

上野地下駅維持管理システムの概要と改修計画について

JR 東日本 正会員 江面 剛 JR 東日本 正会員 中泉 治
JR 東日本 正会員 小池 健司 JR 東日本 正会員 藍郷 一博

1. はじめに

東京地区については、昭和 46 年の地下水汲み上げ規制以降継続的に地下水位が上昇している。

当社における新幹線上野地下駅や総武線東京地下駅といった大規模地下構造物を持つターミナル駅については、地下水位上昇に伴う揚圧力の増加による下床版の変形及び躯体の浮き上がりが懸念され、これまでに地下駅周辺の地下水位の動向を監視するため、独自の水位管理システムを構築し、平成 4 年から水位計、沈下計、鉄筋計による計測を行っている。

この間、平成 7 年～9 年にかけて第一次対策として新幹線ホーム下に鉄塊を裁荷する工事を実施し、その後も地下水位が上昇していたことから、平成 16 年 6 月～平成 17 年 10 月の二次対策工事として下床版から鉛直下方向にグラウンドアンカー工を実施した。

この度、第二次対策工事（グラウンドアンカー工）が完了したことから、新たにアンカー定着力の計測管理をシステムに追加すると同時に老朽化したシステムの改修を計画している。

本稿では、上野地下駅におけるシステムの概要紹介と今後の改修計画について述べる。

2. システムの概要

地下駅における地下水に関するシステムは、地下水位上昇による構造物への影響を把握するためのシステム（以下、水位管理システム）と、地下構造物内へ流入する湧水を管理および処理するシステム（以下、湧水処理システム）の 2 つで構成されている。

2-1. 上野駅水位管理システム（図-1）

水位管理システムについては、地下水位の挙動を把握するために地下駅下床版に設置された水位計データと鉄筋計のデータ、さらに駅部の両端部に設置された沈下計のデータをサーバーに蓄積、必要により事務所内に設置した監視モニターにてグラフ表示できるようにしている。

データは任意の時間軸、任意の水位高軸における表示を可能にしており、長期的な水位動向の把握から、短期間における微小な水位動向の把握ができるようにしている。

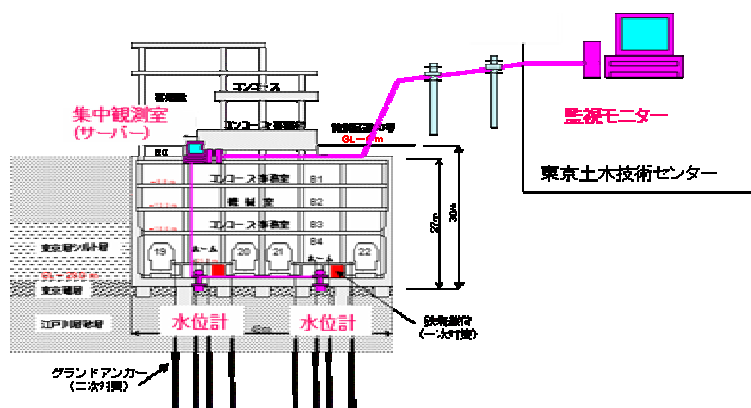


図-1 上野駅断面図及び水位管理システム

2-2. 上野駅湧水処理システム（図-2）

地下水位上昇に伴い、地下構造物内への湧水の増加が深刻な課題となっている。

当駅については地下構造物（上野・下谷・日暮里立坑）への湧水の水質が良好であることから、不忍池の浄化目的で平成 15 年 9 月より放流を開始している。

本システムにより、湧水量の把握から各ポンプの稼動状況、各受水槽への流入量、不忍池への放流量の管理を行い、さらには下水道局への報告資料としても併せて活用している。

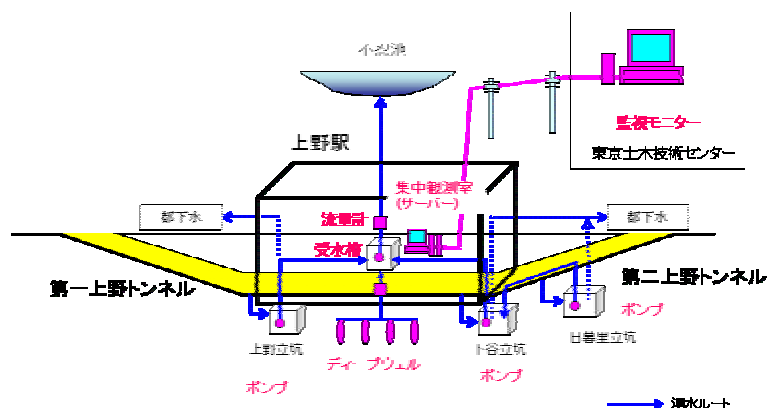


図-2 上野駅隣接トンネルからの湧水ルートと湧水処理システム

3. 地下水位の動向と今後の維持管理方法について

上野駅については第二次対策（グラウンドアンカー工）が終了し、一時的なディープウェルによる地下水の揚水を終了したが、駅周辺の地下水位は継続して上昇傾向にある。（図-3 参照）

現在、二次対策として施工したグラウンドアンカーについては、定期的な目視点検および、計器を使用して定着力の計測を行っているところである。

今後も、長期に渡る構造物及びグラウンドアンカーの維持管理が必要であることから、周辺地下水位等との関連性を確認できるよう、グラウンドアンカーの計測管理を目的としたシステムの構築を考えている。

