

営業線に近接する高架橋場所打ち杭の設計

J R東日本 正会員 ○鈴木 庸彦
 J R東日本 正会員 成嶋 健一
 J R東日本 正会員 吉川 正治

1. はじめに

鉄道の営業線に近接し構造物を構築する際には、施工時に運行している営業線への影響を極力少なくするように計画することが重要である。

今回、図-1 に示すように、営業線に近接する狭隘な箇所での高架橋場所打ち杭（リバー工法）の施工において、杭の支持層である洪積砂層（Ds 層）の水頭が静水圧よりも 2 m 程度低い場合の影響および対策を検討したので報告する。

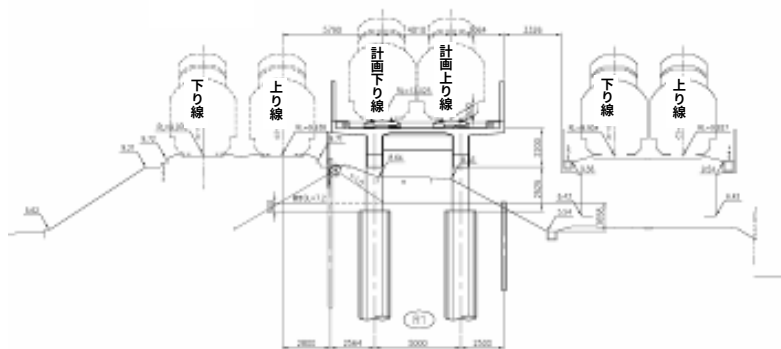


図-1 高架橋断面図

2. 掘削による影響

図-2 に地質縦断面図を示す。表層部の Ts 層は、全体的に緩く、部分的に孔壁崩壊しやすい層がある。また、As 層は粘土・シルト分が少なく均等粒径の緩い砂質土である。

また、H11 年 3 月の地質調査報告書より、洪積砂層 Ds 層の水頭が静水圧よりも 2 m 程度低い値であることが分かっている。この層をリバー工法で掘削する際に水頭差が大きくなることによって、どの程度の水位低下が生じるのか検討を行った。

過去の地質調査では、Ds 層に対して透水試験を行っていないため、「Creager による D_{20} と透水係数 k の関係」より洪積砂層 Ds 層の D_{20} は 0.2111mm であるため、安全サイドの検討として透水係数 $k=1.40 \times 10^{-2}$ とする。リバー工法で施工する際は、孔壁にはマッドケーキが形成されるため、泥水の浸透はビット先端部において生じると考えられる。

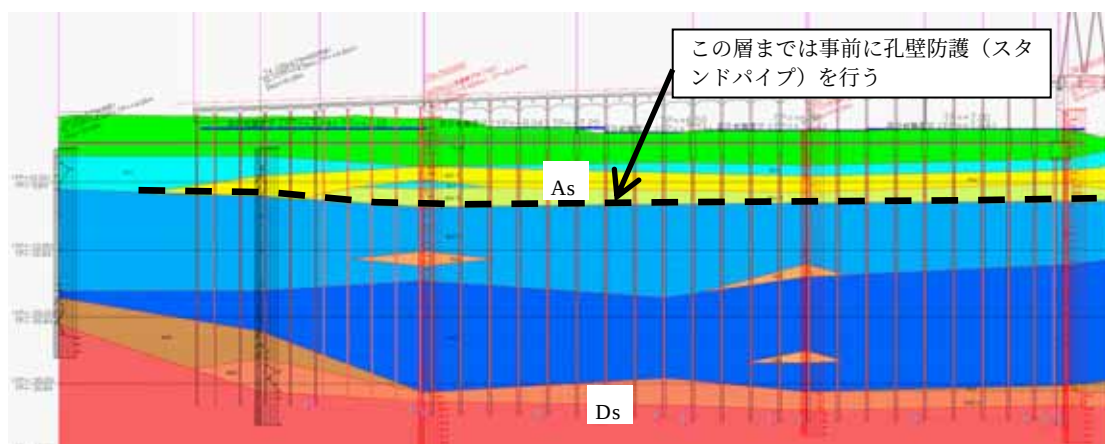


図-2 地質縦断面図

地質調査結果より、洪積砂層は自然水位より 2 m 程度低いことから、リバー工法で掘削する際の水頭差 2 m を考慮すると水頭差 $i=2m+2m=4m$ となる。

キーワード 営業線、高架橋、場所打ち杭、リバー工法、孔壁崩壊、根巻き鋼管

連絡先 〒114-8550 東京都北区東田端 2-20-68 J R東日本(株)東京支社 TEL03-3358-6620 E-mail:m-kikkawa@jreast.co.jp

ダルシーの法則より、 $v=k \cdot i$ であるため、

$$Q = A \cdot k \cdot i = 1.766 \times 10^4 \times 1.4 \times 10^{-2} \times 4 \times 10^2 = 9.89 \times 10^4 \text{ cm}^3/\text{s} = 0.099 \text{ m}^3/\text{s}$$

となり、水位低下量は、0.056m/s となる。リバース工法では 8m³/h (0.13 m³/s) のポンプを使用することを考えると、安全サイドで検討しているとはいえ、Ds 層での水位低下量は無視できないと考えられる。

