

Ⅲ－26 山岳道路におけるEPS工法を用いた道路構造物の適用事例

(株)芙蓉調査設計事務所 正会員 須賀 幸一
○泉田 克典
山本 信一

1. はじめに

EPS工法を盛土材として用いた施工事例や施工量が年々増加しているがここでは、山岳道路の拡幅にEPS工法を用いた事例を紹介する。EPS工法を裏込め材として用いた場合の土圧やEPS側圧は、EPSの積み方によって取扱い方が異なり、当事例はEPSを地山なりに積む方法としたため換算土圧を採用した。また、拡幅盛土の保護壁にH鋼を使った例が多いが、ここではそのH鋼を使った場合の施工精度や施工性の向上を目的とした壁面構造の工夫を行った。

2. 計画概要

当事例は四国山脈を背にした愛媛県のほぼ中央に位置する上浮穴郡小田町大字本川地内の主要地方道小田柳谷線の道路改良工事として実施されたものである。当地は肱川水系小田川の支流打木川が雨霧山～大川嶺山地の北東斜面を開析した峡谷斜面に位置し、地質構造区分上は西日本外帯の三波川帯と秩父帯との境界付近の御荷鉾緑色岩類が分布する地域に属する。比較的平滑な 40° 前後の斜面は緑色千枚岩を基岩とし、表層4～6mを崖錐堆積物が覆っている。計画地は地すべり地ではないが周辺には地すべり地形が点在しており斜面安定上の配慮が必要な地域である。

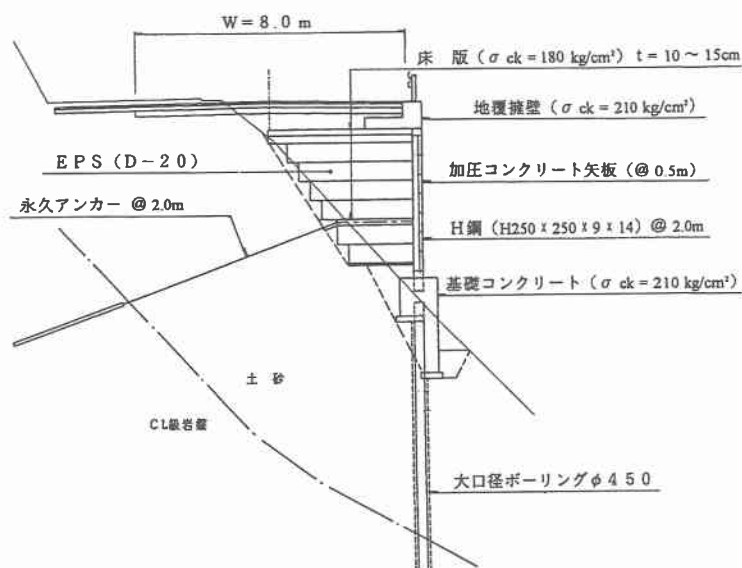
計画道路は斜面の中腹部に位置し、現道の幅員が $W=4\sim5$ mであるのに対して計画幅員が $W=8$ mとなることから、まず、道路の線形決定時に、山側を切土して拡幅するか谷川を盛土して拡幅するか比較検討が行われた。前者の場合は斜面安定と法面緑化対策の費用の面でコスト高となるため後者が採用された。

また、拡幅盛土の構造形式として逆T式擁壁の置換基礎形式や深礎杭基礎形式が考えられたが、次の条件で比較を行い総合的に検討した結果、施工性や経済性の面からEPS工法が採用された。

- ① 崖錐層のN値が低く支持力が期待できないため土砂部を基礎とする直接基礎は適さない。
- ② 地形が急峻で作業スペースが狭く大型建設機械が使用できない。
- ③ 杭工法は支持層が軟岩、中間層が転石混りレキの条件で施工可能な工法であること。
- ④ 迂回路がなく車両を通行させながらの路側工事なので交通制限が最小限であること。

3. 構造

地形が急峻な現道路側での工事となることから、EPS工法の形式は壁面をH鋼によって構築する構造を採用した。H鋼の地中部は大口径ボーリング工法によって削孔した $\phi 450$ mmの穴に建て込み周りをモルタルで充填する。岩盤が傾斜している場合の大口径ボーリングは鉛直に削孔することが難しく、この施工精度が壁面の出来型に大きく影響するため当事例ではH鋼を上下に分離し、鉄筋コンクリートで連結する構造を採用した。これによってコンクリート部分で誤差を調整することができる。EPSの保護壁には、抗土圧構造とするため加圧コンクリー



