

ROBOONE優勝 Typerionの製作事例

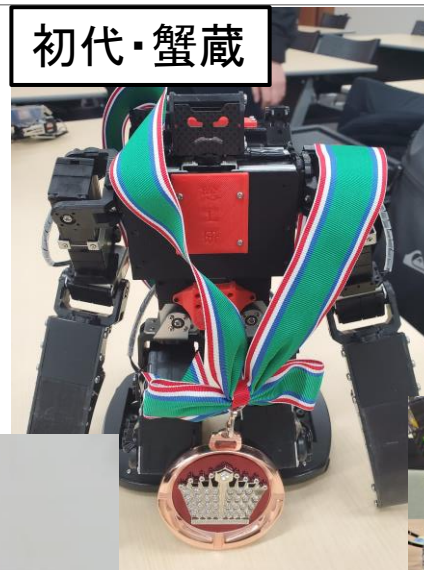
第21回ROBO-ONE CONFERENCE(2)

皆川泰輝

自己紹介

- 千葉工業大学 総合工学研究会OB
- 大学からロボットを始めた
- 現在社会人
- 最近はLightにも出てます
- 実はデザイン賞を貰ったことがある

初代・蟹蔵



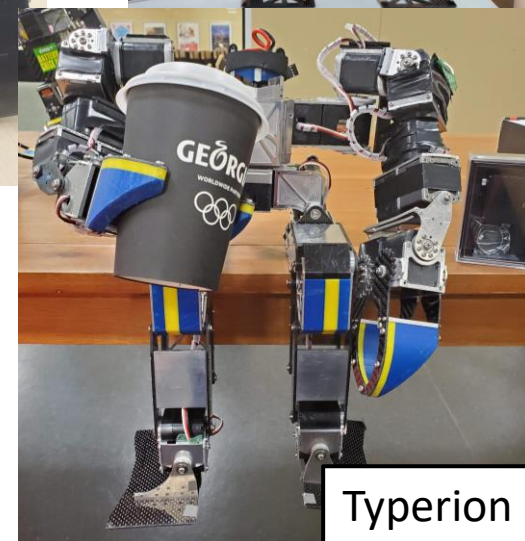
煤



aLon(アラン)



Typerion



Typerionとは？

スペック(第41回当時)

- 身長:43cm
- 重量:2.99kg
- サーボモータ
 - KRS9004 6個 (腕4個 股2個)
 - KRS4034 6個 (足首2個 肩ヨー2個 手先2個)
 - KRS5034 6個 (脚ピッチ4個 肘2個)
 - KRS5033 3個 (腰ヨー 1個 肩ピッチ 2個)
 - KRS2552R2 2個 (腕ヨー 2個)
- マイコン/受信機
 - ルネサス RX220 /VSC3(PS2コントローラー)



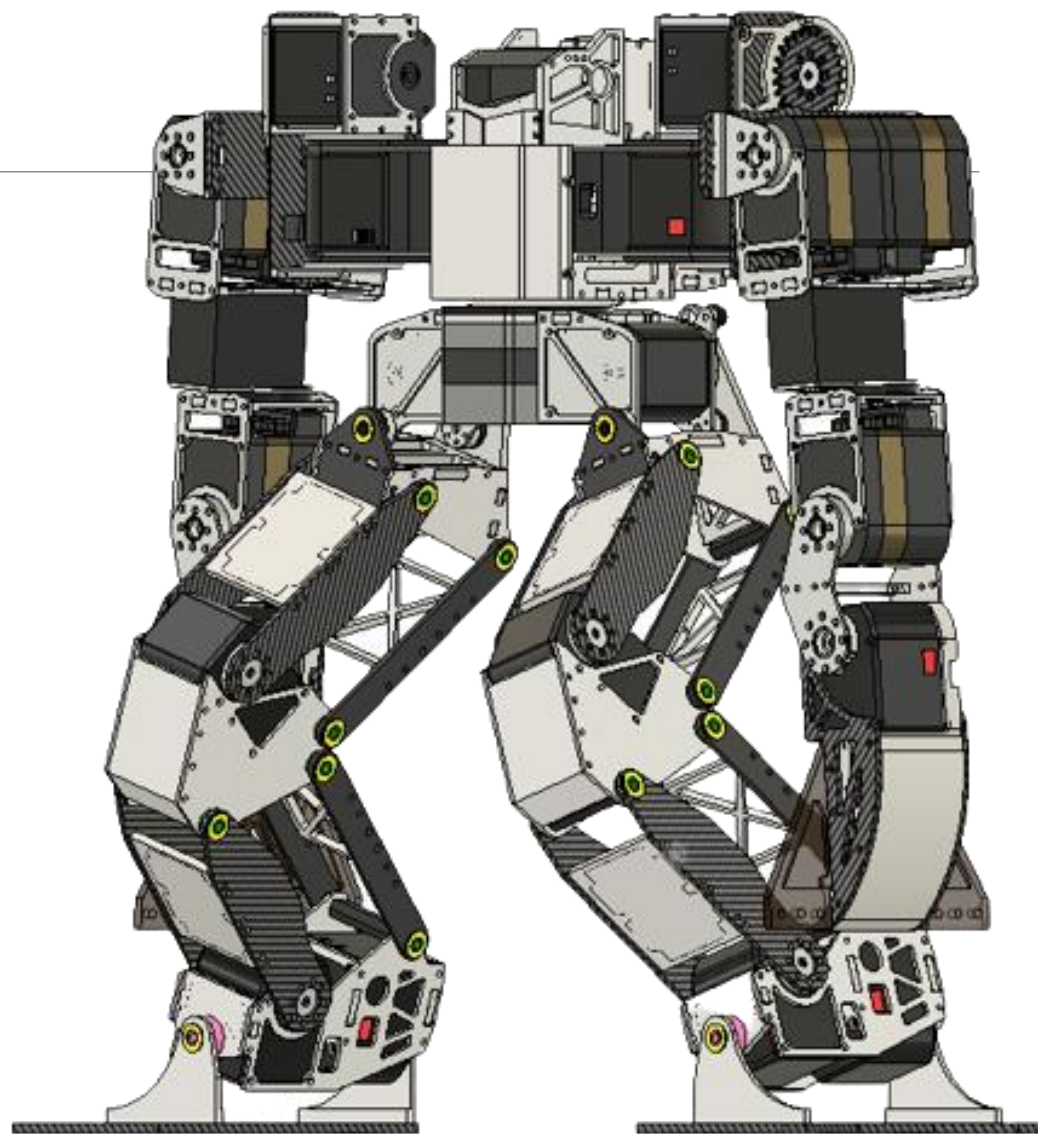
Typerionとは？

●その他

- ✓バッテリー: Lipo(LiHV) Turnigy Bolt 3s 850mah
- ✓CAD: Autodesk Inventor → Fusion360
- ✓回路CAD: Autodesk Eagle
- ✓開発環境: ルネサス HEW
- ✓CNC: Originalmind Kitmill CL100(30Wスピンドル化)
- ✓3Dプリンタ: Flashforge Adventurer3



https://hobbyking.com/jp_jp/turnigy-bolt-850mah-3s-11-4v-65-130c-high-voltage-lipoly-pack-lihv.html?__store=jp_jp



