



動的環境順応時空間拡張に資する半導体共進化微細IoT

研究開発代表者: 新津 葵一 (京都大学・大学院情報学研究科・教授)

主たる共同研究者: 樋口 ゆり子 (京都大学)

グランドチャレンジへの挑戦・研究開発課題での達成目標:

半導体微細化との共進化により時空間限界を突破し、小さくても遠くへ無線通信できる微細IoTを実現する。

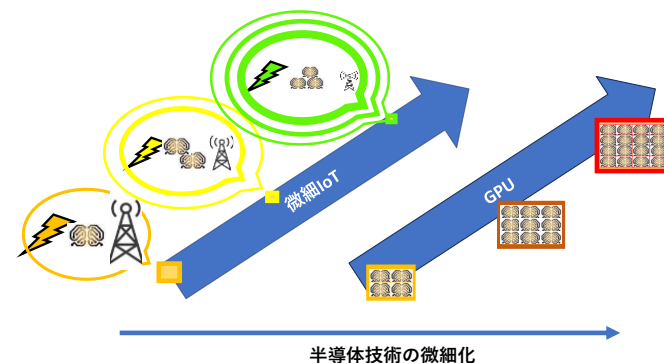
1mm角以下の半導体集積回路3mの通信を達成し、創薬向け薬効試験での有効性を実証する。

研究概要:

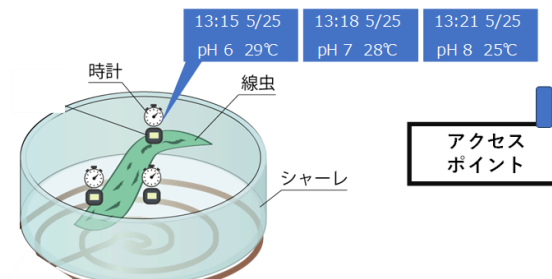
- 微細化の強みを積極的に活かすIoT設計技術確立
- 動的環境順応時空間拡張を可能にする「最小起電力エネルギー収穫集積回路」と「最小待機電力情報処理回路」、動的環境順応空間拡張を可能にする「最大パワー出力無線送信集積回路」を開発
- 従来の入力信号電圧・電源電圧分離型回路に代わる、新規の入力信号電圧・電源電圧一体型である「電源電圧駆動回路技術」を開発し、ゲートリーク問題を打破、FinFET時代の低電力化技術確立
- 先駆的に7nmでのIoT技術を開発し、スケーリング理論構築
- 独自回路と独自創薬の融合により、新規の微細IoT活用・創薬向け薬効検証技術確立

想定する社会的インパクト:

- IoTの実用性を飛躍的に高め、持続的な性能向上を支える
- 生命科学実験の新規の細胞評価により創薬産業へと貢献
- 準先端プロセスの活用を促し、半導体産業の持続的発展を支える
- ユーザ開拓を進め、微細IoTの応用を拡げる手法確立



グランドチャレンジへの挑戦：
微細化と共進化するIoT



社会実装イメージ：
創薬向け薬効検証



Scaling-Friendly Tiny Fully-Integrated IoT Enabling Dynamically Environmental-Adaptive Time-Space Augmentation

Principal Investigator : Kiichi Niitsu (Kyoto University ▪ Graduate School of Informatics ▪ Professor)

Principal Co-researcher : Yuriko Higuchi (Kyoto University)

Take on the Grand Challenge ▪ Goals to be achieved in R&D tasks :

Co-evolution with semiconductor miniaturization will break the space-time barrier and realize a tiny IoT that is small but can communicate wirelessly over long distances.

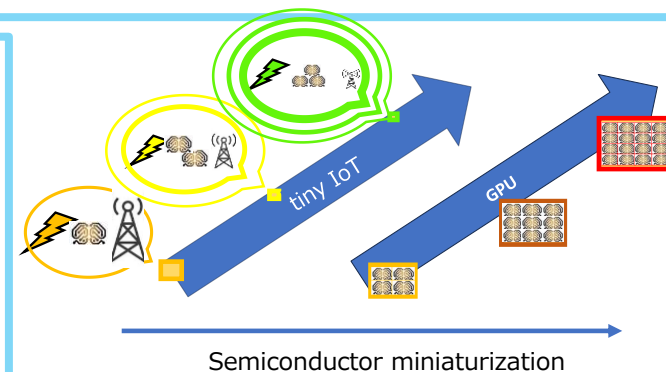
Achieve 3m communication of semiconductor integrated circuits of less than 1mm-square and demonstrate its effectiveness in drug efficacy testing for drug discovery.

Research Outline :

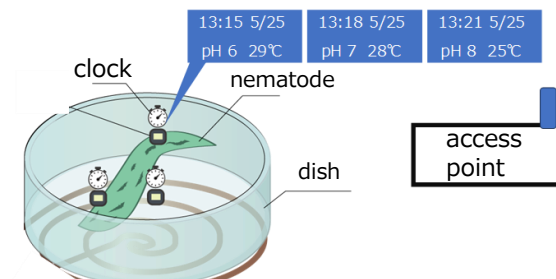
- Establish an IoT design technology that actively leverages the power of miniaturization
- Develop “minimum EMF energy harvesting integrated circuits” and “minimum standby power information processing circuits” to enable dynamic environmental adaptation time extension, and “maximum power output wireless transmission integrated circuits” to enable dynamic environmental adaptation space extension
- Developing new “supply voltage drive circuit technology” that integrates input signal voltage and supply voltage, replacing conventional separate input signal voltage and supply voltage circuits, to overcome the gate leakage problem and establish low-power technology for the FinFET era
- Pioneering IoT technology at 7nm and building scaling theory
- Establish new tiny IoT utilization and drug efficacy verification technology for drug discovery by integrating proprietary circuits and proprietary drug discovery

Anticipated social impact :

- Dramatically increase the value of IoT and support sustained performance improvement
- Contribute to the drug discovery industry through novel cell evaluation in life science experiments
- Promote the use of semi-advanced processes and support the sustainable development of the semiconductor industry
- Establish methods to expand the application of tiny IoT by encouraging user development



**Take on the Grand Challenge :
Miniaturization and co-evolution
of the IoT**



**Image of social implementation :
Validation of Drug Efficacy for Drug
Discovery**