

# 지적삼각(보조)점의 국가지점번호 활용방안에 관한 연구

## A Study on the application of planning national index numbers in the Cadastral triangulation point

이형삼\* · 신순호\*\* · 성연동\*\*\*

Lee, Hyong-Sam · Shin, Soon-Ho · Sung, Yeon-Dong

### 초 록

본 연구는 지번주소의 단점을 보완하고 국가지점번호의 효율적인 설치를 위하여 지적삼각(보조점)을 활용하는 방안을 연구하였다. 연구를 위하여 노원구 산악지역에 분포한 지적삼각점 7점을 실험대상으로 선정하고 각각의 점마다 가지고 있는 평면직각좌표를 단일평면직각좌표계(UTM-K)로 변환을 실시하였으며, 변환된 좌표의 정확도를 검증하기 위하여 Network-RTK을 이용하여 단일평면직각좌표로 관측하였다. 검증결과 최대 0.06m의 오차를 나타냈으나, 국가지점번호 검증 등에 관한 규정 제7조 2항에서 규정한 범위 이내로 지적삼각(보조)점을 현지측량을 생략하고 변환만으로 국가지점번호로 활용하기에 만족할 수 있는 성과를 얻을 수 있었다. 또한 현지검증측량을 생략할 수 있어 경제적 효율성과 지적삼각(보조)점의 안전한 보전이 가능하다는 결론을 도출하였다.

**주요어** : 국가지점번호, 지적삼각점, UTM-K, 투영좌표계, 평면직각좌표계

### ABSTRACT

The main purpose of this investigation is to make up for the limitations of parcel addressing and to seek the application plan of cadastral triangulation point to effective installation of national index numbers. The test-bed has been constructed at the mountainous area located in Nowon-gu, seven cadastral triangulation points within the test-bed was directly applied to this investigation. Each

\* 목포대학교 대학원 박사과정(전자우편 : hyongsam@lx.or.kr), 주저자.

\*\* 목포대학교 지적학과 교수(전자우편 : soonho222@hanmail.net), 공동저자.

\*\*\* 목포대학교 지적학과 교수(전자우편 : yeonsung9@mokpo.ac.kr), 교신저자.

points have been firstly converted from a plane rectangular coordinates to a single plane rectangular coordinates (UTM-K). To verify positioning results achieved from these points, a single plane rectangular coordinates through the Network-RTK was considered. With regards to verification result, maximum coordinate shift was revealed by 6 cm, this level of difference can be satisfied to Article 7, paragraph 2 “the regulation for National Index Number”. This means that coordinate transformation applied with cadastral triangulation points can achieve the satisfied result without local surveying. And also, remarkable effects have been created in terms of financial effectiveness and safe preservation of cadastral triangulation points due to the omission of local surveying.

**KEYWORDS :** National Station Index, Cadastral Triangulation Point, UTM-K, Plane Rectangular Coordinates, Transverse Mercator

## 1. 서 론



### 1.1. 연구의 배경

1912년 지번주소가 처음 도입된 후 약 100년의 시간이 흐름으로써 정부에서는 글로벌, 디지털 사회에 맞지 않는 주소제도를 정보화 및 글로벌 시대에 맞추기 위해 2014년 1월 1일부터 도로명주소를 전면 도입하여 사용하도록 하였다.<sup>1)</sup>

지번주소는 건물이 존재하지 않는 필지까지도 주소를 부여하는 반면, 도로명주소는 건물을 기준으로 주소를 부여하게 되어있다. 그러므로 건물이 존재하지 않는 산악지역, 해양, 농경지역 등에는

주소가 부여되지 않는 단점이 발생하게 되었다. 도로명주소가 부여되지 않은 지역에서 응급상황이 발생할 경우 위치파악의 어려움과 체계적인 대응이 불가능한 단점을 보완하기 위하여 국가지점번호를 설치하도록 규정하고 있다.

국가지점번호의 설치에 대한 규정이 신설되기 이전에는 국립공원, 한전, 소방, 해양경찰 등 각 기관별로 위치 표기방식을 개별적으로 설정하여 위치표시 방식과 안내판도 제각각 설치해서 운영되었으며, 각 기관별로 연계성이 미흡하여 긴급 상황 발생 시에도 체계적인 대응이 곤란<sup>2)</sup>하였으며, 일상생활

| 국립공원                                                                                | 소방(산악)                                                                              | 해양(방파제)                                                                             | 한전(전주)                                                                              | 고속도로                                                                                 | 가로등                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |

[그림 1] 기관별 지점표시 사례

1) 행정자치부 지방재정세제국 지방세제과(2011), 「위치찾기 선진화로 안전 대한민국 실현」, 보도자료.  
 2) 박준호(2013), 「도로명주소 기본도 정확도 향상에 관한 연구」, 석사학위논문 대구대학교, p.8.

에서도 정확한 위치안내의 시각지대가 발생하였다.

