

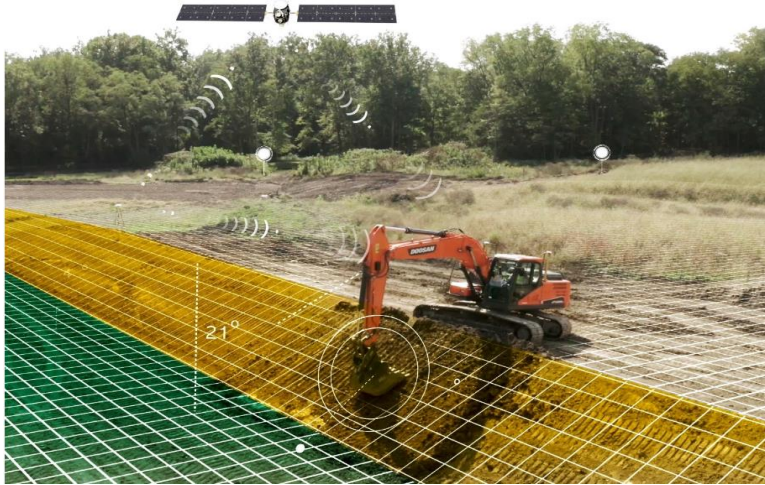


고정도 토공 자동화를 위한 인터넷 기준국 서비스 (IBSS)

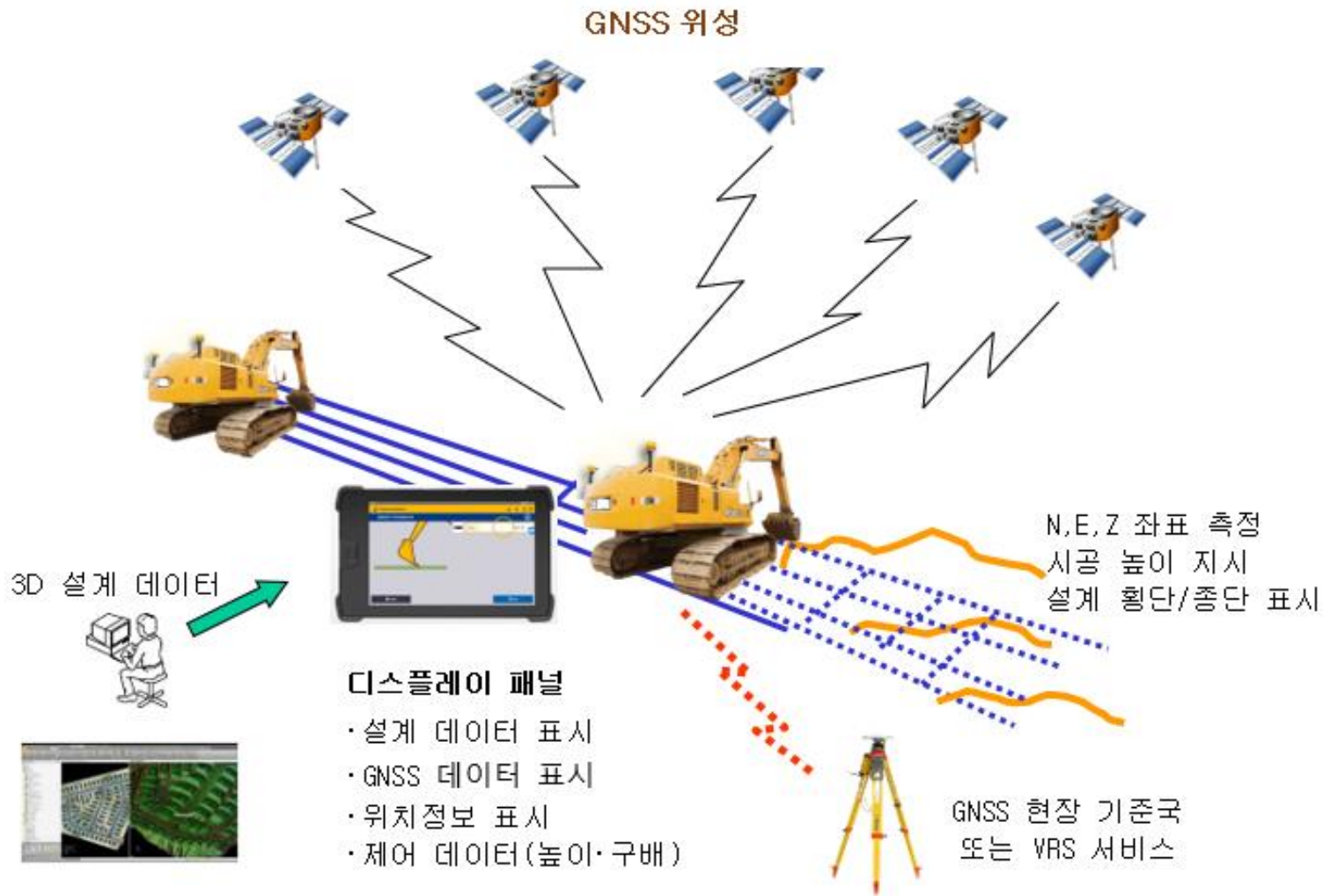
 스마트건설 얼라이언스 포럼

2024.10.25 
(주) 싸이텍건설기술

토공 자동화 시스템



3D 머신 가이드스 원리



- GNSS 인공위성
- 지상 기준국 (보정값 전송)
- 건설 중기 (이동국)
- 3D 설계 데이터

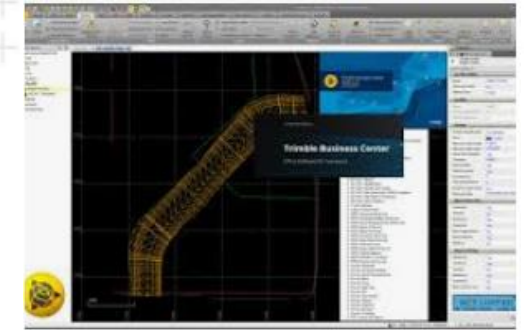
3D 머신 컨트롤 -> 블레이드(배토판) 제어

- 작업 3D 데이터에서 현재 위치의 설계 표고를 추출
- 블레이드 기준 포인트의 표고를 취득
- 절/성토량 계산
- 블레이드 제어를 위한 명령을 밸브로 전송



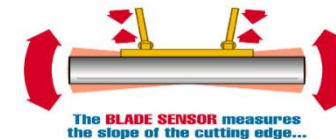
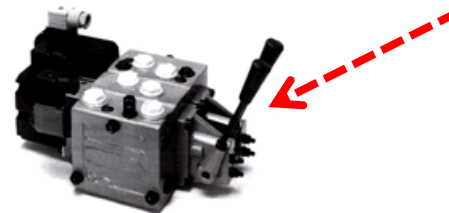
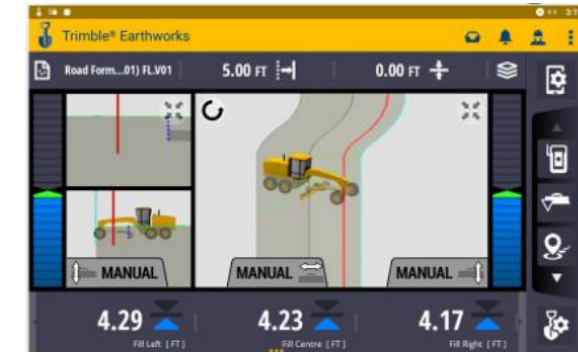
블레이드 엣지의 표고 = 150.35

