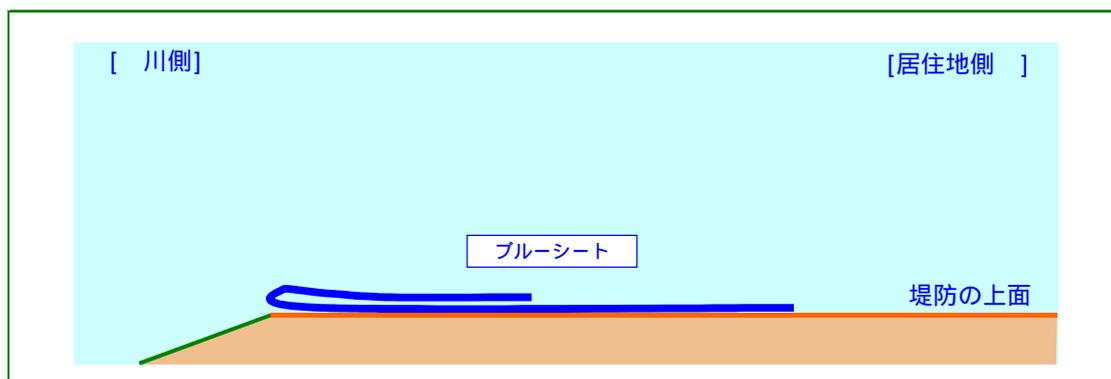
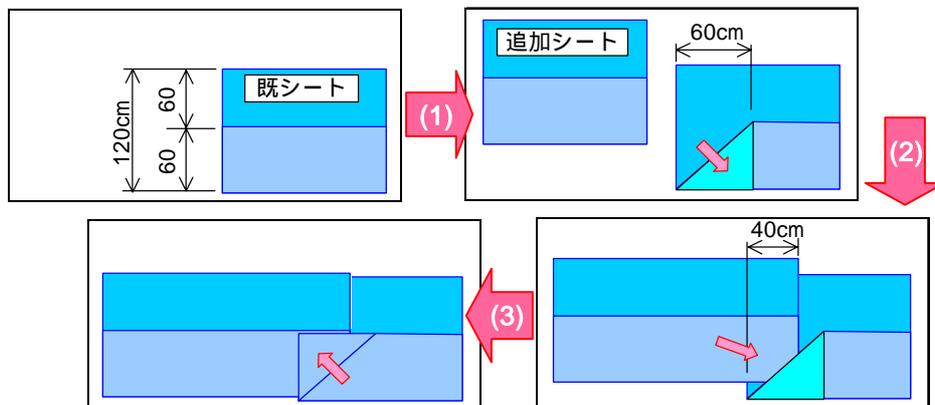
手順2で準備したシートを堤防上面の川側斜面の肩の位置に設置していきます。

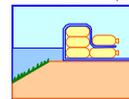
- (1) . 4人でシートの角を保持し、40cm程度ずつ重ね上流から下流に順に設置していきます。
- (3) . 川側に配置する作業員には、必ず命綱を付け、補助員がサポートします。



[重ね合わせ方法詳細]

- (1). 既シートの端を三角に折り返す。
- (2). 追加シートを40cm重なるよう既シートの折り返し部に挿入する。
- (3). 三角の折り返しを戻す



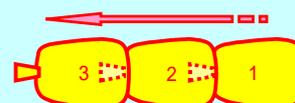


手順4 土のう（1段目）の設置

1段目の土のうを積んでいきます。

- (1) . 折り返したシート端の位置に土のうを置いていきます。
- (2) . 土のうは、上流から下流の順に置いていきます。土のう同士を密着させるため、先に置いた土のうの結び目の上に重なるように次の土のうを置いていきます。

[拡大図]



