

業務内容紹介

—大型構造物実験棟支援と装置組換え—

工作部門 土木建築実験機器管理班

京泉 敬太・松山 利和

1. はじめに

工作部門土木建築技術班において2名の技術職員が大型構造物実験棟に常駐して支援を行っている。大型構造物実験棟は平成24年度に工学部の大型強度試験室をリニューアルして整備された大学連携研究設備ネットワークに登録された共同利用施設であり、学内外からの利用が可能である。

本稿では、大型構造物実験棟での主な業務の1つである実験装置の組換え紹介の紹介を行う。

2. 業務内容紹介

現在、大型構造物実験棟での支援業務として研究設備サポートに登録されている「多目的載荷装置」、「構造物加力載荷システム」、「恒温恒湿装置」の3機の実験装置の維持管理および運用支援を行っている。

その中で、多目的載荷装置および構造物加力載荷システムについては「組換え」業務が伴う。両装置は鋼製の柱、梁、油圧ジャッキの組合せで出来ており重量もある。組換え作業とは、供試体に合わせた高さで実験を行えるように大型クレーンで鋼材を持ち上げ、インパクトレンチでボルトナットの取外し・取付けを行い試験位置の変更を行う作業のことである。業務にはクレーン、フォークリフト、玉掛け、その他の関連する資格が必要である。

3. 実験装置の組換えについて

「多目的載荷装置」については、大型構造物実験棟ができる平成24年度以前から著者が業務依頼申請書に従い実験のサポートを行っていた。支援内容

としては主に供試体の作製および供試体の多目的載荷装置へのセッティング、実験治具の製作、実験補助を行っていたが、装置自体の組換えは業者に依頼し、著者自身は行っていなかった。

しかし、装置の組換えを業者に依頼した場合、組換え工賃は高額になる。そのため、なるべく組換えが無いように同一サイズの供試体で実験を行っていたようにしていたが、研究テーマによっては供試体のサイズに合わせる必要があり、その際は実験者が費用を負担して装置の組換えを行うことになっていた。

多目的載荷装置の大型構造物実験棟への移管に伴い、著者は大型構造物実験棟への居室移動となった。大型構造物実験棟での業務依頼申請書に記載されていた業務内容でも「装置の組換え業務」と明記はされていないが、必然的に組換え業務を行わなくてはならなかった。また、大型構造物実験棟からの業務依頼申請書には複数名の被依頼技術者が明記されていたが、実際に大型構造物実験棟で業務を行っていたのは著者と契約技術職員の2名であった。

組換え業務を新たに行うにあたり、実験装置が移管された当初から構造物加力載荷システムの組換え方法を教えていただき、また、一人で多目的載荷装置の組換え業務を行っていた時には遅くまで協力してくれた藤枝氏には再度ここで感謝いたします。

現在では、藤枝氏の後任の松山技術員と2人体制で協力して業務を行い、大型構造物実験棟の実験装置の組換え、供試体の打設・設置、フォークリフトでの荷の運搬、E2棟内の業務依頼について支援業務を行っている。

3. 1 組換え時の注意点

組換え時の注意点として、ケガをしないこと・人に怪我をさせない事を十分に考えて作業を行い、安全第一のため安全靴、ヘルメットの着用を行っている。また、高所からの転落がないように命綱、万一の時の携帯電話等の装備を行い出来る限り単独での組換え業務は行わないようにしている。しかし、組換えを行うタイミングで他の支援業務があり二人で組換えを行えないこともあるため、この場合はいつも以上に細心の注意を払い作業を進めている。

高所で組換えを行う場合は、人が作業場所の下に入らないように注意を行っている。これはボルトナット、ハンマー等高所に持っていき組換えを行っているため、手が滑った場合などに工具が落下する恐れがあるからである。

基本的には2名体制で作業を行い、1名がクレーンの操作、もう1名が高所でのボルトナットの取外し取付けを行い、お互いが的確な指示のもと協力して作業を行わないといけない。あせらず休憩を取りながら業務を行わないと事故につながる。夏場は特に高所業務のため頭部が熱くなり集中力が低下しないよう注意が必要である。夏場の組換えが一番過酷であるが、夏場、冬場問わずにこまめな水分補給はかせない。

クレーンで鋼材を持ち上げ高さを調整するが、穴位置を合わせるボルトが入らなければ、ドリフトピンを使用しボルトを通していく必要があり時間と労力を消費する。

この時に気を付けないといけないのはボルト穴に指を入れないようにすることである。万一、鋼材が下ると指を挟まれるため大変危険である。

3. 2 足場の確保

高所作業のため強固な足場を組むのが良い。しかし、足場を毎回移動させようとしても2名では足場を持ち運ぶことができないため簡単に移動が行えない。そのため工数をなるべく減らせるようフォークリフトで足場を移動させている。

組換え作業時は、足場を移動し、上部に登り、イ

ンパクトレンチでボルトナットを取外す。フォークリフトの入らない狭い場所では足場を組めないため、2段梯子を使用することもある(図1)。この場合、足場が悪いため体重をかけにくく、また、インパクトレンチの重量(約4.8kg)があり体力的な問題も合わせ足場での作業よりも時間を要する。”クレーンがあるのでは?”と思うかもしれないが、クレーンで鋼材を吊り上げた状態での作業のため、ボルトナットを取外す作業にクレーンは使用することができない。



