

Science of sweat

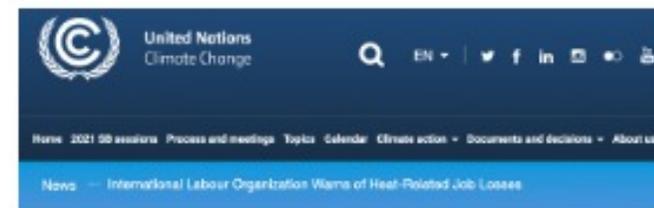
SKINOS



発汗センサ内蔵熱中症対策デバイス  
WLS-1000  
ご紹介

## 2030年までに、熱ストレスを要因に 低下する世界の生産性： 2兆4,000億ドル (国際労働機関)

- ✓ 気温上昇により作業ペースを落とさざるをえないため生産性が低下。
- ✓ 主に農業や建設業が顕著。環境関連の商品やサービス、廃棄物回収、緊急補修工事、運輸、旅行・観光業、スポーツも大きい。
- ✓ 使用者には、労働者を保護する取り組みが求められる。
  - 適切な飲料水の提供
  - 熱ストレスの認識・管理に関する訓練
  - 屋内外における作業方法、労働時間や服装規定、装備の適応
  - 新技術の活用



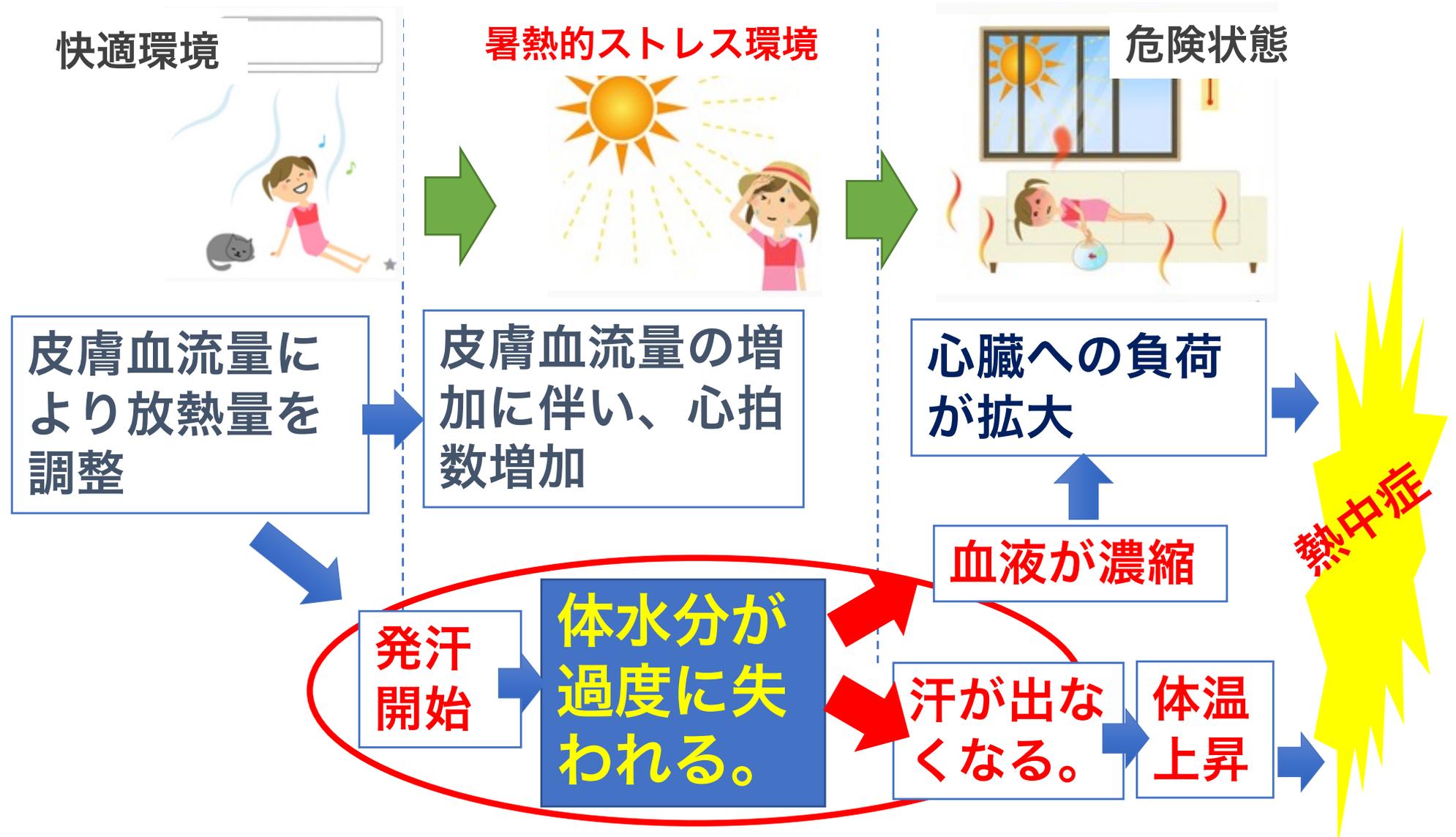
EXTERNAL PRESS RELEASE / 02 JUL 2019

### International Labour Organization Warns of Heat-Related Job Losses



地球温暖化防止の取り組みはもちろん、**人命と経済活動を両立**するためには暑熱下での熱中症対策が重要。

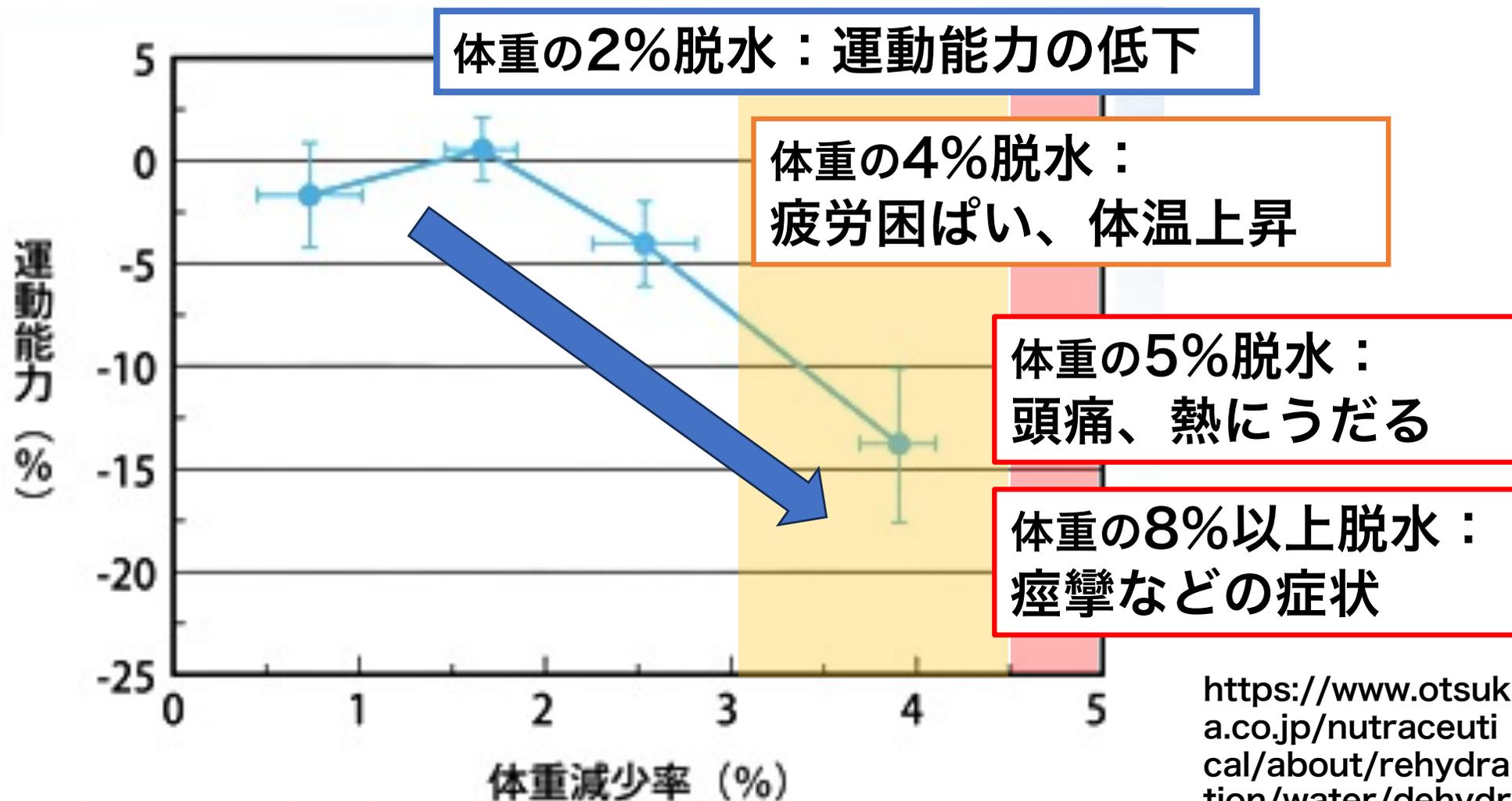
# 熱中症と体水分との関係



**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

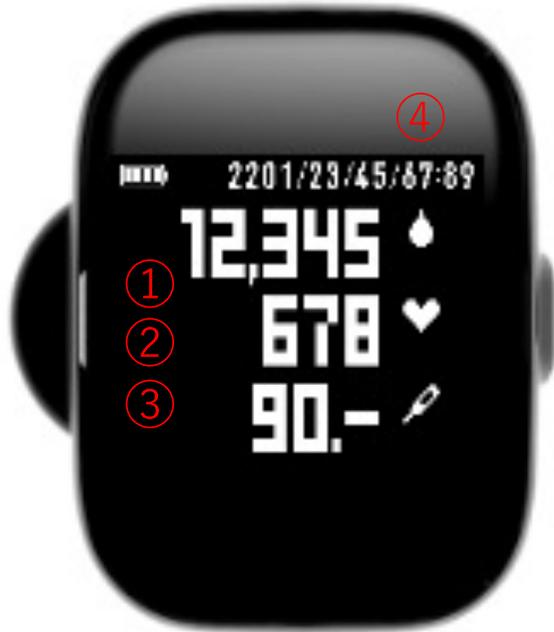
<https://www.otsuka.co.jp/nutraceutical/about/rehydration/water/dehydration-signs/>

