

■ 第1章 概要

1.1 概要

はじめに、本報告書の目的を以下に示す。

本報告書は、阿波しらさぎ大橋（仮称：東環状大橋）の建設に伴い、これまで阿波しらさぎ大橋環境アドバイザー会議で検討された、干潟生物の生息・生育環境の定量評価の手法及び結果について取りまとめることを目的としたものである。

阿波しらさぎ大橋は、平成15年11月に建設工事が開始され、吉野川河口を横断する橋長1,291mの長大橋である。本橋梁は、国道11号と国道55号のバイパス的機能を有する都市計画道路の一環として、川幅約1.2kmの吉野川に建設された。

事業に伴い、徳島県では橋梁周辺部の自然環境への影響を、工事着手前より調査及び検討しており、工事が開始された平成15年度以降から「阿波しらさぎ大橋環境モニタリング調査」（以下、環境モニタリング調査と称す。）を継続的に実施してきた。環境モニタリング調査の詳細については、各年度の年次報告書を参照されたい（写真1-2、表1-1）。



写真 1-1 工事区域全景 上空より（平成24年3月）



写真 1-2 徳島東環状線阿波しらさぎ大橋環境モニタリング調査年報（平成 15～22 年度分）

表 1-1 徳島東環状線阿波しらさぎ大橋環境モニタリング調査年報の内容

調査年度 調査名	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25 (予定)
水質	○	○	○	○	○	○	○	○			
騒音振動	○	○	○	○	○						
地形	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
鳥類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
底生動物	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
昆虫	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
植物	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
魚類		○	○	○	○	○	○	○			
カキ礁		○									
基盤環境				○	○	○	○	○	○	○	○
物質収支				○							

↑平成 18 年度より基盤環境調査を実施

吉野川河口域は、自然豊かで生物多様性に優れており、また、シギ・チドリが数多く飛来する「東アジア・オーストラリア地域シギ・チドリ類重要生息地ネットワーク」の参加地となっている。新たに橋梁が建設されることで、吉野川河口周辺部の環境に影響を及ぼすことが予想され、本事業において、環境影響評価に向けた調査を実施してきた。

橋の影響は、図 1-1 に示すように橋脚と上部工の影響に大別することができる。特に、図 1-2 に示すように、橋脚の影響は吉野川河口域の流れ場を変化させ、それに応答して地形が変化し、標高や底質が形成される（物理環境）。そして、形成された場に選好性がある底生生物が生息・生育する（生物環境）ため、吉野川河口域に生息・生育する分解者、生産者、消費者まで広い範囲に影響が作用することが予想される。

