

8.4 水循環

8.4.1 調査事項

調査事項は、表 8.4-1 に示すとおりである。

表 8.4-1 調査事項

区 分	調査事項
予測した事項	<ul style="list-style-type: none"> 地下水涵養能の変化の程度 地下水の水位及び流動の変化の程度
予測条件の状況	<ul style="list-style-type: none"> 掘削工事の実施状況
ミティゲーションの実施状況	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。

8.4.2 調査地域

調査地域は、計画地とした。

8.4.3 調査手法

調査手法は、表 8.4-2 に示すとおりである。

表 8.4-2 調査手法

調査事項	地下水涵養能の変化の程度 地下水の水位及び流動の変化の程度	
調査時点	掘削工事中（2016年12月～2018年9月）の適宜とした。	
調査期間	予測した事項	掘削工事中（2016年12月～2018年9月）の適宜とした。
	予測条件の状況	掘削工事中（2016年12月～2018年9月）の適宜とした。
	ミティゲーションの実施状況	掘削工事中（2016年12月～2018年9月）の適宜とした。
調査地点	予測した事項	計画地とした。
	予測条件の状況	計画地とした。
	ミティゲーションの実施状況	計画地とした。
調査手法	予測した事項	現地調査(写真撮影等)及び関連資料の整理による方法とした。
	予測条件の状況	現地調査(写真撮影等)及び関連資料の整理による方法とした。
	ミティゲーションの実施状況	現地調査(写真撮影等)及び関連資料の整理による方法とした。

8.4.4 調査結果

(1) 調査結果の内容

1) 予測した事項

ア. 地下水涵養能の変化の程度

事業の実施に伴い、「新宿区雨水流出抑制施設の設置に関する要綱」及び「渋谷区雨水流出抑制施設設置指導要綱」に基づく雨水流出抑制対策必要量約 6,588m³に対して、緑地や表 8.4-3 に示す雨水浸透施設（約 1,545m³）及び雨水流出抑制用の雨水貯留施設（5,838m³）を整備した。雨水貯留施設は、計画地の形状を踏まえ、北側 1 か所、南側 3 か所に設置した。これにより、雨水流出量の抑制と地下水涵養が図れるものと考えられる。

表 8.4-3 雨水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 322m	0.700m ³ /m・h	約 225m ³
浸透トレンチ(φ300)	約 1,044m	0.957m ³ /m・h	約 998m ³
緑地	約 6,460m ²	0.050m ³ /m ² ・h	約 322m ³
合計			約 1,545m 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)

イ. 地下水の水位及び流動の変化の程度

地下工事期間を含む計画地周辺の地下水位の観測結果は、図 8.4-1 に示すとおりであり、地下水位に影響を及ぼすおそれがある基礎工事を対象に地下水位の観測を行った。基礎工事期間中は一時的に地下水位の低下が確認されたが、基礎工事終了後には回復している。