図－1 標準断面図

ト矢板を用い、H鋼とH鋼の間に落とし込む横矢板方式を採用した。EPSと矢板の間は碎石を間詰めし一体化を図った。壁面には土圧と地震時の慣性力による水平力が作用するのでH鋼を中間支持する目的で床版とH鋼を連結し、端部にアンカーを配置した。H鋼上端のL型の地覆擁壁は目地材によって縁を切り単独で安定する構造とした。

4. 設 計

今回の構造ではEPSを地山の安定勾配で積み重ねることができないため、図-2に示す土くさびの面積に占めるEPSの面積を換算した土圧（換算土圧）¹⁾を採用した。この手法によれば1断面の換算土圧の算出は容易である。しかし、壁高最大の断面が最大土圧を生じるとは限らず、土くさびとEPSの面積の比によって土圧力の大小が決まるため、当事例では設計横断面全てに対して常時、地震時の換算土圧の計算を行い設計断面を決定した。

H鋼の断面力や変位・反力の計算は図-3に示す斜面の影響を考慮した地盤バネとアンカー支点によって支持された骨組みモデルを用いて変位法より行った。

5. 施 工

下杭H鋼の削孔は当初の大口徑ボーリング工法からダウン・ザ・ホール・ハンマーによるエアハンマー工法に変更され、鉛直施工精度が低下したにも関わらず、先の上下分離構造によって充分満足できる施工精度をあげることができた。反面、上下H鋼の連結構造を鉄筋コンクリートとしたため地盤が縦断変化する当事例では鉄筋の配筋が複雑となり施工性の面でマイナス要因となった。

また、加圧コンクリート矢板の落とし込み構造はボルト・ナット締付け等の細い作業がないため取付けが容易となり施工性の向上に役だったと考えている。

6. おわりに

愛媛県の道路未改良の大部分は山岳道路であり、その急峻な地形や脆弱な地質からEPS工法を用いた道路拡幅は今後ますます増加するものと考えられる。EPS工法の材料に関する研究や試験はこれまで多数実施されており適用上の問題はあまりないと考えられるが、EPS工法を用いた構造体に関してはまだまだ改良や研究の余地が残されている。今後も、構造が簡単で経済性・施工性に優れたEPS工法を用いた道路構造物の開発と設計手法の検討を進めていきたい。

参考文献

1) 発泡スチロール土木工法開発機構：EPS工法設計マニュアル（第2版）、平成5年4月

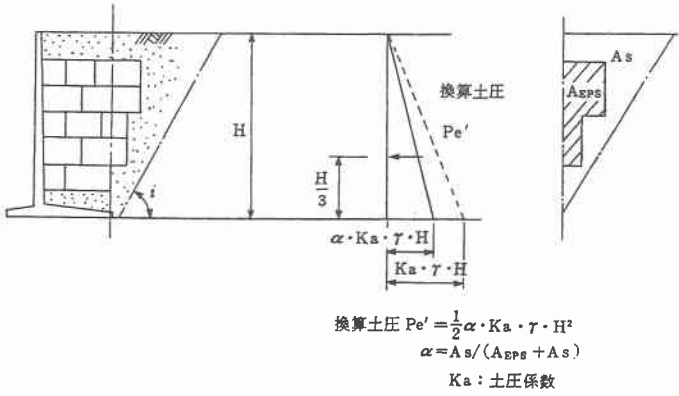


図-2 換算土圧の考え方

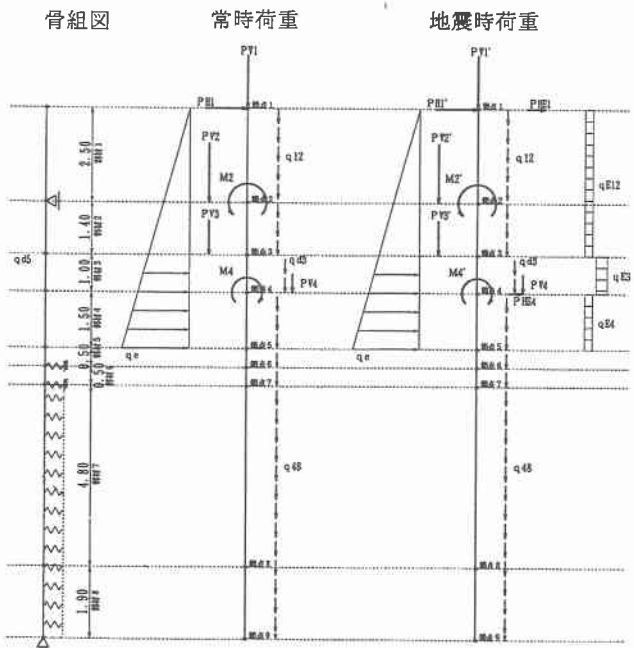


図-3 解析モデル