

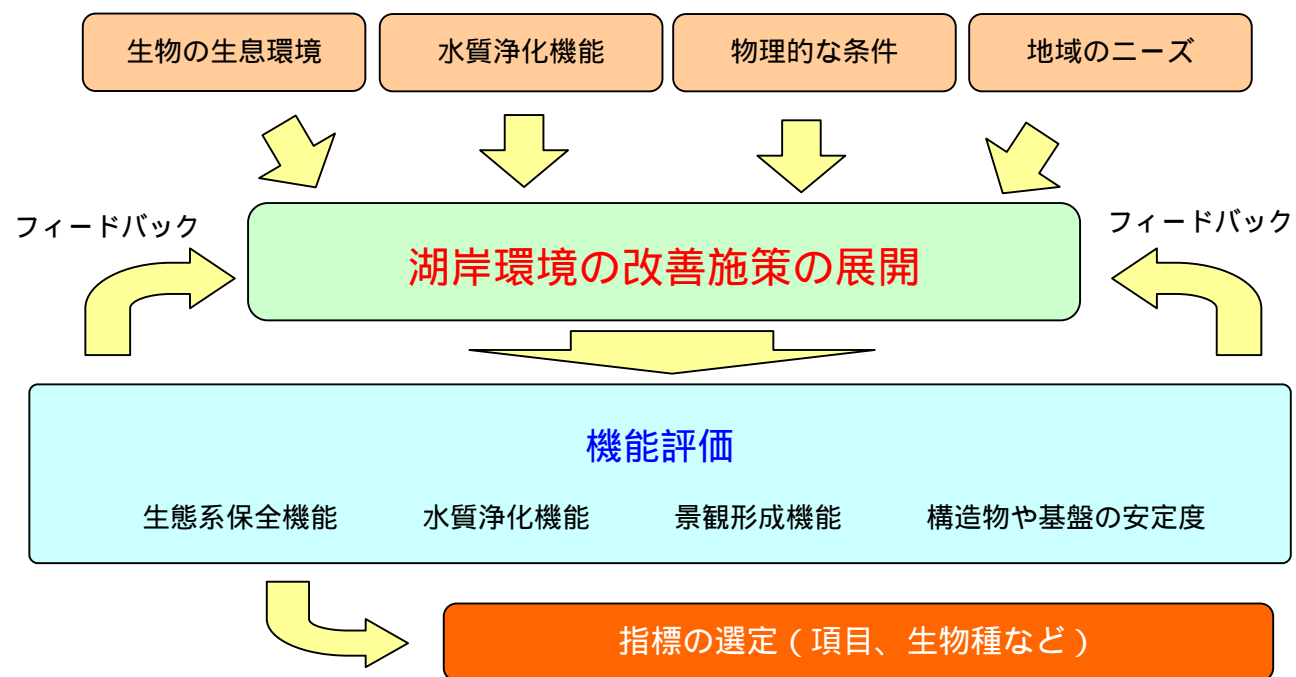
琵琶湖とたんぼを結ぶ取り組みについて

1. 湖岸整備の考え方

琵琶湖のヨシ湖岸は、湖岸侵食や湖岸開発、湖岸道路の設置などにより、ヨシ帯が減少し、移行帯や水陸の連続性など良好な環境が減少、もしくは消失しつつある。また、ヨシ帯の現存する箇所においても、水位低下時に植生基盤が干出するなど、コイ・フナ等魚類の産卵の場としての重要な機能に課題を有している状況も確認されている。

このため、湖岸環境の改善にあたっては、かつて琵琶湖が有していた昭和30年頃の良好な水辺の環境の復元を目指し、ヨシ帯が減少あるいは消失している箇所については、ヨシ帯の復元の可能性について検討した上で必要な対策を実施するとともに、現存するヨシ帯についても、ヨシ帯の持つ魚類の産卵の場としての機能面の評価を行い必要な対策を講じていくことが必要と考えられる。

なお、ヨシ帯の整備に際しては、試験施工および施工後モニタリング調査を実施し、ヨシ帯の整備手法や機能改善対策の有効性を評価するとともに、それらの知見をフィードバックしてより良い環境としていくための手法を確立していくことが重要である。



