

令和4年度 卒業研究発表会

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

9 産業と技術革新の
基盤をつくろう



3 すべての人に
健康と福祉を



画像認識による個人判別と自動検温 IoTシステムの開発

山形県立産業技術短期大学校庄内校 情報通信システム科
小林琉生、西塚天音、長南弥真斗

チーム名：TemDeRec



発表内容

- 1.背景
- 2.課題
- 3.解決目標
- 4.システム概要
- 5.システム構成
- 6.アピールポイント
- 7.デモンストレーション
- 8.まとめ



1.背景

- 新型コロナウイルス感染拡大防止の観点で、対策が必要である。
- 感染して体温が上がっているのに普通の行動をとってしまうと、周囲への感染拡大につながる恐れがある。
- 有効な対策として、日々の健康チェックの徹底が求められている。



2.課題

- 体温の計測について、つい忘れてしまったり、わかってはいるが面倒で計測しなかったりすることがある。
- 組織で徹底して管理するためには、報告する方も報告される方も、作業が大変である。



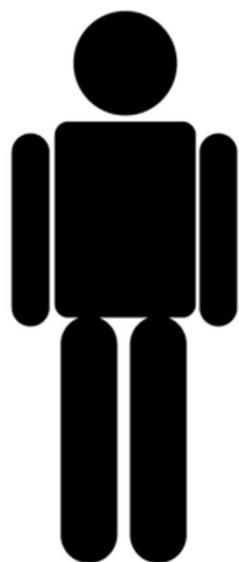
3.解決目標

- カメラ画像を用いて個人を判別し、体温を自動計測する。
- 体温が高い利用者に対して、画面表示し注意を促す。
- 日々の検温データをWebで可視化する。
- 教員は、学生のデータを一覧で確認できるようにする。
- 計測されたデータを可視化することで組織の体調管理の手間を低減する。
- 校内での新型コロナウイルス感染拡大防止に役立てる。



4. システム概要

カメラ映像から個人判別
⇒ **機械学習(AI)**



モニターに表示



計測した体温を
データベースに保存



webで過去データを個人別、
クラス別で閲覧
⇒ **webサイト**

センサーで検温しアップロード
⇒ **IoT**

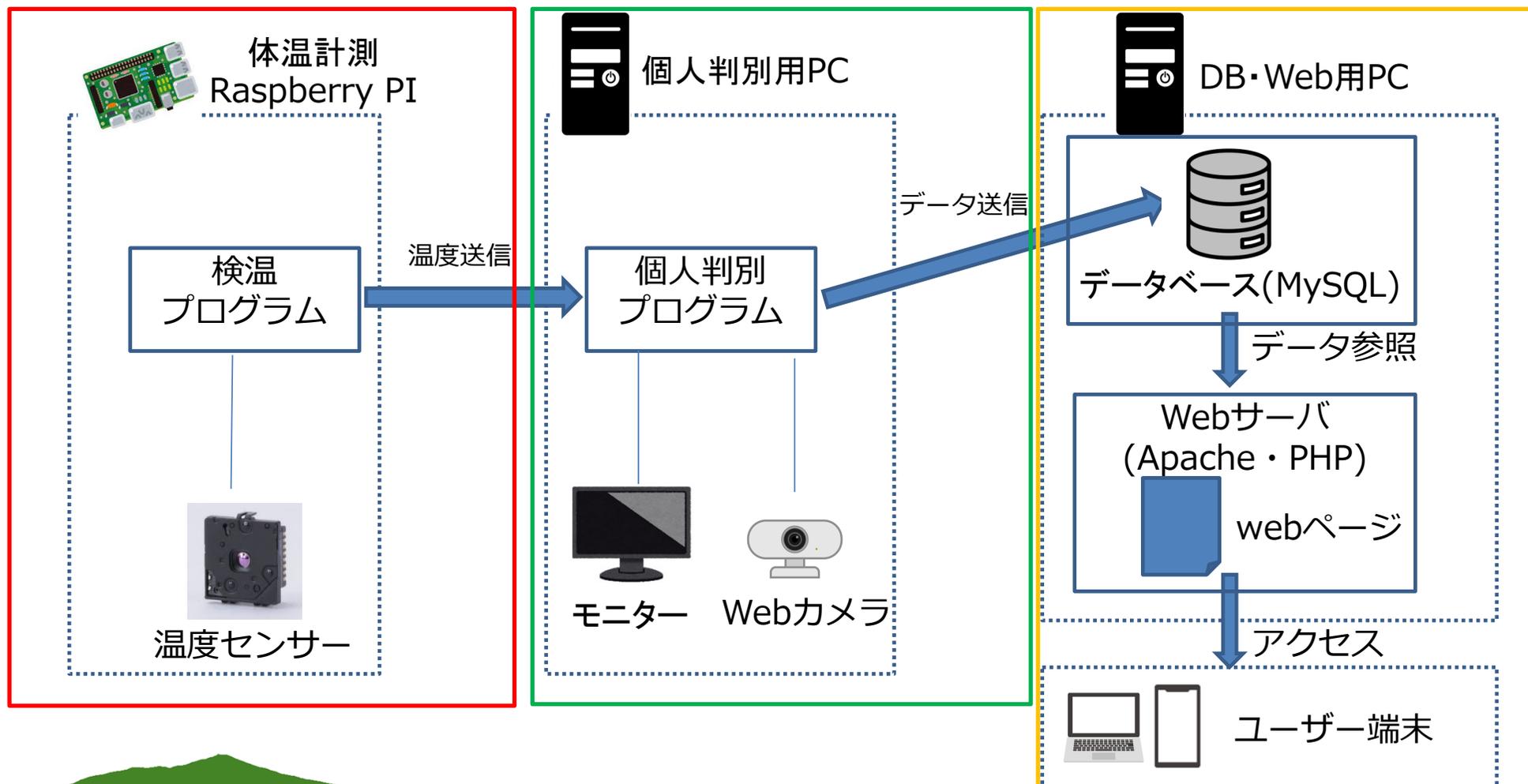


4. システム概要

体温計測サブシステム

個人判別サブシステム

Webサブシステム



4. システム概要

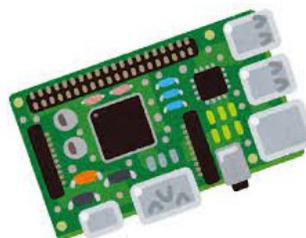
4.1 体温計測サブシステム

- 温度センサーから体温データを取得して、個人判別用PCにデータを送信する
- センサーに映る範囲内で一番高い温度を送信する



温度センサー
(Lepton3.5)

