

キングカイザーのジャンプ制御のすべて

ギヤを壊さないジャンプとは?



MARU Family

全てはKHR-1から始まった

- ・ロボゴングを観戦、KHR-1との出会い
- ・ノーマル+オプションパーツ+外装
- ・改造 シャイニングG

マスタースレーブ

コントロールの実装

腰ヨ一軸追加

サーボモータの換装

コントロールボード変更



キングカイザーが生まれるまで

・キングカイザー 初代

KHR-1 改造機

・キングカイザー D (Dragon)

市販ブラケットを多用した実験機

1. 膝のサーボを直角に配置し、膝を深く折りたためる様にした
2. その後、膝をダブルサーボ化
3. 距離センサー、加速度センサーの搭載
4. 足裏バッテリーの採用
5. ダブルバッテリー(平行接続)の採用
6. 伝音2(松井氏製作の発話ユニット)の搭載
7. FMトランスミッタの搭載
8. サブPCBの搭載

・キングカイザー S (Speed ster)

オールオリジナルブラケットを多用した自作機

キングカイザーD Ver.3 第9回大会時



外装 (全てがゼロからのチャレンジ)

・バキュームフォーム



・レジンキャストイング



キングカイザーの構造

- ・全長430mm、体重2.7kg、足長235mm

- ・サーボモータ

KRS-4014HV × 12個 (近藤科学社製)

