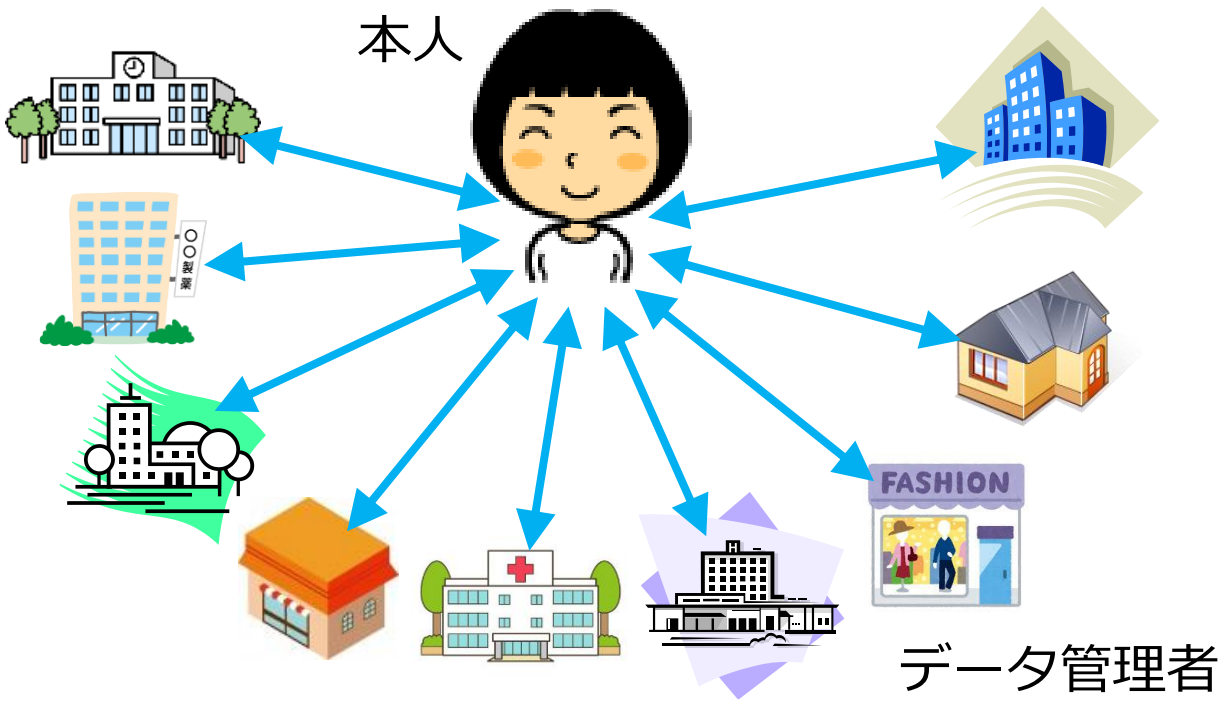
PLRとパーソナルAI

2024-12 橋田 浩一

理化学研究所
革新知能統合研究センター

パーソナルデータ(PD)の分散管理



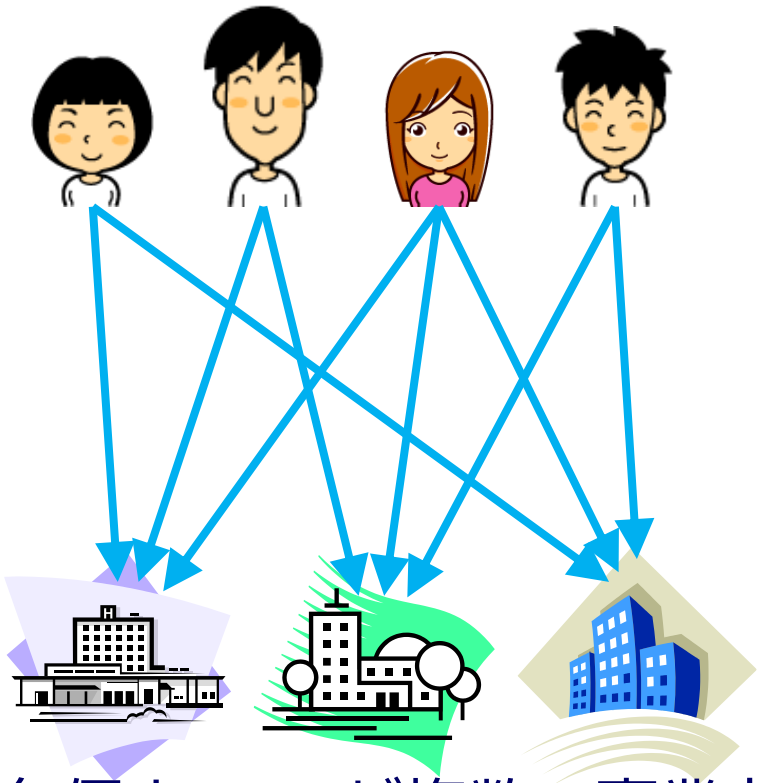
- PDの管理を本人に集約(個人に分散)
  - ◆人権リスクなしにPDを名寄せして1次利用+2次利用
- 集団の全体最適化には集中管理が必須
  - ◆課税、社会保障、防災、防犯、教育、治安、公衆衛生、…

パーソナルデータ(PD)の分散管理

- 各個人についてPDを名寄せしたいが、名寄せされたPDの集中管理は危険なので、**管理を個人に分散**することが望ましい
  - 集中管理は多数の人々のデータが一挙に不正使用されるリスクを孕む
  - 分散管理にはそのリスクがなく、PDを本人の手もとに集めるだけでプライバシーリスクなしに名寄せされる
  - ただし、集団全体の最適化には集中管理が必須
    - 課税、防災、教育、公衆衛生、治安維持、…
- 分散管理の方がPDを活用しやすいので**付加価値が大きい**
  - 1次利用…本人への介入のための活用
  - 2次利用…不特定多数の人のための活用

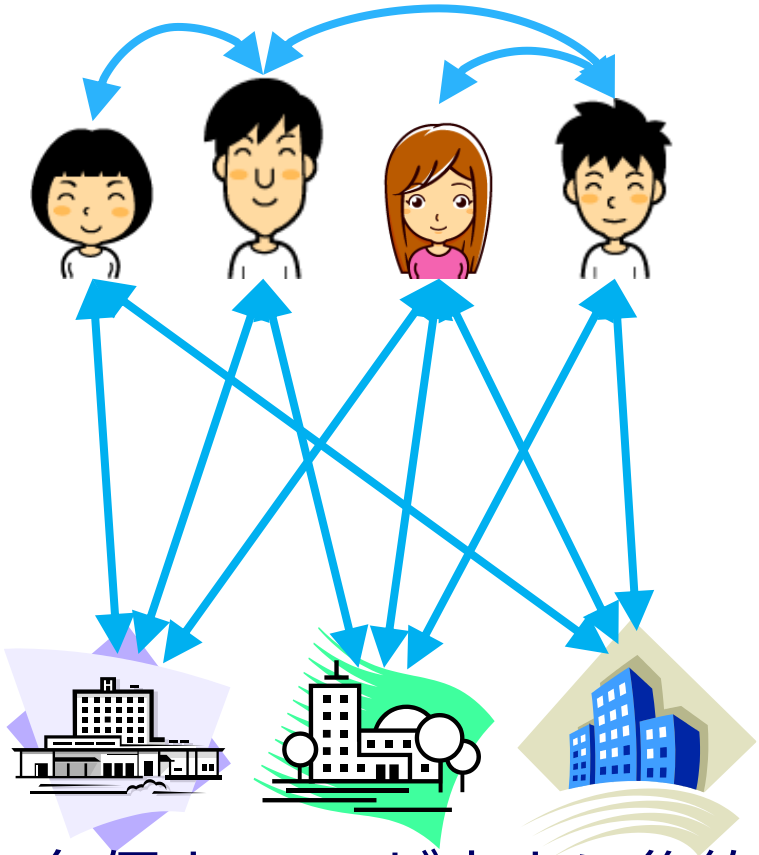
PDの集中管理と分散管理

集中管理(事業者が管理)



- 各個人のPDが複数の事業者に散在して価値が低い
- PDが事業者の外に出ず十分に活用されない

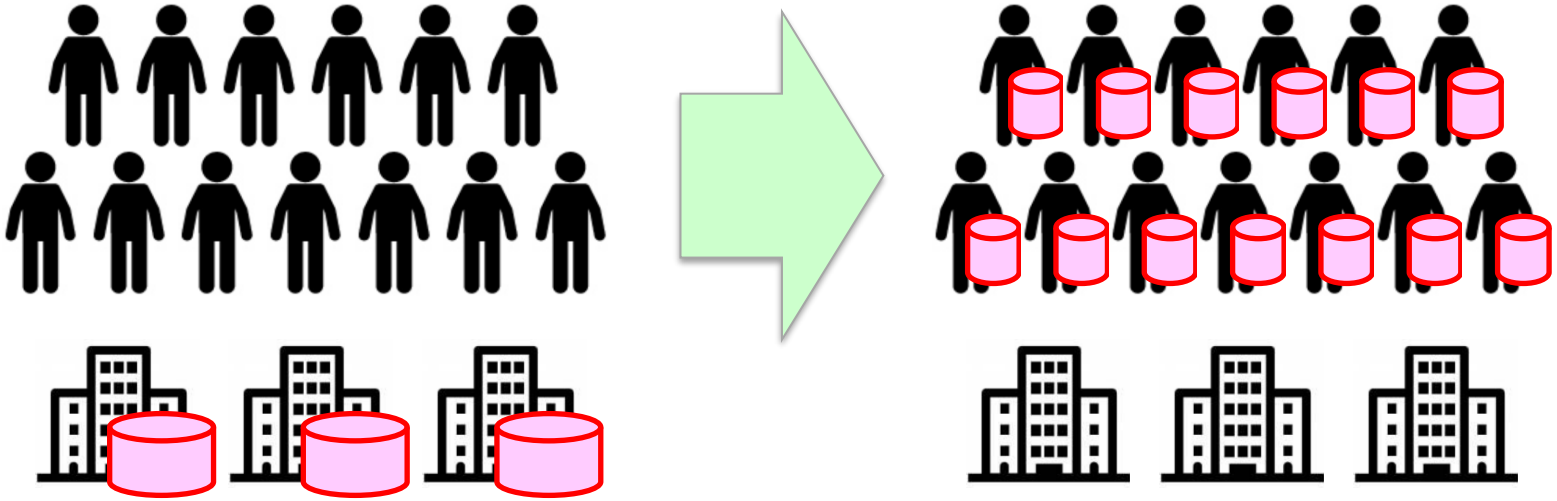
分散管理(本人?が管理)



- 各個人のPDが本人に集約(名寄せ)されて価値が高い
- PDが本人を中心に流通し十分に活用される

集中から分散へ

集中管理: 事業者にデータを集約	分散管理: 本人にデータを集約
データが断片的で価値が低い	データが名寄せされて価値が高い
本人同意だけでデータが使えない	本人同意だけでデータが使える
機微な個人情報が使いにくい	機微な個人情報も本人が活用
管理が集中するので危険: 1千万人のデータを1千万円以下で盗める	管理が分散するので安全: 1人のデータを盗むのに1万円ほどはかかる



分散管理はAIの必要条件

AIが生み出す価値もほとんどが個人向けサービスによる

- AIの運用に分散管理が必須
  - AIが各個人に合った良質のサービスを提供するには、その個人に関するリッチなデータが簡単に使える必要あり
- AIの開発に分散管理が必須
  - 多数の個人から本人同意でデータを収集して分析する必要あり

パーソナルデータの制度と戦略

- 欧州は人権を守る制度を作って広めつつある。
- 日本はその制度を活用して産業振興?

国等	制度	産業
欧州	●GDPR ●PSD2 ●データガバナンス法 ●データ法 ●EHDS	?
米国	●FTC3原則 ●消費者プライバシ州法	GAFA
中国	●个人信息保护法 ●データローカリゼーション	BAT
ブラジル、シンガポール、ベトナム、タイ、インド、…		
日本	●医療制度改革 ●マイナンバー・マイナポータル ●官民データ活用推進基本法 ●個人情報保護法…2千個問題の解消 ●銀行法	PAI?

GDPR: General Data Protection Regulation

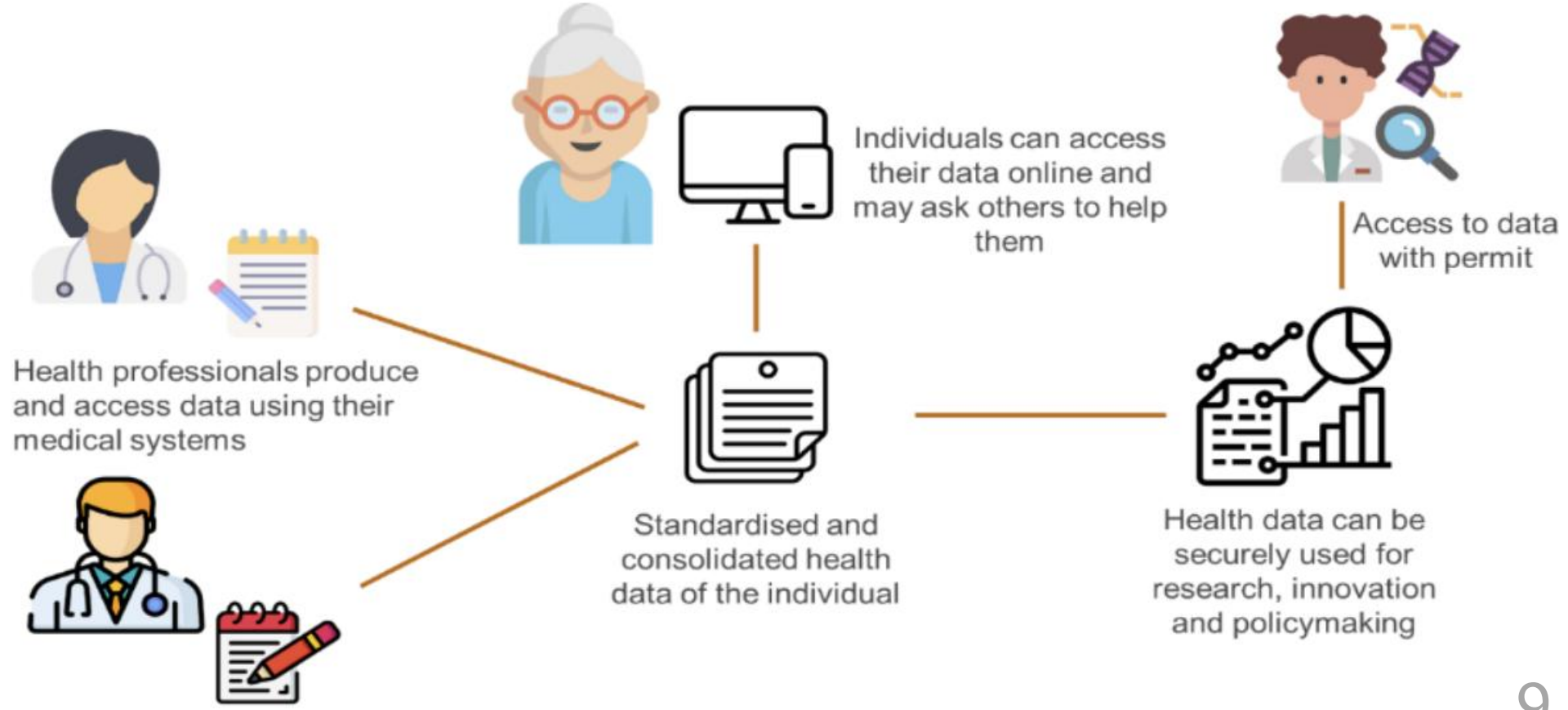
- パーソナルデータに関連する人権の保護
- EEA (EU含む31ケ国)域内の個人のデータが対象
  - **域外の事業者にも適用**
  - 英国も同様の法制

EEA加盟国以外の国民も

- 2018年5月25日施行
- 第7条: データ処理に関する同意
  - 同意の取消は随時可能で同意と同程度に容易
- 第17～19条: 訂正・消去・処理制限の権利
  - パーソナルデータの管理者は本人の請求に応じてデータを訂正・消去・処理制限
    - 子供のころSNSに載せた情報など
  - 管理者は当該データの開示先にもその旨を通知
- 第20条: **データポータビリティ**の権利
  - データ管理者に提供した自分のデータを、構造化され一般に利用されている機械可読な形で受け取り、当該管理者の妨害なしにそのデータを他の管理者に移転することができる
  - cf. 日本の個人情報保護法第25条(情報開示)は電子的開示を求めていない
- 第22条: 自動的決定(プロファイリング等)に従わない権利
- 第45条: データの域外移転には移転先での十分なデータ保護が必要
  - 顧客や従業員のデータ
  - 日本はGDPR施行前に十分性認定を受けられる?
- 第83条: 罰金
  - 2,000万ユーロと年間全世界売上の4%の高い方

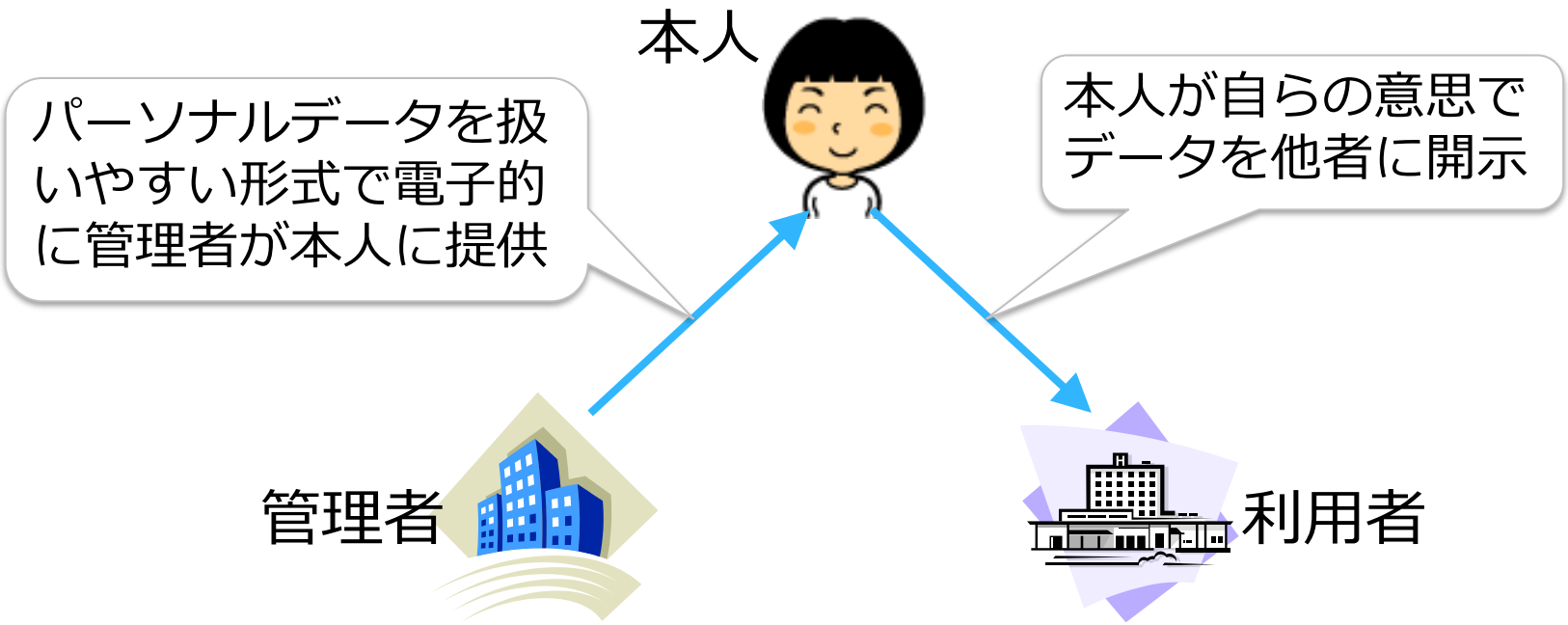
EHDS: European Health Data Space

- EU市民が自分のヘルスデータをコントロール可能
- デジタルヘルスサービス・製品向けの単一市場
- ヘルスデータの相互運用性とセキュリティ
- データの標準化・集約による1次利用 → 2次利用
  - ヘルスデータを研究開発、政策立案に活用



データポータビリティ

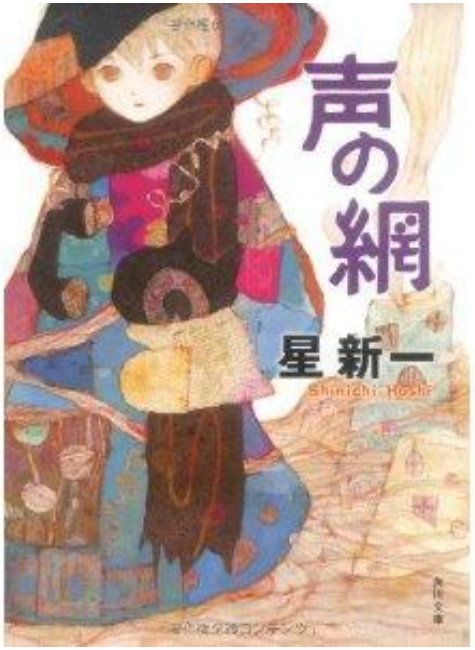
- パーソナルデータを本人が自由に活用
- インタフェースの標準化による相互運用



技術

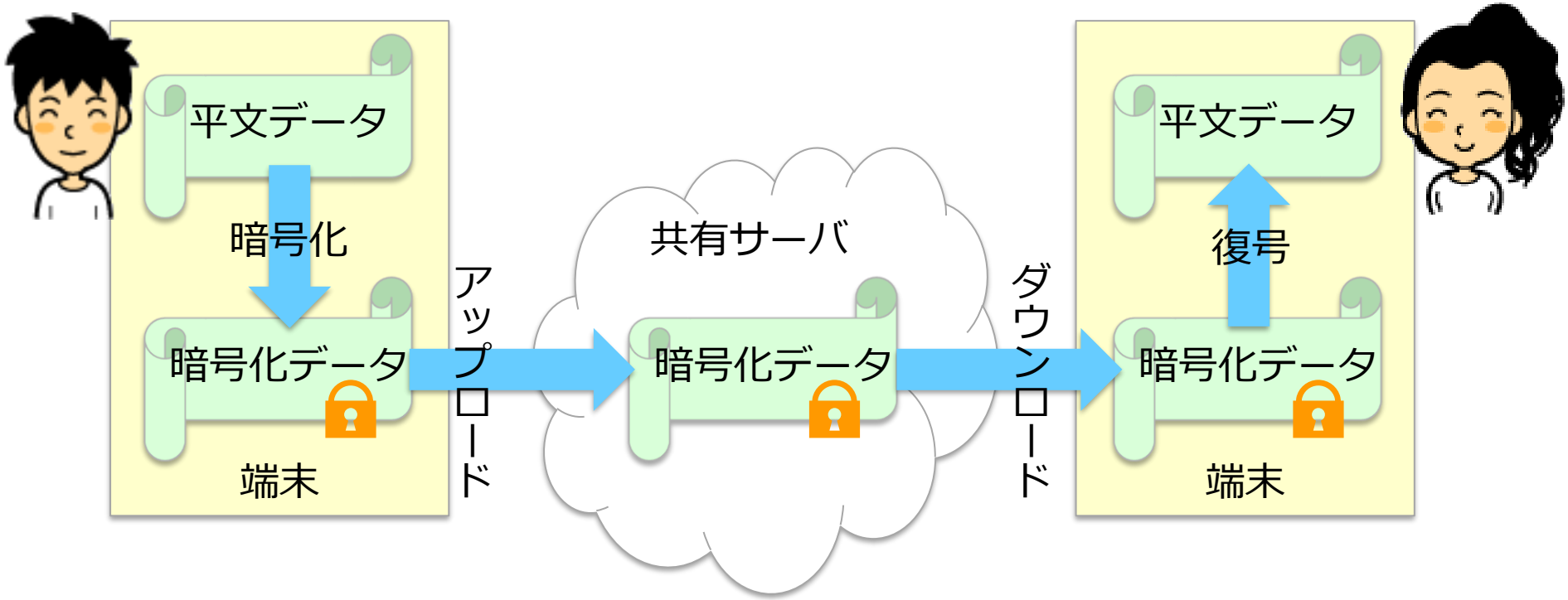
PDS: Personal Data Store

- パーソナルデータを本人の意思で共有・活用する仕組み
- 分散管理の必要条件
- 概念そのものは部分的には古い:
  - 星新一(1970) 声の網. (情報銀行)



End-to-Endの暗号化

- サーバの運営者等にデータの内容がわからない
  - Signal、Wickr、WhatsApp、Google Messages、…

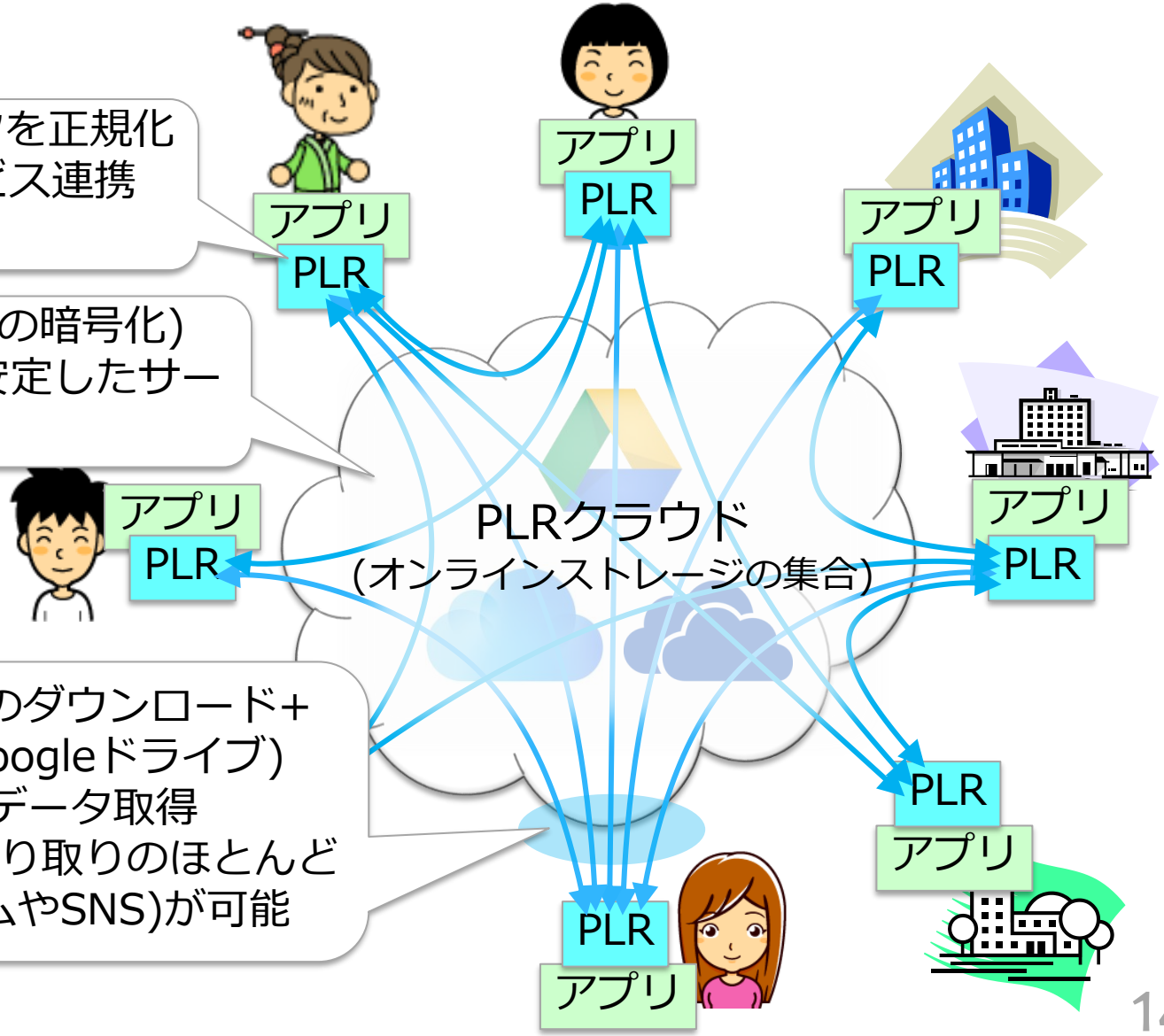


PLR (Personal Life Repository)

各個人が自分のデータを管理 ⇒ 個人情報の取り扱いに関する諸規制に適合

オントロジーでデータを正規化
- データ連携・サービス連携が容易

- 分散管理(end2endの暗号化)
- 数十億の利用者に安定したサービスを安価に提供

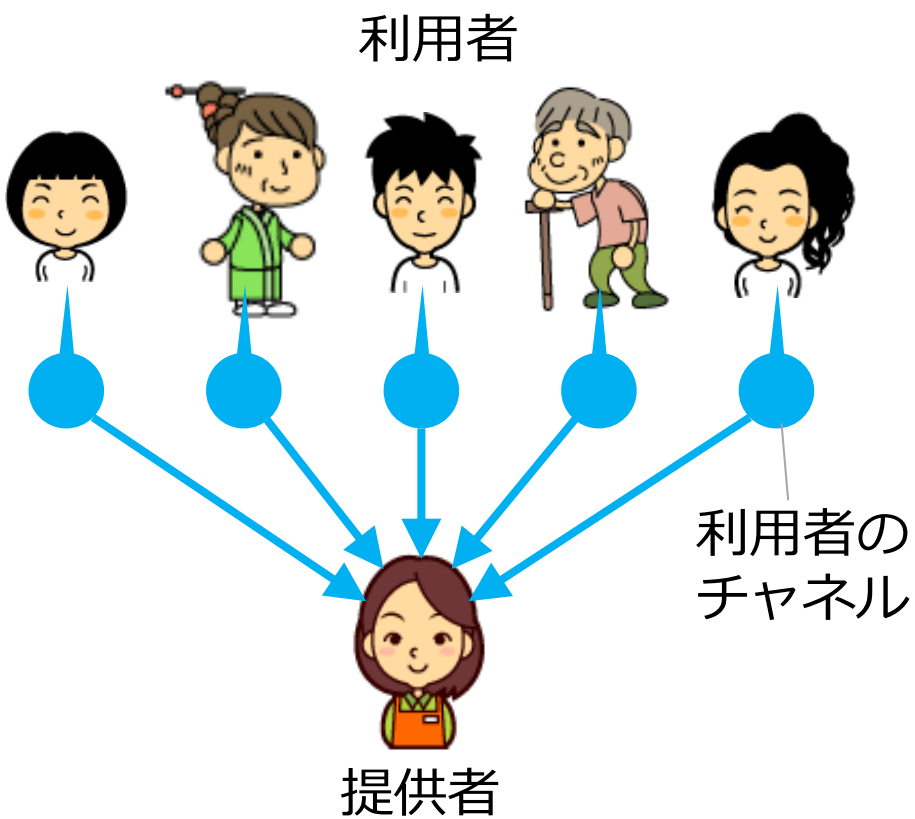


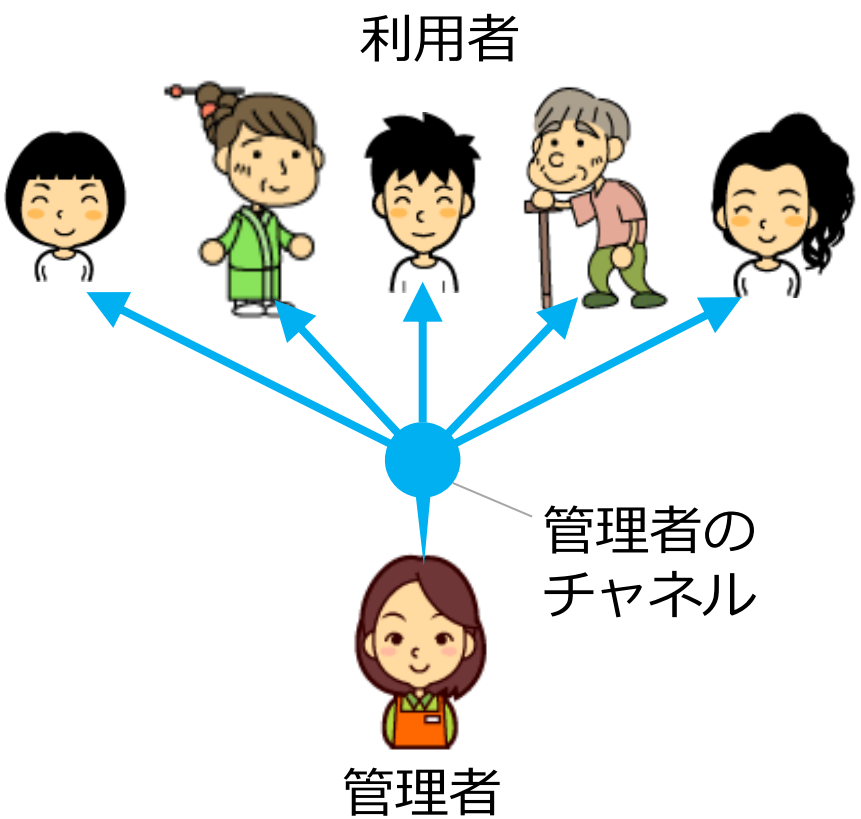
2回/秒ちょっとのダウンロード+アップロード(Googleドライブ)
- 18万回/日のデータ取得
- 人間同士のやり取りのほとんど(業務システムやSNS)が可能

サービスの基本型

各利用者に提供者がサービス(一般の対人サービス)

