

# AIとデータ整備

2017-02-16 橋田浩一



東京大学大学院情報理工学系研究科  
ソーシャルICT研究センター

# AIの展望



東京大学大学院情報理工学系研究科  
ソーシャルICT研究センター



# 技術的特異点(Technological Singularity)

- 人工物が知性において人間を越えることによって技術の進歩の様相が一変する、その瞬間。
- Raymond Kurzweil
  - ◆ 一般に技術はMooreの法則(半導体回路の集積度は1.5年で2倍になる?)のように指数的に進歩する
  - ◆ 技術的特異点は2045年に訪れる
- 深層学習などの機械学習の技術における最近の進歩

しかし、あらゆる技術分野がMooreの法則のようなパターンで発展するとは限らない。

# 「二十世紀の豫言」

明治34(1901)年1月2・3日 報知新聞

人工物に関する予言はかなり当たっている:

- マルコニー氏発明の無線電信は一層進歩して電信のみならず無線電話は世界諸國に聯絡して東京に在るものが倫敦紐育にある友人と自由に對話することを得べし
- 十九世紀の末年に於て尠くとも八十日間を要したりし世界一周は二十世紀末には七日を要すれば足ることなるべくまた世界文明國の人民は男女を問はず必ず一回以上世界漫遊をなすに至らむ

# 「二十世紀の豫言」(続)

自然物(複雑系)の制御に関する予言は楽観的すぎる:

- 気象上の観測術進歩して天災來らんとすることは一ヶ月以前に豫測するを得べく天災中の最も恐るべき暴風起らんとすれば大砲を空中に放ちて變じて雨となすを得べし
- 藥劑の飲用は止み電氣針を以て苦痛無く局部に藥液を注射しまた顯微鏡とエツキス光線の發達によりて病源を摘發して之に應急の治療を施すこと自由なるべし(中略)切開術は電氣によるを以て毫も苦痛を與ふること無し
- 獸語の研究進歩して小學校に獸語科あり人と犬猫猿とは自由に對話することを得るに至り従って下女下男の地位は多く犬によりて占められ犬が人の使に歩く世となるべし

# AIは意味を理解しない

Google



翻訳

リアルタイム翻訳を無効にする



日本語 英語 韓国語 言語を検出する



英語 日本語 韓国語

翻訳

太郎は花子を家に招待した。



Ä 🎧 🔊 あ ▾

13/5000

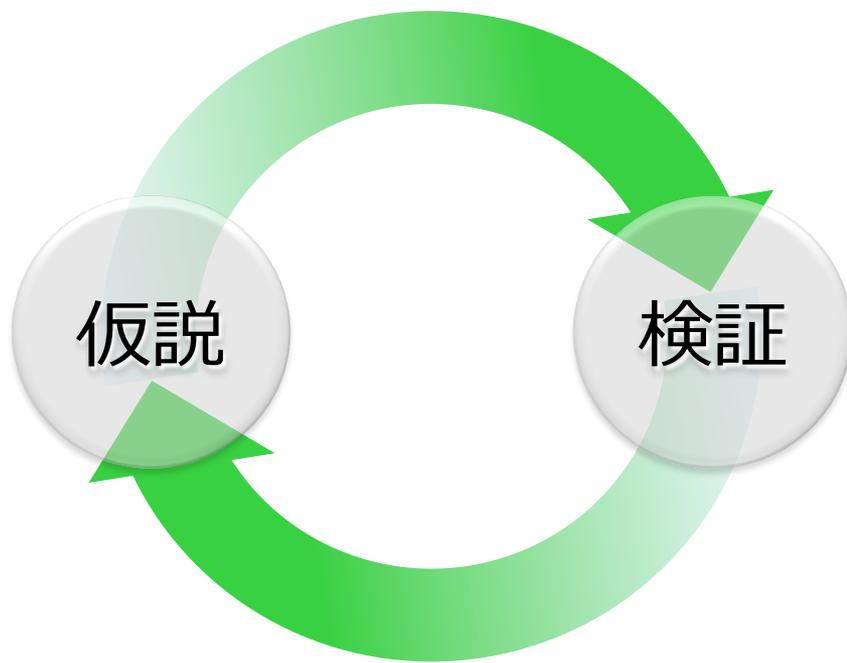
Taro invited Hanako to her house.

☆ 📄 🔊 <



# 自律適応システム

- 生命や認知の理解が難しいのは、それらが自律的に働く適応的システムだから。
- 適応的システム = 進化的システム(K. Popper)
- 適応的システムは仮説検証サイクルに基づく。



# サイクル～価値～意味

- 価値/意味の維持/向上/創造には仮説検証サイクルが必要
  - ◆ 価値～環境への適応～個体/種のサバイバル
- サイクルはシステムの記述力と情報処理の複雑性を高め理解を困難にする
  - ◆ 記述力を高める → パラメタを減らし過学習を抑制
  - ◆ サイクルを含むプログラムが停止するかどうかの判定は一般には不可能
- 生命や知能や社会の理解や設計
  - × 複雑に絡み合った情報の流れとして
  - 価値/意味(サイクル)の組合せとして

# 仮説検証サイクルの遍在性

- 学習と進化が仮説検証サイクルに基づくことは、まあ当然
- 時定数の小さい仮説検証サイクル
  - ◆ 脳のある部位から別の部位に至るシナプス結合があれば、逆向きのシナプス結合もある
  - ◆ ホメオスタシス
  - ◆ 生体内の多種の振動
  - ◆ etc.

9

# 焦点距離の制御 (武田他, 1989)



# 焦点距離の制御(続)

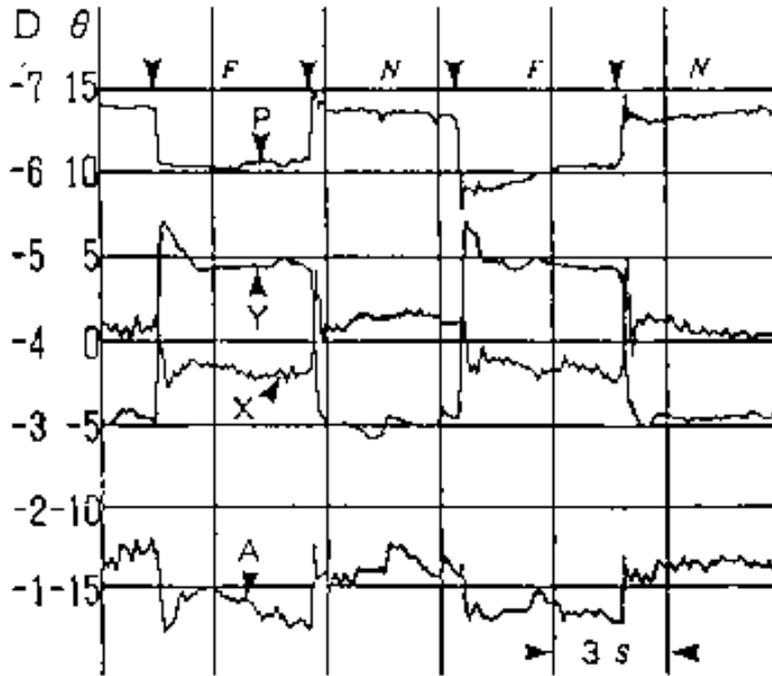


Figure 4. OR's responses when gazing at *Christina's World 1948* binocularly. Vertical divisions mean 1 D of accommodation, 5° of eye movements, and 10% pupil area change. A, accommodation; X, horizontal eye movement; Y, vertical eye movement; P, pupil area; N, near fixation; and F, far fixation.

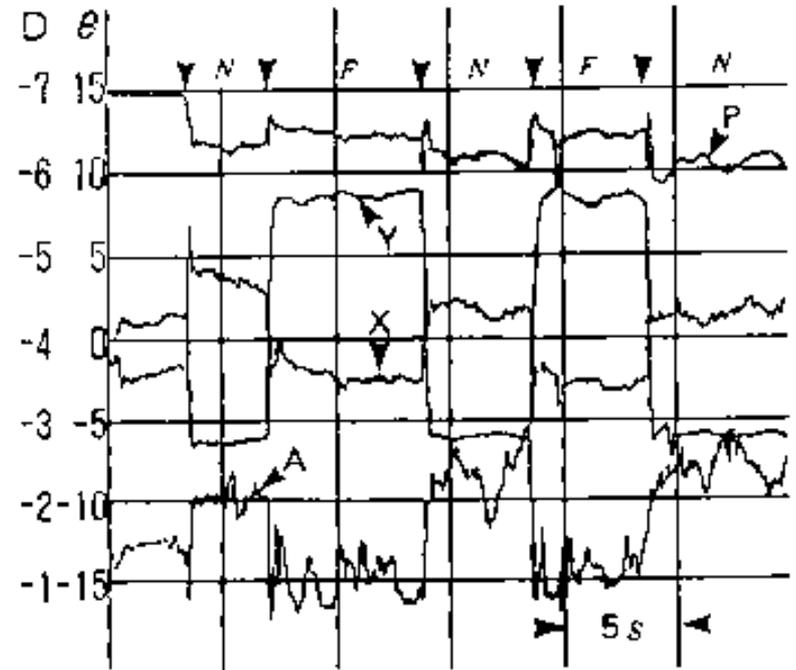
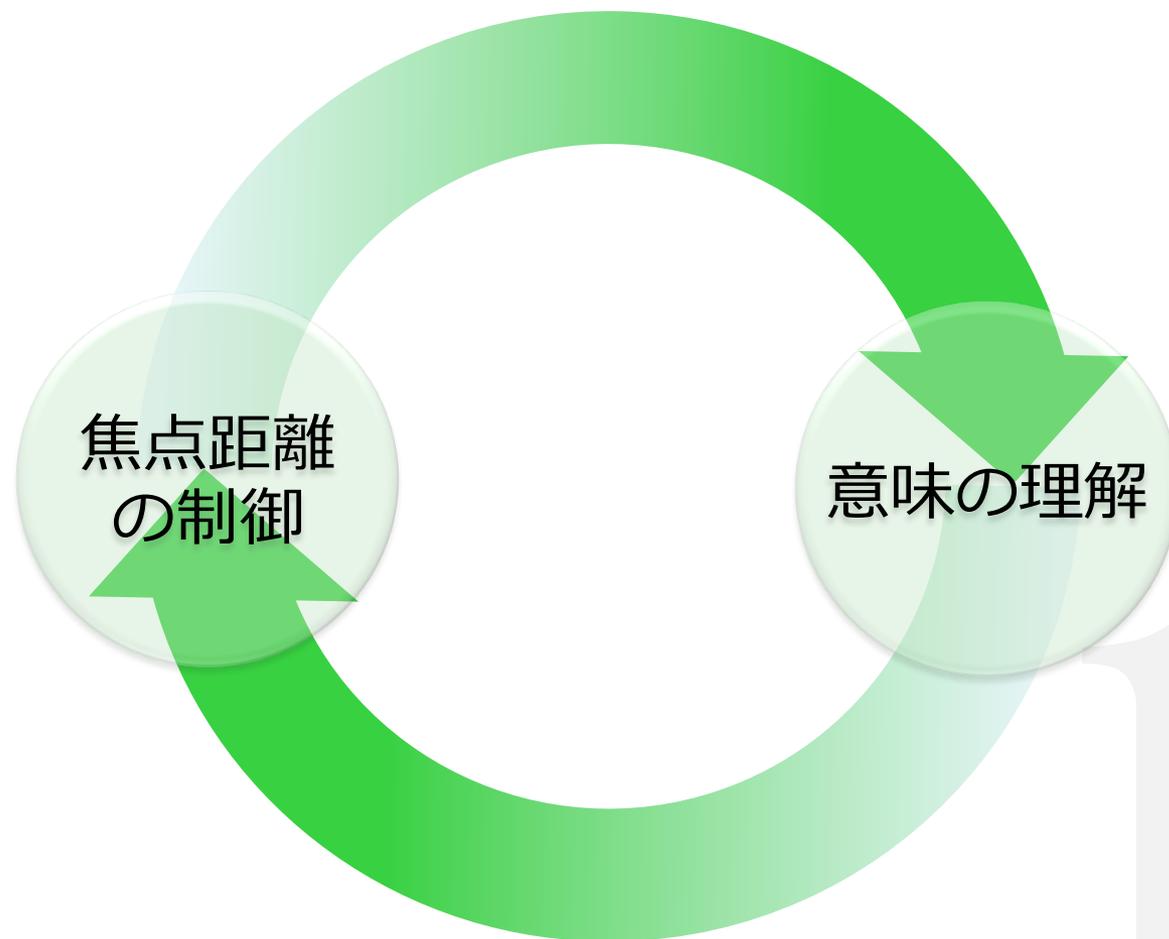


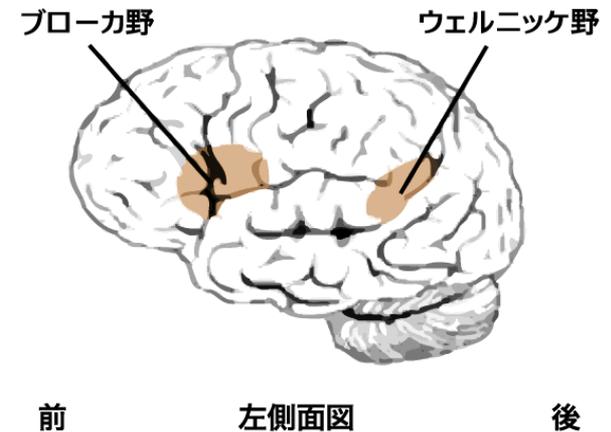
Figure 5. BS's responses when gazing at *Christina's World 1948* binocularly. Vertical divisions mean 1 D of accommodation, 5° of eye movements, and 10% pupil area change. A, accommodation; X, horizontal eye movement; Y, vertical eye movement; P, pupil area; N, near fixation; and F, far fixation.

