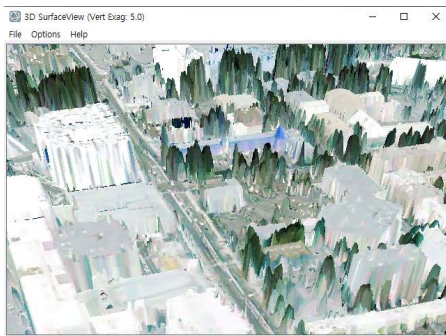


## 가시영역 분석

Viewshed Analysis는 말 그대로 “관측점에서 어디까지 시야가 확보 되는가”의 문제를 다루는 분석입니다. 광장에서 시야가 가려지는 방향은 어느 쪽인지, 고속도로의 CCTV를 어떻게 배치하면 전반적인 시야를 확보할 수 있는지, 핸드폰 중계기를 어디에 설치하면 음영지역 없이 신호를 고루 뿌릴 수 있는지, 고지에 있는 적의 눈을 피해 이동하려면 어떤 길을 택해야 하는지와 같은 문제가 모두 가시영역 분석에서 다루는 일입니다.

이 글의 원문은 L3Harris의 ENVI 튜토리얼 문서, “Viewshed Analysis”입니다. 실습 자료도 함께 다운 받을 수 있습니다.<sup>1)</sup>



ENVI 3D Surface View (1m 해상도 DSM + 항공사진)

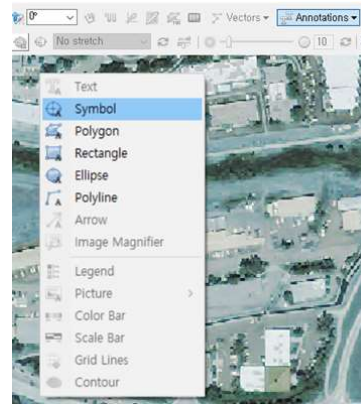
도시의 가시영역 분석을 수행할 때, 일반적인 저해상도 DEM으로는 건물이나 작은 지형의 영향을 계산할 수 없습니다. 보통은 LiDAR 자료, 스테레오 항공사진 등에서 취득한 고해상도 DSM 자료가 쓰이게 됩니다.

이 예제에서는 Boulder 지역의 1m 해상도 DSM을 사용합니다(NEONBoulderDSM.dat). 함께 제공되는 항공사진(NAIPBoulderAirphoto.dat)은, 가시영역 분석에 직접 사용되지는 않지만, 관심지역에 대한 직관적인 확인을 위해 사용됩니다(선택사항입니다).

ENVI Toolbox에서 Terrain / Viewshed Analysis Wizard를 실행하십시오. DEM(DSM) 파일과 Image 파일을 선택하면, 이미 거의 다 진행된 것입니다.

## 한 점에서 확보되는 시야

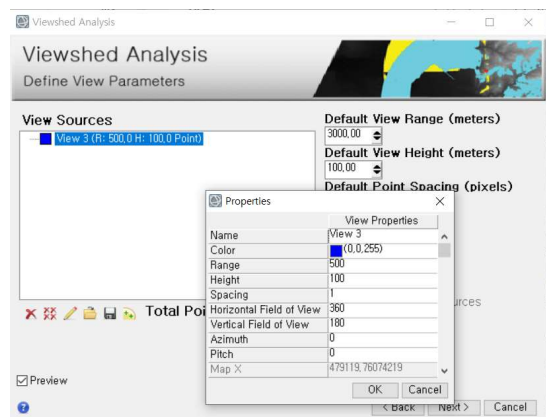
View Sources는 점(1개 또는 여러개), 선(선상의 모든 점), 면(면 위의 모든 점) 중 하나가 될 수 있습니다. ENVI Tool Bar의 Annotation에서 Symbol(점), Polyline(선), Polygon(면)을 선택하여 View sources를 영상 위에 표시합니다. Symbol을 선택하여 영상 어딘가의 한 점을 선택해 보세요. 그곳에서 시야가 어떻게 확



보되는지 계산해 볼 것입니다.

그림과 같이 View Source의 속성(Properties)을 지정할 수 있습니다. 예를 들면, 최대 500m까지 볼 수 있는 카메라를 100m 높이에 설치할 것이며, 카메라의 시야는 사방 360도, 위아래

180도를 모두 볼 수 있다고 설정해 보세요. Wizard 왼쪽 아래의 Preview를 선택하면 약간의 계산시간을 거쳐 보이는 곳(녹색)과 보이지 않는 곳(빨간색)을 구분해 보여 줍니다. Preview 영역은 ENVI Portal이므로 이동 및 넓이 조정, 투명도 조정을 할 수 있습니다.



View Source 속성. 디폴트값은 디폴트일 뿐이고, 실제 속성은 View Source 목록을 더블클릭하여 설정합니다.

## 다중 카메라로 확보되는 시야

표와 같이 네 곳에 카메라를 설치하는 상황을 가정해 보겠습니다. 카메라의 사양이, 수평시야 90도, 수직시야 30도를 볼 수 있다고 하면, 네 개의 View Sources(네 대의 카메라) 설정은 표와 같습니다.

카메라 속성을 모두 입력한 후, Wizard 대화창의 Preview를 체크하면 가시영역 분석 결과를 볼 수 있습니다. 네 대의 카메라가 가운데 방향을 향해 보고 있기 때문에(그림 왼쪽) 카메라가 설치된 곳의 안쪽 영역이 주요 가시권입니다. 고가도로는 카메라 보다 높은 위치에 있어서 가시권에서 벗어나는군요(그림 가운데).