KRS-4013HV × 13個

スピードが必要なところには4013
トルクが必要な所には4014

- ・フレーム

JIS-A5052のアルミ-マグネシウム系合金

稼動部で曲げの無いところ 2.0mm

曲げのあるところ 1.5mm

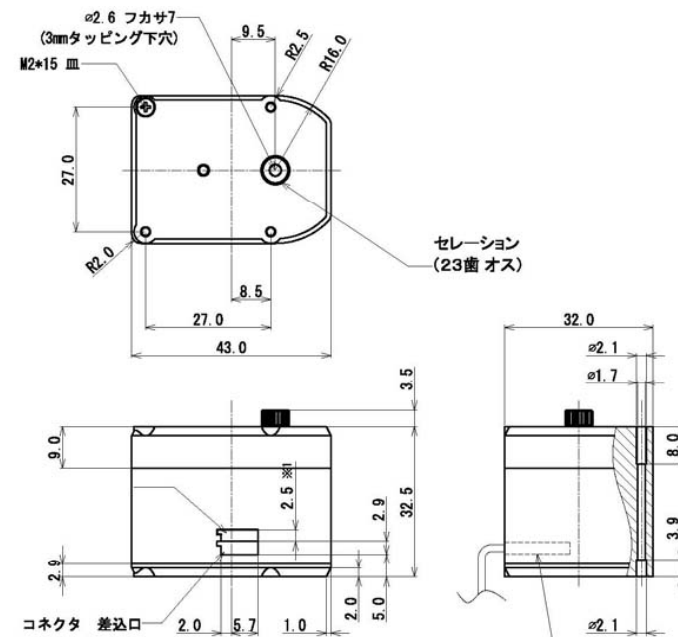
稼動部以外 1.2mm




4000系を選定した理由

- ・モータの出力軸側とフリーホーン軸側が同寸法
- ・サーボ固定用ネジ穴の位置関係が正方形

この2つの点に注目して設計を工夫し、フレーム部品を作る事でかなりの部品の共通化が図れる

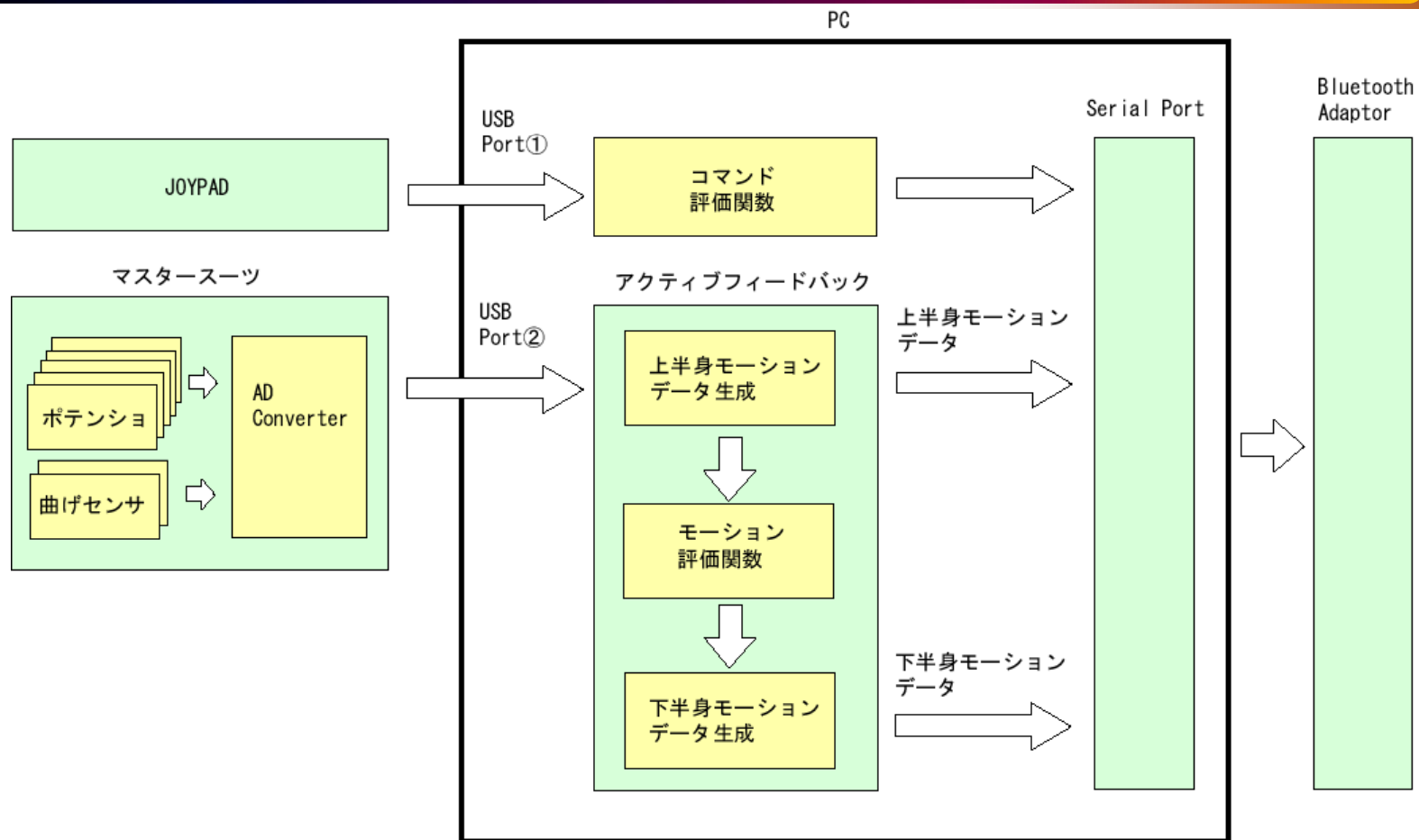


キングカイザーのシステム 1



- ・コントロールボード
モーションプロセッサ(近藤科学社製)
- ・センサ
ジャイロ(KRG-1:近藤科学) × 2
加速度センサ(RAS-1:近藤科学) × 1
PSD素子測距センサ(GP2D12:シャープ)

