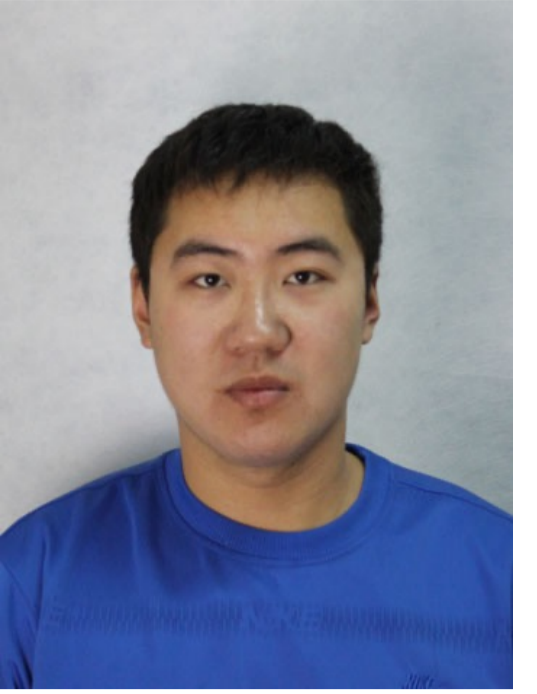


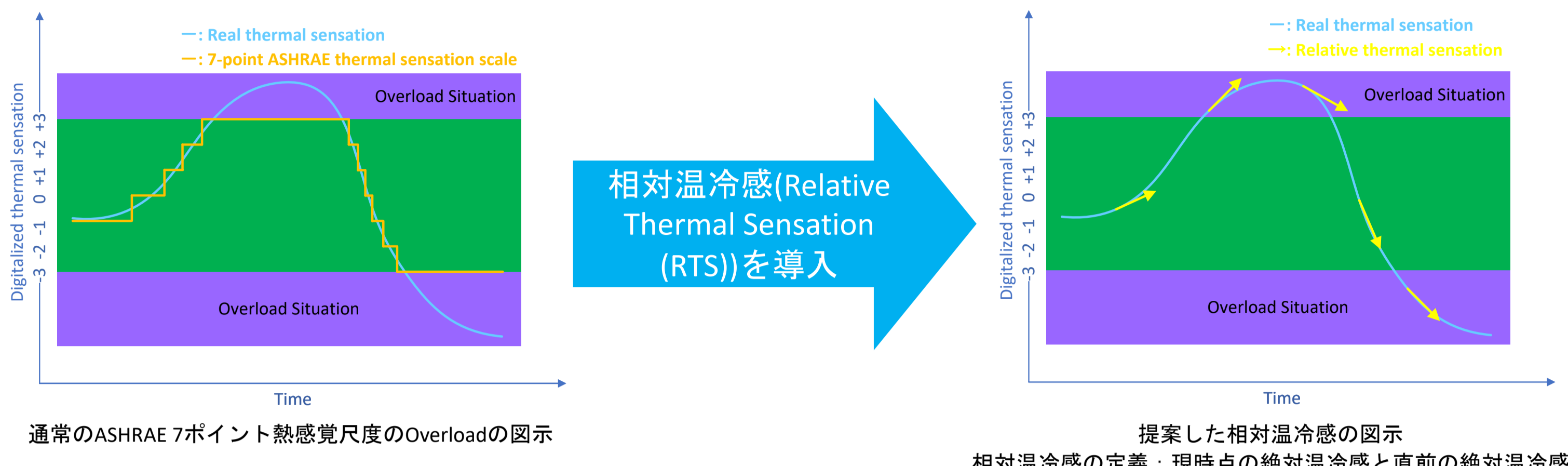
生理学指標を考慮したリアルタイム高精度温冷感評価と低エネルギーウェアラブルエアコンの開発