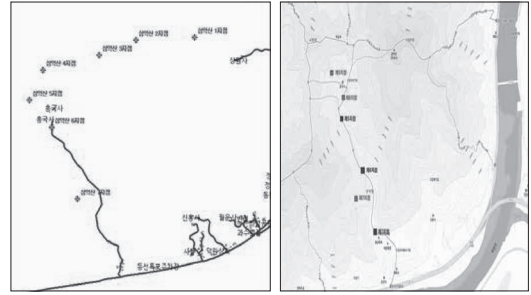
### 1.2. 연구의 목적

국가지점번호의 제도적 기반을 마련하기 위하여 지점번호 부여체계의 구체적인 연구가 2012년 7~10월까지 이루어졌다.

이 연구<sup>3)</sup>에서는 지점번호의 고시방안, 지점번호의 부여 및 표지판 설치기준, 지점번호 부여에 대한 세부 절차 등으로 구성되어 있다. 연구와 더불어 지점번호의 시행을 대비한 현장조사를 행정안전부와 대한지적공사에서 합동으로 강원도 춘천시 검봉산과 강촌역 부근의 소방방재청에서 관리하는 5점, 한전 3점, 강원도 양양군 설악산 오색약수터 부근의 국립공원관리공단에서 관리하는 4점의 번호판에 대해 검증을 실시한 결과 위치정보 오류, 통신 및 상공장애 발생, 접근장애 발생, 안전문제 발생과 많은 시간이 소요되는 단점이 확인되었다. 본 연구에서는 이러한 단점을 보완하기 위한 방법으로 지적삼각(보조)점을 국가지점번호로 활용하는 방안을 연구하였다.

### 1.3. 연구의 방법 및 범위

본 연구는 국가지점번호에 운영현황과 관련된 연구 논문을 분석하여 이론적 고찰을 실시하고 GNSS정지측량을 통해 구한 GRS80타원체의 평면직각좌표를 가지고 있는 지적삼각점을 변환공식에 의해 국가지점번호 기준의 단일평면직각좌표계(UTM-K)<sup>4)</sup>로 변환을 실시하였으며, 변환된 좌표의 정확도를 검증하기 위하여 Network-RTK를



[검봉산 및 강촌역 부근]

[설악산 오색약수터 부근]

[그림 2] 현장조사 도면

이용하여 단일평면직각좌표계(UTM-K)로 실험대상지역에 분포된 지적삼각점을 관측하여 변환된 좌표와 비교, 검증을 실시하였으며, 연구의 범위는 서울시 노원구의 지적삼각점 중 산악지역에 분포되어 있는 지적삼각점 7점으로 한정하였다. 변환된 좌표에 각각 국가지점번호 부여방식에 따라 지점번호를 부여하는 방안과 국가지점번호의 개선 방안을 도출하고자 한다.

## 2. 국가지점번호 운영현황

### 2.1. 국가지점번호의 이해

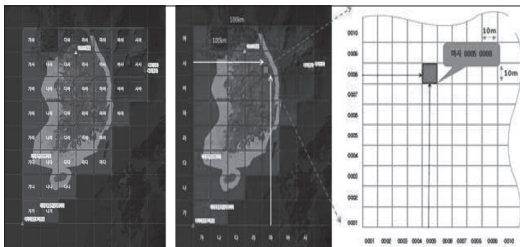
「도로명주소법」 제2조에 의하면 국토 및 이와 인접한 해양을 격자형으로 일정하게 구획한 지점마다 문자와 아라비아숫자를 포함하여 부여한 번호를 말하며, 산·들·바다 등 건물이 없는 지역의 위치를 쉽게 표시하여 활용할 수 있도록 하는 위치표시 개념으로 특정지점마다 고유번호를 부여하여 전 국토의 위치 안내 및 표시방식을 통일화하여 국가 안전망을 구축하고, 재난재해 등 긴급상황에서 신속하게 대응하며, 대국민 생활위치 안내

3) 한국국토정보공사 공간정보연구원(2012),「국가지점번호 기준점 고시안 등에 관한 연구」.

4) Universal Transverse Mercator-k : 적도에 기준원점을 두어 투영을 거치다 보니 한국은 많은 왜곡이 발생하게 되어 이에 대한 대책으로 만들어진 좌표계.

서비스를 제공하는 목적을 가지고 있다.

지점번호의 표기는 중앙행정기관·지방자치단체 및 공법인 등 공공기관 장은 대통령령으로 정하는 바에 따라 건물 등이 없는 지역에 철탑, 수문, 방파제 등 시설물을 설치하는 경우 지점번호를 표기하도록 규정<sup>5)</sup>하고 있으며, 지점번호 표기 대상 시설물로는 건물 등이 없는 지역은 도로명이 부여된 도로에서 100m이상 떨어진 지역 중에서 시·도지사가 지점번호의 표기가 필요하다고 인정하여 고시한 지역으로 하며, 지면 또는 수면으로부터 50cm이상 노출되어 고정된 시설물로 한정하되, 설치한 날부터 1년 이내에 철거가 예상된 시설물은 제외한다.



