

京都スタジアム（仮称）検討特別委員会（第15回）

日 時 平成29年5月22日（月）午後1時30分～
場 所 全員協議会室

1 開議

2 案件

（1）京都スタジアム（仮称）に係る報告等について

3 その他

京都スタジアム（仮称）検討特別委員会

京都スタジアム（仮称）に係る報告等について

平成29年5月22日（月）

第34回亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム（仮称）に係る
環境保全専門家会議の開催結果について（案）

- 1 開催日時 平成29年5月17日（水）18時から20時50分
- 2 開催場所 メルパルク京都 5階 会議室A
- 3 出席委員
村上委員（座長）、岩田委員、竹門委員、辻村委員、平井委員、堀野委員
松井委員、松田委員
- 4 議 題
・京都スタジアム（仮称）整備事業に係る環境への影響について
- 5 結 果
・「京都スタジアム（仮称）整備事業に係る環境への影響について」の資料
内容について説明し、文言や字句の修正意見があったが、アユモドキ個体
群への影響は軽微であり、スタジアム整備工事を進めることについての了
解を得られた。

（添付資料）

- ・第34回亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム（仮称）に係る環境保全
専門家会議次第
- ・資料1 京都スタジアム（仮称）整備事業に係る環境への影響について

第34回「亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム（仮称）に係る 環境保全専門家会議」

日時：平成29年5月17日（水）18:00～20:00
場所：メルパルク京都 5階 会議室A

次 第

1 挨拶

2 議 題

- 京都スタジアム(仮称)整備事業に係る環境への影響について

3 その他

- (1) 亀岡市の魚「アユモドキ」について
- (2) 平成29年度ラバーダム起立スケジュールについて

京都スタジアム(仮称)整備事業に係る環境への影響について

【 目 次 】

はじめに	2
1 事業概要	4
(1) 経過	4
(2) 京都スタジアム(仮称)の事業概要	9
2 良好な環境の形成及び保全(課題と対応策の検討)	12
2-1 アユモドキ等に良好な生息環境の形成及び保全	12
(1) 環境保全対策と解析結果	12
(2) 地下水に係る詳細解析の結果	18
(3) 工事中の濁水対策や供用後の雨水排水対策 (フィールドからの排水含む)	39
(4) スタジアム建設に係る騒音・振動・光(照明)・日照に対する 環境保全対策とアユモドキへの影響の検証	39
(5) モニタリング調査計画	47
(6) 広域的なアユモドキ生息環境の改善	54
2-2 良好な生活環境の形成及び保全	55
(1) 工事中及び供用後の騒音・振動・光(照明)等に対する環境対策	55
(2) 工事中及び供用後の警備等の体制	60
(3) 交通アクセスや駐車場対策等	60
(4) JRの輸送能力等	61
(5) 景観対策	62
(6) 雨水排水対策(総合治水)	63
3 総合評価	64
4 『環』の公共事業構想ガイドライン評価シート	70

◆ はじめに

京都府及び亀岡市では、「亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム（仮称）に係る環境保全専門家会議」を共同で設置し、平成 25 年 5 月から 29 年 5 月までに、34 回の専門家会議、97 回のワーキンググループ会議を開催し、亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム（仮称）の整備に伴う希少種であるアユモドキを含む自然環境の保全に必要な調査や対策について、委員各位の献身的な御尽力をいただき、専門的見地から様々な角度で分析、検討を重ねてきた。

亀岡市都市計画公園（京都・亀岡保津川公園）内での整備を前提とした京都スタジアム（仮称）整備事業については、平成 27 年 6 月 9 日の平成 27 年度第 2 回公共事業評価に係る第三者委員会において、「平成 27 年度の実証実験結果が出され、環境保全専門家会議による影響の評価が行われた後に、再評価を行うものとし、今回、スタジアムの事業がスタートすることは認めるが、本体の工事着手については、次回の再評価委員会まで行わない。」との意見表明がなされた。

その後、平成 28 年 4 月 27 日に、環境保全専門家会議の村上座長から「アユモドキ等の自然環境と共生する亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム（仮称）の整備について（座長提言）」（以下「座長提言」と言う。）が提出された。その対応について慎重に検討した結果、平成 28 年 8 月 24 日に座長提言の受け入れを表明し、亀岡駅北土地区画整理事業地でスタジアム整備を進めるとともに、地下水影響解析や都市計画公園用地エリアを中心にアユモドキの保全対策に取り組み、「アユモドキ等の自然環境と共生する公園・スタジアム」の実現に向けて、「基本方針（Ver. 2）」の内容を踏まえた、環境保全対策の検討を進めてきた。

その検討成果をもとに、平成 29 年 1 月 25 日と同年 2 月 2 日に 2 回の環境保全専門家会議（第 32 回、第 33 回）を開催し、地下水保全対策とその影響の評価について、「地下水が定常の条件では、スタジアムの基礎構造物が地下水流動に与える影響は軽微であると考えられる。なお、アユモドキへの影響については、桂川への地下水流出量の空間分布や時間変動に関する課題がある場合が考えられ、スタジアム事業を進めながら、工事着手までには、環境保全専門家会議の助言・指導を得ながら、非定常条件（季節変動等を考慮）やメッシュの細分化による地下水流出量の解析を行い、課題の有無や内容について確認する。」との意見が出された。

また、平成 29 年 2 月 3 日に行われた平成 28 年度第 2 回公共事業評価に係る第三者委員会においては、「土地区画整理地内における計画について妥当であること、事業着手については既に前回の委員会で認めており事業を継続していくことについて了解が得られたこと、引き続き環境保全専門家会議による影響の評価が行われた後に第三者委員会を開催し工事着手の是非を判断する。」との意見が出された。

これらの意見を踏まえ、地下水の詳細解析（メッシュの細分化や非定常条件の下

で解析)を実施するとともに、河川管理者(京都府南丹土木事務所)が平成24年度以降実施してきている桂川におけるアユモドキの生息実態調査等と地下水の詳細解析との比較分析、スタジアムの実施設計等の成果を踏まえた自然環境への影響の解析、工事着手前、工事中、スタジアム完成後の供用時における詳細なモニタリング計画の策定、更には、「亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)の整備計画策定にあたり考慮すべき基本方針(Ver.2)」で示された「広域的なアユモドキ生息環境の改善やアユモドキ保全に係る情報発信及び協働の推進」等の今後のロードマップをもとに、本書の作成を行った。

1 事業概要

(1) 経過

京都府は、平成 22 年 11 月に「京都府におけるスポーツ施設のあり方懇話会」（以下「懇話会」という。）を設置して、府民のスポーツに親しむ機会の確保や競技力の底上げを図るため、これからのスポーツ施設に対する整備のあり方について議論してきた。平成 23 年 1 月には、懇話会において「国際的な試合や全国的な試合の開催が可能なサッカー等の球技場が京都府にはないことから、競技場の新設を検討すべき。」とする提言がとりまとめられた。

また、府民から専用球技場の整備を求める約 48 万人の署名が京都府や府議会に提出され、京都府では懇話会の意見も聞きながら、専用球技場が建設可能な用地の提供について、府内全市町村に公募を行った。これに対し、舞鶴市、京丹波町、亀岡市、京都市、城陽市の 5 市町から応募があり、平成 24 年 2 月に建築や環境等の学識者等で構成する「専用球技場用地調査委員会」を設置して、各建設予定地に対して調査を行った。そして、同委員会からの意見を踏まえ、同年 12 月、亀岡市から提案された用地を建設予定地に決定した。

この建設予定地の周辺には、アユモドキの生息にとって重要な場所があったことから、京都府と亀岡市は、平成 25 年 5 月に「亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム（仮称）に係る環境保全専門家会議」（以下「環境保全専門家会議」という。）を共同で設置し、希少種であるアユモドキを含む自然環境と共生するスタジアムの実現に向けて、地元の協力を得ながら様々な調査、実証実験を積み重ね、専門的見地からその対策について検討を深めてきた。

こうした環境保全専門家会議での検討を踏まえ、亀岡市都市計画公園（京都・亀岡保津川公園）内での整備を前提とした京都スタジアム（仮称）整備事業の公共事業事前評価調書（以下「スタジアム事前評価」と言う。）を、平成 27 年 6 月 9 日の平成 27 年度第 2 回公共事業評価に係る第三者委員会に諮り、次の意見が出された。

平成 27 年度の実証実験結果が出され、環境保全専門家会議による影響の評価が行われた後に、再評価を行うものとし、今回、スタジアムの事業がスタートすることは認めるが、本体の工事着手については、次回の再評価委員会まで行わないこと。

これを受け、亀岡市都市計画公園内でのスタジアム整備に向けて、アユモドキの生息環境調査や実証実験を実施し、それによって得られた新たな知見も踏まえ環境保全専門家会議で更に様々な角度から分析・検討を重ねてきた。

その中で、亀岡市都市計画公園内でのスタジアム整備については、平成 27 年

度の水田環境実証実験結果等を基に出された「アユモドキ個体群の存続を保証する状況を得るには、更に調査、検討が必要な状況である。」との環境保全専門家会議の意見も踏まえ、村上座長から、平成28年4月27日に「座長提言」が提出され、アユモドキの将来にわたる保全環境を早期に確立させるためには、現在の生息環境の保全・改善のための対策を実施するとともに、地域の保全活動を維持・発展させるためにも必要な地域の振興・活性化の拠点となるスタジアム整備を早期に実現させる必要があるとの考えから、次のとおり、スタジアム建設位置を亀岡市都市計画公園から亀岡駅北土地地区画整理事業地（以下「区画整理事業地」と言う。）へ変更することが望ましいと提言された。

（「座長提言」全文）

アユモドキは、かつては淀川流域をはじめ広い範囲で生息していたが、現在は岡山市の2箇所以外は亀岡市のみで生息している。その要因は、下流域を水害から守るために開発整備を行えなかったことにより氾濫原が維持されてきたという自然環境とともに、生息環境に配慮した営農活動や地域住民の献身的な保全活動に負うところが大きい。しかし、外来魚による食害や繁殖期における大雨時のラバーダム倒伏による仔稚魚への影響などもあり、生息環境は必ずしも良好とは言えない状況にあるとともに、高齢化等による地域の耕作放棄地の拡大や営農活動の衰退により、保全活動等による生息環境の維持が困難な状況になり、現状のままでは、アユモドキの保全は必ずしも保証されない現状にある。

このことから、地域振興とアユモドキ保全の両立を図るため、公園・スタジアム整備事業に伴う生息環境改変によるアユモドキ等への悪影響を回避するとともに、公園・スタジアム整備事業を契機とした共生ゾーン整備やラバーダム改修などの広域的な視点での生息環境の改善に向けて、平成25年5月1日に設置された「亀岡市都市計画公園及び京都スタジアム(仮称)に係る環境保全専門家会議」において、委員各位の御尽力や関係者の御協力をいただき、専門的見地から様々な角度で現地における広範な実証実験、分析・検討を重ねてきたところである。

その結果、これまでほとんど知られていなかったアユモドキの生態や産卵・繁殖・生息環境の保全のための知見も多く得られるなど、将来にわたるアユモドキ等の保全に向けた大きな成果が得られてきたところである。

一方、アユモドキの将来にわたる現在地での生息を確立する各種の対策を講じ、公園・スタジアム整備を行っても、アユモドキ個体群の存続を保証するという状況にするためには、今後、これまでに得られた知見を土台に、更に調査や実証実験を重ねる必要がある。しかし、スタジアムの建設が遠のくことで、

スタジアムを拠点とした地域の振興・活性化とアユモドキ保全活動の好循環な展開の実現が遠のくことになり、かえってアユモドキの保全に影響が出るものと危惧されるところである。

これまでの環境保全専門家会議での調査・検証・検討経過を踏まえて、アユモドキの将来にわたる保全環境を早期に確立させるためには、現在の生息環境の保全・改善のための対策を実施するとともに、地域の保全活動を維持・発展させるためにも必要な地域の振興・活性化の拠点となるスタジアム整備を早期に実現させる必要があると考えており、次のことを提言する。

記

<スタジアム建設位置>

アユモドキの生息環境の保全と地域の保全活動の維持・発展につながる京都スタジアム(仮称)の整備との両立を早期に実現させるため、これまで検討してきた計画地に隣接する「亀岡駅北土地区画整理事業地」を建設位置とすることが望ましいと考える。これにより、アユモドキが生息する曾我谷川流域への直接的影響は回避され、地下水保全等を行えばアユモドキの生息環境への影響は軽微となると考えられ、保全が確保されるものとする。

<アユモドキ生息環境の保全の取組みの継続>

なお、現状においても、アユモドキの生息環境は脆弱であることから、これまで行ってきた調査・実証実験により新たに得られた成果や知見を活かした効果的な保全の取組みを行う必要がある。

そのため、昭和 52 年に文化財保護法に基づく国の天然記念物に指定した文部科学省(文化庁)、平成 16 年に種の保存法に基づく国内希少野生動植物種に指定した環境省、平成 16 年にアユモドキ保護増殖事業計画を文部科学省、環境省とともに作成した農林水産省及び国土交通省、更に、平成 20 年に京都府絶滅のおそれのある野生生物の保全に関する条例における指定希少野生生物に指定した京都府、平成 17 年に保津地域アユモドキ連絡協議会を立ち上げ官民共同で保全対策に取り組んできている亀岡市、その他この地域のアユモドキの保全に携わる各種団体が連携して保全の取組みを進めることを求める。

環境保全専門家会議としても、これらの保全の取組みを進めるために、アユモドキ等の保全や地域の振興・活性化の観点から、引き続き、アユモドキ等の生息環境の保全・改善対策とアユモドキ等への影響が軽微なものと評価される都市公園用地の利活用に向けた検討を行うこととする。

「座長提言」の提出後、京都府及び亀岡市では、①地元の理解・協力を得ることができるか、また、府民負担を考え、②現財政フレームの枠内で対応できるか、さらに現公園用地の活用について、③アユモドキの保全のために国・府・市による総合的な保全ができるか、との3つの観点から、慎重に検討を進めたところ、

亀岡市から地元関係者等の理解・協力が得られ、提言を受け入れ、スタジアム整備を進めて欲しいとの申し出があり、平成28年8月24日に京都府知事及び亀岡市長から村上座長に対し座長提言受入れを表明した。

(「提言受入表明」全文)

平成28年4月27日に提出された上記座長提言については、この間、まず何よりも、①地元の理解・協力を得ることができるか。また、府民負担を考え、②現財政フレームの枠内で対応できるか。さらに現公園用地の活用について、③アユモドキの保全のために国・府・市による総合的な保全ができるか。との3つの観点から、慎重に検討してまいりました。今回、亀岡市においても、地元関係者等に対して説明を行い、理解・協力が得られ、提言を受け入れ、スタジアム整備を進めて欲しいとの申し出がありました。府としては、今、申し上げた3条件について、下記のとおり条件を満たしたことを踏まえ、座長提言に基づいて、京都スタジアム(仮称)の整備等を進めてまいりたいと考えております。

なお、この間の亀岡市の御努力と地元関係者など多くの方々の多大な御理解と御協力で改めて感謝申し上げます。

記

1 地元等の理解、協力

現計画地に隣接する「亀岡駅北土地区画整理事業地」でスタジアム整備を進めることについて、亀岡市においては、亀岡市亀岡駅北土地区画整理組合及び関係地権者から、同土地区画整理事業地内での土地提供の協力について承諾を得ることができた。さらに亀岡市から地元自治会等に説明を行ったところ、これまでの経過はあるが理解できるとの意見をいただいたところであり、亀岡市はもとより、地元の理解・協力が得られることになったこと。

2 現財政フレームの枠内での対応

亀岡駅北土地区画整理事業地内でのスタジアム用地の確保には、新たに約34億円の用地費財源が必要となるが、一方で、建設位置が変わることにより、①用地造成や治水対策のための地下貯水ピット整備が不要になること等により、スタジアム建設費が減額になること、②アクセス道路整備や上下水道整備の減少等によりインフラ整備費が減額になること等、相当の整備費の縮減が見込まれることから、スタジアム整備についての京都府156億円、亀岡市50億円、合計206億円という財政フレームの枠内で、スタジアム整備は、現状において、可能との見通しを得たこと。

なお、亀岡市からの財政的支援要請については、京都府の財政フレームの枠内で支援することとする。

3 アユモドキの保全の確保

アユモドキの保全について、環境省、文化庁からも、平成16年作成の「アユモドキ保護増殖事業計画」に基づき、引き続き、財政的、技術的な支援等を行って行く旨の考えを確認できたこと。今後、公有地化された現公園用地エリアを中心として、専門家会議の提言を踏まえ、府及び市は国や地元等の関係者と連携を図り、ラバーダム改修、共生ゾーン整備、水路環境改善等や必要な調査、アユモドキの保全活動など、アユモドキの保全対策にしっかり取り組むことによって、アユモドキの保全についても今まで以上の効果が期待できること。

その結果、亀岡駅北土地地区画整理事業地でスタジアム整備を進めるとともに、都市計画公園用地エリアを中心にアユモドキの保全対策に取り組むこととし、「アユモドキ等の自然環境と共生する公園・スタジアム」の実現に向けて、「基本方針（Ver.2）」の内容を踏まえ、検討をすすめていくこととなり、府では、平成28年10月17日に地下水影響解析業務を委託し、地下水保全対策の検討を、平成28年12月2日からスタジアムの実施設計等を委託し、様々な環境対策の検討を進めてきた。その成果について、平成29年1月25日と同年2月2日に2回の環境保全専門家会議（第32回、第33回）を開催したところ、地下水保全対策とその影響の評価について、次の意見が出された。

（「第33回環境保全専門家会議 資料1-2

「平成28年度 公共事業評価調書修正内容」より抜粋）

地下水影響解析業務の結果から、地下水流動阻害（地下水位、流向・流速、桂川の地下水流出（湧水）量の変動）の計算値は、表-3～4及び図-5-1～8に示しているとおおり、地下水位の変動量は、杭基礎の阻害面積を杭面積の約9倍とかなり大きめのフーチング面積に置き換えて計算した場合（ケース2）でも、1.5cm程度であり、また、桂川河床部の地下水流出量（0.72m³/s や 0.69m³/s）に変化はないことから、今回行った渇水期や豊水期等において、地下水が定常の条件では、スタジアムの基礎構造物が地下水流動に与える影響は軽微であると考えられる。

なお、アユモドキへの影響については、桂川への地下水流出量の空間分布や時間変動に関する課題がある場合が考えられ、スタジアム事業を進めながら、工事着手までには、環境保全専門家会議の助言・指導を得ながら、非定常条件（季節変動等を考慮）やメッシュの細分化による地下水流出量の解析を行い、課題の有無や内容について確認する。確認の結果、課題に対応する必要がある場合には、対策を検討・実施する。

また、これらの解析については、工事中や供用後の地下水流動への影響把握のためのモニタリング調査方法の検討にも活用できるように実施し、モニタリ

ング調査中に万一に影響が認められた場合は、直ちに専門家の助言・指導を受けて対策を検討し、関係機関と連携して実施するものである。

これを受け、京都スタジアム（仮称）の整備に係る公共事業再評価においては、平成 29 年 2 月 3 日の平成 28 年度第 2 回公共事業評価に係る第三者委員会で、次の意見が出された。

- 土地区画整理地内における計画の方が、都市計画公園内における計画より優位性があることについて確認した。
- 事業着手については既に事前評価の委員会で認めており、事業を継続していくことについて異議はない。
- 本体工事着手までに、環境保全専門家会議による影響の評価が行われた上で、改めて第三者委員会を開催し、意見を聴取する。

その後、これらの出された意見を踏まえ、環境保全専門家会議ワーキングにおいて、影響の評価と対策について検討を進めてきた。

（2）京都スタジアム（仮称）の事業概要

「座長提言」を踏まえ、亀岡駅北土地区画整理事業地に移転した京都スタジアムの建設用地は、現在供用中の都市計画道路亀岡駅北線を J R 亀岡駅ロータリーとの交差点から市道保津橋追分線との交差点までの間を北側に移設し、その都市計画道路と区画整理事業計画で予定されている東・西・南の街区道路で囲まれた区域（約 3.2 ㊦）となっている。その位置を図 1-(2)-1 に示す。

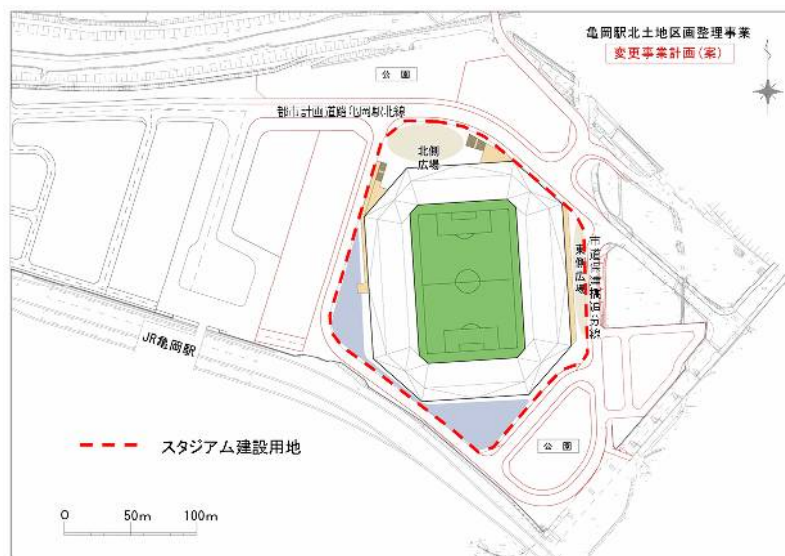
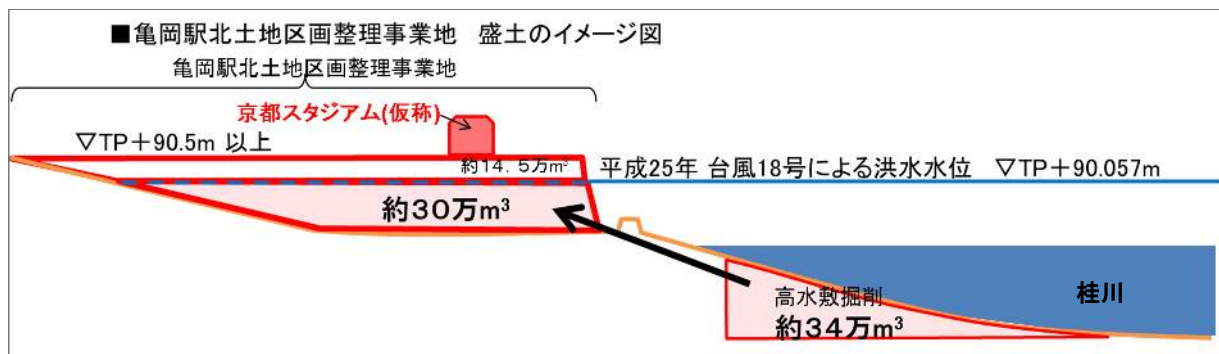


図 1-(2)-1 スタジアムの建設位置

なお、京都スタジアム（仮称）の建設を計画している亀岡駅北土地区画整理事業地は、平成 10 年に完成した日吉ダムや平成 8 年度から平成 21 年度に実施した

河川改修により、昭和 57 年の台風 10 号（概ね 10 年に 1 度の降雨で発生する洪水）に対しては、河川から霞堤内に溢水しなくなった。こうした安全性の向上を受け、亀岡駅北土地区画整理事業区域は、都市計画審議会等の手続き（H25. 11. 26）を踏まえ、市街化区域に編入（H26. 1. 24）されて、まちづくりが進められている。

この土地は T.P. 90.5m 以上の高さまで造成されることとなっており、実際、この高さで整備済みの駅前道路は平成 25 年台風 18 号降雨による洪水（概ね 100 年から 150 年確率規模、実績水位 T.P. 90.057m）でも浸水しない程度の治水安全度を有することになる。また、これまで洪水時に遊水機能を有していた土地に造成を行うことから、区画整理事業の約 30 万 m³の盛土量と同等以上の約 34 万 m³の桂川高水敷掘削を行うことにより、洪水の貯留機能を河川内に確保することで、造成により周辺地域などの安全性に影響が出ないように対策を講じて、盛土造成が進められている。



このように、当該地及び周辺地域の安全性を十分に配慮して進められている土地区画整理事業地にスタジアムを建設する。

なお、スタジアム建設に当たっては、雨水の貯留浸透など雨水排水対策を実施し、雨水流出の抑制や地下水の涵養に努める。

スタジアムの整備は、現在、サッカー、ラグビー、アメリカンフットボールなど京都において高い需要があるにもかかわらず、国際的な試合や全国的な試合の開催が可能な球技場が京都府内にはないことから、「京都府におけるスポーツ施設のあり方懇話会」（以下「あり方懇話会」と言う。）の提言を踏まえ整備するものであり、京都府内におけるスポーツの広域・基幹的施設として、亀岡市の亀岡駅北土地区画整理事業地内に新設し、スポーツの振興、府中北部地域の発展に寄与し、公共の福祉を増進することを目的とするものである。

また、京都スタジアム（仮称）が目指す方向や整備の考え方については、平成 25 年 5 月に懇話会の意見を踏まえて策定した「京都スタジアム（仮称）の整備に向けて〈案〉」の中に示している。また、平成 25 年 12 月には、「京都スタジアム（仮称）運営経営専門家会議」の意見を踏まえ、「京都スタジアム（仮称）を核としたにぎわいと施設運営について（案）」をとりまとめており、京都スタジアム（仮称）が目指す方向として、基本構想の中で、次の 5 つの「架け橋」を掲げている。

- ① 青少年の夢とあこがれの架け橋

- ② まちづくりの架け橋
- ③ 人との架け橋
- ④ 自然との架け橋
- ⑤ 安全との架け橋

今後、平成 32 年（2020 年）東京オリンピック・パラリンピックの開催、平成 33 年（2021 年）ワールドマスターズゲームズ関西の開催の決定、平成 35 年（2023 年）女子サッカーワールドカップ日本開催の立候補があり、我が国での大規模スポーツ大会の開催とそれに伴うスポーツ振興が大いに期待されている。

