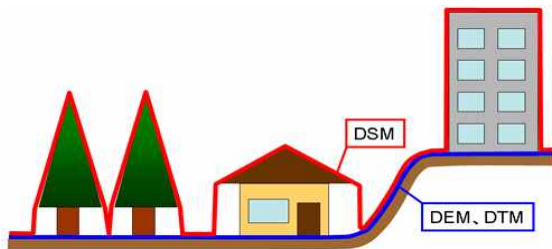


# SARscape를 이용한 DEM 데이터 획득 SARscape The Earth Observation Information Gateway

## DEM?

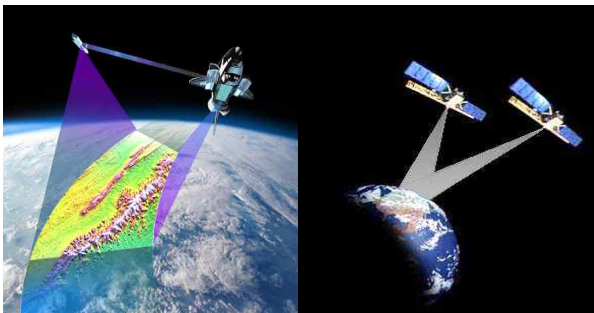
DEM(Digital Elevation Model, 수치표고모델)은 영상 내 각 픽셀에 해당 지역의 고도를 숫자로 표현한 데이터입니다. 동일한 고도를 연결하면 흔히 알고 있는 등고선이 되겠지요. 이러한 DEM은 측량, 토목 공학, 토지 계획, 자원관리, 지구과학, 원격탐사, 군사적 정보 등의 다양한 분야에서 활용됩니다. 유사한 개념으로 DSM(Surface)과 DTM(Terrain) 등이 있으며, 다음 그림이 각 모델의 구분에 도움이 될 것입니다.



(from <http://www.gsi.go.jp/WNEW/TEC-NEWS/2007-tec172.html>)

## SAR 데이터를 통한 고도 표현

DEM 생성을 위한 방법 중에는 SAR 간섭기법(SAR Interferometry)을 이용하는 방법도 있습니다. 둘 이상의 SAR 영상을 이용해야 하는데 사람이 두 눈을 통해 원근을 감지하는 것과 같은 원리입니다. DEM 생성용 SAR 위성으로 아래 그림(a)와 같은 SRTM(Shuttle Radar Topography Mission)이 있습니다. 하나의 플랫폼(위성체)에 두 개의 안테나를 탑재하는 방식입니다. 시간적 차이는 발생하지 않으며, 두 안테나의 공간적 차이, 사람으로 치면 미간이 약 60 m가 됩니다. 일반적인 SAR 위성을 통해서도 고도 감지가 가능합니다. 보통의 경우 하나의 플랫폼에 하나의 안테나가 탑재되기 때문에 공간적 차이뿐만 아니라 시간적 차이도 발생하게 됩니다. 결과적으로 시간에 따른 특정 지역의 변위 정보도 획득할 수 있게 됩니다(SAR의 가장 큰 장점이지요). 그림 (b)와 같은 경우입니다.



(a)

(b)

## DEM 데이터의 획득

앞서 언급한 SRTM 외에도 이용할 수 있는 DEM 데이터는 많이 있습니다. 다양한 종류의 DEM 데이터를 무료로 획득할 수 있는 방법을 정리해 놓은 사이트와 사용상 편리함을 느낄 수 있는 구글어스 이용법에 대해 정리해 놓은 사이트를 소개합니다.

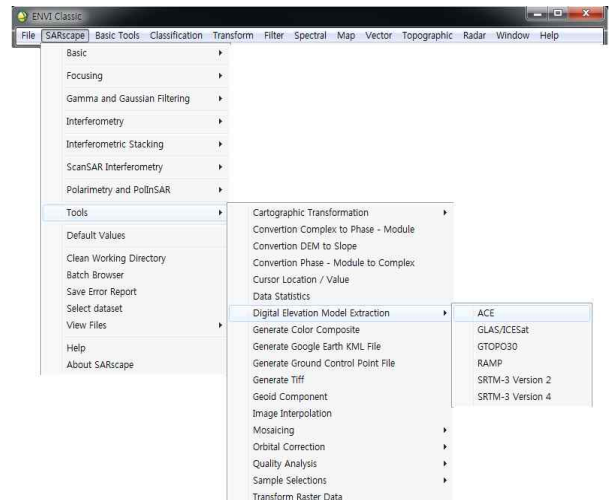
<http://www.terrainmap.com/rm39.html>

<http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=8iseoii&logNo=20128198903&redirect=Dlog&widgetTypeCall=true>

