

汎用人工知能の基本能力とは何でしょうか。汎用人工知能の自立性を保証する為に何をを行うことが基本プロセス群として重要になるのでしょうか。生得的になにも行動しないオブジェクトは石と一緒に、いつまでたっても行動しないでしょう。ましてや目的を持った行動を実現することはないでしょう。何か、特別生得的な行動能力があるはずですが。それは何か。そしてそれは、意味を理解しているということにどう関係しているのでしょうか。基本能力の装備は、意味を理解することと同義であると結論づけます。

## 1. 基本行動

動物や人間の基本行動は何かと思いついたことを列挙してみましょう。すると、汎用人工知能が基本的に持っているべき行動能力が見えてくるはずです。

- (1) オペラント条件付け
- (2) 探索
- (3) 評価
- (4) 最適化選択
- (5) リーズニング
- (6) プランニング・意志決定
- (7) 未来予測
- (8) 行動の実施管理

こんな所でしょうか。これらの行動は思案することなく思わずやってしまう行動要素です。

## 2. 基本行動の仕組みと「意味」との関係

オペラント条件付けの機構は、メリットのあるセンサー情報を高めるという行動であり、デメリットのセンサー情報を低めるべく行動していくというのが基本であります。このことが、何の事象に対しても行われるものだということで、汎用人工知能の能力としてあらかじめ作られている物です。条件となる事象（コンセプト）がある行動と連想を持つということです。その連想を学習するにも、人工知能にとってメリットという評価が成されて、初めて連想が強化されるというもので、自分自身が強化学習機構になっているのが特徴です。基本行動は相互に依存関係があるのです。

探索は、目標のものを探すという基本能力（本能）です。目標は、評価機構によって設定

されます。電池切れがセンサーで得られれば、電源を探索します。そのとき、電池を補充するには・・・というような評価が常に行動選択に作用して、行動の一貫性を持続させます。評価機構は全ての行動要素について回るのです。

探索の基本はランダムウォークです。学習によって、行動のプランニングができ、最適な行動を実現していきます。そのとき、オートマトンのようなシナリオデータがあるはずで、オートマトンは学習によって得ることができます。学習は強化学習とか、最適制御とかの他の機構によって実現されます。

評価は、認知機構と強化学習によって得た課題と人工知能の現在の状況との関係とかを明確にしたり、その課題に対する行動の目的を設定するのを指導する能力でもあります。評価は、汎用人工知能のコンセプト間とかの関係を認知することや、そこから導出される行動（プロセス）を指導したり選択したりするという、人工知能の処理の何にでも関係するプロセスです。

評価しようという基本的な意志要素があつて、具体的な評価は、学習機構によって獲得していきます。条件と評価方法・評価プロセスとの結合を行いプロダクションシステムの形にしていくのが評価システムの学習です。評価の条件も評価方法・プロセスもコンセプトとして記録されます。そうして、そのコンセプトは、センサー・アクチュエータ値群を基盤とする強化学習、ディープラーニングとか、クラスタリングとかの技術で獲得する物です。

最適化選択は、プランニングとか、意志決定とかに関係します。意志として最適化しようというデータ操作をしていく動機を汎用人工知能は持つべきです。データは位相空間に配置されるオブジェクトであり、変化はこの空間内での遷移のパスで表現されます。そのとき、必ず、パスを最短にしていくことを試みるように、人工知能を作り込むのです。プランニングも意志決定も、評価値群のなかで、最適化問題を解くことに帰着されますから、最適化選択は意志の基本的要素になります。

リーズニングは、この事象（コンセプト）が起きる原因をオントロジーに接地するという部分評価システムです。意志として、何かが起きたら、原因を知りたいという動機が基本にあるのです。

未来予測は、未来を知りたいという基本的な意志の表れです。シミュレーションを自動起動するのです。連想の展開でシミュレーションは実現します。シミュレーションが単なる連想でないことは、ある種の制約条件を満たしながら、中間結果を評価しながら連想を走査していくことです。

行動の実施管理は、ここで述べた意志の基本要素である行動を、大きな括りでカテゴライ

ズして実現される汎用人工知能の能力です。意志、学習、行動、思考、言語の各能力です。これらの実現は、意志の基本要素として提示した基本行動群を組み合わせて、管理していきます。