[그림 3] 지점번호 개념

국가지점번호의 기준점은 단일평면직각좌표계(UTM-K)의 원점으로부터 서쪽으로 300km, 남쪽으로 700km 지점으로 동경 124° 20' 11.895"와 북위 31° 38' 51.314"에 해당된다.<sup>6)</sup> 타원체는 세계측지계 GRS80 타원체를 적용하며, TM투영법을 사용하고 타원체 장반경은 6,378,137m이고 편평률은 298.25722101분의 1이다.

## 2.2. 국가지점번호 부여체계

지점번호의 부여 기준은 「도로명주소법」 제8조의5 제1항에 따라 부여하는 지점번호는 가로와 세로의 길이가 각각 10m인 지점을 기본단위로 하며 측량·수로조사 및 지적에 관한 법률 제6조 제1항 및 같은 법 시행령 제7조에 따른다.

지점번호에 사용되는 문자와 번호는 행정안전부장관이 고시한 기준점에서 가로와 세로방향으로 100km씩 나누어 각각의 방향에 고시된 기준에 따라 가로방향의 문자에 세로방향의 문자를 연결하며, 지점의 왼쪽 모서리를 기준으로 가로 방향으로 10,000으로 나누어 좌측에서 우측으로 부여한 정수에 세로방향을 10,000으로 나누어 아래쪽에서 위쪽으로 부여한 정수를 연결한 번호를 사용한다. 이때 각 정수가 4자리에 미달하는 경우에는 4자리가 될 때까지 그 앞에 '0'을 삽입한다.<sup>7)</sup>

## 2.3. 국가지점번호의 검증

「도로명주소법」 제8조의5의 규정의 국가지점번호 표기위치의 측량 및 시행령 제11조의 15규정의 지점번호의 검증방법 및 검증수수료에 관한 사항은 「국가지점번호 검증 등에 관한 규정」에 제정되어 있으며, 기본측량, 지적측량 또는 수로측량을 담당하는 공공기관의 장에게 요청하여 지점번호 표기위치의 측량을 실시한 후 위치에 부합하는 지점번호를 선정하고 지점번호의 검증을 받아야 한다.

5) 「도로명주소법」 제8조의 5(지점번호의 표기).

6) 양성철(2013), 「위치찾기 선진화를 위한 국가지점번호 도입방안 연구」, 한국측량학회지, 제31권 제2호, p.153.

7) 김태우 외(2013), 「한국의 새로운 단일원점 평면직각좌표계 설정」, 한국측량학회지 제31권, 제2호 p.186.

### 2.3.1. 검증방법 및 절차<sup>8)</sup>

지점번호의 검증방법 및 절차는 첫째, 측량·수로조사 및 지적에 관한 법률 시행령 제8조의 규정에 의한 기준점을 이용하여 GNSS측량으로 실시되 상공장애 등 관측환경이 불량할 경우는 경위의 측량방법, 전자평판측량 방법을 병행하여 표기위치 측량을 실시할 수 있으나 평판측량은 제외한다.

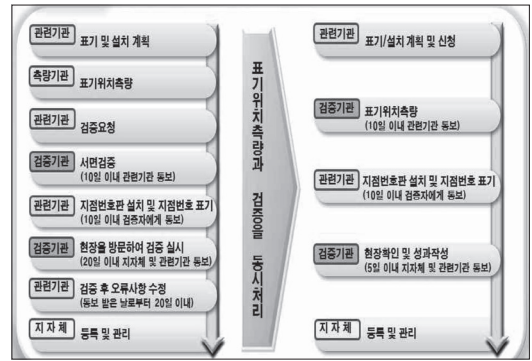
둘째, 지점번호를 표기하거나 지점번호판을 설치하고자 하는 공공기관장은 표기위치 측량성과를 검증신청서에 첨부하여 검증자에게 제출한다.

셋째, 검증자는 동일 격자 내에 의뢰한 성과 이외의 시설물 존재 유무를 확인하고, 타 시설물이 존재할 경우 식별이 용이한 시설물에 우선 지점번호를 표기하도록 하며, 표기위치의 측량성과에 따라 지점번호가 적정하게 부여되었는지를 검증하고 잘못 부여된 경우 지점번호를 새로이 부여하도록 한다.

넷째, 검증자는 표기위치의 측량 방법에 따라 현장검증 측량을 실시한다. 측량성과의 오차한계는 「지적측량시행규칙 제27조 제1항 4호 나목」 측량성과 결정방법을 적용하여 10분의 3 M 미리미터(M은 해당지역 지적/임야도 축척분모)로 지점번호판의 위치가 대부분 산악지역(1/6,000)으로 오차를 적용하면 약 1.8m이내이다. 이를 규정에서는 대부분의 지역이 임야지역임을 감안하여 표기위치의 측량성과와 현장검증 측량성과의 교차를 2.0m 이내로 하였다. 검증자가 표기위치 측량을 실시한 경우 현장검증을 생략할 수 있다.

