急峻な山岳橋梁現場における大規模仮桟橋の施工と安全管理

大成建設株式会社　正会員　○田中朝一
中日本高速道路株式会社　近藤康紀
大成建設株式会社　正会員　大谷英夫
大成建設株式会社　鶴田直樹

１．はじめに

愛知県岡崎市米河内町に建設中の第二東名高速道路青木川橋工事は，全長 622m，有効幅員 21.65m の PC6 径間連続ﾗｰﾒﾝ波形ｳｪﾌﾞ箱桁橋を建設する工事であり，中日本高速道路株式会社初の技術提案に基づく設計施工案件[1)2)3)]である．現場は急峻な地形に加え地形改変に関する制約もあることから，資機材搬入路の建設方法が課題であった．本工事では，搬入効率の高さを重視し，仮桟橋を搬入路として採用した[4)]．

本文では，急峻な山岳地形かつ硬質花崗岩地質に設置した大規模仮桟橋の施工と安全管理について述べる．

写真-1　桟橋全景

２．仮桟橋の概要

仮桟橋は標高差約 70m，県道から A2 橋台まで水平直線距離 300m に建設した（**表-1**）．特に山斜面の急峻部では，平面形状をつづら折りとし，さらに一部をループ橋形状とした．また，生コン車，10t ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ，ﾄﾚｰﾗ車が昇降できる限界斜路 15%を達成するため，桟橋床から地盤まで最大 35m の高さに達した．

表-1　仮桟橋概要

桟橋形式	鋼製仮桟橋 (H鋼杭・主桁、鋼製覆工板)
総 延 長	980m
総 面 積	7,160㎡
鋼材重量	5,228t
幅　　員	6.0m～10.0m
支間標準	12m
最大勾配	15%

写真-2　桟橋施工状況

施工計画に際し，中部電力特別高圧送電線直下を交差する，「近接施工における安全管理」が課題となった．さらに，代替工法となるインクラインに比べ建設工程上不利なため「工程短縮」も課題であった．この地域の土質は，薄い表土の下に風化花崗岩（軟岩）から硬質花崗岩へと移行する花崗岩質であり，桟橋杭の打設にはダウンザホールハンマによる削孔が必要である．杭の削孔本数を減らすことで工程短縮するため杭支間長の標準を 12mとした．

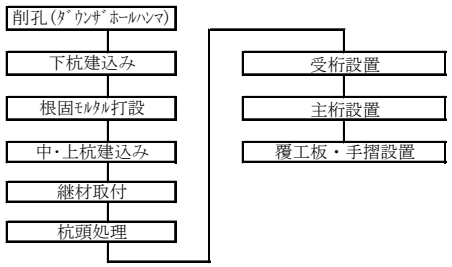

図-1　施工フロー

３．施工方法

仮桟橋施工方法は，クローラークレーンによる手延べ式架設を採用した．**図-1** に施工フローを示す．設置済の桟橋先端部に 80ｔ吊クローラークレーンを設置し，杭削孔，杭建込み，モルタル根固め，継材・受桁・主桁取付け，覆工板設置を 1 サイクルとして施工した．後方には 65ｔ吊クローラークレーンを設置し，材料の取り込み・運搬を行った（**図-1**，**図-2**）．杭削孔機械として硬質花崗岩地質を削る先端ビットを備え，コンプレッサ圧縮空

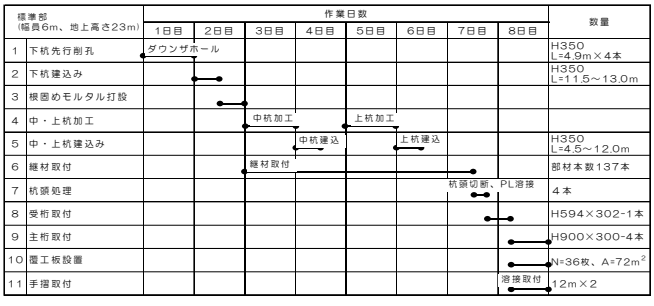

図-2　標準施工サイクル

キーワード　第二東名高速道路，大規模仮桟橋，手延べ式架設，硬質花崗岩，高圧線近接施工，安全管理
連絡先　〒450-6047　名古屋市中村区名駅 1-1-4　JR セントラルタワーズ 47F　大成建設(株)名古屋支店土木部

