

TOSHIBA

ナノコン応用コンテスト2023

学生生体情報可視化システム

Cute Biometric Visualization System

東芝テック株式会社技術戦略部リサーチ&開発センター

杉山顕人・韓磊

2023.09.29

開示範囲 ナノコン応用コンテスト限り

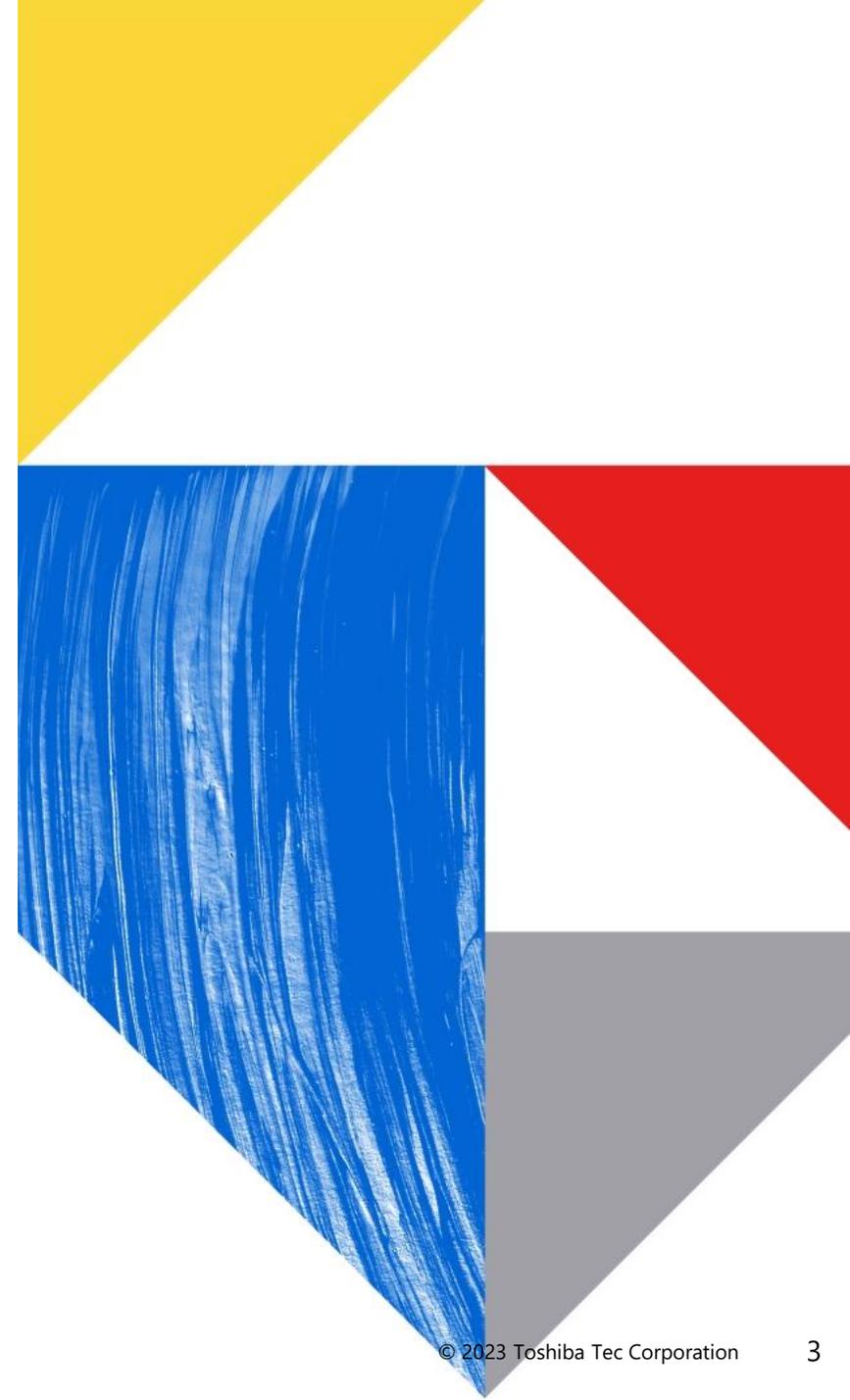
情報オーナー部門長 [本RDC]長

Contents

- 01 解決したい社会課題
- 02 ターゲット顧客の定義と仮説
- 03 サービス機能の提案
- 04 実現したい機能の構造設計
- 05 ビジネスモデル
- 06 まとめ

01

解決したい社会課題



解決したい社会課題

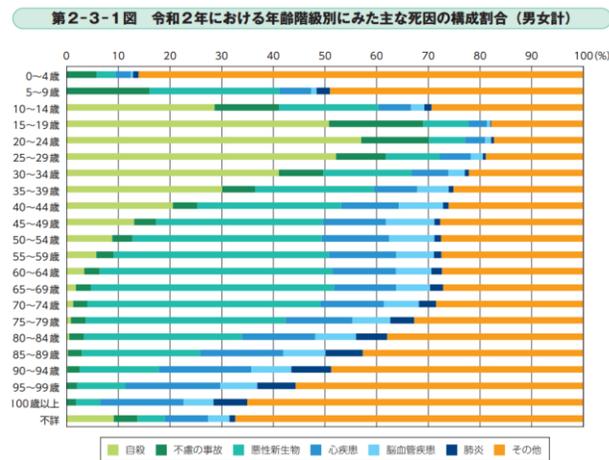
子供の自殺は増加傾向にあり、小学生は家庭問題、中学生以降は学校問題が自殺の動機

不評の割合を除けば

青：男， 赤：女

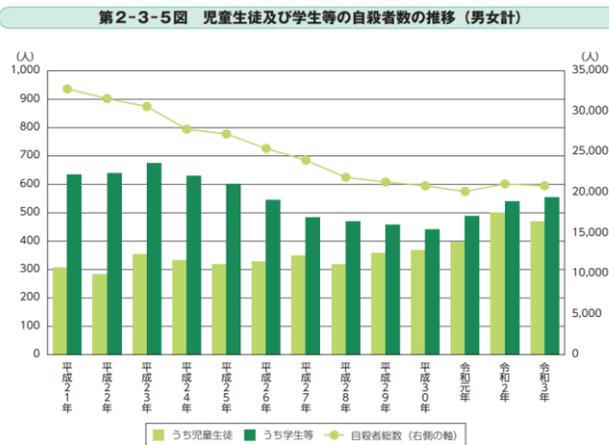
- 小学生(n=124人)
 - 家庭問題 37.0% 家族からのしつけ・叱責
 - 学校問題 21.8% その他学友との不和
- 中学生(n=1,334人)
 - 学校問題 33.9% 学業不振、その他学友との不和
 - 家庭問題 22.2% 家族からのしつけ・叱責、親子関係の不和
- 高校生(n=3,236人)
 - 学校問題 33.4% 学業不振、進路についての悩み
 - 健康問題 21.3% うつ病

