

## 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)

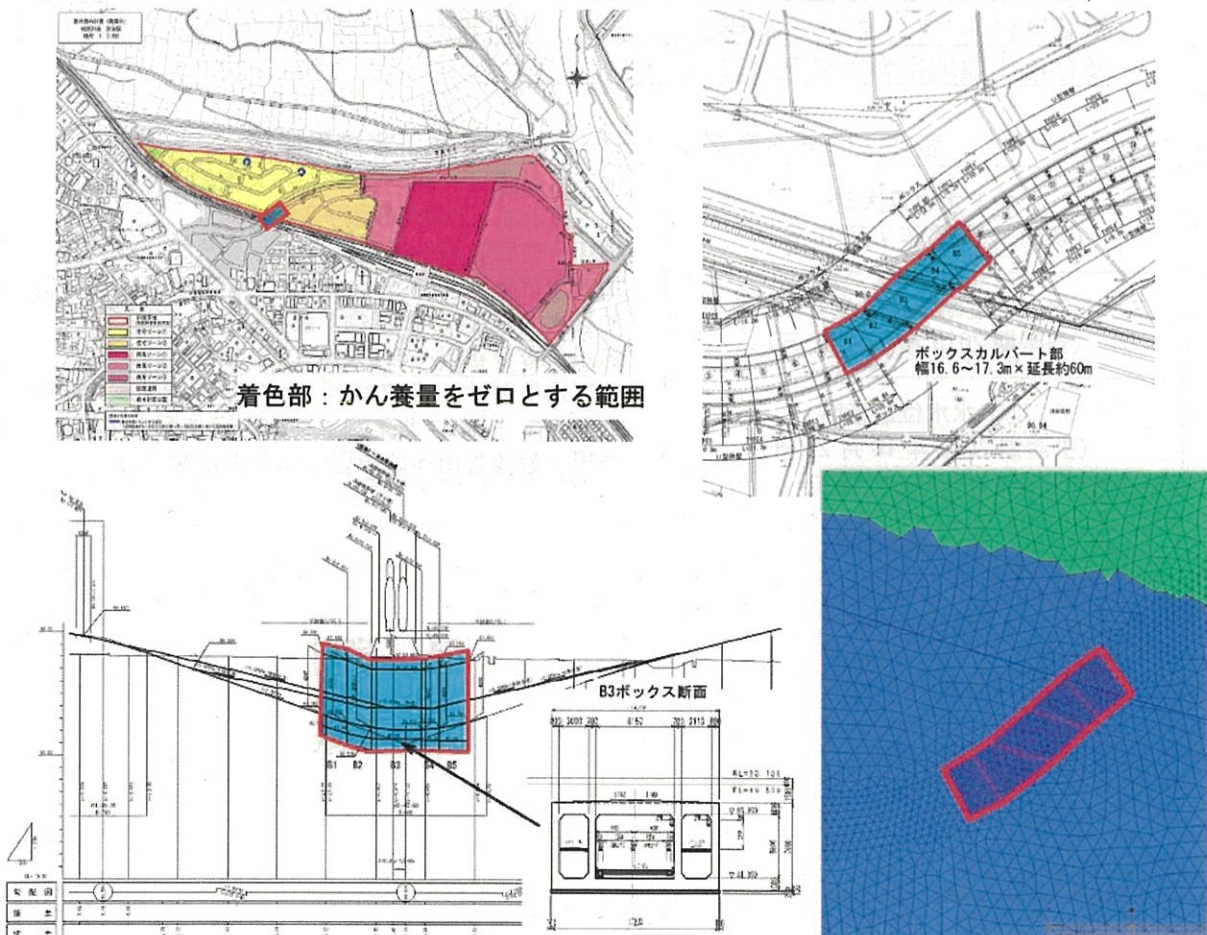


図 2-(2)-12 ステップ 2 における JR アンダーパスの地下水流動阻害範囲

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 <sup>2</sup> )	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フーチング	1,331	F1 ( 1.5625m <sup>2</sup> )@ 92 F2 ( 3.4375m <sup>2</sup> )@ 68 F4 ( 7.5625m <sup>2</sup> )@108 F5 (11.4244m <sup>2</sup> )@ 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"> <li>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</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>
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"> <li>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</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>
地下水水位最低時 (少雨期 2015年10月26日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>

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±3cm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"> <li>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-3cm</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>
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"> <li>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-3cm</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>
地下水水位最低時 (少雨期 2015年10月26日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>地下水位差は、スタジアム西側80mの範囲で最大で+2cm</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>

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～-2cm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)-6 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"> <li>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-2cm、スタジアム北側24mの範囲で最大+3cm、東側71mの範囲で最大-3cm</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>
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"> <li>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-2cm</li> <li>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-3cm</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>
地下水水位最低時 (少雨期 2015年10月26日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>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-2cm</li> <li>地下水位差は、スタジアム西側86mの範囲で最大で+2cm</li> <li>桂川・曾我谷川への影響はほとんどない。</li> </ul>

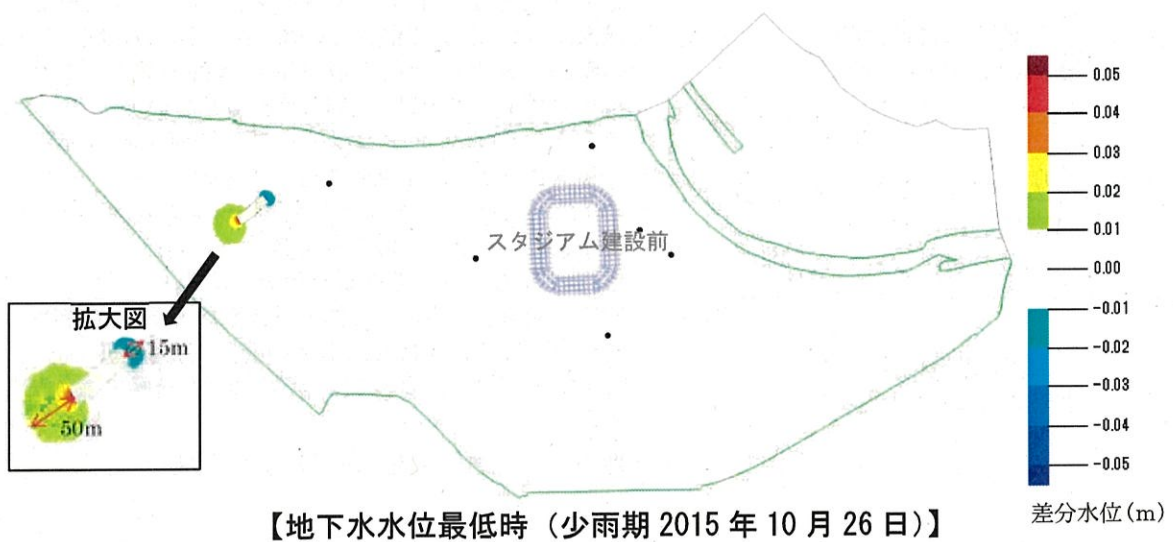
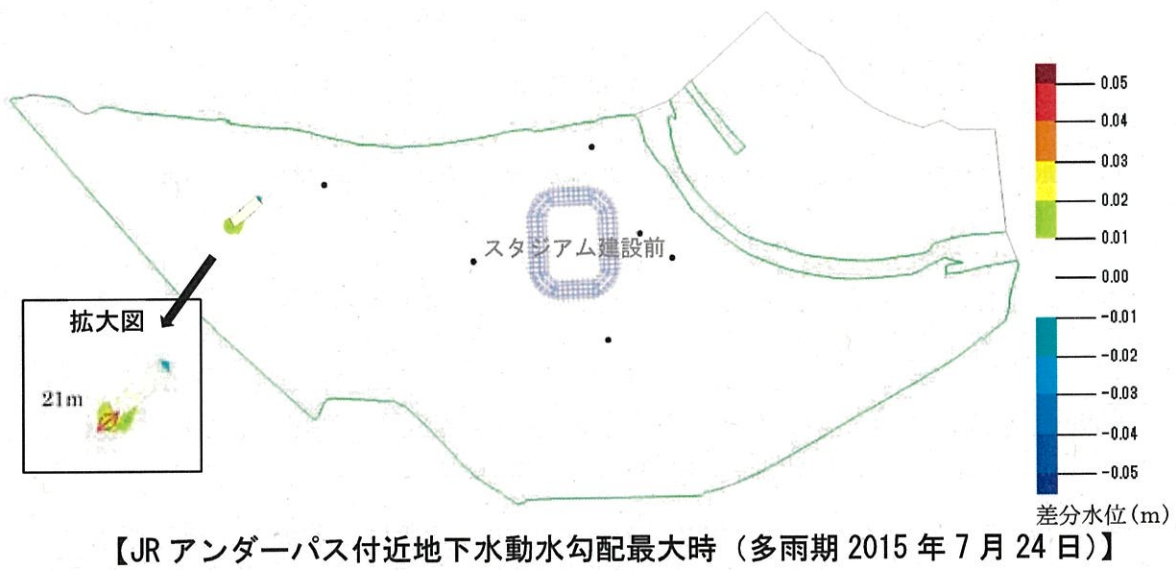
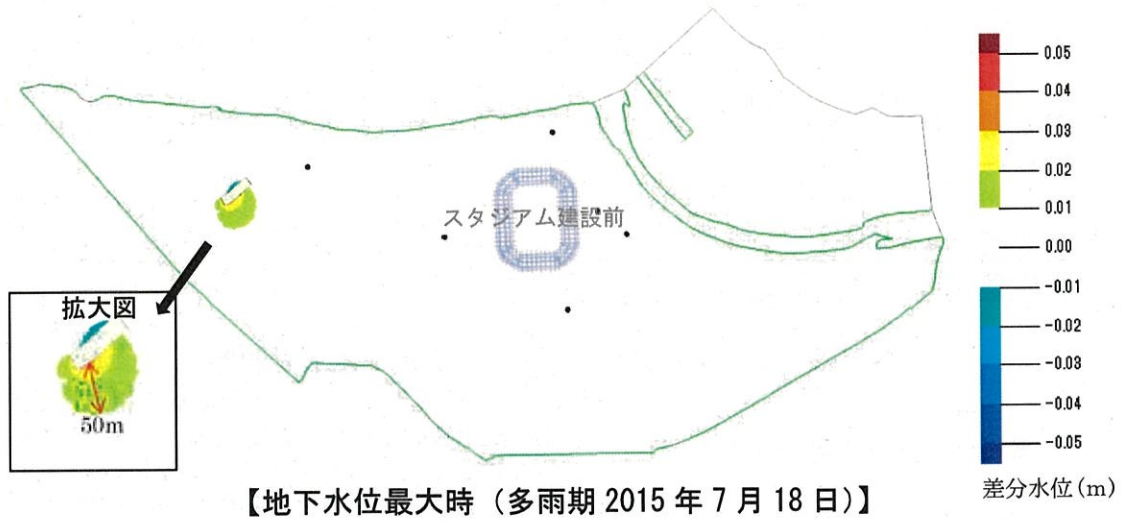