前の土のうの結び目の上に重ねるように、長手方向に順に置いていく。

堤防の居住地側斜面

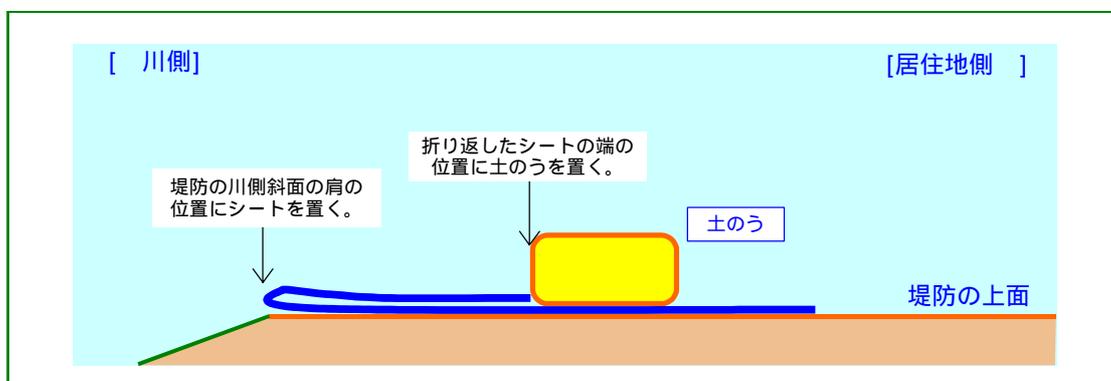
堤防の上面

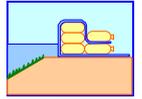
