

本サービスにおける著作権および一切の権利はアイティメディア株式会社またはその情報提供者に帰属します。また、本サービスの出力結果を無断で複写・複製・転載・転用・頒布等を行うことは、法律で認められた場合を除き禁じます。

Over the AI —— AIの向こう側に(12):

力任せの人工知能 ～ パソコンの中に作る、私だけの「ワンダーランド」

<http://eetimes.jp/ee/articles/1706/30/news020.html>

私はこれまで、人口問題や電力問題、人身事故などさまざまな社会問題を理解するためにシミュレーションを利用してきました。シミュレーションは、AI(人工知能)という概念を飛び越えて、「人間が創造した神」と呼べるかもしれません。今回は、シミュレーションに最適なAI道具の1つとして、「オブジェクト指向プログラミング」を解説します。これは、PCの中に“私だけのワンダーランド”を力任せに作る技術ともいえます。

2017年06月30日 08時00分 更新

[江端智一, EE Times Japan]



今、ちまたをにぎわせているAI(人工知能)。しかしAIは、特に新しい話題ではなく、何十年も前から隆盛と衰退を繰り返してきたテーマなのです。にもかかわらず、その実態は曖昧なまま……。本連載では、AIの栄枯盛衰を見てきた著者が、AIについてたっぴりと検証していきます。果たして”AIの彼方(かなた)”には、中堅主任研究員が夢見るような”知能”があるのでしょうか――。[⇒連載バックナンバー](#)

「政策シミュレーションのプログラムソースコード」が欲しい

もうすぐ、東京都議会議員選挙が行われます(2017年7月2日)が、私は選挙の日が近づく度に憂鬱になります。どの候補者に、または、どの政党に投票すれば良いのか、分からないからです。

もっと端的に言えば、どの候補者も、どの政党も自分の意見を「数字」で語らないので、判断できないのです。

例えば、日本で最も有名なある日本の野党の政党は、財源ポリシーとして、以下を挙げています。

- 所得税の最高税率を元に戻す
- 証券優遇税制を20%に戻し、富裕層は30%以上に引き上げる
- 相続税、贈与税の最高税率を元に戻す
- 低い大企業への優遇税制を段階的に元に戻す
- 大企業の過剰な利益留保を、雇用と中小企業など社会に還元し、家計・内需主導の経

済成長路線に変更する

この財源ポリシーは「面白い」と思います。例えば、新しい産業の創成とか、ベンチャーの保護とか、ほとんどの内閣が取り組んできて、ほぼ100%失敗に終わっている「新戦略」などという、眉唾(まゆつば)的なものが一切ない点が良いです。むしろ、このような古臭い感じがする財源対策というのは、非常に新鮮に感じます。



画像はイメージです

その一方、この財源ポリシーの肝は、「企業が溜め込んだ金を、家計に再分配する」という点にあると思うのですが、「企業が溜め込んでいる金」が「家計に再配分」できる程あるのか、という根本的な疑問がわきます。

また、「企業が溜め込んでいる金」の中には、新規ビジネスや、研究開発投資に回されるものも含まれているので、その金を削ることは、将来のわが国の経済発展の目を閉ざす可能性もあります。

しかし、この「発展的成長に、あえて背を向ける財源ポリシー」は、現在の日本の経済状況を鑑みた場合、現実性のあるシナリオとも思えます。私は、この政策に乗ってみたいとさえ思うことがあります。

ところが、この政党は、この政策の根拠となるべき「数字」を提示していないのです。

この政党以外の大きな政党(与党、野党第一党)では、「数字」をマニフェストで示しているケースもありますが、その計算プロセスは、開示されていません。

そして、「根拠なき数値」だけで、その候補者や政党を信じるほど、私は、お人好しではありません。

そこで、提案です。これは日本の技術者人口1000万人という広大な票田を独占し得る、非常に魅力的な提案となるはずで

『政策シミュレーションのプログラムソースコード(エクセルシートでも可)を、インターネットで開示する』

というのは、どうでしょう。

この効果は絶大です。なにしろ、そのソースコードを読むだけで、税率、財源の根拠、人口比率、株価変動、など、各政党が何を考えているか、全て分かるのです。マニフェストなんぞという、ウソくさいものを「信じる」必要もありません*)。各政党が、どのような未来を想定しているのかも、ソースコードから一発で解釈可能です。そして、あまりに都合の未来予想図は、公に批判されることとなります。

*) コンピュータプログラムであれば、1+1=5などということは(悪意でコードを改竄でもしない限り)発生しないからです。

いずれにしても、私が欲しいのは、「目に見える財源数値の根拠」であって、「カリスマのある政治家」でも「理念や理想を語る政治家」でもありません。極端なことを言うなら、私は、私と私の家族の安心と安全を担保してくれるのであれば、別段、人間が政治をしなくても良いと思っています — それこそ「人工知能」なるものに、やってもらっても構いません(やれるものなら)。

とにかく、私(と技術者人口1000万人)に客観的な数字とそのプロセスを提示する、各政党の日本国財源シミュレーションプログラムのソースコードと、その計算結果があれば、私には十分なのです。

さて、私のこの提案は、「絵に描いたモチ」のように全く現実性のないものでしょうか？

文部科学省は、2020年度からの学習指導要領において、小学校でのプログラミング教育を必修化とすることを決定しました。

私は、現時点において、この学習指導によって、多くの子どもが『プログラミングなんて、一生やるものか』などと思ってしまう、なんてことにはならないだろうか — と、心配しています*)。

*) 心配しているだけで、プログラミング教育に反対している訳ではありません([参考ブログ](#))

その一方で、この政策によって、国民の大半が奇跡的に「新聞を読むように、プログラムコードを読めるようになる」ことになれば、私の主張する「政策シミュレーションのプログラムソースコードの開示」は、実現されるかもしれません。

もっとも、国民の大半が「日本語の新聞を読むように、英語の新聞を読むようになる」ことから実現されていないので、正直、あまり期待はしていません。

「デジタルアクティブ」の割合を、人口予測シミュレータで予測する

話は変わりますが、私は今年度から、町内会の役員をやることになりました。

「町内会役員」「PTA役員」は、わが国が誇る「2大忌避ボランティア」といっても過言ではありません。「忌避」する「ボランティア」とは、矛盾する表現ですが、私は、地域コミュニティーで生きていくためにもれなく付いてくる『懲役(刑)』みたいなものと、割り切っています。

町内会の役員は、当然ですが(私も含めて)高齢の方で占められていて、そして、当然のことながら、極めて「アナログなシステム」によって、さまざまなものが運用されています。例えば、町内会の会館予約受け付けは、日曜日の一時間のみ(Web予約なし)で、常設パソコンも、Wi-Fiもありません。

さすがに、会議の書類などはワープロでの印刷物が配布されますが、パソコン用の大型ディ

スプレイやプロジェクトなどは一切ありません。

これは、現時点における、わが国の町内会の役員のありのままの姿だと思いますが、今回、私は、この姿がどのように変化していくのを知りたいと思い、シミュレーションをしました(理由は後述します)。

日本でインターネットが、電気や水道やガスと同様の、社会インフラになったと言われているのは1990年ごろで、この年以降に生まれた世代を「デジタルネイティブ」と呼びます。彼らは、インターネットが存在しなかった時代を知らないからです。

しかし、「デジタルネイティブ」だけが、デジタルサービスを使えるかというと、そういう訳でもありません。私はもちろん、嫁さんも当然のようにスマホでLINEを使っていますし、義母だってメールを使っています。

