

仮設工の設計変更による工程短縮について

愛媛県土木施工管理技士会

白石建設工業株式会社

工事部

菊川 貴生[○]

Takao Kikugawa

工事部

岡野 浩史

Hirofumi Okano

工事部

高橋 昭

Akira Takahashi

1. はじめに

工事概要

- (1) 工事名：平成20-21年度 つづら川改良
(その2) 工事
- (2) 発注者：国土交通省四国地方整備局
松山河川国道事務所
- (3) 工事場所：愛媛県松山市久谷町つづら川
- (4) 工期：平成21年2月4日～
平成22年1月29日

当現場は、一般国道33号線三坂道路整備事業(延長7.6km)のうち、55mを整備する工事であり、主な工事内容としては、補強土壁基礎の深礎杭6本(φ4500、L=16m×3、L=17m×3)及び仮設工を施工する工事です。

この三坂峠付近は、カーブが多く冬季の積雪・凍結によるスリップ事故が多発している場所です。本事業を整備することにより、冬季におけるチェーン規制の減少や異常気象時の事前通行規制の解消など交通規制が大幅に減少します。また、時間も14分から6分へと大幅に短縮され、交通の円滑化及び緊急車両へのアクセス性も向上します。生活と生命と重要な役割を果たす道路であり、1日も早い開通が望まれている道路であります。

その一部分を担当させてもらっているのですか

ら、「工事を工期内で終わらせる」ではなく、必然的に「工期を1日でも縮める」という気持ちに発注者を含め、全員がなっていたと思います。

さて、今回の当初計画は既設の仮設橋を進入路として利用し、重機や機材を搬入します。そして、1段目を切土→モルタル吹付け→仮設アンカー工→受圧板設置、この作業を1段、2段、3段と順に施工し、基礎の床付け作業を行った後、深礎杭の構築作業を行うものでした。その後は、補強土壁基礎を施工後、多数アンカー工法で路体部・路床部まで盛土して舗装をする区間です。

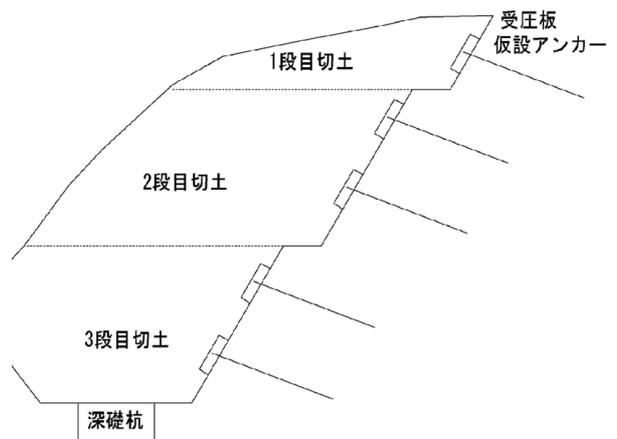


図-1 当初計画

施工箇所の土質が風化した崖錐層であり、掘削面の自立が期待できない上、小崩壊の恐れがあるため仮設アンカーでの法面对策を採用していました。アンカーの施工基面まで切土を行った後、すぐにラス網を張り、モルタルを吹付けて表面の崩落を防止する必要があり、施工手順を安易に変えることはできません。仮設アンカーが全体で89本も必要であり、また逆巻き工法での施工となるため、床付け面まで仕上がるのにかなりの工程を見込まなくてはなりません。本体の深礎杭でも、2パーティーでの掘削を予定していましたが、それでどうにか工期内に収めることができる、余裕のあまりない工程になっていました。

2. 現場における問題点

「どうにか工程を短縮できないか？」ということが、頭の中でいっぱいになっていました。施工方法での短縮はいろいろ考えてみました。アンカー掘削がメインで日数がかかるため、2パーティー、3パーティーでの施工班を投入したらどうなる？安全性や経済性でどうしても無理があるな、とか。1段目アンカー施工中に2段目の切土を同時進行できないか？自立しない地質での上下作業は非常に危険で安全対策を徹底的にやらないと施工できない、無理だなあ。結局、1段ずつの施工が限定されているため、どうしても順番どおりの施工が理想となってしまいます。どうしようと悩んでいるときに、思い切って発注者へ相談に行きました。すると、「1日でも工期を縮める。」という思いが、一致していたためか、親身になって一緒に考えていただきました。図面を広げ、資料を広げ、お互いに案を出し合っている内に、1つの考えに絞られてきました。それは、当初計画である仮設グラウンドアンカー工法から、親杭土留めアンカー工法へ仮設計画を変更するというものでした。隣工区が親杭土留めアンカー工法であるため、それに接続して、一体として応力検討にかけて合か否かやってみよう、という運びとなりました。安全性、施工性、経済性と肝心の工程的には

どうか？などこれからの検討が必要となりますが、直感的にこれはいける、と思いました。

原案を基に早速、検討に取り掛かりました。親杭の鋼材、材料の選定、設計アンカー力の設定、推定岩線の確認などやるべきことは、たくさんありましたが、これが上手くいけば工程が確実に縮まるんだ、と疑うこともなく進めていきました。

例えば、腹起し材の検討は、水平方向はアンカー間隔を支点間隔とした等分布荷重が作用する梁として検討しました。また、鉛直方向については、下部のブラケット間隔を支点間隔とした集中荷重が作用する梁として検討を行うということを部材毎に繰り返して、最適な部材を選定するという作業です。曲げ応力度がOKでも、せん断応力度でOUTであったり、その逆であったり、また過剰な数値が出たりと、親杭土留めとアンカー工との整合性を合わせるのに、苦労しましたが、最適な成果を作成することができました。

