

20171218 CIGSワークショップ

ロボット産業の適用領域と その抱える問題点

大阪工業大学R&D工学部ロボット工学科 教授
日本医療研究開発機構 ロボット介護機器開発 PS
大阪大学大学院 医学系研究科 招聘教授
アルボット株式会社・MARI株式会社 代表取締役

本田 幸夫

 電機学部 みのり つかさ つたえる まちを
大阪工業大学
OSAKA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1

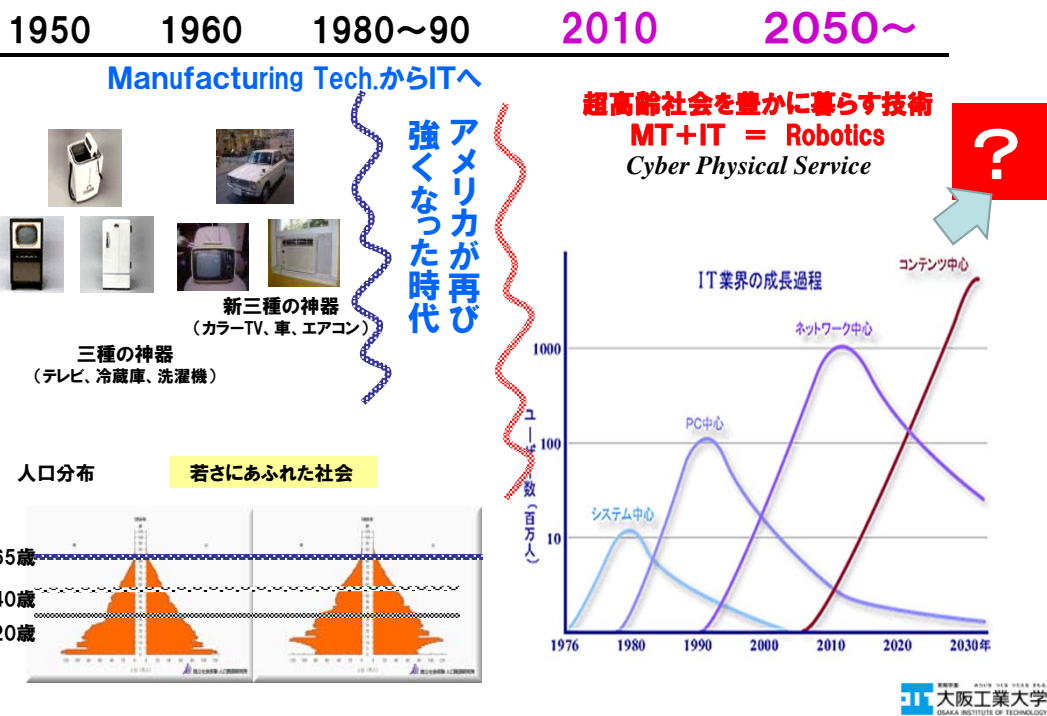
本日の内容

1. ロボット産業の適用領域
2. 新産業創出の問題点

何故今ロボットが話題なのか？

ICTの次の成長産業としてロボットが期待

4



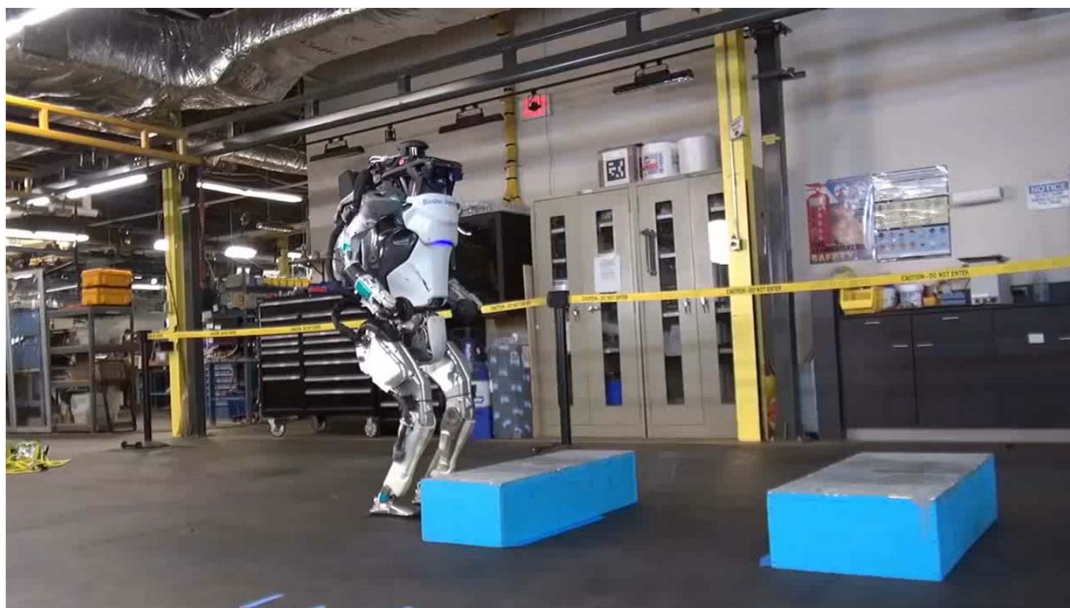
ロボット研究者の夢

人間が創造主になる

-
-
-

ロボット(運動能力)・AI(認識能力)は
どこまで進化しているのか

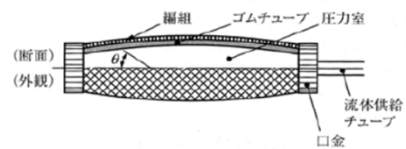
人型ロボット **アンドロイド**への挑戦



生物型ロボットへの挑戦



- マッキベン人工筋
 - 1950年代終りにアメリカで開発
 - 1980年代にブリジストンが「ラバチューエータ」として商品化
 - 耐久性向上
 - FESTOがPMAとして商品化
 - ヒステリシスが比較的小さく抑えられ、制御性が向上



