

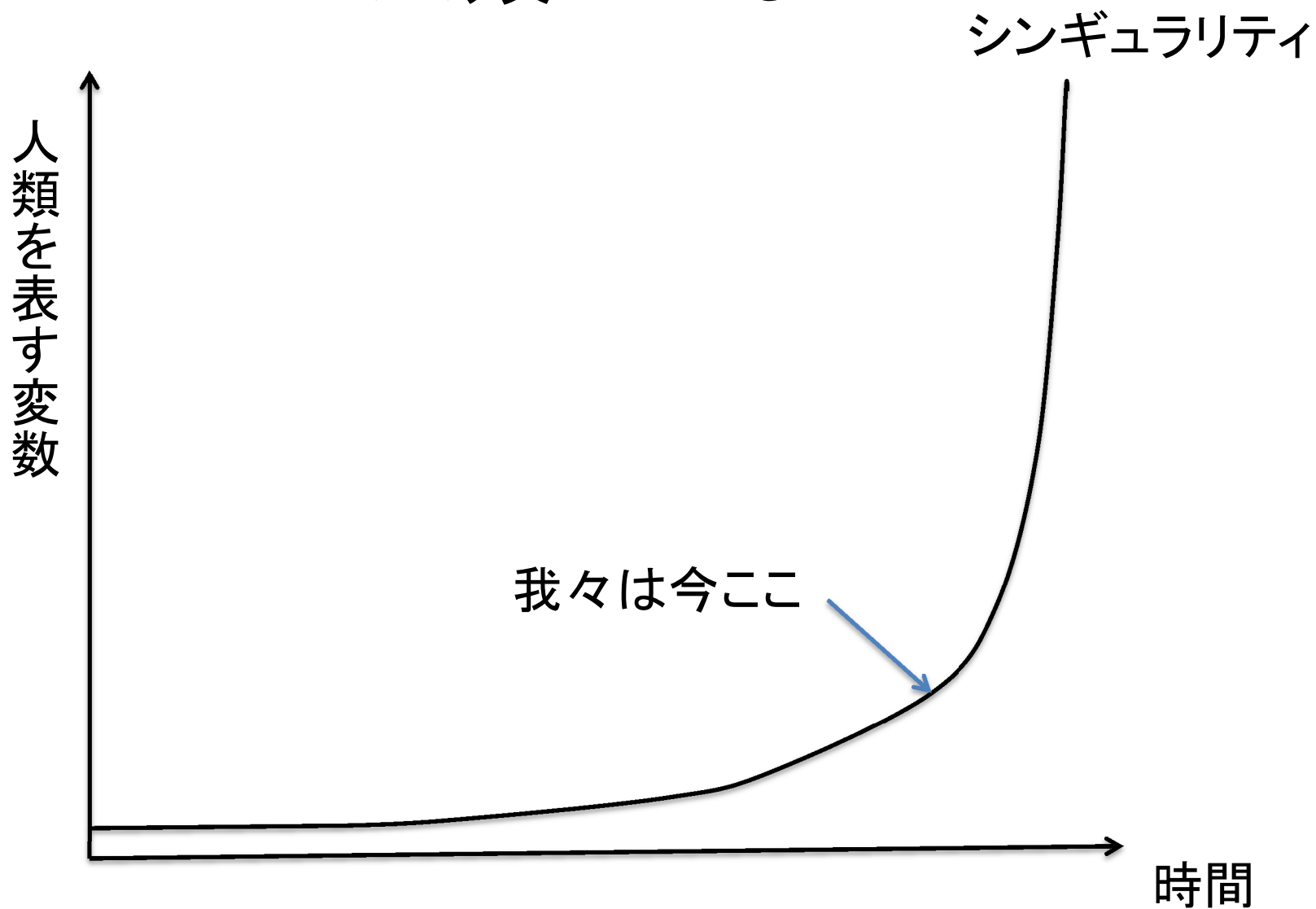
2045年問題

人工知能が人間の知能を超える
「技術的特異点(シンギュラリティ)」とは

松田卓也
神戸大学名誉教授

北野高校同窓会
銀座ライオン
2015/12/16

人類のいま



人類史の3つの転換点

- 農業革命: 1万年前
 - 定住、集落、都市、国家の起源
- 産業革命: 250年前の英国
 - 成功した国は先進国
 - ヨーロッパ、アメリカ、日本
 - 乗り遅れた国は発展途上国
 - 中国、インド
- シンギュラリティ: 2045?

シンギュラリティ(技術的特異点)とは?

- 超知能ができるとき
 - 2045年? (R.カーツワイル)
- 超知能とは?
 - 人間よりはるかに知能の高い存在
- 知能爆発するとき
 - 人工知能がプログラムを書き換える (I.J.グッド)
- 科学技術の爆発的発展
 - 人間社会に大きな変化

シンギュラリティは起きるか？

- 2013年:「2045年問題」 廣濟堂新書
 - 話半分、SF的興味
- 2014年: 人工知能学会
 - 70%の確信
 - 山川宏(ドワンゴ人工知能研究所)
 - 2020年代の前半に汎用人工知能
 - 一杉裕志(産総研)
 - 脳はそれほど複雑でない
- 2015年: 齊藤元章(PEZY Computing)
 - 90%の確信



人類を超えるAIは日本から生まれる

超知能による大逆転

松田卓也

廣濟堂出版

超知能が世界を変える

- ものづくり大国日本が底力を発揮
- スパコンを7ヶ月で作った気鋭の開発者
 - 齊藤元章氏との対談を収録
- SFの世界がついに現実に!
 - 人工知能の能力が人類を超え、私たちの生活を一変させるといふ、まるでSFのような予想が現実味を帯びつつある。誰がそれを成し遂げ、世界の覇権を握るのか？現時点のトップランナーはGoogleなどの欧米勢。しかし、日本には大逆転の隠し玉がある！期待のエクサスケールコンピュータ開発者、齊藤元章氏との対談も収録。

