

危機管理型ハード対策における設計時の課題とその対応について

(株) エイト日本技術開発 ○ 藤 井 尚
(株) エイト日本技術開発 長 谷 川 健
(株) エイト日本技術開発 小 西 浩 史

論 文 要 旨

本論文は、危機管理型ハード対策のうち、裏法尻補強対策工設計時の課題とその対応方法について検討を行ったものである。裏法補強対策工の設計方法は、国土技術政策研究所資料第911号にて基本的な方針が示されているものの、複雑な堤防法尻状況に応じた詳細な設計方針は示されておらず、また、越流水に対しての安定性照査方法も示されていない。そのため、裏法尻補強工の設計時に生じた課題に対しては、工事事務所毎に個別に対応方法を検討している状況である。本論文においては、実際の裏法尻補強工設計時に抽出された課題のうち、詳細な対策箇所の選定方法と裏法尻補強対策工の詳細構造について、対応方法の事例を示した。

キーワード：河川堤防、危機管理型ハード対策、越流対策

はじめに

平成27年9月関東・東北豪雨では、利根川水系鬼怒川をはじめとして、越水、溢水さらに決壊を伴う氾濫等による災害が発生した。この災害を踏まえ、社会資本整備審議会は、大規模氾濫に対する減災のために「速やかに実施すべき対策」及び「速やかに検討に着手し、早期に実現を図るべき対策」を提示し、答申をとりまとめている。

上記の答申を踏まえ、国土交通省は「水防災意識 社会再構築ビジョン」(以下、「再構築ビジョンと呼ぶ」)を策定し、今後概ね5年間での取り組みを提示した。「再構築ビジョン」の中で示されるハード対策では、氾濫が発生した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」が新たに導入された。危機管理型ハード対策では、河川堤防の天端保護と裏法尻補強を実施する。

裏法尻補強対策工の設計に関する技術的情報は、「国土技術政策総合研究所資料第911号」(以下、「第911号」と呼ぶ)にて取りまとめられているが、複雑な堤防法尻状況に応じた詳細な設計方針は示されておらず、また、越流水に対しての安定性照査方法も示されていない。そのため、裏法尻補強工の設計時に生じた課題に対しては、工事事務所毎に個別に対応方法を検討している状況である。

本論文では、実際の裏法尻補強工設計時に抽出された課題のうち、詳細な対策箇所の選定方法と裏法尻補強対策工の詳細構造について、対応方法の事例を示した。

1. 裏法尻補強対策工概要

(1) 対象箇所

「再構築ビジョン」によると危機管理型ハード対策は、

災害リスクが高いにも関わらず、当面の間、上下流バランスの観点から堤防整備に至らない区間などについて実施する計画としている。

「第911号」によると裏法尻補強工は、「のり尻近傍の堤内地が、堤防植生に比較して耐侵食力が大きく劣る状態にあり、そのためのり尻周辺から洗掘が発生し、のり面の崩壊へ進展することが決壊の主要因となる蓋然性が高い状態」の箇所に実施するとしており、具体的には、堤内地が耕作地などの裸地の場合や、のり尻周辺で浸透流が湧出する場合、のり尻部が切り立って段落ち形状となっている場合などとしている。

(2) 構造概要

裏法尻補強対策工の構造概要は、「第911号」、及び国土交通省からの事務連絡にて示されており、川裏のり面及び平場を合わせて、堤防のり面植生の侵食耐力より強い補強材(コンクリートブロックやかごマット等)で被覆することを基本としている。

図-1に裏法尻補強対策工の概略構造図を示す。のり尻部における官民境界までの平場の有無に応じて、基礎工の有無を決定している。

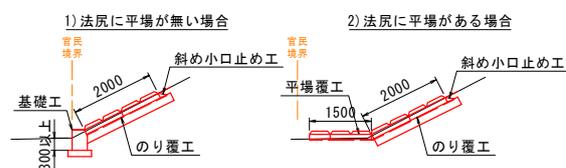


図-1 裏法尻補強対策工概略構造図

2. 対策対象箇所選定時の課題と対応例

(1) 対策対象箇所選定時の課題

実際の河川堤防の裏法尻状況は非常に複雑であり、「第911号」に示される様な平場の有無のみで必要性や対策構造を分類する事は困難である。状況を分類する要素として、例えば、ブロック積擁壁、浸透対策(ドレーン工)、法留工、取付坂路の有無が挙げられる。

上記で示した箇所では、詳細構造の決定法が示されていないだけでなく、危機管理型ハード対策として、裏法尻補強対策工の必要性を判断するための明確な基準が示されていない。

今後、5年間という短い期間の中で「再構築ビジョン」を達成させるためには、現況堤防の裏法尻状況を整理し、越水による決壊までの時間を少しでも引き延ばす観点から適切な対策対象箇所選定を行っていくことが課題となる。

(2) 対策対象箇所選定例

対策対象箇所の選定は、「第911号」に記載されている裏法尻補強工の機能や実験結果を基に判断した。具体的には、下記の5点に着目した。

1) 法尻部での水はね機能

越流水を水平にはねて地表から高速流域を離す

2) 法尻部での根入れ機能

基礎工下まで洗掘が進行するまでの間、のり面への崩壊波及を防ぐ

3) のり覆工の粗度機能

のり覆工の粗度により流速を低減する

4) 平場覆工の水叩き・根固機能

1)、2)の機能をより強化させた、水叩きとしてより確実に流れを水平に向け、根固めとして洗掘域を堤体から遠ざける

5) 断面の特異性

上下流と比較して、特異的に堤防断面が大きい等の理由により、越流侵食が起こりにくい

これらの点を考慮し、下記の通り対策対象箇所の選定を行った。概略図を図-2に示す。

a) ブロック積擁壁

ブロック積擁壁が設置されている箇所については、天端コンクリートによる1)水はね機能と基礎部の根入れによる2)根入れ機能があると判断できるため、対策は不要と判定した。

b) 浸透対策(ドレーン工)

