

河川堤防の浸透対策における細分区間の設定方法についての一考察

パシフィックコンサルタンツ株式会社 河川部 部長 正会員 藤堂 正樹
 河川部 次長 構造・診断 G 正会員 佐々木 博明
 河川部 構造・診断 G 正会員 ○増山 博之
 河川部 構造・診断 G 正会員 新村 卓也
 河川部 構造・診断 G 上村 雄介
 河川部 構造・診断 G 木村 茂

1. はじめに

河川堤防の浸透に対する弱点箇所を抽出するための安全性照査と、弱点補強のための強化対策について検討を行う際には、質的整備を行うための設計区間（細分区間と称す）と、浸透に対して最も厳しい断面である設計断面（照査断面と称す）を設定する必要がある。

本報は浸透に対する安全性の観点から合理的な細分区間の設定方法について検討することを目的に、細分区間を設定する際に最も重要な視点である堤防の土質特性に着眼し、その細分区間の設定方法について考察したものである。

2. 手引きに基づく細分区間の設定および考察

細分区間の設定については、図-1 に示すように「河川堤防の構造検討の手引き 財団法人国土技術研究センター」（以下、手引きと称す）にその考え方が示されている。

細分区間は質的整備を行う際の設計区間となるもので、大きくは流量配分の変化点である本支川の合流点や山付け区間など、堤防の連続性を考慮する必要のない区間を対象に設定を行う。また、堤防の弱部とされている旧河道等の要注意地形や、築堤履歴、被災履歴の観点を加えて細分区間を設定する。

具体的には、要注意地形は治水地形分類図をもとに、また、築堤履歴や被災履歴については築堤工事履歴、災害復旧資料等を整理することで、客観的かつ容易に設定することができる。

しかし、既存資料の収集程度や内容によっては細分区間の精度を大きく左右することになる。このことは設定した細分区間毎に要求される堤体裏すべりに対する照査基準値が異なり、細分区間の設定如何によっては堤防の安全性に直結する結果になることから理解できる。

		←下流		上流→	
土質	堤体	C		S	
	基礎地盤	C			
要注意地形					
築堤履歴		昭和30年代以前			
被災履歴					
一連区間の細分		I	II	III	IV V

図-1 細分の考え方（模式図、手引き p45 より）

3. 土質特性に基づく細分区間の設定および考察

堤防の浸透に対する安全性の観点からは、堤防の土質特性に着目した区間割りが必要となる。堤防のボーリング調査は堤防の縦断方向1～2km ピッチ程度で実施しているのが一般的である。また、低平地を設置場とする堤防では、旧河道などが複雑に形成する基礎地盤特性や、複雑な築堤履歴に加えて、砂と粘土の中間的な性質を有した土層構成を呈している。

このため、図-2 に示すように、堤防の土質特性に基づく細分区間の設定においては、土質特性の変化点を明確に設定することが困難であるため、工学的判断に基づく割切りを必要とすることが認められるものの、浸透に対する安全性の観点から懸念が残ることになる。

そこで、土質特性に着眼した細分区間の設定については、上記2.に示す手引きに基づく客観的に設定した細分区間に、浸透安全性の観点から工学的判断に基づく次の3つの視点を加え設定を行った。

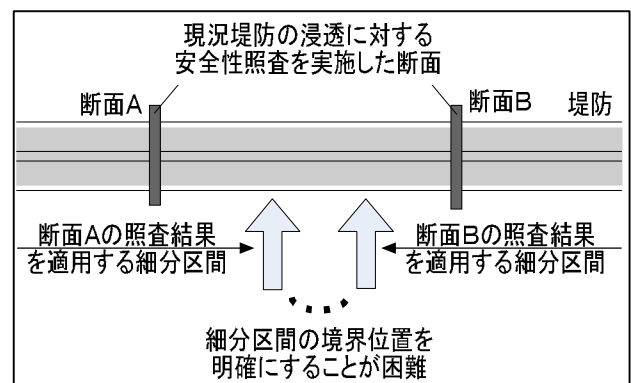


図-2 細分区間の設定（イメージ）

キーワード：河川堤防、細分区間、浸透、安全性照査、強化対策検討

連絡先 〒163-0730 東京都新宿区西新宿 2-7-1 パシフィックコンサルタンツ株式会社 河川部 TEL03-3344-1305

3.1 橋梁設置箇所や坂路等の断面変化点に着眼した細分区間の設定

橋梁区間は完成堤防以上の大きさになるように築堤している。また、坂路は連続する堤防断面に腹付けするように拡築している。このように橋梁区間や坂路区間の堤防は、周辺堤防に比べて断面が大きく浸透に対する安全性も高いと判断できることから、図-3 に示すように、この断面変化点を土質特性の異なる照査断面の細分区間の境界(土質特性の変化点)として補足的に設定した。設定した細分区間の延長が長く要対策区間となる場合は、詳細設計時に必要な土質調査を行い補完するものとする。

