

# Network-RTK 『묘지실태조사시범사업』 방법에 관한 연구

## Study for the actual condition of Graveyards

### Pilot study using Network RTK

전석<sup>1)</sup> · 차득기<sup>2)</sup> · 김수진<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 대한지적공사 지적연구원 연구원(E-mail:tcha@kcsc.co.kr)

<sup>2)</sup> 대학지적공사 지적연구원 수석연구원(E-mail:sjun@kcsc.co.kr)

<sup>3)</sup> 대한지적공사 지적연구원 연구원 (E-mail:sujnon@kcsc.co.kr)

#### Abstract

After 2000 year, cremation rate have increased constantly as public concepts change, while grave area where occupy over 1% of South Korea territory also increase steadily. The purpose of this study is to establish the foundation of maintenance and implementation of temporary burial system introduced in 2011 through research on the actual condition. In this paper, improvement of guideline for the study area and prototype of across the board burial mound survey are offered through carry out research on the five case study area. In addition effective way for nationwide project also is suggested.

## 1. 서론

### 1.1 연구 배경 및 목적

#### 1.1.1 연구배경

우리나라는 오랜 유교문화의 전통아래 장묘관행이 매장위주로 이루어져 오고 있어 묘지의 증가로 인해 국토의 잠식, 국토개발의 장애, 자연경관의 훼손 등 많은 문제점이 제기되고 있다(장용승과 이홍식, 1993). 묘지증가의 최소화를 위해 정부에서는 2001년 한시적 매장제도를 도입하였으며 제도의 실행과 유지, 관리를 위한 이행기반의 확보를 통한 전국 묘지·분묘 일제조사를 차질 없이 추진하기 위하여 『묘지실태조사시범사업』을 시행하기에 이르렀다. 따라서 기존 조성된 묘지·분묘에 대한 실태조사와 이에 따른 통계적 현황과약, 향후 무연분묘 설치기준과 묘지·분묘 대책수립을 위한 기초자료의 확보차원에서 본 연구가 중요시 된다.

#### 1.1.2 연구목적

본 연구의 목적은 묘지관리를 효율적으로 하기 위한 객관적인 자료의 취득절차와 전국 규모의 조사방안을 제시하여 차후 전국 묘지에 대한 정확한 현황을 파악하여 정책개발을 지원하는데 1차적인 목적이 있다. 2차적으로 시범사업을 통하여 전국을 대상으로 하는 모델을 개발하고 이를 제도 및 확산하여 차후 효율적인 국토의 관리와 장사문화의 개선에 기여하는 것이다. 아울러 본 연구는 저출산과 고령화 및 가족의 결속력 약화, 화장 문화 선호 및 가속화 추세에 따라 한시적 매장제도의 실행과 유지, 관리를 위하여 기존 조성된 묘지·

분묘에 대한 실태조사에 따른 통계적 현황 파악과 향후 무연분묘 설치기준과 묘지·분묘 대책수립을 위한 기초자료를 확보하기 위한 것이다.

## 1.2 연구 범위 및 방법

### 1.2.1 연구 범위

본 연구에서는 5개 시범지역을 선정함에 있어 가급적 다양한 유형의 묘지가 설치되어 있는 지역으로서 지리적 특성을 고려하여 권역별 균등 배분하여 선정하였으며 사업기간에 있어서도 하절기에는 우거진 수풀로 인해 묘지·분묘의 식별과 접근성 확보가 곤란하여 안전사고의 위험성을 고려하여 5월 이전으로 실태조사 기간을 선정하였다. 조사대상으로는 시범사업 지역 내의 모든 묘지·분묘·봉안묘와 시설물, 설치자·연고자를 대상으로 하며 국가가 설치·운영하는 묘지(국립묘지, 망향의 동산 등)와 가묘는 대상에서 제외하였다.

### 1.2.2 연구 방법

연구방법으로는 먼저 기초자료조사 단계로 기존 묘지조사사례 분석 및 평가자료 수집, 전국묘지현황 관련 자료를 취득하고 묘지·분묘실태조사에 의한 5개 시범지역 조사자료 취합 및 분석에 따른 기본계획 및 조사지침에 대한 개선사항을 도출하고 마지막으로 여론조사 분석과 전문가 및 실무자회의에 의한 연구 자료에 대한 타당성 검토, 제시모형에 대한 객관성의 검토 및 비용편익에 대한 의견의 제시 등으로 이루어진다.