다섯째, 검증자는 검증결과를 해당 시장 등과 검증을 신청한 공공기관의 장에게 통보하고, 시장 등

은 지점번호관리대장을 비치하여야 한다. 이러한 검증방법 및 절차를 정리하면 아래의 [그림 4]와 같다.



[그림 4] 검증방법 및 절차

### 2.3.2. 검증수수료<sup>9)</sup>

현장 검증수수료는 지형의 구분에 따라 각각의 계수를 적용하며, 선박을 이용할 때 정기 또는 부정기 선박을 이용할 수 없는 경우에는 별도로 이용한 선박의 실비를 계상한다. 수수료는 원 단위까지 계산한 후 1천원 단위로 산정하며 500원 초과는 절상하여 산정한다.

국가지점번호 검증자가 표기위치의 측량을 실시할 경우에는 현장검증을 생략할 수 있으며, 서면 검증수수료만 적용한다. 지형구분 및 계수를 적용하여 산출한 검증수수료는 <표 1>과 같다.

<표 1> 지점번호 검증수수료

(단위: 원)

| 지형 구분 | 검증수수료    |          |          | 부가세    | 합계 금액   |
|-------|----------|----------|----------|--------|---------|
|       | 서면 검증(A) | 현장 검증(B) | 소계 (A+B) |        |         |
| 평지    | 10,000   | 58,000   | 68,000   | 6,800  | 74,800  |
| 농지    | 10,000   | 72,000   | 82,000   | 8,200  | 90,200  |
| 산지    | 10,000   | 87,000   | 97,000   | 9,700  | 106,700 |
| 해양    | 10,000   | 116,000  | 126,000  | 12,600 | 138,600 |

8) 「국가지점번호 검증 등에 관한 규정」 제2장 4조.  
9) 「국가지점번호 검증 등에 관한 규정」 제3장 11조



## 2.4. 국가지점번호의 검증의 문제점

위치표기가 위치한 지역이 대부분 접근이 어려운 산악, 해안, 도서, 오지 등이 많아 측량자의 안전에 대한 문제가 발생할 수 있으며, 이러한 지역은 1인 측량이 불가능하여 인력 운영에 대한 문제도 발생한다. 또한 1일에 처리 가능한 수량이 제한적이어서 높은 검증수수료의 발생요인이 된다.

기술적인 문제점으로는 산악지역 대부분이 수목이 울창하고 상공시계가 확보되지 않아 휴대전화가 불통이거나 네트워크 통신이 불가하여 정적 측위(static) 또는 전통적인 측량방법(경위의측량, 전자평판측량)으로 검증을 실시하여 한다. 이는 곧 투입된 인력, 시간, 장비에 비해 많은 시간이 소요되어 수익성 및 효율성이 떨어진다는 것이다. 또한 한전이나 국립공원관리공단 등 관리기관의 위치정보와 많은 차이가 발생하여 검증절차에 따라 DB확인이 필요하다.

## 2.5. 각 기관별 시설물 설치 및 관리 현황

### 2.5.1. 소방방재청

소방방재청 긴급구조표지판은 전국 11,306개이며, 산악표지판 9,088개, 간이구조구급함 684개, 경고표지판 1,534개 가 있다, 전국 17개 시·도 소방상황실에서 소방정보화시스템에 긴급구조표준시스템의 GIS에 긴급구조표지판 및 한국전력에서 전신주 DB 650만개를 이관 받아 전주 일련번호, 지번, 경위도좌표 정보를 가공하여 별도의 DB를 구축<sup>10)</sup>하여 긴급구조 활동지원하고 있다.

### 2.5.2. 산림청

산림 내 재해예방 시설물 및 등산로, 숲길 등 휴양 시설물 설치 운영하고 있으며, 사방댐, 산불감시 CCTV 및 등산로 이정표 등이 설치되어 있다. 사방댐 1,270개, 산불감시 CCTV 142대 등 일부 시설물에 대한 좌표관리 및 시스템을 구축하여 DB관리를 하고 있으나, 산림청에서 관리하고 있는 등산로 약 4,149km 및 트레킹 길 493km 등 노선에 대해 일부 공간정보로 관리하고 있으나, 이정표 등 설치된 시설물에 대한 좌표는 조사하지 않고 있다.

### 2.5.3. 국립공원관리공단

국립공원에서 신속한 위치파악을 위해 전국 20개 국립공원에 200m~500m 간격으로 설치<sup>11)</sup>되어 탐방객에게 현 위치 정보를 제공하는 구조 안내표지판인 다목적 위치 표지판 2,581개소가 있으며, 탐방객의 현 위치 경위도 좌표를 실시간으로 공단 서버로 전송하여 위성도면에 위치표기 및 재난 담당자 SMS문자로 전송하는 실시간 조난 신고 시스템인 국립공원 산행정보 APP을 운영하고 있다.

