

配管工及び盛土工における「計画・測量」効率化の取り組みについて

工 事 名 : 令和元年度黒部川光ケーブル用管路敷設工事

受 注 者 : 桜井建設株式会社

○現場代理人 : 能登 景章

監理技術者 : 若林 和也

1. はじめに

本工事は、富山県下新川郡入善町上飯野地先(R4.6k+100m)から、小摺戸地先(R8.6k)の延長約4.4km区間において、堤防裏小段及び管理用道路に、光ケーブル用の管路を敷設する工事である。

本文では、配管工・盛土工の計画・測量を、迅速かつ効率よく行ない、工事完了を少しでも速めるために、工夫・努力したことについて報告する。

図-1 位置図



2. 工事概要

(1) 工 事 名 : 令和元年度黒部川光ケーブル用管路敷設工事

(2) 工事場所 : 富山県下新川郡入善町上飯野地先～小摺戸地先(R4.6k+100m～R8.6k)

(3) 工 期 : 令和2年6月18日～令和3年1月29日

(4) 主要工種 : 光ケーブル用管路敷設 1式

電線管配管工

配管工 4,400m

ハンドホール工 44箇所

作業土工 1式

土工

盛土工 4,700m³

舗装工

アスファルト舗装工 1,400m²

3. 施工上の課題を抽出・整理

当現場の特徴が、施工延長 約 4.4 km と大変長く、施工順序の自由度が高いことから、まずは工事全体を把握するために、施工上の課題を抽出した。そして、課題に優先順位をつけ整理し、順序立てて解決していくことで、現場を効率よく進めることができると考えた。

◆ 課題 4 点 ◆

- ① 作業員の人員、班の数はどうすべきか
- ② 計画・施工はどこからできるのか・すべきなのか
- ③ 資材の納期は、大丈夫か
- ④ 地元住民・関係企業との打合せ・調整等は必要か

課題①について

最後の工程になるのが、「盛土・アスファルト舗装」であるため、雪が降る前(12月中)に完了することを目標とした。そのためには、配管工の作業員は、2班(5~6人)同時施工が必須であるという結論になった。しかし、逆に計画・測量を効率よく行わないと手詰まりになる可能性が出てきた。

課題②について

当現場の配管工は、大きく分けて「堤防裏小段埋設区間」、「管理用道路埋設区間」、「橋梁添架区間」の3種類に分類される。(図-2~4)

「橋梁添架区間」は、設計照査及び占用協議に時間がかかることが想定された。

「管理用道路埋設区間」は、非出水期の10月以降でない、施工できない箇所が大半であった。施工可能な箇所も近接協議が必要であり、この区間も優先順位は低い。よって、直ぐにでも着手でき、一番支障が少ないのは、「堤防裏小段埋設区間」であると判断した。

課題③について

納期を確認すると、配管工の主材料である FEP 管は約1週間、コンクリート二次製品のハンドホールが約3週間、合成樹脂製多孔管、露出管材料が約2週間であったことから、ハンドホールの計画も優先すべきだと判断した。

課題④について

地元住民・関係企業が利用する「管理用道路埋設区間」は、通行規制(通行止め・片側交互通行)しなからの施工となるため、打合せ・調整が必要であり、計画が決まっても、着手までには時間がかかると判断した。

課題①~④を踏まえて、「堤防裏小段埋設区間」の施工を最優先とした計画を立てることにした。

図-2 標準断面図 (堤防裏小段埋設)

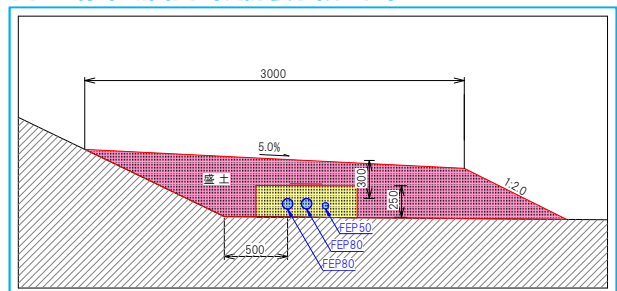


図-3 標準断面図 (管理用道路埋設)

