

アドプロ（アドバンスプログラミングコース）  
のテーマロボット二足歩行ロボット アルクンダーZです。

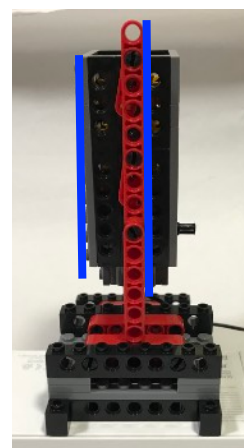
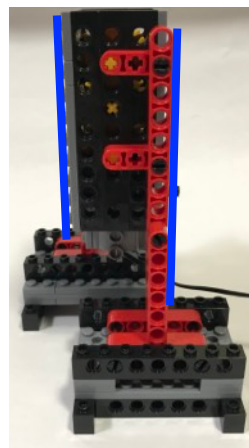
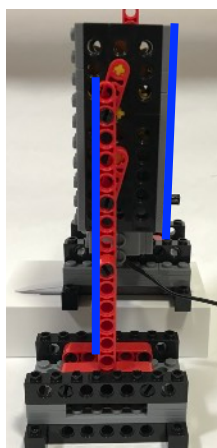
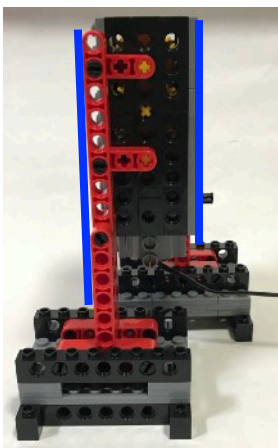
第1回目、第2回目までの授業で、左の写真まで  
（ロボットの下半身）組み立てが終わりました。  
平行リンク機構を用いてロボットの足としています。

平行リンクと呼ばれる機構は、向かい合う辺と辺が常に  
平行を保つという特徴があります。  
平行リンクの概略を下記に示しました。

青いロッド、赤いロッドはベグ（黒）により接続されてい  
ますが、固定はされていないので、図のように変形できます。



向かい合うロッド（同じ色）に着目すると、常に平行を保っています。  
この構造を足に取り入れることで、ロボット本体と足のロッドを平行に保つことができます。  
足の裏は地面と接した際に平行になるので、ロボット本体は地面に対し、一定の角度を  
保つことができます。



平行リンクを用いることで、ロボットの前後方向のバランスを保つことが様に実現しました。  
この状態でロボットは歩けるでしょうか。



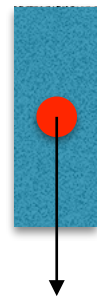
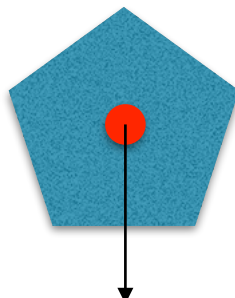
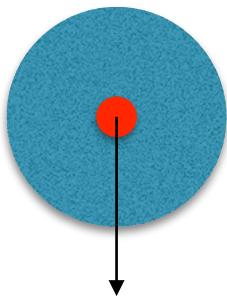
電源を入れると写真の様に倒れてしまいました。  
このままでは歩けません。

