

개발도상국 지역분석용 베이스맵 구축방안: 알제리의 밥 에주아흐 지역을 중심으로

Construction of the Regional Basemap for a Developing Country: Focused on the Bab Ezzouar Municipality in Algeria

이용직* · 최내영**

Lee, Yong Jik · Choi, Nae Young

요 旨

최근 국내 도시개발 업계의 제3세계 개발도상국가 도시계획용역 및 도시개발사업 참여기회가 크게 증대하는 추세이며, 이는 국내 개발여건 침체국면 타개를 위한 유효 대안으로서 크게 기대되고 있다. 그러나 대부분 개발타당성 검토과정에서부터 당면하는 애로사항 중 하나가 당해 개발도상국의 기초통계자료 및 공간정보 부재라 하겠다. 국가지리정보나 수치지도 등의 구축은 개도국 차원에서 단기간 내 완성하기는 어렵기 때문에 따라서 개발참여를 위한 기초조사, 분석 및 기본계획 단계에서부터 큰 리스크를 감수할 수밖에 없는 것이 현실이다. 본 연구는 이러한 맥락에서 아프리카 북단에 위치한 알제리의 밥 에주아흐 지역을 대상으로 대체적 방법을 통해 지역현황 분석 및 기본계획 작성에 필요한 개략적인 지역 베이스맵 준비과정을 시연해 봄으로써 자료한계 문제를 극복하기 위한 대안을 제시해 보고자 한다. 이를 위해, 온라인에서 획득 가능한 맵타일로부터 모자이크 맵을 구축하고 위성사진을 기반으로 건축물 특성자료를 구축하며, 수치입력 방법으로 도로 네트워크를 구축하는 등 일련의 기술적 과정을 예시해 보고자 한다. 또한 이렇게 구축된 베이스맵에 근거해 기초적 마스터플랜 개념도를 예시해 봄으로써 그 응용가능성을 예시해 보고자 한다.

핵심용어 : 공간정보, 개발도상국가, 베이스맵, 수치입력, 마스터플랜

Abstract

Recently, our construction industry is actively participating in numerous city planning projects in the third world countries. Considering the current depression of domestic real estate market, the emerging foreign demands could certainly provide substantial opportunities for the domestic industry to overcome the trough. For the field planners dealing with such foreign projects, though, the immediate problem is the lack of public statistics and geographic information to perform spatial analyses and/or prepare master plans. This study, in this context, tries to simulate a process to construct a digitized basemap of the case area, 'Bab Ezzouar,' in Algeria of Northern Africa. The area is a typical municipality that lacks the IT databases. To overcome the data shortage, the study uses the satellite map tiles so as to digitize the roads and building structures. It then estimates the block-wise populations based on the building image interpolation as well as the supplementary field survey data. The topographic TINs are also built by the SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) digital elevation maps so that the three-dimensional configuration of the structures and terrains are rendered to check the urban scenery and skylines.

Keywords : Spatial Information, Developing Countries, Base Map, Digitizing, Master Plan

1. 서 론

최근 국내 도시개발 용역업계 및 건설업체들의 동남

아, 중동, 아프리카, 남미지역 등 해외 여러 제3세계 개발도상국가들의 도시계획 용역 및 도시개발 사업 참여 기회가 크게 증대하고 있다. 그러나, 대부분 제3세계

Received: 2015.03.02, revised: 2015.03.17, accepted: 2015.03.20

* 홍익대학교 대학원 도시계획학과 박사과정(Doctorate student, Department of Urban Planning, Hongik University, jigi@daegu.go.kr)

** 교신저자 · 정회원 · 홍익대학교 공과대학 건설도시공학부 도시공학전공 교수(Corresponding author, Member, Professor, Department of Urban Planning, Hongik University, nychoei@hongik.ac.kr)



Figure 1. The key map of Bab Ezzouar

개발도상국들에 있어 사업참여 준비과정에서부터 당면하는 일차적 애로사항 중 하나가 바로 부족한 지역 기초통계자료 및 미비한 공간정보 구축상황이라 할 수 있다. 즉 열악한 IT 인프라와 함께, 중앙정부 차원에서 구축하여야 할 국가지리정보 데이터베이스와 수치지도 베이스맵 등이 대부분 부재하거나 부실하다는 점이다. 이에 사업타당성과 관련한 기초조사, 분석 및 계획단계에서 매우 큰 리스크를 감수할 수밖에 없는 실정이다. 본 연구는 이러한 맥락에서 아프리카 북단에 위치한 알제리의 수도 알지어(Algiers)시 외곽 교외지역 중 대표적 부도심으로 성장하고 있는 밥 에주아흐(Bab Ezzouar) 지역(Fig. 1의 위치도 참조)을 대상으로 대안적 방법으로 사전분석 및 기초계획 수립에 필요한 지역분석용 베이스맵 구축을 시연해 봄으로써 자료한계의 제약을 극복할 수 있는 방안을 제시해 보고 그와 함께 이를 활용한 간략한 도시계획적 응용사례를 제시해 보고자 한다.

2. 알제리 도시현황 개관

2014 월드컵에서 우리나라와 같은 조 경쟁국으로 주목 받기도 했던 북 아프리카 지중해 연안 국가 알제리는 오랜 역사 속에 자연발생적으로 형성된 국가로 근대 프랑스 식민지 점령기간 중 알지어(Algiers)시는 국가 수도로서의 현대적 도시기능이 더욱 활성화되었다(Benatia, 1980). 그와 함께 그 주변 교외지역에 최근 괄목한 만한 개발투자가 집중되면서 인근에 다수 부도심이 형성되는 현상을 보이고 있다(Cote, 1983; Hadjiedj, 1994). 더욱이 신자유주의적 경제체제로 전환함에 따

