

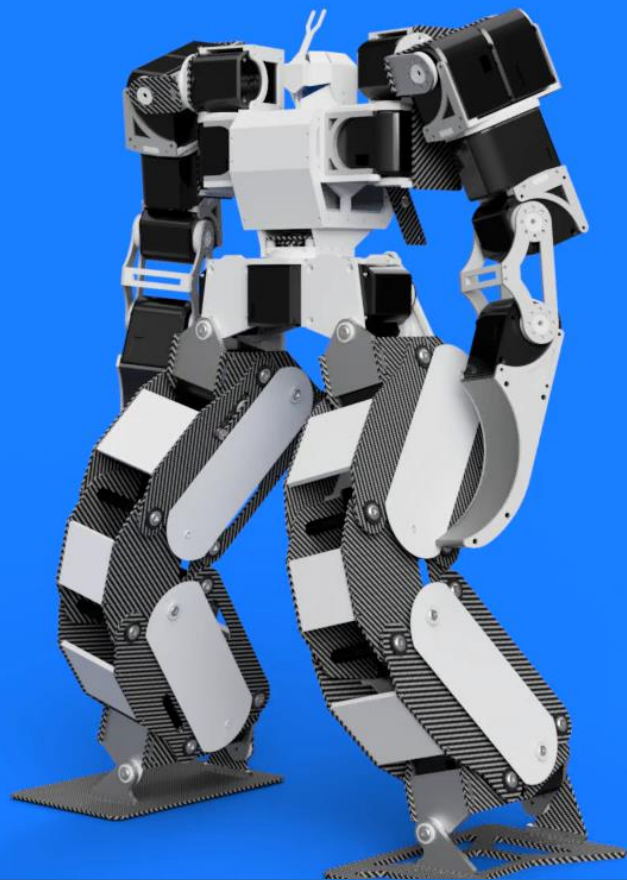
それなりに動く二足の作り方

第17回ROBO-ONE Conference

立野伸英

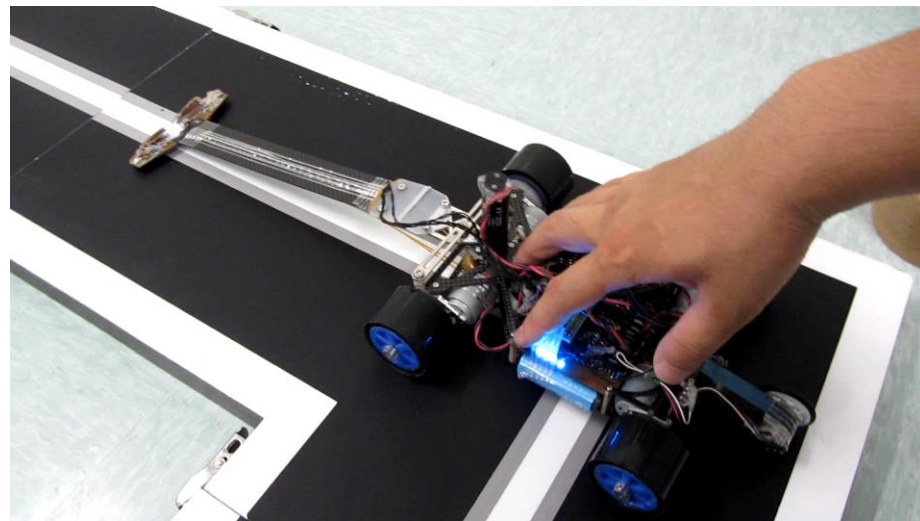


講演内容は
すべて
私見です



自己紹介

- 千葉工業大学総合工学研究会OB
- 大学までロボット未経験
- プログラムも未経験
- マイコンカー作っていた
- 現在社会人



戦歴

- ・ 2014年春,後輩に発破をかけるための二足開発計画,Brunhild
 - コンセプト⇒実験,最高重量出力比
- ・ 2014年05月18日Brunhild完成 (第19回文化の祭典)
- ・ 2014年07月07日ニソコン 参加
- ・ 2014年07月27日ROBOT JAPAN 8th 参加
- ・ 2014年08月25日00時よりOperation Speranza開始
 - コンセプト⇒効率,単純,短時間
- ・ 2014年09月13日第25回 ROBO-ONE 参加
- ・ 2014年11月01日早稲田大学 理工展 3位
- ・ 2014年11月02日法政大学 第7回 ROBOT GENERATION (総合2位?)
- ・ Speranza,足ピッチ軸減速
- ・ 2016年09月11日第19回 & 第20回 KONDO BATTLE 参加
- ・ 2016年11月05日早稲田大学 理工展 参加
- ・ 2016年09月25日MISUMI presents第29回ROBO-ONEミスミ賞
- ・ 2017年08月28日第23回 & 第24回 KONDO BATTLE 参加
- ・ **2017年09月23日MISUMI presents 第31回ROBO-ONE 準優勝**
- ・ Speranza,肩ロール軸ダブル化,サーボ数25から27へ
- ・ **2017年11月19日ROBO-ONE認定大会in青少年のためのロボフェスタ 2017 優勝**
- ・ 2018年02月10日第25回 & 第26回 KONDO BATTLE 参加
- ・ **2018年02月12日ROBOTJAPAN 15th 優勝**
- ・ **2018年02月24日MISUMI presents 第32回ROBO-ONE 優勝,近藤科学賞**
- ・ Speranza,足裏小型化
- ・ 2018年07月22日ROBOTJAPAN 16th 2位
- ・ 2018年09月01日ROBO-ONE認定大会inパシフィコ横浜 参加
- ・ 2018年09月08日第27回 KONDO BATTLE 第1回 デジタルリンクバトルトーナメント 参加
- ・ **2018年09月23日MISUMI presents 第33回ROBO-ONE 優勝,技術賞,近藤科学賞**
- ・ 2018年11月11日ROBOGONG-r1 参加
- ・ **2019年02月02日第28回 KONDO BATTLE 優勝**
- ・ 2019年02月24日MISUMI presents 第34回ROBO-ONE 参加