【湖岸整備の展開イメージ】

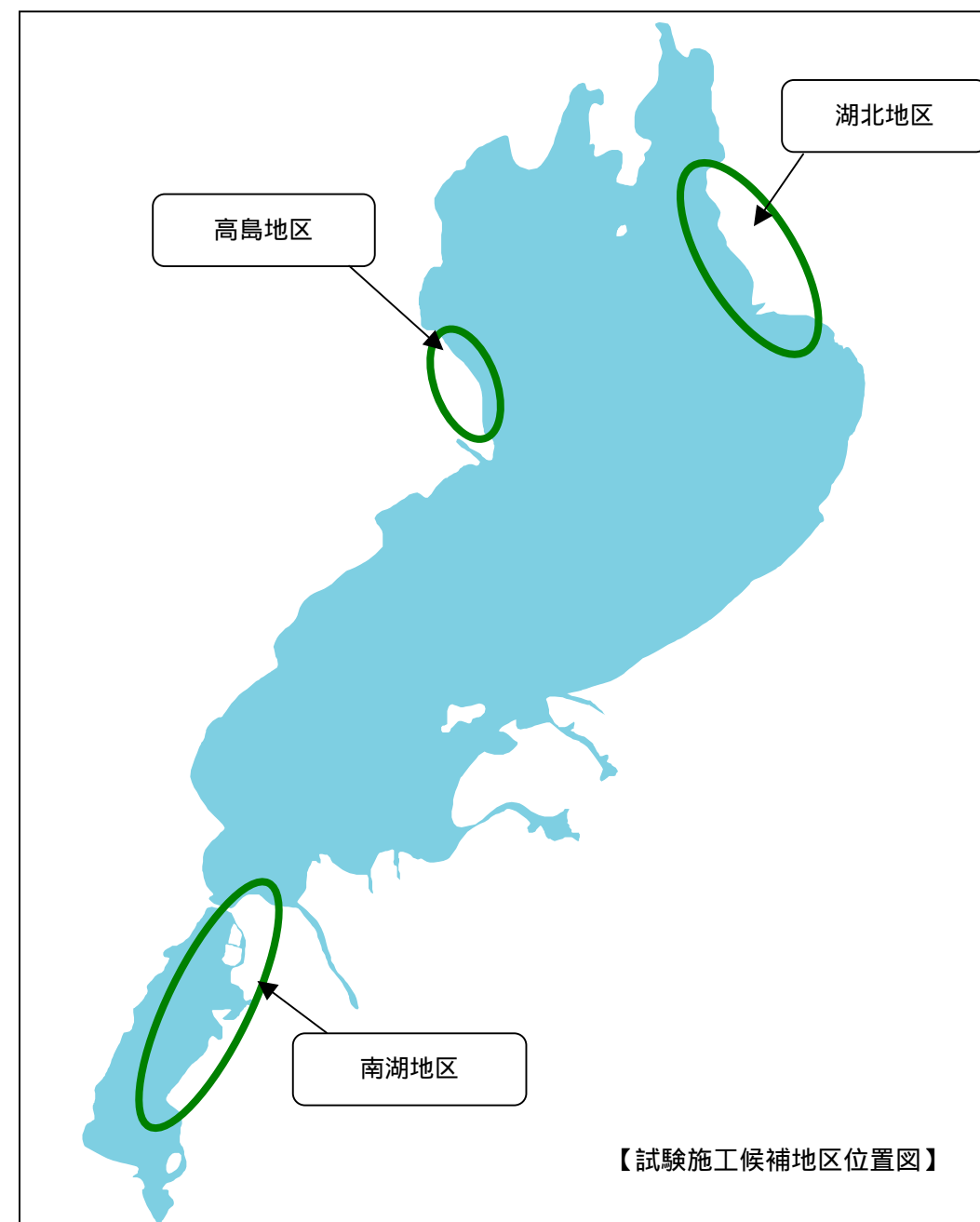
2. 試験施工候補地区

ヨシ帯の整備手法や機能改善対策の有効性を検証するための試験施工計画を立案した。

試験施工の対象地区としては、北湖の湖東域および湖西域、南湖よりそれぞれ候補地区を設定するものとした。

【試験施工候補地区一覧】

No.	地区名	場所
1	高島地区	北湖西岸
2	南湖地区	南湖東岸
3	湖北地区	北湖東岸



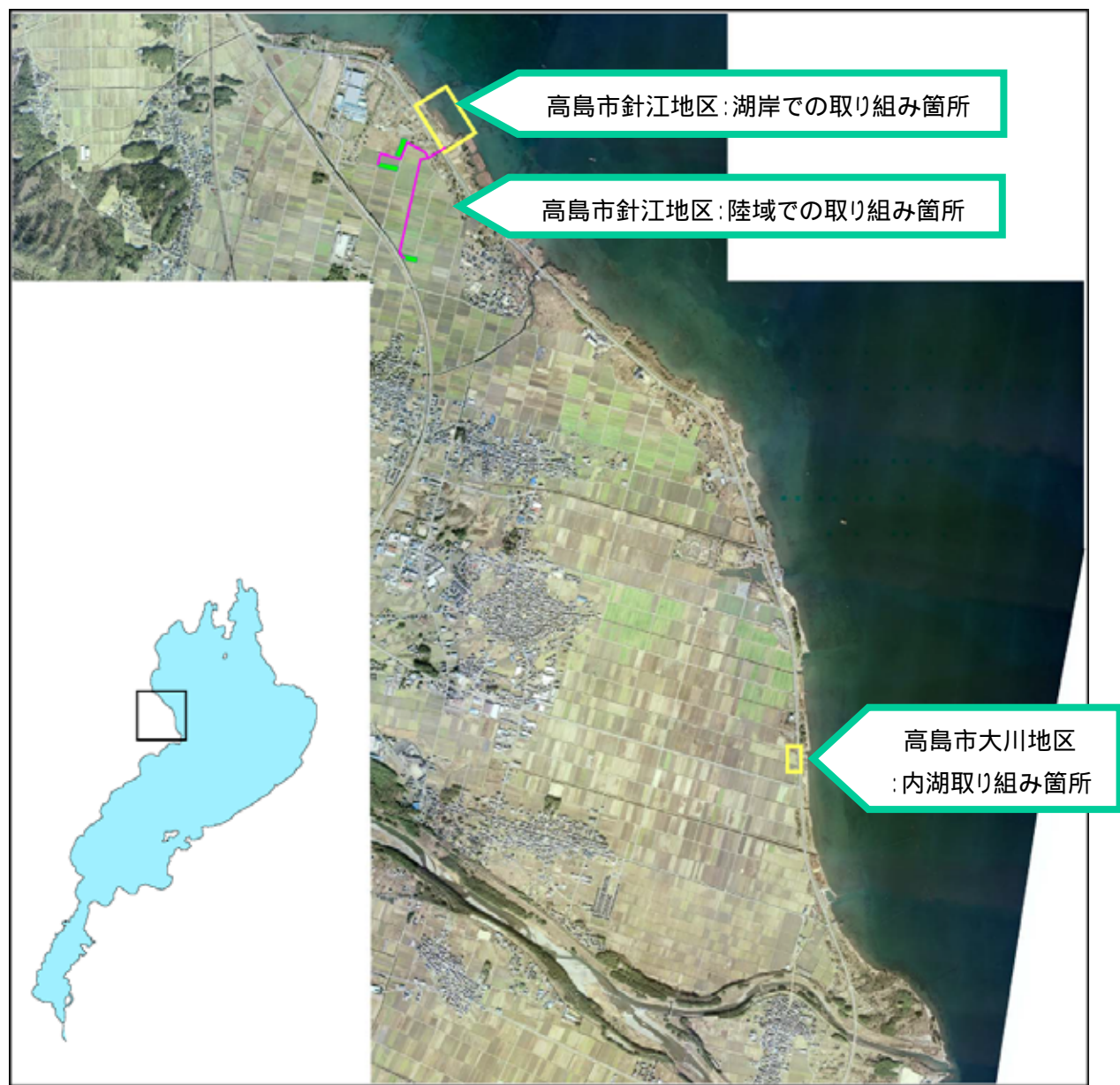
【試験施工候補地区位置図】

3. 高島地区での実験的施工の全体像

(1) 高島地区での実験的施工の全体像

高島地区における試験施工としては、昔ながらの良好な“たんぼ～水路～琵琶湖”の連続した水辺環境の復元、消失した内湖の復活等を目指し、以下に示す実験的な施工を行うものとした。

- 【高島地区での実験テーマ】
- 湖岸での取り組み：水辺ヨシ帯の産卵場としての機能改善や良好な水辺ヨシ帯の復元
 - 陸域での取り組み：たんぼ～水路の連続性の復元
 - 内湖での取り組み：消失した内湖環境の復元



【高島地区での実験的とりくみ 全体像】

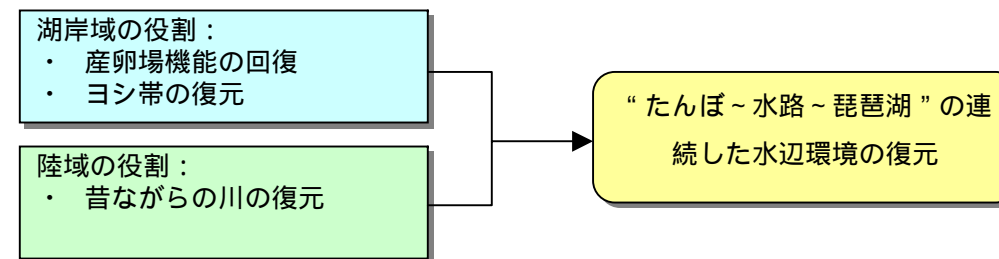
(2) 高島市針江地区の実験的取り組み

高島市針江地区における実験的取り組みとしては、湖岸での取り組みと陸域での取り組みがある。

湖岸での取り組みでは、現存するヨシ帯をコイ・フナ等魚類の産卵場としてより活用させるための機能改善や、経年的に後退してきているヨシ帯の保全や消失したヨシ帯の復元に関する試験施工を行う。

陸域での取り組みについては、現在たんぼとして利用されている一部用地との連携を図り、たんぼ～川の連続性のある昔ながらの良好な環境とするための試験的とりくみを行い、琵琶湖からたんぼまでの連続した環境づくりを目指す。

【針江地区での実験的とりくみ】



【針江地区での実験的とりくみ】

4. 試験施工計画(案)

高島市針江地区における実験的なとりくみのうち湖岸における試験施工計画(案)について示す。

(1) 対象地区の現状

対象地区の課題

針江地区のフナ類の調査から、以下の課題が抽出された。

- ・琵琶湖側のヨシ帯は、ヨシ帯であるにもかかわらず、フナ類がほとんど産卵していなかった。産卵稚魚もほとんど見かけなかった。
- ・他の場所に比べ、この場所が産卵に適していない理由について以下の点が挙げられる。