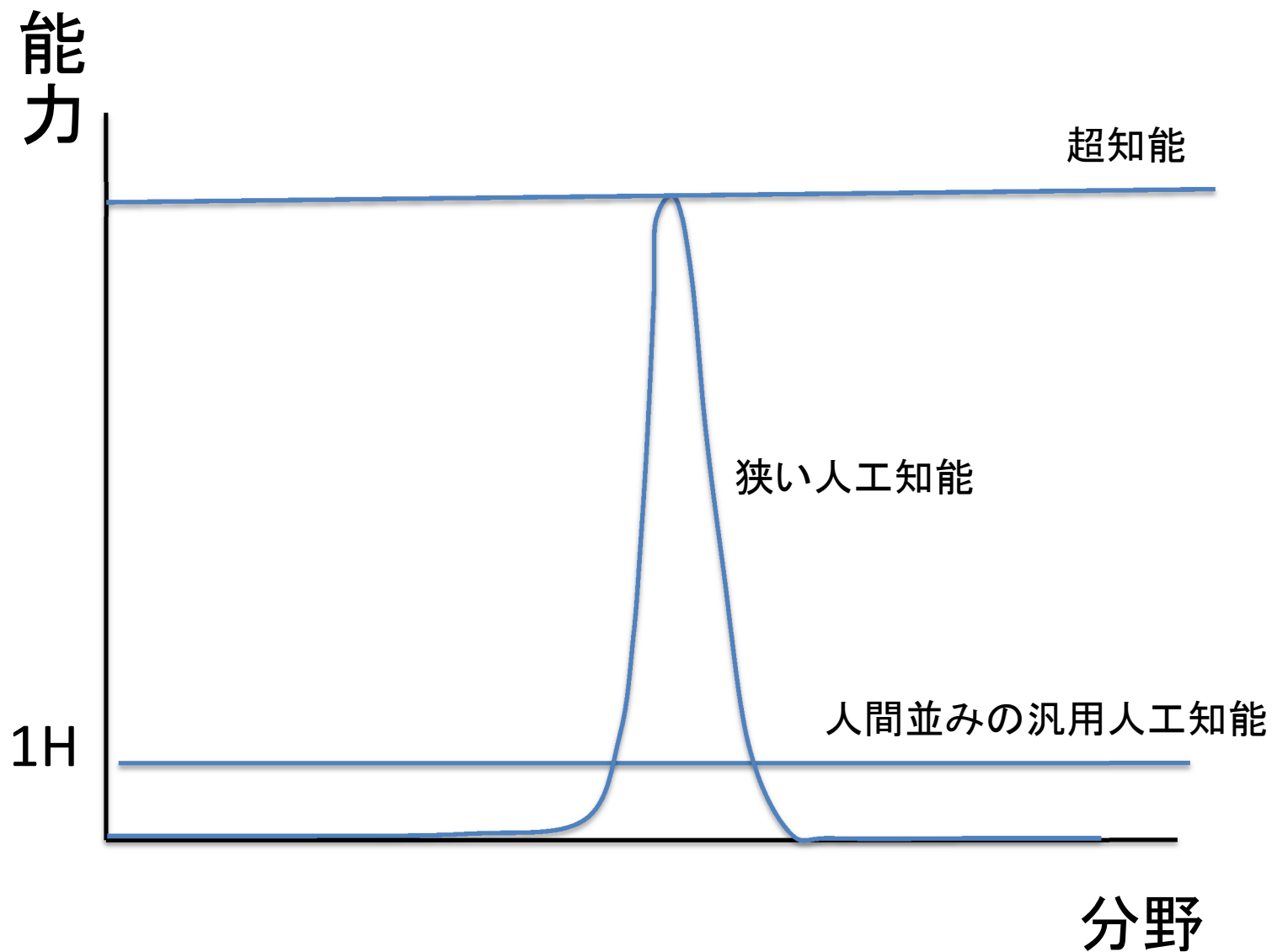
超知能の種類

- 機械超知能
 - 人工知能(AI)の進んだもの
 - ターミネーター、マトリックス
 - よく想像されているもの
- 超人類
 - 生物学的に増強された人間
 - ルーシー
 - ありそうにない
- 知能増強(IA)人間
 - 攻殻機動隊
 - 一番ありそう

人工知能の分類

- 狭い人工知能: Narrow AI
 - 特定の目的 (特化型人工知能)
 - チェス・マシン、将棋マシン
 - ワトソン (Watson: IBM)
 - バーチャルアシスタント (Siri: Apple)
- 汎用人工知能:
 - Artificial General Intelligence (AGI)
 - なんでも一応こなし常識がある

狭い人工知能と汎用人工知能



シンギュラリティへの道

通常のロードマップ

- 2015-2029年
 - スマートマシンの発達
 - 技術的失業
- 2029年: プレ・シンギュラリティ?
 - 汎用人工知能? 1H(ヒューマン)
 - チューリングテスト合格? (カーツワイル)
 - 攻殻機動隊の誕生 (士郎正宗)
- 2045年(シンギュラリティ)
 - 全人類並みの知能(10^9-10^{10} H) (カーツワイル)

汎用人工知能への3つの道

- 生物学的手法
 - 大脳皮質をエミュレートする
- 数学的方法
 - ニューラル・ネットワーク
 - 深層学習(Deep Learning) 大流行
- 工学的的方法
 - 従来 of 古典的AI
 - Watson

古典的人工知能

- Watson
- チェスマシン
- 将棋マシン
- 東大入学
- いずれも特定目的には強い
- しかし汎用性はない
- それでも人間生活に大きな影響

ニューラルネットと深層学習

- 21世紀に入り発展、深層学習
 - J. Hinton
- Google, Microsoft, Facebook, 百度
- 画像認識で好成績
- デッドエンド?

