

重機に倣った構造物の制作

○生井 朝也 小堀 真斗
竹内 輝 諏訪 和

1. はじめに

工場やわが校の実習場には、フライス盤やNC旋盤、天井クレーンなど油圧技術を活用した産業機械や製品が多くある。一方当校には教材としての油圧装置や油圧関連の構造物が整備されていないので実際に油圧に触れる機会がない。そこで私たちは、油圧への理解を深めるとともに、多くの方に油圧に触れる機会を作り興味を持ってもらうことを目指して制作に取り組んだ。

2. 目的

油圧機器を使用した構造物の制作を通して、油圧とはどのような技術なのか、どの場面で使われる技術なのか等油圧に興味を持ってもらうことを目的とした。

3. 構想内容

まず油圧技術がどのような場面で使用されているのか調査した。その中で私たちは油圧機器が使用されている油圧ショベル(以下ユンボ)に着目した。(図1)

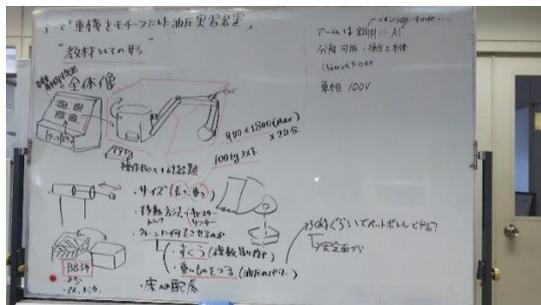


図1 構想の様子

ユンボを制作することで、油圧シリンダーの動作や油圧の力強さを体感でき、私たちの目的を達成できると考えた。

2月20日のポリテクビジョンを目標に、設計、調達、加工、組み立て動作確認などのスケジュールを、ガントチャートを活用し作成と管理をした。予定を矢印、実際の進捗を矢印の下のマスを塗りつぶすことでこの2つを常に比較しながら作業した。(図2)実際に作業を進めると、当初予定と作業時間とにズレがあり、作業時間の見積りの甘さを感じた。また、遅れたスケジュールの調整などの対応も行った。

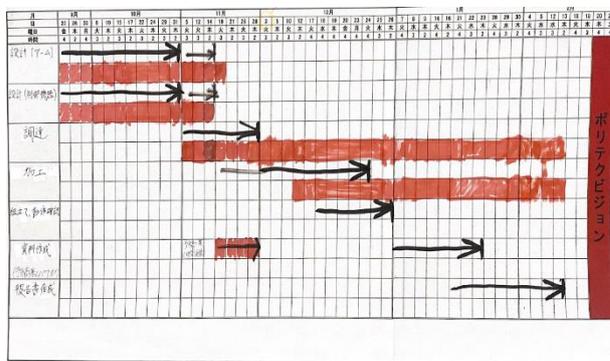


図2 進捗状況

4. 設計

ユンボのアーム部から設計を始めた。設計の仕様を満たすシリンダーを選定したが1本あたり10万円程度であった。設計では3本の使用を考えていたので予算上このシリンダーを使用するのは難しいと判断した。そこで、図3のシリンダーをベースに再設計をした。シリンダーは2万円程度のものを選定した。

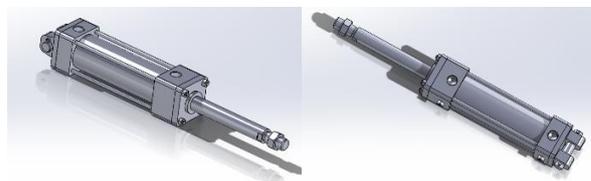


図3 太陽鉄工 35H-31CB50B120

設計を進めていく上で問題がいくつかあった。フレームとして採用した角形鋼管は肉厚が薄いため、軸受けを取り付けられない問題があった。グループ内の話し合いや参考書をもとに、角形鋼管に軸を受ける部品を別で加工することで解決した。アーム部設計後、三次元CADにてフレームと油圧シリンダーの干渉を確認した。一部分の干渉が見られたため、図面を修正し、干渉を解決した。