こうした状況を踏まえ、京都スタジアム（仮称）の実施設設計等を実施し、これまでにとりまとめた施設の概要を表 1-(2)-1 に示す。

表 1-(2)-1 スタジアム本体事業の概要

項目	内容
スタジアム名	京都スタジアム（仮称）
事業主体	京都府
事業箇所	亀岡市迫分町（亀岡駅北土地区画整理事業地内）
規模等	専用球技場 観客席数：21,500 席（「スタジアム標準」（財）日本サッカー協会が規定する収容規模のクラス 1 に対応） フィールド：126m×84m（サッカー、ラグビー、アメリカンフットボールなどの球技が可能） 建築面積：約 15,500 m ² 階数：4 階建（高さ 28m） 構造：RC 造・一部鉄骨造
事業期間	平成 27 年度～平成 31 年度（予定）
年間集客数*	約 26 万人（想定） ※球技等の観戦者見込み数のみの想定
上位計画	「明日の京都」中期計画 京都力の発揮 文化創造 [基本目標] 新しい文化・芸術・スポーツの拠点づくりや活動が拡充することの具体方策に記載

また、地下水の流動や水質に影響が生じない基礎構造にするとともに、騒音・振動・光（照明）による環境への影響も可能な限り生じさせないよう配慮した施設とする。



スタジアムの鳥瞰イメージ



スタジアムの内観イメージ

2 良好な環境の形成及び保全（課題と対応策の検討）

2-1 アユモドキ等に良好な生息環境の形成及び保全

(1) 環境保全対策と解析結果

スタジアムの基礎構造物築造における地下水保全対策、スタジアムから発生する振動・騒音・光（照明）に係る対策について、自然環境への影響を最小限に止めるため、以下の様な環境保全対策を講じることとしている。

【環境保全対策工法・構造の内容】

- ・基礎杭の埋設工法について低騒音・低振動の杭打機で施工し、基礎杭はセメントミルクを使用しない無排土鋼管杭埋設工法を用い、騒音・振動・地下水の汚濁を可能な限り抑える。
- ・コンクリート工事のプレキャスト化を図り、現場コンクリート打設量を少なくし、地下水への影響を極力抑制する。
- ・工事現場の雨水排水は、地下浸透しない構造の水路で集水し、排水基準を満足するよう同じ構造の仮沈殿池で処理してから雑水川に排水し、地下水への影響を極力抑制する。
- ・スタジアムについてインナーコンコースの設置など新基準に定められた内容に準拠し、屋根・外壁などで外部空間との間仕切りを可能な限り設置して、遮音性を高める。
- ・スタジアムの照明器具は屋根先端から 5m 程度中側の屋根裏面に設置し、光源が建物外部に出ないようにし、光の漏れを可能な限り抑える。
- ・建物による日陰が広範に生じないように、こう配屋根を用いた意匠とする。

1) 地下水保全対策

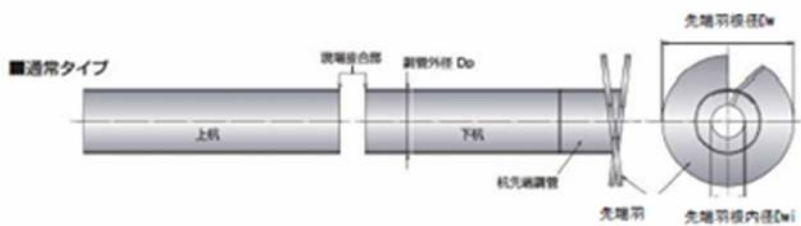
第 33 回環境保全専門家会議で出された地下水保全に関する意見を踏まえ、非定常条件（季節変動等を考慮）やメッシュの細分化による地下水流出量の解析（以下「詳細解析」という。）等を行い、検証を行った成果を以下のとおりまとめた。

①地下水保全を図る基礎杭工法

ア. 施工事例から水質に大きな影響を及ぼさない基礎杭埋設工法

環境保全のための基礎杭埋設工法として、地下水保全・振動・騒音対策のため、スクリーンの役割を果たす鋼製羽が先端に付いた鋼管杭を杭打ち機で回転させながら埋設するセメントミルクを使用しない無排土鋼管杭埋設工法を採用する。

■ 杭の構造



この無排土鋼管杭施工事例（スタジアム建設用地と類似した地層（沖積砂礫層）が見られる K 市内実績）では、工事箇所周辺の半径 100m 範囲にある 22 箇所の井戸（図 2-(1)-1、図 2-(1)-2）において、施工前、施工中、施工後の濁度の変化は表 2-(1)-1 のとおり生じていない。また、常時観測を行った観測孔 C（第 1 帯水層、杭からの離隔 6~13m）においては、図 2-(1)-4 のとおり、水温、電気伝導度、pH について、ほとんど変化がなく、図 2-(1)-3 に示す砂礫層で基礎杭を埋設中に濁度が 1~2mg/l※の極僅かな上昇が認められるものの、稼働終了後速やかに回復している。（※濁度の単位は本来 mg/l と異なるが調査報告のまま記載）

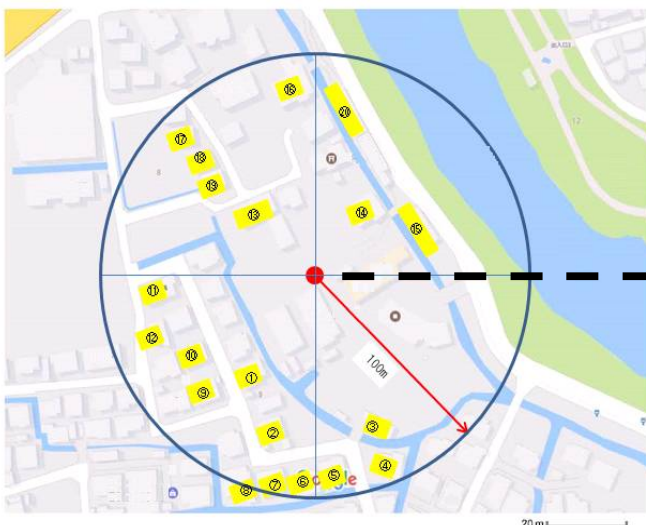


図 2-(1)-1 (他事例) 民家調査位置図

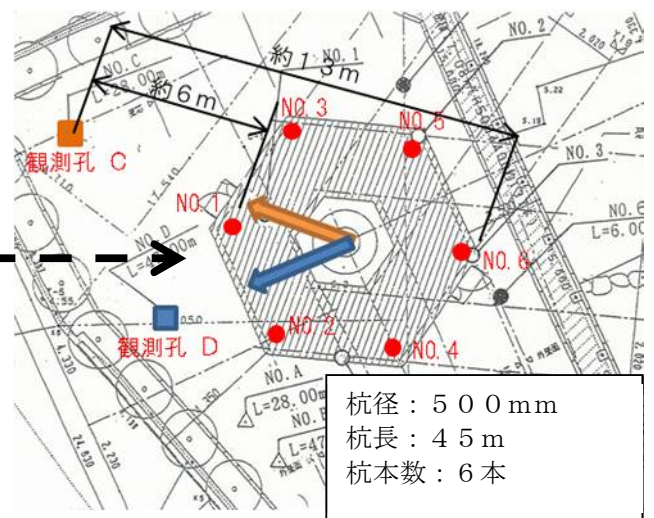


図 2-(1)-2 (他事例) 杭と観測孔位置図

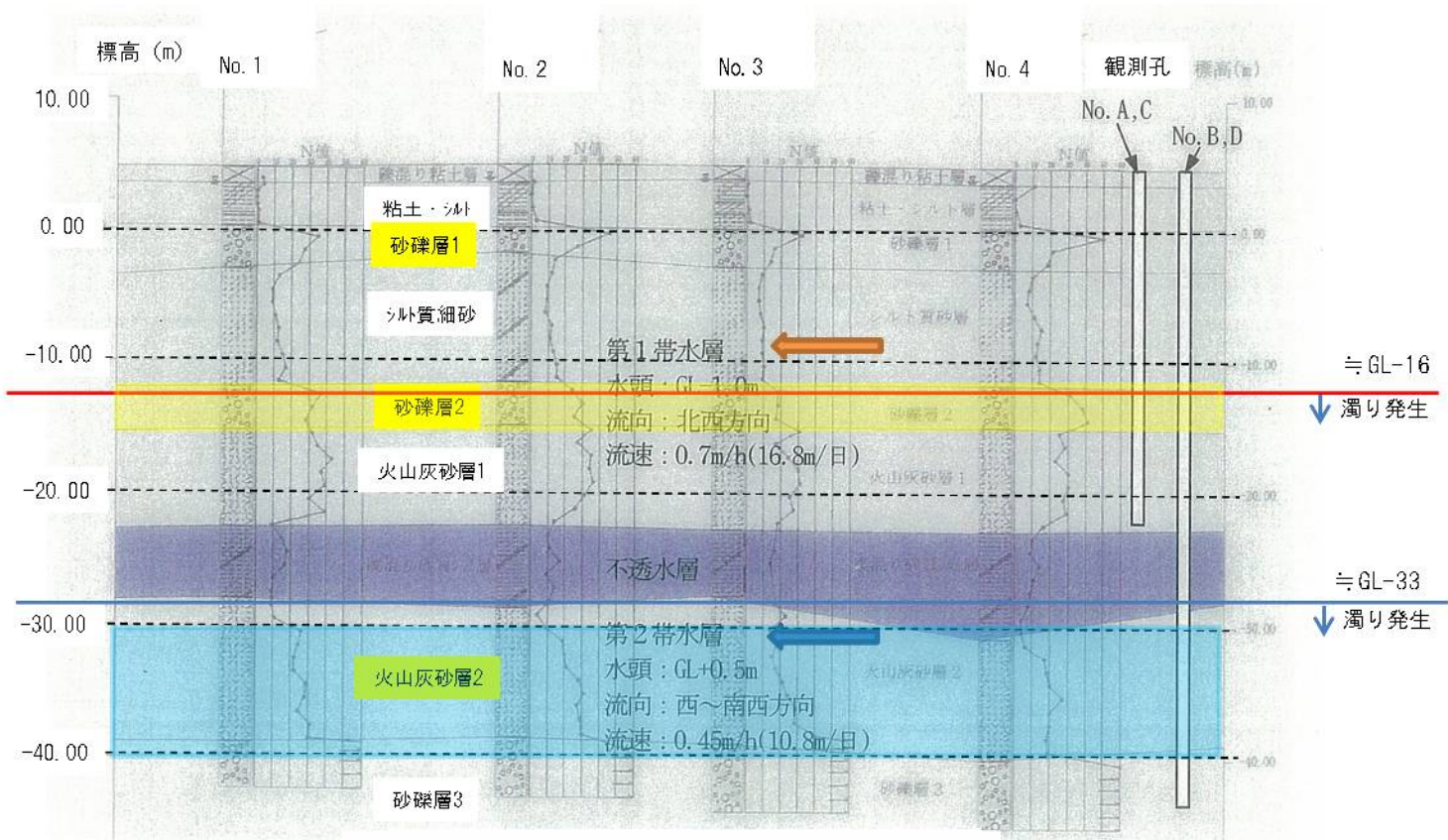


図 2-(1)-3 (他事例) 施工地の地盤・地下水条件

表 2-(1)-1 (他事例) 民家井戸水質測定結果 (濁度 mg/l)

使用者	使用目的	井戸深さ (m)	施工前		施工中		施工後	
			濁度	測定日	濁度	測定日	濁度	測定日
①	全般	90.0	0	6月13日	0	7月31日	0	9月17日
②	全般	50.0	0	〃	0	〃	0	〃
③	全般	不明	0	7月16日	0	〃	0	〃
④	全般	10.0	0	6月13日	0	〃	0	〃
⑤	雑用水	不明	0	7月23日	0	〃	0	〃
⑥	全般	30以上	0	6月12日	0	〃	0	〃
⑦	全般	52.0	0	6月13日	0	〃	0	〃
⑧	全般	50.0	0	〃	0	〃	0	〃
⑨	全般	63.0	0	6月12日	0	〃	0	〃
⑩	全般	50.0	0	6月13日	0	〃	0	9月26日
⑪	全般	54.0	0	6月12日	0	〃	0	9月17日
⑫	全般	不明	0	6月13日	0	〃	0	〃
⑬	全般	不明	0	〃	0	〃	0	〃
	全般	不明	0	〃	0	〃	0	〃
	全般	不明	0	〃	0	〃	0	〃
⑭	全般	55.0	0	〃	0	〃	0	〃
⑮	全般	不明	0	〃	0	〃	0	〃
⑯	全般	50.0	0	〃	0	〃	0	〃
⑰	全般	30.0	0	7月16日	0	〃	0	〃
⑱	全般	50.0	0	〃	0	〃	0	〃
⑲	全般	不明	0	〃	0	〃	0	〃
⑳	全般	不明	0	〃	0	〃	0	〃

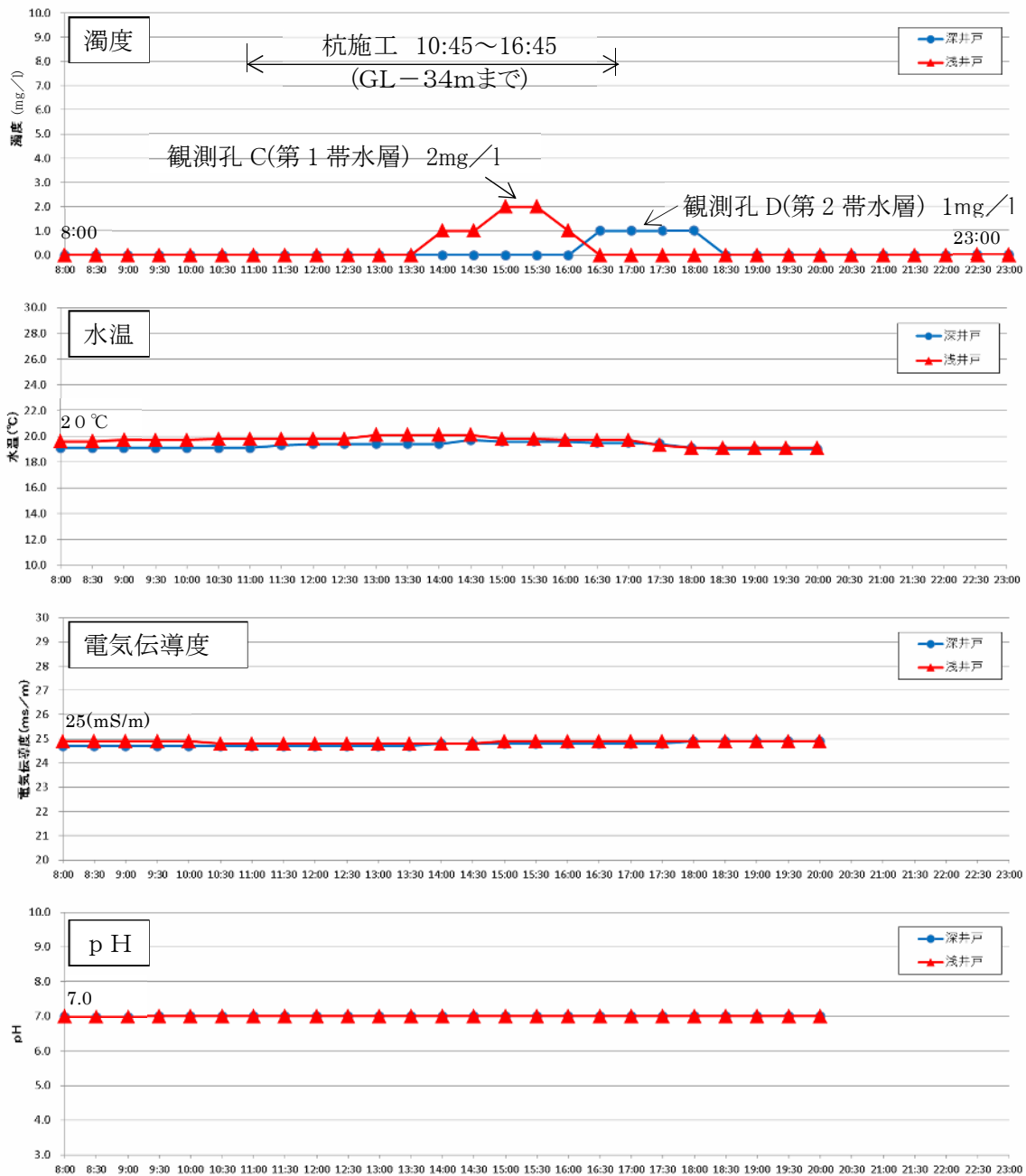


図 2-(1)-4 (他事例) 杭 No1 施工時(1 日目 24 時間連続監視)の水質測定結果

なお、他事例で僅かな濁度の上昇が見られた地質(砂礫層 2 N値 30~40 程度)と類似する地層が、駅北区画整理事業地内のスタジアム建設地においても存在しており、他事例と同程度 (1~2mg/l) の濁りが発生する可能性があるため、試験杭施工を行い、その時には水質 (濁度、水温、電気伝導度、pH) を常時観測して、杭の埋設回転数の調整、作業手順の工夫など図り、濁りが生じない施工手順を確認したうえで、本施工を行う。

イ. スタジアムに埋設する鋼管杭の諸元等について

スタジアム本体の鋼管杭について管径φ508mm、杭長9～11m、総量720本を予定しており、基礎杭およびフーチングの配置を示す杭伏図は図2-(1)-5のとおり、地下水や支持層の深さを示す杭基礎図は図2-(1)-6のとおりとなっている。

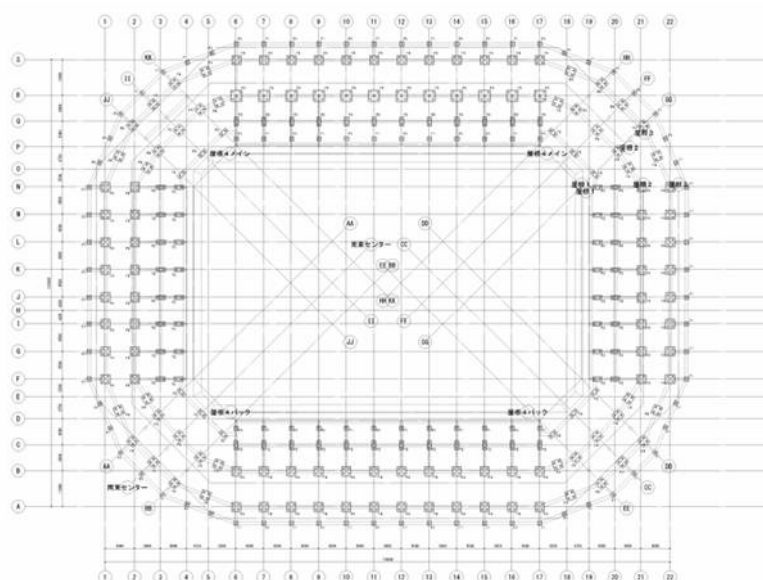


図 2-(1)-5 杭伏

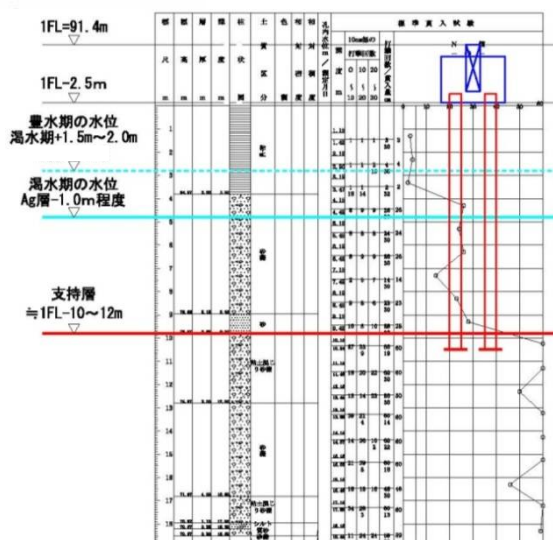


図 2-(1)-6 杭基礎

ウ. 基礎杭の施工時期及び施工手順

桂川の環境影響評価区間におけるアユモドキの生息状況は、平成21年12月～平成22年4月及び平成23年12月～平成24年3月の2期に分け、低水矢板護岸を設置する河川改修工事を河川管理者が実施しており、当該工事においてアユモドキの救出作業を実施したところ、2期とも20尾を超える個体が捕獲された。また、その後のビデオ観察や潜水目視調査においてアユモドキが確認されている。

このように、本区間においては、年間を通じてアユモドキが生息していると考えられることから、スタジアムの基礎杭埋設工事については、これまでの河川改修工事における施工状況などのデータに基づき、環境保全専門家会議の指導・助言を踏まえ、施工時期を決定する。

また、騒音・振動等によるアユモドキの生息環境への影響を可能な限り少なくしていくため、図2-(1)-7のように、地下水水質への影響をより少なくするよう地下水の流れ方向に杭打機が重複しないように作業を計画することなど、生息環境の保全に努めた順応的な方法を取りながら工事を進める。

このように地下水の水質に必要な保全対策を行うとともに、濁度、pH、電気伝導度などの水質について常時観測するモニタリング調査を実施する。

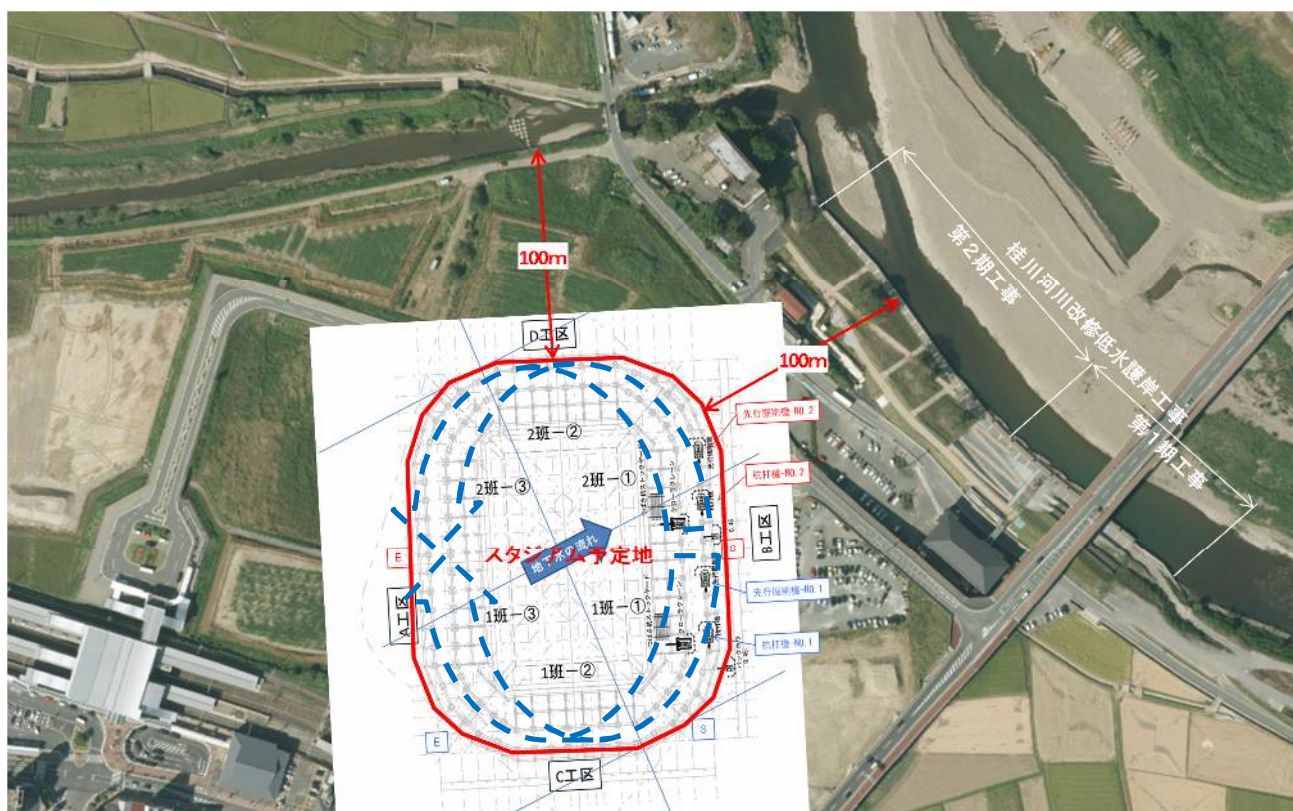


図 2-(1)-7 基礎杭施工の手順図 (案)

[施工能率] 先行掘削機 : 8.0 箇所/台・日 (1 日 2 台が施工)
 杭打ち機 : 5.5 本/台・日 (1 日 2 台が施工)

[1 日の施工量] 杭打ち本数 : 11 本

(2) 地下水に係る詳細解析の結果

1) 地下水に係る詳細解析

基礎杭埋設に伴う桂川右岸の重要なアユモドキの生息区間等における地下水への影響（地下水位、地下水流出量の空間分布や時間変動）について、第32・33回環境保全専門家会議で出された意見を踏まえ、この時に示した広域モデルをもとに範囲の設定、解析メッシュの細分化を行い、地下水位が最も高くなる月及び低くなる月、さらに工事によるアユモドキへの影響が考えられる時期の詳細解析（非定常解析）を行った。

なお、地下水の流動量は、地下水位が最も高くなる月と低くなる月での値の範囲内にあると想定されることから、ここでは、多雨期の2015年7月、少雨期の2015年10月の代表2期間についてとりまとめた。

