

Over the AI ― AIの向こう側に(10):

外交する人工知能 ～ 理想的な国境を、超空間の中に作る

<http://eetimes.jp/ee/articles/1704/27/news025.html>

今回取り上げる人工知能技術は、「サポートベクターマシン(SVM)」です。サポートベクターマシンがどんな技術なのかは、国境問題を使って考えると実に分かりやすくなります。そこで、「江端がお隣の半島に亡命した場合、“北”と“南”のどちらの国民になるのか」という想定の下、サポートベクターマシンを解説してみます。

2017年04月27日 11時30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](#)

「AI」が人間の仕事を奪う？

前回に引続き「[AIブームの終焉 -End of the Boom-](#)」というタイトルで講演してきました時のお話をします。

講演後の質疑応答の際に、以下のような質問を頂きました。

質問者:「江端さんは、人工知能(AI)が人間の仕事を奪うのは、どのくらい先になるとお考えですか？」

江端:「そうですね、今回が第3世代ですが、現在のコンピュータアーキテクチャをそのまま踏襲している限り、300年後の第15世代人工知能ブームでも難しいんじゃないかと思います。というか……」

私は続けました。

『仕事が奪われる』という未来形ではなく、既に『仕事は奪われてきた』という過去形になるの

です。

そして、仕事を奪ってきたのは、"AI"ではなく、"PC"や、「ワード」「エクセル」「パワーポイント」です。

この3つのアプリケーションによって、写植の人、経理の人、そして広告やデザイナーの人口がどれだけ減ったと思いますか？

「人工知能(AI)が人間の仕事を奪う」のではなく、既に「PCが人間の仕事を奪ってきた」のです。

ですから、

これまでPCがやってきたことに比べれば、「AIに仕事を奪われる」ことの恐怖なんぞ、はっきりいってゴミです。



こんにちは、江端智一です。

[前回](#)は、「『人工知能(AI)が人類を滅ぼす』と主張する人」の、絶望的なまでのAI技術に対する無勉強(「不勉強」ですらない)について、事例を上げて具体的に説明しました。

今回は、人工知能に対するもう1つの大きな主張である、「AIが、私たちの仕事を奪う」について検討します。

人類の「AIへの『歪んだ』期待」(再掲)

山のような記事、ブログ、その他を読んだ結果

私たちはAIを…と思う	AIを許せない、なぜなら
(1)「私たちのこれまでの人生で獲得してきた/ウハウを、 無益なものにするものであって欲しい 」	私たちの 努力と研鑽を一瞬で奪っていくから
(2)「私たちの 仕事を奪うものであって欲しい 」	私たちの キャリアを一瞬に破壊するから
(3)「 人類に反乱するものであって欲しい 」	私たち人類を 滅ぼすから
(4)「 G DISる材料 であって欲しい」	思いをするから

今回の前半のテーマ…としません

「人類の敵であって欲しい」という人類の願い

——と思っていたのですが、この連載の中で、私が、散々主張し続けてきて皆さんも食傷気味だと思いますので、ここは軽く触れる程度にしたいと思います。

これまでの連載で申し上げてきた通り、第1、第2のAIブームに関する限り、「AIが、私たちの仕事を奪う」はデタラメだと断言できます。

そして、今回の第3のAIブームについては、(現時点では)断言できる段階にはありませんが、これまでの第1、第2ブームの経緯と、今回の第3ブームの経緯が、『そっくりである』ことは断言できます。

例えば、

- (1) 1つの革命的なコア技術の開発を、その技術と全く無関係な分野の技術まで拡張して、大げさに宣伝しはじめる奴が出てくる
- (2) まだ実現されていないはずの技術を、『できたも同然』と言い出す奴が出てくる
- (3) 既存のソフトウェア処理を、なんでもかんでも『人工知能』と言い換える奴が出てくる

そして

- (4) 『AIが、私たちの仕事を奪う』と騒ぎ立てる奴が大量に出てくる

これら4点については、本当にそっくりです。

ですので、今回は、「AIが」という冠を取替えて、

仮説「パーソナルコンピュータ(PC)が、私たちの仕事を奪った」

について、検証をしてみたいと思います。

PCは、私たちの仕事を奪ったのか

さて、この検討に際して、PCの登場時期をある程度決めることにしました。

今回は、わが国に史上空前のPCブームもたらした、NEC(現:NECパーソナルコンピュータ社)の「PC-9800」シリーズの初代「PC-9801」が発売された年(1982年)を考慮して、切りよく1980年を基準としました。

——あの「PC-9801ブーム」は本当に凄かった……。

当時、学生だった私は、駅前のPCショップでアルバイトしていたのですが、1台30万円もするPCが、ほぼ毎日「売れていた」のです。さらにすごいことに、そのPCの9割は、使用されずに押し入れの中で眠っていたということです(その理由は[こちら](#))。

そして、そのPCブームに再度火を付けたのが「Windows95」という、「インターネット接続」を最大の売りにした、マイクロソフトのOSでした(なにしろ、PCを持っていない人までが、訳も分からず、Windows95のパッケージ(箱)を購入していたそうです)。

その後、PCは、「インターネット」「Webブラウザ」「携帯電話(いわゆるガラケー)」の他、さまざまな技術や機器を生み出し、現在「スマートフォン(スマホ)」に至っています。今回は、PCから生み出されたものを全部ひっくるめて「PC等」として取り扱うことにします。

まずは、このPC等の所業を、「キラー(殺し屋)アプリケーション」という項目でまとめてみました。

仮説:PCが私たちの仕事を奪った(1)

PC、インターネットが殺してきた者たち

殺し屋	殺された職業
Word	代書屋、活版の植字工、手書き原稿ファックスで送る物書き、タイピスト、ワープロ使い、 (万年筆しか使えない)自称コラムニスト
Excel	(会社の)会計担当者、 ソロバンや電卓を使う総務課の人
PowerPoint	紙芝居業、街の広告ビラ屋・看板屋、名刺作成会社、製図業、 アニメのセル画描き
その他のアプリ	映写技師、(チェーン店以外の)ビデオレンタル屋、地図、図書館補助員、(会社の)資料室担当者、 家庭用ゲームメーカー、不良が集まるようなゲームセンター
インターネット(スマホを含む)	電話を受け取る新人、有線電信オペレーター、電報局員と電報配達人、電話交換手、新聞社伝書鳩係、駅前不動産屋、無線通信士、電報屋、偽造テレホンカードを売る外国人、電話ボックスにピンクビラ貼る人、アダルトビデオのビデオのチラシ配達の人

“AI”は、これ以上の成果(殺戮)を出せるか？

具体的な仕事の内容で調べてみると、ここ15年ほどで、会計事務従事者は100万人、印刷・製本従事者も16万人ほど減少しているそうです([参考](#))。

この検討を続けていたら、(私の立場としては)言いにくいことが登場してきました*)ので、以下に小さい文字で記載しておきます。

*)インターネットで被害を受けた会社(NTT、日立製作所)や人々(小売業)、壊滅させられた日本のPC(NEC、東芝)、勝者なきネットサービスプロバイダー、まだテレビほどには影響のないネット広告、出現しなかったインターネットユートピア(世界を1つにするどころか、偏見と憎悪と殺りくを加速させるディストピア)、インターネットがなければ発生しなかった犯罪、廃棄させられたPC、確立しないネットリテラシー、無責任な発言を無制限に垂れ流し創作者の心を破壊するSNS、いたずらに若者の時間を消費しつづけるスマホ、交友関係の断絶から殺人事件にまで

