

第10回土木施工管理技術論文〔最優秀論文賞〕紹介

仮栈橋工事における支柱補強材の 取付方法の改善

(社)高知県土木施工管理技士会

株)高知丸高 技術部長 前田 卓二

1. はじめに

道路整備の進んでいない急峻な山岳地における高速道路建設工事や大橋梁設置工事においては、一般的に建設機械や資材搬入路確保のために前処理付帯工事が必要不可欠である。その前処理付帯工事として、仮栈橋や仮構台を施工するが、前処理付帯工事は高所作業を伴う危険な工事である。また、現場で部材の加工組立を行うため、鋼材の溶接・切断作業を伴い、火災の危険や森林伐採など、環境破壊が危惧される。さらに、工事も長期化する傾向にある。これらの課題を解決すべく、上部工においてSQCピア工法が開発された。この工法は、従来の工法とは逆転の発想で、先に上部パネルを取付け、パネルに取付けられた杭頭キャップを導材として鋼管杭を打設する工法である(写真-1)。先に上部パネルを設置するため多くの作業が上部パネル上で施工でき、高所作業が少なく安全な作業と

なった。また、上部工は部材を工場で加工し、現場で組立てるため高品質で、溶接・切断作業も少なく環境に優しい、工期短縮に貢献する工法である。しかし、鋼管杭を補強する支柱補強材(水平継材及び斜材)は、足場を設置して部材一つ一つを手作業で取り付けているのが現状である。そのため、様々な問題・課題を抱えていた。何とか課題を克服できないものかと当社工場で試作し、種々の実験を行い、その成果を下記の現場で確認した。

工事概要

- (1) 工事名：新丸山ダム国道418号新旅足橋下部(左岸)工事
(写真-2)
- (2) 発注者：国土交通省中部地方整備局
新丸山ダム工事事務所
- (3) 元請：株式会社 大本組
名古屋支店



写真-1 SQCピア工法上部パネル取付け状況



写真-2 新旅足橋下部(左岸)工事箇所全景

- (4) 工事場所：岐阜県加茂郡八百津町牛首
- (5) 元請工期：平成16年3月10日～平成19年2月28日
- (6) 弊社工期：平成16年5月1日～平成17年1月31日

2. 現場における課題・問題点

支柱補強材取り付けは、従来技術では部材の取付を手作業で行っていたため（写真-3）、次の課題を抱えていた。

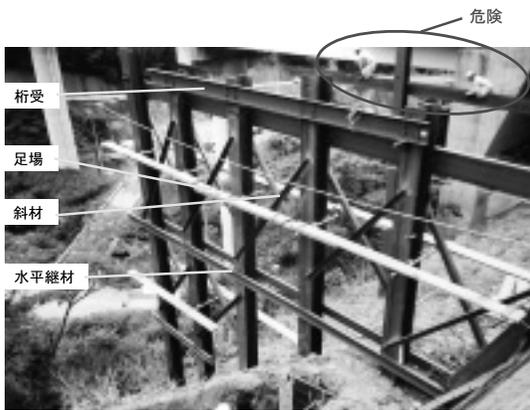


写真-3 従来の支柱補強材取付状況

- ① 足場を設置する必要がある。足場設置は高所作業のため非常に危険。
- ② 水平継材・斜材の取付を手作業で行うため、手間がかかり施工期間が長期に亘る。また、取付けは足場上で行うため高所作業となり危険。
- ③ 現地加工・ボルト締め及び溶接止めのため品質管理困難。
- ④ 加工には、切断・溶接作業を伴うため、山火事の恐れがあり環境への影響大。
- ⑤ 部材の再利用不可。

仮栈橋工事は、主に山岳地の急峻な地形で施工する 경우가多く、支柱杭が長くなるため支柱補強材も多用される。そのため、斜材や水平継材取付工事が多くなり、危険度も高く、工期も長く、施工も困難となる。このことから、如何に高所作業を減らし、

簡易に高品質で工期を短縮して施工できるようにするかが問題であった。

3. 対応策・工夫改良点

まず、高所作業を少なくするため、上部パネル上で斜材、水平継材を組立てて、クレーンで吊って建て込むことが出来ないか検討した。部材を工場加工すれば、溶接・切断作業も無く簡単に組立てることが可能であることがわかった。（写真-4）次に、この組み上げた支柱補強材を支柱杭にどういう方法で固定するかを検討した。

水平継材と支柱杭を固定するため半割れ式のバンドを考案した（写真-5）。実際に鋼管杭にバンドを取付ける実験を行った。しかし、鋼管杭はφ600の径があるため、取付けるバンドは、かなりの重量になり、たとえクレーンで吊って施工するとしても、施工困難であることがわかった。また、取付けが不十分であれば、栈橋に横荷重がかかった時に、鋼管杭の変形により、滑りの問題も予測された。そこで目板を使うことを考案し、支柱補強材と鋼管杭とを目板を介して繋ぎ、鋼管杭には溶接固定（写



