

Artificial Intelligence: What It Truly Can Do #1

A British science fiction writer Arthur C. Clarke famously wrote, /	イギリスのSF作家アーサー・C・クラークが有名な言葉を書き残している /
“Any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic,” /	「十分に発達した技術は魔法と見分けがつかない」 /
and that is very much the case with Artificial Intelligence today. //	そして、それは今日の人工知能に非常に当てはまる //
In 2016, /	2016年に /
Google’s Go-playing algorithm called AlphaGo /	グーグルのAlphaGoと呼ばれる囲碁アルゴリズムが /
defeated the world Go champion, Lee Sedol. //	囲碁の世界チャンピオン、イ・セドルを破った //
Go is the most complex board game /	囲碁は最も複雑なゲームで /
that requires intuition and creativity, /	直感や創造性を必要とする /
so the game had long been considered to be difficult for machines. //	そのため長年、機械には難しいゲームだと考えられていた //
But AI prevailed over humans much earlier than predicted, /	しかし予想よりはるかに早くAIは人間を凌いでしまった /
making headlines around the world. //	このことは世界中で大きく報じられた //
Machine Intelligence has achieved impressive results /	機械知能は驚くべき結果を達成している /
in practical fields as well, /	実用的な分野でも /
such as labeling pictures, recognizing spoken language, and driving cars. //	画像識別、音声言語認識、自動車の運転など //
News like this will make AI seem even more like magic. //	このようなニュースは、AIをより魔法じみたものと感じさせる //
But it is essentially a computer software, not an almighty god. //	しかし、それは全能の神などではなく、実質的にはコンピュータ・ソフトウェアでしかない //
The only thing computers can do is computing— /	コンピュータにできるのは演算することだけだ /
mathematical calculations. //	つまり数学的な計算だ //
Instead of being tricked by its illusion, /	AIの幻想に騙されるのではなく /
we need to understand what exactly is AI— /	AIとは実際何かを理解する必要がる /
what it can do and what it can’t do— /	何ができて、何ができないのか /
and properly evaluate its potential impact /	そして考える影響を適切に評価する（必要がある）
to the economy and to our daily lives. //	経済や日常生活への（影響） //

Artificial Intelligence: What It Truly Can Do #2

Most computer scientists define AI /	ほとんどのコンピュータ・サイエンティストはAIを次のように定義する /
as a computer algorithm powered by advanced machine learning. //	先進的な機械学習によって推進するコンピュータ・アルゴリズムと //
Let's start with an algorithm. //	まずはアルゴリズムの話から始めよう //
An algorithm is a set of steps /	アルゴリズムとは、一連の手順のことだ /
that can be used to reach decisions and resolve problems. //	ある決定や問題解決に至るために用いられる //
An algorithm isn't a particular solution or decision, /	アルゴリズムとは特定の解決策や決定のことではなく /
but the method or process followed when providing a solution. //	解決策をもたらすときに従う手法や過程のことだ //
For example, if you want to calculate the average between two numbers, /	たとえば、2つの数の平均を求めたいとすれば /
you can use a simple algorithm. //	簡単なアルゴリズムを使うことができる //
The algorithm says: /	そのアルゴリズムは次のようになる /
'First step: add the two numbers together. //	ステップ①: 2つの数を足し合わせよ //
Second step: divide the sum by two.' //	ステップ②: その合計を2で割れ //
When you enter the numbers 3 and 5, you will get 4. //	(このアルゴリズムに) 3と5を入力すると、4が得られる //
When you enter 64 and 82, you will get 73. //	64と82を入力すると73が得られる //
In other words, /	言い換えれば /
an algorithm is a set of procedure /	アルゴリズムとは一連の手続きだ /
that produces output based on specific input. //	特定のインプットをもとにアウトプットを生み出す //
Computer algorithms run essentially the same way. //	コンピュータ・アルゴリズムも基本的には同じように動作する //
But they work on much more complicated problems /	しかし、はるかに複雑な問題に取り組む /
by harnessing its massive computing power. //	コンピュータの膨大な演算能力を利用することで //
For example, go-playing algorithm receives input /	たとえば、囲碁のアルゴリズムはインプットを受け取る /
such as the current face of the board and the last move by the opponent, /	現在の盤面や相手の最後の指し手など (のインプット) /
and generates output, which is your next move that most likely claims victory. //	そして、勝利を得る確率が最も高い次の自分の手というアウトプットを生み出す /
Similarly, text-to-image algorithms like Stable Diffusion /	同様に、Stable Diffusionのような画像生成AIは /
are given text descriptions as input /	テキストの記述というインプットを与えられ /
and generate a corresponding picture as the output. //	それに対応する絵をアウトプットとして生み出す //
Algorithms for medical diagnosis are fed with skin images of a patient, /	医療診断用のアルゴリズムは、患者の皮膚の写真が投入されると /
and then detect cancer and other potential health risks. //	癌やその他の潜在的な健康リスクを検知する //

