

## 総務省技術戦略検討会

# イノベーションと技術的特異点(テクノロジカル・シンギュラリティ)

2018. 7. 17

牧野 司

# 牧野 司

1958年 横浜生まれの横浜育ち



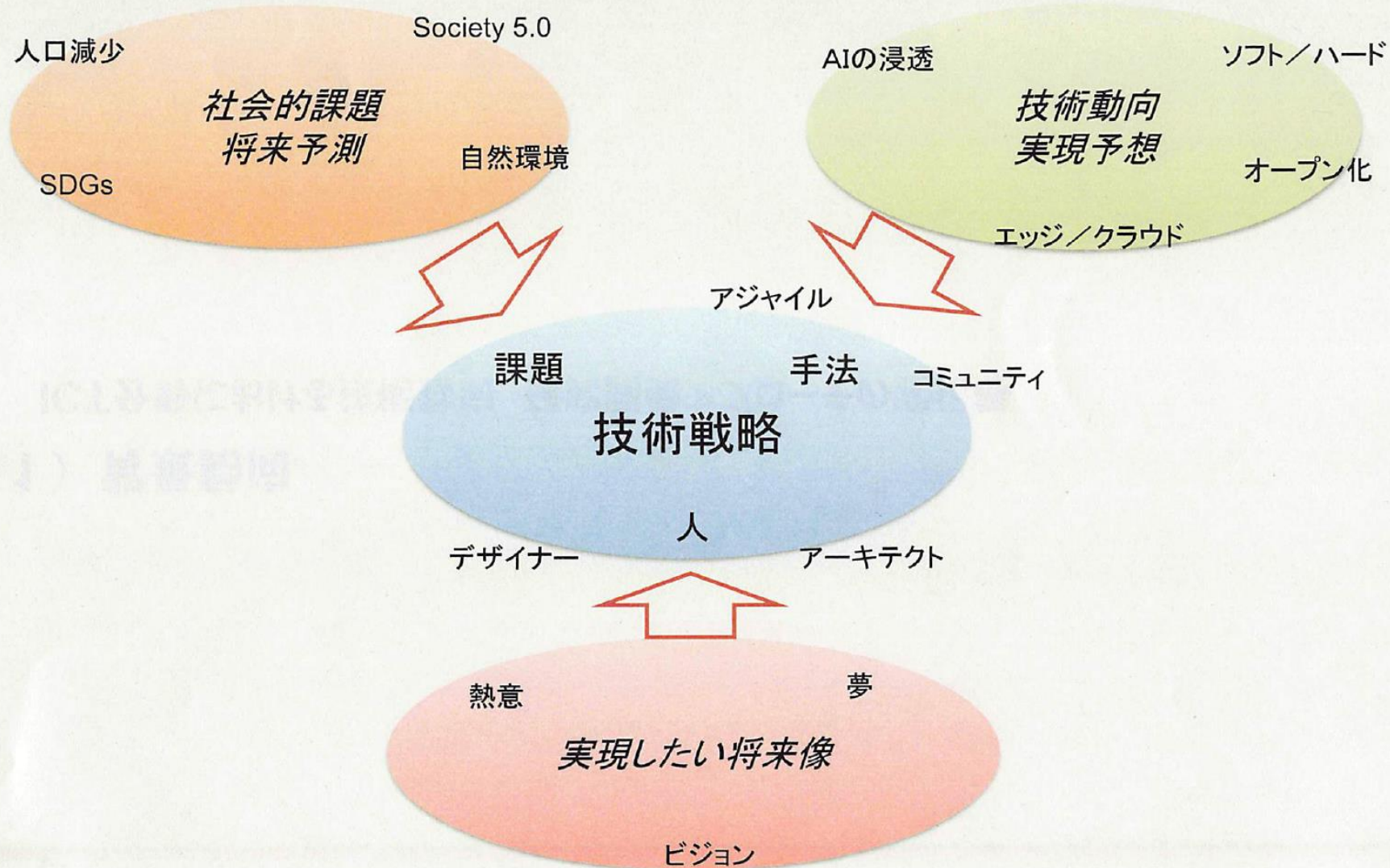
英検 1 級  
TOEIC 9 6 5 点  
フランス語検定 3 級





- ・ 東京海上研究所・主席研究員
  - ・IoT (Internet of Things) とデジタルビジネスに関する研究
  - ・制御システムのサイバーセキュリティに関する研究
  - ・シンギュラリティに関する研究
- ・ 東京海上日動火災保険 業務企画部・IT企画部兼務
- ・ 特定非営利活動法人CeFil (Center for Innovation Leaders) 理事
- ・ 日本情報システム・ユーザー協会 (JUAS) 主席研究員
- ・ EFMA (European Financial Management & Marketing Association) シニアアドバイザー
- ・ 筑波大学大学院客員教授 : 高度IT人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム
- ・ 九州大学大学院非常勤講師 : 社会情報システム工学コース
- ・ 東京大学大学院非常勤講師 : ソーシャルICTグローバルクリエイティブリーダー育成プログラム

# 研究開発の在り方を考えるにあたって



3



## ありがちなパターン

- 技術がどう進歩するか？  

- 技術を使って何ができるか？  

- で、何がしたかったんだっけ????

## 本来は. . . .

- 技術変化で社会のニーズはどう変化するか？  

- 技術を使って何がしたいか  

- 社会価値向上に向けて取り組む

# 「牧野 司のテクノロジカル・シンギュラリティ講座2018」の全体像

過去に前例のない  
技術革新の波が  
やってくる

シンギュラリティ

プレ・シンギュラリティ

あらゆる分野で  
デジタル化が進む

6つのD

人工知能やロボットが  
人間の仕事を代替する

人工知能が仕事を奪う？

物の値段がゼロになり、  
資本主義の形が変わる  
かもしれない

アバンドンス

ブロックチェーン

これまでのビジネスの  
やり方が通用しなくなる

これまでの仕事の仕方・  
価値観が通用しなくなる

イノベーション  
が必要



# 「牧野 司のテクノロジカル・シンギュラリティ講座2018」の全体像



イノベーション  
が必要

イノベーションには  
個人的な情熱が必須

イノベーションを起こせ！  
と上から命令されてもムリ

お金で釣ることも  
できない

やる気に関する驚きの科学

情熱の元を見つける必要がある

何が好き？

何が得意？

何が大事？

何にムカつく？

内発的  
動機

興味・能力・価値観

ビジョンを創る

個人が情熱と能力を発揮できる体制・文化も必要

IDEAS SCALE

経営の未来

# Daniel Pink「やる気に関する驚きの科学」

(実験)

ロウソクを、ロウが壁にも机にもたれないように、壁に固定してください。

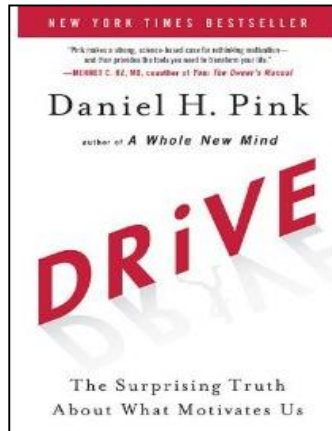
グループA:一番最初に問題を解いた人に、20ドルあげます。

グループB:これは実験で、平均時間を測っています。

[https://www.ted.com/talks/dan\\_pink\\_on\\_motivation?language=ja](https://www.ted.com/talks/dan_pink_on_motivation?language=ja)



