

パーソナル・データ・ストア貯健箱®2023 年度製品・サービス仕様・将来展開方針

【概要】 行動・睡眠・食事・健康等のあらゆるパーソナルデータをスマホに貯蓄し、多用途活用を可能にする「貯健箱(R)」の来年度製品・サービス仕様および将来展開を報告します。新製品・サービス名は「貯健箱® MX」。昨年度開発した「サービス都度本人同意」「AI 仮想センサ MIRUWS(R) MX」等の最新機能を組み込むことにより、自治体・企業健康支援のプライバシーを保護した DX 化や企業・研究機関のパーソナル・データ収集を強力に後押しします。本仕様は、1 月 27 日(金)15:00～18:10 に山梨県甲府市山梨大学医学部シミックプラザでシミック・ソリューションズ(株)、(株)ミルウス共催、一般社団法人セキュア IoT プラットフォーム協議会後援で開催される「第四回ミパル・オープン・セミナ in 山梨」でデモも含めて発表しました。

【背景】

スマート・ウォッチやスマホで行動・睡眠・食事・健康等の多様なパーソナル・データを意識することなく取得し、自身の健康向上やデータを提供してポイントを貯めるなどのパーソナルデータ活用が広がっています。一方、取得するデータの種類と品質が向上するとともに、データがネット上で流出した際のプライバシー侵害の危険性が増加します。また、WEB3 時代に於いてデータの資産化が重要になるとオーナーシップ明確化と改竄抑止が重要となります。株式会社ミルウスが提供する「貯健箱(R)」アプリは最近注目されている個人が自身のデータを主体的に管理活用するパーソナル・データ・ストア(PDS)方式をベースに、上記の課題を日米特許を取得した独自方式で解決します(※1)。来る 2023 年度は、この「貯健箱(R)」アプリにスマートウォッチ等で取得した心電・脈波・加速度から感情や高精度血圧等を AI 等を用いて推定する仮想センサ機能を順次追加し「貯健箱(R) MX」として、(MX=Metaverse Transformation の意味) メタバース空間で個が主導する WEB3 時代を目指したスタートを切ります。

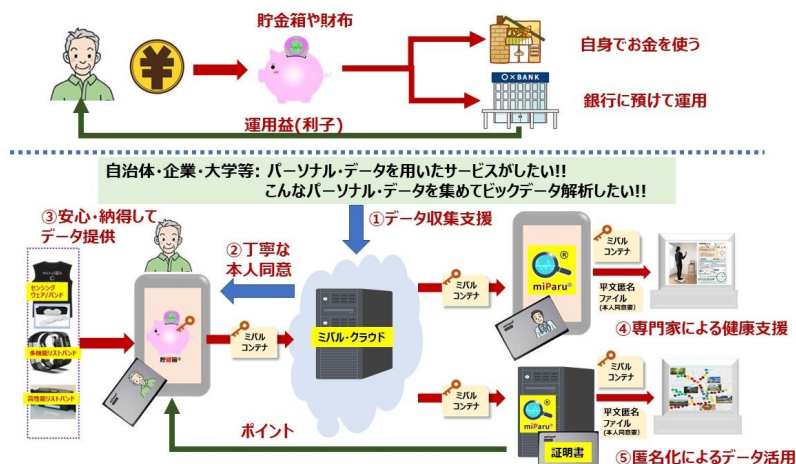


図1. スマホ(貯健箱®)に貯蓄したパーソナルデータを多様な用途に納得・安心して提供

【貯健箱® MX の特徴】

2023 年度に提供を開始する「貯健箱(R) MX」の特徴を以下に纏めます。

(1)納得性の高い本人同意取得と信頼できる提供先へのデータ提供:

使い慣れたお金とは異なり、個人が主体的に管理活用する分散管理型の PDS は、データ活用の納得性が高い反面、自身が提供管理を行う煩わしさが課題となります。しかしながら、細かいプライバシー・ポリシーを提示し、ほとんど理解せずに本人がデータを提供すると、知らないうちにネットに大切な個人データが流出・悪用される特殊詐欺のデータ版が発生する恐れがあります。そこで本システムでは、専用アプリ「貯健箱(R) MX」に「ちらし」等のサービス説明と連動した、サービス定義書をミパル・クラウドから設定し、高齢者を含むユーザにわかりやすくご説明すると同時に、サービスやデータ収集に必要な提供先以外にはデータが提供されない様、データ拡散対策を行っています(図 2)。