3. 対応策と適用結果

上記の成果を元に当初計画と変更計画の比較を行うこととしました。図-2は、当初計画の標準断面を示しており、図-3は今回の成果での標準断面を示しています。下記には、比較検討の一部を記載することとします。

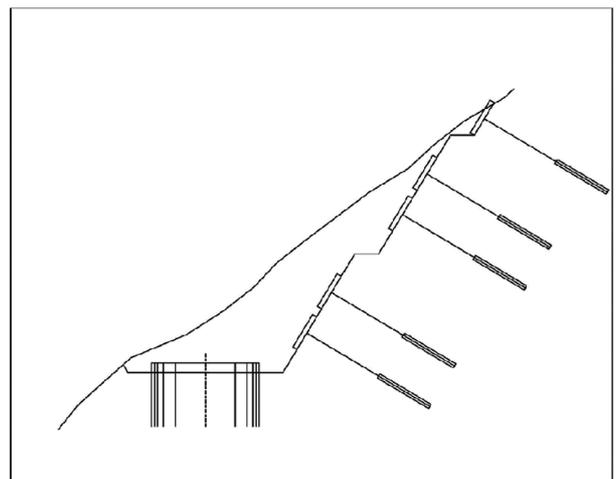


図-2 当初計画

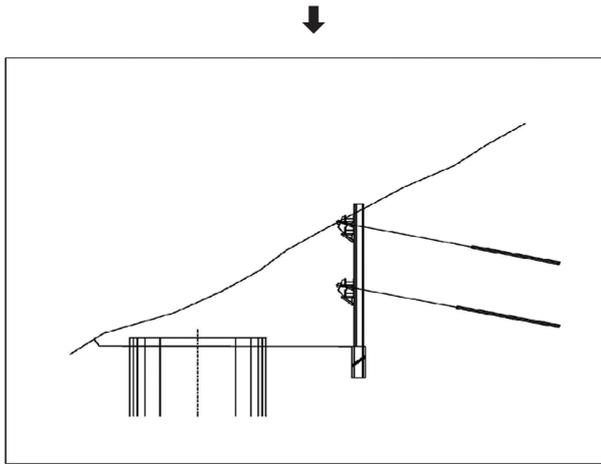


図-3 変更計画

図-2 について、

- ①施工箇所の上部に仮橋の鋼管杭が設置されており、その支持杭との近接切土となってしまう上、アンカー設置後でないと切土部分が安定しないため、施工中の安全性が確保されにくい。
- ②アンカーが逆巻き工法であるため、切土部分のすべりに対しては安定している。
- ③各段毎の掘削が必要であり、施工性が悪い。
- ④掘削土量が多く、逆巻き工法であるため、工程日数がより必要となる。
- ⑤アンカー（受圧板）89本、モルタル吹付け860㎡、土量2,300㎡と経済性と工程に不安がある。

図-3 については

- ①仮橋の支持杭とは、十分に離隔がとれて影響がない。
- ②親杭打設後、掘削しながら土留め工を施工できるため、切土部が安定する。
- ③掘削土量とアンカー本数が少なくなり、図-2よりも20日程度工程が短縮できる。
- ④アンカーが29本、土量1,400㎡、土留め工を図-2より安価でできる。
- ⑤アンカーの定着長を確実に確保するために、テンドン長を現場で加工できる工法を選択した。など……。

上記のような工法比較書と安定計算書を作成して、協議書として提出することができました。計算書に間違いはないか？過度の設計になっていな

いか？金額、工程、安全性、施工性など発注者に説明して、照査を行った後に受理していただきました。

施工方法としては、まず親杭をダウンザホールハンマ工法で設置していきます。打設完了後に切土をしながら木矢板を設置していきます。1段目のアンカー施工基面まで下がったところで、仮設アンカー工に移ります。その後、腹起し部材設置を設置してアンカーを緊張する。2段目も同じ手順を進めます。あとは床付面まで下げて、深礎杭の施工に着手する、という手順です。

結果として、アンカーを89本から29本へ減らすことができ、掘削土量も約1,000㎡減らすことが出来ました。これによって、工程を20日も短縮することに成功し、山間部であったため、冬場の積雪での休工も工程内の予備日で補えました。また、全体として工期内での竣工を迎えることができ、「1日でも早い開通」へ貢献できたと思っています。

一人の力は本当に小さいものです。今回のことも、発注者を含めた関係者の全員の思いと力が合わさった結果のことと思います。共有する思いと共有する目的物の構築があるからこそ、全員で同じ方向へ向かって行くことが出来るのだ、と信じています。立場や役割はそれぞれ違えども、目指すところは同じです。全員で力を合わせて、構築物を完成させてゆく、それこそが、私自身土木工事に携わるものとして一番の魅力に感じているところです。



図-4 親杭土留めアンカー工 完了



図-5 工事完成

4. おわりに

工程管理は、工事を管理する上で最も重要な事

だと私自身思っています。安全、品質、原価管理は、無理のないクリティカルな工程によってこそ実現できるものであるのでは、と今回の工事で実感することができました。ともすれば、工程管理は、工事の目的物を工期内に仕上げるための、帳尻あわせ的なものになりがちになっていましたが、そうではなくて、今回のような工法変更をも視野に入れた、1つでも多くの予想される事柄を想定し、修正するものでなくてはならないと、感じました。また、それは一人で悩むのではなく、一人でも多くの人と一緒に作り出してゆくものだと思います。

工程管理は、工事の本当の目的を見失わないための最も大事な仕事と位置づけています。