

透過型堰堤における非越流部の断面形状

— 上流面直立化の提案 —

共生機構株式会社 ○小室知栄・井上隆太・牛窪光昭・榎本昭子

1. はじめに

透過型堰堤における非越流部の上流勾配については、経済性および土石流補足機能発揮のため、上流面勾配を急勾配にするのが一般的である。既往の設計事例からみても、図-1 に示すように 1 : 0.2~0.3 としている傾向にある。ここでは、さらなる土石流補足効果の徹底、人工地山との接続容易性、景観性向上等を配慮してコンクリート及び INSEM による非越流部堤体の上流面直立化を提案する。

2. 上流面直立化による課題

図-2 に示すようにミドルサードの条件から定めた断面形状の場合、上流面を直立にすると、最大地盤反力は小さくなるものの滑動に対する安定性を満足できなくなる。ミドルサードの条件を満足したうえで滑動に対する安定性を確保できる断面形状をコンクリート堤体と INSEM 堤体について検討する。

3. 考えられる対策工法

3.1 コンクリート堤体

滑動対策として、図-3 に示す②、③、④形状にすることが考えられる。②、③の張出部形状は異なるが、上載荷重を期待でき、比較的小さい断面で滑動に対する安定性を確保できる。②の場合、上流直立面には図-4 に示すような引張応力度が生じるが、コンクリートの許容引張応力度以内のため問題はない。④は基礎面にダウエリングを設けることで滑動に対する安定性を確保しており、その考え方を図-5 で示す。堤体積は②、③、④とも通常断面形状に比べ小さくコスト削減でき

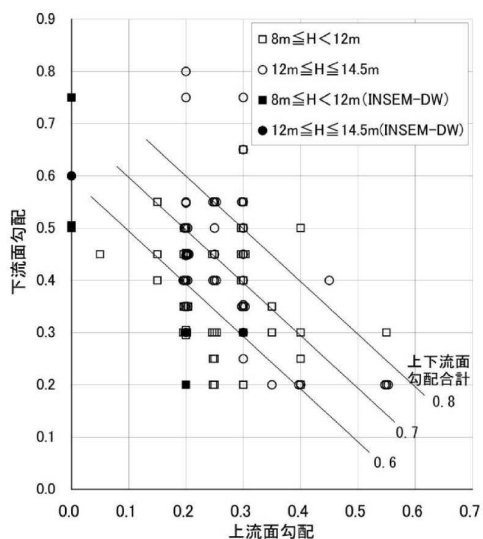


図-1 透過型堰堤非越流部における上流面勾配と下流面勾配の関係

る。透過部の底版コンクリート張出フーチングとの設計整合性からすると②が好ましい。

3.2 INSEM 堤体

滑動対策として、図-6 に示す②、③形状にすることが考えられる。②は上流面直立とし滑動に対する安定性を確保できる最小底面幅としている。③は下流側導流壁部の背後盛土部を堤体化することによって対滑動抵抗性を期待する。堤体積を比較すると①が有利だが、基礎地盤に対する安定性と透過部との連続性からすると②、③が好ましい。

4. 設計合理化の検証

図-7 に示すように INSEM 堤体は現地発生土を中詰材として有効利用することで土工収支のバランスが良くなり残土処理を割愛できる。図-8 はコンクリート堤体と INSEM 堤体の概算直接工事費を比較した結果である。INSEM にすることで 30%程度のコスト削減が期待でき、また上流面直立化によって、透過部形状との整合性を図れ景観性も向上する (図-9)。

参考文献

- 1) 水山高久 (2011) : ひろば 砂防堰堤が透過型になると変わる事, 砂防学会誌, vol.64, No.1, p.60
- 2) (財)砂防・地すべり技術センター: 鋼製砂防構造物設計便覧, pp.90-91, 2009
- 3) (財)ダム技術センター: 第4巻設計I編多目的ダムの建設, pp24-28, 2005

