

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和4年6月2日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C)(一般)

研究期間：令和元年度～令和3年度 2019～2021

課題番号：19K04723

研究課題名(和文) エネルギー・生体情報等の一体制御デバイスを導入した健康指向型スマートハウス

研究課題名(英文) A health-oriented smart house that introduces integrated control devices for air conditioning, energy, biometric information

研究代表者 濱田 靖弘

(Hamada, Yasuhiro)

研究者番号：40280846

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、サーモバルブによらないパネルヒータの新制御方式を開発し、搬送動力の大幅削減を可能とする機能をハイブリッド HEMS に導入し、室温変動を許容した健康指向型空調方式を提案した。パワー密度の大きい電気二重層キャパシタを住宅用として導入し、二次電池と複合的に利用することによって、省エネルギー化、環境負荷低減、長寿命化を図るハイブリッドバッファデバイスを提案した。ハイブリッドバッファデバイス、熱電併給システム、太陽光発電等を複合的に活用する場合の各種運転シナリオを提示し、これらの運転を実際に行うために、各機器を最適制御し、高い直流/交流変換効率を有する新しいパワーコンディショナシステムを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

民生部門の省エネルギーに加えて、家庭のスマート化を指向することにより、供給エネルギーのグリーン化、環境低負荷化を図ることは、新しい研究課題であり極めて重要と考えられる。また、本研究は、平時・災害時を問わず人間の健康を衛る環境安全構築を優先しており、これによる社会工学的意義は極めて高いと考える。本研究により次世代スマートハウスのプロトタイプを構築することができればエネルギー消費量の削減のみならず、高度な環境安全構築に寄与する。

研究成果の概要(英文)：In this research, we have developed a new control method for panel heaters that does not use a thermo valve, introduced a function that enables a significant reduction in transport power into the hybrid HEMS, and proposed a health-oriented air conditioning method that allows room temperature fluctuations. We have proposed a hybrid buffer device that saves energy, reduces the environmental load, and extends the service life by introducing an electric double layer capacitor with a high-power density for residential use and using it in combination with a secondary battery. Various operation scenarios for combined use of hybrid buffer devices, combined heat and power systems, solar power generation, etc. are presented. In order to actually perform these operations, we have developed a new power conditioner system that optimally controls each device and has high DC / AC conversion efficiency.

研究分野：環境人間工学

キーワード：温熱環境

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

近年、「スマート化」をキーワードとした社会形成が求められているが、「スマートハウス」の呼称も、その定義が統一化されないまま今日に至っているのが現状である。共通するのは各種省エネルギー・再生可能エネルギー利用・電力貯蔵機能等から何らかの手法を採用していることである。燃料電池の場合は、高い発電熱効率を有する一方で排熱量の比が低く、補助熱源への依存度が高くなる。家庭用ガスエンジンにおいては、発電熱効率は燃料電池に劣るのに対して、発生排熱量の割合は多く、有効利用可能な地域においては大きな可能性を有していると考えられる。現状のガスエンジンは暖房専用として設計されており、稼動が暖房期に限られるが、排熱の複合利用を図ることにより通年活用による有効性の更なる向上が期待される。給湯への活用は言うまでもないが、エアコンを利用しない世帯が現状でも多い寒冷地においては、除湿による室内熱環境調整等にも適用可能と考える。また、スマートハウスには、ホームエネルギーマネジメントシステム（HEMS）が導入され、エネルギー有効利用をめざした「見える化」への数多くの取り組みがなされているのに対して、ユーザーの視点からは各室の熱環境、自身および家族の健康状態・安全をリアルタイムに把握するとともに、導入手法全般の機器制御に適用されることが、より望ましいが、このような統合システムは未だ存在しない。

今後、燃料電池、ガスエンジン等の高効率熱電併給システム、ヒートポンプ・エアコン、パネルヒータ、湿度調整等の運転制御のさらなる高度化、および電力貯蔵機能の最適化を図っていくためには、従来の HEMS を超えた新しい技術開発が求められている。また、スマートハウスの本質は、人間の健康を衒り、かつ環境に低負荷であることであり、従来の HEMS に加えて、日頃の健康管理、屋内熱中症、コールドショック等を未然に防止するための安全管理評価・制御システムを導入する必要があると考える。本研究では、これからのスマートハウスが備えるべき技術として、熱電併給機器等の採用手法の新しい有効利用形態による通年活用、導入手法全般の統合制御、生体情報統合検知システムの通年活用機能を導入したハイブリッド HEMS（Human Environment and Home Energy Management System）の実用化を取り上げるものである。