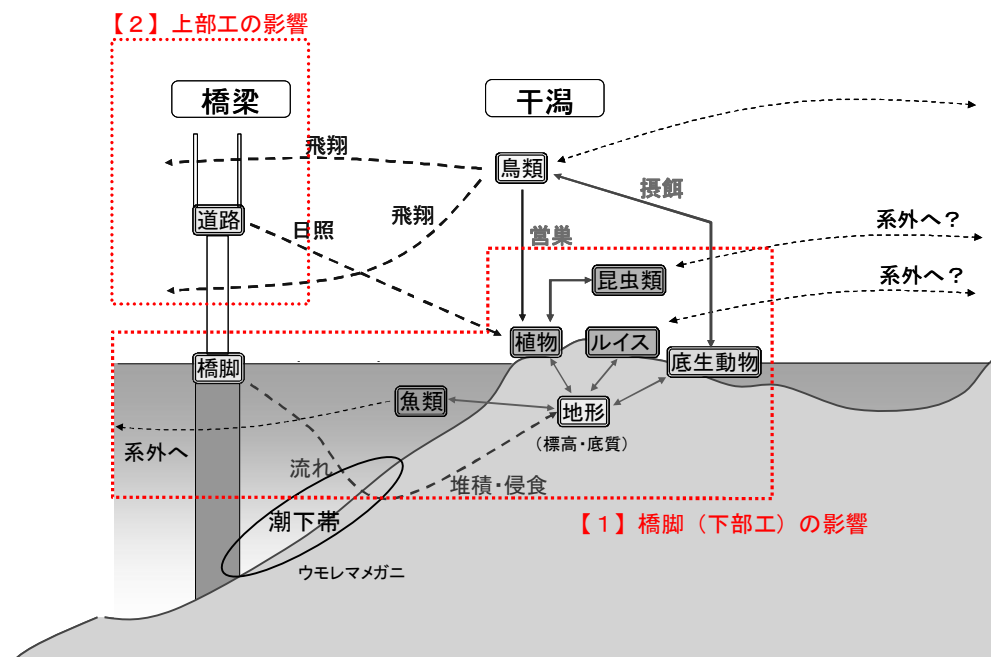


図 1-1 吉野川干潟生態系と橋梁の概略的關係図

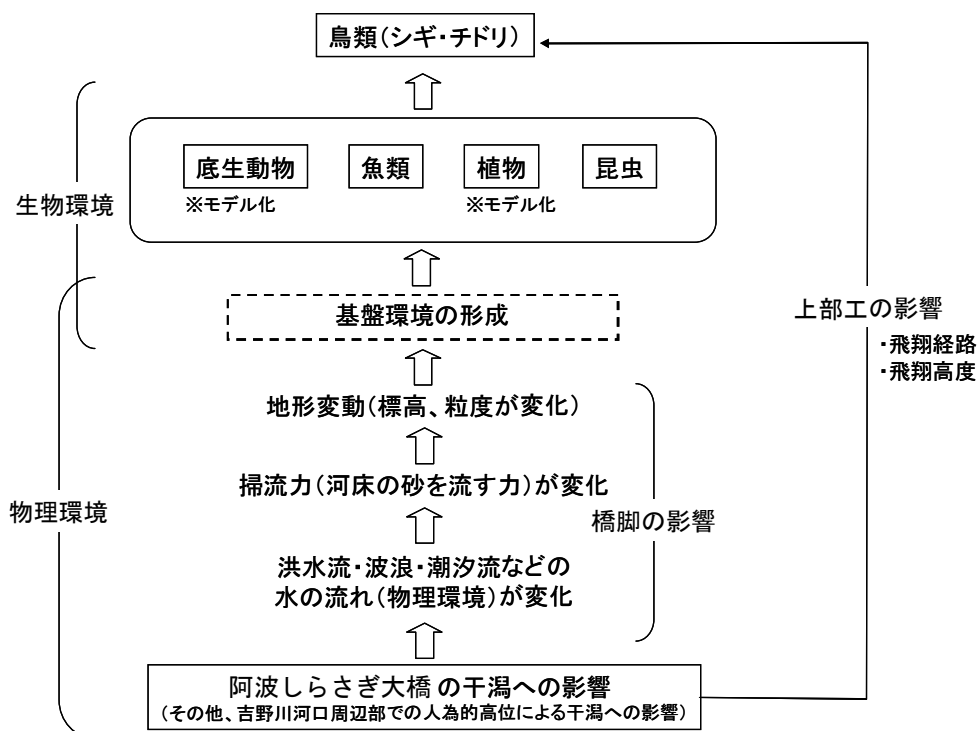


図 1-2 橋梁の建設に伴う物理環境、生物環境の変化の流れ

定量評価に向けた基本的な流れとして、平成 18 年 3 月には、「汽水域生態系モニタリング手法研究会」によって、吉野川河口域に生息・生育している底生生物の指標種を選定し、事業の影響評価に向けた調査方法の見直しが実施された。

動物・植物・生態系への環境影響評価においては、評価対象となる保護上の重要な種や注目する種の持続性を、地域の健全な生態系の持続、あるいは生物多様性の保全という目標に照らして、客観的に評価することが必要である。すなわち、事業に伴う環境影響評価を実施するに当たっては、干潟部に生息する生物のうち、評価が可能な一部の種の生息環境への影響を評価することで、橋脚の影響を評価することとしている。

なお、本事業では、各生物相の定量評価を行う方針であったが、結果的にモデル化が可能であったのは、6 種の底生動物と植物からはヨシのみであった。

次に、先に述べたように橋梁が建設されることで、橋脚の影響によって吉野川河口域の微地形が変化する。平成 18 年度に徳島大学による吉野川河口域の地形変動解析の結果では、橋脚が建設された場合、平常時には地形の変化はほぼ発生しないが、出水時において橋脚の有無による差が認められることを示した。

以上のことを踏まえ、本事業においては、比較的出現頻度の高い表在性の底生動物と、汽水域の代表植物種としてヨシを対象に生物生息・生育モデルを構築し、事業に伴う吉野川河口域への影響を検討してきた。

