

リンクチェーン式巻上装置の開発（パワーリンクシステム）

Development of a Link-Chain-Type Hoist (Power-Link System)

西 垣 登* 廣 瀬 崇** 千 葉 長 仁**
 Noboru NISHIGAKI Takashi HIROSE Nagahito CHIBA

Summary

The large-block method that utilizes ultralarge cranes is frequently used in the construction of special and large-space structures involving steel frames. In recent years, there have been construction works in which one block weights as much as from 70 tons to 120 tons. The large chain hoist that until recently has been used both for lifting a block and for adjusting its installation angle is limited in capacity. Therefore a "power-link system" consisting of a hydraulic jack and a link chain was developed for use in construction work that requires the handling of very heavy blocks. This system is now discharging conspicuously well the functions of both an installation-angle-adjusting device for complex three-dimensional structures and a lifting device.

1. はじめに

建設技術の進歩に伴い、複雑な形状を有した三次元立体構造物及び大空間構造物が数多く建設されている。

鉄骨建方作業の効率化と高所作業の低減、安全性の向上に着目し、できるだけ地上で大ブロック形状に地組立を行い、大型クレーンで吊上げ建方する方法が多く用いられている。その際の玉掛設備は、これまで大型チェーンブロックを使って大ブロック据付け角度の調整を行っていたが、吊荷上での巻上げ操作等を行う事になり、各吊り点の作用荷重が確認できないなど安全面での問題が多い。

更に最近の工事ではブロック重量が70~120tと非常に重くなっており、従来のチェーンブロックでは能力不足であるため、小型油圧ジャッキとリンクチェーンによる巻上装置「パワーリンクシステム」を開発した、この装置は大ブロック玉掛調整装置並びに特殊構造物のリフトアップ装置として、威力を発揮しており、本書はその概要を報告する。

2. パワーリンクシステムの概要

パワーリンクシステムは、現在50t用と60t用合わせて3セット（4台/セット）保有し、主に鉄骨大ブロックの建方工事に使用している。図-1に概略構造図、表-

1に仕様、写真-1・2に作動試験状況を示す。

巻上げ・巻下げ動作は、リンクチェーンに上ピン・下ピンを出し入れし、かつ2連式押し上げジャッキを（伸）（縮）させ尺取方式で行うが、すべてインターロック機構が組込まれたコンピューター制御である。図-2に巻上げステップ図を示す。

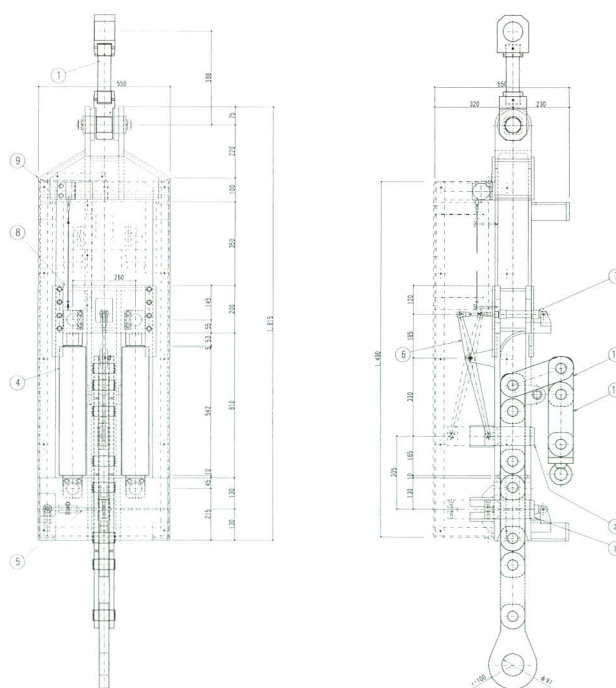


図-1 概略構造図

* 宮地建設工業(株)建築事業部工事部計画課長

** 宮地建設工業(株)建築事業部工事部計画課

表-1 パワーリンク仕様

巻取装置仕様	
巻上荷重	60ton/台
揚程	3m以上継足し可能
ジャッキ荷重	30ton×2台
ジャキストローク	350mm
チェーンピッチ	320mm
ピン挿入方式	油圧式自動
本体重量	400kg
チェーン重量	450kg
チェーン破断荷重	180ton以上
油圧ジャッキ耐荷重	150%
装置過荷重	125%
油圧装置動力	7.5Kw 200V 3相

