

新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 1-1)</p> <p style="text-align: center;">総 論</p> <p>1.1 指針の主旨</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>本指針は北海道の農業農村整備事業における排水路の計画設計に当たって、必要となる標準的事項について、基本的な考え方を示すものであり、本編は排水路を対象とする。</p> </div> <p>(1) 排水路の設計は、本指針に定められた基本的な事項を遵守し、個々の設計及び施工の際には、その目的、位置、規模、自然条件、社会的諸条件及び施工条件等の実情に即し、かつ、環境との調和や景観に配慮し適切に行わなければならない。</p> <p>用排水路の計画設計における一般的、基本的な事項については、次の基準に準拠する。</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 設計 水路工」(平成 26 年 3 月 農林水産省農村振興局)</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 設計 パイプライン」(令和 3 年 3 月 農林水産省農村振興局)</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 計画 排水」(平成 31 年 4 月 農林水産省農村振興局)</p>	<p>(p. 排 1-1)</p> <p style="text-align: center;">総 論</p> <p>1.1 指針の主旨</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>本指針は北海道の農業農村整備事業における排水路の計画設計に当たって、必要となる標準的事項について、基本的な考え方を示すものであり、本編は排水路を対象とする。</p> </div> <p>(1) 排水路の設計は、本指針に定められた基本的な事項を遵守し、個々の設計及び施工の際には、その目的、位置、規模、自然条件、社会的諸条件及び施工条件等の実情に即し、かつ、環境との調和や景観に配慮し適切に行わなければならない。</p> <p>用排水路の計画設計における一般的、基本的な事項については、次の基準に準拠する。</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 設計 水路工」(平成 26 年 3 月 農林水産省農村振興局)</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 設計 パイプライン」(平成 21 年 3 月 農林水産省農村振興局)</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 計画 排水」(平成 18 年 3 月 農林水産省農村振興局)</p>	<p>基準書の制定年を修正</p>
<p>(p. 排 1-7)</p> <p>1.10 参考とすべき文献</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>本指針に示されていない事項は、下記の基準、指針、示方書等を参考とすること。</p> </div> <p>(1) 排水路全般</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 計画 排水」 (平成 31 年 農林水産省農村振興局)</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 設計 水路工」 (平成 26 年 農林水産省農村振興局)</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 計画 ほ場整備 (水田)」 (平成 25 年 農林水産省農村振興局)</p> <p>「排水路計画設計技術指針 (案)」 (平成 25 年 北海道開発局農業水産部)</p> <p>「土地改良事業標準設計 第 11 編 ほ場整備」 (平成 3 年 農林水産省農村振興局)</p>	<p>(p. 排 1-7)</p> <p>1.10 参考とすべき文献</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>本指針に示されていない事項は、下記の基準、指針、示方書等を参考とすること。</p> </div> <p>(1) 排水路全般</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 計画 排水」 (平成 18 年 農林水産省農村振興局)</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 設計 水路工」 (平成 26 年 農林水産省農村振興局)</p> <p>「土地改良事業計画設計基準 計画 ほ場整備 (水田)」 (平成 12 年 農林水産省農村振興局)</p> <p>「排水路計画設計技術指針 (案)」 (平成 10 年 北海道開発局農業水産部)</p> <p>「土地改良事業標準設計 第 11 編 ほ場整備」 (平成 3 年 農林水産省農村振興局)</p>	

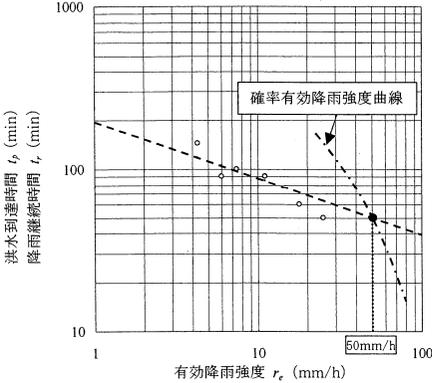
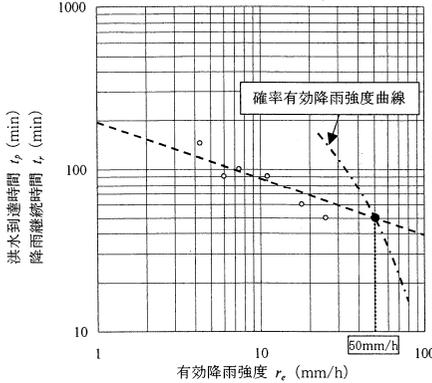
新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 1-8)</p> <p>(2) 河川</p> <p>「改訂解説・河川管理施設構造令」 (令和 4 年 日本河川協会)</p> <p>「国土交通省河川砂防技術基準 (案) 同解説 調査編」 (平成 24 年 日本河川協会)</p> <p>「国土交通省河川砂防技術基準同解説 計画編」 (令和 3 年 日本河川協会)</p> <p>「美しい山河を守る災害復旧基本方針」 (平成 30 年 全国防災協会)</p> <p>「河川事業実務要領」 (平成 18 年 北海道建設部土木局河川課)</p> <p>「河川事業設計要領」 (平成 27 年 北海道建設部土木局河川砂防課)</p> <p>「北海道砂防技術指針 (案)」 (平成 23 年 北海道建設部土木局河川砂防課)</p> <p>「治水協議の手引き」 (平成 19 年 北海道土木部河川課)</p> <p>「実用河川計画-中小河川改修計画の理論と実際-」 (平成 4 年 理工図書)</p> <p>「自然的河川計画-改修における自然との調和と対策-」 (平成 3 年 理工図書)</p> <p>(3) その他</p> <p>「よりよき設計のためにここが知りたいQ&A」 (平成 15 年 農林水産省農振興局)</p> <p>「建設副産物適正処理マニュアル」 (平成 14 年 北海道農政部)</p> <p>「農道設計指針」 (令和 2 年 北海道農政部)</p> <p>「環境との調和に配慮した排水路整備の手引き」 (平成 17 年 北海道農政部)</p> <p>「道路事業設計要領」 (平成 26 年 北海道建設部土木局道路課)</p> <p>「現場技術者のための設計のチェックポイント (案) -水路工・パイプライン編」 (平成 15 年 土地改良測量設計技術協会)</p> <p>「道路土工-カルバート工指針」 (平成 22 年 日本道路協会)</p> <p>「北海道の大雨資料 第 14 編のⅡ」 (令和 3 年 北海道土木部河川砂防課)</p> <p>「水理公式集 (昭和 46 年版)」、「水理公式集 (2018 年版)」 (土木学会)</p> <p>※記載年は、文献の制定又は発刊年であるため、改正等が行われている場合は、最新のものを参考とすること。</p>	<p>(p. 排 1-8)</p> <p>(2) 河川</p> <p>「改訂解説・河川管理施設構造令」 (平成 12 年 日本河川協会)</p> <p>「改訂新版建設省河川砂防技術基準 (案) 同解説 調査編」 (平成 18 年 日本河川協会)</p> <p>「国土交通省河川砂防技術基準同解説 計画編」 (平成 17 年 日本河川協会)</p> <p>「美しい山河を守る災害復旧基本方針」 (平成 18 年 全国防災協会)</p> <p>「河川事業実務要領」 (平成 18 年 北海道建設部土木局河川課)</p> <p>「河川事業設計要領」 (平成 18 年 北海道建設部土木局河川課)</p> <p>「北海道砂防技術指針 (案)」 (平成 18 年 北海道土木協会)</p> <p>「治水協議の手引き」 (平成 6 年 北海道土木部河川課)</p> <p>「実用河川計画-中小河川改修計画の理論と実際-」 (平成 2 年 理工図書)</p> <p>「自然的河川計画-改修における自然との調和と対策-」 (平成 3 年 理工図書)</p> <p>(3) その他</p> <p>「よりよき設計のためにここが知りたいQ&A」 (平成 15 年 農林水産省農振興局)</p> <p>「建設副産物適正処理マニュアル」 (平成 14 年 北海道農政部)</p> <p>「農道設計指針」 (平成 26 年 北海道農政部)</p> <p>「環境との調和に配慮した排水路整備の手引き」 (平成 17 年 北海道農政部)</p> <p>「道路事業設計要領」 (平成 26 年 北海道建設部道路整備課)</p> <p>「現場技術者のための設計のチェックポイント (案) -水路工・パイプライン編」 (平成 15 年 土地改良測量設計技術協会)</p> <p>「道路土工-カルバート工指針」 (平成 22 年 日本道路協会)</p> <p>「北海道の大雨資料 第 10 編のⅡ」 (平成 13 年 北海道土木部河川課)</p> <p>「水理公式集 (昭和 46 年版)」、「水理公式集 (平成 11 年版)」 (土木学会)</p> <p>※記載年は、文献の制定又は発刊年であるため、改正等が行われている場合は、最新のものを参考とすること。</p>	<p>基準書の制定年を修正</p>