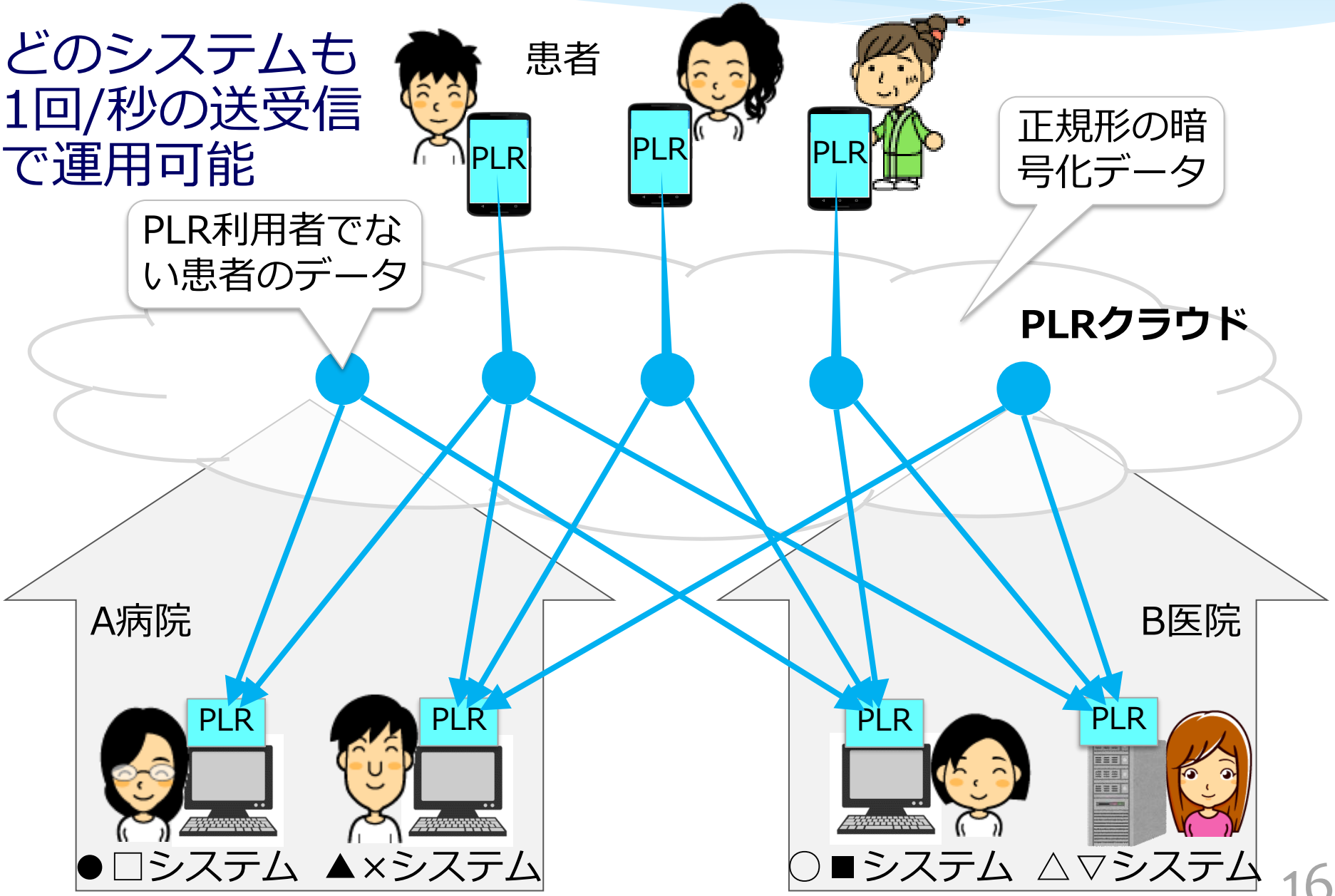
利用者同士が互いにサービス(SNSなど)





PLRに基づく分散型システム

どのシステムも
1回/秒の送受信
で運用可能



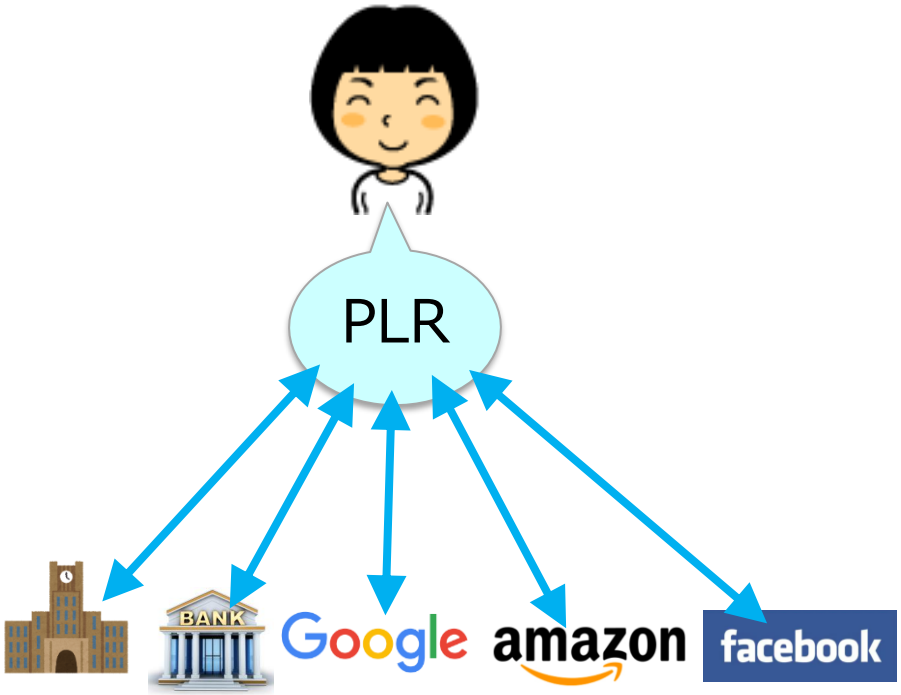
連携の規模が大きいほど分散管理が必要

集中管理によるデータ共有は高コスト・高リスク

- セキュリティ規準等の差違や事業上の競合により直接的共有は困難
- 全事業者のシステムの包摂は不可能

各個人がデータ共有を仲介する方がはるかに容易・安価・安全

- どの事業者も顧客とは連携しやすい
- 顧客が運用する小規模なシステムは低コスト・低リスク



規模が小さいうちからPLRを使うのが最も合理的

PLRのセキュリティ

<table>
<tr><td colspan="3">社会的トラスト: 与信の評価・共有など</td></tr>
<tr><td rowspan="3">技術的セキュリティ</td><td>IRM: 暗号化データへのアクセス手段を限定
(例: 電子書籍)</td><td>データ最小化: 所定の目的を越えて取得・保管・利用せず
個人
● 平文データの取り出し不可
● 自分の紹介状や内申書を読めない
組織
● 平文データの閲覧・取り出し不可
● 統計分析は可能
● 個人の情報は本人のみに開示</td></tr>
<tr><td>end-to-endの暗号化</td><td>分散管理: 本人(だけ)がデータコントローラ</td></tr>
<tr><td>2要素認証など</td><td>GoogleドライブやOneDrive</td></tr>
</table>

- 医療情報に関する3省ガイドラインは他人の医療情報を管理する事業者に対する規律なので、個人がPLRで本人のデータを管理する場合には適用されない
- それでもPLRはこれらのガイドラインが要求するセキュリティを満たす

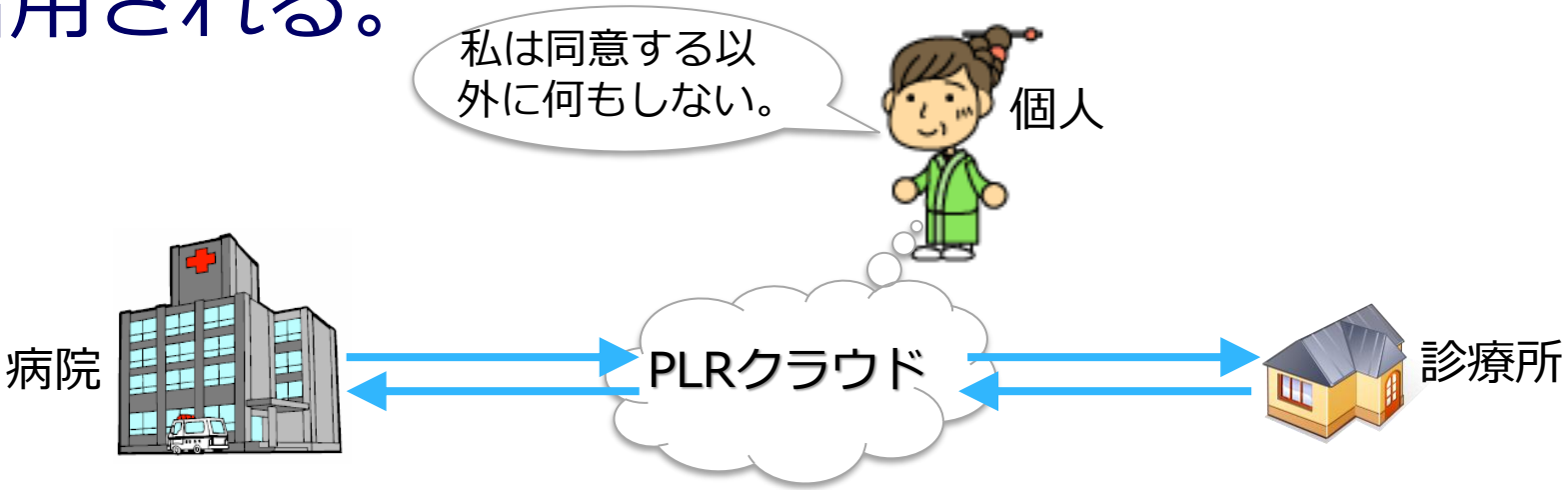
PLRはゼロトラストの要件を満たす

ゼロトラストの要件	PLRの仕組み
データにアクセスする際に常に認証・認可	利用者が開示するデータへの他者によるアクセスに際しては、PLRアプリが常に必要な権限を確認している。 クラウドストレージの正しい利用者であるかどうかは、環境・挙動等の属性を用いて多要素認証等により判定され、条件付きアクセス管理が行われている。
利用者を常に疑う	
常に検証できるよう状態を可視化	利用者による編集のログを残しており、それを検証してアクセス制御を行なうことが可能(具体的な検証の方法は要検討)。 クラウドストレージでもログが記録され検証可能。
ネットワークの境界に防御を依存しない	ネットワーク境界における防御ではなく、データの所在(クラウドと利用者のデバイス)ごとの認証認可がなされている。
一元的なアイデンティティによる認証	データ開示の範囲と相手の履歴の管理は各開示先利用者のアイデンティティの下で統合。

- PLR利用者(個人と組織)の間の関係は対称で、相互作用はデータ共有とそのデータの編集のみ
  - データ主体が明示的に開示したデータしか漏洩しない。
- ゼロトラストセキュリティは他者を信用しないということだが、PLRでは自分さえも信用しないセキュリティをIRMで実装

PLRは簡単

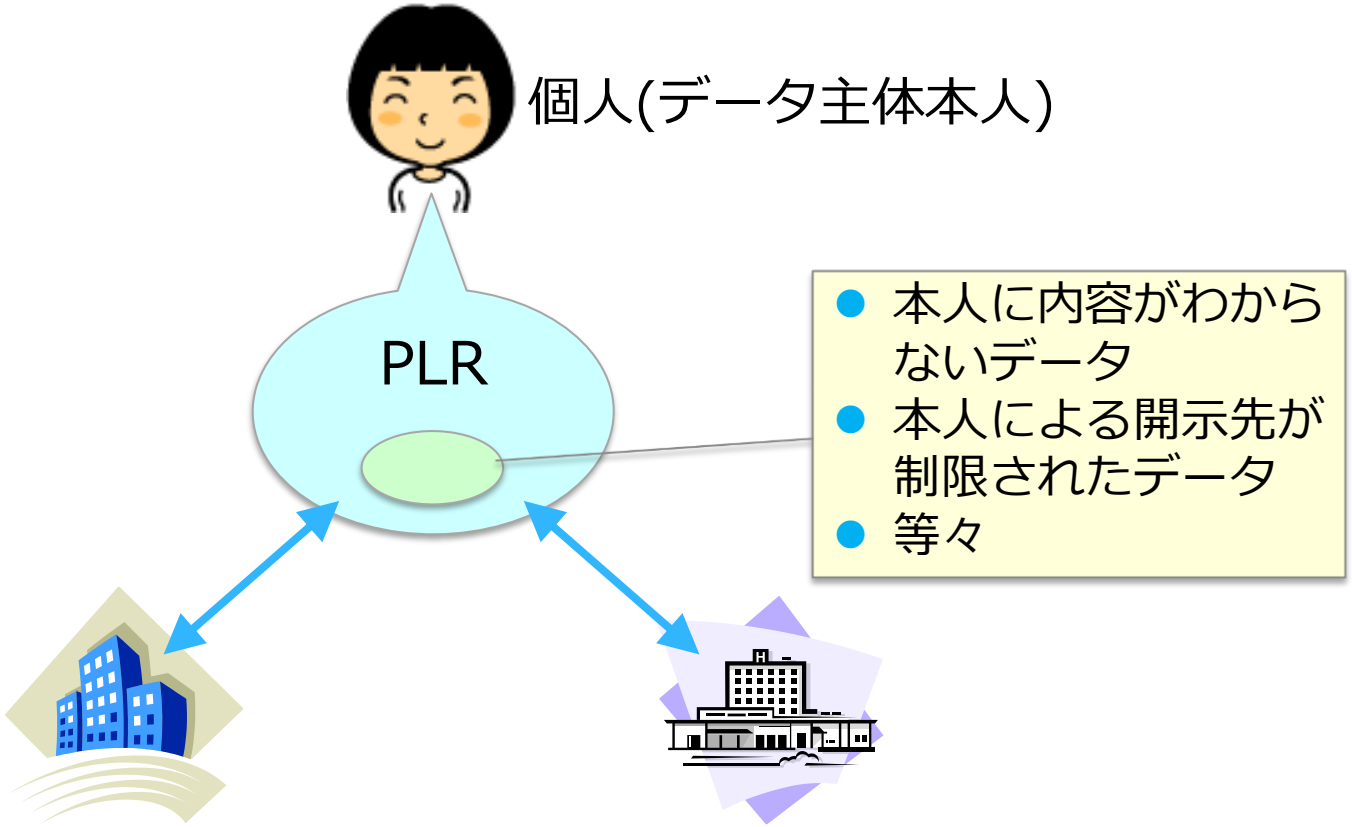
- ITリテラシは不要: データ共有を設定(委託可能)した後は、本人が端末を操作しなくても、指定された者の間でパーソナルデータが共有・活用される。



- 専門知識も不要: データのさまざまな部分の運用をPLRで**他の個人に委託**できる。

DRMによるアクセス制御

- 各利用者によるアクセスを制限可能
  - 内申書を生徒に開示せずに高校から大学に渡す
  - 医師が患者に渡したデータを患者が開示できる先を限定



PLRによるビッグデータ活用

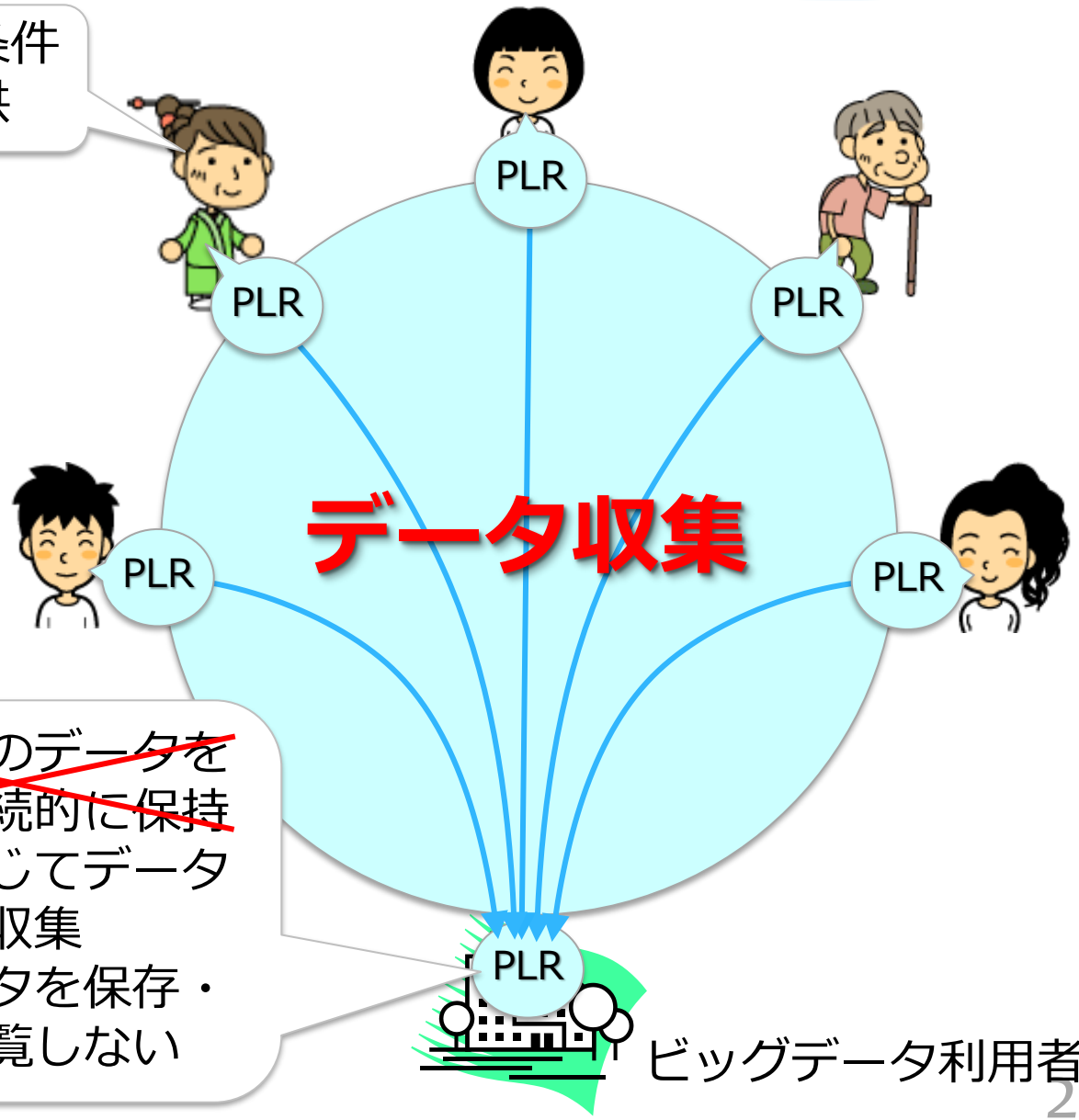
自分のデータが募集の条件に合えば本人同意で提供

正規化済

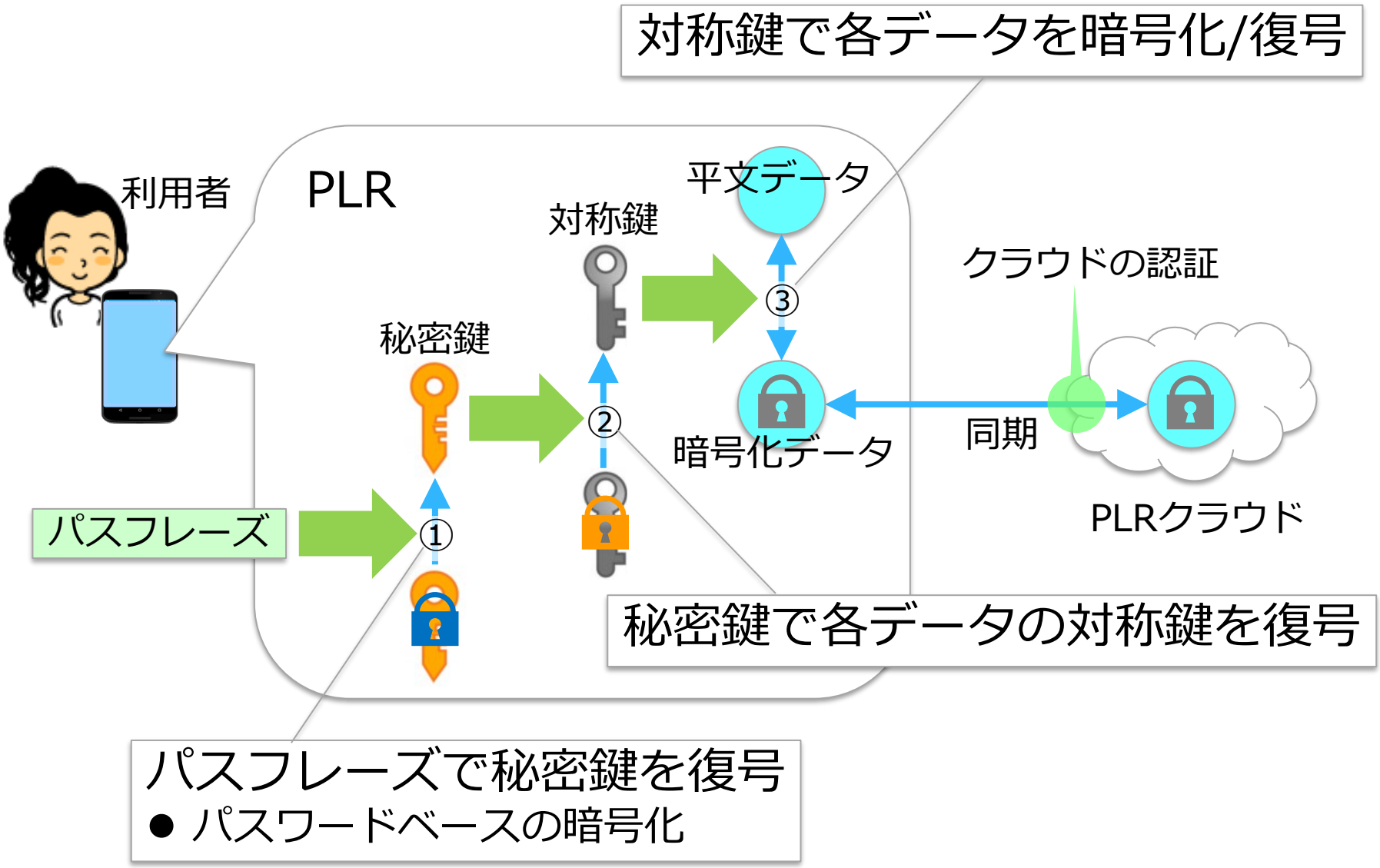
個人が本人の**データ**を管理していれば、本人同意に基づくデータ収集が**簡単**

自動化可能

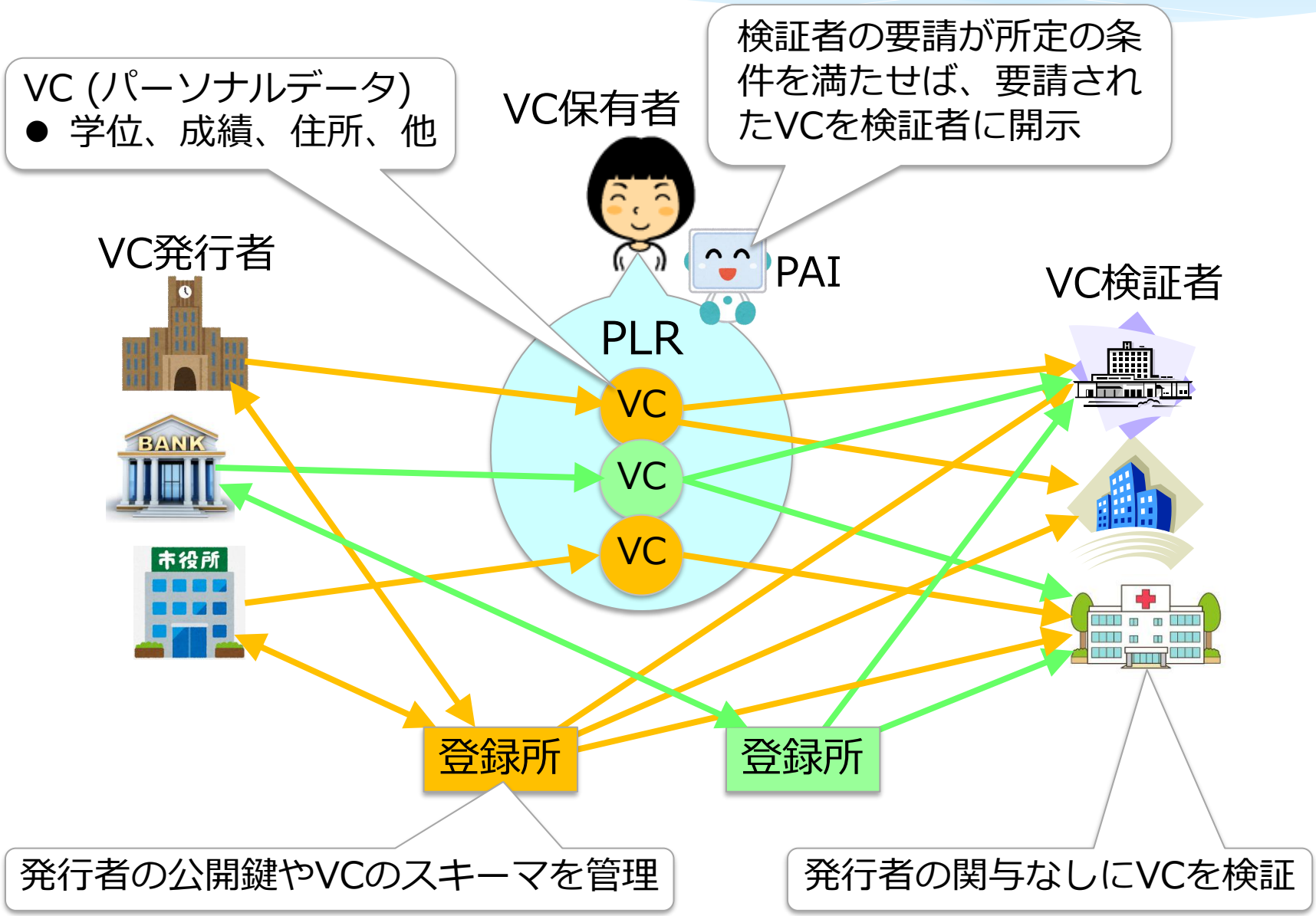
- ~~多人数分のデータを集めて永続的に保持~~
- 必要に応じてデータを募集・収集
- 平文データを保存・送信・閲覧しない



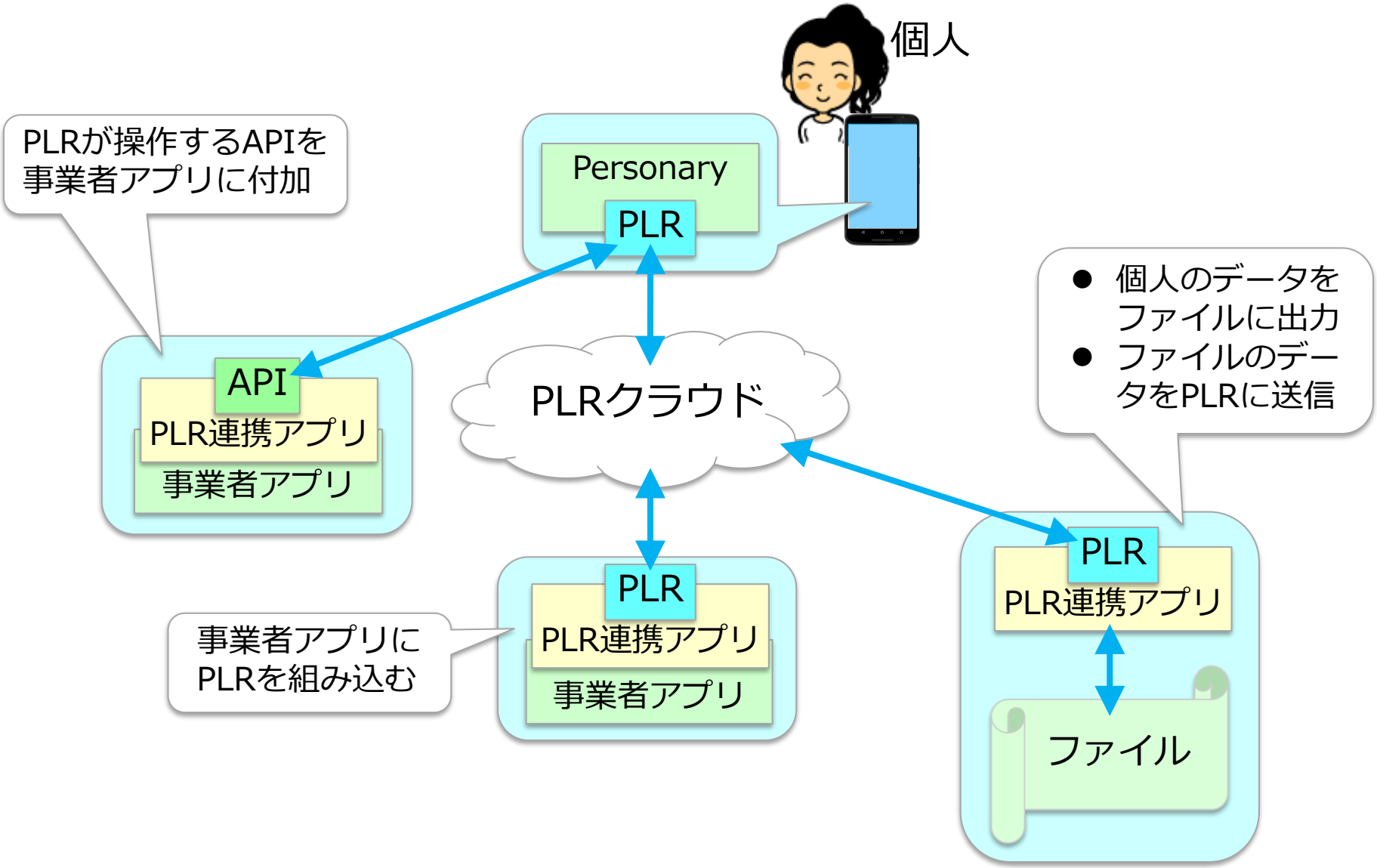
PLRの認証


対称鍵で各データを暗号化/復号
利用者
PLR
平文データ
対称鍵
クラウドの認証
③
秘密鍵
②
暗号化データ
同期
PLRクラウド
パスフレーズ
①
秘密鍵で各データの対称鍵を復号
パスフレーズで秘密鍵を復号
● パスワードベースの暗号化

検証可能属性証明(Verifiable Credential)の運用

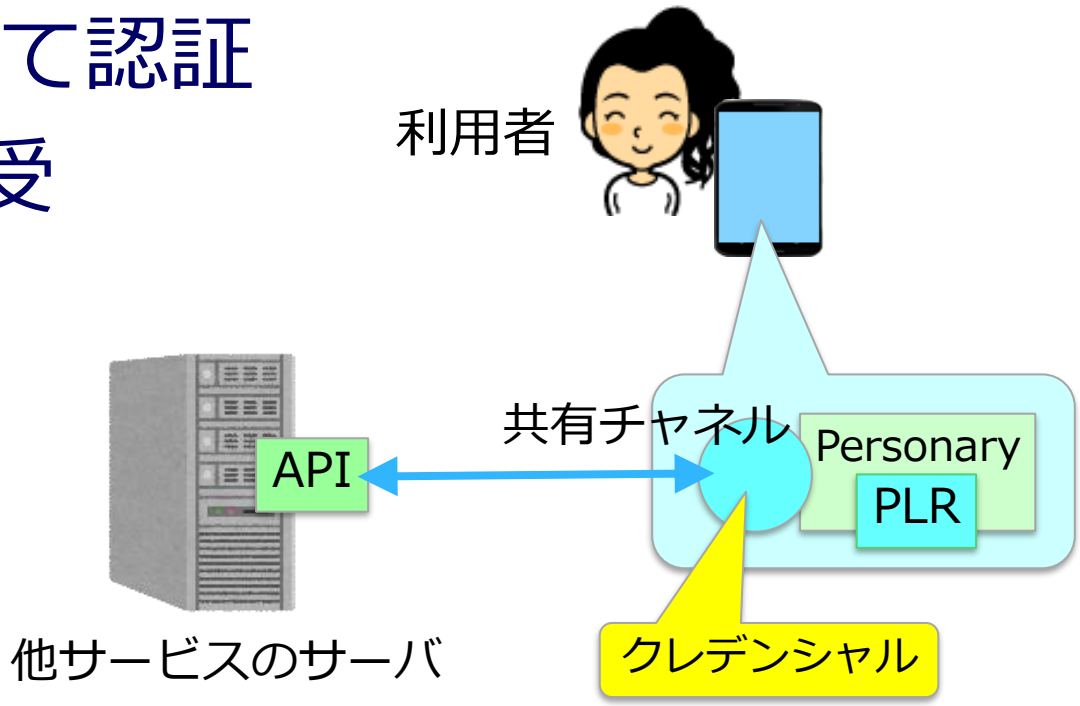


PLR連携アプリ


個人
PLRが操作するAPIを
事業者アプリに付加
Personary
PLR
API
PLR連携アプリ
事業者アプリ
PLRクラウド
● 個人のデータを
ファイルに出力
● ファイルのデー
タをPLRに送信
PLR
PLR連携アプリ
事業者アプリ
事業者アプリに
PLRを組み込む
PLR
PLR連携アプリ
ファイル