①解析モデル

ア. 解析対象領域と境界条件

解析対象領域は、図2-(2)-1に示す桂川、曾我谷川、雑水川で囲まれる範囲とした。境界条件となる各河川の水位について、桂川は亀岡観測所（保津橋に国設置）の観測流量と不等流計算に基づくH-Q式（水位-流量関係式）から、曾我谷川・雑水川は、比流量（単位流域面積当たりの流量）から求まる各河川の流量と不等流計算に基づくH-Q式（水位-流量関係式）から河川水位を計算した。

また、西側境界の変動水位は、曾我谷川と雑水川の平均値を採用した。

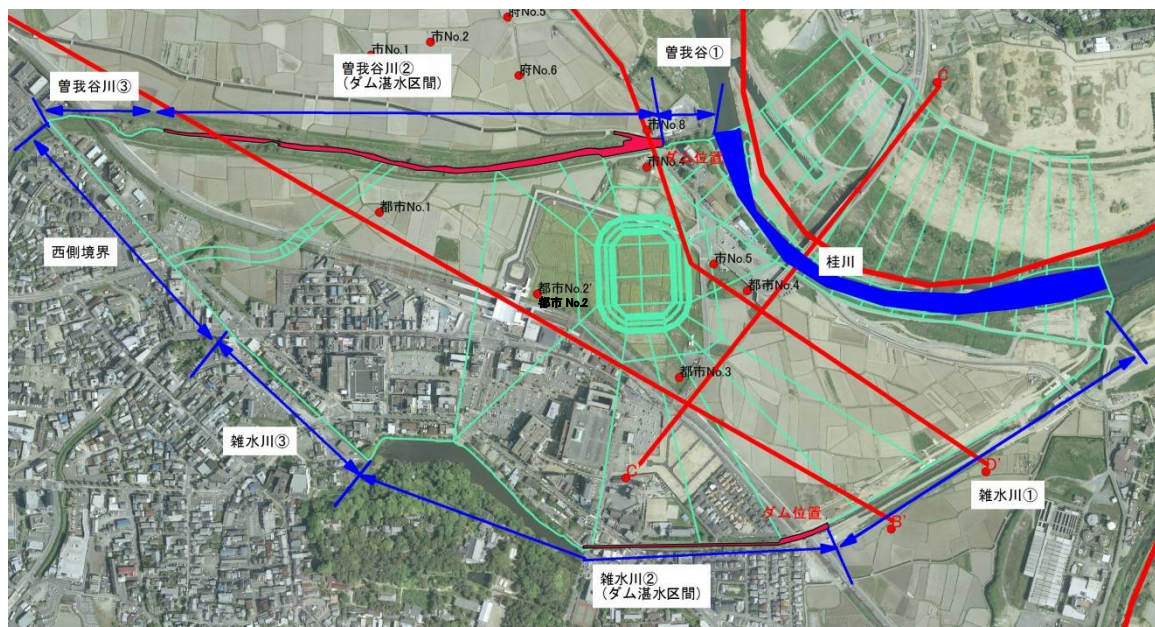


図2-(2)-1 解析対象領域と境界条件

イ. 帯水層区分

帯水層ではない0u層（大阪層群）を除外し、Ag層（第1帯水層）とDg層（第2帯水層）のみを対象とし、Ag層は旧河道部とそれ以外の領域に細分し、Ag層上部に分布する粘性土Ac層（層厚2m）を加え、第1帯水層の透水性や地表浸透の地域性を考慮した。（図2-(2)-2）

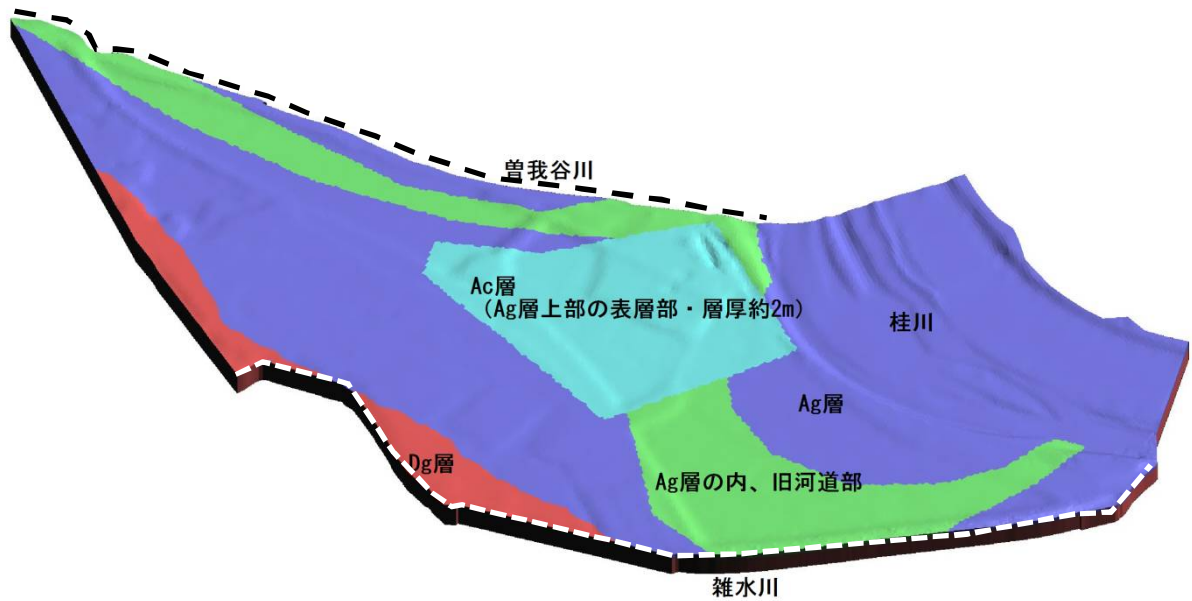
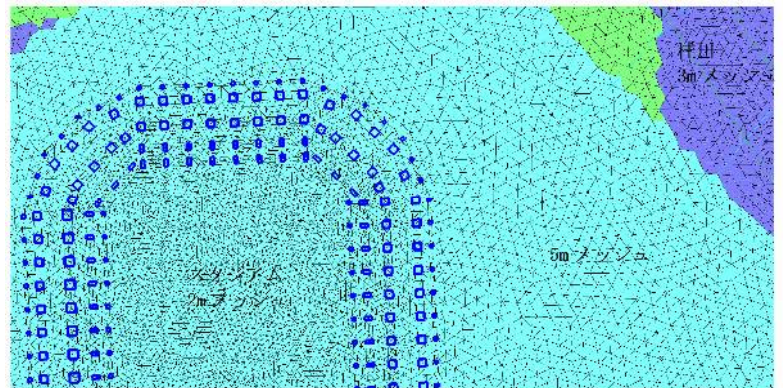


図 2-(2)-2 解析に用いた帯水層地質条件

ウ. 解析メッシュ

幅 5m 程度の解析メッシュとし (広域モデルでは 20m 程度)、図 2-(2)-3 のとおり形状が複雑になるスタジアム部の基礎部・桂川河床等では幅 2~3m に細分した。



エ. 水位データ

境界条件及び計算結果の再現性を確認するための水位データは、観測地点の地下水位データ及び桂川河川水位のデータが揃う 2015 年を用いた。

(図 2-(2)-4)

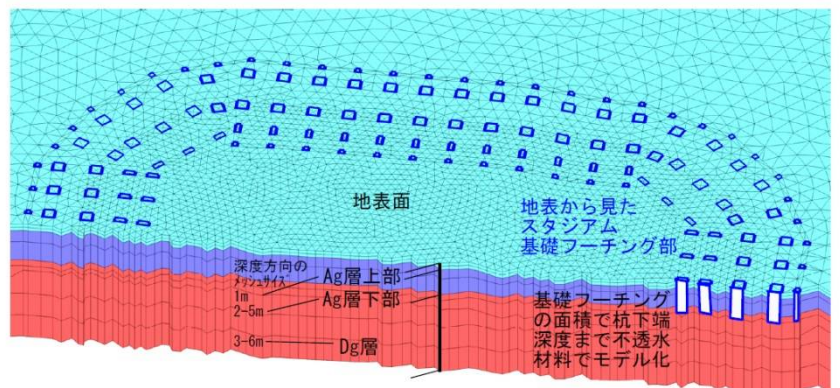


図 2-(2)-3 細分化した解析メッシュ

②地下水の現況再現解析結果

試行計算の結果、地下水位変動の再現性が良好となった水理定数の同定値を表 2-(2)-1 に示し、初期定常解析、非定常解析結果の概要について、以下のとおりとりまとめた。

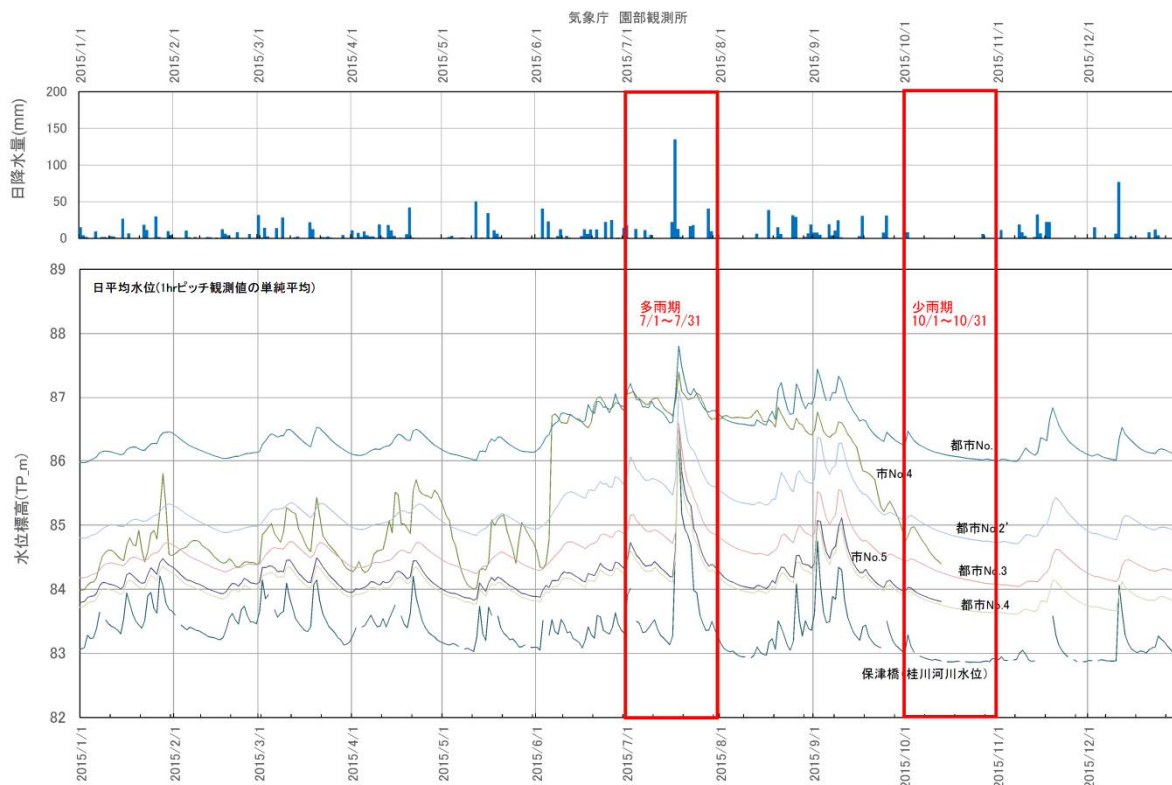


図 2-(2)-4 水位データ (2015 年)

表 2-(2)-1 水理定数の同定値

帯水層区分	透水係数 k (m/s)	有効間隙率 n_e	比貯留係数 Ss (1/m)	不飽和 浸透特性
Ag 層上部 (Ag)	1.8×10^{-1}	0.10 (10%)	1×10^{-5}	図 2-(2)-5 参照
Ag	1.8×10^{-2}	同上	同上	同上
Ag (旧河道)	1.8×10^{-1}	同上	同上	同上
Dg	1.0×10^{-3}	同上	同上	同上

※透水係数：Ag 層上部（旧河道部と同じ範囲のため旧河道部と同値）、Ag 層（流向・流速からの推定値の 1/2）、Ag 層旧河道部（電気探査結果から Ag 層の 1 オーダー大きい値）、Dg 層（既往文献から設定）

※有効間隙率：既往調査実績、有識者の助言を参考に設定

※比貯留係数：砂・砂礫地盤の一般値

※降雨浸透率（地表かん養量）：5%

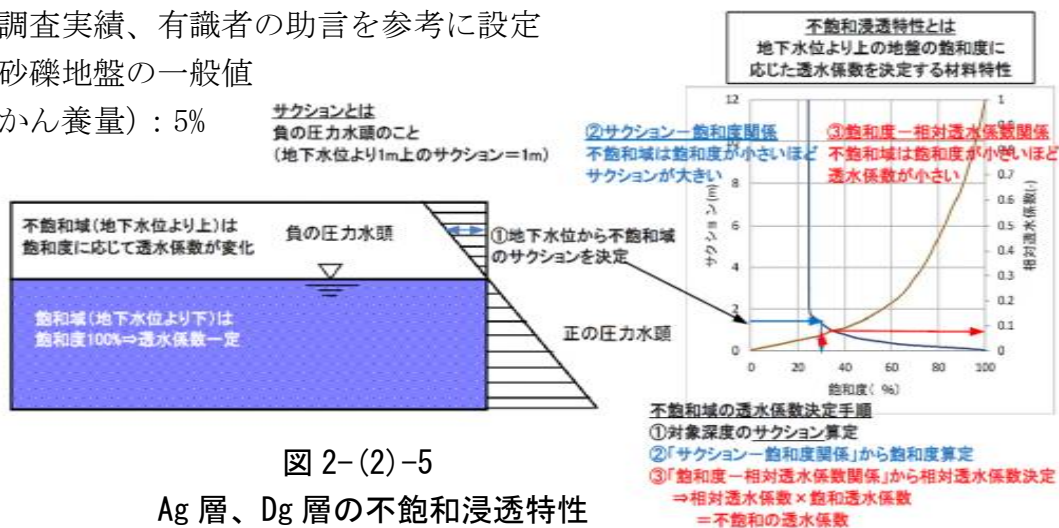


図 2-(2)-5

Ag 層、Dg 層の不飽和浸透特性

ア. 初期定常解析結果

2015年1月1日の観測地下水位をターゲットとして初期定常解析を行った結果、図2-(2)-6に示すように地下水位の解析値は、相関係数 $R=0.99$ と観測値と良く適合しており、桂川環境影響評価区間の地下水流出量 $1.19\text{m}^3/\text{s}$ も平成14年度～18年度の近畿農政局、農業用地下水調査保全調査結果 $0.7\sim 1.2\text{m}^3/\text{s}$ 整合している。

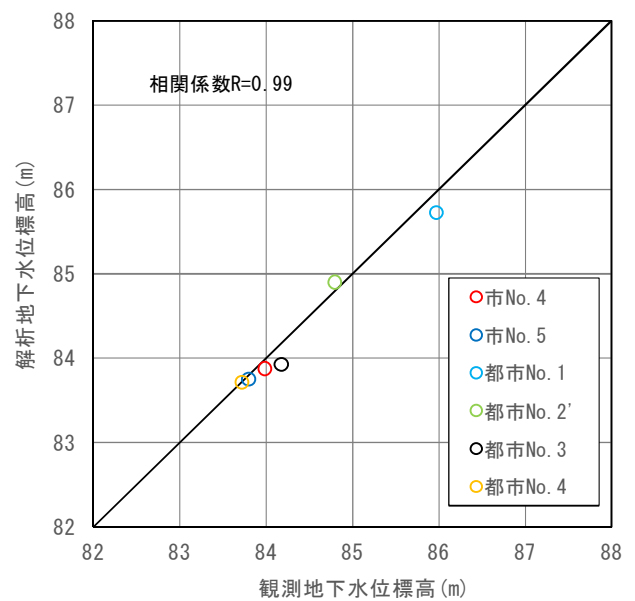


図2-(2)-6 初期定常解析の結果

イ. 非定常解析結果

観測地下水位を数値解析によって計算した結果、多雨期（2015年7月）、少雨期（2015年10月）の期別の地下水位変動図は、図2-(2)-8、図2-(2)-9のとおりとなった。また、観測井における地下水位の観測値と解析値の再現結果関係図は図2-(2)-10のとおりとなった。これらより、地下水位の解析値と観測値は $y = x$ となる直線（完全一致）と近い関係にあり、解析モデルによる地下水変動の再現性は良好と判断される。

初期定常解析、非定常解析の代表時期における地下水位コンター図は2-(2)-11のとおりである。

なお、観測井の位置及び桂川環境影響評価区間は図2-(2)-7のとおりである。

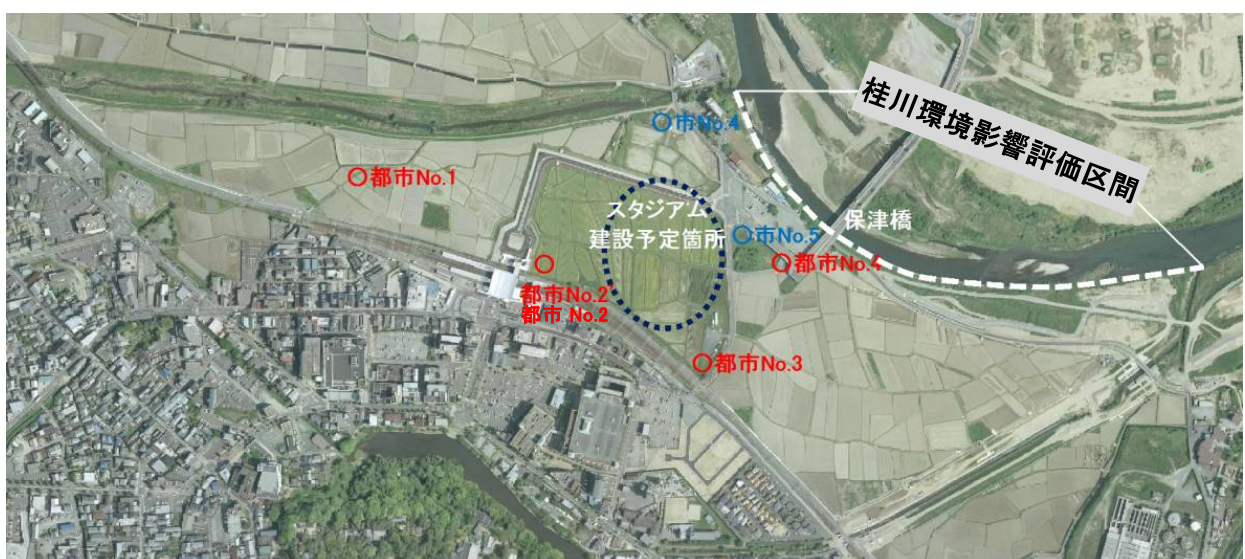


図2-(2)-7 観測井の位置及び桂川環境影響評価区間

2015年7月の再現解析

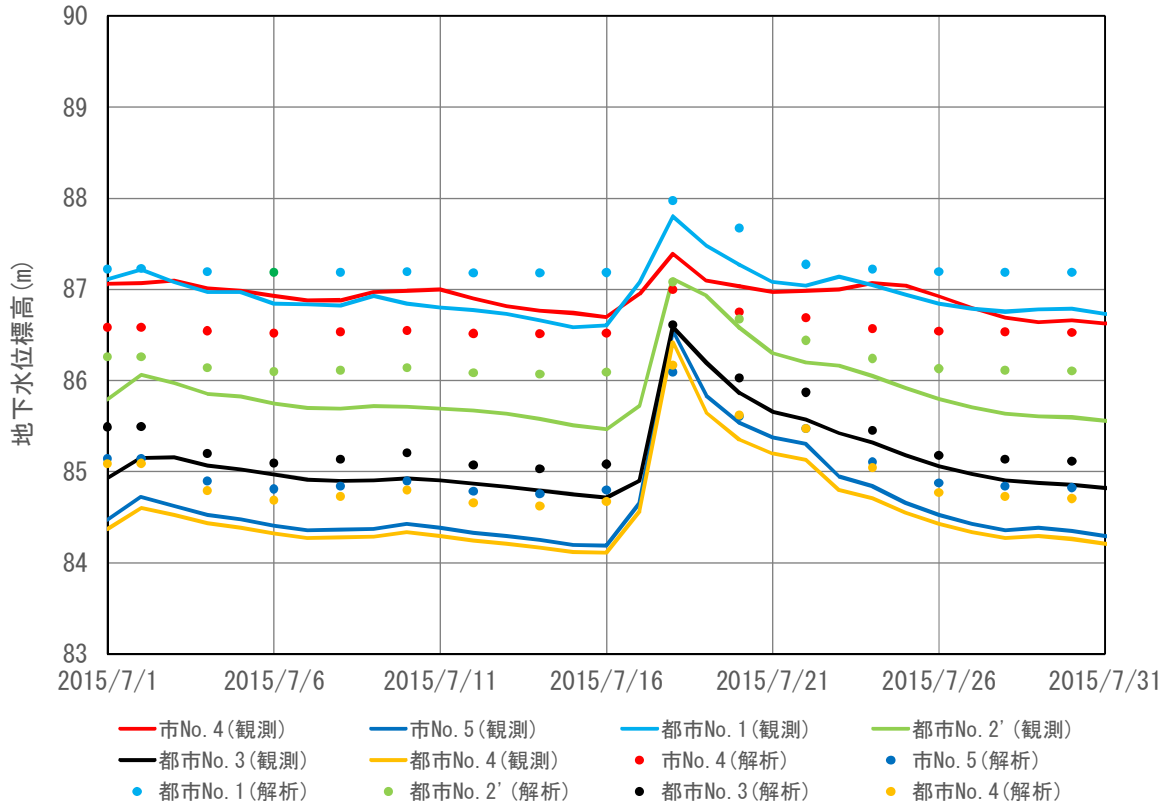


図 2-(2)-8 多雨期 (2015 年 7 月) の地下水位再現結果 (地下水位変動図)

2015年10月の再現解析

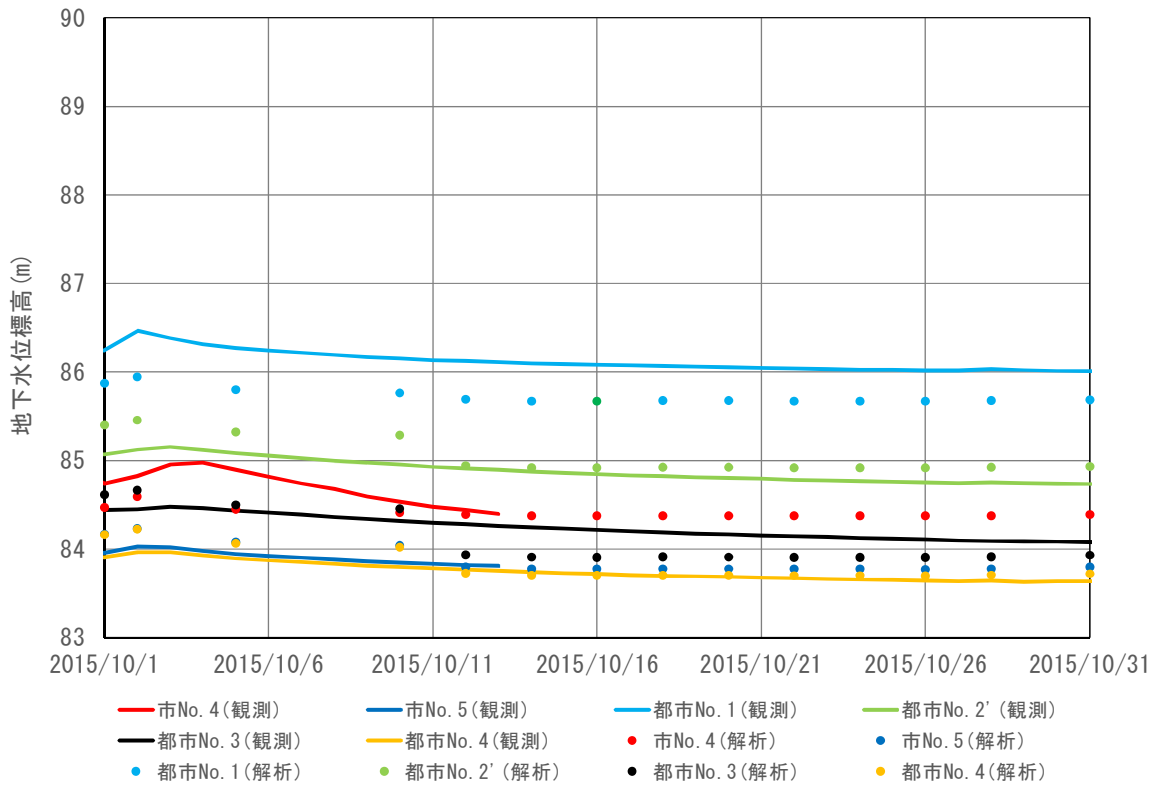


図 2-(2)-9 少雨期 (2015 年 10 月) の地下水位再現結果 (地下水位変動図)

