

# 第29回全国高等学校ロボット競技大会埼玉大会 ロボット製作のポイントについて

福井県代表 福井県立科学技術高等学校  
電子技術部 ハンマーヘッド チーム

## ○技術的ポイントについて

### 【3D技術の利用について】

#### 1. 3DCAD・3Dプリンタの利用について

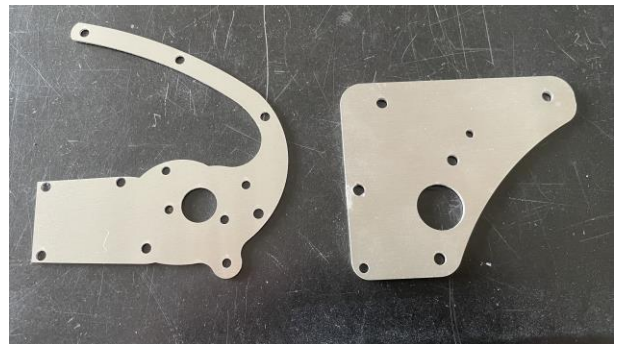
3DCADはFusion360を利用し設計している。授業実習ではAutoCADを習っており、使用に関してハードルが低かったことや、Youtubeでの操作解説動画の豊富さなどから使用した。3Dプリンタは学校が導入しているプリンタを使用できたことで導入費用はかかっていないこと、実習での経験をロボット製作に活かしたことで、積層密度を変化させることで軽量化に特化させたパーツや、強度に重点を置いたパーツなどの製作が容易だったことなど利用面でのメリットはとても大きかった。



3Dプリンタで製作したパーツ

#### 2. アルミパーツの製作（レーザー加工）

レーザー加工機はアルミは厚さ2mmまでカットする事ができ、DXF形式（AutoCAD）で製作したデータが扱えるため利用しやすく精度も高いため、加工による失敗が少なくなった。また一度作ってしまえば複数加工が容易で、時間の短縮にもなった。



レーザー加工で製作したパーツ

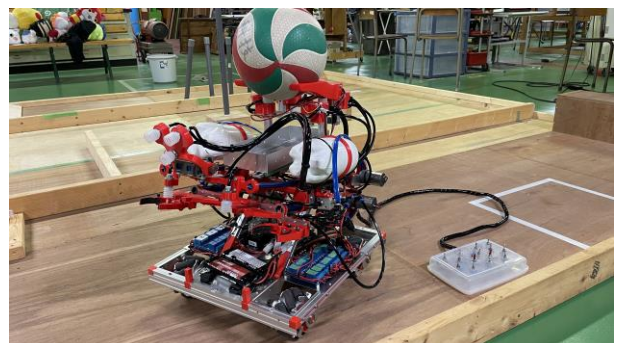
### 【ロボットの構造】

#### 1. 先輩方の技術の蓄積

科学技術高校電子技術部は2014年の宮城大会より7回連続で全国大会に出場している。当時の先輩方から昨年の先輩方まで、製作されたパーツの形状や全国大会に参加されていた他校の資料映像・写真など多くの情報を残していただいた。その年のルール内容や使用された状況・形状などを考え、複雑な形状の場合にはなるべくシンプルに変化させ製作を行っている。

#### 2. 構造の単純化

アームの上下動作・伸縮、ハンド部の動作、機構なども規定サイズに収めるため複雑な形状となっはいるが、モーター設置個所や駆動部などは単純化されており、固定や調整もしやすさを重視している。



シンプルな機構に収めた本体

### 【ユニット式のパーツ製作】

#### 1. メンテナンス性能

構造の単純化からメンテナンス性能は向上させており、壊れやすい部分や構造的に弱い部分など特定しやすく、構造の見直しや素材の見直しなどが簡単に行える。また一連の作業を繰り返すことで、「壊れにくい」が実現できた。

## 2. パーツユニット化

一部のパーツ（アーム部・モーターマウント・真空パッド部など）についてはユニット形式で丸ごと交換が可能な形状で製作した。3Dプリンタにより同じ形状、同じサイズのパーツ作成が容易になったため、無理な力がかかった場合には機構が壊れるのではなく、パーツ部がわざと破損するように製作しユニットごと交換できるよう工夫した。

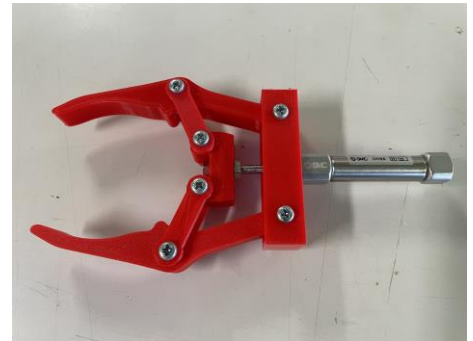


ユニット化したパーツ

### ○工夫ポイント・創造力について

#### 【エアシリンダの活用】

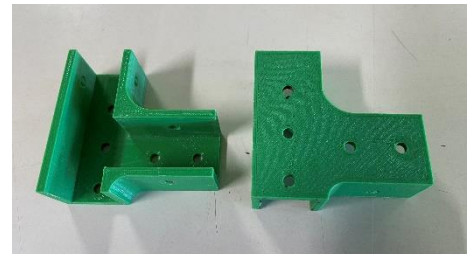
今回ペットボトルやパイプなどを持ち運ぶ観点から「挟む」機構を考えた。しかしモーターなどで挟み込む機構は操作ミスやセンサー感度エラーなどでモーター破損も考えられたため、同ストローク・同トルクが実現できるエアシリンダを利用することを考えた。ピストンを挟む機構へ変化させる機構を使用していた他校の先生からもお話をお聞きしたり、マジックハンドなどのおもちゃからも着想を得て今回のハンド部を3DCADで製作した。試作でうまく出来たため、若干の改良を経て現在の形状となった。



3Dで製作したアーム

#### 【アルミ固定パーツの製作】

ロボットのアルミフレームの製作について、毎年悩んでいたことは穴の位置や形状のズレから汎用性が低く、穴だらけになったアルミ材をどう使うかが課題となっていた。先端部は同じ穴のサイズ、同じ位置であればあらゆる場面での利用が出来、汎用性が高いのでは無いか？という観点からフレーム固定用のマウントを製作した。実際に利用し、複数のロボットを製作した際もパーツの相互利用が可能になり、汎用性が飛躍的に向上した。



アルミフレーム用マウント

#### 【無線化技術・ステッピングモーター利用について】

昨年度より無線化技術については研究を重ねており、今年度PS3・PS4のコントローラーが使用可となったことからプログラムなど見直しを進めてきた。以前のプログラムではモーター動作時のタイムラグがネックとなり、有線制御での大会参加となったが、大会後問題点を克服したプログラム、設定、構造が完成させることが出来た。残念ながら今回の全国大会使用には間に合わせられなかったが、来年度に向けて活用したい。またステッピングモーターのコントローラー自由動作に成功し、正確な自律制御切り替えに活用出来るよう研究を続けたい。



実験用ステッピングモーター  
プログラム動作ロボット

### ○今後の展望・目標について

私たちの部活動はロボコンを中心に活動しており、今回の埼玉大会で7年連続の全国大会出場を達成することが出来た。これは私たちだけの力では無く、先輩方が残してくれた技術や知識を活用して達成できた事で自分たちだけでは出来なかった事だった。だが今回の実績もデータとして残し来年度への糧にしたいと考えている。また後輩へ残すべき技術として継承させる努力を続け、全国入賞めざし努力を続けたい。