# Daniel Pink(大前研一訳)「モチベーション3.0」

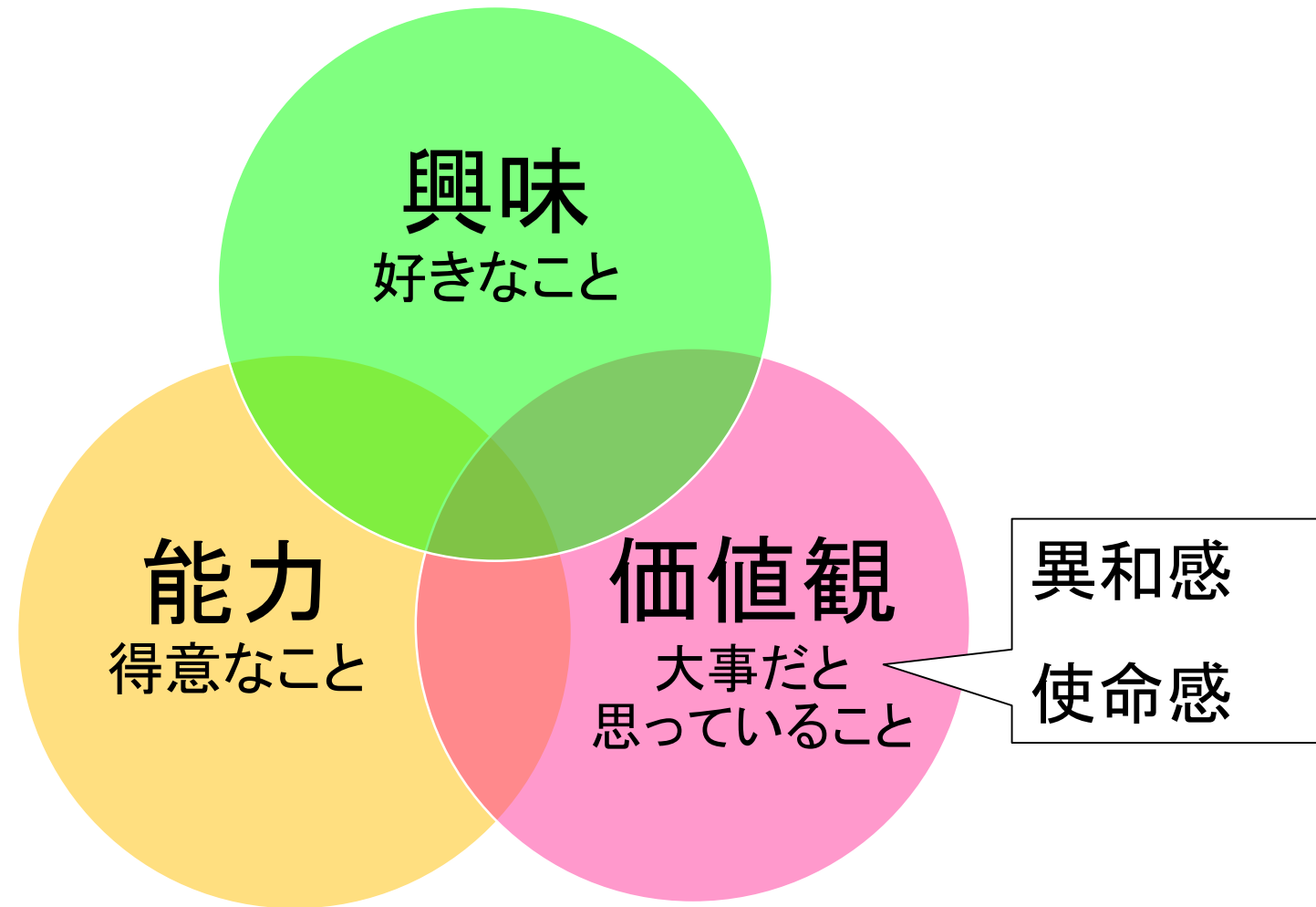


コンピューター同様、社会にも人を動かすための基本ソフト(OS)がある。

Ver.	
1・0	生存(サバイバル)を目的としていた人類最初のOS。
2・0	アメとムチ=信賞必罰に基づく与えられた動機づけによるOS。ルーチンワーク中心の時代には有効だったが、21世紀を迎えて機能不全に陥る。
3・0	自分の内面から湧き出る「やる気! =ドライブ!」に基づくOS。活気ある社会や組織をつくるための新しい「やる気!」の基本形。



# 「自分のやりたいこと」を見いだすための3項目



ドナルド・E・スーパー

# 興味(好きなもの・好きなこと)

サンダーバード



最先端の技術を使うことで  
圧倒的な差をつけるところが  
カッコいい

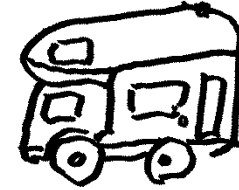


ドリトル先生



動物の言葉が話せることによって、  
普通の人ではできない冒険旅行をする

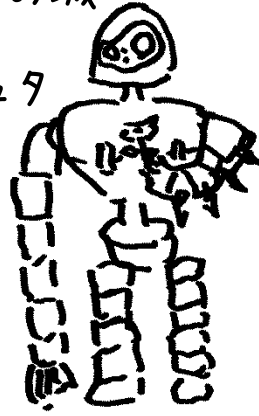
キャンピングカー



電気、ガス、水道、トイレ、ベッド、  
テレビなど生活に必要な全てを備え、  
好きな時に好きな所に行ける

天空の城

ラピュタ



けなげなロボットに涙

南の島



青く透き通った海が好き

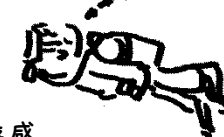
海外旅行&飛行機  
&空港



父親が航空会社勤務で、  
小学生のころから家族で  
海外旅行をしていた。

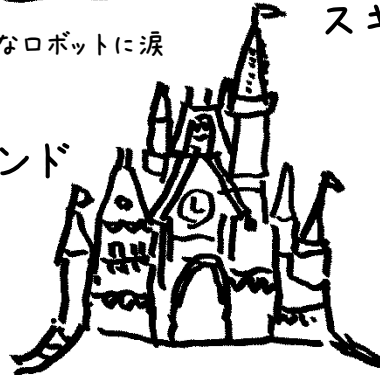
また、出張帰りの父をよく  
空港まで迎えに行っていた。

スキューバダイビング



浮遊感、  
地上と全く違う世界

ディズニーランド



徹底的な細部へのこだわり  
と、スタッフのホスピタリティ

キャンピング自転車



高校・大学と自転車部に  
所属。日本中を走り回って  
いた。必要なものを全部持っ  
てどこでも行けるのが魅力

# 能力

ストレングスファインダー 34の資質 (マークス バッキンガム「さあ、才能(じぶん)に目覚めよう」)

影響力	活発性	行動だけが何かを起こすことができるという考えから、常に動きだしたくてうずうずする
	指令性	主導権を握り、自分の考えを伝え、周囲に同調させることに迷いが無いという
	コミュニケーション	アイデアや事実などを「物語」に転換させて、それを上手に語り、生き生きとしたイメージを伝えることを好む
	競争性	常に競争相手を意識し、自分の成果を相手の成果と比較し、勝つことを好む
	最上志向	平均以上の何かを最高のものに高めることで発揮される自分や他の人の強みに強く惹かれる
	自己確信	自分がリスクを取り、新しい挑戦をし、成果を出すことができるということを確信することができる
	自我	他の人の目に重要な人間として映り、認められ、話を聞いてもらい、目立つことを重視する
	社交性	出会う人に関心を持ち、共通の話題を見つけ、自分のことを好きにさせ、関係を築くことができる
実行力	達成欲	何かを達成することを常に追い求め、次から次へと達成に向けた行動に駆り立てられる
	アレンジ	たくさんの要素を、最も生産性の高い組み合わせに繰り返し並び替えられる
	信念	金銭や地位ではない一貫した普遍的な価値(責任感、倫理感)を重視する
	公平性	バランスを大切にし、人々が平等に扱われる必要性を強く信じている
	慎重さ	用心深く、決して油断しない
	規律性	予期し、計画し、進捗状況と締切を意識し、1つ1つの計画をきちんと実行していくことを好む
	目標志向	明確な行き先を設定し、行動に優先順位をつけ、効率的にものごとをすすめるようとする
	責任感	自分がやると言ったことはなんでもやり遂げようという強い気持ちを持ち、それが果たせないときには善良で埋め合わせようとする
戦略的思考力	回復志向	症状を分析し、何が悪いのかを突き止め、解決策を見出すという挑戦を愉しむ
	分析思考	データを好み、そこからパターンと関連性を探だし、どのような影響がありそうかを理解しようとする
	原点思考	現在起こっていることの答えは過去にあるという考えから、過去を振り返ることを重視する
	未来志向	より良い未来がビジョンとして見え、それを他の人に伝えることで、エネルギーを与えられる
	着想	複雑な事象の裏側にある本質的で説明可能な理由を見つけ、課題解決をしようとする
	収集心	強い好奇心で、情報を知りたがり、モノを集めたがる
	内省	考えることが好きで、頭を働かせている時間を好む
	学習欲	内容や結果にかかわらず、学ぶ「プロセス」に刺激を感じ心惹かれる
人間関係構築力	戦略性	常に最終目的を意識し、危険を予測し、最善の選択肢を選び、行動しようとする
	適応性	持ち前の柔軟性で、いまこの瞬間における最適な選択をすることで、将来を良くしていこうとする
	運命思考	人はみな何か大きな存在の一部として1つにつながっていると考え、異なる文化を持つもの同士の架け橋の役目を果たそうとする
	成長促進	ほかの人たちが持つ潜在的な可能性に見抜き、彼らの能力を伸ばして成長させようとする
	共感性	周囲の人の感情をまるで自分自身の気持ちのように感じることができ、本能的に彼らの眼で世の中を見ることができる
	調和性	人々の異なる意見の中にある共通項を見出し、対立から遠ざけ、調和に向かわせようとする
	包含	本能的な寛容性から、できるだけ多くの人と同じ輪の中に入るように働きかけようとする
	個別化	一人一人が持つユニークな個性に惹かれ、人を一般化・類型化することに我慢できない
ポジティブ	人や状況の良い点を見つけ、熱意をもって周囲に伝えようとする	
親密性	すでに知っている人々とより深い関係を結び、親しい友人となり、気持ちをわかり合うことを重視する	

# 価値観

- 選択する時の基準になるもの
- 自分のエネルギー(時間・お金・能力・生命)をかけられるかどうかの基準になるもの

①チームワーク 仲間と協力して一つのことを成し遂げる	②創造性 画期的な新製品など、新しいものを創り出す	③社会からの評価 自分の仕事や能力を社会(社外)から認められる	④収入 より多くのお金を稼ぐことで豊かになる
⑤業務上の成長 仕事に必要な知識、能力、スキルを身につける	⑥社会的交流 いろいろな分野の人たちと交流し、人脈を築く	⑦社会貢献 世界・社会のために貢献する	⑧環境のよさ 居心地のよい環境で仕事ができる
⑨自由・自律 自分の仕事を自分でコントロールする	⑩プライベートな時間 自分の時間を大切にする	⑪冒険性 失敗を恐れず、新たなことにチャレンジする	⑫専門性の獲得 誰にも負けない専門性を身につける
⑬規律性 決まり事がきちんと守られている	⑭能力・才能の活用 自分の能力を最大限に発揮する	⑮顧客への貢献 お客様に喜んでいただく	⑯芸術性 美しいものを創る・見出す、芸術的なものに関わる
⑰会社への貢献 仕事を通じて会社の発展に貢献する	⑱昇進・昇格 より高い地位に就く	⑲安定性 仕事上大きな変化やトラブルが起きない	⑳部下・後輩の成長 部下・後輩を指導・育成する

## 異和感・使命感は、価値観の裏返し

- なんで人間がモノみたいに売買されてるんだ？
  - エイブラハム リンカーン
- なんで遊園地って大人にとってこんなにつまらないんだ？
  - ウォルト ディズニー
- なんでコンピュータってこんなにでかくて高くて使いにくいんだ？
  - スティーブ ジョブズ

## 興味・能力・価値観

興味	能力	価値観	
○	○	○	イキイキな人
○	○		オタク？
	○	○	義士
○		○	これからな人
○			普通の人
	○		社畜
		○	ウザい人
			無の境地

イノベーションを生む組織文化とは



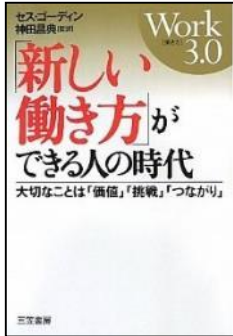
# 変化するマネジメント

ゲイリー・ハメル「経営の未来」(2008年)



