

塩浜地区護岸改修事業に関する順応的管理計画について

1. これまでの検討経緯

三番瀬再生目標の一つ：「海と陸との連続性の回復」（三番瀬再生計画案，2004年1月）

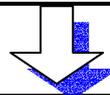
以下の三つの目標を満たし三番瀬の保全・再生に資する護岸づくりを行うべきとことが目標とされた。

「海と陸との自然な連続性を取り戻すこと」 = 環境(周辺生態系の保全)

「人と三番瀬との健全なふれあいを確保すること」 = 利用

「護岸の安全性を確保すること」 = 防護

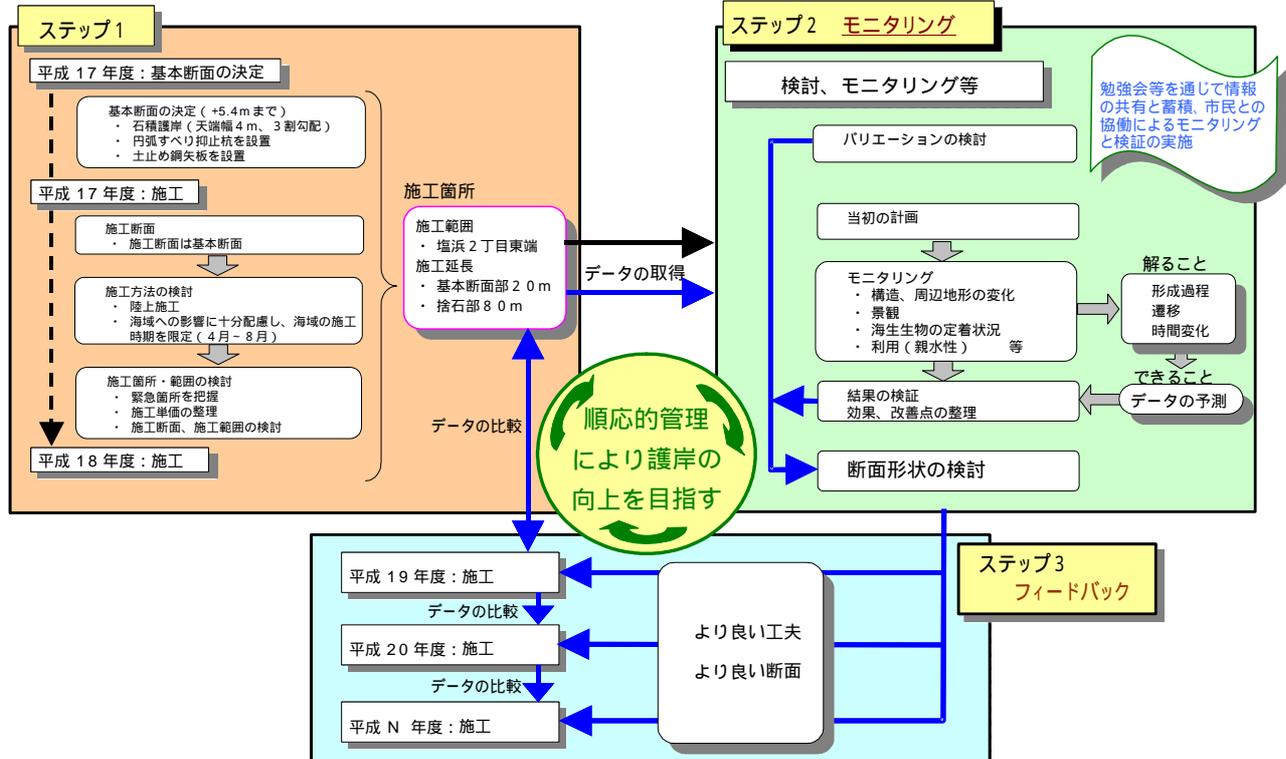
三番瀬再生に関連する具体的施策を検討・実施する際には、順応的管理の手法を取り入れる必要が有る旨、提言された。