## 2. 묘지실태조사시범사업 추진절차

### 2.1 시범지역 대상지 선정

5개 시범지역을 선정함에 있어 가급적 다양한 유형의 묘지가 설치되어 있는 지역으로서 지리적 특성을 고려하여 권역별 균등 배분하여 선정하여 수도권에서는 경기 안산시 상록구, 중부권에서는 충북 옥천군 안남면, 전북 장수군 장수읍을 남부권에서는 전남 장흥군 장평면, 경남 남해군 삼동면을 선정하였다. 기간설정 고려사항으로는 하절기에는 우거진 수풀로 인해 묘지·분묘의 식별과 접근성 확보가 곤란하여 5월말 이전에 현장조사 완료를 목표로 하며 설날(2월14일), 한식날(4월5일)을 전후하여 연고자의 조상 분묘의 방문 가능성이 가장 높은 기간을 고려하였다.

### 2.2 묘지위치 측량방법

묘지의 위치는 주로 광범위한 산림지역에 분포되어 있으므로 효율적인 묘지위치 측량을 위해서는 관측 정확도의 확보와 더불어 산림에서의 이동성과 휴대성이 높은 측량법 확보가 선행되어야 한다.

#### 2.2.1 GPS 측량방법 비교

인공위성을 이용한 위치결정 시스템인 GPS는 정지측량과 같이 후처리에 의한 방법과 실시간으로 관측데이터를 처리하여 미지점의 위치를 결정하는 방법인 RTK 측량방법이 있다. 이중 RTK 방식은 현장에서 곧바로 원하는 위치를 취득할 수 있어 최근 지적측량 및 각종 측량분야, GIS, 항공기나 선박, 자동차 등의 항법장치에 응용되어 여러 방면으로 다양하게 활용되고 있다. 그러나 RTK 방식이나 DGPS 방식은 기준국과의 거리에 비례하여 정확

도가 떨어지는 거리의존오차를 가지고 있으며, 이를 보정하고 모델링 하여 광범위한 지역에서도 정밀한 위치를 결정하기 위해 도입된 개념이 VRS를 활용한 Network RTK 측량기법이다. RTK방식은 기지점에 기지국 GPS를 설치하여 기지점 좌표와 위성에 의한 좌표와의 차이값(위치보정 Data)을 취득하여 무선 혹은 유선모뎀을 통해 이동국 GPS로 송신한 후, 이동국 GPS에서는 위성에 의해 취득한 좌표에 기지국으로부터 송신되는 위치보정 Data(Correction Data)를 합성하여 현 지점의 정확한 좌표를 실시간으로 결정하는 방식으로 GPS신호 중 반송파 신호를 실시간 간섭측위방식으로 처리하는 방식으로 허용오차가 약 1~2cm의 정확도를 확보할 수 있는 실시간 측정방식을 말한다.