従来の経営管理手法	新しい経営手法
従業員が本来人間として持つ天性のしなやかさや創造力を枯渇させる仕組みがビルトインされている	意欲を引き出し、自己規律を高める仕組みがビルトインされている
規律、時間厳守、経済性、合理性、秩序を重視	芸術性、独創性、大胆さ、情熱に価値を置く
職制、権限規定、給与査定などが人を動かすパワーを持つ	会社、一緒に働く仲間、顧客により多くの価値をもたらす人が、職制に関係なく、より大きな力を持つ
現状にとどまることで利益を得る人間が多数いる 原動力は、「昇進してパワーを持ちたい」「やらないとクビになる」「生活費を稼がなければならない」など	素早い試行錯誤が進化の原動力 原動力は、「世の中を変えたい」「人を喜ばせたい」「楽しいことをしたい」など
職場で働く人の85%が、自分の持てる力を100%発揮していない	従業員は自律的に、信じられないぐらいのパワーを出す

# セス・ゴードン「新しい働き方ができる人の時代」(2011年)



Gartner Symposium Itxpo 2012 Orlando

- 大量生産の時代には、規格化した製品を規格化した手順で組み立てることが生産性向上につながった。そのため、働き手も「交換可能な部品」として扱われ、人間が持つ「創造性」と「自主性」が失われてきた。
- 今、社会は大きな転換点にある。これから必要とされるのは、豊かな発想を持ち、既存の枠にとらわれず、自由に、新しい価値を生み出していける人。

過去の働き手の条件	新しい働き手の条件
指示に従う	目立った存在になる
出勤時間に遅れない	利他心をもつ
勤勉に働く	創造的になる
	判断したことに責任を持つ
	人やアイデアを結びつける

# 「ホラクラシー」(holacracy)

- 従来の中央集権型・階層型のヒエラルキー組織に相対する新しい組織形態を示す概念で、階級や上司・部下などのヒエラルキーがいっさい存在しない、真にフラットな組織管理体制を表す。
- ホラクラシーの下では、意思決定機能が組織全体に拡張・分散され、組織を構成する個人には役職ではなく、各チームでの役割が与えられる。
- 細分化されたチームに、それぞれ最適な意思決定・実行を行わせることで、組織を自律的・自走的に統治していく。
- (出典:「日本の人事部」<https://jinjibu.jp/keyword/detl/725/>)
- 海外ではザッポス、Airbnbなどが導入していることで有名
- 日本では、ダイヤモンドメディア、ソニックガーデン、面白法人カヤックなどが導入している。IT系以外では、広島のマガネ21、鹿児島のアズスーパーマキオなどが一種のホラクラシーを導入している。

# 「侍」と「忍者」



- 「儀式度が高い」
- 階層構造の中に存在
- 常に規則を遵守
- 標準ツールを使用
- 予測可能で信頼性が極めて高い、
- 「命令を聞いて実行する」スタイル
- 若干頑固

- 「儀式度が低い」
- 階層構造の外に存在
- 決まった規則なし
- 環境変化に極めて柔軟に適応
- 失敗と学習を繰り返しながら成果達成  
に向けイノベーションを試行
- 若干破壊的



- ソフトウェア技術を源泉とする新たな技術やサービスがブレークスルーを起こす時代となっている中で、研究開発支援や人材育成の方策も、その流れを踏まえたものとしていくことが必要。
- 人材育成については、研究開発プロジェクトを通じた産学での人材交流の促進や、国際的なチーム経験を積むことができる機会の提供などにより、求められる人材の育成を図っていくことが有効。

## 1) 人材としての観点の例

若者・学生など	企業人材	シニア人材
<ul style="list-style-type: none"> <li>・柔軟な発想力、新たなアイデア</li> <li>・新技術の吸収力、応用力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会人としての経験</li> <li>・実行力、実践力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・豊富な人生経験 (マネジメント力、交渉力)</li> </ul>

## 2) 研究者・技術者として期待される能力

- 何をしたいのかの課題発見力／熱意や思い、ビジョンを持ち、実現したい姿を描く構想力
- 試行錯誤しながら解決策を導き出す課題解決力／まずはやってみる実践力
- ツールを組み合わせる全体を組み立てるアーキテクト・デザイナーとしての素養

## 3) 推進方策の例

- 研究開発プロジェクトを通じた人材交流の促進 ⇒ 産学の人材交流、若手人材の育成など
- 国際的なチーム経験を積む機会の提供 ⇒ グローバルに活躍できる人材の育成など
- プロジェクトマネージャやメンター、橋渡しとしての活躍機会の提供 ⇒ シニア人材の活躍機会の提供など



# 特定非営利活動法人 CeFIL(Center for Future ICT Leaders)

日本経済団体連合会、高度情報通信人材育成プロジェクトの実行機能を引き継ぎ、2009年7月に経団連の有志企業11社により設立。

## • 活動内容

- 産学官が連携した高度ICT人材の育成
- Digital Business Innovation Center (DBIC) <https://www.dbic.jp/>
- 日本を代表するメンバー企業が集結して2015年6月に設立し、ビジネスにイノベーションを起こすためのプラットフォームとして活動。

Digital Transformation 企業戦略・組織企業戦略	Design Thinking 生活者視点の価値観に変革
Discover Myself 自分の生きる道を探す	Diving Program 実践につぐ実践



# テクノロジカル・シンギュラリティ

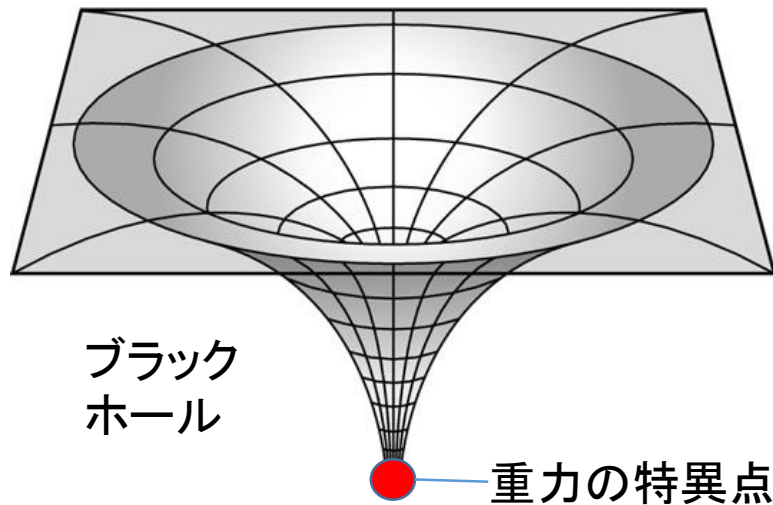


# シンギュラリティとは？

- 数学や物理学で使われる「特異点」のこと。
- ある基準 (regulation) の下、その基準が適用できない (singular) 点であることから singularity と呼ばれる。

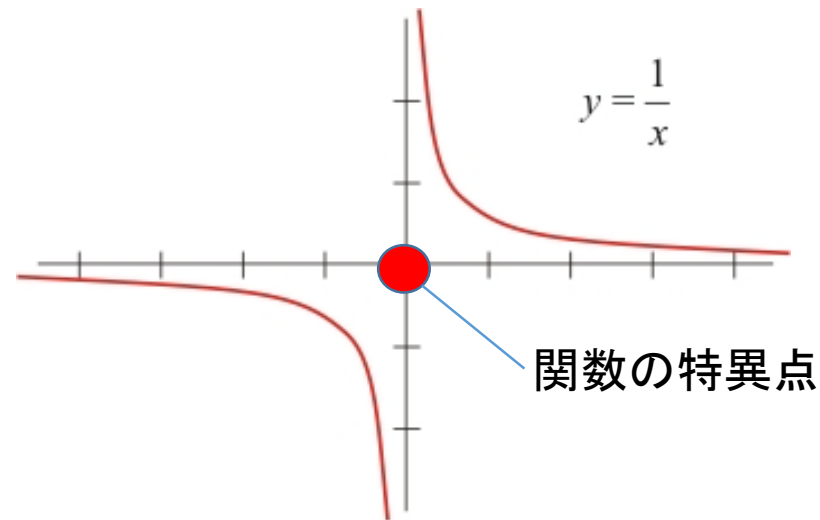
重力の特異点 (Gravitational Singularity)

重力場が無限大となるような場所



関数の特異点 (Singular point of function)

$y=1/x$  で、 $x=0$  の点



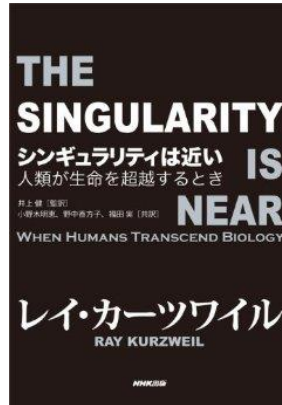
# テクノロジカル・シンギュラリティ(技術的特異点)

人間の能力を超えた汎用人工知能

生物的境界を超えたポスト・ヒューマン

人間の想像力が及ばない超越的な知性が誕生し、科学技術を進歩させる

これまでの人類の傾向に基づいた技術の進歩予測は通用しなくなる



提唱者のレイ・カーツワイル氏は、テクノロジカル・シンギュラリティは2045年頃に起きると予測している。

「シンギュラリティ=人工知能が人間を超える日」ではない(それはもっと早い)

# ポスト・ヒューマン: 生物学的限界を超える人類

- 脳のスキャンによって、人間の脳のメカニズムを完全に解明。
- 脳の毛細血管に数十億個のナノボットを送り込み、人間の知能を大幅に高める。
- ナノボットは神経系に信号を送り込み、本当の現実に匹敵するようなバーチャル・リアリティを作り出す。バーチャル・リアリティの中で、人は身体的にも感情的にも違う人間になることができる。
- 脳内での機械の知能は指数関数的に増大し、人間の知能のうち非生物的な知能が最終的には圧倒的に大きな部分を占めるようになる。
- 巨大なコンピュータに意識を全部「アップロード」し、人間は肉体を捨てて意識だけの存在となることもできる。
- 文明の知能は能力を拡大し続け、最後には宇宙全体に人類の知能が飽和する。