主な戦績

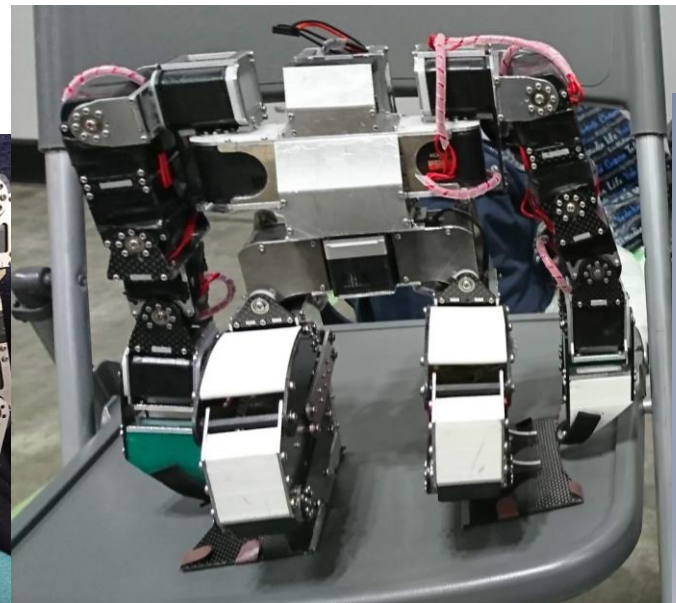
- | | |
|-------------------------------|----------|
| ●MISUMI presents 第41回ROBO-ONE | 本大会優勝 |
| ●MISUMI presents 第37回ROBO-ONE | 本大会3位 |
| ●MISUMI presents 第36回ROBO-ONE | 本大会準優勝 |
| ●MISUMI presents 第34回ROBO-ONE | 本大会準優勝 |
| ●MISUMI presents 第33回ROBO-ONE | 本大会ベスト16 |
| ●MISUMI presents 第32回ROBO-ONE | 本大会ベスト16 |
| ●MISUMI presents 第31回ROBO-ONE | 本大会ベスト8 |

ロボ剣(二足部門)

- | | |
|------------------|----------|
| ●第2回ROBO-剣(二足部門) | ROBO剣準優勝 |
|------------------|----------|

～変遷～

- ハードウェアを“大きく”改修したのは4回
 - ハード全体はある程度長い期間運用しつつ
“腕の形状”に重きを置いて複数回の設計変更を行った。



～変遷～

～腕の形状にこだわる理由～

- “Typerion”全体の設計コンセプトは“攻撃パターン/手数の多さ”
 - ✓攻撃パターンと手数を増やす→高次の対応性(あらゆる相手からダウンを取れるように)
 - ✓いわゆる“流行り”の攻撃は一通りできるように
 - ✓ハサミの形状はいくつか作成した中で一番相手をつかめた形状を採用



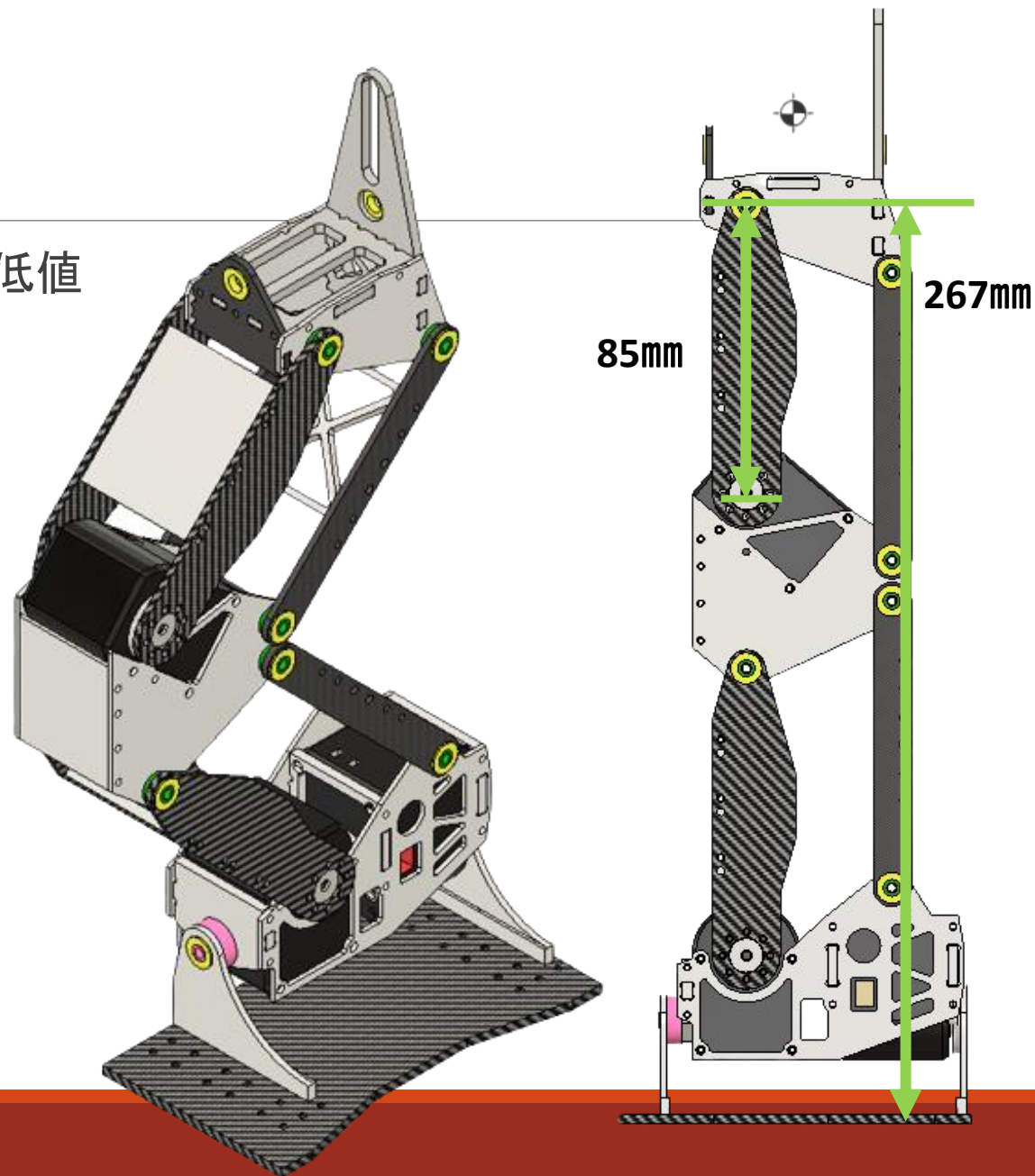
～設計～

- 脚長：競技規則で足裏の最大サイズを取れる最低値
 - ✓3kg級だと前後に動く軸から足裏まで約267mm
 - ✓足裏が最大サイズを取れる&重心が低い
 - ✓サーボは膝、足首側に配置(重心を下げる)

