

---

# ICTインテリジェント化影響評価検討会議 第1回会合

構成員御提供資料(構成員限りの資料は除く)

---

平成28年2月  
総務省情報通信政策研究所



ICTインテリジェン  
ト化影響評価検討会  
議

2016/2/2

## ICTインテリジェント化 のセキュリティと法

弁護士 ひかり総合法律事務所  
板倉陽一郎

## 自己紹介

- 2002年慶應義塾大学総合政策学部卒，2004年京都大学大学院情報学研究科社会情報学専攻修士課程修了，2007年慶應義塾大学法務研究科（法科大学院）修了。弁護士（ひかり総合法律事務所）。
- 2010年4月より2012年12月まで消費者庁に出向（消費者制度課個人情報保護推進室政策企画専門官）。
- 情報ネットワーク法学会理事，情報処理学会電子化知的財産・社会基盤研究会幹事，第二東京弁護士会国際委員会副委員長，経済開発協力機構（OECD）プライバシー専門家会合構成員，経済産業省，総務省，観光庁等の有識者委員等を現任。
- 主な取扱分野はデータ保護法，IT関連法，知的財産権法等。
- 人工知能（マルチエージェント）の研究室の連携の研究室にいました...

## 星新一『声の網』 (1970年)



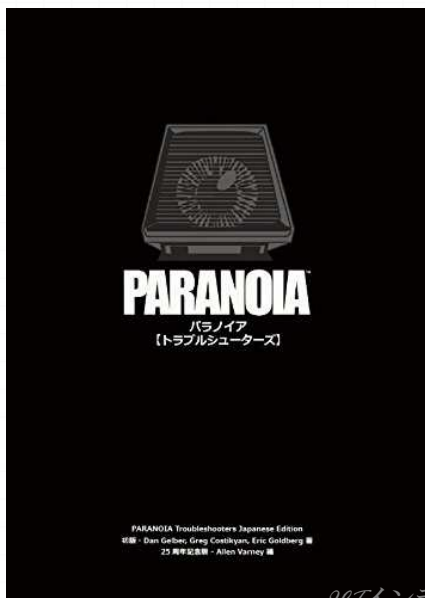
- ある人が購買意欲を感じたとする。その人は買物選択サービス会社に電話をし、自己の好みや予算を告げてから質問する。「手もとにあるお金で買い物をしようと思うのだが、どんなものを買ったら楽しみを有効に味わえるだろうか。参考のために教えてもらいたい。」すると、そのコンピューターが答えてくれるのだ。

2016/2/2

90Tインテリジェント化影響評価  
検討会議

3

## West End Games “PARANOIA”(1984)



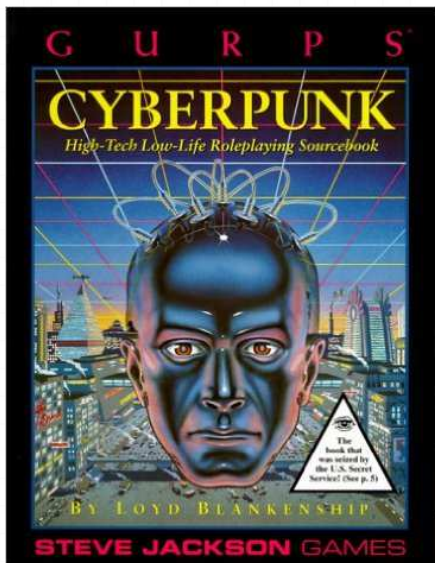
- 「幸福は義務です (Happiness is Mandatory.)」

2016/2/2

90Tインテリジェント化影響評価  
検討会議

4

# Steve Jackson Games “Gurps Cyberpunk”(1995)



- サイバーデッキ, ネットランニング
- 「目覚める」コンピュータ

2016/2/2

907インテリジェント化影響評価  
検討会議

5

## セキュリティと法

- CIA
- 機密性 (Confidentiality)
  - 情報に対する適切なアクセスコントロール
- 完全性 (Integrity)
  - 情報等が完全かつ確実であること
- 可用性 (Availability)
  - 許可された利用者が必要な際に情報及び関連資産にアクセスできることを確実にする

以下, 岡村久道『情報セキュリティの法律[改訂版]』(商事法務, 2011年)の整理を参照

2016/2/2

907インテリジェント化影響評価  
検討会議

6

# ICTインテリジェント化のセキュリティと法

- 機密性・完全性・可用性それぞれのリスク
  - (ICTインテリジェント化に限らない)
- 人工知能や機械学習特有のリスク
  - 攻撃に気付かないリスク (攻撃する方にも同様の問題がある)
  - セキュリティの対応コストの問題 (IoTの標準化, スケールメリット)
- ※データ保護法領域は除いている

# ICTインテリジェント化の機密性と法

- 1 刑法
- 2 プライバシー侵害
- 3 通信の秘密
- 4 不正アクセス禁止法
- 5 営業秘密の保護

# 1 刑法

- 窃盗罪（235条）
  - 他人の財物
- 横領罪（252条）
  - 他人の物
- 背任罪（247条）
  - 他人の事務

# 2 プライバシー侵害

- 情報漏えい系のプライバシー侵害
- AIの誤設計等に起因するプライバシー侵害

## 3 通信の秘密

- ICTインテリジェント化された端末同士の通信
- 電気通信事業法4条・179条
  - 「...通信の秘密は，侵してはならない。」
- 電波法59条・109条
  - 「...傍受してその存在若しくは内容を漏らし，又はこれを窃用してはならない。」

## 4 不正アクセス禁止法

- 「特定電子計算機」
  - 電気通信回線に接続している電子計算機
- 「識別符号」
  - パスワード，生体認証，ID+パスワード等
- ICTインテリジェント化された端末等が「電気通信回線に接続」され，「識別符号」によるアクセス制御機能があることが必要
- ID+パスワードがローカル/サーバに保存されている場合にアプリケーションを開くと違反になるか？
  - ゲスの極み事件



## 5 営業秘密の保護

### ○ 不正競争防止法2条6項

- 「この法律において「営業秘密」とは、秘密として管理されている（①）生産方法，販売方法その他の事業活動に有用な技術上又は営業上の情報であつて（②），公然と知られていないもの（③）をいう。」

## ICTインテリジェント化の 完全性と法

- 1 刑法
- 2 完全性を欠く情報による精神的苦痛
- 3 携帯電話不正利用防止法
- 4 契約の成立

# 1 刑法

- 電磁的記録不正作出罪（161条の2）
  - 「事務処理の用に供する...」
  - 単なるAIの改ざんは含まれない
- 電磁的公正証書原本不実記載罪（157条1項）
- 電子計算機使用詐欺罪（246条の2）
  - 「...人の事務処理に使用する電子計算機に虚偽の情報若しくは不正な指令を与えて財産権の得喪若しくは変更に係る不実の電磁的記録を作り，又は財産権の得喪若しくは変更に係る虚偽の電磁的記録を人の事務処理の用に供して，財産上不法の利益を得，又は他人にこれを得させた者は...」

## 架空請求メール

- AIを用いた劇場型詐欺
- メールを送った（メールが送られた）時点で実行の着手，振り込ませれば既遂
- 用いられるAIが高度になると同様の手口をインターネットで発見しづらくなる

## 2 完全性を欠く情報による 精神的苦痛

- AIの誤認識，誤判断による損害
- 大阪地判平成22年6月10日判タ1341号60頁
  - 本件犯歴情報は，警察庁通達に基づき a 県警察の職員が登録したものと推認でき，犯歴が事実無根の誤ったものであり，原告は誤った犯歴情報を登録されるという損害を被ったのであるから，その登録をした a 県警察の職員には過失があったと認められる。a 県警察の職員が過失により本件犯歴情報を警察庁情報管理システムに登録したことは，通達を発出して都道府県警察の職員に犯歴情報の登録を補助させていた警察庁の職員についても，過失によってこれを登録させたものと評価されることになる。したがって，本件犯歴情報を警察庁情報管理システムに登録したことについて，国の公権力の行使にあたる公務員が，その職務を行うについて，過失によって，誤った犯歴情報を登録されるという損害を違法に原告に加えたものと認められる（この損害の評価について，後記4において検討する。）。この判断は，a 県警察の職員の過失による行為が，事柄の性質上当然に警察庁の職員の過失による行為と評価されることによるものであるから，本件犯歴情報が登録されたことを，警察庁の特定の職員が現実  
に知っていたか否かによって左右されるものではない。

## 3 携帯電話不正利用防止法

- Q 携帯電話不正利用防止法とは，どのような法律なのですか？
- A 携帯電話を契約するときの本人確認の義務付けや，携帯電話やSIMカードを無断で譲渡することを禁止する法律です。
  - ○ 携帯電話不正利用防止法（※1）は，携帯電話事業者（※2）及び携帯電話のレンタル業者に対して契約時・譲渡時の本人確認等を義務付けるとともに，携帯電話の無断譲渡の禁止等を内容としています。携帯電話の契約をする際には店頭で本人確認を求められます（※3）。
  - ※1 正式には「携帯音声通信事業者による契約者等の本人確認等及び携帯音声通信役務の不正な利用の防止に関する法律」といいます。
  - ※2 PHS事業者も含みます。
  - ※3 **データ通信専用端末の場合を除きます。**
- 通信端末が膨大になった時にどのように管理するのか？

[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho-tsusin/d\\_faq/faq09.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho-tsusin/d_faq/faq09.html)

## 4 契約の成立

- AIを通じた意思表示
  - 場合によっては相手方もAIを通じた意思表示
  - オークション，金融商品売買（アルゴリズム取引）
- 錯誤や詐欺，消費者契約法違反等
- 福山雅治の結婚で福山通運の株価が変動
  - AIによる成約をコントロール
  - 風説の流布？

## ICTインテリジェント化の 可用性と法

- 1 刑法
- 2 データ消失と民事責任
- 3 ICTインテリジェント化されたシステムのシステム開発紛争

# 1 刑法

- 電子計算機損壊等業務妨害罪（234条の2）
  - AI同士のインタラクションによる動作阻害・業務妨害
- 不正指令電磁的記録作成等（168条の2）
  - AI「への」ウイルス
  - AI「による」ウイルス

# 2 データ消失と民事責任

- レンタルサーバ，運用人のケースなど多数

### 3 ICTインテリジェント化されたシステムのシステム開発紛争

- 通常のシステム開発同様の紛争（仕様書，要求定義が明らかではない，プロジェクトマネジメント義務...）
- オフショア開発，国際的なアウトソーシングの場合の，国家セキュリティ的な問題

# インテリジェントICTが経済成長と雇用に与える影響

井上智洋

inouetomo@gmail.com

1

## The Polarization of the U.S. Labor Market

Autor et al. (2006)

- 実証的な論文
- 技術偏向型の技術進歩によって格差が拡大している
- 1990年代、労働市場で「二極化」が発生している
  - 高スキルの仕事は急速に増大
  - 低スキルの仕事はやや増大
  - 中スキルの仕事は減少

2

# Why Are There Still So Many Jobs?

:The History and Future of Workplace Automation  
Autor (2015)

- 実証的研究のサーベイ+未来への展望
- 雇用の二極化の傾向は持続しない
- 平均的なスキルを必要とする仕事は増えていく
  - 対人スキル、柔軟性、適応力、問題解決能力
  - The New Artisans (Friedman 2010)
- 人的資本への投資が重要
  - 技術進歩によって代替されず補完されるようなスキル

3

# The Future of Employment

: How Susceptible Are Jobs to Computerisation  
Frey and Osborne (2013)

- 未来予測
- 702の職業に関して10~20年でコンピュータに代替される確率を提示
- 労働者の47%がコンピュータに職を奪われる
- コンピュータ化の障壁
  1. 認識と操作
  2. 創造的な知性
  3. 社会的な知性
- 創造性と社会性を必要とする仕事は残りやすい

4



表 あと10~20年で消えそうな  
仕事と消える確率

職種	%	
スーパーなどのレジ係	97	大 ↑ 消える確率 ↓ 小
レストランのコック	96	
受付係	96	
弁護士助手	94	
ホテルのフロント係	94	
ウェ이터・ウェイトレス	94	
会計士・会計監査役	94	
セールスマン	92	
保険の販売代理店員	92	
ツアーガイド	91	
タクシーの運転手	89	
バスの運転手	89	
不動産の販売代理店員	86	
警備員	84	
漁師	83	
理髪師	80	
皿洗い	77	
バーテンダー	77	

出典：井上智洋「人工知能に奪われる職業  
30年後に働けるのは人口の1割」  
『週刊エコノミスト 2015年 10/6号』  
Frey and Osborne (2013)を元に作成

5

## Robots Are Us

:Some Economics of Human Replacement  
Benzell et al. (2015)

- 理論的な論文
- モデルの特徴
  - 世代重複モデル
  - 財とサービスの2部門
  - CES型生産関数
  - 財の生産にはソフトウェアのコードが必要
- 労働分配率は長期的に下落する
  - 税金を原資にベーシックインカムを実施すべき
- コードをオープンソースにすると、賃金、貯蓄、資本ストックが減少する

6

# Economic Growth Given Machine Intelligence

Hanson (2001)

- 理論的な論文
- モデルの特徴
  - コブ=ダグラス生産関数
  - 投入要素として労働、資本、コンピュータ
- 最初コンピュータは少しの仕事しかこなせない
  - 人間の労働に対し補完的
  - 実質賃金は上昇する
- コンピュータが多くの仕事をこなすようになる
  - 人間の労働に対し代替的
  - 実質賃金は下落する可能性がある

7

# The Future of U.S. Economic Growth

Fernald and Jones (2014)

- サーベイ的な論文
- 標準的な成長モデルでは、資本(コンピュータとロボット)が労働を代替すると資本分配率が上昇する
  - Karabarbounis and Neiman (2013)で示された実証結果と整合的
- 完全に資本が労働を代替すると経済成長率は有限の時間で無限大となる
  - Zeira (1998)

8

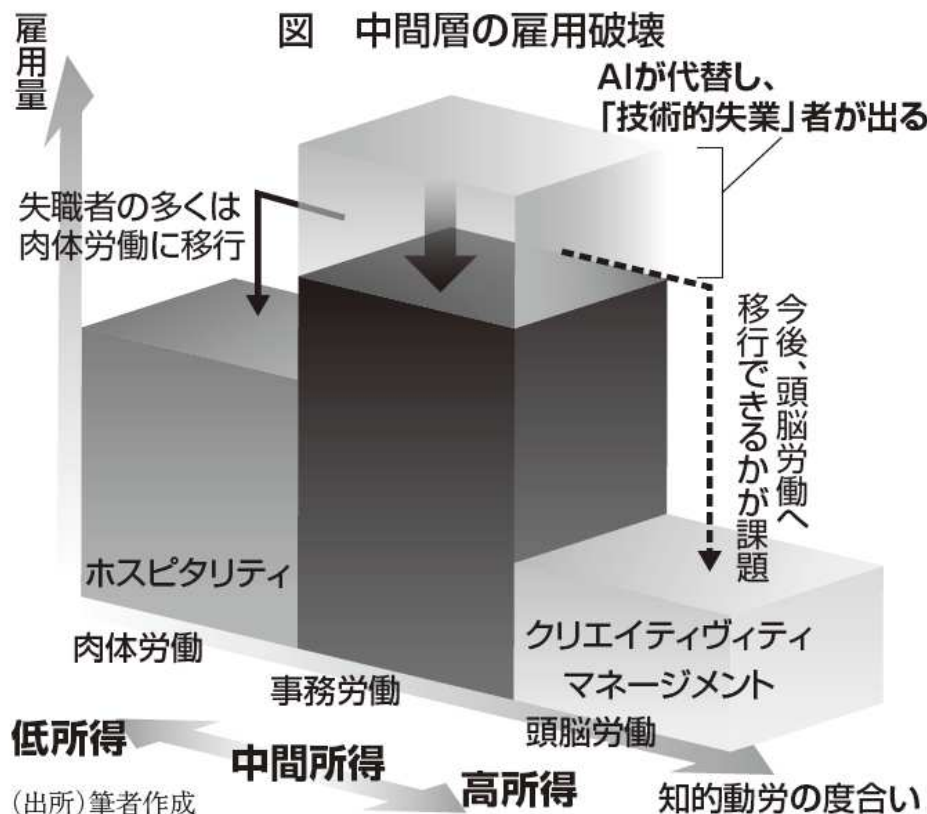
# 人工知能に奪われる職業

—30年後に働けるのは人口の1割—

井上智洋 (2015) (『週刊エコノミスト 2015年 10/6号』)

- 事務労働 (中間所得層の労働) が雇用破壊される
- 頭脳労働 or 肉体労働へ「労働移動」
- それらも雇用破壊される
- 残る仕事の特徴
  - C(クリエイティビティ)
  - M(マネジメント能力)
  - H(ホスピタリティ)
- 2045年には全人口の1割程度が労働

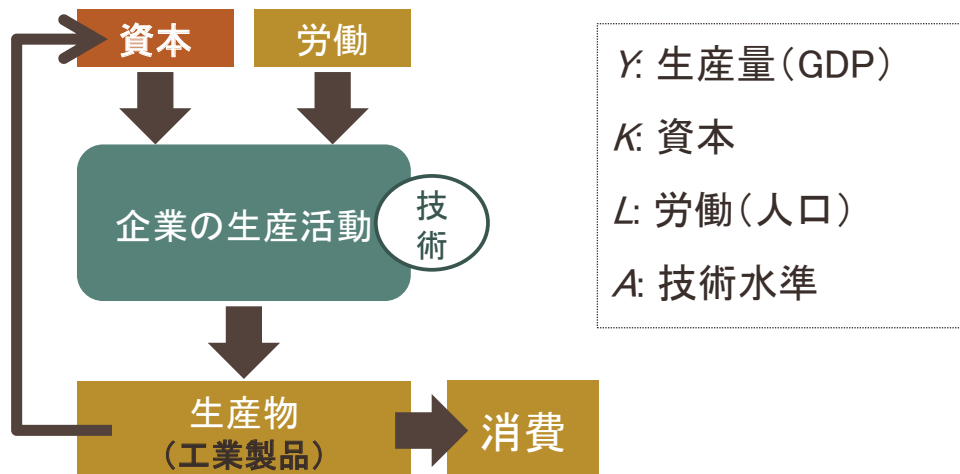
9



出典：井上智洋「人工知能に奪われる職業 30年後に働けるのは人口の1割」  
『週刊エコノミスト 2015年 10/6号』

## コグ=ダグラス型生産経済の構造

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}, \quad 0 < \alpha < 1$$



11

## コグ=ダグラス型生産関数の性質

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

$$2Y = A(2K)^\alpha (2L)^{1-\alpha}$$

- 資本Kと労働Lを2倍にすると産出Yも2倍になる  
(規模に対して収穫一定)
  - 機械を2台、労働者5人で、3台の自動車を生産
  - 機械を4台、労働者10人で、6台の自動車を生産
- 労働者が増えないのに資本だけ増えても限界生産力は逡減してしまう

12

# 定常状態の成長率

- 定常状態では経済成長率は技術進歩率  $g$  に

およそ等しくなる

- 技術進歩率: 技術水準  $A$  の変化率

- 定常状態では 
$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{1}{1-\alpha} \frac{\dot{A}}{A} = \frac{1}{1-\alpha} g$$

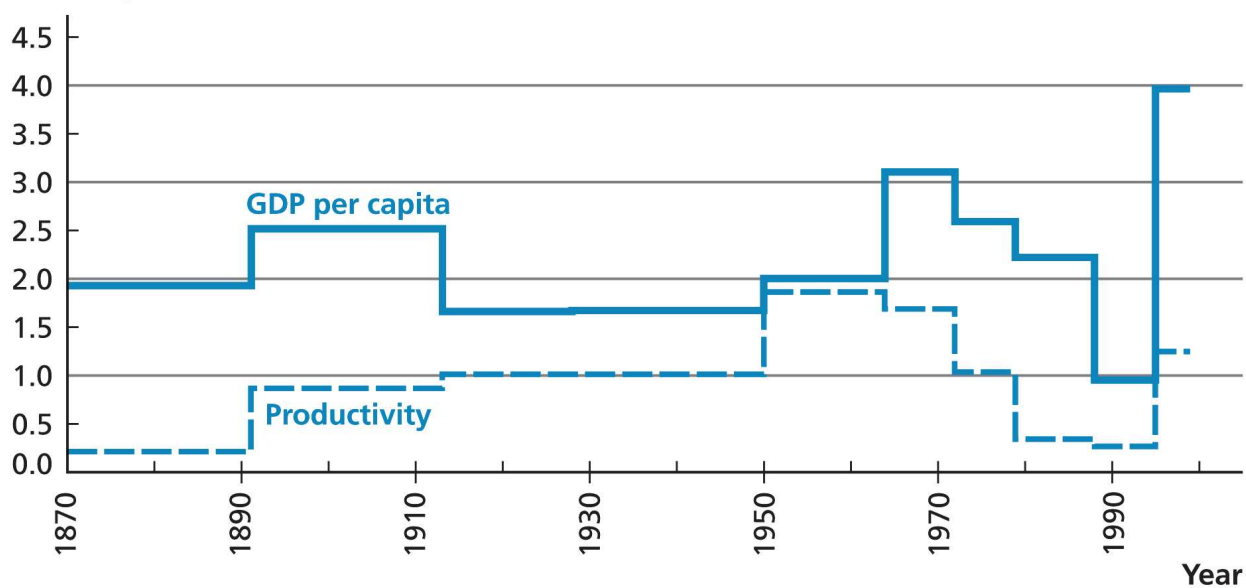
が成り立つ

13

FIGURE 9.3

U.S. Output and Productivity Growth, 1870–1999

Annual growth rate (%)



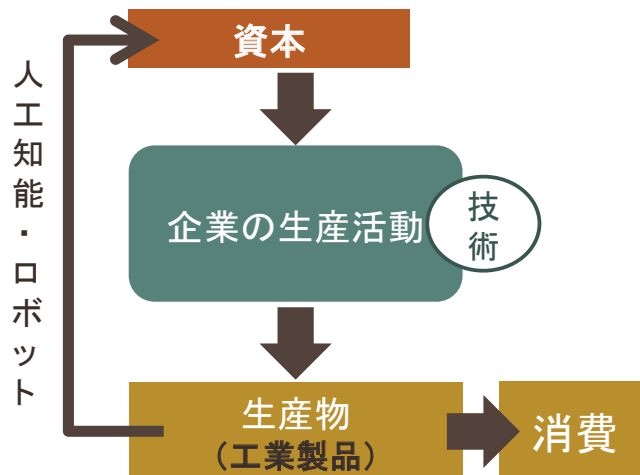
Sources: Gordon (1999, 2000).