新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 3-7)</p> <p>(北海道土木協会) によるものとする。</p> <p>北海道大雨資料に記載されていない地域であって日雨量の既往値について十分な情報が得られている場合は、洪水到達時間内の平均雨量強度を式 (3.4.2) (物部式) により推定することができるものとする。</p> $r_t = (r_{24} / 24) \cdot (24 / T)^n \quad \dots\dots\dots (3.4.2)$ <p>r_t : 洪水到達時間内平均雨量強度 (mm/h) r_{24} : 日雨量 (mm) T : 洪水到達時間 (hr) n : 1/2~2/3</p> <p>④ 洪水到達時間 (T)</p> <p>洪水到達時間 (T) は、河道までの流入時間 (t_1) と河道の流下時間 (t_2) の合計で求まる。洪水到達時間は、実測に基づいて定めることが望ましいが、流域に十分な水文観測資料が得られない場合は計算による推定式や経験値を用いてよい。</p> <p>計算による推定式には、洪水到達時間の和 (T) を求める角屋・福島公式、河道までの流入時間 (t_1) を求めるルチハ式、河道の流下時間 (t_2) を求めるクラークヘン式、マニング式等がある。</p> <p>推定式の適用に当たっては、流域の地形、植生及び土地利用状況等を勘案し、適切に選択する必要がある。</p> $T = t_1 + t_2 \quad \dots\dots\dots (3.4.3)$ <p>T : 洪水到達時間 (hr) t_1 : 流入時間 (hr) t_2 : 流下時間 (hr)</p> <p>(a) 洪水到達時間の和 (T) を求める角屋・福島公式</p> <p>洪水到達時間内の平均有効降雨強度 (r_e) は、式 (3.4.4)、(3.4.5) を同時に満足する値とする。</p> $t_p = C \cdot A^{0.22} \cdot r_e^{-0.35} \quad \dots\dots\dots (3.4.4)$ $r_e = f_p \cdot r_T \quad \dots\dots\dots (3.4.5)$ <p>t_p : 洪水到達時間 (min) C : 土地利用係数 A : 流域面積 (km²) r_e : 洪水到達時間内の平均有効降雨強度 (mm/h)</p>	<p>(p. 排 3-7)</p> <p>(北海道土木協会) によるものとする。</p> <p>北海道大雨資料に記載されていない地域であって日雨量の既往値について十分な情報が得られている場合は、洪水到達時間内の平均雨量強度を式 (3.4.2) (物部式) により推定することができるものとする。</p> $r_t = (r_{24} / 24) \cdot (24 / T)^n \quad \dots\dots\dots (3.4.2)$ <p>r_t : 洪水到達時間内平均雨量強度 (mm/h) r_{24} : 日雨量 (mm) T : 洪水到達時間 (hr) n : 1/2~2/3</p> <p>④ 洪水到達時間 (T)</p> <p>洪水到達時間 (T) は、河道までの流入時間 (t_1) と河道の流下時間 (t_2) の合計で求まる。洪水到達時間は、実測に基づいて定めることが望ましいが、流域に十分な水文観測資料が得られない場合は計算による推定式が用いられる。</p> <p>計算による推定式には、洪水到達時間の和 (T) を求める角屋・福島公式、河道までの流入時間 (t_1) を求めるルチハ式、河道の流下時間 (t_2) を求めるクラークヘン式、マニング式等がある。</p> <p>推定式の適用に当たっては、流域の地形、植生及び土地利用状況等を勘案し、適切に選択する必要がある。</p> $T = t_1 + t_2 \quad \dots\dots\dots (3.4.3)$ <p>T : 洪水到達時間 (hr) t_1 : 流入時間 (hr) t_2 : 流下時間 (hr)</p> <p>(a) 角屋・福島公式による到達時間 (T)</p> <p>洪水到達時間は、実測に基づいて定めることを原則とするが、流域に十分な水文観測資料が得られない場合は式 (3.4.4)、(3.4.5) により推定してもよい。</p> <p>なお、洪水到達時間内の平均有効降雨強度 (r_e) は、式 (3.4.4)、(3.4.5) を同時に満足する値とする。</p> $t_p = C \cdot A^{0.22} \cdot r_e^{-0.35} \quad \dots\dots\dots (3.4.4)$ $r_e = f_p \cdot r_T \quad \dots\dots\dots (3.4.5)$ <p>t_p : 洪水到達時間 (min) C : 土地利用係数 A : 流域面積 (km²) r_e : 洪水到達時間内の平均有効降雨強度 (mm/h)</p>	<p>流入時間 (t_1) は経験値を基本とすることにし、ルチハ式は後項の参考資料に移動することに变更</p> <p>「角屋・福島公式による到達時間」の見出しに「洪水到達時間の和」の文言を追加</p>