(出所)レイ・カーツワイル「シンギュラリティは近い～人類が生命を超越するとき」

# シンギュラリティ大学

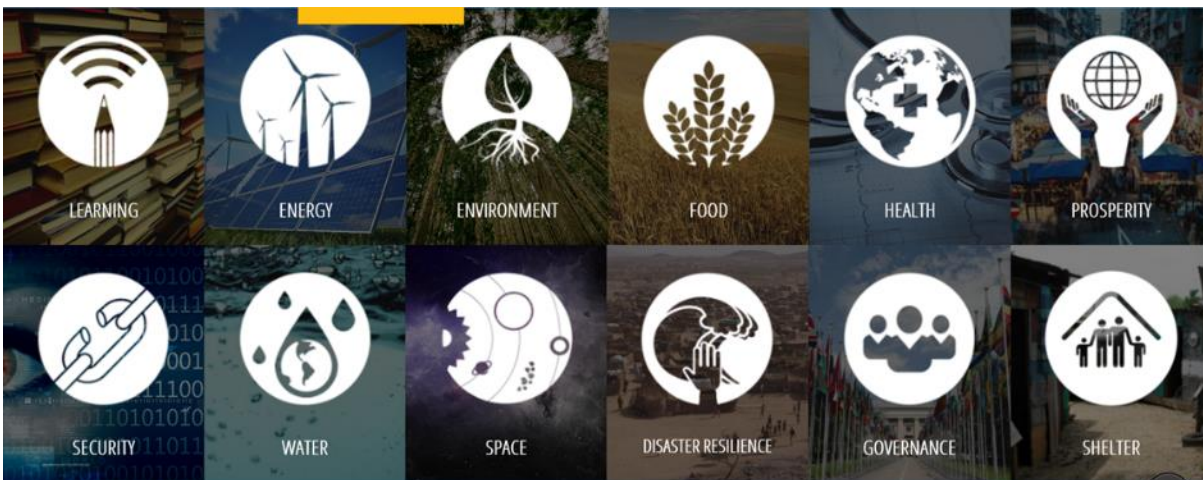


レイ・カーツワイル氏と、「楽観主義者の未来予測（原題”Abundance”）」の著者で実業家のピーター・ディアマンディス氏が共同で、2008年に創設。

幾何級数的に進化するテクノロジーを利用し、全世界の英知を結集して世の中のあらゆる課題を解決し、豊かな未来を築くことが目的。

大学と名がつくが学位の授与等はなく、シンクタンク・教育・起業サポート機関である。

モットーは「10億人の人々にポジティブな影響を与える」



(写真出典)シンギュラリティ大学



# シンギュラリティ大学・エグゼクティブ・プログラムに参加(2016/7/24~7/29)



幾何級数的テクノロジーが産業、企業、さらには世界をどのように変えていくか、各分野の第一人者の講義を聴き、ディスカッションする、1週間のワークショップ。企業のエグゼクティブや起業家などが対象。



Ref:東京海上研究所ニュースレター「SENSOR」 No.31 [http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2016/09/21/sensor\\_no-31/](http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2016/09/21/sensor_no-31/)

「研究員ブログ」TMRI Column No.24 [http://www.tmresearch.co.jp/research/2016/09/21/tmri\\_column\\_no-24/](http://www.tmresearch.co.jp/research/2016/09/21/tmri_column_no-24/)

# エグゼクティブ・プログラムのカリキュラム

Day 0 日曜	Day 1 月曜	Day2 火曜	Day 3 水曜	Day 4 木曜	Day 5 金曜
エクスポネンシャル入門 パスカル・フィネット	デザイナーとしての リーダー リサ・ソロモン	デジタルバイオ テクノロジー レイモンド・マッコーリー	拡張現実/仮想現実デモ ジョディ・メディチ	エクソノミクス アミン・トファニ	宇宙ベンチャーパネル グレッグ・メリニアック ダニエル・ファーバー
SUチームおよび 参加メンバー自己紹介	ネットワークと コンピュータ ブラッド・テンプルトン	薬の未来 ダニエル・クラフト	エネルギー グレッグ・メリニアック	エクスポネンシャル型組 織に学ぶ カリン・ワトソン	相乗効果 キャスリン・ミヨニック
未来予測 ポール・サフォー	ロボティクス サラ・バーグブライター	微生物 ティファニー・ポーラ	無尽蔵の資源 ラメズ・ナム	エクスポネンシャル型組 織への変革 リサ・ソロモン	インパクトの瞬間を デザインする リサ・ソロモン
人工知能 ニール・ジャコブステイン	エクスポネンシャル時代 の発明・発見 ピーターディアマンディス	ニューロサイエンス ディビア・チャンダー	デジタル・ マニファクチャリング アンドレ・ウエグナー	企業変革 ジョン・ヘーゲル	10億人に影響を 与えるには デビッド・ロバーツ
	“6つのD”ワークショップ	新しい未来を拓く リサ・ソロモン	未来の犯罪 マーク・グッドマン	エクスポネンシャル裁判 ニール・ジャコブセン	卒業式
	自動運転車/ビットコイン ブラッド・テンプルトン	相撲ロボットコンテスト	拡張現実/仮想現実 ジョディ・メディチ	収穫逡増の法則 レイ・カーツワイル	クロージングパーティー
	マウンテンビューの Dan Gordon'sでディナー		グローバル・グランド・ チャレンジ ニック・ハーン	スタートアップと オープンソース パスカル・フィネット	
			可能性をプロトタイプする リサ・ソロモン		
			シンギュラリティ・ラボ 見学 フード・トラック・ナイト		
考え方の フレームワーク	予測・変革 ツール	テクノロジー	応用 テクノロジー		

# シンギュラリティ大学 エグゼクティブ・プログラムでの講義のポイント

## 幾何級数的 (Exponential)

技術は幾何級数的に進歩する。

最初はゆっくりに見えるが、ある時点を境に急速にスピードが早まる。



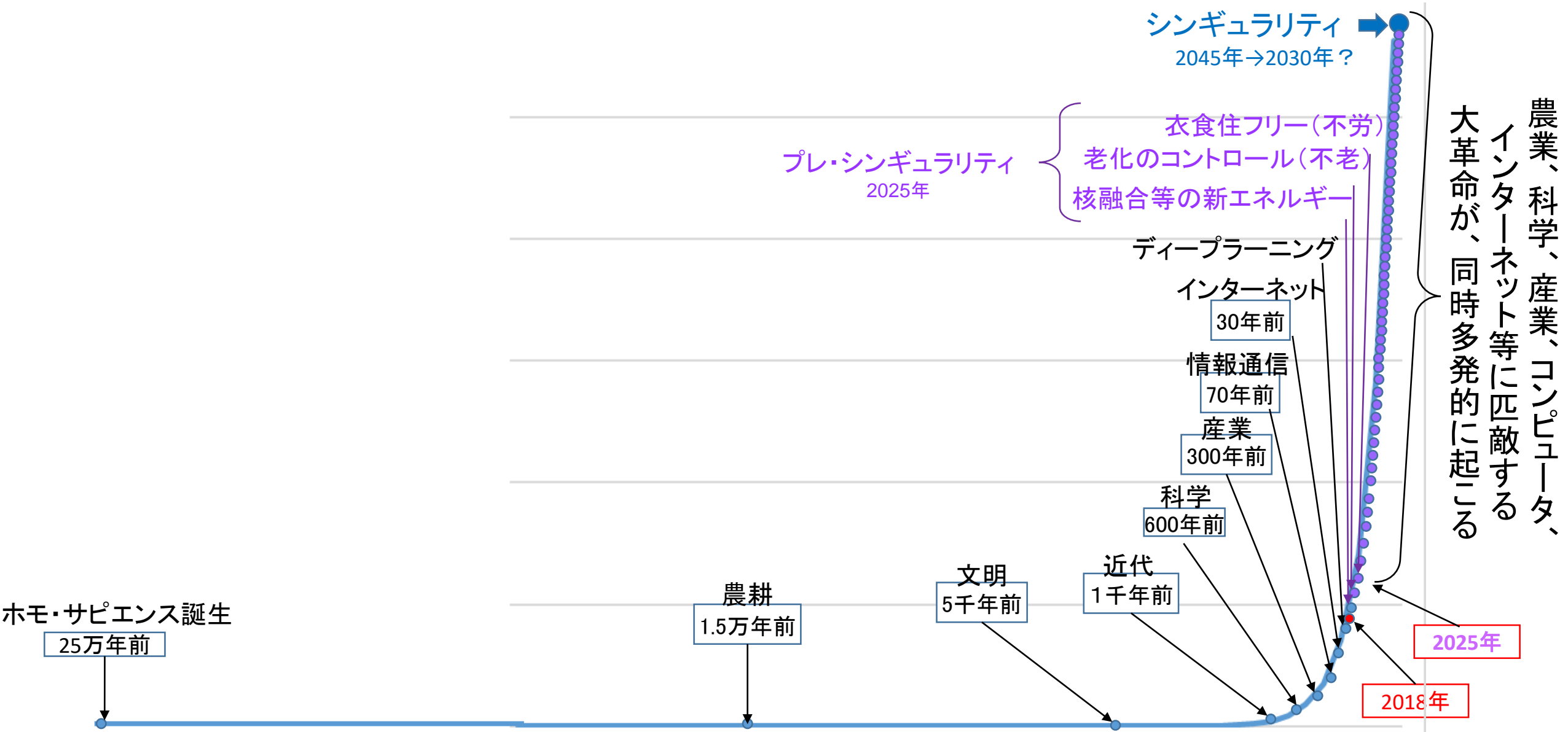
## 潤沢さ (Abundance)

技術の幾何級数的進歩により、コンピュータ、太陽光発電、遺伝子解析、3Dプリンティングなど、さまざまな分野でコストが劇的に下がる。エネルギー、交通、住宅、食料、医療など、生活に必要なほとんどのものが豊富に供給され、限りなく無料に近づいていく。