アメリカのGDPと生産性の成長

14

# AK型生産経済の構造

$$Y = AK$$



純粋ロボット経済(ピケティ)

15

# AK型生産経済における成長率

$$Y = AK$$

$$\dot{K} = sY - \delta K$$

(資本の増大=投資-資本減耗)



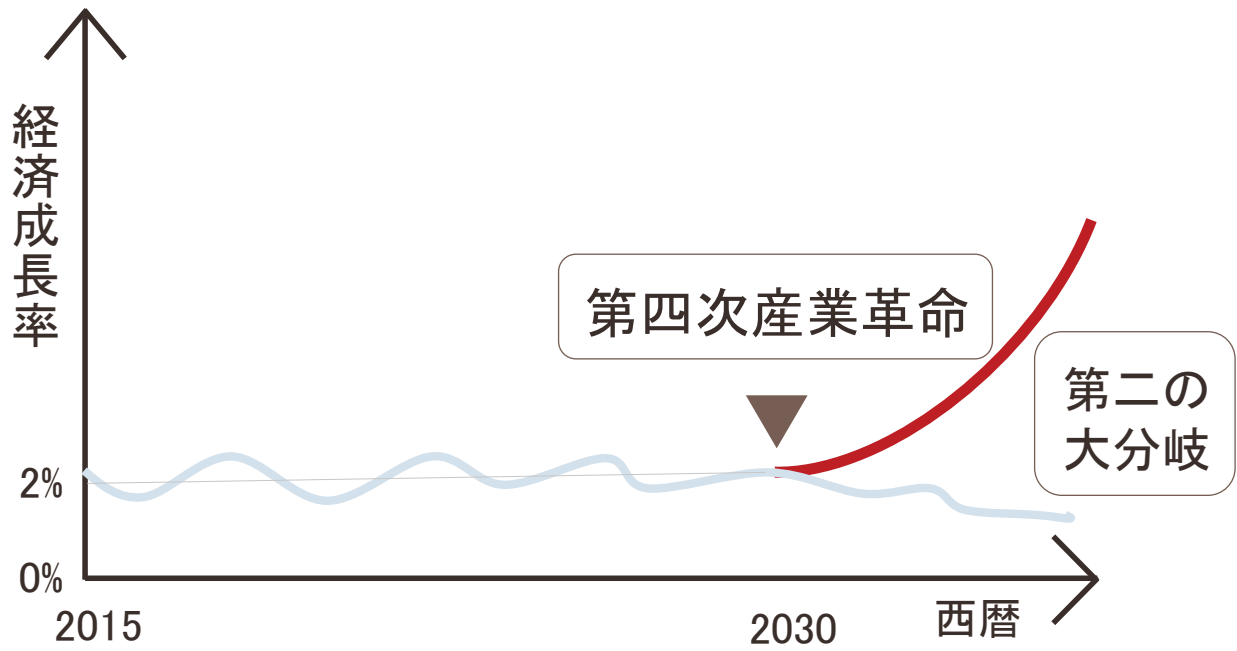
$$\frac{\dot{Y}}{Y} = sA(0)e^{gt} - \delta + g$$

(経済成長率)

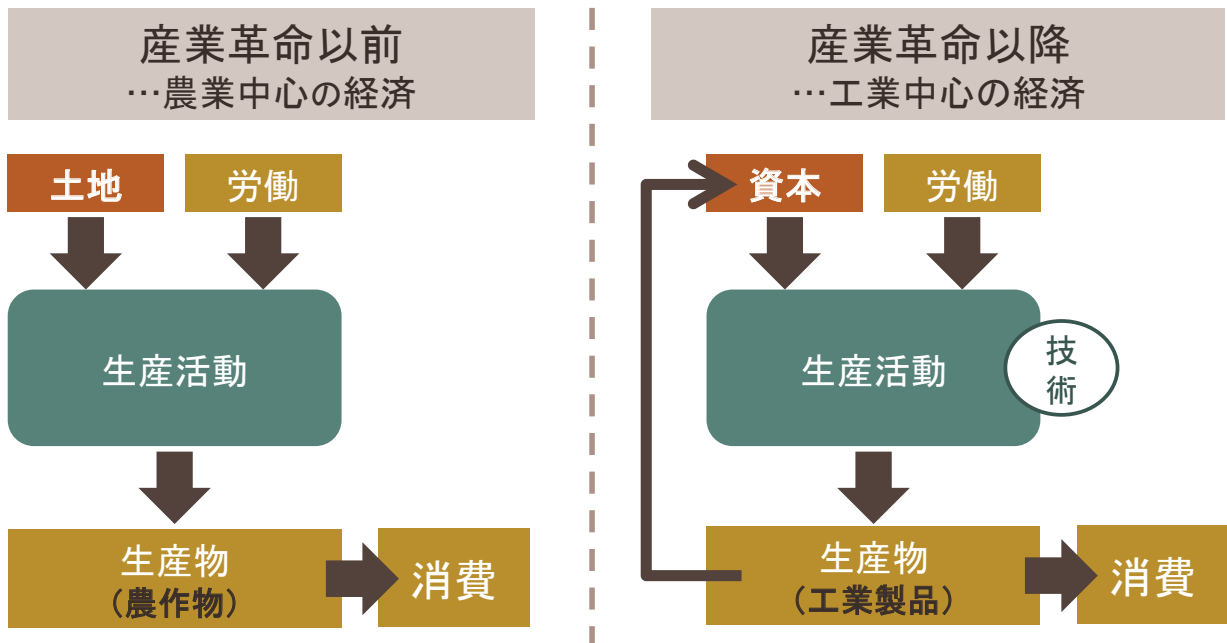
K:資本  
s:貯蓄率(投資率)  
 $\delta$ :資本減耗率  
g:技術進歩率

指数関数的成長の率そのものが指数関数的に成長

16

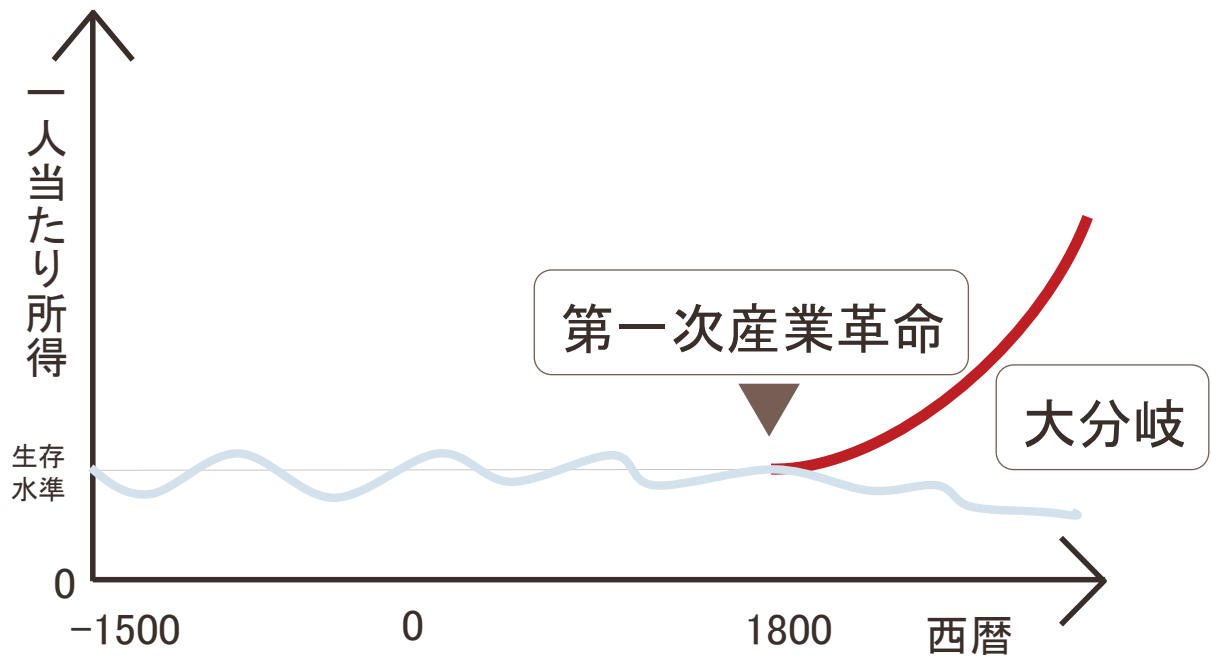


17



土地は作り出せないが、資本は作り出せる

18



グレゴリー・クラーク『10万年の世界経済史』を元に作成



# ICTインテリジェント化に向けて

2015.11.09

国際大学グローバル・コミュニケーション・センター  
准教授・主任研究員  
中西 崇文

© 2015 GLOCOM All rights reserved.

## GLOCOM

## 自己紹介

---



中西崇文(Takafumi Nakanishi)

国際大学グローバル・コミュニケーションセンター(GLOCOM)准教授／主任研究員。  
博士(工学)。

- 1978年12月28日生まれ、三重県伊勢市出身。
- 2006年3月、筑波大学大学院システム情報工学研究科にて博士(工学)の学位取得。
- 情報通信研究機構(NICT)にてナレッジクラスタシステムの研究開発、大規模データ分析・可視化手法に関する研究開発等に従事。
- 2014年4月、現職に至る。

専門

- データ分析システム、統合データベース、感性情報処理、メディアコンテンツ分析。近年は、ビッグデータ分析手法を通じたデータ分析工学分野の創出、ソーシャルメディアコンテンツ伝搬モデルデザインに興味を持つ。

Line ID: piano\_lullaby

Twitter: @piano\_lullaby

Facebook: <http://facebook.com/pianolullaby>

Homepage: [http://www.glocom.ac.jp/researchfellows/takafumi\\_nakanishi](http://www.glocom.ac.jp/researchfellows/takafumi_nakanishi)

---

## GLOCOM

# スマートデータ・イノベーション

## スマートデータ・イノベーション

単行本（ソフトカバー）

中西崇文(著) 出版社: 翔泳社 (2015/2/13)

ISBN-10: 4798141372 ISBN-13: 978-4798141374

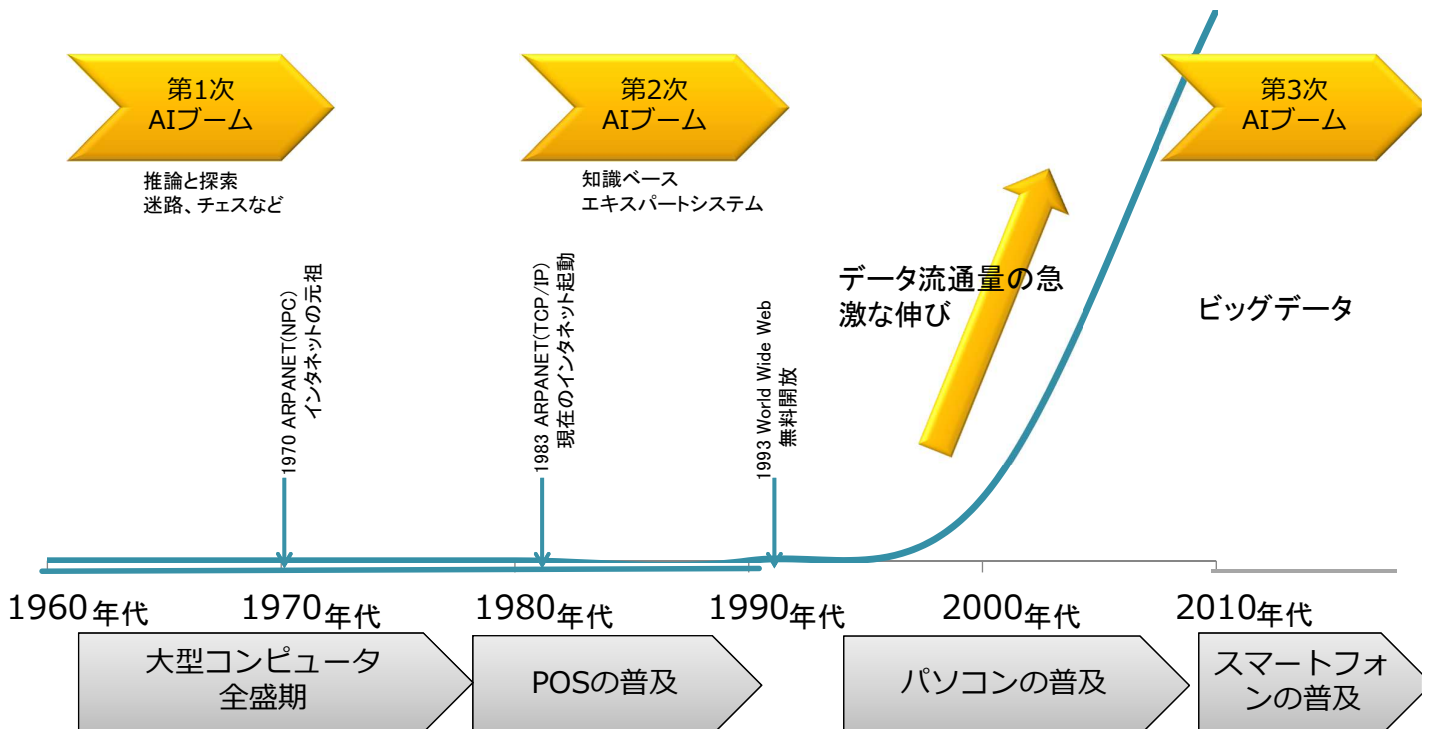
「データ分析」では得られない、真のビッグデータ活用とは？

気鋭のデータ・サイエンティストが、死蔵データを生むだけの「高い買い物」でも、些末な「統計テクニック」でもない、真のデータ活用を語ります。



GLOCOM

## 現在の人工知能ブームはビッグデータがドライブする



GLOCOM

# 「人工知能」においてなぜビッグデータが重要か？

---

- 元来、データがなければ人工知能は動かない
- ビッグデータ：
  - 膨大で、様々な種類のデータがあり、それが時事刻々と更新される
  - 今まで想定しなかったような膨大で、様々な種類のデータが人工知能で扱えるようになった
    - 人工知能で新たな応用が生まれるようになった

我々は人工知能で何ができるかを試されている

実はビッグデータの利活用が人工知能の進歩と密接に関係している

## ビッグデータの波

---

### インフラストラクチャの波

- ビッグデータを保持・処理する技術
  - Cloud Computing, Distributed Computing, Map Reduce, Hadoop, Key Value Store, No SQL, BigTable, etc.

### センサーデータ生成の波

- RFID
  - Suica, etc.
- GPS
- ケータイの進歩

### データ利活用の波

- データを積極的に使うことにより価値を創造

### データ流通の波          エクスチェンジ

- データを交換するプラットフォームで価値を創造

# より日常からビッグデータが生成され よりに日常に人工知能が介在する

---

- センサーによって様々なデータが時事刻々と大量に取得される
  - ビッグデータ
  - IoT(モノのインターネット)
  - 我々の日常からデータが取得される  
→我々の行動を把握することができる
- 人工知能によって日常に近い場所から生成されるデータを処理
  - 人間により身近なところで人工知能の貢献

新たなデータの利活用、人工知能の使い道を考える時代

## そもそもデータによる価値創造とは？

---

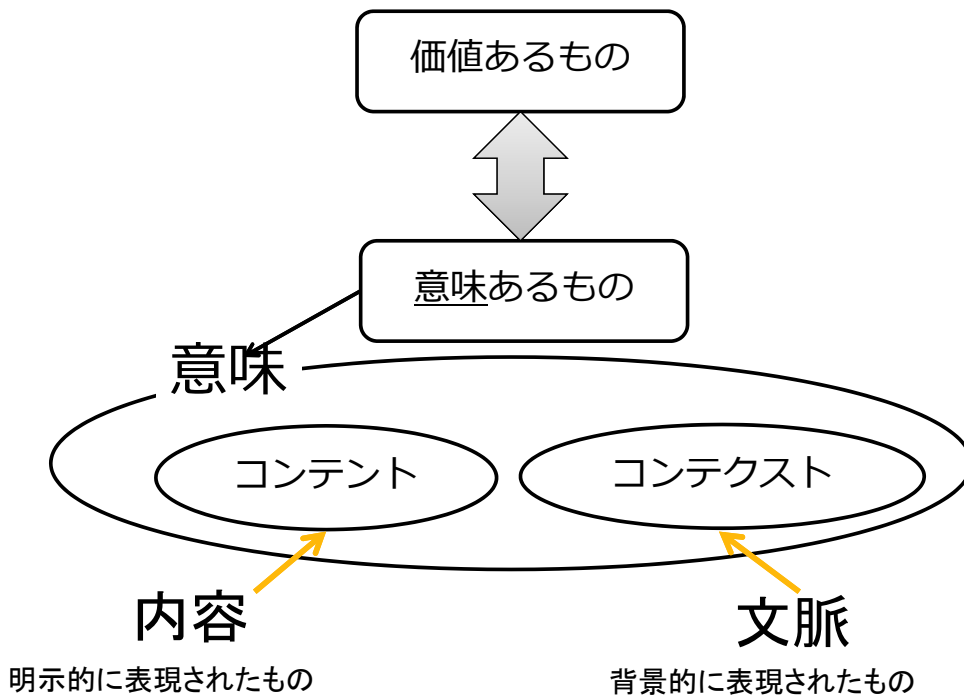
価値があるってどういうこと？

意味のあるものに価値を見出す

- 意味のないものは価値がないと言ってもいい

データから意味を見出す

# 価値のあるものはコンテキストを語る



GLOCOM

## コンテンツとコンテキストの今と昔

	意味	
	コンテンツ	コンテキスト
説明	明示的に示されたもの →商品、サービス自体	暗示的に示されているもの →商品、サービスを利用する 背景
昔	技術の進歩、サービスの充実 が豊かさの象徴として、商品、 サービスが売れた。	消費者側にステレオタイプ的 な豊かな生活に対する憧れが あった。
今	技術の発展が緩やかになり、 コモディティ化によって商品、 サービスで差別化ができなく なった。	消費者は多様性が許容され、 商品、サービスを通してライ フスタイルを伝えないといけ ない。

GLOCOM

# スマートデータ

---

従来：

- データを取得する目的がある
- データが取得されればそれが情報となりうる
- 情報、知識が固定化されている→資産

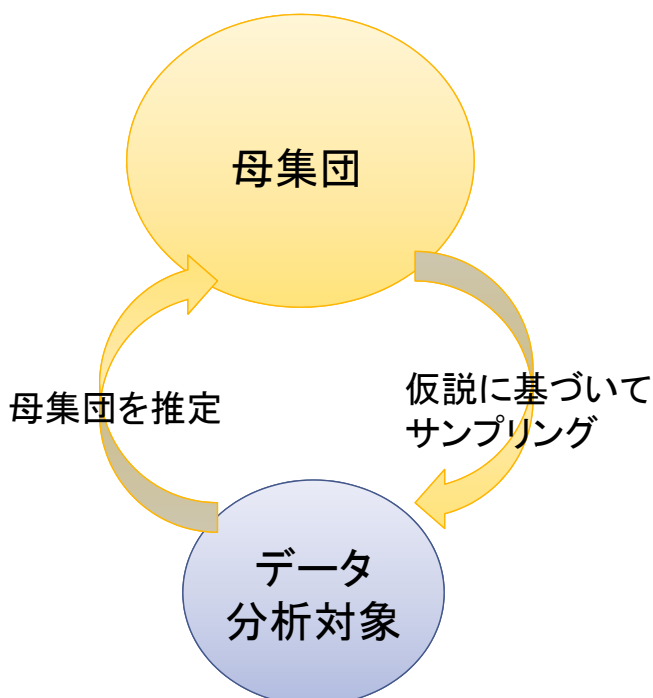
現在：

- データが存在する、目的はともかく、データが生成し始める
- 情報、知識が流動化になる
- コンテキストを決めることによって使えるデータにする→スマートデータ

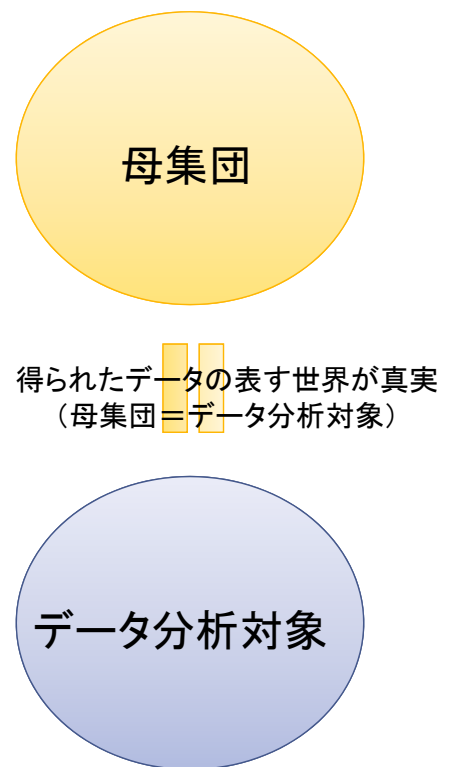
---

GLOCOM

## 従来のデータ分析

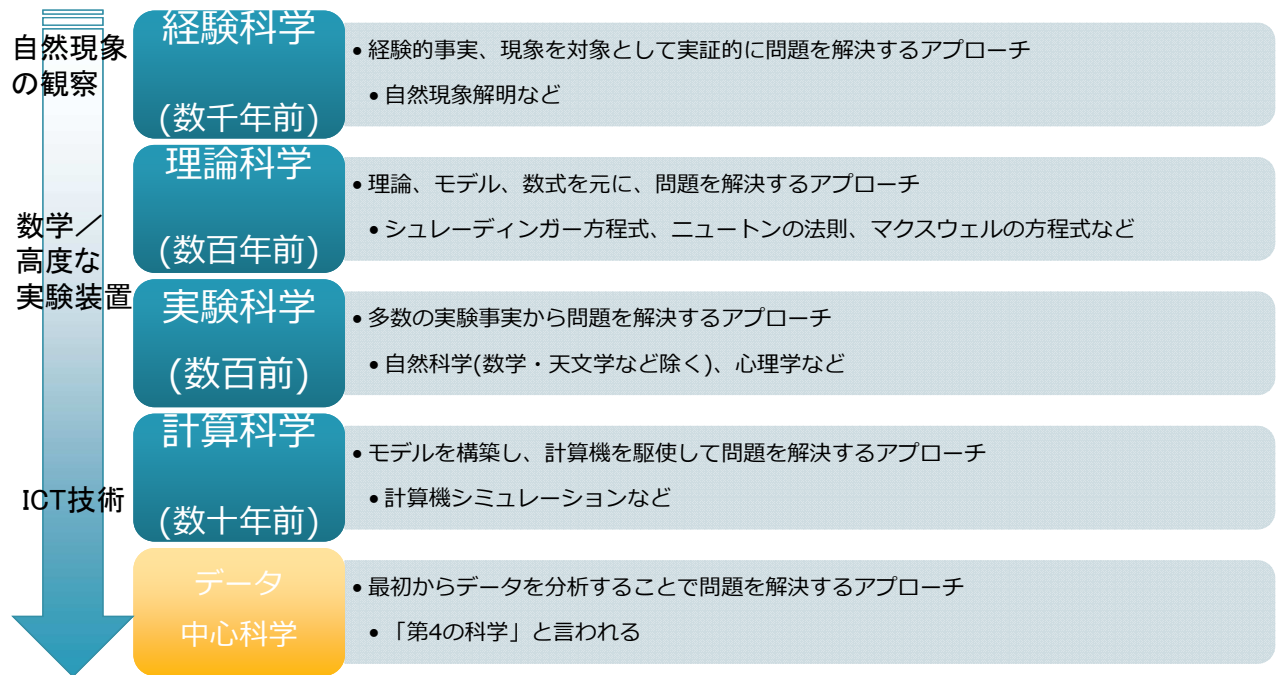


## 「ビッグデータ」時代のデータ分析

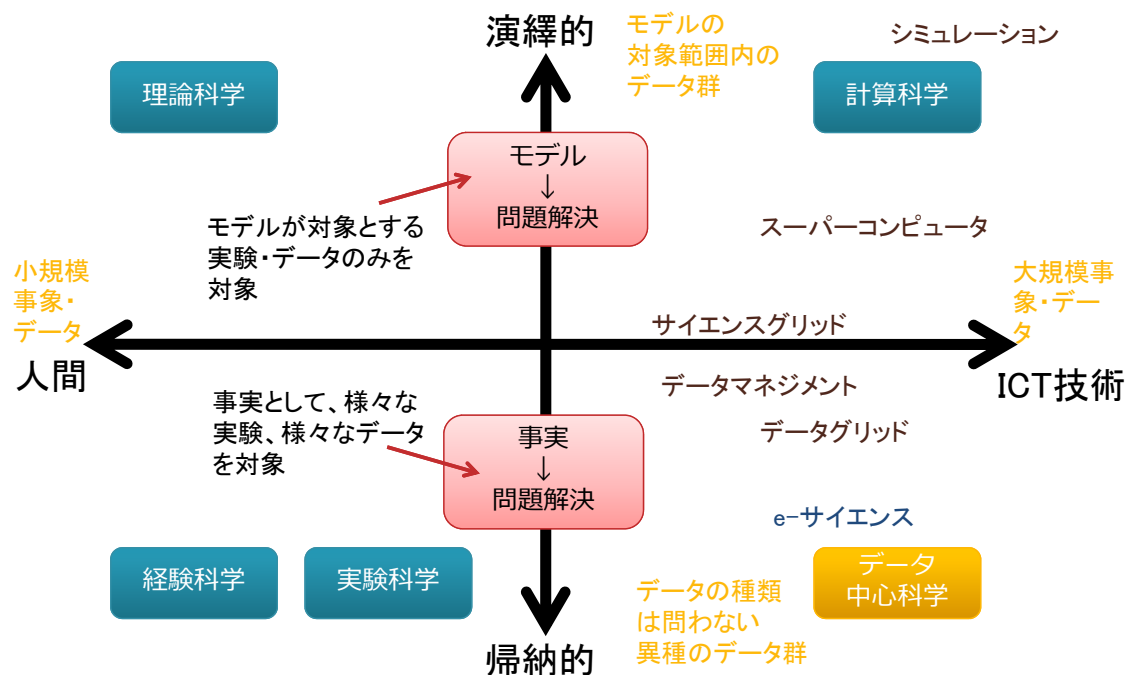


12  
データは現実の写像だ

# 自然科学の発展の歴史



## データ中心科学とこれまでの科学との位置づけの違い



# ざっくりとした統計と人工知能(機械学習含む)の違い

---

- 統計
  - 与えられたデータの全体的な傾向を見る
    - 例)平均値、中間値、etc.
  - 異常値は排除
  - マスマーケティングに最適
    - なぜなら全体の傾向をみて、誰にも刺さる施策を打つために使える
- 人工知能(機械学習含む)
  - 与えられたデータの個々の特徴を知る
  - 異常値を検出
  - ワントゥワンマーケティングに最適
    - なぜならその人の特徴を抽出し、その人にあったそれぞれの施策が打てるから

