

砂防施設の標準的な基礎根入れについて

八千代エンジニアリング株式会社 池田誠、○矢野孝樹、小林泰士

1. はじめに

砂防堰堤等の基礎根入れ深さは、最深河床高または計画河床高から堤体底面までの長さであり(図1)、コンクリート床付面の保護を行う上で重要な設計項目である。そこで、今回収集した37都道府県の砂防の技術基準等に記載される地質区分に応じた基礎根入れの考え方を収集し、構造物の種類毎の基礎根入れの傾向を整理した上で、設計時の留意事項について取りまとめた。

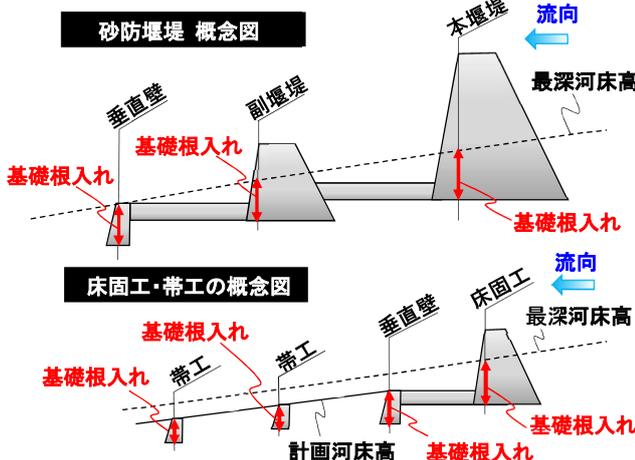


図1 砂防施設の基礎根入れの概念図

2. 基礎根入れの地質区分名称の傾向

基礎根入れの地質区分名称は技術基準毎で異なるが、大きく【土砂相当】と【岩相当】の2つに大別される(図2)。【土砂相当】の名称は、一般的に許容支持力の区分に多く用いられる[粘性土]、[砂質土]、[礫質土]、[岩塊玉石]とは異なり、技術基準毎で多様である。一方、【岩相当】は[軟岩Ⅰ]、[軟岩Ⅱ]、[中硬岩]、[硬岩]など、一般的に用いられる名称が多い特徴がある。

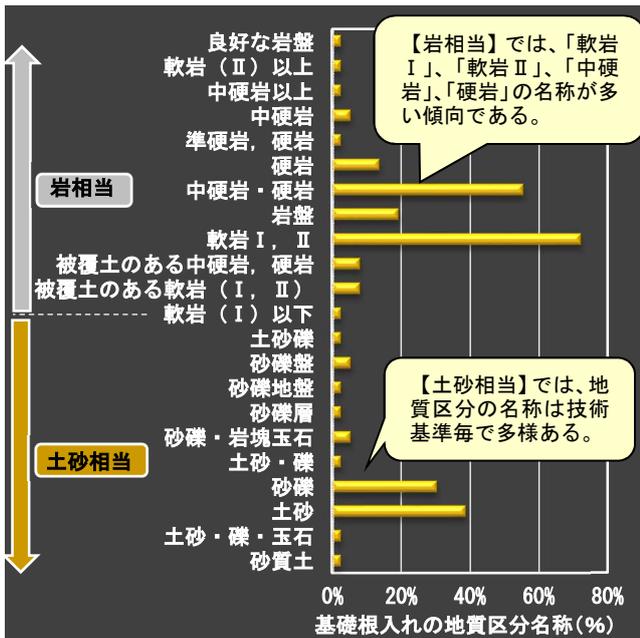


図2 基礎根入れの地質区分名称の傾向

3. 本堤・副堤の必要基礎根入れ深さの傾向

基礎根入れは2m~3mなど、幅を持って示されるため、地質区分毎に下限値と上限値のそれぞれの平均値の傾向を整理した(図3)。なお、今回収集した技術基準では、「副堤基礎根入れは本堤に準ずる」とされているため、本章は本堤・副堤双方の傾向となる。【土砂相当】は2m~3m程度であった。[土砂礫]、[軟岩(Ⅰ)以下]のように下限・上限値の差が大きい地質区分も見られた。【岩相当】は1m~2m程度であり、岩級区分が堅硬になるにしたがって基礎根入れは浅くなる。

「被覆土がある軟岩(Ⅰ,Ⅱ)」や「被覆土がある中硬岩,硬岩」のように、被覆土厚 h_1 が1m以上は最深河床高から【土砂相当】の基礎根入れを確保し、1m未満は推定岩盤線から【岩相当】の基礎根入れを確保するなど、被覆土により【土砂相当】【岩相当】どちらの基礎根入れを確保すべきか判断が求められるケースもある(図4)。

