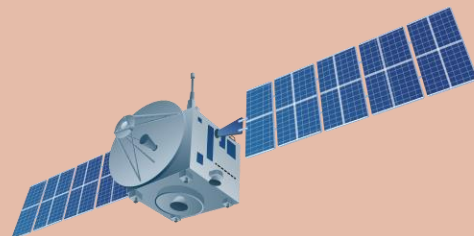


4th

2024년 3분기 위성기준점 운영 소식지

국토지리정보원 위치기준과





-



1 • 실시간 측위보정정보 신규 서비스(G-VRS) 개시

실시간 측위보정정보
신규 서비스 개시

최근 정밀측량, 드론, 자율주행, 스마트 농업, 스마트 물류 등 우리의 일상에서 확대되고 있는 위치정보 기반 편의서비스를 포함하여 각종 고정밀 위치정보에 대한 수요가 증가하고 있다. 이러한 기술발전에 발맞추어 국토지리정보원은 2007년부터 실시간 측위보정정보 서비스를 제공하고 있다. 실시간 측위보정정보 서비스란 위성 신호를 기반으로 현재 위치하고 있는 지점의 좌표를 cm단위의 오차 범위로 위치 결정이 가능하도록 오차 보정할 수 있는 정보를 제공하는 기술을 의미한다.(운영 소식지 1호 참고)

국토지리정보원은 그간 Trimble사, Geo++사의 상용 소프트웨어를 도입하여 실시간 측위보정정보 서비스를 제공했다. 현행 서비스는 중앙서버를 통해 사용자의 위치정보를 실시간으로 수신하는 양방향 서비스가 필수적이었으나, 계속해서 확대되는 위치기반서비스 산업 수요를 뒷받침하기에 양방향 서비스만으로 한계가 있다. 이에 중앙서버에서 광범위하게 빠른 연산을 처리하기 위하여 사용자가 위치정보를 보내지 않고도 보정정보를 수신할 수 있는 단방향 서비스를 도입하게 되었다.

해당 서비스는 격자형 VRS 또는 G-VRS (Gridded VRS)라고도 하며, 우리나라 전 국토를 300개의 가상관측점으로 격자를 형성, 각 격자의 위치마다 보정정보를 생성하는 것으로 사용자가 직접 격자를 선택하는 단방향 서비스 뿐만아니라 서버에서 자동으로 해당하는 지점의 격자를 선택해주는 양방향 서비스도 지원하므로 사용자는 필요에 따라 서비스를 선택하여 사용할 수 있다.

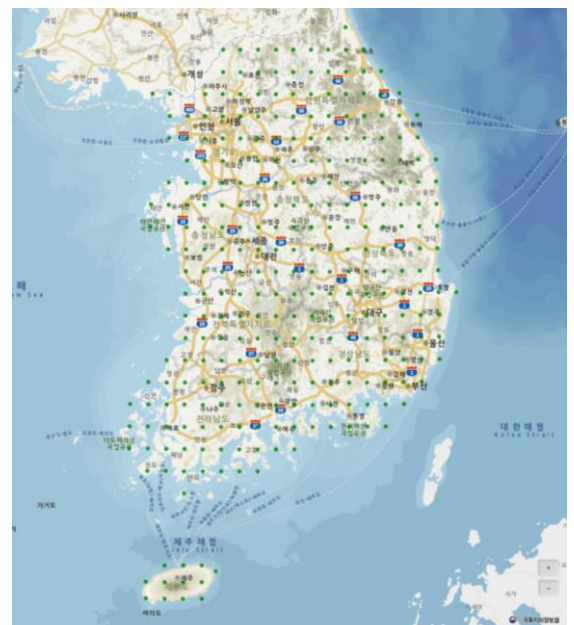


<단방향, 양방향서비스 개요>

단방향 서비스는 서버에서 사용자의 위치를 수신하지 않으므로 양방향에 비해 데이터 송수신량이 적어 동시에 많은 인원이 서비스를 이용하여도 빠르게 서버 연산 처리를 할 수 있다는 장점이 있다.

10월 21일부터 G-VRS 서비스 시범운행을 실시하고 있으며, 11월까지 시범운행을 통해 서비스 보완을 마친 후 '24년 12월 중 정식서비스를 개시할 예정이다.

격자형 VRS 서비스는 국민 누구나 국토지리정보원에 계정을 가입하고, GNSS 위성 신호를 수신하는 수신장비만 있다면 무료로 사용 가능하며, 자세한 사용방법은 [별표5]에서 확인할 수 있다.



<격자기반 전국단위 서비스>

2 • 위성기준점 GNSS 수신기 펌웨어 업데이트

위성기준점 GNSS
수신기 펌웨어
업데이트

국토지리정보원은 2024년 10월 현재 전국에 설치된 93개소의 위성기준점을 운영·관리하고 있다.
(위성기준점에 대한 상세한 설명은 운영 소식지 1호 참고)

보다 안정된 품질의 측위보정정보를 사용자에게 제공하기 위해서는 위성기준점에서 수신하는 GNSS 위성신호의 품질이 높아야 하는데, 위성신호의 품질을 높이기 위해서는 크게 2가지 물리적 방법과 기술적 방법이 있다. 물리적 방법으로는 위성기준점 주변에 높은 건물이나 수목 등 신호 수신을 방해하는 장애요소들을 제거하는 방식이 있으며, 기술적 방법으로는 위성기준점에 설치된 GNSS 수신기에서 최대한 많은 종류, 많은 수의 GNSS 위성 신호를 받을 수 있도록 기술적인 조치를 취하는 방식이 있다. 이러한 기술적인 조치를 취하는 방식 중 하나가 수신기의 펌웨어를 최신으로 업데이트 하는 것이다.

최근에 설치된 GNSS 수신장비의 경우에는 최신의 펌웨어가 출시될 경우 자동으로 업데이트가 이루어 지지만, 과거에 설치된 GNSS 수신 장비의 경우에는 관리자가 직접 펌웨어를 업데이트 해주어야 하기 때문에 비용과 시간이 추가적으로 소모된다.

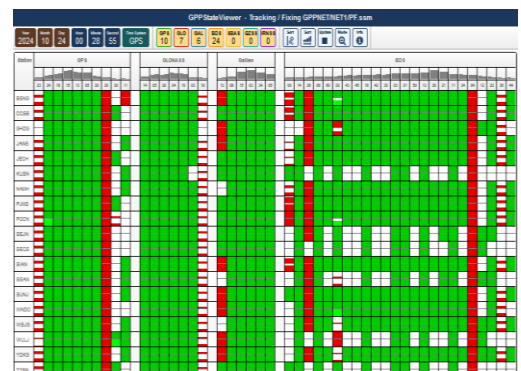
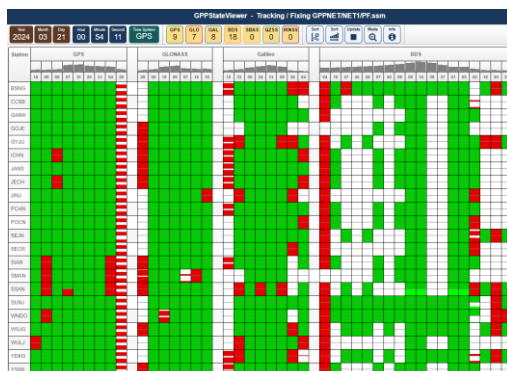
업데이트한 장비는 총 78대로, 그 중 Trimble사의 장비 43대(NetR9)에 설치된 최신 펌웨어 는 5.63 버전이며, Leica사의 장비 35대(GR10, GR25, GR50)에 설치된 최신 펌웨어는 4.80.109버전이다.

펌웨어 업데이트를 통해 가장 크게 개선된 점은 중국의 추가 GNSS 위성(BeiDou) 신호를 수신, 보정 정보 생성에 활용하여 전국에 균일한 품질의 서비스를 제공할 수 있게 된 점이다. 또한 최신 펌웨어버전을 유지함으로써 서비스 장애예방 및 보안성 강화, 기존 펌웨어 버전의 오류 항목 등을 개선할 수 있다.

위성기준점 별로 상세한 장비스펙 및 펌웨어 버전 현황은 [별표1] 위성기준점 현황에서 확인할 수 있다.



<펌웨어 업데이트 주요 장비>
Leica GR50(좌)
Trimble NetR9(우)

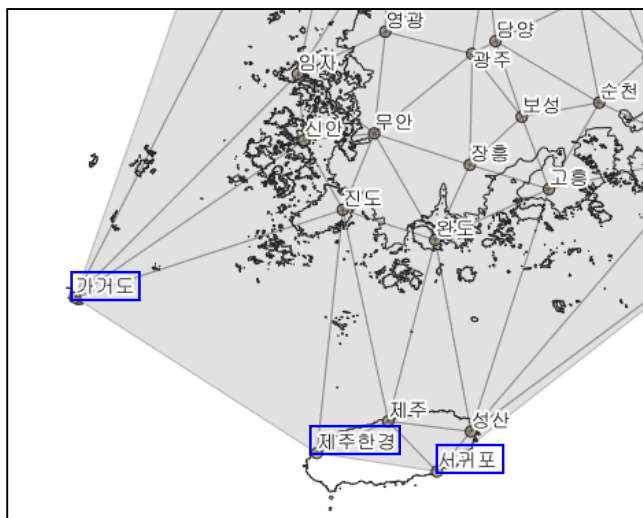


<GNSS 위성군 미수신(공백칸) 현황 - 업데이트 전(좌), 업데이트 후(우)>

3 • 2024년 신규 위성기준점 확대 추진(가거도, 제주도)

2024년 가거도,
제주도 위성기준점
확대 추진

국토지리정보원에서는 1995년 최초의 수원 위성기준점을 설치한 이후 Network-RTK 서비스 활성화를 목표로 지속적인 인프라 구축 및 확대를 통해 현재까지 93개소의 위성기준점을 운영·관리하고 있다. 현재 공공·지적측량 등 측위보정정보 수요는 지속적으로 증가하고 있으나 도서지역, 접경지역 등 사각지대가 잔존하고 있어 지자체 수요조사를 바탕으로 설치 우선순위를 검토하였다. 검토결과 제주도(2개소)와 가거도(1개소)로 신규 위성기준점 확대를 결정, 6월부터 공사를 시작해 11월 준공을 앞두고 있다.



