

心・体・生活の可視化で広がるSociety5.0時代の 新ヘルスケア

～プライバシーに配慮した感情の可視化・資産化と社会活用～



2023年10月12日

miruUs

役員



南 重信

miruUs

北大発スタートアップ°



神谷 昭勝



横国大発スタートアップ°



田村 正文



真野俊樹先生

監査役

多摩大特任教授
中央大学教授 医
師・医学博士・経済
学博士



AI

技術顧問

横浜国立大学
工学研究院 准教授
島 圭介先生

(株) Untracked
社社長

顧問



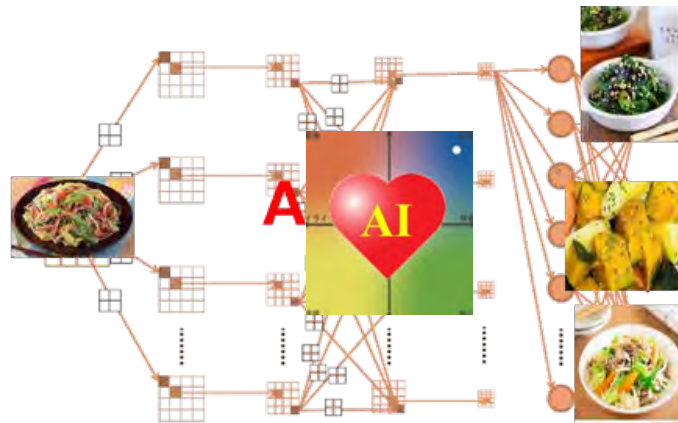
医療

技術顧問

横東北医科薬科大

東北医科薬科大学
地域医療学教室准教授
住友 和弘先生

旭川医科大地域医療再
生フロンティア研究室
客員教授



仮想センサ

パーソナルデータストア

■ 個人が、いつでも、どこでも先端医療
とつながっている安心な社会.

15年前に目標設定!!



リアルタイム感情
スマホ画面

1998年頃

携帯テレビ電話試作



2000年頃

MPEG4テレビ電話
国際標準化採択



図6. 当社のMPEG-4符号化LSI (Tシリーズ)の開発経過 — 携帯電話端末用に搭載するため、MPEG-4ビデオ処理に適したアーキテクチャの採用とDRAMの混載により、低消費電力化を図ったのが特長である。

Development of MPEG-4 codec LSI in Toshiba

2010年頃

新規事業:Silmee
プロジェクト



ヘルスケア社売却
北大特任教授



総合電機メーカーにて新規事業開発とシステムLSIのシステム・ソフト開発責任者

自身のバイタル
を可視化する

知るMe

“Silmee”



物理センサ

2010年頃



個人と集団のバイタル
を可視化する**仮想センサ**

見るUs

“MIRUWS®”



デジタル・ツイン時代のセンサ

2015年頃開発着手



MIRUWS[®] -MX

- M**ulti-function: 多機能を
- I**ntegrated: 統合し、
- R**eliable: 高信頼で
- U**nconscious: 無意識に測定可能な
- V**irtual: 仮想空間で定義された
- V**ital-signs: バイタルサイン
- S**ensor: センサ
- MX**: **M**etaverse **X**(Transformation)



背景:現在のヘルスケアの課題

～北海道実証試験(2019～2021)で見えてきたこと～





**手軽に
かんたん**

スマホでできる！ オンライン運動・食事指導 参加者を募集します！

期間中、下記1・2・3の
すべての実証試験に参加すると
5,000円分の
商工会賞品券が
もらえる！

募 集 10月19日(月)まで
説明会 10月21日(水)

運動と食事管理の専門家の指導をオンラインを使って気軽に受けて見ませんか？
この度、株式会社ミルウスでは、東神楽町と増毛町と連携し、市民のみなさまの健康管理をスマートフォンのアプリやオンラインを使ってお手伝いできるシステムの実証試験を進めています。
みなさまには、本事業にご参加いただくことで、トレーニングや食事改善をはじめの機会として、ご活用ください。

実証試験の流れ

- ① 開始前の生活記録の提出
・食事記録 ・生活記録
・生活満足度 ・睡眠
- ② オンライン運動・食事指導
(動画・配信などによる指導)
- ③ 生活記録の提出
・食事記録 ・生活記録
・生活満足度 ・睡眠
- 終了
おつかれさまでした

参加を希望される方は、
10月19日(月)までに東神楽町健康ふくし課(☎83-5431)まで電話またはひがしかくら健康くらぶLINEにてお申し込みください。

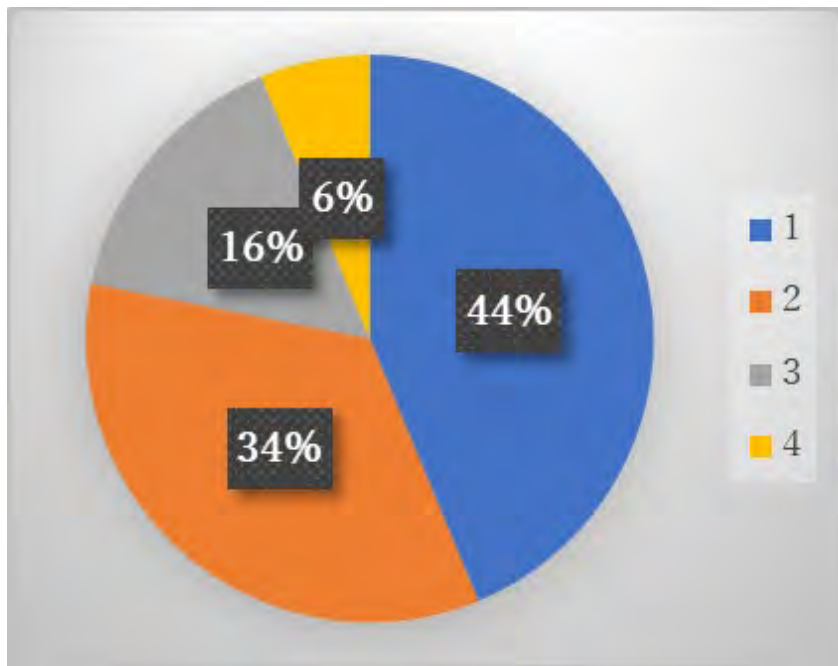
実施期間 10月26日(月)～12月13日(日)まで
実施町 東神楽町・増毛町
協力医療機関 旭川医科大学・東北医科大学

説明会を開催します！
参加を希望される方に、オンライン説明会を次の通り開催します。
日 10月21日(水)
時 午後1時30分～2時30分
場 所 東神楽町役場

株式会社ミルウス(札幌市白石区東札幌5条1丁目1-1 札幌市産業振興センター)
代表取締役社長 南 重信(090-8465-5310)

