

コロナ感染症とデータ利活用の事例

株式会社日立コンサルティング
スマート社会基盤コンサルティング第2本部ディレクター

美馬 正司 MIMA Tadashi

HITACHI
Inspire the Next

コロナ感染症とデータ利活用の事例 （「新型コロナウイルス感染症とデータガバナンスに関する施策」 のフォローアップ結果について）

2022/1/14

株式会社 日立コンサルティング
スマート社会基盤コンサルティング第2本部

© Hitachi Consulting Co., Ltd. 2022 All rights reserved.

1. 調査の概要

HITACHI
Inspire the Next

背景と目的

- ✓ 昨年度、先生方にご議論、ご意見いただきデータガバナンス研究ユニットにおいて2020年10月4日に「新型コロナウイルス感染症とデータガバナンスに関する施策」について提言をとりまとめた。
- ✓ その後、1年を経過し、ワクチン接種の進展、コロナ対応の継続の中、先生方の研究が進められ、議論が深まった点や新たに考慮すべき事項等が出てきているのではないかと推察される。
- ✓ そのため、各先生方のその後の研究や1年を経過しての意見、見識についてフォローアップインタビューを行い、提言に追記すべき内容の導出を行った。

インタビュー対象

#	氏名	所属	実施日
1	坂田一郎教授	東京大学大学院 工学系研究科	2021年11月25日
2	中村宏教授	東京大学大学院 情報理工学系研究科	2021年12月9日
3	渡辺努教授	東京大学大学院 情報理工学系研究科	2021年11月19日
4	染谷隆夫教授	東京大学大学院 工学系研究科	2021年11月17日
5	喜連川優教授	東京大学 生産技術研究所	2021年12月9日
6	柳川範之教授	東京大学大学院 経済学研究科	2021年12月8日
7	星岳雄教授	東京大学大学院 経済学研究科	2021年11月15日
8	大江和彦教授	東京大学大学院 医学系研究科	2021年11月17日
9	大橋弘教授	東京大学大学院 公共政策学連携研究部	2021年11月25日
10	和泉潔教授	東京大学大学院 工学系研究科	2021年12月1日
11	井元清哉教授	東京大学 医科学研究所附属ヒトゲノム解析センター	2021年11月27日

© Hitachi Consulting Co., Ltd. 2022 All rights reserved.

1

(参考) 提言概要：大学の施策

HITACHI
Inspire the Next

項目	提言概要
学内情報共有と社会的受容性を踏まえた必要な制度整備	大学におけるデータ利活用を伴うプロジェクトに際して、パーソナルデータ、リアルデータ等の取り扱いについては、個人情報保護の観点、通信の秘密の観点、営業秘密保護、および社会受容性の評価やプライバシー・バイ・デザインの利用法などについて、留意点などの円滑化を図ることに加え、特に産学連携においてはデータ契約について制度整備を行い、円滑化を図る。特にプライバシー保護責任者の下に設けるべきとされる「プライバシー保護組織」の設置を検討するべきであろう。
キャンパスプロジェクトを迅速にするための産学連携の活用	複数の企業のプロジェクトからなるコンソーシアムを形成することで、個々のプロジェクト推進に際して、パーソナルデータやリアルデータに関するデータガバナンスや AI 倫理フレームワークなどを共有して東大としてのガバナンスを実効的に機能させる横断的フレームワークを形成する。
大学スタートアップエコシステムにおけるデータと AI のガバナンス	大学インキュベーション施設の感染症対策やスタートアップとのオンライン環境における VC や大企業などとの資金面などにおける連携などにおいては、パーソナルデータや企業データなどの活用が重要になる。エコシステム全体のデジタルトランスフォーメーションにおいても、データガバナンスを重視すべきである。
改正著作権法への対応	遠隔教育については改正著作権法第 3 5 条運用指針（4 月 16 日公表）の周知と利用著作物に関する実態把握をすめ、令和 2 年度以降の仕組みについての施策については遠隔教育に関する著作物の著作権者、著作隣接権者支援団体等との議論をすめるとともに、コンテンツクリエイターとしての大学研究者を擁する大学として、コンテンツ利用者及びコンテンツ提供者にとってバランスの良い仕組みを検討していくことが必要である。
情報発信	大学におけるデータ利活用に関する取り組み内容や考え方については、他大学等への情報発信を行い、データガバナンスに関する考え方の共有を進める。また、政府自治体関係者や産業界等との議論を深め、認識の共有や相互の最新情報、知見の交換を図る。さらに、得られた成果を広く社会と共有し、制度に反映すべき点や、広く応用可能な施策に結実する部分は、政策提言としてまとめ発信する

