技術資料

# インフラ整備に威力を発揮するインテグレートソリューション

エナパック株式会社
遠藤　賢一
Kenichi Endo

## 1. はじめに

2011 年3月 11 に発生した東日本大震災を私たちは忘れない、そして風化させてはならない。

当時の巨大地震による大津波は人も町もすべてを飲み込んでしまい、あれから2年が過ぎた。

あの戦慄的光景は、今でも多くの人々に目に焼き付いていることだろう。そして、もう一生経験したくないと誰もが思う。

しかしながら、自然は無情もエネルギーの猛威を振って突然に襲いかかって来るものである。そして、人類に沢山の試練を与えてきた。

また、いつ来るやも知れない、自然災害を考えた場合、これまでの経験から得た教訓や知識によって少しでも、その被害を減らす準備ができるものと、私は確信している。さて、それらの課題として、今回取り上げる製品は、震災により大きな打撃を受けたプラント関連のインフラ復興や発電所のジェネレータ設備など、大型重力物の移動や設置に威力を発揮する当社インテグレートソリューションのラインアップ製品「門型油圧リフター」を本稿で紹介する。

## 2. 門型油圧リフターの概要

基本構成はグランドに設置される門型油圧リフター走行レール、油圧テレスコープ型伸縮ブーム、門型用トップビーム、操作のすべてを一人で行える無線式インテリ・リフトコントローラーで構成されるリフト装置である。重量物を持ち上げ、移動する際は、従来からの移動式クレーンがあるが、これらを設置するには、あらかじめスペースの制限がある。あるいは設置建造物の構造的理由で、天井強度が不足したりして一般的には厄介な条件が色々とある。今回紹介するイテグレートソリューション製品は当社がそれらの制限を鑑みて独自の構造で製品開発をしたものが「門型油圧リフター」である（写真1）。

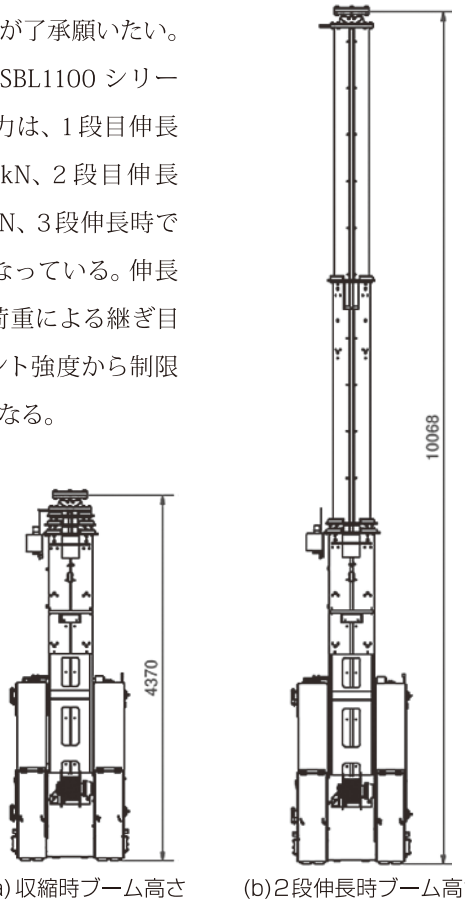
写真1　油圧門型リフター　SBL1000

## 3. 各部構造と機能

### 3－1　油圧テレスコープ型伸縮ブーム

第1図は型式 SBL1100 用油圧テレスコープ型伸縮ブームの図であるが、油圧ブームは最短 4,370mm まで格納され、ポストに内蔵されたテレスコープ式三段油圧シリンダの最大ストロークにより、最伸 12,002mm まで上昇する。誌面スペースの都合上、第1図 b は油圧シリンダの2段まで伸びた状態の高さを示してあるので 10,068mm となっているが了承願いたい。

ちなみに SBL1100 シリーズの最大能力は、1段目伸長時で 10,680kN、2段目伸長時で 6,880kN、3段伸長時で 3,840kN となっている。伸長した時の横荷重による継ぎ目へのモーメント強度から制限されることになる。