図 2-(2)-13 JR アンダーパス施工が地下水水位に与える影響  
(差分水位=ステップ2-ステップ1)

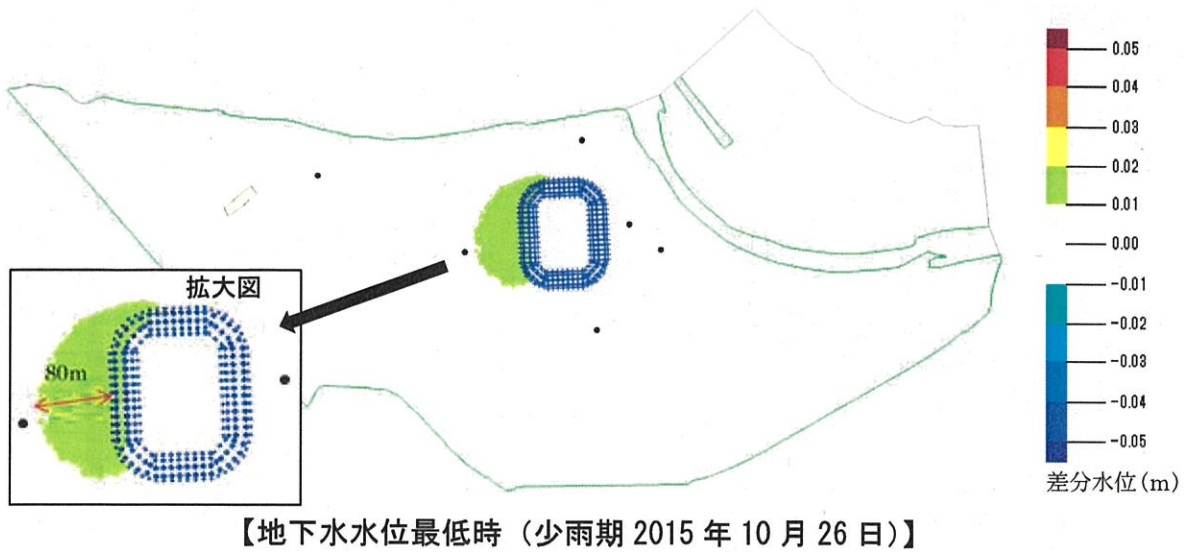
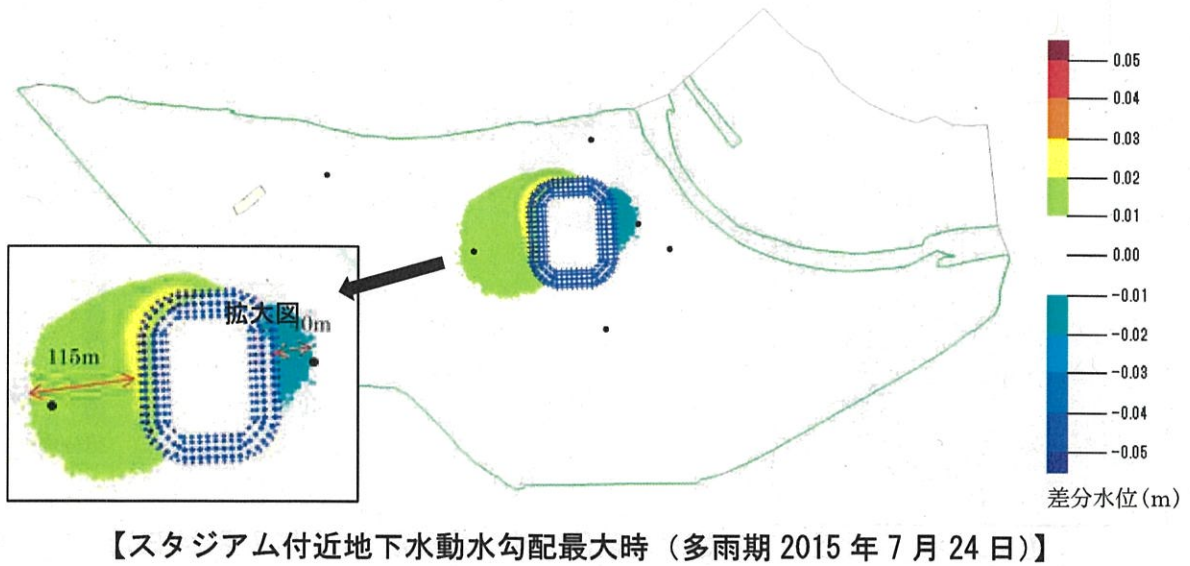
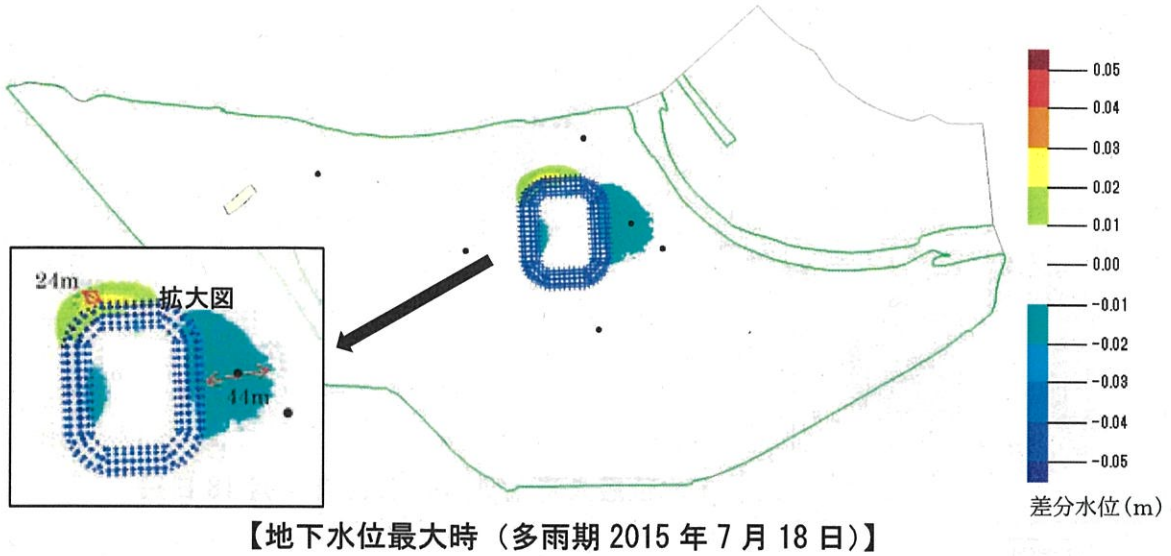


図 2-(2)-14 スタジアム建設が地下水水位に与える影響  
(差分水位=ステップ 3-ステップ 2)