ここで、様々な自然現象の影響を受ける干潟周辺の環境変化について、橋脚の有無のみによる吉野川河口部への影響度は、数値シミュレーション上でしか把握することができない。そのため、本事業では、地形変動解析で橋脚の有無による微地形の変化を解析（物理モデル）し、環境モニタリング調査で得た結果から作成した生物生息・生育モデル（生物モデル）と組み合わせて、橋脚の定量評価を実施した。このとき、物理モデルと生物モデルの節点は図 1-2 で示すように基盤環境であり、汽水域生態系モニタリング手法研究会の提言を受けて、平成 18 年度より基盤環境調査を継続して実施している。

また、本事業では、魚類、昆虫、鳥類は、モニタリング調査は実施しているが、平成 18 年度に実施した地形変動解析から把握できる指標が地盤高と粒度指標（移動限界粒径）のみであったため、それらを用いた定量評価が適していないと判断し、モデル化には至らなかった。

鳥類は、図 1-1 の上部工の影響を評価する指標と言えるため、今後 2 年間は環境モニタリング調査を実施して、何らかの評価を検討する。

各生物種の評価方針を表 1-2 に、事業の流れと底生生物のモデル検討に向けた基本的な事項を表 1-3 にまとめる。

表 1-2 各生物種の評価方針の整理

対象	評価方針
底生動物（指標種）	橋梁の建設に伴い、橋脚の影響によって吉野川河口域の微地形が変化する。平成 18 年度に実施された地形変動解析の結果では、橋脚が建設された場合、平常時には地形の変化はほぼ無いが、出水時において橋脚の有無による差が発生することを示した。 また、環境影響評価の手法では、評価が可能な一部の種の生息・生育環境を評価することで事業全体の評価とすることとなっているため、これらを踏まえて本事業では底生動物と植物（ヨシ）を定量的に評価するものとした。
植物（ヨシ）	
鳥類（シギ・チドリ）	鳥類は、橋脚の影響によって摂食対象である底生動物や、種によっては営巣環境等に影響することが予想される。 本事業では、環境モニタリング調査を実施して詳細な生息状況、飛翔状況等を把握しているが、事業全体の評価は底生生物の定量評価をもって示すこととしている。移動距離が大きく、橋脚の影響による微地形の変化を、底生生物に比べて、直接的に影響しにくいこれらの種については、時間的な制約もあってモデル化を検討していない。 また、上部工の影響によって、飛翔状況に影響することが予想されるため、今後 2 年間はモニタリングを継続して実施し評価を検討するものとする。
魚類	魚類、昆虫に関しては、環境モニタリング調査を実施して詳細な生息状況を把握している。事業全体の評価は底生生物で行うこととしており、移動距離が大きく、橋脚の影響による微地形の変化を、底生生物に比べて、直接的に影響しにくいこれらの種については、時間的な制約も踏まえて定量化に向けた検討していない。
昆虫	

表 1-3 事業の流れ（概要）と底生生物の生息・生育モデル検討に向けた基本的事項の整理

	年度	事業の流れ	モデル検討に向けた基本的事項
基礎データ収集	平成 15～17 年度	- 基礎データの収集 - モデルの方向性検討	- 干潟状況の基本事項の把握 - 汽水域生態系モニタリング手法研究会（H17）による検討
	平成 18 年度～	モデル構築のための調査	モデル構築に向けたデータ収集 →調査地点の再設定
	橋梁の影響について、橋脚の影響による微地形の変化が底生生物に影響を及ぼすことから、底生動物に注目した生物モデルの作成と定量評価を方針とすることとなった。		
底生生物生息・生育モデルの検討	平成 19～20 年度 平成 20 年度	- モデル構築のための補完調査 - 経年変化取りまとめ（～21 年度）	- 底生動物、ヨシ モデル検討 1) 選好度 2) 決定木 3) ロジスティック回帰
	平成 21 年度	- 工事中モニタリング調査 - 経年変化取りまとめ（～20 年度から継続） - モデルの検討	- 底生動物 モデル検討 4) HSI 及び重み付け HSI
	平成 22 年度	- 工事中モニタリング調査 - モデルの構築 - モデル、経年変化によるモニタリング調査結果の評価	- 底生動物、ヨシ モデル検討 5) ロジスティック回帰+選好度
	底生生物（底生動物 6 種+ヨシ）の生物モデルの構築		
橋脚の影響の定量評価	平成 23 年度	- 工事中モニタリング調査 - ミティゲーションの検討 - 事後調査の内容について検討	- 橋脚の吉野川河口干潟に及ぼす定量的評価 - 代償措置の検討 - 潮下帯（リモマカニ）のモデル検討
	橋脚の影響による微地形の変化と生物モデルを組み合わせ、底生生物（底生動物 6 種+ヨシ）への橋脚の影響を定量的に評価した。		
	平成 24～25 年度	事後調査（基盤環境調査、鳥類調査、地形調査）	—

