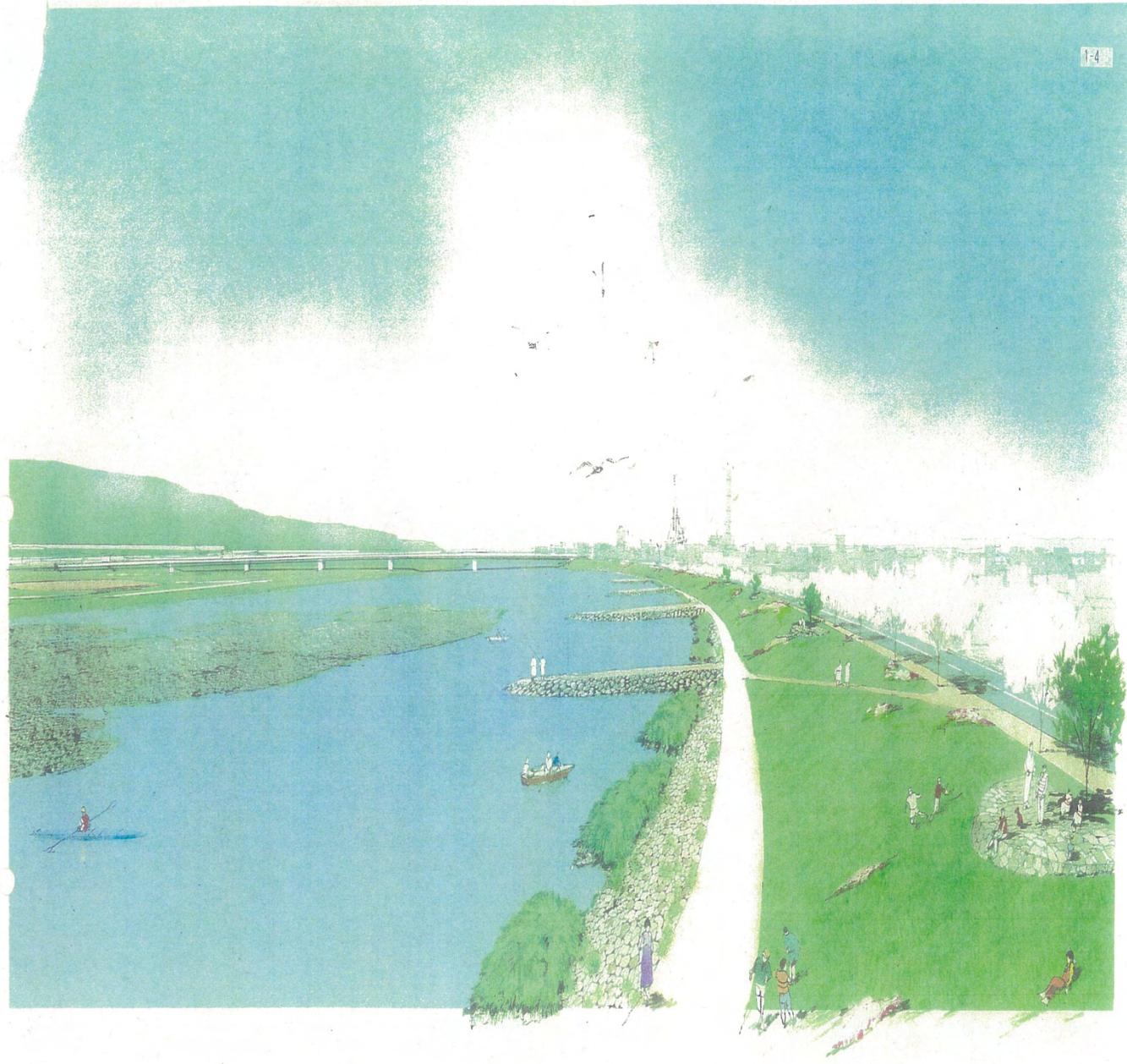


5. 設計段階における留意点・検討事項





5. 設計段階における留意点・検討事項

■ 大まかなデザイン検討

【スケッチパースによる整備イメージの検討】

スケッチパース:1



高水護岸を間知石風の石積みをイメージ

スケッチパース:2

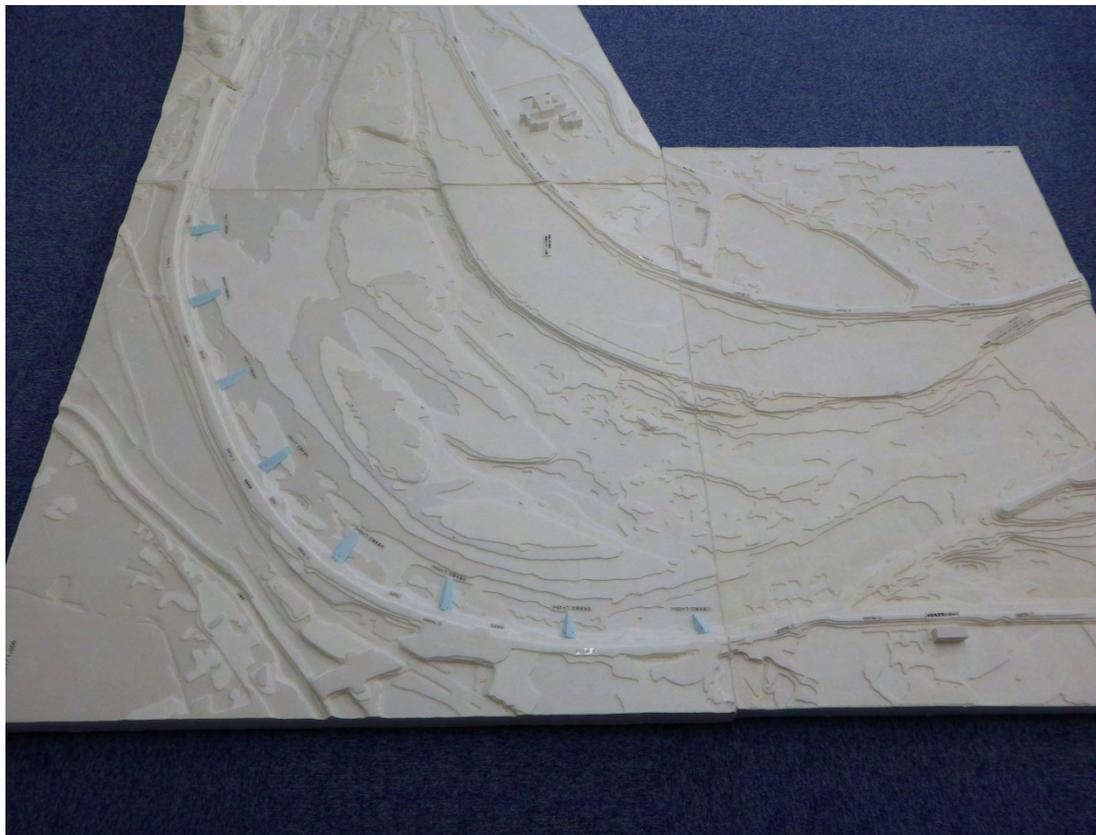