# ざっくりとした人工知能ができる6機能

---

1. 探索 (search)
2. 推論 (inference)
3. 分類 (classification)
4. 回帰 (regression)
5. クラスタリング (clustering)
6. 次元削減 (dimensionality reduction)

つまり、人間の脳が持つ機能をざっくり分けると6種類ある



# 次元削減 (dimensionality reduction)

---

- 問題を解くための「解空間」を小さくする技術
  - 解空間とは、問題に対する解となり得る範囲
  - 解空間小さくするという事は、問題を解くための範囲を小さくする  
→計算量を小さくする
- カクテルパーティー効果
  - 1953年にコリン・チェリーによって提唱
  - たくさんの人がガヤガヤと雑談している中でも、自分の興味ある人の会話であればはっきり聞き取れるようなこと
- コンピュータは、与えられた全ての情報を逐次的に解いていくのは得意であるが、状況に応じて必要な情報だけを選んで、その情報のみについて解いていくという緩急を付けた処理は苦手
- 「ディープラーニング (Deep Learning) 」

# 人工知能による自動化におけるキーワード

---

- 無意識化
- 非同期化
- 多様化

# データと時代の変遷

ストック

フロー

ストック

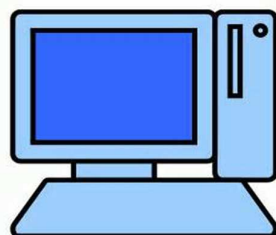
フロー



新聞時代



テレビ・  
ラジオ時代



パソコン時代



スマホ・  
タブレット時代

GLOCOM

## ストックからフローへの移り変わり

- ビッグデータ：データが現実世界を表すだけに十分な解像度を手に入れた
  - 現実と同じ連続性を見るのに十分なデータ量(時間軸、場所軸、etc.)
  - 膨大なデータ量が一瞬で流れる
- ストック：保持されているもの自体の意味を考える
- フロー：時々刻々と流れるものの差異の意味を考える
- 例)
  - ストック(e.g.国勢調査)
    - アンケート調査を統計によってデータの傾向を把握  
(保持されているアンケート自体の意味を考える)
  - フロー(e.g.GPS)
    - 時々刻々と集まっていくセンサーデータについて、機械学習などの人工知能技術によって、データの差異を検知  
(GPS一つ一つの個々のデータの意味よりも、そのデータの変化が重要)

# 人間の代わりにフローするデータを監視する

---

1日に2.5EBものデータがフロー

- 人間が全てを吟味することができない

人工知能に重要なデータを検知してもらう

フローデータ時代の新しい感覚器官

---

GLOCOM

## 人工知能の二つの重要な役割

---

Analyzer

- データ・情報を分析して知識にする
- 人間が気付かない知見を発見

Curator

- コンテキストを持ち、データをある意味に捉えるための機能
- 人間がこれ以上判断できない量のフローする多種多様の膨大なデータを情報化

---

GLOCOM

# データの取得が容易→人工知能の適用領域が増える

---

センサーの廉価化、高性能化によって環境にインタフェースを埋め込むことが可能になる

- 無意識にデータを取得、コンピューティング
- 無意識なコンピューティングによって、「何」を考えることから「なぜ」を考える時代
- モバイルからユビキタスへ

## 非同期な処理、人工知能の暗躍

- いつどこで処理をされたかわからないが、タイミングよく情報伝達が可能
- 意識するということは人間にとって大変なこと  
→無意識化によって創造に集中する
  - 例) スポーツ選手

多様なアルゴリズム

---

GLOCOM

## 人間の思考回路

---

### 自動システム

- 素早く本能的に作用
- 速い、連動的、熟練、無意識的

### 熟慮システム

- ゆっくりと自覚的に作用
- 遅い、演繹的、規則的、意識的

---

GLOCOM

# 人間を惑わすヒューリティクスとバイアス

アンカリング	数量的な決定の際に、示されている情報に左右されること
利用可能性	手に入れやすい情報の方を優先して判別してしまうこと
代表性	法則性がないのに法則性を見出してしまうこと
現状維持バイアス	人間は全般的に現状に固執してしまうこと
損失回避バイアス	あるものを失うときの惨めさは、同じものをえるときの幸福感の2倍に達すること フレーミング→損失を強調するか、利益を強調するか？

GLOCOM

## 実は人間よりもコンピュータがもう勝っている

コンピュータは疲れない、勘違いしない

- AIはいつでもある一定の最適解を返す

我々はすでにいつデータ入力され、いつ計算された結果をいつ示されているかわからない

- 非同期

そもそもどういうアルゴリズムで計算されたかわからない

- ブラックボックス

人工知能と共存することとは一体何か？

- コントローラブル？

GLOCOM

# 人工知能と人間の共存

---

人間は必ずしも合理的に活動しているわけではなく、エラーをしながら生活

かつ、人間は必ずしも、合理的に活動することが幸せであるとは限らない

人工知能は人間にNudgeを与え、  
選択をあたえることにより  
感情的でかつ合理的な生活に進化する

---

GLOCOM

## Nudge

---

- 科学的分析に基づいて、人間に「正しい行動」をとらせようとする戦略
  - もともと「ひじで軽くつつく」の意味

人工知能(AI)

- Nudge
  - iNcentives — インセンティブ（選択者をどう動機付けるか）
  - Understand mappings — マッピング（選択とその結果との対応をどう示すか）
  - Defaults — デフォルト（選択者が選択しなかったときの結果をどうするか）
  - Give feedback — フィードバック（選択の結果を選択者にどう知らせるか）
  - Expect error — エラー（選択者の選択しそこないにどう備えるか）
  - Structure complex choices — 体系化（複雑な選択をどう体系化するか）

選択 ≡ 意思決定

# 人工知能(AI)でNudgeを実現する世界

- どのタイミングで人間にNudgeを与えるか
  - 社会設計の重要性
  - フィードバック

- Nudge多い
  - 人間の関与 大
  - 自動 小

- Nudge少ない
  - 人間の関与 小
  - 自動 大

難しい問題でも練習すれば対応しやすくなる  
ただし、  
一般に利害が大きければ大きいほど練習する機会が少ない

まれにしか起こらない難しい選択はNudgeの有力候補？

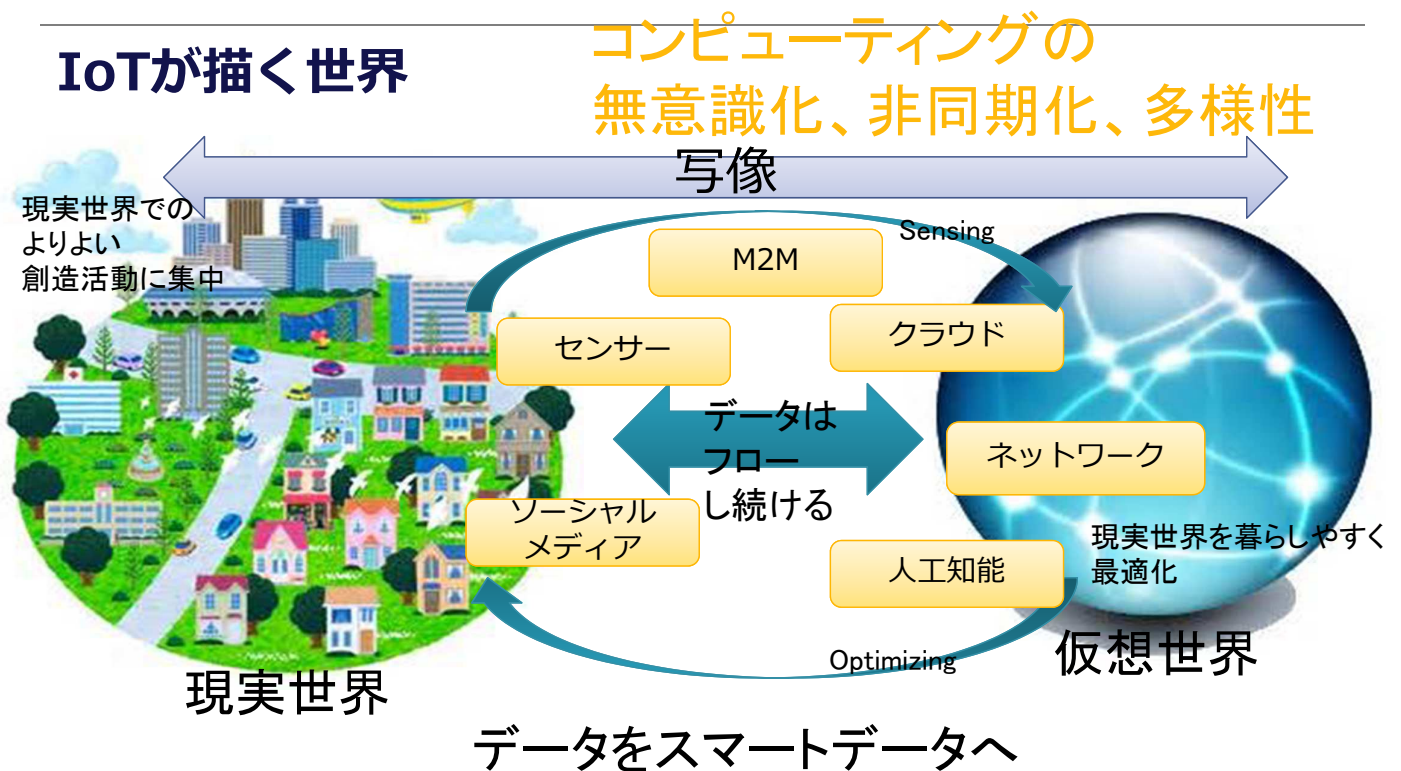
## 機械の暴走

- 「機械が人間を無視して自力で行動をし始める」
  - 究極のオートメーション？
- 機械化が進みすぎてもう既に普通の人間が手を出せない分野
  - 例)
    - HFT (超高速取引, High Frequency Trading)と呼ばれる機械による取引
      - 自動発注機能を有するコンピュータを使って、自動的に判断して、超高速、超高頻度で売買を行うシステムによる取引
      - 米国市場を中心に2000年代半ばから活発に利用
      - フラッシュクラッシュ
        - 瞬間的な株価の暴落
        - 1000分の1秒単位の売買はもはや人間では手に負えない
        - コンピュータ同士が値動きを読みながら取引をする世界

# 多様なアルゴリズム、システムの接続

- 汎用人工知能(AGI(artificial general intelligence))、スーパーインテリジェンス(Super Intelligence)
  - 一つの特別な人工知能
- 多様なアルゴリズム、システムが混じりあう世界
  - ブラックボックスなアルゴリズム、システム
  - 多様な複数のアルゴリズム、システム
    - 一つ一つは単純なアルゴリズム、システム
- 多様なアルゴリズム、システム同士が複雑につながった時、どのように作用するかは複雑系
  - ソーシャルネットワーク(人のつながり、多様性)→炎上

複数の多様な人工知能がつながりともに共存した時、人間はこの集団をコントロールできるか？





# まとめ

---

ビッグデータはパラダイムシフト

■ 新たな時代を創造する

スマートデータという新しい形

■ コンテキストによって価値が変わるデータ

人工知能はデータによってドライブする

■ 人工知能と人間との共創

■ Nudgeを人工知能が担う

● 人工知能による自動化の要素

■ 無意識化

■ 非同期化

■ 多様化

● Nudgeを生かすタイミングこそが社会設計必要

---

GLOCOM

Thank you

中西崇文(Takafumi Nakanishi)

Line ID: piano\_lullaby

Twitter: @piano\_lullaby

Facebook: <http://facebook.com/pianolullaby>

Homepage: [http://www.glocom.ac.jp/researchfellows/takafumi\\_nakanishi](http://www.glocom.ac.jp/researchfellows/takafumi_nakanishi)



GLOCOM

---

# 多様なAIの台頭による 意図しない事象を引き起こす 問題

国際大学GLOCOM  
准教授・主任研究員  
中西 崇文

---

GLOCOM

## 概要

- 
- ネット上で複数のインテリジェントICTが混在することにより意図しない事象が存在するリスク
    - ソフトウェアの性質(特にオープンソフトウェア)
      - コピー可能性
        - 簡単にインテリジェントICTをネットワーク上に動作させる人物になれる
      - 代替機能開発容易性
        - 簡単に亜種の開発ができる
        - インテリジェントICTの多様性 (c.f. マルウェアのステルス性)
      - 再利用可能性
        - あるインテリジェントICTは他のインテリジェントICTのパーツとして用いることができる

---

GLOCOM

# コピー可能性

---

- 誰もがコピーして動作させることができる
  - あまり知識のない人でもインテリジェントICTを動作させる主体になれる
    - コピーしたインテリジェントICTが起因となるセキュリティインシデントに対応しない可能性
      - OSやソフトウェアのバージョンアップなどから想像

---

G L O C O M

# 代替機能開発容易性

---

- 高度なインテリジェントICTをゼロから開発することは難しいが、オープンになったソースから少し違う亜種のインテリジェントICTを作り出す簡単さ
  - コピー容易性と相まって、多様なインテリジェントICTが爆発的に増加する可能性

---

G L O C O M

# 再利用可能性

---

- ライブラリのようなイメージ
- レガシーとなったインテリジェントICTを用いて新たなインテリジェントICTを作り出すことによって、見えないネットワークリスクを生む
  - 知らないうちに問題のあるインテリジェントICTを用いていたという可能性
    - AWSの障害によって思ってもいなかったサービスがダウンした例

---

G L O C O M

## 多様性とネットワーク性

---

- インテリジェントICTは多様性とネットワーク性を持つ
  - 様々な種類の膨大な数のインテリジェントICTがネットワーク上に散在
- マクロ的に見て一つのインテリジェントICTのみで処理が終わるわけではない
  - あるインテリジェントICTの動作を察知・把握して、それを踏まえて動作するインテリジェントICTも。。。
  - ネットワーク構造を持ち、互いが互いの動作に依存すれば、新たな複雑系を持つ

---

G L O C O M

# 多様なアルゴリズムの暴走の例

## フラッシュクラッシュ

---

- HFT (超高速取引, High Frequency Trading)と呼ばれる機械による取引
  - 自動発注機能を有するコンピュータを使って、自動的に判断して、超高速、超高頻度で売買を行うシステムによる取引
  - 米国市場を中心に2000年代半ばから活発に利用
- フラッシュクラッシュ
  - 瞬間的な株価の暴落
  - 1000分の1秒単位の売買はもはや人間では手に負えない
  - コンピュータ同士が値動きを読みながら取引をする世界
  - 多様なアルゴリズムが株を売り買いしているため、全体として何が原因で動いているかわからない新たな複雑系を形成

# ICTインテリジェント化影響評価検討会議 発表資料

2016年2月2日  
国際大学グローバル・コミュニケーション・センター  
客員研究員  
林 雅之

0

## 自己紹介

- **国際大学GLOCOM客員研究員**

クラウド政策、オープンデータ等の情報通信政策等の調査研究

- **NTTコミュニケーションズ 勤務**

2012年7月からクラウドサービスの広報宣伝、マーケティングを担当

- **ブログ ITmediaオルタナティブ・ブログ 『ビジネス2.0』**

(3,000日以上(8年以上) 毎日更新)

- **著書**

「クラウドビジネス入門 (創元社 2009.3)」

「オープンクラウド入門 (インプレスR&D社 2012.9)」

「オープンデータ超入門 (インプレスR&D社 2014.3)」

- **ツイッターアカウント**

@masayukihayashi @cloud\_1topi



## 書籍『スマートマシン 機械が考える時代』



林雅之  
Masayuki Hayashi

# スマート マシン

Smart  
Machines

## 機械が考える時代

人工知能、ロボット、ドローン、自動走行車……  
機械と人間との“競争”と“共創”の行方は？

**IT史上最大の革命が  
世界を激変させる!**

洋泉社

## 『スマートマシン 機械が考える時代』 (洋泉社)

発刊日:2015年10月22日

### 目次

【第1章】スマートマシン革命の幕開

【第2章】人間と競争・共創する「学習するマシン」

【第3章】次の産業革命の担い手となる

ロボットビジネス

【第4章】ドローンがもたらす「空の産業革命」

【第5章】自動走行車がもたらす社会イノベーション

【第6章】人間の機械化による身体機能の拡張

## インテリジェントICT≡スマートマシンと 基本的なアーキテクチャー（イメージ）

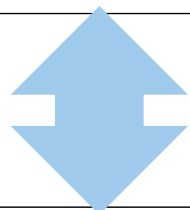
# インテリジェントICTとスマートマシン

## ■ICTインテリジェント化とインテリジェントICT

ICT分野の急速な進展により、従来人間だけが行ってきた頭脳労働(認知、判断、創造)について、人間が機械の支援を受けたり、機械がその一部または全部を代替する結果、人間社会の大きな変化を予想。