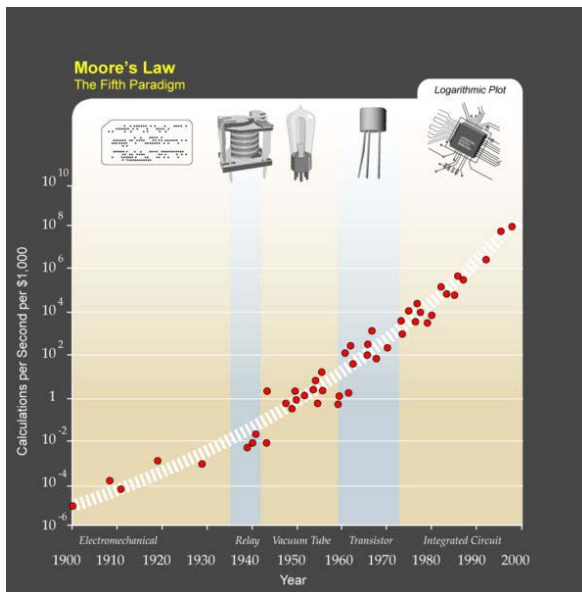
7

ロボットの価値：人の能力を超える ミクロの世界への挑戦

NewScientist

Big bionic ants team up to move objects

ロボット技術の進化とCPU性能の向上



$$P=2^{n/1.5}$$

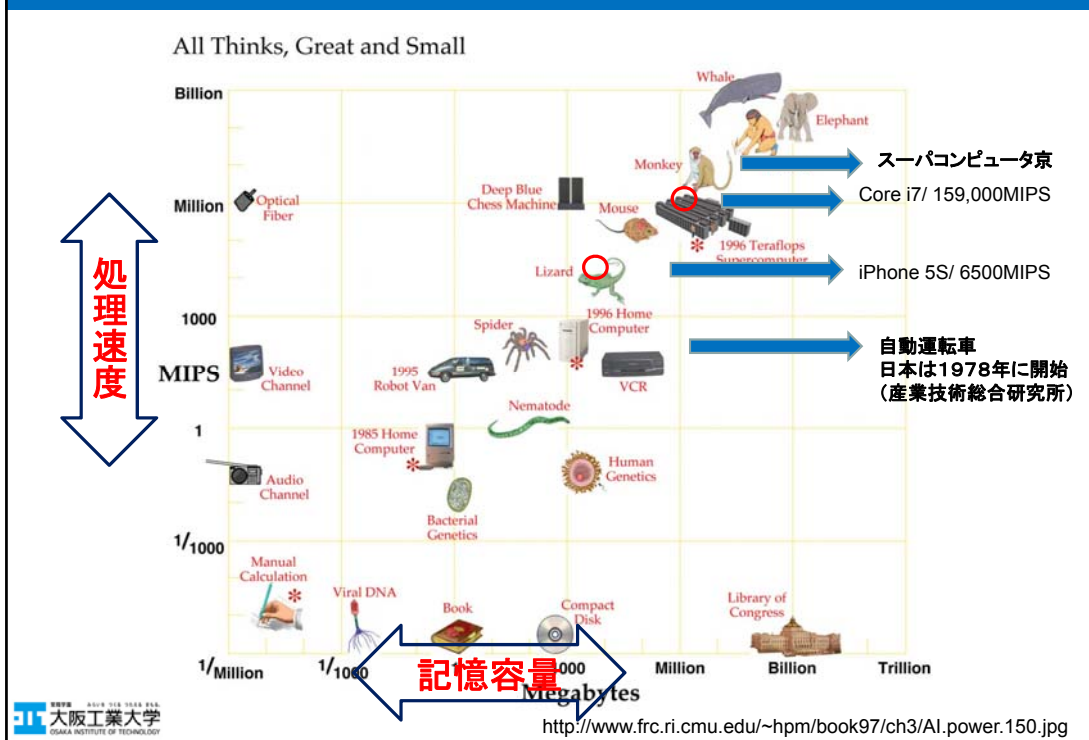
近年ペースはダウン

ムーアの法則は技術革新が支えていた

コンピュータの性能はどこまで進化をするのか

<http://spectrum.ieee.org/image/1527517>

コンピュータと生物の情報処理能力比較