体温データ



Raspberry PI

検温データを送信



MQTT通信



個人判別用PC

4.システム概要

4.1 体温計測サブシステム



温度センサーは、簡易体温測定に使用可能な温度測定機能付き遠赤外線カメラを使用する。

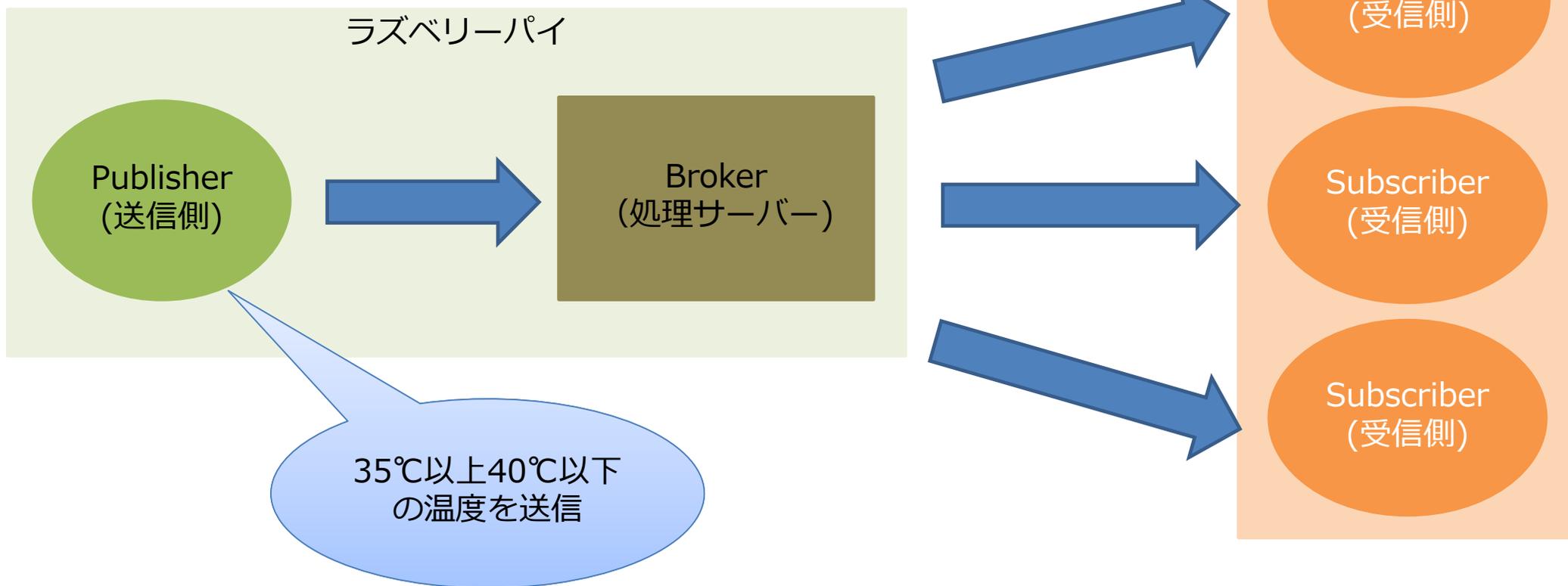
メーカー：FLIR Systems 型番：Lepton3.5
解像度：160 x 120 波長帯域：8~14 μ m
フレームレート：8.7Hz 視野角：57°x 71°
-10°C~140°Cまで測定が可能



