

図2 無対策・不透気性遮水シート・透気性遮水シートの浸潤線発達の比較

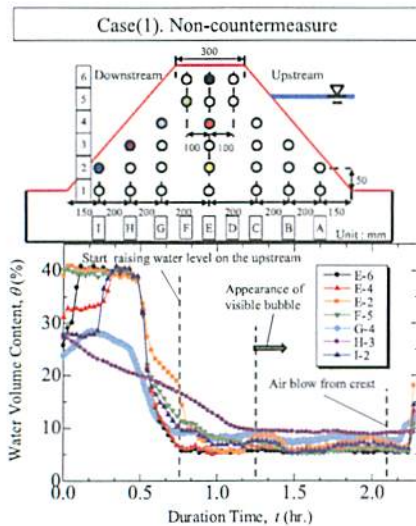


図3 Case(1)の堤体内部における水分量の経時変化

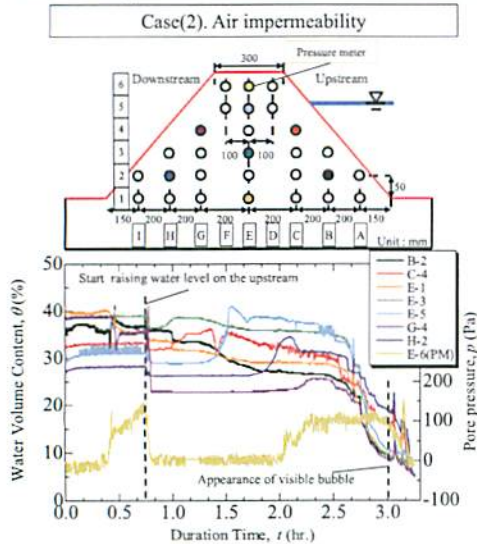


図4 Case(1)の堤体内部における水分量の経時変化



図5 越流状況

Case(3)の場合、いずれの状態においても、不透気性遮水シートとは異なり、浸潤が水平方向に均等に進行していることが認められるので、透気性遮水シートの効果がよく表れていると言える。したがって、透気性遮水シートを用いた場合、水の堤体内への浸潤抑制効果に加え、堤体内部から外部への早期の気泡放出効果が確認されたと言える。

4. 結論

無対策堤防の場合、降雨と河川の水位上昇による浸潤によって堤体内への気泡のトラップ現象が発生し、堤体法面が外部浸食を起こす可能性があり、法面の保護を浸透破壊対策に盛り込む必要があることがわかった。また、堤体内部に気泡が封入され、堤防法面から噴発する現象が観察されたことから、気泡のダイナミクスを考慮した対策法の提案が必要であると言える。

そこで、堤体内部に不透気性遮水シートを設置して、アスファルトフェイシングを模擬した越流対策を試みたところ、降雨による堤体内部への浸潤は抑制され、越流によってもシート内部には完全に保護された。しかし、シートが不透気性であるため、堤体内部に大量の気泡が集められ、この空気の逃げ場がなくなると、封入された気泡塊によって浮力が働き、堤体にアップリフト圧によるクラックが発生したり、エアブロー崩壊が起こる恐れがある。このような空気の問題を解決するために、本研究では透気性遮水シートを堤体内部に設置して、その効果を実証した。透気性シートを用いると、降雨による堤体内部への浸潤抑制効果に加え、堤体内部から外部へ早期の気泡放出現象を確認することができた。

謝辞

この研究に用いた装置の一部は日本学術振興会科学研究費補助金基盤研究 (B) 20360120 および特別研究員奨励金 20-8411 によるものであり、深謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小高猛司, 浅岡顕: 砂質地盤での浸透過程での気泡の発生・発達現象, *土木学会論文集*, 487/III-26, pp.129-138, 1994.
- 2) 小中智博, 坂井宏隆, 前田健一: 気相のダイナミクスに着目した三相系浸透破壊現象の解明, *第44回地盤工学研究発表会講演論文集*, pp.1741-1742, 2009.
- 3) 中島保治: 干拓堤防のパイピングについて, *土と基礎*, 地盤工学会, Vol.13, No.2, pp.83-88, 1985.