

7 黒神川流域におけるボラ(軽石)捕捉施設設計画設計・試験

国土交通省九州地方整備局大隅工事事務所 渡部文人 下田孝徳 鶴本慎治郎 猿澤宗一郎
 アジア航測株式会社 ○末吉 満 小川紀一朗 石川拓哉

1. はじめに

桜島全体で流出土砂に含まれるボラ(軽石)が、従来の砂防施設では捕捉できずに、海域において船舶のスクリーナ損傷や養殖魚への被害、養殖地域のボラ除去など沿岸の漁業に被害を与えている。しかし、ボラの流出対策については、十分な知見や技術が得られていないため、陸域におけるボラ捕捉技術の開発をめざし、ボラ流出量が多く、施設ヤードの確保しやすい黒神川において試験的に捕捉施設を設置し、その効果について試験を行った。

2. ボラ流出防止対策の考え方

ボラ流出防止対策の方法としては、図1. に示すように陸域にて対策を行う場合と海域にて対策を行う2通りの考えかたがある。ボラの流出特性が解明されていないことから、試験的に捕捉施設を構築し、その効果について調査・解析する必要がある。

3. 黒神川流域におけるボラ(軽石)捕捉施設の試験施工

黒神川におけるボラ捕捉工は、試験施工として実施した。

この施設は、平成12年3月に工事着手し、施工中の本年10月1日に発生した土石流流下に伴う浮遊ボラを捕捉する所定の効果を発揮した後、同年11月に完成した。

本施設の目的を整理すると以下ようになる。

- ボラ捕捉施設は、平年規模で流出する浮遊ボラの捕捉を目的として計画する。
- 浮遊ボラは土石流とともに流下し、その流下状況及び堆積などのメカニズムが明確に把握できていないことから、ボラ捕捉施設については試行的な施設として、ボラ捕捉効果を継続的に調査する。
- 捕捉施設の使用材料はコンクリート二次製品や現地材料を使用し、構造変更が容易かつコスト削減も配慮したものとする。

図2. に試験施工箇所位置図を、図3. にボラ捕捉施設計画平面図を示す。

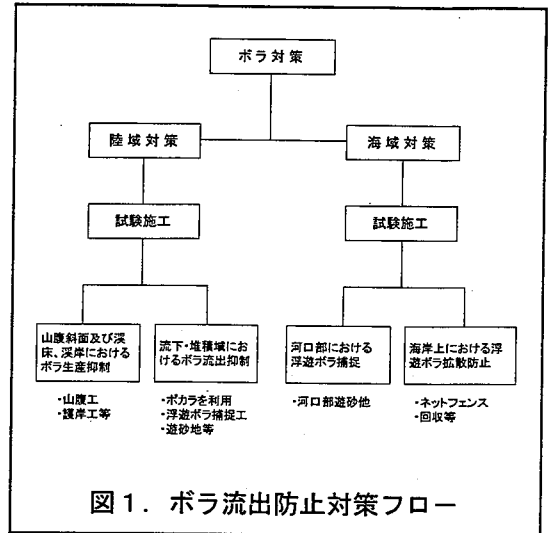


図1. ボラ流出防止対策フロー

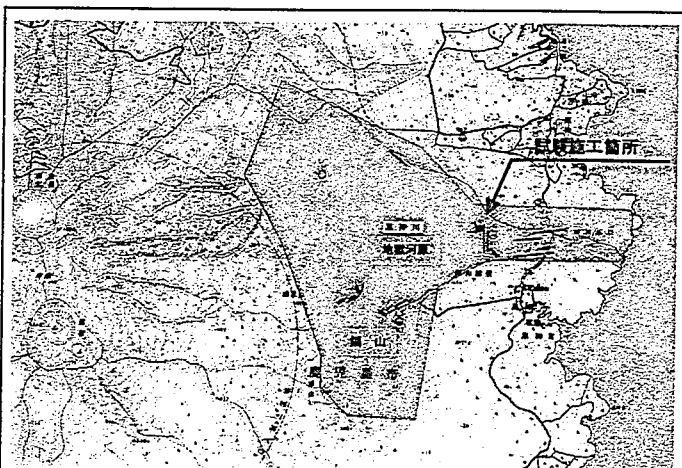


図2. 試験施工箇所位置図

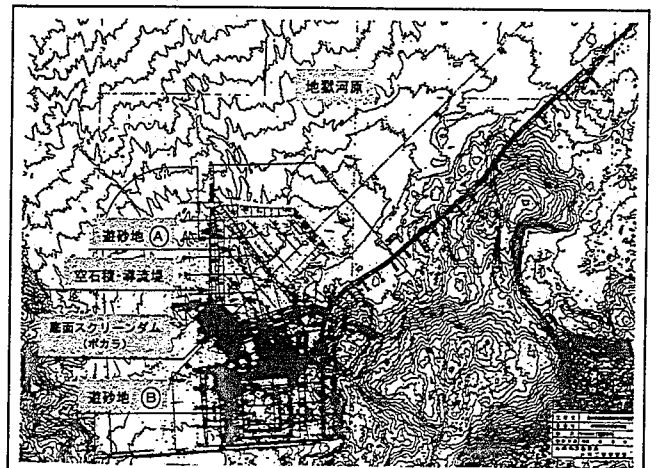


図3. ボラ捕捉施設計画平面

4. ボラ(軽石) 捕捉施設の機能

試験施工のより構築されたボラ(軽石) 捕捉施設は次に示すような機能を保有している。

(1) 底面水抜きスクリーン部

底面水抜きスクリーン上流の遊砂地内に沈降ボラと砂礫を堆積させ、底面水抜きスクリーンにより泥流(水、火山灰、浮遊ボラ)と浮遊ボラを分離する。これにより、底面水抜きスクリーンの下流へ流出するものは水と火山灰のみとなる。