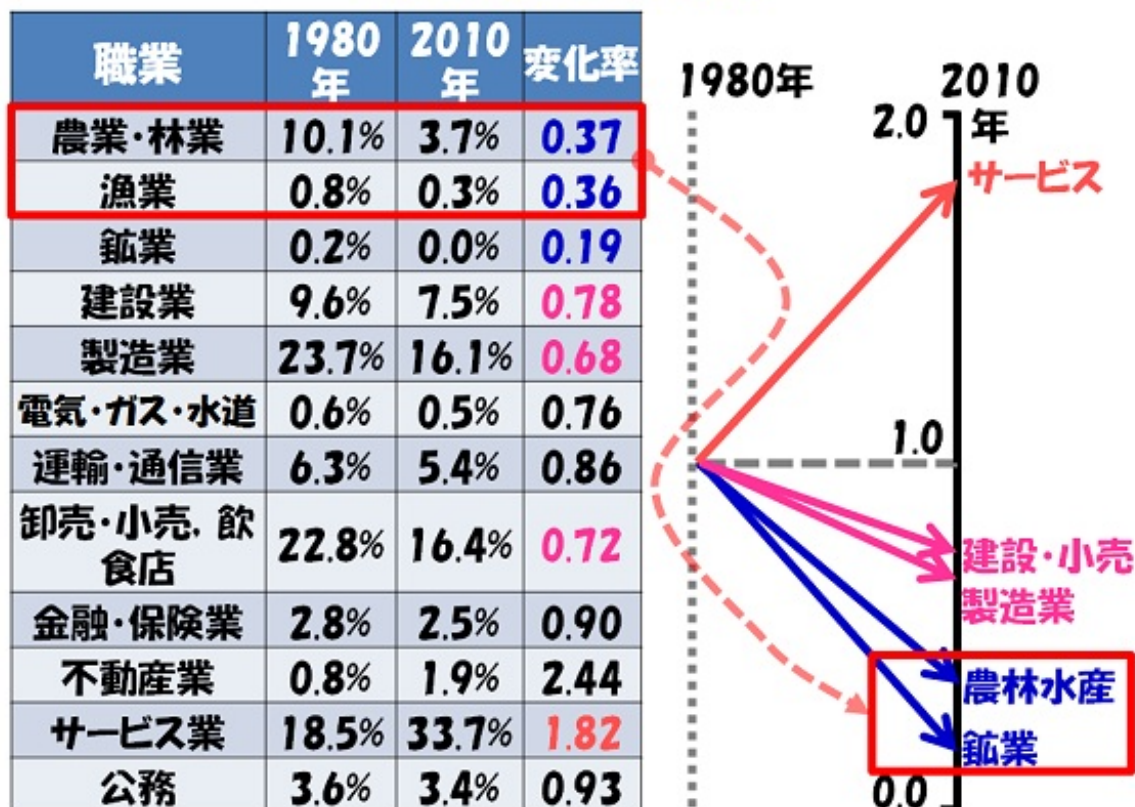
発展する電子メール、会話や笑い声がなくなったオフィス、管理部門の無能化、ワードやエクセルが使えないだけで再就職ができないデジタルデバインド中高年者問題、などなど。

また、職業別人口の数字を使った、分析も試みてみました。

まず、1980年と、2010年における職業別人口をざっくりと調べて、その変化率を見てみました。

仮説：PCが私たちの仕事を奪った(2)

職業別人口の変化



“ハード/モノ” から “ソフト/サービス” へ

驚くべきは、「サービス業」以外の職種の全てが減少していることでしょう。サービス業を定義するのであれば、「動産（または有体物）ではなく、無体財産を提供する」業種ということになるので、不動産業もサービス業の1つと言えます*）。

*) サービス業を具体例で挙げると、宿泊業、法律事務所、税理士事務所、芸術家業、興信所、獣医師業、機械設計業、測量業、理容・美容業、洗濯業、一般浴場業、旅行業、冠婚葬祭、映画館、競輪場、スポーツ施設提供業、公園・遊園地、郵便局、協同組合、政治・文化団体、廃棄物処理業、自動車整備業、機械等修理業、警備業、パチンコ、カラオケ、キャバクラ、メイド喫茶などが該当します。

まさに、「ハードウェアからソフトウェアへ」、あるいは「モノからコトへ」のダイナミックな移行が見て取れます。

メシを生産する人口は減った、では自給率は？

製造業や建築業のような、明らかな「モノ」に対する人口減少は想定内でした。

例えば、製造業については、海外製品の輸入や、組み込みソフトウェアによる製品のコモディティ化は、毎日、ひしひしと実感していますし、建築業については、新規物件よりも、現存の物件のメンテナンスや老朽化対応（ソフトサービス）にシフトしています。

その一方で、ショックだったのは、「メシ」（つまり、農業、畜産、水産）に関する壊滅的な人口減少です（これについては後述します）。

しかし、この数字だけで、「このトレンドの主犯がPCである」と決めつけることは難しいと思います。

むしろ、「モノ」と「メシ」に関しては、中国など海外への依存度が最大の原因だと思いますし、水道、ガス、電気の社会インフラに関しては、「人口減少」が主たる理由でしょう。

しかし、

- 駅前の本屋を、廃業に追い込み、
- 出張先の工場の最寄りの駅の商店街を、シャッター通りにして、

そして、

- 週末の外出（必要な電気部材（抵抗やIC）の買い出し）日数をゼロにした――。

その犯人は、Amazonであり、楽天であり、秋月通商の通販であり、それらを利用する私（そして恐らくは読者の皆さんの多くも）であり、そして、その共犯者が「PC（+インターネット）」であることは、疑いようありません。

なにしろ、今の私は、本や日用品のみならず、ワイシャツやスラックスすらAmazonで購入しているくらいです（[例えばこちら](#)）。

「衣服なんぞに1mmも興味はない」「興味のないものにコストを投じたくない」が、一方で「ジーンズでは出社できない」という、厄介な中間管理職の研究員の立ち位置にミートした、見事な商品戦略だと思います。

今後、Amazonが、パックの鶏肉や豚肉、魚の切り身、野菜の宅配を、本格的に始めれば、私の人生から「買い物のための外出」という概念自体が消えてなくなると思います。

それでも「メシ（の生産）」の問題だけは残ります。

確定申告、図書館の本の予約、住民票の交付に至るまで自宅のPCやスマホからできるようになり、ダウンロードしたデータを使って、自宅の3Dプリンタで日用品を製造できる時代になったとしても、「メシ」だけはデジタル化できないからです。