### 2. 研究の目的

本研究「熱電併給機器・生体情報統合検知の通年活用による健康指向型スマートハウスの実用提案」は、これまで個々のリモコンや制御装置が用いられてきたエアコン、パネルヒータ、湿度調整等を一つの制御デバイスで運用する機能をハイブリッド HEMS（Human Environment and Home Energy Management System）に導入することにより、健康で環境に低負荷な住宅の実現をめざすものである。

### 3. 研究の方法

本研究では、具体的に以下の 5 項目について研究を進める。

- 1) 筆者らが開発したハイブリッド HEMS 試作機の通信対象をさらに生活環境全般に拡張し、各種生体情報（ヒートファクター・心拍数・体温・体表温・血圧・活動量等）のウェアラブルデバイスとの連携強化、電力・熱源系・空調機端末、各種家電機器等の一括管理、IoT・各種 AI 機能への対応強化により実用化へ展開する。
- 2) 負荷追従型住宅用ガスエンジン式熱電併給システムの稼動は、現状において暖房期に限られるが、排熱の複合利用を図ることにより通年活用による更なる有効性の向上をめざす。暖房に加えて、給湯・風呂追焚・浴室暖房乾燥、夏期・中間期の除湿による室内熱環境調整を対象として拡張することにより排熱の各種熱負荷への寄与率が向上する。さらに、夏期の稼動により冷房時エアコンの主電源となる。
- 3) 上記について、住宅の除湿に関しては、熱電併給排熱による稼動が期待されるデシカント空調があるが、課題として、換気と分離したシステムや機器の小型化等による初期費用の抑制が挙げられる。本研究では、ガスエンジン排熱温度で稼動する小型システムの実用化をめざしたラボ実験および実住宅における実証実験を実施する。
- 4) 筆者らは発汗による衣服物性の変化を考慮した新人間熱環境評価手法 STS (Skin Temperature Scale) モデルを開発し、体表温-深部体温-心拍数を高精度で予測することに成功し、新しい温冷感評価指標としてヒートファクターを提案し、その有効性を明らかにした。本研究では、STS モデルを実装したハイブリッド HEMS の実証実験を実施する。
- 5) 再生可能エネルギー連係型各種運転シナリオについて検討し、熱電併給機器、ヒートポンプ、各種再生可能エネルギー利用設備、電力貯蔵機能等の有効性を固定価格買取制度 FIT (Feed In Tariff) およびポスト FIT への対応、仮想発電所 VPP (Virtual Power Plant)、デマンドレスポンス DR (Demand Response) 等の条件をパラメータとしたスマートハウス運用最適化を実施する。

### 4. 研究成果

- 1) パネルヒータの新制御方式  
サーモバルブによらないパネルヒータの新制御方式を開発し、搬送動力の大幅削減を可能とする機能をハイブリッド HEMS に導入した。具体的には従来のバイパス制御を改め、不要な温水循環の継続を回避し、ポンプの運転の自動制御化を図った。

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

2) 室温変動を許容した健康指向型空調方式の提案

室温変動を許容した健康指向型空調方式を提案した。適切な上下限値の範囲で変動する温熱環境で過ごすことは人間の健康にとって望ましい。さらに、熱源側の視点からも機器の発停頻度が緩和されることになり熱効率の向上が期待される。

3) ガスエンジン排熱温度で稼動する小型システムの実用化をめざしたラボ実験および実住宅における実証実験

熱電併給システム駆動型エアコン・排熱利用デシカント空調をハイブリッド HEMS により一体制御することにより年間にわたり室内熱環境を適正に保持するとともに除湿による省エネルギーを実現した。

4) ハイブリッド HEMS の導入と評価

電力の急峻な負荷変動に対応可能なパワー密度の大きい電気二重層キャパシタを住宅用として導入し、二次電池と複合的に利用することによって、省エネルギー化、環境負荷低減、長寿命化を図るハイブリッドバッファデバイスを提案した。