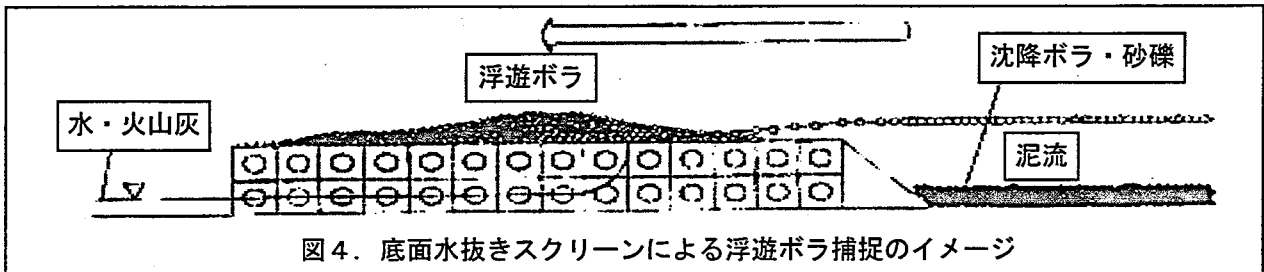


図4. 底面水抜きスクリーンによる浮遊ボラ捕捉のイメージ

(2) 遊砂地部

底面水抜きスクリーン上流の遊砂地(A)に浮遊したボラは、導流堤の越流部から水・火山灰とともに遊砂地(B)へ誘導され、遊砂地(B)へ堆積する。なお、遊砂地(B)の外壁は溶岩空石積みとすることから、浮遊ボラは遊砂地(B)内で捕捉され、水と火山灰は1号ダムへ流出する。

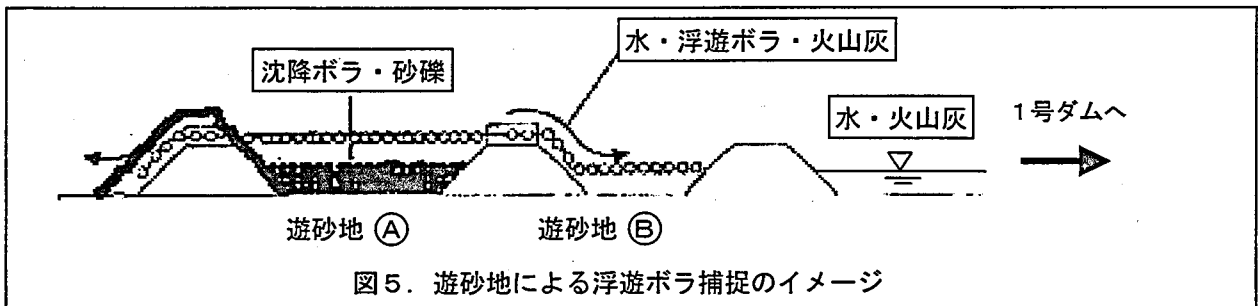


図5. 遊砂地による浮遊ボラ捕捉のイメージ

5. 10月1日出水に伴うボラ(軽石) 捕捉施設の捕捉効果

平成12年9月30日～10月1日に黒神川流域において、50～80mm程度の降雨があり、10月1日に出水が確認された。この時の土砂流出におけるボラ捕捉について調査を実施し、ボラ捕捉施設の効果を確認した。現地状況より、流出土砂量を推定し、浮遊ボラ対策施設(試験施工)の効果を算定した。現地調査結果より、流出土砂量は6,380m³程度となる。その内、黒神川における流出土砂中に占める浮遊ボラの割合は調査検討結果から42%であり、今回の流出量に含まれる浮遊ボラ量は2,680m³と推定される。ボラの捕捉量算出法を表1に示す。浮遊ボラ対策施設による捕捉量は、現地調査結果より、1,150m³程度と確認できた。

これより、浮遊ボラ対策施設によるボラ捕捉率は以下の通りとなる。

$$\begin{aligned} \text{ボラ捕捉率} &= \text{ボラ捕捉量} / \text{流出土砂量 (浮遊ボラ量)} \times 100 \\ &= 1,150 / 2,680 \times 100 = 42.9\% \end{aligned}$$

表1. に流出土砂・ボラ量の総括表を示す。

表1. 流出土砂・ボラ量の総括

流出土砂量	6,380m ³
浮遊ボラ量	2,680m ³
ボラ捕捉量	1,150m ³
導流堤における捕捉量	21m ³
遊砂地における捕捉量	1,129m ³



写真1. ボラ捕捉状況

5. おわりに

今回の報告は、試験施工したボラ(軽石) 捕捉工のボラ捕捉効果についての試験結果について検証を行った。その結果今回の出水は規模が小さかったため、底面水抜きスクリーン部までの越流状態とはなっておらず、その施設の効果確認まではいたっていない。今後は、ボラ捕捉機能を増大させるため、地獄河原にて同様な施設展開を図るとともに、今後も引き続き追跡調査を行い、ボラ(軽石) 捕捉施設の効果確認を行う。