新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 3-9)</p>  <p>図-3.4.2 確率有効降雨強度の推定グラフ</p> <p>(b) 河道までの流入時間 (t_1)、河道の流下時間 (t_2) を別々に求める方法</p> <p>(i) 流入時間 (t_1)</p> <p>(イ) 経験値による流入時間 (t_1)</p> <p>流路 (河道) の最上流端部より上流の面積が 2.0 km²未満の場合 0.3 (hr) " 2.0 km²以上の場合 0.5 (hr) 「河川砂防技術基準 計画編」</p> <p>経験値では現状と整合しない場合の算出方法として参考を示す。</p> <p>(ロ) ルチハ式による流入時間 (t_1)</p> $t_1 = \frac{\ell}{W} = \frac{L}{W} \quad (s, hr) \dots\dots\dots (3.4.7)$ $W = 20 \left(\frac{h}{\ell} \right)^{0.6} (m/s) = 72 \left(\frac{H}{L} \right)^{0.6} (km/hr) \dots\dots\dots (3.4.8)$ <p>t_1 : 流入時間 (s, hr) ℓ, L : 常時河谷をなす最上流点から対象地点までの流路に沿う水平距離 (m, km) W : 洪水流下速度 (m/s, km/hr) h, H : 流路上下端高低差 (m, km)</p> <p>山腹流下時間 (t_0) が無視できない場合はこれを加える。t_0 は、山腹流下の平均流速 0.3m/s 内外と考えて山腹長を除いて求めてもよい。</p> $t_1 = L/W + t_0 \dots\dots\dots (3.4.9)$ <p>(ii) 流下時間 (t_2)</p> <p>(イ) クラーヘン式による流下時間 (t_2)</p> <p>流路勾配による洪水流下速度は表-3.4.6 による。</p>	<p>(p. 排 3-9)</p>  <p>図-3.4.2 確率有効降雨強度の推定グラフ</p> <p>(b) 流入時間 (t_1)</p> <p>(イ) ルチハ式</p> $t_1 = \frac{\ell}{W} = \frac{L}{W} \quad (s, hr) \dots\dots\dots (3.4.7)$ $W = 20 \left(\frac{h}{\ell} \right)^{0.6} (m/s) = 72 \left(\frac{H}{L} \right)^{0.6} (km/hr) \dots\dots\dots (3.4.8)$ <p>t_1 : 流入時間 (s, hr) ℓ, L : 常時河谷をなす最上流点から対象地点までの流路に沿う水平距離 (m, km) W : 洪水流下速度 (m/s, km/hr) h, H : 流路上下端高低差 (m, km)</p> <p>山腹流下時間 (t_0) が無視できない場合はこれを加える。t_0 は、山腹流下の平均流速 0.3m/s 内外と考えて山腹長を除いて求めてもよい。</p> $t_1 = L/W + t_0 \dots\dots\dots (3.4.9)$ <p>(ロ) 経験値による場合</p> <p>流路 (河道) の最上流端部より上流の面積が 2.0 km²未満の場合 0.3 (hr) " 2.0 km²以上の場合 0.5 (hr)</p> <p>(c) 流下時間 (t_2)</p> <p>(イ) クラーヘン式</p> <p>流路勾配による洪水流下速度は表-3.4.6 による。</p>	<p>「流入時間、流下時間」の見出しを「河道までの流入時間、河道の流下時間を別々に求める方法」としてまとめて修正</p> <p>流入時間のルチハを参考として示し、経験値を流入時間の基本として修正</p>

新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 3-10)</p> <p>(a) マニング式による流下時間 (t_2)</p> $V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ <p>V : 平均流速 (m/s) R : 径深 (m) = A/P: [A: 通水断面積 (m²)、P: 潤辺長 (m)] I : 流路勾配 n : 粗度係数 [「4.3.2 粗度係数」P 排 4-6]</p> <p>(p. 排 4-12)</p> <p>(4) 河川の余裕高 普通河川を農業用排水路として整備する場合の余裕高は、計画高水位または計画排水位に管理者の定めた余裕高を確保しなければならない。</p> <p>(5) 横断構造物 橋梁工、水路橋及び暗渠工等の横断施設には、計画高水位または計画排水位に所要の余裕高を確保しなければならない。余裕高の算定は下記のとおりとする。</p>	<p>(p. 排 3-10)</p> <p>(a) マニング式</p> $V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$ <p>V : 平均流速 (m/s) R : 径深 (m) = A/P: [A: 通水断面積 (m²)、P: 潤辺長 (m)] I : 流路勾配 n : 粗度係数 [「4.3.2 粗度係数」P 排 4-6]</p> <p>(p. 排 4-12)</p> <p>(4) 河川の余裕高 普通河川を農業用排水路として整備する場合の余裕高は、計画高水流量または計画排水量に管理者の定めた余裕高を確保しなければならない。</p> <p>(5) 横断構造物 橋梁工、水路橋及び暗渠工等の横断施設には、計画高水流量または計画排水量に所要の余裕高を確保しなければならない。余裕高の算定は下記のとおりとする。</p>	<p>マニング式の見出しに「による流下時間」を追加</p> <p>計画高水流量と計画排水量を計画高水位と計画排水位に変更</p>

