

# スマートフォンで得られるGNSS信号情報を用いたUVインデックス推定

厚見 昂

東京大学 生産技術研究所 瀬崎研究室

atsumi@mcl.iis.u-tokyo.ac.jp

## 目的: 特別なデバイスや動作なしで浴びた紫外線量を推定

### 浴びる紫外線量の管理

- 紫外線強度指標: UVインデックス
  - 人体への影響度合いを考慮して指標化
- UVの過不足は**病気のリスク**を高める。
  - 例: 皮膚がん, 白内障, 大腸がん
- 紫外線量は**個人の行動に依存**する。
  - UV予報のみでは実際に浴びた量は不明

### GNSS信号を用いた紫外線量推定

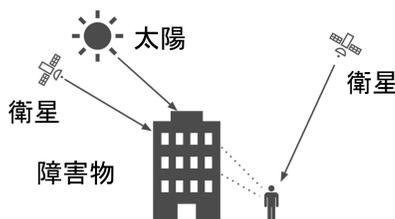


Fig. 1: 推定原理. GPSなどのGNSS信号が太陽光同様に障害物の影響を受けることを利用する.

### 利点:

- 既存のスマートフォンのみで可能.
- センサーを日光に晒す必要がない.

### 既存手法の課題[1]:

- グループ化した統計情報を用いて、衛星単位の信号情報を用いていない.
- 衛星単位の位置を考慮していない.

**個人が浴びた紫外線量のモニタリングが重要**

**推定精度の低下につながる**

## 提案手法: 点群ニューラルネットワーク

GNSS信号を点群で表現して深層学習を適用

**衛星単位の情報と空間的關係性を直接入力可能**

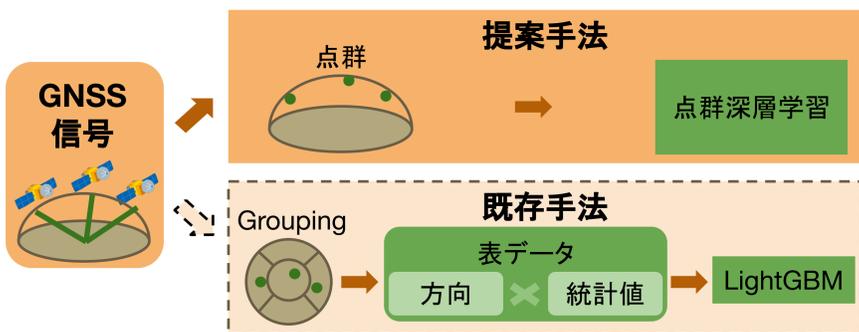


図2: 手法の比較.

