



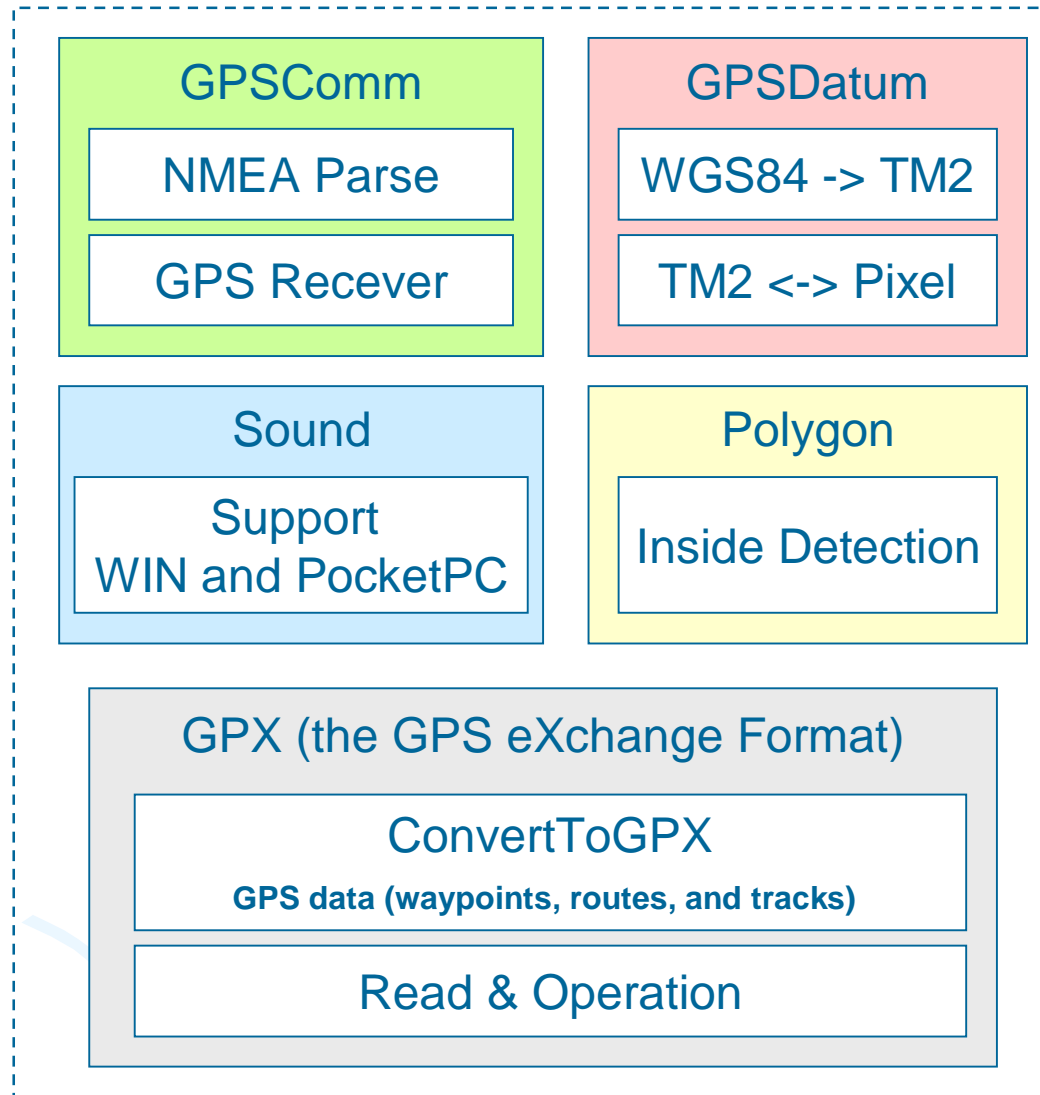
座標轉換 WGS84->TM2

吳宗德 <p3p3@mail2000.com.tw>

指導老師：吳志宏

<http://ogl-lib.sourceforge.net/>

OpenGL_Library



DLL Wrapper , Support WIN and PocketPC

