TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

第21回ビジネス勉強会
ディープラーニングの可能性

課題図書
「人工知能は人間を超えるか　ディープラーニングの先にあるもの」
松尾豊著

ネコを追い払うには、人工知能（AI）が良いみたい
大量のネコ画像で、ネコを“ディープラーニング”

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

NVIDIAは、同社エンジニアであるRobert Bondさんが人工知能（AI）を活用し、ネコを追い払う装置を製作したと同社の公式Blogで公表した。

同Blogによれば、Bondさんの奥さんはガーデニングが好きで、自宅の庭に常に手を入れ、美しく清潔に保つよう心がけているという。だが奥さんは、その庭にやってきてフンをするネコに悩まされていたそうだ。

http://internetcom.jp/201252/fcn-ai-deep-learning-system-chase-off-cats-poop-on-gardens

「叡王戦」参加を決意した羽生善治名人。人工知能は人間を凌駕するのか

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

43
シェア
ツイート
1
コメント

羽生名人、将棋ソフトと対戦の可能性　「叡王戦」出場へ

将棋のプロ棋士が最強のコンピューターソフトと対局する「電王戦」を主催するドワンゴと、日本将棋連盟は２２日、ソフトの対戦相手を決める来期の「叡王戦」に羽生善治名人（４５）が出場すると発表した。羽生名人が優勝すれば、公式の場で初めてソフトと対戦することになる。

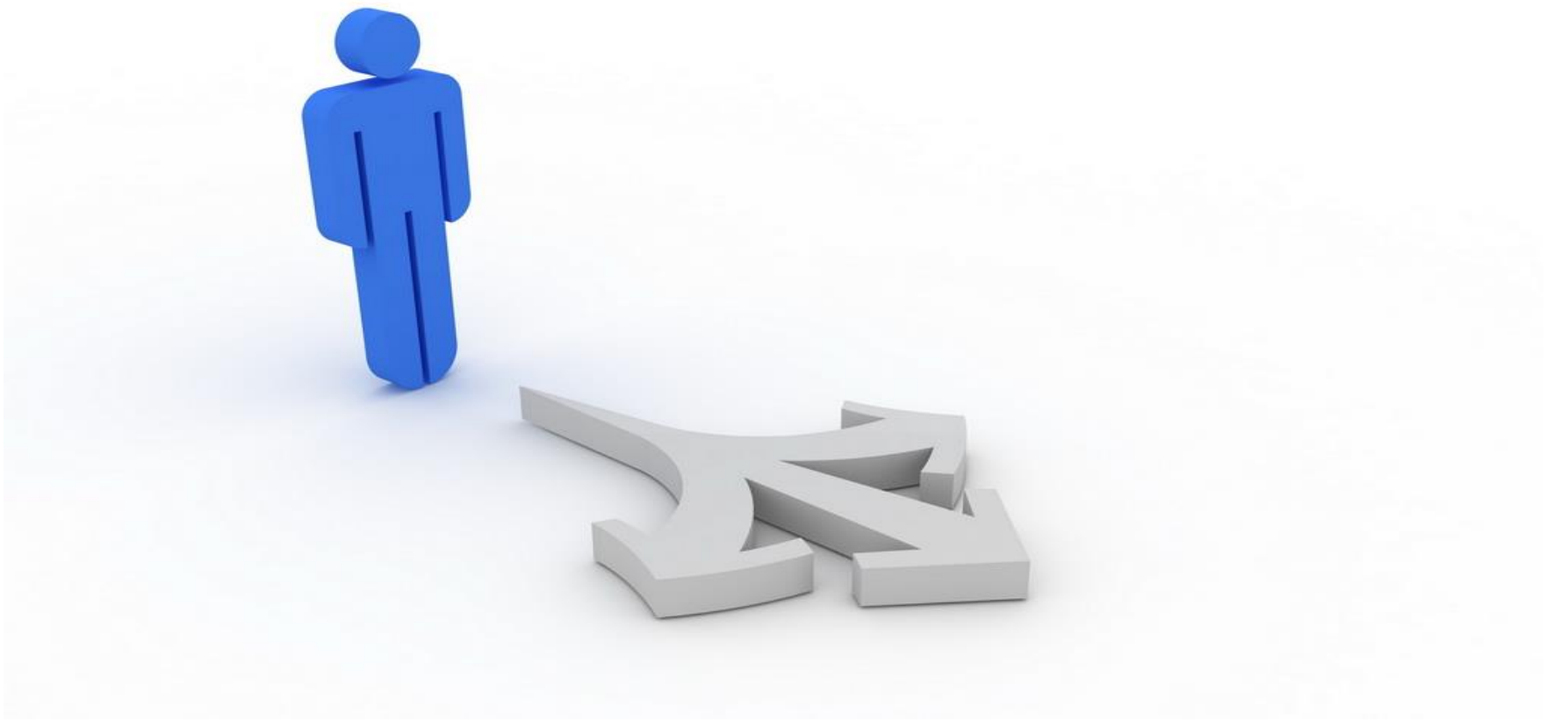
トーナメント形式の「叡王戦」で優勝すると、「電王戦」の出場権が得られる。叡王戦はエントリー制をとっており、羽生名人は昨年の第１回は不出場だった。今年の叡王戦は今月２８日に予選が始まる。

http://getnavi.jp/digital/40438/

アジェンダ

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

1．人工知能とは？
2．人工知能の発展史
3．社会への影響



人工知能とは？

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

・人工的につくられた、知能を持つ実体。あるいはそれをつくろうとすることによって知能自体を研究する分野である。

公立はこだて未来大学学長　中島秀之氏

・人工的につくられた人間のような知能
コンピュータ、つまりデータの中から特徴量を生成し現象をモデル化することのできるコンピュータ

東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 特任准教授　松尾豊氏

人工知能とは？　例：PONANZA

開発者は山本一成氏と下山晃氏。山本氏は東京大学将棋部に在籍し、アマチュア五段の実力者。
開発当初は山本氏が六枚落ちで指しても勝てるほど弱く、世界コンピュータ将棋選手権に初出場した2009年の第19回大会では一次予選参加24チーム中13位で敗退している。
2013年に出場した第2回将棋電王戦において佐藤慎一四段（当時）を141手で破り、コンピュータがプロ棋士に勝利。