# 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。**



# 身体の状況をモニタし、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。

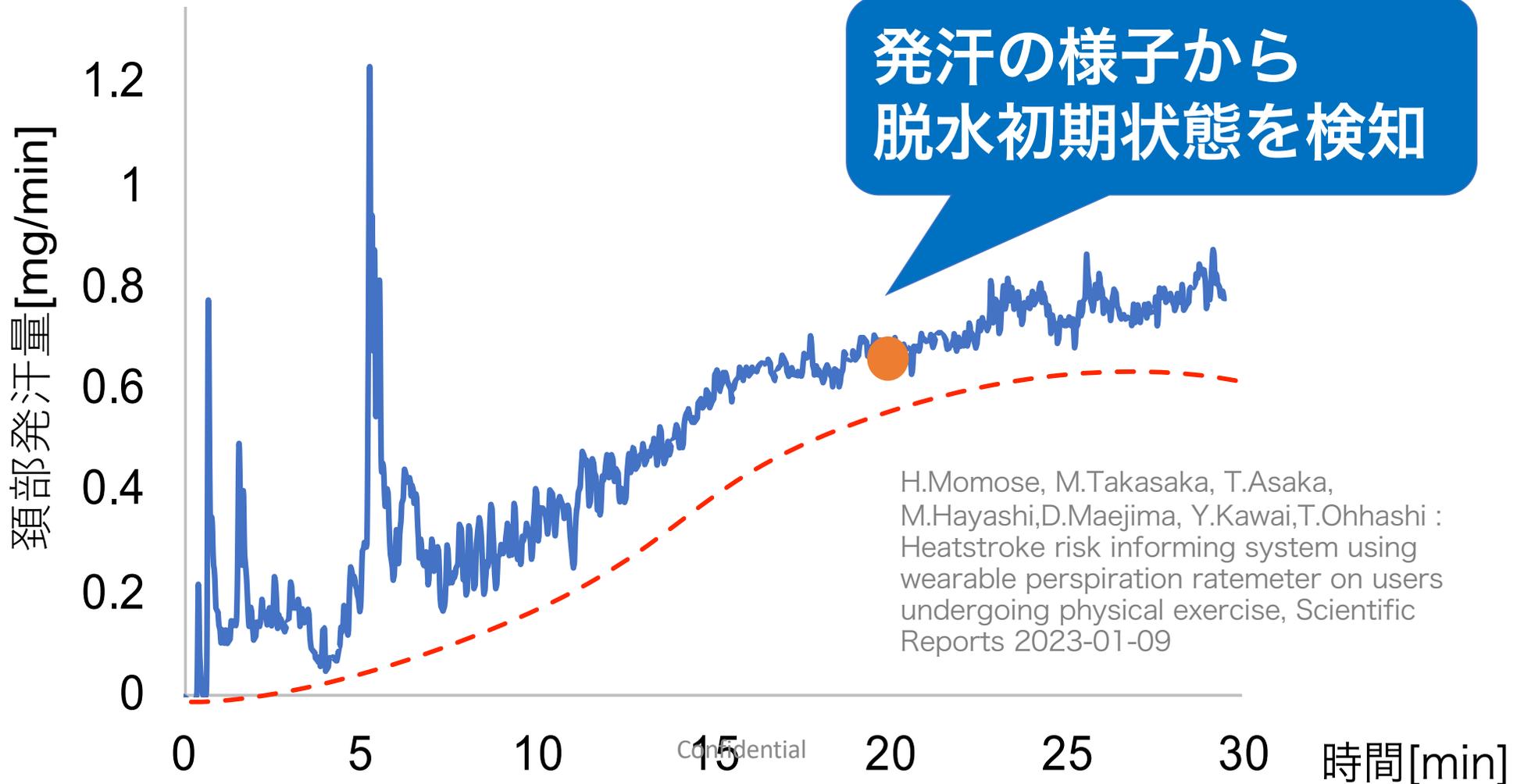


**熱中症警告：**  
身体負荷の増加を検知して、作業停止を促す。

# 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）

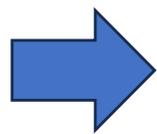


- 発汗量の増加率が減少し高止まり。
  - この時、血液濃縮が始まることを確認。
  - 熱中症のリスク上昇を検知できる。
- （国際特許出願中）**



## 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。	○	◎	◎	◎

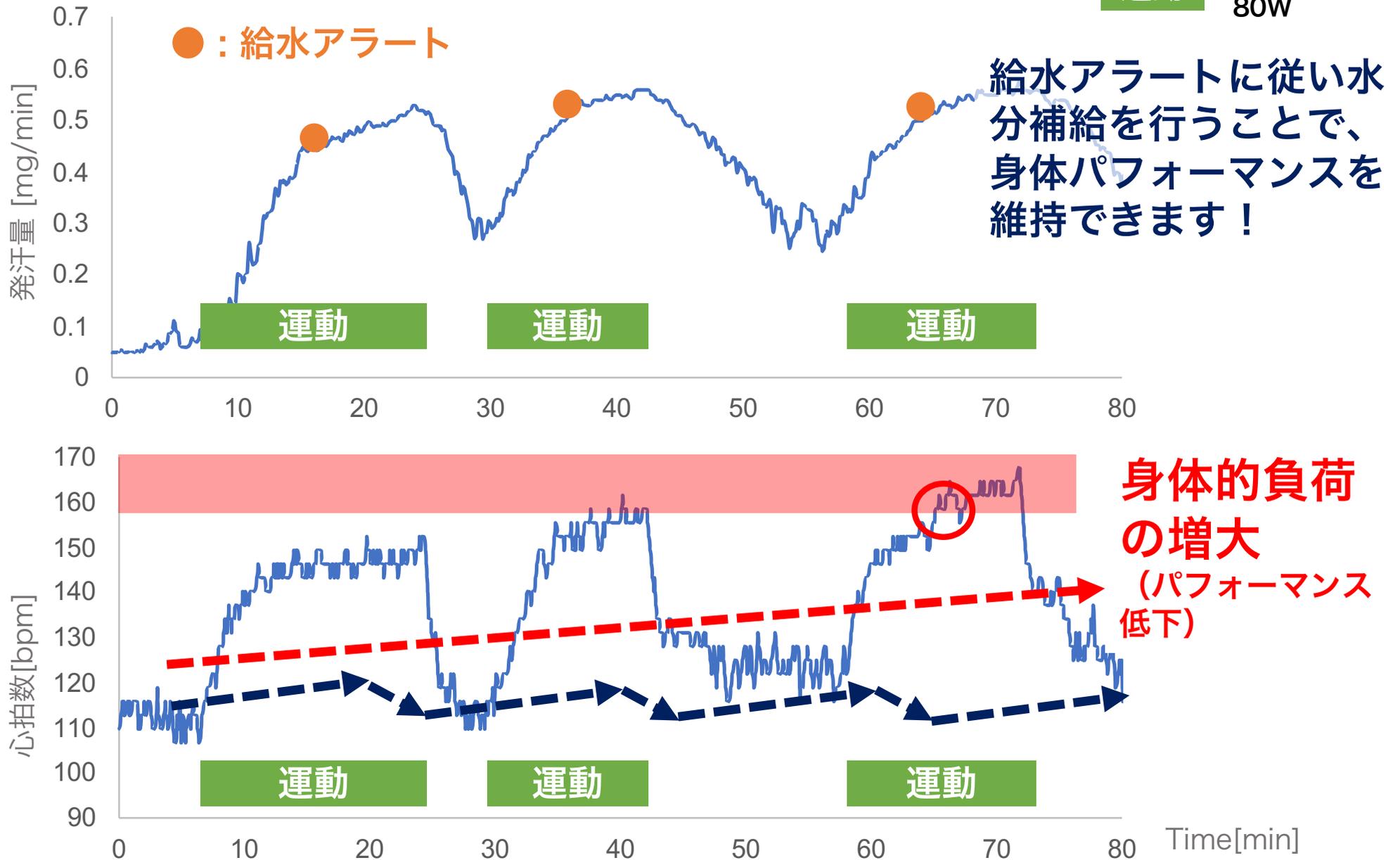


給水アラートは、デバイスを装着するだけで発汗による脱水の初期状態を検知できる画期的な技術。