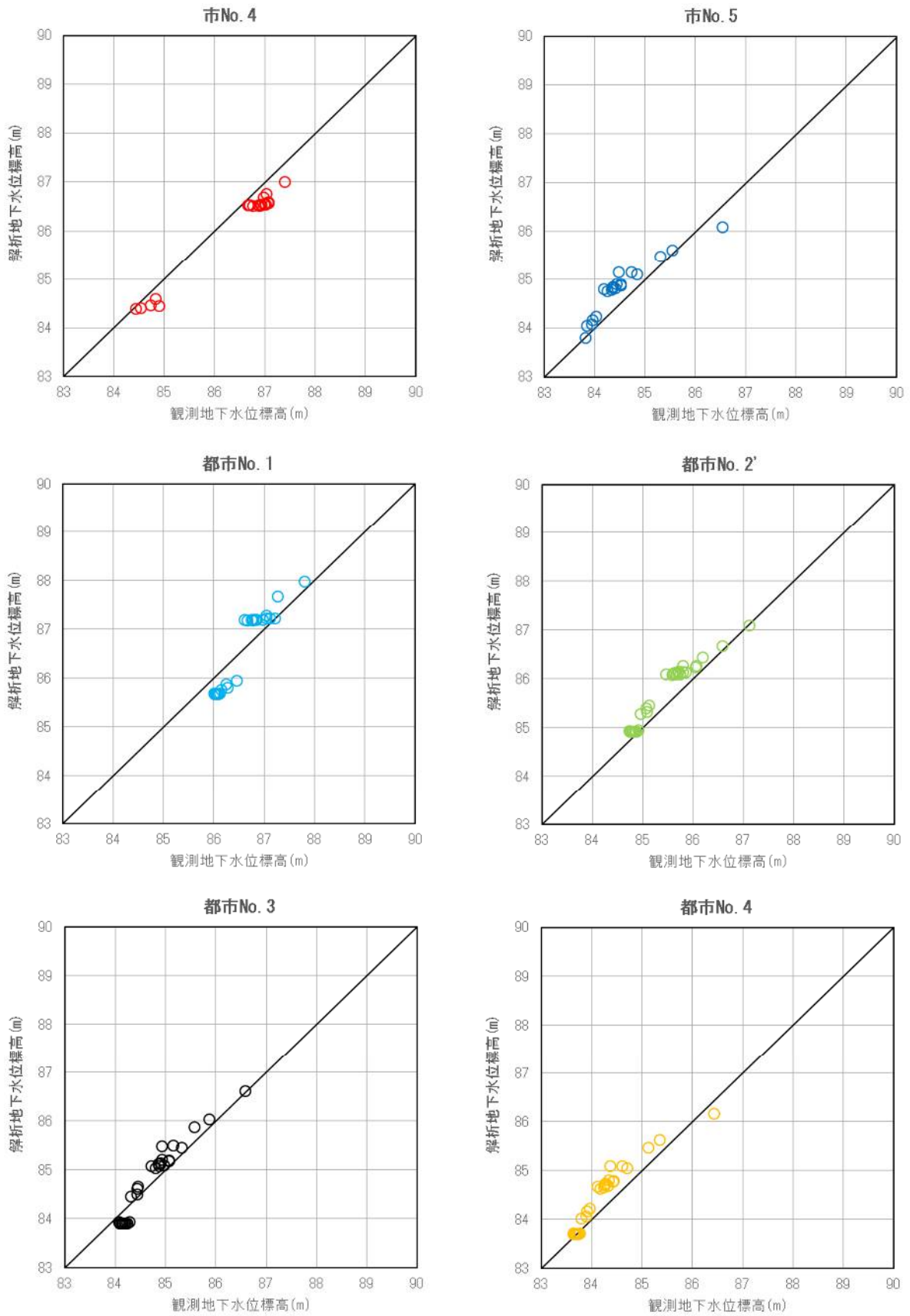
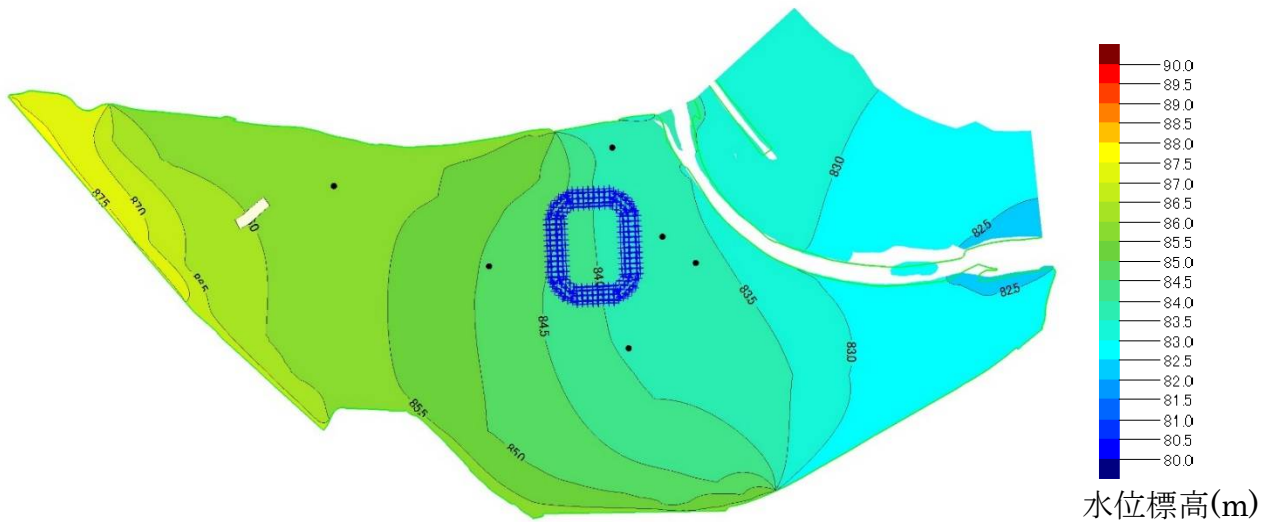
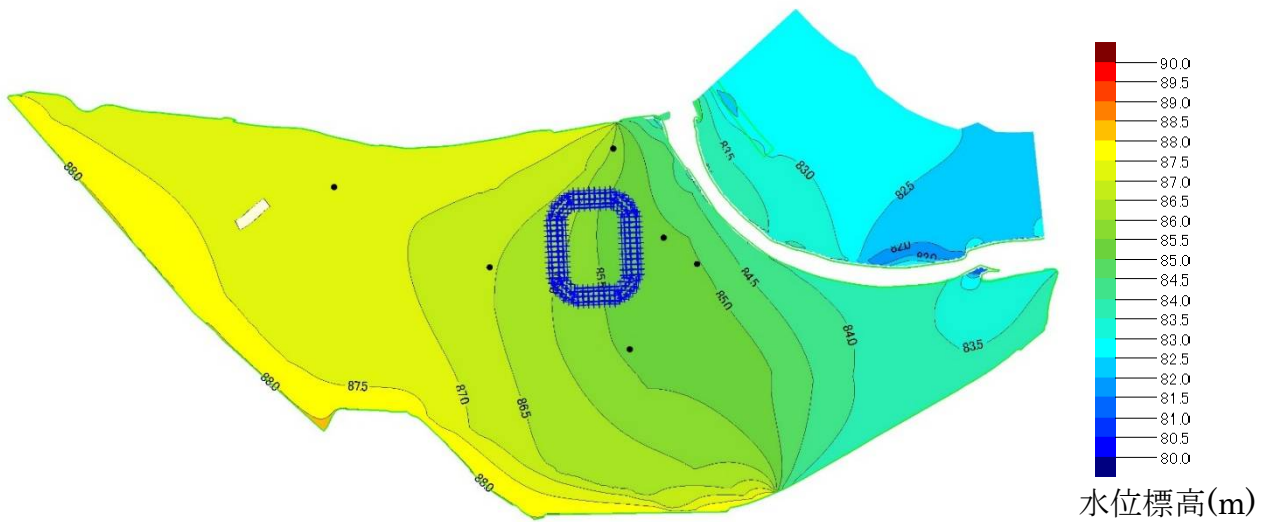


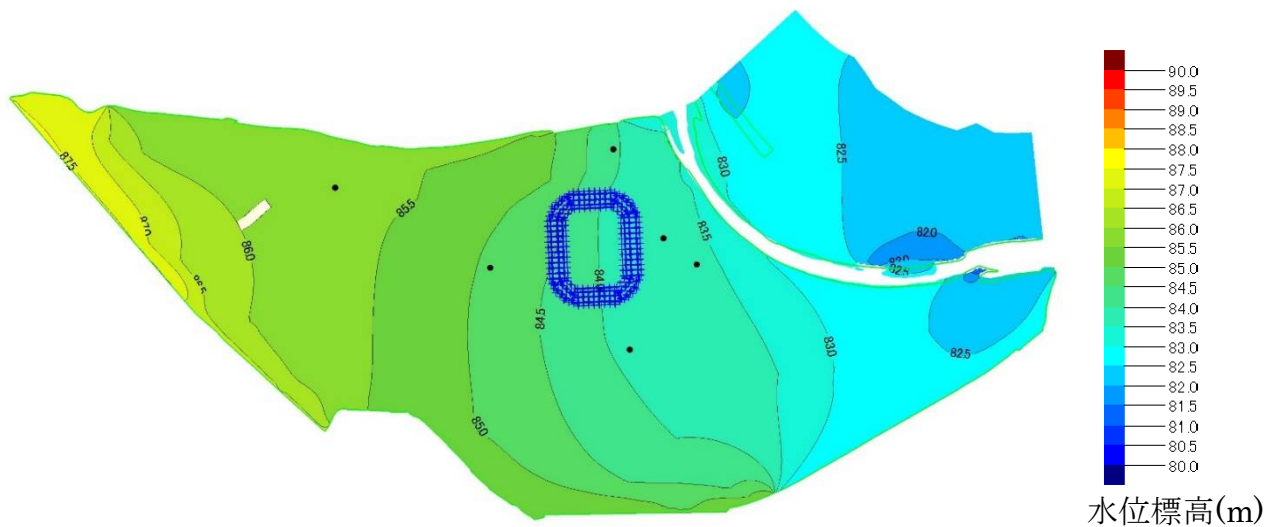
図 2-(2)-10 地下水位再現結果関係図 (2015 年 7 月と 10 月の解析値 vs 観測値)



【初期定常解析：2015年1月1日（出発地下水位）】



【非定常解析：多雨期2015年7月24日（スタジアム付近地下水動水勾配最大時）】



【非定常解析：少雨期2015年10月26日（地下水水位最低時）】

図2-(2)-11 地下水位再現解析の地下水位コンター図

2) スタジアム建設等に伴う地下水位の予測

①解析ステップ

スタジアム建設までの施工工程を考慮して、表 2-(2)-2 の各ステップの解析により地下水影響予測を行った。

表 2-(2)-2 地下水解析に係るステップ

ステップ1	駅北開発・スタジアム建設前	現況
ステップ2	駅北開発	駅北開発範囲の地表かん養をゼロ
	JR アンダーパス	JR アンダーパス（コンクリート）区間の相当する範囲の要素を不透水条件として、JR アンダーパスの流動阻害条件を追加（図 2-(2)-12
ステップ3	スタジアム	ステップ2に加え、スタジアム基礎フーチング面積で杭基礎下端までの要素を不透水条件として、スタジアム基礎の流動阻害条件を追加（表 2-(2)-3, 図 2-(2)-3)

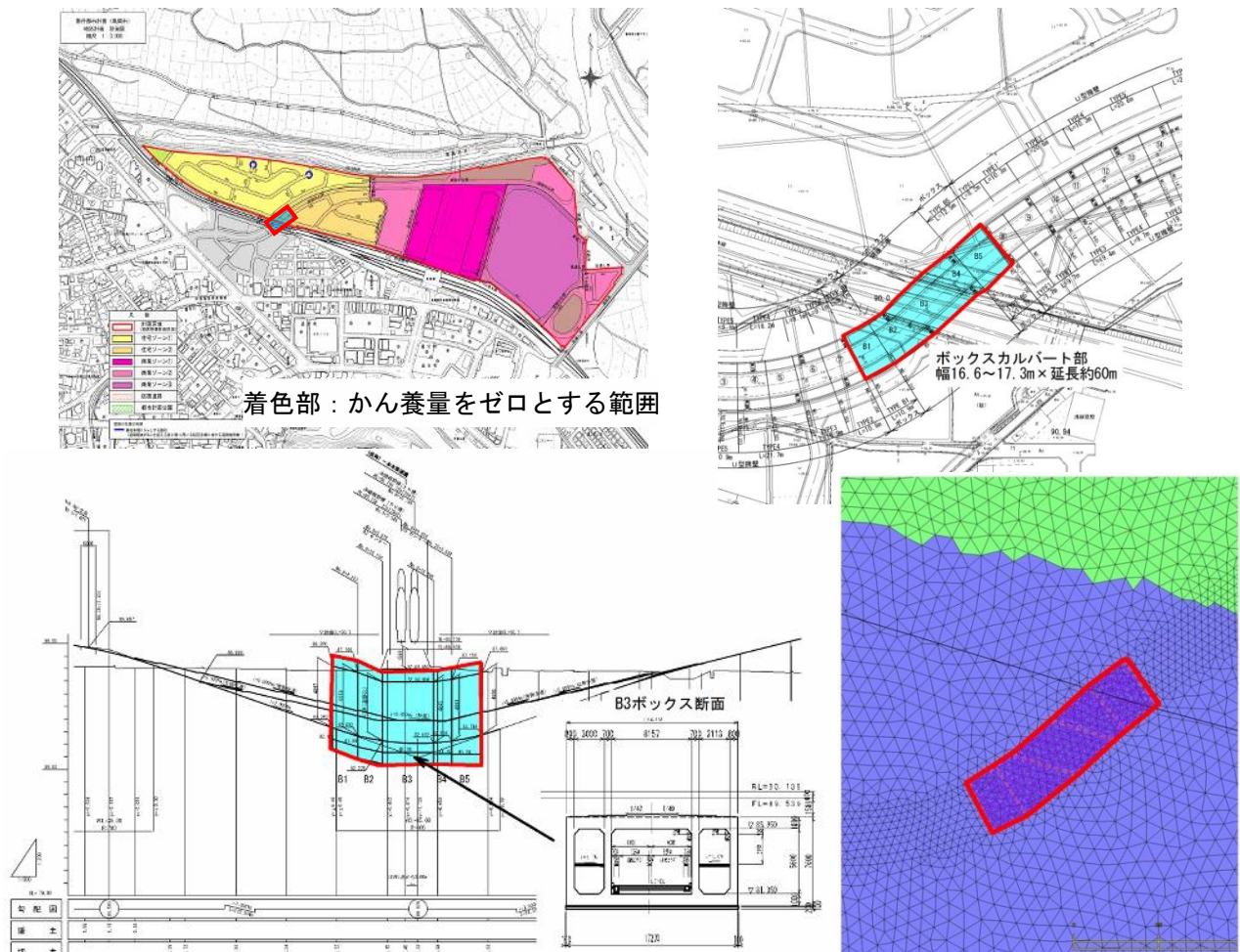
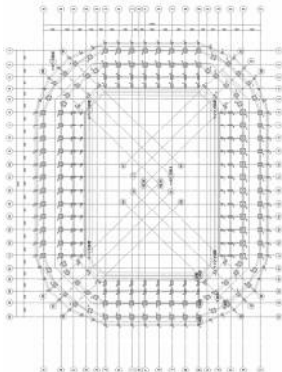


図 2-(2)-12 ステップ2における JR アンダーパスの地下水流動阻害範囲

表 2-(2)-3 スタジアム基礎フーチングによる阻害率（面積比率）

	平面積 (m ²)	備考	スタジアム基礎杭伏図
①スタジアム全体	25,031		
②フィールド部	11,570		
③施設面積	13,461	③=①-②	
④フォーチング	1,331	F1 (1.5625m ²) @ 92 F2 (3.4375m ²) @ 68 F4 (7.5625m ²) @ 108 F5 (11.4244m ²) @ 12	
面積比率	90.1%	(③-④) / ③	

②地下水位差の予測結果

ア. JR アンダーパスによる地下水流動阻害の影響 (ステップ1~ステップ2)

ステップ2とステップ1の地下水位差が駅北開発及びJRアンダーパス施工による影響であるため、多雨期・少雨期の代表時期について、地下水位差コンター図を整理した結果を表2-(2)-4、図2-(2)-13に示す、

この結果、地下水位差が生じる範囲・場所は、時期により変化するが、その変動範囲はJRアンダーパス周辺に限られ、水位差も+3~-2 cmと少なく、曾我谷川及び桂川環境影響評価区間には至らなかった。

表2-(2)-4 JR アンダーパスによる地下水流動阻害

地下水位最大時 (多雨期 2015年7月18日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、JR アンダーパス南側 50m の範囲で最大+3cm、北側で最大-2 cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。
スタジアム付近地下水動水勾配最大時 (多雨期 2015年7月24日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、JR アンダーパス南西側 21m の範囲で最大で+2cm、北東側で最大-2 cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。
地下水水位最低時 (少雨期 2015年10月26日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、JR アンダーパス南西側 50m の範囲で最大で+3cm、北東側 15m の範囲で最大-2 cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。

イ. スタジアム建設による地下水流動阻害の影響（ステップ2～ステップ3）

ステップ3とステップ2の地下水位差がスタジアム建設による影響であるため、多雨期・少雨期の代表時期について、地下水位差コンター図を整理した結果を表2-(2)-5、図2-(2)-14に示す。

この結果、地下水位差が生じる範囲・場所は、時期により変化するが、その変動範囲はスタジアム周辺に限られ、水位差も±3 cmと少なく、曾我谷川・桂川環境影響評価区間には至らなかった。

表2-(2)-5 スタジアム建設による地下水流動阻害

地下水位最大時 (多雨期 2015 年 7 月 18 日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、スタジアム北側 24m の範囲で最大+3cm、東側 44m の範囲で最大-3 cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。
スタジアム付近地下水動水勾配最大時 (多雨期 2015 年 7 月 24 日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、スタジアム西側 115m の範囲で最大で+3cm、東側 40m の範囲で最大-3 cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。
地下水水位最低時 (少雨期 2015 年 10 月 26 日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、スタジアム西側 80m の範囲で最大で+2cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。

ウ. JR アンダーパス施工及びスタジアム建設による地下水流動阻害の影響

(ステップ1～ステップ3)

ステップ3とステップ1の地下水位差が駅北開発、JR アンダーパス施工、スタジアム建設による影響であるため、多雨期・少雨期の代表時期について、地下水位差コンター図を整理した結果を表2-(2)-6、図2-(2)-15に示す。

この結果、地下水位差が生じる範囲・場所は、時期により変化するが、その変動範囲は JR アンダーパス及びスタジアム周辺に限られ、水位差も+3~-2 cmと少なく、曾我谷川・桂川環境影響評価区間に至らなかった。

表2-(2)-5 JR アンダーパス施工及びスタジアム建設による地下水流動阻害

地下水位最大時 (多雨期 2015 年 7 月 18 日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、JR アンダーパス南側 56m の範囲で最大+3cm、北側で最大-2 cm、スタジアム北側 24m の範囲で最大+3cm、東側 71m の範囲で最大-3 cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。
スタジアム付近地下水動水勾配最大時 (多雨期 2015 年 7 月 24 日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、JR アンダーパス南西側 25m の範囲で最大で+2cm、北東側で最大-2 cm ・地下水位差は、スタジアム西側 134m の範囲で最大で+3cm、東側 57m の範囲で最大-3 cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。
地下水水位最低時 (少雨期 2015 年 10 月 26 日)	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位差は、JR アンダーパス南西側 50m の範囲で最大で+3cm、北東側 18m の範囲で最大-2 cm ・地下水位差は、スタジアム西側 86m の範囲で最大で+2cm ・桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。

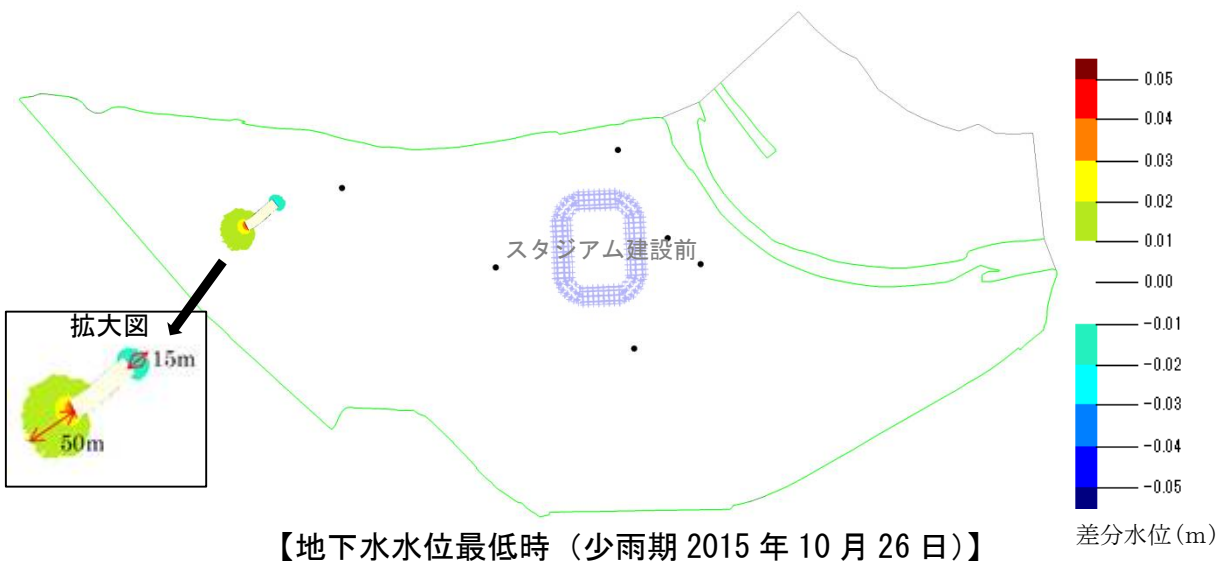
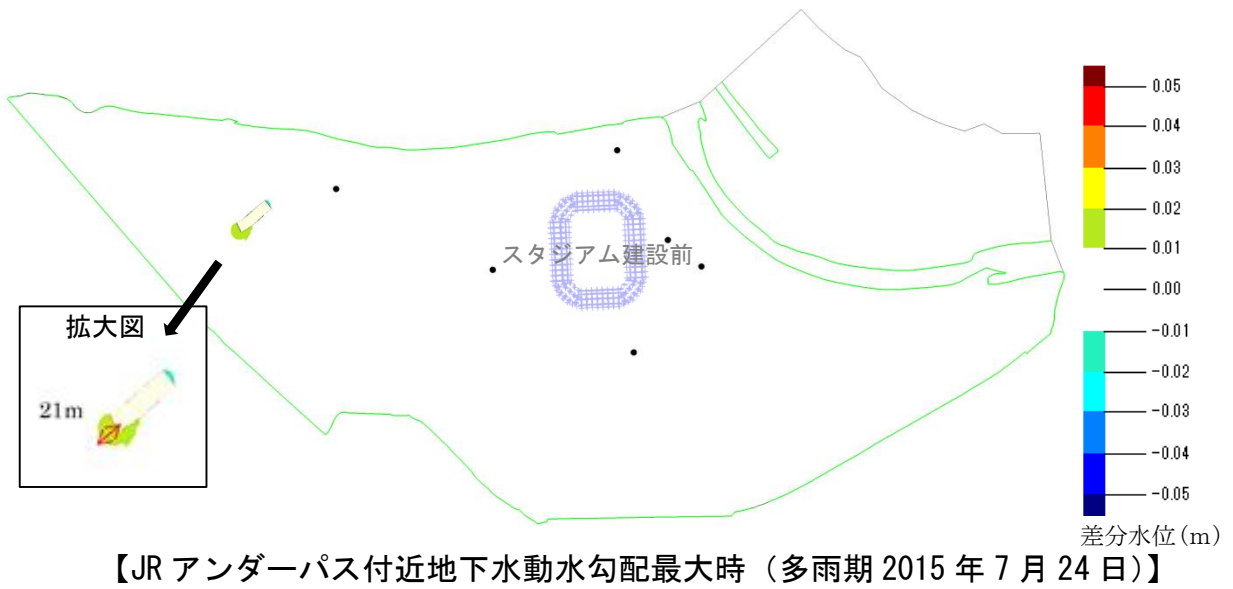
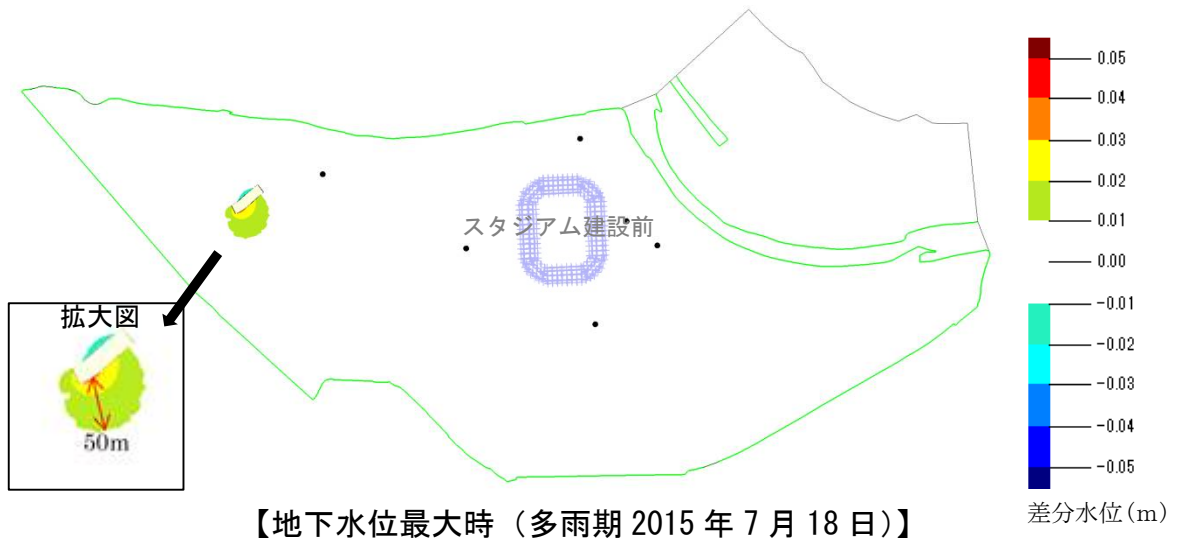