# エクスポネンシャル: 技術は幾何級数的に進化する



# アバンダンス:あらゆるものが限りなく無料に近づく

エネルギー

太陽光発電

風力発電

人工光合成

重油生産性藻類

食糧

衣料

住宅

植物工場

人工肉

縫製ロボット

自動採寸スーツ

建築ロボット

3Dプリント住宅

ピーター・ディアマンディス氏の「シンギュラリティへのカウントダウン2018－2038(抜粋)」

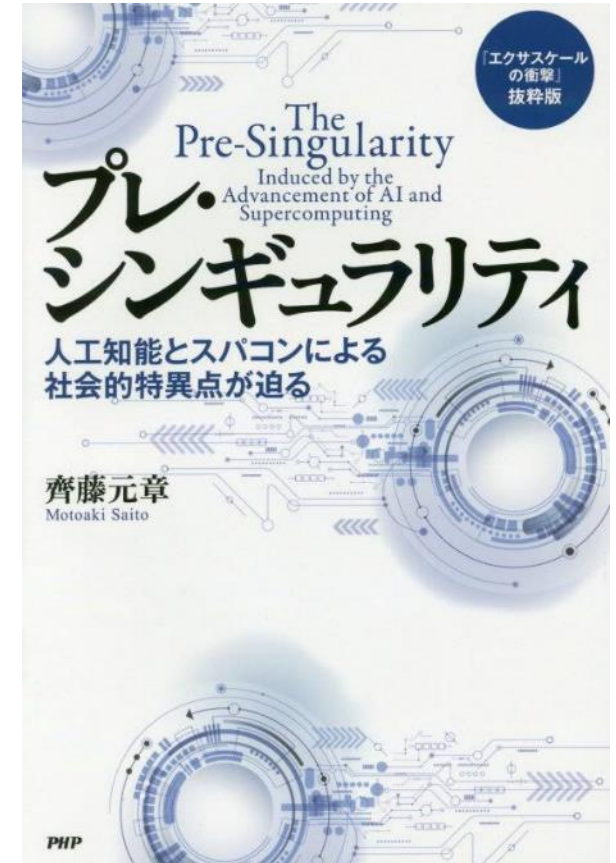
2020	2年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>「空飛ぶクルマ」の運行が世界のいくつかの都市で始まる。</li> </ul>
2022	4年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>3Dプリンタは、衣類や住宅のモジュールを印刷することができるようになる。</li> <li>米国全土で自動運転車が合法化される。</li> <li>ロボットは、受付や小売店の店員として十分通用するぐらい、会話の文脈を理解できるようになる。</li> </ul>
2024	6年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光と風力発電のコストが1kw/hあたり1セントになる。これは現在最も安いガスや石炭の1/5。</li> <li>「人工知能による能力補強」が、ほとんどの専門的職業において必須となる。</li> </ul>
2026	8年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>「車を所有する」という概念は終わり、自動運転車が主流となる。</li> <li>垂直農業 (Vertical agriculture) が、主要な大都市での食糧生産を可能にする。</li> <li>VRが普及し、リアルな旅行は減りはじめる。</li> </ul>
2028	10年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽光と風力発電が、発電量のほぼ100%を占める。</li> <li>自動運転の電気自動車は、大都市中心部の車の走行距離の半分を占めるようになる。</li> <li>ロボットは人間との真の関係を築き、人間をサポートする。セックスボットも人気を集める。</li> </ul>
2030	12年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>AIはすべての領域で人間の知性と同等もしくはそれ以上のことができるようになる。</li> <li>富裕層は、「長寿の脱出速度」(Longevity Escape Velocity) に到達する。</li> <li>1990年から2029年の間に暗号化された文書が量子コンピュータにより解読される</li> </ul>
2032	14年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>医療用ナノボットが、ヒトの免疫系を強化することができるようになる。</li> <li>専門的職業に就く人の大多数が、コンピュータの機能を大脳皮質に埋め込むようになる。</li> <li>アバターロボットが普及し、世界中の遠隔地に意識を「移動」させることができるようになる。</li> <li>ロボットが浸透し、ツアーガイド、運転手、パイロット、建設作業員など手作業や反復的な仕事がすべて代替される。</li> </ul>
2034	16年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>人間の脳皮質とクラウドを信頼性の高い方法で接続する方法が開発される。</li> <li>AIは全く新しい種類の科学的問題を解決可能にする。人間が理解するためには知能増幅が不可欠。</li> </ul>
2036	18年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>長寿化医療が一般的になり、生命保険契約によってカバーされ、人間の平均寿命は30～40年延びる。</li> <li>スマートシティが世界規模で建設される。</li> </ul>
2038	20年後	<ul style="list-style-type: none"> <li>日常生活でリアルとバーチャルの世界の区別がつかなくなる。</li> </ul>

# プレ・シンギュラリティ

人類25万年の歴史のなかで初めて、

- つらい労働から解放される
- 衣食住の不安からも解放される
- あらゆる病気、老化、死からも解放される
- 無限の時間のなかで、自分が本当にやりたいことができる
- 事故・犯罪がなくなる
- テロや戦争がなくなる
- 公正・公平・平等で、安全な社会ができる

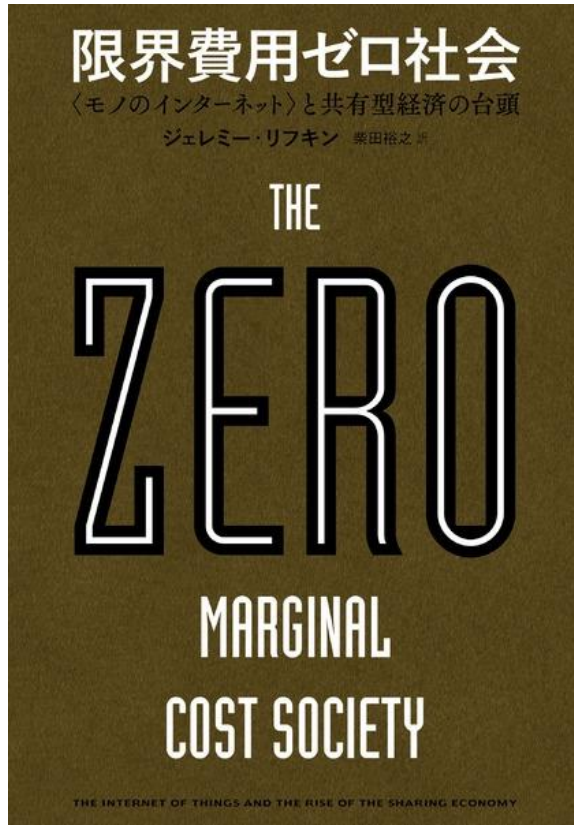
かもしれない



出典：齋藤元章著「プレ・シンギュラリティ」

夢物語と鼻で笑うか、  
実現に向けて準備を始めるか

# ジェレミー・リフキン「限界費用ゼロ社会」(2015年)



- IoTが効率性や生産性を極限まで高め、モノやサービスの限界費用は限りなくゼロに近づく。
- 太陽光発電などの再生可能エネルギーは、2040年より前に、電力の8割に達する。
- MOOCにより、一流大学の講義が無料で受けられる。
- 3Dプリンタにより、家庭で手軽にモノが作れる。
- シェアリング・エコノミーが台頭する。
- 従来型の資本主義は終焉を迎える。
- お金よりも関係や信頼が重要になる。

(参考) ジェレミー・リフキン「限界費用ゼロ社会」 NHK出版 2015年

# 新しい時代のモチベーション



# シンギュラリティ大学の主な活動

## グローバル・ソリューション・プログラム(GSP)

起業家、科学者、技術者、デザイナー、心理学者、法律家、学生など、様々な分野から集まったエキスパートたちがチームを組み、人類の課題を解決するプロジェクトを10週間で企画する。

年に1回、80名が参加するが、その枠に毎年3,000人～5,000人が応募する

## グローバル・インパクト・チャレンジ(GIC)

GSPが取り組む「環境」「貧困」「医療」等の課題に対し、世界各地で既に事業を興して取り組んでいる人材を募集し、表彰するプログラム。

優勝者には上記GSPへの無償参加権が与えられ、GSPへの登竜門にもなっている。

世界38カ国で開催され、2017年2月には日本で初めてのGICが開催された。



## エグゼクティブ・プログラム

企業のエグゼクティブや起業家などを対象として、新しいテクノロジーが産業、企業、さらには参加者のキャリアや人生にどのようなインパクトを与えるかを学び、考える、1週間のワークショップ。

## サミット

各分野の超一流のスピーカーが、最新の技術がどのように業界と世界を変えていくかについて語る。ワークショップや最新技術の展示なども行われる。サンフランシスコで行われるグローバル・サミット、世界11カ国で行われるインターナショナル・サミット、製造、金融、医療に特化したサミットがある。

## パートナーシップ・プログラム

企業を新しい時代に適応させるためのプログラム(後述)

# Singularity University Global Solution Program (GSP)

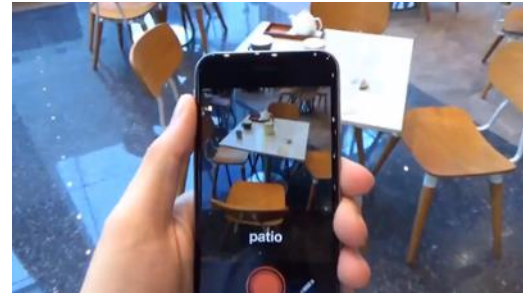
- ReBeam

反射鏡を軌道上に設置し、砂漠などに設置した太陽光発電所のエネルギーをマイクロウェーブで都市部に送る。このチームはサハラ砂漠からロンドンにエネルギーを送った場合のケーススタディを行なった。