### 2.5.4. 한국전력공사

한국전력공사에서 관리·운영하는 송전철탑 및 배전전주의 현황은 2014년 12월말 기준으로 8,832,248기가 있으며, 전주의 설치 및 관리를 위해 신배전종합자동화 시스템(NDIS)을 구축하였다.<sup>12)</sup>

10) 김용재(2010), 「도로명주소 부여에 따른 위치표시 통일화 방안」, 석사학위논문, 명지대학교, p.40.

11) 김용재(2010). 전개논문. p.44.

12) 김용재(2010). 전개논문. p.42.

〈표 2〉 한전시설물현황

| 구분      | 소계    | 8,832,248 |
|---------|-------|-----------|
| 지지물 (기) | 철탑    | 1,210     |
|         | 철주    | 259       |
|         | 콘크리트주 | 8,481,304 |
|         | 목주    | 268       |
|         | 강관주   | 349,207   |
|         | 철관주   | -         |

자료 : 국토교통 통계누리



〔그림 5〕 노원구 지적삼각점 위치도

### 3. 실험 측량

#### 3.1. 실험 대상지역

본 연구에서 실험대상으로 선택한 지역은 서울의 최북단에 위치하고 있으며, 임야지역이 많은 노원구를 대상으로 실험을 실시하였다.

노원구에 분포한 지적삼각점은 총 15점으로 이중 임야지역에 분포된 지적삼각점 13점, 시가지에 분포된 지적삼각점은 서울120과 서울121으로 2점에 불과할 정도로 지적삼각점이 임야지역에 집중적으로 몰려서 분포된 것으로 조사되었다. 지역 특성상 임야지역이 많은 것도 하나의 이유라고 판단된다.



〔그림 6〕 실험대상 지적삼각점 위치도

〈표 3〉 실험대상 지적삼각점 현황

| 점명칭   | 점종류   | 위도             | 경도              | 높이      | 소재지            |
|-------|-------|----------------|-----------------|---------|----------------|
| 서울 97 | 지적삼각점 | 37-41-12.48198 | 127-03-32.14251 | 121.718 | 노원구 상계동 산7-5   |
| 서울104 | 지적삼각점 | 37-40-39.68409 | 127-03-36.07924 | 129.115 | 노원구 상계동 산44-3  |
| 서울105 | 지적삼각점 | 37-40-29.57977 | 127-04-16.96349 | 311.339 | 노원구 상계동 산52-7  |
| 서울113 | 지적삼각점 | 37-40-04.96130 | 127-05-12.99140 | 270.044 | 노원구 상계동 산159-1 |
| 서울122 | 지적삼각점 | 37-38-04.62948 | 127-03-16.69604 | 126.909 | 노원구 월계동 산68    |
| 서울146 | 지적삼각점 | 37-39-49.24842 | 127-05-42.94484 | 532.854 | 노원구 중계동 산101-1 |
| 서울303 | 지적삼각점 | 37-39-17.92884 | 127-05-05.02250 | 165.376 | 노원구 중계동 산95-1  |

임야지역에 분포된 13점의 지적삼각점 중에서 세계측지계 경위도 좌표를 보유한 서울97, 서울 104, 서울105, 서울113, 서울122, 서울146, 서울 303 7점에 대해서 단일평면직각좌표계(UTM-K) 좌표로 변환을 실시하고 지점번호를 부여하였다. 정확도를 검증하기 위하여 NetWork-RTK 측량방법으로 단일평면직각좌표(UTM-K)로 현장관측을 실시하고 취득한 데이터와 변환한 경위도를 비교 분석 하였다.

세계측지계 경위도 좌표를 보유한 지적삼각점 현황은 <표 5>와 같고 NetWork-RTK 측량방법으로 현장에서 취득한 단일평면직각좌표계(UTM-K)의 경위도는 <표 5>와 같다.

### 3.2. 투영좌표체계

우리나라에서 사용하는 투영좌표체계는 평면 직각좌표계와 단일평면직각좌표계(UTM-K)이다. 각각 TM(Transverse Mercator) 투영법을 사용하며, 적용하는 매개변수에만 차이가 있다.

<표 4> 투영좌표계

| 매개변수           | 평면직각좌표계                            | 단일평면직각좌표계 (UTM-K)       |
|----------------|------------------------------------|-------------------------|
| 투영변수           | 경도:동경125°, 127°, 129°, 131° (4개권역) | 경도:동경127° 30′           |
|                | 위도: 북위38°                          | 위도: 북위38°               |
| 축척계수           | 1.0000                             | 0.9996                  |
| False Easting  | 200,000 M                          | 1,000,000 M             |
| False Northing | 500,000 M                          | 2,000,000 M             |
| 투영법            | TM(Transverse Mercator)            | TM(Transverse Mercator) |

평면직각좌표체계는 원점이 4개로 각 원점에 따라 4개 권역(동부, 중부, 서부, 동해)으로 권역 경계를 따라 인접한 지역이 불일치가 나타날 수 있다. 이러한 평면직각좌표계의 단점을 보완하고자 추가된 것이 단일평면직각좌표계(UTM-K)이며, 전국 규모의 연속적인 지도에 사용한다.<sup>13)</sup>

### 3.3. 변환 계산식

국가지점번호에서 사용하는 좌표계는 단일평면직각좌표계(UTM-K)를 사용하고 있으므로, 지적삼각점이 가지고 있는 평면직각좌표계를 단일평면직각좌표계(UTM-K)로 변환하는 과정을 거쳐야 한다. 타원체면상의 경위도 좌표를 평면직각좌표로 변환 투영식과 평면직각좌표를 타원체면상의 경위도 좌표로 변환 투영방식으로 변환한다.

