

# クライミングクレーンの長寿命化への取組み

伊 佐 良 伸

クライミングクレーンは、屋外の建設現場の荷揚げ作業に欠かすことは出来ない。しかし、工事の進捗に伴い短時間で組立・クライミング・解体を繰り返して使用することが多く、屋内に設置する定置クレーンと比較すると劣化が著しい。

クライミングクレーンは、高価で製造納期が長いにも拘らず、一現場あたりの使用期間は比較的短い。また、現場で故障すると、設置条件上修理が困難な場合が多く、工期の延長につながる。

本稿では、構造部分・機械部分を含めたクライミングクレーンの長寿命化の取組みについて紹介する。  
キーワード：クライミングクレーン、長寿命化、使用条件、経年劣化、点検・整備

## 1. はじめに

現在、日本で建築工事用に使用されているクレーンの内、クライミングクレーンを取り上げて現状の問題点を整理し、長寿命化に寄与する為どうしたら良いか考えた。

近年、クレーンによる災害は減少傾向にあるが、災害を示唆するヒヤリ・ハットは多くみられ、本質的な改善がなされていないのが現状である。そのため貸与者に対する課題は急増しており、また建築物は高層化し、更に機械の老朽化などの厳しい環境・工程条件による機械化の要求も急増している。

そこで今回は、クレーン災害の大きな要因のひとつとして考えられるクレーンの整備・点検業務に関する取組みについて記述する。



写真—1 クライミングクレーン

## 2. 貸与者の課題

### (1) 整備業務の充実

近年のクレーンによる災害は、クレーンの運転者や、作業員の合図や玉掛け作業に関する知識・技能の低下、クレーンの点検不良等による、クレーン使用者に関することが要因となっているところが大きかった。

しかし、明らかに整備不良によると思われる要因もあり、貸与者としてもクレーンを出荷するにあたり、クレーンの整備・出庫前検査・組立完了検査・点検が確実に実行出来る体制の整備に努めなければならないのはいうまでもない。

貸与者の保有する多くの主力クレーンが、製作・購入後10年余を超えている現在、各メーカーの整備基準を基に、より木目細かな整備・点検を実施することが求められている。しかし整備コストは経年対策整備により上昇傾向にあるため、貸与者は品質とコストの間で、非常に苦しい局面に立たされているのが現状である。品質の確保が最優先である中で、弊社としては、25年前よりISO-9001に基づく技術標準（作業手順・要領・検査要領）・整備基準（分解・交換・検査基準）を策定し、整備業務を行っている。

### (2) 整備業務に対する具体策（写真—2、3）

①クレーン使用にあたり、アワーメーター等による実稼動時間のチェックを行い、より正確なクレーンの管理・整備計画を実施する。



写真一 2 現場点検



写真一 3 整備試運転検査

- ②各クレーンメーカーとの連携により、詳細にわたる整備基準を設定し、定期的に主要部を分解点検し交換部品を記録する。
- ③稼働期間中の使用状況を、月例・年次の定期点検による「点検報告書」とクレーン運転士が作成する「運行管理業務報告書」にて把握し、不具合箇所があれば次回の出荷前整備時に完全に修復する。
- ④最終検査・試運転調整においては、下記の要領にて検査を行う。
  - ・各動作を無負荷運転にて動作確認をして、駆動部の作動チェック（振動・異音・制御）を行い、各データを確認し記録する。
  - ・主要構造部の目視検査を行い、整備基準に基づきカラーチェック検査にて溶接・フック部分を確認し記録する。

### 3. 長寿命化

(1) 長寿命化を考慮した技術標準・整備基準の改訂  
 主力クレーンの経年劣化が進行している為に、先に述べた具体策により、部品の交換・分解点検を行っている。しかし、経年劣化対策整備による更新部分の不具合は減少しているものの、新たな箇所において不具合が発生している現状もある。新たに発生した不具合を集積し、検証・分析を行い、技術標準・整備基準を、タイムリーに改訂を行っていかねばならない。

- ①一般的整備要領の検証を各種整備機種事例毎に実施する。
- ②不具合を集積したデータを、整備上・使用上・ク

レーンメーカー・機種・電気系統・機械系統別に分類する。

- ③分類した不具合の原因・修理内容を、整備業者・使用現場・停止時間・不具合対応人員を含めて精査し、解明する。
- ④電気系統の不具合の多くは、制御系の不具合事例が多い。

また、従来機における制御装置の制御基盤は、製造中止あるいは修理に時間を要する物があり、臨機に対応できない事態が予想される。そのためクレーンの電気制御は、サイリスタ1次電圧制御からインバータ制御に更新を実施し、品質確保に努めている。

- ⑤電気系統のもう一つの大きな不具合の要因は、配電盤内のタイマーやマグネット・補助リレー等の劣化である（メーカーの交換推奨は平均7年から10年）。

制御系の不具合、モーメント関連の不具合とも密接に関連しており、各部品の取替えだけではなく配線を含めた配電盤の交換等も実施している。

- ⑥機械系統のボルトについては、高張力ボルトの更新基準について検証を行っている。高張力ボルトは検査機関に引張り試験を依頼し定期的に検査を実施しているが、ボルトの破断荷重がJIS規格から外れることは無かった。そのため、試験体のサンプリング方法に問題があることも検証し、最近では試験体のサンプリング方法の技術標準・整備基準の改訂を行い、クレーン使用期間・仕様構成及び、荷重応力の大きい部分のボルトを試験体と定めて引張り試験を行っている。それにより、ボルトの仕様・使用部分によって劣化の進行度が異なることが分かり、それに見合ったボルトの仕様・使用部分によって交換基準の改訂を行い、ボルトの年号管理・定期的な更新を実施している。今後も検査機関による引張り試験を継続して実施し、データを集積・分析を行い技術標準・整備基準を見直していく。