http://denou.jp/2016/

人工知能とは？　例：Pepper

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

「感情エンジン」と「クラウドAI」を搭載した世界初の感情認識パーソナルロボット。
音声の抑揚によって勘定を認識する。

http://www.softbank.jp/robot/

人工知能とは？　例：ルンバ

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

「らせん状に掃除する」「壁伝いに掃除する」「何かにぶつかったら角度を変えてランダムウォークする」など、いくつかの単純なアルゴリズムで動作する。

http://www.irobot-jp.com/

人工知能とは？人工知能の分類

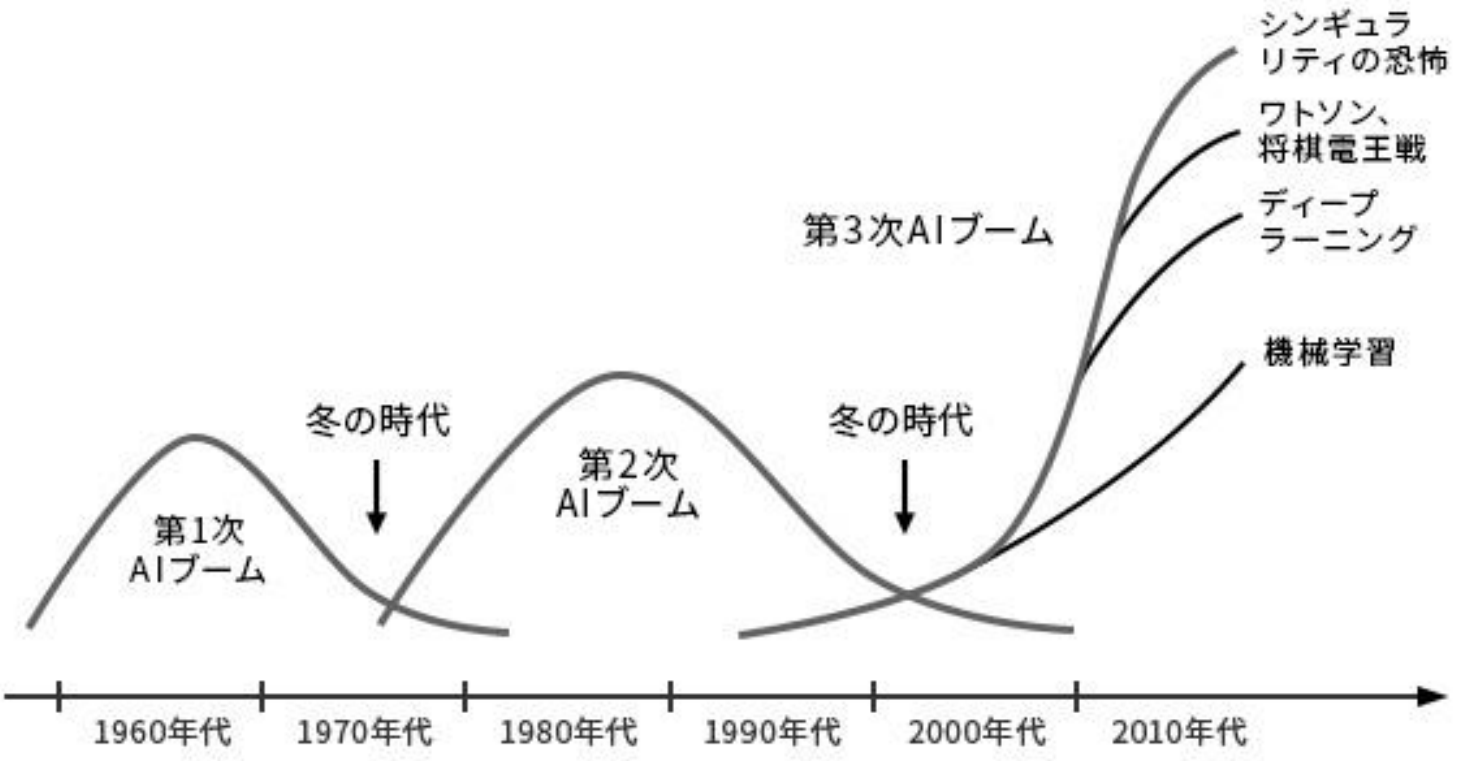
TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

「人工知能」を名乗る製品を近年多くみられるようになった。専門家からみると、以下に整理したレベル2～レベル4が人工知能の枠組みとしてとらえられるものである。

	分類	コメント
レベル1	単純な制御プログラムを人工知能と称している	マーケティング的に名乗っているだけ。「ちょっと高度な」家電製品。
レベル2	古典的な人工知能	入力と出力の組合せが非常に多い。将棋のプログラムや掃除ロボットなど
レベル3	機械学習を取り入れた人工知能	検索エンジンに内蔵されている、ビッグデータをもとに自動的に判断するなど
レベル4	ディープラーニングを取り入れた人工知能	機械自身がデータの特徴を学習し、判断するもの。

人工知能の発展史

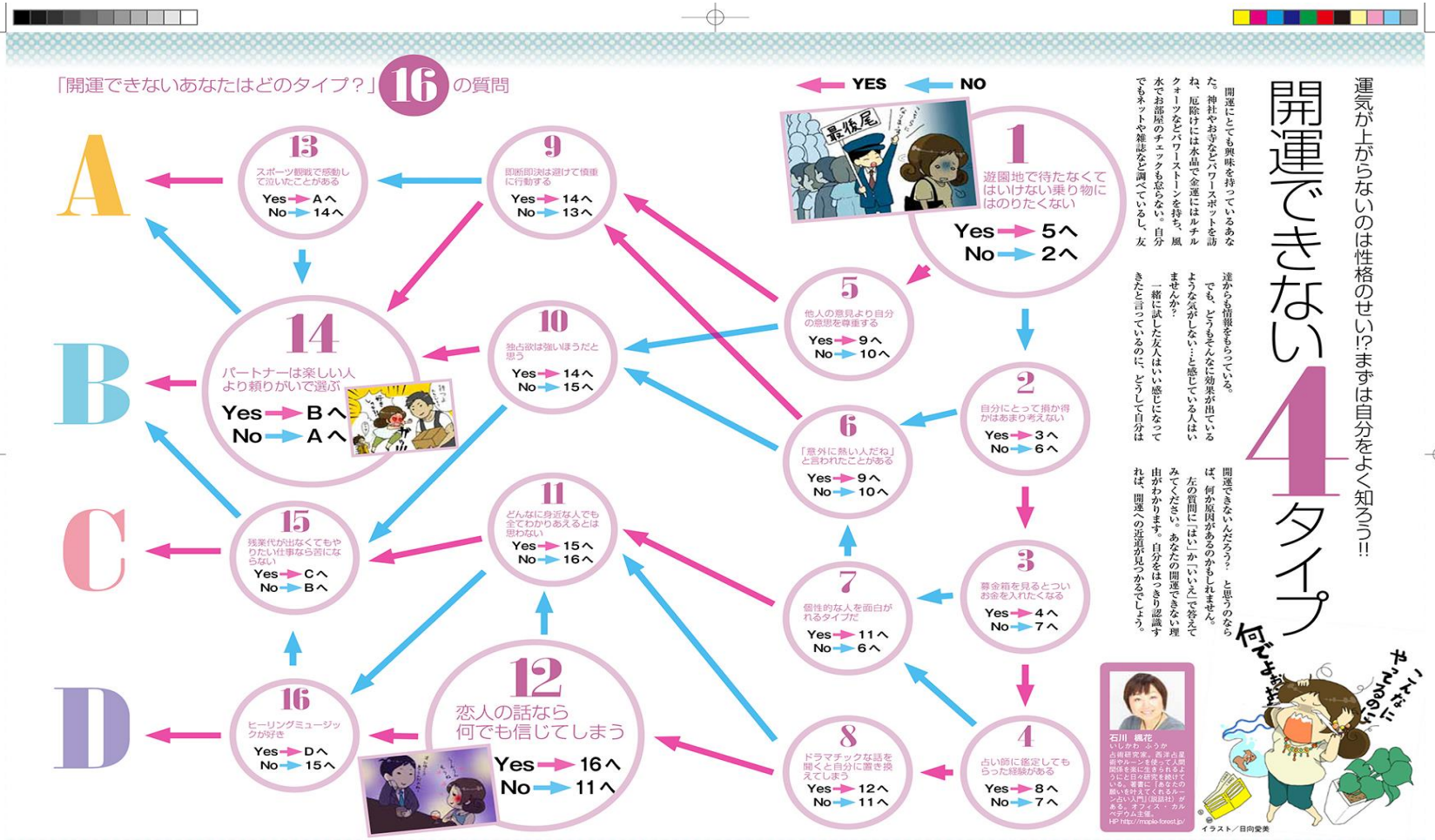
人工知能は1960年代より3回のブームと2回の冬の冬の時代を経験してきた。
それぞれのブームでは、人工知能の核となる技術が変遷してきている。