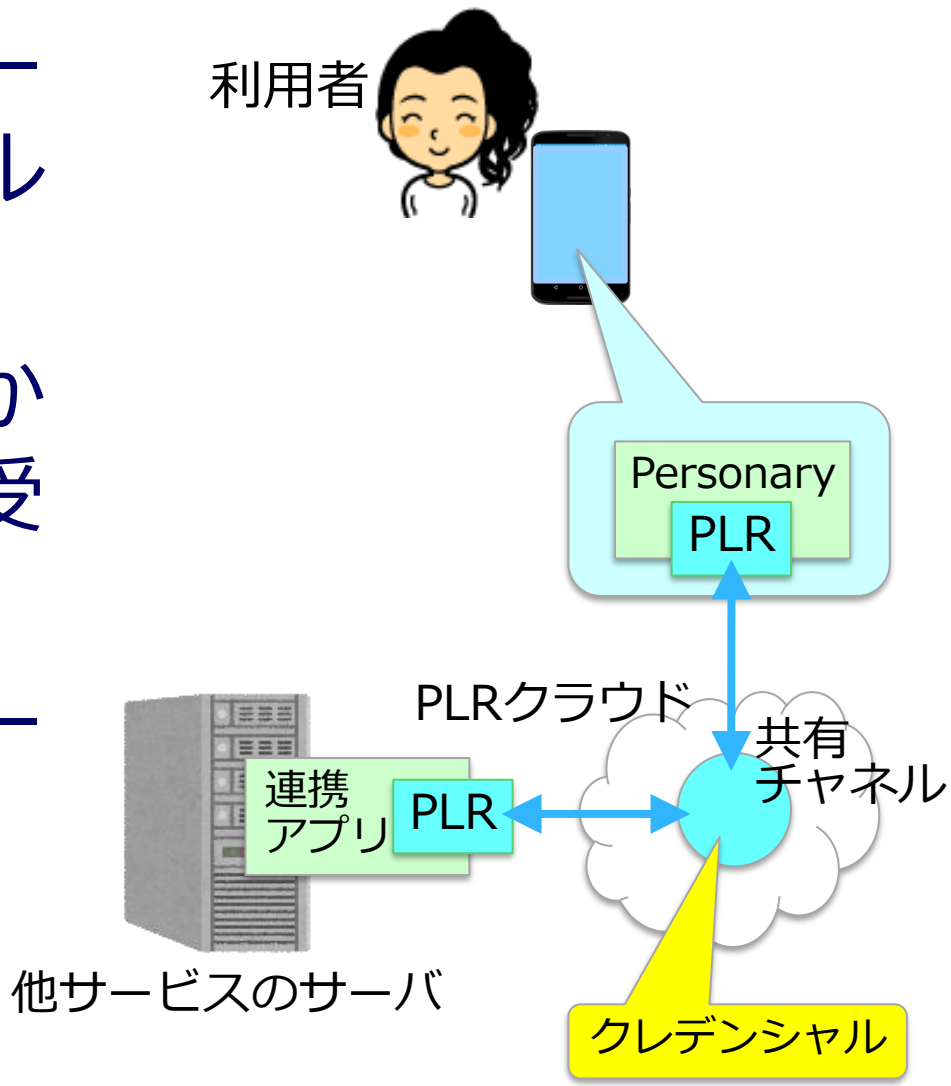
API連携

1. 共有チャネルに他サービスのクレデンシャルを入力
2. サーバがAPIでクレデンシャルを受け取って認証
3. APIでデータを授受



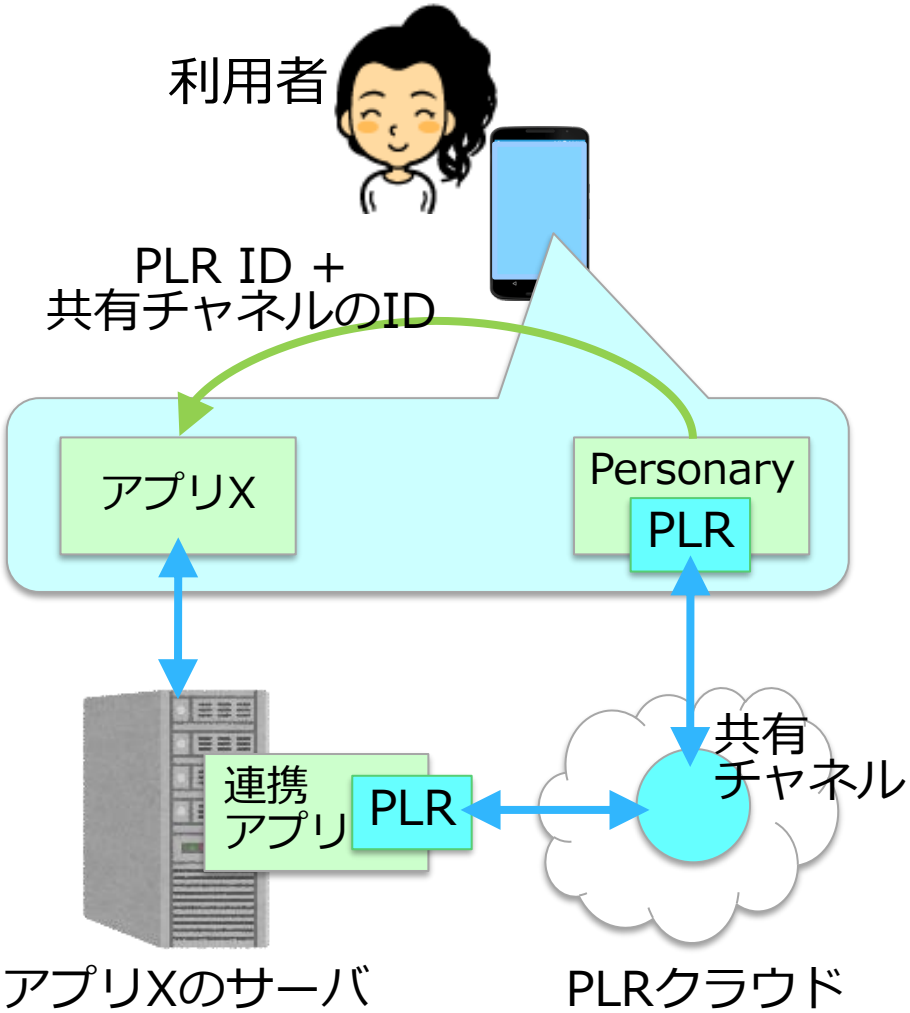
クラウド連携

1. 共有チャネルに他サービスのクレデンシャルを入力
2. サーバが連携アプリからクレデンシャルを受け取って認証
3. 連携アプリ経由でデータを授受



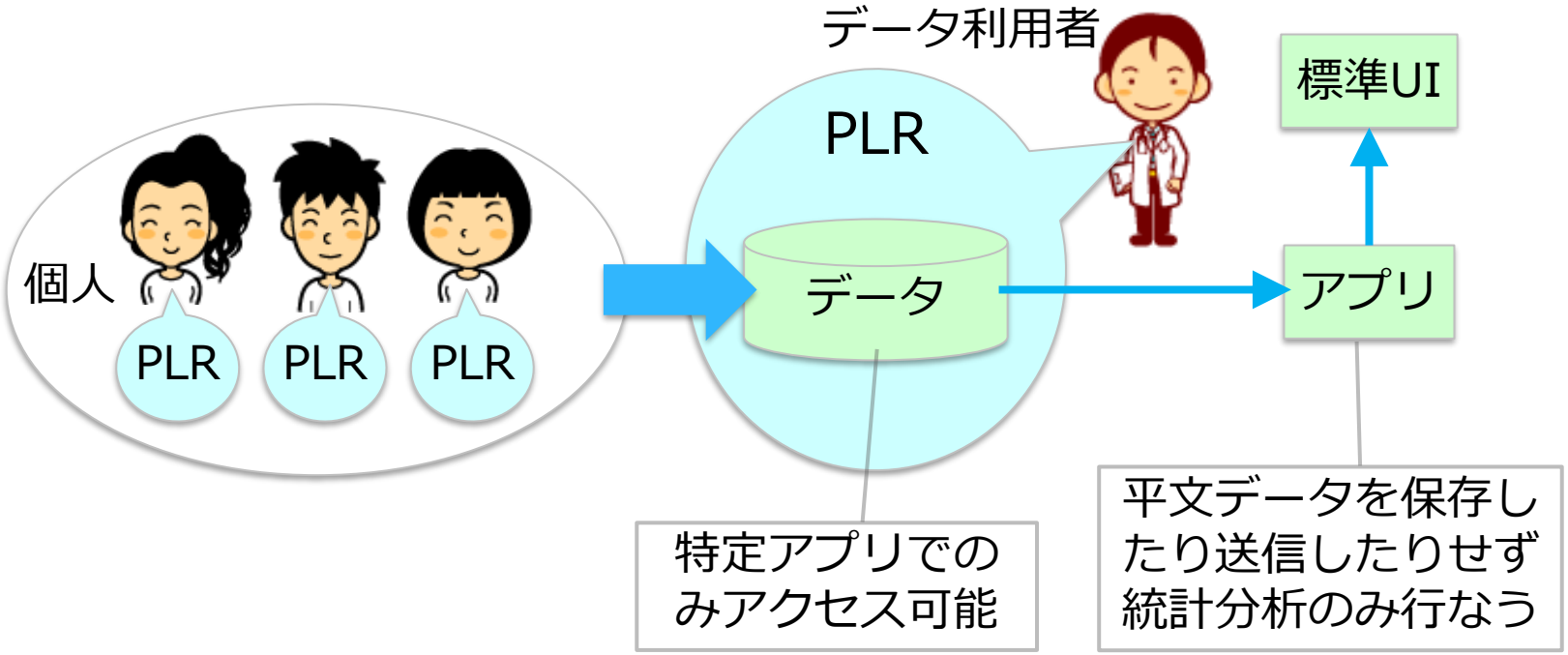
他のアプリとのクラウド連携

1. アプリX(Webアプリを含む)とPersonaryを1つの端末に設定
2. XのサーバとPLRの友達になって共有チャネルを自動生成
3. 利用者のPLR ID(メアド)+共有チャネルのID(このチャネルにアクセスできる者だけが知り得る情報)をPersonaryからXに伝える
   - PersonaryからXの機能をディープリンクで呼んで自動入力する場合、その動作をまねるマルウェアやディープリンクを埋め込んだSMSによりXのデータが他者のPLRに漏洩しないように注意
4. 連携アプリがXと共有チャネルとの間でデータを同期



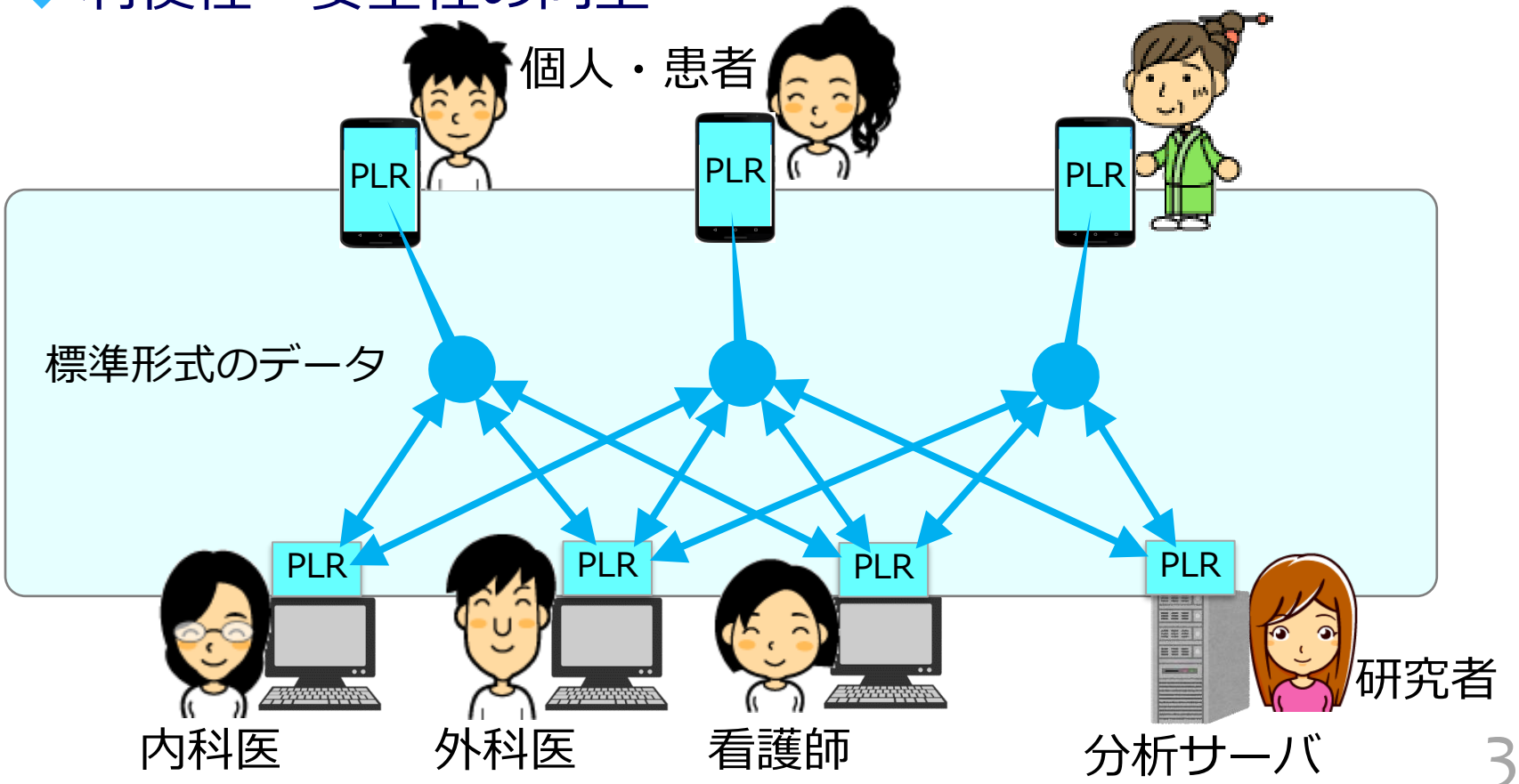
収集したデータの機密性

- データ利用者が使うアプリの機能を限定
  - 平文データを閲覧したり保存したりできない
  - 統計分析等は可能
  - 既存のアプリがAPIを持てば標準UIで機能限定可能
- アプリのホワイトリスティングと組合せ

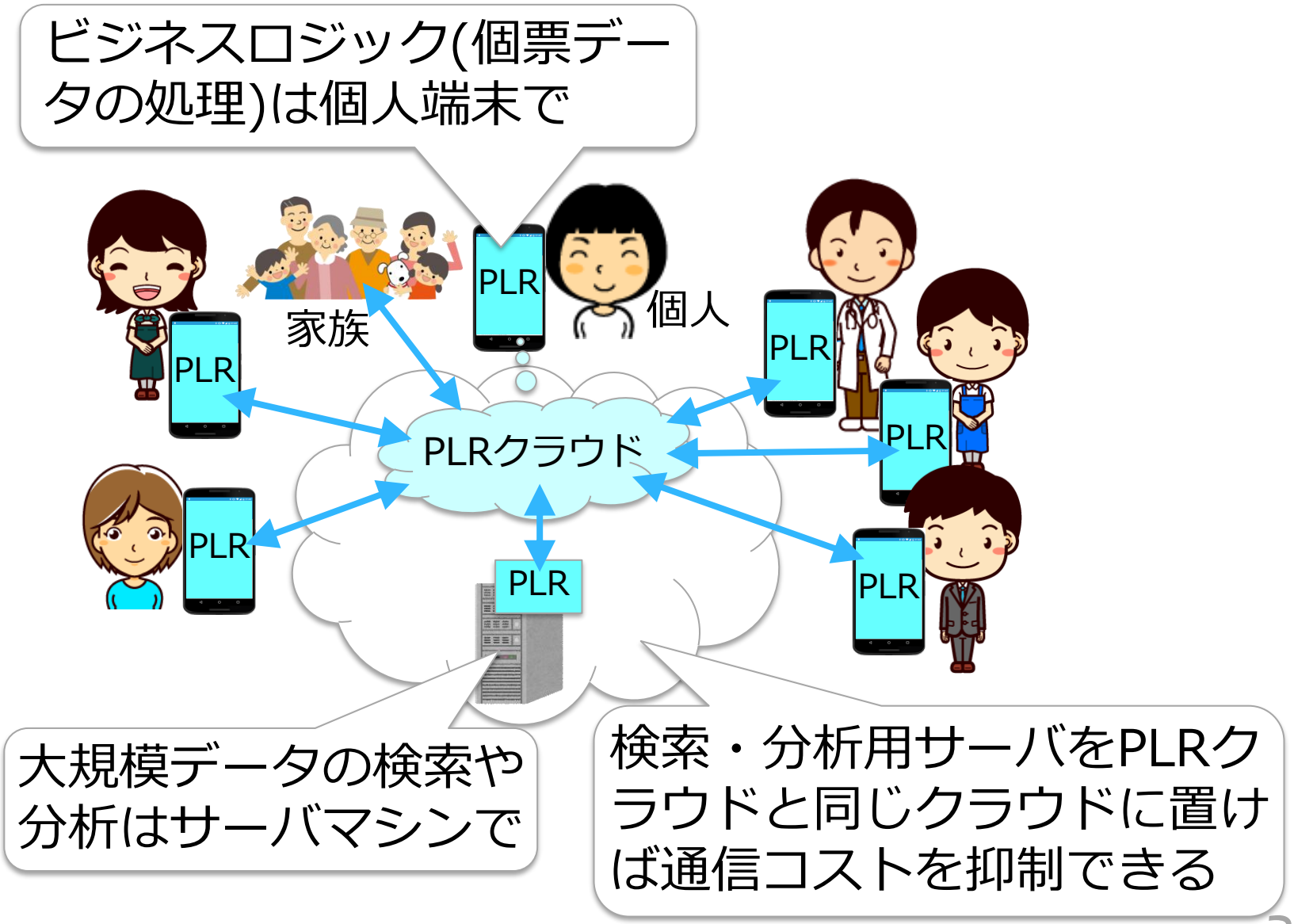


超エッジコンピューティング

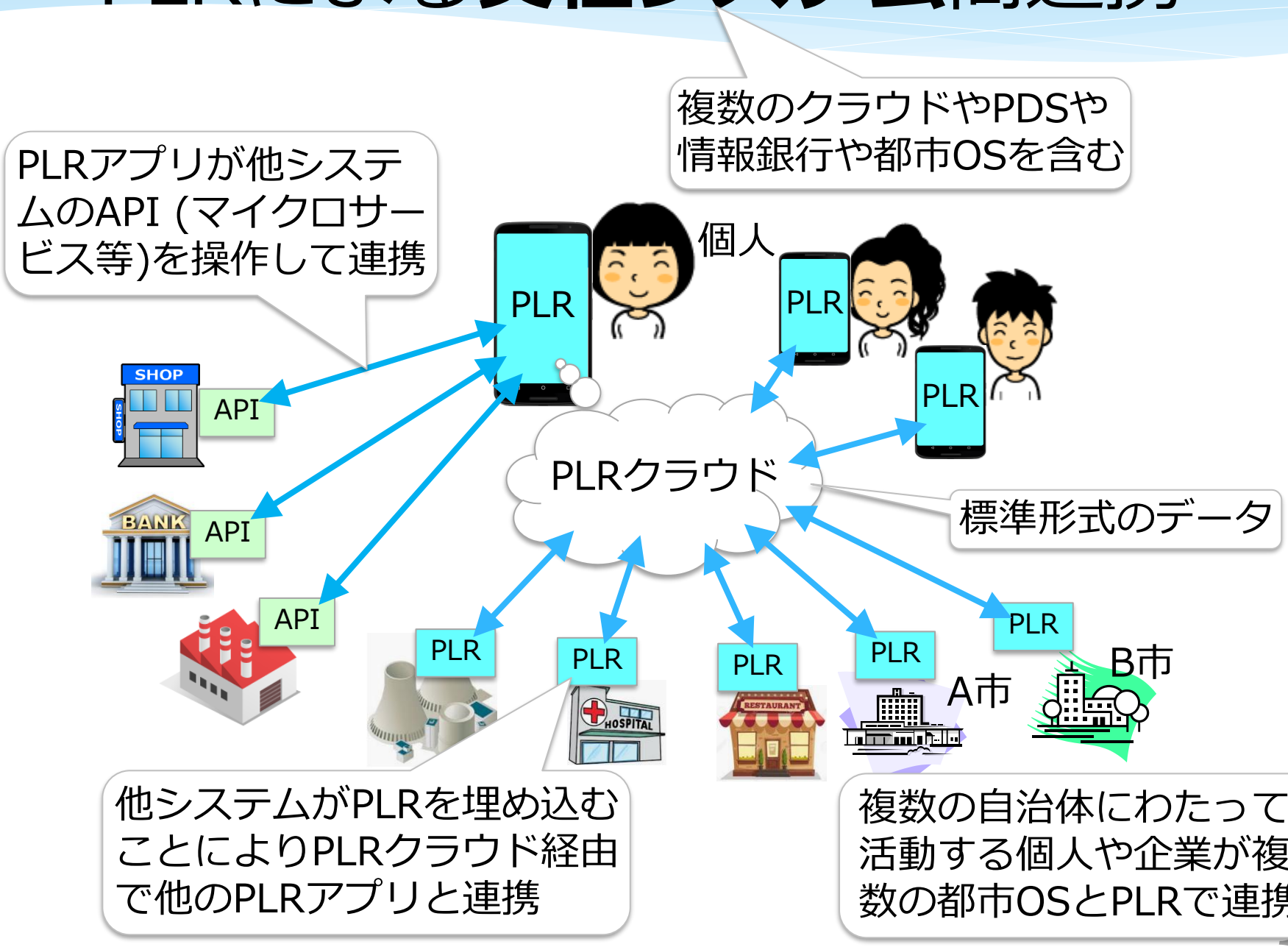
- 情報システムのほとんどの機能は個票データの処理
- データの処理は各端末、共有はPLRで
  - システム導入運用の大幅なコストダウン
  - 利便性・安全性の向上



分散情報アーキテクチャ



PLRによる**異種システム**間連携



既存システム間の連携

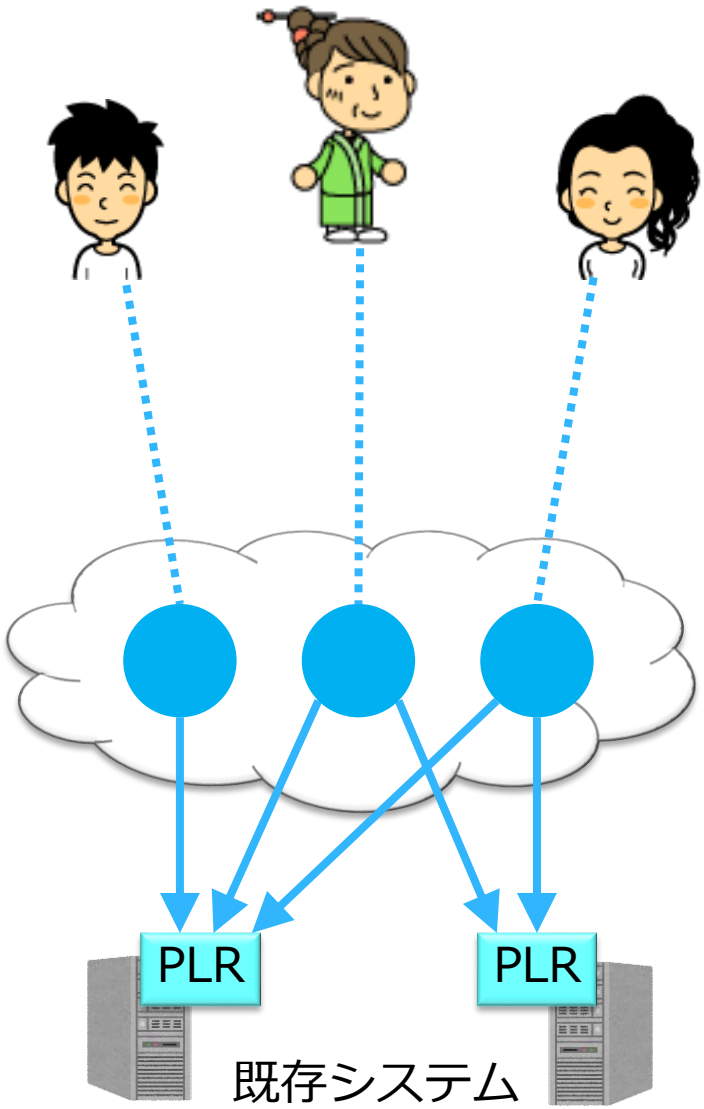
二重入力を防ぎ業務の効率を高めるためシステムの間でデータを共有

- RPA (Robotic Process Automation)
  - 人間による操作の手順をソフトウェアロボットが繰り返す
  - 業務プロセスを改善しない
  - ベンダーロックインを解消しない
  - システム全体を複雑化する
  - 外部へのサービスをあまり改善しない
- PLRによるシステム間連携
  - 標準オントロジー(データのスキーマ)を介して複数システムの間でデータを共有
  - 業務プロセスの改善につながる
  - データの標準化によりベンダーロックインを解消
  - システム全体を複雑化しない
  - PLRが外部利用者向けポータルになる

システム間のデータ連携

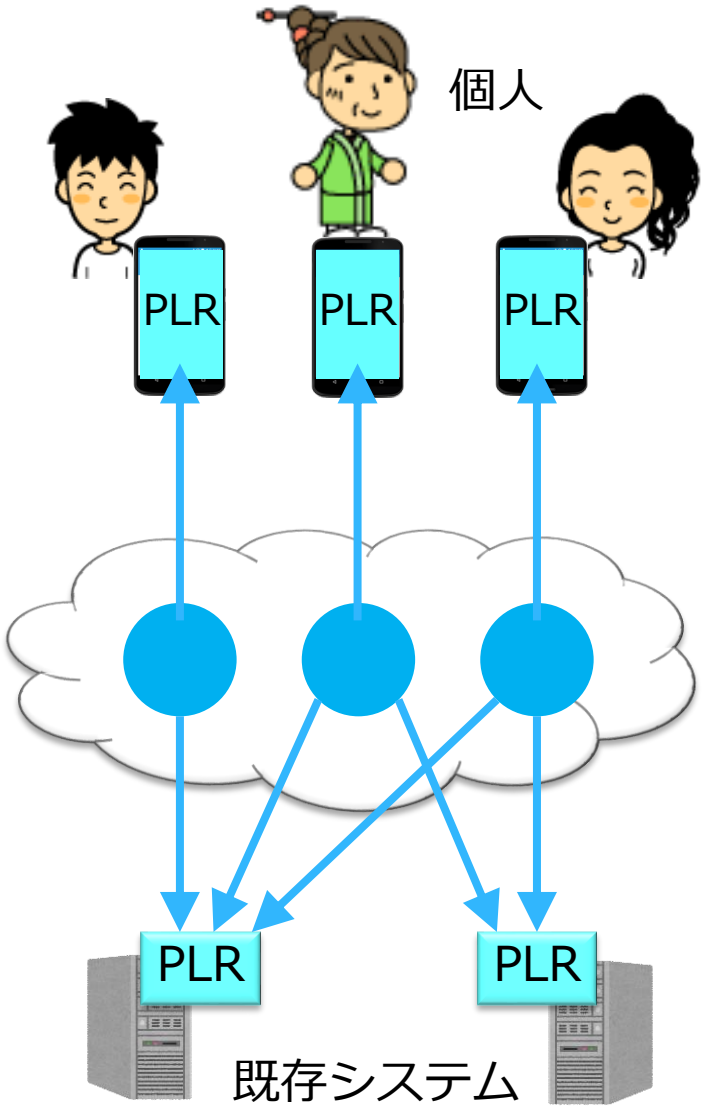
1. 本人(顧客や従業員)からデータ共有に関する同意を取得
   - 事業者間でデータ共有する場合、または自治体等でデータの目的外利用をする場合
   - 民間事業者の場合、要配慮個人情報を含まなければオプトアウト方式でOK
2. 各システムにPLRを組み込む
   - 各システムとPLRの間でのデータ形式の相互変換
   - 各システムとPLRの間での個人IDの相互変換

   ソフト開発はこれだけで、各システムにつき1人月程度
3. 同意した各個人のデータを各システムがPLRと共有
   - システム間で個人を名寄せ
   - システム間のデータ共有をPLRが仲介



個人(顧客や従業員)とのデータ連携

4. データを各個人(顧客等)のPLRに移管
   - ◆コストとリスクの低減
   - ◆PLRが個人へのサービスのポータルに
   - ◆マッチング等による付加価値
5. 既存システムを個人(従業員等)のPLRアプリで置換



Personary 検索 (PLR標準アプリ)

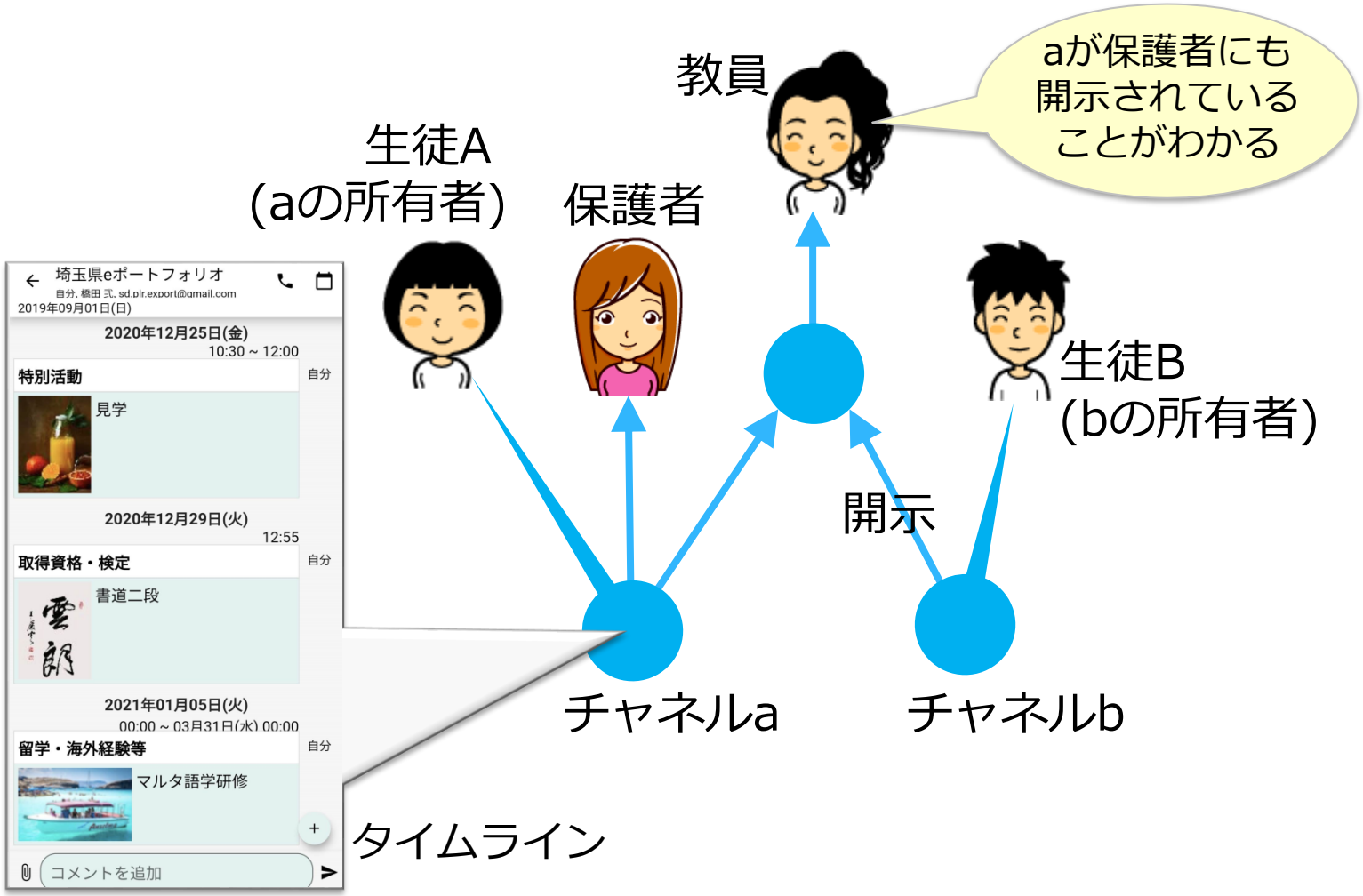
- Android、iOS、デスクトップ
  - Flutter/Dart
- データ作成・活用
  - 生活録や問診
  - 友達/グループ
- カスタマイズ
  - オントロジー
  - スタイルシート
  - 他システムとの連携

アプリ定義: 個別アプリのノーコード開発

各ユースケース向けの個別アプリ(UI)を簡単に定義・生成

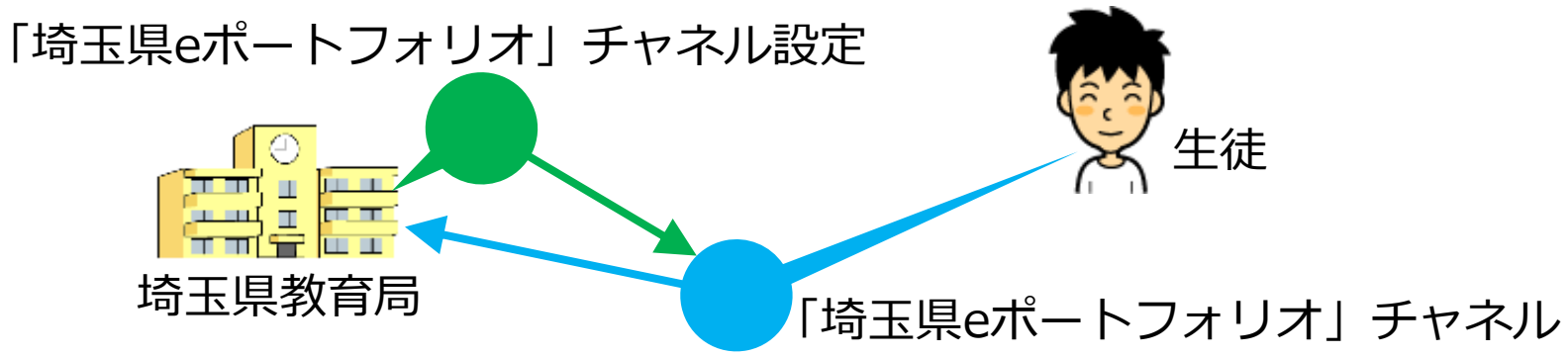
チャネル

- PLR利用者(個人や事業者)の間で共有されるデータのまとまりの単位
- 各利用者は自分がアクセスできるチャネルが他のどのチャネルと利用者に開示されているかがわかる

