

これまでに行った工作機械を用いた加工について

○伊藤雄平[#]

高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設 機械工学センター

概要

KEK 機械工学センターに就任後、フライス盤、旋盤、ボール盤、溶接、ワイヤーカット放電加工機等の工作機械を用いた加工方法を習得してきた。また、アルミ合金、ステンレス合金、銅合金、ニオブ材料といった様々な材料を実際に加工し、最適な加工条件の選定などの加工技術を学んできた。ここでは3年間の製造依頼業務を通して感じた、機械加工を行う際の工夫点や注意点等を紹介する。

1. はじめに

機械工学センターでは機構内で使用される実験機器や装置などの開発から部品製作まで幅広く支援を行っている。これらを行うためには、設計から加工、測定までを通した加工技術を身につける必要がある。そのため、製造支援業務を通してさまざまな工作機械や材料を用いた加工を行ってきた。

実験機器等には様々な材料が使用されており、特殊金属から非金属や樹脂材料などの加工が必要となる。次に製造依頼業務で行った、鉄系金属の加工と設計製作を行った落下装置について、工夫点や注意点を紹介する。

2. 鉄系金属の加工について

物構研の実験に使用される反射率計チェンバー架台の改造を先輩職員と一緒に行った(図1)。

新しい実験装置を載せ替えるため、既存の架台の脚の高さの変更とベース部の構造を変更した。

脚部は複雑な構造をしているため、のこ盤による切削時に木材を用いてVブロックを製作し、円筒形状部分の下側に支えを作り、切り落ち防止措置をとった。また、材料を両側面からしっかりと押さえられるよう木材を挟む工夫をした(図2)。1つの脚は60kgほどあるため、移動等はクレーンを用いて安全に作業を行った。



図1. 完成した架台の脚とベース (青色)



図2. のこ盤で長さを詰める加工

のこ盤で切断後には、四つ爪の旋盤にて切断部の強度を確保するために、図3のように開先加工と端面仕上げを行った。



図3. 旋盤で端面仕上げと開先加工

円柱側面にダイヤルゲージを当て、ハンマーで叩いて中心を合わせてから加工を行った。また旋盤作業においては、材料が重く長いため、円筒の内径部分を内側から保持できるよう治具を活用し、材料が飛ぶことや振れにくいよう工夫し加工を行った。旋盤加工後は、図4のように被覆アーク溶接を行った。架台にあるポケットとキリ穴を活用し、自作したボルトとナットで抑え、切り出した材料を突き合わせ、円筒部分にスケール等を合わせて平行度を確認しながら作業を行った。

組みあがり後には点付け溶接、本付け溶接を行った。溶接電流は105Aで溶接した。溶接時の注意点としては、アースをしっかりとる事や、防塵マスク、革

手袋、エプロン、溶接面、換気を行い作業する事が必要であることを学んだ。また、溶接作業においては、溶接する順番や電流値、溶接する角度、速度、溶接棒の溶け込み等を意識しながら作業し、溶接不良や熱変形が出ないように工夫した。

最後に塗装を行い改造が完了した。



図4. 被覆アーク溶接による点付け溶接

3. ボール同時落下装置の設計製作

広報室からの依頼でボール同時落下装置の製作を行った。本装置は質量の違う二つのボールを900mmの高さから同時に自由落下させるものである。また簡単な構造で故障が少なくなる機構を設計、製作した。完成品を図5に示す。

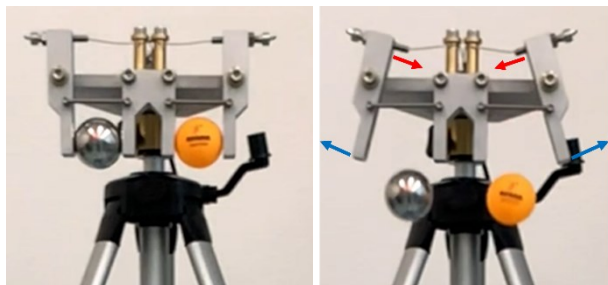


図5. ボール同時落下装置完成品

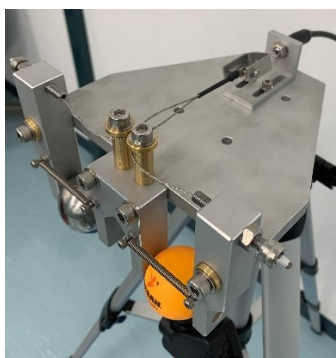


図6. 落下部分の拡大写真

レバーを引く事で二か所のアームが同時に開きボールを落下させる。微細なアームの開閉量を調整するため、調整ねじでワイヤー長さを変更できるように工夫した(図6)。

また、ボール把持力を保持する為にアーム同士の間にはバネを入れた。

さらに、アームの軸やワイヤーのテンションがかかる所にはカラーや軸を真鍮で製作した事で動きが良くなった。

製作には図7のようにフライス盤、旋盤等の様々な加工機を用いて製作した。

使用した材料はA5052、A6063、真鍮等である。



図7. フライス盤と旋盤で加工中の様子

落下装置では、ボールの把持方法や構造について試行錯誤を繰り返したことで、装置を完成させボールを同時に落下させる事が出来た。本件で製作した落下装置は2024年2月4日(日曜日)にTSUTAYAデイズタウンつくば店で行われた「宇宙のナゾにチャレンジしよう! 素粒子を探そう」のイベントや、様々な広報活動で活用されている。

4. まとめ

これまで200件以上の製造支援業務を通して、様々な材料の加工を行い、加工性の特徴や特徴に応じた機械加工技術を習得や、培った技術を活かした設計等を行った。

今後はさらに、多くの実験機器や部品の製造支援業務を通じて、加工法に関するノウハウや新技術を習得していきたいと考えている。また、培ったモノづくりの技術をさらに応用して、装置の設計、開発や製造などの業務にも努めていきたいと考えている。

謝辞

本報告での製造依頼業務においては、機械工学センターの平木雅彦センター長、高富俊和氏、佐藤伸彦氏、保住弥紹氏、岡田尚起氏、牛谷唯人氏にご指導ご鞭撻を賜りました。