

降雨時における RTK 測位への影響

Impact on RTK-GNSS during Rainfall

柳澤 亘 久保 信明

Wataru Yanagisawa Nobuaki Kubo

東京海洋大学

Tokyo University of Marine Science and Technology

1. まえがき

RTK 測位は代表的な cm 級の測位手法の一つであり、現在補正サービスも増えてきたことから、広く利用されている。著者は大学の授業での演習において、RTKLIB を利用し、国土地理院の GEONET で全国の様々な場所での Kinematic 測位を実施した。その時に冬場のデータと夏場のデータで RTK の FIX 率に差があることに気づいた。具体的には、湿度が増す夏場に FIX 率が低下していた。さらに、夏場の降雨時と晴天時を比較すると、降雨時に FIX 率が低下することを確認できた。これらの現象については、得に夏場の高湿潤期に FIX 率が低下することは以前から知られていたことであるが、改めて本発表で、特に降雨時のデータについて調査したので報告する。

2. 解析概要

全国の任意の国土地理院の GEONET を利用し、23 か所において、基線長が最も近い 2 点を選択し、RTKLIB で瞬時 AR での RTK を実施した。解析用の日は、冬場の代表として 2022 年 1 月 1 日、夏場の代表として、2021 年 7 月または 8 月の 1 日とした。夏場のデータは晴天時と降雨時のデータ 2 つとした。晴天時は、気象庁のデータより降雨量が 0mm である日を選び、降雨時は、気象庁のデータより降雨量が 1 時間 5mm を超えた日を任意に選んだ。基準局と移動局の受信機について、同機種または異機種になるケースがあるが特に考慮していない。解析における設定値を以下に示した。

マスク角：15 度

利用衛星：GPS と QZSS

利用周波数：L1+L2

アンビギュイティ決定：Instantaneous

Ratio 値：3.0

信号レベルの閾値：設定せず

3. 解析結果

以下の表 1 に解析結果の概要をまとめた。表の左から選択した基準局と移動局の都道府県名、基線長 (km)、2022 年 1 月 1 日の RTK の FIX 率、7-8 月で降雨が 0mm である日の RTK の FIX 率、7-8 月で降雨が 1 時間に 5mm 以上あった日の RTK の FIX 率、実際の 1 時間の最大降雨量の順番で示した。

表 1 解析結果のまとめ

場所	基線長	冬	夏雨無	夏雨有	降水量
広島	31.0km	86.3%	60.4%	52.3%	23.0mm
沖縄	2.4km	91.8%	97.1%	80.2%	14.0mm
長野	14.2km	93.2%	83.2%	78.5%	14.0mm
愛知	8.2km	98.1%	94.6%	73.1%	35.5mm
栃木	16.6km	92.6%	37.9%	28.0%	5.5mm
大阪	9.0km	96.4%	81.5%	65.1%	26.5mm
静岡	6.5km	98.1%	63.9%	62.8%	18.5mm
奈良	9.0km	97.3%	86.4%	71.7%	13.5mm
島根	13.5km	91.8%	42.5%	41.6%	35.5mm
兵庫 1	8.0km	97.9%	91.6%	68.6%	15.5mm
千葉 1	15.0km	84.4%	56.4%	50.9%	10.5mm
兵庫 2	19.0km	92.1%	44.3%	34.5%	33.0mm
兵庫 3	17.6km	100%	36.2%	44.3%	6.0mm
富山	19.0km	96.8%	60.1%	53.4%	12.5mm
神奈川 1	12.0km	96.1%	85.7%	72.9%	11.0mm
愛媛	13.0km	94.3%	60.2%	52.0%	20.0mm
東京 1	13.0km	83.5%	70.3%	79.3%	21.5mm
神奈川 2	12.3km	95.3%	49.2%	50.8%	16.5mm
東京 2	10.7km	91.8%	46.1%	49.3%	9.5mm
鹿児島	18.4km	82.3%	42.4%	34.6%	13.0mm
千葉 2	15.0km	79.9%	28.6%	21.9%	22.5mm
東京 3	12.9km	96.8%	47.1%	36.8%	11.0mm
東京 4	15.0km	97.5%	35.2%	30.0%	10.5mm

降水量は 1 時間での最大降水量である (気象庁 HP)

結果を見るとわかるように、全国のほとんどの場所において、冬場である 2022 年 1 月 1 日における FIX 率は安定して高いことがわかる。一方、夏場になるとほぼ確実に同じ場所で全く同じ解析条件でも FIX 率が低下している。電離層の影響は不明であるが、対流圏の湿潤項の影響である可能性は高いといえる。また、夏場でも降雨なしと降雨ありの日で比較すると、23 か所中、4 か所を除いて、いずれも降雨ありの日の FIX 率が低下する結果となった。

4. まとめ

本発表では、まず RTK における湿潤項の影響を調べるための簡易解析を国土地理院の GEONET のデータを用いて実施した。解析条件を同一にすることで、それらの影響をある程度見出すことができたと考えている。今後は、国土地理院で公開されている天頂方向の精密な対流圏遅延量等を利用して、FIX 率が低下したときのデータで、FIX 率が改善するかどうかを検証する予定である。