이때 사용하는 계산식은 다음과 같다.

$$Y(E) = \Delta Y + \kappa_0 \cdot N \cdot \left[ A + \frac{A^3}{6}(1 - T + C) + \frac{A^5}{120}(5 - 18T + T^2 + 72C - 58e'^2) \right]$$

$$X(N) = \Delta X + \kappa_0 \cdot \left\{ M - M_0 + N \tan \phi \cdot \left( \frac{A^2}{2} + \frac{A^4}{24}(5 - T + 9C + 4C^2) \right) + \frac{A^6}{720}(61 - 58T + T^2 + 600C - 330e'^2) \right\}$$

$$T = \tan^2 \phi$$

$$C = \frac{e^2}{1 - e^2} \cos^2 \phi$$

$A = (\lambda - \lambda_0) \cos^2 \phi$  (여기서,  $\lambda$ 와  $\lambda_0$ 는 radian 값임)

N(위도  $\phi$ 에서의 모유선의 곡률반경)=

$$\frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin^2 \phi}}$$

13) 송영선 외(2006), 「UTM-K 도입에 따른 지도 투영왜곡 분석」, 한국측량학회지, 제24권 제4호, p.314.



M(자오선장)=

$$a \cdot \left\{ \left( 1 - \frac{e^2}{4} - \frac{3e^4}{64} - \frac{5e^6}{256} \right) \phi - \left( \frac{3e^2}{8} + \frac{3e^4}{32} + \frac{45e^6}{1024} \right) \right. \\ \left. \sin 2\phi + \left( \frac{5e^4}{256} + \frac{45e^6}{1024} \right) \sin 4\phi - \frac{35e^6}{3072} \sin 6\phi \right\}$$

$$e^2 (\text{제 1이 심률}) = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$$

$$e'^2 (\text{제 2이 심률}) = \frac{a^2 - b^2}{b^2}$$

그리고,

$\phi$ : 위도,  $\lambda$ : 경도,  $\phi_0$ : 투영원점 위도,  
 $\lambda_0$ : 투영원점 경도,

$a$ : 타원체 장반경,  $f$ : 편평률,

$b$ : 타원체 단반경 (=  $a(1-f)$ ),

$\kappa_0$ : 원점축척계수,

$\Delta Y$ : Y축 (East) 원점 가산값,

$\Delta X$ : X축 (North) 원점 가산값

### 3.4. 변환 결과 비교

위의 계산식을 적용하여 실험지역인 노원구 지적삼각점의 경위도 좌표를 단일평면직각좌표계(UTM-K)로 변환하면 아래 <표 5>와 같은 결과를 얻게 된다.

<표 5> 변환좌표 (UTM-K) (단위: m)

| 측점명   | 변환좌표        |            |
|-------|-------------|------------|
|       | X(North) A  | Y(East) B  |
| 서울 97 | 1965342.309 | 961110.885 |
| 서울104 | 1964331.071 | 961202.558 |
| 서울105 | 1964015.030 | 962202.580 |
| 서울113 | 1963250.165 | 963571.674 |
| 서울122 | 1959554.769 | 960705.080 |
| 서울146 | 1962762.718 | 964303.378 |
| 서울303 | 1961802.484 | 963370.039 |

변환된 좌표의 정확도를 검증하기 위하여 실험 대상지역의 지적삼각점을 NetWork-RTK 측량방

법으로 현장관측을 실시한 결과 <표 6>과 같은 결과를 얻었다.

<표 6> 관측좌표 (UTM-K) (단위: m)

| 측점명   | 관측좌표        |            |
|-------|-------------|------------|
|       | X(North) C  | Y(East) D  |
| 서울 97 | 1965342.286 | 961110.827 |
| 서울104 | 1964331.066 | 961202.555 |
| 서울105 | 1964015.059 | 962202.617 |
| 서울113 | 1963250.181 | 963571.682 |
| 서울122 | 1959554.748 | 960705.100 |
| 서울146 | 1962762.731 | 964303.403 |
| 서울303 | 1961801.519 | 963370.083 |

변환된 좌표와 현장에서 관측한 좌표를 비교한 결과 서울97번의 Y값에서 +0.06m, 서울303번의 Y값에서 -0.05m로 최대오차를 나타냈으나, 국가 지점번호 검증 등에 관한 규정 제7조 2항에서 규정하고 있는 측량성과의 교차 2.0m 이내로 지점번호로 활용하기에 충분한 성과이다.