表 1 重量別ロボット足裏

ロボットの重量	X	Y	Z
1.2kg 以下 (ROBO-ONE & auto & Light)	55%	10cm	35%
2kg 以下 (ROBO-ONE & auto)	50%	11cm	30%
3kg 以下 (ROBO-ONE & auto)	45%	12cm	25%
5kg 以下 (ROBO-ONE & auto)	40%	13cm	25%
7kg 以下	35%	14cm	20%
10kg 以下	30%	15cm	20%
10kg 超	25%	16cm	15%

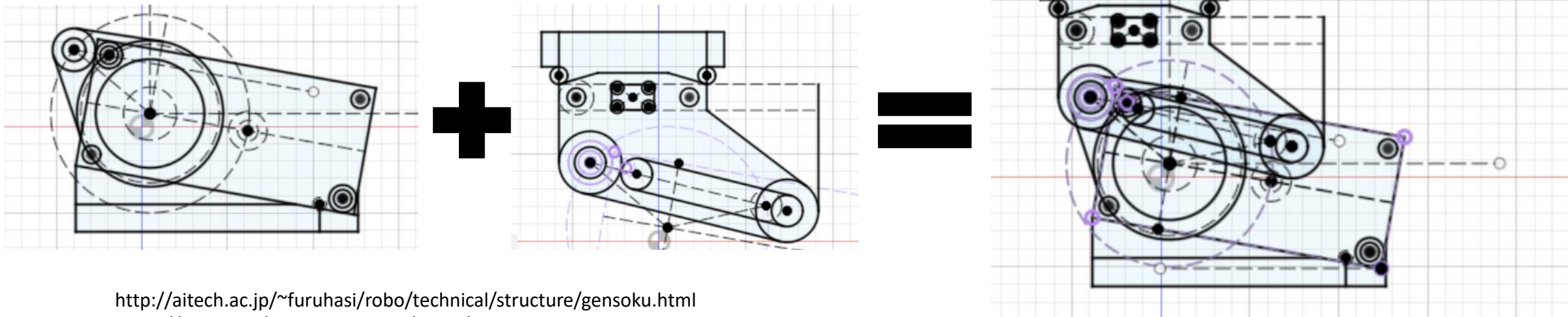
4kg 以下のロボットは「5kg 以下」の欄を参照してください。(5kg より上は参考値)



～設計～

●股: 長穴減速(2倍)

- ✓何をするにも動かす軸なので軸を保護しつつガタを減らす(2倍減速すれば理論上はガタが1/2に)
- ✓ホームポジション時に自重で股ロールが沈むのを抑制(スロットを若干渋く作る)
- ✓長穴減速に関しては下記リンク参照(まずはCADでスケッチを描いてみると理解が深まります)



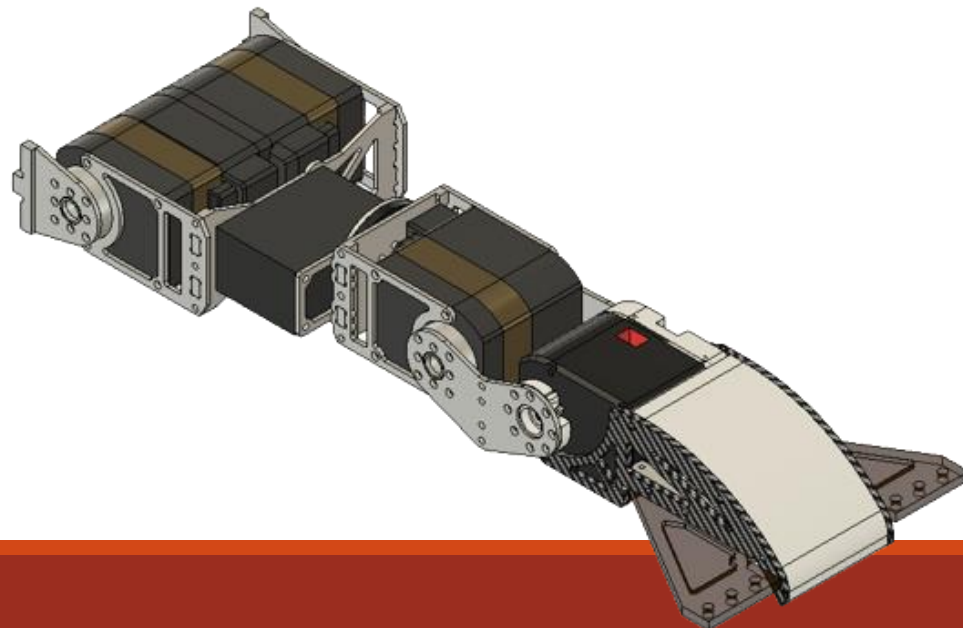
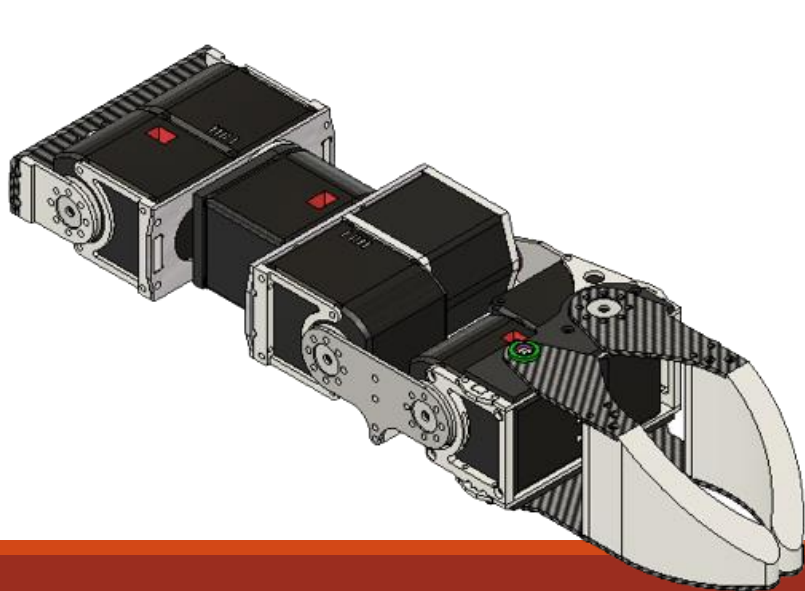
<http://aitech.ac.jp/~furuhasi/robo/technical/structure/gensoku.html>