10~39歳の死因1位は“自殺”



資料：厚生労働省「人口動態統計」より自殺対策推進センター作成

児童生徒・学生の自殺者数は増加傾向



資料：警察庁「自殺統計」より自殺対策推進センター作成

厚生労働省. 第3節 学生・生徒等の自殺の分析. 令和4年版自殺対策白書. (オンライン) 2022年. (引用日: 2023年9月1日).
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/seikatsuhogo/jisatsu/jisatsuhakusyo2022.html.

解決したい社会課題

身体の疲労や、ストレスを自覚し、メンタルヘルス対策が可能！

可視化することで...

- 身体の疲労から適切な体力を把握
- 人によってストレスの受け方は様々
- ストレスから身体に出る特徴は傾向がある

- 第三者が見える形にすることで心のSOSに気が付ける
- 自身の疲労を自覚できる
- 相談を行う話題作りに -> 孤独にさせない



体力残量を可視化



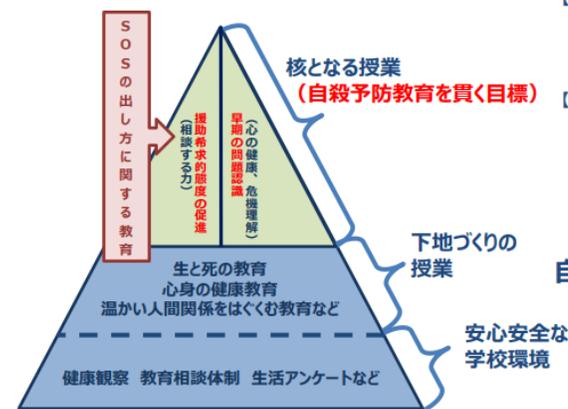
精神値を可視化

心のサインを知り他者を理解する教育

自殺予防教育について

- 自殺予防教育は、「**早期の問題認識**」と「**援助希求的態度の育成**」に焦点を当て、①**心の危機のサインを理解**する、②**心の危機に陥った自分自身や友人への関わり方を学ぶ**、③**地域の援助機関を知る**ことを目的としている。
- 特にSOSの出し方に関する教育の実施等については、自殺対策基本法で**努力義務が規定**されている。

自殺予防教育の構造



<自殺予防教育の実施にあたっての留意点>

- ・教職員間、保護者、地域、関係機関で自殺予防教育の共通理解を得る。
- ・「核となる授業」の実施にあたり、ハイリスクな児童生徒を無理に授業に参加させないなど配慮する。
- ・児童生徒が「心の危機」を訴えた時に、学級担任、養護教諭、スクールカウンセラー、スクールソーシャルワーカー、管理職、関係機関などが、役割分担をしながら受け止める体制を整えておく。

自殺予防教育の展開 (例)

【1時間目：①心の危機のサインを理解】

- ・自殺の深刻な実態を知り、自殺予防の正しい知識を身につける
- ・いのちの危機（うつ状態・自殺）のサインを知る
- ・心身が不調なときの対応を考える

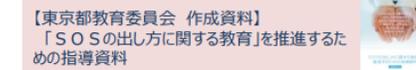
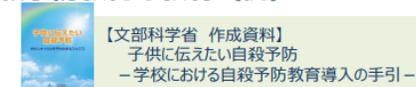
【2時間目：②自己や他者への関わりを知る、③援助機関を知る】

- ・援助希求の重要性について体験的に学ぶ
- ・「きょうしつ」というキャッチフレーズを実践できるようにする（※1）
- ・身近で支えてくれるところ（地域の援助機関）を知る（※2）

（※1）友達にSOSにきいて、よりよい、うけて、しんらいできる大人に、つなげる（SOSの出し方だけでなく、**受け止め方**についても学ぶ）

（※2）24時間子供SOSダイヤルや教育委員会のSNS相談窓口なども周知

自殺予防教育の教材 (例)