図 2-(2)-13 JR アンダーパス施工が地下水水位に与える影響
(差分水位=ステップ 2-ステップ 1)

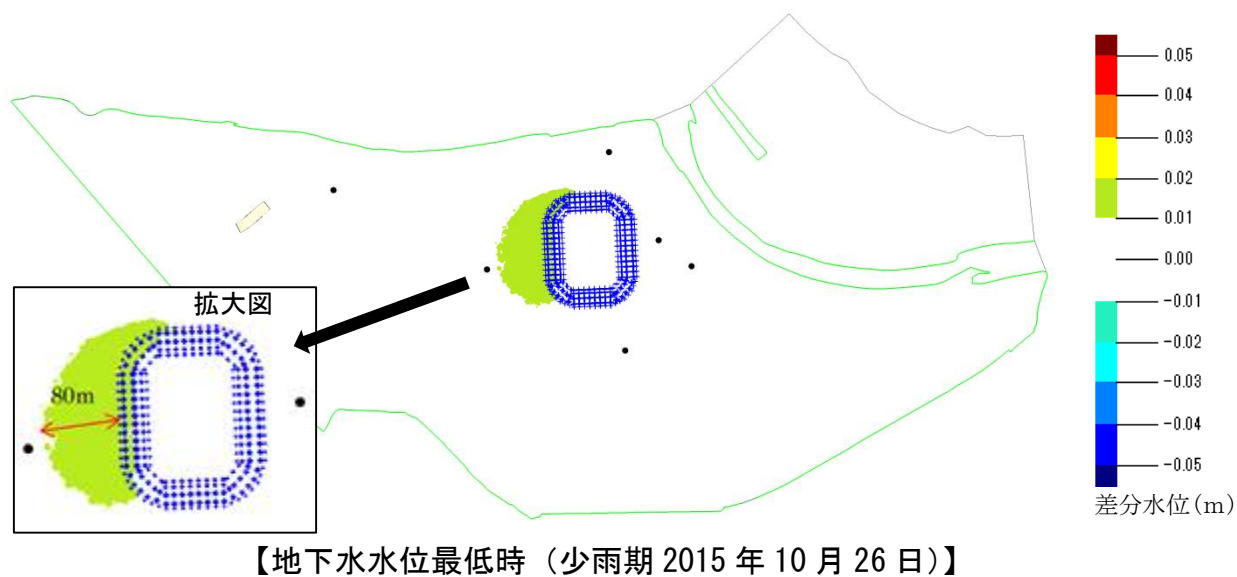
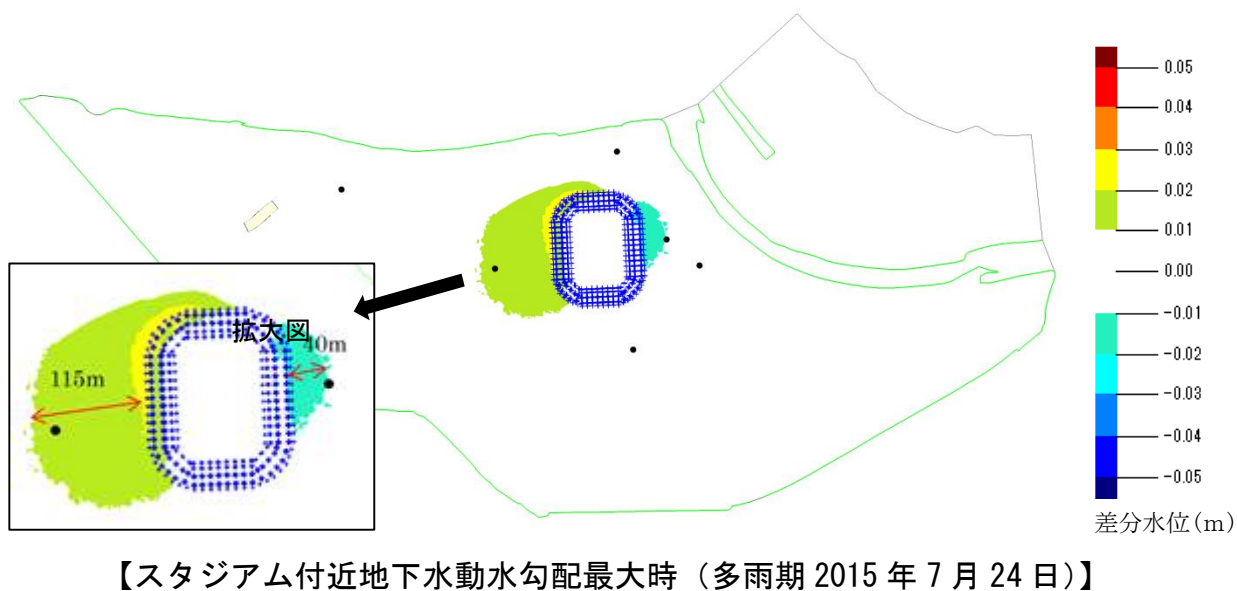
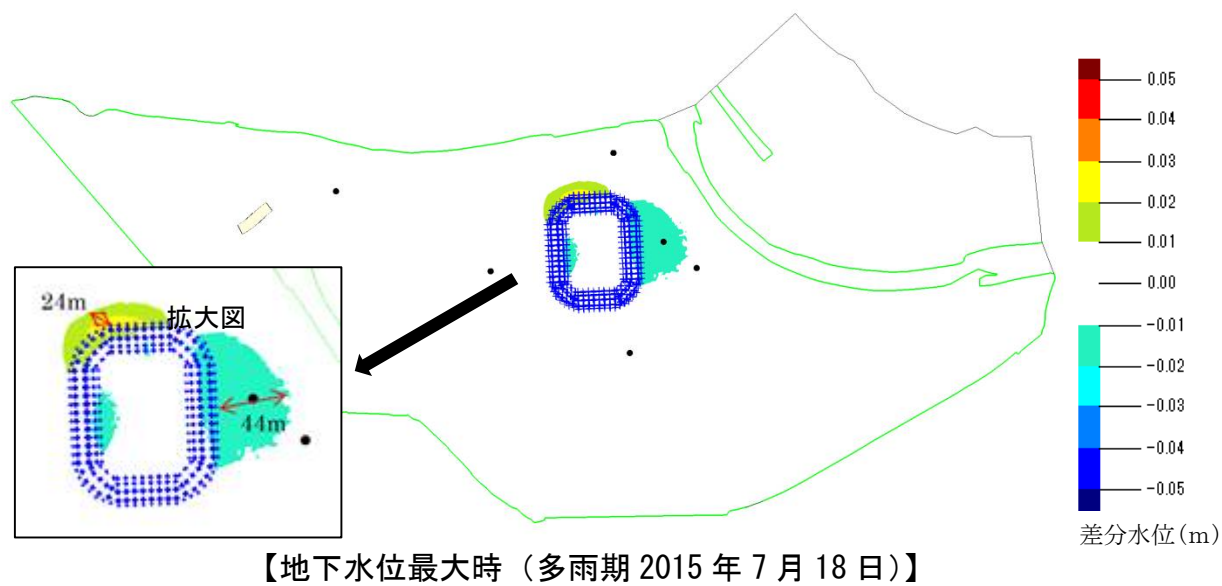


図 2-(2)-14 スタジアム建設が地下水水位に与える影響
 (差分水位=ステップ3-ステップ2)

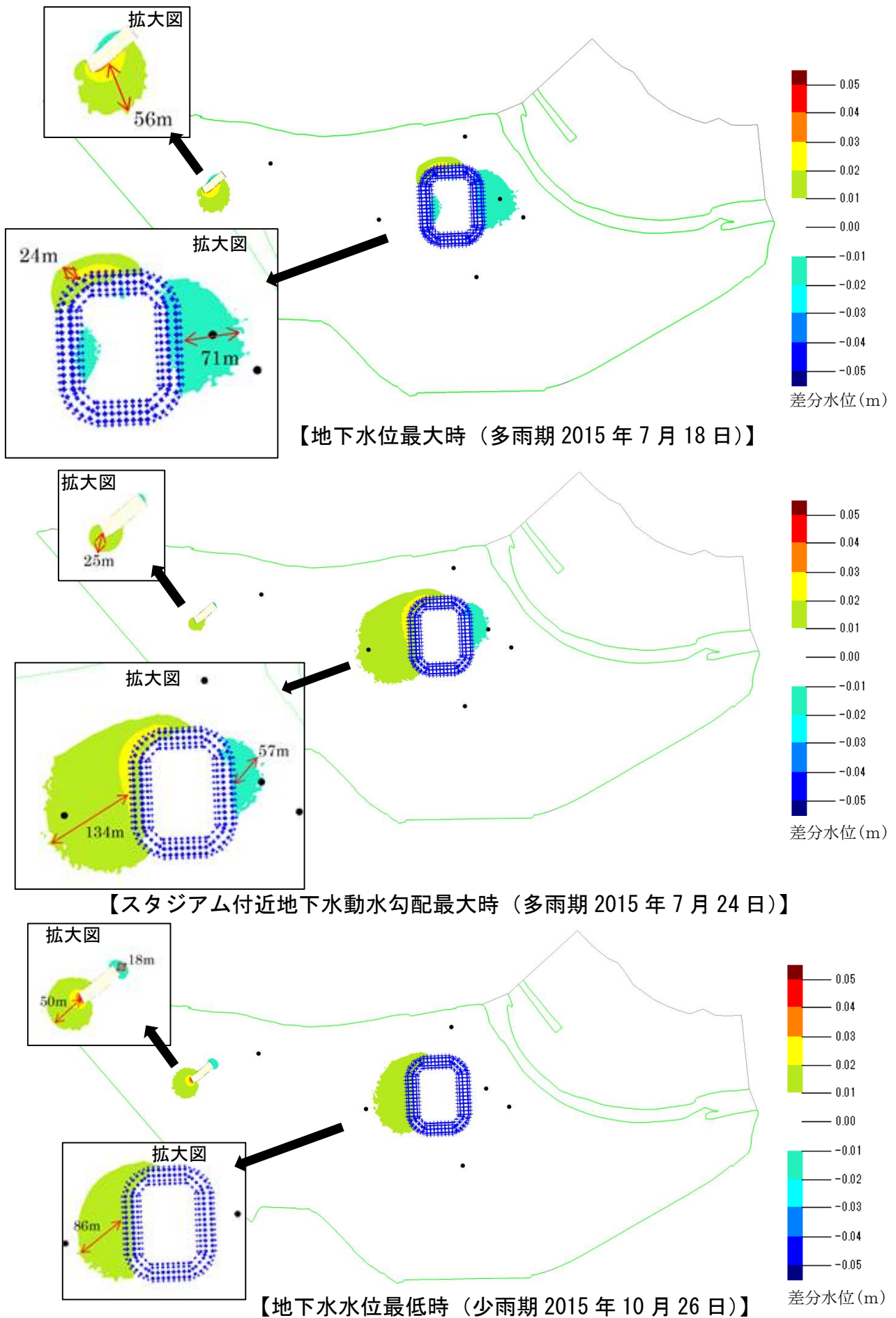


図 2-(2)-15 JR アンダーパス施工及びスタジアム建設が地下水位に与える影響
(差分水位=ステップ3-ステップ1)

3) スタジアム建設等に伴う地下水湧水量の予測

①桂川右岸の湧水量調査結果

桂川の環境影響評価区間の地下水湧水量については、図 2-(2)-16 のとおりであり、アユモドキ生息区間に係る H24～H28 年度に実施された護岸改修区間の護岸矢板通水孔の湧水量調査結果と比較するために、右岸に着目した整理を行った。

ア. 地下水位最低時（少雨期 2015 年 10 月 26 日）の結果

解析モデルにより右岸の湧水量を整理した結果は図 2-(2)-17 のとおりである。湧水量の多い区間は、矢板累加距離で 50～90m と 150～190m の範囲であり、図 2-(2)-16 の護岸矢板通水孔の湧水量調査結果と概ね同様の傾向を示している。

また、解析モデルの上流端の曾我谷川合流部から下流端の雑水川合流部までの区間右岸の湧水量は図 2-(2)-18 のとおりであり、表 2-(2)-6 はステップ 1 からステップ 3 に係る護岸改修区間の地下水湧水量である。

この結果、駅北開発からスタジアム建設までの一連の工事に伴う地下水湧水量は減少しているが、各地点の湧水減少量は 0.9%～0.5%、総湧水量減少は 0.6%と少なく、桂川環境影響評価区間における湧水量はほとんど変化していない。

イ. スタジアム付近地下水動水勾配最大時（多雨期 2015 年 7 月 24 日）の結果

多雨期のうち、地下水位最大時（7 月 18 日）は地下水位よりも河川水位の上昇が大きく湧水量がないため、スタジアム付近地下水動水勾配最大時（7 月 24 日）を整理した。解析モデルにより右岸の湧水量を整理した結果は図 2-(2)-19 のとおりであり、少雨期と同様に上流部で湧水量が多く下流に向かって低下傾向を示している。

なお、解析モデルの上流端の曾我谷川合流部から下流端の雑水川合流部までの区間右岸の湧水量は図 2-(2)-20 のとおりであり、表 2-(2)-7 はステップ 1 からステップ 3 に係る護岸改修区間の地下水湧水量である。

この結果、駅北開発からスタジアム建設までの一連の工事に伴う地下水湧水量は減少しているが、各地点の湧水減少量は 6.4%～0.4%、総湧水量減少は 1.1%と少なく、桂川環境影響評価区間における湧水量はほとんど変化していない。

H24当初から毎年連続して湧水の多い場所

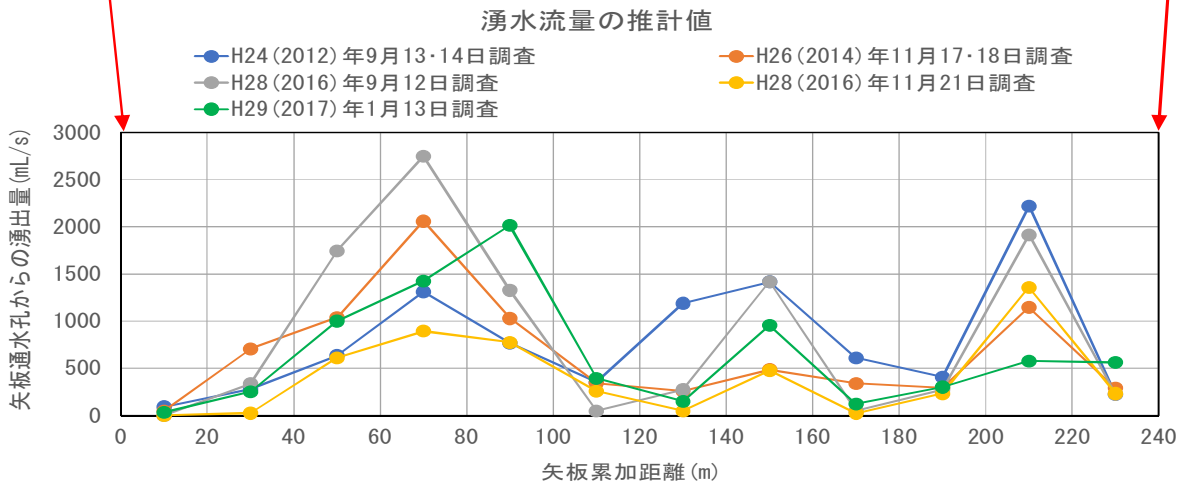
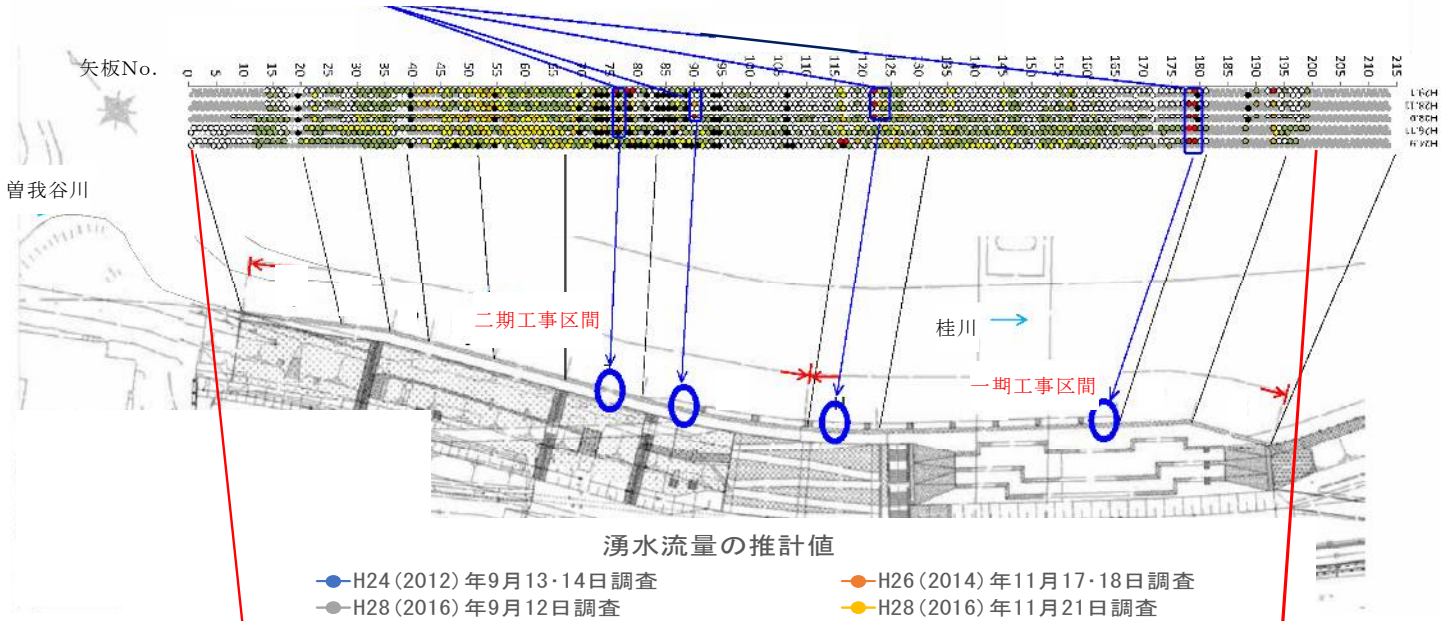


図 2-(2)-16 H24~H28 年度の護岸矢板通水孔の湧水量

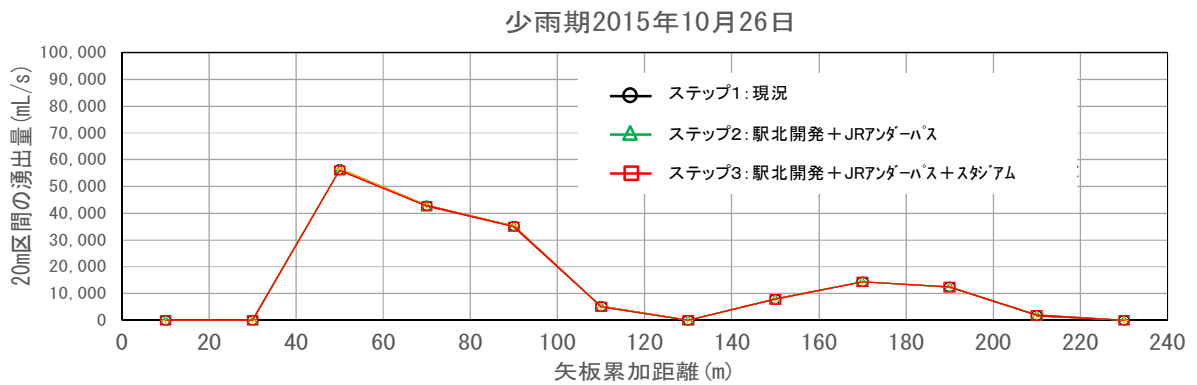


図 2-(2)-17 右岸地下水湧水量 解析 (地下水位最低時: 少雨期)

表 2-(2)-6 右岸湧水量 解析 (地下水位最低時: 少雨期)

(単位: mL/s)

評価区間の中心 矢板累加距離(m)	10	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	合計
ステップ1	0	0	56,412	42,905	35,116	5,104	0	7,870	14,375	12,442	1,771	0	175,995
ステップ2	0	0	56,412	42,905	35,116	5,104	0	7,870	14,375	12,442	1,771	0	175,995
ステップ3	0	0	56,088	42,685	34,931	5,069	0	7,801	14,294	12,361	1,759	0	174,988
比率 ステップ3/ステップ2			99.4%	99.5%	99.5%	99.3%		99.1%	99.4%	99.3%	99.3%		99.4%

ステップ1に対して変化している箇所

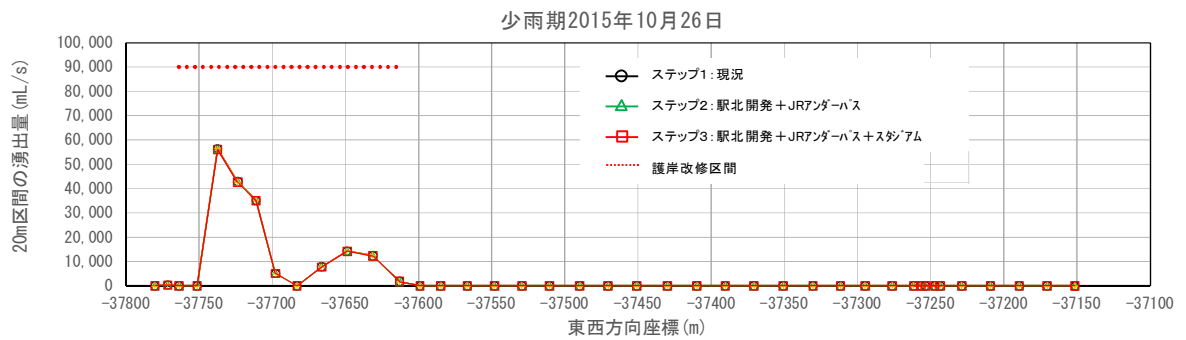
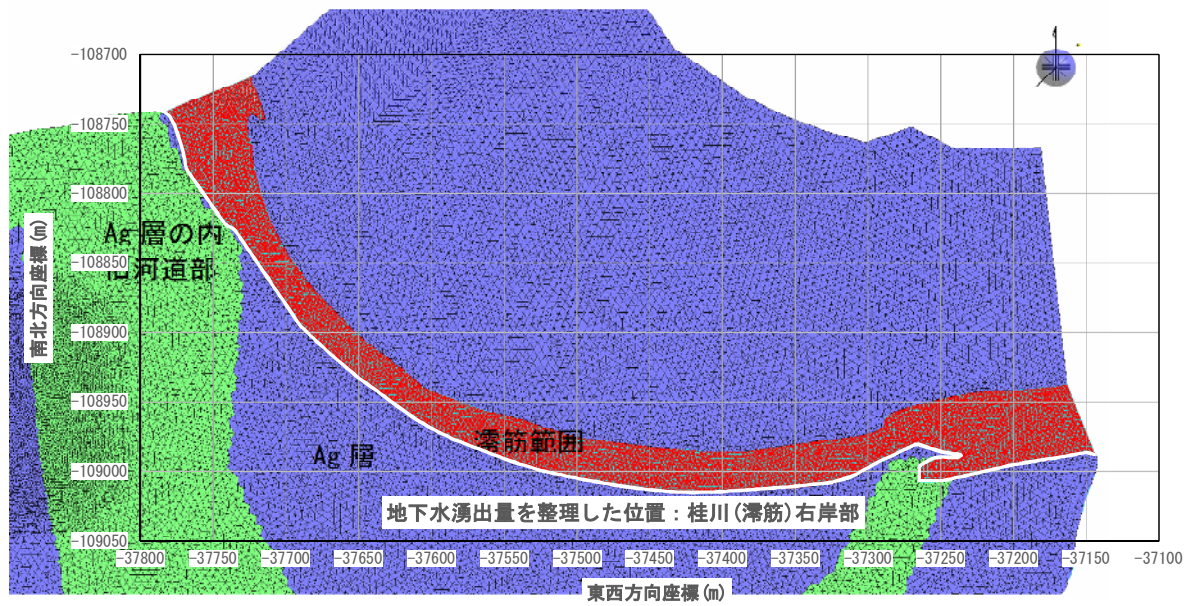


図 2-(2)-18 右岸全区間の地下水湧水量 解析 (地下水位最低時：少雨期)

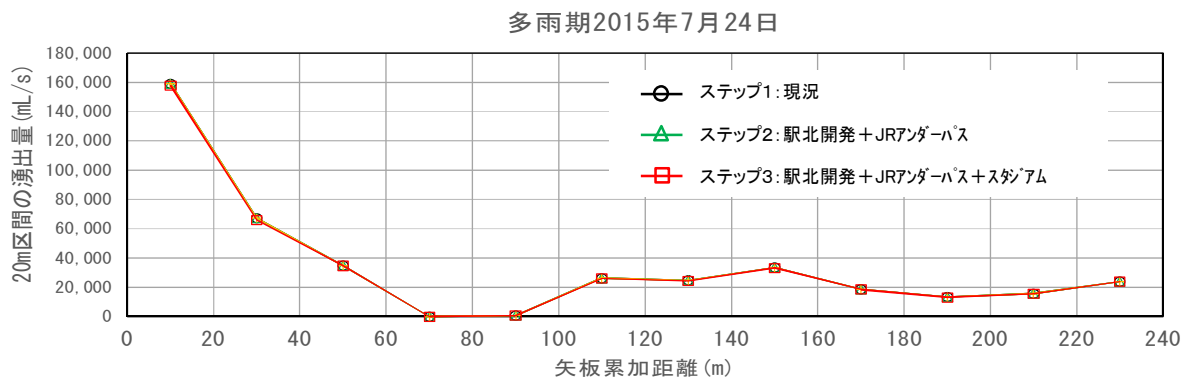


図 2-(2)-19 右岸地下水湧水量 解析 (スタジアム付近地下水動水勾配最大時：多雨期)