# 給水アラートと熱中症警告

被験者：30歳女性

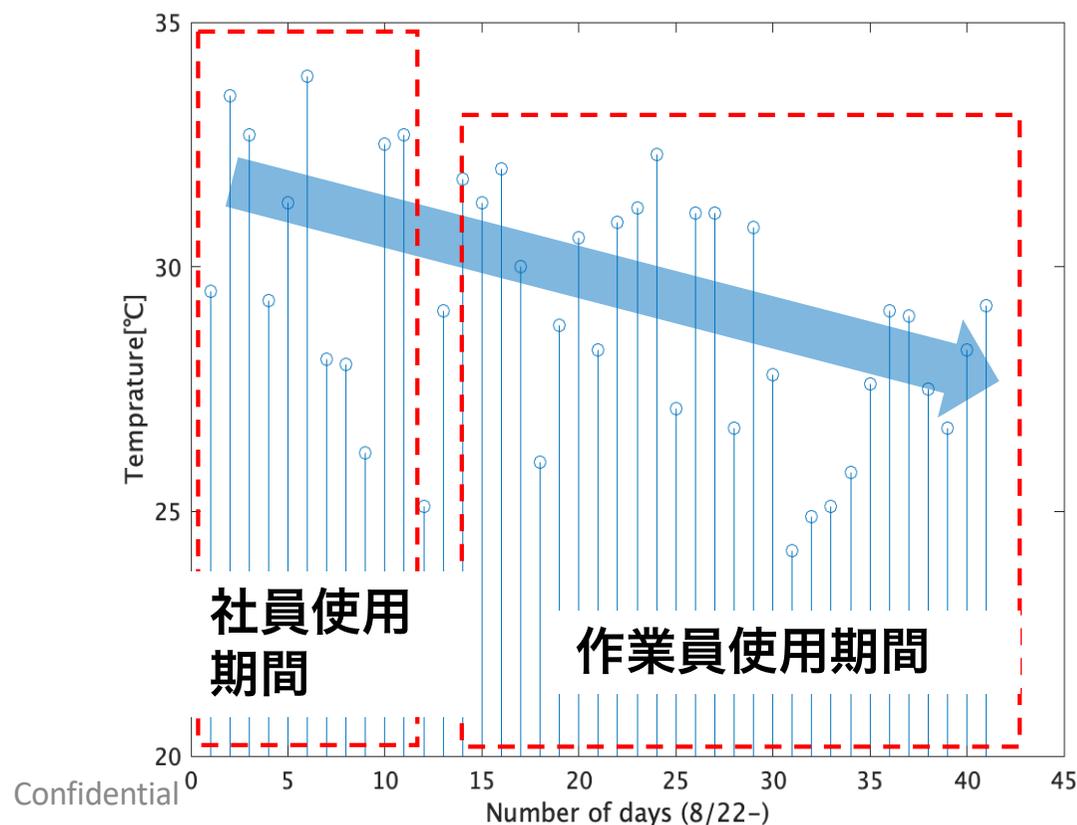
運動：エルゴメータ  
80W



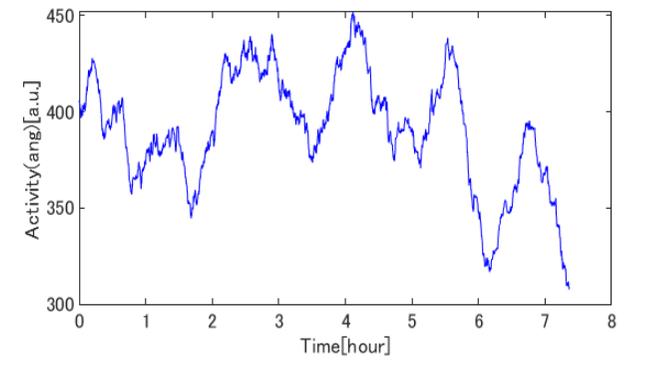
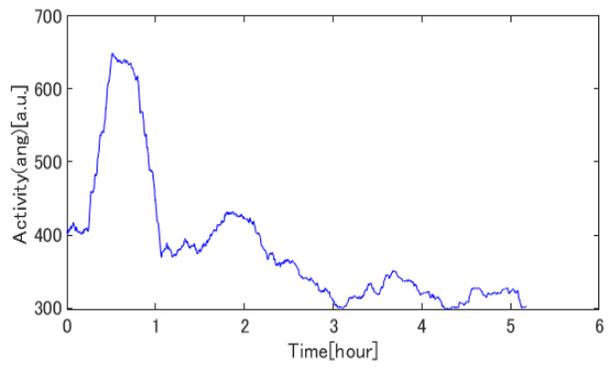
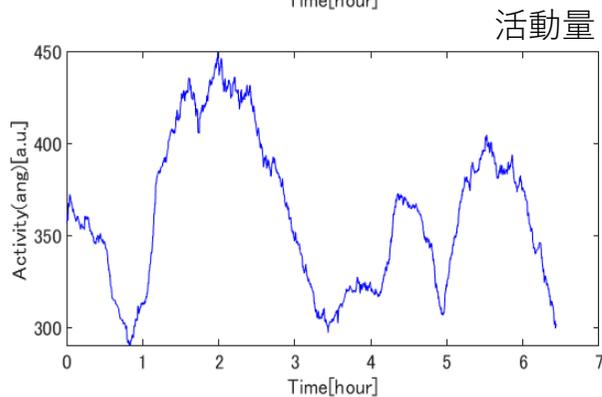
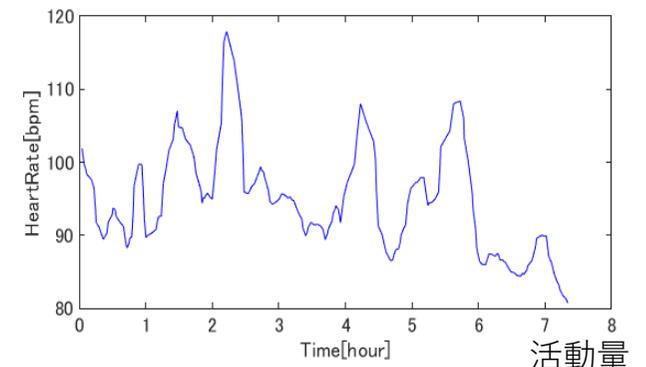
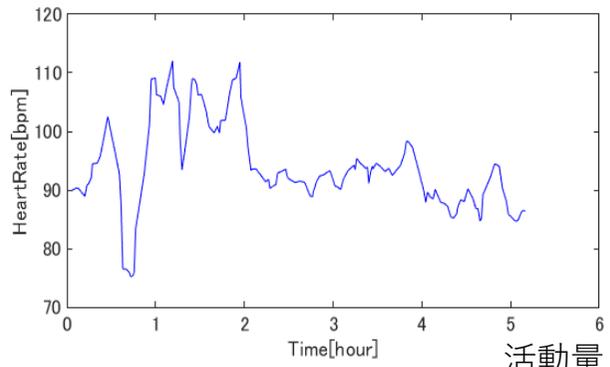
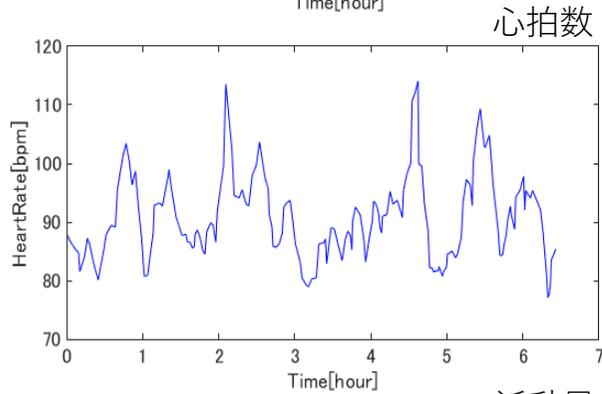
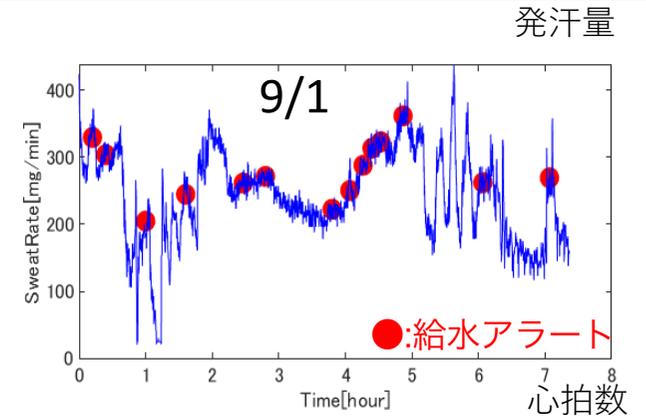
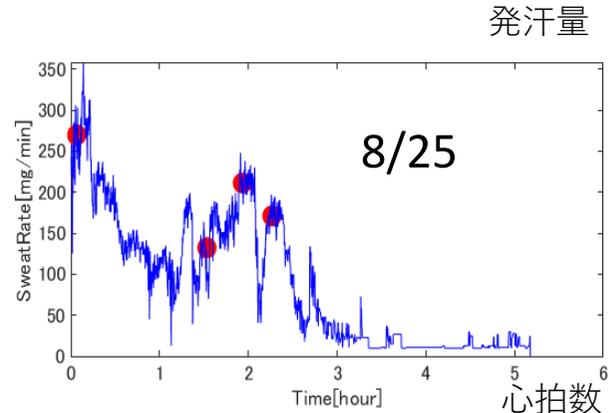
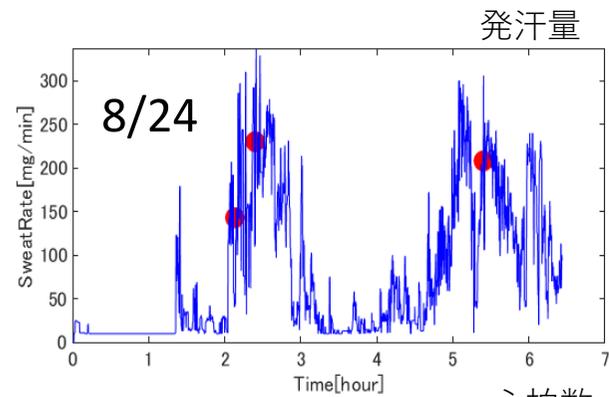
※身体的負荷の増大：筋力、心肺機能、集中力等の低下、疲労感の増大など。  
作業現場では、緩やかに身体的負荷が増大しており、自覚しにくいとされています。

