

自己評価報告書

平成 23 年 5 月 10 日現在

機関番号：57403

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～2011

課題番号：20560559

研究課題名 (和文) ヒートアイランドの解明に向けた GPS 温度計の開発とその応用

研究課題名 (英文) Development and its application of the GPS thermometer aiming at the elucidation of urban heat island

研究代表者

齊藤 郁雄 (SAITO IKUO)

熊本高等専門学校・建築社会デザイン工学科・教授

研究者番号：20141963

研究分野：工学

科研費の分科・細目：建築学・建築環境・設備

キーワード：地球・都市環境・ヒートアイランド

1. 研究計画の概要

本研究は、近年さらに深刻化して来ているヒートアイランド現象を解明し、その有効な解決策を提案して行くことを目的に、①GPS機能を有した温度計測器 (GPS温度計)を開発し、水平・垂直方向の気温分布を詳細かつ正確で、長期に亘って観測可能な新たな計測手法を提案するとともに、②地方都市を対象に、都市スケールや街区スケールの気温分布を詳細に計測することで、地方都市におけるヒートアイランド構造を明らかにする。

2. 研究の進捗状況

(1) GPS温度計の開発

2008年には試作機を作成し、GPSの位置精度等に関する予備的検討を行い、2009年には基本設計とそれに基づく回路基板の作成・組み立てを行った。2010年には、作成したGPS温度計の水平・垂直方向の位置測定精度、温度測定精度、反応速度、電池寿命等について検討し、ソフト・ハード的な改良を行った。

(2) 垂直気温分布観測方法の検討

2008年には市販のアドバルーンキットを基に、ヘリウムを使用したガス係留気球と電動ウィンチと組み合わせた、垂直気温分布観測システムを構築し、材料強度・上昇性能の確認や昇降作業時の問題点について検討を行った。また、2010年には航空航路近傍における夜間の温度計測を可能にするため、気象観測用自律飛行体として、独自の構造を持つ飛行体を考案し、原理確認の試験機を製作し特許出願を行った。

(3) ヒートアイランド構造の計測

2008年にはGPS温度計利用上の課題整理とその改善を行うために、八代市を対象と

して、自動車による水平気温分布の移動観測と、係留気球による垂直気温分布の移動観測を行った。2009年には八代市日奈久町の温泉街を対象として、自転車を用いた気温の移動観測を行い、街区程度の熱環境計測にもGPS温度計が有効であること、土地被覆や地形、自動車からの排熱及び陸海風の影響によって気温分布が変化することを明らかにした。2010年には、八代市中心部にある八代城跡を対象として、自動車・自転車・徒歩による詳細な気温分布観測を実施し、緑地及び堀の水面がもたらす冷却効果について検討した。

(4) ヒートアイランドの数値シミュレーション

八代市中心部付近の夏季の地表付近の気温の日変化を、数値モデルを用いて調べた。その結果、中心部の八代城周辺の水辺がヒートアイランドの低減効果が期待できることが分かった。

3. 現在までの達成度

区分：やや遅れている。

理由：作成したGPS温度計の位置測定精度・電池寿命等において当初想定した性能が得られなかったため、ソフト・ハード的な改善に時間を要し、本格的なヒートアイランド構造の計測を十分に行うことができなかった。

4. 今後の研究の推進方策

GPS温度計の性能については、ある程度目処が立ったので、2011年は水平方向の気温分布を中心に、都市熱環境の計測を本格的に行っていく予定である。また、実測結果に基づいたシミュレーションを行い、地方都市のヒートアイランド構造や、都市内緑地・水面

の冷却効果などについて明らかにしていく予定である。さらに、垂直方向の気温分布計測については、係留気球に代わる、気象観測用自律飛行体の実用性についても検討を行う予定である。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① 大河内康正・湯ノ口哲平：日本の都市の温暖化と地球温暖化，熊本高等専門学校研究紀要，2010年，pp. 1-8，査読無し

[学会発表] (計 8 件)

- ① 齊藤郁雄・入江博樹・岩瀬玄・森下功啓：都市熱環境計測を目的としたGPS温度計の開発，GPS/GNSS シンポジウム，2010年11月6日，東京海洋大学（東京都）
- ② 大河内康正・池崎浩介・内田宙斗：最近30年間の日本の温暖化と都市の気温変化，2010年度日本気象学会九州支部発表会，2011年3月5日，鹿児島県文化センター（鹿児島県）
- ③ 松浦宏昭・大河内康正：八代市における城跡のヒートアイランド低減効果，2010年度日本気象学会九州支部発表会，2011年3月5日，鹿児島県文化センター（鹿児島県）
- ④ 齊藤郁雄・仲座芳和・石原修：都市熱環境計測におけるGPS温度計の応用(その1 垂直気温分布の観測)，日本建築学会大会学術講演梗概集，2009年8月29日，東北学院大学（宮城県）
- ⑤ 仲座芳和・齊藤郁雄・石原修：都市熱環境計測におけるGPS温度計の応用(その2 水平気温分布の観測)，日本建築学会大会学術講演梗概集，2009年8月29日，東北学院大学（宮城県）
- ⑥ 仲座芳和・齊藤郁雄・石原修：GPS温度計による都市熱環境の計測(その3 自転車による温泉街の気温分布の移動観測)，日本建築学会九州支部研究報告，2010年3月，長崎総合科学大学（長崎県）
- ⑦ 大河内康正・湯ノ口哲平：日本の最近の温暖化と人間活動の影響，日本気象学会九州支部発表会，2010年3月6日，福岡管区気象台（福岡県）
- ⑧ 齊藤郁雄：GPS温度計による都市熱環境の計測(その2 八代市の気温分布)，日本

建築学会九州支部研究報告，2009年3月，琉球大学（沖縄県）

[産業財産権]

○出願状況(計 2 件)

名称：気象観測装置

発明者：葉山清輝，入江博樹

権利者：独立行政法人国立高等専門学校機構

種類：特願

番号：2010-232000

出願年月日：平成22年10月14日

国内外の別：国内

名称：飛行体

発明者：葉山清輝，入江博樹

権利者：独立行政法人国立高等専門学校機構

種類：特願

番号：2010-232001

出願年月日：平成22年10月14日

国内外の別：国内