市川塩浜地区護岸検討委員会（平成17年度発足）

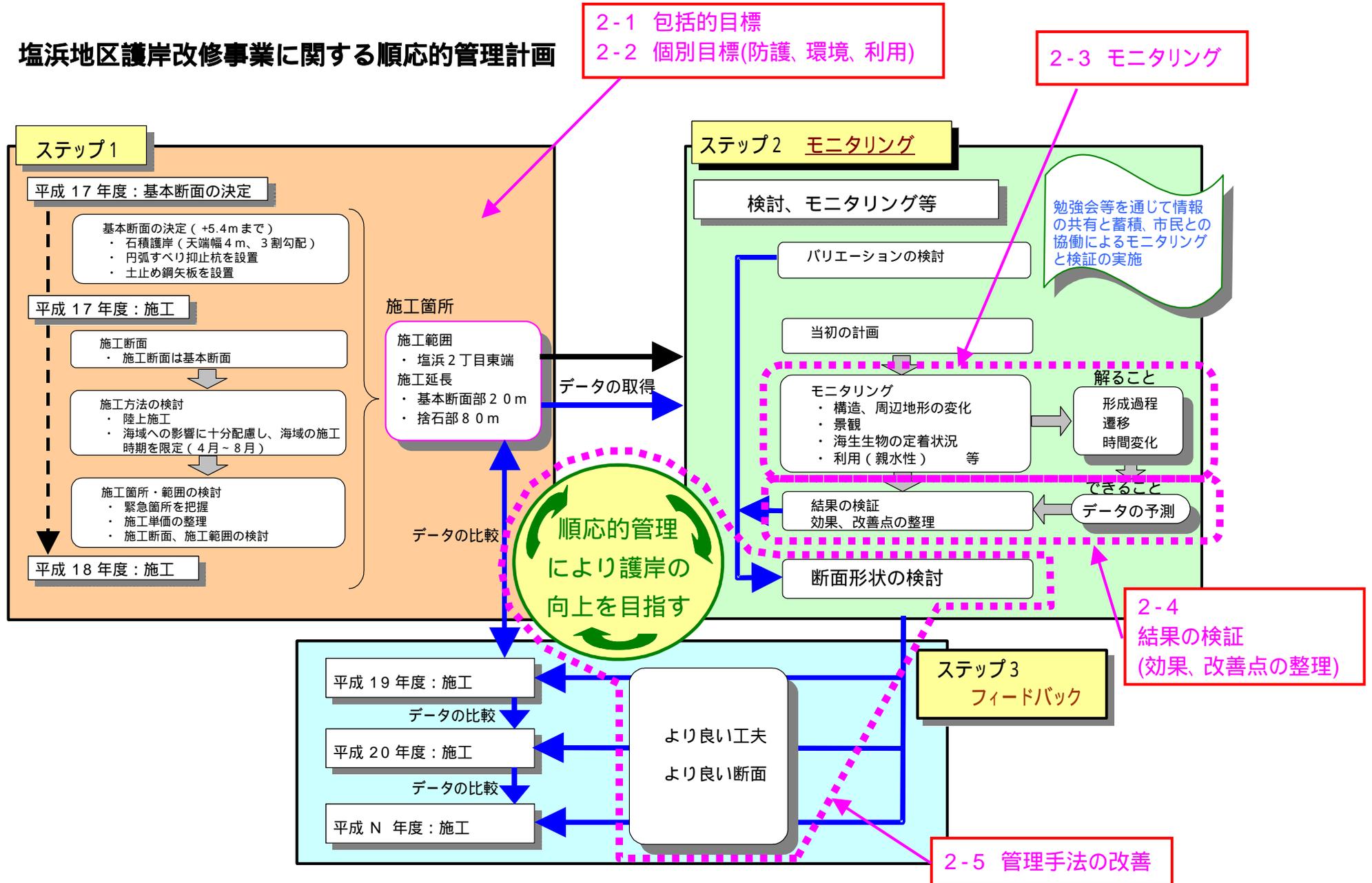
防護、環境、利用の3つの目標を満たす護岸改修計画の検討
順応的管理の手法を取り入れた事業計画、実施計画の検討・作成

塩浜2丁目の護岸改修の流れ
= 順応的管理を踏まえた改修の流れ =



市川塩浜護岸改修事業(海岸高潮対策事業)実施計画書参考資料より抜粋。

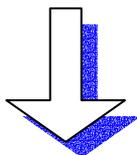
2. 塩浜地区護岸改修事業に関する順応的管理計画



2-1 : 当該事業の包括的目標

海岸保全区域に指定した塩浜 2 丁目、3 丁目地先の護岸については安全性の確保を図るとともに海と陸との自然な連続性を取り戻すため、生態系にも配慮した、高潮防護の護岸改修を進める。

(市川市塩浜護岸改修事業の事業内容より抜粋)



2-2 : 個別目標 (管理目標)