# 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)

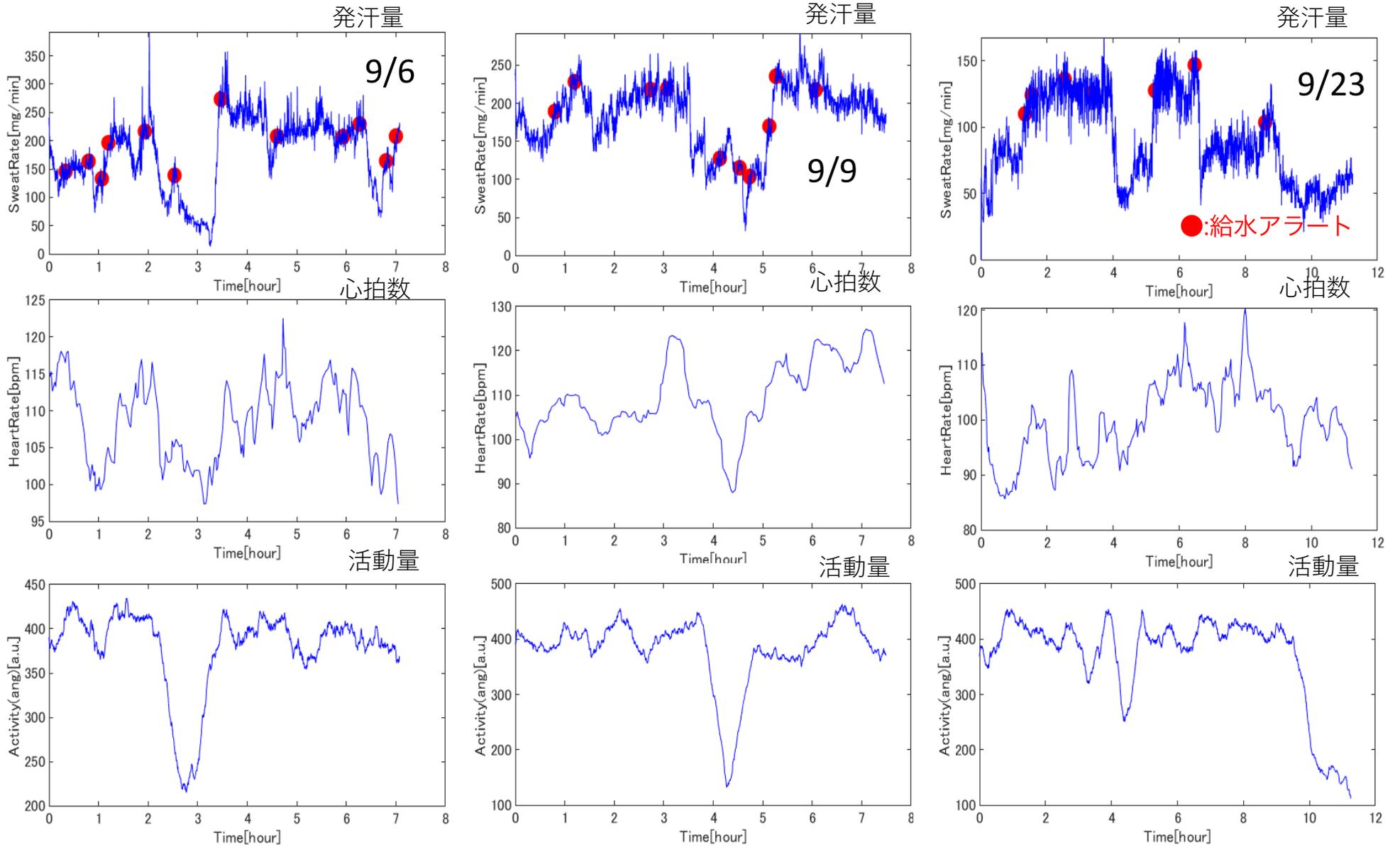


# 管理者社員 測定例



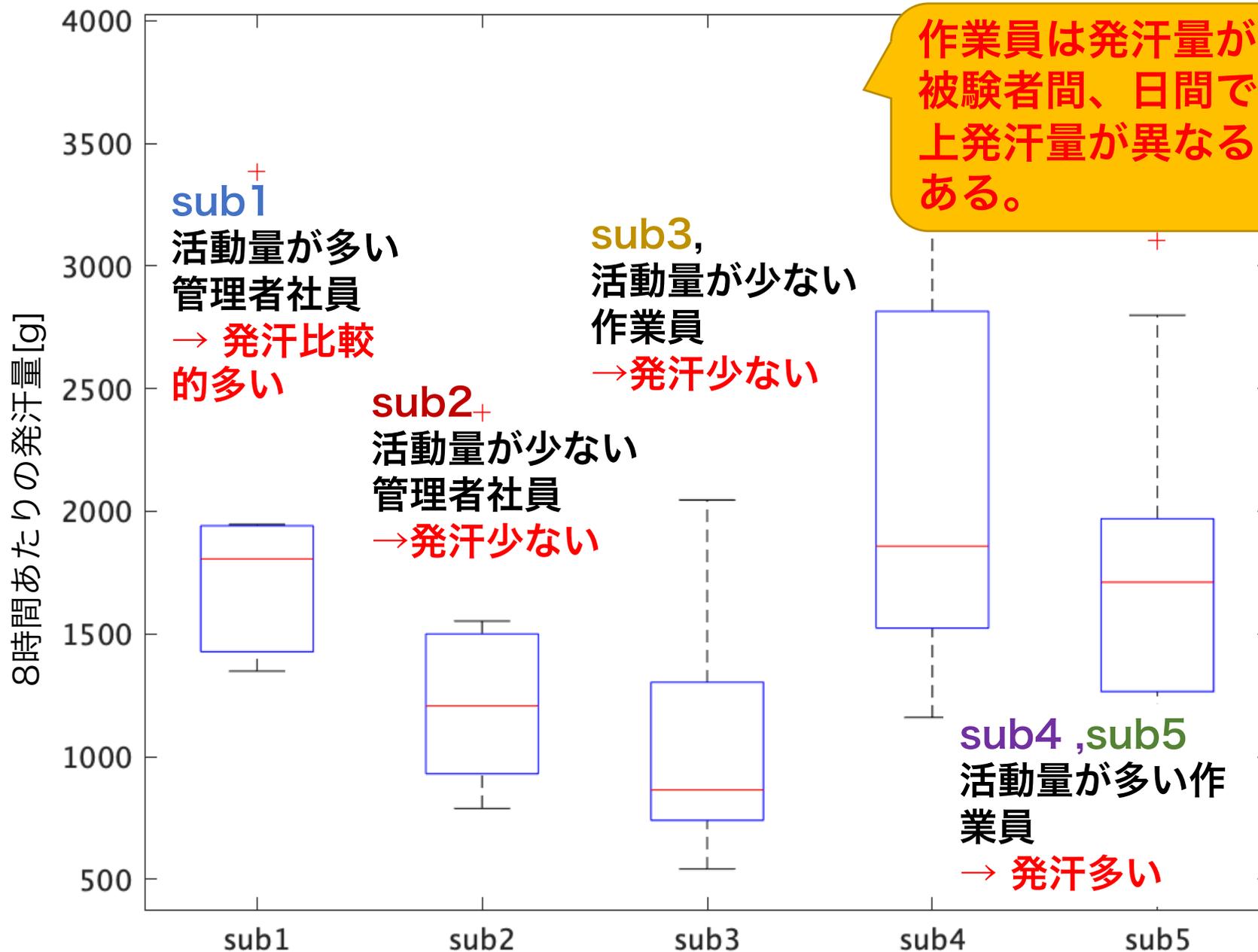
**管理者社員：**  
**活動量が少ない日、多い日がある。発汗量も多い日、少ない日がある。