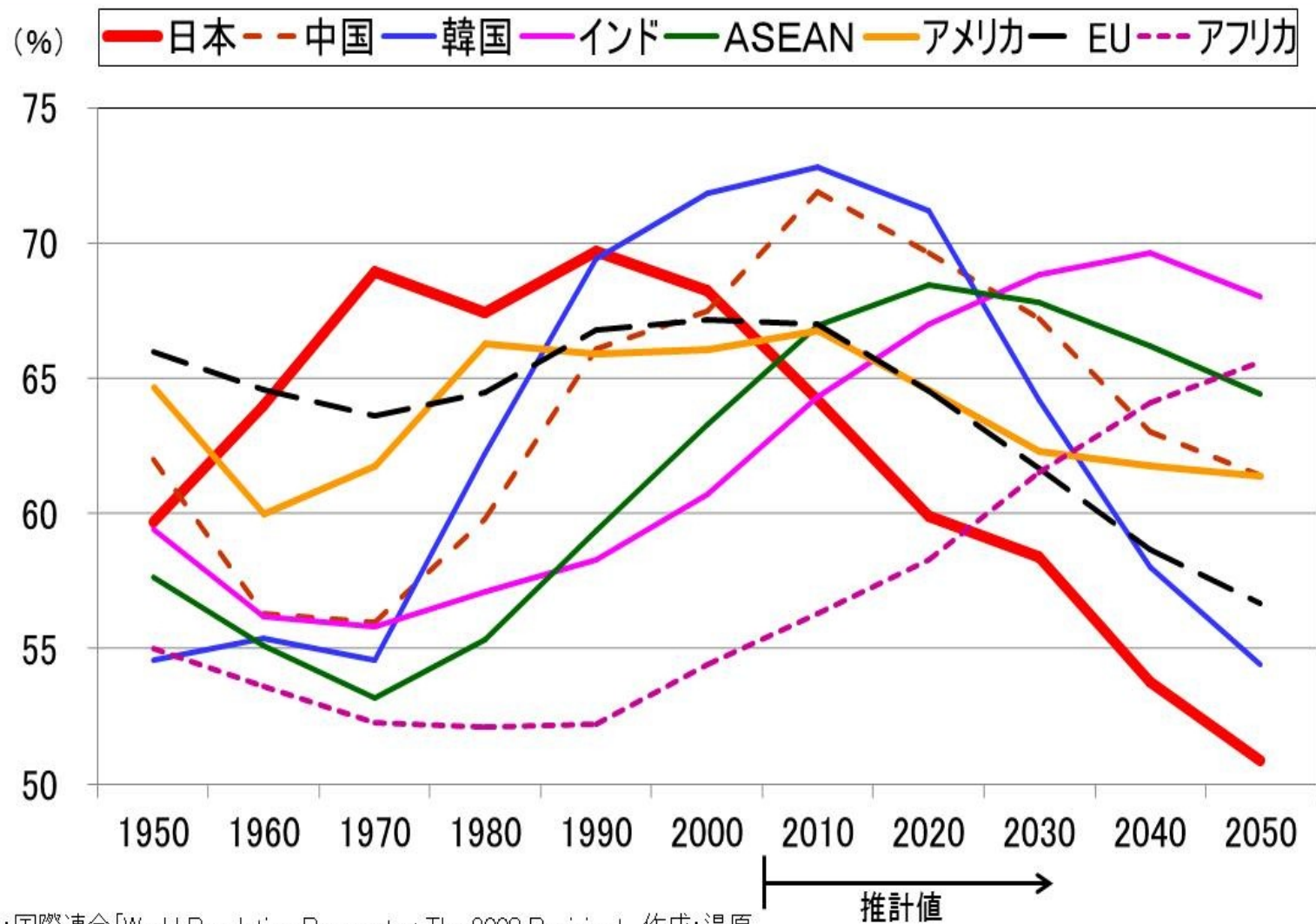
生物学的手法

- 人間の脳がカギ
- 小さい: 2L程度
- 省エネルギー: 25W
- 計算は遅い: 200Hz? 50ms?
- 動作は速い: 0.1s?
 - 脳: 10^{16} オペレーション/秒
 - 京コンピュータ: 10^{16} FLOPS
 - 12MW: 脳の50万倍
- 20ステップで動作
 - 普通のコンピュータにはできない
- 大量の並列処理

人口ボーナスとオーナス

- 豊かさ/人 = モノ・サービス/人
= 生産年齢人口割合 × 生産性
- 生産性が一定なら
 - 生産年齢割合減少により貧しくなる
- 日本は少子高齢化で貧しくなる

生産年齢人口割合の各国比較



資料: 国際連合「World Population Prospects : The 2008 Revision」 作成: 湯原

人工知能脅威論

- スティーブン・ホーキング (宇宙物理学者)
- イーロン・マスク (テスラ・モーターズ)
 - 人工知能は核だ!
 - 人工知能会社ヴァイカリウスに投資
- ビル・ゲイツ (マイクロソフト)
 - MSは膨大な人工知能投資
- ハリウッド的世界観
 - または偽善

シンギュラリティの人類への影響

- 極めて良い: 20%
- まあ良い: 40%
- 中立: 15%
- かなり悪い: 15%
- 非常に悪い: 10%

– Superintelligence (Nick Bostrom, 2014)

シンギュラリティ後の現実的世界

- 超知能と人類は共存
- 国家間の格差拡大?
 - 超知能を持てる国と持たざる国
 - 21世紀の先進国と発展途上国

欧米政府レベルの取り組み

- EU
 - ヒューマン・ブレイン・プロジェクト
 - 脳の働きをスパコンでシミュレーション
 - 10年間で1600億円投資
 - 2023年までに人間の脳を再現
- アメリカ
 - ブレイン・イニシャティブ
 - 脳の機能の解明

ITジャイアントと人工知能

- グーグル: 数千億円投資
- フェイスブック
- マイクロソフト
- IBM:
 - Watson、SyNAPSE計画、大脳皮質センター
- 百度:
 - 人工知能研究所 Andrew Ng

現在の日本

- 現在は幕末期に似ている
 - 泰平の眠り
- このままでは最貧国転落の恐れ
- 国民の覚醒が必要
- 現代の志士
 - 剣術と蘭学に代え、数学、コンピュータ、英語の達人を求む