以上を踏まえ、本報告書では橋脚の影響に注目し、出現回数の多い底生生物（底生動物 6 種+ヨシ）の生物モデルを構築するとともに地形変動解析と合わせて定量的に評価した結果を報告する。

また、別途検討項目として、上部工の影響について、環境モニタリング調査でシギ科・チドリ科の飛翔経路、飛翔高度などを調査結果から考察した。さらに、事業の進行に伴って希少種のウモレマメガニを橋脚周辺部の潮下帯で発見し、干潟部においてはヨシの矮性化を確認するなど、後発的なイベントが発生しているため、これらについても検討し、本書にて報告する。

1.2 既存報告書

これまでに、工事に伴う吉野川河口干潟周辺部への影響について工事前より検討してきた。以下に、検討した報告書の一覧と概要を示す。

- (1) 東環状大橋（仮称）建設事業環境影響検討のあらまし（H15.8、徳島県）
- (2) 汽水域生態系モニタリング手法研究会管理運営業務報告書（H18.3、徳島大学環境防災研究センター）
- (3) 吉野川河口地形変動及び小規模攪乱力解析業務請負報告書（H19.3、国立大学法人 徳島大学）
- (4) H21 環道 徳島県東環状線徳・東吉野 2～北沖洲 4 環境モニタリング調査（142）報告書（H21.12、三洋テクノマリン株式会社）
- (5) H21 環道 徳島県東環状線徳・東吉野 2～北沖洲 4 環境モニタリング調査（140）報告書（H22.8、ニタコンサルタント株式会社）
- (6) H22 環道 徳島県東環状線徳・東吉野 2～北沖洲 4 環境モニタリング調査（159）報告書（H23.7、パシフィックコンサルタンツ株式会社）