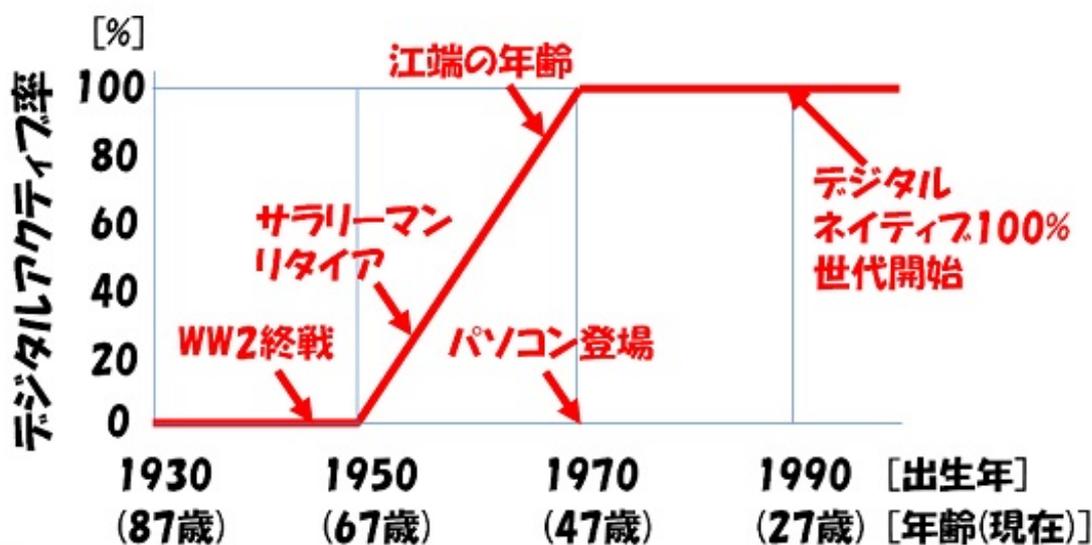
そこで今回、私は、「デジタルアクティブ」という新しい概念を導入して、「デジタルサービス」の世代格差を数値で比較してみました。

年齢別 “デジタルアクティブ” 率(仮説)

■ “デジタルアクティブ” の定義:

- Webで、マイナンバーカードの手続きができる
- Webで、飛行機の予約ができる
- × 電子メールが使える、× Webでニュースを読む

■ 江端の環境(職場と町内会)から導いたザックリ仮説

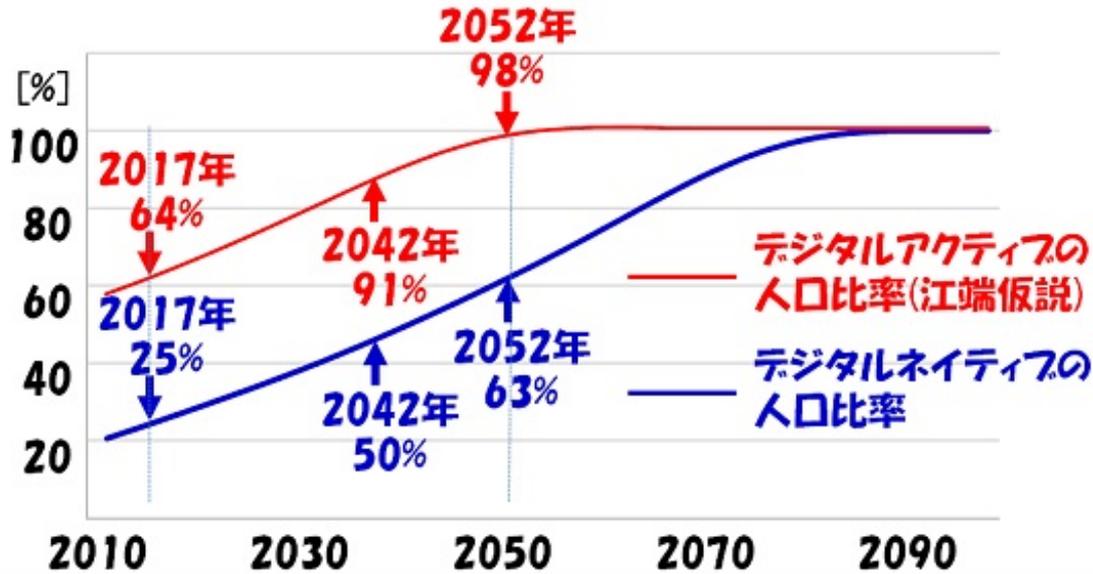


1970年生まれ以後の人間と、1950年生まれ以前の人間で、ザックリ分けてみた

この定義に基づいて、「デジタルネイティブ」と「デジタルアクティブ」の、今後の変化を、江端の十八番の「人口予測シミュレータ」([参考記事](#)、プログラムは[こちら](#))につっこんでみました。

デジタルサービス利用者の比率の変化

2052年(35年後)には、人口の98%が
問題なくデジタルサービスを使えるようになる



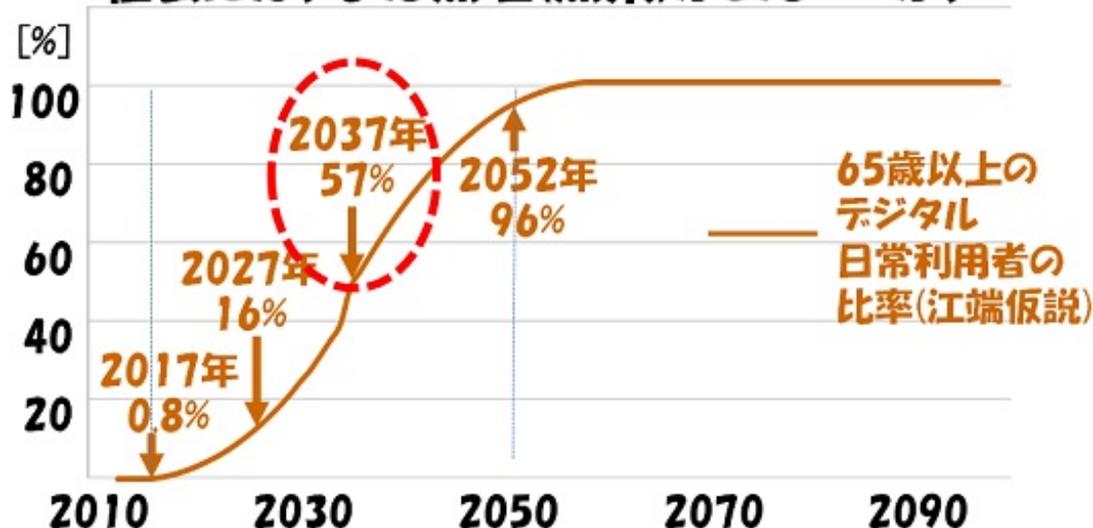
35年後にはアナログサービスは消滅・・・か？

35年後には、市役所や郵便局、JRの「みどりの窓口」などは全て撤廃され、完全無人化のコンビニエンスストアやスーパーマーケットが、当たり前の世界になっているかもしれません。

しかし、問題は「町内会の役員」……ではなく「高齢者」のデジタルデバインド(デジタルサービスを楽しめないこと)が今後どうなっていくか、ということです。そこで、65歳以上の人の"デジタルアクティブ"率が、どのように変化していくかもシミュレーションしてみました。

65歳以上の“デジタルアクティブ”の変化

現時点では“デジタルアクティブ”を前提とした社会には、まだ無理(無茶)がある…が、



20年後には半数(50%)を突破している

現時点(2017年)では、65歳以上の“デジタルアクティブ”は、1000人に8人という状態で、全くお話になりません。2020年の東京オリンピックの時でさえも100人に3人程度です。とてもじゃありませんが、こんな状態では、「町内会」をデジタルシステムに切り替えることはできません。

ところが、これからの20年間はすごいです。高齢者の半数以上が一気に、“デジタルアクティブ”になっていきます。こうなってくると、現在の町内会の「アナログシステム」が、逆に町内会を衰退させていく可能性が出てきます。最悪の場合、町内会は消滅するかもしれません。

町内会なんぞ消滅しても構わん。むしろ、消滅して欲しい — と考えている人も多いかと思えます。しかし今回、町内会の委員になって分かったことがあります。行政(政府だけでなく、市町村レベル)は、老人介護の問題から手を引きたがっていて、これらの問題を、町内会レベルに押し付けようと画策しているのが見えてきたのです。

今後、

地域コミュニティは「孤独死『発生』率」どころか「孤独死『発見』率」という単位で計測される時代がくる』

と、私は確信しています。なにしろ、私には老人介護問題についての明るい未来が全く見えないのです(関連記事:[「老人ホーム4.0」がやって来る](#))。

町内会は、良かれ悪かれ、このような時代の到来に対して、解決方法とならないまでも、一種

の緩衝材(バッファ)の役割が期待されるようになってくるはずですが、ならば、そのバッファを今のうちに、先行的に整備しておくことは、十分に意義がありそうです。

つまるところ、私には「町内会の為に町内会の仕事をする」などという殊勝な気持ちはないのです。

私は、「私の老後、私の被災に備えた、私の安全・安心のためだけに最大限の威力を発揮する生活防衛のデジタルサービスインフラを、私個人のために作り直す」という、完全な私益と独善に基づくモチベーションで、町内会の役員の仕事を引き受けたのです。