人工知能の発展史　第1次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

第1次AIブームでは、推論や探索を行うことによって特定の問題を解くことを中心とした人工知能研究がなされた。

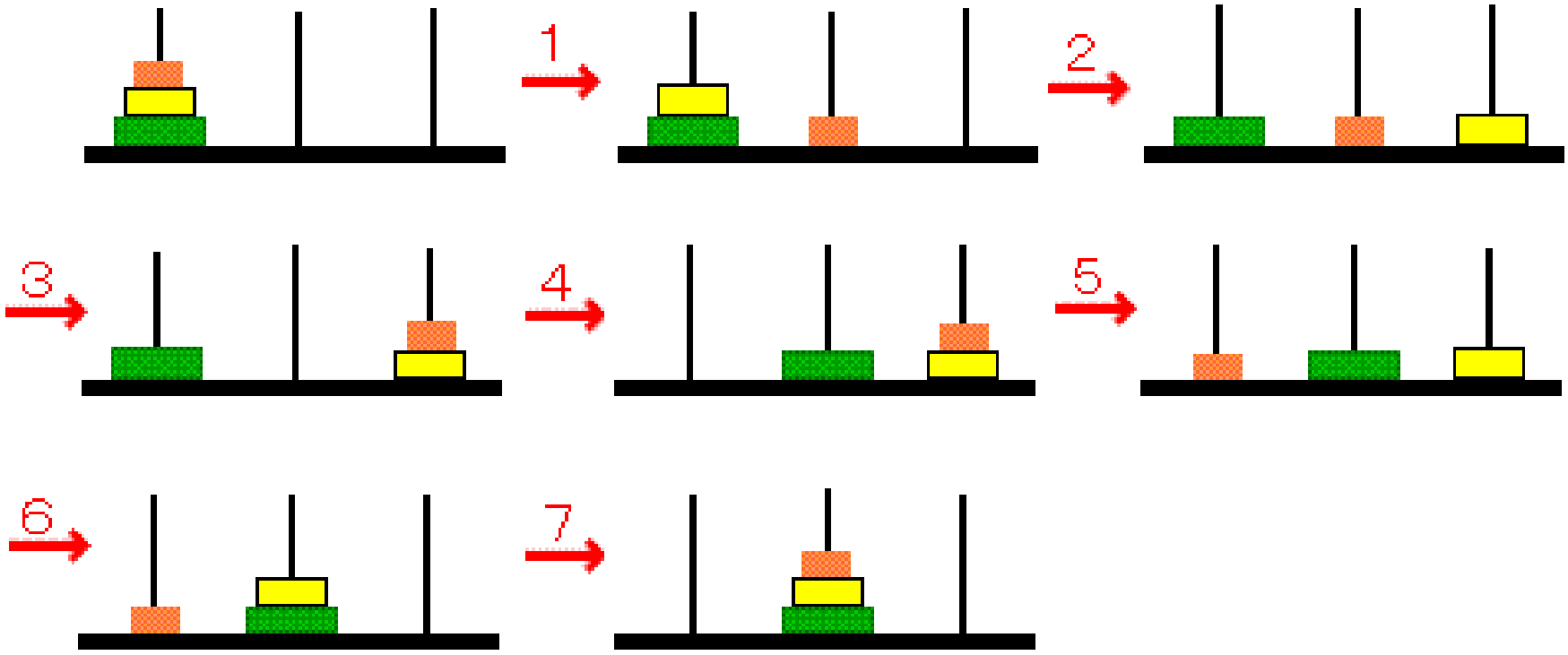


http://maple-forest.jp/about.html

人工知能の発展史　第1次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

3枚のハノイの塔がある。円盤を1つずつ移動して別の位置へ移動させる。ただし、小さい円盤の上に大きい円盤を置いてはいけない。

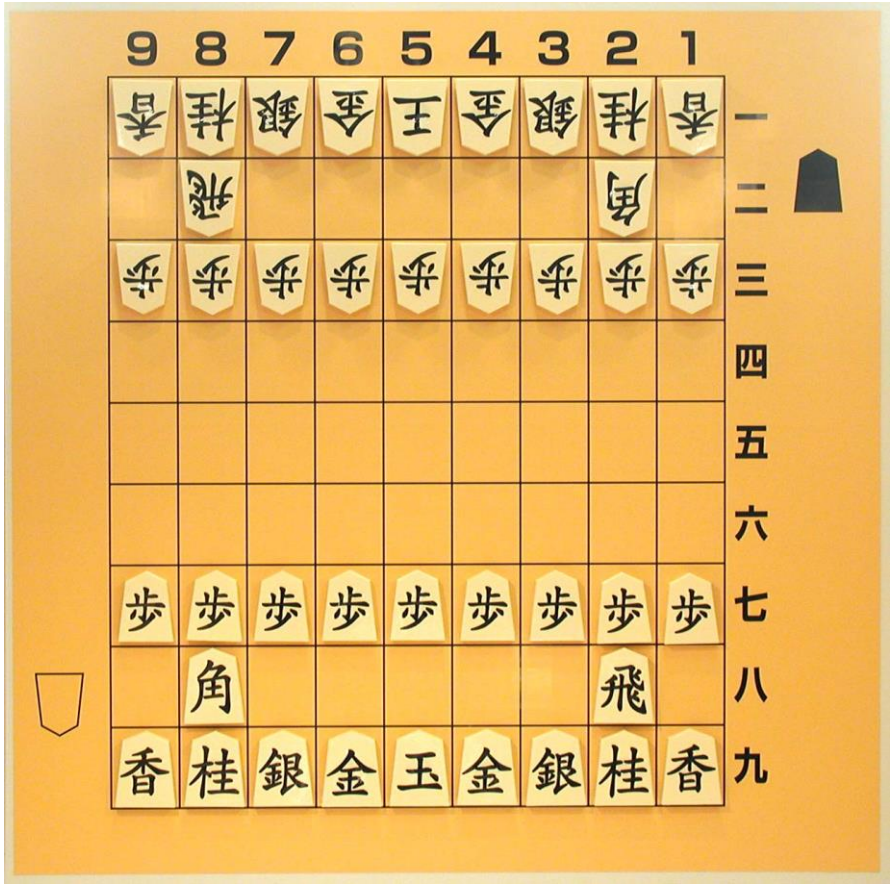


http://task.naganoblog.jp/e228300.html

人工知能の発展史　第1次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

①局面に点数をつけ、自分の点数が最大となるように手を決定する。
②モンテカルロ法によって、終局までシミュレーションし、勝率の高い手を打つ

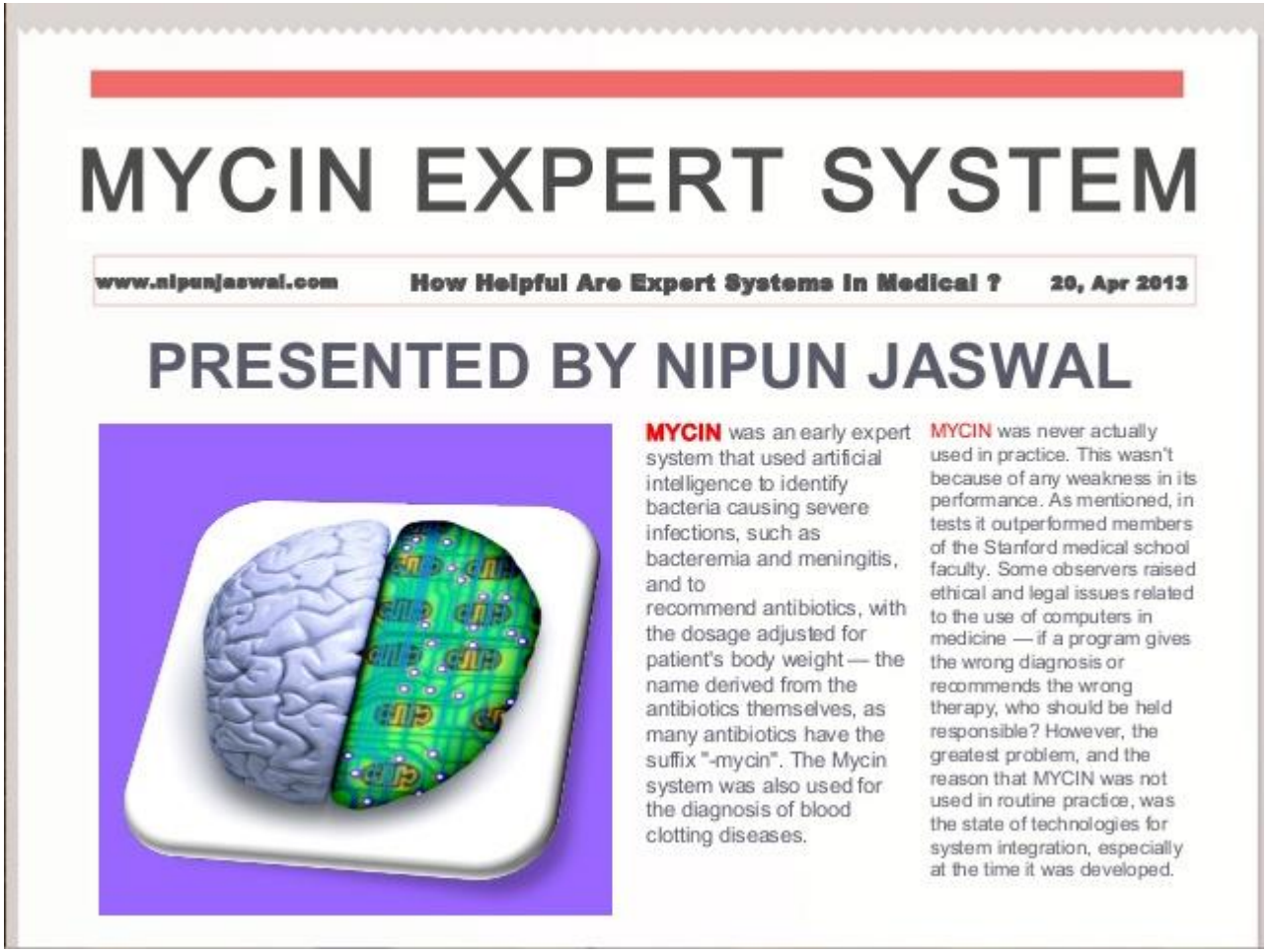


http://matome.naver.jp/odai/2142503508178007401

人工知能の発展史　第2次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

第2次AIブームでは、コンピュータに対して膨大な知識を移植することによって現実社会の問題を解くことを中心とした人工知能研究がなされた。



MYCIN EXPERT SYSTEM

www.nipunjaswal.com　How Helpful Are Expert Systems In Medical ?　20, Apr 2013

PRESENTED BY NIPUN JASWAL

MYCIN was an early expert system that used artificial intelligence to identify bacteria causing severe infections, such as bacteremia and meningitis, and to recommend antibiotics, with the dosage adjusted for patient's body weight — the name derived from the antibiotics themselves, as many antibiotics have the suffix "-mycin". The Mycin system was also used for the diagnosis of blood clotting diseases.

MYCIN was never actually used in practice. This wasn't because of any weakness in its performance. As mentioned, in tests it outperformed members of the Stanford medical school faculty. Some observers raised ethical and legal issues related to the use of computers in medicine — if a program gives the wrong diagnosis or recommends the wrong therapy, who should be held responsible? However, the greatest problem, and the reason that MYCIN was not used in routine practice, was the state of technologies for system integration, especially at the time it was developed.