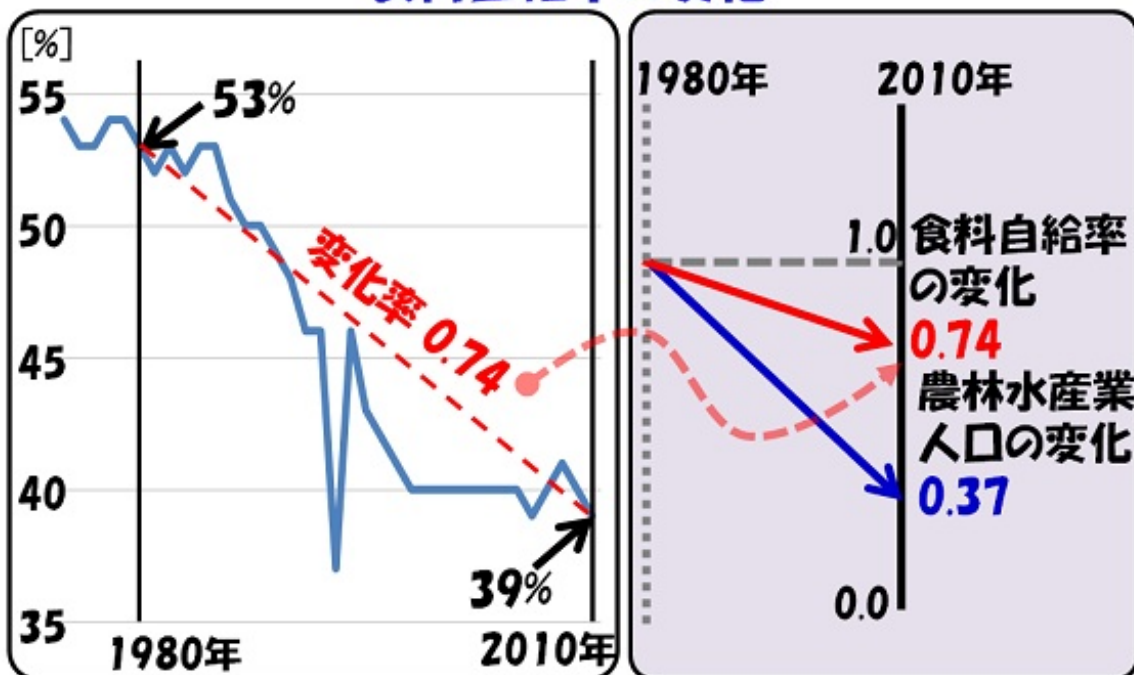
現在の、日本の食料自給率は、先進国では最低レベルです*）。

*）ちなみに、全世界レベルで見ると日本より悪い国は50カ国もありますが、それらのほとんどがアフリカまたはアジアの国々で、その理由は、水不足、洪水などの気候的な原因に加えて、長期的な紛争や内戦によるものです。

1980年から「メシ」を作っている人の人口が63%も減っているのですから、当然、国内の「メシ」の生産量も同じくらい減っただろうと考えて、ちょっと調べてみたのですが、意外なことが分かってきました。

仮説：PCが私たちの仕事を奪った(3)

食料自給率の変化



就業人口の変化に対して、自給率は高い

確かに自給率は悪化しています。——が、「メシ（の生産）」に従事している人の減少（63%）ほどには、自給率は減少していないのです（26%）。それどころか、「メシ（の生産）」に従事している人は、数字を見るだけでは、この30年間で生産力を2倍近く上げたことになります。

今回、これについての詳しい検討は割愛しますが、各種の生産技術の改良に加えて、PCとネットワークによって、生産者間で出荷計画を調整し、生産者と消費者を直結することによって、このような驚異的な生産力を実現してきたのも事実です（[参考](#)）。

以上、「PCが、私たちの仕事を奪ってきた」の仮説は採択できると考えます。しかし、同時に「PCが、私たちの仕事を効率化し、新しい仕事を提供してきた」ということも言えます。

今回の検証で、ここ30～40年にわたる、「PCによる世界の破壊（殺りく）は確かに凄かった」と結論づけることができると思います。しかし、私たちは、ラッダイト運動[＊]のような、「PCの打ちこわし」などはしませんでした。

＊) 200年前のイギリスで、産業革命に伴う機械使用の普及による失業のおそれを感じた手工業者・労働者が起こした機械破壊運動([参考](#))。



“PC版ラッダイト運動” など起きなかった

PCが作り出した新世界の中でも、私たちはなんとかやってきたのです。

冒頭で、私は『これまでPCがやってきた世界の破壊に比べれば、「AIに仕事を奪われる」ことの恐怖なんぞ、はっきりいってゴミです』と述べましたが、今回の検証を経て、その思いは確信に変わりました。

私たちは、AI技術によって、これからもいろいろと厄介な目に遭遇するかもしれませんが、その度にうとうしい思いをしながらも、それでもなんとかやっていけるでしょう。

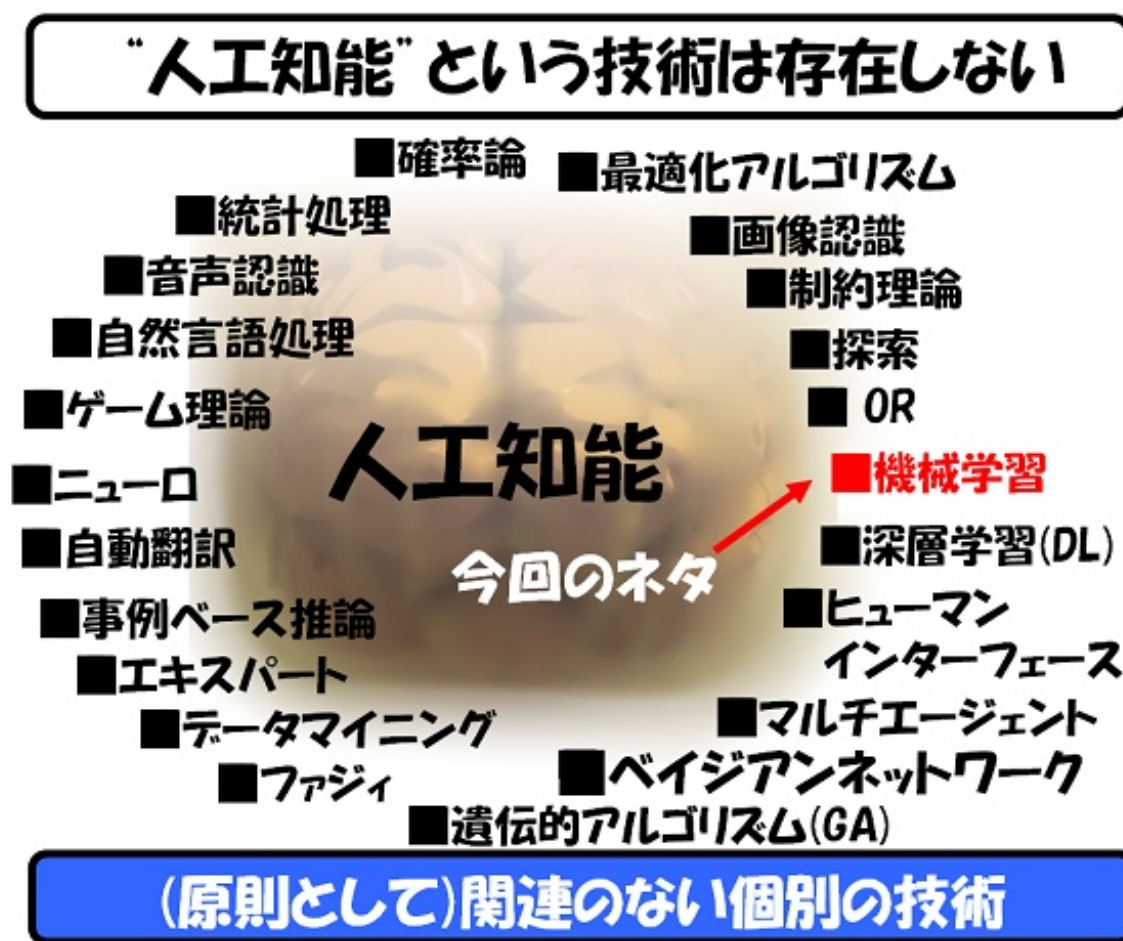
大丈夫です。だって、皆さんの多くは、あのスマートフォンに軽々と日本語の入力をやってのける、すごい能力があるじゃないですか —— [私と違って](#)。

