

碩 士 學 位 論 文

指導教授 朴 炳 植

地籍基準點 管理改善을 위한 成果分析

- 京畿道를 中心으로 -

Study on the Cadastral Ground Control Points

Management and Accuracy Analysis

- Case Study on Kyeonggi Province -

2 0 0 3 年 8 月 日

漢城大學校 不動產大學院

地 籍 및 L I S 專 攻

李 用 浩

碩 士 學 位 論 文

指導教授 朴 炳 植

地籍基準點 管理改善을 위한 成果分析

- 京畿道를 中心으로 -

Study on the Cadastral Ground Control Points

Management and Accuracy Analysis

- Case Study on Kyeonggi Province -

위 論文을 不動産學 碩士學位論文으로 提出함

2 0 0 3 年 8 月 日

漢城大學校 不動産大學院

地 籍 및 L I S 專 攻

李 用 浩

李用浩의 地籍 및 LIS 碩士學位 論文을 認定함

2003年 8月 日

審査委員長 印

審査委員 印

審査委員 印

목 차

표 목 차	i
그림목차	ii
제1장 서 론	1
1. 연구배경 및 목적	1
2. 연구동향	2
3. 연구방법 및 범위	4
4. 연구추진체계	5
제2장 국내·외 기준점 관리제도	6
제1절 기준점의 연혁	6
1. 기준점의 설치 개요 및 분류	6
2. 기준점 측량의 연혁	7
3. 평면직각좌표의 관계	16
제2절 기준점의 정비	16
1. 삼각망 정비사업	16
2. 삼각점 통일좌표의 경위도 원점	18
제3절 외국의 측량기준점 관리현황	19
1. 영국 기준점관리 시스템	19
2. 뉴질랜드 기준점 관리시스템	20
3. 캐나다 기준점 관리시스템	22
제3장 국내 기준점의 관리 현황 및 문제점	24
제1절 국내 기준점의 관리현황	24

1. 지적기준점의 관리현황	24
2. 측지기준점의 관리현황	28
제2절 국내 기준점 관리의 문제점	30
1. 기준점과 지적측량과의 관계	30
2. 현행 기준점의 성과 및 관리의 문제점	32
 제4장 기준점 관리개선을 위한 성과분석 - 경기도를 중심으로 -	37
제1절 성과분석을 위한 프로토타입 모형 개발	37
1. 실험 개요	37
2. 기준점 현황 및 특성	37
제2절 대상지역에서의 기준점 자료처리	40
1. 기준점의 자료처리	40
2. 경기도지역의 기준점 성과계산	41
제3절 성과분석	43
제4절 성과분석에 기초한 지적기준점 관리의 개선방안	52
1. 지적기준점의 초기성과에 대한 조사 연구의 필요성	52
2. 최신기술 적용 및 안정점 선정	52
3. 지적기준점 데이터베이스 구축	53
4. 지적기준점 관리법의 제정	55
5. 지적재조사를 대비한 국가관리부서의 창설	56
제5장 결 론	58
참고 문헌	61
ABSTRACT	63
부록 1 측량성과표의 종류	65
부록 2 GPS에 의한 측량기준점 성과비교	68
감사의 글	81

표 목 차

<표 2-1> 기준점 명칭 변경 및 현황	7
<표 2-2> 대마도 연락망(절영도, 거제도)	8
<표 2-3> 대삼각본점망[조선총독부, 1916]	10
<표 2-4> 기타원점의 위치 및 지역	11
<표 2-5> 각 점조장 평균중등조위 및 관측기관	14
<표 2-6> 기선망 및 측정길이	15
<표 2-7> 한국 경위도 원점의 성과	18
<표 3-1> 전국 지적기준점 현황	33
<표 4-1> 경기도 관내 구소원점 좌표	38
<표 4-2> 경기도 관내의 구소원점 해당지역	38
<표 4-3> 초기성과와 현행성과의 비교(포천군)	45
<표 4-4> 초기성과와 현행성과의 비교(파주시)	47
<표 4-5> 부천시지역의 구성과와 신성과의 성과비교	48
<표 4-6> 부천시지역의 신성과와 GPS산출성과의 비교	48
<표 4-7> 성남시지역의 구성과와 신성과의 성과비교	49
<표 4-8> 안산시지역 가리원점의 성과비교	50
<표 4-9> 평택시지역 고초원점의 성과비교	51
<표 4-10> 평택시지역 등경원점의 성과비교	51
<표 4-11> 화성시지역 등경원점의 성과비교	51

그 립 목 차

<그림 1-1> GPS를 이용한 지적측량기법 추진체계	3
<그림 2-1> 초기 토지조사사진	6
<그림 2-2> 대마도 연락망 및 대삼각점 표식	8
<그림 2-3> 대삼각 본점망도	9
<그림 2-4> 영국 기준점 관리시스템의 입력 예(Passive Station)	19
<그림 2-5> 영국 기준점 관리시스템의 입력 예(Active Station)	20
<그림 2-6> 뉴질랜드 GPS상시관측소 및 자료신청 예	21
<그림 2-7> 뉴질랜드 기준점 보호와 관련된 안내	21
<그림 2-8> 뉴질랜드 기준점 및 위치설명도	22
<그림 2-9> Canada Base Network(CBN)	22
<그림 2-10> 캐나다 기준점 관리시스템의 입력 예	23
<그림 3-1> 지적기준점성과관리체계	24
<그림 3-2> 지적측량기준점성과 열람 및 교부신청 처리 체계	27
<그림 3-3> 강원도의 지적기준점 관리시스템	27
<그림 3-4> 국립지리원의 기준점 관리시스템	29
<그림 3-5> 국립지리원의 기준점 관리시스템에서의 출력 예	29
<그림 3-6> 동일 표식 삼각점의 여러 성과내용	32
<그림 3-7> 국립지리원의 발급 성과표	35
<그림 4-1> 경기도 관내 원점별 분포현황	37
<그림 4-2> 경기도지역의 1910년대 삼각점 위치도	42
<그림 4-3> 포천군지역의 기준점 오차분포	43
<그림 4-4> 포천군지역의 초기삼각 위치도	44
<그림 4-5> 포천군지역의 안정점 추출 후 오차분포	44
<그림 4-6> 고양_파주_양주지역의 초기삼각 위치도	46
<그림 4-7> 고초원점 및 대삼각점 성과내용(평택_안성시)	50
<그림 4-8> 인터넷을 통한 지적기준점 관리시스템	55

제1장 서론

1. 연구배경 및 목적

지적측량에 사용되는 기준점은 국민의 재산권과 토지 과세를 위한 지적제도의 바탕이 되며, 각종 지리정보와 위치정보, 국토이용계획, 도시계획 등에 사용되는 것으로 정밀화된 측량환경, 국민들의 높은 관심에 대응할 수 있는 정확한 성과를 제공하는 것이 요구되어지고 있다.

1910년대에 만들어진 지적제도는 국내의 독립적 제도의 완성이 아닌 일본 강점기 동안 토지수탈을 목적으로 시행되었던 토지조사사업의 일부로 해방이후 친일에 대한 강한 반감은 지적제도에도 연관되어 외세의 흔적이라 하여 무시하고 관리와 기술개발을 소홀히 하여왔다. 지적측량에 의해 만들어진 전국의 지적도와 임야도는 전국의 삼각점에 의해 전량 만들어졌으며, 다음 작업으로 지형도와 수준측량을 전국에 걸쳐 완성하였다. 따라서 지적측량과 측지측량을 위한 기준점의 출발점은 같다 할 것이다.

6.25사변이라는 한국전쟁 이후에 전국의 많은 삼각점이 망실되어 측량에 어려움이 있어 대대적으로 재설 및 복구하였는데, 이 때의 사업이 불완전하게 이루어져 대부분의 성과가 이전의 정밀도와 차이가 있어 문제가 되었다. 특히 높은 수임을 위하여 기존의 삼각점의 표석을 고의로 제거 후 새로 설치한 점도 적지 않았다. 따라서 1975년에 이후부터 기존성과와 부합되는 삼각점을 이용하여 행자부가 독립적으로 전국에 지적삼각점을 신설하였으며 이는 현재 사용하는 측지 삼각점중 4등점에 해당되는 정밀도를 지니고 있다. 지적기준점은 3~4등 삼각점을 복구하는 것과 같은 내용으로 별도로 사업이 수행되었는데, 이는 기준점의 복구가 연차적으로 시행됨에 따라 지적분야에서 기지삼각점의 부족문제를 해결하고자 설치가 추진되었다. 이러한 기준점의 망실 그리고 이와 관련한 기준점의 재설, 복구 등은 지적측량에 많은 영향을 미치는 요소로 지적측량의 특성이 지적도면에 기초하여 지상 위에 그 경계를 복원하는 기초적인 업무이며 현장의 같은 위치를 반복하여 결정하기 때문에 기준점의 성과에 있어서는 기존성과를 최대한 유지할 필요가

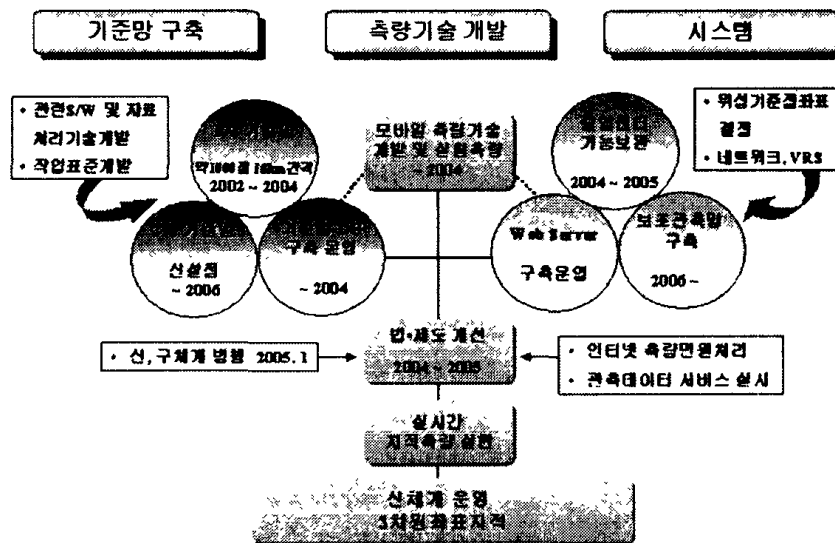
있기 때문이다. 특히 기준점의 망실 및 복구는 측량의 정확도를 이전 성과와 다르게 하여 문제를 발생시키는 요인이 되고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 지적측량에 있어 기준점의 중요성을 제시하고 경기도 관내의 기준점의 종류와 성과를 파악하여 기준점 관리의 부실과 성과의 혼재를 파악코자 하였으며, 부처별로 나누어져 있는 측량기준점 관리업무를 하나의 기관으로 독립시키며, 기준점의 관리 및 유지에 대한 개선방안을 모색하고자 한다.

2. 연구동향

국토의 균형적인 개발을 목적으로 하는 산업화 및 택지개발은 기준점에 대한 중요성을 더욱 강화하고 있으며 기준점의 위치를 나타내기 위한 좌표계는 지역좌표계에서 세계좌표계로의 변화를 모색하고 있다. 현재의 기준점 측량은 그동안 사용해 왔던 각측량과 같은 전통적인 방법에서 이와 동등하거나 그 이상의 정확도를 유지하면서 간편하게 측량할 수 있고 또한 그 성과가 3차원으로 산출되는 GPS측량으로 전환되고 있다. 인공위성을 이용한 GPS 측량은 세계적 추세이며 국내의 경우에도 이의 도입 운영이 활발히 이루어지고 있는데 정부는 국무조정실 주관으로 GPS 협의회를 구성하여 관련부처간 협조체제를 구축하여 운영해 오고 있다. 현재 정부 기관이 설치운영하고 있는 GPS 상시관측소는 총 71개소로서 행자부 30개, 건교부 14개, 해수부 14개 등이며, 행자부, 건교부, 해수부, 국방부 등이 GPS 협의회에 참여하고 있다.

행자부는 지적측량분야에 GPS 측량방법과 인터넷 서비스 기법을 도입하여 정보화시대에 걸맞는 효율적인 지적측량체계와 신속 정확한 지적측량대비서비스를 구현하기 위하여 'GPS를 이용한 지적측량방법 개선계획 (2002.6)'을 수립하여 1) GPS를 이용한 새로운 지적기준망 설정, 2) 새로운 GPS 측량방법 개발 및 지적측량성과의 DB 구축, 3) 지적측량성과에 대한 대국민 인터넷 서비스 실시 등을 목표로 다양한 연구활동을 시행하고 있다.



<그림 1-1> GPS를 이용한 지적측량기법 추진체계

건교부는 2003년부터 한국지구중심좌표계(세계측지계)를 기존 좌표계와 병행해 적용하고 오는 2007년부터는 세계측지계를 전면 도입한다는 방침이다. 또 현재의 삼각점 성과(좌표)를 향후 5년간 새로운 국가기준점 성과로 전환하는 작업을 추진할 계획이다.

해외의 동향을 살펴보면 미국의 경우 NAD83(북미원점), NAVD88(수준원점)은 수평기준계로서 NAD27을 대체하였으며, GRS80을 준거타원체로 채택하였고 지구중심계로서 1988년에 사업을 완료하여 현재 NSDI의 기준으로 사용하고 있다. NSRS(National Spatial reference System)으로 불리는 국가공간기준계 NAD83(NSRS)의 역할은 경제사회적 기여, 정밀 농업, 무인교통시스템, 항공기 이착륙, 선박의 신속한 접안, 측량, 지도제작분야를 지원하며 특히 2005년부터 활용될 GPS의 Second Civilian Signal(제2의 민간용신호체계)의 활용을 극대화하여 높은 정확도를 필요로 하는 필지중심 GIS/LIS와 정밀측량, GPS정밀항법에 이용될 것으로 보인다.

호주는 1966년까지 다수의 좌표계를 혼용하여 사용하였는데 호주측지원점 AGD84 (Australian Geodetic Datum 84)은 호주국가타원체(ANS)로 채택되어 AGD66을 개선하였다. 이웃의 일본은 동경원점계로서 현재의 실용성과는 동경원점계에 의한 1등삼각망을 기초로 하여 사

용하고 있으며 지진예지사업에 의한 정밀1차기준점측량을 실시하고 일본전역에 GPS상시관측점인 전자기준점 약1000점을 구축하여 지각변동량 측정과 측량기준점으로 사용하고 있다. 특히 2000년1월1일부터 측지성과2000을 고시함으로 일본은 국제적이고 정확도가 높은 국가기준점체계를 구축하였다.

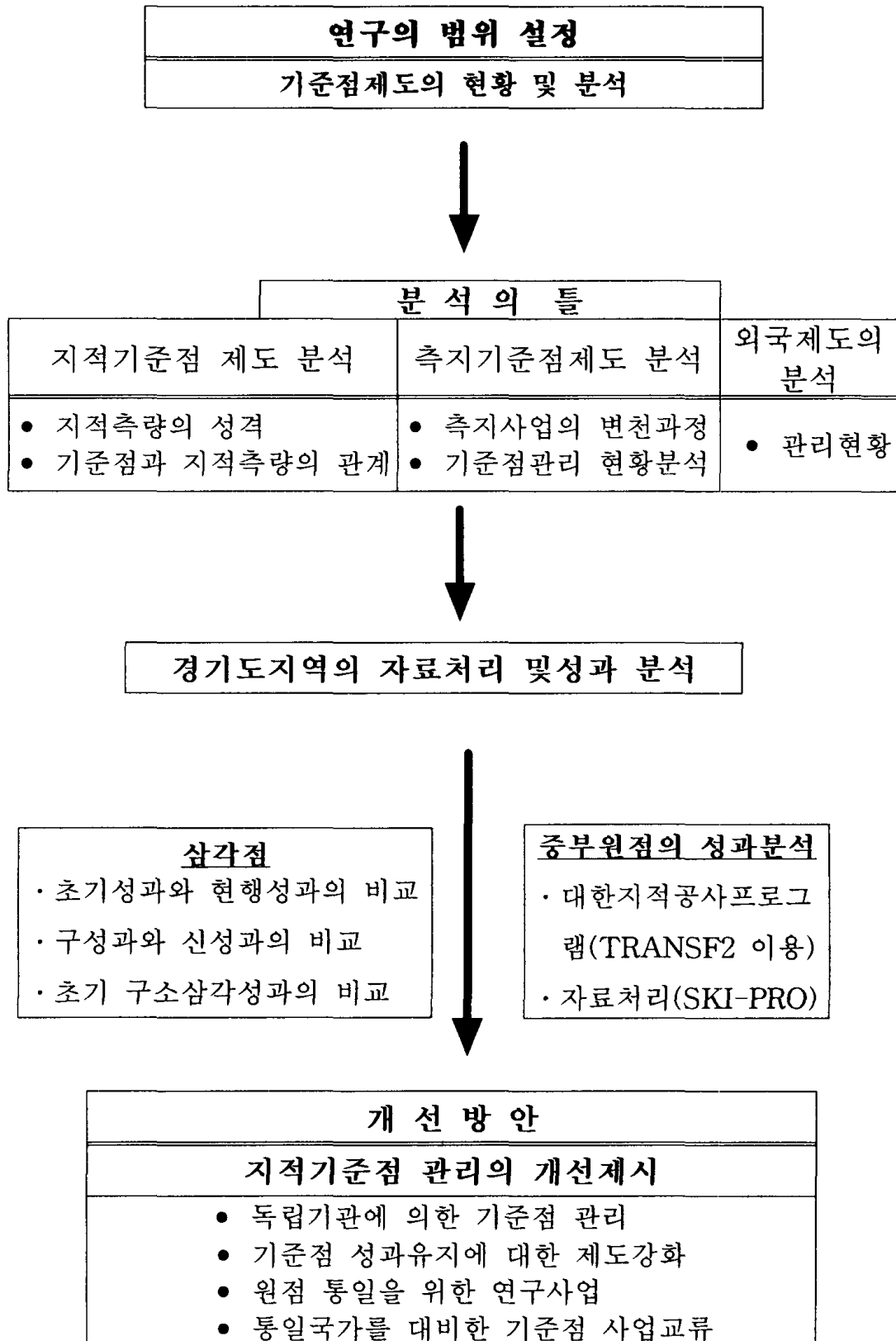
“GPS 지적기준망 구축을 위한 연구(2001)”, “전국기준점 성과정비 및 DB구축(2002)”과 같이 추진되고 있는 지적기준점 사업의 내용을 보면 현행 발급성과에서 안정점을 추출하여 통일된 지적기준망을 구축하는 것인데 본 연구에서 제기하는 지적측량에 적합한 1910년대 초기기준점의 파악과 관리를 통한 안정점 추출에 대한 연구실적은 저조한 편이다.

3. 연구방법 및 범위

본 연구에서는 기초연구, 실태조사, 성과분석 등을 연구방법으로 사용하고 있다. 우선 기존의 교과서, 연구논문 등을 통하여 지적측량제도에 관한 이론을 고찰하고 관련 외국제도를 분석하고자 하였다.

본 연구에서는 GPS측량을 이용하여 2002년동안 경기도지역내에 있는 시·군 중 전체적으로 삼각점이 조사되어 관측되어진 자료에 의하여 삼각점의 성과와 관리현황을 파악하였으며, 중부원점을 사용하는 지역의 성과분석은 대한지적공사 기술교육연구원에서 개발한 좌표변환프로그램(TRANSF)를 이용하였으며, 구소삼각원점을 사용하는 지역에 있어서는 라이카제품의 SKI-PRO를 이용한 원스텝방식을 이용하여 측지삼각점에 내포되어있는 구소삼각의 좌표의 성과를 파악하였다. 현재 측량기준점관리에 있어 혼재되어있는 삼각점 관리와 성과고시의 문제점을 제시하며 각 지역별로 산출되어진 성과를 현행성과와 비교하여 삼각점 중에 지역별로 사용할 수 있는 안정점을 추출하여 변환변수를 산출하고자 하였다. 삼각점 관리에 있어서는 행자부의 지적과에서 관리하는 지적삼각점과 국립지리원에서 관리하는 측지삼각점의 관리업무의 조사와 관리업무가 이관되어 나타나는 문제를 제시하였으며, 외국의 선진적인 기준점관리를 사례로 다루었다.

4. 연구추진체계



제2장 국내·외 기준점 관리제도

제1절 기준점의 연혁

1. 기준점의 설치 개요 및 분류

1) 설치 배경

1898년 양지아문(量地衙門)을 시초로 하는 우리나라의 토지관리는 일제시대 때 조선총독부에 임시토지조사국이 설치되면서 측량사업을 바탕으로 하는 근대적 토지관리가 본격적으로 시작되었다. 일본은 1936년에 이르러 중국대륙으로의 진출을 위한 만주의 측량을 시급히 추진하게 됨에 따라 ‘조선 토지 측량 표령’을 공포하는 등 측량체제와 기준을 정비하는 한편 1등 삼각측량과 1등 수준측량을 비롯한 우리나라의 측량을 착수하게 되었다.



<그림 2-1> 초기 토지조사사진

2) 기준점의 분류

우리나라에서는 기준점을 대삼각본점, 대삼각보점, 소삼각1등점, 소삼각2등점의 4등급으로 설치하였다. 그러나 이들의 명칭이 국제적인 면에서 각국이 이용하고 있는 명칭 등과 다르므로 사용상의 문제가 발생

하여 다음 <표 2-1>과 같이 개칭하고 법제화하였다.

건교부 국립지리원이 실시한 측량을 기본측량이라 말하고, 이것에 의하여 설치된 삼각점, 수준점등을 국가기준점이라 말한다. 삼각점은 관측정밀도에 의하여, 1등 삼각점, 2등 삼각점, 3등 삼각점, 4등 삼각점의 4등급으로 나누어진다. 이 삼각점들은 경위도 원점을 기준으로 경위도를 정하고, 수준 원점을 기준으로 하여 그 표고를 정한다. 축척 1/50,000 정도의 지형도를 작성할 때는 3등 삼각점, 축척 1/10,000 정도에서는 4등 삼각점의 설치가 필요하게 된다.

<표 2-1> 기준점 명칭 변경 및 현황

과거	현재	수 량(점)	점간거리
대삼각 본점	1등 삼각점	400	평균 30km
대삼각 보점	2등 삼각점	2,401	평균 10km
소삼각 1등 점	3등 삼각점	29,542	평균 5km
소삼각 2등 점	4등 삼각점	2,551	평균 2.5km
구소삼각점	측지삼각점	2,551	
특별소삼각점	명으로 대체	200	

2. 기준점 측량의 연혁

1) 대삼각본점측량

우리나라 삼각점의 설치는 일본의 삼각측량과 연결하기 위해 대마도의 일등 삼각점인 아리아케(有名山)과 온다케(御岳)에서 우리나라의 남단인 절영도(옥녀봉)와 거제도(목도산)의 삼각점에 연결한 망으로 이를 대마도 연락망이라고 한다¹⁾. <표 2-2>는 이 두 삼각점을 본점으로 하여 관측 계산한 성과이다. 대삼각본점측량은 대마연락망부터 함중망까지 23개 망으로 구분하였으며, 부산, 대전, 서울, 신의주방향으로 진행한 후 동서방향으로 진행하는 방법으로 설치하였다. 기선점 및 대삼각본점의 선점은 1910년에 시작하여 1914년에 종료하였다. 1910년부터 1914년 10월까지 경상남도로 시작하여 총수 400점을 측정하였으며, 대삼각본

1) 원영희, 한국지적사, 신라출판사(1998), p.243.