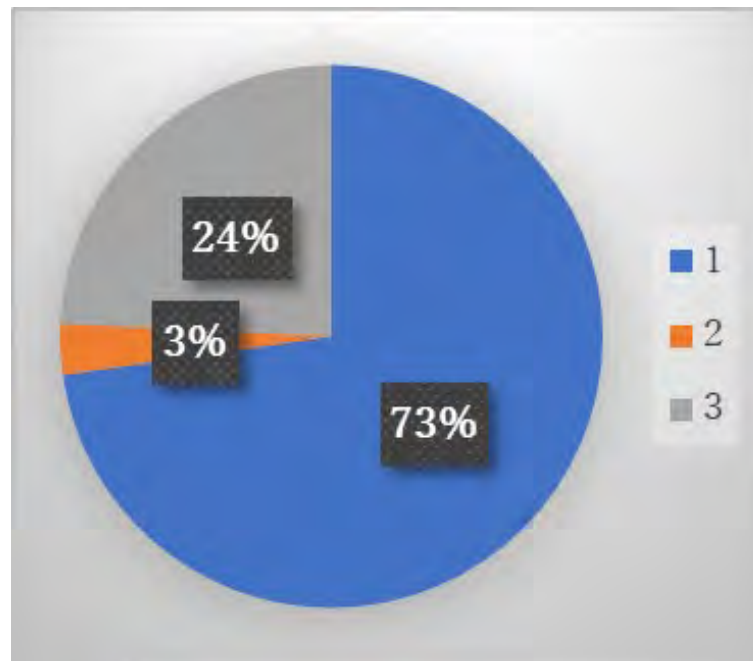


リモート健康支援は
効果があると思いますか？



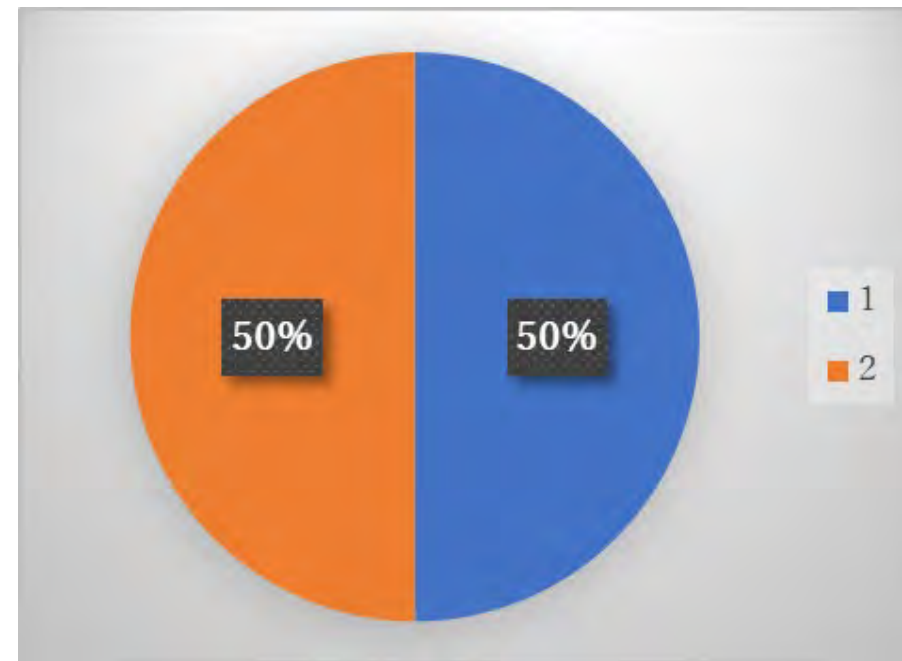
78%の参加者が一定の
効果があると回答

また参加したいですか？



73%の参加者が無料なら
参加すると回答

参加したくない方、理由
を教えてください。



参加したくない(24%)理由は
効果不明、面倒!!

無料で、効果が理解でき、面倒でなければ参加する!!

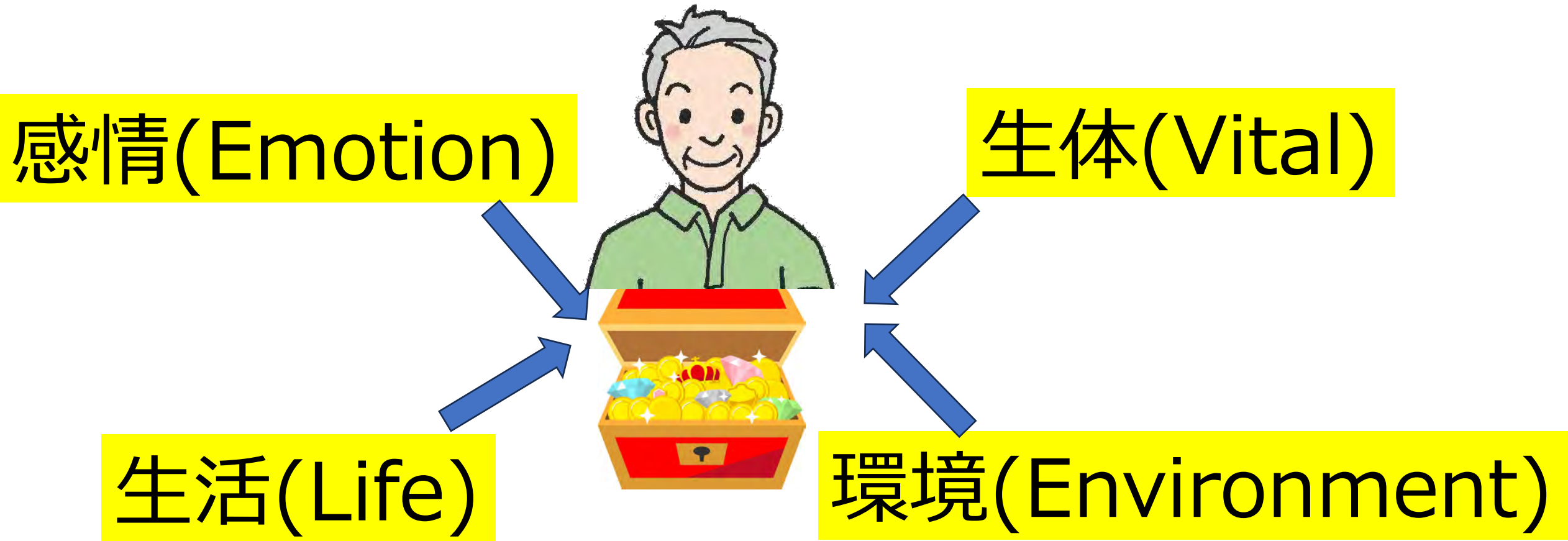
課題:費用がかかり、メリットを感じず、面倒なら参加しない!!

健康支援の原資はどこから??

～ただなら参加するヘルスケアから個人も儲かるヘルスケアへ～



実はパーソナルデータという膨大な資産が一人一人に埋蔵されている



大きな課題: パーソナルデータ資産が個人・社会で活用しきれていない!!



バイタルの異常



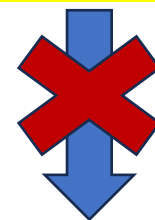
メンタルの異常



生活の異常



日常でのデータによる予兆把握と早期対策



重症化



実生活の中で取得するパーソナルデータが重要!!

バイタルの異常

メンタルの異常

生活の異常

日常でのデータによる予兆把握と早期対策

重症化



本人活用だけでなく社会活用で新産業創出し本人に還元

バイタルの異常

メンタルの異常

生活の異常

日常でのパーソナルデータが行動変容の気付き!!

マーケティング市場

介護・ヘルスケア市場

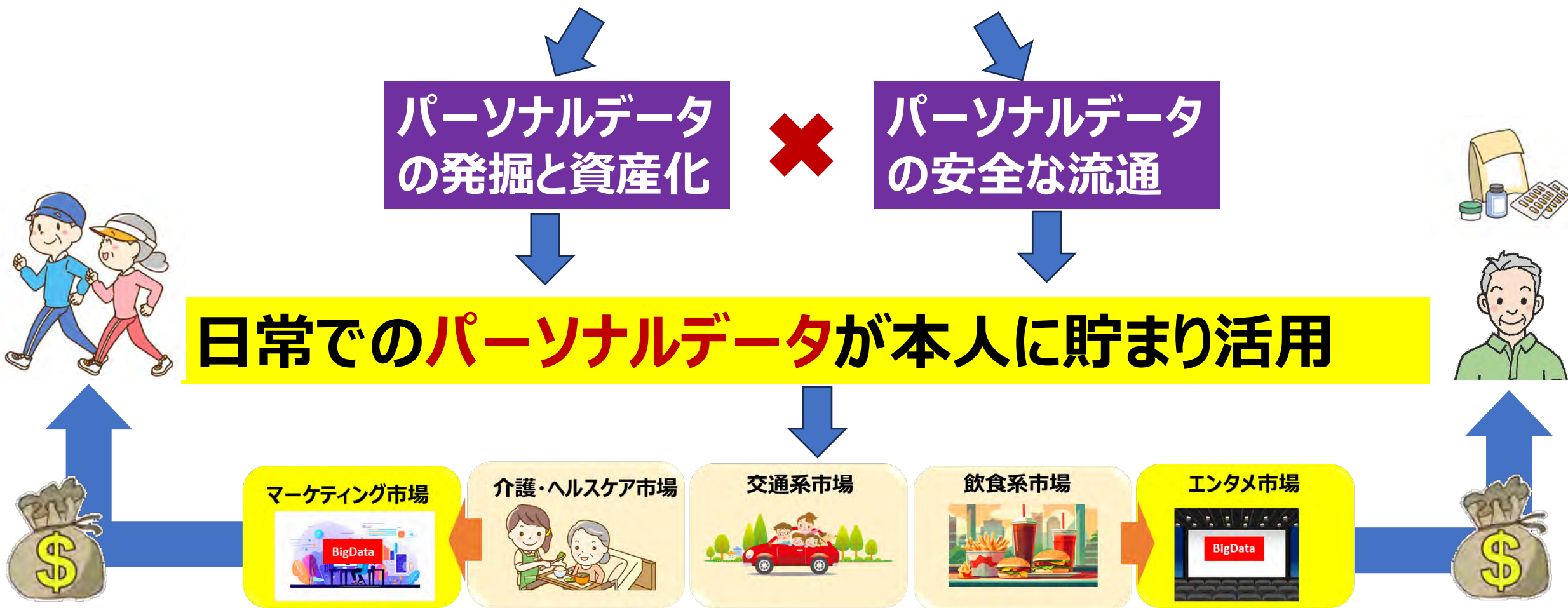
交通系市場

飲食系市場

エンタメ市場

あらゆる産業で活用!!