2006年当時の技術開発の映像



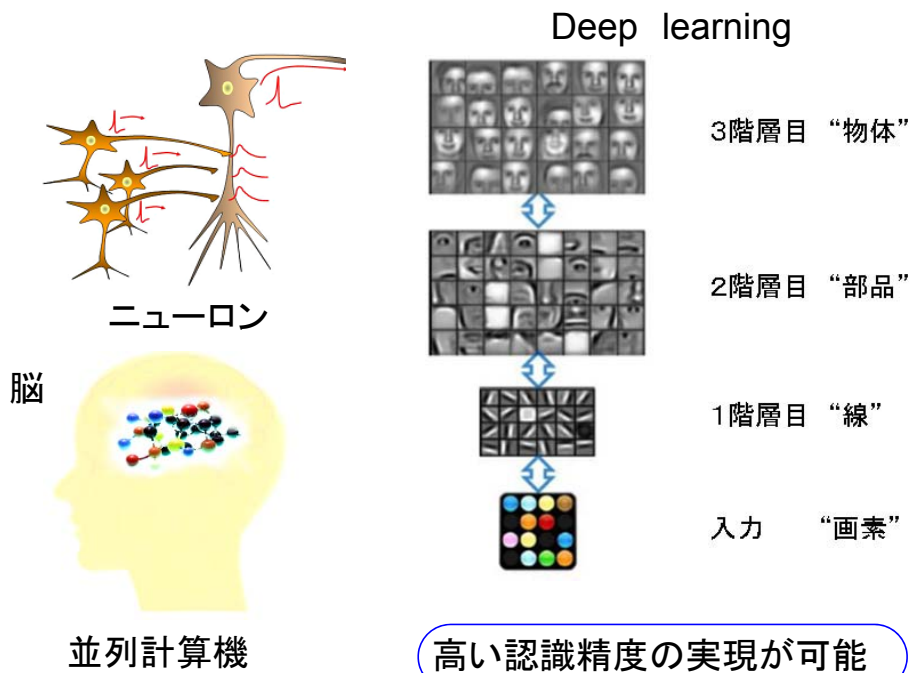
画像認識技術の向上

深層学習により、高速で正確な顔認識が可能に。



異常の検知・人の感情や意図の検知にどんどん活用されている

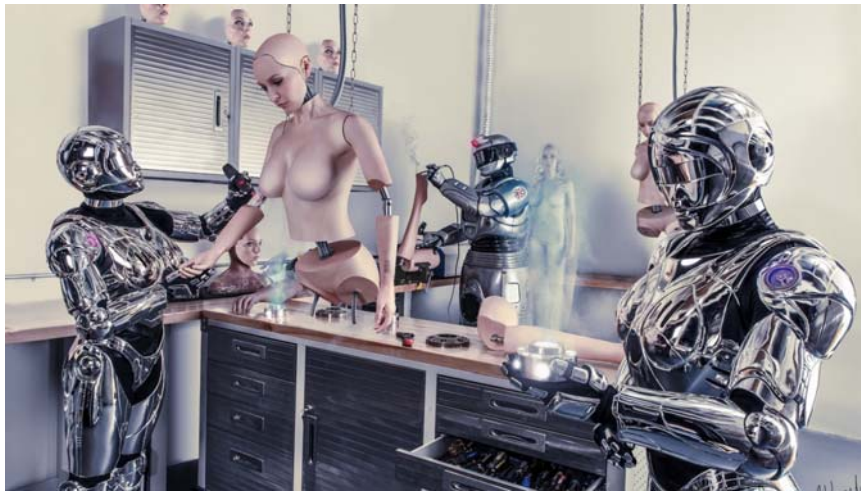
○脳型コンピュータ



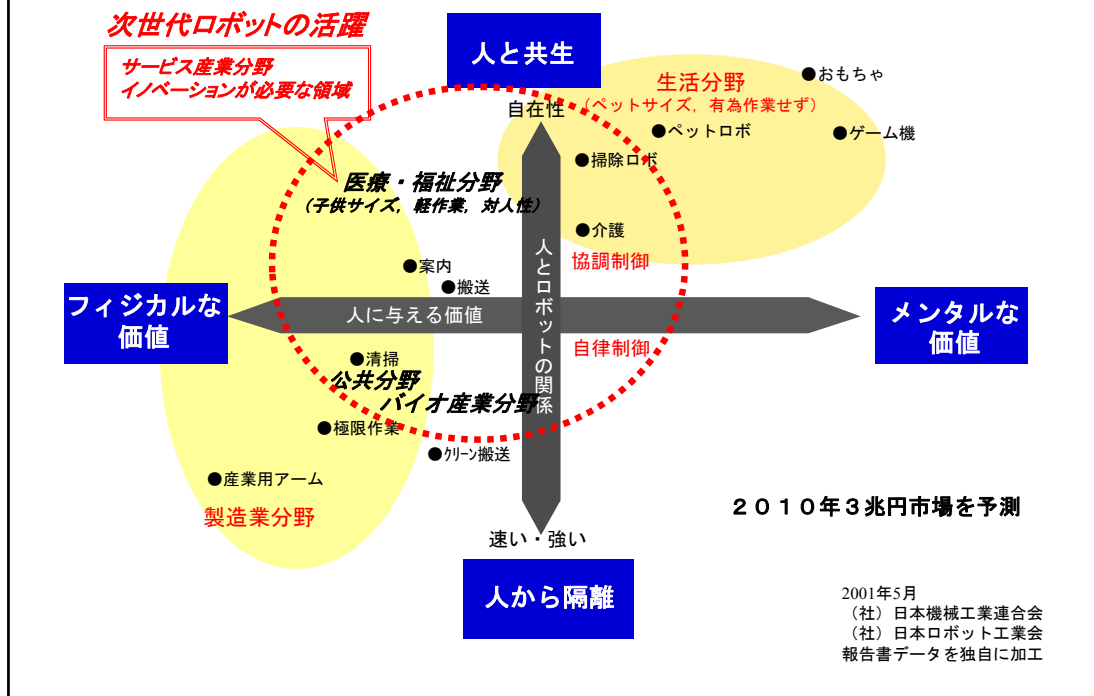
Singularity (技術的特異点) は起こるのか？

人工知能は爆発的な速度で指数的に進化してる
次に起こるのが2045年問題、シンギュラリティの現実化だと言われている

世界中の物理学者や宇宙学者、未来学者は
