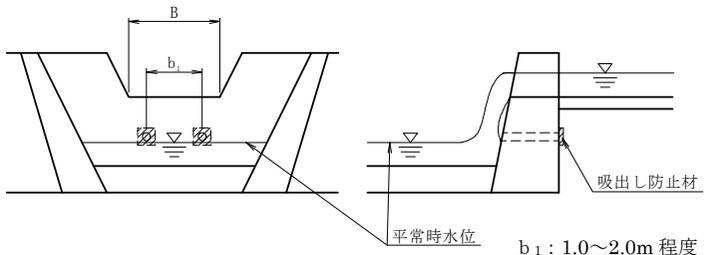
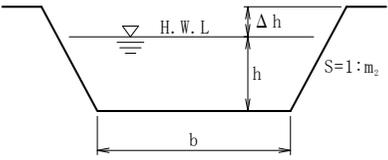
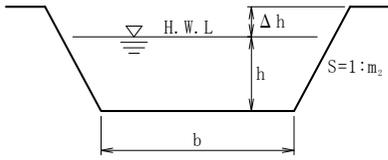


鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>3.7 谷止工及び単独床固工の構造</p> <p>※本堤の構造は、不透過型えん堤に準拠する。(本指針第2編第1章第3節 参照)</p> <p>※垂直壁の天端幅及び根入れ(水叩き下面から)は、床固工に準拠する。 (本指針第2編第4章 参照)</p> <p>※水叩厚は、不透過型えん堤に準拠する。(本指針第2編第1章3.8.3 参照)</p> <p>※多段落としの場合は、えん堤工に準拠する。(本指針第2編第1章3.8 参照)</p>	<p>3.7 谷止工及び単独床固工の構造</p> <p>※本堤の構造は、不透過型堰堤に準拠する。(本指針第2編第1章第3節 参照)</p> <p>※垂直壁の天端幅及び根入れ(水叩き下面から)は、<u>溪流保全工における床固工</u>に準拠する。 (本指針第2編第7章6.5 参照)</p> <p>※水叩厚は、不透過型堰堤に準拠する。(本指針第2編第1章3.8.3 参照)</p> <p>※多段落としの場合は、堰堤工に準拠する。(本指針第2編第1章3.8 参照)</p>
<p>・参照先を修正した。</p>	
	<p>3.8 水抜き暗渠</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>地下水の多い流域での床固工や、床固工上流側にコンクリートによる底張工の、実施箇所については、<u>水抜き暗渠を設けるものとする。</u></p> </div> <p>解説</p> <p>水抜き暗渠は、硬質塩化ビニール管(呼び径100mm程度)を使用し、床固工上流側の開口部に吸出し防止材を付するものとする。水抜き暗渠の位置および構造は図2-4-9を参考とする。</p>  <p>注1) 水抜きの高さは平常水位より上に設ける。</p> <p>注2) 水抜きは一般に2箇所設けるものとするが、Bが広い場合は3箇所以上設けてもよい。</p> <p style="text-align: center;">図 2-4-9 水抜き暗渠の位置および構造</p>
<p>・「3.8 水抜き暗渠」を追加した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第7章 溪流保全工 第3節 実施の順序</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>溪流保全工の実施に際しては溪流上流部の荒廃状況を検討しなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 上流部が荒廃している場合 <ol style="list-style-type: none"> (1) 砂防工事が未施工・・・溪流保全工の着手には時期が早過ぎる。 (2) 砂防工事が施工中・・・上流の砂防工事が計画流出土砂量に対し原則として50%以上(土砂生産抑制、流出土砂抑制。調節量を含める)完了した後に溪流保全工を実施するものとする。 (3) 砂防工事施工済み・・・溪流保全工の実施可 2. 上流部の荒廃が比較的小さい場合 <p>下流部の屈曲あるいは乱流がはなはだしく、侵食の著しい場合は溪流保全工の計画を必要とすることが多いが、この場合今後の荒廃に対処するため、上流の砂防工事が計画流出土砂量に対し原則として50%以上完了した後に溪流保全工を計画するものとする。</p> </div> <p>解説</p> <p>溪流保全工完成後に上流から土砂の流入が多いと人家集落等の中で土砂害を発生させる原因となる。そこで溪流保全工は上流からの土砂の流下を十分防止する設備ができた後に着手することが原則である。鳥取県では、上流の砂防工事が進捗し、整備率で50%以上完了した後に溪流保全工に着手するものとする。</p> <p>・文章を修正した。</p>	<p>第7章 溪流保全工 第3節 実施の順序</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>溪流保全工の実施に際しては溪流上流部の荒廃状況を検討しなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 上流部が荒廃している場合 <ol style="list-style-type: none"> (1) 砂防工事が未施工・・・溪流保全工の着手には時期が早過ぎる。 (2) 砂防工事が施工中・・・上流の砂防工事が計画流出土砂量に対し原則として50%以上(土砂生産抑制、流出土砂抑制。調節量を含める)完了した後に溪流保全工を実施するものとする。 (3) 砂防工事施工済み・・・溪流保全工の実施可 2. 上流部の荒廃が比較的小さい場合 <p>下流部の屈曲あるいは乱流がはなはだしく、侵食の著しい場合は溪流保全工の計画を必要とすることが多いが、この場合今後の荒廃に対処するため、上流の砂防工事が計画流出土砂量に対し原則として50%以上完了した後に溪流保全工を計画するものとする。</p> </div> <p>解説</p> <p>溪流保全工完成後に上流から土砂の流入が多いと人家集落等の中で土砂災害を発生させる原因となる。そこで溪流保全工は上流からの土砂の流下を十分防止する設備ができた後に着手することが原則である。鳥取県では、上流の砂防工事が進捗し、整備率で50%以上完了した後に溪流保全工に着手するものとする。</p>
<p>第4節 溪流保全工の設計 4.1 法線</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溪流保全工の法線は、現在及び過去の流路の変遷を良く調査して、できる限りなめらかに設計し、鋭い湾曲はさけなければならない。 2. 地形、地質上やむを得ず鋭い湾曲部を設ける場合は、曲りの内側の法線は後退させ、湾曲部の水衝を緩和させることが望ましい。 3. 本川と支川の合流については、それらの中心線がなるべく鋭角で合流するよう計画しなければならない。 </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>土石流流下または堆積区間に設ける溪流保全工は、土石流の流下方向に直線とし、土地利用や用地取得の困難さ等を理由として屈曲させることは極力避けなければならない。溪流保全工を必要とする区間に支川が流入する場合は、十分な支川処理を必要とする。</p> <p>・文章を修正した。</p>	<p>第4節 溪流保全工の設計 4.1 法線</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. 溪流保全工の法線は、現在及び過去の流路の変遷を良く調査して、できる限りなめらかに設計し、鋭い湾曲はさけなければならない。 2. 地形、地質上やむを得ず鋭い湾曲部を設ける場合は、曲りの内側の法線は後退させ、湾曲部の水衝を緩和させることが望ましい。 3. 本川と支川の合流については、それらの中心線がなるべく鋭角で合流するよう計画しなければならない。 </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>土石流流下区間または堆積区間に設ける溪流保全工は、土石流の流下方向に直線とし、土地利用や用地取得の困難さ等を理由として屈曲させることは極力避けなければならない。溪流保全工を必要とする区間に支川が流入する場合は、十分な支川処理を必要とする。</p>

現 行	改 定 後
<p>4.2 計画高水位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 計画高水位は、計画河床の維持の面から縦断形及び横断形と相互に関連して決定するものとする。 </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="width: 45%;"> <p>$Q=A \cdot V \geq Q'$ … (2-7-1)</p> <p>Q : 計画流量 (m³/s)</p> <p>Q' : 対象流量 (m³/s)</p> <p>A : 溪流保全工流過断面積 (m²)</p> <p style="text-align: center;">$A = h(b + m_2 h)$</p> <p>V : 土砂混入時の流速 (m/s)</p> <p>$V' = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ … (2-7-2)</p> <p>V' : 平均断面流速 (m/s)</p> <p>n : 粗度係数 (表 2-7-3 参照)</p> <p>三面張りの場合 n = 0.025</p> <p>その他 n = 0.030</p> <p>R : 径深 (m) [=A/P]</p> <p>P : 潤辺 (m)</p> <p style="text-align: center;">$P = b + 2h\sqrt{1 + m_2^2}$ … (2-7-3)</p> <p>I : 計画河床勾配</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $V = V' \cdot \frac{\gamma}{\gamma + \alpha \cdot (d - \gamma)}$ … (2-7-4) </div> <p>γ : 清水の単位体積重量 (kN/m³) [通常 9.81 kN/m³]</p> <p>d : 土石の単位体積重量 (kN/m³) [通常 23.5~25.5 kN/m³ で d=25.5 kN/m³]</p> <p>α : 土砂混入率 (本指針第 1 編第 6 章第 5 節の表 1-6-11 参照)</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;">  <p style="text-align: center;">図 2-7-5 計画断面</p> </div> </div>	<p>4.2 計画高水位</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 計画高水位は、計画河床の維持の面から縦断形及び横断形と相互に関連して決定するものとする。 </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="width: 45%;"> <p>$Q=A \cdot V \geq Q'$ … (2-7-1)</p> <p>Q : 計画流量 (m³/s)</p> <p>Q' : 対象流量 (m³/s)</p> <p>A : 溪流保全工流過断面積 (m²)</p> <p style="text-align: center;">$A = h(b + m_2 h)$</p> <p>V : 土砂混入時の流速 (m/s)</p> <p>$V' = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ … (2-7-2)</p> <p>V' : 平均断面流速 (m/s)</p> <p>n : 粗度係数 (表 2-7-4 参照)</p> <p>三面張りの場合 n = 0.025</p> <p>その他 n = 0.030</p> <p>R : 径深 (m) [=A/P]</p> <p>P : 潤辺 (m)</p> <p style="text-align: center;">$P = b + 2h\sqrt{1 + m_2^2}$ … (2-7-3)</p> <p>I : 計画河床勾配</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> $V = V' \cdot \frac{\gamma}{\gamma + \alpha \cdot (d - \gamma)}$ … (2-7-4) </div> <p>γ : 清水の単位体積重量 (kN/m³) [通常 9.81 kN/m³]</p> <p>d : 土石の単位体積重量 (kN/m³) [通常 23.5~25.5 kN/m³ で d=25.5 kN/m³]</p> <p>α : 土砂混入率 (本指針第 1 編第 6 章第 5 節の表 1-6-11 参照)</p> </div> <div style="width: 45%; text-align: right;">  <p style="text-align: center;">図 2-7-5 計画断面</p> </div> </div>
<p>・計算式を修正した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>4.3 縦断形</p> <p>4.3.1 一般</p> <p>溪流保全工の縦断形は、河床の安定を考慮するとともに掘り込み方式が原則であるので、周辺の地形条件や将来の維持管理等も勘案して決定するものとする。</p> <p>なお、溪流保全工の上端及び下端において、河床勾配が急変しないようにし、支川が合流している地点においては、洗掘、堆積等に留意して設計するものとする。</p>	<p>4.3 縦断形</p> <p>4.3.1 一般</p> <p>溪流保全工の縦断形は、河床の安定を考慮するとともに掘り込み方式（余裕高が地盤以下）が原則であるので、周辺の地形条件や将来の維持管理等も勘案して決定するものとする。<u>地形の状況により部分的に掘り込み方法とならない場合においても、HWLが現況地盤以下となるよう縦断線形を計画する。</u></p> <p>なお、溪流保全工の上端及び下端において、河床勾配が急変しないようにし、支川が合流している地点においては、洗掘、堆積等に留意して設計するものとする。</p>
<p>・縦断線形の記述を追加した。</p>	
<p>第5節 溪流保全工における護岸</p> <p>5.2 護岸構造</p> <p>護岸工の構造は、原則として次によらなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天端高は、溪流保全工断面計画によるものとし、曲線の外カーブ側の護岸高は内カーブ側の護岸高より高めなければならない。 2. 護岸工の法勾配は、1：0.5を標準とする。 3. 現河床材料では計画河床の維持が困難な場合、また計画幅が狭く護岸基礎の掘削が全幅に及ぶ場合などには底張工を計画する。 4. 護岸工には、10m以下に1箇所伸縮目地を計画する。 5. 護岸の水抜きは、2.0m²に1箇所の割合で設置しなければならない。 6. 護岸の基礎根入れは、1.0m以上とする。 7. 護岸の基礎洗掘のおそれのある場合は、根固工を計画するものとする。 <p style="text-align: center;">中略</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 水抜きは、<u>外径60mm、厚1.8mmの塩ビパイプ</u>を標準とする。 	<p>第5節 溪流保全工における護岸</p> <p>5.2 護岸構造</p> <p>護岸工の構造は、原則として次によらなければならない。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 天端高は、溪流保全工断面計画によるものとし、曲線の外カーブ側の護岸高は内カーブ側の護岸高より高めなければならない。 2. 護岸工の法勾配は、1：0.5を標準とする。 3. 現河床材料では計画河床の維持が困難な場合、また計画幅が狭く護岸基礎の掘削が全幅に及ぶ場合などには底張工を計画する。 4. 護岸工には、10m以下に1箇所伸縮目地を計画する。 5. 護岸の水抜きは、2.0m²程度に1箇所の割合で設置しなければならない。 6. 護岸の基礎根入れは、1.0m以上とする。 7. 護岸の基礎洗掘のおそれのある場合は、根固工を計画するものとする。<u>根固め工を設けた場合の護岸の基礎コンクリート天端は、根固め工下面とする。</u> <p style="text-align: center;">中略</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 水抜きは、<u>内径φ50mm程度（硬質塩ビパイプVP50）</u>を標準とする。
<p>・水抜き孔の間隔を2m²程度に修正した。 ・根固め工を設けた場合の基礎コンクリート位置の記述を追加した。 ・水抜き孔の規格を修正した。</p>	
<p>5.3 底張工</p> <p>溪流保全工を計画する際には、原則として底を張らない構造とする。溪流勾配等で、河床の抵抗力より掃流力がまさる場合においても、勾配緩和等計画段階で検討し、できるだけ三面張りは避ける。しかし、勾配緩和、河幅拡大等を考慮してもなおかつ掃流力の方が河床の抵抗力より大なる場合には、三面張りとしてことを考慮する。底張りは、流勢及び摩耗に耐える構造とする。</p> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <ol style="list-style-type: none"> ③ 三面張り溪流保全工の場合、浸透水対策工として、底張工底部の伏流水による底張りの破壊を防止する目的の伏流水排除工と、地下水補給を目的とする流水浸透工がある。 <p>伏流水排除工は、排除しやすいよう床固工上流部に設ける。流水浸透工は、流水が浸透しやすいように帯工上流部に設ける</p>	<p>5.3 底張工</p> <p>溪流保全工を計画する際には、原則として底を張らない構造とする。溪流勾配等で、河床の抵抗力より掃流力がまさる場合においても、勾配緩和等計画段階で検討し、できるだけ三面張りは避ける。しかし、勾配緩和、河幅拡大等を考慮してもなおかつ掃流力の方が河床の抵抗力より大なる場合には、三面張りとしてことを考慮する。底張りは、流勢及び摩耗に耐える構造とする。</p> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <ol style="list-style-type: none"> ③ 三面張り溪流保全工の場合、浸透水対策工として、底張工底部の伏流水による底張りの破壊を防止する目的の伏流水排除工と、地下水補給を目的とする流水浸透工がある。 <p>伏流水排除工は、排除しやすいよう床固工上流部に設ける。流水浸透工は、流水が浸透しやすいように帯工上流部に設ける。<u>なお、伏流水排除工として床固工本堤に水抜き孔を設置する場合は、第4章3.8水抜き暗渠を参照する。</u></p>
<p>・床固工本堤の水抜き孔の記述を追加した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>5.5 上流端処理（止工）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>溪流保全工の上流端で堰堤と直結する場合、原則として堰堤の水通し断面は堰の公式によって計算し、溪流保全工の断面は流量公式によって計算するものとして、その間の結合は副堰堤または垂直壁より下流でなじみよくすり付けるものとする。</p> </div> <p>解説</p> <p>堰堤工の水通し断面は、通常特に低堰堤を除いて、水理学上の堰の公式によって計算するものとし、溪流保全工の開水路による計画断面とのすり付けは、副堰堤または垂直壁より下流で調節するものとする。</p> <p>ただし、堰堤の副堰堤または垂直壁に溪流保全工を取付ける場合は、超過流出土砂が堰堤に安全に貯留されることが必要条件であり、堰堤自体が調節効果、縦横侵食防止等の目的を持つ場合であればそのような堰堤と溪流保全工の直結は、土砂害をまねく恐れが生ずるので、堰堤と溪流保全工の間には、適当な長さの土砂調節区間を設けることが望ましい。</p>	<p>5.5 上流端処理（止工）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>溪流保全工の上流端で堰堤と直結する場合、原則として堰堤の水通し断面は堰の公式によって計算し、溪流保全工の断面は流量公式によって計算するものとして、その間の結合は副堰堤または垂直壁より下流でなじみよくすり付けるものとする。</p> </div> <p>解説</p> <p>堰堤工の水通し断面は、通常特に低堰堤を除いて、水理学上の堰の公式によって計算するものとし、溪流保全工の開水路による計画断面とのすり付けは、副堰堤または垂直壁より下流で調節するものとする。</p> <p>ただし、堰堤の副堰堤または垂直壁に溪流保全工を取付ける場合は、超過流出土砂が堰堤に安全に貯留されることが必要条件であり、堰堤自体が調節効果、縦横侵食防止等の目的を持つ場合であればそのような堰堤と溪流保全工の直結は、土砂災害をまねく恐れが生ずるので、堰堤と溪流保全工の間には、適当な長さの土砂調節区間を設けることが望ましい。</p>
<p>・文章を修正した。</p>	
<p>5.7 底張り部の末端処理</p>	<p>5.7 底張り部の末端処理</p>
<p>・誤字を修正した。</p>	
<p>第6節 溪流保全工における床固工</p> <p>6.3 間隔と高さ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>床固工の間隔は、設定された法線形及び計画河床勾配を維持するため、床固工の高さと床固工の間隔をそれぞれ相互に組合せて検討を行い決定する。</p> </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>床固工は、万が一護岸工が破壊した場合、構造物の被害を最小限にとどめる役割をもっているから、やむを得ず溪流保全工の一部を築堤とする場合であっても、床固工は現在の地盤に修まる所に位置を設定することが原則である。</p>	<p>第6節 溪流保全工における床固工</p> <p>6.3 間隔と高さ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>床固工の間隔は、設定された法線形及び計画河床勾配を維持するため、床固工の高さと床固工の間隔をそれぞれ相互に組合せて検討を行い決定する。</p> </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>床固工は、万が一護岸工が破壊した場合、構造物の被害を最小限にとどめる役割をもっているから、やむを得ず溪流保全工の一部を築堤とする場合であっても、床固工は現在の地盤に収まる所に位置を設定することが原則である。</p>
<p>・誤字を修正した。</p>	