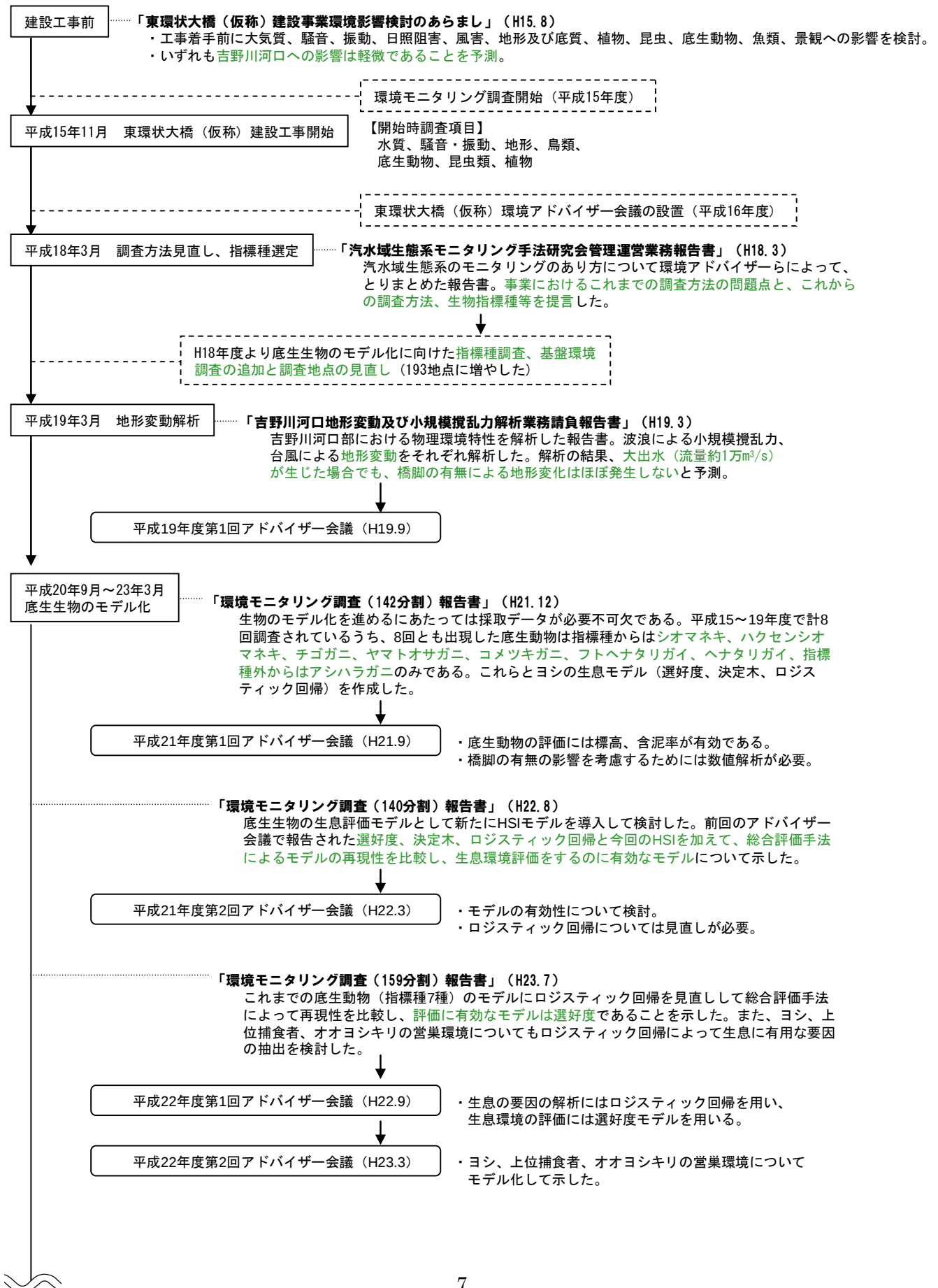
- (1) では、建設工事前に検討された吉野川河口域への影響について調査、検討されている。
- (2) では、環境アドバイザーらによって意見を交わし、汽水域生態系のモニタリング手法のあり方について検討し、これを基本として阿波しらさぎ大橋の建設工事に伴うこれまでの調査、検討内容に対する考察と、調査方法の見直しや生物指標種等について提言されている。
- (3) では、吉野川河口域における物理環境特性の変化を把握するため、波浪による小規模攪乱力、台風時の洪水流に伴う地形変動がそれぞれ解析されている。本解析では、平成 16 年度に発生した台風に注目しており、台風前後で橋脚の有無による地形変化状況の比較を行っている。なお、(1) においても地形変動解析を実施しているが、実測の地形データ等を用いた検証は行っていない。
- (4) では、平成 15～19 年度の環境モニタリング調査の結果を用いて、指標種の生物生息モデルを検討されている。用いたモデルは、選好度、決定木、ロジスティック回帰である。
- (5) では、平成 15～19 年度及び 15～20 年度の環境モニタリング調査の結果を用いて、指標種の生物生息モデルを検討されている。用いたモデルは、HSI 及び重み付け HSI モデルである。また、総合評価手法を用いて各モデルの再現性について比較している。
- (6) では、(4) の内容のうち、ロジスティック回帰を見直したものであり、本報告書をもって指標種の生物モデル（選好度）を決定付けている。他に、ヨシの分布のモデル化、上位捕食者（アシハラガニ属）とオオヨシキリの営巣環境についてロジスティック回帰によって有用な要因を検討している。

