

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。

世界を「数字」で回してみよう ダイエット(27):

“バーチャル江端”3人衆、ダイエットに散る

<http://eetimes.jp/ee/articles/1602/24/news023.html>

さて、今回は、私が連載当初から掲げてきたテーマ「人類は、ダイエットに失敗するようになっている」について考察しましょう。“バーチャル江端”を3人作成し、ファジィ推論エンジンによって、それぞれにダイエットをさせてみたのです。3人の、ダイエットにおける“生き様”をご覧ください。

2016年02月24日 11時30分 更新

[江端智一, EE Times Japan]



「世界を『数字』で回してみよう」現在のテーマは「ダイエット」。人類の“永遠のテーマ”ともいえるダイエットを、冷静に数字で読み解きます。⇒連載バックナンバーは[こちらから](#)

後半では、[前半](#)で検討したパラメータを使って、ファジィ推論エンジンを搭載した”バーチャル江端”によるシミュレーションを行います。

その前に、簡単にファジィ推論について説明します。

ファジィ推論は、ひと言でいうと、複数の”If A then B”からなるルールを使って推論を行うもので、”A”や”B”にファジィ表現を取り扱うことができるという点に特徴があります。ファジィ表現とは、例えば「暑い」という言葉を、20℃以下なら0.0、25℃なら0.5、30℃以上なら、1.0として扱う関数として表すことをいいます(なんとなくイメージして頂ければ結構です)。

ファジィ推論のすごいところは、このようなファジィ表現を、ファジィ表現のまま、”If A then B”のルールに突っ込むことが可能で、さらに、その結果もファジィ表現のまま取り出すことができる、という点にあります。

【付録1】に、min-max簡易ファジィ推論法の一例を書いておりますのでご参照ください。前件部の出力結果の最小値を使って後件部の出力を算出し、その出力の最大値の平均値を使って、ファジィ表現を1の推論結果の値とする手法です(理屈は簡単なので、興味のある人は、検索エンジン等で調べてみてください)。

“バーチャル江端”3人衆を知ろう

今回、ファジィ推論エンジンを使って作った、”バーチャル江端”は、以下の3人です(プログラムは、付録で全て公開します)。

| バーチャル江端 | 振舞い |
|---------------|--|
| (1)「0日」挫折タイプ | 初期のダイエットの苦痛に耐えきれず挫折 |
| (2)「停滞期」挫折タイプ | 体重が思うように減っていかないストレスで挫折 |
| (3)「拒食症」突入タイプ | 脳機能の障害で、自分の体重をコントロールできず、病気(最悪、死亡)で強制終了 |

“バーチャル江端”の稼働条件は以下の通りです。

1. “バーチャル江端”の初期体重は、リアル江端と同様に78kgからスタートし、身体数値(身長、年齢、1日当たりの運動エネルギー(約700kcal)など)も同値とする
2. ファジイ変数としては、前半で説明したものを使う