© Hitachi Consulting Co., Ltd. 2022. All rights reserved.

2

(参考) 提言概要：政府・自治体の施策

HITACHI
Inspire the Next

項目	提言概要
政府の感染症関係データを用いて対策技術を開発し、必要データに円滑にアクセスを可能とする仕組みを構築する	感染症データの提供に際して、内閣官房で実施した AI 等技術を活用したシミュレーションにおける政府データの提供の事例を参考に、これを今後システマチックに運用するためのルール整備が必要である。その際に政府の関係部門や担当部署それぞれが適切なデータガバナンス体制を整えるためのコストや努力に見合うインセンティブを提供できる仕組みを検討するべきである。
医療機関、自治体等の感染症関係データにリアルタイムにアクセスできるようにする仕組みを構築する	レセプトデータのオンライン配信を可能とする施策を実施する。具体的には全国 7000 の医療機関のシステムを日々更新システムに改め、支払基金のインセンティブを含む予算措置を行うとともに、収集したデータの解析を担う体制として「COVID-19 データバンクセンター」のような組織を設け体制整備を進めることが考えられる。
行政記録情報等への学術研究目的のデータアクセスを推進する	大学等研究機関における公的統計マイクロデータのオンライン環境の整備をすすめる。
改正個人情報保護法における学術目的における個人情報の取り扱いの明確化	新型コロナウイルスに係る学術研究目的でのデータ分析やシミュレーション等のため、官民、分野横断的なデータの利活用が望まれるところ、これらの公益性の高い学術研究目的においては、引き続き一定の大学機関による自主的措置を定め、民間機関とは別途の管理が可能となることが望ましい。
社会的受容性の評価	コロナ感染症対策及びその後のニューノーマルにおけるデジタル社会でのパーソナルデータを用いたサービスの導入に際して、十分なコミュニケーションを、ユーザーの受容性を常に確認しながら進める必要がある。大学等における専門の研究者を組織化するなどして、新たな施策やサービスの開始に際して社会的受容性が迅速に評価できる体制整備を準備しておくことが望ましい。
産学官のデータガバナンスリテラシー向上のための施策	産学官のあいだでデジタル技術の社会実装に向けたデータガバナンスをテーマとし、継続的な意見交換を行う場を作ることで、社会課題の共有と組織の垣根を超えたソリューションの検討を進め、データガバナンスリテラシーの向上を図る。