「意味的」な距離が大きいほど焦点距離も大きい

# 焦点距離の制御と意味の理解は不可分



# ブローカ失語症



- 理解はできるが発話ができない？

「これー… あのー… あの… つえで… これはつえ… これはつえー… これは… あのー… たいふーが… あのー… おもに… かかって… いる… ね… これは… たいふうにあって… あの… これは… わからないです」

- だとすれば、理解と発話のサイクルが基本単位だとの仮説が反証される。

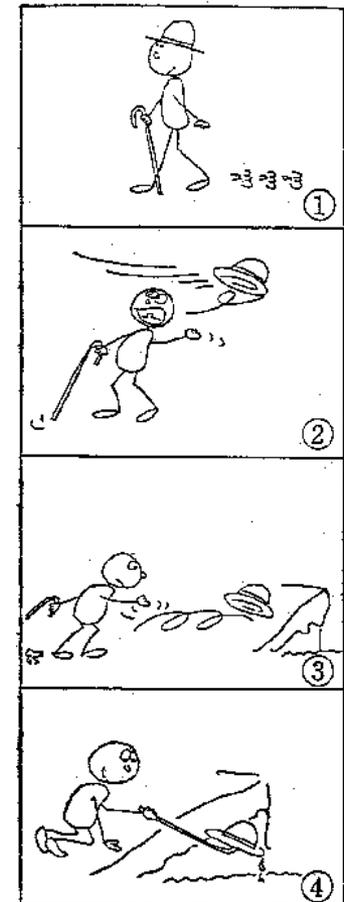
- しかし、実は文法的知識へのアクセスに関する障害

- ◆ 文法的に複雑な文を理解できない

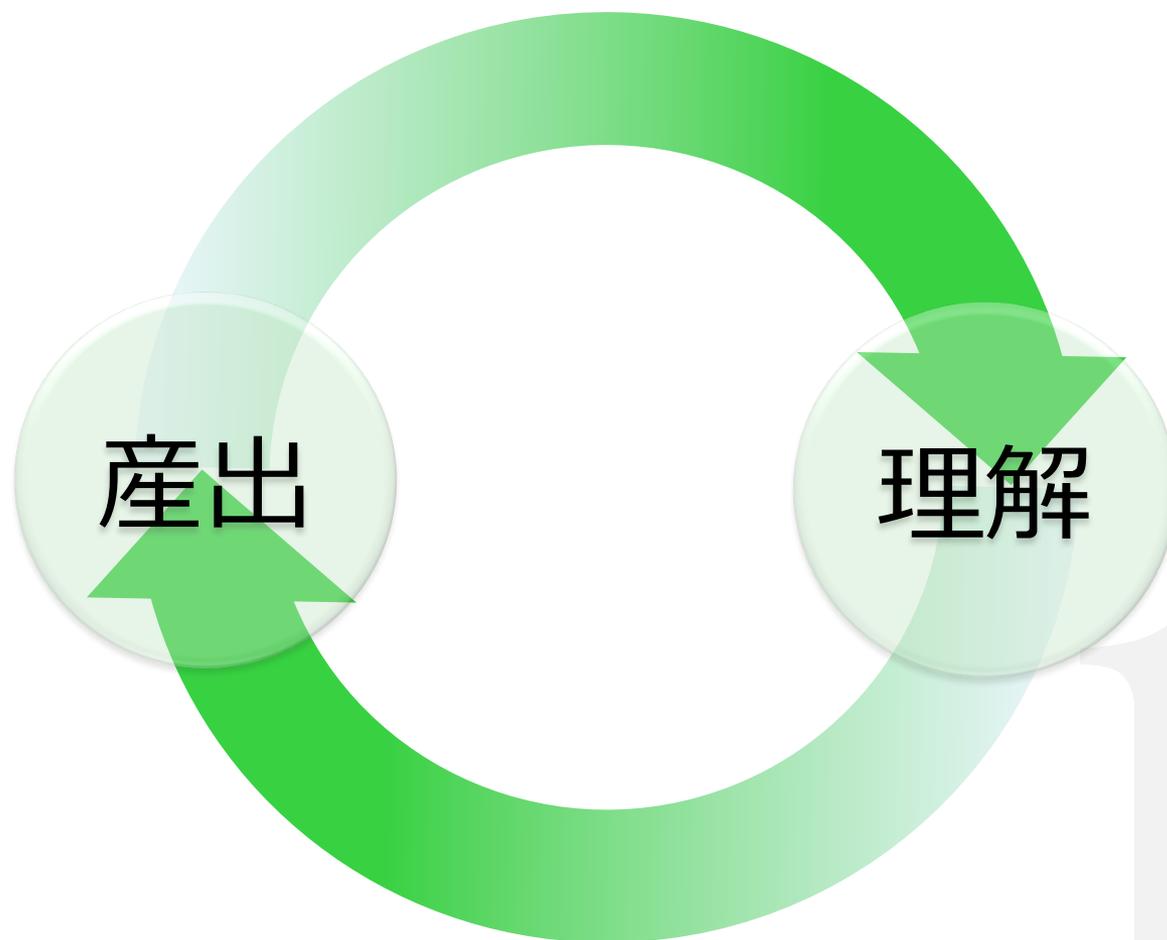
- \* The car is pushed by the truck.

- \* The girl whom the boy is pushing is tall.

- ◆ 日常会話が理解できるのはそれが主に意味的な情報の処理だから



# 言語表現の産出と理解は不可分



14

# 情報の記述よりも計算の制御が問題

## ● フレーム問題

- ◆ ある情報がない原因が記述不足か計算不足かは判定不可能

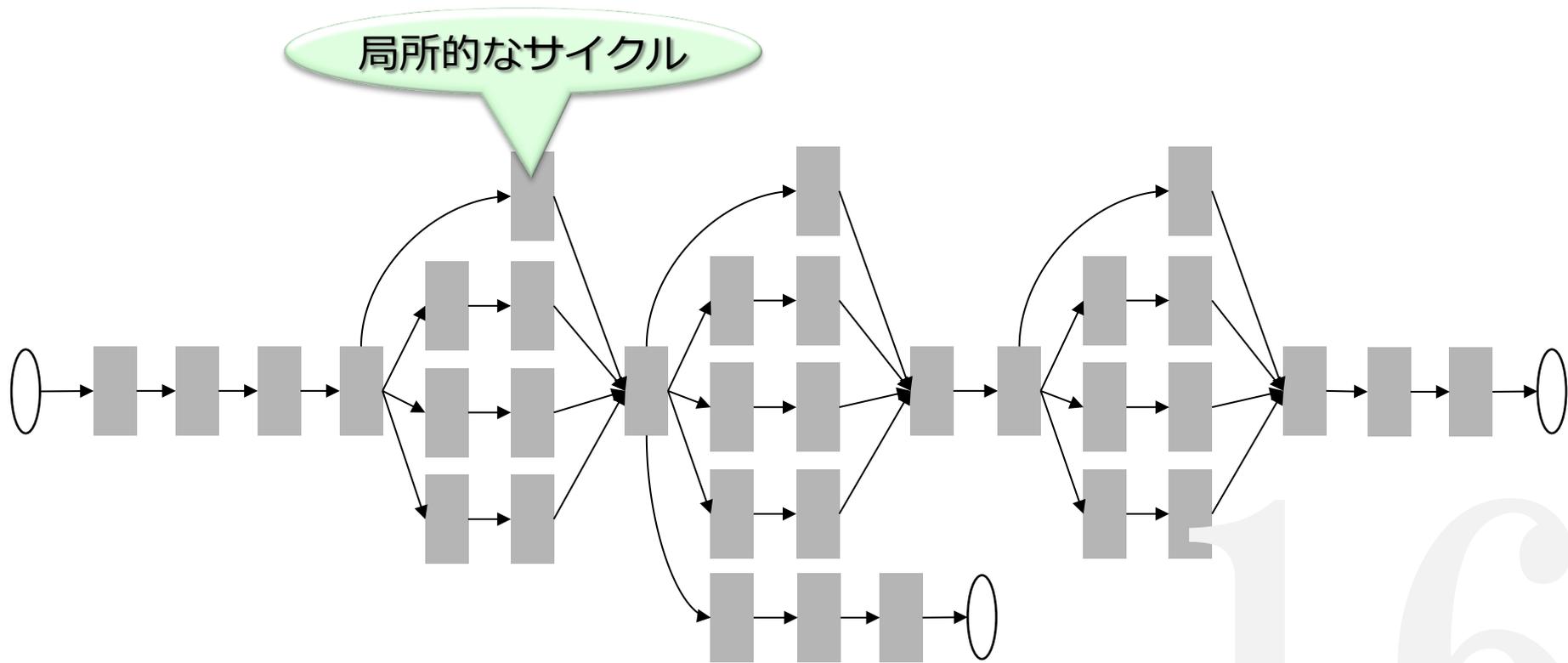
## ● 記号接地問題

- ◆ 意味(知覚-行為循環)の具現化  
= 計算(サイクル)の制御

- ◆ 数万種以上の意味(語彙)の組合せを計算し尽くすのは無理

## ● 深層学習で解けるのは記述の問題の一部

# DNNには大局的なサイクルがない



16

# サイクルに関連するメタ知識

## ● 言語の使用や協調の基盤

### ◆ 対称性バイアス

- \* サイクルそのものの…アブダクションの能力
- \* バナナが「バナナ」と呼ばれることがわかれば、「バナナ」がバナナを指していることがわかる。

### ◆ 協調バイアス

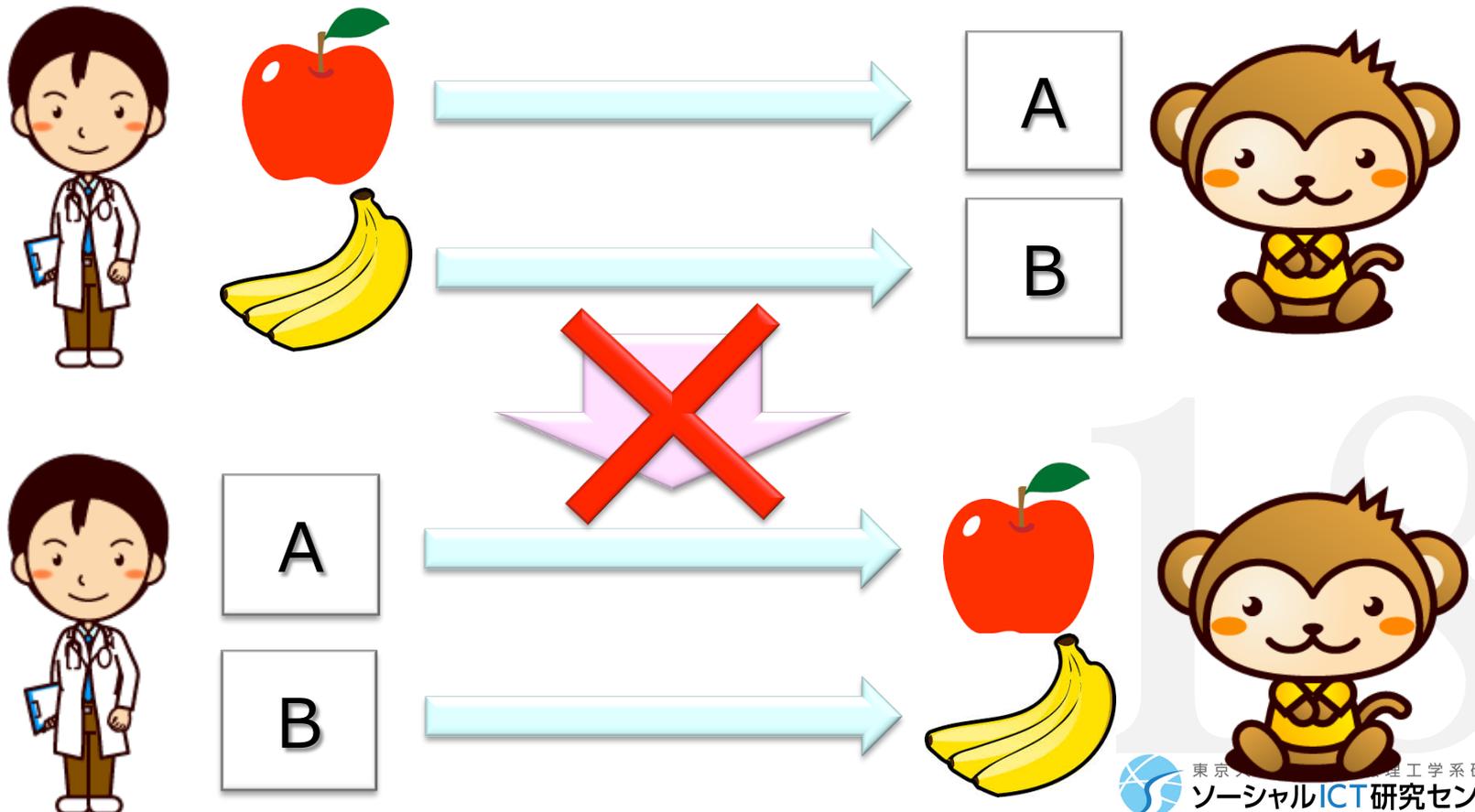
- \* 共有価値を求める傾向
- \* 話し手と聞き手は、たとえ敵同士でも、話者の発話の意図を共有すべく協調する。

## ● これらのメタ知識は学習が困難

- ◆ 個別のケースでの協調等は学習できるかも知れないが、一般的な協調等を学習するのは難しそう。

# 人間以外の動物には対称性バイアスがない

- 言語を使えるのは人間だけ。
- 他の動物は対象から記号への対応を学習しても記号から対象への対応付けができるようにならない(逆も同様)。



# リアルワールドの課題

- ゼロ和完全情報ゲームにおいては、機械の方が人間より上
  - ◆ AlphaGoなど
    - \* 完全情報 → 機械同士の対戦のデータからの学習
    - \* ゼロ和 → 自分さえ良ければOK
- しかし、ほとんどの重要な問題は非ゼロ和(協動的)かつ部分情動的(実世界の問題)
  - ◆ 自動運転、自然言語対話、他
  - ◆ 協動的にサボる

# 計算の協調制御

- 協調的にサボる
- 共同注意

joint attention

# データの整備



東京大学大学院情報理工学系研究科  
ソーシャルICT研究センター

21

# AIの基盤としてのデータ整備

- AIの**研究開発**にも**実運用**にも、構造化されたデータが容易にアクセスできる必要あり
  - ◆ 研究開発のコストはほとんどデータ整備にかかる
  - ◆ AIによるサービスの相手(ほとんどは個人)に関する良質で詳細なデータが必要
- データ整備 = BPR (業務改革)
  - ◆ 一般の人々の日常の生活や業務のあらゆる場面において**意味構造化**されたデータが生成され**流通**する社会の構築
  - ◆ 標準オントロジーに基づくデータの構造化によるデータ連携・サービス連携
  - ◆ データ主体(ほとんどは個人)の意思によるデータの流通
- オントロジーの標準化や書式変換には意味理解が必要だが、AIは意味を理解しないので、AIによるデータ連携の自動化は不可能

# AIの基盤としてのデータ整備(続)

- 価値を具現するサイクルがAIの中ではあまり回らないので、社会のレベルで回す
- 構造化
  - ◆ 人間とAIが意味を共有
- 流通
  - ◆ パーソナルデータを本人同意で共有・活用

# 意味的構造化



東京大学大学院情報理工学系研究科  
ソーシャルICT研究センター

24

# AIは意味を理解しない(再)

Google



翻訳

リアルタイム翻訳を無効にする



日本語 英語 韓国語 言語を検出する



英語 日本語 韓国語

翻訳

太郎は花子を家に招待した。



Taro invited Hanako to her house.