https://qiita.com/Ninagawa_Izumi/items/0b1d607e41396d3fc307

～設計～

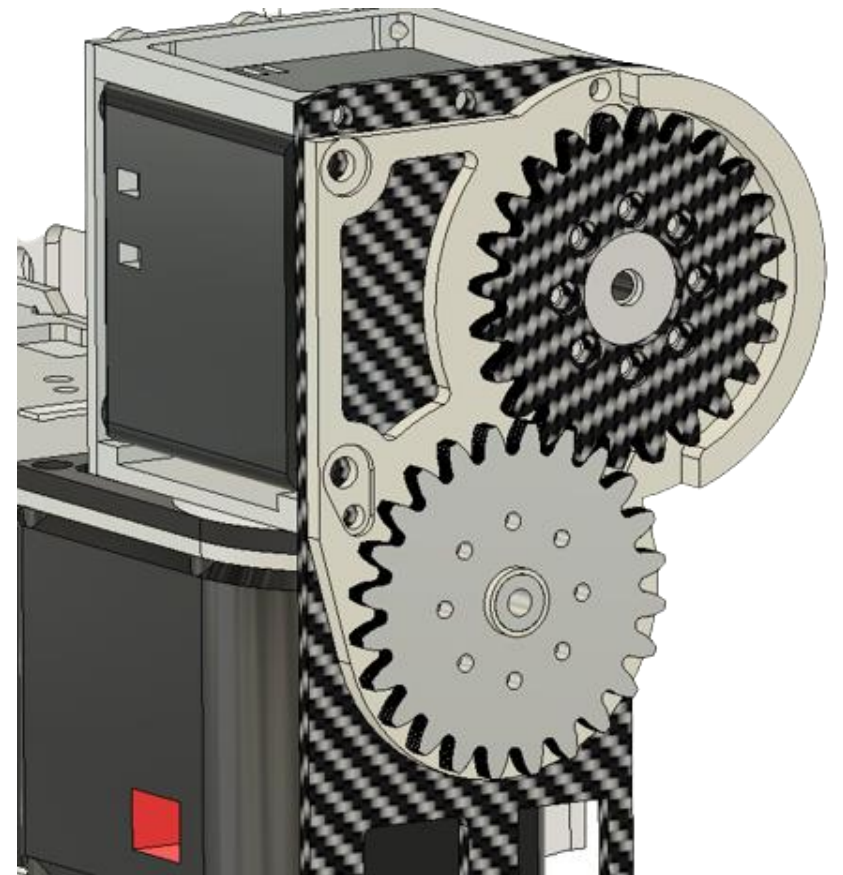
●腕

- 最大長をとる(3kg:30cm 4kg:35cm)
- できる限り軽く(攻撃時に体が振られないように)
- ハサミの場合:ハサミ部分を大きくとれるように設計する
(相手をつかめる部分を大きくし、攻撃を当てやすくする)
- 根本のサーボはトルクが大きいものを(相手を持ち上げる攻撃を用意するため)



～設計～

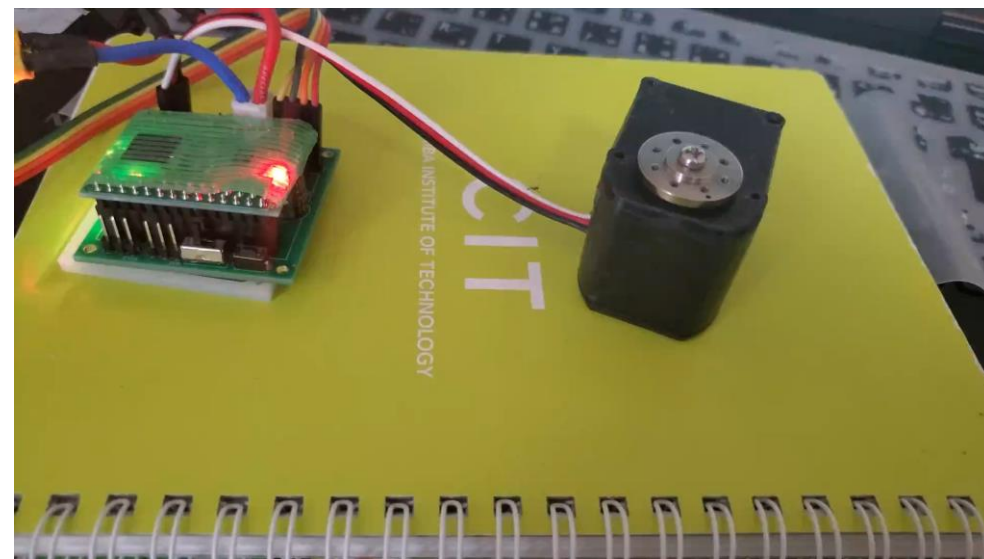
- 肩
 - ギヤを使って腕を下側にオフセット(ギヤ比:等倍)
 - 低身長機体に攻撃を当てるため
 - 素材はCFRPとAL2017



～設計～

- 電気/ソフト(想定:近藤科学のKRSサーボ)
 - シリアル通信周りは公式ページの回路を参照 * 1
公式のICS変換基板を買ってもいい。
 - 信号を受け取る予定がないなら
サーボ側は“スレーブ”設定にしてもいい
(信号衝突のリスクを減らす目的)
 - 回路設計に自信がないなら
信号経路にバッファICを挟むといい
(メインマイコンが破損する前にバッファICが破損するため)

*1:<https://kondo-robot.com/faq/serial-servo-method-tech>



～設計～

～受信機の受信不良対策～

- 受信機の電源にポイントレギュレータを仕込む
 - 時間あるいは特定の信号をトリガーに、メインマイコン側でポイントレギュレータをOFFにし受信機を再起動させる

通販コード入力

[トップページ](#) | [商品カタログ](#) | [新商品](#) | [お知らせ](#) | [注文方法](#) | [届込先](#) | [よくある質問](#) | [ダウンロード](#) | [配送状況確認](#) | [ログイン](#)

[トップ](#) > [半導体\(モジュール\)](#) > [レギュレータ](#) > [定電圧レギュレータ3.3V](#) > [低損失ポイントレギュレータ 3.3V TAR5S33 \(10個入\)](#)

低損失ポイントレギュレータ 3.3V TAR5S33 (10個入)

[TAR5S33]
通販コード 1-02578
発売日 2008/09/20
メーカーカテゴリ [株式会社東芝セミコンダクター社\(TOSHIBA\)](#)

コントロール端子付きバイポーラタイプの汎用シングル電源で、コントロール端子により、ON/OFF
ことができます。また、出力段は加熱保護、過電流保護回路を内蔵しています。

■特長

- ・低スタンバイ電流です。
- ・過熱保護、過電流保護回路内蔵です。
- ・動作電圧範囲が広い。
- ・入出力電圧差が小さい。
- ・セラミックコンデンサ使用可

■主な仕様

- ・出力方式：シリーズ
- ・出力正負：正電源
- ・入力電圧：3.5～15V
- ・出力電圧：3.3V
- ・最大出力電流：200mA
- ・ドロップアウト電圧：130mV
- ・許容損失：200mW
- ・リップル除去比(PRR)：70dB
- ・パッケージ：SSOP5(SSOP5-P-0.95/SOT23-5/SOT-25/SC-74A/SMV/SOT-753)