では、3人の”バーチャル江端”たちが、実際にダイエットに失敗していった全行程をお見せします。



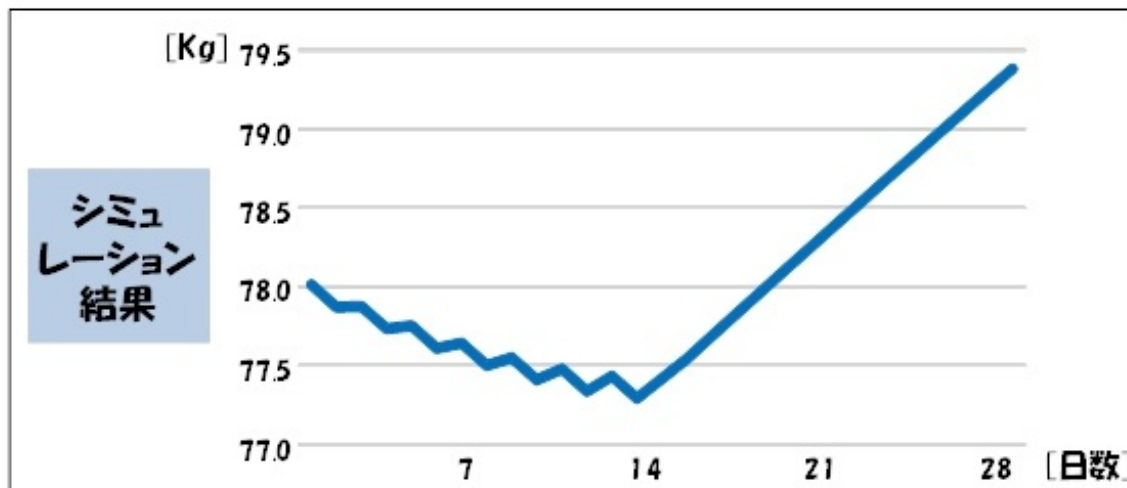
タイプ1:「0日」挫折タイプ

タイプ1:「0日」挫折タイプ

特徴 初期のダイエットの苦痛に耐えきれず挫折

**ファジィ
ルール**

- (1) ダイエット開始直後は、無条件にがんばる
- (2) 苦しいと感じたら、すぐに食べ過ぎる
- (3) 一定期間が過ぎると、過食に走る



この「バーチャル江端」タイプ1は、最初こそ勢いがありますが、基本的には空腹の苦痛に対して簡単に食べ物を口にしてしまい、それを後悔して、翌日には絶食に近いことをやって—と、そのようなことを繰り返しています。

最悪なのが、ダイエットに飽きてくると、ダイエットの開始前よりも、食事の量が多くなって固定することです。これは、『2週間もダイエットした(?))のだから、少くくは……』という言い訳と、「体重計に乗らなくなる」ことで、この現象が確定します。

ここに「リバウンド」という名の幻想*)が誕生します。

*) 実際は、単に食べ過ぎているだけです(関連記事: [安心してください、リバウンドは錯覚ですよ](#))

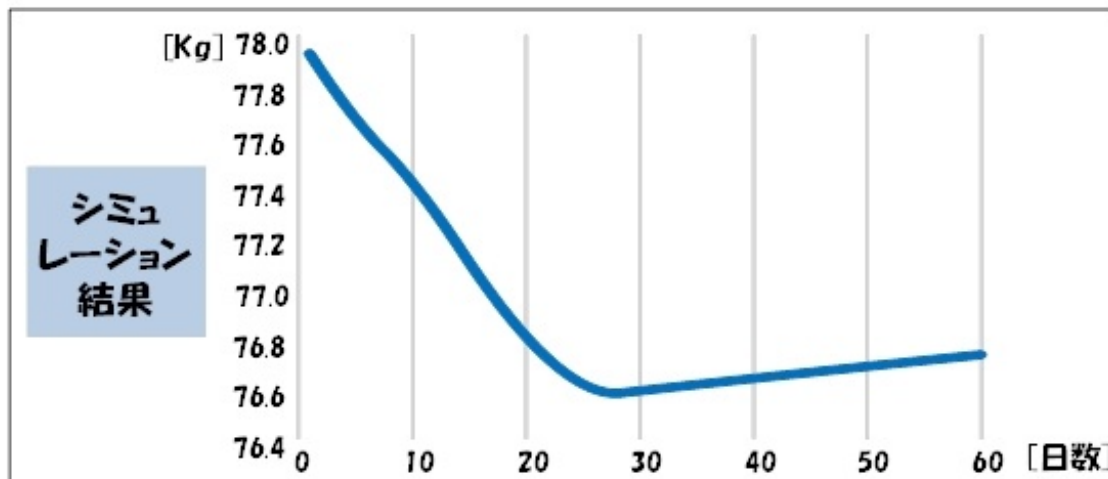
タイプ2:「停滞期」挫折タイプ

タイプ2:「停滞期」挫折タイプ

特徴 体重が思うように減っていかないストレスで挫折

**ファジィ
ルール**

- (1) 一月程度はがんばる
- (2) 苦しいと感じた日には普通に食べてしまうこともある
- (3) 「停滞」が長引くと、やめてしまう



この「”バーチャル江端”タイプ2」は、肉体的な苦痛に対しては比較的ガマンが効くのですが、精神的苦痛——「いわゆる『停滞期』」で挫折していくタイプです。

「いわゆる『停滞期』」は、既に、こちらの「[ダイエットを“過渡現象”で説明できるか](#)」でも説明している通り、測定誤差による勘違いの可能性もありますし、ダイエットが進めば、落とすぜい肉が少なくなってくるのですから、体重の減少速度が停滞しているように見えることがあるのは、当然なのです。ですが、

