

III-818

高架橋取付部における剛壁面補強土擁壁の現場計測

西武鉄道株式会社 大平一夫 芳賀利見
 鉄道総合技術研究所 垂水尚志 館山 勝
 東京大学生産技術研究所 龍岡文夫

1. はじめに

剛壁面補強土擁壁を西武池袋線連続立体交差化工事における取付盛土区間に適用し¹⁾、更に2箇所で補強盛土橋台を施工した。補強盛土橋台は従来の橋台に比べ、大幅な経済効果が得られるが、補強盛土一般部に比べ、小橋台からの大きな荷重が集中的に作用することになるため、安全性を十分に確認する必要がある。これまで室内実験、実物大載荷実験²⁾などで、本構造の安定性を確認しており、実工事でも数カ所で使用されているが、まだ使用実績は少ない。

今回、補強盛土構築時に各種計測器機を橋台部、一般部のそれぞれに設置し、盛土内の応力分布、補強材力、変形状況等を計測し補強盛土の安定性や変形性を照査・確認したのでその途中結果について報告する。

2. 計測器機の設置

計測器機は高架橋との取付橋台部を中心に設置し、一般部においては補強材張力、壁面傾斜計のみの計測にとどめた。図1に橋台部、図2に一般部における計測器機の配置を示す。主な計測器機は土圧計、傾斜計、層別沈下計、補強材引張計、負圧間隙水圧計、変位計、雨量計である。なお列車走行時の動的な計測を予定し加速度計も設置したが、静的な計測に対しては計測対象外である。

このうち負圧間隙水圧計は盛土内のサクションを測定するもので、東大生研タイプのものを取り付けた。補強材の引張力は、補強材（ビニロン繊維）の被覆材（軟質塩化ビニール）と同質のフィルムを高周波で融着し、表面を平滑化した上にひずみゲージを貼付して測定した。

施工中の計測については、自動計測は不可能なためハンディローガーによる手動計測を行った。計測頻度並びに計測期間は、計測の目的や計測装置の性能を考慮し、施工中の計測においては、一時的に荷重状態が変化する際に合わせ計測した。具体的には器機設置直後、盛土転圧時（30cm毎）、小橋台施工時、本桁施工時のそれぞれで計測することを基本とした。

長期動態計測は盛土施工後、パソコンによる自動計測システムを速やかに構築し、長期的な動態計測を実施することにした。自動計測の頻度は1時間に1測定を基本とした。これまで実施した他現場での長期計測結果では、盛土体の変形や応力状態の変化は降雨の有無に左右され多少ではあるが増加する。しかし梅雨や台風を1度経験した翌年からは出力が安定している。これらのことを考慮すると、計測期間は最低でも盛土構築後1年間、できれば列車走行後から1年程度実施することを目標とした。

3. 施工中の計測結果

図3は施工中に生じた鉛直土圧計の分布状況（橋台部）を示す。計算上の上載圧に比較し全体的に若干低く、特にP12、P8、P9が極端に低い。定性的には鉛直力が、3方に囲まれた壁面の縦剛性で壁下端方向に伝達したこと（アーチング効果）により低下したためと理解できるが、それらを割り引いても出力はなお小さい。

図4は水平土圧の分布状況を示したものである。例えばP1を考えた場合、2ウェッジ法による計算上の土圧力度は約2.5tf/m²（通常のクーロン土圧はこの値より50%程度大きい）である。これに対し今回の計測では約2tf/m²であり、概ね整合している。

図5、図6は施工中に生じた補強材の引張力分布を示す。補強材は引っ張り方向には引張抵抗力が発生するが、圧縮方向には無抵抗であるため、この図では圧縮ひずみが測定された箇所は0で表示している。分布状況に規則性はないが概ね200kgf/m程度であり、補強材破断強度（橋台部で6tf/m、一般部で3tf/m）に比べ著しく小さい。ここでは示していないが時経列的な観点から補強材ひずみを観察しても盛土の盛立てに若干は

反応するが、さほど敏感には反応せず、場所によっては圧縮ひずみの生じている所もあり、規則的とは言えない。他現場におけるこれまでの計測でも、施工時や施工直後の補強材出力については不規則な値となる場合が多かったが、これは補強材の敷込み時の不陸や転圧むらなどに起因するものと考えられる。