라 신규 입법된 다양한 민간개발투자 규제완화 관련법들은 공공과 정부중심의 보다 합리적이고 체계적인 도시관리 틀과 방향을 무시한 채 민간 개별사업자 중심의 자유방임적이고 무차별적인 개발논리를 옹호하게 함으로써 비계획적 교외 난개발 현상을 더욱 부추기게 되었다(Bouder and Chadli, 1997). 여기에 도소매업 중심의 점포주들이 보다 저렴하고 풍부한 가용지가 남아있는 신규 교외 개발지를 활용하여 수익성을 확보하기 위해 영업점을 교외지역으로 대거 확대 이전함에 따라 점포 중심의 상업기능이 난개발현상의 주를 이루고 있다(Belhai and Bouder, 1998). 그러나 합리적 도시개발 계획안이 부재한 중에 마구잡이 개발과 입주가 이루어지면서 필요 도시기반시설 미확충과 기설치된 시설들의 경우 용량부족 현상이 나타남으로써 효율적인 도시기능이 크게 저해됨과 동시에 각종 공해와 오염 정도가 증가함으로 인해 주변 주거지역에 거주해 오던 지역주민들의 주거쾌적성과 환경복지수준이 크게 저하되는 결과를 가져오고 있는 것이 작금의 알지어시 및 본 연구대상지 밥 에주아흐 지역의 지역동향이라 하겠다(Meftah, 2000).

3 연구방법 및 원천자료

3.1 연구의 방법 및 범위

도시환경에서 건물객체는 도시 내 구조물의 대부분을 차지함에도 불구하고 개발에 따른 변화가 빠르고 그 형태 또한 복잡할 뿐만 아니라(Kim et al., 2012), 특히 3차원 도시모델링, 지형분석, 항법시스템 등 응용목적에 따라 실세계 표현을 위한 건물정보의 최신성이 중요시되므로 도시지역 3D 공간정보 구축에 있어 건물객체의 추출 및 3차원 모델링은 매우 중요한 부분이다(Choi et al., 2013). 최근 원격탐사 자료로부터 도심지역 건물정보를 추출하는 방법은 항공사진이나 위성영상과 같은 영상정보를 활용하는 방법과 LiDAR(Light Detection And Ranging) 등의 고도자료를 활용하는 방법으로 구분되는데(Liu et al., 2005), 특히 고해상도 위성영상의 상용화로 위성영상으로부터 건물이나 도로 등 도심지 내 작은 객체들의 식별이 가능해지고 주기적으로 동일 지역에 대한 공간정보의 수집이 가능해짐에 따라 위성영상만을 활용한 건물 추출방법에 대한 많은 연구가 진행되고 있다(Ko et al., 2011).

이러한 맥락에서 본 연구는 우선 대상지 밥 에주아흐 지역에 대한 3D 지형정보를 확보하는 방안으로서 Lee et al.(2013)이 사용한 2D 항공라이다 공간정보 가공방법을 원용하되, 밥 에주아흐 지역에 대한 상용 위성영

상을 활용하고자 한다. 즉 위성사진 맵타일을 결합함으로써 모자이크맵을 구축하고, 건축물을 위시하여 그 외 도로망, 공원, 녹지 등 도시기반시설 이미지를 디지털 이징한 후 DEM 표고격자로부터 추출한 지형도를 중첩시키는 방법을 통해 분석용 3D 베이스맵을 구축해 보고자 한다. 특히 3D 베이스맵의 품질요소인 건물고 확보를 위해 위성사진의 건물 footprint 자료로부터 대표 옆면을 추출하고 2D 영상으로 투영하여 건축물 층수를 산정하는 방식(Kim et al., 2014)을 원용하여 건물고 및 층수를 추정하고자 한다. 마지막으로 이렇게 구축된 기본 3D 베이스맵을 GIS 플랫폼 상에서 편집한 후, 밥 에주아흐 지자체(municipality) 속성자료로부터 얻은 대상지 관내 각 단위구역 별 인구 및 주택점유 자료를 입력함으로써 건물속성뿐만 아니라 도시 분석에 필요한 인구, 주택속성까지를 포함한 속성DB(attribute table)를 구축해 보고자 한다.

이러한 GIS 기반 공간 DB를 활용할 수 있는 방안은 개발타당성 분석뿐 아니라 도시계획 제안서 작성, 도시정책적 분석 등 무척 다양할 수 있겠으나, 본 논문의 주요 주제는 기본적으로 제3세계 수치자료 미흡지역에 대한 지형공간정보 구축대안 예시에 있으므로 도시계획적 관점에서의 응용사례 범위는 구축한 베이스맵을 활용한 도시환경개선 마스터플랜 컨셉도(concept diagram)제시 단계까지만 시연해 보는 데 국한하고자 한다.

3.2 속성자료 및 공간데이터

본 연구를 위한 현지 공공 통계자료, 지도 및 단지계획 도면 등은 다음의 알제리 현지 공공기관들로부터 입수하였다. 즉, ① 알제리 국립통계청(National Statistics Office of Algeria), ② 상업등록청(Centre for National Registers of Commerce), ③ 도시계획 및 토지관리청(Department of Planning and Land Management), ④ 도시계획, 건축, 주택청(Office of Planning, Building, and Housing) 및 ⑤ 밥 에주아흐 시청(Bab Ezzouar City Hall) 등으로부터 확보한 자료들이 그것이다. 그러나 이들 속성자료 및 도면자료 대부분은 수기 및 수작업으로 작성된 것으로 필요에 따라 속성자료는 스프레드시트 상에서 수치입력하고, 도면자료는 CAD 및 GIS Editor를 통해 디지털이징하여 사용하였다. 참고로 원천자료의 사실적 전달을 위해 일부 공부서식 및 도면사례들을 Fig. 9에 원본 그대로의 스캔이미지로 예시해 보았다.

본 연구를 위한 공간정보로서는 먼저 대상지 밥 에주아흐 지역의 수치지도 베이스맵 구축을 위해 Google Maps API (Application Programming Interface)를 기

본 플랫폼으로 활용하여 위성사진 맵타일 도업을 사용하였으며 지형 분석을 위한 자료로는 2000년도 미국 NASA Space Shuttle의 지형도 제작 특별 미션(Shuttle Radar Topography Mission)을 통해 구축된 SRTM DEM 수치표고자료를 베이스맵과 중첩하여 분석에 사용하였다. 이에 더하여 구축한 수치지도 및 영상자료만으로 완전한 확인이 어려운 일부 건축물 층수라든지 지상 1층 상업시설들의 상권분포 등에 대해서는 대상지에 대한 현장조사 및 사진촬영 등 현지 답사자료가 중요한 2차적 현황 확인자료로 활용되었다. 이를 위해 2011년 5월 10일부터 사흘간 밥 에주아흐 전역에 걸쳐 현지 지인을 통한 현장답사를 진행하였다.