**

# 作業員 測定例



**作業員：**  
**常に活動量が高く、発汗量も多い。**

# 発汗量測定結果 -8時間あたりの発汗量総量-



作業員は発汗量が多い。  
被験者間、日間で2倍以上  
発汗量が異なることも  
ある。

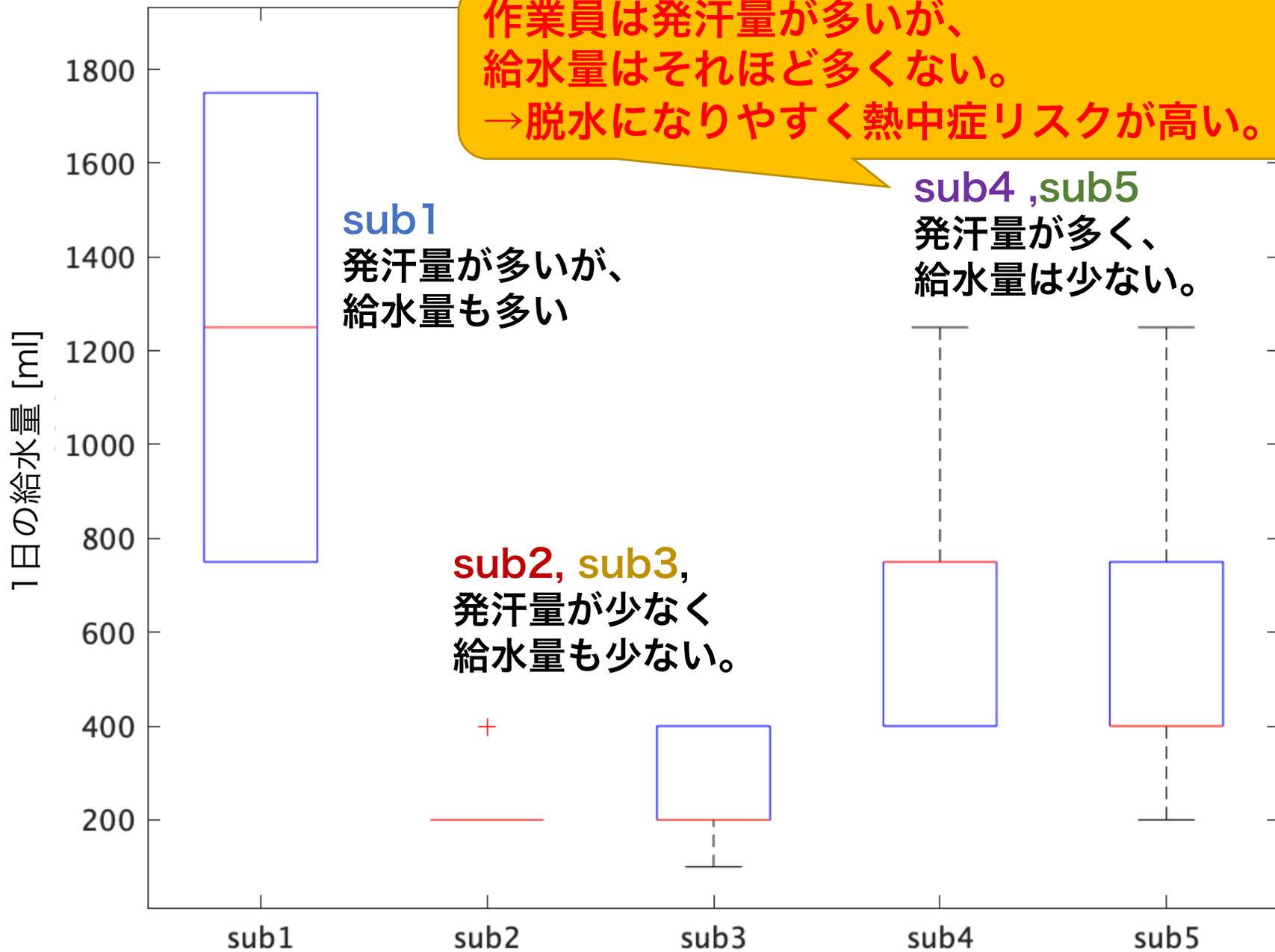
sub1<sup>+</sup>  
活動量が多い  
管理者社員  
→ 発汗比較  
的が多い