新 旧 対 照 表

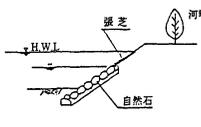
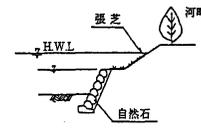
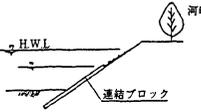
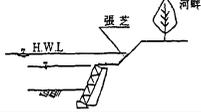
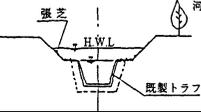
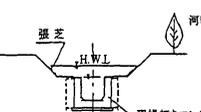
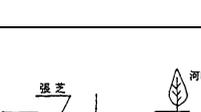
改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 6-1)</p> <h2 style="text-align: center;">第 6 章 護岸工の設計</h2> <h3>6.1 総則</h3> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>護岸工は、流水の作用から排水路法面等を保護する必要がある場合において、計画洪水時排水の設計水位以下の流量に対して、排水路の法面を防護できる構造とする。また、護岸工法及び断面形状は、用地費及び維持管理費を含む経済性の検討並びに環境との調和への配慮により決定しなければならない。</p> <p>排水路の護岸工として一般に採用されている工法は、図-6.1.1に示すとおりである。</p> </div> <pre> graph LR A[排水路] --- B[土水路] A --- C[植生系護岸] C --- C1[張芝] C --- C2[植生シート] C --- C3[マット] A --- D[木石系護岸] D --- D1[連柴柵工] D --- D2[杭柵工] D --- D3[粗朶工] A --- E[かご系護岸 (かごマット工)] E --- E1[平張りタイプ] E --- E2[多段積みタイプ] A --- F[自然石護岸] F --- F1[空石積み] F --- F2[練石積み] A --- G[ブロック水路] G --- G1[連結ブロック] G --- G2[積ブロック] A --- H[フルーム水路] H --- H1[既製トラフ] H --- H2[現場打コンクリート] H --- H3[コンクリート柵渠] </pre> <p style="text-align: center;">図-6.1.1 排水路護岸工の種類</p>	<p>(p. 排 6-1)</p> <h2 style="text-align: center;">第 6 章 護岸工の設計</h2> <h3>6.1 総則</h3> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>護岸工は、流水の作用から排水路法面等を保護する必要がある場合において、計画洪水時排水の設計水位以下の流量に対して、排水路の法面を防護できる構造とする。また、護岸工法及び断面形状は、用地費及び維持管理費を含む経済性の検討並びに環境との調和への配慮により決定しなければならない。</p> <p>排水路の護岸工として一般に採用されている工法は、図-6.1.1に示すとおりである。</p> </div> <pre> graph LR A[排水路] --- B[土水路] A --- C[植生系護岸] C --- C1[張芝] C --- C2[植生シート] C --- C3[マット] A --- D[木石系護岸] D --- D1[連柴柵工] D --- D2[杭柵工] D --- D3[粗朶工] A --- E[かご系護岸 (かごマット工)] E --- E1[平張りタイプ] E --- E2[多段積みタイプ] A --- F[自然石護岸] F --- F1[空石積み] F --- F2[練石積み] A --- G[ブロック水路] G --- G1[連結ブロック] G --- G2[積ブロック] A --- H[フルーム水路] H --- H1[既製トラフ] H --- H2[現場打コンクリート] H --- H3[コンクリート柵渠] </pre> <p style="text-align: center;">図-6.1.1 排水路護岸工の種類</p>	<p>連結ブロックを連結ブロックに名称を変更</p>

新 旧 対 照 表

改 定 後

(p. 排 6-3)

表-6.2.1 護岸工法一覧 (2)

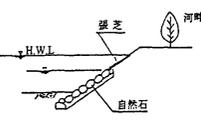
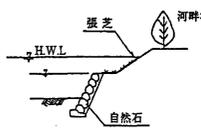
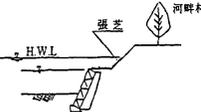
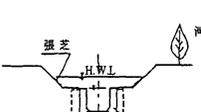
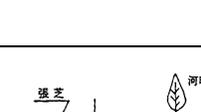
護岸	工法	概 要 図	構 造 設 計	留 意 点
自 然	石 張 り (空・練)		(空石張り) 護岸近傍の代表流速により計算して安全な石の径を用いる。 流速 5.0m/s 以下に適用。 法欠配が 1:1.5 より緩い勾配に適用	自然石を利用した護岸工法は、強度もあり、当該水路に自然石がある場合にはこれを活用することにより、周辺とも適合し、優れた工法ともいえるが、周辺の景観との整合に留意する必要がある。 空石張りは背面の土砂の吸出しを防止するため、吸出し防止材を布設する。 練石張り、練石積みの最大流速は 8.0m/s とする。
			(練石張り) 流速 5.0m/s 以上に適用。 法欠配が 1:1.5 より緩い勾配に適用。 胸込コンクリートは表面に出ないよう深目地とする。	
石	積 み (空・練)		(空石積み) 流速 5.0m/s 以下に適用。 ・法欠配が 1:1.5 より急な勾配に適用 (練石積み) 流速 5.0m/s 以上に適用。 法欠配が 1:1.5 より急な勾配に適用。 コンクリートブロック積と同等の控えの厚さがあればブロック積と同等と考える。 胸込コンクリートは表面に出ないよう深目地とする。	植生の早期回復を考慮し、小型ブロックの使用を原則とする。 護岸工の規模によっては施工性、安定供給の観点から大型ブロックの採用を検討する。 背面の土砂の吸出しを防止するため、吸出し防止材を敷設する。 基礎は突込み式を原則とする。
ブ ロ ッ ク	連 結 ブ ロ ッ ク		排水路敷地を十分に確保できる場合に適用する。 許容流速は流速とブロック材料の対応より極力 $V=2.25m/sec$ 以下とする。 法欠配が、1:1.5 より緩い勾配に適用する。	植生の早期回復を考慮し、小型ブロックの使用を原則とする。 護岸工の規模によっては施工性、安定供給の観点から大型ブロックの採用を検討する。 背面の土砂の吸出しを防止するため、吸出し防止材を敷設する。 基礎は突込み式を原則とする。
ツ	積 ブ ロ ッ ク		軟弱地盤以外に適用する。 流速は 3.0m/s 以下に適用。 裏込材の厚さは、護岸高、地山の土質により決定する。 法欠配が 3~5 分に適用。	排水路は、用地の制約があり、流速が小さい。比較的小規模な排水の条件下で採用される工法である。 単体構造で軽量であること、施工の面から継目の段差等が水路全体としての安定の点で不安があることから、施工に十分注意を払うとともに、止水壁等の配置に配慮しなければならない。
フ	コ ン ク リ ー ト 水 路		普通地盤、軟弱地盤とも適用可能である。 流速は、3.0m/s 以下に適用。 流速は、3.0m/s 以下に適用。	排水路は、用地の制約があり、流速が小さい。比較的小規模な排水の条件下で採用される工法である。 単体構造で軽量であること、施工の面から継目の段差等が水路全体としての安定の点で不安があることから、施工に十分注意を払うとともに、止水壁等の配置に配慮しなければならない。
ル	現 場 打 コ ン ク リ ー ト		軟弱、普通地盤とも適用可能 (ただし軟弱地盤については基礎処理が必要) 外力条件等により薄いコンクリート構造 (厚さ 10cm 以下) では対応できない場合に適用 水路敷地内の制限がある場合に有利である。 水路、暫橋、暫ら部及び移行部等に適用する。 許容流速は、水路の安全性では、基本的に 3.0m/s とするが、計画の変更が困難な場合、かぶり厚を増すことにより 3.0m/s 以上とすることができる。	排水路は、用地の制約があり、流速が小さい。比較的小規模な排水の条件下で採用される工法である。 単体構造で軽量であること、施工の面から継目の段差等が水路全体としての安定の点で不安があることから、施工に十分注意を払うとともに、止水壁等の配置に配慮しなければならない。
水 路	コ ン ク リ ー ト 構 造		軟弱地盤に適用することを原則とする。 構築法長の限界を概ね 2.00m とする。 水路敷地の制限がある場合に有利である。 許容流速は、製品が一体構造でない等、背面土砂、底部の吸出しにより安全性、機能性を失うことが予想されることから 2.25m/s を限度とする。	構築工法は軟弱地盤に対応可能な可塑性を有した構造をもち、水路断面を小さくして農用地の有効利用を図ることができる。 二面装工を基本とするが、通水断面を縮小し用地の軽減を図る必要がある場合やヒーピング防止のためやむを得ない場合は、三面装工を検討する。