ともあれ、このシミュレーション結果から、未来に向けて「介護老人」の負担の増加という暗い要因はあるものの、高齢者の「デジタルアクティブ化」が進んでいくことは確実と言えそうです。

力任せで何とかなるかもしれない？ 「AI技術」

こんにちは、江端智一です。

前回の「[おうちにやってくる人工知能 ~ 国家や大企業によるAI技術独占時代の終焉](#)」は、今や、AI技術の研究開発や、ビッグデータ解析が、自宅で可能となるほど、パソコンの性能が向上しているというお話をしました。

しかし、パソコンの性能がどれほど上がり、自宅で研究開発を継続できるようになったとしても、AIの「プログラミング」を行える人間がいなければ、AI技術の発展は望めません。

そもそも、私は、「[AIブームの終焉](#)」という題目で講演をしてきた当事者ですが、これまでと同様に『ブームだけで、AI技術研究が殺されていく』ことだけは、断固阻止したいと思っています。

AI技術開発を、もう国家や企業の手なんぞに委ねない。AI技術は、私たち技術者の手だけで、コツコツと作っていくんだ —— Linuxコミュニティーのように

と考えていますが、この話はいずれまた。

話を戻しますが、会社であれ、自宅であれ、ともかく、現時点においてAI技術を継続的に開発するためには、プログラマーが必要です。(単なるAI技術(アプリ)のユーザーなら、プログラマーでなくてもいいのですが)。

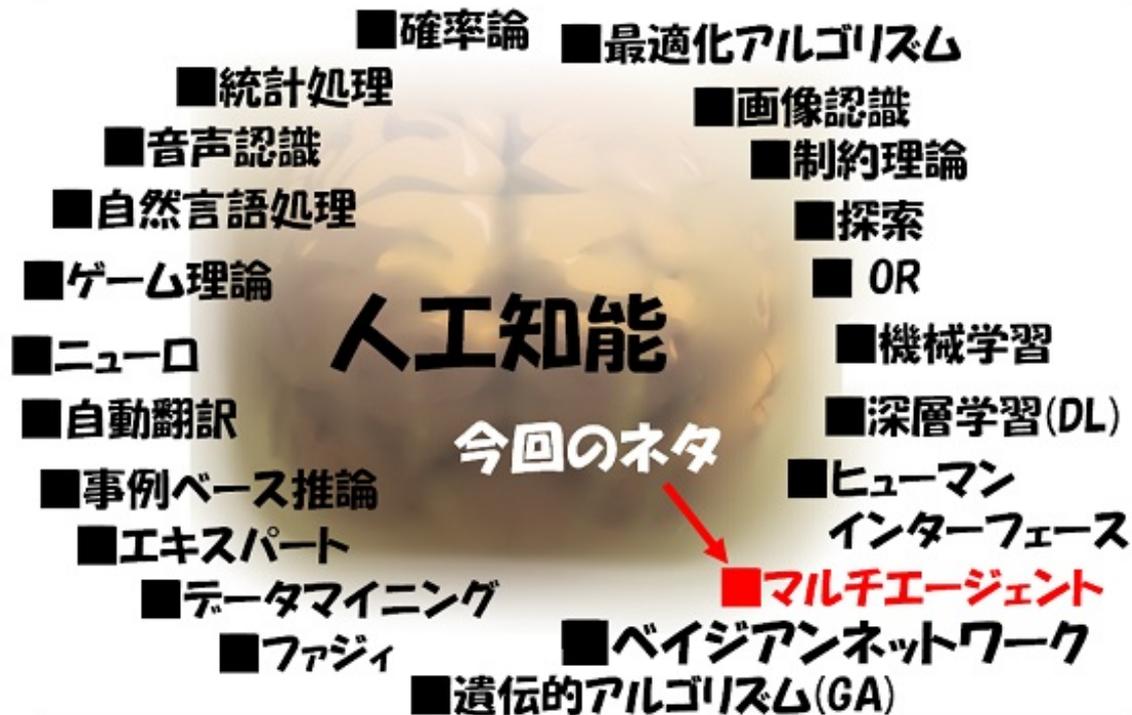
2020年から始まるプログラミング教育で、どの程度のプログラマー人口の増加が見込めるのかは現時点では試算できませんが、前述した、私が定義した“デジタルアクティブ”の人口比率の増加だけは見込めると思ってよさそうです。

“デジタルアクティブ”が増加すれば、「おうちでAI研究」を続けられる「リタイア世代」という(私にとっては夢のような)未来が期待できます(かな?)。

しかし、新しいAI技術の研究開発には、突出した才能と、若い柔軟な感性が必要です。

そこで今回は、ノンインテリジェントで、力任せで、勢いだけあるようなシニアであっても、なんとかなる(かもしれない)AI技術の一つとして、「マルチエージェント技術」と「シミュレーション技術」についてお話したいと思います。

“人工知能”という技術は存在しない



(原則として)関連のない個別の技術

「マルチエージェント」や「シミュレーション」が“人工知能技術”なのかどうかについては、今回も『[江端AIドクトリン](#)』に基づいて私が勝手に判定しました。

「シミュレーション」とは、コンピュータの中に仮想的な現実世界を作るもので、「マルチエージェント」とは、性質の異なるエージェント(仮想的なモノやヒトのオブジェクト)を相互に作用させるAI技術です。「マルチエージェント」は、多くの場合、「シミュレーション」の世界の中で使われます。

そもそも、シミュレーションなくして、にエージェントに知識を学習させたり、その能力を検証させたりすることは考えられません。例えば、シミュレーションもしないで、自動運転車をいきなり公道で走らせる、という場面を想定してもらえれば、ご理解いただけると思います。

「シミュレーション」は、世界を理解する方法の1つである

「シミュレーション」とは、このような仮想の実験環境を提供する方法でもありますが、それと同時に、世界を理解する方法の1つでもあります。

私は、世界を理解する方法には、少なくとも、以下の3つがあると考えております。

世界を理解する方法

現象例(A):なぜ、若者は結婚しなくなったんだろう

現象例(B):なぜ、日本の人口は減少しているんだろう

方法	内容	具体例
仮説(のみ)	多くの人にとって、納得できる「理由付け」を行う	(A)「面倒くさい」が通る時代になった(という理由)
		(B)「子どものコスト」が「高い」ことが分かってきたから(という理由)
論理(定式化)	(上記の)仮説等に基づき、定式化する	(A)「は？結婚？マジないわー」という言葉を使えるようになる時期(タイミング)、母数を数値化し、状態方程式を立てて検証する
		(B)「子どものコスト」が結婚生活を破綻させかねないことを、Excelの「足し算と引き算」で検証する
シミュレーション(力ずく)	仮説も論理もさっぱり分からん→コンピュータの中に、登場人物(環境)を作る	(A)パソコンの中に、大量の適齢期男女を発生させて、出会いを模擬する
		(B)子どもを誕生させて、金を使わせて、家計の圧迫度を模擬する

シミュレーションとは、ぶっちゃけて言えば、「膨大な量の計算を力ずくで行うこと」です。仮説も論理も、何もかもが分からない状況にあって、それでも、何かを見つけ出して、理解しなければならない時の最後の方法として切る、「ワイルドカード」といってもよいでしょう。

さて、これらの世界を理解する3つの方法には、それぞれ、次のようなメリットとデメリットがあります。

世界を理解する方法のメリット/デメリット

どのアプローチも、それなりに良い面、悪い面があるが...