<http://ogl-lib.sourceforge.net/>



TWD-67大地基準

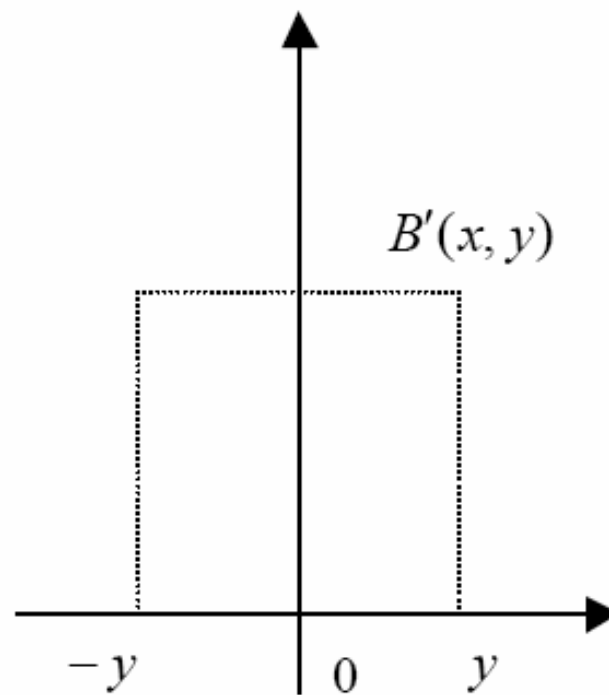
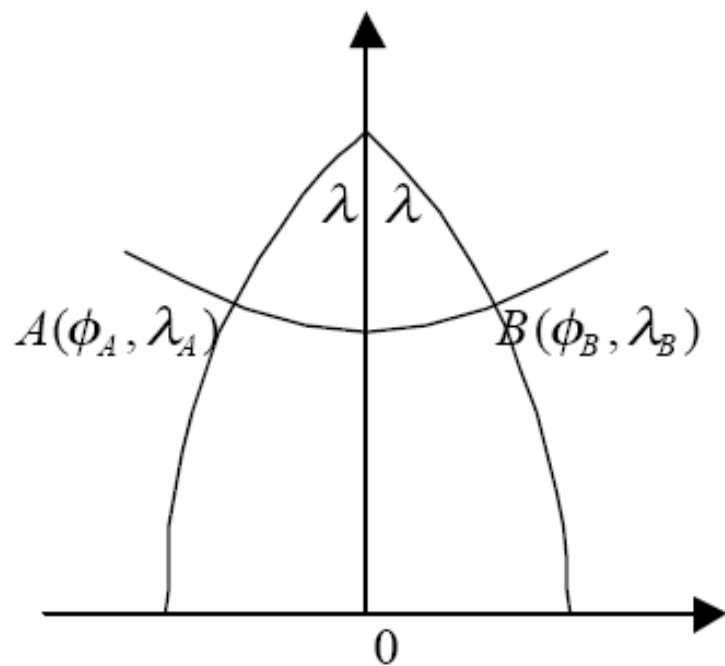
- 參考橢球體採用1967年國際IUGG協會公布之**GRS67**橢球體。