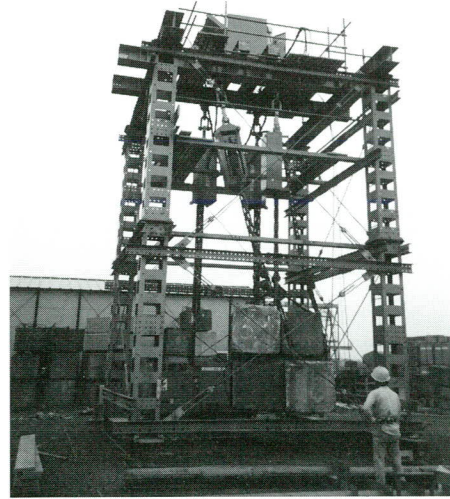


写真-2 作動試験状況

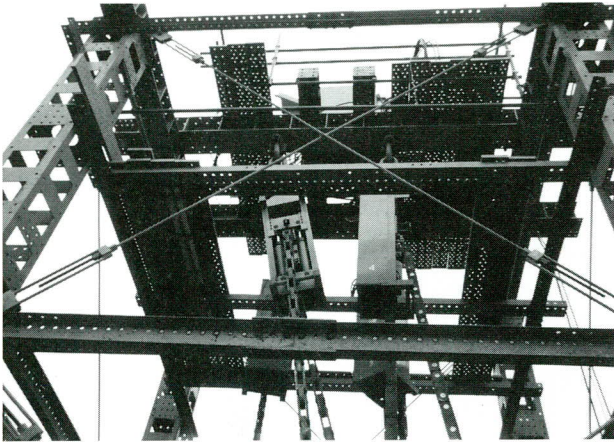


写真-1 作動試験状況

3. パワーリンクシステムの特徴

パワーリンクシステムの特徴を以下に列記する。

- ① 複雑な形状を有した三次元立体構造物を多点吊りして（2～8点吊）任意の吊り角度に容易に調整できる。
- ② 従来の大型チェーンブロックと比較すると、形状はコンパクトで取扱いは容易である。
- ③ 操作は有線による手動操作方式と無線による遠隔操作方式ができ、連続作業時は自動運転操作が出来る。

