

Science of sweat

SKINOS



発汗センサ内蔵熱中症対策デバイス
WLS-1000
ご紹介

熱中症は、予防して防ぐ！

“危険状態の検知” から“予防”へ。
革新的な 発汗センシング から得られる安心をご提供。

脱水の初期状態で給水を促し、熱中症を予防する『給水アラート』、身体負荷増大を検知し作業や活動の中断を促す『熱中症警告』。2つのアラート で、熱中症リスクを抑制します。

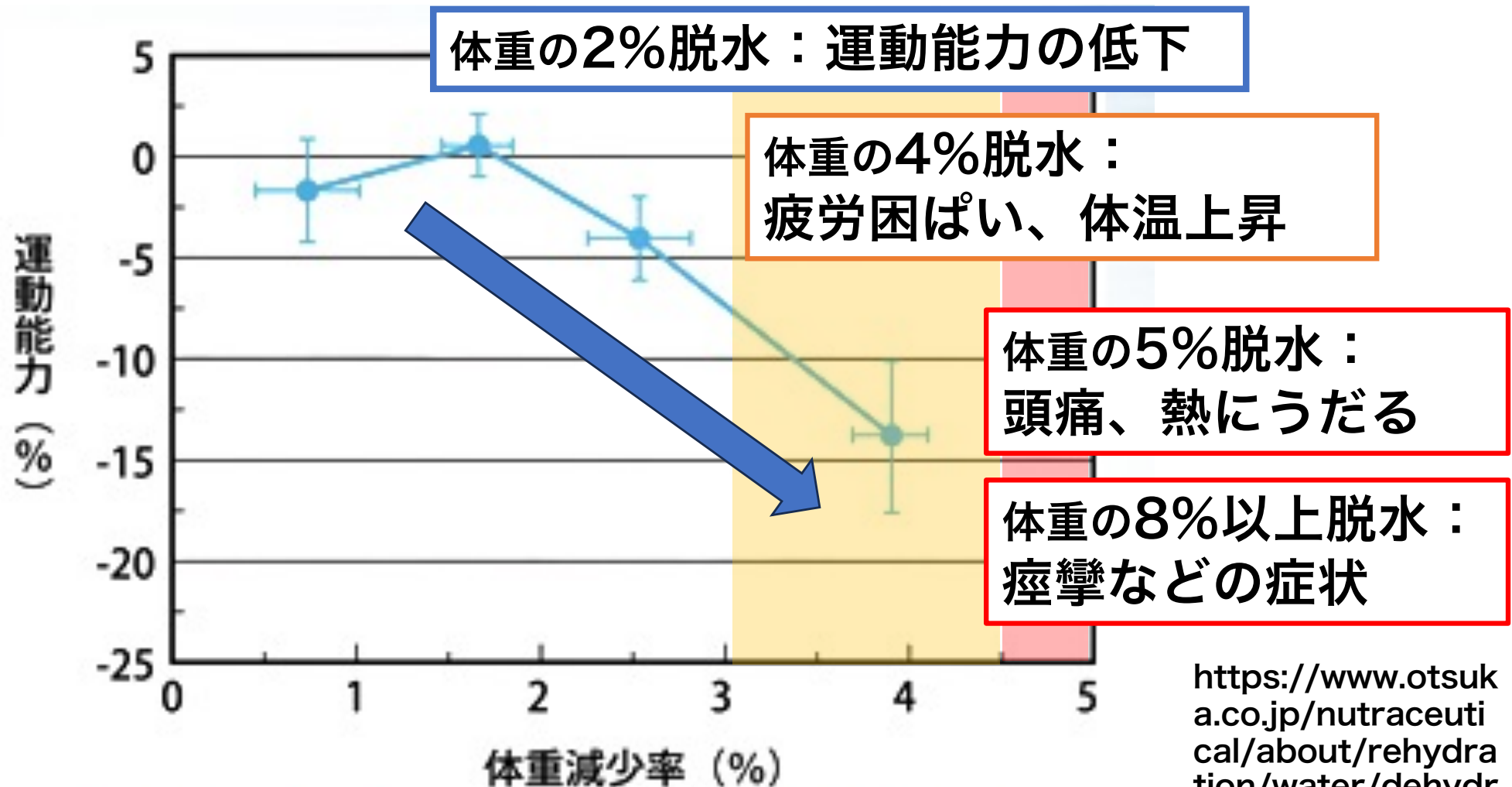
熱中症と体水分との関係



熱中症予防には、発汗量と同等以上の水分摂取が必要

体水分減少による運動能力の低下

発汗により体内の水分が2%失われただけでも
運動パフォーマンスが低下。さらに水分が失われると熱中症。

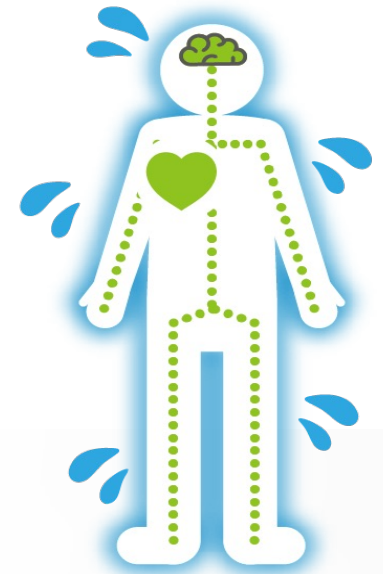


Confidential

<https://www.otsuka.co.jp/nutraceutical/about/rehydration/water/dehydration-signs/>

熱中症対策デバイス『WLS-1000』

熱中症対策デバイス『WLS-1000』は、
発汗量をモニタして、
適切なタイミングで給水を促します。



身体状況をモニタし、2つのアラートを提示。



項目	仕様
形状	腕時計型（アルミ製、シリコンバンド）
表示	①発汗量、②心拍数、③皮膚温 ④日時
アラート	A) 給水アラート B) 熱中症警告
ログ機能	各センサの値を内蔵メモリに記録 (Bluetoothでダウンロード可能)
通信	Bluetooth
バッテリー	430mAh

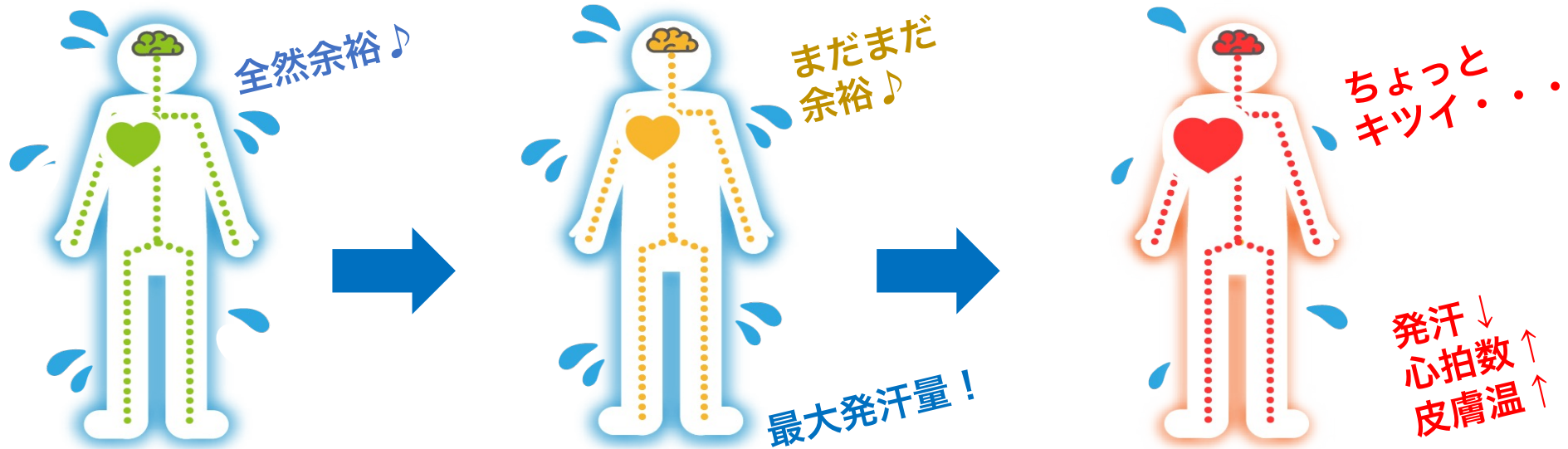


給水アラート：
脱水初期状態を検知
して水分補給を促す。



熱中症警告：
身体負荷の増加を検
知して、作業停止を
促す。

給水アラートと熱中症警告



汗は体温調節の要となる機能で、発汗により適切な放熱が行われると、皮膚温が低下し、それによって深部体温の上昇を防ぎます。

汗は体の水分を失う脱水の原因となります。初期段階で適切な給水を行わないと、血液の水分が抜けてドロドロになり、心臓に負担をかけ心拍数が上昇します。さらに継続すると、疲労が蓄積し、知らず知らずのうちに集中力が低下してミスを生じやすくなります。

脱水による発汗低下や過度な運動によって、皮膚温を十分に下げ切ることができなくなると、深部体温の上昇を抑えることができず、体温はどんどん上昇してしまいます。

脱水の初期段階
で給水アラート



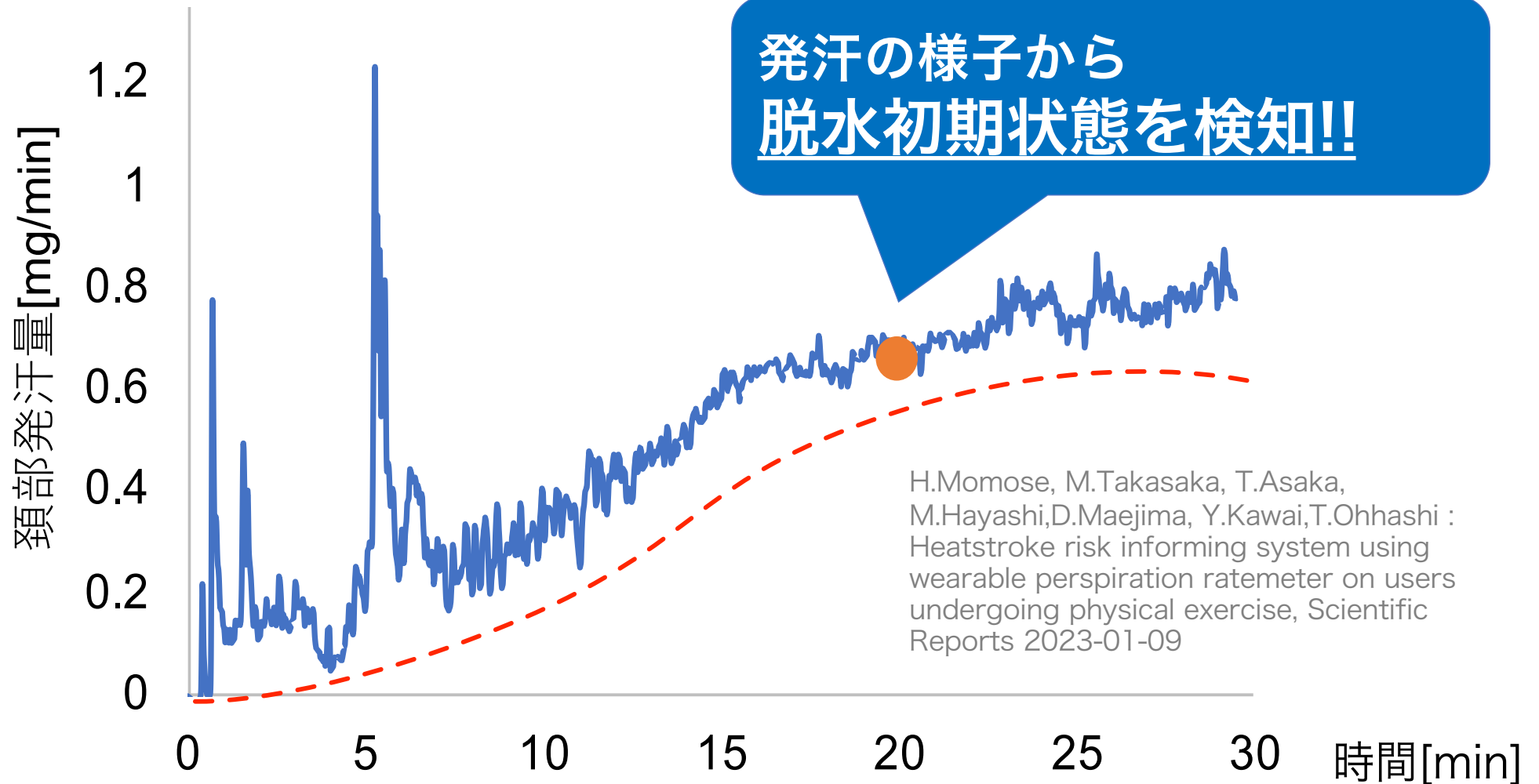
身体負荷の上昇
で熱中症警告



給水や休憩をすべきタイミングの告知（給水アラートの原理）



発汗量の増加率が減少し高止まり。
→この時、血液濃縮が始まることを確認。
→熱中症のリスク上昇を検知できる。
(国際特許出願中)