4.システム概要

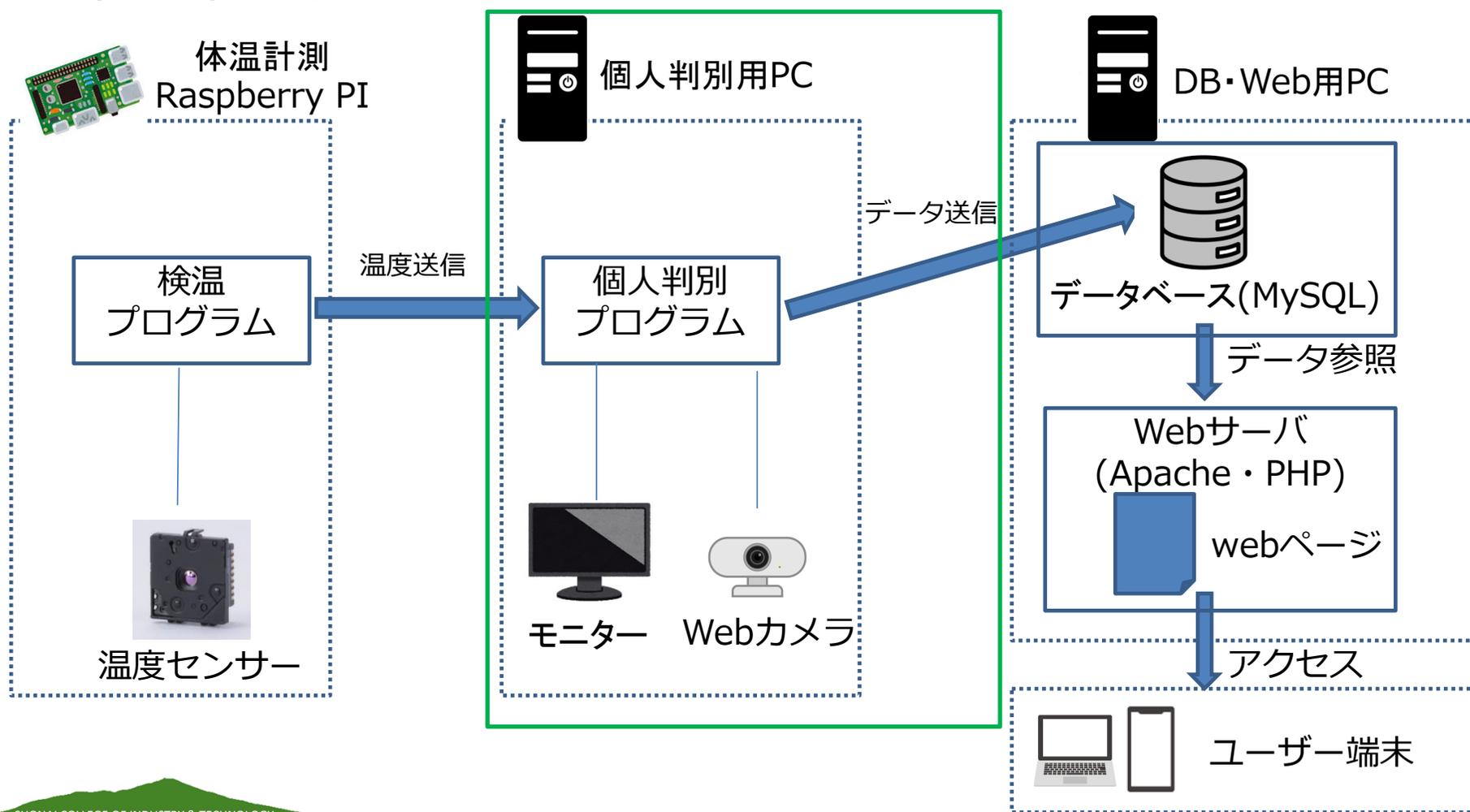
4.1 体温計測サブシステム

MQTTとは インターネットなどのIPネットワーク上で利用できる通信プロトコル



4. システム概要

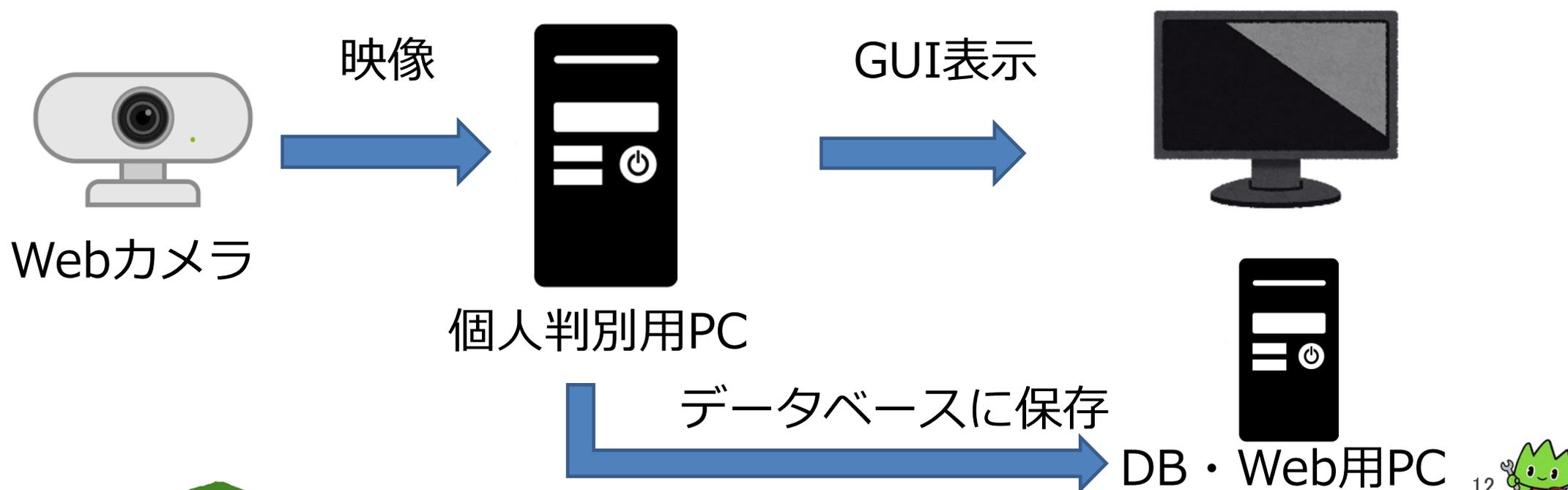
4.2 個人判別サブシステム



4. システム概要

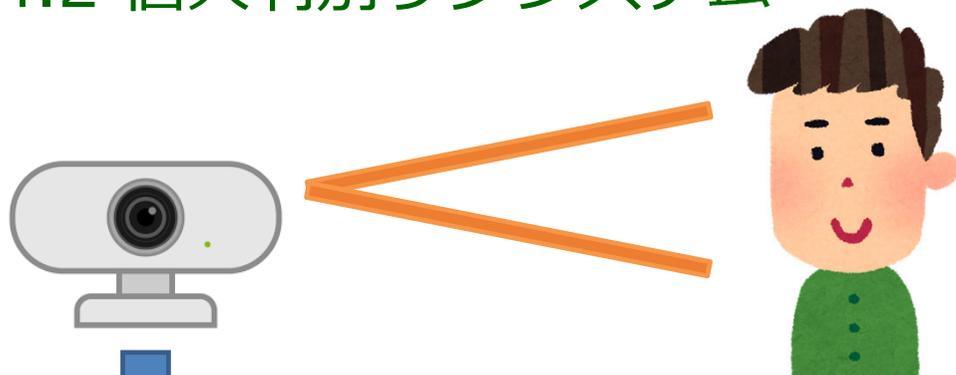
4.2 個人判別サブシステム

- Webカメラで取得した映像から顔を検出して、個人を判別する
- 体温・個人判別データをモニターに表示する
- 体温・判別結果のID・時刻をデータベースに保存する



4.システム概要

4.2 個人判別サブシステム



個人判別では、画像から要所要所となる点（ランドマーク）を検出し、判別する、**ランドマーク検出**という方法を利用する。顔の場合は、目、鼻、口、眉毛、輪郭といったポイントを検出し、個人を判別する。