설계 표고 = 150.15



$$\begin{array}{r} 150.35 \\ - 150.15 \\ \hline \end{array}$$

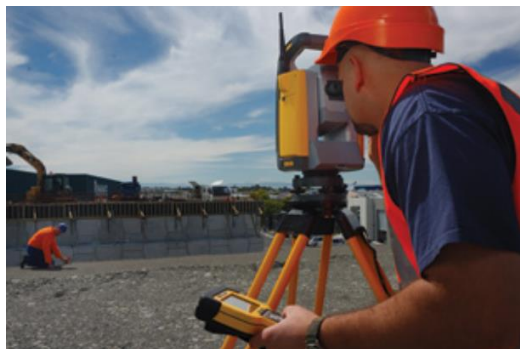
= 0.20 절토



SITECH

(주) 싸이텍건설기술

GNSS 위치 정확도



Total stations 정확도
0.5cm ~ 2cm



RTK 솔루션
골프공 크기의 정확도

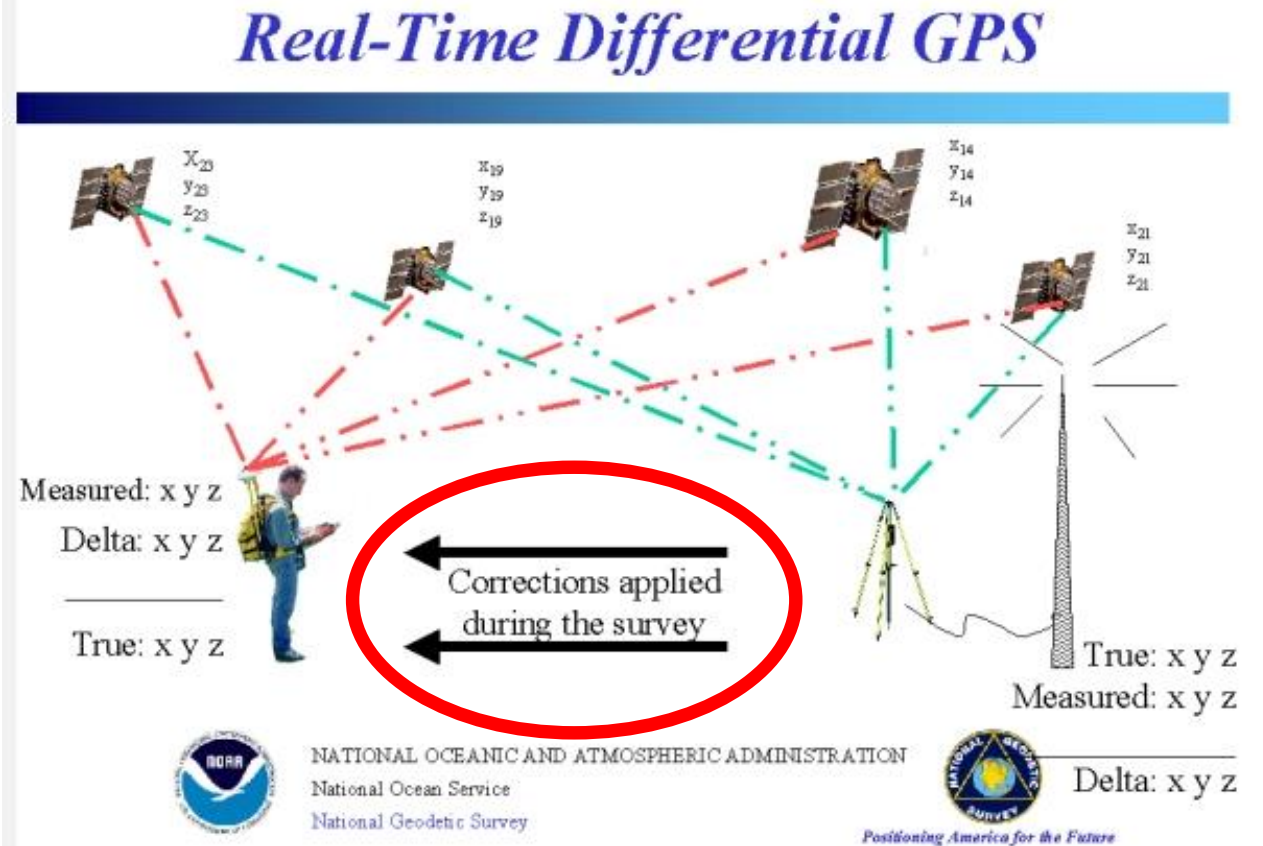
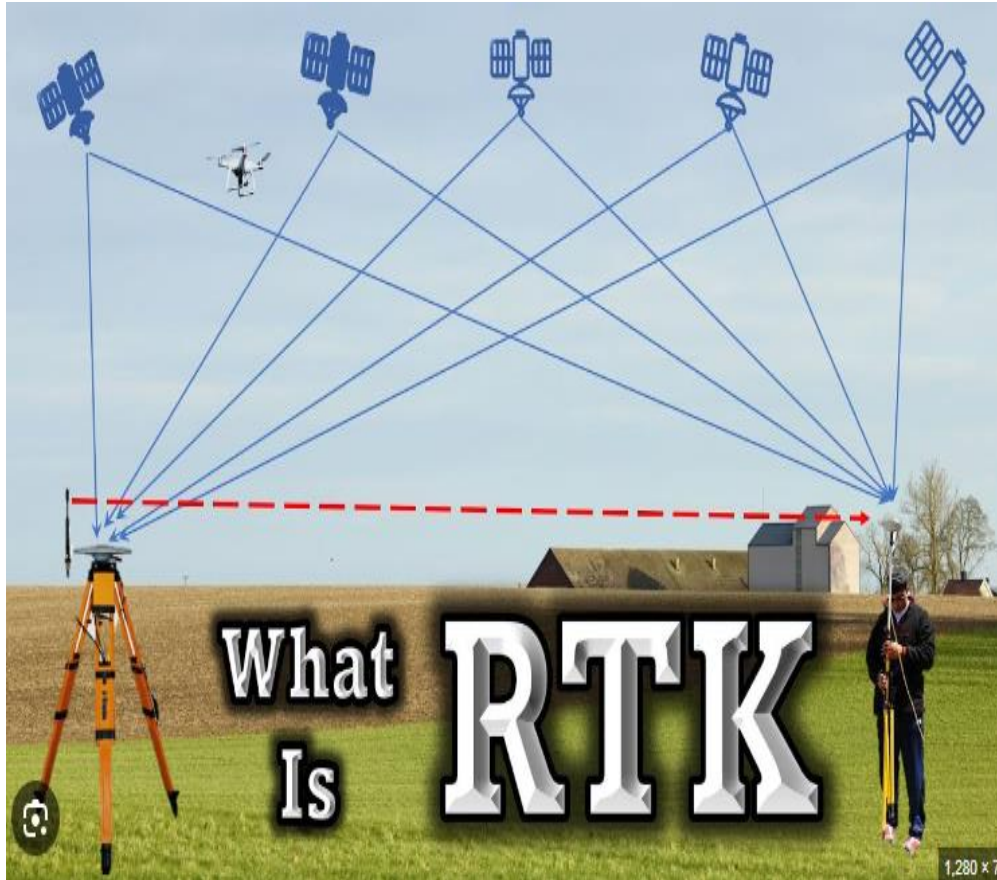


GNSS 단독 측위
반경 0.5m ~ 5m



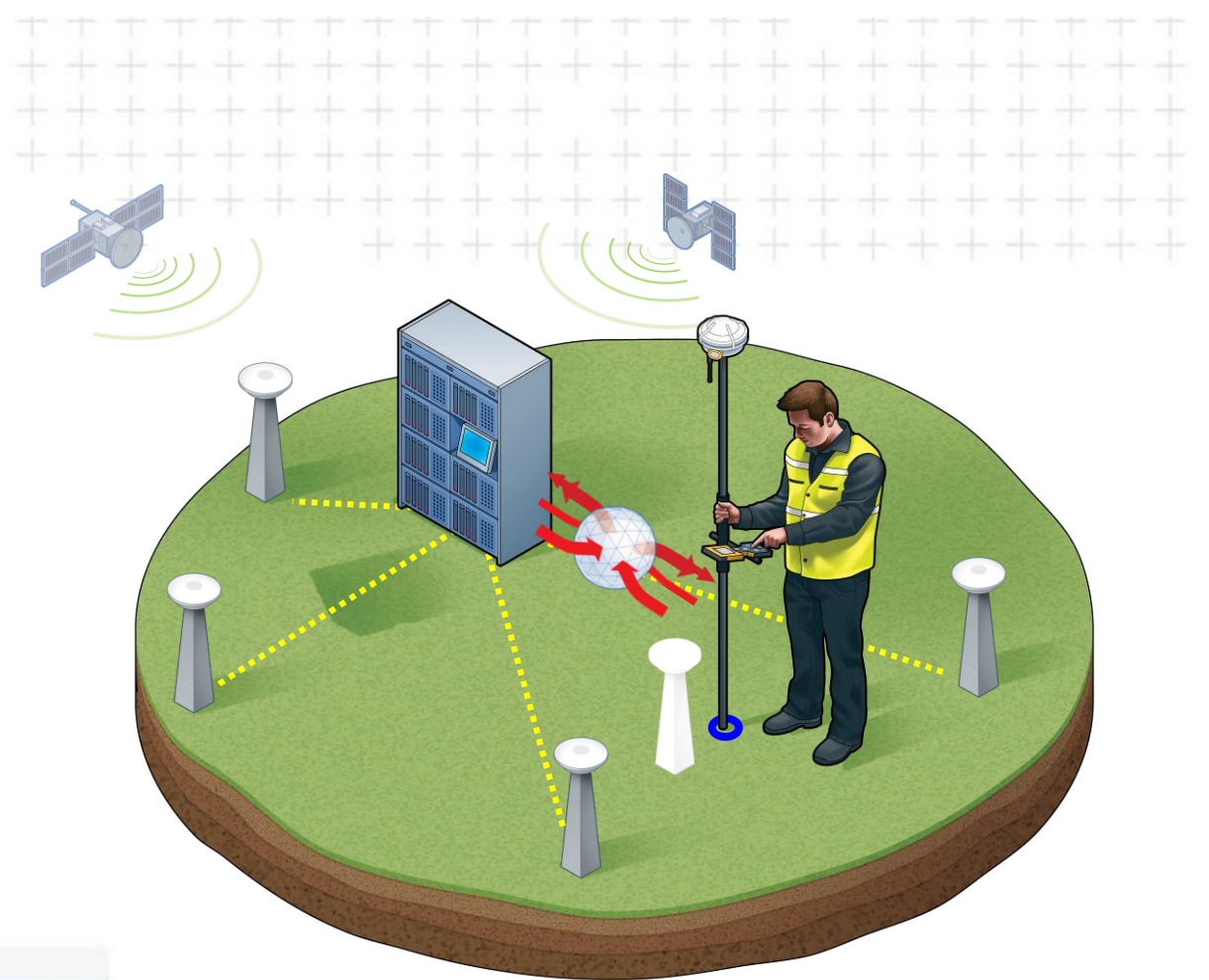
무상 VRS 수직 정확도 ??