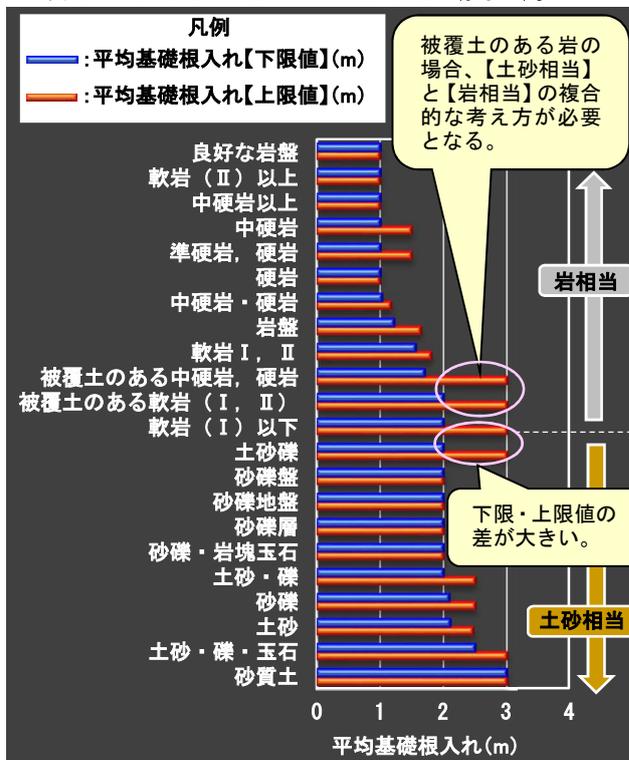


図3 本堤・副堤の必要基礎根入れ深さの傾向

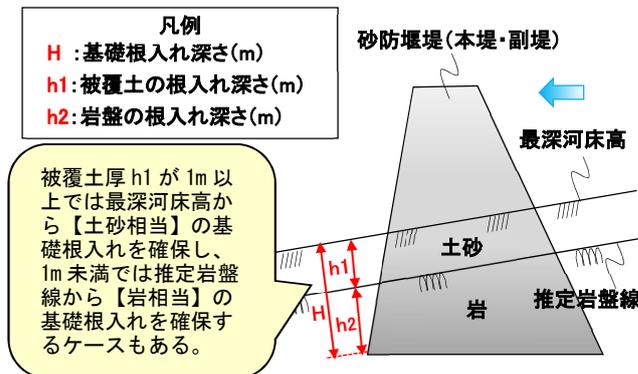
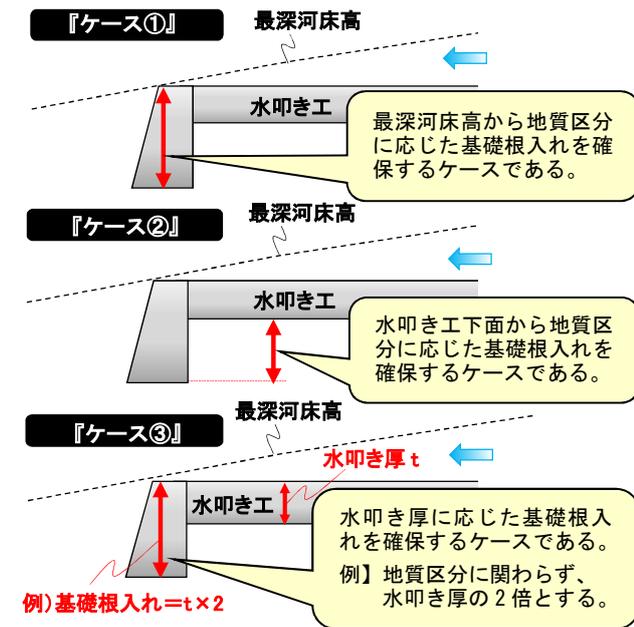


図4 被覆土がある岩の基礎根入れ

4. 垂直壁の必要基礎根入れ深さの傾向

垂直壁の必要基礎根入れ深さの傾向を整理した。垂直壁の基礎根入れの考えた方は3ケース(図5)確認された。『ケース①』は本堤・副堤と同様に最深河床から地質区分に応じた基礎根入れを確保するケースであり、【土砂相当】で2~3m程度、【岩相当】で0.5m~2m程度と砂防堰堤(本堤・副堤)と同様の傾向であった。『ケース②』は水叩き工下面から地質区分に応じた基礎根入れを確保するケースであり、水叩き下面から【土砂相当】で1.5m以上、【岩相当】で0.5m~1m以上とする技術基準が多い。一方、『ケース③』のように地質区分に応じた基礎根入れではなく、水叩き厚の2倍の基礎根入れを確保するケースも確認された。各ケースの技術基準の記載頻度は『ケース②』が最も多く、次いで『ケース①』、最も少ないのは『ケース③』であった。