高水護岸を玉石による石積みをイメージ

5. 設計段階における留意点・検討事項

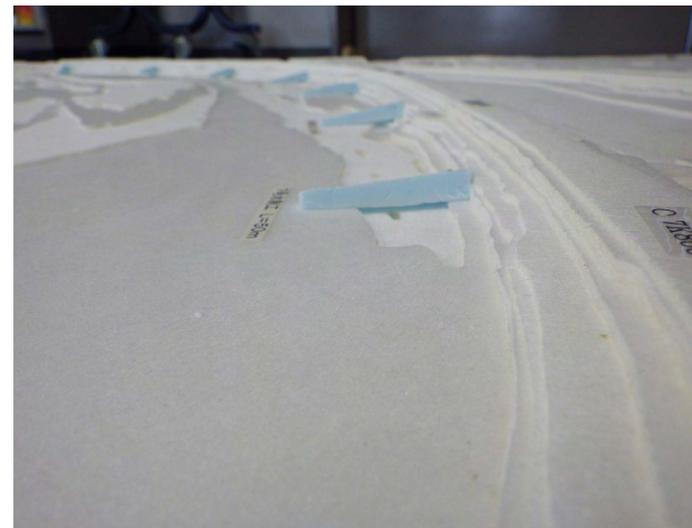
【河道模型による整備イメージの検討】

縮尺1/1000の模型に水制工を設置し、萩原地区全体に対して、水制工の配置、長さ等について確認した。



全体的な視点での確認

- ・水制工の位置、長さについては違和感なく、現地になじむ形状であると確認