表 2-(2)-7 右岸湧水量 解析 (スタジアム付近地下水動水勾配最大時：多雨期)

(単位: mL/s)

評価区間の中心 矢板累加距離(m)	10	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	合計
ステップ1	158,796	67,164	34,954	0	566	26,300	24,699	33,565	18,623	13,272	15,694	23,750	417,383
ステップ2	158,796	67,153	34,954	0	566	26,300	24,699	33,565	18,623	13,272	15,694	23,750	417,372
ステップ3	157,755	65,949	34,606	0	530	26,000	24,456	33,287	18,449	13,159	15,590	23,657	413,438
比率 ステップ3/ステップ2	99.3%	98.2%	99.0%		93.6%	98.9%	99.0%	99.2%	99.1%	99.1%	99.3%	99.6%	99.1%

ステップ1に対して変化している箇所

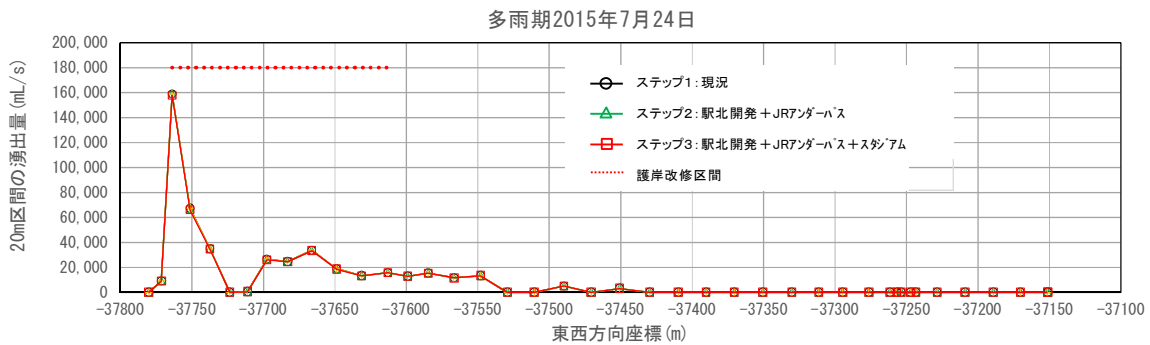
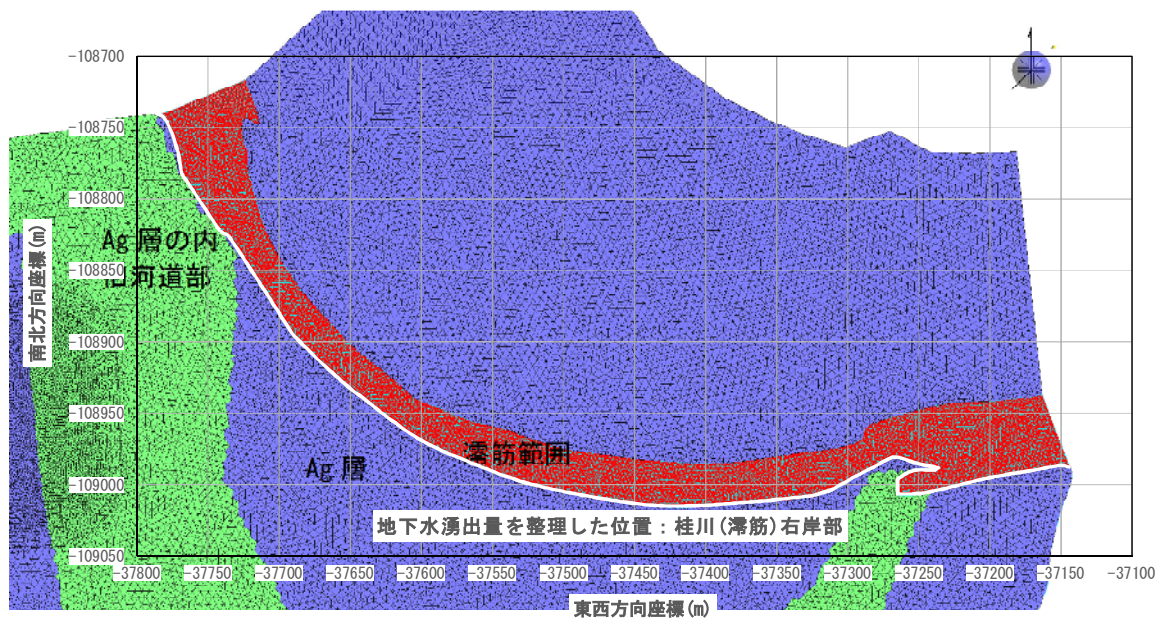


図 2-(2)-20 右岸全区間の地下水湧水量 解析 (スタジアム付近地下水動水勾配最大時：多雨期)

②桂川滞筋全体の湧水量調査結果

解析モデルの上流端の曾我谷川合流部から下流端の雑水川合流部までの区間について、滞筋全体の湧水量に着目した整理を行った。

ア. 地下水位最低時（少雨期 2015 年 10 月 26 日）の結果

図 2-(2)-21、表 2-(2)-8 はステップ 1 からステップ 3 に係る滞筋全体の地下水湧水量である。地下水湧水量は、上流端から 90m 付近のところで最大となり、下流側に向かって次第に湧水量が小さくなる傾向が見られた。

この結果、駅北開発からスタジアム建設までの一連の工事に伴う地下水湧水量は減少しているが、その減少量は 0.33% と少なく、桂川環境影響評価区間における湧水量はほとんど変化していない。

イ. スタジアム付近地下水動水勾配最大時（多雨期 2015 年 7 月 24 日）の結果

図 2-(2)-22、表 2-(2)-9 はステップ 1 からステップ 3 に係る滞筋全体の地下水湧水量である。地下水湧水量の傾向は、少雨期とほぼ同様であるが、場所によっては少雨期よりも湧水量が大きい。

この結果、駅北開発からスタジアム建設までの一連の工事に伴う地下水湧水量は減少しているが、その減少量は0.53%と少なく、桂川環境影響評価区間における湧水量はほとんど変化していない。

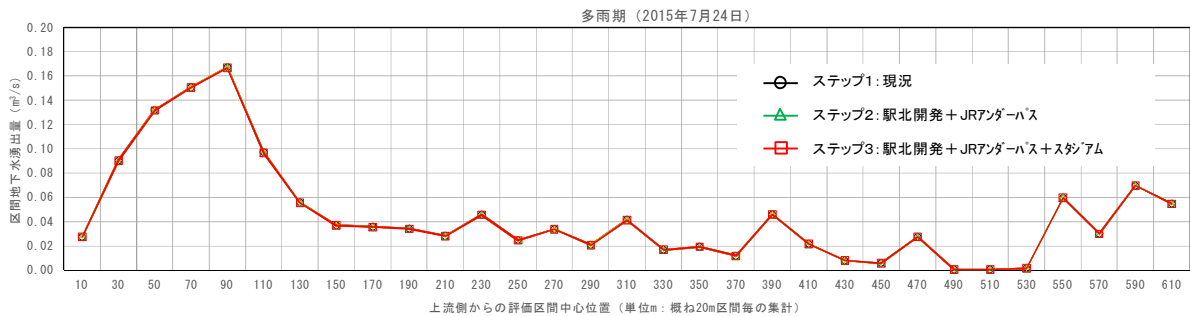


図 2-(2)-21 滯筋全体の地下水湧水量 解析 (地下水位最低時：少雨期)

表 2-(2)-8 滯筋全体の地下水湧水量 解析 (地下水位最低時：少雨期)

	桂川滯筋全体の湧水量(m ³ /s)
ステップ1	0.9002
ステップ2	0.9002
ステップ3	0.8972
比率 ステップ3/ステップ2	99.67%

: 変化箇所



図 2-(2)-22 滯筋全体の地下水湧水量 解析 (スタジアム付近地下水動水勾配最大時：多雨期)

表 2-(2)-9 滯筋全体の地下水湧水量 解析 (スタジアム付近地下水動水勾配最大時：多雨期)

	桂川滯筋全体の湧水量(m ³ /s)
ステップ1	0.9923
ステップ2	0.9923
ステップ3	0.9871
比率 ステップ3/ステップ2	99.48%

: 変化箇所

4) スタジアム建設等に伴う地下水への影響予測

非定常条件（季節変動等を考慮）やメッシュの細分化による地下水位及び地下水流量の解析を行った結果に基づき、地下水への影響予測を行った。

①地下水位の変動に伴う影響予測

駅北開発からスタジアム建設までの各ステップ工事及び一連の工事に伴う地下水流動阻害による水位変動は、多雨期・少雨期の各時期により、地下水位差が生じる場所や範囲は異なり、その水位差が1 cm以上生じる範囲はJRアンダーパス上流部21m～56m、下流部でほぼ0m～18m、スタジアム上流部24m～134m、下流部0m～71mとなり、その範囲の水位差はJRアンダーパス、スタジアムとも上流部0～+3 cm、下流部0～-3 cmとなる。

すなわち、水位差が生じる範囲はJRアンダーパス及びスタジアム周辺に限定され、アユモドキが生息する曾我谷川及び桂川環境影響評価区間には至らない。

また、この水位差（±3 cm）は、図2-(2)-21、図2-(2)-22に示すように7月（多雨期）・10月（少雨期）の観測井で生じる各月内での水位変動の範囲であること、異なる年における同月間の水位差よりも小さいこと、図2-(2)-23のとおり帯水層（浅層）厚（概ね8.9m）に比べ僅かであることから、日常的に起きている程度もので地下水位に対する影響は軽微と考えられる。

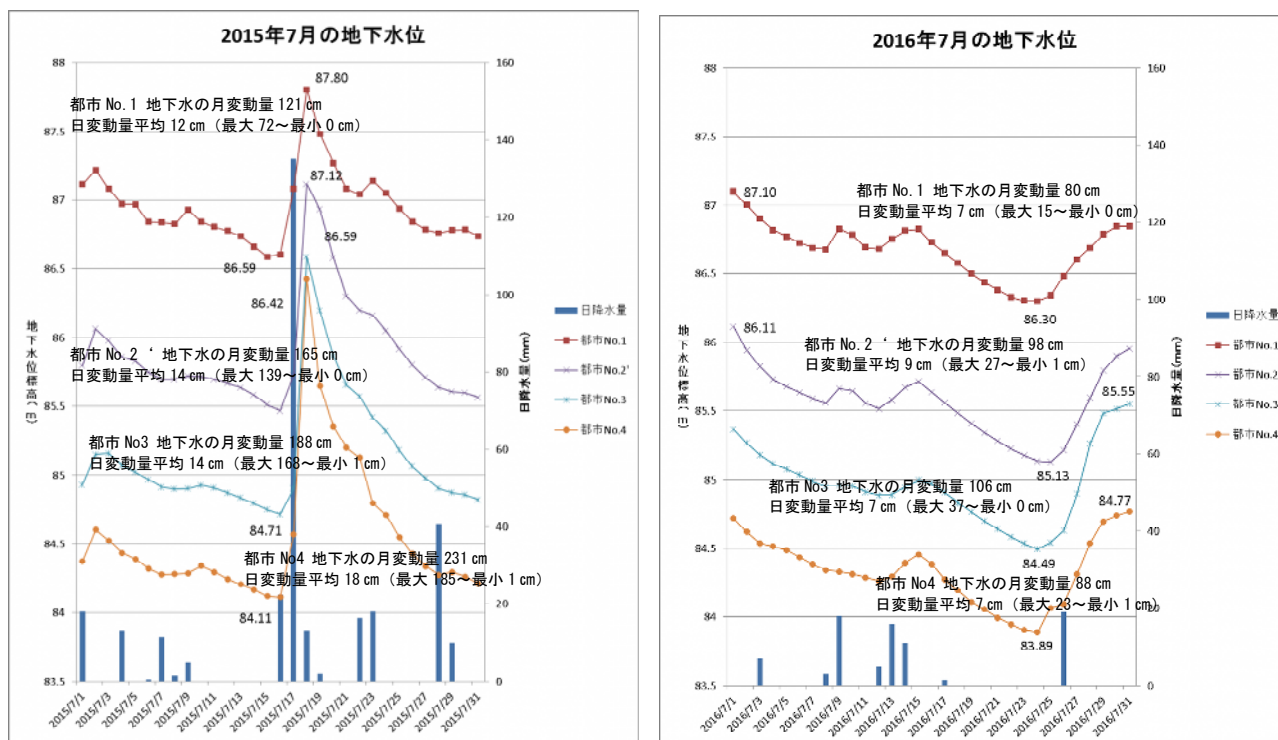


図2-(2)-21 各観測井の地下水水位変動量（多雨期7月）

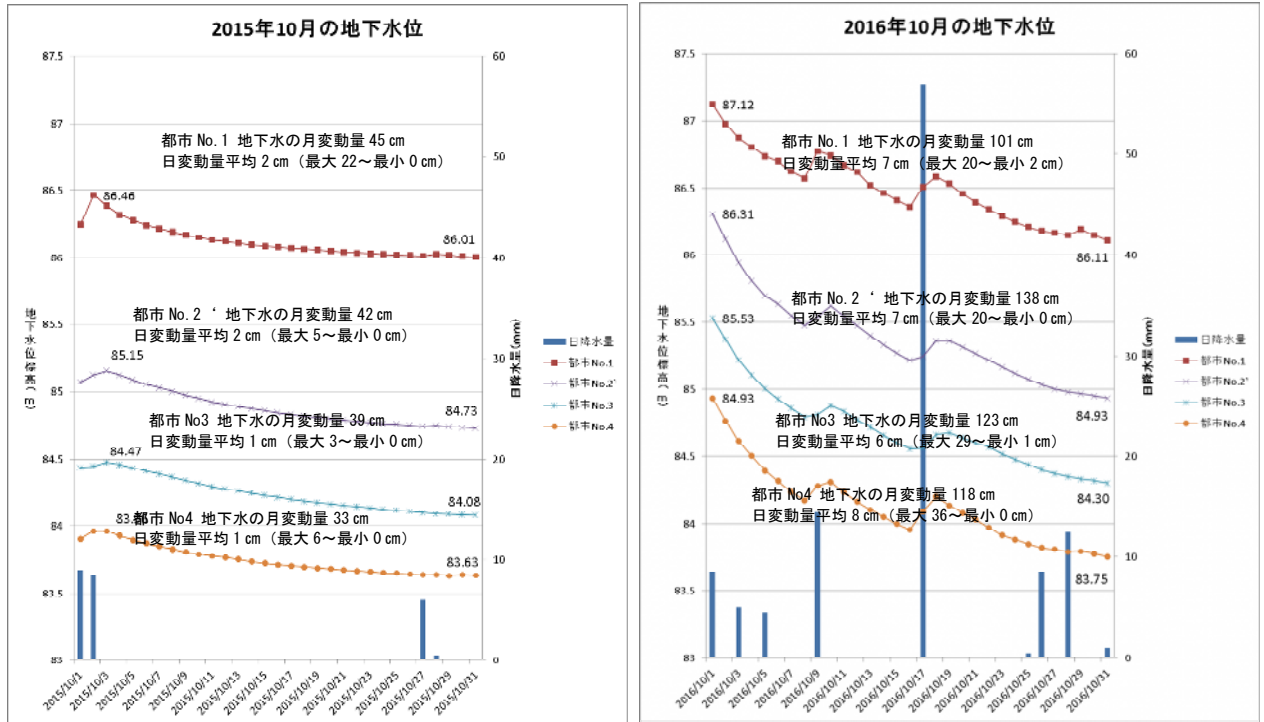


図 2-(2)-22 各観測井の地下水位変動量 (少雨季 10 月)

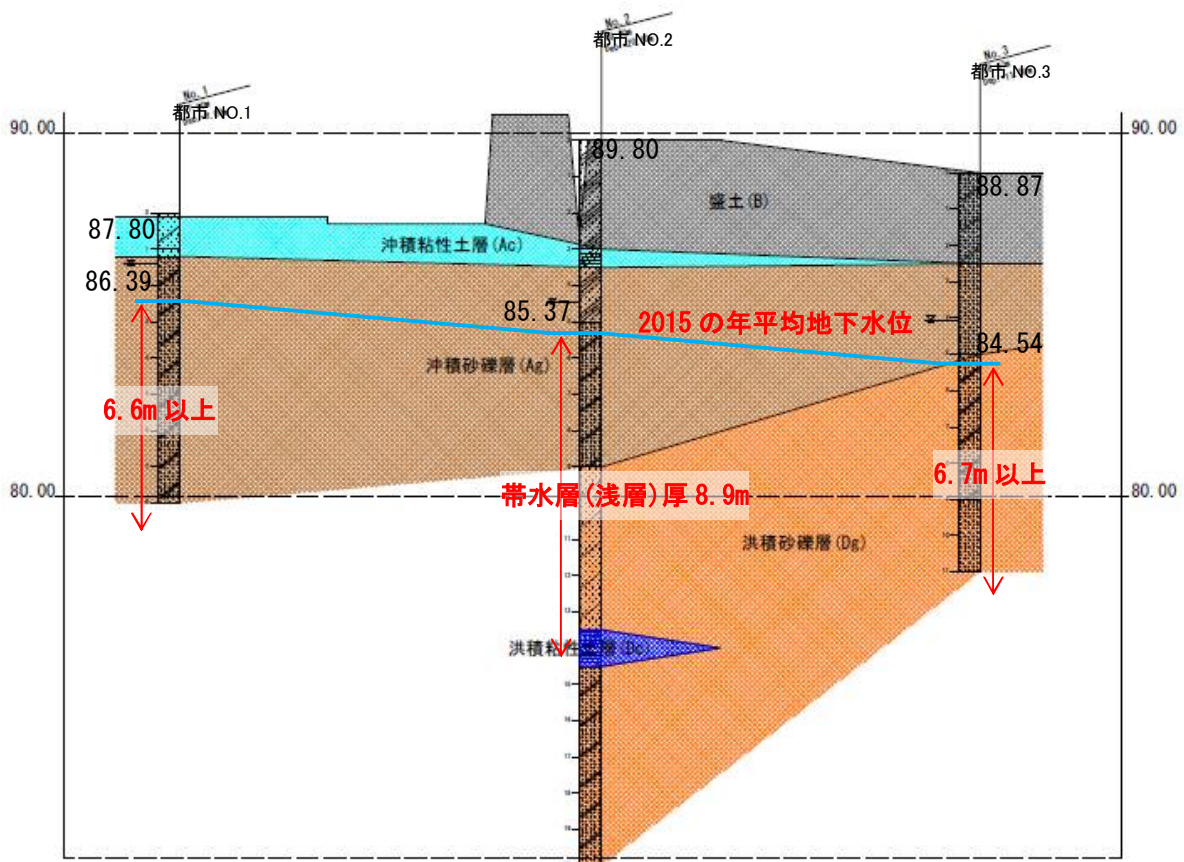


図 2-(2)-23 観測井における帯水層 (浅層)

②地下水湧水量の変動に伴う影響予測

桂川環境影響評価区間において、駅北開発からスタジアム建設までの一連の工事に伴い、右岸の地下水湧水量は減少しており、その減少量は多雨期・少雨期の各時期及び各地点により異なっているが、湧水減少率は多雨期の各地点で6.4%～0.4%、総量で1.1%、また、少雨期の各地点で0.9%～0.5%、総量で0.6%と少ない。また、桂川環境影響評価区間における滲筋全体の湧水量についても、この一連の工事に伴い、地下水湧水量は減少しているが、その減少量は0.33%～0.55%と少ない。

この地下水湧水量の減少量は、図2-(2)-24に示すように平成28年11月15日～29年3月29日の護岸矢板通水量湧水量の変動に比べ小さくなっている。また、地下水湧水量はその動水勾配に比例することから、図2-(2)-25に都市No4観測井の実測水位と桂川保津橋水位の実測値から推算した河川水位より地下水の動水勾配を求めた。この結果からも日常的に起きている程度のもので地下水湧水量に対する影響は軽微と考えられる。

③地下水流動への影響予測の結果

以上のことから、アユモドキが生息する曾我谷川及び桂川環境影響評価区間における地下水流動への影響（水位・空間分布・時間変動、地下水流出量の変化）は日常生じている変化の範囲内のものであり、この点においてアユモドキの生息環境における地下水流動への影響は軽微と考えられる。



図2-(2)-24 護岸矢板通水孔の湧水量調査結果（京都府南丹土木事務所）

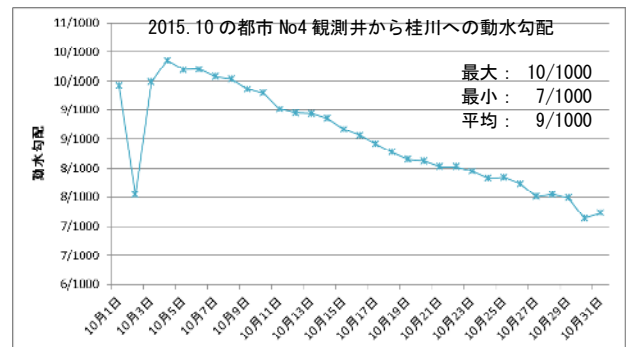
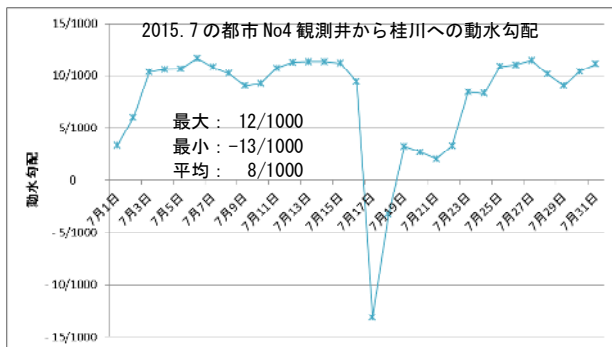
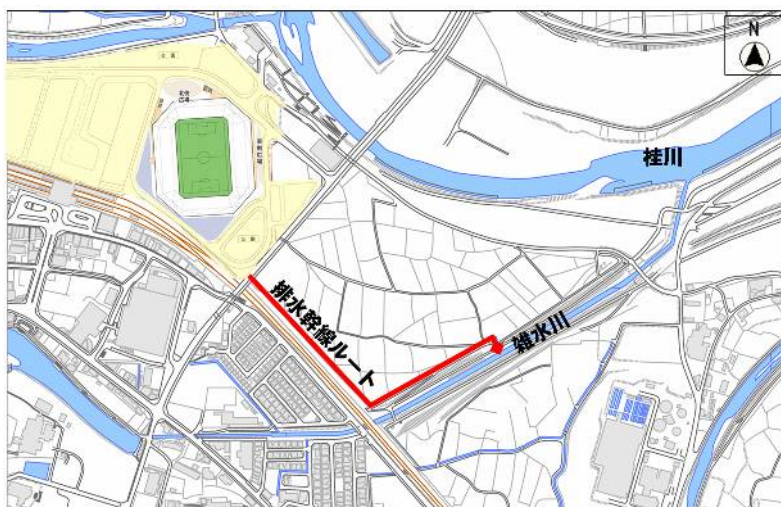


図2-(2)-25 都市No4観測井から桂川への動水勾配

(3) 工事中の濁水対策や供用後の雨水排水対策（フィールドからの排水含む）

スタジアム工事中の濁水については、排水先の排水基準を満足するよう仮沈砂池で処理し、排水幹線ルートを通じて雑水川に排水する。これにより、曾我谷川・桂川への直接的影響は回避される。なお、亀岡駅北土地区画整理事業地については、雑水川流域のため、排水によるアユモドキへの影響については回避される。

スタジアム本体のフィールド天然芝の維持管理において、防虫や除草のための農薬は原則使用しない。なお、やむを得ず農薬を使用しなければならないことも想定し、フィールドに降った雨は、地下に埋設した暗渠管で集水し、排水システムを独立させ、流末に監視用の貯留槽等を設け、農薬の流出を極力低減させ、その状態を確認し雑水川に排水する。



(4) スタジアム建設及び供用後に係る騒音・振動・光（照明）・日照に対する環境保全対策とアユモドキへの影響の検証

1) スタジアムの実施設計等における環境保全対策

スタジアムから発生する振動や騒音について、環境基準を満たし、周辺地域の生活環境への影響を及ぼさないようするため、スタジアムの実実施設計等において、次の様な環境保全対策を講じる。

また、その影響等については、アユモドキ等が生息している現状の騒音・振動等を計測した結果と、スタジアムの整備による変化をシミュレーションした数値と比較して検証する。

【環境保全対策の内容】

- ・スタジアムについて、インナーコンコースの設置など新基準に定められた内容に準拠し、屋根や外壁などで外部空間との間仕切りを可能な限り設置して、遮音性を高める。
- ・スタジアムの照明器具は屋根先端から 5m 程度中側の屋根裏面に設置し、光源が建物外部に出ないようにし、光の漏れを可能な限り抑える。
- ・建物による日陰が広範に生じないように、こう配屋根を用いた意匠とする。

- ・低騒音・低振動の建設機械を用いる。
- ・アユモドキの産卵時期（ラバーダム起立から1週間程度）においては、騒音・振動を伴う工事の中断やスタジアムでの試合を休止するなどの運用を行う。

