

## 砂防工事の生産性に関する現状と今後の取り組みについて

国土交通省近畿地方整備局 六甲砂防事務所：光永 健男 辻田 英幸、長尾 壮治<sup>\*</sup>、田村 仁志  
 パシフィックコンサルタンツ株式会社（株）：○新子 晃生、堂ノ脇 将光、飛岡 啓之、松田 尚郎、今城 貴弘  
<sup>\*</sup>所属は 2021 年 3 月末時点

### 1 はじめに

六甲山系の砂防工事は、市街地や観光施設、史跡に近接した狭隘箇所での施工が多く、道路狭小、登山道や既往設備等による工事車両の進入不可、騒音・振動・濁水等の住環境への配慮、観光施設・登山道への景観配慮、十分な施工ヤードが確保困難など、施工に関する多くの制約条件を抱えている。

このため、六甲山系では、索道を用いた砂防工事が多く実施されているが、一般的な工事用道路による工事と比べ施工生産性が低い傾向にある。このような背景より、六甲山系における砂防工事の生産性向上に直接影響があると考えられる索道工事の施工生産性に関する実態把握と課題分析を行い、今後の砂防工事の生産性向上につながる取り組みについて検討した。その一部を報告する。

### 2 工事図書による砂防工事の実態把握と課題分析

#### ① 施工規模と施工日数の関係から見た実態

既往砂防堰堤工事（索道工事 20 件、工事用道路工事 23 件）の工事図書を基に、工事毎の施工規模（堤体積：コンクリート量）と施工日数の関係を整理した（図 1）。

工事用道路工事に比べ、索道工事の方が同じ堤体規模の堰堤を完成させるために要する施工日数が長い傾向が認められた。索道工事は仮設備配置やそのための地元調整、打設索軌道から外れる堰堤周辺工種の工事に労力を要し、施工効率が悪い実態が伺える。

#### ② 当初予定施工日数と実施工日数の関係から見た実態

1 工事当たりの工種毎の当初予定施工日数と実際の施工日数の関係を搬入方法別に整理した（図 2）。工事用道路による堰堤工事は、当初工程より実日数が大きく伸びている工種は認められず、概ね当初工程通りに進捗する傾向がある。索道による堰堤工事は、「作業土工」、「側壁工」、「間詰工」、「水叩工」、「構造物取壊工」の各工種で、当初工程より実日数が大きく伸びている傾向があり、打設索から離れる箇所で小運搬を要し、小規模かつ煩雑な工種に労力を要していることが伺える。

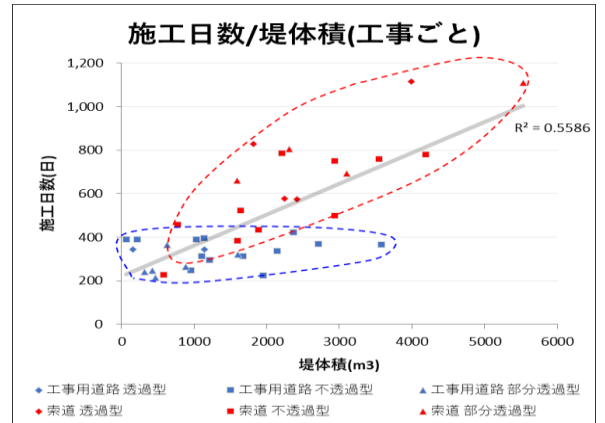


図 1 施工量（堤体積）と施工日数の相関（工事毎）

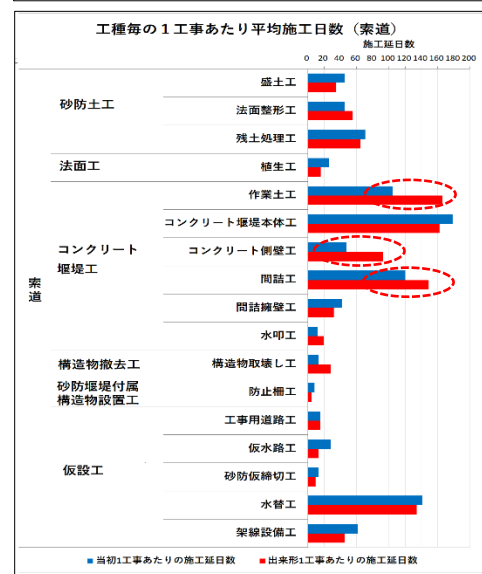
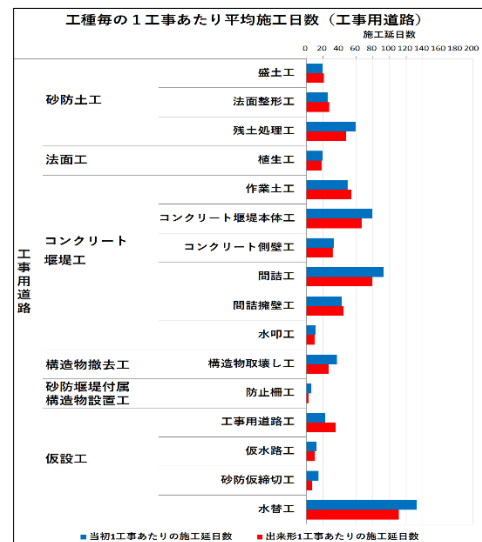