miruUs のアプローチ

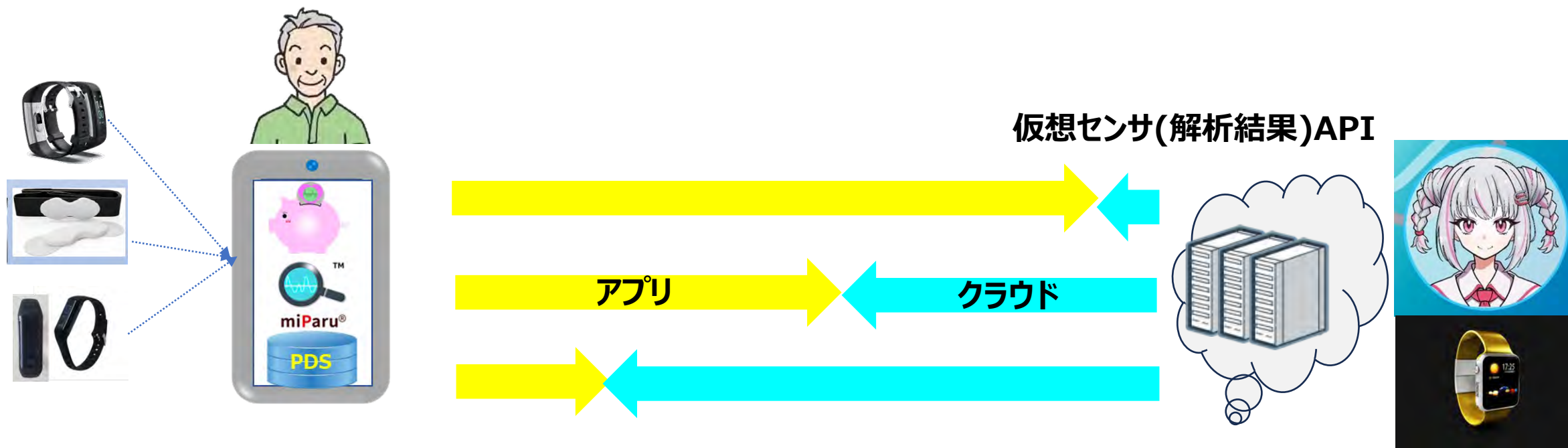


資産価値のあるパーソナルデータを発掘する 仮想センサ“MIRUWS[®] MX”

Multi-function **I**ntegrated **R**eliable **U**nconscious **V**irtual **V**ital-signs **S**ensor
for **M**etaverse **X**(Transformation)



MIRUWS® MXは仮想空間のウェアラブルセンサ



MIRUWS® MXはデジタル・ツインを実現

MIRUWS® MX シリーズ IP

MIRUWS® M0 (貯健箱®)



2023上期

2023下期

2024上期

2024下期

2025~

パーソナルデータストア: 位置情報 食事写真/時刻 サービス都度本人同意 署名

MIRUWS® M1

HTL(株) WithBand



HTL 株式会社

カジュアル・リストバンド: 睡眠 歩数 カロリ 血圧(参) 脈拍(参) SPO2(参)

MIRUWS® M2

EMCヘルスケア(株) CALM



EMC Healthcare

心電・加速度: 感情 脈拍 自律神経バランス 睡眠 無呼吸症候群

MIRUWS® M3

(株)エー・アンド・デイ UW-331 BLE
2024年 春 製品化予定



AND
Discover Precision

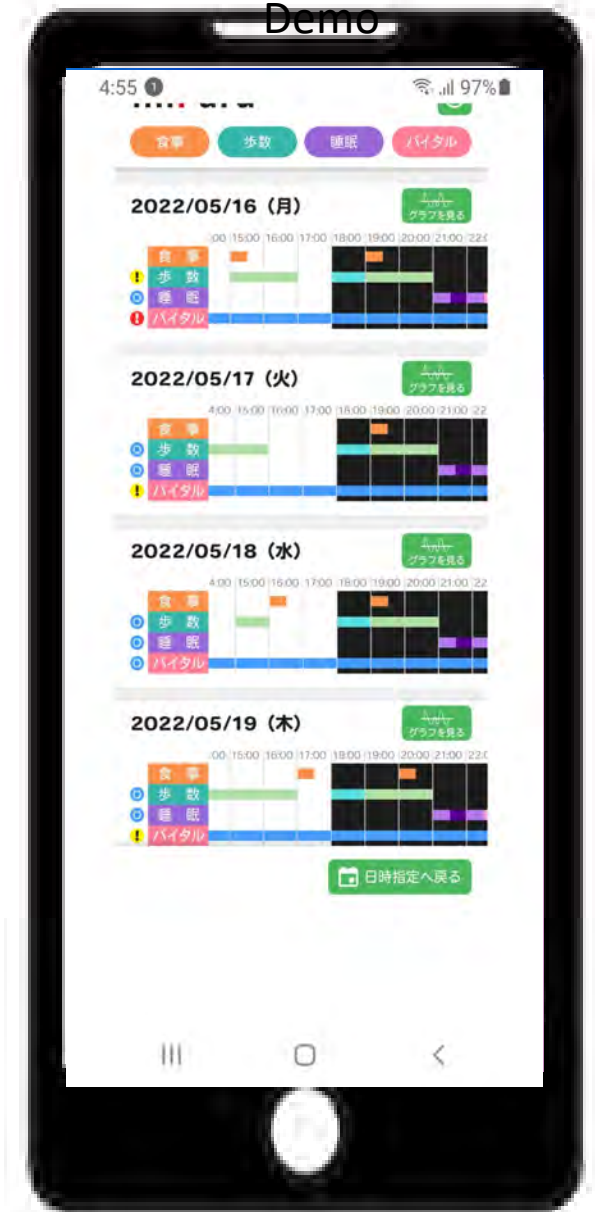
脈波・加速度: 高精度連続血圧 歩数 カロリ
感情 脈拍 自律神経バランス 睡眠 無呼吸症候群

日常生活でバイタルと生活を可視化する MIRUWS[®] M1(事業中)

MIRUWS[®] M1



HTL株式会社



アラームの設定(医師が設定)

グラフの配色

歩数



睡眠



バイタル



正常値

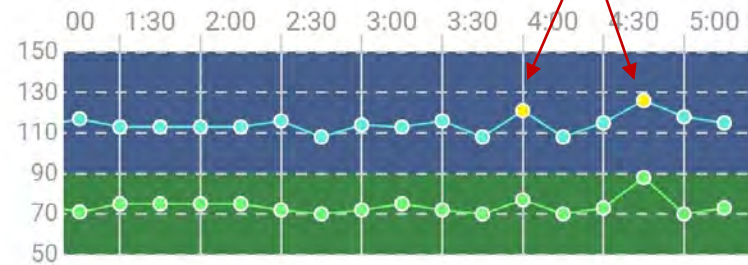
脈拍...60~90回
 血圧...最低: 50~90 最高: 90~150
 SpO2...96%~99%
 体表面温度...35℃~39℃

血圧

総合評価

平均血圧
115 / 73 mmHg

早朝高血圧??

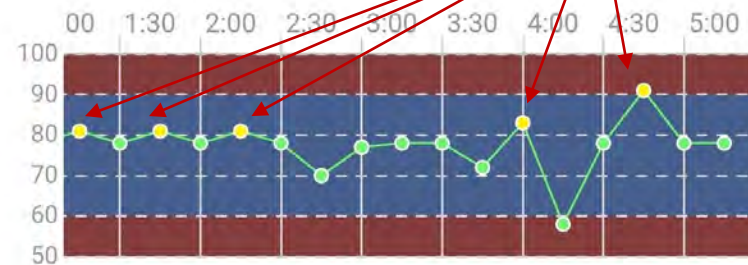


脈拍

総合評価

平均脈拍数
77 回/分

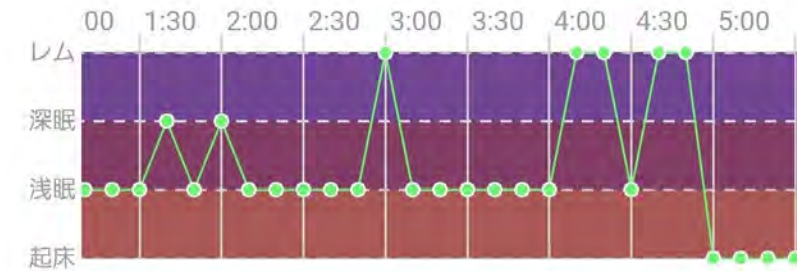
頻脈??