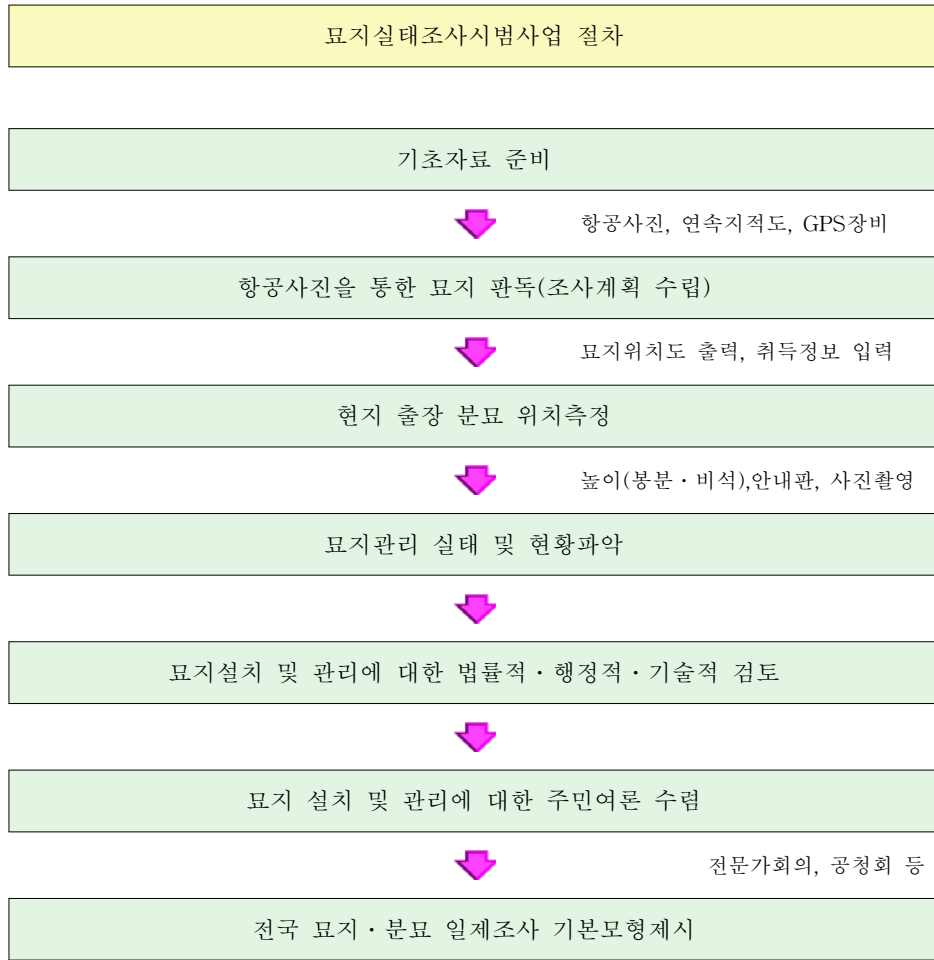
RTK측량의 특징으로는 반송파(Carrier Wave) 사용하며 경도, 위도, 높이로 표현되는 3차원 좌표로서 RTK초기화 과정이 중요하고 현장에서 좌표 값을 즉시 알 수 있다. 장비의 운용은 기준국과 이동국으로 구성되며 Radio 신호를 전송할 수 있는 라디오 안테나 옵션을 설치해야 한다. RTK 측량시 최소 위성수는 5개 이상이 필요하며 DOP(Dilution of Precision) : 5이하가 안정적이고 최소 관측시간은 수초 이내이다. RTK측량의 문제점으로는 이동국의 수신기가 기준국에서 발신하는 반송파 위상에 대한 계통오차의 보정치 정보를 수신하여 좌표를 계산하는데 기준국과 이동국간의 거리가 멀어질수록 양수신기간의 전리층과 대류층 지연효과와 같은 계통오차가 적절히 제거되지 않는다. 또한 통신거리에 제약이 따른 단점을 가지고 있으므로 이론상 기선길이를 10~15km범위로 제한해야 하나 실질적으로 기준국으로부터 2Km 이상이 되면 위치보정 Data 송수신에 장애가 발생하는 경우가 대부분이다. 또한 RTK 관측시 이동국(ROVER)수신기의 수평상태 유지의 어려움으로 전파단절로 인한 수신기의 초기화 시간이 증가되는 단점이 있다.

## 2.2.2 VRS Network RTK 측량방법

Network RTK는 Single RTK의 단점을 해결하고자 개발된 것으로 가상기준점 방식인 VRS는 오차를 모델링하는 방식에 따라 격자보정방식, 가상기준점 방식, 면 보정계수 방식으로 구분할 수 있다. 현재 사용하고 있는 가상기준점 방식은 기준국으로부터 보정 정보를 전송받아 자신의 좌표에 적합하게 보간된 관측치를 생성해서 다른 기준국처럼 보정정보를 사용자에게 전송하는 방식이다. 각각의 상시관측소들은 중앙제어국과 연결되어 있으며, 중앙제어국은 계통적인 오차의 모델링과 추정, 안테나 페이즈 센터의 보정, 이동국 위치의 VRS 생성하기 위한 데이터 생성, 이동국으로의 RTK 데이터 전송 등을 수행한다. 이 때 사용자와 중앙제어국간의 송수신 통신이 필요하며, 이는 주로 핸드폰이나 라디오 모뎀 등을 이용한다.

현재 상용화된 Network RTK의 종류는 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 그 중 하나가 Trimble사의 VRS(하드웨어와 소프트웨어를 총칭)와 독일의 GEO++사와 Leica사가 공동으로 개발한 GNSMART/ GEO++ 이 있으며 이는 초기모델로 현재는 Leica사가 초기버전을 독자적으로 보완하여 개발한 SpiderNET의 MAC방식이 있다. VRS(가상기준점) RTK 측량방법의 장점으로는 구조적인 오차를 최대한 낮출 수 있고 초기화 시간 단축과 정확도 향상을 통한 생산성 향상에 기여하며 국지적 기준점 설치가 필요치 않고 품질 모니터링이 가능하며 모든 사용자들이 공통의 좌표계를 사용하므로 좌표취득과 관리에 있어 효율적이다. 현재 사용되고 있는 일반 DGPS 나 RTK-GPS 측량은 정확도는 우수하지만 기준국 설치를 위한 별도의 기준점 측량이 필요하고, 산림에서의 휴대성과 이동성에서 비효율적이므로 본 연구에서는 가상기준점을 활용한 VRS-RTK 측량방법에 의하여 묘지위치를 취득하고자 한다.