제주도에 설치하게 될 2개소는 제주한경(가칭), 서귀포(가칭) 위성기준점이다. 소재지는 '해거름 전망대카페(제주특별자치도 제주시 한경면 판포리 1608)', '태흥2리 체육공원(제주특별자치도 서귀포시 남원읍 태흥리 364-5)'이다. 수신한경이 양호하고 주변 위성기준점과의 배치간격을 적절히 고려하여 선정한 결과다. 설치가 완료되면 Network-RTK 구성망에 제주도 2개소를 포함시켜 제주특별자치도 대부분의 지역이 안정적인 서비스를 제공받을 수 있을 전망이다.

<신규 위성기준점 설치시 Network-RTK 망 구성도>

가거도에 설치하게 될 1개소는 가거도(가칭) 위성기준점이다. 소재지는 '가거도 독실산 정상(전라남도 신안군 흑산면 가거도리 산 84)'이다. 제주도와 마찬가지로 수신환경, 배치간격을 고려했으며 이로써 설치가 완료되면 Network-RTK 구성망에 가거도 1개소를 포함시켜 신안군 도서지역 대부분이 안정적인 서비스가 가능해질 전망이다.

현재 공정은 시추 조사, 시추 공사를 거쳐 지지대 기초 공사까지 진행했으며 콘크리트 양생 중이다. 10월 중순 공정 진행상황 확인을 위해 공사현장을 확인했으며 11월에 필라 및 합체 설치, 보호 펜스 및 안내판 설치 후 준공 예정이다.

신설된 제주한경(가칭), 서귀포(가칭), 가거도(가칭)은 설치 시점으로부터 약 6개월 간의 안정화 기간을 거쳐 기준점 성과 고시('25.6) 이후 정식으로 Network-RTK 서비스 구성망에 포함할 예정이다.



<신규 위성기준점 설치공정>



<위성기준점 설치공사 공정 흐름도>

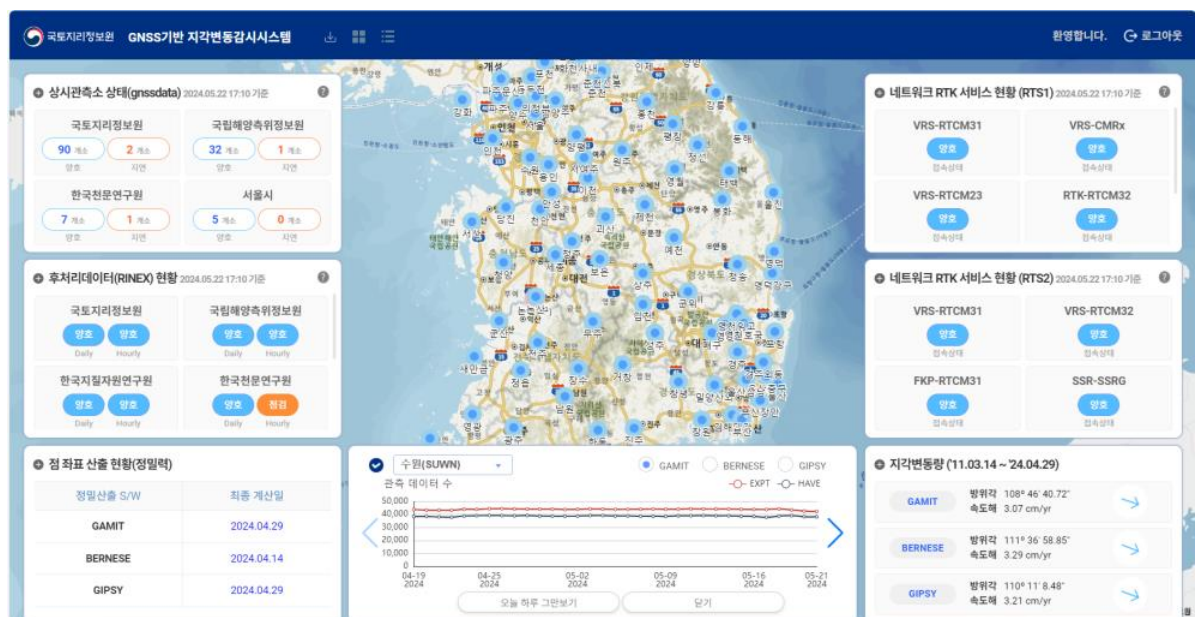
4 • 2024년도 상반기 위성기준점 기반 지각변동량 분석

'18.01~'24.06
지각변동량 분석

국토지리정보원에서는 우리나라 지각판의 이동과 지진과 같은 자연재해·재난 시 발생할 수 있는 지각변동을 모니터링 하기 위하여 2020년 부터 GNSS 위성기준점 기반의 '지각변동감시시스템'을 운영하고 있으며, 2024년 6월부터 대국민에게 서비스를 제공하고 있다. 지각변동감시시스템에서는 3개의 학술용 정밀 좌표 산출 소프트웨어(GAMIT, BERNESSE, GIPSY)를 이용하여 자동 계산을 수행하는데 각 소프트웨어는 위성기준점(상시관측소)의 1일 단위(Daily)의 정밀 좌표를 산출하고 그 결과를 이용하여 각 위성기준점별 연간 이동 속도 및 방향을 계산한다. 시스템 고도화 사업을 통하여 '24년 3분기 기준 국토지리정보원, 국립해양측위정보원, 한국지질자원연구원, 한국천문연구원, 서울특별시, LX 한국국토정보공사 공간정보연구원, 국립전파연구원 우주전파센터, 기상청 국가기상위성센터 8개 기관의 GNSS 상시관측소 데이터를 분석하고 있다. 추가적으로 지각변동감시시스템은 8개 기관의 GNSS data 다운로드가 가능하며, 우리원의 Network-RTK 서비스 서버 현황 정보도 제공하고 있다.

※ GNSS(Global Navigation Satellite System) : GPS(미국), GLONASS(러시아), GALILEO(유럽연합), BEIDOU(중국) 등 세계 각국에서 운영 중인 인공위성을 이용하여 위치를 측정하는 항법위성체계

지각이동 모니터링은 지속적으로 변화하는 지구(지각판)의 움직임을 모니터링할 수 있는 수단이며, 지각판 이동에 따른 위치변화 모니터링도 가능하다. '18년 1월에서 '24년 6월까지 우리원 59개 위성기준점을 이용하여 6.5년의 지각이동량을 분석한 결과 우리나라 지각은 동남방향(북쪽기준 시계방향 110.6°)으로 평균 3.2cm/year 이동하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 우리원에서 '22년과 '23년에 분석한 지각이동 결과와 유사하며 이는 우리나라의 지각(판)이동이 안정적임을 알 수 있다. 그리고 다른 기관의 GNSS 상시관측소를 이용하여 같은 방법으로 지각이동을 분석한 결과도 동남쪽 방향으로 연간 약 3.1cm/year로 이동하고 있음을 확인할 수 있었다. 우리나라 지각이동 관련 내용은 우리원 홈페이지 자료실에 게시되어 있다. (* 우리나라는 지각판 중 유라시아판(Eurasian Plate)에 위치하고 있다.)



<GNSS기반 지각변동감시 시스템(geodesy.ngii.go.kr)>

5 • IGS 2024 Symposium & Workshop 발표

IGS 2024
Symposium &
Workshop

국토지리정보원은 지난 6월 30일부터 7월 5일까지 스위스 베른의 베른대학교에서 개최된 'IGS 2024 Symposium & Workshop(이하 워크숍)'에 참석하여 우리원에서 구축·운영 중인 위성기준점 현황과 지각변동 감시시스템을 이용한 국내 지각이동·변형량 분석결과 포스터를 발표하고 학술 토론회에서 GNSS 관련 최신 기술 개발 현황을 파악했다. 포스터 세부내용은 [별표6]에서 확인할 수 있다.



<프리젠테이션 발표>

IGS는 'International GNSS Service'의 약자로 GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou, QZSS 및 SBAS를 추적하는 400개 이상의 영구적으로 운영되는 측지 품질의 지상국으로 구성된 글로벌 네트워크다. 지상국의 데이터는 4개의 IGS 글로벌 데이터 센터와 여러 지역 데이터 센터에 보관된다. 분석 센터는 데이터를 정기적으로 처리하고, 공식 IGS 통합 제품을 생산하는 분석 센터에 제품을 기여한다.

현재 대한민국에 IGS 지상국으로 정식 등록된 GNSS 상시관측소는 국토지리정보원 위성기준점 2개소(SUWN00KOR, SEJN00KOR), 한국천문연구원 2개소(DAE200KOR, GAMG00KOR), 서울시 1개소(YONS00KOR), 오산시 1개소(OSN300KOR)로 총 6개소이다.

이번 워크숍은 GNSS를 이용한 측지·측량, 지구관측의 원천기술과 위성측량분야의 최신기술 및 노하우를 공유·토론하기 위한 전 세계 최대 전문가로 구성되었다. 특히 올해는 IGS가 1994년 1월 1일에 운영 서비스 시작 이래 30주년을 맞아 5개 세션에 포스터 포함 100여 편의 논문 발표가 있었다.

주요 내용으로는 'GNSS 표준 및 인프라(GNSS Standards and Infrastructure)', '전 세계 GNSS 데이터를 활용하여 기준 좌표계를 구축하는 과정(Building Global GNSS-Based Reference Frames)', 'GNSS를 통한 기준 좌표계 접근 제공(Giving Access To The Reference Frame Through GNSS)', '기후를 위한 GNSS(GNSS for Climate)', 'GNSS 기반 응용(GNSS-Enabled Applications)' 총 5개의 세션으로 구성되어 있었다.