裏法尻にドレーン工が設置済みの箇所は、一般的にドレーンの堤脚保護工が設置されている。堤脚保護工は十分な天端幅が無い場合、水はね効果が期待

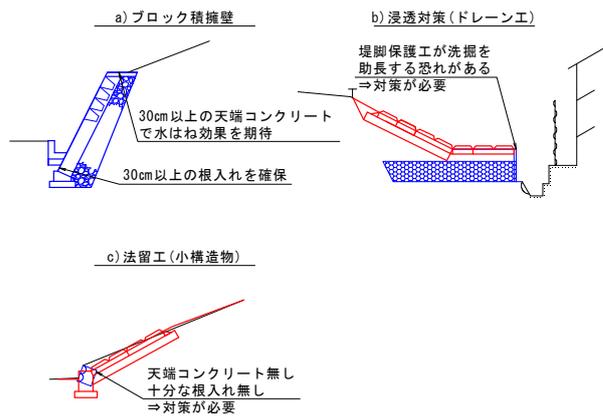


図-2 対策対象箇所判定イメージ図

できず、逆に越流水に対して水衝部となり、法尻部の洗掘を助長すると考えられることから、対策工は必要と判定した

c) 法留工

法留工は、堤脚保護や官民境界を目的として川裏側に設置されており、構造が非常に小規模で且つ、空積で天端コンクリートが設置されていないことが多い。したがって、天端での水はね効果が期待できず、法尻部の洗掘を助長すると考えられる事から、対策工は必要と判定した。

d) 取付坂路

堤内側に設置された坂路箇所は、5)断面の特異性が見られるため、対策工は不要と判定した。

図-2に対策対象箇所判定イメージ図を示す。

3. 対策工詳細構造検討時の課題と対応例

(1) 対策詳細構造検討時の課題

裏法尻で浸透対策としてドレーン工が設置済みの箇所のうち、ドレーン工の堤脚保護工として、かご工構造が採用されていた場合、裏法尻補強対策を実施する場合には、経済性や施工性等の観点から、かご工の追加を行うことが優位となると想定される。

一方、近年の施工実績として、浸透対策として裏法尻にかご工を設置した場所では、景観阻害や組立コイル等による怪我の危険、蛇の住処となる恐れなどから近隣住民から苦情が発生することがある。このような苦情がある場合、越流対策として更にかご工を追加する事は近隣住民との合意形成を図るうえで、困難が生じると想定される。

そのため、ドレーン工の堤脚保護工としてかご工が設置済みの箇所では、かご工の追加以外の裏法尻補強対策案を提示する必要がある。

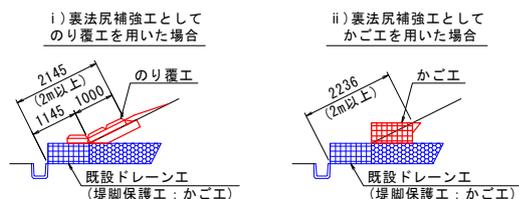


図-3 既設ドレーン工箇所対策概要図

(2) かご工が設置済みの場合の裏法尻補強対策例

「第911号」では、裏法尻補強構造ののり覆工部分は、川裏法尻から2mを基本として被覆することとしている。

ここでは、既設のドレーン工部分も堤防法面植生の侵食耐力より強いと想定されることから、川裏法尻からドレーン工部分も含めて2m以上となる範囲までのり覆工を設置し、のり覆工の上端では、適切な斜め小口止め工の設置と既設堤防へのすり付けを行う方針とした。

図-3に既設ドレーン工箇所対策概要図を示す。

あ と が き

本論文では、裏法尻補強工の設計時の課題を整理し、対応方法の事例を示した。現時点にて、裏法尻補強対策工詳細設計時の安定性照査方法が示されていない中では、本論文の様に具体的な課題に対して数多くの事例を示す事が重要であると言える。なお、本論文で示した事例は現在設計段階であり、今後、施工までの間に変更や修正を実施する可能性がある点をご理解頂きたい。

「再構築ビジョン」では、平成32年度を目途に、国土交通省直轄管理区区間の約1,800kmについて危機管理型ハード対策を実施する方針を示している。このような状況の中、平成28年8月、台風10号等の一連の台風によって、中小河川で氾濫被害が発生し、「水防災意識社会」の再構築に向けた取り組みを中小河川も含めて進める方針が示された。

今後、自治体を含めた早期の整備に対応していくためには、より多くの事例を示し、課題対応案を蓄積していく必要がある。

参考文献 (または引用文献)

- 1) 大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について 答申：社会資本整備審議会，H27.12
- 2) 水防災意識社会再構築ビジョン：国土交通省水管理・国土保全局，H27.12
- 3) 国土技術政策総合研究所資料第911号：国土交通省国土技術政策総合研究所，H28.5
- 4) 中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について 答申：社会資本整備審議会，H29.1