絶大な安心感を誇る「サポートベクターマシン」

ここからは後半になります。この連載の後半は、「私の身の回りの出来事」を使った、「数式ゼロ」のAI解説になります。

今回は、前回と同様、機械学習型AI技術の一つであり、深層学習(ディープラーニング(DL))が登場する直前まで、ポストニューラルネットワークの最右翼の地位を独占し続けていた、サポートベクターマシン(Support Vector Machine(SVM))についてお話します。

「『サポートベクターマシン』が“人工知能”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。



サポートベクターマシンは、学習アルゴリズムや推論結果に至るまでの過程が、説明可能なAI技術です。

これは、ニューラルネットワークが、「何がどう動いていることを追跡することが(ほとんど)不可能」あり、「ひとたび適用に成功すれば恐しい能力を発揮する」が、「適用できなければ全く使えない」という点において決定的に違います。

AI技術の適用の成否はさておき、(個人的な見解ではありますが)内部処理の仕組みが「見える」という点において、サポートベクターマシンは安心感が違います。

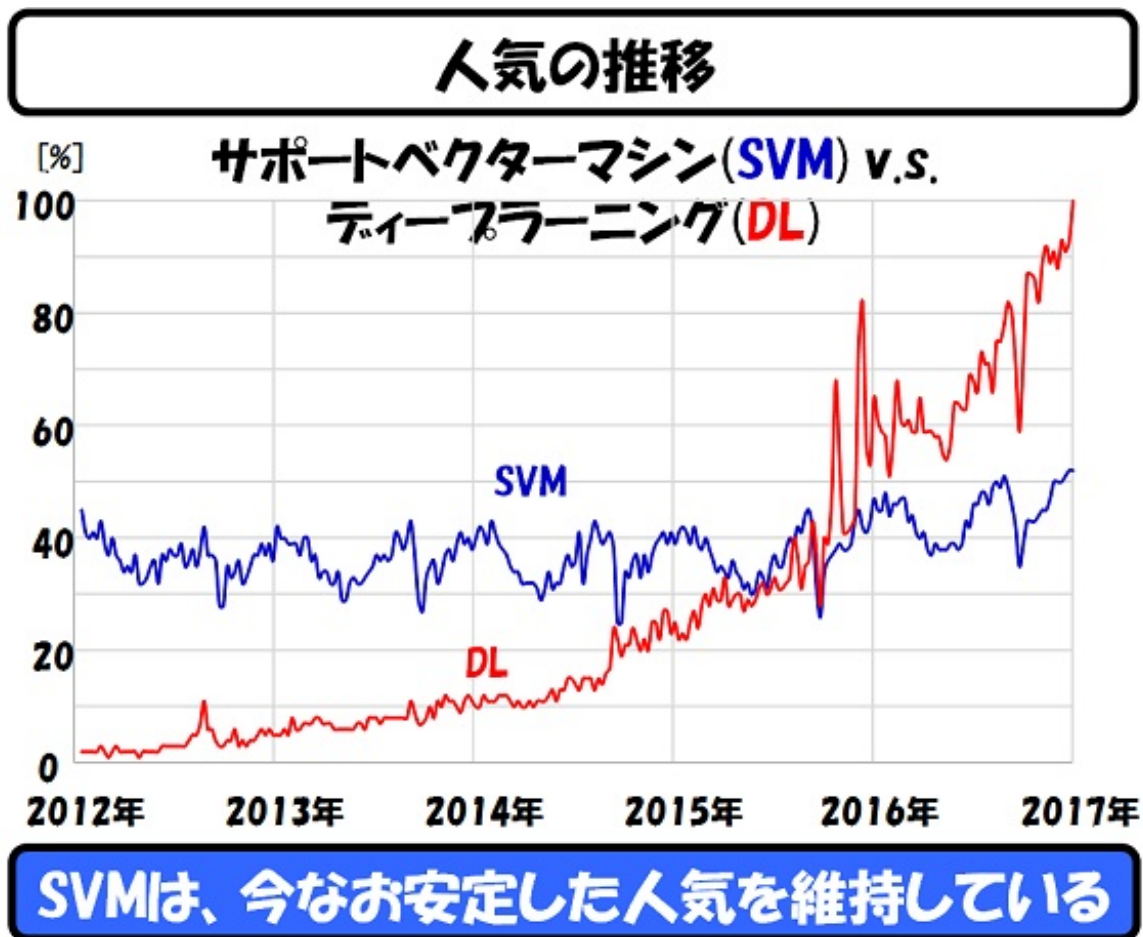
話は少し逸れますが、私が常々思っていることに、“「研究員」という生き物は、時として「アイドルの追っかけをやっている中年連中」よりも節操がない”、というものがあります。

「え？ まだニューラルネットやっているの？ 時代はサポートベクターマシンでしょ」と言っていた当の本人が、「え？ まだサポートベクターマシンやっているの？ 時代はディープラーニング*)でしょう」などと、しれっと言っていたりするからです。

*)ちなみに「ディープラーニング(深層学習)」とはニューラルネットワークの学習方法のことです。

25年間近く、さまざまな新しい技術に関わる機会を持つことができた私から見ると、ディープラーニングは、まだまだ「ぽっと出のアイドル」の域を出ていません。

そして、これが、実際にそれが単なる私の主観ではないことは、以下のグーグルトレンド(ニュースの見出し数の推移)のグラフを見ていただければ明らかなです。



サポートベクターマシンは、ディープラーニングなどの他のAI技術の影響を受けることなく、ここ5年間(AIブームの本格化前から)、評価が安定し続けています。これは本当に驚くべきことで、サポートベクターマシンが、今なお、優れたAI技術として認知されていることを示しています。

さて、そのサポートベクターマシンは以下のような特徴を持つAI技術です。

サポートベクターマシン(SVM)とは、

■ 猫のデータを入力すると、「これは猫だ」と教えてくれるもの

体の大きさ、ひげの長さ、ジャンプ力等の「数値化」したデータが必須(ニューラルネットワークのように、ただ猫の写真を見せるだけで判断させることはできない)

■ 「猫」と「猫以外(e.g.犬)」のデータを使って事前に学習させておく必要がある

猫のデータが集まってくる空間と、犬のデータが集まってくる空間を特定して、その空間を分割する

■ 計算量が圧倒的に少ない

「ニューロンが1個だけのニューラルネットワーク」とも言えるし、「カーネルトリック」という便利な手法もある

まとめると「パターン識別」に適した、
「教師あり」の「機械学習型」のAI技術

といっても、よく分からないですよね。私、サポートベクターマシンについてもいろいろな本を読んできたのですが — 内容は理解できていると思うのですが — その例題が、実に「つまらん」。

