

厳しい現場条件への対応を可能とした総合的施工計画

浜松地区・須山建設株式会社

清水 一博 CPDS 74069

田中 孝典 CPDS 89537

1. はじめに

我々建設技術者にとって担当する工事を難工事と捉える要素として、狭小箇所での施工や取扱いに注意を要する土質が挙げられる。

この難工事の要素はお互いを引き寄せあうのか、複数重なることで計画段階から八方塞がりの状態に陥った経験を持つ技術者も多いのではないかと。

このような時こそ基本に立ち返り、リスクアセスメント及び総合的施工計画の立案が求められる。

総合的施工計画とは、現状の把握に努め、根拠をもって最適案を選定し、難工事におけるリスクの回避、低減を行うことである。

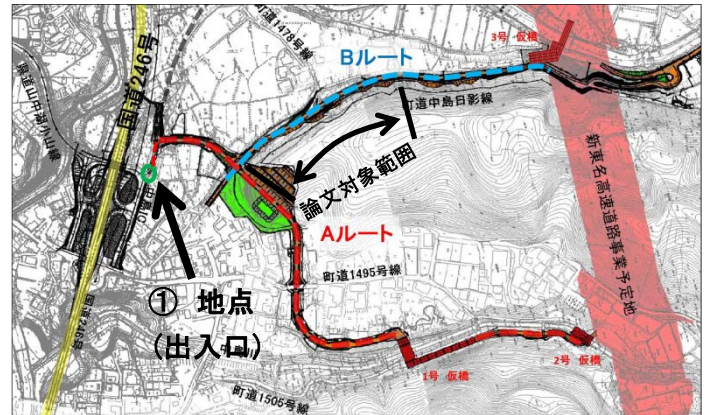


図-1 工事箇所全体平面図

2. 現場における問題点

2.1 狭小な現場条件

図-2はBルートの工事着手前の写真である。

向かって左側が谷側、右側が山側であり、山側に道路を拡幅することが本工事の目的である。

既存の町道幅員は全長に亘って2.5m以下であり、工事車両同士のすれ違いは不可能である。

なお、谷側に道路を拡幅することも用地の制約上不可能であった。



図-2 工事着手前状況

【工事概要】

- (1) 工事名 : 新東名高速道路
中島柳島工事用道路工事
- (2) 発注者 : 中日本高速道路(株) 東京支社
- (3) 工事場所 : 静岡県駿東郡小山町
- (4) 工期 : 平成26年4月29日～
平成28年8月25日

図-1に示す工事出入口である①地点から新東名高速道路事業予定地までの2系統の工事用道路(Aルート、Bルート)を建設する。

Aルートは工事用道路を新設し、Bルートは既存の町道を山側に拡幅して工事用道路を建設する。

本論文においては、総合的施工計画により難易度の非常に高い工事におけるリスクの回避、低減に成功した事例について記載する。

対象としたのは、上記工事におけるBルートでの道路拡幅に伴う法面の掘削及び土留め構造物の構築(高さ3m～5m)である。

当然ながら現状では大型車両の進入がままならないため、片側から道路を拡幅しながら奥へ向かって展開せざるを得ない条件である。

2.2 地域特有の土質条件 ～スコリア～

設計段階より富士山の麓における非常に特徴的な土質として知られるスコリアが施工上の大きな障害となることが予測されていた。

スコリアは火山噴出物であり単粒度で多孔質の小石のようなものである。

掘削時の安定勾配が1:1.2～2.0と非常に不安定であり、当該地域において土砂崩壊の危険性が高いことで危険視されている土質である。

富士山の最新の活動である宝永噴火（1707年）では、極めて多量のスコリアが噴出したことが知られており、小山町にはスコリア地帯が広がっている。（図-3参照）

スコリア地帯での掘削は土砂崩壊が発生する可能性が高く、施工時の安全確保が最大の課題である。



図-3 工事箇所付近でのスコリアの堆積状況

以上の通り、狭小な現場条件、難しい土質条件と工事を進める上で不利な条件が揃っているが、新東名高速道路建設事業のクリティカルパス上に位置する工事であることから、適格な工法を選定し遅延無く工事を収めることが求められた。