**[표 1] 묘지실태조사시범사업 절차**



## 2.3 주요 연구내용

### 2.3.1 묘지관리 실태 및 현황 파악

묘지실태조사 시범사업을 통해 묘지관리의 현황을 실증적으로 파악하여 관리 실태를 분석하고자 한다. 묘지관리 현황파악의 대상으로는 시범사업 지역 내 모든 묘지, 분묘, 봉안묘와 시설물로서 공설, 사설묘지(개인·가족·종중·문중·법인묘지)의 위치, 시설물의 종류(상석·비석·망주석 등) 및 수량, 분묘 등의 점유면적, 봉분(평분·봉안묘) 및 비석의 높이, 설치자·연고자, 시체·유골의 주체, 설치자 및 연고자 정보 등이며 제외 대상으로는 국가가 설치·운영하는 묘지(국립묘지·망향의 동산 등), 문화재로 지정된 보호구역내의 묘지 및 시설물은 제외하였다. 이러한 묘지관리 현황파악에 소요되는 요소들을 기록하여 효율적인 조사방안을 도출하기 위하여 지역별 조사과정을 기록하고 묘지관리에 관해서만이 아닌 우리나라의 장묘문화와 장묘에 관한 현황을 전반적으로 조사하고자 한다. 묘지관련 조사 자료를 토대로 각종 분석 및 통계 추출작업을 통한 지리적, 법률적, 권리적 분석을 통한 효율적인 조사방법을 유추하기 위한 분석을 수행한다.



[그림 1] VRS-RTK 에 의한 분묘위치 측정

### 2.3.2 묘지설치 및 관리에 대한 법률적 검토

외국의 장묘문화에 대한 검토로 선진국을 중심으로 한 외국의 장묘문화와 우리의 문화 차이를 비교·검토하며 묘지설치 및 관리에 대한 법률적 검토사항으로 묘지의 점유면적, 분묘의 설치기간, 공설묘지 등의 설치, 국고보조, 불법묘지 정비, 의무사항, 공설공동묘지의 관리 등에 대한 전반적인 사항에 대한 검토가 필요할 것이다.

### 2.3.3 묘지설치 및 관리에 대한 행정적 검토

현재 장묘행정사례 검토(서울시·경기도 등)로 기존 연구 및 자료조사를 통하여 장묘행정 상의 제약사항과 불합리한 점을 도출하여 묘지 관리에 따른 행정의 효율성 검토를 위해 실질적인 묘지관리를 책임지고 있는 행정기관을 대상으로 관리행정상 불합리한 점을 도출하고자 한다.

### 2.3.4 묘지설치 및 관리에 대한 기술적 검토

현행 묘지조사 절차 및 방법 등에 나타나는 불합리한 점을 도출하여 시범조사 지침에서 수정 가능한 항목들을 발췌하고 투입되는 기간과 인력, 장비 및 예산 등에 대한 현행 조사 체계와 개선될 조사체계와의 비교를 수행한다.

### 2.3.5 묘지설치 및 관리에 대한 주민 여론 수렴

시범사업 기간 중 수행될 여론조사와 공청회 등의 의견을 수렴하여 수렴된 의견을 토대로 시민의 여론을 분석하고 평가를 수행하여 묘지조사에 대한 인지도 및 주민여론 동향분석을 통한 주민민원의 유형분석 및 평가에 기초한 지역 여론 주도층 간담회 개최 및 이장단 회의를 통하여 대국민 인식개선에 따른 홍보자료로 활용한다.<sup>5</sup>

## 2.4 묘지위치 측정의 문제점 및 개선방안

묘지실태조사시범사업에 따른 묘지 위치측정의 문제점을 세 가지 측면에서 살펴보고 해결방안을 모색하고자 한다. 첫 번째 측면으로 기준점에 따른 묘지위치의 정확도의 문제로써 조사지역이 산악지역 및 기준점과의 거리가 먼 곳이 많아 기준점의 차이에 따라 묘지위치가 차이가 날수 있으므로 시범사업 자체가 지적측량 성과와는 무관하지만 실제 도면에 표현되

는 묘지 위치에 따라 민원의 소지는 항상 내포 하고 있고, 기준점을 찾는 시간이 단축되고 시범사업지역 내 어느 곳에서도 동일한 성과를 제시할 수 있어서 사업지역을 포괄하는 지역 좌표계를 생성해서 작업하는 방법이 고려되어야 할 것이다.

