

地中連続壁の施工により自立式土留の受働側抵抗が部分的に解放される場合の 設計及び施工上の対策

阪神高速道路公団京都建設部 正会員 ○生田 正洋
 大林・大豊建設工事共同企業体 正会員 佐々木嘉仁
 大林・大豊建設工事共同企業体 杉山 和久
 （株）姫野組 正会員 姫野 敬行
 大林・大豊建設工事共同企業体 飯田 裕彦

1. はじめに

自立式土留は、土留に作用するすべての主働側の力に対し、根入れ部の土水圧のみを受働側抵抗として土留を安定させるものであるが、本稿では、自立式土留に近接した地中連続壁の施工により、自立式土留の受働側抵抗が部分的に解放される場合の設計及び施工上の対策について述べるものである。

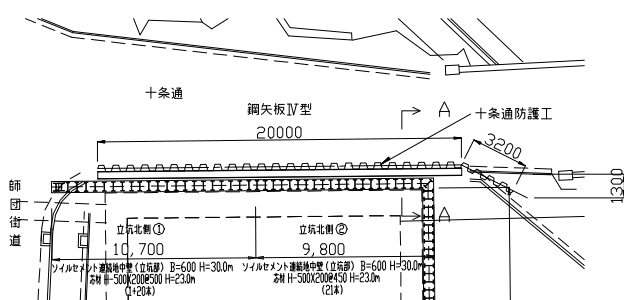


図-1 施工箇所平面図

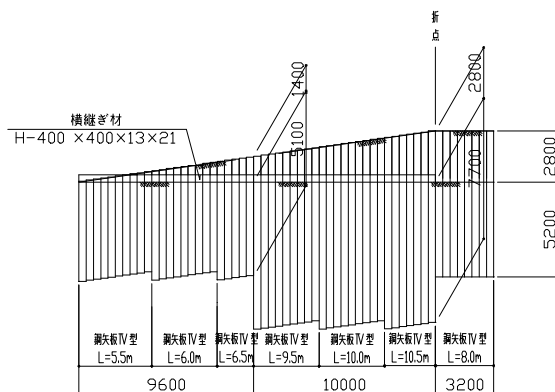


図-2 十条通防護工（側面図）

2. 地中連続壁の施工が自立式土留に与える影響とその対策

2-1 概要

図-1及び2に示すとおり、自立式土留は立坑ヤードを確保するため道路との段差部分に設けた鋼矢板土留であり、地中連続壁は立坑の土留となるものでTRD工法により施工した。両者の離隔は500mmしかなく、地中連続壁施工時には既に自立式土留が設置されている。このため、図-3のように地中連続壁施工時に自立式土留の受働側の地盤を広範囲に乱すことになる。これは自立式土留の受働側抵抗を一時的に欠落させることとなり、土留の変形を増大させ道路の陥没や埋設管の損傷等を引き起こす可能性があった。その対応策について以下に述べる。