キングカイザーのシステム 2



キングカイザーのシステム 3

モーションプロセッサ 2つあるシリアル通信

- ~~・低速シリアルポート → 無線コントロール用~~
- ・高速シリアルポート → PCとのデータ転送用

1バイト通信 → コマンド送出

パケット通信 → MS用データ送出

2つのプロトコルを同時に使用

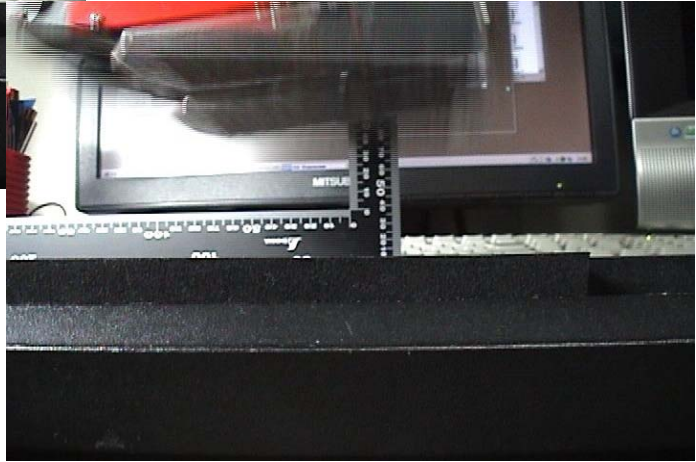
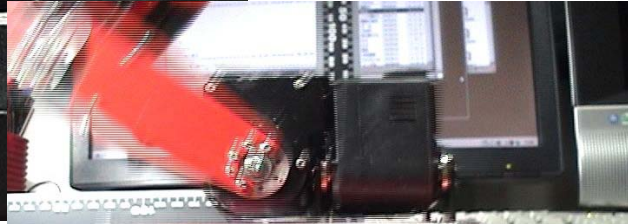
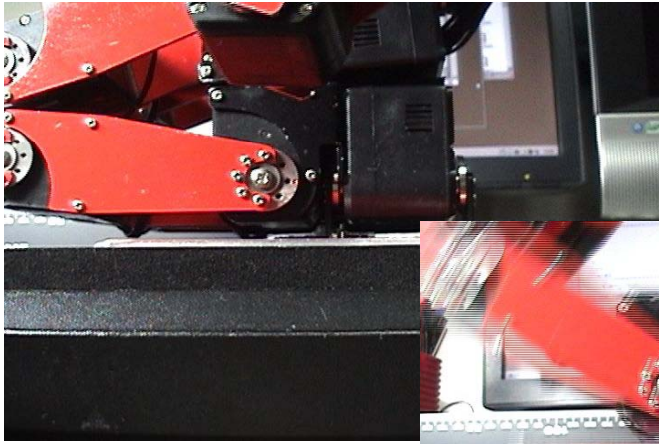
ジャンプ制御について



