

軟弱地盤上の東北自動車道ののり面に腹付け盛土した救急車退出路の整備(その 1)

(株)ネス・メンテナンス東北 法人会員 ○水嶋 清光 (株)ネス・メンテナンス東北 法人会員 佐藤 大輔
東日本高速道路(株) 法人会員 松石 隆 東日本高速道路(株) 正会員 森崎 耕一
東日本高速道路(株) フェロー会員 永井 宏 (株)高速道路総合技術研究所 正会員 横田 聖哉

1. 背景

宮城県北地域の三次医療施設である「大崎市民病院」が市街地より東北自動車道(以下「東北道」という)近傍に移転新設し 2014 年 7 月 1 日診療を開始した。同病院の開院に併せ、アクセスを向上させるため、東北道の三本木スマート IC～古川 IC 間に同道で最初となる「救急車退出路」(以下「退出路」という)を整備した。この退出路を利用し同病院に患者を搬送する場合、三本木スマート IC や古川 IC の利用に比べ、朝夕のラッシュ時で約 10 分時間短縮が見込まれる(図 - 1)。本稿は開通後 38 年経過している東北道の盛土構造や道路利用者への影響を排除すべく、当社で保存していた建設当時のデータを活用し、退出路を完成に導くことを可能にした設計の基本的な考え方を報告するものである。



【図 - 1. 位置図】

2. 退出路設置区間の状況および盛土構築の基本的な考え方

退出路を設置する東北道三本木スマート IC～古川 IC 間は、層厚約 10m の軟弱地盤に高さ約 8.5～10m の盛土構造で構築され、1976 年 12 月に開通している。退出路はこの盛土部に巾 5m、高さ 10～0m の腹付け盛土により構築するものである。軟弱地盤対策工を含む当該土工事は 1973 年 12 月から 1976 年 10 月にかけて施工されている。なお、設計基準は日本道路公団設計要領第 1 集土工編軟弱地盤上の盛土(1972 年)を適用している。今回、既設盛土に退出路を設置するにあたり、設計の基本条件を次のとおり設定した。①退出路は病院と最短となる県道坂本古川線に接続させ、上下各々 1 箇所とする。②退出路は幅 5m の拡幅となるが、現状の盛土のり面をブロック積等の急こう配構造物で対応し、新たな用地買収対応は行わない。

3. 建設時の軟弱地盤施工情報の収集

42 年前の建設時の担当者から「盤膨れ」を起こしたとの情報を得、過去の航空写真(国土地理院)を調査したところ、1975 年 11 月 12 日撮影の写真(写真 - 1)から、JR 陸羽東線から古川 IC 側の箇所には用地幅の外側に押え盛土があることが判明した。今回の退出路はその南側の施工であり、地質性状も同様であることからその当時採用された対策工(次節参照)を参考にした。



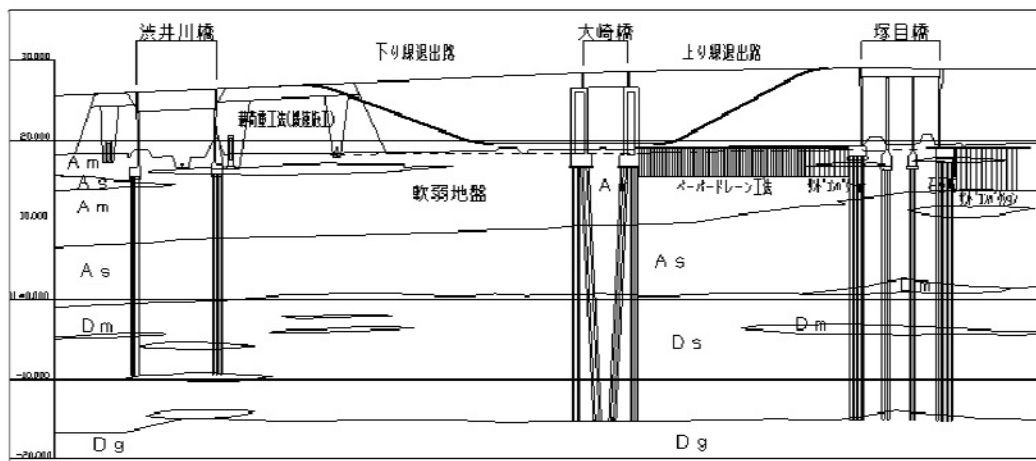
【写真 - 1. 1975 年 11 月 12 日撮影航空写真】

4. 建設時の軟弱地盤対策工と今回の設計方針

軟弱地盤に対する建設時の主な対策工は、以下のとおりである。①退出路の下り線は、渋井川橋～大崎橋間で盛土高 8.2～9.6m、軟弱層厚 10～11m(中間砂レキ層有)、上層排水用サンドマット、緩速盛土施工を行っている。②退出路の上り線側は、大崎橋～塚目橋間で盛土高 9.7～10.0m、軟弱層厚 10～7m で、JR 陸羽東線への影響も配慮し、サンドコンパクションパイルとペーパードレーン施工を行っている(図 - 2)。