Artificial Intelligence: What It Truly Can Do #3

19 years before AlphaGo defeated the human champion, /	AlphaGoが人間のチャンピオンを破る19年前に /
IBM's chess-playing computer "Deep Blue" /	IBM社のチェス対局用アルゴリズム「Deep Blue」が /
beat the human chess champion, Garry Kasparov. //	チェスのチャンピオン、ガルリ・カスパロフに勝った //
These two achievements look almost identical, /	これら2つの成果はほとんど似ているように見えるが /
but these two board game algorithms were built quite differently. //	この2つの対局用アルゴリズムは極めて異なる方法で開発された //
Deep Blue was programmed by expert chess players and computer scientists, /	Deep Blueは人間のチェス選手とコンピュータ科学者によってプログラムされた /
while AlphaGo learned by itself. //	一方で、AlphaGoは自ら学習した //
Learning is the key thing here. //	「学習」というのが鍵だ //
AlphaGo self-learned how to play the game of go from data. //	AlphaGoは囲碁の対局のしかたをデータから独習した //
In other words, Deep Blue had human teachers, but AlphaGo didn't. //	言い換えれば、Deep Blueには人間の先生がいたが、AlphaGoにはいなかった //
Instead, AlphaGo was taught by data. //	その代わりに、AlphaGoはデータに教えられたのだ //
First, AlphaGo was fed with 100,000 games /	まず、AlphaGoに10万の対局（データ）が投入された /
that strong amateurs played as a training data set /	強いアマチュア選手の対局を、教師データとして /
and mimicked human players. //	そして人間のプレイヤーを模倣した //
Then, it played against different versions of itself millions of times /	それから、自分の別のバージョンと数百万回の対局を行った /
and learned from its own data. //	そして自分自身のデータから学習した //
This self-learning mechanism is called "machine learning." //	この自己学習のメカニズムは「機械学習」と呼ばれる //
The idea itself is nothing new, /	アイデア自体は目新しいものではないが /
but due to the massive increases in computing power in recent years, /	しかし近年の演算能力の大幅な上昇によって /
machine learning has become extremely powerful. //	機械学習は極めて強力になった //
Machine learning involves a variety of methods as its subset, /	機械学習にはさまざまな種類がある /
including Deep neural network, /	その1つがディープニューラルネットワークだ /
which essentially imitates the way neurons work in the brain. //	それは基本的に脳の仕組みを模倣している //
The whole beauty of machine learning algorithms is that /	機械学習アルゴリズムのすばらしい点は /
because they are learning for themselves, /	自分自身で学習していくので /
they can go beyond what we human programmers know how to do. //	人間のプログラマーが知っている方法の先に進むことができる //
They make breakthroughs in many practical areas, /	機械学習アルゴリズムは多くの実用的な領域で躍進を見せている /
such as image recognition and self driving. //	画像認識や自動運転など //