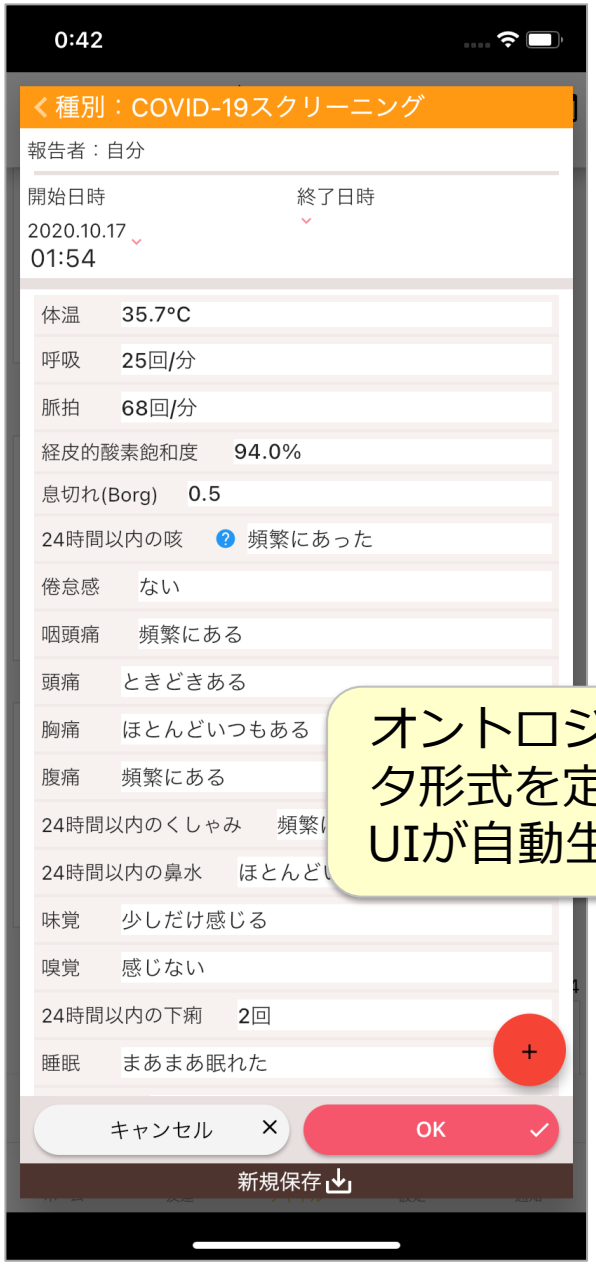


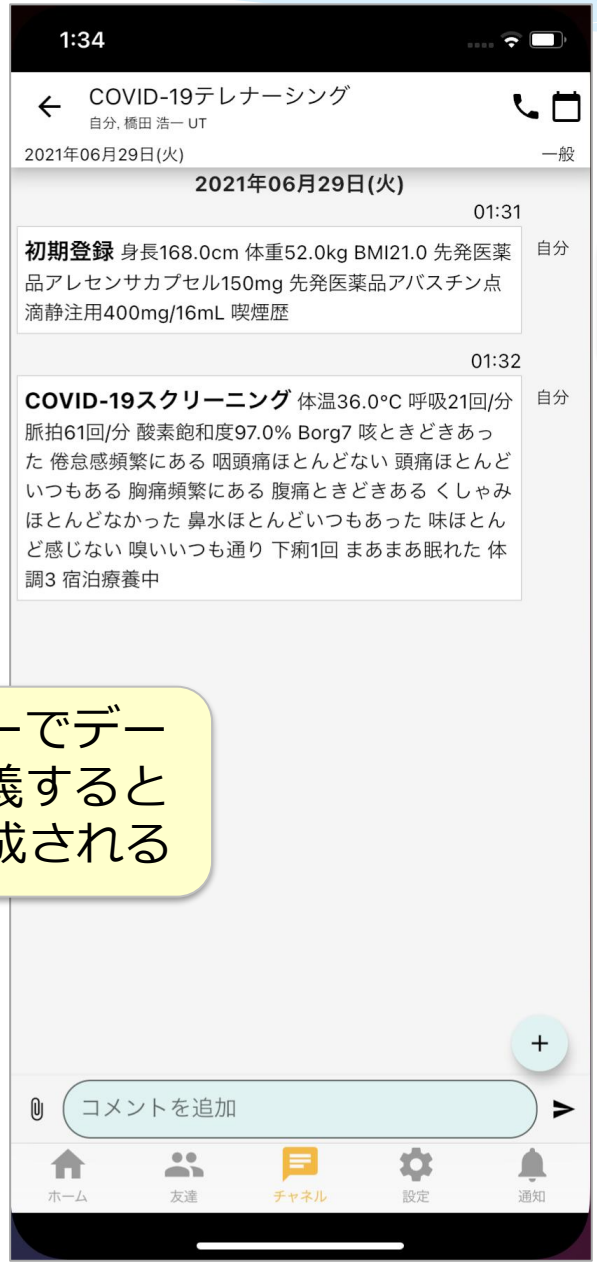
チャネル設定

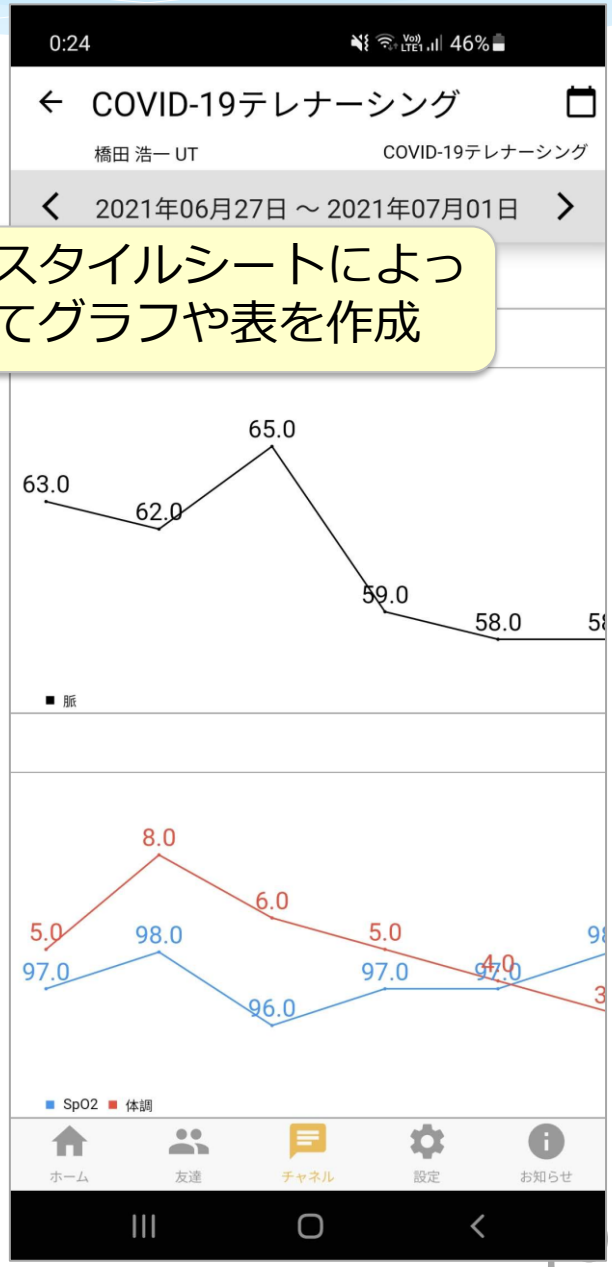
- チャネルの型の定義
  - オントロジーとスタイルシート
  - チャネル設定の埋め込み
- 埼玉の県立高校の生徒が埼玉県教育局を友達登録すると自分の「埼玉県eポートフォリオ」チャネルが自動生成されて埼玉県教育局に開示される



チャネルのカスタマイズ







オントロジーでデータ形式を定義するとUIが自動生成される

スタイルシートによってグラフや表を作成

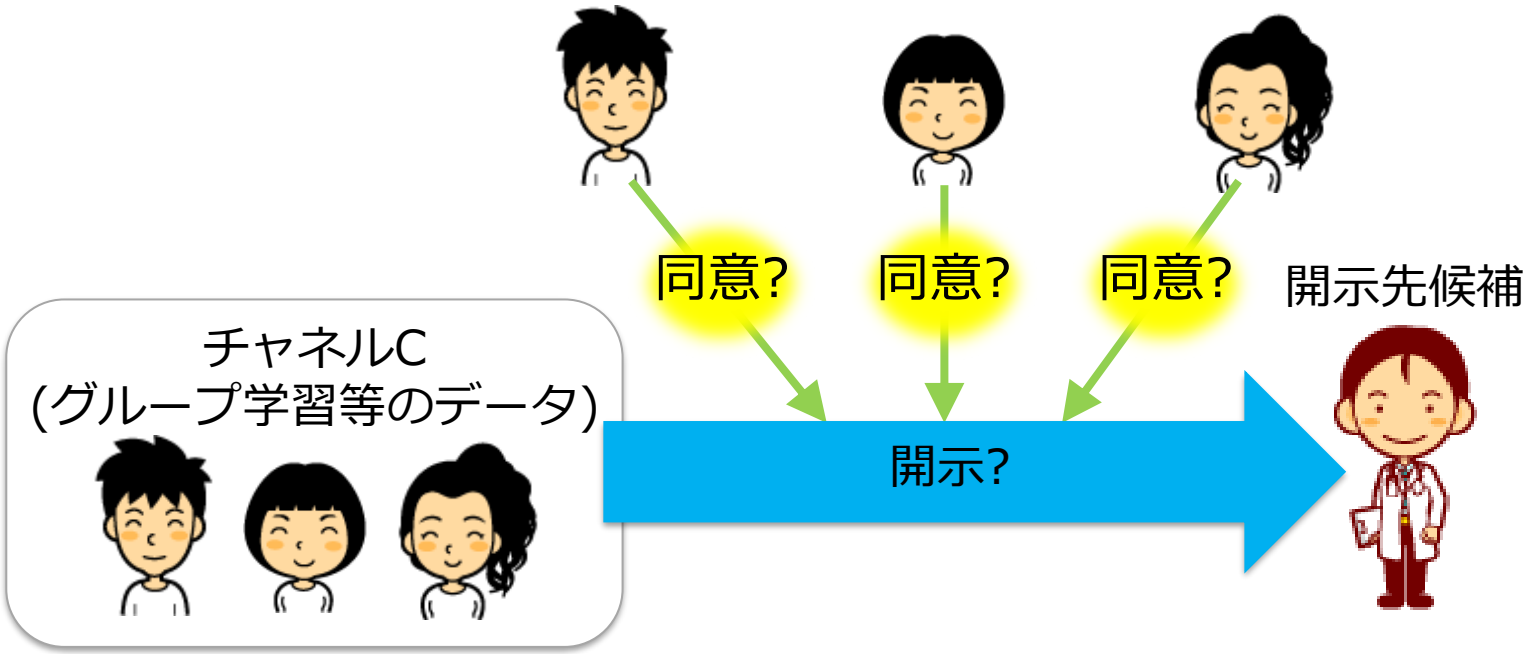
設定ファイル(オントロジー)

		tnss0=1 ja:体温;body temperature|体温||[]°C	decimal)25<50	
		tnss1=1 呼吸|呼吸||[]回/分	integer)10(150	
		tnss2=1 脈拍|脈拍||[]回/分	integer)30(15	
		tnss3)0(1 経皮的酸素飽和度|酸素飽和度||[]%	decimal)0(100	
			_tnss410 10 非常に強い	
			_tnss49 9	
			_tnss48 8	
Event	TNSS0 スクリーニング	tnss4=1 ja:息苦しさ(Borg);Short Breath|Borg	_tnss47 7 とても強い	
			_tnss46 6	
			_tnss45 5 強い	
			_tnss44 4 多少強い	
			_tnss43 3	
			_tnss42 2 弱い	
			_tnss41 1 やや弱い	
			_tnss405 0.5 非常に弱い	
			_tnss40 0 感じない	
		tnss5a=1 24時間以内の咳|咳|空咳と湿性咳	_tnss5 咳など	_tnss54 なかった
				_tnss53 ほとんどなかった
				_tnss52 ときどきあった
				_tnss51 頻繁にあった
				_tnss50 ほとんどいつもあった
		tnss5j=1 痰|痰	_tnssA 普段より多い	
			_tnssB 普段と同じ	
			_tnssC 出ない	
		tnss5k=1 日常生活動作(昨日と比べて)	_tnssD 支障あり	
			_tnssE 動きづらい	
			_tnssF 可能	
		tnss5b=1 倦怠感|倦怠感	_tnss6 痛みなど	_tnss64 ない
				_tnss63 ほとんどない
				_tnss62 ときどきある
				_tnss61 頻繁にある
				_tnss60 ほとんどいつもある
		tnss5c=1 咽頭痛|咽頭痛	_tnss6	
		tnss5d=1 頭痛|頭痛	_tnss6	
		tnss5d=1 腰痛|腰痛	_tnss6	
		tnss5i=1 関節痛|関節痛	_tnss6	
		tnss5e=1 胸痛|胸痛	_tnss6	
		tnss5f=1 腹痛|腹痛	_tnss6	
		tnss5g=1 ja:24時間以内のくしゃみ;sneeze in 24h|くしゃみ	_tnss5	
		tnss5h=1 ja:24時間以内の鼻水;runny nose in 24h|鼻水	_tnss5	
		tnssD=1 味覚|味	_tnssD0 感じない	
			_tnssD1 ほとんど感じない	
			_tnssD2 あまり感じない	
			_tnssD3 少しだけ感じる	
			_tnssD4 いつも通り	
			_tnssD0 感じない	
			_tnssD1 ほとんど感じない	

複数人のデータの開示

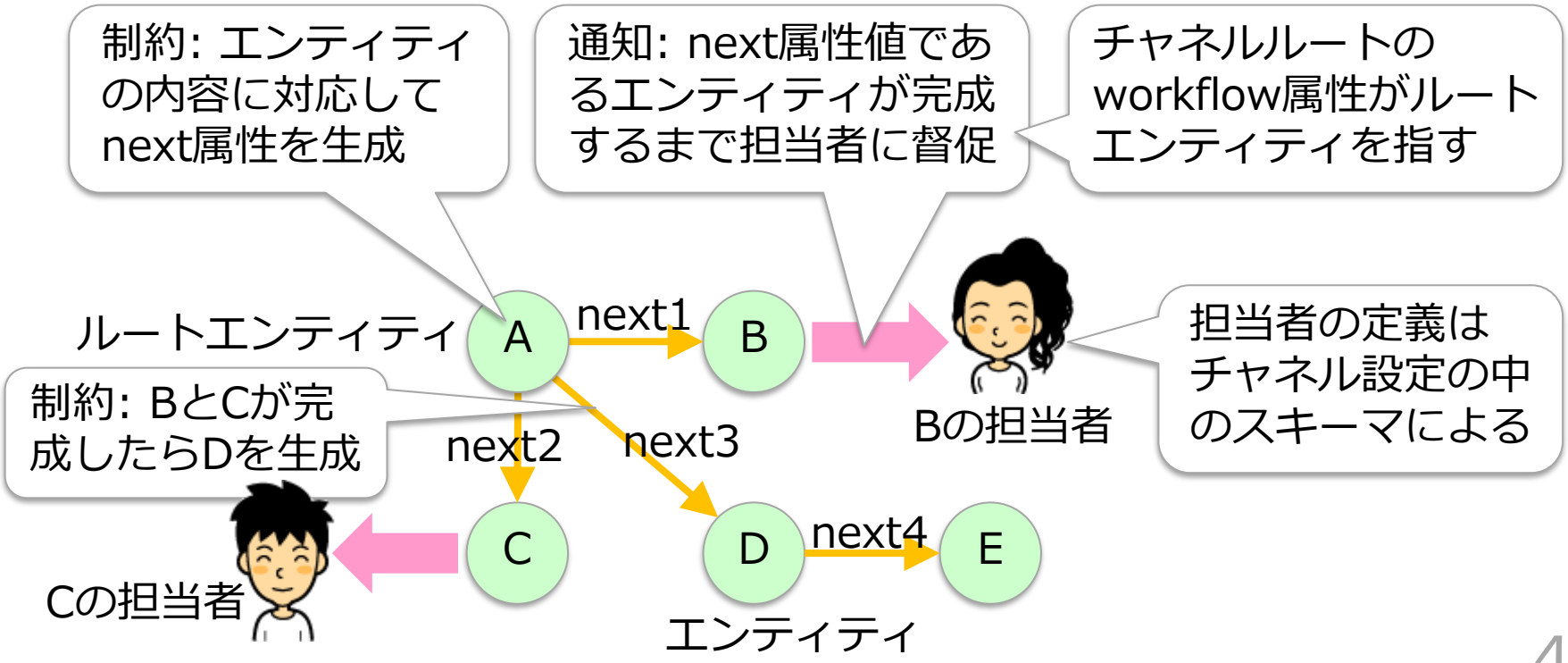
チャネルCが含むデータのデータ主体がCの所有者以外にもいる場合、その全員の同意がある場合に限ってCを他者に開示

- 所有者が自分以外のデータ主体を設定
- 各データ主体が開示先候補を設定し、各開示先候補への開示に同意または同意を撤回
- データ主体全員が同意したときだけ開示先候補を開示先にする
- 所有者はどのデータ主体がどの想定開示先への開示に同意しているかを一覧して同意の催促を送る
- 所有者以外のデータ主体が催促の通知をタップすると同意のダイアログが現われる

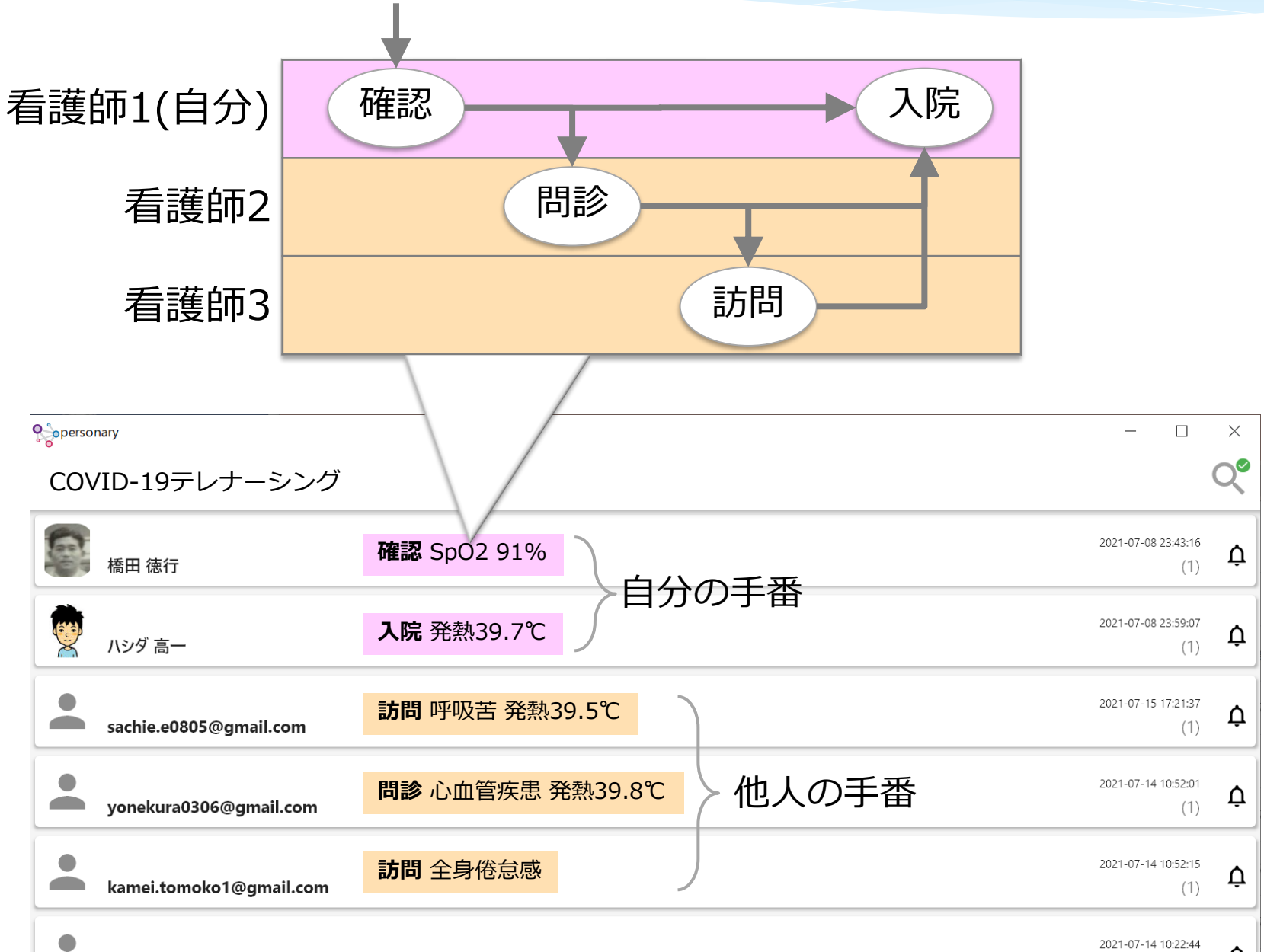


ワークフロー

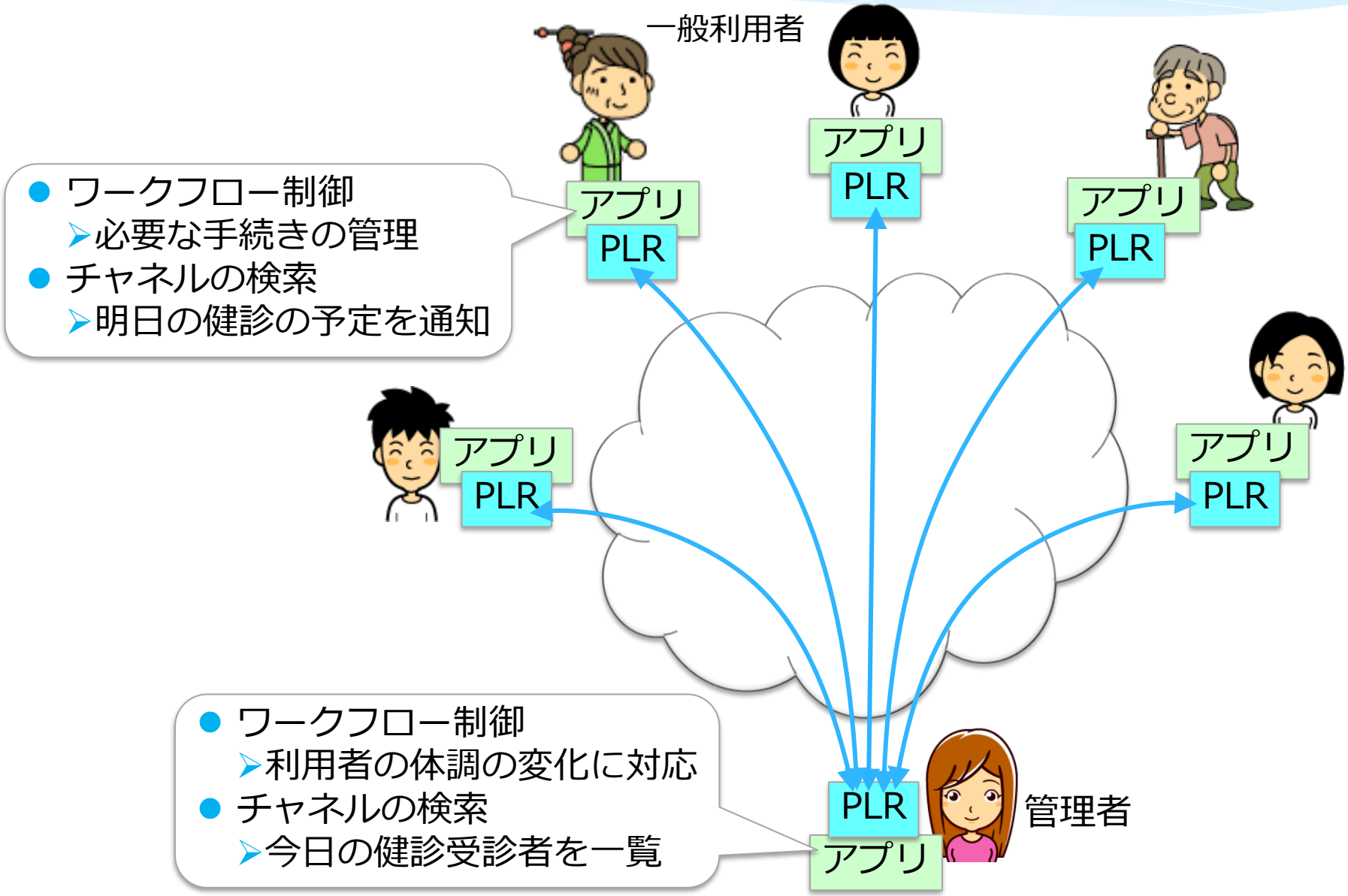
- nextリンクの始点と終点の編集者が異なっても良い
- ワークフローの完了 ＝ ルートエンティティの完成
- DRM: 各利用者によるnextリンクの作成(データの利用)の回数や期間の制約



チャネルの中でのワークフロー



ワークフローと検索


一般利用者
アプリ
PLR
アプリ
PLR
アプリ
PLR
アプリ
PLR
アプリ
PLR
PLR
アプリ
管理者
ワークフロー制御
必要な手続きの管理
チャネルの検索
明日の健診の予定を通知
ワークフロー制御
利用者の体調の変化に対応
チャネルの検索
今日の健診受診者を一覧

PLRの特長

安全	定常的集中管理なし
安価	● サーバ(PLRクラウド)を利用者が管理し基本無料 ➢ 数十億の利用者にスケール ● アプリ開発が簡単 ➢ オントロジー、スタイルシート、ノーコードサブアプリ開発
利便性	● PLRクラウド経由のデータ共有 ➢ 本人の端末なしでデータ共有 ➢ サーバなしで利用者間の共同作業の設定・運用 ● PLR連携アプリでデータ連携が容易 ➢ PLR ⇔ 他システムまたはファイル ● 人間や社会に関する長期・大規模な研究が容易
付加機能	● 電子署名…自己主権ID (SSI)、VCなど ● パーソナルAI…サービスの検索と実行

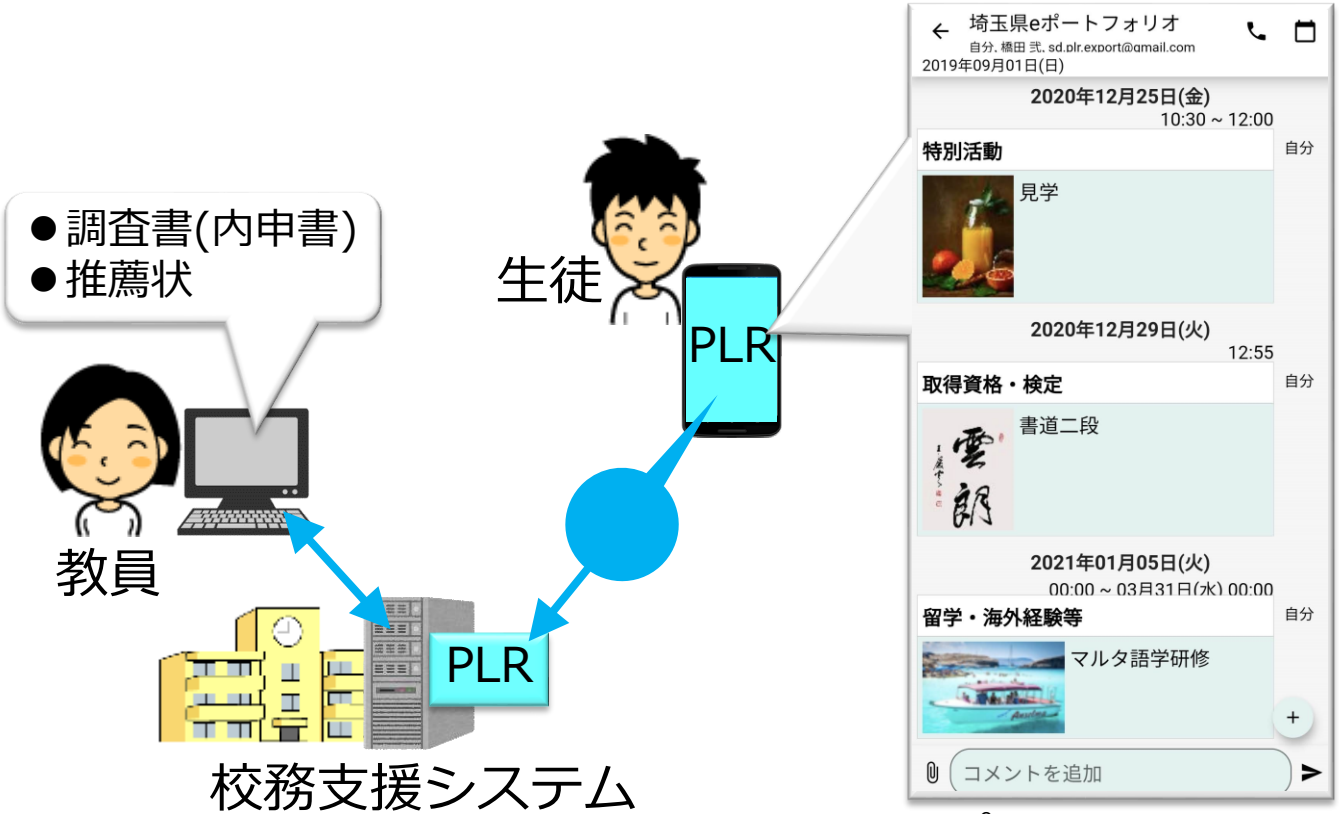
ユースケース

PDの分散管理に基づくサービス

- NPOなどがある種の病気の人を集めて相談会を開こうとするときにその人達の名簿を市役所からもらったりしなくて良い
- 行政サービスを受けるための申請に使ったデータを他のサービスに再利用
  - 乳幼児健診の問診票を電子化して母親が管理し、電子母子手帳として運用(熊本県荒尾市で予定)

分散eポートフォリオ

- 埼玉県教育局が2020～2023年度に実運用
  - 生徒がPersonaryで入力した課外活動のデータを教員が調査書や推薦状の作成に活用
  - 最悪のUX: データ活用が本人に見えない

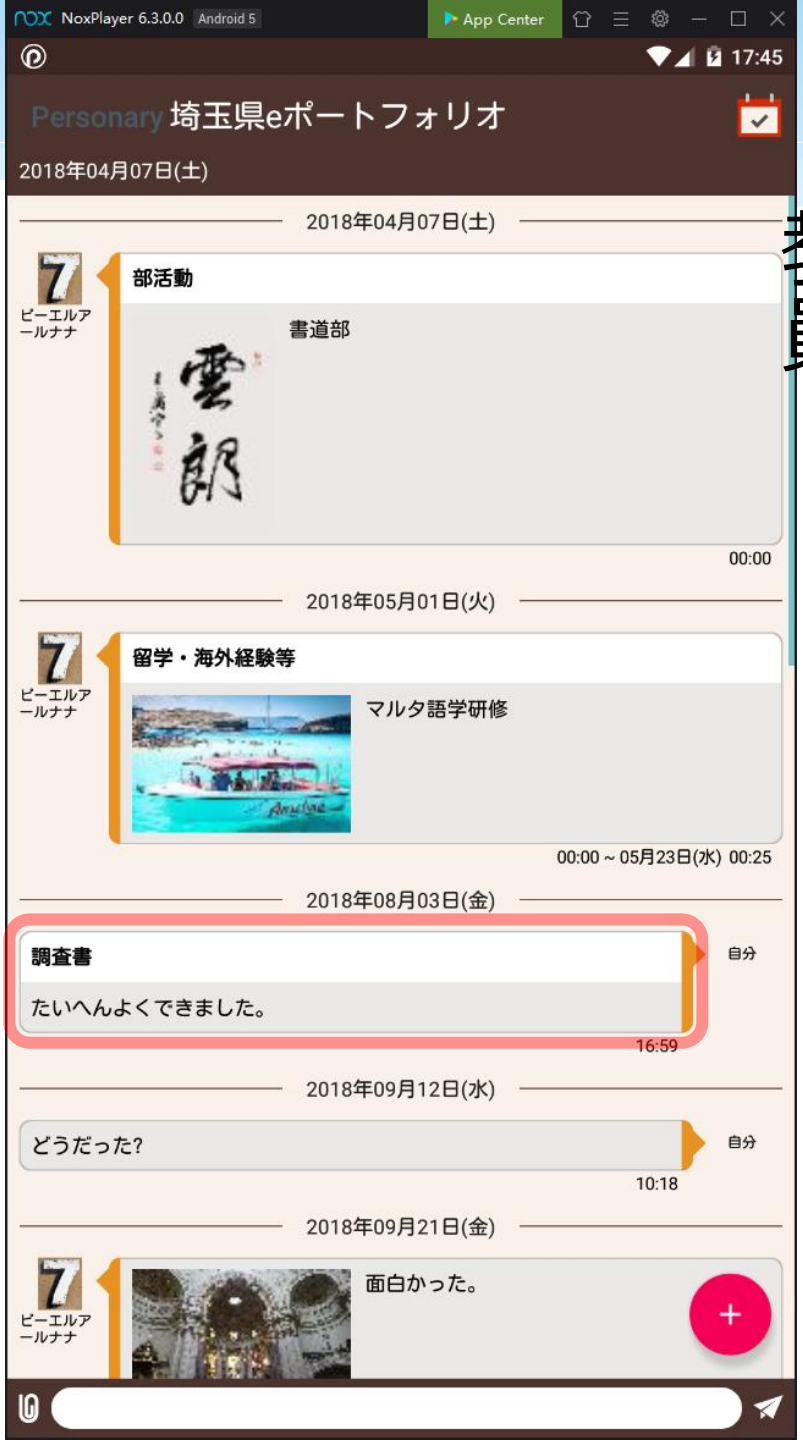


「埼玉県eポートフォリオ」チャネル

生徒

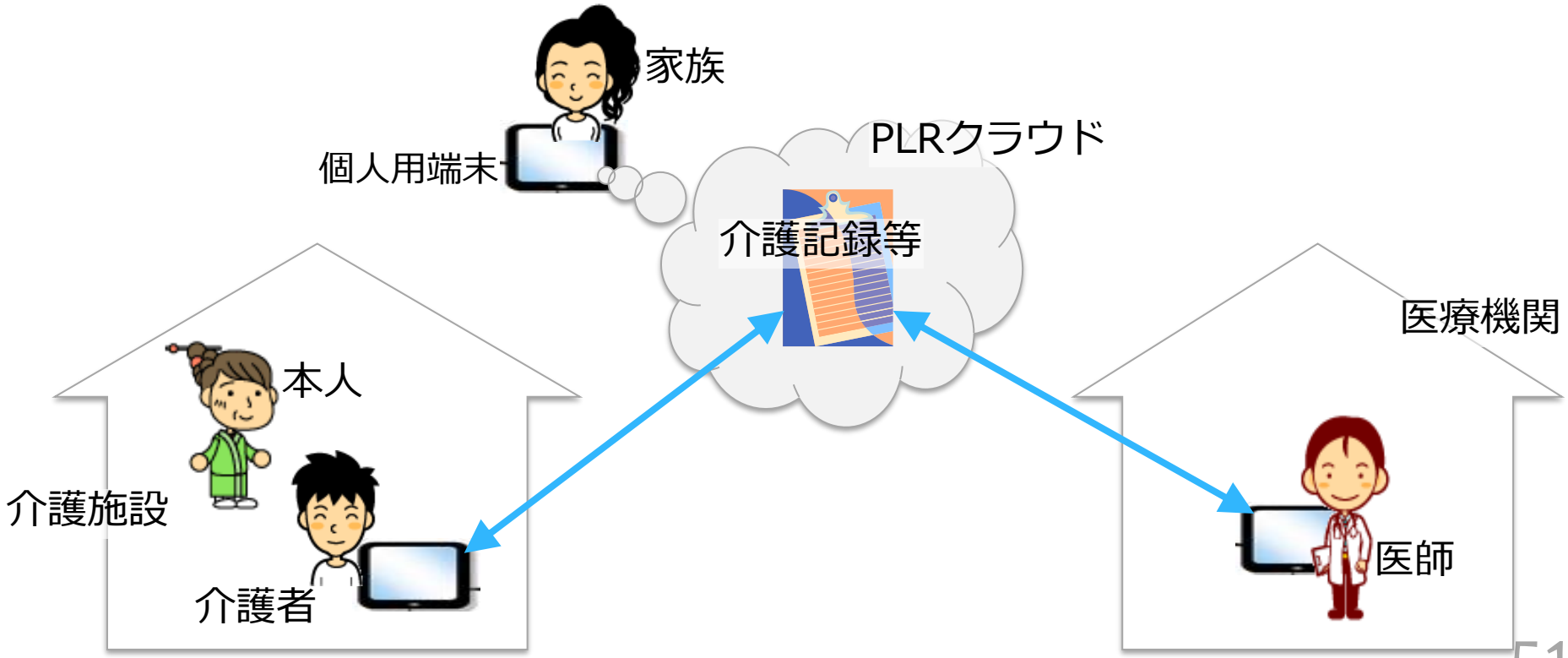
NoxPlayer 6.3.0.0 Android 5
App Center
17:47
Personary 埼玉県eポートフォリオ
2018年04月07日(土)
2018年04月07日(土)
部活動
書道部
自分
00:00
2018年05月01日(火)
留学・海外経験等
マルタ語学研修
自分
00:00 ~ 05月23日(水) 00:25
2018年09月12日(水)
どうだった?
橋田 弐
10:18
2018年09月21日(金)
面白かった。
自分
00:17
2019年05月14日(火)
学習における特徴等

教員


NoxPlayer 6.3.0.0 Android 5
App Center
17:45
Personary 埼玉県eポートフォリオ
2018年04月07日(土)
2018年04月07日(土)
ビーエルアールナナ
部活動
書道部
00:00
2018年05月01日(火)
ビーエルアールナナ
留学・海外経験等
マルタ語学研修
00:00 ~ 05月23日(水) 00:25
2018年08月03日(金)
調査書
たいへんよくできました。
自分
16:59
2018年09月12日(水)
どうだった?
自分
10:18
2018年09月21日(金)
ビーエルアールナナ
面白かった。

