

安全管理

上空障害物とクレーンブーム先端の接触防止策の改善

東京土木施工管理技士会

飛鳥建設株式会社 中日本土木支社

名古屋土木事業部

工事課長

中村 哲世士[○]

Noriyoshi Nakamura

監理技術者

林 尚 孝

Naotaka Hayashi

工事主任

金井 大 輔

Daisuke Kanai

平成24年3月16日

1. はじめに

本工事は、国道302号線の整備にあわせて行なう共同溝建設工事であり、発進立坑（外径18.0m、躯体高44.6mの円形ケーソン）を沈設し、シールドマシン（外径約6.0m）により中間立坑を経由して到達立坑までの延長926mを推進して、その内部を共同溝として整備するものである。

発進立坑は、東名阪自動車道の高架橋直下に位置し、かつ両脇では国道302号線の跨線橋梁の建設工事が行われているため、発進立坑周辺での作業はこれら3橋の桁下空間で行わなければならない。

- 工事概要
- (1) 工 事 名：平成20年度302号緑地共同溝工事
 - (2) 発 注 者：国土交通省中部地方整備局
 - (3) 工事場所：愛知県名古屋市緑区
 - (4) 工 期：平成21年3月3日～

2. 現場における問題点

発進立坑周辺ではクレーンを用いた揚重作業が頻繁にあるため、高架橋3橋の桁下空間において桁との接触が無いよう、安全に作業を行うことが必要不可欠である。このためブームの揚程制限が設定可能な油圧ブーム式クレーンを採用する計画としたが、揚程制限の設定において以下の問題があった。

- ① 高架橋3橋の高さ・勾配が異なるため、クレーン据付位置毎に管理する揚程制限が変わる。
- ② クレーンの運転席からは角度があるため、ブーム先端高さとは桁下高さの間隔を目視確認できない。また、監視員に目視確認させるにも桁下高さでの監視足場を確保できない。
- ③ クレーンはスポット的に使用するものを含め

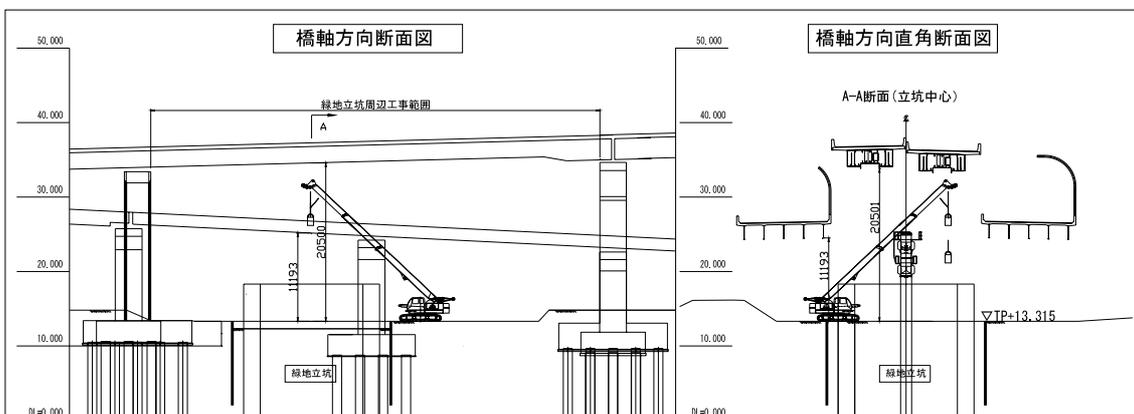


図-1 桁下作業条件概要図

て複数台となるため、装置等を使用する場合には各クレーンに簡単に装着できる必要がある。

3. 工夫・改善点と適用結果

先ずITを用いた下記の技術について、検討したが、短所に示す理由により採用できなかった。

(1) バリヤセンサシステム（回転レーザー）

- ・概要：桁下に並行に回転レーザーの管理平面を設定し平面内の管理範囲を座標で設定する。管理範囲内でレーザーを遮るものを検知する。
- ・長所：管理平面を任意の方向に設定できる。
- ・短所：橋毎に回転レーザーを設置する架台と管理平面方向設定のための足場が必要となる。

(2) 工作物検知システム（マイクロ波センサ）

- ・概要：ブーム先端にセンサを設置し、センサから設定した距離内の異物を検知する。
- ・長所：クレーンの単位でブーム装着し管理距離（設定範囲：1～5 m）を設定できる。
- ・短所：有線方式であるため、伸縮ブーム式のクレーンへの適用が困難である。

前述したように、クレーンはブームの揚程制限を設定できる機種を用いるため、今回は据付位置毎に安全且簡単に揚程制限高さを設定できる方法として近接確認装置を考案した。

(3) 近接確認装置

- ・要求機能：クレーンブームに簡単に装着可能で離隔距離を正確に把握でき、万一桁に接触しても構造物に損傷を与えないものであること。

工夫：

- ・上方の離隔距離を正確に把握するため、振り子式で常に鉛直方向に向く構造とした。
- ・近接確認装置先端部には発泡ポリエチレン材（水道管用保温材）を使用し、万一桁に接触しても構造物に損傷を与えないものとした。
- ・近接確認装置は、装置の先端がブーム先端より1 m程度高くなるように設置した。
- ・使用材料（装置1台あたり）：
 - ① 単管（φ48.6） L=1.0m程度、n=1
 - ② 発泡ポリエチレン材 L=1.5m程度、n=1

③ 自在式キャッチクランプ n=1

- ・利用方法：クレーン毎に監視員を配置して、桁に向かってブームを伸ばし、近接確認装置により適切な揚程制限を確認・設定する。



写真-1 近接確認装置装着状況



写真-2 桁下作業状況

- ・利用効果：

- 1) 装置は5分程度で簡単に装着できる。
- 2) 適切な揚程制限高さを迅速に設定できる。
- 3) 近接確認装置が目安となり、監視員の離隔感覚差による過接近を予防できる。万一接触しても装置先端部の傾斜・変形で視覚的に確認でき、また桁を損傷する事もない。

4. おわりに

油圧ブーム式クレーンに装備されている揚程制限機能を活用し、揚程制限の初期設定を有効且つ安全に実施するための簡単な装置を工夫して、安全に作業を行う事が出来ている。

本工事では、上空制限が複雑な形状となる作業条件であったため、このような工夫を行ったが、上空制限が比較的単調な場合や、固定ブーム式クレーンを使用できる場合には、ITを用いた技術により合理的に対応できる場合もあると考えられる。