One of the technologies /	技術の1つは /
that have been accelerated by the latest machine learning /	最新の機械学習で（発展が）加速している /
is image labeling, /	画像認識だ /
which is essential for self-driving cars. //	それは自動運転車に不可欠だ //
In order to drive safely, /	安全に運転するためには /
the machine has to be able to tell the difference /	機械は違いが分からなければならない /
between a plastic bag, which can be run over, /	タイヤで轢いても問題ないビニール袋と /
and a cat on the road, which should definitely be avoided. //	轢かないように避ける必要がある猫と //
Previously, if you wanted an algorithm to identify a strawberry, /	以前は、アルゴリズムにいちごを認識させたければ /
for example, /	たとえば /
the only choice was to teach machines what exactly is a strawberry. //	方法は、機械にいちごを厳密に教えるしかなかった //
We had to mathematically define the fruit; /	いちごを数学的に定義しなければならなかった /
red, almost cone-shaped with shiny texture and regular dots, and so on. //	赤く、ほぼ円錐形で、つやつやした質感と規則的に並んだ粒、等 //
But what if it's not ripe? //	でも、もしまだ熟れていなかったら？（赤くなかったら？） //
What if it's bitten and not the shape of a cone? //	もしかじられていて円錐形でなかったら？ //
You have to predict every possible case, including very unusual ones, /	まれなケースも含めて、考えうるあらゆる場合を予想しなければならない /
and put them into the algorithm. //	そしてアルゴリズムに組み込まなければならない //
Machine learning gets humans free /	機械学習は、人間を開放してくれる /
from this ridiculously troublesome work. //	このばかばかしいほど面倒な作業から //
Instead of teaching machines by human hands, /	人の手で機械に教えるのではなく /
we feed vast amount of pictures as training data. //	機械に大量の画像を教師データとして与える //
Some of them have to include strawberries. //	その中にはいちごの画像も含まれている必要がある //
Then the machine figures out distinctive characteristics of the fruit /	それから、機械はいちごの際立った特徴を探り出す /
and self-learns how to identify the object. //	そして、その対象物を識別する方法を独習する //

Artificial Intelligence: What It Truly Can Do #4 page 2/2

<u>Machine learning seems to possess infinite possibilities, /</u>	機械学習は無限の可能性を秘めているようにも思える /
<u>but we have to be aware of its limitations. //</u>	しかし私たちはその限界も認識している必要がある //
<u>First, machines don't understand. //</u>	まず、機械は理解しない //
<u>They successfully identify the object, /</u>	機械は対象物をうまく識別する /
<u>not by understanding what it means, /</u>	それが何を意味するのかを理解することによってではなく /
<u>but by relying on statistics and pattern recognition. //</u>	統計やパターン認識に頼ることによって（識別する） //
<u>They only know /</u>	機械は知っているだけだ /
<u>that the new image is similar to previously seen images /</u>	新しく示された画像が以前に見せられた画像に似ていることを /
<u>that are labeled "strawberry." //</u>	「いちご」とラベリングされた（画像） //
<u>The same is true for machine translation algorithms. //</u>	同じことが機械翻訳アルゴリズムにも言える //
<u>When you type in "strawberry" on Google translate, /</u>	グーグル翻訳に"strawberry"と打ち込むと /
<u>soon you get the result. //</u>	すぐに結果が得られる //
<u>But it doesn't know what exactly is strawberry. //</u>	しかし機械はいちごがいったい何かを知っているわけではない //
<u>It only learned from data to give back "ichigo" /</u>	「いちご」と返すことをデータから学習したにすぎない /
<u>when asked the translation of "strawberry." //</u>	"strawberry"の翻訳を尋ねられたら //
<u>Second limitation is that they depend on enormous amount of data. //</u>	2つ目の限界は、膨大なデータに頼っている点だ //
<u>For human infants to learn how to identify strawberries, /</u>	人間の乳幼児がいちごを特定できるようになるには /
<u>they only have to see the object several times. //</u>	対象物を数回見るだけで十分だ //
<u>But computers require millions of images as training data. //</u>	しかしコンピュータは数百万枚の画像が教師データとして必要だ //
<u>The drastic increase in machine learning capability in the last decade /</u>	直近10年の機械学習の性能の大幅な向上は /
<u>is due to the easier and cheaper access to big data. //</u>	ビッグデータが簡単かつ安価に手に入るようになったおかげだ //