アプローチ	メリット(M)/ デメリット(D)	江端所感
仮説(のみ)	(M)それなりに筋が通って いれば、それなりに主張 できる	人文学系の書物や 論文に多い→客観 的な指標なしに論 じるのでイライラす る
	(D)「立証の証拠を出せ」 「反証の証拠を出せ」とい う不毛な論争に陥いる	
論理 (定式化)	(D)「実験→観測→定式 化→一般化」という、科 学的アプローチの金字塔	「万有引力」も、「相 対性理論」も、実験 と観測から導かれ ている
	(D)定式化が無茶苦茶に 難しい。高度な数理の知 識とセンスがないと、到 底届かない	(例えば)微分方程 式の一般解を導け る人が、日本に何 人いるだろうか？
シミュレ ーション (カブク)	(M)結論を気にせず、モ デル化したオブジェクトを コンピュータに突っ込めば 足る	オブジェクト指向プ ログラミング(OOP) のクラス設計ができ れば、比較的簡単
	(D)モデル化や、パラメー タの初期値によっては、 現実とかけ離れた結果が、 平気で出てくる	現実世界と一致し ているか、誰も(私 も)確認する手段が ない(訳でもないが)

検証もなしに論じている論文や著作って、
はっきり言って「むかつく」

この3つ中で、私たちの世界で、もっとも使われているのが「仮説」です。新聞、雑誌、ニュース、その他、各種のネット世界での現象の理解のアプローチは「私は、こう思う。なぜなら……」という主観から始まり、それを多くの人が受けいれてくれる(であろう)理屈を持ち込んで、自分の意見の客観化を試みるものです。

そして、多くの場合、この方法はうまく機能しません。

というのは、この「仮説」は、「お前は間違っている。なぜなら……」という主観から始まり、それを多くの人が受けいれてくれる(であろう)理屈を持ち込んで、自分の意見の客観化を試みて、反論することができるからです。

世の中の大半の意志決定メカニズムは、このような「検証なき仮説」の応酬の中で行われています。そして、これらの仮説の応酬の落とし所のワーストケースが「暴力(戦争を含む)」で、ベターケースでも「多数決」です。「話し合いによる穏便な解決」に至ることは極めてレアケースです。

これに対して、「論理」は最強です。数百、数千の観測結果から、1つの例外もなく同じ結果になるものに対して、統一的な解釈(主に数式)を割り当てるものであり、このようにして完成した「論理」には、反論の余地がありません。

例えば「私の町は、町内会全会一致で『天動説』を支持すると決議した^{*}」と宣言したら、私の町は「カルトな町」として世間に名をはせることになるでしょう。

^{*} そう考えると、2009年までの約400年間、ガリレオの破門を解かなかったバチカンという権力は、ものすごいものなのだなあ、と思い知らされます。

しかし、「論理」を考案し、一般化(定式化)まで持ち込むことのできる人間は、非常に少数のエリートだけです。その論証は難しく、量産することができない上に、その「論理」を、現実の世界にピッタリ適用させることも困難です。なぜなら、世界は、例外で溢れかえっているからです。

第3の方法、「シミュレーション」

ここで、第3の方法「シミュレーション」が登場します。

(1) 頭も良くなく、数理的センスもないが、

(2) 中途半端で未完成のモノ(プロトタイプ)を作らせたなら、めっぼう早くて、コピペでプログラムの量産を続ける、

私のようなエンジニアにとって、「シミュレーション」というのは、世界を理解する方法としては、なかなか便利な道具なのです。

もっとも、シミュレーションというのは、現実世界との一致を一切保証しない、作り手の自分勝手な世界観に基づく、“自分だけのワンダーランド”ですので、その無矛盾性や完全性について

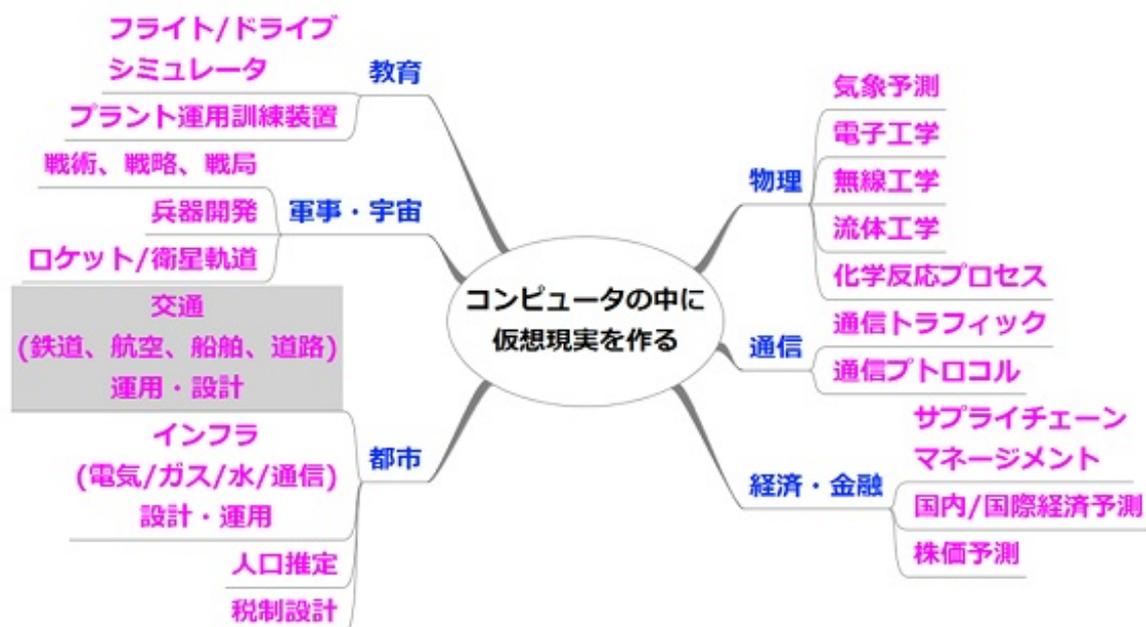
、「論理」には遠く及びません。

それでも、「仮説」の応酬よりは、はるかに建設的であるとは思いますが。なぜなら、シミュレーションを本気で動かすためには、そのシミュレーションの中に、自分に都合の良い事実だけでなく、自分にとって都合の悪い事実や、不愉快な事象も、プログラムに組み込まないと、決して動き出さないからです。

このように、シミュレーションは、時間も手間もかかる、相当に面倒くさい方法ではありますが、基本的には、その対象が「モノ(有体物)」でさえあれば、どんなものであってもワンダーランドを作り出せることは、大きな利点でしょう。

シミュレーションが助けてくれたこと(1)

対象が「モノ」であれば、物理法則「だけ」で足る



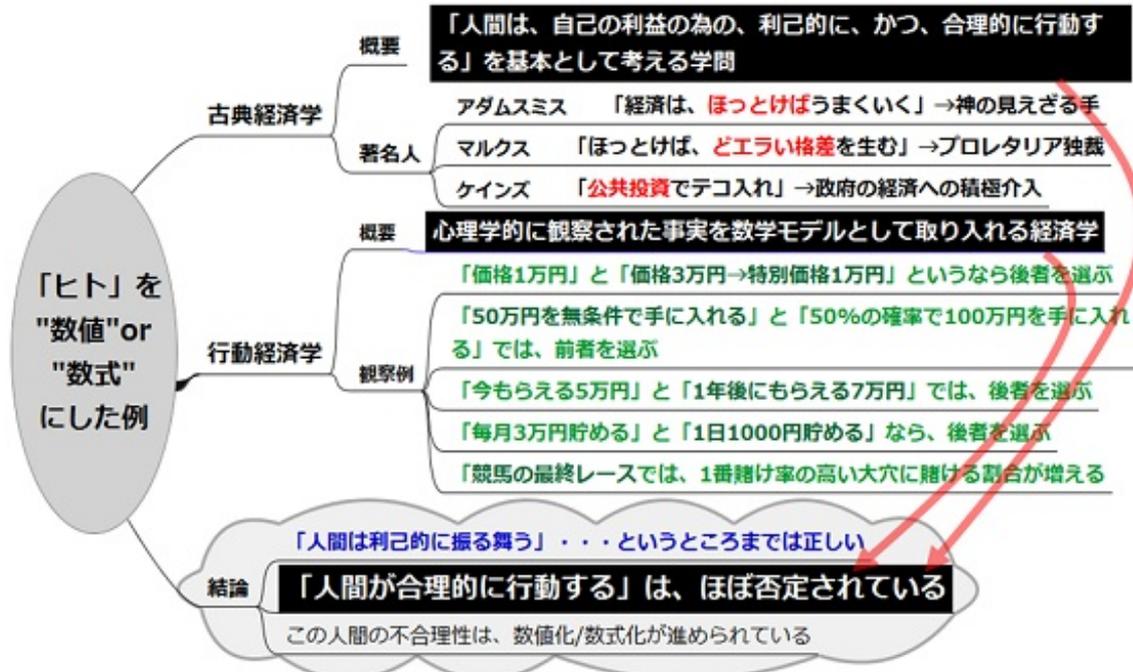
はっきりいって、「モノ」でできないシミュレーションはない(と思う)

