

## KOSMOS ゴンドラ工法の安全性について

前園正博（基礎建販）

稲積真哉（京都大学大学院）

小出水正男（薩摩重機工業）

畠中聖治（プランニングワーク）

那俄性文人（ながせ基礎技研事務所）

○矢崎晋平（オトワコーエイ）

小島一彦（オトワコーエイ）

比嘉俊浩（丸浩重機工業）

澤原宏之（共和試錐）

川野紳二（ティケイエル）

### 1. はじめに

現在、日本国内にて建設が行われている大規模インフラストラクチャー工事は平野部よりも山岳部を中心にシフトし、施工技術はもとより自然環境や安全に対する配慮に関して以前にも増してより高いレベルが要求されている。

KOSMOS ゴンドラ工法は高低差の激しい急傾斜地の「仮栈橋」を設置する際に活用されている。使用方法はとてもシンプルで仮栈橋の支持杭に昇降設備を取り付け、その設備上で溶接作業やボルト締め作業を行うものである。従来の施工方法とは特に安全面において一線を画した優れた工法であり、ここで説明する。

### 2. 仮栈橋（仮設栈橋、仮設構台）について

写真1は山岳部に建設された自動車専用高速道路とその橋脚である。現在、神奈川県西部に建設中の「さがみ縦貫自動車道路」や静岡県から山梨県に掛けて建設が進められている「中部横断自動車道路」等、全国の山岳地帯で同様の工事が行われている。山岳地帯の橋脚は高層橋脚（ハイピア）で計画される場合が多く、必然的に仮栈橋も高層になる場合が多い。

高層橋脚を施工する際にその多くは仮栈橋の施工を行う。橋脚や橋桁を施工する際に必要なクレーンや重機、運搬車両等の機材を配備、運用する為である。栈橋の様子は現場に応じてさまざま、栈橋の大半は「手延べ栈橋」という形態で建設が進められる。写真2のように栈橋の最前列でクレーンが配備され、施工手順としては①支持杭打設、

②水平継ぎならびに垂直ブレースの設置、③主桁および根太の設置、④覆工板の設置の順で行われ、新たに設置された覆工板の上にクレーンが前進し設置されて次の支持杭打設からの手順を繰り返す。工期は栈橋の高さや覆工板の面積、ブレースの段数や間隔により変わり、高さが高くなればなるほど技術的な難易度、危険度が増し、より安全性を



写真1 山岳地帯の道路イメージ



写真2 仮栈橋イメージ

兼ね備えた工法が求められている。

### 3. 従来の仮橋施工について

写真3は従来の仮橋施工の「水平継ぎ、垂直ブレースの設置作業」である。この施工部分に関して写真4の「作業床」の設置が必要になる。作業員はこの「作業床」を支持杭にブラケットとHクランパーを使用して設置し、「作業床」の上に乗る溶接、ボルト締め等の作業を行う。作業床は単管と鋼製足場、単管クランプにより構成された枠組み足場である。その際に、水平継ぎ・垂直ブレースを施工する段数と同数の作業床を設置する必要がある。付帯工事として非常に工数が掛かると同時に、この作業床を設置する作業自体も高所作業の対象となり墜落、転落災害の恐れが高い危険作業となっている。また、「水平継ぎ・垂直ブレースの設置作業」が終了すると、この「作業床」を撤去する作業も必要になり、ここでも危険作業が発生する。よって山岳部にて建設される仮橋工事において、従来の枠組足場を使用した「水平継ぎ・垂直ブレースの設置作業」は墜落災害の可能性が高く危険が潜在する工法と言える。

### 4. KOSMOS ゴンドラによる仮橋施工について

写真5は「KOSMOS ゴンドラ」を用いて「水平継ぎ、垂直ブレースの設置作業」を行っている全景である。打設した支持杭に昇降設備である「KOSMOS ゴンドラ」を設置し、写真6のように作業員はこのゴンドラに乗車して「水平継ぎ・垂直ブレースの設置作業」を行うことができる。KOSMOS ゴンドラ工法は従来工法と比較するといくつかの優位点を見出すことができる。

一つは「作業床」を設置、撤去を行う手間が省ける為、作業日数を縮減する事が可能になったことである。当研究会の算出によると、「水平継ぎ、垂直ブレースの設置作業(5段)」において約7割の工期短縮が見込め、段数が増えればその優位性はさらに高まる。

