

26. 遠隔脱索吊り金具の開発

吉永機械(株)：池永 憲明

1. まえがき

現在、鉄骨建て方の大部分をしめる鉄骨柱と梁の建て方は、次のような方法を取っている。

鉄骨柱は柱の頂部に玉掛けを行い所定の位置に仮固定した後、作業員が鉄骨柱付の梯子を柱頂部まで登り玉掛けを外す。また梁については梁の長さに合わせ梁の端部より離れたところに玉掛けを行い所定の位置に仮固定した後、作業員が梁の上を渡り玉掛けを外す。

このような玉掛けを外す作業は鉄骨建て方中、頻繁にありながら足場も十分でなく作業環境としては問題があった。そこで、

- ・作業員の危険な作業をなくす
- ・能率のよい建て方を目指す
- ・玉掛けを外すための付帯設備をなくす

ことを目標に、遠隔脱索吊具を開発、実用化した。

2. 開発の経緯

本機を開発するにあたり特に次の点に主眼を置き、以下の成果を得た。

1) 今までのシャックルと同じ使い方ができること

→ シャックルを使用するところには、すべて適用できるように基本的な形状をシャックルと同じにした。

2) 軽量であること

→ 本体には低マンガン鋼鋳鋼品SCMn2をピンにはSCM435の高張力鋼を使用し軽量化を計ることにより本体重量を11kgにすることができた。

3) 安全であること

→ 玉掛け中ピンにはピンを外す方向の荷重は基本的には働かないが、万一のことを考えピン抜け防止機構を備え誤操作を防止した。

4) 強固であること

→ 作業中铁骨との衝突を考え、機構部はすべて本体の中に内蔵し、突起物をなくした。いろいろな吊り荷に対する吊り状態を解析し必要と思われる強度アップをはかった。

5) 手軽で安全な動力を使う

→ コンプレッサーによりボンベに蓄圧させた圧縮空気を使用した。

使用圧は9.5kg/cm²としボンベには安全弁を備え万全を期した。

3. 本機の概要

3. 1 構造

本機の構造を図-1に示す

本体

吊り金具本体にエアシリンダーを内蔵し、エアポンペからエアーを供給することによりピンを抜く。またエアーを大気中に放出するとエアシリンダーに内蔵されているスプリングによりピンを再挿入できる。

安全装置として、ピンを抜く方向の力が働いても抜けないピン抜け防止機構を内蔵している。レバーを引くことにより初めてピンが抜ける。

エアポンペ

玉掛けを外す作業員が保護ザックに入れて背負う。ザックのまわりには発泡ウレタンを入れポンペを保護している。ポンペには安全弁を備える。また操作押しボタンは手元操作できるようエアホースを介して作業員の腰に位置する。操作押しボタンにはポンペの残圧力を表示する圧力計が付けられ常に圧力を確認できる。操作押しボタンには吊り金具1組2個を接続可能で、同時または単独に操作できる。

エアホース

材質は変形が少なく回復性に優れるナイロン11を使用した。

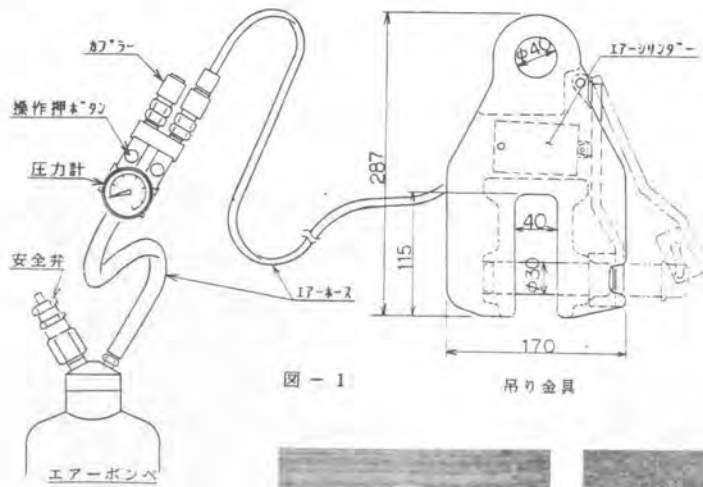


図-1

吊り金具



脱索前



脱索後

3. 2 本機の構成

吊り金具 1 組の構成を写真 - 1 に示す

吊り金具	使用荷重 17-シフター	5 t 小形単鋼スプリングリターン式 最大押力 103 kg 使用圧力 9.8 kg/cm ² 最低作動圧力 3 kg/cm ² 安全装置 ビン抜け防止機構 自重 11 kg
エアポンプ	容 量 ホース接続口 脱着ボタン 使用圧力 試験圧力 安全装置	2.2 2口 2個 9.8 kg/cm ² 19.6 kg/cm ² 圧力計、安全弁
エアホース	サイズ 使用圧力	φ4×φ2×20m 9.8 kg/cm ²
コンプレッサー	電動機 使用圧力 電 源	0.4 kw 9.5 kg/cm ² 100 v



表 - 1

写真 - 1

3. 3 操作方法

用 意

- 1) エアポンプにコンプレッサーでエアーを充填する。
- 2) エアポンプは玉掛けを外す操作員が背負う。
- 3) 所定の長さのエアホースを吊り金具本体に取り付ける。

取 付

- 1) 吊り金具を玉掛け者が吊りピースに取り付ける。
(レバーを横に引きピンを抜く。手を離すとピンはセットされる。)
- 2) エアホースの端部を付属の紐で適当な位置にとめる。
- 3) 荷を吊り上げ、所定の位置に移動する。

取外し

- 1) 荷を降ろし固定したら、ワイヤーを緩める。
- 2) エアホースをホース接続口にセットする。
- 3) 操作押しボタンを押すと、吊り金具のピンが抜け、吊りピースから外れる。
- 4) 操作押しボタンを離すとシリンダー内のエアーが放出され、ピンは元に戻る。
- 5) エアホースを外し、吊り荷から離れる。

4. 施工

4. 1 施工能力

まず、当社工場で模擬鉄骨柱及び梁を使用した作動テスト、強度の確認を十分に行なった。次いで実際の建て方工事において使用し、取り扱いを中心に施工実験を行なった。作業時間内での短い時間ではあったが次の結果を得た。

1) 建て方データ

鉄骨柱長さ、重量 約10m, 5t
吊り金具 5t吊り×2台

2) 結果

形状が従来のシャクルに近いため取り扱いについて違和感はなく、すぐに慣れ使用できた。玉掛け後クレーンによる鉄骨柱の引き起こし及び移動中にも強度の不安はまったく感じられなかった。玉掛け、脱索も確実に作動し、至ってスムーズに実験を行えた。従来の作業時間との比較では作業員が脱索のために梯子を上りシャクルをアイブレートから外し、また梯子を降りる必要がないことから約5分の作業短縮となる。

4. 2 機械的性能の確認

本機5t吊り用を「東京都立工業技術センター」に持込み引張テストを実施したところ

本体上部アイの切断荷重 77.3t
本体下部及びピンの切断荷重 68.3t

の結果を得た。

これは使用荷重の安全係数13.6倍の強度を持つことを意味し、「クレーン等安全規則」の玉掛け用具に定められている安全係数5以上を十分に満足する値である。



あとがき

鉄骨建て方の安全作業のために開発された本機は実際の施工にも十分に性能を発揮することを確認できた。また本機の特徴でもある小型軽重であることも作業中の取り扱いを通して作業員の高い評価を得られた。さらにこの吊り金具の使用範囲は鉄骨建て方のみならず広い分野での使用が考えられるため、現在大型機種の実用化を検討している。