上流側の堤防天端付近から見た状況



下流の萩原橋付近から見た状況

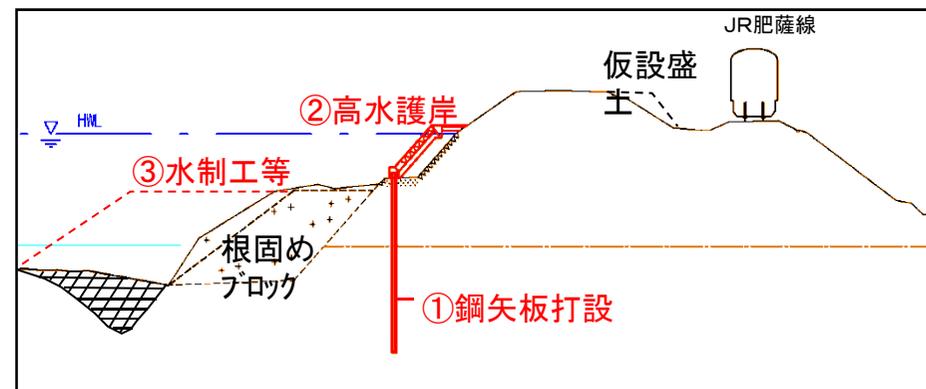
5. 設計段階における留意点・検討事項

■ 堤防のデザイン検討

デザイン検討方針

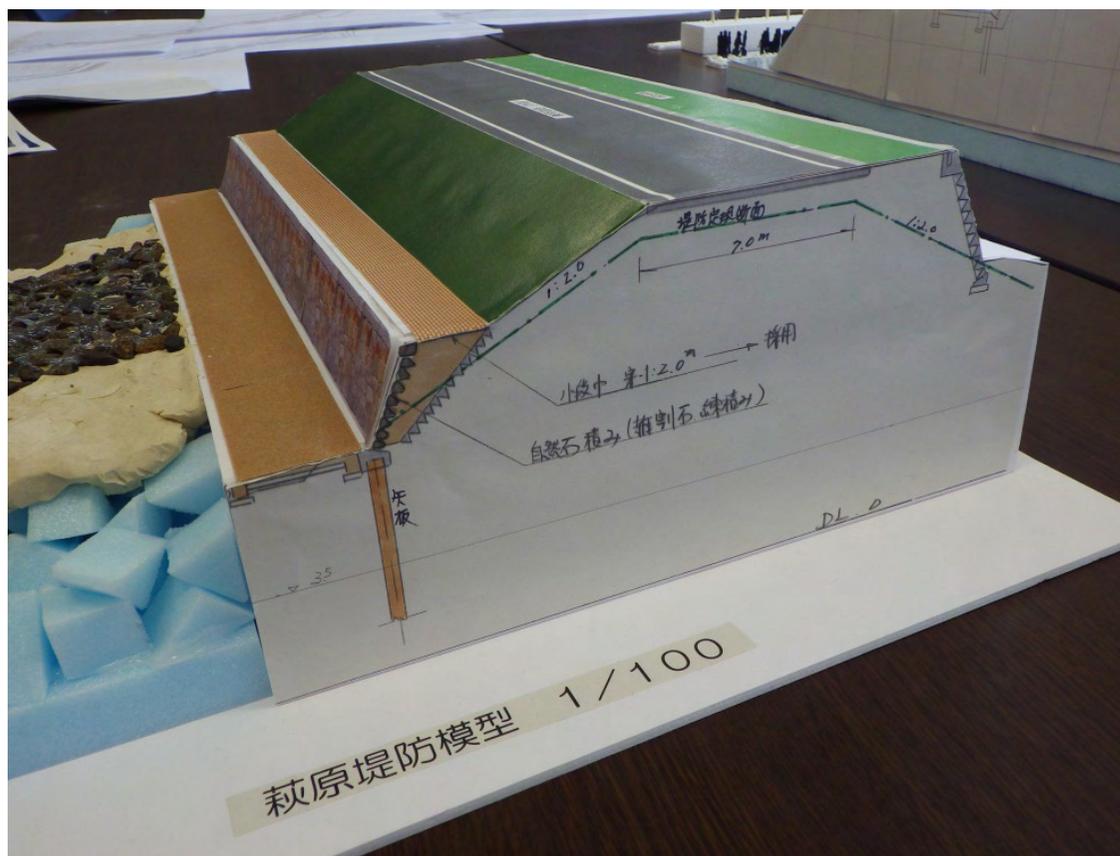
堤防の基本的構造としては、既設の堤防全面に矢板基礎による高水護岸を設置し、盛土を設置する。

