

9.4 水循環

9.4.1 現況調査

(1) 調査事項及びその選択理由

調査事項及びその選択理由は、表 9.4-1 に示すとおりである。

表 9.4-1 調査事項及びその選択理由

調査事項	選択理由
①水域の状況 ②気象の状況 ③地形、地質・土質等の状況 ④水利用の状況 ⑤植生の状況 ⑥土地利用の状況 ⑦地下構造物等の状況 ⑧法令等による基準等 ⑨東京都等の計画等の状況	事業の実施に伴い地下水涵養能の変化が考えられることから、計画地及びその周辺について、左記の事項に係る調査が必要である。

(2) 調査地域

調査地域は、計画建築物の規模及び地域の状況を考慮し、計画建築物が水循環に影響を及ぼすと予想される範囲とした。

(3) 調査方法

1) 水域の状況

ア. 地下水、湧水等の状況

調査は、「地形図」(国土地理院)、「湧水マップ～東京の湧水～」(平成 26 年 3 月 東京都環境局)及び現況調査結果等の既存資料の整理及び現地(ボーリング)調査によった。

イ. 河川等の状況

調査は、「地形図」(国土地理院)等の既存資料の整理によった。

2) 気象の状況

調査は、東京管区気象台の気象データを整理・解析した。

3) 地形、地質・土質等の状況

ア. 地形の状況

調査は、「地形図」(国土地理院)、「土地条件図」(平成 25 年 8 月 国土地理院)等の既存資料の整理によった。

イ. 地質・土質の状況

「地形図」(国土地理院)、「都道府県土地分類基本調査」(平成 9 年 3 月 東京都)等の既存資料の整理によった。

ウ. 地表面の被覆の状況

「東京の土地利用 平成 23 年東京都区部」(平成 25 年 5 月 東京都都市整備局)、「新宿区用途地域等都市計画図」(平成 25 年 11 月 新宿区)等の既存資料の整理によった。

4) 水利用の状況

調査は、「平成 24 年 都内の地下水揚水の実態（地下水揚水量調査報告書）」（平成 27 年 3 月 東京都環境局）等の既存資料の整理によった。

5) 植生の状況

調査は、「自然環境保全基礎調査 植生調査」（平成 11 年～ 環境省自然環境局生物多様性センター）の既存資料の整理によった。

6) 土地利用の状況

調査は、「東京の土地利用 平成 23 年東京都区部」（平成 25 年 5 月 東京都都市整備局）、「新宿区用途地域等都市計画図」（平成 25 年 11 月 新宿区）等を用い、計画地及びその周辺の土地利用の状況の整理によった。

7) 地下構造物等の状況

調査は、「地形図」（国土地理院）、「道路地図」（東京都）等の既存資料の整理によった。

8) 法令等による基準等

調査は、水循環基本法（平成 26 年法律第 16 号）、建築物用地下水の採取の規制に関する法律（昭和 37 年法律第 100 号）、環境確保条例（平成 12 年東京都条例第 215 号）の法令等の整理によった。

9) 東京都等の計画等の状況

調査は、「東京都雨水浸透指針」（平成 13 年 7 月 東京都）、「新宿区雨水流出抑制施設の設置に関する要綱」（平成元年 10 月 新宿区）及び「渋谷区雨水流出抑制施設設置指導要綱」（平成 6 年 4 月 渋谷区）等の計画等の整理によった。

(4) 調査結果

1) 水域の状況

ア. 地下水、湧水等の状況

地下水の状況は、「9.2 土壌 9.2.1 現況調査 (4) 調査結果 2) 地形、地質等の状況」(p. 165 参照) に示すとおりである。

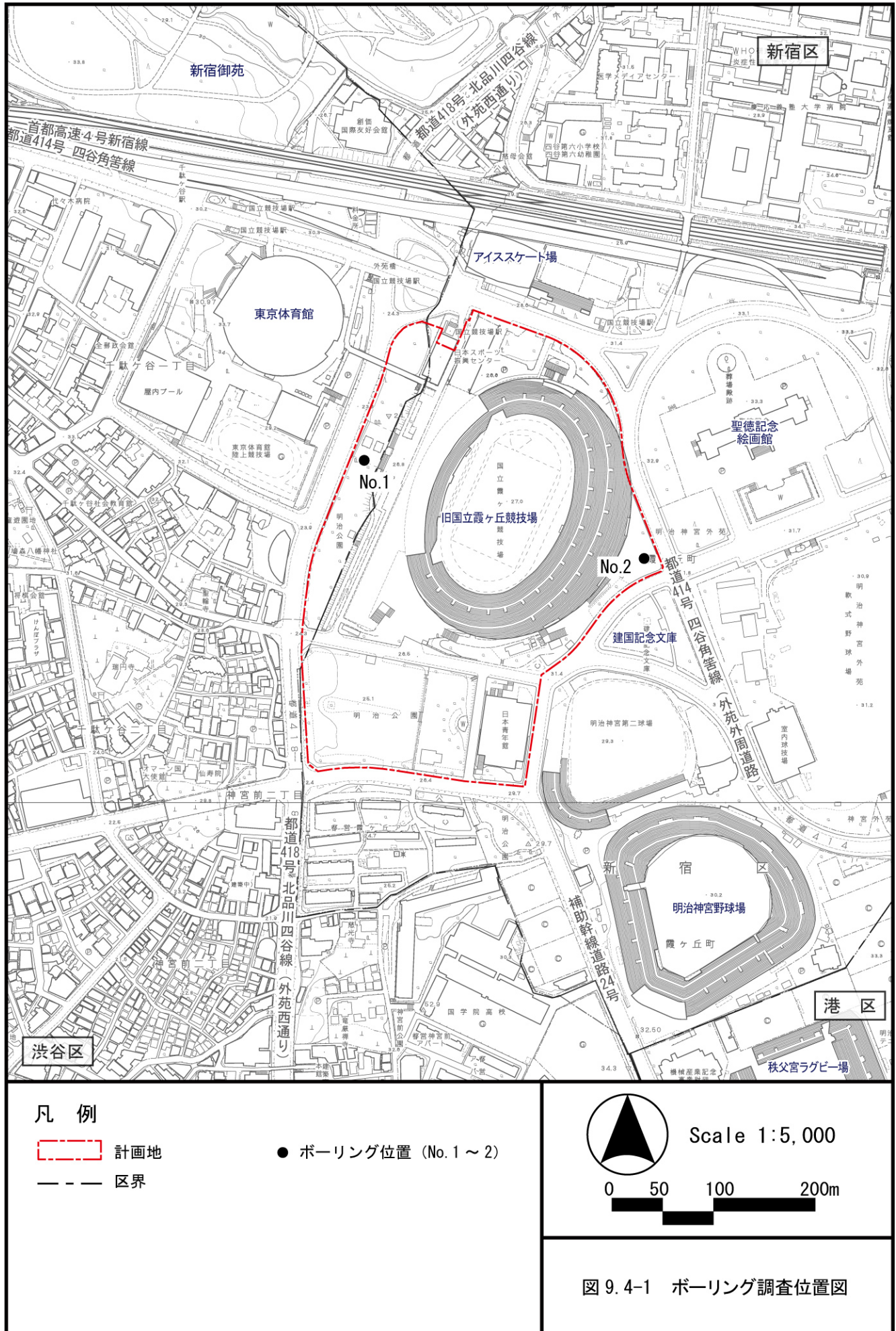
また、計画地におけるボーリング調査結果は、図 9.4-1 及び図 9.4-2 に示すとおりである。ボーリング調査時に確認された地下水位は、計画地東側は T. P. +28m 程度、西側では T. P. +21m 程度であり、いずれも難透水層であるシルト層で確認されていることから、被圧された地下水であると考えられる。