점측량은 기선망과 대삼각본점망의 두 종류로 구분하며, 기선망은 기선을 확대하여 대삼각의 1변이 되는 삼각망이며, 대삼각본점망은 당시의 13개도에 설치한 곳의 삼각망을 말한다. 기선망 및 대삼각본점망의 배치는 최종확대변을 기초로 하여 경도 20', 위도 15'의 구역안에 1개 점이 배치되도록 전국을 23개 삼각망으로 나누어 작업하였다²⁾. 당초 구상은 우리나라 중앙에 기본점을 두고 남과북으로 계산을 확대할 방침이었으나, 시간과 경비관계로 일본의 1등 삼각점을 연결토록 하여 대마도에 있는 1등삼각점인 온다케와 아리아케의 삼각점에 연결토록 변경하여 해상으로 약 80km³⁾ 떨어진 부산의 절영도와 거제도에 우리나라에서 맨처음의 대삼각본점을 설치하고 여기서부터 계산을 시작하도록 하였으므로 자연(自然)삼남(三南)지방에서 서북지방으로 향해 진행하는 순서가 되었다⁴⁾.

<표 2-2> 대마도 연락망(절영도, 거제도)

명 칭	위 도	경 도	거 리(m)
거제도	34° 50' 56" .7549	128° 41' 34" .1968	41758.98
절영도	35° 04' 46" .0656	129° 03' 16" .2455	

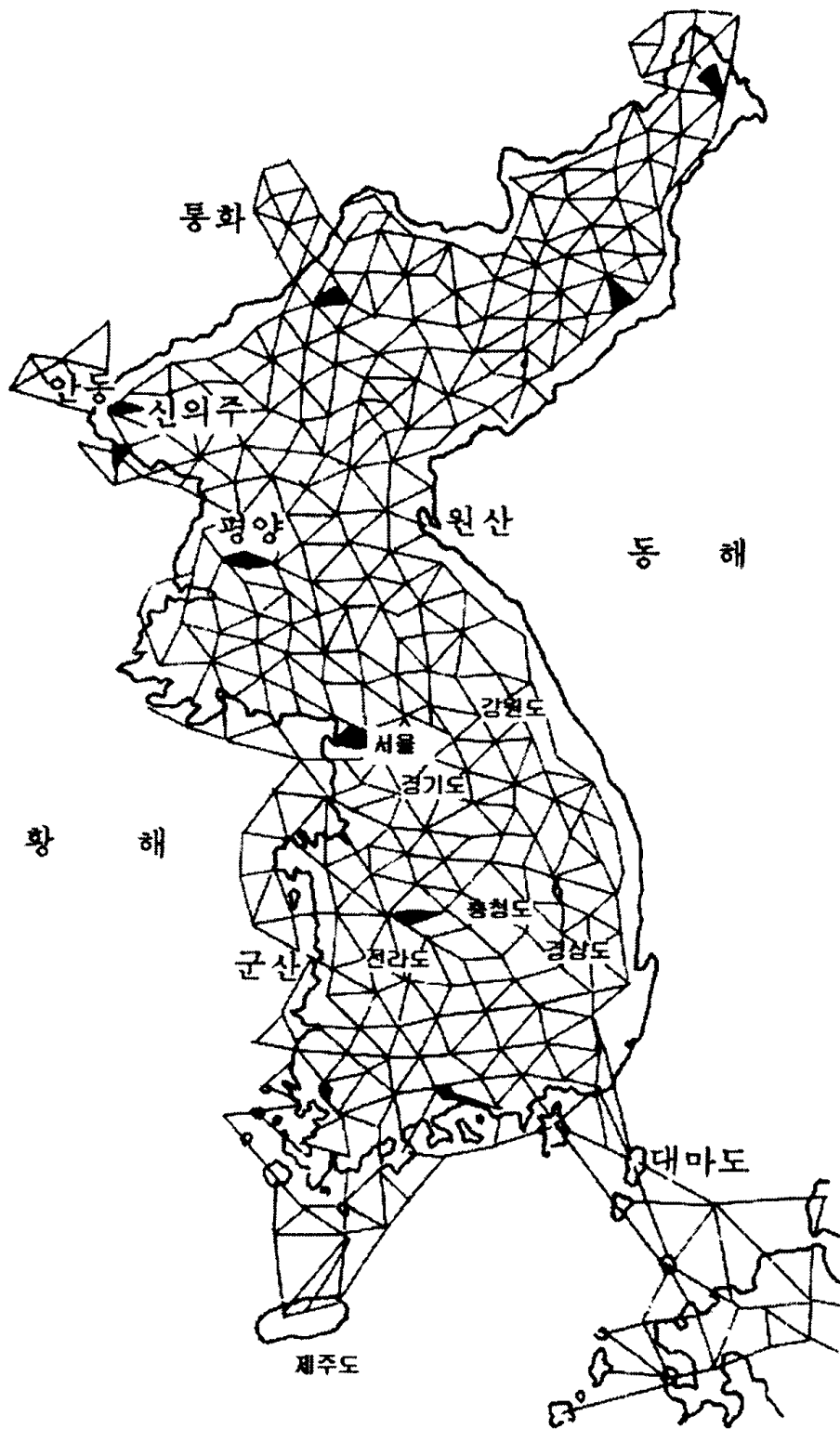


<그림 2-2> 대마도 연락망 및 대삼각점 표석

2) 상계서, p.243

3) 실제로 절영도와 대마도의 거리가 멀기 때문에 회조기(回照器)를 사용하였는데 이는 대부분의 대삼각측량에 유용하게 사용되었다.

4) 전계서, p.244.



<그림 2-3> 대삼각 본점망도

<표 2-3> 대삼각본점 망[조선총독부, 1916]

망 명	여 점 (기지점)	신 점 (신설점)	계	망 명	여 점 (기지점)	신 점 (신설점)	계
합 계	146	322	468				
대마연락	2	2	4	경 전	8	13	21
경 충	2	20	22	남 해	7	6	13
충 경	3	21	24	전 남	5	20	25
경 북	6	14	20	제 주	5	11	16
쌍 랑	6	8	14	평 동	5	22	27
경 황	3	24	27	합 제1망	6	7	13
평 서	3	23	26	강 제2망	7	6	13
장 산	5	8	13	강 제1망	7	8	15
해 주	7	6	13	강 제2망	7	2	9
강 북	4	14	18	강 제3망	4	1	5
풍 도	10	12	22	합 평	11	14	25
합 남	3	18	21	평 북	8	11	19
합 북	0	23	23	합 중	12	8	20
소 계	200	492	692	소 계	69	119	188

2) 대삼각보점 측량

1910년 6월 경상남도에서 시작하여 1914년 11월까지 총 2,40점을 측정하였다. 대삼각본점 상호간의 거리가 멀어 바로 소삼각측량의 기지점으로 적합하지 않아 경도20', 위도 15'의 구역안에 기지본점을 포함, 9점의 비율로 삼각점을 설치하여 각 삼각점 간의 거리를 약10km가 되도록 배치하였다. 대삼각보점은 대개 대삼각본점에 의거하여 결정되는 것인데 처음에는 대삼각본점에만 의하는 1차점을 결정하고, 점차 기존점에 의거하여 2차점, 3차점을 결정하기로 하였으며 극히 특별한 경우를 제외하고는 5차 이상은 없이 하였다. 이 선점 방법은 대삼각본점의 선점과 대략 같았으나, 점의 위치에는 백상홍하(白上紅下)의 중(中)표기를 세우고, 선점자의 관자번호 및 그 지방에 관련된 명칭을 붙여 점명으로 하였다.

3) 소삼각 측량

가. 개요

소삼각측량은 곧 도근측량의 기초가 되는 것으로 대구역(大區域)에서는 엄밀한 대삼각측량의 결과에 기초할 필요가 있는 것이지만 구한국정부 때는 당시의 사정상 쉽게 대삼각측량을 시행할 능력이 없었다. 그래서 대만과 오키나와 등에서 채용한 측량법 중 최양법(最良法)이라고 인정한 측량규정을 참작하여 우선 1구역마다 소삼각측량을 시행하는 것으로 하였다.

종전의 방법은 폐지하였지만 시가지측량은 특히 급시를 요하는 것으로 대삼각측량 미완료 지역과 멀리 있는 섬으로 대삼각점의 연락을 할 수 없기 때문에 따로 1소구역의 소삼각측량을 시행하여 기선과 1, 2등 삼각점을 설치, 이를 특별소삼각측량이라고 하였다. 임시로 전자를 구소삼각측량, 대삼각측량에 기초한 것을 보통소삼각측량이라고 칭한다.

<표 2-4> 기타원점의 위치 및 지역

구분	원점명	원 점 위 치		해 당 지 역
		경 도	위 도	
기 타 원 점	망 산	126°22' 24" .596	37°43' 07" .060	인천(강화)
	계 양	126°42' 49" .124	37°33' 01" .124	경기(부천, 김포, 인천)
	조 본	127°14' 07" .397	37°26' 35" .262	경기(성남, 광주)
	가 리	126°51' 59" .430	37°25' 30" .532	경기(안양, 인천, 시흥)
	등 경	126°51' 32" .845	37°11' 52" .885	경기(수원, 화성, 평택)
	고 초	127°14' 41" .585	37°09' 03" .530	경기(용인, 안성)
	울 곡	128°57' 30" .916	35°57' 21" .322	경북(영천, 경산)
	현 창	128°46' 03" .947	35°51' 46" .967	경북(경산, 대구)
	구 암	128°35' 46" .186	35°51' 30" .878	경북(대구, 달성)
	금 산	128°17' 26" .070	35°43' 46" .532	경북(고령)
	소 라	128°43' 36" .841	35°39' 58" .199	경북(청도)

※ 지적법 제29조 및 시행령 제27조 발췌

나. 구소삼각측량

구소삼각의 각 기선 위치의 간격은 12,000간(間⁵⁾) 내외로 하고 평탄하고 넓고 단단한 지점을 선정하여 측제권척 또는 측쇄로서 개측을 하여 그 전장 900간을 내외로 하였다. 할 수 없는 경우는 450간 이상으로 하였다. 2등삼각측량은 1구역의 면적을 약 50방리로 하고 측척은 60,000분의 1을 사용하고 2등삼각점은 쇠(鎖) 혹은 망의 형상으로 하여 각점 상호의 거리는 2,750간 내외로 하였다.

3등점은 2등점을 여점으로 상호의 거리 1,400간 내외로 한다. 4등점은 측척 600분의 1도(圖)를 조제할 지역에 한하여 2등점을 여점으로 하여 2, 3등 삼각형 내에 설정하는 것으로 상호의 거리는 700간 내외로 하였다. 측척은 3만분의 1을 사용하였다. 그래서 구소삼각은 당시의 조사방침에 따라 일본도량형법과 동일제도를 채용, 거리단위의 칸수로 하였다.

해당지역은 경기도 지역의 경우 시흥, 교동, 김포, 양천, 강화, 진위, 안산, 양성, 수원, 용인, 남양, 통진, 안성, 죽산, 광주, 인천, 양지, 과천, 부평이며 경상도지역은 대구를 비롯하여 고령, 청도, 영천, 현풍, 자인, 하양, 경산이 있다.

구소삼각계산은 기선전장계산, 기선삼각망계산, 귀심계산, 극성의 최대방위계산, 삼각쇄 또는 망의 각과 변의 계산 중횡선의 계산으로 나누었다. 기선전장계산은 기선 각 측선장, 즉 인접 두 발목의 거리는 일반적으로 경사거리임으로 직접수준측량에 의하여 측정한 두 말목 머리(杭頭)의 비고(比高)로서 각 측정마다 수평거리를 환산하였다.

다. 특별소삼각측량

특별소삼각은 소요지역을 엄폐하는 소삼각 1등점 망형을 설정하고 각 점의 거리 2~4km로 하였다. 이를 여점으로 하여 그 사이에 2등점을 선정하여 각 점의 거리를 1.5~2km로 하였다. 측척 1,200분의 1을 사용하는 기선은 망 안 적당한 곳을 선정하는데 그 길이는 400m~1km로

5) 1간(間)은 1.8181m이며, 현재는 m로 환산하여 사용하고 있다.

하였다.

실시지역은 평양, 의주, 신의주, 진남포, 전주, 강령, 원산, 함흥, 청진, 경성, 나남, 회령, 원산, 진주, 광주, 나주, 목포, 군산이며 지형상 대삼각측량으로 연결할 수 없는 울릉도에는 독립된 원점을 정하였다⁶⁾.

특별소삼각계산은 기선전장계산과 특별소삼각계산 둘로 나누었는데, 기선전장은 그 방법이 소삼각과 다르지 않다. 이 계산은 기선의 서남쪽의 1단점의 종횡선을 원점으로 종선(동서선) 값을 10,000m, 횡선(동서선) 값을 30,000m로 정하고 원점부터 시작하였다. 제1차로 결정할 점 이외의 각 점은 점차 2점의 종횡선에 의하여 따로따로 산출하여 그 중수를 채용하였다. 평균계산에는 특별히 규정한 용지를 사용하여 산출하였으며, 각도는 초위에 그치고 거리와 종횡선은 cm까지로 하고 6위대수표에 의하였다.

라. 보통소삼각측량

보통소삼각은 10만분의 1축척을 사용하여 5km 방안 내에 1등점, 1, 2등점을 3의 비율로 배치하여 1등점은 주위의 여점만으로 결정한 것을 제1차점이라 하였다. 여점과 제1차점으로 결정한 것을 제2차점으로 하였다. 순차체하하여 제4차점에 끝났다. 2등점은 여점과 1등점으로 결정하였다. 상호의 거리는 1등점은 평균 약5km, 2등점은 평균 2.5km(특히 지정지역은 1.5km)로 하였다.

이 계산의 여점은 대삼각보점성과표에 의하여 수평각관측기부 기재의 관측각의 중수로 1등점과 2등점삼각형을 조성하여 5위대수표를 사용하여 계산변을 구하였다. 1등점 평균계산은 육지측량부 3등3각점평균법에 준거하여 동부(東部)양식의 계산용지를 사용하여 고차점부터 순차 계산하여 끝에는 2등점은 도해법에 의하여 평균계산을 하였다⁷⁾.

4) 검조측량

6) 울릉도의 경우는 수차례의 측량을 실시하여 대삼각망에 연결하려 하였으나 실패함.

7) 전개서, p 141 ~ 167.

검조측량의 목적은 우리나라 주변 각지의 평균중등조위를 검조함으로써 수준측량의 기초로 하는 것이다. 이 때문에 청진, 원산, 목포, 진남포, 인천의 5개소에 검조장을 설치하고 나선식 자기검조의를 장치하여 적어도 1개년 이상의 관측 결과로부터 각 평균중등조위를 산정하였다⁸⁾.

<표 2-5> 각 검조장 평균중등조위 및 관측기관

(단위 : m)

검 조 장	기준면고(구분체)	수준기점고	관측기간
청 진	1.660	2.636	1911.8~1915.5
원 산	1.863	1.931	1911.9~1916.3
목 포	3.229	2.155	1912.6~1916.5
인 천	7.007	5.477	1912.12~1916.6
진 남 포	5.369	6.144	1912.11~1916.5

5) 수준측량

지형측량의 기초인 지상 각점의 고저를 직접 측정하는 것을 목적으로 한다. 혹은 기선의 길이를 기준면에 환산하기 위하여 양단점에 진고를 주거나 혹은 장래 토목공업측량의 기초로 제공하기 위하여 평균중등해면에 기초한 경선수준측량과 점표수준측량의 두 방법에 의거하여 이를 시행하였다. 경선수준측량은 필요한 도로에 따라 다수의 수준점을 설치하기 위하여 검조장의 수준기점 또는 기정수준점으로부터 발기하여 다른 기정 수준점에 도착한다. 또는 환선을 만들어 발기점에 폐색하는 것으로 이를 1등경선 2등경선으로 나눈다. 1등 경선에 있어서는 간격 10리마다 표석을 묻고 그 중간에 말목으로 중간점을 설치한다. 2등경선은 5리마다 말목을 세우고 각 점간의 고저차를 측정하며 왕복 2회의 중수치를 채용한다.

8) 리진호역, 삼각측량사업결료보고, 서울:우물출판사, 2001, p.197

전 수준선로를 남북 양 수준망으로 나누고 평균계산에 의거 경선 1리에 삼각점 1점의 비율로 그 부근에 있는 삼각점의 고저차를 측정하여 수준점의 진고를 더하여 삼각점의 진고를 얻어 간접수준 측량의 기본점으로 하였다⁹⁾.

6) 기선측량

삼각측량에서 최소한 삼각형의 1변을 알아야 하는데 1변을 알기 위하여 행하는 기선측량은 1910년 6월에 대전 기선의 위치를 산정하면서 부터 시작하여 1913년 10월 함경북도 고건원 기선의 측량으로 전부 완료되었다.

기선의 수는 13개인데 당시의 우리나라 행정구역상 도의수가 13개로서 측량기술상의 판단에 따라 적당한 장소에 설치한 것이었으며 가장 긴 것은 평양기선으로 약4.6km이며, 가장 짧은 것은 하동기선으로 2km이다. 현재는 간성기선과 영산강기선만 남아있다.

<표 2-6> 기선망 및 측정길이

망 명	점수	길 이(m)	망 명	점수	길 이(m)	망 명	점수	길 이(m)
대 전	6	2500.39410	노 랑진	4	3075.97442	안 동	6	2000.41516
하 동	6	2000.84321	영 산진	6	3400.89002	평 양	6	4625.47770
의 주	6	2701.97442	간 성	6	3126.11155	강 계	8	4000.91794
함 흥	4	4000.91794	혜 산진	6	2175.31361	길 주	6	2175.31361
고건원	8	3000.81838						

기선장의 위치는 평탄하고 견고한 지반을 선정하여 거의 2등변 삼각형으로 대삼각본점의 일반(약30km)이 될 수 있을 정도로 기선을 확대한 삼각망은 그 꼭지각이 33° 33' 에 가깝게 구성하게 되었다.

길이는 밀리미터(mm)의 1/100이상을 측정, 보정하였다. 기선척은 400

9) 상계서, p.208.

회색 비교 점정하였으며 오차는 $1/14,360,000 \sim 1/1,250,000$ 이었다.

3. 평면직각좌표의 관계

우리나라가 대부분 사용하는 경위도 원점에 의한 평면직각좌표를 사용하는데 있어서는 측량에서 측정하는 각이나 거리는 모두 지구곡면상에서의 측정치이기 때문에 구면각이고 구면거리로서 산출된다. 그러나 일반적으로 측량구역이 400km^2 이하인 측량에서는 구면과 평면의 차가 적어 측정치를 평면상의 값¹⁰⁾으로 다루어도 상관이 없다. 이러한 측량에는 3등 또는 4등 삼각점의 평면좌표의 값이 사용된다.

우리나라의 경우에는 3등 삼각점(평균변장 약 5km)은 약 20km^2 에 한 점의 비율로, 그리고 4등 삼각점(평균변장 약 2.5km)은 약 5km^2 에 한 점의 비율로 설치되어 있다. 따라서 이들 삼각점을 주어진 점으로 사용하면 측점간의 거리를 짧게 할 수 있어 작은 구면각과 평면각의 구별 없이 모두 평면각으로 다룰 수 있다.

가우스 등각투영에 의한 투영면의 거리는 그 좌표원점에서 동서방향으로 멀어짐에 따라 구면거리는 평면거리와의 차는 점차 커지기 때문에 이를 평면거리로 계산하기 위하여는 구면거리에서 평면거리로 또한 그 역으로 평면거리에서 구면거리로 계산할 필요가 있는 경우가 많다. 평면거리에서 구면거리로의 환산은 S:s표라 불리우는 보정표를 사용하여 보정함으로써 항상 평면거리로 계산할 수 있다¹¹⁾.

제2절 기준점의 정비

1. 삼각망 정비사업

조선토지조사사업에 의한 우리나라의 기준점 설치의 일체의 국가적인 현안사업으로 추진되어 단시일에 놀랄 만한 성과를 이룩한 사업이었으나, 8.15 광복후 우리 손으로 추진된 기준점 설치의 사회적, 경제적 여건의 미비와 기술상의 취약성으로 인하여 초기에 많은 어려움을 겪었다.

10) 평면상의 값이라 함은 가우스등각투영에 의하여 평면에 투영된 값

11) 최재화의, 일반측량학(서울:문운당), 1988, p.51

6.25동란이 계기가 되어 군용지도의 제작과 때를 같이한 측지사업이 시작되었고, 그 시점의 기설 기준점은 삼각점의 경우 약70% 이상이, 수준점은 거의 완전히 망실 또는 손괴되어 단순하게 삼각점 표석을 조사하고 복구한 사업에 불과하였지만 그 의의는 크다 할 것이다. 한편 1953년을 전후하여 미 극동사령부와 일본 지리조사소(현 국토지리원)가 제휴하여 우리나라 삼각망과 일본측지망을 연결하는 측량도 시도하였다.

60년대 후반에 이르러서는 항공사진측량 방법에 의한 우리나라 1/5,000, 1/25,000 기본도 제작을 비롯한 각종 지도제작 및 각종 건설사업을 위한 공공측량의 증대로 기준점 복구사업이 활성화되었으나 일관성 없는 임시적인 미봉책에 불과하였다. 그러나 각종 국토건설사업의 계획, 시행을 위한 공공측량 등의 기준점으로서의 3등 4등삼각점(3등삼각점 3,045점, 4등삼각점 11,753점)의 기능회복이 시급하였고, 그 망실 또는 손괴율이 70% 이상인 상황에서는 삼각점 복구사업에서 채용한 측량방식이 어느 면에서는 부득이한 면도 있었다.

기준점 복구는 망실 또는 손괴된 국토의 위치의 기준이 되는 기준점을 재설 또는 복구하기 위한 측량이다. 즉 복구점에 소정의 기준점 표석을 매설하는 한편 삼각측량 방식에 의하여 그 점의 측지학적 좌표(수평위치 및 표고)를 결정하는 작업이 기준점 복구이다. 따라서 기준점 복구에 의하여 재설된 기준점은 삼각망내 다른 기준점과의 명확한 상관관계의 근거와 그 좌표결정의 정확도를 객관적으로 평가할 수 없어서 삼각망 정확도의 부정합과 불균등을 더욱 심화시켰다.

국립지리원에서는 이러한 실용성과의 불균등한 모순을 제거하고 보다 정확한 기준점성과를 확립, 제공하기 위하여 1974년부터 기존의 1,2등 삼각점을 기초로 하여 정밀 1차 측지망 사업을 실시하는 한편 1987년부터는 3,4등 삼각점에 대한 2차 측지망 사업을 실시하였다. 1994년 전국적인 정밀 1차 측지망 관측사업이 완료되어, 정밀 1차 측지망의 동시망 조정에 의한 우리나라 최초의 동질성을 가진 국토의 기본 골격을 확보하게 되어 대축척 수치지도 제작 등 보다 높은 정확도를 가진 성과를 2000.5월부터 제공하고 있으나 일부지역은 제외되어 있다¹²⁾.

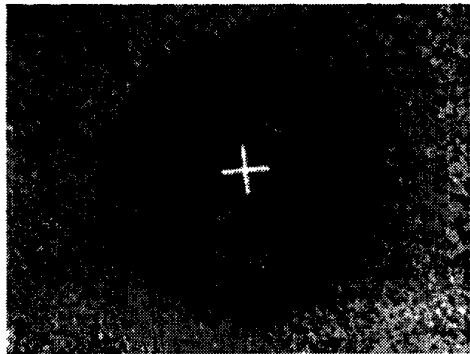
2. 삼각점 통일좌표의 경위도 원점

지도 제작을 목적으로 시행되는 측량에 있어서는 우선, 그 측량의 출발점에서 천문 측량을 실시하여 그 점의 경도, 위도, 방위각을 구하는 방법이 취해진다. 원점의 경위도와 방위각은 그 점에서의 천문 관측값을 이용하는데 원점의 표준타원체와 지오이드는 일치하는 것으로 가정한다. 측량법 제 5조를 보면 다음과 같다.