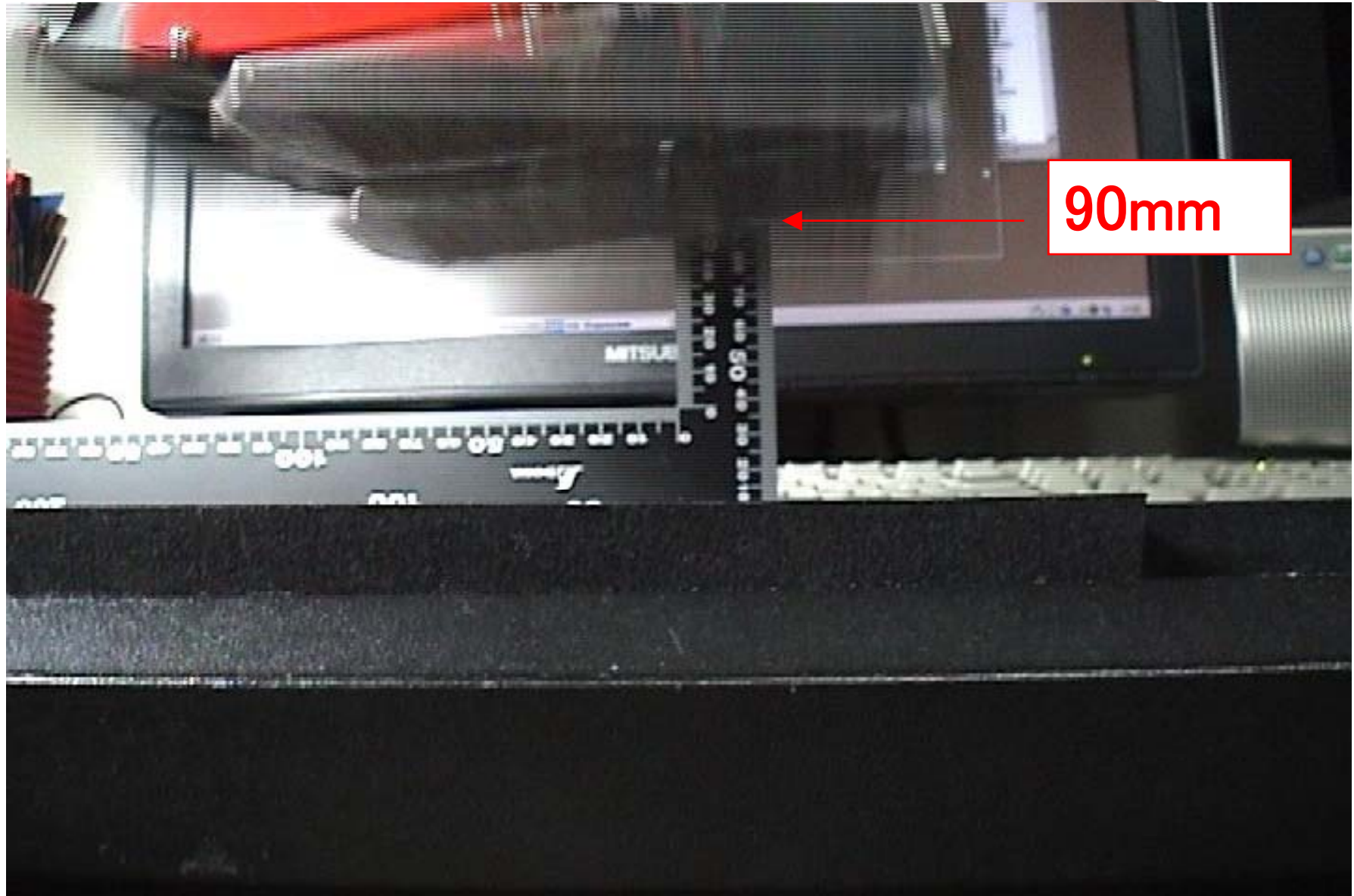
- ・ロボットの運動モーション再生時におけるサーボ制御の要はゲインコントロール
 - ・近藤科学社製のサーボモーターにはキャラクターリスリ
スティックチェンジ機能として実装
 - ・その中で一番大事なのが保持力(パルスストレッチ)の制御

