

IoT が拓く未来
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

新津 葵一

名古屋大学 大学院工学研究科
准教授

環境適応エネルギー・データ統合管理 IoT 基盤

§ 1. 研究成果の概要

2021年度においては、環境に適応したエネルギー・データ統合管理 IoT 基盤技術における、環境適応型のエネルギー収穫技術・データ蓄積技術について研究開発を実施した。

環境適応型のエネルギー収穫技術として、環境光からのエネルギー収穫を「環境光強度に応じて最適化」する技術の確立を実施した。エネルギー収穫回路において、消費電力と収穫性能を可変にすることが可能なスケーラブル動的リーク抑制回路技術を適用することを世界で初めて提案し、「環境光強度に応じてエネルギー収穫量を適応させる」技術を実証した。

環境適応型のデータ蓄積技術として、環境から得られるエネルギーが十分な場合には、不揮発メモリへとデータ蓄積可能な「環境適応・不揮発メモリ書き込み技術」の研究開発を実施した。環境光発電素子から得られる 0.4V の電圧を、不揮発メモリ駆動が可能なレベルの高電圧へと昇圧させる回路技術の開発に成功した。

上記 2 つの提案技術について、22nm 超低リーク電流 CMOS プロセスにおいて半導体集積回路設計を実施し、実デバイス上での有効性を確認した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) X. Chen, G. Chen, X. Yu, Y. Wang and K. Niitsu, “A 52.3% Peak Efficiency 22nm CMOS Low-Power Light-Adaptive Self-Oscillating Voltage Doubler Using Scalable Dynamic Leakage-Suppression Logic”, in Proc. IEEE Latin American Symposium on Circuits and Systems (LASCAS 2022), Mar. 2022.
- 2) G. Chen, Y. Wang, T. M. Quan, N. Matsuyama, T. Tsujimura and K. Niitsu, “A 0.5 mm² Solar Cell-Powered Biofuel Cell-Input Biosensing System with LED Driving for Stand-Alone RF-Less Continuous Glucose Monitoring Contact Lens”, IEEE Solid-State Circuits Letters, vol. 5, pp. 41-44, Feb. 2022.
- 3) Y. Wang, G. Chen, X. Yu, X. Chen and K. Niitsu, “A 22nm CMOS 0.2V 13.3nW 16T SRAM Using Dynamic Leakage Suppression and Half-Selected Free Technique”, in Proc. IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems (APCCAS 2021), Sep. 2021.
- 4) H. Duong, G. Chen and K. Niitsu, “22nm CMOS pW Standby Power Flip-Flops with/without Security using Dynamic Leakage Suppression Logic”, in Proc. IEEE Latin American Symposium on Circuits and Systems (LASCAS 2022), Mar. 2022.
- 5) A. Tanaka, G. Chen and K. Niitsu, “A 0.2V 0.97nW 0.011mm² Fully-Passive mHBC Tag Using Intermediate Interference Modulation in 65nm CMOS”, in Proc. IEEE International Conference on Electronics, Circuits & Systems (ICECS 2021), Nov. 2021.