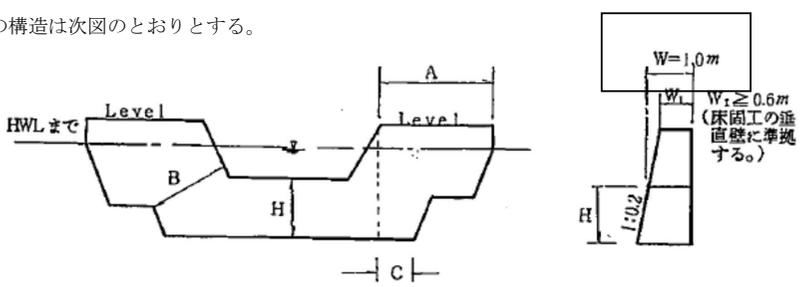
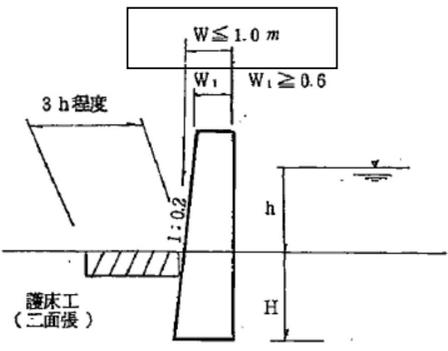
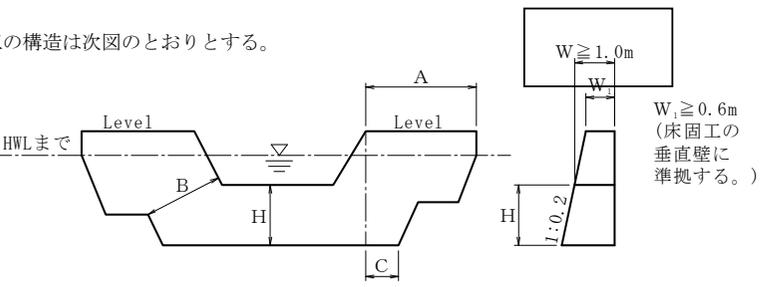
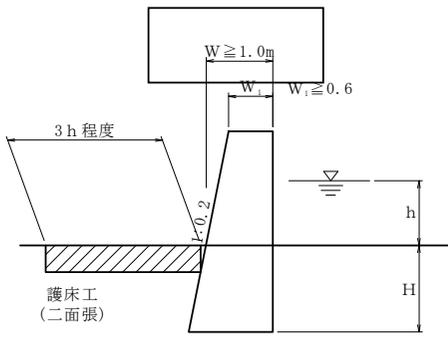
鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																																	
<p>6.5 構造</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>床固工の落差高は連担地で2.0m以下、その他の地域で3.0m以下を標準とする。 本提の下流法勾配は2分、上流法勾配は安定計算により求めるものとする。安定計算は、不透過型砂防堰堤に準じるものとし、安定計算に用いる設計外力は静水圧と土圧とする。なお、本項での対象とする床固工は、溪流保全工内の床固工であり、溪流保全工の最上流で堰堤工に直結しない床固工は単独床固工とし、本編第4章に準じるものとする。</p> </div> <p>解説 中略</p> <p>1. 天端幅</p> <p style="text-align: center;">表 2-7-7 天端幅</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">名 称</th> <th style="width: 45%;">(a) 水通し天端幅</th> <th style="width: 45%;">(b) 袖天端幅</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本 提</td> <td>(a₁) 1.0m～1.5m (1.5mを標準とする)</td> <td>(b₁) 最小幅 0.6m</td> </tr> <tr> <td>垂直壁</td> <td colspan="2">W_i=Tとする。(ただし、この場合のTは低減前のものとする。) また W_i≥0.7m とする。</td> </tr> </tbody> </table> <p>注) 川幅が1.5mより狭い場合は、1.0mを最低とし最下流部の計画断面により決定。</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>3. 水叩長</p> <p>$L = \alpha (H_1 + h_3)$ [10cm単位で切上げ] … (2-7-12) α : 2.0～3.0の範囲内であり、鳥取県では、下記の標準とする。</p> <p style="text-align: center;">表 2-7-9 αの適用</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">α</th> <th style="width: 90%;">適 用 条 件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td><u>三面張り並びに川幅が5.0m以上かつ越流水深 (h₃) > 落差工 (H₁)</u></td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>上記以外</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">中略</p>	名 称	(a) 水通し天端幅	(b) 袖天端幅	本 提	(a ₁) 1.0m～1.5m (1.5mを標準とする)	(b ₁) 最小幅 0.6m	垂直壁	W _i =Tとする。(ただし、この場合のTは低減前のものとする。) また W _i ≥0.7m とする。		α	適 用 条 件	2.5	<u>三面張り並びに川幅が5.0m以上かつ越流水深 (h₃) > 落差工 (H₁)</u>	2.0	上記以外	<p>6.5 構造</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>床固工の落差高は連担地で2.0m以下、その他の地域で3.0m以下を標準とする。 本提の下流法勾配は2分、上流法勾配は安定計算により求めるものとする。安定計算は、不透過型砂防堰堤に準じるものとし、安定計算に用いる設計外力は静水圧と土圧とする。なお、本項での対象とする床固工は、溪流保全工内の床固工であり、溪流保全工の最上流で堰堤工に直結しない床固工は単独床固工とし、本編第4章に準じるものとする。</p> </div> <p>解説 中略</p> <p>1. 天端幅</p> <p style="text-align: center;">表 2-7-7 天端幅</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">名 称</th> <th style="width: 45%;">(a) 水通し天端幅</th> <th style="width: 45%;">(b) 袖天端幅</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>本 提</td> <td>(a₁) 1.0m～1.5m (1.5mを標準とする)^{注)}</td> <td>(b₁) 最小幅 0.6m</td> </tr> <tr> <td>垂直壁</td> <td colspan="2">W_i=Tとする。(ただし、この場合のTは低減前のものとする。) また W_i≥0.7m とする。</td> </tr> <tr> <td>側 壁</td> <td colspan="2"><u>0.5mを標準とする。</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>注) 川幅が1.5mより狭い場合は、1.0mを最低とし最下流部の計画断面により決定。</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>3. 水叩長</p> <p>$L = \alpha (H_1 + h_3)$ [10cm単位で切上げ] … (2-7-12) α : 2.0～3.0の範囲内であり、鳥取県では、下記を標準とする。</p> <p style="text-align: center;">表 2-7-9 αの適用</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">α</th> <th style="width: 90%;">適 用 条 件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>・ 三面張り ・ <u>川幅が5.0m以上かつ越流水深 (h₃) > 落差工 (H₁)</u></td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>上記以外</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">中略</p>	名 称	(a) 水通し天端幅	(b) 袖天端幅	本 提	(a ₁) 1.0m～1.5m (1.5mを標準とする) ^{注)}	(b ₁) 最小幅 0.6m	垂直壁	W _i =Tとする。(ただし、この場合のTは低減前のものとする。) また W _i ≥0.7m とする。		側 壁	<u>0.5mを標準とする。</u>		α	適 用 条 件	2.5	・ 三面張り ・ <u>川幅が5.0m以上かつ越流水深 (h₃) > 落差工 (H₁)</u>	2.0	上記以外
名 称	(a) 水通し天端幅	(b) 袖天端幅																																
本 提	(a ₁) 1.0m～1.5m (1.5mを標準とする)	(b ₁) 最小幅 0.6m																																
垂直壁	W _i =Tとする。(ただし、この場合のTは低減前のものとする。) また W _i ≥0.7m とする。																																	
α	適 用 条 件																																	
2.5	<u>三面張り並びに川幅が5.0m以上かつ越流水深 (h₃) > 落差工 (H₁)</u>																																	
2.0	上記以外																																	
名 称	(a) 水通し天端幅	(b) 袖天端幅																																
本 提	(a ₁) 1.0m～1.5m (1.5mを標準とする) ^{注)}	(b ₁) 最小幅 0.6m																																
垂直壁	W _i =Tとする。(ただし、この場合のTは低減前のものとする。) また W _i ≥0.7m とする。																																	
側 壁	<u>0.5mを標準とする。</u>																																	
α	適 用 条 件																																	
2.5	・ 三面張り ・ <u>川幅が5.0m以上かつ越流水深 (h₃) > 落差工 (H₁)</u>																																	
2.0	上記以外																																	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>5. 水抜穴 側壁工の水抜穴については、不透過型堰堤に準じる。 (本指針第2編第1章 3.8.6 参照)</p>	<p>5. 水抜穴 <u>伏流水排除工として、現場状況に応じて床固工本堤に水抜き穴を設置する。</u> (本指針第2編第4章 3.8 参照) 側壁工の水抜穴については、不透過型堰堤に準じる。 (本指針第2編第1章 3.8.6 参照)</p>
<p>・側壁の天端幅を追加した。 ・αの適用条件を修正した。 ・床固工本堤の水抜き穴の記述を追加した。</p>	
<p>第7節 帯工 7.1 位置 (間隔)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>帯工は、落差のない床固工で単独床固工の下流、及び階段状床固工群の間隔が大きく、なお縦侵食のおそれがある場合に計画するもので、その間隔は次による。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二面張りの場合・・・計画河床勾配(1/i)の分母(i)を m に読みかえた距離に1箇所割で計画する。 2. 三面張りの場合・・・$2 \times i$ を m に読みかえた距離に1箇所割で計画する。 3. 隣接する床固工の間に等間隔で計画する。 4. 単独帯工、あるいは現河床維持を目的とする帯工は、縦侵食の行われている箇所、あるいは<u>おそれのある箇所</u>に計画する。 </div>	<p>第7節 帯工 7.1 位置 (間隔)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>帯工は、落差のない床固工で単独床固工の下流、及び階段状床固工群の間隔が大きく、なお縦侵食のおそれがある場合に計画するもので、その間隔は次による。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 二面張りの場合・・・計画河床勾配(1/i)の分母(i)を m に読みかえた距離に1箇所割で計画する。 2. 三面張りの場合・・・$2 \times i$ を m に読みかえた距離に1箇所割で計画する。 3. 隣接する床固工の間に等間隔で計画する。 4. 単独帯工、あるいは現河床維持を目的とする帯工は、縦侵食の行われている箇所、あるいは<u>おそれのある箇所</u>に計画する。 </div>
<p>・文章を修正した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																																								
<p>7.2 構造</p> <p>中略</p> <p>帯工の構造は次図のとおりとする。</p>  <p>図 2-7-34 帯工</p> <p>表 2-7-11 嵌入深さの標準</p> <table border="1" data-bbox="197 766 1041 909"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">A</th> <th rowspan="2">B</th> <th rowspan="2">C</th> <th colspan="2">H</th> </tr> <tr> <th>2面張</th> <th>3面張</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>土砂</td> <td>2.0m以上</td> <td>1.5m以上</td> <td>1.0m以上</td> <td>1.5m</td> <td>1.0m</td> </tr> <tr> <td>軟岩 I</td> <td>1.5m以上</td> <td>1.0m以上</td> <td>1.0m以上</td> <td>1.0m</td> <td>0.8m</td> </tr> </tbody> </table>  <p>W₁の厚さは、床固工（溪流保全工中）の垂直壁と同等とすること。</p> <p>図 2-7-35 側面図</p>		A	B	C	H		2面張	3面張	土砂	2.0m以上	1.5m以上	1.0m以上	1.5m	1.0m	軟岩 I	1.5m以上	1.0m以上	1.0m以上	1.0m	0.8m	<p>7.2 構造</p> <p>中略</p> <p>解説</p> <p>帯工の構造は次図のとおりとする。</p>  <p>図 2-7-34 帯工</p> <p>表 2-7-11 嵌入深さの標準</p> <table border="1" data-bbox="1198 766 2042 909"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">A</th> <th rowspan="2">B</th> <th rowspan="2">C</th> <th colspan="2">H</th> </tr> <tr> <th>2面張</th> <th>3面張</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>土砂</td> <td>2.0m以上</td> <td>1.5m以上</td> <td>1.0m以上</td> <td>1.5m</td> <td>1.0m</td> </tr> <tr> <td>軟岩 I</td> <td>1.5m以上</td> <td>1.0m以上</td> <td>1.0m以上</td> <td>1.0m</td> <td>0.8m</td> </tr> </tbody> </table>  <p>W₁の厚さは、床固工（溪流保全工中）の垂直壁と同等とすること。</p> <p>図 2-7-35 側面図</p>		A	B	C	H		2面張	3面張	土砂	2.0m以上	1.5m以上	1.0m以上	1.5m	1.0m	軟岩 I	1.5m以上	1.0m以上	1.0m以上	1.0m	0.8m
					A	B	C	H																																	
	2面張	3面張																																							
土砂	2.0m以上	1.5m以上	1.0m以上	1.5m	1.0m																																				
軟岩 I	1.5m以上	1.0m以上	1.0m以上	1.0m	0.8m																																				
	A	B	C	H																																					
				2面張	3面張																																				
土砂	2.0m以上	1.5m以上	1.0m以上	1.5m	1.0m																																				
軟岩 I	1.5m以上	1.0m以上	1.0m以上	1.0m	0.8m																																				
<p>・天端幅を W₁ ≥ 1.0m に統一した。</p>																																									

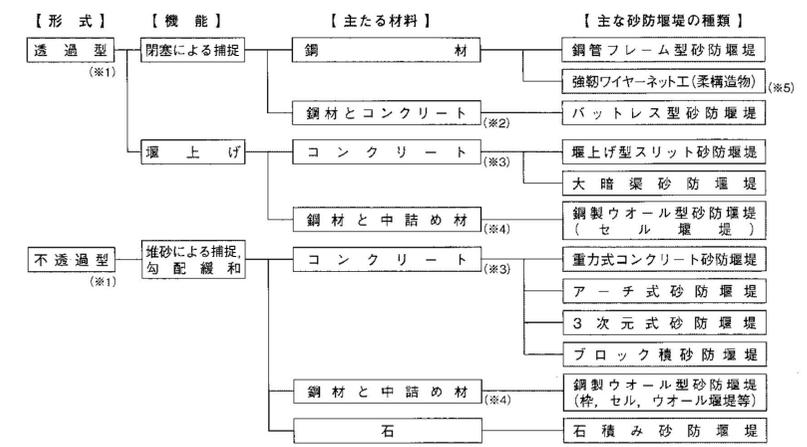
鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後									
<p>第8節 管理用道路幅</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 溪流保全工及び護岸工等には必要最小限の範囲で管理幅（道路）を確保するものとする。 なお、最大幅員は3.0mとする。 </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>一般には、次に示す基準を参考に定めるものとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 河幅が5m未満・・・・・・・・両岸とも1m以上 2. 河幅が5m以上10m未満・・・・片岸を3m、対岸を1m以上 3. 河幅が10m以上・・・・・・・・両岸とも3m 	<p>第8節 管理用道路幅</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 溪流保全工及び護岸工等には必要最小限の範囲で管理幅（道路）を確保するものとする。 なお、最大幅員は3.0mとする。 </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>一般には、次に示す基準を参考に定めるものとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 河幅が5m未満・・・・・・・・両岸とも1m以上 5. 河幅が5m以上10m未満・・・・片岸を3m、対岸を1m以上 6. 河幅が10m以上・・・・・・・・両岸とも3m <p style="text-align: center;">※河幅は計画高水位における水面幅</p> <p style="text-align: right;">出典：改定 解説・河川管理施設等構造令 p154～155</p>									
<p>・河幅の記述と出典を追加した。</p>										
<p>第10章 鋼製砂防構造物</p> <p>鋼製砂防構造物を設計する際には、「鋼製砂防構造物設計便覧 平成21年版」を参照する。なお、鋼製砂防構造物の概要を以下に示す。</p> <p>第1節 鋼製砂防構造物の基本</p> <p>1.1 配置計画の基本</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 鋼製砂防構造物を砂防計画上どのように取扱い、またその設置する場所とその意味づけをどうするかは、非常に重要な問題である。 </div> <p>解説</p> <p>砂防計画の面からみた鋼製砂防構造物の位置付けについて、その基本的な考え方を整理する。砂防計画をたてる場合、対象流域の性質が最も問題となるわけであるが、ここでは発生する土砂移動現象をもとに、</p> <div style="margin-left: 20px;"> <table style="border: none;"> <tr> <td style="border: none;">①一般の区域</td> <td style="border: none; font-size: 2em;">}</td> <td style="border: none;">土石流区域</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">②地すべり区域</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;">掃流区域</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">③活火山区域</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"></td> </tr> </table> </div> <p>に分類して、各々の区域における鋼製砂防構造物の配置計画について整理する。</p>	①一般の区域	}	土石流区域	②地すべり区域		掃流区域	③活火山区域			<p>第10章 鋼製砂防構造物</p> <p>鋼製砂防構造物を設計する際には、「新編・鋼製砂防構造物設計便覧 令和3年版」を参照する。</p> <p>第1節 鋼製砂防構造物の概要</p> <p>1.1 鋼製砂防構造物の設計にあたっての留意事項</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 鋼製砂防構造物は、砂防施設計画に基づき設計する。設計にあたっては、必要な機能と安全性を有し、構造物としての一体性が保証されなければならない。 また、施工中を含めた構造上の特性と、溪流の土砂移動の特性を考慮するなど、単に経済性のみの比較ではなく、保全対象の重要度、各構造の実績を踏まえ、構造形式を選定する。特に、一部の破損が構造全体に致命的な影響を及ぼさないように、部材及び構造を選定する。 </div> <p>解説</p> <p>鋼製砂防構造物は、大別して透過型砂防堰堤と不透過型砂防堰堤に分類される。いずれの形式であっても、その目的とする流出土砂の抑制及び調節、土石流及び洪水による外力に抵抗する機能を安全かつ合理的に実現できるように設計しなくてはならない。また、維持管理面にも十分配慮し設計することを原則とする。</p>
①一般の区域	}	土石流区域								
②地すべり区域		掃流区域								
③活火山区域										

