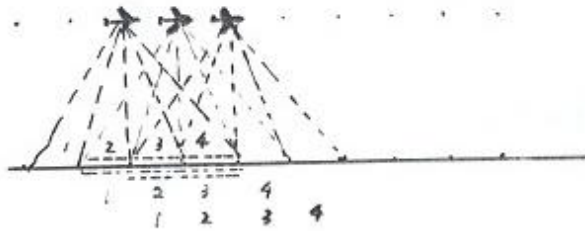


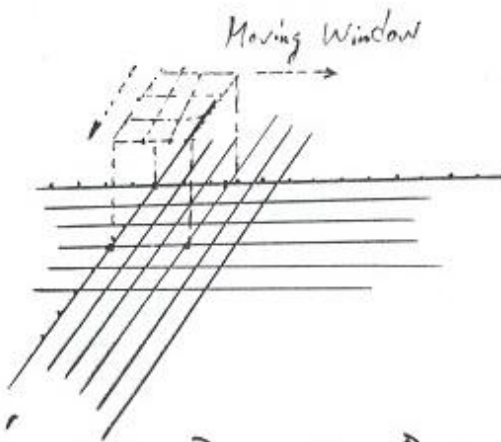
Speckle Reduction

1. Multi-look processing

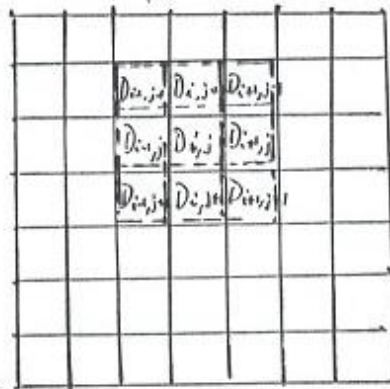
$$B3 + G2 + D2 / 3$$



2. Spatial Filtering



$F_{1,1}$	$F_{2,1}$	$F_{3,1}$
$F_{1,2}$	$F_{2,2}$	$F_{3,2}$
$F_{1,3}$	$F_{2,3}$	$F_{3,3}$



$$D'_{i,j} = (F_{1,1} \cdot D_{i-1,j-1} + F_{2,1} \cdot D_{i,j-1} + F_{3,1} \cdot D_{i+1,j-1} + F_{1,2} \cdot D_{i-1,j} + F_{2,2} \cdot D_{i,j} + F_{3,2} \cdot D_{i+1,j} + F_{1,3} \cdot D_{i-1,j+1} + F_{2,3} \cdot D_{i,j+1} + F_{3,3} \cdot D_{i+1,j+1}) / 9$$

3.6.2

Calibrator	Energy Source	Location
Scatterometer	Active	Airborne
Transponder	Active	Ground
Corner Reflector	Passive	Ground



Interferometry

1. DEM (Digital Elevation Model)

Two images \rightarrow One Interferogram

\Rightarrow In-SAR

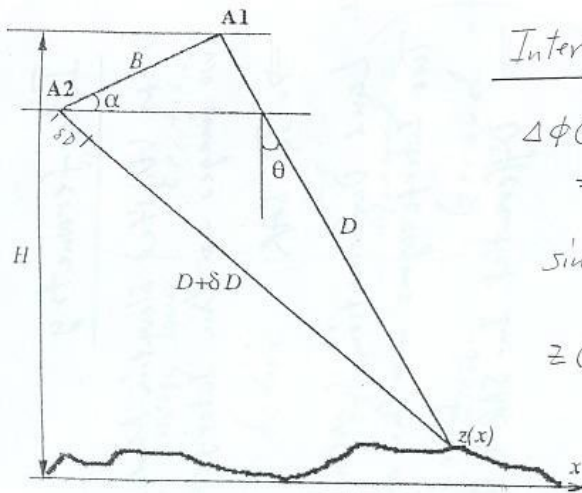
2. Land Deformation (\sim cm order)

Two Interferograms \rightarrow One differential Interferogram

\Rightarrow Differential In-SAR (D-InSAR)

\vee Due to : Earthquake, Under-ground Water Depletion, Crust Motion





Interferometry

$$\Delta\phi (\text{Phase Different}) = \phi(A_1) - \phi(A_2)$$

$$= \frac{4\pi \cdot \delta D}{\lambda}$$

$$\sin(\theta - \alpha) = \frac{(D + \delta D)^2 - D^2 - B^2}{2DB}$$

$$z(x) = H - \cos \theta$$



3-7-4

Differential Interferometry

$$\Delta\phi_{1,2} = 4\pi \cdot \frac{\delta p}{\lambda}$$

$$\Delta\phi_{1,2'} = 4\pi \cdot \frac{\delta p'}{\lambda}$$

$$\Delta\phi_{2,2'} = \frac{4\pi}{\lambda} (\delta p - \delta p')$$

= Function (Land Deformation)