4. 베이스맵 구축

4.1 수치지도 구축

Fig. 2의 흐름도는 대상지 밥 에주아흐에 대한 모자이크 맵 구축과정을 보이고 있다. 우선, 과정 ①은 구글 맵 API를 통해 대상지 맵타일을 추출하는 과정으로 이때 레벨 18(Lev. 18)을 선택하여 본 연구의 도시계획적 목적에 필요 충분한 수준의 해상도(맵타일 당 256×256 픽셀)를 확보한다. ②는 추출한 맵타일을 가장 범용적 세계지구좌표체계(World Geodetic System)인 ‘WGS 1984’ 좌표체계(③)로 변환(georeferencing)하는 과정을 나타내며, 이때 상자 ④에서와 같이 맵타일 꼭지점(vertices) 경위도의 도분초(DMS: Deg-Min-Sec)를 십진법 각도(DD: Decimal Degrees)로 환산한다.

이때 $DD = D + M/60 + S/3600$ 의 관계식이 적용되어, 예를 들면 (0, 256)이 (0, 0.0011)로 변환되는데, 0.001 DD는 적도상 동서간 거리 약 111m(남북위 45°에서는 약 79m)로 일반적으로 도시계획상 근린주구(neighborhood) 규모에서 그 내부 필지(parcel), 건물(building) 및 도로망(street)을 표현하는 해상도 수준에 해당한다. 과정 ⑤는 이들 맵타일 도엽들을 모자이크맵으로 결합하는 과정을 보이는데, 이를 위해 Table 1의 엑셀시트와 같이 각 도엽 꼭지점 좌표들을 도엽간 연결점 좌표값으로 환산한 후 상자 ⑥에서 보듯 계산된 좌표값을 매개로 각 맵타일 도엽들을 모자이크 데이터셋으로 결합하게 된다. ⑦은 좌표체계를 구면좌표계(spherical coordinate system)에서 직교좌표계(orthogonal coordinate system)로 변환하는 과정으로서, ⑧에서와 같이 구면좌표계인 WGS 1984를 직교좌표계인 ‘북 알제리’(Nord Algeria) 좌표계로 변환함으로써 분석용 베이스맵을 완성하게 된다.

Fig. 3은 이와 같이 직교좌표계로 완성된 대상지 모

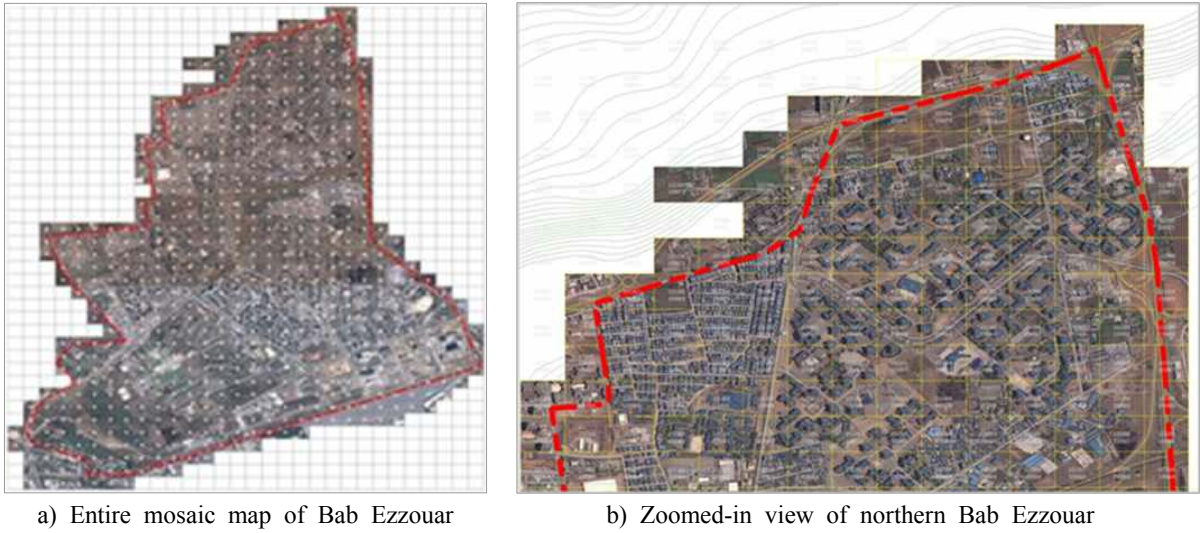


Figure 3. Completed mosaic map of the Bab Ezzouar built by the process indicated in the flowchart

자이크맵을 제시하고 있는데, 패넬 a)는 밥 에주아흐 전역 지도를 보이는 반면, b)는 밥 에주아흐 북부지역만을 확대하여 맵타일 결합상태를 좀더 상세히 나타내고 있다.

4.2 건축물 DB구축

건축물 디지털라이징 작업은 건물 배치도(building footprint layout) 작성과 함께 층수, 연면적 등 기본적인 건축물 속성정보를 구축하는 과정이다. 이때 2D 건물 배치도는 베이스맵 영상자료에서 건축물의 래스터 형상을 기반으로 바닥면의 다각형 꼭지점(vertices)들을 디지털라이징하여 벡터 폴리곤으로 변환함으로써 형성한다.