ハイブリッドバッファデバイス、熱電併給システム、太陽光発電等を複合的に活用する場合の各種運転シナリオを提示した。さらに、これらの運転を実際に行うために、各機器を統合的に最適制御し、高い直流/交流変換効率を有する新しいパワーコンディショナシステムを開発した。

国内各地域において、フィールド実測世帯を選定し、従来にない秒単位の電力・熱需要データベースを構築した。また、これらの世帯に熱電併給システムを導入した場合の効果を実測と解析の両面から明らかにした。

5) STS モデルを実装したハイブリッド HEMS の実証実験

家庭用 GE-CHP (負荷追従型ガスエンジン熱電併給) システムを北海道大学構内の実験住宅に設置し、夏期代表日、中間期代表日および中間期代表月の運転状況の評価を通じ、本システムの省エネルギー性を明らかにした。

上記システムについて、冬期における各種効率や一次エネルギー消費量、収支についての報告を行い、システムの省エネルギー性を明らかにしたと同時に、主観申告や体表温測定などの被験者実験を行うことで室内環境の快適性・安全性を評価した。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] 計 5 件 (うち査読付き論文 5 件/うち国際共著 1 件/うちオープンアクセス 5 件)

1. 著者名 Kuwabara, K., Hamada, Y., and Kubota, H.	4. 巻 9(1)
2. 論文標題 Analysis of sweating efficiency and its effects on heat strain alleviation of clothed subjects.	5. 発行年 2021
3. 雑誌名 Physiological Reports	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14814/phy2.14694	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kuwabara, K., Yamazaki, K., Suga, S., Kobayashi, K., Hamada, Y., Takahashi, N.	4. 巻 4(1)
2. 論文標題 Effect of ventilated workwear and working schedule on physiological and psychological responses of construction workers, no. 2: Actual investigation at an active construction site.	5. 発行年 2021
3. 雑誌名 Japan Architecture Review	6. 最初と最後の頁 202-210
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2475-8876.12185	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 著者名 濱田靖弘, 村上勘太, 白井直樹, 武田清賢, 宮脇雅史	4. 巻 42(2)
2. 論文標題 寒冷地における除湿空調時の熱環境評価に関する研究	5. 発行年 2021
3. 雑誌名 エネルギー・資源	6. 最初と最後の頁 67-72
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.24778/jjser.42.2_67	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山崎慶太, 栗原浩平, 染谷俊介, 濱田靖弘, 小林宏一郎	4. 巻 Vol.85 No.771
2. 論文標題 夏季建設現場における飲水とファン付き作業服による脱水の低減に関する研究	5. 発行年 2020
3. 雑誌名 日本建築学会環境系論文集	6. 最初と最後の頁 351-360
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3130/aije.85.351	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 B. Biswas, Y. Hamada, N. Jannat	4. 巻 10(5)
2. 論文標題 Prediction of indoor thermal environment and heat stress (WBGT, PHS, PMV) in tropical university classrooms	5. 発行年 2019
3. 雑誌名 International Journal of Scientific & Engineering Research	6. 最初と最後の頁 630-639
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

[学会発表] 計 64 件 (うち招待講演 0 件 / うち国際学会 0 件)

- 1) 藤本さやか, 栗原浩平, 濱田靖弘, 熱中症リスク評価を目的とした平均皮膚温予測モデルに関する研究—女性への適用検討—, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 56 回学術講演会論文集, 2022
- 2) 伊藤愛菜, 栗原浩平, 濱田靖弘, 熱中症対策に向けた心拍数の利用法に関する研究, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 56 回学術講演会論文集, 2022
- 3) 古谷直樹, 濱田靖弘, 菅野まい, 新田智也, 白井直樹, 宮脇雅史, 船水孝洋, 寒冷地における家庭用ガスエンジン式熱電併給システムの排熱複合利用による通年活用に関する研究 (第 1 報) M1 スタンダードモードによる給湯実験, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 56 回学術講演会論文集, 2022
- 4) 新田智也, 濱田靖弘, 古谷直樹, 菅野まい, 白井直樹, 宮脇雅史, 船水孝洋, 寒冷地における家庭用ガスエンジン式熱電併給システムの排熱複合利用による通年活用に関する研究 (第 2 報) M1 スタンダードモードによる暖房・給湯実験, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 56 回学術講演会論文集, 2022