下図に示すサービス定義書では秘匿を 9 段階のクラスに分け、最も緩い非暗号・自由な再配布から閲覧・活用者を指定した公開鍵暗号、再配布禁止まで多様なシーンに対応可慧とします。さらに今後、急速に技術開発が進む秘密計算を用い暗号のまま流通から処理までを可決する最高秘匿クラスも設定可能とします(詳細検討中)。これらの条件は提供するデータに付加されたメタデータとしてミパル・コンテナに收容され、受信側のミパル・ビューワに渡されます。ミパル・ビューワは閲覧・活用者の証明書に対応する秘密鍵を用い、上記、各クラスの条件に基づき、コンテナに收容されたパーソナルデータの解読、外部への暗号/暗号出力を実行します。このコンテナ仕様は最終的には、(一社)セキュア IoT プラットフォーム協議会 PDS 部会で進んでいる標準仕様に準じます(※2)。

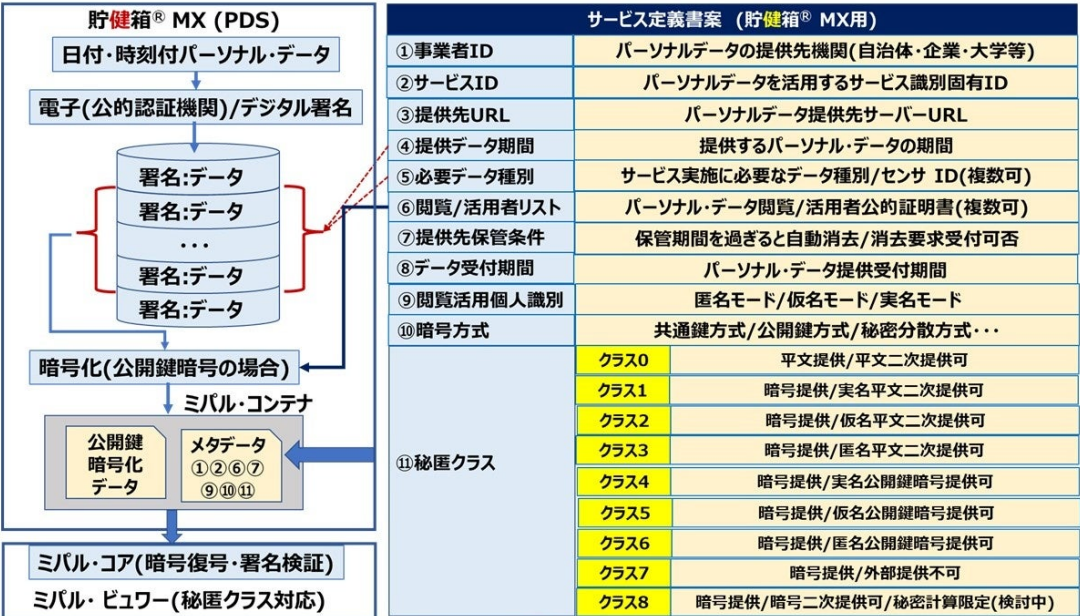


図2. サービス定義書および貯健箱®の仕組み(コンテナ生成)

(2) パーソナルデータの多用途活用:

パーソナルデータの取得は、例えば食事を撮影するなど、毎日実行には、それなりの負担になります。ポイント付与などのインセンティブも一つの解決策ですが、一度取得したデータを多様な用途に活用できれば、その価値が上がり、ユーザの取得・保管意欲も高まります。また、飽きを防ぐため生活習慣改善週間/月間といった短期間メニューを順次提供するのも有効です。ミパル・サービスでは、「貯健箱(R)」に保管される日付時刻付データの全てに公的認証機関発行の秘密鍵を用いた電子署名を付与します。これによりデータのオーナーシップと改竄検出が可能となり、「貯健箱(R)」に貯蓄された信頼性の高いデータをサービスに応じて柔軟に多用途に活用できます。例えば図3に示すように、自治体・勤務先・生命保険会社が通年ミパル・サービスを採用していれば、貯健箱に貯蓄された多様なライフログを異なる事業者が提供する、多様なサービスに利用できるだけでなく、データ提供による保険の割引やポイント取得などに活用できます。