先に置いた土のうの結び目の上に、次の土のうが重なるように、端から順に置いていく。

環境面に配慮し、土のう袋には、俵や麻袋を用いることが望ましい。

土のう

堤防の川側斜面

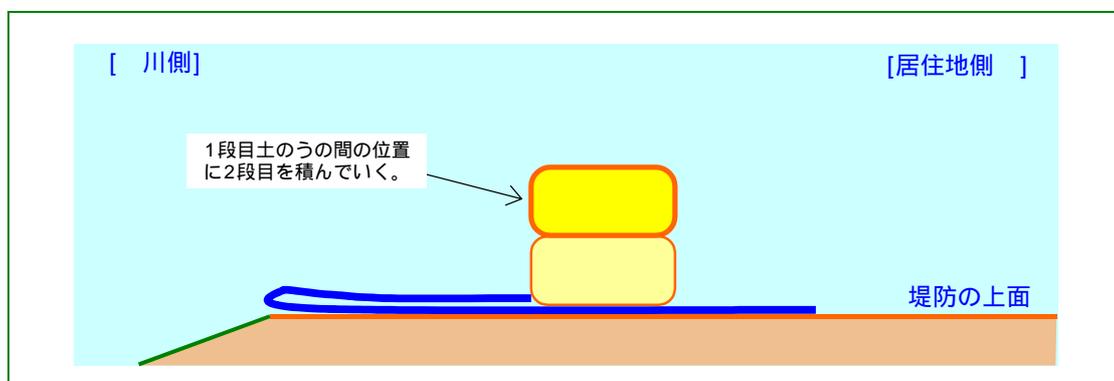
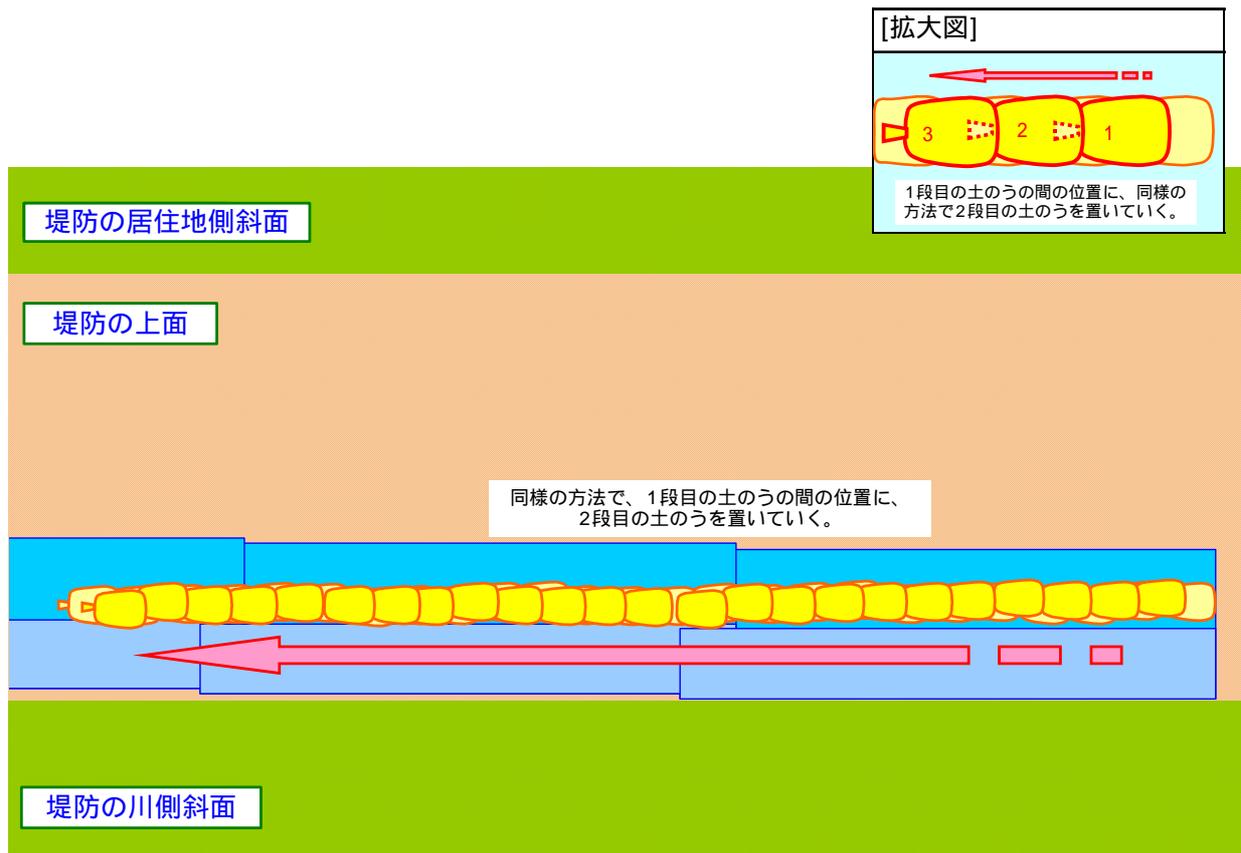


