# 電動チェーンブロック用ストローク計の開発とその応用に関する考察

鉄建建設(株)　正会員　○岩瀬　隆
鉄建建設(株)　古澤　晋司

## １．目的

工事用仮設備では，重量物または長尺物を電動チェーンブロックを複数台用いて吊り上げることがある．このとき， 各チェーンブロックの巻上・巻下の動作タイミングや速度に差が生じると，荷が傾いたり偏荷重がかかるなど悪影響を及ぼす．この問題を解消するため一般的には操作スイッチを統合して，連動させるべき全ての機体を１つのスイッチで操作できるようにするなどの工夫がなされる．しかしこの方法では動作指令を一斉に出すことは可能であるが，その指令に基づき確実に動作しているかどうか把握できないという欠点がある．実施工では，電源の不良，操作線の断線，荷と周囲の工作物との干渉などによって，電動チェーンブロックの動作量に差が生じて荷が傾斜する事象はたびたび発生する．このような問題を解決するには，各電動チェーンブロックの動作量を計測し，制御にフィードバックさせることが望ましい．動作指令に対する応答量，各チェーンブロックの動作量計測値を比較することで，各動作量の補正あるいは，自動停止などの制御が可能になり，作業品質及び安全性の向上が期待できる．

今回，上記の制御を可能にするための電動チェーンブロック用ストローク計を開発し，実現場での動作検証と，応用に関する考察を行なったので報告する．

## ２．構造

本ストローク計の概要を**図 1.** に示す．取付けは電動チェーンブロック本体とロードチェーンを収納するチェーンバケットの中間にそれらの取付ボルトを使用して割込ませる形で行なう．動作量は，フックを上下させる際にチェーンバケットに戻されるあるいはバケットから送出されるロードチェーンの長さを，それにかみ合

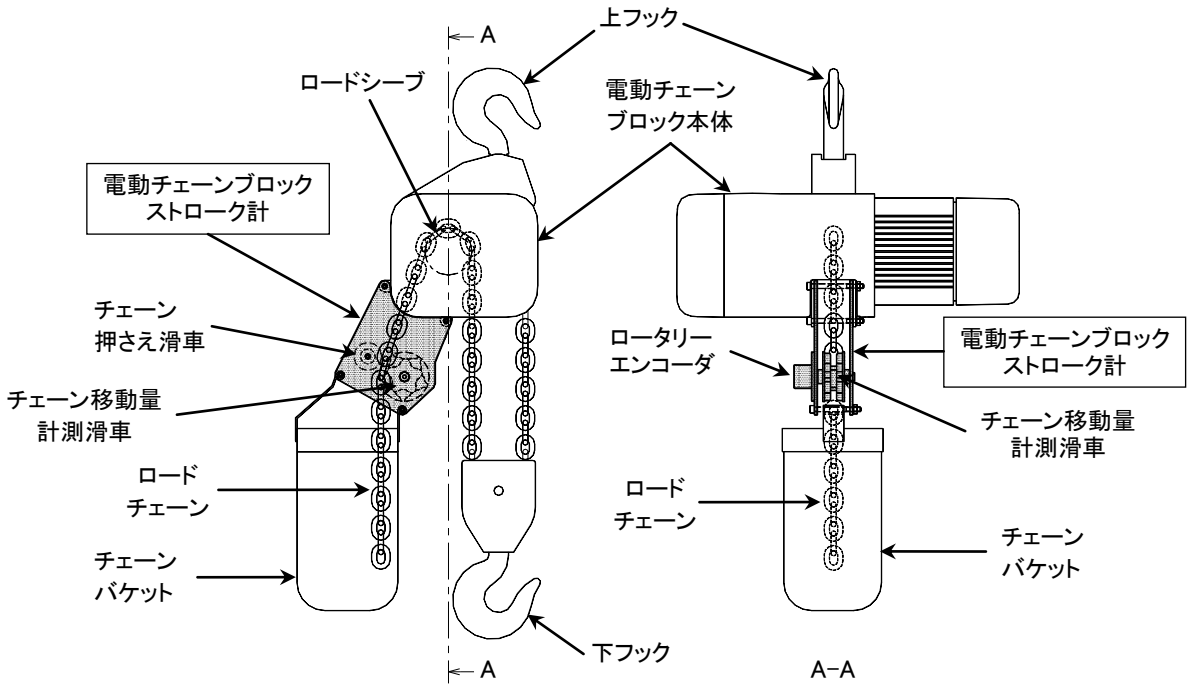


**図 1. 電動チェーンブロックストローク計概要図**

キーワード　電動チェーンブロック，ストローク計，計測装置，制御，安全性向上
連絡先　〒286-0825　千葉県成田市新泉 9-1　鉄建建設(株)建設技術総合センター研究開発センター施工技術 G

う形状のチェーン移動量計測滑車とその軸に取付けられたロータリーエンコーダでその動作の向きと絶対値をパルス化し，それをパルスカウンタあるいはPLCを用いて数値化して制御に利用する．

## ３．特長

本ストローク計の特長を以下に挙げる．

- 市販のチェーンブロックの本体とチェーンバケットの取付ボルト/穴を利用して簡単に着脱できる．
- 同機種であればレンタル品でも装着できるので，本体の故障・メンテナンス時の対応が容易．
- フックや吊荷にリニアエンコーダ（巻取り式変位計）などの計測器をつける必要が無いので，作業性に影響しない．
- チェーンバケット側に取付けることで上下フック間最小距離は大きくならない(吊代に影響しない)．

## ４．実施工での動作検証

軌道に近接した場所打ち杭工事での鉄筋かご立て込み作業で動作検証を行なった（**写真 1，2.**）．当該作業は総重量約10tの鉄筋かごを5t吊電動チェーンブロック4台で同調させながら杭孔へ挿入するものである．軌道近接（線間）という施工条件から，荷振れなどを極力小さく抑える必要があり，本ストローク計と制御システムの適用となった．

制御システムについては，4台のストローク計からの計測値を比較して最も動作の速い（動作量が大きい）電動チェーンブロックの動作を一時的に停止するという，もっとも簡易な手法でストローク調整を実施した．

停止・再開判定の設定は±3㎜では一度ストローク調整動作に入ると，各機がインチング動作を始めるような挙動を見せることがあったが，±5㎜では，ストローク調整動作後も安定した動作となることを確認できた．

一方，現場での動作検証中，フックの巻上動作時にチェーンバケットに戻るロードチェーンが計測用滑車の箇所において詰まる事象が一度見られた．本体のロードシーブからチェーンバケット内へのチェーンの取回しかた，各滑車類の位置関係には改良の余地があるといえる．

## ５．応用例

また，今回の鉄筋かご立込み設備のほか以下の用途に応用ができると考える．

- 複数台のチェーンブロックによる荷揚げリフト．
- 単独でも荷や設備の吊り上げと位置管理が必要な設備（製造業の生産設備の一部など）．

特に前者の場合，中間階がある場合，その停止位置検出のためのセンサー類をつけることなく目的の階に精度よく停止させることができる．加えて搬器の傾斜を監視・予防ができるため安全性向上につながる．

## ６．まとめ

今回の動作検証によって，4台の同調動作にて補正範囲を約10㎜以内に収められることが確認できたが，ロードチェーンの閉塞という事象も確認された．今後，この点を解消し信頼性向上のための改良を図ってゆく．

写真 1. 場所打ち杭鉄筋かご立込み作業（4台同調）

写真 2. ストローク計取付状況