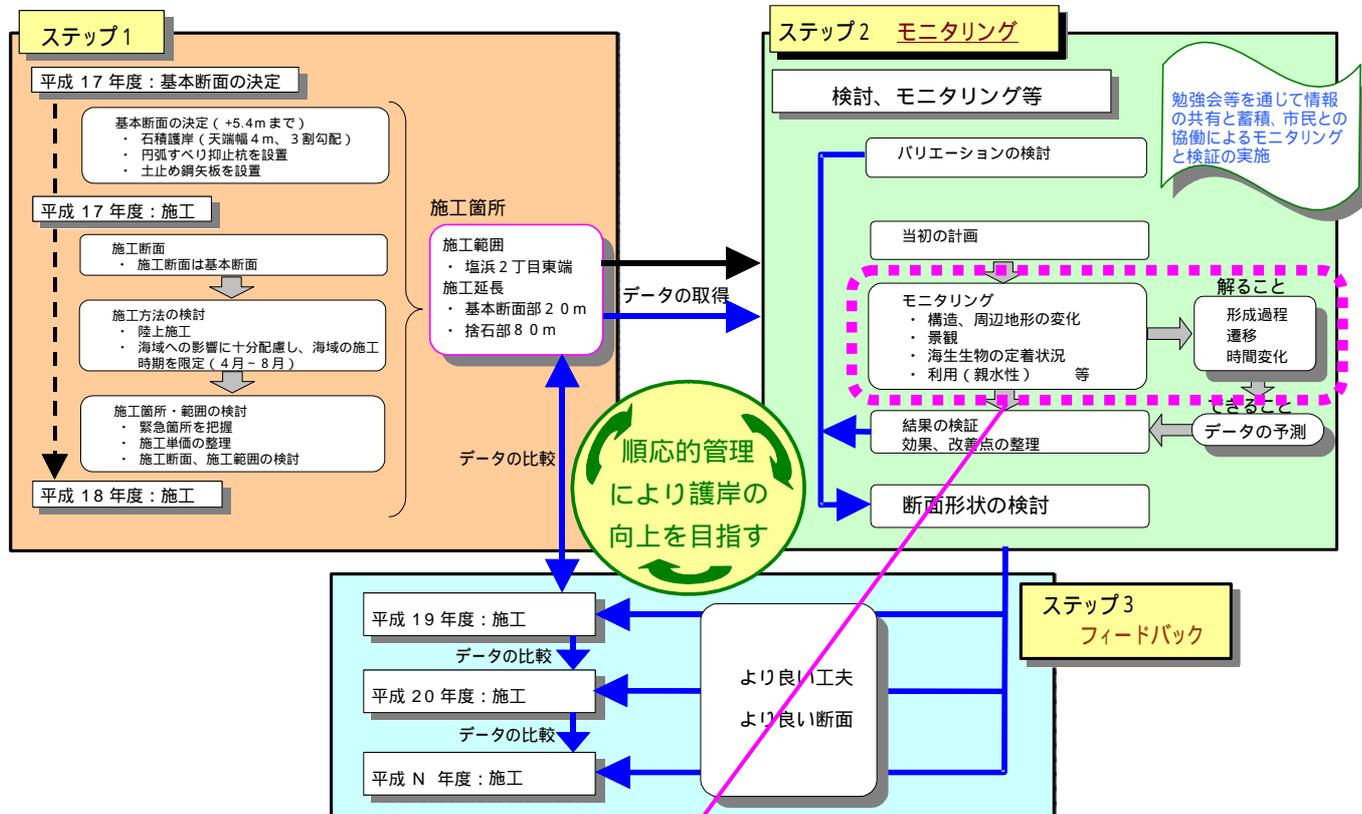
個別目標 1 : **防護** …… 背後地の安全の確保

個別目標 2 : **環境** …… 周辺生態系の保全
…… 周辺域と調和のとれた景観

個別目標 3 : **利用** …… 人々と三番瀬の触れ合いの確保

2-3 モニタリング

塩浜2丁目の護岸改修の流れ = 順応的管理を踏まえた改修の流れ =

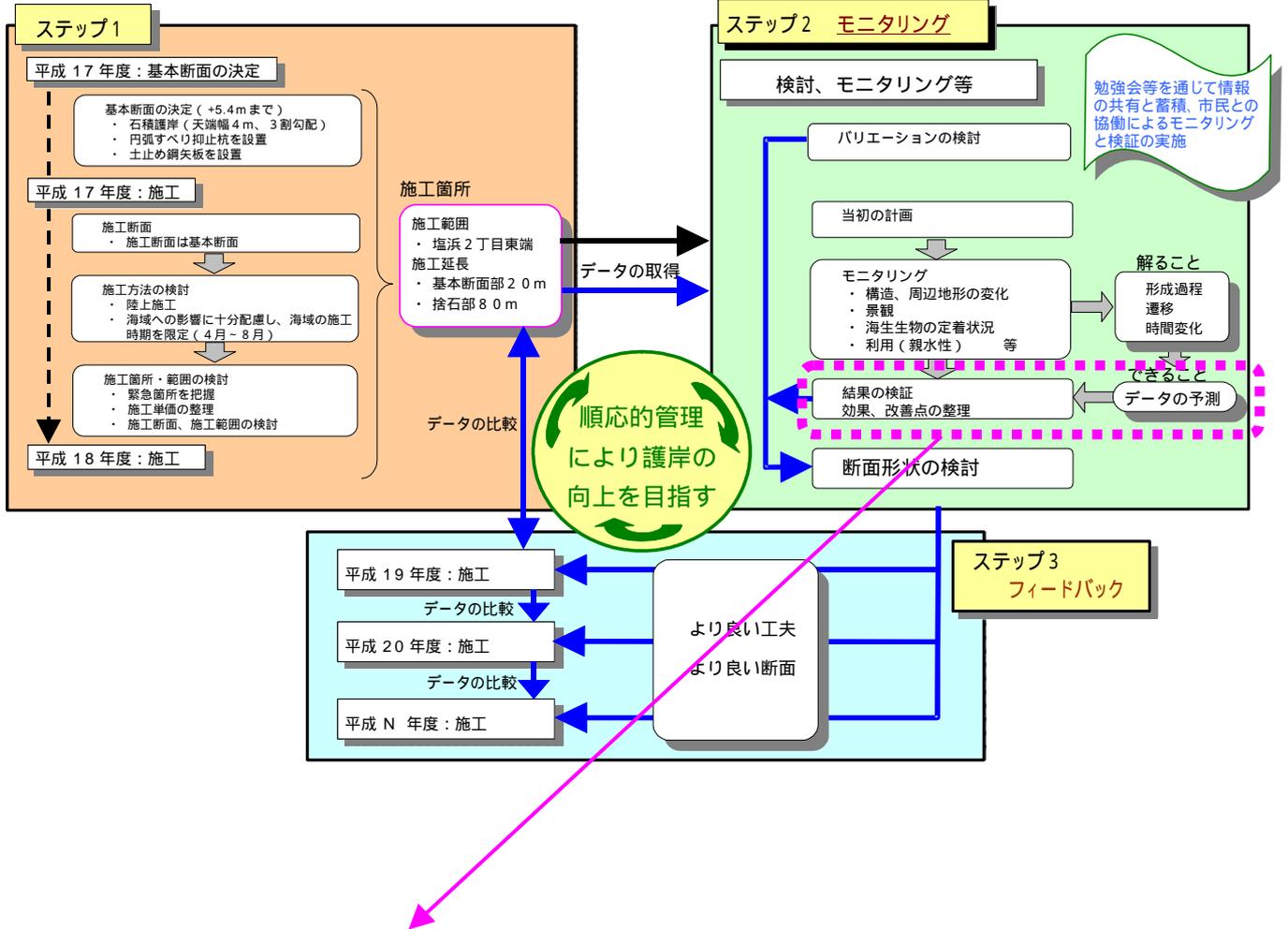


モニタリングの内容 (個別目標別)

- 個別目標 1：防護** (Individual Goal 1: Protection)
 - 現場見学会 (既設護岸の老朽度、施工中、施工後)
 - 護岸構造や防護に関する勉強会 (安全度を図る尺度の検討を目的とするもの)
- 個別目標 2：環境** (Individual Goal 2: Environment)
 - 海域モニタリング調査
- 個別目標 3：利用** (Individual Goal 3: Utilization)
 - 護岸に関する事例収集
 - 現場見学会

2-4 結果の検証（効果、改善点の整理）

塩浜2丁目の護岸改修の流れ
 = 順応的管理を踏まえた改修の流れ =



結果の検証（効果、改善の整理）

個別目標	検証の視点
防護	背後地の安全はどの程度確保されたか
環境	周辺域の生態系は保全されているか
	周辺域と調和のとれた景観となっているか
利用	人々と三番瀬の触れ合いは確保されているか

検証の結果より、個別目標毎に効果、改善点の整理を行うとともに、必要に応じて「管理手法の改善」を行う。

【目標達成基準を用いた結果の検証（案）】

結果の検証(効果、改善の整理)

個別目標	検証の視点
防 護	背後地の安全はどの程度確保されたか
環 境	周辺域の生態系は保全されているか
	周辺域と調和のとれた景観となっているか
利 用	人々と三番瀬の触れ合いは確保されているか

