

IV-102 2箇所同時着工の資源制約下 座標式工程計画モデルの開発

名古屋工業大学 学生員 ○福永 剛
名古屋工業大学 正 員 山本幸司

1. はじめに

座標式工程計画モデルは、面的な広がりをもつ工事や、直線的に進行する工事の施工計画・管理の各段階において利用可能なモデルである。しかし、従来の座標式工程計画モデルの立案方法では、資源制約下で2箇所から同時着工するような場合にはうまく対処できなかった。そこで本研究では、パイプライン敷設工事を例に取り上げ、パソコンを用いた資源制約下で工事着工地点と完了地点から同時着工する場合の座標式工程計画モデルを開発する。

2. 作業順序の決定

まず、パイプライン敷設工事の作業工程を掘削工、埋戻工、管吊降工、溶接工の4作業群に分類できるとする。そして、掘削工、埋戻工、管吊降工を土工パーティ、溶接工を溶接パーティで施工するものとする。工程計画立案に先立ち、工事実施における作業順序(優先順位)を決定しなければならないが、作業の優先順位および実施条件を以下のように設定する。

1) 実施可能な土工箇所数が、投入可能パーティ数を越える場合の優先順位

- ① 工事着工地点から進む工事の埋戻工
- ② 工事完了地点から進む工事の埋戻工
- ③ 工事着工地点から進む工事の掘削工
- ④ 工事完了地点から進む工事の掘削工

2) 溶接可能箇所が複数存在し、投入可能パーティ数を越える場合の優先順位

- ① 溶接を実施しなければ、翌日に埋戻工が実施不可能となる箇所(工事着工地点から進む工事を優先)
- ② 工事着工地点から進む工事の溶接可能箇所
- ③ 工事完了地点から進む工事の溶接可能箇所

3) 溶接を実施する日にも埋戻の実施を認める。
4) 工事終了間際に、最初に設定した最大許容掘置距離を越えなければ工事進行ができなくなる状態が発生する可能性がある。この場合には最大許容掘置距離を越えることを認める。

3. 工程計画案の評価指標

全工期にわたる掘置距離と任意の工事地点の

工事占用日数に関する統計分布を求めることにより、総工期と併せて工程計画案の評価指標として利用する。

4. 適用事例とその考察

適用事例として以下のケースを考える。

掘削能力	: 12 (m/日)
埋戻能力	: 17 (m/日)
最大許容掘置距離	: 60 (m)
総工事区間距離	: 1500 (m)
土工パーティ制限数	: 3 (パーティ)
溶接パーティ制限数	: 2 (パーティ)

この適用事例の座標式工程表および山積み図のうち、工事開始後数日間と工事終了間際数日間を図-1、図-2に示す。この工程計画案の総工期は93日間であり、1箇所着工の場合(土工パーティ制限数: 2、溶接パーティ制限数: 2、総工期: 129日間)に比べ、土工パーティ制限数を1.5倍とすることで、総工期をおよそ2/3倍に短縮できる。また、2箇所同時着工とすることで、資源を有効に利用することも可能となった。ただし、工事終了間際の掘置距離が当初予定していた最大掘置距離を越えることがあり、また、その地点の占用日数も他の工事箇所に比べ多少延びるため、工事を結合させる地点について十分な検討が必要である。

5. おわりに

本研究では、座標式工程計画モデルに関する課題の1つであった資源制約下の2箇所同時着工モデルの構築を行った。本モデルにより、合理的な工程計画の立案が可能となった。また本モデルはパイプライン敷設工事を対象としたものであるが、座標式工程計画モデルへの山崩し法の導入を可能としたことから、今後、同様の工事に対する工程計画立案への利用が促進、拡張されるであろう。ただし、本モデルにより得られる工程計画案は、実行可能解の1つであり、必ずしも最適解であるとは限らない。そこで、最適性を判断する基準を明確に定め、より合理的に工程計画の策定が可能となるモデルを開発することを、今後の課題として挙げたい。