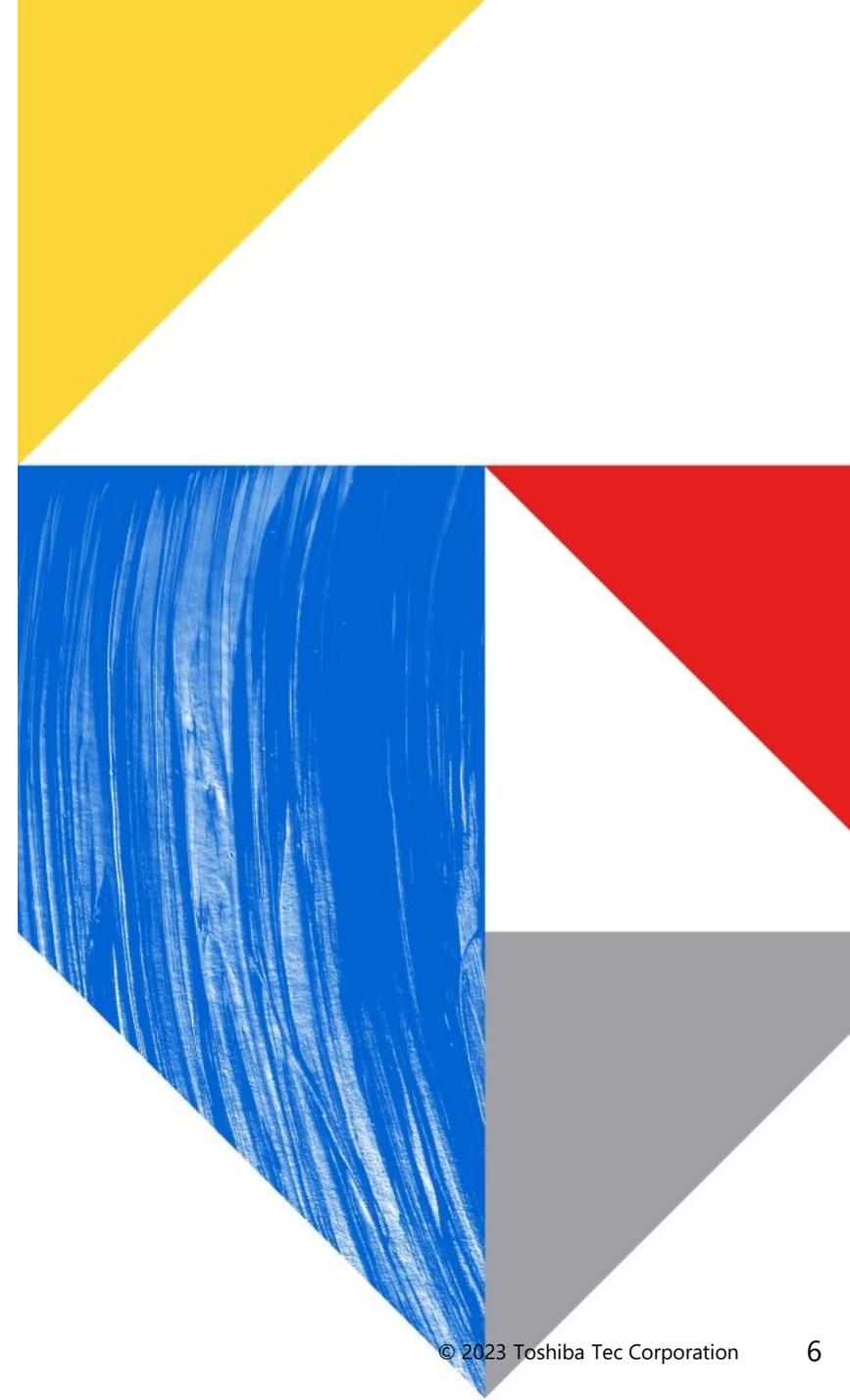


文部科学省. 児童生徒の自殺対策について(4頁). 生徒指導上の諸課題といじめ法. (オンライン) 令和4年2月24日. (引用日: 2023年9月1日.)

<https://www.mhlw.go.jp/content/12201000/000900898.pdf>

02

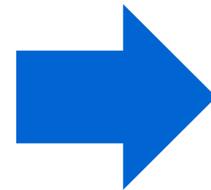
ターゲット顧客の定義と仮説



子供にスマートウォッチは現実的か？

約2万円のスマートウォッチは
保護者の負担が大きい

参考：Garmin vivosmart™
¥19,800



学校向けサービスの
販売を仮説

学校が購入する**メリット**

- 生徒の体調をリアルタイムで管理
- 生徒の相談に乗りやすい
- 表面上ではわからない問題も可視化

利用者の**デメリット**

- 自身の情報を見せたくない
- 面白くないし、すぐに飽きてしまう
- 教員として気に掛ける項目が増える
- いじめの原因になるかもしれない

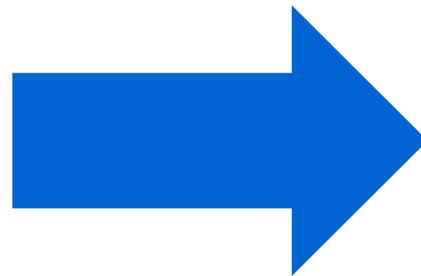
心のハードルが高くなっている

学校という特別な環境下で強制することも可能だが...

-> 「データを見せろ！」になっている。**自ら見せたいくなる**仕組みが必要



直接的なデータは
あまり見せたくないかも...



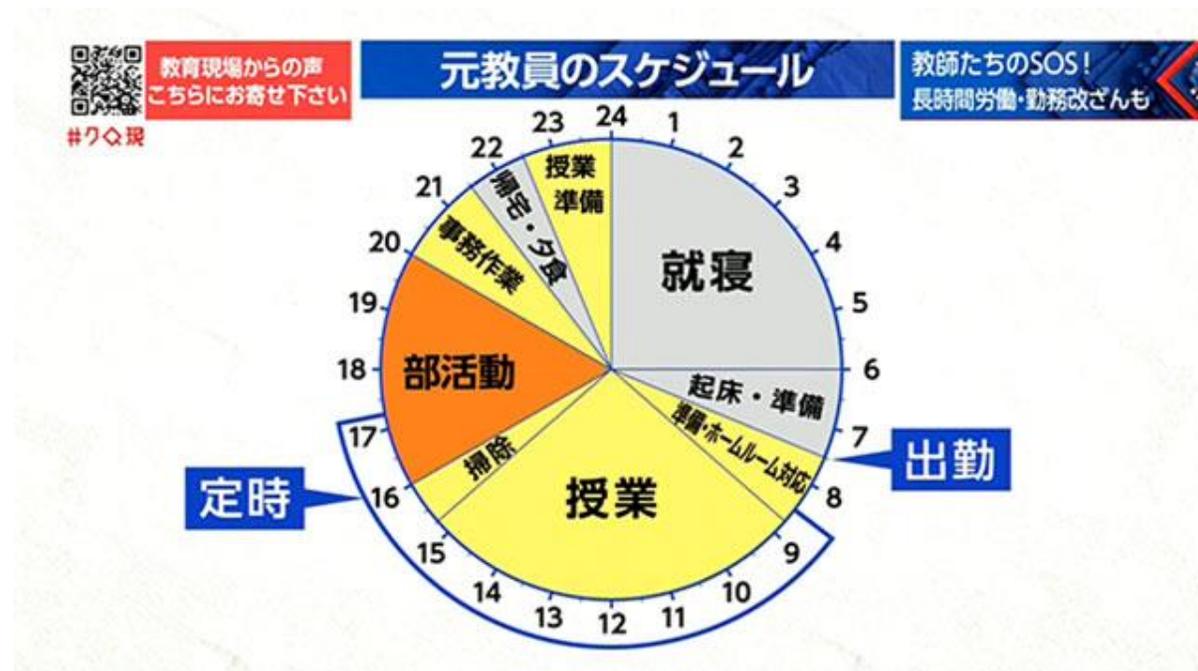
私のデータ見てほしい！

ターゲット顧客の定義と仮説：製品の課題2

教員は多忙なため、児童・生徒・学生に割く時間があまりない
教員の労力を割かない or 教員以外が問題を解決する 仕組みが必要

授業以外にも事務作業等があり、生徒全員を気にかけることは難しい

- データ把握の時間を確保できない
- データを把握できても、相談の時間が取れない
- 「自分も例に漏れず超過勤務は100時間超え」
- 「疲れてくると目が霞(かす)んで生徒のが顔が見えなくなり、いじめに気付けないほどだった」