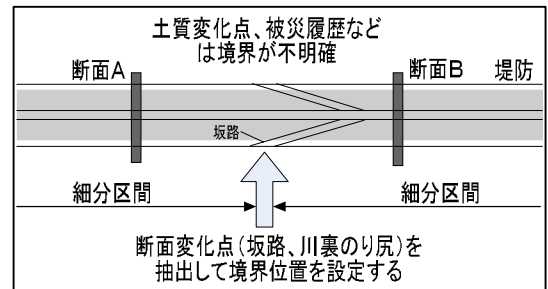


図-3 断面の変化による区間設定例 (イメージ)

3.2 築堤工事に着眼した細分区間の設定

築堤工事は締固め基準が導入された昭和 40 年代以降の拡築工事を対象に、拡築箇所とその工事区間、拡築材に着目した。細分区間は築堤工事区間の境界を土質特性の変化点として補足的に設定し、適宜土質調査を行い補完することとした。

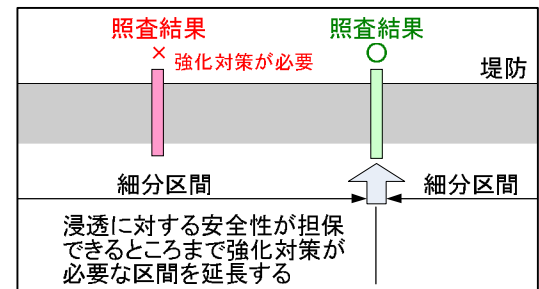


図-4 強化が必要な区間を重視する区間設定例

3.3 現況堤防の安全性照査結果に基づく細分区間の設定

現況堤防の安全性照査結果に基づく細分区間は次のように設定した。図-4 に示すように、隣接する照査断面の照査結果が異なるケースでは、照査断面間の安全性を担保する必要性から照査結果が満足する照査断面まで細分区間を延長することを基本とした。一方、図-5 に示すように、隣接する照査断面が両者ともに照査結果が所要の安全性を有しているケースでは、両者が土質特性の異なる照査断面であっても安全性に問題ないことから、単純に中間地点を土質特性の変化点に設定した。

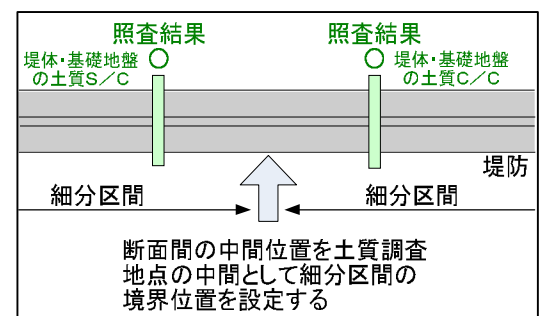


図-5 土質調査地点の中間による区間設定例

3. 河川堤防情報図としてのとりまとめ

設定した細分区間は図-6 に示すように、現況堤防の情報図として作成を行った。この堤防情報図は平面図と土質縦断図に加えて、細分区間を設定するために必要な情報を縦断的に分かりやすく整理して示した。

平面図には設定した細分区間に対する照査断面と照査結果を、縦断的な帯図には、要注意地形や、築堤履歴、被災履歴、堤防の断面特性、土質特性、既設対策工等を区間で表示した。

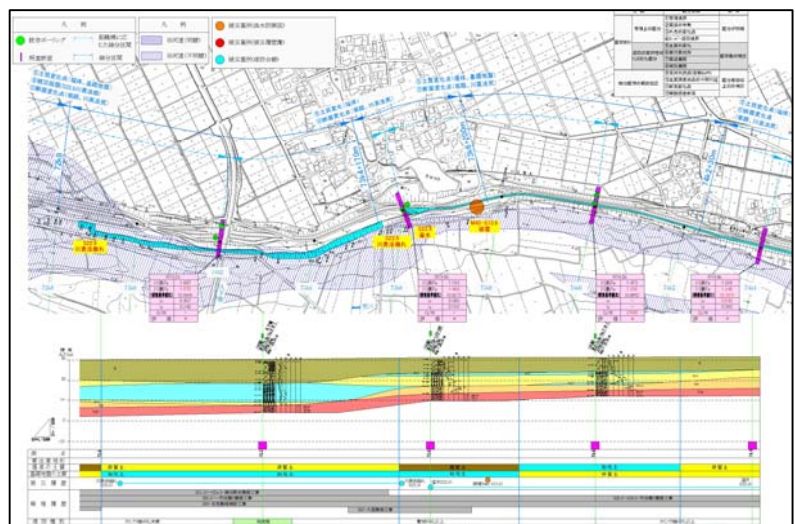


図-6 河川堤防情報図としてのとりまとめ (イメージ)

4. おわりに

以上より、土質特性に着眼した細分区間の設定、手引きに沿って設定した細分区間に工学的判断に基づいて設定した細分区間を加えた設定方法、は浸透安全性の観点から合理的であると考えられる。

今後は強化対策を行った区間の効果検証を目的に計器を用いたモニタリングを実施することになる。その際には、設定した細分区間の妥当性が検証できるように計測機器の合理的な配置計画と、観測結果のフィードバックが望まれる。

参考文献

- 1) 「河川堤防の構造検討の手引き」平成 14 年 7 月、(財)国土技術研究センター