検討にあたっては、下流域の地域を代表する素材（キーストーン）の調査を行ない、その素材の特徴、調達の可能性について検討を行った。



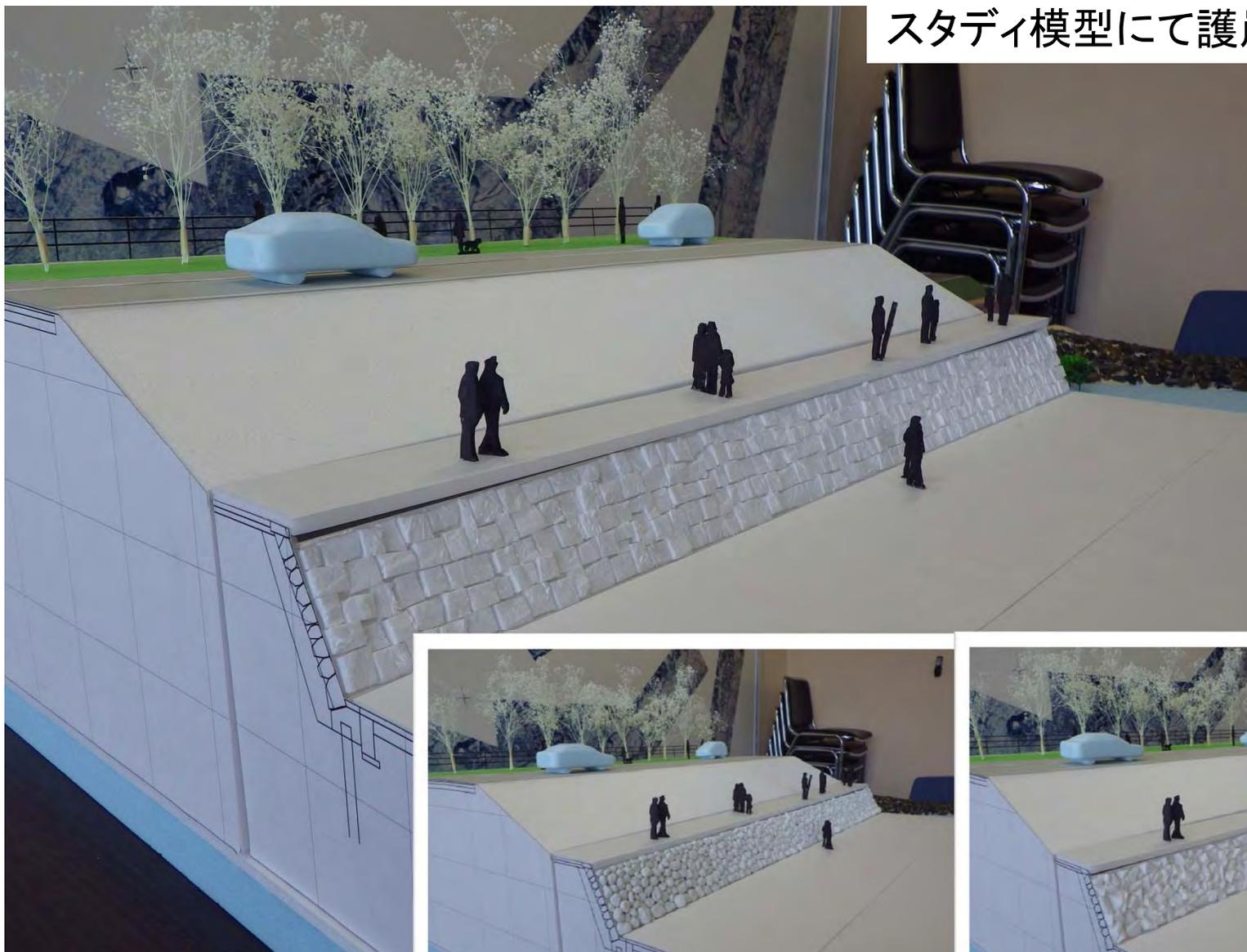
高水護岸構造の基本条件

- ・ 勾配 1 : 0.5 程度
- ・ 法高 2.5m ~ 3.0m
- ・ 控え 35cm以上の
コンクリート練積
- ・ 面積 約 7,000m²

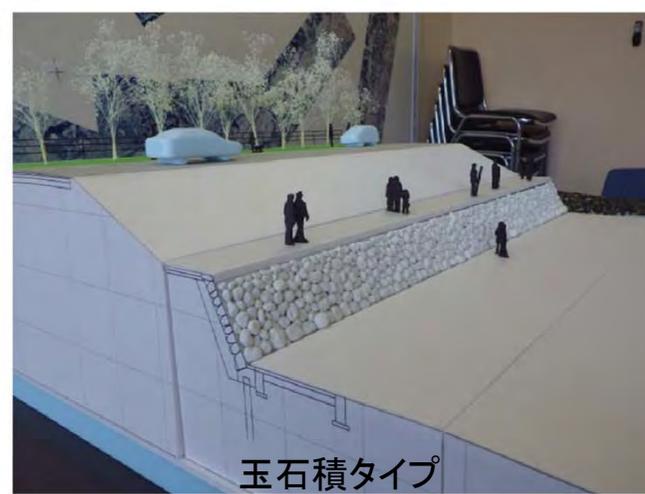


5. 設計段階における留意点・検討事項

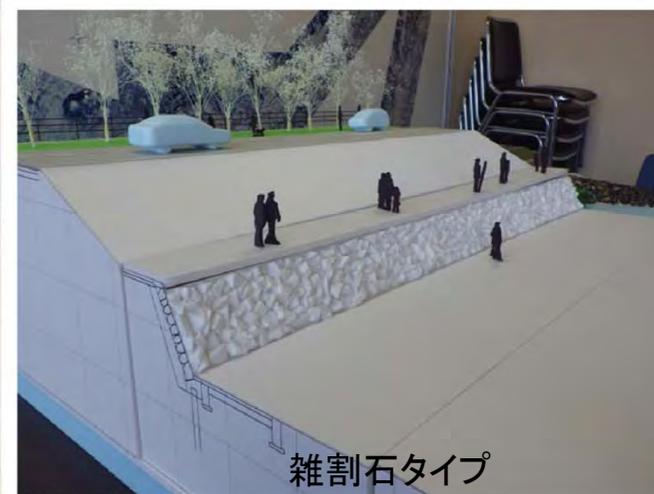
スタディ模型にて護岸タイプ検討



間知石積タイプ



玉石積タイプ



雑割石タイプ

5. 設計段階における留意点・検討事項

● 検討内容

護岸の材料としては当該地域のキーストーンに配慮すると次のケースが考えられる。

- ・ ケース 1 : 大理石 (石灰岩) 八代城石垣、旧前川堰
- ・ ケース 2 : 砂岩系 (天草産) 干拓堤防、郡築水門群、旧球磨川護岸
- ・ ケース 3 : 玉石 (河床材料) 球磨川河床材料
- ・ 参考 : コンクリート二次製品

【ケース 1 : 大理石 (石灰岩)】



表面に凹凸があるため、立体感がある。また、石を切り出した当初は明度は高いが、徐々に低くなっていく。周囲の景観と比較的なじみやすい。

