

# 工事中における工期短縮と安全対策について

静和工業(株) 望月隆徳

## 1 はじめに

国土交通省は、1号静岡バイパスの渋滞緩和の為、4車線化供用に向けてのⅡ期線工事を進めており、平成24年度末迄に唐瀬～羽鳥IC間の供用開始を目指しています。今回は南沼上地区において、その下部構造となる橋脚を3月迄に3基造る工事です。

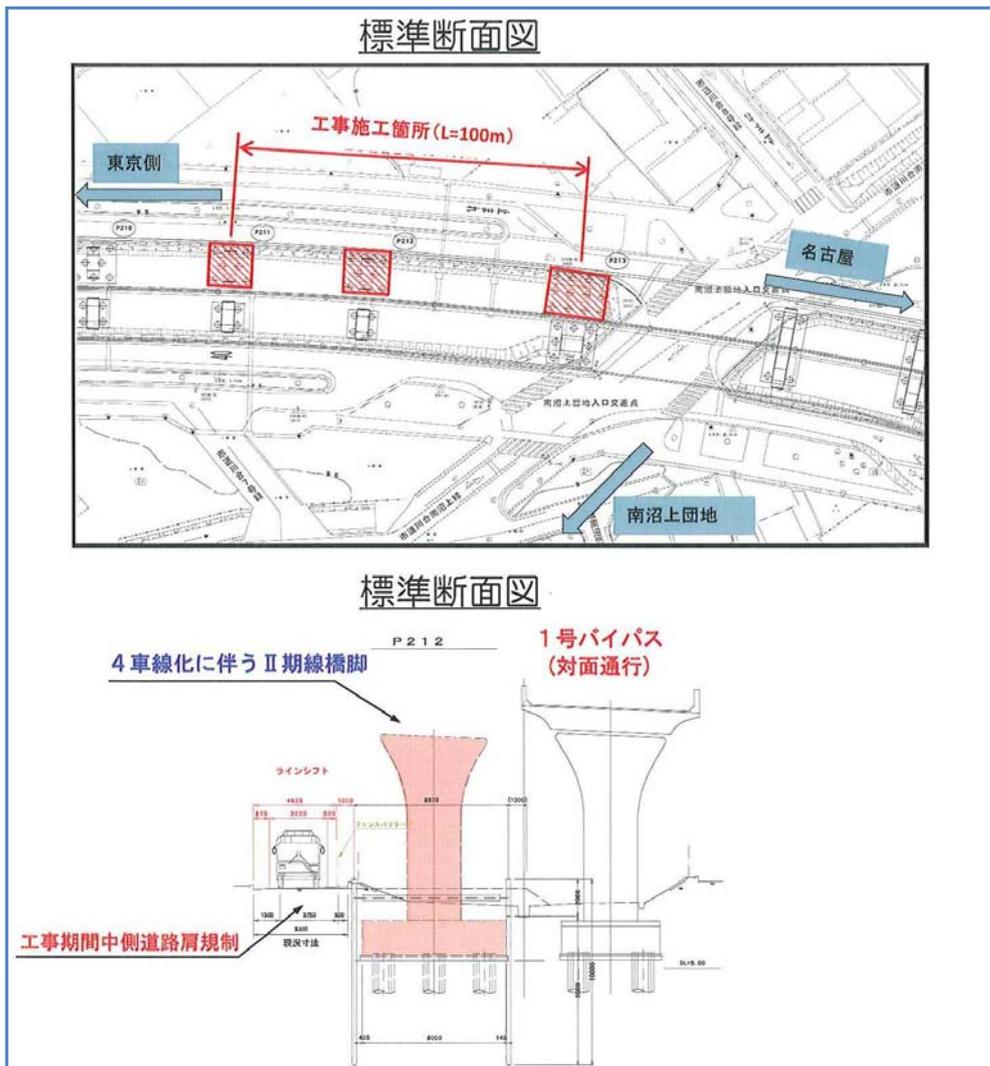
## 工事概要

工事名 平成22年度 1号静岡南沼上地区下部工事

発注者 中部地方整備局 静岡国道事務所

工事場所 静岡県静岡市葵区川合～南沼上

工期 平成22年9月23日～平成23年3月25日



## 橋梁下部工事

場所打杭工	28本	橋脚躯体工	3基
舗装工	1式	土留・仮締切工	1式

## 2 現場における問題点

本工事は、発注時期が9月下旬であるため、受注当初から工程に厳しいと予測された。準備段階としての施工計画書・設計照査・支障物件調査及び調整等に大凡1ヵ月の時間を有す為、本格的に11月より着手し、3月末迄の約5ヵ月間で完成しなければならない。施工管理には、予算・工程・出来形・品質・安全とさまざまであるが、工程管理が厳しいと他の全ての管理に直結するものであり、影響を受け易い。中でも突貫工事における安全管理が一番影響するため、特に注意して施工しなければならない。