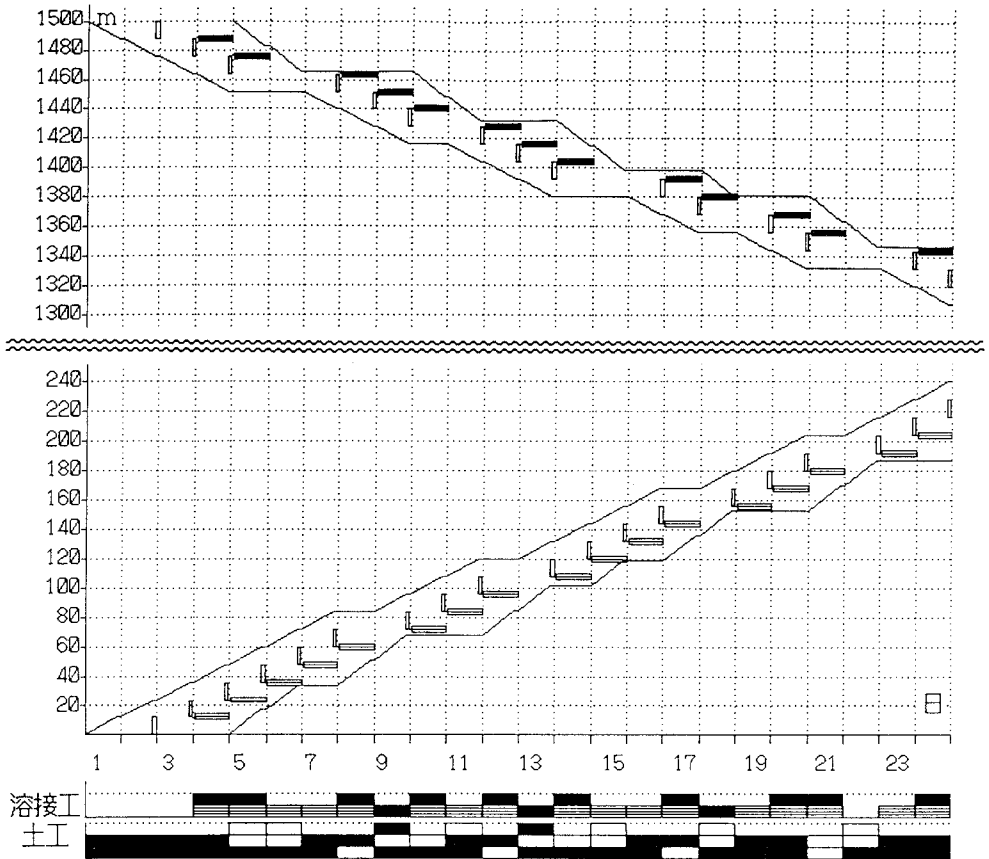


図-1 適用事例の座標式工程表および山積み図（工事開始後数日間）

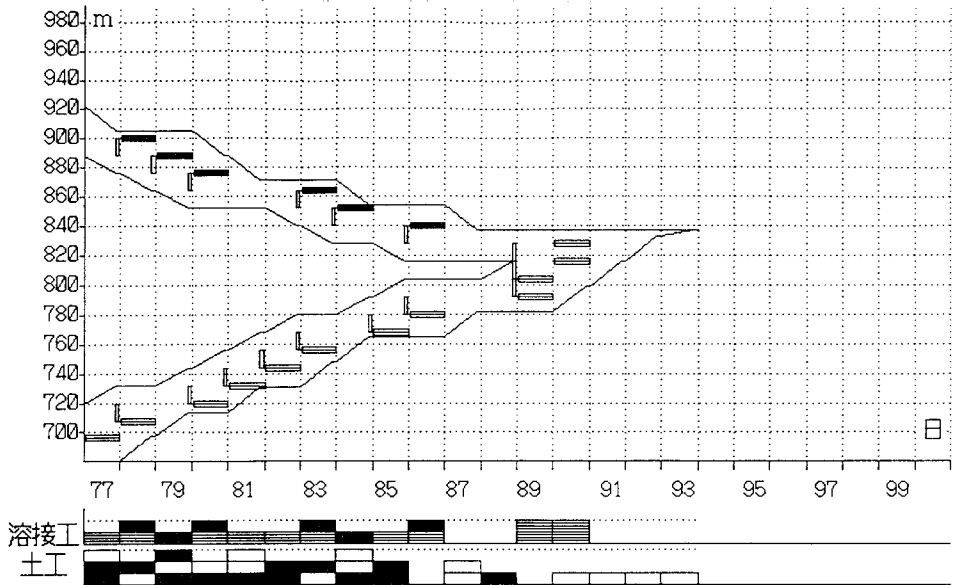


図-2 適用事例の座標式工程表および山積み図（工事終了間際数日間）