ただし、石灰岩については、現在は八代周辺での調達先がないので、護岸の材料として使用するの難しい。

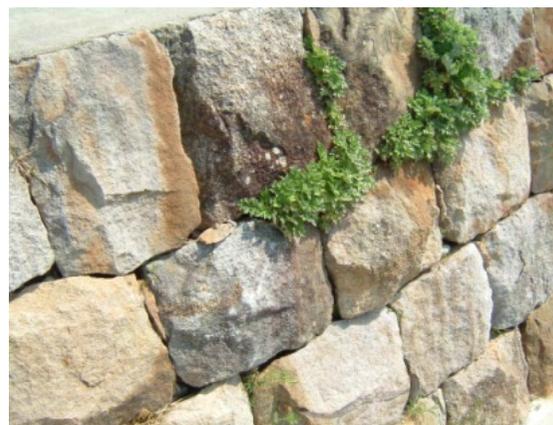


【ケース 2 : 砂岩系 (天草松島産)】



表面に凹凸があるため、立体感がある。この地域特有の明るい茶色が混在しており、明度、彩度ともに高いが、比較的周辺環境になじみやすい色合いである。

天草の松島付近で採取されていた合津石と呼ばれる石であり、現在では採取されていない。同じ天草の砂岩では、下浦 (日本渡市) や御所浦では現在でも採取されており調達が可能であり、護岸の材料として使用できる可能性が高い。



5. 設計段階における留意点・検討事項

【ケース3：玉石（河床材料）】



表面に凹凸があるため、立体感がある。明度、彩度ともに低いため、周辺環境になじみやすい。ただし、流速が早いところで使用する場合、崩れる可能性があるため、玉石の裏にコンクリートでしっかり練積みを施す必要がある。調達先としては、球磨川周辺で入手できると考えられる。

参考：コンクリート二次製品】



通常のコンクリートブロック（明度が10に近い）では周辺との調和もとれにくく、表面に凹凸もないため、自然的な陰影が出ない。周辺の景観を考えた明度のコンクリートを使用することが重要である。経年的には明度も低くなると考えられる。