2足歩行の難点はバランスの取りづらさにあります。

足の面積の割に背が高い為、バランスが非常に悪いのです。

バランスを考える際は重心を考える必要があります。  
重心とは物体の重さの全てが集まっていると考えることのできる点です。

この点の出現する点は、球 円柱 多角形柱などの一様な形の場合、中心と考えて差し支えありません。

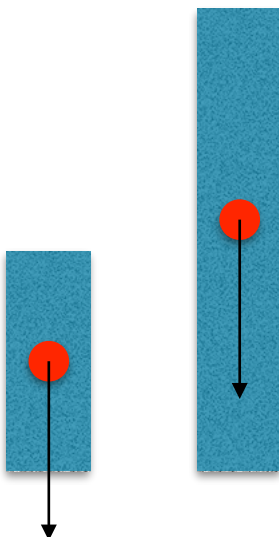


地球上では重力が働きますので、物体の重心を地球が引っ張っていると単純化して考えることができます。

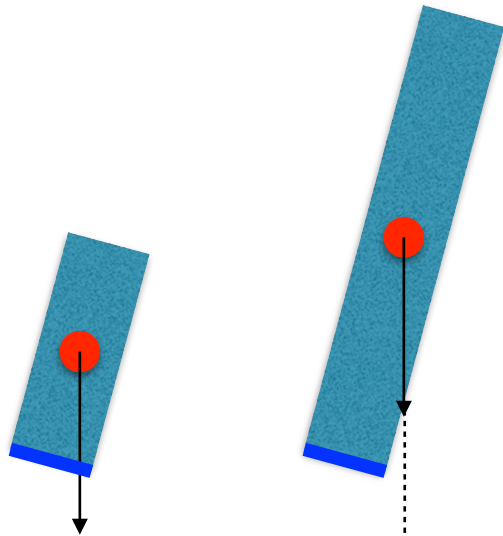
重心という考え方をを用いて、背が高くなるとバランスを取る上で不利になる理由を考えます。

重さが同じで、高さが倍違う四角柱を示しました。

地面に対して垂直を保っている時は両者に差はありません。



次にロボットが歩く場合を想定して、左右に傾きを付けて見ましょう。  
15°傾けた図を下に示しました。



角度がつくと差がでます。

背の低い方では、地面と接する辺（青色）の内側から引っ張られる為に、四角柱を立てる（復元する）ように力が作用します。

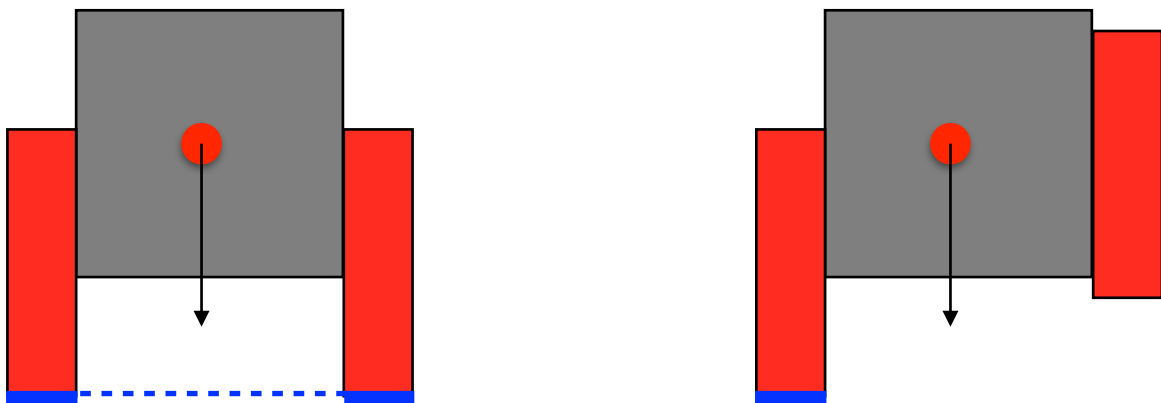
一方、背の高い方では地面と接する辺の外側から引っ張られるので、四角柱を倒そうとするように力が作用します。

この違いがバランスの良し悪しに関わってきます。ですから、なるべく背は低くして重心を低くすることで、バランスの良いロボットができるのです。

2足歩行ロボットではどのようなになるのでしょうか。

左右の足がどちらも地面と接している場合は、重心に働く力（重力）はロボットを安定させるように作用します。

ロボットが片足を上げた状態では、重心に働く力（重力）はロボットを倒すように作用します。



つまり、アルクンダーZの下半身だけでは歩けないということがわかりました。

このアルクンダーZでは最終的に重心を移動させることで、この問題を解決しています。

見たり触ったりすることのできない重心を移動なんてできるのでしょか！？