また、「モノ」でなくても、例えば「ヒト」をシミュレーションの構成要素、または、「ヒトの世界」をシミュレーションすることもできます。—— というか、そのようなシミュレーションは、コンピュータが発明される前から行われていました。

その代表的な学問の一つが「経済学」です。

シミュレーションが助けてくれたこと(2)

「ヒト(×モノ)」であっても、できない訳ではない



「ヒト」でシミュレーションをするなら、ヒトの「非合理性」をプログラムしなければならない

例えば、古典経済学は、人間が完全に利己的で、完全に合理的に行動することを前提とすることで、比較的簡単な数式モデルを適用することができました。コンピュータの使い方より、むしろ微分や積分の定式化の技術が必要でした。

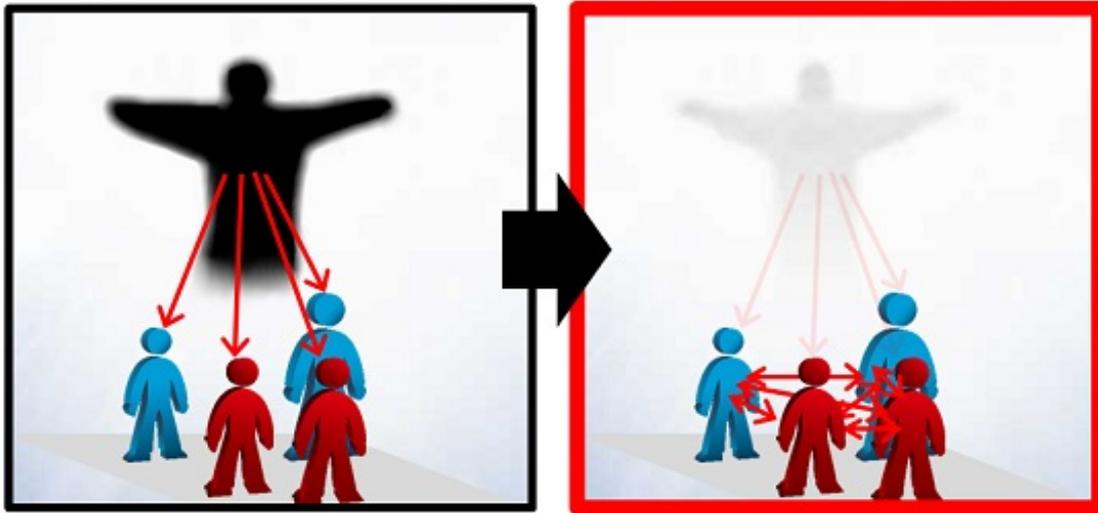
ところが近年、行動経済学という(比較的)新しい学問が、著しい勢いで広まっています。これは、「人間の行動って、全然合理的じゃないじゃん」という観測結果から、再度、経済を見直すという学問で、人間の非合理性の定式化なども進めています。

それぞれの人間は「自分が合理的に行動している」と信じているのですが、それは、社会全体(あるいは「神の視点」)から見ると、全く不合理の極(きわみ)にある、という現実があります。

つまり、世界は「たった一つの神の視点」から理解するだけでは不十分で、「膨大な数の、それぞれ別々の人間の視点」の全てを使って理解しなければならない、ということの一つの証拠になっていると思います(この話は、後述の「オブジェクト指向プログラミング」の話に繋がります)。

世界を理解する「視点」

神サマとか物理法則の視点だけでは不十分



世界の構成要素を全部使って理解する

さらに申し上げますと、先ほど、私は、「『シミュレーション』は『論理』に劣る」というような話をしましたが、『シミュレーション』が『論理の理解を助ける』ことだってあるのです。

シミュレーションが助けてくれたこと(3)

論理(理屈)で納得できないことを、かぶくで
理解させる手段

例題	説明	江端所感
モンティホール問題	「プレーヤーの前に閉まった3つのドアがあって、1つのドアの後ろには景品の新車が、2つのドアの後ろには、はずれを意味するヤギがいる。プレーヤーは新車のドアを当てると新車がもらえる。プレーヤーが1つのドアを選択した後、司会のモンティが残りのドアのうちヤギがいるドアを開けてヤギを見せる。ここでプレーヤーは、最初に選んだドアを、残っている開けられていないドアに変更してもよいと言われる。プレーヤーはドアを変更すべきだろうか？」 →正解:ドアを変更すべき	この正解に対して「嘘つけ!」と思った ↓ しかしパソコンでシミュレーションしたら、本当に「ドアを変更する」の方が、確率が高かった
「囚人のジレンマ」問題	犯罪者のペアは、バラバラの部屋で取調べすると、「必ず自白」する	紙1枚の表で、理解可能
四色定理問題	平面上のいかなる地図も、隣接する領域が異なる色になるように塗り分けるには4色あれば十分だという定理	コンピュータを利用して「証明」するに至った(でも、証明にコンピュータ使っていいのかな?)

頭で理解せず、体で理解する・そんな感じ

特筆すべきは、「モンティホール問題」です。これは、本気で本気の「驚愕動転」でした。残念ながら、これについて言及すると、今回どころか次回まで、延々とこの話を続けることになりかねませんので、この話については、[私の日記](#)をご一読ください。また「囚人のジレンマ」については、[「陰湿な人工知能～「ハズレ」の中から「マシンな奴」を選ぶ](#)」をご参照ください。

その他、四色定理では、数学の定理の証明にコンピュータが使われるという方法が用いられています。私としては、「そんな証明方法ある?」と、信じられない気持ちでした*).

*) なにしる、コンピュータのソフトウェアにはバグが付きものだし、またOSの不具合や、最悪

はCPUチップセットレベルでのハードウェアバグがある、という可能性など100%排除できないからです(参照)

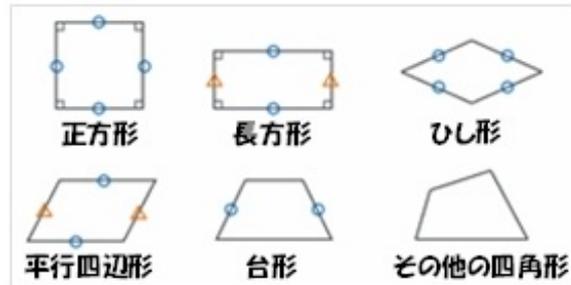
今、この疑問については『「四角形の種類」を全部列挙しろ』という問題の拡張版、と理解しています。コンピュータにとって、633個程度の不可避集合の発見など、人間が四角形の種類を算出するより、ずっと簡単だからです。

また、2004年には定理の証明ソフトウェアで、この証明は完了した、ということになっているようです。

これは、「『シミュレーション』で『論理』を証明した」といっても問題ないのではないかと思います。

シミュレーションで「世界を検分」する楽しさ

そして、私自身も、これまでシミュレーションには随分助けられました。



シミュレーションが助けてくれたこと(4)

誰も(政府も専門家も)計算プロセスを教えてくれないので、全て自宅のパソコンで計算した(強行した)

例題	結論(概要のみ)	江端所感
(1)日本の人口減少問題	30年後→ 81% 70年後→ 51% 100年後→ 36% まで減少	本気で、真っ青になった
(2)日本の電力不足問題	2023年 から電力需要は減少に転じる	本当に、ビックリした
(3)ダイエット問題	「 痩せたければ、喰うな 」以外に、いかなるダイエット法も 効果なし 。	世間は「でたらめな本」でいっぱいだ
(4)リアル人身事故	(1)全身がバラバラになってが 28.5m 散乱。 (2)事故後も、 数分から十数分間、生きて いる可能性が大きい	うん。「飛び込み自殺」だけはやめよう
(5)地球温暖化問題	(計算断念)	だめだ。世界中のスパコンと研究員にはかなわない