「急いで且つ安全に！」と下請者に対して非常に説得力の無い言葉を掲げ、その中でも工期短縮手段の模索と無事故・無災害での完成が当現場における課題となった。

## 3 対応策と適用結果

### ① a工法変更による工期短縮

工期内完成に向けての工程を作成したところ、場所打杭がクリティカルになった。施工本数は28本と比較的少ない部類だが、杭長が36.5m～39.0mと長く1本当たりの施工時間を要す為である。1本ずつ順番に施工を行った場合、2ヵ月以上の日数が必要となり、続いて橋脚躯体に約3ヵ月必要な為、その後の復旧工事等を考慮すると残り5ヵ月ではとても間に合わない。クリティカルとなる場所打杭で対策を検討した結果、2パーティーで行い工期短縮を図る事だった。

しかし、場所打杭工法の設計はリバースサーキュレーションドリル工法であった。掘削機の他に補助クレーンやスラッシュタンクで構成する孔内水プラント等、作業スペースの占有面積を大きく必要とする工法である。また、工法には補助クレーン2台によるA工法とクレーン2台の配置が不可能の場合のB工法があるが、A工法で2パーティーを選択した場合は補助クレーンが4台(2台×2set)配置する事になり、作業スペースが無い。B工法は補助クレーン2台分の占有面積を縮小出来るが、作業効率がA工法と比べて1.7倍と悪く、とても選定出来るものでは無かった。

一方、オールケーシング工法は補助クレーンの他に泥水槽を必要とするが、リバースサーキュレーションドリル工法と比べて比較的占有面積が狭いため、2パーティーによる施工は可能と判断した。

そこで、場所打杭工法をリバースサーキュレーションドリル工法からオールケーシング工法へ変更協議した。

場所打杭の工法選定において、掘削中の玉石・転石等への適応性、地下水、振動・騒音の影響、建設廃棄物及び市街地・施工ヤード等、総合的な判断に加えて、機械能力を含めた施工上のトラブル回避、確実な杭体の構築を考慮し検討する必要がある、下記の通りとなった。

選定条件	リバース	オールケーシング	所 見	
地盤条件に対する掘削性能	△	◎	リバース	ドリルパイプの口径が200mmのため、それ以上の玉石層に遭遇した場合は、排土不能となる。
			オールケーシング	ハンマグラフで直接ケーシング内の土砂をつまみ上げれるため確実性に優れる。
孔壁の崩壊性、地下水に対する適応性	△	○	リバース	孔内水位や循環水の比重、鉄筋建込み等に崩壊の影響を受け易い。伏流水がある場合は、逸水し孔内水位が保てない。
			オールケーシング	ケーシングで覆われているため崩壊の危険性は無し。地下水に対するボイリング現象に注意する必要有り。
抗体の鉛直性	△	○	リバース	地盤の影響を受け易い。ビット先端が軟質地盤方向へ逃げたり、地中障害物でケーシングがぶれて鉛直性が悪くなる恐れ有り。
			オールケーシング	掘削機の水平、ケーシングの鉛直性を慎重に行えば保てる。
支持層の確認	△	○	リバース	一般にデリバリホースから排出される循環水に含まれた土砂を採取するため、判読性に難有り。
			オールケーシング	ハンマグラフで直接つまみ上げるため、明確である。
周辺地域への影響	○	△	リバース	騒音・振動の影響は極めて少ないが、地下水位を下げた施工した場合、近隣に地盤沈下の影響を与える恐れ有り。
			オールケーシング	ハンマグラフを落下させる繰り返し作業であるため、騒音・振動は劣るが、ゴム製の消音クラウンで多少は回避出来る。
判定	△	○	オールケーシング工法が適切な工法と判断出来る。	

この検討を踏まえて、発注者側と協議を行った所、オールケーシングで施工出来る事となり、下請業者との協力も得て、実働20日以上工期短縮を図れる結果となった。

		1	10	20	30	40	50	60	66
リバース	A工法	機械運搬・鉄筋加工組立							
P211橋脚	φ1200 8本	機械搬出・片付け							
P212橋脚	φ1200 8本	1本/1.5日 8×1.5/0.8=15日							
P213橋脚	φ1200 12本	1本/1.5日 12×1.5/0.8=23日							
		実働66日							
		(B工法なら100日以上)							
オールケーシング2台施工		機械運搬・鉄筋加工組立							
P211橋脚	φ1200 8本	機械搬出・片付け							
P212橋脚	φ1200 8本	1本/1.0日 8×1.0/0.8=10日							
P213橋脚	φ1200 12本	1本/1.0日 12×1.0/0.8=15日							
		実働43日							