2045年前後で、全人類の知能がコンピューターに勝てなくなると予想している



ロボットの適用領域が拡大している



ものづくりにロボット技術を活用 人とロボットの共存

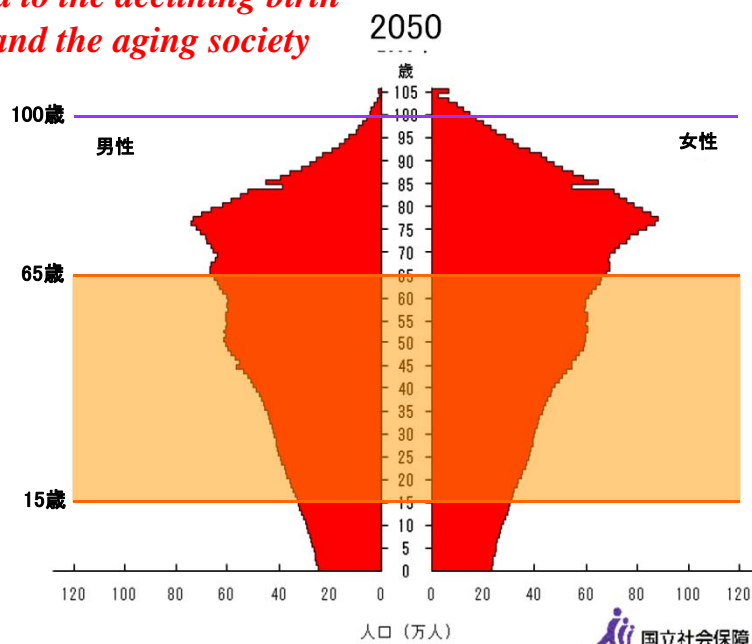


Co-Robot (スイスABB)

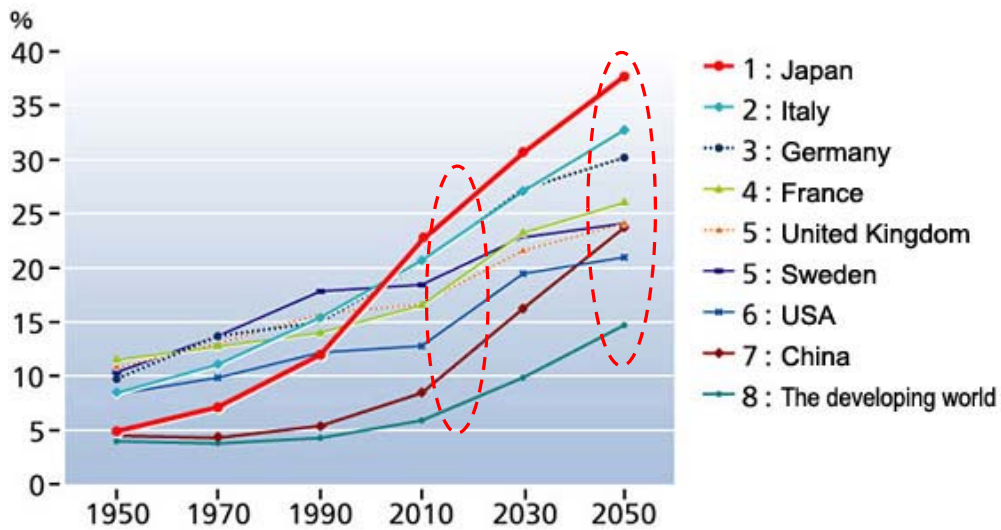
高齢化問題の解決にロボットの活用を

人口動態

*respond to the declining birth
rate and the aging society*



世界的に高齢化の問題が顕在化



超高齢社会をどのようにして乗り越えていくか？

19