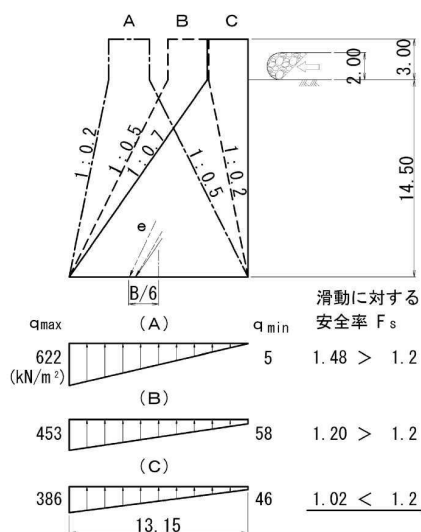


図-2 堤体形状に対する地盤反力分布

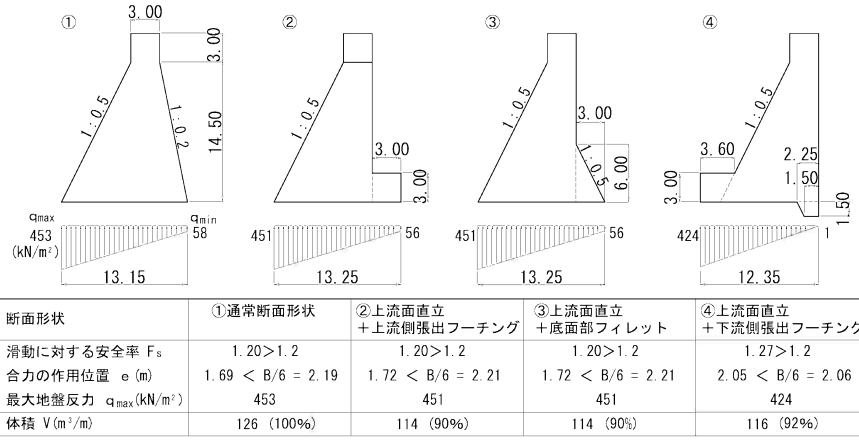


図-3 上流面直立堤体（コンクリート）についての滑動対策

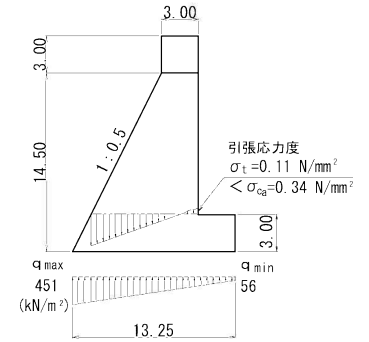


図-4 上流直立面の最大引張応力度

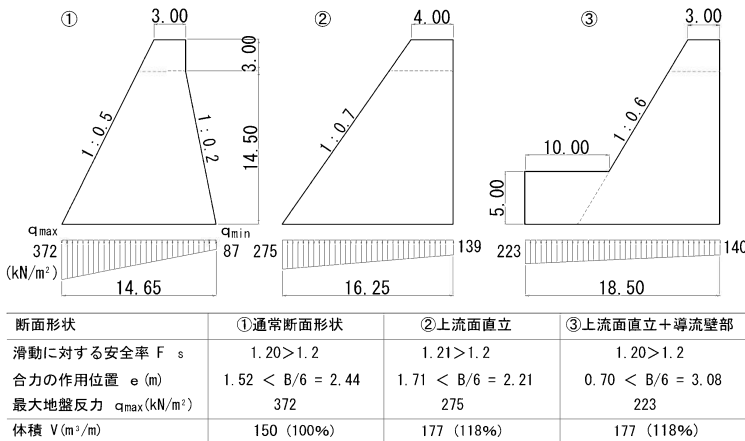


図-6 上流面直立堤体（INSEM）についての滑動対策

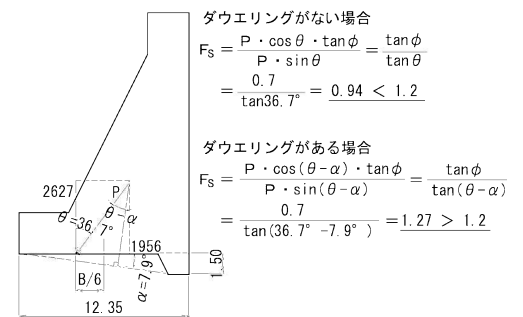


図-5 基礎面ダウエリングによる滑動対策

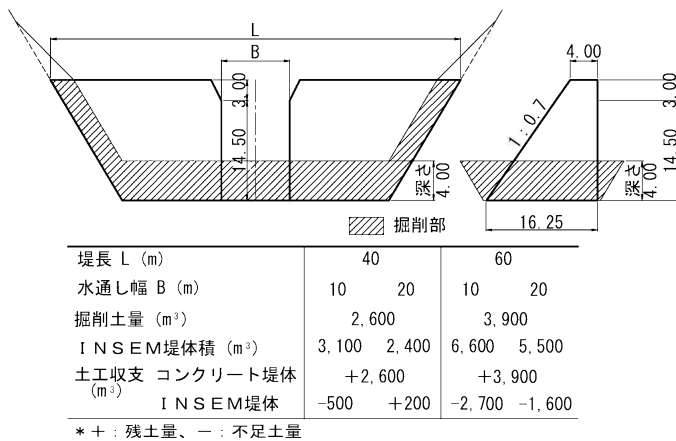


図-7 コンクリート堤体と INSEM 堤体の土工収支比較

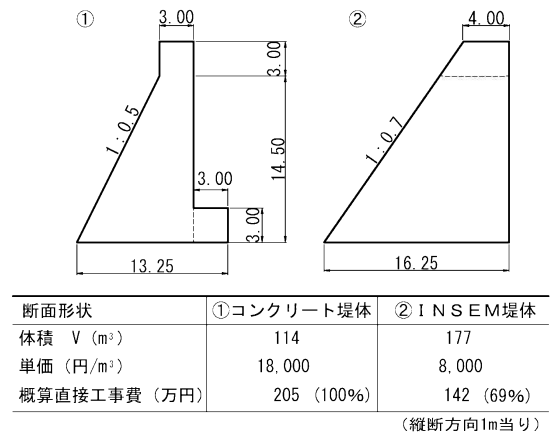


図-8 コンクリート堤体と INSEM 堤体の直工費比較

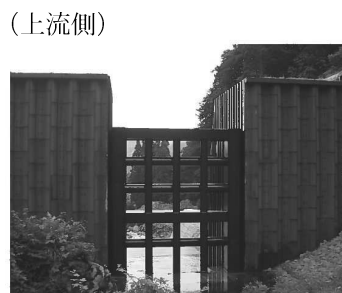


図-9 景観配慮例