

15 施工計画

AI 渋滞シミュレーションによる生産性向上

宮城県土木施工管理技士会

株式会社阿部土建

常務取締役

工事主任

阿 部 智 宏 ○ 佐 藤 芳 憲

1. はじめに

本工事は、令和元年台風19号で甚大な被害を受けた鳴瀬川水系吉田川における大規模災害関連事業の一環として、河道掘削を行う工事である。本工事だけではなく、同時期に約3.5kmの区間で河道掘削を着手する工事が8工事ある大規模な治水対策事業の一環である。

本論文は本工事及び本事業を円滑に進めるために活用した『AI渋滞シミュレーション』の取組についてまとめたものである。

工事概要

- (1) 工 事 名：吉田川粕川地区河道掘削
(その4) 工事
- (2) 発 注 者：分任支出負担行為担当官
東北地方整備局
北上川下流河川事務所
- (3) 工事場所：宮城県黒川郡大郷町粕川土手崎
- (4) 工 期：令和5年4月3日～
令和6年1月31日

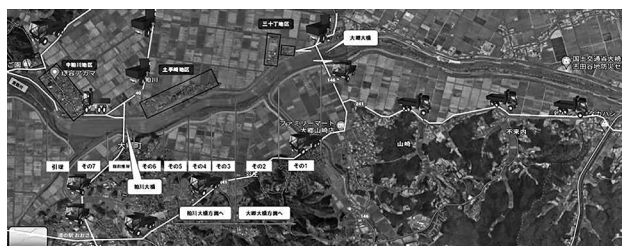


図-1 河道掘削全体位置図

2. 現場における問題点

本工事区間周辺では前述した通り、3.5kmの区間で約40万㎡の掘削を同時期に着手するため、ダンプ述べ通行台数は約1280台/日（内訳として、1工事20台×8工事×周回数8回で算出）が予想された。特定の区間にダンプが集中し渋滞が発生することで、交通災害や道路汚損等により一般交通への影響と工事工程の遅延が想定されるため、それを解消することが本工事及び本事業全体の重要な課題である。

3. 工夫・改善点と適用結果

まず始めに今回活用した『スマートコンストラクションシミュレーション』について、説明する。本システムは計画段階の運搬計画（運搬経路やダンプ台数等）を組み込むことでAI最適化技術を用いて自動で（図-2）のようにシミュレーション動画を作成できるものである。



図-2 シミュレーション動画イメージ

又、（図-3）のように1日のダンプ稼働率及

び停車時間、重機稼働率、日掘削土量等が算出可能である。



図-3 ダンプ及び重機稼働率イメージ

課題を解決するために【①現状の把握】まず、工事全体会議で各工事の運搬計画を把握し、システムに組み込み現状の渋滞状況を可視化・数値化を行った。

シミュレーションの結果、川表坂路から県道までの地域道路での渋滞と掘削積込場から川裏坂路付近までの渋滞がデジタル上で再現された。数値的にも日掘削量が計画掘削量を下回っており、生産性が低く、非効率であった。以下に詳細な数値化情報を記載する。

（当初パターン）【条件1-工事用道路1車線（待避所300mに1箇所、条件2-坂路幅員4.0m、条件3-ダンプ20台】

（ダンプ稼働率）42.0%、周回数）6回、ダンプ停車時間）4.6時間、重機稼働率）43.0%、日積込土量）604m³

次に【②仮設・運搬計画立案】現状の把握を行った上で、再度、工事全体会議で仮設方法及び運搬計画の検討を行い、条件の1つ目に工事用道路の2車線化（幅員を4.0m→7.0m）、条件の2つ目に地域住民道路を通行しない位置への坂路造成及び幅員6.0m・誘導員2名配置をシステムに追加した。

3つ目に【③最適な仮設・運搬計画の決定】計画案を可視化・数値化を行い、当初条件との比較・対比を行った結果を以下に記載する。

（検討パターン）【条件1-工事用道路2車線（幅員7.0m）、条件2-坂路幅員6.0m・誘導員2名配置、条件3-ダンプ20台】

（ダンプ稼働率）70.4%（+28.4向上）、周回数）10回（+4回向上）、ダンプ停車時間）2.3時間（-2.3時間削減）、重機稼働率）73.0%（+30.0%向上）、日積込土量）1034m³（+430m³向上）

このシミュレーションの結果、川表坂路から県道までの地域道路での渋滞と掘削積込場から川裏坂路付近までの渋滞が緩和し、工事全体での作業効率が向上されることが想定できた。

これにより、全工事で情報を共有し、仮設工（工事用道路拡幅及び坂路造成）を実施した。

4つ目に【④選定した計画での運搬開始とシミュレーションとの対比】選定した仮設及び運搬計画を全工事で実施した上で運搬を開始し、シミュレーションとの対比を行った結果、シミュレーションとの差がほとんど無く、渋滞も無く、効率的に運搬が行うことができた。（シミュレーションとの対比結果）ダンプ運搬述べ台数）108台→104台（-4台）、積込土量）522m³→520m³（-2m³）



図-4 ダンプ運行状況全景

4. おわりに

本工事は、冒頭でも述べた通り、大規模な治水対策事業の一環であり、良好な河川環境を保全し、河川の治水安全度を向上させることがわたしたちの使命だと改めて認識した工事となった。

また、上記のICT技術を活用して無事故・無災害で完成できたことと、効率良く計画・工事を進められ、生産性が向上できたことが一番の喜びであった。

最後に、工事期間全般にわたり、ご指導、ご助言をいただいた発注者の皆様並びに工事関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。