脱水状態をリアルタイムに評価する。

方法	概要	精度	感度	簡便さ	リアルタイム性
血中VP	採血により血液中のバゾプレシン（抗利尿ホルモン）を測定する。	◎	◎	×	×
ヘマトクリット	採血により血中のヘモグロビン濃度を測定し、血液濃縮具合を評価する、	○	×	×	×
尿比重	尿の濃さを測定する。	○	◎	△	×
給水アラート （開発技術）	汗の出方から発汗による脱水の初期状態を評価する。	○	◎	◎	◎



給水アラートは、デバイスを装着するだけで
**発汗による脱水の初期状態を検知できる
画期的な技術。**

熱中症の危険信号アラート



熱中症警告

以下の状態のいずれかが認められたら、暑熱負担が増大しており、危険信号をアラートする。

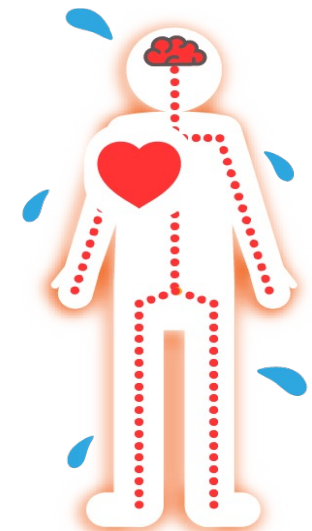
1 分間の心拍数が
数分間継続して
(180一年齢) を
超過

作業強度ピークの
一分後の心拍数が
120を超過

作業中の体温が
38℃を超過
(皮膚温から推定)

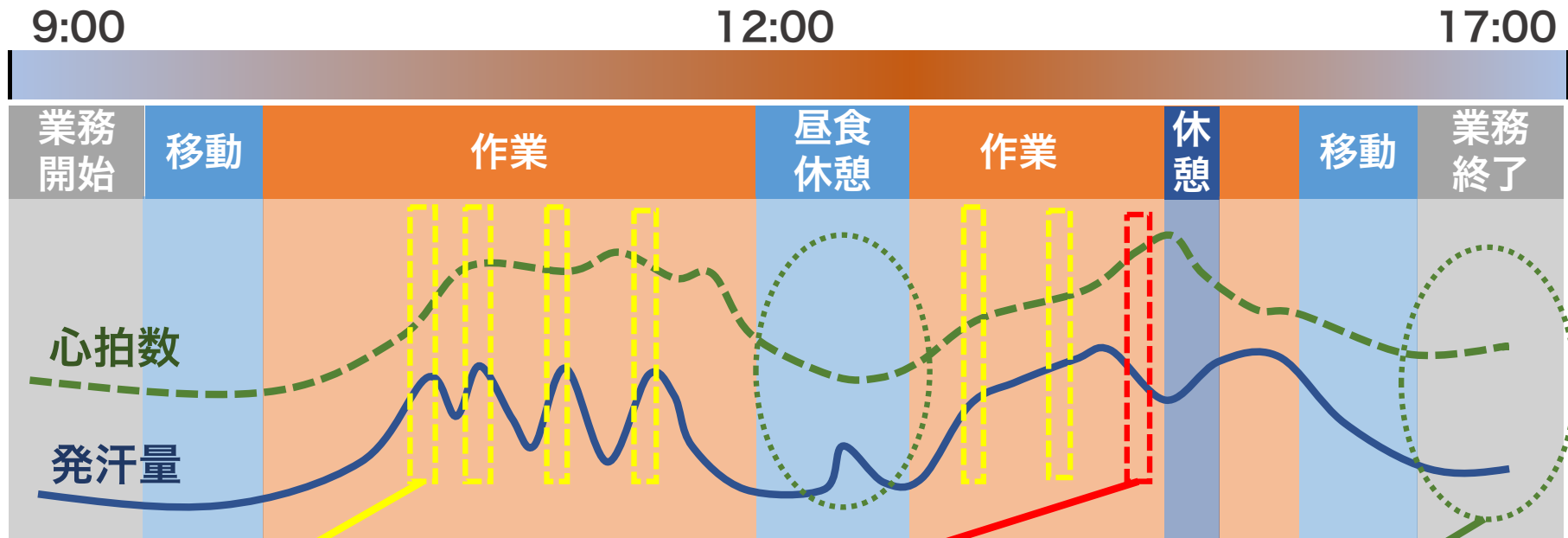
【参考】

- ISO8996 ISO9886 (2004) Ergonomics of the thermal environment : Evaluation of thermal strain by physiological measurements. Geneva
- ACGIH (2012) Heat Stress and Strain TLV@ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati.
- 令和元年度職場における熱中症予防に関する講習会,厚労省