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行				改 定 後	
表 2-10-1 土砂の移動形態別の型式選定				<p>ここで、砂防構造物に鋼構造を適用するにあたって注意しなければならない事項を以下に示す。</p> <p>① 鋼材の腐食にあたっては、通常腐食しろを見込むことで対処しているが、河川水が強酸性の場合には、腐食の進行が速いので河川水に直接触れないように防食対策が必要である。</p> <p>② 砂礫混じりの流水による摩耗や石礫等の衝突についても余裕しろを設け、鋼材の摩耗や礫の擦痕による局所的な断面変化に対して安全性を確保しなければならない。</p> <p>③ 一般に、鋼製砂防構造物は重力式コンクリート砂防堰堤と同様に自重によって安定性を確保するとともに、材料の強さ、すなわち、耐荷力を利用する構造物なので、例えば巨石の衝突等に対して部材が破壊しないように設計する必要がある。</p> <p>④ 一般に、鋼製不透過型堰堤は、全体的な沈下には追従し得ても局部的な支持力喪失に対する抵抗性に欠ける場合がある。したがって、局部破壊のおそれのある構造物では、基礎部の洗掘等に対する対策について十分配慮しておかなければならない。</p>	
区 域	土砂の移動形態	目 的	鋼製砂防構造物の形式		
一 般 の 区 域	土 石 流 区 域	谷頭部の土石流発生防止	不透過形式		
		土石流の貯留、減勢、土砂と水との分離	透過形式		
		溪岸溪床の侵食防止	不透過形式		
地 す べ り 区 域	掃 流 区 域	溪岸溪床の侵食防止および貯砂 下流の河床低下防止	不透過形式・透過形式		
活 火 山 区 域 (地盤変動の激しい区域)	地 す べ り	地すべり抑止、抑制	不透過形式		
	土 石 流、掃 流 区 域	溪岸溪床の侵食防止および貯砂	不透過形式・透過形式		
<p>1.1.1 土石流区域における鋼製砂防構造物</p> <p>土石流区域とは、土石流が発生し、上流で流木が土石流と一体となって流下する、もしくは流下堆積する可能性のある区域とする。土石流区域に施工される砂防設備はその施工目的によって、土石流・流木発生防止のための設備、流下する土石流・流木の貯留・減勢および水と砂礫を分離するための設備、土石流を停止・堆積させるための設備に分けられる。</p> <p>解説</p> <p>(1) 土石流発生防止のための設備</p> <p>土石流の発生は、大別して以下のように分類される(遠藤、1958)。</p> <p>① 豪雨の際に山崩れが発生し、この崩壊土が多量の水分を含み、急傾斜面を下降すると、それ自体が土石流となる。</p> <p>② 急傾斜の山岳地帯の溪流に強雨や融雪のため急激な出水があるとき、この側面に大規模な山崩れが発生し、この崩土が一時溪流をせき止める。そして崩土の堆積が、多量の水を含んで自らの力で動き出すか、もしくは上流の貯水の圧力で天然ダムが崩壊し、水とともに多量の土石が急激に流下する場合に土石流となる。</p> <p>③ 急激な出水によって溪岸や溪床の土石が強度に侵食され、流水は一時に多量の土砂を含み、これが流下するに従って土石流に移行する。</p> <p>山腹崩壊に起因する土石流について発生を防止しようとする、第一義的には山腹崩壊の生ずる恐れのあるところに砂防設備を設けて崩壊発生を防止することが望ましい。しかし、実際の現地では地形条件、工事の施工条件等から、砂防設備を設けることが非常に難しいことが多い。ただし、谷頭部付近で、湧水の多い場所等では、スクリーンえん堤や枠えん堤等の透水性のよい構造物を谷止工(床固工)として計画することは1つの有効な対策である。</p>				<p>1.2 鋼製砂防構造物の定義</p> <p>鋼材は、鋼管、鋼板、鋼矢板、形鋼、鋼線、鉄筋など使い方や性質が異なるが、これら鋼材を主たる材料とし、土石流荷重などの外力に対して鋼材を中心に抵抗する砂防構造物を鋼製砂防構造物と定義する。</p> <p>(1) 鋼製透過型砂防堰堤は、水通し幅を広く取り、その下方を開口し、そこに土石流中の石礫や流木を捕捉する目的で鋼管等を縦横に配置することで、水と土砂を分離させようとするものである。また、平常時の土砂は下流に供給されるため、土石流を捕捉するまでの間は上流側の捕捉容量を確保した状態を維持できる。</p> <p>(2) 鋼製不透過型砂防堰堤は、形鋼や鋼矢板などを外壁材として、この中に現地発生土砂を詰め、堆砂圧や流体力などの外力に対して、中詰め土砂のせん断抵抗により安定性を保持するものである。施設の土砂捕捉機能は、重力式コンクリート砂防堰堤と同様である。</p> <p>解説</p> <p>鋼製砂防構造物は、構造面では鋼材の特徴である靱性を活かした屈撓性や耐荷性能、機能面では高強度を活かした透過構造がもたらす捕捉機能、施工面では現地施工における工程短縮や省力化等、コンクリート構造物では得にくい特色があり、これまでにこれらの特長を活かした数多くの製品が開発されてきている。</p> <p>鋼製透過型砂防堰堤は、広い透過部を有するため平常時の流出土砂は流下させ、土石流発生まで透過型砂防堰堤の計画捕捉量を確保し、洪水時には流下する巨礫や流木によって透過断面を閉塞して流出土砂を抑止することを目的としている。</p> <p>鋼製不透過型砂防堰堤は、重力式コンクリート砂防堰堤と同様に不安定土砂の移動を抑制して河道の安定や山脚の固定を図るものである。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>崩壊土砂によって天然ダムが形成された場合の対策としては応急措置がなされることが多い。この応急対策としては現地の状況にもよるが、施工時間が短縮されかつ施工の容易な工法が要求されよう。この意味からは鋼製枠構造物等の使用の検討が可能となる。</p> <p>溪岸や溪床の侵食による土石流発生に対しては、砂防えん堤や床固工によってその発生防止を図るものとするが、土石流がより上流域で発生して流下する可能性もあり、設計条件として土石流の衝撃荷重を考慮するか、もしくは盛土等の緩衝材によって衝撃を避ける必要がある。</p> <p>(2) 流下する土石流の貯留・減勢および水と砂礫を分離させるための設備</p> <p>この設備は、土石流の発生を前提として、流下する土石流を貯留もしくは減勢させる対策および、質的な変化として土石流の水と砂礫を分離させる等の対策のため設けるものである。量的な対策には、流下する土石流量に見合う貯砂空間が必要となる。このためには、常時の出水で貯砂空間が減少することは土石流の発生時に因るので、常時の貯砂空間を確保することが重要である。透過型えん堤は、その構造の特徴より常時の出水、もしくは中小出水では流出土砂を下流に通過させ、土石流発生時等に備えて空容量を確保できるため、土石流、流木対策工として多く計画されている。</p> <p>この区域に設けられる構造物には、土石流が直撃することを前提とした設計荷重を考慮しなければならず、構造物としても十分安全なものとして計画を検討する必要がある。</p> <p>(3) 土石流を停止・堆積させるための設備</p> <p>土石流区間最下流部において土石流を安全に停止・堆積させる目的で施工される設備であり、かつ保全対象の直上流に位置することがほとんどである。従来はコンクリート壁状構造物を設置し、人家人命の保全を図ってきた。しかし、近年では透過型砂防えん堤のスリット純間隔を狭めることによって土石流区間最下流部で土石流を完全に停止・堆積させる目的での適用も始まっている。</p> <p>1.1.2 掃流区域における鋼製砂防構造物</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>溪床、溪岸侵食防止のためには、スクリーン構造または枠などによるえん堤、床固工等が適用できる。</p> </div> <p>解説</p> <p>常時の出水では、土砂の流出が少なく下流域では河床の低下が激しい河川がある。このような河川においては、常時や中小出水ではできるだけ土砂を下流域に流下させ、異常出水（多量の土砂の流出が伴う）時には土砂の調節ができる構造物が望まれる。特に下流域の保全対象の重要性、保全対象の位置等の要素を考慮して、最も適当な場所に、透過型の構造物を設置することを検討する必要がある。ただし、現地での効果については、今後調査・研究すべき事項が多い。</p>	<p>鋼製砂防堰堤の機能及び材料による分類を以下に示す。</p> <p>(1) 区間及び機能による分類</p> <p>これまでに施工された砂防堰堤は、国土交通省砂防部より、「砂防堰堤の分類（平成 29 年 3 月 27 日）」（図 2-10-1）として整理されている。砂防堰堤は、透過型と不透過型に大別される。透過型は、さらに閉塞型と堰上げ型に分類される。この中で、鋼製砂防堰堤の位置づけを機能面から整理したものを図 2-10-2 に、材料面から整理したものを図 2-10-3 に示す。これらの図は、機能と材料の一般的な使い方を基に分類したもので、現地条件や構造物の仕様によっては、この分類から外れて施工されている堰堤も数多くある。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(※1) 両者の中間的な分類として部分透過型がある。なお、この他に流木止めがあるが、必要に応じて砂防堰堤にその機能を付加する場合と、堰堤とは別に単体で設置するものがある (※2) 土石流等を捕足する部材（鋼材）と、それを支持する部材（コンクリート）からなる構造のもの (※3) コンクリートには、砂防ソイルセメント施工便覧（H28年版）に基づく設計基準強度3.0N/mm²を満足する砂防ソイルセメントを含む。砂防ソイルセメントは重力式砂防堰堤に用いられる (※4) 中詰め材には、砂防ソイルセメント施工便覧（H28年版）に基づく設計基準強度3.0N/mm²を満足する必要のない砂防ソイルセメントや、土砂、製石が用いられる (※5) 一般に仮設構造物として使用されているが、海外においては砂防堰堤として設置している例があるため、本分類に掲載している</p> <p style="text-align: center;">図 2-10-1 砂防堰堤の分類</p> <p>鋼製透過型砂防堰堤は、透過部に鋼管フレームを組み込んで石礫を捕捉するため、閉塞型に分類され、土石流中の石礫及び流木を効率良く捕捉できる施設として位置づけられている。また、掃流区間においては洪水期に流送される流木を多量に捕捉することができる。</p> <p>鋼製不透過型砂防堰堤は、鋼矢板や形鋼を外部材に用い、この中に砂防ソイルセメントや栗石を詰めることで重力式砂防堰堤として活用され、施工の優位性のある現地で採用されている。また、緊急・応急対応として、ダブルウォール・セルには土砂を内部材として用いることができる。</p>

現 行	改 定 後
<p>1.1.3 地すべり区域における鋼製砂防構造物</p> <p>地すべりによる災害を防止するための防止計画において、鋼製砂防構造物はどのように位置づけられるかを検討する。</p> <p>解説</p> <p>地すべり防止工の機能からみた地すべり発生の主要な誘因としては、</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 末端部での河川による縦横侵食や切土工、頭部での盛土工による地形変化 ② 降水、表流水の浸透による地下水の増加 ③ 浅層地下水の増加または他地域からの地表水の流入 ④ 深層地下水の増加 <p>があげられる(渡、1983)。</p> <p>このうち、①の河川の縦横侵食対策については地すべりの運動型に関係なく砂防えん堤等の河川構造物が最もよく用いられている。特に、河川流水の浸食を防止するには流水に抵抗するための自重があつて、しかも屈撓性に富み、かつ地下水位を上昇させないための構造物が望まれているもので、枠工やブロックを用いた砂防構造物が用いられている。</p> <p>また、②のうち、地下水位の上昇に伴う地すべりの土塊の滑動の防止には、透水性が高くかつ、地すべり滑動に抵抗する力のある構造物として、枠工等の砂防構造物がよく用いられている。しかし、③や④に関しては、地下水排除工、地下水遮断工などが多く用いられている。</p> <p>1.1.4 活火山区域における鋼製砂防構造物</p> <p>わが国には多くの活火山が存在するが、そのほとんどの火山は酸性の火山噴出物を放出する。鋼製砂防構造物は酸に弱いこともあり一般的には使用を制約される場合が多い。しかし、地盤変動が持続している地域では、コンクリートのような堅固な構造物を設置することは適当でない。</p> <p>解説</p> <p>火山対策では長大な構造物を短期間に施工することを求められることが多い。そこで、火山の性質、土石流の発生頻度、緊急性、保全対象等の諸条件を考慮のうえ、屈撓性があり、自重の軽い構造物の設置を検討するが、鋼製砂防構造物を採用する場合は、酸性度や防食工法について十分調査し検討することが必要である。</p> <p>活火山においても土石流区間と掃流区間とがあり、土石流区間では土石流の衝撃力を考慮した構造物とするべきであり、本指針第2編第10章 1.1.1を参照するとよい。また、掃流区間については本指針第2編第10章 1.1.2を参照されたい。</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>【区 間】</p> <p>土石流区間</p> <ul style="list-style-type: none"> 透過型 (開塞タイプ) → 土石流捕捉 (洗木捕捉を含む) → 渓流保全 不透透型 <ul style="list-style-type: none"> 除石あり → 土石流捕捉 除石なし → 勾配緩和 <p>緊急・応急対応</p> <p>掃流区間</p> <ul style="list-style-type: none"> 透過型 (堰上げタイプ) → 土砂調節 (洪水後期に流出) 透過型 (開閉タイプ) → 土砂調節 (開閉時期を制御) 透過型 (閉塞タイプ) → 流木捕捉 不透透型 → 勾配緩和 </div> <div style="width: 45%;"> <p>【機 能】</p> <p>鋼製透過型砂防堰堤 ・部材閉結 (工場製作中心) ・バットレス型砂防堰堤 ・部材差込 (現地施工中心)</p> <p>重力式堰堤 (コンクリート、砂防ソイルセメント) ダブルウォール・セル</p> <p>柔構造 ダブルウォール・セル (土砂詰め) コンクリートブロック</p> <p>コンクリートスリット堰堤</p> <p>シャッター堰堤</p> <p>鋼管フレーム構造</p> <p>重力式堰堤 (コンクリート、砂防ソイルセメント) ダブルウォール・セル 鋼製枠堰堤</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図 2-10-2 区間及び機能による主な砂防堰堤の分類</p> <p>(2) 形式及び材料による分類</p> <p>「鋼材」のうち、「鉄筋」は鉄筋コンクリートにしか使わないので、主たる材料の「コンクリート」に、また、「鋼矢板」はソイルセメントの外壁材に使うので主たる材料の「ソイルセメント」に含まれるものとして、<u>「鋼板」は鋼製透過型砂防堰堤の接合に用いられるが、フレーム構造は「鋼管」で構成される。「形鋼」は鋼製枠堰堤のフレームに用いられるが、内部材である栗石で抵抗している。このため、「鋼材」で主要材料として使用されているのは、「鋼管」と「鋼線 (ワイヤー)」と言える。</u></p> <p><u>「ブロック」の材料はコンクリートであるが、使用方法から「石」に区分した。</u></p> <p><u>「ソイルセメント」は土砂とセメントの混合で、性状から「転圧タイプ」「流動タイプ」「低強度ソイルセメント」に分類できる。材料の性質を考えれば「転圧タイプ」「流動タイプ」は「ソイルセメント」である。「低強度ソイルセメント」は、「土砂」の範疇となるが、現状では土砂のみで堰堤を構築することはなく、鋼矢板を外壁とした中詰め材に使用している。</u></p> <p><u>「粗石コンクリート」は石とコンクリートの2種類の材料からなるが、練り石積の発展と考え「石」の範疇とした。</u></p> <p><u>「ゴム」は緩衝効果を期待した補助材なので主たる材料とはしていない。</u></p>

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行		改 定 後				
<p>1.2 まとめ</p> <p>従来より鋼製砂防構造物は、砂防施設をはじめとして地すべり防止施設、急傾斜地崩壊対策施設、その他火山対策施設として計画され施工されている。鋼製砂防構造物の使用例を下表にまとめているが、ほとんどの施設において使用実績がある。しかし、鋼製砂防構造物の材質や構造による特徴ゆえに、その対象流域の性質と施設の相互関連を十分に考慮し、機能・効果が最も発揮されるように型式の選択、配置を検討する必要がある。</p> <p>特に土石流などによる衝撃や土砂調節作用などについては、多くの地域での実物による調査が必要であり、今後、更に積極的な対応が期待される。</p>		<p>「木」は化粧型枠として用いられることもあるが、木製堰堤は朽ちることを考えれば木自体で外力に対応するものではないため主たる材料とはならない。</p> <p>上記を踏まえると、主たる材料は「鋼材」「コンクリート」「土砂」の3つに大別でき、「鋼材」はその使い方や性質からは鋼管、②鋼線の2つ、「コンクリート」は使い方の違いから③コンクリート、④ブロックの2つ、「土砂」は粒径と改良に集約すれば⑤ソイルセメント、⑥土砂、⑦石の3つに整理できる。</p>				
<p>表 2-10-2 鋼製砂防構造物の使用例 1</p>						
砂防施設	砂防えん堤	山脚の固定、河道の縦浸食防止、河床堆積物の流出防止、流出土砂の抑制・調節			○	
		土石流対策	土石流の発生抑制			○
			土石流の捕捉・調節		○*2	○*1
			土石流の流向制御			○*1
		流木対策	流木の発生抑制			○
			流木の捕捉		○*2	
		火山対策	火山泥流等の発生抑制			○*2
			火山泥流等の捕捉、調節		○*2	○*1*2
			火山泥流等の流向制御			○*1*2
		床固工	縦浸食の防止、河床堆積物の再移動防止、 溪岸の決壊・崩壊防止、護岸等の基礎保護			○
	護岸工	河道の横浸食防止、溪岸の決壊・崩壊防止			○	
	山腹工 (土留工)	植生導入のための荒廃斜面安定化			○	
<p>*1: 枠構造は、直接構造物に衝撃が加わらないように盛土等による緩衝材を併用する。</p> <p>*2: 酸性河川の場合、適切な腐食対策を施す。</p>						
<p>① 鋼管：鋼管フレームで透過形状を形成した剛性の高い構造で、鋼管部材の間隔で土石流・流木を捕捉する。</p> <p>② 鋼線：大変形によるエネルギー吸収で土石流・流木を捕捉する。鋼管、形鋼、鋼矢板とは使い方や設計方法が異なる。</p> <p>③ コンクリート：打継ぎ目処理により一体性を確保した重力式コンクリート砂防堰堤で、最も一般的な砂防堰堤の構成材料。コンクリートの補強に鉄筋を用いることがある。</p> <p>④ ブロック：ブロックのかみ合わせで安定性を確保する。設計方法は通常の重力式コンクリート砂防堰堤とは異なり、石積み堰堤に近い。</p> <p>⑤ ソイルセメント：土砂をセメントで固化する重力式堰堤で、外部材にブロック、鋼矢板などを使うが、ソイルセメントのみで自立できるところが土砂や低強度ソイルセメントと異なる。</p> <p>⑥ 土砂：盛土形成して堰堤として使うが、このままでは耐久性がないので、ダブルウォールやセルなど鋼材を外壁材に用いて中詰め材に使用する。低強度ソイルセメントは外壁材が必要であり、使用方法及び性質から土砂の改良であるため、土砂に分類される。</p> <p>⑦ 石：石積堰堤が現存するが、現在では施工されていない。鋼製枠堰堤は形鋼で作った器に栗石を詰めることから石積堰堤に分類される。</p> <p>図 2-10-3 は、主な砂防堰堤の材料①～⑦と、以下の項目 a～f を考慮して分類したものである。</p> <p>a 「鋼管フレーム形砂防堰堤」は、鋼管同士を溶接またはフランジ接合で剛結した立体フレームを底版コンクリートに固定したラーメン構造である。鋼管フレームの最上流面で土石流中の石礫や流木を捕捉する。</p> <p>b 「バットレス型堰堤」は、「鋼管フレーム型砂防堰堤」と同様に最上流面を構成する鋼管で土石流中の石礫や流木を捕捉するが、最上流面の部材コンクリート扶壁で支えるバットレス構造である。</p> <p>c 「柔構造物」は、施設ではなく構造なので、これを使った砂防堰堤の一般名称は「ワイヤーネット堰堤」とした。</p> <p>d 「堰上げ型スリット堰堤」は「コンクリートスリット堰堤」に区分される。「鋼製枠堰堤」や「ソイルセメント」を使ったスリット堰堤もある。</p> <p>e 「鋼製ウォール堰堤」は「セル」「ダブルウォール」を含む一般名称であり、「土砂+鋼矢板」に区分される。</p> <p>f 「シャッター堰堤」は開閉方式が色々あるので確定した構造はないが、「堰上げ型スリット堰堤」に区分される。</p>						

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行				改 定 後			
表 2-10-3 鋼製砂防構造物の使用例 2				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p>【形式】</p> <p>透過型</p> <p>不透過型</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p>【機能】</p> <p>閉塞による土石流・流木捕捉</p> <p>環上げによる土砂調節</p> <p>閉閉による土砂調節</p> <p>堆砂による土砂貯留</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p>【主たる材料】</p> <p>鋼管</p> <p>鋼管+コンクリート</p> <p>鋼線</p> <p>コンクリート</p> <p>コンクリート+鋼材</p> <p>コンクリート</p> <p>ソイルセメント</p> <p>土砂+鋼矢板</p> <p>石</p> <p>石+形鋼</p> <p>コンクリートブロック</p> </div> <div style="width: 20%;"> <p>【代表的な施設】</p> <p>鋼製透過型砂防堰堤</p> <p>バットレス型砂防堰堤</p> <p>ワイヤーネット堰堤(柔構造)</p> <p>コンクリートスリット堰堤</p> <p>大暗渠堰堤</p> <p>シャッター堰堤</p> <p>重力式コンクリート砂防堰堤</p> <p>アーチ式砂防堰堤</p> <p>3次元砂防堰堤</p> <p>砂防ソイルセメント堰堤</p> <p>ダブルウォール・セル(低強度ソイルセメントを含む)</p> <p>石積砂防堰堤</p> <p>鋼製枠堰堤</p> <p>ブロック積堰堤</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">図 2-10-3 形式及び材料による主な砂防堰堤の分類</p>			
表 2-10-3 鋼製砂防構造物の使用例 2							
施 設		目 的		構造物の型式			
				透過型	不透過型		
地すべり防止施設	抑制工	河川構造物	山脚固定、河道の縦横浸食防止・河道への堆砂促進による地すべりの抑制		○		
		押え盛土工	地すべり末端部への盛土による地すべりの抑制		○		
急傾斜地崩壊対策施設	擁壁工	斜面の崩壊防止			○		

第2節 鋼製砂防構造物の材料

2.1 鋼材

鋼材は、日本工業規格 (JIS) に適合するものであれば使用することができる。ただし、JIS 規格以外のものは、十分な検討を行い適正に評価するものとする。

鋼材の許容応力度は「道路橋示方書・同解説」に準じた値を用いる。

解説

鋼製透過型砂防堰堤に使用する鋼材を以下に示す。ここに記載されていない鋼材で JIS 規格のものは使用しても差し支えない。JIS 規格以外のものは材料試験など、適正な性能を有していることを証明する必要がある。