- 지구의 형상과 크기는 Bessel값에 의한다.
- 위치는 지도학상의 경도와 위도, 평균해수면으로부터의 높이로 표시한다.
- 단, 필요시 직각좌표 또는 극 좌표로 표시할 수 있다.
- 거리와 면적은 수평면상의 값으로 표시한다.
- 측량의 원점은 한국경위도 원점과 한국 수준원점으로 한다.

대한민국 경위도원점 설치사업은 국립지리원의 장기계획에 의해 1981. 8 ~ 1985. 10월에 걸쳐 완료되었다. 측량법 제 19조 제 1항의 규정에 의한 국립지리원 고시 제 57호로 경위도원점 수치가 고시되고, 수원시 원천동 산 63번지 국립지리원 구내에 설치하게 되었다.

<표 2-7> 한국 경위도 원점의 성과

	한국 원점의 최종성과	
	경도	127° -03′ -14.8913″
	위도	37° -16′ -33.3659″
	원방위각	3° -17′ -32.195″

※측량법시행령 제2조의 4(2002.6.29)에서 발췌¹³⁾

12) 국토지리원, 정밀 1차망의 실용성과 산정에 관한 연구, 1994, p9~10.

제3절 외국의 측량기준점 관리현황

1. 영국 기준점관리 시스템

영국의 기준점은 전국에 걸쳐 분포되어 있는 30개의 상시관측점을 포함한 1000여개의 GPS관측점으로 구성되어 있다. 기준점관리시스템은 DB로 구축되어 있는 기준점성과를 인터넷웹을 통하여 공사측량, 지적측량, GIS 등 측량에 종사하는 이는 물론 일반인에게 조회 및 검색할 수 있게 하고 구축된 데이터를 무료로 다운받을 수 있도록 설계되어 있다.

Passive Station Database Search

Accuracy Statement.

From this page you can search our database of about 900 Passive GPS stations covering Great Britain. [Click here](#) to see information on Passive stations and how to use them.

If you want to view the entire database [click here](#)

Enter Search Location:

Select Location Type: ☒ National Grid Reference
☐ National Grid Easting and Northing (Metres)
☐ ETRS89 GPS coordinates

Search By Number of Stations or Radius: ☒ Station Search
☐ Radius Search

Enter either number of stations or Search radius(km): Stations or Radius

Search

<그림 2-4> 영국 기준점 관리시스템의 입력 예(Passive Station)

사용자는 기준점성과를 European Terrestrial Reference System 1989(ETRF89)나 영국측지좌표계, 영국지역좌표계로 선택하여 이용할 수 있으며, 상시관측소의 데이터는 30일 이전의 데이터일 경우 Raw 데이터 사용이 가능하다.

- 13) 원방위각은 원점으로부터 진북을 기준으로 하여 우회로 측정한 서울산업대학교내 위성측지기준점 금속표 십자선 교점의 방위각

Active Station RINEX Data

Accuracy Statement.

Instructions.

Enter Search Location:

☒ National Grid Reference

☐ National Grid Easting and Northing (Metres)

☐ ETRS89 GPS coordinates

Select Location Type:

☒ Station Search

☐ Radius Search

Search By Number of Stations or Radius:

☒ Station Search

☐ Radius Search

Enter either number of stations or Search radius(km):

Stations or Radius

Note: raw GPS data is only available for the last 30 days.

Day, Month, Year:

9

12

2002

Enter Start Time (GMT):

00:00

Enter End Time (GMT):

01:00

Project Name:

Rinex

Search

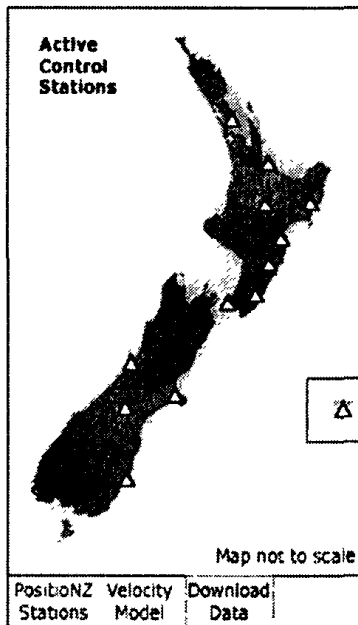
<그림 2-5> 영국 기준점 관리시스템의 입력 예(Active Station)

2. 뉴질랜드 기준점 관리시스템

뉴질랜드 기준점은 국가에서 설치 및 관리하는데 토지정보부(LINZ14)는 측지 및 지적측량에 관계된 총괄부서이며 지적기준점과 측지기준점을 함께 사용하며 관리하고 있다. 기준점의 등급은 GPS상시관측소는 전국에 걸쳐 29개가 있으며 <그림 2-6>처럼 인터넷으로 무료로 다운받아 사용할 수 있다.

측지기준점은 1949년 뉴질랜드측지좌표계(NZGD1949)와 2000년에 고시한 NZG2000 및 수준점을 선별로 웹을 통하여 검색할 수 있으며 FTP를 통하여 전량 좌표와 위치에 관한 사진을 조사 및 다운받아 사용할 수 있다.

14) 뉴질랜드 토지정보부 홈페이지, "http://www.linz.govt.nz", 자세한 내용은 이곳참조



(1) Select tracking stations by clicking them on the map. To des marks are listed below.



(2) Enter the start and finish times for which tracking station de

☒ New Zealand local time (last 30 days only)

Date From To

☐ UTC time

From: Year day hour

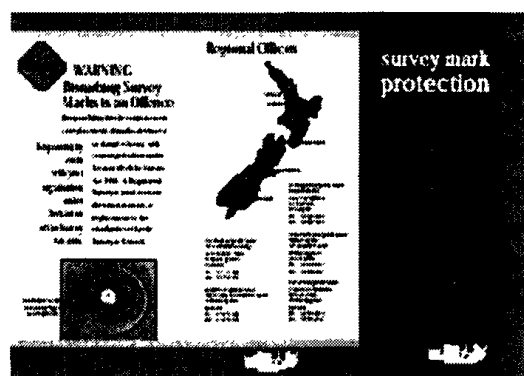
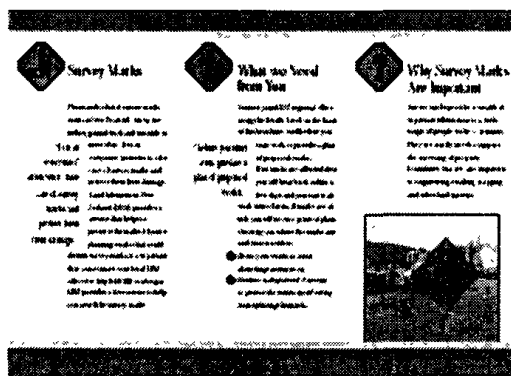
To: Year day hour

(3) Select the file size required

☐ Daily ☐ Hourly ☒ Any

(4) Press the download button to search for available data

<그림 2-6> 뉴질랜드 GPS상시관측소 및 자료신청 예15)



<그림 2-7> 뉴질랜드 기준점 보호와 관련된 안내

특히 측지 및 지적기준점에 대한 보호가 철저한 것을 알 수 있는데 공사업무가 발주되면 지방사무소의 LINZ감독자가 공사하는 곳에 <그림 2-7>처럼 표지판을 설치하여 기준점에 대하여 보호하도록 되어 있다.

15) 상시관측소 데이터는 Rinex형식으로 제공되며 2002년 이후

“ftp://ftp.linz.govt.nz/pub/positionz/2003/”에서 다운로드제공함

**GEODETIC
SURVEY DIVISION**



CSRS-TCI
CSRS Database Request
CACS Data Request
GSD Software

CSRS Database Request

Select a CSRS Database Request Type:



Go!

Station Unique Number (Type in one or more station numbers)



Radial Search (Enter latitude, longitude and radius in km) Go!



Rectangular Search (Enter minimum and maximum latitude, longitude) Go!



Go!

NTS Map sheet Search (Enter one or more NTS map sheets)

Station Name Search (Enter all or part of a station name) Go!

Updated: 2002-05-14



[Important Notice](#)

<그림 2-10> 캐나다 기준점 관리시스템의 입력 예

제3장 국내 기준점의 관리 현황 및 문제점

제1절 국내 기준점의 관리현황

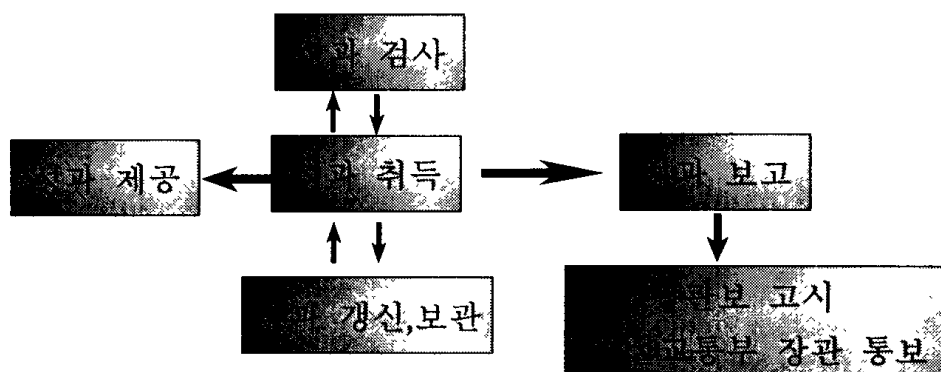
1. 지적기준점의 관리현황

1) 관리체계

기준점은 지적측량의 기초가 되는 점으로 지적위성기준점, 지적삼각점과 지적삼각보조점, 도근점이 이에 속하며 학자에 따라서는 지적삼각보조점까지를 지적기준점으로 구분하기도 한다. 기준점의 정확도는 바로 측량성과도와 직결되는 것으로서 기준점의 효율적인 관리와 활용이 얼마나 중요한 것인가는 아무리 강조해도 지나치지 않다.

지적기준점표지 관리는 원칙적으로 국가(소관청)가 하도록 되어 있으나, 현재는 대행법인이 위탁 관리하고 있다. 기준점성과관리는 지적위성기준점성과의 경우 행정자치부 장관이, 지적삼각점성과는 시·도지사가, 지적삼각보조점 및 지적도근점성과의 경우 각 소관청이 보관하고 있는데 이 경우에도 소관청은 지적측량의 편의를 위하여 그 측량성과의 관리를 대행법인에게 위탁하고 있다. 작성된 지적측량기준점성과 또는 그 측량부는 일반인에게 열람 및 등본 교부가 가능하며 행정자치부령이 정하는 일정액의 수수료를 납부한 후, 시·도지사 또는 소관청에 신청할 수 있다 <그림 3-1>.

현행 지적기준점성과는 측량계산부, 표식대장, 기준점관리대장, 도근망도 등에 의하여 관리되고 있으며, 개략적인 기준점의 위치는 5000분의 1 지번도에 표기하여 현지측량시 활용하고 있다.



<그림 3-1> 지적기준점성과관리체계

가. 기준점성과 취득

신설점이나 복구점의 좌표를 얻는 과정이며 성과의 산출은 대부분 대한지적공사에 의하여 이루어져 소관청에 제출된다. 기준점측량은 경위의측량법, 사진측량법등에 의하도록 규정되어 있으나, 각점의 좌표는 주로 지상측량방법에 의하여 획득되며 지상측량에 사용되는 장비는 토탈스테이션 및 GPS를 들 수 있다. 토탈스테이션은 경사거리와 수평 및 연직각을 관측하여 관측점의 좌표를 cm 정확도로 산출한다. GPS는 기상변화에 관계없이 24시간 관측이 가능하며 정확도도 수 cm 이내로 우수하다. 타 측량장비에 비하여 장애물의 영향을 적게 받고 관측 및 성과산출의 편리성에 기인하여 확산되는 추세에 있다.

나. 성과 검사

측량이 완료되어 제출된 신설점 및 복구점의 성과에 대하여 관측이 규정대로 시행되고 정해진 정확도내로 성과가 산출되었는지 검사하고 확인하는 과정이다. 제출한 성과에 대하여 검사를 실시한 결과 오류가 발견되면 수정작업을 지시하여 보완하고, 다시 제출된 성과에 대하여 성과검사를 실시한다. 성과 검사 방법으로는 측량자가 한 측량방법과 가급적 다른 방법으로 행하도록 하며 지적법 사무처리규정에는 소관청이 부득이한 사유로 성과검사를 할 수 없을 경우에 도지사에게 그 측량성과의 검사를 요청할 수 있도록 규정하고 있다.

다. 성과 보고

소관청은 도지사로부터 기준점 설치를 지시 받은 경우에 이를 설치하고 완료보고를 행하여야 한다. 또한 기준점의 표석 또는 표지를 설치하거나 변경한 때에는 그 기준점성과를 도지사에게 보고하여야 한다. 소관청은 지형 또는 지물의 변동으로 인하여 기준점의 측량성과가 실제상태와 다르게 된 때에도 지체 없이 그 측량성과를 수정하고 이를 도지사에게 보고하도록 규정되어 있다.

라. 성과 보관

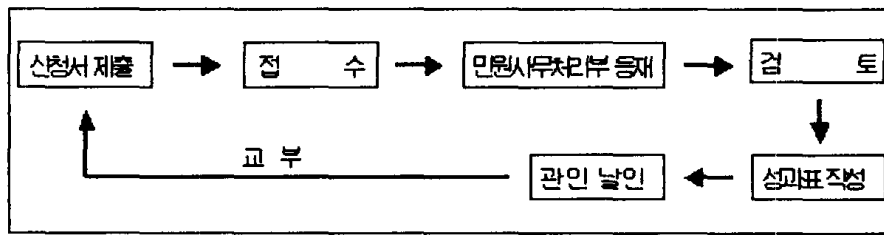
성과검사가 완료되고 최종적으로 모든 성과가 정확하다는 것이 인정되면 대한지적공사가 제출한 성과는 믿을 수 있는 안전한 성과로 간주된다. 소관청이 인정한 기준점성과는 지적삼각점일 경우에는 도지사가, 지적삼각보조점 및 도근점의 성과는 소관청이 보관한다. 기준점성과는 성과표로 보관되며, 성과표에는 기준점의 명칭과 기준원점명, 평면직각종횡선수치, 시준점의 명칭·방위각과 거리, 소재지와 측량년월일이 등재된다.

마. 관보 고시

신설된 기준점성과는 지적삼각점의 경우에는 도지사가, 지적삼각보조점 및 도근점의 경우에는 소관청이 관보에 고시하고 지적삼각점의 성과는 도지사가 건설교통부장관에게 통보하여야 한다. 기준점성과를 고시함에 있어서는 기준점의 명칭 및 번호와 기준원점명, 평면직각종횡선수치 및 표고, 경위도, 소재지와 측량년월일, 측량성과 보관장소를 관보에 게재하여야 한다.

바. 성과 제공

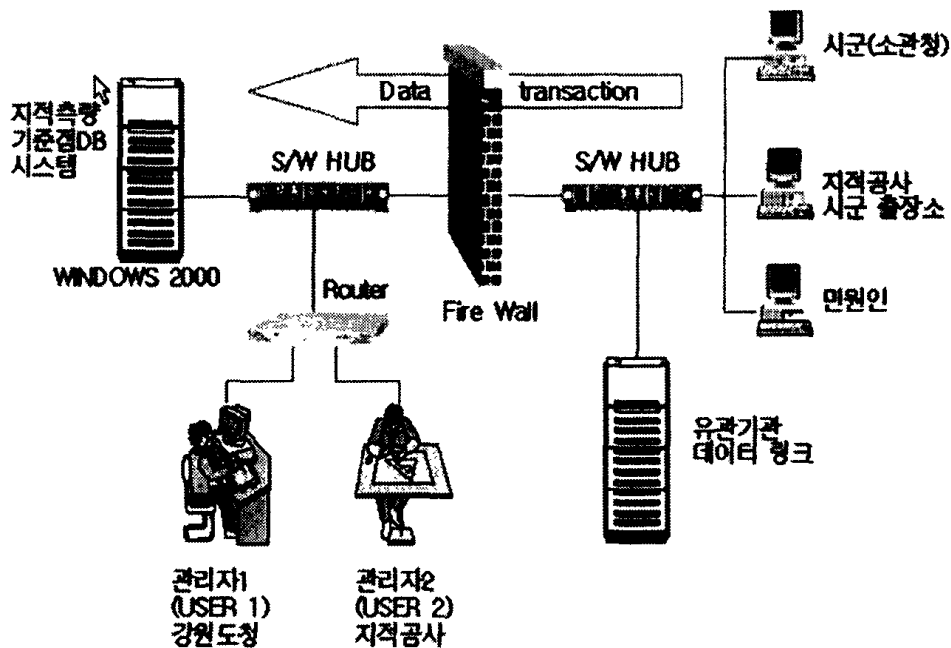
지적측량기준점의 측량성과를 열람하거나 그 등본을 교부받고자 하는 자는 지적삼각점에 대하여는 도지사에게, 지적삼각보조점 및 도근점의 측량성과에 대하여는 소관청에 지적측량기준점성과등의 열람 신청서를 제출하게 되며 신청서는 <그림 3-2>와 같이 처리된다. 지적측량기준점 성과 열람이나 교부에는 신청자가 일정액의 수수료를 납부하여야 하나 지적측량업무에 종사하는 지적기술자 또는 지적기능자가 지적측량을 위하여 도지사 또는 소관청의 승낙을 얻어 열람 또는 등본교부를 신청하는 때에는 수수료를 면제하고 있다.



<그림 3-2> 지적측량기준점성과 열람 및 교부신청 처리 체계

2) 강원도청 지적과의 기준점 관리

지적측량에 이용되는 각종 측량기준점 자료의 통합 D/B를 구축하고 인터넷을 이용하여 실시간으로 소관청, 지적공사, 민원인에게 서비스를 제공함으로써 지적측량업무 수행 능력을 제고하는 한편, 정확한 지적측량 성과 제공을 목적으로 시스템이 개발되었다. 시스템은 인터넷웹서비스를 기본으로 구축되었으며, 기준점 데이터베이스는 지적삼각점, 지적삼각보조점, 도근점 등의 종류별 측량기준점과 벡셀성과, WGS84성과, EDM관측성과 등의 성과별 기준점 그리고 위치정보 등의 기타 부가정보로 구성되어 있다.



<그림 3-3> 강원도의 지적기준점 관리시스템

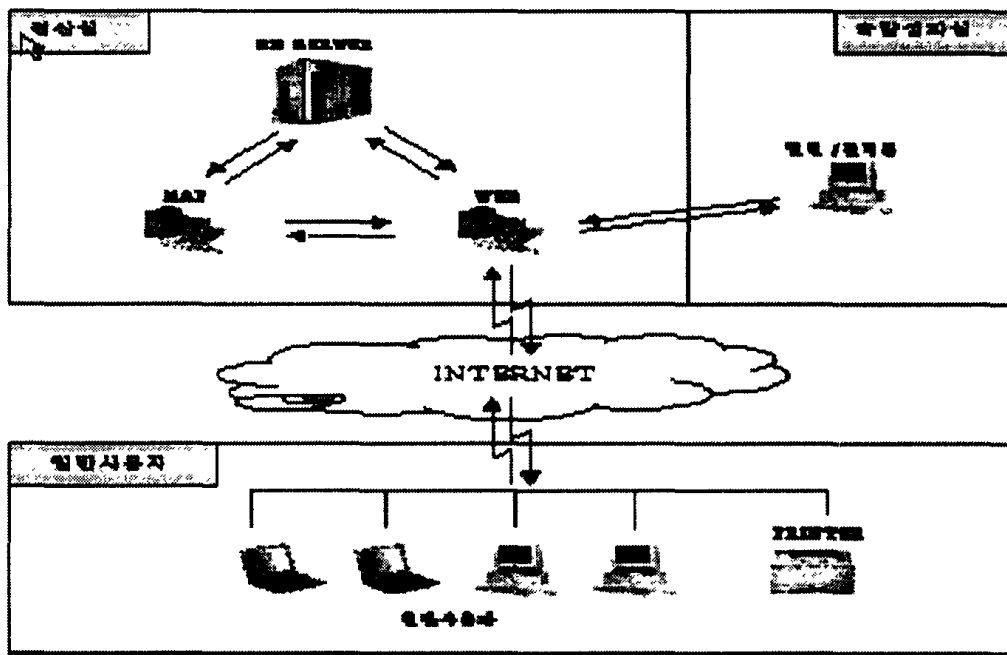
DBMS는 오라클을 사용하고 있으며 현재 약 25,000점의 도내 기준점을 데이터베이스화했다. 시스템은 성과의 정확성에 따른 이용가능여부 정보, 세부측량 이용정보, 관리상황 정보, 위치정보, 통계정보 등을 제공하는 것으로 되어 있으나 현재는 시스템 기능상의 제약으로 기준점 정보의 제공이 유보되어 있다. 기준점의 성과 갱신이나 성과 관리 등 시스템의 기본 운영에 있어서는 소관청(강원도 주택지적과)이 관리자의 역할을 하며 대한지적공사 강원지사가 시스템의 운영을 보조하는 형태로 되어 있다.

3) 대한지적공사의 관리

기준점 관리는 원칙적으로 국가(소관청)가 관리하도록 되어 있으나 이를 대행법인에게 위탁 관리하도록 되어 있는데 지적삼각점, 지적삼각보조점, 도근점 등의 현황과 망실유무를 정기적으로 파악한 후 성과를 갱신하고 있다. 그러나 기준점 관리에 대한 예산이 확보되지 않고 관리에 대한 의무만 있어 관리와 성과의 검정에 소홀한 면도 있다. 따라서 지적기준점이 국가의 재산이라는 측면에서 본다면 기준점에 대한 관리는 국가에서 담당하여야 하며, 해당 소관청의 업무와 밀접한 관계를 가지고 있는 대행법인은 소관청과 공동으로 지적기준점의 망실여부를 파악하되, 관리에 대한 예산이 편성되어야 한다.

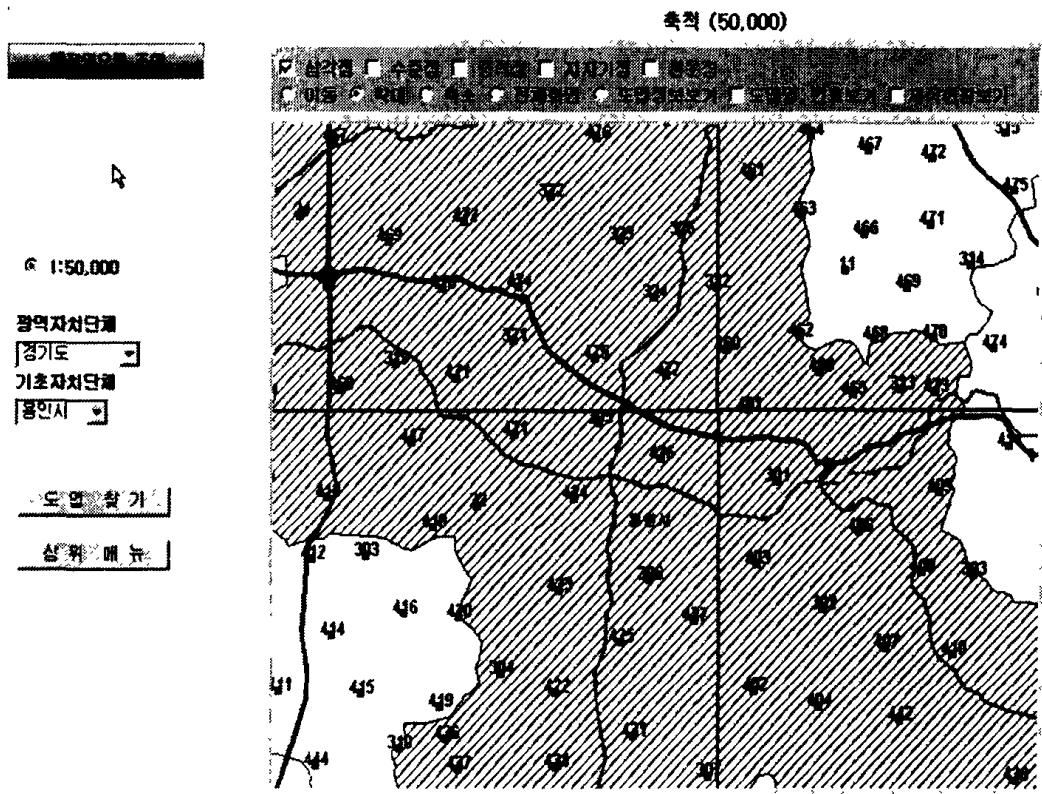
2. 측지기준점의 관리현황

국립지리원에서는 측지기준점을 체계적으로 관리하여 효율성과 활용성을 도모하는 한편, 측지기준점성과를 이용하고자 하는 공공기관이나 민원인에게 측량성과표 발급·신청 및 교부에 따르는 시간적, 경제적인 낭비요소를 해소하기 위하여 기준점관리시스템을 구축 운영되고 있다. 기준점성과관리시스템은 측지성과의 DB편집, 이력 등의 관리가 시스템을 통하여 이루어지고 인터넷 환경에서 지도를 이용하여 신속한 측량성과 검색이 가능하도록 설계되어 있다. 현재는 기능상의 문제로 이용은 제한적이며, 해당 삼각점을 인터넷으로 파악한 후 직접 방문하여 성과를 교부받거나, FAX신청을 받고 있다.