※1 護岸構造における流速の限界は、低水護岸等を検討するための流量に対して最大許容流速を 1.5 倍した値 ($V \leq 3.00m/s$) である。
※2 大型ブロックとは、1 個の幅の寸法が 1m 程度、または平ブロック張の 150kg/個以上のものである。

現 行

(p. 排 6-3)

表-6.2.1 護岸工法一覧 (2)

護岸	工法	概 要 図	構 造 設 計	留 意 点
自 然	石 張 り (空・練)		(空石張り) 護岸近傍の代表流速により計算して安全な石の径を用いる。 流速 5.0m/s 以下に適用。 法欠配が 1:1.5 より緩い勾配に適用	自然石を利用した護岸工法は、強度もあり、当該水路に自然石がある場合にはこれを活用することにより、周辺とも適合し、優れた工法ともいえるが、周辺の景観との整合に留意する必要がある。 空石張りは背面の土砂の吸出しを防止するため、吸出し防止材を布設する。 練石張り、練石積みの最大流速は 8.0m/s とする。
			(練石張り) 流速 5.0m/s 以上に適用。 法欠配が 1:1.5 より緩い勾配に適用。 胸込コンクリートは表面に出ないよう深目地とする。	
石	積 み (空・練)		(空石積み) 流速 5.0m/s 以下に適用。 ・法欠配が 1:1.5 より急な勾配に適用 (練石積み) 流速 5.0m/s 以上に適用。 法欠配が 1:1.5 より急な勾配に適用。 コンクリートブロック積と同等の控えの厚さがあればブロック積と同等と考える。 胸込コンクリートは表面に出ないよう深目地とする。	植生の早期回復を考慮し、小型ブロックの使用を原則とする。 護岸工の規模によっては施工性、安定供給の観点から大型ブロックの採用を検討する。 背面の土砂の吸出しを防止するため、吸出し防止材を敷設する。 基礎は突込み式を原則とする。
ブ ロ ッ ク	連 結 ブ ロ ッ ク		排水路敷地を十分に確保できる場合に適用する。 許容流速は流速とブロック材料の対応より極力 $V=2.25m/sec$ 以下とする。 法欠配が、1:1.5 より緩い勾配に適用する。	植生の早期回復を考慮し、小型ブロックの使用を原則とする。 (追加) 背面の土砂の吸出しを防止するため、吸出し防止材を敷設する。 基礎は突込み式を原則とする。
ツ	積 ブ ロ ッ ク		軟弱地盤以外に適用する。 流速は 3.0m/s 以下の勾配に適用。 裏込材の厚さは、護岸高、地山の土質により決定する。 法欠配が 3~5 分に適用。	排水路は、用地の制約があり、流速が小さい。比較的小規模な排水の条件下で採用される工法である。 単体構造で軽量であること、施工の面から継目の段差等が水路全体としての安定の点で不安があることから、施工に十分注意を払うとともに、止水壁等の配置に配慮しなければならない。
フ	コ ン ク リ ー ト 水 路		普通地盤、軟弱地盤とも適用可能である。 外力条件等により薄いコンクリートでも対応可能な条件に限る。 流速は、3.0m/s 以下に適用。	排水路は、用地の制約があり、流速が小さい。比較的小規模な排水の条件下で採用される工法である。 単体構造で軽量であること、施工の面から継目の段差等が水路全体としての安定の点で不安があることから、施工に十分注意を払うとともに、止水壁等の配置に配慮しなければならない。
ル	現 場 打 コ ン ク リ ー ト		軟弱、普通地盤とも適用可能 (ただし軟弱地盤については基礎処理が必要) 外力条件等により薄いコンクリート構造 (厚さ 10cm 以下) では対応できない場合に適用 水路敷地内の制限がある場合に有利である。 水路、暫橋、暫ら部及び移行部等に適用する。 許容流速は、水路の安全性では、基本的に 3.0m/s とするが、計画の変更が困難な場合、かぶり厚を増すことにより 3.0m/s 以上とすることができる。	排水路は、用地の制約があり、流速が小さい。比較的小規模な排水の条件下で採用される工法である。 単体構造で軽量であること、施工の面から継目の段差等が水路全体としての安定の点で不安があることから、施工に十分注意を払うとともに、止水壁等の配置に配慮しなければならない。
水 路	コ ン ク リ ー ト 構 造		軟弱地盤に適用することを原則とする。 構築法長の限界を概ね 2.00m とする。 水路敷地の制限がある場合に有利である。 許容流速は、製品が一体構造でない等、背面土砂、底部の吸出しにより安全性、機能性を失うことが予想されることから 2.25m/s を限度とする。	構築工法は軟弱地盤に対応可能な可塑性を有した構造をもち、水路断面を小さくして農用地の有効利用を図ることができる。 二面装工を基本とするが、通水断面を縮小し用地の軽減を図る必要がある場合やヒーピング防止のためやむを得ない場合は、三面装工を検討する。