このような技術革新を「ICTインテリジェント化」、それを支える技術やシステムの総体を「インテリジェントICT」と定義

出所：「インテリジェント化が加速するICTの未来像に関する研究会」報告書 2015.6



ICTインテリジェント化には、  
スマートマシンの影響大

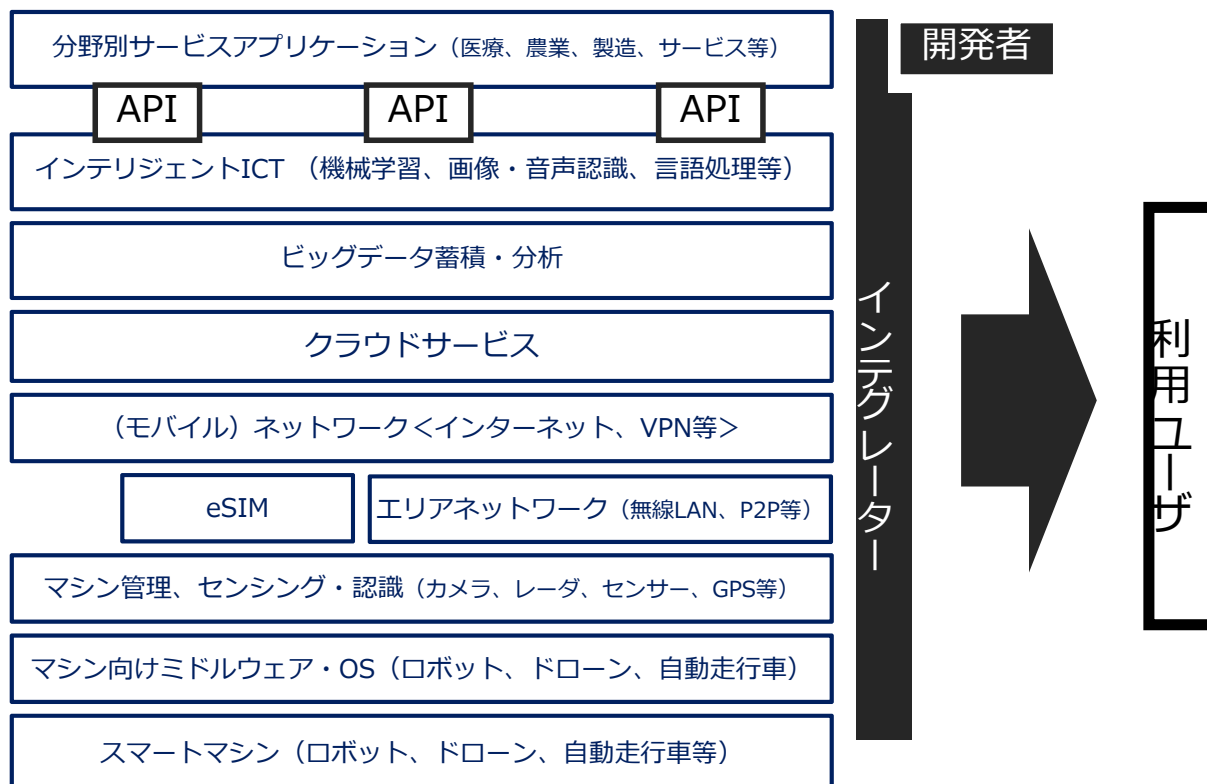
## ■スマートマシン

人工知能を実装したロボット、ドローン、自動走行車などに代表される**自己学習機能を備え、自律的に行動する電子機械**

社会における利便性向上や新しい産業の創出等、さまざまなメリットをもたらす一方で、人の仕事を奪い、大量失業の不安も生み出す可能性を指摘

4

## インテリジェントICT実現のための全体構成（例）

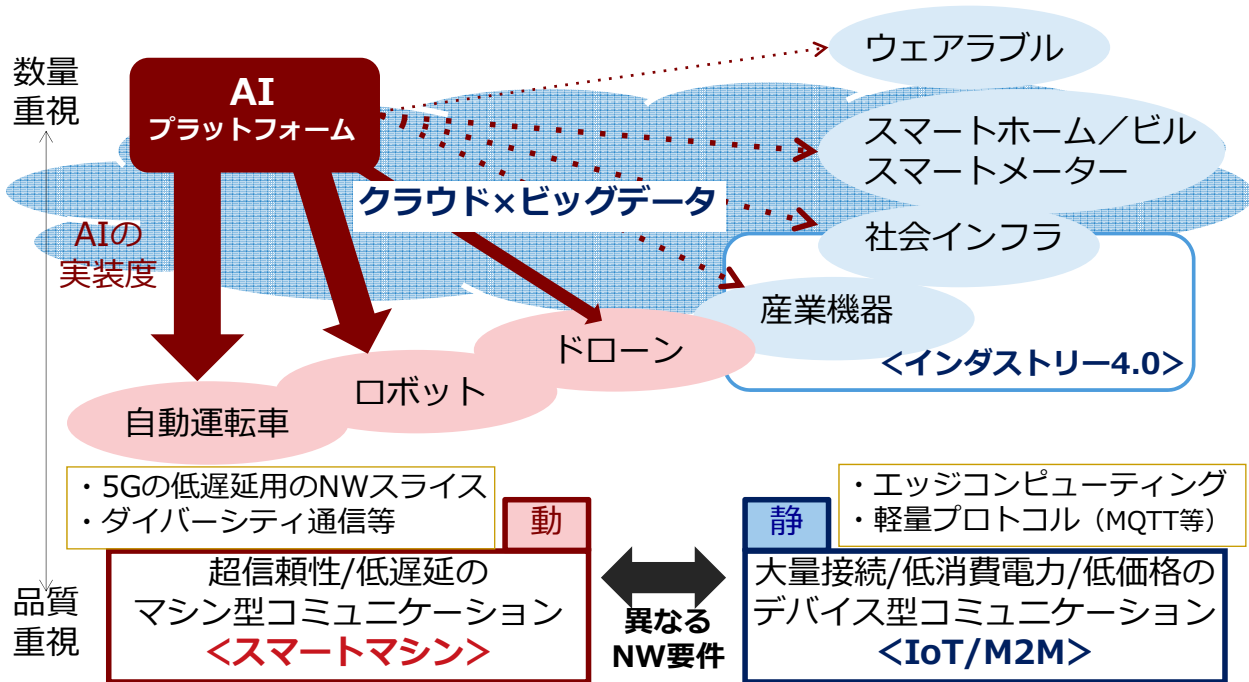


5



# スマートマシンとIoTとの位置付けイメージ

AIの実装比率の高いスマートマシンは、超信頼性や低遅延が求められる**ミッションクリティカル**に対応した自律的なコミュニケーション

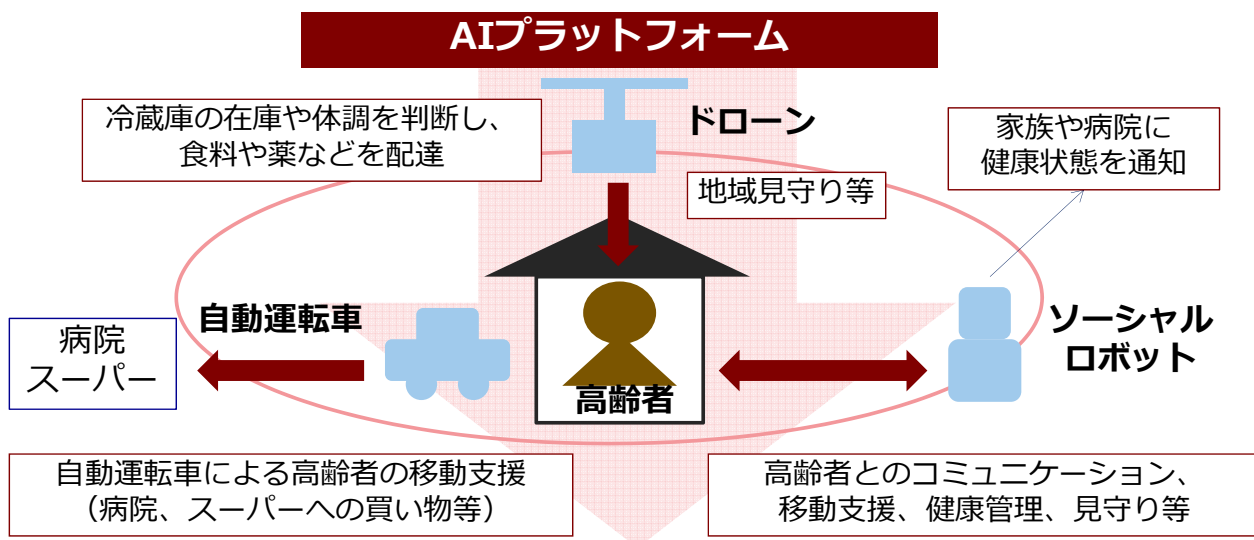


## 分野別活用モデル例

## 分野別活用モデル例（高齢化社会）

### 【利用シーン】

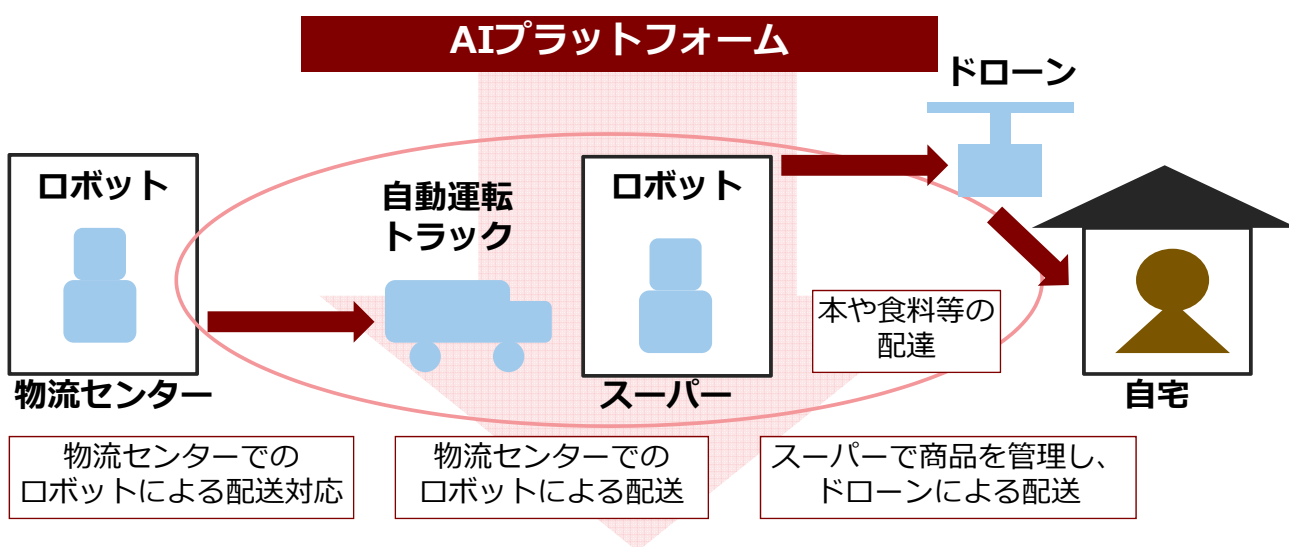
2020をみすえた高齢化社会におけるドローンやロボット、自動運転車などを活用した生活支援



8

## 分野別活用モデル例（物流効率化）

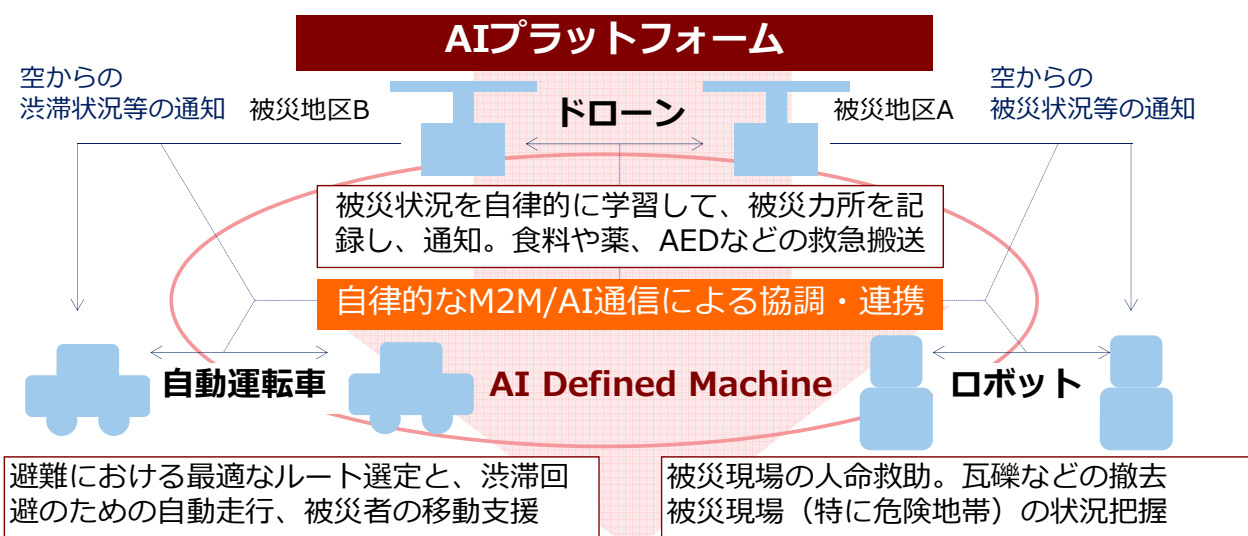
複数のスマートマシンを、ネットワークを通じて、AIによる統合的な制御(2025年ごろの実現イメージ)



9

## 分野別活用モデル例（災害支援）

複数のスマートマシンを、ネットワークを通じて、AIによる統合的な制御(2030年ごろの実現イメージ)



10

## 分野別活用モデル例（公共分野）

### 【教育分野の活用例】

個々の生徒の能力をタブレット学習などを通じて、AIが学習し、学力に適した教育を行う適応学習「アダプティブ・ラーニング」  
これまでの生徒の成績などのデータをもとに、履修すべき教科（良い成績がとれる教科）をAIが予測し、アドバイスをする  
「ディグリー・コンパス」

### 【医療分野の活用例】

臨床試験データなどを膨大なデータベースを参照し、これらのデータベースを短時間で解析し、個々の症状を学習し、最適な治療法を医師に提案

### 【農業分野の活用例】

ドローンなどによる自律的な農薬散布や、栽培状況の確認など  
自動走行トラクターによる耕作の自動化

11

## 分野別活用モデル例（政府・自治体）

### 【政府・自治体の活用例】

インテリジェントICTの活用による政府や自治体業務の効率化、産業育成・景気対策、リスク分析、オープンガバメントの推進など

- ・ 犯罪の予防（テロ警戒区域の予測）
- ・ 行方不明者探索
- ・ 災害支援（ロボット、ドローンなど）
- ・ 社会インフラ施設の故障力所予測検知
- ・ マイナンバーと連動したパーソナルマッチング
- ・ 就職支援
- ・ 景気予測
- ・ 年金サービスの自動受付
- ・ 住民サービス向上

12

## 分野別活用モデル例（製造業・小売）

### 【工場での活用例】

大型需要では対応できなかった多品種少量の生産ラインや狭い工場などに対応これまで人間が手作業でしていたラインに入り、人との協働ができるアーム型のロボットの普及とAIとの連携

### 【3Dプリンターによる活用例】

3Dプリンターでのロボット等のハードウェアのオンデマンド製造による、AIとの連携による、業種や利用目的に応じたハードウェアとAIと連携した分野別アプリの実装

### 【小売での活用例】

小売などのサービス業に店舗対応いて、売り場をとおりかかる人をセンサーで感知した声をかけたり、商品の説明をするといったように、顧客の好みにあった「ロボットの接客」という新しい顧客体験の提供

13

## 分野別活用モデル例（金融・スタートアップ）

### 【金融の活用例（Fintech）】

銀行や保険、マーケット、為替、クラウド・ファンディング、など、あらゆるタイプの金融商品をサポートするアルゴリズム登場による人間が介在しない状況下での経済取引の自動化

### 【スタートアップの活用例】

スタートアップ企業が、事業を立ち上げる際に、AIやロボット等を活用し、低コストで事業を立ち上げ、ビジネスを拡大  
優秀な人材の採用や育成のコストを抑制

14

## 分野別活用モデル例（自動走行・警備）

### 【自動走行の活用例】

高齢者などのスーパーや病院の移動支援。公共バスやタクシーなどの公共交通機関の移動手段。自動走行宅配などによる流通の効率化。高速道路などの長距離移動支援

### 【警備分野の活用例】

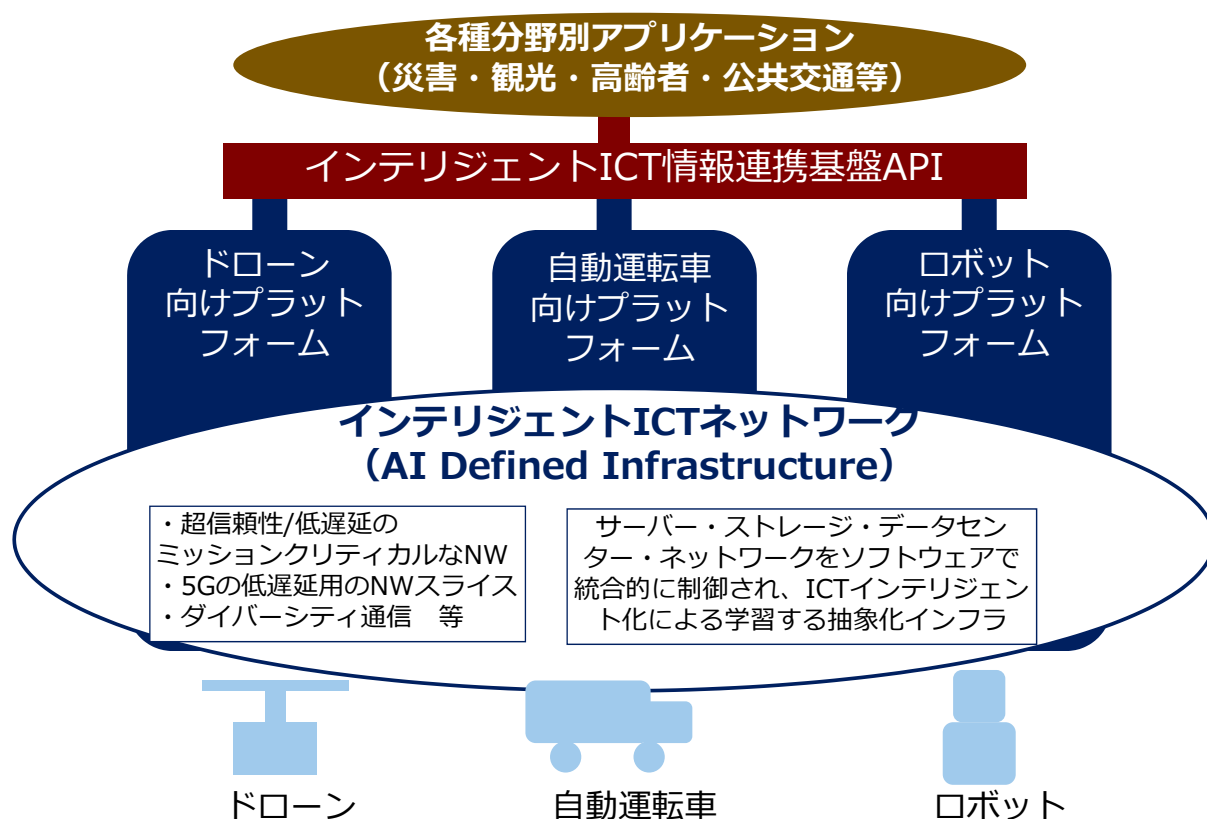
ロボットやドローンなどによる警備。車のナンバープレートを読み取りによる盗難車の発見や、通行人の顔とブラックリストに載っている犯罪者の顔のデータとを照合した犯罪者の発見と警備員に通知

15

# ICTインテリジェント化の影響の試算と検討の方向性例（環境の整備）

16

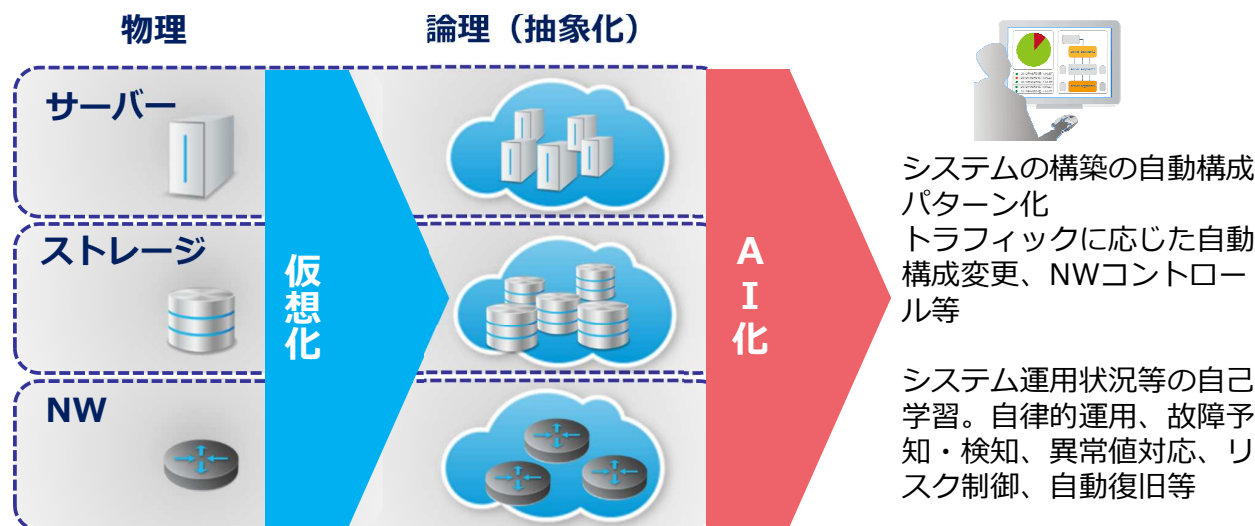
## ICTインテリジェント化における高度インフラ（例）



17

## インフラのインテリジェントICTのイメージ

仮想化されたサーバー・ストレージ・データセンター・ネットワークをソフトウェアで統合的に制御。ハードウェア抽象化と柔軟なコントロール機能（**Software Defined Infrastructure**等）の提供から⇒**AI Defined Infrastructure**への進展（自律的なNWコントロール）



ネットワーク、データセンター、クラウドなどのサービスの運用自動化  
オペレーションセンター業務の効率化

18

## ICTインテリジェント化の影響の試算（例）

- インテリジェントICTの高度化で生まれるトラフィックの総量予測
- 生徒への教育の影響（AIに負けない教育、AIを活用した学習等）
- 自動運転車普及による交通渋滞、交通事故軽減の影響
- 介護分野等、労働不足が深刻な領域の雇用改善の指数化
- 農業分野等の自動化、プロフェッショナル化による生産性評価
- 医療分野の活用において事前予防等、医療費削減の影響
- 製造分野における故障予測検知率等、生産性向上に寄与する指標
- 工場におけるロボットの普及（自動化）予測と雇用影響
- 一人暮らしの高齢者の生活における影響（生活&自立改善度）
- インテリジェントICTがもたらす生産性向上と労働所得の相関関係
- 人間にしかできないコア業務の分類とコア業務への転換度
- インテリジェントICTと人間の「分業」の比率推移予測
- スタートアップ企業における活用とイノベーション創出の頻度
- ICTインテリジェント化がもたらす産業別経済インパクト
- 人間の機能拡張における生活支援あビジネス効率化などの影響評価

19

## ICTインテリジェント化の環境整備の検討の方向性（例）

- インテリジェントICTと連動したマシン利活用時におけるミッションクリティカルな情報通信ネットワークのあり方  
（エッジコンピューティング、5GにおけるNWスライス、ダイバーシティ通信等）
- 自動運転車やドローン、ロボットの異なるマシンが、インテリジェントICT情報連携基盤APIを通じて、相互に通信し連携できるプラットフォームの検証、標準化
- インテリジェントICTの利活用時の想定されるプライバシーやセキュリティリスクへの対応にあたっての検証評価
- インテリジェントICT導入を阻害する法制度や規制等の評価
- 海外の先進事例の調査による産業成長や雇用影響調査

**ご清聴ありがとうございました**



# ICT INTELLIGENCE

## --- THE FIRST INPUT: DRAFT AGENDA---



Nov. 26, 2015

Dean, Graduate School of Policy Studies

Professor, Faculty of Policy Studies

CHUO UNIV.

Susumu HIRANO

## ICT Intelligence's Advantages and Measures to Promote Them

- Advantages:
  - Efficiency, utility, and quality of life will be promoted because inefficiency and human errors would be eliminated dramatically; the ICT intelligence is, at least to perform specific tasks, smarter than human beings who are inefficient and commit errors.
  - *E.g.*, autonomous cars are said to decrease accidents dramatically, increase efficiency, and enhance individuals' utility. *See infra the slide #5.*
- Measures to Promote the Advantages:
  1. It's essential to reduce, as much as (or as feasible as?) possible, risks which are known as well as unknown.
  2. Thereafter, it's important to educate the general public, in order to receive supports therefrom.
  3. Also it's important to show the zone (*i.e.*, outer limit) of the risks to which relevant corporations would be exposed so that they wouldn't hesitate to participate in developing and marketing products and services using ICT intelligence.

# ICT Intelligence's Disadvantages and Measures to Deter or Decrease Them (1/3)

## Disadvantages:

- The risk of malfunction (\*1) couldn't be clearly wiped out.
- Scholars' prime concern seems to be the unknown risk that the so-called "super-intelligence (\*2)" might harm (intentionally?) the human beings by disregarding the first principle of Ashimov's Three Laws of Robotics. (The author calls it as "Catastrophic Malfunction.")
  - (\*1) [In]famous cases of malfunction in Japan are 「M社TV発火事件」and「S社TV発火事件」. *See infra the slide #4.*
  - (\*2) "Super-intelligence" herein means fully autonomous machines which "sense-think-act" without human intervention. Vladeck at 122.
- Industries' main concern seems to include: (i) negative reputation; and (ii) uncertainty about risks.
  - (i) "[R]eputation may influence a company's behavior than liability." Smith at 1813 n.295. *See also infra the slides #5 & 6.*
  - (ii) Without certainty about risks, none of manufacturers, sellers, or providers can spread the risks by way of insurance coverage. Smith at 1813-14. ➡ Hesitation to market products/services involving ICT intelligence; distortion effects? *See 平野『アメリカ不法行為法』at 253頁.*

## Typical Malfunction Cases

### 平野「自衛隊ヘリコプターの製造物責任訴訟」@百三九頁

139 (判例評論 668号 25)

2229号 判例時報

九六三三  
二 欠陥等の評価が比較的容易な「本来の機能を明らかに逸脱した危険な誤作動・異常事故」の類型  
本件のように推認によつて、欠陥(缺陷)等を評価したイジー・ケースの例としては、以下がある。本件をこれ等と比較すると、何れもが推認を許す異常な状況(本来の機能を明らかに逸脱した危険)にあり、本件もその一連のイジー・ケースの延長線上に在ることを理解できよう。  
イジー・ケースとして先ず挙げらるべきは、事故時の欠陥の存在、流通時の欠陥の存在、欠陥によつて事故が生じたこと、及び過失の存在、等の推認を幾重にも重ねた、有名な製造物責任法施行前の「M社製テレビ発火事件」(判例九三九号三頁)がある。同事件は、「製品に欠陥のあることが立証された場合には、製造者が過失のあったことが推認される」とした上で、「本件テレビは、合理的利用中……に発煙・発火したと認められるから、不相当に危険と評価すべきであり、本件テレビには欠陥が認められる」とし、「原告方で使用されたから本件発火まで八か月程度しか経過しておらず……右の欠陥原因は、被告が本件テレビを流通した時点で既に存在していたことが推定され、一結局、本件全証拠によつても、本件テレビにかなる欠陥原因が存し、いかなる経緯で発火するに至ったかについては不明である」とあるが、本件に於ける被告の立証によつて、過失についての前記推定は覆らない」としている。  
同じく過失を推定した「S社製テレビ発火事件」(大判九三九号一六八頁)は、「本件テレビの通常有すべき安全性能とは、消費者である原告らが通常の合理的利用期間内に通常の方法で利用している限り発火事故を起ささないよう安全性能を意味する」と定義。その上で、「本件テレビは本件発火までに製造後六年程度しか経過していないから、本件発火当時も合理的利用期間内であ

つた。右認定の事実によれば、本件テレビは、原告らが、その合理的利用期間内に通常の使用状態で使用していたにもかかわらず、突如、出火し、その結果本件発火に至つたものと認められるから、通常有すべき安全性能を欠如していたもの、欠陥の存在といふべきであり、被告には、本件テレビを製造し流通に置くに当たつて安全性能(義務)を違反した過失があったものと推定する」と結論付けている。  
製造物責任法施行後の近年に於いても、信号待ちで停車中に突然、運転席側のエアバッグが暴発して乗員に傷害を負った事件がある(東京地判二〇一〇年三月三〇日)。同事件では、本来ならば同時に作動・展開すべき助手席側のエアバッグが作動・展開しなかつた事実等から、国土交通省が「異常作動」と報告書で既に分析していた。Aは、クロスメンバー部を生じさせた衝撃等が他原因による可能性を主張しただけでも、裁判所は曖昧性等を理由にこの主張を採用せず、誤作動の発生自体が欠陥に因る事故発生を語っている。以下のように述べている。  
エアバッグ「は……通常時に二度爆発するように設計されているものであるが、本件では……二、三分後に一度目の爆発が起きている……。このように本件車両が車中に同乗者がいないのに運転席側のエアバッグのみが作動して暴発したのは……通常有すべき安全性能を欠いているといふべきであつて、製造物責任法三条にいう「欠陥」に当たる。  
更に最近になつても、ポケットに入れていた携帯電話機が発熱して大腹部に熱傷を負つた事件がある(平判三三〇四八二三判例)。同事件では、購入から一年半経過後した携帯電話機をポケットに入れたまま、コタツに入つて飲食やたばこを喫し、風呂に入つて就寝した後に、はじめて低温熱傷を負つたことに起因し、製造業者に