MYCIN
スタンフォード大学で1970年代初めに5、6年の歳月をかけて開発されたエキスパートシステムである。
伝染性の血液疾患を診断し、抗生物質を推奨するようにデザインされていて、患者の体重のために供与量を調節する。

http://www.slideshare.net/nipunjaswal/introduction-to-mycin-expert-system

人工知能の発展史　第2次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

ワトソン
ワトソンは、IBMが開発した質問応答システムで、2011年アメリカのクイズ番組「ジョパディ!」にて、人間のチャンピオンに勝利。

http://dot.asahi.com/print_image/index.html?photo=2015010900037_3

人工知能の発展史　第2次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

質問：本州の中で最も西に位置するこの県は、1871年に発足した
正解：山口県

	広島	山口	鳥取	中国地方	奥多摩
県か	○	○	○	×	×
最も西か	×	○	×	○	○
1871年か	×	○	×	○	×
総合点	2%	92%	20%	6%	0%

人工知能の発展史　第2次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

課題

- 専門家から膨大な専門知識をヒアリングし、体系化しなければならない
- 「常識」を取込めない
  例）お腹・・・胃、大腸、小腸
- フレーム問題
- シンボルグラウンディング問題

人工知能の発展史　第3次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

第3次AIブームでは、統計学を背景とした機械学習とディープラーニングを中心にビジネスへの活用が進んでいる。
機械学習・ディープラーニングでは、①予測と②分類を行う。

＜統計学を背景とした機械学習＞

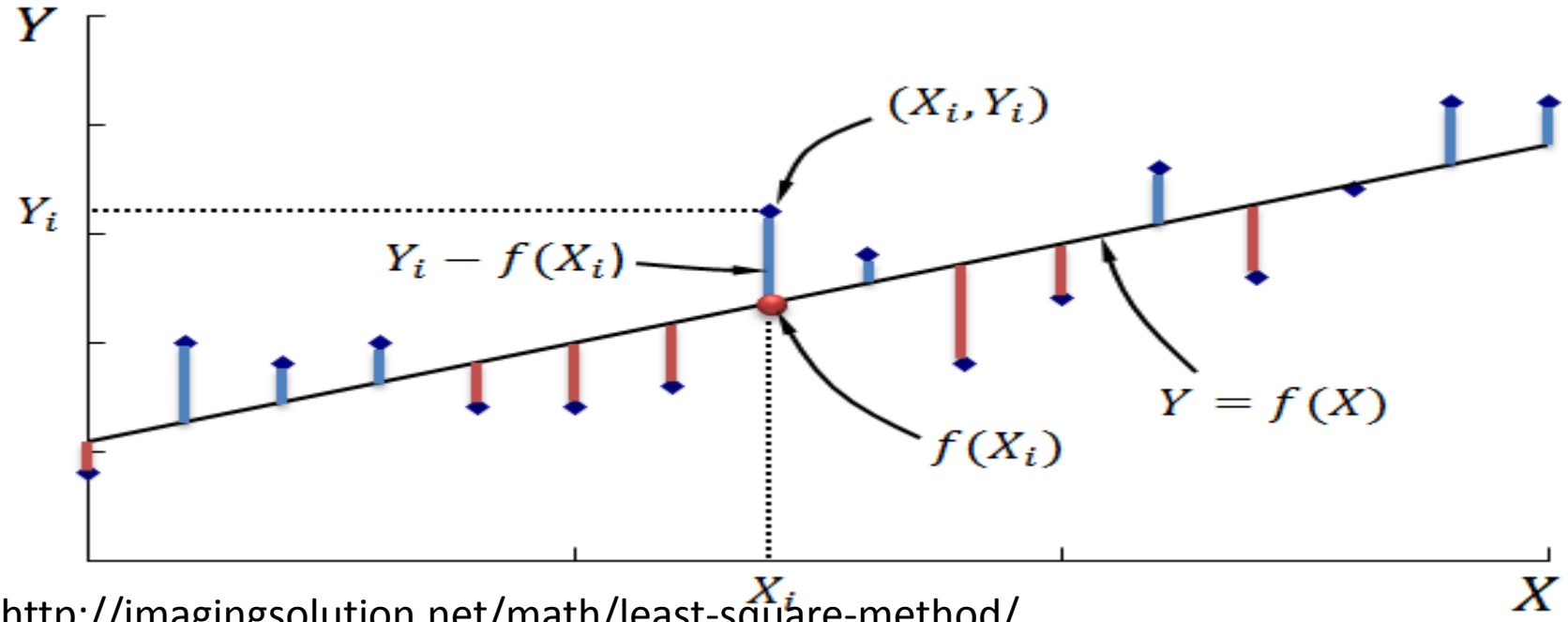
	予測	**分類**
教師あり学習	最小二乗法 最尤推定法	パーセプトロン ロジスティック回帰
教師なし学習	-	K平均法 EMアルゴリズム

人工知能の発展史　第3次AIブーム

統計学を背景とした機械学習の基礎として最小二乗法と最尤推定法による予測方法がある。

予測式：$f(x) = w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 + \cdots + w_M x_M$
$= \sum_{m=0}^{M} w_m x_m$

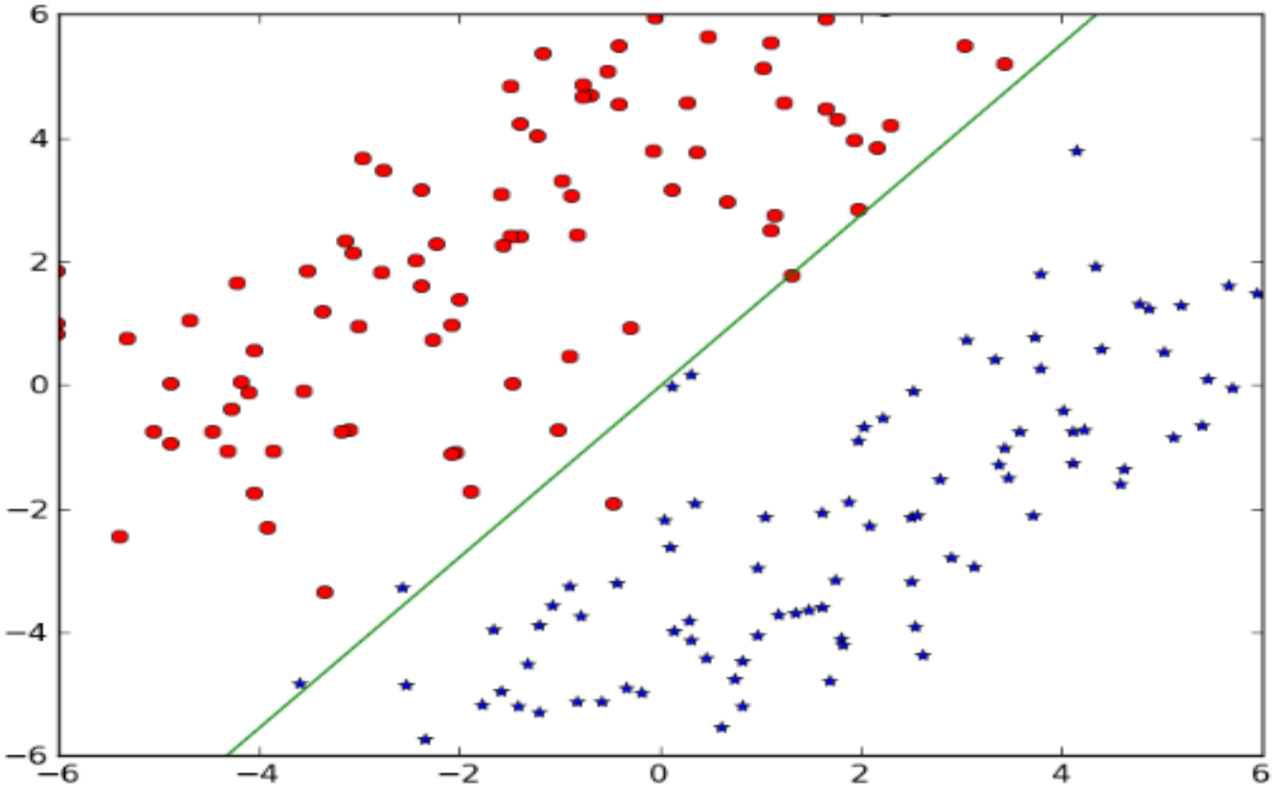
・最小二乗法・・・誤差の合計を最小化するようにパラメータwを決定する
・最尤推定法・・・観測データの出現率が最大となる(＝尤度関数が最大)ようにパラメータwを決定する