또한 국토지리정보원은 이번 워크숍 참가 이후 IGS 기여기관으로 정식 등록을 마쳤으며, 향후 지속적으로 기여할 수 있는 방안을 마련하여 국제사회로부터 대한민국의 위상을 높이고자 한다.



<IGS 의장 오리엔테이션>



<IGS에 등록된 GNSS 상시관측소>

순번	권역	기준점명	영문	설치 년도	설치장소
1	서울경기	남양주	NAMY	2020	경기 남양주시 수동면 지둔리 산108 수동축구장
2	서울경기	동두천	DOND	2000	경기 동두천시 생연동 산 51-1 동두천기상대
3	서울경기	수원	SUWN	1995	경기 수원시 영통구 원천동 111 국토지리정보원
4	서울경기	안성	ANSO	2009	경기 안성시 석정동 한경대학교 3공학관2층 GIS실
5	서울경기	양주	YANJ	2020	경기 양주시 장흥면 삼상리 279-14
6	서울경기	양평	YANP	2000	경기 양평군 양평읍 회현리 306-1 양평수도사업소
7	서울경기	서여주	YEOJ	2020	경기 여주시 능서면 매류리 1-51
8	서울경기	의정부	OJBU	2020	경기 의정부시 낙양동 731
9	서울경기	이천	ICHN	2019	경기 이천시 장호원읍 장호원리 332-4 이천시농업기술센터
10	서울경기	파주	PAJU	1999	경기 파주시 다율동 56-8 다율방과후학교 운동장
11	서울경기	파주문산	PJMS	2022	경기 파주시 문산을 장산리 450-2 파주 자동기상관측소
12	서울경기	포천	POCN	2022	경기 포천시 창수면 오가리 939 포천 야구장
13	서울경기	서울	SOUL	1999	서울 노원구 공릉동 1-1 육군사관학교
14	서울경기	강화	GANH	2012	인천 강화군 내가면 고천리 797-1 내가면사무소
15	서울경기	인천	INCH	2000	인천 연수구 연수3동 580 대학공원
16	강원도	동해	DONH	2013	강원 동해시 중앙로 31 동해기상대
17	강원도	양양	YYAN	2019	강원 양양군 양양읍 조산리 24-4
18	강원도	영월	YOWL	1999	강원 영월군 영월읍 하송리 242 영월군청
19	강원도	원주	WNJU	1999	강원 원주시 명륜1동 218번지 원주기상대
20	강원도	인제	INJE	2000	강원 인제군 인제읍 상동리 349-6 인제군청
21	강원도	정선	JSUN	2019	강원 정선군 정선읍 신월리 981 정선국토관리사무소
22	강원도	철원	CHLW	2000	강원 철원군 서면 자등리 754 서면사무소
23	강원도	철원	CHLW	2000	강원 철원군 철원읍 대마리
24	강원도	춘천신북	CCSB	2022	강원 춘천시 신북읍 산천리 280-2 춘천기상대
25	강원도	태백	TABK	2000	강원 태백시 황지동 244-3 태백시청
26	강원도	평창	PCHN	2019	강원 평창군 대화면 신리 산840 서울대 평창캠
27	강원도	홍천	HONC	2000	강원 홍천군 서석면 풍암리 109-1 풍암정수장
28	강원도	화천사내	HCSN	2022	강원 화천군 사내면 사창리 312 사내체육공원
29	강원도	화천	HCHN	2015	강원 화천군 상서면 한양리 104-19
30	충청도	괴산	GSAN	1999	충북 괴산군 괴산읍 서부리 125 괴산군청 뒷산
31	충청도	보은	BOEN	2013	충북 보은군 보은읍 이평리45 보은군청
32	충청도	제천	JECH	2019	충북 제천시 덕산면 도전리 367 제천 덕산근린공원
33	충청도	청주	CNJU	2000	충북 청주시 흥덕구 개신동 12 충북대학교
34	충청도	논산	NSAN	2018	충남 논산시 관촉동 산27-12
35	충청도	당진	DANJ	2015	충남 당진시 신평면 운정리 214-5 삼교호바다공원
36	충청도	서산	SEOS	1999	충남 서산시 수석동 188 서산기상대
37	충청도	천안	CHEN	2000	충남 천안시 성거읍 신월리 343-1 서북구청
38	충청도	청양	CHYG	1999	충남 청양군 청양읍 송방리 100 청양군청
39	충청도	세종	SEJN	2012	세종시 연기면 세종리 산 182 우주측지관측센터
40	경상도	대구	TEGN	1998	경북 경산시 하양읍 부호리 33 경일대학교
41	경상도	경주	GYJU	2019	경북 경주시 산내면 외칠리 27-7
42	경상도	경주외동	GYOI	2019	경북 경주시 외동읍 석계리 산231-13
43	경상도	군위	KUNW	2000	경북 군위군 군위읍 동부리 70 군위배수장
44	경상도	김천	KIMC	2000	경북 김천시 대광동 850 김천시환경사업소
45	경상도	봉화	BONH	2009	경북 봉화군 춘양면 서동길 63 봉화자동기상관측소
46	경상도	상주	SNJU	2000	경북 상주시 기장동 386 경북대학교 상주캠퍼스
47	경상도	성주	SUNJ	2022	경북 성주군 성주읍 대흥리 905-3 성주별고을체육공원

순번	권역	기준점명	영문	설치 년도	설치장소
48	경상도	영덕강구	YDKG	2019	경북 영덕군 강구면 강구리 산67
49	경상도	영덕	YODK	2012	경북 영덕군 영해면 성내리 233 영덕자동기상관측소
50	경상도	영천호국	YCHG	2019	경북 영천시 교촌동 5
51	경상도	영천	YCMP	2019	경북 영천시 용담로 2054
52	경상도	영천임고	YCIG	2019	경북 영천시 임고면 금대리 103
53	경상도	예천	YECH	2000	경북 예천군 예천읍 서본리 240 예천문화회관 정원
54	경상도	울진	WULJ	1999	경북 울진군 울진읍 연지리 143-16 울진기상대
55	경상도	청송	CHSG	1999	경북 청송군 청송읍 월막리 330 청송군청
56	경상도	포항	POHN	2019	경북 포항시 남구 오천읍 갈평리 산143
57	경상도	거제도	GOJE	2012	경남 거제시 남부면 저구리 423 무인기상관측소
58	경상도	거창	GOCH	1999	경남 거창군 남하면 무릉리 991-1 남하면사무소
59	경상도	고성	GOSG	2015	경남 고성군 고성읍 기월리 송학고분로 193 고성군종합운동장
60	경상도	김해대감	GHDG	2019	경남 김해시 대동면 대감리 524
61	경상도	남해	NAMH	2020	경남 남해군 상주면 상주리 1723
62	경상도	밀양산외	MYSO	2019	경남 밀양시 산외면 다죽리 123-2
63	경상도	진주	JINJ	1999	경남 진주시 평거동 49 진주수질검사소
64	경상도	창녕	CHNG	2000	경남 창녕군 대지면 구미리 1 창녕하수처리장
65	경상도	창원	CHWN	2009	경남 창원시 의창구 사림동 1 경남도청
66	경상도	하동	HADG	2000	경남 하동군 악양면 정서리 285-1 악양면사무소
67	경상도	부산	PUSN	2000	부산 금정구 장전동 산 30 부산대학교 대운동장
68	경상도	부산장안	PSJA	2019	부산 기장군 장안읍 명례리 산78-1
69	경상도	울산	WOLS	1999	울산 동구 화정동 222 울산동구청
70	경상도	울산삼남	WSSN	2019	울산 울주군 삼남면 교동리 602-1
71	경상도	울산중구	WSJG	2019	울산 중구 종가로 365
72	전라도	군산	KUSN	2012	전북 군산시 내흥동 425-10 군산무인기상대
73	전라도	새만금	SMAN	2016	전북 군산시 옥도면 비안도리 가력유지관리사무소 앞
74	전라도	남원	NAMW	1999	전북 남원시 도통동 산1-1 월락배수지
75	전라도	무주	MUJU	2000	전북 무주군 무주읍 당산리 1199-3 등나무운동장
76	전라도	장수	JANS	2020	전북 장수군 장수읍 두산리 894
77	전라도	전주	JUNJ	1998	전북 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14 전북대학교
78	전라도	정읍	JUNG	2000	전북 정읍시 웅동면 산성리 529-6 산성정수장
79	전라도	고흥	GOHG	2020	전남 고흥군 풍양면 울치리 1504-9
80	전라도	무안	MUAN	2020	전남 무안군 삼향읍 오룡길 1
81	전라도	보성	BSNG	2022	전남 보성군 북내면 북내리 536-13 내면체육공원
82	전라도	순천	SONC	2000	전남 순천시 동외동 176 순천시립도서관
83	전라도	임자	IMJA	2022	전남 신안군 임자면 진리 184-9 임자하수종말처리장
84	전라도	신안	SIAN	2020	전남 신안군 팔금면 읍리 504-2
85	전라도	영광	YONK	2000	전남 영광군 영광읍 무령리 315-82 영광군립도서관
86	전라도	완도	WNDO	2022	전남 완도군 완도읍 가용리 산 1-45 신지대교 교통광장
87	전라도	장흥	JAHG	1999	전남 장흥군 장흥읍 남동리 60 문화예술회관 뒤 남산공원
88	전라도	진도	JIND	2012	전남 진도군 의신면 사천리 산1-6 진도기상대
89	전라도	광주	KWNJ	1998	광주 북구 용봉동 333 전남대학교
90	제주도	성산	SSAN	1998	제주 서귀포시 성산읍 오조리 1365-1 성산국민체육관
91	제주도	제주	CHJU	2000	제주 제주시 건입동 1123-13 제주지방기상청
92	강원도	강릉구정	GNGJ	2023	강릉시 구정면 제비리 608-1 구정휴게소 속초방향
93	전라도	담양	DAMY	2023	전남 담양군 창평면 창평리 665