対し訴えが提起された。裁判所は、以下の事実認定を経て、Aが具体的な欠陥に因る事故発生を主張立証せずとも足りると評価した。すなわち本件では、熱傷の跡が携帯電話機のアンテナ部も含んで同じ形状をしていたこと。アンテナ部には伝導物質である金属も内蔵されており、かつアンテナの形に熱傷を負つたという事例報告も存在すること。携帯電話機の使用中の異常発熱の事例報告は内外に存在すること。コタツ内では携帯電話機の発熱温度が低温熱傷を惹起し得る四百度を超え得ること。熱傷の後にも携帯電話機が使用可能な状態であつたことについても、そのような発熱後には使用不可能になるという証拠がなく、却つて使用可能との証言もあること。更には、携帯電話機の発熱以外には熱傷の他原因が考えられないこと、等である。その上で、裁判所は以下のように述べている。  
通常の用法に従つて使用していたにもかかわらず、身体・財産に被害を及ぼす異常が発生したことを主張・立証すること、欠陥の主張・立証としては足りるというべきであり、それ以上に、具体的欠陥等を特定した上で、欠陥を生じた原因、欠陥の科学的機序まで主張立証責任を負うものではないと解すべきである。すなわち、本件では欠陥の箇所、欠陥を生じた原因、その科学的機序についてはいまだ説明されないものである。本件携帯電話が本件熱傷の発生源であり、本件携帯電話が通常予定される方法により使用されていた間に本件熱傷が生じたこと、Aが立証すれば、携帯電話使用中に使用者に熱傷を負わせるような携帯電話は、通信手段として通常有すべき安全性能を欠いており、明らかに欠陥があるということができるから、欠陥に関する具体化の要語も十分に満たすものといえる。

# Opinion, Yomiuri Online, Sep. 1, 2014 (1/2)

## 「ロボットカーの製造物責任」 (Robot-Car Liability)

平野 晋 / 中央大学総合政策学部教授・大学院総合政策研究科委員長、米国ニューヨーク州弁護士  
専門分野 アメリカ民法(不法行為法・契約法)、サイバースペース法学(インターネット法)

本ページの英語版はこちら



平野 晋 【略歴】

### ロボットカーへの膨らむ期待

最近急に、「自動運転自動車」(autonomous vehicles; ロボットカー)が世界の注目を集め始めた。検索エンジン大手の「グーグル社」によるロボットカーの場合、屋根の上に設けたセンサを用いて周囲全ての環境を計測する装置を搭載。そこで得た情報を事前に蓄積してあるデータセンサ内の地図情報と突き合わせて、運転者を介さない自律走行による無事故記録を更新しているとも伝えられた。ネバダ、フロリダ、及びカリフォルニアの三つの州も、既に公道でロボットカーが走行できる法律まで制定し、実用化を後押ししている。

### ロボットカーがもたらす大きな効用

ロボットカーは、大きな効用をもたらしてくれる。例えば、(1)自動車事故の多くは、運転者によるヒューマン・エラーが原因とされているので、運転者を不要にするロボットカーは、事故を大幅に減少させる効用を生む。そして、(2)従来は運転に時間を割かれていた人々の運転時間も節約できるという効用も生まれる。更に、(3)ロボットカーは、無駄を省いて極めて効率的な運転を可能にするから、燃料資源の減少を抑制でき、延いては環境悪化も抑えることができる。加えて、(4)これまで運転ができなかったためにモビリティ(移動)の効用から阻害されてきた障がい者や老人や若年層も、効用を享受できる。

### 製造業者等が抱く幾つかの懸念

多くの効用をもたらすロボットカーも、実は製造業者等にとっては製造物責任法上の懸念を生む存在である。その理由は、ロボットカーの自律性にある。まずロボットカーといえども、自動車事故が皆無になることはない。しかしひとたび事故を引き起こせば、①運転者のヒューマン・エラーに責任を帰すことができず、「誤作動」(malfunction)すなわち「欠陥」であったと評価される公算が大きくなる。つまり責任が運転者から製造業者等に「転嫁」(shift)されるのである。更に、②本来は自律して目的地に(当然安全に)到達すべきロボットカーが誤作動事故を起こせば、ロボットカーという製品分類全体が危険で欠陥であるという責任、すなわち「製品分類全体責任」(product-category liability)のレッテルが貼られるおそれも出てくる。この責任は、③延いてはロボットカーを製造する製造業者等への社会的な批判・非難に繋がり得る。その「ネガティブ・リпутेशन」(negative reputation)が、例えば同じ企業のロボットカー以外の、稼ぎ頭の製品にも不買運動 (boycotts) を及ぼし、企業の存続そのものまで危うくする懸念も払拭できないのである。

5

# Opinion, Yomiuri Online, Sep. 1, 2014 (2/2)

## ロボットカーの市場導入を阻む諸懸念の検討：①「誤作動法理」(the Malfunction Doctrine) と、②「製品分類全体責任」と、③「ネガティブ・リпутेशन」

以上の三つの懸念は、あながち杞憂ではない。①製造物責任の判例法は、アメリカも日本も同様に、誤作動による異常事故の際に製造業者等の責任を容易に認める傾向—「誤作動法理」や「事実上の推認」等と呼ばれる—を示している。

②尤も製造物責任判例法は、ロボットカーという製品分類全体を問答無用欠陥扱いする「製品分類全体責任」までも容易に認めることはない、と日米双方の判例から一応予測することが可能である。特にアメリカでは、製品分類全体を裁判所(司法府)が欠陥扱いして市場から締め出すような権力の行使に謙抑的で、そのような大きな影響力のある政策判断は製品安全を管轄する行政府や立法府に委ねがちと分析されている。しかしその行政府や立法府が、ロボットカーという製品分類全体を規制する動きに出ないとは限らない。それは、かつてのトヨタ自動車のハイブリッド・カー不具合に対するアメリカ政府の対応事例からも容易に推測できよう。

更に③企業の悪評判、すなわち「ネガティブ・リпутेशन」が不買運動に繋がり企業を破綻に追いやる恐怖が杞憂ではない事実は、雪印食品事件が雄弁に物語っている。尤も日本はアメリカに比べて訴訟が少ないから、損失額はおそれるに足らないという意見も一部に見受けられる。が、しかし企業にとって本当におそろしいのは、訴訟における金銭的支出ではない。むしろ、悪評判がもたらす、物理的には量り切れない影響 (the intangible effects of a negative reputation)こそがおそろしいのである。特に従来から広く普及してきた製品よりも新規な製品の場合は、その**得体の知れない**新しきゆえに、危険性が理不尽に大きく認知され過ぎるという指摘もある。そもそも新規な製品は従来品よりも人々の注目を浴び易い。そしてロボットカーは、単に運転が快適・安全になる次元を遥かに超えて、運転者なしでも平気という「非常に新規な製品」であるから、誤作動事故が引き起こす人々の恐怖は、単に杞憂に過ぎないと片づけることが難しくなるのではあるまいか。「2001年宇宙の旅」や「アイ、ロボット」のような大衆芸術作品において、ロボットが誤作動し人々を殺傷する恐怖が、劇的な印象を読者/視聴者に与えたことを、ここで思い起こして欲しい。これら作品が古典として長く読まれ/鑑賞されてきたのと同じような「劇的効果」を、ロボットカーの誤作動事故も人々に抱かせないとは到底断定できない。

### 市場導入の前に何が必要か？

一方で供給者側・製造業者等に求められることは、まず、誤作動事故のリスクを市場導入前に十分抑えられる工学技術の開発・実用化である。そのような種類の事故こそが、ロボットカーという「製品分類全体への非難から製造業者等の悪評判に至る負の連鎖」の出発点になり得るからである。関係者、特にエンジニアの皆さんが自信を持っていない状態のまま、見切り発車の拙速な判断だけは少なくとも差し控えるべきであろう。防げ得た誤作動事故がもたらす波紋の大きさを考えれば、判断の誤りが悔やまれても悔やみきれないおそれがあるからである。

他方、利用者や社会全体に求められることは、ロボットカーがもたらし得る大きな効用を、冷静・客観的に認識する姿勢である。残念ながらあらゆる製品の危険性を皆無にはできない。製品事故は必ず起こる。それでもロボットカーは、異常な頻度やひどい程度の事故原因にならない限りは、全体として効用が大きい製品分類に成長し得る。すると、その市場導入は、結果的には導入前よりも世の中を「より良く」(better off)するであろう。従って利用者や社会全体には、その効用を冷静・客観的に捉え続ける姿勢が求められよう。

6

## ICT Intelligence's Disadvantages and Measures to Deter or Decrease Them (2/3)

- Measures:

- Before implementing new technology widely, the malfunction risks should be eliminated as much as possible through experiments, pilot projects, and gradual use thereof so that we can learn more the causes of and countermeasures against the malfunction.
  - *E.g.*, In the development of autonomous vehicles, new technologies will be implemented gradually from NHTSA's LEVEL 1 to LEVEL 4.
- We shouldn't disregard the "Precautionary Principle (\*)" unless we know what happens after the so-called Singularity. ← The author is concerned about the current atmosphere which emphasizes too much the so-called "Permissionless Innovation." *Contra* Thierer at 4.
  - "Better safe than sorry;" Scientists shall make best efforts to meet the burden of proof that Catastrophic Malfunction would not occur (*i.e.*, super-intelligence would not harm human beings) before promoting the super-intelligence irresponsibly.
  - We should gradually and in a step-by-step manner promote the development and use of the super-intelligence so that we could enhance the foreseeability of the unknown zone of risks before implementing new and unknown technologies.

(\*) As to "Precautionary Principle," see, *e.g.*, 平野『アメリカ不法行為法』at 454-57頁.

(To be continued)

7

## ICT Intelligence's Disadvantages and Measures to Deter or Decrease Them (3/3)

- Measures (continued):

- A "friendly AI" rather than "strong AI" should be adopted to expand the scope of our knowledge and foreseeability about currently unknowable risks including the risks caused by the Singularity. McGinnis at 1254.
  - (\*) A "friendly AI" means an AI which "does not create harm to humans or limit their freedom through either malevolence [悪心:あくしん] or stupidity." *Id.* at 1254 n.4.
- It might be necessary to dopt a fail-safe (*e.g.*, the last-clear chance: LCC) device and scheme which, for example, monitors each AV use (\*), disables its functions when it shows some signs of malfunction, and enables the manufacturer to repossess the AV through leasing arrangement rather than selling the AV. See Smith at 1816.

(\*) As to the privacy concern, see *infra* the slide #10.

8

# Liability; How to Handle It

## • Whose Liability?

- Consider various possible scenarios to find issues.
  - *E.g.*, should a car manufacturer adopt a reasonable alternative design (RAD) which could deter speed-limit violation through a system of notifying the police of the violation automatically using V2I, IoT, sensors, maps, GPS, and speed-limit information, even if the RAD would deprive the driver of his/her privacy? See Volokh at 900-01.
  - *E.g.*, May drones fly the airspace under 300 feet? See Rule at 190-91.

## • How to Handle It:

- Apply the positive laws to the above issues so that we can find what issues are to be left unsolved under the current positive laws. See Hirano 「Safety v. Privacy」; 平野「走行情報のプライバシーと製造物責任と運転者の裁量」 at \_\_頁. → See the next slide.
- Thereafter, consider the countermeasures against the unsolved issues.
  - *E.g.*, should an autonomous vehicle be a “legal person” as an insurance-pool vehicle under the fully-autonomous-vehicle system? See Vladeck at 129. → See *infra* the slide #11.

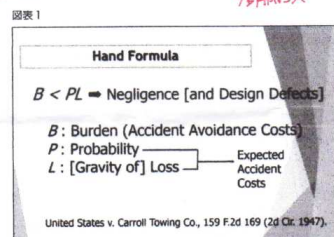
# A Tradeoff between Keeping Privacy and Increasing Safety

平野「走行情報のプライバシーと製造物責任と運転者の裁量」  
@●●頁

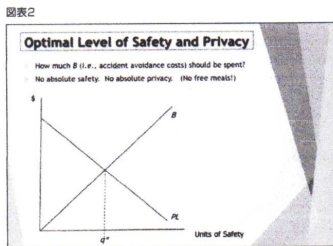
のプライバシーが相当程度度失われる代替設計でもある。何故ならば、何処をどのように走行しているかという情報はプライバシーの範疇だからである。上のようなRADを採用すれば、速度の出し過ぎや酒酔い運転による事故の抑止力が増すことにより、安全性が確かに増す。しかし安全性向上のためにはプライバシーを犠牲にせざるを得ないというジレンマに陥る、とヴォロク教授は指摘する。

それならば安全性向上のためには、プライバシーの喪失をある程度受容すべきであろうか。そしてもし受容すべきならば、どの程度までのプライバシー喪失を受容すべきであろうか? ヴォロク教授の指摘を論文で読んだ筆者はそのような疑問を抱き、解決策の一つとして次のようなアイデアを本年6月に提案した。

このアイデアは、中央大学で開催された国際シンポジウムにおいて発表したので、その際のスライドを用いながら以下、要点を紹介してみよう。先ずは、アメリカ法廷法では有名な「ハンド明示の公式」(Hand Formula)を示す(図表1)を参照して欲しい。「B」は事故回避(及び減少)のための対策を採用することにより生じる費用(安全対策費用)を表し、「設計上の欠陥」の本文文脈ではRAD採用により生じるプライバシー喪失(費用)を意味する。「L」は事故が生じた場合の損害額を意味し、「P」はそのような事故発生の蓋然性である。すなわち「B < P × L」は「損失・設計上の欠陥」という公式中の「B」は期待値としての事故費用、つまりは「期待事故費用」(expected accident cost)である。もし企業



図表1



図表2

「B < P × L」損失・設計上の欠陥」という公式が示すように、期待事故費用を下回る安全対策費用しか費やしていなかった場合のみ企業・製造業者が責任を課され、逆に期待事故費用を超えてまでの過大な安全対策費用を費やす義務は課されない。言い換えれば、安全対策費用と期待事故費用の双方の総和が最小限になる最適(optimal)な地点を探ることが重要になる。

更に通常は「B」の安全対策費用を限界的(marginal)に費やせば費やす程に、期待事故費用(dL)は限界的に減少して行く。しかしある地点を超えて安全対策費用を費やし過ぎて期待事故費用の限界的減少効果が鈍くなって、これを示すのが「図表2」である。

業・製造業者が期待事故費用よりも安い安全対策費用しか費やしていなければ(B < P × L)、過失及び設計上の欠陥責任が課されることになる。逆に言えば、期待事故費用を超えても多額過剰な安全対策費用(B > P × L)を、企業・製造業者は費やす義務が存在しない。

ここで重要な点は、安全対策(B)にも費用が生じ、期待事故費用(P × L)も費用であるから、やみくもに安全対策費用を費やしてもその効率的な期待事故費用の減少効果が芳しくなく、社会には望ましくない点である。すなわち安全は多量ではなく、かつ「絶対安全」というものは到達し得ないので、言ってしまえば、安全対策費用は効率的な範囲内に留めることが必要になる。だからこそ

# Liability and Insurance

- Should an AV be a “legal person” under the fully-autonomous-vehicle system?
  - An AV as an insurance vehicle for accident compensation . . . . Vladeck at 124.
- Who should bear the [Mandatory] Vehicle Liability Insurance Premium —*jidōsha Baishō Sekini’n Hoken-ryo*—?
  - 3 players: drivers, providers, and manufacturers. See Schroll at 803.
- We shouldn’t forget the deterrent purpose of tort liability system.
  - Two purposes of tort liability: (i) compensation (*ex post*), and (ii) deterrent (*ex ante*). 平野『アメリカ不法行為法』at 37-38頁.
  - Current case law regarding especially design defect seems to take into account the necessity of giving incentives to manufacturers to increase safety of their products at the design stage thereof (“Safety by Design”).
- Society (especially consumer advocate groups and sympathizers therewith) wouldn’t seem to accept an idea of immunity for manufacturers (and providers) against liability in order to give them incentives to develop and market fully-autonomous vehicles. See Hubbard at 1871.

11

## Bibliography (1/2)

- Jack M. Balkin, *The Path of Robotics Law*, 6 CAL. L. REV. CIRCUIT 45 (2015).
- Ryan Calo, *Robotics and the Lessons of Cyberlaw*, 103 CAL. L. REV. 513 (2015).
- Dorothy J. Glancy, *Sharing the Road: Smart Transportation Infrastructure*, 41 FORDHAM URB. L. J. 1617 (2014).
- 平野晋「走行情報のプライバシーと製造物責任と運転者の裁量」『知財研フォーラム』Vol. 103, \_\_ 頁(知的財産研究所, Forthcoming on Nov. 25, 2015).
- Susumu HIRANO 「Safety v. Privacy: Dilemma between Conflicting Interests」@中央大学共同研究「ロボティクス技術の社会実装へのインターディシプリナリーアプローチ」主催、国際シンポジウム第3回「Interdisciplinary Intelligence for Bridging Diverse Personal Lives to Smart City Functions」(2015年6月9日, 於:中央大学後楽園キャンパス).
- 平野晋「製造物責任(設計上の欠陥)における二つの危険効用基準: ロボット・カーと“製品分類全体責任”」 in 『NBL』1045号43頁 (2014年12月).
- 平野晋「ロボットカーの製造物責任」 in 「Yomiuri Online」available at <<http://www.yomiuri.co.jp/adv/chuo/opinion/20140901.html>>(last visited Nov. 23, 2014).
- 平野晋「適正維持・通常使用中にエンジンが著しく出力低下し着落した自衛隊ヘリコプターの製造物責任訴訟に於いて、具体的な欠陥の主張立証がなくても足りるとされた事例～『危険な誤作動・異常事故』に於ける欠陥等の推認～『判例時報』2229号136頁(判例評論668号22頁)(2014年10月).
- 平野晋『アメリカ不法行為法: 主要概念と学際法理』(中央大学出版部, 2006年).
- 平野晋「ロボットPL: ロボットの安心・安全と製造物責任」 in 『総合政策研究』15号95頁 (2006年, 中央大学).
- John O. McGinnis, Essay, *Accelerating AI*, 104 NW. U. L. REV. 1253 (2010).

12

# Bibliography (2/2)

- 「M社TV発火事件」大阪地判平6・3・29判時1493号29頁.
- 日本法研究会設立準備研究大会, *available at* <<http://peatix.com/event/115206>>(last visited Nov. 2, 2015).
- Troy A. Rule, *Airspace in an Age of Drones*, 95 B. U. L. REV. 155 (2015).
- Carrie Schroll, Note, *Splitting the Bill: Creating a National Car Insurance Fund to Pay for Accidents in Autonomous Vehicles*, 109 NW U. L. REV. 803 (2015).
- Bryant Walker Smith, *Proximity-Driven Liability*, 102 GEO. L. J. 1777 (2014).
- 「S社TV発火事件」大阪地判平9・9・18判タ992号166頁.
- United States v. Carroll Towing Co., 159 F.2d 169 (2d Cir. 1947) (Hand, J.).
- Adam D. Thierer, *The Internet of Things and Wearable Technology: Addressing Privacy and Security Concerns without Derailing Innovation*, 21 RICH. J. L. & TECH. 6 (2015).
- David C. Vladeck, *Machines without Principals: Liability Rules and Artificial Intelligence*, 89 WASH. L. REV. 117 (2014).
- Eugene Volokh, *Tort Law vs. Privacy*, 114 COLUM. L. REV. 879 (2014).
- Grant Wilson, *Minimizing Global Catastrophic and Existential Risks from Emerging Technologies through International Law*, 31 VA. ENVTL. L. J. 307 (2013).

# 人工知能と 著作権 福井健策\*

2015/11/26

\*弁護士(日本、NY州)  
日本大学芸術学部 客員教授  
@fukuikensaku

1

## 「消える」職業リスト

今後10~20年以内にコンピュータやロボットに  
「仕事を奪われそうな職種」 vs 「奪われそうにない職種」

職 種	奪われる確率	職 種	奪われる確率
データ入力	99%	医者	0.4%
銀行など融資担当者	98%	小・中学校の教師	0.4~0.8%
モデル	98%	カウンセラー	0.5%
スポーツ審判	98%	学芸員	0.7%
簿記・会計事務	98%	作曲家	1.5%
電話オペレーター	97%	ファッション・デザイナー	2.1%
小売店などのレジ係	97%	エレクトロニクス技術者	2.5%
不動産仲介業者	97%	弁護士	3.5%
料理人	96%	ライター・作家	3.8%
(参考) タクシー運転手	89%	ソフトウェア開発者	4.2%
(参考) 理髪業者	80%	画家・イラストレーター	4.2%

カール・フレイほか「雇用の未来」、小林雅一「AIの衝撃」より作成

オックスフォード大教授ら「20年以内に47%の雇用が奪われる」

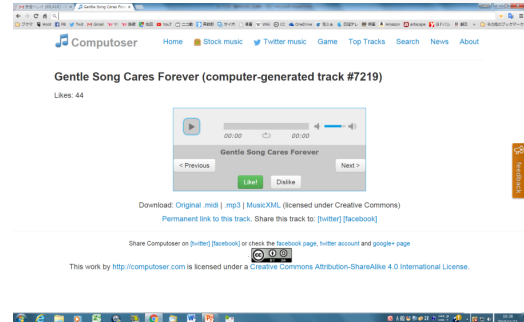
⇒「最後の砦は創作・発明」・・・そうだろうか？

⇔ジョブズ「創造性は物事の“結びつけ”に過ぎない」



# 「機械創作」の現状－音楽

- 働き続けるバッハ・ボット「エミー」  
⇒ランチの間に5000曲作曲(駄作もあり)  
⇒オペラ「落ちる揺り籠」で絶賛レビュー
- 自動作曲システム「オルフェウス」 ⇒作曲20秒



左:自動作曲システム「オルフェウス」

右:自動生成BGM「Computoser」 <http://computoser.com/track/7219>

● 3

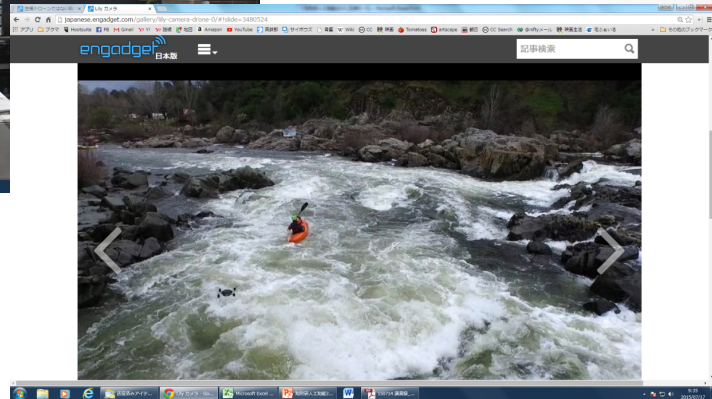
# 「機械創作」の現状－文章

- 「気まぐれ人工知能プロジェクト 作家ですよ」  
:星新一ショートショート1000本を解析  
⇒2015年9月、日経「星新一賞」に作品応募
- 米国通信社ではスポーツ短報記事は作成ソフト化

「……アルゴは本塁打2本を含む4打数3安打、5打点を記録した。イリノイの先発投手ウィル・ストラックは制球に苦しみ、6回で5点をとられたが、救援投手はその後1点も許さなかった。そして打線が17安打を打って援護し、イリノイの勝利を確実なものにした」(「機械との競争」村井章子訳より)

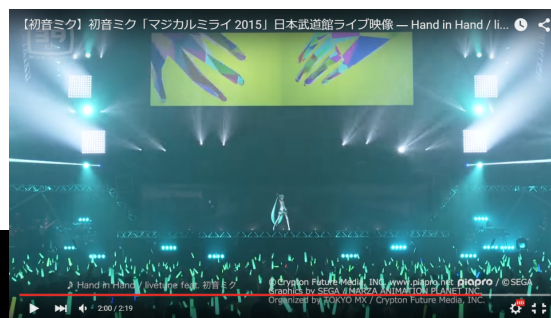
● 4

# 「機械創作」の現状－写真



左: ストリート・ビュー「骨董通り法律事務所」※右下に「©Google」 50万キロ超走行、数百万時間view/日  
右: 自動追尾・撮影機能付き空撮カメラ「Lily」による写真 ※最長距離30m、時速40km、フルHD可 <https://www.youtube.com/watch?v=4vGcH0Bk3hg> 1.3kg 499~999ドル ● 5

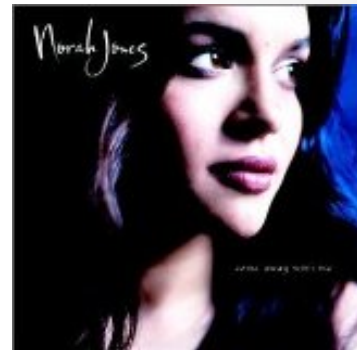
# 「機械実演」



左: アンドロイド演劇「さようなら」(平田オリザ/石黒浩研究室)、中・右: 初音ミク(クリプトン・フューチャーメディア)  
<https://www.youtube.com/watch?v=s7h9tkfc7Eg> ● 6

# 「感動」を解析できるか？

- ヒット予測システム「HSS」  
⇒ノラ・ジョーンズのブレイクを予測
- 2006年コロンビア大ワッツ教授実験  
「作品評価は社会的要因の影響大、  
内容分析だけでヒット予測は困難」  
⇒むしろ外的要因とのマッチングで  
ヒット創出は可能か



14曲中9曲がヒットすると予測されたノラ・ジョーンズのデビューアルバム。世界2300万枚を売り、グラミー賞8部門で受賞



「House of Cards」:ビッグデータ活用し、100億円の製作予算の回収に成功したヒットドラマ

●7

# コンピュータ創作は著作物か

- 著作物:「思想・感情の創作的な表現」
- 1993年文化審議会第9小委:  
⇒「人がコンピュータを道具として使えば著作物たり得る」(著作者は基本的にユーザー)  
「創作過程において、人の創作的寄与が必要」  
(米国78年CONTU、ユネスコ等82年勧告と同じ)
- ⇔ 英国:1988年法でcomputer generated works (CGW)に著作物性を認める(178条)  
※「人格権与えず」「保護期間は創作から50年」
- 「著作者はnecessary arrangementをした者」

●8

# その著作権は誰が握るのか

- ①機械は疲れない:無限に著作物を量産可能
- ②AI研究で先行する巨大プラットフォーム勢:  
ユーザーのアクセスと滞在時間(≒ビッグデータ)  
に加え、知的財産権も寡占?