睡眠

総合評価

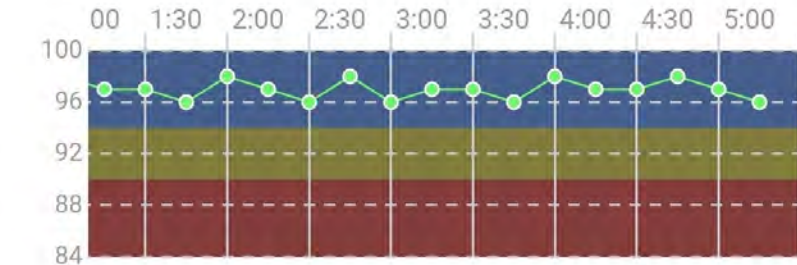
睡眠時間
7 時間 20 分
 睡眠効率
50 %



SpO2

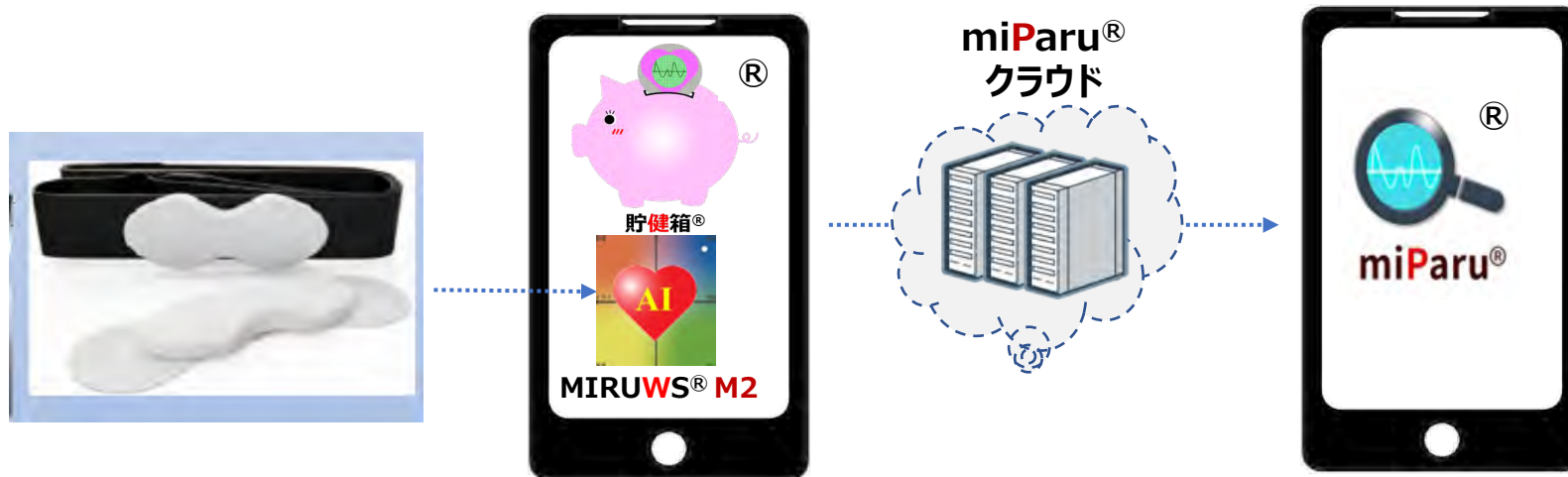
総合評価

平均値
97 %

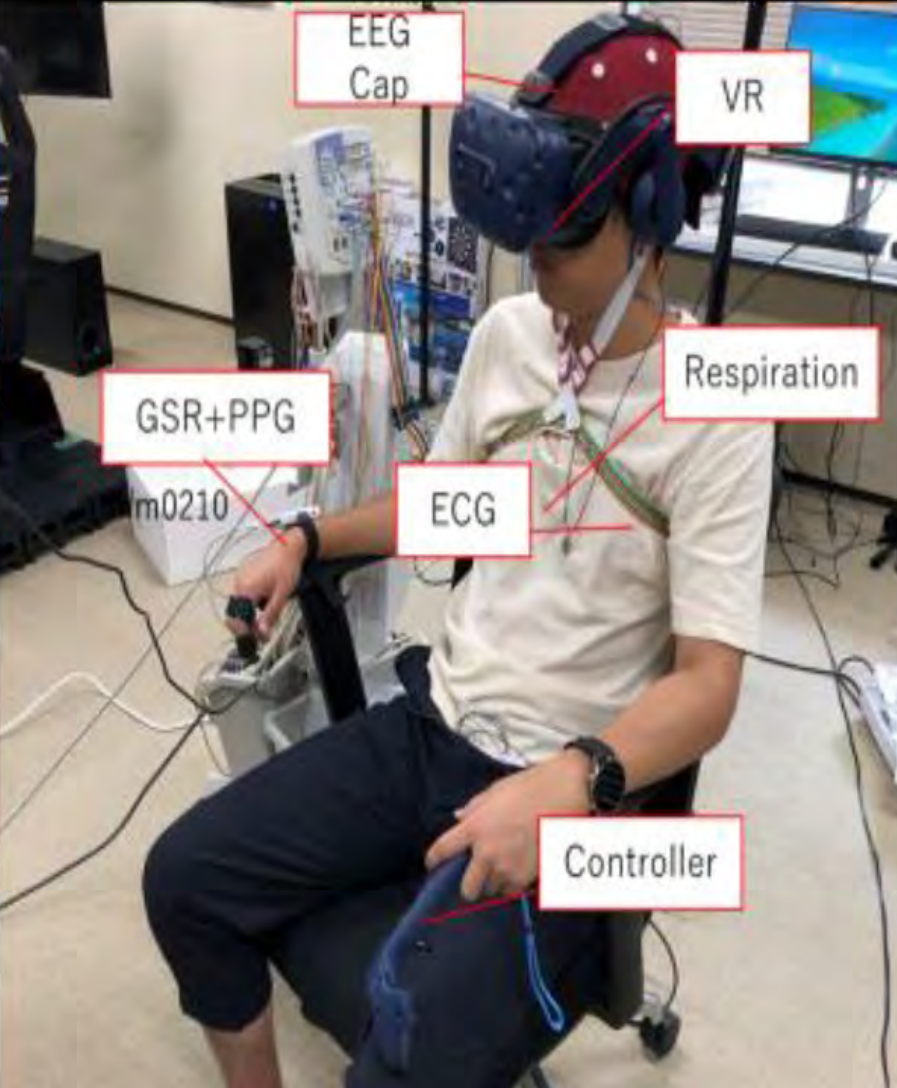


健常者・患者・医療従事者の感情を可視化する MIRUWS[®] M2 (事業中)

MIRUWS[®] M2



MIRUWS[®] M2の高精度AI感情推定



快速・楽しい

感情を振る

不快・緊張

EEG Cap

VR

Respiration

ECG

GSR+PPG

Controller

主観アンケート

知識の蒸留手法

感情推定モデル

機械学習を利用

マルチモーダルな生体信号に基づくドライバの感情推定システム

Drivers' Affect Recognition System Utilizing Multimodal Biosignals

○学 西原翼 (横国大) Prasetya Utama Putra (横国大)
正 島圭介 (横国大) 神谷昭勝 (ミルウス)
南重信 (ミルウス) 井上真一 (ヤマハ発動機)
小池美和 (ヤマハ発動機) 岐島峻 (ヤマハ発動機)

Tsuhasa NISHIHARA, Yokohama National University, nishihara-tsuhasa-gn@ynu.jp
Prasetya Utama Putra, Yokohama National University
Keisuke SHIMA, Yokohama National University
Akikatsu KAMIYA, MIRUWS Co., Ltd.
Shigenobu MINAMI, MIRUWS Co., Ltd.
Shinichi INOUE, Yamaha Motor Co., Ltd.
Yoshikazu KOIKE, Yamaha Motor Co., Ltd.
Akira SAMESHIMA, Yamaha Motor Co., Ltd.

Estimating the affect of motorcycle drivers can improve safety measures during the drive. Previous researches have been attempting to predict people's affect by employing the machine learning model and biosignals such as ECG and EEG. This paper proposes a novel real-time affect recognition method using multimodal biosignals employing knowledge distillation (KD) that enables the proposed model to estimate the driver's affect using only ECG. An experiment involving 28 subjects was conducted to measure their biosignals when watching 360° videos with VR. Though the proposed model only utilized ECG during the test, experimental results demonstrated that it could achieve a satisfying performance.

