

技術紹介

吊荷ロープ介錯装置「EGガイド」

～荷振れを確実、強力、安全に抑える～

Position stabilizer 'EG Guide' for Bridge Members during Lifting

藤野 大地 *1
FUJINO Daichi

溝口 勝 *2
MIZOGUCHI Masaru

望月 竜太 *2
MOCHIZUKI Ryuta

1. はじめに

橋桁などの部材をクレーンで吊上げて移動するときに、吊荷に繋いでおいたロープを引くことにより、吊荷の向きを調整したり、風による荷振れを止めたりする操作、いわゆるロープ介錯を行います。本稿では、この吊荷のロープ介錯を確実、強力、安全に行うために当社が開発した装置「EGガイド」を紹介します（写真1）。

2. 従来的人力介錯

従来、吊荷のロープ介錯は、作業者により人力で行われていました（写真2）。介錯をする作業者は足元も確認しながら移動する吊荷の後を追いかける必要があります。加えて、強風が急に吹いたり、ロープを引くのが遅れたりすると、荷振れの勢いが増して素早く制止することができなくなります。

吊荷の制止が遅れると、例えば供用中の既設橋と近接する架設現場では、接触災害などが発生する危険があります（写真3）。そこで、吊荷の両端をロープで操作する方法は踏襲しつつも、従来の作業者を介錯装置に置換えることによって、人力よりも制動力が高く、荷振れの制止が遅れず、介錯の作業も安全に行えるような介錯方法の実現を目指して開発を行いました。

3. 装置の開発と改良

(1) 電動ウインチの利用

まず、地組桁の大ブロック架設などの介錯で実績のある電動ウインチに着目しました。高い制動力は得られる反面、一般的な橋梁工事において頻度の高い比較的軽量の10～20トン級の部材に適用すると、電動ウインチの引く力が大きく吊荷を揺らしてしまうことが懸念されました。

検証実験を行うと、電動ウインチの出力や制御の遅延、誤差による荷振れが生じました（写真4）。出力の精度や遅延が改善されたとしても、風などの自然現象の変化に対して誤差なく制御することはできません。

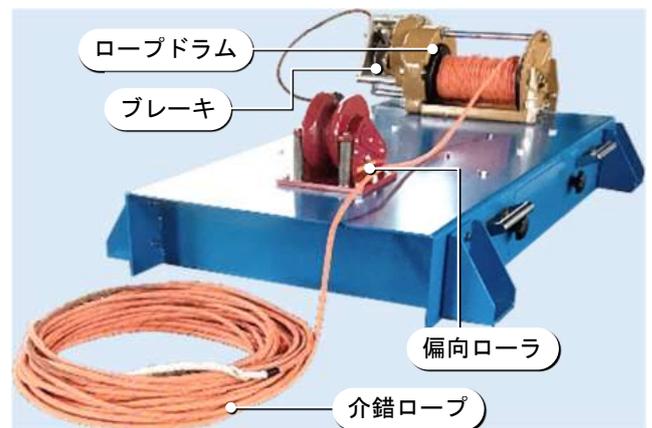


写真1 吊荷ロープ介錯装置「EGガイド」

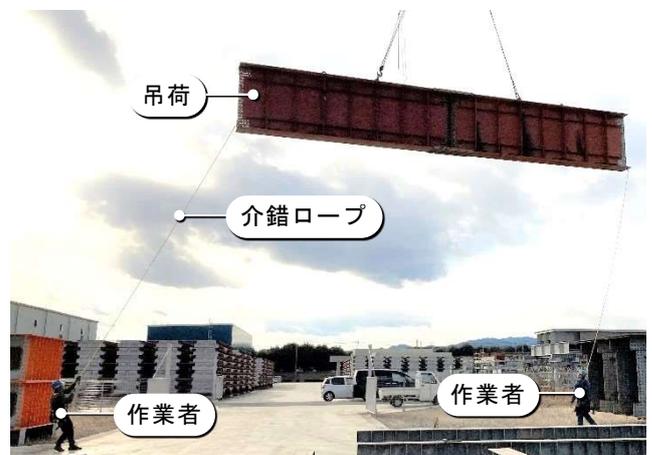


写真2 作業者が行う従来的人力介錯



写真3 既設橋と近接する架設現場

*1 川田工業株式会社橋梁事業部開発部 主任

*2 川田工業株式会社橋梁事業部工事統括部東京工事事務所 工事長

(2) パッシブな張力保持方法の適用

ここまでの検討、試行は、人あるいは装置がロープを引き込むという発想です。また、荷振れが発生してからロープを引き、ロープの緩みが無くなってから強い力で揺れを止めるという従来の考え方も根底にありました。