湧水の状況は、「9.3 生物の生育・生息基盤 9.3.1 現況調査 (4) 調査結果 1) 生物・生態系の賦存地の状況」(p. 180 参照) に示したとおりであり、計画地では湧水・湿地環境は確認されていない。

イ. 河川等の状況

計画地周辺には河川は存在しない。

なお、計画地の西側に沿って、かつて新宿御苑の湧水等を水源とした渋谷川が北から南にかけて流下していたが、昭和 25 年の「東京特別都市計画下水道」及び「東京都市計画河川下水道調査特別委員会 委員長報告」(昭和 36 年、「36 答申」と呼ばれている。)に基づき、渋谷駅から上流側の区間は暗渠化(暗渠化事業は昭和 36 年～38 年に実施)され、下水道として整備された。現在の 2 級河川としての渋谷川は、渋谷駅南口の宮益橋から明治通りに沿って流れ、広尾を通り天現寺橋までを流れ、天現寺橋から先は古川という名前に変わり、浜松町近くの浜崎橋で海に至る区間となっている。



No.2 地点
(孔口標高 T. P. +33. 0m)

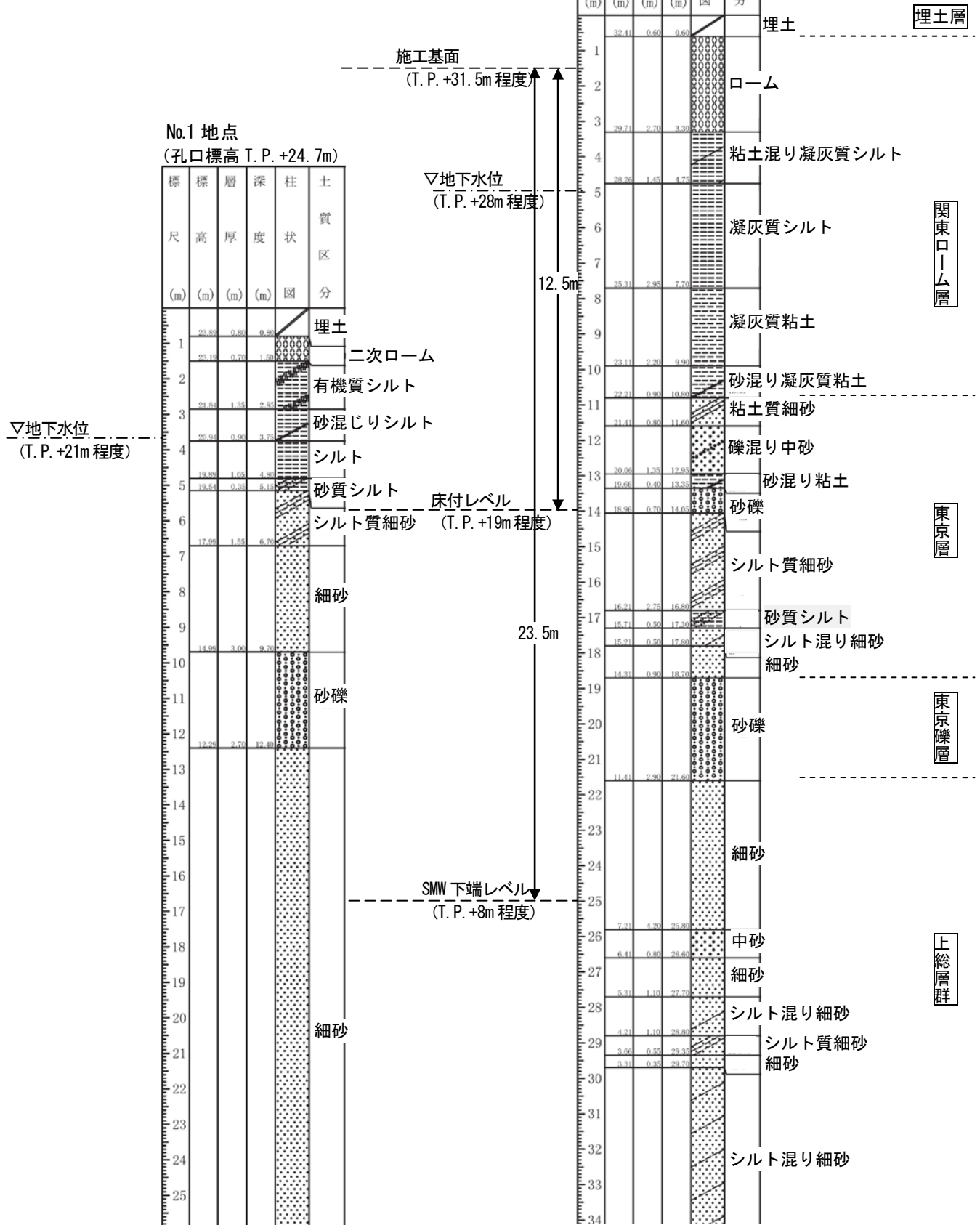


図 9.4-2 ボーリング結果

2) 気象の状況

東京管区気象台（気象庁）における降水量及び気温の平年値（昭和 56 年～平成 22 年）は、表 9.4-2、年間降水時間は、表 9.4-3 に示すとおりである。

年降水量の平年値は 1,528.8mm、年平均気温は 15.4℃であった。季節的には、6～10 月の降水量が多く、12～2 月にかけて降水量が少ない。時間雨量 0.5mm 以上の降水時間は、平均すると 691 時間/年であった。