<引用文献>

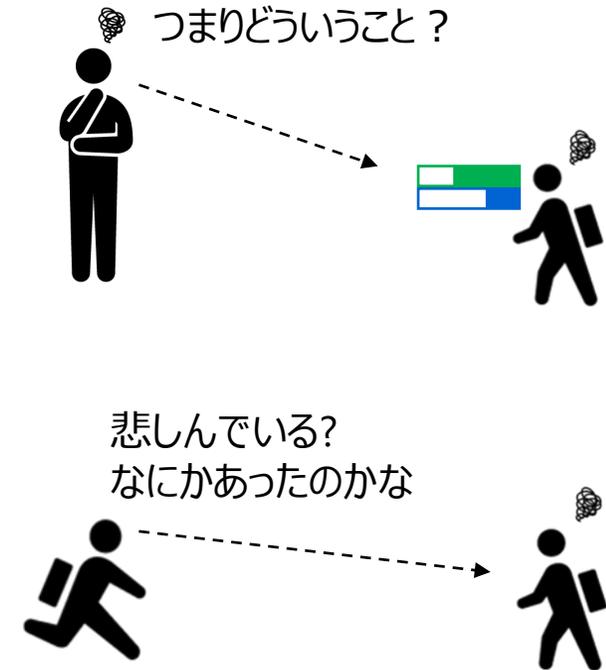
教員の長時間労働が原因で教員不足に 教育現場の実態 - NHK クローズアップ現代 全記録.
(オンライン) 2022年4月27日. (引用日: 2023年9月1日.)
[https://www.nhk.or.jp/gendai/articles/4658/.](https://www.nhk.or.jp/gendai/articles/4658/)

キャラクターを導入。心のハードルを下げると同時にわかりやすい表示へ

利用するのは成長性がある“子供”

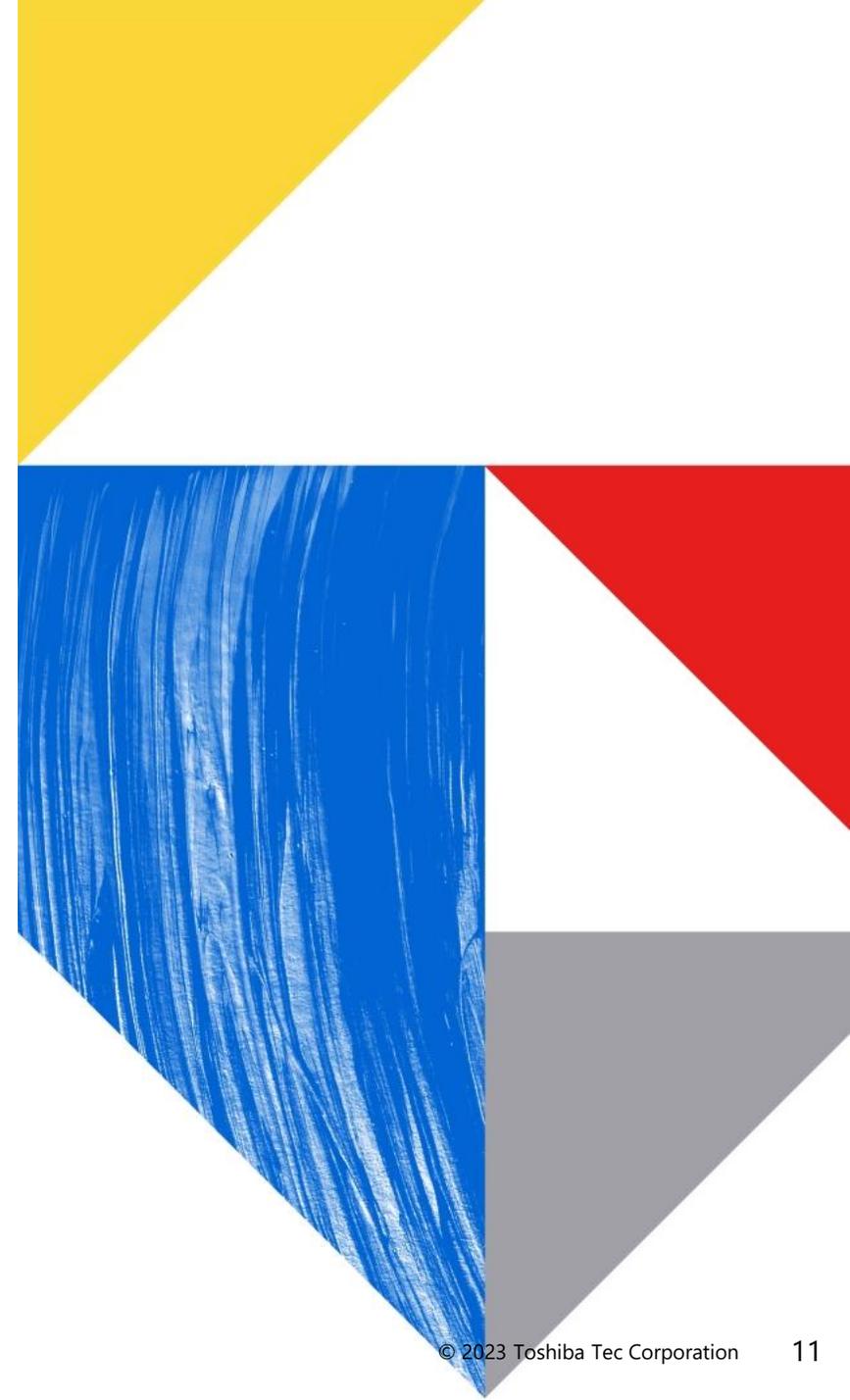
-> 体力, 精神のデータを元に、ともに成長するキャラクター

- キャラクターが感情を表現
- 直感的に把握できる -> 生徒同士でも把握
- 自身を客観視できる(もうひとりの自分)
- 成長が楽しめる -> 生きる希望になる
- 実装がものすごく大変