GNSS Real Time Kinematic



실시간 위치 보정 신호 전송

GNSS 보정 신호 송신 시스템



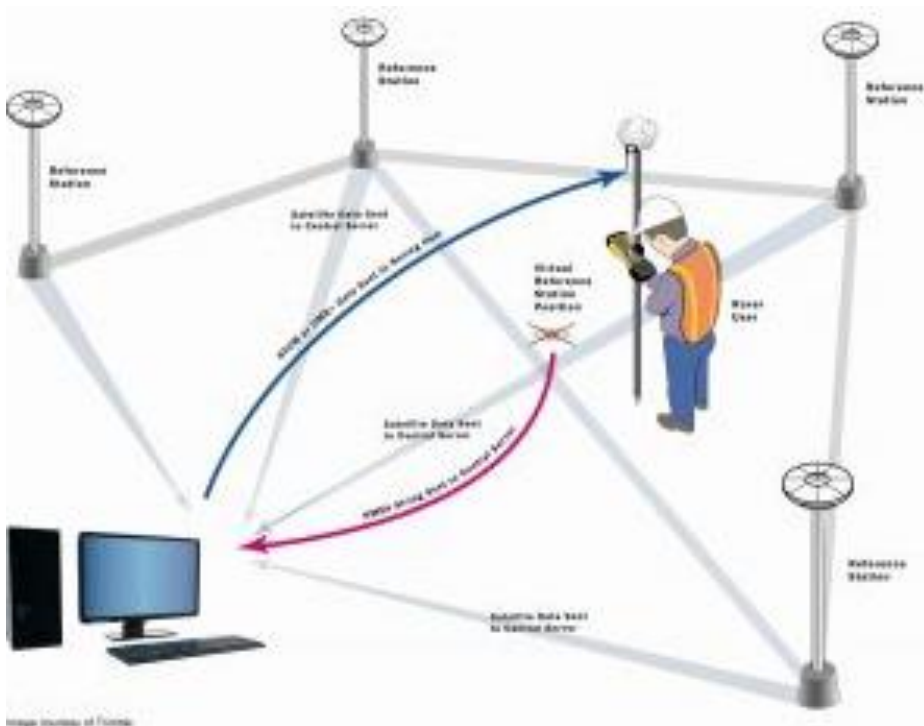
현장 RTK 기준국



- 안정된 보정 신호 송출
- 현장 내 설치 시 유지 관리 부담 발생
- 현장 환경(표고차, 송전탑 등)에 따른 전파 도달 거리 감소
- 이전 설치의 어려움

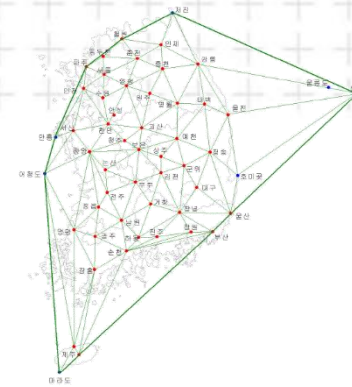


Network RTK



Virtual Reference Station (VRS)

- 가상기준국 시스템
- 실시간 정밀 측위용 시스템
- 전국 77개 위성 관측소 기준국을 실시간 연결하여 GNSS 데이터 수집
- 수집된 데이터를 분석하여 사용자 주변에 실제로는 존재하지 않는 **가상기준국**을 만들어 사용자에게 필요한 GNSS 보정정보를 제공하는 시스템
- 정확도: 1 ~ 2cm



해외 Network RTK 사용

リアルタイムデータサービス

観測時接続し、リアルタイムで測位するサービスです。ネットワーク接続開始から切断までが料金の対象になります。通信費用はご利用者様のご負担となります。

使用時間に応じて課金 従量プラン (月次自動更新)	月4時間以上ご利用の方 定額プラン (月次自動更新)	年間契約プラン (年次自動更新)
<div>■ 円/月</div> <div>+</div> <div>■ 円/分</div> <div>(税込 ■ 円/月 + ■ 円/分)</div>	<div>■ 円/月</div> <div>(税込 ■ 円/月)</div>	<div>■ 円/年</div> <div>(税込 ■ 円/年)</div>
主な内容 <ul style="list-style-type: none">20分無料利用可能請求上限 ■ 円 (税抜)仮想点方式、電子基準点方式リアルタイムデータ利用後処理データ (仮想点、電子基準点) ダウンロード (有料 ■ /分 税抜)	主な内容 <ul style="list-style-type: none">時間制限なし仮想点方式、電子基準点方式リアルタイムデータ利用後処理データ (仮想点、電子基準点) ダウンロード 60分/月無料 (60分以降は有料40円/分 税抜)	主な内容 <ul style="list-style-type: none">時間制限なし仮想点方式、電子基準点方式リアルタイムデータ利用後処理データ (仮想点、電子基準点) ダウンロード 60分/月無料 (60分以降は有料 ■ /分 税抜)途中解約で返金できません
お申し込み	お申し込み	お申し込み

eGPS RTK Network Subscription Plans & Pricing

Subscribe to our network today!

[☎ \(770\) 695-3361](#)

1-Year Plan Plan A ■ / yr or ■ /mo. for 12 months.	1-Year Plan Plan B ■ / yr or ■ /mo. for 12 months (Georgia only).	Pay-As-You-Go Plan Plan C Flex Plan ■ per day of usage* Billed monthly. Monthly cap of ■	1-Year Plan Plan D Agriculture Access ■ / yr
Includes: <ul style="list-style-type: none">1 year of eGPS dual network access2 rover access, one on each network24/7/365 support of network, hardware, and software preferred by the userAccess in Georgia and future statesMultiple correction stream options (MAC, VRS, FKP, single station, nearest station)Static downloads from Georgia StationsEligible for volume discounts	Includes: <ul style="list-style-type: none">1 year of eGPS VRS standard accessVRS mount points on our eGPS networkBusiness hours support of the networkStatic downloads from Georgia stations	Includes: Plan B benefits *The first day of usage will be paid up front to set up the account. Payments will be by credit card only. The subscriber agrees to allow us to charge the credit card automatically after they have had one week to review their monthly invoices and statements.	For steering systems only

국토지리정보원 Network RTK

국토정보플랫폼

국토정보맵

공간정보

자료실

지원서비스

검색어를 입력해주세요.

공간정보

위성기준점 서비스

공간정보 > 위성기준점 > 위성기준점 서비스

지도정보

+

위성기준점

-

위성기준점 정책

위성기준점 현황

위성기준점 서비스

GNSS 데이터 통합센터

국가수직기준연계

+

독도공간정보

+

극지공간정보

+

국토변화정보

+

바로e맵

+

국가관심지점정보

+

역사지도정보

>

국토위성정보

+

건물높이공간정보

>

서비스 안내	장비 활용 안내	네트워크RTK서비스	RINEX 다운로드	GNSS 정밀성과 계산	지각변동 분석결과
--------	----------	------------	------------	--------------	-----------

RTK (Real Time Kinematic)

위성기준점과 같이 이미 정밀한 위치값을 알고 있는 기준국의 GNSS 데이터를 이용하여 실시간으로 cm급 정밀도의 좌표값을 구할 수 있는 GNSS Positioning 기법을 RTK라고 한다.

이러한 RTK Positioning은 기준국과의 거리가 멀어질수록 정밀도가 저하되는 단점이 있다.

VRS (Virtual Reference Station)

네트워크 모델링을 통하여 이동국 인근의 위치에서 관측된 것과 같은 가상기준점을 생성하고, 이 가상기준점(VRS)과 이동국과의 RTK를 통하여 정밀한 이동국의 위치를 결정하는 네트워크 RTK 기법이다.