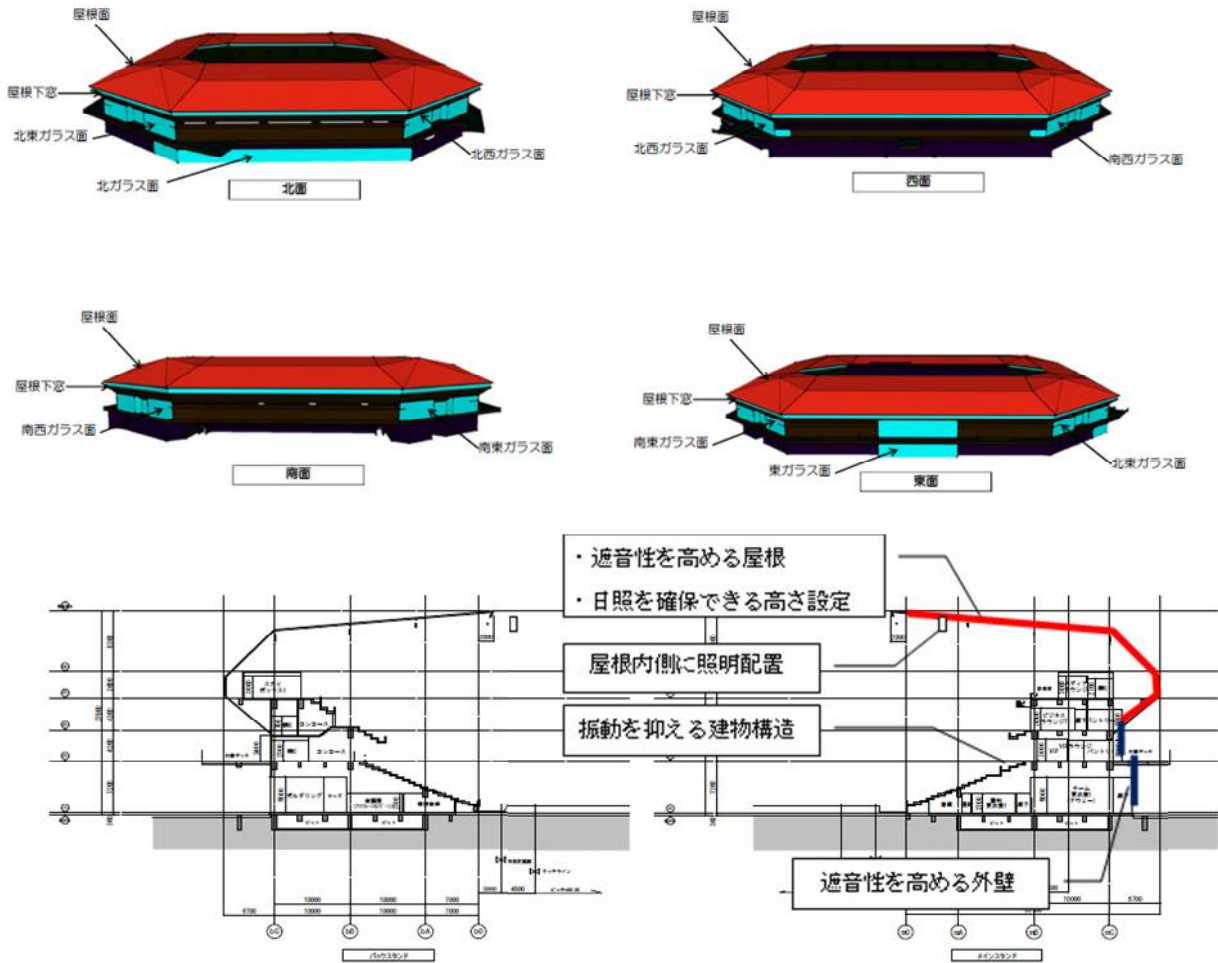


図 2-(4)-1 スタジアム環境保全対策イメージ図

2) 騒音・振動・光（照明）・日照に対する環境保全対策によるアユモドキへの影響の検証

工事中の騒音・振動は、工事の中で最も大きな騒音・振動が発生する建設機械（杭打機）を対象とし、供用後の騒音・振動は、試合開催時の歓声や応援等から建物による遮蔽や減衰を考慮し、光（照明）・日照は建物の形状から、それぞれ影響を検証した。

ア. 騒音シミュレーションの結果

<工事中>

予測方法、騒音予測分布図は図 2-(4)-2 のとおりである。現況騒音について、曾我谷川付近 D' 地点で昼間の騒音と同等レベルの 62.9dB（表 2-(4)-1 参照）であり、現状の生息環境が変化することはないと考えられる。

予測項目	発生源	予測地点	予測時点	予測方法
建設機械の稼働による影響（騒音レベル）	建設機械	工事区域周辺（敷地境界）	工事最盛期	日本音響学会式（ASJ CN-Model 2007）により到達騒音レベルを予測

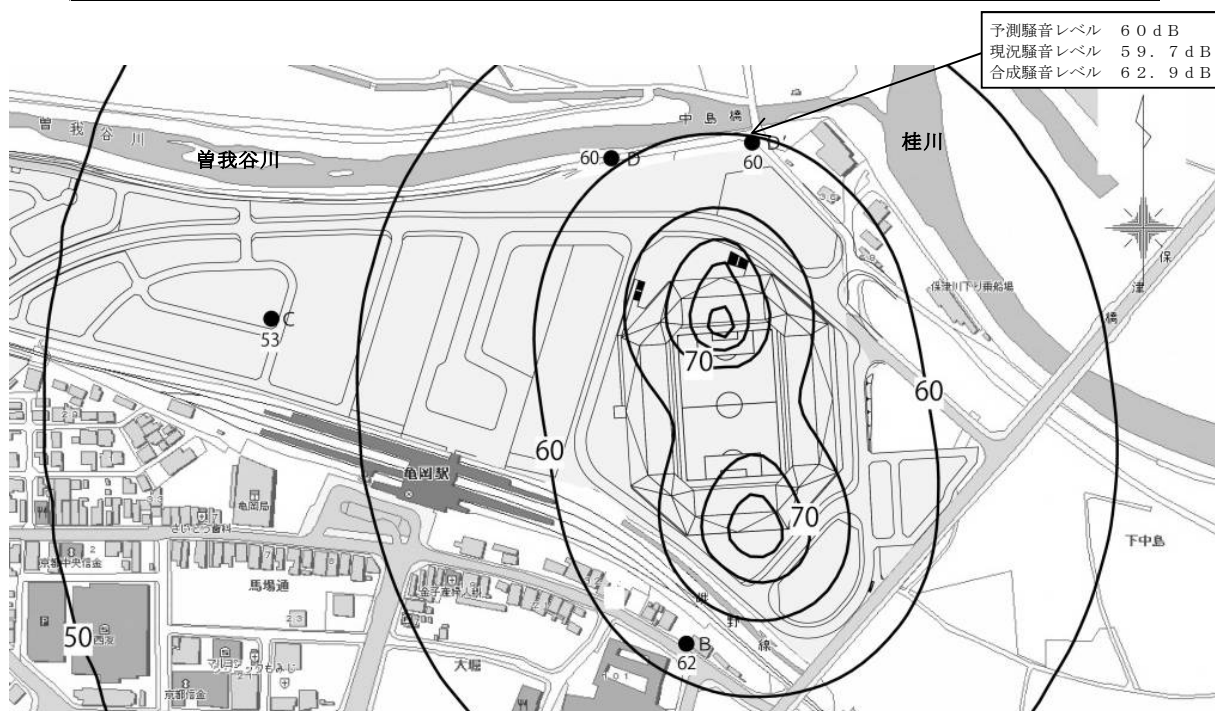


図 2-(4)-2 工事騒音予測結果

表 2-(4)-1 D' 地点現況騒音観測値

測定日時：2017年4月22日（土） 10:00～22:00

単位：dBA

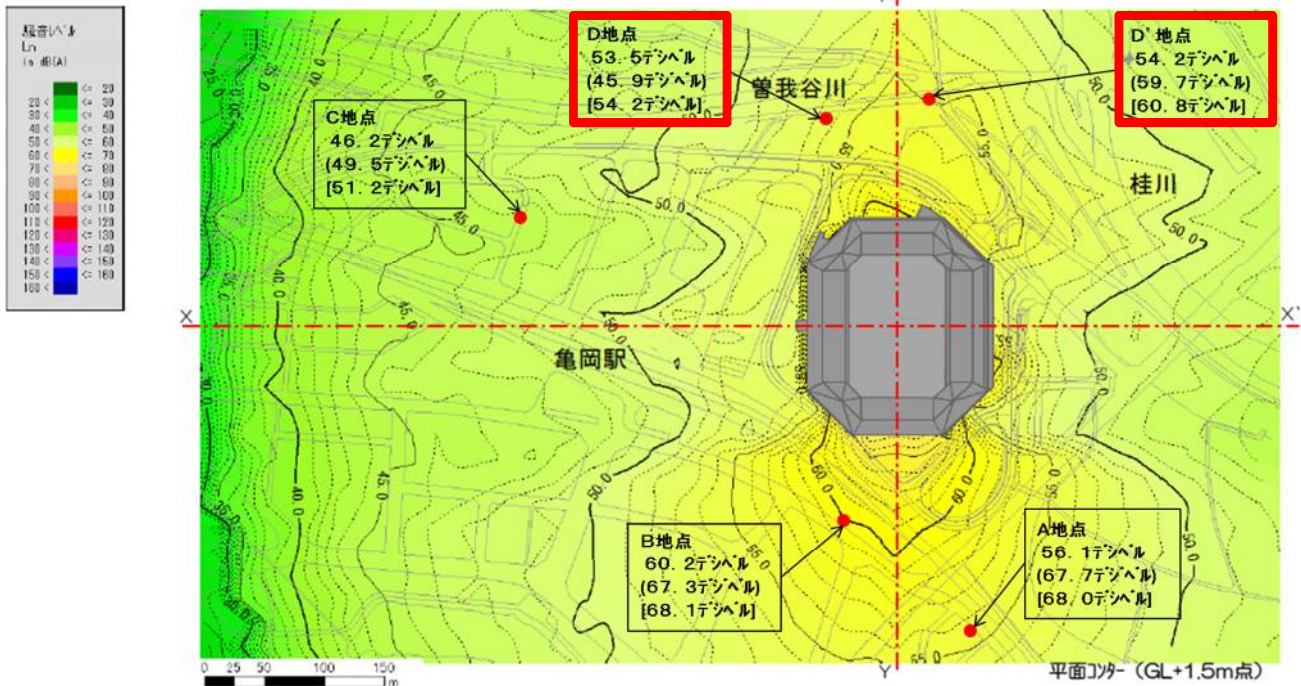
時間帯	時刻	騒音実測時間			等価騒音 レベル L _{Aeq}	時間率騒音レベル					備考 (主な音源)
		開始時刻	終了時刻	有効実測時間(s)		L _{A5}	L _{A10}	L _{A50}	L _{A90}	L _{A95}	
昼間	10～11	10:00	11:00	3600	57.3	59.5	58.6	56.5	55.4	55.1	川の音 風の音 自動車(バイク) 鳥の鳴声 工事車輛 工事(遠方)
	11～12	11:00	12:00	3600	57.8	60.6	59.4	57.0	55.8	55.5	
	12～13	12:00	13:00	3600	57.9	61.1	59.6	56.7	55.3	55.0	
	13～14	13:00	14:00	3600	57.3	59.7	58.5	56.0	54.8	54.6	
	14～15	14:00	15:00	3600	59.1	62.5	60.9	57.4	55.6	55.3	
	15～16	15:00	16:00	3600	59.0	62.2	60.6	57.3	55.6	55.2	
	16～17	16:00	17:00	3600	59.3	62.9	61.4	57.7	55.9	55.6	
	17～18	17:00	18:00	3600	58.2	60.9	59.8	56.9	55.3	55.0	
	18～19	18:00	19:00	3600	55.8	58.1	57.3	55.1	54.3	54.2	
	19～20	19:00	20:00	3600	55.3	57.6	56.5	54.6	54.1	54.0	
20～21	20:00	21:00	3600	55.1	56.9	56.0	54.7	54.3	54.2		
21～22	21:00	22:00	3600	54.7	55.9	55.2	54.5	54.1	54.0		
各時間帯の騒音レベル(平均値) dB(A)		昼間			57.5	59.8	58.6	56.2	55.0	54.8	
		夜間			-	-	-	-	-	-	

<供用後（試合開催時）>

予測方法、現況騒音、騒音予測分布図は図 2-(4)-3 のとおりである。歓声騒音について、曾我谷川付近D' 地点では、現況騒音 59.7dB に対し合成騒音 60.8dB（歓声予測騒音 54.2dB）と同等レベルである。

また、図 2-(4)-4 に示すようにD地点ではウシガエルの夏場の鳴き声と同等レベルの 54dB 程度であり、現状の生息環境が変化するようなことはないと考えられる。

予測項目	発生源	予測地点	予測時点	予測方法
施設の利用（試合開催時の歓声等）による影響（騒音レベル）	歓声騒音（21500人）※西京極球技場の京都サンガの試合を基に発生レベルを設定	スタジアム周辺（アユモドキ生息河川近隣、住宅地）	施設供用時（試合開始時）	回折減衰等による減衰を考慮した伝達理論計算式により予測



予測受音点高さh=1.5m

()値：現地実測環境騒音（2017/03/15 15:00～16:00 LA5、D'のみ2017/04/22 13:00～14:00 LA5）

[]値：計算に使用した音源 LA5 を算出した試合時間に、上記暗騒音と同等の暗騒音測定結果が得られたと仮定しそれを試合の発生騒音予測結果に合算した参考値

図 2-(4)-3 歓声騒音予測コンター図

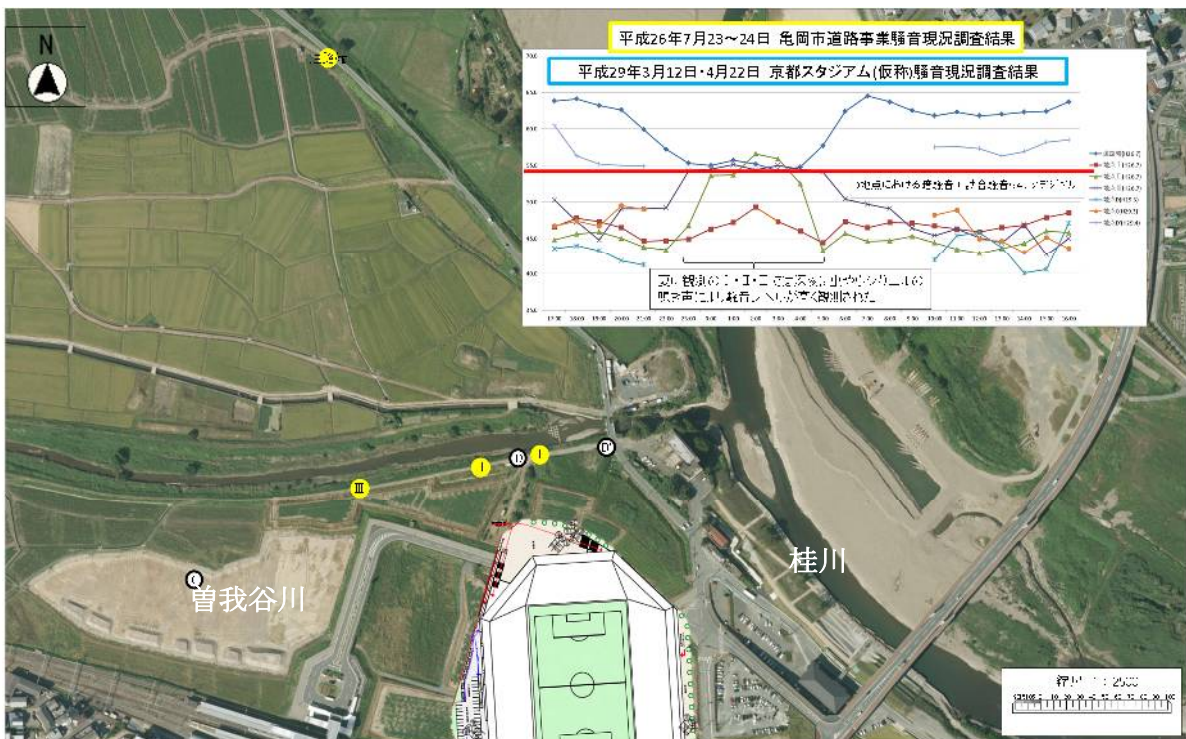


図 2-(4)-4 現況騒音調査位置と予測結果

イ. 振動シミュレーションの結果

<工事中>

予測方法、振動予測分布図は図 2-(4)-5 のとおりである。現況振動について、曾我谷川付近 D' 地点で道路通行車両により、50dB を超える観測が各時間帯で確認されており、最大値 52.4dB (表 2-(4)-2 参照) と工事振動の 48dB の同等レベルであり、現状の生息環境が変化するようなことはないと考えられる。

予測項目	発生源	予測地点	予測時点	予測方法
建設機械の稼働による影響 (振動レベル)	建設機械	工事区域周辺 (敷地境界)	工事最盛期	距離減衰モデル式により予測

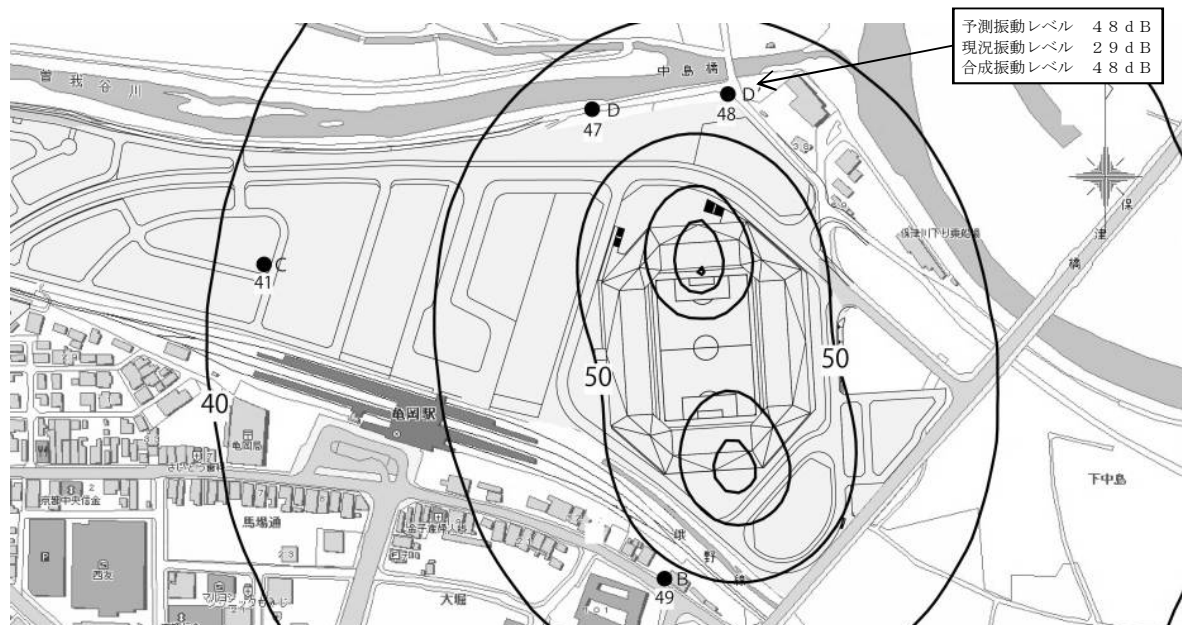


図 2-(4)-5 工事中振動予測結果

表 2-(4)-2 D' 地点現況振動観測値

測定地点：D' (施設周辺)

調査年月日：平成29年4月23日(日) 10:00～22:00

時間帯	観測時間	時間率振動レベル			振動レベル 最大値
		L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	
昼間	10:00～11:00	29	<25	<25	49.6
	11:00～12:00	30	<25	<25	52.4
	12:00～13:00	30	<25	<25	51.5
	13:00～14:00	30	<25	<25	46.6
	14:00～15:00	30	<25	<25	51.0
	15:00～16:00	31	<25	<25	50.1
	16:00～17:00	30	<25	<25	51.0
	17:00～18:00	30	<25	<25	43.0
	18:00～19:00	28	<25	<25	40.7
	19:00～20:00	26	<25	<25	41.0
	20:00～21:00	<25	<25	<25	41.8
	21:00～22:00	<25	<25	<25	42.9
時間区分平均値		29	<25	<25	52.4

注) 1. L_{A10}: 80%以上値 L_{A50}: 中央値 L_{A90}: 80%以下値

2. <25は振動レベル計の測定下限値(25dB)未満を示す。

3. 時間区分平均値の算出は、表中の<25は25として算出した。

< 供用後（試合開催時） >

予測方法、現況振動、振動予測分布図は図 2-(4)-6 のとおりである。現況振動について、曾我谷川付近 D' 地点で道路通行車両により、50dB を超える観測が各時間帯で確認されており、最大値 52.4dB（表 2-(4)-2 参照）とサポーター等の応援による振動の 31dB の同等レベルであり、現状の生息環境が変化するようなことはないと考えられる。

予測項目	発生源	予測地点	予測時点	予測方法
施設の利用（試合開催時の応援等）による影響（振動レベル）	サポーター等の応援など（21500人）※ガンバスタジアムの事例を参考に設定	スタジアム周辺（アユモドキ生息河川近隣、住宅地）	施設供用時（試合開始時）	距離減衰モデル式により予測

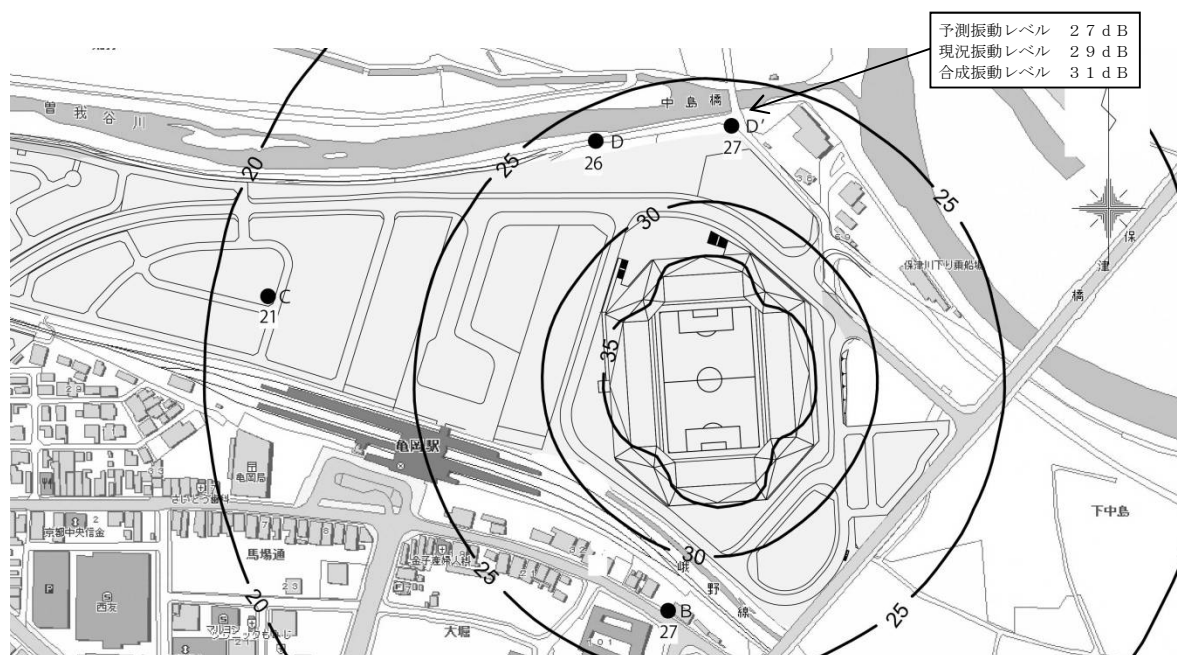


図 2-(4)-6 応援時振動予測結果

ウ. 光（照明）シミュレーションの結果

予測方法、照度予測分布図は図 2-(4)-7 のとおりである。曾我谷川、桂川では月明かり程度の 0.2 ルクス以下となっており、現状の生息環境が変化するようなことはないと考えられる。

予測項目	発生源	予測地点	予測時点	予測方法
夜間照明に伴うスタジアム周辺に対する影響	スタジアム照明	スタジアム周辺	夜間照明使用時	照度計算

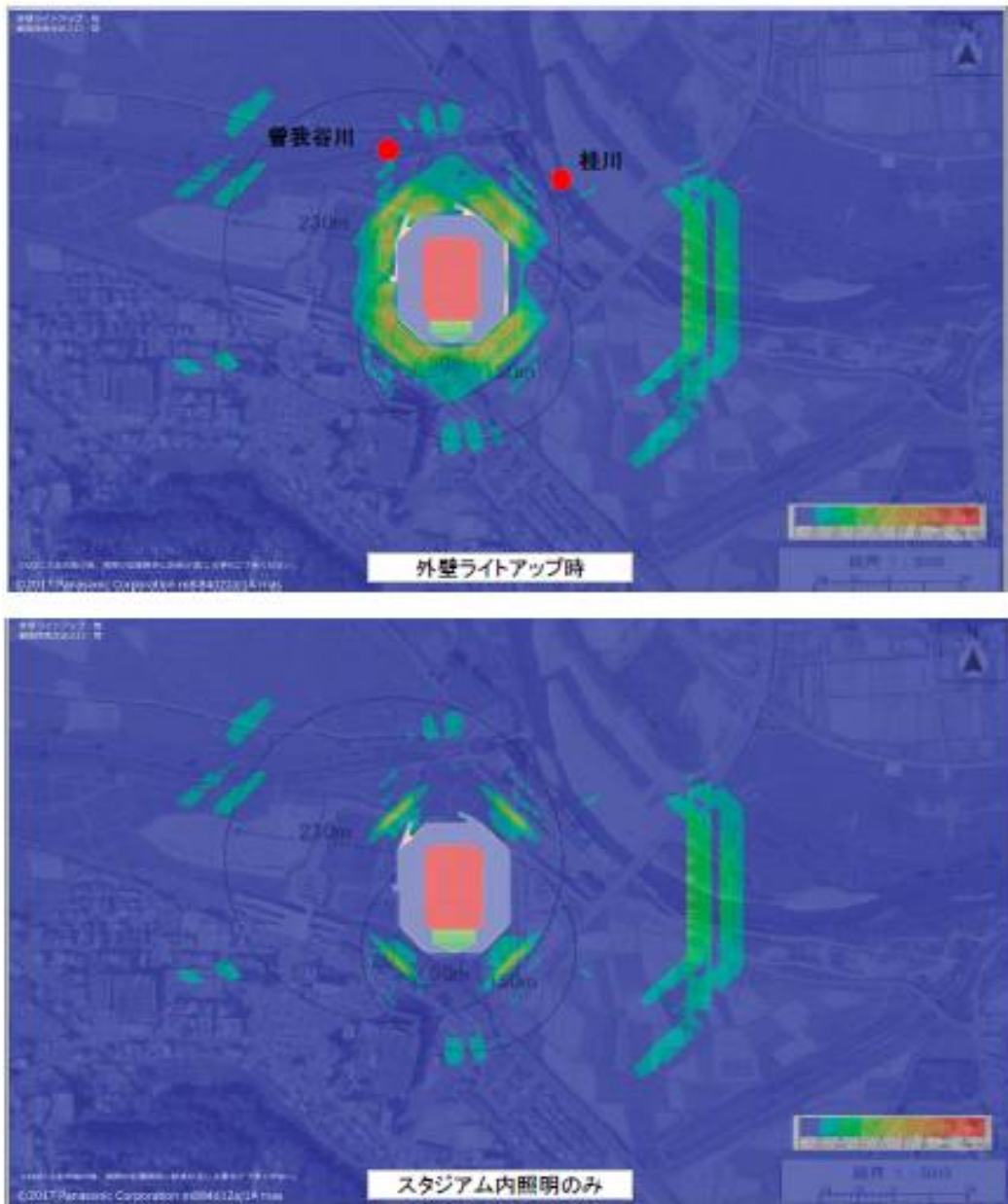


図 2-(4)-7 光（照明）予測結果

エ. 日照のシミュレーションの結果

スタジアムによる日影が一番長くなる冬至において、日影の範囲図は図 2-(4)-8 のとおりである。河川内の植生に変化を与える可能性がある日影は、曾我谷川に対してかかることはなく、桂川においては、冬至の 16 時から日没までの 1 時間程度と一時的なため、現状の植生や生息環境が変化するようなことはないと考えられる。