원하는 지역에 대한 검색이 단지 위경도 값이 아닌 지도상의 검색을 통해 이루어지기 때문에 DEM 데이터 획득이 점점 쉬워지고 있는게 사실입니다. 그만큼 DEM 데이터의 활용과 중요성이 크기 때문으로 해석됩니다.

## SARscape에서의 DEM 데이터 획득

앞선 그림의 (b)와 같은 방식을 통해 대상지역의 고도를 산출할 수 있으나 이는 상대적인 값을 나타냅니다. 해당 지역의 기본적인 높이에 대한 정보가 없기 때문입니다. 절대적인 고도 값을 산출하기 위해서는 그 지역에 대한 기본 DEM 데이터를 필요로 합니다. 앞서 확인 하였던 DEM 데이터의 검색 및 획득 과정은 점차 쉬워지고 있는게 사실이지만 SAR 간섭영상 생성 과정 중 DEM 데이터의 획득이 가능하다면 사용자는 더 편하게 느낄 것입니다. 일련의 과정에서 모든 것이 이루어지기 때문입니다. SARscape는 온라인, 혹은 구글어스에서의 검색이 아닌 SARscape의 내부 기능을 통해 DEM 데이터를 획득할 수 있습니다. 해당 PC가 인터넷에 연결이 되어 있는 상태라면 말이죠. 획득 가능한 DEM 데이터는 총 6 종류로 아래의 그림과 같으며, 각각의 데이터에 대한 해상도를 정리하여 아래의 표에 나타냈습니다.



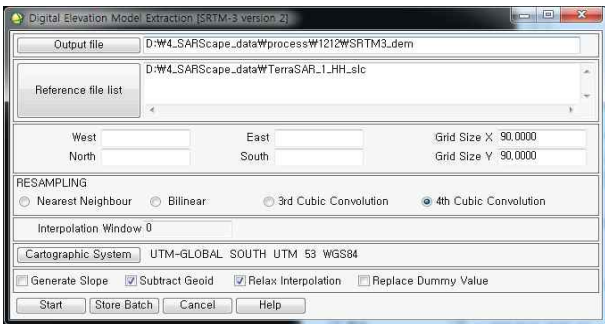
미션	해상도	특징
ACE	1 km	최신버전에서 아프리카와 남아메리카 지역의 해상도가 향상
GLAS/ICESat	500 m	극지방과 그린란드의 DEM 제공
GTOPO30	1 km	
RAMP	200 m	
SR		누락된 고도는
TM	v2	GTOPO30 data를 이용하여 내삽
	v4	보조 데이터를 이용하여 내삽

## SRTM 데이터를 이용한 실습

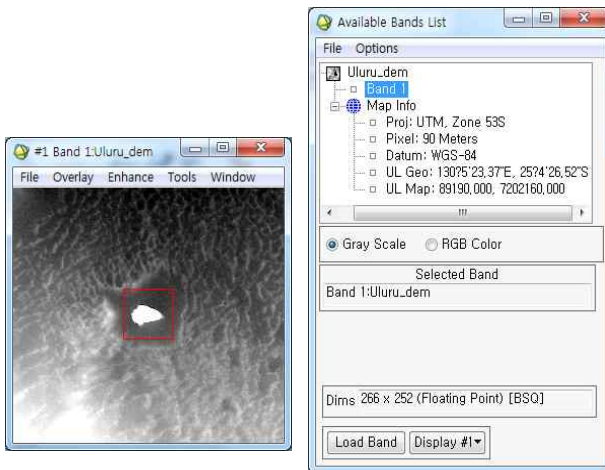
실습을 위해 획득할 지역은 호주 Uluru 지역으로, 다음의 링크를 통해 다운로드할 수 있습니다.