3. 対応策及び適用結果

3.1 工法選定までの流れ

地域特有のスコリアの特性を把握することが最重

要と考えた。

そこで事前調査を入念に実施し、現設計の適用の可否判断、あるいはこれに替わる適格な工法選定のための判断材料とした。

また、補助工法の併用等複数の工法を組み合わせることを念頭に入れて工法選定を行った。

3.2 事前調査

(1) 原位置試験による条件把握

原位置試験として①簡易動的コーン貫入試験、②スウェーデン式サウンディング試験の2試験を併用し現地土質状況の把握を行った。

図-4に土質調査の標準断面図を示す。

調査は当初設計（土留め構造物：かご枠工）における構造物掘削の切出し位置を想定した上段部と下段部にて実施した。

全体に亘る共通の傾向として、法面表層付近のスコリアの堆積、下部の固結した粘性土及び礫質土の層の存在を確認した。

上段部において厚くスコリアが堆積している場合、構造物掘削時（切土勾配1:0.5）にスコリアが自立できないため、掘削箇所の上部の広範囲までに影響を及ぼす土砂崩壊が発生する可能性が高いと考える。

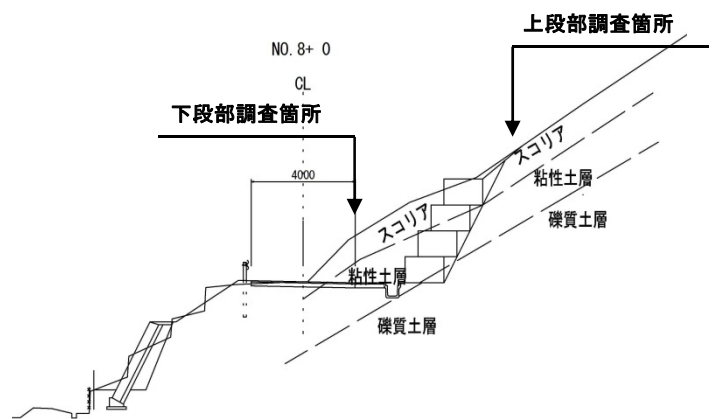


図-4 土質調査標準断面図

図-5は、調査によって得られたスコリアの堆積厚さをグラフ化したものである。

NO.6～NO.11付近までは、上段部におけるスコリ

アの堆積厚さが 1m 以上もあるため、構造物掘削時の土砂崩壊の発生が予想される。

当初設計断面での検討ではあるが、別工法を採用した場合にも同程度の掘削が必要であり、同様の土砂崩壊発生が予想される。

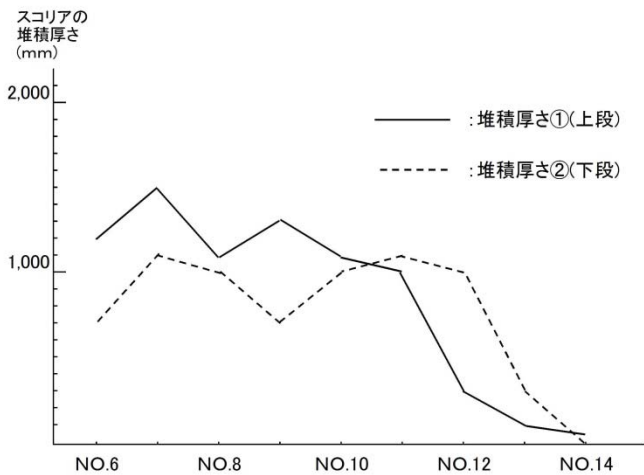


図-5 スコリアの堆積厚さ調査結果

(2) 室内試験による条件把握

スコリアの特性を把握するために試料を採取し室内試験を行った。

図-6 からは、スコリアの最も大きな特徴である極端な粒度分布が見て取れる。

この極端な単粒度は、スコリアの層内に空隙が多く存在し、掘削に先立つ補助工法として固結工法(固化剤注入等)を行っても、注入剤が逸走して所要の機能を果たさない可能性が高いことを意味する。

