

Ⅲ-23 軽量盛土工法における防護壁体構造の工夫

(有)アルファ構造技術 正会員 ○泉田 克典
(株)芙蓉調査設計事務所 正会員 須賀 幸一
山本 信一

1. はじめに

最近の軽量盛土工法では、EPS、気泡混合土、現場発泡ウレタンなどが多く採用されている。それぞれに設計・施工マニュアルが整備されているが、マニュアルの大部分が盛土材の設計・施工に関するものであり、これらの工法を用いた防護壁体の設計や構造詳細に関する記述が少ない。そのため、既往の適用事例でも2次製品的な取扱いが多く、実績の増加に伴い構造や施工性についての問題点を指摘されるケースが増えている。ここでは、これらの問題点を踏まえ、杭タイプの防護壁体構造について工夫した事例を紹介する。

2. 基本的な構造と機能

基本的な防護壁体各部の構造(図-1)と機能を以下に示す。

壁面工: 盛土材を火災・紫外線・衝突などの外部からの障害に対して保護する。土中部では背面地山からの土圧に抵抗する。

杭工: 盛土材の変形や側圧(上載物の1/10倍の水平分布荷重)等の水平力に直接抵抗する。

アンカー工: 上載物の地震時慣性力に抵抗し、壁体や盛土材に水平力を直接作用させない。杭工の変位を拘束し、応力を低減する。

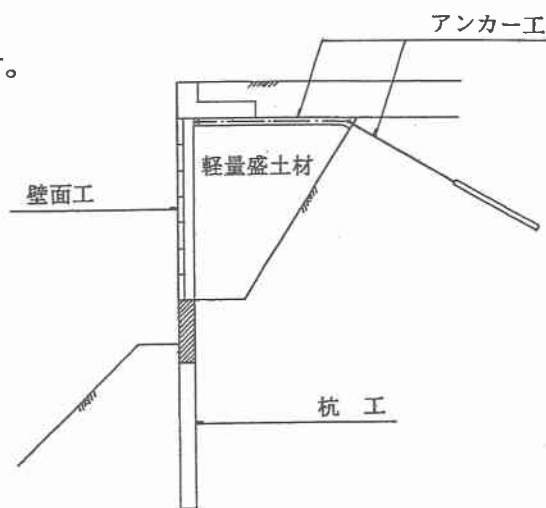


図-1 杭タイプの防護壁体構造

3. 構造に関する設計・施工上の課題

(1) 壁面工

杭タイプの壁面工には、建築の外壁材によく使われている押出成形セメント板を採用した事例が多い。軽量なので人力での運搬が可能であり、簡単な金具で取り付けられるため、足場の悪い場所での施工性に優れている。反面、軽量が故に曲げ強度が小さく、土圧が作用する土中部は、場所打ちコンクリートの抗土圧構造としなければならない。また、壁面の取付にボルト・ナット等の小部品が金具が使われており、耐用年数を考えれば防錆の面で改良が必要である。

(2) 杭工

杭の削孔は、大口径ボーリング工法やエアハンマ工法等で行われるが、傾斜地盤では孔曲がりを生じるケースが多い。鉛直・水平の施工精度が要求されるこの構造では、誤差調整が施工上の問題となっている。

(3) アンカー工

アンカー工は、床版部と地盤内アンカーが土被りの薄い位置で連結される構造が多いが、連結部が車輛の衝撃による影響を受けるので、その対策が必要である。さらに、両アンカーを直接連結すると、力の作用方向が異なるため、地盤内アンカー頭部に曲げ応力が発生する場合がある。また、永久アンカーは1本当たりの施工単価が高く、全体工事費に占める割合が大きいので経済性を高めるためには、本数を減らす構造の工夫が必要である。

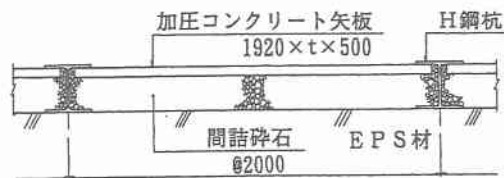


図-2 壁面工の設計事例

4. 防護壁体構造の工夫

(1) 壁面工

壁面工は、図-2に示す加圧コンクリート矢板をH鋼間に落とし込む横矢板形式を多く採用している。EPS工法の場合は碎石を間詰し、現場発泡ウレタン工法の場合は、矢板背面までウレタンを充填する。この構造はボルトなどの小部品がないため、防錆面に優れ、厚みを変えることによって任意の強度が選択可能であり、土圧作用部にも適用できる。

(2) 杭 工

杭を地表部と地中部に分離し、連結部で施工誤差を調整する構造を考案した。図-3に示す事例では、鋼管内のアンカーボルトとベースプレートによって誤差を調整し、コンクリートを充填して硬化した後、H鋼を連結する。鋼管杭は自由な方向性を有するので、杭の平面配置が曲線の場合に特に有効である。また、同じ削孔径で比べると、断面2次モーメントがH鋼杭の約2倍となり、壁面変位も小さくできる。