다음으로서는 건물고를 추정하기 위한 기복변위(Relief Displacement)를 구하는데, 여기서 기복변위란 건물고(또는 지형의 기복)가 위성이나 항공기의 촬영 연직점(principal point) 중심으로부터 멀어지면서 생기는 방사상 변위를 말한다. 이는 Fig. 4의 다이어그램에서 보이는 바와 같이 건축물 높이(h)의 위성사진 투영길이로부터 구한다. 즉 그림에서 P 점은 정사투영 지도 상에서 A 점에 나타나지만 중심투영에 의한 사진에서는 a 점에서 건물고(기복) h 에 의한 변위 Δr 만큼 떨어져 p 점으로 나타난다. 따라서 P 점의 위치를 찾기 위해서는 기복변위량 Δr 을 계산하여야 하는데, 이를 위해 그림에서 $\Delta r : \Delta R$ 의 축척관계와 $\triangle PP'A \sim \triangle Opa$ 의 관계로부터 다음의 관계식을 얻을 수 있다.

$$\frac{\Delta R}{h} = \frac{r}{f}, \quad \text{즉 } \Delta R = \frac{r}{f} h. \quad (1)$$

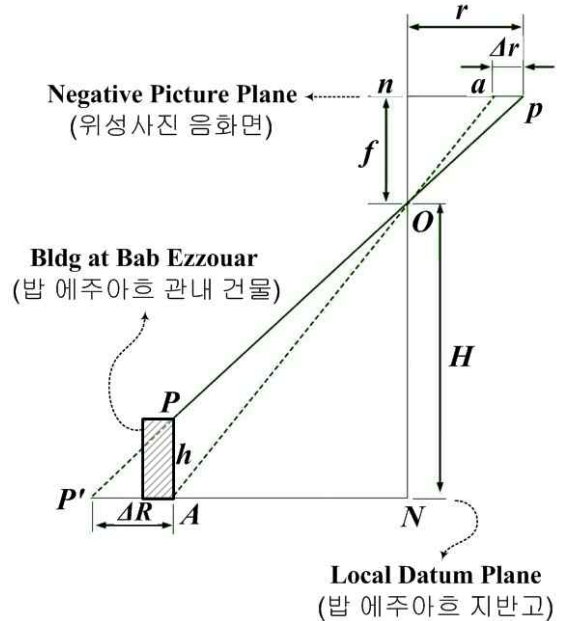


Figure 4. Variables of the relief displacement

또한 $\triangle Opa \sim \triangle OAP'$ 이므로,

$$\frac{\Delta r}{\Delta R} = \frac{f}{H}. \quad (2)$$

따라서 기복변위(Relief Displacement)는 다음과 같은 관계가 성립함을 알 수 있다.

$$\Delta r = \frac{f}{H} \Delta R,$$

$$\therefore \Delta r = \frac{h}{H} r \quad (3)$$

본 연구의 위성사진은 고도 705km의 저고도위성인 LANDSAT5, LANDSAT7 영상으로, 이들 위성고도 (H)에 비해 밥 제주야호 대상지 크기(최대 가로폭 3.5km, 최대 세로폭 4.5km) 비율은 약 0.00638~0.00496에 불과하여 대상지 내 건축물 간 건물고 기복 변위의 편차는 극히 미미하다고 하겠다. 특히 본 연구에서 필요충분한 3D 정보수준은 정확한 물리적 건물고 (building height) 보다는 연면적 계산에 필요한 층수 정보이므로 위 식(3)의 기복변위 계산값을 구하는 대신 GIS Editor 상에서 위성사진의 Δr 실측값을 직접 구하고 여기에 현장조사를 통해 층수가 확인된 건물들을 기준으로 위성사진별 단위 층수별 기복변위를 평균한 값을 활용하였다.

4.3 건물층수 산정자료의 정확도

Fig. 5에서 보는 바와 같이 밥 제주야호는 남북으로 두 방향의 이중 위성사진으로 이루어져있으며 실제 층수가 확인된 현장조사구역을 대상으로 살펴본 결과 두

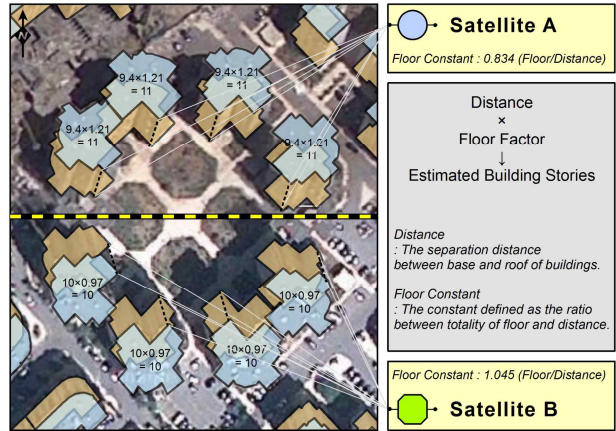


Figure 5. Discrepancies in relief displacements by two different satellites in the study site

방향 위성사진 모두 층수 오차가 1개 층을 넘지 않았다. 다만 Table 2에서 보는 바와 같이 북측 구역(위성 A)은 전체 2,912개 건물 중 0.309%인 9개 건물만이 한 층 높게 계산되었고 1.992%인 58개 건물이 한층 낮게 계산되었으며, 남측구역(위성 B)은 전체 892건물 가운데 층수가 더 높게 계산된 건물은 없는 반면 5.605%