03

サービスや機能の提案



サービスや機能の提案

1. 複数のパラメータから体調を管理

1. 心拍数
2. 気温
3. 体温, 湿度(汗)

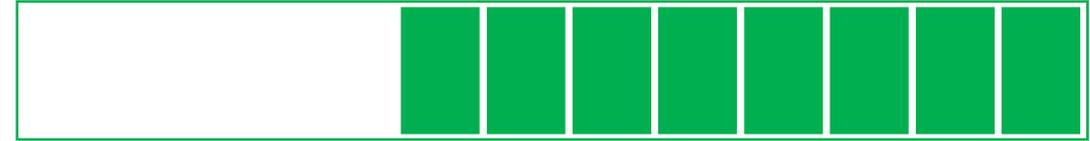
2. 運動時のデータからシステムに反映

1. 加速度(歩数など)
2. 運動時間

3. 発話からメンタルヘルス対策へ

1. 音声データ
2. 感情

可視化



パラメータから残りの体力を表示!!



発話数から1日の活動や気分を判断!!

既存の類似製品・サービス

◆ vivosmart™ 4

- 歩数
- 睡眠
- 心拍数
- 消費カロリー、体力残量
- ¥19,800

出典：[ボディバッテリー \(Body Battery\) | 最新の研究に基づくガーミンヘルスガイド | Garmin 日本](#)

精神的ストレスの測定不可
体調を共有できない

◆ 脈拍を測るリストバンド

- 集中力をリアルタイム把握
- どのタイミングで集中できたのかが分かる
- ネット上にアップされ振り返りできる
- 教員が確認して授業に役立てる

出典：[「聞いているふり」は通じない？ 集中しない生徒をリアルタイムで把握 教員からは期待、「管理強化」に懸念も \(共同通信\) - Yahoo!ニュース](#)

心拍情報を取られて不安に思う
生徒・保護者がいる

◆ JINS MEME™

- 体の姿勢検知
- 集中力検知
- ¥19,800

出典：[INS MEME | ココロとカラダのセルフケアメガネ](#)

専用のアプリケーションが有料

◆ MIMOSYS™

- スマートフォン・アプリ
- 音声データのみ
- 感情を管理
- 心の健康を守る
- Web APIあり

出典：[MIMOSYS \(ミモシス\) | 音声から病態を判別する技術 | PST株式会社 \(medical-pst.com\)](#)

感情分析するために、決まったセリフを
発話する必要がある

◆ RAMPS

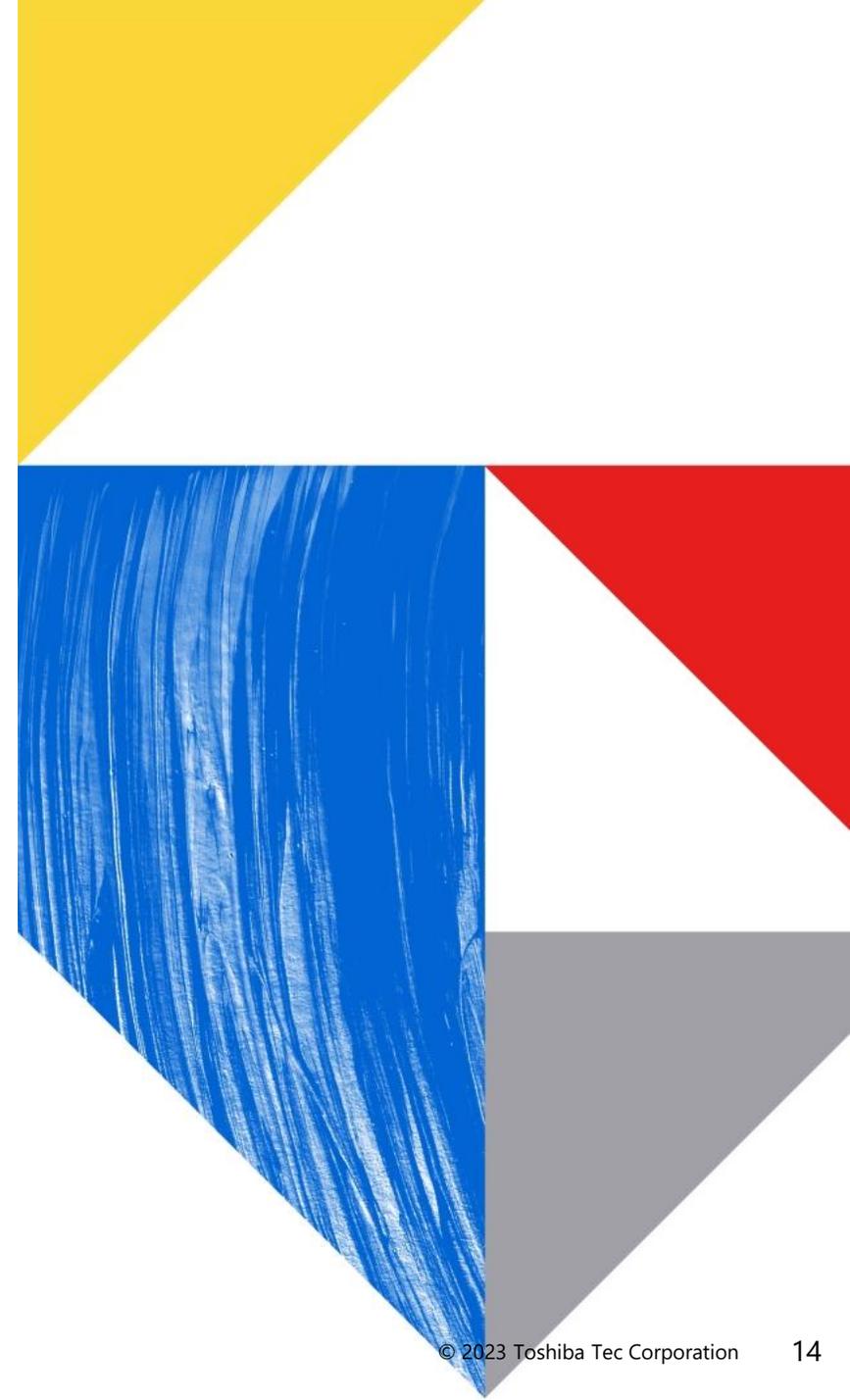
- 政府が推奨する精神不調アセスメントツール
- アンケート回答形式
- 精神状態を把握できる
- アプリなのでどこでも実施可能
- 論文では予想外の生徒から希死念慮を得た結果あり