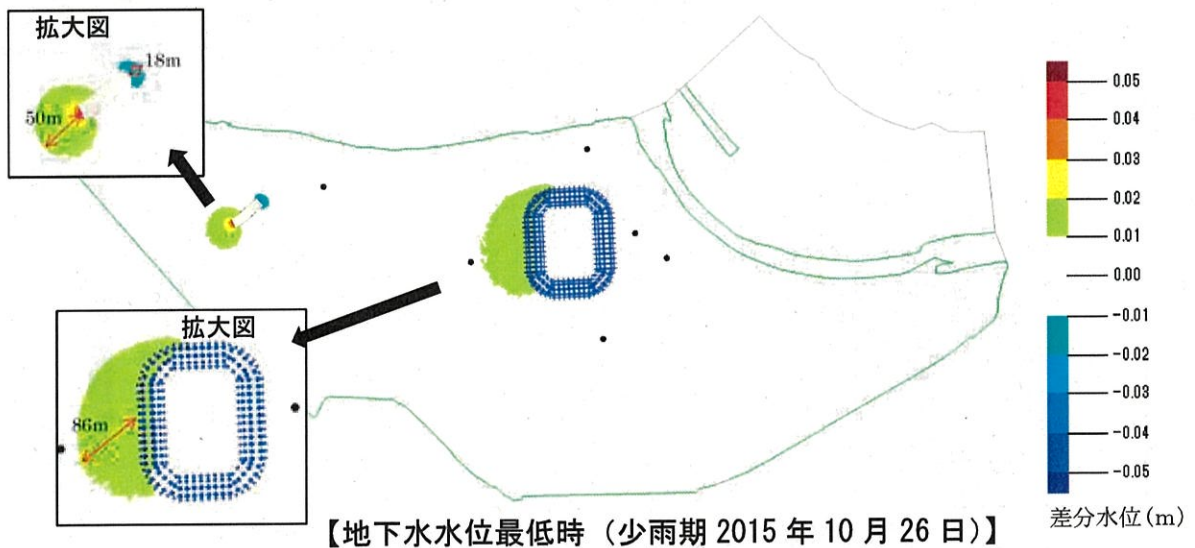
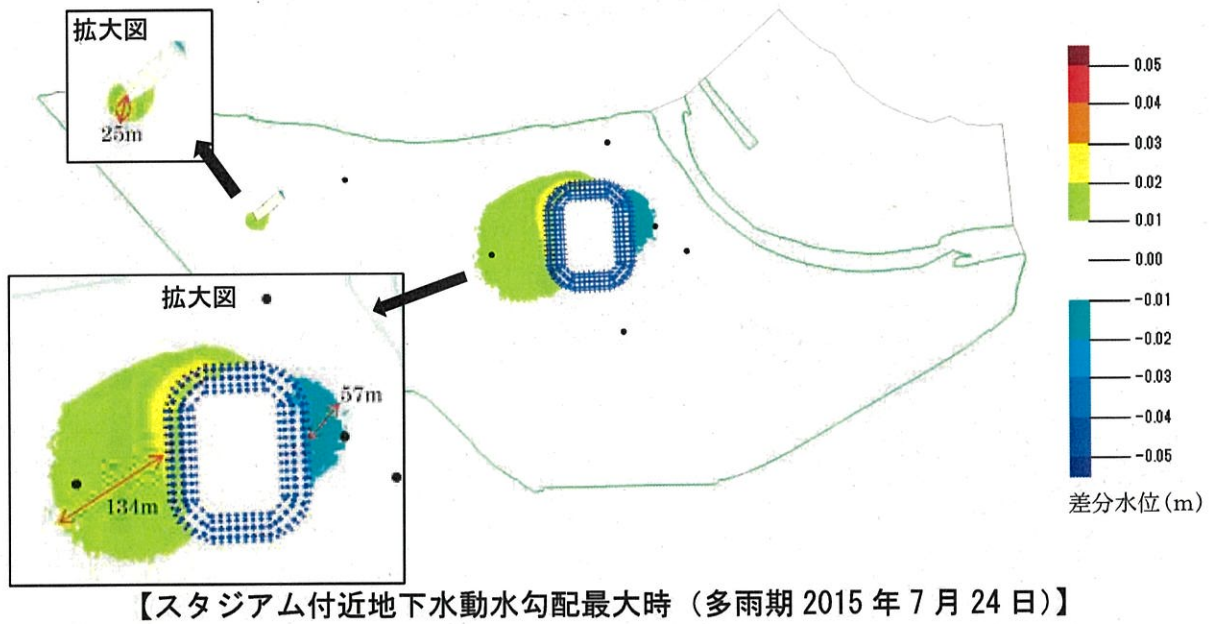
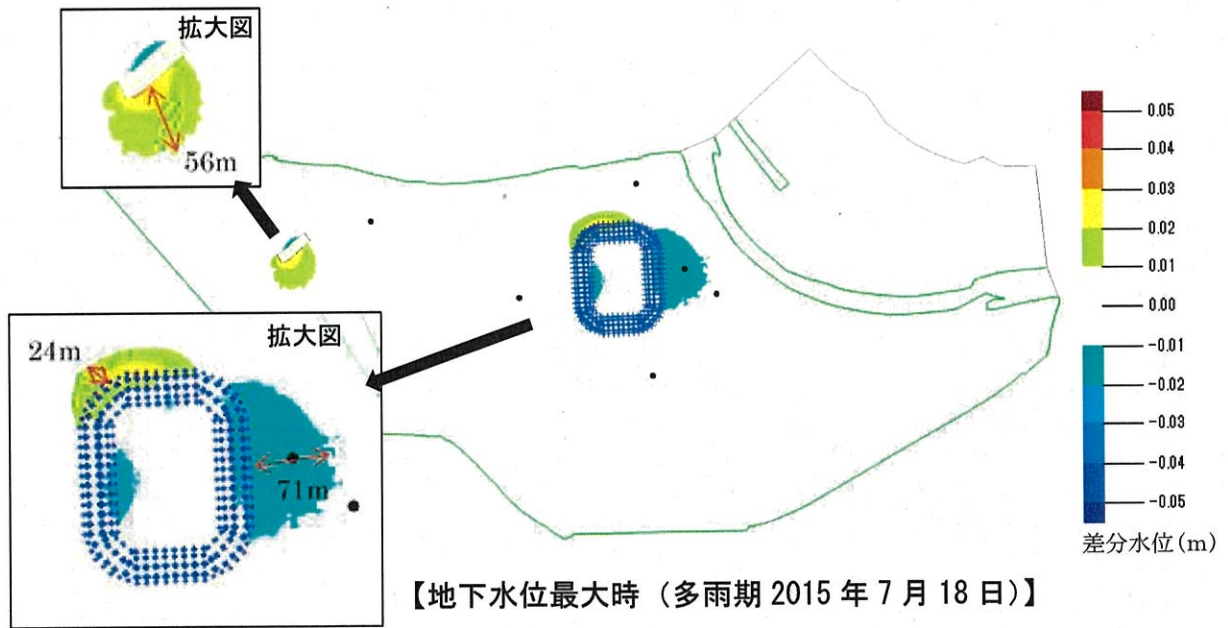


図 2-(2)-15 JR アンダーパス施工及びスタジアム建設が地下水水位に与える影響  
(差分水位=ステップ 3-ステップ 1)

### 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

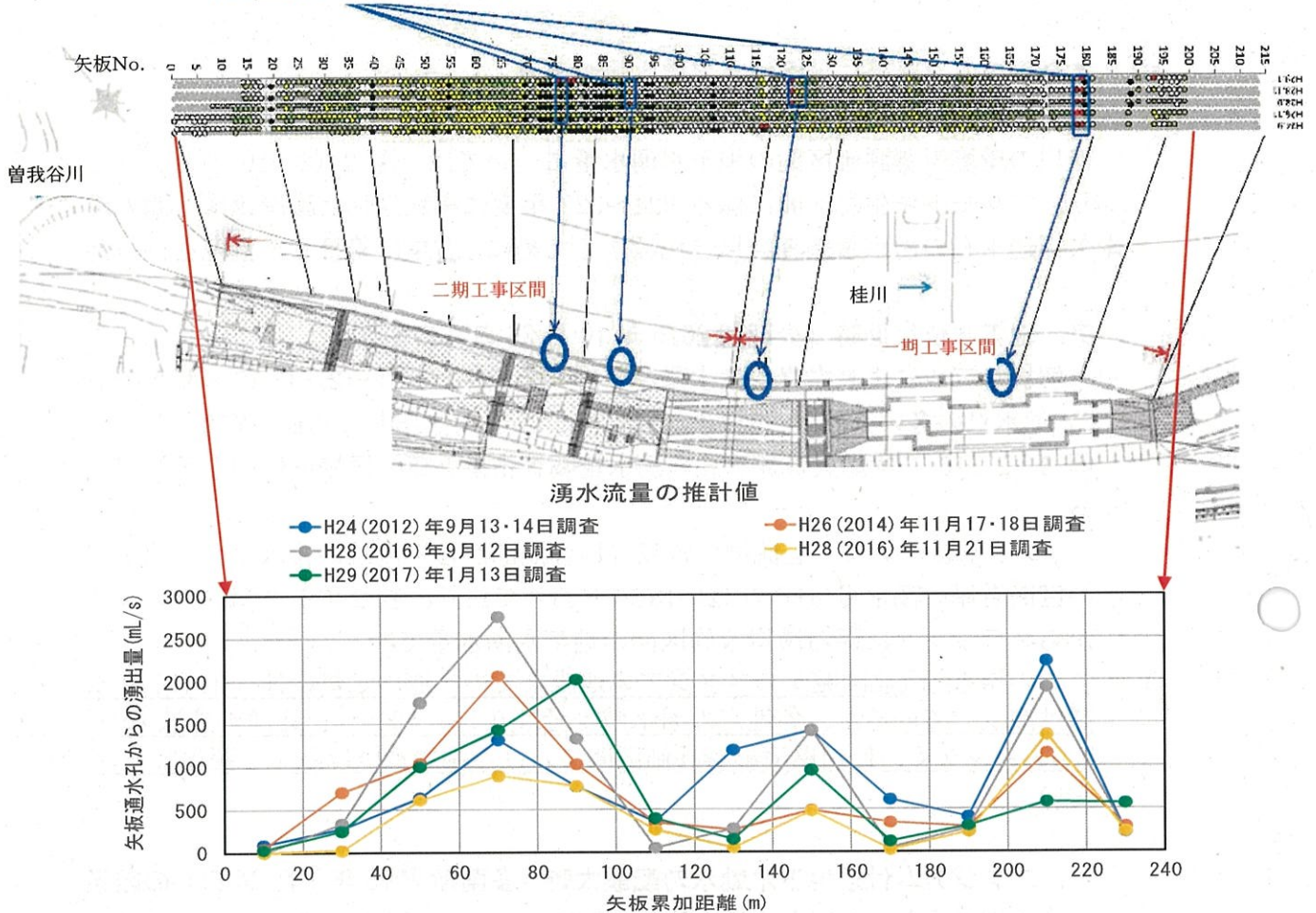


図 2-(2)-16 H24～H28 年度の護岸矢板通水孔の湧水量

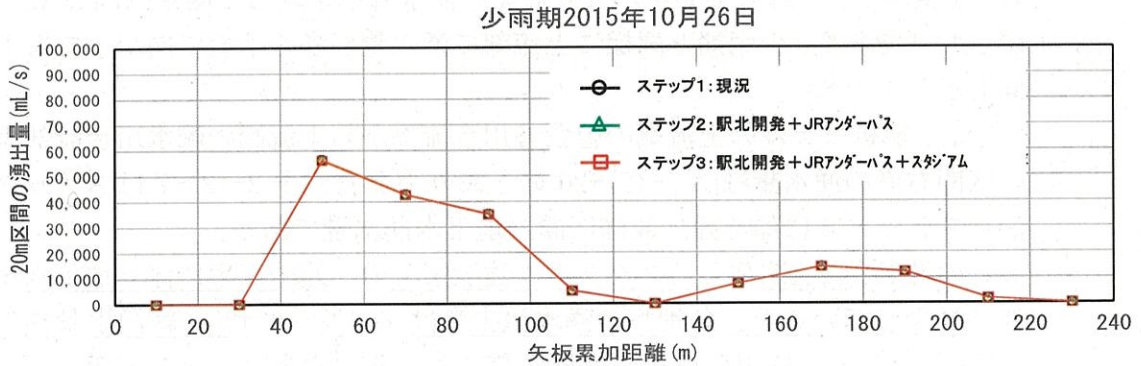


図 2-(2)-17 右岸地下水湧水量 解析 (地下水位最低時：少雨期)