sub3,  
活動量が少ない  
作業員  
→ 発汗少ない

sub2<sup>+</sup>  
活動量が少ない  
管理者社員  
→ 発汗少ない

sub4, sub5  
活動量が多い作  
業員  
→ 発汗多い

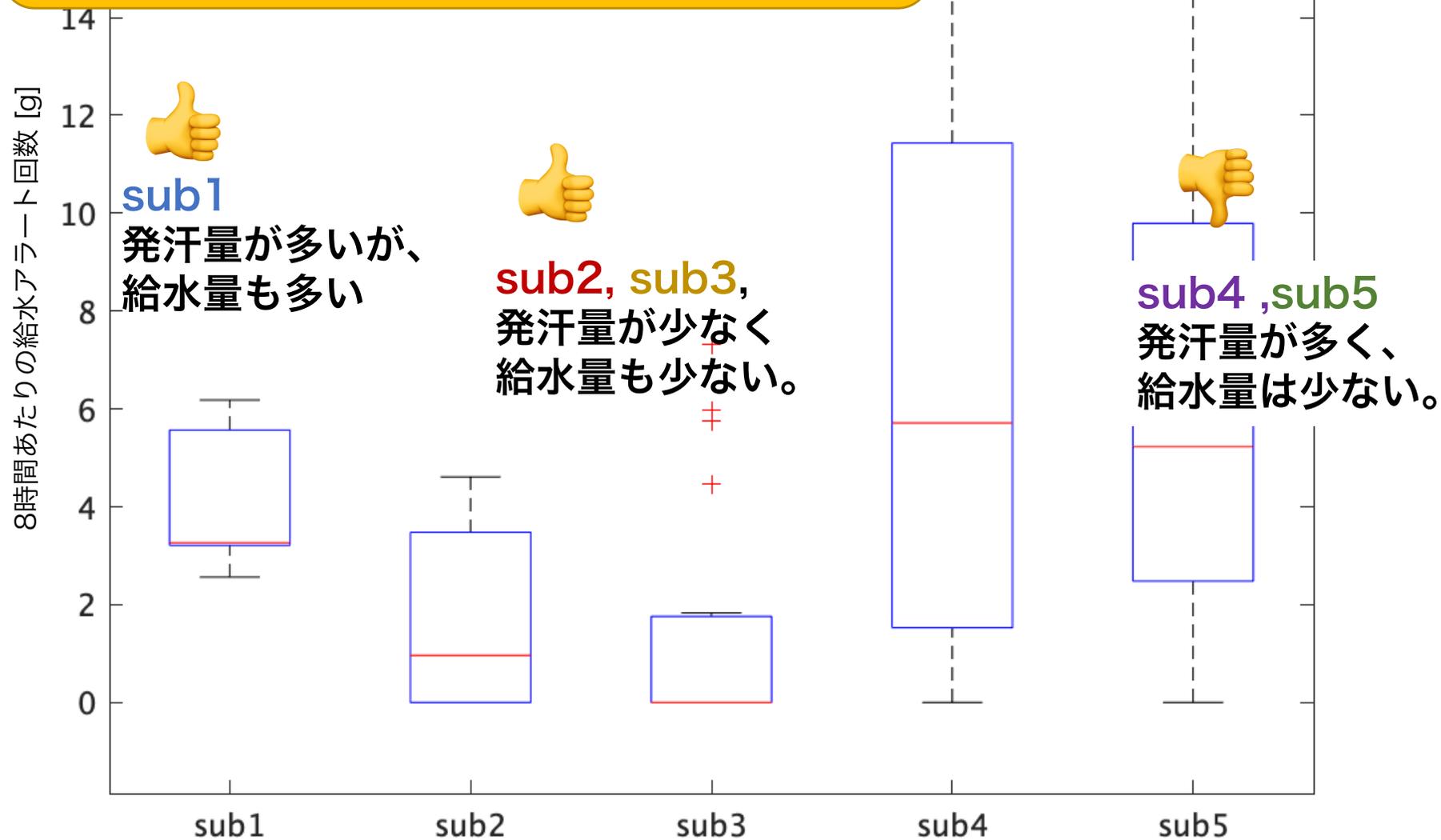
# 発汗と給水の状況 -1日の給水量 (アンケート) -



# 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！



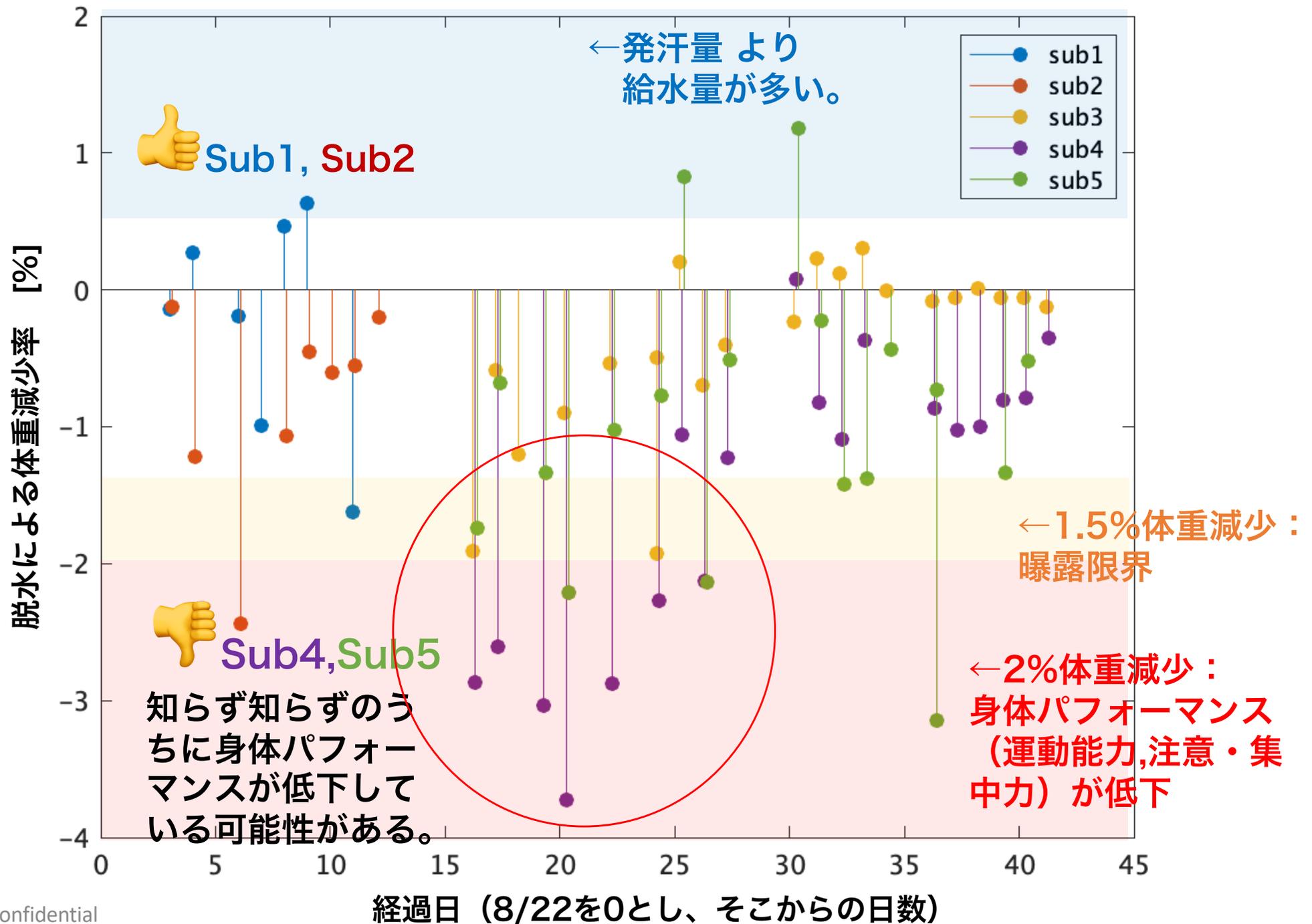
# 作業中、脱水が進行している？

## 脱水の進行

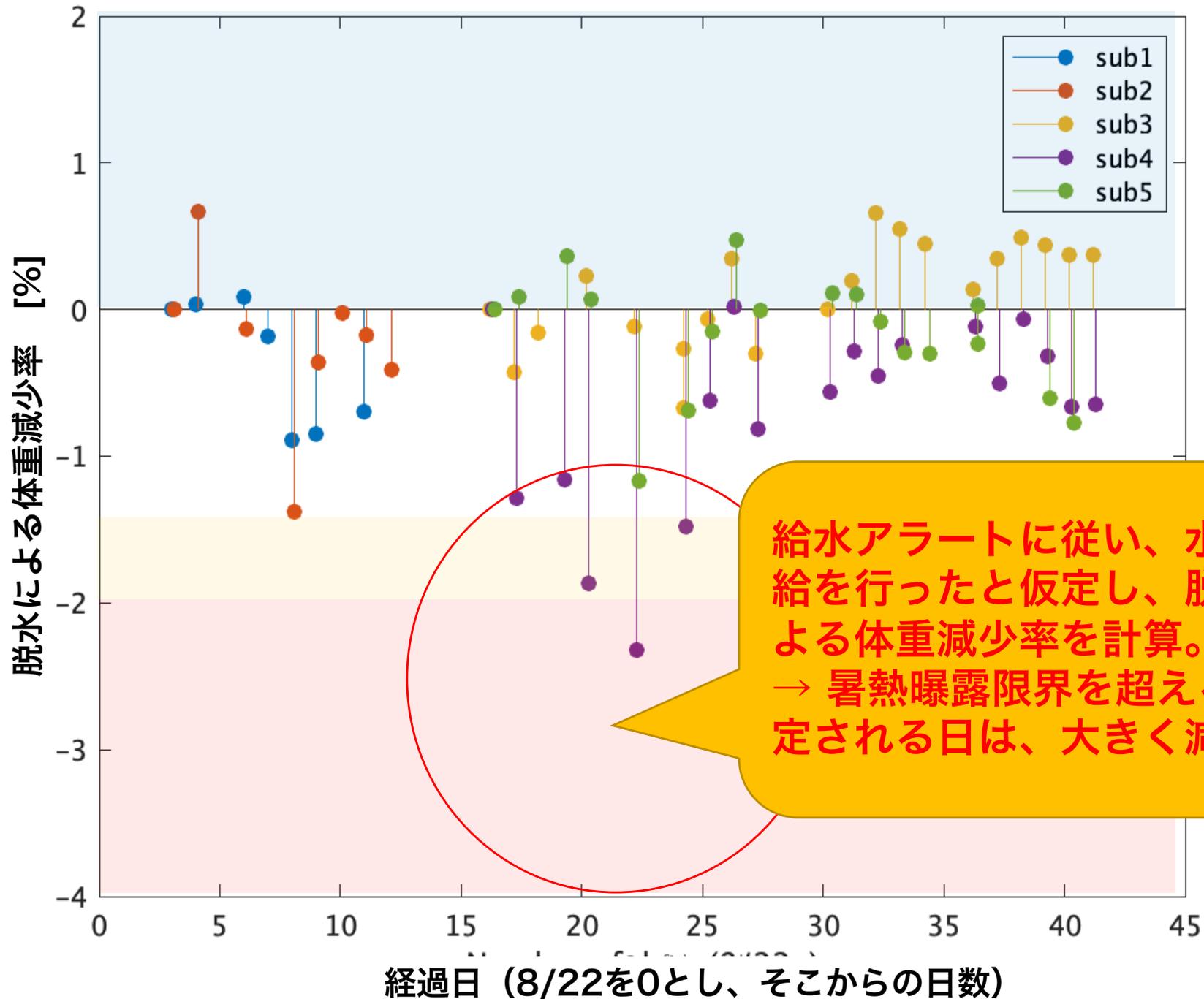
脱水による体重減少率 (体重に占める割合)	主な脱水症状