—— ダイエットをすれば、体重は時間に比例して減少していく

という、誤った思い込み—— というか「物理現象に対する無理解」—— が引き起こす悲劇だといえましょう。

この「タイプ2」は、潜在的に肉体的な苦痛を乗り越える力はあるので、大変にもったいないと思います。

では、肉体的苦痛も、精神的苦痛も乗り越える力があれば、ダイエットは必ず成功するのか、といえ、その答えは、もちろん「YES」ではあるのですが—— しかし、その結果は、「ダイエットに成功すること」より、もっと悲惨な結果になることがあります。

「拒食症」です。

タイプ3:「拒食症」突入タイプ

タイプ3:「拒食症」突入タイプ

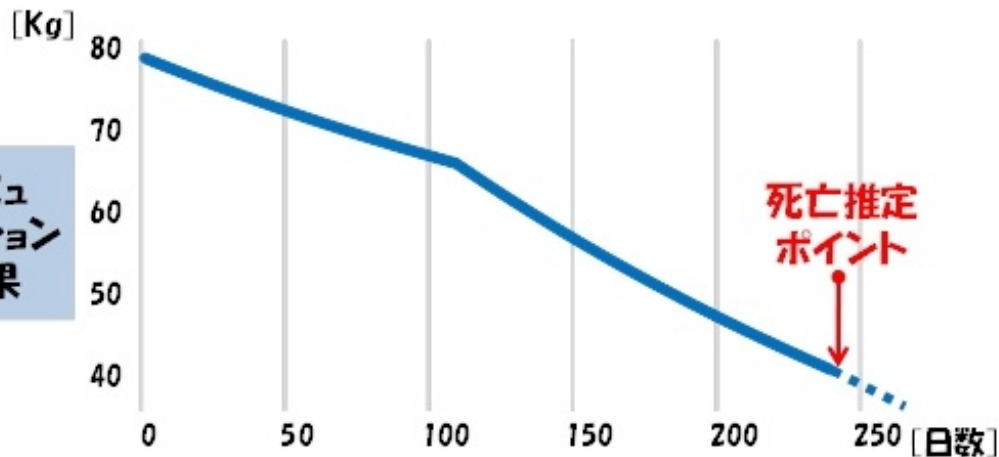
特徴

脳機能の障害で、自分の体重をコントロールできず、病気(最悪、死亡)で強制終了

ファジールール

(1)どんなに苦しかろうが、ダイエットを続行
(2)「BMI=15」あたりで、正常な判断ができなくなる

シミュレーション結果



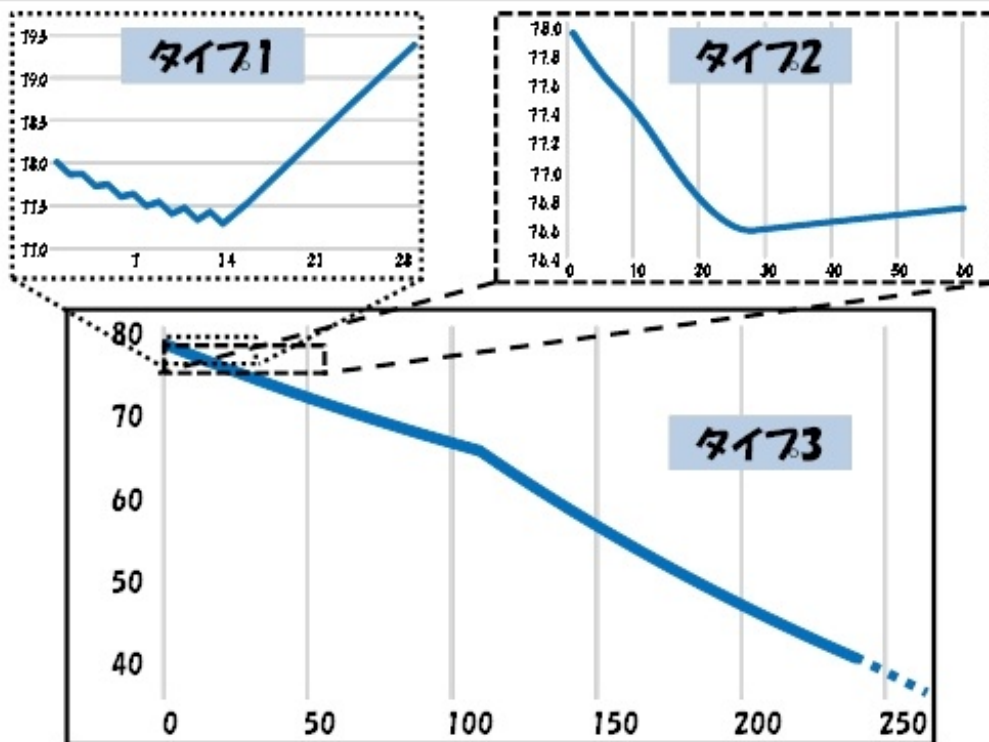
この「バーチャル江端」タイプ3は、もう、ダイエットに命をかけている人で、そして、本当に命にかかわる「拒食症」に突っ込んでいくタイプです([関連記事:ダイエットで脳が壊れる? 危険な“負の連鎖”](#))。