著作物性をめぐり米国で裁判が続く猿(ナルト、雄)の「自撮り写真」。カメラマンのほか、自然保護団体が著作権管理者として名乗りを挙げ、更に「ゴーストライター疑惑」も浮上中。



● 9

## 変容する現行著作権の前提 (スキップ)

- ①増え過ぎたコンテンツと利害関係者  
※少数囲い込みのビジネスモデルと、それを支える「コピーライト」制度の限界?
- ②個性と着想からデータ解析とマーケティングへ  
※コンテンツは無限にあり、焦点は「どうマネタイズするか」
- ③君臨するプラットフォーム  
※創造と流通と受容の一元支配?

⇒世界的な著作権リフォーム論の勃興

● 10

## プラットフォーム寡占の検討課題（プロット案）

弁護士 福井 健策

### 1 メガ（超国家的）・プラットフォーム<sup>1</sup>による寡占可能性

メガ・プラットフォームにおいては、一般に、次の 5 つの（時に相互に重複する）要素における寡占ないし囲い込みの進行が考えられる。

#### ①ユーザーのアクセス及び滞留時間

世界的に、インターネット・サイトのアクセス数上位は固定化の度合いを強めており、上位 10 位以内では変動が全般に少ない。特に不動の 1 位である Google とその子会社で 3 位の YouTube は、ユーザーアクセス数を合計すると 5 位以内の他の全サイトを合わせたより多く、前者は検索エンジンにおいて世界市場の約 90%、後者は 1 日 40 億 PV 超という、驚異的な市場シェアを誇る<sup>2</sup>。

#### ②ビッグデータ

圧倒的なユーザーのアクセスと滞留時間を握るメガ・プラットフォームは、彼らの投稿コンテンツやつぶやきはもとより、その検索・アクセス・購買・移動履歴など全てのライフログを収集する上で、極めて優位に立つ。収集された膨大なビッグデータは、整形され他社に提供されることもあるが、コアなパーソナルデータは（法制上の規制もあって）外部提供されることは少なく、各メガ・プラットフォーム内にのみ留保される傾向が強い。それらは、次なるアルゴリズムを強化する上で決定的な要素となる。

#### ③アルゴリズム

驚異的なスピードで増大を続けるネット上の情報は、既に膨大過ぎてユーザーは独力ではその取捨選択が出来ない。そのため、検索エンジンを代表格とする各種プラットフォームのアルゴリズムによる情報のランキング、及びリコメンデーションが情報選択において決定的な役割を果たす。調査によれば、ユーザーは、ランキングされた情報の上位ごく少数に集中する傾向が強く、また、（検索ワード候補も含む）「お勧めされた情報」や「皆が評価した（とされる）情報」に強く依存して行動を決定している。

<sup>1</sup> 「プラットフォーム」は多義的な用語であるが、ここでは、SNS、投稿サイト、検索エンジン、ユーザー評価を強みとする E コマースサイトなど、多数のユーザーが参加することでその魅力と経済価値が高まる双方向のデジタルサービスを総称することにする。そのうち、米国発の Google, Apple, Facebook, Amazon のいわゆる「ビッグ 4」を代表格とする世界的な大規模プラットフォームを、ここでは「メガ（超国家的）・プラットフォーム」と呼ぶ。

<sup>2</sup> 以下、各データは 2013 年のものが多く、出典は福井「誰が『知』を独占するのか」（集英社新書、2014 年）ほか。今後補充・アップデートの予定。

「情報の民主化」と表裏で進む、こうした「知の序列化」と「外部化」は、各国・地域の文化ばかりか、ビジネス・教育・研究・政治や社会全般を大きく左右し得る。しかし、それらを決定するアルゴリズムは、各プラットフォームが基本的にはビジネス上の動機に基づいて、独自裁量で決定している。それはブラックボックスの中にあり、(ランキング対策を防ぐためもあって) 公開されることはほとんどない。

#### ④AIによる自動生成コンテンツ

以上のように、既にビッグデータ(≒コンテンツ)はメガ・プラットフォームに集中しつつあるが、メガ・プラットフォームは更に、ビッグデータ利用が不可欠な人工知能(AI)や周辺技術の研究・開発においても優位に立ち、現にこの分野に多額の投資を続けている。AIが自動生成するコンテンツは今後急増を続けることが予想され<sup>3</sup>、メガ・プラットフォームは激増するギガ・コンテンツもまた寡占する可能性がある。

#### ⑤情報のルールメイク

このように、メガ・プラットフォームは情報の生成・収集・評価(序列化)・人々のアクセスとフィードバックという、いわば川上から川下までを一元管理できる最も有力な存在であり、ユーザーにとっての「外部脳」として、その行動決定に最も関与できる存在である。それらは、情報に限らずあらゆる財とサービスの流通に既に密接に結びついており、いわば超国家的な存在である。

ユーザーの数や行動決定への関与においても、既にその規模は国家に匹敵する上、国境を越えて活動するが故に特定国の法制に縛られにくく、また特定国の法権力に頼らない。前者は、特定国の税制・消費者保護法制・個人情報や知的財産法制を免れやすいことを意味し、後者は、彼ら独自の利用規約やアーキテクチャーで十分にユーザーの行動を規律できることを意味する。例えば、特定のユーザー投稿を禁止する際に、彼らはそれが特定国の著作権法や刑法に違反していることを証明し警察力に頼る必要はなく、単に投稿を削除し、ユーザーのアクセスを止めれば足りる。そして、彼ら独自の「法」である利用規約やアルゴリズムその他のアーキテクチャーを独自の裁量で決定し(立法)、執行し(行政)、そのルール解釈を行える(司法)。その意味でメガ・プラットフォームは、三権分立や民主政治的コントロールを欠いた超国家的権力ともいえる。

## 2. その功罪

プラットフォームは、豊かで多様な情報へのアクセス(情報の民主化)を達成する上で、不可欠の存在である。他方で上記のように、メガ・プラットフォームを掣肘できる存在は、現在のところ市場原理しか存在しない。人々の消費行動が大きく少数のプラットフォーム

---

<sup>3</sup> 福井「人工知能と著作権」INTERNET Watch [http://internet.watch.impress.co.jp/docs/special/fukui/20151201\\_732993.html](http://internet.watch.impress.co.jp/docs/special/fukui/20151201_732993.html) 参照。

に依存するようになった場合、仮に市場が失敗するとそれを補正する仕組みが十分には存在しない恐れがある。そのため、情報の民主化を真の意味で達成するための、セーフガードの議論は不可欠となる。

近年、欧州議会におけるグーグル分割決議<sup>4</sup>、個人データ保護法制や税制をはじめとするネットワーク事業者への域外適用、独自プラットフォームとしての「Europeana」促進など、グーグル対抗軸ともいえる諸施策を推進する EU の背景には、こうした問題意識が存在していることは疑いない。

### 3. 対策案

プラットフォームの効用を生かしつつ、その寡占によるダウンサイドを抑制するための対策案としては、下記のもので考えられる。

- ①プラットフォーム寡占の影響に関する研究推進
- ②社会全体での情報リテラシー教育推進
- ③寡占された情報（具体的にはプラットフォームが保有・利用するコンテンツほかビッグデータやアルゴリズム）のオープン化推進
- ④カウンターパートとしての国内プラットフォームの育成
- ⑤AI 創作への著作権付与の見送りと、投資促進法制として限定的な知的財産権の導入是非の検討
- ⑥国際プラットフォームへの適正な独禁法制、消費者保護法制、消費税制などの適正な域外適用の検討

以上

---

<sup>4</sup> <http://jp.reuters.com/article/google-eu-idJPKCN0JB20T20141127>

2015年11月4日  
慶應義塾大学  
商学部・山本勲

## ICTインテリジェント化が労働市場に与える影響についての論点整理

### 1. 技術革新と雇用の関係

- ICTインテリジェント化が労働市場に与える影響を予想する上では、技術革新と雇用との関係についての歴史的・経済学的な経緯・研究の枠組みを踏まえることが重要といえる。労働経済学では技術革新が雇用の間には代替関係（雇用喪失）と補完関係（雇用創出）があり、産業革命以降、時代に応じて両方の関係がみられてきた。その中で、注目されるのが1980年代以降の所得格差拡大に関する2つの研究動向である。
- 1つは、技術革新が低スキル雇用の減少を招いたとするSBTC（Skill-Biased Technical Change）仮説であり、所得格差の拡大を説明するものとして注目された。
- もう1つは、技術革新は定型タスクの労働を減らした一方で、非定型タスクの知的労働（高賃金労働）とマニュアル労働（低賃金労働）を増やしたとするRoutinization仮説であり、世界各国で観察されている所得分布の二極化（中賃金労働が減少し、高賃金と低賃金労働が増加した現象）を説明できる。

#### (1) 代替関係（雇用喪失）と補完関係（雇用創出）

- 代替効果：「技術失業」（ケインズ）→雇用喪失
- 補完効果：技術を用いた雇用の増加→雇用創出  
技術革新による経済成長→雇用創出

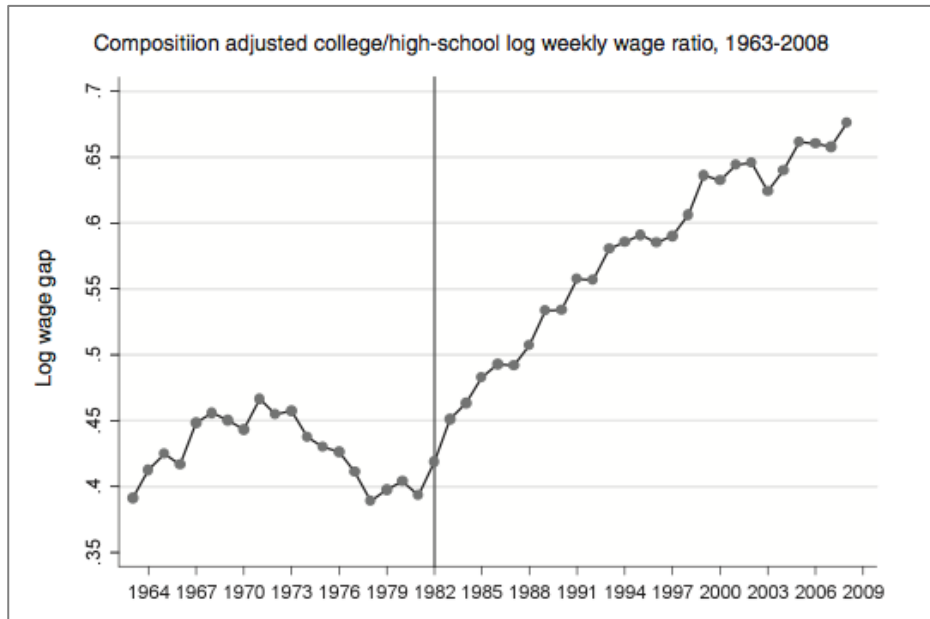
#### (2) 産業革命以降

- 代替効果：ラダイト運動など  
※ 脱スキル化やモジュール化の進展→タスクの整理・分離→技術失業
- 補完効果：ブルーカラー（工場労働者）、ホワイトカラー（オフィスワーカー）

#### (3) 20世紀後半以降

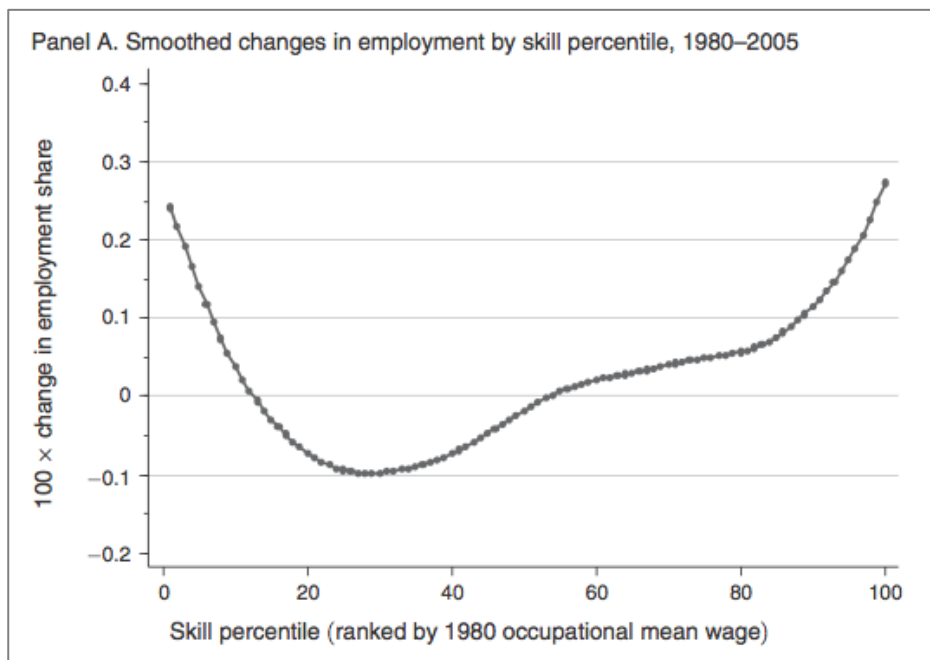
- 所得格差の拡大（ミドルの消失と二極化）  
※ 「代替効果>補完効果」の証左





資料) Acemoglu and Autor (2011), Figure 1

- 技術革新との関係：学術研究「SBTC仮説からRoutinization仮説へ」
  - ・技術革新（コンピュータ化）による高スキル・低スキル間の格差
    - ～ Skill-Biased Technical Change (SBTC)：SBTC仮説
      - ミドルの消失（Polarization）をどう説明するか？



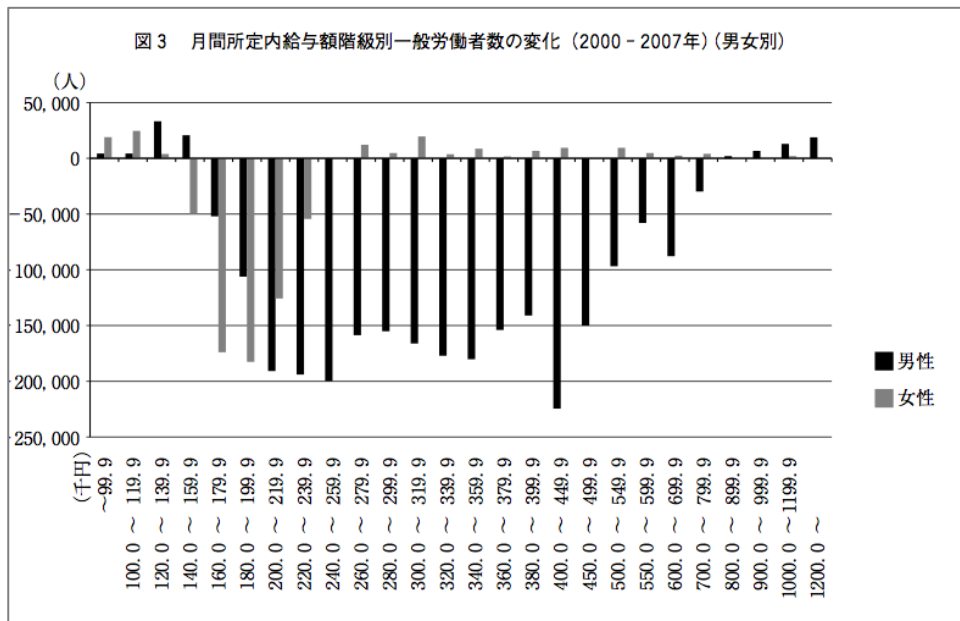
資料) Acemoglu and Autor (2011), Figure 1

- Autorらの一連の研究：Routinization仮説（タスクと技術代替の関係）

～ Routine vs Non-routine & Abstract vs Manual

- ✓ 技術代替：Routine（①）
- ✓ 技術補完：Non-routine abstract（②）とNon-routine manual（③）  
→ ①（middle）から②（high）・③（low）へのシフト

※日本では池永（2009）で類似研究



資料) 池永 (2009) 図3

## 2. ICTインテリジェント化の予想される影響

- Routinization仮説では、技術革新が進んでも、低賃金ながらもサービス労働など人にしかできない非定型マニュアル労働があったため、技術代替された労働者の「受け皿」になっていた、という観察事実の特筆に値する。
- 今後、ICTインテリジェント化が進み、非定型マニュアルの労働でもロボットやICTデバイスができるようになると、技術代替される労働者の「受け皿」がなくなり、失業者の増加や極端な所得格差が生じるおそれがある。

### (1) 代替されるタスクの増加

- IT資本の価格低下（=技術革新）
- 非定型マニュアル型タスクのロボット化・AI化
  - Frey and Osborne (2013)の研究  
→ 技術失業の「受け皿」の消失？新たな雇用創出の可能性？

## (2) グローバル経済

### ➤ 先進国

- Non-routine manualタスクの技術代替⇒雇用喪失
- Outsourceタスクのロボット化・AI化⇒雇用への影響小（雇用創出の可能性？）

### ➤ 途上国

- Outsourceされていた雇用の技術代替⇒雇用喪失  
→ グローバルでみた格差の拡大？新たな雇用創出の可能性？

## 3. 日本におけるICTインテリジェント化と労働市場

- 日本の労働市場では少子高齢化・人口減少の影響から、中長期的に労働供給制約が生じることが懸念されており、すでに建設業や医療福祉業などで人手不足の問題が顕現化している。
- 一般に、ICTインテリジェント化は、労働供給が増加している状況では技術失業などの弊害が懸念される。ところが、日本のように労働供給制約が生じている労働市場では、ICTインテリジェント化が人手不足を補い、経済成長を促進する役割を果たすことも期待できる。また、今後労働力としての活用が必要不可欠といわれる女性や高齢者の仕事にロボットやAIを併用することは、労働生産性の向上にもつながり、ICTインテリジェント化と労働の補完的關係が生じる可能性も低くない。
- ただし、日本の労働市場では定型的な仕事を行うことの多い非正規雇用のウエイトが大きくなっていることは、ICTインテリジェント化の影響を考えるうえで、重要な論点となりうる。1990年代から日本の多くの企業では、日本的雇用慣行が適用される雇正規雇用から、雇用保障の弱い非正規雇用への代替を進めてきた。その過程では、正規雇用の担ってきた業務の一部を定型化し、非正規雇用に移管してきた。このため、現在、多くの非正規雇用の仕事が定型タスクに分類されるものであり、そうしたタスクはICTインテリジェント化の影響を強く受けやすいため、技術代替が急速に進む可能性もある。
- ICTインテリジェント化による雇用喪失が発生するかは、ロボットやAIの価格が労働費用よりも低くなるか、また、代替可能な雇用がどの程度の量あるかがポイントとなる。非正規雇用の労働費用は安いと、価格面で考えると影響を受けにくいかもしれない。しかし、量的には全雇用者の4割を占めるボリュームゾーンであるため、技術代替による利益を狙った開発が進み、結果的にICTインテリジェント化の影響を大きく受ける可能性もある。

## (1) 日本の置かれた状況

- 労働力の減少＝労働供給制約  
「付加価値↓=f(技術、資本、労働↓)」  
※労働力が増えている経済とは状況が異なる
- 論点
  - ① 生産要素の縮小をロボット化・AI化が補う可能性
  - ② 高齢者や女性の活用にAI化が貢献する可能性  
(補助介護ロボット、育児ロボット・技術など)  
※ロボット化・AI化と少子高齢化の親和性
  - ③ 労働保蔵特性によって技術代替のスピードが遅い可能性

## (2) 日本的雇用慣行との関係

- 日本的雇用慣行の特徴
  - ・ 3要素：長期雇用・年功賃金・企業別労働組合  
→新卒一括採用・企業特殊的人的投資（企業内訓練）・労働保蔵
  - ・階層化
    - ✓ コア正規雇用（Non-routine abstract：日本的雇用慣行適用）
    - ✓ その他正規雇用（Non-routine manual、Routine：日本的雇用慣行適用）
    - ✓ 非正規雇用（Non-routine manual、Routine：日本的雇用慣行非適用）
- ロボット化・AI化と日本的雇用慣行の適用範囲
  - ・ コア正規雇用：これまで通り適用（人的投資→労働保蔵）  
→ 技術代替可能タスクがあっても労働保蔵によってスピードは遅い？
  - ・ その他正規雇用：ロボット化・AI化で特殊スキルが不要になれば非適用化  
→ 技術代替による失職の可能性  
→ 技術補完タスクがあれば、雇用の流動化（∵共通技術の使用）
  - ・ 非正規雇用：これまで通り非適用（技術代替→失職）  
※1990年代以降：deskilling→正規のroutineタスクを非正規で代替  
→ 技術代替による失職の可能性  
(非正規のタスクはそのままロボット化・AI化されやすい)
- 予想される労働市場  
→ これまで以上にインサイダー/アウトサイダーの格差・階層が明確化

## 4. その他

- 日本の労働市場の特性を考慮すると、ICTインテリジェント化は労働供給制約に対処するための有効な手段として活用しながら、代替される労働者を少なくしていくことが重要と考えられる。
- ロボットやAIに代替されないためには、労働者がAdaptabilityやCreativityを有することが大事であり、そのための教育改革や働き方改革は必要不可欠といえる。
- また、ICTインテリジェント化の弊害を社会全体で軽減するために、ICTインテリジェント化の恩恵をどのように再分配するかを検討することも重要である。

### 1) 教育の改革

- ・ AdaptabilityやCreativityの重要性

### 2) 働き方の改革

- ・ タスクとスキルに対する認識（個人・企業）

### 3) 技術革新に対する”規制”

- ・ 16世紀の英国の事例：靴下編み機に対する対応（Frey and Osborne (2013)）
- ・ 目的と手段：格差vs成長（底上げ）、法規制・社会規範？

### 4) 再分配の可能性

- ・ 技術革新による生産性上昇からの富の増加 > 失職・所得低下による富の減少？  
→ 富の増加が上回れば再分配は可能（失職者は余暇を享受）
- ・ 再分配の是非：効率性vs公平性
- ・ 再分配の手段：社会・地域（社会保障）、企業（日本的雇用慣行？）、家族  
→ 年齢に基づく再分配システムの有効性？