活動テーマ

- 最適解

→ROBO-ONEにおける3kg級の答えを見つける

収斂進化(サメやシャチ)のようにある状況において最適に近い物が存在するはず

- 実践

→自分で試す。試すまで信じない

何を重視すべきか

造るのは最高の機体

全域で全ての機体を凌駕する

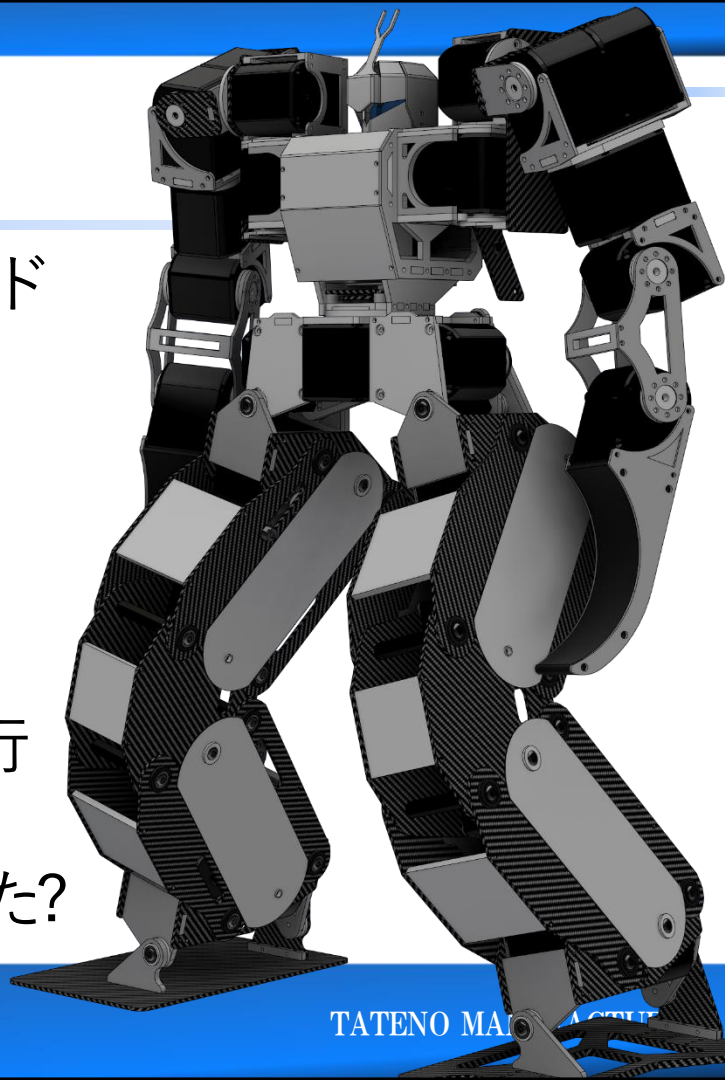
圧倒的なマシンスペック

機動力， 攻撃力， 防御力， 高次の対応性

高信頼性

設計の要素

- 足の長さ→サーボトルク, スピード
- 腰の幅→歩行
- 腕の長さ→ルール
- 肩幅→ちょっと前までルール
- 胴体の長さ(重心位置)→ルール, 歩行
- 前まで自由に設計できる部分は無かった?



設計について

- 各要素の長さについてはほぼ設計の余地が無い？
 - (独創的なアイデアが浮かばなかった)
- 使用するサーボの数,種類に制限はない
- 出力重量比に優れたモータを多く使う
→他の機体よりも良く動くはず

!!!MORE POWER!!!



マシンコンセプト

- **最高重量出力比**

 - Max Power Weight Ratio

 - (前機Brunhildからの引継ぎ)