※ピッチ変換基板もございます—[P-03659](#) [P-12674](#) [P-15520](#) [P-11966](#)

ポイントレギュレータ:IO端子でON/OFFを制御できるレギュレータ
<https://akizukidenshi.com/catalog/g/gl-02578/>



～モーション～

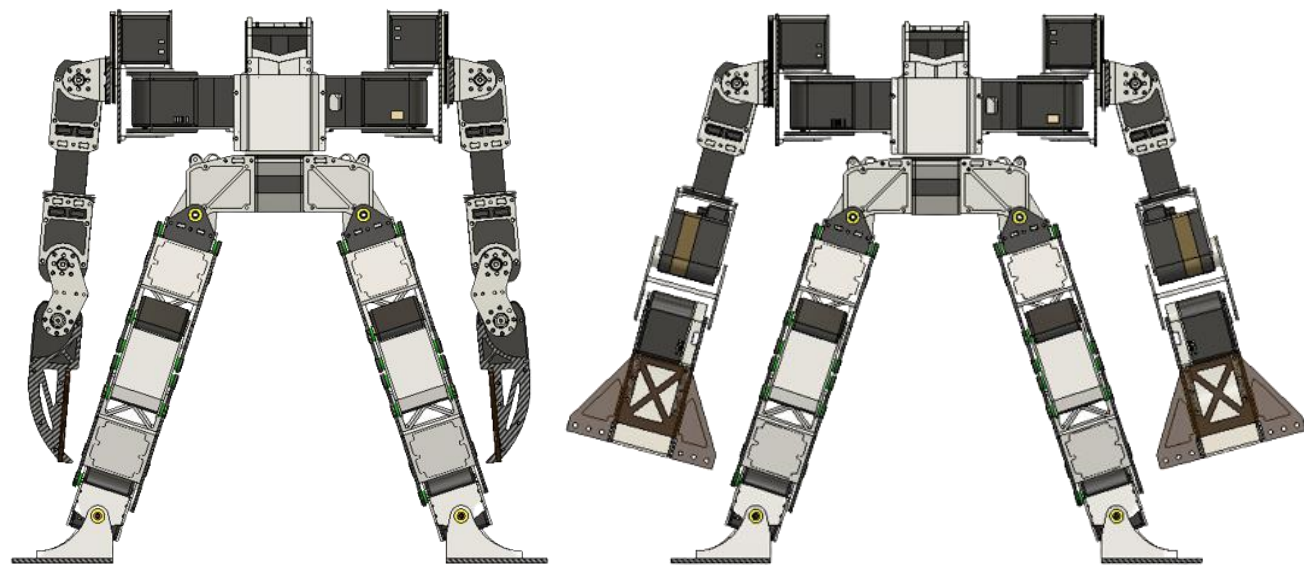
～どんなモーションが欲しいか～

●攻撃(強い順)

1. 相手の横攻撃エリアから一方的に放てる攻撃
2. 相手を持ち上げる(相手を浮かせて強引にダウンを取れる)
3. スリップにならずに打てる攻撃

その他:大技

Typerionは手先の両側の面で
攻撃するためにモードチェンジを
搭載している



～モーション～

2. 相手を持ち上げる(相手を浮かせて強引にダウンを取れる)

- いわゆる“踏み込み攻撃”のこと

- ハサミやヘラで相手の一部分を浮かせることで強引に姿勢を崩させる

- デメリット

- 相手に向かって脚を踏み込む性質上カウンターを取られやすい



～モーション～

踏み込みモーションの作り方

“ROBO-ONEにチャレンジ! 二足歩行ロボット自作ガイド”を参照

●注意点

手先にハサミがついてる場合手先が重くなる。
そのため体が振り回されないように気を付けること
(体が振り回されると攻撃する度に当たる場所が変わる)
*** 重心を片側に乗せる前に腰を曲げる、足のグリップテープを強くする等**

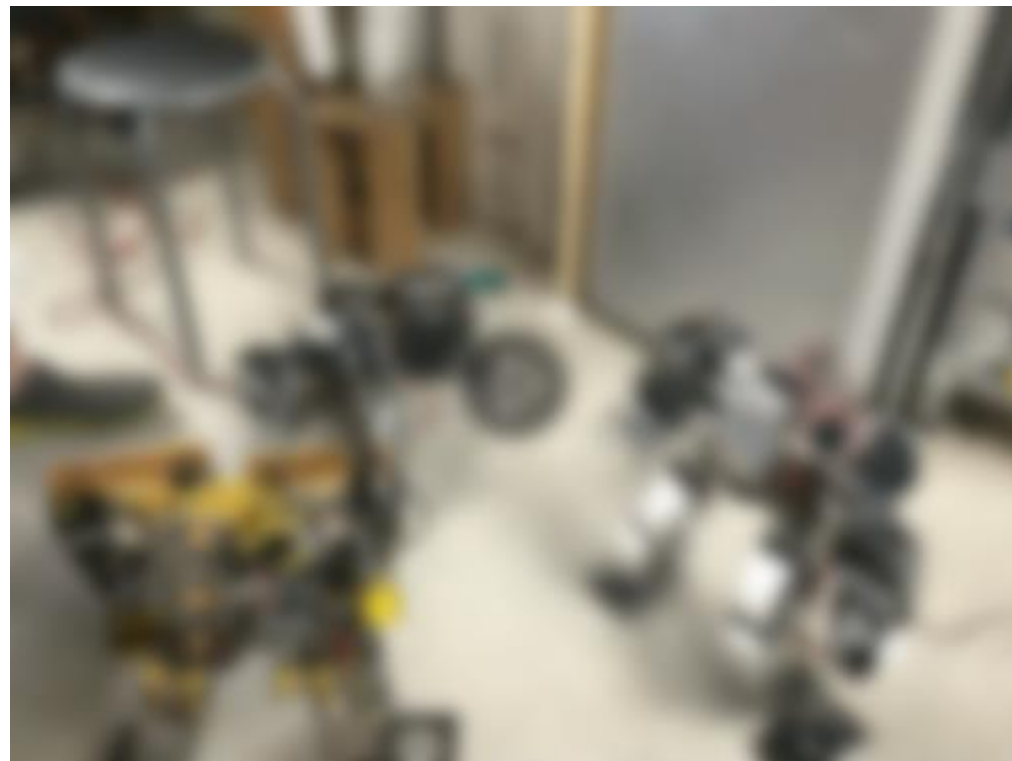
掴んだ相手をリリースするタイミング

掴みっぱなしだと自機も一緒に倒れるため

“持ち上げる”より“少し浮かせる”位のタイミングでリリースする

●完成度の目安(手先ハサミの場合)