- Aipoly

スマホのカメラに写った画像を人工知能で解析し、言葉で教えてくれる、目の不自由な人のためのアプリ



- iHelmet

Bluetoothでスマホアプリと連動し、ライダーに危険や各種情報を知らせたり、事故の時に自動でSOSを発信してくれる低コストのスマートヘルメット





# ピーター・ディアマンディス 29の掟

- もし何か問題が起きたら…解決しろ！
- どちらかを選べと言われたら…両方やれ！
- プロジェクトが多いほど成功も多い
- 頂上から始めて、さらに上を目指せ
- 教科書に書いてあるとおりにやれ、ただし著者は君だ！
- 妥協を迫られたら、より多くを求めよ
- もし勝てなかったら、ルールを変えろ
- もしルールを変えられなかったら、ルールを無視しろ
- 完璧以外に選択肢なんてない
- 何も困難がなければ、自ら作れ
- ”No”というのは、次はもっと高いレベルから始めろという意味だ
- 走れるときに歩くな
- 何か疑問に思ったら、考えろ！
- 忍耐は美德だが、成功までやり抜く力は天賦の才である
- キーキーうるさい車輪は取り替えろ

- 速く行動すればするほど時はゆっくり過ぎ、その分長生きする
- 未来を予測する最もよい方法は、それを自分で作ってしまうことである
- 僅かな事とゼロの比率は無限大である
- 他人に動機を与えれば、それがその通りに返ってくる
- 不可能だと感じたら、それこそが君のための仕事だ
- エキスパートとは、「なぜできないか」を正確に説明できる人間のことである
- 画期的な発明も、その前の日にはただのクレイジーなアイデアにすぎない
- 簡単な事だったらとつくに誰かがやっている
- 的を決めなければ当てようがない
- 早く、何度も、前向きに失敗しろ
- 測定できなければ改善はできない
- この世で最も大切な資源は、人間の情熱と諦めない心である
- 官僚主義は粘り強さと信念、そして必要ならブルドーザーでぶち壊せ
- 命を賭けられる何かを見つけろ

## ミレニアル世代の考え方

「次世代のリーダー像で面白いトレンドが、35歳以下のミレニアル世代だ。

彼らはお金のためだけに働くのではなく、いかにして世界に影響を与えられるかという仕事の「意義」にこだわる。

今後は、そうした意義深い機会を見つけ、自分のビジョンを人とシェアすることが、リーダーの成功の決め手になる。

つまり、世の中の問題を解決し、世界を良くすることが先で、収益はその成果としてついてくるという考え方だ」

(シンギュラリティ大学CEO ロブ・ネイル氏)



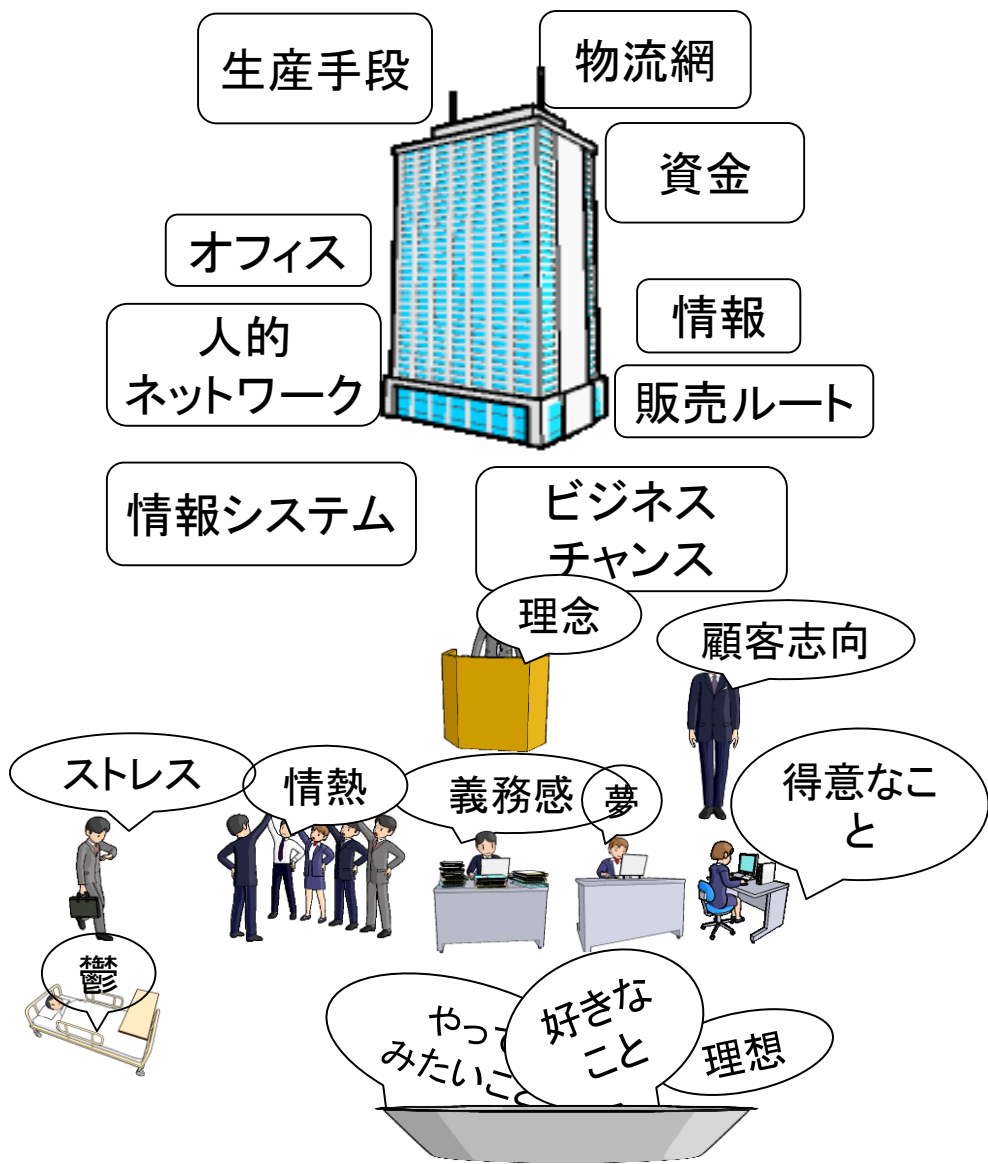
## 「社会貢献を面接で語る学生を皮肉ってる場合じゃない件について」 (要旨)

- 自分の頭できちんと思考ができ、やる気のある若者は既存のシステムに超絶飽きている。そんなものよりもずっとドキドキできてワクワクできて自分の限界に挑戦できそうな、難問が世界中至る所に転がっている。
- そして今ならそれらが昔よりもずっと鮮明に可視化されている。
- このような状況下にあって、日本のやる気のある若者は、既存の仕事にもはやモチベートされない。
- これからは、どんなビジネスも、目の前にあらわれて来た問題を解決できるようなものになっていくに違いない。
- そういう若者の「気分」にのらない「仕事」や「製品」をつくっている会社は選ばれない時代に突入していくと思う。