地質区分※1	ケース①※2	ケース②※3	ケース③※4
土砂相当 ・土砂 ・砂礫 ・岩塊玉石	2~3m	水叩き下面から1.5m以上	水叩き厚に応じた基礎根入れを確保する。
岩相当 ・軟岩 ・軟岩 I, II	1.5~2m	水叩き下面から1m以上	
	0.5~1.5m	水叩き下面から0.5m以上	

※1 ここでは、主要な地質区分のみを記載している。
 ※2 ケース①は4例の傾向を整理した結果である。
 ※3 ケース②は31例の傾向を整理した結果である。
 ※4 ケース③は2例の傾向を整理した結果である。

図5 垂直壁の必要基礎根入れ深さの傾向

5. 床固工の必要基礎根入れ深さの傾向

床固工の必要基礎根入れ深さの傾向を整理した。基礎根入れの考え方は、『単独床固工の場合』と『溪流保全工内の床固工の場合』に区別される場合が多い(図6)。『単独床固工の場合』は、砂防堰堤(本堤・副堤)と同様の地質区分に応じた基礎根入れとし、『溪流保全工内の床固工の場合』は、地質区分に応じた基礎根入れではなく、床固工基礎底面を水叩き工下面と一致させる場合が多い。この場合、床固工の基礎根入れに関する具体的な数値等は記載されていない傾向にある。

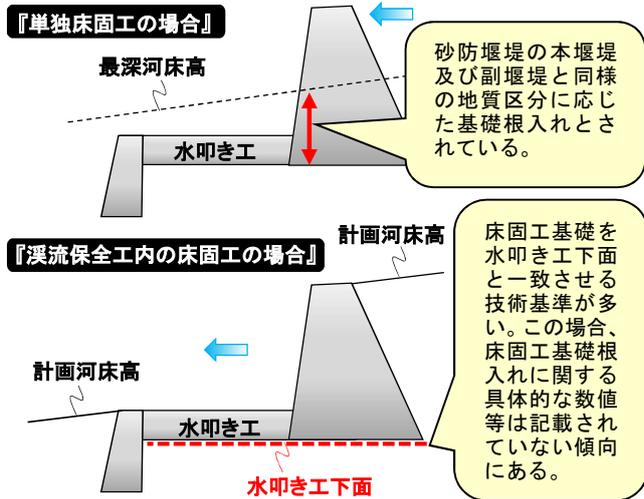


図6 床固工の必要基礎根入れ深さの傾向

6. 帯工の必要基礎根入れ深さの傾向

帯工の必要基礎根入れ深さの傾向を整理した。帯工は一般的に溪流保全工内に設けられ、基礎根入れの考え方は、『二面張りの場合』と『三面張りの場合』に区別される場合が多い(図7)。『二面張りの場合』では、帯工基礎根入れは中硬岩・硬岩0.5~1m、軟岩1~1.5m、土砂1.5~2m程度であり、『三面張りの場合』では二面張りの基礎根入れが低減されており、三面張り比べて技術基準や地質区分で低減幅は異なるが概ね0.5m程度、根入れが浅くなる傾向であった。

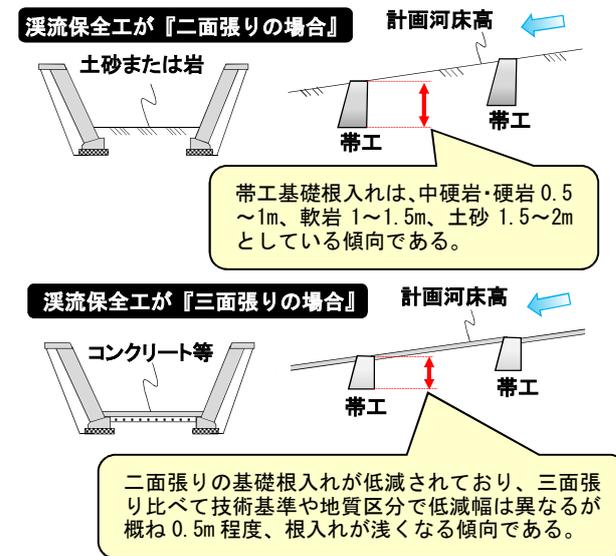


図7 帯工の必要基礎根入れ深さの傾向

7. おわりに

砂防堰堤詳細設計の照査チェックリストには「ローカルルールについて確認したか?」という照査項目がある。本報告では、このローカルルールのうち、砂防構造物ごとに地質区分に応じた基礎根入れの考え方を整理したところ、技術基準毎に考え方が異なり、この相違には幾つかの傾向があることが明らかとなった。

本報告は基礎根入れに関するものであるが、その他の重要な設計項目についても各都道府県の考え方を対比して理解することが、思い込みや勘違いによるエラー防止の有効な手法と考える。