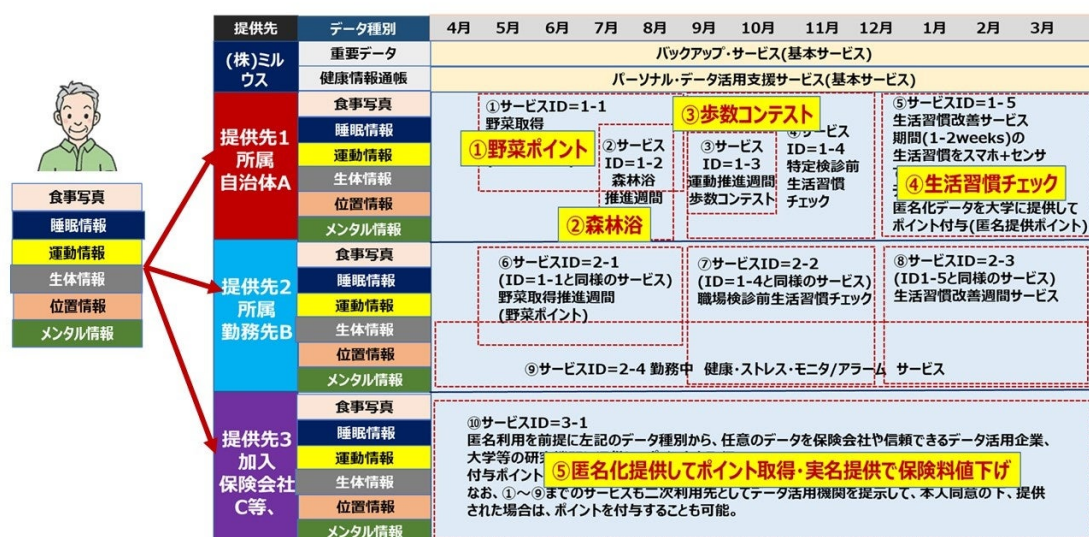


図3. 貯健箱®に貯蓄したパーソナルデータをイベント毎に自治体・勤務先・保険会社等に提供して有効活用

(3) 4段階サービス都度本人同意取得:

上述の様に、“貯健箱® MX”では多様な事業者が提供する機関の異なる多様なサービスに対応する必要があります。これを単一のプライバシー・ポリシーでカバーするのは容易ではありません。そのため本アプリでは、新たなサービスが導入される都度、サービス内容に基づき本人同意を取得する”サービス都度本人同意取得”方式を採用しています。これにより、きめ細かい本人同意取得が可能になりますが、その反面、利用者に”煩わしさ”を与える恐れがあります。特に、プライバシー・ポリシーさえ読まない、高齢者にとっては大きな障害になりかねません。高齢者も含めたスマホを用いたパーソナルデータの安全で納得性の高い活用を実現するため、“貯健箱® MX”では提供するパーソナル・データの秘匿クラスに応じた最大4段階のステップ・バイ・ステックの本人同意プロセスを実装します。例えば、食指写真のように比較的低い秘匿クラスの場合には、1,2段階で同意を終わらせ、要配慮個人情報が含まれるサービスの場合には4段階ステップ

に同意して頂いて初めてデータ提供が可能になります。 下図 4 に、最大 4Step.本人同意プロセスのスマホ画面例を示します。 なお、本アプリでは、本人承諾を得ると同時に、その画面を署名付きでスマホ及びクラウドにエビデンス性の高い保管をします。 (※4)



図 4. 最大 4Step のサービス都度本人同意取得スマホ画面例

(3) 仮想センサ:

仮想センサは 5 に示すような **CPS(Cyber Physical System)** であり、物理空間 (Physical Space)におけるリスト・バンド、ウェアなどの多様な物理空間センサ、スマホやネット空間 (Cyber Space)上のクラウドに搭載される AI 処理などの高度処理を組み合わせることにより、物理空間センサ単体だけで実現困難な高度な処理を実現します。 仮想センサで実現できる機能を以下に示します。

① ライフログ可視化 (“貯健箱® M1”より提供)

リストバンド(現在は HTL 社提供の WITH BAND)で取得した食事、歩数、睡眠、血圧、酸素飽和濃度(SPO2)、体表面温度等を WEB-API でミパル・クラウド上の仮想センサ処理に送付することにより“貯健箱® MX”やミパル・ビューア”での WEB-View を介して可視化します。 まず、一週間全体の傾向は、図 5(a)に示すように、指定一週間毎日の食事タイミング、睡眠モード、歩行およびバイタル変化をバー・グラフで一覧表示します。 この時、睡眠モード、歩数、バイタル値は、あらかじめ設定した閾値を超えたり下回ったりするとアラーム表示で対策を求めます。 各項目の詳細は図 5(b)に示すように、指定日のデータをグラフ表示することにより、把握できます。また、閾値などのアラーム・ルールは図 6 に示す判定ルール・テーブルを WEB-API を介して設定することにより、**医師のルールといった形で設定できます。 また、本テーブルを各個人の“貯健箱® MX”

のパーソナル・データ・ストアに保管し、表示時点で仮想センサ・クラウドに都度設定することにより、本人の体質・体調に応じた最適なアラームが設定できます。



(a)仮想センサ週間表示画面例 (WITH-BAND Casual Result) (b)仮想センサ詳細表示画面例 (センサにより高/中/低精度表示)

図 5 ライフログ可視化の例

バイタル異常値判定テーブル正常値範囲(日表示開始時間後24H内) 値はイメージです						
miParu ID	設定期間/専門家 (○×クリニック) URL:*****					
	A(注意範囲)		B(警告範囲)		判定項目	
データ項目	下限(以下)	上限(以上)	下限(以下)	上限(以上)	下限	上限
①食事回数	2	4	1	5	回数	回数
②食事間隔	5	10	3	12	時間(H)	時間(H)
③睡眠時間	5	10	3	12	睡眠時間	睡眠時間
④途中覚醒	x	2	x	4	回数	回数
⑤歩数	1000	10000	500	15000	日歩数	日歩数
⑥歩行速度	0.5	1.2	0.3	1.5	m/s	m/s
⑦脈拍	60	100	50	120	拍数/分	拍数/分
⑧血圧	80	120	60	150	血圧値	血圧値
⑨酸素飽和濃度	90	x	80	x	%	%
⑩体表面温度	35	37	33	38	度	度

注) バイタルは参考値での判定です。非医療用です。Xは設定なしです。

表 1. ライフログによるアラーム設定例

② メンタル(感情/ストレス/疲労/集中度)可視化 (心電は M2, 脈波は M3 より対応)

これらの項目はメンタル状態を推定するだけでなく心電波形や脈波波形を出力するリストバンドやセンシング・ベルト/ウェア等の物理センサ出力をスマホを介してミパルクラウドの WEB-API に入力することにより、前処理としての信号処理と AI 処理などの知識処理を駆使してメンタルにかかわる各結果を出力します。