設計に用いる一般的な鋼材の物理定数は次のとおりである。

- 鋼材の単位重量：77.0kN/m³
- 弾性係数：E=2.0×10⁵N/mm²
- 鋼及び鋳鋼のポアソン比：ν=0.30

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																																										
	<p>表 2-10-1 一般的な鋼材 (JIS)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">鋼材の種類</th> <th style="text-align: center;">規 格</th> <th style="text-align: center;">鋼材記号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1.構造用鋼材</td> <td>JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材</td> <td>SS400、SS490</td> </tr> <tr> <td>JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材</td> <td>SM400、SM490、SM490Y</td> </tr> <tr> <td>JIS G 3114 溶接構造用対候性熱間圧延鋼材</td> <td>SMA400、SMA490</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">2.鋼管</td> <td>JIS G 3444 一般構造用炭素鋼管</td> <td>STK400、STK490</td> </tr> <tr> <td>JIS G 3466 一般構造用角形鋼管</td> <td>STKR400、STKR490</td> </tr> <tr> <td>JIS G 5201 溶接構造用遠心力鋳鋼管</td> <td>SCW490-CF</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center;">3.接合用鋼材</td> <td>JIS B 1180 六角ボルト</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JIS B 1181 六角ナット</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JIS B 1251 ばね座金</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JIS B 1256 平座金</td> <td></td> </tr> <tr> <td>JIS B 1186 摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット</td> <td>F8T、F10T</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">4.棒鋼</td> <td>JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼</td> <td>SR235、SD295A SD295B、SD345</td> </tr> <tr> <td>JIS G 3109 PC 鋼棒</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">5.鋼矢板</td> <td>JIS A 5528 熱間圧延鋼矢板</td> <td>SY295、SY390</td> </tr> <tr> <td>JIS A 5528 溶接用熱間圧延鋼矢板</td> <td>SYW295、SYW390</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">表 2-10-2 規格とする鋼材 (JIS 以外)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">規 格</th> <th style="text-align: center;">鋼材記号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">トルシア形高力ボルト六角ナット平座金のセット (日本道路協会)</td> <td style="text-align: center;">S10T</td> </tr> </tbody> </table>	鋼材の種類	規 格	鋼材記号	1.構造用鋼材	JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	SS400、SS490	JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材	SM400、SM490、SM490Y	JIS G 3114 溶接構造用対候性熱間圧延鋼材	SMA400、SMA490	2.鋼管	JIS G 3444 一般構造用炭素鋼管	STK400、STK490	JIS G 3466 一般構造用角形鋼管	STKR400、STKR490	JIS G 5201 溶接構造用遠心力鋳鋼管	SCW490-CF	3.接合用鋼材	JIS B 1180 六角ボルト		JIS B 1181 六角ナット		JIS B 1251 ばね座金		JIS B 1256 平座金		JIS B 1186 摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット	F8T、F10T	4.棒鋼	JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼	SR235、SD295A SD295B、SD345	JIS G 3109 PC 鋼棒		5.鋼矢板	JIS A 5528 熱間圧延鋼矢板	SY295、SY390	JIS A 5528 溶接用熱間圧延鋼矢板	SYW295、SYW390	規 格	鋼材記号	トルシア形高力ボルト六角ナット平座金のセット (日本道路協会)	S10T
鋼材の種類	規 格	鋼材記号																																									
1.構造用鋼材	JIS G 3101 一般構造用圧延鋼材	SS400、SS490																																									
	JIS G 3106 溶接構造用圧延鋼材	SM400、SM490、SM490Y																																									
	JIS G 3114 溶接構造用対候性熱間圧延鋼材	SMA400、SMA490																																									
2.鋼管	JIS G 3444 一般構造用炭素鋼管	STK400、STK490																																									
	JIS G 3466 一般構造用角形鋼管	STKR400、STKR490																																									
	JIS G 5201 溶接構造用遠心力鋳鋼管	SCW490-CF																																									
3.接合用鋼材	JIS B 1180 六角ボルト																																										
	JIS B 1181 六角ナット																																										
	JIS B 1251 ばね座金																																										
	JIS B 1256 平座金																																										
	JIS B 1186 摩擦接合用高力六角ボルト・六角ナット・平座金のセット	F8T、F10T																																									
4.棒鋼	JIS G 3112 鉄筋コンクリート用棒鋼	SR235、SD295A SD295B、SD345																																									
	JIS G 3109 PC 鋼棒																																										
5.鋼矢板	JIS A 5528 熱間圧延鋼矢板	SY295、SY390																																									
	JIS A 5528 溶接用熱間圧延鋼矢板	SYW295、SYW390																																									
規 格	鋼材記号																																										
トルシア形高力ボルト六角ナット平座金のセット (日本道路協会)	S10T																																										
	<p>(1) 構造用鋼材及び鋼管の許容応力度</p> <p>構造用鋼材及び鋼管の許容応力度は、表 2-10-3 に示す値とする。</p>																																										

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																								
	<p>表 2-10-3 構造用鋼材及び鋼管の許容応力度 (単位: N/mm²)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">鋼種</th> <th style="text-align: center;">SM400、STKR400 SS400、STK400</th> <th style="text-align: center;">SM490、STK490 STKR490</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">応力度の種類</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">軸方向引張応力度 (純断面につき)</td> <td style="text-align: center;">140</td> <td style="text-align: center;">185</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">軸方向圧縮応力度 (総断面積につ き)</td> <td> $\frac{l}{r} \leq 18: 140$ $18 < \frac{l}{r} \leq 92:$ $140 - 0.82 \left(\frac{l}{r} - 18 \right)$ $\frac{l}{r} > 92: \frac{1200000}{6700 + (l/r)^2}$ </td> <td> $\frac{l}{r} \leq 16: 185$ $16 < \frac{l}{r} \leq 79:$ $185 - 1.2 \left(\frac{l}{r} - 16 \right)$ $\frac{l}{r} > 79: \frac{1200000}{5000 + (l/r)^2}$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">曲げ引張応力度 (純断面につき)</td> <td style="text-align: center;">140</td> <td style="text-align: center;">185</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)</td> <td style="text-align: center;">140</td> <td style="text-align: center;">185</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">軸方向及び曲げモーメントを 受ける部材の照査</td> <td colspan="2"> (1) 軸方向が引張の場合 $\sigma_t + \sigma_{bt} \leq \sigma_{bt}$ かつ $-\sigma_t + \sigma_{bc} \leq \sigma$ (2) 軸方向が圧縮の場合 $\frac{\sigma_c + \sigma_{bc}}{\sigma_{ca}} \leq 1.0$ $\frac{\sigma_{ca}}{\sigma_{ba}}$ </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">せん断応力度 (総断面積につき)</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">105</td> </tr> </tbody> </table>	鋼種	SM400、STKR400 SS400、STK400	SM490、STK490 STKR490	応力度の種類			軸方向引張応力度 (純断面につき)	140	185	軸方向圧縮応力度 (総断面積につ き)	$\frac{l}{r} \leq 18: 140$ $18 < \frac{l}{r} \leq 92:$ $140 - 0.82 \left(\frac{l}{r} - 18 \right)$ $\frac{l}{r} > 92: \frac{1200000}{6700 + (l/r)^2}$	$\frac{l}{r} \leq 16: 185$ $16 < \frac{l}{r} \leq 79:$ $185 - 1.2 \left(\frac{l}{r} - 16 \right)$ $\frac{l}{r} > 79: \frac{1200000}{5000 + (l/r)^2}$	曲げ引張応力度 (純断面につき)	140	185	曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)	140	185	軸方向及び曲げモーメントを 受ける部材の照査	(1) 軸方向が引張の場合 $\sigma_t + \sigma_{bt} \leq \sigma_{bt}$ かつ $-\sigma_t + \sigma_{bc} \leq \sigma$ (2) 軸方向が圧縮の場合 $\frac{\sigma_c + \sigma_{bc}}{\sigma_{ca}} \leq 1.0$ $\frac{\sigma_{ca}}{\sigma_{ba}}$		せん断応力度 (総断面積につき)	80	105
鋼種	SM400、STKR400 SS400、STK400	SM490、STK490 STKR490																							
応力度の種類																									
軸方向引張応力度 (純断面につき)	140	185																							
軸方向圧縮応力度 (総断面積につ き)	$\frac{l}{r} \leq 18: 140$ $18 < \frac{l}{r} \leq 92:$ $140 - 0.82 \left(\frac{l}{r} - 18 \right)$ $\frac{l}{r} > 92: \frac{1200000}{6700 + (l/r)^2}$	$\frac{l}{r} \leq 16: 185$ $16 < \frac{l}{r} \leq 79:$ $185 - 1.2 \left(\frac{l}{r} - 16 \right)$ $\frac{l}{r} > 79: \frac{1200000}{5000 + (l/r)^2}$																							
曲げ引張応力度 (純断面につき)	140	185																							
曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)	140	185																							
軸方向及び曲げモーメントを 受ける部材の照査	(1) 軸方向が引張の場合 $\sigma_t + \sigma_{bt} \leq \sigma_{bt}$ かつ $-\sigma_t + \sigma_{bc} \leq \sigma$ (2) 軸方向が圧縮の場合 $\frac{\sigma_c + \sigma_{bc}}{\sigma_{ca}} \leq 1.0$ $\frac{\sigma_{ca}}{\sigma_{ba}}$																								
せん断応力度 (総断面積につき)	80	105																							
	<p>上表における記号は次のとおりである。</p> <p>l : 部材の有効座屈長 (cm)</p> <p>r : 部材総断面の断面二次半径 (cm)</p> <p>σ_t, σ_c : 断面に作用する軸方向引張力による引張応力度及び軸方向圧縮による圧縮応力度 (N/mm²)</p> <p>σ_{bt}, σ_{bc} : 断面に作用する曲げモーメントによる最大引張応力度及び最大圧縮応力度 (N/mm²)</p> <p>σ_{ta}, σ_{ca} : 許容引張応力度及び弱軸に関する許容軸方向圧縮応力度 (N/mm²)</p> <p>σ_{ba} : 許容曲げ圧縮応力度 (N/mm²)</p> <p>鋼製透過型砂防堰堤は、主要部材に鋼管を使用しているため、局部座屈に対する照査や軸方向応力度とせん断応力度を同時に受ける部材の応力度の照査が必要と考えられる。このため、「道路橋示方書・同解説」を参考にして許容応力度を定めるのがよい。</p> <p>(2) 溶接部の許容応力度</p> <p>溶接部の許容応力度は、表 2-10-4 に示す値とする。なお、強度の異なる鋼材を接合する場合は、強度の低い鋼材の値を用いるものとする。</p>																								

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																																																	
	<p>表 2-10-4 溶接部の許容応力度 (単位: N/mm²)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">溶接の種類</th> <th rowspan="2">応力度の種類</th> <th>SS400</th> <th rowspan="2">SM490</th> <th>SY490Y</th> <th rowspan="2">SY295</th> </tr> <tr> <th>SM400</th> <th>SMA400</th> <th>SM520</th> <th>SMA490</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">工場溶接</td> <td rowspan="3">突合わせ溶接</td> <td>圧縮</td> <td>140</td> <td>185</td> <td>210</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>引張</td> <td>140</td> <td>185</td> <td>210</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>せん断</td> <td>80</td> <td>105</td> <td>120</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>すみ肉溶接</td> <td>せん断^{注1)}</td> <td>80</td> <td>105</td> <td>120</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>現場溶接</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">原則として工場溶接と同じ値とする</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">注 1) すみ肉溶接の設計は、すべてせん断力によるものとする。</p> <p>現場溶接が実施される場合は、現地が山間部であることから工事現場の状況や溶接時の諸条件などに留意し、諸試験を実施した上で適切な応力を定めるものとする。</p> <p>(3) アンカーボルトの許容応力度 アンカーボルトの許容応力度は、表 2-10-5 に示す値とする。</p> <p style="text-align: center;">表 2-10-5 アンカーボルトの許容応力度 (単位: N/mm²)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>応力度の種類</th> <th>SS400</th> <th>SS490 S30CN</th> <th>S35CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>アンカーボルト</td> <td>せん断</td> <td>80</td> <td>105</td> <td>110</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) 鋳鍛造品の許容応力度 鋼製砂防堰堤に鋳鍛造品は使用した例はないが、将来の加工及び施工の合理化のために使用される可能性を踏まえ、鋳鍛造品の許容応力度を表 2-10-6 に示す。</p>	溶接の種類	応力度の種類	SS400	SM490	SY490Y	SY295	SM400	SMA400	SM520	SMA490	工場溶接	突合わせ溶接	圧縮	140	185	210	180	引張	140	185	210	180	せん断	80	105	120	100	すみ肉溶接	せん断 ^{注1)}	80	105	120	100	現場溶接	原則として工場溶接と同じ値とする					種類	応力度の種類	SS400	SS490 S30CN	S35CN	アンカーボルト	せん断	80	105	110
溶接の種類	応力度の種類			SS400		SM490		SY490Y	SY295																																									
		SM400	SMA400	SM520	SMA490																																													
工場溶接	突合わせ溶接	圧縮	140	185	210	180																																												
		引張	140	185	210	180																																												
		せん断	80	105	120	100																																												
	すみ肉溶接	せん断 ^{注1)}	80	105	120	100																																												
現場溶接	原則として工場溶接と同じ値とする																																																	
種類	応力度の種類	SS400	SS490 S30CN	S35CN																																														
アンカーボルト	せん断	80	105	110																																														

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																																																															
	<p>表 2-10-6 鑄鍛造品の許容応力度 (単位: N/mm²)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">鉄鋼材の種類 応力度の種類</th> <th colspan="2">鍛鋼</th> <th>鑄鋼</th> <th colspan="2">炭素鋼</th> <th colspan="2">鑄鉄</th> </tr> <tr> <th>SF490A</th> <th>SF540A</th> <th>SC450</th> <th>S30CN</th> <th>S35CN</th> <th>FC150</th> <th>FC250</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>軸方向引張応力度 (純断面積につき)</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>190</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>軸方向圧縮応力度 (総断面積につき)</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>190</td> <td>80</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>曲げ引張応力度 (純断面積につき)</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>190</td> <td>40</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>190</td> <td>80</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>せん断応力度 (純断面積につき)</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>110</td> <td>30</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>支圧応力度 (ヘルツ公式で計算 する場合)</td> <td>600</td> <td>700</td> <td>600</td> <td>670</td> <td>720</td> <td>450</td> <td>650</td> </tr> </tbody> </table>	鉄鋼材の種類 応力度の種類	鍛鋼		鑄鋼	炭素鋼		鑄鉄		SF490A	SF540A	SC450	S30CN	S35CN	FC150	FC250	軸方向引張応力度 (純断面積につき)	140	170	140	170	190	40	60	軸方向圧縮応力度 (総断面積につき)	140	170	140	170	190	80	120	曲げ引張応力度 (純断面積につき)	140	170	140	170	190	40	60	曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)	140	170	140	170	190	80	120	せん断応力度 (純断面積につき)	80	100	80	100	110	30	50	支圧応力度 (ヘルツ公式で計算 する場合)	600	700	600	670	720	450	650
鉄鋼材の種類 応力度の種類	鍛鋼		鑄鋼	炭素鋼		鑄鉄																																																										
	SF490A	SF540A	SC450	S30CN	S35CN	FC150	FC250																																																									
軸方向引張応力度 (純断面積につき)	140	170	140	170	190	40	60																																																									
軸方向圧縮応力度 (総断面積につき)	140	170	140	170	190	80	120																																																									
曲げ引張応力度 (純断面積につき)	140	170	140	170	190	40	60																																																									
曲げ圧縮応力度 (総断面積につき)	140	170	140	170	190	80	120																																																									
せん断応力度 (純断面積につき)	80	100	80	100	110	30	50																																																									
支圧応力度 (ヘルツ公式で計算 する場合)	600	700	600	670	720	450	650																																																									
	<p>2.2 ソイルセメント</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">ソイルセメントは「砂防ソイルセメント施工便覧」に規定されたものを用いることを標準とする。</p> <p>解説 土砂にソイルセメントを混ぜることで、中詰材の沈下防止や締固めの施工性が大幅に改善されるなど、合理的な設計・施工が可能となる。検討する場合には、「砂防ソイルセメント施工便覧 (平成 28 年版)」に準拠する。</p> <p>2.3 中詰材</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">中詰材には強度が大きく、変形性の小さい材料を用いるのがよい。その土質定数は原則として実測値を用いる。</p> <p>解説 中詰材料は堤体を構成する主たる材料であることから、その土質定数は実測によって求めるのが望ましいが、表 2-10-7 に一般的な値を示す。</p>																																																															

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																												
	<p>表 2-10-7 中詰材料</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">種 別</th> <th style="text-align: center;">単位体積重量 (kN/m³)</th> <th style="text-align: center;">せん断抵抗角 (度)</th> <th style="text-align: center;">備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>割石 (一般のもの)</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">40</td> <td rowspan="3">「港湾の施設の技術上の 基準・同解説」(平成 30 年度版) より抜粋</td> </tr> <tr> <td>割石 (もろいもの)</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td>切込砂利</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>玉石</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">35</td> <td rowspan="3">「砂防設計公式集：(社) 全国治水砂防協会、昭和 59 年 10 月」より抜粋</td> </tr> <tr> <td>碎石</td> <td style="text-align: center;">17</td> <td style="text-align: center;">35</td> </tr> <tr> <td>砂 (しまったもの)</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> <tr> <td>普通土 (固いもの)</td> <td style="text-align: center;">18</td> <td style="text-align: center;">30</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	種 別	単位体積重量 (kN/m ³)	せん断抵抗角 (度)	備 考	割石 (一般のもの)	18	40	「港湾の施設の技術上の 基準・同解説」(平成 30 年度版) より抜粋	割石 (もろいもの)	16	35	切込砂利	18	30	玉石	18	35	「砂防設計公式集：(社) 全国治水砂防協会、昭和 59 年 10 月」より抜粋	碎石	17	35	砂 (しまったもの)	18	30	普通土 (固いもの)	18	30	
種 別	単位体積重量 (kN/m ³)	せん断抵抗角 (度)	備 考																										
割石 (一般のもの)	18	40	「港湾の施設の技術上の 基準・同解説」(平成 30 年度版) より抜粋																										
割石 (もろいもの)	16	35																											
切込砂利	18	30																											
玉石	18	35	「砂防設計公式集：(社) 全国治水砂防協会、昭和 59 年 10 月」より抜粋																										
碎石	17	35																											
砂 (しまったもの)	18	30																											
普通土 (固いもの)	18	30																											
	<p>鋼製不透過型砂防堰堤の中詰材には、石礫を用いる場合と現地発生の土砂等を用いる場合がある。石礫の場合は、一般に、碎石・河床礫では円礫（玉石）状と角ばった採石状の形状のほか、材質や粒度分布によって性質が異なるので、適切な値を採用することが望ましい。また、土砂材料の場合には、有機成分が少なく、細粒分含有率が小さい方を敷均し締固め施工が容易であり、締固め後の強度も大きい。</p> <p>中詰材として主に土砂を用いる場合には、確実な流出防止対策を講じておかなければならない。この対策として吸出し防止材を利用する場合、その材料の強度、耐久性が十分に保証されており、また、万一の場合に備えて難燃性であることが望ましい。</p> <p>安定計算において、中詰材の単位体積重量の値が低めに設定されている場合、滑動及び転倒については安全側となるが、基礎地盤の支持力に対しては、危険側となる場合があるので、設計値に用いいる場合、その数値が適切であるか注意が必要である。</p> <p>2.4 許容応力度の割増し</p> <p>数種類の外力の組み合わせを考慮するときには、荷重の組み合わせにより割増した値を許容応力度とすることができる。</p> <p>構造物の安全維持のためには、想定外力のばらつき、設計計算法の誤差、使用材料のばらつき、製作、架設、保守等に含まれる不確定要素などを考慮して設計する必要がある。これらのすべての条件を確率的に評価して設計法に導入することは不可能であるが、地震、土石流あるいは温度変化を考慮するときには、許容応力度を割増ししてもよい。</p> <p>STK490 の降状応力を 3200N/mm²、許容応力を 1900N/mm² とすると、温度応力の安全率は 1.5 なので 2100N/mm² (3200/2100≒1.5) となる。割増係数に直すと 2100/1900≒1.15 となり、温度応力の割増しは 1.15 となる。</p>																												