1. 현재 이동국의 위치를 VRS 서버로 전송



2. VRS 서버에서 이동국 인근에 VRS를 생성



3. 이동국은 마치 지근거리의 기준국을 이용하는 것과같이 VRS의 데이터를 전송받아 RTK측량을 수행

FKP (Flächen-Korrektur-Parameter)

네트워크 모델링을 통하여 네트워크 내부에 각 면 보정파라미터(FKP)를 생성하고, 이 면 보정파라미터(FKP)를 이동국에 전송해 RTK에 거리에 따른 오차를 보정하여 정밀한 이동국의 위치를 결정하는 네트워크 RTK 기법이다.



1. FKP 측량준비



2. 현재 이동국의 위치를 FKP 서버로 전송

3. 동시에 이동국은 서버로부터 FKP를 전송받아 오차를 보정하여RTK측량을 수행

위성기준점 정의

국토지리정보원 위성기준점은 DGPS 측량 활용을 목적으로 1995년 국토지리정보원 구내(SUWON)에 최초로 설치된 이후 2008년까지 총 14개의 위성기준점이 설치되었다.

2008년 정부조직개편에 따라 (구)행정자치부에서 설치한 30개 위성기준점이 국토지리정보원으로 이관되었고, 그 후 수 차례의 위성 기준점 증설 사업을 통해 현재까지 77개 위성기준점이 설치되어 운영되고 있다.

국토지리정보원에서는 위성기준점의 일별 관측데이터를 GNSS 후처리용으로 일반에게 홈페이지를 통해서 제공하고 있으며, 2005년부터는 위성기준점을 이용하여 실시간으로 고정밀의 위치결정이 가능한 네트워크 RTK서비스를 제공하고 있다.



그림 1. 국토지리정보원 위성기준점

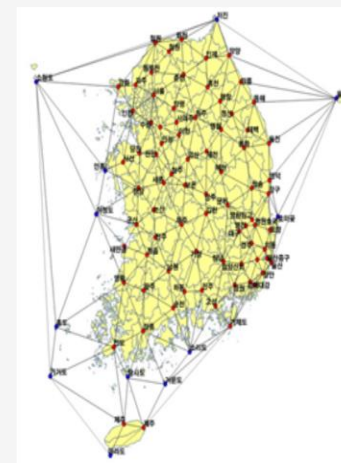
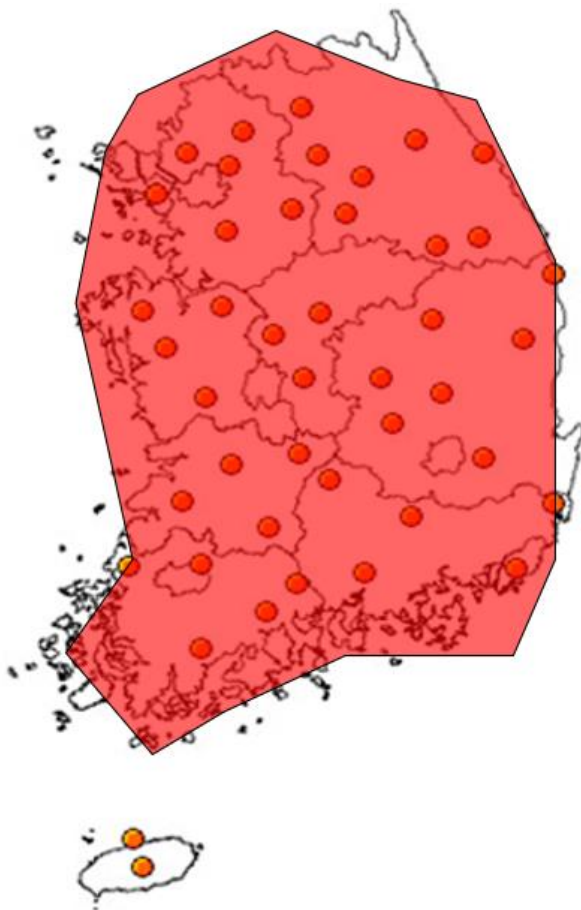
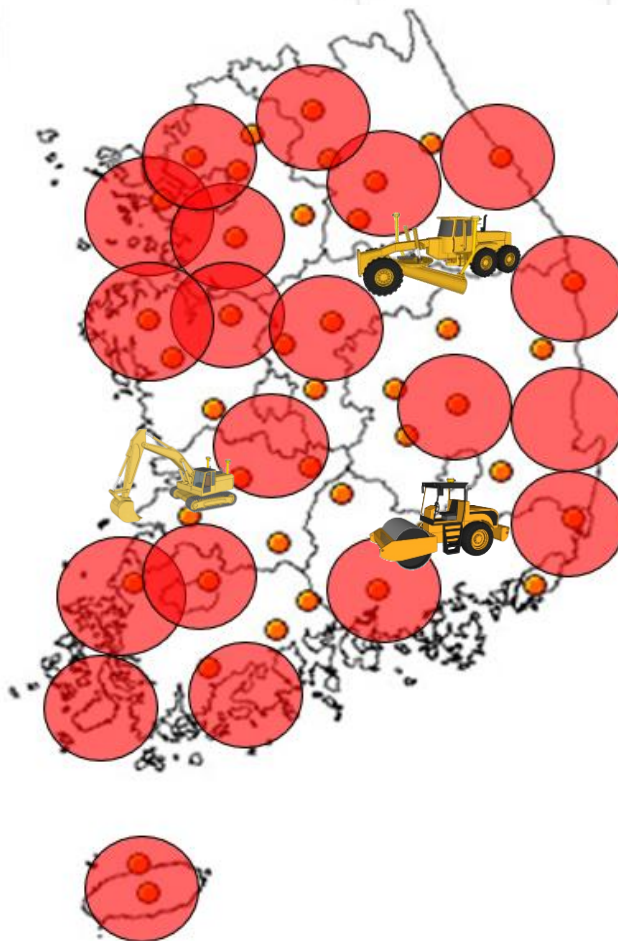


그림 2. 現 국토지리정보원 77개소의 위성기준점 운영 및 해양측위정보원 위성기준점 12개소 공동운영 중

Network RTK 오차



- VRS 서비스 가능 범위



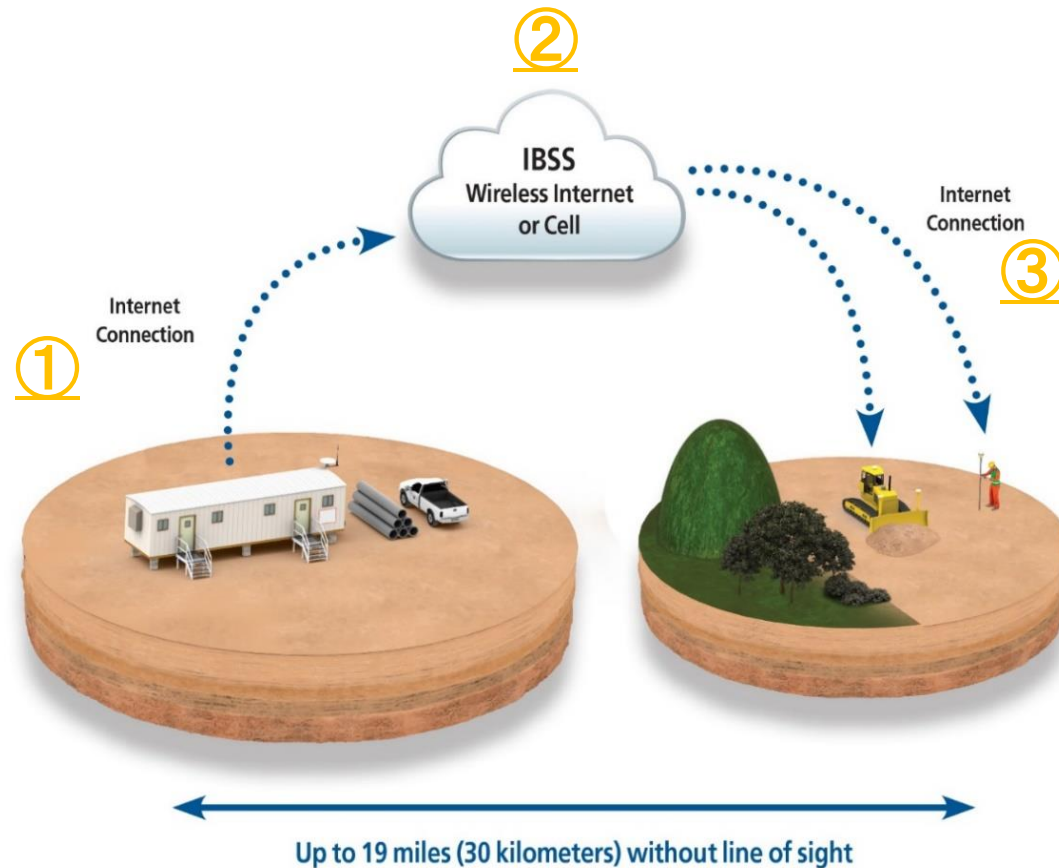
VRS 허용 범위 이탈할 경우
국토지리정보원 서버 과부하
▶ 오차 발생 (수직 정확도)