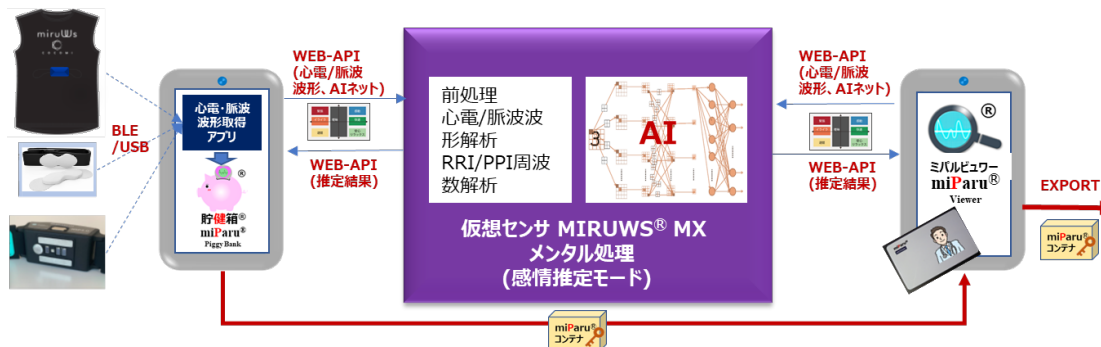


図 6. メンタル(感情)推定仮想センサの処理

同図に示すように、仮想センサのクラウド処理へは WEB-API を介して心電ないしは脈波波形を渡します。この先、スマホアプリで波形圧縮などの前処理の一部を実行する場合があります。また、パーソナライズのために AI 推定した結果の AI グラフを”貯健箱® MX”のパーソナルデータ・ストアに保管して、メンタル解析時にクラウドに送ることも可能とします。感情推定は前処理した結果を AI 解析しますが、疲労/ストレス/集中度は非線形処理を用います。

なお、AI 感情推定学習は、図 7 に示すような、横国大、ヤマハ発動機、ミルウスで共同開発した

知識の蒸留方式を用いて、脳波等も用いた多様なバイタルサインでの学習結果を、心電や脈波を用いた現実的な推定に活用する独自アプローチを採用しています。

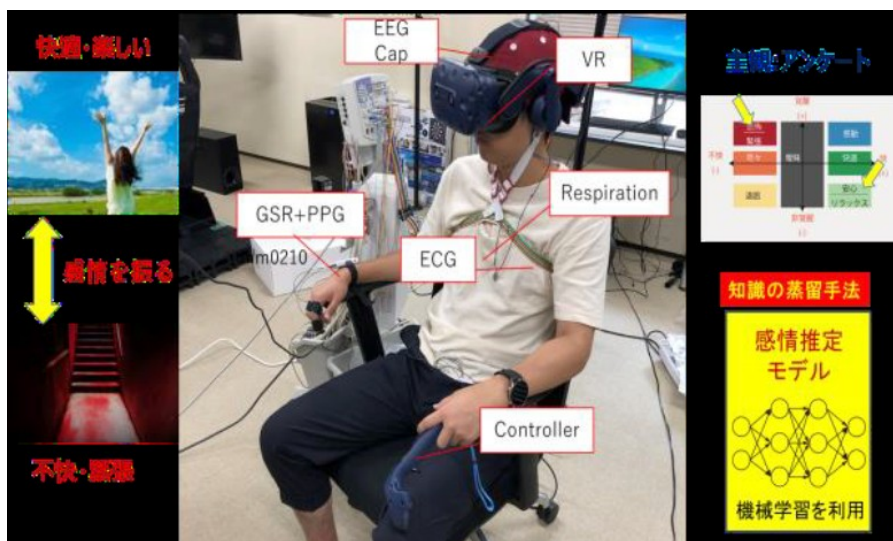


図 7. 知識の蒸留手法における多様なバイタルサインによる AI 学習風景

③ 高精度バイタル推定 (M3 より対応)

脈波波形を詳細に分析することにより、光電変換によりリストバンド等で得られた波形から高精度な血圧が推定できます。例えば東芝、北海道大学、東北医科薬科大、ミルウスの共同研究成果である電気学会論文誌での発表では、直流近傍までも含んだ脈波波形より血管の硬さ、血流等を推定することにより、米国のウェルネス血圧規格を満たす性能の血圧推定がリストバンドで連続的に測定できます。