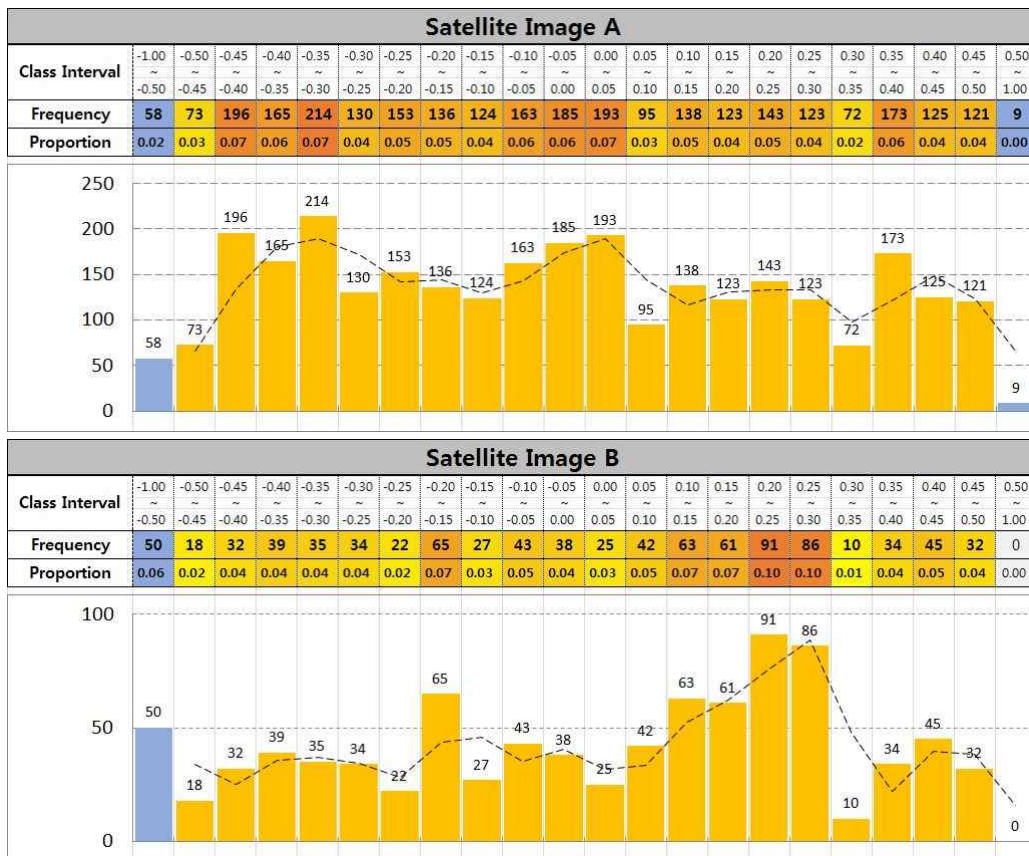


Figure 6. Measurement error histogram for building stories by the two satellite images

Table 2. Accuracy measures of the estimated building stories by the two satellites

North (Satellite Image A)																		
Building Floor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Proportion
Floor	1	0	2	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.309%
Floor	0	28	319	586	797	443	341	156	46	14	34	42	26					97.699%
Deviation	-1	0	0	0	25	27	1	5	0	0	0	0	0					1.992%

South (Satellite Image B)																		
Building Floor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Proportion
Floor	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000%
Floor	0	18	107	148	143	242	82	4		25	48		10	12	2	1		94.395%
Deviation	-1	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.605%

인 50개 건물이 한층 낮게 계산되었다. ‘층당 기복변위’(Floor Constant)는 층수조사를 수행한 구역 내 각 건물의 기복변위를 당해 건물 층수로 나누어 전체평균을 구해 산정하였는데, 그 결과 북측구역은 0.834/층, 남측구역은 1.045/층으로 서로 다른 층당 기복변위가 산정되었다.

Fig 6은 위 층수 데이터에 대한 오차의 크기 및 분포를 검토한 히스토그램을 나타낸다. 그래프는 추정한 층수와 실제 조사된 층수 간 오차값이 [-1, 1] 사이에 있으므로 이를 0.5씩 20 구간을 생성하여 작성한 것이다. 이때 오차 발생구간은 히스토그램 막대 색깔이 파란색이 되도록 설정하였으며 점선은 인접한 두 구간의 이동 평균값으로 작성한 추세선이다. 앞서 언급했듯이 층수 추정오차는 히스토그램의 양 극단에서 매우 적은 비율로 나타나고 있음을 알 수 있다.

다음으로 Fig. 7은 GIS 플랫폼 상에서 건축물 속성 테이블(attribute table)의 주요 건물특성 변수(field)들을 가지고 GIS의 필드계산(Field Calculation) 기능을 활용하여 건물 층수, 연면적 등의 파생변수들을 계산한

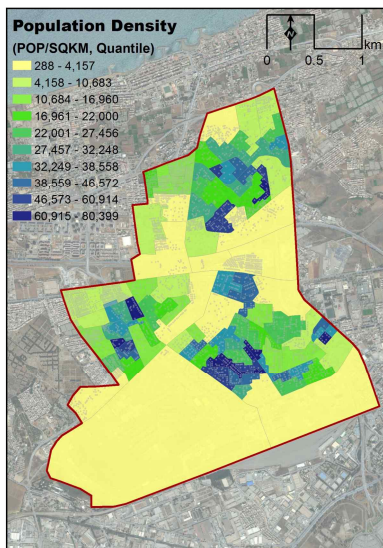
Factor_A	Factor_B	Floor_real number	Floor_integer
0.850051	1.096702	2.141658	2
0.850051	1.096702	2.141658	2
0.850051	1.096702	1.03778	1
0.850051	1.096702	1.688445	2
0.850051	1.096702	2.038603	2
0.850051	1.096702	1.992329	1
0.850051	1.096702	4.503928	5
0.850051	1.096702	2.434468	2
0.850051	1.096702	2.830012	3
0.850051	1.096702	2.830012	3
0.850051	1.096702	2.830012	3
0.850051	1.096702	3.257588	3

a) Attribute table to calculate the stories

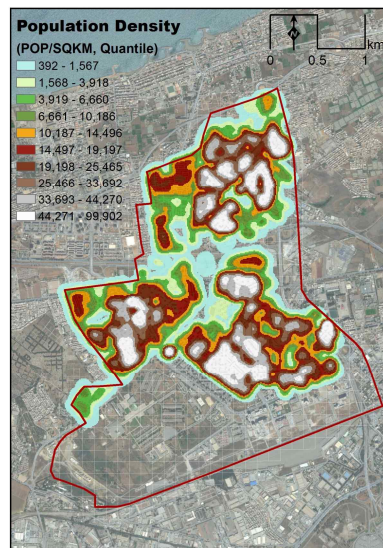
Population	Commerce	Commerce Gross Area
3.276673	e	72.48652
5.65632	e	125.129046
0	e	82.85015
4.246968	e	93.949173
12.108766	e	267.069989
0	e	355.992857
34.273771	e	189.551
10.991394	e	243.151498
10.09154	e	111.622469
8.914693	e	98.605368
13.821217	e	152.876412
11.795423	e	130.469112

b) Attribute table to calculate floor areas

Figure 7. Field calculation of building stories and floor areas in the GIS attribute tables



a) Population by census tracts



b) Population by building floor areas

Figure 8. Comparison of the population densities by simple census tracts, and the building floor areas estimated in this study