自力で「世界」を「検算」する…そんな感じ

以下の記事は、助けてもらった成果のほんの一部です。

- (1)「[驚愕の人口・高齢化予測～70年後に日本の人口は半分、40年後に人類未踏の高齢社会](#)」(Business Journal)
- (2)「[“電力大余剰時代”は来るのか\(前編\)～人口予測を基に考える～](#)」
- (3)「[安心してください、リバウンドは錯覚ですよ](#)」
- (4)「[1/100秒単位でシミュレーションした「飛び込み」は、想像を絶する苦痛と絶望に満ちていた](#)」

(5)「[地球温暖化の根拠に迫る](#)」

これらは、私が片っ端から試みたシミュレーションの一部ではありますが、このシミュレーションを作るプロセスで、さまざまなパラメータを得るために、いろんな資料を読み漁ったり、実験したり(例:同じ食事メニューを30日ぶっつづけで続けたり、1kgの肉の塊を二階の窓から投げ落したり*)、本当に大変でした。

*)編集注:めったにお目にかかれないであろう、その実験は、[こちらから](#)ご覧ください。

それでも、国際機関や政府、あるいは御用研究機関の発表ではなく、自力で「世界」を「検算」しているという感覚は、なかなか楽しいものでした。

それと同時に、人文学系の学者や本の著作者の体たらくには、がっかりしています。

仮説を主張し、それを自分のロジック(理屈)で裏づける、という論証方式は従来通りとしても、この時代にあって、なぜ、「自分の仮説を、数字を使って、自力で検証しようと試みないのか」と、私はかなり本気で腹を立てています

なるほど、これまでは、高度で膨大な計算リソースは非常に扱い難く、一部の権力者に庇護された技術者や科学者たちだけの、特権的な所有物あったのは事実です。しかし、その時代は、とうに終わりを迎えています(関連記事:[おうちにやってくる人工知能～国家や大企業によるAI技術独占時代の終焉](#))。世の中には地球温暖化計算をExcelで試みている人だっているくらいです*)。

*)「[Excelで操る!ここまでできる科学技術計算](#)」は、何度も参考にさせていただいています。

人文学系で想定する世界観は、地球温暖化計算よりずっと簡易なものであるはずですから、ほとんどの場合Excelだけで計算できると、私は思っています。

私は、不毛な「水かけ論」というリソースの無駄遣いから世界を救うために、人文学系の人にこそ、「数字」や「シミュレーション」という武器を携えてほしいのです。

シミュレーションに役立つツール

では最後に、この「世界を理解する方法」の1つである「シミュレーション」を実現するために、大変役に立つ「道具」を1つご紹介したいと思います。

それは「オブジェクト指向プログラミング」です。これは技術分野と縁のない人も耳にしたことがあるかもしれないくらい著名な用語ですが、その一方、技術分野の人であったとしても、最もとっつきにくい用語の1つでもあります。

その理由、私には分かっています。面倒ですので次の絵で説明しますね。

オブジェクト指向プログラミングとは(1)

なんで「オブジェクト指向プログラミング」の説明って、
こんなにエラそうなの？

オブジェクト指向の枠組みが持つ道具立ては、一般的で強力な記述能力を持つ。複雑なシステム記述、巨大なライブラリ(特に部品間で緊密で複雑な相互関係を持つもの)の記述においては、オブジェクト指向の考え方は必須である。
(<https://ja.wikipedia.org/wiki/オブジェクト指向>)

プログラムを、データとその振舞が結び付けられたオブジェクトの集まりとして構成する、などといった特徴がある。このパラダイムを指向しているプログラミング言語がオブジェクト指向プログラミング言語である。
(<https://ja.wikipedia.org/wiki/オブジェクト指向プログラミング>)

…はい、はい

うるさい
ばかやろう…

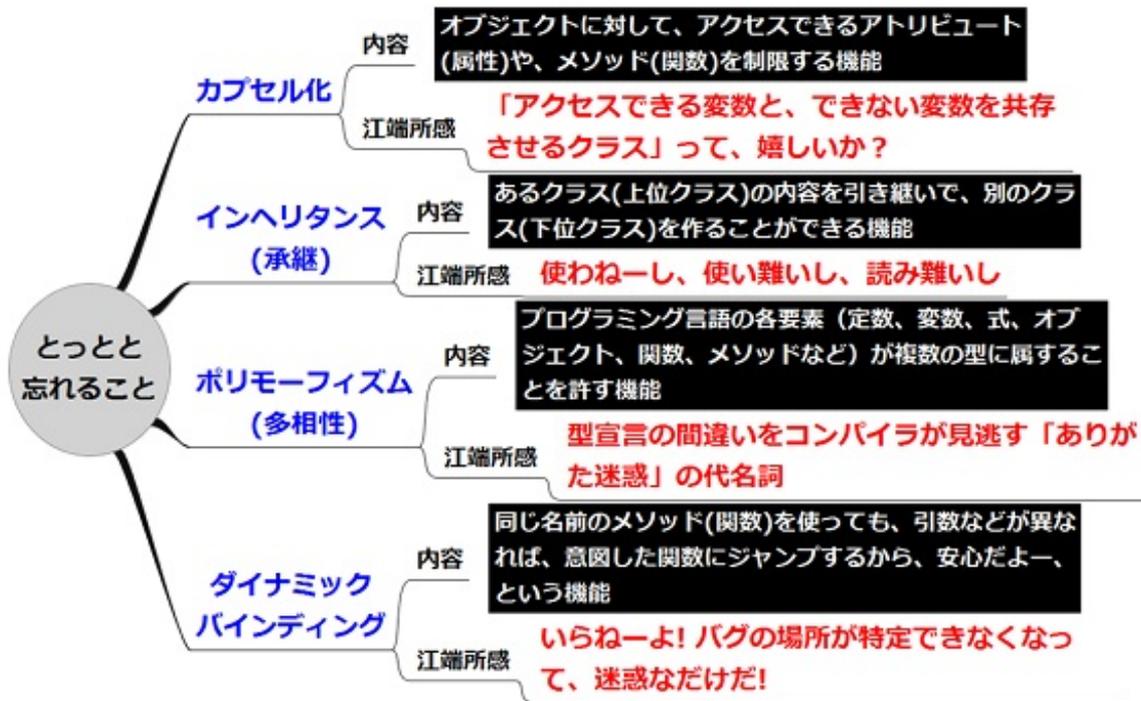
図版内の説明の出典: [Wikipedia](https://ja.wikipedia.org)

人々を「オブジェクト指向プログラミング」から遠ざける理由は、もう1つあります。オブジェクト指向プログラミングの初心者向けの「入門書」です。

これも、今回、まとめておきました。

オブジェクト指向プログラミングとは(2)

まず、これらのことは、とっとと忘れてしまいなさい



本当に、「オブジェクト指向プログラミングの入門書を執筆している奴ら、みんな、どうかしているんじゃないのか」と思います。

カプセル化、インヘリタンス、ポリモーリズム、ダイナミックバインディングなんぞ、付録のページに突っ込んどけばいいのです。こんな気持ちの悪い、理解不能な概念が、第一章に出てきたら、私だって、「こんな本、この場でゴミ箱に投げ捨ててやる」という気持ちになります(まあ、この話を書かないと「オブジェクト指向プログラミングの本」としてカッコ付かない、という気持ちは理解できますが、入門書としては最低にして最悪です)。

オブジェクト指向プログラミングは、「シミュレーション専用プログラミング」と言っても過言ではないほど、シミュレーションに向いています(「向いている」のであって、「簡単」というわけではありません)。

それは、プログラミングの段階で「モノ」と「モノの関係」を記述さえしておけば、勝手に「モノ」たちが動き出して、シミュレーションが進んでいくからです。

シミュレーションに限定すれば、オブジェクト指向プログラミングの入門書の内容は、次の3つのことが述べられていて、かつ100行以内のサンプルプログラムの事例が10個もあれば、十分です。

オブジェクト指向プログラミングとは(3)

基本的には、やることは3つ(だけ)