<그림 3-4> 국립지리원의 기준점 관리시스템

또한 GPS상시관측소의 데이터를 인터넷상으로 제공하고 있는데 전국에 있는 상시관측소 데이터를 메일로 신청하면 2~3일 정도의 시간으로 제공해주고 있다.



<그림 3-5> 국립지리원의 기준점 관리시스템에서의 출력 예

제2절 국내 기준점 관리의 문제점

1. 기준점과 지적측량과의 관계

1) 지적측량의 성격

지적측량은 토지를 지적공부에 등록하거나 지적공부에 등록된 경계를 지표상에 복원할 목적으로 소관청이 직권 또는 이해관계인의 신청에 의하여 각 필지의 경계 또는 좌표의 면적을 정하는 측량을 말하며(지적법제25조제1항), 다음 각 호의 1에 해당하는 경우에는 지적측량을 하여야 한다.

- ① 지적공부가 멸실 된 때
- ② 토지소유자가 토지를 분할 신청하였을 때(민원사무)
- ③ 소관청이 축척 변경을 하고 자 할 때
- ④ 지적측량기준점 표식 또는 표지의 설치를 필요로 할 때
- ⑤ 소관청은 대통령령에 따라 직권으로 조사 또는 측량하여 정정하여야 할때, 이 경우 토지소유자도 신청할 수 있다(일부 민원사무)
- ⑥ 지적공부의 등록사항에 오류를 발견했을 때
- ⑦ 토지의 경계를 좌표로 등록할 때
- ⑧ 소관청이 대행자가 행한 측량을 검사할 때
- ⑨ 경계를 지표상 복원함에 있어 측량을 필요로 할 때
- ⑩ 기타 행자부령으로 정하는 경우

이상과 같은 지적측량사유는 지적측량업무가 단순히 개인의 토지재산을 보호한다는 사익적인 성격보다는 토지의 경계를 정하는 공익적 성격이 더 강하다는 것을 보여준다. 지방자치법에서도 전국적 기준의 통일 및 조정을 요하는 측량단위 등에 관한 사무는 국가사무로 규정하고 있을 뿐만 아니라 측량의 결과가 토지의 경계를 확정한다는 점에서 지적측량사무의 공법적 성격을 분명히 하고 있다.

특히 측판측량, 경위의 측량, 전파기 또는 광파기 측량, 사진측량 및 위성측량 등의 측량방법까지도 법으로 정하고 있으며, 지적측량의 구분과 절차에 관한 사항은 대통령령으로 엄격하게 정하고 있다. 이 때문에 지적측량은 국가기술자격법에 의한 지적측량자격자가 아니면 이

를 할 수 없도록 규정하고 있다. 다만, 지적측량에 수반하는 사항으로서 대통령령이 정하는 사항은 국가기술자격법에 의한 기능계 지적측량자격자도 할 수 있다. 이러한 이유 때문에 우리나라에서는 지적측량을 대통령령이 정하는 바에 따라 지적측량 사무를 지적측량을 주된 업무로 하여 설립된 비영리법인인 지적공사에 대행시키고 있다.

지적측량사무는 소관청이 지적공부 등록을 목적으로 국지적, 지역적인 토지의 각 필지의 경계, 또는 좌표의 면적을 정하는 기술적인 집행사무이다. 그러므로 현재와 같이 비영리법인이 이를 수행할 경우, 이는 국가를 기능을 대행하여 측량업무를 수행하는 것을 의미한다. 따라서 측량성과의 과오에 대한 책임은 국가나 소관청에 있지 않고 대행법인에 귀속된다. 물론 공부등록상의 과오에 대해서는 소관청이 책임을 진다.

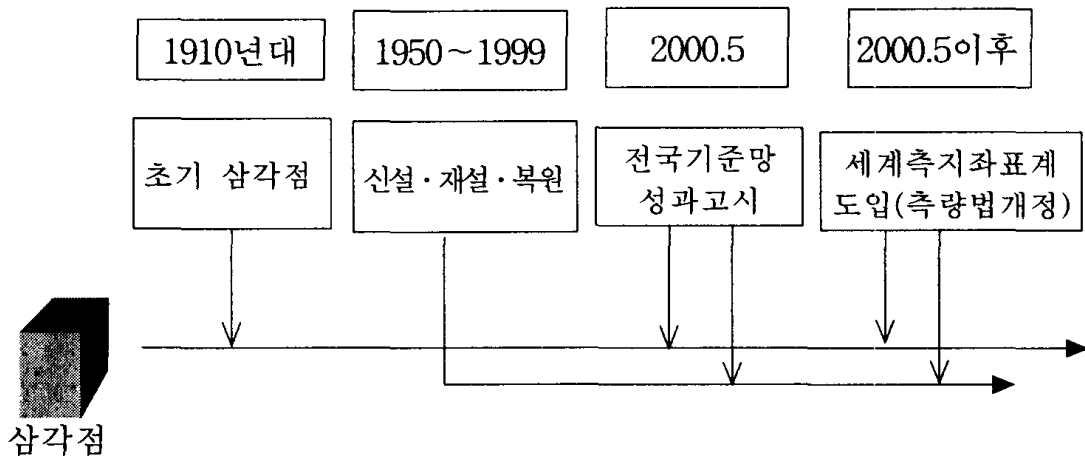
지적측량업무를 토지의 경계확정이라는 기술적, 국지적 성격만을 놓고 본다면, 지적측량업무 그 자체를 반드시 국가사무로 보지 않을 수 있는 여지는 있으나 그 성과가 지적공부에 등록되고 이것이 등기부의 근거가 되므로 물리적인 토지의 현황을 조사하는 기술적인 조사분야와 나아가서는 이것이 토지의 가치를 조사하는 지가분야, 토지의 소유권과 권리를 조사하는 권리분야의 기초를 이룬다는 점에서 지적측량사무의 공법적 기능을 간과해서는 안될 것이다.

지적 및 측지기준점은 삼각점, 수준점을 포함하는 점으로서 현재 그 사용성을 살펴보면 지적측량, 도로, 항만, 댐, 공항 등 국가 기반시설의 시공 및 관리, 군사시설물 및 군사적 목적, 지적측량, 지도제작의 기준 등에 이용되고 있다.

2) 동일 기준점에 대한 다양한 성과

지적측량의 성과는 1910년대 성과를 사용하여야 하는 반면에 국립지리원의 성과는 2000년 5월의 성과를 기준으로 하고 있어서 이에 따른 기준점 성과를 지적측량에 사용할 경우 혼란을 야기하는 요인이 되고 있다. 아래 <그림 3-6>에서 볼 수 있듯이 한 기준점에 대한 성과는 2000.5월에 고시한 성과까지 여러종류의 성과를 가지고 있을수 있고

이중 어떤 성과를 사용하여도 지적법¹⁶⁾상으로는 문제가 되지 않고 있다. 이러한 이유로 측량대상 지역의 규모 및 사업성격에 따라 동일지역에 대한 기준점선별이 달라질 수 있고 이에 따른 지적측량성과의 내용이 다르게 되어 결과적으로 지적불부합 원인중의 하나가 되고 있다.



<그림 3-6> 동일 표석 삼각점의 여러 성과내용

2. 현행 기준점의 성과 및 관리의 문제점

1) 지적기준점

가. 지적삼각점

우리나라 기준점은 6.25전쟁으로 인하여 기설 삼각점의 약 76%가 손상을 입었고 이를 재설, 복구한 3, 4등 삼각점은 정확도면에서 상당히 낮아진 것으로 알려지고 있다. 현재 지적측량에 종사하는 기술자들은 6.25이후 복구된 삼각점에 대해서는 신뢰성을 갖고 있지 않아 과거 토지조사사업 당시의 기준점 성과와 표석을 선호하고 있다. 그러나 보존되어 있는 조사사업 당시의 표석이 극히 드물어 재설표지가 있는 경우에는 과거의 반석을 찾아서 사용하려고 하는 기현상을 낳게 되었다. 그 이유 및 증거는 복구 재설된 삼각점의 주위에서 과거 토지조사사업 당시의 반석이 발견되거나, 한 산봉우리에 2개 이상의 삼각점 표지가 존재하고 있는 원인이 이러한 것에서 연유되는 것으로, 6.25사변에 따른 삼각점 피해 복구 측량시 충분한 조사 및 정밀한 복구가 되지 않은 것

16) 지적법시행령제34,36조에 따르면 지적삼각 및 보조측량은 측량법에 의하여 설치된 삼각점과 지적삼각점을 기초로 하여 작업하게 되어있다.

을 알 수 있다. 이와 같은 여러 가지 문제로 인하여 지적분야에서는 1975년부터 지적삼각점을 신설하여 그 성과를 등록·관리·공시하도록 하였다.

삼각점이나 도근점은 등급별 차이를 두고 1변의 길이를 규정하고 있는데 현행 삼각점은 그 정도가 일정치 못하게 되는 경우가 발생하기도 하였다. 경상남도 지역의 삼각망 정비작업시 (27개 시군지역 340점 실시) 기설치 삼각점성과의 정확여부를 동일한 삼각망(유심다각망)내에서 기지변을 달리하여 각 점의 좌표를 확인한 바, 그 성과가 크게는 4m이상의 차이가 있는 것도 있어 무시하지 못할 만큼의 차가 있음을 알 수 있다. 사정 당시의 당초 삼각점성과는 89.6%가 양호한 것으로 나타난 반면, 재설된 삼각점 성과는 51% 정도가 양호한 것으로 나타났다.

나. 도근점

지적기준점은 지적측량의 기초가 되는 것으로 삼각점과 도근점으로 나누어진다. 기준점의 정확도는 바로 측량성과와 직결되는 것으로 기준점의 관리가 얼마나 중요한 것인가는 아무리 강조해도 지나치지 않는다.

<표 3-1> 전국 지적기준점 현황

(2002. 6. 30 현재¹⁷⁾)

구 분	보 존	신 설	망실·폐기	보수·재설치
지적삼각점	3,650	29	2	2
지적삼각보조점	10,181	507	92	
도근점	567,818	34,669	14,565	1,731
계	601,649	35,205	14,659	1,733

<표 3-1>에서 지적기준점의 내용을 보면 도근점이 보존과 신설된 점이 가장 많지만 망실·폐기, 보수하거나 재설치한 점도 가장 많은 것을 알 수 있다. 이는 도근점이 대체적으로 도시화되어있는 곳에 밀집되

17) 대한지적공사, 「월간지적」 11월호, 2002, p21.

어 잦은 각종 공사 등으로 도근점 관리가 어렵고 복구 및 신설시 토지
사용이 어려우며 도시확장에 따른 자연지형의 변화로 개발지역에서는
도근점의 훼손이 발생할 경우가 높으며 최근에 재설치된 도근점의 관
리에 있어 많은 문제점이 대두되고 있다. 한편 삼각점의 경우와 마찬가지로 도근점이 망실된 것으로 판단되어 복구나 신설을 하였으나, 그 후
당초에 망실되었다고 판단한 도근점이 발견되어, 중복에 따른 착오 및
성과차이로 지적측량에 혼란을 주는 경우도 있다.

2) 측지 기준점

측지 기준점 체계는 측량방법의 변화와 정확도 향상, 위치정보 이용의
고도화에 따라 그 한계를 갖고 있다.

○ 지속적인 유지관리의 문제

반복관측에 의한 정확도 관리 또는 지각변동조사에 필요한 위치정보
를 갱신하는데 어려움이 있다. 이는 성과를 한번 고시하게 되면 공공측
량 또는 지적측량에서의 활용성 때문에 그 성과를 쉽게 변경할 수 없
기 때문이다.

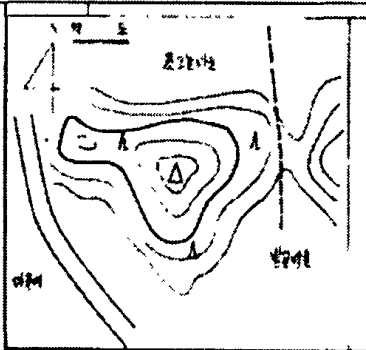
○ 위성측량 기술의 활용이 어려움

법률적으로 벡셀타원체의 위치로 제한되어 있기 때문에 위성측량 기
술의 활용이 편리한 세계좌표계에 의한 위치정보의 정비가 필요하다
(2007년까지 신·구좌표계 혼용). 다시 말해서 지구중심좌표계와의 결
합을 통하여 국내와 세계좌표계간의 변환이 용이하고 높이의 기준면인
지오이드와의 관계를 명확하게 할 필요가 있다.

○ 이용상의 문제점

국가 기반시설물 등의 시공은 반드시 국가 기준점으로부터 모든 시
설물들의 위치가 결정되어야 하기 때문에 시공업체는 공사지역 주변
의 국가 기준점을 확보하여야 하며 그 성과물을 획득하여야 할 필요가

있다. 현재 국가 기준점 대장을 불출 받기 위해서는 사용자가 필요한 기준점 번호를 직접 알아야 하고 또한 지리원에서 직접 수령하여야 한다. 또한 손실된 기준점으로 인해 주변지역의 다른 기준점에 대한 성과 물도 함께 취득할 필요가 있으며 <그림 3-7>처럼 기준점 대장에는 간략한 약도만이 포함되므로 사용자가 기준점을 찾기 위해서는 여러 어려움이 있다.

통계일 종의 종류 Order and Kind of Station 2등 삼각점 수준점경선 및 점번호 Name of Route & B.M. 점의 소재지 Location of st. 토지소유자주소명 Address & Name of Land Possessed 관할 시·군·구 Competent Office 비고 Remarks	점의 부호 및 명칭 Mark & Name of Station 21 한국 1:50,000 도엽번호 및 명칭 Sheet no. & Name NJ52-09-18 연암 경기도 시흥시 범산동 산점점 경기도 시흥시	성공표 번호 Volume of List 대정표명 Name of TL 점번호 TL # 																
위 측량 성과 등의 사본은 원본과 상위 없음을 증명함. 2003. 5. 6 국립지리원		경로 Course 산천동에서 범산동 방향으로 약 2km 가면 첫그늘마을이 있음. 첫그늘 남쪽 산 정상에 위치함. <table border="1"> <tr> <td>관측년월일</td> <td>1994.08.08</td> <td>관측자</td> <td>정철두</td> </tr> <tr> <td>대정년월일</td> <td></td> <td>대정자</td> <td></td> </tr> <tr> <td>조제년월일</td> <td></td> <td>조제자</td> <td></td> </tr> <tr> <td>정경년월일</td> <td>1994.05.20</td> <td>정경자</td> <td>정철두</td> </tr> </table>	관측년월일	1994.08.08	관측자	정철두	대정년월일		대정자		조제년월일		조제자		정경년월일	1994.05.20	정경자	정철두
관측년월일	1994.08.08	관측자	정철두															
대정년월일		대정자																
조제년월일		조제자																
정경년월일	1994.05.20	정경자	정철두															

국역도	37	25	11	9754	좌표표	x (-)	84343	8712 m	기	특	발	출	가
Lat. & Lon	126	48	23	3614	Grid Coord	y (-)	20333	5950 m	Description & Decision				
UTM				m	표고	Height	102	190 m	최초	원점	출발	고사제98-207호	
좌표출발				m					Origin			(1998.09.14)	
좌표방향각												주요: 구성과와 연결 사용금지	
Meridian Convergence	0	08	22	557									
지점명	평균 방향 각				관측 조				발				
Name of Object	Mean Direction Angle				Observed D.A.				발				
간포11	341	06	55	618					15296	537	m		
서울11	43	00	59	06					12722	928	m		
안양22	86	15	52	348					8537	934	m		
안양24	181	42	38	458					7341	488	m		
인천23	276	48	37	672					8356	717	m		

<그림 3-7> 국립지리원의 발급 성과표

3) 기준점 데이터베이스의 낙후성

지적측량기준점의 성과관리는 지적삼각점의 경우 시·도에서, 삼각보조점 및 도근점은 시·군·구에서 관리하고 있다. 지적삼각점의 성과내용은 일년마다 망실 및 재설에 따른 세부 사항을 포함하여 고시하는 반면에 지적삼각보조점 및 도근점의 성과는 해당 소관청에 보관할 뿐 이에 대한 갱신에 대한 내용은 없는 실정이다.

따라서 하등 기준점에 대한 내용을 열람하고자 할 때는 원하는 지역에 직접 방문하여 성과 신청을 하여야 하며 오래된 도근점의 경우에는 위치와 성과의 내용을 정확히 파악하기 어렵다. 특히 지적측량에 이용할 때 도근점의 성과를 알고 있어도 도근점의 위치가 파악되지 않을 수 있으며 위치가 파악된 경우라도 도근점의 성과가 존재하지 않을 수 있기 때문에 정밀한 지적측량이 되기 어렵게 된다.

측지기준점의 경우도 인터넷으로 기준점의 위치를 제공하고 있으나 성과표에 대한 교부는 수원에 소재하고 있는 국립지리원을 직접 방문하여 열람 및 교부신청을 하므로, 제주도와 같은 지역의 경우 성과열람에 어려움을 겪고 있다. 또한 모든 기준점에 성과를 제공하고 있지 않고 신설점, 재설점 등에 대한 성과고시가 이루어지지 않은 기준점도 적지 않아 인터넷을 통한 기준점 성과정보 제공이 시급을 요하고 있다.

제4장 기준점 관리 개선을 위한 성과분석

- 경기도를 중심으로 -

제1절 성과분석을 위한 프로토타입¹⁸⁾ 모형 개발

1. 실험 개요

앞에서 살펴본 바와 같이 지적측량분야에서 이용되는 기준점 성과는 국립지리원의 기준점 관리유무를 떠나 해당 기준점의 1910년대 초기성과 사용을 원칙으로 하고 있다. 그러나 망실 및 파손된 기준점의 재설 및 복구 과정에서 기준점의 관리가 제대로 되지 않고 있고 다양한 성과의 혼재로 인하여 문제가 발생되고 있는바 이를 해결하고자 경기도 지역을 선정하여 기준점의 초기성과와 복구, 재설된 삼각점 성과와의 비교 및 2000년 5월에 새로 고시한 신 성과와의 차이를 통하여 구소원점지역의 초기성과가 현재 어느 정도 유지되고 있는지를 알아보고 GPS산출성과와의 차이를 분석하여 기준점의 관리와 성과유지에 보다 적극적이고 효과적인 모형을 통한 개선안을 도출하였다.

2. 기준점 현황 및 특성

1) 경기지역의 원점별 분포현황

경기도 관내지역은 여러 가지 원점이 혼재하고 있는데 한강이북 지역은 중부원점을 사용하며 한강이남지역은 중부고속도로를 기준으로 서부지역의 대부분은 구소원점을 사용하고 있다.



<그림 4-1> 경기도 관내 원점별 분포현황

18) 양산(量産)에 앞서 시작(試作)하는 원형(原型).

구소삼각지역은 원점이 다양한데 <그림 4-1>에서 보는바와 같이 가리, 등경, 고초, 조본, 계양원점이 존재하며 원점간 중복되는 지역도 있다. 현재 광명시에 소재하는 가리원점을 제외한 경기도지역의 구소원점 표식은 망실되거나 재설되어 그 성과를 가지고 있지 않으며, 특히 최근에 화성시에 소재하는 등경원점은 2002년 6월에 망실되었다.

<표 4-1> 경기도 관내 구소원점 좌표

구분	원점명	원 점 위 치		해 당 지 역
		경 도	위 도	
구 소 원 점	계 양	126°42' 49" .124	37°33' 01" .124	경기(부천, 김포, 인천)
	조 본	127°14' 07" .397	37°26' 35" .262	경기(성남, 광주)
	가 리	126°51' 59" .430	37°25' 30" .532	경기(안양, 인천, 시흥)
	등 경	126°51' 32" .845	37°11' 52" .885	경기(수원, 화성, 평택)
	고 초	127°14' 41" .585	37°09' 03" .530	경기(용인, 안성)

구소원점과 중부원점을 사용하는 지역은 <표 4-2>와 같이 나타나는 데 2개이상의 원점이 중복되는 지역도 많은 것을 알 수 있다.

<표 4-2> 경기도 관내의 구소원점 해당지역

원 점	지 역	비 고
가리(광명)	광명,안양,과천,의왕,군포,수원,안산,시흥,부천	확정 및 경지정리를 위한 개발지구에서는 구소좌표를 중부좌표로 환산하여 등록하고 있음
조본(광주)	성남,광주,하남,용인,의왕	
계 양 (인천계양구)	부천,김포	
등경(화성)	화성,안산,평택,안성,수원	
고초(용인)	용인,수원,안성,성남,평택	
통일원점 (중부)	파주,연천,양주,연천,의정부,동두천,고양,포천,남양주,가평,양평,여주,이천	

2) 한강이북과 이남의 기준점 특성

위에서 살펴본 내용처럼 한강이북 지역은 구소원점이 없고 중부원점만을 사용하고 있기 때문에 원점별 중복은 없다. 그러나 이 지역은 6.25전쟁 중에 거의 모든 삼각점이 망실되었기 때문에 전쟁 후에 복구 사업을 통하여 재설된 삼각점이 대부분이다. 특히 파주시의 경우는 1910년대 초기의 성과를 지닌 삼각점이 거의 남아있지 않으며, 재설 삼각점의 성과를 살펴보면 교하면과 적성면의 삼각점의 거리차이가 1m 이상 차이가 있는 것이 대부분이다. 포천지역의 경우는 초기 성과를 지니고 있는 점이 20점 정도이며 그 외의 점은 대부분 재설된 성과이다. 남양주시와 가평군의 경우에도 실제로 사용하고 있는 삼각점이 각 15점 내외로서 지적측량에 사용할 수 있는 삼각점을 찾기는 어려운 상황이다.