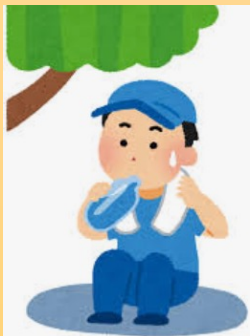
システム活用の例

1日の業務



: 給水アラート

給水アラート表示されたら、積極的に水分を補給するようにします。給水量の目安は150mlです。危険信号ではないので、作業を中断できるタイミングで問題ありません。



: 熱中症警告

熱中症警告時には、心肺機能に負担がかかっている可能性があります。涼しいところで休憩します。また、発汗量を確認し、給水量が少ない場合は補います。



: 発汗量の確認

昼食の際や作業終了時には、発汗量を確認し、給水量が少ない場合は補います。適切な給水により身体のリカバリができます。



競合製品と開発製品の位置付け

価格

↑
100,000
円/年以上

50,000円/
年以上

20,000円/
年以上

10,000円/
年以下

心拍数+活動量（加速度）を測
定する腕時計型デバイス
+システム化による付加価値

**デバイスレンタル
1台23,000/シーズン※**

デバイス単体

充電できる
心拍数測定

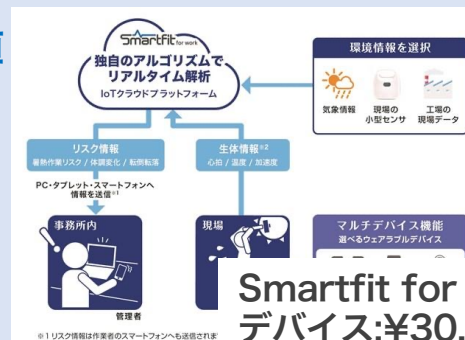


カナリア
¥5,000程度

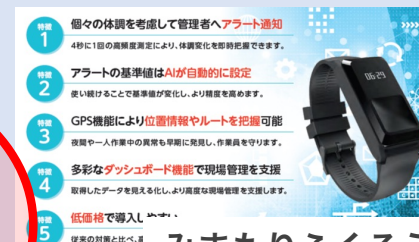


hamon band
¥9,900

システム化



Smartfit for work
デバイス:¥30,000
月額:¥6,000~



みまもりふくろう
デバイス:¥14,300
月額:¥2,200~



みまもりがじゅ丸
月額¥20,000円~

**デバイスレンタル
+ システム利用
1台32,000円/
シーズン
(デバイス20台、ゲートウェイ1台利用時)**

※プレ販売時、暫定出荷価格
※レンタル期間は、1シーズン4~5ヶ月
を想定しています。

機能

補足資料

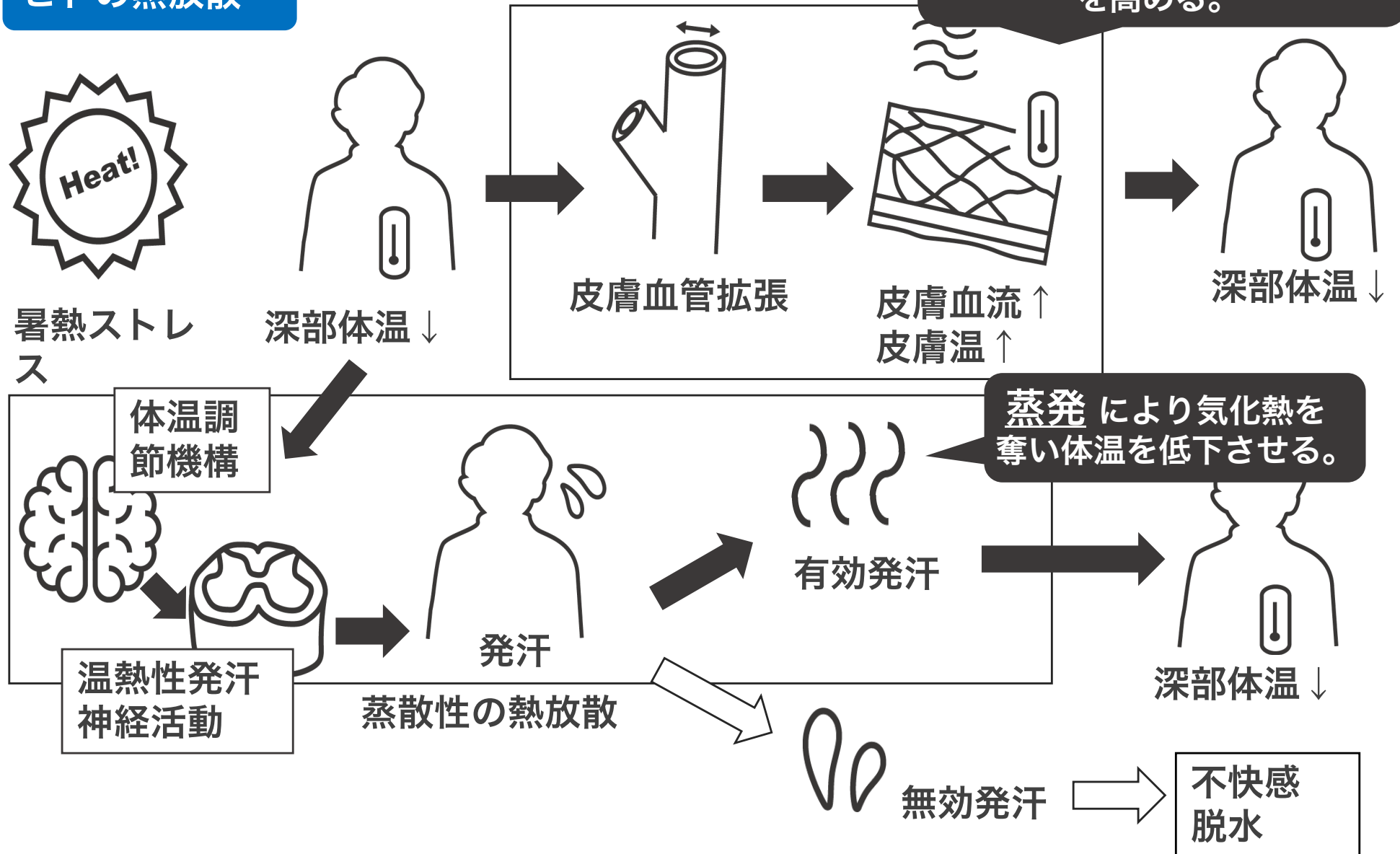
熱中症と体水分との関係



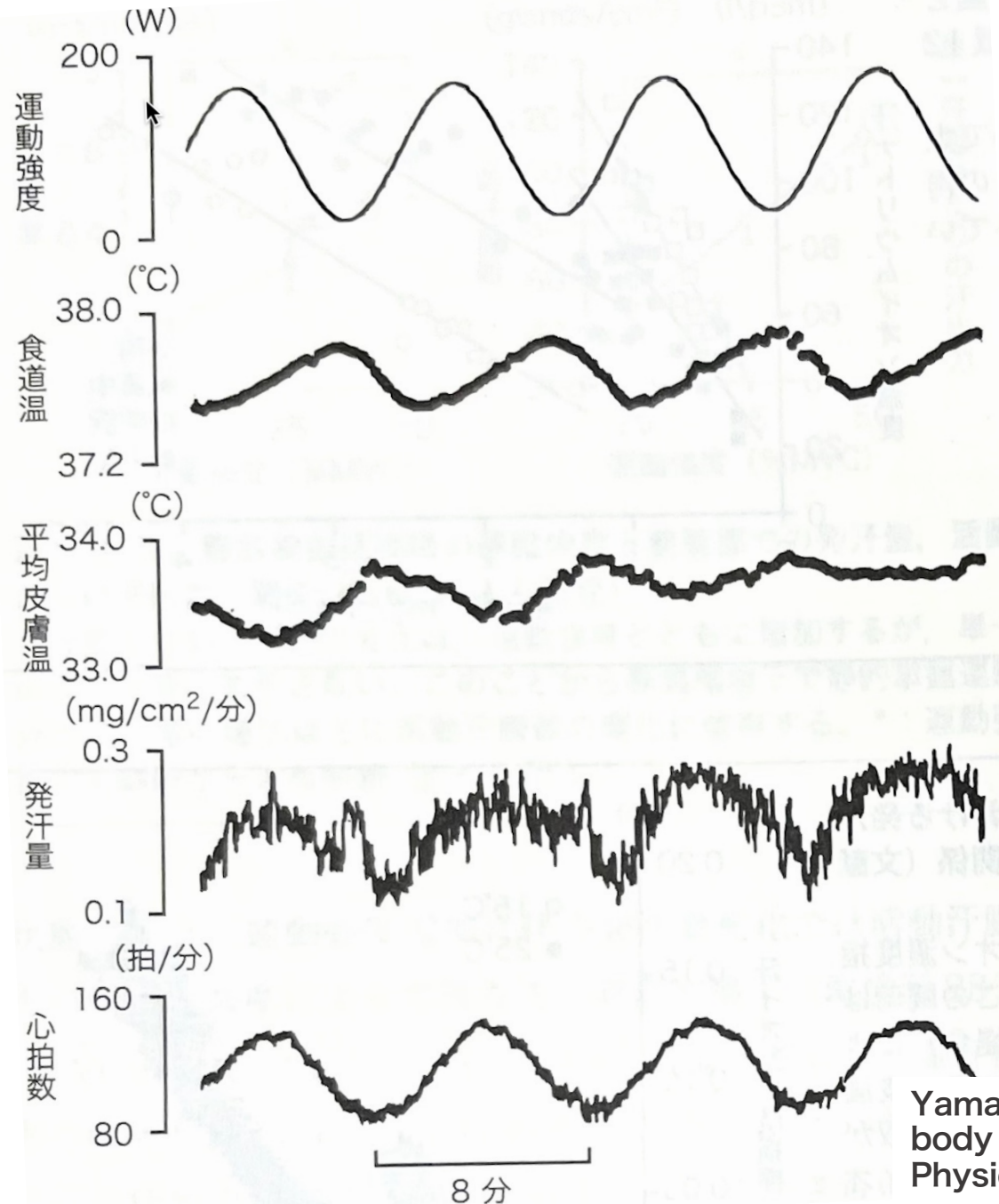
熱中症予防には、発汗量と同等以上の水分摂取が必要

どのように発汗が起こる？ - ヒトの熱放散機構 -

ヒトの熱放散



どのように発汗が起こる？ - ヒトの熱放散機構 -



● 運動強度を上げると・・・

(酸素供給量増により)心拍数が上がる。

同時に発汗量が増える。
発汗量が増えると皮膚温が下がる。
それによって深部体温の上昇を防ぐ。
(汗がなければ、運動による熱生成により深部体温が上昇する。)

● 運動強度を下げると・・・

(酸素供給量減により)心拍数が下がる。

同時に発汗量が減る。
発汗量が減ると皮膚温が低下しない。
それによって深部体温が上昇する。

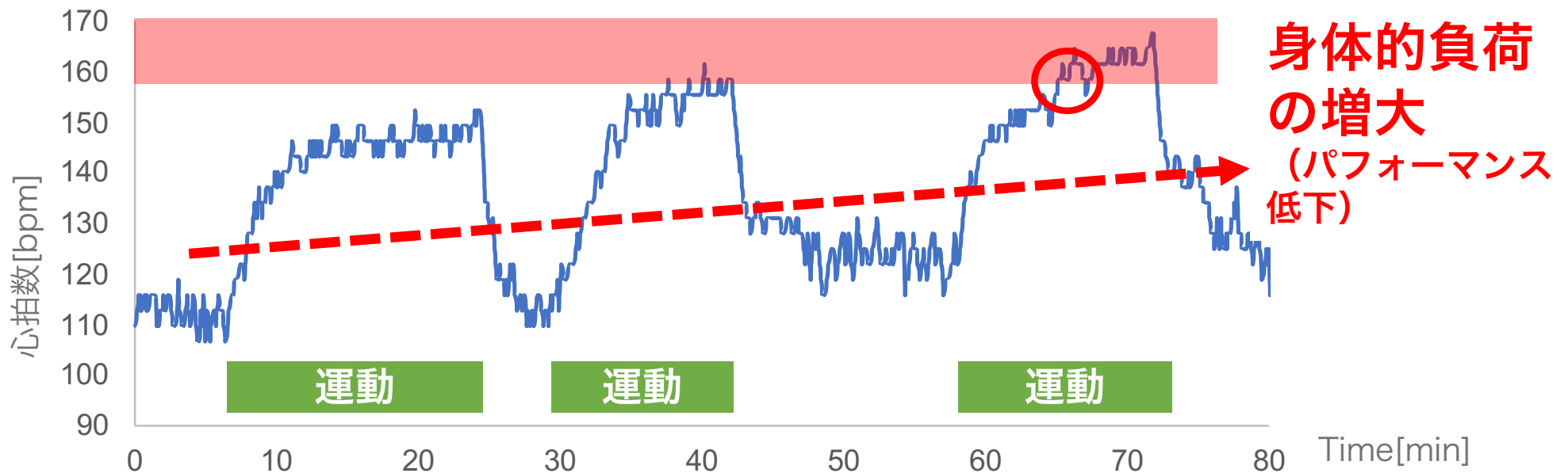
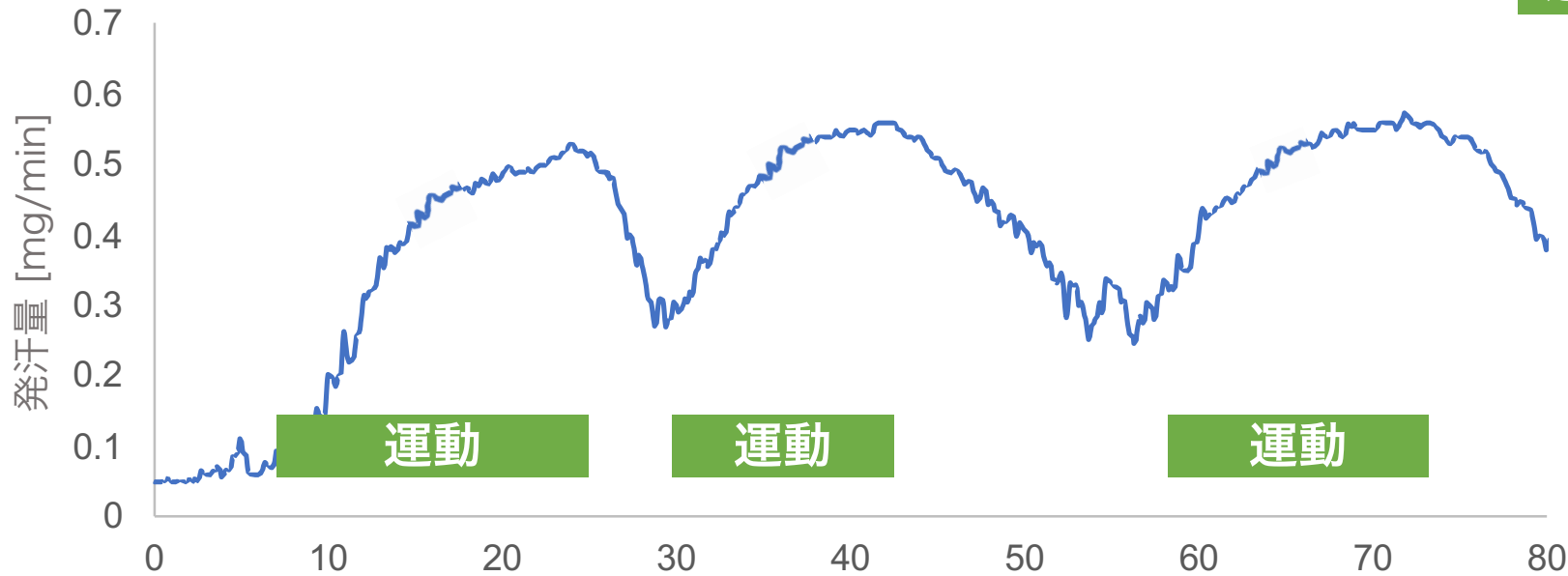
**発汗が保たれていれば、
熱中症リスク(体温上昇)は抑制される。**

Yamazaki F, et al : Responses of sweating and body temperature to sinusoidal exercise. J Appl Physiol 76.1994