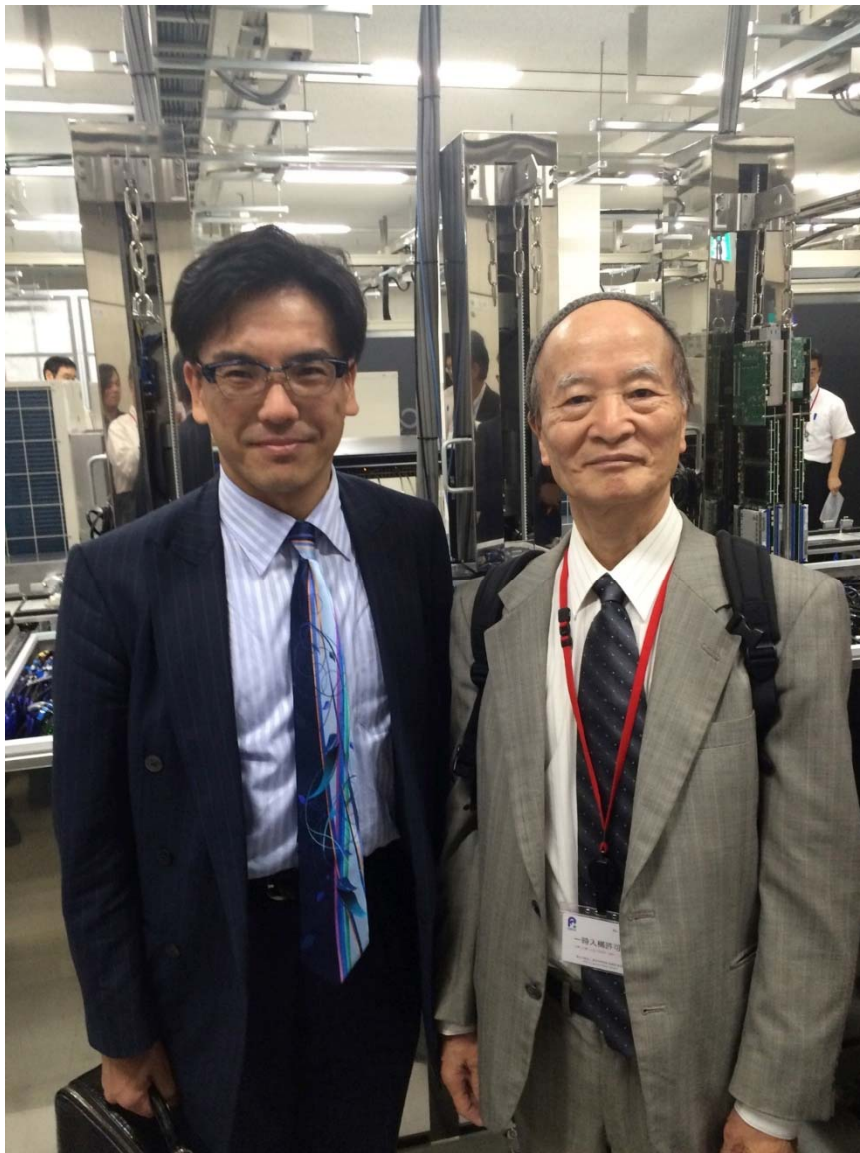
「ちやぶ台返し」

- 生産性を抜本的にあげる
- 肉体労働のロボット化
- 知的労働の人工知能化
- 超知能実現による科学革命
- 日本からシンギュラリティを起こそう

超知能を作ろう

The Great Game

齊藤スパコンの衝撃



齊藤元章

- 「エクサスケールの衝撃」
- 東大の放射線科医
- アメリカで医療機器ベンチャー成功
- 日本でスパコン開発(2014)
 - PEZYチップ: 1024コアのMIMD
 - 7ヶ月
 - グリーン500で1-3位独占(2015)
- エクサスケール・スパコン(京コンピュータの100倍)を2019年までに開発可能

齊藤脳コンピュータの衝撃

- NSPU: 1000億コア、100兆インターコネクト
- 2020-2025年目標
- 人間の脳
 - 100-1000億ニューロン、100兆シナプス
- 6Lの体積で73億人分の知能
- 日本からシンギュラリティ!!!??
- ハードはOK、あとはソフト

The Master Algorithm !!