判別する際にはマスクを外すこととする



4.システム概要

4.2 個人判別サブシステム

個人判別をするための手順

①顔画像の取得

②学習

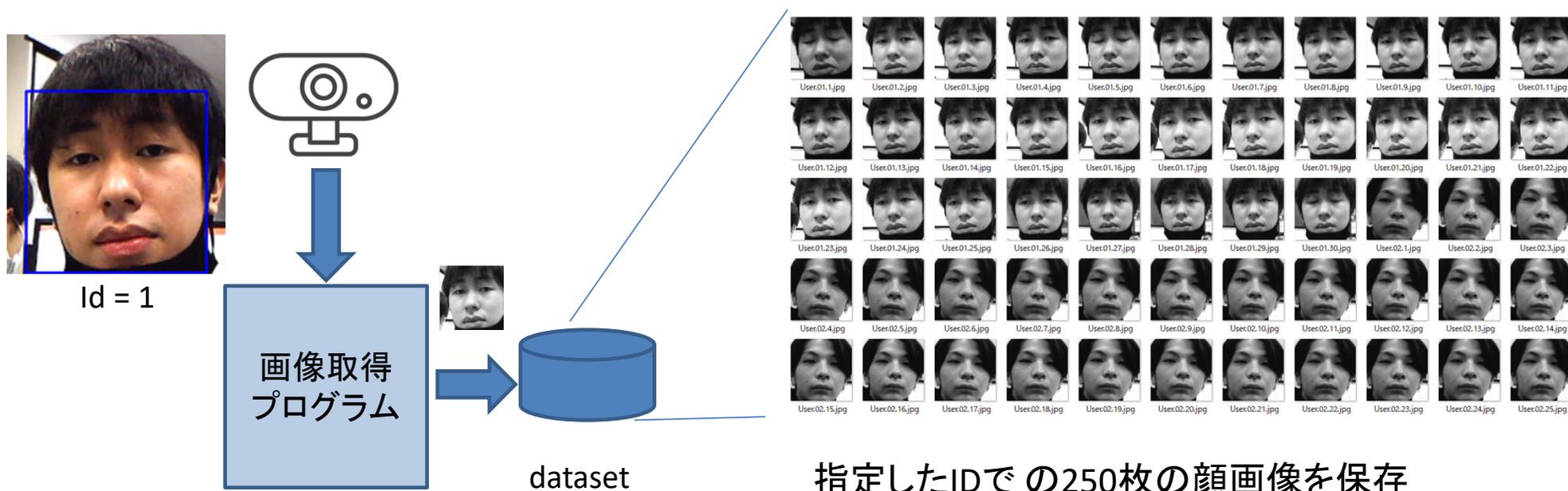
③顔検出と判別



4. システム概要

4.2 個人判別サブシステム

① 顔画像の取得



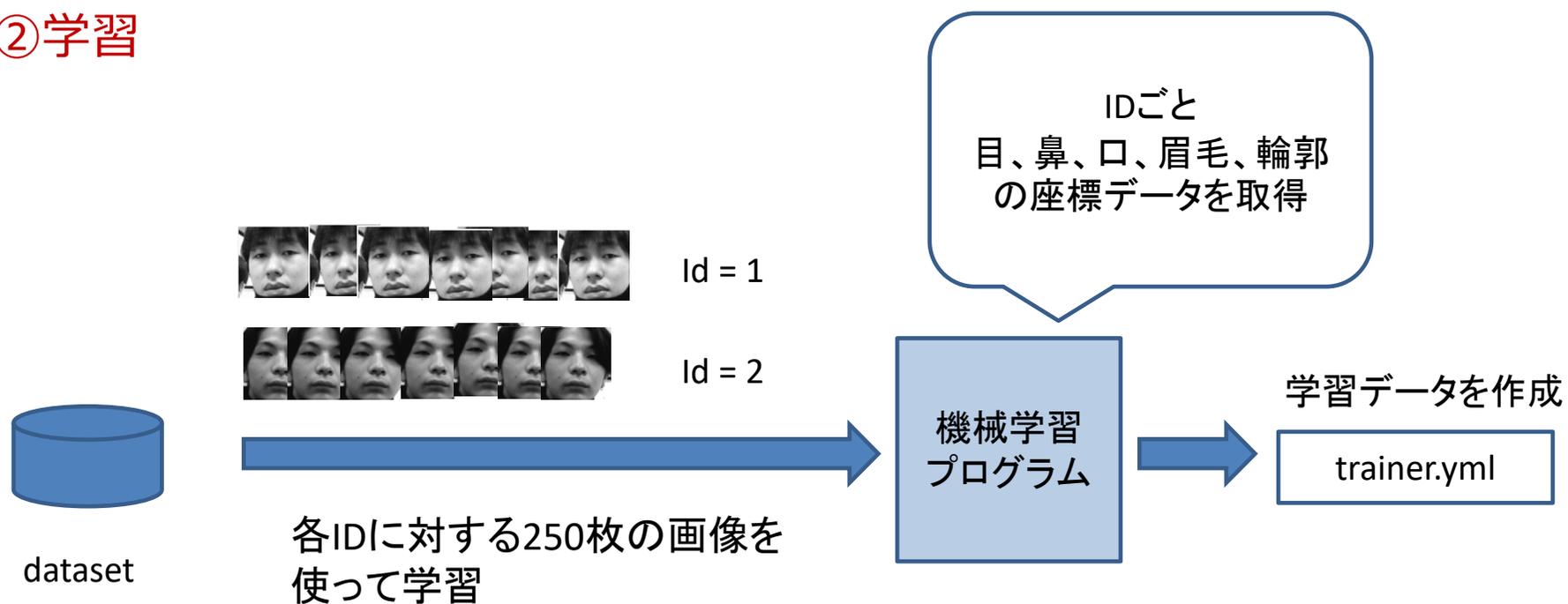
指定したIDでの250枚の顔画像を保存

実行時にIDを指定

4. システム概要

4.2 個人判別サブシステム

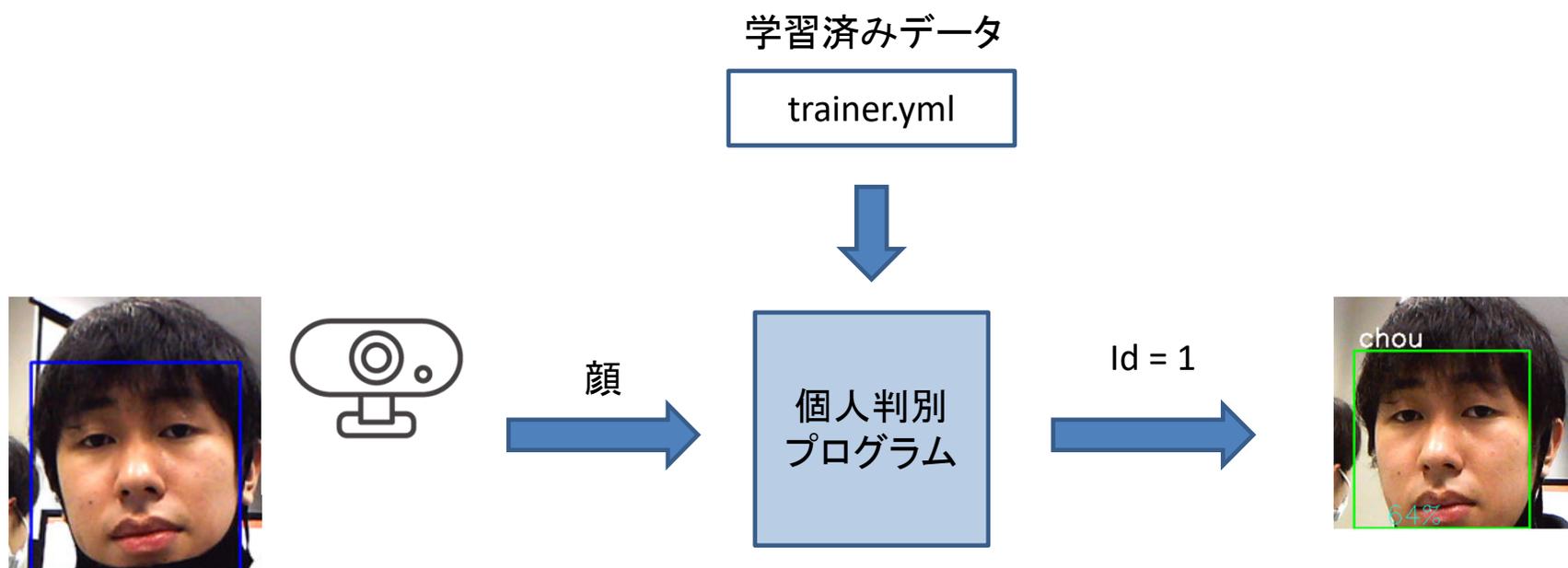
②学習



4.システム概要

4.2 個人判別サブシステム

③顔検出と判別



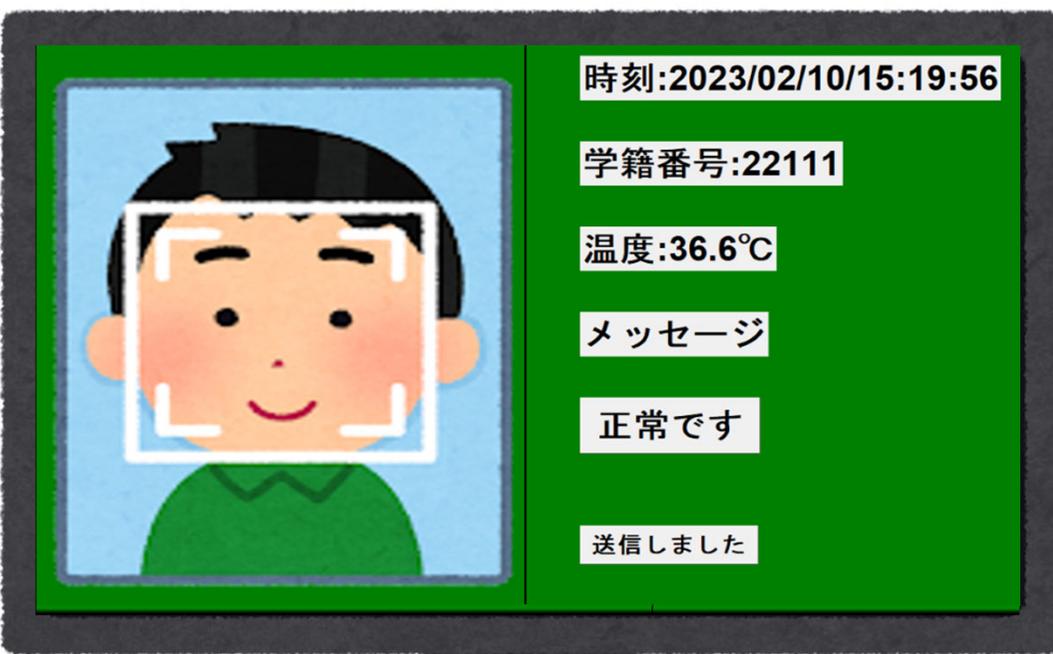
カメラからの画像から顔を検出したら
学習済みの顔かを判別し、画面に判別結果を表示させる

4.システム概要

4.2 モニター表示

体温が正常値(37.5℃未満)の場合

体温が異常値(37.5℃以上)の場合



The image shows a digital display with a green background. On the left, there is a cartoon illustration of a person's face with a white rectangular frame around it. On the right, there are several white boxes containing text: a timestamp, a student ID, a temperature reading, a message field, and a status message.

時刻:2023/02/10/15:19:56

学籍番号:22111

温度:36.6℃

メッセージ

正常です

送信しました



The image shows a digital display with a red background. On the left, there is a cartoon illustration of a person's face with a white rectangular frame around it. On the right, there are several white boxes containing text: a timestamp, a student ID, a temperature reading, a message field, and a status message.