Ä 🎧 🔊 あ ▾

13/5000

☆ 📄 🔊 ⏪



# 文書の意味的構造化

- 機械が文書を理解する必要あり
  - ◆ 1論文当たりの読者数は着実に減少中
  - ◆ IBMワトソンに医学論文を読ませる
    - \* 2000万件の論文を読んで白血病を診断
- 人間も文書を理解していない
  - ◆ 意味を理解しない東ロボが平均的受験生を上回る
- 研究開発においてではなく、**日常生活と業務において人間にも機械にも理解しやすいデータを大量に作って共有して活用**

# 病理診断報告書(従来方式)

胃全摘検体。小弯長15.7cm、大弯長23cm。口側周径3cm、肛門側周径4.5cm。1.2cm長の食道が付いている。

胃の上部後壁に6.5x5cm大の2型腫瘍がある。腫瘍表面は褐色調で、3x2cm大の潰瘍を有している。肛門側断端からは11cm、口側断端からは2cm離れている。腫瘍は各断端に及んでいない。腫瘍の漿膜側は硬くなっているが、腫瘍の露出は見られない。腫瘍は断面では白色充実性で、出血や壊死は僅かである。

以上の主病変とは別に、下部大弯に3mm大の亜有莖性ポリープがある。肛門側断端からは6cm離れている。

そのほかの粘膜面に著変はみられない。

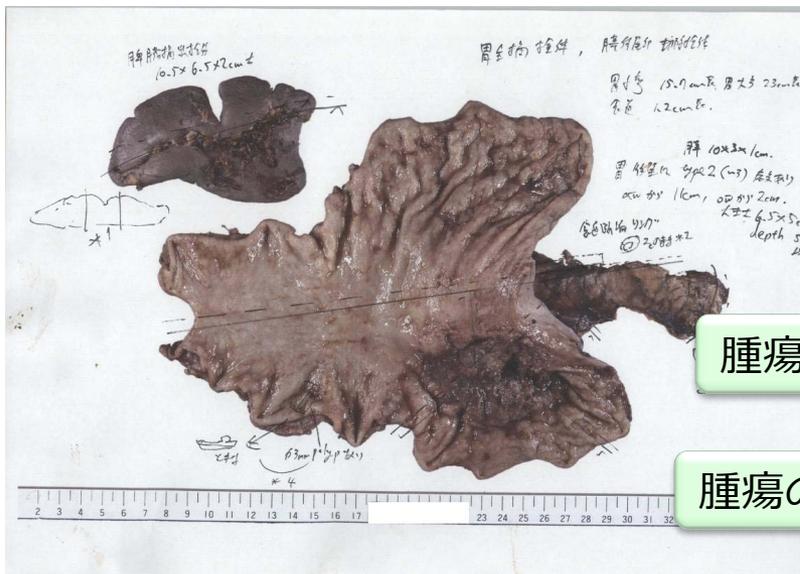
人間の専門家にもわかりにくく自動解析の精度も低い。

- 肛門側断端から11cm離れているのは腫瘍か潰瘍か？



# 病理診断報告書 (構造化方式)

凡例: **主題(先行詞)**  
主題への参照



文章の論理的な構造と代名詞等の照応関係を簡単に明示できる。

- 先行詞(主題)は木構造の中で代名詞等の上位にある

検体の大弯

- **胃全摘検体**

- ◆ 小弯長16cm、大弯長23cm
- ◆ 口側周径3cm、肛門側周径4.5cm
- ◆ 1.2cm長の食道が付いている
- ◆ 上部後壁に6.5x5cm大の2型腫瘍

検体が付いている

腫瘍の表面

- \* 表面は褐色調
- \* 3x2cm大の潰瘍を有する

腫瘍の漿膜側

- \* 肛門側断端からは11cm、口側断端からは2cm離れている

腫瘍が露出

- \* 各断端に及んでいない
- \* 漿膜側は硬くなっているが、露出は見られない
- \* 断面では白色充実性で、出血や壊死は僅か

- ◆ 下部大弯に3mm大の亜有茎性ポリープ
  - \* 肛門側断端から6cm
- ◆ 他の粘膜面に著変なし

# 構造化の有効性

## ● 実験

- ◆ 10人の病理医の各々が10個の症例(依頼書と写真)のうち5個を従来方式、残り5個を構造化方式で記述。
- ◆ わずか5分程度の教示により、構造化方式を用いて、従来方式の場合と同等以上の品質と効率で報告書を作成できた。

## ● 考察

- ◆ 習熟によって構造化方式の方が従来方式よりも品質と効率が有意に高まる可能性がある。
- ◆ 構造化方式に基づく精度の高い入力支援を提供することにより、従来よりはるかに高い品質と効率で文書を作成できると期待される。
- ◆ 病理診断報告書以外にも広く適用可能。