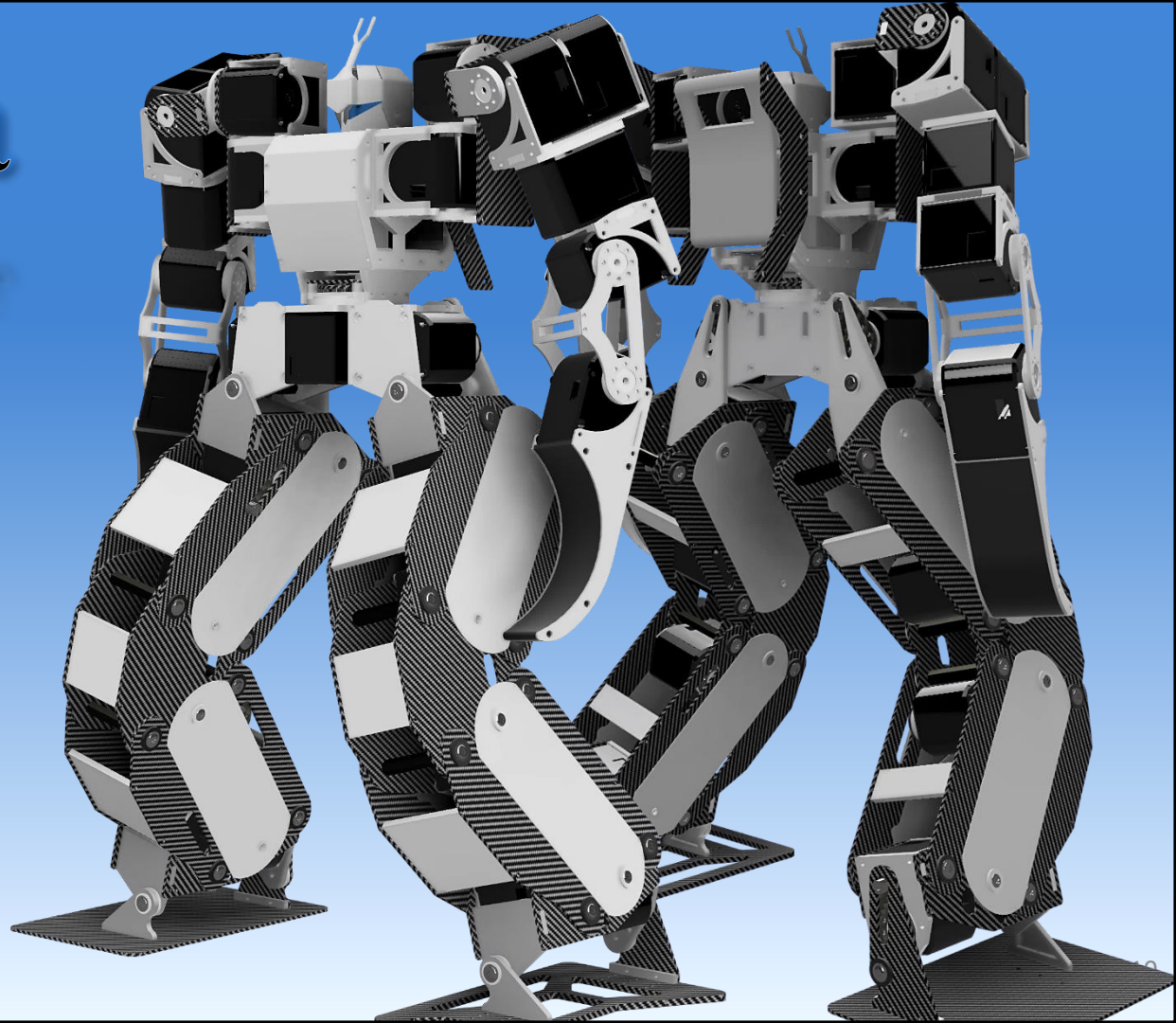
- **効率化, 単純化, 短時間での開発**

Brunhild

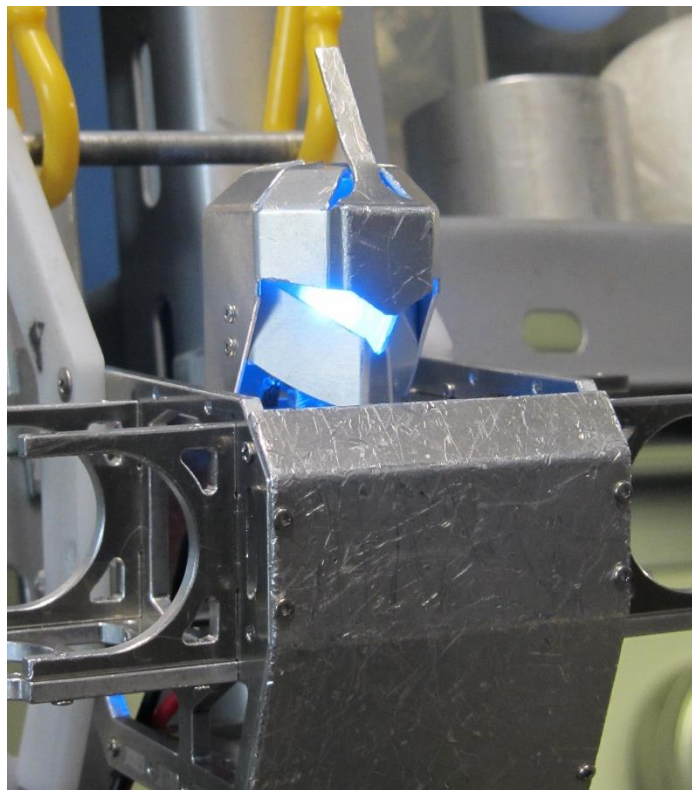
krs-4034:23,krs-6003:4



Speranza



特徴を中心とした
機体紹介

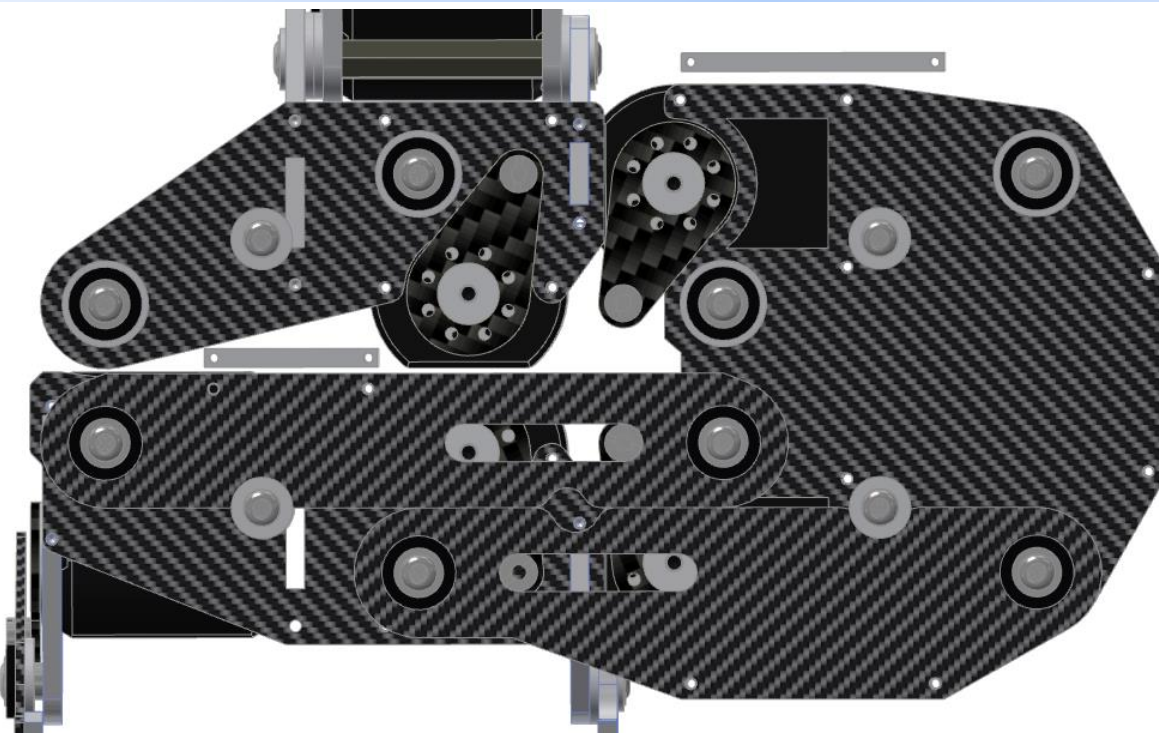


特徴

- メカ
 - ダブルトルク-ツインサーボ
 - Double axial radial elastic coupling
 - ビッグフレームガード
 - クイックチェンジ回路
 - ワンタッチカバー
- 自作基盤・プログラム

特にメカについて説明！

ダブルトルク-ツインサーボ



長穴減速最大トルク：
39.6 *2= 79.2 kgf・cm
スピード：0.16s/60°

参考

- KRS-4034
最大トルク：
41.7kgf・cm
スピード：0.17s/60°
- KRS-4032
最大トルク：
19.8kgf・cm
スピード：0.08s/60°

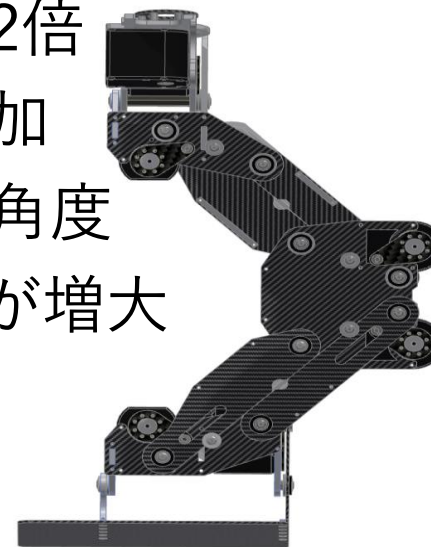
ダブルトルク-ツインサーボ

メリット

- 出力二倍
- ギヤ保護
- 電流，トルク比例
負荷一定と仮定
サーボ1つあたり発熱減少

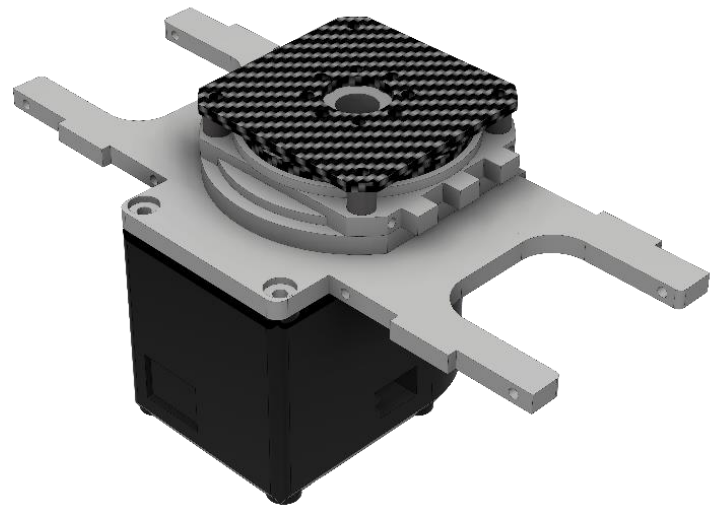
デメリット

- サーボ重量2倍
- 部品点数増加
- サーボ出力角度
ずれると負荷が増大



Double axial radial elastic coupling ?