時刻:2023/02/10/15:22:54

学籍番号:22111

温度:38.5℃

メッセージ

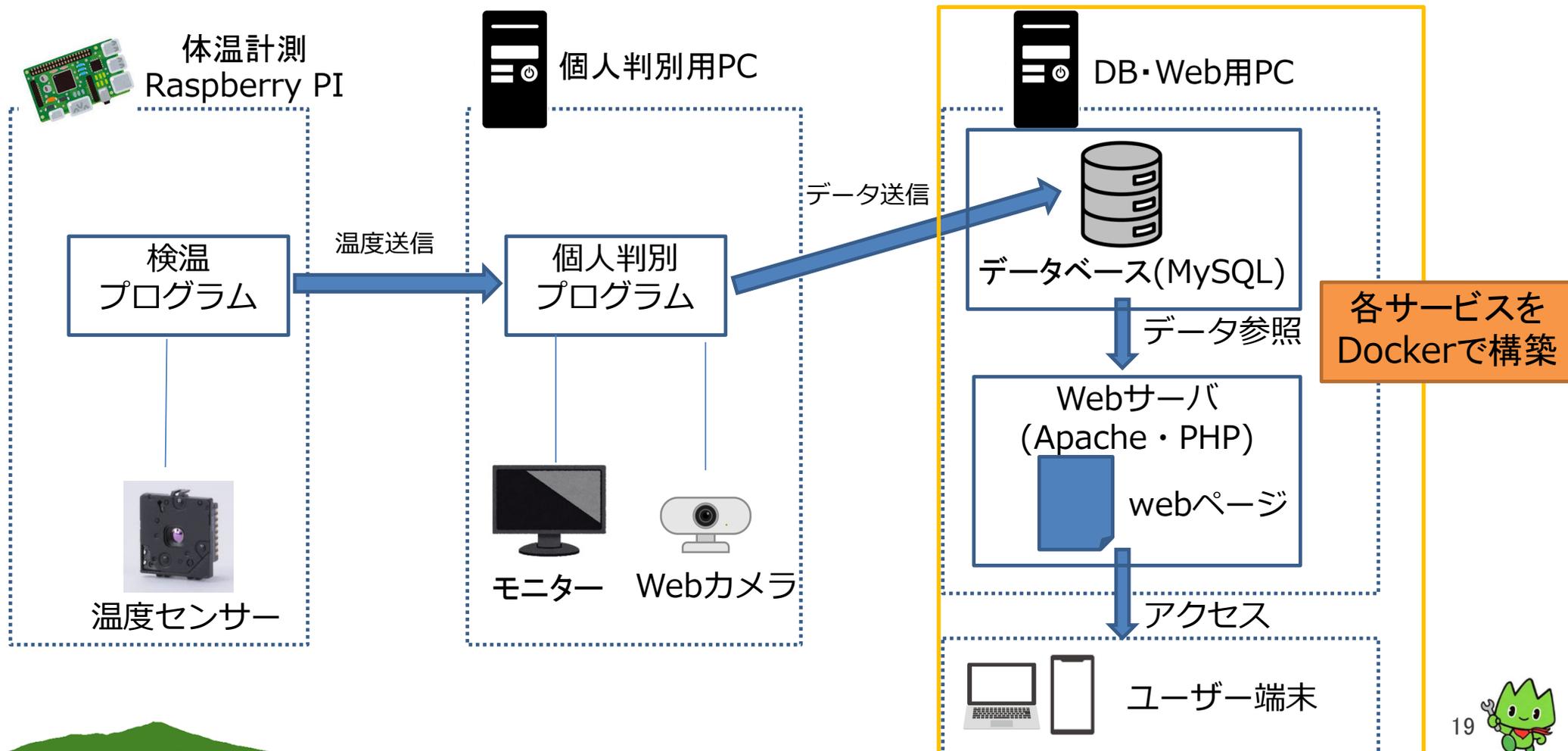
体温が高いです。
帰宅してください。

顔の位置を1秒維持してください



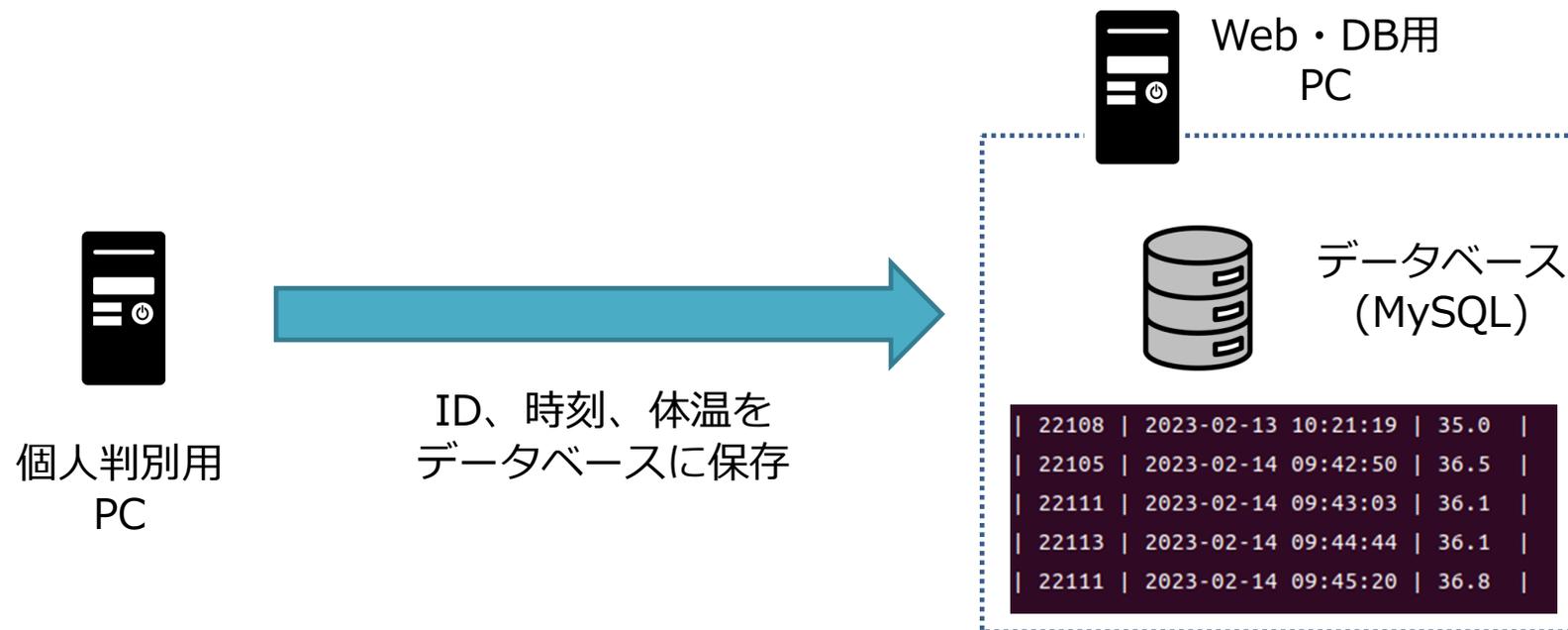
4. システム概要

4.3 Webサブシステム



4. システム概要

4.3 データベースへの保存

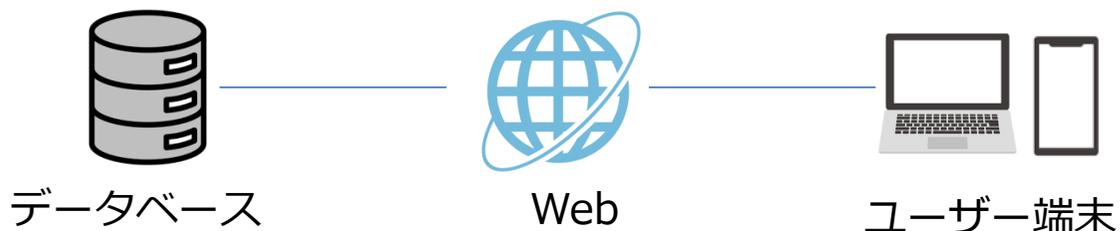


測定結果をデータベースで管理



4. システム概要

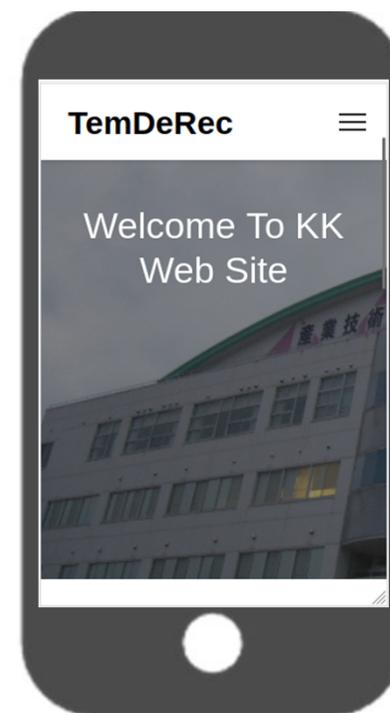
4.3 Webサブシステム



- 個人のID、体温、時刻をwebサイトで確認できる
- 個人別にデータを表示できる

Webサイトでのデータ確認を実現

- レスポンシブデザインを使用し、閲覧ユーザーの画面に合わせてページレイアウトの最適化を実現
- PHP言語
ログイン画面にはgoogleログインのAPIを使用



4. システム概要

4.3 Webサブシステム

Google Identity Services

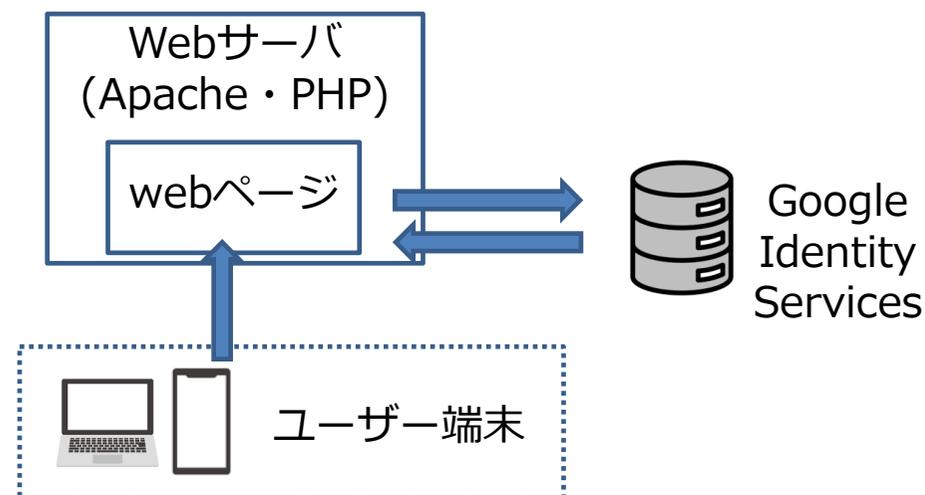
Introducing
Google Identity Services



Googleが提供するセキュアな認証サービスの一種で、Googleアカウントを使用してサードパーティのウェブサイトやアプリにログイン機能を提供するサービス

利点

- OAuth2.0プロトコルを使用してより安全なログインを実現
- Googleアカウントに紐付いた認証情報を使用して簡単なログインプロセスを実現
- 新たなログイン情報を管理する必要がない



4. システム概要

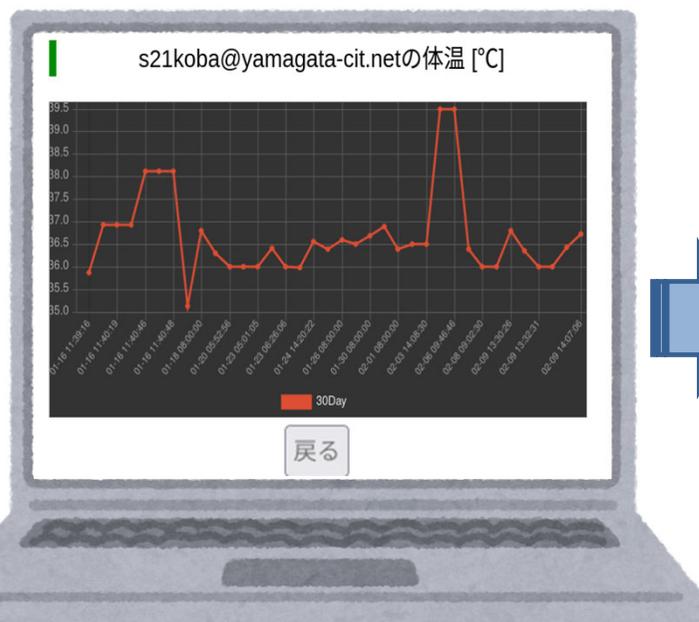