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

- 5) 赤井仁志・濱田靖弘・猪俣海斗・宮川 卓・天野雄一朗・藤井良平, VPP リソースとしての貯湯を含む中央式給湯設備の活用 (その 8) VPP を考慮したヒートポンプ給湯システム計画・設計の方向性, 空気調和・衛生工学会東北支部第 11 回学術・技術報告会論文集, 2021
- 6) 藤井良平・天野雄一朗・赤井仁志・濱田靖弘・猪俣海斗・宮川 卓, VPP リソースとしての貯湯を含む中央式給湯設備の活用 (その 7) 実測データに基づくシミュレーションモデルの構築とケーススタディ, 空気調和・衛生工学会東北支部第 11 回学術・技術報告会論文集, 2022
- 7) 猪俣海斗・濱田靖弘・宮川 卓・赤井仁志・天野雄一朗・藤井良平, VPP リソースとしての貯湯を含む中央式給湯設備の活用 (その 6) 給湯設備改修による効率変化 (給湯機デフロスト運転), 空気調和・衛生工学会東北支部第 11 回学術・技術報告会論文集, 2022
- 8) 宮川 卓・濱田靖弘・猪俣海斗・赤井仁志・天野雄一朗・藤井良平, VPP リソースとしての貯湯を含む中央式給湯設備の活用 (その 5) 給湯設備改修による効率変化 (給湯機 COP), 空気調和・衛生工学会東北支部第 11 回学術・技術報告会論文集, 2022
- 9) 赤井仁志・岩井良真・上林由果・濱田靖弘・土山紘平・猪俣海斗・岡本 茂・小畑拓未・磯部茂樹, 給湯システムでの自己制御ヒータ利用による実証試験と解析評価 (第 4 報) ヒータの自己制御による実験結果の解析およびシステム総合評価, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 2021
- 10) 岩井良真・上林由果・赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平・猪俣海斗・岡本 茂・小畑拓未・磯部茂樹, 給湯システムでの自己制御ヒータ利用による実証試験と解析評価 (第 3 報) 予備実験およびコントローラによるヒータの温度制御実験結果の解析, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 2021
- 11) 堀岡建吾・天野雄一朗・藤井良平・赤井仁志・猪俣海斗・濱田靖弘, 建築設備を活用した電力需給調整に関する研究 (その 10) 電気式給湯システム活用における解析概要, 日本建築学会大会学術講演梗概集環境工学, 2021
- 12) 中家碧惟、笹森暁、山田稜、紀双博、染谷俊介、井野隼人、山崎慶太、高橋泰斗、栗原浩平、傳法谷郁乃、濱田靖弘、小林宏一郎, ファン付き作業服を用いた暑熱ストレス低減化に関する研究 (第 14 報) T シャツの素材が生理心理反応に及ぼす影響, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 55 回学術講演会論文集, pp.181-184, 2021
- 13) 山田稜、染谷俊介、井野隼人、山崎慶太、高橋泰斗、藤崎幸市郎、栗原浩平、傳法谷郁乃、濱田靖弘、小林宏一郎、笹森暁、中家碧惟, ファン付き作業服を用いた暑熱ストレス低減化に関する研究 (第 13 報) 屋内外での建設作業が生理心理反応に及ぼす影響, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 55 回学術講演会論文集, pp.177-180, 2021
- 14) 管野まい・濱田靖弘・村上勘太・古谷直樹・白井直樹・宮脇雅史・佐藤英男・橋田祥和, 集合住宅におけるエネルギー使用実態と分散型電源の導入効果に関する研究 (第 6 報) 調査結果に基づく分散型電源導入効果の評価, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 55 回学術講演会論文集, 2021
- 15) 村上勘太・濱田靖弘・古谷直樹・管野まい・白井直樹・武田清賢・宮脇雅史・神谷 洋・長尾泰気, 寒冷地における家庭用熱電併給システムによる次世代暖房制御システムに関する研究 (第 6 報) スマートコントローラを導入した世帯における提案システム導入効果の期間実測, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 55 回学術講演会論文集, 2021
- 16) Ji Shuangbo, Yasuhiro Hamada, Kouhei Kuwabara, Effect of air velocity on upper body on sweating efficiency and mean skin temperature, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 55 回学術講演会論文集, pp.161-164, 2021
- 17) 李 相逸・桶谷康祐・佐藤信吾・岡田 健・濱田靖弘, 照明の色温度、壁の配色、空間的位置関係による屋内光環境の違いがヒトの生理的機能に及ぼす影響—瞳孔の対光反応, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 55 回学術講演会論文集, 2021
- 18) 岡田 健・金 京室・濱田靖弘・李 相逸, 短波長光の曝露が短期記憶に及ぼす影響, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 55 回学術講演会論文集, 2021
- 19) 土山紘平・赤井仁志・濱田靖弘・猪俣海斗・上林由果・岩井良真・岡本 茂・小畑拓未・磯部茂樹, ヒートトレーサ給湯システムの基礎的特性に関する実験的研究 (その 4) ヒータの自己制御による実験結果の解析およびシステム総合評価, 空気調和・衛生工学会東北支部第 10 回学術・技術報告会論文集, 2021
- 20) 上林由果・岩井良真・赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平・猪俣海斗・岡本 茂・小畑拓未・磯部茂樹, ヒートトレーサ給湯システムの基礎的特性に関する実験的研究 (その 3) 予備実験およびコントローラによるヒータの温度制御実験結果の解析, 空気調和・衛生工学会東北支部第 10 回学術・技術報告会論文集, 2021
- 21) 猪俣海斗・赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平・天野雄一朗・藤井良平・松田健太郎・安岡稔弘・小野坂充央・堀岡建吾・三島潤也, VPP リソースとしての貯湯を含む中央式給湯設備の活用 (その 4) 実測データを用いたシミュレーション、年間給湯負荷, 空気調和・衛生工学会東北支部第 10 回学術・技術報告会論文集, 2021
- 22) 堀岡建吾・安岡稔弘・小野坂充央・三島潤也・天野雄一朗・藤井良平・松田健太郎・赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平・猪俣海斗, VPP リソースとしての貯湯を含む中央式給湯設備の活

