

ポスター番号

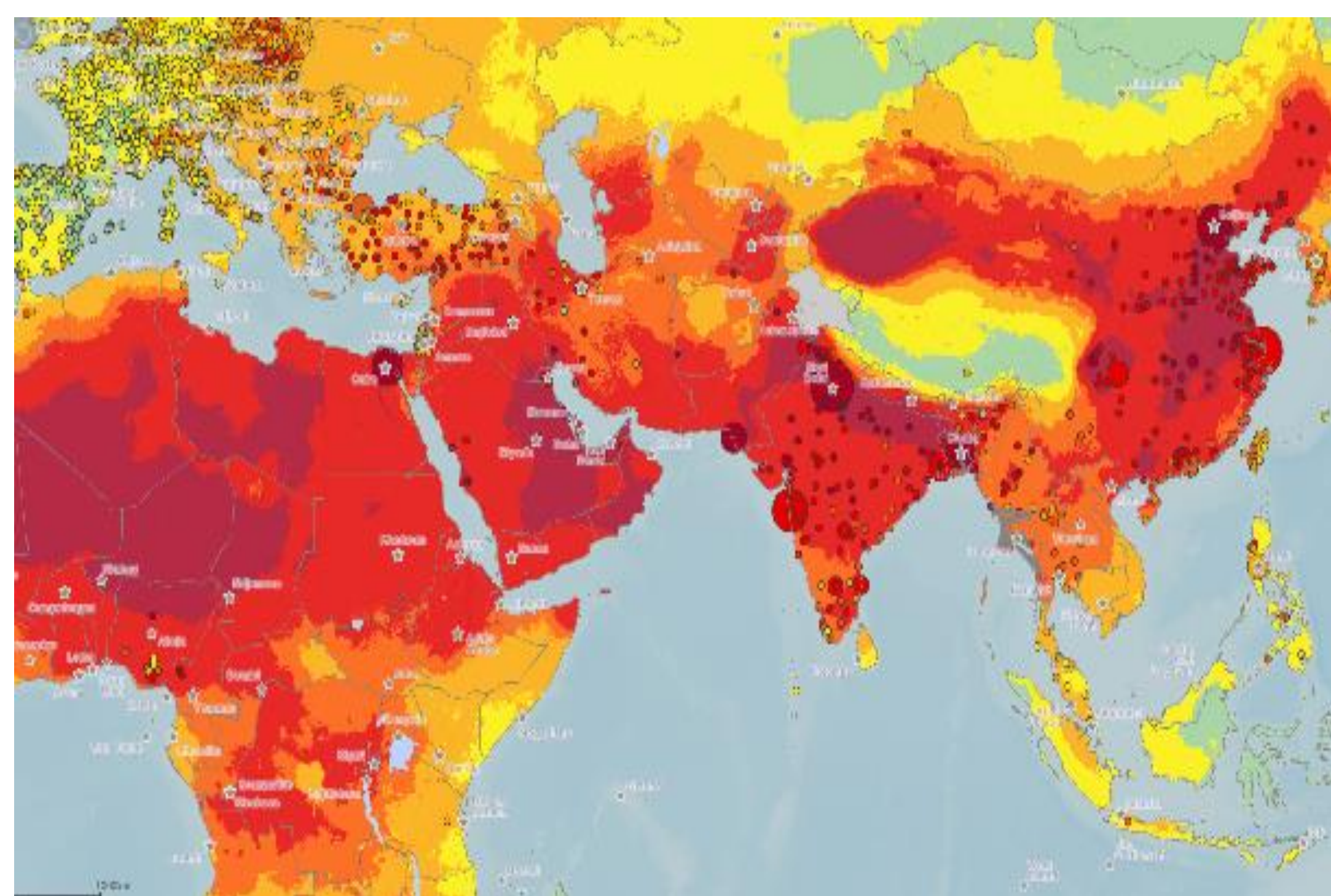
P-02-08

# LPWA を利用した低消費電力型IoT 環境測定局の研究開発

石垣 陽<sup>1,2</sup>, 佐藤 雅俊<sup>2</sup>, 名前<sup>2</sup> <sup>1</sup>電気通信大学, <sup>2</sup>ヤグチ電子工業(株)