[前回](#)ご説明した通り、ダイエットで脳の機能不全を起こさせるのは結構簡単です。かつ、そのような機能障害を起こすことで、肉体的にも精神的にも苦痛を感じなくなるという、「パラダイスダイエット」が実現されます。

そして、その行きつく先は「病院」か、最悪のケースでは「あちらの世界」です。これは到底、「ダイエットに成功した」といえるものではありません。

以上3つのタイプの「バーチャル江端」の全工程をご覧顶きましたが、これらの対象範囲は、そのタイプで大きく異なりますのでご注意ください(下図参照)。

「バーチャル江端」タイプ毎の対象スケールの比較



私は、この”バーチャル江端”に、2015年5月から開始したこのダイエット連載に関する、全ての仮説、統計値、シミュレーション結果、アンケート結果をインプットしたつもりです。

結果として、”バーチャル江端”のいずれのタイプも、ダイエットに失敗することを確認しました。

私たちが、ダイエットを行おうとする時、肉体的にも精神的にも、それを妨げる恐ろしく強力な外力が発生するのです。

そして、仮に肉体的にも精神的にもそれを克服できたとしても、最終的にその様な個体を「滅ぼす(殺す)」、悪魔のメカニズムがDNAレベルでプログラミングされているのです。

つまり、私たち人類は、“ダイエットに失敗する”ようにできているのです。

ダイエットに踊り、踊らされる人生があってもいい

では、最後に、このダイエット連載を通じて、私が感じてきた所感で締めたいと思います。

私たちは”ダイエットに失敗する”ようにできている —— だからからこそ、私たちは「ダイエット」に挑戦し続けるのかもしれませんが。

私たちが、ダイエットの目的が全く分からないのにもかかわらず*1)、年間2兆円ものお金(日本での市場規模)を費やし、ダイエットに突進していくのは、健康や美容に対する投資*2)もさ

ることながら、それを達成することが極めて困難であることを知っているから —— 手に入りにくいものであることを知っているから —— かもしれません。

*1) 関連記事:[部分痩せは可能なのか?](#)

*2) 関連記事:[「ダイエットで美しくなれる」は、本当か?](#)

だからこそ、ダイエットを達成することで、他者からの尊敬を勝ち得、何より自分自身に大きな満足を与えることができることを、私たちは暗黙的に理解しているから —— かもしれません。

「このようなダイエットは愚行である」と、切り捨てることは簡単です。

しかし、「人間の行為で、愚行でないものとは何か？」—— と問われれば、これに答えることはとても難しいと思います。

『趣味、学歴、出世、恋愛、結婚、健康、長寿 —— これらの価値と、ダイエットの価値との間で決定的に異なる点を、論理的に説明してみよ』と言われたら、少なくとも、私は答えることができません。

だから私は、どのような対象であれ、熱中できるものがある人間は、そうでない人間より幸せであり、「ダイエット」に踊り、踊らされ、踊り狂う——。そういう人生は、決して悪くないと、心の底から信じているのです。

□

次回、ダイエットシリーズ最終回になります。

最終回では、私(江端)のダイエットのネガティブ体験談のテンコ盛りを予定しています。13kgのぜい肉と引き換えに、失ってきたさまざまなモノについて赤裸々にお話したいと思います。