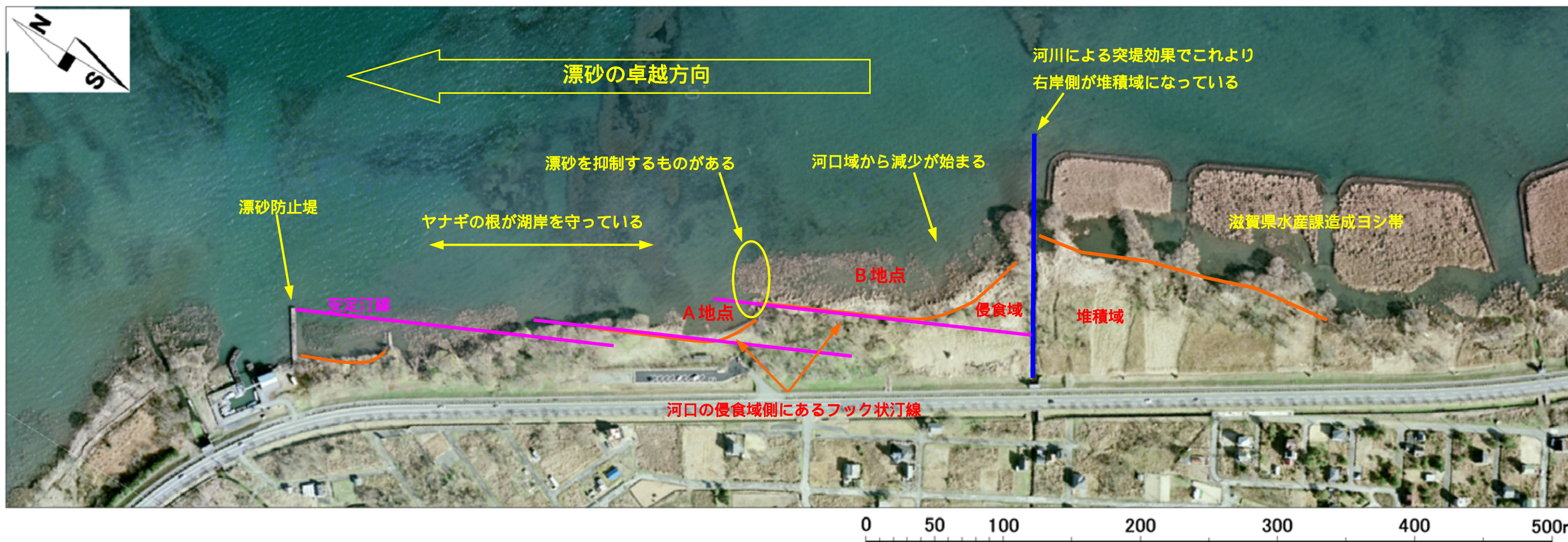
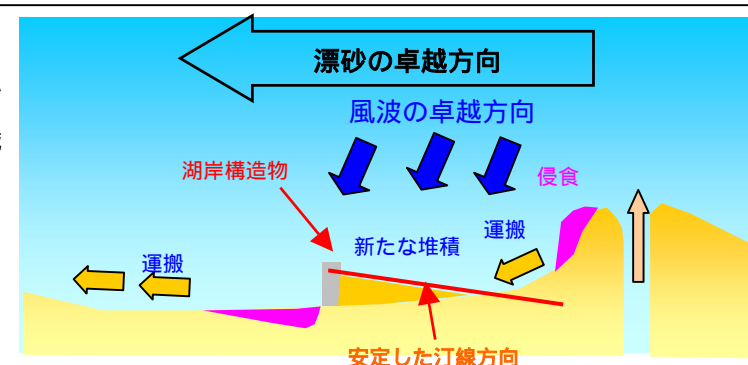
- 1) ヨシ帯の生育密度が低い。(粗い)
- 2) 水深が深い場所が多い。
- 3) 波浪が強い。
- 4) 産卵基質となるもの(ヨシの下生えや浮遊物など)が少ない。

空中写真に見る対象地区の変遷

- ・針江地区は、昭和36年頃は全体的に広いヨシ帯に覆われていた。対象区の南側にある河川は昔から大きく琵琶湖側へ張り出しており、周辺はこの河川の河口砂州であったと考えられる。
- ・昭和48年、平成6年とこの河川の左岸側は徐々に後退している様子がわかる。平成15年においては、侵食状況がはっきり表れている。
- ・ヨシ帯の後退原因としては、波などは過去からそれほど大きく変化していないが、変化したものは底質の不安定化や水深の増大などが考えられる。対処法としては、漂砂を防止し安定した基盤を形成することが重要と考えられる。

【漂砂の卓越方向の見方】

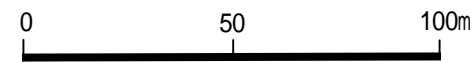
- ・湖岸に突堤状の構造物がある場合、漂砂方向の上手側に堆積域、下手側に侵食域がみられる。
- ・この場合、構造物の先端から直線となっている湖岸汀線が安定汀線となる。



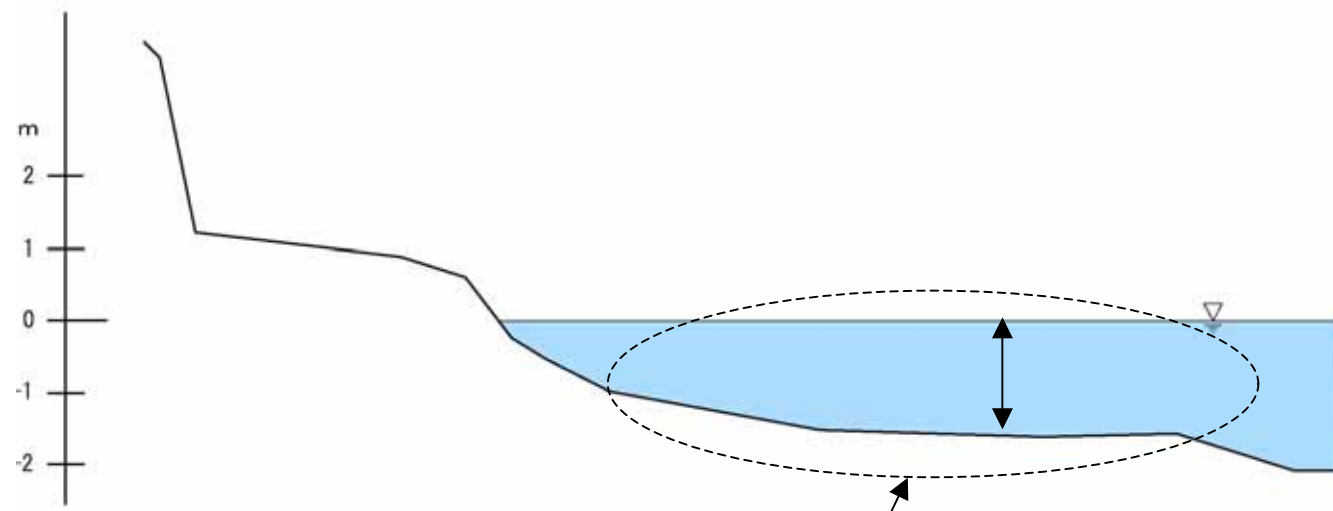
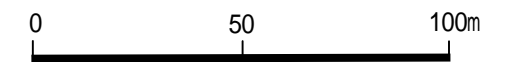
【対象地区の現況横断形状】