[표 2] 지적기준점값과 VRS관측값 비교 (단위:m)

점명	지적기준점(도근점)값		VRS 관측 값		오 차	
	X	Y	X	Y	△X	△Y
19	441465.31	158463.37	441465.37	158463.33	+0.06	-0.04
28	442752.06	159293.15	442752.00	159293.22	-0.06	+0.07
41	444578.26	161086.77	444578.43	161086.73	+0.15	-0.04
42	444666.42	161359.48	444666.60	161359.46	+0.18	-0.02

두 번째 측면으로는 현장에서 취득한 묘지위치를 표현할 기준파일의 문제로써 국가에서 구축한 연속지적도와의 접합시 동일한 원점 지역은 부합하지만 구소삼각지역 등의 경우에는 불부합이 발생하는 실정이므로 기존 동경원점을 기준으로 하는 지역좌표계상의 기준점이 세계측지계로의 변환을 앞둔 시점에서 기준파일에 대한 지속적인 검토가 요구된다 할 것이다.

세 번째 측면으로는 기존의 묘지관리에 있어 국내 및 국외의 사례에서 묘지의 위치값이 단순한 2차원적 좌표로 표현되고 있으나 2009년 8월 시행한 공간정보산업 진흥법의 시행으로 인한 공간정보를 생산·관리·가공·유통하거나 다른 산업과 융·복합하여 시스템을 구축하고 서비스를 제공할 수 있는 3차원 좌표로의 전환이 필요할 것이다.

### 3. 결 론

본 연구는 시범사업에 의하여 조사된 묘지조사 및 관리사례를 정리·분석하고, 법률적·행정적·기술적 검토사항들을 기초로 시범조사 사업에 대한 전박적인 검토를 통해 묘지설치 및 관리에 대한 주민 여론을 표준화하여 시범조사에 대한 문제점과 개선사항을 도출하고, 이를 통하여 전국 묘지·분묘 일제조사 기본모형을 제시하고 국민의 의식과 문화에 관련하여 대국민 홍보에 대한 전략과 대책을 제시함으로써 효율적인 묘지관리 개선 체계를 기술적·행정적·법률적인 관점에서 개선안을 제시하고자 한다. 따라서 본 연구는 도시계획 등 택지개발사업 지역에서 불법·사기 방지, 신규로 설치되는 묘지정보 취득으로 불법묘지 설치 예방, 무분별하게 설치되고 있는 묘지의 체계적인 관리 가능, 묘지일제조사를 차질 없이 추진하기 위한 효율적 기반 마련, 장사 등에 관한 법률의 문제점 및 개선방안을 제시함으로써 장묘문화발전에 기여하고 나아가서는 국토의 효율적 이용측면에서 그 효과가 기대되며, 장사시설의 수급에 관한 종합계획수립의 기초자료, 주민참여 확대 및 인식개선의 기초자료, 소비자 권리보호를 위한 장사시설 관리방식의 개선, 2011년 전국 묘지실태조사의 정책방향 설정에 활용할 수 있을 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 보건복지부 노인지원과의 연구비 지원으로 한시적 매장제도의 이행기반 확보와 국토의 효율적인 관리를 위한 일환으로 『묘지실태조사 시범사업 및 전국조사를 위한 연구』 용역에 의하여 수행되었습니다.

## 참고문헌

- 김진, 2006, 묘지관리 현황 및 등록방안 연구, 대한지적공사 지적연구원
- 국토지리정보원, 2003, 가상기준점(VRS) 도입에 관한 연구.
- 김혜인 외 3인, 2008, 국토지리정보원 VRS RTK 기준점 내부 측점 측량 정확도 평가, 한국 측량학회지.
- 이용목 외 1인, 2003, GPS 기준망의 가상기준점에 의한 후처리 측위분석, 2003 한국측량학회 춘계학술발표회 논문집.
- 장용승 외 1인, 1993, 묘지가 환경에 미치는 영향 : 산소와 이산화탄소의 source 및 sink, 한국환경학회지.
- 조형식 외 4인, 2008, 휴대용 DGPS를 이용한 묘지관리시스템 구축, 한국지형공간정보학회.
- 한국토지행정학회, 1999, 묘지제도의 개선과 묘지현황도 작성에 관한 연구, 불법묘지방지·위성측량과 GIS를 이용한 묘지정보 시스템 도입에 관한 세미나.