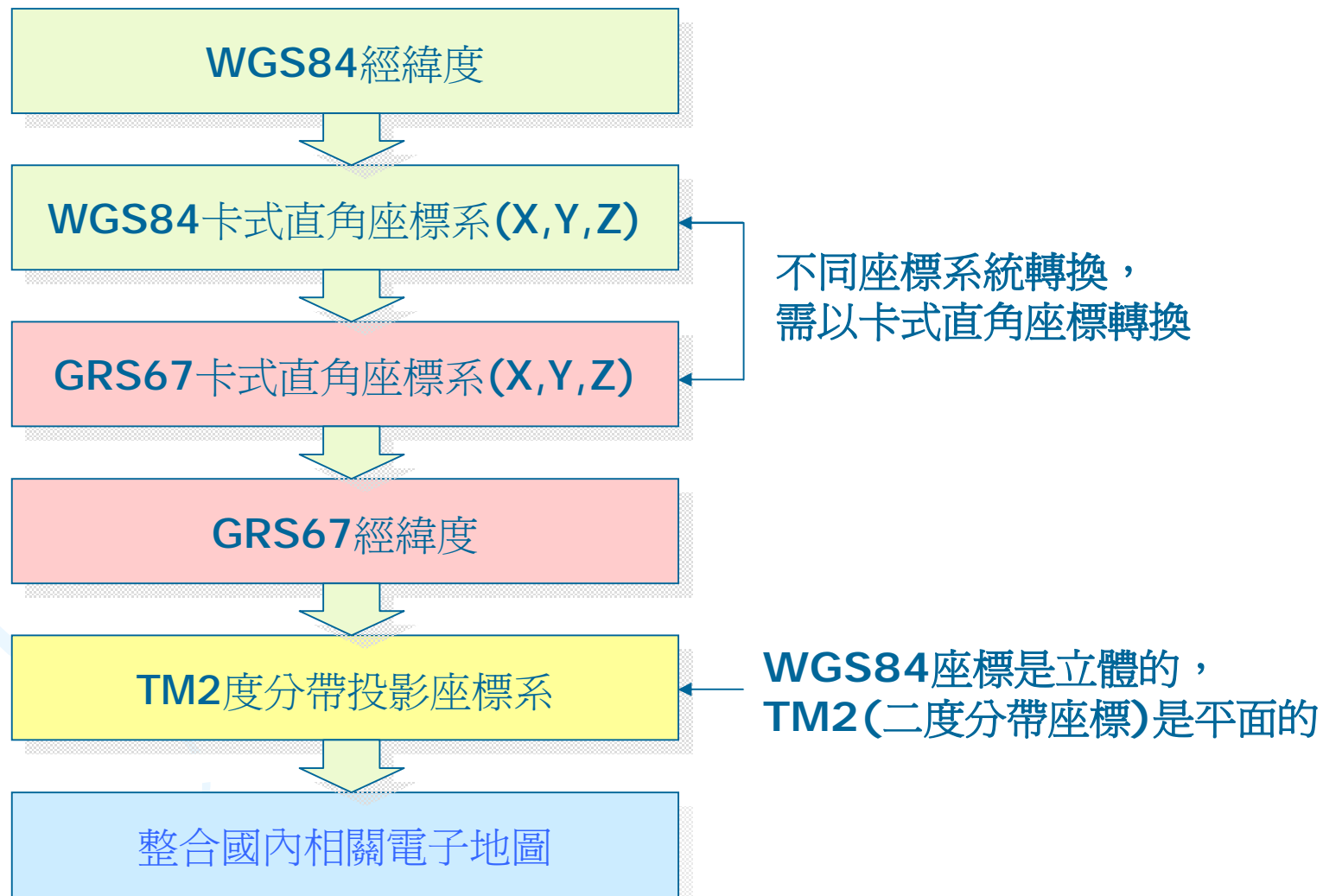
- **經緯度及方位角的起算標準**

1. 經度以通過英國格林威治天文台子午儀中心之子午線起算，向東為正，向西者為負。
2. 緯度自赤道起算，向北者為正，向南者為負。
3. 方位角自正本起算，向東順時針方向為正，反之為負。

橢球體 \rightarrow 平面座標系統



WGS-84 è TM2 處理步驟



WGS-84 橢球(f, l, h) è 卡氏(xyz)座標系統

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (N + h) \times \cos f \times \cos l \\ (N + h) \times \cos f \times \sin l \\ \left(\frac{b^2}{a^2} \times N + h \right) \times \sin f \end{bmatrix}$$

$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 f}}, \text{ 卯酉圈曲率半徑}$$

WGS-84卡氏 è TWD-67卡氏

七參數轉換(基準面轉換)

Bursa – Wolf

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{67} = \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \\ \Delta Z \end{bmatrix} + S \times \begin{bmatrix} 1 & e_z & -e_y \\ -e_z & 1 & e_x \\ e_y & -e_x & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{84}$$

$\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ 平移參數

e_x, e_y, e_z 旋轉參數

S 尺度參數

WGS-84卡氏 \rightarrow TWD-67卡氏 快速轉換公式

成大測量工程學系 曾清涼[1990]

$$X_{67} = X_{84} + 764.558 \text{ (公尺)}$$

$$Y_{67} = Y_{84} + 361.299$$

$$Z_{67} = Z_{84} + 178.374$$

<http://ogl-lib.sourceforge.net/>

TWD-67卡氏è TWD-67橢球(f, l, h)

$$l = \tan^{-1}\left(\frac{Y}{X}\right)$$

$$f = \tan^{-1}\left(\frac{Z + (e')^2 \times b \times \sin^3(q)}{P - e^2 \times a \times \cos^3(q)}\right)$$

$$h = \left(\frac{P}{\cos f}\right) - N$$

其中：

a 參考橢球長半軸， b 參考橢球短半軸

第一離心率 $e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$ ， 第二離心率 $(e')^2 = \frac{e^2}{1 - e^2}$