コンセプトは「ちまたに、はびこるバラ色のダイエット論に、汚水をぶっかける」です。

では、ダイエットシリーズの最終回、どうぞお楽しみに。

【付録1】min-max簡略ファジィ推論法の概要

冷暖房に対応したエアコンのスイッチの制御に用いた例です。

前件部の(山のように見える)ファジィ関数の小さい方の値を用いて、後件部の(棒が立っているだけの)簡易ファジィ関数に反映させ、その1番大きい値を採用するので、min-max法と呼ばれています。

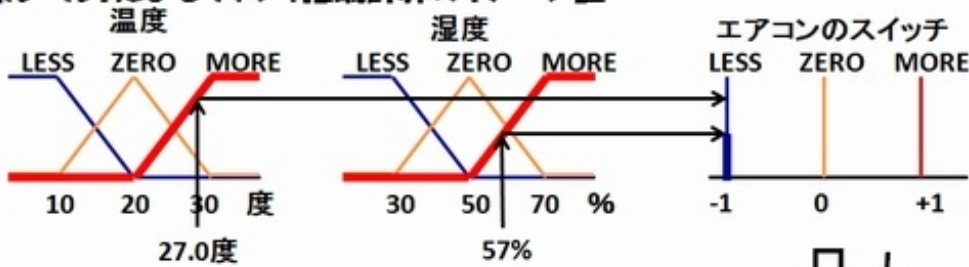
この例(気温27.0℃、湿度57%)における推論結果は、スイッチの値=-0.684となります。もし、エアコンの調整器が連続値を扱えるロータリー式でなく、3段階のスイッチ“-1”、“0”、“1”しかない場合は、“-1”を選ぶことになると思います(が、これも設計者が自分の裁量で決めて構いません)。

ファジィ推論の簡単な説明

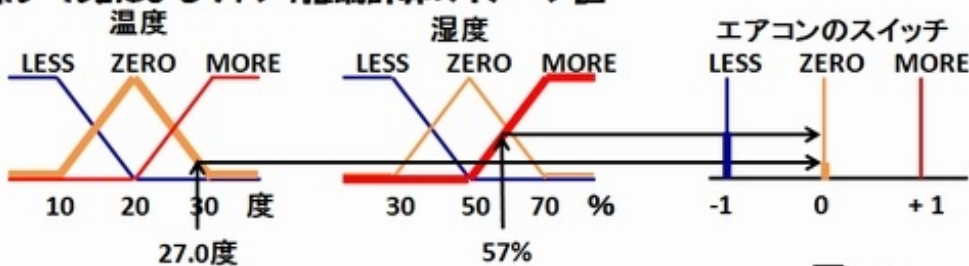
■ファジィルール(例)

- (ルール1)「もし、温度が高くて、湿度が高ければ、エアコンのスイッチを「冷房(-1)」にする」
- (ルール2)「もし、温度が普通で、湿度が高ければ、エアコンのスイッチを「切る(0)」にする」
- (ルール3)「もし、温度が高くて、湿度が普通なら、エアコンのスイッチを「冷房(-1)」にする」
- (ルール4)「もし、温度が低くて、湿度が低ければ、エアコンのスイッチを「暖房(+1)」にする」

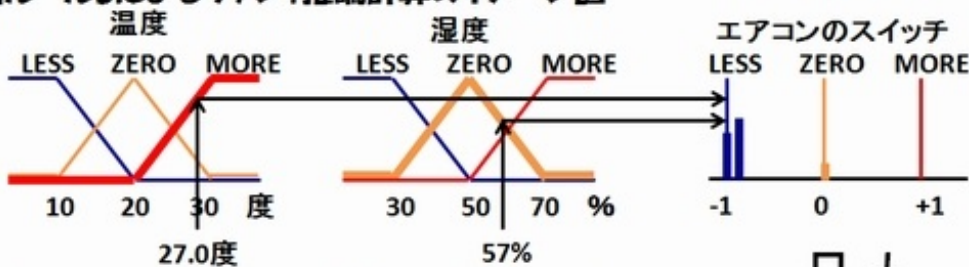
■ルール1によるファジィ推論計算のイメージ図



■ルール2によるファジィ推論計算のイメージ図



■ルール3によるファジィ推論計算のイメージ図



■ルール4によるファジィ推論計算のイメージ図



ファジィ推論の説明(クリックで拡大)