IBSS (Internet Base Station Service) 서비스



NEVER LOSE SIGHT OF THE SITE

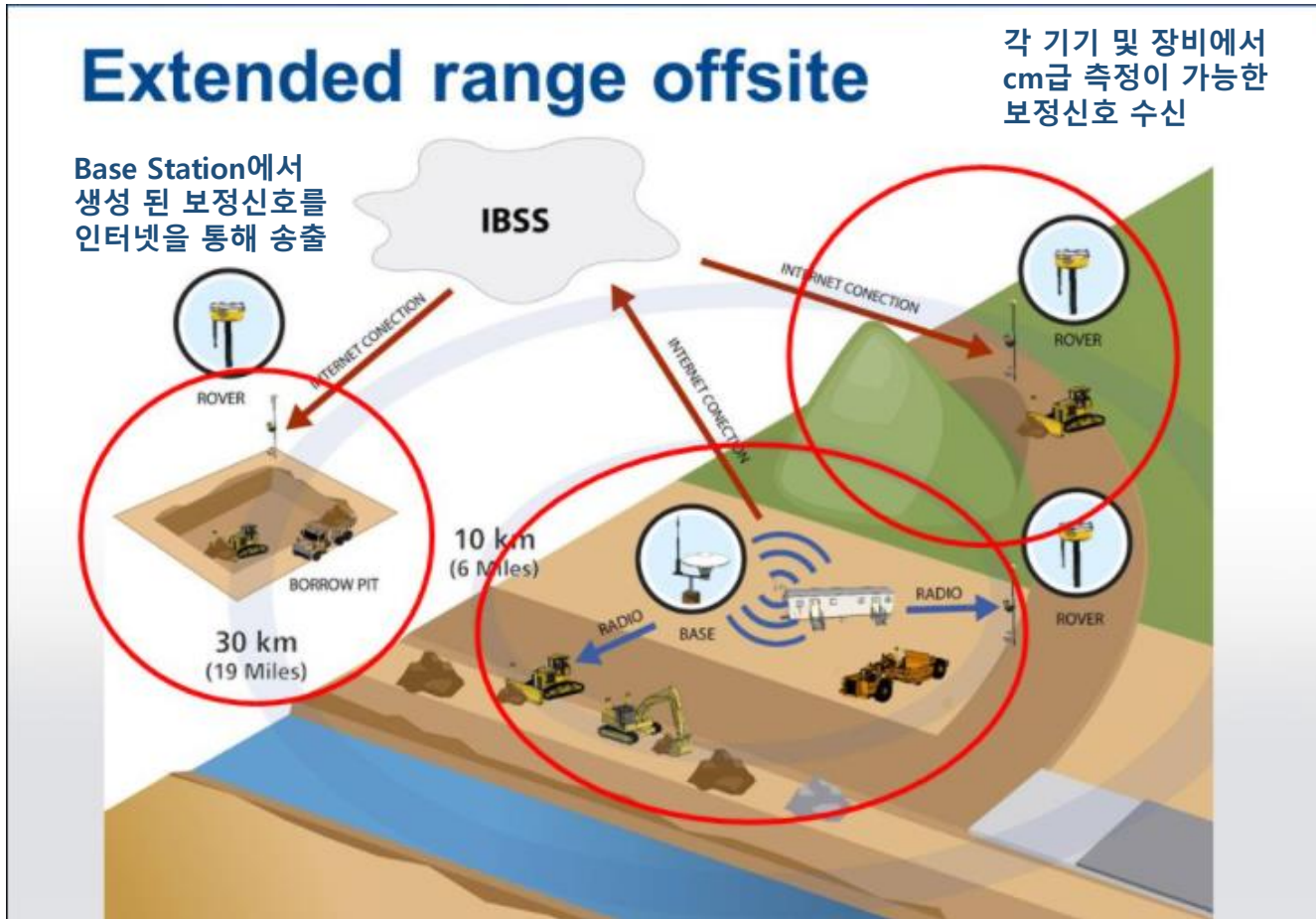
IBSS (Internet Base Station Service) 구성



- RTK 기준국
- 보정 데이터를 인터넷을 통해 IBSS 클라우드로 전송
- 인터넷을 통해 3DMG/MC, GNSS 측량 장비로 전송



IBSS (Internet Base Station Service) 효과



- 인터넷 통신을 통한 보정 신호 전송
- 시통 장애 (가시설물, 표고차)가 있는 현장에서 cm급 정밀도로 현장의 모든 작업을 지원하기 위한 솔루션
- 라디오 RTK 거리 한계를 극복
- 비용 및 효율성면에서 IBSS 추천
- 라디오 모뎀 구매 대비 저렴한 월 사용료 및 통신 요금

지리적 장애에 관계 없이 최대 30km까지 작업 반경 확보

IBSS / VRS / RTK 비교

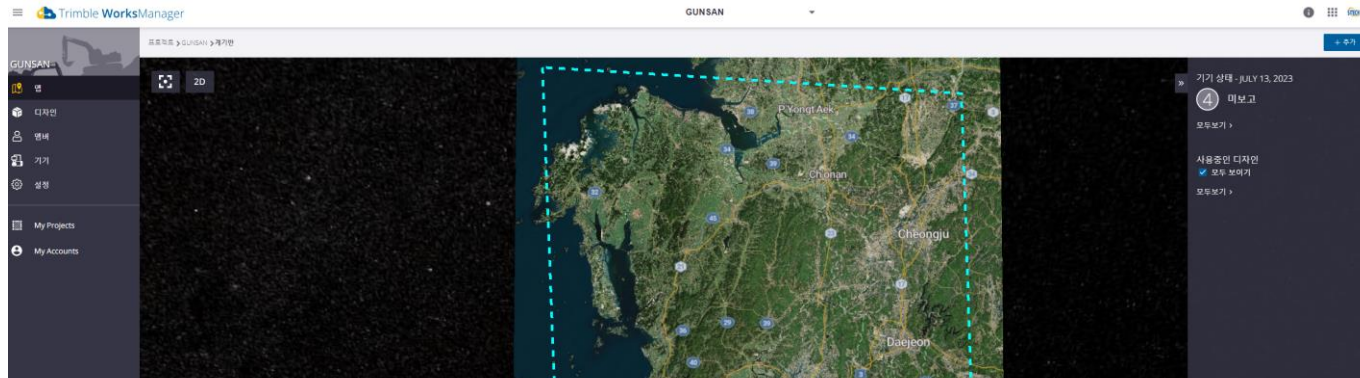
	IBSS	RTK	VRS
사용거리	30km 까지 대응	라디오 모뎀에 따라 수 Km	인터넷 접속 가능 모든 거리
사용 준비	안테나 설치 위치 결정	현장 별 설치 및 무선 거리 확인	접속 설정만으로 OK
사용허가	없음	전파법에 의한 절차	없음
정확도	안정적	안정적	위치에 따라
사용 관리	SITECH	사용자가 직접 확인 가능	서비스 제공자가
사용 편의성	간단	현장 내 설치	간단
비용	IBSS 사용료 (유료 서비스)	추가 무선 라디오 모뎀 구입	무료