4.3 Webページの構成

Webサイトを使ってデータを確認できる

過去データの
グラフを表示

レスポンスデザイン
を使用

教員は学生の
情報を一覧表示できる



学生一覧 (2023年2月14日の測定情報)

ID	名前	時間	体温
22105	小林 琉生	2023-02-14 09:42:50	36.5
22111	長南弥真斗	2023-02-14 09:45:20	36.8
22113	西塚 天音	2023-02-14 09:44:44	36.1

戻る



4. システム概要

4.3 Webページの画面遷移 生徒個人画面

ログイン画面

Google
ログイン
お客様の Google アカウントを使用

メールアドレスまたは電話番号
s21koba@yamagata-cit.net

メールアドレスを忘れた場合

ご自分のパソコンでない場合は、プライベート ウィンドウを使用してログインしてください。 [詳細](#)

アカウントを作成 次へ

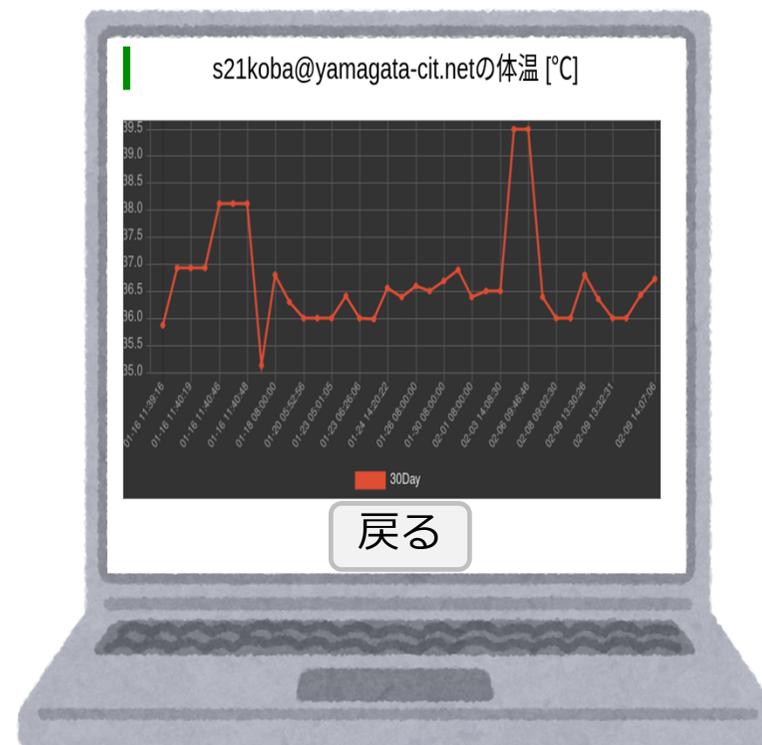
日本語 ヘルプ プライバシー 規約

ユーザー名は学校用の
Googleアカウントを使用

ログイン画面で
メールアドレスと
パスワードを入力



学生個人画面



4. システム概要

4.3 Webページの画面遷移 教員個人画面

ログイン画面

Google
ログイン
お客様の Google アカウントを使用

メールアドレスまたは電話番号
s21koba@yamagata-cit.net

メールアドレスを忘れた場合

ご自分のパソコンでない場合は、プライベートウィンドウを使用してログインしてください。詳細

アカウントを作成

日本語 ヘルプ プライバシー 規約

教員のアドレス
でログイン



教員個人画面



「学生一覧」
を押す



学生の検温測定 情報表

学生一覧 (2023年2月14日の測定情報)