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

- 用(その3)日帰り入浴施設の概要、システムと時間帯別のヒートポンプ性能、空気調和・衛生工学会東北支部第10回学術・技術報告会論文集, 2021
- 23) 山田稜, 染谷俊介, 井野隼人, 山崎慶太, 高橋泰斗, 藤崎幸市郎, 栗原浩平, 傳法谷郁乃, 濱田靖弘, 小林宏一郎, 笹森暁, 中家碧惟, ファン付き作業服が建設作業員の生理・心理反応に及ぼす影響に関する研究(第16報)夏季の建設作業現場における屋外温熱環境及びアンケート調査, 第44回人間-生活環境系シンポジウム, pp.25-28, 2020
  - 24) 桶谷康祐・佐藤信吾・岡田 健・李 相逸・濱田靖弘, 照明の色温度と壁の配色によるメラノピックルクスの違いと簡易的算出方法の提案, 日本生理人類学会第81回大会概要集, 2021
  - 25) 佐藤信吾・桶谷康祐・李 相逸・李スミン・濱田靖弘, 照明の色温度と壁の配色の組み合わせがヒトの瞳孔の対光反射に与える影響, 日本生理人類学会第81回大会概要集, 2021
  - 26) 矢崎稜馬・赤井仁志・濱田靖弘・天野雄一郎・藤井良平・堀岡建吾・三島潤也, 建築設備を活用した電力需給調整に関する研究(その3)貯湯を含む中央式給湯設備の活用, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 2020
  - 27) 山崎慶太, 栗原浩平, 傳法谷郁乃, 濱田靖弘, 小林宏一郎, 染谷俊介, 高橋泰斗, F-81 ファン付き作業服を用いた暑熱ストレス低減化に関する研究(第12報)深部体温による熱中症モニタリングに関する検討, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, pp.329-332, 2020
  - 28) 土山紘平・赤井仁志・濱田靖弘・岩井良真・上林由果・岡本 茂・小畑拓未・矢崎稜馬・磯部茂樹, 給湯システムでの自己制御ヒータ利用による実証試験と解析評価(第2報)実証試験の概要とデータ解析評価, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 2020
  - 29) 赤井仁志・土山紘平・濱田靖弘・岩井良真・上林由果・岡本 茂・小畑拓未・矢崎稜馬・磯部茂樹, 給湯システムでの自己制御ヒータ利用による実証試験と解析評価(第1報)給湯システムの課題と動向、ヒータの概要等, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 2020
  - 30) 村上勘太・濱田靖弘・古谷直樹・白井直樹・武田清賢・宮脇雅史・神谷洋・長尾泰気, 寒冷地における家庭用熱電併給システムによる次世代暖房制御システムに関する研究—スマートコントローラを導入した世帯における提案システム導入効果の評価—, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 2020
  - 31) 古谷直樹・濱田靖弘・村上勘太・武田清賢・木戸貴也・橋田祥和, 集合住宅におけるエネルギー使用実態と分散型電源の導入効果に関する研究(第4報)調査結果に基づく広島・四国における分散型電源導入効果, 空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集, 2020
  - 32) 矢崎稜馬・赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平・天野雄一郎・藤井良平・堀岡建吾・三島潤也, 建築設備を活用した電力需給調整に関する研究(その6)貯湯を含む中央式給湯設備の解析結果, 日本建築学会大会学術講演梗概集環境工学, 2020
  - 33) 三島潤也・堀岡建吾・天野雄一郎・藤井良平・赤井仁志・矢崎稜馬・濱田靖弘・土山紘平, 建築設備を活用した電力需給調整に関する研究(その5)貯湯を含む中央式給湯設備の解析条件, 日本建築学会大会学術講演梗概集環境工学, 2020
  - 34) 土山紘平・赤井仁志・濱田靖弘・岩井良真・上林由果・岡本 茂・小畑拓未・矢崎稜馬, 自己制御ヒータによる給湯回路からの熱損失特性(第2報)実証試験のデータ解析と評価, 日本建築学会大会学術講演梗概集環境工学, 2020
  - 35) 赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平・岩井良真・上林由果・岡本 茂・小畑拓未・矢崎稜馬, 自己制御ヒータによる給湯回路からの熱損失特性(第1報)研究の背景と実証試験の概要, 日本建築学会大会学術講演梗概集環境工学, 2020
  - 36) 高橋泰斗, 染谷俊介, 山崎 慶太, 栗原浩平, 傳法谷郁乃, 濱田靖弘, 小林宏一郎, 作業所における熱中症対策の研究—強制飲水の効果測定—, 日本建築学会大会学術講演梗概集環境工学, pp.857-858, 2020
  - 37) 赤井仁志・矢崎稜馬・濱田靖弘・土山紘平・天野雄一郎・藤井良平・安岡稔弘・堀岡建吾・三島潤也, 再エネ電力拡大による VPP リソースとしての中央式給湯設備の有効性検討(第2報)宿泊施設の動的給湯負荷解析と貯湯による効果電気設備学会全国大会講演論文集, 2020
  - 38) 藤井良平・天野雄一郎・赤井仁志・矢崎稜馬・濱田靖弘・土山紘平・安岡稔弘・堀岡建吾・三島潤也, 再エネ電力拡大による VPP リソースとしての中央式給湯設備の有効性検討(第1報)再エネ由来の電力の状況と建築設備による需給調整の検討, 電気設備学会全国大会講演論文集, 2020
  - 39) 村上勘太・濱田靖弘・林龍之介・古谷直樹・白井直樹・武田清賢・宮脇雅史・長川大介, 実使用を考慮した寒冷地向け各種暖房方式の熱環境および性能評価に関する研究, 空気調和・衛生工学会北海道支部第54回学術講演会論文集, 2020
  - 40) 林龍之介・濱田靖弘・村上勘太・古谷直樹・白井直樹・武田清賢・宮脇雅史・神谷 洋・長尾泰気, 寒冷地における家庭用熱電併給システムによる次世代暖房制御システムに関する研究(第5報)スマートコントローラを導入した世帯における提案システム導入効果の評価, 空気調和・衛生工学会北海道支部第54回学術講演会論文集, 2020
  - 41) 佐藤信吾・李 相逸・桶谷康祐・李スミン・濱田靖弘, 照明の色温度と壁の配色の組み合わせによる室内光環境の違いがヒトの生理的機能に及ぼす影響, 空気調和・衛生工学会北海道