キーワード 軟弱地盤, 排水層, ペーパードレーン, 安全率, 沈下量, 設計要領

連絡先 (株)ネス・メンテナンス東北 022-302-2380



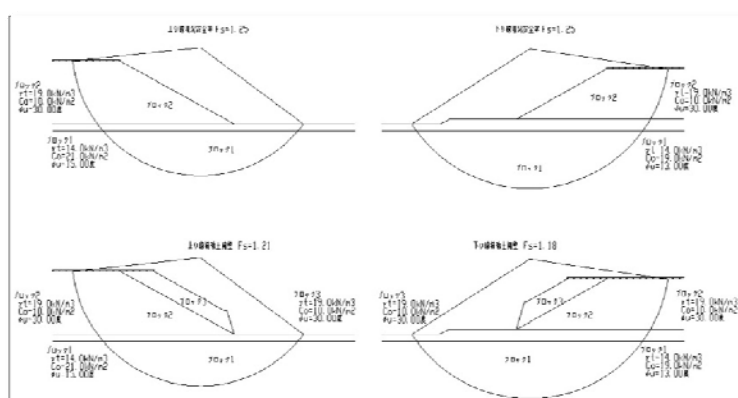
【図 - 2. 建設時の軟弱地盤対策工・土性縦断図複製】

これらから今回の設計に際して次の事項を条件とした。

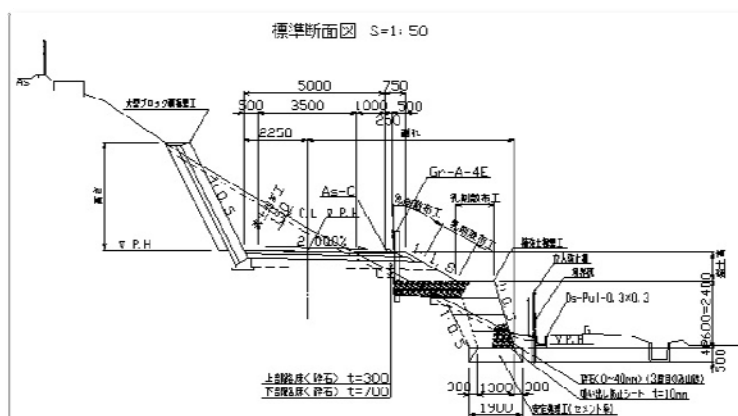
a)前記①，②区間における退出路着工前の盛土の安全率(F_s)は、建設当時の設計要領の $F_s=1.25$ を満足している。供用後の時間経過により安全側に上がっていると考えられるが、今回の設計では $F_s=1.25$ とした。これを基本に逆算法により盛土材と敷砂の土質定数を固定し軟弱層の c ϕ を求めた。この数値で退出路を腹付け盛土しのり尻部をブロック積みとした断面の安定計算では、上り線で $F_s=1.21$ ，下り線で $F_s=1.18$ となるが(図—3)，この区間の軟弱層は建設時も緩速盛土工法などの強度増加を利用し構築しており、今回も同様の効果が発現することから $F_s=1.25$ の安全率が確保できるものと判断した。b) 沈下量は建設時のデータからは最大 39 cm と推測されたが、42 年経過していること、試掘によるサンドマットとペーパードレーンの排水性能が確認できたことから、工事による沈下の影響は小さいものと判断した。c) 腹付け盛土により、供用中の東北道の舗装路面を支えている路体内の地下水位上昇させないように碎石盛土とし、既設盛土との接点部は段切りし吸出し防止材を設置するものとした。d) のり尻の腰積構造物は不等沈下に追従する補強土壁とした。e) 既存盛土のり面を急こう配、で安定させる構造物として狭小部での施工性に配慮し大型ブロック積工を採用した(図—4)。f) 腹付け盛土では、圧密沈下で軟弱層から出る排水を閉塞しないことや、盛土の立上げ速度と沈下を計測管理する設計とした。

5.まとめ

本稿では、約 40 年前に軟弱地盤上に施工された盛土に腹付け盛土する退出路の設計に関する基本的な考え方について報告した。これらから以下ことが言える。①腹付け盛土による安全率 1.25 は一時的に 0.04~0.07 低下するが、軟弱層の圧密促進により強度増加が図られ安全率は確保できるものと判断される。②供用中の東北道の利用者や盛土構造への影響を極力配慮した設計とした。



【図 - 3. 円弧すべりの検討】



【図 - 4. 標準断面図】