한강이남 지역은 한강이북과 달리 초기성과가 망실된 삼각점이 덜하나 상이한 원점 적용지역의 혼재 및 택지 개발시에 구소원점 좌표를 중부원점 좌표로 환산하면서 정확한 데이터의 산출없이 이루어진 중부원점의 좌표변환에 의한 지구별 성과로 인하여 지구계간의 성과 차이가 심하게 나타난다. 또한 지구의 확정시에 사용했던 기준점의 망실은 위와 같은 지구계간 및 지구내의 불부합 문제를 더욱 심화시키고 있다. 부천시의 경우에는 택지지구가 7개 지구 등으로 나누어지는데 오정1,2지구는 계양원점 좌표로, 상동지구, 소사지구 등은 중부원점 좌표 등으로 등록되어 지구계간의 오차가 심하다. 안성, 평택, 화성, 용인 지역의 경우에서도 그동안 중부원점 좌표를 이용하지 않고 구소원점 좌표를 사용하여 왔지만 현재에 이르러 중부원점 좌표를 사용해야 하는 경우가 빈번한 반면, 중부좌표의 성과를 검증하지 않고 사용하는 경우가 있어 문제가 예상되고 있다. 반면에 이천, 양평, 여주 지역은 중부원점을 사용하고 있어 구소원점을 사용하고 있는 지역과 비교하여 볼 때 기준점 선택과 관련하여 발생하는 문제를 덜 안고 있다.

제2절 대상지역에서의 기준점 자료처리

1. 기준점의 자료처리

1) 개요

본 연구에서는 경기도 관내의 지적기준점의 성과를 파악하기 위하여 2002년 한해동안 GPS에 의해 관측한 데이터를 처리하고 그 결과를 분석하였다. 취득한 자료는 경기도지역내의 실험대상 기준점에 대한 중부원점 좌표와 구소삼각좌표이며 자료를 처리하는 과정에 있어서는 기선벡터의 비교에 의하여 안정점을 추출하고 좌표변환 파라미터를 결정하여 지적기준점의 성과를 점검하고 점검하는 방안을 도출하였다. 자료처리에 사용된 지역은 경기도 관내 지역중 GPS관측에 의하여 성과가 파악된 지역에 한하였는데 이중에서도 연구내용과 밀접한 연관을 지닌 파주시, 포천군, 부천시, 안산시, 화성시, 평택시, 성남시 등의 자료를 기초로 하였다. 기준점 성과는 구소원점간의 성과를 비교·분석하였으며 중부원점 좌표를 사용하는 지역은 초기의 성과와 현재 지리원에서 발급되는 성과를 비교하였고 또한 2000.5월에 새로 고시된 성과와의 차이도 비교하고자 하였다.

2) 자료취득 및 처리

가. 자료취득

2002년 한해동안 지적기준점의 성과파악을 필요로 하였던 경기도 관내의 시군 해당 출장소와 협력하여 망실 및 손괴된 삼각점을 제외한 현형과 잘 부합되는 삼각점을 선택하여 관측하였다. 구소원점을 사용하는 지역은 내무부(현 행자부)가 발행하였던 삼각급수준성과표에 있는 초기의 삼각성과를 선택하였는데, 국립지리원에서 제공하는 성과표의 경위도(B.L)값과 구소삼각성과에 기재되어 있는 경위도좌표가 일치하는 점을 찾아 관측하였다.

GPS관측은 정지측량 모드로 하여 15초간의 데이터취득간격으로 관측한 자료이며, 대한지적공사 경기도지사에 보유하고 있는 최신기종인 라이카(system500)와 소키아(라디안)장비를 사용하였다.

나. 자료의 처리

자료의 기선처리는 라이카 SKI-PRO(ver2.5)에 의하였으며 중부원점의 좌표계산은 대한지적공사 기술교육연구원에서 개발한 좌표변환(Transf2) 및 평면거리계산(Gpdist3)소프트웨어를 이용하였다. 관측데이터 처리는 해당 지역에서 가장 정밀도가 높은 점을 고정점으로 하여 날짜별로 세션을 구성, 기선을 처리한 후 그 중에서 RMS 오차가 가장 작은 것을 최종 WGS84좌표로 채택하였다. 산출된 WGS84성과는 좌표변환소프트웨어상에서 해당지역의 변환파라미터를 구하기 위하여 사용되었고 기준점의 최종변환성과는 최적의 산출을 위해 소프트웨어의 반복적인 실행 결과에서 도출되었다. 단, 구소삼각좌표의 경우에는 구소원점체계가 투영하지 않은 체계이므로 SKI-PRO프로그램의 무투영방식인 원스텝(One-step) 방식을 사용하였다.

2. 경기도지역의 기준점 성과계산

1) 변환변수 산출을 위한 점선정

본 연구에서는 지역에 맞는 변환변수를 산출할 필요가 있었는데 중부원점을 사용하는 지역에서는 지적기술교육연구원의 “TRANSF2”를 사용하였고 구소삼각원점 지역에서는 SKI-PRO의 원스텝을 사용하였다.

경기도 지역<그림 4-2>는 각기 다른 6개의 원점으로 구성되어 있으며 같은 지역인 경우에도 원점이 중복되는 지역이 있어 각 지역 및 각각의 경우에 맞는 변환 계수가 필요하다. 따라서 구소원점간에 중복되는 지역의 경우에는 원점별로 중복성과를 갖는 기준점을 선정하여 변환변수를 산출하였으며 중부원점 지역의 경우에는 기준점의 현행 성과 신뢰도에 문제가 있어 최대한 초기성과를 유지하는 기준점을 선정하여 변환변수를 산출하였다.

삼각급 수준성과표



<그림 4-2> 경기도지역의 1910년대 삼각점 위치도¹⁹⁾

2) 지적기준점의 성과계산

기선해석과정에서 사용한 기준 에포크는 15초, GPS위성과의 고도각 (elevation angle)은 15° , 솔루션 타입은 lonc-free fixed형태의 조합을 선택하였다. 사이클슬립이 발생한 경우의 기선해석은 허용 rms를 증대시키거나 사이클 슬립이 발생된 시간대를 제거하여 기선해석을 수행하였다. 이러

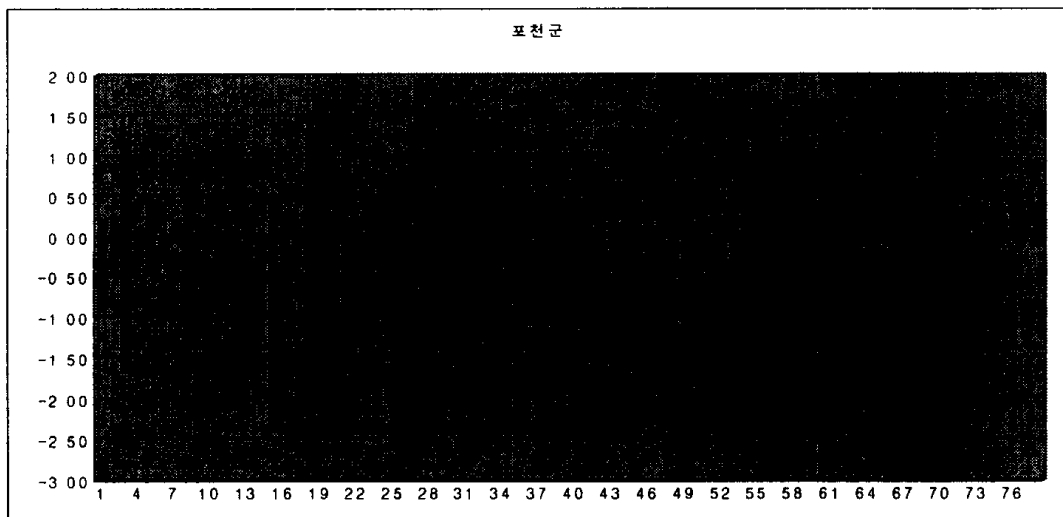
19) 현재 고성산(안성시소재)점만 남아있고 나머지는 망실 및 재설점.

한 이유는 고정점과 관측점간의 기선장에 대비한 관측시간이 충분할 경우에 적용되며 기선해석의 성과를 향상시키게 된다.

제3절 성과분석

1. 초기성과와 발급성과의 비교

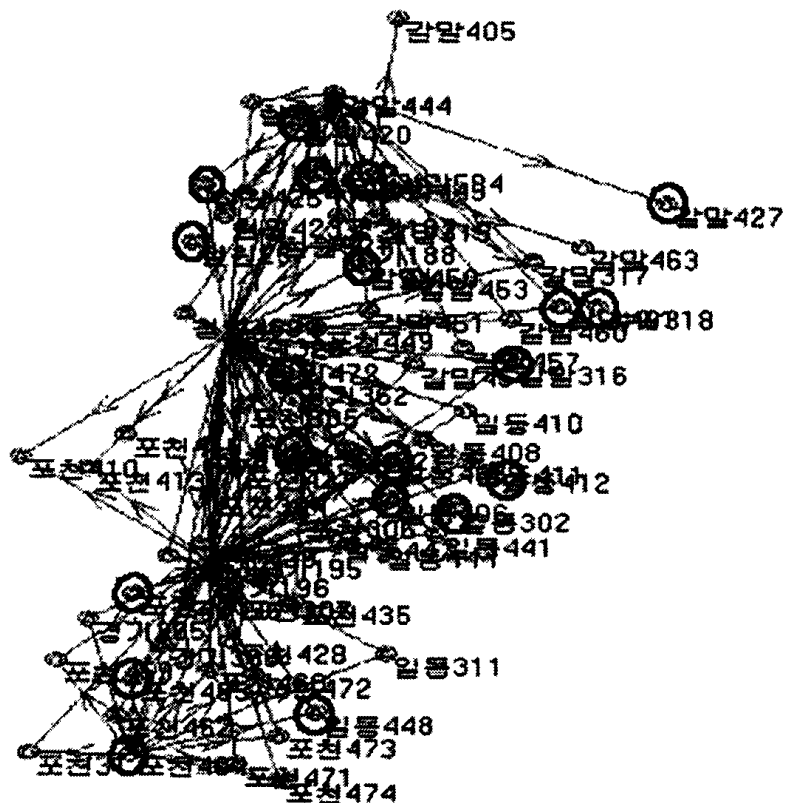
지적측량에 사용하는 기준점 성과는 국립지리원에서 발급하는 기준점 성과 및 행자부에서 발급하는 지적삼각점성과를 사용하고 있다. 기존측량 방법에서는 관측점간 거리를 5km이상 확대하기 어려워 일정범위 내의 기준점만을 사용하여 측량하여 왔는데 GPS에 의하여 측량점간 거리가 확대되고 그 성과를 처리한 결과, 해당 지역의 기준점을 인접 지역에 적용시키기에는 발급된 기준점 성과의 신뢰성에 오차가 있다는 것이 발견되었다. 아래의 <그림 4-3>은 포천군 기준점 성과의 오차정도를 보여주고 있는데 GPS에 의한 기준점 성과치와 현행성과치의 비교결과 현행 기준점 성과가 좋지 않게 나타남을 알 수 있다.



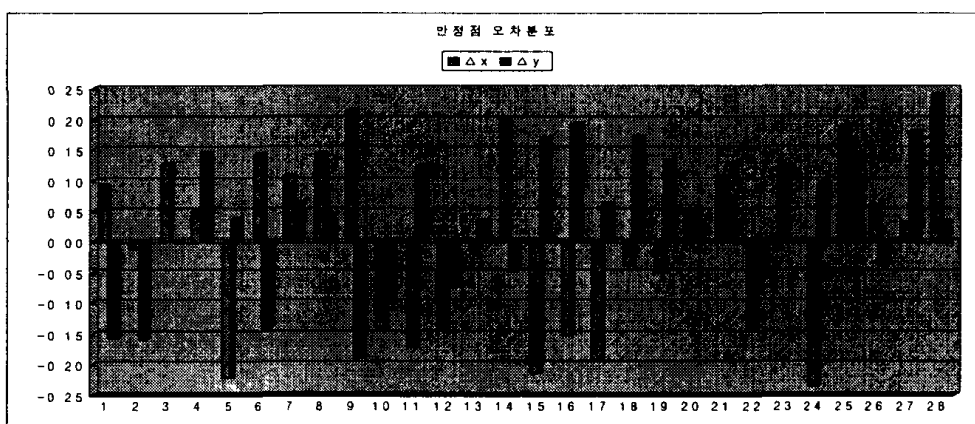
<그림 4-3> 포천군지역의 기준점 오차분포

<그림 4-5>는 초기의 성과를 유지하고 있는 삼각점을 찾아내어 좌표를 변환한 결과로 <그림 4-3>과는 달리 오차의 정도가 $\pm 0.25\text{m}$ 로 양호한 것을 알 수 있다. 이와 같은 결과는 재설 및 복구된 삼각점이 기존 삼각망과 연결되지 않은 것은 물론 재설된 점의 신성과가 검증을

거치지 않았다는 것을 보여주는 것으로 현재 포천군이 사용하는 기준점의 성과는 철원군이 사용하는 기준점의 성과와 약1m이상 차이를 보이고 있다. 이러한 상황은 현재 한강이북지역에서 자주 발생하고 있는 문제점중의 하나이다.



<그림 4-4> 포천군지역의 초기삼각 위치도

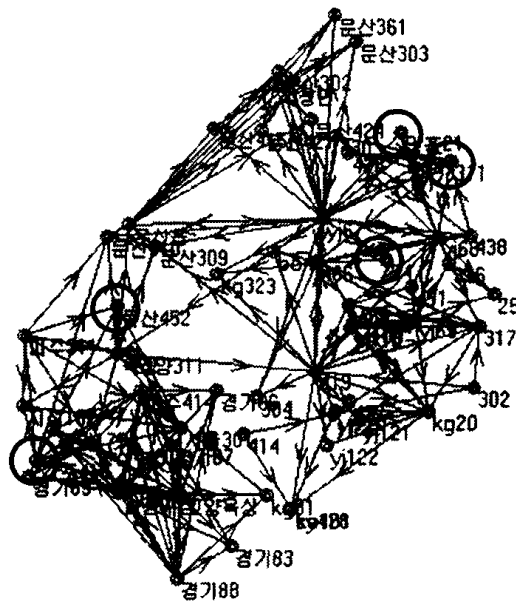


<그림 4-5> 포천군지역의 안정점 추출 후 오차분포

<표 4-3> 초기성과와 현행성과의 비교(포천군)

점명	초기성과		발급성과		GPS산출성과		성과차이			
	X(a)	Y(b)	X(c)	Y(d)	X(e)	Y(f)	①(a-c)	②(b-d)	③(a-e)	④(b-f)
갈말313	509961.60	225385.97	509976.60	225156.51	509977.49	225156.33	-15.00	229.46	-15.80	229.64
갈말316	500636.75	231490.33	500636.75	231490.33	500636.58	231490.62	0.00	0.00	0.17	-0.29
갈말317	507180.64	232549.54	507169.21	232548.15	507170.86	232547.28	11.43	1.39	9.78	2.27
갈말318	504254.07	235630.80	504251.70	235632.08	504253.98	235630.96	2.37	-1.28	0.09	-0.16
갈말427	510938.69	238804.97	510938.69	238804.97	510938.70	238805.13	0.00	0.00	-0.01	-0.16
갈말443	512623.52	224860.47	512622.72	224860.69	512623.39	224860.47	0.80	-0.22	0.13	0.00
갈말446	512847.30	222328.01	512846.67	222327.88	512847.25	222327.87	0.63	0.13	0.05	0.15
갈말450	506941.41	224502.07	506940.58	224501.99	506941.63	224502.03	0.83	0.08	-0.22	0.04
갈말460	503342.86	231586.05	503342.86	231586.05	503493.56	231469.65	0.00	0.00	-150.70	116.40
갈말461	504316.64	233786.94	504314.43	233787.95	504316.50	233787.08	2.21	-1.01	0.14	-0.14
갈말463	508107.88	234850.68	508108.63	234852.35	508110.32	234851.13	-0.75	-1.67	-2.44	-0.45
일동21	495031.32	223835.63	495031.32	223835.63	495030.85	223835.47	0.00	0.00	0.47	0.16
일동302	491084.81	228829.86	491084.97	228830.22	491084.60	228830.05	-0.16	-0.36	0.21	-0.19
일동311	481752.56	225775.54	481752.32	225775.81	481751.93	225775.67	0.24	-0.27	0.63	-0.13
일동402	492761.59	223690.31	492920.52	223733.45	492920.20	223733.42	-158.93	-43.14	-158.61	-43.11
일동403	490902.64	224306.25	490902.64	224306.25	490902.78	224306.35	0.00	0.00	-0.14	-0.10
일동405	494289.84	225965.68	494289.84	225965.68	494290.01	225965.56	0.00	0.00	-0.17	0.12
일동406	491730.91	226014.82	491730.91	226014.82	491731.05	226014.90	0.00	0.00	-0.14	-0.08
일동408	495695.42	227383.82	495695.42	227383.82	495594.86	227430.82	0.00	0.00	100.57	-46.99
일동410	497485.77	229414.41	497486.98	229413.18	497489.63	229413.33	-1.21	1.23	-3.85	1.08
일동411	494215.48	229555.96	494096.84	229578.24	494096.43	229577.92	118.64	-22.28	119.05	-21.96
일동412	493640.81	230675.36	493640.81	230675.36	493640.96	230675.72	0.00	0.00	-0.15	-0.36
일동444	488418.10	225634.99	488804.91	225417.78	488804.55	225417.54	-386.81	217.21	-386.45	217.45
일동447	489222.88	223400.64	489224.46	223483.73	489224.18	223483.59	-1.58	-83.09	-1.30	-82.95
일동448	477835.34	222579.76	477835.34	222579.76	477835.14	222579.81	0.00	0.00	0.20	-0.05
철원25	508358.67	216672.71	508358.67	216672.71	508358.89	216672.54	0.00	0.00	-0.22	0.17
철원320	502376.05	218232.43	502379.11	218229.85	502380.52	218230.51	-3.06	2.58	-4.47	1.92
철원321	509017.71	220416.56	509013.80	220411.49	509014.64	220411.76	3.91	5.07	-3.07	4.80
철원420	516215.83	221380.16	516215.50	221380.16	516215.98	221379.97	0.33	0.00	-0.15	0.19
철원422	517490.96	219450.67	517494.70	219447.87	517494.89	219447.81	-3.74	2.80	-3.93	2.86
철원423	509959.80	218348.13	510098.63	218192.48	510099.33	218192.91	-138.83	155.65	-139.53	155.22
철원425	512130.27	217239.30	512130.27	217239.30	512130.31	217239.13	0.00	0.00	-0.04	0.17
철원469	503754.35	216311.43	503753.23	216309.59	503753.29	216310.30	1.12	1.84	1.06	1.13
철원472	500787.61	219961.68	500787.61	219961.68	500787.66	219961.55	0.00	0.00	-0.05	0.13
포천317	475239.29	209108.11	475242.07	209098.25	475241.24	209098.33	-2.78	9.86	-1.55	9.78
포천410	494537.98	208669.83	494582.16	208706.24	494582.05	208706.18	-44.18	-36.41	-44.07	-36.35
포천413	493740.26	211834.02	493740.32	211833.78	493740.26	211835.02	-0.06	0.24	0.00	-1.00
포천419	495305.69	217326.24	495304.77	217321.28	495304.58	217322.09	0.92	4.96	1.11	4.15
포천421	493929.08	218806.98	493933.13	218806.21	493932.82	218806.81	-4.05	0.77	-3.74	0.17
포천422	495654.18	219616.87	495420.12	220181.51	495419.56	220182.10	234.06	-564.64	234.62	-565.23
포천424	494917.27	221640.11	494918.03	221639.66	494917.41	221640.17	-0.76	0.45	-0.14	-0.06
포천427	489927.43	219276.39	489809.18	219398.84	489809.01	219399.13	118.25	-122.45	118.42	-122.73
포천428	482449.64	218465.41	482449.64	218465.41	482449.52	218465.41	0.00	0.00	0.13	0.00
포천429	488747.54	217077.27	488745.64	217075.52	488745.40	217075.91	1.90	1.75	2.14	1.36
포천433	485558.81	213910.10	485558.81	213910.10	485559.05	213910.01	0.00	0.00	-0.23	0.08
포천459	481270.72	210255.05	481269.59	210293.08	481268.23	210292.79	1.13	-38.03	2.49	-37.74
포천462	477672.05	213090.55	477676.56	213084.87	477675.31	213084.17	-4.51	5.68	-3.26	6.38
포천463	480082.29	213908.48	480082.29	213908.48	480082.10	213908.34	0.00	0.00	0.19	0.14
포천464	475183.93	213869.68	475183.93	213869.68	475183.87	213869.72	0.00	0.00	0.05	-0.04
포천471	474199.15	218631.90	474427.07	218819.87	474427.04	218819.69	-227.92	-187.97	-227.89	-187.79
포천472	480271.97	219667.95	480271.97	219667.95	480271.64	219667.76	0.00	0.00	0.33	0.19
포천473	476341.02	220825.25	476341.02	220825.25	476340.78	220825.22	0.00	0.00	0.24	0.04
포천474	473471.71	220809.31	473473.74	220806.51	473473.85	220806.18	-2.03	2.80	-2.14	3.13

<표 4-3>은 포천군지역의 삼각점 80점에 대하여 GPS로 관측하고 조사·분석한 내용으로서 초기성과를 가지고 있는 기준점은 23점으로 나타났다. 초기성과와 발급성과의 차이는 ①번과 ②번이며 초기성과를 이용한 GPS산출성과를 초기성과와 비교한 내용은 ③번과 ④번이다. 초기성과와 발급성과와의 차이가 없는 것은 아직까지 초기성과가 살아있다는 증거이며 이러한 점들은 포천군지역에서 30%를 보여주고 있다. 그러나 일부 점에서는 초기성과와 발급성과간에 차이가 없음에도 GPS 산출성과와의 차이에서는 비교적 많은 차이를 보여주고 있는데 이러한 점은 초기성과가 현재까지 유지되고 있지만 점의 실제적인 위치는 초기의 위치가 아닌 이설이나 망실되었던 점으로 재설 및 복구과정에 있어서 성과가 제대로 고시되지 않았거나 표석은 있지만 미성과고시된 것을 의미한다.



<그림 4-6> 고양_파주_양주지역의 초기삼각 위치도

<그림 4-6>은 한강 이북중 서쪽에 해당하는 파주시, 고양시, 양주군 지역을 보여주고 있는데 포천군의 경우처럼 현행 발급성과중 초기성과를 유지하고 있는 기준점은 단 5점이다. <표 4-4>는 관내에 위치하고

있는 기준점들의 성과가 양호하지 않다는 것을 보여주고 있는데 실제 측량에서는 현재까지 별다른 검증없이 사용하여 왔다. 이러한 것은 고양시, 파주시, 양주군 전체에 남아있는 초기 기준점 5점을 이용하여 좌표변환계수를 산출하고 이를 통하여 이 지역의 기준점 성과내역을 살펴봄으로써 알 수 있는데 산출성과가 기존성과와 많은 차이를 보이고 있다. 따라서 현행의 각 지역 부분 부분의 기준점 적용보다는 이 지역 전체의 변환변수 산출에 적용할 수 있는 양호한 안정점의 추출이 반드시 필요하다.