- 支部第 54 回学術講演会論文集, 2020
- 42) 栞原浩平, 濱田靖弘, 窪田英樹, 作業強度と作業時間を考慮した作業による疲労度の評価, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 54 回学術講演会, 2020
  - 43) 山田稜, 笹森暁, 山崎慶太, 井野隼人, 染谷俊介, 栞原浩平, 傳法谷郁乃, 濱田靖弘, 小林宏一郎, 高橋泰斗, ファン付き作業服を用いた暑熱ストレス低減化に関する研究 (第 11 報) 部位皮膚温と平均皮膚温の関係, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 54 回学術講演会, 2020
  - 44) 笹森暁, 山崎慶太, 井野隼人, 染谷俊介, 栞原浩平, 濱田靖弘, 傳法谷郁乃, 小林宏一郎, 山田稜, ファン付き作業服を用いた暑熱ストレス低減化に関する研究 (第 10 報) 改良型ファン付き作業服とインナー素材の影響の検証, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 54 回学術講演会, 2020
  - 45) 古谷直樹, 濱田靖弘, 林龍之介, 村上勘太, 武田清賢, 木戸貴也, 橋田祥和, 集合住宅におけるエネルギー使用実態と分散型電源の導入効果に関する研究第 5 報 調査結果に基づく広島・四国における分散型電源導入効果, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 54 回学術講演会論文集, 2020
  - 46) 林龍之介, 濱田靖弘, 村上勘太, 古谷直樹, 白井直樹, 武田清賢, 宮脇雅史, 長川大介, 寒冷地における業務用固体酸化物形燃料電池の性能評価に関する研究, 空気調和・衛生工学会北海道支部第 54 回学術講演会論文集, 2020
  - 47) 土山紘平・赤井仁志・濱田靖弘・矢崎稜馬・岩井良真・上林由果・岡本 茂・小畑拓未, ヒートトレーサ給湯システムの基礎的特性に関する実験的研究 (その 2) 実験の概要と解析, 空気調和・衛生工学会東北支部第 9 回学術・技術報告会論文集, 2020
  - 48) 赤井仁志・濱田靖弘・矢崎稜馬・土山紘平・岩井良真・上林由果・岡本 茂・小畑拓未, ヒートトレーサ給湯システムの基礎的特性に関する実験的研究 (その 1) 給湯配管系統での熱損失, 空気調和・衛生工学会東北支部第 9 回学術・技術報告会論文集, 2020
  - 49) 矢崎稜馬・赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平・天野雄一郎・藤井良平・安岡稔弘・堀岡建吾・三島潤也, VPP リソースとしての貯湯を含む中央式給湯設備の活用 (その 2) 気候と季節の違いによる動的給湯負荷と貯湯, 電力消費量, 空気調和・衛生工学会東北支部第 9 回学術・技術報告会論文集, 2020
  - 50) 藤井良平・天野雄一郎・赤井仁志・濱田靖弘・矢崎稜馬・土山紘平・安岡稔弘・堀岡建吾・三島潤也, VPP リソースとしての貯湯を含む中央式給湯設備の活用 (その 1) 再生可能エネルギー由来の電力の状況, 空気調和・衛生工学会東北支部第 9 回学術・技術報告会論文集, 2020