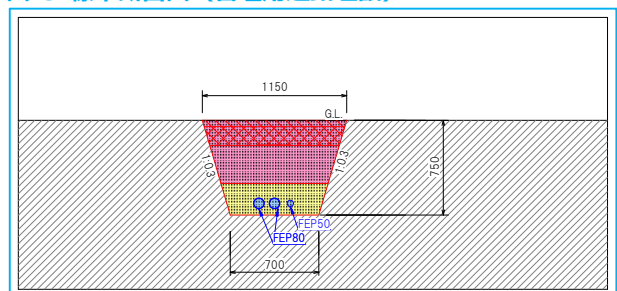
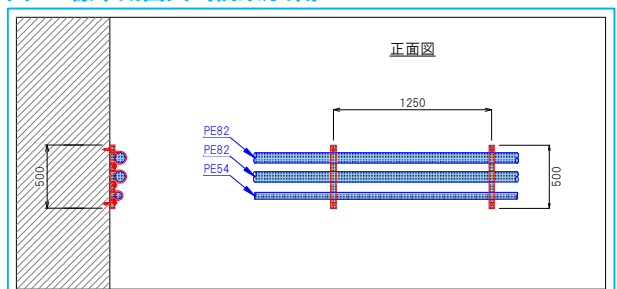
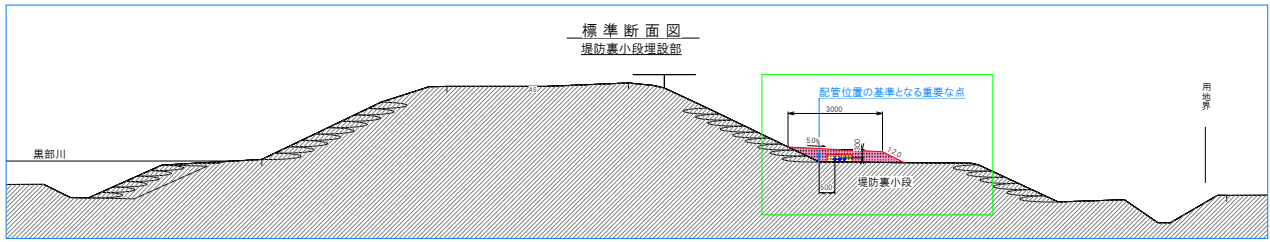


図-4 標準断面図 (橋梁添架)



4. 配管工及び盛土工の「計画・測量」における工夫・改善点

図-5 断面図（堤防裏小段埋設）



(1) 現況測量の効率化

「堤防裏小段埋設区間」の場合、配管位置を決定するための最も重要な点は、現況法尻の平面位置と基準高(図-5)である。計画する上で、現況の裏小段の平面線形・縦断勾配を把握すること、盛土の出来形管理が40m毎であるため、現況測量の間隔を20m以下に設定して実施することとした。

測量方法は、「TS」ではなく「GNSS ローバー」を使用して、出来形計測及び出来形管理にも使用できる、「ネットワーク型 RTK-GNSS」にて行った。その測量結果(座標 X, Y, Z)を CAD 平面図にプロットし、発注図と重ね(図-6)、当初の設計思想を確認しながら進めていくこととした。

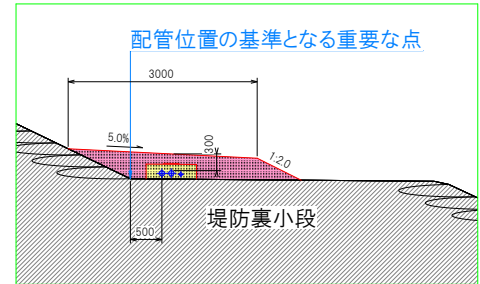
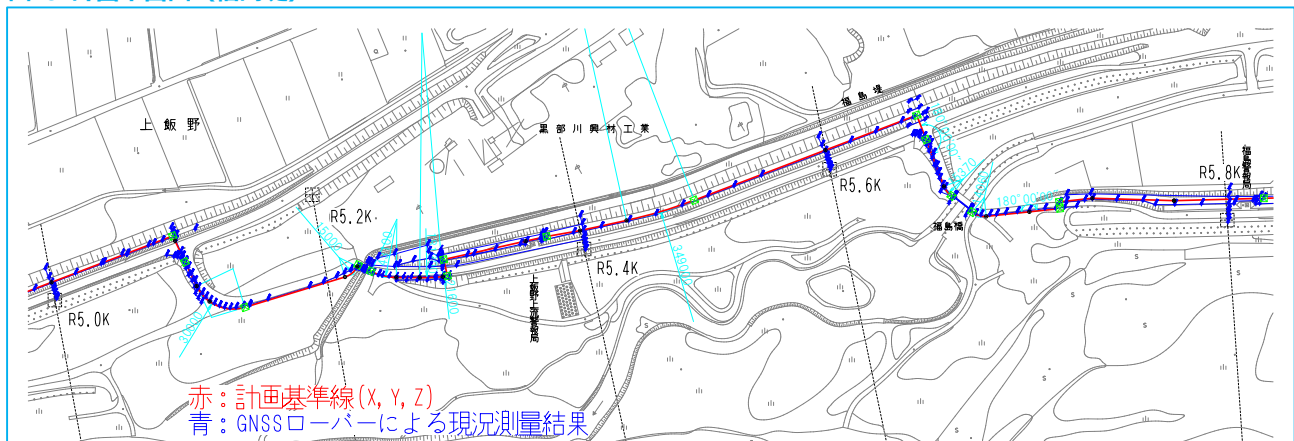