3

(参考) 提言概要：民間企業の施策

HITACHI
Inspire the Next

項目	提言概要
民間データ保有機関がコロナ感染症対策等の公益目的において迅速なデータ利用を可能とするため、データ提供の標準的なフォーマットやプロセスを定め、業界や経済団体で共有し周知する	コロナ感染症対策等の目的に必要なデータ（パーソナルデータに関しては該当する目的で同意がとられていることを前提）が、民間機関から分析機関に対して提供される際の標準的なフォーマットやプロセスを定めるなどして円滑なデータ提供を可能とする環境を整備する。
来歴管理や改ざん防止などがなされ品質が示されたデータの有償提供の仕組みを整備する	実際にコロナ対策などのサービスに用いられる目的で解析処理に供されるデータに関しては、来歴管理や改ざん防止が施された信頼性の高いデータであることが保証されていることが必要である。このようなデータを管理して提供するためにはコストもかかり、持続可能なサービスとして利用するためには、信頼性の高い仕組みでの有償提供のモデルが必要である。この目的においては平成 30 年の改正不正競争防止法において新たに設けられた限定提供データを利用することが有効であるが、プラットフォームとして提供する場合のプラクティスなどを共有し、信頼性の高いデータが迅速に提供される仕組みの整備を進める。
企業の公益目的のデータ提供に対するインセンティブを付与する	経済界や業界として、公益へのデータ提供が推奨されるべきものであることを示し、このようなデータ利活用の積極的姿勢がステイクホルダーに対して開示され、それが企業の価値評価に結び付くような循環を構築する。このような公益に資するデータ提供がなされている企業に対しては、例えば「データ利活用減税」などの措置が取られることなどの仕組みを検討し政府に提案する。

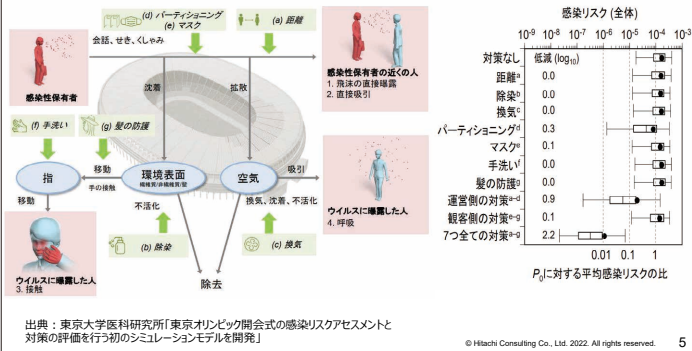
© Hitachi Consulting Co., Ltd. 2022. All rights reserved.

4

2. 政府におけるデータ共有の更なる推進の必要性

HITACHI
Inspire the Next

- コロナ感染症対策に用いるために政府等が保有する医療等のデータの共有、分析が進められ、シミュレーション等において、対策に役立てられる等、一定の成果はあったものの十分とは言えない。
- オリンピックの時に公開されていたデータが非公開になっている、レセプトのリアルタイム解析が未だにできない等、データがバランスの観点からも引き続き検討を要する部分も多い。



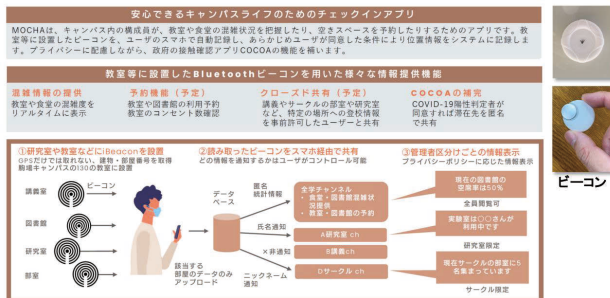
3. MOCHAにおける経験の発信、活用

HITACHI
Inspire the Next

- キャンパス内混雑情報モニタリングアプリ、MOCHAは工学研究科を中心に広く使われており、その成功している要因を広く発信し、政策等にも活かすべきである。
- MOCHAの開発に際しては、利用者となる学生自身が関り、教室や食堂の混雑状況等、学生にメリットがある機能を中心に設計され、その利活用ルールにおいても渡部先生、穴戸先生等の有識者が関与している。

MOBILE Check-in Application (MOCHA/モカ)

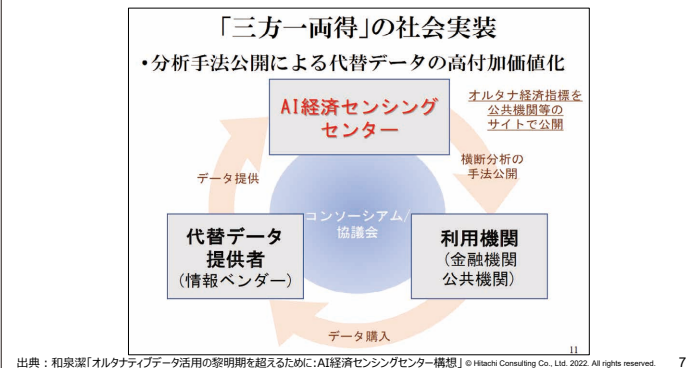
工学系研究科 教員 川原圭博 / 空間情報科学研究センター長 渡部 隆 / 生産技術研究所 助教 西山 崇毅 / 学生有志