# パーソナルデータの流通

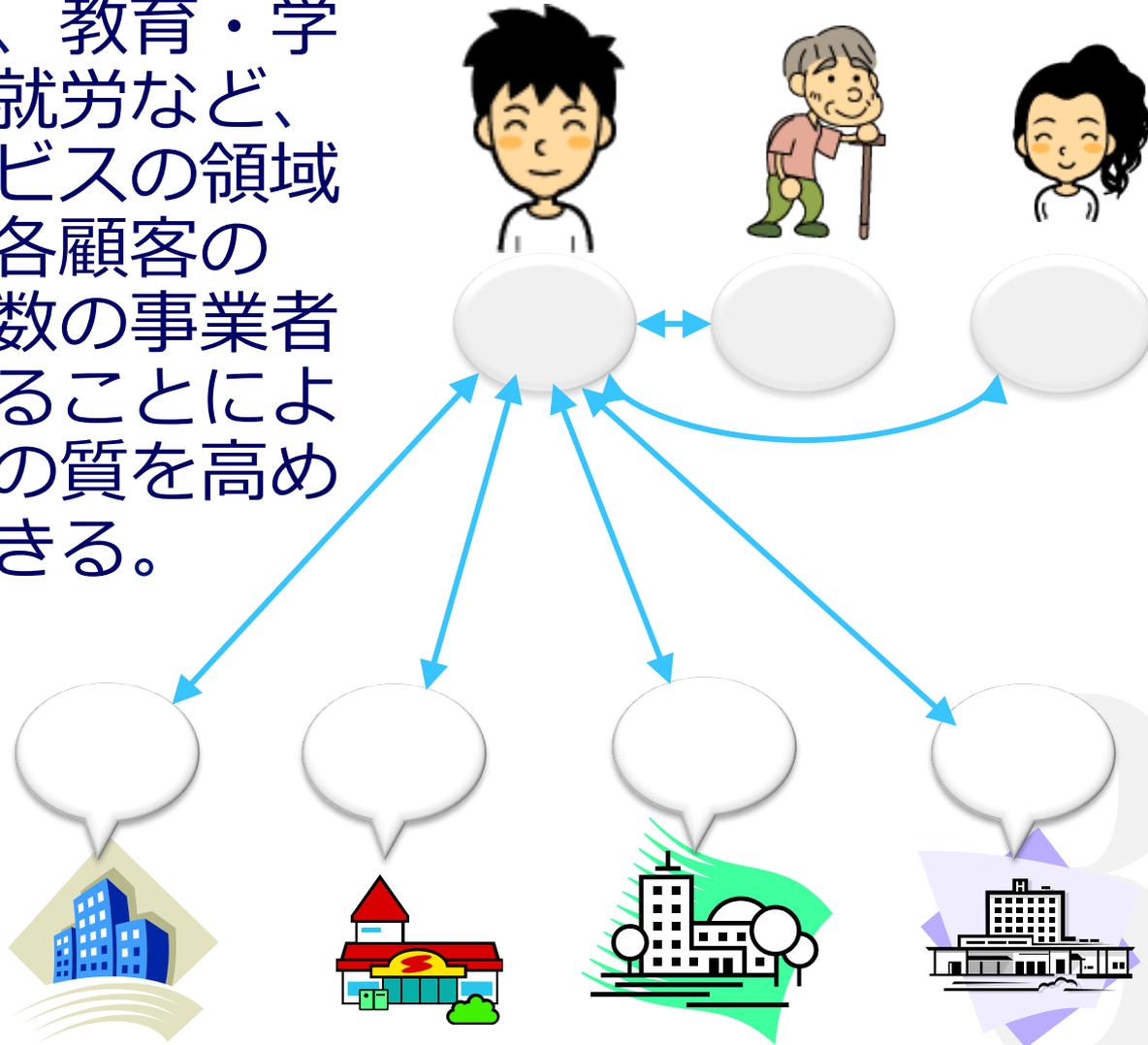


東京大学大学院情報理工学系研究科  
ソーシャルICT研究センター

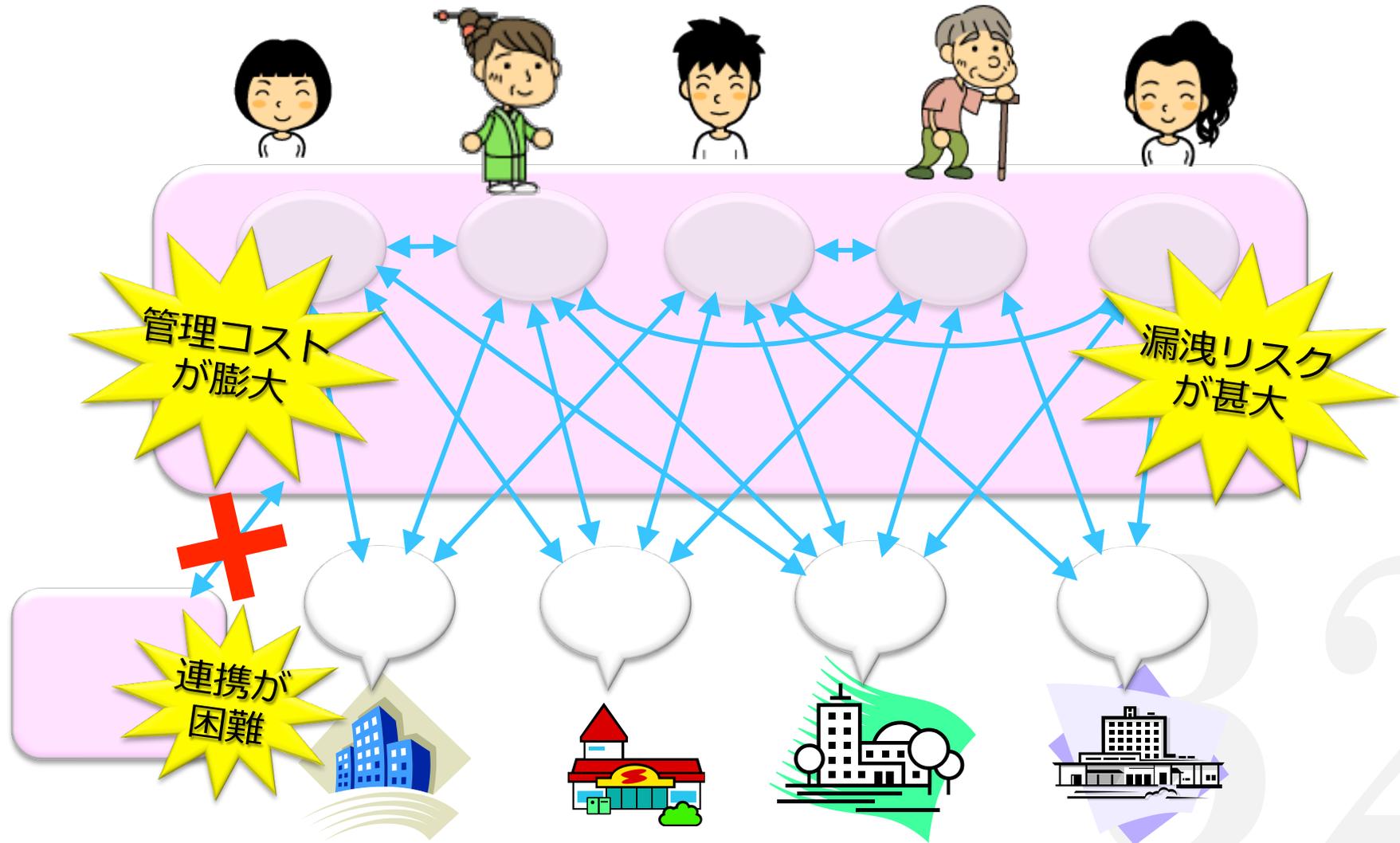
30

# 個人のデータを他者が共有するニーズ

ヘルスケア、教育・学習、観光、就労など、多様なサービスの領域において、各顧客のデータを複数の事業者等が共有することによりサービスの質を高めることができる。



# 集中管理によるデータ共有



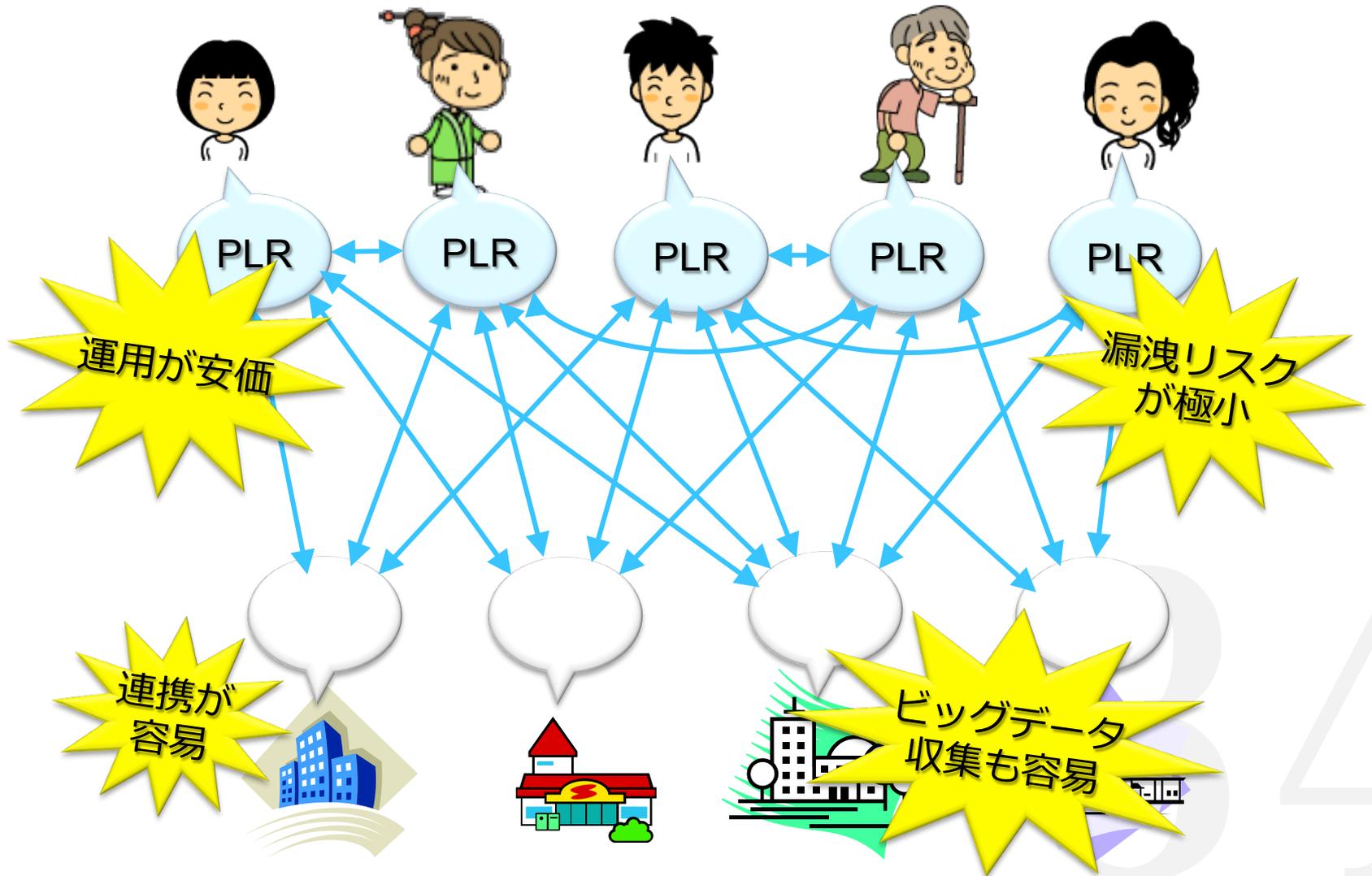
# 集中管理によるデータ共有(続)

各個人のデータを複数の他者の中で共有するために多数の個人のデータを集中管理するのは無駄

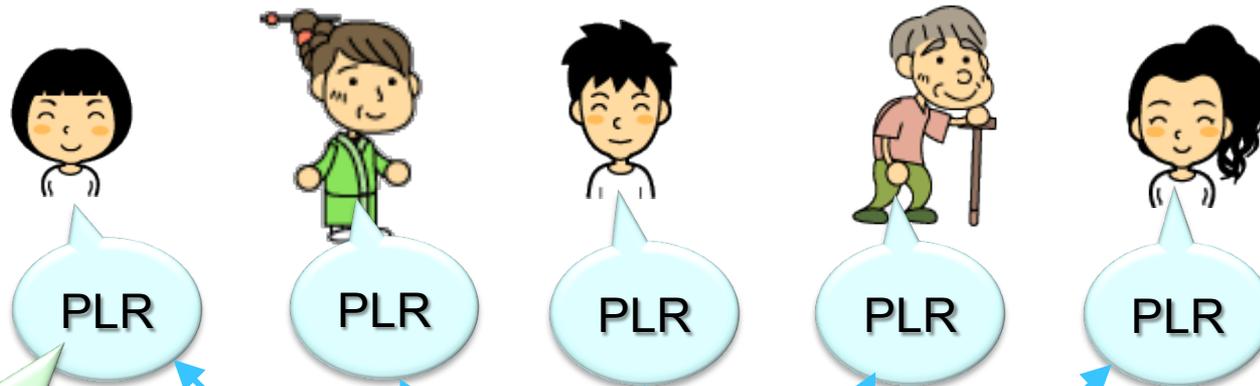
- 余分なコストとリスクを生む
- 一般的な共有を阻害

一般の業務システム等でも同様

# 分散管理によるデータ共有



# 分散管理に基づくビッグデータ活用



自分のデータがデータ提供募集の条件に合えば本人同意で提供(自動化可能)

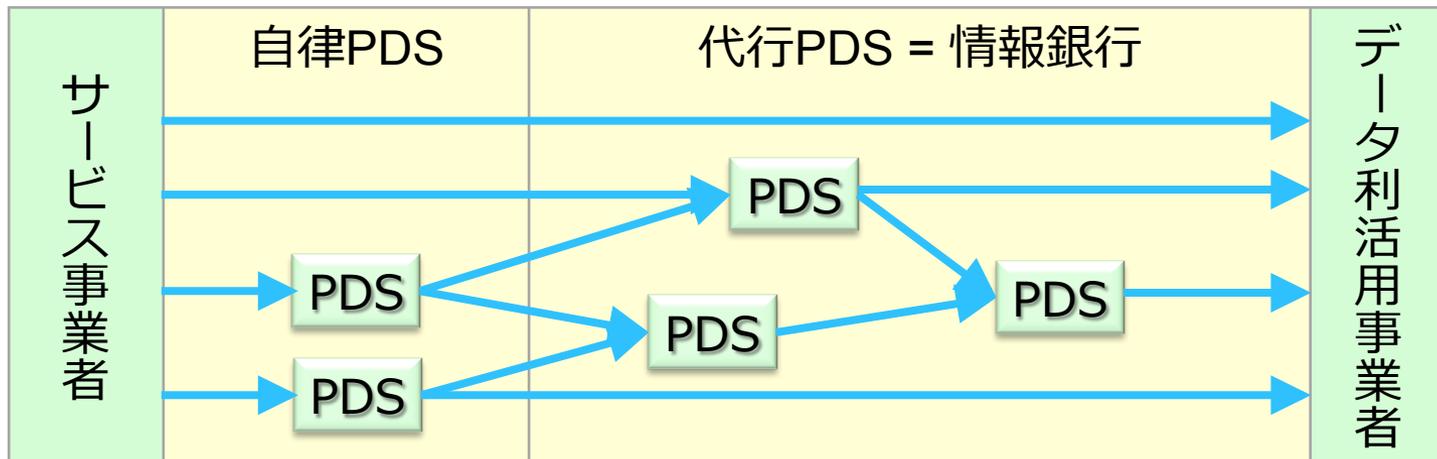
- ~~● 100万人のデータを集めて永続的に保持~~
- 必要に応じて1万人程度以下のデータを収集
- 分析が終わったら手元の生データを消去

ビッグデータ利用者

# PDS

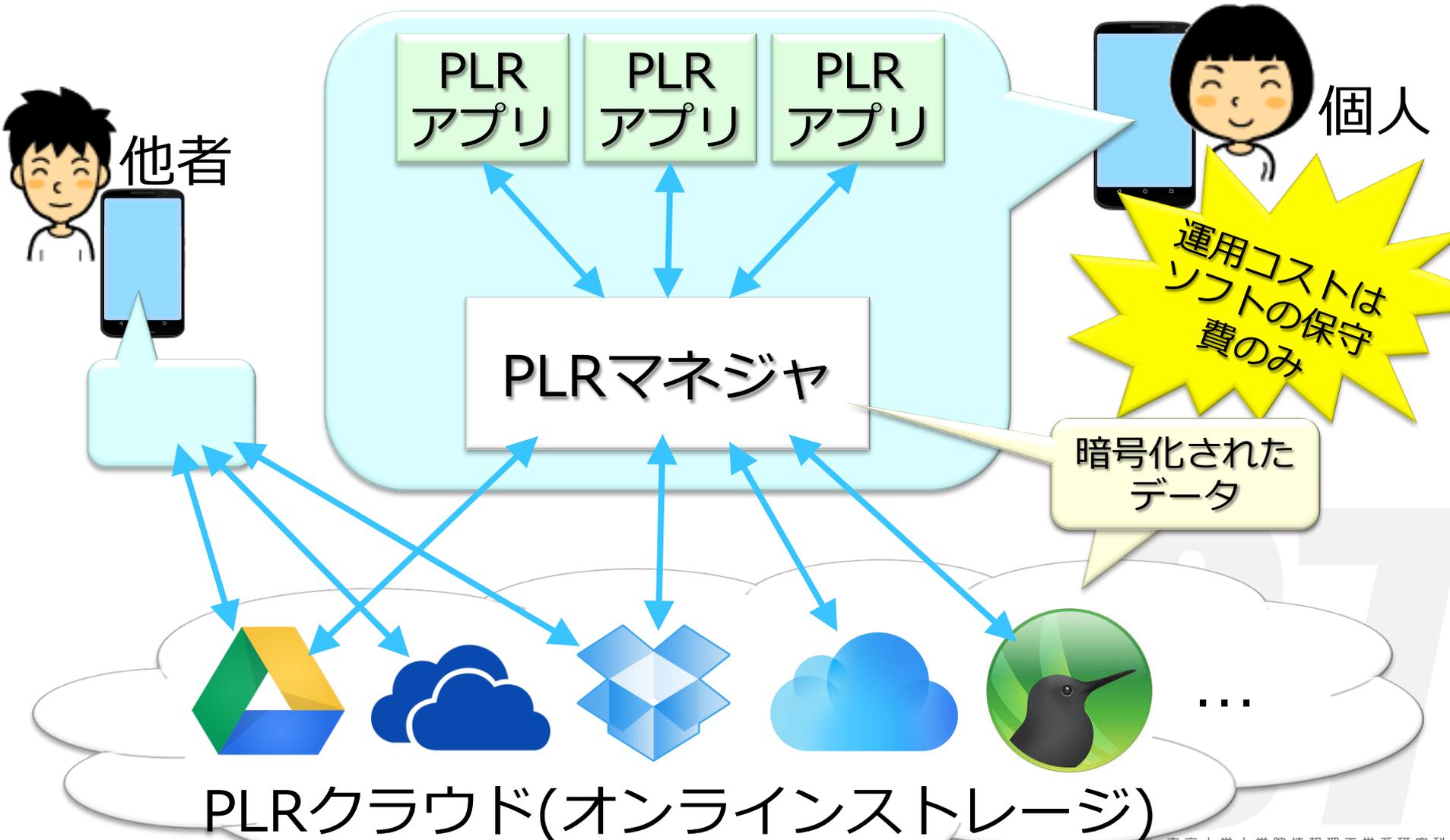


- Personal Data Store
  - ◆ パーソナルデータを本人の意思に基づいて運用する仕組み
    - \* 運用 = データ開示の実効的判断(アクセス権限の設定)
    - \* 必然的にデータポータビリティを満たす
  - ◆ 概念自体は新しくない: 星新一(1970) 声の網. (情報銀行)
  - ◆ Gordon Bell (2001) A Personal Digital Store. CACM, 44: 86-91.
- PDSシステム(PLR、Personium、OpenPDS、MesInfos、etc.)の用法
  - ◆ 自律(autonomous): 本人が自ら運用
    - \* より分散的(decentralized): 少人数のデータを運用
  - ◆ 代行(surrogate): 他者が運用を代行
    - \* より集中的(centralized): 多人数のデータを運用
  - ◆ 各PDSシステムはいずれの用法も可能