결과를 예시하고 있다. 그림의 패널 a)는 기복변위를 평균 층고로 나누어 얻은 건물층수 필드의 결과값을 보이는 반면, 패널 b)는 건폐면적에 층수를 곱하여 얻은 건물 연면적(building floor area) 필드 결과값을 보이고 있다. 또 이렇게 계산된 연면적에 비례관계로서 인구를 할당시키면 상당히 정밀한 인구정보가 생성되는데 이를 바탕으로 인구밀도를 분석한 후 이를 조사구 인구통계정보만을 활용한 인구밀도와 공간적 분포 정밀도를 비교해 본 결과는 Fig. 8과 같다.

그림의 패널 a)는 밥 에주아흐의 조사구별 인구수와 조사구의 면적을 활용하여 조사구별 인구밀도를 보인 것으로 10개 급간은 조사구를 Quartile을 활용하여 10분할한 결과로 그 단위는 인구수/km²이다. 일반 인구조사 자료는 이처럼 공간적으로 매우 경직되고 분포패턴이 둔감하게 나타나는 것이 일반적이다.

반면 패널 b)는 본 연구의 건물데이터와 각 건물별 추정인구수를 활용하여 밀도분석을 수행한 결과인데, 여기서 10개 급간은 그리드셀의 인구밀도값을 Quartile을 활용하여 10분할한 것으로 단위는 역시 인구수/km²

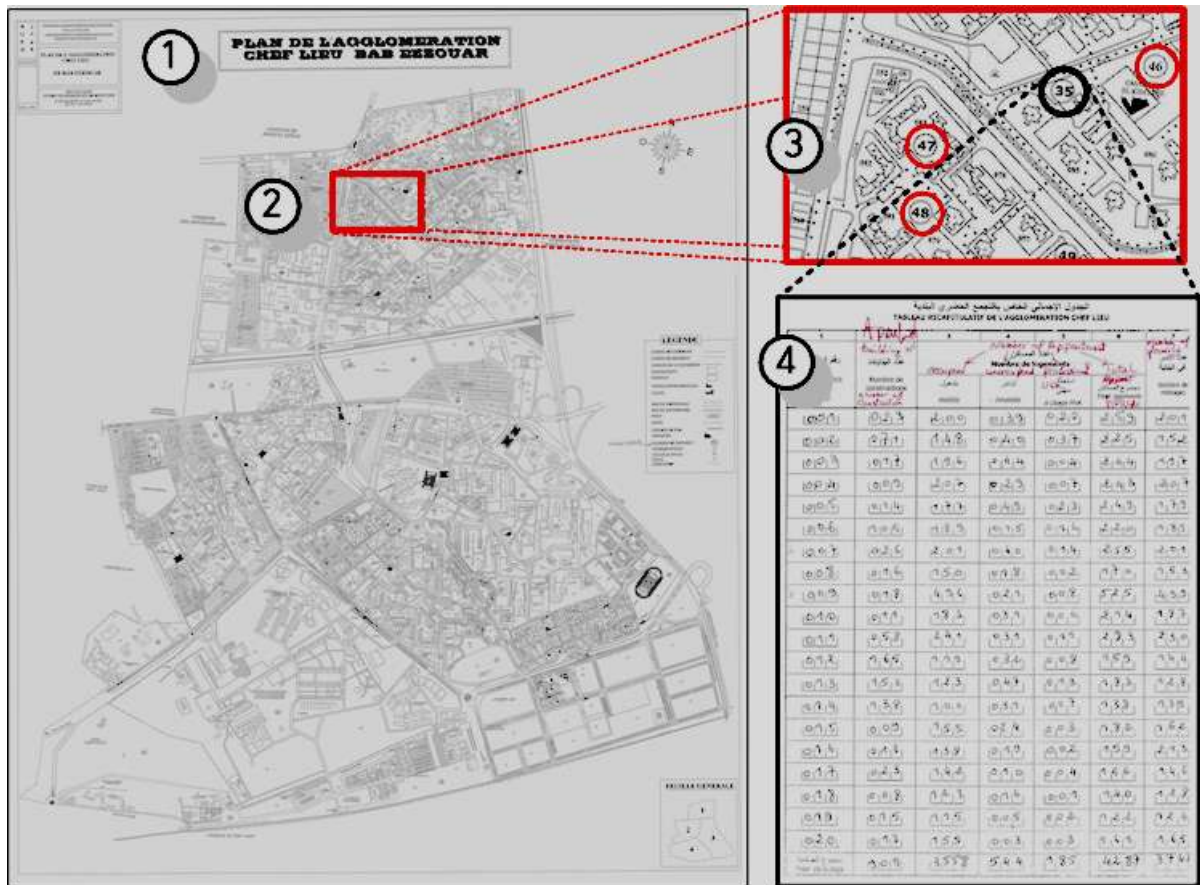
이다. 패널 a)의 조사구 단위 인구밀도 분석결과와 비교해 봤을 때 공간분포의 정밀도와 사실감이 크게 향상되었음을 알 수 있다.

4.4 인구 및 상권자료 입력

Fig. 9는 대상지 센서스 자료의 조사구역(census tract) 키맵(①)과 함께 구역(②, ③)별로 수기 입력된 인구조사자료 원본(④) 스캔 이미지를 좀더 자세히 보이고 있는데, 이러한 수기자료는 모두 스프레드시트 상에서 코딩을 통해 전자적 DB로 변환하여 사용하면 된다.

이상의 건물 및 인구 DB를 바탕으로, 예를 들어, 각 구역 내 전체 건물 연면적 총계를 구역 인구로 나눌 경우 1인당 평균 주거점유면적을 얻는 등 분석의 필요에 따라 지역 내 주거복지수준 비교 및 구역간 주거형평성 편차를 가늠할 수 있는 다양한 도시정책적 파생변수들을 얻을 수도 있다.