4. オールタナティブデータの更なる活用推進

HITACHI
Inspire the Next

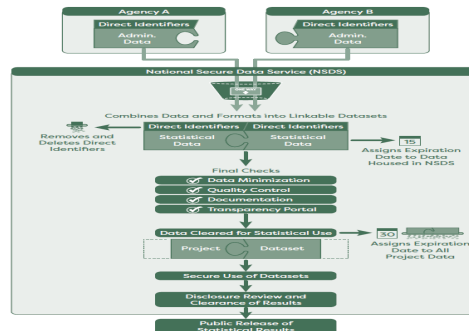
- オールタナティブデータ（民間企業等が持つ代替データ）の有用性が政府の中で浸透してきており、更なる活用促進が期待される。
- 和泉先生が提唱する「AI経済センシングセンター構想」のように大学が今後もデータの有用性や流通促進に向けて一定の役割は果たすことが重要である。



5. データの安全な連結のための新たな仕組み

HITACHI
Inspire the Next

- 有用性のデータ分析を行うためには異なるデータベースの名寄せが必要であり、これは個人の特定を目的としたものでは必ずしもない。
- 参考になる情報として米国で議論されているNational Secure Data Serviceがあり、我が国においても用途を限定して、安全にデータを名寄せして分析できる制度的な枠組みが必要である。



出典：Commission on Evidence-Based Policymaking "THE PROMISE OF EVIDENCE-BASED POLICYMAKING"

© Hitachi Consulting Co., Ltd. 2022. All rights reserved.

8

6. その他の意見

HITACHI
Inspire the Next

- データの利活用の議論とデータガバナンスの議論は一体的に推進する必要がある。
- データの分析の担い手やトラストアンカーとして、大学におけるデータガバナンスへの取組は引き続き重要となる。

© Hitachi Consulting Co., Ltd. 2022. All rights reserved.

9

デジタルアーキテクチャーと官民DX

東京大学未来ビジョン研究センター客員教授

西山圭太 NISHIYAMA Keita



1. アーキテクチャとは何か

古典的なアーキテクチャのパラダイム

- 複雑なシステムを構築・運用・理解するための手法
→ 複雑 = **complex** (complicated ではない)
- 古くは「大規模構築物」(ピラミッド)からはじまり、20世紀には航空機や宇宙ロケットなどが対象に
- Complexとは?
 - ・ システムは独立したパーツ・部分を組み合わせで構成される
 - ・ パーツ同士は相互に関係し、影響しあう
 - ・ システムはパーツの機能の単なる足し算ではない独自のパフォーマンスを達成する必要がある
- アーキテクチャは、特にシステム全体が達成すべき高次のパフォーマンスを実現させるために用いられる、技法(経験則、抽象化、統合モデル)
- アーキテクチャは、その高次のパフォーマンスの内容を決定する人の意思を重視する
(古典的には発注者の意思)
- システムに関係するステークホルダーが複数になると、それらの意思を取りまとめて、達成可能なシステムのパフォーマンスに落とし込むこともアーキテクトの仕事になる(→都市計画)

2. アーキテクチャとは何か

ソフトウェア・アーキテクチャ

- 20世紀後半になって、ソフトウェアアーキテクチャが登場・発達。
- 製品にソフトウェアが埋め込まれるに従い、製品のアーキテクチャの重点がソフトウェアに移る。
- さらに、インターネットやwwwのプロトコルをどう決めるべきか、といった社会インフラの設計と関わる。