※ 護岸構造における流速の限界は、低水護岸等を検討するための流量に対して最大許容流速を 1.5 倍した値 ($V \leq 3.00m/s$) である。
(追加)

摘 要

連結ブロックを連節ブロックに名称を変更

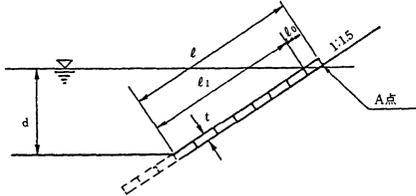
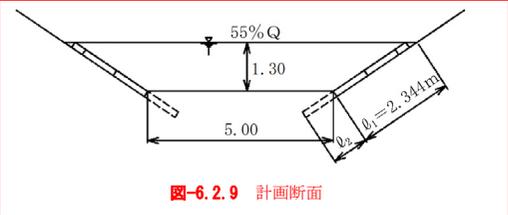
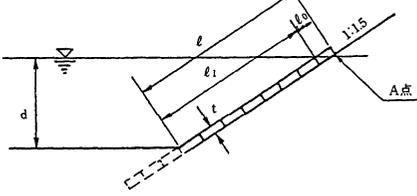
大型ブロックについて追加

‘の勾配’を削除

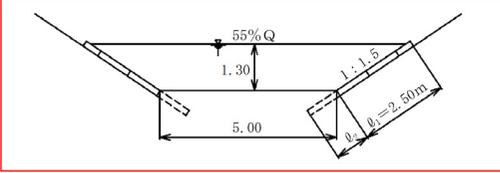
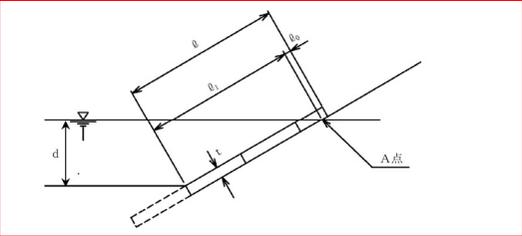
新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 6-7)</p> <p>6.2.4 連節ブロック工</p> <p>(1) 護岸計画</p> <p>連節ブロックの護岸高さは、排水路の湾曲形状、落差工や合流工等の附帯施設の配置状況に応じ、以下の形態に分類する。</p> <p>Aタイプ：低水流量（55%流量）時水位まで連節ブロック、これより上方を張芝装工。 Bタイプ：設計流量（100%流量）時水位に余裕高を加えた高さまで連節ブロックで装工。</p> <p>① Aタイプ</p> <p>連節ブロックより上方の張芝長は0.30m単位とし、設計流量時水位以上まで装工する。 Aタイプ標準図は、図-6.2.3に示すとおりである。</p> <p>(p. 排 6-8)</p> <p>(2) ブロック布設計画</p> <p>水理計算から断面が決定され、これに伴い護岸ブロックの布設設計を行う。 護岸工の規模によっては施工性、安定供給の観点から大型ブロックの採用を検討する。但し、大型ブロックとは、1個の幅の寸法が1m程度、または平ブロック張の150kg/個以上のものである。 ブロック布設計画の基本は、使用するブロックを想定し、ブロックの規格寸法より、法面に割付けを行いそれぞれの設計長を求める。以下にブロック布設計画の設計例を示す。 (小型ブロック布設計画設計例) 水理計算上における計画断面は、図-6.2.6のとおりである。</p>	<p>(p. 排 6-7)</p> <p>6.2.4 連結ブロック工</p> <p>(1) 護岸計画</p> <p>連結ブロックの護岸高さは、排水路の湾曲形状、落差工や合流工等の附帯施設の配置状況に応じ、以下の形態に分類する。</p> <p>Aタイプ：低水流量（55%流量）時水位まで連結ブロック、これより上方を張芝装工。 Bタイプ：設計流量（100%流量）時水位に余裕高を加えた高さまで連結ブロックで装工。</p> <p>① Aタイプ</p> <p>連結ブロックより上方の張芝長は0.30m単位とし、設計流量時水位以上まで装工する。 Aタイプ標準図は、図-6.2.3に示すとおりである。</p> <p>(p. 排 6-8)</p> <p>(2) ブロック布設計画</p> <p>水理計算から断面が決定され、これに伴い護岸ブロックの布設設計を行う。 (追加) ブロック布設計画の基本は、使用するブロックを想定し、ブロックの規格寸法より、法面に割付けを行いそれぞれの設計長を求める。以下にブロック布設計画の設計例を示す。 ((追加) ブロック布設計画設計例) 水理計算上における計画断面は、図-6.2.6のとおりである。</p>	<p>連結ブロックを連節ブロックに名称を変更</p> <p>大型ブロックについて追加</p> <p>設計例のブロックに小型の文言を追加</p>

新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 6-9)</p> <p>しかし、半載型を考慮して5.5個使いとすると、$\ell=1.833\text{m}$となり条件を満足し経済的となる。</p> <p>ブロックの割付けに際し、計画位置と想定ブロックの個数配置による護岸、護床長が一致することは少ない。このような場合のブロック布設設計においては、計画位置に対し下記の範囲内で調整を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画に対し、概ね$-5\text{cm} \sim +20\text{cm}$程度の範囲で設計する。 <p>(削除)</p>  <p>A点を基本とし、ℓは$(-5\text{cm} \sim +20\text{cm})$</p> <p>図-6.2.8 ブロック割付け調整</p> <p>(大型ブロック布設計画設計例)</p> <p>水理計算上における計画断面は、図-6.2.9のとおりである。</p>  <p>図-6.2.9 計画断面</p>	<p>(p. 排 6-9)</p> <p>しかし、半載型を考慮して5.5個使いとすると、$\ell=1.833\text{m}$となり条件を満足し経済的となる。</p> <p>ブロックの割付けに際し、計画位置と想定ブロックの個数配置による護岸、護床長が一致することは少ない。このような場合のブロック布設設計においては、計画位置に対し下記の範囲内で調整を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画に対し、概ね$-5\text{cm} \sim +20\text{cm}$程度の範囲で設計する。 半載ブロックは、平型を天端に用い突型を天端に使用してはならない。  <p>A点を基本とし、ℓは$(-5\text{cm} \sim +20\text{cm})$</p> <p>図-6.2.8 ブロック割付け調整</p> <p>(追加)</p>	<p>突型に係る文面を削除</p> <p>大型ブロックの布設計画設計例を追加</p>

