

# GPSロールオーバー、 次は2038年...ではないんです。

---

JANOG 49 LT

2022/1/26

セイコーソリューションズ株式会社 中澤 純一

# 自己紹介

- 名前：中澤 純一
- 所属：セイコーソリューションズ株式会社 ( <https://www.seiko-sol.co.jp/> )  
戦略ネットワーク本部 タイミングソリューション営業部
- 業務：プリセールス/ポストセールスSE(タイムサーバー、コンソールサーバ)
- JANOG参加15回目 (14,15,28,29,30,31,32,33,34,35,36,44,47,48,49)
- はじめてさわったCPU：Z80A
- 最近の興味：AnsibleとAWSを勉強中

こんな車にのってます(Honda CIVIC 1994) →



## 2021年 GPSD不具合

- 2021年10月、GPSD不具合についてUS-CERTから注意喚起がありました  
[GPS Daemon \(GPSD\) Rollover Bug | CISA](#)

*On October 24, 2021, Network Time Protocol (NTP) servers using bugged GPSD versions 3.20-3.22 may rollback the date 1,024 weeks—to March 2002—which may cause systems and services to become unavailable or unresponsive.*

- 原因は、「2038年に起こる“GPS Week Rollover”に対処するための仕組みが、2021/10/24に意図せず動いてしまう」ことによるものでした。  
<https://isc.sans.edu/forums/diary/Keeping+Track+of+Time+Network+Time+Protocol+and+a+GPSD+Bug/27886/>

*Due to the design of the GPS protocol, time rollback (or technically termed “GPS Week Rollover”) can be anticipated and usually closely monitored by manufacturers. The next occurrence should have been in November 2038, but a bug in some sanity checking code within GPSD would cause it to subtract 1024 from the week number on October 24, 2021. This would mean NTP servers using the bugged GPSD version would show a time/date of March 2002 after October 24, 2021.*

# GPS ロールオーバーとは?

- GPS受信機の時刻が、約19.6年(=1024週)過去に巻き戻ってしまうこと。
- GNSS受信機を使用する場合でも、GPSを主として利用している場合には、同じ現象が発生します。

<GPSロールオーバー発生例>

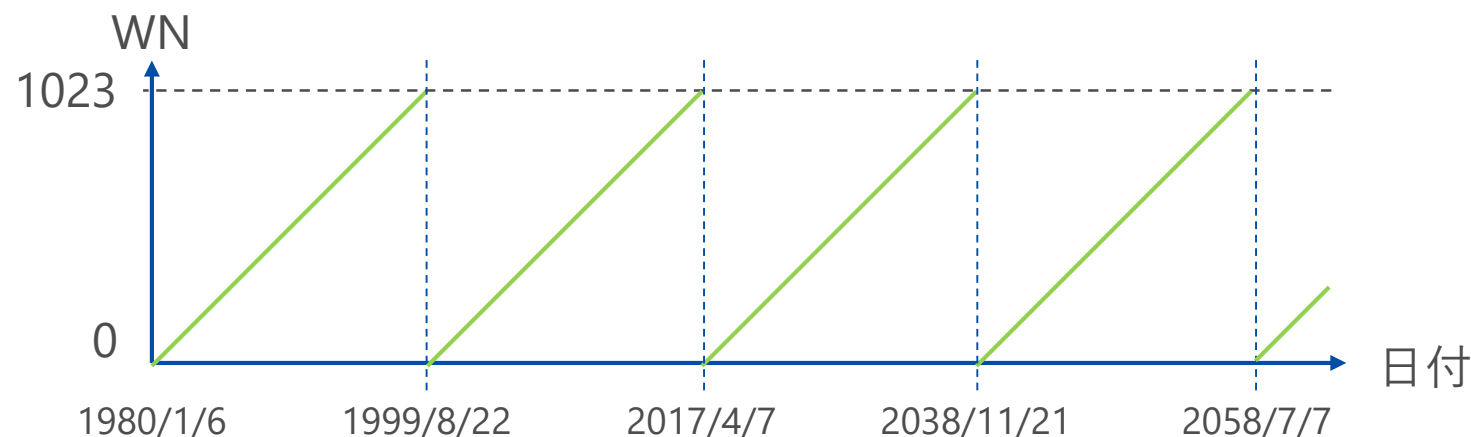
撮影日は 2022年1月21日ですが、  
カーナビ(2001年製)の日付は 2002年6月7日





# GPS ロールオーバーとは?

- 週番号が10bit=1024週しか表現できない  
たとえば、GPS衛星からの時刻情報だけでは、以下の時刻(※)は区別できません。  
週番号=0、経過秒数=0  
→ 1980/1/6 0:00:00、1999/8/22 0:00:00、2019/4/7 0:00:00  
週番号=146、経過秒数=259200  
→ 1982/10/27 0:00:00、2002/6/12 0:00:00、2022/1/26 0:00:00
- 週番号が1023から0に戻るときに、時刻が戻る現象が発生します。
  - 西暦の下2桁しか使わないシステムで、1999年→2000年になると同じ問題