出典：[精神不調アセスメントツール \(RAMPS\) を活用した高校生の自殺予防の実践例 \(jst.go.jp\)](#)

生徒のアンケートをとる必要がある

04

実現したい機能の構想設計



サービスや機能の提案

1. 複数のパラメータから体調を管理

1. 心拍数
2. 気温
3. 体温, 湿度(汗)

2. 運動時のデータからシステムに反映

1. 加速度(歩数など)
2. 運動時間

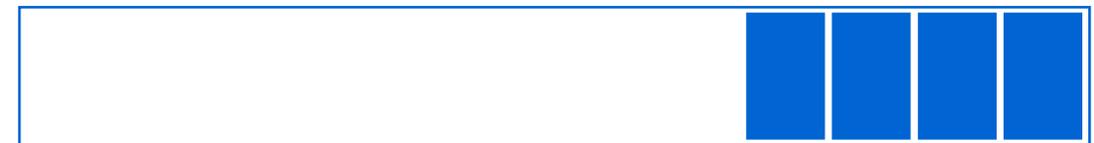
3. 発話からメンタルヘルス対策へ

1. 音声データ
2. 感情

可視化



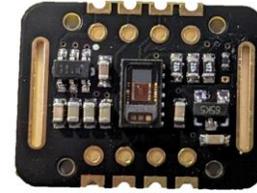
パラメータから残りの体力を表示!!



発話数から1日の活動や気分を判断!!

複数のセンサにより体調や運動量を計測

- 心拍数
 - 「MAX30102」高感度パルス酸素濃度計・心拍数センサを利用
 - 血管で反射した光を検出することで心拍数を計測
- 気温, 体温, 湿度(汗):
 - Leafony™「AI01 4-Sensors」を利用
 - 環境, 体の温度と湿度を計測
- 加速度
 - Leafony™「AI01 4-Sensors」を利用, 心拍数データと連携
 - 運動時の歩数, 激しさを計測
 - 運動時間: センサーからデータの変化区間を計測
- 音声・・・未実装
 - Leafony™「AI03 MIC & VR & LED」マイクリーフ
 - リラックス時／緊張時の音声データと心拍データを併せて解析し、感情の分析を行う



MAX30102モジュール

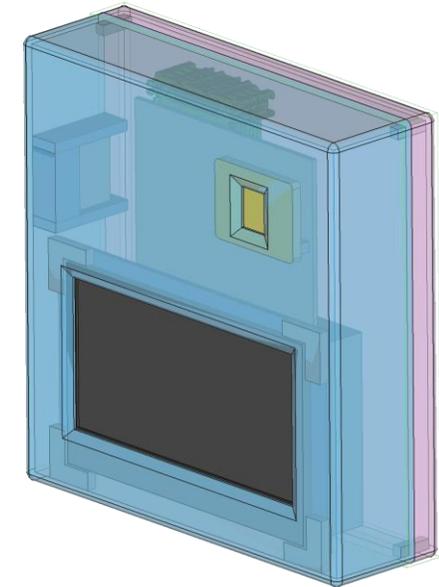
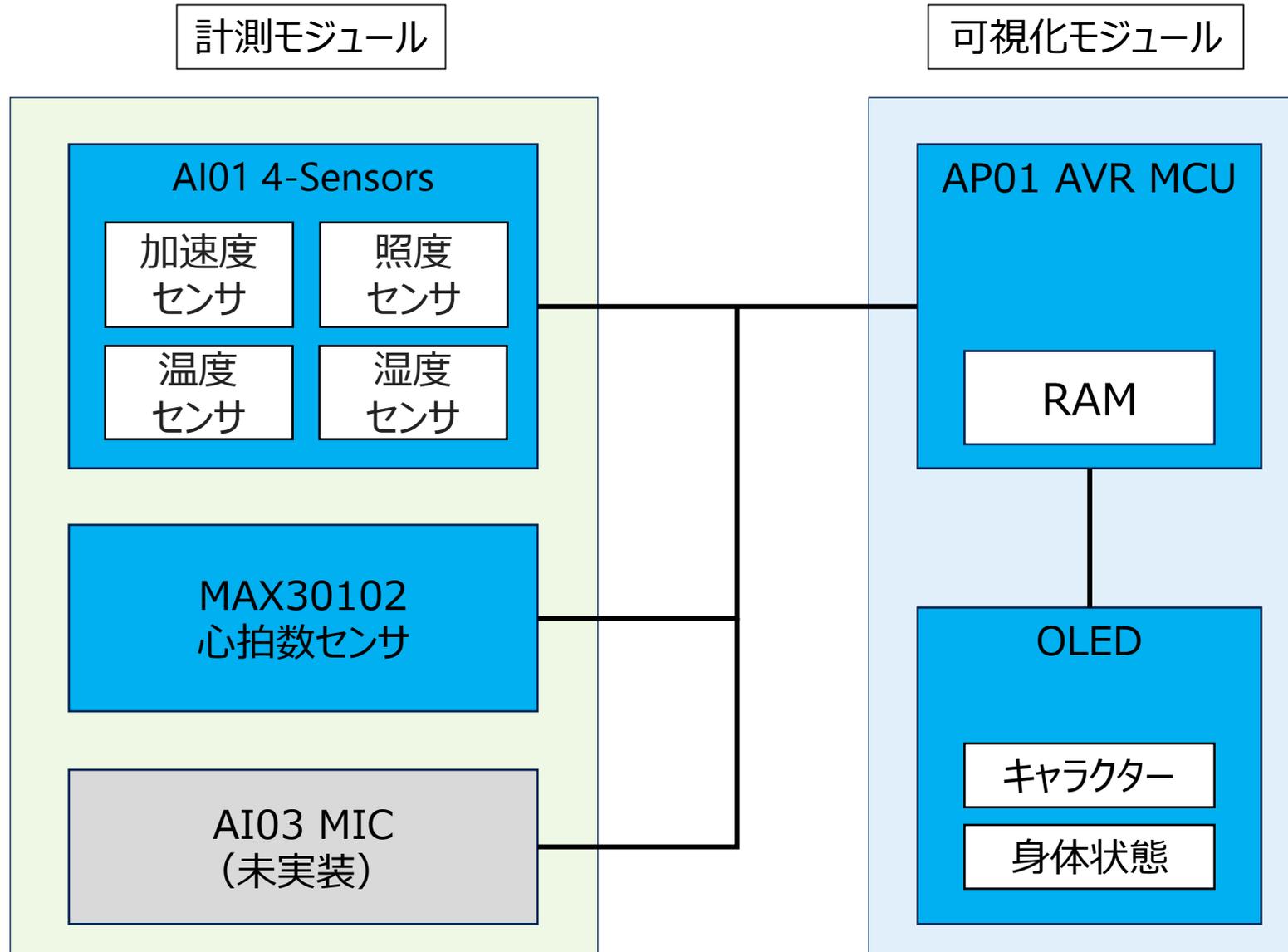