【付録2】ファジィ推論に関する個人的な所感

今回のように、ダイエットを実施する仮想人格(エージェント)を作らなければならないような時、私たちエンジニアはすぐに「人工知能」のようなものを考えしまいますが、これは早計だと思います。

今回、私が作成した”バーチャル江端”エージェントは、プログラムに条件文(IF ~ THEN ~)を大量に埋め込みまくれば、簡単に完成します。別に難しく考える必要はなく、プログラミングの経験者であれば、誰だって作成できます。

ところが、このような条件文を使ったエージェントには、面倒な問題が発生するのです。

「論理矛盾」問題です。

例えば、エージェントに以下のようなルールを設定したとします。

- ・【ルール1】正しいことにはYESと言い、誤ったことにはNOと言うこと
- ・【ルール2】上司の言うことには、なんでもYesということ

この場合、「上司が誤ったことを言っている」場合には、このエージェントは、どのように反応すべきでしょうか？

Yesでしょうか、Noでしょうか。

一般の条件文を使ったプログラムでは、この2つのルールの両方を採用することはできません。一方のルールを採用したら、もう一方のルールを無視(スキップ)しなければ、エージェントプログラムは正常に動作することができないのです。

ファジィ推論のすごいところは、この問題に対して「YesともNoともどちらとも取れる反応をすべきである」という答えを、論理的にかつ定量的に導き出すことができる点にあります。

具体的には、「Yes:43%、No:57%の気持ちを込めた回答をしろ」というような答えを出せるのです。

□

ファジィという概念は、1965年にアメリカのザデー(Zadeh)教授にて提唱され、その後、イギリスのマムダニ(Mamdani)教授によって実用的な方式として確立しました(私が今回のコラムで利用した手法は、マムダニ教授の方式をさら簡単にした、min-max簡略ファジィ推論法といわれるものです)。

私がファジィ推論に熱中した理由の一つに、『極めて少ない』だの『2週間くらい』という言葉、数式に置き換えるという、驚がく動転のパラダイムにありました(正直、最初は『めちゃくちゃだ』と思いました)。

このファジィ推論が、アメリカでもなく、イギリスでもなく、1990年ごろの日本で大流行したのは、このファジィの概念をガッチリと受けとめる土壌が、わが国(日本)にはあったからだと考えています(欧米でファジィが流行ったという話を、私は聞いたことがありません)。

わが国の国民は、「Yes:43%、No:57%の気持ちを込めた回答をしろ」というフレーズの意味を、(その実施は難しくとも)理解はできていると思っています(そして、推測の粋を出ませんが、欧米の人には『何言っているかよく分からない』のじゃないかなあとも思っています)。

歴史を振り返ってみると、7世紀初頭に、聖徳太子が制定したとされている「十七条憲法」には、「一に曰(い)わく、和を以(も)って貴(とうと)しとなし、忤(さから)うこと無きを宗(むね)とせよ」との記載があります。

このことから明らかなように、わが国では「Yes/No型意思決定の否定」、すなわち「YesとNoの間に、無段階かつ無数の解がある」ことが是認され、現代に至るまで、日本人の問題解決手法の根幹を成しています(近年の国際化に伴い、いろいろと問題になってはいますが)。

ですから、ファジィの最初の提唱者は、ザデー教授ではなく、聖徳太子である——と、言い張っても良いのではないかと、私は思うのです。

ま、それはさておき。

ファジィは、現実に「使える」のです。

私が、2015の大みそかに、実家で魚料理をしながらも、今回の”バーチャル江端”を作り上げることができたのは、その理論が明解で、そして実装が簡単だったからです。



私が「サンマとサバを判別する」という超絶巧妙な判別アルゴリズムを具現化できた*)のも、ファジィのおかげです。

*) 関連記事: [「サンマとサバ」をファジィ推論で見分けよ! 史上最大のミッションに挑む](#)

さらにさかのぼれば、制御理論(PIDなど)を何一つ知らなかった一学生(私)が、教授の命を受けて、ある会社の自動製パン機の庫内の湿度/温度の制御プログラムをわずか1週間程度で完成できたのもファジィのおかげなのです。

□

ファジィはとても便利な道具です。

特に、今回のように、短時間で簡単な「なんちゃってエージェント」を作りたい場合や、多少ラフでもいいから、制御プログラムを大至急組まなければならない時などには、本当に「使えます」。