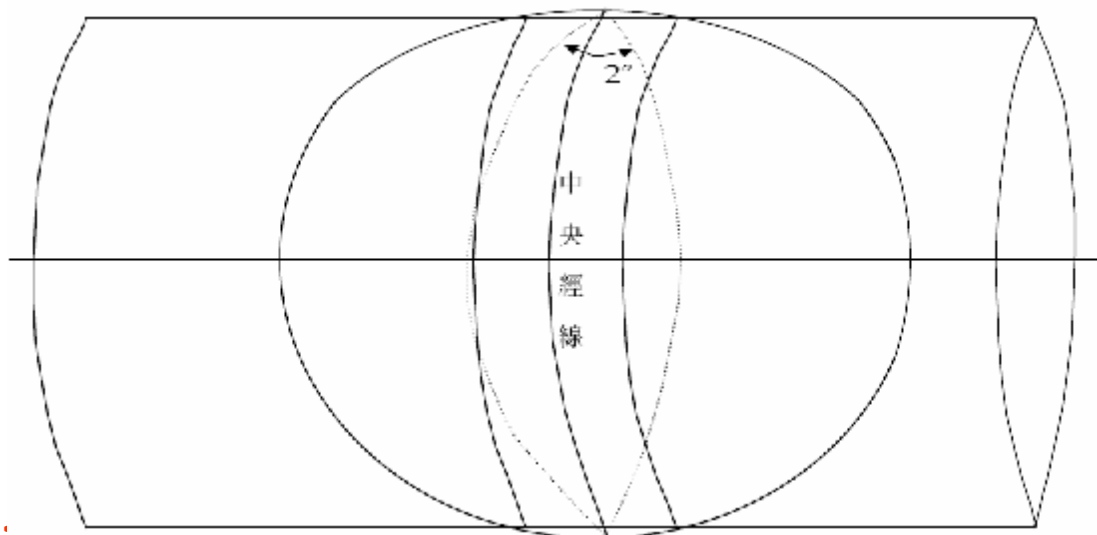
$$N = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \times \sin^2(f)}} \quad P = \sqrt{X^2 + Y^2} \quad q = \tan^{-1}\left(\frac{Z \times a}{P \times b}\right)$$

二度分帶橫麥卡托投影坐標系統(TM2)

TM2：橫麥卡托投影經差二度分帶

1. 台灣地區中央子午線為東經**121**度, 投影原點向西平移**250,000**公尺, 為Y軸, 赤道為X軸.
2. 澎湖、金門及馬祖等地區, 中央子午線定於東經**119**度, 投影原點向西平移**250000**公尺, 為Y軸, 赤道為X軸.

座標系統	中央經線	東距(X軸)	縮尺系數	扁平率
6度分帶(UTM)	123°(117°)	500,000公尺	0.9996	1/297
3度分帶(TM3)	121°(118°)	350,000公尺	1.0000	1/298.25
2度分帶(TM2)	121°(119°)	250,000公尺	0.9999	1/298.25



TWD-67 橢球 (f, l, h) è TM2

$$E = FE + k_0 \times N \times \left[A + (1 - T + C) \frac{A^3}{6} + (5 - 18T + T^2 + 72C - 58(e')^2) \frac{A^5}{120} \right]$$

$$N = k_0 \times \left\{ M + N \times \tan f \times \left[\frac{A^2}{2} + (5 - T + 9C + 4C^2) \frac{A^4}{24} + (61 - 58T + T^2 + 600C - 330(e')^2) \frac{A^6}{720} \right] \right\}$$

其中：

$$FE = 250000, \quad k_0 = 0.9999$$

$$T = \tan^2 f, \quad C = \frac{e^2}{1 - e^2} \cos^2 f, \quad A = (1 - \text{toRadian}(121)) \cos f$$

$$M = a \times \begin{bmatrix} \left[1 - \frac{e^2}{4} - \frac{3e^4}{64} - \frac{5e^6}{256} \right] f \\ - \left[\frac{3e^2}{8} + \frac{3e^4}{32} + \frac{45e^6}{1024} \right] \sin(2f) \\ + \left[\frac{15e^4}{256} + \frac{45e^6}{1024} \right] \sin(4f) \\ - \left[\frac{35e^6}{3072} \right] \sin(6f) \end{bmatrix}$$