# 高度なAI、ロボット、データをめぐる懸念材料：オープン性概念からの試論

渡辺智暁

慶応大学 大学院 政策・メディア研究科

2つのテーマ：

社会のオープン化と知のオープン化

1. 人間にとって異質な存在が台頭するが、既に社会にはいろいろと異質な存在が含まれているので、大丈夫なのではないか？
2. 知の生成と流通が、特定少数の大規模事業者内に閉じてしまうとしたら、社会にとっては損なのではないか？

# 全体としてのトーン

- ・手がかりが乏しい
  - ・論点は広範・膨大
  - ・多様な仮定をおける
- 具体的でテクニカルな分析よりも、  
多様な論点に適用できるような  
抽象的な方向性を打ち出せないかと考えた  
→(前回の会合でも重要な鍵になっていた)  
「オープン化」の概念を展開する試論にした

## 3つの切り口と結論

1. ロボットの人間にとっての異質性
2. AIが生む洞察の知としての異質性  
知としての不透明性
3. データをめぐる産業の不透明性

異質性→その程度の異質性なら大丈夫。

不透明性→実現するなら懸念材料かも。

# 1. ロボの人間にとっての異質性

ロボットは人間のように扱うべきか？

・意識や自由意思はないのでは？

→でも厳密なところは他の人間についてすら、断言できないところもある

→厳密なところがどうであれ、それらを持っているように扱って社会を営んでいる。

## ロボットの異質性

・「個体性」を画定しづらい存在ではないか？

群れで連携している、遠隔地で記憶や判断力を共有している、1体のロボを複数の頭脳が分割利用している、等

→法人のあり方と似ているから、法人のような扱いなら可能かも

つまり、権利や責任能力を認めるのに不適當過ぎる、というほどではなく、異質なりに扱うことにできるのではないか。(そうしたければ)



# ロボットの異質性

ロボットによる介護、慰撫等はNGでは？

→機械・物なら、洗濯機や掃除機と同じく、OK

→存在者なら、尊敬の対象や慰撫の提供者には、虚構の人物も、ぬいぐるみも、動物もいる。

ロボットの異質性も突出していないのでは。

→人にとって他の人間は必ずしも理想の介護者でもない。(介護する・されるのは大変)

ロボは特別警戒を要するほど異質ではない。

## 2. AIの生み出す洞察の異質性・不透明性

・データ起点の知の異質性

理論的説明の伴わない「経験則」のようなもの  
データの偏りについても不明

→真実を突き止める手続きとしては失格？

# AI

- ・ICT関連なら生産性のパラドクスや景気循環など、経験則先行はこれまでも多々あった。
- ・データの偏りは旧来の仮説検証型の研究でも結構不明・問題

→手続き的に問題があるのは新旧両方。

※むしろ科学的な知の信頼の理由は、手続きに収まらない、科学者の態度、集団としてのガバナンスなどにあるのでは？

# AI

ディープラーニング系だと、

人間から見て不可解な分析枠が生成・利用されることもある

分析対象データも膨大で、扱いが理解しきれないこともある

データと計算能力を持つ企業が主舞台？

特許も学会発表もあまり出てこないかも？

→信頼に足る知を生むガバナンスは可能？

### 3. データ産業の不透明さ

- ・大企業独占かも？

  - 規模の経済(データ収集・分析が競争力に)

  - 一部でネットワーク効果による一人勝ちも

  - 放置してよい独占もある

  - 多少有害でも、介入すると事態を悪化させる  
(政府の失敗)もある

  - 事業・市場の性質や介入の選択肢等の具体的検討がまずは必要。(よくある話)

### データ産業の不透明さ

- ・範囲の経済があるのでは？

  - 広範囲のデータを集めほど競争力に

  - 計算能力も様々な活用できる

- ・データは組織間の壁を越えにくい、共有や提供を渋る、買い手も売り手も値段を決めにくい(取引の法的・心理的・経済的な障壁)

  - コングロマリット化が生じないか？

  - 特定少数の企業だけがデータを扱う経済

# データ産業の不透明さ

- ・知の利用や流通が少ない社会になるか？  
ガバナンス的にそれで大丈夫か？（先述）  
データも、AIも、ロボットも汎用性が高いのに、  
特定少数の企業だけだと、用途も発想も限られてしまうかも。  
（社会の逸失利益が大きいのでは？）  
→これでも大丈夫なのか、懸念材料。

## 3つの切り口

1. ロボットの人間にとっての異質性
2. AIが生む洞察の知としての異質性  
知としての不透明性
3. データをめぐる産業の不透明性

異質性→その程度の異質性なら大丈夫。

不透明性→実現するなら懸念材料かも。

## はじめに

渡辺 智暁

本稿では、高度なAIを備えたロボットをめぐる課題を論じる。AIもロボットもさまざまなものがあるが、ここで想定するのは、データと、アルゴリズムと、駆動系を含んだ物体が組み合わさっているようなものである。シンギュラリティについては、意識はしたが、そのような事態が訪れる以前の課題を探ることに力点をおいた。

考察にあたっては、筆者の主要な研究テーマのひとつを活用する形で進めた。オープン化やオープンなイノベーションに関して得た知見である。非常に単純化して言えば、ICTの発達・普及した社会においては、従来よりも広い範囲の人が意思決定のプロセスへの関与が安価・簡便になる。それが従来よりも優れた決定につながることもある、ということに注目している。また、そのような可能性があるにも関わらず、人はしばしばオープン化を躊躇することがあるという点にも関心を持っている。本稿では、具体的には大きく分けて3種類の課題について検討を加えた。ひとつは人間が高度なAIを備えたロボットを社会のさまざまな文脈で受容することの見込みやその是非について（1-3）、もうひとつは、人の判断に由来しない知が人間社会で果たすべき役割について（4）、3つ目はこのようなAIとロボットの複合体の開発におけるオープン性について（5）である。4は科学哲学や科学社会学に、5は情報通信分野の経済学に答えを求められるように思われるが、（1-3）は特定の学問分野によって扱われる間いではないように思われる。

### 1. ロボットは人間のような存在になるか？

ロボットを人間と比較する議論については、さまざまな観点があり、興味深いと同時に、違和感を覚えるような論も少なくない。高度な判断を任せるにふさわしい機能を備えるロボットは人間のようにになるか、意識・自意識や自由意思を持つようになるか、ひいては、それ故に何か責任の主体や権利を認められる主体になりうるか、といった議論がある。これらの点はロボットが社会においてどのような位置を占めるべきかを考える上では重要ではある。そこで、そのいくつかについてまずはごく簡単にとりあげて、筆者の考えるところを述べてみたい。

ロボットが何かの意識を持つかどうかという点については、すでに2014年度のインテリジェント ICT 検討会でとりあげられている。<sup>1</sup> 意識という言葉の定義に

<sup>1</sup> インテリジェント化が加速する ICT の未来像に関する研究会（2015）『報告書』

もよるが、人は他人が意識を持つかどうかについて確証を得ることはなく、他人が意識を持つかのように前提し、振る舞っていると筆者は考えている。下條氏の意見にこれに近いものを見た。<sup>2</sup> 念のために断っておけば、筆者の個人的な感触は、ロボットやコンピュータが何かを「判断する」とか、何かを「認識する」とか、「理解する」というのは、比喩的な意味で使っている言い方に過ぎないのであって、意識や自意識についても当然、比喩的な意味を超えた性質としてロボットに備わることはない、というものだ。だが、その根拠を考えていくと、そもそも他の人間の意識が存在することについてすら、不確かな根拠の積み重ねしか持ち合わせていないという事情に突き当たる。

ロボットが責任能力を持つかどうか、という点についても、同様に考えることができるように思われる。責任能力の構成要素には（成人並みの）判断力と能動性があると思うのだが、哲学的には、人が自由意思を持っているかどうかについては決着がついていない。だが、そのような根拠のなさとは別に、人は自分や他人が自由意思を持っているかのように振る舞い、扱っている。ということは、ロボットについても、それが原理的に自由意思を持っているかどうかをある程度以上追及することなく、そのように扱うこともできるだろう。

ここまでは、法律的な含意を意識しつつ、（高度な AI を備えた）ロボットを人に見立てることの可能性に関する議論をしたが、より社会的な文脈を想定して考えることもできる。人を介護し、慰撫する存在としてのロボットは、長らく議論がされてきた分野であり、介護を受ける側がそれを受容していることを示唆する研究も増えつつある。<sup>3</sup> 仮にロボットが高度な AI なども持ち合わせておらず、洗濯機や掃除機や冷蔵庫程度の存在であれば、人の暮らしを快適するのにそれらの機器を用いることについて、大きな議論は成立しないだろう。時代によっては、何か特定の行為について、それを機械任せにするのは愛情を欠いた行為である、怠惰である、といった議論にはなるかも知れない。

仮にロボットが意識や責任能力を持っているということを前提にしないとした

---

[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000363712.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000363712.pdf)

<sup>2</sup> 下條信輔 (2014) 「補論□ ロボットは意識を持ち得るか? …意識があるように振る舞うロボットの登場」 pp.66-68. インテリジェント化が加速する ICT の未来像に関する研究会 (2015) 『報告書』 [http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000363712.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000363712.pdf)

<sup>3</sup> Broekens, J., Heerink, M., & Rosendal, H. (2009). Assistive social robots in elderly care: a review. *Gerontechnology*, 8(2), pp.94-103; Fischinger, D., Einramhof, P., Papoutsakis, K., Wohlkinger, W., Mayer, P., Panek, P., Hofmann, S., Koertner, T., Weiss, A., Argyros, A. & Vincze, M. (2014, in press). Hobbit, a care robot supporting independent living at home: First prototype and lessons learned. *Robotics and Autonomous Systems*.

ら、そのような「モノ」に人を介護させ、慰撫させるというのは、一面では違和感を感じることだろう。だが、実際にそれを事情を知らずながら受け入れている高齢者が少なくないことも<sup>4</sup>、軽んじるべきではないだろう。<sup>5</sup> 人は、虚構の存在であると知りながら物語の登場人物を尊敬することもあるし、ぬいぐるみとわかっていながらその物から慰めや安寧を得ることもある。それは正されるべき錯覚というよりも人間的な感覚であると言ってもよいように思う。逆に、ぬいぐるみをモノとしてしか扱わない人が、生ごみと一緒に捨てたり、ゴミ袋に収納しやすいようにハサミで切り刻むことにためらいのを見ると、不快感を感じる人もいるだろう。<sup>6</sup> 人はその程度には中途半端な存在であり、その中途半端な感受性によって、生身の人間以外のさまざまな存在が社会の一部を構成している。

もうひとつ、人間は介助犬という形で犬に一定の社会的弱者の介助を委ねている。これについても「人間が行うべきである」という議論も成り立つところだが、現代の日本では受け入れられていると言ってよいだろう。近年では犬やそほかの動物を使って心身の健康を改善するような試み（Animal Assisted Activities や Animal Assisted Therapies）も広がりつつある。ここには、人間ではなく犬であるからこそ効果が出る側面などもあるように思われる。<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> 自閉症スペクトラムの者を対象とした AAT のメタ分析を通じて、特に犬の有効性を確認している研究に以下がある。Nimer, J., & Lundahl, B. (2007). Animal-assisted therapy: A meta-analysis. *Anthrozoös*, 20(3), pp.225-238. 他に、広く健康への効果をレビューしたものに以下がある。Barker, S. B., & Wolen, A. R. (2008). The benefits of human-companion animal interaction: A review. *Journal of veterinary medical education*, 35(4), 487-495.

<sup>5</sup> 認知症を持つ者に対してこれを用いることは、「ロボットと知りながら」という事情が成立しない場合もあることから、同一視はできないと考える。高齢者の場合にも同様にロボットについての誤解が起こりうるという議論は少なくないが、これは高齢者のリテラシーにもより、時代とともにそのレベルが変化することも考えれば、大きな問題ではないと考える。同旨の主張をしたものに以下がある。Coeckelbergh, M. (2015, in press). Care robots and the future of ICT-mediated elderly care: a response to doom scenarios. *AI & Society*.

<sup>6</sup> ロボットの破壊行為について破壊を担当する被験者が抱く感情を研究したものとして、以下がある。それによると、ロボットの知的機能のレベルが高いと被験者は不快感（同情、道徳的問題など）を感じる傾向が高まる。Bartneck, C., & Hue, J. (2008). Exploring the abuse of robots. *Interaction Studies*, 9, pp.415-433. また、実験を通じてロボットと人間それぞれへの共感レベルを比較してロボットに対しても、人間ほどではないが共感が生じることを報告し、精神疾患を持つ者への便益や高齢者（認知症患者を含む）への便益が多く確認されていることを報告したものとして以下がある。Rosenthal-Von Der Pütten, A. M., Schulte, F. P., Eimler, S. C., Sobieraj, S., Hoffmann, L., Maderwald, S., Brand, M. & Krämer, N. C. (2014). Investigations on empathy towards humans and robots using fMRI. *Computers in Human Behavior*, 33, pp.201-212.

<sup>7</sup> ただし、動物であることが重要であるかどうか疑問を呈した研究もある。Marino, L.

もとより、人は生身の他人を相手にしている時であっても、幻想や思い込みを排除できているわけでもなく、それがその相手への好悪を左右していることもある。ぬいぐるみへの愛着とはだいぶ程度は違うが、錯覚を正すことだけを突き詰めていくと、人間の現に営んでいる人間関係とはまた違うところへ行ってしまふ、という意味では共通点がある。そのような人間関係や社会のあり方の追及に意味がないわけではないが、ロボットが人間社会に受け入れられる余地を考える上では大きな論点ではないと考えてよいだろう。

このように考えてみると、ロボットがどのような性質・特性を持っているかという工学的な側面だけからは、人間がロボットをどう扱うかは決まらないように思われる。そこにはある程度の文化や心理の働きがある。政策や制度のはたらく余地も、多少はあるだろう。とはいえ、ロボットの性質や特性を無視して人間の都合のいいように決めることができる、というわけでもない。やはり多くの人が「これは人とはだいぶ違う」と感じるようなロボットもあるし、それが乗り越えがたい形で立ちはだかつてそのロボットを人のように扱うことができなない、ということは十分に起こりうる。だが、ロボットの社会的な扱いを決める際に、工学的な性質だけを考えることは、不十分であるように思われる。

## 2. ロボットを人間のように扱うべきか？

では、われわれはロボットを人のように扱うべきだろうか？ これについては、2つの大きな懸念材料があると考えている。ひとつには、そもそもロボットが「個人」や「個体」といったくくり方に馴染まない場合が多くあるために、そのような扱いをすることが不適切なことが多いのではないかと考えている。もうひとつ、それが「人」に似た姿をとることが必ずしも望ましい結果ばかりを生むわけではないことが気になっている。この2点について以下に検討したい。

AI が個体と呼べるような単位性を帯びるとしたら、物理的な物体としてある程度完結性を備えている場合だろう。だが、ロボットがそのような形態をとらない場合も多くあると思われる。

既にスワーム型のロボットの中には、「群れ」のようなレベル一体性をなすよう

---

(2012). Construct validity of animal-assisted therapy and activities: How important is the animal in AAT?. *Anthrozoös*, 25(sup1), pp.s139-s151. もっとも、犬型ロボット

(AIBO) と犬を用いて孤独感に対する効果を調査し、いずれもが有効と報告したものなどもある。Banks, M., Willoughby, L., & Banks, W. (2008) Animal-assisted therapy and loneliness in nursing homes: Use of robotic versus living dogs. *Journal of American Medical Directors Association*. 9(3), pp.173-177.



なロボットも存在している。また、顔の識別などの機能ひとつをとって考えても、単一のデータベースや解析のアルゴリズムを複数のロボットや（ロボットのような駆動機構を持たない）システムが共有するという考えられそう。被災地のサーベイランスをするにも、個別のロボットが個別の局所情報を収集・整理するのではなく、それらを統合するデータベースに格納し、その全体に基づいて行動を決め、役割分担などもするのではないだろうか。

もう少し違う例を挙げれば、空港のような巨大な施設に点在する諸部分が一体的に機能する可能性を考えることができる。利用客の流れや外部の温度や日照、各種混雑具合やそのほかオペレーション上の状況などの情報を収集する諸部分があり、それを参照しながらサポートスタッフの配置、温度調節、ブラインドの開閉、エレベーターの動作アルゴリズム、アナウンスや案内表示の内容などを変更し、利用者の快適さや利便性を向上させるというような場合、われわれはセンサー付き自動ドアやトイレから案内板やブラインドやエレベーターまでを含むようなシステムを「人」のように扱うことができるだろうか。

場としての一体性を感じるような例を想像することも、もちろんできる。物流システムが散在する拠点それぞれの在庫状況、配送先・受取り先の発注状況、混雑状況や気象予報、稼働中の輸送用トラックの位置や取り扱い品などを踏まえてオペレーションの計画変更を行い、それに伴って各自動運行型トラックの経路変更や、拠点内での在庫品の移動などを行うとする。ここには情報を収集する部分と、それを処理して判断する部分と、その判断に基づいて物理的に作動する部分とがあるが、これらをあわせたものが単一の「個体」として考えることは、簡単ではないだろう。

ここまで挙げてきた例は、それでもシステムが空間的に離散した物体をつなぐ形で存在すると言えるような例ばかりである。その枠を外れて、単一の物体を複数のシステムが共有するという考えられる。緊急時には警察や消防などのセンサー網として、彼らの指示を受けて動作する物体として振る舞うことなどは比較的想像しやすい。あるいは、外形的には単一の物体の中に、メッシュネットワークを担うインフラ的な機能と、空港の運用・管理システムに属する部分とが共存している、といった事態も考えられる。クラウドコンピューティングの世界では、すでにひとつの仮想PCのように操作できるものが複数のPCから成っていることもあれば、逆に単一のPCの処理能力や記憶容量を複数に分散して提供していることもある。ロボットの世界にもこのような原理が持ち込まれ、一体ある物体がどのシステムに属するのか、ということが一意に決まらないということも起こって来る可能性は想像に難くない。

一般的に言えば、高度な情報処理を伴うロボットは、固体としては連続していない別の物体と、無線通信などを通じて連携・協調して一体的に動くことがありうる。そういう対象についてどのように「個体」や「個人」という概念をあてはめることは難しい場合がある。それに加えて同一の物体を複数のシステムが共有するといったことも起こりうることから、ある物体がどの個体の一部をなしているのかがあいまいになるということもあろう。粘菌のような示唆に富む例はあるにせよ、これらは基本的に人間やそのほかの生物にはあまり見られない特徴である。

実際に高度な判断機能を備えたロボットが、物体としては離散的なあり方をすることになるかは、通信、データ処理、記憶容量の相対的な価格・機能と要求されるタスクによって左右されることになるのではないかと思われる。要求されるタスクが、局所的な情報を元に行動するようなものであって、広域的な情報を考慮する必要がない場合には、個別の物体の中に閉じた、個性性の強いロボットが合理性を持つことになろう。工場の生産ラインで稼働するロボットはこの類のものも多いだろう。あるいは、広域的な情報が安定しているなどの理由で、あらかじめ個体の内部に保存しておくことで対応できる可能性もあろう。（著作権のような法的権利との関係やセキュリティとの関係でこれが難しい場合も考えられる。そして、通信帯域の性能が高く、価格が低ければ、データは遠隔地に集中管理されているということも考えられる。）

もっとも、法律上の法人の概念は、こうした問題の多くに対応した概念になっているようにも思われる。法人は具体的には複数の人間から構成されており、物体としての個性性は持っていないし、物体のありかたとしては離散的である。その人間は執務時間以外には法人の一部ではない者として振る舞う。単一の人間が複数の法人に属することもある。このように考えると、ロボットを法人のように扱うことについては、それほど無理がない。個人のように扱うよりもそのような扱いに馴染むのではないか。仮に責任能力を認め、保護されるべき権利などを認める場合にも、法人に類似する在り方をしている者だと思えば、つじつまを合わせやすい部分が多いように思う。

もうひとつ、ロボットを人間のように扱うことに関する懸念材料がある。ロボットをヒューマノイドのように製作し、その達成度が高すぎる場合に、意図せぬ誤解が生じ、消費者に誤認を与える、詐欺まがいの事態が成立する、といったことが起こりやすい可能性がある、というのが懸念である。このような可能

性はオンラインエージェントについてすでに指摘されている。<sup>8</sup>ロボットにもあてはまるのではないかと思われる。

今のところはAIが人間とのコミュニケーションにおいて実用に供されるのは文章（自動生成されたスパムメール）や音声程度であって、表情や身振りの点では人間に似たレベルのロボットが実用化されるのはまだ先だろう。だが、窓口の向こうの係員や電車の車掌室に見える後姿のような限定された状況であれば十分に人間に似たロボットが使えるかも知れない。ビデオチャットの画面の向こうで質問に答えるロボットが十分人間に似て来るのもそう先のことではないかも知れない。だが、そのシステムは緊急事態を告げたり助けを求めたりする人間の語り掛けに反応できないかも知れない。また、人間が行う場合には法的規制に服する必要があるようなコミュニケーション—たとえば法律上のアドバイスや投資に関するアドバイス、薬品の効果や特定の食品の健康への影響についての説明、気象予報などに相当するような情報の提供—を、質問や依頼に対応する中で行い、それが十分な警告や関連情報の開示などを含んでいないということも起こりうる。これを利用者である人間側が人間の専門家によって提供された情報や助言と誤認する場合には、問題が起こり得るだろう。

この問題は、人間がフロントを務めつつ裏では返答の内容をAIが全て決定する場合などを想定すると更に難しくなるように思う。将来的には、ロボットが人間の一部を構成するようなサイボーグ化がどのように進展するか、ロボットが人間との契約行為などをどの程度担うことになるか等によっても、出すべき答えが変わってくる部分があるかも知れない。ただし、一般論としては、この懸念に関しても、適切な情報開示がされていればよく、人間のように振る舞うこと、人間に似た姿を持つことなどについても規制をする必要まではないのではないか。ただし、人間は合理的な意思決定が得意とばかりも言えない存在であり、ロボットのコミュニケーションには単なる情報提供や助言の類を超えて、脅しや洗脳のようなものまで幅広く様々な手段が含まれることになるだろう。それらについては、ロボットについて特別に禁止をするべきものがあるかは自明ではないが、既に人間が映像や音声や人間を用いて様々な心理操作をしてきたことも考えるなら、人間や法人のコミュニケーションの在り方に関する規制と同類のものを適用すればおおむね事足りるのではないかと思われる。

以上までで、高度な判断機能を備えたロボットの扱いについて、次のように論

---

<sup>8</sup> Heckman, C. E., & Wobbrock, J. O. (2000). Put your best face forward: Anthropomorphic agents, e-commerce consumers, and the law. In Proceedings of the Fourth International Conference on Autonomous Agents, pp.435-442. ACM.

じてきたことになる。人間とは工学的に特性が異なるという点（意識や自由意思）に関しては、本質的には異質であるかも知れないが、人間は本質に必ずしもこだわらずに関係を構築する傾向もある。また、人間のように扱わない方がよいのではないか、という懸念についても、法人程度の扱いであればそれほど無理がなく、あるいは人間ではないことを明示すれば無理がないのではないか。より単純化して言えば、ロボットは人間にとってはそこまで異質な存在ではなく、ロボットが備えている程度の異質性であれば人間は既にこれまでの社会生活の中で直面し、取り扱ってきたのではないか、ということである。

### 3. 人間と人間の関係について

補足的に、そもそも人間は人間をそれほど素晴らしい存在だと思っているわけではない、ということにも触れておきたい。

ロボットが介護や慰撫など心身のケアをすることの是非を再び題材に考えてみる。人の介護は、場合によっては、いつ終わるかがわからない長期的な営みである。歩行や着替え、嚥下や排泄、寝返りに困難があるような人の世話であれば、職を維持することもできないほどに介護者の身体を頻繁・長時間拘束するということが十分ある。介護をめぐるうつや殺人・自殺は報道があるが、もっと被害度合いの小さな、ネグレクトや嫌がらせ等の類がより多く発生していることも想像に難くない。介護をする側も辛い気持ちになるのであれば、なるほどそれも人間的な反応だろうが、そういう人間に、人はどこまで介護されたいだろうか？もつとも、これは介護に特有の問題ではない。子育てであれ、夫婦関係であれ、多くの人間関係は良好に維持することは簡単であるとは限らないし、不快な経験も起こる。<sup>9</sup>

人間関係は、衝突や葛藤を乗り越えることにこそ価値があり、実際にそうした経験から強い絆を育むことも、相手への理解を深めることもある。大きな満足感や達成感、充実感、相手への親愛の情などをもたらすことももちろんある。そのように考えると単に不快な思いをしないことだけが幸せだとは言いがたい、あるいは健全な生き方とは言いがたい、という考え方にも、説得力がある。た

---

<sup>9</sup> たとえば、ロボットによる介護は、人間によるものとは違って承認や敬意が伴わないために根本的な欠陥を持つ、という議論がある。ロボットから承認や敬意を感じられる場合がある（そう感じる人がいる）ことをどう扱うかを考えず、人間の介護者だけがそれらを提供できると考えたとしても、人間による介護にはそれらの反対にあたるネグレクトや蔑みといったリスクもあり、ロボットにはそのリスクがない、という見方でもできる点には留意が必要であろう。 Sparrow, R. (2015, in press) Robots in aged care: a dystopian future? *AI& Society*.