## 背景

- 大気汚染に起因して年間700万人が早死する (WHO, 2018)。
- PM2.5曝露による死亡率が高く、途上国では10万人あたり死亡率が2.6%を超える国もある (Aaron J.C. et al., 2015)。
- 大気汚染対策の第一歩は環境測定局による多地点での継続的な測定だが、途上国では測定局の設置が進まない。
- 特にアフリカ大陸の環境測定局は僅か3ヶ所、汚染が深刻なインドや中東各国でも州毎に1カ所程度である。
- 上記が、地球規模の環境アセスメントを実施する上で、大きな妨げとなっている



PM2.5による死者の分布

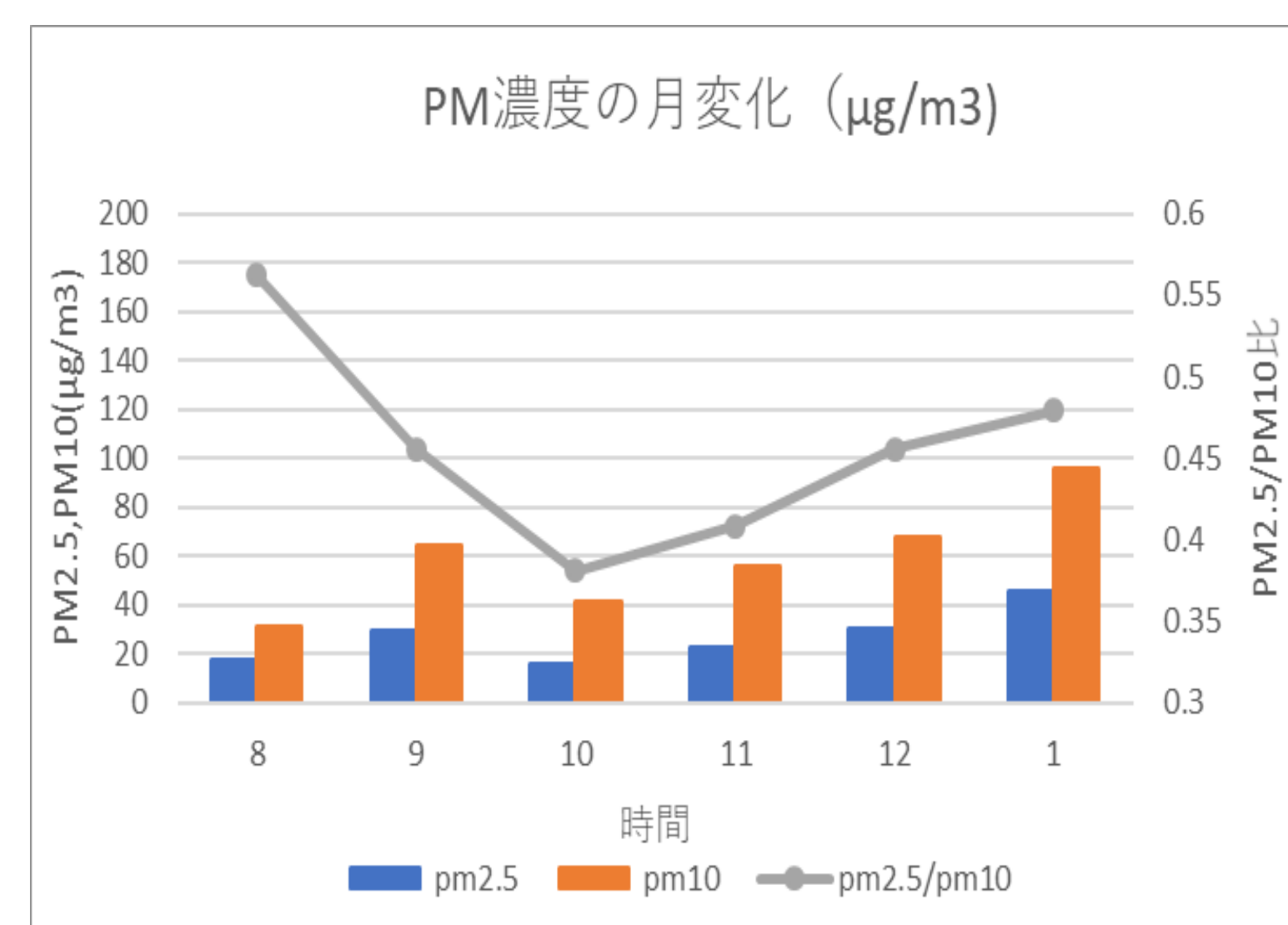
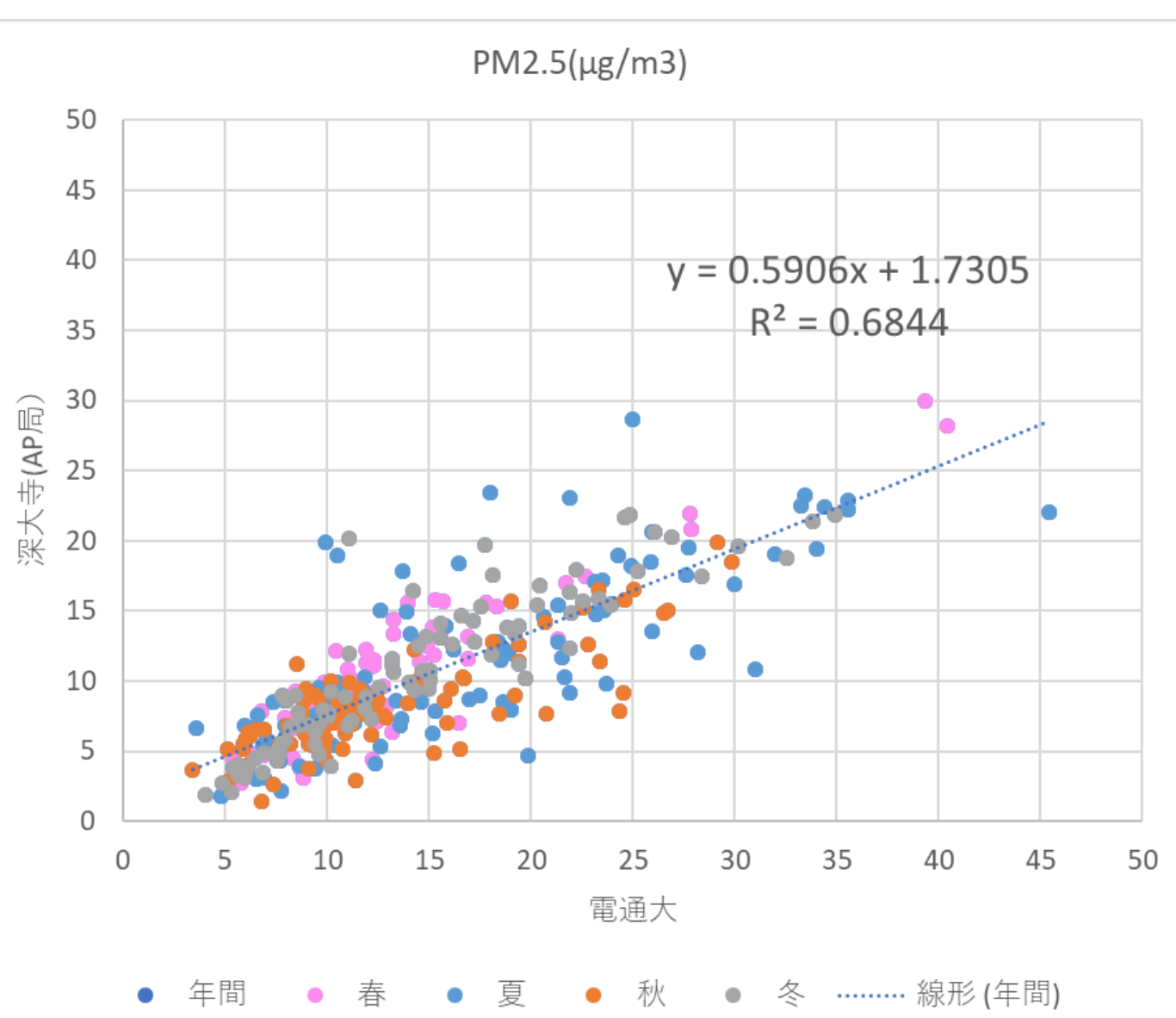