SVMは「国境問題」で考えるとよく分かる

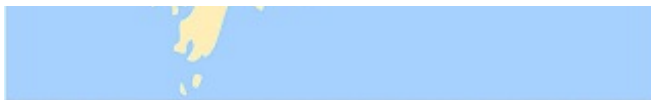
さまざまなサポートベクターマシンの解説記事を眺めているうちに、私は、「これは、『国境問題』そのものだ」ということに気が付きました。

国境問題としては、[ベルリンの壁](#)が有名ですが、既に撤去されています。

なにか良い例題はないものか、と考えているうちに、最も切実



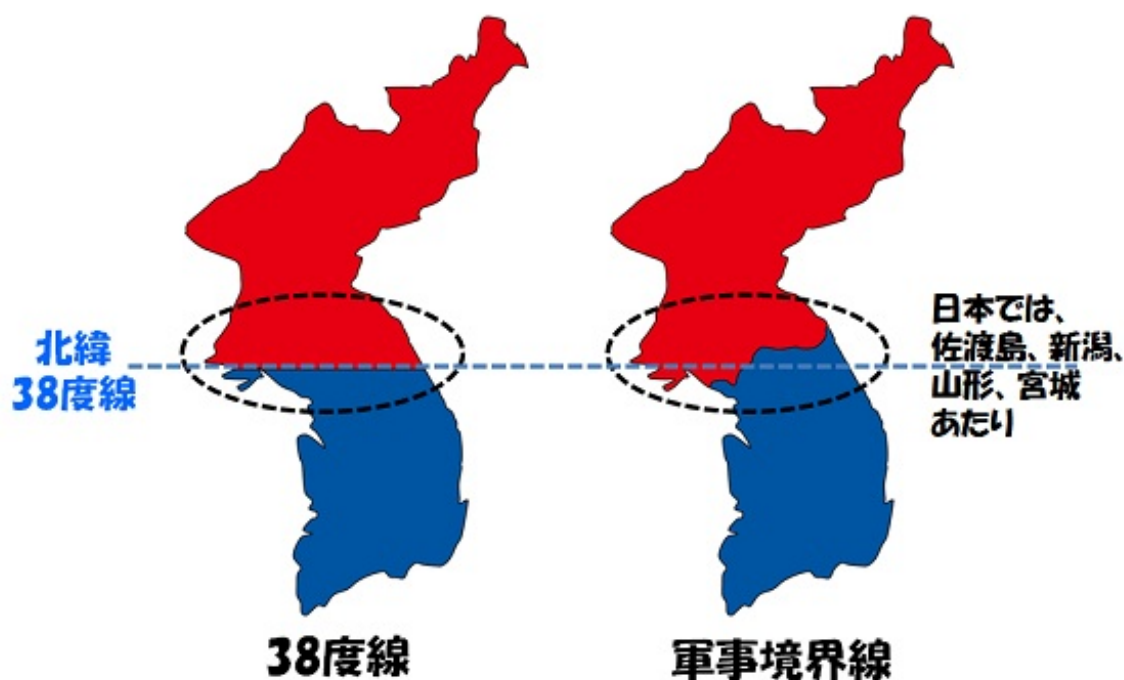
な緊急性があり、わが国の安全保障上、最高ランクの危険地域が、ちょうどお隣に存在していたことに気が付きました。



今回は、お隣同士のよしみで、サポートベクターマシンの解説に、そのお隣の国の地図を使わせていただくことにしました。

まず、イメージを頭の中に作っていただくために、現在の隣国の半島における2つの国の国境についてお話します。

隣国の半島にある2カ国の国境



北は大国(中国とロシア)、東西は海、南は日本(米国の同盟国)に囲まれている半島

第二次世界大戦時、当時の朝鮮半島は日本の占領下にありましたが、日本の敗戦直前(数日前)に、北からはソ連(現在のロシア)が乗り込んできました。

慌てたアメリカは、南から朝鮮半島に入り、その時、北緯38度の線を境として、ソ連が北を、アメリカが南を占領することになり、その後、半島の北と南にそれぞれ北朝鮮と韓国が誕生しました(1948年)。

しかし、その後、朝鮮戦争が始まり(1950年) — そして、今もこの2つの国は交戦中です。

現在、多くの人が「国境」と考えているのは、1953年の休戦協定直前の最前線であった「停

戦ライン(=軍事境界線)」です。つまり現在の半島の事実上の国境は、38度線ではなく、38度線付近のジグザグした線になっているのです。

江端亡命作戦

さて、ここからは、今の話と全く関係なく「半島<南><北>国境外交問題」という設定を作って、サポートベクターマシンの説明を試みたいと思います。

今回、想定する問題は以下の通りです。

半島<南><北>国境外交問題

■設定条件

#	内容
1	<北>は、初代革命家の血脈に基づく、たった1人の偉大な指導者の、崇高な指導(×独裁)によって、国民が統治される社会主義国家
2	<南>は、選挙によって選出(×逮捕、×罷免)された高潔な大統領と、選挙によって選ばれた議員による議会で運営がされる民主主義国家
3	<北><南>のいずれの国民も、2017年4月末日において、属したい国を表明するだけで、 <u>その国民の居住している場所は、原則としてその国の領土となる…ものとする</u>

■今回解決する問題

- (1)<北>と<南>の国境線を作る
- (2)半島への亡命を希望する江端の属する国(<北>or<南>)を決める

亡命した江端は、どちらの国民になるのか？

江端は、日本という国に絶望して、「地上の楽園」と呼ばれている半島への亡命を希望している ―― という想定で、サポートベクターマシンの解説を行います(我ながら、無理のある設定だと思います)。

「エイヤ!」で国境を決めてしまう

まずは、最も簡単な国境線問題を考えてみます。

SVMによる国境の決め方(1)

分かりやすく、直線で国境を決める場合



無数の直線(国境)が考えられる

このケースでは、<北>に属したい人は北側にいて、<南>に属したい人は南側にいるので、直線で国境を作れそうですが、そのパターンは無数にあります。

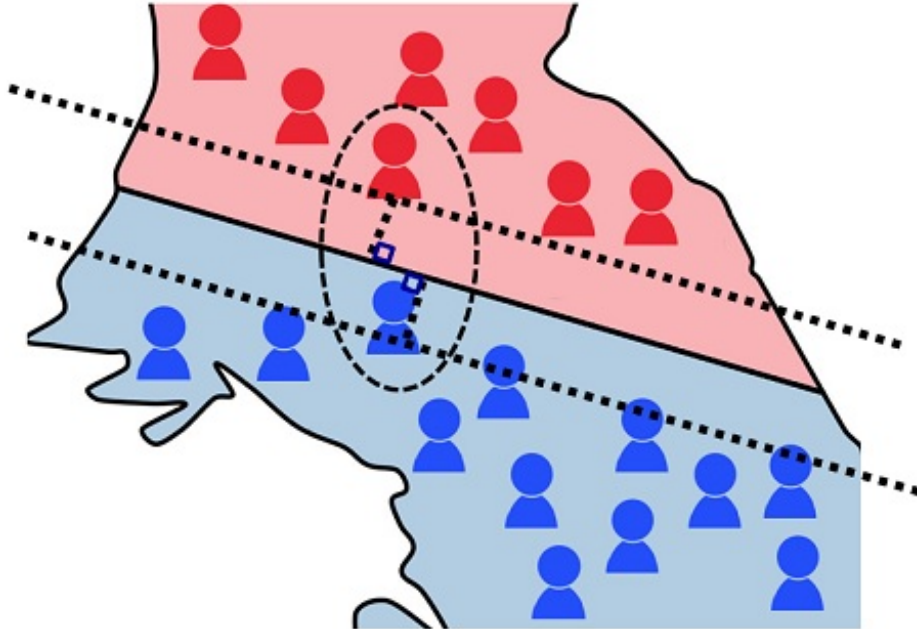
これを「エイヤ!」と決めてしまう方法が「マージン(余白)最大化」です。

マージン最大化とは、<北>に属したい人(1人)と<南>の属したい人(1人)の中で、>もっとも近くにいるペアを選んで、その距離が最も遠くなるような直線を国境とするものです。

