

## 空頭制限下での床版取替工事における施工装置の開発

株式会社 安藤・間 正会員 ○今田 遥介, 内田 雅博, 千野 雅紀

### 1. はじめに

近年、経年劣化により寿命を迎えた橋梁床版の取替工事が行われている。この工事で既設・新設床版を揚重する機械としては、一般的に移動式クレーンが用いられる。しかし、移動式クレーンは、橋面から斜め上方向にブームを伸ばして作業を行うため、施工箇所に空頭制限がある場合は適用が困難であり、吊荷が工事規制範囲外を通過することを避けにくく、施工にあたって安全対策を必要とする。また、工事に伴う交通規制への社会および経済への負の影響を軽減するため、工事規制範囲を抑制した施工方法（1車線施工等）が求められているが、移動式クレーンでは施工範囲の縮小が揚重能力の低下につながり、施工効率を維持するのが難しい。

そこで当社では、本体の占有範囲の減少が揚重能力の低下に影響しにくい門型クレーンに注目した。社会および工事発注者からの多様化するニーズに応えるべく、既存の門型クレーンを元に改良を加えた4脚型のクレーンを現場適用することを検討している。しかしながら、門型クレーン同様にフックの高さがクレーン本体の高さ以下に制約されるため、低空頭化にあたっては下記2点が問題となった。

- (1) 空頭制限対応でクレーン本体の高さを抑えた場合、床版の揚程が制限される。そのため、床版を2点以上で吊り上げるとワイヤー同士の角度が大きくなり、安全に施工を行うことが困難となる。
- (2) 新設PCa床版設置作業の際は、床版の据付姿勢の調整を行う必要がある。従来の移動式クレーンの場合では、床版の吊点とクレーンフックとの接続部にチェンブロックを挿入することで、吊状態にある床版とクレーンフックとの間の距離を吊点ごとに可変としていた。この方法は、吊ワイヤーの角度を抑え、作業の安全性を確保しないと適用できない。

これらの問題解決にはクレーン本体構造の改造のみでは対策が困難であったため、新たな床版吊り装置の開発をクレーン開発に併せて実施することにした。本論文では、その床版吊り装置についての紹介を行う。

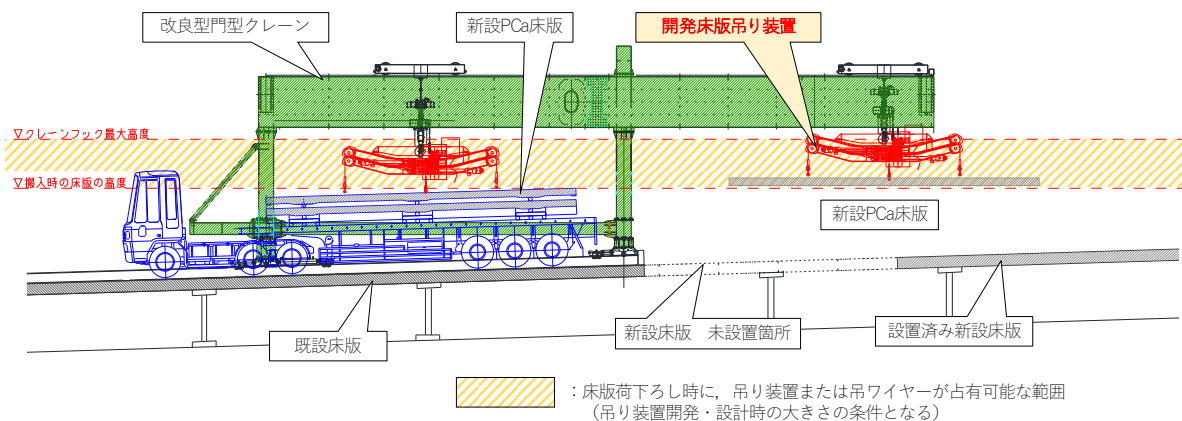


図-1 本開発機械を用いた床版取替作業の概要図

### 2. 床版吊り装置概要

本論文で紹介する装置は従来の吊り天秤を元に開発した。吊り天秤はワイヤー角度が鉛直に近く、クレーンフックと床版とを直接ワイヤーで接続するのに比べ作業低空頭化の余地はあるが、従来のものでは据付姿勢の調整のためには床版との間にチェンブロック等を挿入する空間が必要であり、低空頭化には限度があった。そこで、本装置では、床版の吊り姿勢を調整するための機構を天秤内部に格納し、作業空間を縮小して低空頭化を図った。具体的には、以下本文(1)~(4)と図-2 および3 に示す特徴を持つ部材により構成される。