1.5%	安全性が保たれる暑熱曝露限界※
2%	身体パフォーマンスの低下
3%	強い渇き、ぼんやりする、食欲不振
4%	イライラする、体温上昇、疲労困ぱい、尿量の減少と濃縮
5%	頭痛、熱にうだる感じ
8~10%	痙攣
20%以上	死亡

※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）

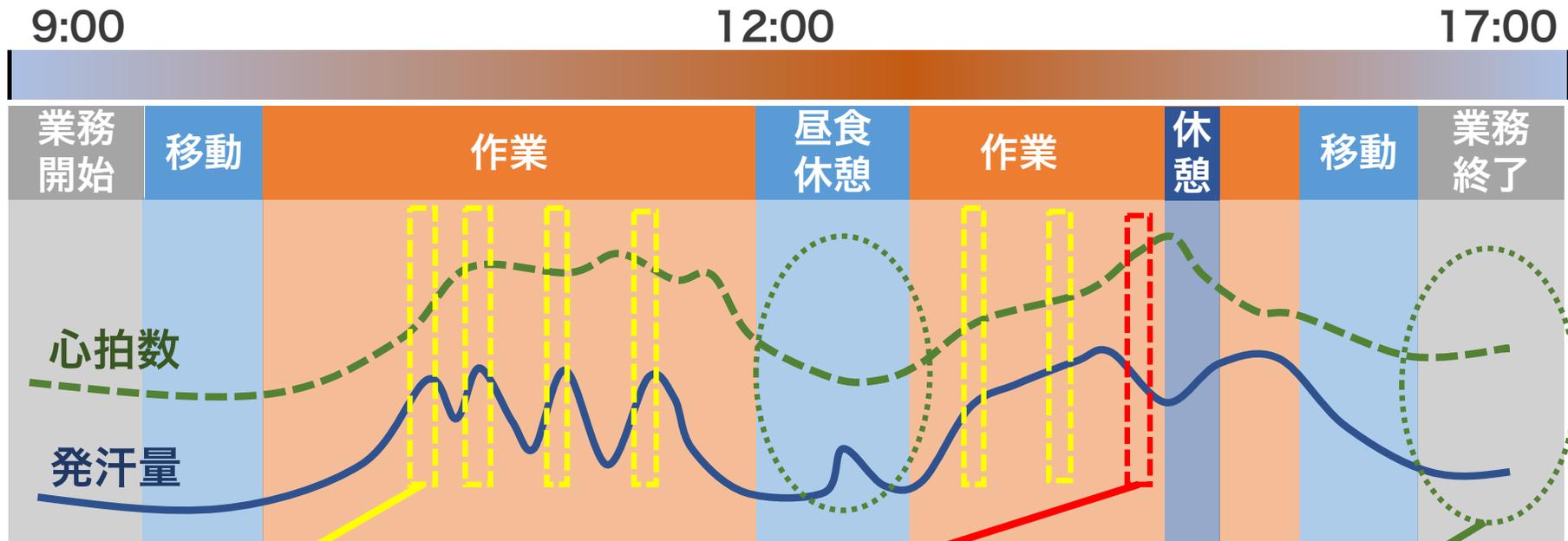


# 給水アラートの効果 -アラートの度に水分補給を行ったら-



# 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。



## 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。

(ISOなどの一般基準を活用)