【針江地区】

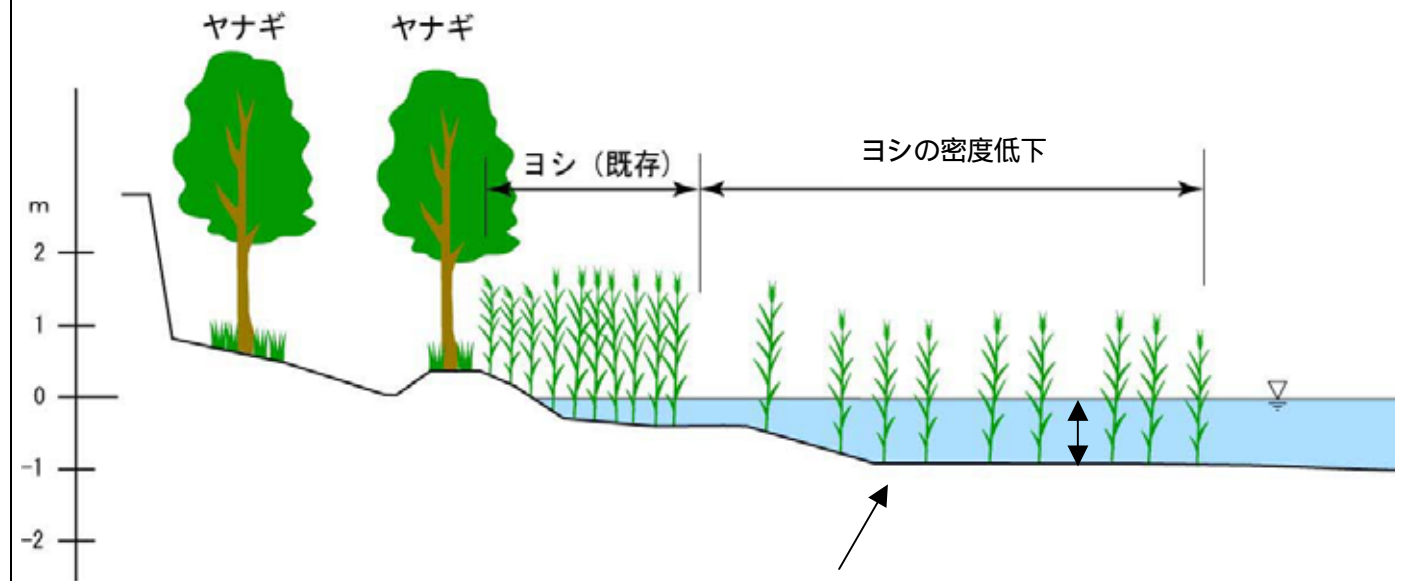
A - A 横断図



B - B 横断図



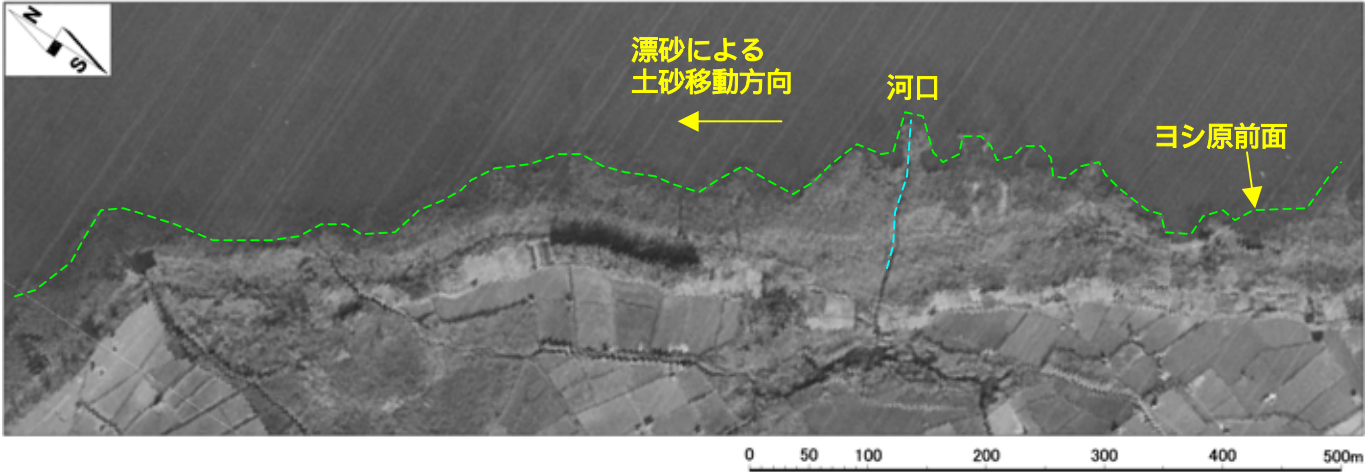
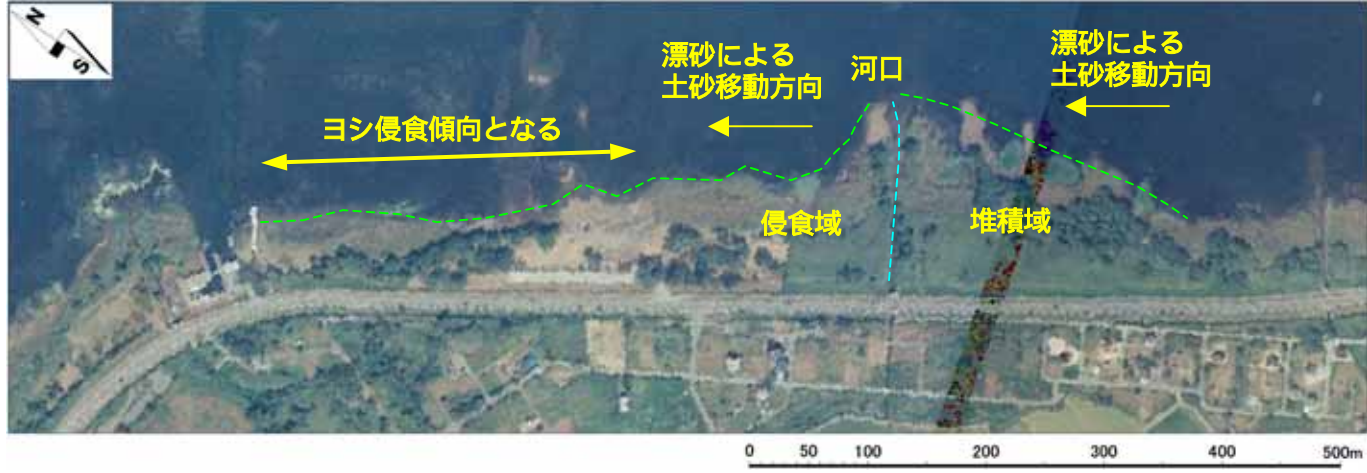
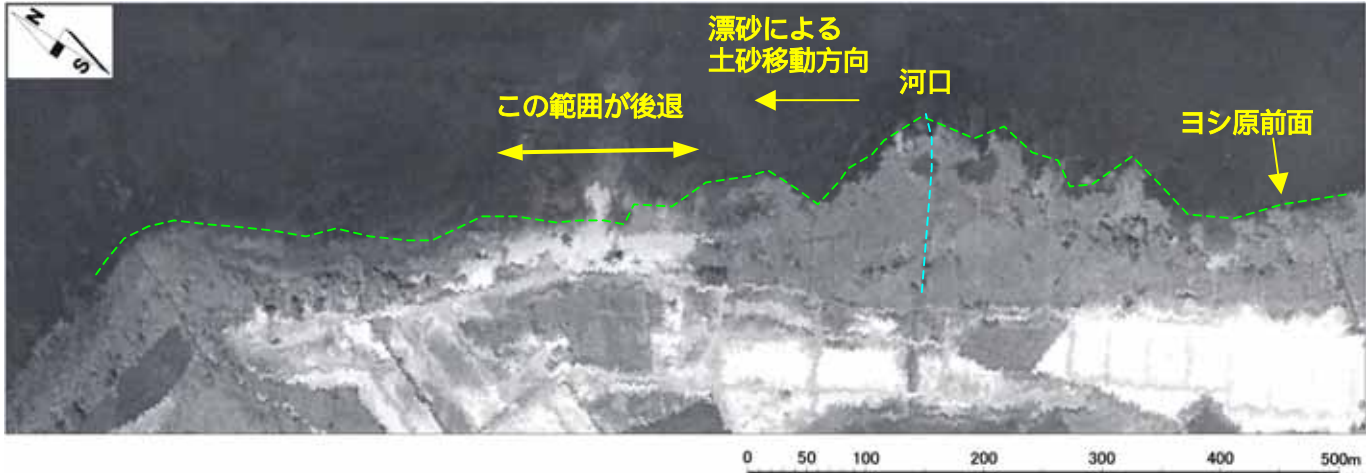