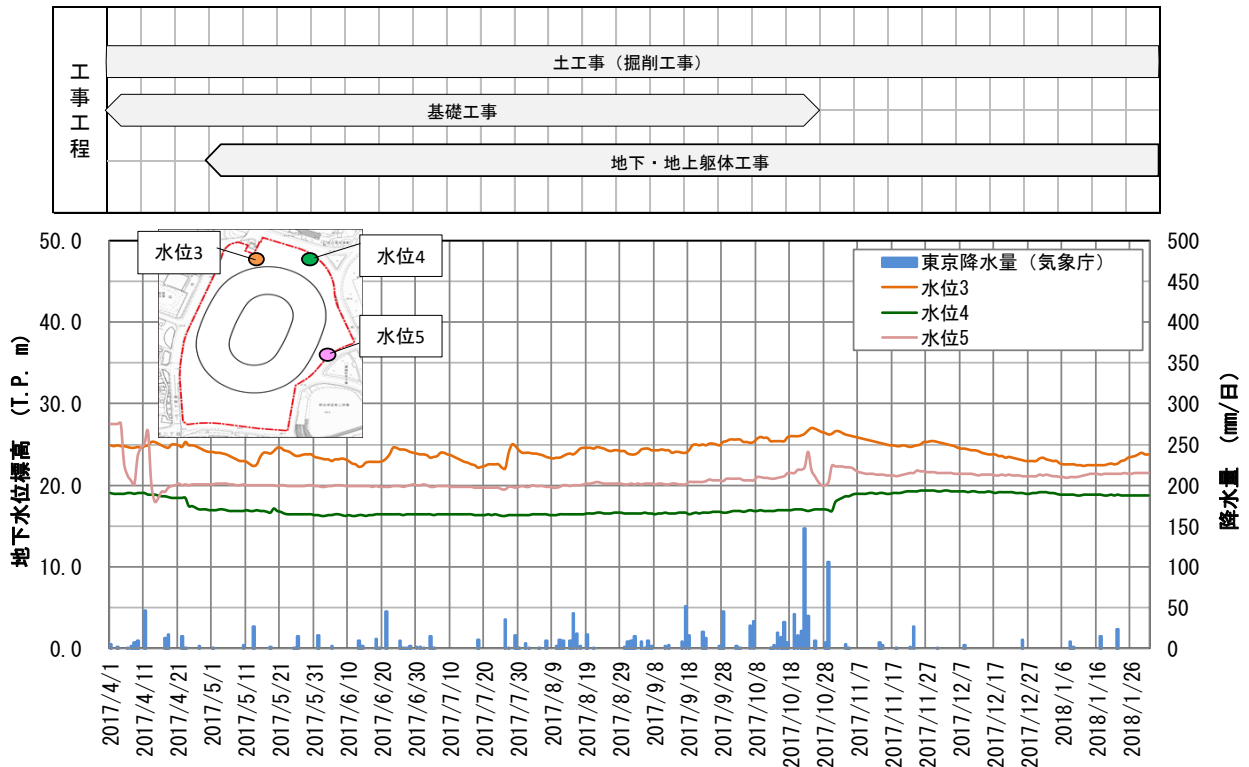


図 8.4-1 地下水位観測結果

2) 予測条件の状況

ア. 掘削工事の実施状況

山留工事及び掘削工事の実施状況は、「4. 新国立競技場（オリンピックスタジアム）の計画の目的及び内容 4.2 内容」（p. 25～26 参照）に示したとおりである。

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。

3) ミティゲーションの実施状況

ミティゲーションの実施状況は、表 8. 4-4 に示すとおりである。

なお、水循環に関する苦情は工事終了までになかった。

表 8. 4-4 ミティゲーションの実施状況

ミティゲーション	実施状況
・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。	掘削工事に当たっては、掘削範囲の周囲に剛性及び遮水性の高いSMWによる山留壁を設置した（写真8. 4-1）。
・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。	掘削範囲の周囲に遮水性の高いSMWによる山留壁を設置したことで工事中の地下水位の低下は確認されなかった。
・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。	基礎工事期間中はディープウェル工法 ¹ （写真8. 4-2）による地下水排水を行った。ディープウェル工法による地下水揚水量は、必要最小限とし、地下水位のモニタリング（写真8. 4-3）を行うなど、地下水用水量の適正な管理を行った。
・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。	計画地内において工事中の地下水位モニタリングを実施した（写真8. 4-3）。また、ディープウェル工法により汲み上げた地下水の一部は、リチャージウェル工法 ² （写真8. 4-4）により周辺の同じ地層に戻すことにより、周辺地下水位の回復に努めた。残りの排水は、下水排除基準に適合させた後、公共用下水道へ排水した。
・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。	外構部の地上部に約6, 460m ² の浸透施設として整備（写真8. 4-5）することにより、ヒートアイランド対策に寄与することとした。

¹ ディープウェル工法：地中に深井戸（ディープウェル）を設置し、井戸内の地下水をポンプで汲み上げ、井戸周囲の地下水位を低下させる工法。

² リチャージウェル工法：ディープウェル工法により汲み上げた地下水を周辺の同じ地層に戻す工法。



写真 8.4-1 SMW 施工状況



写真 8.4-2 ディープウェル工法



写真 8.4-3 間隙水位計



写真 8.4-4 リチャージウェル工法



写真 8.4-5 地上部緑化

(2) 予測結果とフォローアップ調査結果との比較検討

1) 予測した事項

ア. 地下水涵養能の変化の程度

雨水流出抑制対策の評価書における予測結果とフォローアップ調査結果の比較は、表 8.4-5 に示すとおりである。フォローアップ調査では、評価書における予測結果に比べて、敷地面積が縮小したことから雨水流出抑制対策必要量も減少している。

フォローアップ調査における雨水流出抑制対策量は、雨水浸透施設浸透量と雨水貯留施設貯留量により確保し、評価書における予測結果と同様に地下水涵養能を確保するとともに、必要な抑制対策量を確保した。

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、予測結果と同様に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」を満足するものとする。

表 8.4-5 雨水流出抑制対策の比較

項目	評価書	フォローアップ調査
敷地面積	約 113,000m ²	約 109,800m ²
雨水流出抑制対策必要量	約 6,780m ³	約 6,590m ³
雨水流出抑制対策量	約 6,780m ³	約 7,380m ³
雨水浸透施設浸透量	約 1,480m ³	約 1,550m ³
雨水貯留施設貯留量	約 5,300m ³	約 5,840m ³

イ. 地下水の水位及び流動の変化の程度

工事の実施にあたっては、山留壁として遮水性の高い SMW を採用し、周辺地下水位の低下等に配慮した。基礎工事に当たっては、ディープウェル工法により、地下水の揚水を実施したことから、地下工事期間中は一時的な地下水位の低下が認められたが、リチャージウェル工法を行ったことなどにより、地下工事終了後には地下水位は回復した。

以上のことから、予測結果と同様に「地下水等の現状を悪化させないこと」を満足するものとする。