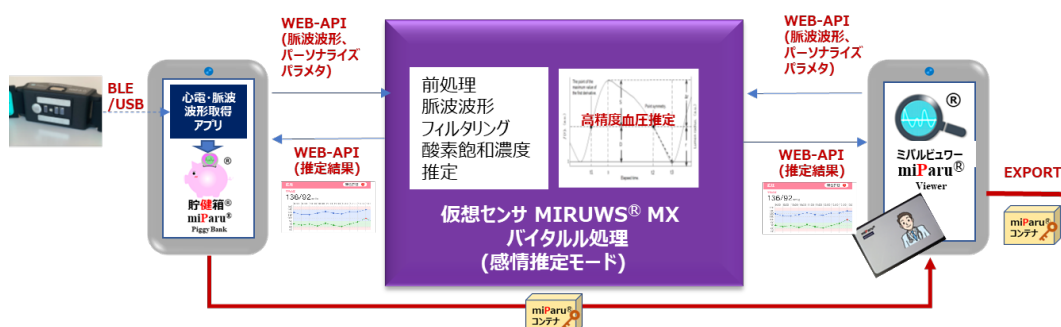


図 8. 仮想センサによる高精度バイタル測定

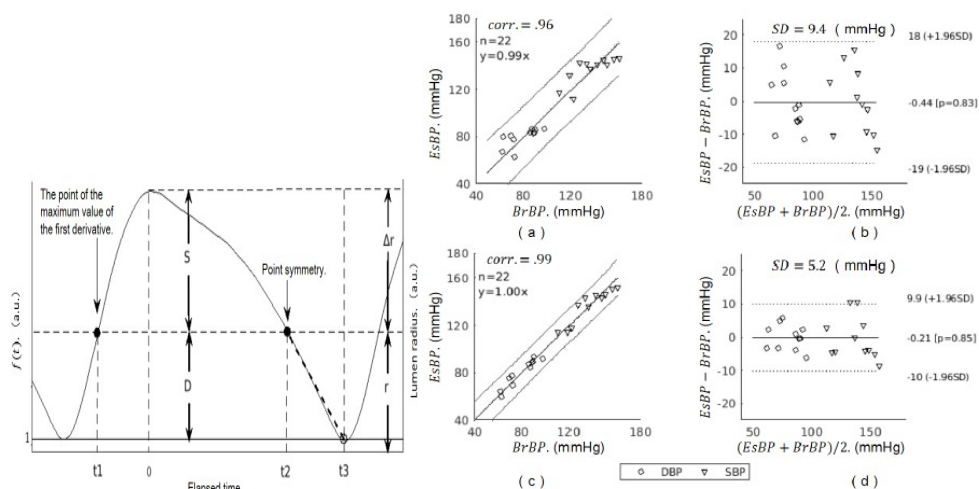
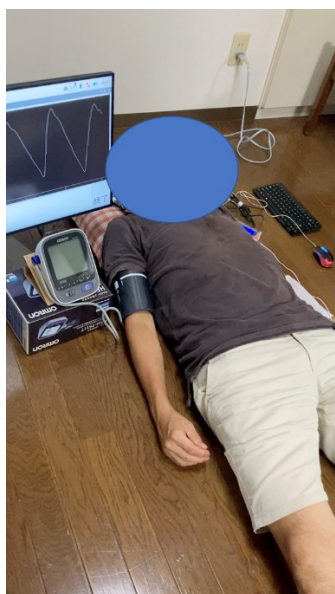
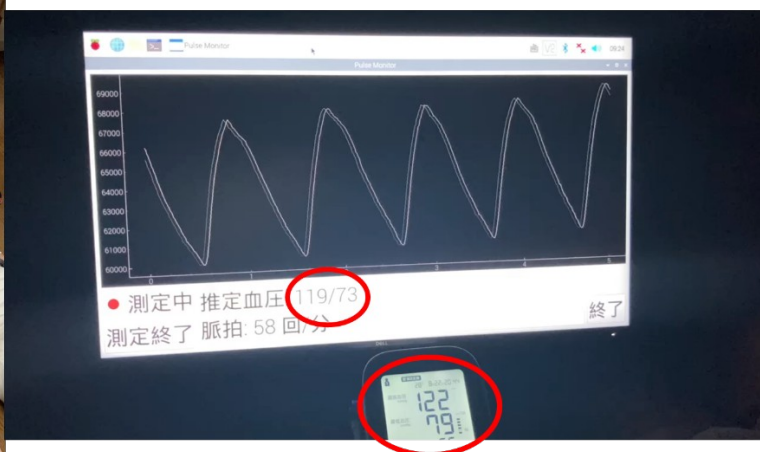