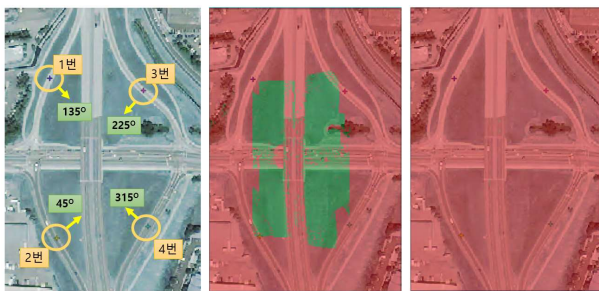
만일 네 대의 카메라가 동시에 모두 볼 수 있는 영역(교집합)을 찾고자 한다면, Visible From: 옵션을 Any

<sup>1)</sup> 원문 및 실습 예제 파일 : <https://www.harrisgeospatial.com/docs/viewshedtutorial.html>

Source가 아닌 All Sources로 변경하면 됩니다. 이 예제에서 설치한 네 대의 카메라가 동시에 볼 수 있는 곳은 사실상 없습니다(그림 오른쪽).

카메라	1번	2번	3번	4번
Range	200m (200m까지 가시 거리 가정)			
Height	3m (지점에서 3m 상공에 카메라 설치)			
Horizontal Field of View	90도 (카메라 스펙 상의 좌우 시야)			
Vertical Field of View	30도 (카메라 스펙 상의 상하 방향 시야)			
Azimuth	135°	45°	315°	225°
Picth	0° (카메라 상하 방향은 수평으로 조정)			

네 대의 카메라를 위 사양으로 설치한다고 가정하고 네 점의 속성 값을 입력합니다.



카메라의 설치 위치 및 감시 방향(왼쪽), 네 대의 카메라를 이용하여 감시할 수 있는 영역(가운데), 네 대의 카메라가 동시에 볼 수 있는 영역은 사실상 없음(오른쪽)

## 이동 통신 중계기 위치 선정



무선 중계탑을 하나 세워서, 도로 일정 구간의 통신 연결 상태를 확보하고자 하는 상황이라면, 도로 위의 모든 점에서 바라 볼 수 있는 위치를 찾으려면 됩니다. 그곳에서라면 도로 위의 모든 점으로 전파를 뿌려줄 수 있을 테니까요.

도로 위에 Polyline을 그리고, 도달 거리(Range : 3000m - 출력과 관련이 있겠죠)와 높이(Height : 100m - 무선 중계 타워의 높이) 속성을 입력합니다.



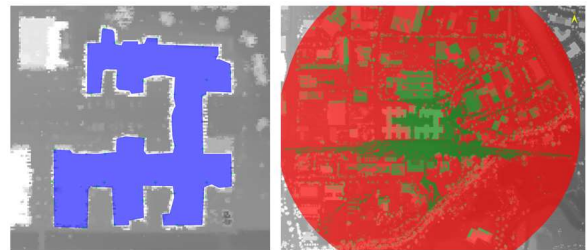
도로상의 모든 점에 직달 시야를 가지는 위치

선은 연속적이므로 선 위에 적당한 간격

으로 계산 포인트를 잡습니다. 무한 연속으로 계산할 수는 없으니까요. 이 간격을 의미하는 것이 Spacing이고 미터가 아닌 Pixel 단위입니다. 예제 데이터는 1m 해상도 영상이므로 10m 간격으로 계산을 하도록 설정해 보세요. Show Point Spacing 버튼을 클릭하면, 계산 기준점들을 그림과 같이 더하기(+) 부호로 표시해 줍니다. 이 모든 점들에 전파를 직달할 수 있는 위치를 찾아야 하므로, Visible From 옵션을 All Points within Sources로 선택합니다. 이 계산은 시간이 조금 걸립니다.

## 저격수의 눈을 피해서...

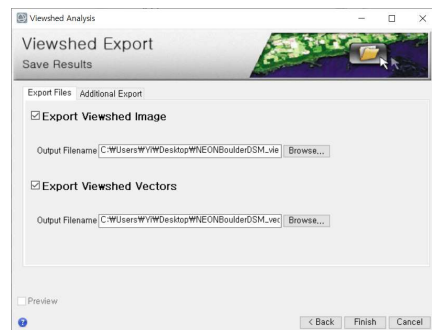
저격수가 옥상에 있습니다. 우리는 어디에 있어야 저격수의 시야에 들지 않을 수 있을까요? 이 문제는 옥상의 영역을 Polygon 형 View Source로 지정하여 해결할 수 있습니다. 옥상에서 있는 사람의 키를 고려하여 높



Polygon으로 선택한 옥상 영역(왼쪽-확대)과 이 영역 어딘가에서 확보되는 가시 영역(오른쪽)

이 속성을 대략 2m로 하고, 총의 유효 사거리(Range 속성)를 500m로 입력합니다. 여기서도 옥상의 모든 점을 계산하는 것은 비효율적이므로, 30pixel 간격으로 계산을 위한 기준점들을 설정해 보세요. 저 옥상에 저격수가 있는 상황이라면, 초록색으로 표시된 영역은 위험한 위치가 됩니다.

## 계산 결과의 저장



Viewshed 분석 결과는 영상 분류(classification) 데이터와 같은 포맷입니다. 보이지 않는 곳은 0으로, 보이는 곳은 1로 분류한 결과라고 볼 수 있습니다. 영상 분류 데이터와 마찬가지로, 벡터 포맷인 SHP 로도 저장이 가능합니다.