キーワード 床版取替, 低空頭施工, 門型クレーン, 床版吊り装置, 床版据付姿勢調整

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 (株)安藤・間 TEL03-6234-3786

## (1) 天秤部材 (図-2,3 上で, 赤色・青色または灰色で図示)

2本の鋼製梁で連結して構成される。各梁の延長方向上の中点同士を接続固定することで一体化されており、接続点を軸としたX字形の点対称構造を持つ。対称点の上面には、本提案装置をクレーンフックに接続するための吊環が取り付けられている。

## (2) 張力部材 (図-2,3 上で, 緑色で図示)

本機体と吊荷とを接続する部材であり、ワイヤーで構成される。一端は天秤部材の内部にあり (3) のリンク部材に接続)、もう一端は、天秤部材の梁の端部の滑車から下方に懸架される。

## (3) リンク部材 (図-2,3 上で, 桃色で図示)

同一梁上の張力部材を梁内部で一体化させる部材である。天秤部材に対しては、一端が天秤部材の梁にピンで接続されており、完全には固定されていない。

リンク部材は更に、(1)の天秤部材および(4)の電動シリンダーと接続する菱形の部材Aと、(3)の張力部材と接続する長方形型の部材Bによって構成される。この2種の部材の接続ピンの穴は部材A側のみ長孔となっており、部材Aの回転する動きを、部材Bの梁に沿った直線の動きに変換する。

## (4) 電動シリンダー (図-2,3 上で, 水色で図示)

リンク部材を、天秤部材内で動かすための動力および機構である。リンク部材とはピンで接続されており、その位置は、リンク部材—天秤部材の接続部とは、梁を挟んで反対側にある。

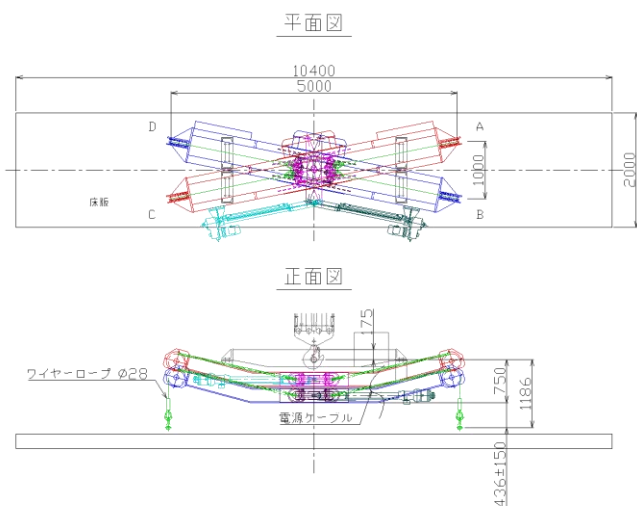


図-2 床版吊り装置概要図

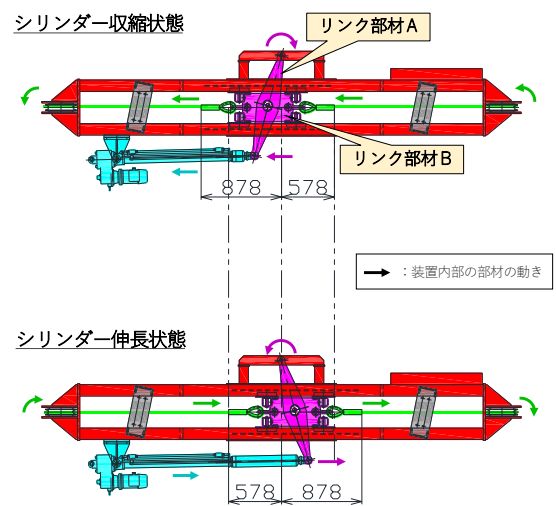


図-3 本開発装置の吊り姿勢調整機構

据付姿勢の調整は、各梁のシリンダーのストロークを変化させることで行う。このとき、シリンダーのストロークに応じて装置内におけるリンク部材の位置が変わり (図-3)、懸架されていた張力部材の一方が梁内部へ巻き取られ、もう一方は同量巻き出される。この結果、梁端部と吊点との各距離が変化し、吊状態の床版には天秤部材の梁と平行方向の勾配が発生する。床版設置の際は橋軸・橋軸直角の2方向で勾配調整が必要なため、天秤部材の梁を互いに交差するように2本設定することで、勾配設定の自由度が2となり、橋軸・橋軸直角両方向の勾配を同時調整することが可能となる。以上の特性により、従来チェンブロックが担っていた、クレーンフックまたは吊り天秤と各吊点間の距離設定による床版の吊り姿勢調整の役割を代替可能とした。

## 3. まとめ

当社では、空頭制限など、多様な現場条件をもつ床版取替工事での施工に向けて、改良を加えた門型クレーンに組み合わせて使用する床版吊り装置を開発した。今後の予定として、これら装置を用いて実際に施工を行い、改良を加えながら床版取替工事の安全化や効率化を図っていく。