

構造面から見て(外力)

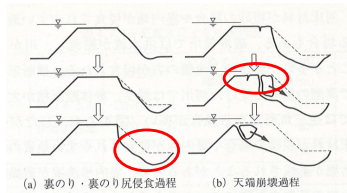
破堤原因 越水が7~8割

越流水の侵食外力が大きい

耐越水性向上に簡易な方法は、**天端アスファルト舗装**

* 破堤率 舗装なし59%、舗装あり**25%**(287事例)

* 堤体は土塊状に崩落する ← 不安定な形状、天端にクラック



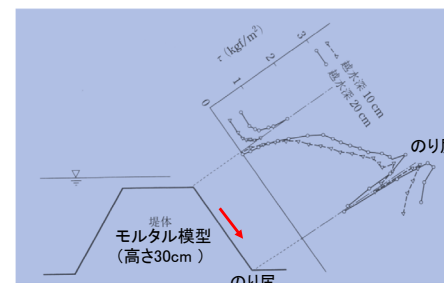
出典)須賀ほか:越水堤防調査
 中間報告書一解析編一、土研
 資料、1760号、1982

1

せん断力 天端<のり面<のり尻

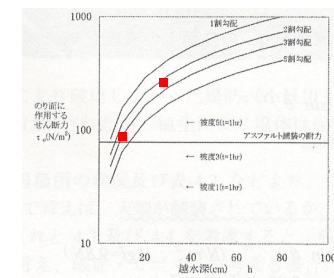
舗装の耐力は100N/m²以下 → のり面のせん断力は
 越水深10cm・3割勾配で89N/m²、30cm・2割勾配で305N/m²

* 刈谷田川、足羽川(福井)水害(2004)でも、300~500N/m²



せん断力 τ の分布

出典)吉野ほか:越流水による堤防法面の破壊特性、水理講演会、1980



越水深・のり勾配とせん断力 τ

出典)末次ほか:実効的な減災対策に関する研究報告書、国総研資料、2006

2

構造面から見て(対策)

- せん断力 のり尻 > のり面 > 天端
 のり尻工 シート 舗装
 ブロック

のり面保護

ブロックを主 ⇒ シートないと、越流水がブロック下に入り、のり面・のり尻付近を侵食

シートだけ(覆土) ⇒ 越流水の浮力により浮き上がり、重ね合わせからの越流水侵入

* シートを敷いて、ブロック(重し)でおさえる

* 堤体土の締固め度

85%以上 ⇒ のり面 90%以上で耐越水

3

構造面以外も含めて

- 土木研究所の石川主研(1982)
 破堤・非破堤データを**数量化Ⅱ類**で解析
 数値以外も要因分析

「越水に強い堤防」

- 1) 堤体土質が砂質でない: 粘性
- 2) 天端舗装
- 3) 天端幅/越流高が大きい(平べったい堤防)
- 4) 水防活動が行われた



那珂川の越水: 出典)建設省常陸工事事務所資料

4

破堤に影響した要因

- 浸透による堤防の弱体化

新旧堤防交差箇所(千曲川)、樋門周辺

- 裏のり面の植生なし(五十嵐川*)

- 堤体内に異物

松杭、玉石(刈谷田川*)

* 信濃川水系

- 堤体の圧密沈下、地盤沈下

円山川

- * 非破壊検査、堤防高管理を行う

<管理面での対応>



重信川の陥没箇所

出典)山崎:重信川の堤防変状の要因調査および復旧工事、四国技報、2018