

水道管路の設計・施工支援システムの開発

－施工計画システムの開発－

○伊東 一也 (クボタ)
東脇 正明 (クボタ)
小笠原 智 (八戸圏域水道企業団)

原田 和真 (クボタ)
井戸本靖史 (クボタ)
内宮 靖隆 (八戸圏域水道企業団)

1. はじめに

前の「水道管路の設計・施工支援システムの開発」で述べた通り、管路の設計や施工業務においては施工管理項目も増加し、それに対応して書類の作成には、水道事業者、工事事業者が相互に多くの時間と手間を要している。それらの手間を省略し、設計・施工業務の品質の向上及び生産性の向上に寄与する施工計画システムの研究を行ったので、以下に報告する。

2. 施工計画システムの概要

施工計画システムは、CAD システム、クラウド・データベース (以下、DB)、Web システムから構成され、水道工事着工前の計画書類や、施工中、施工完了後の完成書類の作成等を支援する (図 1)。

また、配管図を効率的に作成可能な自動配管設計支援システム、施工管理を携帯端末で簡単に実施できる施工情報システムⅡとデータ連携することにより、より効率的に書類作成を行うことができる。本システムの具体的な使用方法を以下に示す。

施工の計画を立てる時は、自動配管設計支援システムで作成した配管図を DB 経由で CAD システムに取込んだ上で土工条件や現場条件等の入力を行い、工程算出や出来形・工事写真等の管理位置算出の処理を実行する。それらの入力・処理データを DB に送信すれば、計画工程表や出来形管理表など作成手間のかかる書類が自動作成され、Web システム上でダウンロードすることが可能である。また、CAD システム上でも配管図上に工程算出結果や管理位置算出結果が表示され、工事予定が可視化される。

施工中には、施工情報システムⅡで入力した施工実績データを DB 経由で受け取ることで、即座に配管図の自動更新や材料・配管工・土工の実績数量の計算を行うことができる。また、更新された配管図情報を基に工程が再算出され、工事進捗が可視化される。

これらによって計画策定・計画変更・書類作成業務の効率化や、工事予定・進捗の可視化による現状把握などの効率化により、水道工事の生産性向上や施工品質向上が期待できる。

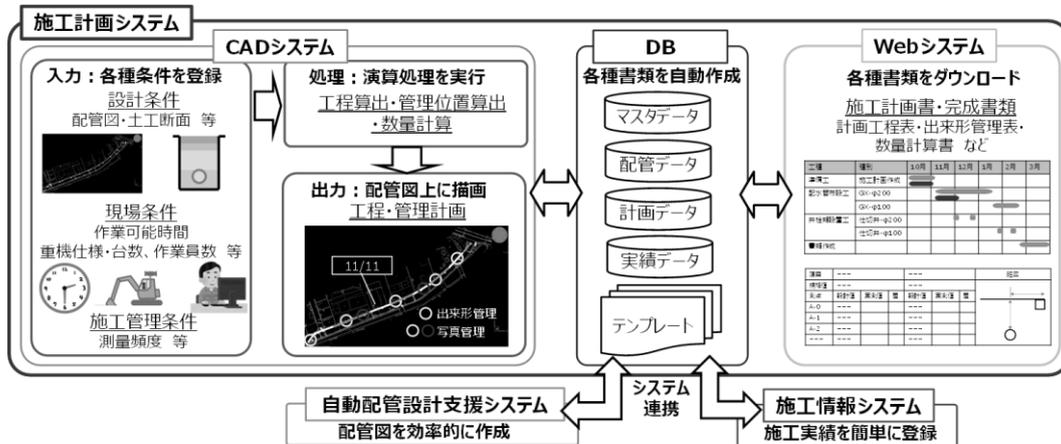


図 1 施工計画システムの構成

水道管路の設計・施工支援システムの開発

－施工計画システムの開発－

3. 工程算出機能の開発

主要な開発要素である工程算出機能の開発結果について述べる。

(1) 工程算出アルゴリズム

水道工事の実施工程に近い工程計画を算出する工程算出アルゴリズムを開発した(図2)。過去の工事実績に基づき、設計条件や現場条件などの入力条件の組み合わせごとに設定した「作業時間データベース」を活用し、工事の施工順序に沿って、日ごとの工程(日進量)を算出する。また、日々の工程を積み上げ、全体工程表を作成する。

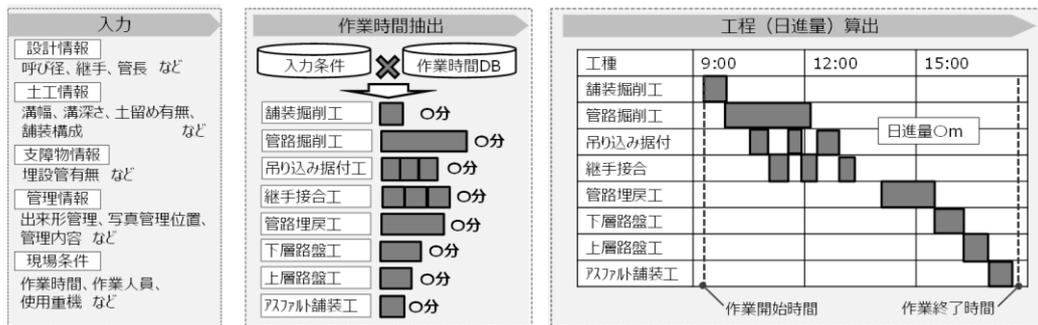


図2 工程算出アルゴリズム

(2) 工事事例での精度検証

3件の実際の工事事例を対象に工程算出を行い、その精度を検証した。その結果、以下のことが確認できた。

- ① 着工前の計画段階を想定し、配管図全体の工程算出結果(累計の工事日数算出結果)について算出値と実績を比較した結果、全ての案件において1日以内の差に収まっていた(表1)。
- ② 施工中の日々の利用を想定し、日ごとの工程算出結果(日ごとの日進量算出結果)について算出値と実績を比較した結果、工事単位での差の平均値は、全ての案件において4m以下(管1本分以下)に収まっていた。

いずれの結果も、実際の工事における計画策定として実用的なレベルであると考えられ、本システムを使用することにより、高精度な工程計画を算出できることがわかった。今後、八戸圏域水道企業団の実施工現場において、実証試験を行っていく予定である。

表1 累計の工事日数比較

案件	呼び径	延長(m)	累計の工事日数(日)		
			実績	算出値	差
A	100	177	10	11	1
B	75	138	8	8	0
C	100	176	13	13	0

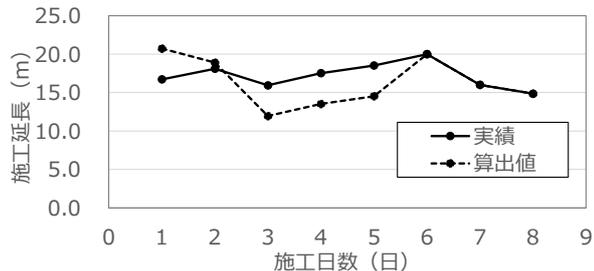


図3 日ごとの日進量比較(案件Bの例)

4. まとめ

今回開発した施工計画システムを使用することにより、水道工事の計画策定・計画変更・書類作成業務の効率化につながることが確認できた。本システムが、水道工事の品質向上と生産性向上を両立させ、管路更新促進の一助となれば幸甚である。