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現	行						
	<p style="text-align: center;">表 2-10-8 許容応力度の割増し係数</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>荷重・外力の組合せ</th> <th>割増し係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震または土石流を考えた場合</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>温度変化を考えた場合</td> <td>1.15</td> </tr> </tbody> </table> <p>第3節 腐食しろ</p> <p><u>錆の発生による鋼材の有効断面厚の低減を考慮して腐食しろを設け、錆製砂防堰堤の耐久性を高めるものとする。</u></p> <p><u>(1) 腐食しろは、酸性河川を除き片面 0.5mm とする。</u></p> <p><u>(2) ただし、小礫の捕捉を目的とした機能部材で、破損により取替を前提に設計された部材は腐食しろを設けなくてもよい。</u></p> <p>解説</p> <p><u>(1) 腐食しろ</u></p> <p><u>腐食しろは、酸性河川を除き片面 0.5mm とする。ただし小礫の捕捉を目的とした機能部材は、取り替を前提とすることで腐食しろを設けなくてもよい。なお、pH4 以下の酸性河川や土の比抵抗値が 20Ω・m 未満の粘性土地盤では、別途腐食対策を検討する。</u></p> <p><u>ただし、土砂捕捉機能を補助する目的で配置される機能部材で、取り替を前提とした構造の場合は、腐食しろを設ける必要はない。</u></p> <p><u>鋼材の錆に対しては、あらかじめ錆の進行しにくいところを選び、かつ発錆による板厚減も見込んで計画・設計する。錆製砂防構造物は、計画段階で現地の pH を計測し、pH4 以下の酸性河川の場合には設置を避けるか何かしらの防錆処理を施し、各部材は錆による板厚の減少を考慮した設計を行う。</u></p> <p>第4節 余裕しろ</p> <p><u>現地の土砂移動実態を考慮して鋼材の有効断面積（厚さ）に余裕しろを設け、想定外の外力や局所的な損傷に対して鋼製砂防構造物の安全性を高める。</u></p> <p><u>(1) 土石流の直撃を受ける最上流面を構成する鋼管部材の余裕しろは、3.5mm 設けるものとする。ただし、鋼管のへこみ変形で礫衝突を緩和する目的で配置された鋼管部材は、構造全体で安全性に寄与するのであれば、必要に応じて 1.5mm まで下げてもよい。また、取り替前提の部材は考慮しなくてもよい。</u></p> <p><u>(2) 底板付近の鋼管柱の余裕しろは、礫衝突や流砂中の砂礫による摩耗を考慮して 3.5mm 設けるものとする。</u></p>	荷重・外力の組合せ	割増し係数	地震または土石流を考えた場合	1.50	温度変化を考えた場合	1.15
荷重・外力の組合せ	割増し係数						
地震または土石流を考えた場合	1.50						
温度変化を考えた場合	1.15						

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																																																														
	<p>(3) 満砂後の天板からの越流礫が衝突する可能性のある鋼管部材の余裕しろは、礫の衝突頻度、部材位置などを考慮して 1.5～3.5mm の間で設定する。また、取り替え前提の部材は考慮しなくてもよい。</p> <p>(4) 継手部の余裕しろは、礫の衝突頻度、部材位置などを考慮して、1.0mm に設定する。</p>																																																														
	<p>表 2-10-9 部位に対する腐食しろ及び余裕しろ</p>																																																														
	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">形 式</th> <th rowspan="2">部 位</th> <th rowspan="2">腐食しろ ※1</th> <th colspan="2">余裕しろ</th> </tr> <tr> <th>通常</th> <th>緩和条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">土石流</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">透過型</td> <td style="text-align: center;">最上流部材</td> <td rowspan="8" style="text-align: center; vertical-align: middle;">0.5mm</td> <td style="text-align: center;">3.5mm</td> <td style="font-size: small;">へこみを許容した機能部材の場合 1.5mm まで下げてよい。取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">底版近傍の部材</td> <td style="text-align: center;">3.5mm</td> <td style="font-size: small;">摩耗や損傷を緩和する対策を施した場合には 1.5mm まで下げてもよい。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">越流礫の衝突する部材</td> <td style="text-align: center;">3.5mm</td> <td style="font-size: small;">機能部材で外れても他の部材で補える場合や取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">その他の部材</td> <td style="text-align: center;">1.5mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">継ぎ手部材</td> <td style="text-align: center;">1.0mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">不透過型</td> <td style="text-align: center;">天板部材</td> <td style="text-align: center;">3.5mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">上流のり面部材</td> <td style="text-align: center;">3.5mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">下流のり面部材</td> <td style="text-align: center;">0.0mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">掃流</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">透過型</td> <td style="text-align: center;">最上流部材</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">0.5mm</td> <td rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1.5mm</td> <td rowspan="5" style="font-size: small;">砂礫の摩耗以外に礫衝突も考慮する場合 3.5mm とする。取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">底版近傍の部材</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">越流礫の衝突する部材</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">その他の部材</td> <td style="text-align: center;">1.5mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">継ぎ手部材</td> <td style="text-align: center;">1.0mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">掃流</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">不透過型</td> <td style="text-align: center;">天板部材</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">0.5mm</td> <td style="text-align: center;">1.5mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">上流のり面部材</td> <td style="text-align: center;">1.5mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">下流のり面部材</td> <td style="text-align: center;">0.0mm</td> <td style="text-align: center;">—</td> </tr> </tbody> </table>		形 式	部 位	腐食しろ ※1	余裕しろ		通常	緩和条件	土石流	透過型	最上流部材	0.5mm	3.5mm	へこみを許容した機能部材の場合 1.5mm まで下げてよい。取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。	底版近傍の部材	3.5mm	摩耗や損傷を緩和する対策を施した場合には 1.5mm まで下げてもよい。	越流礫の衝突する部材	3.5mm	機能部材で外れても他の部材で補える場合や取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。	その他の部材	1.5mm	—	継ぎ手部材	1.0mm	—	不透過型	天板部材	3.5mm	—	上流のり面部材	3.5mm	—	下流のり面部材	0.0mm	—	掃流	透過型	最上流部材	0.5mm	1.5mm	砂礫の摩耗以外に礫衝突も考慮する場合 3.5mm とする。取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。	底版近傍の部材	越流礫の衝突する部材	その他の部材	1.5mm	—	継ぎ手部材	1.0mm	—	掃流	不透過型	天板部材	0.5mm	1.5mm	—	上流のり面部材	1.5mm	—	下流のり面部材	0.0mm	—
	形 式					部 位	腐食しろ ※1	余裕しろ																																																							
		通常	緩和条件																																																												
土石流	透過型	最上流部材	0.5mm	3.5mm	へこみを許容した機能部材の場合 1.5mm まで下げてよい。取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。																																																										
		底版近傍の部材		3.5mm	摩耗や損傷を緩和する対策を施した場合には 1.5mm まで下げてもよい。																																																										
		越流礫の衝突する部材		3.5mm	機能部材で外れても他の部材で補える場合や取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。																																																										
		その他の部材		1.5mm	—																																																										
		継ぎ手部材		1.0mm	—																																																										
	不透過型	天板部材		3.5mm	—																																																										
		上流のり面部材		3.5mm	—																																																										
		下流のり面部材		0.0mm	—																																																										
掃流	透過型	最上流部材	0.5mm	1.5mm	砂礫の摩耗以外に礫衝突も考慮する場合 3.5mm とする。取り替え前提の部材は 0.0mm でもよい。																																																										
		底版近傍の部材																																																													
		越流礫の衝突する部材																																																													
		その他の部材				1.5mm	—																																																								
		継ぎ手部材				1.0mm	—																																																								
掃流	不透過型	天板部材	0.5mm	1.5mm	—																																																										
		上流のり面部材		1.5mm	—																																																										
		下流のり面部材		0.0mm	—																																																										
	<p>※1 ただし、取り替えを前提とした部材については、腐食しろを見込まなくてもよい。</p>																																																														

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																
	<p>第5節 土石流に対する安全性を照査するために用いる礫径</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>礫衝突に対する安全性の照査には、礫径調査から求めた礫径をもとに構造及び部材の要求性能に応じた礫径を選定する。</p> <p>(1) 土石流の流下区間に設置する場合、土石流により直撃する礫は D_{100} または D_{95} を選択する。</p> <p>(2) 土石流の堆積区間に設置する場合、土石流により直撃する礫は D_{95} を選択する。</p> <p>(3) 満砂後の越流に対する部材に直撃する礫は D_{80} を用いる。</p> </div> <p>解説</p> <p>礫衝突に対する構造及び部材の照査については、礫径調査から求めた礫径をもとに構造及び部材の要求性能に応じた礫径を適切に選定する必要がある。</p> <p>土石流に対する安全性を照査するために用いる礫径は、溪床勾配に応じて表 2-10-10 に示す値とする。</p> <p style="text-align: center;">表 2-10-10 安全性照査に用いる礫径</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>溪床勾配の目安</th> <th>最上流堰堤</th> <th>2 基目以降</th> <th>越流礫</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$1/3(20^\circ) \leq I$</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">D_{100}</td> <td style="text-align: center;">D_{95}</td> </tr> <tr> <td>$1/6(10^\circ) \leq I < 1/3(20^\circ)$</td> <td style="text-align: center;">D_{100}</td> <td style="text-align: center;">$D_{95}^{※}$</td> <td style="text-align: center;">D_{80}</td> </tr> <tr> <td>$1/30(2^\circ) \leq I < 1/6(10^\circ)$</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">D_{95}</td> <td style="text-align: center;">D_{80}</td> </tr> </tbody> </table> <p>※最上流の堰堤から 200m 以上離れている場合には、礫径調査の範囲が異なるため、その区間の礫径調査対象の最大礫径である D_{100} を選定する。</p>	溪床勾配の目安	最上流堰堤	2 基目以降	越流礫	$1/3(20^\circ) \leq I$	D_{100}		D_{95}	$1/6(10^\circ) \leq I < 1/3(20^\circ)$	D_{100}	$D_{95}^{※}$	D_{80}	$1/30(2^\circ) \leq I < 1/6(10^\circ)$	D_{95}		D_{80}
溪床勾配の目安	最上流堰堤	2 基目以降	越流礫														
$1/3(20^\circ) \leq I$	D_{100}		D_{95}														
$1/6(10^\circ) \leq I < 1/3(20^\circ)$	D_{100}	$D_{95}^{※}$	D_{80}														
$1/30(2^\circ) \leq I < 1/6(10^\circ)$	D_{95}		D_{80}														
<p>・「第 10 章鋼製砂防構造物」の記載内容を『新編鋼製砂防構造物設計便覧（令和 3 年版）』の記載内容に変更した。</p>																	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第11章 流木対策施設 第1節 設計の基本</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>流木対策施設は、流木対策上必要な機能を有するとともに、土石流、洪水等の流下に対しても安全であるよう設計する。透過型の流木対策施設においては、構造物全体の安全性および部材の安全性の検証が必要である。</p> <p>設計に当たっては、設置位置が山腹斜面か土石流区間か掃流区間かに応じて、それぞれ適切な方法により検討を行う。</p> </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>(3) 設計基準類</p> <p>流木対策施設の構造設計においては下記のように他の砂防施設の設計基準類を準用して行なう。</p> <p>①土石流区間における流木捕捉工の設計に当たっては、原則として「土石流・流木対策技術指針 第2節 2.1 土石流・流木捕捉工」に基づくものとする。</p> <p>②土石流区間における流木発生抑止工としての護岸工、導流堤の設計に当たっては、原則として「土石流・流木対策技術指針 第2節 2.3 土石流道流工」を準用する。</p> <p>③掃流区間における流木捕捉工の設計に当たっては、原則として「建設省河川砂防技術基準 計画編 基本計画編 第3章 砂防（土砂災害等対策）計画、計画編 施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編 第3章 砂防施設設計」に基づくものとする。</p> <p>④掃流区間における流木発生抑止工としての護岸工、流路工の設計に当たっては、原則として「建設省河川砂防技術基準 計画編 基本計画編 第3章 砂防（土砂災害等対策）計画、計画編 施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編 第3章 砂防施設設計」を準用する。</p> <p>⑤流木発生抑止工として床固工を用いる場合には、原則として流木や巨礫の衝突による衝撃力および土石流の流体力を直接受けしない構造とする。従って、床固工に作用する設計外力としては静水圧のみを考慮する。その他の設計に関しては、土石流区間の場合には「土石流・流木対策技術指針 第2節 2.1.3 不透過型砂防えん堰堤の構造」を、また掃流区間では「建設省河川砂防技術基準 計画編 基本計画編 第3章 砂防（土砂災害等対策）計画、計画編 施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編 第3章 砂防施設設計」を準用する。</p> <p>⑥斜面安定工として擁壁工等を設計する場合には、斜面上に存在する樹木の重量等を考慮して、斜面の安定性を適切に評価する。斜面安定工の計画、設計に当たっては「建設省河川砂防技術基準 計画編 基本計画編 第3章 砂防（土砂災害等対策）計画、計画編 施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編 第5章 急斜地崩壊防止施設設計」を準用する。</p>	<p>第11章 流木対策施設 第1節 設計の基本</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>流木対策施設は、流木対策上必要な機能を有するとともに、土石流、洪水等の流下に対しても安全であるよう設計する。透過型の流木対策施設においては、構造物全体の安全性および部材の安全性の検証が必要である。</p> <p>設計に当たっては、設置位置が山腹斜面か土石流区間か掃流区間かに応じて、それぞれ適切な方法により検討を行う。</p> </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>(3) 設計基準類</p> <p>流木対策施設の構造設計においては下記のように他の砂防施設の設計基準類を準用して行なう。</p> <p>①土石流区間における流木捕捉工の設計に当たっては、原則として「土石流・流木対策技術指針 第2節 2.1 土石流・流木捕捉工」に基づくものとする。</p> <p>②土石流区間における流木発生抑止工としての護岸工、導流堤の設計に当たっては、原則として「土石流・流木対策技術指針 第2節 2.3 土石流道流工」を準用する。</p> <p>③掃流区間における流木捕捉工の設計に当たっては、原則として「建設省河川砂防技術基準 計画編 基本計画編 第3章 砂防（土砂災害等対策）計画、計画編 施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編 第3章 砂防施設設計」に基づくものとする。</p> <p>④掃流区間における流木発生抑止工としての護岸工、流路工の設計に当たっては、原則として「建設省河川砂防技術基準 計画編 基本計画編 第3章 砂防（土砂災害等対策）計画、計画編 施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編 第3章 砂防施設設計」を準用する。</p> <p>⑤流木発生抑止工として床固工を用いる場合には、原則として流木や巨礫の衝突による衝撃力および土石流の流体力を直接受けしない構造とする。従って、床固工に作用する設計外力としては静水圧のみを考慮する。その他の設計に関しては、土石流区間の場合には「土石流・流木対策技術指針 第2節 2.1.3 不透過型砂防えん堰堤の構造」を、また掃流区間では「建設省河川砂防技術基準 計画編 基本計画編 第3章 砂防（土砂災害等対策）計画、計画編 施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編 第3章 砂防施設設計」を準用する。</p> <p>⑥斜面安定工として擁壁工等を設計する場合には、斜面上に存在する樹木の重量等を考慮して、斜面の安定性を適切に評価する。斜面安定工の計画、設計に当たっては「建設省河川砂防技術基準 計画編 基本計画編 第3章 砂防（土砂災害等対策）計画、計画編 施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編 第5章 急斜地崩壊防止施設設計」を準用する。</p>
<p>・誤字を修正した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																	
<p>第2節 流木対策施設の工種選定</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 流木対策施設は求められる機能に対して最も効果的で、配置位置の設計条件に対して安全な工種を選定する。 </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>(2) 流木捕捉工 流木捕捉工としては様々な工種が開発されている。 各工種はそれぞれ特徴を有しているため、流木捕捉工計画地点の設置位置、土砂・流木の流下形態、堰堤高、施工条件等に適したものとする。</p>	<p>第2節 流木対策施設の工種選定</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 流木対策施設は求められる機能に対して最も効果的で、配置位置の設計条件に対して安全な工種を選定する。 </div> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>(2) 流木捕捉工 流木捕捉工としては様々な工種が開発されている。 各工種はそれぞれ特徴を有しているため、流木捕捉工計画地点の設置位置、土砂・流木の流下形態、堰堤高、施工条件等に適したものとする。 <u>表 2-11-1 に、代表的な流木捕捉工の種類と適用条件、表 2-11-2 に各鋼製部材の概要を示す。</u></p> <p style="text-align: center;"><u>表 2-11-1 流木捕捉工の種類と適用条件</u></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">主たる 部材</th> <th rowspan="2">種類</th> <th rowspan="2">名 称</th> <th>設計可能形状</th> </tr> <tr> <th>鋼製高 (透過高)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">鋼材</td> <td rowspan="2">鋼管フレーム型 流木捕捉工</td> <td>鋼製スリット堰堤 A 型</td> <td>2.0m～5.0m</td> </tr> <tr> <td>流木捕捉工 D・スリット</td> <td>2.0m～5.0m</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">鋼材と コンクリート</td> <td rowspan="2">その他</td> <td>△型流木止め</td> <td>2.0m～5.0m</td> </tr> <tr> <td>SSS 型流木止</td> <td>2.0m～5.0m</td> </tr> </tbody> </table> <p>※設計可能形状は、メーカーから聞き取り（令和4年7月）。 ※着色部の構造形式は、旧型であるため採用にあたっては注意が必要。</p>	主たる 部材	種類	名 称	設計可能形状	鋼製高 (透過高)	鋼材	鋼管フレーム型 流木捕捉工	鋼製スリット堰堤 A 型	2.0m～5.0m	流木捕捉工 D・スリット	2.0m～5.0m	鋼材と コンクリート	その他	△型流木止め	2.0m～5.0m	SSS 型流木止	2.0m～5.0m
主たる 部材	種類				名 称	設計可能形状												
		鋼製高 (透過高)																
鋼材	鋼管フレーム型 流木捕捉工	鋼製スリット堰堤 A 型	2.0m～5.0m															
		流木捕捉工 D・スリット	2.0m～5.0m															
鋼材と コンクリート	その他	△型流木止め	2.0m～5.0m															
		SSS 型流木止	2.0m～5.0m															