# PLR (personal life repository)

分散PDSとしての利用: 個人が**事業者**に**依存せず**に自分のデータを他者と共有して活用

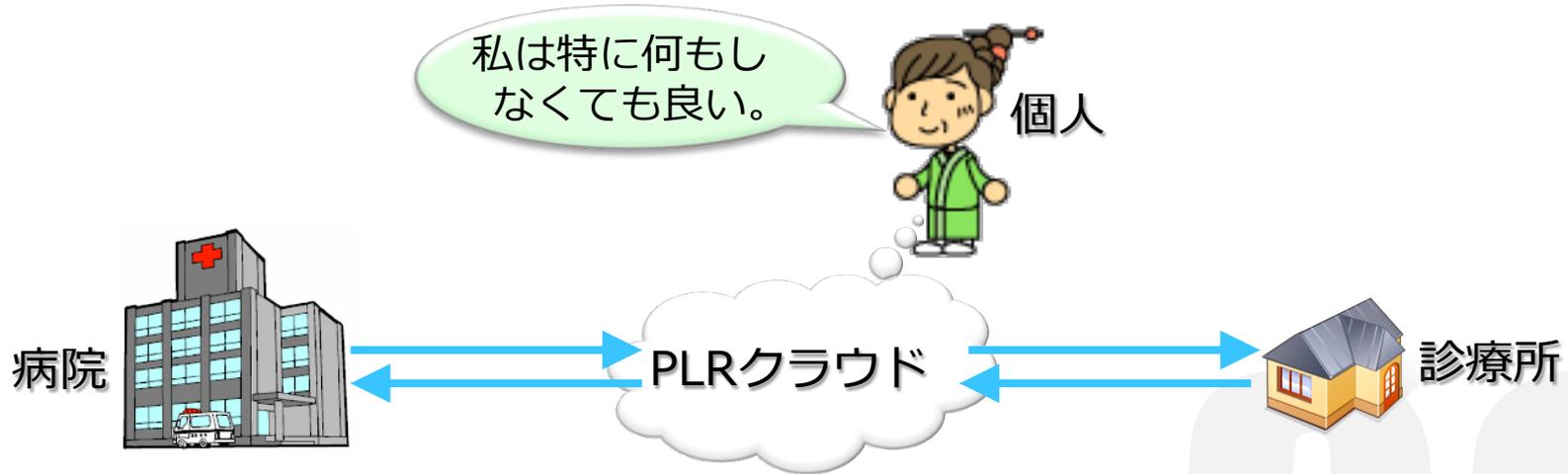


# PLRは安全

- データ管理を個人に分散
  - ◆ データを盗むコスト > メリット
- 多要素統合認証
  - ◆ 多要素認証
    - \* クラウドのアカウント(またはAPIトークンの入った端末)
    - \* PLRのパスワード
    - \* 公的個人認証(予定): マイナンバーカード + パスワード
  - ◆ アカウントアグリゲーション
    - \* 多数のアカウントを少数(5程度以下)にまとめることによって、人手による管理を可能にする
- DRM (デジタル権利管理): 暗号化 + アプリの機能制限
  - ◆ 平文データを書き出したり送信したりできない
    - \* 本人が間違ったり騙されたりしても、他人に認証を破られても、多量の情報が一挙に洩れない
  - ◆ 不適切なデータ共有を防止(予定)
    - \* 血液型占いのために住所を開示したりしない。

# PLRは簡単

- データ共有を設定した後は、本人が何の操作もしなくても、指定された者の中でパーソナルデータが共有・活用される。



- 自分のデータを細かく管理する必要なし。
  - ◆ データのさまざまな部分の管理をPLRでメディエータ等の他者に委託(信託)できる。

# PLRに関する役割分担

- パーソナルデータの管理運用に必要な関係者の役割は下記で全部
- 従来のように1つの事業者が全役割を担うと、権限と責任・コストとリスクが過大
- PLRはこれらの役割を3者に分散させることによりコストとリスクを低減
  - ◆ 個人がPLRを使う場合、データが洩れるよりもパスワードを忘れたりIDカードを紛失したりするリスクの方が大きい、それはアカウント管理支援サービスで対処可能

## 利用者(本人または代理人)

- データの内容へのアクセス権限の設定
- PLRとストレージのアカウントの管理
- データの内容の分析や可視化(任意)

契約

契約

## ソフトウェア提供者

- アセンブログ、アスクレップなど

## ソフトウェアの保守拡張

- あるオンラインストレージが閉鎖するとわかったら他に乗り換える
- 量子コンピュータが現われたら暗号の代わりに秘密分散を使う

## ストレージ提供者

- Google、Dropbox、Microsoft、日本政府など

- データの保管
- ストレージのアカウントの管理(パスワードの再発行など)

# PLRアプリの開発

- **オントロジー(データの仕様)と制約(ビジネスロジック)とスタイルシート(画面と帳票の仕様)をExcelで作れる**
- 生活録 → 介護記録、疾病管理手帳、健康手帳、母子手帳、他
- 問診 → 診療科の問診、フレイルチェック、アンケート、他

## 生活録アプリ

### タイムライン画面

日時	時刻	内容	担当者
2015年08月09日	06:51	尿 普通 中回数3	橋田浩一
2015年08月09日	08:00	朝食9	橋田浩一
2015年08月09日	08:50	便 自然 軟多	橋田浩一
2015年08月09日	10:46	髭剃り	橋田浩一
2015年08月09日	12:00	昼食10	橋田浩一
2015年08月09日	13:48	SpO296%	橋田浩一
2015年08月09日	13:55	血圧 125/63mm	橋田浩一

## 問診アプリ

フレイル・チェック 回答完了

指輪っかテスト [詳細](#)

困める

1. 健康に気をつけた食事を心がけていますか [詳細](#)

いいえ

2. 野菜料理と主菜（お肉またはお魚）を両方とも毎日1回は食べていますか [詳細](#)

はい

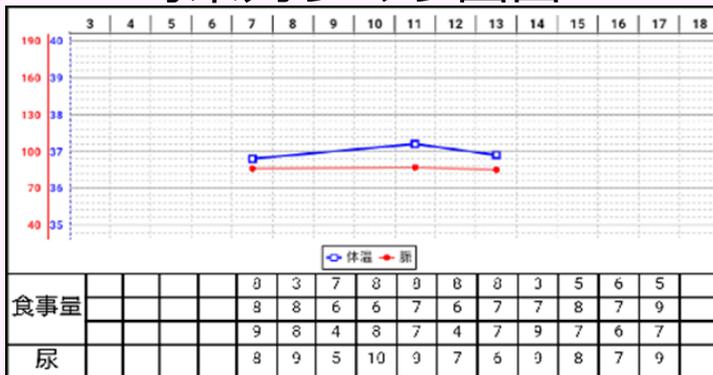
3. 「さきいか」、「たくあん」くらいの固さの食品を普通に噛みきれますか [詳細](#)

はい

4. お茶や汁物でむせることがありますか [詳細](#)

はい

### 時系列サマリ画面



### グループサマリ画面

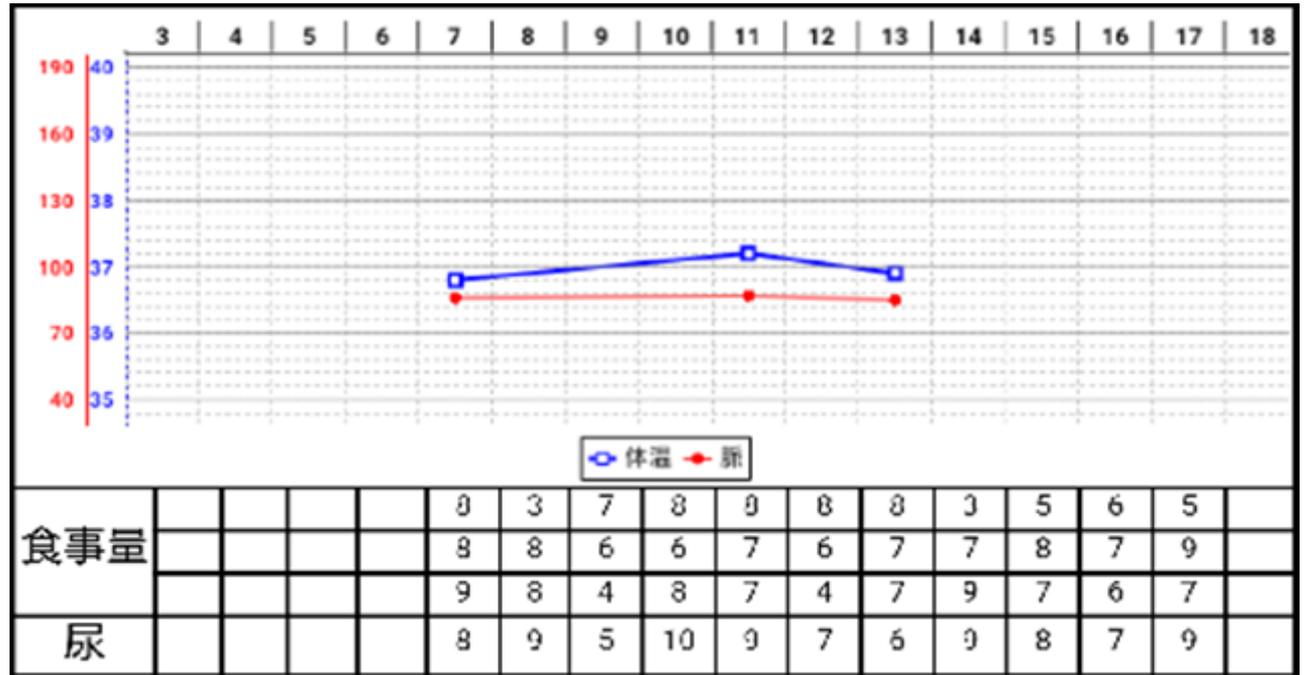
介護記録	朝食	昼食	おやつ夕食	レク	尿	便
工藤 進一	08:00 10	12:00 9	15:00 +	18:00 8	02:45 +	6 中1
込山 まや	08:00 10	12:00 10	15:00 +		02:45 -	4 少3
近藤 志ずか	08:00 10	12:00 9	15:00 -	18:00 9	12:11 +	5 中1少1
佐藤 C作	08:00 9	12:00 9	15:00 +	18:00 9	02:45 +	5 多1
橋田 徳行	08:00	12:00	15:00	18:00	12:11	

# オントロジーと制約の例

BP ja:血圧; blood pressure    [%max]/[%min]mmHg	max=1 ja:最大;maximum	decimal>20<400
	min=1 ja:最小;minimum	decimal>10<300
MC 口腔ケア 口	¥labelが「口腔ケア」でabbrevが「口」	
BF ja:朝食;breakfast	pf=1 ja:主食; principal food  ja:主;principal	integer)0(10
	of=1 ja:副食;other food  ja:副;other	integer)0(10

]C XYZ ja:XYZ の関係	[X:4d] [Y:2d]	[Z]	¥Zの開始時を含む4日間の最新のX、Zの開始時を含む2日間の最新のY、およびZを含む制約
avg[1%a]	[2%b%c]	[3%p]	¥X%aとY%b%cとZ%pに関する制約; 属性値はオブジェクトならその型であるクラスのラベル、データタイプならその値;
(0	[_White]	[YES]	¥X%a≤0でY%b%c=_WhiteでZ%p=YESであることが可能
>0 <1	[_Red]	[YES]	
)1	[_Red]	[NO]	

# 画面(帳票)の例



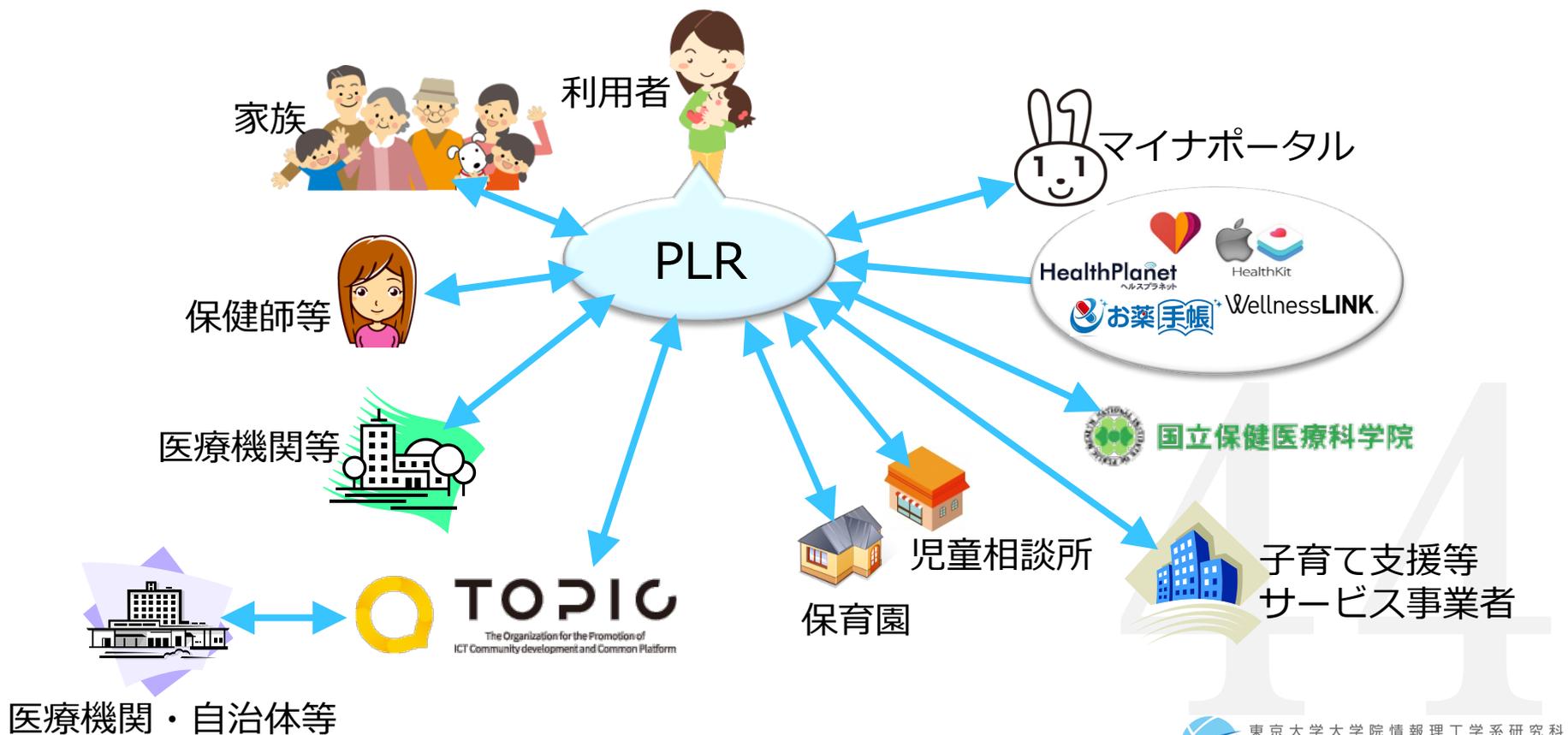
スタイルシート

]H BiWeeklySummary S d16 ja:温度板;Temperature Plate	¥1日を単位とする16日分の左右方向サマリ
L 体温 ini[BT%val] blue	R 脈 ini[Pl%val] red
T 食事量 [BF%pf]	¥ラベルが同一の行がn行続く場合はラベルのセルの高さをn行分にする
T 食事量 [Ln%pf]	
T 食事量 [Dn%pf]	
T 尿 sum[Ur%nt] h	¥1時間ごとの排尿の回数を0時代から23時代まで24行にわたって表示
T BMI ave[Wt%val]/(ave[Ht%val]*ave[Ht%val])	¥BMI=体重/(身長^2)