Key Words: Deep learning, Stress, Affect recognition

1 はじめに

今日において、二輪車による交通事故では死亡率や重症化率が高いことが問題となっている。特に 40 ~ 50 歳代のリターンライダー世代による事故が多発しており、ドライバーへの運転支援などを含む安全対策強化が急務である。従来研究ではドライバーの感情と運転の安全性に着目し、生体信号および機械学習モデルを利用したドライバーの感情推定がなされている。Katsuki らは

モデルの学習と感情推定精度の検証を行った。提案法と従来法の識別率を比較し、提案法の有効性を確認した。さらに、上記のような推定手法を発展させ、感情推定結果のフィードバックによる安全運転の注意喚起や様々なドライバーの感情を地図上にマッピングすることでルート選択時の新たな評価指標の提示を実現できる可能性を示した。

2 提案法・知識の蒸留を利用した感情推定システム

脳波、心電、発汗などで
AI学習し、心電で判断
特許出願中、セミナー発表

生体信号しか利用できない状況下を想定した感情推定システムの実用化を目指す。検証実験では被験者 28 名に対してバーチャルリアリティ (VR: Virtual Reality) 装置を用いた室内感情実験を実施した。実験では計測した生体信号を用いて教師モデルおよび生徒

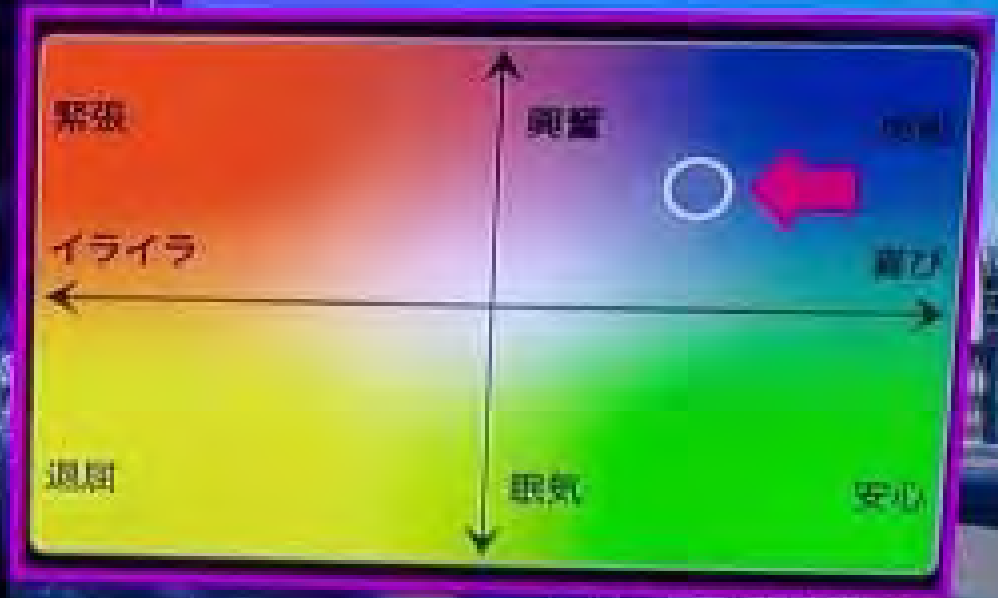
ECG の特徴抽出では、RR 間隔 (RR: RR Interval) を算出し、RR の平均値、標準偏差などの時間領域の特徴量に加え、 $0.05 \leq f_L \leq 0.15$ [Hz] の低周波数帯のパワースペクトル (LF) や $0.15 \leq f_H \leq 0.5$ [Hz] の高周波数帯のパワースペクトル (HF)、

BIZトレ

感情を分析するAI
運転中の気持ちが見える!?



7月22日 NHK サタディウォッチ9で紹介していただきました!!



NHK
NEWS

SONY

データグループ一覧

新規フォルダ

Enter text...

覚醒

興奮

喜び

満足

リラックス

非覚醒

不快

Arousal

Valence

緊張

心配

憂鬱

疲れ

www.BANDICAM.COM

北大ビジネス
スプリング

MIC08-42-37

創成科学研究機構前

電子科学研究所前

低温科学研究所前

動物医療センター前

高等教育推進機構前

学生交流スペース前

理学部前

工学部前

医学部前

体育館前

経済学部前

文学部前

法学部前

経営学部前

看護学部前

歯学部前

薬学部前

獣医学部前

農学部前

工学部前

理学部前

医学部前

体育館前

高等教育推進機構前

動物医療センター前

低温科学研究所前

電子科学研究所前

創成科学研究機構前

北海道大学中野キャンパス

バス

再生速度

X2

X5

X10

時刻表示モード変更

時刻変更

07時59分57秒

◀

10

1

■

1

10

エアコンで快適

森林香

森林香

森林香

森林香

7:58:11

8:03:11

8:08:11

8:13:11

8:18:11

8:23:11

8:28:11

8:33:11

CALM_00001093_cal

ml_1693263430401_e

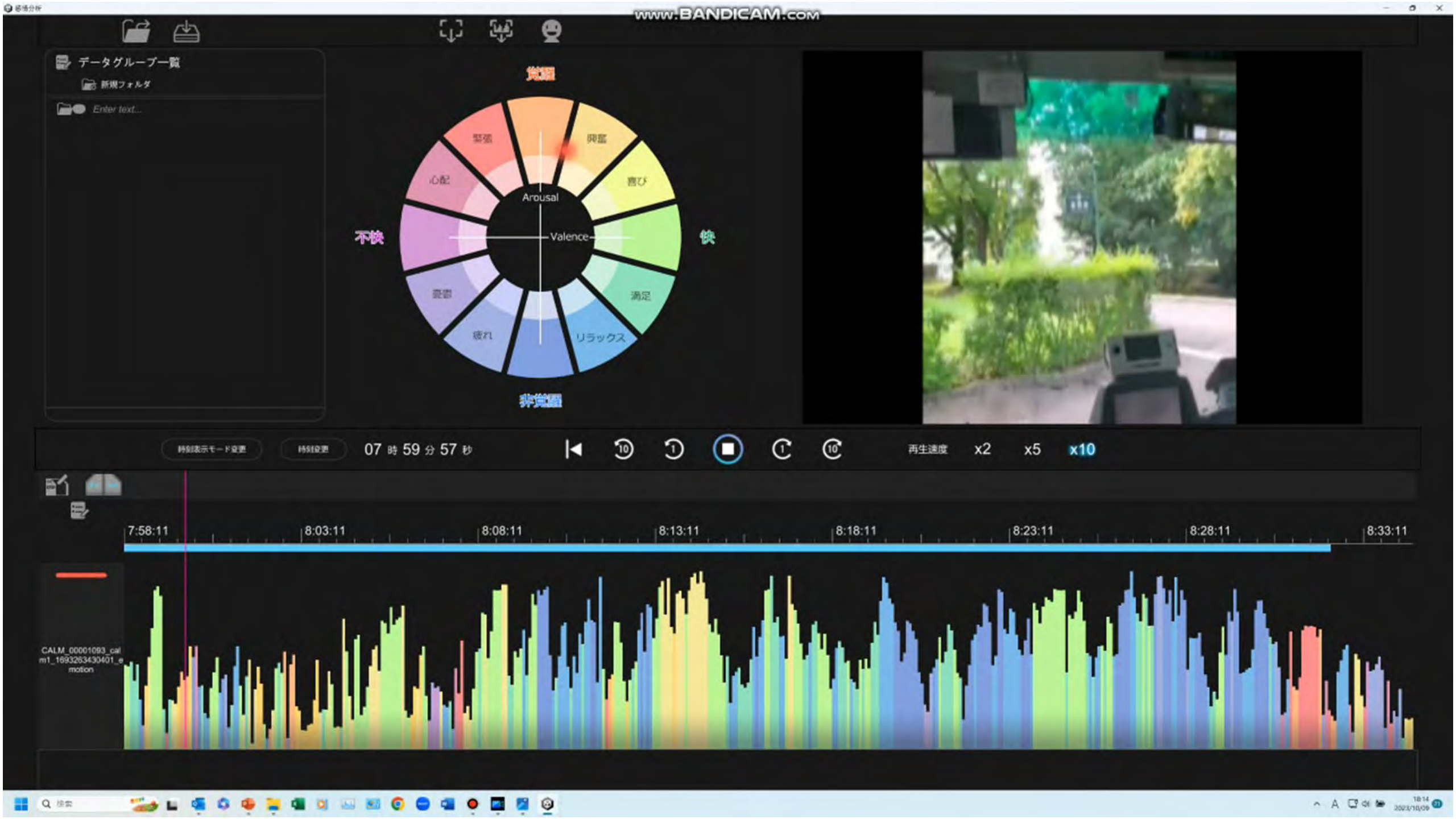
motion

2023/8/23

26

18:14

2023/8/23



データグループ一覧

新規フォルダ

Enter text...