たとえば同じような観点から、従順に飼い主を慕う犬のようなペットへの依存が問題にされることもある。<sup>10</sup>

だが同時に、そのような対人関係の不快感や苦勞を第三者が当事者に強いることにも、様々な問題があるだろう。ロボットによるケアは、少なくとも一面では、人間の欠点を補うものと捉えることに合理性があるように思われる。ロボットの機能が高度になり、価格が低下するにつれ、「どのような人間であれ、介護者としてはロボットよりはよい」と考える人は減るだろう。

これをより一般化するなら、次のように言える。先に論じたように、人間の社会にはすでに様々な異質な存在が入り込み、有用性を発揮しているし、ロボットがそれらと比べて極端に異質であるとも考え難い。人間はそもそも本質的な違いにこだわらない性質も持ち合わせている。そして、人間にとって他の人間は幸せも不幸ももたらす両義的な存在であり、人間が常にロボットのような非人間的な存在よりも優れているとは限らない。

#### 4. データと AI の生み出す知と人間の関係について

高度に発達する AI は、判断の精度を増し、それが知のあり方に関して困難な問いを提起すると筆者は考えている。これは部分的には、われわれが比較的信頼をおいていた科学的な知の生産方法の模範とは異なる知の生産方法に直面することに起因している。

AI には、計算方法、計算能力、データという少なくとも三つの強味がある。人間が簡単には解決できないようなものであっても、膨大な計算能力を駆使することで解ける問題がある。計算方法はその計算能力を更に効率的に使うカギとなる。

ここまでがいわば CPU とプログラムの力に立脚した AI だとすれば、現在の AI は記憶容量と、場合によっては通信速度の恩恵にもあずかって発展しているように思われる。すなわち、インターネット上などで大量に生成され・入手可能になっている多様なデータを処理する事によって、またはそれに類する巨大なデータを入手・解析することによって、データを起点とした知の生成とでも呼ぶべきアプローチをとれるようになっている。

---

<sup>10</sup> 佐久川 肇, 保住 芳美 (1999). 「老人とペットの関わりについて」『川崎医療福祉学会誌』v.9 n.2 pp.145-148. <http://id.nii.ac.jp/1163/00012483/>

データを起点としたアプローチに関する比較的わかりやすい問題は、さまざまな相関関係がデータに関して見つかる中で、それらを裏付ける理論が必ずしも存在しないことである。<sup>11</sup> 非常に膨大な数の経験則だけがわかっており、「なぜそうなのか」についての理解が伴っていない状態を生み出すことになるのではないか。経験則の中には、データの偏りに起因するものや、偶然の積み重なりが何か安定したパターンのように見えているだけのものも当然含まれているが、それを判別することは容易とは限らない。<sup>12</sup>

この状態の危うさは、医学を例にとるとわかりやすいように思われる。データを起点として得られた知見のみに頼るということは、ある療法や食べ物や薬品が効果を持つようだという経験則のみに頼って医学を実践することであり、その根拠となる病理や治療効果の機序（メカニズム）がわからないままになる、ということに喩られる。その中には、実際に期待通りの効果を持つものもあるだろうが、それ以外にも、経験した事例の偏りによるものもあれば、因果関係があるように偶然見えているだけのものもあり、ほかの第三の要因のせいで相関があるようなものも存在する。

加えて、ディープラーニングと呼ばれるようなアプローチを通じてデータを解析した結果には、人間から見て、不可解で合理的とは思えないデータの扱いも含まれ得ることになる。どのような特徴に着目して様々な事象をまとめあげ、それらの間に相関を見出していくかについて、AI は人間にとって不可解だが有効なまとめ方をしていることもあり、また、明らかに間違っただけのまとめ方をしていることもあり得る。その間違っただけのまとめ方は、判断の精度に悪い影響を与えていることもあり、影響を与えていない場合も、たまたまよい影響を与えていることもありうる。これらの問題が仮にないとしても、大量で複雑なデータを解析した結果は、複雑すぎるために人間が理解することが困難である、という可能性もある。

こうした難点をつなぎ合わせると、AI によって可能になるデータ起点の知は、データにも、分析に用いる手法にも問題があり、分析結果を吟味することも難

---

<sup>11</sup> Boyd, D., & Crawford, K. (2012). Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication & Society*, v.15(5), pp.662-679.; Kitchin, R. (2014). Big Data, new epistemologies and paradigm shifts. *Big Data & Society*, 1(1), pp.1-12.; González-Bailón, S. (2013). Social science in the era of big data. *Policy & Internet*, 5(2), 147-160.

<sup>12</sup> Tufekci, Z. (2014). Big Questions for Social Media Big Data: Representativeness, Validity and Other Methodological Pitfalls. *Eighth International AAAI Conference on Weblogs and Social Media*.; Fan, J., Han, F., & Liu, H. (2014). Challenges of big data analysis. *National Science Review*, v.1(2), pp.293-314.

しいことがありうるという、人間にとっては何とも厄介な代物である。このような難点が今後解消されるのかどうかは、AI 技術の発展動向によるため、筆者にはわからない。仮に解消されないとしたらどうなのかを考えてみる。

個々人の事実認識に何が影響を与えるかを考えると、噂や権威、経験則や俗信、様々な誇張・誤解の種を含むマス・メディアや、占いや宗教など、様々な要因が現に働いている。そもそも、科学的に調査され、慎重に表現された事実関係に接しても人はそれを正しく受け止めることが得意というわけではない。一面では、データを起点にした知は、この人間の知のあり方と比べてそれほど悪いものではないのではないかと、ということも考えられる。扱うデータも怪しいものがいろいろ混じっているし、それを処理する仕方にも覚束ないところがあるし、結果を評価・批判することも難しい。ただし、社会の中で流通する知の中で科学的な研究を通じて生成された知は影響力を持っているし、その部分が上記のような難点を含むものになってしまうことは、それを受け取る個々人のプロセスに難点があることとは同一視できない部分があるだろう。

では、科学的な研究を通じて生み出されてきた知と、データ起点の知との間にはどの程度の差があるだろうか。従来科学的な研究のモデルとして扱われてきた感のある仮説検証型の手続きは、データを起点にした知に比べると、データ（をもたらす標本）が母集団を代表するものとなるように努める点で多少異なっている。だが、現実にはその目標が達成できているかという点、そうでもない分野はある。社会科学の分野ではアンケート調査を実施する際にウェブのモニター調査が用いられる、郵送方式では回収率が20%程度にとどまることもあるなど、代表性の確保がうまくいかないケースも多い。<sup>13</sup> これらを補うために複数の異なるアプローチを採用した研究の結果が合致するかどうかには留意するといったことも起こるが、これがどの程度精度を改善するか推定できることは稀である。ビッグ・データの解析に基づく知見を複数突き合わせる、あるいは他のアプローチによって得られた知見との合致を見る、といったアプローチとそれ

---

<sup>13</sup> 以下の文献では、回収率は通常 20-40%とされることが述べられている。与謝野有紀(2005)「郵送調査回収率の計量分析」『奈良大学紀要』v.27 pp.191-205. ただし、工夫によってより高い回収率が達成できるという指摘はこれを含め存在する。萩原 剛, 太田裕之, 藤井 聡 (2006)「アンケート調査回収率に関する実験研究: MM 参加率の効果的向上方策についての基礎的検討」『土木計画学研究・論文集』v.23(1), pp.117-123; 海野 道郎, 篠木 幹子, 工藤 匠(2003)「社会調査における実査体制と回収率: Gomi 調査の経験から」『社会と調査』v2,pp.43-68.[http://jasr.or.jp/asr/asrpdf/asr02\\_040.pdf](http://jasr.or.jp/asr/asrpdf/asr02_040.pdf); 松田 映二(2014)「調査の信頼性を取り戻すために: 埼玉大学社会調査研究センターの役割」政策と調査 v.6 pp.3-37. [ssrc.saitama-u.ac.jp/PDF/政策と調査\\_6号.pdf](http://ssrc.saitama-u.ac.jp/PDF/政策と調査_6号.pdf) ただし、この松田の論には回収率が 70%程度であっても、調査に協力する者に偏りがある場合には問題が発生することの指摘も含まれる。

ほど大きく異なるわけではないように思われる。また、理論が不在のままに経験則が先行する、という事象についても、ICT 関連では生産性のパラドックス問題が理論と経験則のかい離として存在して来たこと、ICT を含む技術史の中でも扱われるような経済のサイクルについても必ずしも周期性の仕組みが説明されていないこと、などビッグデータ解析以前からさまざまな例があることを考えれば、程度の問題ではある。膨大な知見を扱うことが人間の能力を超える、という問題についても、例えばシミュレーション研究のような現実の事象のデータ解析とは必ずしも結びつかない領域においてもそのような現象が生じていることを考えるなら、新しい事態とも言えない。自然科学の一部では論文の公開件数の急激な増大から、そもそも研究者が分野の知見を十分に吸収できないといった問題が指摘されることもあった。

研究の実務面を離れて理論的な難しさを考えても、データの偏りについての知識がないことについての悩みは、従来型の科学研究にも見出せるように思われる。代表性のあるデータを得るためには、そもそも母集団をいくつかのグループに分けて考えなくてもよいのかどうかについて知っている必要があるが、これには困難が付きまとう。

より根本的な視点から、科学的な研究がどうして他の知の生産方法に比べて優れているのか、といった点について研究の手続き面だけに着目して答えを出すことは難しいのではないかというのが、ここ数十年の科学哲学等の論争からは出てくる。科学に何かの正当性があるとすれば、それは研究者コミュニティのあり方や職業倫理などより社会的な要素、いわば知の生産・流通に関するガバナンスの側面を含んだ理由によるのではないか。データを起点とする知が高度な AI によって生み出される場合にも、それが手続き的に持っている難点は従来の科学研究と比べてそれほど問題が大きくはないかも知れない。<sup>14</sup> むしろ科学研究のガバナンスの仕組みのような社会的側面を考えた場合に、高度な AI や、それが扱う巨大で複雑なデータを従来のガバナンスの中で扱うノウハウを持ち合わせていないのではないか、という点が気がかりである。その一方では、データ起点の知というのは経験則の類であって、知としてはやや中途半端なものに過ぎないといった認識さえ手放さなければ、その知を過信して社会がゆがむ

---

<sup>14</sup> これまでに挙げた点の他にも、データへのアクセスが偏っていることを指摘する議論があるが、これはフィールド調査や事例調査には典型的な問題であり、また医薬品の効果についての実験研究でも大きな懸念となってきたものである。深刻な問題であることを否定するものではないが、データ起点の知に固有とはいえない。Manovich, L. (2011).

Trending: the promises and the challenges of big social data. *Debates in the digital humanities*, ed. M. K. Gold, The University of Minnesota Press, Minneapolis, MN. pp.460-475.



リスクは、これまでと比べて特段大きくなるわけではないかも知れない。ただしそのように考える場合でも、データ解析を活用するのが科学者コミュニティに属する者だけではなく、企業にも多いのではないかと、という点は特に留意が必要かも知れない。後述するように、データを保有するのがおおむね大手コングロマリット企業のみにとどまり、研究者も概ねそれらの企業内で活動するにとどまる可能性がとしたり知の生産や流通にどのような影響を与えることになるのか、という可能性は検討に値するように思われる。<sup>15</sup>

## 5. データと計算能力をめぐる競争とイノベーションの構造

本稿で最後に検討したいのは、規制・政策の問題である。まず産業の構造に関する疑問がある。データと計算能力を活用する事業には、かなりの程度規模の経済が働くのではないかと。すなわち、収集するデータの量や、動員する計算能力の規模が、かなりの程度、事業の競争力を左右するのではないかと。また、一部の消費者向けサービスでは消費者からのデータの収集・解析がサービスの質、事業者の生産性などを通じて競争力を大きく左右することになり、結果として独り勝ちの傾向があるのではないかと。もしそうだとすると、そのような産業には、自然に独占が成立しやすい性向が見られ、政府による介入が望ましいということになるだろうか。

独占は必ずしも経済にとって損失になるとは限らないと考える根拠が、経済学的には複数存在している。その中でも関連がありそうなものをいくつか述べてみると、事業に要する投資が大きいなど一定の条件が満たされる場合には、市場の事業者数は過多になりうる。また、国際的競争を考えるなら、国内に大手企業が立地し、その資本力などを活かして海外でも活躍することが国内経済にとって望ましいという考え方もある。独占的な勝者が出現するとしても、それを別の独占的な事業者が置き換える可能性があるから、介入をしないという考え方もある。Facebook や Google は現在はディープラーニングの主要な研究者を擁し、データや計算能力を備えた強力な事業者だが、SNS はしばしば人気プラットフォームの交代が起こってきた歴史がある。Google はウェブの検索エンジンとして優位だが、Facebook のようなサイト内での検索や、有料コンテンツの検索、モバイル分野でのアプリなど、検索が届きにくい領域は拡大している。検索エンジンの市場自体が、インターネットや、通信ネットワークの利用者全体という広い文脈の中では相対的に小さい影響力しか持たず、ほかのサービスで

---

<sup>15</sup> Manovich, L. (2011). Trending: the promises and the challenges of big social data. *Debates in the digital humanities*, ed. M. K. Gold, The University of Minnesota Press, Minneapolis, MN. pp.460-475.

代替されうる可能性があることを思えば、安泰ではないかも知れない。より重要なことは、政府なり司法なりがこの判断を的確に下すことが難しいために、政府介入が弊害をもたらす可能性を持つという点であろう。

また、市場が一時的に独占的な状態になったとしても、参入の可能性が残されていればよいという可能性がある。事業にとって重要な技術の進展が早ければ、先発の事業者が投資を回収するよりも前の段階で後発の事業者が最新の技術を活用したより効率的な事業インフラを構築し、それによって強力な競争相手になりうる、ということも考えられよう。あるいはまた、情報サービスの領域では、二面市場、多面市場、プラットフォームと呼ばれるような構造の市場を扱うことによって、ある市場においては収益をあげなくても、別の密接した市場によって収益をあげられることで事業として成立することがある。より広くは、市場を単独で考えた場合の事業採算性が成り立たなくても隣接する市場での利潤が得られる見込みがあれば、参入が可能な場合があるということである。

(Apple が iPod の売り上げから利潤を得るため楽曲の売り上げからの利潤については軽視することが可能であった、あるいは Amazon が Kindle の売り上げから利潤を得るため、電子書籍自体の利潤については軽視することが可能であった、といった事例がわかりやすいだろう。) 技術革新との関連であれ、プラットフォーム戦略との関連であれ、新規参入の脅威があれば、既存の独占的な事業者であっても、価格を不当に釣り上げるなどの行為をしづらくなる(そうした行為があると、新規参入を招いてしまうリスクが高まるため、自制する)。

オンラインサービスの中には無料で提供されているものも多く、その点では独占の弊害は出にくいと考えることもできる。そもそも、データとその解析に基づく事業者として独占的なシェアを持っていても、中長期的にはほかの手段によって同じ市場ニーズに応える事業が現れることで競争に負けるということもあり得るかも知れない。ほかにもいろいろと理由は考えられるが、政府による介入が望ましいかは、市場の競争状態だけでなく、初期投資の規模、国際競争の余地、技術の進展の速度、事業モデル上の選択の幅など様々な要因に左右される。これらはかなり個別具体的な検討を必要とするものであり、本稿ではその準備がないが、今後の課題としては重要であると考えられる。

独占的な事業者が存在する場合に、その事業者に対してどのような規制を課すかについても、いくつかのレパトリーが考えられる。隣接する市場への市場支配力をてこにした事業展開を規制すること、同業他社に対して事業の基盤となるインフラへのアクセスを合理的な価格で提供する義務を課すこと、などがすぐに思い浮かぶところである。通信政策の文脈では前者はネットワーク中立

性の政策として、後者は通信インフラへのオープンアクセスやアンバンドリング政策として実施されて来たものである。前者は米国の経験を参照する限り、技術や事業モデル上の詳細な知識を必要とする傾向にあり、実施・運用が困難になりがちだという難点がある。アルゴリズムの中立性を確保するための手段によってはイノベーションの鈍化を招くことも考えられるだろう。後者は日本や欧州で運用されて来ているが、実証研究を参照する限りでは、設備投資やそれに基づいた競争を促す効果がかなり限定されている可能性もある。成功させることが難しい政策であるともいえるだろう。<sup>16</sup>

規模の経済性と併せて疑問に思うのは、データはしばしば異なる分野での掛け合わせを通じて価値を生み出すと言われることや、ディープラーニングのような解析のアプローチにある程度汎用性があり、またそれを稼働させる計算能力にはかなり高い汎用性があるということだ。そこから、規模の経済だけではなく、範囲の経済も成立するのではないか、という疑問が浮かぶ。範囲の経済が大きいとすると、さまざまなデータを集約し、大規模な計算能力を動員するコングロマリットが競争上有利になる。

コングロマリットはそれ自体としては問題ない。それが規模の経済と組み合わせる場合に、そもそもデータの流通やひいては二次利用が起こりにくくなるのではないか、というのが懸念である。データ解析に関する研究は大手コングロマリットの中で行われ、外部の者にはほとんどその成果が共有されることがないとしたら、これは社会にとって最適な形だろうか？それよりも、ビジネスモデルも多様な事業者が、さまざまなデータを解析し、あるいは解析方法について研究し、その結果について社会が広く享受する方が、社会全体としては大きな恩恵を受ける可能性がある。知識や情報はしばしば外部経済性と呼ばれるような、対価を支払わない者に対しても恩恵を与えるという性質によっていて、その効果の中にはイノベーションの重要な源泉になると考えられているものもある。

範囲の経済性を考える上で注目に値すると思われるのが、データの取引をめぐる費用の高さである。データは情報の価値によって成り立つような財がしばしばそうであるように、実際に使ってみるまではその価値が高いか低いかが見定めにくいという性質を持つ。データを解析し、ほかのデータと掛け合わせることで、自社の事業なり意思決定なりに重要な貢献をするかどうかがよくわかる。だが、データの買い手としては、そのようなことが判明する前にデータ

---

<sup>16</sup> 渡辺智暁(2009)「回線開放政策は有効なのか」『智場』v.113. pp.19-28.

を購入するかどうかの決定を迫られる。データには市場価格に関する相場というものがあまり存在しておらず、生産原価を考えようにも、ほかの活動の副産物であったり、原価がゼロに近い場合もある。ならば売り手側は安価にデータを提供してもよさそうなものだが、一方ではデータが大きな価値を秘めている可能性があるという期待があり、また第三者の個人情報の合意なき提供にあたってしまうのではないか（あるいはそうであると誤解され、評判が落ちるのではないか）などといった懸念を払拭するコストが高い場合もある。つまり、売り手、買い手両側にデータの取引を阻害する要因があり、そもそもビッグデータによるイノベーションや事業の高度化といった可能性への期待の高さもその阻害要因の中に入っているようでもある。このような事態がある場合には、組織をまたぐデータの取引と組織内でのデータの結合の相対的コストの差が大きくなり、複数分野にまたがるデータの集積・解析を推し進める要因になる可能性があるのではないか。

このような問いは、前節で述べた、知の生産と流通に関するガバナンスの観点からも重要な問いだと筆者は考えている。それに加えて、この問題は、経済的な再配分政策を考える場合にも重要な問いになるように思われる。高度なAIやそれを備えるロボットや、それらにデータを提供するセンサー群が誰によって所有されることになり、そこから生み出される富は誰によって所有されることになるだろうか。答えが特定少数のコングロマリット企業であり、そこからは特許の申請も研究発表もあまり世に出ないとすれば、その経営者や従業員、株主はよいとしても、ほかの者はそこから生み出される富の配分にはあずかりにくくなるだろう。税金と再配分政策によってこの問題を解決しようとした場合には、企業が日本に立地しなくなるリスクや、現在既に問題とされているような租税回避の取り組みをどのように扱えるのか、という問題が浮上しよう。

そして、このような事態を想定する場合に参考になる取り組みとして考えられるのは、ヒトゲノムの解明にあたって取り交わされた情報の公開原則であろう。ヒトゲノムの情報は企業セクターを含めた研究者の間でバミューダ合意（またはバミューダ原則）と呼ばれる合意が形成されたことで迅速に公開され、自由に再利用できる資産となった。データの独占や特許化に関する弊害を考慮してデータのオープン化を実現するという取り組みとしては、示唆があるが、基礎研究分野のデータではない領域にこれをどの程度まで拡大できるのか、また、データさえオープンにすればよいのか、解析アルゴリズムについても何らかのオープン化が望ましいのか、などデータとAIとロボットの活用が起こる様々な領域を想定した場合に検討すべき点は多いように思われる。

実際には、データや計算能力をめぐる規模や範囲の経済性、そのほかの経済的特性は領域によって異なる可能性が高くなり、事前に包括的な予想をすることは難しいだろう。

## むすび

最後に、本稿の主要な論点を改めて整理し、むすびとしたい。

AI を備えたロボットがどの程度人間に似るかと言えば、人間の本性について人間自身がわかっていない面があるために断言できない部分も残る。ただし、そのような不明瞭さにも関わらず、人間は虚構の存在や、動物や、法人などをすでに様々な文脈で活用する形で社会を営んでいる。ロボットについても同様の扱いが起こるとしても不思議はない。

AI とデータによって生み出される知には、データの偏りや分析結果の膨大さや不可解さ、理論的な裏付けの欠如など様々な欠陥が含まれる可能性がある。このような認識はいわゆるビッグ・データ解析への過剰な期待を正す上では有益だが、従来の科学の営みやその規範とされている手続きにも難点はあり、ビッグ・データのもたらす知見を抜本的に軽視・否定するほどの理由にはならない。

ここまでの論点は、いわば、新しく、異質なものを排除する必要はなく、われわれは既に異質なものを含み、大小さまざまな問題を含みながら社会を営んできたことを振り返れば、データとAI とロボットの浸透も、方向性の違いなどはあれど、社会を大きな危機に陥れるようなものではない、というものである。ロボットやAI といった存在に対してわれわれ自身をオープンにすることは、それほど恐れるべきことではないか、という議論だと言ってもよい。

AI とデータによってもたらされる知は、特定少数の事業者によって研究され、開発され、社会には流通されない可能性もある。そのようなことがどのような分野でどの程度起こりやすいかについては具体的な研究をせずに推測しがたい部分がある。ここでも、巨大なコングロマリットであればそれを警戒して規制をするといった対応が適切とも限らない。大きなシェアを持つ事業者やコングロマリットが弊害をもたらさない（場合によってはより多くの便益をもたらす）可能性も多く指摘されているためだ。

だが、知が広く流通しない可能性については、社会が知の生産・流通から受ける潜在的な恩恵の大きさを考えると、懸念材料ではある。AI とデータから生み出される様々な知は、他の科学的な知と同様に、適切なガバナンスなしには妥

当性の担保が弱くなる。加えて、そのような知の生み出す富がどのように再分配されるべきか、という政策に関わる大きな検討課題にも、この問題は結びついている。そのような理由から、いくつかの分野で、何らかのオープン化の措置が必要な可能性は考えられるが、その具体的な設計については困難も多く予想される。