건설장비 모니터링 지원 : Trimble Works Manager

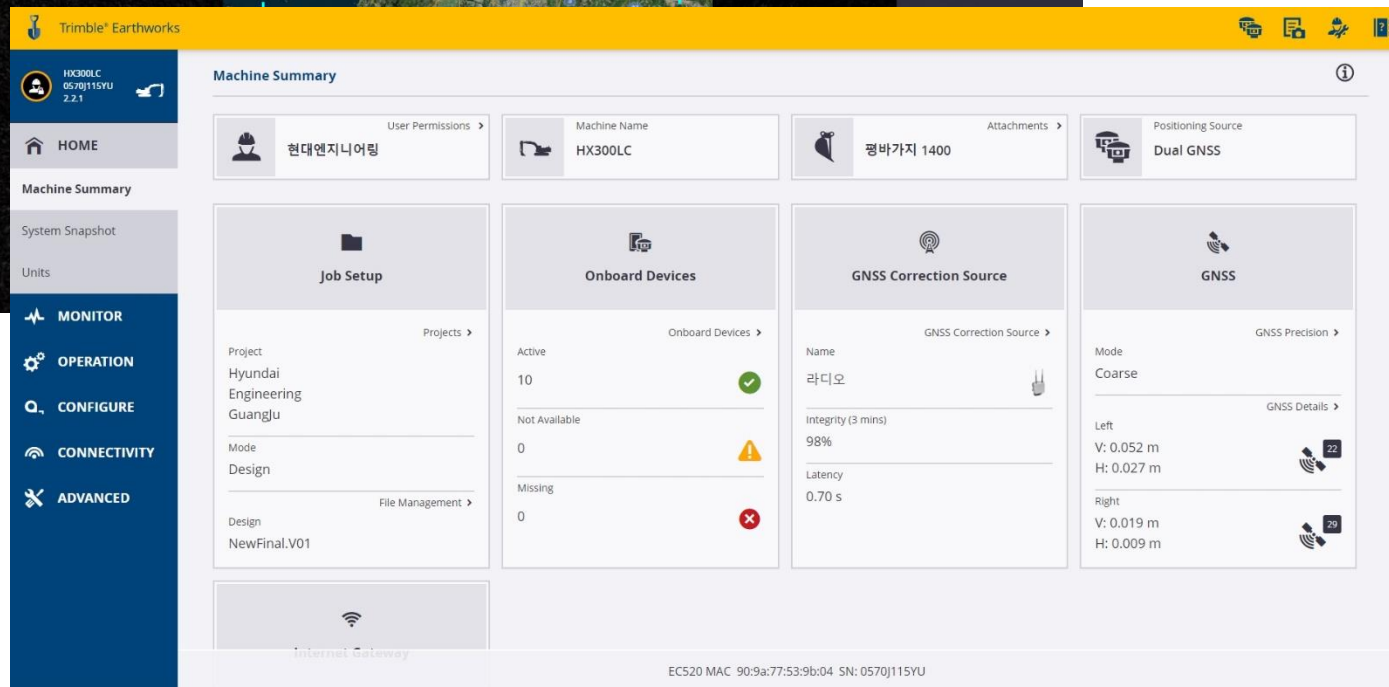


- 설계 데이터 및 장비 관리
- 직관적 / 사용자 친화적 솔루션
- 현장 작업을 실시간 모니터링
- 설계 데이터의 원격 전송
- 언제, 어디서나 접속 하여 시스템 정상 유무 확인

Works Manager : Fleet Management

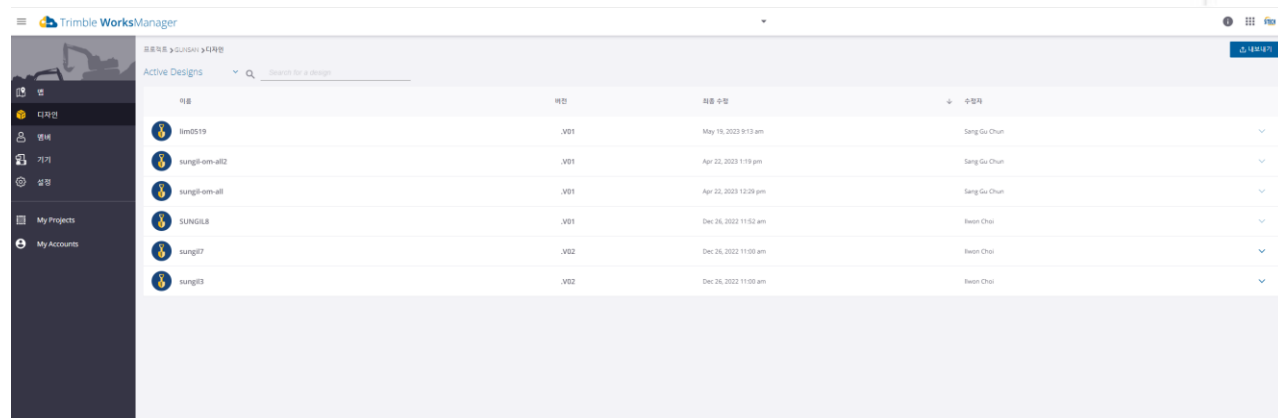


- 등록 장비 위치 확인



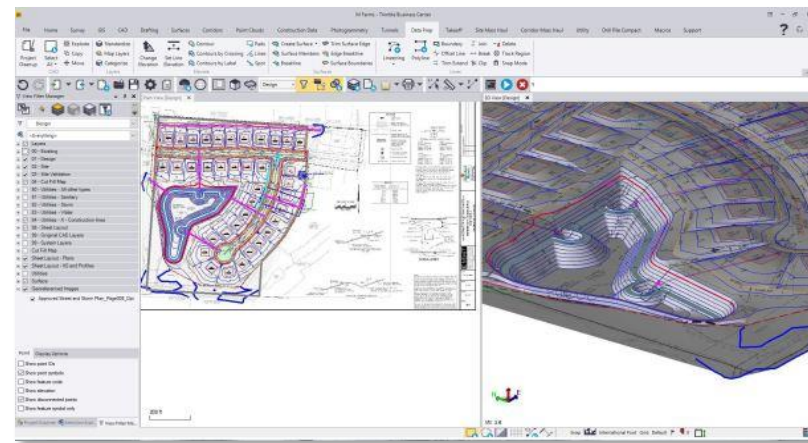
- 작업 및 장착 센서 확인

Works Manager : 설계 데이터 및 시스템 유지관리

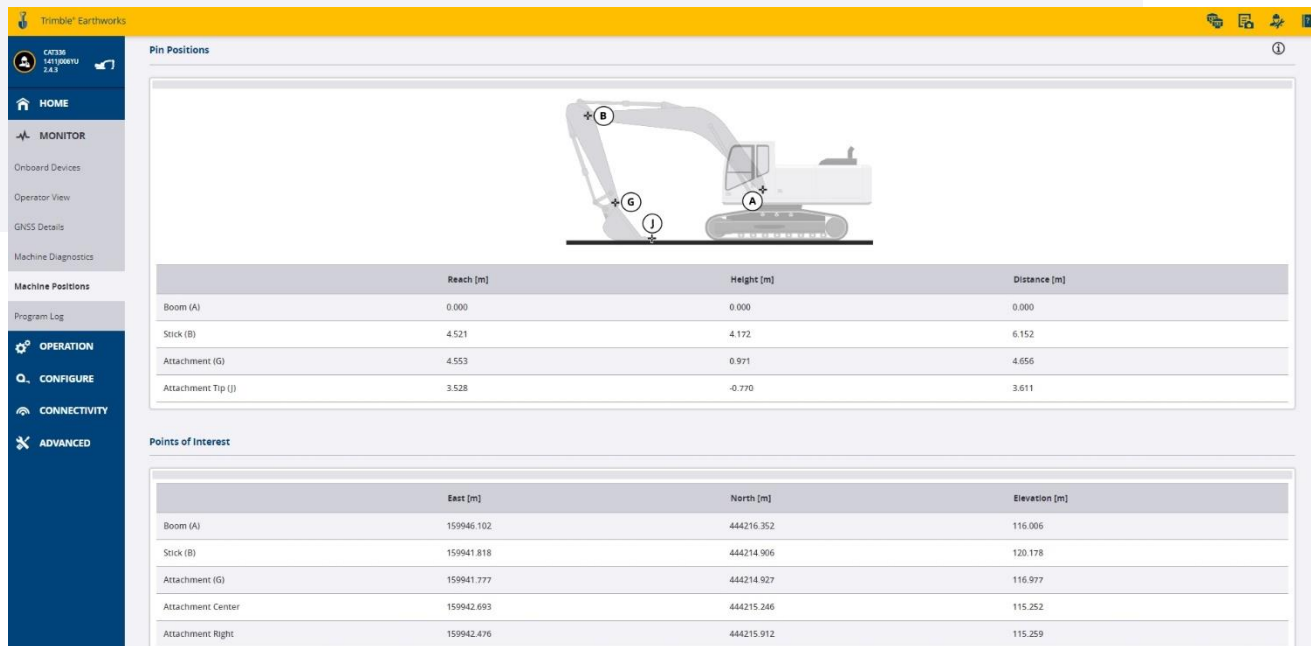


이름	버전	최종 수정	수정자
tem0519	V01	May 19, 2023 9:13 am	Sang Gu Chun
young0-em-a02	V01	Apr 22, 2023 1:19 pm	Sang Gu Chun
young0-em-a01	V01	Apr 22, 2023 12:29 pm	Sang Gu Chun
SUNG018	V01	Dec 26, 2022 11:52 am	Seon Choi
young07	V02	Dec 26, 2022 11:09 am	Seon Choi
young03	V02	Dec 26, 2022 11:09 am	Seon Choi