図1 梯子を使用した組換え作業

3. 3 多目的載荷装置の組換え

多目的載荷装置は、パンタグラフと呼ばれる梁を水平に保ちながら鉛直方向、水平方向に載荷可能な治具がついている。そのため構造が複雑で部品点数が多く、かつ、溶接による鋼材の変形によりボルトの取付け、取外しが困難なため、組換えには工期を要する。多目的載荷装置の全体図を図2に示す。

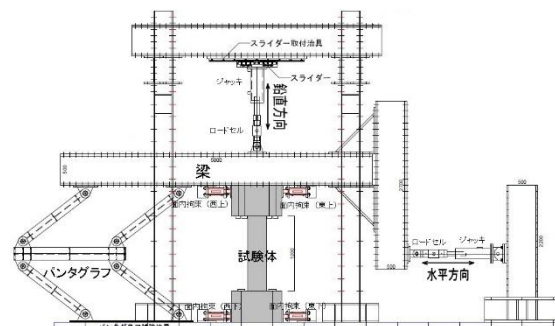


図2 多目的載荷装置全体図

多目的載荷装置の組換えは、図3のような手順で実施している。



1. 水平ジャッキを取外す



4. 水平ジャッキ、パンタグラフの取り外し



2. 梁についている治具を取外す



5. 梁の高さを変更



3. 梁の位置を調整しパンタグラフを外す



6. 高さ調整完了

図 3 多目的载荷装置の組換え作業手順

ジャッキやパンタグラフを取外す際は、ボルトナットが固着していなければ比較的スムーズに作業が進むが、組立時は、ボルトの穴位置や鋼材の溶接歪による変形があり、穴位置の調整などの作業に時間を要する。

3. 4 構造物加力载荷システムの組換え

構造物加力载荷システムのアクチュエーターの高さを変更するため図 4 のように組換えを行う。組換えに要する時間は余裕をみて 4 日、これに油圧ホースの取付け、配線取付けを行う。アクチュエーターの油圧ホースを取付ける際、オイルが頭にかかることもありシャワー室は欠かせない。



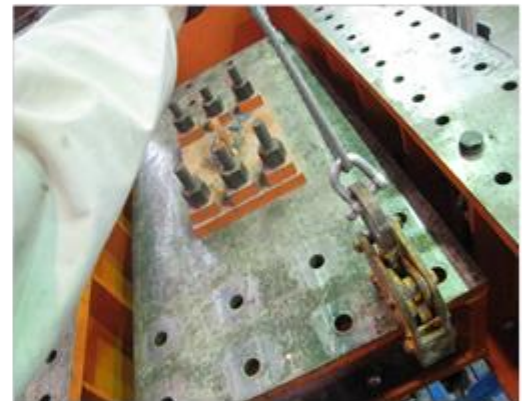
1. アクチュエーターを専用台に乗せる



4. クレーンで梁を上げボルトナットを取付ける



2. クレーンで梁を吊りボルトナットを取外す



5. アクチュエーターを吊り上げボルトナットを取付け



3. 足場をフォークリフトで移動させる



6. 高さ調整完了

図 4 構造物加力載荷システムの組換え作業手順

多目的載荷装置、構造物加力載荷装置共にボルトナットの固着がなければ取外しはスムーズに作業を行えるが、ボルトの固着やボルト穴位置の不一致時や鋼材と鋼材の反りがある時はボルトの取外し取付けに時間を要する。

また、目測以上に鋼材の重量がある。組換え時に5tクレーンで巻下げは出来ても巻き上げができない事態が生じたことがあった。調べると吊荷が5tを超

えておりリミッターが働いたのが原因であった。今後は定格容量に注意し、30tまで使用できる主巻を使い組換え業務を行いたい。

6. 他の業務紹介

大型構造物実験棟は、工学部土木系の先生方の利用が一番多い。大型構造物実験棟以外の業務も含めると一人で土木グループの業務を行うことは時

間的, 体力的に負担があるため, 著者と松山技術員と協力し大型構造物実験棟, E2 棟への荷の運搬, コンクリートの打設等の補助を行っている。

また, 建築グループ, 土木グループの実験実習補助も行っている。

7. おわりに

われわれ技術職員が行えることには限度がある。大型構造物実験棟を主にして業務を行うためには, 依頼者と技術職員のお互いの協力体制が欠かせない。

大型構造物実験棟の利用として利用者が棟内で供試体の打設を行うことがある。場所は占領するが実験自体は E2 棟で行うため, 技術職員がクレーンにて供試体の移動, フォークリフトで供試体の移動など支援を行うが, 棟内の実験装置は利用しないため大型構造物実験棟の利用実績にならない案件が多数ある。

また, 実験を行うために大がかりな装置の組換えが生じるが, 組換えに関しての費用の事については以前から何ものべられていない。

現状, 大学連携研究設備ネットワークには装置の組換えに関して費用負担項目は明記されていない, 施設維持のため今後は「利用者負担」等項目を追加し追加料金を設定していただく予定である。

また, 各講座からの要望により, 他の実験棟で行う実験のため公用車等の運転依頼等がある。時間もかかる上, その間の業務に支障が生じる。

このような案件があるため, 業務依頼者に技術職員の作業着, 安全靴等の購入のためにいくらか寄付をお願いしているが未だにメールの回答を得られていないので今後の業務についての課題とする。

最後になるが, 今後とも怪我をさせないよう・事故を起さないように安全を第一に考え, 依頼者や学生の指導を含めた実験のサポートを行い, 気を引き締めて業務を行いたい。