

現場条件の不一致と中学理科(物理)の適用

工事名 平成30年度 葵南市道第12号 有永漆山線外1道路改良工事

地区名 静岡地区
会社名 平井工業株式会社

監理技術者 山田 智弘(技術者番号00163959)
現場代理人

1.はじめに

本工事は、国道1号線から新東名高速道路新静岡IC方面へのアクセスを強化することを目的とした、有永漆山線及び北東3号線の道路改良工事である。工事箇所は、小・中学校の通学路であること、また介護施設が隣接していることもあり、歩行者や自転車、車両など、多くの地域住民が利用する道路である。

ここでは北東3号線における農業用水の施設として、ポンプ設備の改修工事を施工した際に行った地下構造物に働く浮力への対応についてまとめる。

工事概要

工事名	平成30年度 葵南市道第12号 有永漆山線外1道路改良工事	
工事場所	静岡市葵区 赤松、東一丁目 地内	
工期	H30.10.5~R1.6.10	
発注者	静岡市長	
担当機関	静岡市 建設局 道路部 葵南道路整備課	
工事内容	有永漆山線	北東3号線
	工事延長 121.3m 道路幅員 18.00m	工事延長 39.4m 道路幅員 18.00m
	排水構造物工(自由勾配側溝) 122m	排水構造物工(自由勾配側溝) 39m



2.現場における問題点

ポンプ設備移設工について

工事は既設ポンプ設備を内部へ囲うように、ボックスカルバートと閉塞版パネルを使用し、地中にコンクリートの箱を設置するといった内容である。

問題となったのが、施工箇所の地下水水位が想定外に高く、ポンプにて排出されるはずの水が、ポンプ休止時には井戸から自噴してしまうことだった。課題として対応が必要になったのが下記の2点である。

- ①コンクリート構造物(ボックスカルバート)の浮上
- ②ポンプ設備における計器類水没

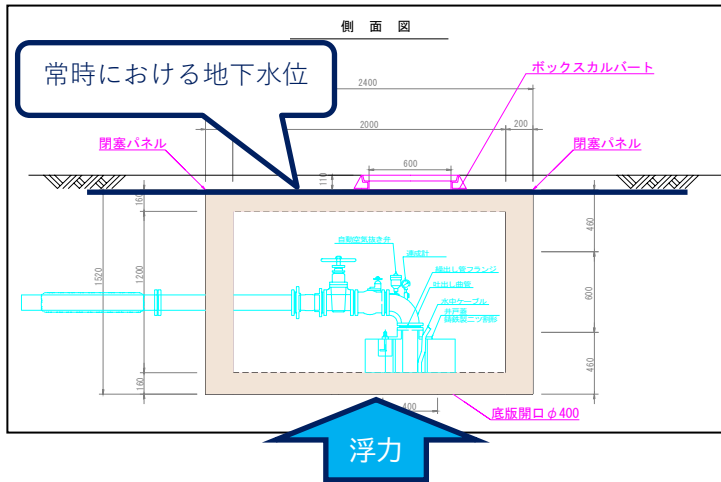


図-1



写真-1

3.現場における対応策と適用結果

①コンクリート構造物(ボックスカルバート)の浮上についての考察

ポンプ設備は常時稼働ではなく休止期間があったため、地下水はポンプ稼働時に水位が下がり、休止時には水位が上がってBOX内部は水で満たされる。この水の動きにより、ボックスカルバートが影響(浮上)する恐れがあった。

浮力とは、物体が沈むことによって水を押し下げている領域における水の重量と同じ大きさ、向きが上向き(重力の向きと正反対)となっている。※アルキメデスの原理

例として挙げると、風呂場で桶を浮かせ、桶内に水を入れると沈むが、また桶内の水を抜くと浮き上がるという現象である。

現場に上記を反映して、考察した。

- A. ボックスカルバート+閉塞版の重量 約6800kg
- B. 押しのけた水の重量 約6500kg

ポンプ稼働時(ボックス内の水が排出された時)のボックスカルバートに働く浮力
※浮力は『押しのけた液体の重さ』に等しいので、ボックスカルバートの体積の水の重さとなる。