王子洋
松橋研究室
wang-ziyang@ieee.org

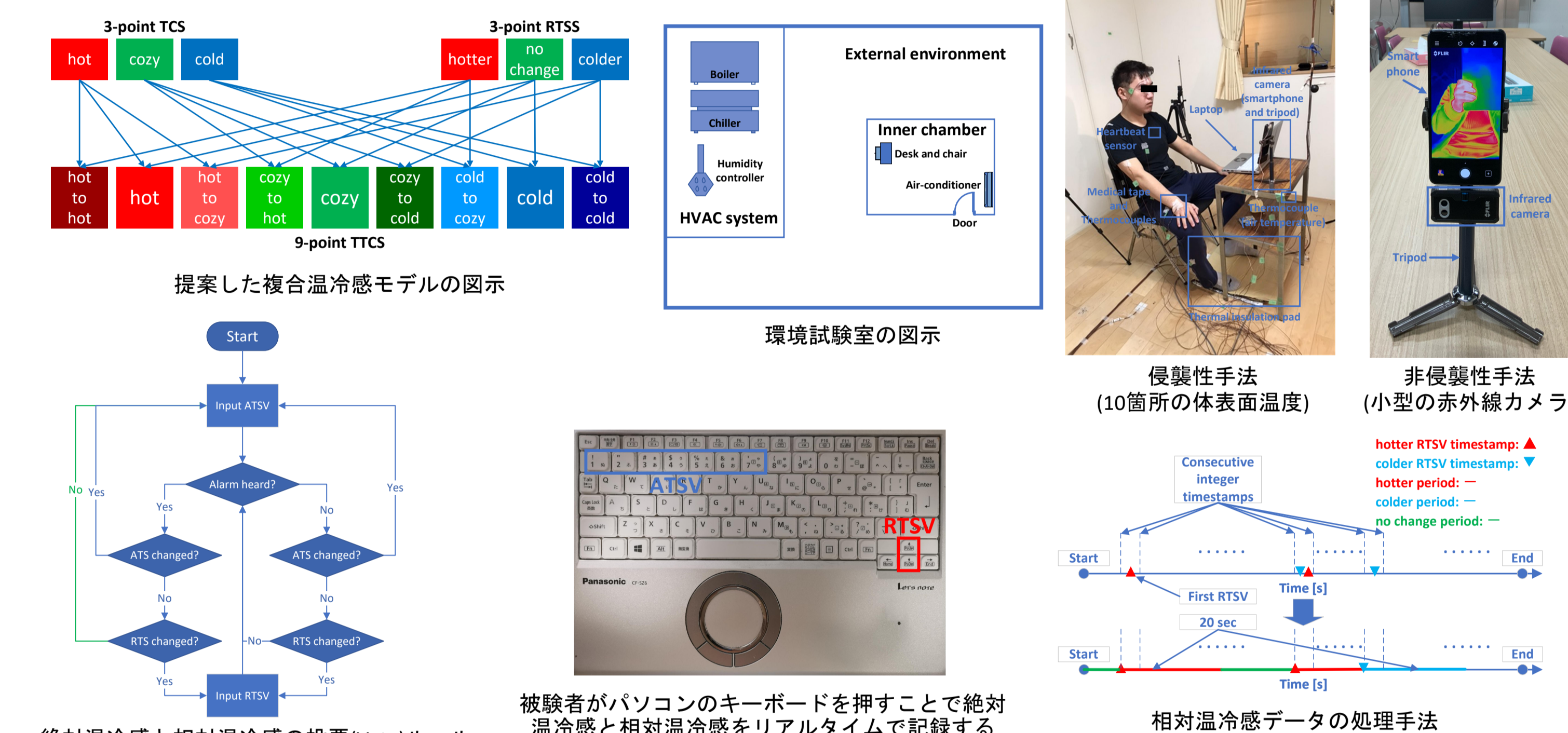


相対温冷感を導入した複合温冷感モデル [1]