時刻表示モード変更

時刻変更

07 時 59 分 50 秒

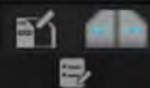


再生速度

x2

x5

x10



7:58:11

8:03:11

8:08:11

8:13:11

8:18:11

8:23:11

8:28:11

8:33:11

CALM_00001093_cal
m1_1693263430401_e
motion

医師の心を可視化する



2023/8/23

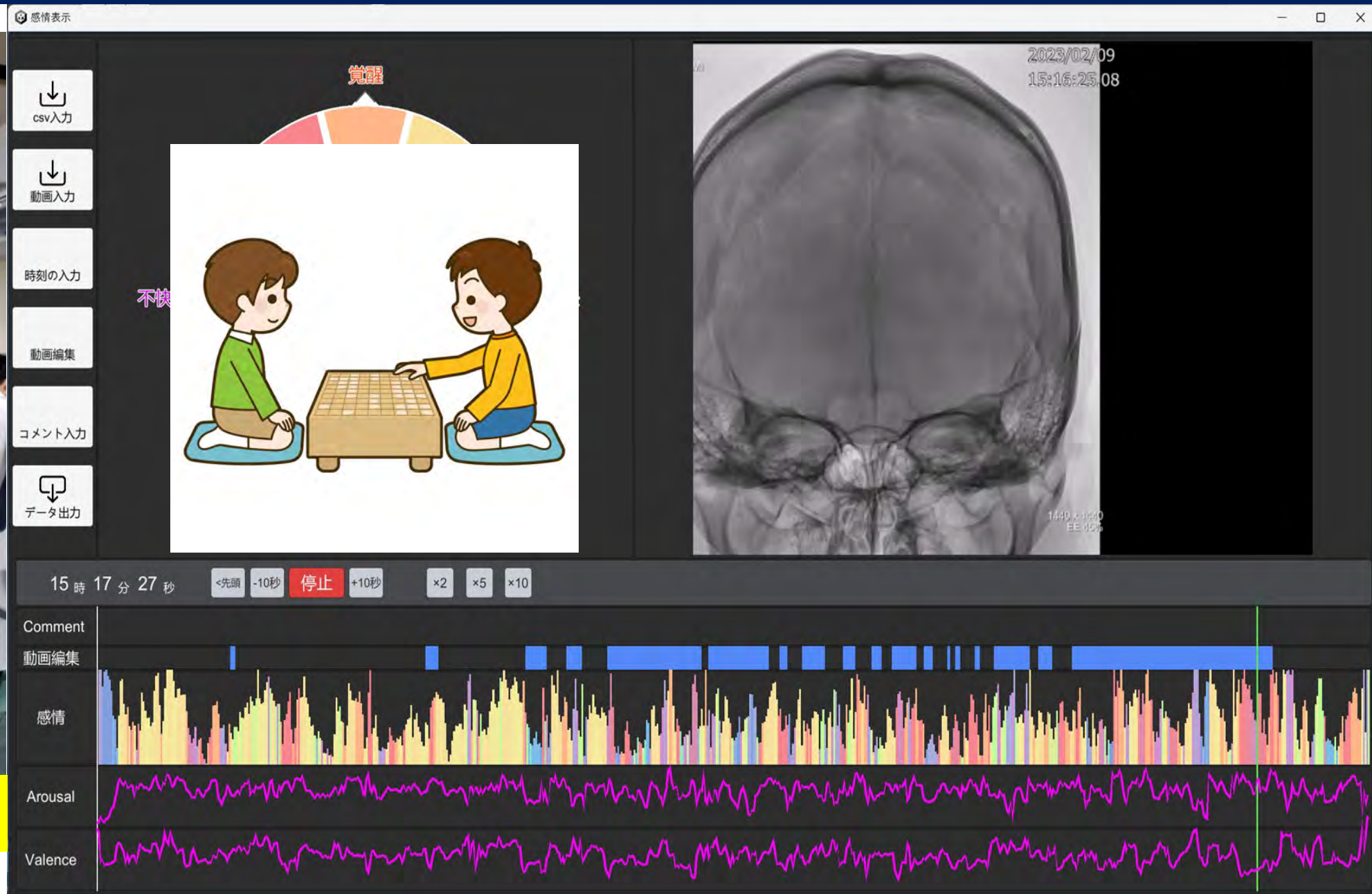


医師の心を可視化する



実データ

2023/8/23



患者/介護対象者の心を可視化する



イメージ:認知症早期発見?? 今後検証を重ね、必要ならAIモデルカスタマイズも・・・

操縦・運転者の心を可視化する



イメージ: 今後検証を重ね、必要ならAIモデルカスタマイズも..

**リストバントで感情・血圧モード・睡眠・無呼吸症候群リスク
を精度よく測定
MIRUWS[®] M3 (2024年春に向け開発中)**

MIRUWS[®] M3

2023上期

2023下期

2024上期

2024下期

2025~

脈波・加速度:

高精度連続血圧

感情

睡眠

自律神経バランス

無呼吸症候群

2024年
春リリース
に向け
開発中

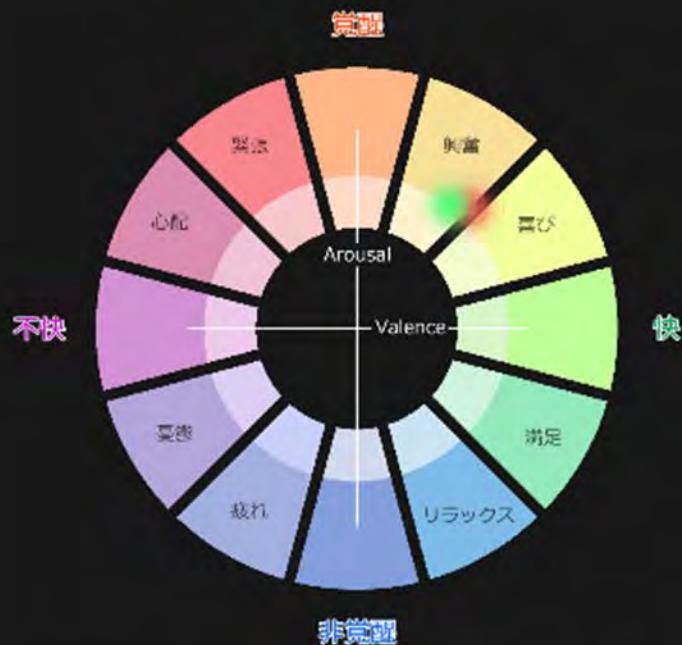


AND
Discover Precision



2023/8/23

2024年
春リリース
に向け
開発中



時刻表示モード変更

時刻変更

00 時 04 分 30 秒



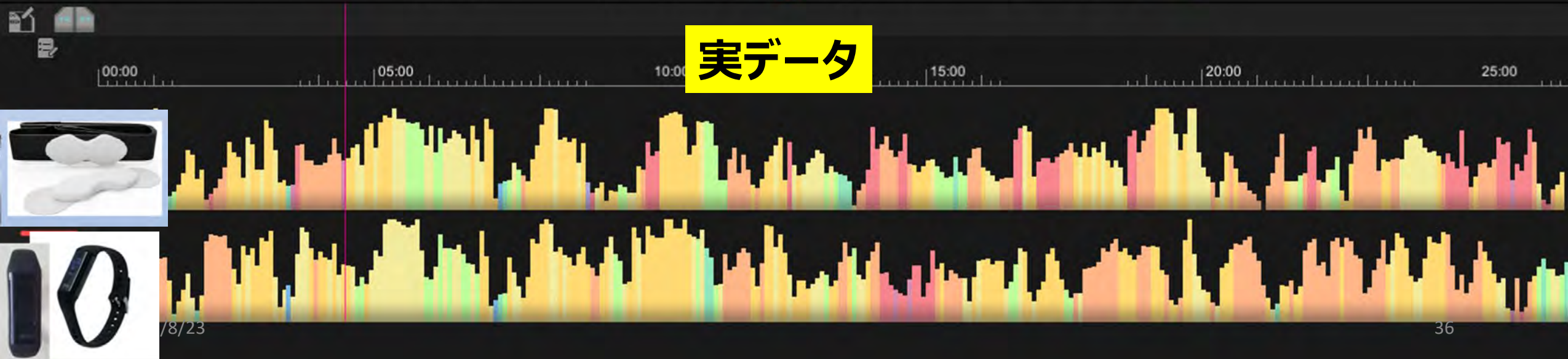
再生速度

x2

x5

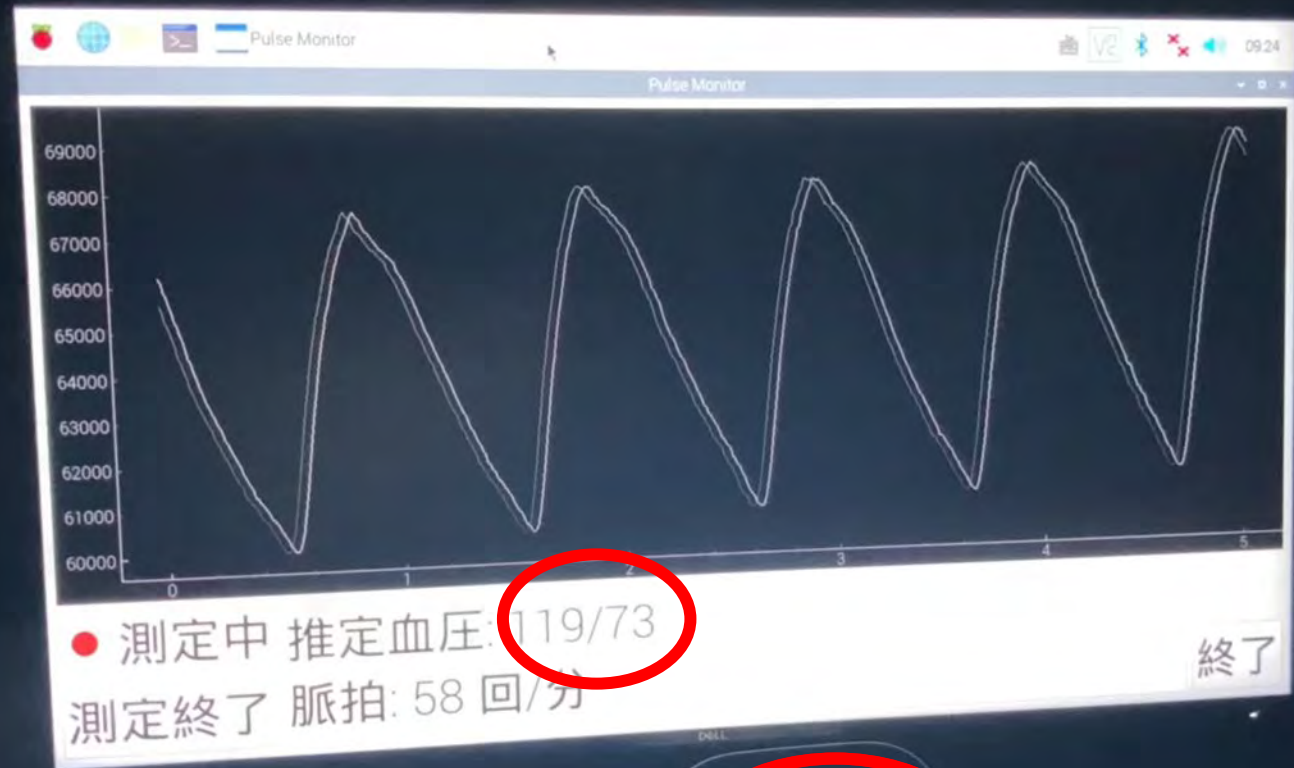
x10

実データ



米国規格を満たす仮想センサ血压推定実験風景

高速検出:数個(数秒)の脈波波形で血压推定



精度の高い脈波波形を解析して血压を推定

MIRUWS[®] M3の性能可視化

感情推定

血圧推定

睡眠推定

無呼吸推定

ウェルネスセンサ:サービス・データ収集に必要な性能が担保されているか判断する評価環境と性能を可視化するのが良いのでは!?

仮想センサ機能性能D.B.

発掘したパーソナルデータを資産化して
貯めて・個人&社会活用する“貯**健**箱[®]”

miParu[®] Personal Data Store (PDS)

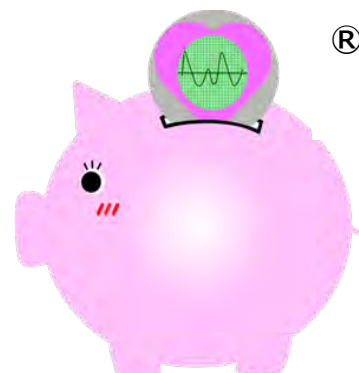


貯**健**箱[®]

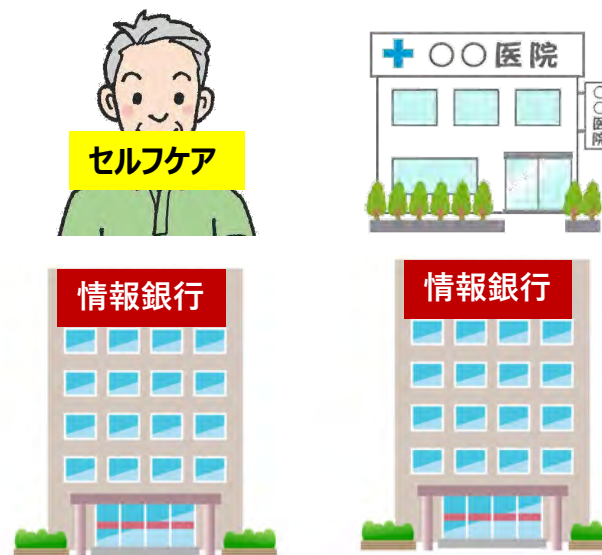
貯金箱と“貯健箱[®]”



貯金箱

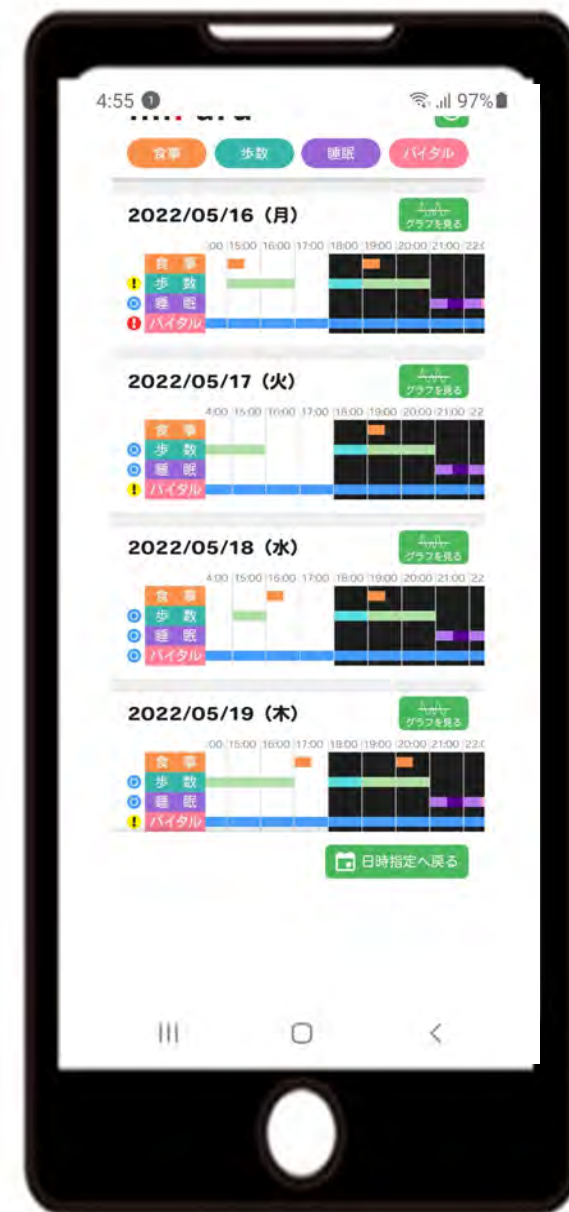


貯健箱[®]





資産化





最大4段階の本人同意プロセス



(a)参加可能なサービス一覧

本人同意	本人同意	本人同意	本人同意
<p>H町野菜ポイントサービス (SID:LG2201)</p> <p>1. 本サービスの目的: H町食育タウン計画の一環として、住民の皆様の野菜取得の促進を目的とします。また、(株)ミルウスは、今回取得した個人データを匿名用することにより、野菜ポイントサービスの運用改善を図ります。AI機械学習等によるポイント付与に関しては、誤判定の可能性もありますが、今後の改善に活用させていただきますので、運用側に委ねていただくこと御了解をお願いいたします。</p>	<p>2. 取得する個人データ種類: (1)野菜皿食事写真 (2)野菜皿食事取得時刻 写真取得は期間中10枚/日を上限とします。 3.個人データ*取得・保管: (1)今回のサービスの対象とする個人データは1月16日から22日までに取得されたデータとします。またデータの提供受付は1月28日を締め切りとします。 (2)個人データ保管期間: 提供された個人データはポイント付与・景品提供のため(株)ミルウスが2月28日まで保管・管理します。</p>	<p>4. 個人データ活用 提供いただいた個人データはH町および(株)ミルウスが、野菜ポイント付与、景品提供および東神楽町向け報告書作成に限定して活用します。これらの作業は2月28日までに終了し、参加者の皆様に向けた景品提供を行います。その後、提供いただいた食事写真、食事取得時刻は誰が提供したかわからない形(匿名加工*)で匿名二次利用として(株)ミルウスが保管・管理・活用します。</p>	<p>5. 匿名二次利用 今回提供していただいた食事写真および食事取得時刻は、3月1日以降は、匿名加工し、(株)ミルウスがAI精度向上などの野菜ポイントサービスの運用向上に活用させていただきます。匿名加工された写真データの保管期間は特に定めません。 *個人データとは:参加者御本人を特定できる氏名等と繋がるデータ全てで、繋がりを排除して誰のものか不明なデータとすることを匿名加工と呼びます。</p>
<p>戻る 次へ</p>	<p>戻る 次へ</p>	<p>戻る 次へ</p>	<p>戻る 同意</p>

