

模型機関車の製作

近畿職業能力開発大学校 京都校
生産技術科 中村悠真・牧田泰慶・藤原靖典

1.はじめに

本製作では、これまでに習得してきた機械加工・機械設計・機械制御等の技能や技術を活かし、将来のものづくり分野を支える子供たちに夢を与えられるようなものを製作することを目標とした。また、楽しんで利用してほしいと考え模型機関車の製作に決定した。

はじめに私たちは、東舞鶴に展示されている機関車を見学し、さらに文献を参考に構想を練った。動力は、ボイラーの使用を検討したが、ボイラーの製作には免許が必要となる。そのため、ボイラーは使用せず、動力に空気圧を採用した。

日本各地で遊具として現存する機関車は127[mm]軌間が多く、私たちが製作する機関車は子供達が乗車できることが目的であるため、127[mm]軌間を採用した。

しかし、部品数が多く製作に時間がかかるため、本製作では図1に示す機関部分の製作を行った。

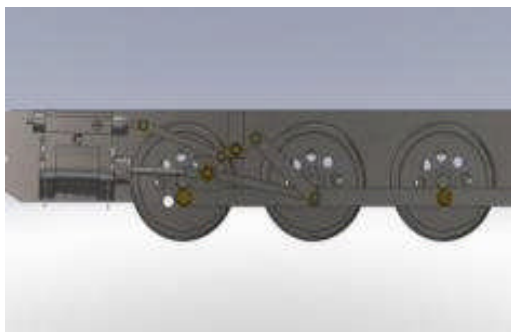


図1 機関部分の完成予定図

2.仕様

仕様を表1に示す。

動力は前で述べたように空気圧を動力源とする。機関車の重量、操縦者、乗客

を含めた質量が300[kg]となる。また、安全面を考慮し最高時速3[km/h]と定めた。

これらの条件を基に圧力や出力を計算した。

表1 機関車等の仕様

軌間	127[mm]	
質量	300[kg]	
質量の内訳	動力車	80[kg]
	客車	20[kg]
	操縦用従車	10[kg]
全長×全幅×高さ	1000×287×100[mm]	
最高速度	3[km/h]	
動力	圧縮空気	
圧力	0.35[MPa]	
出力	150[W]	

3.設計

まず、参考文献を基にモデルの作成を行った。そして、動軸やピストンなど大きな負荷が予測される部品の強度計算を行い検証した。しかし参考文献の機関車

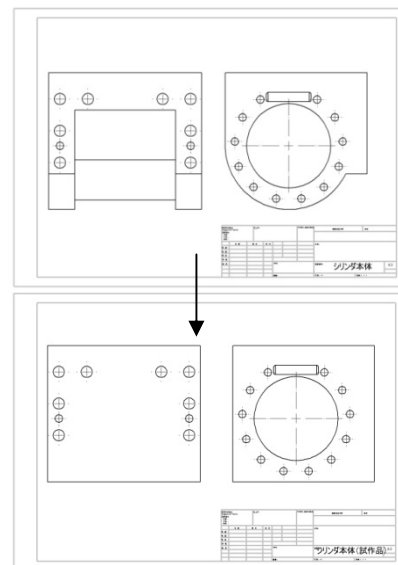


図2 簡素化の例

は、鋳造で製作された複雑形状の部品が多く、機械加工が困難であると予想した。そのため、図2のように、部品形状の簡素化を行った。

また、機関車は、ピストンの直線運動を動輪の回転運動に変えて走行する。図3にシリンダの動きを示す。

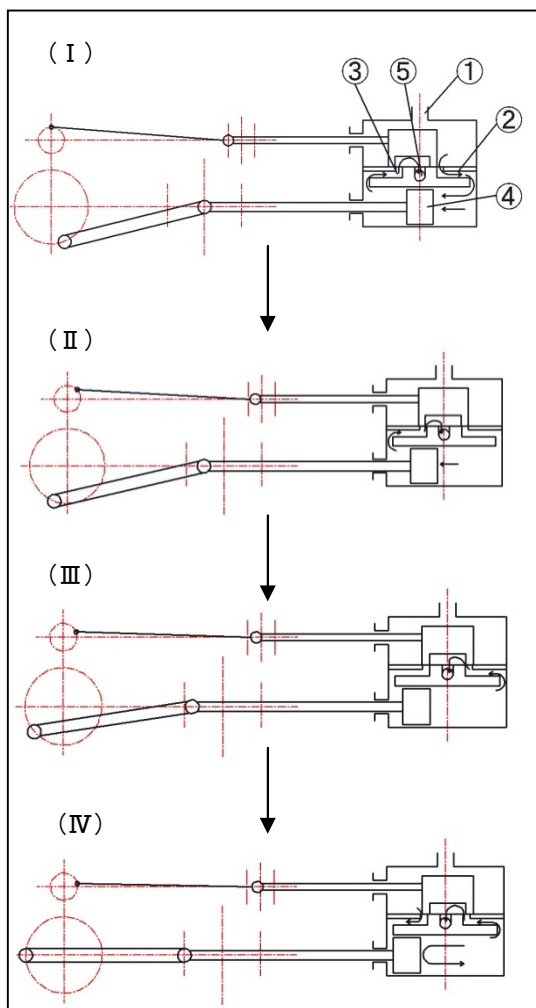


図3 シリンダの動き

- (I) ①から給気された圧縮空気が②を通り④のピストンを左に押す。
- (II) 弁は②のポートを閉じ、締め切り後はシリンダに閉じ込められた圧縮空気の膨張力でピストンを押し続ける。
- (III) 膨張した空気は③を通り弁の空洞を通して⑤から排出される。
- (IV) 弁の移動によって①から給気された圧縮空気が③を通りピストンを右

に押す。また、3DCADにより作成したモデルを用いて組立て部品の干渉について確認を行った。

4. 部品加工・組立て

部品加工においては、加工工程表を作成し、グループ内での情報の共有化を図った。また、小径部品があるため、加工時に固定するためのジグ（やとい）の製作を行った。複雑形状の部品は、NC工作機械を用いて、プログラム作成、試し削りを踏まえて部品加工を行った。MCでの円筒形状の加工は、スクロールチャックの生爪加工後に行った。

現在、部品を加工中であるため早急に終え、組み立てと動作確認を行う。

5. 進捗

3/7時点で動作確認までが終了している計画である。理想の動作が得られていない場合には3/7以降に修正を加えていく予定である。

6. おわりに

これまでに私達が習得してきた知識と技能を生かし制作を進めてきたが、製作の進行や設計等、うまくいかないことが多くあった。この経験によって新たな知識と技能を身につけることができ、失敗がある度にグループで話しあい、チームワークの大事さを学ぶことができた。この経験を糧に、将来のものづくりにつなげていきたいと考える。

最後に模型機関車の製作においてご指導をいただいた先生方に感謝の意を表します。

7. 参考文献

- (1) ライブスチーム模型機関車の設計と制作
渡邊精一 著 誠分堂新光社 出版