作業員の作業性として、従来工法では作業員自

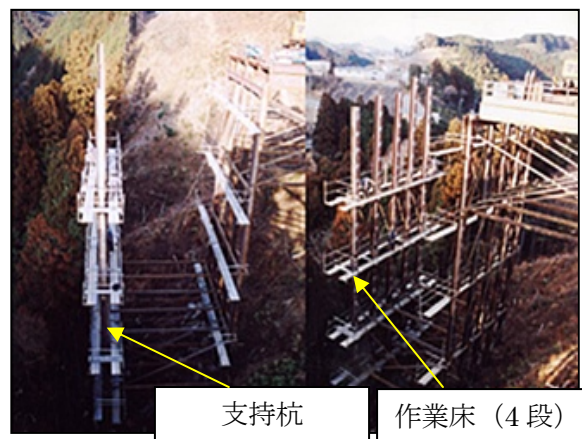


写真3 従来の仮橋施工イメージ



写真4 作業床

身が施工部位において上下移動を行っていた事に対し、KOSMOS ゴンドラ工法において上下移動はゴンドラに乗車したまま、手元のボタン一つで操作が可能になった。作業員はゴンドラに乗車したまま溶接作業やボルト締め作業といった「水平継ぎ・垂直ブレースの設置作業」を行うことが可能になった。これは作業員の補助作業に係る体力消耗を軽減できる為、本作業と安全対策に意識を集中できる効果があると言える。また、KOSMOS ゴンドラには作業員の腰高ほど(KOSMOS ゴンドラ作業床より940mm程度)の手摺が設けられており、作業員はその手摺に安全帯を取り付け本作業を行う。その為高所からの転落事故の危険性を大幅に軽減する事となり、現在まで同工法に於いて転落災害事故は起こっていない。(平成24年4月現在)

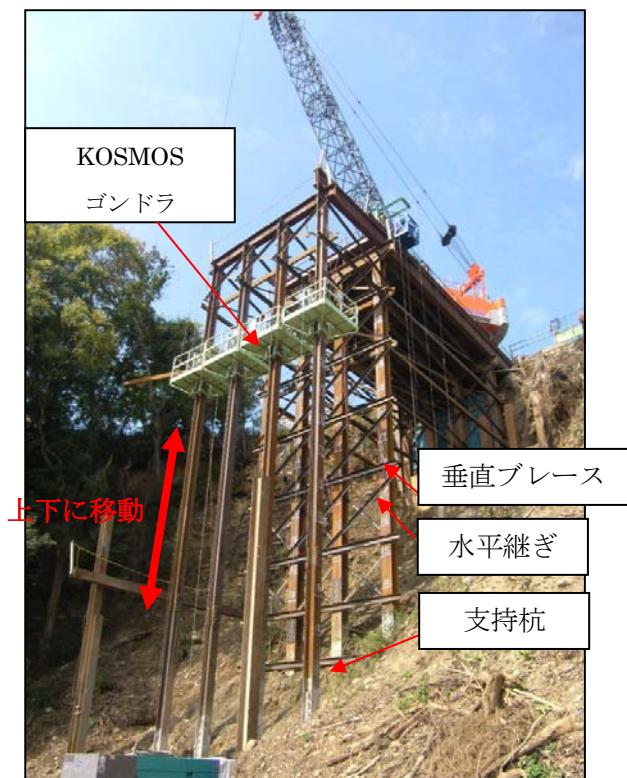


写真5 KOSMOS ゴンドラ工法全体図



写真6 KOSMOS ゴンドラ工法施工状況

当研究会の加盟会社の作業員からも施工面、安全面から評価も高く、またゼネコン各社からも従来工法とは比較にならない程、安全性が確保できているとして高い評価を受けている。

### 5. KOSMOS ゴンドラ工法の施工実績について

KOSMOS ゴンドラ工法は既に日本国内における複数の大型インフラストラクチャー工事で採用されている。主な工事実績は以下のとおりである。

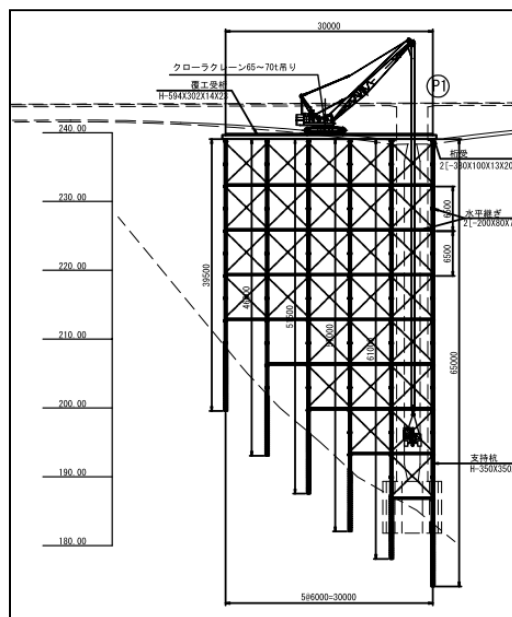


図1 中部横断自動車道 吉原高架橋の一部仮  
栈橋側面図 (支持杭長さ 65.0m)