- ⑦主要構造部の溶接部については、技術標準・整備基準に基づき行っているジブ部・マスト部・架台部等のカラーチェック検査の記録を検証している（写真一4）。

- ⑧その他、シーブの交換基準・ブッシュ・ピンの使用限度基準・フックイコライザーワイヤの交換基準・フックの交換基準・油脂の交換基準・電動機の分解基準・ブレーキユニットの使用限度基準等についても、技術標準・整備基準を見直していく

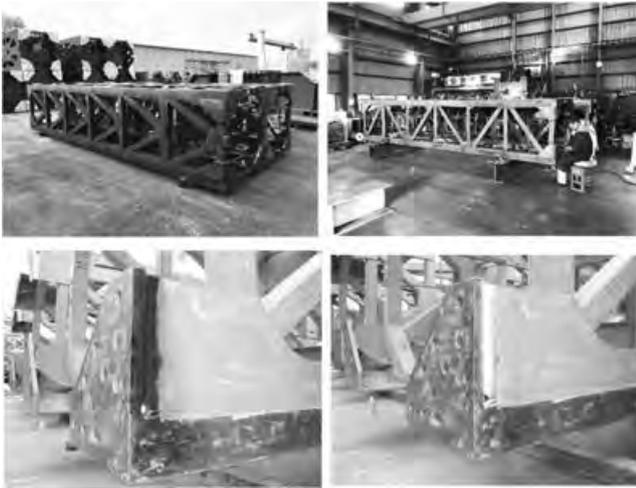


写真-4 カラーチェック検査



写真-5 フック分解検査

(写真-5)。

機械系統の大きな問題点として、各部に使用されているワイヤロープについて検証している。クレーン用のメインワイヤ（ペンダントロープ）は技術標準・整備基準に基づき更新を行っている。しかし、駆動用ワイヤロープ（巻上・横行・起伏用等）は毎回使用時に交換しているにもかかわらず、近年において若干の素線切れ等の現象が、クレーン使用中の定期点検にて出現している。

発生した素線切れの原因を調査する為、ワイヤロープメーカーに素線切れを起したワイヤロープの破断試験を含めた調査を依頼した。結果は、ワイヤロープ全長の一定範囲にて摩耗が発生していた。発生した摩耗部分においては素線特性低下がみられていたが、ロープ破断荷重と伸びについてはJIS規格の許容範囲内であった為、疲労初期の状態であるという検証報告書がワイヤロープメーカーから提出された。

その要因を検証したところ、コンクリート打設等にクレーンを使用する特定作業において、ワイヤロープの一定範囲だけに曲げ荷重が繰り返しかかっている。このような負荷応力が、ワイヤロープの一定範囲での疲労を発生させたのではないかと推測している。

対策についてワイヤロープメーカーと検討し、ワイヤロープは油脂補給を定期的に行うことでその寿命が



写真-6 駆動ワイヤの調査

1.5倍程度になるという試験結果があるということがわかった。このことから、技術標準・整備基準の見直しを行い、「稼動中の給油点検手順」を新たに制定した。そして、点検実施者に対しては月例時の定期点検での確認と、クレーン運転士に対しては作業開始前点検での確認と、作業手順書の遵守・クレーン運転士による給油の重要性を、再度教育指導を行い徹底した(写真-6)。

## (2) 長寿命化に対する課題

### ①電機的要因

制御ユニットの更新及びオーバーホールを考えると、電気メーカーの製品のモデルチェンジが定期的に行われ、旧製品との互換性の問題が少なからず発生する。そして、オーバーホールに関しては旧型製品の部品供給期間が大きな問題となり、オーバーホールが可能な製品と不可能な製品とが発生する。

機械部品も、摩耗による破壊、消耗部品などは定期的な交換が必要となり、電気部品と同様に、部品の供給期間が問題となると考える。

### ②構造的要因

現状、昼夜の機械稼動が想定される。その為、クレーンメーカーが想定する累積荷重回数の推定が設計条件を超えていく可能性がある。これによりクレーン構造部分へ疲労が累積し、今までより早い段階で想定外の破壊が発生する事が考えられる。今後、クレーン構造規格の見直しと、メーカーの設計条件の見直しが必要となると考える。

### ③整備的要因

①②を考慮し、電機的要因の部品の在庫確保はもとより、その機械的な部品交換の技術者確保及び技術の伝承が課題となる。

## 4. おわりに

国産のクライミングクレーンが誕生から60年を迎える。この間技術の進歩は著しいものがあり、安全面での向上・大型化・高性能化と発展してきた。一方で、

クレーンの構成部品の進歩・更新も著しく、部品を修理・交換しようとしても生産が終了し入手不可の事態が増加している。

貸与者としては、クライミングクレーンは財産であり長寿命化させたく忸怩たる思いがあるものの、点検・整備を入念に行い、安心して使用して頂くことにこれからも努めたい。また、近年では、熟練整備工など労働力不足も顕著になってきており、OJTによる技術の伝承や先手管理手法の教育を実施することが急務となっている。今後、クレーンメーカーとの協議の上、必要部品の在庫確保及び代替部品の検討、経年劣化が

予想される構造部分の点検手法を加味した整備要領の見直し、そして点検・整備に掛かる整備技術者の育成と、技術の伝承に取り組んでいきたい。

JICMA



【筆者紹介】

伊佐 良伸 (いさ よしのぶ)  
産業リーシング(株)  
技術施工本部技術部  
執行役員技術部長