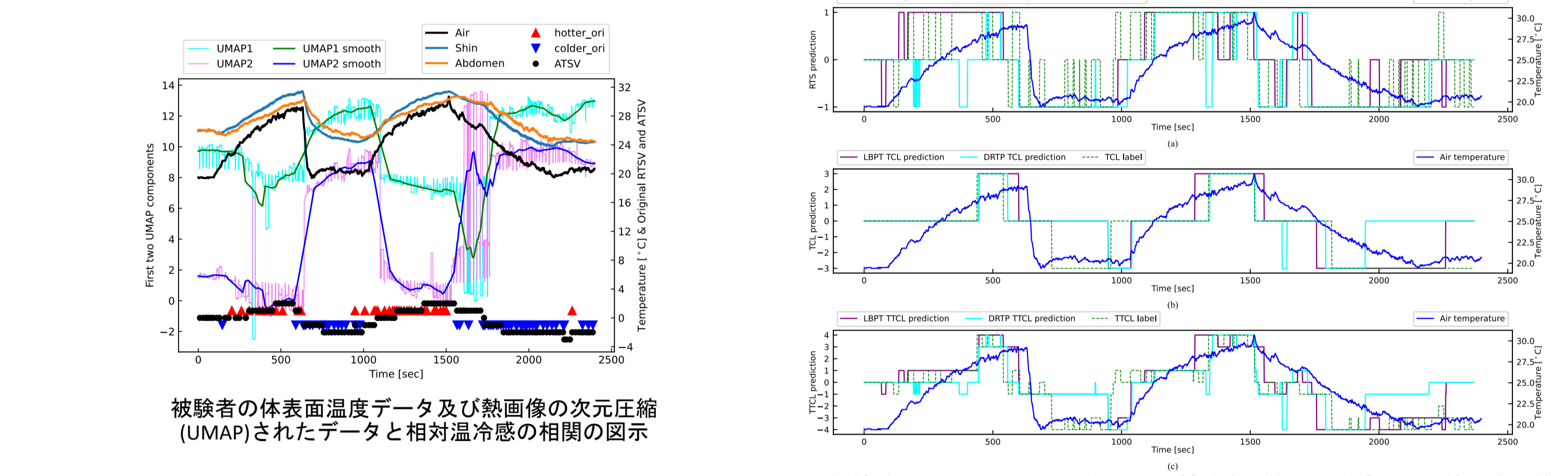
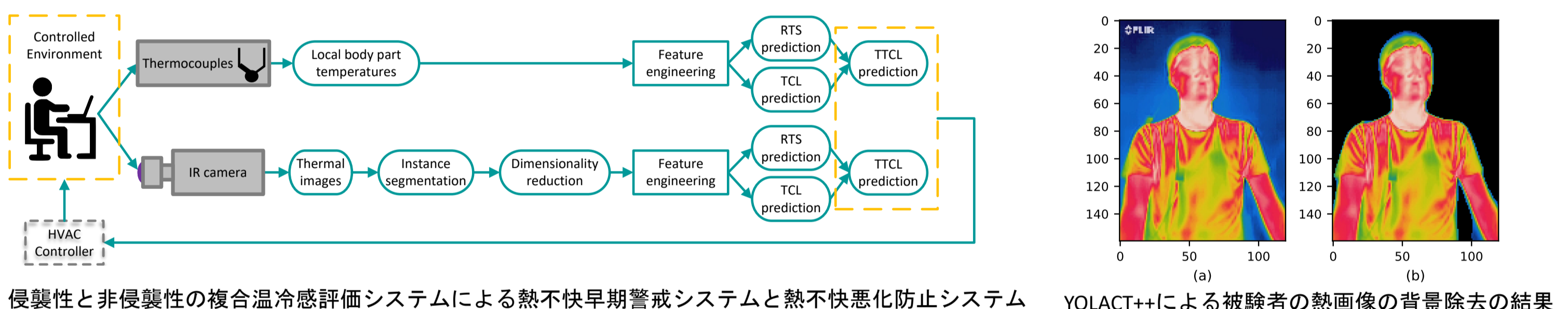
研究動機 従来の離散的絶対温冷感(Absolute Thermal Sensation (ATS))評価システムに欠点がある