AI01 4-Sensors



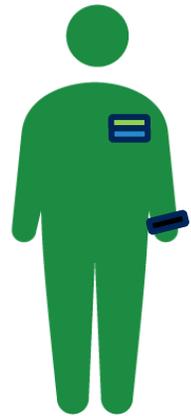
AI03 MIC & VR & LED

モジュール設計

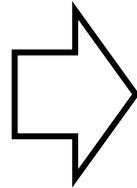


体力値の増減

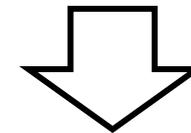
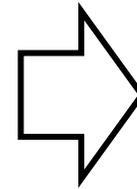
加速度、心拍数、温湿度の変化から体力の消費を計算し、体力残量を減らす



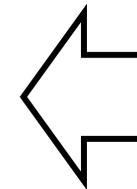
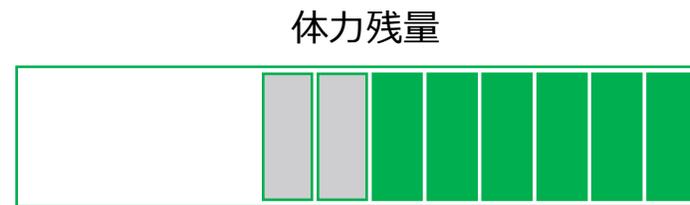
装着イメージ



体力消費



体力回復



体力値の増減：計算式例

アメリカ国立衛生研究所により、12歳の男の子の平均1日のエネルギー摂取量は約1800～2200(1600～2000)キロカロリー

1キロカロリー≈4.184ジュール

約7500～9200ジュールのエネルギー量に換算

つまり一日に、約7500～9200(6700～8400)ジュールの体力が使える

* ()内は女子

- 女性(KJ)=[(-20.4022 + (0.4472 x 心拍数) + (0.1263 x 体重) + (0.074 x 年齢)) / 4.184] x 60 x 時間(s)
- 男性(KJ)=[(-55.0969 + (0.6309 x 心拍数) + (0.1988 x 体重) + (0.2017 x 年齢)) / 4.184] x 60 x 時間(s)

1. 127名のボランティアから、身体データ、運動データを取得、計算式を開発
2. 他の17名のボランティア、計算式の有効性を検証

実験結果：サンプルの83.3%が正確

出典：[cal vs hr ref paper.pdf](http://cal_vs_hr_ref_paper.pdf) (braydenwm.com)

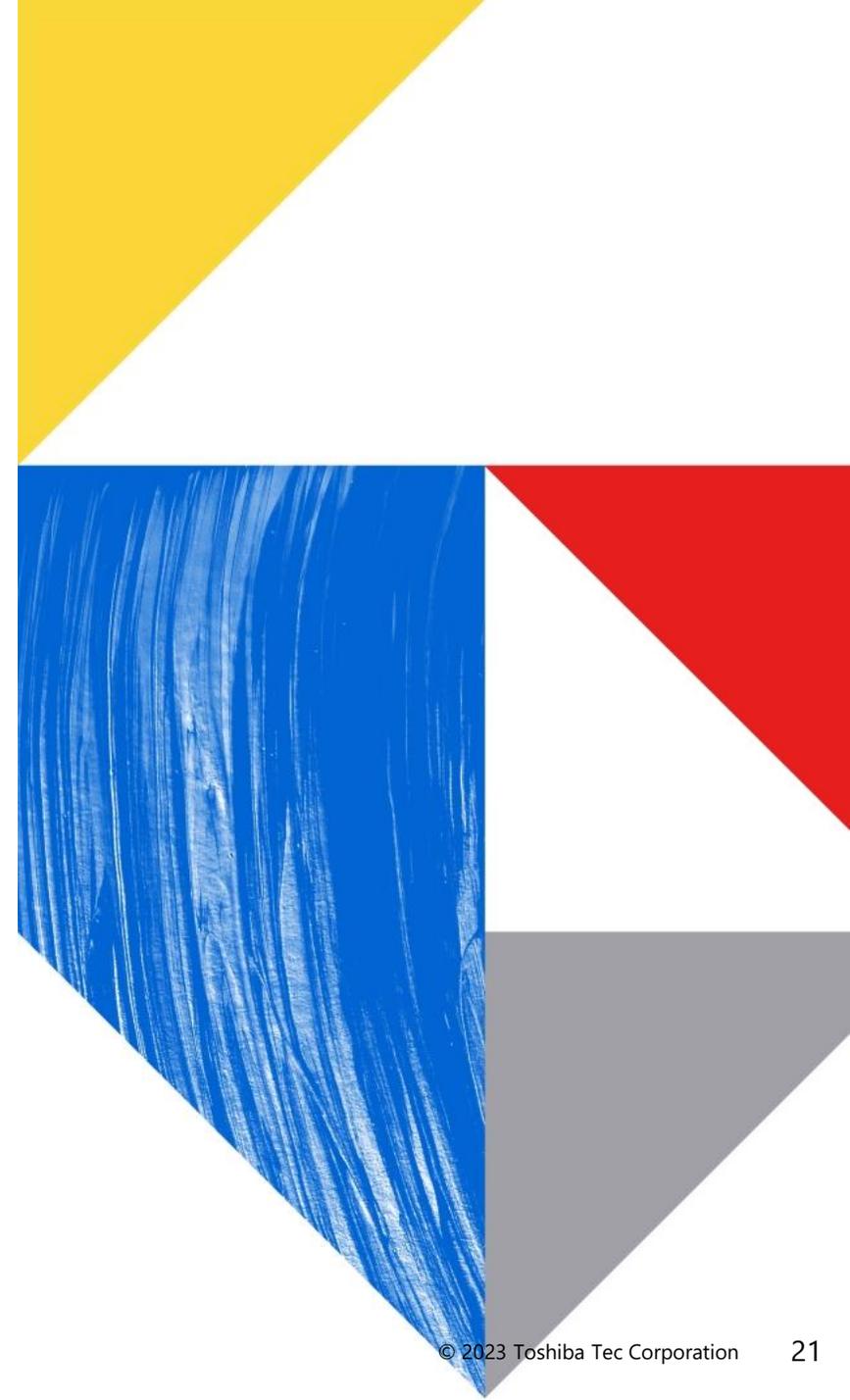
Keytel LR, Goedecke JH, Noakes TD, Hiiloskorpi H, Laukkanen