気（36.8m^3/min）による排土方式のダウンザホールハンマ（径 520ｍｍ）を使用した．

４．硬岩対策

一部の区間は硬岩のため，杭の削孔に困難を極めた．日削孔量が 7cm/日から数十センチの日が続いた．ダウンザホールハンマのビットはあっという間にすり減った（**写真-3**）．ついにダウンザホールハンマでの施工は不可能となったため補助工法を追加した．補助工法は，クローラドリルおよびフライングドリルでの先行削孔とした．クローラドリルは桟橋の建設に先行し地上より先行削孔するものである．フライングドリルは前出の 80t クローラクレーンで吊上げ，クローラドリルでは作業できない崖部で使用した．桟橋杭 1 孔につき平均 4 本の削孔を行った．さらに，ダウンザホールハンマのコンプレッサーを増強し，能力 36.8m^3/min を 2 台並置しレシーバータンクを介してハンマへ送気した．以上の補助工法により削孔が可能となり，引き続き施工を継続することができた．

写真-3　ダウンザビット状況

５．安全対策

中部電力特別高圧送電線直下の交差部のクリアランスは，桟橋の床版から 17m と近接していた．80t クローラクレーンのブームは通常 30m で作業するところ 18m まで短縮し，さらに最大伏角を 38° として作業を行った．さらに俯角の制限はクローラクレーンの旋回速度を 1/2 まで低下させた．この困難な条件のもと，瞬時の気の緩みによるヒューマンエラーから，都市機能へも影響を及ぼしかねない大事故へつながることが危惧された．そこで，クレーンブームの先端高さを制限するため，クレーンバリアシステムを採用した．このシステムは 110 度の平面角度でレーザー光線を出す発信機を離隔限界高さに設置し，このレーザー光で検知面を設けるものである．この検知面に浸入する物体（ｸﾚｰﾝﾌﾞｰﾑ先端）があった場合は，レーザー光の反射を検知し，警報装置が音と光を発する．この警報装置はクレーン運転室及び作業員可視位置に設置しているので，万が一，ブーム先端が必要離隔内に入ってもリアルタイムで迅速な対応が可能である．当工事では，レーザー光発信機をクレーンで吊り上げて使用した（**写真-4**）．このシステムにより，高圧線直下の桟橋施工を安全に行うことが出来た．

写真-4　クレーンバリアシステム

６．おわりに

日本国内でも類を見ない山岳大規模仮桟橋の施工を，数々の困難を乗り越え，1 年 10 ヶ月をかけて無事，完成することができた．仮桟橋設置により，急峻な山岳地形においても，大型運搬車両の通行が容易となり，一日でコンクリート 800m^3 の運搬も可能となった．2011 年 2 月現在，青木川橋工事の進捗は 70%である．工事は急ピッチで進められている中，仮桟橋は，本工事工程を遅延させることなく，工事の進捗に非常に大きな役割を果たしている．

参考文献

1) 酒井ら：新東名高速道路(引佐 JCT～豊田 JCT)，コンクリート工学，特集/次世代を支えるプロジェクト，Vol. 49, No. 1, 2011. 1 pp. 63-65

2)阿部ら：設計施工一括発注工事における直径 17m 大口径深礎の施工，第 66 回土木学会年次学術講演会 VI, 2011 （投稿中）

3)藤本ら：設計･施工一括発注工事における高橋脚の施工，第 66 回土木学会年次学術講演会 VI, 2011（投稿中）

4)太田誠：高速道路橋梁建設に伴う大規模仮設桟橋工事における安全管理,第 45 回愛知県建設業労働災害防止大会,建災防愛知県支部,2009,pp.6-10