A地点のフック状汀線部では、水深が深くなり、ヨシが生育できなくなった。



B地点のフック状汀線部では、河口域からヨシが減少しており、水深も深く、ヨシがまばらとなっている。

【対象地区の変遷状況】

過去からの空中写真をもとに、対象地区の変遷状況をとりとまとめた。

【針江地区】	
S36	H6
<p>針江地区は、全体的にヨシ原に覆われ、至る所から水路が流入していた。</p> 	<p>河口を境に南側が堆積、北側が侵食傾向となる。これは、北側への漂砂が卓越していることを示す。</p> 
S48	H15
<p>全体的に安定しているが、河口部分が一部後退しヨシ帯が減少する。</p> 	<p>ヨシ帯の後退が進み、全面部では閑散としてくる。</p> 

(2) 試験施工計画(案)

対象地区の試験施工としては、かつて生育していたヨシ帯の再生や、現状で低下した魚類の産卵機能を回復させるための対策を行う方針とする。

なお、試験施工に際しては、段階的な整備を行い、モニタリング調査による整備の効果を検証行うことで、改善を図っていく。

目標

- ・かつて生育していたヨシ帯を再生する。(A地点)
- ・水深が深く、まばらとなったヨシ帯の機能を向上させる。(B地点)
- ・魚類の産卵場としての機能を湖岸域で修復する。

針江地区湖岸修復計画(案)

針江地区湖岸修復計画案を以下に示す。

【試験施工第1段階】

ヨシ帯再生ゾーン

- ・現在侵食されている場所の漂砂下手側に漂砂防止堤を設置する。また、水深が深いため、土砂投入によりヨシ生育基盤を形成する。

捨石突堤工	1基
ヨシ生育基盤工(捨石、土砂投入)	1箇所

ヨシ帯機能向上ゾーン

- ・後退の可能性があるヨシ帯前面に消波工を設置し、ヨシ帯への波浪影響を軽減する。

粗朶消波工	約60m
-------	------

産卵場保全ゾーン

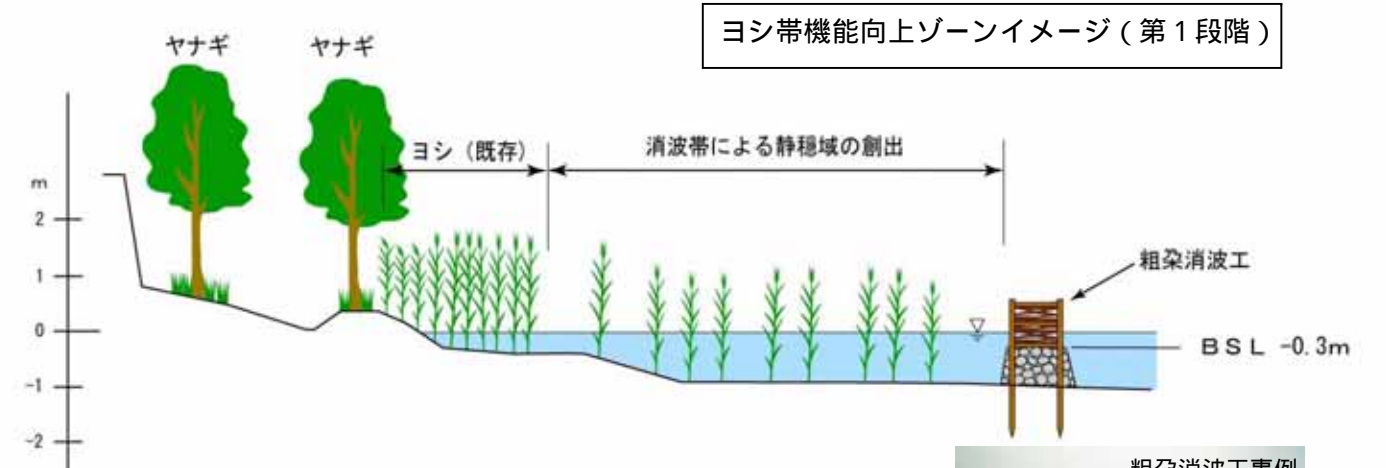
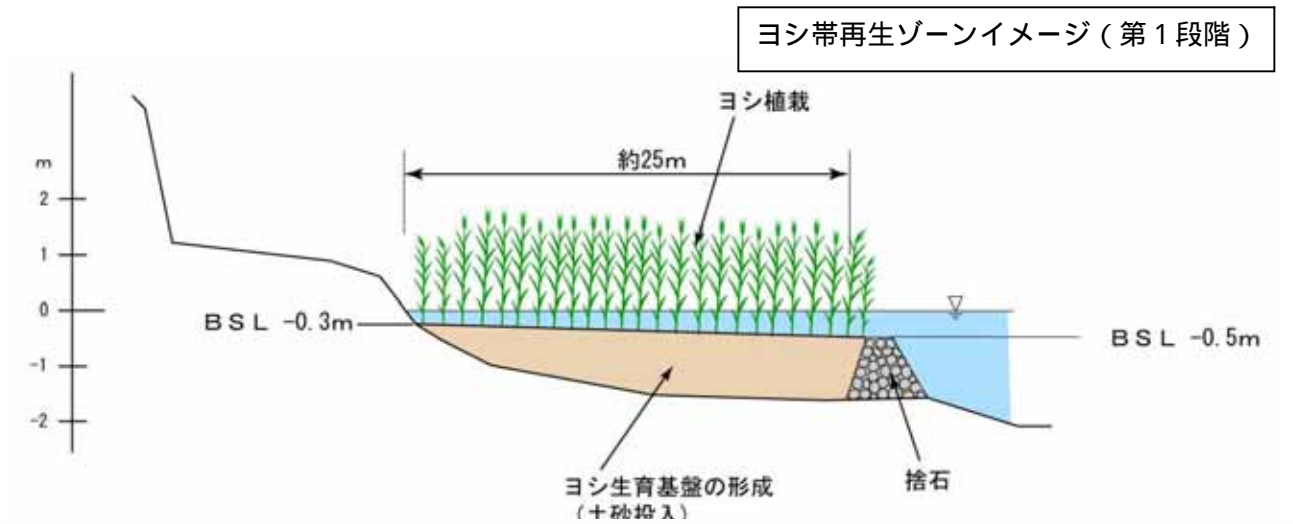
- ・水際帯に発達しているバームを掘削することにより、水際帯に魚類の産卵場を修復し、琵琶湖と連続した環境とする。