<표 4-4> 초기성과와 현행성과의 비교(파주시)

점명	초기성과		발급성과		GPS산출성과		성과차이			
	X	Y	X	Y	X	Y	①(a-c)	②(b-d)	③(a-e)	④(b-f)
포천24	480560.29	201686.58	480560.29	201686.58	480560.19	201686.57	0.00	0.00	0.10	0.01
포천311	488508.53	206699.84	488508.53	206699.84	488508.59	206699.91	0.00	0.00	-0.06	-0.07
김포416	464402.56	173527.85	464402.56	173527.85	464402.42	173527.81	0.00	0.00	0.14	0.04
문산452	476768.37	179951.48	476768.37	179951.48	476768.60	179951.61	0.00	0.00	-0.23	-0.13
안흥21	490923.95	202724.17	490923.95	202724.17	490923.90	202724.03	0.00	0.00	0.05	0.14
문산428	488976.33	198853.35	488976.33	198853.35	489146.90	198586.89	0.00	0.00	-170.57	266.46
포천25	477868.64	210270.58	477862.94	210275.66	477862.30	210273.89	5.70	-5.08	0.64	1.77
포천316	480253.87	206508.70	480254.02	206608.57	480253.87	206608.74	-0.15	-99.87	0.15	-0.17
포천317	475239.29	209108.11	475242.07	209098.25	475241.67	209098.58	-2.78	9.86	0.40	-0.33
문산414	466635.85	190289.18	466554.05	190237.37	466554.14	190237.05	81.80	51.81	-0.09	0.32
문산430	490459.62	197595.99	490460.71	197595.81	490461.48	197596.84	-1.09	0.18	-0.77	-1.03
포천438	482582.08	206087.12	482510.27	208356.15	482510.19	208356.25	71.81	-2269.03	0.08	-0.10
포천451	478807.15	203562.80	478484.61	203701.95	478484.51	203702.28	322.54	-139.15	0.10	-0.33
문산466	480439.59	196076.66	480438.19	196078.50	480438.74	196078.87	1.40	-1.84	-0.55	-0.37
문산303	498060.84	199220.79	498057.99	199215.64	498058.48	199217.66	2.85	5.15	-0.49	-2.02
문산309	481693.92	183007.29	481683.68	182995.59	481684.50	182995.76	10.24	11.70	-0.82	-0.17
문산310	482290.37	178871.01	482381.96	179076.52	482383.10	179076.73	-91.59	-205.51	-1.14	-0.21
문산415	491079.23	187737.40	491077.03	187732.07	491078.10	187733.12	2.20	5.33	-1.07	-1.05
문산421	490975.10	191603.73	490970.72	191591.85	490971.88	191593.22	4.38	11.88	-1.16	-1.37
문산424	491891.01	195605.83	491893.14	195583.75	491893.96	195584.94	-2.13	22.08	-0.82	-1.19
한산443	465616.56	178017.88	465616.56	178017.57	465616.44	178017.58	0.00	0.31	0.12	-0.01
파주311	474413.69	172476.26	474413.77	172477.96	474414.96	172477.39	-0.08	-1.70	-1.19	0.57

2. 구성과와 신성과의 성과비교

국립지리원에서는 전국2차정밀측량의 결과로써 2000. 5월부터 이전까지 발급하던 성과를 대신하는 신성과를 발급하였는데 기존 성과와 비교하여 보면 <표 4-5>, <표 4-7>처럼 평균 횡선으로 1m 차이를 보이고 있다. <표 4-5>에서 보이는 것과 같이 신규 성과는 서로 다른 값을 보이고는 있지만 실제로 신성과를 이용한 GPS측량결과는 양호한 값을 보여주고 있다. 이러한 결과에 연유하여 기준점설치 업무를 시행할 때 주위의 구 성과가 좋지 않으면 신성과를 이용하여 계산하는 경우가 발생하지만 이것은 귀속측량이라는 지적측량의 특성상 옳지 않다.

<표 4-5> 부천시지역의 구성과와 신성과의 성과비교

명칭	(구)X	(구)Y	(신)X	(신)Y	Δx	Δy
서울15	449534.43	184692.88	449535.26	184693.87	-0.83	-0.99
가리	436211.75	188185.58	436212.37	188186.2	-0.62	-0.62
도덕	440919.49	187614.63	440920.17	187615.37	-0.68	-0.74
장수산	446137.32	172930.56	446122.02	172932.73	15.30	-2.17
당산	451146.69	178679.05	451146.54	178678.69	0.15	0.36
온수	443622.97	184029.84	443623.44	184030.91	-0.47	-1.07
원미	443080.87	181912.19	443081.82	181913.25	-0.95	-1.06
임학	449739.67	176676.38	449740.21	176677.02	-0.54	-0.64

<표 4-6> 부천시지역의 신성과와 GPS산출성과의 비교

점명	신성과		GPS산출성과		성과차이	
	X	Y	X	Y	Δx	Δy
가리	436212.37	188186.20	436212.46	188186.15	-0.09	0.05
도덕	440920.17	187615.37	440920.23	187615.32	-0.06	0.05
서울15	449535.26	184693.87	449535.16	184693.88	0.10	-0.01
임학	449740.21	176677.02	449740.13	176677.10	0.08	-0.08
온수	443623.44	184030.91	443623.46	184030.91	-0.02	0.00
원미	443081.82	181913.25	443081.83	181913.27	-0.01	-0.02

<표 4-7> 성남시지역의 구성과와 신성과의 성과비교

번호	명칭	구성과		신성과		성과차이	
		X	Y	X	Y	Δx	Δy
23	명달	426988.05	202979.67	426988.32	202980.32	-0.27	-0.65
306	복정	439094.81	212142.21	439094.73	212143.13	0.08	-0.92
311	웅점	434793.09	215652.48	434793.00	215653.27	0.09	-0.79
312	태재	428157.91	211769.63	428157.86	211770.59	0.05	-0.96
314	태장	430161.27	207078.80	430160.91	207079.81	0.36	-1.01
436	양마	430876.10	214667.89	430876.02	214668.83	0.08	-0.94
440	하탑	433344.06	211684.70	433343.93	211685.72	0.13	-1.02
443	판교	431871.61	209286.43	431871.35	209287.47	0.26	-1.04
444	금곡	428354.62	208116.84	428354.37	208117.94	0.25	-1.10

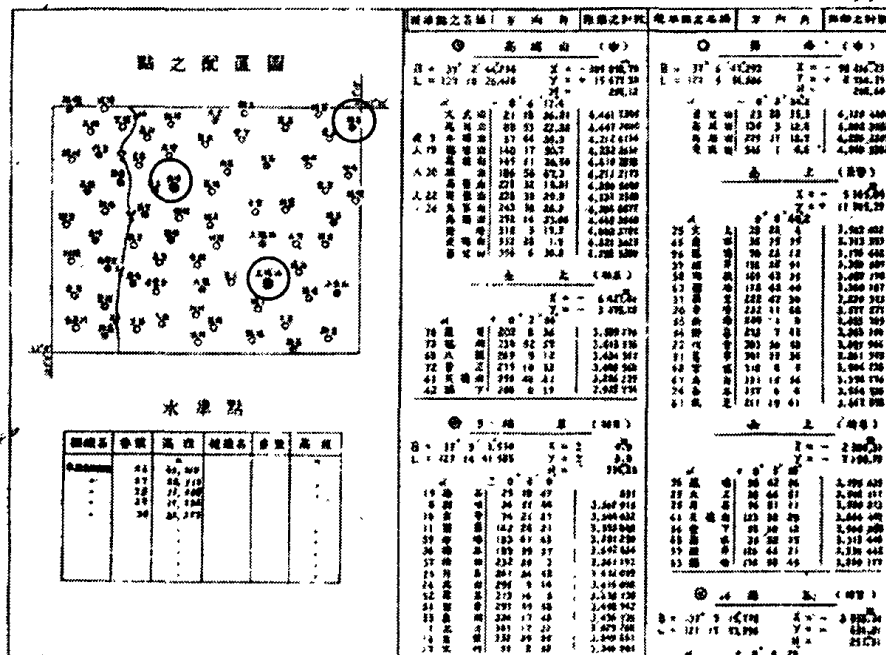
3. 초기 구소 기준점의 성과비교

경기도지역에는 상이한 5개원점이 있으며 각 구소 원점은 각기 다른 특성을 가지고 있으므로 각 원점에 해당하는 지역은 각 구소원점에 맞게 측량하여야 한다. 따라서 각 원점 지역에 위치한 기준점의 초기성과가 없을 경우 각 구소지역에서 측량하기는 어렵다. <표 4-8>은 안산시지역의 구소삼각의 성과를 보여주고 있는데 기존 간(間)을 m로 환산하여 GPS로 비교한 결과 대체적으로 양호한 성과를 보여주고 있다. 이는 아직까지 표석삼각점이 이설되거나 망실되지 않았다는 것이며 지속적인 기준점에 대한 유지관리가 필요하다. <그림 4-7>은 안성시와 평택시 접경지에 해당하는 지역으로 경부고속도로 안성휴게소 근처가 된다. 이 지역은 등경원점을 사용하는 평택시와 고초원점을 사용하는 안성시가 만나는 곳으로 중부원점과 함께 3개원점을 사용하고 있다. 그림을 보면 대삼각본점인 고성산의 경우 중부좌표와 고초좌표를 동시에 갖고 있으며, 특히 무봉점의 경우 중부좌표, 고초좌표, 등경좌표 등 3개 좌표를 동시에 갖고 있다. 이러한 점들은 구소원점이 겹치는 지역에서 아주 중요한 점으로 사용되고 있다. <표 4-9>, <표 4-10>을 보면 같은 점에 여러 성과가 존재하여 고초좌표를 산출할 때와 등경좌표를 산출할 때 별개의 성과로 계산하게 된다. GPS로 산출한 결과를 대비해보면 상당히 정확한 내용을 보여주고 있는데 고초원점에 해당하는 무봉23의 좌표가 다른 점에 비하여 정도가 떨어지는 것을 볼 때 재설된

점으로 추측된다. <표 4-11>은 화성시 지역으로 등경원점에 해당한다. 화성시에 등경원점이 존재하고 있었는데 2002. 6월경에 임야를 훼손하면서 망실되었다. 표 내용을 살펴보면 남양419점과 같이 기존의 성과와 대비해볼 때 많은 차이가 있는데 이는 재설된 점으로 기존의 위치가 아닌 다른 곳에 설치한 것을 알 수 있다. 표에서 볼 때 24점 가운데 지적측량에 사용할 수 있는 기준점은 10점정도만 사용할 수 있어 중부좌표를 사용하지 않는 화성시의 경우엔 양호한 초기 기준점을 반드시 관리와 성과보존에 철저를 기하여야 한다.

<표 4-8> 안산시지역 가리원점의 성과비교

명칭	초기 구조성과(m)		GPS산출성과		Δx	Δy
	X	Y	X	Y		
고부24	-7535.60	-6205.13	-7535.64	-6204.98	0.04	-0.15
반월324	-14287.84	1229.75	-14287.74	1229.70	-0.10	0.05
부곡423	-6558.89	-10860.24	-6558.92	-10860.51	0.03	0.27
양하442	-8677.80	-1120.64	-8677.95	-1120.43	0.15	-0.21
옥귀426	-9657.16	-15460.42	-9657.07	-15460.71	-0.09	0.29
제청440	-5544.55	-496.02	-5544.83	-496.23	0.28	0.21
초지321	-13351.69	-5458.31	-13351.43	-5458.02	-0.26	-0.29
환봉21	-15537.20	-2370.55	-15537.04	-2370.45	-0.16	-0.10



<그림 4-7> 고초원점 및 대삼각점 성과내용(평택_안성시)

<표 4-9> 평택시지역 고초원점의 성과비교

점명	초기성과(m)		산출성과		성과차이	
	X	Y	X	Y	Δx	Δy
고성11	-11686.18	-6319.60	-11686.20	-6319.66	0.02	0.06
농촌306	-22200.91	-12007.53	-22200.94	-12007.52	0.03	-0.01
무봉23	-4182.38	-13012.24	-4182.63	-13010.21	0.25	-0.03
팔룡317	-11757.60	-11151.84	-11757.56	-11151.79	-0.04	-0.05

<표 4-10> 평택시지역 등경원점의 성과비교

점명	초기성과(m)		산출성과		성과차이	
	X	Y	X	Y	Δx	Δy
농촌306	-27406.25	22373.56	-27406.35	22373.75	0.10	-0.19
무봉23	-9390.98	21282.34	-9391.12	21282.19	0.14	0.15
방축314	-20533.67	16518.42	-20533.62	16518.32	-0.05	0.10
팔룡317	-16957.67	23178.07	-16957.67	23178.12	0.00	-0.05
형제22	-19025.34	8873.50	-19025.15	8873.51	-0.19	-0.01

<표 4-11> 화성시지역 등경원점의 성과비교

점명	초기성과(m)		산출성과		성과차이	
	X	Y	X	Y	Δx	Δy
대부11	-6380.89	-15276.51	-6380.56	-15276.29	-0.33	-0.22
남양301	3312.33	-1754.31	3312.51	-1754.22	-0.18	-0.09
대부307	5213.24	-13251.69	5213.29	-13251.83	-0.05	0.14
남양309	-7583.15	7147.55	-7583.41	7147.88	0.26	-0.33
칠보326	6626.00	6397.38	6625.90	6397.22	0.10	0.16
남양446	-7937.58	1150.25	-7937.80	1150.25	0.21	0.00
남양457	-5256.35	-6108.13	-5253.33	-6104.27	-3.02	-3.86
삼봉422	1307.60	6066.96	1310.42	6310.64	-2.82	-243.67
안양322	6208.80	-4759.15	6208.73	-4759.16	0.07	0.02
남양22	-12035.56	3635.11	-12030.13	-3636.25	-5.43	7271.36
남양310	-5898.62	2471.13	-5898.83	2471.25	0.21	-0.12
남양311	-10117.53	1589.84	-10117.69	1589.91	0.16	-0.08
용인312	-3664.25	13686.42	-3664.35	13686.74	0.09	-0.32
남양419	4575.42	3999.00	4985.99	3303.13	-410.57	695.87
남양443	-11750.91	4145.22	-11738.57	4400.12	-12.34	-254.90
남양445	-12589.45	2143.25	-12428.34	1996.36	-161.12	146.89
남양450	-10046.62	-2767.16	-10040.27	-678.80	-6.35	-2088.37
남양455	-7691.60	-4123.09	-7691.96	-4123.05	0.36	-0.04
남양458	-9672.11	-8306.00	-9672.54	-8305.73	0.44	-0.27
남양462	-15455.15	-5655.09	-15454.88	-5655.50	-0.27	0.41
남양466	-18618.18	-2081.09	-18618.43	-2081.13	0.25	0.03
안양472	6898.45	3542.40	6898.42	3542.11	0.04	0.29
남양476	-13177.56	6484.36	-13177.83	6484.49	0.27	-0.12
안양477	6033.82	5790.18	6899.38	4823.81	-865.56	966.37

제4절 성과분석에 기초한 지적기준점 관리의 개선방안

1. 지적기준점의 초기성과에 대한 조사 연구의 필요성

파주시와 포천군지역의 성과분석에서 알 수 있듯이 현재 사용하고 있는 기준점성과가 1910년대의 기준점 초기성과와 1m이상 차이를 보이는 등 기준점의 성과가 좋지 않다는 것을 인지하고 있지만 얼마전까지의 기술력으로는 기준점의 성과파악을 제대로 할 수 없었다는 점에서 지적측량에 상당한 위험요소를 가지고 있는 것을 알 수 있었다.

전국에 수많은 기준점이 있지만 초기성과를 가지고 있는 기준점이 현재까지 얼마나 있는지 통계적으로 나와있지 않으며 이에 대한 조사의 관심도 크지 않았다. 그러나 지적측량의 초기성과 이용 당위성에서 볼 때 기준점의 초기성과에 대한 조사는 필수적이며 이에 대한 전국적 규모의 조사활동은 필연적이다. 문헌 및 자료조사를 통하여 현재 사용하고 있는 기준점의 초기 성과 관련여부를 판단할 수 있는 조사활동은 지적기준점의 정비사업과도 연계할 수 있으며 육안에 의한 표석점검보다는 지하에 살아있을 반석 등을 자세히 조사 및 발굴하여 보존하여야 한다. 또한 일반적으로 지적측량에서 소외되고 있고 얼마 남아 있지 않은 구소원점과 기선망, 수준점 등을 함께 조사함으로써 지적측량의 역사적 고찰 및 향후 도래할 다목적지적의 기반을 조성해야 한다.

2. 최신기술 적용 및 안정점 선정

GPS를 이용한 측량방법중 실시간으로 좌표를 현장에서 확인할 수 있는 RTK 측량방법은 그 정확도가 2~3cm여서 향후 지적측량에 많은 도움을 줄 것으로 예상된다. 그러나 RTK측량이 아무리 정확하다고 하더라도 기존에 사용하고 있는 기준점을 이용하여 파라미터를 산출한 후 사용하는 것이기 때문에 기준점의 성과가 양호한 안정점을 찾지 않는다면 정확도에 의심을 가질 수밖에 없다. 따라서 전국적으로 성과가 양호한 기준점상에서 파라미터를 산출하고 여기서 산출된 변환계수를 이용하여 지역별로 관리하고 있는 기준점중 그 성과가 파악되어 있지 않거나, 미등록좌표점, 성과가 불량한 점을 찾아서 기준점을 재설하거

나 신설하며, 성과를 조정하여 사용할 수 있도록 하여야 한다. 중요한 것은 기준점을 재설할 경우, 최대한으로 해당 기준점의 초기성과 위치를 파악한 다음 지하에 있는 반석을 찾아야 할 것이며 해당 점의 성과를 파악한 다음 표석을 설치하는 것이 옳을 것이다. 이와 관련한 내용으로는 지적기준점 정비사업을 들 수 있으며, 이는 지적측량성과의 정확성을 높이고 신속한 성과를 제공하는 것으로 향후 세계좌표계에 지적측량기준점 성과가 용이하게 전환될 수 있도록 목표를 잡아야 한다. 이를 위해서는 다음과 같은 세부내용이 추진되어야 한다.

첫째, 현재 운영중인 GPS상시관측소가 세계좌표계에 등록되어 국제관측망에 연결되어야 하며, 상시관측소가 지적기준점의 역할을 담당하여 실시간으로 데이터의 처리 및 분석등에 필요한 자료를 제공함으로써 지적기준점 체계를 확립하여야 한다.

둘째, 국내에 존재하고 있는 기준점중에 지적측량에 잘 부합되는 안정점을 추출하여 전국적인 좌표변환 파라미터를 산출하여야 한다.

3. 지적기준점 데이터베이스 구축

1) 이상적인 기준점 데이터베이스 체계의 구성

지적기준점의 데이터베이스는 기준점 성과 자체만이 아니고 이용자에 대한 서비스를 포함한 위치에 관한 정보를 취급하는 소프트웨어가 정비될 필요가 있는데, 이 때 다음과 같이 하드웨어와 소프트웨어를 이용하여 이상적인 기준점 데이터베이스 체계를 구성한다.

첫째, 일정규모의 위치가 정확한 전자기준점, 표석기준점

둘째, 정확한 위치 정확도를 유지하기 위한 정기적인 관측체계

셋째, 위치정보를 저장하는 위치 데이터베이스

넷째 위치정보를 전달하는 전자통신 시스템

이상적인 기준점 데이터베이스 체계는 이용의 간편성, 다양한 정확도를 가진 위치정보의 선택 등 풍부하고 정확한 위치정보의 확보에 의해

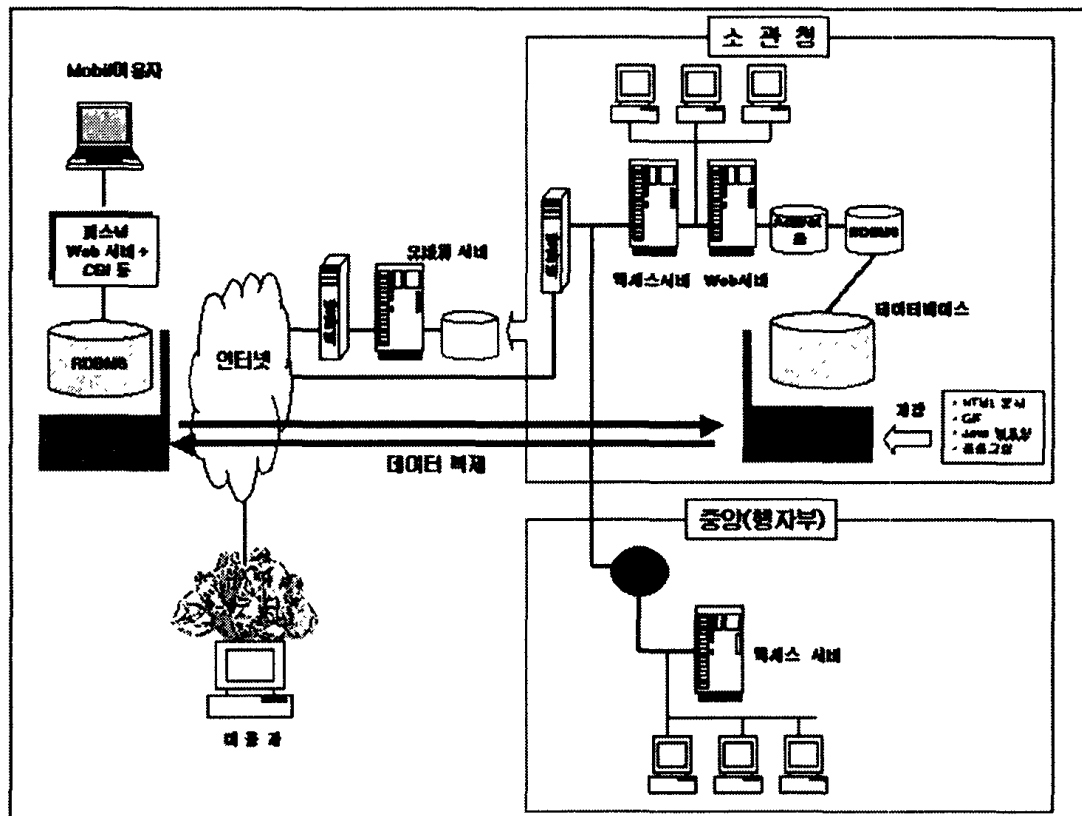
실현될 수 있다. 즉 GPS상시관측소 시스템의 연속관측 데이터를 이용한 전자기준점과 그 관측 데이터 및 표식기준점의 위치정보를 이용자가 쉽게 접속할 수 있는 데이터서비스 시스템으로 이용의 간편성을 실현할 수 있다. 그리고 여러 종류의 위치정보를 데이터베이스에 정리하고 신속하게 검색, 출력할 수 있는 데이터베이스 시스템을 구축함으로써 이용자가 필요로 하는 종류의 위치정보를 간단히 추출할 수 있어야 한다.

2) 인터넷을 통한 기준점성과 관리시스템의 구성

기준점성과 데이터베이스는 지방자치단체의 여러 부서나 일반 사용자에게 수요가 많은 자료이기 때문에 다양하게 활용될 수 있고 공통으로 사용되는 자료이다. 따라서 이용자 요구를 최대한 만족시킬 수 있도록 각종 지적기준점자료의 통합 데이터베이스를 구축하고 인터넷을 통하여 실시간으로 공공기관 및 일반 사용자들에게 기준점성과를 제공하도록 한다. WWW(World Wide Web)은 1982년 발표된 이후 인터넷을 중심으로 급속히 성장하고 있다. 웹은 대규모 멀티미디어 정보시스템으로서 많은 우수성을 갖는 반면, 대량의 자료를 가진 데이터베이스 서비스를 개발하는데는 많은 문제를 내포하고 있다. 때문에 기존의 데이터베이스 시스템의 방대한 데이터베이스 관리기능과 응용개발도구 등의 우수성과 결합하려는 노력이 시도되어 왔다. 특히 인터넷의 기술을 이용한 그룹웨어인 인트라넷과 같은 서비스 시스템을 구축할 경우, 웹과 데이터베이스의 결합은 거의 필수적이다. 웹과 데이터베이스의 연결은 CGI(Common Gateway Interface)를 이용한 간접연결 방법과 웹 브라우저에 자바 애플릿(Java applet), ActiveX와 같이 다운로드 가능한 동적인 응용 애플리케이션이 필요한 직접연결 방법이 있다.

따라서, 인터넷을 이용한 사용자의 기준점데이터베이스에 대한 검색 및 조회 그리고 필요항목에 대한 자료 내려받기 등을 고려할 경우에는 데이터베이스와 웹서버를 연결시켜 웹브라우저의 양식을 이용, 데이터베이스로부터 데이터를 찾아올 수 있게 하거나, 사용자의 요청 내용에

따라 다이내믹 페이지를 나타낼 수 있게 해주는 직접연결이 사용되어야 한다. 그리고 인터넷을 통한 서비스 제공은 유선네트워크에 의한 기준점성과의 제공뿐만 아니라 급증하는 모바일 통신 환경에서의 서비스 제공에도 부응하여야 한다.