- 自機の右手で相手の右足を掴んでダウンを取れる(左も同様に)
→確実に掴んで倒せるパターンを持っておくことが重要

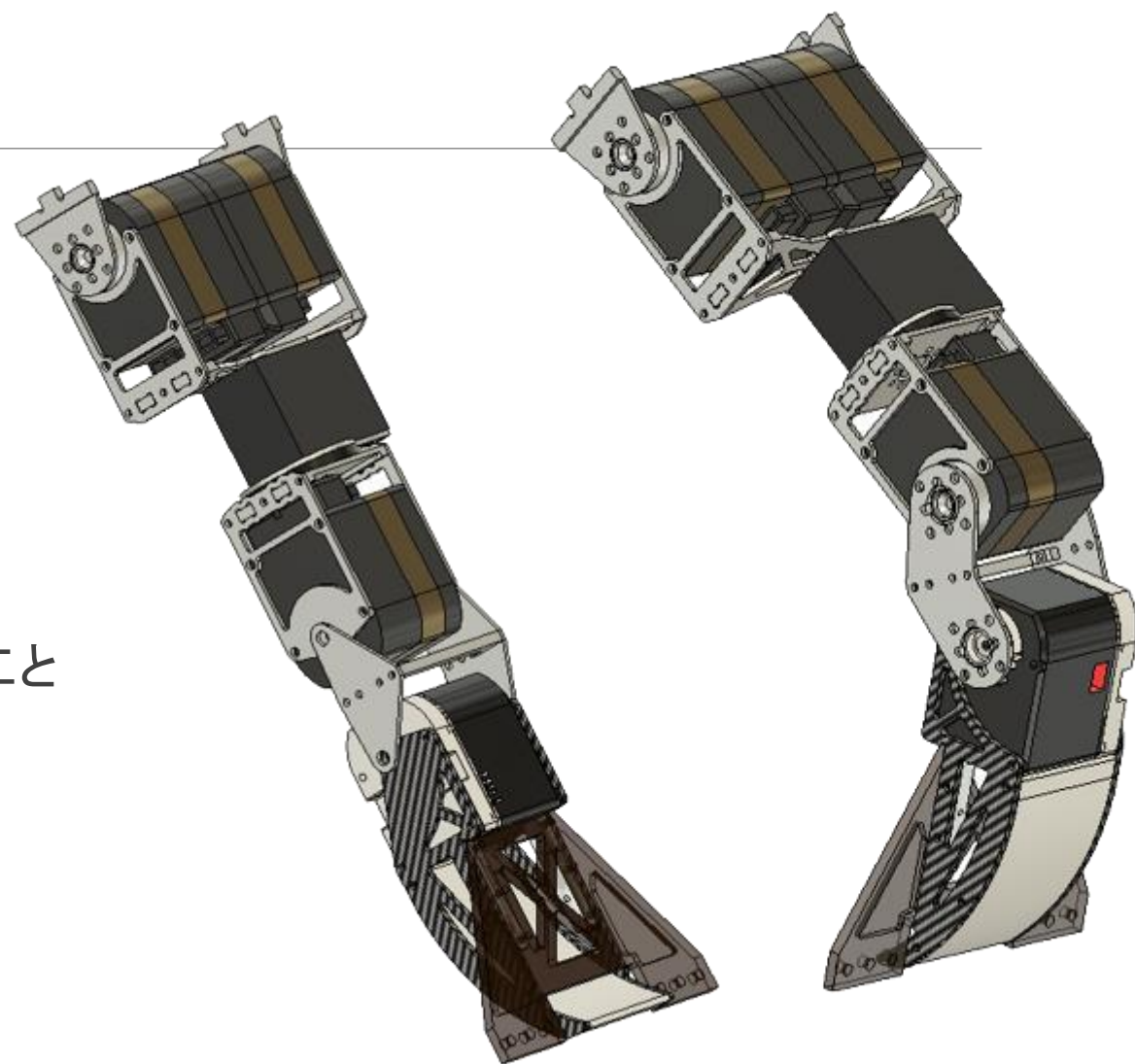


～モーション～

3. スリップにならずに打てる攻撃

- 手先を曲面にしたすくい上げ攻撃
- 大きなへらを使った引っ掛け攻撃
- ストレートパンチ など

よく使う攻撃は自機が倒れずに打てるようにすること



～モーション～

～歩行～

●左右

- 股ロールを開く→閉じる/閉じる→開く
- ボタン長押しで一連の動作を作るもよし、ボタン単押しで作るもよし

●前後

- 規格を満たすための“10mm以上足を上げた歩行”は入れておくこと
- それ以外に“バトル用”の歩行があるとなおよし(すり足でも可)

歩行で重要なことは“蹴りだす足が滑らない”(足が滑る→その分の歩幅が小さくなる)

摩擦の強いグリップテープを足裏に付けるのが良い

～モーション～

●前歩き作り方

- Typerionの前歩きは“過去のカンファレンス資料”を参考に作られました。(予選用前歩き)
“第5,6回ROBO-ONE大会優勝ロボット2325-シリーズの全て／九州大学ヒューマノイドプロジェクト”

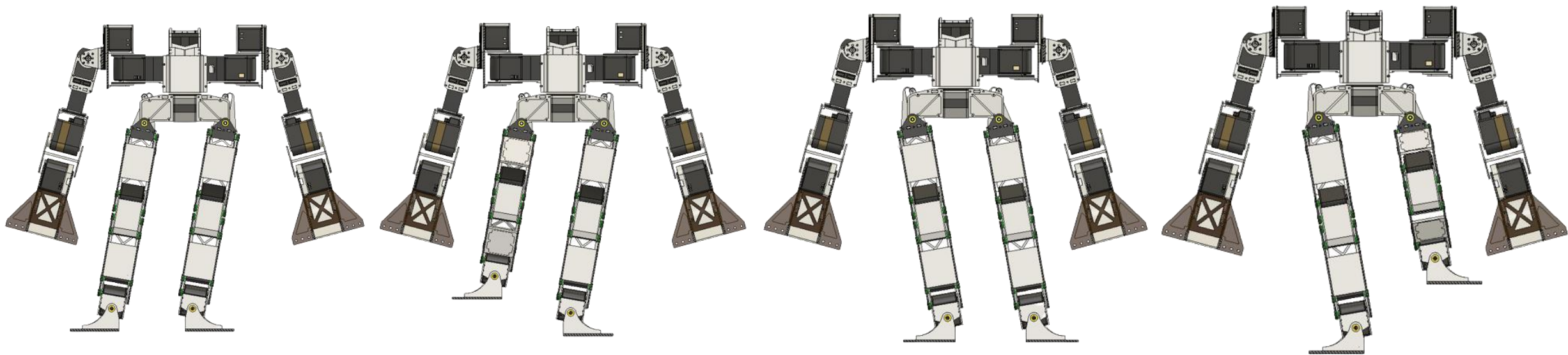
- 過去の資料になるので、団体に所属している方は先輩や先生に聞いてみると
該当の資料が見つかるかもしれません