必要な時に必要なだけの保持力をかける

まずはVTR

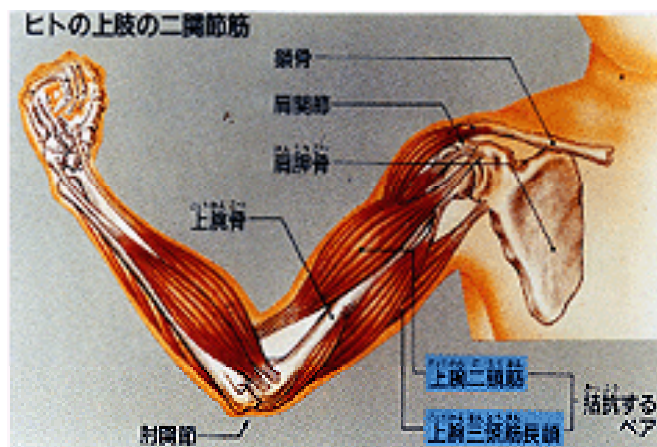


高さ90mmの垂直ジャンプ

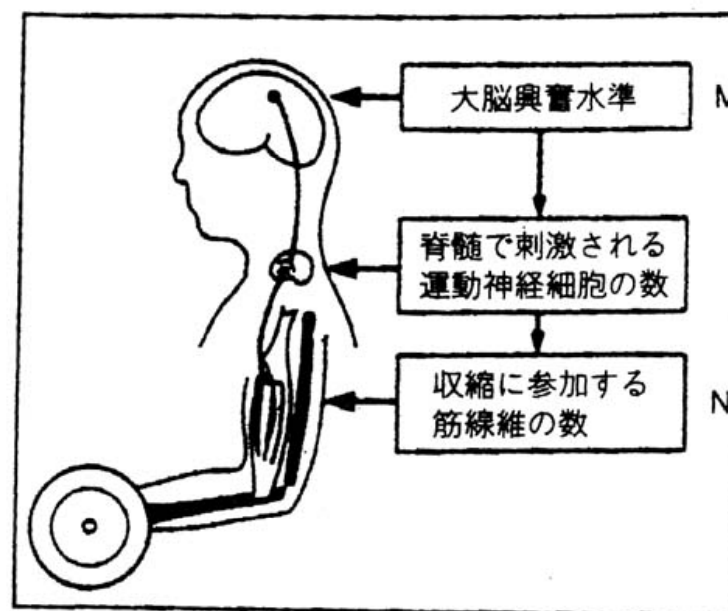


人間で考えてみると

筋収縮のメカニズム



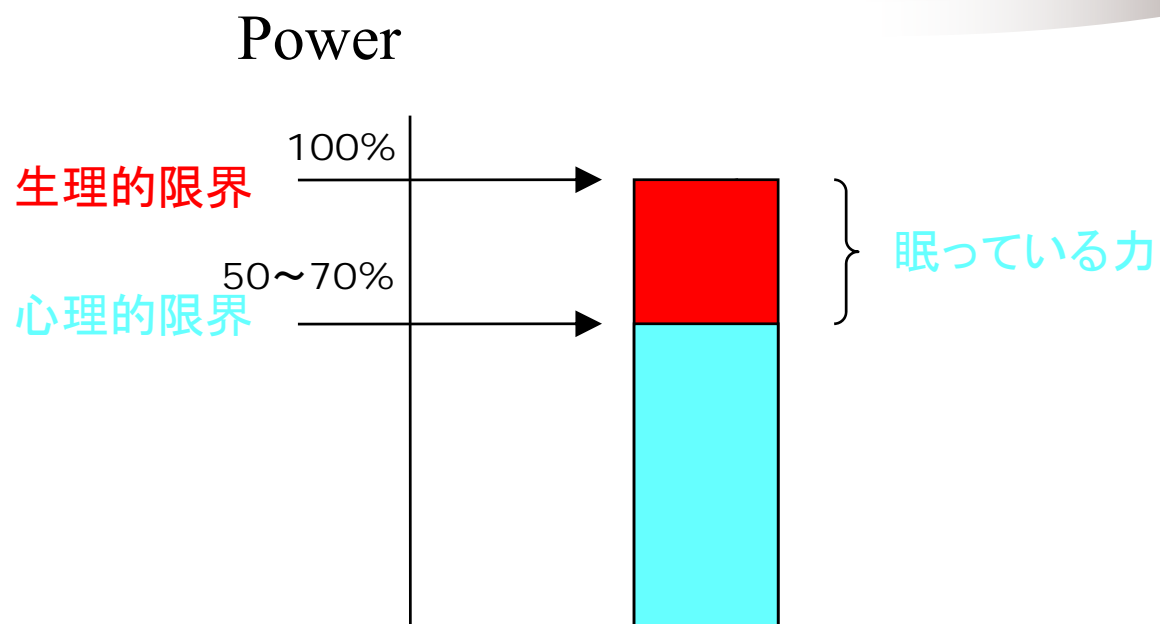
2 筋力発揮にともなう神経系の作用



大脳の興奮水準が収縮に参加する筋線維の数を決める。

[出典]「コーチングの科学」 朝倉書店 1986

生理的限界と心理的限界

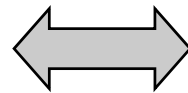


筋肉を傷めないための防御作用

人間との比較

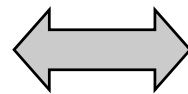
筋力とスピードの関係

大きな力を出そうとすればスピードが下がり、
スピードを出そうとすると筋力が下がる



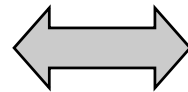
トルクとスピードの関係

生理的限界と心理的限界



パルスストレッチの制御

筋繊維が単位面積あたりに出せるパワーは同じ
あとはメンタルの勝負

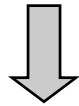


同じサーボモーターなら
パワーは同じ
あとはソフトウェアの勝負

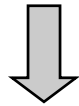
ギヤを壊すジャンプ



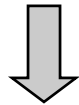
①深くしゃがんで準備



②フルスピードでジャンプ(各関節を伸ばす)