<u>There is a type of algorithm called “reinforcement learning,” /</u>	「強化学習」と呼ばれる機械学習の種類がある /
<u>which doesn't require training data /</u>	それは教師データを必要としない /
<u>and learns from trial and error alone. //</u>	そして試行錯誤のみで学習する //
<u>Just one year after AlphaGo beat Lee Sedol, /</u>	AlphaGoがイ・セドルを破ってからたった一年後に /
<u>the team developed a much more elegant algorithm named AlphaZero. //</u>	チームはより洗練されたアルゴリズム「AlphaZero」を開発した //
<u>Unlike its previous version, /</u>	以前のバージョンとは違い /
<u>AlphaZero knows nothing beyond the rules of the game /</u>	AlphaZeroはゲームのルール以外の何も知らない /
<u>and learns literally from scratch. //</u>	そして文字通り一から学習する //
<u>Instead of learning from human data, /</u>	人間のデータから学ぶのではなく /
<u>it simply plays against itself completely randomly /</u>	自分自身と完全にでたらめに対局する /
<u>and continually improves from every game it plays. //</u>	そして対局するごとに学習し続ける //
<u>In 2018, AlphaZero defeated Stockfish8, /</u>	2018年に、AlphaZeroはStockfish8を打ち破った /
<u>the 2016 top algorithm in chess. //</u>	それは2016年の世界トップのチェスアルゴリズムだ //
<u>Can you guess how long it took AlphaZero /</u>	AlphaZeroがどれだけの時間がかかったと思う？ /
<u>to learn chess from scratch, /</u>	一からチェスを学習して /
<u>prepare for the match against Stockfish? //</u>	Stockfishに匹敵するまでに //
<u>Only four hours. //</u>	たった4時間だ //
<u>Not four years or four days. //</u>	4年でも4日でもない //
<u>Just four hours of self-reinforcement learning /</u>	たった4時間の自己強化学習が /
<u>brought AlphaZero to be the strongest chess algorithm in the world. //</u>	AlphaZeroをして世界最強のチェス用アルゴリズムにしてしまった //

<u>Reinforcement learning is fit to any tasks /</u>	強化学習はあらゆる課題に適している /
<u>which can clearly state its goal and limiting conditions. //</u>	目標と制約条件を明確に規定できる //
<u>In self-driving, for example, /</u>	たとえば自動運転では /
<u>the goal is to move from point A to point B as quickly as possible. //</u>	目標はA地点からB地点にできるだけ速く移動することだ //
<u>Limiting conditions include /</u>	制約条件には次のようなものが含まれる /
<u>not crushing with other cars and not hitting the wall. //</u>	他の車と衝突しないことや壁にぶつからないこと //
<u>Then you let the simulation run for a number of times. //</u>	それから、シミュレーションをたくさん動かす //
<u>At first, cars on the software drive completely randomly /</u>	最初、ソフトウェア上の車は完全にでたらめに運転する /
<u>and perform quite miserably. //</u>	そしてパフォーマンスはとてもひどい //
<u>However, they gradually learn to drive safe /</u>	しかし、機械は徐々に安全に運転することを学習する /
<u>and eventually outperform human drivers. //</u>	そしてついには人の運転手を凌駕する //
<u>Machine intelligence still falls far short of human intelligence. //</u>	機械知能はまだ人間の知性には遠く及ばない //
<u>Though machines can learn to avoid a cat on a road, /</u>	機械は路上の猫を回避することを学習できるとはいえ /
<u>they don't understand what a cat is, and never find cats adorable. //</u>	猫が何かも理解しないし、猫が可愛らしいと思うこともない //
<u>A Human driver can go home /</u>	人の運転手は家に帰って /
<u>and make pancakes for his daughter and read books, /</u>	ホットケーキを娘に作ったり本を読んだりすることができる /
<u>while a self-driving algorithm can do nothing else but drive. //</u>	一方で自動運転アルゴリズムは運転以外のことは何もできない //
<u>However, all we want for a taxi is to bring us to the destination /</u>	だが我々がタクシーに求めるのは目的地に連れて行ってくれることだけだ /
<u>as quickly, safely and cheaply as possible. //</u>	できるかぎり速く、安全に、安価で //
<u>What will the labor market in the future look like /</u>	未来の労働市場はどうなっているだろう？ /
<u>when computers outperform humans in specific tasks /</u>	コンピュータが特定の課題で人間を凌駕するとき /
<u>like driving a car, diagnosing cancer and even drawing a picture? //</u>	車の運転や、癌の診断や、絵を描くことできえ //