(3) アンカー工

アンカー工は、図-3、4に示すように、床版以下の鉄筋コンクリートの連続板に地盤内アンカーを緊張定着しその連続板に床版部のアンカーを連結する構造とした。これによってアンカー頭部に作用する衝撃が緩和され、地盤内アンカーが任意の間隔で配置できるので経済性も向上する。特に図-4に示す構造では、アンカーの曲げ応力に関する問題も解消できる。

5. おわりに

四国の未整備道路の大部分が山岳部に集中していることから、軽量盛土工法の適用が今後ますます増加するものと予想される。そのためには、施工性やメンテナンスを考慮した壁体構造の改良や標準化が必要であり、今回の施工結果を踏まえ、さらなる工夫を行うつもりである。

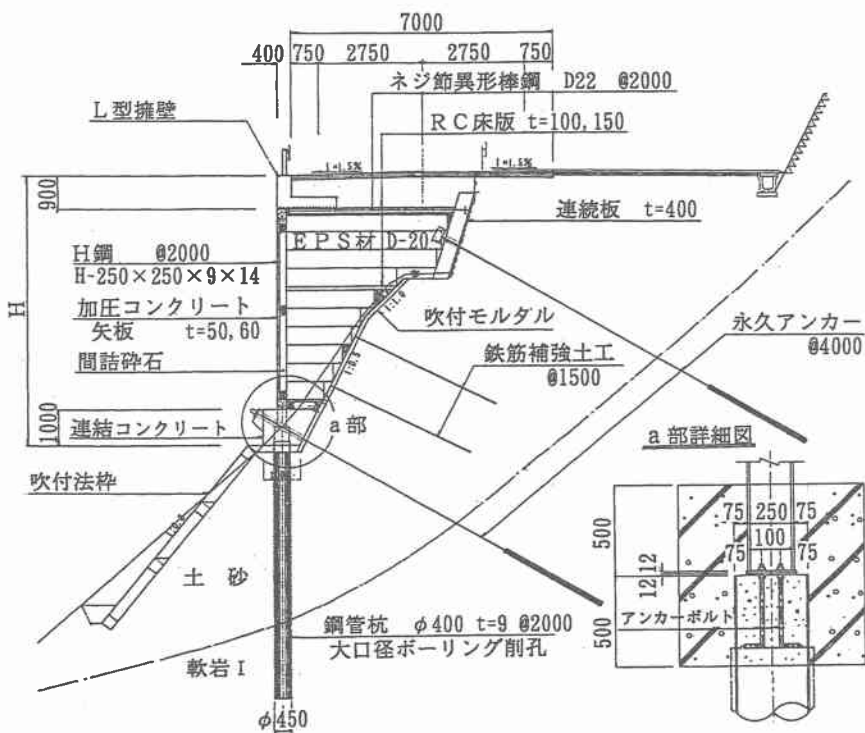


図-3 EPS工法の設計事例

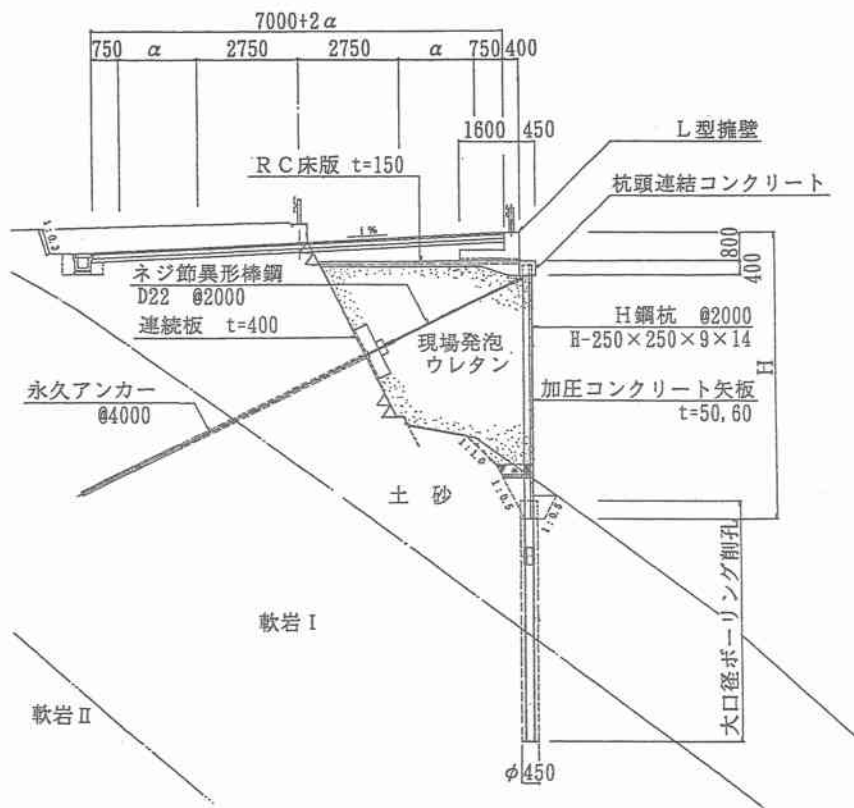


図-4 現場発泡ウレタン工法の設計事例