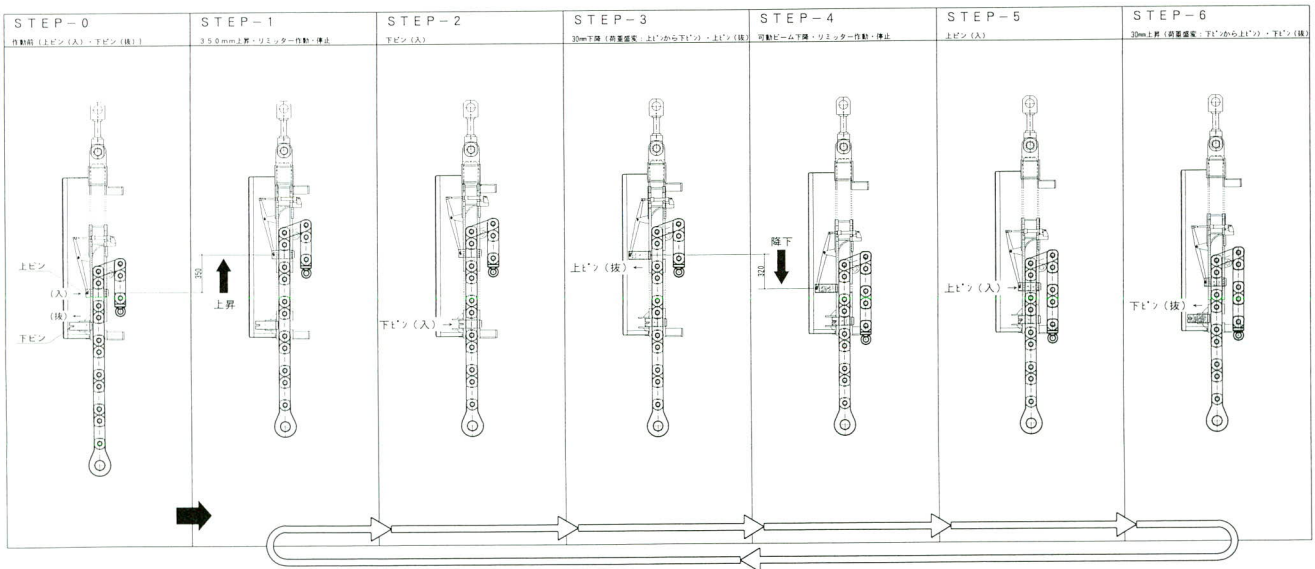


図-2 巻上げステップ図

る。

- ④ 各吊り点の作用張力は、ロードセルで検出した値を小型操作盤上(携帯型)に逐次デジタル表示され、目視確認ができる。
- ⑤ 各吊り点の作用張力が設定荷重をオーバーした時、自動的に過荷重リミットが作動し、巻上操作を停止する。ただし、巻下げ操作は継続できるため作業に支障をきたす事はない。
- ⑥ リンクチェーンは180mm毎に、ピン連結できる短尺板構造で、必要な揚程に合わせてチェーンの長さを自由に調整できる。
- ⑦ 玉掛調整設備として使用する場合、クレーンフックにパワーリンクシステムとリフティングフレームを組合わせて吊下げ、常に油圧ポンプユニットを鉛直、水平状態に保持し、荷重解放時、無荷重時に各

装置の接触防止(間隔保持)を行う。

4. 用途-1 ドーム大屋根鉄骨大ブロック玉掛調整装置

三次元立体ブロックを地組立する場合、座標変換して水平状態に組立を行う方法が一般的である。その大ブロックを超大型クレーンで吊上げ、所定の建方勾配に傾けるための玉掛調整装置として、パワーリンクシステムを4台1セットとして用いている。使用に際し予め、4点の調整量並びに吊り点作用張力を三次元解析し、その値を基にチェーン長の組換え及び吊り荷重の確認を行うものとする。北九州メディアドームでの大ブロック吊上げ要領を図-3と写真-3・4に示す。