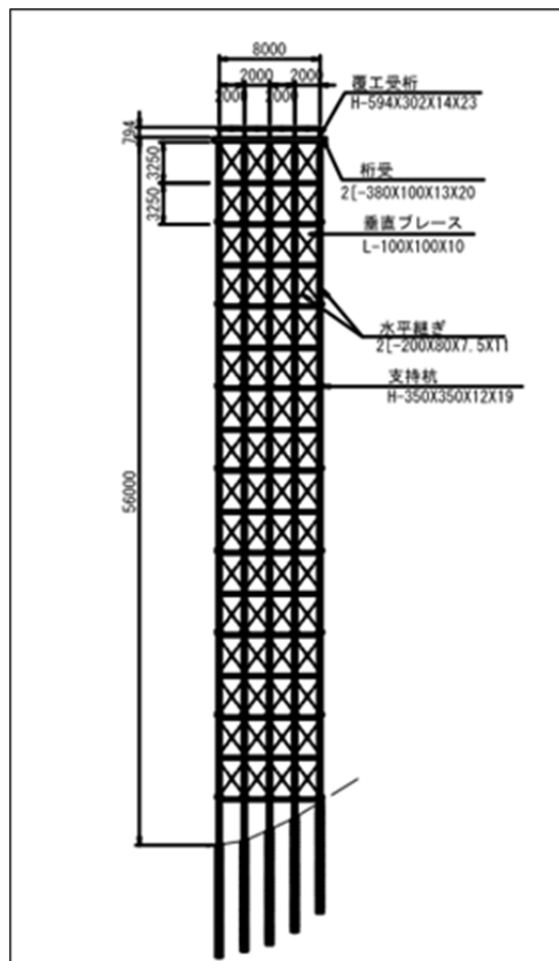


図2 中部横断自動車道 吉原高架橋の一部仮  
栈橋断面図 垂直ブレース 16段

- (1) 国土交通省関東整備局／相武国道事務所発注「さがみ縦貫相模川橋下部（その2）工事」
- (2) 大阪府／鳳土木事務所発注「一般国道 480 号線道路改良工事」
- (3) 東海旅客鉄道株式会社発注「新幹線 196K665 付近：切山 Bo 新設工事」
- (4) 西日本高速道路株式会社発注「新名神高速道路：下音羽工事」
- (5) 中日本高速道路株式会社発注「舞鶴若狭自動車道路：笙の川橋工事」
- (6) 奈良県土木部発注「一般国道 169 号線社会資本整備工事」
- (7) 株式会社 東急リゾートサービス発注「東急ハーベストクラブ：熱海新築工事」
- (8) 中日本高速道路株式会社発注「中部横断自動車道：楮根川（かぞねかわ）橋工事」

上記工事は過去 2 年間に KOSMOS ゴンドラ工法が採用された工事の一部ではある。採用施工実績からも KOSMOS ゴンドラ工法が山岳部の仮栈橋工事に関して、安全性が高く評価された結果と考えられる。また、今後の工事として「中部横断道路：吉原高架橋」の施工が予定されている。

図 1 は同工事支持杭の長さが最長で 65.0m と設計されている。また、図 2 に示す垂直ブレースの段数は 16 段と設計されている。このクラスの仮栈橋工事では従来工法による施工は、安全面、施工性に於いても採用する事は困難といえるだろう。

## 6. おわりに

今後、日本国内に限らず諸外国に於ける仮栈橋工事も少なからず発生されると考えられる。高所作業を伴う工事に関して人命を最優先に考え工事の進捗を考えることは言うまでもない。特に墜落災害に関して撲滅を前提とした施工形式を立案することは同工事に限らず非常に重要なことと言える。KOSMOS ゴンドラ工法は国土交通省がネット上で整備を行っている新技術情報提供システム（New Technology Information System; 通称 NETIS）に登録済みであり、ゴンドラ検査証は各行政労働局

へ、ゴンドラ設置届は各行政労働基準監督署へそれぞれ提出済である。

安全な昇降設備として確立された工法ではあるが、作業員が高所で作業することには変わりはない。安全帯、安全ロープを必ず併用して作業することは当然のことであるし、作業員の安全意識を持続させることも災害を撲滅させる上で重要なポイントの一つと考えている。

KOSMOS ゴンドラ工法研究会では更に安全面、施工面で改良を加え、より高次元で安定した工事体制が供給できるように活動を続けていきたい。