대상지에 대한 상권자료로는 각 블록 공동주택 건물 대부분에서 1층에 무질서하게 입지하고 있는 상점 및 점포들의 분포현황 답사자료를 들 수 있다. 이는 수도



Source: Municipal Office of Bab Ezzouar, 2008.

Figure 9. Hand-written records of 2008 population census for the statistical districts in Bab Ezzouar

알지어(Algiers)시 교외 대부분 지역의 무계획적 도시 개발 결과의 대표적 특징 중 하나라 할 수 있는데, 계획적으로 조성된 상업지역이 부재하고 따라서 업종별 상업기능이 체계적으로 집중된 대형 유통시설이나 쇼핑센터 등이 부재하여 주거건물 1층을 다양한 업종의 소규모 상점들이 난삽하게 점거함으로써 발생한 주거와 상업기능 혼재 현상이다. 따라서 이와 유사한 대부분의 제3세계 도시자료 구축에는 현지조사를 통해 각 건물별 상점의 종류 및 분포를 도면에 정확히 맵핑하여 상권자료를 확보해 둘 필요가 있겠다.

5. 기본계획 마스터플랜 작성

5.1 지형공간정보 구축결과

Fig. 10은 이상과 같이 구축한 대상지 밥 에주아흐 관내 베이스맵을 ArcSCENE 플랫폼 상에서 입체적으로 보이고 있다. 맨 상단 패널은 SRTM DEM 기반 지형입체 위에 위성사진 기반 베이스맵을 올린 전체 대상지 전경을 보이는데, 그중 적색상자 내 ‘2068 로쥬몽’ 블록을 확대하여 건물 입체 매스까지 올린 3D 베이스맵 근접 전경이 중간 패널이다. 마지막으로 맨 아래 패널은 다시 블록 내 일부 건물군을 중심으로 재차 줌인(zoom-in)하여 건물 매스의 보다 사실적, 입체적 효과를 부각해 보이고 있다. 물론 맵 상의 모든 객체에는 관련 속성DB가 내장(embedded)되어 각종 관련 분석(analysis) 및 계획(planning)이 가능케 함으로써 이는 결국 최종 완성된 베이스맵 프로토타입에 해당한다고 하겠다. 참고로 대상지 북단 녹색지역은 해안 경사구릉지이며 더 바깥쪽 하늘색 영역은 지중해 바다를 나타낸다.

5.2 대상지 기본계획 방향예시

마지막으로 Fig. 11는 이상에서 구축된 자료들의 기초분석 결과를 바탕으로 밥 에주아흐 지역의 장기 도시 기본계획 컨셉을 간략히 요약한 지역 마스터플랜 개념도(concept diagram) 사례를 예시하고 있다. 구축자료 분석결과, 대상지가 당면하고 있는 무계획적 개발에 따른 문제점 해소방안으로서: 1) 현재의 포화된 토지이용에 따른 추가 가용지 확보여유 부재를 감안하여 현재 밥 에주아흐 관내 다수 개소에 산재한 슬럼 공간 재개발, 2) 기존 교통기반시설과 함께 보다 국지적 규모에서 밥 에주아흐 관내 각 세부지역 간 이동 효율을 높일 수 있는 트램(경전철)의 추가신설, 3) 슬럼 재개발 구역 중 2개소에 별도 중심상업지역(Fig. 12의 적색원 구역)을 지쿠지정하고 그 안에 전용상업시설을 구축함으로써 현재 관내 연도변 주거건물 1층 대부분에 본래의 주

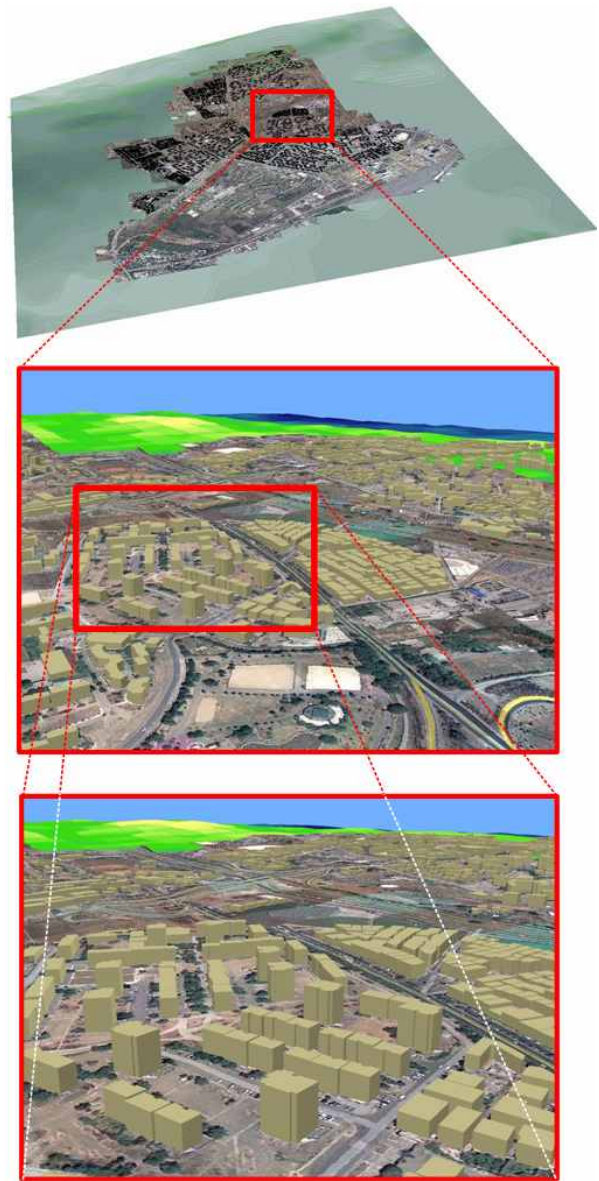


Figure 10. Three-dimensional rendering of the structures and terrain of Bab Ezzouar

거기능을 무시한 채 산재한 상점, 점포들을 집단 이주시킴으로써 주거건물 본래의 주거기능 회복과 주거 쾌적성 증대 도모, 4) 전용 상업지역으로 이주한 점포군에서는 규모의 경제 및 집적의 경제 효과에 따른 상업기능 활성화 달성, 끝으로 5) 슬럼지역 재개발 구역을 중심으로 추가적인 공원, 녹지 공간 추가신설을 통한 도시환경 쾌적성과 친환경성 증대 모색 등이 유효한 제시전략이 될 수 있다. 이상으로 기 구축된 베이스맵과 속성DB 자료를 기반으로 다각적이고 현실적인 밥 에주아흐 지역 개발전략 제시가 가능하다는 것을 간략히 예시해 보았다.

