

河川堤防の質的整備計画 ～土器川水系土器川～

大阪支社 水圏グループ 志村 智昭

堤防は、長い年月をかけて逐次強化を重ねてできた重要な防災構造物であります。高さや幅など堤防形状の不足を補うこれまでの量的整備に加え、より一層安全性を高めるために、堤防の中身についても評価する質的整備が求められています。

はじめに

国土交通省管轄の一級河川において、将来像となる河川整備基本方針が示され、今後30年間の具体的な整備目標である河川整備計画が策定されつつあります。その中で、洪水から流域住民の生命、財産を守る河川堤防では質的整備計画として、1耐侵食、2耐浸透、3耐地震に対し、安全性評価を実施し、安全率を満足できない箇所には河道特性や堤内地土地利用から選定した堤防強化対策工を検討しています。

- 1 侵食：洪水時に発生する高流速の河川水による河岸の侵食や洗掘から堤防を守れるかを検討する。
- 2 浸透：雨水、河川水によって飽和した堤防が崩れないかを検討する。
- 3 地震：地震で変形した堤防高が復旧までに発生すると想定される水位との高低を比較し、2次災害が発生するかを検討する。

2006、2007年度に参画しました国内有数の急流河川である土器川水系土器川堤防質的整備検討業務について記載いたします。

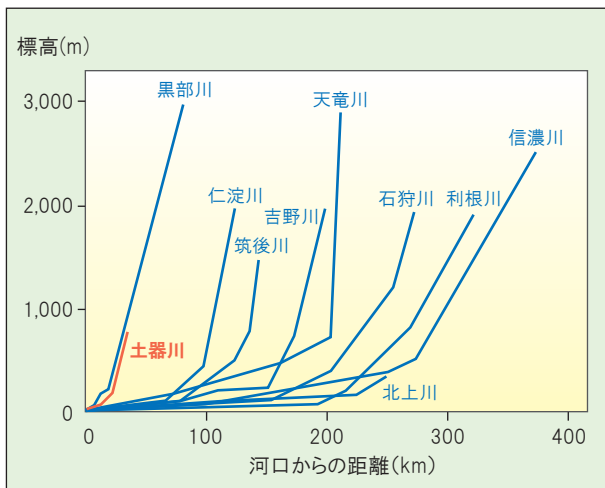


図1 全国主要河川との河床勾配比較縦断面図

土器川の現状

土器川は幹川流路延長33kmと短く、流域で降った雨がすぐに川に集まります。そして、河川水位が上昇し、下流に勢いよく流れて河岸を削り取る河道特性を有しています。過去の出水時で被害も少なからず発生しています。



写真1 侵食による被害状況

質的整備検討

(1)耐侵食

侵食に対する検討では、護岸構造と代表流速でその安全性を評価するため、現地調査より既設護岸工、護床工の有無、種別、設置高や高水敷幅等の現状把握を行います。そのうえで、検討地点における代表流速を算出し、力学的安定性等の照査を行います。

土器川では、流速が早く洗掘等の被災も発生しており、全川に安全性を満足できない箇所が分布しています。

対策工の検討では、出水毎に滞筋が変化することから設置範囲の設定が難しく、流速が早いことから流体力を満足できる護岸構造等に配慮しました。

(2)耐浸透

浸透では、現況堤防が所定の必要断面を満足している区間に対し、洪水氾濫区域が同一な区間や類似する区間を一連区間と設定しました。その中で最も厳しい条件にある箇所を代表断面として選定し、非定常飽和・不飽和浸透流解析により洪水時の水位上昇線を求め、安全性照査を実施しました。