(a) 収縮時ブーム高さ　(b) 2段伸長時ブーム高さ

第1図　SBL1100 の油圧門型リフターブーム部

### 3－2　油圧ユニットとコントロールボックス

本製品は建屋設置式の門型クレーンと比較した場合、製品構造のコンセプトが大きく異なる。すなわち据え付けクレーンなどの様に装置を建屋にあらかじめクレーン用の梁など建屋に設置する訳ではなく、本リフターの場合は、分割された各製品ユニットを建屋に後から搬入して、重量物の施工、移動などの工事作業を行うことが可能である。工事が完了すれば、門型油圧リフターを分解して搬出することができる自動ブーム収納と折畳み格納を特長とするリフターである。

台形をした走行脚（写真２）は、内蔵する油圧モーターと駆動チェーンにより、クローラーを自走する機能がある。さらに重量物をせり上げながら、前後移動をすることができる。また油圧門型リフターの搬入搬出時は、ブームを収縮してから横転回させ格納し、無線式コントローラーの操作で自走搬送することが可能である。そのため油圧リフター運搬の際は、フラットベッド型のトレーラーなどの特別運送車を必要としない。その他、油圧ポンプユニットや電気配線は各脚に内蔵される配管レス構造であり、現場の作業や取り回し環境に自由度が生まれる。難しい操作をする必要がなく、簡単な操作で、安全に重量物の移動設置作業が可能となる。

写真２ 門型油圧ブーム脚部

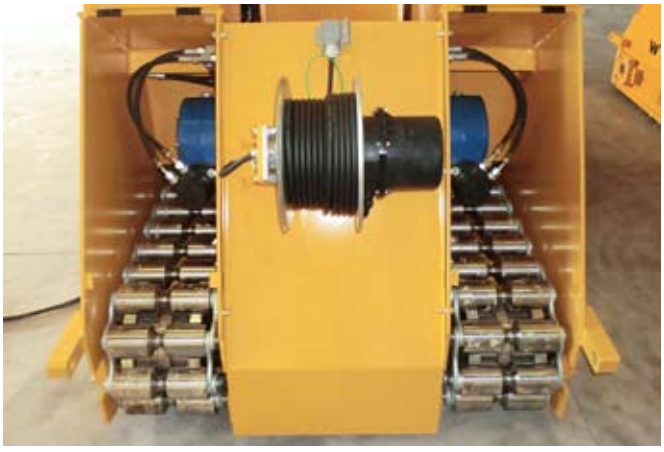


写真３　油圧モーターと走行クローラー部

### 3－3　ヘッダービームと自走リフトハンガー

重量物せり上げ作業を行う際に、リフターの門型構造を構成するヘッダービームにワークの横移動が行える電動モーターを内蔵した自走リフトハンガー（写真４）をオプションで取り付けが可能である。

写真４　ビームに取り付けた自走リフトハンガー

### 3－4　門型油圧リフターの走行レール

本製品を安全に使用するためには、設置するグランドがワークと装置を含んだ総質量を受けたとしても沈下せず、十分強固なコンディションを確保できることが必須である。当然グランドに変形や沈下が起きれば、走行レールに大きな歪みが生じ、油圧リフター本体自身がバランスを崩し傾き、ワークと装置全体の転倒にも繋がり兼ねないことになるので大変危険である。是非とも装置の導入前にはグランドのコンディションと使用方法については、十分な検討を願いたく思う。

また当社では、ユーザーの様々な仕様に合わせて、カスタムメイドの走行レール（写真５）や吊りフックなども製作をしている。

写真５　門型油圧リフター用の走行レール

## 4.門型油圧リフターの制御機器

### 4－1　無線式インテリ・リフトコントローラー

門型油圧リフトの遠隔操作を行うには、付属の無線式インテリ･リフトコントローラー（写真6）を使用する。基本操作は、重量物であるワークせり上げ作業、ワークの前後方向の移動作業、リフトハンガー付きであれば、ワークの左右への移動作業など、全ての操作が、可搬式無線コントローラー1台で遠隔操作できる。もちろん本リフトシステムは、有線式制御の対応製品も可能である。

写真6　インテリ･リフトコントローラー

### 4－2　コントローラーのパネル表示部

インテリ・リフトコントローラーの表示部には、油圧リフトブームに内蔵された圧力センサーとワイヤー式ストロークセンサーからの出力信号がコントローラーで変換され、リアルタイムでパネルに表示される（写真7）。

