GNSS 컨트롤러 소프트웨어

SurveyPro



User Manual

KOSECO (주)코세코

GNSS 컨트롤러 소프트웨어

SurveyPro

User Manual





목 차

VRS 최초 기본 설정 ····· 2
단축키 활용 및 측정 옵션 창 ····· 17
네트워크 RTK 시작 ····· 20
좌표 측정 ····· 22
코드 측량 특화 측정 ····· 23
좌표 측설 ····· 24
측량 데이터 입.출력 ····· 27
DWG 파일 버전 변환 ····· 32
라디오 모뎀 RTK 시작 ····· 34
정지 측량 시작 _ Static ····· 43
안드로이드용 수신기 컨트롤 프로그램 Hi-Mate ····· 54
현장 좌표계 _ Calibration ····· 56
좌표 옵셋 ····· 65
좌표 변환 ····· 67
공공기준점 측량 ····· 69
자동 측정 ····· 73
코드 및 심벌 편집 ····· 74
도로 선형 파일 작성 ····· 80
횡단 측량 및 도로점 측설 ····· 89
옵셋 측량 및 옵셋 측설 ····· 93
대변 측량 및 확인 측량 ····· 95
컨트롤러 내장 GPS 사용 ····· 99
eIt 및 raw 파일로 도면 복구 ····· 100
나머지 기능 총정리 ····· 102
토탈스테이션 블루투스 검색 ····· 122
GPS⇒토탈스테이션 세팅 ····· 125
토탈스테이션 측량 시작 ····· 128
SurveyPro 데이터 파일 정리 ····· 137



VRS 최초 기본 설정 _ 처음 한 번만 설정

1. 조명 밝기 조정



【그림1】 클릭- 조명

❖ 작업표시줄 스패너 모양을 클릭한다.



【그림2】 밝기 조정

❖ 터치펜으로 스크롤을 조정하여 밝기를 조정한다.

2. 볼륨조절



【그림1】 클릭- 조명

❖ 작업표시줄 스패너 모양을 클릭한다.



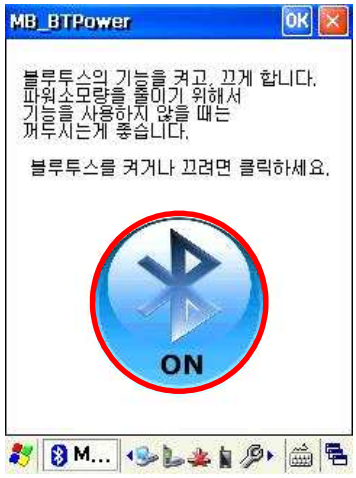
【그림2】 밝기 조정

❖ 터치펜으로 스크롤을 조정하여 볼륨을 조정한다.

3. 블루투스 켜기



【그림1】 클릭- 조명



【그림2】 블루투스 ON/OFF

❖ 블루투스 아이콘 더블클릭.

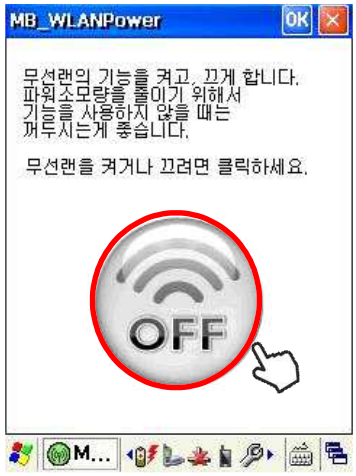
❖ OFF버튼을 클릭하면 ON으로 활성화 된다.

4-1. WIFI 연결 _ 스마트폰 핫스팟(summit)



【그림1】 WIFI 켜기

❖ 버튼을 클릭 후 무선랜을 클릭한다.



【그림2】 WIFI OFF 상태

❖ OFF버튼을 클릭하면 ON으로 활성화 된다.



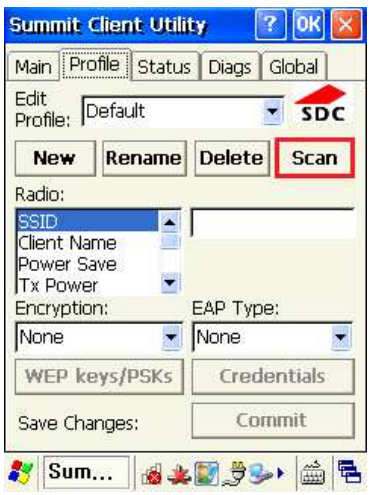
【그림3】 WIFI ON 상태

❖ON으로 활성화 되면 시작줄에 와이파이 안테나표시가 나오고 더블클릭을 해서 작업창으로 이동된다.