給水アラートと熱中症警告

被験者：30歳女性

運動：エルゴメータ
80W



※身体的負荷の増大：筋力、心肺機能、集中力等の低下、疲労感の増大など。
作業現場では、緩やかに身体的負荷が増大しており、自覚しにくいとされています。

熱中症の危険信号アラート

以下の状態のいずれかが認められたら、暑熱負担が増大しており、危険信号をアラートする。

1 分間の心拍数が
数分間継続して
(180一年齢) を
超過

作業強度ピークの
一分後の心拍数が
120を超過

作業中の体温が
38℃を超過

【参考】

- ISO8996 ISO9886 (2004) Ergonomics of the thermal environment : Evaluation of thermal strain by physiological measurements. Geneva
- ACGIH (2012) Heat Stress and Strain TLV@ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Cincinnati.
- 令和元年度職場における熱中症予防に関する講習会,厚労省

給水アラートと熱中症警告

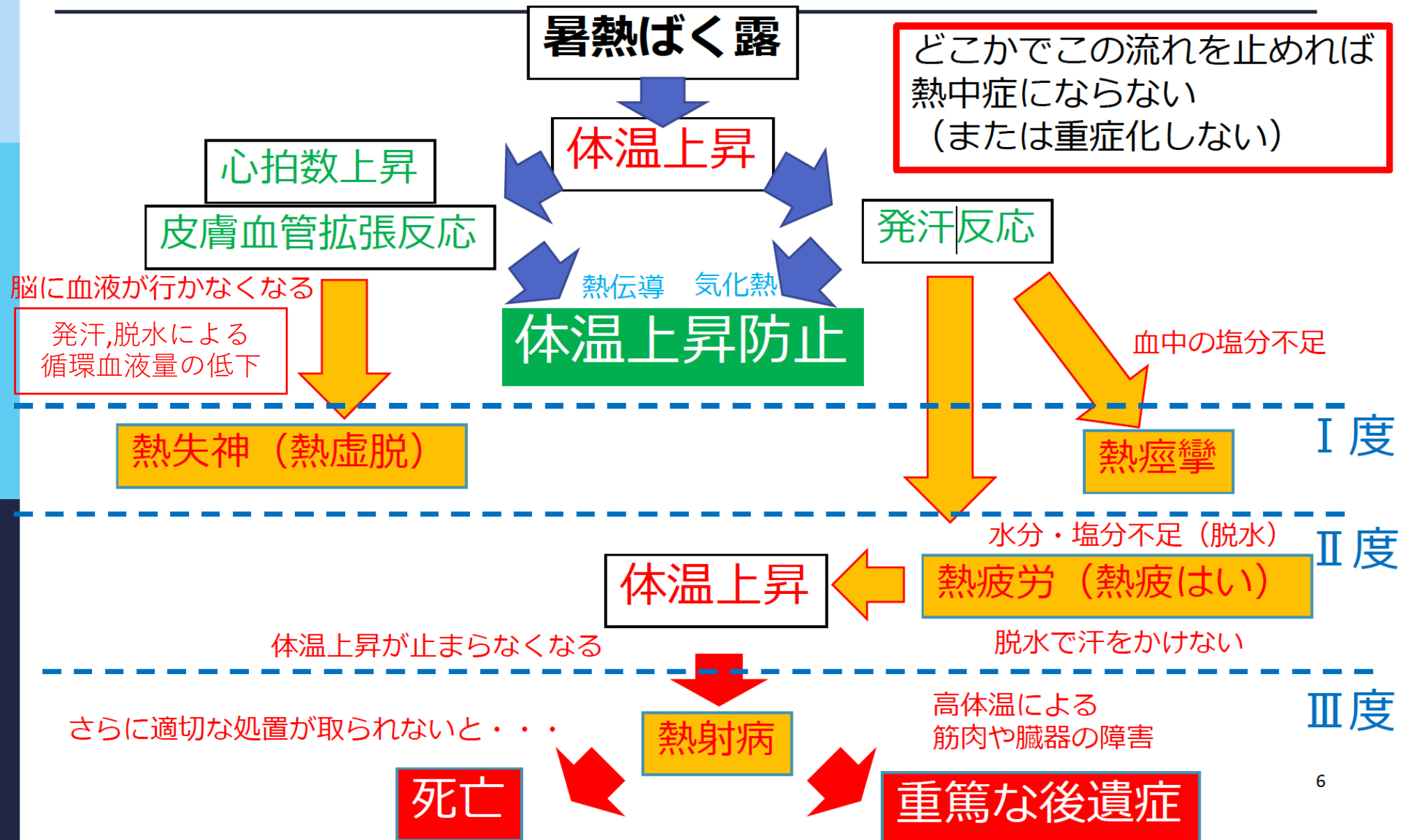
被験者：30歳女性

運動：エルゴメータ
80W



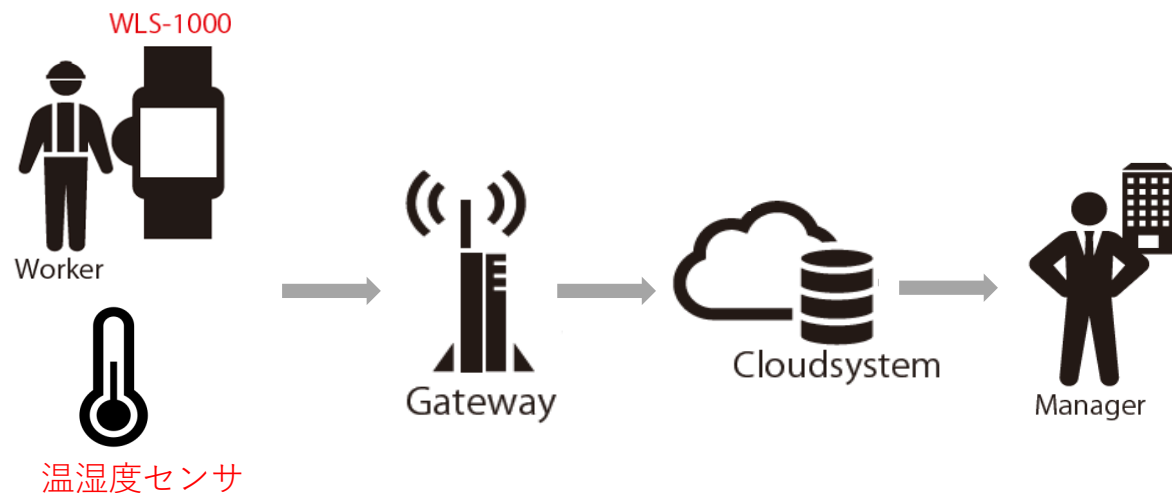
※身体的負荷の増大：筋力、心肺機能、集中力等の低下、疲労感の増大など。
作業現場では、緩やかに身体的負荷が増大しており、自覚しにくいとされています。

熱中症のメカニズム（概略）



管理システム

オプション製品・管理システム



デバイスをゲートウェイに接続することで、アラートの状態や記録データを管理者と共有することができます。



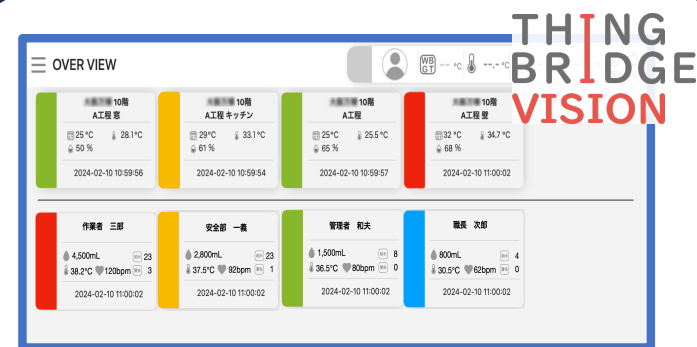
温湿度センサ

- ・充電可、約1ヶ月連続
- ・生活防水



BLEゲートウェイ

- ・マルチセンサーデバイス
最大200ユニット対応



ThingBridge VISION

- ・各種センサの測定値を、
従業員毎、グループ毎の表示

※デバイスやセンサがゲートウェイの通信エリア外にある時、クラウドシステムへのデータ転送を行うことができません。

※ThingBridge VISIONは、株式会社AgXのサービスです。

管理画面

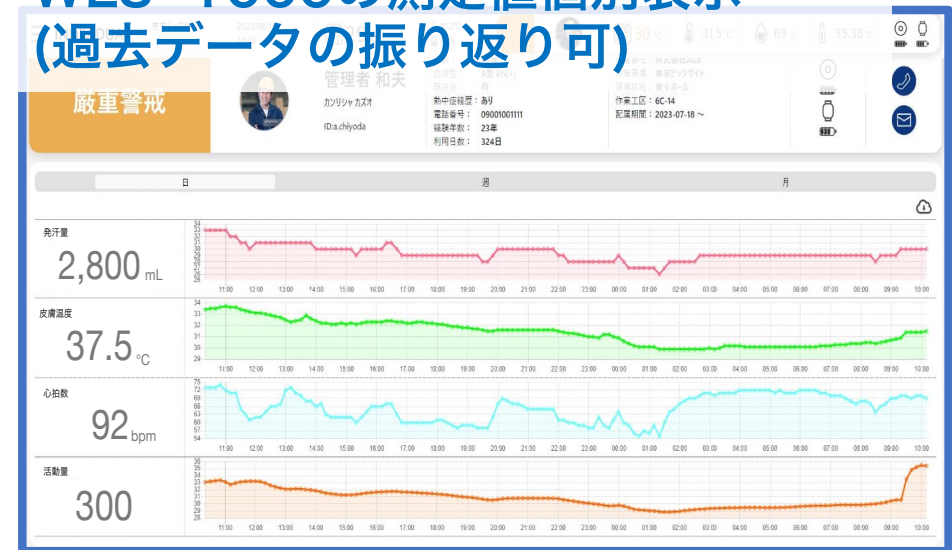
概要表示：

従業員の生体情報・全接続センサの
測定値一覧表示



従業員個別管理：

WLS-1000の測定値個別表示
(過去データの振り返り可)



ヒートマップ(温湿度センサ使用時)：

温湿度センサ設置場所の温度・湿度



環境情報（温度・湿度）と
従業員の生体情報をまとめて
管理。

THING
BRIDGE
VISION

費用体系 (基本利用期間：4-5ヶ月)