クリーク掘削	2箇所
--------	-----

導水ゾーン

- ・琵琶湖の水位低下時にも水が枯れないように内湖に水を導入する。

転倒ゲートの設置	1基
導水路掘削工	約100m

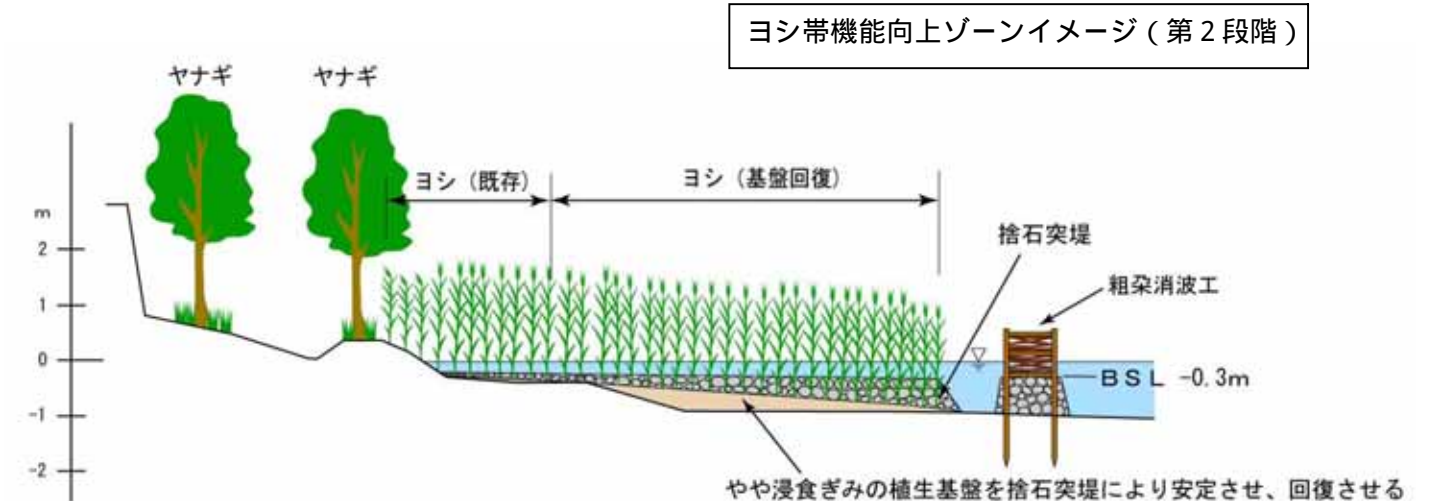


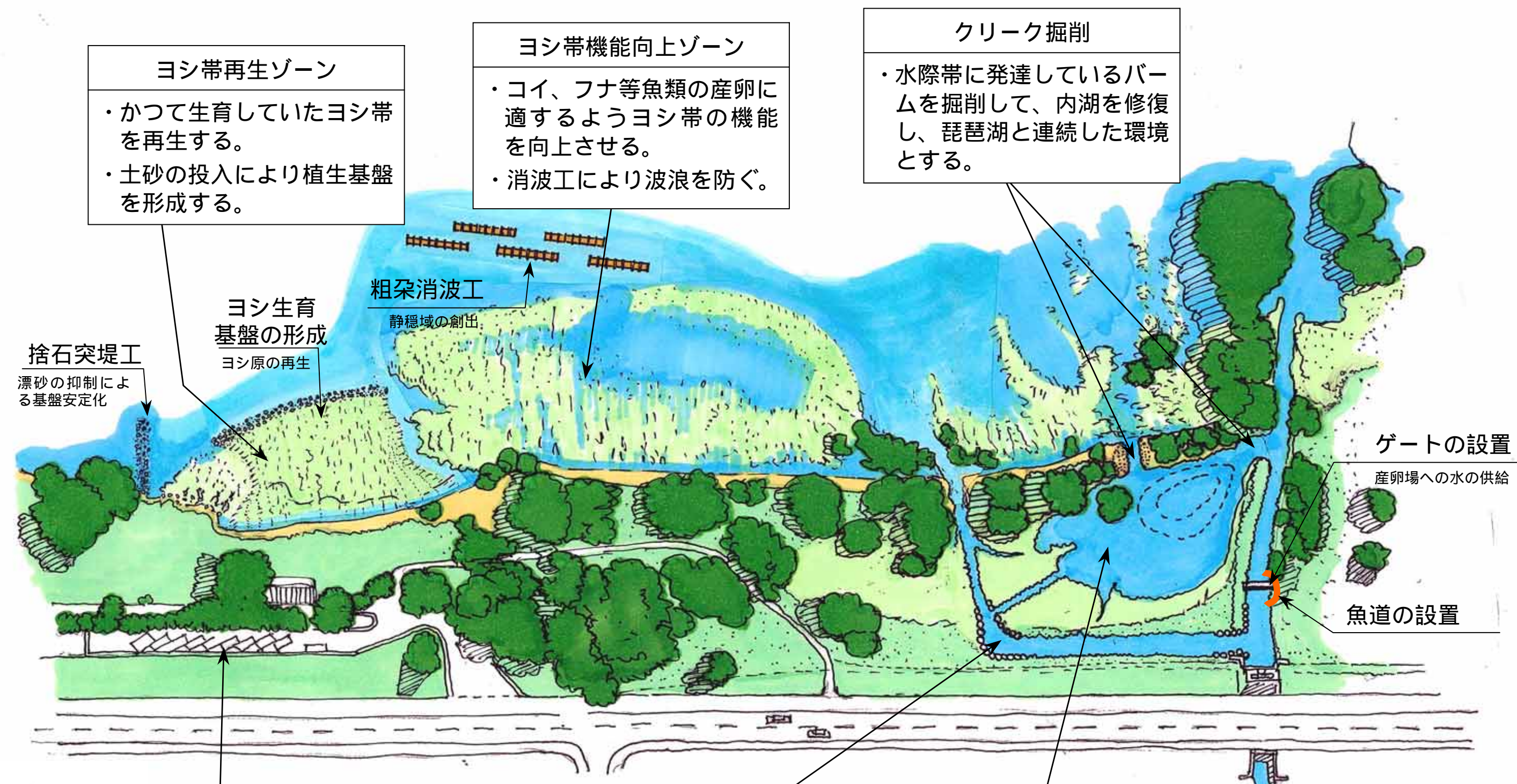
【試験施工第2段階】

ヨシ帯機能向上ゾーン

- ・河口付近の安定化のため1基、後退の可能性があるヨシ帯の漂砂下手側に1基、漂砂防止堤を設置する。

捨石突堤工	2基
-------	----





ヨシ帯再生ゾーン

- かつて生育していたヨシ帯を再生する。
- 土砂の投入により植生基盤を形成する。

ヨシ帯機能向上ゾーン

- コイ、フナ等魚類の産卵に適するようヨシ帯の機能を向上させる。
- 消波工により波浪を防ぐ。

クリーク掘削

- 水際帯に発達しているバームを掘削して、内湖を修復し、琵琶湖と連続した環境とする。

捨石突堤工
漂砂の抑制による基盤安定化

ヨシ生育基盤の形成
ヨシ原の再生

粗朶消波工
静穏域の創出

ゲートの設置
産卵場への水の供給

魚道の設置

駐車場

導水ゾーン

- 琵琶湖の水位低下時にも水が枯れないように内湖に水を導水する。

産卵場保全ゾーン

- 魚類の産卵場としての機能を湖岸域で修復する。



針江地区湖岸修復計画案 (第1段階)