- 작업 설계 데이터 원격 전송



- 센서 펌웨어 업그레이드



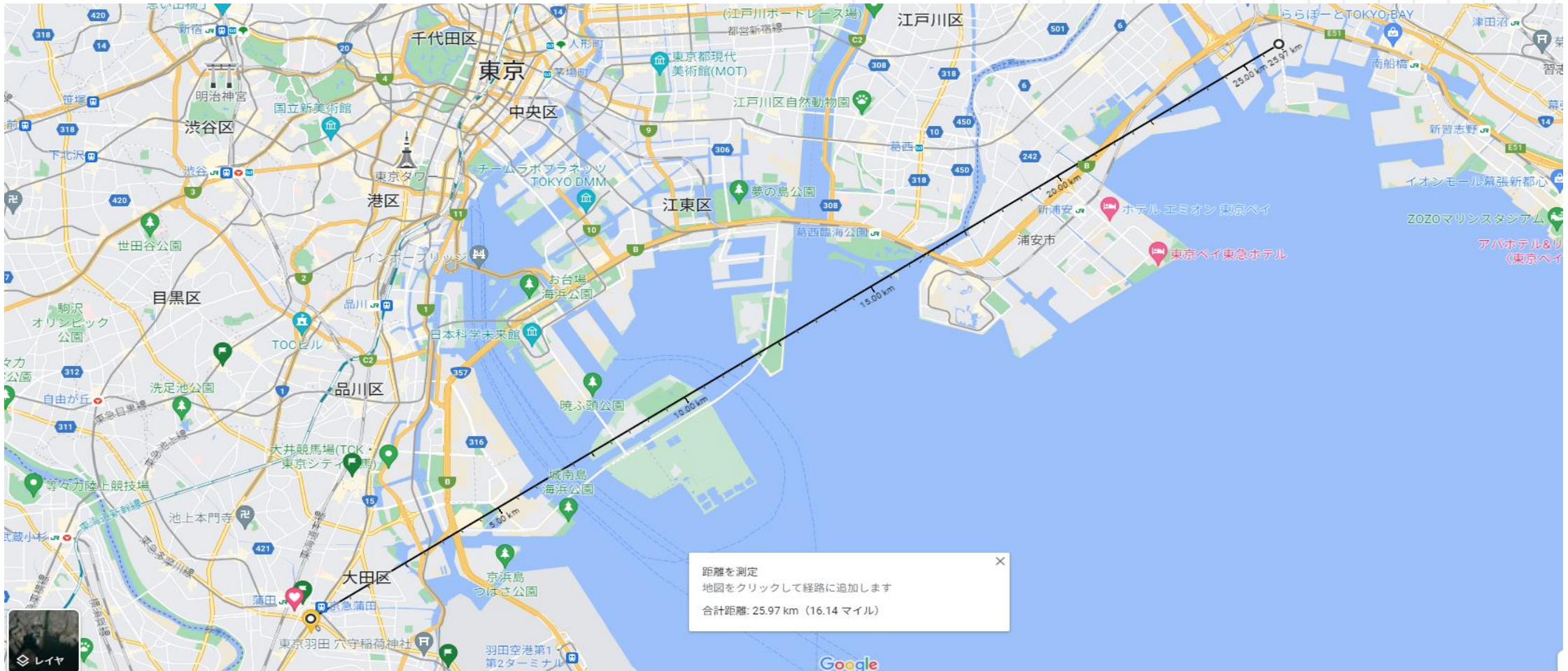
Pin Positions

	Reach [m]	Height [m]	Distance [m]
Boom (A)	0.000	0.000	0.000
Stick (B)	4.521	4.172	6.152
Attachment (G)	4.553	0.971	4.656
Attachment Tip (J)	3.528	-0.770	3.611

Points of Interest

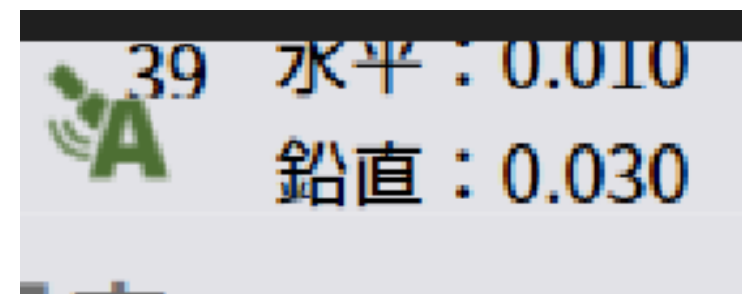
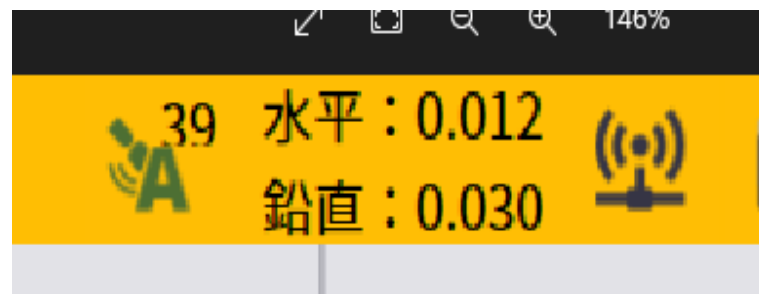
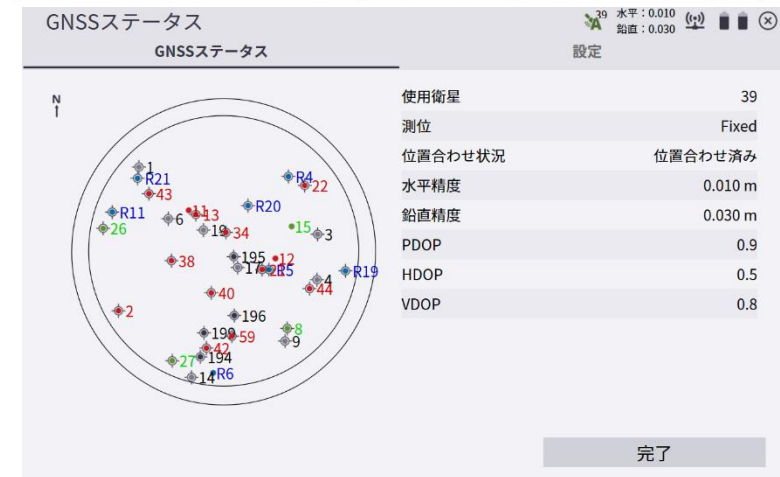
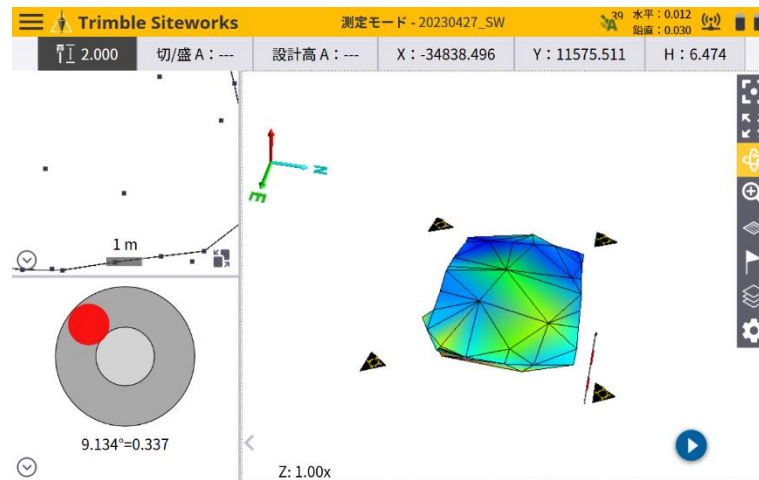
	East [m]	North [m]	Elevation [m]
Boom (A)	159946.102	444216.352	116.006
Stick (B)	159941.818	444214.906	120.178
Attachment (G)	159941.777	444214.927	116.977
Attachment Center	159942.693	444215.246	115.252
Attachment Right	159942.476	444215.912	115.259