それぞれの検証の視点に対して具体的な、目標達成基準を設け、達成度により検証を行う

【目標達成基準の考え方】 検証の対象となる項目， 時期， 場所， 基準となる値
なにが？ いつ？ どこで？ どんな状態？

1. 防 護

護岸改修の進捗が背後地の安全度をどれだけ高めることになるのかが判るような、指標を設定する。

2. 環 境

施工箇所の潮間帯生物の着生状況

潮間帯生物相、着生面積（ハビタットとしての面積）、潮間帯生物の利用状況からみたハビタットとしての機能（採餌場、産卵場、幼稚仔の成育場等）を指標として設定する。

施工箇所周辺の海底地形の状況

施工前後の深浅測量による海底断面の比較による検証

3. 利 用

周辺域と調和のとれた景観

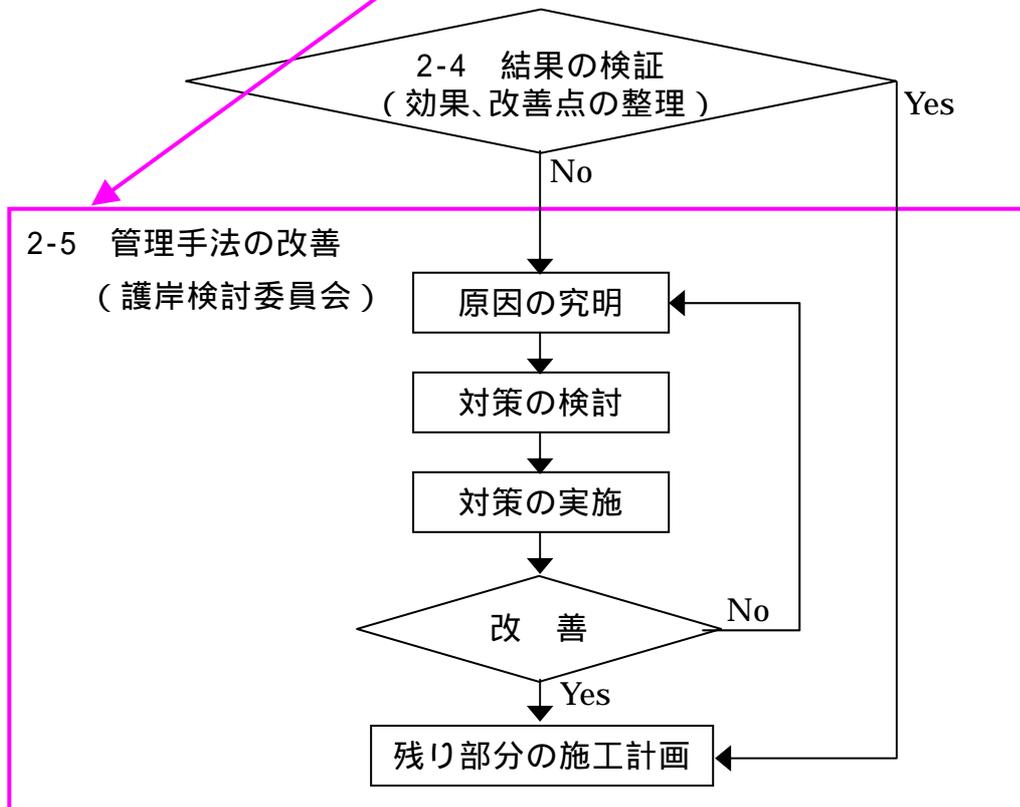
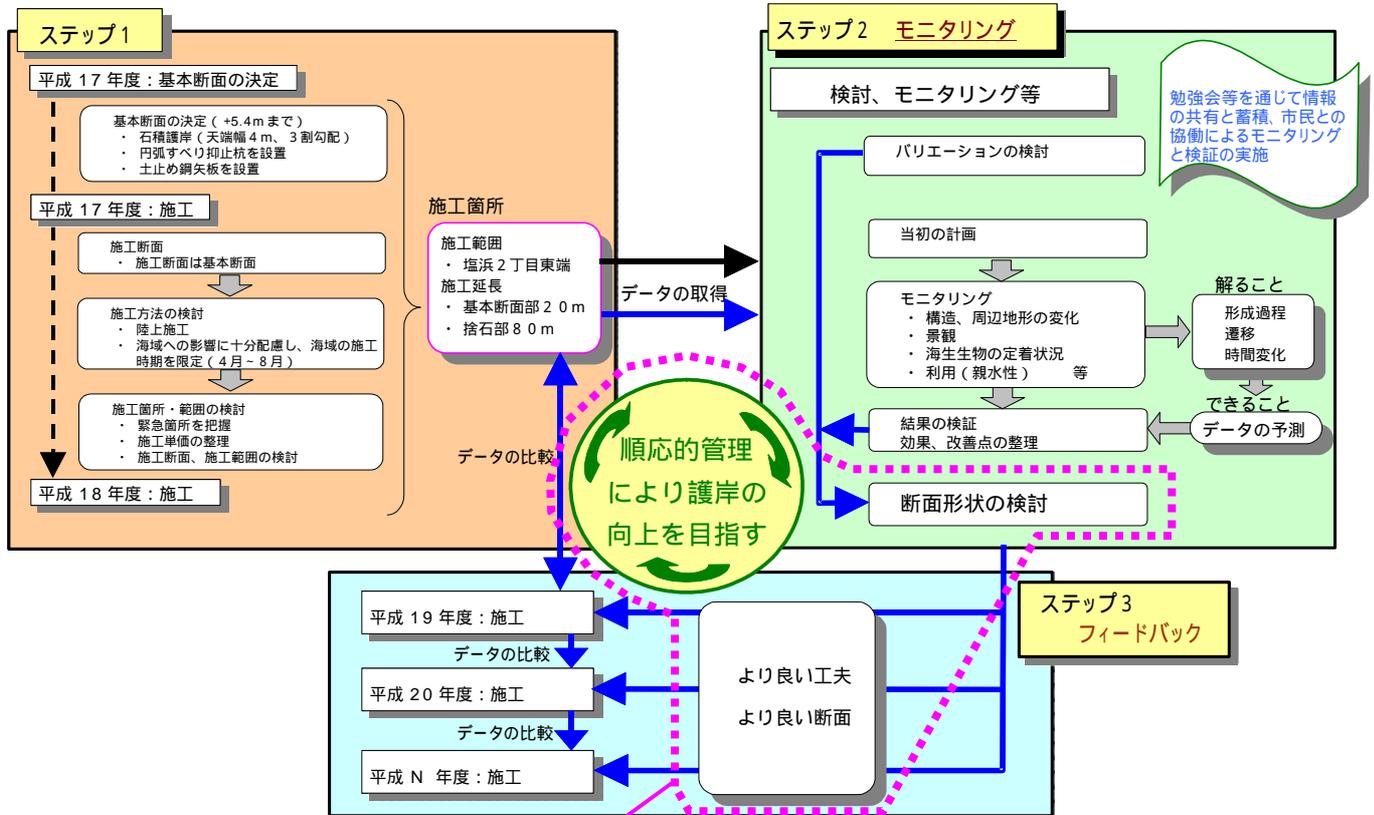
周辺環境との調和について、広く利用者の意見を把握して景観に関する達成度の設定を行う。