二重軸方向, 回転方向, 弾性体継ぎ手

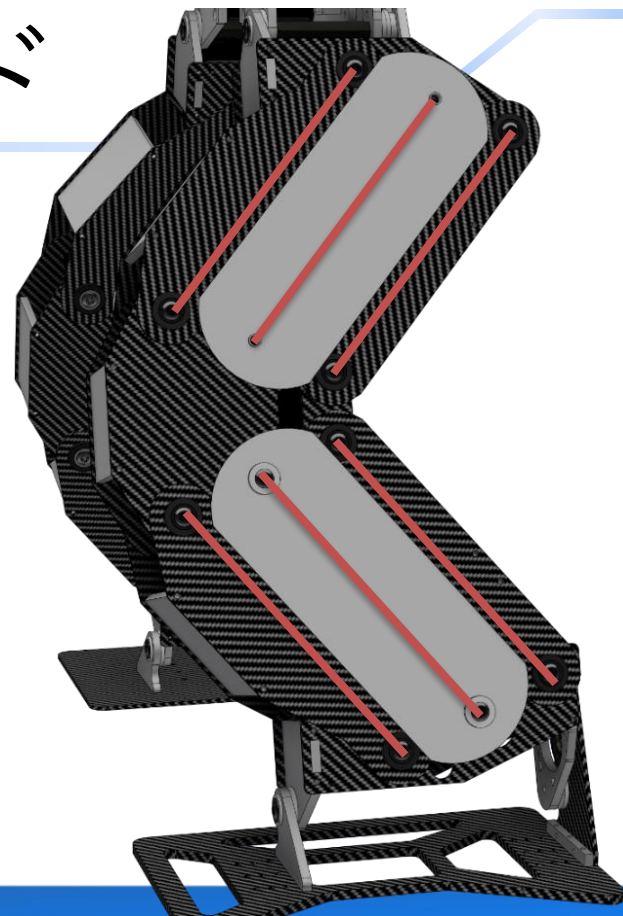


今までの見た目を変えないため
混み合っている

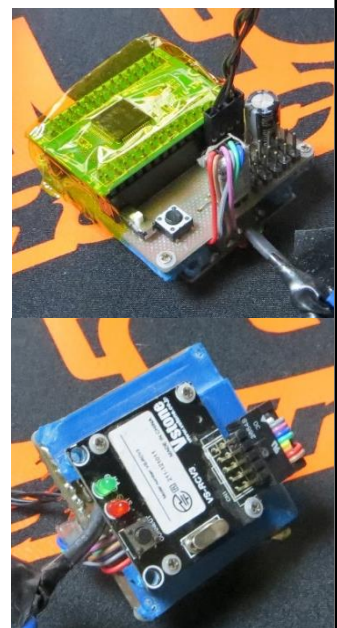
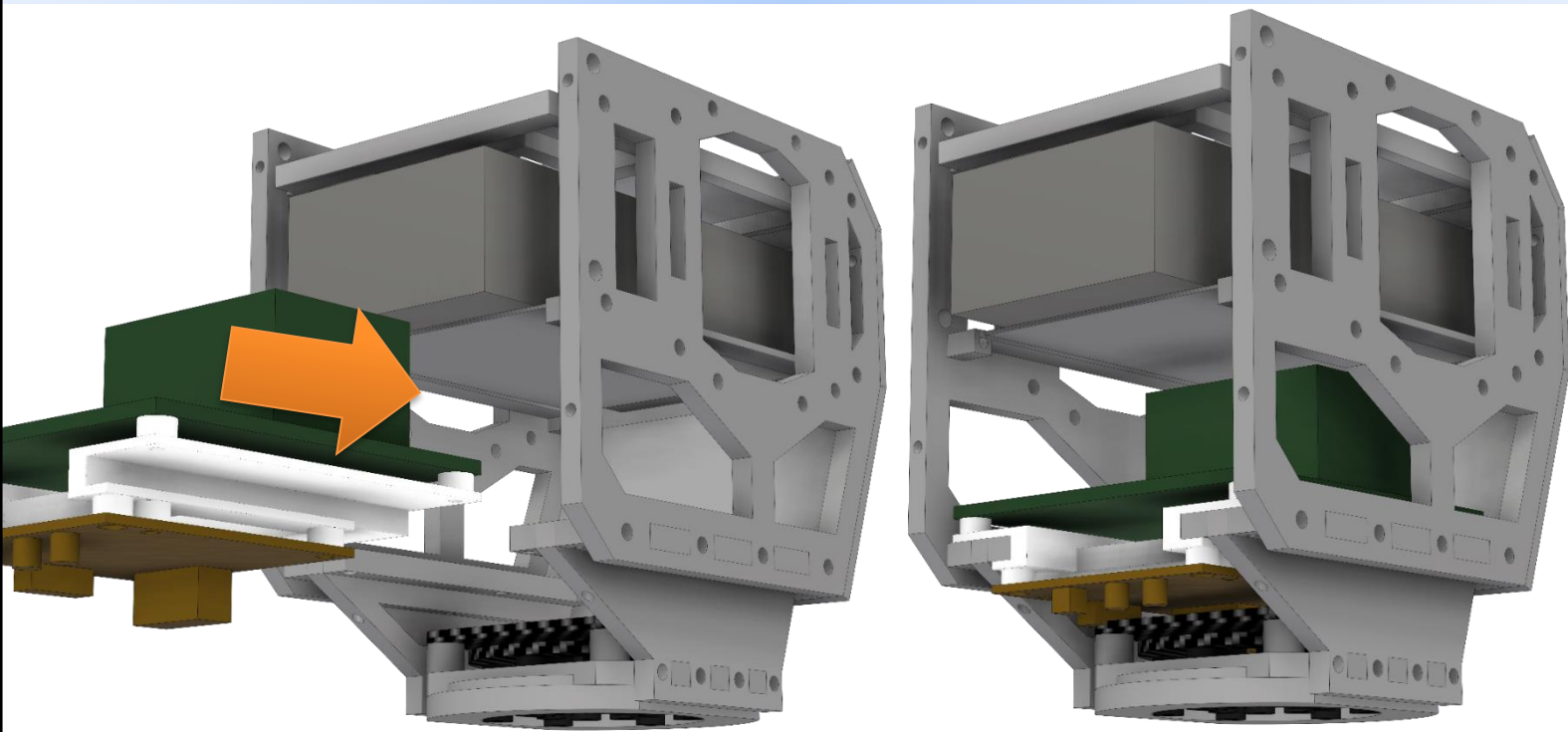