http://imagingsolution.net/math/least-square-method/

人工知能の発展史　第3次AIブーム

パーセプトロンは事象の分類を行う判別手法である。
分類線から外れた値との誤差を最小化するように、分類線のパラメータを決定する。



http://archiveofdata.blog.fc2.com/blog-entry-27.html

人工知能の発展史　第3次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

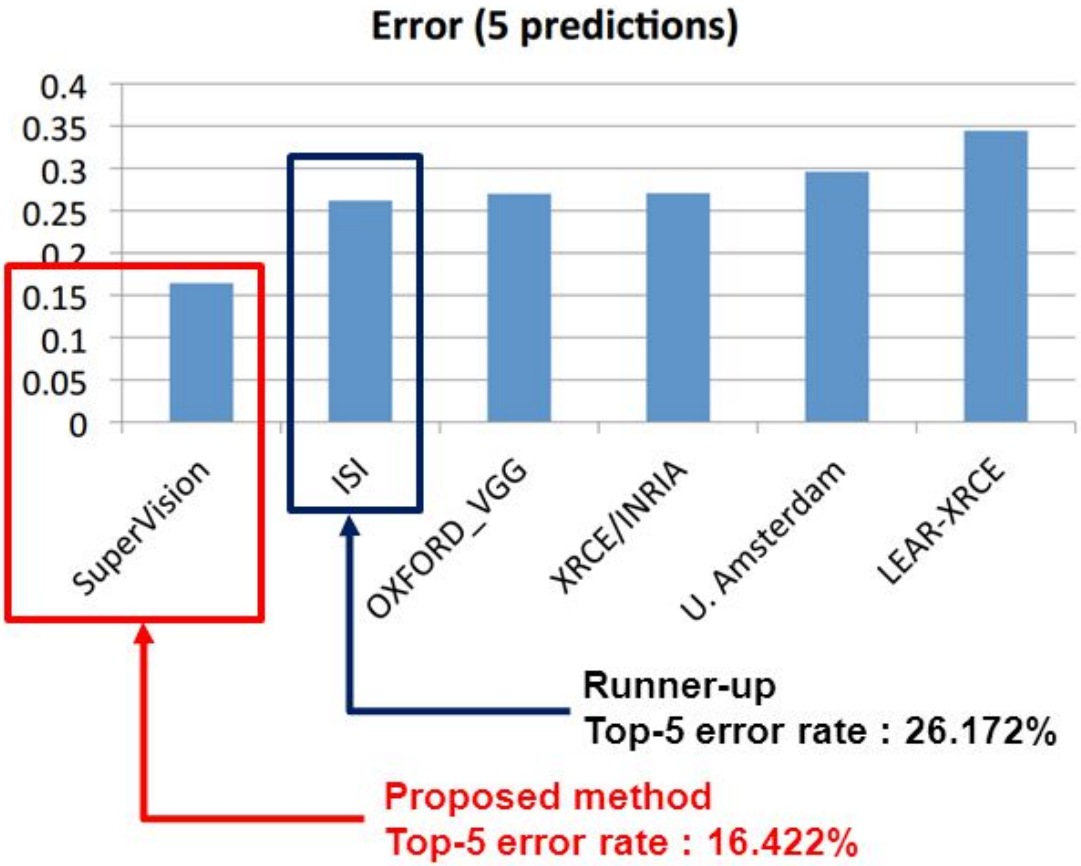
EMアルゴリズムは事象の分類を行う判別手法である。
並べられた数字の形の平均的な形を求め、文字識別を行うことが可能。

http://enakai00.hatenablog.com/entry/2015/04/18/220126

人工知能の発展史　第3次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

統計学を背景とした機械学習の課題
① 「教師なし学習」がないわけではないが、多くは特徴量を人間が編み出し、パラメータを計算しなければならない。
② 精度を向上させるためには「職人技」が必要。



2012年世界的な画像認識のコンペティション「Imagenet Large Scale Visual Recognition Challenge」にて、ディープラーニングを活用したカナダのトロント大学「Super Vision」が圧勝した。

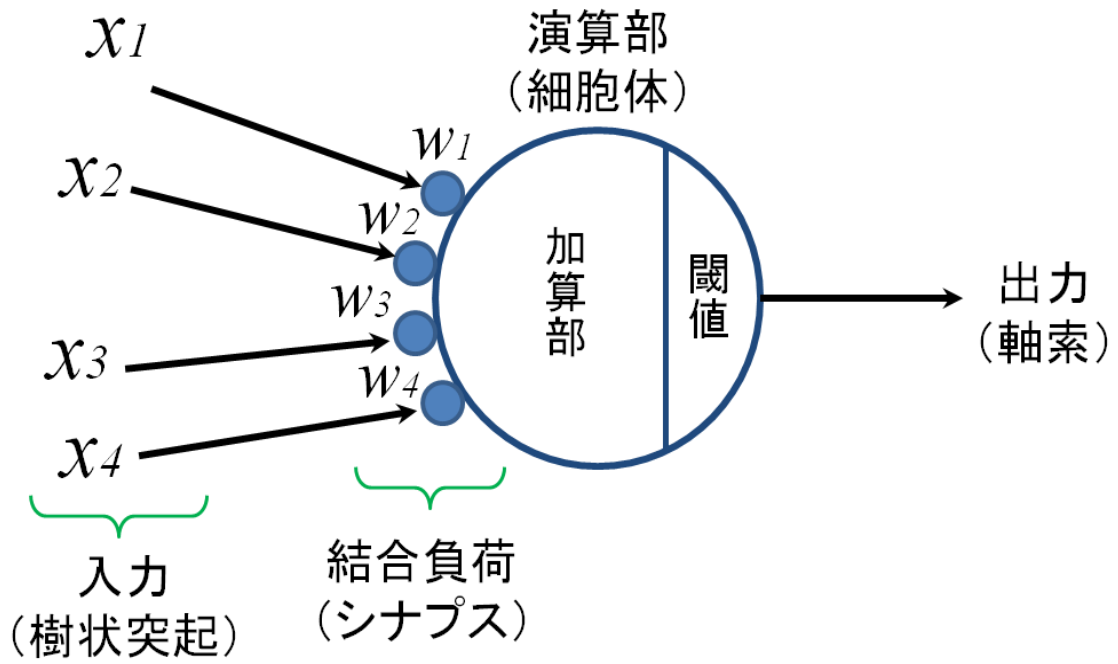
http://slideplayer.com/slide/4356873/

人工知能の発展史　第3次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

ディープラーニングは、人間の脳神経細胞のシナプスを模した数理モデルを用いた予測・分類を行う手法である。シナプスは一定の電気刺激を受けると発火することから、ディープラーニングでは、一定の閾値を超えると出力し、閾値を超えない場合には出力を行わない。