# 母子保健事業での活用

(AMEDのH28年度PHR利活用研究事業1次公募の(1))

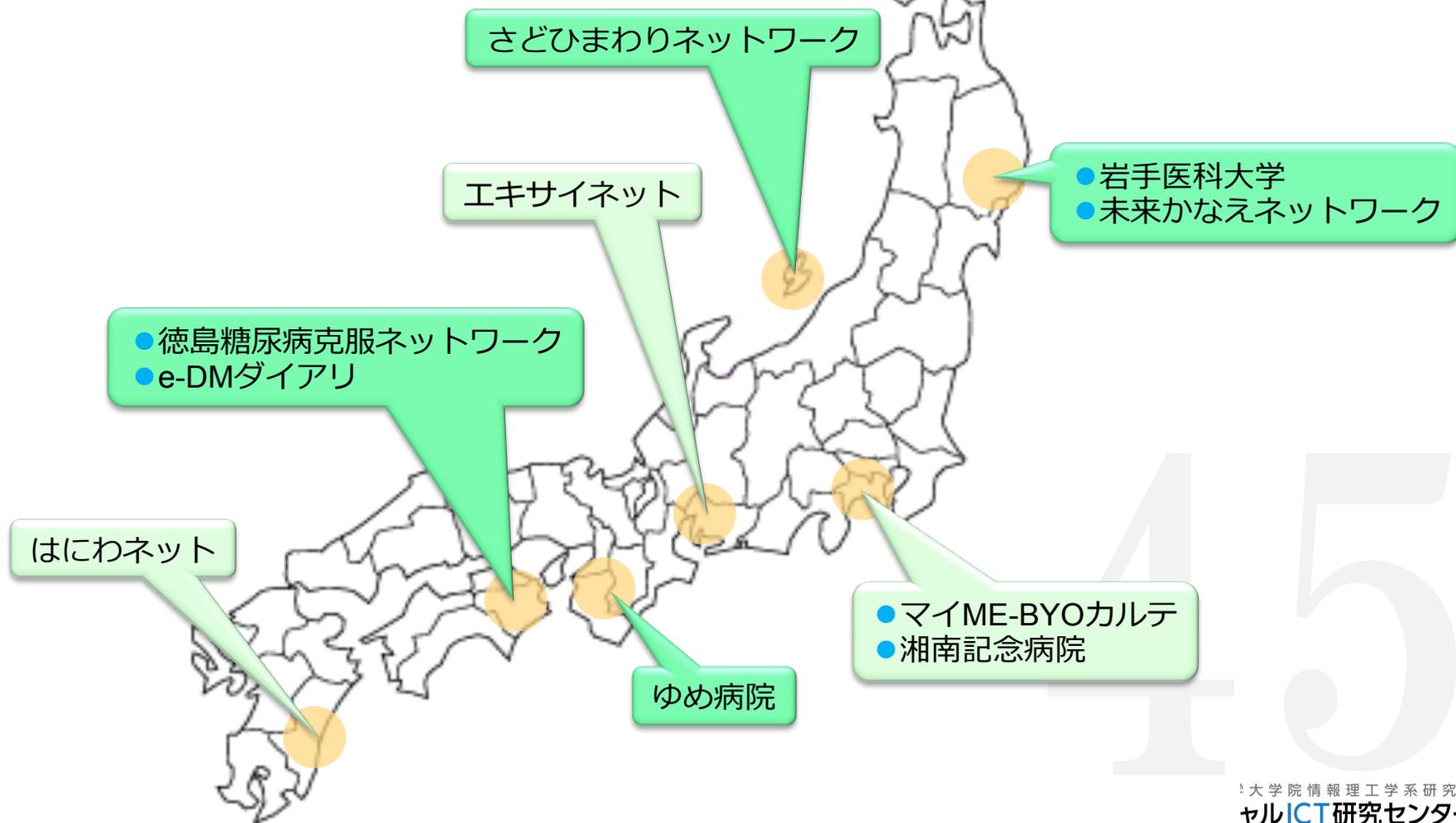
- 母親が医療機関等の事業者からデータを取得
- 保健師等の業務を電子化することにより、負担を軽減するとともに、母親とリアルタイム・双方向に情報共有



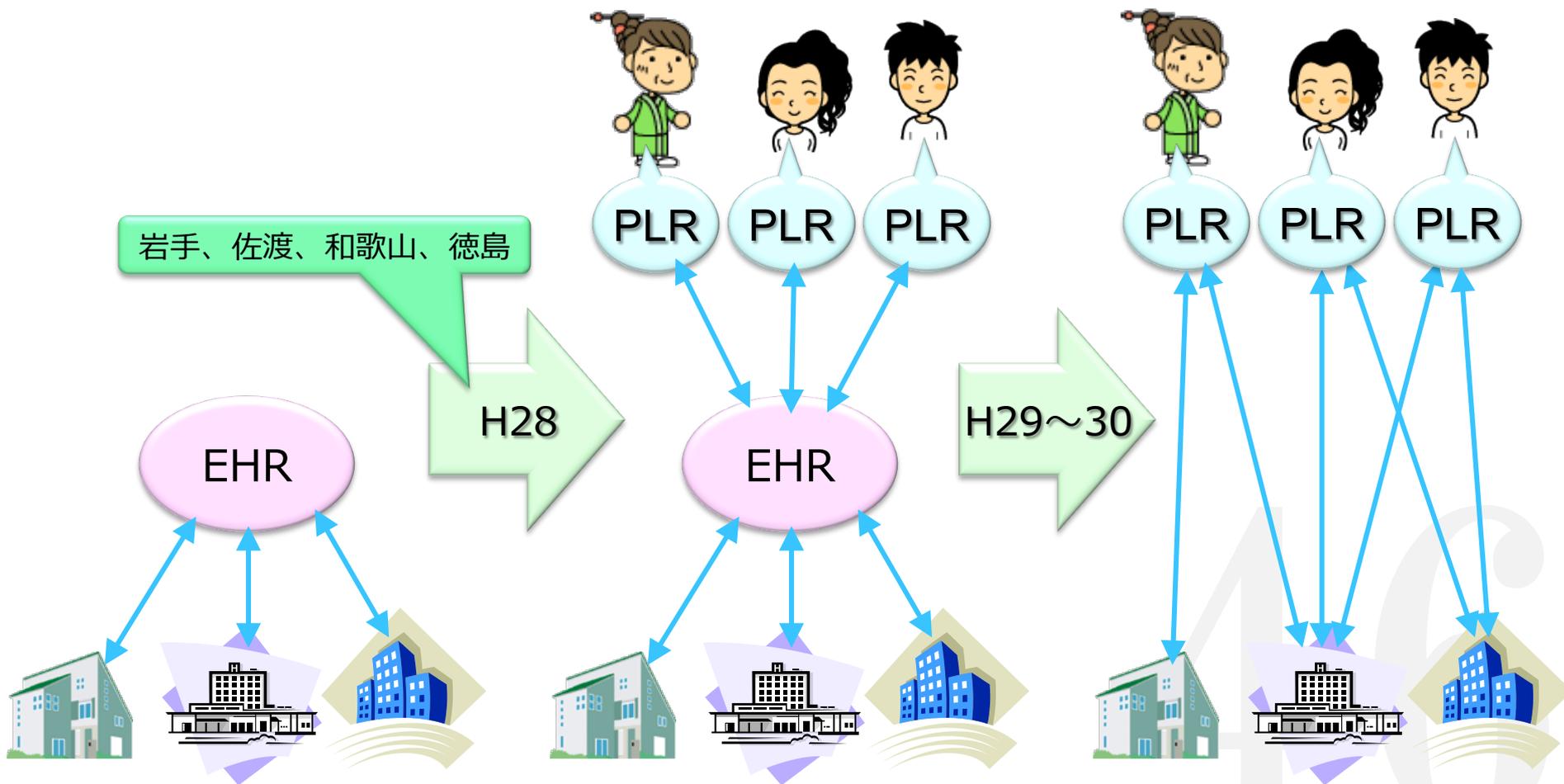
# 臨床での活用

(AMEDのH28年度PHR利活用研究事業2次公募の(2))

- 各実証フィールドにおいて既存のEHR等とPLRとを連携



# 集中から分散へ



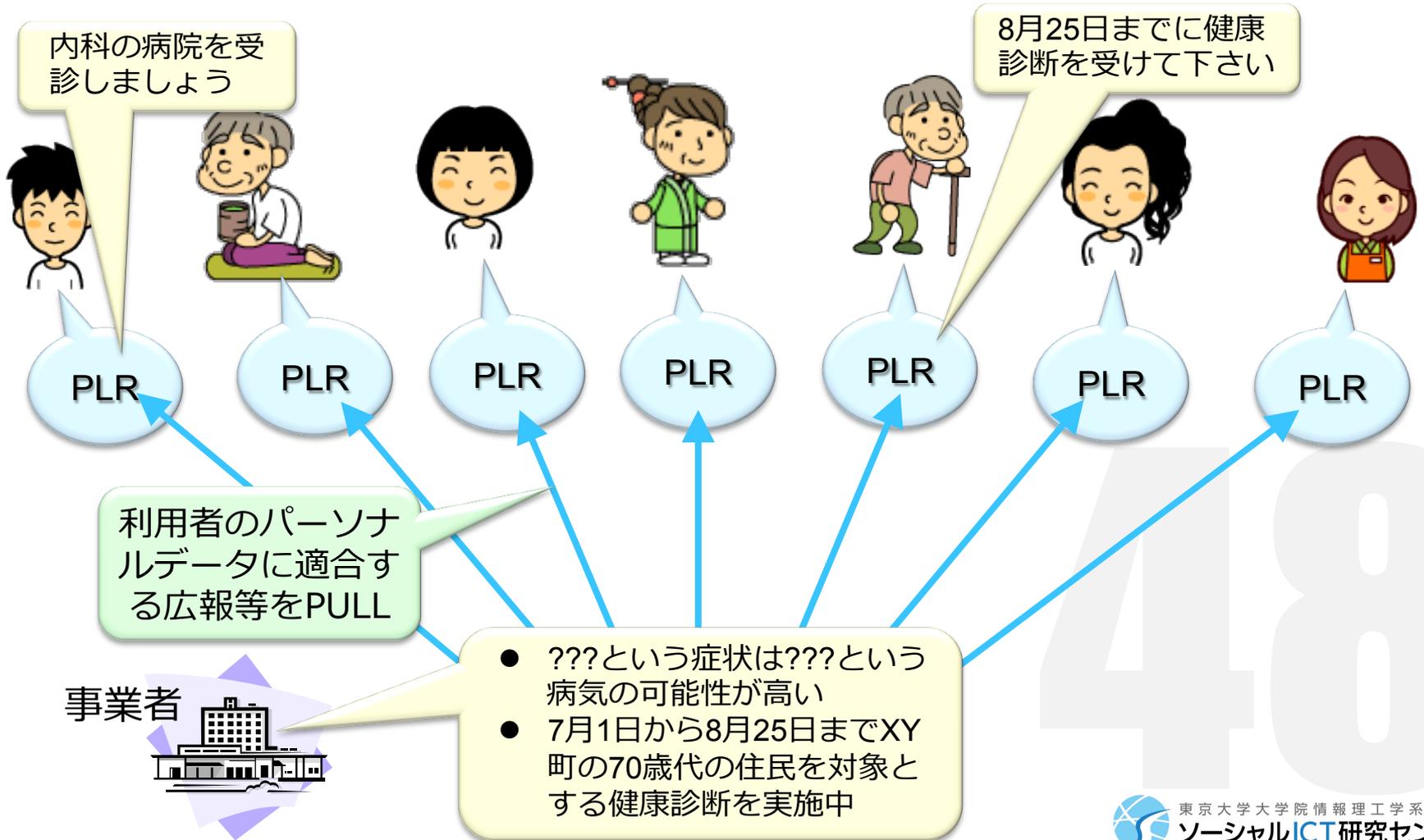
# VRM: 業者関係管理

## Vendor Relationship Management

- CRM (顧客関係管理; customer relationship management)の逆
- 顧客が自らの意思とデータに基づいて業者からのサービスや商品の買い方を最適化
  - ◆ 顧客のソフトウェアエージェントがパーソナルデータに適合するサービスや商品を選択
- 広告や推薦よりはるかに高精度で安価
- Berkman Center for Internet and Society, Harvard Univ.の研究プロジェクト