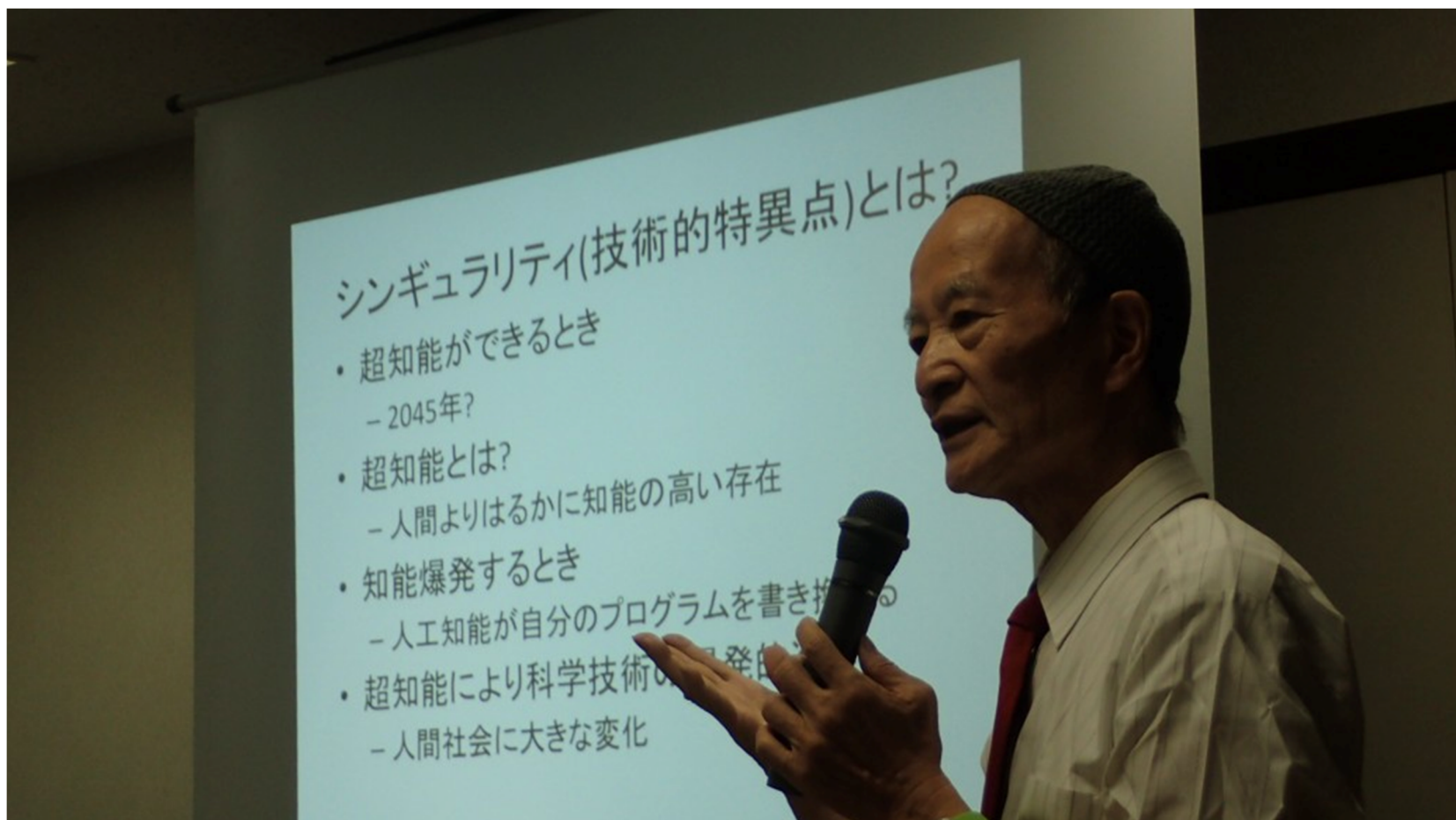
- 大脳新皮質で働く基本ソフト
- これを発見したら超知能ができる
- 人類史が変わる
- ニュートン以来の大発見
 - マスター方程式: $F=ma$

私の超知能へのロードマップ

- ハードは齊藤マシン(2020-2025)
- The Master Algorithm
- 人工大脳皮質はクラウド上
- 超知能=人間+人工大脳皮質
- 人はメガネ(コンタクト)、イヤフォンで
 - Siri, サマンサ、デニスのイメージ
- AI科学者により科学爆発を起こす

日本からシンギュラリティを!!

シンギュラリティを語る会



大阪グランフロント・ナレッジサロン singularity.jp