IBSS 실증 테스트 : 일본

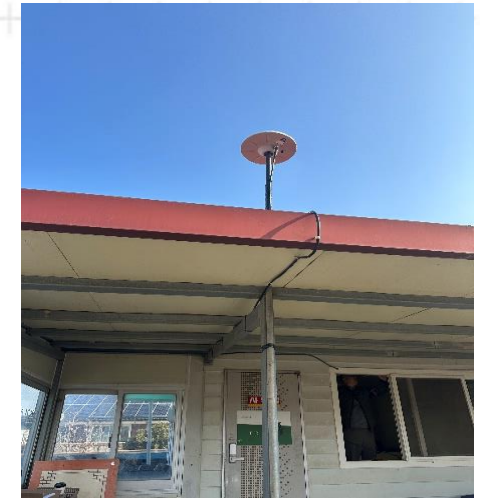
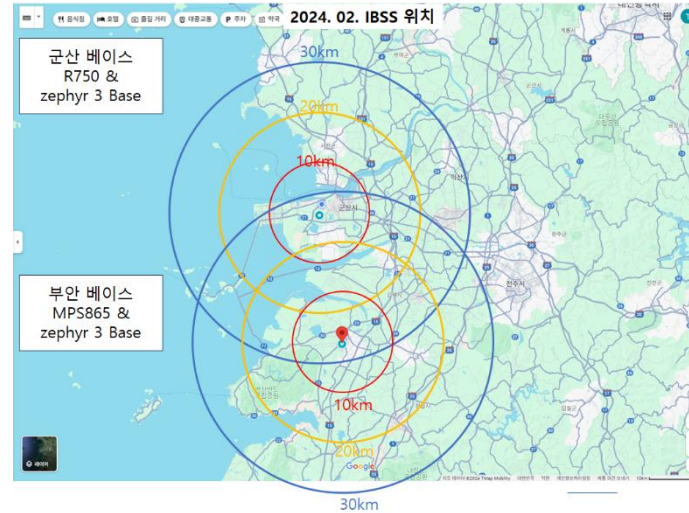
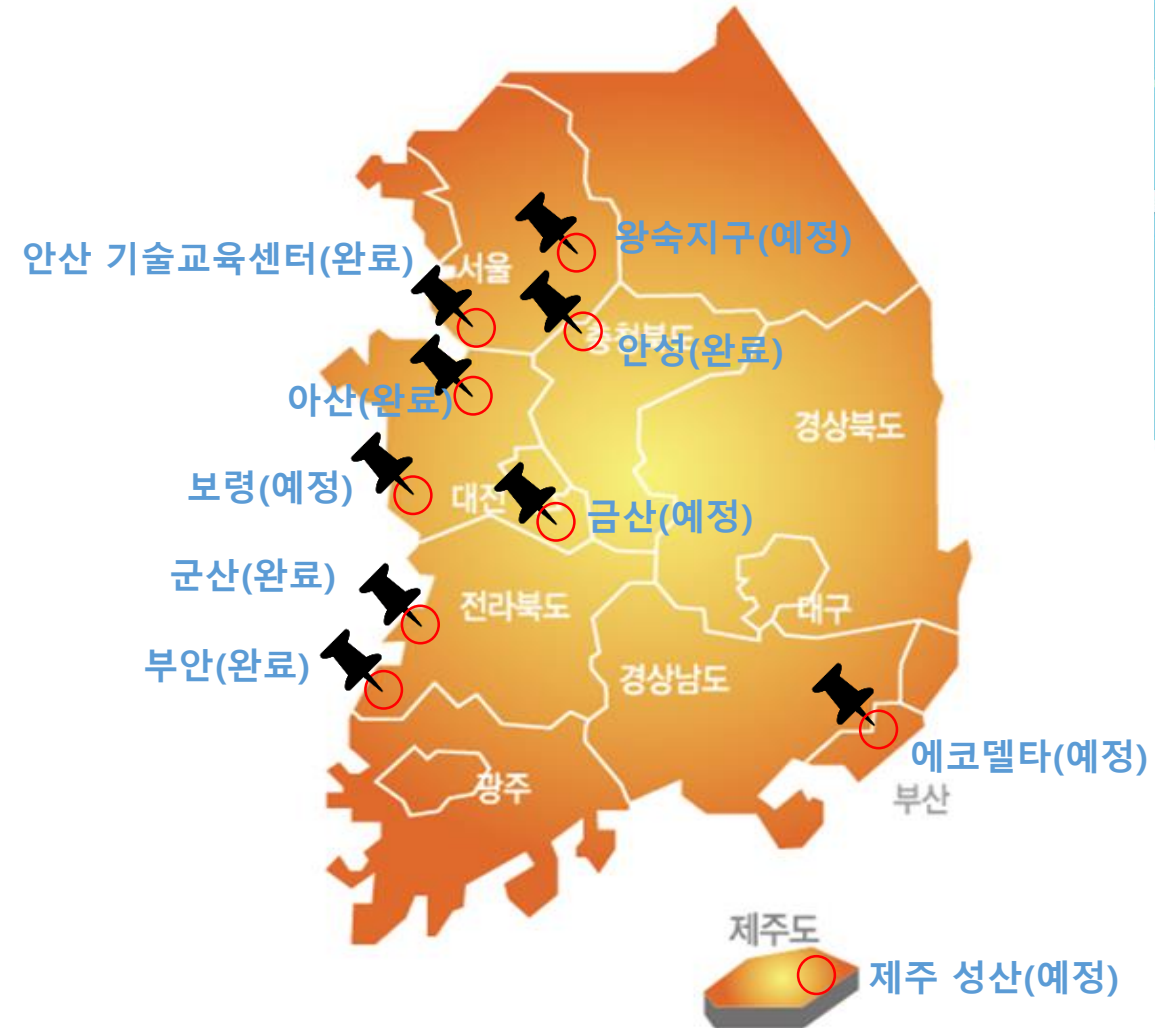


약 30KM 거리 테스트

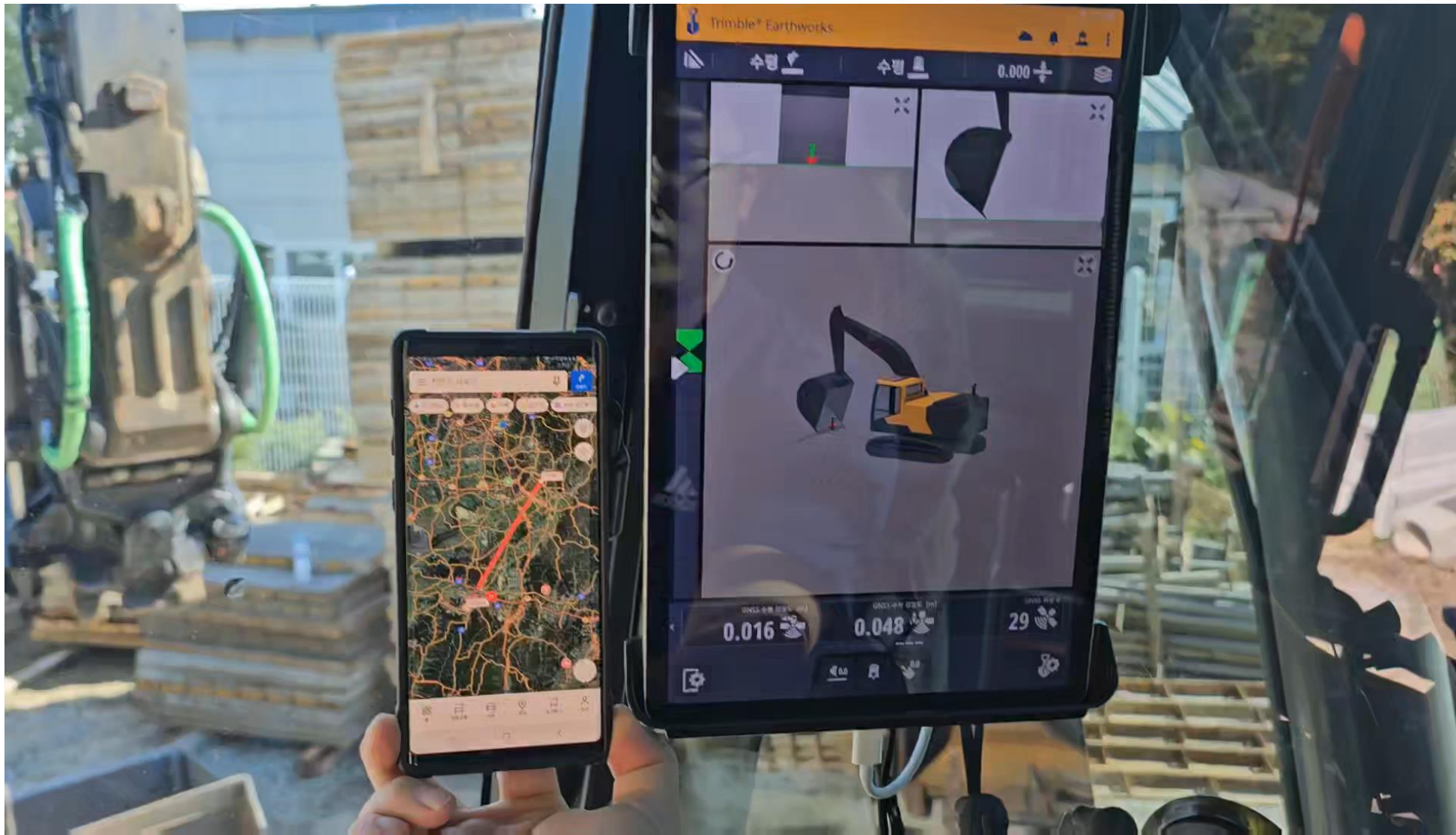
IBSS 실증 테스트



대한민국 IBSS 현황 및 계획



IBSS 실증 테스트



IBSS 설치 및 운용



Smart Construction

건설
Construction

미래
Future

융합
Connecting