孔内水位が低下することにより、2mの水頭差が確保できなくなる可能性があり、それにより、表層部の As 層において孔壁崩壊が生じる恐れがある。

3. 孔壁崩壊対策

孔壁崩壊しやすい層である Ts 層と As 層の両層については、事前にスタンドパイプや薬液注入などで防護する必要があると考えられる。

そこで、As 層が孔壁崩壊するのを防止するため、その範囲をスタンドパイプで防護することとした。施工ヤードが狭隘となることから、スタンドパイプを 15m 程度にすると撤去が困難となることから、図-3、4 に示すように、高架橋の柱部材と杭部材の継ぎ手となる根巻き鋼管を延長し、スタンドパイプとして兼用することとした。

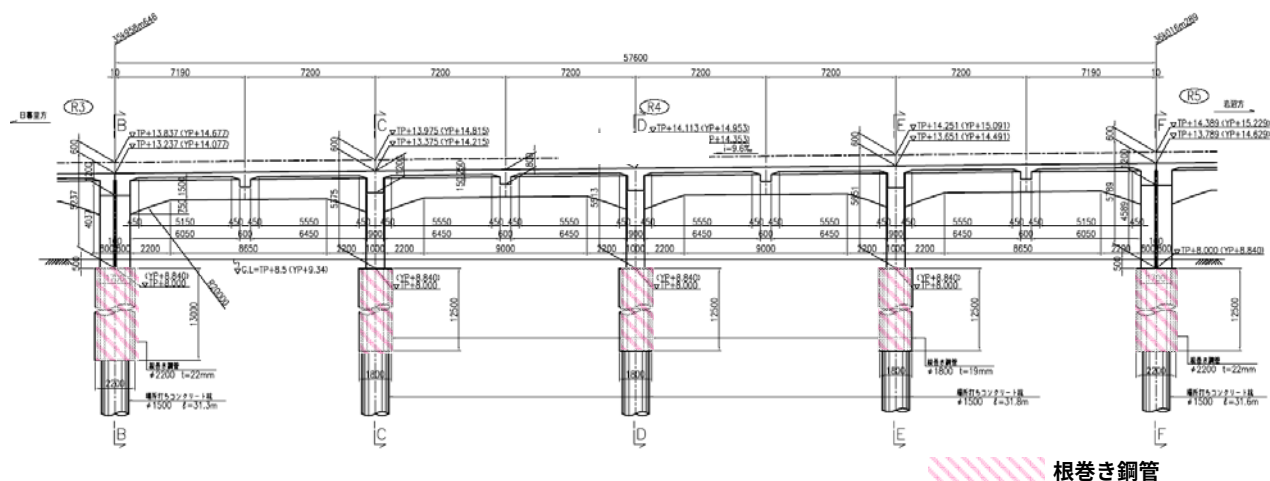


図-3 高架橋側面図

この他、施工時の対策として、Ds 層の逸水対策として、孔壁に良質なマッドケーキ（不透水膜）を形成させるために、泥水にベントナイトを混入させて掘削することや、逸水防止材（ポリマー）を安定液に混入して掘削を行うこと等を検討している。

4. まとめ

営業線が運行しているなかでの施工となるため、営業線への影響が少なくなるように、設計・施工を計画することが重要である。今回は、近接でのリバース杭設計施工について報告した。今後、営業線の安全・安定輸送に十分配慮した施工を行っていきたい。

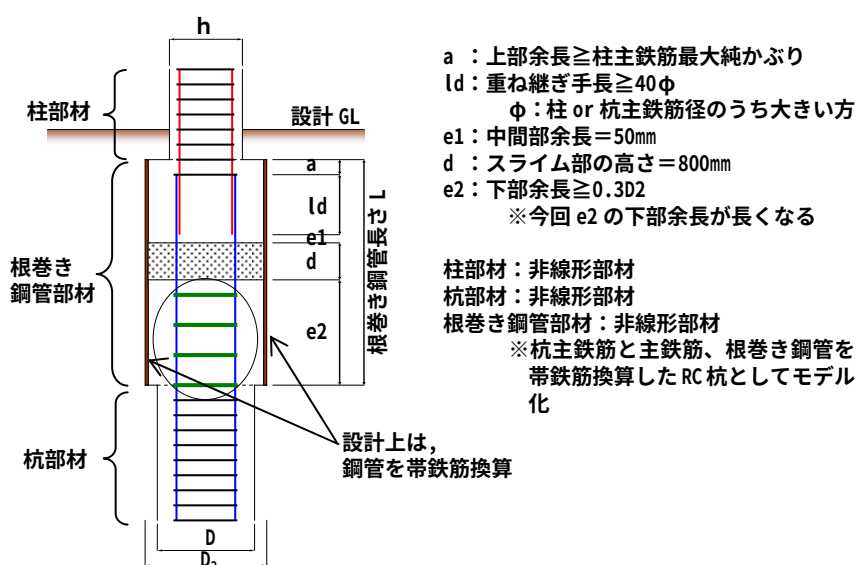


図-4 根巻き鋼管継ぎ手の考え方