Step	やること	イメージ
(1)クラスを作る	(A)プログラムの 中に出てくる、 登場する「モノ」 を思い浮かべる。	■電車、自動車、人間、動物、家、川、山、池、時計、原子核、木星、宇宙船、「モノ」として把握できるものなら、何でもOK.
	(B)「モノ」を「クラス」という形で記述する	■上記の「モノ」の金型を作成。(金型というのは、要するに「たい焼き」の鉄板です)
(2)インスタンスを作る	(A)「クラス」から、「インスタンス」を量産する	■「電車用の金型」「人間の金型」「家の金型」から、バカスカ「電車」と「子ども」と「家」の(仮想)模型を、コンピュータのメモリ上に量産
	(B)量産したインスタンスに、特徴量(数値、文字列)を、どんどん書き込む	■大量生産された(仮想)模型に、異なった「色付け」をして、全部違う模型にする — そんなイメージ ■人間の模型に「5歳」と設定すれば、子どもになる、「80歳」とすれば老人となる — そんなイメージ
	(C)量産したインスタンスに動作目的(シナリオ)を与える	■例えば、「人間インスタンス」には、「電車インスタンス」を使って、「家インスタンス」に戻ってこい — そんなイメージ
(3)インスタンスを「互いにぶつけ合う」	全インスタンスに「動け!」とだけ命令して、後は、放置する	■あとは、それぞれの「人間インスタンス」「電車インスタンス」「家インスタンス」が勝手に動くので、それを上から眺めている(だけ)

設計フェーズ

プログラミングフェーズ

実行フェーズ

要するに、「クラスを設計する→クラスを記述する→インスタンスを作って、相互にぶつけ合う」。これが、シミュレーションに限定した、オブジェクト指向プログラミングの全てです。

「たい焼き」パラダイム

その中で、一番大切なのは、プログラムに登場してくる『モノ(オブジェクト)』を、プログラミングを開始する前に、きちんと理解できていることなのですが — でも、ぶっちゃけ、1人で作る

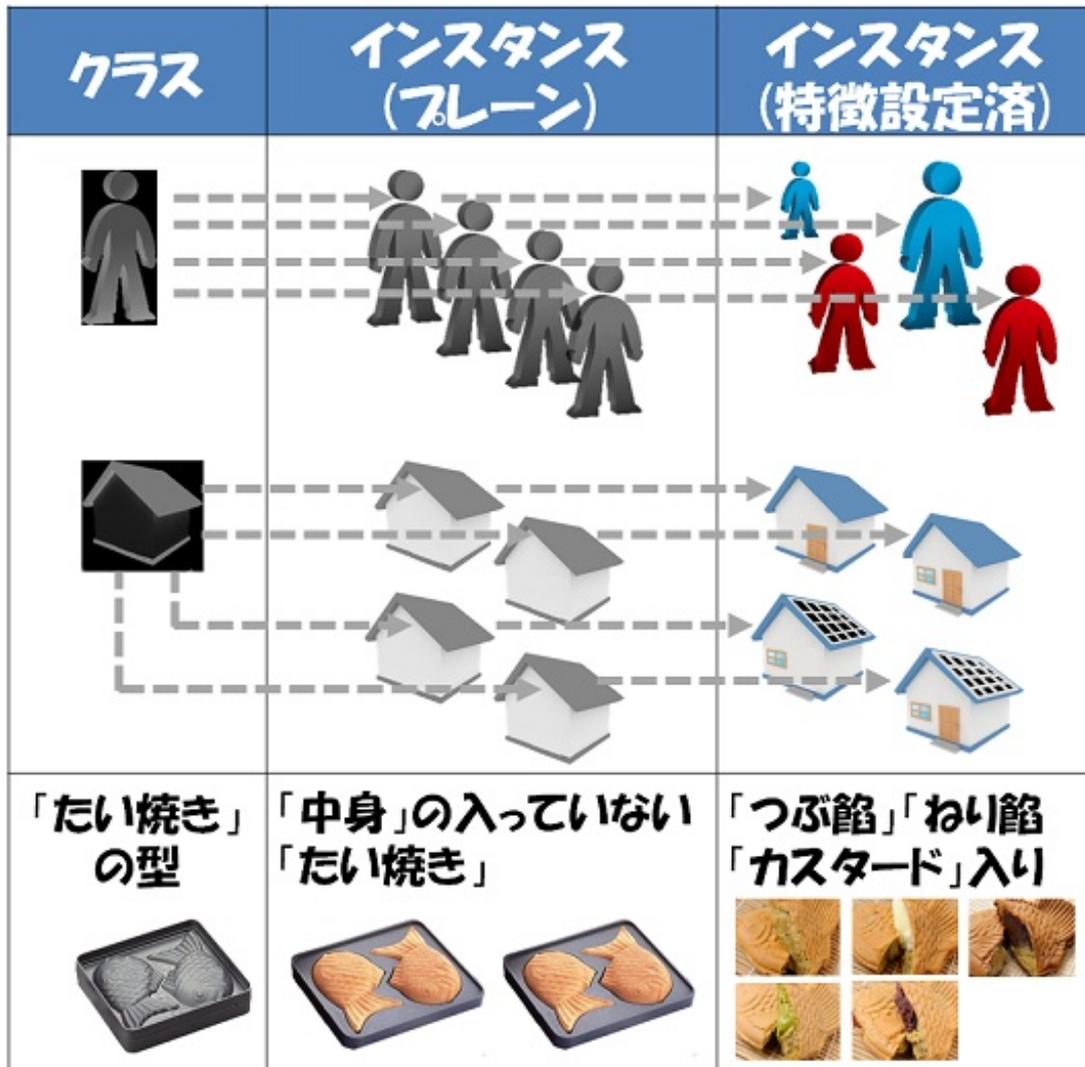
シミュレーションであれば、きちんと設計する必要なんか無いのです。



作っているさなかに、「あ、忘れていた」といいながら、プログラムに、後から『モノ(オブジェクト)』をどんどん追加していけばいいだけですから。

オブジェクト指向プログラミングとは(4)

主要な処理は3つ



私がよく使っているオブジェクト指向プログラミングでは「たい焼き」パラダイムを使っているのですが、ソースコードのサンプルを使わずに、オブジェクト指向プログラミングを説明することは、やっぱり難しいです。

ぶっちゃけ、オブジェクト指向プログラミングの「オブジェクト」とは、インスタンス(×クラス)のことであって、インスタンスとは、つまるところ、メインメモリ上にブロック単位で確保される複数の情報の塊にすぎません。

オブジェクト指向プログラミングとは(5)

オブジェクトとは、メモリ上に記録された
情報のかたまり

メモリ空間

誕生でメモリを新規に確保する



江端式スケラフルシミュレータの特徴
→「死んだら、即、メモリから抹消」

「それって、普通のプログラムの変数宣言と何が違うの?」と尋ねられたら、「何も違いません。全く同じです」と答えます。

ただ、1つ違うところがあるとすれば、インスタンスの情報がメモリ上に確保されるので、オブジェクトがなくなったら、そのメモリを「塊」として(先頭アドレスだけを指定して)、一発かつ一瞬で開放できる点にあります。

これはシミュレータにとって、本当にありがたい機能でして、特に私の人口計算用のシミュレータでは、毎年毎(ループ毎)に、人間(のインスタンス)が生まれては、死んでいくので、「死んだら即、使っていたメモリを開放→再利用可能」とできる点は、大きなメリットです。

1億2000万分のシミュレーションを、西暦3000年まで続けても、パソコン(のメモリ)がパンクすることなく、計算を続けることができるのは、このようなオブジェクト指向プログラミング言語のメモリ管理に因る部分が大きいのです。

それぞれのインスタンスは、誕生するときに与えられた、自分の「設定」通りに一生を生きて、人生を終えます。ここで言う「設定」というのは、(冗談ではなく、本当に)中二病のような「非現実的な特別な世界観や設定」という意味での「設定」の内容で、正解です*)。

*) もっとも、そのような中二病の設定を、どのような情報フォーマットとして、クラスで定義し、インスタンス間での影響度に反映するメソッドを設計することは、かなり難しいと思いますが。

各インスタンスに、そのインスタンス独自の生き様を与えて、世間というプログラムの中に放置して、パソコンの外側から観測を続ける――。これは、もはや、「神の視点」といっても過言ではないでしょう。