ビッグフレームガード

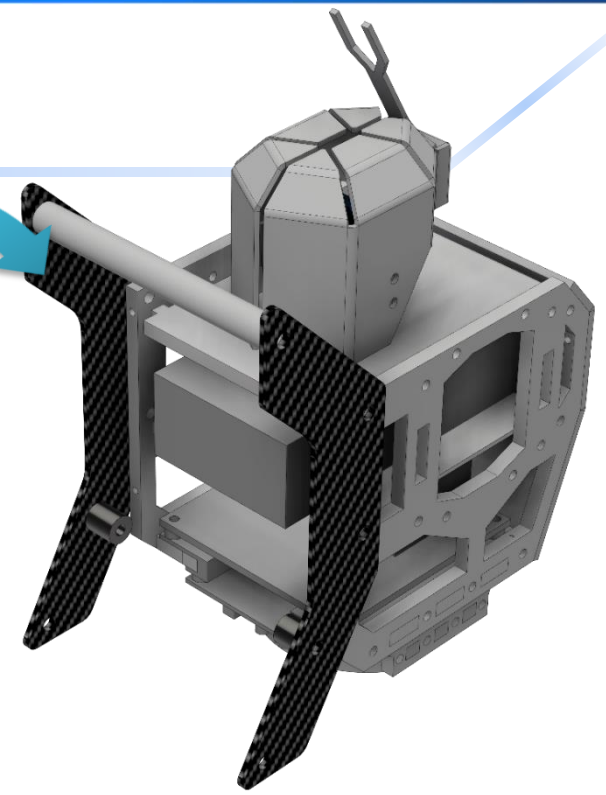
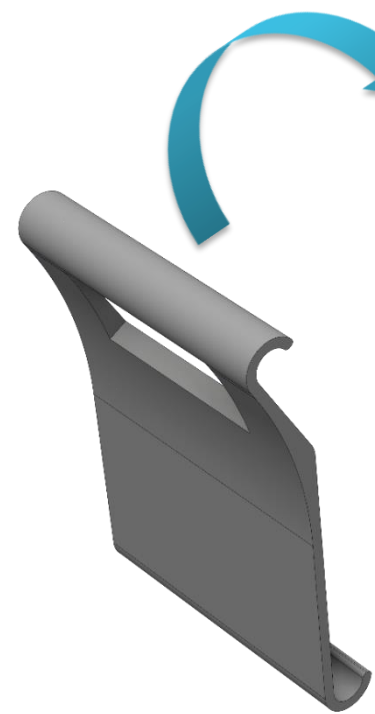
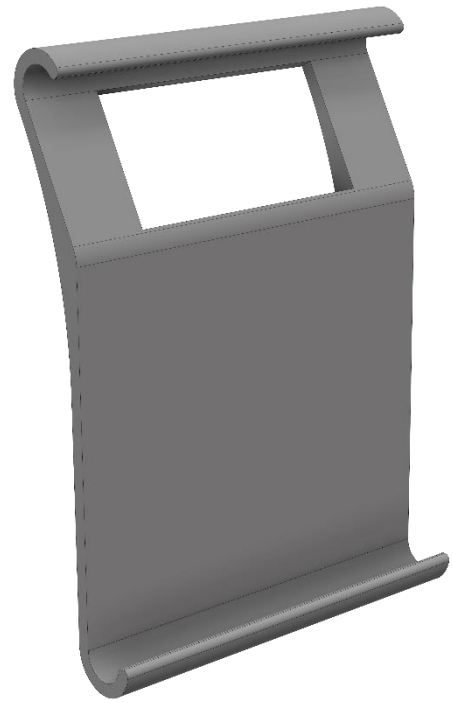
- 三本の平行リンク
常にフレーム間ガード
- 指の挟みこみを防ぐ
- 相手の攻撃も