なお、東京都における時間 50mm 以上の豪雨発生率の経年変化は、図 9.4-3 に示すとおりであり、近年、時間 50mm を超える豪雨が増加傾向にある。

表 9.4-2 東京管区気象台における月別降水量と月平均気温の平年値（昭和 56 年～平成 22 年）

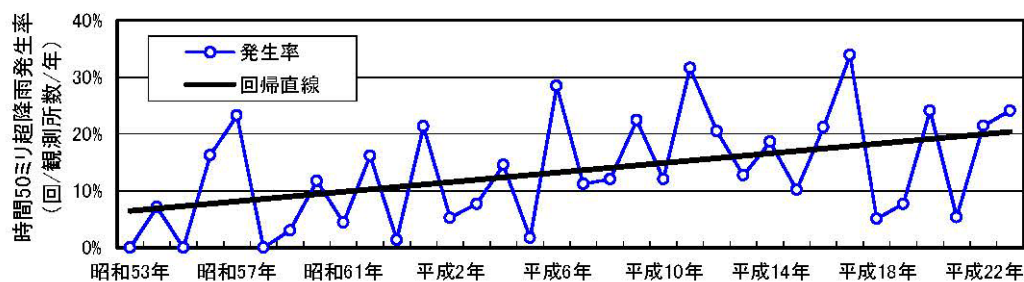
月	降水量 (mm)	気温 (℃)
1 月	52.3	5.2
2 月	56.1	5.7
3 月	117.5	8.7
4 月	124.5	13.9
5 月	137.8	18.2
6 月	167.7	21.4
7 月	153.5	25.0
8 月	168.2	26.4
9 月	209.9	22.8
10 月	197.8	17.5
11 月	92.5	12.1
12 月	51.0	7.6
年	1,528.8	15.4

出典：「過去の気象データ検索」（平成 28 年 5 月 9 日参照 気象庁ホームページ）
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

表 9.4-3 東京管区気象台における年間降水時間
 （昭和 56 年～平成 22 年、時間雨量 0.5mm 以上の降水時間合計 単位：時間）

昭和 56 年	昭和 57 年	昭和 58 年	昭和 59 年	昭和 60 年	昭和 61 年	昭和 62 年	昭和 63 年	平成 元年	平成 2 年
611	731	715	590	781	664	608	741	883	703
平成 3 年	平成 4 年	平成 5 年	平成 6 年	平成 7 年	平成 8 年	平成 9 年	平成 10 年	平成 11 年	平成 12 年
790	734	826	551	602	574	579	839	632	665
平成 13 年	平成 14 年	平成 15 年	平成 16 年	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年
682	601	808	633	629	742	559	805	718	752

出典：「過去の気象データ検索」（平成 28 年 5 月 9 日参照 気象庁ホームページ）
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>



出典：「東京都豪雨対策基本方針（改定）」（平成 26 年 6 月 東京都）

図 9.4-3 時間 50mm 以上の豪雨発生率の経年変化

3) 地形、地質・土質等の状況

ア. 地形の状況

地形の状況は、「9.1 大気等 9.1.1 現況調査 (4) 調査結果 3) 地形及び地物の状況」(p. 90 参照) に示したとおりである。

計画地は、東側は武蔵野台地東部の淀橋台と呼ばれる洪積台地（下末吉面）に位置し、西側はかつての渋谷川（穏田川ともいう。）溪谷に沿って緩やかに傾斜しているが、ほとんどは埋立てにより平坦化された人為的な改変を受けた地形となっている。計画地及びその周辺は、地盤高が T. P. +30 m 前後の概ね平坦な地形であり、計画地西側に向かって緩やかに傾斜している（計画地は T. P. +24m～32m 程度）。