<http://www.astrium-geo.com/en/23-sample-imagery>

SARscape를 통해 획득할 수 있는 DEM 중 가장 높은 해상도의 SRTM3- version2를 선택합니다.



reference file로 \_slc 혹은 \_pwr파일(multilooking data)을 선택합니다. 해당지역의 Cartographic system도 설정을 해줘야 하는데 이 지역은 UTM, SOUTH, 53, WGS84입니다. start를 하면 온라인에서 해당지역의 SRTM 데이터를 검색하여 저장하게 됩니다. 단, 앞서 언급했듯 인터넷 연결이 되어 있는 상태여야 합니다. 획득된 데이터 및 map info는 다음과 같습니다.

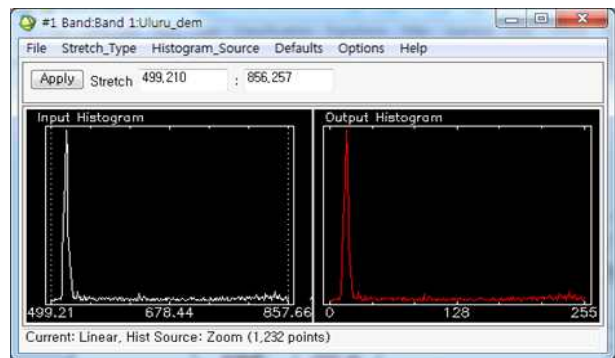


영상 내 픽셀 중 높은 고도는 밝게, 낮은 고도는 검게 표현이 됩니다. 즉, 중앙의 흰색은 산과 같이 높은 지형을 의미하며 이것이 Uluru입니다. 데이터를 제대로 획득했음을 알 수 있습니다. DEM 데이터 획득이 가능

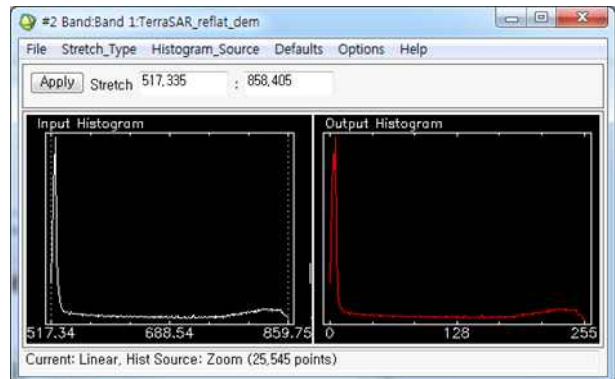
한 이유는 다운로드 했던 raw-data인 TSX1\_SAR\_SSC\_\_\_\_\_HS\_S\_SRA\_20090212T204239\_20090212T204240.xml에 포함된 정보 때문입니다. .xml 포맷의 파일을 열어 보면(이 경우도 인터넷 사용이 가능해야 합니다) 획득 당시의 시간 및 파일 크기, azimuth와 range, ascending/descending mode, right/left looking, 측정 지점의 위경도, 편파 등에 대한 정보를 확인할 수 있습니다.

## DEM데이터와 SAR간섭영상의 비교

획득된 DEM 데이터와 SAR 간섭기법을 통해 최종적으로 처리된 영상의 고도를 비교해보겠습니다. 아래의 그림 (c)는 획득한 DEM 데이터의 값을, (d)는 SAR 간섭영상의 값을 나타냅니다. (c)와 (d)의 (최소고도, 최대고도)는 각각 약 (499 m, 856 m)와 (517 m, 858 m)로 나타납니다. 해당지역의 최대 고도가 매우 유사하게 나타나고 있고, 히스토그램의 분포 또한 두 영상 모두에서 대부분의 고도가 약 510 ~ 520 m 지점에 집중되어 있음을 확인할 수 있습니다. 결과적으로 ①SARscape를 통한 SRTM DEM 데이터의 획득 ②TerraSAR-X의 간섭기법 ③DEM 데이터를 기반으로 한 reflattenig의 과정이 모두 올바르게 적용되었다고 판단할 수 있습니다. 다만, 최소고도의 차이는 약 18 m로 큰 값을 보이는데 이는 해상도의 차이(90 m, 15 m)와 설정지역이 완벽하게 동일하지 않음에 기인한 것으로 판단됩니다.



(c)



(d)