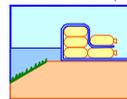


手順5 土のう（2段目）の設置

2段目の土のうを積んでいきます。

1段目の土のうの間の位置に2段目の土のうを置いていきます。



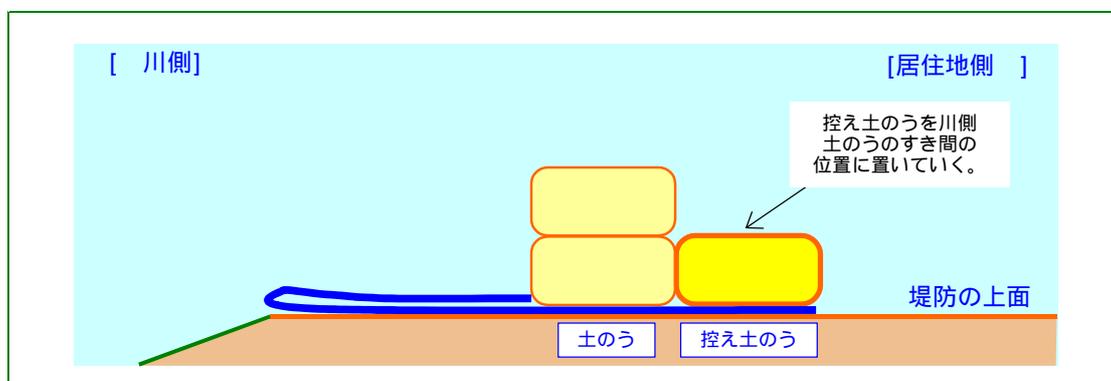
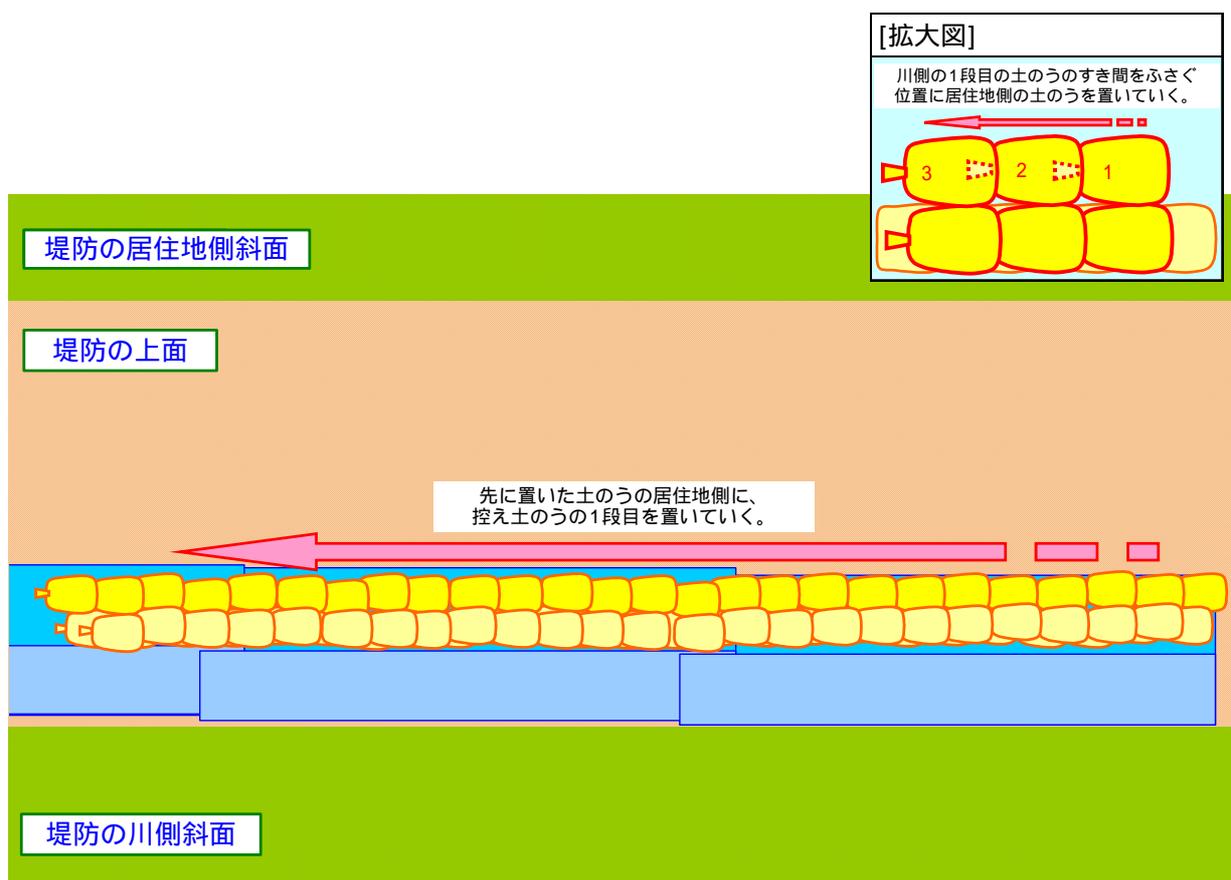