【デバイス利用料】

● 熱中症対策デバイスWLS-1000利用料

：デバイスレンタル費用、クラウドシステム利用料



¥23,000 ×
利用者数

※デバイス単体でもご利用頂けます。



【初期費用】

● システム初期設定

：クラウドシステム (ThingBridge VISION) の設定費用、お客様個別のID設定やデバイスとIDの紐付け作業など



¥120,000



【利用料】

● Bluetoothゲートウェイ初期設定

：Bluetoothゲートウェイとクラウドシステムの紐付け作業などの初期設定及び設置費用

● ネットワークライセンス

：Bluetoothゲートウェイのレンタル費用、専用モバイルネットワーク利用料

¥60,00 ×
ゲートウェイ台数



※ 温湿度センサ利用時は、別途費用が発生します。

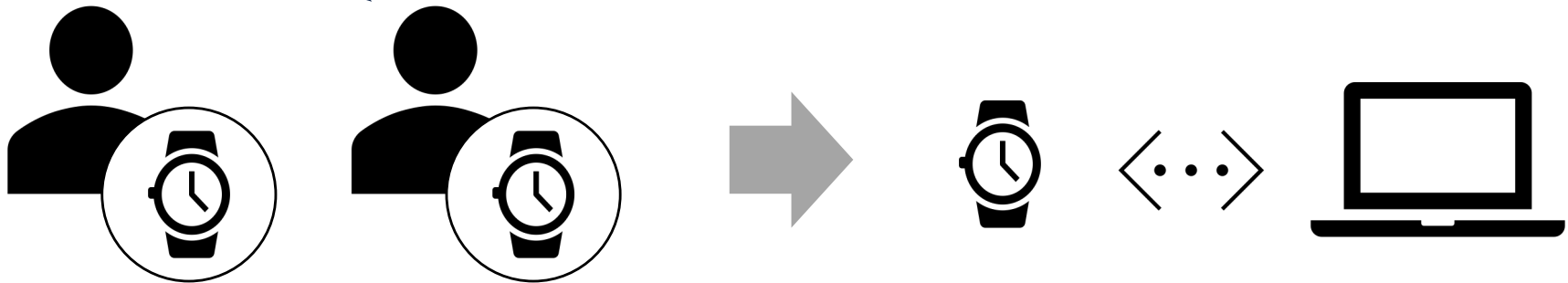
システムの活用例（デバイス単体利用）

BLEゲートウェイを使用せず、デバイス単体での使用。

以下を参考に個人で管理。

- デバイスのディスプレイ表示
- アラート発生時にバイブレーション提示

PCと直接接続することで、デバイス内に記録されたデータのダウンロードが可能。



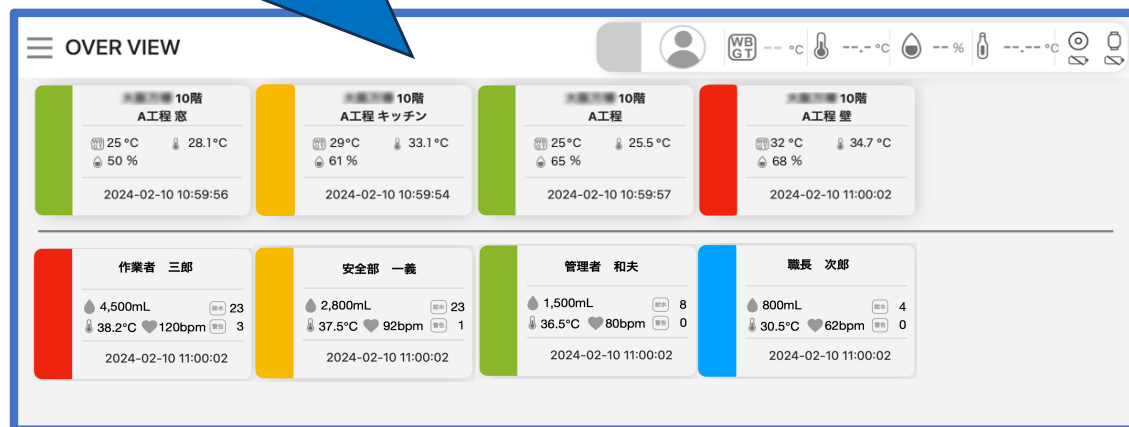
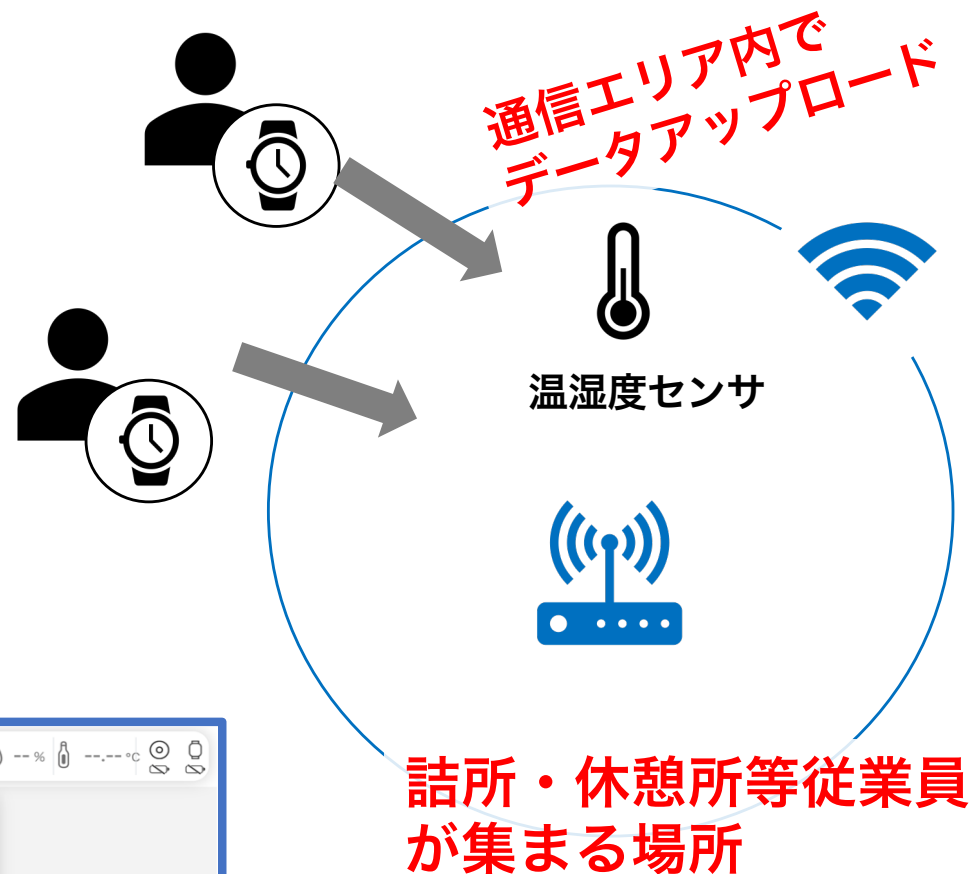
※ WLS-1000 1台ごとに月額利用料が発生します。

¥23,000 ×
利用者数

システムの活用例（ゲートウェイ 通信エリア外での活用）

BLEゲートウェイを従業員
が集まる場所に設置

例えば、昼食や休憩の際に、
データをチェック。
必要なリカバリー（給水や体
温を下げる工夫）を促す。



※ WLS-1000 1台ごとに月額利用料が発生します。

※ ゲートウェイ1台ごと、温湿度センサ1台ごとに月額
利用料が発生します。

¥23,000 ×
利用者数

¥120,000

¥60,000

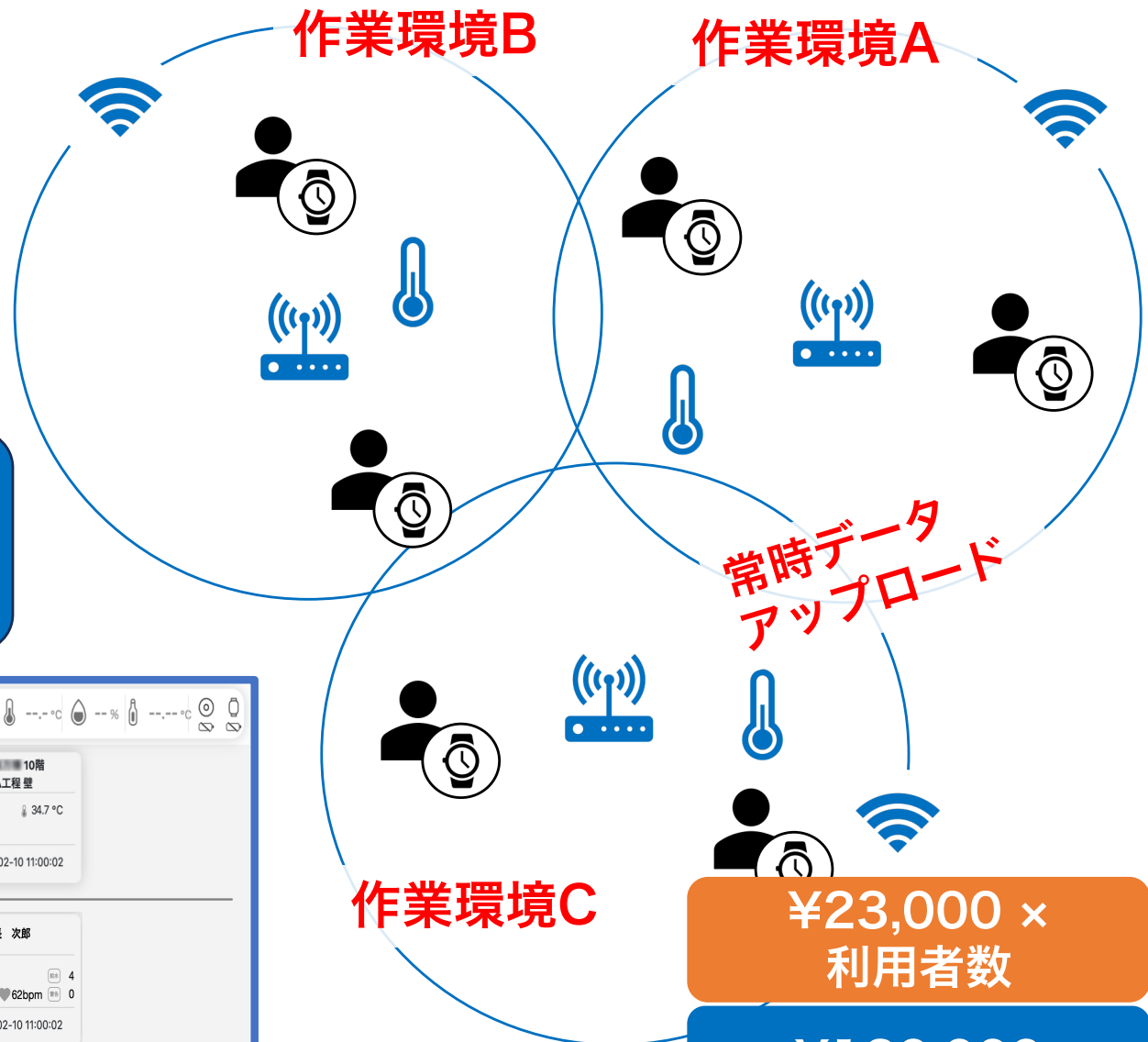
システムの活用例（ゲートウェイ 通信エリア内での活用）

BLEゲートウェイを作業環境に複数設置し、作業エリアをカバー。

従業員の状態をリアルタイムでチェック！



※ ゲートウェイ1台ごと、温湿度センサ1台ごとに月額利用料が発生します。



¥23,000 ×
利用者数

¥120,000

¥60,000 ×
ゲートウェイ台数

参考資料

実証試験の概要

試験概要

- 期間：
2022/8/24 ~ 10/1
(社員：8/24~9/1 作業員：9/6~10/1)