●ざっくり説明

1. 片足に重心を乗せる
2. 足上げ&蹴り出し
3. この2ステップを両足で作る
初めは足を蹴り出さず、足踏みから始めましょう

安定した歩行は安定した足踏みから！！！！

～モーション～



1.重心移動

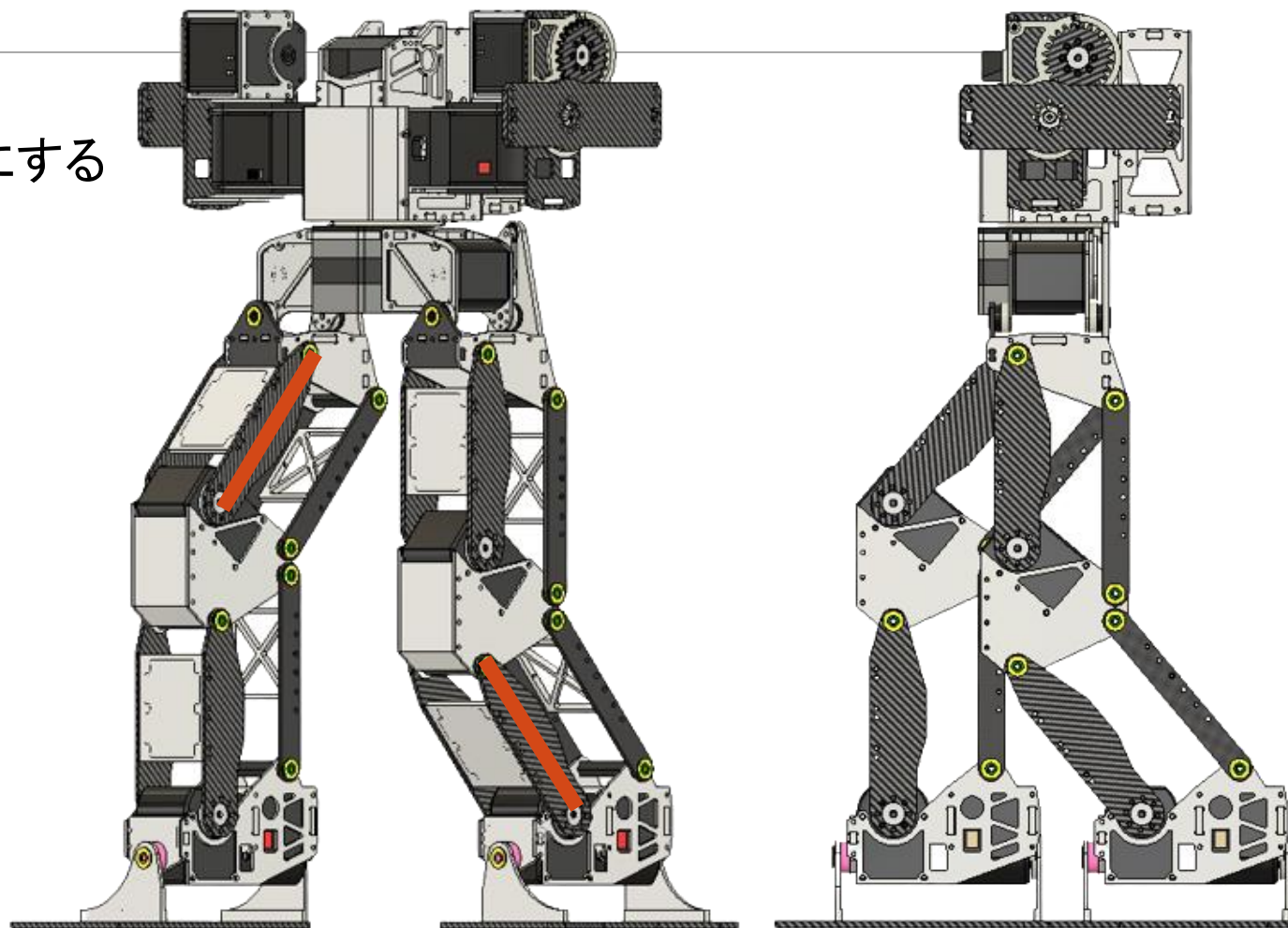
2.足上げ

3.重心移動

4.足上げ

～モーション～

- 平行リンクで蹴り出すときは、
上側のリンクと下側のリンクを同じ角度にする

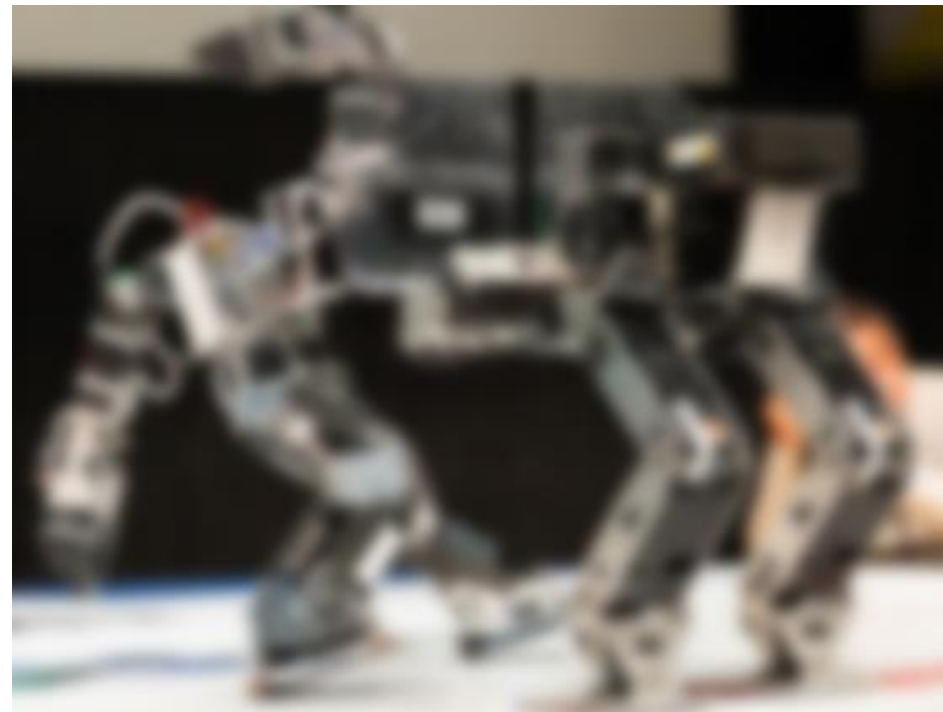


～試合～

- ROBOONEにおける敗北条件

- ✓3ダウン先取されること
- ✓有効ダウン数の差
- ✓故障等におけるTKO
- ✓判定負け

大前提として、敗北条件を満たさないように立ち回ること
次ページから具体的な立ち回りの考え方について解説



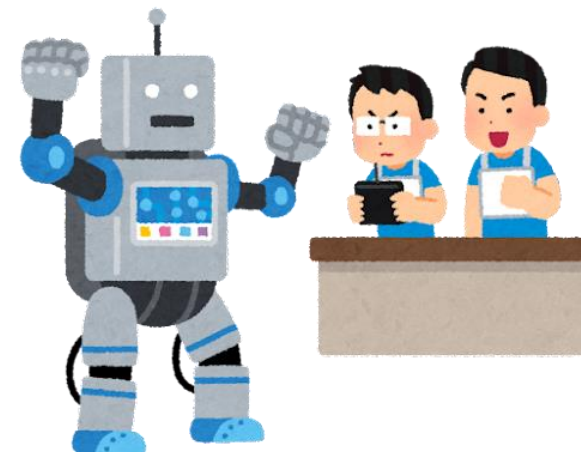
～試合～

- やってはいけないこと
 1. 不用意に射程内に入らない
 2. 動いてない時間が長い
 3. 射程内で不安定動作をしない
 4. 横歩き“だけ”で攻めない

- 狙いたいこと
 1. 先制1ダウンを取る
 2. 相手の狙いを推測する
 3. 相手の行動を予測する

- 極力避けたいこと
イエローカードやレッドカード

やってはいけないこと＝敗北条件に繋がる行動
狙いたいこと＝勝利につなげる立ち回り
やってはいけないことを避けつつ、こちらの狙いを捻じ込む



～試合～

2. 動いてない時間が長い

- 作戦上で大きな意味を持たない限り、動き続ける方が良い
基本的に“相手の位置を見る→ボタンを押す→モーションが発動する”のため、動き続ける事で相手が意図していない位置に自機を移動させ、攻撃をかわす/クリーンヒットを防ぐ。
(ROBOONEで広く使われているコントロールボードは、ボタンを押してからモーションが発動するまでに大体10～15ms位遅延がある...らしい)

3. 射程内で不安定動作をしない

- 相手の腕が届く範囲で、不安定な動作を行い転倒するとダウンと誤認される可能性がある
不安定動作由来のスリップと相手の空撃ちが被ってしまうと、見え方によっては攻撃がヒットしたように見える場合があるため