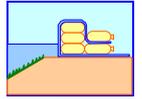
水のおふれ(越水)対策工

手順6 控え土のう(1段目)の設置

先に置いた土のうの居住地側に1段目の控え土のうを置いていきます。

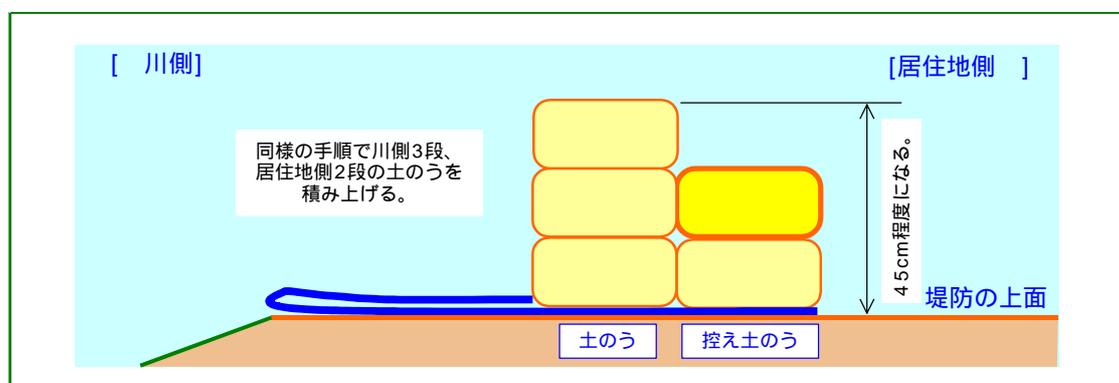
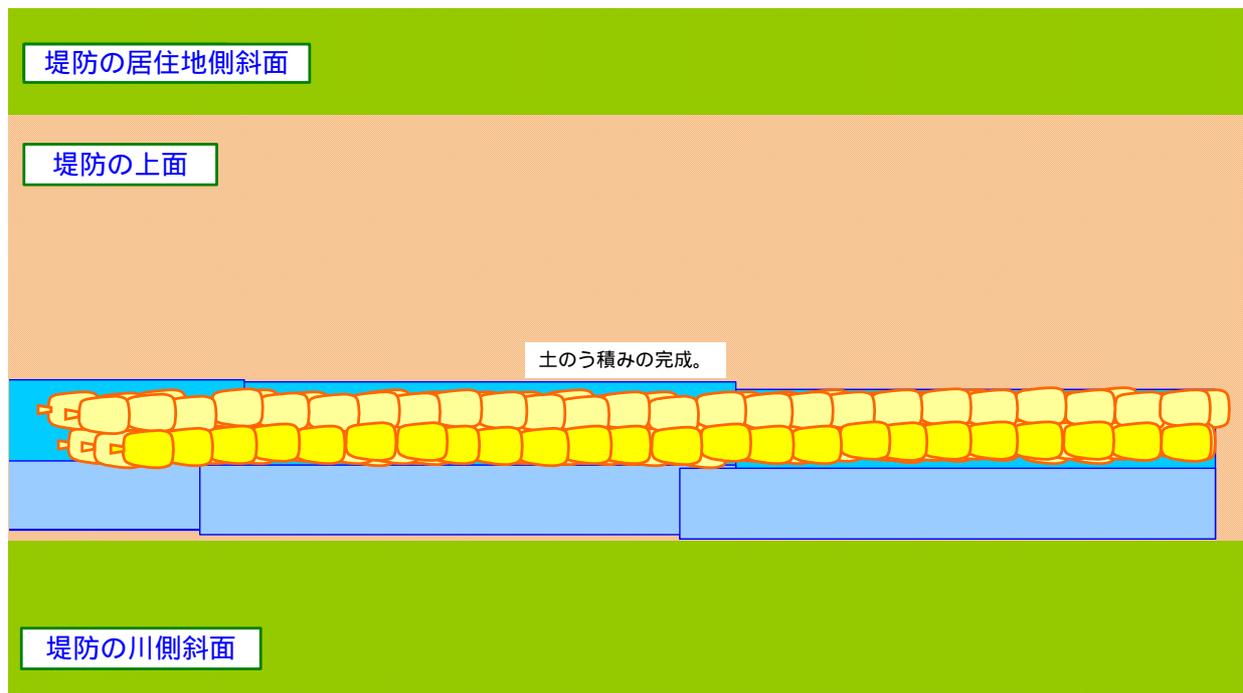
先に川側に置いた土のうの間の位置に、すき間無く控え土のうを置いていきます。