# VRMの基本形

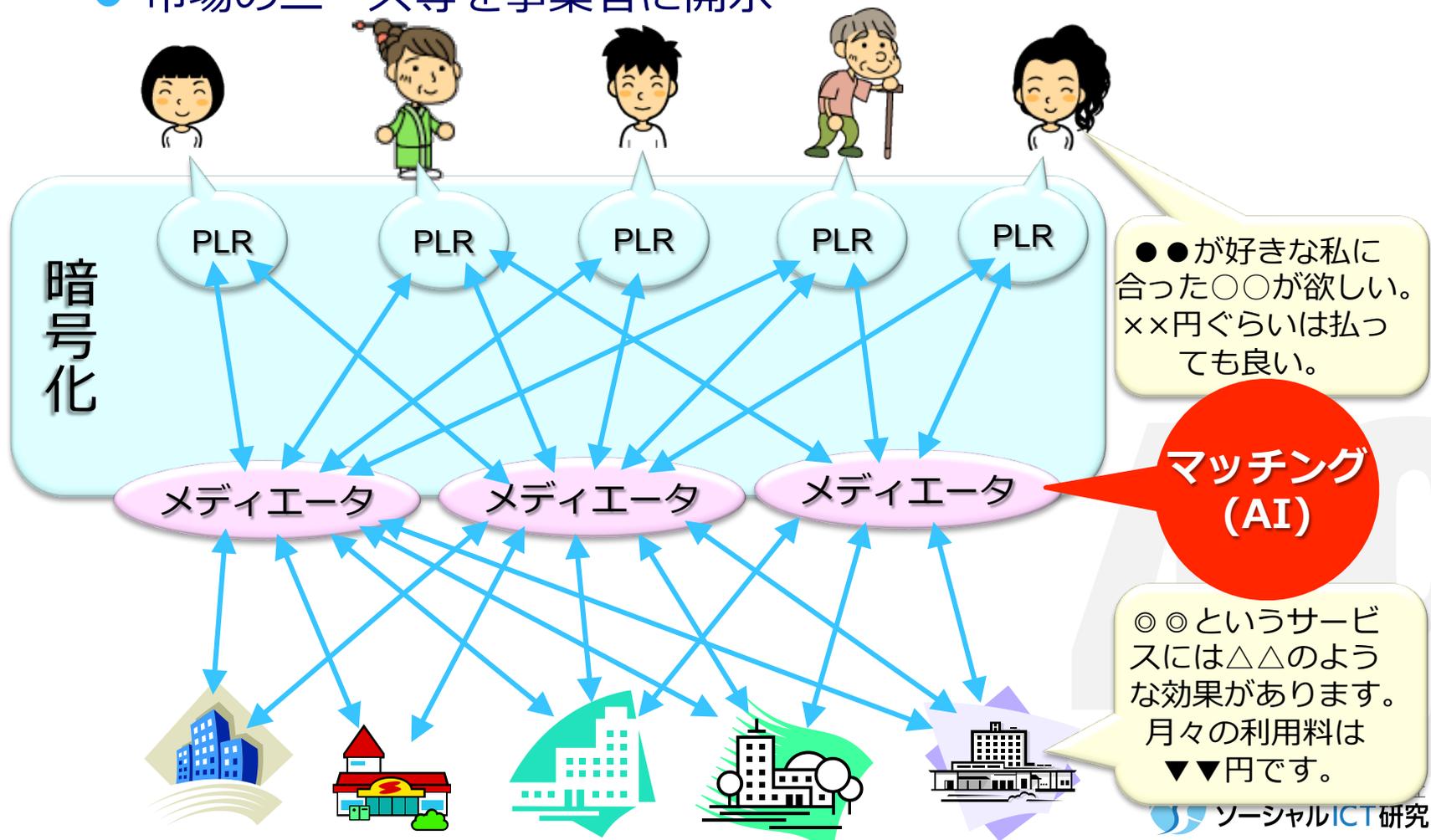
- 利用者のパーソナルデータに適合する広報等を分散PDSがPULL
- 事業者は個人情報を見ずに行動ターゲティング以上のことができる



# メディアエータ：大規模個別マーケティング

プライバシーを担保しながら需要と供給の間の相互作用を運営

- 個人のニーズとサービス・商品の情報を集約してマッチング
- マッチングの結果を個人に開示
- 市場のニーズ等を事業者の開示



●●が好きな私に  
合った○○が欲しい。  
××円ぐらいは払っ  
ても良い。

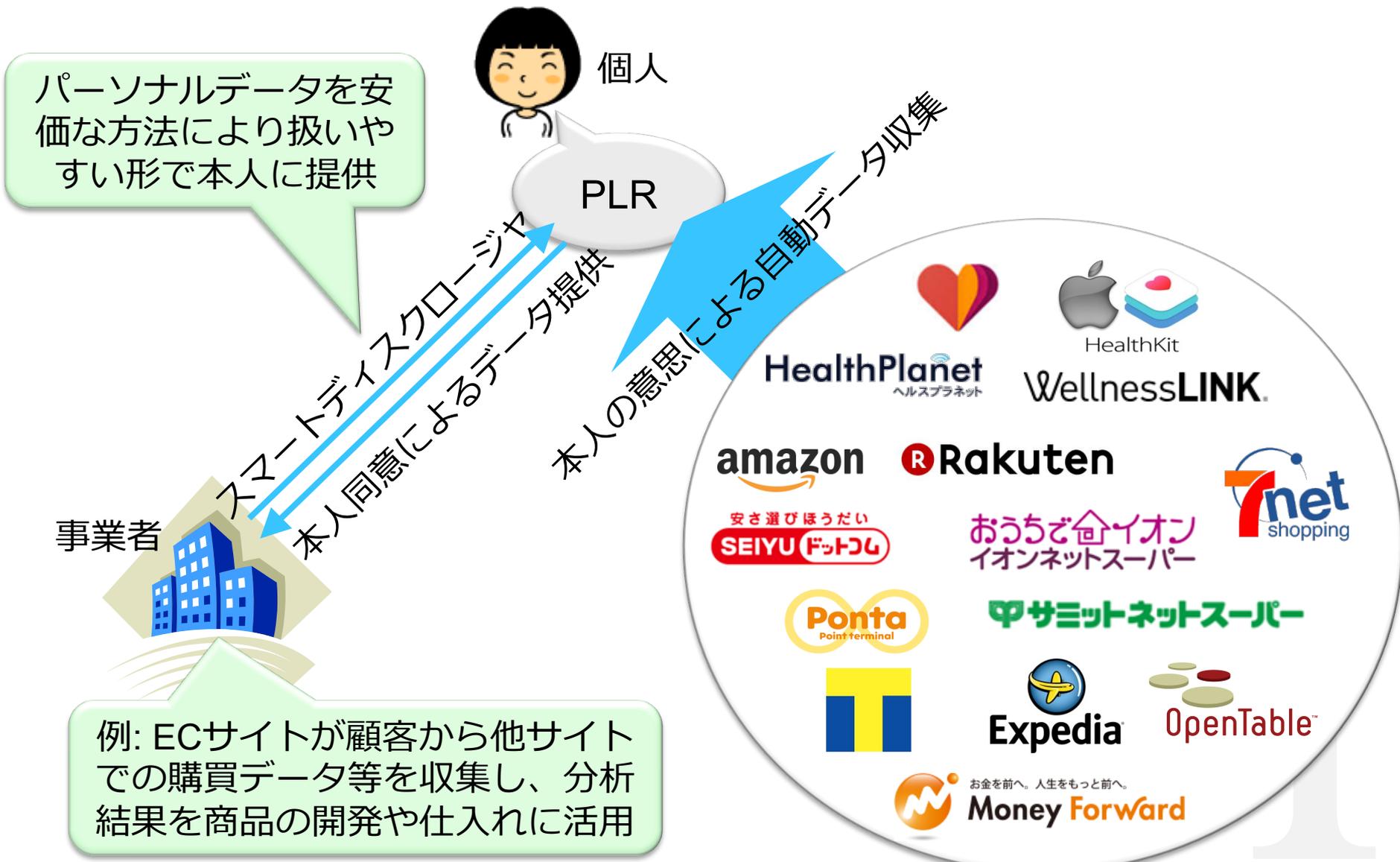
マッチング  
(AI)

◎◎というサービ  
スには△△のよう  
な効果があります。  
月々の利用料は  
▼▼円です。

# 制度の動向

- 日本
  - ◆ 2015年に改正個人情報保護法改正と改正マイナンバー法が可決
  - ◆ 2016年からマイナンバーの施行
  - ◆ 2016年に官民データ活用推進基本法が可決
    - \* 第十二条 本人関与の下でのパーソナルデータの流通
  - ◆ 2017年からマイナポータルの運用
- EU一般データ保護規則(GDPR)が2016年4月に可決
  - ◆ 消去の権利とデータポータビリティの権利
  - ◆ 「第三国条項」…パーソナルデータに関する十分なレベルの保護が行われていない第三国へのデータ移動の禁止。
  - ◆ 個人の仕事の業績や経済状況、健康状態、嗜好等の自動分析(プロファイリング)に制限
- EU (法規制) vs. 米国(自主規制)
  - ◆ 2015年10月セーフハーバー協定無効判決
  - ◆ 2016年2月EU-USプライバシースシールドに合意
- 日本企業が海外(特にEU)でパーソナルデータを扱う事業をするにも、本人同意によるデータ活用の仕組みが必須

# パーソナルデータの本人への集約



# 医療制度改革

医療機関等間でのデータ共有が必須に

- 医療機関(病床)の機能分類を2018年から運用
  - ◆ 高度急性期、急性期、回復期、療養期、診療所
- 異種医療機関同士のデータ共有
  - ◆ 急性期病院は、退院患者の再入院を防ぐため、受入先の回復期病院や診療所に患者のデータを渡さねばならない。
  - ◆ 回復期病院や診療所は、急性期病院等から退院患者を多く受け入れるため、患者のデータを受け取って治療の成績を高める必要がある。

# 医療制度改革

医療機関等の間でのデータ共有が必須に

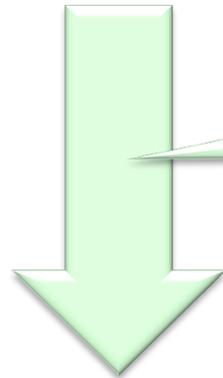
- 診療所同士のデータ共有

- ◆ 各患者に24時間365日の在宅医療を提供するため、複数の診療所(各々はほとんどが医師1人)がグループを組んで患者のデータを共有せねばならない。

# 医療制度改革

医療機関等でのデータ共有が必須に

- データを共有しても儲からない



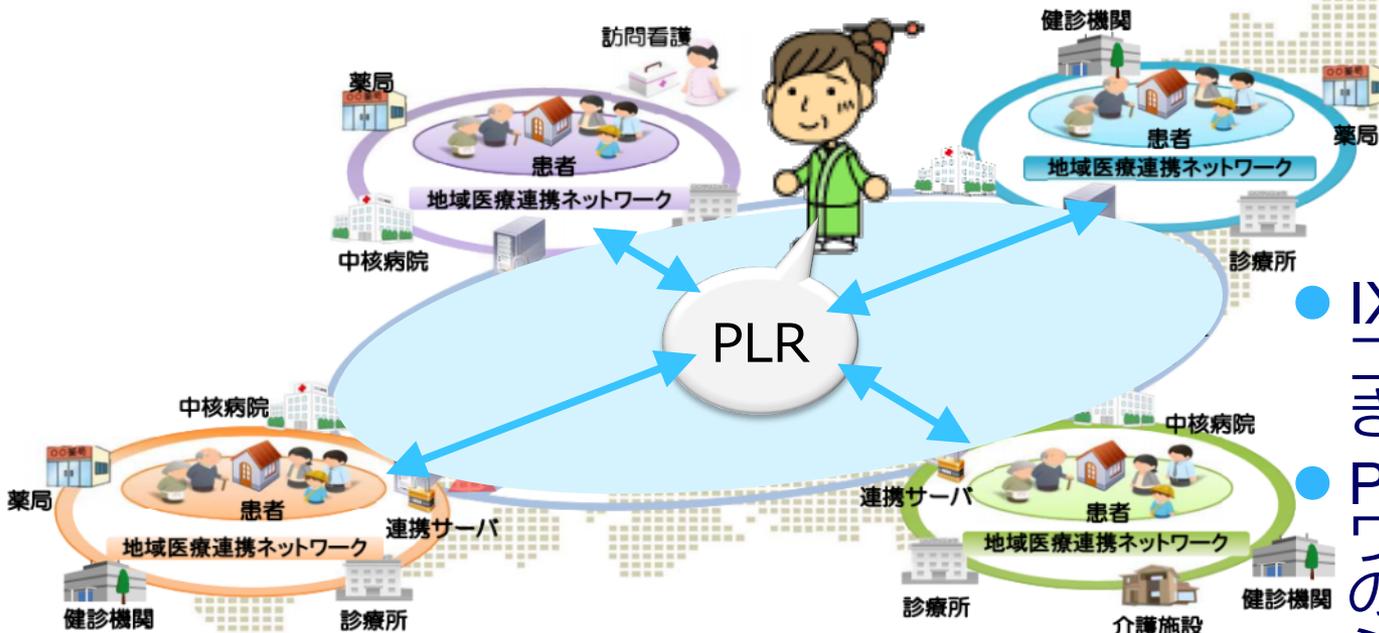
2018年: 診療報酬と  
介護報酬の同時改定

- データを共有しないと経営が成り立たない

# 医療等分野のネットワークの相互接続について

- 日本医師会が提案する「医療等分野専用ネットワーク」は、全国の医療機関・介護施設等を網羅し、セキュリティが確保された医療情報連携の情報通信回線を構築し、医療・介護情報やレセプトオンライン請求等のサービスを接続するというもの。
- 医療保険のインフラを活用したオンライン資格確認を行うためのネットワーク(回線)が今後整備される予定。この回線を活用して、全国の保険医療機関・薬局や地域医療連携ネットワークを認証し、相互に接続する機能を持つ医療(介護)情報連携ネットワークを形成し、全国共通のユニバーサルIDとして医療等IDを活用することにより、地域の医療(介護)情報連携(EHR)を超えて、全国の医療機関等間で、患者の治療・検査・画像診断等の医療情報を共有することが可能となる。
- このような医療等分野の複数の回線の相互接続について、「IX (Internet Exchange) 接続センタ」を用いた場合の技術、運用、ビジネスモデルの検討を、厚労省において実施予定 (平成28年度)。