  - 51) 土山紘平・赤井仁志・濱田靖弘・矢崎稜馬, 再生可能エネルギー利用拡大のための上水の安全と衛生の確保 (その 3), 空気調和・衛生工学会東北支部第 9 回学術・技術報告会論文集, 2020
  - 52) 矢崎稜馬・赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平, 再生可能エネルギー利用拡大のための上水の安全と衛生の確保 (その 2), 空気調和・衛生工学会東北支部第 9 回学術・技術報告会論文集, 2020
  - 53) 栞原浩平, 濱田靖弘, 三島利紀, 舘岡正樹, ウェアラブル端末を利用した熱中症リスク評価に関する研究 (第 6 報) 高専生の運動習慣と最大酸素摂取量の関係, 第 43 回人間-生活環境系シンポジウム, pp.149-150, 2019
  - 54) 藤崎幸市郎, 山崎慶太, 井野隼人, 染谷俊介, 栞原浩平, 濱田靖弘, 山田稜, 笹森暁, 傳法谷郁乃, 小林宏一郎, ファン付き作業服が建設作業員の生理・心理反応に及ぼす影響に関する研究 (第 15 報) 顔表面温度による評価, 第 43 回人間-生活環境系シンポジウム, pp.29-32, 2019
  - 55) 山崎慶太, 井野隼人, 染谷俊介, 藤崎幸市郎, 高橋泰斗, 栞原浩平, 傳法谷郁乃, 山田稜, 笹森暁, 濱田靖弘, 小林宏一郎, ファン付き作業服が建設作業員の生理・心理反応に及ぼす影響に関する研究 (第 14 報) 水分損失や深部体温に及ぼす影響, 第 43 回人間-生活環境系シンポジウム, pp.25-28, 2019
  - 56) 傳法谷郁乃, 山崎慶太, 井野隼人, 染谷俊介, 栞原浩平, 濱田靖弘, 山田稜, 笹森暁, 小林宏一郎, ファン付き作業服が建設作業員の生理・心理反応に及ぼす影響に関する研究 (第 13 報) 夏季の建設作業現場における着用実態調査, 第 43 回人間-生活環境系シンポジウム, pp.23-24, 2019
  - 57) 山田稜, 笹森暁, 山崎慶太, 井野隼人, 染谷俊介, 栞原浩平, 濱田靖弘, 傳法谷郁乃, 小林宏一郎, ファン付き作業服が建設作業員の生理・心理反応に及ぼす影響に関する研究 (第 12 報) 建設現場におけるファン付き作業服およびズボンの有効性, 第 43 回人間-生活環境系シンポジウム, pp.19-22, 2019
  - 58) 笹森暁, 山田稜, 山崎慶太, 井野隼人, 染谷俊介, 栞原浩平, 濱田靖弘, 傳法谷郁乃, 小林宏一郎, ファン付き作業服が建設作業員の生理・心理反応に及ぼす影響に関する研究 (第 11 報) 人工気候室におけるファン付きズボンの有効性, 第 43 回人間-生活環境系シンポジウム, pp.15-18, 2019
  - 59) 山崎慶太, 井野隼人, 栞原浩平, 傳法谷郁乃, 濱田靖弘, 小林宏一郎, ファン付き作業服を用いた暑熱ストレス低減化に関する研究 (第 8 報) 建設作業時の発汗量, 脱水量, 飲水量,

