

二層緩衝構造を設置した杭付落石防護擁壁の設計計画

(株)構研エンジニアリング 正会員 ○刈田 圭一
 国土交通省北海道開発局 非会員 下村 周史
 室蘭工業大学 フェロー 岸 徳光

国土交通省北海道開発局 非会員 中道 圭
 (株)構研エンジニアリング 正会員 牛渡 裕二

1. はじめに

落石に対する道路防災施設として落石防護擁壁が数多く設置され、直接基礎による無筋コンクリート製の重力式擁壁が一般的に用いられているが、支持力が十分に期待できない基礎地盤の場合には良好な支持層まで掘削し良質な材料と置き換える必要がある。しかしながら、擁壁背面と落石発生源である斜面との距離が短い場合には、置き換え基礎の施工に伴う斜面法尻の掘削による斜面崩壊の危険性が懸念される。

本検討では、斜面法尻の掘削を最小限に出来る新たな工法として基礎杭を地上まで立ち上げ、フーチングを設けず土留壁勾配を垂直として基礎杭頭部を鉄筋コンクリート構造で巻き立てる杭付落石防護擁壁を提案した。さらに、落石衝撃力の分散・緩衝による壁体の損傷防止や杭基礎規模の最小化を目的として、二層緩衝構造も併用する工法について工法選定経緯と杭付落石防護擁壁の設計手法や性能評価について検討を行った。

2. 設計経緯

図-1に設計箇所の地質断面図を示す。設計箇所は海岸線に面した標高70m、斜面角度45°の自然斜面で、斜面下部には礫や火山灰から構成される崖錘堆積物が堆積している。また、擁壁計画位置と自然斜面との距離が短く、非常に緩い砂質系の地盤のため急勾配での自立が困難となり、切土する場合は緩い切土勾配を採用するとともに斜面崩壊に留意する必要がある。

計画当初は重力式落石防護擁壁を検討していたが、支持層が地表面より4m以深に確認されたため、置き換え基礎が必要となった。しかし、置き換え基礎の床掘に伴い斜面法尻を大きく掘削するため、斜面崩壊を誘発する危険性が懸念され、施工時の安全性を確保するためには仮設工が必要と判断された。一方、現道側に対する床掘に関しても、施工時の現道交通の確保を考慮すると仮設工が必要となり、多大な費用と時間を要すると考えられた。

以上の経緯により、本設計箇所においては杭付落石防護擁壁を提案した。

採用理由を以下に示す。

- (1) 斜面法尻を大きく掘削しない(床掘が最小)ことから施工時の安全性確保が可能となり、仮設工も不要。
- (2) 道路側に関しても仮設工が不要。
- (3) 落石衝撃力や崩土衝撃力を考慮すると、重力式形式より杭基礎形式の方が大きな水平抵抗力を期待できるため、躯体規模が小さくなり経済的。

図-2に、落石防護擁壁工の形式選定比較図を示す。

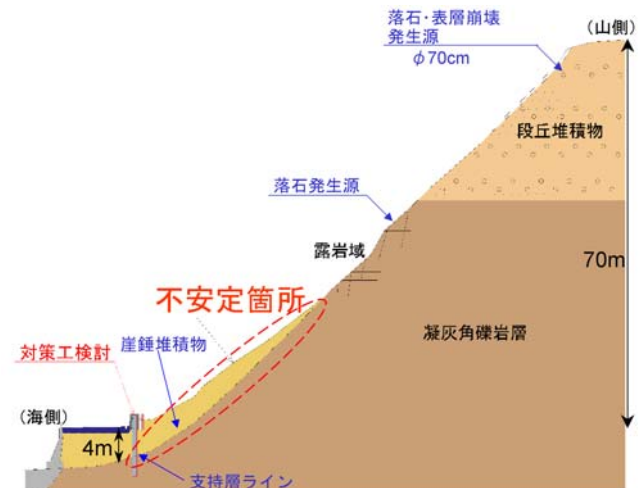


図-1 検討箇所の地質断面図

工法	重力式落石防護擁壁 (従来工法)	杭付落石防護擁壁 (提案工法)
施工時地質断面図		
コメント	・床掘による斜面掘削が生じる(要安全対策) ・斜面側、道路側の両方に仮設工が必要 ・施工時終日、交通規制が必要 ・躯体規模が大きい(躯体自重で抵抗) ・工事費 1,200,000円/m (1.00)	・床掘による斜面掘削は生じない ・仮設工が不要 ・施工時のみ、交通規制が必要 ・躯体規模が小さい(杭の水平抵抗で抵抗) ・工事費 800,000円/m (0.66)
評価	○	◎

図-2 落石防護擁壁工の形式選定比較図

キーワード 落石防護擁壁、二層緩衝構造、杭基礎、設計計画、コスト縮減

連絡先 〒065-8510 札幌市東区北18条東17丁目1番1号 (株)構研エンジニアリング 防災施設部 TEL.011-780-2813 FAX.011-785-1501