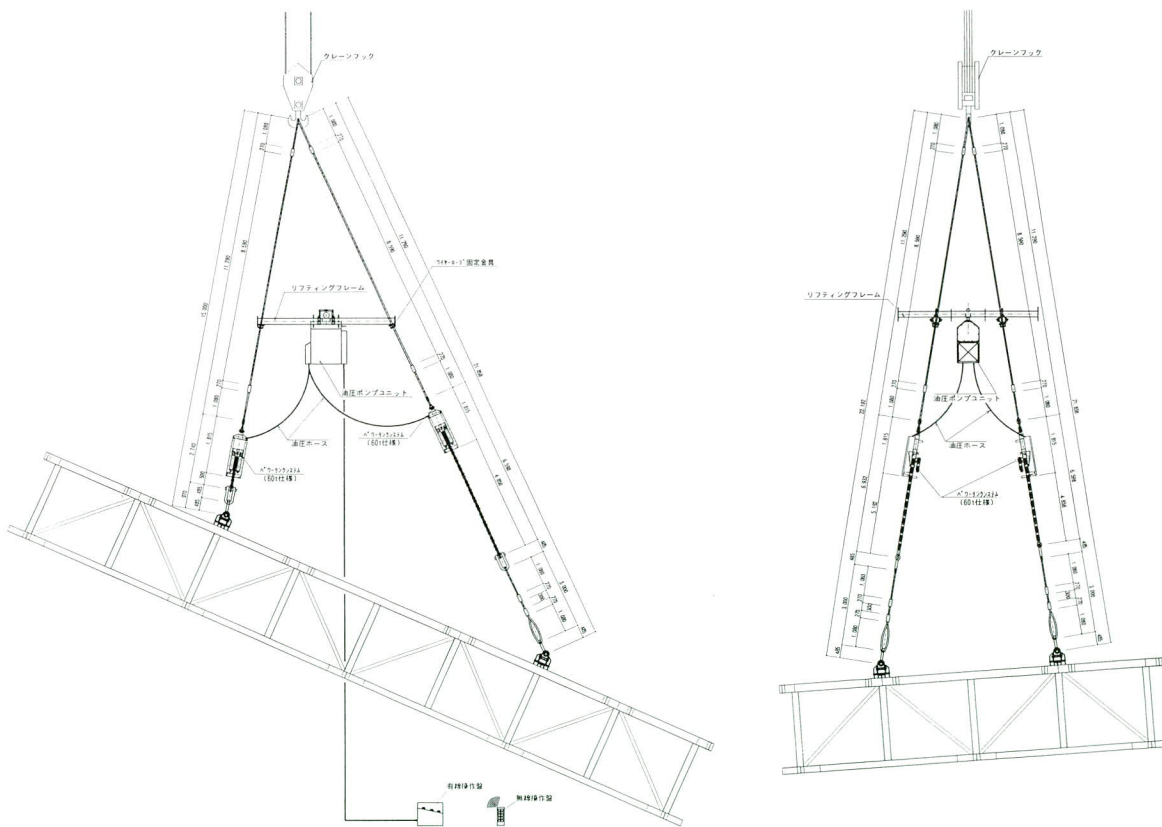


図-3 大ブロック吊上げ角度調整要領図

5. 用途-2 特殊建造物のリフトアップ並びに回転装置

札幌芸術の森に、イスラエル出身の世界的な彫刻家、「ダニ・カラバン」の空間作品「隠された庭への道」が

制作されている。この中にホワイトコンクリート製で、直径8m高さ7mの円錐形のオブジェクトがあり、施工時の諸条件を考慮して、逆円錐形状で制作し硬化後180度回転して所定位置に据付ける方法が考えられた。現場は森の中で敷地が狭かつ傾斜地であり全体重量は約120t

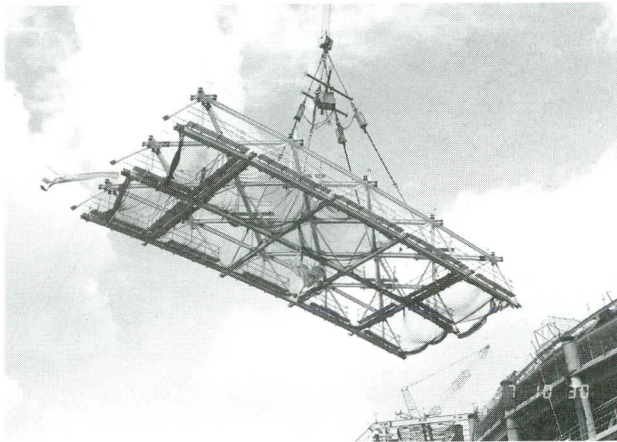


写真-3 大ブロック吊上げ状況

と非常に重いため、一般的な油圧クレーンによる相吊り工法は無理と判断し、箱型のベント構台とパワーリンクシステム(60t×4台)を用いる事を提案し採用された。その施工概要を図-4に示す。従来のリフトアップジャッキとして「VSL工法」「ステップロッド工法」があるが、回転操作時に吊り角度が大きく変化し、従来のジャッキ方式では角度吸収ができない。しかし当社のパワーリンク