本報告書（平成 23 年度）をもって、(1)～(6)を整理し、橋梁の建設に伴う吉野川河口域に生息・生育する底生生物の生息環境への影響の検討結果を報告する。

なお、本報告書にて (1)～(6) の報告書の内容を取りまとめて添付資料として附属する。

1.3 事業の流れ

本事業で実施した、定量評価に向けた検討の流れを以下に示す。



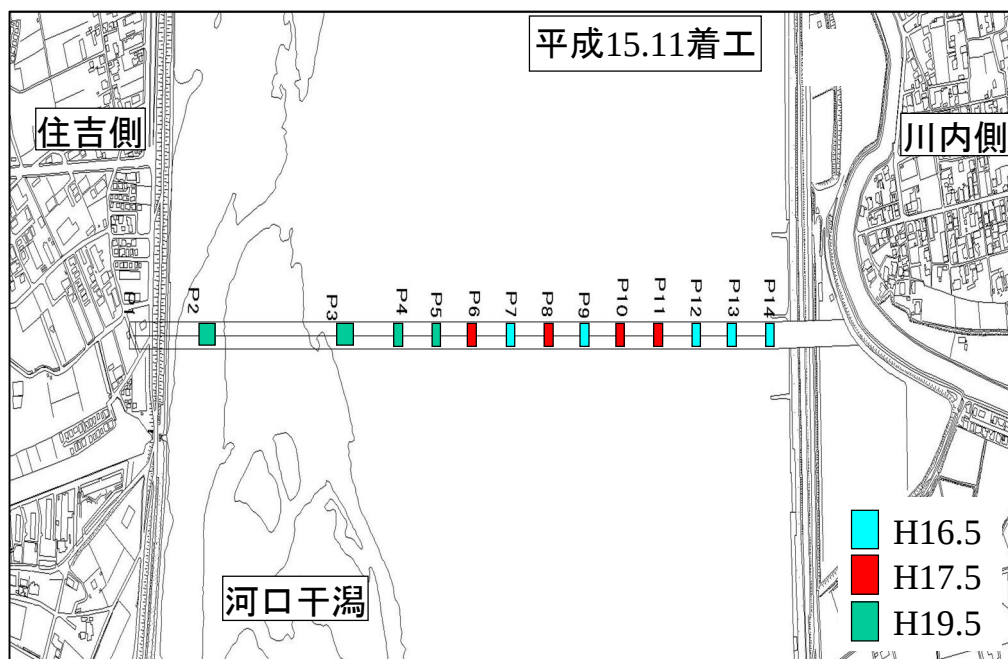
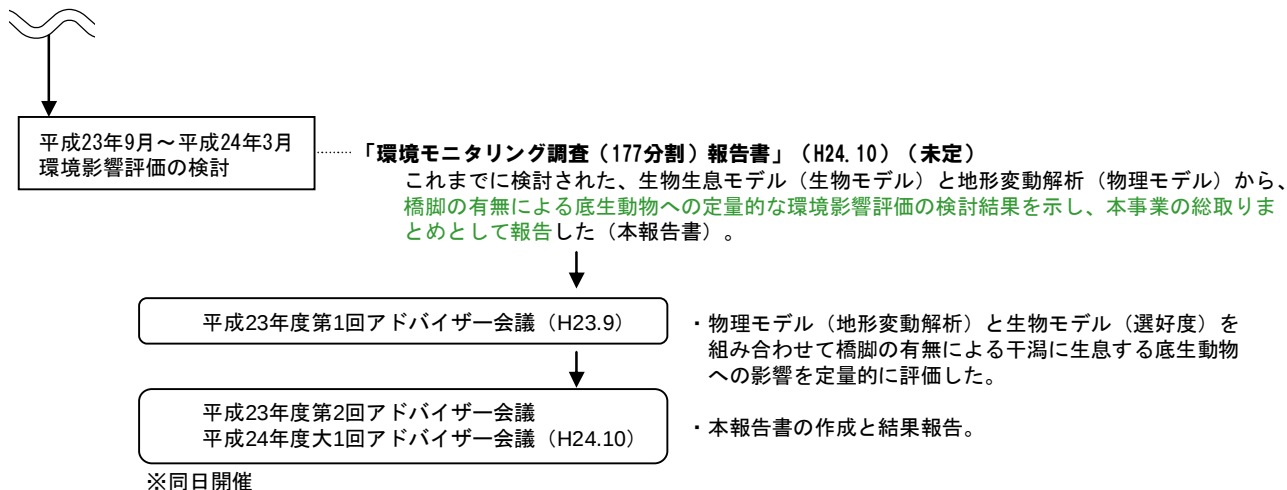


図 1-3 橋脚の建設時期

ここで、本報告書における橋脚の有無は以下のように定義する。

- ・橋脚無し：P 7・9・12～14（干潟部に橋脚が建設されていない状態、上図の水色）
- ・橋脚有り：P 2～14（上図の水色、赤色、緑色）

また、本報告書において底生生物と底生動物は以下のように定義する。

- ・底生生物：吉野川河口域の潮間帯、潮下帯の基底に生息・生育する動物、植物などの生物全てを指す。
- ・底生動物：吉野川河口域の潮間帯、潮下帯の基底に干潟に生息するカニ類などの動物を指す。

