

# Homework 2

108B (1375) Global Positioning System 王傳鈞 0416047

## 第一題

附檔 HW2\_0416047.py 為能產生本次作業欲求之衛星座標的 python 程式碼。  
請將該 script 與 broadcast ephemeris brdc0360.20n 存放於同一個目錄底下，  
再執行 python HW2\_0416047.py brdc0360.20n，就能獲得表格一。

PRN	WGS84 Coordinates (in km)		
	X	Y	Z
1	13885.412272	-17821.522336	13488.429725
2	-14218.491233	-5216.049697	-21187.575007
3	20587.073690	-13286.523192	-10188.842309

**Table 1** Satellite Positions at 2020/2/5 00:15:00 Calculated from IGS Broadcast Ephemeris

PRN	IGS14 Coordinates (in km)		
	X	Y	Z
1	13885.406597	-17821.528103	13488.429938
2	-14218.493875	-5216.04231	-21187.575099
3	20587.069055	-13286.531605	-10188.842660

**Table 2** Precise Satellite Positions at the same time from IGS Final Ephemeris

## 第二題

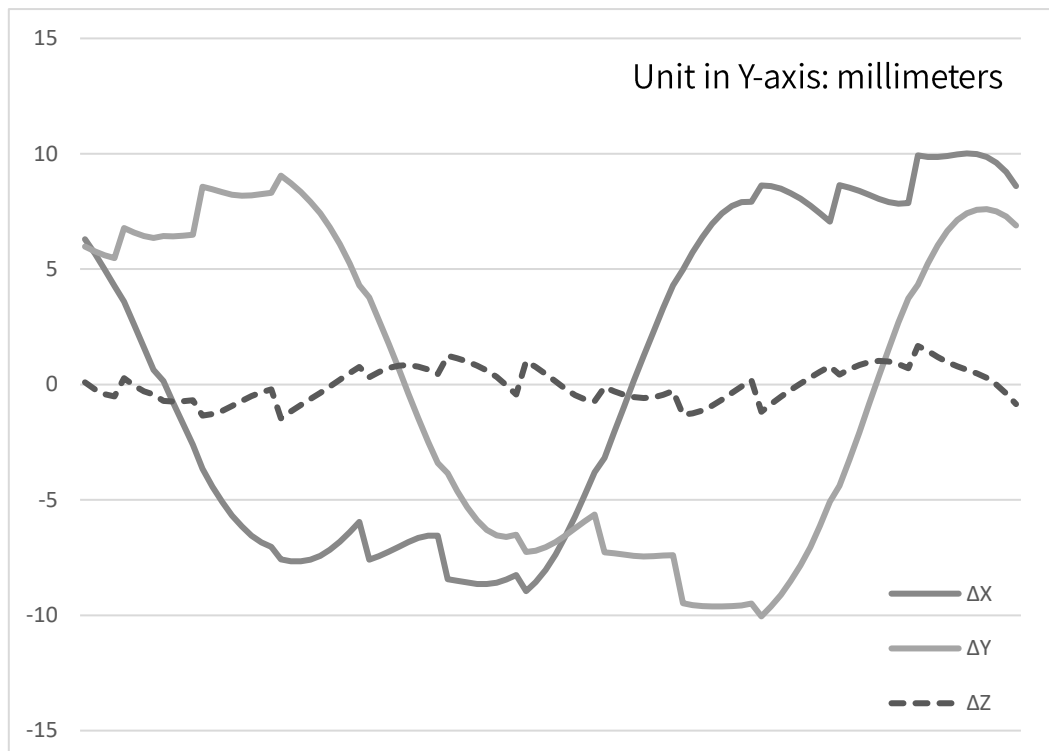
前頁表格二為 IGS 提供的精密星曆 `igs20913.sp3`，並只擷取與表格一相同時間點之座標值。僅憑肉眼觀察，我們可以發現在整數部分的座標值是完全相同，這相當於廣播星曆與精密星曆僅有 1 公里之內的差距，詳細差距請見表格三。

以上兩個星曆之間的差異，可以從三點來探討：首先，這兩者的座標有些微的差異，WGS84 和 IGS14 所使用的地球參數有些微的不同，但這項差距可以縮小在數公分之內；接著，廣播星曆 `brdc0360.20n` 事實上並沒有包含 2020/2/5 00:15:00 的衛星數據，因此表格一是由內插法獲得，可預見其與實際數值應有差距；最後，廣播星曆是即時接收 GPS 衛星所發射的訊號所產生的，這當中包含相當多的環境因子會產生誤差，自然無法與精密星曆這樣經過國際多個組織共同校正之後的數據做比較。

若想要觀看更詳細的差距，請先使用 `HW2_0416047_GPS01_Interpolation.py` 檔案，即可得到透過內插法得到每隔 15 分鐘一筆的 GPS 01 座標值，接著再與精密星曆 `igs20913.sp3` 進行比較，即可得到以下圖一。

PRN	Difference = brdc0360-igs20915 (in meters)		
	$\Delta X$	$\Delta Y$	$\Delta Z$
1	5.675	5.767	-0.213
2	2.642	-7.387	0.092
3	4.635	8.413	0.351

**Table 3** Difference of Positions between Table 1 and 2



**Figure 1** Difference of GPS01 Positions between brdc0360.20n and igs20915.sp3