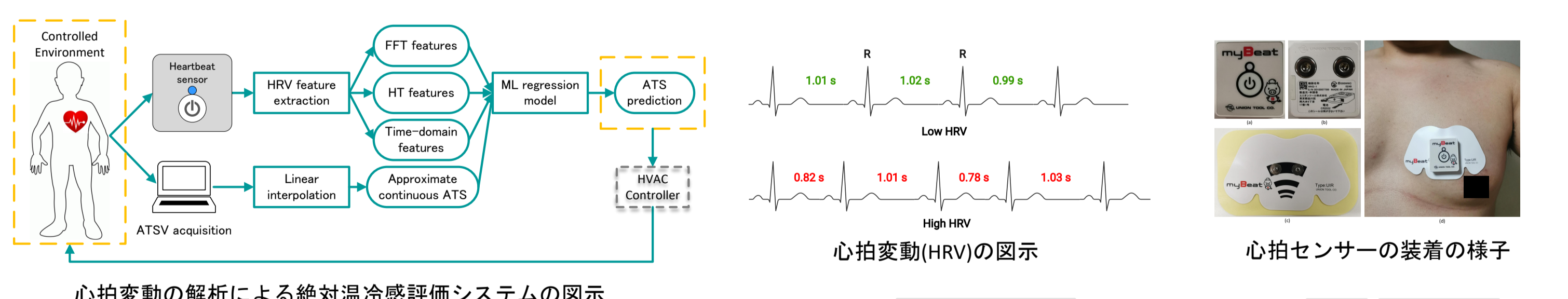
手法 相対温冷感を通常の絶対温冷感モデルに導入して複合温冷感モデルを提案する



結果 提案した複合温冷感モデルに熱不快感の早期警戒と悪化防止のメカニズムがある



心拍変動の解析による連続的絶対温冷感の評価モデル [2]