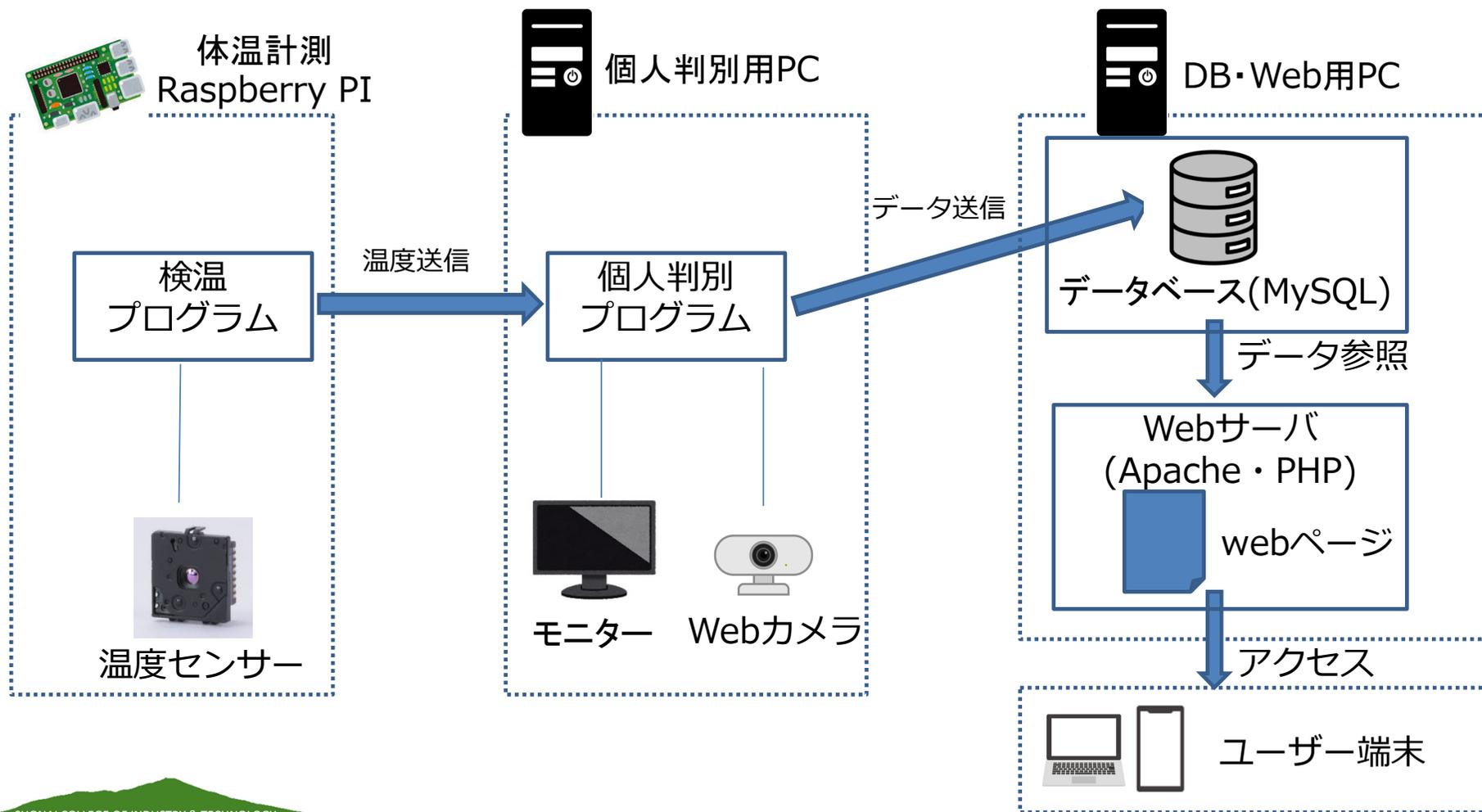
ID	名前	時間	体温
22105	小林 琉生	2023-02-14 09:42:50	36.5
22111	長南弥真斗	2023-02-14 09:45:20	36.8
22113	西塚 天音	2023-02-14 09:44:44	36.1

ユーザー名は学校用の
Googleアカウントを使用



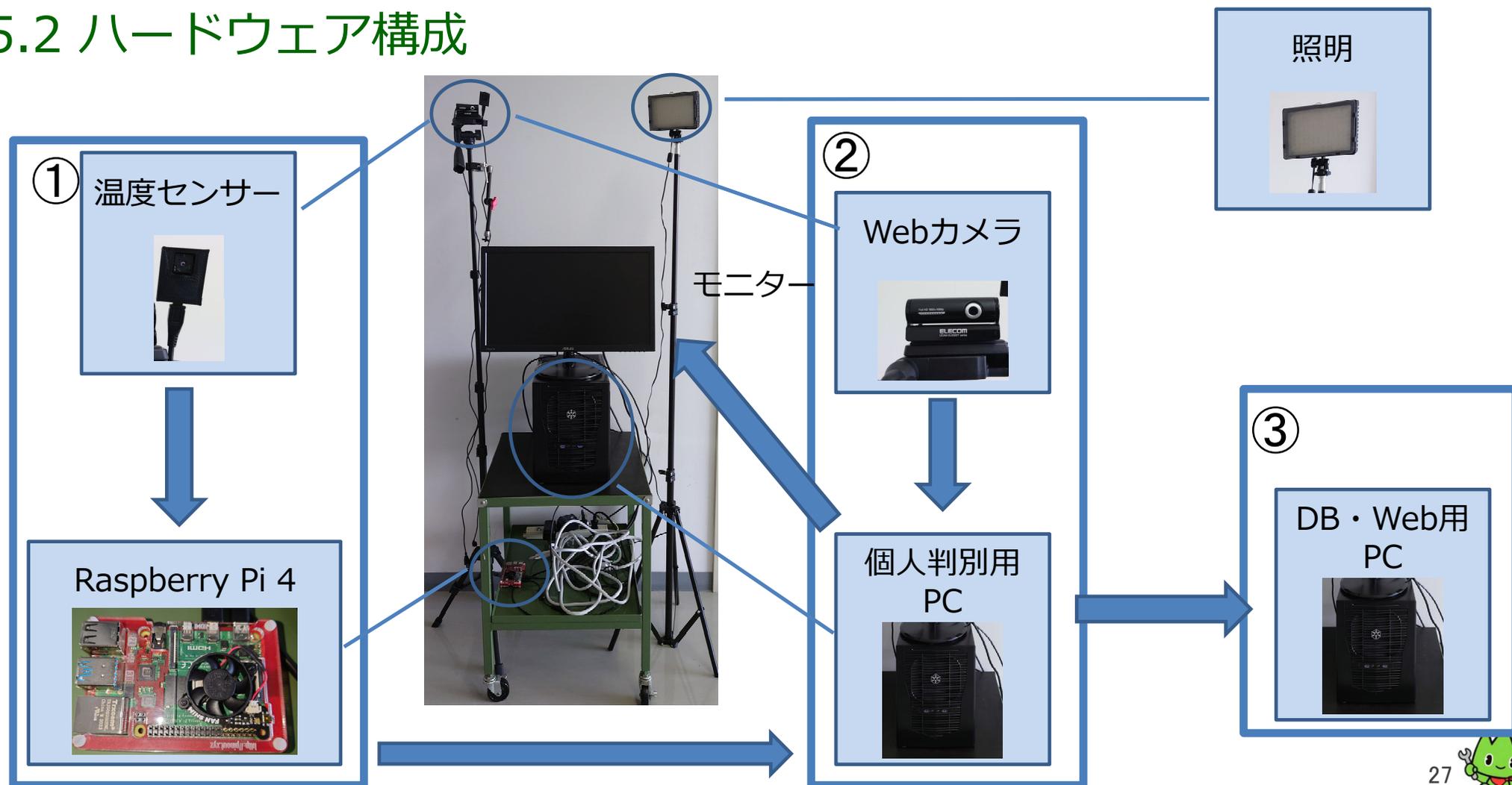
5. システム構成

5.1 システムの全体像



5. システム構成

5.2 ハードウェア構成



5. システム構成

5.3 ハードウェアスペック

	OS	CPU	メモリ	GPU
①体温計測 Raspberry Pi 4 Model B+	Raspberry Pi OS	ARM Cortex-A72	4GB	Broadcom VideoCore VI
②個人判別用PC	Windows11	Intel Core i5-10600	64GB	Geforce GTX 1650
③DB・Web用PC	Ubuntu 22.04	Intel Core i3-6100	16GB	Intel HD Graphics 530



5. システム構成

5.4 ソフトウェア構成

Python3	Python3	Apache	MySQL
		Docker	
RaspberryPi OS	Windows11	Ubuntu 22.04	
RaspberryPi	個人判別用PC	Web・DB用PC	