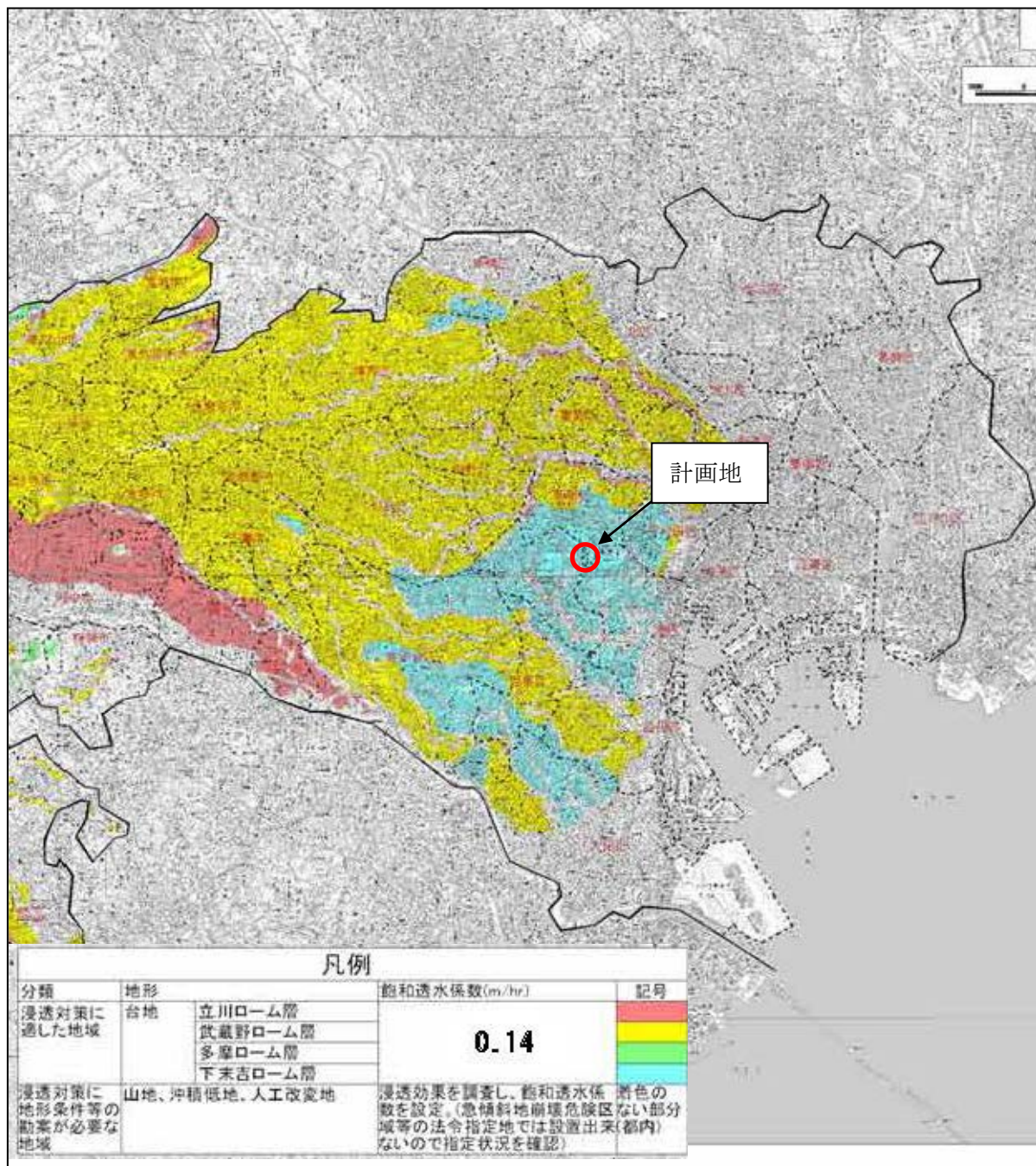
イ. 地質・土質の状況

地質・土質の状況は、「9.2 土壌 9.2.1 現況調査 (4) 調査結果 2) 地形、地質の状況」(p. 165 参照) に示したとおりである。

また、計画地におけるボーリング調査結果は、図 9.4-1 及び図 9.4-2 に示したとおりであり、計画地の地質は、上位から表層付近には埋土、ロームや凝灰質シルトからなる関東ローム層、シルト混り細砂などからなる東京層、砂礫などからなる東京礫層、細砂やシルト混り細砂などからなる上総層群が分布する。図 9.4-4 に示す東京都浸透能力マップでは、一般に浸透対策に適した地域は台地部とされ、低地部等は浸透対策に地形条件等の勘案が必要とする地域とされている。計画地は台地面の下末吉ローム層（関東ローム層）に位置しており、浸透能の観点からも浸透対策に適した地域となっている。旧国立霞ヶ丘競技場では、浸透対策（雨水流出抑制対策）は行われていない。

ウ. 地表面の被覆の状況

計画地内の旧国立霞ヶ丘競技場及び明治公園（霞岳広場）の大部分がアスファルト等により舗装されている。また、外苑西通りに沿った明治公園（四季の庭）についても樹木が植栽されている範囲を除いて大部分がアスファルト等により舗装されている（平成 27 年 3 月時点）。



出典：「東京都雨水貯留・浸透施設技術指針（資料編）」（平成 21 年 2 月 東京都総合治水対策協議会）

図 9.4-4 東京都浸透能力マップ

4) 水利用の状況

水利用の状況は、「9.2 土壌 9.2.1 現況調査 (4)調査結果 6)利水の状況」(p.169 参照)に示したとおりである。また、平成17年～26年の10年間に於ける工場、指定作業場及び上水道等の事業所種類別の揚水量の変化は、表9.4-4(1)及び(2)に示すとおりである。

新宿区内では、平成22年以降の5年間の揚水量は約2,500～2,800m³/日で推移しており、このうち、工場と指定作業場による揚水量の合計は約1,400～1,600m³/日、上水道とその他の合計は約1,100～1,200m³/日付近で推移している。渋谷区内では、平成22年以降の5年間の揚水量は約400～500m³/日付近で推移しており、このうち、工場と指定作業場による揚水量の合計は約400m³/日、上水道とその他の合計は約30～40m³/日付近で推移している。新宿区、渋谷区の揚水量は、ともに近年横ばい傾向にある。

計画地及びその周辺からの雨水等の排水は、公共下水道（合流式下水道）を通じて、芝浦水再生センターで処理される。

計画地及びその周辺地域は、「9.1 大気等 9.1.1 現況調査 (4)調査結果 4)土地利用の状況」(p.90 参照)に示したとおり、中高層住宅専用地域や住居地域及び商業地域等が広がる地域となっており、大規模な工場・事業場はみられない。なお、旧国立霞ヶ丘競技場においては芝散水等に中水が利用されていた。

表9.4-4(1) 新宿区における地下水揚水量の推移（平成17年～26年の10年間）

単位：(m³/日)

区 分	新 宿 区									
	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年
工 場	751	617	539	500	403	379	125	93	85	67
指定作業場	1,114	1,169	1,238	1,128	1,172	1,205	1,291	1,396	1,432	1,530
上 水 道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
そ の 他	868	977	1,629	1,077	1,134	1,145	1,088	1,138	1,140	1,155
計	2,733	2,763	3,406	2,705	2,709	2,729	2,504	2,627	2,657	2,752

注) 上水道等とは、工場・指定作業場以外のもの。

出典：「平成26年 都内の地下水揚水の実態」(平成28年3月 東京都環境局)

表9.4-4(2) 渋谷区における地下水揚水量の推移（平成17年～26年の10年間）

単位：(m³/日)

区 分	渋 谷 区									
	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年
工 場	151	152	21	153	132	139	157	155	153	140
指定作業場	404	384	344	339	252	288	242	243	245	259
上 水 道	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
そ の 他	60	67	200	47	46	31	25	37	36	39
計	615	603	565	539	430	458	424	435	434	438

注) 上水道等とは、工場・指定作業場以外のもの。

出典：「平成26年 都内の地下水揚水の実態」(平成28年3月 東京都環境局)

5) 植生の状況

植生の状況は、「9.3 生物の生育・生息基盤 9.3.1 現況調査 (4) 調査結果 5) 植生の状況」(p.182 参照)に示したとおりである。

明治神宮外苑に隣接する計画地内は、旧明治公園(四季の庭)等に植栽樹林群(混交)が分布するほか、植栽樹林群(落葉広葉)や植栽樹林群(常緑広葉)が分布しており、浸透域になっているが、旧明治公園(四季の庭、霞岳広場)のほとんどの地表面はアスファルト等により舗装されている(平成27年3月時点)。

6) 土地利用の状況

土地利用の状況は「9.1 大気等 9.1.1 現況調査 (4) 調査結果 4) 土地利用の状況」(p.90 参照)に示したとおりである。

計画地の土地利用は、現在、スポーツ・興行施設のほか、公園・運動場等(旧明治公園(霞岳広場)、旧明治公園(四季の庭))、事務所建築物、宿泊・遊興施設(旧日本青年館)となっている(平成27年3月時点)。