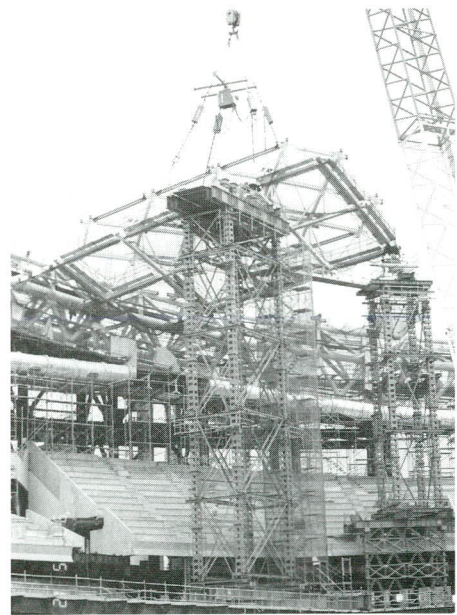


写真-4 大ブロック建方、角度調整状況

クシステムでは、容易に回転工法を実施する事ができる。写真-5・6・7に回転作業状況を示す。

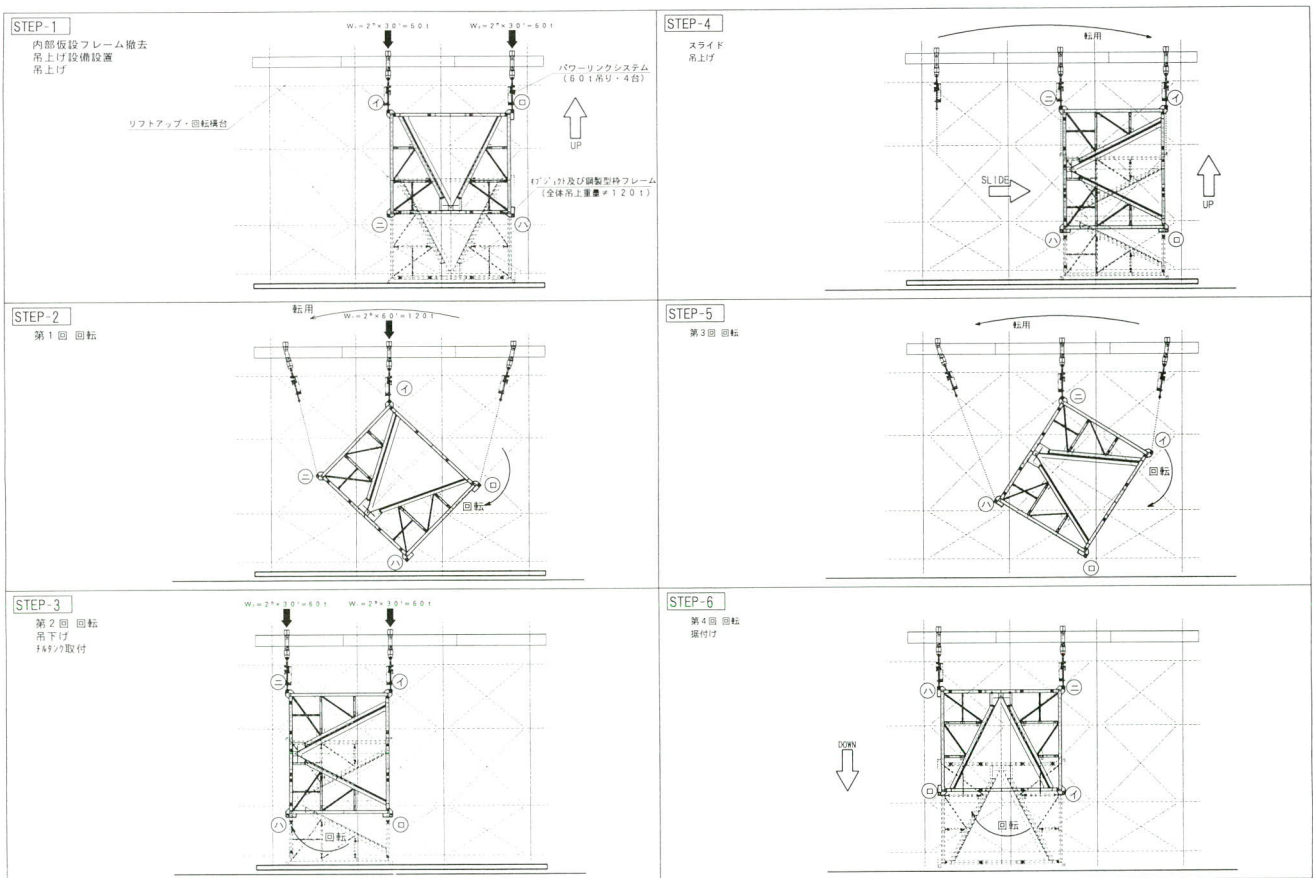


図-4 札幌芸術の森・オブジェクトリフトアップ回転要領図

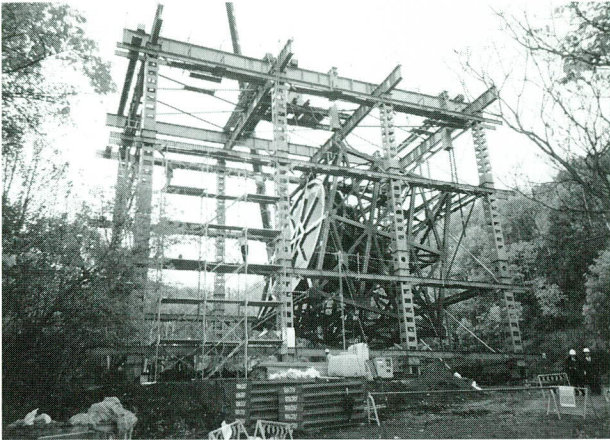


写真-5 札幌芸術の森、オブジェクト、リフトアップ、回転状況

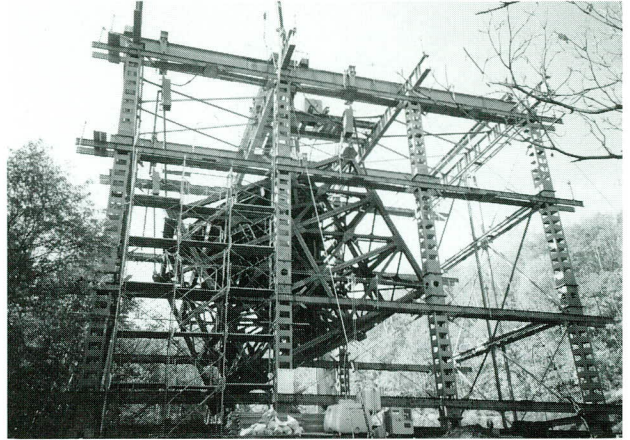


写真-7 90度回転状況

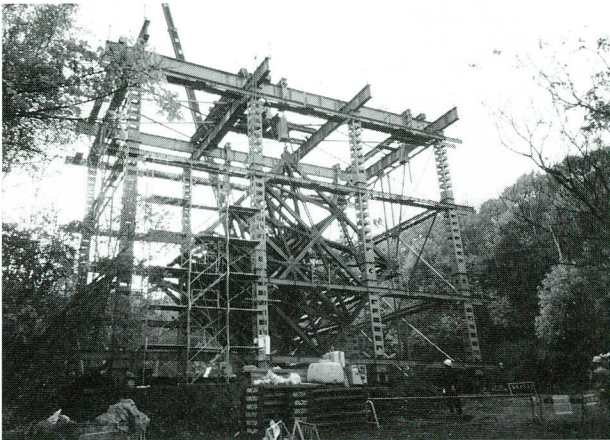


写真-6 45度回転状況

6. あとがき

現在、パワーリンクシステムを3セット保有し、主にドーム屋根鉄骨の建方に有効に活用されている。今後、札幌ドーム・大分スタジアム等の大型工事が実施段階に入ってくるが、大ブロック化への指向が強く、パワーリンクシステムは必要不可欠な設備である。これまでの使用実績をふまえ改善し、より良いシステムにしていきたいと考えている。

1998.10.31 受付

グラビア写真説明

母袋立体

母袋立体は、1988年長野オリンピックの道路づくりの一観として、市内ルートに位置づけられています。又、来るべき21世紀に向かって、「人と自然にやさしい橋づくり」をデザインコンセプトとした景観整備計画を実施し、環境面、景観面等を検討し、つぎのような点に配慮した整備を行いました。

- ① 立体化により走行速度をアップする。
- ② 信号待ちによるイライラを解消する。
- ③ 高架橋については、周辺の地形や景観と調和したデザインとする。
- ④ 電柱等を無くし、歩道を歩きやすくする。
- ⑤ 人にやさしく親しみのある地下横断歩道を設置する。
- ⑥ 歩道にポケットパークを設置し、歩行者に憩いのスペースをつくる。

(関根)