環境測定の「空白地帯」

世界の公的環境測定局の分布

## 試作機の開発と国内・アフリカでの評価

- seedstudio社製のWio LTE - 4G, Cat.1, GNSS, Espruino Compatibleを使用。
- 通信チップはQUECTEL製、SIMは世界対応のFlexiroam社製
- ソーラー発電のみでの連続運転可能、低消費電力化、温度上昇対策を実施。
- 国内公定法との相関係数が0.827 (高い相関)
- ウダンガ・カンパラの公営バスターミナルで6カ月にわたって連続測定を実証。
- 日本と比べてPM2.5よりもPM10 (粗大粒子) の方が割合が多い (途上国特有の現象) を確認。

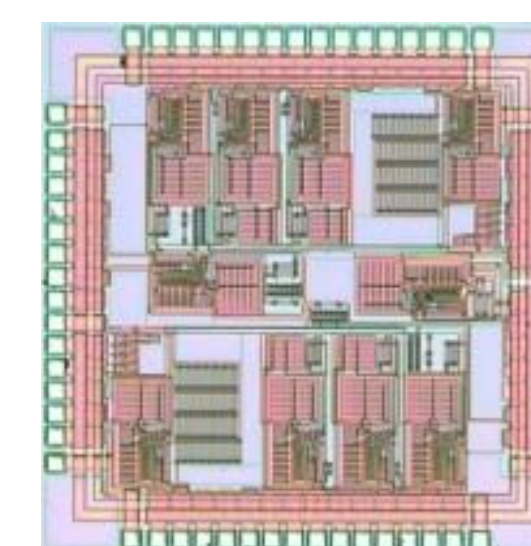


## 目的

- 途上国でも普及が進みつつある小容量広域無線(LPWA)技術を活用
- 低消費電力・低コスト・高耐久なソーラー環境測定局を開発
- ウガンダ環境局(NEMA)の協力を得ながらフィールド実証を実施



- 特徴①**  
途上国・サハラ以南アフリカでのLPWAに対応
- 2019現状: 3G, LTE-M (Cat.M1)
  - 2020-将来: Sigfox, Lora, NB-IoT
  - その他GSM系: EC-GSM-IoT



- 特徴②**  
超低消費電力回路によりソーラーのみで自律測定
- PM2.5/PM10濃度、(オプション: 放射線量、VoCなど)
  - その他の基礎気象情報(温度、湿度、日照)

研究テーマ	目標	成果
1. 試作機の開発	低消費電力化(<500mA)により、ソーラーのみで1000h以上の連続駆動	低消費電力化(<200-300mA)により、ソーラーのみで5000h以上の連続駆動を確認
2. 国内評価	国内公定法との相関係数60%以上	相関係数82.7% ※夏場の相関係数は90.9%
3. 海外フィールド実証	途上国破天荒での屋外耐久性確保、具体的には、防水性(IP3) 防塵性(IP3X) 動作温度40°C を実現	国内・国外合計3カ所での実証により、全ての測定局がノーマンテナンスで6カ月年以上の連続稼働を達成。

## メディア掲載成果など

- NHKワールド放映、専門誌トランジスタ技術掲載、環境科学会にて発表
- 富県みやぎグランプリ入賞、**村井知事より表彰状を授与**