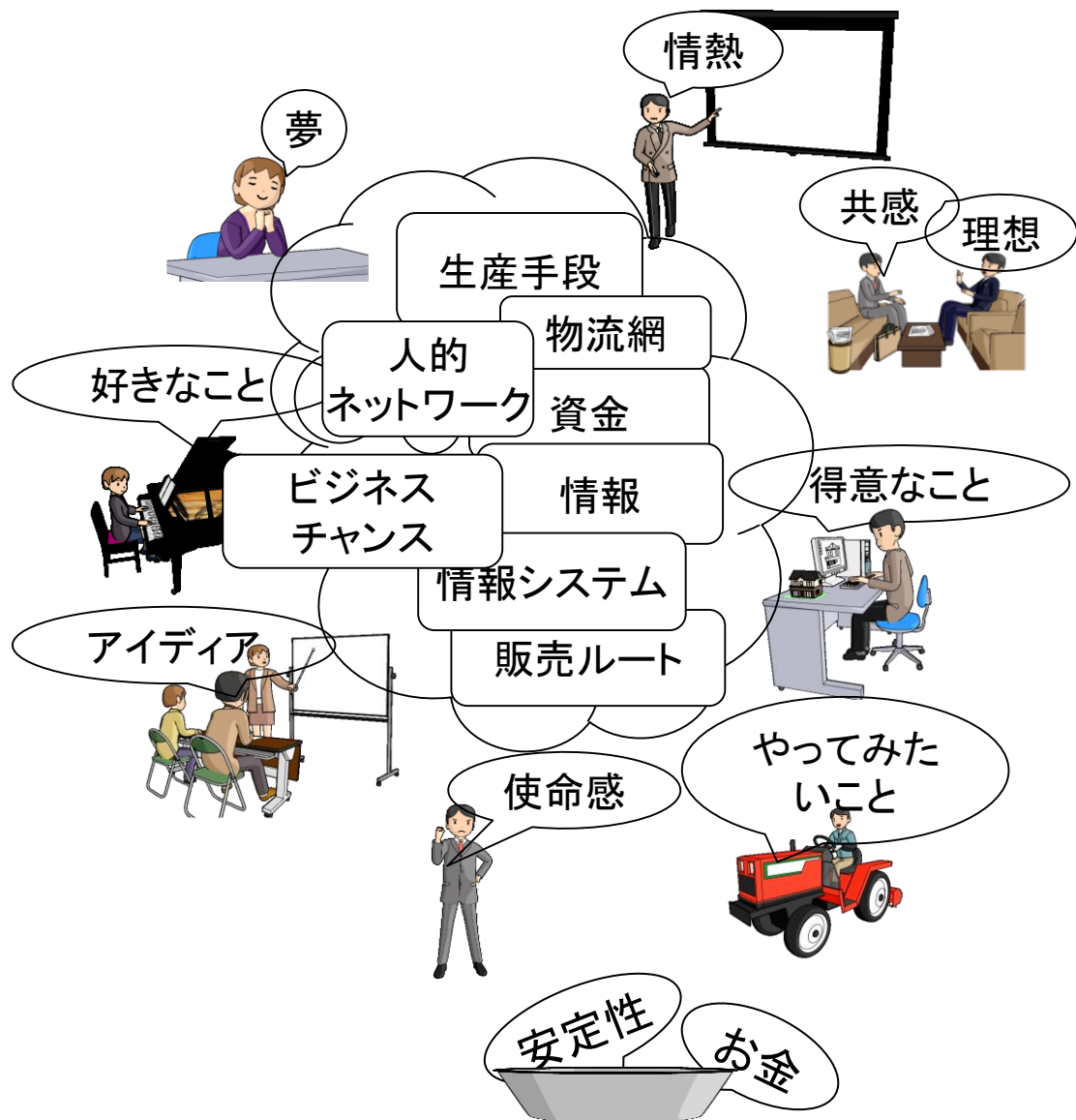


# 2つの世界

## 企業中心型世界



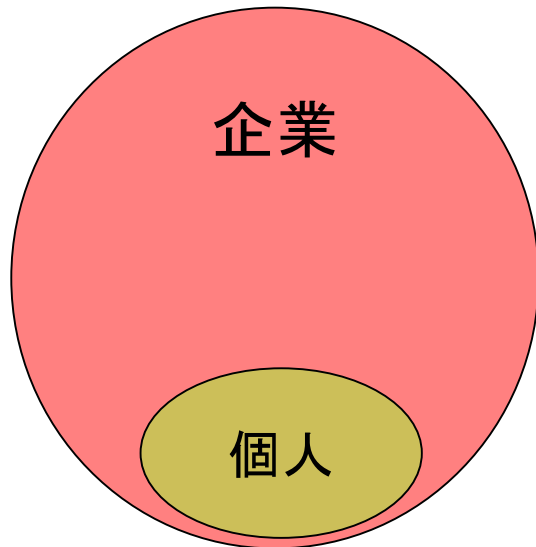
## コミュニティ型世界



# キャリアの考え方の転換

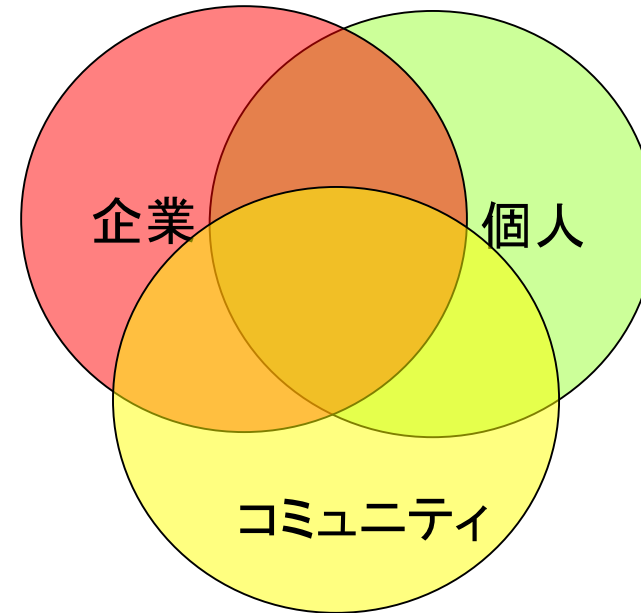
## 組織主導のキャリア

仕事や役割は組織が必要とするもの  
個人のキャリアは組織の目標に従うべき



## 個人主導のキャリア

キャリアは個人の方で個人が構築するもの。  
個人が自分で自分のキャリアをデザインし、  
責任をもつ





- 技術のトレンドがソフトとハード、ネットワークの分散と集中、AIの進展など時代とともに変化しており、今後のトレンドの変化を予測するだけでなく、未来を自らが創造していく時代となっている。
- 未来の創造には、研究開発から社会実装までの広い視野、ICTによる分野の融合による人材や技術の多様性、さらには、これまでの常識を覆すような発想の転換も必要となっている。

## Design

- 既知の市場主導でも単なる技術主導でもなく、ユーザ理解から価値を創造
- システム全体を設計する力が必要

## Disruption

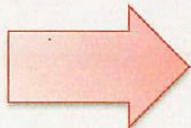
- 破壊的な創造を継続的に起こす
- 不連続なイノベーションを生み出す「芽」が重要

## Diversity

- 人材の多様性、アイデアの多様性
- 多様なアプローチを認めることが重要

## Dream

- 新しい社会実現の夢、個人のわくわく感などが強い推進力を産む
- ビジョン共有によるチーム形成



これらの方向性のもとに、研究開発、人材育成、社会実装を一体的に推進

# 「ビジョン」を創る

ビジョンとは、自分が実現したいことで、  
「現実から飛躍しているが、実現を信じることのできる魅力的な未来像」

## ビジョン

- 明確な方向性を示す
- 実現可能で魅力的な未来像
- ここに至るまでのさまざまなプロセスを許容する
- 細部はファジー



計画が立つ

目標

## 目標

ビジョンに至る方向性の矢印上にある明確な一地点

- 数値化可能なことが多い
- スケジュール化もできる

## 魅力的なビジョンは

- ☆魅力的なビジョンは人を惹きつける。自分もその実現に加わることができたら素晴らしいという思いを抱かせる
- ☆ビジョンが魅力的で、それを実現したいと願い、しかも実現可能だと信じられるようになると人は必ず動き始める
- ☆「個人的事情」から出てくるビジョンでも良い。そのビジョンの背景がわかったとき、ビジョンについて説明を聞く人は、「なるほど」と腑に落ちる。

# ビジョンの例

「世界中の情報を整理し尽くす」  
(Google)

「真面目なる技術者の技能を最高度に発揮せしむべき自由闊達にして愉快なる理想工場の建設」東京通信工業株式会社  
(ソニーの前身)設立趣意書

「世界一のバイクメーカーになる」  
(本田技研工業創業当時の本田宗一郎氏)

1960年代のうちに、人類を月に到達させる  
(ケネディ大統領)

水道の水の如く、物資を無尽蔵たらしめ、無代に等しい価格で提供する。それによって、人生に幸福を齎し、この世に楽土を建設する。

(松下幸之助)

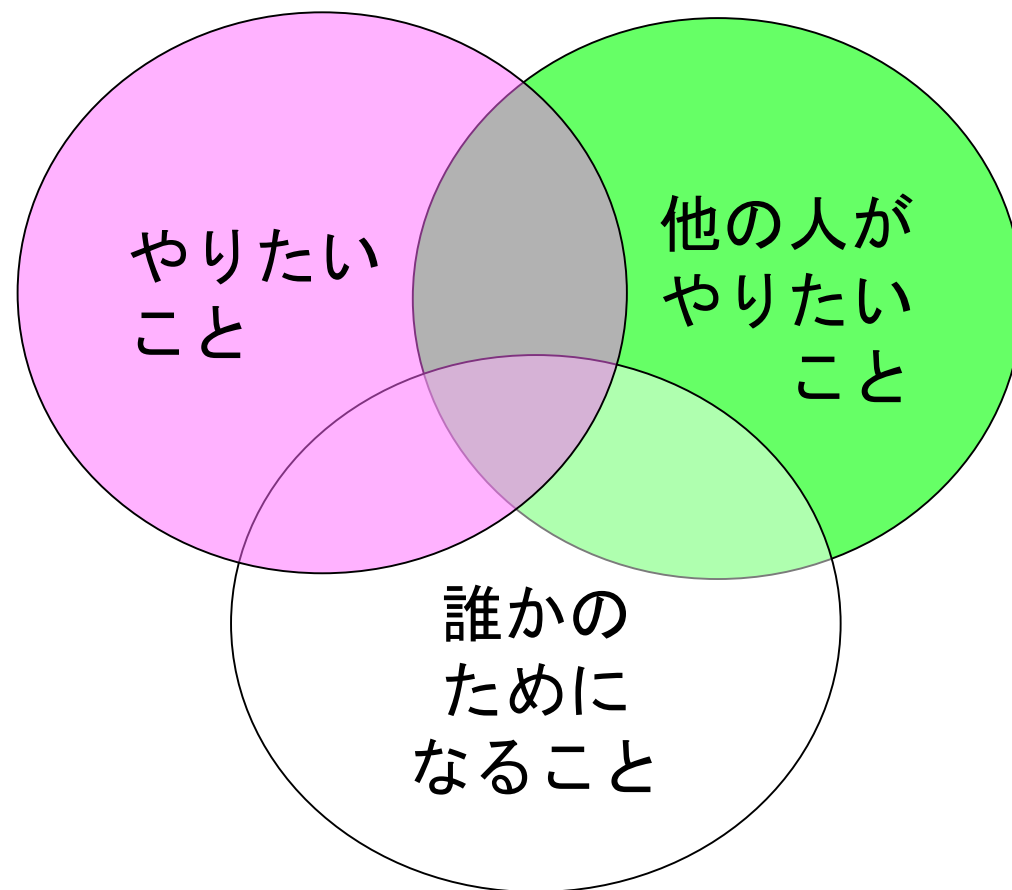
全ての人のデスクトップにパソコンを  
(スティーブ・ジョブズ)

「すべての年齢の子供が楽しめる  
夢の国を創る」  
(ウォルト・ディズニー)

誰もができない、ありえないと  
思っていることに挑む  
(GLM) 京都の電気自動車ベンチャー

不安・不便・不満...  
「不」の着く言葉を世の中からなくしたい  
(ファンケル)