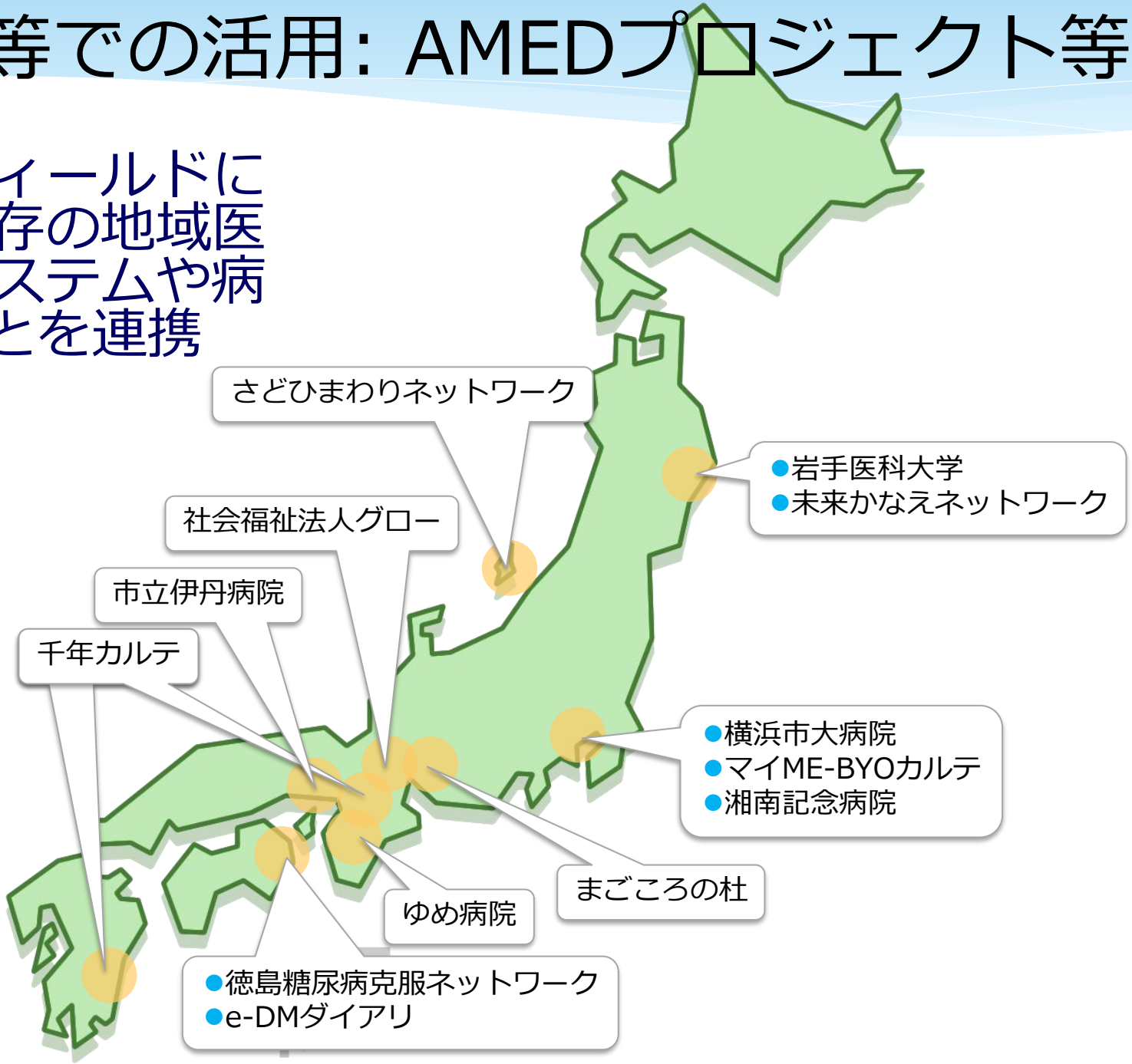
介護での活用

- 山梨と鳥取と東京の介護施設で合計70人超の高齢者の介護記録をPLRベースのアプリで作成・共有
  - そのうち2人について介護記録のデータを本人(の家族)が管理して関係者と共有可能に(下図)
- 分散システム(**PLRクラウドは利用者が管理**)なので、そのまま**何十億人にでも拡張可能**

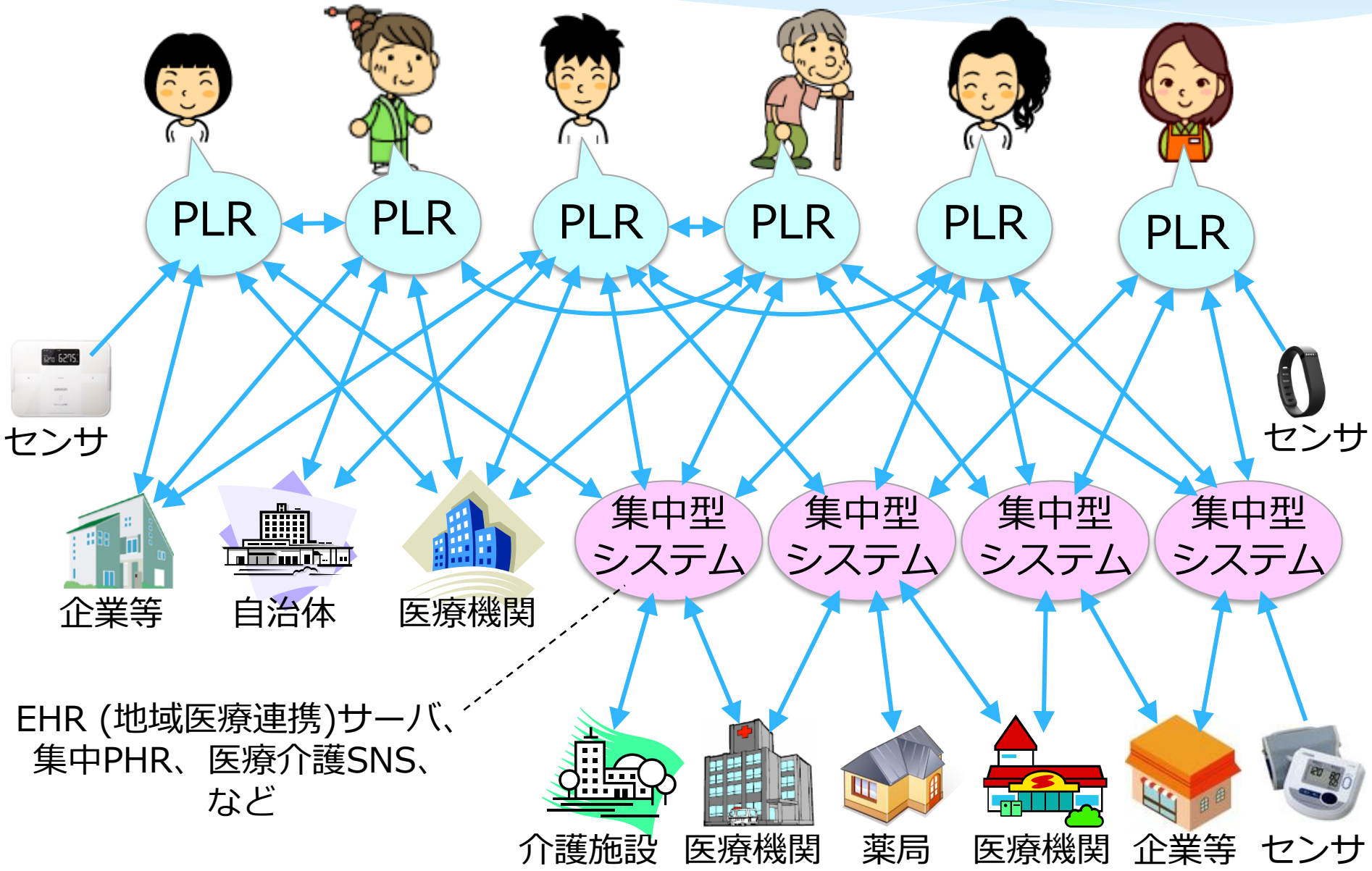


医療等での活用: AMEDプロジェクト等

各実証フィールドにおいて既存の地域医療連携システムや病院とPLRとを連携

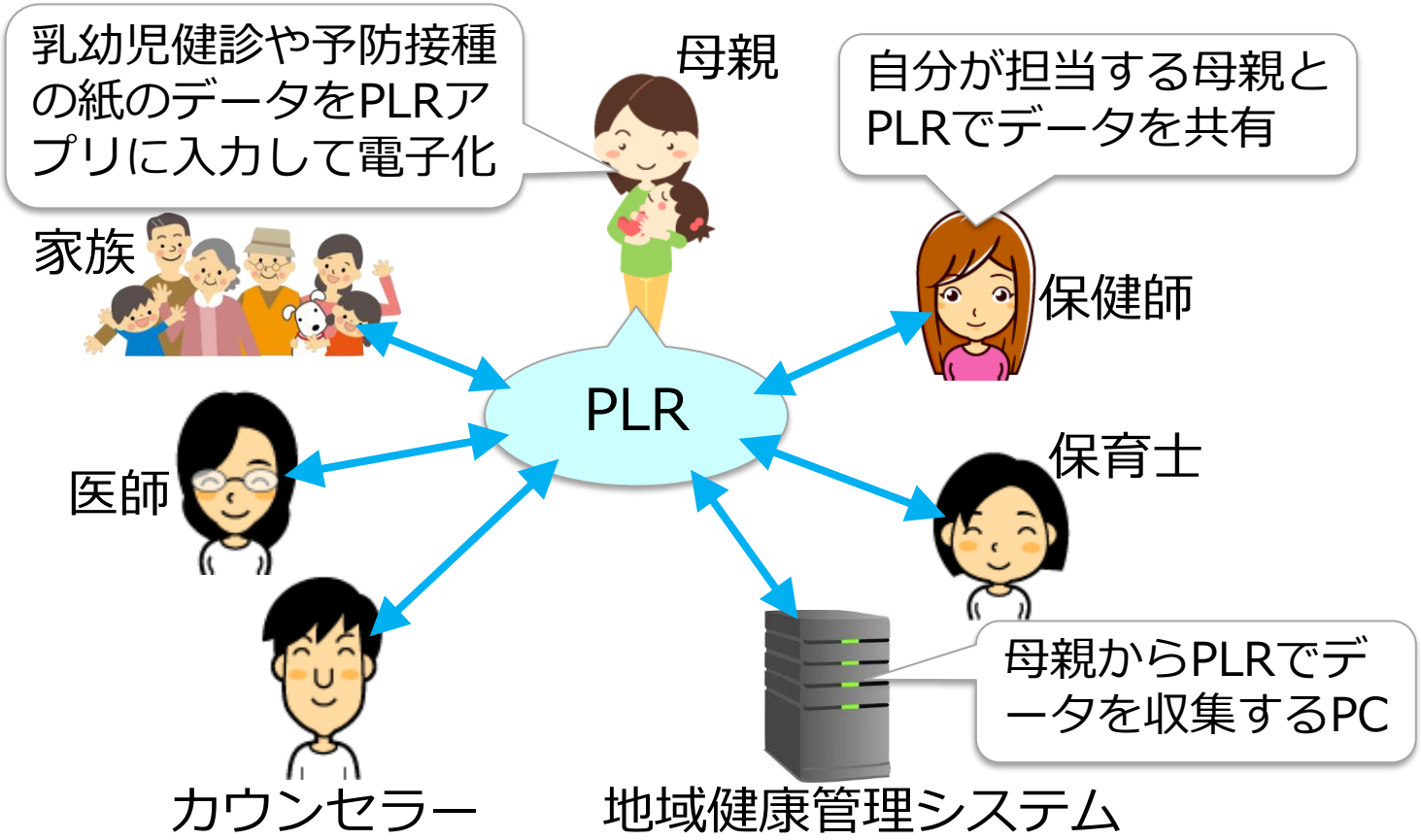


事業者の間の連携を個人がPLRで仲介

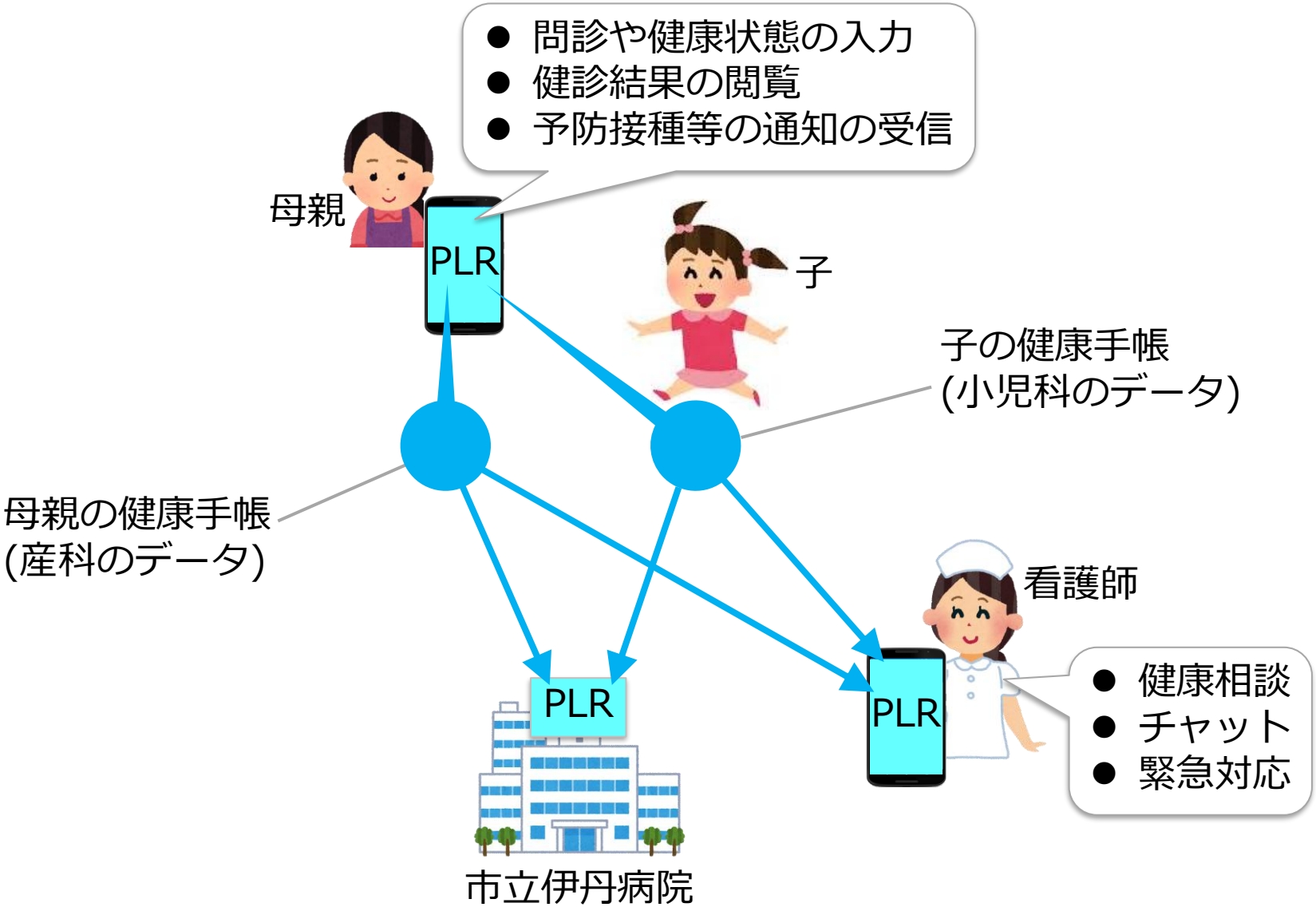


地域保健事業の電子化

- 紙の書類による保健業務を低コストで電子化
- 保健業務の効率向上
- 住民とデータを共有してサービスの質を向上
- 生涯健康手帳や地域包括ケアへの拡張



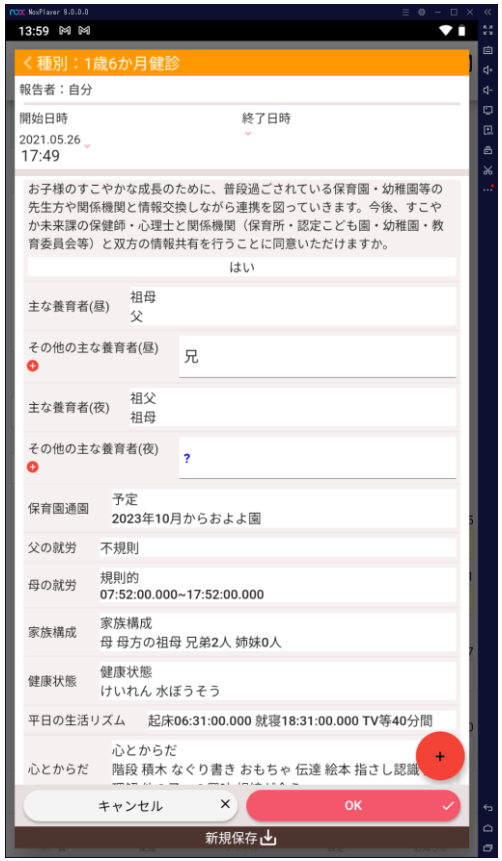
医療機関と連携した電子母子手帳

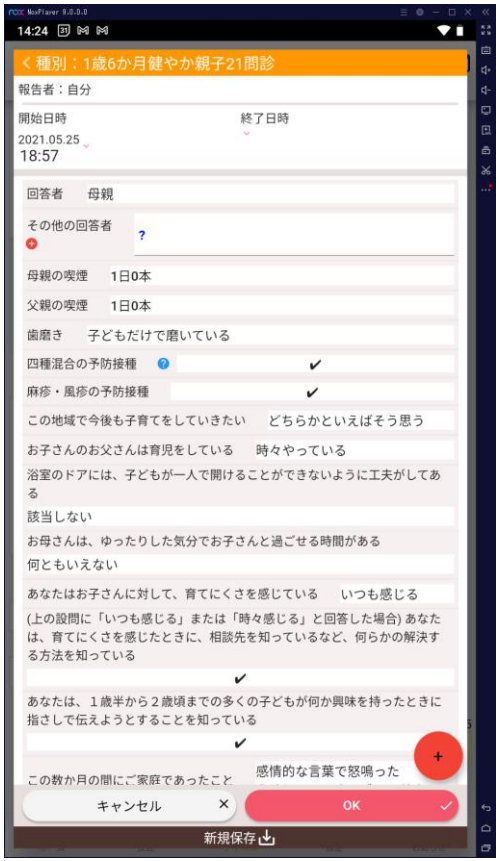


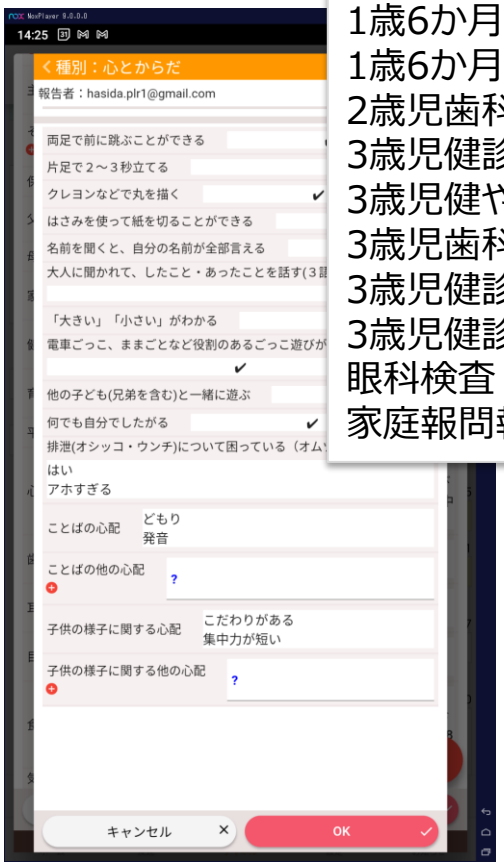
乳幼児健診問診票等の電子化: 熊本県荒尾市

- 約20の書式(妊娠届出～3歳児健診)
- 全国共通形式Excelデータを生成
  - ◆ 厚労省に提出
- 母親がデータを管理
  - ◆ 電子母子手帳として運用

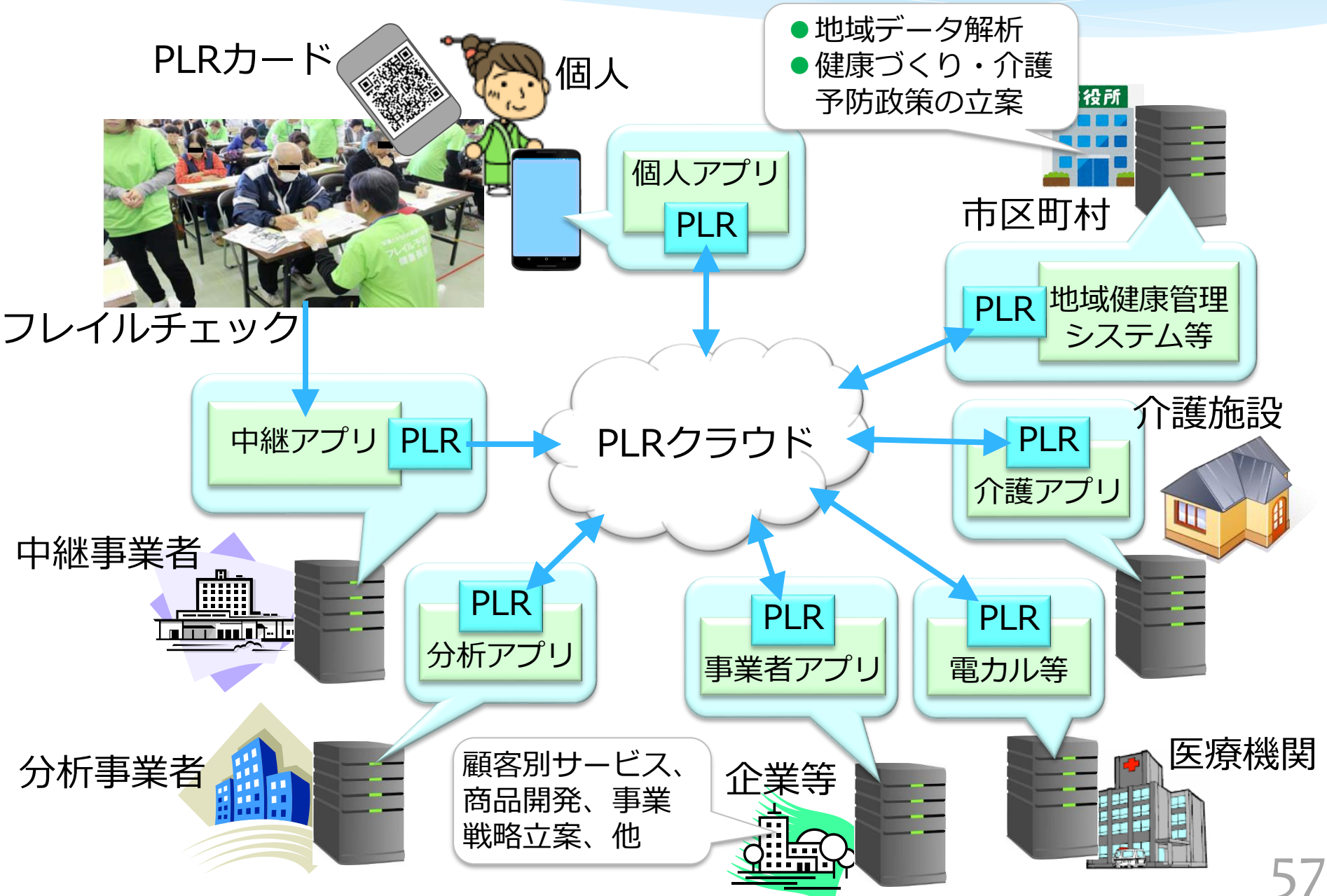
妊娠届出時アンケート
妊娠届出時記録
3ケ月児健康審査受診票
3か月児健康審査医師記入
9ケ月児健康審査受診票
9か月児健康審査医師記入
1歳6か月児健診問診
1歳6か月児健やか親子21問診
1歳6か月児健診医師記入
1歳6か月児歯科健診
1歳6か月児健診指導等
2歳児歯科健診
3歳児健診問診
3歳児健やか親子21問診
3歳児歯科健診
3歳児健診医師記入
3歳児健診指導等
眼科検査
家庭報問報告書





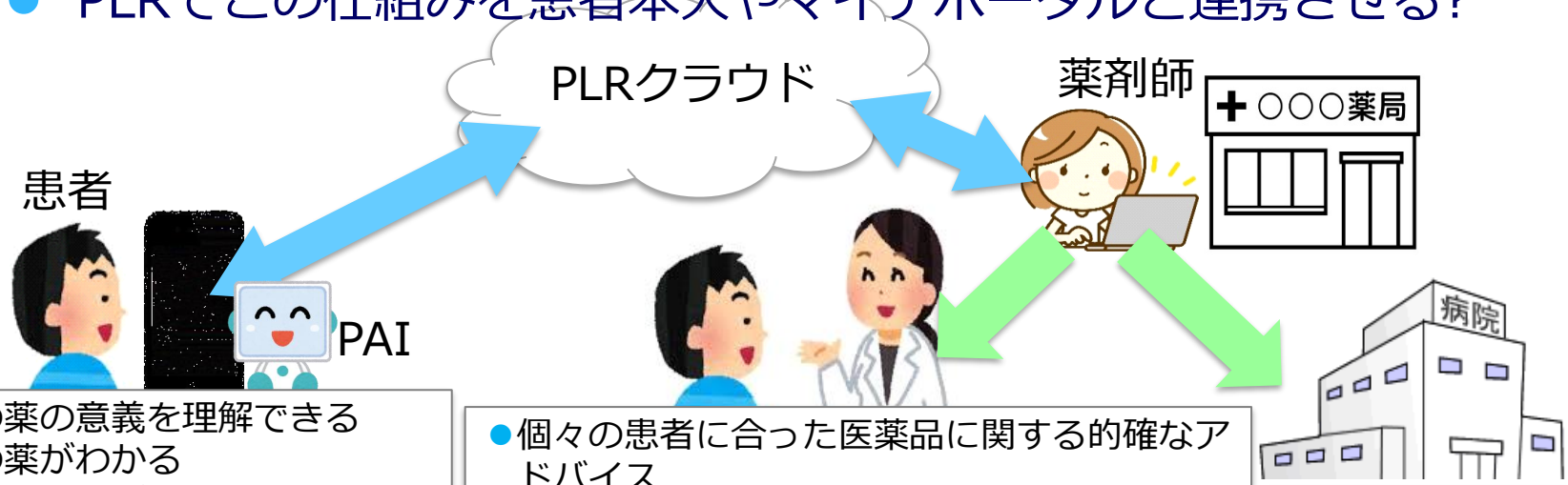


フレイル予防

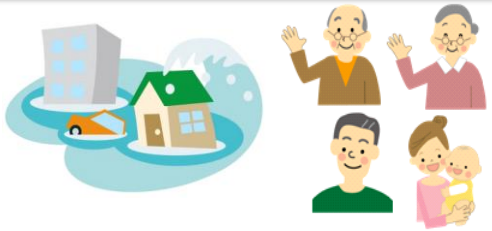

PLRカード
個人
●地域データ解析
●健康づくり・介護予防政策の立案
役所
個人アプリ
PLR
市区町村
PLR
地域健康管理システム等
フレイルチェック
中継アプリ
PLR
PLRクラウド
介護施設
PLR
介護アプリ
中継事業者
PLR
分析アプリ
PLR
事業者アプリ
PLR
電カル等
分析事業者
顧客別サービス、商品開発、事業戦略立案、他
企業等
医療機関

多剤処方の改善

- 2025年の65歳以上人口>36百万人の1/4が対象
- 文献エビデンスを付けて処方改善を医師に依頼
  - 人手作業による予備試行では25件の改善対応率100%
  - 1件あたり14万円/年の医療費削減
- 処方改善と文献エビデンス検索のAIを開発
  - 東大医学系今井研究室+東大情報理工橋田研究室
- 薬剤師(または健保)が医師にその結果を示して処方改善を依頼
- PLRでこの仕組みを患者本人やマイナポータルと連携させる?



- 自分の薬の意義を理解できる
- 家族の薬がわかる
- 使っている薬が災害時にもわかる

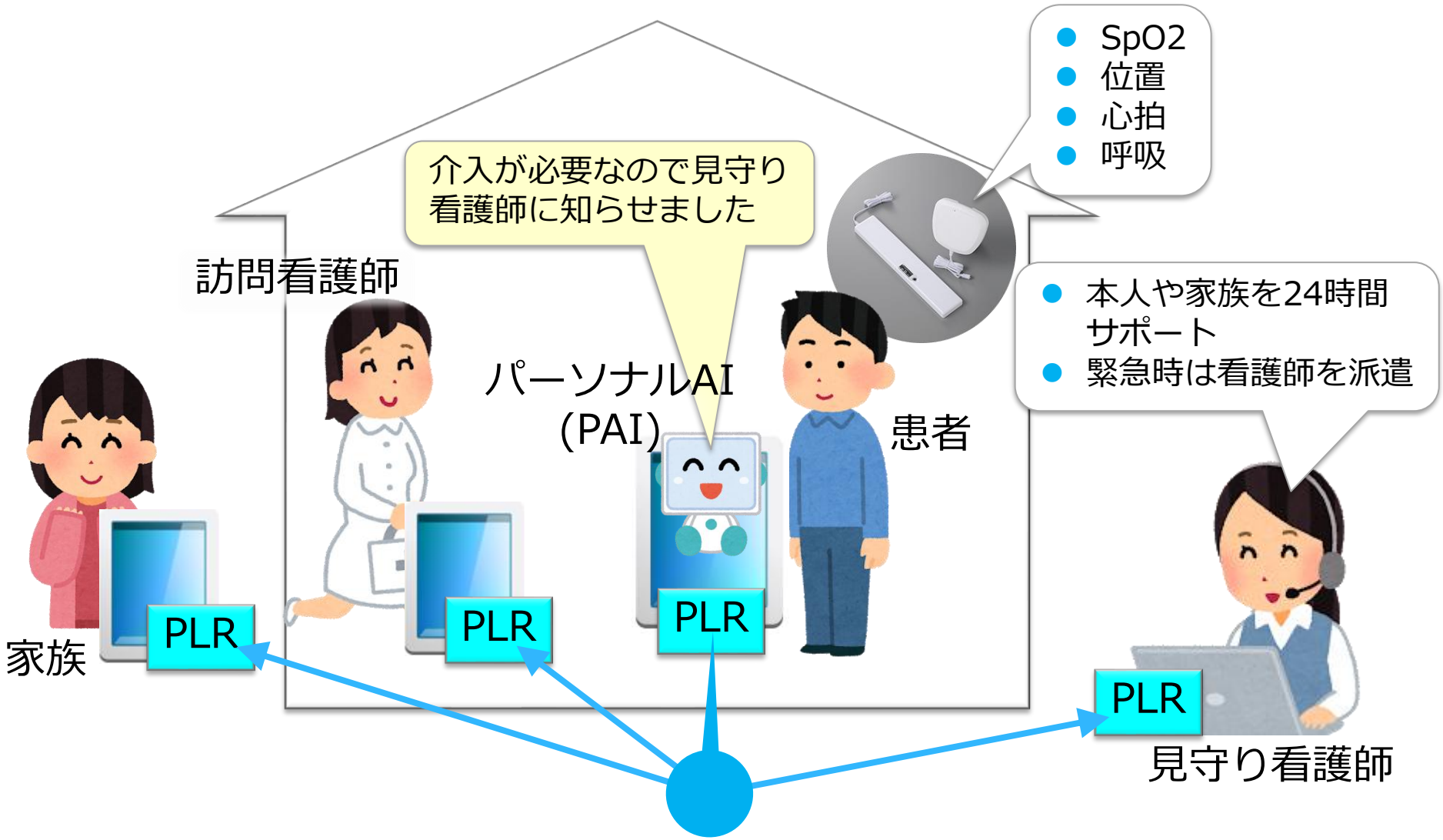


- 個々の患者に合った医薬品に関する的確なアドバイス
  - 複数の医療機関から処方されている薬同士や市販薬との相互作用や重複投薬のチェック、服薬指導、薬に関連する情報提供など
- 患者からの信頼度が増してかかりつけ薬局に
- 在宅療養など新ビジネスの機会

