



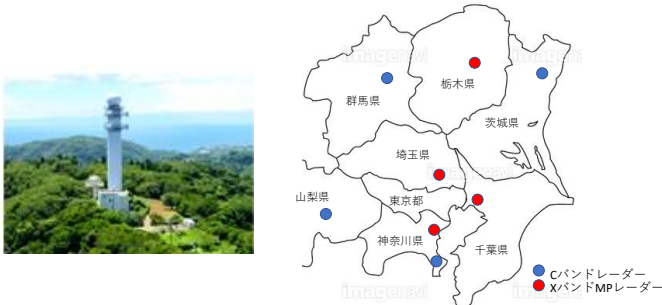
5G の活用による SDGs 支援の研究

青柳花菜子† 池原夏歩† 阿部悠久† 葛西健司† 白井蓮† 鈴木雄大† 太田現一郎†††

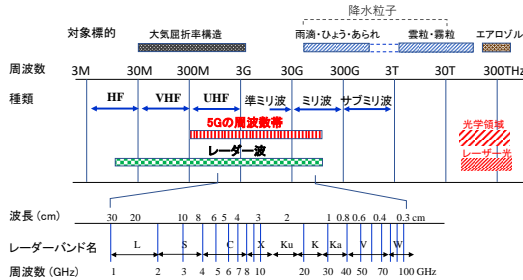
†神奈川県立横須賀高等学校 1年 ††神奈川県立横須賀高等学校教諭 †††横須賀テレコムリサーチパーク

研究目的 地球温暖化は明らかに進行し、世界中に異常気象が発生している。気象とくに降雨予測は気象庁の数少ない雨雲レーダーに依っているが、きめの細かい予測のために 5G を活用した気象観測方法を研究し提案する。

研究課題 気象を監視するシステムは衛星と気象レーダーだが、きめ細かく観測するレーダーは関東地方でも各県に 1 基ないし 2 基しかない。温暖化を気象の観点から捉えるには少ない。



解決方法 近年運用が開始された第 5 世代携帯電話 (5G) の通信方法と、新たに開拓される周波数帯が、気象レーダーに匹敵する能力を持つと推察した。利用の可能性を研究する。



研究 電話を使うとき、A さんの携帯電話に向けて基地局から電波が送られて、携帯電話がその電波を受信することで通信できている。しかし、基地局から発信された電波は、フェージング現象 (図 A) によって周波数成分が部分的に破損する (図 B)。

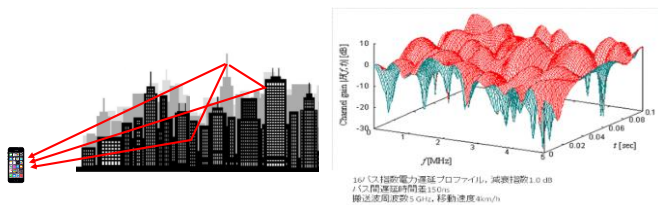


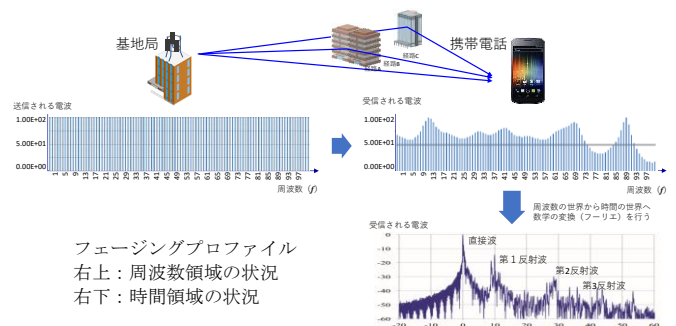
図 A フェージング環境

図 B フェージング状況例

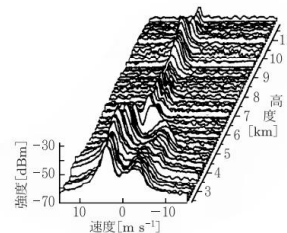
携帯電話に破損していない部分の電波を送信するため、4G、5G では、基地局側がフェージングによって影響を受けた電波のデータ

を毎秒 100 回のペースで計測し、発信する電波を切り替えることによって、フェージングによる電波受信の問題を解決してきた。

このとき計測された電波の強さと場所の関係を表したものをフェージングプロファイル (図 6) といい、このグラフは電波の場所ごとの強さを表している。電波は雨雲や、大気屈折にも影響を受けるため、この影響がフェージングプロファイルに現れる。よって、電波情報から局地的な環境測定が可能になる。



フェージングプロファイル
右上：周波数領域の状況
右下：時間領域の状況



MU レーダ大気観測例
(46.5 MHz アンテナ素子 475 本)
ドップラー測定機能により、
左図のような波形が確認できる。

5G は帯域を 1024 本以上のサブキャリアで分解でき、アンテナ素子数が 64~256 なのでレーダ機能を十分有すると考える。

結論・まとめ 5G の測定データを利用することにより、気象情報の質が上がることで、気候変動の予測ができ、SDGs13 のテーマ「気候変動に具体的な対策を」に、十分に貢献できると考える。今後、気象と 5G フェージングデータの細部の相関を究める。なお本研究は文部科学省 Super Science Highschool 認定研究として実施した。指導は横須賀テレコムリサーチパークに戴いた。

参考文献

- [1] 太田, “第 5 世代移動通信,” 2020 年度 SSH Principia-I テキスト
- [2] 気象庁ホームページ www.jma.go.jp
- [3] 深尾、浜津, “気象と大気のレーダーリモートセンシング,” 京都大学, 2005 年
- [4] 国土交通省 レーダ雨量計の整備状況 (平成 30 年)