解析結果より不安定区間は、事業実現可能な対策工を選定しました。

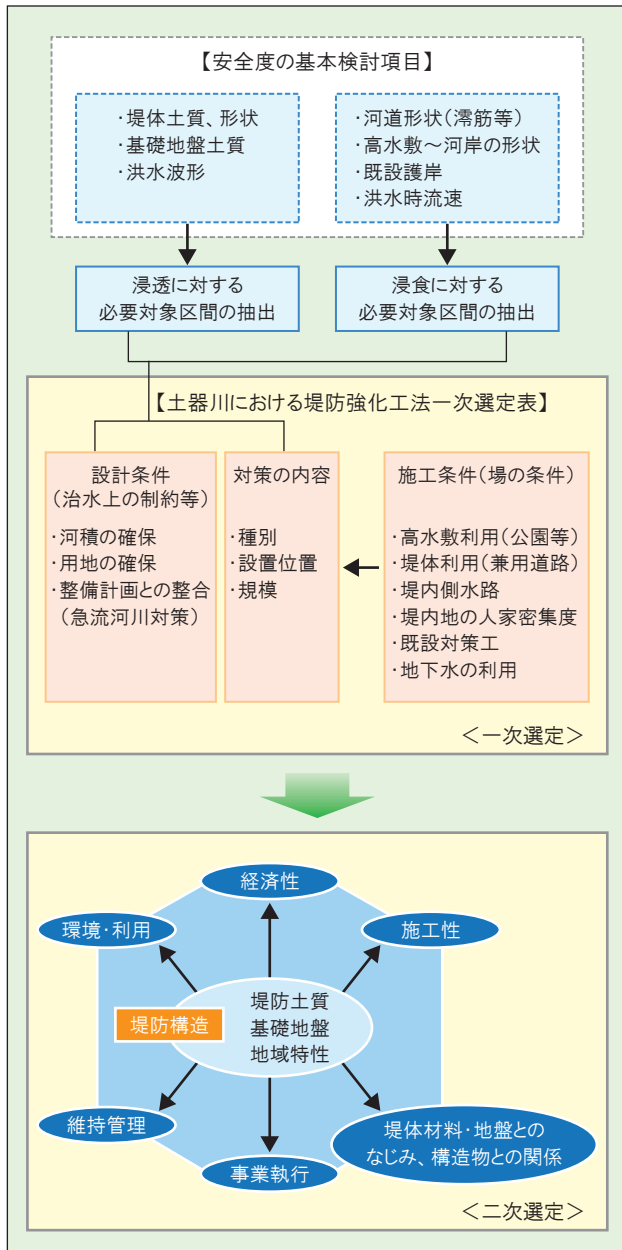


図2 対策工検討フロー

(3)耐地震

耐震照査では、「河川構造物の耐震性能照査指針(案)・同解説—H19.3」により、レベル2地震動に対する安全性照査を実施しました。基礎地盤上部における液状化層の有無が大きな要因となります。

土器川では既往土質調査より下流部に液状化の恐れがある砂質土層(中上流部では礫質土)があり、下流部左右岸の代表断面に対し、有限要素法を用いた静的自重変形解析(ALID)を実施しました。

結果、地震後の堤防形状より堤防高を求め、復旧までに起こりうる河川水位と比較しましたが、下回らないため二次災害がないことを確認しました。

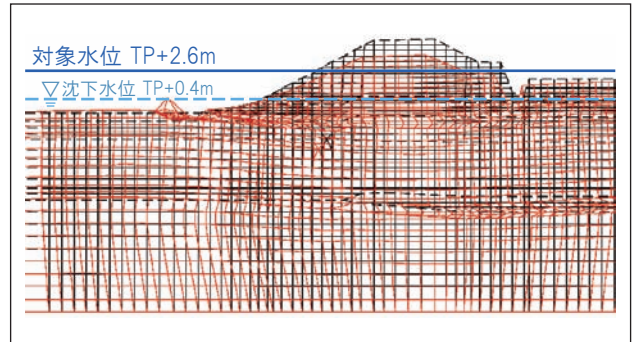


図3 静的自重変形解析(ALID)の解析結果

まとめ

今後の課題として、平常時には河川水が伏流し瀬切れが発生するような河川ですが、洪水時には流速が中～上流地区で非常に速く(8m/sを超える箇所もある)、耐浸食対策工の選定にも限度があります。よって、自然環境・景観も踏まえ流体力に耐える構造の新技术、新工法の開発が望まれます。

また、耐浸透に対しては質的整備対策工法のほか、断面不足区間の量的整備を並行して実施し、近年多発する異常気象に対応できるよう可能な限り、破堤しにくい堤防を目指して堤防整備を実施すべきと考えます。

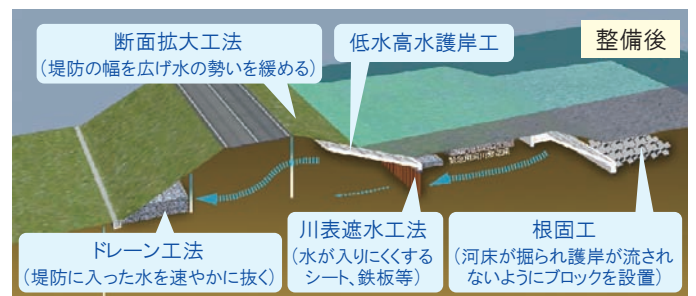
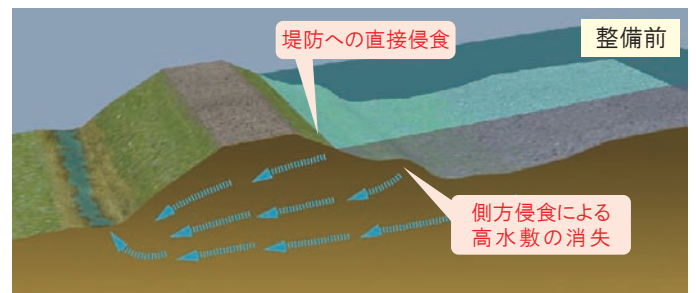


図4 破堤しにくい堤防整備の例