計画地周辺の土地利用は、計画地北側には慶應義塾大学病院等の厚生医療施設、新宿御苑等の公園、運動場等や四谷第六小学校、四谷第六幼稚園等の教育文化施設等があり、南側にはシーアイプラザ、伊藤忠青山アートスクエア等の専用商業施設や青山小学校、青山中学校等の教育文化施設、集合住宅、東側には聖徳記念絵画館等の教育文化施設やスポーツ・興行施設、公園、運動場等、西側にはスポーツ・興行施設や集合住宅、事務所建築物等が立地している。

7) 地下構造物等の状況

計画地に位置する旧国立霞ヶ丘競技場及び旧日本青年館には地下室が設置されており、地下躯体の標高は旧国立霞ヶ丘競技場では T.P. +21m 程度、旧日本青年館で T.P. +16m 程度である。

計画地の北側～東側にかけては都営地下鉄大江戸線が、西側約 600m には東京メトロ副都心線が、南側約 600m には東京メトロ半蔵門線及び東京メトロ銀座線が通っており、計画地は地下鉄に囲まれた地域に位置している。計画地に近い地下鉄の駅の深さは、都営地下鉄大江戸線の最寄駅である国立競技場駅は T.P. +2m 程度、青山一丁目駅は T.P. +5m 程度である(「各駅情報」(平成28年5月9日参照 東京都交通局ホームページより))。

8) 法令等による基準等

水循環に関する法令等については、表 9.4-5 に示すとおりである。

表 9.4-5 水循環に係る法律等

名 称	内 容
水循環基本法 (平成 26 年法律第 16 号)	(目的) 第一条 この法律は、水循環に関する施策について、基本理念を定め、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにし、並びに水循環に関する基本的な計画の策定その他水循環に関する施策の基本となる事項を定めるとともに、水循環政策本部を設置することにより、水循環に関する施策を総合的かつ一体的に推進し、もって健全な水循環を維持し、又は回復させ、我が国の経済社会の健全な発展及び国民生活の安定向上に寄与することを目的とする。 (基本理念) 第三条 水については、水循環の過程において、地球上の生命を育み、国民生活及び産業活動に重要な役割を果たしていることに鑑み、健全な水循環の維持又は回復のための取組が積極的に推進されなければならない。 2 水が国民共有の貴重な財産であり、公共性の高いものであることに鑑み、水については、その適正な利用が行われるとともに、全ての国民がその恵沢を将来にわたって享受できることが確保されなければならない。 3 水の利用に当たっては、水循環に及ぼす影響が回避され又は最小となり、健全な水循環が維持されるよう配慮されなければならない。(以下略) (事業者の責務) 第六条 事業者は、その事業活動に際しては、水を適正に利用し、健全な水循環への配慮に努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する水循環に関する施策に協力する責務を有する。 (関係者相互の連携及び協力) 第八条 国、地方公共団体、事業者、民間の団体その他の関係者は、基本理念の実現を図るため、相互に連携を図りながら協力するよう努めなければならない。
建築物用地下水の採取の規制に関する法律 (昭和 37 年法律第 100 号)	(目的) 第一条 この法律は、特定の地域内において建築物用地下水の採取について地盤の沈下の防止のため必要な規制を行なうことにより、国民の生命及び財産の保護を図り、もって公共の福祉に寄与することを目的とする (建築物用地下水の採取の許可) 第四条 前条第一項の規定により政令で指定された地域（以下「指定地域」という。）内の揚水設備により建築物用地下水を採取しようとする者は、揚水設備ごとに、そのストレーナーの位置及び揚水機の吐出口の断面積を定めて、環境省令で定めるところにより、都道府県知事（地方自治法（昭和二十二年法律第六十七号）第二百五十二条の十九第一項の指定都市（以下「指定都市」という。）の区域内にあつては、指定都市の長。以下第十五条を除き同じ。）の許可を受けなければならない。許可を受けた揚水設備のストレーナーの位置を許可を受けた位置より浅くし、又はその揚水機の吐出口の断面積を許可を受けた断面積より大きくしようとする者も、同様とする。
都民の健康と安全を確保する環境に関する条例 (平成 12 年東京都条例第 215 号)	(目的) 第一条 この条例は、他の法令と相まって、環境への負荷を低減するための措置を定めるとともに、公害の発生源について必要な規制及び緊急時の措置を定めること等により、現在及び将来の都民が健康で安全かつ快適な生活を営む上で必要な環境を確保することを目的とする。 (地下水の揚水施設の構造基準及び揚水量の制限) 第七十六条 地盤沈下の防止の対策が必要な地域として規則で定める地域内において、工場又は指定作業場を設置している者は、地下水の利用を目的として、地下水を揚水するための揚水施設（動力を用いて地下水を揚水するための施設であつて規則で定める規模以上の施設に限る。以下同じ。）を設置するときは、当該工場又は指定作業場内にある揚水施設の揚水機の吐出口の断面積（当該工場又は指定作業場内にある揚水施設の揚水機の吐出口が二以上となるときは、すべての吐出口の断面積の合計。以下この条において同じ。）の上限を二十一平方センチメートルとし、揚水機の吐出口の断面積が六平方センチメートルを超える場合はストレーナーの位置を、揚水機の吐出口の断面積が六平方センチメートル以下の場合は揚水機の出力を規則で定める基準に適合させなければならない。