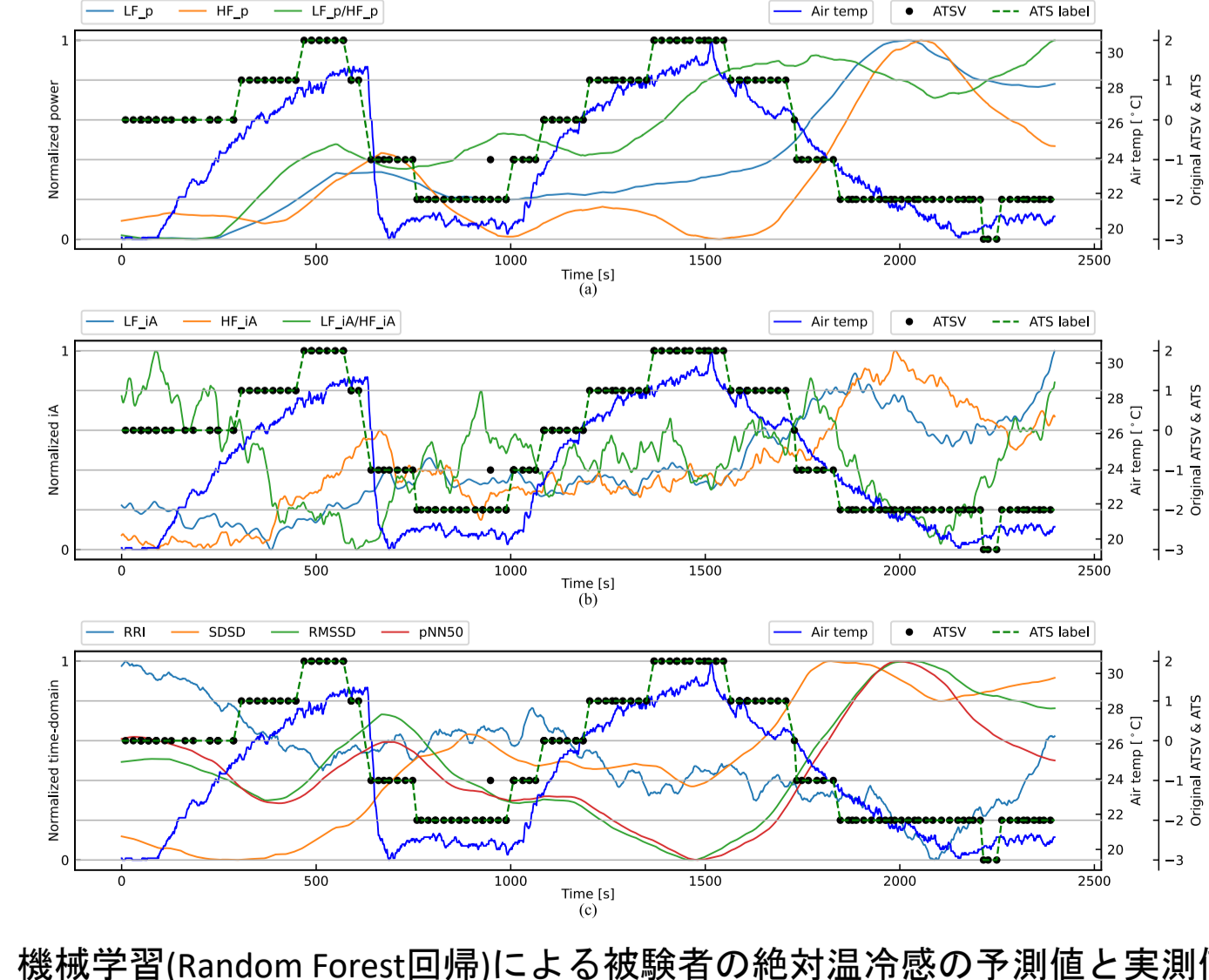


研究動機 離散的絶対温冷感を連続にすることで精密評価ができるようになる

手法 心拍変動の特徴量エンジニアリング

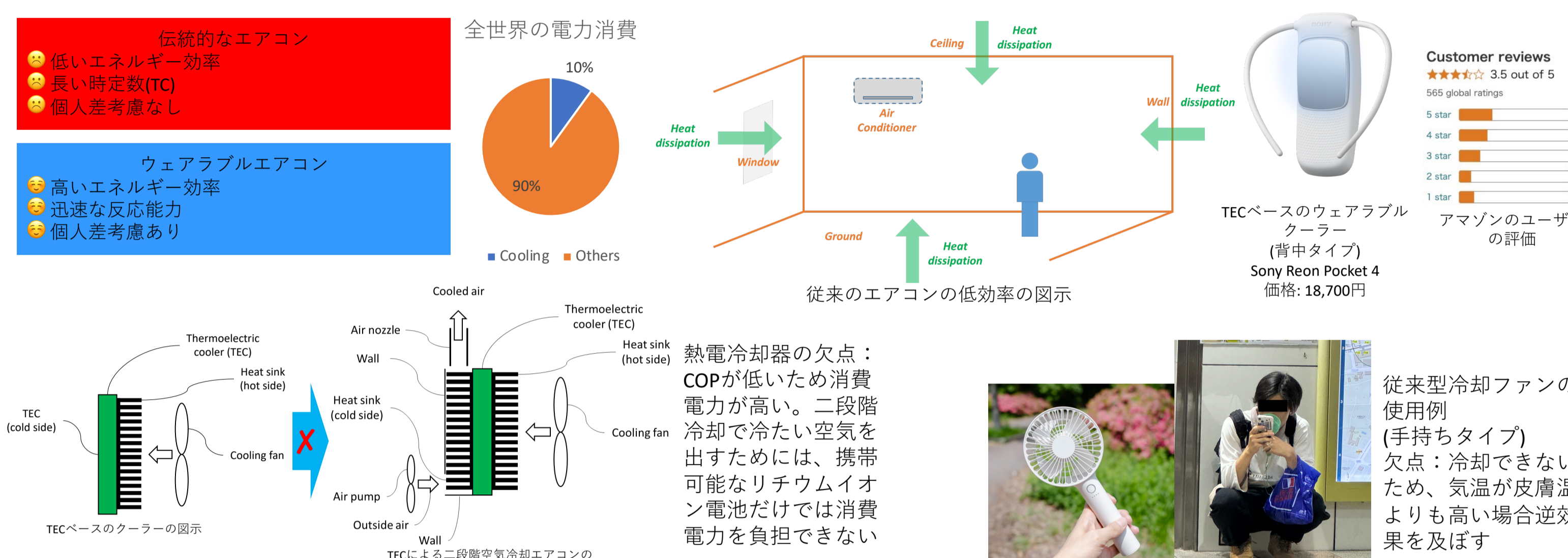
1. 時間的特徴量
2. Fast Fourier Transform (FFT)の解析による周波数領域の特徴量
3. Hilbert Transform (HT)の解析による周波数領域の特徴量