従って重量物の荷重バランスやストロークポジションが最新のデーターで随時表示される。この油圧リフトブームに内蔵されたストロークセンサーからの信号は、専用のインテリジェンスコントローラーへ伝送演算処理され、門型油圧リフターの同調制御も管理している。

写真7　コントローラーの表示部

### 4－3　インテリ・コントローラー

当社独自の制御プログラムをプリインストールしたインテリ・コントローラー（写真8）を開発した。プログラムの入力、書き換えには、専用ソフトがインストールされたパソコンをケーブルで接続して行う。

写真8　インテリ･リフトコントローラー

### 4－4　ワイヤー式リフトストロークセンサー

各ブームの外装には、防水・防塵保護等級 IP67 のエンコーダー式ワイヤー型ストロークセンサーがアルミケースの中に格納されている。ケース右上(写真9)の橙灯パイロットランプは、門型油圧リフターの作動中に作動音と回転点灯することで周囲に注意を促す。

写真9　コントローラーの表示部

ストロークセンサーのキャリブレーションは、製品出荷前に生産工場内で実施をし、納入時にユーザーへは、キャリブレーションシートが発行される。またワイヤー式のストロークセンサーの伸びを考慮して、一年に一度はゼロ点設定とキャリブレーションが必要となる。この作業はメーカーのみが、操作可能なコマンドで実施されるので、キャリブレーション作業は安全と製品保証の確保のため、当社エンジニアが要請に応じて現地に出向き実施している。

第1表　標準品ランアップ

| 門型油圧リフター | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 型　式 | 総能力（4本使用時）　kN | | | せり上げ全長　mm | | | 質量／本 kg |
| | 一段目 | 二段目 | 三段目 | 一段目 | 二段目 | 三段目 | |
| SL60 | 600 | 600 | — | 3,387 | 4,965 | — | 840 |
| SL125 | 1,250 | 1,250 | — | 4,635 | 6,700 | — | 2,130 |
| SL500 | 5,200 | 5,200 | 3,000 | 4,950 | 6,850 | 8,560 | 6,500 |
| SBL1000 | 9,160 | 5,920 | 3,240 | 4,942 | 6,852 | 8,562 | 8,550 |
| SBL1100 | 10,680 | 6,880 | 3,840 | 7,304 | 10,068 | 12,002 | 11,950 |

## 5. 門型油圧リフターのラインアップ

型式 SL60 ～ SL500 は小型・中型、大型 SBL100 の機種はビーム格納が垂直方向のみだが、一番大きなリフターである型式 SBL1100 はビーム垂直収納後に格納されたビームの横転回が可能なので、格納後の高さがコンパクトになる。

## 6. 発電機据付けの実績

当社の門型油圧リフター SBL1100 を使用して火力発電用のタービン総重量540トンの据え付けを行っている（写真10）。

本工事では、火力発電用タービンを地上高さ 14m まで油圧ストランドジャッキで吊り上げた後に、さらに門型油圧リフター SBL1100 を組み合わせて使用することにより、タービンの水平移動 70m を行い設置するコンビネーションシステムである。

写真10 アメリカネバダ州　TS発電所（2007年）

## 7. おわりに

不幸にも福島第一原発の事故により、広範囲での放射能汚染が広がり、世界の人々を震撼させる大きな社会問題となった。しかし私たち人類は、これらの事故から学び得た経験から、将来を見据えたうえで、次に何をするべきかが問われていると思う。

脱原発と世論で騒がれていることは、事実であるが、現状可能な代替案エネルギーは何か、そして将来に渡って、安全クリーンでローコストな新エネルギーとは何であるかという、継続的なテーマを様々な視点で、専門的な知識と分析により、検討することがあることは言うまでもない。その中で私たち企業も、山積されたエネルギーと環境問題や今も抱える震災後の復興インフラの整備課題に対して、社会環境の改善と前進に少しでもお役に立てることがあれば幸いである。そして後世のために、日本の力強い未来へ向い、一人ひとりが力を合わせて尽力したいと願うものである。

筆者紹介

遠藤　賢一
エナパック株式会社 エナパック事業部
技術部　統括技術部長
〒331-0821 さいたま市北区別所町 85-7
TEL：048-662-4934 FAX：048-662-4951
URL:http://www.enerpac.co.jp
E-mail:kenichi.endo@enerpac.com
＜主なる業務歴＞
油圧機器全般の設計および開発業務に従事