2橋脚を2班による平行作業

実働で23日間の短縮

① b突貫工事における安全管理

場所打杭施工により工期短縮は図れたもの、依然として工程に余裕が無かった当現場は、構造物施工も突貫工事で進めざる得ない状況であった。冒頭で述べた通り、工程管理が厳しいと特に安全に影響してくる為、通常以上に注意して目を向ける必要があった。

朝の朝礼時や作業指示書において注意事項を述べても、時間に追われた作業をしていく中では、どうしても忘れ勝ちとなり、認識意識が薄れその作業に集中するケースが多い。それがやがて事故と繋がり、気付いた時には大きな代償と後悔をもたらす結果となる。その為、認識意識が常に薄れないよう明示物を多くする方法を行った。口頭で示す事より実際の目に映る物で常に注意を促す効果は大きいと考える。

b-1まず、既設物や設置物への明示により接触防止対策を行った。

既設物への明示(既設橋脚への離隔)



設置物への明示(H鋼カバー)



大型重機の使用頻度が高いため、供用されているI期線橋脚への接触を未然に防ぐ為に離隔の明示や、H鋼の角等、接触すれば怪我をする危険がある箇所への明示を行った。

b-2危険箇所の明示や作業通路、現場周辺の埋設物に看板を設置し、位置を明確にした。

危険箇所(立入禁止)



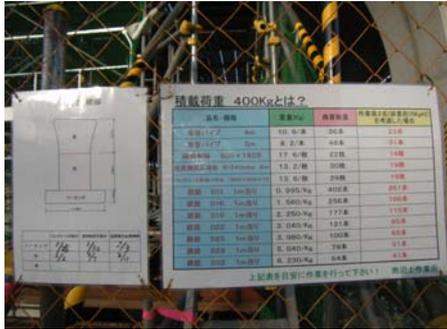
作業通路・埋設物位置の明示



開口部のような危険な箇所において、ロープ等で立入禁止措置を行った後、蛍光のリボンテープで目立つ様に明示した。又、作業通路や資材置場、埋設物位置を明確にし、意識向上を図った。

b-3過度の作業を無くし災害防止に努めた。

足場積載荷重の明示



単管パイプや型枠等、身近な物を換算

積載荷重 400Kgとは？				
品名・規格	重量(Kg)	換算数量	作業員2名(体重約70Kg*2)を考慮した場合	
単管パイプ 4m	10.9/本	36本	23本	
単管パイプ 3m	8.2/本	48本	31本	
鋼製布板 500×1829	17.6/枚	22枚	14枚	
軽量鋼製足場板 W-240mm 4m	13.2/枚	30枚	19枚	
コンクリート型枠パネル 1800×900×12	13.6/枚	29枚	19枚	
鉄筋 D13 1m当り	0.995/Kg	402本	261本	

足場の積載荷重1スパン400kgと言っても、どの程度の重さかピンとこないものである。その為、作業員が使用する資材に例え400kg超える数量を明示する事で、理解を得られ過度の作業を無くす事が出来た。

以上、工期短縮と安全管理に通常以上に目を向けて現場を運営した結果、工期内に無事故・無災害で完工する事が出来た。また、検査結果の中で、工程管理は満点を頂く評価を得る事が出来た。

#### 4 おわりに

今まで橋梁下部工事を何度となく携わってきたが、今回のように着手から約5ヵ月間で完成させる経緯は無かったので、無事完成出来るか想像さえできなかったのが正直な気持ちでした。

工期短縮においては、その他いろんな方面で検討したが、橋脚躯体のような重要構造物は段階確認等、順を追っての作業になるため、各作業工程では増員による数日間の短縮しか望めなかった。結果、場所打杭の工法変更で対応したが、工法を変更する事は設計内容を覆す事でもあるため、請負者のみならず発注者や下請者の理解と協力もあってこそであると改めて認識した。

また、安全管理については、元請として安全意識を忘れず常に作業員の模範となる行動や、口頭での指示に頼らず明示物を増やしたりと、常に目に映るもので示す事で、作業所全体から安全への意識を感じ取る事が出来るもので、突貫工事のように作業に追われた中でも自然に意識する効果があると感じた。今後も作業員が安全に対してのモチベーションを保てるように工夫を考え、取り入れていきたい。

この先、厳しい言い方ではあるが、建設業のみならず全国各地の労働災害を0にする事は不可能であると思う。しかし、各事業所の安全に対する工夫や努力によって、事故を起こす可能性を減らす事は可能であるため、そういう意識を忘れずにしたい。