熱中症警告

1分間の心拍数が  
数分間継続して  
(180-年齢)を  
超過

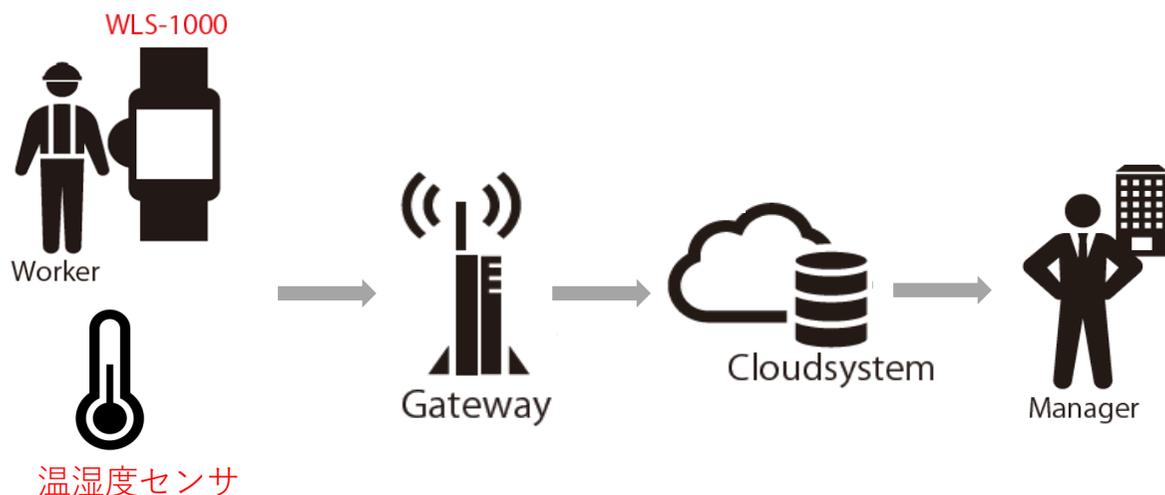
作業強度ピークの  
一分後の心拍数が  
120を超過

作業中の体温が  
38°C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

# 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。



## 温度湿度センサ

- ・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

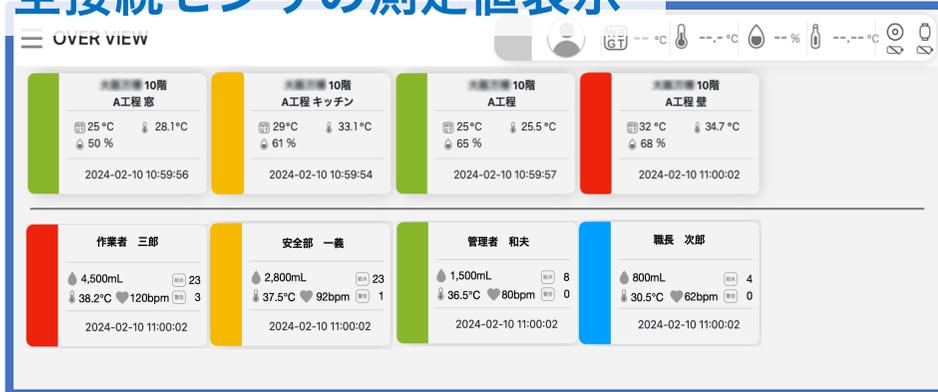
- ・各種センサの測定値を、  
従業員毎、グループ毎の表示

※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。

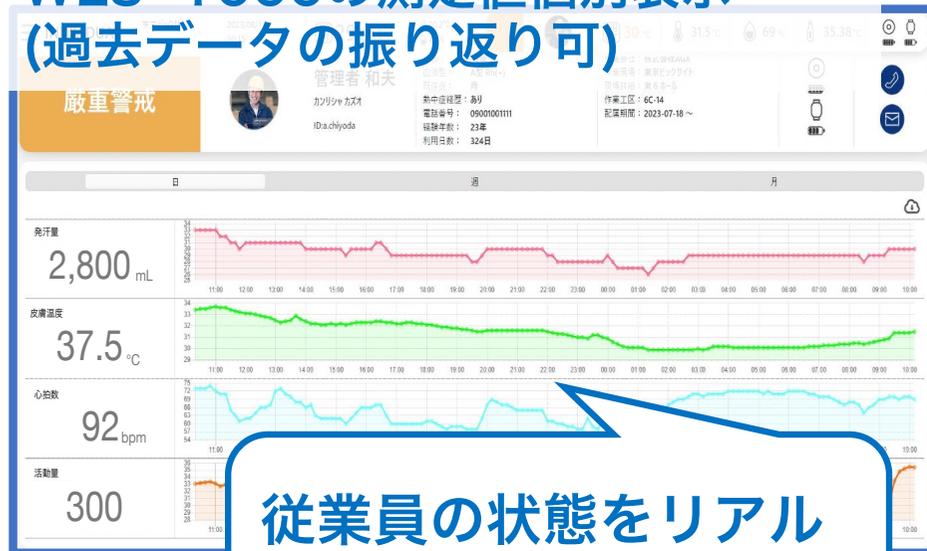
## 概要表示：

### 全接続センサの測定値表示

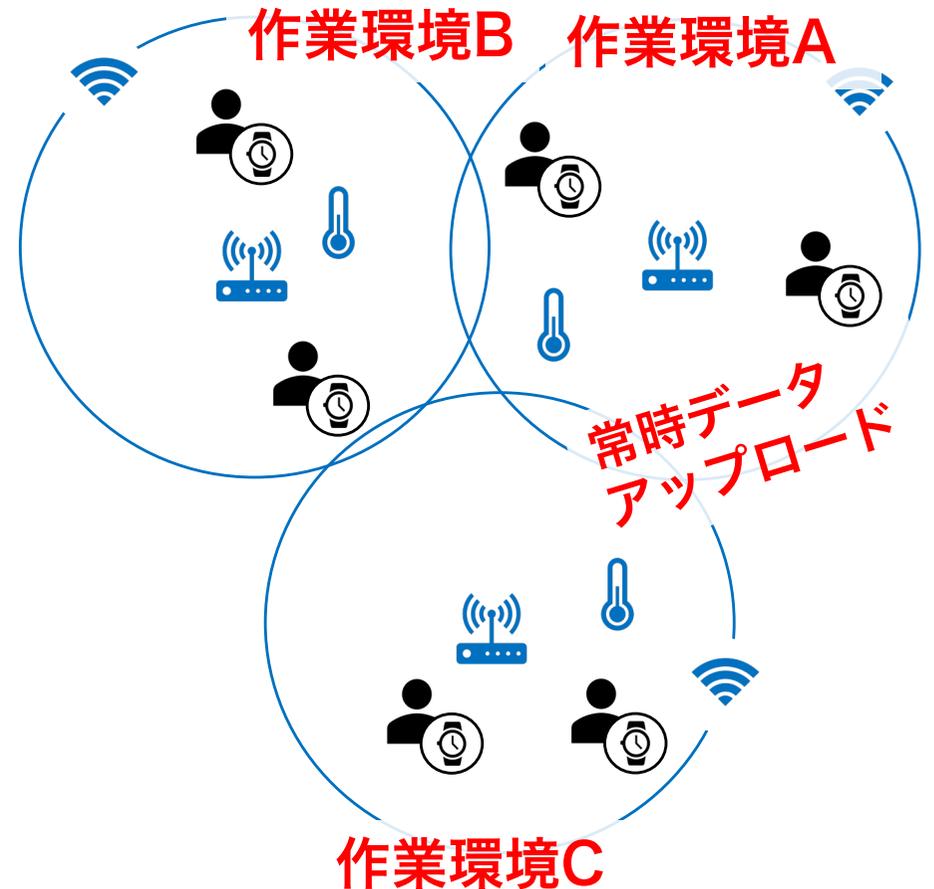


## 従業員個別管理：

### WLS-1000の測定値個別表示 (過去データの振り返り可)



従業員の状態をリアルタイムでチェック！



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。

# 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20,000/シーズン※**

デバイス単体

充電できる  
心拍数測定

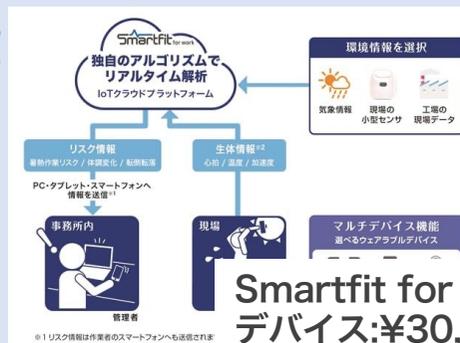


カナリア  
¥5,000程度



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25,000円~  
/シーズン※  
+初期費用**

※プレ販売時、暫定出荷価格  
※レンタル期間は、1シーズン5~6ヶ月  
を想定しています。

機能

# ロイター通信の取材を受けました。

YouTube JP

検索



鹿島建設様のご協力をいただきました！  
<https://www.youtube.com/watch?v=rPIbYkHWSmk>



## 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.

## 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。