- 測定項目：
手首部発汗量、皮膚温、活動量
心拍数、気圧、全身発汗量（推定）

- アンケート：
給水量（作業前、1日）

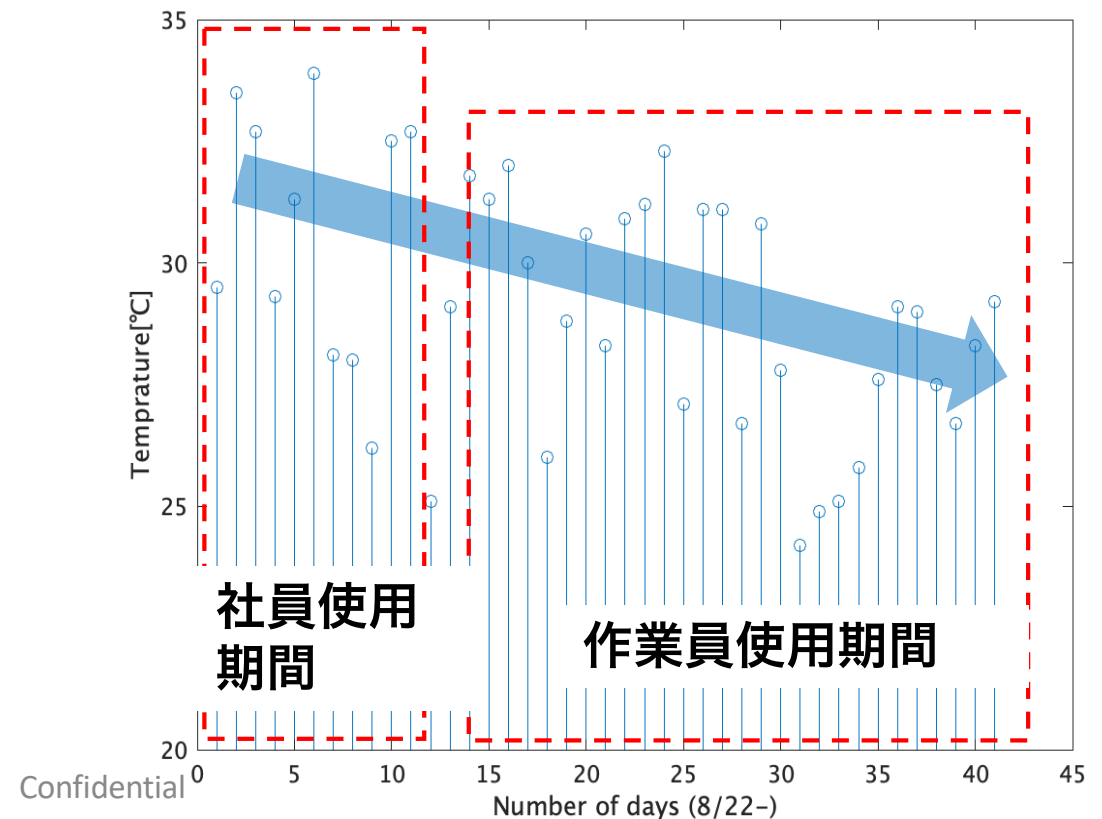
- 場所：

都内

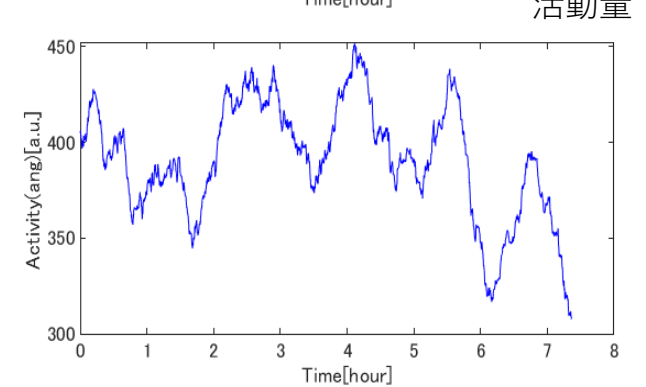
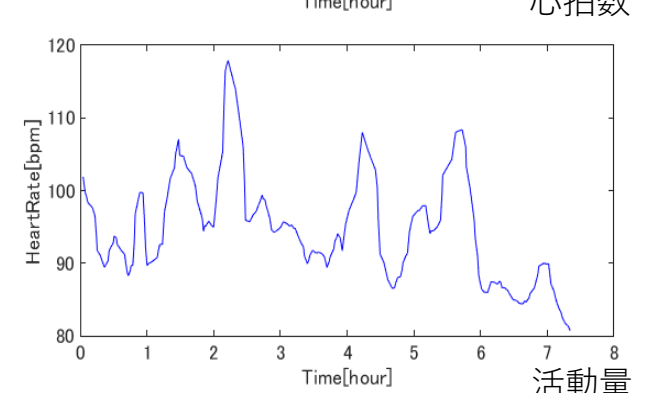
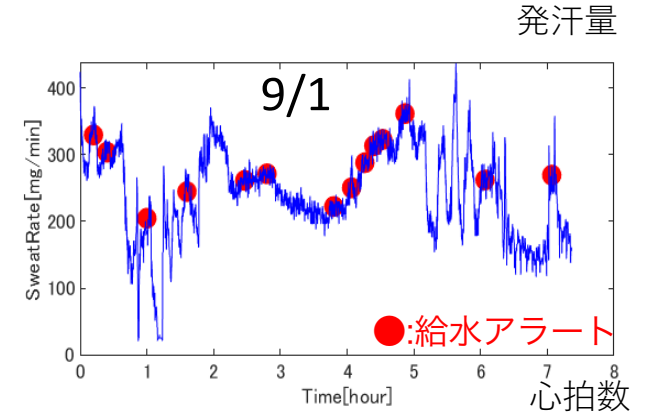
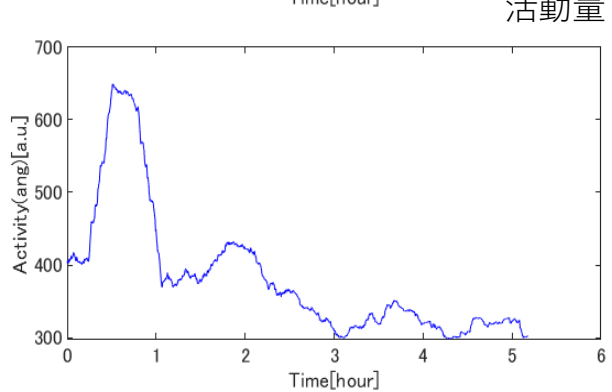
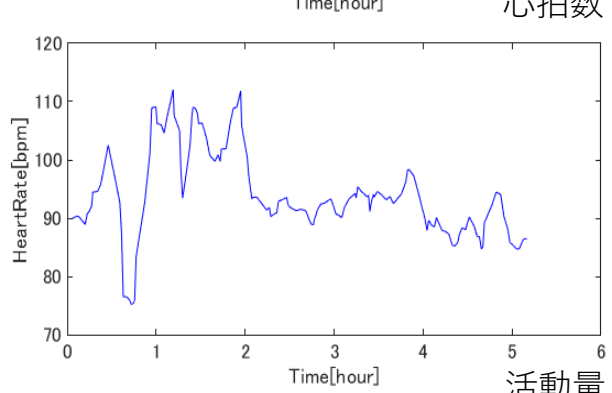
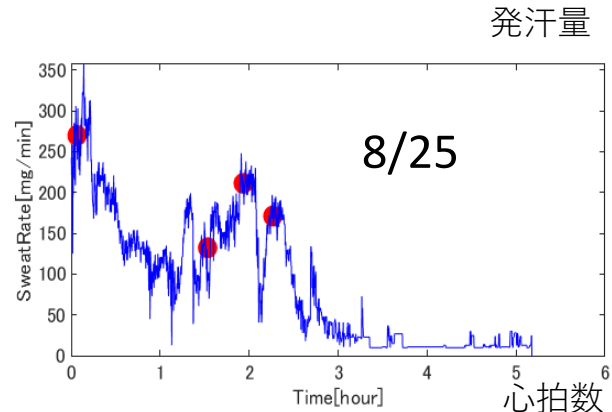
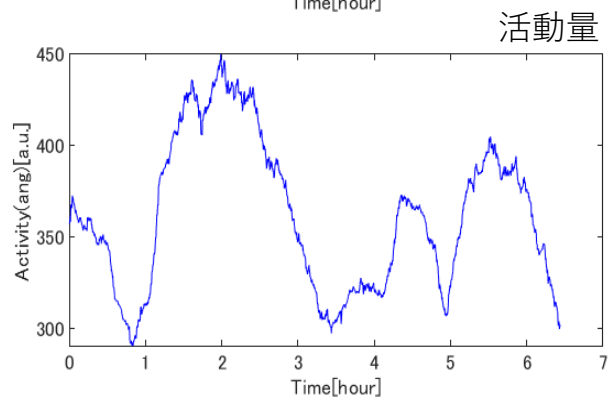
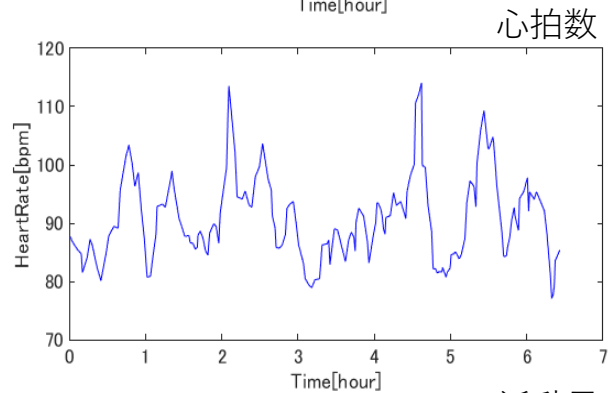
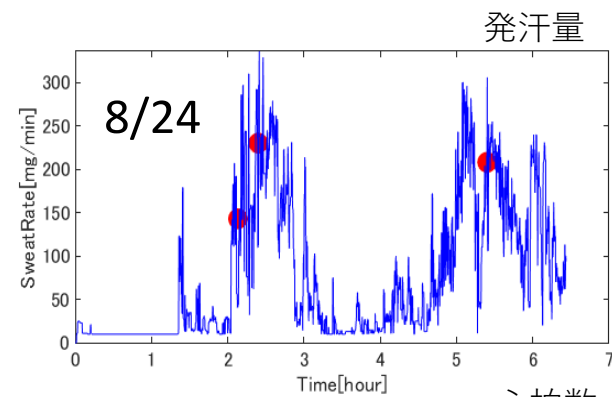
- 被験者：
管理者社員(sub1,sub2)
作業員(sub3,sub4,sub5)