9) 東京都等の計画等の状況

水循環に関する東京都等の計画等については、表 9.4-6(1) 及び(2)に示すとおりである。

表 9.4-6(1) 水循環に係る東京都等の計画等

項 目	内 容
東京都雨水浸透指針 (平成 13 年 7 月 東京都)	第1 目的 この指針は、都民の健康と安全を確保する環境に関する条例(平成 12 年東京都条例第 215 号)に基づき、地下水の保全を図るため、雨水を地下へ浸透させるための方法等について定めることを目的とする。 第2 地下への浸透を推進する雨水 地下への浸透を推進する雨水は、次に掲げる雨水とする。 1 建物の屋根等から雨どい等を経て集まる雨水 2 植栽のない庭、グラウンド等の裸地に降る雨水 3 駐車場等の舗装が施されている場所等に降る雨水 第3 地下への浸透を推進する地域 雨水の地下への浸透を推進する地域は、次に掲げる地域を除く地域とする。 1 地盤の雨水浸透能力が低く、浸透効果を期待できない地域(地下水位が高い地域、地盤の低い地域等) 2 雨水を地下へ浸透させることにより防災上の支障が生じるおそれのある地域(地すべりのおそれのある地域、急傾斜地で崩壊の危険がある地域等) 第4 雨水の浸透方法 雨水の地下への浸透に当たっては、地下水汚染の防止の観点から、拡水法(地表面又は地表近くの地層を通して、雨水を自然に地下へ浸透させる方法をいう。)を用いた次に掲げる雨水浸透施設等により行うものとする。 1 雨水浸透ます 2 雨水浸透トレンチ 3 透水性舗装 4 雨水浸透側溝 5 透水池 6 地表面の緑地化 第5 雨水浸透施設の構造等 雨水浸透施設の構造等は、次のとおりとする。 1 雨水浸透ます 集水機能と透水機能とを有するように、有孔又は多孔性の透水ます、その周辺の碎石の充填てん層、碎石充填てん層の外表面を覆う透水シート、敷砂、連結管(集水管等)等から構成し、必要に応じ、目づまりの防止のためにゴミ除去フィルター等を設けるものとする。 2 雨水浸透トレンチ 浸透機能と通水機能とを有するように、有孔又は多孔性の透水管、その周囲を覆う碎石の充填てん層、碎石充填てん層の外表面を覆う透水シート、敷砂等から構成し、透水管については、こう配をつけて設置するものとする。 なお、雨水浸透トレンチは、集水機能の確保等を図るため、雨水浸透ますとの併用を原則とする。 3 透水性舗装 表層(空隙げき率の大きい舗装材)、路盤(碎石等)、フィルター層(敷砂)等から構成するものとする。 4 雨水浸透側溝 地表面設置の有孔U字溝、敷砂等から構成し、こう配をつけて設置するものとする。 5 透水池 雨水調整池等の雨水の貯留施設の底部に、雨水浸透ます等及び堆たい砂池を設置した構成とする。 6 地表面の緑地化 地表面からの雨水の流出率を減少させ、浸透量の増大を図るために、芝等の適当な植物を植栽するものとする。 (雨水浸透施設等の規模) 雨水浸透施設等の規模は、総合的な雨水対策に基づく基準等がある場合を除き、年間降水量の 80 パーセント程度(降雨強度が 1 時間当たり 10 ミリメートル程度)の雨水を、確実に地下へ浸透させることを目標に設定するものとし、浸透対象面積、設置場所の状況及び雨水浸透施設等の浸透能力に応じ、複数の施設の設置や、各種施設の組合せを検討し、選択するものとする。

表 9.4-6(2) 水循環に係る東京都等の計画等

項 目	内 容
水の有効利用促進要綱 (平成 15 年 8 月東京都)	(目的) 第 1 条 この要綱は、雑用水の利用及び雨水の浸透に係る必要な事項を定めることにより、都市の貴重な水資源の有効利用を促進し、もって、環境と共生する都市の形成に寄与することを目的とする。 (対象区域) 第 3 条 この要綱の対象区域は、東京都全域とする。 (対象建築物及び開発事業) 第 4 条 この要綱の対象となる建築物及び開発事業は以下のとおりである。 (1) 延べ床面積が 10,000 平方メートル以上の建築物 (2) 都市計画法 (昭和 43 年法律第 100 号) 第 4 条第 7 項に規定する市街地開発事業のうち開発面積が 3,000 平方メートル以上の開発事業 (雑用水利用・雨水浸透施設の設置) 第 5 条 前条に規定する対象建築物及び開発事業を施行する事業者は、建築物又はその敷地若しくは開発事業の施工区域において、雑用水利用及び雨水浸透の推進に努めるものとする。
東京都雨水貯留・浸透技術指針 (平成 21 年 2 月東京都)	1. 目的と適用範囲 本指針は、都内における総合的な治水対策の一環である流域対策を推進するために雨水の流出抑制を目的として設置する貯留施設・浸透施設について、計画及び実施に関する技術的一般事項を示すものである。 本指針の適用範囲は、都内全域（島しょ部を除く）で設置される貯留・浸透施設とする。 3-4 貯留施設の貯留量 貯留施設の貯留量は、貯留施設の容量を用いて算出する。 3-5 浸透施設の浸透量 浸透施設の浸透量は比浸透量と飽和透水係数を用いて算出する。
「緊急豪雨対策」に基づく「公共施設における一時貯留施設等の設置に係る技術指針」 (平成 24 年 6 月東京都)	1.1. 本指針の目的と内容 本指針は、公共施設を活用した一時貯留・浸透施設等の設置を効率的に進めていくことを目的とし、一時貯留・浸透施設等の設置における調査、計画、設計、施工、維持管理及びフォローアップに係る技術指針を定めるものである。 本指針は、緊急豪雨対策のうち「③公共施設を活用した一時貯留施設等の設置促進」において、一時貯留・浸透施設等の設置に係る調査、計画、設計、施工、維持管理及びフォローアップにおける技術的一般事項や考え方を指針として定めたものである。
新宿区雨水流出抑制施設の設置に関する要綱 (平成元年 10 月新宿区)	(目的) 第 1 条 この要綱は、「総合的な治水対策」の一環として、公共施設、大規模民間施設、小規模民間施設における雨水流出抑制施設の設置に関し必要な事項を定めることにより、都市型水害の軽減、防止を図り、もって安全な都市環境の確保に資することを目的とする。 (雨水流出抑制施設設置の協力) 第 3 条 新宿区内において、公共施設、大規模民間施設、小規模民間施設の新設、改築または大規模な修繕を行おうとする者（以下「事業者」という。）は当該施設の敷地内に雨水流出抑制施設を設置し、都市型水害の防止に協力するものとする。 (抑制対策量) 第 4 条 前項第 1 項の規定により、雨水流出抑制施設を設置する場合において、公共施設及び大規模民間施設は、敷地面積 100 平方メートル当たり、6 立方メートル以上の貯留量を確保し、小規模民間施設は、敷地面積 100 平方メートル当たり、3 立方メートル以上の貯留量を確保するものとする。
渋谷区雨水流出抑制施設設置指導要綱 (平成 6 年 4 月渋谷区)	(対象区域) この要綱の対象区域は、渋谷区全域とする。 (対象施設) 公共施設及び敷地面積が 500m²以上の民間施設 (抑制対策) 敷地面積 1,000m²に対して 60m³の雨水流出抑制対策量を目標値とする。

9.4.2 予測

(1) 予測事項

予測事項は、以下に示すとおりとした。

- 1) 地下水涵養能の変化の程度
- 2) 地下水の水位及び流動の変化の程度

(2) 予測の対象時点

予測の対象時点は、東京 2020 大会の実施に伴う建設工事等での土地の改変、施設撤去後の現状回復等において、水循環に変化が生じる又は生じていると思われる時点とし、大会開催前、大会開催中、大会開催後のそれぞれ代表的な時点又は期間のうち、大会開催前、大会開催後とした。