R, van der Merwe L, Lambert EV. Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise. J Sports Sci. 2005

Mar;23(3):289-97.

05

ビジネスモデル

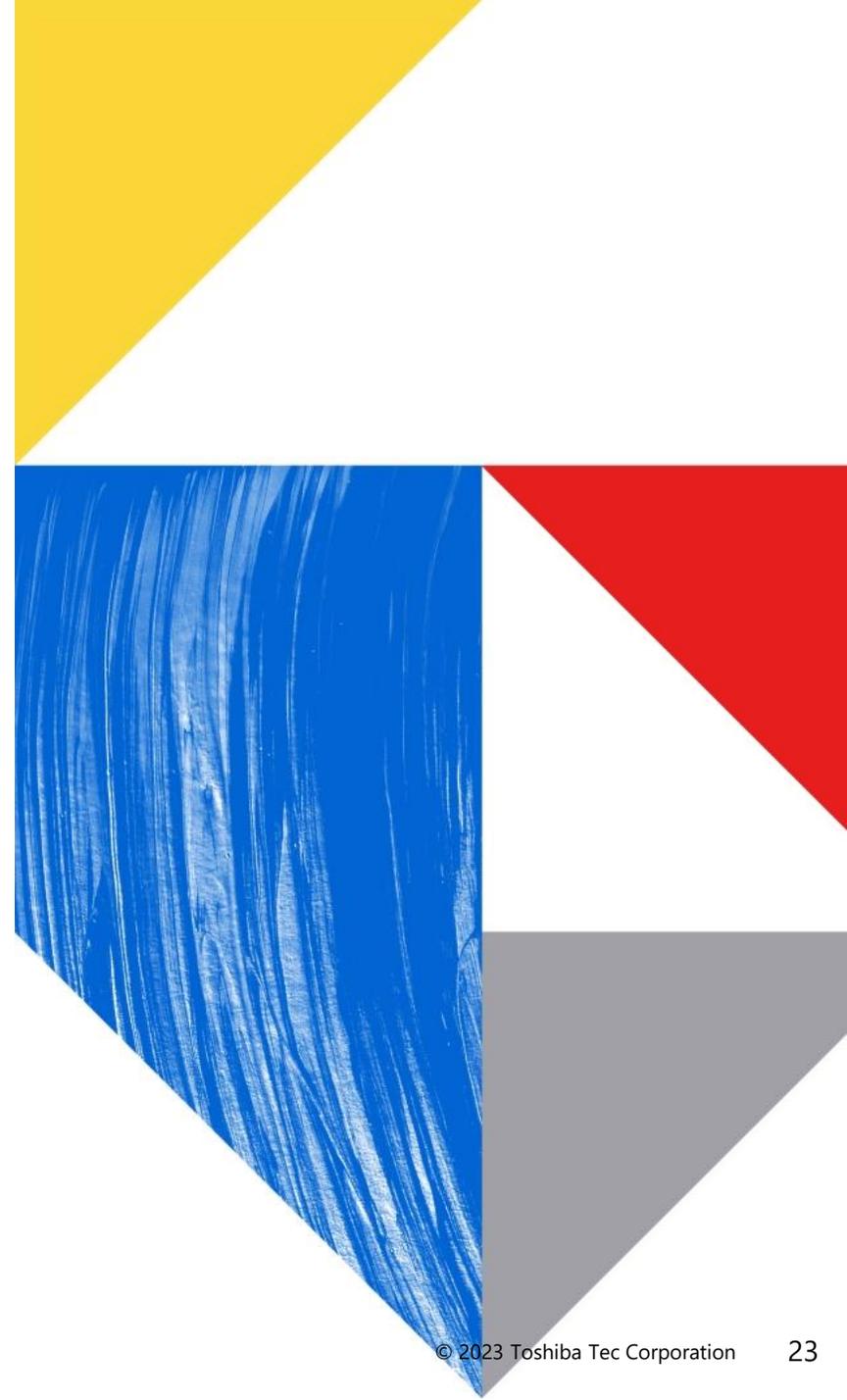


レンタル方式で販売

- 買い切りだと高いため、学校の財布の口が堅くなる
 - 6年間 or 3年間 利用してもらえらならレンタル販売でも良い
 - レンタルであれば中途解約可能であり、都合に合わせて対応できる
- 想定価格：約¥15,000／台
- レンタル費：約¥5,000／年 + 保守費

06

まとめ



まとめ

- 社会課題
 - 子供の自殺の増加
- 解決方法
 - ネームプレート型ウェアラブル端末をLeafonyで構築
 - 自分や他人の体力、ストレス状態を可視化し、メンタルケアを実現
 - 体調をディスプレイ表示することで他人と共有できる
- ターゲット顧客
 - 購入者：学校
 - 利用者：学生（生徒）、教員
- 今後の課題
 - 提案システムの効果測定
 - 体力や精神値（ストレス）の数値化と検証
 - スマートウォッチ（心拍センサ）との連携

TOSHIBA

Garmin、vívosmart は、米国またはその他の国におけるGarmin社の登録商標です。
JINS、MEME、株式会社ジズホールディングスの商標です。
MIMOSYS は、PST株式会社の商標または登録商標です。
Leafonyは、LEAFONY SYSTEMS株式会社の登録商標です。