図 9. 脈波波形を精度良く推定することで、米国血圧規格 **ANSI.AAMI.SP10・2002** を満たす

この血圧推定の評価は下図に示すような、カフ式の血圧計とリストバンドを装着した、エルゴメーカによる負荷実験でのカフ式血圧計と遜色ない性能を光電脈波式のリストバンドでも得られることを確認しました。



高速検出:数個(数秒)の脈波波形で血圧推定



精度の高い脈波波形を解析して血圧を推定

これまでの物理センサは、どのようなサービスに適用できるか等は性能シート等により比較的容易に判断できますが、CPS システムである仮想センサは各空間のセンサ/解析性能の組み合わせで実現できる機能、性能が変化するため図 6 に示すように、クラウド上に仮想センサ性能データベースを整備します。このデータベースは、物理センサ ID、スマホ・アプリ処理 ID、クラウド上の

解析処理 ID の三要素からなる統合 ID である仮想センサ ID と、この仮想センサの性能を測定した際の条件を示す ID とその結果を記述した文章の識別となる実験結果 ID を組み合わせた性能 ID の組み合わせによる仮想センサ統合 ID で検索できる、各性性能・仕様・機能・条件・結果からなる文書から構成されます。

値センシング機能を順次提供します。(※3)

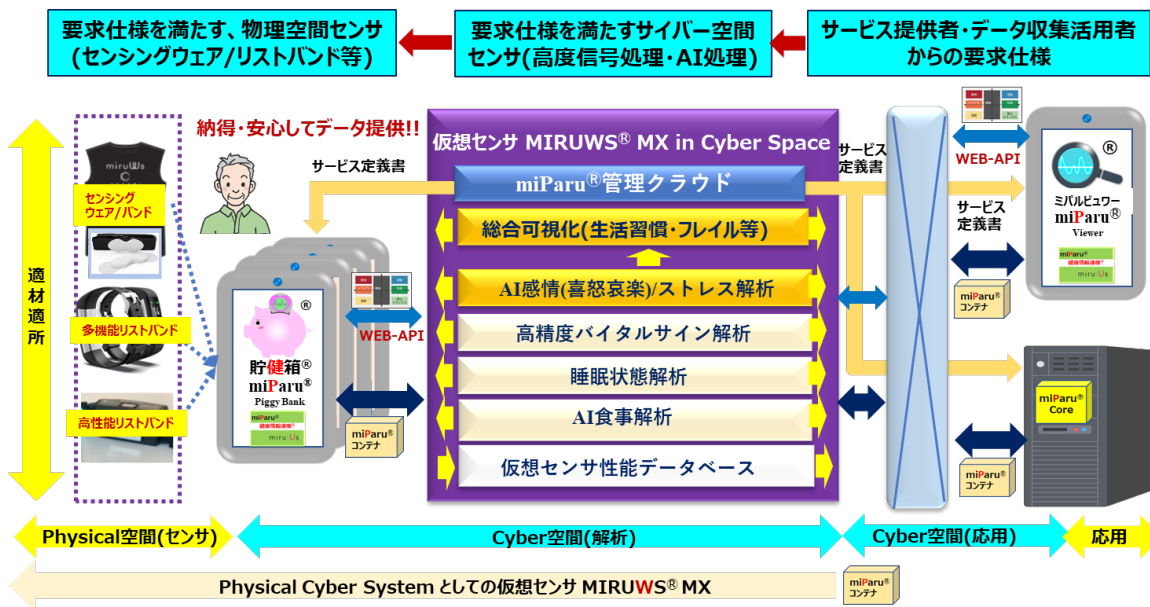


図 5 CPS システムとしての仮想センサの構成

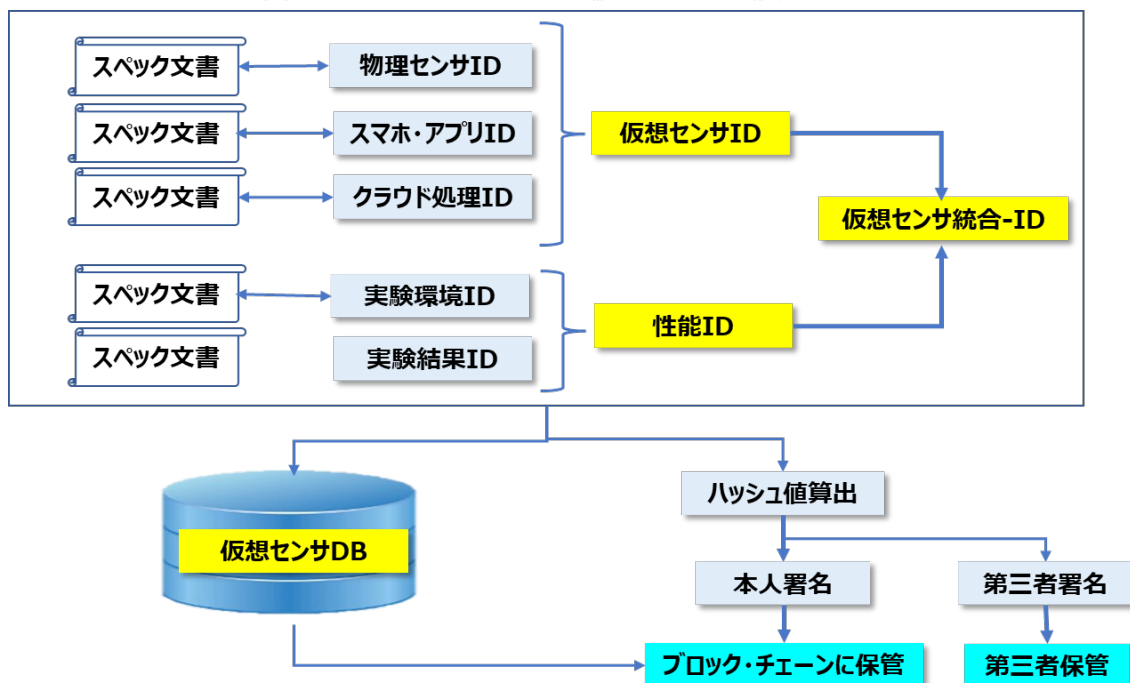


図 6 仮想センサ性能データベースの仕組み(案)

-**健康情報通帳(R)**: 取得・保管したデータの日時・種別、提供先・提供日時等をお金の通帳のように記録・管理可能とします。本通帳を用いミルウスや利用者が所属している事業者によるデータ活用支援が可能となります。