ヨシ帯再生ゾーン

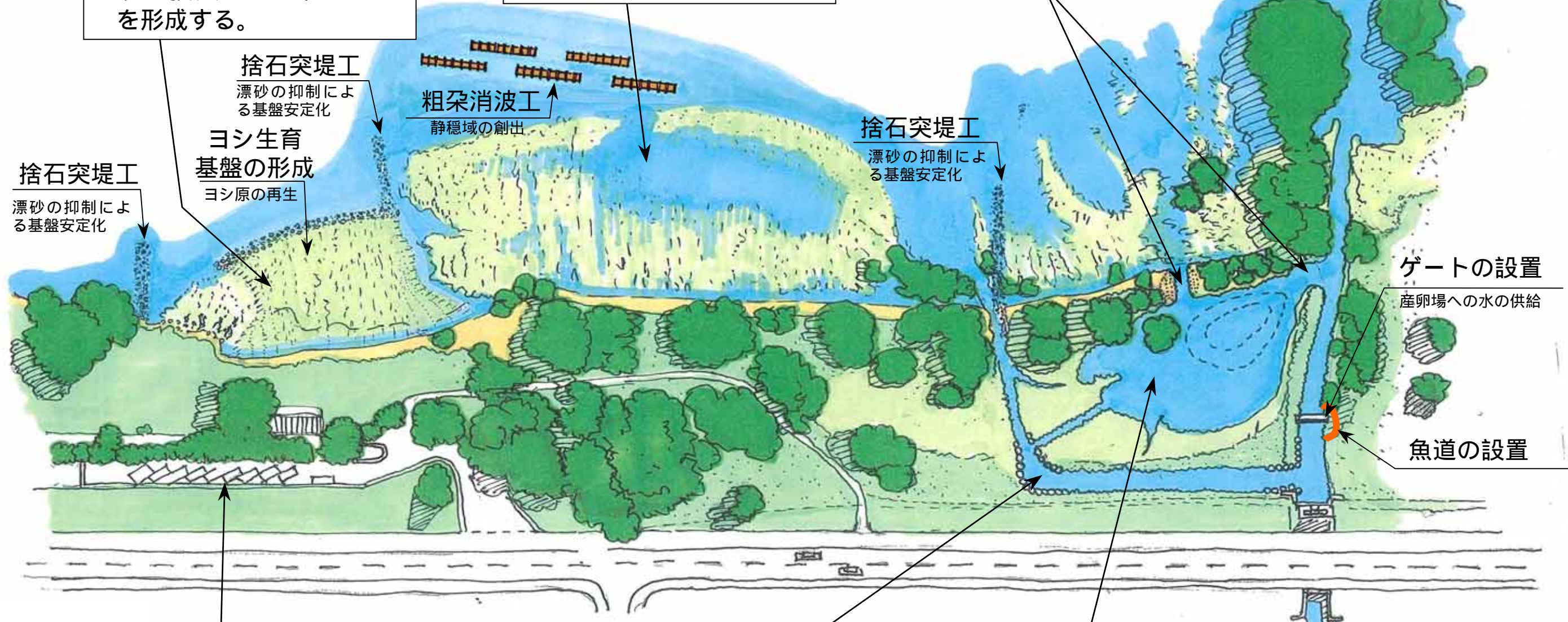
- かつて生育していたヨシ帯を再生する。
- 捨石突堤工で横波を防ぎ土砂の投入により植生基盤を形成する。

ヨシ帯機能向上ゾーン

- コイ、フナ等魚類の産卵に適するようヨシ帯の機能を向上させる。
- 捨石突堤工により砂州の移動を防ぎ、やや侵食ぎみの植生基盤を回復する。

クリーク掘削

- 水際帯に発達しているバームを掘削して、内湖を修復し、琵琶湖と連続した環境とする。



駐車場

導水ゾーン

- 琵琶湖の水位低下時にも水が枯れないように内湖に水を導水する。

産卵場保全ゾーン

- 魚類の産卵場としての機能を湖岸域で修復する。

ゲートの設置
産卵場への水の供給

魚道の設置

針江地区湖岸修復計画案（第2段階）

5. 今後検討すべき事項

試験施工の実施に向けて今後検討すべき事項としては、次のとおりである。

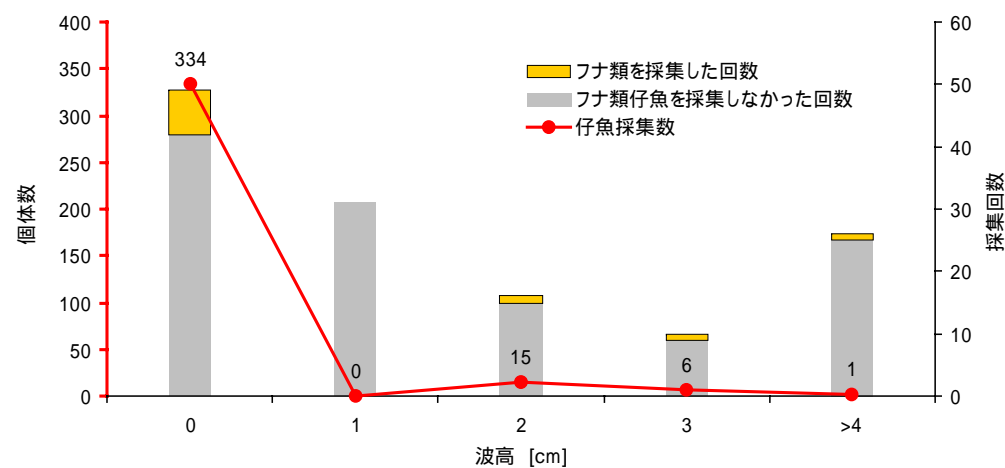
試験施工モニタリング調査

試験施工モニタリングにおける調査項目は以下のとおりである。

- 試験施工モニタリング調査
- ・ 横断測量調査（植生基盤の変化の把握）
 - ・ 波高調査（消波施設の効果の検証）
 - ・ ヨシ帯の生育状況調査（生育基盤高や被度の変化の把握）
 - ・ 魚類の産卵状況調査（施設機能の評価）
 - ・ その他

【波高調査】

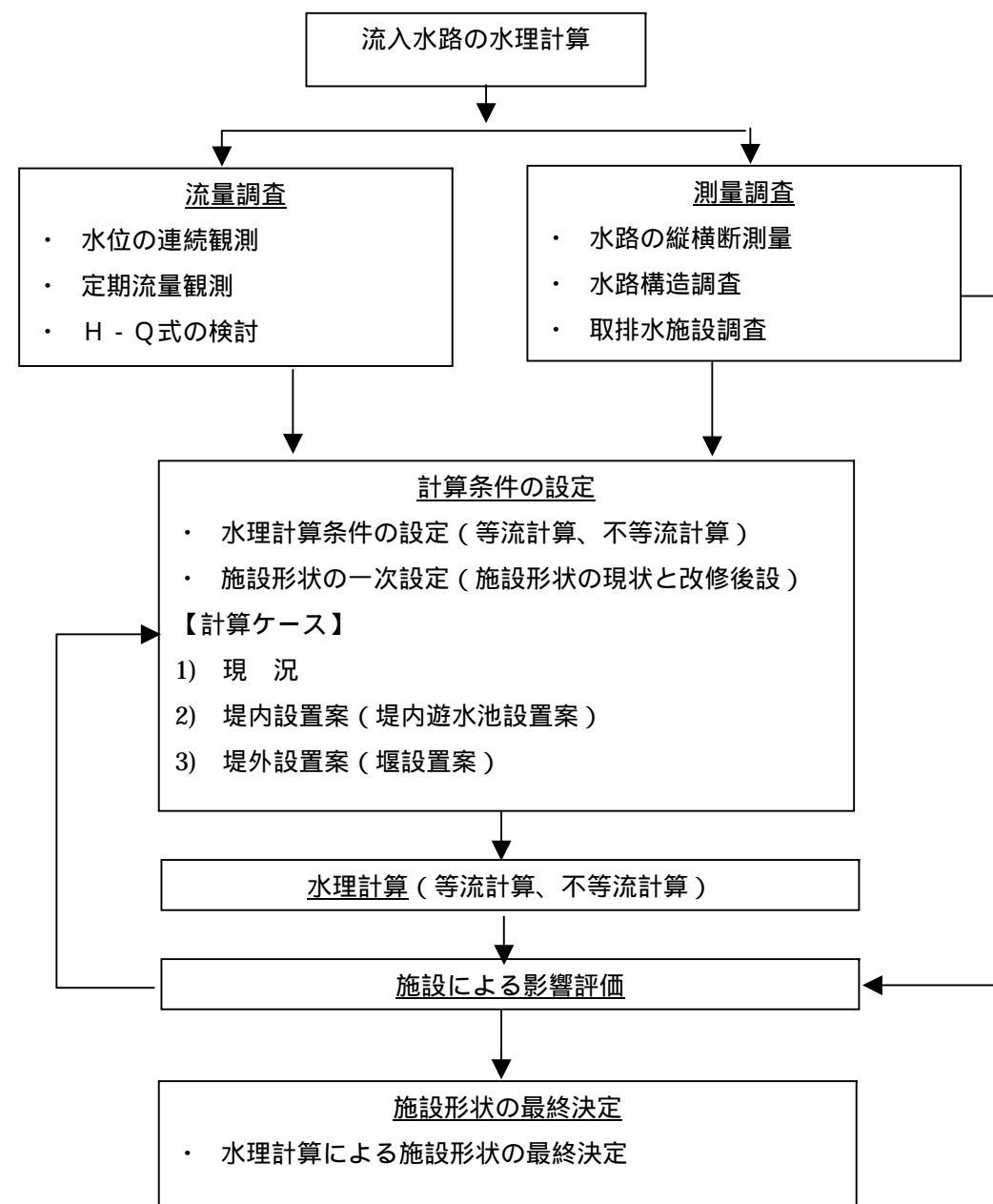
- ・ 平成16年4月～10月に実施した針江地区の魚類調査では、フナ類仔魚はそのほとんどが波高0cmの極めて穏やかな環境で確認されていた。
- ・ このため、試験施工モニタリングに先がけて、対象地区の波浪状況を把握するための波高調査を行い、試験施工における魚類の産卵場としての機能回復状況を評価するための基礎資料とする。
- ・ 波高計測は、波の変動幅と周期を把握する調査であり、圧力式や電波式の水位計を湖底に設置し連続観測を行う。しかしながら、一般に使用されている波高計は海洋観測を目的に水深2m以上の箇所に対応したものであるため、対象地区のように水深の浅い地区の微小な波の変化の把握には不適となる。このため、調査員による定期調査により波高の把握を行う。