별 표 1

위성기준점 현황('24.10월 93개소 기준)

순번	기준점명	영문명	수신기명	수신기S/N	수신기 교체일	안테나명	안테나S/N	안테나 코드	안테나 교체일	평웨이 버전
1	강화	GANH	Trimble NetR9	5229K50869	2012.12.24	Trimble GNSS Choke	5222354509	TRM59800.00 SCIS	2012.12.24	5.63
2	거제도	GOJE	Leica GR10	1700165	2012.03.09	Leica GNSS Choke Ring	-	LEIAR25.R3 LEIT	2012.03.09	4.80.109
3	거창	GOCH	Trimble NetR9	5816R50366	2018.07.20	Trimble GNSS Choke	5511356091	TRM59800.00 SCIS	2018.07.20	5.63
4	경주	GYJU	Trimble NetR9	5816R50285	-	HX-CGX601A	14780066	HXCCGX601A	-	5.63
5	경주외동	GYOI	Trimble Alloy	5750R40038	-	Trimble GNSS Choke	5445355062	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
6	고성	GOSG	Trimble NetR9	5419R48440	2015.01.08	Trimble GNSS Choke	727293	TRM59800.00 SCIS	2015.01.08	5.63
7	광주	KWNJ	Trimble NetR9	5302K41531	2013.07.03	Trimble GNSS Choke	0220114581	TRM59800.00 SCIS	2018.01.26	5.63
8	괴산	GSAN	Trimble NetR9	5816R50352	2018.07.17	Trimble GNSS Choke	5508356077	TRM59800.00 SCIS	2018.07.17	5.63
9	군산	KUSN	Leica GR10	1700139	2012.03.09	Leica GNSS Choke Ring	-	LEIAR25.R3 LEIT	2012.03.09	4.80.109
10	군위	KUNW	Trimble NetR9	5816R50316	2018.07.18	Trimble GNSS Choke	5732337005	TRM59800.00 SCIS	2018.07.18	5.63
11	김천	KIMC	Trimble NetR9	5816R50351	2018.07.19	Trimble GNSS Choke	5732337002	TRM59800.00 SCIS	2018.07.19	5.63
12	김해대감	GHDG	Trimble Alloy	5940R40020	-	Trimble GNSS Choke	5912337049	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
13	남원	NAMW	Leica GR50	1871004	-	Leica GNSS Choke Ring	727118	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
14	논산	NSAN	Trimble NetR9	5816R50321	2018.07.12	Trimble GNSS Choke	5511356094	TRM59800.00 SCIS	2018.07.12	5.63
15	당진	DANJ	Trimble NetR9	5428R49089	2015.01.07	Trimble GNSS Choke	5443355051	TRM59800.00 SCIS	2015.01.07	5.63
16	대구	TEGN	Trimble NetR9	5302K41496	2013.07.02	Trimble GNSS Choke	0220114576	TRM59800.00 SCIS	2018.01.20	5.63
17	동두천	DOND	Trimble NetR9	5736R50879	2018.01.29	Trimble GNSS Choke	5614361575	TRM59800.00 SCIS	2018.01.29	5.63
18	동해	DONH	Trimble NetR9	5302K41636	2013.12.20	Trimble GNSS Choke	5320354679	TRM59800.00 SCIS	2013.12.20	5.63
19	무주	MUJU	Leica GR50	1871004	-	Leica GNSS Choke Ring	727032	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
20	밀양산외	MYSO	Trimble Alloy	5937R40262	-	Trimble GNSS Choke	5906337002	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
21	보은	BOEN	Trimble Alloy	5923R40142	-	Trimble GNSS Choke	4938353462	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
22	봉화	BONH	Trimble NetR9	5251K41049	2013.12.20	Trimble GNSS Choke	5319354672	TRM59800.00 SCIS	2013.12.20	5.63
23	부산	PUSN	Trimble NetR9	5816R50357	2018.07.26	Trimble GNSS Choke	5816337005	TRM59800.00 SCIS	2018.07.26	5.63
24	부산장안	PSJA	Trimble Alloy	5750R40035	-	Trimble GNSS Choke	5912337037	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
25	상주	SNJU	Trimble NetR9	5302K41526	2013.07.02	Trimble GNSS Choke	-	TRM59800.00 SCIS	2018.01.19	5.63
26	새만금	SMAN	Leica GR25	1831524	2016.03.03	Leica GNSS Choke Ring	726344	LEIAR25.R4 LEIT	2016.03.03	4.80.109
27	서산	SEOS	Trimble NetR9	5251K40992	2013.07.03	Trimble GNSS Choke	0220170416	TRM59800.00 SCIS	2018.01.24	5.63
28	서여주	YEOJ	Trimble Alloy	5947R40157	-	Trimble GNSS Choke	5850337002	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
29	서울	SOUL	Trimble NetR9	5251K40863	2017.07.11	Trimble GNSS Choke	0220227556	TRM59800.00 SCIS	2017.07.11	5.63
30	성산	SSAN	Trimble NetR9	5816R50310	2018.08.21	Trimble GNSS Choke	5511356098	TRM59800.80 SCIS	2018.08.21	5.63
31	세종	SEJN	Trimble NetR9	5049K72207	2012.02.15	Trimble GNSS Choke	5109354039	TRM59800.00 SCIS	2012.02.15	5.63
32	수원	SUWN	Trimble NetR9	5302K41501	2018.07.25	Trimble GNSS Choke	0220170420	TRM59800.00 SCIS	2018.02.05	5.63
33	순천	SONC	Leica Leica GR50	1871002	-	Leica GNSS Choke Ring	727083	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
34	안성	ANSO	NetR5	4747K11327	2009.02.17	Trimble Zephyr Geodetic 2	30568168	TRM55971.00 NONE	2009.02.17	48.01
35	양양	YYAN	Leica GR50	1870995	-	Leica GNSS Choke Ring	4938353473	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
36	양평	YANP	Trimble NetR9	5736R50873	2018.01.11	Trimble GNSS Choke	5624351640	TRM59800.00 SCIS	2018.01.11	5.63
37	영광	YONK	Leica Leica GR50	1871006	-	Leica GNSS Choke Ring	8395161	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
38	영덕	YODK	Leica GR10	1700170	2012.03.09	Leica GNSS Choke Ring	10301024	LEIAR25.R3 LEIT	2018.09.20	4.80.109
39	영덕강구	YDKG	Trimble Alloy	5750R40040	-	Trimble GNSS Choke	5912337033	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
40	영월	YOWL	Trimble NetR9	5736R50872	2018.01.17	Trimble GNSS Choke	5624351638	TRM59800.00 SCIS	2018.01.17	5.63
41	영천	YCMP	Trimble Alloy	5837R40075	-	Trimble GNSS Choke	5912337046	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
42	영천임고	YCIG	Trimble Alloy	5940R40021	-	Trimble GNSS Choke	5850337008	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
43	영천호국	YCHG	Trimble Alloy	5750R40028	-	Trimble GNSS Choke	5912337039	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
44	예천	YECH	Leica Leica GR50	1871005	-	Leica GNSS Choke Ring	727126	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
45	울산	WOLS	Trimble NetR9	5816R50317	2018.07.27	Trimble GNSSChoke	5628351655	TRM59800.00 SCIS	2018.07.27	5.63
46	울산삼남	WSSN	Trimble Alloy	5940R40039	-	Trimble GNSS Choke	5916337054	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
47	울산중구	WSJG	Trimble Alloy	5937R40284	-	Trimble GNSS Choke	5941338783	TRM59800.00 SCIS	-	5.63

별 표 1

위성기준점 현황('24.10월 93개소 기준)