1.4 阿波しらさぎ大橋環境アドバイザー会議

以下の表 1-4 に示すように、平成 16 年度より年 2 回のアドバイザー会議が開催された。会議における定量評価に向けた検討内容に関する概要を示す。

表 1-4 阿波しらさぎ大橋環境アドバイザー会議における定量評価に向けた報告概要

会議の開催状況			定量評価に向けた報告内容概要
平成 16 年度	第 1 回会議	H16.9.1	・アドバイザー会議の発足と運営方針。
	第 2 回会議	H17.3.25	・平成 16 年度の台風による深掘れと掘削土の埋め戻しについて。 ・平成 16 年度を対象とした地形変動解析の実施状況の報告。
平成 17 年度	第 1 回会議	H17.7.26	・貫入抵抗値の有効性について。 ・ルイスハンミョウの調査方法。
	第 2 回会議	H18.3.15	・汽水域生態系モニタリング手法研究会の成果に関する報告（環境モニタリング調査のあり方、今後の調査方針、指標種の選定など）。
平成 18 年度	第 1 回会議	H18.8.18	・ウモレマメガニの生息の確認の報告。 ・生物生息モデルに向けた提言（物理モデルと生物モデルをどのように結び付けていくか）。 ・同年度調査以降においては、環境モニタリング手法研究会の提言を踏まえて調査を大きく見直しして実施。
	第 2 回会議	H19.3.27	・吉野川河口域の地形変動解析の実施経過報告（徳島大学 中野）。 ・吉野川河口域の物質終始の結果報告（徳島大学 上月）。
平成 19 年度	第 1 回会議	H19.9.3	・吉野川河口域の地形変動解析と小規模攪乱解析の結果報告（徳島大学 中野）。
	第 2 回会議	H20.3.24	・環境影響評価をするためには底質環境がどう変化するかという、物理的な変化の予測の必要性の提言。 ・生物生息に有効なモデルとして選好度、重回帰分析、ロジスティック回帰が考えられるというモデル化に向けた提言。
平成 20 年度	第 1 回会議	H20.8.29	・環境モニタリング調査における各種経年変化の報告。
	第 2 回会議	H21.3.25	・吉野川河口域の地形の経年変化を報告。台風の発生頻度が低くなったことにより、出水が起こらなくなり、干潟が砂質化する傾向にあることを報告。
平成 21 年度	第 1 回会議	H21.9.18	・底生生物（底生動物 8 種、ヨシ群落）の生物生息モデルの検討結果の報告。 （底生動物の指標種：シオササ、ハクセシオササ、コマツガニ、チゴガニ、ヤマトササガニ、フナタリガイ、ナナリガイ、底生動物：アシハラガニ、植物の指標種：ヨシ） ・生物生息・生育モデルは、それぞれ選好度、決定木、ロジスティック回帰を使用。
	第 2 回会議	H22.3.30	・底生動物（指標種 7 種）の生物生息モデルとして HSI モデル及び重み付け HSI モデルを報告。 ・総合評価手法を用いてこれまでに構築した 4 種のモデルから再現性の高いモデルを選定。 ・同年度第 1 回会議で述べたロジスティック回帰について再検討する。 ・ヨシ群落の生育のモデル化の必要性の提言。
平成 22 年度	第 1 回会議	H22.9.10	・構築した 4 種の生物生息モデルの選定。 ・ロジスティック回帰で生息の要因を抽出し（標高、含泥率）、選好度を用いて評価する。
	第 2 回会議	H23.3.29	・ヨシの分布、上位捕食者（アシハラガニ、ヒメアシハラガニ）、オオヨシキリの営巣環境の生育・生息モデルの検討。
平成 23 年度	第 1 回会議	H23.9.20	・地形変動解析（物理モデル）と構築した生物生息モデル（生物モデル）を組み合わせて、自然の影響のない、純粋な橋脚の有無のみの影響を定量的に評価し報告。 ・橋脚周辺部の潮下帯への影響の評価として有効と考えられるウモレマメガニのモデル構築の結果の報告。
	第 2 回会議	—	—