設置漁具による波高別のフナ類仔魚採集数
(H16年4～10月 全地点合計)

産卵場保全対策における流入水路の水理計算


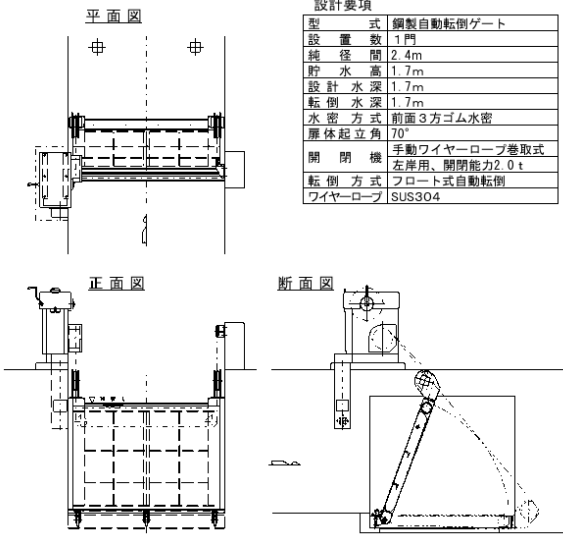

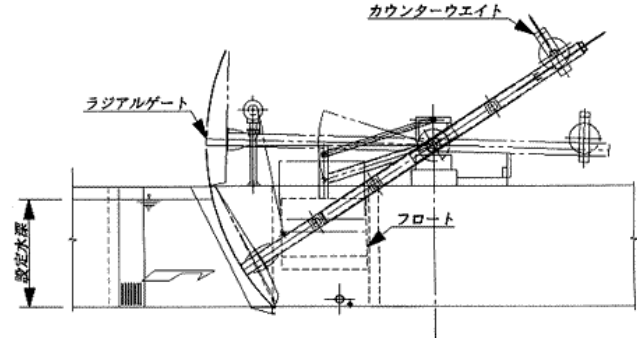


- ・ 産卵場を保全する方法としては、琵琶湖流入水路沿いの用地へ取水し、ある程度の水面積を持つ遊水池を確保することが有効であるが、河川・水路は治水上の機能も有しているため、可能な範囲で、河川や水路に与える影響を軽減する必要がある。
- ・ このため、産卵場保全施設の検討に際しては、流入水路の水理環境を把握するための調査を実施するとともに、堤内で用地を確保し遊水池とするケースおよび湖岸沿い（堤外）で堰などを設け取水し産卵場を確保するケースのそれぞれについて水理検討を行い、施設形状や水位条件など設定していく必要がある。



ゲート形式の選定

湖岸沿いに産卵場となる遊水池を設置するケースでは、水路に堰を設け取水を行う。水路ゲートの形式および堰設置時に設ける魚道のイメージを参考資料に示す

(参考資料) ゲートおよび魚道形式の例

種別	機械式ゲートタイプ		魚道																										
	転倒式鋼製ゲート	フロート式ゲート	コルゲート角型U字溝																										
イメージ	  <table border="1" data-bbox="771 829 1023 1018"> <thead> <tr> <th colspan="2">設計要項</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>型式</td> <td>鋼製自動転倒ゲート</td> </tr> <tr> <td>設置数</td> <td>1門</td> </tr> <tr> <td>純径間</td> <td>2.4m</td> </tr> <tr> <td>貯水深</td> <td>1.7m</td> </tr> <tr> <td>設計水深</td> <td>1.7m</td> </tr> <tr> <td>転倒水深</td> <td>1.7m</td> </tr> <tr> <td>水密方式</td> <td>断面3方ゴム水密</td> </tr> <tr> <td>扉体起立角</td> <td>70°</td> </tr> <tr> <td>開閉機</td> <td>手動ワイヤーロープ巻取式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>左岸用、開閉能力2.0t</td> </tr> <tr> <td>転倒方式</td> <td>フロート式自動転倒</td> </tr> <tr> <td>ワイヤーロープ</td> <td>SUS304</td> </tr> </tbody> </table>	設計要項		型式	鋼製自動転倒ゲート	設置数	1門	純径間	2.4m	貯水深	1.7m	設計水深	1.7m	転倒水深	1.7m	水密方式	断面3方ゴム水密	扉体起立角	70°	開閉機	手動ワイヤーロープ巻取式		左岸用、開閉能力2.0t	転倒方式	フロート式自動転倒	ワイヤーロープ	SUS304	 	 <p data-bbox="2003 766 2315 934"> W (内幅) = 240mm H (高さ) = 300mm 溝の間隔 P = 50mm 溝の深さ h = 25mm </p> 
設計要項																													
型式	鋼製自動転倒ゲート																												
設置数	1門																												
純径間	2.4m																												
貯水深	1.7m																												
設計水深	1.7m																												
転倒水深	1.7m																												
水密方式	断面3方ゴム水密																												
扉体起立角	70°																												
開閉機	手動ワイヤーロープ巻取式																												
	左岸用、開閉能力2.0t																												
転倒方式	フロート式自動転倒																												
ワイヤーロープ	SUS304																												
概要	<p>ゲート上流に設けたフロートにより、ゲートを自動転倒させる鋼製ゲート。開閉操作はクランクハンドルにより手動で行う。</p>	<p>無人無動力のゲートで、利水及び治水等の目的で取付けられるゲートの無人無動力化が図れる。</p> <p>ゲート構造は、その用途、目的に応じてローラーゲート型式、変形ラジアルゲート型式がある。</p> <p>ゲートの作動力はフロートの浮力を利用し、堰上げた水の位置エネルギーや水流のエネルギーを利用し制御する。</p>	<p>角型のコルゲート管をU字型に加工し、千鳥X型となるように堰き板を設置した魚道。</p> <p>フレキシブルな水路であり、現地での据付も比較的容易である。</p> <p>施工による周辺環境への影響も比較的小さく、コスト面や施工性などの点で優れる。</p>																										