순번	기종명	영문명	수신기명	수신기S/N	수신기 교체일	안테나명	안테나S/N	안테나 코드	안테나 교체일	펌웨어 버전
48	울진	WULJ	Trimble NetR9	5302K41493	2013.07.01	Trimble GNSS Choke	0220185525	TRM59800.00 SCIS	2018.01.22	5.63
49	원주	WNJU	Trimble NetR9	5302K41495	2013.06.14	Trimble GNSS Choke	0220170417	TRM59800.00 SCIS	2013.06.14	5.63
50	이천	ICHN	Leica GR50	1871003	-	Leica GNSS Choke Ring	7327125	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
51	인제	INJE	Trimble NetR9	5302K41495	2018.01.16	Trimble GNSS Choke	5614361574	TRM59800.00 SCIS	2018.01.16	5.63
52	인천	INCH	Trimble NetR9	5737R51053	2017.12.28	Trimble GNSS Choke	5614361579	TRM59800.00 SCIS	2017.12.28	5.63
53	장흥	JAHG	Trimble NetR9	5816R50308	2018.08.20	Trimble GNSS Choke	5510356087	TRM59800.00 SCIS	2018.08.20	5.63
54	전주	JUNJ	Trimble NetR9	5302K41623	2013.07.03	Trimble GNSS Choke	0220114579	TRM59800.00 SCIS	2018.01.25	5.63
55	정선	JSUN	Leica GR50	1871014	-	Leica GNSS Choke Ring	727124	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
56	정읍	JUNG	Leica GR50	31180288	-	Leica GNSS Choke Ring	727120	LEIAR25.R3 LEIT	-	4.80.109
57	제주	CHJU	Trimble NetR9	5302K41520	2013.06.26	Trimble Zephyr Geodetic 2	0220139609	TRM55971.00 NONE	2013.06.26	5.63
58	제천	JECH	Leica GR50	1871015	-	Leica GNSS Choke Ring	727121	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
59	진도	JIND	Leica GR10	1700157	2012.06.06	Leica GNSS Choke Ring	1700134	LEIAR25.R3 LEIT	2012.06.06	4.80.109
60	진주	JINJ	Trimble NetR9	5250K40389	2013.07.02	Trimble GNSS Choke	0220114579	TRM59800.00 SCIS	2018.01.25	5.63
61	창녕	CHNG	Leica GR50	1871118	-	Leica GNSS Choke Ring	727027	LEIAR25.R3 LEIT	-	4.80.109
62	창원	CHWN	Trimble Alloy	5937R40276	-	Trimble GNSS Choke	-	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
63	천안	CHEN	Leica GR50	18781017	-	Leica GNSS Choke Ring	727123	LEIAR25.R3 LEIT	-	4.80.109
64	철원	CHUL	Trimble NetR9	5332K45096	2014.12.24	Trimble GNSS Choke	5338354863	TRM59800.00 SCIS	2014.12.24	5.63
65	철원(서면)	CHLW	Trimble NetR9	5742R51302	2018.01.15	Trimble GNSS Choke	5624351634	TRM59800.00 SCIS	2018.01.15	5.63
66	청송	CHSG	Trimble NetR9	5816R50316	2018.07.18	Trimble GNSS Choke	5732337001	TRM59800.00 SCIS	2018.07.18	5.63
67	청양	CHYG	Trimble NetR9	5816R50365	2018.07.13	Trimble GNSS Choke	5511356095	TRM59800.00 SCIS	2018.07.13	5.63
68	청주	CNJU	Trimble NetR9	5250K40757	2013.07.04	Trimble GNSS Choke	0220227870	TRM59800.00 SCIS	2018.01.23	5.63
69	태백	TABK	Trimble NetR9	5251K41051	2013.07.01	Trimble GNSS Choke	4938353467	TRM59800.00 SCIS	2018.01.19	5.63
70	파주	PAJU	Trimble NetR9	5736R50871	2018.01.10	Trimble GNSS Choke	5614361582	TRM59800.00 SCIS	2018.01.10	5.63
71	평창	PCHN	Leica GR50	1871011	-	Leica GNSS Choke Ring	727119	LEIAR25.R4 LEIT	-	4.80.109
72	포항	POHN	Trimble NetR9	5826R50242	-	HX-CGX601A	C17100000314	HXCCGX601A	-	5.63
73	하동	HADG	Trimble Alloy	5923R40287	-	Trimble GNSS Choke	5912337040	TRM59800.00 SCIS	-	5.63
74	홍천	HONC	Trimble NetR9	5742R51253	2018.01.11	Trimble GNSS Choke	5614361580	TRM59800.00 SCIS	2018.01.11	5.63
75	화천	HCHN	Trimble NetR9	5332K45159	2015.04.24	Trimble GNSS Choke	5338354866	TRM59800.00 SCIS	2015.04.24	5.63
76	양주	YANJ	Leica GR50	1871335	-	Leica GNSS Choke Ring	727294	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
77	의정부	OJBU	Leica GR50	1871347	-	Leica GNSS Choke Ring	727296	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
78	남양주	NAMY	Leica GR50	1871344	-	Leica GNSS Choke Ring	727295	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
79	신안	SIAN	Leica GR50	1871343	-	Leica GNSS Choke Ring	727289	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
80	남해	NAMH	Leica GR50	1871349	-	Leica GNSS Choke Ring	727290	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
81	무안	MUAN	Leica GR50	1871355	-	Leica GNSS Choke Ring	727291	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
82	장수	JANS	Leica GR50	1871119	-	Leica GNSS Choke Ring	765733	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
83	고흥	GOHG	Leica GR50	1871342	-	Leica GNSS Choke Ring	727293	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
84	파주문산	PJMS	Leica GR50	1871451	-	Leica GNSS Choke Ring	24097005	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
85	포천	POCN	Leica GR50	1871461	-	Leica GNSS Choke Ring	24079021	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
86	화천사내	HCSN	Leica GR50	1871652	-	Leica GNSS Choke Ring	24272011	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
87	보성	BSNG	Leica GR50	1871645	-	Leica GNSS Choke Ring	24272020	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
88	성주	SUNJ	Leica GR50	1871642	-	Leica GNSS Choke Ring	24272009	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
89	완도	WNDO	Leica GR50	1871647	-	Leica GNSS Choke Ring	24272012	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
90	임자	IMJA	Leica GR50	1871644	-	Leica GNSS Choke Ring	24272010	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
91	춘천신북	CCSB	Leica GR50q	1871444	-	Leica GNSS Choke Ring	24097006	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
92	강릉구정	GNGJ	Leica GR50	1871794	-	Leica GNSS Choke Ring	-	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109
93	담양	DAMY	Leica GR50	1871801	-	Leica GNSS Choke Ring	-	LEIAR20.R4 LEIM	-	4.80.109

별 표 2

위성기준점 고시성과('24.10월 93개소 기준)

순 번	기준 점명	영문 명칭	ITRF2000			위도 (도-분-초)	경도 (도-분-초)	타원체고 (m)	평면직각좌표		투영 원점	안테나 옵셋
			x	y	z				X(m)	Y(m)		
1	강화	GANH	-2997010.17	4066495.724	3880879.371	37-43-09.7635	126-23-24.8656	43.501	569,027.792	146,239.621	중부	
2	거제도	GOJE	-3273540.834	4102034.341	3612576.536	34-43-18.4329	128-35-27.1292	61.72	236,306.681	162,525.114	동부	0.032
3	거창	GOCH	-3189851.522	4091157.875	3698444.786	35-40-04.4439	127-56-35.9918	217.203	341,606.304	285,410.625	중부	0.111
4	경주	GYJU	-3263936.683	4025010.589	3706337.019	35-45-19.6199	129-02-20.6643	225.1530	350,910.884	203,533.849	동부	
5	경주외동	GYOI	-3284756.4753	4014815.2731	3698922.2149	35-40-24.97637	129-17-19.02157	154.3114	341,867.504	226,129.626	동부	
6	고성	GOSG	-3243049.245	4105277.431	3636138.673	34-58-50.3894	128-18-27.7379	50.925	265,168.658	136,786.260	동부	
7	광주	KWNJ	-3134404.514	4173081.822	3654100.973	35-10-42.1514	126-54-36.8524	71.626	286,887.932	191,823.502	중부	
8	괴산	GSAN	-3132489.273	4040303.988	3801190.123	36-48-58.1955	127-47-12.4436	183.171	468,900.598	270,202.350	중부	0.034
9	군산	KUSN	-3091588.735	4138398.911	3728711.679	36-00-19.6975	126-45-41.5823	49.082	378,678.065	178,501.993	중부	
10	군위	KUNW	-3211712.129	4026954.298	3749223.33	36-14-00.5257	128-34-27.2629	174.97	404,035.850	161,725.246	동부	0.019
11	김천	KIMC	-3185109.947	4055952.033	3740570.81	36-08-14.6338	128-08-32.2520	94.652	393,631.184	122,799.388	동부	0.051
12	김해대감	GHDG	-3279714.7493	4052266.5286	3662441.4251	35-16-13.94052	128-59-06.31363	50.0011	297,109.411	198,643.126	동부	
13	남원	NAMW	-3160210.859	4133956.339	3676318.03	35-25-22.9670	127-23-46.2256	179.845	314,101.631	235,978.949	중부	0.015
14	논산	NSAN	-3109435.426	4109573.240	3745644.258	36-11-38.9906	127-06-44.3608	74.7250	399,595.097	210,102.524	중부	
15	당진	DANJ	-3060974.71	4088259.964	3807870.632	36-53-32.7112	126-49-22.9665	31.682	477,088.686	184,226.880	중부	
16	대구	TEGN	-3241051.567	4030771.731	3719838.489	35-54-22.7036	128-48-07.0827	106.377	367,666.720	182,123.545	동부	
17	동두천	DOND	-3036946.725	4021287.691	3896957.504	37-54-07.3892	127-03-38.6642	140.471	589,130.009	205,342.036	중부	0.088
18	동해	DONH	-3196656.7	3930091.958	3862221.719	37-30-25.1469	129-07-27.1325	69.941	545,286.643	210,981.727	동부	
19	무주	MUJU	-3156360.179	4089577.257	3728622.131	36-00-11.8365	127-39-40.2285	230.189	378,611.666	259,611.876	중부	0.106
20	밀양산외	MYSO	-3258418.4437	4050372.4635	3683366.4442	35-30-06.45900	128-48-56.75577	62.6933	322,782.132	183,284.877	동부	
21	보은	BOEN	-3141804.936	4060585.55	3772023.107	36-29-18.1261	127-43-48.9608	212.238	432,483.716	265,435.721	중부	0.028
22	봉화	BONH	-3206138.602	3971351.412	3812642.309	36-56-38.4378	128-54-52.2702	354.955	482,802.816	192,385.663	동부	
23	부산	PUSN	-3287592.189	4049012.093	3659187.985	35-14-02.1752	129-04-29.4416	158.645	293,051.119	206,812.952	동부	0.045
24	부산장안	PSJA	-3293845.7503	4031647.3651	3672604.8707	35-22-55.87748	129-14-55.44963	148.6019	309,524.805	222,600.595	동부	
25	상주	SNJU	-3175473.09	4043362.917	3762213.597	36-22-44.9922	128-08-40.1177	111.586	420,457.656	123,232.991	동부	
26	새만금	SMAN	-3085334.023	4165340.22	3703961.367	35-43-48.9891	126-31-40.5802	39.526	348,219.623	157,292.616	중부	0.05
27	서산	SEOS	-3042060.396	4111978.748	3797578.731	36-46-35.0728	126-29-39.1297	52.277	464,319.157	154,846.486	중부	
28	서여주	YEOJ	-3098874.3671	4027124.0527	3842103.3959	37-16-42.86978	127-34-41.89290	106.8125	520,086.048	251,287.603	중부	
29	서울	SOUL	-3051176.602	4034620.404	3872039.748	37-37-06.7871	127-05-54.0534	73.9010	557,666.535	208,682.715	중부	0.045
30	성산	SSAN	-3198235.508	4258920.024	3497381.574	33-28-04.0965	126-54-16.9684	46.343	97,137.651	191,142.452	중부	
31	세종	SEJN	-3110081.533	4082094.098	3775023.595	36-31-19.9682	127-18-11.4836	181.196	436,034.219	227,155.391	중부	
32	수원	SUWN	-3062023.563	4055449.033	3841819.213	37-16-31.8529	127-03-15.2647	83.819	519,591.018	204,810.534	중부	
33	순천	SONC	-3184745.246	4152521.071	3634027.001	34-57-26.9355	127-29-10.0857	43.617	262,485.866	244,401.493	중부	0.067
34	안성	ANSO	-3087667.42	4058167.38	3818526.443	37-00-43.7478	127-15-56.8376	93.546	490,394.603	223,654.511	중부	
35	양양	YYAN	-3137930.1530	3925138.8581	3914652.8389	38-06-18.34723	128-38-25.40823	37.2221	611,726.521	168,459.752	동부	
36	양평	YANP	-3086544.318	4021645.607	3857572.632	37-27-15.0801	127-30-20.2425	71.545	539,539.753	244,737.384	중부	0.075
37	영광	YONK	-3101848.789	4189388.859	3663198.912	35-16-42.8995	126-30-59.2938	100.002	298,108.982	156,009.428	중부	0.045
38	영덕	YODK	-3257453.365	3964411.658	3775960.777	36-32-00.4614	129-24-32.5830	70.576	437,317.491	236,631.630	동부	
39	영덕강구	YDKG	-3263326.2548	3974190.6683	3760772.4866	36-21-46.62555	129-23-25.57158	124.2838	418,389.403	235,041.265	동부	
40	영월	YOWL	-3164686.944	3984004.113	3833703.938	37-10-57.0656	128-27-42.5278	253.586	509,404.361	152,209.655	동부	0.099
41	영천	YCMP	-3247132.1483	4020347.7837	3725853.0004	35-58-22.59359	128-55-36.92660	154.2569	375,044.872	193,408.953	동부	
42	영천일고	YCIQ	-3251803.6268	4009913.8115	3733046.0100	36-03-10.01555	129-02-24.05085	200.1110	383,902.067	203,605.416	동부	
43	영천호국	YCHG	-3259396.3512	4009766.7946	3726577.5437	35-58-51.14911	129-06-23.14833	175.1497	375,927.774	209,598.448	동부	
44	예천	YECH	-3185564.09	4012511.004	3786513.622	36-39-05.2522	128-26-46.8156	136.688	450,476.620	150,493.339	동부	0.036
45	울산	WOLS	-3300601.002	4015928.316	3683580.176	35-30-14.2082	129-24-57.6534	95.935	323,084.929	237,743.035	동부	0.014
46	울산삼남	WSSN	-3278067.1525	4030934.2078	3687345.7487	35-32-43.51341	129-07-08.26608	131.2063	327,613.375	210,787.346	동부	
47	울산중구	WSJG	-3291139.5897	4018546.4131	3689156.8053	35-33-56.45135	129-19-01.38065	100.6312	329,901.041	228,742.382	동부	