- 医師に処方内容をエビデンス付きで提案
- 医師からの信頼度が向上し、処方薬局に推奨される機会が増える

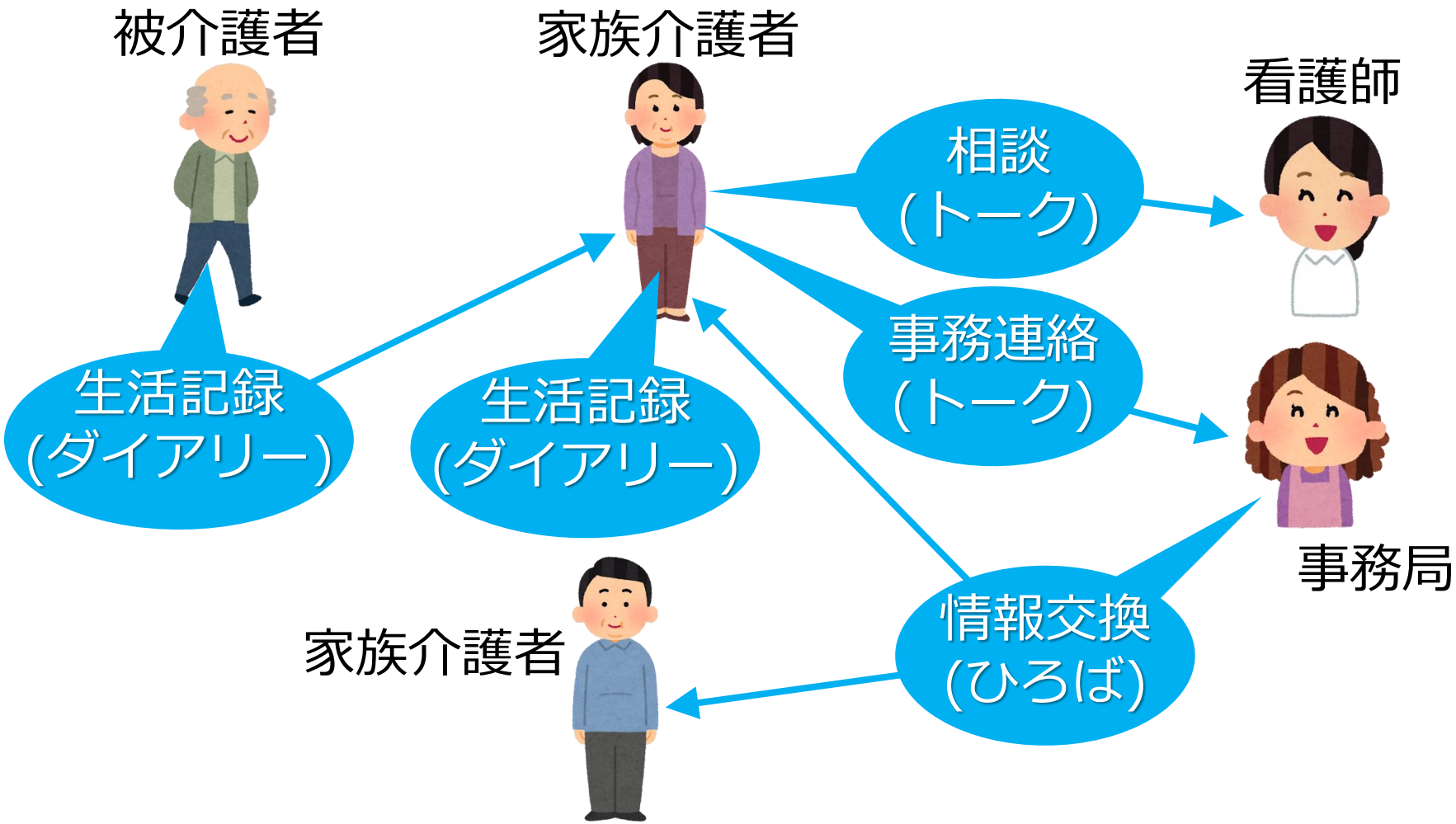
遠隔＋訪問看護

感染リスクを低減しサービスを向上



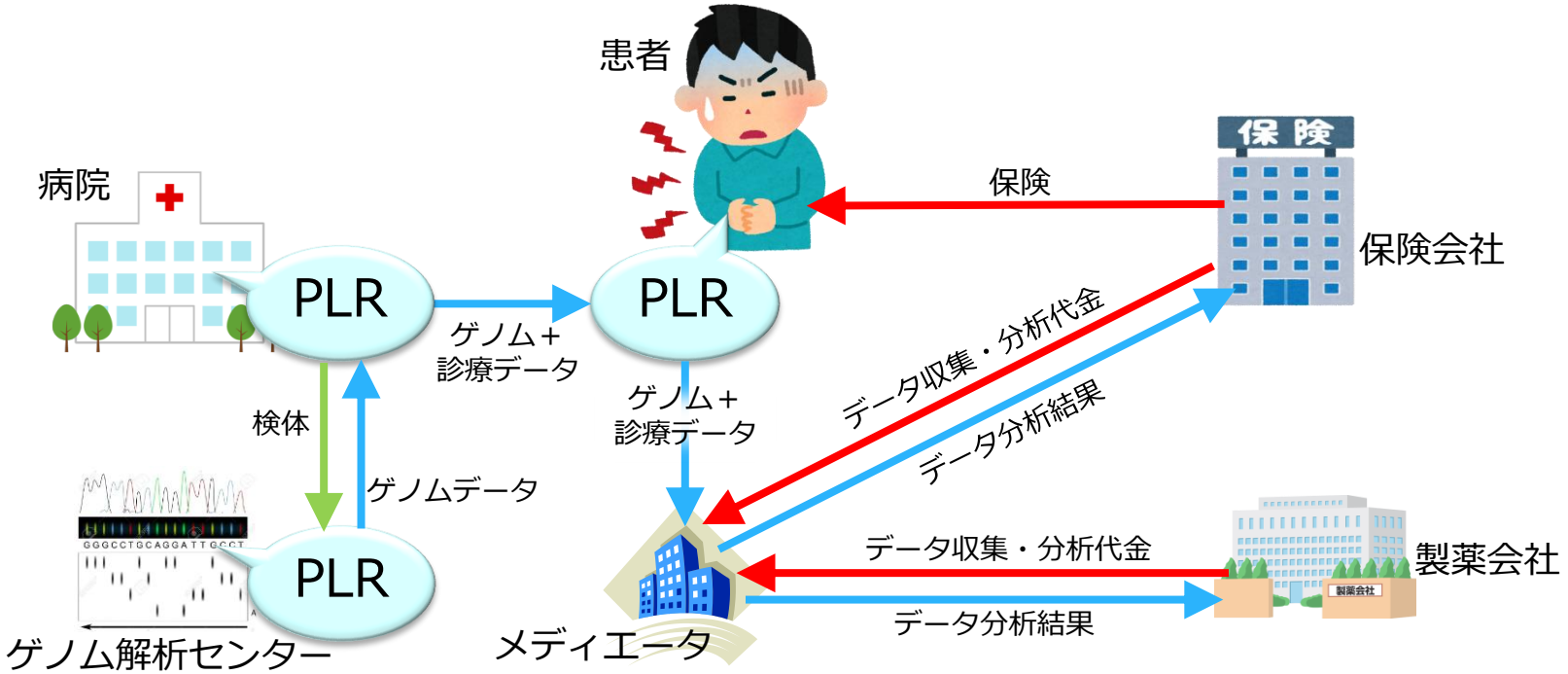
家族介護者支援(PasteID)

検索



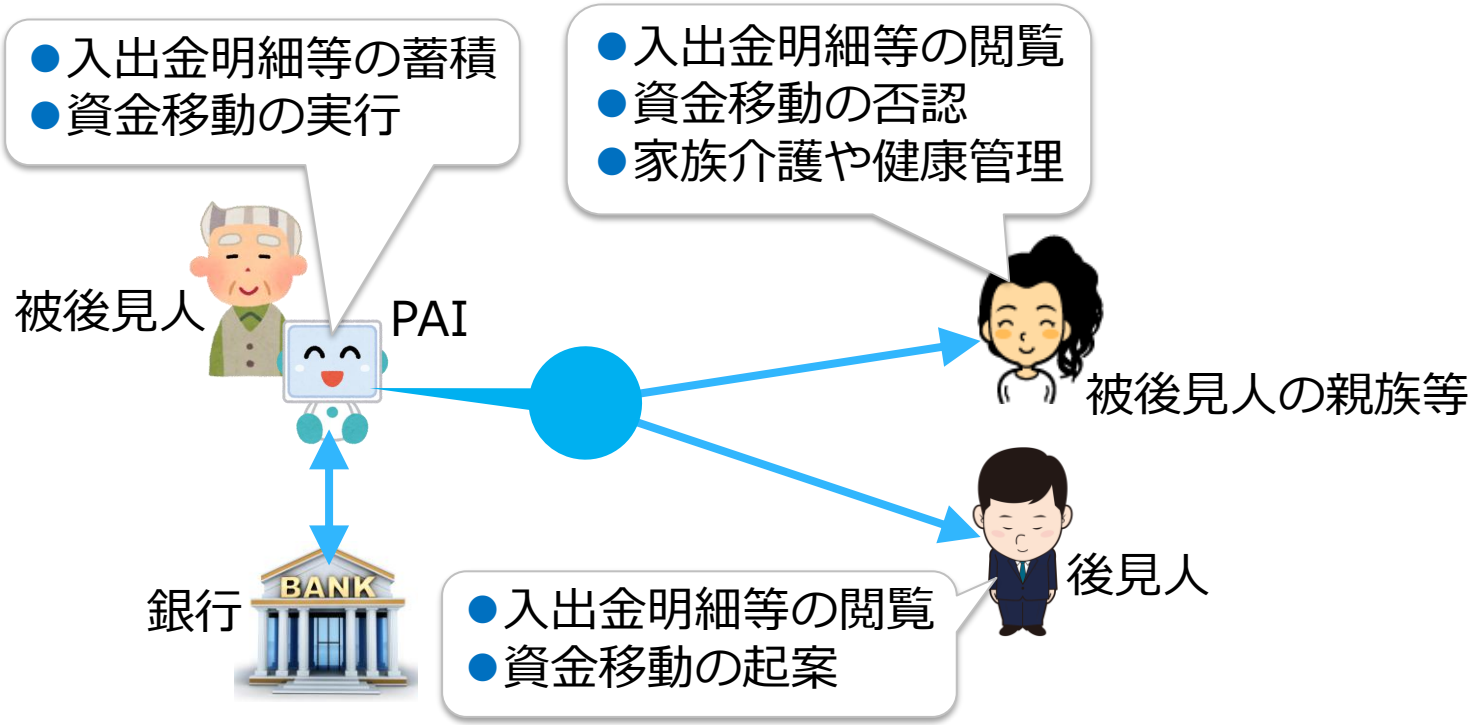
がんの全ゲノム解析

- 標準治療後のがんゲノムの部分解析(保険診療)ではなく早期の全ゲノム解析(PleSSision-Exome検査; 100万円の自由診療)を普及させる
  - 個別医療到達率: 10%→20%?
  - 無駄な治療の回避: QoL向上+医療費削減
- 自由診療保険または企業健保向けサービス
- 全ゲノム解析の価値をPLRで増大
  - 自由診療と保険診療とでデータを共有
  - 製薬会社等にデータを販売
  - がんゲノムビッグデータの収集・分析により保険商品や薬や治療法を開発



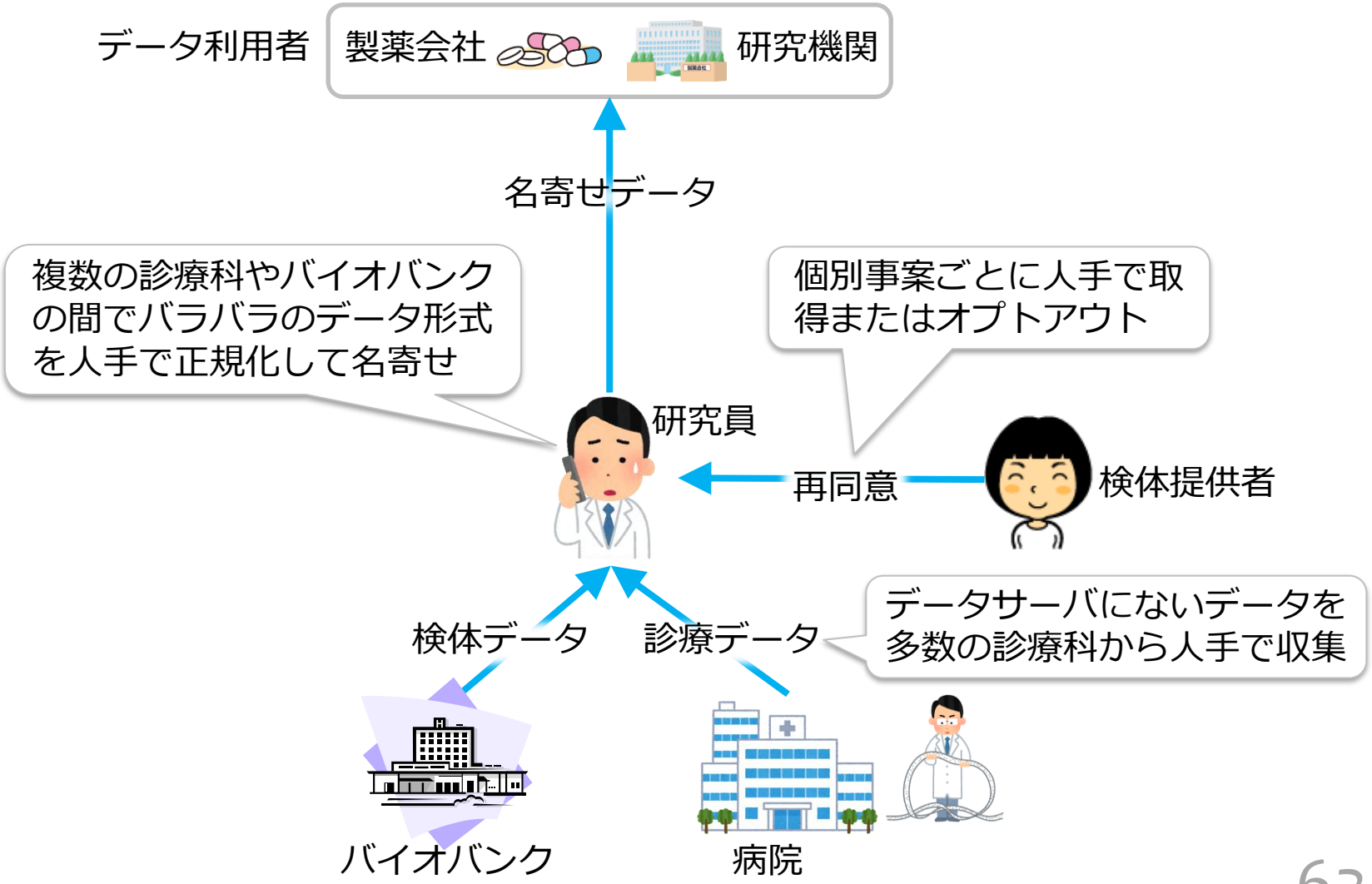
成年後見支援

- 簡単で安価で効果の高い任意後見支援
  - 成年後見を必要とする1,000万人のうち利用者はわずか23万人(2020年)
  - そのうち77%の法定後見は高くて面倒で、被後見人の状態が悪化してから始まるので効果が低い
- 被後見人がPAIで銀行口座を管理
  - PAIが入出金明細等を蓄積して他の関係者に開示
  - 資金移動は後見人が起案し、期限内に親族等が否認しなければPAIが実行
  - 銀行はPAIに責任を負わず、銀行システムの改修も不要
- 被後見人の健康管理、介護(予防)、見守り等と連携



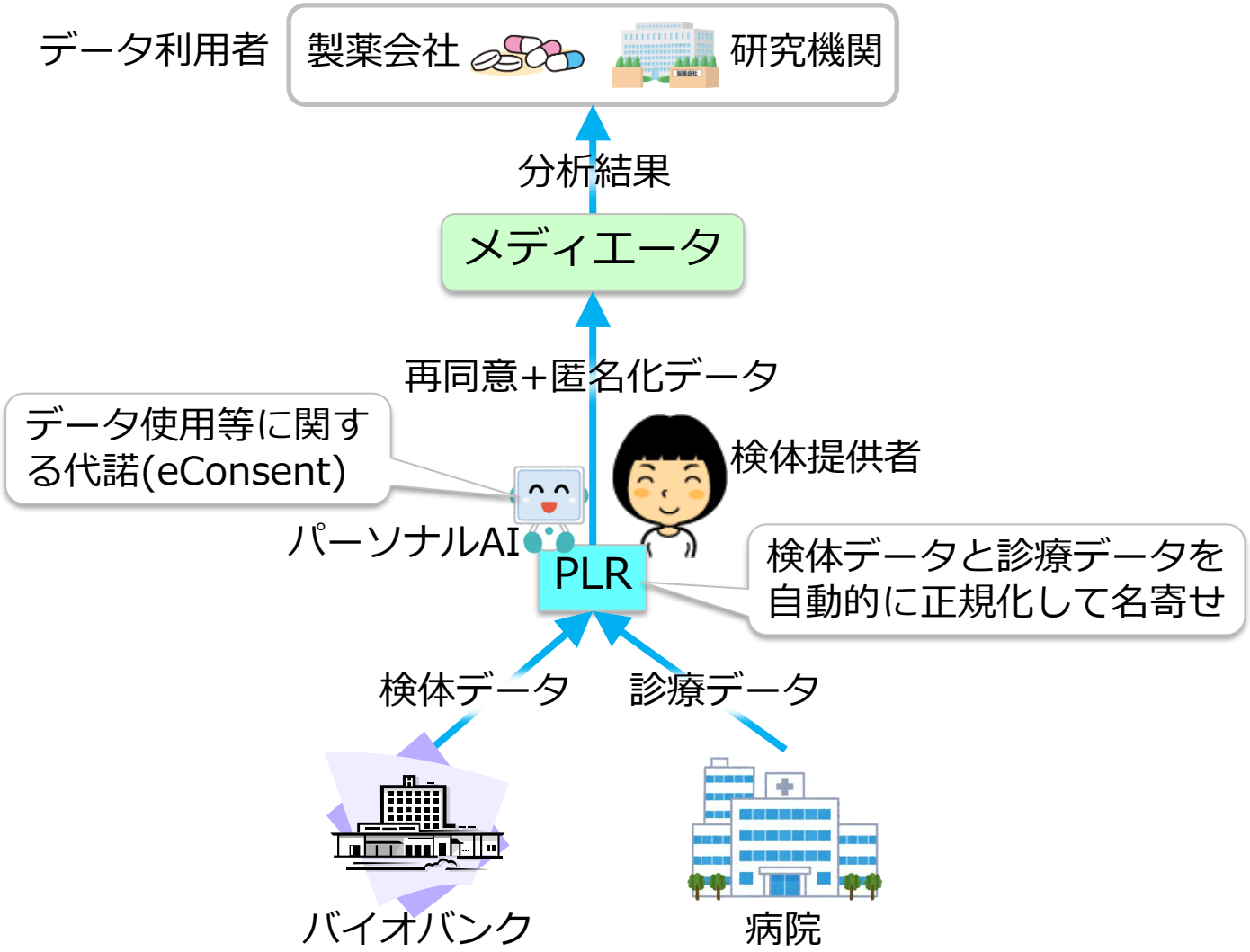
バイオバンクの分散的運用

現在のバイオバンクの問題



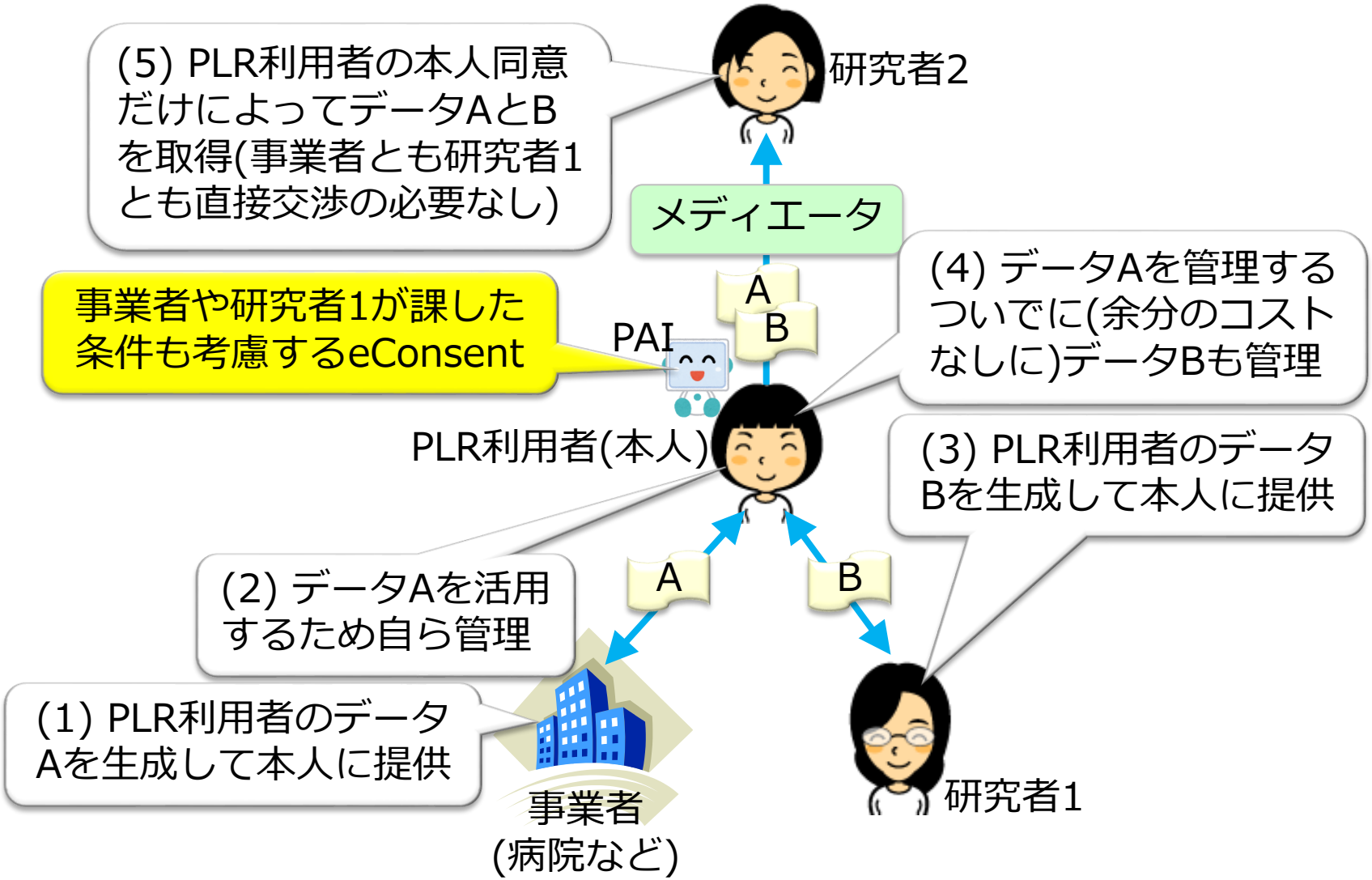
バイオバンクの分散的運用

分散バイオバンク



PDの分散管理に基づく研究利用

本人をハブとするPDの活用



パーソナルデータエコシステム

オンラインの行動操作の問題

人間の認知バイアス等に付け込んで行動を操作

注意経済: 事業者が消費者の注意の獲得を競う

監視資本主義: デジタルな監視と介入

虚偽と偏向: フェイク、エコーチェンバー、フィルターバブル

デジタルレーニン主義: AIを用いた専制政治

毀損

- 思想、信条、言論、選択の自由
- PDによる価値共創

AIの進歩でさらに悪化…AIが説得、洗脳、…

注意経済 Attention Economy

- 限定合理性 … H. Simon (1969)
- 人々の注意こそが希少な資源
  - ◆情報はあふれ返っており希少ではない
- 企業が消費者の注意の獲得を競う
  - ◆注意を引ければ嘘でも偏っていても良い
- 検索やSNSの事業者は利用者の人権を軽んじる
  - ◆顧客は利用者ではなく広告主

監視資本主義 Surveillance Capitalism

- Zuboff (2019)
- 個人がしばしば意図せずに提供したパーソナルデータ(PD)の集中管理に基づくAI (Centralized AI; CAI)が個人に介入
- Target (Duhigg, 2012)
  - 購買データから女性が妊娠している確率を計算したり予定日を推測したりするアルゴリズムによって高校生の妊娠を推測
- Cambridge Analytica
  - Facebookの友達APIで利用者の友達の情報を不正に収集してマイクロターゲティングに利用?
  - 英国の国民投票(2016-06)…Brexit
  - 米国の大統領選挙(2016-11)…Trump大統領

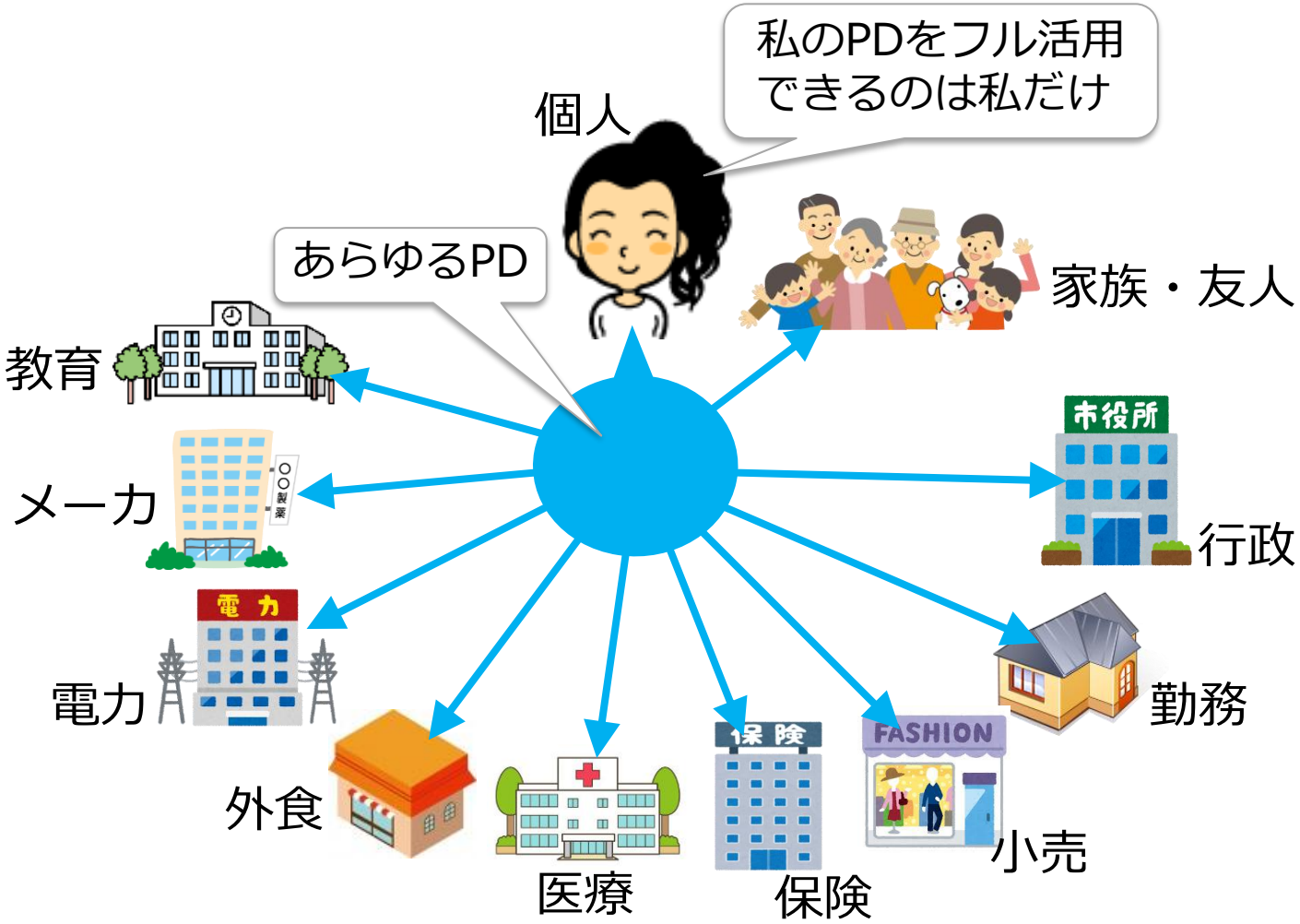
デジタルレーニン主義 Digital Leninism

- Heilmann (2016)
- CAIを用いた権威主義的統治
- 信用スコア
  - 芝麻信用(Alibaba)など民間の信用サービス
    - 購買やSNSでの発言や職業や交友関係に基づいて各個人を点数で評価
  - 中国政府の社会信用システム
    - 点数が悪いと飛行機に乗れない
    - 交通違反を犯すと街頭ビジョンで晒しものに
- 監視
  - https://www.nytimes.com/2022/06/25/technology/china-surveillance-police.html

解決法

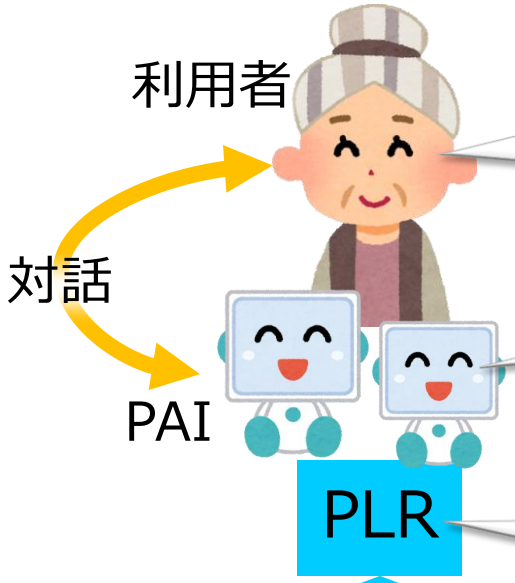
- AE+SCを国際協調で抑制するのは不可能
  - AE+SCは勝者を生む: 企業や国家に巨大な利益と覇権をもたらす
  - cf. 全面核戦争や地球温暖化は勝者を生まないので国際協調による抑制の可能性がある
- AE+SCより有用なパーソナルAI (PAI)をサービス提供者が自主的に使うことによりCAI+AEを淘汰
  - 一部の国家がSCを使い続けても他の国家や企業がPAIを使えば良い

個人が仲介するサービス連携



各事業者は個人(顧客や勤労者)のPDを持たなくても各個人に適した商品やサービスを提供できる

パーソナルAI(PAI)が
パーソナルデータ(PD)の価値を最大化



アプリやWebサイトを操作しなくてもPAIに言えば適切なサービスを受けられる

利用者との対話に応じてサービスを仲介(選定+実行)

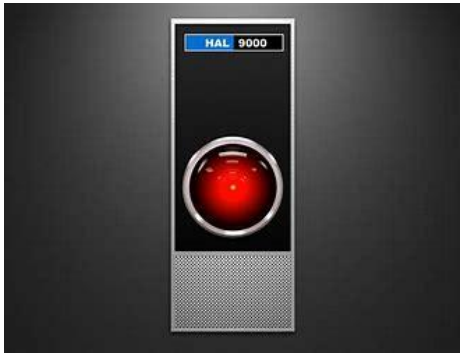
サービスのログ～利用者のライフログ
●バイタル、購買データ、位置データ、医療記録、飲食記録、業務記録、…

サービス

出産 教育 交通 購買 美容 就労 業務 娯楽
宿泊 飲食 健康 医療 介護 資産管理 相続
出張 調達 休暇 兼業 施設利用 年金 保険 …

収益の増大
●PAIにつながることにより利用が激増
●PDの活用によりサービスの質が向上

AIが諸サービスのUIを統合



- AIが人間との対話に応じてサービスを選んで組合せ
- 人間はアプリやWebサイトを操作しない
  - ◆**デジタルデバイドの解消**

サービスの仲介

[例1]
利用者: このサブスクはあまり使ってないからやめたいんだけど。
PAI: はい、解約しました。

[例2]
PAI: 去年の所得が少なかったので児童手当がもらえますよ。申請しておきますね。
利用者: はい、お願い。
PAI: 児童手当の振り込み先はみずほ銀行で良いですか？
利用者: ゆうちょ銀行にして。
PAI: はい、ゆうちょ銀行で申請しました。来月から毎月25,000円もらえるはずです。

[例3]
利用者: 靴が擦り減ってきたから新しいのを買って。
PAI: 皮靴はあまり履いてないので、2年前に買ったスニーカーですね。
利用者: そうそう。
PAI: 同じ型のはもう売ってないので代わりにこれはどうですか？(写真を2枚提示する) サイズは合ってます。
利用者: 黒い方がいいね。
PAI: 品川の倉庫に在庫がありますがちょうど良いトラックが3日後です。
利用者: 日曜日に履きたいんだけど。
PAI: では200円高くなりますが明日届くように手配します。ナイキに5,200円、ヤマト運輸に500円支払いました。

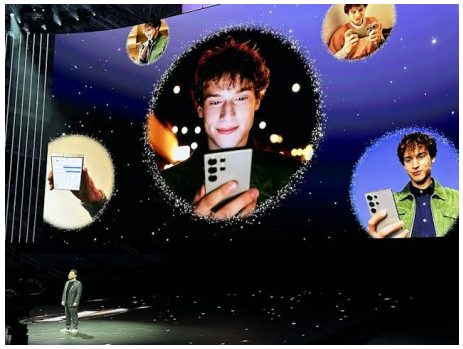
PAIのリスク管理は必須

- 潜在的メリットが大きい
  - 「確定申告しといて」
  - 「フライトと宿の手配と出張申請して」
  - 「靴が擦り減ってきたから買って」
  - 「あまり使ってないサブスクから退会して」
  - 「年金の手続きやっといて」
  - 明示的・暗示的ナッジによる行動変容
- リスクも大きい
  - アヤシげな壺を買わされる・ナゾの反社団体に高額の寄付をさせられる
  - それで満足するように洗脳される
  - 秘密を握るPAIに脅迫される
  - PAIが勝手に有料サービスに登録する
  - 薬物中毒にされて薬物を買い続ける
  - 判断に必要な情報が与えられず言いなりになる
- **リスク管理を利用者に任せられない**
  - PAIのメリットとデメリットに利用者が気付かないことがある

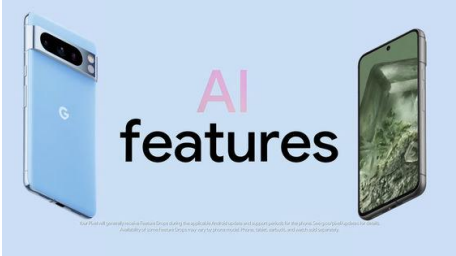
PAI的なもの: アリペイの対話AI機能

オンデバイスのSLM (小さいLLM)