結果 上記3つの種類の特徴量を同時に使う時に一番高い予測精度が得られる

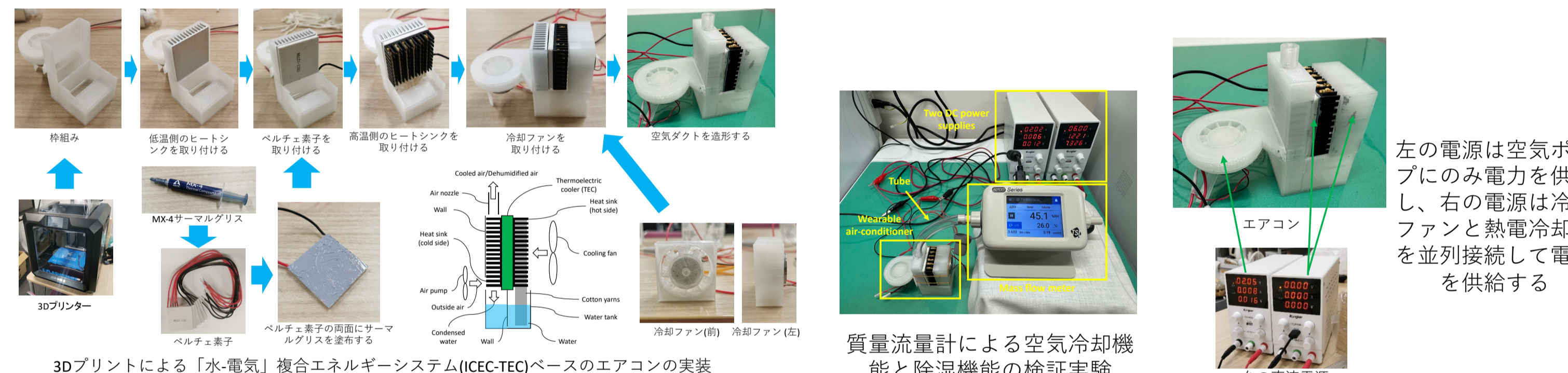
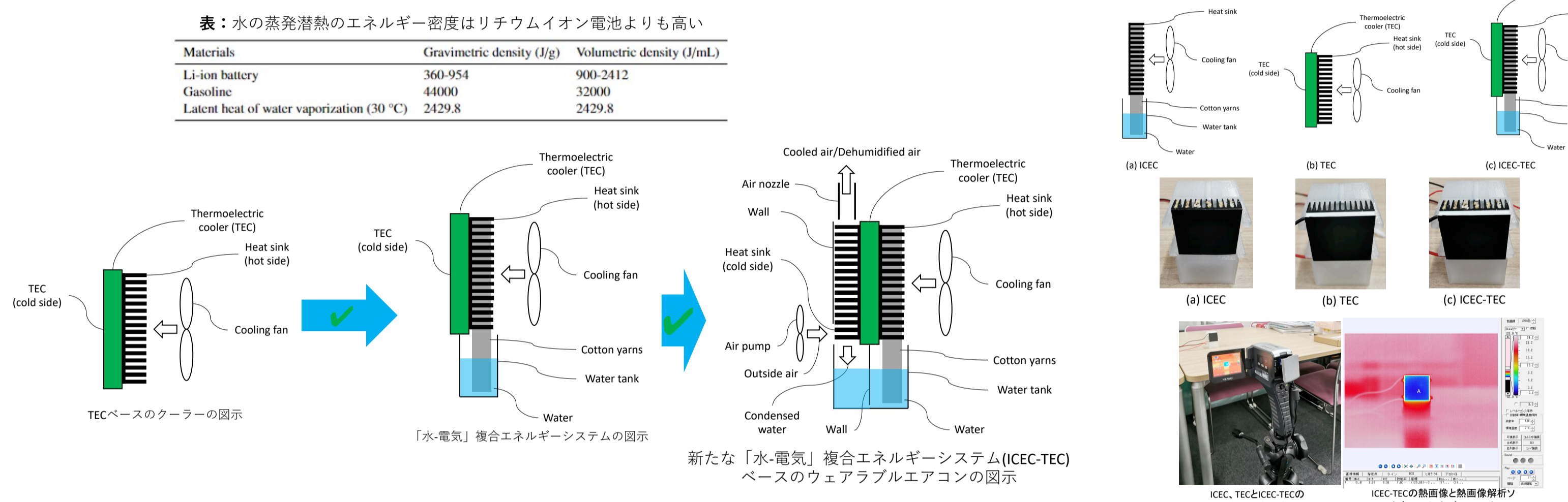