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

および WBGT の関係，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，pp.165-168, 2019

- 60) 栗原浩平，山崎慶太，井野隼人，濱田靖弘，小林宏一郎，傳法谷郁乃，ファン付き作業服を用いた暑熱ストレス低減化に関する研究（第9報）建設現場における実測と疲労率による評価，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，pp.169-172, 2019
- 61) 村上勘太・濱田靖弘・林龍之介・白井直樹・風間直行・武田清賢・神谷 洋・長尾泰気，寒冷地における家庭用熱電併給システムによる次世代暖房制御システムに関する研究—スマートコントローラを導入した実証住宅における提案システム導入効果の評価—，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，2019
- 62) 林龍之介・濱田靖弘・村上勘太・武田清賢・木戸貴也・橋田祥和，集合住宅におけるエネルギー使用実態と分散型電源の導入効果に関する研究（第3報）調査地域拡張による実世帯におけるエネルギー使用実態と居住環境の長期実測およびアンケート調査結果の評価，空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，2019
- 63) 土山紘平・赤井仁志・濱田靖弘・矢崎稜馬，再生可能エネルギー利用拡大のための上水の安全と衛生の確保（第3報），空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，2019
- 64) 矢崎稜馬・赤井仁志・濱田靖弘・土山紘平，再生可能エネルギー利用拡大のための上水の安全と衛生の確保（第2報），空気調和・衛生工学会大会学術講演論文集，2019

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕

ホームページ等

なし

## 6. 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：栗原浩平

ローマ字氏名：Kuwabara, Kouhei

所属研究機関名：室蘭工業大学

部局名：大学院工学研究科

職名：准教授

研究者番号（8桁）：40374582

### (2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：