<표 7> 변환좌표 - 관측좌표의 오차 (단위: m)

| 측점명   | 성과비교                |                     |
|-------|---------------------|---------------------|
|       | $\Delta X(A-C)$ (m) | $\Delta Y(B-D)$ (m) |
| 서울 97 | 0.02                | 0.06                |
| 서울104 | 0.00                | 0.00                |
| 서울105 | -0.03               | -0.04               |
| 서울113 | -0.02               | -0.01               |
| 서울122 | 0.02                | -0.02               |
| 서울146 | -0.01               | -0.03               |
| 서울303 | 0.04                | -0.05               |

〈표 5〉와 같이 변환된 단일평면직각좌표계(UTM-K)를 이용하여 국가지점번호 부여규정에 따라 부여한 국가지점번호는 아래 〈표 8〉과 같다.

〈표 8〉 산출된 국가지점번호 현황

| 측점명   | X(North)<br>(m) | Y(East)<br>(m) | 지점번호       |
|-------|-----------------|----------------|------------|
| 서울097 | 1965342.309     | 961110.885     | 다사61116534 |
| 서울104 | 1964331.071     | 961202.558     | 다사61206433 |
| 서울105 | 1964015.030     | 962202.580     | 다사62206401 |
| 서울113 | 1963250.165     | 963571.674     | 다사63576325 |
| 서울122 | 1959554.769     | 960705.080     | 다사60705955 |
| 서울146 | 1962762.718     | 964303.378     | 다사64306276 |
| 서울303 | 1961801.560     | 963370.035     | 다사63376180 |

## 4. 지적삼각점의 관리현황 및 국가지점번호 활용 방안

### 4.1. 지적삼각점의 관리 현황

지적삼각점은 우리나라 토지의 형상과 경계, 면적 등 정확한 지리학적 위치결정을 위해서 전국적으로 통일된 높은 정확도를 갖춘 것으로 지적측량

은 물론 국민의 재산권 관리, 각종 국가기간산업 건설 등의 평면위치 결정을 위한 우리나라 모든 측량의 기준으로 이용이 되고 있는 국가중요시설물로서 측량법령에 의해 보호를 받고 있으며, 특별시장, 광역시장, 도지사 또는 특별자치도지사가 관리하도록 되어있으나<sup>14)</sup>, 관리기관의 인력부족과 국민적 무관심 및 무분별한 각종 공사 등의 인위적 요인과 자연재해에 의해서 파손되거나 망실되는 경우가 많아 대책이 필요하다.

또한 지적삼각점을 측량에 이용하는 것은 물론 다양한 활용방법을 찾아 인위적인 파손이나 망실을 방지해야 될 것이다.

### 4.2. 국가지점번호 활용 방안

지적삼각점을 국가지점번호로 활용하기 위한 방안은 크게 두 가지로 구분할 수 있다.

첫째, 기존 지적삼각점을 이용하는 방법과 둘째, 신규로 설치하는 지적삼각점에 국가지점번호를 부여하는 방법이 될 것이다.

기존의 지적삼각점에 국가지점번호를 부여할 경우 지적삼각점이 가지고 있는 평면직각좌표를

〈표 9〉 지적삼각(보조)점 현황

(단위: 점)

| 구분 | 기준점명 | 전년 누계  | 설치실적  |       |     | 폐기    | 합계     | 관리현황   |     |     | 비고 |
|----|------|--------|-------|-------|-----|-------|--------|--------|-----|-----|----|
|    |      |        | 계     | 신설    | 재설치 |       |        | 완전     | 망실  | 기타  |    |
| 총계 | 계    | 38,157 | 2,872 | 2,179 | 116 | 1,126 | 39,210 | 38,621 | 379 | 210 |    |
|    | 지적삼각 | 4,828  | 74    | 71    | 4   | 12    | 4,887  | 4,607  | 170 | 110 |    |
|    | 보조삼각 | 33,329 | 2,798 | 2,108 | 112 | 1,114 | 34,323 | 33,744 | 209 | 100 |    |

기준일: 2014.12.31.

출처: 지적통계연보

14) 「지적측량시행규칙」 제3조(지적기준점성과의 관리 등).



[그림 기] 국가지점번호 부여 예시도

단일평면직각좌표(UTM-K)로 변환하는 방법을 통해서 지점번호 부여가 가능할 것이고, 신규로 설치하는 지적삼각점을 지점번호로 활용하고자 할 경우에는 지적삼각점 성과산출을 위해 GNSS 관측을 할 때 Network-RTK측량 방법으로 단일평면직각좌표(UTM-K)를 직접 취득하여 지점번호를 부여하고 지적삼각점을 중심으로 반경 2.0m 이내에 육안으로 식별이 용이한 곳을 선택하여 [그림 기]과 같이 지점번호판을 설치하여 활용할 수 있을 것이다.