いずれにしても当現場の各測定値は小さく、きわめて破壊から遠い状態であると言える。

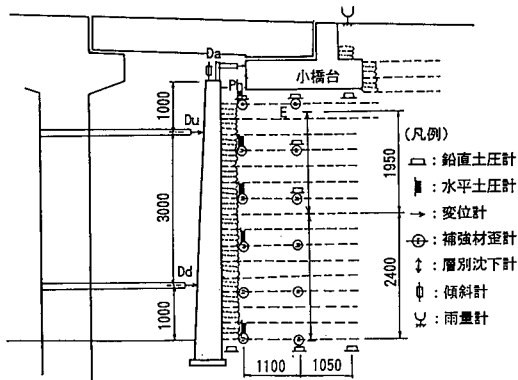


図1 計測器機配置（橋台部）

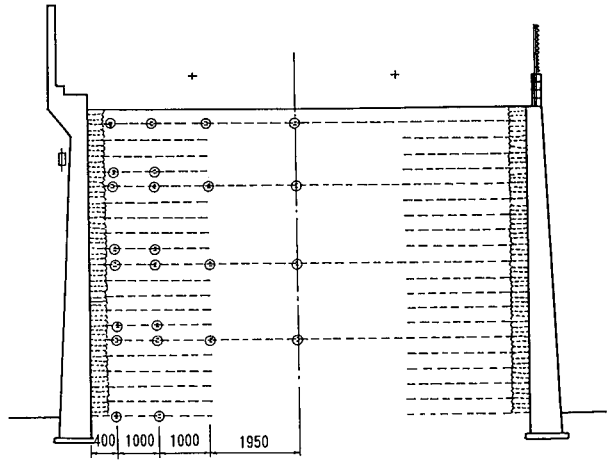


図2 計測器機配置（一般部）

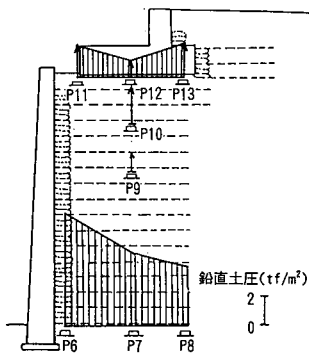


図3 鉛直土圧計

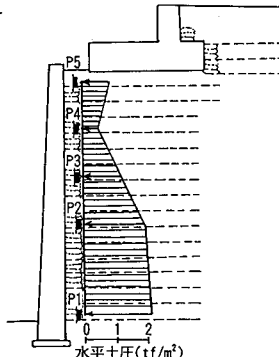


図4 水平土圧計

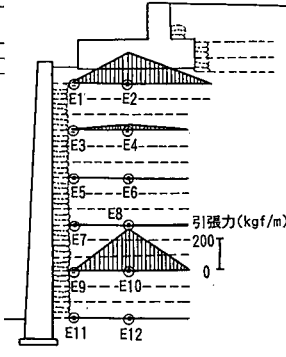


図5 橋台部張力分布

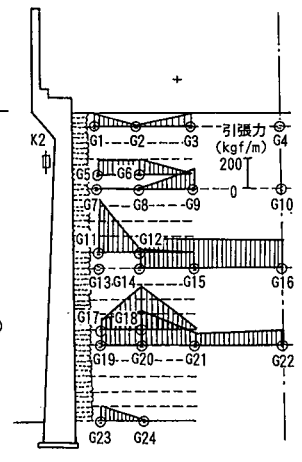


図6 一般部張力分布

4. おわりに

設計や施工を勘案し、補強盛土の動態計測を実施した。設計法はどのようなレベルの設計者でも問題のない設計が簡単に出来るように定めた仮のルールであり、実際に生じる現象を予測するものではない。今回の設計法は極限安定計算法を用いているため、破壊時に対する安全率で設計が定義されているが、実際の挙動を予測するのであれば、FEM解析などの手法がより現実に近いものとなる。したがって設計値と計測値との単純な比較で物事を考える必要はないが計測を積み重ねることにより、より現実に近い設計法（特に変形の照査）に改善する必要性は大きい。

<参考文献>

- 1) 芳賀、大平他(1994)：高架橋取付部における剛壁面補強土擁壁の施工、土木学会第49回年次学術講演会
- 2) 館山、小島、大平他(1994)：実剛壁面補強土橋台の水平載荷試験、第29回土質工学研究発表会