ボックスカルバートの体積=L2.40m×B1.78m×H1.52m=6.49m³
水の密度=1000kg/m³

結果 A>B(ボックスカルバートの重量は、押しのけた水の重量よりも大きい)
したがって、ボックスカルバートは浮力の影響を受けないことがわかった。

②常時排水設備の設置

ポンプ休止時における地下水位は、ポンプ設備よりも高いため計器類は水没し、故障や不具合により機能しなくなる可能性があった。また今後における整備や点検においては、困難になることは明白だった。これらを解消するには、ボックスカルバート内が常時排水できる構造であることが必須であった。

対応策として、ボックスカルバートと隣接している水路へ排水管にて接続することにした。

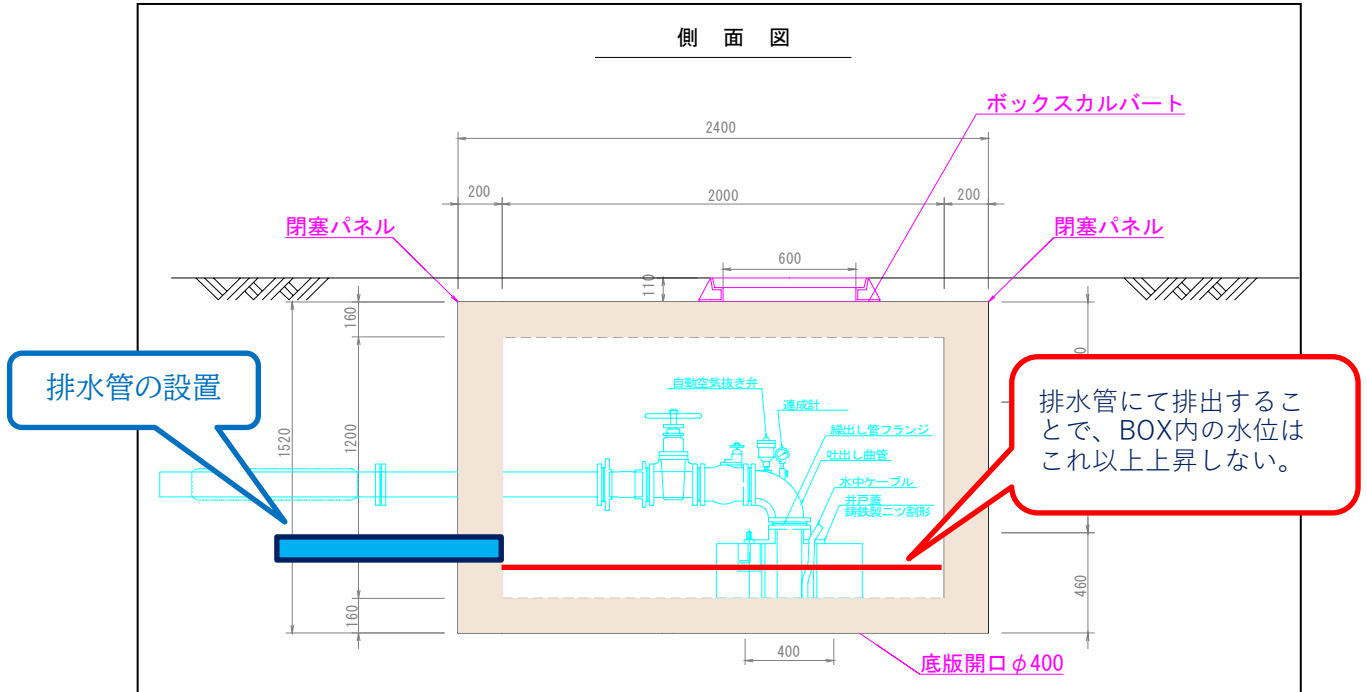


図-2



写真-2

結果

内部の水が常時排水ができることで、計器類の水没を防ぎ、今後の整備・点検においても良好な状態で行えるようになった。

4.おわりに

今回、ポンプ設備移設工事というあまり経験したことがない工事を施工させて頂いた中で、土木で最も関わりが深い『水』が問題となった。問題を解決するために、中学校で習う物理学を再度勉強する必要があり、勉強したことを現場に反映するという貴重な経験ができた。

今回課題とした浮力の問題が、実際の工事に影響が無いことが証明され、施工で対応することはなかったが、実際の現場条件が設計条件と一致しない場合への対応を、様々な角度から考察することの大切さを身を持って経験することができた。

この貴重な経験を、他の工事においても活かせるように大切にしていきたい。