もっとも、ファジィ以外にも、当時の少ないメモリ、非力なCPU、高価なハードディスクのリソー

スを限界まで使い切って、稼働し、そして今なお動き続けている、すごい技術は、まだまだたくさんあります。

機会がありましたら、これらの技術について、これからも、いろいろと紹介させていただきたいと思っております。

【付録3】後輩レビュー(前半の続き)

「前半」の後輩レビューは[こちら](#)

後輩:「いや、あらためて、『江端さん、一応、研究員だったんだな』と思ひまして」

江端:「『一応』って……」

後輩:「分かりますよ、江端さん。江端さんだって、一応、『すごいことやっている』かのように見せなければ、なかなか、研究員としてのご自分の仕事や能力をアピールできませんものね」

江端:「はい？」

後輩:「『ファジィ推論』、いいじゃないですか。このファジィ推論でダイエット用の仮想人格を作ったと言い張っているのは、世界中で江端さんだけなんじゃない？」

江端:「なんだって？」

後輩:「誰が、その推論エンジンのコード(プログラム)を解読できるんですか？それが、仮想人格として振る舞っていると証明できる人は、世界に何人もいないんじゃない？」

江端:「いや、少なくとも日本には、3桁のエンジニアがいると思うぞ*)……」

*)例えば、[日本知能情報ファジィ学会](#)のメンバーとか

後輩:「やっぱり江端さんは賢い！その3桁のエンジニアが、この「ダイエット」のコラムにたどり着く可能性は、絶望的に低い!! だから、江端さんの推論エンジンを検証する人は誰もいない!!」

江端:「……仮に、そうだとしたら？」

後輩:「江端さんは、仮想人格を開発できるエンジニアとして、社内や世間にアピールできる、と。もう本当に、江端さんったら、なんて、すごくて、ずるくて、エゲツない人なんじゃない。ホレてしまいますよ」

江端:「……」

後輩:「江端さんはやっぱりすごい人だ。江端さんは私の目指すべき指標であり、目的であり、崇拜の対象です。私は、一生、江端さんについて行きますよ!」

【付録4】ダイエット仮想人格シミュレータ”バーチャル江端”（C言語版）

[このプログラム](#)を”v-ebata.cpp ”という名前で保存して、”gcc -g v-ebata.cpp -o v-ebata” でコンパイルしてください。

⇒「世界を「数字」で回してみよう」[連載バックナンバーは、こちら](#)



Profile

江端智一（えばた ともいち）

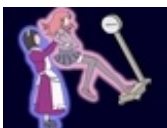
日本の大手総合電機メーカーの主任研究員。1991年に入社。「サンマとサバ」を2種類のセンサーだけで判別するという電子レンジの食品自動判別アルゴリズムの発明を皮切りに、エンジン制御からネットワーク監視、無線ネットワーク、屋内GPS、鉄道システムまで幅広い分野の研究開発に携わる。

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



[実践! ご主人様とメイドがステッピングモーターを動かす](#)

さて、今回は、前回に続きEtherCATの“2大技巧”の1つである「SyncManager」を解説したいと思います。その後、ステッピングモーターを動かすためのプログラムを作成してみましょう。



[“ネットワーク研究者”がネット詐欺に遭った日](#)

2015年7月のある暑い日。私は自分がインターネット利用詐欺に遭ったことに気がきました。19歳でPCを譲り受けて以来、ネットワークとともに生き、インターネットの商用発展にできる限り尽くし、自称“ネットワーク研



究者”でもある私が、ついにインターネット利用詐欺の餌食となってしまったのです。



[“引きこもり”は環境に優しい？—CO2を数字で見てみる](#)

地球温暖化をもたらす温室効果ガスの中で、最も“敵視”されているのが二酸化炭素(CO2)です。今回、CO2を数字で見てみたところ、意外な“モノ”がCO2を大量に排出していることが分かりました。



[日本の電力は足りているのか？—“メイドの数”に換算して、検証してみる\(前編\)](#)

夏がくるたびに繰り返される電力需要の議論。果たして、日本の電力は足りているのか、いないのか。まずは日本全国で使われている電力をイメージするために、われわれがいったい「何人のメイド」を働かせているのかを計算してみよう。

Copyright © 2016 ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