Galaxy S24
スマホ内で音声翻訳



Gemini Nano
スマホで動くLLM



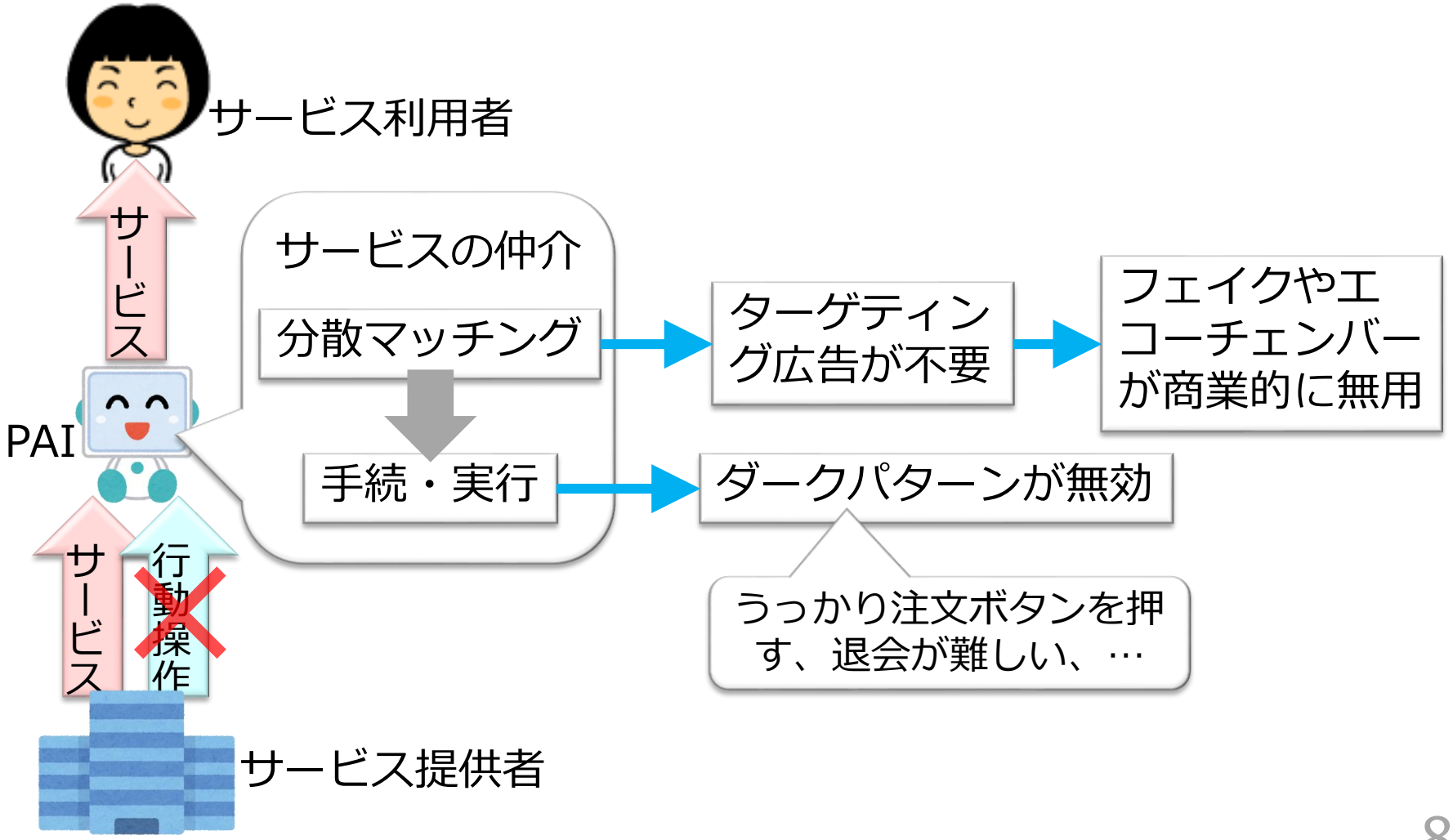
Snapdragon 8 Gen 3
スマホで動く生成AI

PAIとリスク管理の普及

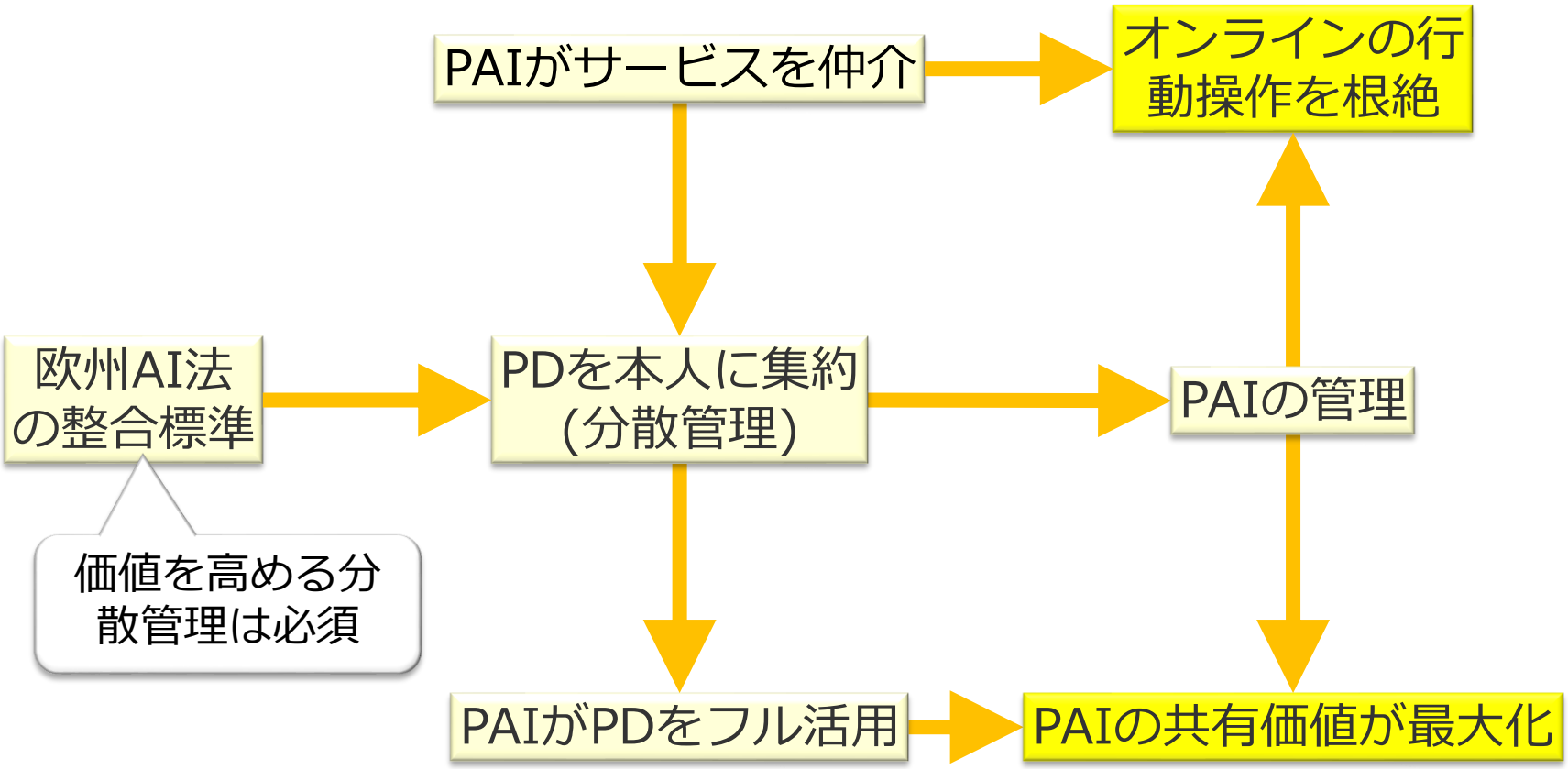
- PAIの普及は不可避
  - PAIに分散管理は不要
  - PAIが分散管理をもたらす
- 分散管理に基づくリスク管理を普及させる必要

PAIがオンラインの行動操作を阻止

●注意経済と監視資本主義の終焉



PAIの導入・利用拡大と効果



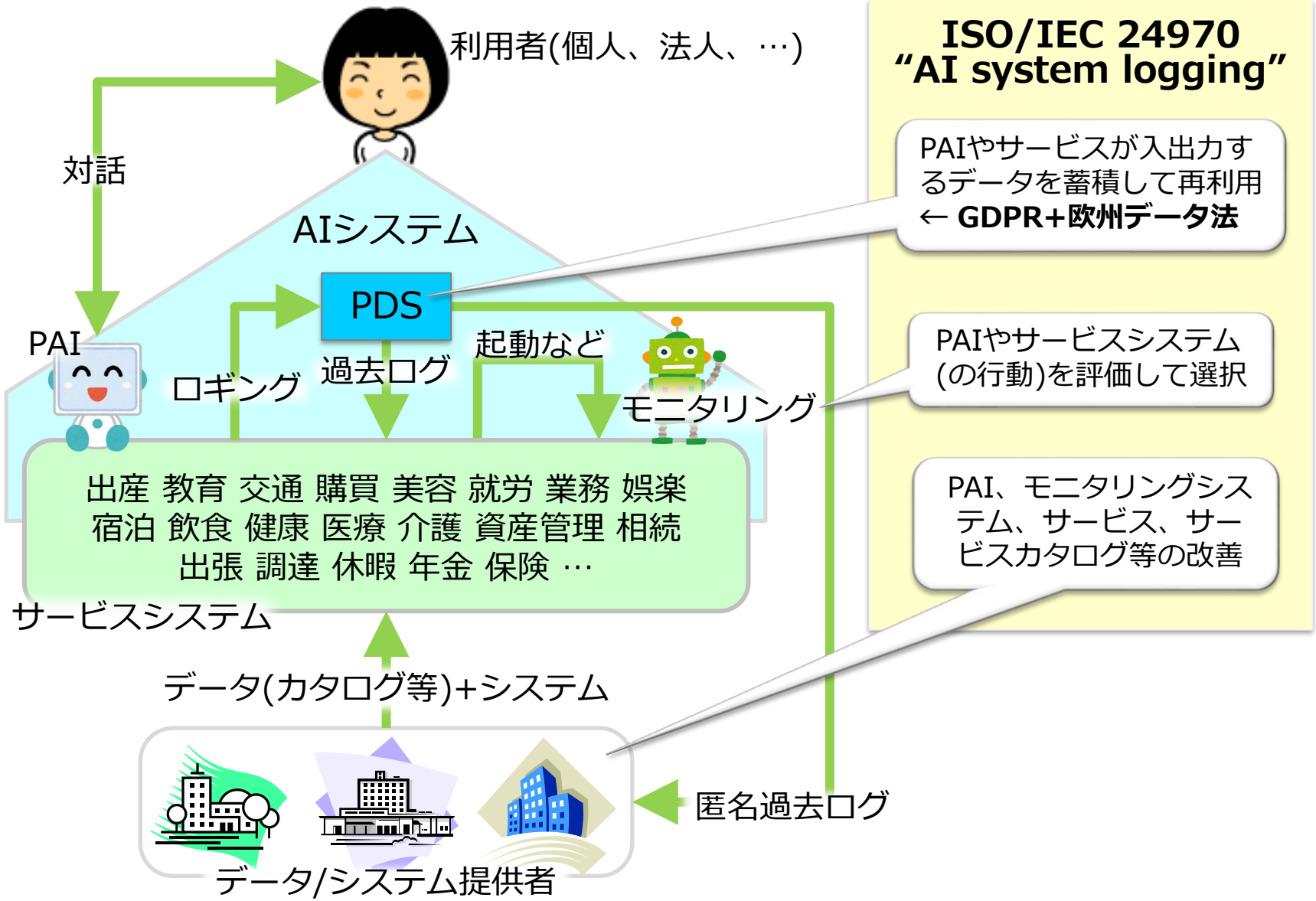
PAIの付加価値 > GDPの30%

- 全個人のDXにより全サービスを仲介
  - B2Cサービスの仲介 ~ GDPの10%
    - B2Cサービス ~ GDPの70%
    - 仲介手数料 ~ サービス価格の15%
      - Expediaの手数料 = 宿泊料の20%
        - 宿泊需要予測などの経営支援を含む
      - 小売業の粗利は売上の25~30%
  - B2Bサービスの仲介 ~ GDPの20%
    - B2Bサービス ~ 2 x GDP
- PAI自身によるサービス??
  - パーソナルドクター、パーソナルチューター、パーソナルセラピスト、パーソナルメンター、パーソナルトレーナー、助手、…

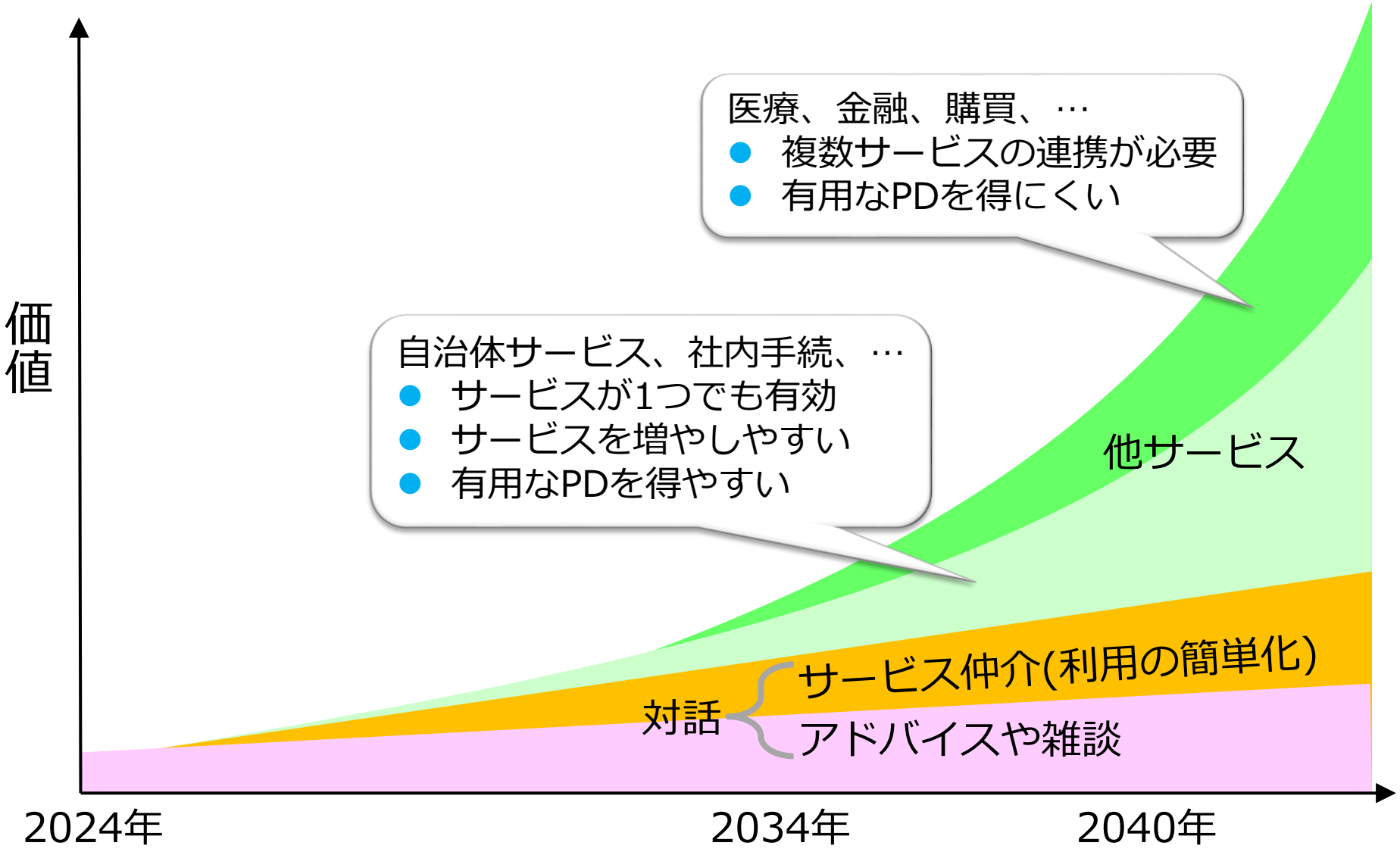
PAI等の管理のルール

- CEN: Comité Européen de Normalisation
- CENELEC: Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
- CEN/CENELEC JTC21 “Artificial Intelligence”
- ISO/IEC JTC1/SC42 “Artificial Intelligence”
- ウィーン協定: JTC21とSC42の連携
  - SC42が欧州AI法の整合標準(hEN)の一部を開発
  - hEN: 法律に近い拘束力
- ISO/IEC 24970 “AI system logging”
  - 利用者のデータをロギングしてフル活用

AIシステムのアーキテクチャと管理運用

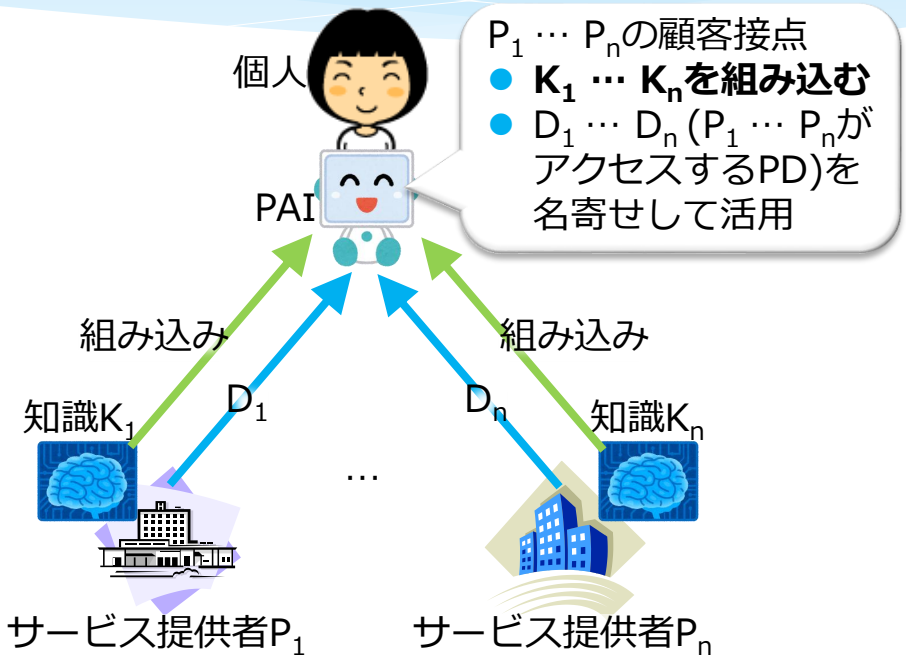


PAIの用途と価値の拡大



付加価値: PAI ≫ CAI

- サービス提供者$P_1 \cdots P_n$がデジタルな顧客接点としてCAI ($K_1 \cdots K_n$)の代わりにPAIを共用
- 価値がnに関して非線型に増大
- P_iはK_jとD_jにアクセスしない($i \neq j$)



	K_1	…	K_n	他の知識
D_1	D_1+K_1によるサービス		D_1+K_nによるサービス	
⋮		⋱		
D_n	D_n+K_1によるサービス		D_n+K_nによるサービス	
他のPD				

PAIの知識

採寸データを使って健康管理

業務のデータを使って健康管理

生活習慣のデータを使って学習指導

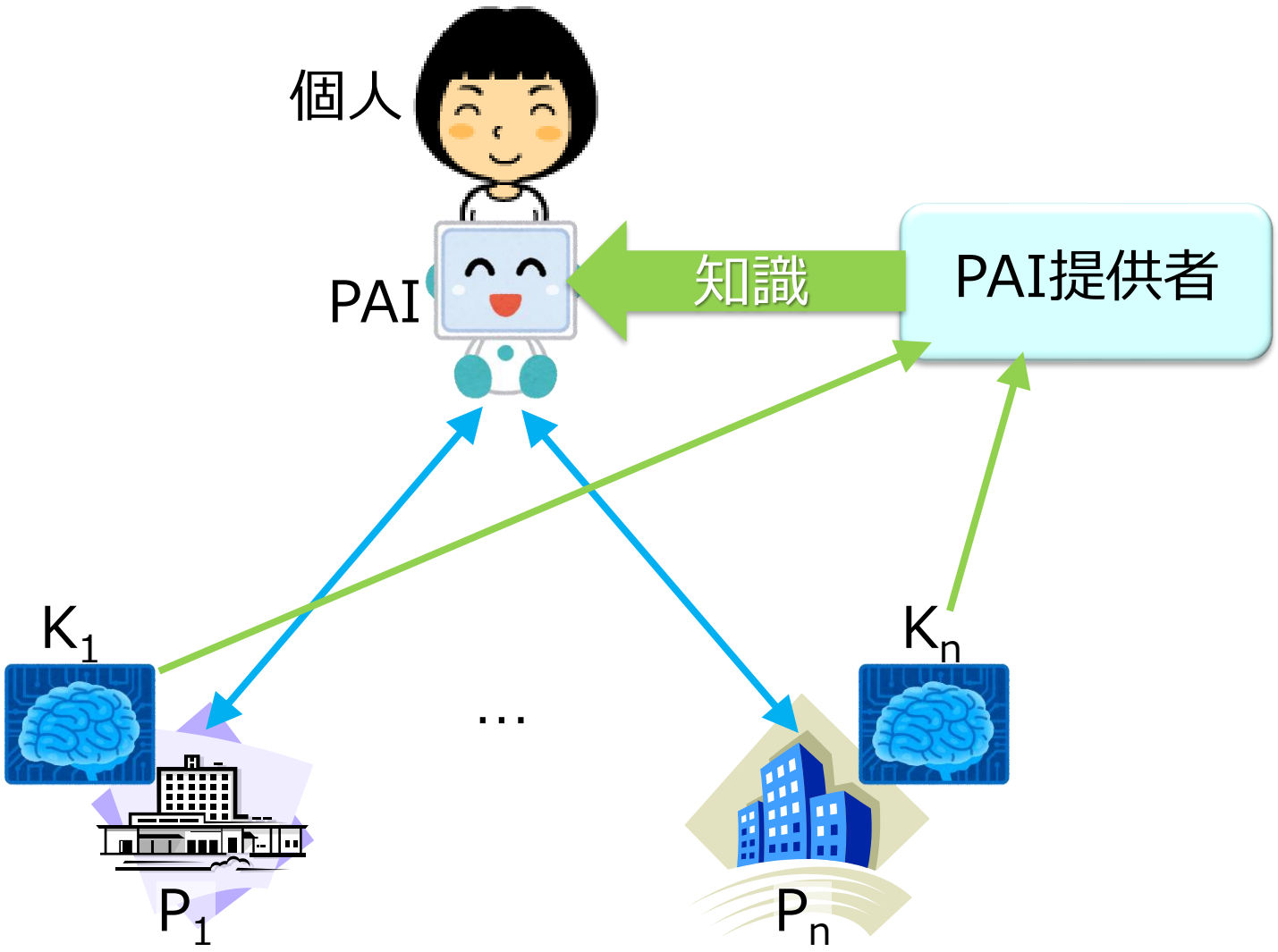
PAIが活用するPD

PAIによる最大$(n+1)^2$種類のサービス

事業者がPAIの普及を主導

- 企業は一人勝ちを指向しがち
  - データの囲い込みによる顧客の囲い込み
- しかし実はツルんだ方が儲かる
  - カルテルやトラスト等の協調は違法
  - 顧客接点としてのPAIの共有は適法

PAI提供者が知識を供給



n=2

- 買い物や食事や運動などの生活行動を支援
  - cf. Amazonあんしんメール

HA

オムツとハチミツを買った人に命に関わるようなアドバイスはありますか？

オムツとハチミツは、生活に必要な日用品であり、普通に使用すれば命に関わるようなリスクはありません。ただし、以下の点に注意することをお勧めします。

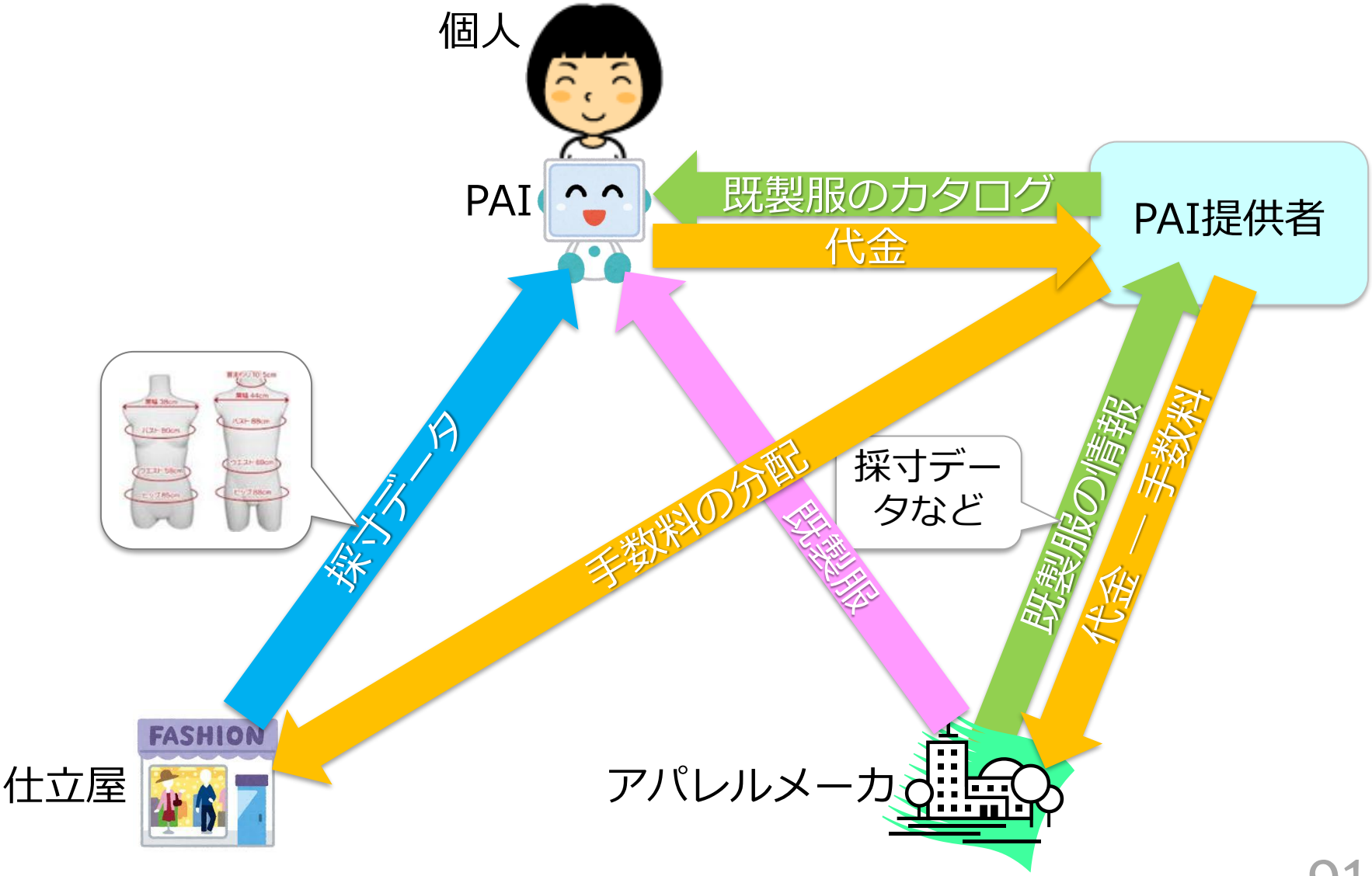
1. オムツの使い方については、正しい使い方を理解し、指示に従って使用することが重要です。また、使用後は適切に処理し、衛生的な状態を維持するように心がけてください。
2. ハチミツは、幼児や1歳未満の子供には与えないようにしてください。また、アレルギーを持っている場合は、避けることが望ましいです。品質の高いものを選ぶようにし、賞味期限を確認してください。
3. これらの製品を購入する際には、信頼できるメーカーから購入することが重要です。また、製品のラベルや指示に従って使用することをお勧めします。

そんなPAIはすぐにでもできそう

うにしてください。

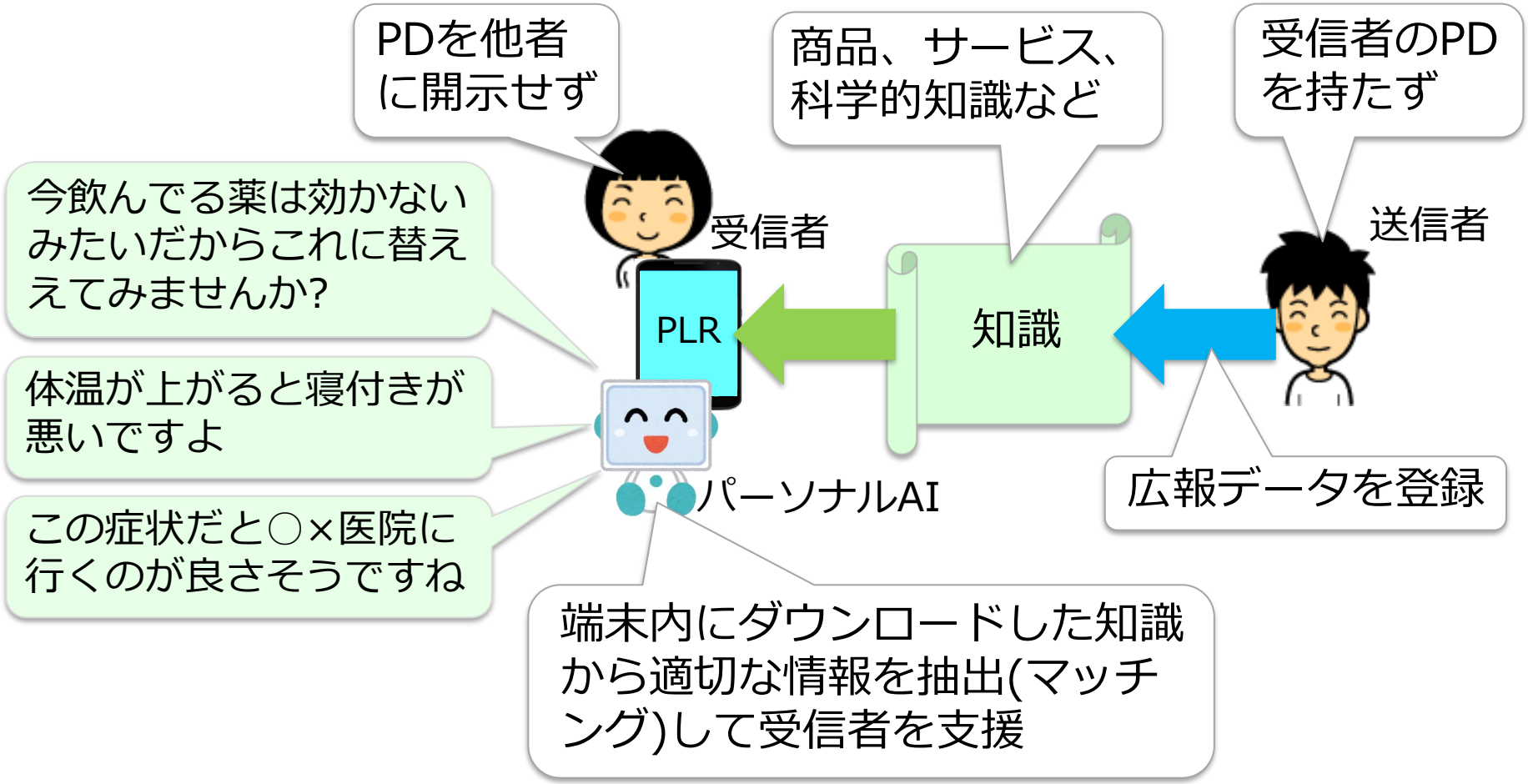
これらのポイントに留意すれば、オムツとハチミツを安全に使用することができます。

n=2


個人
PAI
既製服のカタログ
代金
PAI提供者
採寸データ
手数料の分配
既製服
採寸データなど
既製服の情報
代金 － 手数料
仕立屋
FASHION
アパレルメーカ

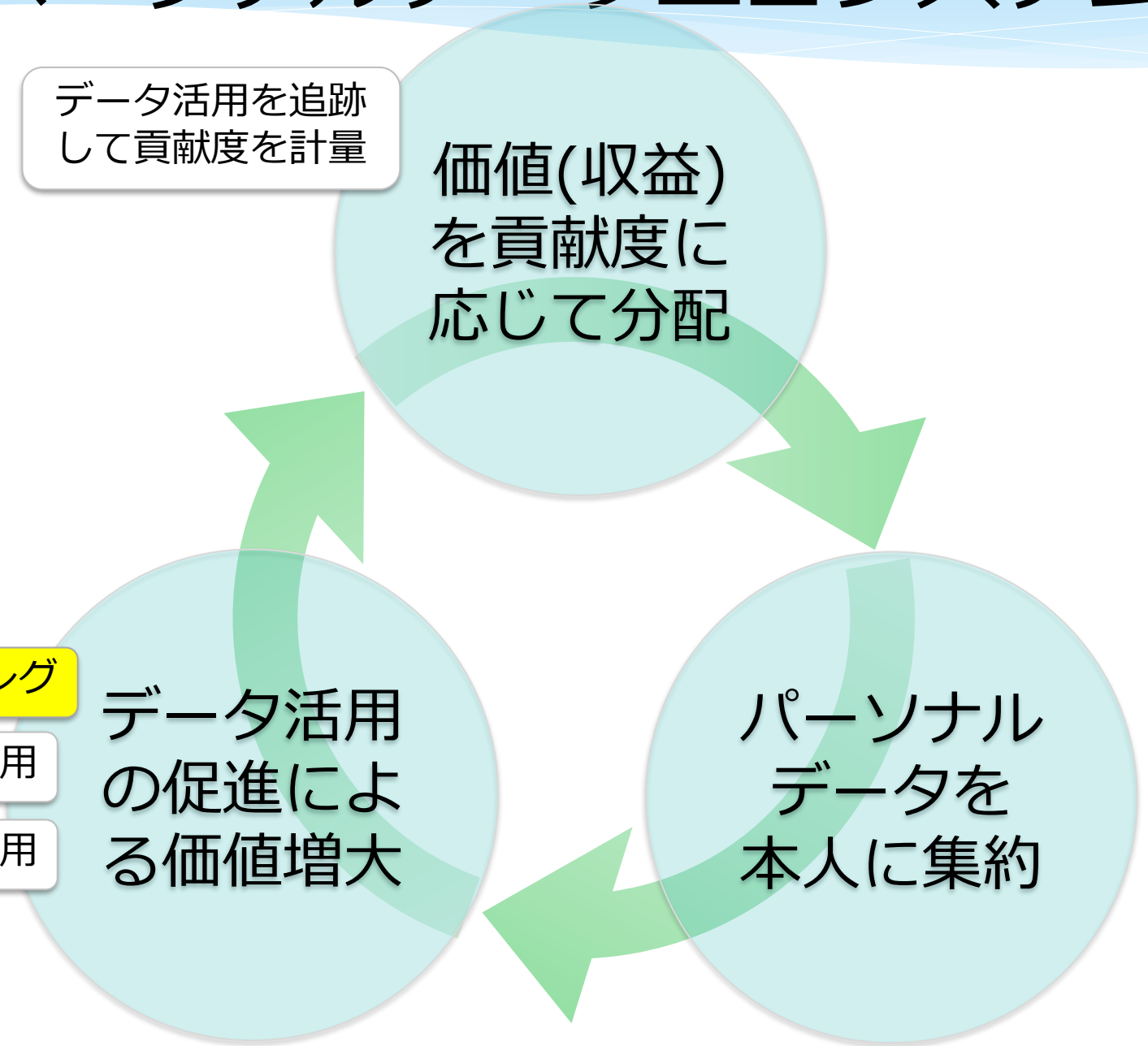
分散マッチング

広報等の送信者が受信者のPDを持たずにターゲティング



パーソナルデータエコシステム

データ活用を追跡して貢献度を計量



マッチング

一次利用

二次利用

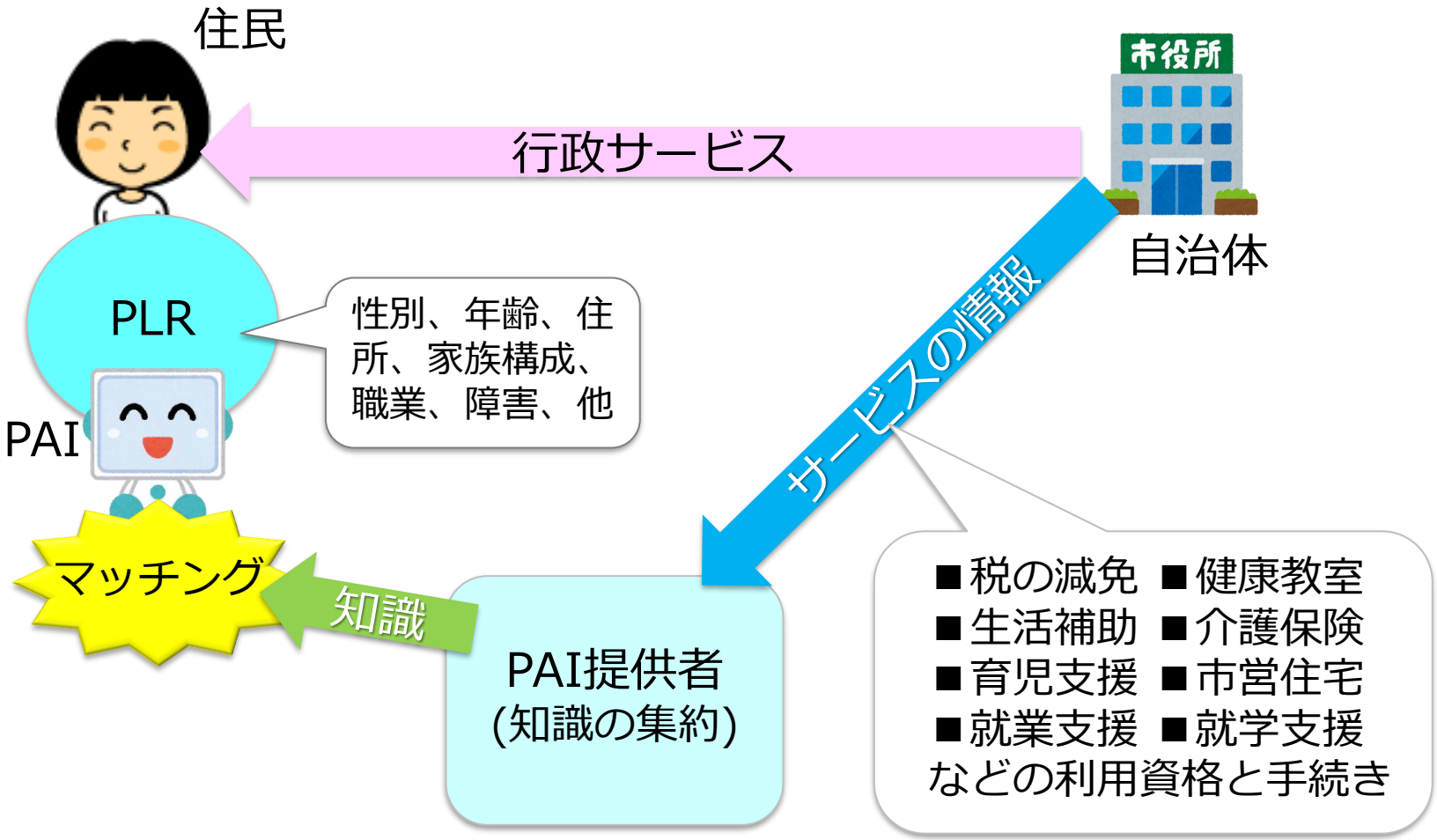
マッチングの例

- 自分の購買データ等とマッチングした商品を生産者から買う。その代金のうち手数料を購買データ提供者等にも分配する。購買データ提供者は、過去に購買した商品の生産者を含む可能性がある。
- 自分の成績や志望校とマッチングした教材を買い家庭教師を雇う。手数料は成績等のデータを作成したシステムの運用者等に分配する。
- A病院やB診療所から得た自分の診療データ等とマッチングした医療機関を受診する。手数料は健保等がA病院やB診療所に支払う?