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現	行	改 定 後										
		<p style="text-align: center;">表 2-11-2 流木捕捉工の概要</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1209 288 1579 320">構造物名</th> <th data-bbox="1579 288 2029 320">概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1209 320 1579 592"> <p>鋼製スリット堰堤 A 型</p>  </td> <td data-bbox="1579 320 2029 592"> <p>鋼管を使用した A 形状のフレームをコンクリート基礎に固定したものであり、フレーム高さ 2～5m のものが一般的である。</p> <p>鋼管内部にコンクリートを充填することにより、衝撃に対する安全性を高めている。</p> <p>流木または礫の運動エネルギーに対し、フレーム全体の変形により吸収する構造である。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1209 592 1579 887"> <p>流木捕捉工 D・スリット</p>  </td> <td data-bbox="1579 592 2029 887"> <p>断面を三角フレームとし、頭部を連結した構造である。掃流区間および土石流区間の副堰堤上に設置する流木捕捉工である。</p> <p>堰堤幅も小さく、基礎コンクリート量が削減できる。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1209 887 1579 1102"> <p>△型流木止め</p>  </td> <td data-bbox="1579 887 2029 1102"> <p>コンクリート充填鋼管による頭部連結および形鋼による底部連結構造である。頭部の連結は鋼板で囲んだヘッドフレーム部分が鉄骨とコンクリートによる SRC 構造となっている。</p> <p>メインフレームに鋼管を使用し、コンクリートを充填しているため、衝撃抵抗力が高い。</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1209 1102 1579 1382"> <p>SSS 型流木止</p>  </td> <td data-bbox="1579 1102 2029 1382"> <p>直立鋼管柱と底版コンクリートからなる流木止である。</p> <p>構造には従来の円形鋼管砂充填構造と、それを改良した角型鋼管コンクリート充填構造 (CFT) がある。</p> <p>支持材とアンカー材で底版コンクリートに固定した基礎鞘鋼管に鋼管柱を差し込んで設置する。鋼管柱にはコンクリートを充填する。</p> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">出典：鋼製砂防構造物設計便覧（平成 21 年版）</p>	構造物名	概要	<p>鋼製スリット堰堤 A 型</p> 	<p>鋼管を使用した A 形状のフレームをコンクリート基礎に固定したものであり、フレーム高さ 2～5m のものが一般的である。</p> <p>鋼管内部にコンクリートを充填することにより、衝撃に対する安全性を高めている。</p> <p>流木または礫の運動エネルギーに対し、フレーム全体の変形により吸収する構造である。</p>	<p>流木捕捉工 D・スリット</p> 	<p>断面を三角フレームとし、頭部を連結した構造である。掃流区間および土石流区間の副堰堤上に設置する流木捕捉工である。</p> <p>堰堤幅も小さく、基礎コンクリート量が削減できる。</p>	<p>△型流木止め</p> 	<p>コンクリート充填鋼管による頭部連結および形鋼による底部連結構造である。頭部の連結は鋼板で囲んだヘッドフレーム部分が鉄骨とコンクリートによる SRC 構造となっている。</p> <p>メインフレームに鋼管を使用し、コンクリートを充填しているため、衝撃抵抗力が高い。</p>	<p>SSS 型流木止</p> 	<p>直立鋼管柱と底版コンクリートからなる流木止である。</p> <p>構造には従来の円形鋼管砂充填構造と、それを改良した角型鋼管コンクリート充填構造 (CFT) がある。</p> <p>支持材とアンカー材で底版コンクリートに固定した基礎鞘鋼管に鋼管柱を差し込んで設置する。鋼管柱にはコンクリートを充填する。</p>
構造物名	概要											
<p>鋼製スリット堰堤 A 型</p> 	<p>鋼管を使用した A 形状のフレームをコンクリート基礎に固定したものであり、フレーム高さ 2～5m のものが一般的である。</p> <p>鋼管内部にコンクリートを充填することにより、衝撃に対する安全性を高めている。</p> <p>流木または礫の運動エネルギーに対し、フレーム全体の変形により吸収する構造である。</p>											
<p>流木捕捉工 D・スリット</p> 	<p>断面を三角フレームとし、頭部を連結した構造である。掃流区間および土石流区間の副堰堤上に設置する流木捕捉工である。</p> <p>堰堤幅も小さく、基礎コンクリート量が削減できる。</p>											
<p>△型流木止め</p> 	<p>コンクリート充填鋼管による頭部連結および形鋼による底部連結構造である。頭部の連結は鋼板で囲んだヘッドフレーム部分が鉄骨とコンクリートによる SRC 構造となっている。</p> <p>メインフレームに鋼管を使用し、コンクリートを充填しているため、衝撃抵抗力が高い。</p>											
<p>SSS 型流木止</p> 	<p>直立鋼管柱と底版コンクリートからなる流木止である。</p> <p>構造には従来の円形鋼管砂充填構造と、それを改良した角型鋼管コンクリート充填構造 (CFT) がある。</p> <p>支持材とアンカー材で底版コンクリートに固定した基礎鞘鋼管に鋼管柱を差し込んで設置する。鋼管柱にはコンクリートを充填する。</p>											
<p>・流木捕捉工の種類と適用条件および概要を追加した。</p>												

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第3節 土石流区間における流木対策施設</p> <p>3.1 土石流の規模等</p> <div data-bbox="136 341 1064 411" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>土石流区間に流木対策施設を設置する場合には、流木と一体となって流下してくる土石流の規模等を考慮して設計する。</p> </div> <p>解説 土石流の規模等（計画流出土砂量、ピーク流量、流速、水深、単位体積重量）は、原則として「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）第2節 2.5 計画で扱う土砂量等」に基づいて算出する。なお、流木を含む土石流の量は、土砂量、水量に計画流木量を加えるものとし、流木を含むことによるピーク流量、流速、水深、単位体積重量への影響は考慮しないものとする。</p> <p>・文章を修正した。</p>	<p>第3節 土石流区間における流木対策施設</p> <p>3.1 土石流の規模等</p> <div data-bbox="1142 341 2069 411" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>土石流区間に流木対策施設を設置する場合には、流木と一体となって流下してくる土石流の規模等を考慮して設計する。</p> </div> <p>解説 土石流の規模等（計画流出土砂量、ピーク流量、流速、水深、単位体積重量）は、原則として「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）第2節 2.5 計画で扱う土砂・流木量等」に基づいて算出する。なお、流木を含む土石流の量は、土砂量、水量に計画流木量を加えるものとし、流木を含むことによるピーク流量、流速、水深、単位体積重量への影響は考慮しないものとする。</p>
<p>3.2 流木捕捉工の設計</p> <p>3.2.2 各部の構造</p> <div data-bbox="136 724 1064 794" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>流木捕捉工の各部の構造の検討に当たっては、流木捕捉工が流木等により閉塞された状態および閉塞されない状態の両方に対して安全であるように設計する。</p> </div> <p>解説 流木捕捉工の各部の構造（水通し断面、天端幅、下流法、基礎、袖の安定性および構造、前庭保護工）の検討は、原則として「土石流・流木対策技術指針 第2節 2.1 土石流・流木捕捉工」によるものとする。 流木捕捉工の水通し断面は、透過部の閉塞による土石流の越流に備えて透過部の上にもうける。 <u>土石流区間において、流木捕捉工は流木と土石を一体として捕捉することになるから、スリットの純間隔（部材間の隙間）は土石流に含まれる最大礫径の1.5倍以下とし、かつ土石流中に含まれる最大流木長の1/2程度以下とする。</u> 流木捕捉工の袖部等がコンクリート構造のとき、袖部等の構造や部材の安定性を検討するに当たっては、流木および巨礫の衝突による衝撃力についても検討する。</p> <p>・文章を修正した。</p>	<p>3.2 流木捕捉工の設計</p> <p>3.2.2 各部の構造</p> <div data-bbox="1142 724 2069 794" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>流木捕捉工の各部の構造の検討に当たっては、流木捕捉工が流木等により閉塞された状態および閉塞されない状態の両方に対して安全であるように設計する。</p> </div> <p>解説 流木捕捉工の各部の構造（水通し断面、天端幅、下流法、基礎、袖の安定性および構造、前庭保護工）の検討は、原則として「土石流・流木対策技術指針 第2節 2.1 土石流・流木捕捉工」によるものとする。 流木捕捉工の水通し断面は、透過部の閉塞による土石流の越流に備えて透過部の上にもうける。 流木捕捉工の袖部等がコンクリート構造のとき、袖部等の構造や部材の安定性を検討するに当たっては、流木および巨礫の衝突による衝撃力についても検討する。</p>
<p>3.3 流木発生抑止工の設計</p> <div data-bbox="136 1145 1064 1216" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>流木発生抑止工は斜面の崩壊を防止し、または、溪岸侵食を防止することにより、流木発生抑制機能を効率的に発揮し、土石流および洪水流に対して安全であるように設計する。</p> </div> <p>解説 斜面崩壊防止を目的として流木発生抑止工（斜面安定工）の設計は、「山腹保全工の手引き」（建設省河川局砂防部砂防課）によるものとする。 溪岸侵食防止を目的とする流木発生抑止工（溪岸工、床固工、砂防堰堤等）の設計は、「建設省河川砂防技術基準」および「溪流保全工の手引き(案)」（建設省河川局砂防部砂防課）によるものとする。</p> <p>・出典を修正した。</p>	<p>3.3 流木発生抑止工の設計</p> <div data-bbox="1142 1145 2069 1216" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>流木発生抑止工は斜面の崩壊を防止し、または、溪岸侵食を防止することにより、流木発生抑制機能を効率的に発揮し、土石流および洪水流に対して安全であるように設計する。</p> </div> <p>解説 斜面崩壊防止を目的として流木発生抑止工（斜面安定工）の設計は、「山腹保全工整備の手引き <u>(H12.4)</u>」（建設省河川局砂防部砂防課）によるものとする。 溪岸侵食防止を目的とする流木発生抑止工（溪岸工、床固工、砂防堰堤等）の設計は、「建設省河川砂防技術基準」および「溪流保全工の手引き(案)」（建設省河川局砂防部砂防課）によるものとする。</p>

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第4節 掃流区間における流木対策施設</p> <p>4.1 洪水、土砂流の規模等</p> <div data-bbox="136 347 1077 416" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>掃流区間の河道内あるいはその付近に流木対策施設を設置する場合は、洪水、土砂流の規模等を考慮して洪水や土砂流が安全に流下するように設計する。</p> </div> <p>解説 豪雨時に発生する洪水の規模等（ピーク流量、流速、水深、含砂率）は、原則として「建設省河川砂防技術基準（案）、調査編第5章流出計算、第6章粗度係数及び水位計算、計画編第12章砂防施設設計、設計編第3章砂防施設設計」に基づいて検討する。</p>	<p>第4節 掃流区間における流木対策施設</p> <p>4.1 洪水、土砂流の規模等</p> <div data-bbox="1140 347 2080 416" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>掃流区間の河道内あるいはその付近に流木対策施設を設置する場合は、洪水、土砂流の規模等を考慮して洪水や土砂流が安全に流下するように設計する。</p> </div> <p>解説 豪雨時に発生する洪水の規模等（ピーク流量、流速、水深、含砂率）は、原則として「建設省河川砂防技術基準、調査編第5章 河川における洪水流の水利解析、第6章 河床変動、河床材料変化及び流送の解析、計画編施設配置等計画編 第3章 砂防等施設配置計画、設計編第3章砂防施設設計」に基づいて検討する。</p>
<p>・ 出典を修正した。</p>	
<p>4.2.1 透過部の高さ</p> <div data-bbox="136 767 1077 836" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>流木捕捉工の透過部の高さは、流木止めによる堰上げを考慮した水位に流木捕捉に必要な高さを加えた値以上とする。</p> </div> <p>解説 透過部は転石により閉塞しないように設計するものとし、透過部の高さは流木止めによる堰上げを考慮した水位に流木捕捉に必要な高さを加えた高さ以上とする。その概念を図 2-11-5 に示す。これらの決定の手順を以下に示す。</p> <p>h_s : 流木止めによる堰上げを考慮した水位 Δh : 流木捕捉に必要な高さ H_s : 流木止め（透過部）の高さ</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>(1) 堰上げ水位の計算 ①堰上げ前の水深 h、平均流速 v 開水路形状：土砂混入流量によりマンニング式等により求める。 堰形状：土砂混入流量により堰の公式で求める。</p> <p style="text-align: center;">中略</p>	<p>4.2.1 透過部の高さ</p> <div data-bbox="1140 767 2080 836" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>流木捕捉工の透過部の高さは、流木止めによる堰上げを考慮した水位に流木捕捉に必要な高さを加えた値以上とする。</p> </div> <p>解説 透過部は転石により閉塞しないように設計するものとし、透過部の高さは流木止めによる堰上げを考慮した水位に流木捕捉に必要な高さを加えた高さ以上とする。その概念を図 2-11-5 に示す。これらの決定の手順を以下に示す。</p> <p>h_s : 流木止めによる堰上げを考慮した水位 ΔH_s : 流木捕捉に必要な高さ H_s : 流木止め（透過部）の高さ</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>(1) 堰上げ水位の計算 ①堰上げ前の水深 D_{h0}、平均流速 U_h 開水路形状：土砂混入流量によりマンニング式等により求める。 堰形状：土砂混入流量により堰の公式で求める。</p> <p style="text-align: center;">中略</p>

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>②流木止め工による堰上げ高</p> <p>掃流区間に流木止め工を設置する場合には、大部分の流木は土砂流、洪水の表面を流下するため、これを捕捉するための流木止め工の高さは流木止め工による堰上げを考慮した土砂流や洪水の水位よりも高いことが必要である。</p> <p>なお、縦部材のみによる堰上げの水位は次式により算定できる。</p> $h_r = \beta \sin \theta \left(\frac{t}{d} \right)^{4/3} \frac{v^2}{2g} \quad \dots (2-11-1)$ <p>ここに、</p> <p>h_r : 流木止め工縦部材による堰上げ高 (m)</p> <p>β : 縦部材の断面形状による係数 (鋼管で $\beta \approx 2.0$ 角状鋼管で $\beta \approx 2.5$ H形鋼では $\beta \approx 3.0$ を用いる)</p> <p>θ : 縦部材の下流河床面に対する傾斜角 (度)</p> <p>t : 縦部材の直径 (m)</p> <p>d : 縦部材の純間隔 (m)</p> <p>v : 上流側の流速 (m/s)</p> <p>③堰上げ後水深</p> $h_s = h + h_r \quad \dots (2-11-2)$ $V_s = \frac{Q}{h_s \times B} \quad \dots (2-11-3)$ <p>ここに、</p> <p>Q : 設計流量、V_s : 堰上げ後の平均流速、B : 流下幅</p> <p>(2) 流木止め工の高さ (H_s)</p> <p>土砂礫等による閉塞は無いものとし流木止め工の高さは、堰上げ高を加えた水深 h_s に流木の捕捉に必要な高さ Δh をくわえたものとする。Δh は流木捕捉時の流木のせり上がりを考慮して、少なくとも最大流木径の2倍を確保する。</p>	<p>②流木止め工によるせき上げ高</p> <p>掃流区間に流木止め工を設置する場合には、大部分の流木は土砂流、洪水の表面を流下するため、これを捕捉するための流木止め工の高さは流木止め工によるせき上げを考慮した土砂流や洪水の水位よりも高いことが必要である。</p> <p>なお、縦部材のみによるせき上げの水位は次式により算定できる。</p> $\Delta D_{h0} = k_m \cdot \sin \theta_m \cdot \left(\frac{R_m}{B_p} \right)^{4/3} \cdot \frac{U_h^2}{2g} \quad \dots (2-11-1)$ <p>ここに、</p> <p>ΔD_{h0} : 流木止め工縦部材によるせき上げ高 (m)</p> <p>k_m : 縦部材の断面形状による係数 (鋼管で $k_m \approx 2.0$、 角状鋼管で $k_m \approx 2.5$、H形鋼では $k_m \approx 3.0$ を用いる)</p> <p>θ_m : 縦部材の下流河床面に対する傾斜角 (度)</p> <p>R_m : 縦部材の直径 (m)</p> <p>B_p : 縦部材の純間隔 (m)</p> <p>U_h : 上流側の流速 (m/s)</p> <p>③堰上げ後水深</p> $D_s = D_{h0} + \Delta D_{h0} \quad \dots (2-11-2)$ $U_{hs} = \frac{Q}{D_s \cdot B_s} \quad \dots (2-11-3)$ <p>ここに、</p> <p>Q : 設計流量(m³/s)、U_{hs} : せき上げ後の平均流速(m/s)、B_s : 流下幅(m)</p> <p>(2) 流木止め工の高さ (H_s)</p> <p>土砂礫等による閉塞は無いものとし流木止め工の高さは、堰上げ高を加えた水深 h_s に流木の捕捉に必要な高さ Δh をくわえたものとする。Δh は流木捕捉時の流木のせり上がりを考慮して、少なくとも最大流木径の2倍を確保する。</p>
<p>・『土石流・流木対策設計指針 解説』p.68～70の記載内容と整合した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>4.2.2 透過部における部材の純間隔</p> <p>(1) 掃流により移動する最大礫径</p> <p>掃流区間を流下する最大礫径は限界掃流力により移動限界礫径を参考に次の方法により求める。</p> <p>①平均粒径 d_m に対する移動限界摩擦速度の2乗 u_{*cm}^2</p> <p>次式から求める。</p> $u_{*cm}^2 = 0.05 \cdot (\sigma / \rho - 1) \cdot g \cdot d_m \quad \dots (2-11-4)$ <p>ここに</p> <p>d_m : 河床材料の平均粒径</p> <p>σ : 砂礫の密度、一般に 2.60~2.65</p> <p>ρ : 泥水の密度、一般に 1.00~1.20</p> <p>g : 重力加速度</p> <p>②摩擦速度の2乗 u_*^2</p> <p>次式から求める</p> $u_*^2 = g \cdot h \cdot I \quad \dots (2-11-5)$ <p>ここに、h : 水深、I : 河床勾配</p> <p>③摩擦速度比の2乗 u_*^2 / u_{*cm}^2</p> <p>①、②の値を用いて求める。</p> <p>④付図の縦軸 u_{ci}^2 / u_{*cm}^2 が、③の u_*^2 / u_{*cm}^2 に等しい点に対する d_i / d_m を求める。</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>⑤④で求めた d_i / d_m と現地試験等で得られた平均粒径 d_m から、移動限界最大粒径 d_i を求める</p>	<p>4.2.2 透過部における部材の純間隔</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>流木捕捉工の透過部における部材の純間隔は、透過部が転石で閉塞しない条件と流木を捕捉する条件とを満足するものとする。</p> </div> <p>解説</p> <p>(1) 掃流により移動する最大礫径</p> <p>掃流区間を流下する最大礫径は限界掃流力により移動限界礫径を参考に次の方法により求める。</p> <p>①平均粒径 d_m に対する移動限界摩擦速度の2乗 u_{*cm}^2</p> <p>次式から求める。</p> $u_{*cm}^2 = 0.05 \cdot (\sigma / \rho - 1) \cdot g \cdot d_m \quad \dots (2-11-4)$ <p>ここに</p> <p>d_m : 河床材料の平均粒径 (m)</p> <p>σ : 砂礫の密度、一般に <u>2600~2650kg/m³</u></p> <p>ρ : 泥水の密度、一般に <u>1000~1200 kg/m³</u></p> <p>g : 重力加速度 <u>(m/s²)</u></p> <p>②摩擦速度の2乗 u_*^2</p> <p>次式から求める</p> $u_*^2 = g \cdot D_{ho} \cdot I \quad \dots (2-11-5)$ <p>ここに、D_{ho} (m) : 水深、I : 河床勾配</p> <p>③ 摩擦速度比の2乗 u_*^2 / u_{*cm}^2</p> <p>①、②の値を用いて求める。</p> <p>④ 付図の縦軸 u_{ci}^2 / u_{*cm}^2 が、③の u_*^2 / u_{*cm}^2 に等しい点に対する d_i / d_m を求める。</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>⑤<u>現地の最大転石と比較して、小さい方を最大粒径とする。</u></p>

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>(2) 透過部の部材の純間隔</p> <p>透過部が転石により閉塞しないために上で求めた最大転石が下記の条件を満足する様に部材純間隔を設定する。</p> $D \geq 2d_i \quad \dots (2-11-6)$ <p>D : 透過部の純間隔</p> <p>d_i : 最大転石</p> <p>流木を捕捉するために部材の純間隔は下記の式を満足する値とする。</p> $1/2L \geq D \quad \dots (2-11-7)$ <p>L : 最大流木長</p> <p>部材の純間隔は上記の条件を満足する範囲で選定する。</p>	<p>(2) 透過部の部材の純間隔</p> <p>透過部が転石により閉塞しないために上で求めた最大転石が下記の条件を満足するように部材純間隔を設定する。</p> $B_p \geq 2d_i \quad \dots (2-11-6)$ <p>B_p : 透過部の純間隔 (m)</p> <p>d_i : 最大転石径 (m)</p> <p>流木を捕捉するために部材の純間隔は下記の式を満足する値とし、折損して流下した流木によるすり抜け等に留意する。</p> $1/2L_{wm} \geq B_p \quad \dots (2-11-7)$ <p>L_{wm} : 最大流木長 (m)</p>

・『土石流・流木対策設計指針 解説』 p.71～72 の記載内容と整合した。

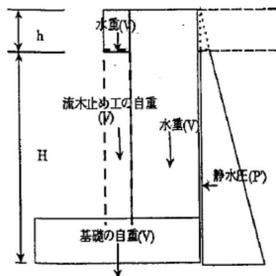
4.2.3 全体の安定性の検討

流木捕捉工の安定性の検討に当たっては、流木捕捉工が流木等により完全に閉塞された状態でも安定であるように設計する。

解説

中略

掃流区間において、流木止め工が流木で閉塞された状態の場合は、図 2-11-9 に示すように静水圧が作用する。この場合静水圧の大きさは透過部の閉塞密度 (α) に影響を受ける。ここでは完全に閉塞された状態を想定して $\alpha = 1.0$ の静水圧 (水の単位体積重量 $r_w = 11.77 \text{ kN/m}^3$) とする。掃流区域の透過型流木捕捉工の場合、礫による補足が生じないように設計するので、堆砂圧は考慮しない。



流木対策施設 (掃流区間) の設計外力 (自重を除く)