<ソフトウェアの特徴>

- ソフトウェアアーキテクチャは**レイヤー構造**をとり、製品がもつ縦割り構造を横切る共通項が増える。
- 下位レイヤー・部品レベルの構成と上位レイヤーの考え方・プロパティとがさらに乖離する。
(⇒emergenceをどう扱うかが課題となる)

2

3. ソフトウェア・アーキテクチャの肝は何か(Roy Fielding)

- コンポーネントに分けた上で、コンポーネント間で適切にコミュニケーションが行われ、データ・情報がやり取りされること。
- システムの部分部分が他とは独立して進化を遂げることを可能にすること。
- コンポーネント間のやり取りのプロトコルを変更すると、コミュニケーションの円滑さよりも、しばしばシステム全体のパフォーマンスに影響する。
- コンポーネントの内側で何をしているのか、よりも、そのコンポーネントが他のコンポーネントに何を提供するか、が重視される。
- アーキテクチャの起点はコードではなく、システムが発揮するproperty(使ったら何が起きるか・・・機能要件・非機能要件) から考えるべきである。



- 「一応分けるが本来つながっている」という関係性からくる発想でできている
 - 「境界の明確な主体」から発想するのではなく、「関係性」のデザインに行く
- ⇒それが**デジタルアーキテクチャの基本**

3

4. デジタルアーキテクチャがなぜ重要になったのか

これまで・・・アーキテクチャは、特殊なケースについて・少数の人が理解すれば良い**例外的なこと**

- ・ 大規模プロジェクト・・・ピラミッド、航空機開発、アポロ計画
- ・ 個々の製品開発の話・・・ソフトウェア＋ハードウェア



これから・・・ビジネス、行政に携わる人が**広く意識する必要があること**

理由①: 全てのもの、人がデジタルでつながり始めている

- live online
 - サイバーフィジカル融合(IoT、AI)
 - 経営がアルゴリズムで動く
- ⇒デジタルアーキテクチャで規定される

理由②: 発想、問いの立て方が変わる

- 個々のシステムの挙動が相互に影響し合う(部門間・企業間・省庁間の縦割り機能がなくなる)前提でその全体をどう考えるか。
 - その環境下で個々のコンポーネントの自由度をどう確保するのか。
- ⇒アーキテクチャ思考が広く求められる



「産業とは」「組織とは」「ガバナンスとは」という問いについて、アーキテクチャを起点に考える必要がある。

4

5. 産業をどう捉えるか

(実例)ダイセルが実現したこと:化学プラントの運転管理を熟練従業員の暗黙知ではなく、ソフトウェアで行う。

これまでこう考えた...

産業 = モノが加工される = バリューチェーン

原油



エチレン



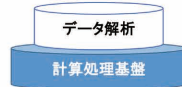
フィルム



今後はこう考える

- ① プロセスをデータ・ソフトウェアで制御する
- ② 原料→半製品も半製品→完成品もプロセスとしてみれば同じ
- ③ プロセスだけを取り出せば、化学の基本単位操作に戻る
- ④ 産業をレイヤー構造として表現することになる

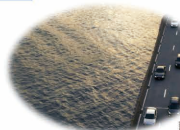
万能工場
Industrie4.0



5

規制にも関わるビジネス事例でいうと...