## 全国規模の医療情報連携ネットワークの整備 (2020年度のイメージ)



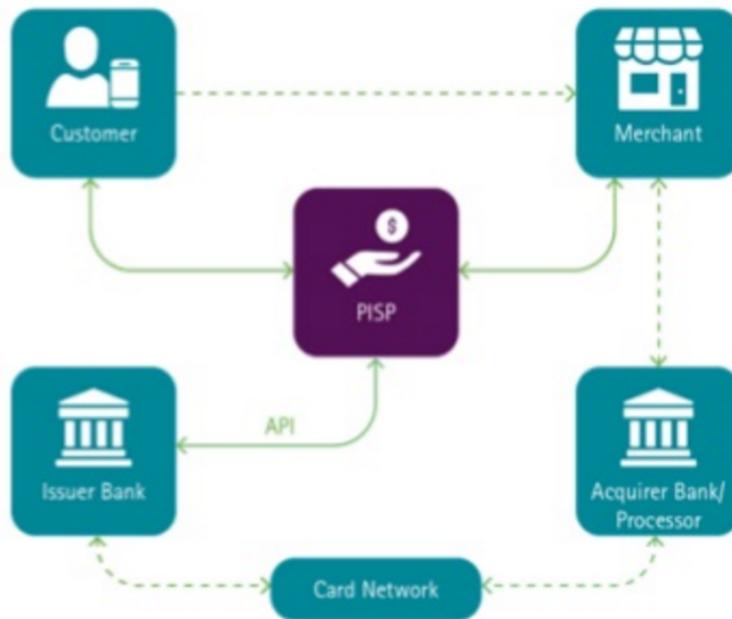
- IXは集中管理なのでコストとリスクが大きい
- PLRなら複数ネットワーク間の相互接続のためのコストやビジネスモデルは不要

# 銀行のオープンAPI

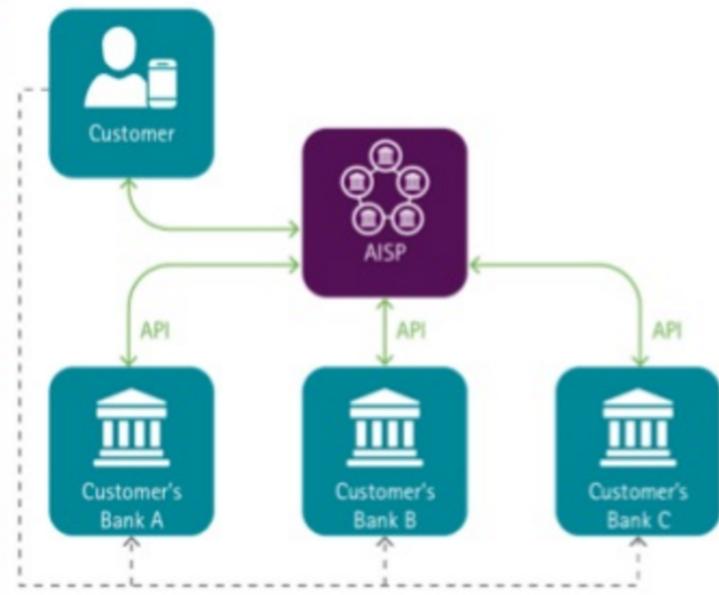
**Under the PSD2 regulation, access to Accounts and Payment services through open APIs will result in new interaction models**

Third-Party Providers get access to banks accounts and payment initiation

AN UPDATED PAYMENT MODEL INCLUDING A PAYMENT INITIATION SERVICE PROVIDER (PISP)



AN UPDATED INTERACTION MODEL INCLUDING AN ACCOUNT INFORMATION SERVICE PROVIDER (AISP)

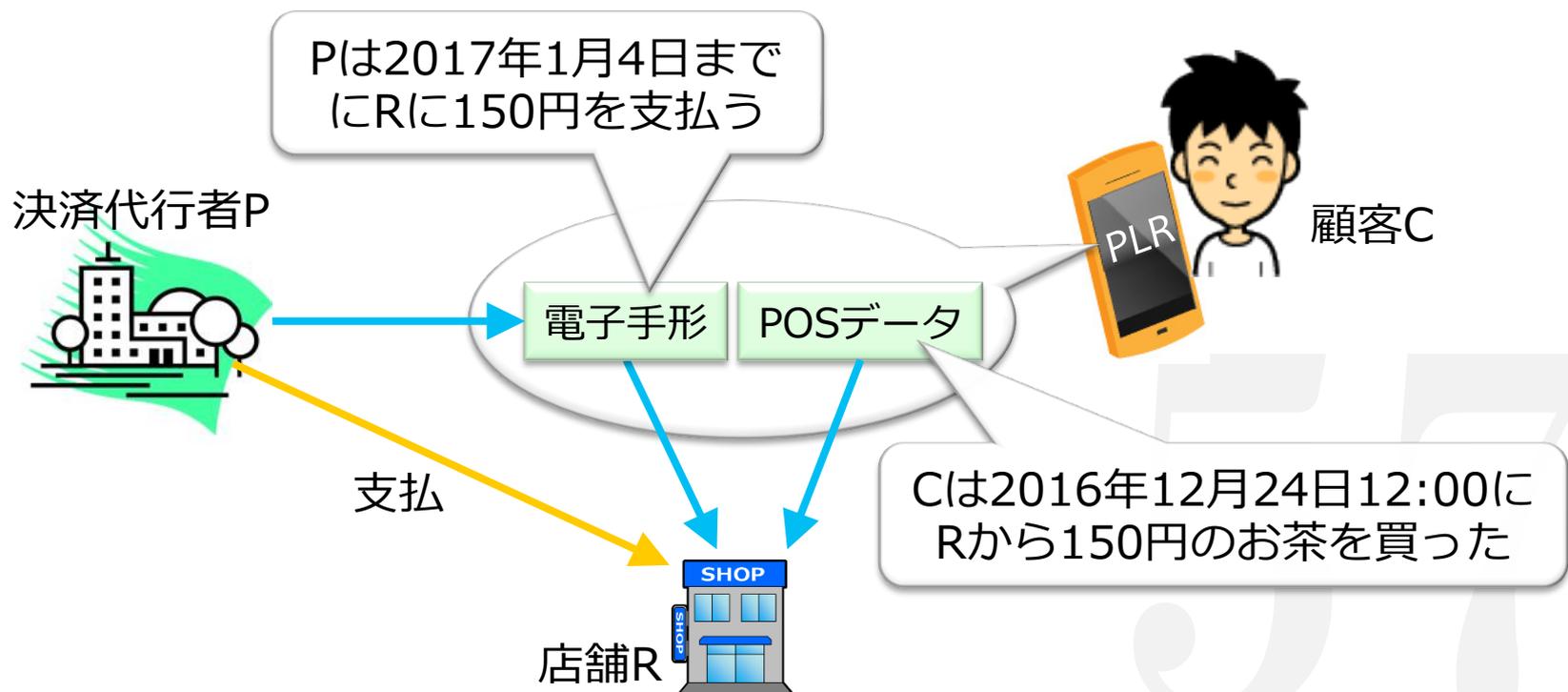


--> Present flow

↔ Future flow

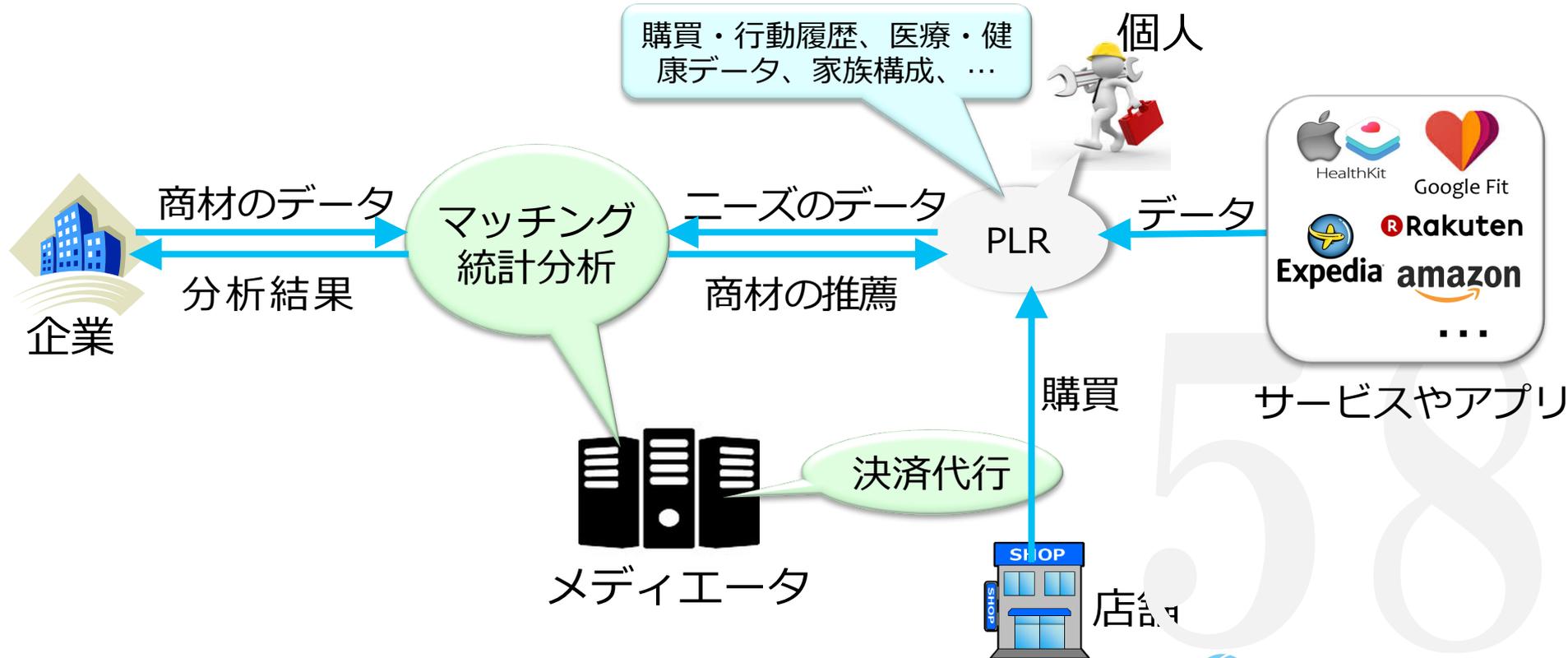
# 消費者主導の購買：客のスマホがレジ

- 商品のバーコードをスマホでスキャンしてPOSデータを生成
  - ◆ 複数の事業者にわたってPOSデータをPLRで名寄せして蓄積
- 決済代行者が発行した電子手形をPOSデータとともに事業者に渡す



# 購買支援メディアータ

- 企業の商材と個人のニーズをマッチング
  - ◆ 成約時に仲介手数料を企業から徴収
- ビッグデータを統計分析した結果を企業等に販売
  - ◆ 銀行による融資先の評価と指導など
- 前頁の決済サービスを店舗と個人に無料で提供可



# 10年後はインドの時代?

## India Stack Ecosystem



**1** Digital Locker Provider  
20 Issuers, 500 million docs

**127** Banks (AEPS)



**4** eSign ESPs

**830** Banks (APB)



**23** KSA **216** KUA  
Aadhaar eKYC

**26** Banks (UPI)



**25** ASA **293** AUA  
Aadhaar Authentication



Source: UIDAI Website, Conversations with NPCI, eMudhra, Deity officials

COMMERCE  
(GSTn)

CREDIT  
(RBI)

INVESTMENTS  
(SEBI)

SKILLS



CONSENT LAYER

Provides a modern privacy data sharing framework

Open Personal Data Store

CASHLESS LAYER

Game changing electronic payment systems and transition to cashless economy

IMPS, AEPS, APB, and UPI

PAPERLESS LAYER

Rapidly growing base of paperless systems with billions of artifacts

Aadhaar e-KYC, E-sign, Digital Locker

PRESENCE-LESS LAYER

Unique digital biometric identity with open access of nearly a Billion users

Aadhaar Authentication

JAM

Jan Dhan, Aadhaar, Mobile

INDIA STACK

# まとめ



東京大学大学院情報理工学系研究科  
ソーシャルICT研究センター

61

# まとめ

- AIには意味(価値)が理解できない
  - ◆ サイクルに基づく設計法が成熟していない
- AI技術を発展させその市場を創るには、**構造化されたデータが潤沢に流通する社会**の構築が必須
  - ◆ 情報が足りなければアルゴリズムが動かない
  - ◆ 価値を生む**サイクル**が機能する社会
- 人間とAIが意味を共有できるように**構造化された文書を人間が作る**
- パーソナルデータを**本人の意思**で流通させる
  - ◆ AIやIoTが間接業務を消去 → 個人のエンパワメント
  - ◆ データ活用の最大の受益者はデータ主体自身
    - \* 他者がデータを管理すると生産性が上がらない
  - ◆ ターゲティング広告の終焉
    - \* attentionからintentionへ