もうね、それは何というか――、

「あえてもう一度言おう！ 俺は狂気のマッドエンジニア・江端智一！ 世界はこの俺の手の中にある!!」

*著者注:(分かる人には分かる!)あの神回、シュタインズゲート第23話「境界面上のシュタインズゲート」より、セリフの一部を改変。

――という感じが、本当に「そのまんま」なんですよ。

そして、「神の視点」を実現する環境(パソコン)は、既に、あなたのおうちまでやって来ている。私たちは、もはや、「(週末だけの)神」を体験できる時代に生きているのです。

今回のまとめ

それでは、今回のコラムの内容をまとめてみたいと思います。

【1】冒頭で、現在の日本の政治政党のほとんどが、マニフェストにきっちりした数字を出していないし、出しているとしてもその算出根拠を示していないことを述べました。

その上で、各政党は、各政党の数値目標と、その数値目標を算出した、シミュレーションプログラムのソースコードを開示して、その政策の根拠を明らかにすべきである、と提案しました。

【2】江端は2017年度から町内会の役員となり、その町内会の完全な「アナログシステム」が、シニアの役員にとって合理的に機能していることを説明し、「デジタルシステム」が必ずしも正解ではない旨を説明しました。

しかし、その一方で、江端のシミュレーションの結果から、今後20年間で、デジタル人口が劇的に増加し、「アナログシステム」が、逆に地域コミュニティの発展の足枷になりかねないと、警鐘を発しました。

【3】私たちの世界(の現象)を理解する方法として、(1)「仮説」(2)「論理」(3)「シミュレーション」の3つがあることを示し、それぞれのメリットとデメリットを列挙しました。そして、(1)「仮説」の効率の悪さ、(2)「論理」の定立の難しさを示し、第3の方法としての「シミュレーション」による世界の理解の方法を説明しました。

【4】物理法則で支配されている「モノ」について、シミュレーションできないものはないことと、物理法則の支配を受けず、行動原理が非合理である「ヒト」についても、シミュレーションの対象とすることができることを、経済学における人間行動の把握の仕方をサンプルとして説明を行いました。

【5】さらに「シミュレーション」が、複雑で理解不能な「論理」の内容を、力づくで理解させる方法としても、有効に機能している事例を、「モンティホール問題」などの例で説明しました。加えて、江端がこれまでシミュレーションという「力技」を使って、人口、電力、ダイエット、人身事故などの社会現象の理解を行ってきたことを紹介しました。

【6】シミュレーションを行う上で、オブジェクト指向プログラムという道具が、大変役に立つことと同時に、そのプログラミングの概念が多くの人にとって理解しにくい理由を明らかにしました。さらに、オブジェクト指向プログラミングの作成プロセスや、パソコン内部での動き方についても概説しました。

以上です。

神サマは多分、いない

私、EE Times Japanの連載のネタのために、1カ月に1つか2つの簡単なシミュレーションプログラムを作っているのですが、そのようなシミュレーションを作り続けているうちに、

—— 神サマは、多分いない

と思えるようになってきました(それ以前に、私はイベント(クリスマス、正月、お盆)毎に、神サマをチェンジ(交換)する典型的な日本人ですが)。

だって、私のシミュレーションプログラムで、1億2000万の人間のオブジェクトを100年分面倒みるだけでも、ものすごく大変なのに、全世界73億の人間オブジェクトを管理するなんてこと、神サマどんなにすごい神サマでも絶対に無理だと思うのです。

私が神サマだったら —— 全世界の人類を均一に幸せにする初期パラメータを自動設定して、そのまま放置する ——

これで、私たち人類は誰もが幸せに生きることができ、神サマは世界の運用管理から解放されてラクをすることができます。そこには、完全なWin-Winの関係が成立するはずです。

神サマがいるかいないかは、少なくとも私たちが生きている間は知りようがありません。なぜなら、神サマは、私たちが死んでしまった後に登場する「役立たず」だからです。

ともあれ、私のこれまでのシミュレーションによる世界の理解では、『神サマはいない』か、あるいは『いたとしても役立たず』と解釈するのが、最も合理的なのです。

⇒「Over the AI —— AIの向こう側に」⇒[連載バックナンバー](#)



Profile

江端智一(えばたともち)

日本の大手総合電機メーカーの主任研究員。1991年に入社。「サンマとサバ」を2種類のセンサーだけで判別するという電子レンジの食品自動判別アルゴリズムの発明を皮切りに、エンジン制御からネットワーク監視、無線ネットワーク、屋内GPS、鉄道システムまで幅広い分野の研究開発に携わる。

意外な視点から繰り出される特許発明には定評が高く、特許権に関して強いこだわりを持つ。特に熾烈(しれつ)を極めた海外特許庁との戦いにおいて、審査官を交代させるまで戦い抜いて特許査定を奪取した話は、今なお伝説として「本人」が語り継いでいる。共同研究のために赴任した米国での2年間の生活では、会話の1割の単語だけを拾って残りの9割を推測し、相手の言っている内容を理解しないで会話を強行するという希少な能力を獲得し、凱旋帰国。

私生活においては、辛辣(しんらつ)な切り口で語られるエッセイをWebサイト「[こぼれネット](#)」で発表し続け、カルト的なファンから圧倒的な支持を得ている。また週末には、LANを敷設するために自宅の庭に穴を掘り、侵入検知センサーを設置し、24時間体制のホームセキュリティシステムを構築することを趣味としている。このシステムは現在も拡張を続けており、その完成形態は「本人」も知らない。

本連載の内容は、個人の意見および見解であり、所属する組織を代表したものではありません。

関連記事



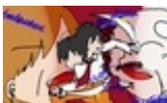
[おうちにやってくる人工知能 ～ 国家や大企業によるAI技術独占時代の終焉](#)

今回のテーマは「おうちでAI」です。といっても、これは「AIを自宅に実装すること」ではなく、「週末自宅データ分析およびシミュレーション」に特化したお話になります。さらに、そうなると思えば避けられない「ビッグデータ」についても考えてみたいと思います。そして、本文をお読みいただく前に皆さんにも少し考えていただきたいのです。「ビッグデータって、いったいどこにあるのだと思いますか？」



[抹殺する人工知能 ～ 生存競争と自然淘汰で、最適解にたどりつく](#)

“人工知能技術”の1つに、生物の進化のプロセスを用いて最適解へと導く「遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm: GA)」があります。25年ほど前に私が狂ったようにのめり込んだ技術なのですが、世界的にもファンがたくさんいるようです。そして、このGAこそが、私たちがイメージする“人工知能”に最も近いものではないかと思うのです。



[海外での打ち合わせを乗り切る、「英語に愛されないエンジニア」のための最終奥義](#)

海外出張の準備から本番に至るまで、さまざまな「逃げ」の戦略を打ってきましたが、ついに私たちは、逃げるこのできない段階にたどり着いてしまいました。それが「打ち合わせ」です。しかし、打ち合わせの内容を一切



理解できないという絶望的な状況でも、打つ手は残されています。実践編(質疑応答・打ち合わせ)となる今回は、「英語に愛されないエンジニア」のための最終奥義を伝授します。



[トラブル遭遇時の初動方針は、「とにかく逃げる!」](#)

どれだけ周到に準備をしたとしても完全には回避できない。悲しいかな、トラブルとはそういうものです。悪天候でフライトがキャンセルされたり、怖い兄ちゃんが地下鉄に乗り込んできたり、“昼の”歓楽街でネーチャンにまとわりつかれたり……こういうものは、はっきり言って不可抗力です。実践編(海外出張準備編)の後編となる今回は、万が一トラブルに遭遇した場合の初動方針についてお話します。



[もはや我慢の限界だ! 追い詰められる開発部門](#)

コストの削減と開発期間の短縮は、程度の差はあれ、どの企業にとっても共通の課題になっている。経営陣と顧客との間で“板挟み”になり、苦しむ開発エンジニアたち……。本連載は、ある1人の中堅エンジニアが、構造改革の波に飲まれ“諦めムード”が漂う自社をどうにかしようと立ち上がり、半年間にわたって改革に挑む物語である。



[カップ1つ作るのに、ご主人様とメイドは4000回会話する](#)

産業用ネットワーク「EtherCAT」の世界を「ご主人様」と「メイド」で説明し続けてきた本連載。今回からは最終章と題し、EtherCATを開発したベッコフとEtherCAT Technology Groupの方々へのインタビューの様子を紹介していきます。今回は、EtherCATを使って感じた不満、疑問を遠慮なく、ぶつけてみました。

Copyright© 2017 ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