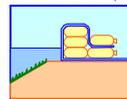




手順7 土のうの設置

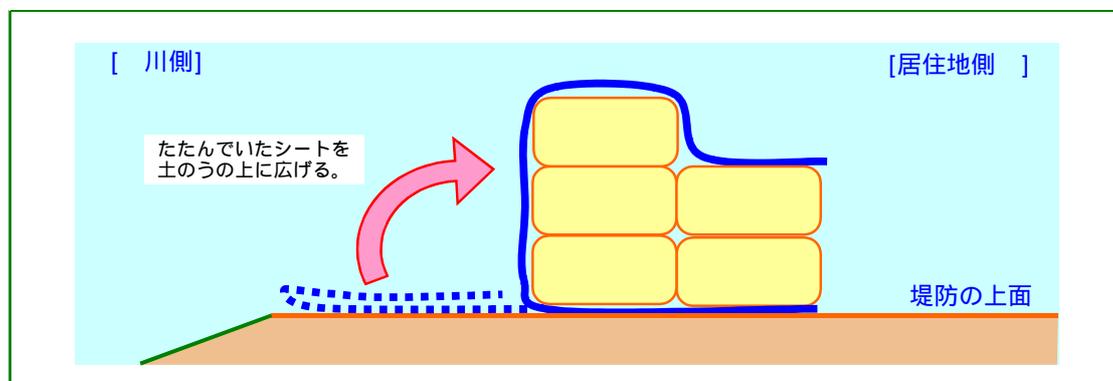
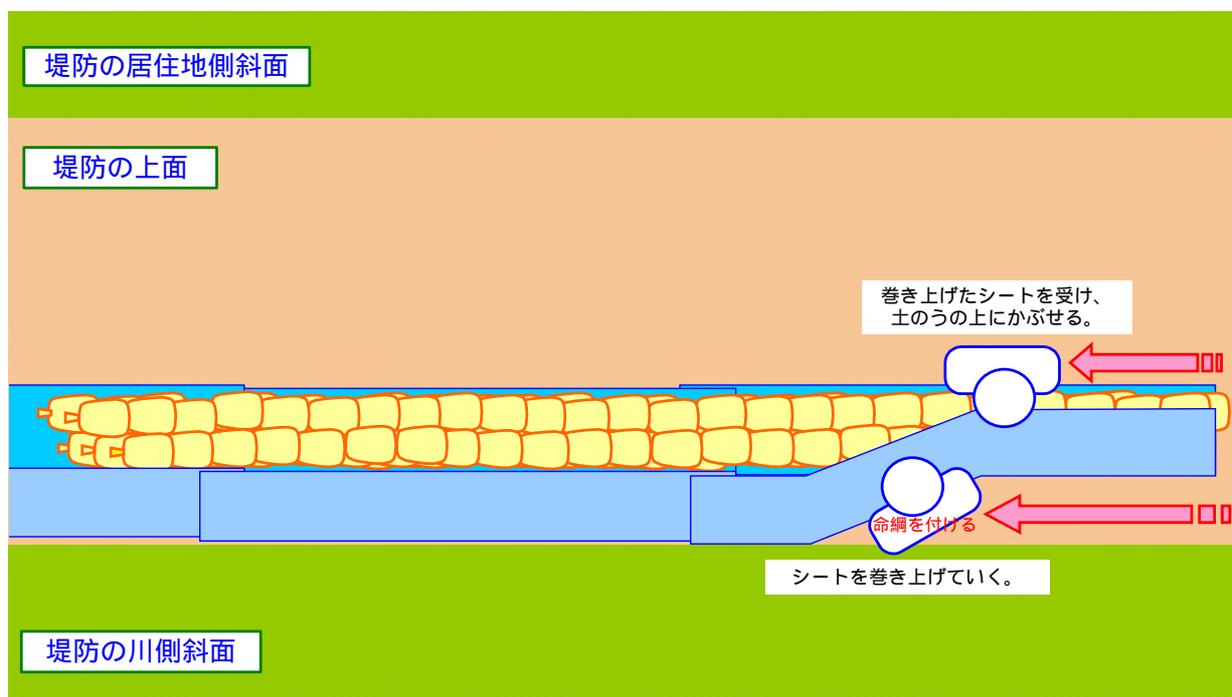
同様の手順で、川側の3段目、居住地側の2段目の順で土のうを積んでいきます。この時点で、3段目までの土のうの高さは45cm程度になります。