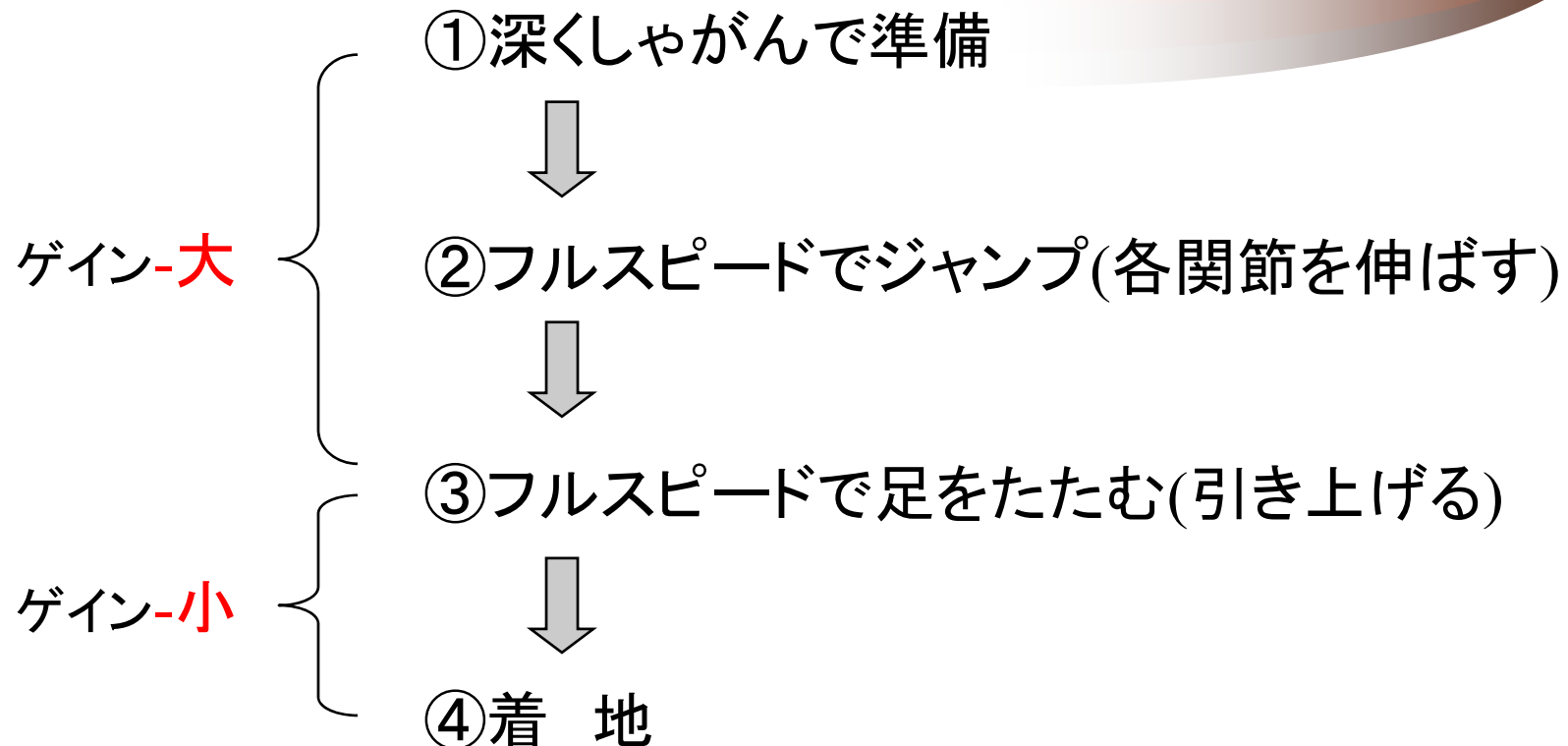


③フルスピードで足をたたむ(引き上げる)



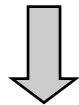
④着 地

(上級者はみんなやってる) ジャンプの基本

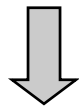


キングカイザーのジャンプ

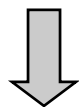
①深くしゃがんで準備



②フルスピードでジャンプ(各関節を伸ばす)



③フルスピードで足をたたむ(引き上げる)



← ここまでは同じ

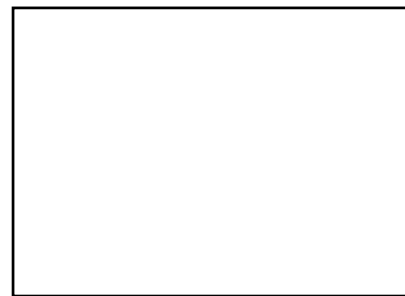
ゲイン-大

ゲイン-小

④-1

④-2

④-3



ここが違う (たぶん)

実機を使って解説



マネジメント



- 人材マネジメント Human resource management
- オペレーションマネジメント Operations or production management
- 戦略的マネジメント Strategic management
- コストマネジメント Cost management
- リスクマネジメント Crisis management

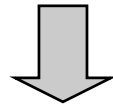
リスクマネジメント



・リスクマネジメント Crisis management

セカンドプランの重要性

考えうる全ての可能性を考えて、それに対処する用意をする