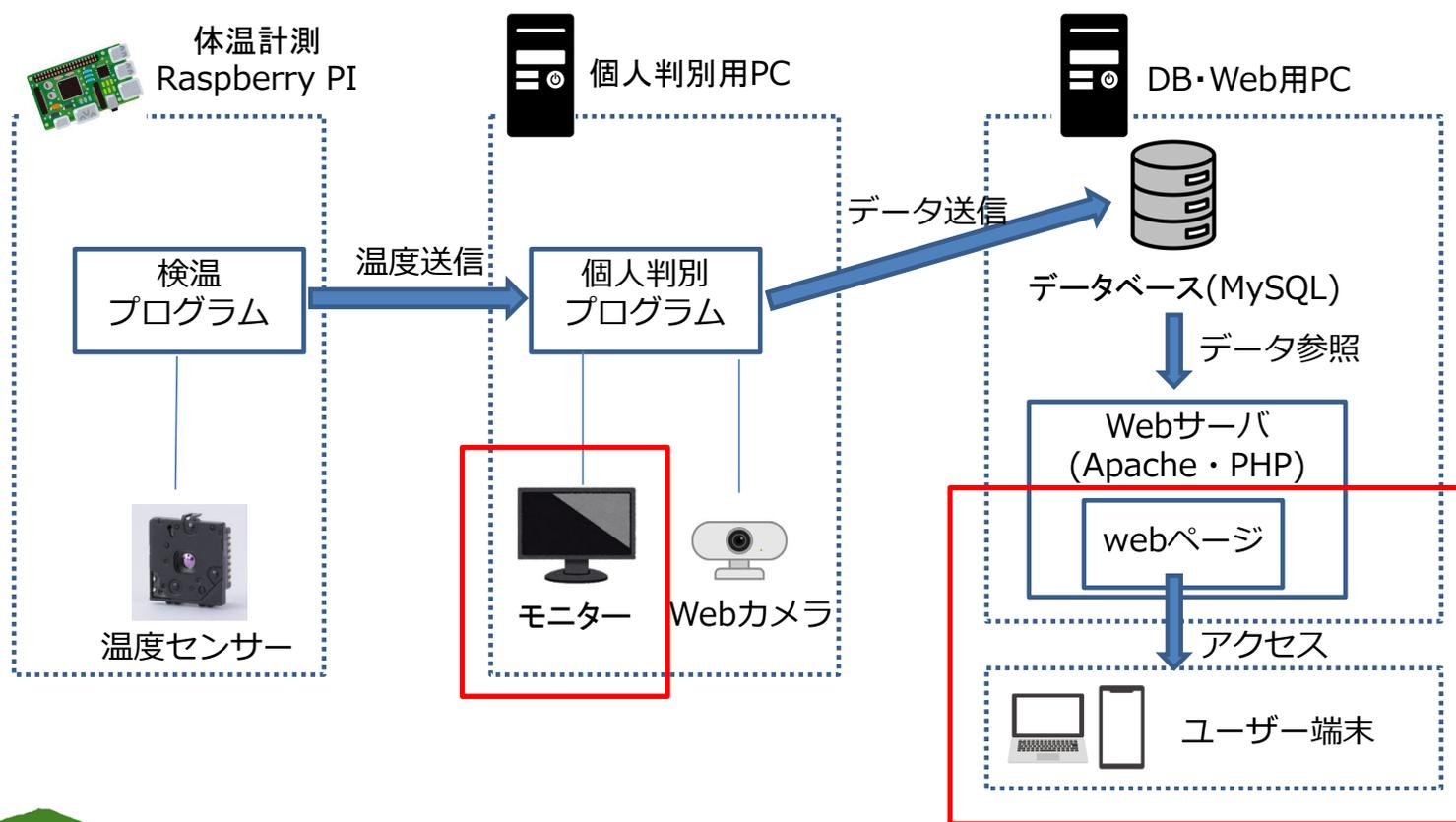


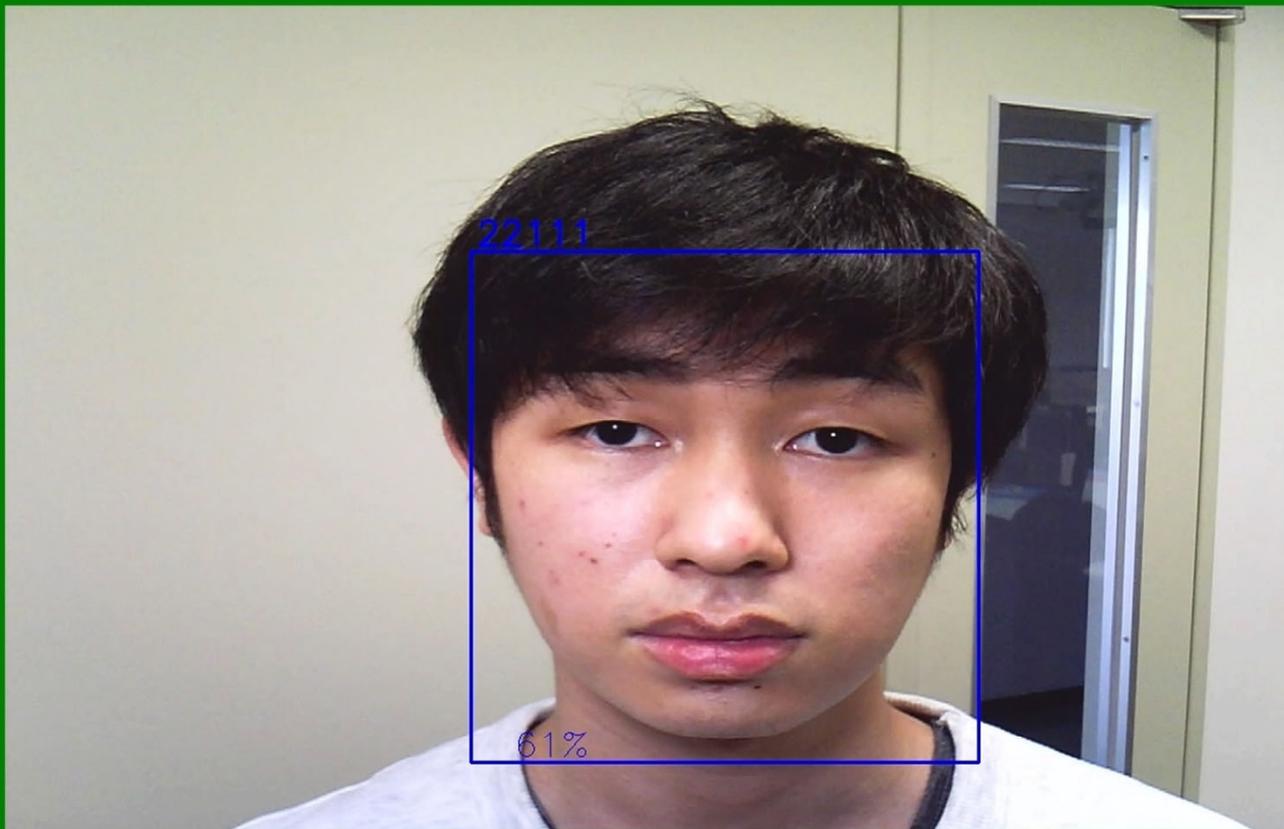
6.アピールポイント

- カメラ画像を用いて個人を判別し、体温を自動計測することで、個人の検温と報告の作業を低減することができる。
- Webで計測されたデータを確認することができる。
- 教員は、計測されたデータを一覧表示することで、組織管理の手間を低減できる。
- 体温を把握することで、感染症の拡大リスクを低下させることができる。

7. デモンストレーション

モニター表示とWebページのデモンストレーション





時刻:2023/02/20/13:36:55

学籍番号:22111

温度:36.6°C

メッセージ

正常です

送信しました

Welcome To KK Web Site

産業技術短期大学校庄内校



8.まとめ

8.1 成果

- 人物の判別と体温を計測し、体温が高い利用者に対して注意を促すことができた。
- 日々の検温データをwebで可視化することができた。
- 教員が学生のデータを一覧で確認できる、組織の体調管理の基盤を構築できた。



8.まとめ

8.2 今後の課題

- 顔認証精度が低い
解決案：顔データの撮影の枚数や、明るさなどの環境による精度の変化、個人差についての調査を行う必要がある。
- 検温の結果が室内温度で変化する
解決案：室内温度をセンサーで計測し室内温度に合わせて検温結果に補正をする必要がある。
- webサイトのクラス別表示
解決案：クラスごとの表示や管理が出来ないのでデータベースの構成を見直す必要がある。

8.まとめ

8.2 今後の課題

- 送信されたか分かりにくい

解決案：個人判別や、データベースに送信した際に、行われたことが分かるような音声の追加する必要がある。

- ユーザーインターフェースの改善

解決案：見やすい画面構成の検討とスマートフォンアプリ化(クロスプラットフォーム開発)により利便性を向上させる必要がある。