

行動の条件は、指とか手がコップに届くとか、重力で転ばないで歩くとか、わずかな制約の基に設定されます。自由度があるから、制約を満たす行動がとれるわけです。制約のある行動部分セットはあらかじめ決められるわけですが、その他の部分はヒューマノイドの身体が勝手に決められるわけで、これを利用したモデル予測制御というものをどう構築して行くか、考えてみました。制約は疎なのですから、スパースモデル予測制御と、この技術を呼ぶことにします。

自由度がありますから、行動の軌跡はあらかじめ一つのモデルで設定して、今、その要求に合致するというので、そのモデルからの差分を決められた法則で補償して行くという方法が取れます。行動の制約条件群から、最もマッチするモデルを選択していくのです。モデルは有限個ですから、重み付投票でもっともらしいものを選択するというのでよいでしょう。現実との差分は補償してカバーしていく。

モデルは、意志によって実際の行動を描くことで、得て行きます。モデルの選択は、行動条件からの距離によって、重み付投票で行います。

さて、行動の制約条件は3次元と時間の身体モデルで与えられるでしょう。これを表層表現として、アクチュエータを起動し、制御して行くための深層表現（コマンドで表現できます）に直さねばいけません。踵に掛かる力の大きさと方向とか、腕の張力とかですね、これらの値と組み合わせ、そして時間変化をパラメータとして実際の行動データが構築されます。表層モデルにはこの深層モデルが対応しているのです。そうして、深層モデルと現実との乖離があるとその差分を解消すべく、補償反射行動が起きます。そんな風に、モデル予測制御を設計しておくことが肝要です。

表層は、視覚や身体感覚から得られる3次元と時間内の身体の状況です。深層は身体を動かす本質的なデータで、コマンドと(key,value)セットで表現されるものです。Keyは筋肉線維とか感覚繊維とかの要素を表します。オントロジーです。

これらの補償や行動要素の選択は、行動の調停場で行われます。調停場で行動を集中的に管理していくことは柔軟性とシステムの使いやすさ、作りやすさから必須のことでしょう。

行動パターンは全て学習によって得るものとします。複数の基本的な行動モデルも、そのモデルを維持しようとする、・・・もしくはモデルから離れた行動を意図したときの補正の仕方も、なにか突発的な外乱に対応するための行動も全て、学習によって得るものとします。

そのためには、モデルから実際の行動パスがどれだけ逸脱しているかを知る必要があります。その為の距離空間・・・位相が埋め込まれなくてはなりません。それはモデルを起点とする距離に反比例するポテンシャルを空間にはれば良いだろうと思われれます。距離の目安は、(key,value) の value によってあらわされます。Key は空間を表現します。

また、表層モデルと深層モデルが作られます。この2つは対として存在します。互いに変換可能でなくてはなりません。ともに、公差法によって、Concept の連鎖ネットワークによって創られていきます。

また、部分行動モデルは、全体の身体の状態からも影響されます。それはスパースな Concept 群からの投票によっているでしょう。そのため、プロダクションシステムも創られていきます。この条件下ではこのような行動要素を発現するというような処理です。それらの処理は大きな調停をしていく過程です。調停場というプロセスグループが必要な理由です。

おわり