5. 調達

設計終了後、調達を行った。設計図面をもとに材料や油圧シリンダー、器具の発注を行った。実際に発注を行う直前にはメンバー全員で図面を広げ、個数、型番などを確認して発注をした。(図5)

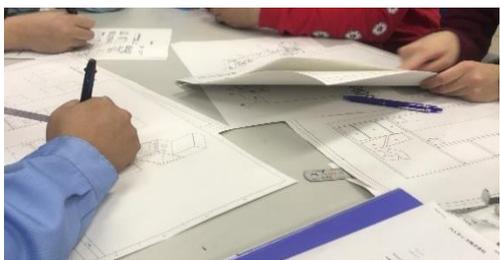


図4 発注確認の様子

6.加工 組み立て

私たちは加工部品自体サイズが大きく、加工点数も多いため大きな鋼板から素材を切り出した。最初にプラズマ切断加工で大きい材料を切断した。このプラズマ切断加工はレールを使用することで直線的に切断することができた。その後コンタや帯のご盤を使用し材料をさらに小さく切り出した。(図5)



図5 左・プラズマ加工 右・コンタ

コンタや帯のご盤による切断後、加工形状が六面体のものはフライス盤で六面体加工を行った。サイズの大きな部品はバイスで固定できないので羽クランプを活用した。形状が複雑なものはワイヤカット放電加工による加工を行った。(図6) 軸を通す穴は寸法公差が厳しいため半自動フライス盤によりφ23H7のポケット加工などを行った。また、ねじ部についてはM6からM16までのものを使用した。(図7)



図6 左・ワイヤカット加工 右・加工部品

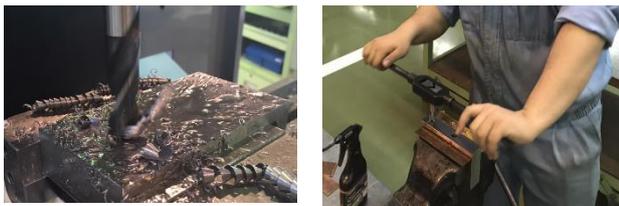


図7 左・穴あけ加工 右・タップ

角型鋼管のフレームは溶接により接合した。溶接作業の際に材料と材料の接合面を溶接しやすくするために開先加工を行った。この開先はガス溶断およびグラインダーで加工を行った。(図8) ボルト締めと合わせて溶接も行うことでより正確な部品の位置決めと強度を確保した。(図9)

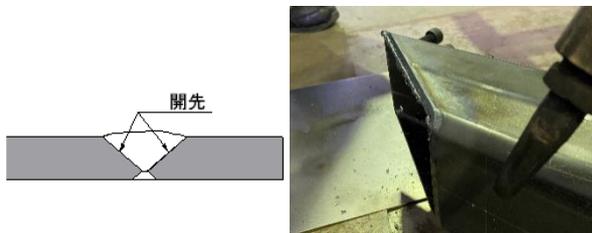


図8 開先.



図9 左・接合面 右・溶接の様子

加工後組み立てを行った。図10は組み立て途中の制作物である。部品の重量が重いため安全作業を改めて意識して行った。



図10 組み立て途中の様子

6.おわりに

今回の制作を通して、私たちの油圧への理解が深まった。授業やイベントなどで多くの人に触れてもらえるよう活用していきたい。制作物の構想、設計ともに苦労した点や学ぶことが多々あった。今まで経験したことのない工作機や加工方法など知らないことをたくさん学ぶことができた。この経験をこれからの活動に活かしていきたい。

7.参考文献

新・知りたい油圧 基礎編 ジャパンマシニスト社
 実用油圧ポケットブック (1995年版) (社) 日本油空圧工業会
 力学及材料強弱学 飛永甚治
 機械の設計考え方・解き方 東京電機大 須藤亘啓