	洪水時
えん堤高さ 5m 以下 (基礎部を含む)	静水圧

$$P = 1/2 r_w \{ (H+h) \cdot \alpha \}^2 \quad \dots (2-11-8)$$

α : 透過部の閉塞密度に応じた
静水圧係数 ($\alpha = 1.0$)

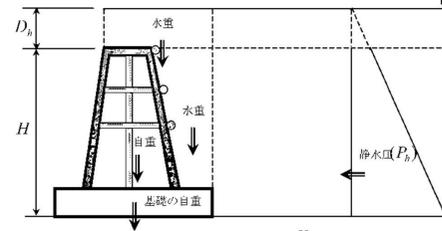
4.2.3 全体の安定性の検討

流木捕捉工の安定性の検討に当たっては、流木捕捉工が流木等により完全に閉塞された状態でも安定であるように設計する。

解説

中略

掃流区間において、流木止め工が流木で閉塞された状態の場合は、図 2-11-9 に示すように静水圧が作用する。この場合静水圧の大きさは透過部の閉塞密度 (K_{hw}) に影響を受ける。ここでは完全に閉塞された状態を想定して $K_{hw} = 1.0$ の静水圧 (水の単位体積重量 $r_w = 11.77 \text{ kN/m}^3$) とする。掃流区域の透過型流木捕捉工の場合、礫による捕捉が生じないように設計するので、堆砂圧は考慮しない。



流木対策施設 (掃流区間) の設計外力 (自重を除く)

	洪水時
堰堤高さ 5m 以下 (基礎部を含む)	静水圧

$$P = 1/2 \gamma_w \{ (H+D_h) \cdot K_{hw} \}^2 \quad \dots (2-11-8)$$

K_{hw} : 透過部の閉塞密度に応じた
静水圧係数 ($K_{hw} = 1.0$)

・『土石流・流木対策設計指針 解説』 p.73 の記載内容と整合した。

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>4.2.4 部材の安全性の検討</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>掃流区間の流木捕捉工の透過部を構成する部材は、水圧および流木の衝突に対して安全であるように設計する。</p> </div> <p>解説</p> <p>土石流区間の流木捕捉工と同様に、透過部の構造断面は小さく重力式構造ではないので、部材の構造計算を行い安全性を検証する。</p> <p>流木の衝突による衝撃力は、「土石流・流木対策施設設計技術指針 4.3 流木の衝撃力」によるものとする。</p> <p>掃流区間において、透過部材の構造計算に用いる設計外力としての流木の衝撃力の算定にあたっては、流木の衝突の計算における流速は表面流速を用いるものとし、下記の式で求める。</p> <p>流木は長軸が水流の方向と平行に流下し衝突する場合を想定して衝撃力を計算する。</p> $V_{ss}=1.2V_s \quad \dots (2-11-9)$ <p>ここで、V_{ss}：表面流速、V_s：平均流速</p>	<p>4.2.4 部材の安全性の検討</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>掃流区間の流木捕捉工の透過部を構成する部材は、水圧および流木の衝突に対して安全であるように設計する。</p> </div> <p>解説</p> <p>土石流区間の流木捕捉工と同様に、透過部の構造断面は小さく重力式構造ではないので、部材の構造計算を行い、安全性を検証する。</p> <p>流木の衝突による衝撃力は、「土石流・流木対策施設設計技術指針 4.2 礫の衝撃力および 4.3 流木の衝撃力」によるものとする。</p> <p>掃流区間において、透過部材の構造計算に用いる設計外力としての流木の衝撃力の算定にあたっては、流木の衝突の計算における流速は表面流速を用いるものとし、下記の式で求める。</p> <p>流木は長軸が水流の方向と平行に流下し衝突する場合を想定して衝撃力を計算する。</p> $U_{ss}=1.2U_s \quad \dots (2-11-9)$ <p>ここで、U_{ss}：表面流速(m/s)、U_s：平均流速(m/s)</p>
<p>・『土石流・流木対策設計指針 解説』p.75 の記載内容と整合した。</p>	
<p>4.2.5 透過部以外の設計</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>流木捕捉工の各部の構造の検討に当たっては、流木捕捉工が流木等により閉塞された状態においても安定であるように設計する。また、流木の衝突による衝撃力に対する安定も検討する。</p> </div> <p>解説</p> <p>流木捕捉工の各部の構造（水通し断面、天端幅、下流法、基礎、袖の構造、前庭保護工）の検討は、原則として「建設省河川砂防技術基準 計画編第 12 章砂防施設計画、設計編第 3 章砂防施設の設計」によるものとする。即ち、流木捕捉工の各部の構造の検討に当たっては流木止め（透過部）の上流側が流木等により完全に閉鎖されて水が透過できない状態を想定して、不透過型えん堤とみなして水通し断面、天端幅、下流法、基礎、前庭保護工を設計する。</p> <p>流木捕捉工の水通し断面は、透過部への流木の閉塞による土砂流・洪水流の越流に備えて原則として透過部の上に設ける。</p>	<p>4.2.5 透過部以外の設計</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>流木捕捉工の各部の構造の検討に当たっては、流木捕捉工が流木等により閉塞された状態においても安定であるように設計する。また、流木の衝突による衝撃力に対する安定も検討する。</p> </div> <p>解説</p> <p>流木捕捉工の各部の構造（水通し断面、天端幅、下流のり、基礎、袖の構造、前庭保護工）の検討は、原則として「河川砂防技術基準 計画編、設計編第 3 章砂防施設の設計」によるものとする。即ち、流木捕捉工の各部の構造の検討に当たっては流木止め（透過部）の上流側が流木等により完全に閉鎖されて水が透過できない状態を想定して、不透過型堰堤とみなして水通し断面、天端幅、下流のり、基礎、前庭保護工を設計する。<u>流木捕捉工は副堰堤等にも設置することができる。</u></p> <p>流木捕捉工の水通し断面は、透過部への流木の閉塞による土砂流・洪水流の越流に備えて、原則として透過部の上に設ける。<u>透過構造の天端から透過する水を考慮し、余裕高は見込まないものとする。</u></p>
<p>・『土石流・流木対策設計指針 解説』p.76 の記載内容と整合した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>5 節 副堰堤及び垂直壁における流木捕捉工の設置</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>既設砂防堰堤の流木捕捉機能の付加、または、地形条件、土地利用上の制限から、副堰堤及び垂直壁に流木捕捉工を設置する場合は、掃流区間における設計方法を準用するものとする。</p> <p>このとき、土石流・流木対策施設設計技術指針 2.1.3.4 に基づき、副堰堤及び垂直壁の水通し断面は本堰堤の水通し断面と同じとする。</p> </div> <p>解説</p> <p>副堰堤及び垂直壁に流木捕捉工を設置する場合の本堰堤は、<u>不透過型堰堤であることから、副堰堤及び垂直壁の水通し断面には、本堰堤と同じく余裕高が必要となる。</u></p> <p>また、副堰堤及び垂直壁に流木捕捉工を設置する場合、捕捉する流木量から求められる水褥池面積により垂直壁の位置が決まるため、水叩き長が落差等から求めた必要水叩き長より長くなる場合がある。このとき、落水や落下砂礫が当たらない部分（落差等から求めた水叩き長より垂直壁側）については、水叩き厚を地盤毎の最小値としてよい。なお、急激にコンクリートの厚さが変わるため、水叩き厚の変化点には伸縮目地を設けることとする。</p>	<p>第5 節 副堰堤及び垂直壁における流木捕捉工の設置</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>既設砂防堰堤の流木捕捉機能の付加、または、地形条件、土地利用上の制限から、副堰堤及び垂直壁に流木捕捉工を設置する場合は、掃流区間における設計方法を準用するものとする。</p> <p>このとき、土石流・流木対策施設設計技術指針 2.1.3.4 に基づき、副堰堤及び垂直壁の水通し断面は本堰堤の水通し断面と同じとするが<u>余裕高は見込まない。</u></p> </div> <p>解説</p> <p>副堰堤及び垂直壁に流木捕捉工を設置する場合、<u>透過型堰堤の水通しに準拠し、余裕高は見込まない。</u></p> <p>また、副堰堤及び垂直壁に流木捕捉工を設置する場合、捕捉する流木量から求められる水褥池面積により垂直壁の位置が決まるため、水叩き長が落差等から求めた必要水叩き長より長くなる場合がある。このとき、落水水や落下砂礫が当たらない部分（落差等から求めた水叩き長より垂直壁側）については、水叩き厚を地盤毎の最小値としてよい。なお、急激にコンクリートの厚さが変わるため、水叩き厚の変化点には伸縮目地を設けることとする。</p> <p><u>流木捕捉工を設置する場合の前庭保護工の形状は以下の通りとする。</u></p> <p>(1) <u>設置幅</u></p> <p><u>流木捕捉工を副堰堤に設置する場合は、原則として副堰堤の越流部に設けるものとする。</u></p> <p><u>流木の捕捉量をできるだけ確保するために、地形条件、下流の河端をもとに流れを阻害しない範囲で、できるだけ広くとるようにすることが望ましいが、通常の砂防堰堤の場合の3倍程度までを目安とする。</u></p> <p><u>水叩き部の幅が広い場合、水叩工の両サイド部はコンクリート厚さを薄くしたり、あるいはコンクリートブロックを配置してもよい。</u></p> <p>(2) <u>水褥池の形状</u></p> <p><u>通常の砂防堰堤の場合の規定に関わらず、本副堰堤間の距離は地形条件の許せる範囲で流木捕捉量をできるだけ確保できるよう距離をとるが、水叩き天端から本堰堤水通し天端までの高さ（H_1）＋本堰堤の越流水深（h_a）の3倍程度までを目安とする。</u></p> <p>(3) <u>水通し断面</u></p> <p><u>流木捕捉工の端部のコンクリート立ち上がりは直立させ、流木捕捉工の上方に設ける水通し断面の形状は逆台形とする。流木捕捉工の水通し下幅は、本堰堤水通し下幅の2倍程度まで広げてもよい。</u></p>

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
	<p> $1.5(H_1+h_1) \leq L \leq 3(H_1+h_1)$ 側壁 水叩工 B : 本堤水通下幅 B' : 水叩部の幅 B'' : 流木止め工水通下幅 $B_0 \leq B' \leq 3B$ 水叩工 $B \leq B'' \leq 2B$ 副堤 流木止め工 流木止め工の高さ(2.0m以上) </p> <p>図 2-11-10 流木捕捉工を設置した場合の前庭部の寸法 出典：鋼製砂防構造物設計便覧（平成 21 年版）p.124</p>
<p>・副堰堤に流木捕捉工を設ける場合の前庭保護工の形状を追加した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

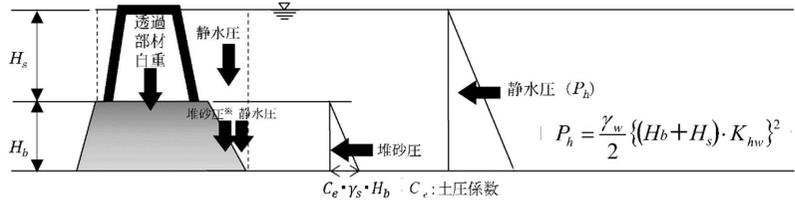
現	行	改 定 後
		<p>第6節 既設の不透過型堰堤の水通しにおける流木捕捉工の設置</p> <p><u>出典：流木対策における既設砂防堰堤の有効活用の関する具体的手法について（H29.10.20 国土交通省水管理・国土保全局砂防部発事務連絡）</u></p> <p>6.1 適用範囲</p> <p><u>本考え方は、既設の不透過型砂防堰堤の水通しに、流木を捕捉することを目的とした透過構造の付属施設（以降、「付属施設」という。）を設置する場合の考え方を示すものであり、次のア～エの条件を全て満たす場合に限り適用する。</u></p> <p><u>ア 土石流の捕捉を目的とした、溪流の土砂整備率 100%を満たす最下流の堰堤であること。</u></p> <p><u>イ 堰堤高が 15m 未満であること。</u></p> <p><u>ウ 本考え方の 6.4.1 に従って設計した付属施設の高さが、設置しようとする堰堤の水通し断面の高さを超えないこと。</u></p> <p><u>エ 洪水時（土石流は発生していない状況）に多量の流木が流出するおそれのない流域に設置されている堰堤であること。</u></p> <p><u>ただし、本考え方に基づく設計は、個別に国協議が必要であり、基本的に採用しない。</u></p> <p><u>既設の不透過型砂防堰堤の水通し上流に張出して流木を捕捉する施設である「張出しタイプ流木捕捉工」の設計は、「張出しタイプ流木捕捉工設計の手引き（R2.3）」に準じる。</u></p> <p>6.2 付属施設の基本的考え方</p> <p><u>不透過型砂防堰堤では、土石流発生時に土砂と一体となって流下してきた流木の一部が、土砂と分離して浮遊し下流へ流出するおそれがある。本考え方における付属施設は、このような現象が発生した際に、既設の不透過型堰堤では捕捉できない流木を補足することを目的として設置するものとし、次のとおり計画および設計を行う。</u></p> <p>6.3 付属施設の計画捕捉流木量</p> <p><u>付属施設が捕捉することのできる流木量の上限値は、付属施設の高さで水平に湛水が生じた場合の湛水面を流木が一層で堆積すると仮定して算定する（図 2-11-11）。</u></p> <p><u>付属施設の計画捕捉流木量は、計画流出流木量のうち既設の不透過型堰堤では捕捉できない流木量と、上述の付属施設が捕捉することのできる上限値とを比較し、小さい方とする。</u></p>

現 行	改 定 後
	<div data-bbox="1122 311 1915 566" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1272 603 1966 625">図 2-11-11 附属施設が捕捉することのできる流木量の上限值の算出の考え方</p> <p data-bbox="1122 671 1317 694">6.4 附属施設の設計</p> <p data-bbox="1122 705 1332 727">6.4.1 附属施設の高さ</p> <p data-bbox="1137 738 1818 761">附属物の高さは、「本指針第2編第1章 4.2.1 透過部の高さ」に準じる。</p> <p data-bbox="1122 807 1429 829">6.4.2 透過部における部材の間隔</p> <p data-bbox="1137 841 2078 863">透過部における部材の間隔は、「本指針第2編第1章 4.2.2 透過部における部材の純間隔」に準じる。</p> <p data-bbox="1122 909 1303 932">6.4.3 安定性の検討</p> <p data-bbox="1137 943 1346 965">(1) 砂防堰堤の安定性</p> <p data-bbox="1137 976 2085 1102">附属施設を設置した砂防堰堤の堤体の安定計算は、「本指針第2編第1章 3.5 本体の設計」に準じて行うものとするが、①土石流時、②土石流捕捉後の湛水時、③洪水時における設計外力に対して行い、いずれにおいても安定条件を満たさなければならない。その際に、附属施設の自重は堰堤の自重に加えるものとする。</p> <p data-bbox="1137 1114 2085 1171">① 土石流時の設計外力は、「本指針第2編第1章 3.1 安定計算に用いる荷重」に準じるものとする（図 2.11.12①）。</p> <p data-bbox="1137 1182 2085 1273">② 土石流捕捉後の湛水時の設計外力は、土石流により不透過部の天端まで堆砂した状態に加え、土砂と分離して浮遊した流木が附属施設を閉塞させ附属施設の高さまで湛水した状態を想定し、不透過部天端までの堆砂圧および附属施設天端までの静水圧を考慮する（図 2.11.12②）。</p> <p data-bbox="1137 1284 2085 1342">③ 洪水時の設計外力は、洪水流が附属施設によりせき上げて附属施設を透過している状態を想定し、不透過部天端までの静水圧を考慮する。（附属施設にかかる静水圧は考慮しない。）（2.11.12③）。</p>

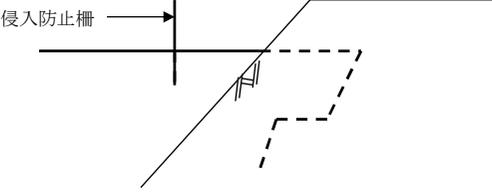
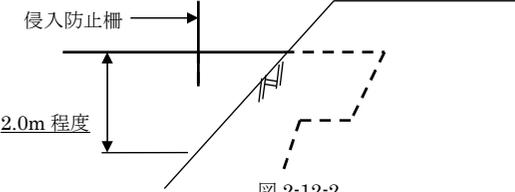
鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
	<div style="text-align: center;"> </div> <p>①</p> <p>透過部材自重 土石流の水深 D_d 土石流流体力 F 堆砂圧 静水圧 本体自重 土圧係数 C_c $C_c \cdot (\gamma_d - \gamma_w) D_d$ $C_c \cdot \gamma_w \cdot (H - D_d)$</p> <p>※堆砂圧の鉛直力を算出の際は、水中での土砂の単位体積重量 γ_w を用いる。</p> <p>②</p> <p>透過部材自重 静水圧 堆砂圧 静水圧 本体自重 土圧係数 C_c $C_c \cdot \gamma_w \cdot H$</p> <p>※堆砂圧の鉛直力を算出の際は、水中での土砂の単位体積重量 γ_w を用いる。</p> <p>③</p> <p>透過部材自重 静水圧 静水圧 本体自重 土圧係数 C_c 静水圧</p> <p>※) H : 堰堤高 (付属施設の高さは含まない) D_d : 土石流の水深 H_s : 付属施設の高さ D_s : 付属施設によるせき上げを考慮した洪水流の水深</p> <p>図 2.11.12 付属施設を設置した不透過型砂防堰堤の越流部の設計外力図</p>