<그림 4-8> 인터넷을 통한 지적기준점 관리시스템

4. 지적기준점 관리법의 제정

수치시행지역의 확대와 일반세부측량을 위한 지적측량 기준점의 효율적인 관리는 국민의 재산권 보호에도 중요한 비중을 차지할 뿐만 아니라 정확한 성과를 제시하여 민원을 사전에 예방할 수 있다. 따라서 지적기준점의 관리에 대한 내용은 크게 두 가지로 구분해서 살펴볼 수 있다.

첫째, 보존에 관한 사항으로서 지적기준점 설치후 기준점 주위에 견고한 구조물이나 건축물의 외벽 등에 복원 및 인조점을 설치하여 망실

시 즉시 복구될 수 있도록 한다. 또한 기준점표지는 국가재산으로 등록하여 무단 훼손 등에 대한 법적보장 장치를 마련하여 기준점보호에 만전을 기한다. 또한 기준점 관리대장에는 거리와 방위각, 인조점의 좌표를 기록하여 기준점과 인조점, 기준점과 인근 경계점의 관계를 서술식으로 기록·관리하여 항상 기준점을 복원할 수 있도록 하여야 한다.

둘째, 효율적 관리에 관한 사항으로서 지적기준점의 관리에 있어 도로, 상하수도, 전기 및 가스 등을 관리하는 기관에 매설 현황 및 유지관리 협조 의뢰를 생각해 볼 수 있다. 도근점은 반영구적으로 관리할 수 있는 도로변의 건물외벽에 설치하도록 하여 후속측량이 간편하게 실시되어 관리가 용이하도록 한다. 그리고 기존 기준점에 대한 체계적 정비활동이 필요한데 지적기준점이 국립지리원, 국방부, 소속불명의 단체 등 여러 단체가 설치한 기준점과 혼재하여 기준점 선택에 어려움이 발생되므로 일부 훼손되거나 망실위험이 있는 지적기준점을 정비하면서 고유식별자를 부여하여 타기관의 기준점과 식별을 용이하게 한다. 유서 깊은 지적기준점은 기준점정비사업시에 문화재의 설명판과 같은 역사적 내용을 설명판과 함께 보존하면 측량인 및 일반인들의 기준점에 대한 올바른 이해를 돕는 한편 기준점의 관리에도 도움이 될 것이다.

5. 지적제조사를 대비한 국가관리부서의 창설

측지측량과 지적측량은 기술적으로 근본적인 차이가 없다. 그러나 지적업무는 성격상 단순한 측량업무와 동일한 차원에서 취급할 수는 없으므로 통합기구내에서 양쪽의 업무가 각각 진행되어야만 한다. 향후 단일조직으로 발전하기 위해서는 행정적 개선이 필요한데, 국립지리원과 행자부의 지적과가 서로 유기적인 업무교류의 활성화가 바람직하다. 따라서 관련기관간의 업무협의 기구를 설치하면 측량제도 및 기구의 일원화(가칭 토지정보청) 추진준비, 관련업무의 협의조정으로 인한 업무영역 분쟁예방, 정보교환을 통한 기술발전 등을 도모할 수 있으며 기준점의 정비나 관리도 중복 투자를 배제할 수 있다.

한편, 토지조사사업으로 근대 지적제도를 도입한 우리나라는 오랜 세월을 두고 안정적이고 지속적인 지적관리의 일환으로 성숙된 외국의 지적제도와는 큰 차이를 보인다. 급속한 경제성장과 도시화가 진행되어온 현실속에서 불부합지 양산과 같은 문제점을 내포하고 있는데 지적재조사는 효율적 토지이용이라는 측면과 지적관리를 혼란시키는 지적불부합의 문제를 해소하고 토지의 경계복원능력을 향상시키며 능률적인 지적관리체제로 개선하는 측면을 갖는다. 즉, 현 지적공부의 정밀도를 향상시켜 복원능력을 강화하고 토지정보를 종합화하여 국토이용 및 관리의 효율성과 합리성을 제공할 수 있는 다목적 지적으로의 전환을 위한 토지의 지상·지표·지하에 관한 정보를 동시에 등록하여 지적관리의 공신력과 지적공부의 정확성·유효성을 회복하는데 있다. 따라서 지적재조사사업은 국립지리원에서 고시하는 국가기준점성과에 기초하여야 하는 것은 당연하므로 지적기준점은 이에 연결되어야 하고 그 성과를 이용하여 지적업무에 활용하는 것이 국가적인 측량기준의 통일성이나 성과의 질, 측량의 중복을 배제한다는 측면에서 합리적이므로 두 측량부서의 공동연구는 함께 준비되어야 할 것이다.

제5장 결 론

지적 및 측지 기준점으로 나누어지는 측량기준점은 국가의 기본골격을 이루는 매우 중요한 국가시설물이며 개인이 소유하는 토지의 경계의 기초에 더불어 국가간 영토를 구분하는 지표이기도 하다. 경제의 발전과 도시계획에 따른 토지의 개발에 있어 기준점의 정비 및 관리는 향후 지적측량의 성과제시에 가장 큰 부분을 차지할 것으로 예상된다. 그러나 획일적인 기준점의 관리와 이전 내용을 무시한 성과의 고시는 작게는 개인의 소유권 문제에 대한 민원의 급증이며 크게는 국가적 토지행정과 정책에 있어 큰 부담으로 다가올 수 있다. 따라서 기준점의 정비 유지관리를 목적으로 한 경기지역 일원의 기준점 분석 결과 본 연구에서는 다음의 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 기준점의 초기 성과 유지의 중요성

지적측량은 기존의 성과를 토대로 측량을 실시하여야 하나 현재 사용하고 있는 기준점 성과를 GPS를 사용하여 비교해 본 결과 양호하지 못한 결과치를 보여주고 있다. 이러한 것은 기준점의 망실이나 재설에 따른 기준점 성과의 불균등에 연유한 것으로 최대한 기준점의 초기성과를 유지함으로써 지역간의 불부합을 야기시키는 기준점 성과의 혼재를 사전에 방지하여야 한다.

둘째, 표석 및 반석 등 기준점의 물리적인 관리 필요성

화성시에 소재한 등경원점이 망실된 경우처럼 기준점 관리의 소홀은 현재 수행중인 지적측량을 제한할 뿐더러 향후 실행하는 범국가적인 사업인 지적재조사의 원활한 추진에 제약요인으로 작용한다. 즉, 주요 기준점에 대한 구성과가 유지되고 있는 것으로 간주되어 있으나 실제 측량에서 조사해 보면 전혀 다른 결과로 산출되는 경우 등은 지적측량 업무에 위협을 초래하므로 기준점의 물리적인 관리의 중요성에 대한 새로운 인식이 요구된다.

이와 관련하여 지적기준점에 대한 관리 및 유지방안에 대하여 연구 발전시켜야 할 부분을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 독립기관에 의한 기준점 관리 필요성

가칭 토지정보청의 요구는 오래 전부터 양 기관에서 제안된 것으로 현재까지 이루어지지 않고 있다. 이에 따른 영향으로 기준점의 물리적인 유지관리 및 성과 관리가 각 기관에 따라 다르게 추진되었으며 기준점의 관리 및 성과가 서로 다른 방향으로 추진되는 것은 지적측량과 일반측량업무를 더욱 갈라서게 만드는 요인이 되었다. 따라서 조속한 시일내에 독립적인 부서가 창설되어 토지에 관련되는 모든 정보를 통일적으로 다루어 국가경쟁력 확보에 주력해 나가야 할 것이다.

둘째, 지적측량의 성격에 맞는 기준점 성과유지

국립지리원에서 고시하는 성과와 행자부에서 고시하는 성과가 일률적이지 않아 지적측량에 어려움을 가지고 있으며 고시된 성과도 다양한 성과로 나타나고 있으므로 지적측량의 성격에 맞는 기준점의 성과유지는 반드시 필요할 것이다. 따라서 지적측량의 현실에 맞는 기준점의 성과를 지속적으로 파악하여 국가에서 인정해줄 수 있는 기준점 체계를 구축해 나가야 할 것이다.

셋째, 원점 통일을 위한 연구사업 필요성

우리나라에서 사용하는 원점은 통일원점을 비롯하여 다양한 원점이 존재하고 있다. 통일원점은 평면직각종횡선좌표로 등록되어 있으나 기타원점들은 평면이 아닌 수평면에 의한 좌표등록이기 때문에 획일적으로 원점을 통일시키면 기존의 면적과 상이한 결과가 발생한다. 따라서 기타원점 지역의 특성을 파악하여 통일원점으로 귀속시킬 수 있는 방안을 점검할 필요가 있다. 통일 좌표계로 나아가지 않을 경우 현재 대한지적공사에서 추진중인 전국 지적도면의 접합(PBLIS의 일환)과 같은 국가적인 사업이 어려울 뿐더러 선진적인 토지정보의 제공에 한계를 가지므로 전국적인 원점의 통일화는 체계적으로 추진해 나가야 할 것이다.

넷째, 통일국가를 대비한 국가기준점 사업교류 필요성

경제와 사회적으로 많은 부분에서 북한과 교류하고 있는 것을 감안하면 지적분야를 포함하는 측량업무도 북한과 반드시 업무적으로 교류해 나갈 필요가 있다. 이는 통일을 대비하여 양국간에 통일적 기준점을 사용하면 북한의 소유권제도가 개인소유제로 인정할 때 지적제도의 보급과 기술을 전파할 수 있기 때문이다. 또한 초기의 지적기준점사업이 한반도 전체를 포함한 사업이었던 것을 감안하면 북한에 존재하는 중요한 기준점 존재의 유무와 성과보존에 대한 내용을 공동으로 조사하여 한반도가 동일한 기준점체계를 구축하여야 한다.

< 참고 문헌 >

1. 강태석, 지적측량학, 형설출판사, 1994.
2. 박순표, 최용규, 강태석, 지적학개론, 형설출판사, 1993.
3. 지적불부합지 현황 및 해결방안 연구, 대한지적공사, 2001.
4. 원영희, 지적학원론, 신라출판사, 1980.
5. 리진호, 한국지적사, 1999.
6. 리진호역, 삼각측량작업결료보고, 우물출판사, 2001.
7. 최재화외, 일반측량학, 문운당, 1998.
8. 국립지리원, 정밀삼각망 성과산정 방안에 관한 연구, 1992.
9. 대한지적공사, 항측 수치 지적측량 지적측량시험사업보고서, 1990.
10. 대한지적공사, 지적제도 개선에 관한 연구, 1998.
11. 대한지적공사, 지적불부합지 현황 및 해결방안 연구, 2002.
12. 대한지적공사, 전국기준점 성과정비 및 DB구축, 2002.
13. 행자부, GPS 측량기법의 실용화 연구, 2000.
14. 류병찬, 지적법, 남광출판사, 1993.
15. 한국지적학회, 지적측량관계법령집, 1996.
16. 양철수, 정래정, GPS 상시관측소 운영보고서, 대한지적공사, 2000.
17. 국가 GPS지적기준망 정밀좌표 결정, 대한지적공사, 2001.
18. 최재화외, 우리 나라 삼각점 실용성과 계산에 관한 연구, 한국측지학회지, 8(1).
19. 최재화외, 국가삼각점 성과의 갱신방안에 관한 연구, 한국측지학회지, 10(2)
20. 이태현, “지적재조사사업의 합리적 추진방안에 관한 연구”, 원광대학교 행정대학원, 1998.
21. 최규성, “GPS에 의한 대삼각본점의 성과분석 및 평가”, 경일대학교 산업대학원, 2001.
22. 조규전, 전재홍, 차득기, 어수창, “소지역에서 GPS좌표변환에 관한 연구”, 한국측지학회, 제15권, 제2호

23. 이영진, 김형일, “대구지역 구소삼각측량에 관한 연구”, 경일대학교, 1999.
24. 한국지적학회, “지적공부 재작성을 위한 지적조사방안 연구”, 1987.
25. National Research Council, Procedures and Standards for a Multipurpose Cadastre, Nation Academy Press, 1983.
26. Kaufmann J. - Steudler D. Cadastre 2014, 1998.
27. Ian P Williamson, The Evolution of Modern Cadastres, FIG, 2001.
28. Dr. Gershon Steinberg, Implementaton of Legal Digital Cadastre in Israel, FIG, 2001.

ABSTRACT

Study on the Cadastral Ground Control Points Management and Accuracy Analysis - Case study on Kyeonggi Province -

Lee, Young Ho
Major in Cadastral and LIS
Graduate School of Public Administration
Han Sung University

Cadastral ground control points(GCPs) have been required to support accurate cadastral surveying which provide basic location information in the terms of registration of the individual property, land taxation, geographic information and land use planning.

In history, the Korean cadastral system was established by Japanese government through the Land and Forest Investigation Project during the colonial period. The original purpose of the project was not a development of national land but a acquisition of Korean land. This historical background has hindered the development of cadastral surveying technology and systematic cadastral GCPs management.

During the Korean war, many of GCPs have been destroyed. Therefore the National Geography Institute initiated the national GCPs restoring project. However this project have carried out by private surveying companies under the contract out condition within limited time period. In the process of restoring GCPs, different

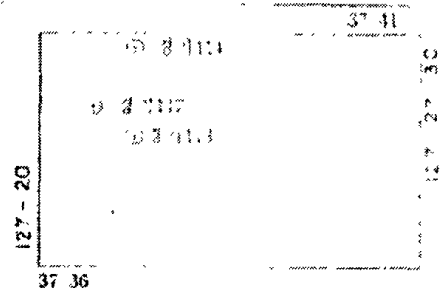
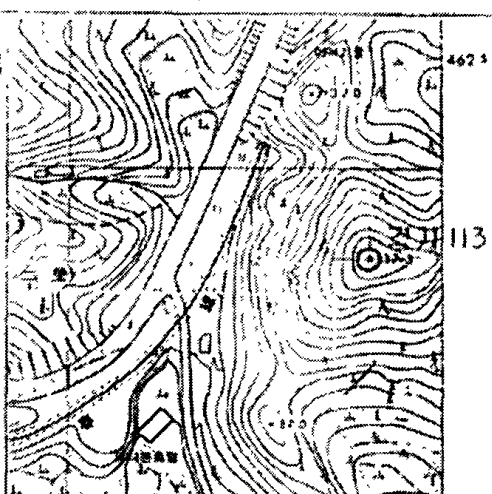
degree of surveying accuracy was applied, even in some cases, the private surveying companies destroyed the existing GCPs intentionally to make a more profit.

All these historical unsystematic management way of GCPs have affected with the accuracy of cadastral surveying which the original surveying results are essential elements to re-construct cadastral boundary. Most of all, in the process of restoring the destroyed GCPs, the difference of original surveying results have caused subsequent problems.

The research objectives of this study are to access current status of cadastral GCPs unsystematic management ways focused on Gyeonggi province, highlight the importance of systematic cadastral GCPs management, the integration of separating GCPs managing departments and finally to present alternative in terms of improvement of maintenance and management cadastral GCPs.

<부록 1> 측량성과표의 종류

1. 지적삼각점 성과표

점의명칭	경기 113		좌표원점	종 부	설치년월일										
토지소재	경기도 남양주시 화도읍 군암리 산99-1														
상 위 노		직 각 좌표		기준점	기준점의 방위각	거리대수(log D)									
B	37° 39' 35" 651	X	- 37679.31m	지118	284° 38' 51" 990	3 284746									
L	127° 22' 17" 143	Y	32700.75	지115	343° 38' 15" 300	3 181481									
a	0° 13' 37" 000	H	129.37m	지116	218° 17' 21" 000	3 158917									
삼 각 성 과 표	경 기 114			경 기 117											
	B	37° 40' 23" 016	X	- 36271.12m	B	37° 39' 51" 697	X	- 37192.04m							
	L	127° 22' 00" 100	Y	32340.54	L	127° 21' 01" 169	Y	30905.93m							
	a	0° 00' 10" 000	H	187.8m	a	0° 12' 50" 600	H	237.61m							
점 위치 배치도				점 합일람표											
				<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>북쪽</td> <td>동쪽</td> <td>남쪽</td> </tr> <tr> <td>상쪽</td> <td></td> <td>하쪽</td> </tr> <tr> <td>수평</td> <td>수직</td> <td>수평</td> </tr> </table>			북쪽	동쪽	남쪽	상쪽		하쪽	수평	수직	수평
북쪽	동쪽	남쪽													
상쪽		하쪽													
수평	수직	수평													
현 장 사 진				현 장 아 도											
															

2. 재설치된 측량성과표(1965년)

수 량 성 과 표 조 본

점의 명칭	종	조정방법	평 타	성적구분
시준점의 명칭		방	상	하
(3등)		67. 點 外 (302)		(中)
36: 57: 03. 776			X	116. 608. 19
2 - 127. 00. 47. 487			Y	(5) 01. 199. 49
4 - 0. 0. 29. 1			H	
			X	
			Y	
			H	
			X	
			Y	
			H	
			X	
			Y	
			H	
			X	
			Y	
			H	

본 조서는 1965년 1월 27일 제정된 측량법 제30조 제2항에 따라 작성된 것이다.

위 증 명 합

1965년 1월 27일
국립전설연구소장



3. 국립지리원 고시 측량성과표(1965년)

三等三角点		34 半月	南陽								
수준점명칭 및 점번호 Name of Route & B.M.		1:50,000 도면번호 및 명칭 Sheet no & Name	아정지점명 Name of TI								
		N752-9-18 半月	N752-9 (11)								
점의 위치 Location of st.		京畿道華城郡半月面八谷里									
점의 소유자 점의 소유자 Address & Name of Land Possessed											
Competent Police st.											
Remarks		Course									
		<table border="1"> <tr> <td>점의 위치</td> <td>점의 위치</td> </tr> <tr> <td>점의 위치</td> <td>점의 위치</td> </tr> <tr> <td>점의 위치</td> <td>점의 위치</td> </tr> <tr> <td>점의 위치</td> <td>점의 위치</td> </tr> </table>		점의 위치	점의 위치	점의 위치	점의 위치	점의 위치	점의 위치	점의 위치	점의 위치
점의 위치	점의 위치										
점의 위치	점의 위치										
점의 위치	점의 위치										
점의 위치	점의 위치										
점의 위치	3.7 17 47 029	점의 위치	X: 78.027 72								
Lat. & Lon.	124 52 49 37.8	Grid Coord.	Y: 10 404 59								
U.T.M.		Height	108 73								
점의 위치		Origin	中								
점의 위치	점의 위치	점의 위치	점의 위치								
Name of Object	Mean Direction Angle	Observed D.A.	Logarithm of Distance								
점의 위치											
Meridian Convergence	+0 4 20 9										
위 측량성과 등·초본은 원본과 상위 없음을 증명함. 1995.03.16 국립지리원											
1. 1952年月日 1984 2. 內 設 者 국립지리원 3. 41 69 H. S 성도 (L) 4는 70°40' 남 가산 광역아 함											

<부록 2> GPS에 의한 측량기준점 성과비교

1. 포천군 지역 GPS산출결과

=====

우리나라 좌표계와 GPS(WGS84)좌표계간의 변환계산

지적기술연구소, 1998/10/30 VERSION 2.1

=====

1. 관련정보

- 1) 지역명등 : 2002년 3-4월 포천군일대
- 2) 측량자 : 황운식
- 3) 고정점명 : 초기삼각점
- 4) 사용기종 : LEICA 500

2. 입력정보

- 1) 총점수 : 78
- 2) 사용점수 : 28
- 3) 변환변수 : 6
- 4) 고정변수 : 1

3. 계산처리

- 1) 변환파라미터 : 28 점을 이용하여 6 변환계수를 구함. 뒤 1 변수는 고정치임.

(X0)	(Y0)	(Z0)	(RX)	(RY)	(RZ)	SCALE
125.157	-481.708	-655.651	4.413	-5.337	5.330	-6.662

- 2) 평방제곱근 오차 : 0.124

* X-성분 : 0.082
* Y-성분 : 0.060
* Z-성분 : 0.071

===== 중 간 생 략 =====

- 3) 평면좌표계 : GPS변환성과(X,Y,H) / 현행성과(X,Y,H) 및 변환성과-현행성과

갈말316	500636.582	231490.618	244.82				
	500636.750	231490.330	212.05	-0.168	0.288	32.775	

갈말318	504253.978	235630.958	807.28				
	504254.070	235630.800	774.80	-0.092	0.158	32.482	

갈말427	510938.701	238805.130	686.41				
	510938.690	238804.970	664.25	0.011	0.160	32.160	

갈말443	512623.394	224860.472	254.38				
	512623.520	224860.470	222.12	-0.126	0.002	32.259	

갈말446	512847.251	222327.865	233.98				
-------	------------	------------	--------	--	--	--	--

	512847.300	222328.010	200.52	-0.049	-0.145	33.462
갈말450	506941.633	224502.033	348.51			
	506941.410	224502.070	315.75	0.223	-0.037	32.764
갈말461	504316.498	233787.081	290.89			
	504316.640	233786.940	258.74	-0.142	0.141	32.148
일동302	491084.596	228830.050	599.02			
	491084.810	228829.860	567.27	-0.214	0.190	31.745
일동403	490902.782	224306.347	244.40			
	490902.640	224306.250	212.54	0.142	0.097	31.864
일동405	494290.013	225965.556	255.84			
	494289.840	225965.680	224.18	0.173	-0.124	31.661
일동406	491731.051	226014.896	255.53			
	491730.910	226014.820	223.60	0.141	0.076	31.930
일동408	495594.855	227430.815	228.96			
	495594.840	227430.850	196.29	0.015	-0.035	32.672
일동412	496640.958	230675.720	484.27			
	496640.810	230675.360	451.48	0.148	0.360	32.790
일동448	477835.142	222579.808	374.07			
	477835.340	222579.760	342.23	-0.198	0.048	31.835
철원25	508358.885	216672.542	676.76			
	508358.670	216672.710	642.78	0.215	-0.168	33.979
철원420	516215.963	221379.968	231.15			
	516215.830	221380.160	197.79	0.153	-0.192	33.359
철원422	517494.894	219447.808	289.47			
	517494.700	219447.870	256.72	0.194	-0.062	32.750
철원425	512130.309	217239.128	382.30			
	512130.270	217239.300	349.43	0.039	-0.172	32.871
철원472	500787.660	219961.548	133.34			
	500787.610	219961.680	99.41	0.050	-0.132	33.926
포천424	494917.414	221640.171	192.81			
	494917.270	221640.110	160.40	0.144	0.061	32.415
포천428	482449.515	218465.413	200.33			
	482449.640	218465.410	168.42	-0.125	0.003	31.915
포천433	485559.045	213910.006	258.70			
	485558.810	213910.100	226.29	0.235	-0.094	32.408
포천463	480082.102	213908.337	161.28			
	480082.290	213908.480	129.15	-0.188	-0.143	32.128
포천464	475183.870	213869.718	345.13			
	475183.990	213869.680	313.43	-0.060	0.038	31.705
포천471	474427.039	218819.690	398.02			
	474427.070	218819.870	365.39	-0.031	-0.180	32.632