クイックチェンジ回路

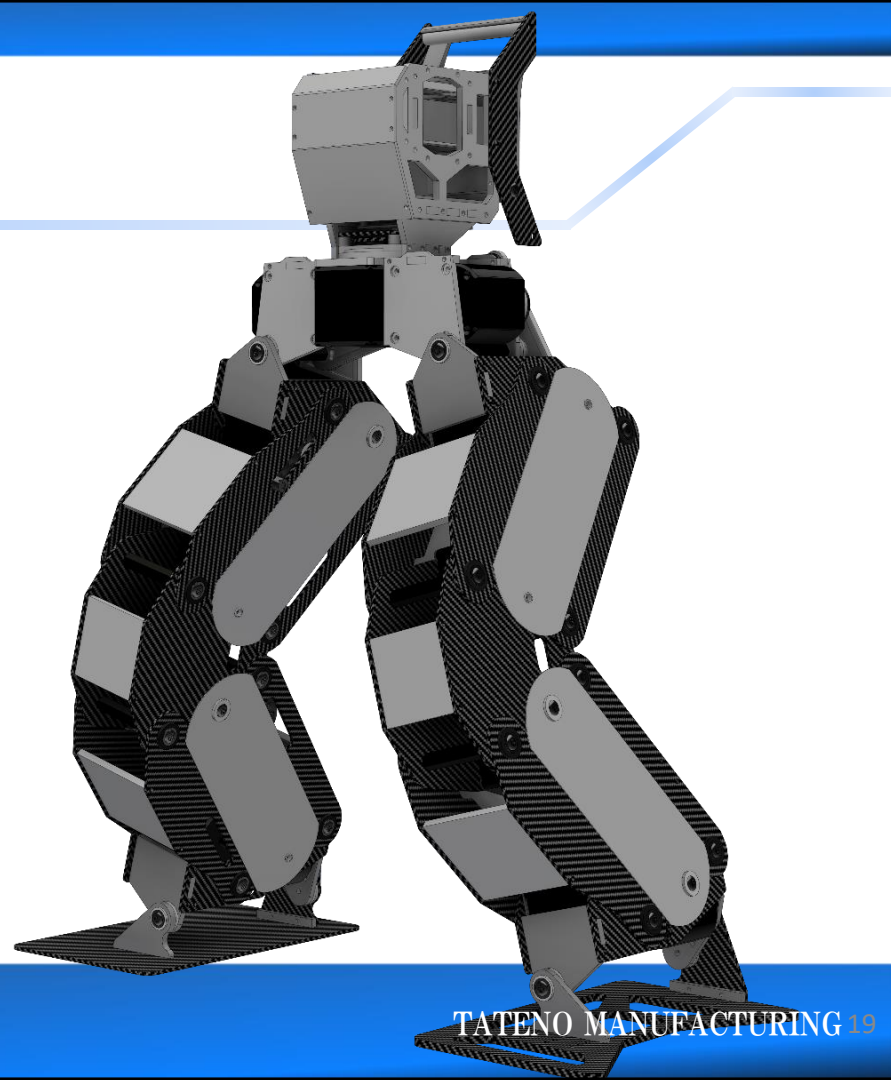


ワンタッチカバー



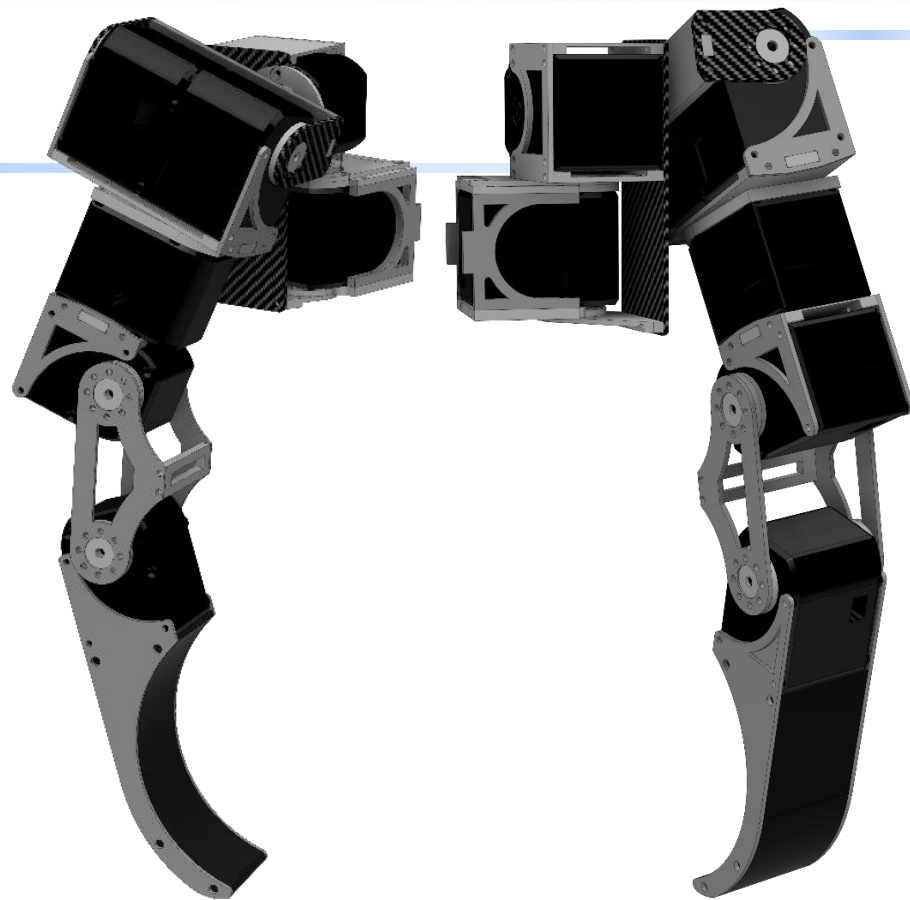
足腰

- 外見への影響抑制
→コンパクト，高剛性
- ありそうでなかった？
- 発想の足し算

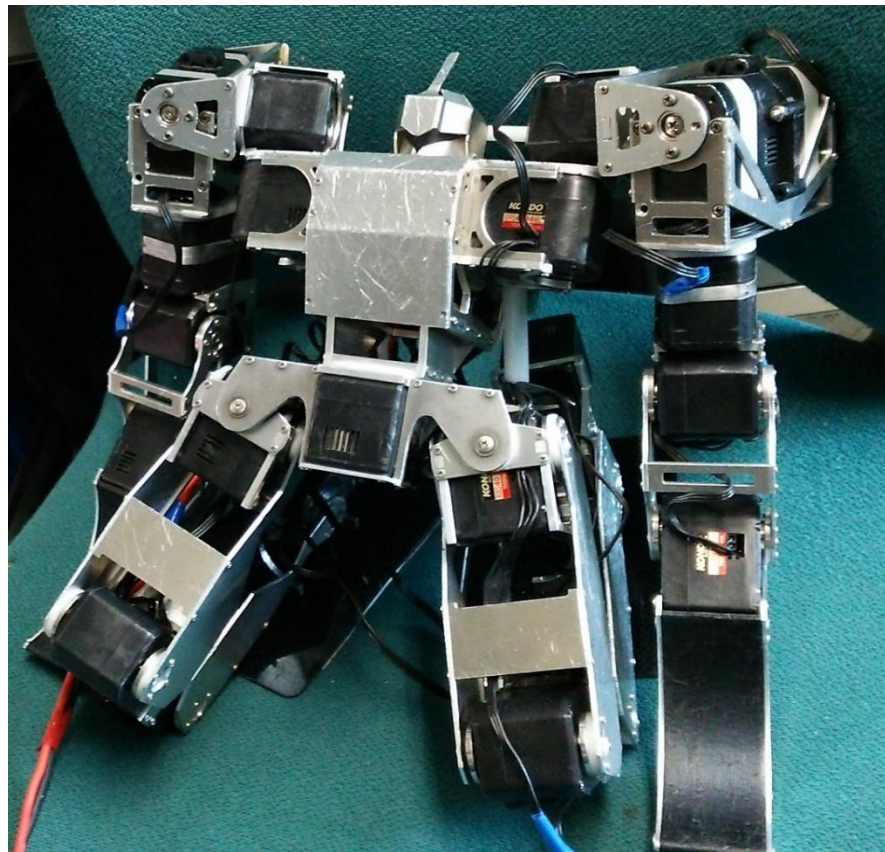


腕

- 速く,強く,的確に
- 面ではなく線のイメージ
- 設計の段階では肩ロールはダブルサーボだったが重量の問題でシングルに31回大会でトルク不足を感じダブルに