(3) 予測地域

予測地域は、計画地及びその周辺とした。

(4) 予測手法

- 1) 開催前の施設の建設による地下水の水位及び流動の変化の程度

施工計画、建築計画及び現況調査結果を基に、掘削工事等に伴う地下水の揚水による地下水の水位及び流動の変化の程度を定性的に予測する方法とした。

- 2) 開催後の設備等の持続的稼働による地下水涵養能の変化の程度及び地下水の水位及び流動の変化の程度

ア．地下水涵養能の変化の程度

建築計画を基に、地下水涵養能の変化の程度を予測した。

雨水流出抑制量は、「新宿区雨水流出抑制施設の設置に関する要綱」、「渋谷区雨水流出抑制施設設置指導要綱」に示されている $6\text{m}^3/100\text{m}^2$ 以上とした。

イ．地下水の水位及び流動の変化の程度

建築計画及び現況調査結果を基に、地下構造物の存在等による地下水の水位及び流動の変化の程度を定性的に予測する方法とした。

(5) 予測結果

- 1) 開催前の施設の建設による地下水の水位及び流動の変化の程度

計画では、掘削範囲の周囲に、山留壁として遮水性の高い SMW（ソイルセメント柱列壁）を採用し、T.P. +8m 程度まで根入れした上で、地下構造物を構築する計画である。計画建築物の床付けレベルは、T.P. +19m 程度である。地下構造物の構築に当たっては、床付けレベルまで地下水位を低下させる必要があるが、山留壁は床付けレベルよりも更に 11m 程度深く根入れすることから（p. 193(図 9.4-2) 参照）、工事に伴う地下水の揚水により、山留壁周辺の地下水位を著しく低下させることはないと予測する。

2) 開催後の設備等の持続的稼働による地下水涵養能の変化の程度及び地下水の水位及び流動の変化の程度

ア. 地下水涵養能の変化の程度

旧国立霞ヶ丘競技場等の敷地は、大部分がアスファルト等により舗装されているが、施設の建設後には、浸透トレンチや緑地が整備され、地下水の涵養能の現状を悪化させることはないと予測する。

雨水流出抑制対策必要量の算定結果は、表 9.4-7 に示すとおり約 6,780³である。計画では、可能な範囲に雨水浸透施設（浸透トレンチ、緑地）を設けるとともに、雨水貯留施設を設置することにより、必要な雨水流出抑制対策量を確保する計画である。

表 9.4-7 雨水流出抑制対策必要量の算定

敷地面積	単位面積当たりの 雨水流出抑制対策量	雨水流出抑制対策 必要量
約 113,000 ²	6 ³ /100 ²	約 6,780 ³

雨水浸透施設としては、浸透トレンチ及び緑地を配置する。雨水浸透施設の概要と浸透量については、表 9.4-8 に示すとおりであり、約 1,480³と算定する。なお、緑地については、自然地盤の緑地を対象としている。

表 9.4-8 施設の建設後の浸透施設による浸透量

浸透施設	数量	浸透能力	浸透量
浸透トレンチ(φ200)	約 319m	0.700 ³ /m・h	約 223 ³
浸透トレンチ(φ300)	約 995m	0.957 ³ /m・h	約 952 ³
緑 地	約 6,140 ²	0.050 ³ /m ² ・h	約 307 ³
合 計			約 1,480 ³

注) 浸透トレンチは、自然地盤に敷設する。

出典：「雨水流出抑制計画書」（独）日本スポーツ振興センター）

本事業では、必要な雨水流出抑制対策量である約 6,780³のうち約 1,480³を浸透施設により確保し、不足分となる約 5,300³については、雨水貯留施設により確保する。雨水貯留施設の設置に当たっては、南北に長い計画地の形状等をふまえ、北側及び南側の 4 箇所に設置することで効率よく雨水を貯留できるよう配慮する。

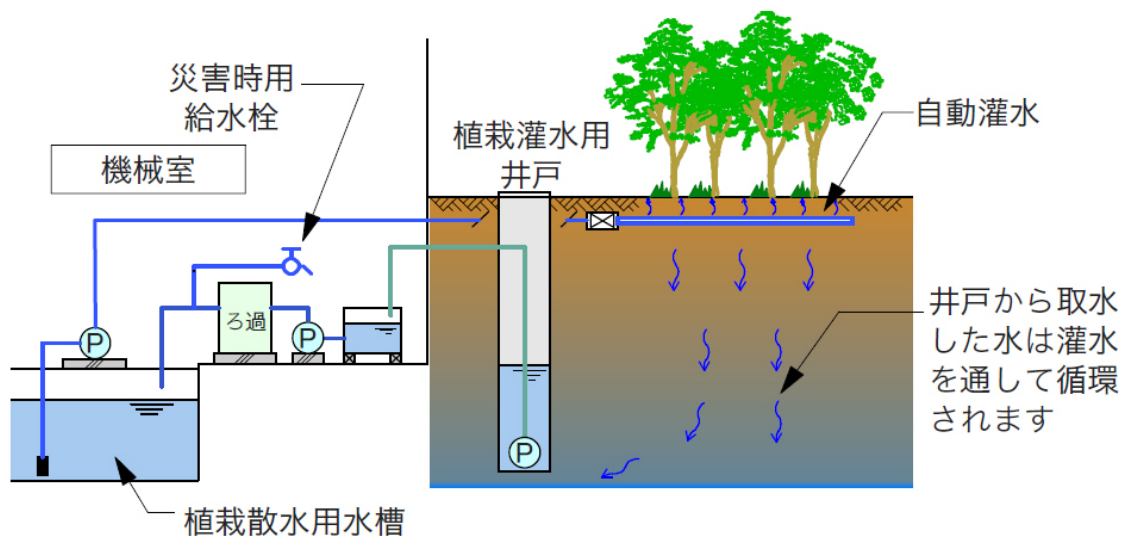
イ. 地下水の水位及び流動の変化

計画では、山留壁として構築した SMW を地下構造物構築後も残置する計画である。計画地及び周辺の地下水位は T. P. +28m～T. P. +21m 程度と考えられるため、残置する山留壁により、地下水の水位及び流動に影響を及ぼすおそれが考えられる。

ただし、計画地で確認された帯水層である東京層や東京礫層等は、計画地周辺においてもその分布がみられ、帯水層が連続して分布しているものと想定される（p. 193(図 9. 4-2) 参照）。地下水は地下構造物を迂回して、この帯水層を流れるため、地下水流が著しく阻害される可能性は小さく、地下水位に著しい影響を及ぼすことはないものと予測する。