写真-4 支柱補強材組立

真-6) することで一体化を図ることとした。このことで、横荷重による支柱補強材の滑りの問題等を排除し、さらに、鋼管杭の施工誤差に対しては、目板(図-1)と支柱補強材の接合を、長穴のボルト固定とすることで対応できた。

工場実験で、支柱補強材の新しい取付方法が立証できたので、新丸山ダムの現場で実証試験を行った。

現場では、工場実験により作成した施工手順に従って、支柱補強材を取付けた。施工手順は次の通りである。なお、施工に必



写真-5 半割れ式バンド

要な、取付用ゴンドラ足場、吊り具、斜材・水平継材組立治具も開発して使用した。(図-2)

この工法の開発により、支柱補強材の取付作業は、工場加工の部材を上部パネル上で斜材・水平継材置き台(写真-7)を使って組立て、吊り具(写真-8)を使用してクレーンで吊って杭間に建て込み、取付用ゴンドラ足場を使用して鋼管杭に溶接固定するため、高所作業も少なく安全に、簡易に、早く、高品質で設置可能となった。さらに部材組立ては、鋼管杭打設作業と平行作業できるため、工期短縮に貢献する。

考案した支柱補強材取付方法は、足場設置が不要であり、組立ても他の作業と平行作業できるため、工程短縮に貢献し、元請に喜ばれた。部材が工場加工のため割高になるが、品質が高く、工程短縮による現場経費削減など、トータルとしての経費削減にも貢献した。さらに、新丸山の現場では、無事故で施工することができ、元請より安全表彰されるというおまけまでついた。新しい支柱補強材取付方法により、安全に、簡易に、高品質で、短期に施工することができたと考えている。



写真-6 目板溶接取付

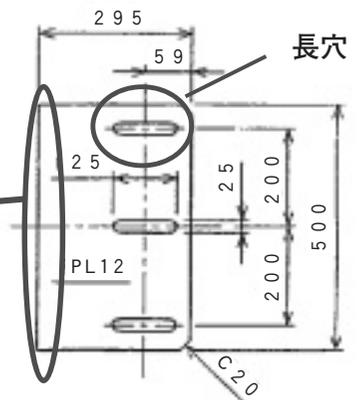
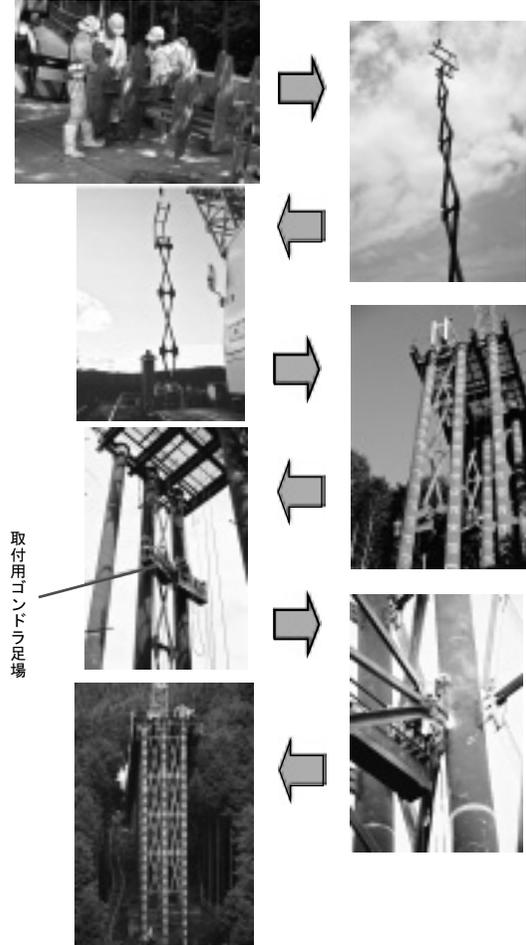


図-1 目板構造図

支柱補強材取付手順



取付用コンドラ足場

図-2 支柱補強取付手順



吊り具

写真-8 吊り具

4. おわりに

今回、開発できた支柱補強材取付方法により、現場の作業が安全に簡易に進められたことは、非常に意義のあることである。時勢は、熟練労働者の減少、安全意識の高まり、工費・工期の低減傾向にあり、そのことに沿った新工法開発となったからである。開発が終わってみれば簡単なことのように思えるが、開発途中ではなかなか思いつくものではない。目板を溶接で鋼管杭に固定することも、たまたまブラブラしていた水平継材を、溶接で仮留めしたことから思いついたことであり、狙って浮かんでくるアイデアではない。それと、頭で考えたことを実際にやってみると想像とかなり異なる結果になることもわかり、とにかくやってみることが重要であることを痛感した。

現場で課題・問題が発生すれば、今までの施工方法に固執することなく、新しい解決方法開発にチャレンジすることも重要であると確信した。



斜材・水平継材置き台

写真-7 斜材・水平継材置き台