表 2-(2)-6 右岸湧水量 解析 (地下水位最低時：少雨期)

評価区間の中心 矢板累加距離(m)	(単位:mL/s)												
	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



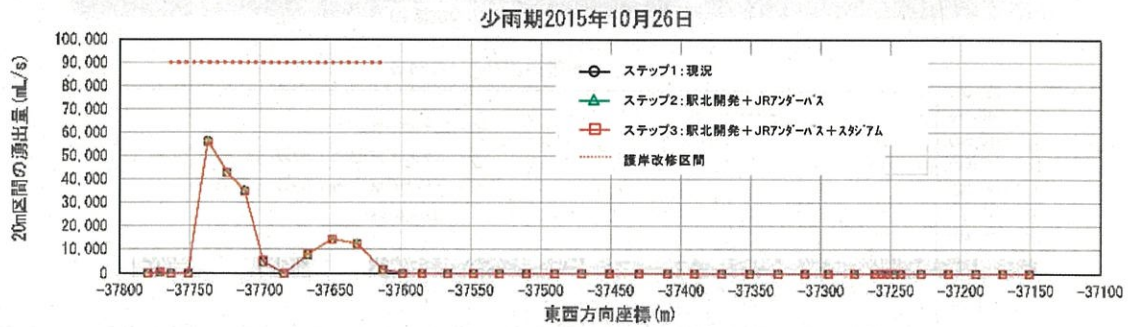
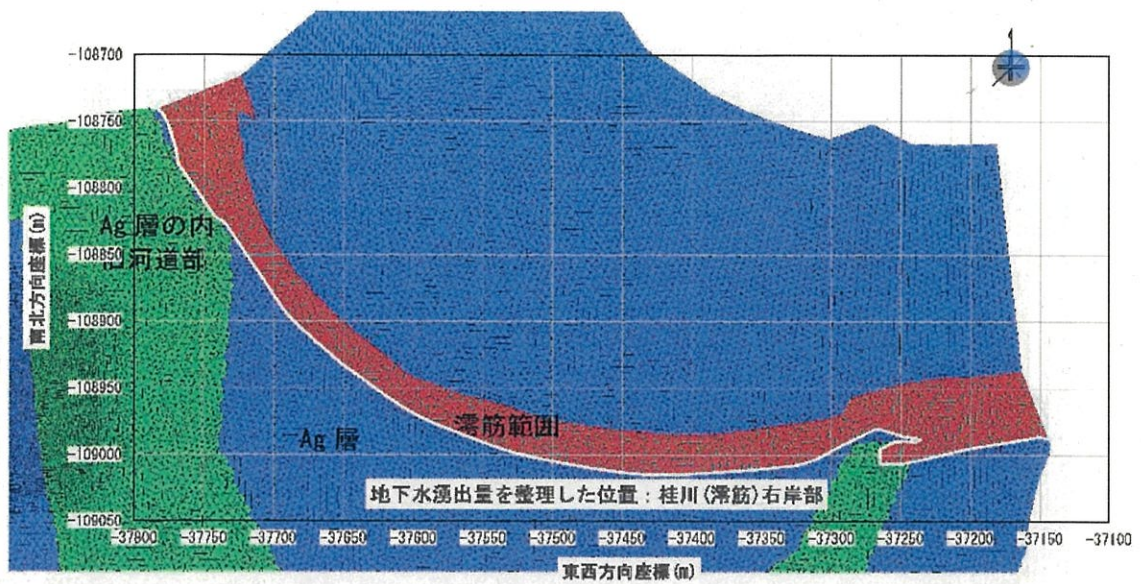


図 2-(2)-18 右岸全区間の地下水湧水量 解析 (地下水位最低時：少雨期)

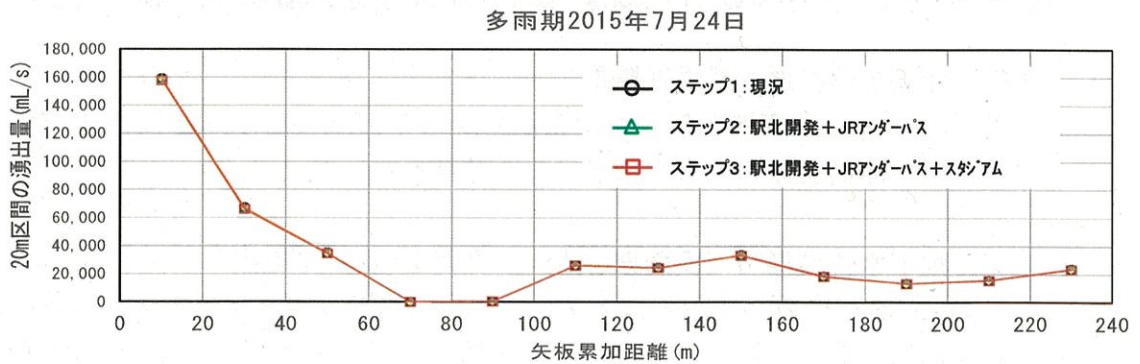


図 2-(2)-19 右岸地下水湧水量 解析 (スタジアム付近地下水動水勾配最大時：多雨期)

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

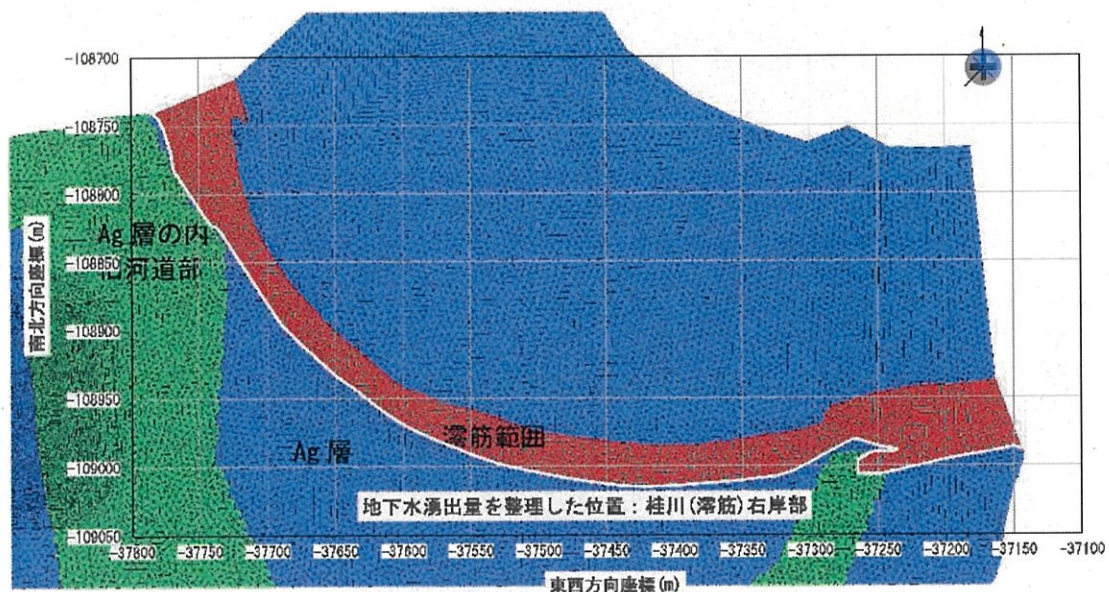


図 2-(2)-20 右岸全区間の地下水湧水量 解析 (スタジアム付近地下水動水勾配最大時：多雨期)

## 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。

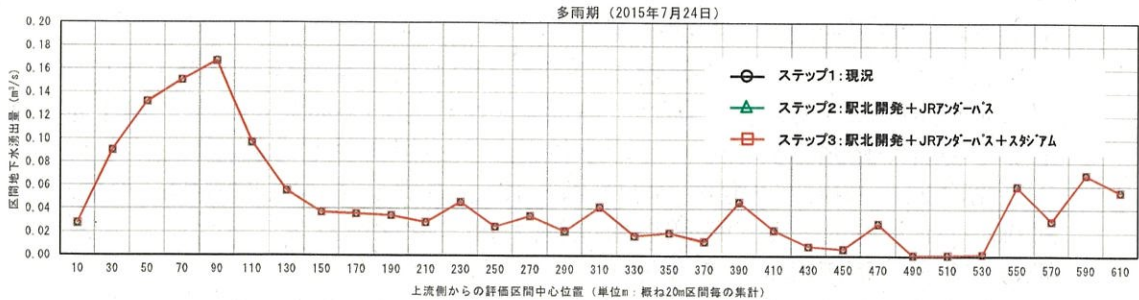


図 2-(2)-21 滞筋全体の地下水湧水量 解析 (地下水位最低時：少雨期)