# 実現しやすいビジョンとは

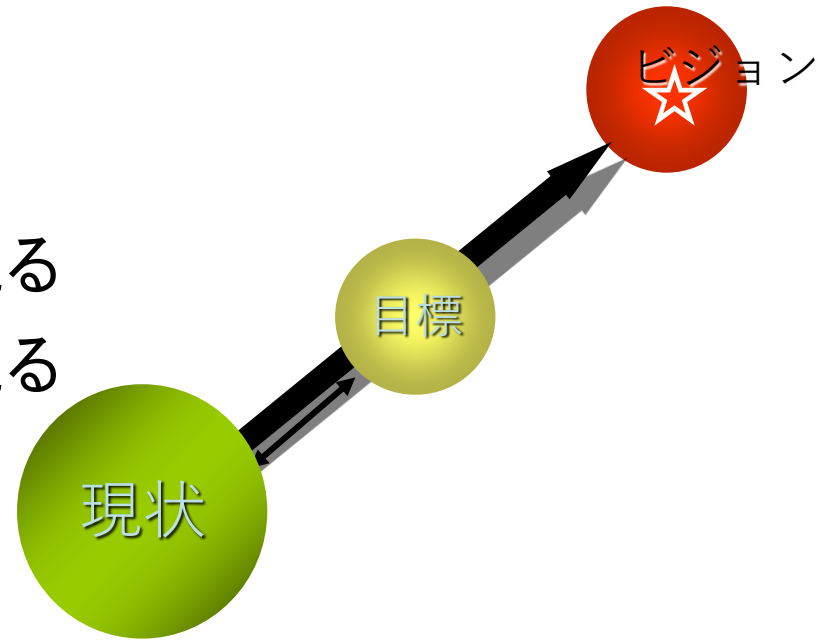




# ビジョンをしっかりと持っている人は..

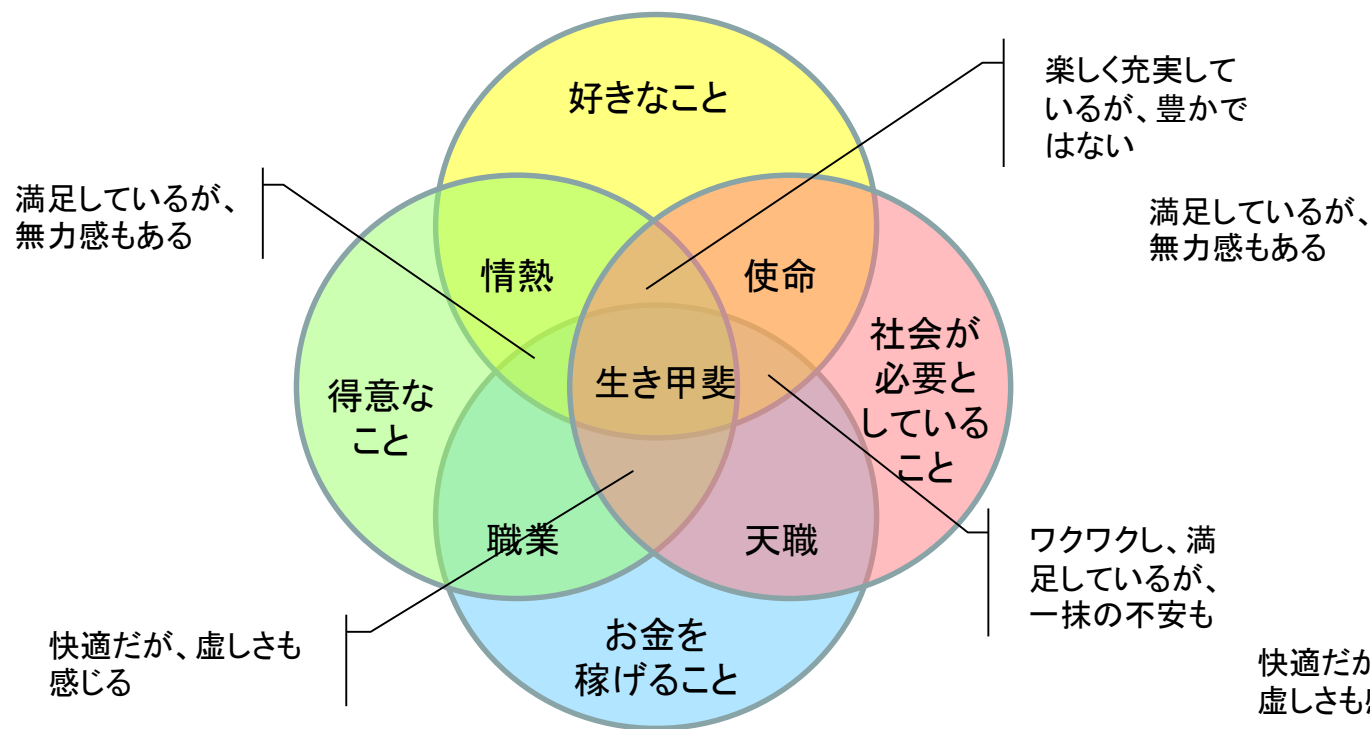
---

- 何かを決めるときに迷わない
- 決めた後で後悔しない
- 多少のことではへこたれない
- なぜかチャンスが巡ってくる
- 巡ってきたチャンスをのがさない
- 他人に自分のことを理解してもらえる
- 他人に自分のことを応援してもらえる

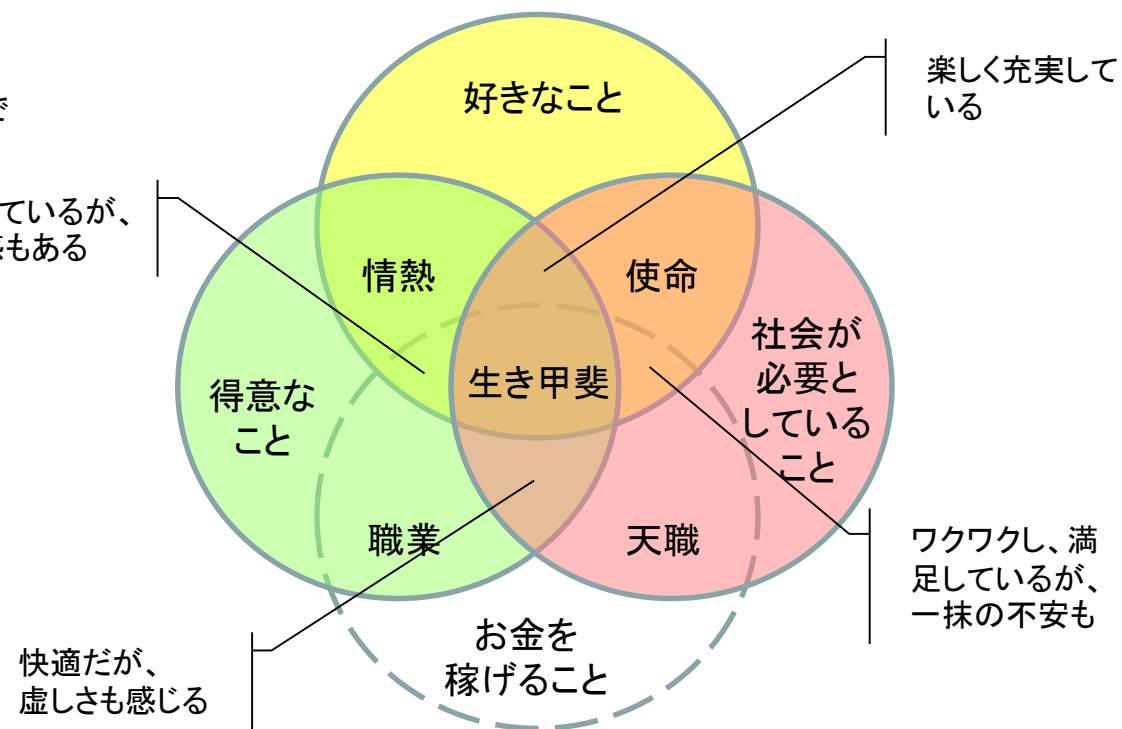


# シンギュラリティ時代の「生き甲斐」とは？

現代の「生き甲斐」



シンギュラリティ時代の「生き甲斐」



出典：2017年9月 シンギュラリティ大学・ジャパン・サミットでの、デビッド・ロバーツ氏の講演より。

出典：左記資料をもとに作成

# ビジョンシート

どのような  
人のために

どのようにして

何を実現する

Why?

## 皆さんが本当にやりたいことって、何ですか？

---

「嫌だけど、やらなくてはいけない」ような事は、機械がやってくれる。

しかし、人間が本来持っている、心の底からの欲求は、  
機械には真似ができない。

# 参考文献、ウェブサイト

レイ・カーツワイル「シンギュラリティは近い～人類が生命を超越するとき」NHK出版

サリム・イスマイル「シンギュラリティ大学が教える 飛躍する方法」日経BP社

齋藤 元章「プレ・シンギュラリティ」PHP

松尾 豊「人工知能は人間を超えるか」角川EPUB選書

清水 亮「よくわかる人工知能」KADOKAWA

仲山達也「あの会社はなぜ「違い」を生み出し続けられるのか」宣伝会議

ゲイリー・ハメル「経営の未来」日本経済新聞社

ダニエル・ピンク「モチベーション3.0」講談社

セス・ゴーディン「新しい働き方ができる人の時代」三笠書房

東京海上研究所「研究員ブログ」TMRI Column

No.24 「人類の課題に挑戦する ～シンギュラリティ大学・エグゼクティブ・プログラムに参加して～」

[http://www.tmresearch.co.jp/research/2016/09/21/tmri\\_column\\_no-24/](http://www.tmresearch.co.jp/research/2016/09/21/tmri_column_no-24/)

No.25 シンギュラリティセミナーでのQ&A

[http://www.tmresearch.co.jp/research/2017/01/25/tmri\\_column\\_no-25/](http://www.tmresearch.co.jp/research/2017/01/25/tmri_column_no-25/)

No.26 おとぎ話in 2045

[http://www.tmresearch.co.jp/research/2017/03/23/tmri\\_column\\_no-26%e3%80%80/](http://www.tmresearch.co.jp/research/2017/03/23/tmri_column_no-26%e3%80%80/)

東京海上研究所ニュースレター「SENSOR」

No.31「シンギュラリティ ～幾何級数的に進化する技術と、豊富に供給される資源～」

[http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2016/09/21/sensor\\_no-31/](http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2016/09/21/sensor_no-31/)

No.32 「6つのD ～幾何級数的進化で世の中はどう変わるか～」

[http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2016/10/26/sensor\\_no-32/](http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2016/10/26/sensor_no-32/)

No.34 セミナー実施報告「シンギュラリティは近い～激変するビジネス環境に対応するには」

[http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2017/01/25/sensor\\_no-34/](http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2017/01/25/sensor_no-34/)

No.35 AIの安全ガイドライン「アシロマAI 23原則」

[http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2017/03/23/sensor\\_no-35/](http://www.tmresearch.co.jp/sensor/2017/03/23/sensor_no-35/)