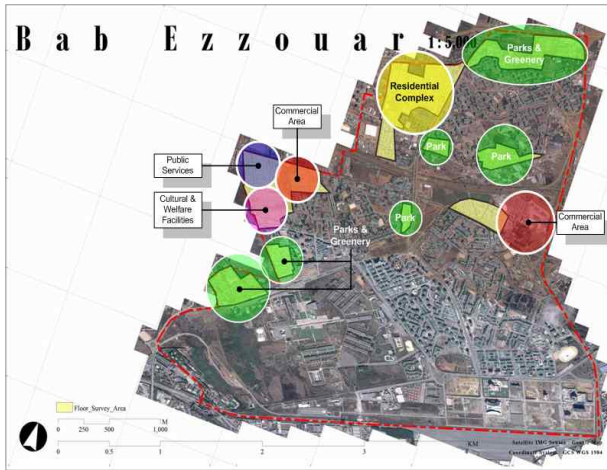


Figure 11. An example of urban analysis in the process of preparing the schematic master plan

6. 결 론

국내적으로 또한 국제적으로 매우 근본적인 정치·경제적 변화에 당면하고 있는 알제리로서는 중견선진국들의 많은 주요 대도시권에서 확립된 국제기준의 대도시 표준에 입각하여 더욱 빠르게 진전되고 있는 세계화 추세에 걸맞도록 체계적이고 합리적인 대도시권 공간구조 확립을 위한 노력을 시급히 경주해야 할 필요가 있다. 특히 본 연구 대상지인 밥 에주아흐 지역은 수도 주변지역 중에서도 알제리 항과 주요 내륙지역을 연결하는 관문으로서의 전략적 위치와 내륙지역과 알지어시 구도심을 유기적으로 연계시킬 수 있는 광역교통 기반시설 등 제 2도심으로서 부상할 수 있는 여러 이점을 가지고 있다. 그러나 한편 무계획적 도시집중 과정에서 고착된 여러 가지 부정적 요소와 문제점들을 동시에 갖고 있기도 한데, 이러한 부정적 요인들에 대해 적극 대처하여 보다 효율적인 도시기능 정비에 신속히 대응하지 않을 경우 향후 지역성장과 발전에 큰 제약조건으로 작용할 수 있다는 점을 간과해서는 안 될 것이다.

이를 위해 본 연구는 5장에서 정량적인 베이스맵 분석결과를 바탕으로 대상지 도시계획 마스터플랜 개념도를 제시하고 계획구상 내역의 대상지 내 공간적 위치 및 규모를 제안함으로써 본 연구대상지의 장기 지속발전 가능성을 제고할 수 있는 방안을 제시해 보았다. 가장 중요하게는 이를 위한 대상지 분석용 베이스맵을 공식적인 공간데이터 및 건축물대장 속성자료 등의 부재 하에서도 우회적 대안을 통해 기본적 정량분석이 가능한 수준으로 구축할 수 있는 방안을 제시해 보았다는데

본 연구의 의의가 있다고 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2012학년도 홍익대학교 학술연구진흥비에 의하여 지원되었음.

References

1. Belhai, A., and Boudier, A., 1998, Dynamics and processes of urbanization in the urban district of Bab Ezzouar, 2nd Conference on Land Planning.
2. Benatia, F., 1980, Algiers, aggregates or city, Alger: SNED.
3. Boudier, A., and Chadli, M., 1997, Commercial activity and urban mutation in Algiers, Paris: International symposium of trade globalization, UGI.
4. Choi, Y. W., Yook, W. M. and Cho, G. S., 2013, Development of building 3D spatial information extracting system using HSI color model, Journal of the Korean Society for Geospatial Information System, Vol. 21, No. 4, pp. 151-159.
5. Cote, M., 1983, The Algerian space, the premises for development, Algeria: O.P.U.
6. Hadjiedj, A., 1994, Great Algiers, economic activities, social-urban problems and land planning, Algiers: O.P.U.
7. Kim, J. T., Yi, S. H., Kim, J. I. and Bae, S. W., 2014, An analysis of vertical position accuracy for the three-dimensional spatial data object utilizing the public information, Journal of the Korean Society for Geospatial Information System, Vol. 22, No. 3, pp. 137-143.
8. Kim, Y. M., Chang, A. J. and Kim, Y. I., 2012, Extraction of building boundary on aerial image using segmentation and overlaying algorithm, Journal of the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry, and Cartography, Vol. 30, No. 1, pp. 49-58.
9. Ko, A., Byun, Y. G., Kim, W. J. and Kim, Y. I., 2011, Region-based building extraction of high resolution satellite images using color invariant features, Korean Journal of Remote Sensing, Vol. 27, No. 2, pp. 75-87.
10. Lee, H. J., Park, E. G. and Moon, G. S., 2013, The methods for 3D terrain model automation using 2D plan, Journal of the Korean Society for Geospatial

- Information System, Vol. 21, No. 1, pp. 87-93.
11. Liu, Z. J., Wang, J. and Liu, W. P., 2005, Building extraction from high resolution imagery ased on multi-scale oriented classification and probabilistic trasform, Proceedings of the IGARSS Symposium, pp. 25-29.
 12. Meftah, S., 2000, Centralization system analysis in Algiers. Master thesis, Algiers, IST, USTHB.
 13. Sgroi-Dufresne, M., 1986, Algiers 1830-1984, strategies and urban stakes. Paris: Searches on civilizations.