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

	桂川滞筋全体の湧水量(m <sup>3</sup> /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

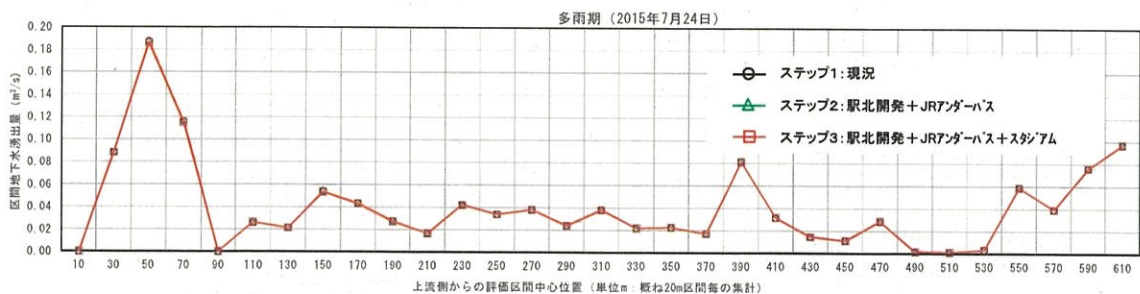


図 2-(2)-22 滞筋全体の地下水湧水量 解析 (スタジアム付近地下水動水勾配最大時：多雨期)

表 2-(2)-9 滞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)

	桂川滞筋全体の湧水量(m <sup>3</sup> /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。

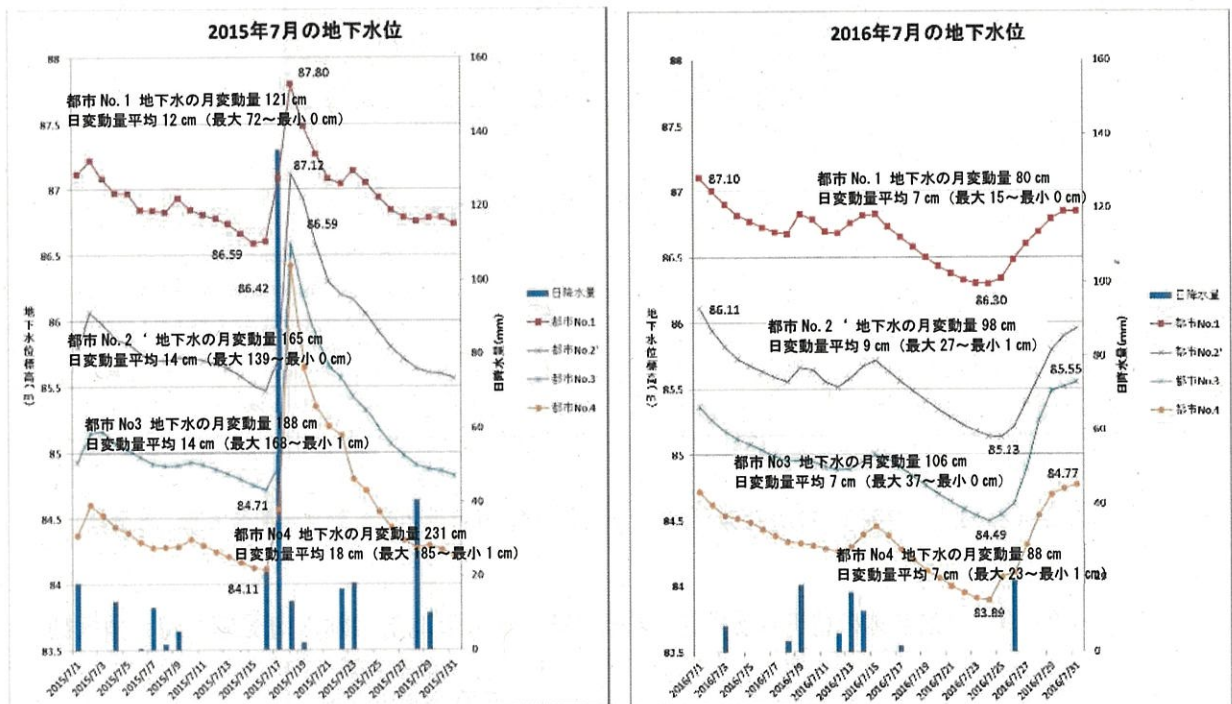


図2-(2)-21 各観測井の地下水位変動量（多雨期7月）

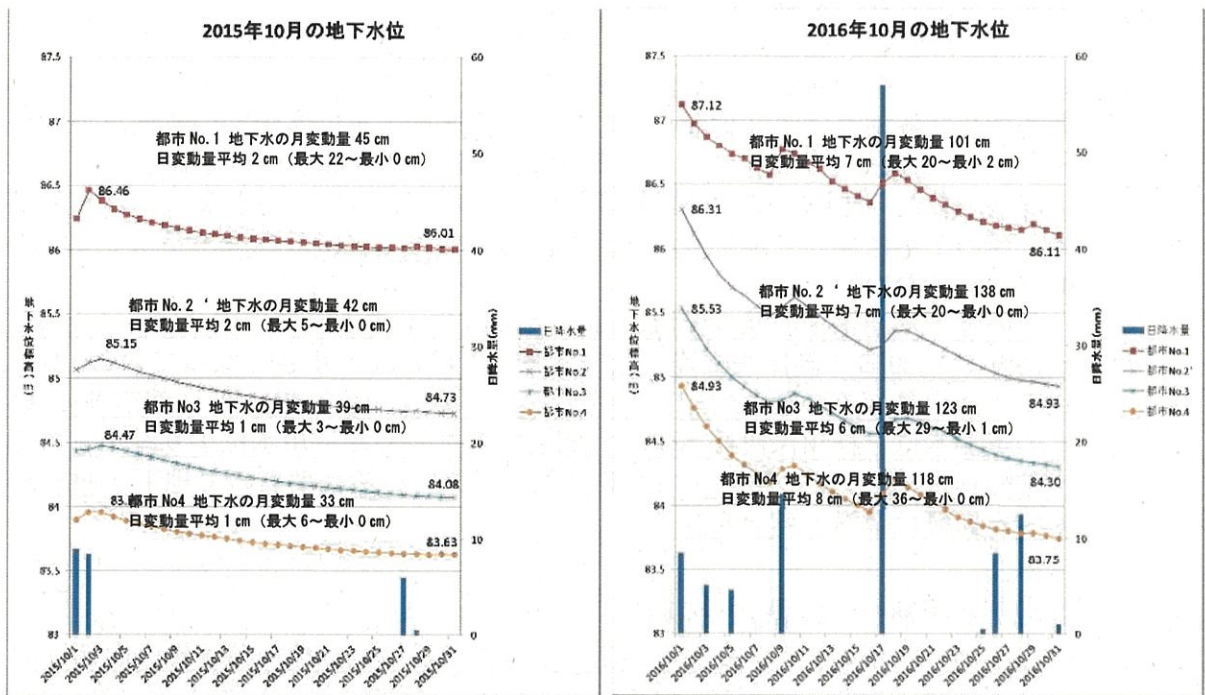


図 2-(2)-22 各観測井の地下水位変動量 (少雨季 10 月)

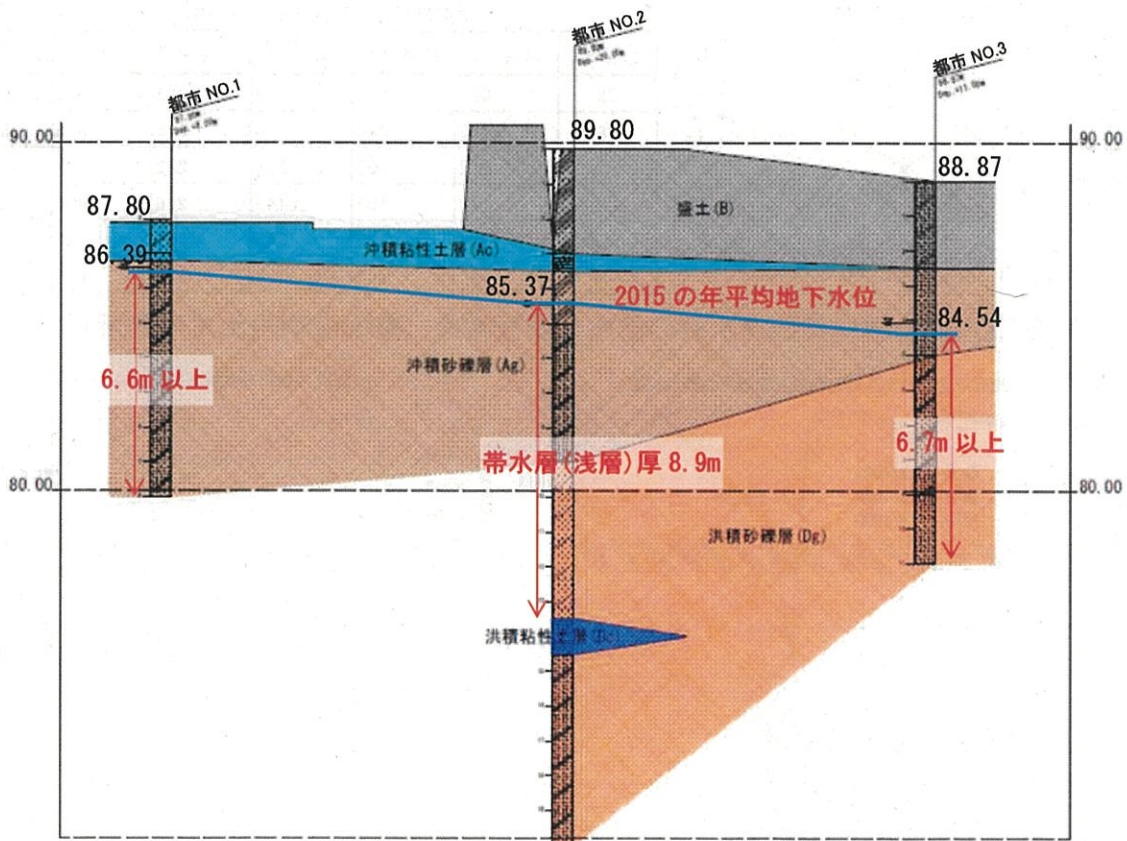


図 2-(2)-23 観測井における帯水層 (浅層)