経済産業省ロボット介護機器導入促進事業

■ 目的

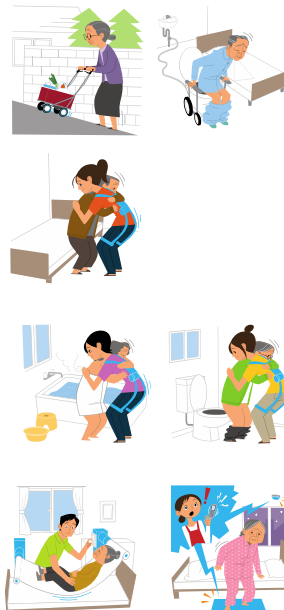
高齢者の自立支援, 介護者の負担軽減に資するロボット介護機器の開発・導入を促進すること。

■ 開発補助事業

介護現場のニーズを踏まえてロボット技術の利用が有望な分野を重点分野として特定し, 開発企業に対し補助を行う。

■ 基準策定・評価事業

機器の開発に必要な安全性と効果のアセスメント手法・検証方法、倫理審査等の「実証プロトコル」を確立する。



移動支援・移乗支援(装着型/非装着型)・入浴支援・排泄支援・見守り支援機器を開発(平成25年度から5年計画、平成25年度予算23億円、47企業を採択)