図 2 工種毎の当初予定日数と実施工日数

### 3 アンケート調査による実態把握

#### ①施工業者アンケート結果

アンケート調査により、図3に示す10項目の質問に対して施工業者から意見収集を行った。

内容別の意見では、資機材搬入に関する苦労点や意見が多く、設計時の仮設・施工計画が現場条件に合っておらず、再設計や借地交渉が生じることによる工事の遅延がある等の意見が挙げられた。

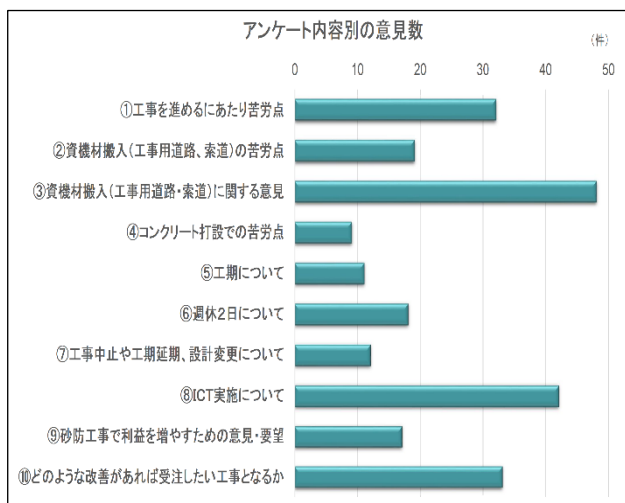


図3 アンケート内容別の意見数

特に、索道に関する意見としては最大延長と最急勾配に関する意見が多く挙げられた。施工性を維持しうる索道の最大延長としては、200m～800m程度との意見が多く、その主な理由は、生コン打設時の品質低下、及び支柱やケーブルへの負荷によるメンテナンス頻度増加の2点が挙げられた。索道の勾配については、2.9°～45°と幅が認められたが、いずれもコンクリート運搬量の低下、ワイヤ交換頻度の増加、下り荷下ろし時のブレーキ制御への留意が必要等の観点から設置可能な最急勾配を回答されている。

#### ②設計者アンケート結果

施工業者から挙げられた意見を受けて、設計者からは仮設・施工計画に関する意見を収集した。

主な意見として以下の3点が挙げられた。

- 索道の検討は、仕様で求められる概略の施工計画より詳細となり、専門知識が必要となる。
- 索道の詳細な検討を行う場合には、索道基地や索道ルート の測量、用地測量、造成計画等が必要であり、そのための時間と費用を要する。
- 索道計画については、基準類が明確にされておらず、設計者の技術レベルで成果にばらつきが生まれる。

### 4 索道工事の施工生産性に関する課題

整理した索道工事の実態を踏まえ、施工生産性に関する課題を整理した。

- ① 索道工事は、現場毎に施工効率が様々で当初想定よりも実施工日数が多くなる傾向があり、打設索から外れる工種で施工効率が悪い。
- ② 設計者が施工業者からフィードバックを受ける機会がなく、設計時の仮設・施工計画の妥当性、適切性の判断ができない。
- ③ 設計時に仕様で求められる概略の施工計画では施工時の要求レベルにあっていない。
- ④ 索道計画に関する仕様、基準が無く、設計者の技術レベルや施工知識、情報不足により、設計者毎に設計レベルにばらつきがある。

### 5 おわりに

本検討で得られた索道工事の実態・課題から施工生産性向上に有効と考えられる取り組みを以下に示す。

#### 【取り組み①】:

施工業者が設計時の施工計画、仮設構造物設計に対して苦労した点や設計変更の事例を事例集として整理し、ナレッジを蓄積・共有する仕組みが必要である。また、施工者と設計者間で施工に関する情報共有できる場として施工現場の現地視察や意見交換会等を定期的実施することが望ましい。

#### 【取り組み②】:

設計者への仮設計画に関する技術、経験値不足を補うための仕組みが必要である。具体的には、設計段階での要求レベルを仕様や基準に明確に示す等の取り組みが必要である。

#### 【取り組み③】:

上記で上げた設計変更事例集等の施工ノウハウ共有の仕組みから設計コンサルタントと施工業者が相互に情報共有し、設計の段階で実施工に合致した BIM/CIM 活用（仮設・施工計画の3次元可視化や工程を付与した施工ステップモデル等の作成等）を行える仕組みを作るとともに、BIM/CIM 活用の課題である設計者が作成した3次元データが施工業者で活用できない等の課題を解決する必要がある。