

(6) 特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表等	研究論文	2	2
	その他研究発表	4	4
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	1	1

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：個人別熱中症リスク情報収集・見える化システムの構築

1-1：熱中症リスク算定に必要な気象データ収集IoT デバイス開発

昨年度開発したIoT デバイスを熊谷市小中学校、および熊谷駅前に設置（合計10セット）し、2021年7月後半から9月末日まで長期測定テストを実施した。

1-2：熱中症リスク評価センサデータ収集ネットワークシステム構築

1-1 で開発したIoT デバイスを熊谷市内の小中学校など10か所に設置し7月下旬から9月末日まで計測およびデータ収集の通信を行った。データ収集を行うアクセスポイントは熊谷市役所の屋上に設置し、小中学校の屋上に中継器を2台設置した。通信が不安定な箇所があり通信機器の増設など検討の必要がある。

1-3：個人別熱中症リスク情報見える化システムの研究開発

収集したデータと、性別、年齢、身長体重、着衣状況などに応じて熱中症リスク指標を算出するWEBアプリケーションの構築を行った。

研究開発項目 2：個人の属性・状態を反映した熱中症リスク指標の開発

2-1：性別・世代別の体温調節機構のモデル化、および人体熱収支モデルの開発

温熱生理の被験者実験実験を行った。最終年度までに実施する予定の被験者数と今年度の達成状況を下表に記す。

表1 被験者実験実施状況

年齢区分	男性被験者数		女性被験者数	
	目標	実施	目標	実施
20-34	8	6	8	0
35-49	8	1	8	1
50-64	8	0	8	0
65以上	8	0	8	1

被験者データと昨年度開発した5ノード型人体熱収支モデルの精度検証を実施した。既存の2ノード型人体熱収支モデルでは深部体温の変化の位相を正しく再現できなかったが、5ノードモデルは位相を正しく再現できた。

2-2：熱中症発症動態の分析

2014年から2019年までに埼玉県で発生した熱中症救急搬送者データを分析し、年齢や性別ごとに熱中症が発生しやすい状況を明らかにした。

2-3：熱中症リスク指標の開発

気象条件のみならず、個人の属性・状態を反映する熱中症リスク指標を開発した。令和2年度に作成したリスク指標を令和3年度の被験者実験結果・熱中症搬送者の搬送時バイタルデータをもとに修正を行った。

研究開発項目3：個人別熱中症リスク情報見える化システムの有効性及びマーケティング調査

3-1：熊谷市をフィールドとした実証実験・マーケティング調査

本研究で研究開発したシステムの事業化に向けての課題の洗い出し及び新たな市場開拓に向けたマーケティング調査のために、熊谷市で開催されたイベントに集まった市民40名に対してアンケート調査を行った。

(8) 今後の研究開発計画

研究開発項目1 個人別熱中症リスク情報収集・見える化システムの構築

1-2：熱中症リスク評価センサデータ収集ネットワークシステム構築

熊谷市の通信精度向上のためセンサ・通信器の設置等の改善を予定。

1-3：個人別熱中症リスク情報見える化システムの研究開発

取得・収集したデータと研究開発項目2で開発する熱中症リスク指標に基づき、個人の属性・状態に応じた熱中症リスク情報を見える化し、個人向けに配信するシステムの開発を行う。

研究開発項目2 個人の属性・状態を反映した熱中症リスク指標の開発

2-1：性別・世代別の体温調節機構のモデル化、および人体熱収支モデルの開発

計画に上げた人数の被験者実験を行う。20代から80代までの健康な男女を対象とし、各年齢区分で男女8名程度ずつを被験者とし、各年代、性別ごとに気象条件と生理条件の関係を明らかにする。

2-3：熱中症リスク指標の開発

令和4年度の被験者実験結果をもとに修正を行う。

研究開発項目3 個人別熱中症リスク情報見える化システムの有効性及びマーケティング調査

3-1：熊谷市をフィールドとした実証実験・マーケティング調査

熊谷市にて行われるアツいまちサミット等のイベントに参加し、市民から本研究開発システムへの満足度や改善項目についてのフィードバックを得る。

3-2：事業展開を見据えたマーケティング調査

熊谷市以外の都市における本研究開発システムのヒアリング調査を実施する。一般市民及び作業現場（建設・土木現場）や農場などの熱中症になりやすい現場で調査を実施する。また、調査結果を踏まえて事業化に向けた計画を作成する。