ネット値：$w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + w_4x_4$

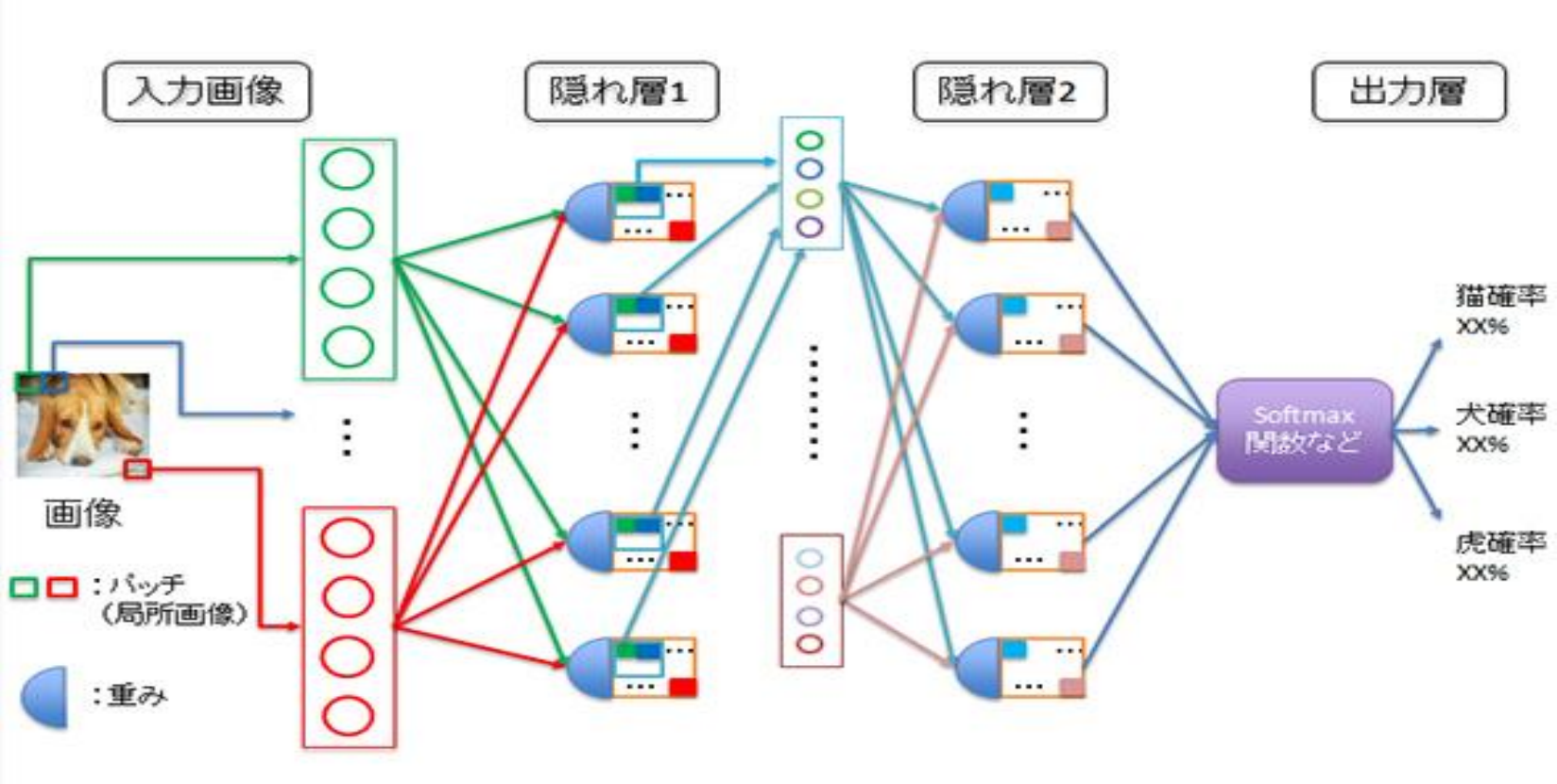


http://www.lab.kochi-tech.ac.jp/future/1110/okasaka/neural.htm

人工知能の発展史　第3次AIブーム

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

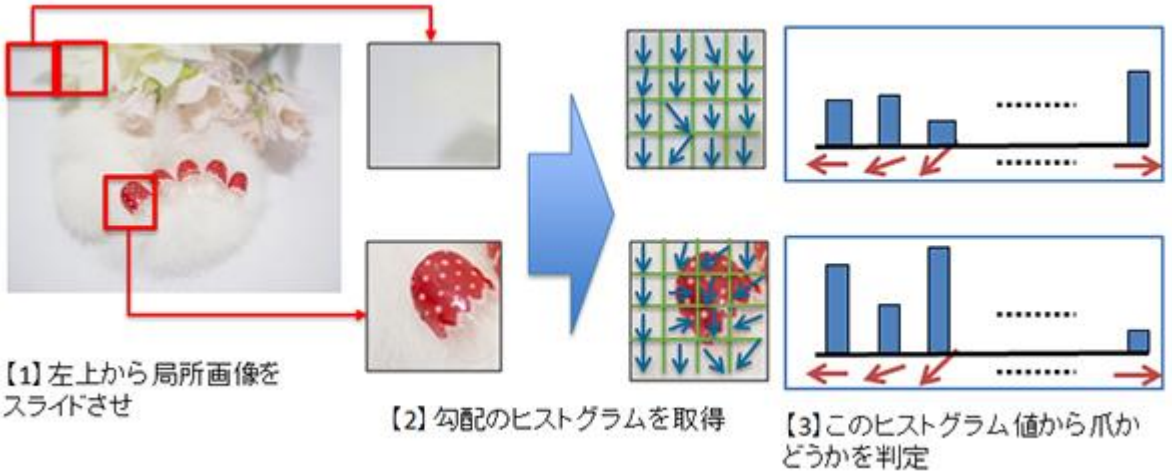
「特徴抽出」と、「その特徴をまとめ上げる処理」との繰り返しによって画像の特徴を抽出して、得られた特徴量を元に、出力層で「Softmax関数」などを用いて各カテゴリに属する確率を算出する。予測したカテゴリと、正解カテゴリを照らし合わせることで、「誤差逆伝播法（Back Propagation）」によって出力層から順番に1つ前の重みを最適化する。