2-2 自立式土留の設計計算上における検討

次のような順序で検討を行った。

(1) 通常的设计

自立式として鋼矢板土留を設計する。

(2) 受働側抵抗解放時の検討

(1)で設計した自立式土留の受働側抵抗が地中連続壁の施工により部分的に解放されると、土圧の釣り合いが取れなくなり土留

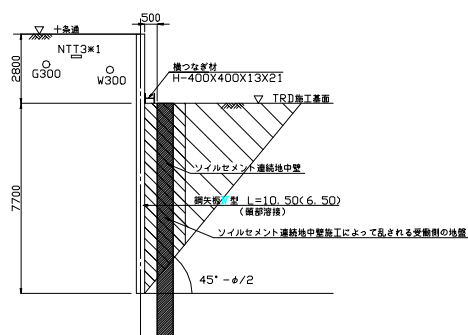


図-3 受働側土圧の欠落

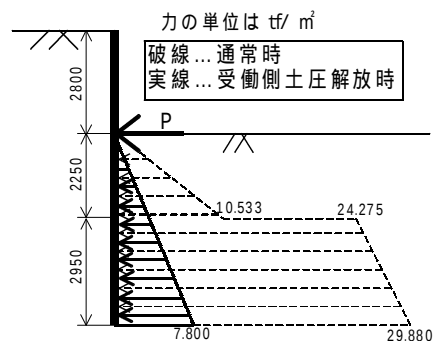


図-4 横つなぎ材への作用力Pの算出（イメージ図）

（キーワード）京都高速道路 / 自立式土留 / 受働側抵抗の部分的解放 / TRD工法 / 横つなぎ材

（連絡先）京都市伏見区竹田向代町4 阪神高速道路公団京都建設部伏見工事事務所（TEL 075-693-2430）

が不安定となる。この対策として、鋼矢板を横つなぎ材で接続することで土留を一体化し、受働側抵抗が解放されていない部分の鋼矢板に、解放された受働側抵抗を負担させることとした。ここでは図 - 4 に示すように、解放された受働側には地中連続壁施工時の泥水圧のみが作用するものとして、横つなぎ材への作用力を算出している。

(3) 根入れ長の再計算

(2)の検討により得られた横つなぎ材に発生する力は、受働側抵抗解放部両側の鋼矢板に対し受働側への引張力を生じさせるため、これを付加して自立式土留の根入れ長を再計算する。計算条件として、通常のTRDの施工速度と造成1日後のソイルセメントの強度発現を考慮し、受働側抵抗の解放延長を6.0mとした。また、横つなぎ材による引張力は解放部両側の鋼矢板それぞれ4枚ずつ($L=1.6\text{m}$)で分担するものとした¹⁾。

(4) 横つなぎ材の検討

(3)で設定した受働側抵抗の解放延長 $L=6.0\text{m}$ の両端を支点とする単純梁として、横つなぎ材の部材を検討した。

(5) 検討のまとめ

受働側抵抗解放を考慮しないとき、 $H=2.8\text{m}$ の高低差を防護する自立式土留は鋼矢板 型・ $L=7.722\text{m}$ であったが、解放を考慮すると、 $H=400 \times 400$ の横つなぎ材で連結した鋼矢板 型・ $L=10.370\text{m}$ が必要となった。

2 - 3 施工上の対策

(1) 鋼矢板土留の一体化

設計上必要となる横つなぎ材の設置に加えて、隣接する鋼矢板頭部を溶接して接合し、土留の更なる一体化を図った。

(2) 地中連続壁のソイルセメント強度発現の確認

地中連続壁が造成1日後には現地土と同程度の強度を発現していることが設計条件となっているため、ソイルセメントの1日強度試験を実施して強度発現状況を事前に確認し、設計条件に問題ないことを確認した。

(3) 地中連続壁の施工能力の把握

設計における受働側抵抗解放延長は、地中連続壁の施工速度に基づいて設定している。地中連続壁の施工を自立式土留から離れた部分から行うことで、現地における地中連続壁の施工能力を把握し、設計上の解放延長と矛盾しないことを確認してから自立式土留前面の施工を行った。

(4) 地中連続壁芯材からの支保工設置

自立式土留は設置期間が数年間に及ぶと見込まれており、その間の変位等をできるだけ抑制するために、地中連続壁の芯材を利用して自立式土留の鋼矢板との間に支保工を設置した。

(5) 埋設管の沈下観測

管理者協議により決定された管理値内に埋設管の沈下が収まっているかを継続的に観測した。

3 . 施工結果

埋設管の沈下観測の結果、地中連続壁施工開始日と施工完了日の間でまったく観測値に変化がなく、埋設管及び道路への影響は皆無であった。

4 . おわりに

地中連続壁の施工により受働側抵抗が部分的に解放される自立式土留について、設計及び施工上の対策を施した結果、周辺への影響を最小限に抑え良好に施工を完了することができた。

(参考文献)

- 1) トンネル標準示方書開削工法編・同解説、土木学会、平成8年版
- 2) ソイルミキシングウォール(SMW)設計施工指針、日本材料学会
- 3) TRD工法技術資料、TRD工法協会