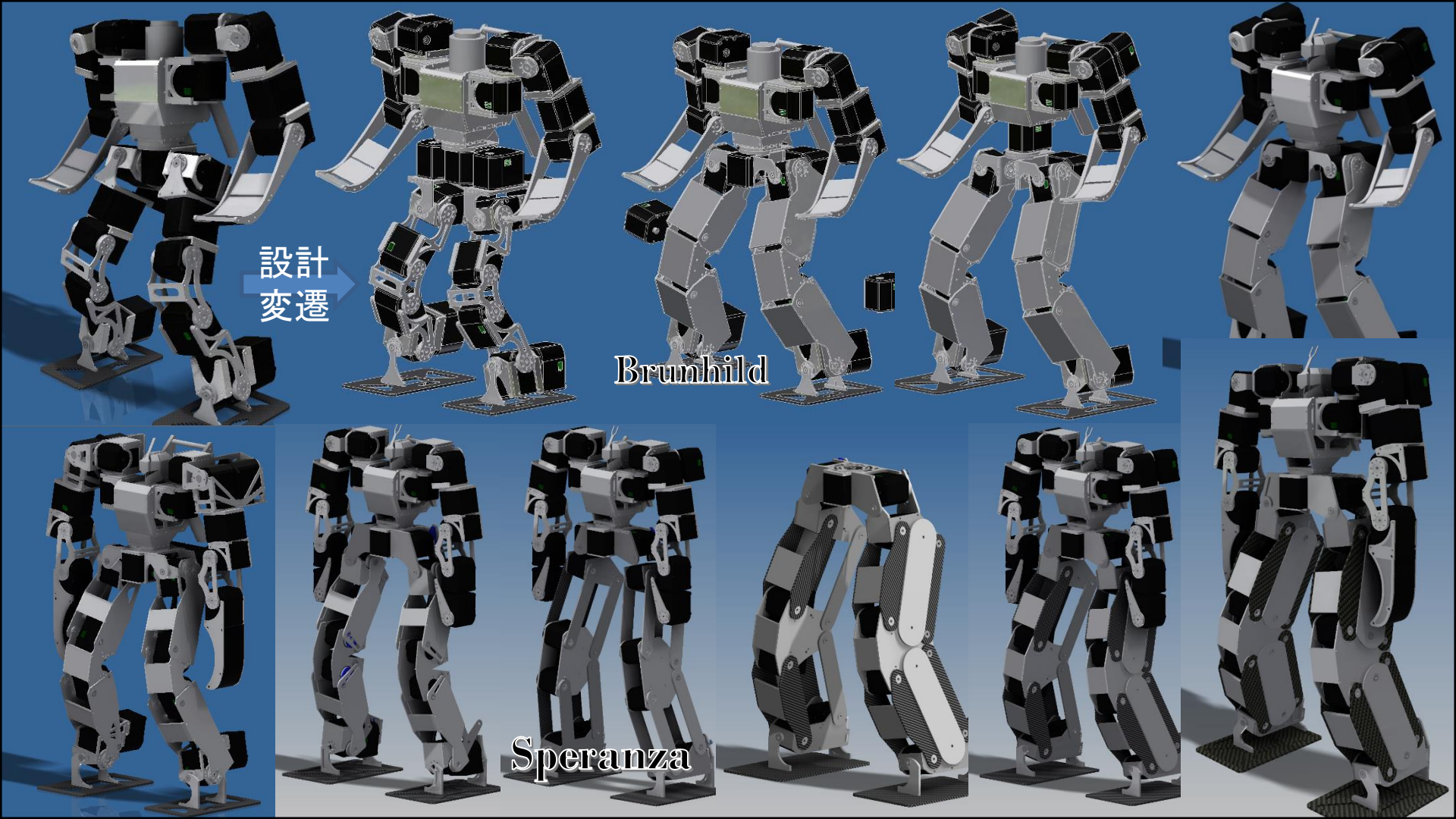
初期設計段階から今まで
機体の変遷



設計
變遷

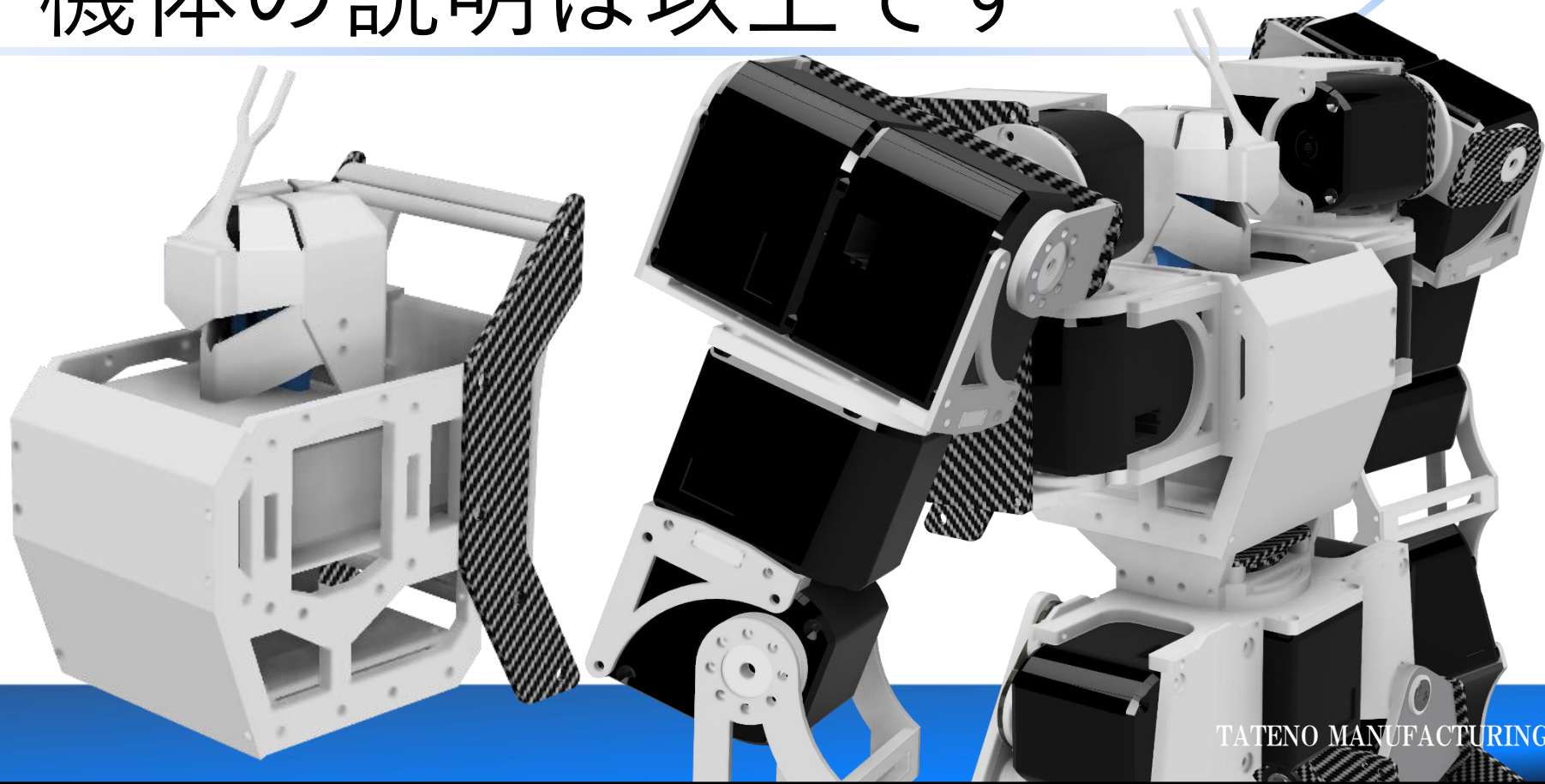
Brunhild

Speranza



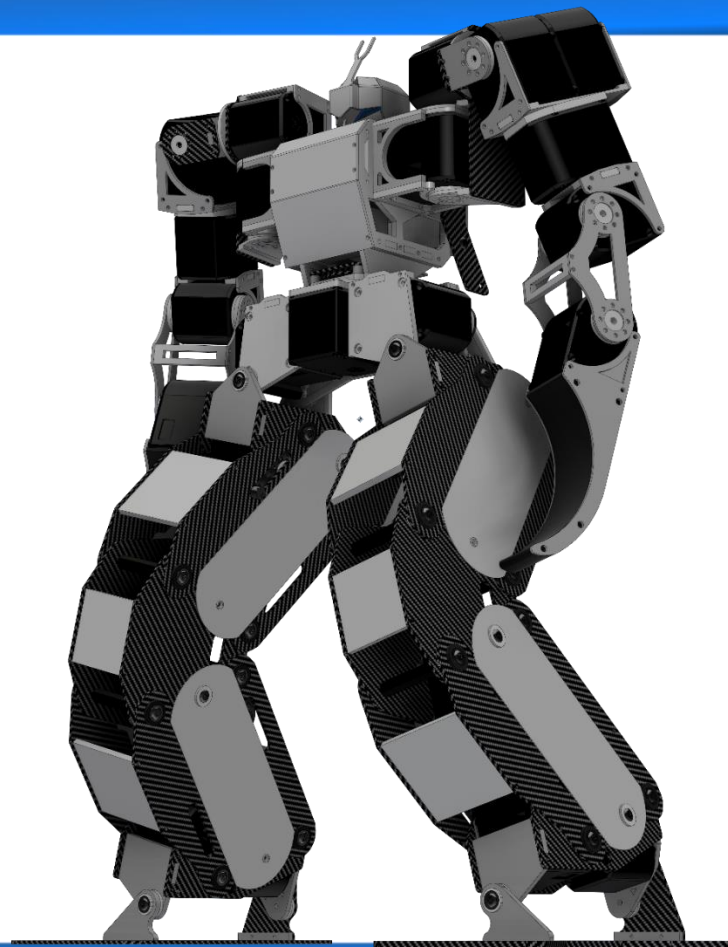


機体の説明は以上です



最後に

まとめ



ロボットのピラミッド

操縦技量

調整

プログラム

加工

メカ設計,回路設計

上には土台よりも
大きなものは
積みあがらない

最終的には…

• その人の

好みとこだわり