今まではこう考えた



自動車交通安全



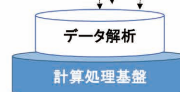
ブルドーザー作業安全



ドローン飛行安全

これからはこう考える

- ① 走行をデータ・ソフトウェアで制御する
- ② そうなればどれも原理は同じ(周辺監視・衝突回避)
- ③ それを構造化すれば、やはりレイヤー構造になる



6

6. レイヤー構造とは

人間の課題

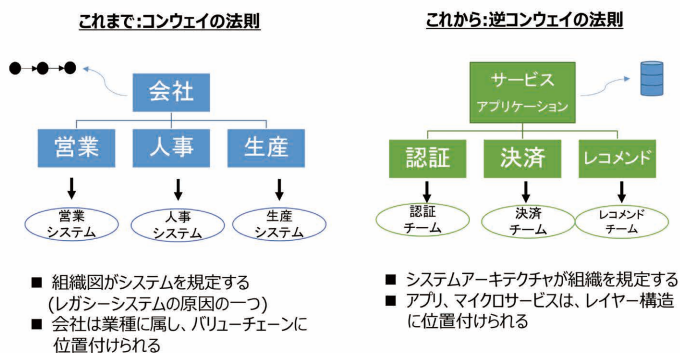


半導体

- 2 段のレイヤー構造をより細かく分解すると左のようになる。
- 単純化すれば、半導体のバイナリーなロジックと人間の課題の解決の間を繋ぐ構造である。
- クラウドサービスが持つ形と同じ。
- 将来の産業、企業、政府、自治体のかたちを表現し、位置どりを探ろうとすれば、これがベースになる。

7

7. 組織をどう捉えるか



8

8. ガバナンスとデジタルアーキテクチャ①

全体を考える

- 「データの利活用」だけに囚われると・・・
 - ・ データ→ツール→ソリューション(法人番号⇒GPIID⇒給付金システム)というフローの発想ができない
 - ・ 目的が置き去りになる
- UX(データの利活用から得られる具体的な経験)を訴求してはじめて、利用者(顧客・国民)から見て「実質的な選択」が可能となる
- それなりにデータガバナンスを問うと、既存ルールに適合しているかというコンプライアンスだけの話になる。(そのルールは何の価値を確保するためにあるのか、という問いに向かわない)
 - ⇒計算処理基盤からUXに至る全体のアーキテクチャから考えるべき
- 縦割りの組織(明確な境界はあるという発想)から出発するとDXの全体感が捉えられない
 - ⇒企業・政府をレイヤー構造のアーキテクチャから考える

9

<参考>インドの気づき

- コロナ危機でデジタル公共基盤の脆弱性に反省が生まれているのは日本だけではない。
- そこで注目されているのが、インドの取り組みである。(Economist誌)
- インドの取り組みはIndia Stackと呼ばれ、まさに政府をレイヤー構造で捉えようとしている。

India Stack とは

- 10億人以上が認証基盤として利用。
- できるまでに10年かかり、二つの政権にまたがって取り組まれた。
- 誰でも口座が開設できる。すぐに送金・決済できる。
- 色々に説明されるが、たとえば下記のように書いたりもする。
- 名前のとおりレイヤー構造である。

Service layer 具体的なサービス(健康・・・)
Consent layer データ提供の同意
Cashless layer 決済機能(UPI)
Paperless layer e-KYC
Presence-less layer Aadhaar(個人ID)

- 実際に設計しているのは民間のプロフェッショナル集団である。・・・iSPIRT リーダーがナンダン・ニレカニ。
- 「インフラ輸出」も企図している。・・・MOSIP・・・コロナワクチン接種
- 個人情報保護等の観点から、最高裁判決で制約が課されている。

10

<参考>シンガポールの気づき

CODEX:

- スマートネーション戦略の一環として、「認証」「決済」等の既存アジェンダに加えられる(2018年)
- それ自体がデジタルガバメントと言われるが、要は未来政府のアーキテクチャのたたき台。



サービスアプリケーション	個人や企業が利用する個別のサービスやアプリケーション
マイクロサービス	サービスやアプリケーションに汎用的に組み込める可能性が高い、単一ステップの機能モジュール。独立して改修可能。
ミドルウェア	サービスやアプリケーションの開発や運用を支援するソフトウェアサービス
ホスティングプラットフォーム	データのホスティングプラットフォーム
データ	組織間のデータ共有を可能にするデータアーキテクチャ