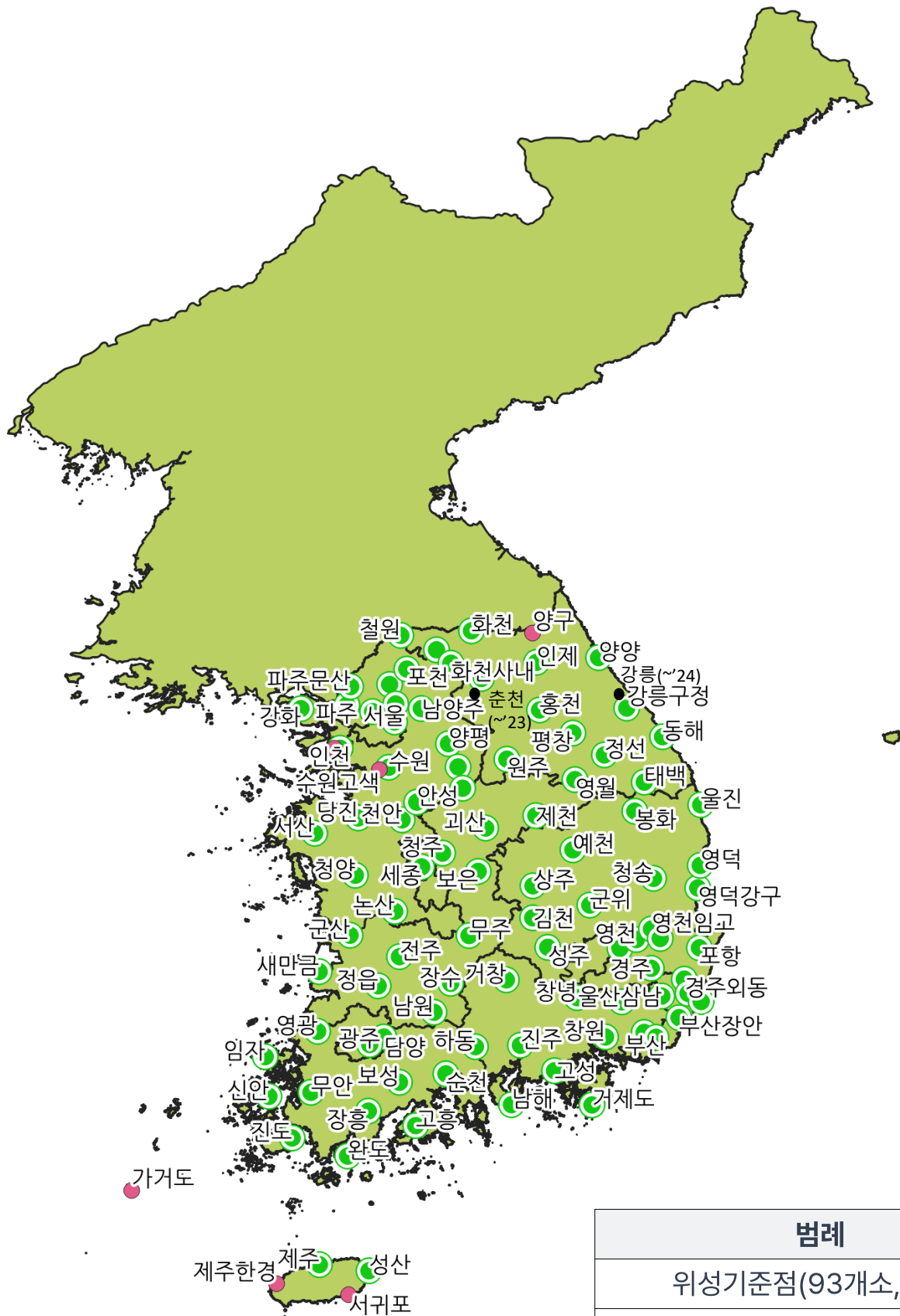
별 표 2

위성기준점 고시성과('24.10월 93개소 기준)