また、本事業では植栽散水への水源として計画地の「大地の杜」の東側 1 箇所（p. 33（図 7. 2-11）参照、位置は検討中）に井戸を設置（取水深度：約 100m、揚水量：平均 10m³/日、最大 20m³/日）し、揚水量及び掘削深さの制限内の周辺の水環境に悪影響を与えない範囲で井水を使用する計画としている。図 9. 4-5 に示すとおり、散水された水は、浸透し、再び地下へと循環することから、周辺の地下水の水位に著しい影響を及ぼすことはないものと予測する。

以上のことから、現状の地下水位及び流動を著しく阻害させることはないものと予測する。



出典：「新国立競技場整備事業 技術提案書」（新国立競技場整備事業大成建設・梓設計・隈研吾
建築都市設計事務所共同企業体 平成 27 年 11 月）

図 9. 4-5 植栽散水の水循環

9.4.3 ミティゲーション

(1) 開催前の施設の建設による地下水の水位及び流動の変化の程度

1) 予測に反映した措置

- ・掘削工事に当たっては、掘削範囲の周囲に山留壁を設置する。山留壁には、剛性及び遮水性の高いSMWを採用する計画としている。

2) 予測に反映しなかった措置

- ・地下水位の低下（特に急激な変化）が確認された場合には、工事の内容、降雨の状況等を踏まえ、速やかにその原因を究明し、対応策を講じる計画としている。
- ・また、ディープウェル工法による地下水排水に当たっては、地下水揚水量の適正な管理を行い、必要最小限とする計画としている。
- ・必要に応じて、地下水位のモニタリングを実施するとともに、リチャージウェル工法の適応性を検討する計画としている。地下水位のモニタリングを実施した際は、その結果をフォローアップ調査等で報告する。
- ・緑地における蒸散効果により、ヒートアイランド対策にも寄与する計画としている。

(2) 開催後の設備等の持続的稼働による地下水涵養能の変化の程度及び地下水の水位及び流動の変化の程度

1) 予測に反映した措置

- ・計画地の「大地の杜」の東側の自然地盤部分（図 7.2-15（p.37 参照））には、浸透トレンチ等を設置することにより地下水涵養能の確保を図る計画としている。また、計画地西側のペデストリアンデッキ下部の「せせらぎ」（勾配約 1%）についても、降雨時に水が流れ、雨水が地下浸透する計画としている。
- ・雨水流出抑制計画書を新宿区に提出し、浸透と貯留による方法で抑制対策を行う計画としている。
- ・水の有効利用促進要綱に基づき、雑用水利用・雨水浸透計画書を提出する。雑用水利用施設及び雨水浸透施設の計画、構造、管理等については、関係法令等の規定に従い適正に行う計画としている。
- ・植栽散水への水源として計画地の「大地の杜」の東側 1 箇所（p.33（図 7.2-11）参照、位置は検討中）に井戸を設置（取水深度：約 100m、揚水量：平均 10m³/日、最大 20m³/日）し、揚水量及び掘削深さの制限内の周辺の水環境に悪影響を与えない範囲で井水を使用する計画としている。散水された水は、浸透し、再び地下へと循環させる計画としている。

2) 予測に反映しなかった措置

- ・浸透トレンチ等については、定期的に点検を行い、その機能の維持・回復を図る計画としている。
- ・雨水浸透施設の設置に際しては、地下水涵養能が十分に発揮されるよう、適切な配置を検討する計画としている。
- ・雨水は、植栽・芝散水に用いる計画としている。また、施設内で利用した排水を処理した中水は、トイレ洗浄水に用いる計画としている。

9.4.4 評価

(1) 評価の指標

評価の指標として、地下水涵養能の変化の程度については、法令等による基準等として、「新宿区雨水流出抑制施設の設置に関する要綱」、「渋谷区雨水流出抑制施設設置指導要綱」に示される雨水流出抑制量の確保及び「地下水の涵養能の現状を悪化させないこと」とし、地下水の水位及び流動の変化の程度については、「地下水等の現状を悪化させないこと」とした。

(2) 評価の結果

1) 開催前の施設の建設による地下水の水位及び流動の変化の程度

ア. 地下水の水位及び流動の変化

掘削工事に当たっては、山留壁として遮水性の高い SMW（ソイルセメント柱列壁）を採用し、周辺からの地下水の湧出を抑制するため、山留壁周辺の地下水位を著しく低下させることはないとする。また、掘削工事施工中については、必要に応じて、地下水位のモニタリングを実施し、地下水揚水量の適切な管理を実施する計画としている。これらの状況についてはフォローアップ報告書により明らかにする。

以上のことから、工事中の地下水の揚水により、計画地周辺の地下水位に著しい影響を及ぼすことはなく、評価の指標は満足するものとする。

2) 開催後の設備等の持続的稼働による地下水涵養能の変化の程度及び地下水の水位及び流動の変化の程度

ア. 地下水涵養能の変化の程度

旧国立霞ヶ丘競技場等の敷地は、大部分がアスファルト等により舗装されているが、施設の建設後には、浸透トレンチや緑地が整備され、地下水の涵養能の現状を悪化させることはないとする。

本事業では雨水浸透施設と雨水貯留施設の組み合わせにより、「新宿区雨水流出抑制施設の設置に関する要綱」、「渋谷区雨水流出抑制施設設置指導要綱」に示される必要な抑制対策量を確保する計画としている。雨水浸透施設としては、浸透トレンチ及び緑地を設置する計画であり、これらにより地下水涵養を図る計画としている。

以上のことから、土地の改変に伴う雨水流出量を抑制できるとともに、地下水涵養が図れることから、評価の指標を満足するものとする。

イ. 地下水の水位及び流動の変化

計画では、山留壁として構築した SMW を地下構造物構築後も残置する計画であり、地下水を遮断する可能性がある。

ただし、計画地で確認された帯水層である東京層や東京礫層等は、計画地周辺においてもその分布がみられ、帯水層が連続して分布しているものと想定される。地下水は地下構造物を迂回して、この帯水層を流れるため、地下水流が著しく阻害される可能性は小さく、地下水位に著しい影響を及ぼすことはないものと予測する。

また、本事業では植栽散水への水源として計画地内に井戸を設置し、揚水量及び掘削深さの制限内の周辺の水環境に悪影響を与えない範囲で井水を使用する計画としている。散水された水は、地下へ浸透し、再び地下水へと水循環することから、周辺の地下水の水位に著しい影響を及ぼすことはないものと予測する。

以上のことから、現状の地下水位及び流動を著しく阻害させることはなく、評価の指標を満足するものとする。