開発されたロボットの事例



Robotic Bed (Panasonic)



ROBOHELPER
SASUKA (Muscle)



Robot Suit HAL
for Care Assist
(Cyberdyne)



Muscle Suit for
Care Assist
(Kikuchi)



Transfer Assist
Device (Fuji
Machinery)



(Yaskawa)

【 被介護者の部屋 】



Neos+Care
(Noritsu Precision)



(RT Works) (Azbil)
(Imasen Engineering)
(Kawamura Cycle)



Toileting Aids
(Toto) (Okada seisakusyo)



The Discipline of Innovation - Peter Drucker

■ demographic changes

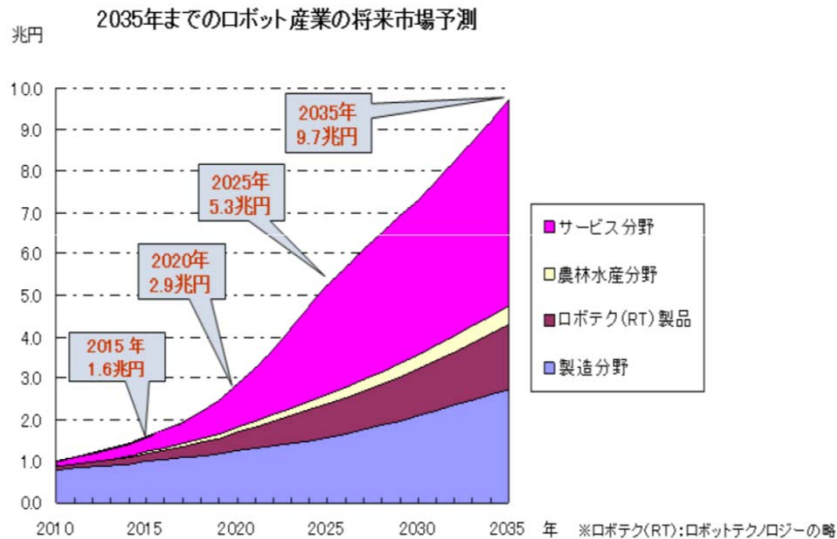
The Japanese are ahead in robotics because they paid attention to demographics.

Everyone in the developed countries around 1970 or so knew that there was both a baby bust and an education explosion going on; about half or more of the young people were staying in school beyond high school. Consequently, the number of people available for traditional blue-collar work in manufacturing was bound to decrease and become inadequate by 1990. *Everyone knew this, but only the Japanese acted on it, and they now have a ten-year lead in robotics.*

1985年に
ドラッガーは
日本だけが
超高齢社会を
ロボット技術で
乗り切る
可能性があると
予見していた！！
しかし……

ロボット産業の将来予測

期待を持たせる絵を描くのはうまいが……



総合科学技術会議:「ロボット総合市場調査報告書」(2007年)から

24

ロボット新産業創出の問題点

研究開発はするが商品化・産業化で負ける

出口戦略がない国家プロジェクト

タスク	ユース	パーソナル	ホーム/コミュニティ	ビジネス/パブリック	研究開発
セキュリティ					
運搬/片付け					
家事	掃除				
	その他				
介助/介護					
コミュニケーション 見守り					
教育/エンター テインメント (トイロボット)					
企業 プロモーション					

**国は研究開発の支援はするが、
事業化・産業化の支援は非常に弱い**

日本が乗り換ええないといけない 二つの大きな課題

1. 絶対安全を担保できない（事業リスク）

27

ISO13482正式発行

パーソナルケアロボットの安全規格で2014年2月1日にISO(国際標準化機構)より発行

**NEDO生活支援ロボット実用化PJメンバーが草案を提出。
議論をリードして正式発行に至った！**

ISO 13482の構成

1. 適用範囲
2. 参照規格
3. 用語と定義
4. リスクアセスメント
5. 安全要求事項と保護方策
代表的危険源
(エネルギー源、振動、熱、耐久性など)
に対する要求事項
6. 安全関連制御システム要求事項
安全関連制御システム
(停止、速度制御、環境センシング、力制御など)に対する要求事項
7. 検証と妥当性確認
8. 使用上の注意