(b)4Step パーソナルデータ提供本人同意プロセス



実証試験例:ゲノム診断とパーソナル・データ融合

2023年度ノーステック財団 予防医療産業応用検証補助事業採択

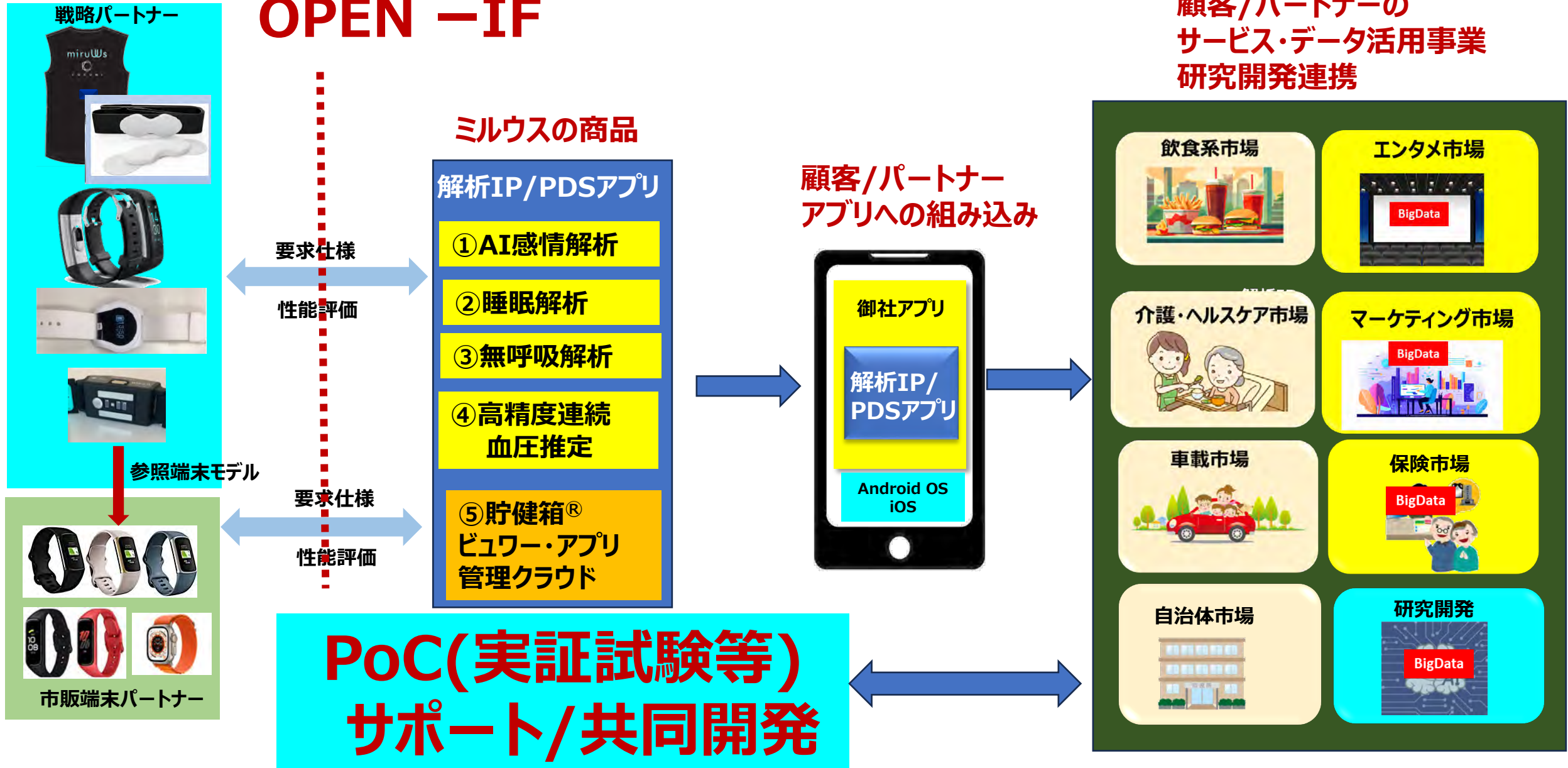
感情・血圧高精度推定可能なセンサの評価とゲノム診断活用可能性の検証



ミルウスのiPoCS(アイポックス)事業

IP(無形知的資産) **PoC**(実証) **S**upport(新規開発支援)

OPEN -IF



miruUs 事業計画

①AI感情解析

②睡眠解析

③無呼吸解析

④高精度連続血圧推定

⑤貯健箱®ビューワー・アプリ管理クラウド

保険市場



エンタメ市場



車載市場



介護・ヘルスケア市場



飲食系市場



自治体市場

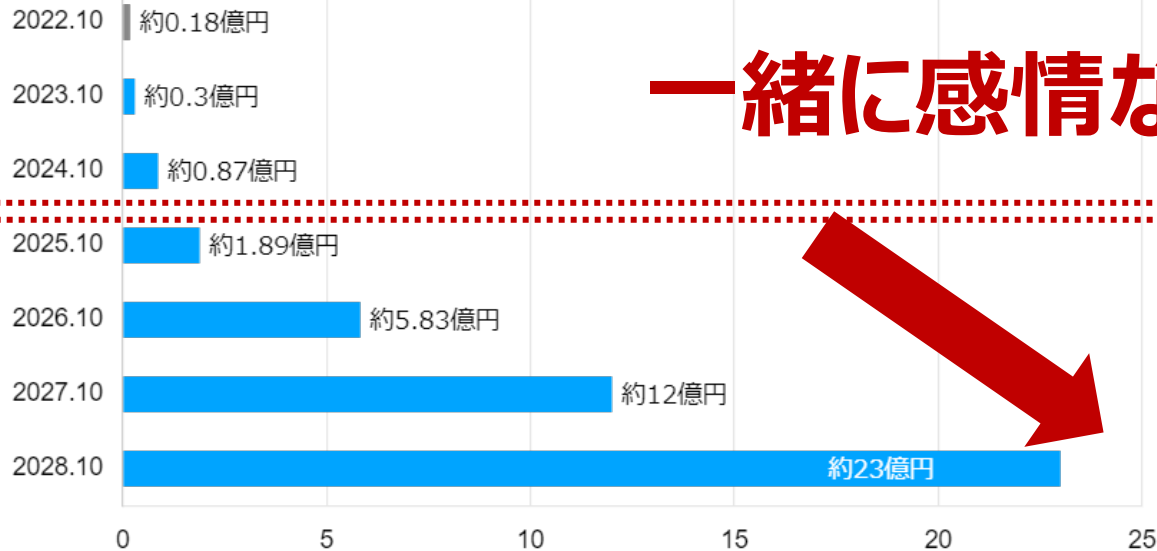


マーケティング市場



事業中(個人利用からビックデータへ)

売上計画



一緒に感情などの新市場を立ち上げる!!

IPoCS
事業本格化

Society 5.0に向けた今後の展開

ロードマップ

セキュアなパーソナルデータ流通日米欧特許登録

Society 5.0World

2022上期

2022下期

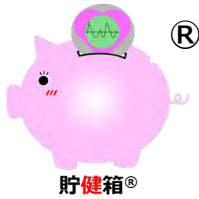
2023上期

2023下期

2024上期

2024下期

2025~



パーソナルデータ資産化&社会活用促進

カジュアル・リストバンドによる生活習慣可視化アプリ 貯健箱®



+心電センサによる感情・ストレス可視化IP



次世代リストバンドによる + 血圧IP



パーソナルデータ流通国際標準化協議会活動&国プロ(経産省)



健康情報通帳®/ブロックチェーン

WEB3時代のセキュア分散PDS



将来像:貯健箱ワールドワイドでルール・ベースの平等な流通を!!



最後に・・・

下期に着手したい2つの新施策

セキュアなパーソナルデータ流通日米欧特許登録

Society 5.0World

2022上期

2022下期

2023上期

2023下期

2024上期

2024下期

2025~

①ミパル・クラブ
(miParu[®] Club)

仕組み
構築

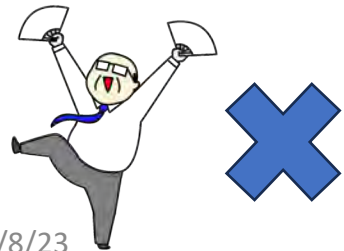
貯健箱[®]に貯まった
パーソナルデータを活用した
ポイ活



②ミルウス・ユース
(miruWs[®] Youth)

若手Gr
発掘

シルバー×若手 Startup
で新製品・新サービスの創出



WEB3時代のセキュア分散PDS

2023/8/23

A Health & Privacy Deep Tech. Startup




仮想センサで健常者・患者・医療従事者の心を見える化
プライバシーに配慮した感情可視化システム



miruWS

感情・体調・生活をサイバー空間で
AI可視化、個人+ビックデータ活用!!

デジタル・ツイン



感情表示円環図



仮想センサ **MIRUWS® MX**

D-74