그리고 지점번호판에 안내 문구를 삽입한다면 지적삼각점과 국가지점번호판 훼손을 미연에 방지할 수 있을 것이다. 또한 「공간정보의 구축 및

관리 등에 관한 법률」에서 매년 실시하도록 규정<sup>15)</sup>하고 있는 기준점 현황조사 시 국가지점번호판이 설치되어 있다면 육안으로 식별이 용이하여 빠른 조사가 이루어질 수 있을 것이다.

## 5. 결 론

2014년 도로명주소의 전면 도입에 따라 도로명주소가 부여되지 않은 지역에 발생하는 단점을 보완하기 위하여 국가지점번호를 설치하도록 규정하고 있다. 그러나 산·들·바다 등 건물이 없는 지역에 설치하다보니 통신 및 상공장애 발생, 접근 장애 등 안전에 문제가 발생되었다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 지적삼각점을 단일평면직각좌표(UTM-K)로 좌표변환을 실시하고, 좌표의 정확도를 판단하기 위하여 NetWork-RTK 측량방법으로 단일평면직각좌표(UTM-K)로 현장 관측을 실시한 후 국가지점번호를 부여하고 다음과 같은 결론을 제시하였다.

변환된 좌표와 현장관측을 통해 취득한 좌표의 차이는 「국가지점번호 검증 등에 관한 규정」 제7조의 2항에서 규정하고 있는 측량성과의 교차 2.0m 이내로 지점번호로 활용이 가능하다는 결과를 도출하였다.

또한 지적삼각점을 국가지점번호로 활용한다면 여러 가지 장점들을 찾을 수 있었다. 첫째, 별도의 측량을 실시하지 않고 지적삼각점이 가지고 있는 평면직각좌표를 단일평면직각좌표(UTM-K)로 변환하여 곧 바로 국가지점번호로 활용 가능하다. 산악지역 및 방파제 등에 분포된 지적삼각점의

15) 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제8조 제2항 및 동법 시행규칙 제5조.

주변 환경은 대부분 수목이 울창하거나 접근장애, 상공장애, 통신장애는 물론 안전상의 문제가 발생할 수 있어 측량에 어려움이 있다.

둘째, 지적삼각점에 국가지점번호를 추가한다면 최소의 비용으로 국가지점번호판을 설치할 수 있을 것이다. 지적삼각점 대부분 임야지역임을 감안하여 지형구분을 산지로 적용할 경우 1점당 106,700원의 검증수수료를 부담하여나 하나 현지 검증측량을 생략할 수 있어 경제적으로 효율성이 높을 것으로 판단된다.

셋째, 지적삼각점의 안전한 보존이 가능하다. 지적삼각점은 측량법에 보호를 받고 있는 국가중요시설물임에도 불구하고 국민적 무관심과 무분별한 각종 공사로 인하여 파손되거나 망실되는 경우가 많으나, 국가지점번호판에 안내 문구를 삽입한다면 안전하게 보호받을 수 있을 것이다.

또한 국가지점번호를 효율적으로 활용하기 위해서는 현재 각 기관에서 운영하고 있는 시스템을 지점번호 부여 체계에 맞게 개선해야 될 것이며, 지점번호의 DB통합 구축이 이루어져야 할 것이다. 그리고 국가지점번호와 공간정보와의 융·복합을 위한 연구가 이루어져야 할 것이다.

### 【참고문헌】

- 국토교통부(2014), 『지적통계연보』,
- 김용재(2010), 「도로명주소 부여에 따른 위치 표시 통일화 방안」, 석사학위논문, 명지대학교.

- 김태우 외(2013), 「한국의 새로운 단일원점 평면 직각 좌표계 결정」, 한국측량학회지, 제31권 제3호, pp.183-192.
- 박준호(2014), 「도로명주소기본도 정확도 향상에 관한 연구」, 석사학위논문, 대구대학교.
- 송경주(2013), 「위치찾기 선진화제도 도입으로 국민생활이 더 편리해집니다」, 지역정보화, 통권 제78호, pp.66-71.
- 송영선 외(2006), 「UTM-K 도입에 따른 지도 투영왜곡 분석」, 한국측량학회지, 제24권 제4호, pp.313-318.
- 양성철(2013), 「위치찾기 선진화를 위한 국가 지점번호 도입방안 연구」, 한국측량학회지, 제31권 제2호, pp.151-157.
- 윤병찬(2012), 「공간정보서비스를 위한 격자코드 명명규칙에 관한 연구」, 석사학위논문, 서울시립대학교.
- 채승기 외(2012), 「국가 경쟁력 강화 및 위치찾기 선진화를 위한 국가주소정보시스템 발전방향」, 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 제39권 1A호, pp.215-217.
- 행정안전부 지방재정세제국 지방세제과(2011), 「위치찾기 선진화로 안전 대한민국 실현」 연구 보고서, 한국개발연구원.
- 한국국토정보공사 공간정보연구원 (2012), 「국가지점번호 기준점 고시안 등에 관한 연구」.
- 국가법령정보센터(<http://www.law.go.kr>)