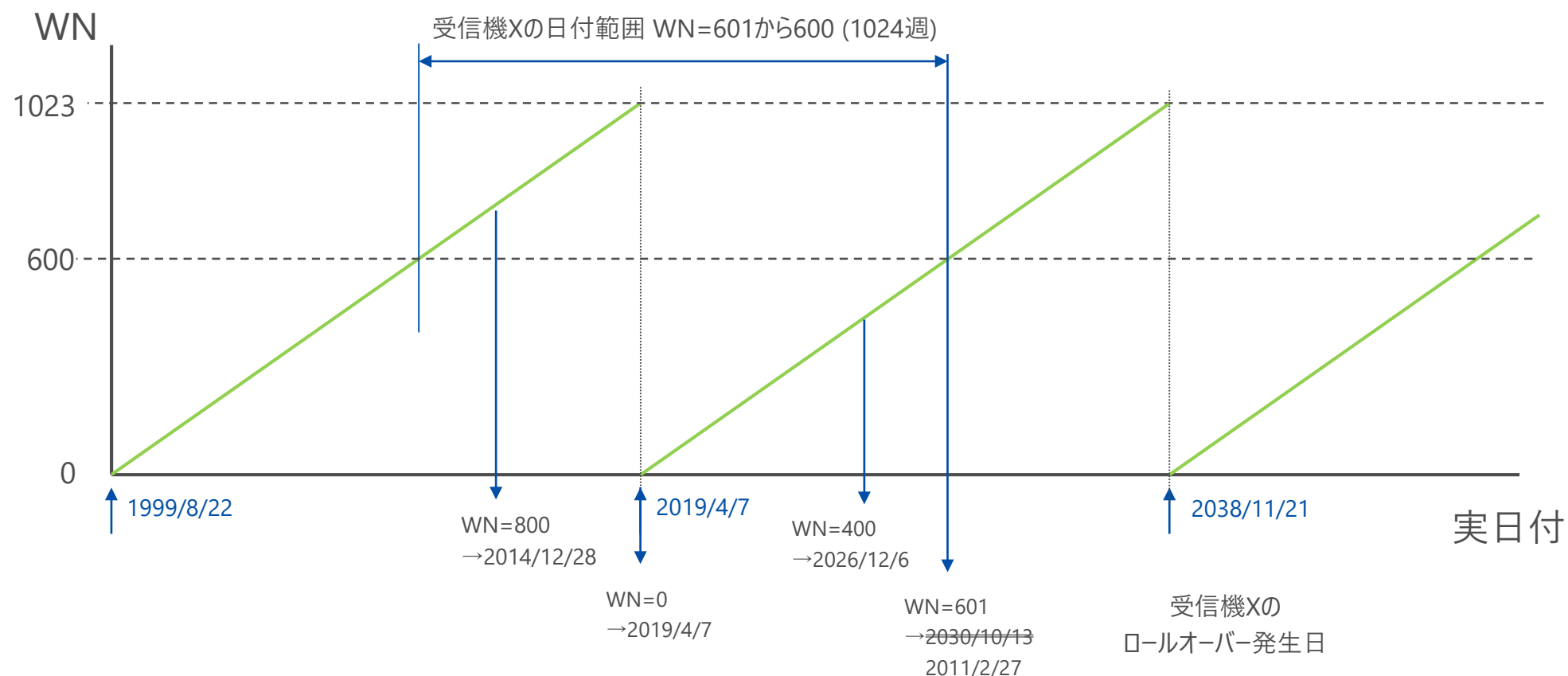
※GPS時刻にはGPS Epoch以後の閏秒が反映されないため、この値は正確には異なります

# GPS ロールオーバーとは?

- GPSロールオーバー(=週番号が1023 → 0に戻る)現象は、以下の日付で発生  
( 0回目 : (GPS Epoch)      1980/1/6 )  
1回目 : (1024週目)            1999/8/22  
2回目 : (2048週目)            2019/4/7  
3回目 : (3072週目)            2038/11/21
- 一方、世間ではGPSロールオーバーが、  
上に示した日付以外でも発生しています。
- これはなぜでしょうか？

# GPS 受信機のロールオーバー

- GPS受信機は、週番号 + 経過秒数を実際の時刻に変換する際、1024週幅のウィンドウを使用
- このウィンドウから外れたときに、GPS受信機の時刻が1024週戻る
- 下記の例では、週番号"601"を受信すると、ロールオーバーが発生
- どこにウィンドウを置くかは、GPS受信機的设计に依存 → ロールオーバー発生日がばらつく理由





# ロールオーバー まとめ

- GPSのロールオーバーは、約19.6年ごとに発生  
1999年、2019年、2038年、2058年、...
- GPS受信機のロールオーバーは、発生間隔は上記と同じ約19.6年ごとですが発生時刻(発生日付)は、受信機により異なります。
- ロールオーバーは、週番号が変わる時点で発生します。  
週番号は、土曜日から日曜日へ変わる際に+1されますので、  
日曜日の0:00 UTC(9:00 JST)にロールオーバーが発生します。

# 日曜日の朝を幸せに過ごすためには

- GPS(GNSS)から時刻を取得する機器でのロールオーバー発生日を確認。たいていはメーカーのWebページに情報が記載されています。
  - Firmware Updateでロールオーバー日が伸びることもあります。
  - End of support の場合は...早めにリプレースを計画しましょう。
- 最近では、ロールオーバーに対応した機器(受信機)もあります。
  - 装置の電源さえ入っていれば、受信機がさきほどのウィンドウから外れても、時刻戻りを起こさずそのまま時刻を刻み続ける。
  - RTCを内蔵している装置の場合、装置起動時に、RTCの値をもとに正しい日付となるよう、GPS受信機のウィンドウを再設定する。
- 機器の仕様/動作を把握して、安心して利用できるようにしましょう！

- [1] Interface Control Documents, IS-GPS-200M, Apr 13 2021,  
<https://www.gps.gov/technical/icwg/>
- [2] みちびき ユーザインタフェース仕様書 IS-QZSS-PNT-004, Jan 25 2021,  
<https://qzss.go.jp/technical/download/ps-is-qzss.html>