そこで、ロープの張力を発生する役割を吊荷に担わせ、装置はロープの張力を保持するだけの機能としました。具体的には、動力を持たないロープドラムにブレーキを取り付け、ロープが繰り出される時のドラムの回転に適度な抵抗を与えておきます。そして、移動する吊荷がロープを引くと張力が発生し、その張力をロープドラムに維持させる、という装置です。この装置であれば、過剰な力で荷振れを発生させることがないうえに、荷振れをスピーディーに打ち消す効果もあり、従って比較的小さな張力で荷振れを制止することが期待できます。

4. 完成した介錯装置

完成した吊荷ロープ介錯装置「EGガイド」が冒頭に掲載した写真1です。その諸元を表1に示します。

(1) EGガイドの構成

EGガイドは、吊荷に繋いで介錯する高強度繊維ロープ、そのロープを繰り出すドラム、ドラムに回転抵抗を与えるブレーキと調整レバー、およびロープの偏向に対応するローラで構成されており、介錯中はロープに引かれてこれらが移動しないように固定して使用します。ロープの長さは50m、構成部品の耐力に控え索の安全率4を準用するとロープに作用させ得る張力は最大7.5kNです。ロープドラムには、ブレーキと別途に回転をロックする機能も付いており、設定したゴール地点で吊荷を静止させておくことも可能です。

(2) EGガイドの実証試験

EGガイドにより橋桁を吊荷とした検証実験を行って、吊荷を安定させて平行移動すること、さらに吊荷の両端に繋いだロープ2本の張力バランスを調整することにより、移動する吊荷の向きを変えられることも実証しました(写真5)。さらに、荷振れの抑制するためにロープに与える張力は吊荷重量の1%程度でよく、荷吊りクレーンの動作に対して影響が小さいことも確認できました。なお、前述のようにロープを巻き取る動力を持たないことから、装置に近づく方向へ吊荷を移動すると、ロープが緩んで介錯できなくなることに注意が必要です。

5. おわりに

本装置「EGガイド」は、2023年度に国土交通省新技術情報システム(NETIS)に登録¹⁾され、橋梁架設現場での実用とリースも開始しました。施工現場などにおける荷吊り作業の安全のために、この「EGガイド」が活用されていくことを期待します。

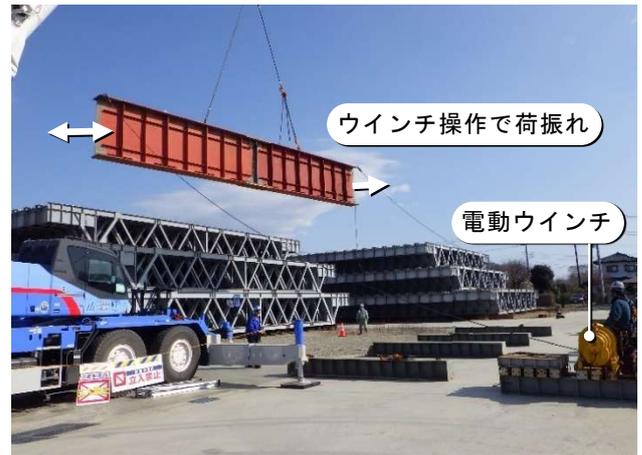


写真4 電動ウインチを用いた介錯の試行実験

表1 「EGガイド」の諸元(標準仕様)

寸法	幅 1.0m × 長さ 1.5m × 高さ 0.5m	
重量	約 180kg	
介錯ロープ	材質	超高分子量ポリエチレン
	公称径	10mm
	強度	破断荷重 46.6kN
ロープドラム	巻取長	最長 50m
	機能	張力保持, 繰り出し停止
	制動力	最大 30kN
偏向ローラ	耐荷重	最大 47kN



写真5 「EGガイド」の実証試験

参考文献

- 1) 吊荷ロープ介錯装置「EGガイド」、国土交通省新技術情報提供システム、KK-23025-A
- 2) 藤野、溝口、中尾、望月、石田、伊藤：吊荷ロープ介錯装置「EGガイド」の開発、土木学会第79回年次学術講演会概要集、VI-186、2024.9