で、このペアのことを「サポートベクター」と呼びます。確かに、このペアは「国境を作る助け(サポート)をする2点からなる線(ベクトル)」の役割をしています。

「マージン最大化」の理屈

一番近くのペアの間の、
一番遠い距離となる直線を国境とする



この2人(の点)を“サポートベクター”と呼ぶ

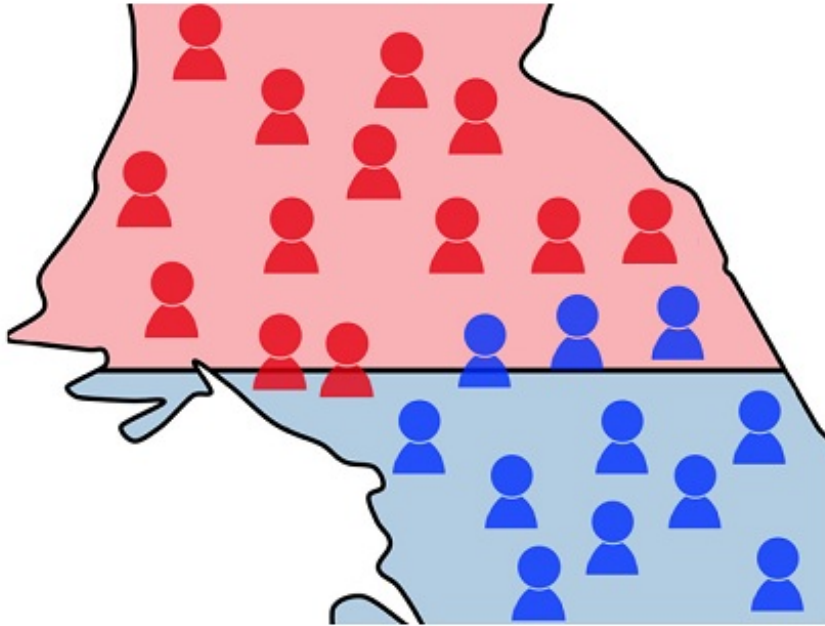
しかし、実際のサポートベクターの選出は、図で書くほど簡単ではありません。というのは、マージン(余白)というからには、そのマージンの間には、<北><南>の国民の誰もいないことが条件となるからです*)。

*)このマージンは、朝鮮半島の軍事境界線の幅4kmの非武装中立地帯と良く似ています。

実際、次のようなケースでは、マージンは言うまでもなく、直線の国境を引くことすらできません。

直線の国境を引けないケース

全員が満足する国境を作れない



取り得る対応

(1)諦めてもらう、(2)曲線国境を作る

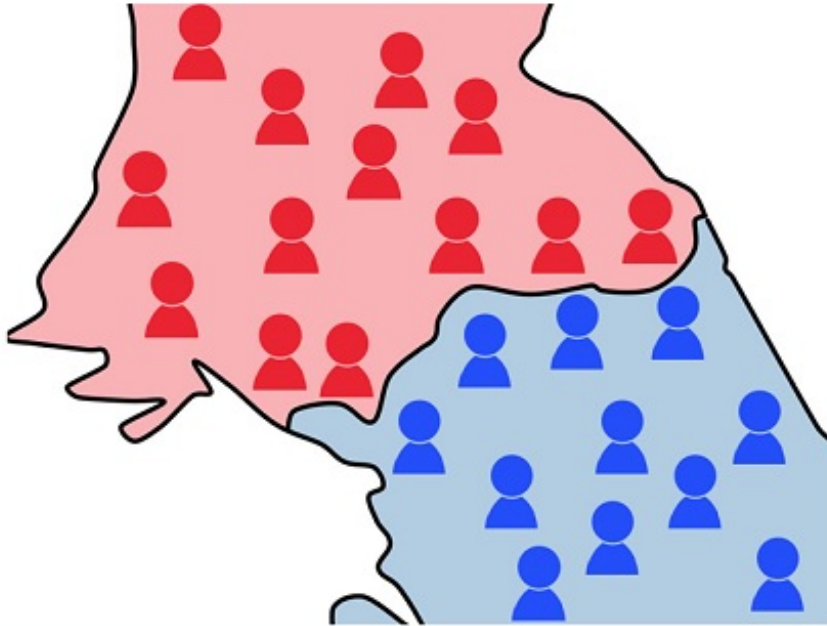
この場合には、希望通りの国境は引けないので、一部の人たちには、移住を検討してもらうことが考えられますが、それではサポートベクターマシンは単なる直線2分割問題を問いているだけの話になってしまいます。

SVMの真骨頂

サポートベクターマシンは、直線で分割できない国境問題でも対応が可能で、ここからがサポートベクターマシンの真骨頂と言えます。

曲線国境を作る

地面さえ繋っていれば、どんな国境だって作れる



しかし、直感的に国境の算出が面倒くさそう

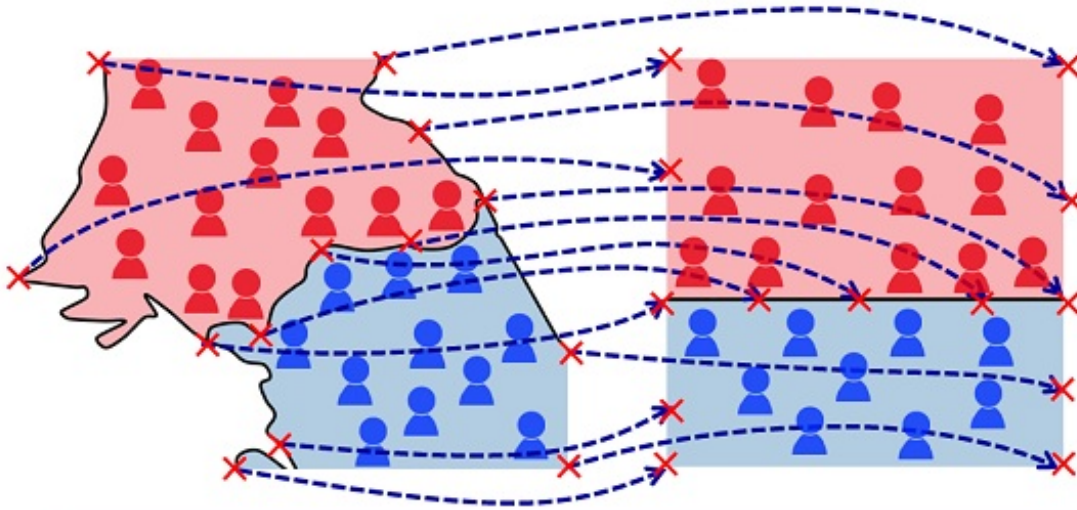
上の図は、どっか既視感のある国境ですが —— あまり気にせずに進めます。

このような曲線問題の場合、取り扱う次元数を増やすことで対応するのですが、ここでは、あえて、次元の話を見捨て、サポートベクターマシンの魔法ともいえる「カーネルトリック」の理屈を説明します。