図-6 計画平面図（福島堤）



(2) 計画をイメージ化し、丁張り設置作業(測量)を効率化

「光ファイバーケーブル施工要領・同解説」等の文献を参考に、配管工の平面・縦断の曲線半径が、10m以上になるよう計画を進めた。「3次元設計データ」を作成し、イメージ化することで、作業員がイメージしやすく、現場職員が測量を効率よく行えると考え、「堤防裏小段埋設区間」が8路線、「管理用道路埋設区間」が12路線、計20路線分の「3次元設計データ」を作成した。(図-7)

図-7 3次元設計データ 完成イメージ図（福島堤）



5. 結果考察・まとめ

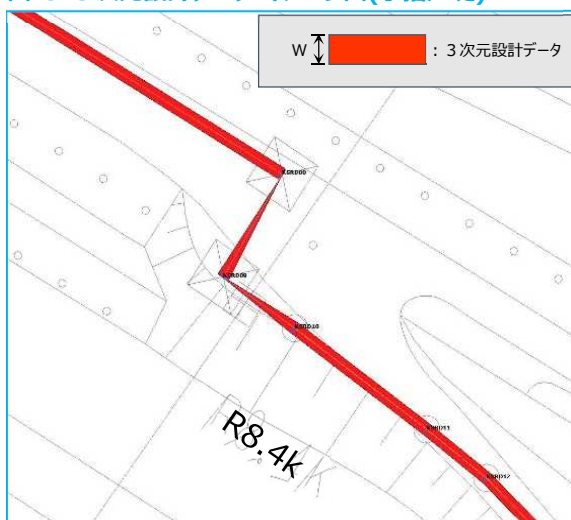
(1) 現況測量の効率化

現況測量を、「GNSS ローバー」で行ったことにより、「TS」に比べて機械設置の手間も少なく、迅速に測量を終えることができた。また、通常2人で行う測量作業もワンマン(1人)で行うことができ、その間ほかの作業のための時間を作ることができたため、非常に高い作業効率を得られたと考える。

(2) 計画をイメージ化し、丁張り設置作業(測量)を効率化

「3次元設計データ」を使用した測量は、直線・曲線問わず、管理測点以外の任意の箇所でも、測定及び丁張りの設置が可能である。また、現場で法肩・法尻位置を出す際、TSとレベルを併用し、焦って電卓をたたき、悩みながら勾配計算をして、間違えることもないという安心感がある。この利便性から、配管工及び盛土工用に作成した「3次元設計データ」で、舗装版切断の位置出しや、ハンドホールの床掘り・埋戻し・据付けなどの、他工種にも応用でき、同様に測量できた。これにより、管路の高さとハンドホールの高さが合わない等の、ありがちな「測量ミス」をも、防ぐことができ、測量作業の効率化に繋がったと考える。また、自動視準・自動追尾が可能な「TS」を使用し、ワンマン(1人)で測量を行うことで、2班同時施工に伴う慌ただしい測量作業に、対応できたと考える。

図-8 3次元設計データ イメージ図(小摺戸堤)



(3) データ作成の失敗談

配管の平面線形が直角に折れる路線について、「3次元設計データ」を同一路線として作成してしまうと、図-8のようにうまくデータが構築されない。このデータのまま、直角折れ点付近を測定すると、延長方向なのか幅(w)なのか機械が判別できなくなるため、路線を分割して作成する必要があったことが、実際測量して初めて判った。

(4) 取り組みの結果

(3)のような「失敗」もあったが、総合的に、迅速かつ効率よく計画・測量を行うことができ、現場の手戻り・手待ちなく、雪が降る前までに工事を完了することができた。

6. おわりに

本工事は、12月中旬で無事故・無災害を達成でき、現場作業は完了している。

工期に余裕をもって完了できたことには、上記の取り組み以外に、協議における発注者の迅速な判断・指示があったからだと感謝している。

今後は、益々ICT施工が拡大・進化することで、施工管理の形態も変化していくと思う。自身も時代の流れに取り残されないよう日々精進し、今後も新しいことにチャレンジして現場の施工管理に努める所存である。

写真-9 完成写真(福島堤) ※図-7と比較