新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 6-10)</p> <p>水理計算で求められた護岸ブロックの範囲について、ブロック規格が 1 個/m 使いの条件の場合、実際のブロック布設設計は 図-6.2.10 のとおりである。</p> <p>基礎の掘削埋戻し部分において洗掘の恐れのある場合の構造として、石寄せ、捨石またはふとん簞等による根固め工を設けることが望ましい。</p>  <p>図-6.2.10 想定ブロックの割付けによる布設設計</p> <p>Aタイプ護岸を考えると、 $\ell_1 = 2.30\text{m}$ を境に $(2.30 - 0.05) \sim (2.30 + 0.45)$ の範囲に配列を計画する。</p> $\frac{1 \text{ 個}}{1 \text{ m}} = \frac{X \text{ 個}}{\ell_1}$ $\ell_1 = 2.25, 2.75\text{m} \text{ として}$ <p>$2.25 \text{ 個} \leq X \leq 2.75 \text{ 個}$</p> <p>2 個の場合 $\ell_1 = 2.000\text{m}$ で計画の 2.3m より $-0.300\text{m} \rightarrow \text{out}$ 3 個の場合 $\ell_1 = 3.000\text{m}$ で " " $+0.700\text{m} \rightarrow \text{ok}$</p> <p>しかし、半載型を考えて 2.5 個使いとすると、$\ell = 2.500\text{m}$ となり条件を満足し経済的となる。</p> <p>ブロックの割付けに際し、計画位置と想定ブロックの個数配置による護岸、護床長が一致することは少ない。このような場合のブロック布設設計においては、計画位置に対し下記の範囲内で調整を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画に対し、概ね $-5\text{cm} \sim +45\text{cm}$ 程度の範囲で設計する。  <p>A 点を基本とし、ℓ_0 は $(-5\text{cm} \sim +45\text{cm})$</p> <p>図-6.2.11 ブロック割付け調整</p>	<p>(追加)</p>	<p>大型ブロックの布設計画設計例を追加</p>

新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要																														
<p>(p. 排 6-11)</p> <p>(3) 吸出し防止材</p> <p>連節ブロック工背面の土砂の吸出しを防止するために適度の強度と透水性を持ち、かつ、耐候性に優れた吸出し防止材を敷設することを標準とする。</p> <p>吸出し防止材に要求される機能は、(削除) 吸出し防止材を引張る力に対して安全な引張り強度と有害な背面水を速やかに排水する透水性を有するとともに、背面土砂の粒子を透過させない機能を持っていることである。吸出し防止材の敷設は縦張り、重ね幅は 10cm 以上とする事を原則とする。</p> <p>(略)</p> <p>(4) ブロック重量の選定</p> <p>連節ブロック重量算定の構造検討にあたっては、対象流量を計画排水量（100%流量）とする流速から、所要ブロック重量の算定を行う。流速算定における連節ブロックの表面粗度は、流速が最も速い施工直後について、平型ブロックの布設状態を基本として検討するものとする。</p> <p>連節ブロックの流速による(削除)ブロック重量の算定は、図-6.2.12に示すフローチャートに基づいて行う。また、ブロックの(削除)粗度係数は表-6.2.3、連節ブロックの基準重量は図-6.2.13に示すとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表-6.2.3 連節ブロックの(削除)粗度係数</p> <table border="1" data-bbox="224 866 947 1058"> <thead> <tr> <th>使用する状態</th> <th>区分</th> <th>粗度係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平型ブロックによる装工</td> <td>全面</td> <td>$n=0.020$</td> </tr> <tr> <td>(削除)</td> <td>(削除)</td> <td>(削除)</td> </tr> <tr> <td>(削除)</td> <td>(削除)</td> <td>(削除)</td> </tr> <tr> <td>(削除)</td> <td>(削除)</td> <td>(削除)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(削除)</p>	使用する状態	区分	粗度係数	平型ブロックによる装工	全面	$n=0.020$	(削除)	(削除)	(削除)	(削除)	(削除)	(削除)	(削除)	(削除)	(削除)	<p>(p. 排 6-9)</p> <p>(3) 吸出し防止材</p> <p>連節ブロック工背面の土砂の吸出しを防止するために適度の強度と透水性を持ち、かつ、耐候性に優れた吸出し防止材を敷設することを標準とする。</p> <p>吸出し防止材に要求される機能は、ブロックが滑り落ちようとする時に吸出し防止材を引張る力に対して安全な引張り強度と有害な背面水を速やかに排水する透水性を有するとともに、背面土砂の粒子を透過させない機能を持っていることである。吸出し防止材の敷設は縦張り、重ね幅は 10cm 以上とする事を原則とする。</p> <p>(p. 排 6-10)</p> <p>(4) ブロック重量の選定</p> <p>連節ブロック重量算定の構造検討にあたっては、対象流量を計画排水量（100%流量）とする流速から、所要ブロック重量の算定を行う。流速算定における連節ブロックの表面粗度は、流速が最も速い施工直後について、平型ブロックの布設状態を基本として検討するものとする。</p> <p>連節ブロックの流速によるブロック形状組合せとブロック重量の算定は、図-6.2.9に示すフローチャートに基づいて行う。また、ブロック形状組合せによる粗度係数は表-6.2.3、連節ブロックの基準重量は表-6.2.4に示すとおりである。</p> <p style="text-align: center;">表-6.2.3 連節ブロック形状組合せによる粗度係数</p> <table border="1" data-bbox="1167 900 1890 1080"> <thead> <tr> <th>使用する状態</th> <th>区分</th> <th>粗度係数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平型ブロックによる装工</td> <td>全面</td> <td>$n=0.020$</td> </tr> <tr> <td>突型ブロックの植込による減勢装工</td> <td>密*</td> <td>$n=0.030$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>粗</td> <td>$n=0.025$</td> </tr> <tr> <td>突型ブロックによる装工</td> <td>全面</td> <td>$n=0.030$</td> </tr> </tbody> </table> <p>注) 密とは平型ブロックと突型ブロックの組合せが 1 : 1 以上の場合である。</p>	使用する状態	区分	粗度係数	平型ブロックによる装工	全面	$n=0.020$	突型ブロックの植込による減勢装工	密*	$n=0.030$		粗	$n=0.025$	突型ブロックによる装工	全面	$n=0.030$	<p>連結ブロックを連節ブロックに名称を変 ‘ブロックが滑り落ちようとする時に’を削除</p> <p>突型に係る文面を削除</p>
使用する状態	区分	粗度係数																														
平型ブロックによる装工	全面	$n=0.020$																														
(削除)	(削除)	(削除)																														
(削除)	(削除)	(削除)																														
(削除)	(削除)	(削除)																														
使用する状態	区分	粗度係数																														
平型ブロックによる装工	全面	$n=0.020$																														
突型ブロックの植込による減勢装工	密*	$n=0.030$																														
	粗	$n=0.025$																														
突型ブロックによる装工	全面	$n=0.030$																														