日本としては大きな進歩

規格はできても実用化ができるのか？

29

英国（島国）の失敗とドイツ（大陸）の成功

Red Flag Act



出典: <http://www.motorcyclingmemories.com/page1.html>

- 赤旗法(1865年制定)は、歩行者が蒸気自動車を赤旗(夜は赤色灯)で先導し、低速(3km/h、市内の場合)で走行するよう規制。
- 英国自動車開発は同法廃止(1896年)まで停滞し、他国の先行を招いた(後年「愚法の典型」と呼ばれた)。

Autobahn



ドイツは速度無制限のアウトバーンを建設

日本はドイツの成功を学んでいるのか？

日本が乗り換ええないといけない 二つの大きな課題




2. 自らイノベーションを起こす 価値の共有ができない

イノベーションを起こしたことがない国日本
誰かが先にやってくれないかを待っている

30

Use-Inspired Basic Research is needed

Stokes' Pasteur's Quadrant

		Considerations for Use ?	
		No	Yes
Quest for Fundamental understanding?	Yes	Pure Basic Research  (Bohr)	Use-Inspired Basic Research  (Pasteur)
	No	Taxonomies and Tools Researchers are the users	Pure Applied Research  (Edison)

Our Goals

Adapted from Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation, Stokes 1997, p.73

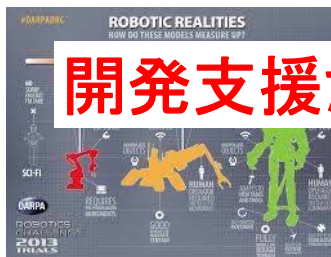
世界的技術を生み出しているDARPA

(米国防総省 国防高等研究計画局)



DARPAが生み出した技術

- GPS
- インターネット
- 音声認識 (Siri)
- 手術ロボットDavinci



開発支援だけではなく政府調達も

- MEMS (微小電子機械システム)
- 無人飛行機
- 炭素複合材
- ステルス技術



32

日本の問題は軍事調達ができないからなのか？

肉食獣がない島では、ゾウのサイズは小さくなり、ネズミのサイズは大きくなる



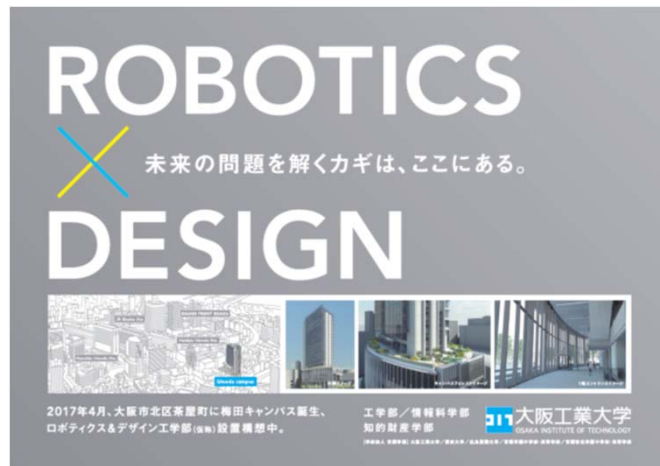
資料：本川達雄「ゾウの時間 ネズミの時間」
(中央公論新社, 1992)より藤沢作成

33

古生物学の「島の規則」

日本・・・エリートのサイズは小さく
庶民のスケールは大きくなる

最後に 大阪工業大学梅田キャンパス での挑戦



39

具体的な研究テーマ(例)

健康寿命を延ばす

介護に頼らない

元気な高齢社会の実現が重要

⇒ ロボット技術で働き方、生き方を変える

Rehabilitationから **Normalization**へ

プロトコルの構築

～社会実証によるビッグデータの活用～

大阪工業大学新キャンパス 市民視線でロボットの実用化を目指したが・・・

2017/4～
大阪駅横に22階建ての
新キャンパス



梅田キャンパス1Fは市民に開放
未来体験ショーケースを設置する



37

なかなか決められない日本

リスクはあっても

Leap before you look

***NOTHING IS A MISTAKE.
THERE'S NO WIN AND NO FAIL!!***

***THERE'S ONLY
MAKE!!***

ご清聴ありがとうございました