포천473	476340.781	220825.215	361.05			
	476341.020	220825.250	329.71	-0.239	-0.035	31.342
경기364	485354.183	216186.967	133.14			
	485354.290	216187.090	100.94	-0.107	-0.063	32.199
경기366	482300.576	215355.066	212.58			
	482300.720	215355.110	180.44	-0.144	-0.044	32.136
갈말313	509977.485	225156.326	467.01			
	509976.600	225156.510	433.93	0.885	-0.184	33.076
갈말317	507170.856	232547.275	533.96			
	507169.210	232548.150	501.45	1.646	-0.875	32.514
갈말405	522896.944	226288.281	318.38			
	522896.530	226288.690	285.31	0.414	-0.409	33.072
갈말444	517999.613	223232.371	217.57			
	517998.310	223232.930	184.37	1.303	-0.559	33.195
갈말451	504034.764	224944.828	503.36			
	504033.420	224944.840	471.08	1.344	-0.012	32.281
갈말453	506240.411	226815.402	530.64			
	506238.990	226815.600	497.33	1.421	-0.198	33.308
갈말454	500495.676	227001.610	270.03			
	500495.720	227001.230	237.01	-0.044	0.380	33.023
갈말457	501616.645	229334.194	210.49			
	501614.350	229334.330	185.25	2.295	-0.136	25.243
갈말460	503493.556	231469.651	283.01			
	503493.730	231469.240	250.30	-0.174	0.411	32.710
갈말463	508110.317	234851.132	436.61			
	508108.630	234852.350	404.04	1.687	-1.218	32.572
갈말584	513031.545	225663.047	183.34			
	513031.260	225663.200	149.30	0.285	-0.153	34.043
경기187	510131.123	223465.157	200.47			
	510130.350	223465.110	160.98	0.773	0.047	39.493
경기188	508449.003	223431.179	214.61			
	508447.950	223431.190	171.04	1.053	-0.011	43.570
경기195	488022.088	219150.486	317.89			
	488022.110	219149.860	280.21	-0.022	0.626	37.679
경기196	486839.353	217594.491	154.89			
	486839.670	217593.890	118.21	-0.317	0.601	36.677
경기362	499306.892	221310.821	152.75			
	499307.500	221310.290	121.98	-0.608	0.531	30.769
경기363	488104.017	215510.173	244.67			
	488103.240	215508.410	207.68	0.777	1.763	36.990

경기366	483999.087	211845.973	312.79				
	484000.020	211846.970	280.66	-0.933	-0.997	32.126	
일동21	495090.846	223835.471	601.05				
	495091.320	223835.630	569.15	-0.474	-0.159	31.900	
일동311	481751.934	225775.668	447.33				
	481752.560	225775.540	416.14	-0.626	0.128	31.188	
일동402	492920.199	223733.424	265.66				
	492920.520	223733.450	234.02	-0.321	-0.026	31.641	
일동410	497489.625	229413.332	230.73				
	497486.980	229413.180	197.16	2.645	0.152	33.574	
일동411	494096.434	229577.915	363.68				
	494096.840	229578.240	327.23	-0.406	-0.325	36.452	
일동441	489438.629	228042.296	384.94				
	489439.090	228042.620	353.26	-0.461	-0.324	31.677	
일동444	488804.551	225417.543	220.52				
	488804.910	225417.780	189.03	-0.359	-0.237	31.489	
일동447	489224.177	223483.560	207.71				
	489224.460	223483.730	175.97	-0.283	-0.140	31.735	
철원320	502380.524	218230.507	177.57				
	502379.110	218229.850	145.46	1.414	0.657	32.106	
철원321	509014.641	220411.761	487.37				
	509013.800	220411.490	454.00	0.841	0.271	33.366	
철원423	510099.329	218192.913	144.86				
	510098.630	218192.480	113.67	0.699	0.433	31.193	
철원469	503753.287	216310.296	294.12				
	503753.230	216309.590	260.93	0.057	0.706	33.187	
포천304	492110.793	217517.231	381.64				
	492110.820	217516.480	350.10	-0.027	0.751	31.544	
포천305	497829.127	219033.798	320.22				
	497829.730	219033.240	288.64	-0.603	0.558	31.580	
포천306	490675.603	221702.317	456.18				
	490675.880	221702.120	424.62	-0.277	0.197	31.559	
포천307	485348.698	218624.506	172.93				
	485348.750	218624.540	140.83	-0.052	-0.034	32.096	
포천317	475241.244	209098.329	318.37				
	475242.070	209098.250	138.39	-0.826	0.079	179.983	
포천410	494582.054	208706.177	570.00				
	494582.160	208706.240	537.62	-0.106	-0.063	32.384	
포천413	493740.256	211835.022	392.76				
	493740.320	211833.780	361.87	-0.064	1.242	30.887	
포천415	495904.237	213588.281	420.24				
	495904.550	213587.020	389.28	-0.313	1.261	30.962	

포천419	495304.580	217322.092	213.71				
	495304.770	217321.280	182.93	-0.190	0.812	30.783	
포천421	493932.822	218806.806	289.02				
	493933.130	218806.210	257.80	-0.308	0.586	31.221	
포천422	495419.556	220182.099	270.52				
	495420.120	220181.510	239.86	-0.564	0.589	30.658	
포천427	489809.006	219399.125	180.91				
	489809.180	219398.840	149.85	-0.174	0.285	31.065	
포천429	488745.398	217075.911	213.20				
	488745.640	217075.620	180.78	-0.242	0.291	32.418	
포천462	477675.308	213084.166	375.64				
	477676.560	213084.870	344.23	-1.252	-0.704	31.410	
포천468	480643.267	217490.905	194.69				
	480643.550	217490.960	163.14	-0.283	-0.055	31.555	
포천472	480271.640	219667.762	400.20				
	480271.970	219667.950	368.16	-0.330	-0.188	32.038	

2. 안산시지역 GPS 산출성과

=====

우리나라 좌표계와 GPS(WGS84)좌표계간의 변환계산

지적기술연구소, 1998/10/30 VERSION 2.1

=====

1. 관련정보

- 1) 지역명등 : 2002년 10월 1일 안산_시흥시 삼각점
- 2) 측량자 : 이종훈
- 3) 고정점명 : 양하442외
- 4) 사용기종 : LEICA&SOKKIA

2. 입력정보

- 1) 총점수 : 29
- 2) 사용점수 : 13
- 3) 변환변수 : 6
- 4) 고정변수 : 1

3. 계산처리

- 1) 변환파라미터 : 13 점을 이용하여 6 변환계수를 구함. 뒤 1 변수는 고정치임

(X0)	(Y0)	(Z0)	(RX)	(RY)	(RZ)	SCALE
126.183	-480.913	-655.597	3.677	-3.703	6.640	-6.662

2) 평방계급근 오차 : 0.092

* X-성분 : 0.059
 * Y-성분 : 0.060
 * Z-성분 : 0.036

===== 중 간 생 략 =====

3) 평면좌표계 : GPS변환성과(X,Y,H) / 현행성과(X,Y,H) 및 변환성과-현행성과

라자438	425935.777	189364.988	235.49			
	425935.860	189365.020		-0.083	-0.032	
제청440	430667.824	187681.540	136.26			
	430667.890	187681.710		-0.066	-0.170	
양하442	427535.466	187052.960	147.67			
	427535.530	187052.670		-0.064	0.290	
반월324	421922.284	189395.361	147.32			
	421922.280	189395.410		0.004	-0.049	
경기58	422554.509	188241.355	117.73			
	422554.580	188241.430		-0.071	-0.075	
경기59	421873.228	186948.581	115.59			
	421873.300	186948.710		-0.072	-0.129	
사사325	422110.598	193938.939	143.81			
	422110.490	193938.790		0.108	0.149	
북방476	425317.414	193226.575	139.10			
	425317.350	193226.430		0.064	0.145	
초지321	422867.907	182708.751	103.67			
	422867.860	182708.800		0.047	-0.049	
환봉21	420677.937	185793.394	139.12			
	420677.960	185793.410		-0.023	-0.016	
경기126	432811.535	188789.933	195.14			
	432811.390	188789.840		0.145	0.093	
경기70	426871.753	184490.558	139.53			
	426871.780	184490.680	98.88	-0.027	-0.122	40.650
경기75	423879.969	182504.196	138.91			
	423879.930	182504.230	97.57	0.039	-0.034	41.343
고부24	428684.916	181969.854	237.20			
	428684.970	181970.260		-0.054	-0.406	
능내320	424168.204	179477.134	122.39			
	424167.050	179479.140		1.154	-2.006	
부곡423	429668.134	177315.570	142.41			
	429668.210	177316.040		-0.076	-0.470	

옥귀426	426576.289	172710.911	111.22			
	426576.420	172711.460		-0.131	-0.549	
인천422	428196.279	174320.084	132.67			
	428196.660	174320.730		-0.381	-0.646	
인천11	417380.079	165503.497	110.49			
	417376.820	165501.490		3.259	2.007	
인천431	419392.439	161200.458	140.45			
	419388.260	161198.230		4.179	2.228	
인천312	420162.675	159783.791	134.39			
	420158.250	159781.390		4.425	2.401	
경기56	423330.524	187037.148	89.91			
	423405.260	187048.560		-74.736	-11.412	
경기64	419421.784	186404.028	45.52			
	419415.050	186369.170	7.58	6.734	34.858	37.941

===== !! 계산종료 !! =====

3. 평택시 지역 GPS 산출성과

=====

우리나라 좌표계와 GPS(WGS84)좌표계간의 변환계산

지적기술연구소, 1998/10/30 VERSION 2.1

=====

1. 관련정보

- 1) 지역명등 : 2002년 8월 28-29 평택시일대
- 2) 측량자 : 류육희
- 3) 고정점명 : 고성11, 농촌306, 무봉23, 형제22 등 4점이용
- 4) 사용기종 : LEICA 500

2. 입력정보

- 1) 총점수 : 11
- 2) 사용점수 : 4
- 3) 변환변수 : 6
- 4) 고정변수 : 1

3. 계산처리

- 1) 변환파라미터 : 4 점을 이용하여 6 변환계수를 구함. 뒤 1 변수는 고정치임

(X0)	(Y0)	(Z0)	(RX)	(RY)	(RZ)	SCALE
126.727	-480.341	-655.839	2.764	-3.215	7.308	-6.662

- 2) 평방제곱근 오차 : 0.097

* X-성분 : 0.070

* Y-성분 : 0.064
* Z-성분 : 0.017

===== 중 간 생 략 =====

3) 평면좌표계 : GPS변환성과(X,Y,H) / 현행성과(X,Y,H) 및 변환성과-현행성과

고성11	394101.258	215477.205	310.42				
	394101.300	215477.300	298.12	-0.042	-0.095	12.304	
농촌306	383565.802	209823.419	36.80				
	383565.790	209823.450	24.42	0.012	-0.031	12.378	
무봉23	401583.772	208760.520	221.10				
	401583.770	208760.590		0.002	-0.070		
형제22	391968.997	196335.816	122.17				
	391968.970	196335.620		0.027	0.196		
팔봉317	394013.778	210644.503	134.40				
	394013.600	210643.900	122.17	0.178	0.603	12.232	
방축314	390448.250	203978.632	50.54				
석정315	394189.029	206176.445	101.48				
K44	391372.579	205008.501	74.74				
K45	388882.306	205518.565	31.44				
G12	388295.799	212030.531	37.28				
G15	383013.659	200167.424	33.01				

4. 용인시 지역 GPS 산출성과

=====

우리나라 좌표계와 GPS(WGS84)좌표계간의 변환계산

지적기술연구소, 1998/10/30 VERSION 2.1

=====

1. 관련정보

- 1) 지역명등 : 2002년 10월 용인시일원 삼각점 성과
- 2) 측량자 : 김용만
- 3) 고정점명 : 동학21, 광교23, 무봉23청명, 318태재312, 송죽445, 수원22, 양마436, 수원319, 수원3
- 4) 사용기종 : LEICA&SOKKIA

2. 입력정보

- 1) 총점수 : 94
- 2) 사용점수 : 14
- 3) 변환변수 : 6
- 4) 고정변수 : 1

3.계산처리

1) 변환파라미터 : 14 점을 이용하여 6 변환계수를 구함. 뒤 1 변수는 고정치임

(X0)	(Y0)	(Z0)	(RX)	(RY)	(RZ)	SCALE
126.629	-481.058	-655.167	2 821	-3 308	7 247	-6 662

2) 평방제곱근 오차 : 0.098

* X-성분 : 0.054
 * Y-성분 : 0.048
 * Z-성분 : 0.066

===== 중 간 생 략 =====

3) 평면좌표계 : GPS변환성과(X,Y,H) / 현행성과(X,Y,H) 및 변환성과-현행성과

동학21	412683.607	205790.318	123.69			
	412683.700	205790.320		-0.093	-0.002	
광교23	426988.130	202979.590	582.62			
	426988.050	202979.670		0.080	-0.080	
무봉23	401583.813	208760.548	210.05			
	401583.770	208760.590		0.043	-0.042	
청명318	417409.163	207349.327	191.33			
	417409.150	207349.280		0.013	0.047	
태재312	428157.794	211769.723	313.16			
	428157.910	211769.630		-0.116	0.093	
송죽445	404711.127	226276.290	151.04			
	404711.100	226276.240	150.05	0.027	0.050	0.987
수원22	429709.616	216552.929	498.01			
	429709.500	216552.720	496.67	0.116	0.209	1.336
양마436	430876.039	214667.887	272.87			
	430876.100	214667.890		-0.061	-0.003	
수원319	418249.541	211184.309	169.51			
	418249.770	211184.340	169.91	-0.229	-0.031	-0.401
수원325	425664.013	220288.069	230.57			
	425663.810	220288.140	229.41	0.203	-0.071	1.159
수원473	426100.435	216339.663	222.38			
	426100.240	216339.710	222.02	0.195	-0.047	0.356
용인417	415843.450	211950.501	155.42			
	415843.570	211950.620		-0.120	-0.119	
이천461	423898.557	222935.590	200.50			
	423898.430	222935.670	199.34	0.127	-0.080	1.156
이천473	417264.658	229028.597	154.80			
	417264.840	229028.520	153.06	-0.182	0.077	1.742
금곡444	428354.296	208117.104	229.97			
	428354.620	208116.840		-0.324	0.264	
동춘301	414830.007	223846.504	257.31			
	414831.230	223846.000	256.80	-1.223	0.504	0.507

무수305	416414.886	218288.977	235.33			
	416414.600	218287.970	234.82	0.286	1.007	0.514
부아22	413939.857	214127.715	404.10			
	413941.110	214127.660		-1.253	0.055	
삼삼306	411626.172	219767.453	218.46			
	411626.110	219767.990	217.78	0.062	-0.537	0.676
하곡434	406077.128	216772.825	174.07			
	406077.710	216772.370		-0.582	0.455	
수원323	422004.616	218671.119	235.86			
	422005.370	218669.410	234.76	-0.754	1.709	1.100
용인309	403181.314	215500.016	152.49			
	403181.110	215500.360		0.204	-0.344	
용인418	413344.270	212662.887	258.88			
	413344.870	212663.450		-0.600	-0.563	
용인432	403245.653	218460.994	136.93			
	403246.650	218460.910	136.02	-0.997	0.084	0.912
용인433	399989.289	217310.508	227.53			
	399989.750	217310.690	226.75	-0.461	-0.182	0.781
용인435	400029.807	214361.788	154.52			
	400029.530	214361.350	153.57	0.277	0.438	0.946
이천456	426240.691	222766.600	148.43			
	426241.870	222765.550	146.78	-1.179	1.050	1.654
경기271	417713.114	213452.133	264.48			
	417713.270	213452.510		-0.156	-0.377	
경기273	419447.821	208256.983	169.81			
	419448.220	208256.880		-0.399	0.103	
비봉23	398653.112	236858.579	371.04			
	398652.960	236858.680	372.01	0.152	-0.101	-0.966
현충	414218.995	218099.983	209.01			
수원429	428335.514	220618.186	63.91			
	428254.570	220854.090	48.38	80.944	-235.904	15.526
수원434	427782.302	217689.663	161.72			
	427613.810	217743.790	162.46	168.492	-54.127	-0.740
안성301	413020.636	212057.548	191.69			
	414831.230	223846.000	256.80	*****		-65.114
안성401	416743.533	222815.814	203.37			
	416928.210	223049.340	213.72	-184.677	-233.526	-10.349
용인426	415289.485	220173.812	221.47			
	415290.480	220175.030	220.72	-0.995	-1.218	0.745
용인477	417867.607	220202.440	168.74			
안성416	407277.071	236417.628	362.22			
	409148.790	236446.400	308.50	*****	-28.772	53.723
경기241	410559.792	214863.840	133.57			
경기263	407111.587	230224.855	128.39			

	407109.210	230214.790	126.49	2.377	10.065	1.900
경기264	413598.450	226374.033	248.94			
	413598.240	226368.580	247.22	0.210	5.453	1.725
경기265	415393.329	226154.241	188.47			
	415868.350	226316.540	279.67	-475.021	-162.299	-91.200
경기274	414892.384	222451.119	194.51			
	414893.660	222453.440		-1.276	-2.321	
경기283	402410.808	236768.973	147.49			
	402410.760	236769.040	147.96	0.048	-0.067	-0.471
이천313	417274.506	227737.536	419.75			
	417274.910	227738.070	418.00	-0.404	-0.534	1.746
안성402	407725.676	221977.404	435.38			
	408395.770	223110.800	340.94	-670.094	*****	94.436
안성404	407897.671	225219.213	404.53			
	407893.240	223739.620	404.19	4.431	1479.593	0.340
안성406	413275.226	226789.637	328.09			
	413274.650	226784.540	327.04	0.576	5.097	1.055
안성407	409747.320	227442.977	148.70			
	409747.780	227434.020	147.65	-0.460	8.957	1.054
용인427	409874.344	221650.318	293.35			
	409875.000	221649.940	292.39	-0.656	0.378	0.962
안성440	401794.689	230831.728	279.02			
	401794.540	230831.850	279.83	0.149	-0.122	-0.809
안성442	407543.878	227881.839	159.10			
	407543.810	227882.230	158.89	0.068	-0.391	0.208
이천465	417216.477	226351.254	421.86			
	417216.760	226347.540	420.73	-0.283	3.714	1.132
경기285	414538.949	219145.921	140.67			
	415598.920	219240.650		*****	-94.729	
용인304	408968.189	214965.174	307.63			
	408968.220	214965.920	306.15	-0.031	-0.746	1.481
용인307	405811.662	221760.560	515.23			
	405812.610	221760.040	514.94	-0.948	0.520	0.293
용인310	406650.372	211518.603	173.02			
	406650.380	211519.140	171.42	-0.008	-0.537	1.598
용인420	410523.727	213538.801	351.08			
	410523.860	213538.560	349.64	-0.133	0.241	1.436
용인424	414116.665	217293.294	192.70			
	414117.370	217294.250	191.99	-0.705	-0.956	0.713
용인425	409835.004	218845.073	132.36			
	409835.540	218844.380	132.61	-0.536	0.693	-0.245
용인428	402340.542	221546.552	229.86			
	402367.310	221539.000	228.58	-26.768	7.552	1.285
용인436	407103.074	213838.092	240.25			
	407103.440	213837.830	239.15	-0.366	0.262	1.104
용인437	405500.569	213246.474	140.02			
	405372.840	213221.850	138.57	127.729	24.624	1.453

용인438	402826.152	212779.225	122.39	0.512	0.005	-0.680
	402825.640	212779.220	123.07			
용인440	401253.907	211605.826	52.22	0.197	-0.204	1.030
	401253.710	211606.030	51.19			
용인441	404635.157	210925.019	164.92	-0.303	0.129	0.865
	404635.460	210924.890	164.06			
경기266	418386.575	217305.810	194.23	-0.455	-0.500	
	418387.030	217306.310				
경기267	417969.153	220193.332	169.70	-1.027	-0.898	
	417970.180	220194.230				
경기270	419950.605	220768.113	134.07	-1.175	-0.487	
	419951.780	220768.600				
경기271	415999.361	215430.651	228.05	*****	1978.141	
	417713.270	213452.510				
경기272	418249.583	211184.326	169.39	0.093	-0.304	
	418249.490	211184.630				
경기278	422528.827	221528.381	177.80	-0.713	1.781	2.359
	422529.540	221526.600	175.44			
이천312	420576.784	221941.736	312.36	-1.406	1.276	0.924
	420578.190	221940.460	311.44			
용인409	414691.019	207222.608	139.75	0.699	-0.492	1.195
	414690.320	207223.100	138.55			
용인421	417713.154	213452.158	264.53	*****	37.813	
	415999.360	215430.650	226.721713.794			
이천460	418626.733	222121.383	234.87	-1.407	1.373	0.557
	418628.140	222120.010	234.31			
수원468	417449.273	209470.122	92.20	-0.127	0.682	0.749
	417449.400	209469.440	91.45			
수원470	420516.286	212878.465	183.67	-1.204	-0.145	1.306
	420517.490	212878.610	182.36			
수원474	420705.330	215458.716	350.98	0.100	-0.184	1.665
	420705.230	215458.900	349.31			
수원475	418856.625	217838.372	117.18	0.085	-0.118	1.085
	418856.540	217838.490	116.10			
수원476	425035.882	217781.211	350.99	0.022	-0.079	1.381
	425035.860	217781.290	349.61			
경기259	421881.119	205778.043	103.97	-0.051	-0.097	-0.635
	421881.170	205778.140	104.61			
경기273	419447.876	208256.995	169.83	0.066	-0.115	
	419447.810	208257.110				
경기277	424167.517	220188.205	200.47	-0.713	1.355	1.562
	424168.230	220186.850	198.91			
경기279	425920.682	204234.623	189.89	-0.098	-0.027	-19.829
	425920.780	204234.650	209.72			
수원317	425571.438	206949.648	261.55	0.038	-0.212	-0.241
	425571.400	206949.860	261.79			
수원320	426041.753	212508.008	327.29			

	426041.380	212507.710	326.16	0.373	0.298	1.126
수원448	427722.221	205115.272	273.38			
	427724.680	205113.440	271.57	-2.459	1.832	1.811
수원451	427936.567	201439.299	563.59			
	427936.910	201439.870	564.16	-0.343	-0.571	-0.566
수원464	423851.919	204124.615	269.90			
	423852.150	204124.950	270.37	-0.231	-0.335	-0.470
수원466	419157.948	205593.506	74.32			
	419158.030	205593.590	74.88	-0.082	-0.084	-0.560
수원467	424585.246	209857.205	98.22			
	424585.230	209857.130	98.74	0.016	0.075	-0.523
수원469	421932.737	211093.186	171.95			
	421932.690	211092.960	172.25	0.047	0.226	-0.295
수원472	422628.210	213088.203	384.58			
	422628.610	213087.790	385.24	-0.400	0.413	-0.661

<감사의 글>

벌써 대한지적공사에 입사하여 지적측량사로 시작한지 5년이 훌쩍 지나버렸다. 대학시절의 젊은 꿈을 갖고서 출발했던 지난 시절은 아쉬운 점이 많은 듯 하다. 오랜 전통을 가지고 있는 지적분야는 하면 할수록 알아야 할 것이 더 많고 발전시켜야 할 부분이 많다는 점에서 지금의 공부는 남다른 보람을 느끼게 된다.

논문을 시작하면서 부족한 점을 질책해주셨고 따뜻한 마음으로 감싸 주셨지만 이제는 고인이 되신 박병식지도교수님, 지도교수님을 대신하여 논문을 도와주신 이용만교수님, 안정근교수님, 민태욱교수님에게 감사 드리며, 바쁘신 가운데 지적발전에 힘쓰고자 강의에 나서주신 행자부 양근우계장님, 이성화선배님께 고마움을 표시하며, 학부시절부터 항상 지적이 나아갈 길은 가르쳐주시던 강태석교수님과 논문을 쓰는데 모자란 내용을 채워 주신 김용호연구원님, 업무적인 내용에 관하여 도움을 주신 지사장님, 업무부장님, 전병헌실장님 등 경기지사직원들에게도 감사를 드립니다.

또한 항상 뒷바라지를 하느라 고생하는 나의 아내 김향숙, 귀여운 나의 딸 한아, 아들 재의와 많은 시간을 함께 하지 못하는 것에 항상 미안함과 고마움을 보내며 모자란 아들을 위해 고생하시는 아버지와 어머니와 가족들에게 감사함을 느끼는 바이다.