5. 設計段階における留意点・検討事項

【高水護岸に使用する石材に関する総合評価】

球磨川下流域のキーストーンとしては、大理石(石灰岩)、合津石であるが、現在では産出されていないため、特に合津石の色調、肌理に近い石材としては宇土・三角石、下浦石、御所浦石である。

石材の種類	産地	特徴	球磨川での使用実績	調達の可能性 可能:○ 不可:x	経済比較 m2当たり単価	備考
大理石(石灰岩)	白島、大築島	硬く、切り出し直後は真っ白で明度が高いが、時間の経過とともに灰色を帯びてくる。シンボリック的な石材である。	八代城の石垣、旧前川堰の一部	×	—	
合津石(砂岩)	天草松島	柔らかく加工しやすい。切り出し直後は薄い茶色が入り、全体的にオレンジ色がかっている。エイジング後あまり変化しない。	古くから使用された石材で、干拓堤防や土木遺産である郡築水門群などに使用されている。	×	—	
宇土三角石(安山岩)	宇土、三角	硬く、切り出し直後は白灰色、エイジング後は黒灰色に変化	球磨川中流部の護岸に一部利用している。	○	約 20 千円	
下浦石(砂岩)	天草下浦	柔らかく加工しやすく吸水性が高い。切り出し直後は薄い灰色であるが、エイジング後は黒灰色に変化する。	実績なし。	○	未定	
御所浦石(砂岩)	天草御所浦	硬く、切り出し直後は灰色でエイジング後もあまり変化しない。	近年、河口部の捨石に使用されている。	○	未定	
孔雀石(泥岩)	人吉	黒灰色に赤、青、白が混じる。エイジング後もあまり変化しない	護岸、水制工へ使用されている。	○	約 25 千円	
人吉石(安山岩)	人吉	硬く、切り出し直後は灰色、エイジング後は黒灰色に変化	護岸、水制工へ使用されている。	○	約 25 千円	
球磨川玉石	球磨川	球磨川河床掘削により発生。	球磨川中流域の集落の石垣に利用されている。	○	約 14 千円	
コンクリート間知石				○	約 15 千円	

5. 設計段階における留意点・検討事項

■水制工(案)のデザイン検討

デザイン検討方針

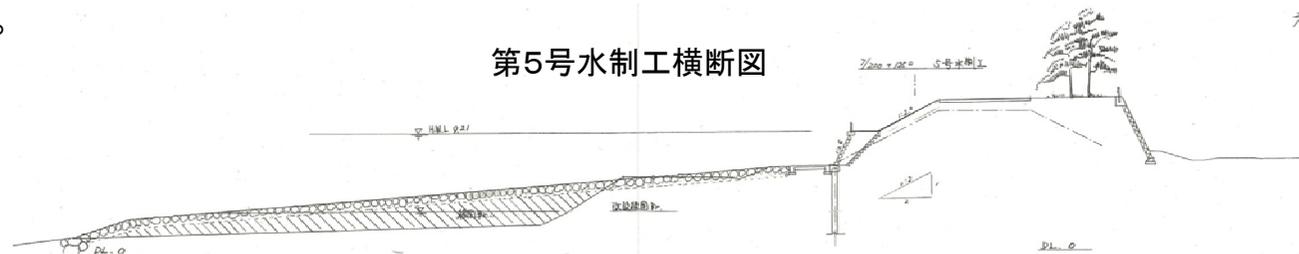
水制工は、現地状況からドライ施工は困難で水中施工となることから、コンクリートブロックをあんことし表面を被覆する構造体を基本とする。