カーネルトリックとは、ひとことで言えば、「無理やり、都合よく地図の形を変える」ことになります。あえて言えば、「人工地震を発生させて、半島の地下にあるプレートを、強制移動させる」イメージです。

SVMのマジック

カーネルトリックの言うところの「トリック」



国境をデザインするのではなく、国土の形を「ひん曲げる」という、逆転の発想

このような地図の強制的な形状の変更などして、一体、何がうれしいかというと、「国境を直線として取り扱うことができる」ということです。直線化できれば、計算量が多くなる面倒くさい曲線補間などを持ち込まなくても、マージン最大化の仕組みがそのまま使えることになり、非常に助かります。

実際のところ、カーネルトリックで使用するカーネルを自分で設計するのは無謀です。よく使われるカーネル*1)は、無償のサポートベクターマシンのオープンソースライブラリ*2)に組み込まれているので、これらの利用をお勧めします。

*1)では、線形カーネルの他、多項式カーネル、ガウスカーネル、シグモイドカーネルなど、*2)では、LIBSVM、LIBLINEARなどが有名です(私はOpenCVをインストールしています)。

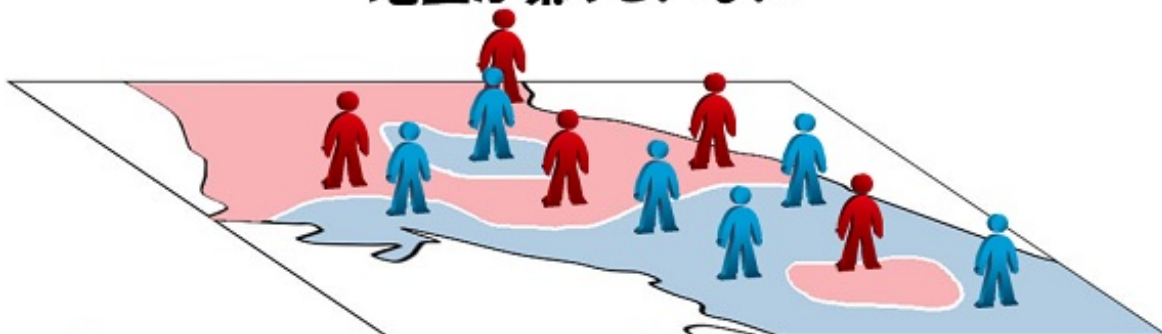
空間を「ひん曲げる」

では、最後に、この空間を「ひん曲げる」のイメージを具体的に説明しましょう。

これはつまり、こういうことです。

こういう国境は作れるか

地面が繋がっていない



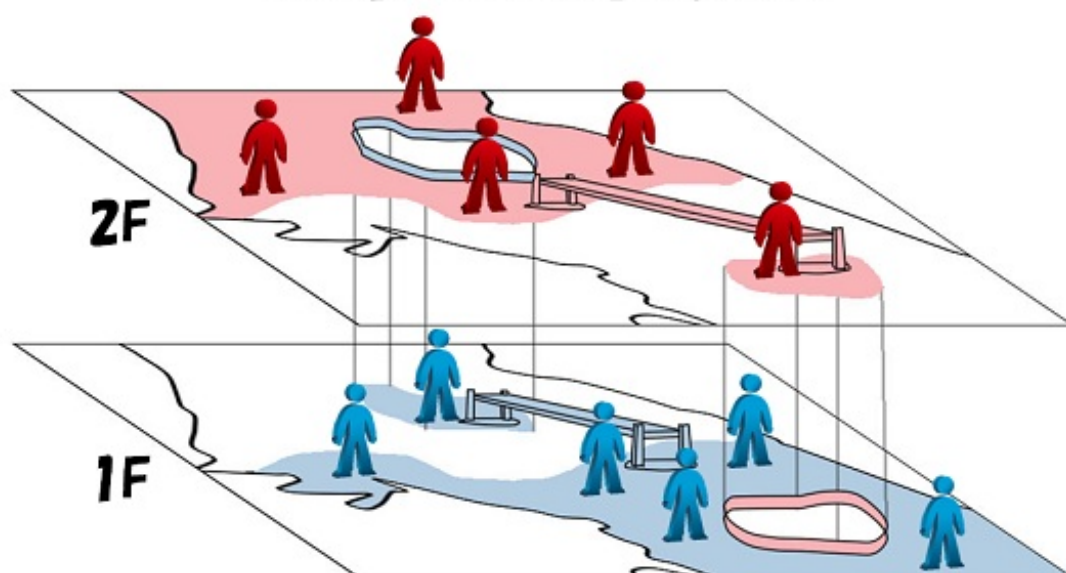
→<北>に属したい人 →<南>に属したい人

普通は「諦めてもらう」で、終了

普通は、こんな国境を作ることはできません。しかしサポートベクターマシンの真骨頂は、先ほど述べたカーネルトリックであり、ぶっちゃけ、カーネルトリックとは、“半島を2階建てにする”、ということなのです。

SVMの「次元追加」の考え方

「高さ」という次元を加える



(理論的には)どんな国境も作成可能

このような高次元空間を考えれば、国境は1Fと2Fでぶった切ればよく、マージンも簡単に作

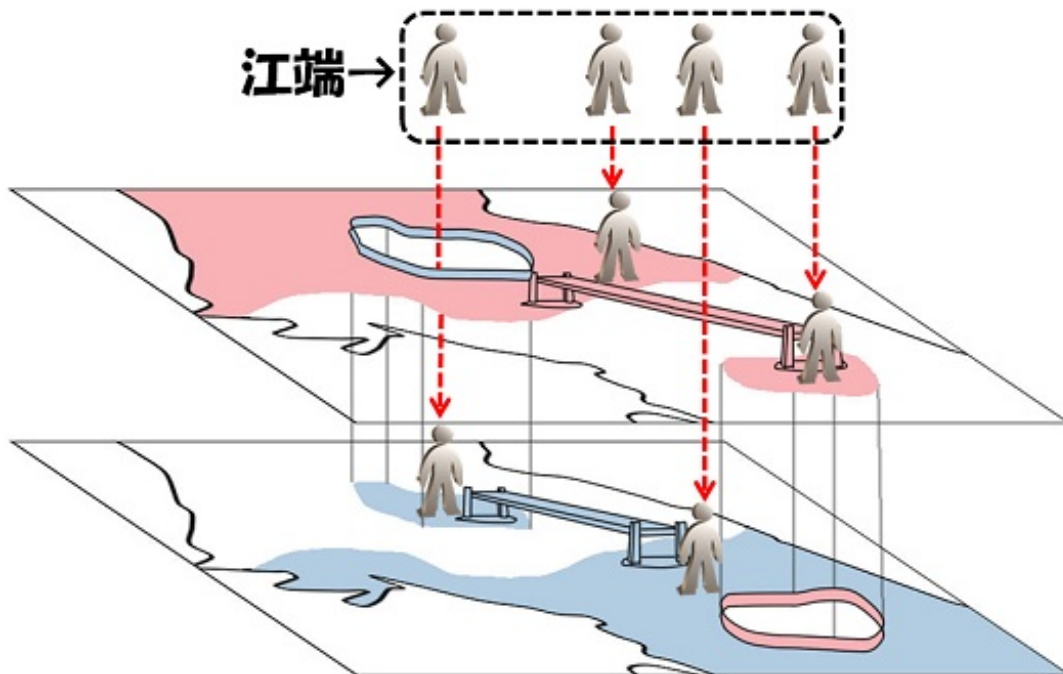
ることができます。サポートベクターマシンはデータを入力すると、カーネル空間や次元の追加を行い、このような国境を（原則として）自動的に作ってしまいます。