-**地域/事業者ポイント**: 提供したデータによりポイントを付与できます。野菜ポイントなど自治体や事業者が企画したカスタム・ポイントの導入可能です。貯まったポイントでオプションの健康支援等を受ける事が可能です。

【2023 年度製品/サービス仕様と WEB3 に向けた展開】

上記の「**貯健箱(R) MX**」は図 4 に示すように、ミパル・クラウドが提供する「**仮想センサ MIRUWS(R) MX**」の提供機能の進展に伴い、順次、機能を追加します。2023 年度上期には、カジュアルなリスト・バンド **WITH BAND(HTL(株)より提供)**とクラウドを用いた**ライフログ表示**の連携による生活習慣可視化や健康異常アラーム機能を提供します(**M1**)。また、ベルトやパッチなどを用いた心電による感情(喜怒哀楽)推定機能を提供します(**M2**)。下期には、現在開発中の**次世代センサ**を用いることによる脈波波形を用いた感情推定や高精度バイタルサイン推定を提供します(**M3**)。2024 年度には、多様なリストバンド等とスマホ・クラウド上で実現されるアプリとの連携による**仮想センサ性能のデータベース**を拡充し、サービス提供者やデータ活用のセンサやアプリ選択の参考となる情報提供を行います。セキュア IoT 協議会のパーソナル・データ・ストア部会で各社と推進中のパーソナルデータ流通の仕組みやコンテナ構造の標準化が固まれば、積極的に採用し、パーソナルデータ流通のオープン化を推進します。最終的には対等なネットワークを実現できる WEB3 時代に向けて、ブロックチェーンも活用したオープンで開かれたばパーソナル・データ流通・活用社会の実現を目指します(**図 5**)。

(本計画につきましては資金調達状況、戦略変更、開発進捗により変更の可能性があります。)



図4. 貯健箱® MX 製品/サービス 開発計画(2023年度および将来展開)