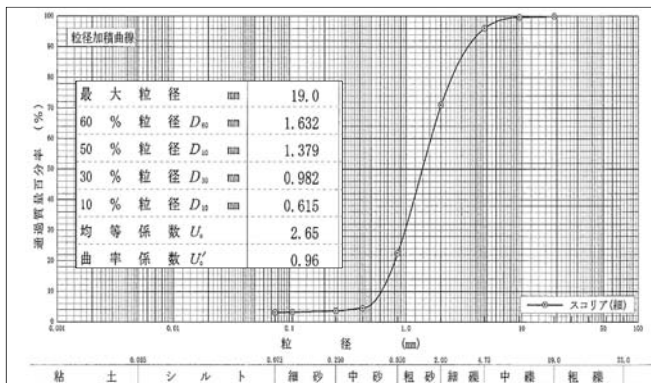


図-6 スコリアの粒径加積曲線

3.3 工法の選定

(1) 工法選定条件

調査結果及び現場条件を反映して、各観点における土留め構造物工法(必要高さ 3m~5.5m)の選定条件を以下にまとめた。

①安全確保のための条件

掘削時の土砂崩壊を防止するため、必要箇所には仮設土留等の補助工法を併用する。

あるいは、逆巻き工法による上部からの構造物構築を行う。

②狭小な現場条件に対応

部材が小型かつ軽量で大型の擁重機械を使用しなくても施工可能であること。

③その他満足すべき条件

工程促進効果を有していること。

昨今の技能工不足を考慮し、施工に特殊な技能を必要としない工法であること。

恒久的な構造物であること。

(2) パネル組立式大型ブロックの採用

当初設計のかご枠工は、狭小な現場条件と人力施工によるところが大きく工程面を考慮すると、本工事における採用は不利に働くと考えた。

次に安全確保のために逆巻き工法による施工を検討したが、狭小な現場条件での採用は工程面で不利となると考えた。

よって、調査によって把握した構造物掘削時に土砂崩壊を生じる恐れがある箇所に関しては、補助工法の併用(仮設土留先行設置)することを前提として土留め構造物工法を選定した。

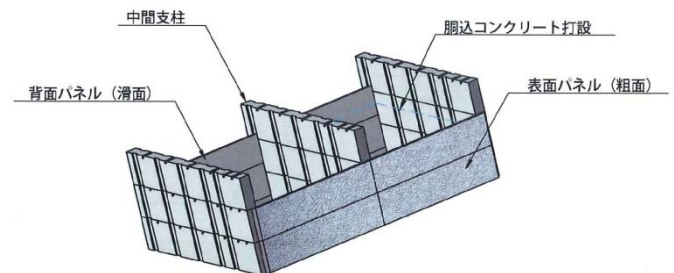


図-7 パネル組立式大型ブロック

図-7 は今回採用したパネル組立式大型ブロック(以下、組立式大型BL)のイメージ図である。

この工法は、山間部の狭小条件での施工性を考えて考案された工法である。

使用する部材は最大で重量 150kg 程度、長さ 2m までのパネル構造であり、一般的に施工されている大型ブロック積工の自立する箱型形状を現場で組立て、中詰コンクリートを打設する工法である。

現場での組立ては、デメリットである一旦捉えたが、施工に特殊な技能を必要としないこと、部材が非常にコンパクトであり現場内での小運搬等の取り回しの利便性が高いことから、今回のような狭小な現場条件においても施工班を増やして工程促進が図れる工法と考えた。

3.4 施工及び適用結果

これまでのプロセスによる適格な工法選定により、非常に厳しい現場条件においても安全、円滑な施工を進めることができた。

図-8 は、構造物掘削時の安全確保のために施工した先行土留め(鋼矢板)の施工状況である。



図-8 先行土留め施工状況(鋼矢板)

鋼矢板の根入れ長と打設位置は、事前調査結果に基づき適切に決定し、最小限のヤードで施工可能な機械編成にて施工した。

先行土留めによる安全確保により、次工程の床掘り以降の施工は非常に円滑に進められた。

ブロックの組立工程においても、使用材料(図-9)の小運搬、組立てを繰り返し、作業箇所の余剰材料を排除して狭小箇所での施工を可能とした。



図-9 パネル組立式大型ブロックの材料

図-10 は組立式大型BLの施工状況である。

軽量でコンパクトな材料であるため、使用重機はバックホウのみである。

非常に狭小な現場条件においても、組立式大型BLの採用により場内でのすれ違いが可能となり、施工班増員による工程促進、短縮を可能とした。



図-10 パネル組立式大型ブロック施工状況

4. おわりに

総合的施工計画により、難工事においてもリスク回避、低減は可能である。

今後厳しい条件下での工事に直面した場合も、今回の経験を糧に積極的な困難の克服に努めたい。