また、行動は、問題解決、休息、移動という目的というものを中心にしたカテゴリとしても分類されるものでもあります。生きるとは、不断の問題発見と課題設定、課題解決の連鎖の中にあります。そうした視点で、汎用人工知能は作られている物でもあるのです。

「意味」というものを考えていくと、クオリアというものにぶつかります。赤い波長の光はなぜ、あの赤さなのか。クオリアというものの不思議ですね。これは、センサーとかアクチュエータに関する事象にはついて回る物です。自分が意のままに扱えるものは、自分の体の一部という感覚が芽生えます。これもセンサーの問題です。「意味」とは、自分が的確に問題に対応できているという感覚であり、クオリアなのではないでしょうか。「意志」が外界に的確に対応していると事を計るセンサーですね。これが「意味」であると。そうすると、全てはセンサーとアクチュエータの作るマジックであるといえるのです。

だから、ここで挙げた基本行動要素というものが、条件の評価、行動の評価、行動の結果の評価を行うときに意味というものが感じられるのではないのでしょうか。その評価プロセスには、コアがあって、センサーとなっている機構をもっていると断言できるのです。

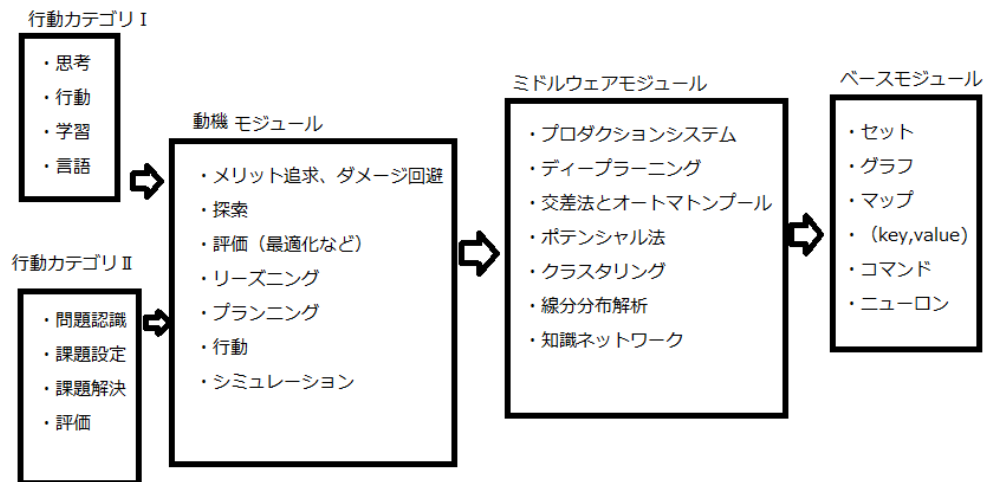
自分が的確に行動しながら生きているという感覚が意味であるならば、基本行動群はその感覚を具現するものであり、そのことのセンサーは、評価システムのコアとなる物であると言えます。学習によって、評価システムは繊細になっていく、強力になっていくものなのです。

この様なセンサーとして、次のものがあります。

- (1) 既知感覚/新規感覚
- (2) ダメージ感覚/メリット感覚
- (3) 自分の一部であるという感覚
- (4) 意味を理解しているという感覚

### 3. モジュール設計

今までのことをプログラミングしていくために整理するとして、汎用人工知能のモジュール構成を次の図に示します。



### 4. 改めて「意味」とは、「自律」とは

基本行動要素とは、画像認識などの認知機構で作られる3次元オブジェクト空間ネットワークに対する、適切な目的をもった操作となるものです。「意味」を把握していることは、3次元オブジェクト空間ネットワークによって合目的な操作(行為)として外界に働きかける能力を装備しているということ、機構的に明示できているということ、支持されるものです。だから、ここで挙げた基本行動を作り込めば、汎用人工知能は実現する・・・しかも、その人工知能は「意味」を理解しているといつて良い物であると言えました。

こうして、自律的に合目的な行動を実現していくために、コアとなる行動要素があることと、学習によって具体的な行為が獲得されていくこと(「意志」という物の充実化)、そしてそれは、コアとなるセンサー値を中心にして評価システムによって支えられていることを述べました。

おわり