人々と三番瀬の触れ合いの確保

護岸のバリエーションに関する検討結果を受けて、触れ合いの確保に関する指標を設定する。

2-5 管理手法の改善

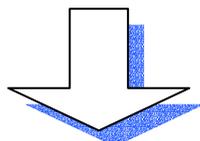
塩浜2丁目の護岸改修の流れ
 = 順応的管理を踏まえた改修の流れ =



3. 平成 18 年度モニタリング結果の検証にあたって

平成 18 年度における結果の検証(効果、改善の整理)

個別目標	検証の視点	課題
防 護	背後地の安全はどの程度確保されたか	緊急に進める必要がる。
環 境	周辺域の生態系は保全されているか	現在モニタリング継続中(初期段階)であり最低 1 年間は様子を見る必要がある。
	周辺域と調和のとれた景観となっているか	
利 用	人々と三番瀬の触れ合いは確保されているか	未供用であるため検証できない。



平成 18 年度はモニタリング結果の検証のうち、**環境**については、施工前・施工後調査結果から、以下のとりまとめを行い平成 19 年度施工計画検討に資するものとする。

施工直後の生物着生状況について報告する。

地形変化状況について施工前データとの比較を行う。
(波浪・流況、底質についても行う)

石積傾斜堤に関する他事例の収集を行い、生物の定着状況について把握し、当該海岸における予測結果の補足を行う。

人々と三番瀬の触れ合い(**利用**)については、現時点ではバリエーションに関する検討が不十分であるため、平成 19 年度以降に、本格的な検証を行うこととする。

参考：平成17・18年度施工予定区間に関するモニタリング調査項目

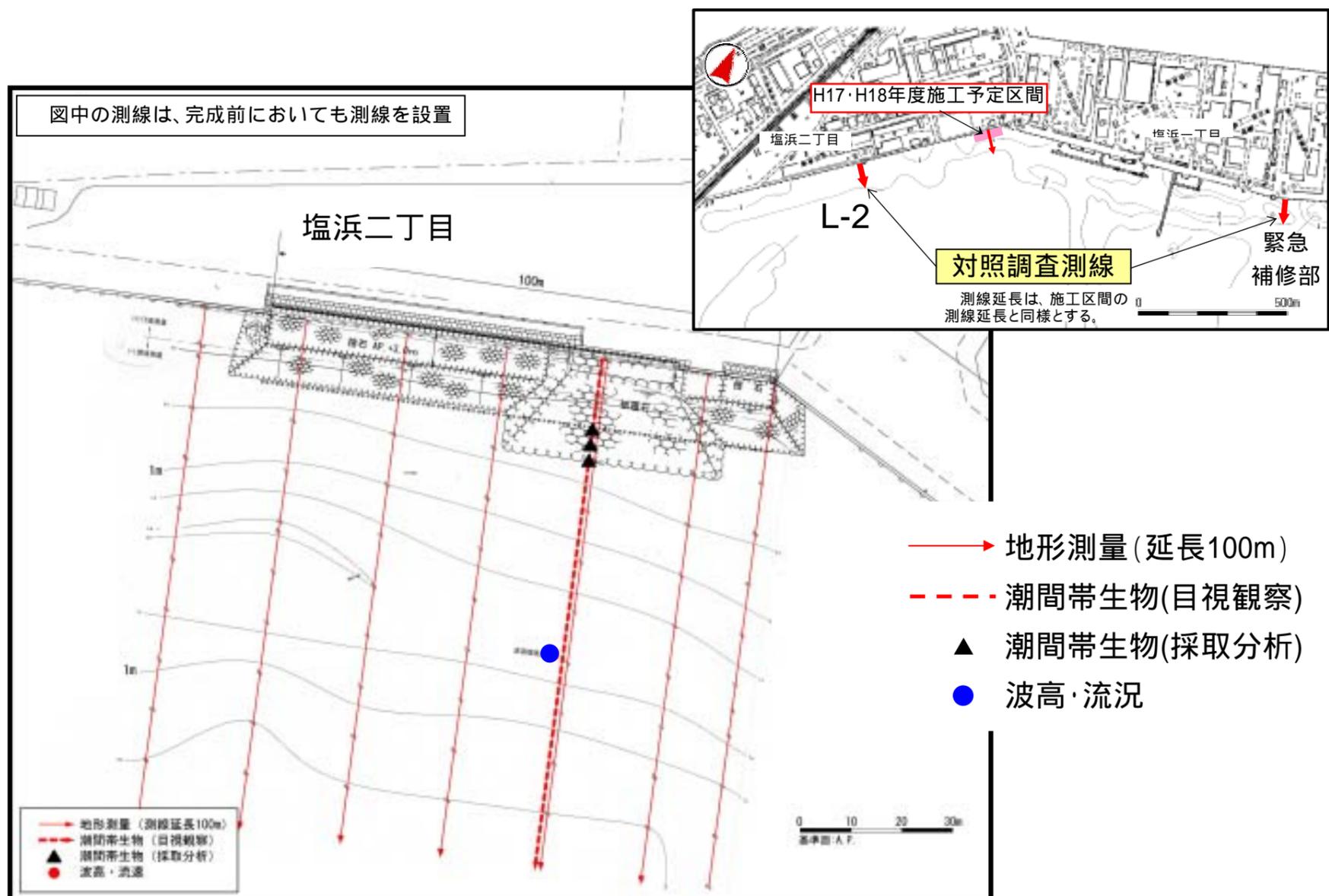
塩浜2丁目のH17・H18年度施工区間(約100m)を対象とする。

項目	目的	方法	時期(間隔)	数量等
波浪(流況)	護岸前面域の波浪(流況)状況変化の把握 ・波高・波向の計測	波高・流速計の設置 (30日間連続観測)	施工前：3月 施工後 秋季：9月 春季：3月	・護岸前面の1箇所(30日連続観測)
地形	・護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響の把握 ・洗掘等による周辺地形の変化の	地形測量	施工前：3月 施工後 ・秋季：10月	・既設護岸法線から離岸距離100mまで ・施工範囲100mに対して7測線 (20m間隔)
底質	粒径の変化の把握	採泥・粒度試験	施工前：4月	深浅測量の中央の1測線で10m間隔で採泥(11検体)
生物	潮間帯生物の定着状況	ライントランセクト法による観察	施工前：4月 施工後1ヶ月：10月 施工後3ヶ月：1月 施工後7ヶ月：4月 施工後1年：9月	・施工区の中央部に1測線, 対照区として測線L-2の1測線(100m)及び塩浜1丁目の応急補修工事区間の計3測線 ・石積護岸部(斜面上)： 方形枠(50cm×50cm)による連続目視観察 ・のり先から離岸距離10mまで1m間隔
	調査は公開とし、ライントランセクト法による観察は市民との協働で行うものとする。	採取分析		
景観	・周辺域との景観の調和 ・石積へのごみの堆積状況の把握	委員、一般市民参加による見学会形式	施工後数回	実施時期については、完成後の経過時間と台風後などの状況を踏まえて決定する。