新たな「水-電気」複合エネルギーシステムに基づいたウェアラブルエアコン [3]

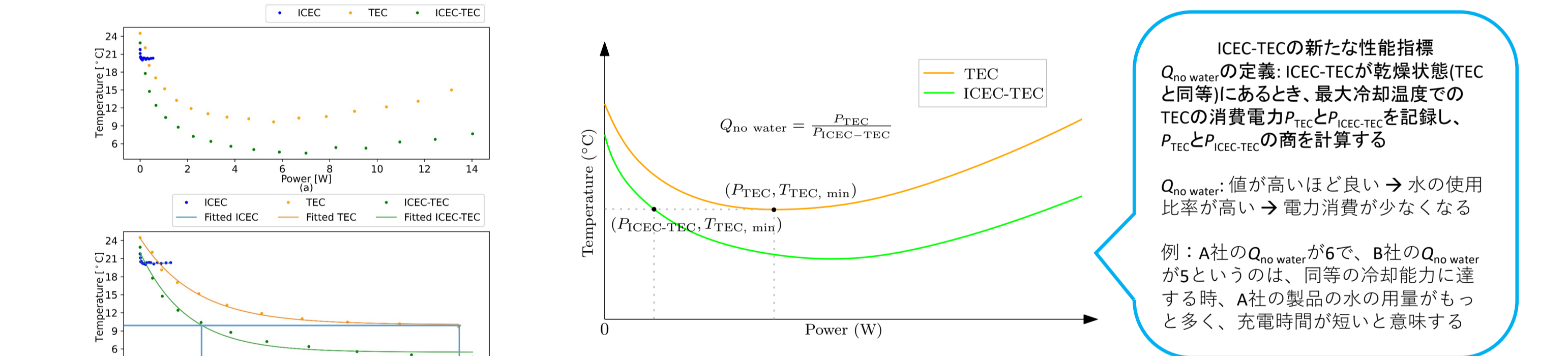
研究動機 従来の圧縮機に基づいたエアコンの欠点、ウェアラブルエアコンの優位性、及び従来のファンの欠点と熱電冷却器(TEC)に基づいたウェアラブルクーラーの欠点



手法 水の蒸発潜熱を利用して従来の熱電冷却器のエネルギー源を改良する



結果 従来の熱電冷却器の1/5だけの消費電力での同等の冷却能力



実用的な応用向け - 提案された新たなウェアラブルエアコンの利点

1. より高い冷却能力 → 冷却空気の提供可能 → 市場にまだ登場していない
2. 従来のTECと比較して1/5のバッテリー充電時間 → 同じサイズで同じ冷却性能を達成できる
3. 「水-電気」複合エネルギーシステムの利点
 - ① 環境に優しい
 - ② 自然に豊富で低コスト
 - ③ 補充速度が速い
 - ④ 水の柔軟性を利用し、柔軟なデバイスの製造可能 → ユーザー体験の向上
4. 冷却機能と除湿機能を併せ持つ
 - ① 動作モード I: 日常生活 → ①バッテリー充電 ②水の補充
 - ② 動作モード II: 防護服環境 → バッテリー充電のみ
5. 水蒸発を利用し熱を奪うことで、暖かい排気のない → より良いユーザー体験
6. 新たな性能指標 $Q_{no-water}$ を独自に提案する
 - A社の $Q_{no-water}$ が6で、B社の $Q_{no-water}$ が5というのは、同等の冷却能力に達する時、A社の製品の水の用量がより多く、エネルギー密度がより高く、充電時間が短いと意味する
 - 7. 初めての研究で水を携帯エネルギー源として使用する

2つの動作モード: 日常生活環境と防護服(Personal Protective Equipment (PPE))中の環境での使用 [4]