新 旧 対 照 表

改 定 後	現 行	摘 要
<p>(p. 排 6-12)</p> <p>注 1) 計算開始の粗度係数は、平型ブロックの布設状態として $n=0.02$ を用いる。(W_1 の算出) 2) 平型ブロックの布設状態における流速が 2.25m/sec を超える場合は、厚いブロック (削除) を用いた場合について所要ブロック重量の算定を行う。(削除) W_2 の算出) 3) 護岸工の規模によっては施工性、安定供給の観点から大型ブロックの採用を検討する。 4) (削除) 5) (削除) 6) (削除)</p> <p>図-6.2.12 連節ブロック重量の選定フロー</p>	<p>(p. 排 6-11)</p> <p>注 1) 計算開始の粗度係数は、平型ブロックの布設状態として $n=0.02$ を用いる。(W_1 の算出) 2) 平型ブロックの布設状態における流速が 2.25m/sec を超える場合は、ブロック組合せを平突(粗)として粗度係数は $n=0.025$ を用いた場合について所要ブロック重量の算定を行う。(W_1 or W_2 の算出) 3) 平型ブロックの布設状態における流速が 3.00m/sec を超える場合は、ブロック組合せを平突(粗)、(密)それぞれについて所要ブロック重量の算定を行う。(W_2 or W_3 の算出) 4) 前記ブロック組合せ平突(粗)の流速が 3.00m/sec を超える場合は、ブロック組合せを平突(密)として $n=0.030$ を用いた所要ブロック重量の算定を行う。(W_3 の算出) 5) ブロック組合せ平突(密)の流速が 3.00m/sec を超える場合は、縦断計画等の見直しを行うこと。 6) ブロック組合せが複数となるケースのブロック重量は、経済設計により決定する。</p> <p>図-6.2.9 連節ブロック重量の選定フロー</p>	<p>選定フローから突型に係るものを削除し、大型ブロックの選定ケースを追加</p> <p>突型に係る文面を削除</p> <p>連結ブロックを連節ブロックに名称を変更</p>

新 旧 対 照 表

改 定 後

(p. 排 6-13)

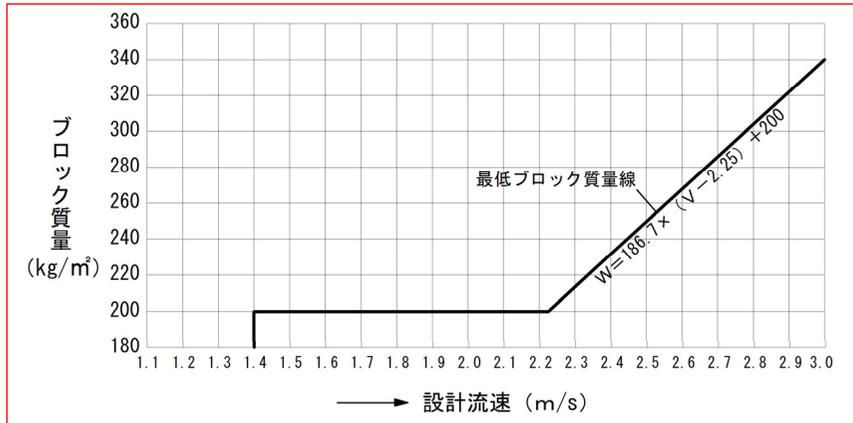


図-6.2.13 連節ブロック基準重量

(5) 護岸基礎工

連節ブロック護岸基礎工は、突込式を標準とするが、左右岸の護岸が交差する等の不都合が生じる場合は、コンクリート自立式基礎工を検討するものとする。

護岸基礎工の構造は、図-6.2.14 に示すとおりである。

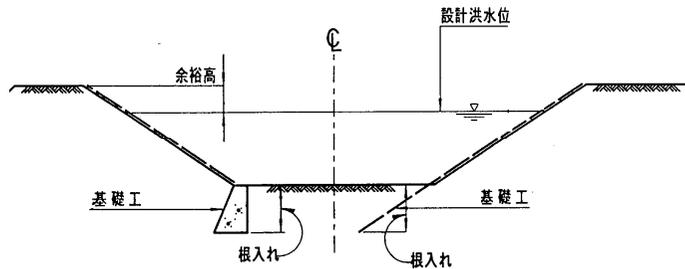


図-6.2.14 護岸基礎工の構造

現 行

(p. 排 6-12)

表-6.2.4 連節ブロック基準重量

設計流速の範囲	ブロック重量	摘 要
2.30m/sec 以下	1.76kN/m ² 以上	平 型 ブ ロ ッ ク
2.31~2.50m/sec	1.96kN/m ²	
2.51~2.70m/sec	2.16kN/m ²	
2.71~3.00m/sec	2.35kN/m ²	

(5) 護岸基礎工

連節ブロック護岸基礎工は、突込式を標準とするが、左右岸の護岸が交差する等の不都合が生じる場合は、コンクリート自立式基礎工を検討するものとする。

護岸基礎工の構造は、図-6.2.10 に示すとおりである。

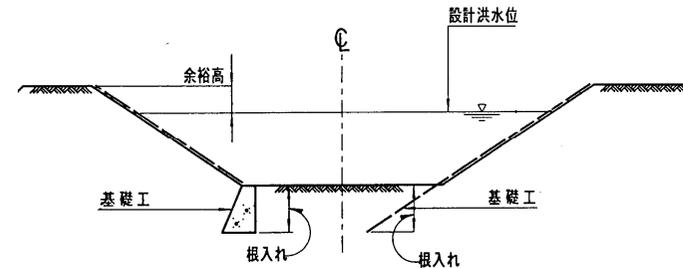


図-6.2.10 護岸基礎工の構造

摘 要

連結ブロック基準重量の表を排水路計画設計技術指針（北海道開発局）のブロック質量選定図を引用することに変更
表-6.2.4 を図 6.2.13 に修正

連結ブロックを連節ブロックに名称を変更