– 誰がなんと言おうと好きなものを作った方が良い

独立自尊

• 自分自身の心に従え!

他人の言うことなんて気にするな
本にはこう書いてあった ~がこう言っていた
だから何だ! 確かめたのか! 文句があるならお前がやれ!

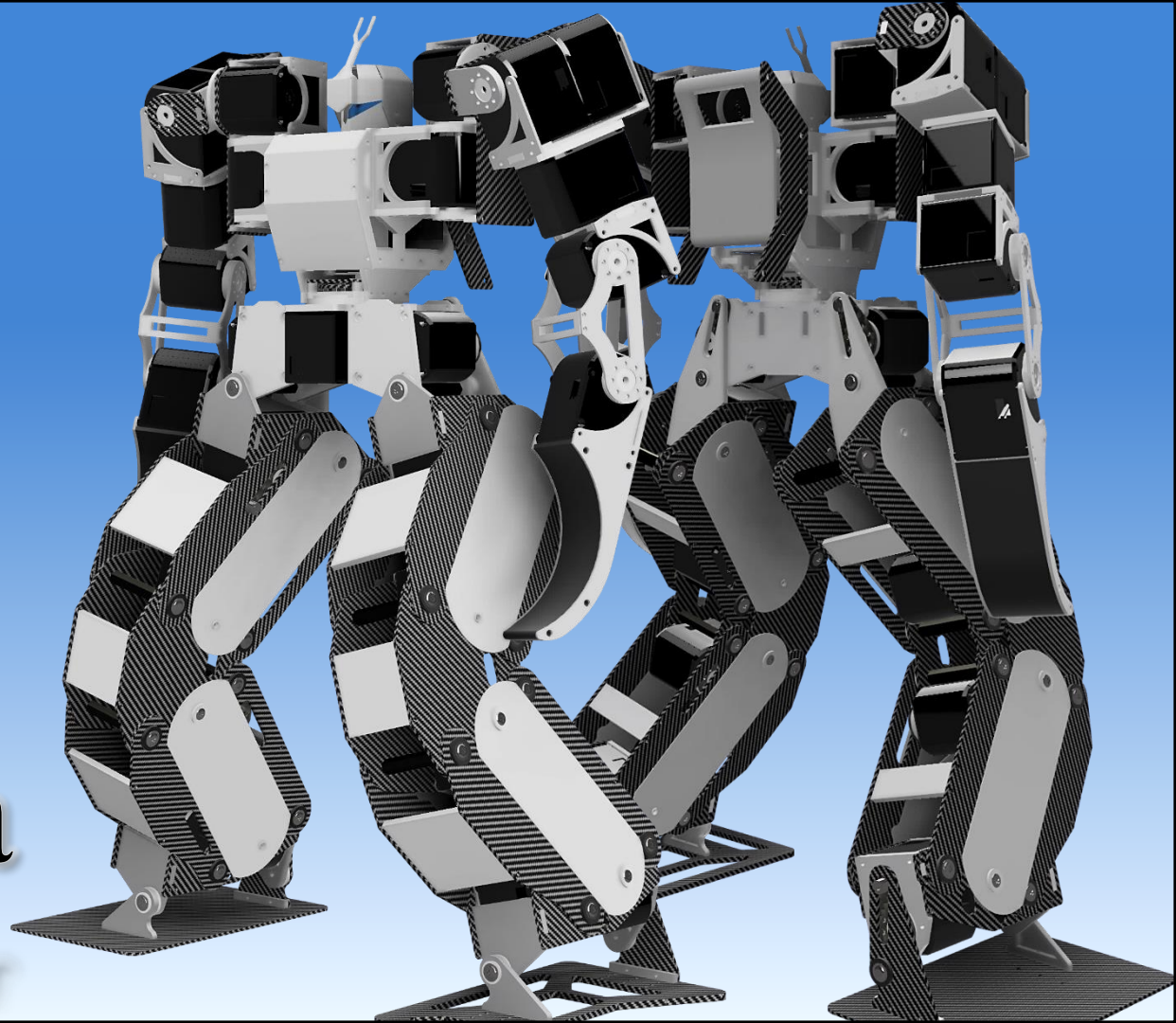
好きなもの作った方がずっと楽しい

自分のマシンこそ最高のマシン!

全身全霊

- 設計,回路設計,加工,組立,プログラミング
全て手を抜いてはいけない
- 手を抜いた場所がそのマシンの完成度!
様々な制約,こだわりの中から
最高の妥協点を!

Speranza



Q&A

質疑応答