### 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滞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た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）

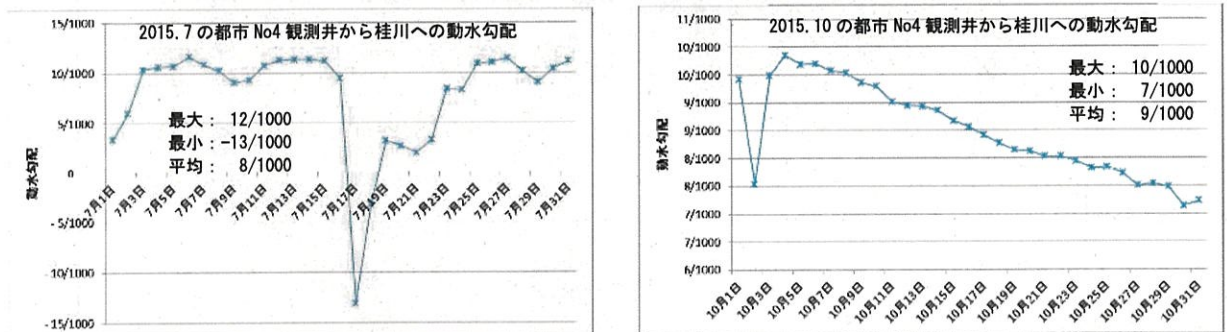
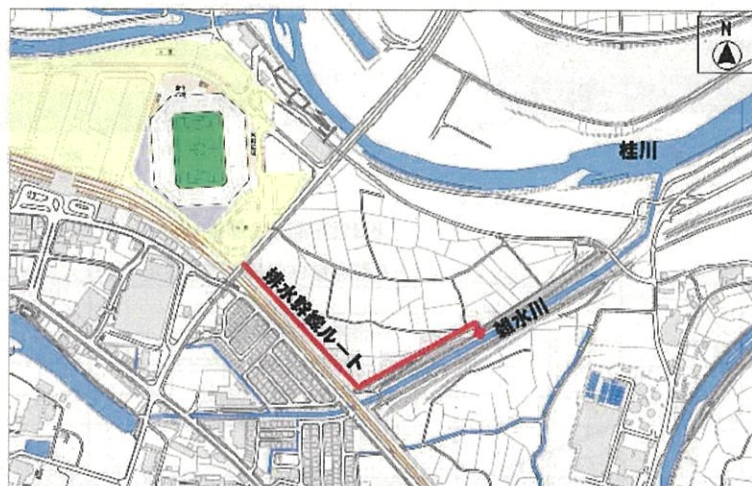


図2-(2)-25 都市No4観測井から桂川への動水勾配

### (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）

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。

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。

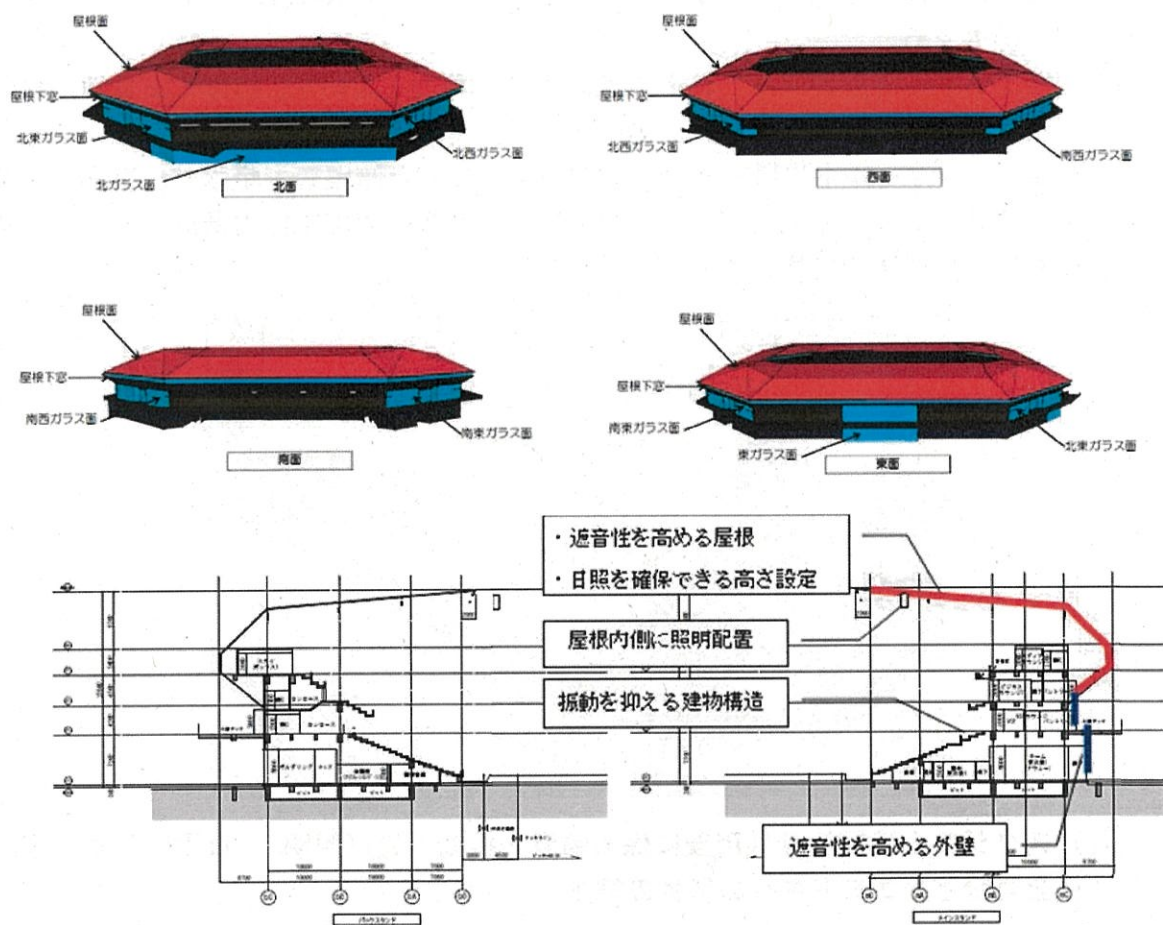


図 2-(4)-1 スタジアム環境保全対策イメージ図

## 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

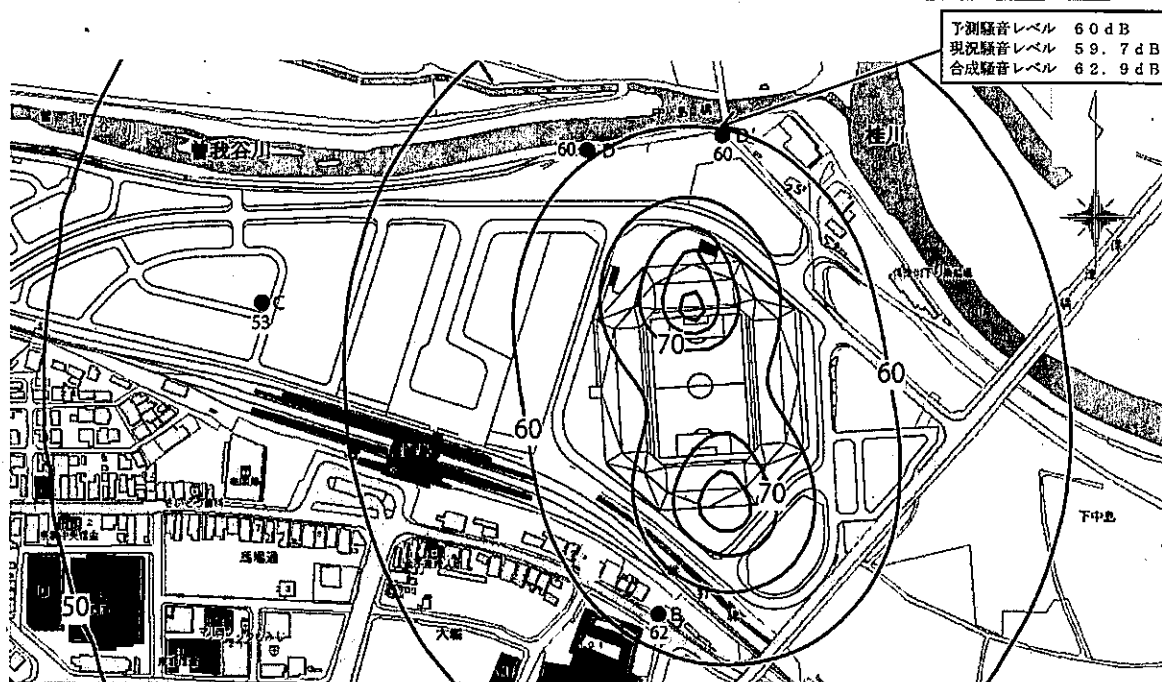


図 2-(4)-2 工事騒音予測結果

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：dB(A)

時間帯	時刻	騒音実測時間			等価騒音レベル L <sub>Aeq</sub>	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 <sub>A5</sub>	L <sub>A10</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A90</sub>	L <sub>A95</sub>	
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（アコ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