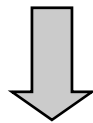
ただし、自分に出来る事の範囲で

例.1

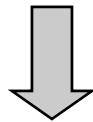
- ・会場に持ってきたノートPCが壊れたら？

対策

1. 予備のノートPCを持っていく
2. 誰かにノートPCを借りる



その為の準備は？



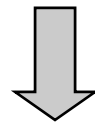
USBメモリに必要な環境を全てコピーして準備しておく

例.2 (第10回大会時の実際のプラン)

- ・会場で無線の調子がおかしい?

対策

- ・セカンドプラン 予備のBTを1組準備する
- ・サードプラン BT自体がダメな場合に備えて
他のデバイス(KRC-1)を準備する

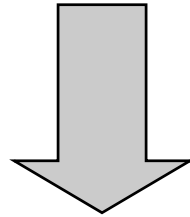


プログラムも2種類準備する

マネジメントの考え方



自分に出来る範囲でやる



出来る事は全部やる

おわりに

- ・ROBO-ONEはまさにF1のようにものすごいスピードで技術が進歩する世界（会社の仕事ではこんなスピードはありえない）
- ・予選の規定演技はその為の課題
- ・格闘と相反する仕様の要求が予選
 - だからこそ難しくやりがいがあり、技術が進歩する
 - 例えば、縄跳びだけ、格闘だけ、の専用ロボットを作るのはエンジニアリングとしては易しい → 技術が進歩しない
- ・そして、競技に出て痛い目にあわないと、技術は進歩しない
 - 危機意識に欠けたら終わり、少しでも進歩が止まった途端においていかれる
- ・出来る事は全部やろう