検討にあたっては、使用材料については、高水護岸検討内容を引用し、ここでは、水制工表面仕上について事例等を交えて検討した。

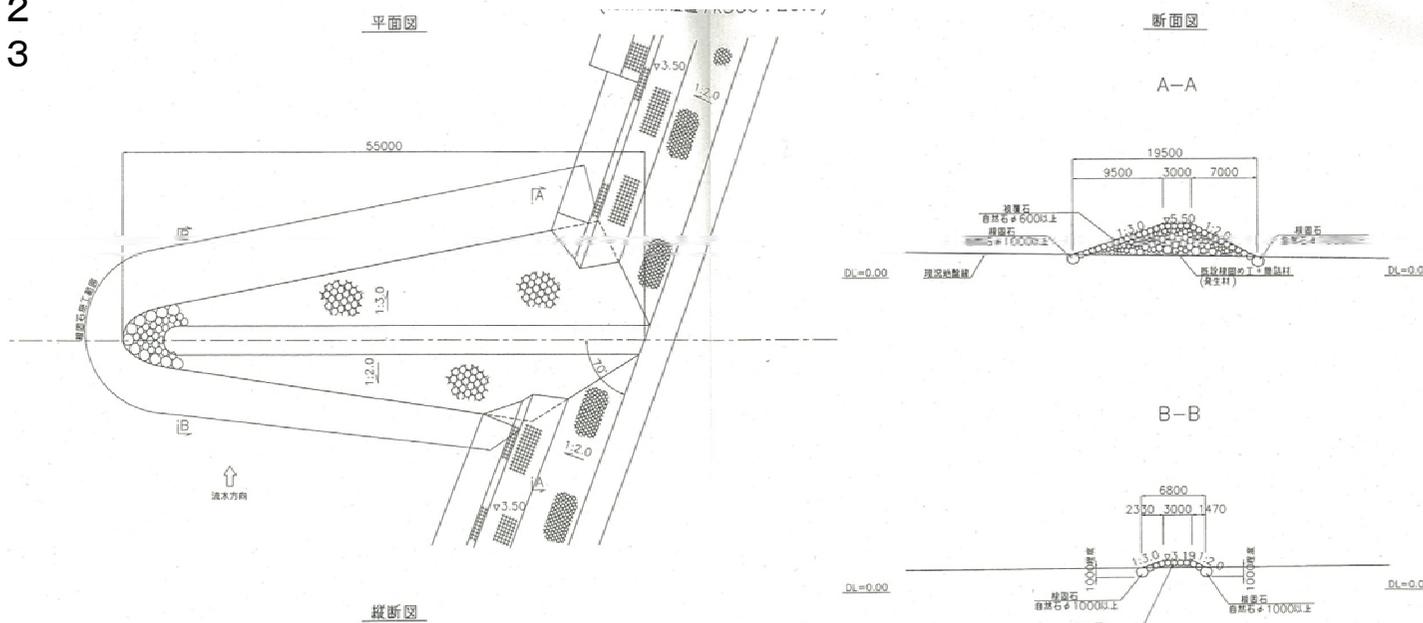
●構造の基本条件

- ・ 設置数 8箇所
- ・ 水制長 35~50m
- ・ 水制角度 上流向き $70^{\circ} \sim 85^{\circ}$
- ・ 上流側勾配 1:2
- ・ 下流側勾配 1:3
- ・ 天端幅 3m

第5号水制工横断面図



第5号水制工詳細図



5. 設計段階における留意点・検討事項

●水制工の施工事例



割石乱積の巻天端水制（球磨川）



コンクリートブロックの上に自然石を被覆（菊池川）



根固ブロックと自然石（割石）をあわせた水制（球磨川）



コンクリートブロックの上に覆土（五ヶ瀬水系大瀬川）

5. 設計段階における留意点・検討事項



水制工を施工、自然石は表面均しを行っており、干潮時の見た目も配慮している。(大淀川)

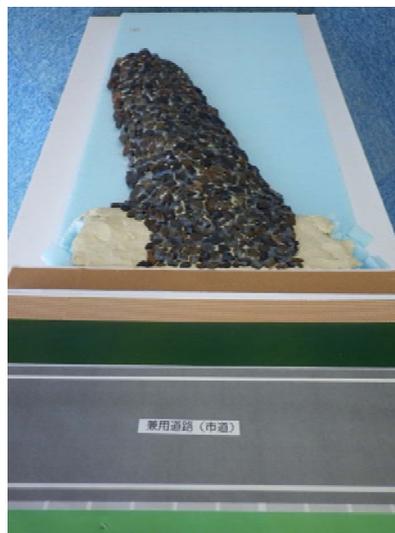


根固ブロックをアンコにして表面は間知石にて水制工を施工、干潮時でも根固ブロックが見えないように石組みを行っている。(球磨川)

留意点

- ・水制工の先端部と基礎部は流失防止のため巨石を設置する。
- ・根固ブロックをあんことし、表面は捨石による表面均しを行ない、人が立ち入ることも配慮し、陥没しないよう丁寧に施工する。

