

第1章 ^{たかんせつ}多関節ロボットの動作を作る方法

1.1 ^{しせい かんけつてき してい}姿勢を間歇的に指定してロボットの動作を作る方法.

関節型ロボットの動きは複数の要素が組み合わされていて、それが間歇的に制御されています。そのような仕組みをロボットに取り入れることを多くの研究者が取り組んでおり、その開発が盛んに行われています。

2 足歩行ロボットにはいくつも関節があり、その動きはさまざまです。たくさん変化する場所があり、さまざまな姿勢にバランスを取りながら変化するには調整する項目が多くて大変です。

デジタル的な情報で動くロボットの動作を作るには現在のところは姿勢のコマの動きをいろいろ試してみることが、発見的な作業になります。人間の動きなどを参考に、構造と姿勢のコマ送いを予想して、プログラムをつくり、満足な動きが得られるまで試してみることになります。

1.2 関節の動きで動作するロボットのしくみ

動物の体格の動きは、いくつもの骨で長さが固定された腕(アーム)を ^{かいてんきこう}回転機構である関節(ジョイント)で連結(リンク)した構造を持っています。このような骨格構造では、姿勢の変化の動作を、いくつもの関節の角度の状態を同時に命令しなければなりません。

実際に、歩行を行う動作では、腰などの動きで体の重心を動かし、一方の脚は体重を支えつつ前方に移動させる動作をして、その時に他方の脚は次に体重を支える動作の準備をします。こうした多関節ロボットのスムーズな動きは実際に作ったプログラムでロボットを動かしてみて改良を重ねて作ります。

1.3 動物の2足歩行の ^{しゅうとくほうほう}習得方法

生物の生命活動は多くの生化学反応を組み合わせ、生命活動を続けるようにしています。しかし、活動すれば状況が変化し、変化した状況に対応した活動をしなければなりません。生物の各細胞は周囲の要求に応じた飛び飛びの生化学反応によって生命体の組織を維持しています。

動物はいろいろな動きを実際に経験して(試行錯誤して) その活動のルートを神経細胞が記憶します。望む結果をもたらす動きを必要な時に呼び起こして動作することが、経験によって動作を習得するしくみです。動物の活動には自由がありますが同じ活動をしていると状況が変わり、それを続けにくくなります。新しい動き方を獲得するのは新しい試みであり、理論ではないので突然に現れたように見えます。このような仕組みが、進化における突然変異を引き起こすと考えられます。

1.4 歩様で分類した場合の2足歩行の種類

- 1) ウォーク (常足、なみあし): 両足に体重のかかる期間のある歩様です。
- 2) トロット (速歩、はやあし): 交互に軸足が瞬間的にいれかわり、両足に体重のかかる期間がなく、常にどちらかの足が地面についている歩様です。
- 3) ギャロップ(蹴って走る): 全ての足が地面から離れる跳躍期がある歩様です。

1.5 重心の投影点の足の裏の位置で分類した歩行の種類

- a) 静的歩行: 静的歩行とは重心の路面への投影点が左右のいずれかの足の裏に位置するような歩き方です。
- b) 動的歩行: 動的歩行では重心を前に倒れ込むような力を加えて進む歩き方です。足を前に出さなければ倒れます。

1.6 歩様で分類した場合の四足歩行の種類

馬は、歩行速度を速くすると、トロット(Trot)からペース(Pace)そしてギャロップ(Gallop)と歩様を変えます。トロットは左の足の動きが右側の脚と反対で前と後の脚では反対であるのに対して、ペースでは左(あるいは右)側の足の動きが前と後の脚で同じ歩行になります。

ここで、どうして速度によって歩様が変化するのか理由を考えてみよう。