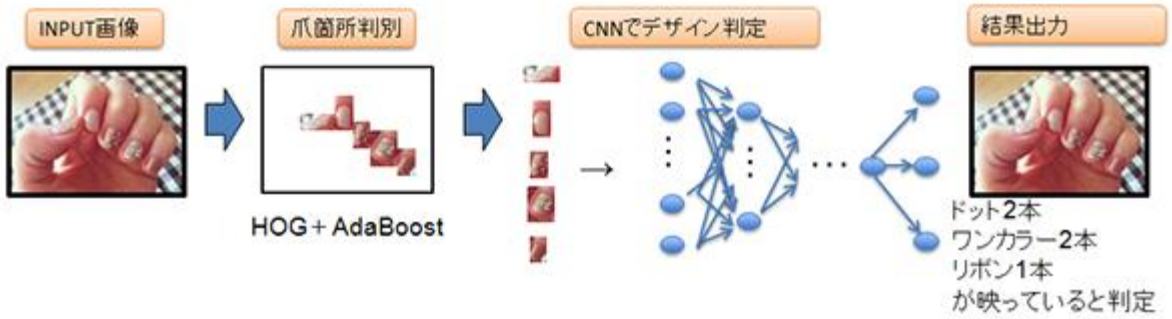


http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/1511/09/news008.html

人工知能の発展史　第3次AIブーム

ホットペッパービューティーでは、画像解析を用いて、類似ネイル検索機能を搭載している。



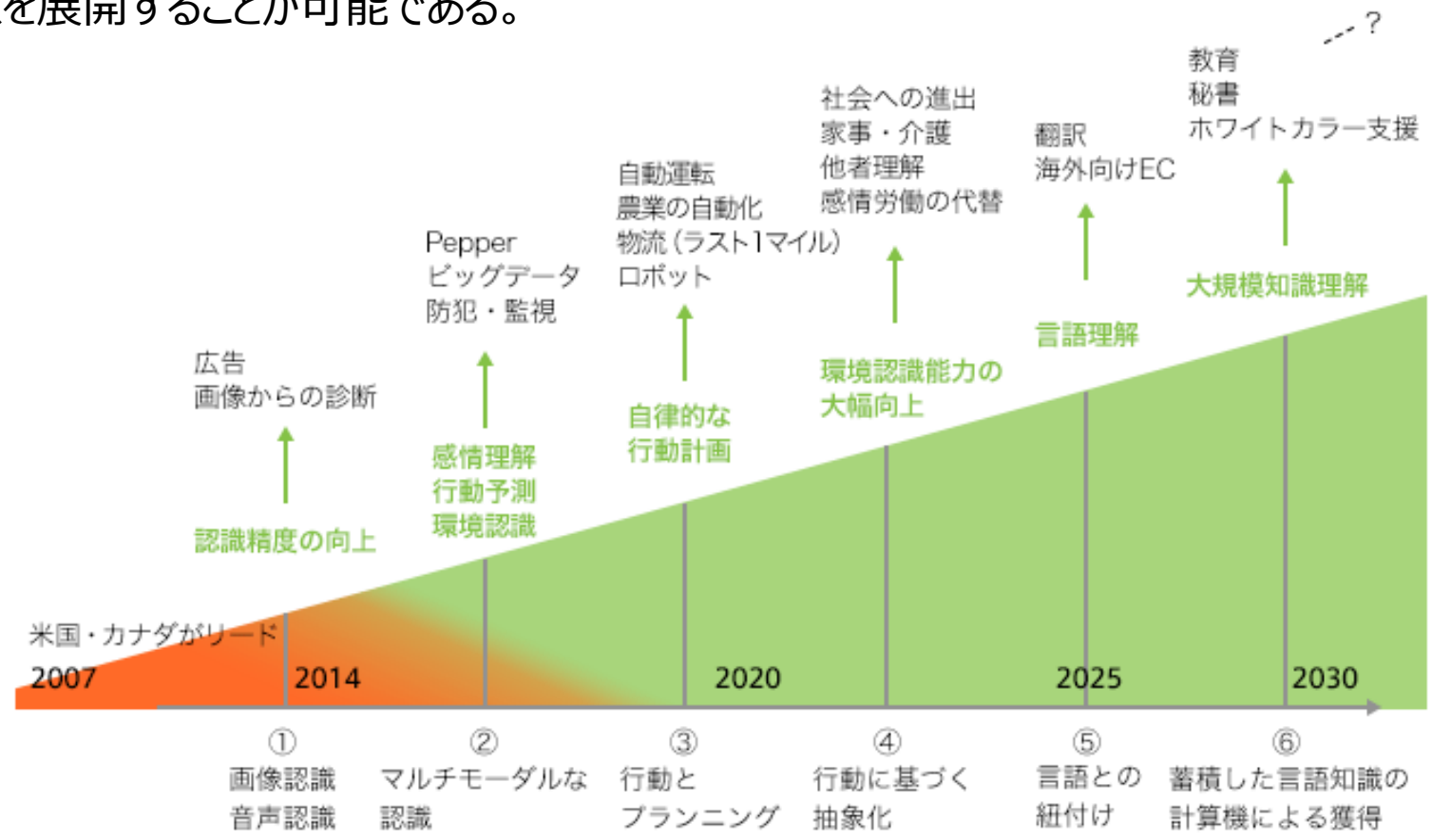


http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/1511/09/news008.html

社会への影響　産業への波及効果

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

法規制対応のスピードなどによって変化はするが、技術的には下記の時期には関連したサービスを展開することが可能である。



ディープラーニングをベースとする人工知能の技術的発展

http://www.worksight.jp/issues/609.html

社会への影響　職業への波及効果

TSEP
東京経済政策研究会
The Society of Economic Policy

「手続き化しやすい」職業はなくなりやすい一方で、対人コミュニケーションが必要な職業は機械で置き換えることが難しく、今後も残っていくものと考えられる。

10～20年後まで残る職業トップ25		10～20年後になくなる仕事トップ25
レクリエーション療法士	1	電話販売員（テレマーケター）
整備・設置・修理の第一線監督者	2	不動産登記の審査・調査
危機管理責任者	3	手縫いの仕立て屋
メンタルヘルス・薬物関連ソーシャルワーカー	4	コンピュータを使ったデータの収集・加工・分析
聴覚訓練士	5	保険業者
作業療法士	6	時計修理工
歯科矯正士・義歯技工士	7	貨物取扱人
医療ソーシャルワーカー	8	税務申告代行者
口腔外科医	9	フィルム写真の現像技術者
消防・防災の第一線監督者	10	銀行の新規口座開設担当者
栄養士	11	図書館司書の補助員
宿泊施設の支配人	12	データ入力作業員
振付師	13	時計の組立・調整工
セールスエンジニア	14	保険金請求・保険契約代行者
内科医・外科医	15	証券会社の一般事務員