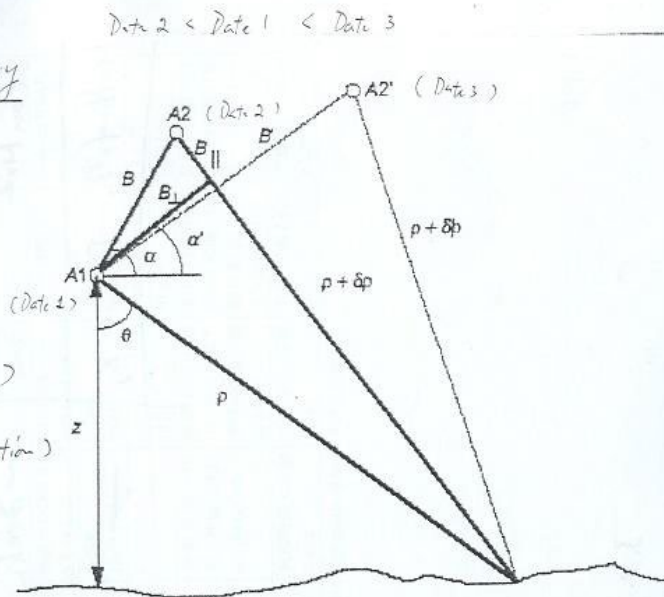


圖2.4.15 雷達干涉量測技術偵地表變形的幾何示意圖

3-7-5

Radars

	Air-Borne	Space-Borne
Swath ↓ △ Incident Angle	50-70	50-70
Scan Mode	—	~ 200 km
Multi-freq. P, L, C, X,	—	—



3.8.1

上述國外系統，在台灣地區拍攝多樣化空載 SAR 資料，以供學術研究之用，茲列表如下：

表 2.4.3 歷年台灣地區空載 SAR 飛行任務一覽表

任務特性	GLOBE SAR	PACRIM-I*	PACRIM-II*	Intermap IFSAR
時間	1993年10月28~30日	1996年11月30日	2000年9月27日	2003年12月3~7日
目的	C/X波段 SAR 資料獲取	C/L/P 波段 SAR, PolSAR 及 Top-SAR 資料獲取	同 PACRIM-I 外，增加 921 震災地區觀測	利用空載 IFSAR 技術測製高解析力 DEM
參加國家	台灣、加拿大、印尼等	台灣、美國、澳洲、紐西蘭及其他七個亞洲國家	同 PACRIM-I	台灣、德國
系統	加拿大 CCRS (C/X SAR)	NASA/JPL AirSAR/TopSAR	同 PACRIM-I	Intermap IFSAR
極性	全偏極	全偏極	全偏極	HH
跨幅	18-63 公里	10-15 公里	10-15 公里	~2 公里
地面解析力	6 公尺	1-10 公尺	1-10 公尺	2.5 公尺
DEM 解析力	-	10 公尺	10 公尺	5 公尺
作業地區	台灣北部，西部，如圖 2.4.18 (a), (b), (c), (d)	台灣北部，台中，溪頭及墾丁等四個地區，如圖 2.4.19	淡水到台南西部海岸，東港，921 震災地區及墾丁，如圖 2.4.20	嘉義、台南、高雄及屏東等四縣市，~3,676 平方公里，如圖 2.4.21
影像範例	桃園機場，如圖 2.4.22	台中港，如圖 2.4.23	草嶺，如圖 2.4.24	高雄市，如圖 2.4.25

註：PACRIM 代表 Pacific Rim (太平洋盆地地區)

3.9.1

SAR Satellites

Satellite	Launch/End	Band	Polarization	Swath (km)	Resolution (m)
SEASAT (U.S.A)	June, 1978/ Oct., 1978	L	HH	100	25
ERS-1 (ESA)	June, 1991/ March, 2003	C	VV	100	25
JERS-1 (Japan)	Feb., 1992/ Oct., 1998	L	HH	75	18
ERS-2 (ESA)	April, 1995/ Present	C	VV	100	25
Radarsat-1 (Canada)	Nov., 1995/ Present	C	HH	50-500	9-100
ENVISAT (ESA)	March, 2002/ Present		Single: HH or VV Dual: HH/HV, or HH/VV, or VV/HH	30-1,000	60-405
ALOS (Japan)	Jan. 2006/ Present	L	Single: HH or VV Dual: HH/HV or VV/VH Pola.: 4	30-350	10-100
Terra SAR-X (Germany)	June, 2007/ Present	X	Single: HH or VV Dual: HH/HV, HH/VV or VV/HV	5-100	1-18
Radarsat-2 (Canada)	Dec., 2007/ Present	C	Single: HH, VV or HV Dual: HH/HV or VV/VH Pola.: 4	10-500	3-100
TanDEM-X	June, 2010	X	Same as Terra SAR-X	5-100	1-18



3.9.2