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
	<p>(2) 付属施設の安定性</p> <p>付属施設の安定計算は、土石流捕捉後の湛水時における設計外力に対して行うものとし、土石流により基礎部まで堆砂した状態に加え、土砂と分離して浮遊した流木が付属施設を閉塞させ付属施設の高さまで湛水した状態を想定し、基礎部への堆砂圧および付属施設天端までの静水圧を考慮する（図 2.11.13）。</p> <p>ここで、基礎部とは、不透過型砂防堰堤の一部とし、堰堤の天端から付属施設の堤体への根入れ深さの直下の水平打継目までの高さ（H_b）を基礎部と扱うものとする。</p>  <p style="text-align: center;">※堆砂圧の鉛直力を算出の際は、水中での土砂の単位体積重量 γ_s を用いる。</p> <p>※) H_b : 基礎部（堰堤の天端から付属施設の堤体への根入れ深さの直下の水平打継目まで）の高さ K_{hw} : 透過部の閉塞密度に応じた静水圧係数 ($K_{hw}=1.0$)</p> <p style="text-align: center;">図 2.11.13 付属施設的设计外力図</p> <p>6.4.4 部材の安定性の検討</p> <p>部材の安定性の検討は、「本指針第2編第1章 4.2.4 部材の安全性の検討」に準じる。</p> <p>6.4.5 付属施設以外の設計</p> <p>(1) 水通し</p> <p>付属施設を設置した砂防堰堤の水通し断面は、洪水流は付属施設を透過するものと想定し、「本指針第2編第1章 3.5.2 水通し断面」に準じて設計するものとする。</p> <p>(2) 前庭保護工</p> <p>付属施設を設置した砂防堰堤の前庭保護工については、流水は付属施設を透過するものと想定し、既設堰堤の高さを堰堤高として、「本指針第2編第1章 3.8 前庭保護工の設計」に準じて設計するものとする。</p>
<p>・「第6節 既設の不透過型堰堤の水通しにおける流木捕捉工」を追加した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第12章 その他の施設 第1節 安全施設 1.1 安全防護柵</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>砂防施設（砂防堰堤、床固工、溪流保全工等）が、道路や人家等に接近して築造される場合には、公衆の安全を確保することを目的として危険な箇所に適正な防護柵を設置することができる。</p> </div> <p>解説 一般には、溪流保全工は掘込み方式とするため、現河床を下げる場合が多く、背後地と河床の差は従前より著しく大きくなり危険が増すことになる。下記の場所でこのような状況となる場合には事故防止のため必ず防護柵を計画するものとするが、溪流保全工の維持管理に支障とならないよう必要最小限とすることが望ましく、兼用道路以外は管理幅の外側に設ける。</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>(1) 設置場所 ① 道路に接している溪流保全工では、下記の危険区間 イ 橋梁の前後 ロ その他砂防工事の実施により在来より危険度が増加したと思われる箇所で、防護柵の設置により、その効果があると認められる区間 (注) 防護柵の型式、設置方法等については、日本道路協会発行の「<u>防護柵設置基準</u>」によること。</p>	<p>第12章 その他の施設 第1節 安全施設 1.1 安全防護柵</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>砂防施設（砂防堰堤、床固工、溪流保全工等）が、道路や人家等に接近して築造される場合には、公衆の安全を確保することを目的として危険な箇所に適正な防護柵を設置することができる。</p> </div> <p>解説 一般には、溪流保全工は掘込み方式とするため、現河床を下げる場合が多く、背後地と河床の差は従前より著しく大きくなり危険が増すことになる。下記の場所でこのような状況となる場合には事故防止のため必ず防護柵を計画するものとするが、溪流保全工の維持管理に支障とならないよう必要最小限とすることが望ましく、兼用道路以外は管理幅の外側に設ける。<u>なお、県管理施設以外の機能維持・復旧を行う場合は、設計段階・工事段階において、施設管理者と調整を行うこと。</u></p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>(1) 設置場所 ② 道路に接している溪流保全工では、下記の危険区間 イ 橋梁の前後 ロ その他砂防工事の実施により在来より危険度が増加したと思われる箇所で、防護柵の設置により、その効果があると認められる区間 (注) 防護柵の型式、設置方法等については、日本道路協会発行の「<u>防護柵設置基準・同解説</u>」によること。</p>
<p>・安全防護柵の設置について、施設管理者と調整を行うことを追加した。・出典を修正した。</p>	
<p>1.2 侵入防止柵</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>砂防堰堤周辺等危険と思われる箇所には侵入防止柵を設置するものとする。<u>侵入防止柵は、砂防堰堤袖部に取付けるものや、ネットフェンスによるものがあるが現地の状況に応じて選定するものとする。</u></p> </div> <p>解説 侵入防止柵の設置箇所は、次の位置を標準とする。</p> 	<p>1.2 侵入防止柵</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>砂防堰堤袖部に<u>第三者が侵入する</u>と思われる箇所には侵入防止柵を設置するものとする。<u>その他、砂防施設周辺の危険と思われる箇所にはネットフェンス等の進入防止柵を現地の状況に応じて選定するものとする。</u></p> </div> <p>解説 <u>砂防堰堤袖部の侵入防止柵の設置箇所は、次の位置を標準とする。</u></p>  <p style="text-align: right;">図 2-12-2</p>
<p>・侵入防止柵の記述を変更した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第2節 堤銘板 2.1 堰堤工</p> <p>堰堤完成時に袖下流側法面に堤銘板を設置するものとする。</p> <p>解説</p> <p>(1) 堤銘板の材質は御影石とする。 (2) 堤銘板の大きさは、タテ 35cm、ヨコ 50cm、厚さ 7cm を標準とする。 (3) 文字は掘込みとする (4) 本工事の雑工で計上する。</p> <div data-bbox="600 424 943 612" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>平成〇〇年度 〇〇川〇〇砂防工事 〇〇堰堤 高さ〇〇m、提長〇〇m 鳥取県県土整備部</p> </div> <p style="text-align: center;">図 2-12-3 堤銘版</p>	<p>第2節 堤銘板 2.1 堰堤工</p> <p>堰堤完成時に袖下流側法面に堤銘板を設置するものとする。</p> <p>解説</p> <p>(1) 堤銘板の材質は御影石とする。 (2) 堤銘板の大きさは、タテ 35cm、ヨコ 50cm、厚さ 7cm を標準とする。 (3) 文字は掘込みとする</p> <div data-bbox="1603 424 1946 612" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>令和〇〇年〇〇月完成 〇〇川〇〇砂防工事 〇〇堰堤 高さ〇〇m、提長〇〇m 鳥取県県土整備部</p> </div> <p style="text-align: center;">図 2-12-3 堤銘版</p>
<p>・銘板の記載内容を変更した。</p>	
<p>2.2 床固工等</p> <p>床固工完成時に袖下流側法面で道路側等より見やすい位置に設置するものとする。</p> <p>解説</p> <p>1. 規格、材質は、本章 2.1 に準じる。 2. 堤銘板の設置は、<u>床固工完成年度に本工事費の雑工で計上する。</u></p> <div data-bbox="618 941 925 1129" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>平成〇〇年度 〇〇川〇〇砂防工事 〇〇床固工 測点〇/〇〇 鳥取県県土整備部</p> </div> <p style="text-align: center;">図 2-12-4 堤銘板</p>	<p>2.2 床固工等</p> <p>床固工完成時に袖下流側法面で道路側等より見やすい位置に設置するものとする。</p> <p>解説</p> <p>1. 規格、材質は、本章 2.1 に準じる。</p> <div data-bbox="1621 941 1928 1129" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>令和〇〇年〇〇月完成 〇〇川〇〇砂防工事 〇〇床固工 測点〇/〇〇 鳥取県県土整備部</p> </div> <p style="text-align: center;">図 2-12-4 堤銘板</p>
<p>・銘板の記載内容を変更した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第3節 標柱標識</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">当該年度の設計書において、砂防設備、砂防指定地にかかる標柱標識を計上する。</p> <p>解説 標柱、標識の設置は、初年度に本工事費の雑工で計上する。 土石流危険溪流において、砂防事業を施工する場合は、土石流危険溪流標識を一般の人によくわかる場所に設置するものとする。</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>②流路工の場合 【土石流危険溪流標識板】 (注) 1. 白地 2. 赤枠 3. 文字は「危険」のみ赤他は黒 4. 土石流危険溪流板の設置については、事前に砂防利水課と協議のこと。</p>	<p>第3節 標柱標識</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">砂防事業を施工する場合は、砂防指定地標識を一般の人によくわかる場所に設置するものとする。</p> <p>解説</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>②流路工の場合 【土石流危険溪流標識板】 (注) 1. 白地 2. 赤枠 3. 文字は「危険」のみ赤、他は黒。 4. 土石流危険溪流標識板の設置については、事前に治山砂防課と協議のこと。</p>
<p>・標柱標識の記述を変更した。 ・「砂防利水課」を「治山砂防課」に変更した。</p>	
<p>第4節 用地境界杭</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">砂防設備の範囲を明確にするよう必要数を設置するものとする。</p> <p>解説 用地境界杭は、本工事費の雑工で計上する。</p>	<p>第4節 用地境界杭</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">砂防設備の範囲を明確にするよう必要数を設置するものとする。</p>
<p>・用地境界杭の解説を削除した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第8節 仮設道路</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. 幅員は有効 3.5m 迄とする。</p> <p>2. 工事費は法線、縦断、山留ブロック等必要最小限なものとし、工費の節減を図る。</p> <p>3. 舗装構成は、次の舗装構成を基本とする。 縦断勾配 15%未満の場合、 砕石 10cm 縦断勾配 15%以上の場合、 Co10cm、砕石 10cm</p> <p>4. 現道補修の場合は、必要区間×車幅×厚さ×1/2 を原則とする。</p> </div> <p>解説</p> <p>1. 幅員は現地の状況にもよるが、トラッククレーン打設の場合には、有効幅員 3.5m にすることを原則とする。</p> <p>2. <u>仮設道路の付替道路との兼用する</u>場合を除き U 型側溝等は避け、法線についても車道として無理のない範囲内で、経済的断面で計画すること。</p> <p>3. <u>仮設道路の用地借上げ</u>についての使用日数は、工事着工から完成までの間を計上するものとする。</p> <p>4. <u>仮設道路は全工事完了後に原型復旧する</u>のが原則であるが、応々にして地元地主よりそのまま残すよう要望があるので当初計画の折、<u>経済比較をして計画</u>すること。なお、農地の場合は、農地転用手続きが必要となる場合があるので、注意すること。</p> <p>5. <u>仮設道路の路面は通常敷砂利</u>にて施工するが、縦断勾配が急で進入が困難と思われる場合、コンクリート舗装とすることを考慮する。</p> <p>6. 町村道以下の道路(町村道、林道、農道、その他)を運搬道路に利用する場合にあっては、利用期間中における維持補修及び利用後原形に復旧するための経費を、運搬道路補修費として計上することができる。</p> <div style="text-align: center;"> <p><大型車> <小型車></p> <p>敷砕石 t=10cm 敷砕石 t=10cm</p> <p>良質土 1:1.0 良質土 1:1.0</p> <p>図 2-12-11 工事用道路</p> </div>	<p>第8節 工事用道路</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. 工事用道路の幅員は、「<u>道路工事関係技術便覧(第5版)第7章第4節工事用道路</u>」を準用して有効 3.0m、全幅 4.0m とする。 なお、現場の状況により、上記に因りがたい場合は、適切な構造を検討の上、計画する。</p> <p>2. 工事費は法線、縦断、山留ブロック等必要最小限なものとし、工費の節減を図る。</p> <p>3. 舗装構成は、次の舗装構成を基本とする。 縦断勾配 15%未満の場合、 敷砕石 10cm 縦断勾配 15%以上の場合、 Co10cm、砕石 10cm</p> <p>4. 現道補修の場合は、必要区間×車幅×厚さ×1/2 を原則とする。</p> </div> <p>解説</p> <p>1. 幅員は現地の状況にもよるが、トラッククレーン打設の場合には、有効幅員 3.0m にすることを原則とする。</p> <p>2. <u>工事用道路は付替道路と兼用する</u>場合を除き U 型側溝等は避け、法線についても車道として無理のない範囲内で、経済的断面で計画すること。</p> <p>3. <u>工事用道路の用地借上げ</u>についての使用日数は、工事着工から完成までの間を計上するものとする。</p> <p>4. <u>工事用道路は全工事完了後に原型復旧する</u>のが原則であるが、応々にして地元地権者よりそのまま残すよう要望があるので、当初計画の折、<u>地元地権者と事前協議を十分に行い、その残置について検討</u>すること。なお、農地の場合は、農地転用手続きが必要となる場合があるので、注意すること。</p> <p>5. <u>工事用道路の路面は通常敷砕石</u>にて施工することを基本とするが、縦断勾配が急で進入が困難と思われる場合、コンクリート舗装とすることを考慮する。</p> <p>6. 町村道以下の道路(町村道、林道、農道、その他)を運搬道路に利用する場合にあっては、利用期間中における維持補修及び利用後原形に復旧するための経費を、運搬道路補修費として計上することができる。<u>ただし、道路の損傷が本工事の影響であることを十分整理すること。</u></p> <div style="text-align: center;"> <p><大型車> <小型車></p> <p>敷砕石 t=10cm 敷砕石 t=10cm</p> <p>良質土 1:n 良質土 1:n</p> <p>図 2-12-11 工事用道路</p> </div> <p>のり勾配は、「道路土工 盛土工指針」p106 に準拠し、盛土高に応じて設定する。なお、現場状況に応じて大型土のう等を計画してよい。</p>
<p>・「仮設道路」を「工事用道路」に変更した。</p> <p>・工事用道路は「道路工事関係技術便覧(第5版)第7章第4節工事用道路」を準用し、有効幅 3.0m、全幅 4.0mに変更した。</p> <p>・工事用道路の解説を変更した。</p>	

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第9節 堰堤管理のための管理用道路</p> <div data-bbox="134 319 1048 494" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. <u>幅員は有効3.5m迄とする。</u></p> <p>2. <u>工事費は法線、縦断、山留ブロック等必要最小限なものとし、工費の節減を図る。</u></p> <p>3. <u>舗装構成は、次の舗装構成を基本とする。</u></p> <p style="margin-left: 20px;">縦断勾配 15%未満の場合、 砕石 15cm</p> <p style="margin-left: 20px;">縦断勾配 15%以上の場合、 Co15cm、 砕石 15cm</p> </div> <p>解説</p> <p>1. 幅員は現地の状況にもよるが、有効幅員 <u>3.5m</u>にすることを原則とする。</p> <p>2. 管理用道路の路面は通常敷砂利にて施工するが、縦断勾配が急で進入が困難と思われる場合にはコンクリート舗装することを考慮する。</p> <div data-bbox="123 702 907 893" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">図 2-12-12 堰堤管理のための管理用道路</p>	<p>第9節 堰堤管理のための管理用道路</p> <div data-bbox="1137 319 2051 494" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. <u>管理用道路の構造は、最新の「林道規定-運用と解説（日本林道協会）」の第2種第2級道路を準用する。幅員は有効3.0m、全幅4.0mとする。</u></p> <p>2. <u>法線、縦断、山留ブロック等必要最小限な構造とするが、維持管理性も考慮したものとする。</u></p> <p>3. <u>舗装構成は、次の舗装構成を基本とする。</u></p> <p style="text-align: center;">Co15cm、 砕石 15cm</p> </div> <p>解説</p> <p>1. 幅員は現地の状況にもよるが、<u>管理車両として大型車を想定する場合は有効幅員3.0m</u>にすることを原則とする。<u>管理車両は、除石計画に則り適切な車両を選定する。</u></p> <p>2. <u>のり面工およびのり面保護工は、「道路土工 切土工・斜面安定工指針」および「道路土工 盛土工指針」に準拠する。また、のり面の防草対策として路肩保護コンクリート等を設置することを基本とする。</u></p> <p>3. <u>管理用道路の路面は、雨水の浸食による道路の不安定化や、除草作業等の維持管理に係るライフサイクルコストを考慮して、コンクリート舗装を基本とする。ただし、既設道路を改良して管理用道路とする場合は、道路管理者と協議の上、舗装構成を決定する。</u></p> <div data-bbox="1142 798 1814 1260" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">図 2-12-12 堰堤管理のための管理用道路</p> <p><u>のり勾配は、「道路土工 盛土工指針」p106に準拠し、盛土高に応じて設定する。</u></p> <p><u>路肩保護コンクリートは、「小構造物標準設計図集 H25.7」p.4-4に準拠し、厚さ7cm、のり長1.0mとする。</u></p>

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後																																	
	<p>管理用道路の設計条件を、表 2-12-1 に示す。ただし、現場条件によりこれにより難い場合は変更することができる。</p> <p style="text-align: center;">表 2-12-1 管理用道路条件一覧表</p> <table border="1" data-bbox="1220 391 2027 973"> <thead> <tr> <th>条件項目</th> <th>基準値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設計車両</td> <td>普通自動車</td> <td>林道規程 第 9 条</td> </tr> <tr> <td>車道幅員</td> <td>3.0m</td> <td>林道規程 第 10 条</td> </tr> <tr> <td>路 肩</td> <td>0.5m</td> <td>林道規程 第 12 条</td> </tr> <tr> <td>設計速度</td> <td>20km/h</td> <td>林道規程 第 11 条</td> </tr> <tr> <td>曲線半径</td> <td>15m 以上</td> <td>林道規程 第 15 条</td> </tr> <tr> <td>縦断勾配</td> <td>15%以下^{※)}</td> <td>仮設計画ガイドブック 道路工事関係技術便覧</td> </tr> <tr> <td>縦断曲線半径</td> <td>100m 以上</td> <td>林道規程 第 21 条</td> </tr> <tr> <td>縦断曲線長</td> <td>20m 以上 (縦断勾配の代数差の絶対値が 5%以下の場合は省略できる)</td> <td>林道規程 第 21 条</td> </tr> <tr> <td>横断勾配</td> <td>0%</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>待避所</td> <td>間隔：500m 以内 車道幅員：5.5m 以上 有効長：20m 以上</td> <td>林道規程 第 29 条</td> </tr> </tbody> </table> <p>※) 現在の貨物車は、20%程度の勾配までは十分登坂が可能である（出典：「道路構造令の解説と運用 R3.3 p433」）が、安全性の観点から 15%以下を基本とする。ただし、地形条件等で縦断勾配をやむを得ず 15%より急勾配の道路とする必要がある場合は、舗装面のすべり止め対策や急なカーブを設けないなどの安全対策を行った上で 20%以下とすることができる。</p>	条件項目	基準値	備考	設計車両	普通自動車	林道規程 第 9 条	車道幅員	3.0m	林道規程 第 10 条	路 肩	0.5m	林道規程 第 12 条	設計速度	20km/h	林道規程 第 11 条	曲線半径	15m 以上	林道規程 第 15 条	縦断勾配	15%以下 ^{※)}	仮設計画ガイドブック 道路工事関係技術便覧	縦断曲線半径	100m 以上	林道規程 第 21 条	縦断曲線長	20m 以上 (縦断勾配の代数差の絶対値が 5%以下の場合は省略できる)	林道規程 第 21 条	横断勾配	0%	—	待避所	間隔：500m 以内 車道幅員：5.5m 以上 有効長：20m 以上	林道規程 第 29 条
条件項目	基準値	備考																																
設計車両	普通自動車	林道規程 第 9 条																																
車道幅員	3.0m	林道規程 第 10 条																																
路 肩	0.5m	林道規程 第 12 条																																
設計速度	20km/h	林道規程 第 11 条																																
曲線半径	15m 以上	林道規程 第 15 条																																
縦断勾配	15%以下 ^{※)}	仮設計画ガイドブック 道路工事関係技術便覧																																
縦断曲線半径	100m 以上	林道規程 第 21 条																																
縦断曲線長	20m 以上 (縦断勾配の代数差の絶対値が 5%以下の場合は省略できる)	林道規程 第 21 条																																
横断勾配	0%	—																																
待避所	間隔：500m 以内 車道幅員：5.5m 以上 有効長：20m 以上	林道規程 第 29 条																																
<ul style="list-style-type: none"> 管理用道路は「林道規程-運用と解説-（日本林道協会）」の第 2 種第 3 級道路を準用し、有効幅 3.0m、全幅 4.0mに変更した。 管理用道路の解説を変更した。 管理用道路条件一覧表を追加した。 																																		

鳥取県砂防技術指針 新旧対照表

現 行	改 定 後
<p>第13章 補償工事 第2節 橋梁工</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>4. 橋 台</p> <p>(2) 護岸法線にあわせた場合（やむを得ない場合）</p> <p>上図のように護岸構造物の弱体化を防止するとともに、砂防施設と道路施設が各々独立機能を保有する構造とし、万一災害及び復旧に際して道路施設の機能を保持し得るものとしている。なお護岸構造物に裏込材がある場合はこれより後退させる。</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>8. 架換橋梁の規模等の決定</p> <p>(5) 相互に関連する工事による費用負担については、「昭和43年8月1日付3局長通達」によるものとする。</p>	<p>第13章 補償工事 第2節 橋梁工</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>4. 橋 台</p> <p>(2) 護岸法線にあわせた場合（やむを得ない場合）</p> <p>上図のように護岸構造物の弱体化を防止するとともに、砂防施設と道路施設が各々独立機能を保有する構造とし、万一災害及び復旧に際して道路施設の機能を保持し得るものとしている。なお護岸構造物に裏込材がある場合は、<u>橋台</u>はこれより後退させる。</p> <p style="text-align: center;">中略</p> <p>8. 架換橋梁の規模等の決定</p> <p>(5) 相互に関連する工事による費用負担については、「<u>河川工事又は道路工事に必要となる橋梁及び取付道路の工事費用の負担について</u>（昭和43年8月1日付3局長通達）」によるものとする。</p>
<p>・ 文章を修正した。 ・ 出典を追加した。</p>	
<p>第14章 用地補償 第3節 溪流保全工</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. 溪流保全工の場合は、砂防設備を適正に管理するうえにおいて、必要な管理用道路が確保できる幅とする。</p> <p>2. 山地部切土については切土法肩から <u>2.0m</u> とする。</p> <p>3. 築堤の場合は、法尻+0.5m とする。</p> <p>5. 床固工及び帯工は堰堤敷に準ずる。</p> </div>	<p>第14章 用地補償 第3節 溪流保全工</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>1. 溪流保全工の場合は、砂防設備を適正に管理するうえにおいて、必要な管理用道路が確保できる幅とする。</p> <p>2. 山地部切土については切土法肩から <u>1.0m</u> を基本とし、切土部に小段を設ける場合は「<u>道路工事関係技術便覧（鳥取県県土整備部）</u>」に準拠する。</p> <p>3. 築堤の場合は、法尻+0.5m とする。</p> <p>4. 床固工及び帯工は堰堤敷に準ずる。</p> </div>
<p>・ 山地切土部の用地買収幅を変更した。</p>	