注1:各調査の継続年については、モニタリング結果を検証しながら決定していくものとする。

注2:実施時期(間隔)については、状況(現地天候、予算等)により若干の変更を行う場合がある。

モニタリング調査位置



参考：モニタリング調査の設定理由等について

表-1 モニタリング調査の設定理由等

調査項目	影響予測	護岸改修による影響の予測結果	調査の目的	時期（間隔）	調査時期の理由	調査範囲・数量等	調査範囲・場所の選定理由
生物 ^{注1)}	直接的	護岸の改修により、現在の直立護岸周辺に形成されている「ハビタット：護岸直下」は一旦消滅するが、対象海岸域には、同様な潮間帯ハビタットが多数分布すること、また、施工が段階的に行われることなどから、改修後の護岸を基盤として同様な潮間帯生物を主体とするハビタットが復元されることが予測される。	【環境】 護岸改修前後の潮間帯生物等の定着状況を把握 ^{注2)} 【利用】 環境学習素材としての検討材料	施工前：3月 施工後1ヶ月：10月 施工後3ヶ月：1月 施工後7ヶ月：4月 施工後1年：9月	・施工直前の潮間帯生物の定着状況を把握する。 ・施工後は、季節的な（四季の）生物の定着状況を詳細に把握するため。	・施工区の中央部に1測線、対照区として測線L-2の1測線(100m)、及び参考箇所として塩浜1丁目緊急補修部の計3測線 ・石積護岸部(斜面上)： 方形枠(50cm×50cm)による連続目視観察 ・のり先から離岸距離10mまで1m間隔 ・のり先から離岸距離10～100mは10m間隔	・直接的な影響予測結果から、主に約20mに、法先の洗掘による+（数m）分を加えた範囲の影響に着目する。 ・沖合までのモニタリング範囲の目安として、ハビタット「護岸直下」と隣接するハビタット「澗筋部」への影響を把握するため、「澗筋部」の終端位置、つまり護岸直下より約100mを把握する。
地形	間接的	護岸改修後は、返し波（反射波）や護岸沿いの流れによる、対象海岸域への大きな地形変化は生じないことが予測される。	【環境】 ・護岸部の張り出しによる周辺への物理的影響の把握 ・洗掘等による周辺地形の変化の把握等 【防護】 沈下状況の把握	施工前：3月 施工後 ・秋季：10月 ・春季：4月	・施工直前の周辺地形を把握する。 ・施工後は、三番瀬海域で地形変化に影響を及ぼすと考えられる気象擾乱、すなわち台風シーズン直後と、春一番の季節風による波浪来襲後の地形状況を把握するため。	・既設護岸法線から離岸距離100mまで ・施工範囲100mに対して5測線（20m間隔）	・沖合までのモニタリング範囲の目安として、ハビタット「護岸直下」と隣接するハビタット「澗筋部」への影響を把握するため、「澗筋部」の終端位置、つまり護岸直下より約100mを把握する。
底質	間接的	地形と同じ	粒径の変化の把握	地形と同じ	・地形変化に応じた粒径の変化を把握するため。	深浅測量の中央の1測線で10m間隔で採泥（11検体）	同上
波浪 ^{注3)} （流況）	間接的	護岸改修後は、返し波（反射波）や護岸沿いの流れによる、対象海岸域への大きな波浪や流況の変化は生じないことが予測される。	【環境】 護岸前面域の波浪（流況）状況変化の把握 【防護】 想定を上回る外力の把握 【利用】 ゴミ等の集積等、利用上の阻害要因の把握	施工前：3月 施工後 秋季：9月 春季：3月	・施工直前の周辺地形を把握する。 ・施工後は、三番瀬海域で護岸に作用する波浪が大きいかつ、地形変化に影響を及ぼすと考えられる気象擾乱、すなわち台風シーズンと、春一番の季節風による波浪来襲状況を把握するため。	・波高・波向の計測 ・波浪流の計測 ・護岸前面の1箇所(30日連続観測)	・護岸施工箇所に作用する波浪が計測できる箇所かつ、波浪計が設置可能な場所であることから設定した。
景観	-	護岸改修後の概観（フォトモンタージュ）を護岸検討委員会にて提示した。	【環境】 周辺域との景観の調和 【利用】 ゴミ等の集積等、利用上の阻害要因の把握	施工後1回	・石積み護岸の完成イメージを把握するため。	・護岸施工範囲	・完成断面まで施工された箇所を設定する。

注1) 生物の調査項目を潮間帯生物とした理由

生態系の予測評価にあたっては、個別の生物種ではなく、市川海岸周辺域を対象に、底質や海底地形等の基盤環境とそこに生育・生息する主な生物から、「護岸直下」や「泥干潟」等のハビタット区分を行い、各ハビタットを典型性と捉え、事業の実施による直瀨的影響と間接的な影響について予測評価を行った。このため、モニタリング調査項目は各ハビタットを構成する主な生物群集である潮間帯生物、及び底生生物としている。

生態系については、環境影響評価法の考え方では、典型性の他に、上位性、特殊性の視点から、それぞれ注目種を選定し影響を予測評価することとなっている。このうち、上位性種については、シギ・チドリ、スズガモ、カワウ等の水鳥が考えられる。しかしながら、これらの生物の行動圏に比較して、今回の護岸改修事業による改変範囲が非常に狭いため、護岸改修による影響を把握することは困難と考えられたため、上位性種に対する予測評価は実施しないこととした。

また、「地域においてまれな環境、自然性が高く脆弱な環境などに生息・生育し、その特殊な環境と結びつきが強い生物であるとの観点から選定される」特殊性については、既往調査資料を含めて検討した結果、当該海岸域では該当なしと判断した。

注2) 平成18年度の検証は、施工直後であり生物の着生状況を把握することが困難であると考えられるため、類似事例の収集を行い検証を行うものとする。

注3) 反射波高や護岸の戻り流れを直接計測するものではなく、影響予測における「周辺海域に大きな地形変化を及ぼす波浪や流況の変化は生じない」と予測したことを検証するため、また万が一高潮などの沖合で大きな外力が発生して、前面洗掘など護岸の機能低下が起こった場合、どの程度の波浪が護岸前面で発生したのかを検証するために設置するものである。