現状はビデオ判定が無く、その場で証明出来ないため**特に**注意すること
(不安定動作: 自機も倒れる攻撃や完成度の低い歩行動作)

～試合～

4. 横歩き“だけ”で攻めない



～試合～

1. 先制1ダウンを取る

- 先制1ダウンを取ることで相手にプレッシャーかけ、取れる選択肢を減らすことが出来る相手に攻めを強制させることが出来る状況を作れるため、可能なら先取したい。
(最低でも1ダウン取らないと負けが確定するため、攻め以外の択を無くすことが出来る)

2. 相手の狙いを推測する

- 相手が何をしようとしてるかを考える
相手の狙いを潰しつつ、隙をついてこちらの攻撃を通せるのが理想
例: 大技を狙ってるなら距離を取る、カウンターを狙ってるならフェイントを入れる、横を取って攻撃してくるなら相手に横を取らせないなど

～試合～

3. 相手の行動を予測する

- 機動力があり、動き続ける相手に攻撃を当てるのは難しい。
相手の移動する方向を予測して攻撃を当てたり、伸びてきた腕にカウンターを当てるなどがあると良い
- カウンターのコツ
 - 相手の“足の動き”を見る（横歩きで詰める→攻撃する。なので詰めてくるタイミングで攻撃する）

～まとめ～

●設計

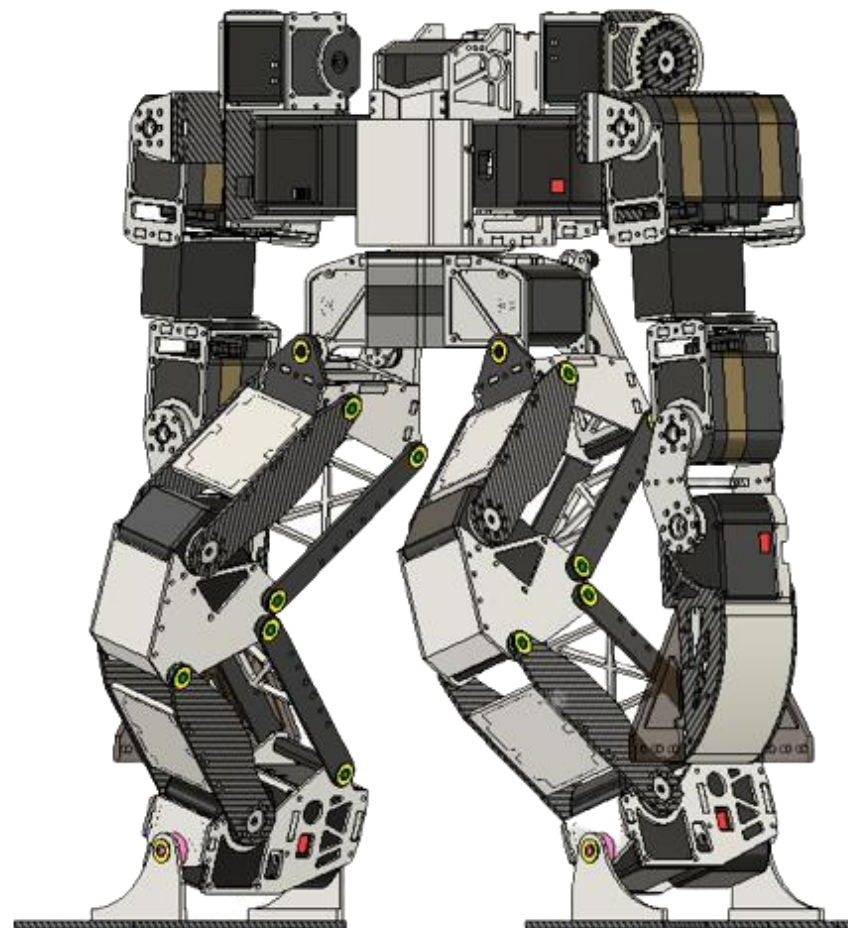
- ✓脚は足裏の最大サイズを取れる最低値
- ✓腕は規定ギリギリまで伸ばす & できるだけ軽く
- ✓基板は既製品or自作
- ✓自作なら各メーカーのサイトでコマンド内容を確認する

●モーション

- ✓攻撃の種類はできるだけ多く。ボタンは全部埋める
- ✓空撃ちで倒れないこと
- ✓大技を入れておく

●立ち回り

- ✓やってはいけないことを避けつつ、こちらの狙いを捻じ込む
- ✓有利ポジションを死守する



～最後に～

- ◆勝つために必要な一番の要素は“経験を積む”こと
- ◆モーションをたくさん作ることで、コツを掴んで安定したものが作れたり
試合経験をたくさん積むことで今まで見えなかったものが見えるようになったり
- ◆“好きこそものの上手あれ”の心を忘れずにロボットを、ROBOONEを楽しみましょう

Go Our Way!