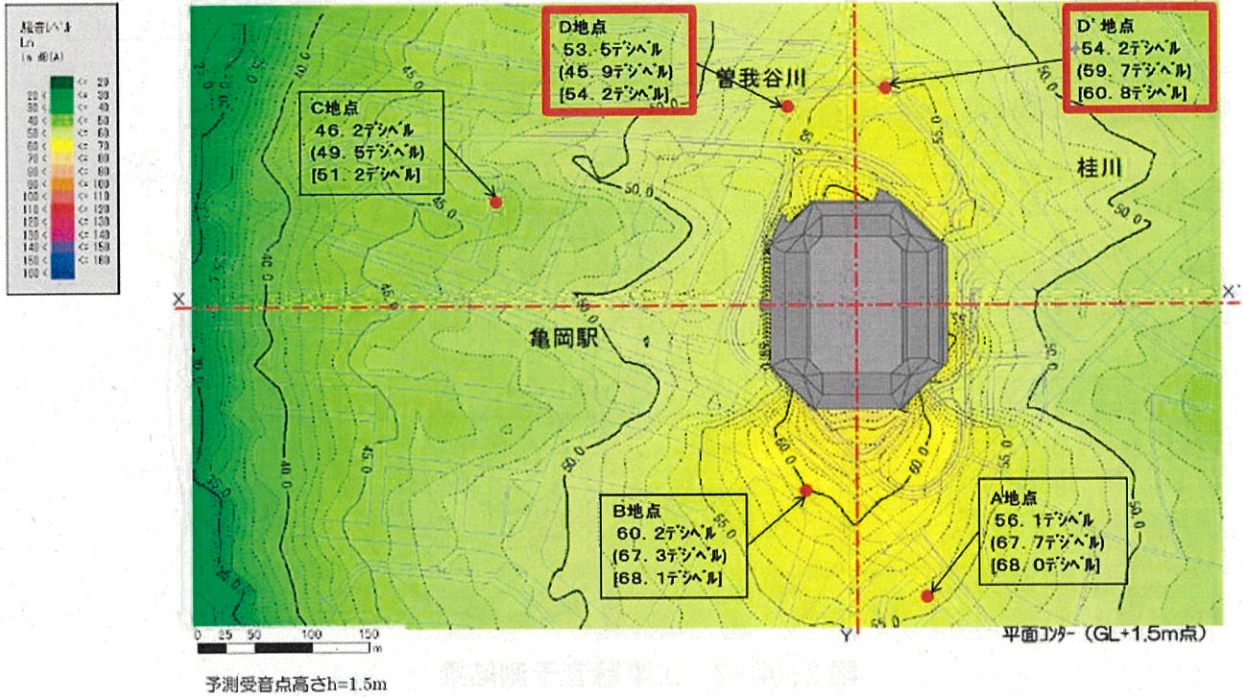


図 2-(4)-3 歓声騒音予測コンター図

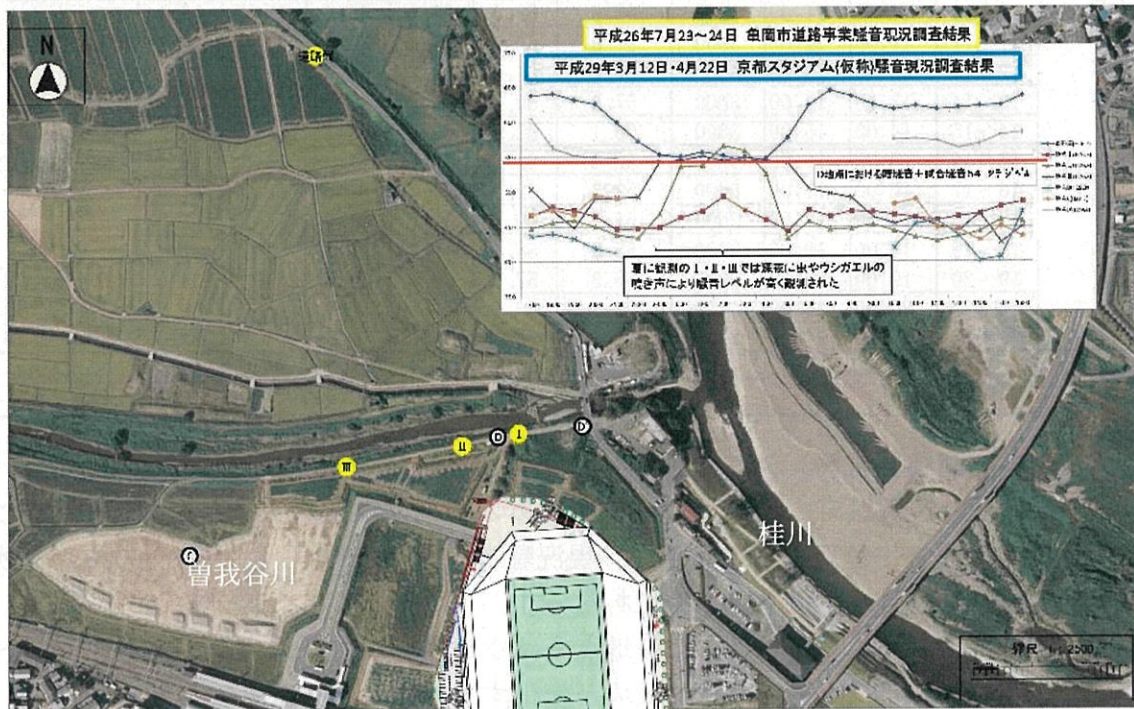


図 2-(4)-4 現況騒音調査位置と予測結果

## 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

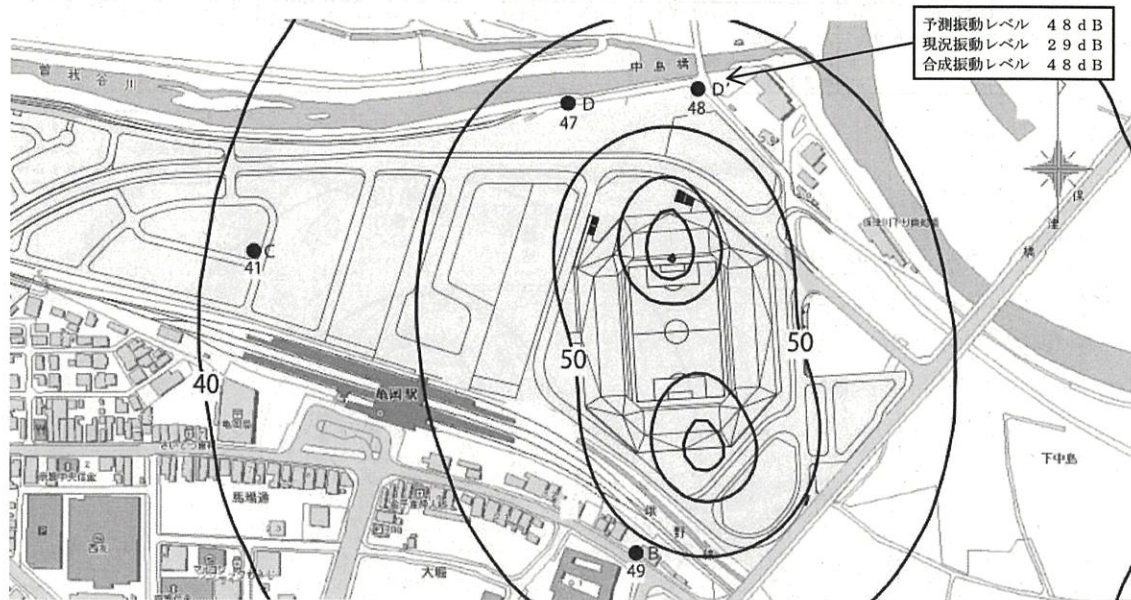


図 2-(4)-5 工事中振動予測結果

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 <sub>1/3</sub>	L <sub>5/5</sub>	L <sub>95</sub>	
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. LA10: 80%以上の規値 L450: 中央値 L90: 80%以下の規値