※水制工の模型を製作し、形状を確認



5. 設計段階における留意点・検討事項

■ 動線計画と通路のデザイン方針

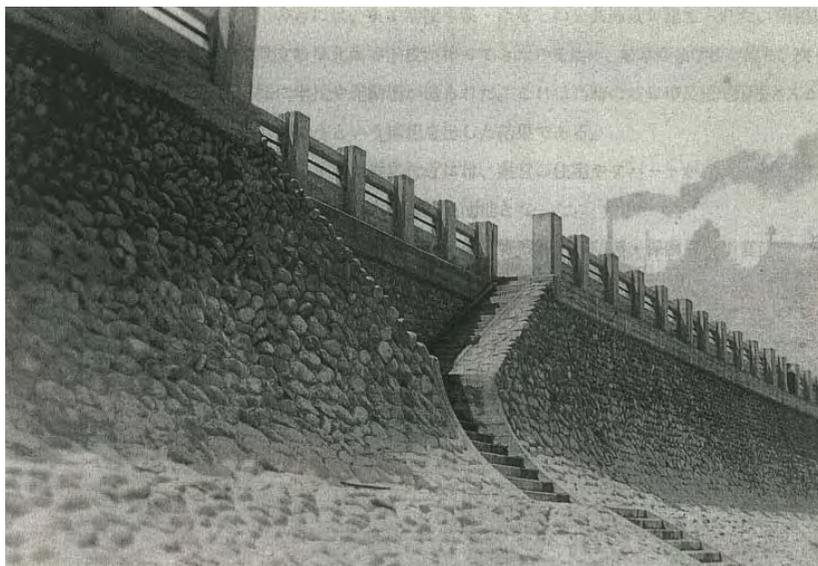
【動線計画】

<市道部>

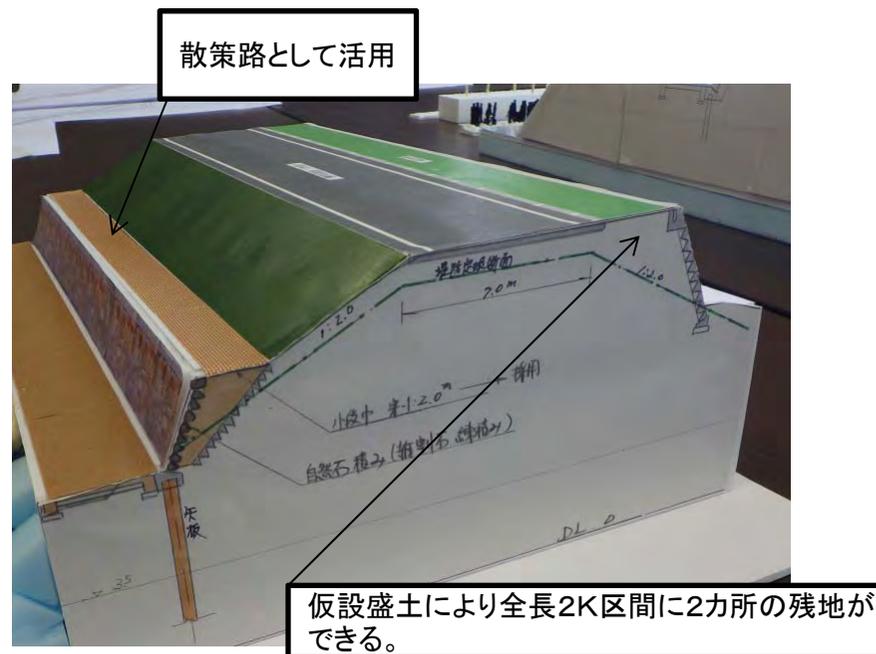
- ・市道の動線計画は現況どおりで変更なし。

<高水護岸平地部>

- ・堤防補強により高水護岸と前面盛土により、護岸天端部に平地ができる。この部分を散策路として計画する。
- ・現在散策に利用されている前川右岸堤防と繋げる動線とする。
- ・水制工地点に階段工を設置し、水制工先端へアクセス(親水性の向上)できるよう計画する。
- ・保全ゾーンには階段工は設置しない。



階段工のデザインイメージ
事例写真: 岐阜県長良川特殊堤



5. 設計段階における留意点・検討事項

【デザイン検討】

＜市道部＞

- ・ゆるやかな曲線を描く道路線形とする。
- ・仮設盛土によりできる平地部分にシンボリック的な樹木(松等)を植栽し、歴史性のある景観を形成する。

＜高水護岸平地部＞

- ・幅2mの平地部が約2kmも続くため、単調にならないように、現況堤防法線と高水護岸法線を計画する。
- ・平地部の構造は歩きやすさ、維持管理等を考慮し、明度を抑えて、滑りにくい素材(土系、透水性舗等)でデザインする。



萩原松堤



那珂川施工事例



白川の施工事例



五ヶ瀬川の施工事例