11

9. ガバナンスとデジタルアーキテクチャ②

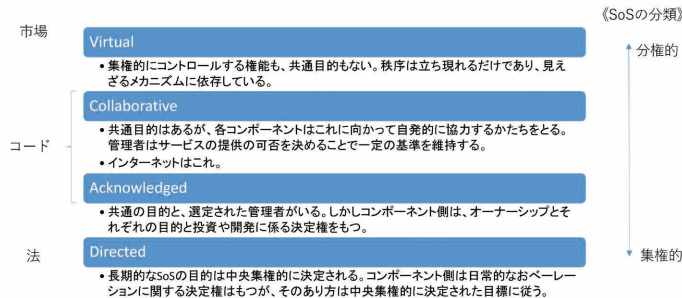
システムのパフォーマンスとルールを紐付ける

- 法律を書いても、それと実装が紐づかないと意味がない
- 選択可能なシステム構成に紐づけてルールを書かないと実効性がない
(例)生体認証をするときに、どこにデータを置き、システム間の連携をどの程度とするか
- アーキテクチャで非機能要件(ilities)と呼ばれるものと、法がシステム(製品サービス、企業、政府)に要求するものが重なり始める
(例)security, durability, availability, scalability
- デジタル原則
 - 法律をチェックする原則ではなく、政府をアーキテクチャ視点で整備し、それと法律を両睨みで合わせる原則であるはず
(例)対面をやめる⇔対面しなくても、スムーズなサービス・UXが提供可能なアーキテクチャとなっているか
- かつてレッシングは法・市場・規範・アーキテクチャと分けたが、アーキテクチャが他の基礎になりつつあるのではないか

12

《参考》現在起きていることを、System of Systems の四分類をもとに、以下のようにも説明できる。

- 近代では、市場(Virtual)と国家・法(Directed)しか選択肢がなかった。
：価格以外の情報を社会の中で広く柔軟に共有するツールがなかった。
- それがIT・デジタル化の結果、価格以外の情報を広く柔軟に共有することが可能となり、コード(Collaborative/Acknowledged なシステム)が広がり始めた。その結果、市場と法が相対化されはじめた。



(source)Department of Defense, "Systems Engineering Guide for Systems of Systems", 2008 を加工

13

10. ガバナンスとアーキテクチャ③

ルール先行から学習先行へ

- AI(ML,DL)の基本は「学習しながらより良くなる」ということにある
- ・ 学習の方法と結果を予めルール化することはできない(emergence)
- ・ したがってアジャイルな対応が不可避になる
- **ブラックボックス化を防ぐ**
- ・ 「学習するプロセス」はブラックボックスではなく説明可能とする必要がある
- ・ それはアーキテクチャで捉えたものをルールに戻すというプロセスになるはずである

14

<参考> AIがもたらすシステムの遷移

「基本的に個別(縦割り)」から「基本的に共通(横割り)」へ



- ① ハード: 部品は別々
- ② ソフト(アルゴリズム): レイヤー構造(部品を横切る)
- ③ Machine Learning: 学習するアルゴリズム(例:ロジスティック回帰)が共通
- ④ Deep Learning: モデルアーキテクチャ(例:CNN)が共通
- ⑤ Foundation Model: モデル自体が共通(例:GPT3, BERT)

(source)Percy Liang, et.al.,
"On the Opportunities and Risks of Foundation Models"
を加工

15

結びにかえて・・・

DADC(デジタルアーキテクチャデザインセンター)

- 2020年に情報処理推進機構(IPA)に設立
- 齊藤裕氏(元日立、ファナック副社長)がセンター長

<問題意識>

- いずれ公的サービスも、規制(規制対象)もソフトウェアベースになる
→それについての理解がないと、行政は立ち行かなくなる
- 他方で、民間発のサービスを生じて共通項を探るという姿勢も重要
→官民の中間領域
- 各省庁の共有資産にしたい

<活動>

- **アーキテクチャ設計**
- ・ CPS(サイバーフィジカル融合)を意識
- ・ ガバナンスを意識 (ツールは色々でも、セキュリティ、プライバシー等については一つのスタンスが必要)
- **人材育成**

デジタル庁とも密接に連携して活動を開始しつつある

16