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

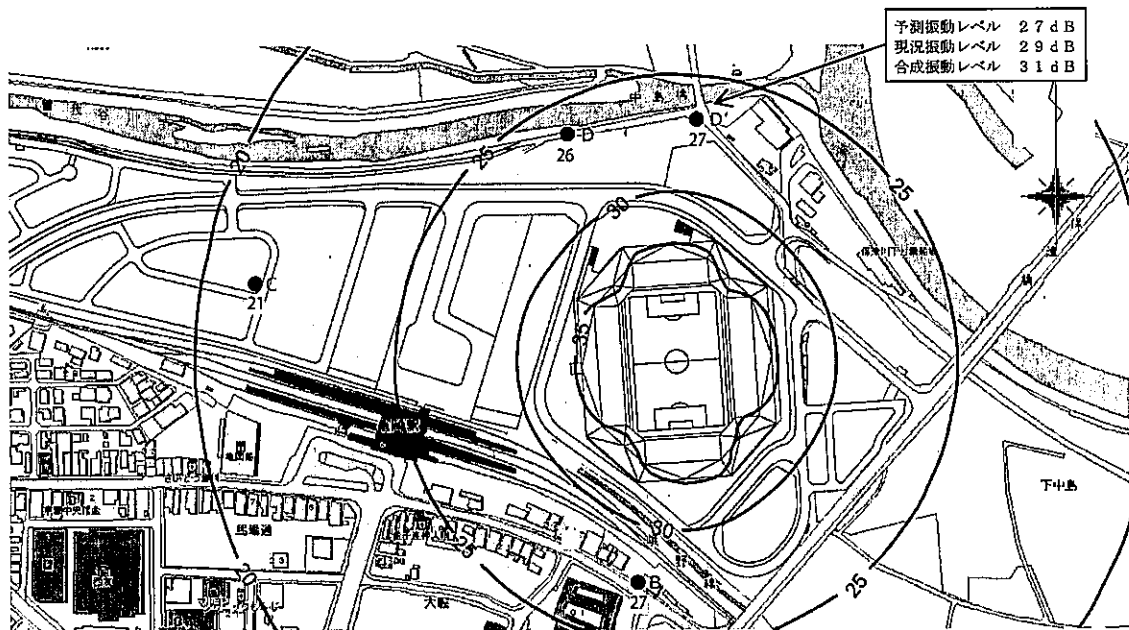


図 2-(4)-6 応援時振動予測結果

### 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

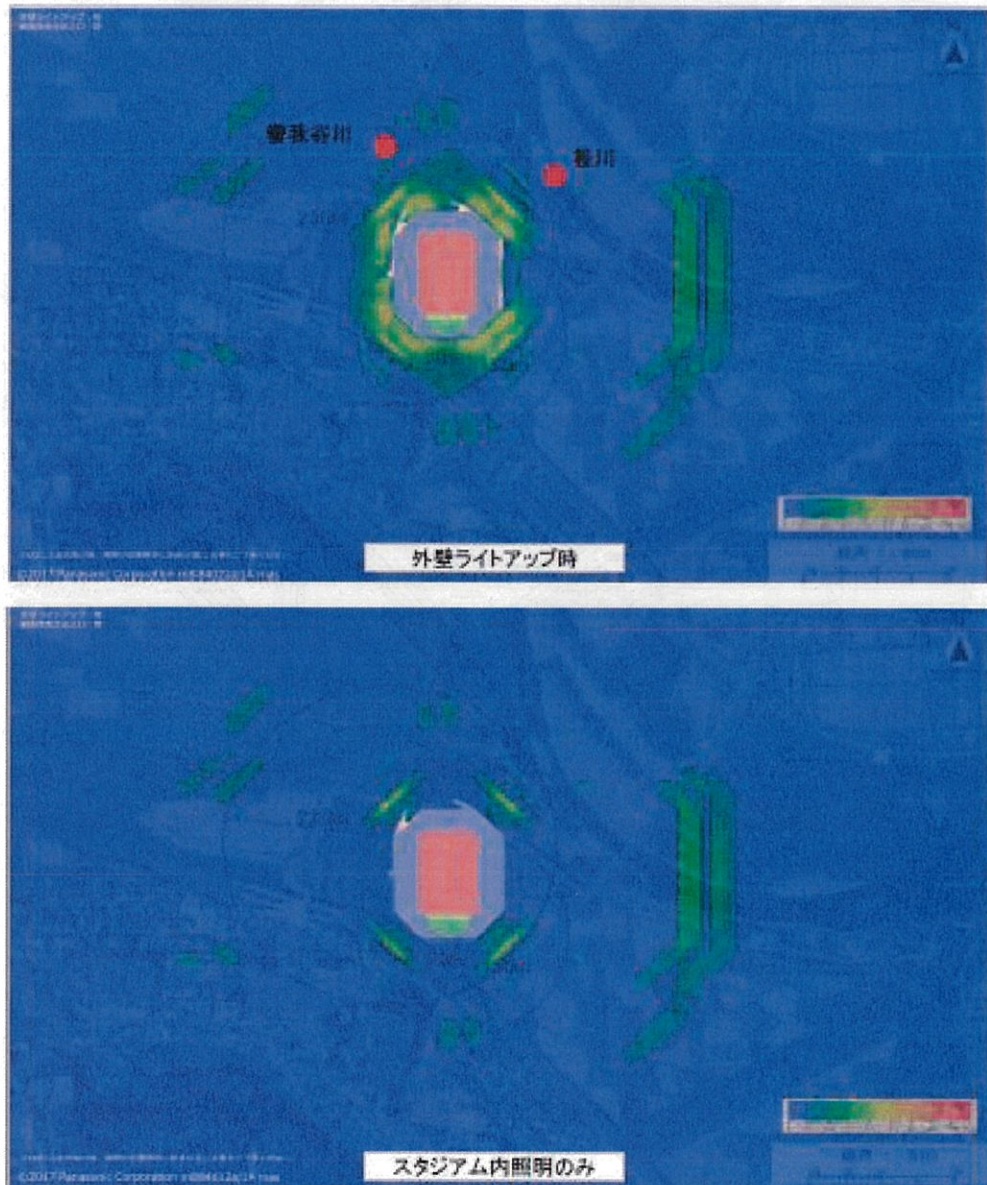


図 2-(4)-7 光(照明)予測結果

## 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。

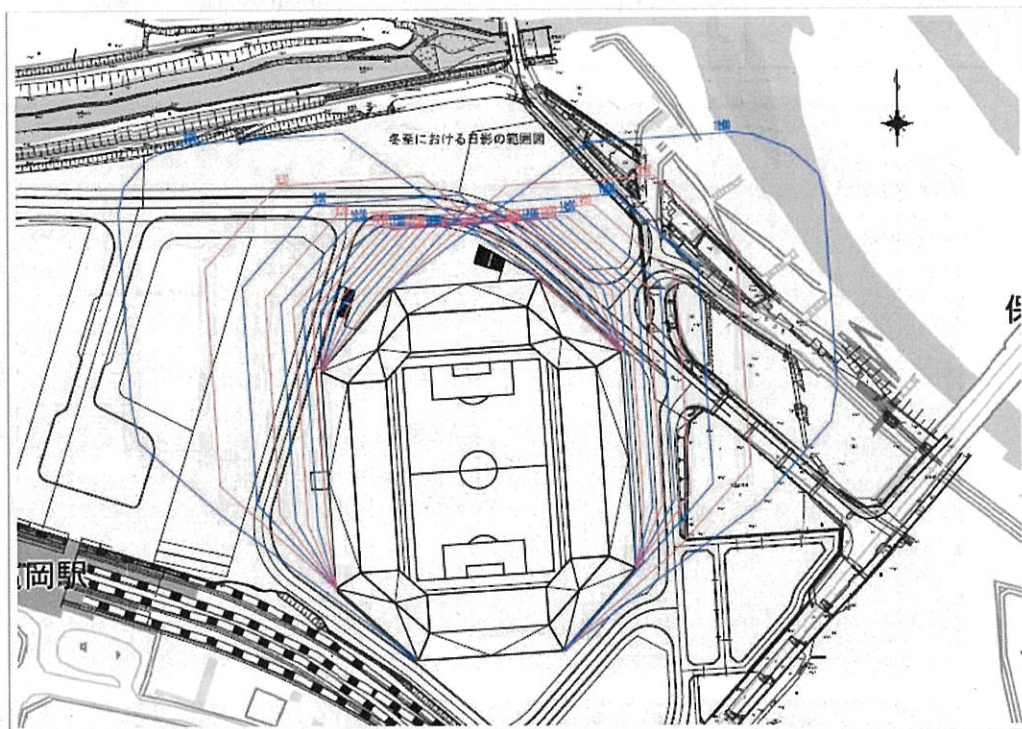


図 2-(4)-8 日照予測結果

## (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いることから、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、桂川に近接するところに 3 箇所（1 列目）、そこからスタジアムまでの間に 2 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。



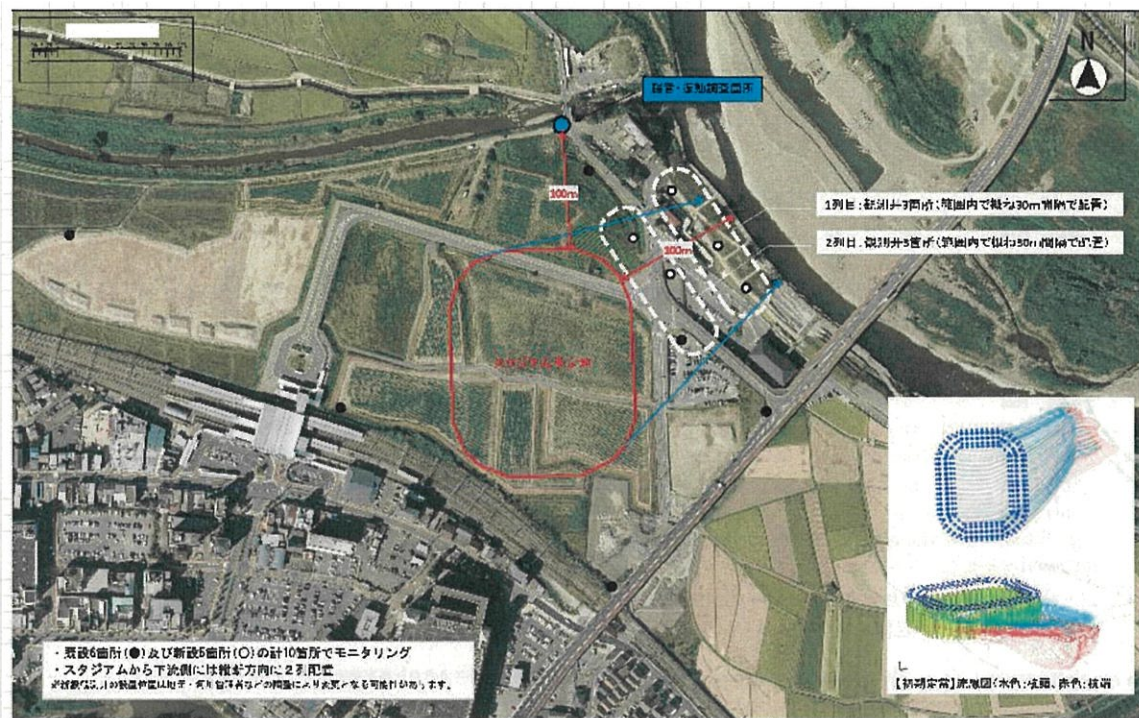


図 2-(5)-1 モニタリング調査箇所図

### 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、今後とも 9 月及び 5 月の個体数調査を実施して、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を行う。)

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