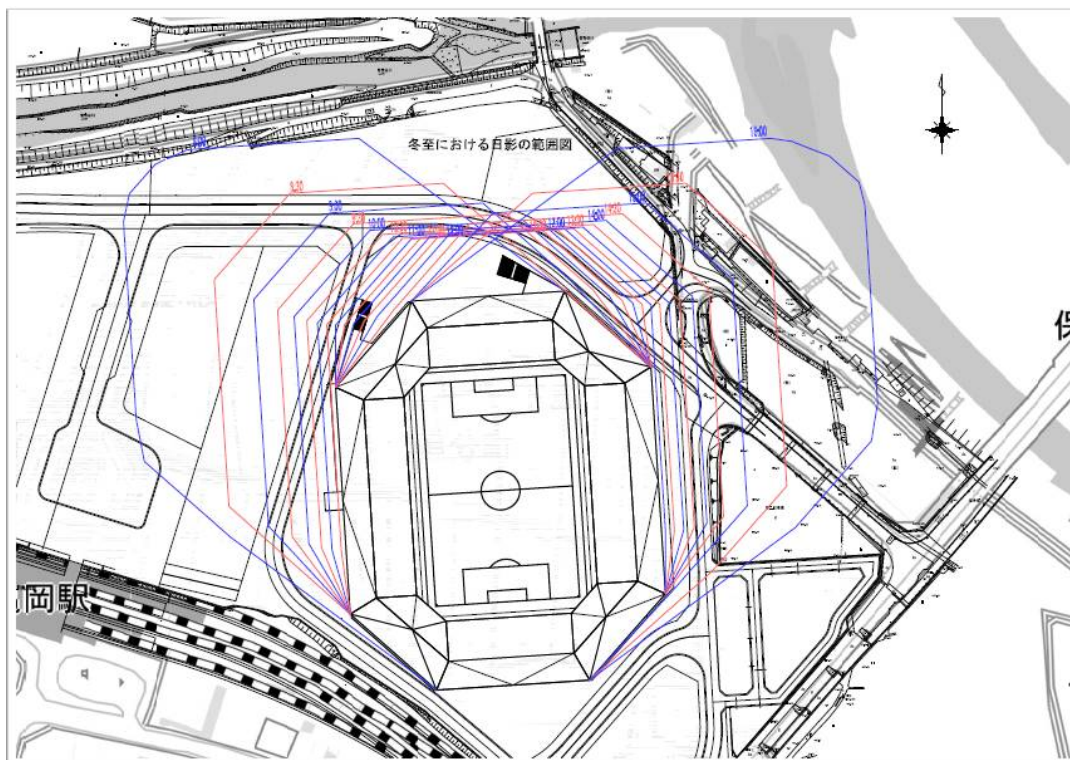


図 2-(4)-8 日照予測結果

(5) モニタリング調査計画

京都スタジアム（仮称）の整備に伴うアユモドキを含む自然環境の保全に必要な調査や対策については、これまで、地下水保全対策として、「セメントミルクを使用しない無排土鋼管杭埋設工法」の採用、基礎杭の施工時期や施工手順の調整を行うとともに、5m（一部 2m）メッシュに細分化したモデルにより、桂川水位等が変化する非定常条件で地下水の詳細解析を実施し、地下水位、桂川への流出量、流出場所の状況など地下水への影響予測値は、越冬場や生息地の現況で生じている変化の範囲内で、ごく小さな数値に留まっていた。

また、地下水の水質、騒音・振動・光（照明）・日照についても、「セメントミルクを使用しない無排土鋼管杭埋設工法」（再掲）、遮音性等を高めた建物の設計、照明器具の屋根内側の設置、こう配屋根の採用、低騒音・低振動建設機械の使用など環境に配慮した設計・構造・施工とし、その条件で環境への影響を予測したところ、現況と同じ程度のレベルで、環境に変化が生じるような数値は見られなかった。

一方、アユモドキの生息環境等については、十分に解明されていない点が多くあり、水質や工事による振動・騒音・光（照明）等の個体群への影響については、現時点で評価に足りる情報が不足しており、その予測にはある程度の不確実性を含むものであることから、個体群への工事の影響を評価できるよう、工事前、工事中、工事後の曾我谷川から桂川右岸の護岸改修区間を対象にモニタリング調査計画を策定するとともに、アユモドキにとって好適な環境の拡大や創出のための予防保全対策を実施する。

1) モニタリング調査の内容

①地下水・河川水

地下水については、詳細解析の結果、地下水の流向からスタジアムの基礎杭施工時に桂川への影響が考えられるため、その変化が把握できるよう表 2-(5)-1 のとおりモニタリング調査を行うこととする。

また、調査箇所は、杭施工に伴い発生する可能性がある濁り等の流れを考慮し、スタジアムに近接するところに 2 箇所（1 列目）、そこから桂川までの間に 3 箇所（2 列目）の観測井を新設し、既存の観測井（6 箇所）と合わせ、地下水が桂川に到達するまでに段階的に地下水水質を含むモニタリングを実施することとし、観測井を現在の 6 箇所から 5 箇所追加し 11 箇所とする（図 2-(5)-1）。

なお、桂川護岸矢板箇所の湧水については、アユモドキ生育環境の重要な要素である可能性がある。このため、アユモドキにとって良好と考えられる湧水量の多い矢板通水孔の箇所を選定し、常時監視を行う。

また、工事における変化を観測するため、事前調査を 29 年度の早期から着手し、監視項目については、工事終了まで継続して実施する。

表 2-(5)-1 地下水等に係るモニタリング計画

調査項目	調査内容	調査頻度
地下水位	水位	常時監視
流向・流速	流向・流速	基礎杭施工前・施工中 2 回・ 施工後 1 回
河川流量	流量観測（桂川湧水量）	
桂川護岸矢板湧水調査	矢板通水孔の湧水量、水質（水温、pH、濁度、電気伝導度、酸化還元電位、溶存酸素）	矢板湧水調査は、湧水量の多い通水孔の箇所を選定し常時監視を実施
水質（汚濁等）	水温、pH、濁度、電気伝導度、酸化還元電位、溶存酸素	常時監視
水質（有害物質）	水産用水基準項目（SS、有害物質（農薬、重金属、シアン、化学物質など）	基礎杭施工前・施工中 2 回・ 施工後 1 回

②騒音・振動・光（照明）

騒音・振動については、スタジアムの工事中及び供用後の影響が考えられ、光（照明）については、供用後の影響が考えられるため、モニタリングを行うこととし、調査内容を表 2-(5)-2 のとおり、調査箇所を図 2-(5)-1 のとおりとする。

これらに対する影響は現時点で評価に足る情報が不足していることから、アユモドキの飼育個体等を用い、工事箇所周辺に新たに観察水槽を設置し、着工までに騒音・振動・照明などに対する変化の有無を挙動観察（ビデオ観察）により行いデータを収集する。また、工事中においても常時挙動観察（ビデオ観察）を行い、回避行動等の状況を事前の観測データと比較し影響の有無を確認する。

表 2-(5)-2 騒音・振動に係るモニタリング計画

調査項目	調査内容	調査頻度
騒音レベル	騒音（工事：12 時間観測、試合：試合中 2 時間）	工事中：基礎杭施工前・ 施工中 2 回の連続調査（1 週間） 供用後：試合中 1 回
振動レベル	振動（工事：12 時間観測、試合：試合中 2 時間）	
光（照明）	照度（試合：試合中 2 時間）	供用後：試合中 1 回
アユモドキ飼育等個体観察	挙動観察（ビデオ観察）	工事前（負荷※・挙動調査） 工事中・供用後（挙動調査）

※ 工事前に騒音・振動・照明などの負荷をアユモドキに与え挙動観察を行う。

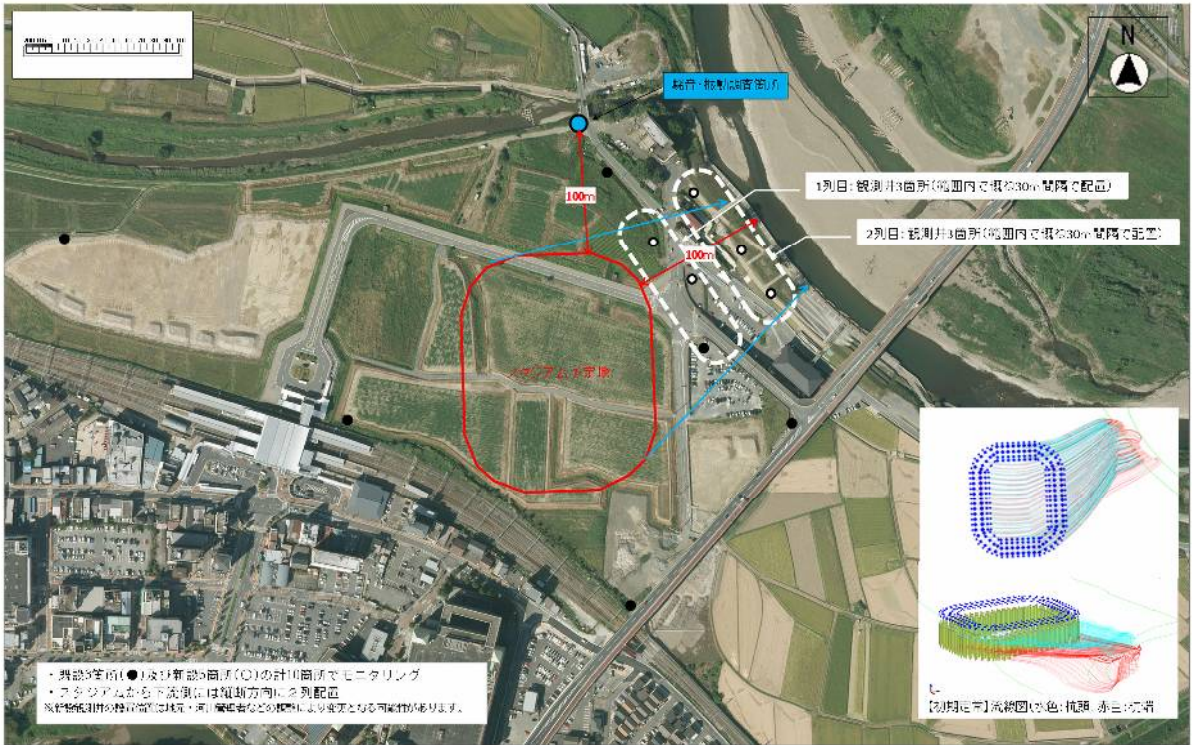


図 2-(5)-1 モニタリング調査箇所図

③アユモドキの生息実態調査の継続

これまでの桂川における生息実態調査結果を踏まえ、適切・継続的なアユモドキ保全対策が行えるよう引き続き表 2-(5)-3 のとおりモニタリング調査を行う。

なお、これまでの調査から、京都大学大学院の渡辺勝敏准教授によるとアユモドキについては図 2-(5)-2 のとおり、前年 9 月当歳魚推定個体数と 5 月の前年生まれ個体数（捕獲数）、前年 9 月合計推定個体数と 5 月合計個体数（捕獲数）には、極めて高い相関がみられるという結果が出ている。このことは、アユモドキの越冬環境が維持されていることを示す指標と考えられることから、保全活動団体が行う 9 月及び 5 月の個体数調査の結果を確認の上、環境保全専門家会議に報告し、越冬環境が安定しているかなど生息環境の変化を確認する。（6 月のラバーダム立上げによる救出時にも、継続して個体数調査の結果を確認する。）

桂川右岸の護岸改修区間については、図 2-(5)-3 に示すとおり、これまでの調査でアユモドキが確認されていることから、今後もビデオ調査及び潜水目視調査を継続し、生息状況を確認する。

また、調査時期については、図 2-(5)-4 に示すとおり、これまでの調査では 10 月～5 月にはアユモドキを確認されなかったことから、6 月～10 月に実施する。

表 2-(5)-3 アユモドキに係るモニタリング計画

調査項目	調査内容	調査頻度
生息調査	ビデオ調査、潜水目視観察	6～10月に月1回実施
個体数調査	標識再捕調査、遡上調査、救出時調査	9月、5月、6月に実施

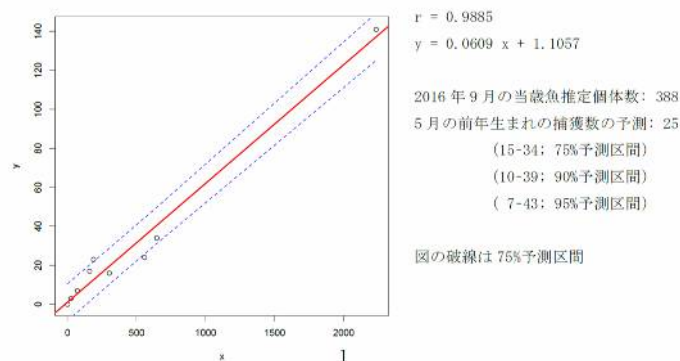
表 1. 使用データ(岩田ほか, 未発表データ)

	5月事前調査			6月の救出個体数			9月の個体数(標識再捕)			
	前年生ま	高齢魚	合計	前年生ま	高齢魚	合計	当歳魚	成魚	合計	
	れ(1+)	(≥2+)		れ(1+)	(≥2+)		(0+)	(≥1+)		
	N_{ms}	N_{mL}	N_m	N_{js}	N_{jL}	N_j	N_{yY}	N_{yA}	N_y	
2006 H18		5	51	56	21	158	179	647	270	917
2007 H19		34	19	53	49	37	86	71	727	798
2008 H20		7	72	79	15	155	170	1	220	221
2009 H21		0	35	35	0	44	44	2,236	84	2,320
2010 H22		141	20	161	-	27	-	469	663	1,152
2011 H23		-	-	-	13	135	148	303	532	835
2012 H24		16	50	66	88	59	147	25	548	573
2013 H25		3	47	50	6	29	35	160	512	672
2014 H26		17	39	56	1	2	3	188	69	257
2015 H27		23	43	66	23	10	33	558	398	956
2016 H28		24	62	86	8	32	40	388	185	573
2017 H29										

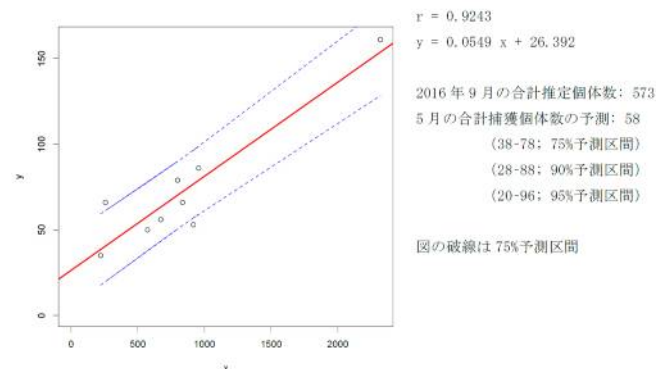
下線: 再捕0のため, 捕獲数と他年の捕獲数/推定数比から推定
2017/03/21 データアップデート済み

以下の2つの個体数の中で極めて高い相関関係がみられた。
75%, 90%, 95%の予測区間を計算(統計ソフトRのlmとpredict)。

(1) 前年9月当歳魚推定個体数 vs. 5月の前年生まれ個体数(捕獲数)



(2) 前年9月合計推定個体数 vs. 5月合計個体数(捕獲数)



秋から翌初夏の個体数の相関関係から考えられること・・・例年、越冬時の生残率がかなり安定している。

もし2017年5月調査時の捕獲個体数が、予測区間の下限を下回る場合には、2016-2017年冬季の異変を疑って仕るべきと思われる(以降の年も同様)。

参考:

2009年(最大値)のデータを除いた場合。

(1) : $r = 0.8929$, $y = 0.0427x + 5.0720$

2016年9月の当歳魚推定個体数: 388

5月の前年生まれの捕獲数の予測: 22

(13-30; 75%予測区間)

(9-34; 90%予測区間)

(6-37; 95%予測区間)

(2) : $r = 0.5825$ ns, $y = 0.0336x + 39.4068$

2016年9月の合計推定個体数: 573

5月の前年生まれの捕獲数の予測: 59

(39-80; 75%予測区間)

(28-91; 90%予測区間)

(20-99; 95%予測区間)

渡辺勝敏『「9月定例調査時の推定個体数」と「翌5月の遡上調査時の捕獲数」の間の高い相関関係と予測区間について』(淀川水系アユモドキ生息域外保全検討委員会 2016.5.19)を修正

図2-(5)-2 「9月定例調査時の推定個体数」と「翌5月の遡上調査時の捕獲数」の間の高い相関関係と予測区間について

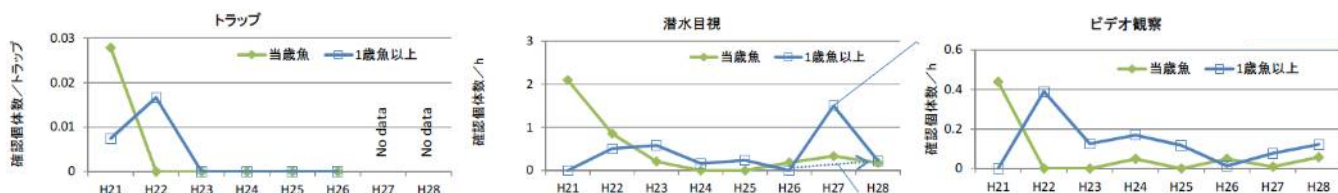


図 2-(5)-3 桂川における調査方法別アユモドキ確認数（京都府南丹土木事務所調査）

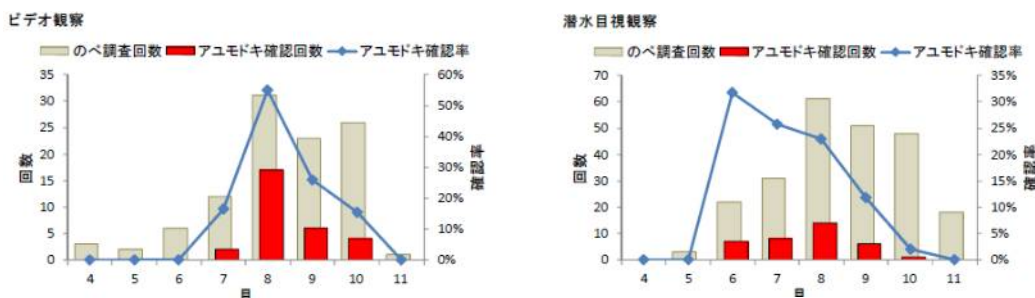


図 2-(5)-4 桂川における調査月別アユモドキ確認数
(H21~27 年度 京都府南丹土木事務所調査)

2) モニタリング調査結果（アユモドキへの影響が考えられるような予期せぬ状況を観測した場合）への対応

①地下水・河川水

常時監視する地下水位・水質・湧水量については、日々変動するが、降雨や河川水位の変動など原因が明らかな場合を除けば、一定の連続性や傾向がある。

水位・水質・湧水量の常時監視項目については、29年度の早期からモニタリング調査を行い、工事前のデータを蓄積し、モニタリング調査を継続する。モニタリングの結果については、定期的に環境保全専門家会議に報告する。

また、常時監視する地下水位・水質・湧水量については、桂川に影響が及ばないように、スタジアムに近い観測井3カ所のいずれかで、工事中に工事前と大きく異なる数値の変化が観測されるなど、予期せぬ調査結果が出た場合には、工事を一時中断するとともに、環境保全専門家会議に報告し、スタジアムから遠い観測井3カ所のモニタリング調査の結果を確認のうえ、指導・助言を踏まえ、対策を検討し実施する。

また、その他のモニタリング調査項目についても、環境保全専門家会議に事前及び施工中調査結果を報告し意見を聞き、対策が必要な場合は工事を一時中断し、指導・助言を踏まえ、対策を検討・実施する。

②騒音・振動

周辺の騒音・振動については、基礎杭施工前にモニタリング調査を行い、データを蓄積し、モニタリング調査を継続する。モニタリング調査の結果については、環境保全専門家会議に報告する。

工事中に、工事前と大きく異なる数値の変化が観測されるなど、予期せぬ調査結果が出た場合には、工事を一時中断し、環境保全専門家会議に報告し、指導・

助言を踏まえ、対策を検討・実施する。

③アユモドキの生息確認

桂川右岸における生息調査において、これまでより明らかに少ない個体数であった場合や、P42の③に記載した「前年9月当歳魚推定個体数と5月の前年生まれ個体数」及び「前年9月合計推定個体数と5月合計個体数」の相関関係から逸脱が見られる場合は、工事を一時中断し、環境保全専門家会議に報告し、必要がある場合には指導・助言を踏まえ対策を検討・実施する。

④予防保全対策

予防保全の観点から、曾我谷川合流部の既存石積の隙間の維持、曾我谷川等でのフトンカゴの設置など、環境保全専門家会議の指導・助言を踏まえ、工事に先立って、アユモドキが隠れたり待避したりできる場所を拡大する対策を実施する。

⑤工事中の保全対策

工事前に予防保全対策を検討し実施するとともに、工事中に工事前と大きく異なる数値の変化が観測された場合は、工事を一時中断するなど、図2-(5)-4のとおり対応する。

なお、6月のアユモドキ産卵時期（ラバーダム起立時から1週間程度）は、大きな騒音・振動の発生が予想される工事を中断する。



※ モニタリング調査状況については、環境保全専門家会議に定期的に報告する。

図 2-(5)-4 工事前の予防保全対策の実施、工事中に工事前と大きく異なる数値の変化が観測された場合の対応

⑥スタジアム完成後の供用時の保全対策

スタジアム完成後の供用にあたって、6月のアユモドキ産卵時期（ラバーダム起立時から1週間程度）は、スタジアムにおいて試合等を開催しないようにし、アユモドキ等の自然環境と共生する環境に優しい施設運用を行う。

(6) 広域的なアユモドキ生息環境の改善

アユモドキの生息を恒久的に維持するため、スタジアム建設に係る対策だけでなく、67～69頁に添付しているロードマップをもとに、環境保全専門家会議の指導・助言を踏まえ、今後のアユモドキ保全の総合的な対策となる「考慮すべき基本方針 Ver. 3」を京都府と亀岡市が主体となって作成し、実施する。

また、これまでに記載した亀岡駅北土地地区画整理事業地での地下水保全に係る取り組み、モニタリング調査及び予防保全対策の実施に加え、「考慮すべき基本方針 Ver. 2」に記載している「広域的なアユモドキ生息環境の改善」に係る次の項目について、環境保全専門家会議の指導・助言を踏まえ、京都府と亀岡市は連携して検討・実施する。

- ・公園エリアにおける共生ゾーンのデザイン
- ・同エリアにおける水田耕作の維持継続
- ・ラバーダム（堰）の修繕（水位管理のしくみ作り）
- ・公園エリア西側農地の保全維持
- ・曾我谷川と桂川の合流部上流でのワンドの整備など越冬地の保全維持・改善、桂川本川及び支川での新たな繁殖場所の創出
- ・アユモドキ保全に係る情報発信及び関係機関・住民協働による保全活動の推進
- ・地元の協力によるラバーダム下流に取り残された産卵期のアユモドキ救出、産卵場所の維持清掃、外来魚駆除など保全活動の実施
- ・公園エリアにおけるアユモドキの生息地等保全地区などの指定に向けた取り組み

更に、環境保全専門家会議の指導・助言を得て、これまでの調査で得られた知見やデータ、今回実施した地下水流動に係る詳細解析のモデルやデータを活用し、地下水位の時間的変化に関わる河川水位や広域地下水流動の影響を検討する。

また、これらの知見に基づき、スタジアム周辺地域のまちづくりによる地下水への影響を確認するなど、広域的なアユモドキ生息環境の維持改善に資する分析を実施する。