순 번	기준 점명	영문 명칭	ITRF2000			위도 (도-분-초)	경도 (도-분-초)	타원체고 (m)	평면직각좌표		투영 원점	안테나 읍셋
			x	y	z				X(m)	Y(m)		
48	울진	WULJ	-3238396.168	3940665.373	3816730.579	36-59-31.1155	129-24-46.7839	80.741	488,202.259	236,765.372	동부	
49	원주	WNJU	-3122341.173	4004030.642	3847323.755	37-20-13.9455	127-56-49.5187	180.206	526,857.203	283,929.216	중부	
50	이천	ICHN	-3107917.4357	4033814.2406	3827858.1032	37-07-02.65327	127-36-46.92781	111.5446	502,218.163	254,483.589	중부	
51	인제	INJE	-3107269.639	3952779.669	3911675.628	38-04-10.0691	128-10-14.8604	257.483	608,034.941	127,236.983	동부	0.125
52	인천	INCH	-3030123.343	4067231.015	3854557.436	37-25-11.4878	126-41-11.1803	88.464	535,655.584	172,243.584	중부	0.058
53	장흥	JAHG	-3152833.472	4199245.418	3608372.378	34-40-31.2558	126-53-58.4554	116.773	231,083.449	190,795.952	중부	0.035
54	전주	JUNJ	-3124886.946	4126580.519	3714170.148	35-50-36.4272	127-08-06.4497	77.148	360,682.898	212,207.397	중부	
55	정선	JSUN	-3172359.4910	3961928.2048	3850272.2627	37-22-09.77288	128-41-04.70192	361.3313	530,053.969	172,065.562	동부	
56	정읍	JUNG	-3121904.38	4146816.617	3694330.93	35-37-21.9584	126-58-26.5025	141.387	336,188.795	197,647.211	중부	0.113
57	제주	CHJU	-3168622.344	4277489.593	3501650.023	33-30-50.1352	126-31-47.3521	50.337	102,348.079	156,316.484	중부	-0.037
58	제천	JECH	-3155370.3322	4014672.0977	3809581.7540	36-54-35.18043	128-09-57.30574	316.7288	479,324.717	125,668.619	동부	
59	진도	JIND	-3118243.082	4241290.471	3590016.098	34-28-19.1783	126-19-25.4348	503.415	208,727.675	137,870.264	중부	
60	진주	JINJ	-3217002.774	4110225.626	3653650.427	35-10-23.1137	128-02-58.8281	122.001	286,711.142	113,428.253	동부	
61	창녕	CHNG	-3233224.311	4067916.373	3686212.121	35-31-59.9205	128-28-41.0174	61.753	326,388.654	152,664.082	동부	0.086
62	창원	CHWN	-3260411.294	4070678.419	3659345.285	35-14-10.0353	128-41-34.7807	88.346	293,333.979	172,054.743	동부	0.047
63	천안	CHEN	-3085225.308	4071232.711	3806614.166	36-52-40.8312	127-09-48.9096	69.545	475,486.039	213,841.350	중부	0.036
64	철원	CHUL	-3027594.13	3996637.973	3929480.722	38-16-23.7655	127-08-42.7629	289.032	630,342.489	212,706.850	중부	0.033
65	철원(서면)	CHLW	-3050945.076	3988270.854	3920005.514	38-09-52.1371	127-24-54.8796	308.778	618,338.721	236,390.396	중부	0.112
66	청송	CHSG	-3237145.799	3989513.687	3767338.57	36-26-08.2620	129-03-22.8455	250.031	426,384.774	205,052.274	동부	0.031
67	청양	CHYG	-3076700.377	4112486.54	3769348.633	36-27-32.0470	126-48-05.3825	136.474	428,984.225	182,206.327	중부	0.095
68	청주	CNJU	-3117076.222	4067949.775	3784300.486	36-37-36.8204	127-27-40.4174	93.488	447,706.961	241,254.442	중부	
69	태백	TABK	-3202046.387	3956163.038	3832326.512	37-09-49.1253	128-59-09.8828	736.192	507,174.337	198,763.491	동부	
70	파주	PAJU	-3020545.471	4046783.602	3883270.253	37-44-47.0633	126-44-16.4329	73.511	571,884.964	176,899.870	중부	0.116
71	평창	PCHN	-3148995.0931	3966490.7396	3864957.3290	37-32-04.80470	128-26-45.75834	560.2838	548,496.033	151,038.650	동부	
72	포항	POHN	-3283005.402	3996377.444	3720197.632	35-54-36.5173	129-24-10.6001	130.7430	368,149.375	236,372.224	동부	
73	하동	HADG	-3192918.391	4129777.808	3652656.49	35-09-44.6988	127-42-33.2453	76.592	285,344.011	264,617.116	중부	0.034
74	홍천	HONC	-3124135.831	3970877.723	3880183.26	37-42-32.9792	128-11-39.5699	372.184	568,024.214	128,956.426	동부	0.105
75	화천	HCHN	-3063400.632	3966503.21	3932683.483	38-18-29.1222	127-40-46.3592	561.484	634,416.242	259,435.799	중부	0.035
76	양주	YANJ	-3036238.2131	4039244.7213	3878932.4062	37-41-48.81741	126-55-53.84016	88.3690	566,359.3401	193,969.5801	중부	-
77	의정부	OJBU	-3046192.9623	4026815.2522	3884027.7180	37-45-17.53871	127-6-23.99686	97.2520	572,797.5661	209,399.8196	중부	-
78	남양주	NAMY	-3061228.5947	4018431.1747	3881000.0395	37-43-11.97124	127-18-0.14237	152.7287	568,963.2167	226,453.1286	중부	-
79	신안	SIAN	-3093291.4979	4234482.2378	3618492.9953	34-47-12.80735	126-8-53.33279	30.9802	243,783.5380	122,033.9020	중부	-
80	남해	NAMH	-3229653.7478	4136495.4800	3612759.7368	34-43-25.95573	127-58-54.00809	48.8360	236,901.0866	289,916.3142	중부	-
81	무안	MUAN	-3115606.1520	4215694.9284	3621279.6882	34-49-2.75227	126-27-58.41331	39.1477	246,970.7825	151,164.5124	중부	-
82	장수	JANS	-3160856.1260	4116000.0759	3696222.1165	35-38-29.86938	127-31-20.03446	467.4410	338,407.1146	247,298.6680	중부	-
83	고흥	GOHG	-3183205.4131	4184913.1754	3598351.4010	34-33-56.84727	127-15-28.83711	83.0142	218,955.4452	223,677.0601	중부	-
84	파주문산	PJMS	-3016849.1821	4037667.1804	3895503.4652	37-53-9.74720	126-45-58.36948	56.5601	587,376.8290	179,434.2285	중부	-
85	포천	POCN	-3041244.9568	4008003.7387	3907123.5545	38-1-6.89453	127-11-27.49287	88.4939	602,079.7318	216,769.1607	중부	-
86	화천사내	HCSN	-3062762.6975	3987974.0292	3911130.6117	38-3-46.48806	127-31-27.30127	301.9662	607,112.9657	246,006.9885	중부	-
87	보성	BSNG	-3161757.5920	4175292.6444	3628212.3142	34-53-34.61427	127-8-5.91557	140.2438	255,226.9357	212,337.7920	중부	-
88	성주	SUNJ	-3202178.3475	4061050.4751	3720520.7317	35-54-50.67405	128-15-22.05946	79.0865	368,766.3654	132,856.4492	동부	-
89	완도	WNDO	-3154089.4908	4224941.3531	3577263.5448	34-20-7.33195	126-44-34.17524	65.5384	193,394.4360	176,334.8253	중부	-
90	임자	IMJA	-3079967.0755	4220601.1126	3645789.3252	35-5-13.29068	126-7-11.82635	31.2485	277,103.8772	119,746.0775	중부	-
91	춘천신북	CCSB	-3083533.8838	3981731.8969	3900931.7773	37-56-51.25170	127-45-17.73530	122.4487	594,449.2972	266,354.7028	중부	-
92	강릉구정	GNGJ	-3168875.7115	3933765.0804	3881290.0753	37-43-24.57531	128-51-12.44643	124.3775	569,319.5445	187,080.6168	동부	-
93	담양	DAMY	-3139934.8092	4164343.6635	3659324.6322	35-14-09.04975	127-00-59.27807	95.5487	293,260.5352	201,498.8372	중부	-

순번	구분	대상	일자	조치사항	서비스 정상 운영 여부
1	HW	부산	7/12	LTE모뎀 리셋	부산 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
2	HW	보성	7/18	LTE모뎀 리셋	보성 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
3	HW	안성	7/24	KT모뎀 리셋	안성 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
4	HW	이천	7/24	KT회선 점검	이천 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
5	HW	고흥	7/25	LTE모뎀 리셋	고흥 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
6	HW	완도	8/27	LTE모뎀 리셋	완도 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
7	HW	안성	9/2	KT모뎀 전원 리셋	안성 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
8	HW	울진	9/4	LTE모뎀 리셋	울진 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
9	HW	이천	9/10	매설구간 장애 확인, 조치필요	이천 제외 네트워크망 형성, 정상 운영
10	HW	서울	9/25	모뎀 재부팅	서울 제외 네트워크망 형성, 정상 운영

※ 위와 같이 통신 등 점검 사항이 발생했을 시, 해당 위성기준점을 제외하고 인근 위성기준점으로 네트워크 망을 형성하므로 Network RTK(RTS1, RTS2 서버) 서비스는 사용 가능하지만, Single RTK(GNSS 데이터 통합 센터 서버) 서비스는 점검이 완료될 때까지 사용 불가



범례
위성기준점(93개소, 녹색)
'24 신규 위성기준점(6개소, 붉은색)
관측종료 위성기준점(2개소, 검은색)

1. 도메인 연결

: 서비스 도메인 및 포트 정보 입력

Ntrip Caster

Host: RTS3.ngii.go.kr

Port: 2101

	도메인	포트
정식 서비스	RTS3.ngii.go.kr	2101
시험 서비스	ssr2csr.gnssn.com	42101

2. 서비스 계정정보 입력

: 서비스 계정정보(아이디/패스워드) 입력

☒ Authentication

User: ID

Password: PASSWORD

	계정정보
정식 서비스	국토정보플랫폼 계정 사용
시험 서비스	별도 신청을 통한 계정 부여

3. 서비스 스트림 선택

: 보정정보 수신을 위한 서비스 스트림(마운트 포인트) 선택

Stream

GVRS

Jechon-Songhak

Jeungpyeong-Jeungpyeong

Jincheon-Jincheon

Cheongju-Sangdang

Cheongju-Heungdeok

Cheongju-Judeok

Cheongju-Dongnyang

Sokcho-Cheongho

Jindo-Imhoe

GVRS

○ 마운트 포인트 형식

(1) 지역명 마운트: 사용자가 직접 인접 격자 마운트 선택, 정지 측량 또는 측량 범위가 넓지 않은 경우에 적합

* 형식) '시-군-동', 예) Seoul-Gangseo-Gaehwa 서울-강서-개화

'군-면', 예) Yechon-Gaepo 예천-개포

(2) GVRS 마운트: 서버에서 자동으로 사용자 위치에 따른 인접 격자 마운트 선택,

이동 측량 또는 넓은 범위를 측량하는 경우에 적합

4. 보정정보 수신

: 서비스 연결 후 보정정보 수신 확인

```
$GNRGA,033250.00,3728.8185321,N,12652.6273447,E,1,07,1.12,157.743,M,18.282,M,,*4D
$GNRGA,A,3,,,,,,,,,,,,,2.00,1.12,1.66,1*00
$GNRGA,A,3,81,72,66,65,88,87,,,,,,,,,2.00,1.12,1.66,2*03
$GNRGA,A,3,07,,,,,,,,,,,,,2.00,1.12,1.66,3*05
$GNRGA,A,3,,,,,,,,,,,,,2.00,1.12,1.66,4*05
$GNRGA,A,3,,,,,,,,,,,,,2.00,1.12,1.66,5*04
$GPGSV,3,1,09,05,,46,11,19,149,35,13,,47,15,,47,1*5C
$GPGSV,3,2,09,18,,42,20,,41,24,,35,29,,37,1*6B
$GPGSV,3,3,09,50,47,180,39,1*58
$GPGSV,1,1,01,05,,44,5*64
$GPGSV,1,1,01,11,19,149,37,6*52
$GLGSV,2,1,06,65,58,336,46,66,29,271,39,72,24,048,42,81,30,324,44,1*74
$GLGSV,2,2,06,87,24,179,39,88,63,249,50,1*7D
$GLGSV,2,1,07,65,58,336,44,66,29,271,43,72,24,048,43,75,,39,3*4E
$GLGSV,2,2,07,81,30,324,44,87,24,179,23,88,63,249,49,3*42
$GAGSV,1,1,01,07,81,000,52,2*4E
$GAGSV,1,1,03,07,81,000,46,13,,41,26,,46,7*4D
$GBGSV,3,1,12,01,,43,04,,39,08,,44,13,,44,1*75
$GBGSV,3,2,12,27,,44,28,,46,33,,48,38,,48,1*72
$GBGSV,3,3,12,58,,46,59,,45,60,,39,62,,42,1*79
$GQGSV,1,1,03,03,,42,04,,45,07,,36,1*64
```