使用デバイス

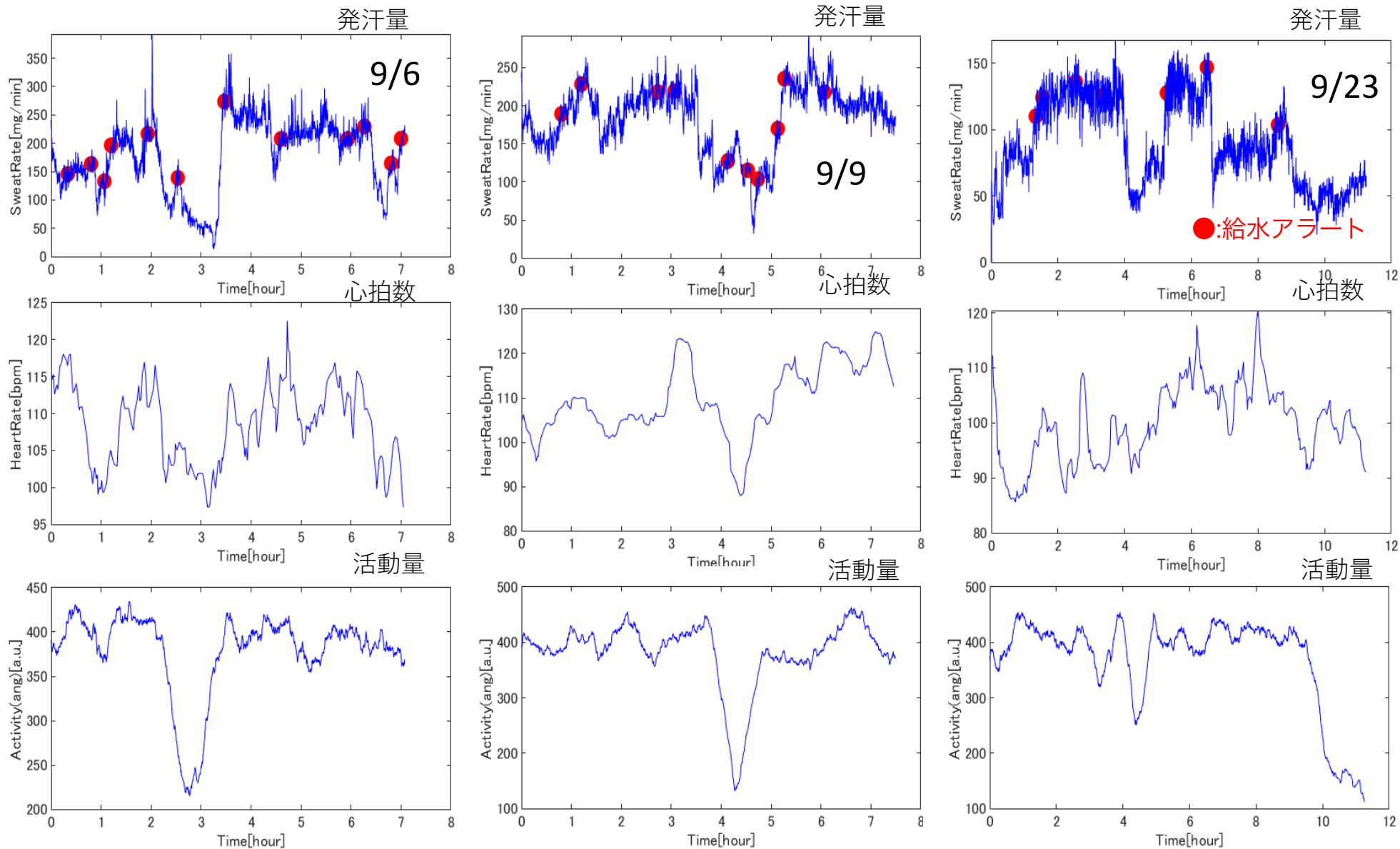


管理者社員 測定例



管理者社員：
活動量が少ない日、多い日がある。発汗量も多い日、少ない日がある。

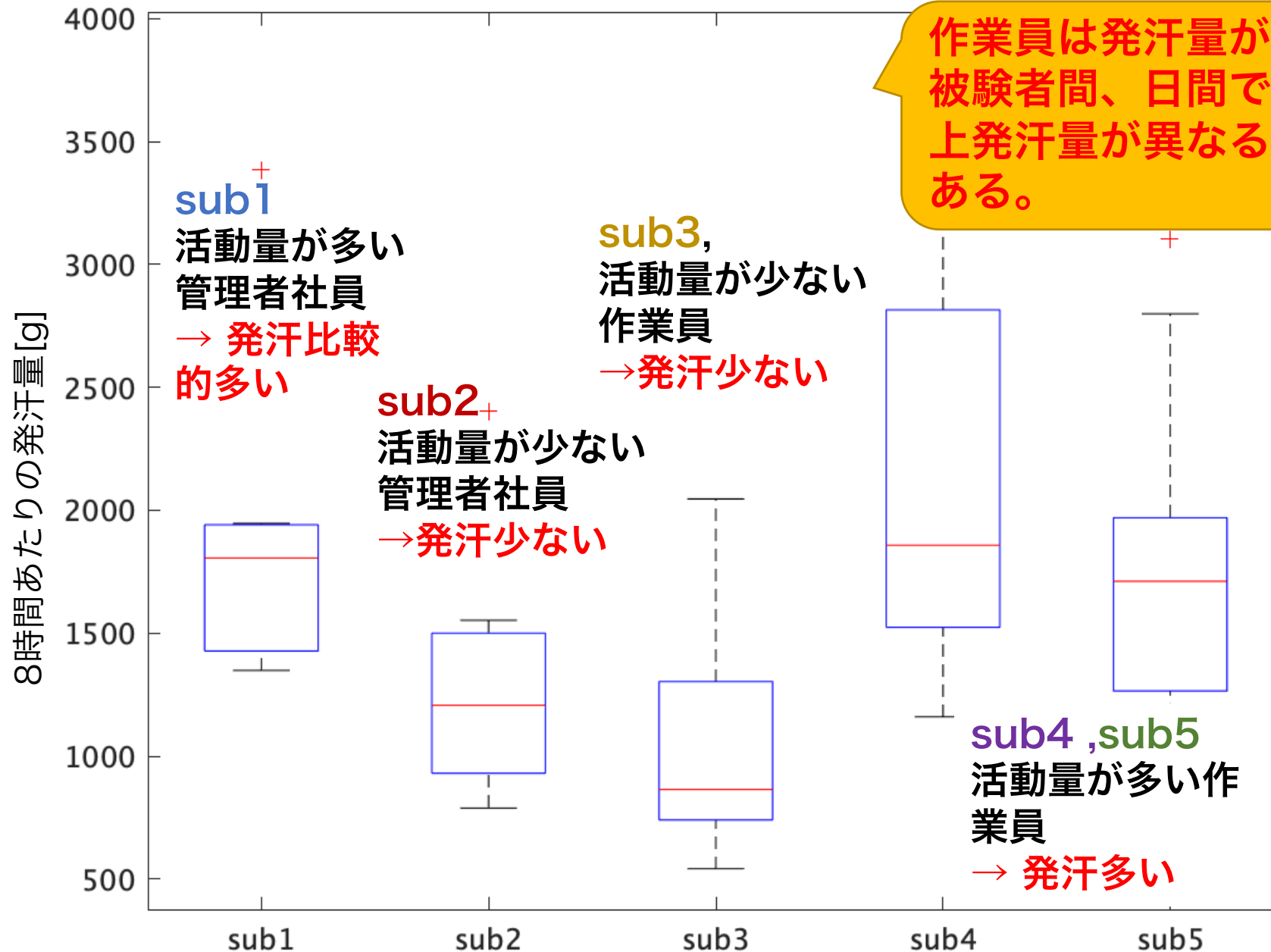
作業員 測定例



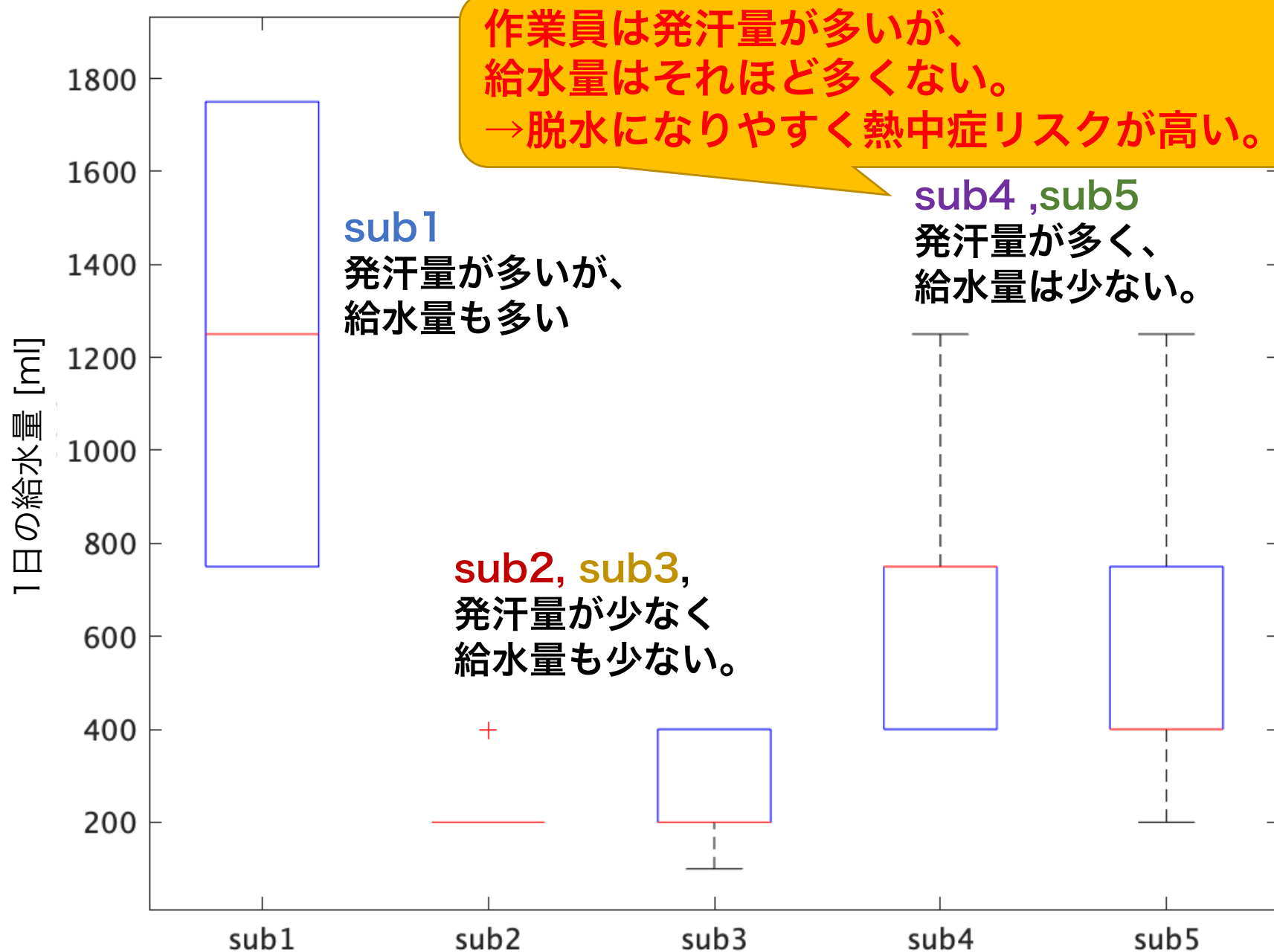
作業員：
常に活動量が高く、発汗量も多い。

Confidential

発汗量測定結果 -8時間あたりの発汗量総量-



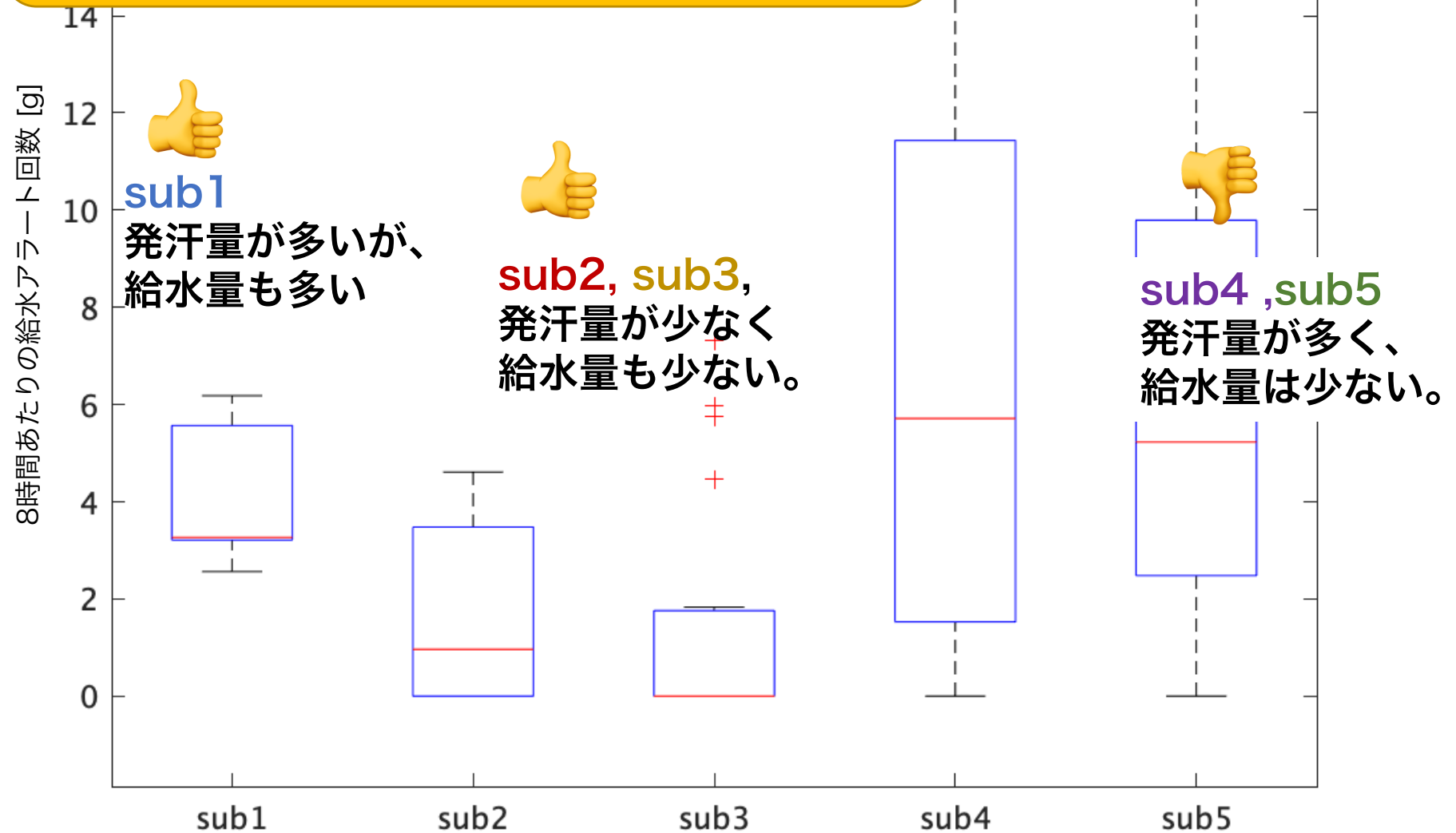
発汗と給水の状況 -1日の給水量（アンケート）-



給水アラートの特徴 -アラート回数-

水分不足が疑われる被験者は、アラート回数が多い。

→ アラートに従い水分補給を意識すべき！



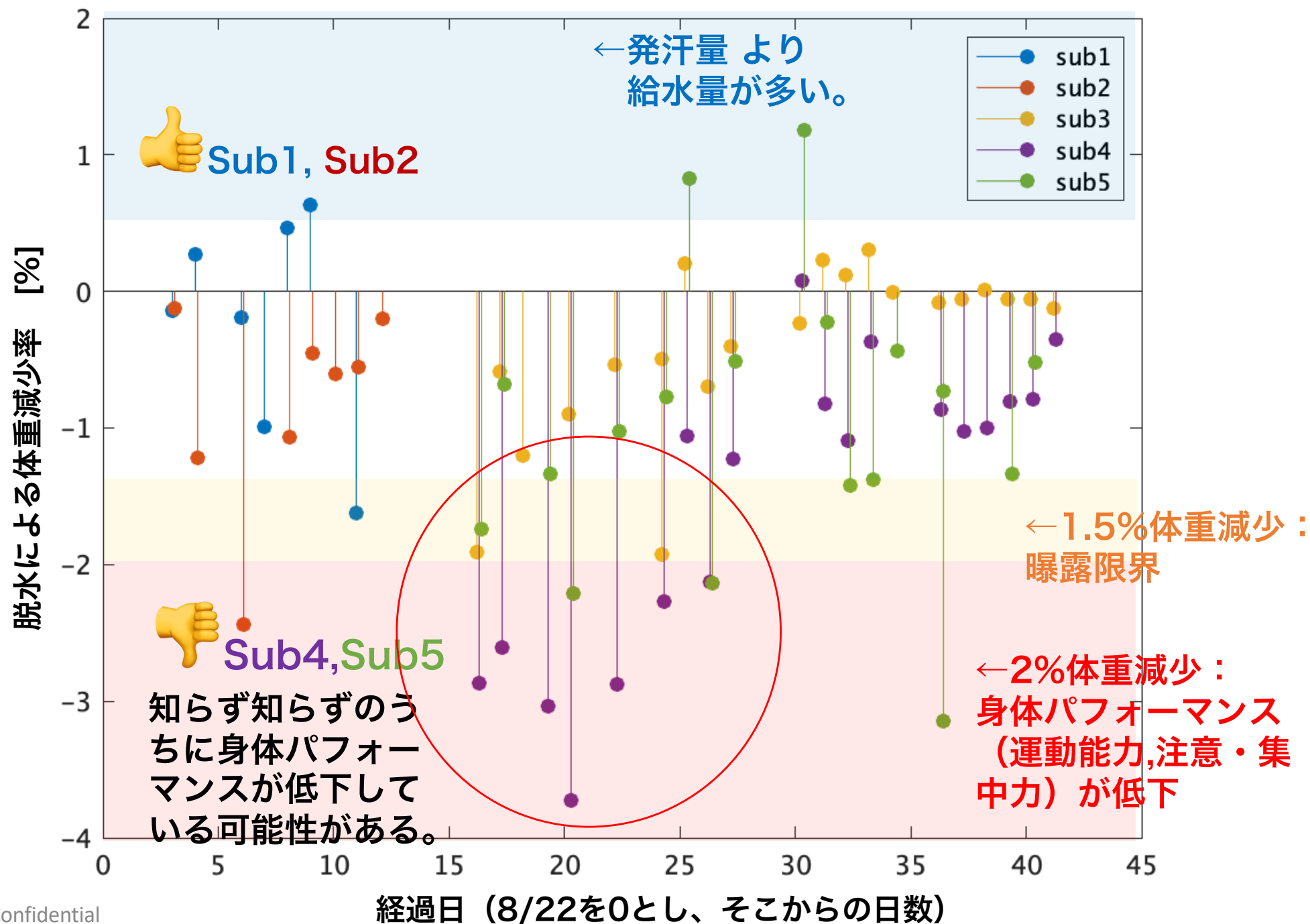
作業中、脱水が進行している？

脱水の進行

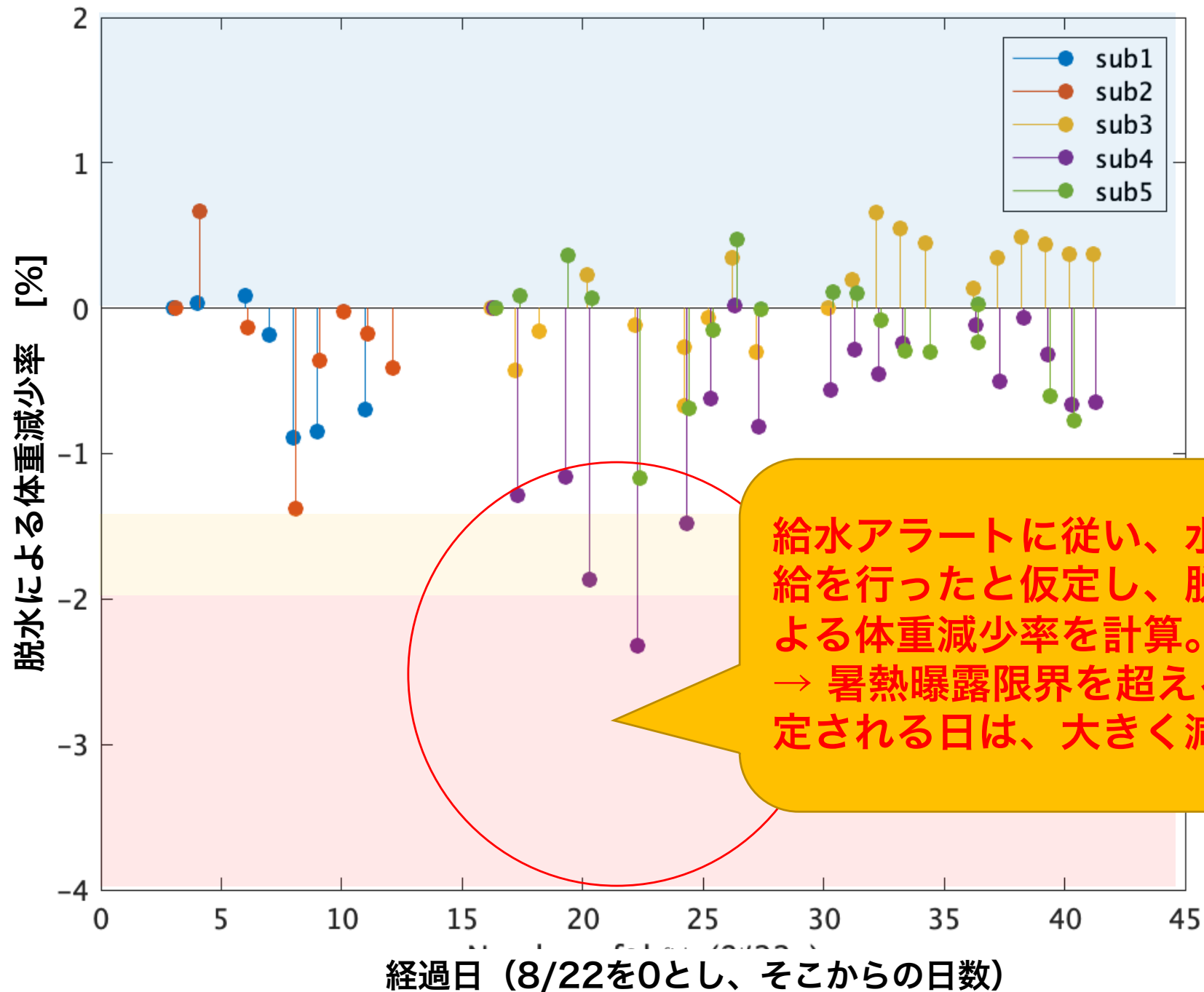
脱水による体重減少率 (体重に占める割合)	主な脱水症状
1.5%	安全性が保たれる暑熱曝露限界※
2%	身体パフォーマンスの低下
3%	強い渇き、ぼんやりする、食欲不振
4%	イライラする、体温上昇、疲労困ぱい、尿量の減少と濃縮
5%	頭痛、熱にうだる感じ
8～10%	痙攣
20%以上	死亡

※米国産業衛生専門家会議では、暑熱環境で作業を行う作業員について、1日の体重減少量1.5%を暑熱曝露の限界としています。

作業中の発汗で体重減少が起こるか？（建設現場の例）



給水アラートの効果 -アラートの度に水分補給を行ったら-



ライター通信の取材を受けました。



The Japanese device helping workers beat heatstroke | REUTERS



Reuters ✓

チャンネル登録者数 351万人

チャンネル登録

👍 208



🔗 共有

🔖 保存



3,011 回視聴 2024/08/27 #Reuters #japan #News

Nagano-based technology firm Skinos has developed a wearable device measuring the amount of perspiration the user loses, in a bid to help keep those working outdoors safe from heat stroke. At a construction site operated by Japanese building firm, Kajima Construction, when high or abnormal levels of dehydration are detected, the device instructs workers to take a break. Olivia Zollino reports.