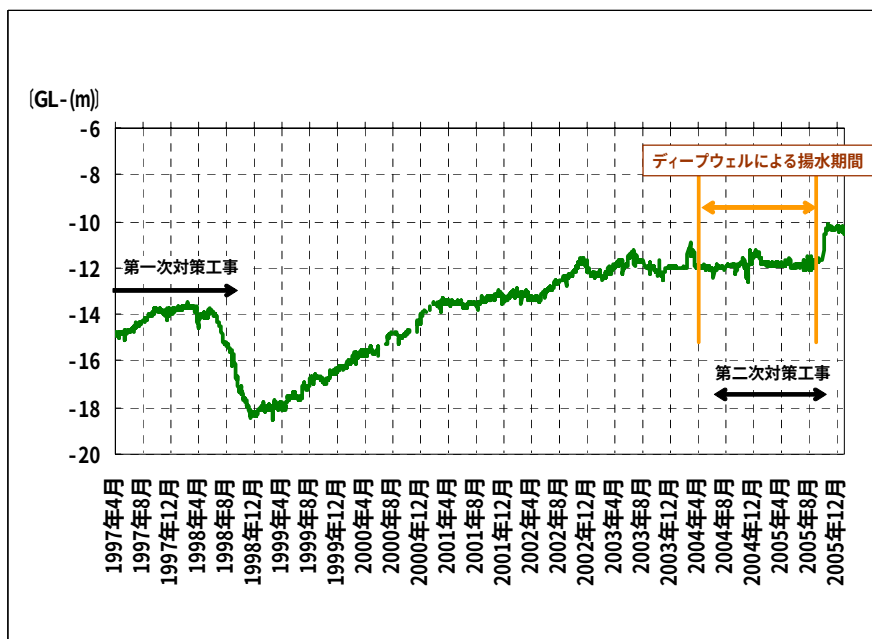


図-3 上野駅周辺の水位動向

4. システム改修計画の概要

前述した維持管理システムの構築については、

- 既存システム（「水位管理システム」と「湧水処理システム」）の統合
 - グラウンドアンカー定着力の計測管理のオンライン化
 - その他主要地下駅水位計測システムの統合
- を計画している。

改修の際には、膨大なデータを蓄積・処理可能なシステムとするために、最新 OS サーバーへの取替え、高速通信回線への変更、また、セキュリティ保護を目的としたバーチャルプライベートネットワークの導入などを改修メニューとしている。

これにより各種計測データを瞬時に取得し、異常時の迅速な把握と対応に取り組むたいと考えている。

システム構成図を図-4に示す。

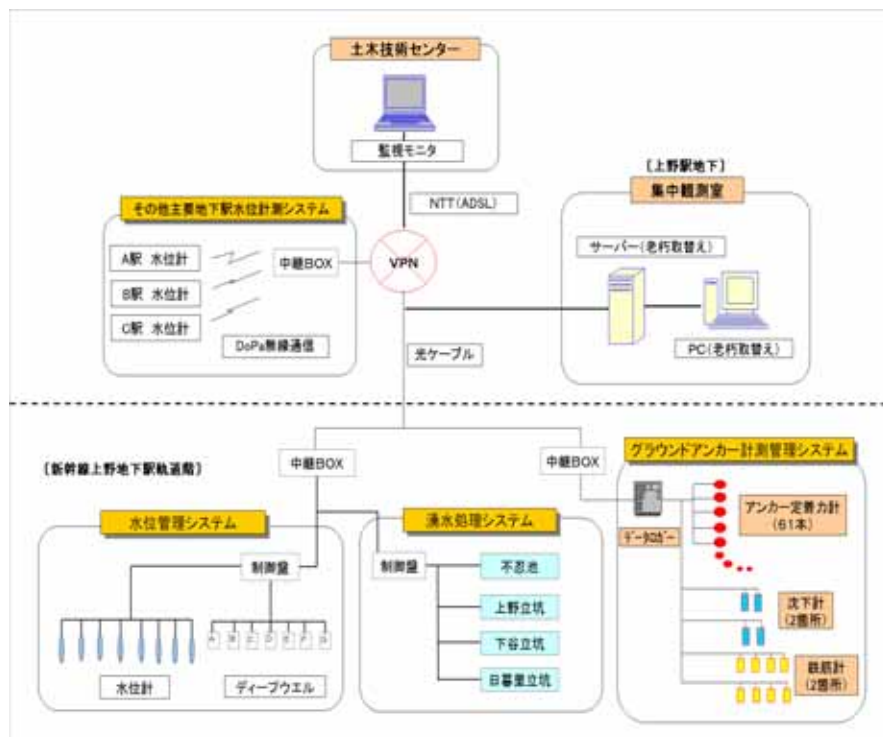


図-4 上野駅維持管理システム略図

5. おわりに

本稿で紹介した上野駅のみならず当社のターミナル駅が存在する東京地区については、近年の地下水位上昇により地下構造物（東京駅をはじめ新橋駅、新日本橋駅、馬喰町駅やトンネル等）への影響が懸念されている。公共施設としての重要度が高いことを考慮すると、今後も地下水位の動向等を正確に把握することが重要である。本システムにより、今後も継続的な計測・監視を行い、効率的かつ効果的な構造物の維持管理を図り、鉄道の安全・安定輸送を確保していきたい。