直接的データ

- 個人のニーズ(商品・サービスとの適合度)に関する直接的エビデンスになるデータ
  - 予定表、商品・サービスの評価、採寸データ、健康データ、診療録、…
  - cf. 書籍等の購買データは直接性が高い(評価を良く近似する)ので推薦の精度が高い
- 分散管理は直接的データの活用に適する
  - 直接的であるほど機微で有用
  - 本人管理のインセンティブが高い
- 直接的データの生成
  - 複数のデータの組み合わせ
  - 新サービスによる新種の直接的データの生成

例：行政サービスマッチング

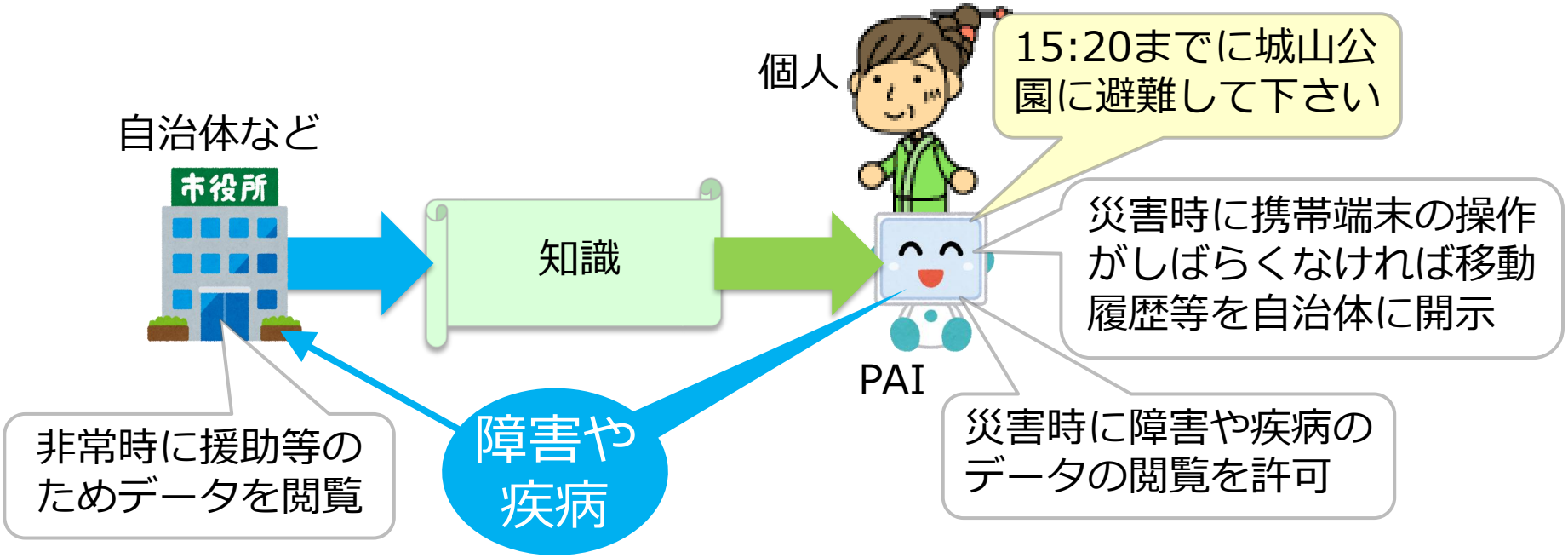


ステークホルダのメリット

- 個人
  - 自分に適した商材を購入
  - パーソナルデータを他者に開示しない
- 商材生産者・データ提供者
  - 顧客に適した商材を販売
  - パーソナルデータの管理が不要
  - データポータビリティにより儲かる
- PAI提供者
  - パーソナルデータの管理が不要
  - 情報銀行の数十倍儲かる

防災

日常的に使う分散マッチング等を非常時にも使う



行政サービス

- どんなサービスを受けられるかわからない
- 調べるのが面倒
- **手続きも面倒**

何か面白い催し物はある?

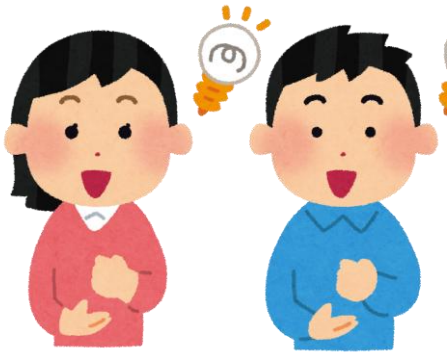
こんなのがありますよ。
- 令和6年度「宮崎兄弟の生家 牡丹茶会」
- テーラー乗車体験
- “おまえうまそうだな” 作家 宮西達也さん講演会&サイン会

牡丹茶会ですね。下の申込をしておきます。

令和6年度「宮崎兄弟の生家 牡丹茶会」参加申込

氏名	山本 美代
参加日	3月2日(日)
同伴者	なし

PDと行政サービスをマッチング



PAI

PLR

行政サービスのカタログ

申請書等

開発中の行政サービスマッチング

すでに従来のチャットボット等よりはるかに高精度

personary

2024年10月24日(木) データを取得中です

私は7

自分

PAI 10:17

「私は75歳です。就職できますか？」に関連するサービスはこちらです

[0] 雇用お役立ち情報1　就職相談　窓口一覧 https://www.city.arao.lg.jp/shigoto/shigoto-soudan/page11265.html
[1] 非自発的失業者の国民健康保険税の軽減 https://www.city.arao.lg.jp/kurashi/zeikin/kenkohoken/page2228.html
[2] ちょっとした困りごとは生活支援ボランティアをご利用ください https://www.city.arao.lg.jp/kenko/korei/kaigo-hoken/page7336.html
[3] 介護予防ポイント事業について https://www.city.arao.lg.jp/kenko/korei/kaigo-hoken/7492.html

実は入力不要

オンライン申請等が可能に

10:20

うちは収入が少なくて小さい子供がいます。お金がもらえますか。

自分

PAI 10:20

「うちは収入が少なくて小さい子供がいます。お金がもらえますか。」に関連するサービスはこちらです

[0] 児童手当 https://www.city.arao.lg.jp/kosodate/shien/teate-josei/page1233.html
[1] 児童扶養手当 https://www.city.arao.lg.jp/kosodate/shien/teate-josei/2204.html
[2] ひとり親家庭等医療費助成制度 https://www.city.arao.lg.jp/kenko/fukushi/boshi-fukushi/page1296.html

2024年10月25日(金)

10:05

私は50才の女性で糖尿病です。何か良いサービスはありますか。

自分

PAI 10:05

「私は50才の女性で糖尿病です。何か良いサービスはありますか。」に関連するサービスはこちらです

[0] 高齢者医科健康診査 https://www.city.arao.lg.jp/kenko/nenkin/koreisha-iryo/page2142.html
[1] 食事で解決!　生活習慣病　【健康栄養相談】https://www.city.arao.lg.jp/kenko/kenko/seijin-koreisha/page1253.html
[2] 高齢者に関するオンライン相談のご案内 https://www.city.arao.lg.jp/kenko/fukushi/hokatsu-shien/onlinesoudan.html
[3] 在宅高齢者安心相談確保事業 https://www.city.arao.lg.jp/kenko/fukushi/hokatsu-shien/page1018.html

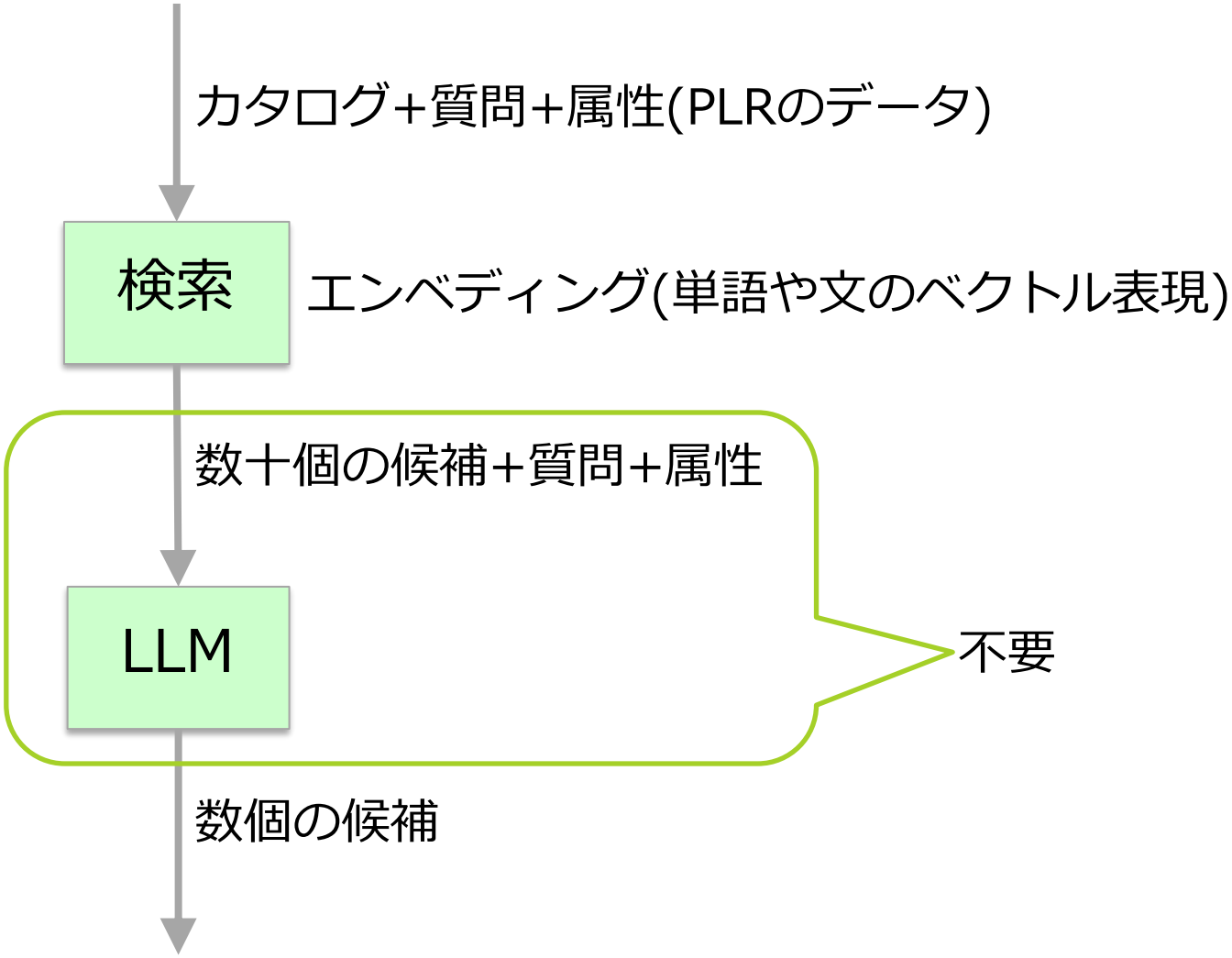
コメントを追加

ホーム　友達　チャネル　お知らせ　設定

市民向け行政サービスのカタログ

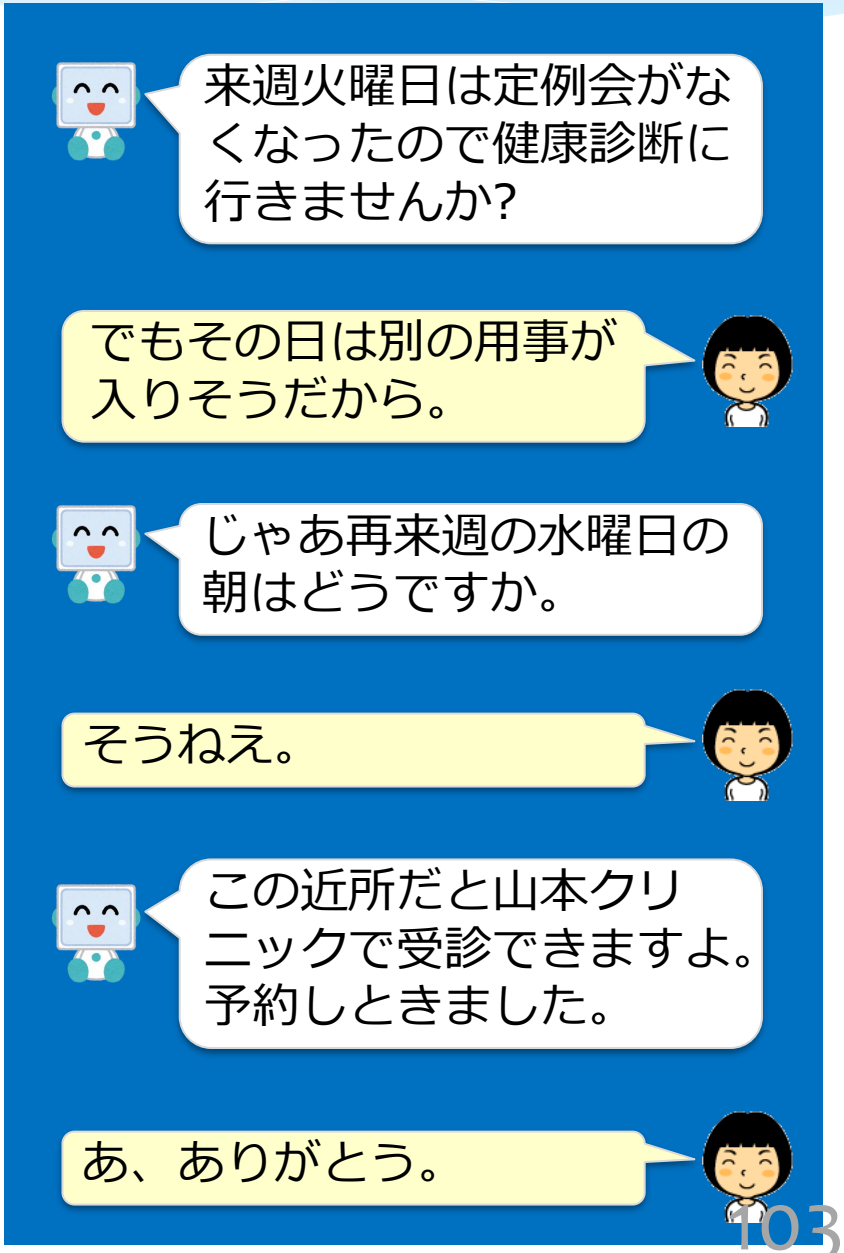
[
  {
    "お問い合わせ": "お問い合わせ\n総務部　文化企画課　芸術文化推進室",
    "正式名称": "野原八幡宮風流を含む「風流踊（ふりゅうおどり）」がユネスコ無形文化遺産に登録されました",
    "概要": "野原八幡宮風流を含む「風流踊（ふりゅうおどり）」がユネスコ無形文化遺産に登録されました\n2022年11月30日\n日本時間の令和4年11月30日（水曜日）午後7時1分に、モロッコの首都ラバトで開催された第17回政府間委員会において、日本政府が申請していた野原八幡宮風流を含む41件の国指定重要無形民俗文化財から構成される「風流踊（ふりゅうおどり）」がユネスコ無形文化遺産に登録することが決定しました。",
    "URL": "https://www.city.arao.lg.jp/0/5698.html"
  },
  {
    "お問い合わせ": "お問い合わせ\n保健福祉部　すこやか未来課　新型コロナウイルスワクチン接種対策室",
    "正式名称": "新型コロナウイルス感染症に係る令和6年4月以降の対応",
    "概要": "新型コロナウイルス感染症に係る令和6年4月以降の対応\n公開日：2024年3月19日\n国から令和6年3月末をもって、通常の医療体制への移行期間を終了し、令和6年4月以降、通常の医療体制とすることが改めて示されました。新型コロナウイルス感染症に係る下記の対応については、令和6年3月31日をもって終了しますのでお知らせします。",
    "URL": "https://www.city.arao.lg.jp/kenko/kenko/kansensho/6666.html"
  },
  {
    "お問い合わせ": "お問い合わせ\n保健福祉部　すこやか未来課　新型コロナウイルスワクチン接種対策室",
    "正式名称": "新型コロナウイルスワクチン接種",
    "概要": "新型コロナウイルスワクチン接種\n公開日：2024年3月19日",
    "URL": "https://www.city.arao.lg.jp/kenko/yobo/covid19/page19053.html"
  },
  {
    "お問い合わせ": "お問い合わせ\n保健福祉部　福祉課　生活相談支援センター",
    "正式名称": "生活に困ったときはご相談ください",
    "概要": "生活に困ったときはご相談ください\n公開日：2021年5月5日\n新型コロナウイルス感染症の影響などで生活にお困りの人のために、市ではさまざまな支援を行っています。一人で悩まず、まずは生活相談支援センターにご相談ください。",
    "URL": "https://www.city.arao.lg.jp/kurashi/seikatsu-soudan/page18112.html"
  },
  {
    "お問い合わせ": "お問い合わせ\n市民環境部　市民課　市民係",
    "正式名称": "市民課窓口の混雑状況を確認できるようになりました",
    "概要": "市民課窓口の混雑状況を確認できるようになりました\n2021年9月16日",
    "URL": "https://www.city.arao.lg.jp/oshirase/kurashi/page20994.html"
  },
  {
    "手続き方法": "利用方法\n1.目的の手続きを選択します。\n2.質問に沿って該当するものを選択し、回答を進めます。\n3.回答後に、必要な手続きや持参物等が表示されます。",
    "お問い合わせ": "お問い合わせ\n市民環境部　市民課　市民係",
    "正式名称": "必要な手続きや持参物等が確認できる『くらしの手続きガイド』",
    "概要": "必要な手続きや持参物等が確認できる『くらしの手続きガイド』\n公開日：2021年2月9日",
    "URL": "https://www.city.arao.lg.jp/kurashi/todokede/page18584.html"
  },

~~RAG:~~ Retrieval ~~Augmented Generation~~



一般的な行動支援

- 行動(変容)を促す
  - サービスの利用
    - 受診など
  - 生活習慣の改善
  - ヘルスリテラシーの向上
  - PDの開示
  - 臓器提供
  - …
- 過剰な誘導のリスクも

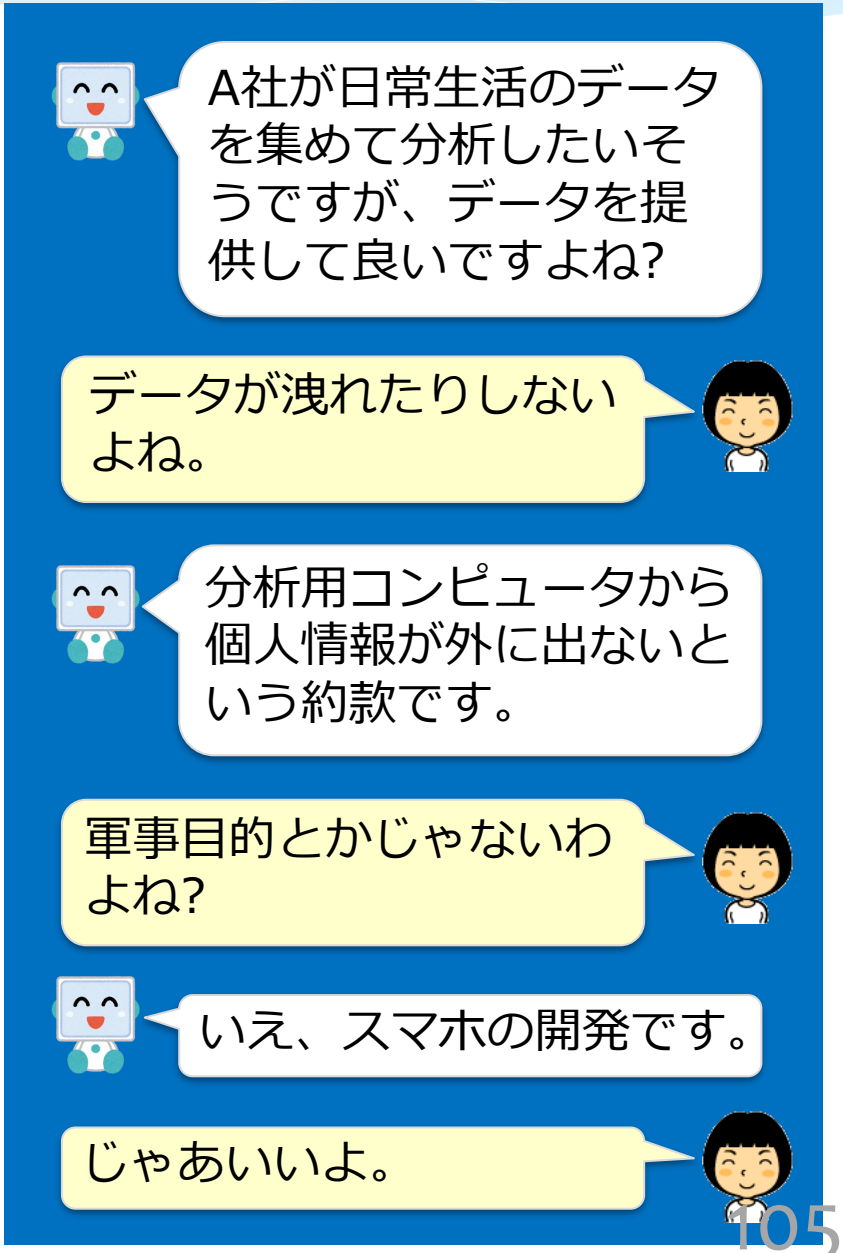


パーソナルデータの開示に関する本人同意

- 同意の形骸化: 人は約款をほとんど読まない。
- 読まずに同意しても実害がないようにしたい。
- 以下ではパーソナルデータを二次利用やマッチングのために開示する場合を考える。
  - データの一次利用(病歴や服薬の情報を医師に開示することにより安全で効果的な治療を受けるなど)は対象外

PD開示の標準約款とその運用

- 同意の形骸化：人は約款をほとんど読まない
  - 読まずに同意しても大丈夫に
- 本人に実害がないことを保証する下記のような標準約款を周知
  - **個人情報は分析用コンピュータの中だけに保管します。**
    - 本人から取得した個人情報
    - 計算で求めた個人情報
      - 内定辞退率など
- 冒頭が「標準約款を遵守」の個別約款は本文を読む必要なし
  - PAIが本人に同意を促すか、事前の設定によりデータを自動開示
- 善意のデータ利用者は標準約款の遵守を望む



面倒くさくないデータ運用

- パーソナルデータの提供については**判断不要**、またはパーソナルAIが代理で判断
  - 一次利用のためのデータ提供は提供先の信用評価に従えば良い
  - 二次利用やマッチングのためのデータ提供は標準約款遵守なら自分に不利益が生じない
- マッチングで**商材の選択が簡単**

個人の行動変容ではなく企業の事業戦略により、パーソナルデータエコシステムが普及

ライフスタイルサポート

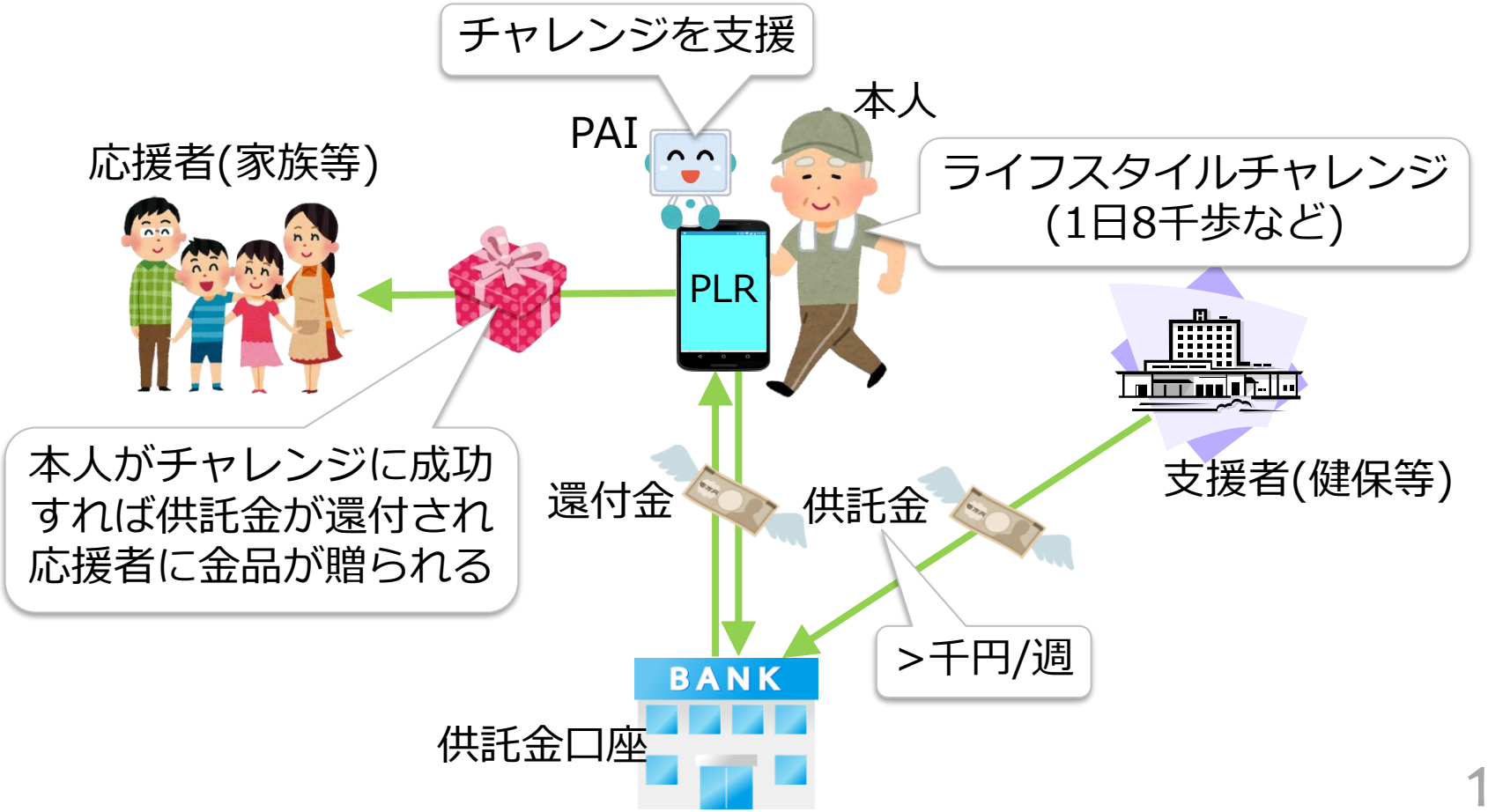
- パーソナルデータを用いて大きな価値を生むには本人の行動に深く介入する必要あり
  - 本人にとっての価値が事業収益の前提
- 生活行動全体への介入による望ましいライフスタイル(生活様式・生活習慣)の実現が最良
  - 究極は購買の局所最適化ではなく**人生の全体最適化**
- パーソナルAIが理想のライフスタイルを支援
  - 多様なライフスタイルの知識を含むLLM?
    - 健康長寿、LOHAS、BOBOS、できるキャリアウーマン、ラテンオヤジ、仙人、他

行動経済学的アプローチ

- 供託金によるコミットメント
- 供託金が没収される損失の回避

} 応援者が強化

- cf. チャレンジ支援システム(特許第6696672号)



リバタリアンパターナリズム

- Thaler & Sunstein (2003)
- 個人の自由を最大限に尊重するパターナリズム
- 選択の自由を残しながら行動を誘導
- 目覚まし型ナッジ
  - 使用上の注意を商品のパッケージの目立つ所に示す
- 幻惑型ナッジ
  - スキポール空港の男子トイレの小便器のハエの絵

自由を守る

- パターナリズムの必要性
  - 認知限界(**部分性**)を越える価値を享受するため他者に依存
- 過度のパターナリズムは個人の自由や民主主義を損なう
  - 那須(2016)
    - 手段だけを変えるパターナリズムよりも目的を変えるパターナリズムの方が個人の自律性を損なう
    - しかし、ある目的は上位の目的の手段かも
  - 大屋(2019)
    - 国家による信用スコアは国民の選択を許さない点で人権を侵し民主主義と相反
- CAIは過度のパターナリズム(監視資本主義や全体主義)を助長するが、CAIの利用には勝者があるので、人類が共同でCAIの利用を制限するのは不可能
  - 地球規模の核戦争や温暖化には勝者がないので、共同で回避可能

自由は実在する

- Skinner (1971)
  - 個人の自由意思や尊厳(自由)は人間の無知(部分性)に基づく幻想であり、それさえなければ科学的方法で人間の行動を変えることによってさらに幸福で秩序立った社会を作ることができる
- しかし、意味や価値や目的も部分性から生ずるので、それらを認めて自由を認めないのは矛盾
  - 環境への適応(価値の具現化)のための行為の制御
  - 物理現象の全詳細を捉えられないので抽象化

    → 情報
  - 部分性を免れた全能の神のような者にとっては情報も意味も価値も目的もない

結論

まとめ

- PDを本人に集約 → PDの価値を最大化
  - PDの名寄せと安全で安価なフル活用
    - 1次利用と2次利用
  - 共有関係と共有サーバの自己管理(PLR)
    - 最良のデータ共有法
- パーソナルAI
  - 対話によるサービス仲介
    - デジタルデバイドの解消
    - サービスに関連するPDを利用者に集約して分散管理
  - 利用者の行動に深く介入して価値を最大化
    - 個人の行動のほとんどを決定
    - GDPを越える価値の交換と国家予算規模の富の分配
- データを用いてAIシステムを管理
  - ISO/IEC 24970 … 欧州AI法の整合標準

PLRのメリット

- 事業者にとって
  - 安価で安全
    - セキュリティ管理等のコストを削減
  - パーソナルAIにより顧客の行動に深く介入して顧客の価値を最大化 → 収益を最大化
    - サービスを各顧客に最適化
  - ビッグデータの収集・分析
    - 顧客の本人同意に基づき多様なデータにアクセス

- 個人にとって
  - 煩雑なデータ管理が不要
  - 望ましいライフスタイルを実現
    - 自分に適した商品・サービスの選定
      - ターゲティング広告より快適で高精度
    - 行動変容の支援

マッチングの課題

- 最寄品の個別的購買マッチングは価値が小さい
  - 逆に、あまり気にしないから自動化しやすい
- 頻繁に購入しない高額の商品/サービスの購買マッチングの方が考えやすい
- 購買を含む多様な行動を長期にわたり全体最適化
  - 人間の手間の低減と自己効力感の向上
  - インタラクティブでダイナミックな定期購入
  - 行動変容を含むライフスタイルサポート
    - 購買支援+フレイル予防から
  - Amazonの本の推薦のようなキラーアプリ?
- 直接的データの活用
  - 商品・サービス等に関する評価・選好を本人から取得
  - 家族構成、人間関係、思想信条、犯歴、病歴、体型、性的嗜好などの機微情報
- 当面の目標はPAIによるサービス利用簡単化と分散管理

FAQs

FAQ: 安全性

- PDを本人に集約するのは危険ではないか?
  - だからこそ分散管理が必要。各個人に関する集約の程度によらず、多くの人々のデータの管理を特定管理者に集中させるよりも個人に分散させる方がはるかに安全で安価。
  - 各個人のデータの管理を複数のPLRに分けてセキテリティをさらに高めることもできる。
  - しかしほとんどの場合、1個人のパーソナルデータをすべて集約しても本人の金融資産等より他人にとっての価値がはるかに小さいから、各個人からデータを詐取しようとする輩はほとんどいない。

FAQ: プライバシー

- PDを本人に集約すると、就職や結婚の際にその開示を求められたら断れないのではないか?
  - 給与明細や成績証明書の提出を娘の結婚相手に求めたりしないのが普通。そのような文化を守るため、自分の機微なPDを無闇に他者に開示できないようにする仕組をPLRに持たせる。

FAQ: 暗号

- 現在のPLRでは公開鍵暗号を用いているが、公開鍵暗号は量子コンピュータによって無効になるから、秘密分散を用いるべきではないか?
  - 暗号を使っても秘密分散を使っても、利用者の認証が突破されたらデータが洩れるから、認証強度を高めることが重要。また、データ共有には何らかの公開鍵暗号が必須であり、量子コンピュータでも解けない公開鍵暗号の研究が進んでいる。

FAQ: ビジネスモデル

- メディエータによる購買支援は従来のEC(Amazonや楽天)とどう違うか?
  - 購買データを含む多様なPDが顧客本人の手もとでフル活用されるのでマッチングの精度が高い。
  - 多様なPDを本人同意により収集・分析可能。
  - PDの開示に同意しない個人も顧客にできる。
- 収益分配の割合はどのように決めるのか?
  - マッチング等への貢献度を定量的に求めることはある程度可能。しかし結局は市場の調整によって割合が決まるだろう。
- Must-haveなキラーアプリが必要では?
  - PAIがそのキラーアプリ。サービスの利用を簡単にしてデジタルデバイドを解消し分散管理をもたらす。

PLRでも他の方法でも解けない問題

- システム間連携にコストがかかる。
  - PLR連携アプリによりコストをある程度抑制可能。
- オントロジーの作成にコストがかかる。
  - データスキーマの作成はこれまでもコストがかかっており、そのコストはなくならないが、オントロジーによって作業の見通しが良くなる。
  - 既存のオントロジーも多い。
    - それらを用いて既存のサービスの生産性を高められる。
    - それらに基づいて作ったカタログとリッチなパーソナルデータで高精度のマッチングができる。
  - データが蓄積されれば協調フィルタリングでマッチングできるので、カタログ中の商品とサービスの記述に詳細なオントロジーは不要。
- オントロジーの標準化が難しい。
  - 標準化してからデータ共有するのではなく、標準化と共有を並行して進める必要がある。
  - LLMを使えば動的な標準化も可能。