GNSS CORS Processing using Automated Crustal Deformation Monitoring System in South Korea

Jiyoung Moon, Jeonghyeon Sung, Hasu Yoon, Junha Ryu, Daehyun Kim
Geodesy Department, NGII(National Geographical Information Institute), Suwon City, South Korea 16817



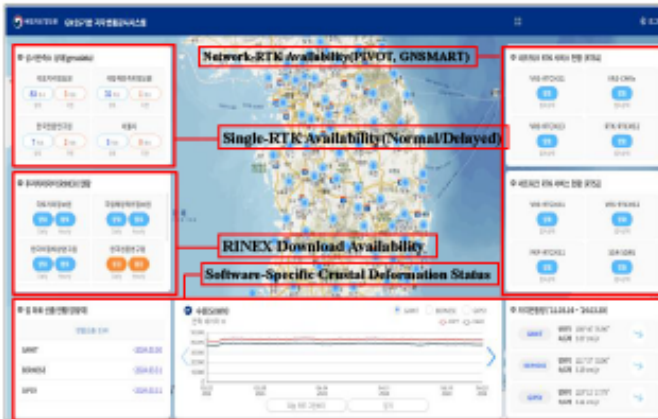
Ministry of Land, Infrastructure and Transport

ABSTRACT

The National Geographical Information Institute of Korea (NGII) established a Crustal Deformation Monitoring System (CDMS) using GNSS CORS data in 2020. This system automatically processes daily GNSS CORS positions using three GNSS processing software: GAMIT-GLOBK, Bernese 5.2, and GIPSY-OASIS. It calculates crustal deformation using accumulated time-series coordinates of CORS stations. NGII's Crustal Deformation Monitoring System collects RINEX data from CORS stations in Korea and abroad, automatically processes GNSS data using necessary orbits and models, and performs daily processing using Ultra-Rapid, Rapid, and Final orbit products. The system monitors sudden crustal deformations due to seismic events and earthquakes in Korea. Additionally, NGII provides real-time status updates on CORS and Network-RTK operations. This research analyzes crustal deformation in Korea from 2018 to 2023 using GNSS data processing, as well as the impact of the inland earthquake that occurred in Korea in 2023.

Crustal Deformation Monitoring System

Since the March 2011 Japan earthquake (magnitude 9.0), the September 2016 Gyeongju earthquake (magnitude 5.8), and the November 2017 Pohang earthquake (magnitude 5.4), public interest in earthquakes has increased significantly in Korea. As a result, the national policy importance of disaster and safety management has risen. Therefore, since 2017, the NGII has formulated basic plans for establishing a permanent GNSS reference point-based Crustal Deformation Monitoring System (CDMS) around major fault zones. In 2020, NGII internally established the GNSS CORS for crustal deformation monitoring, and as of 2024, it provides real-time velocity vector calculations of current crustal deformations as a public service through the monitoring system. The purpose of the Crustal Deformation Monitoring System is not only to continuously monitor ground movements based on GNSS but also to provide rapid information on positional changes in the event of sudden crustal deformations such as earthquakes. Additionally, NGII offers services for CORS and Network-RTK operational statuses. Currently, there are a total of 213 permanent observation stations under continuous analysis, including NGII's satellite reference points and those from other institutions such as the Korea Hydrographic and Oceanographic Agency, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, and Korea Astronomy and Space Science Institute.



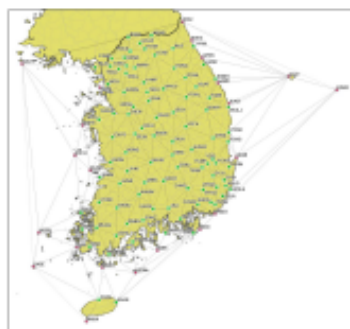
<Fig.1> Initial Screen of Crustal Deformation monitoring System(geodesy.ngii.go.kr)



<Fig.2> System diagram of CDMS

Partner Agency	Quantity
NGII *Korea Space Weather Center	93
NMPST *National Maritime Police Training, Navigation and Training Office	32
KIGAM *Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources	17
KASI *Korea Astronomy and Space Science Institute	7
NMIS *National Maritime Institute of Science and Technology	24
Seoul-City	5
KSWC *Korea Space Weather Center	5
LX *Korea National Land and Transportation Corporation	30
Total	213

<Table.1> Number of CORS Site of CDMS



<Fig.3> NGII CORS(93 Stations)



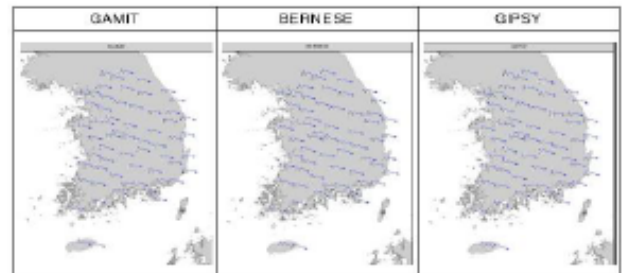
<Fig.4> IGS CORS Sites in Korea

Analysis of Ground Movements on the Korean Peninsula

From 2018 to 2023, using GNSS processing software (GAMIT-GLOBK, Bernese 5.2, GIPSY-OASIS), NGII has calculated velocity vectors for 59 GNSS CORS reference points. These results show an average movement direction towards the southeast (110.55°) at approximately 3.18 cm/year. Similarly, velocity vectors were calculated for 57 permanent observation stations from other institutions, showing an average movement towards the southeast (109.9°) at approximately 3.14 cm/year. These results closely resemble the crustal deformation quantities analyzed using NGII's satellite reference points. Additionally, analysis using NGII's Sejong VLBI system indicated a similar ground movement of 2.9 cm/year towards 122.6°. The table and figure below illustrate the velocity vectors calculated using NGII's 59 satellite reference points. This suggests consistency in the crustal deformation measurements across different methodologies and reinforces the reliability of NGII's monitoring systems in tracking ground movements over time.

Division	GAMIT	Bernese	Gipsy	Average
Second Half in 2023 ('18.1~'23.12)	Velocity 3.69 cm/year Azimuth 108° 51' 39.6"	3.16cm/year 111° 20' 19.0"	3.19cm/year 110° 27' 24.6"	3.18 cm/year 110° 33' 07.7"
First Half in 2023 ('18.1~'23.06)	Velocity 3.69 cm/year Azimuth 108° 41' 42.8"	3.18cm/year 111° 31' 14.5"	3.28cm/year 110° 12' 13"	3.19 cm/year 110° 08' 23.4"

<Table.2> Velocity Vector Values using NGII CORS by Software



<Fig.5> Velocity Vector Values using NGII CORS by Software

Analysis of Ground Deformation Caused by Domestic Earthquakes

In 2023, NGII analyzed the coordinates of GNSS satellite reference points located closest to the epicenters of three inland earthquakes with magnitudes of 3.0 or higher. The analysis covered coordinates for one month before and after each earthquake occurrence. Based on this study, NGII found minimal horizontal differences (East, North) of less than 0.5 cm and vertical differences (ellipsoidal height) of less than 1.0 cm. Consequently, NGII concluded that there was virtually no crustal deformation associated with these earthquakes. This assessment underscores the precision and sensitivity of GNSS technology in detecting even subtle changes in ground positions, thereby providing valuable insights into seismic activities and their impacts on the Earth's crust.

Epicenter	Date of Earthquake	Magnitude/Depth	Distance from CORS	Analysis Resulting
Jangjeon	'23.07.19	3.5 / 6km	JANS / About 18km	No Ground Deformation
Gangju	'23.10.25	3.4 / 12km	NONS / About 18km	No Ground Deformation
Gyeonju	'23.11.20	4.0 / 12km	GYJU / About 38km	No Ground Deformation

<Table.3> Analysis of Ground Deformation Resulting from the 2023 Domestic Earthquake



<Fig.6> The Epicenter of Jangjeon



<Fig.7> The Epicenter of Gangju



<Fig.8> The Epicenter of Gyeonju

Future Plan

NGII defines and manages South Korea's Reference Frame, overseeing infrastructure such as VLBI, GNSS CORS, and national benchmarks. The Crustal Deformation Monitoring System introduced in this study utilizes GNSS CORS to monitor national ground movements and seismic-induced crustal deformations. Currently, it provides services to the public and will continue to evolve. In the future, NGII plans to ensure stable operation of the system and expand processing capabilities to include GNSS CORS operated by other institutions. Additionally, it aims to leverage other outputs from GNSS data processing, such as tropospheric delays and ionospheric TEC, to monitor global changes like climate change. This ongoing effort reflects NGII's commitment to advancing geospatial monitoring technologies and their applications in understanding and responding to global environmental changes.



< 위성기준점 소식지 집필자 >



국토지리정보원 위치기준과

문지영 사무관	031-210-2650	srmoon7@korea.kr
윤하수 연구사	031-210-2654	hasuyoon@korea.kr
박서희 주무관	031-210-2651	seohee56@korea.kr
김대현 주무관	031-210-2656	dhkim1228@korea.kr
성정현 주무관	031-210-2652	jhsung0213@korea.kr

위성기준점에 관한 문의사항이나 사용자 제안·의견 등 환영합니다.