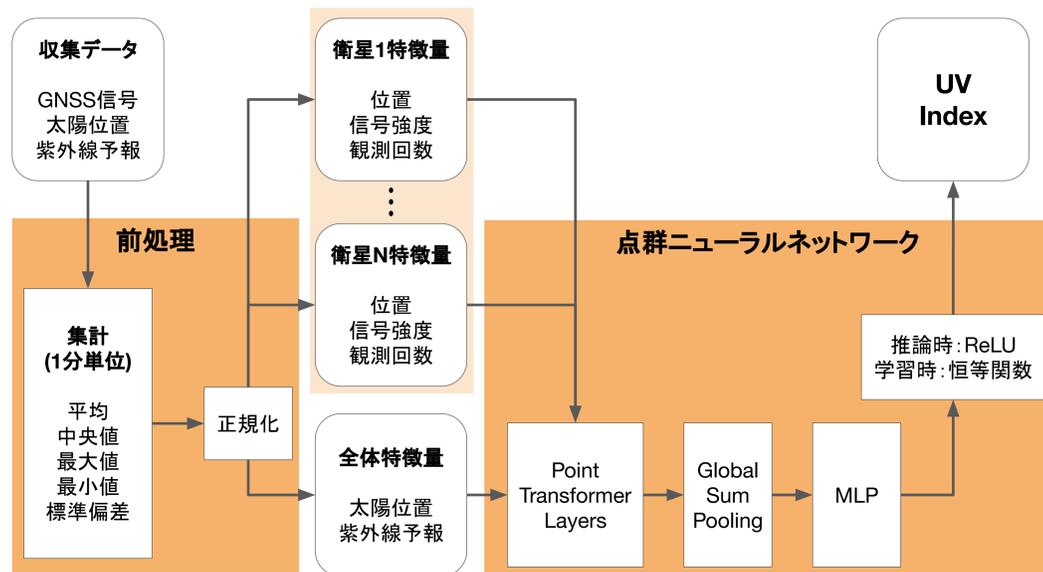


図3: データの流れ.

## 評価: 既存手法をベースラインとして推定精度を比較

### 評価環境

- 開けた場所 (Open Site)
- 障害物のそば (Partly Shaded Site)

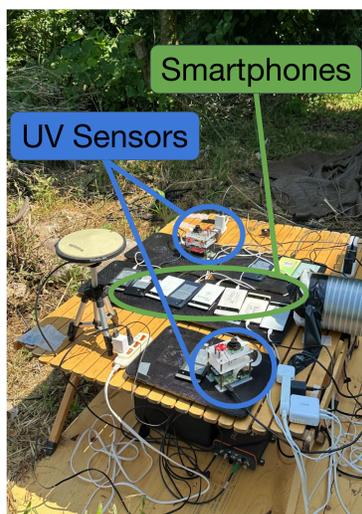


図4: データ収集の様子.

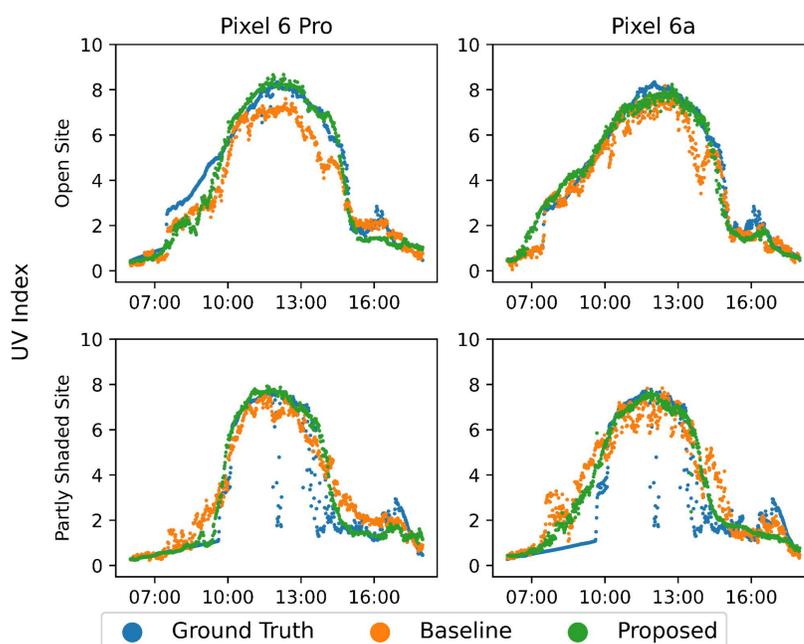


図5: 推定結果の比較.

Mean Absolute Error	
Pixel 6 Pro	0.744 → 0.530 (↓0.214)
Pixel 6a	0.785 → 0.599 (↓0.186)

Root Mean Squared Error	
Pixel 6 Pro	1.030 → 0.937 (↓0.093)
Pixel 6a	1.192 → 0.993 (↓0.199)

**精度と滑らかさが改善**

[1] Ishioka, R., Tsubouchi, K., Nishiyama, Y. and Sezaki, K.: UV Index Estimation Leveraging GNSS Sensors on Smartphones, Proceedings of the 20th ACM Conference on Embedded Networked Sensor Systems, SenSys '22, New York, NY, USA, Association for Computing Machinery, p. 863–864 (online), DOI:10.1145/3560905.3568053 (2023).