これが、サポートベクターマシンが機械学習型のAI技術といわれるゆえんです。

さて、このような学習を終えた、本国境問題を取り扱うサポートベクターマシンに対して、江端が亡命したい場所（緯度や経度など）を入力すると、<北>または<南>のいずれかの国民になるのが自動的に決まることになります。

学習済みSVMにデータを入力する

江端が住みたい場所を決めると、どちらの国民になるかが決まる



どこであれ<北>or<南>のいずれかに決まる

このようにサポートベクターマシンは、次元を増やしさえすれば、2つ以上の国境を自由自在に作ることができます（国民の数だけ、国家を作ることも可能です）。

しかし当然のことながら、そのようなムチャな高次元化をすれば、解空間が広大となり、現実的な時間内で学習を完了させることは困難（というか不可能）になります。

ですので、実際にはサポートベクターマシンにおいては、前述したように「諦めてもらう人」が存在することを前提として、機械学習をすることができるようになっています。

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】今回の前半は「AIが私たちの仕事を奪う」という、お決まりの定番フレーズではなく、「これまで、PCは私たちの仕事を奪ってきたか」というフレーズに変更して、検討を行いました。

【2】その結果、PCおよびその派生物やサービス（以下、PC等という）によって、間違いなくいくつかの職業が消滅させられてきたという事実を明らかにしました。また、ここ30年間の間に、PC等が、職業の人口の減少の要因になったと推認されるデータを開示しました。

【3】しかし、その一方、PC等によって、生産性が向上していると考えられる分野もあり、「PCは私たちの仕事を奪ってきた」が、同時に「PCは私たちに仕事を与えてきた」ともいえることが分かりました。

【4】後半においては、パターン認識を得意とする、教師であり機械学習のAI技術である「サポートベクターマシン」について、「半島<南><北>国境外交問題」という設定を作って、その解説を行いました。

【5】サポートベクターマシンが、「マージン空間」という認識対象を区分する技術と、「カーネルトリック」という高次元空間を使った解空間を拡大する技術を使って、少ない計算量で、精度の高い認識を実現していることも、併せて説明致しました。

以上です。



学生時代、私はニューラルネットワークの学習機能がうまく働かずに、卒業論文提出前に、胃をキリキリと痛めていた、という苦い経験があります。それは、やっぱりニューラルネットワークが「実際に動かしてみるまで、きちんと動いてくれるかどうか分からない」という性質に因るところが大きかったです。

たとえ、うまく動いていなくても、その原因さえ分かれば、対応が可能なのですが、ニューラルネットワークの場合、「私の設計が悪い」のか、「適用対象との相性が悪い」のか、「データの性質が悪い」のか、「学習回数が悪い（少なすぎる等）」のかが、全然分からなくて——ともあれ、あの暗中模索の恐怖は、今なお、私のトラウマとなっております。

ですから、私個人に関して、ニューラルネットワークの話は「暗黙的な負のバイアス」がかかっているのだろうと思っています。だからこそ、今、私は自分に言いかせています。

—— 自制しなければならない

と。

私は、かつて自分が失敗した手段を使って、誰か（特に若手の研究員）が成功したのを聞くと、素直に喜んでやることができない—— というか、どうしても「ケチ」をつけたくなってしまう

——のです。

「それは、私が踏んだ轍(てつ)を、踏んで欲しくない」という熱い思いが溢れて —— ということも、全くのうそではないと思うのですが、多分、それは自分に対する言い訳であって、その根っこは、

—— (他人の成功は) 面白くない

のひとことに尽きると、自己分析しております。

思い返せば、私も、若手研究員だったこと「なんで上司たちは、私のやることなすこと、なんでもかんでもケチをつけてくるのだろうか?」と不思議に思っていた時期があります。

『うまくいっているのに、一体何が問題なのだろう』とっていましたし、『別に褒めてくれとは言っていないし、放っておいてくれても構わない。それなのに、ケチをつけに、向こうからわざわざやってくるのはなぜだろう』と不思議に思っていました。

ですから、上記の私の独白は、覚えておいて損はありません。

若手研究員やエンジニアの皆さんは、シニアのケチ……もといアドバイスを、深刻に受けとらずに、しかし、真剣に聞いているフリをして(これ大切です)、そして、すぐに忘れてしましましょう。

⇒「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



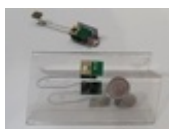
[エンジニアが英語を放棄できない「重大で深刻な事情」](#)

今回は、皆さんの英語に対する漠然とした見えない不安や、将来、海外に放り出される可能性を、「目に見える不安」、すなわち「数値(確率)」として、きっちり提示したいと思います。私たちエンジニアの逃げ道が全てふさがれていることは明らかです。腹をくくって「英語に愛されないエンジニア」として、海外で戦う覚悟を決めましょう。



[TSMCの1強時代に幕? “2ファブ・オペレーション”が可能になった14/16nm世代](#)

今回は昨今、発表が相次いでいる新しいGPUのチップ解剖から見えてくる微細プロセス、製造工場(ファブ)の事情を紹介する。チップ解剖したのはNVIDIAの新世代GPUアーキテクチャ「Pascal」ベースのGPUと、ゲーム機「PlayStation 4 Pro」にも搭載されているAMDのGPUだ。



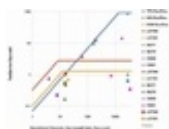
[応用例で見る、ルネサスの組み込みAI](#)

AI(人工知能)機能を持つ組み込み機器の登場が、スマートな社会を身近なものとする。ルネサス エレクトロニクスはセキュアで自律的に動作する組み込み機器を開発するための「e-AIソリューション」を提案する。



[GoogleからAI用プロセッサ「TPU」が登場](#)

Googleが、人工知能(AI)に向けたアクセラレータチップ「Tensor Processing Unit(TPU)」を独自開発したことを明らかにした。同社が2015年にリリースした、オープンソースのアルゴリズム「TensorFlow」に対応するという。



[GoogleのAI用チップ、Intelの性能を上回ると報告](#)

Googleが2016年に発表した、機械学習の演算に特化したアクセラレータチップ「TPU(Tensor Processing Unit)」が、IntelのCPUやNVIDIAのGPUの性能を上回ったという。Googleが報告した。



[創設12年で企業価値1200億円に、クボタの“多角化”を促したベンチャー](#)

今回は、Mycogen(マイコジェン)というバイオ農薬を手掛けたベンチャーを紹介したい。ITやエレクトロニクスの話からは少しそれてしまうが、教訓的な要素を含む、なかなか興味深い話なので、ぜひここで取り上げておきたい。

Copyright© 2017 ITmedia, Inc. All Rights Reserved.