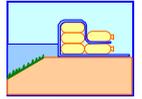




手順 8 シートの巻き上げ

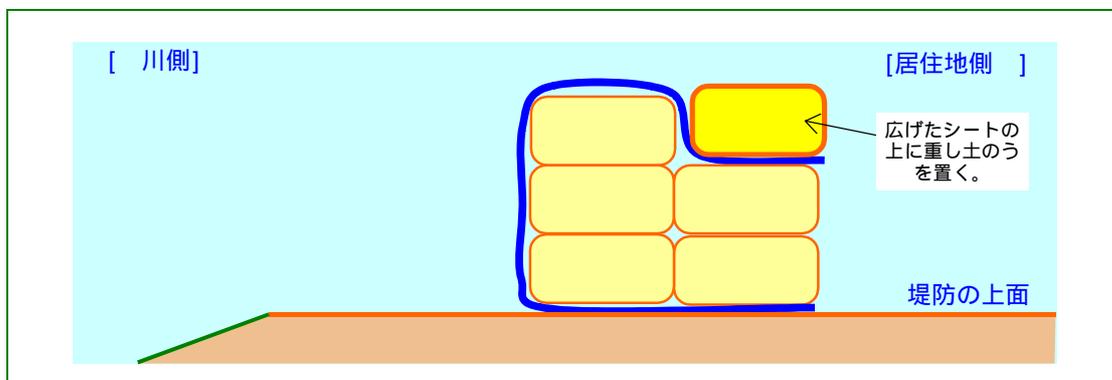
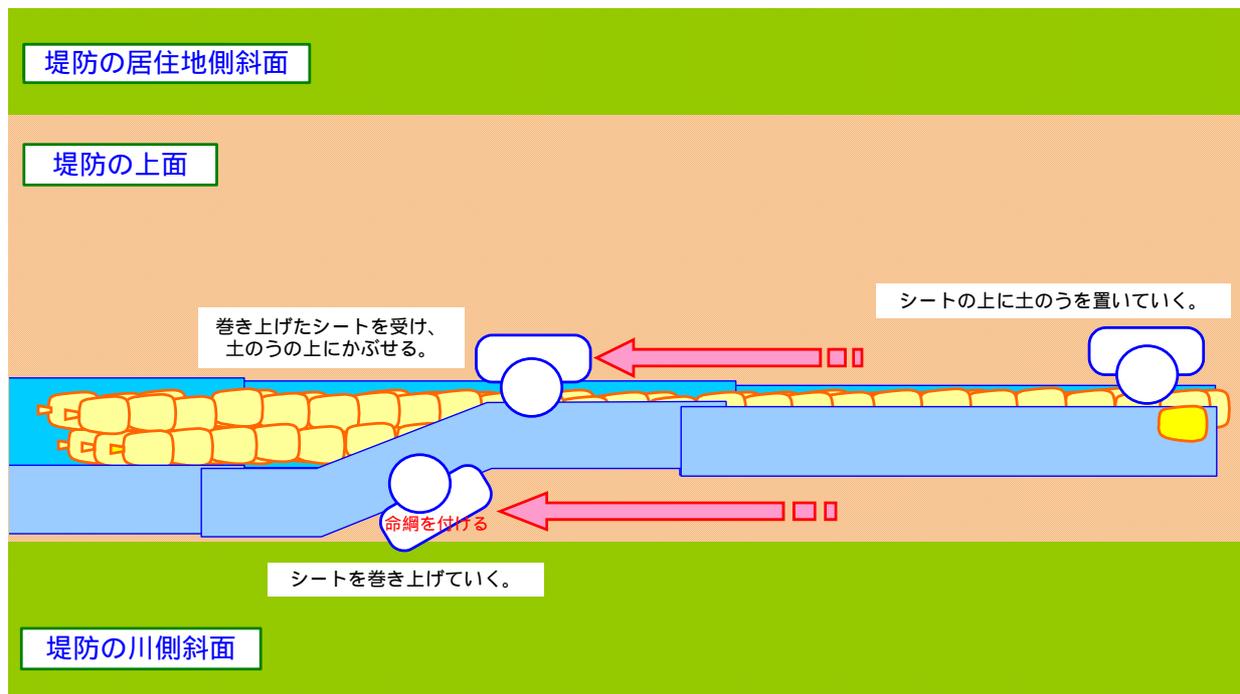
- (1) . 堤防上面の川側を作業員が歩きながら、シートを巻き上げていきます。
- (2) . 居住地側を並行して移動する作業員が、巻き上げたシートを受け取り、土のうの上にかぶせていきます。
- (3) . 川側の作業員には、必ず命綱を付け、補助員がサポートします。

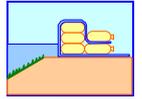




手順9 重し土のうの設置

- (1) . 土のうにかぶせたシートの上に重し土のうを置いていきます。位置は、シートの両端及び中央とします。





完成図