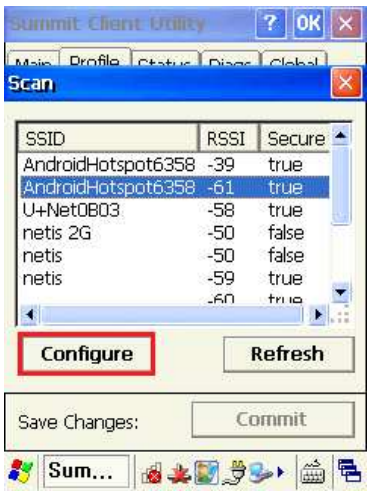


【그림4】 Profile 탭으로 이동

❖ Profile 탭으로 이동한다.

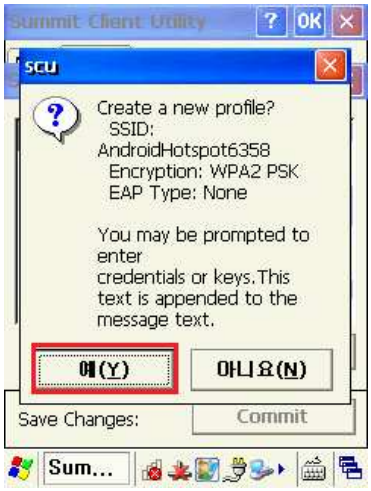


【그림5】 Scan 버튼 클릭



【그림6】 연결하고자 하는 스마트폰 선택

❖ 연결하고자 하는 스마트폰를 선택 후 configue를 클릭한다.

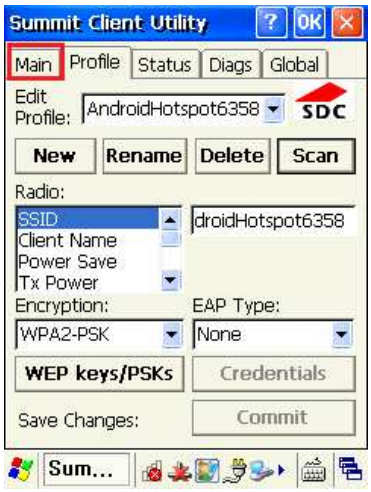


【그림7】'예' 클릭



【그림8】 비밀번호 입력

❖ 연결하고자 하는 스마트폰에 비밀번호가 설정되어 있으면 위에 그림과 같이 비밀번호 입력창이 나오고, 비밀번호 설정이 되어 있지 않은 경우는 Profile 탭으로 이동한다.



【그림9】'Main' 탭 클릭



【그림10】 WIFI 연결 확인

❖ Active Profile에서 연결하고자 하는 스마트폰을 선택한다.

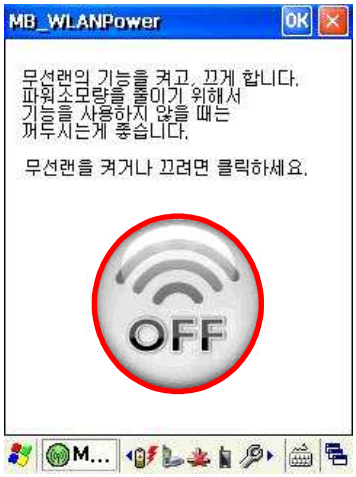
❖ 시작줄에 있는 WIFI모양의 녹색으로 연결됨을 확인한다.

4-2. WIFI 연결 _ 스마트폰 핫스팟



【그림1】 WIFI 켜기

❖ 버튼을 클릭 후 무선랜을 클릭한다.



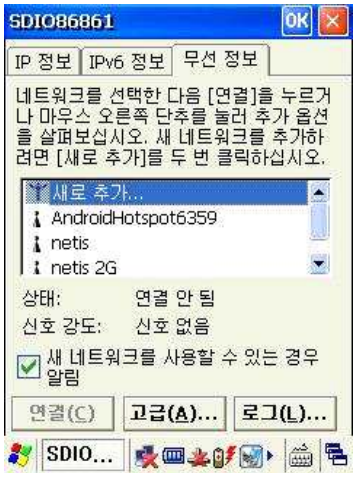
【그림2】 WIFI OFF 상태

❖ OFF버튼을 클릭하면 ON으로 활성화 된다.



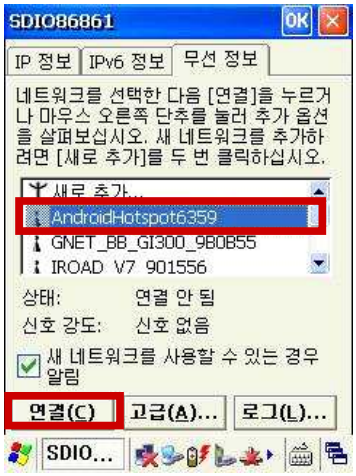
【그림3】 WIFI ON 상태

❖ON으로 활성화 되면 자동으로 무선정보 탭으로 이동 된다.



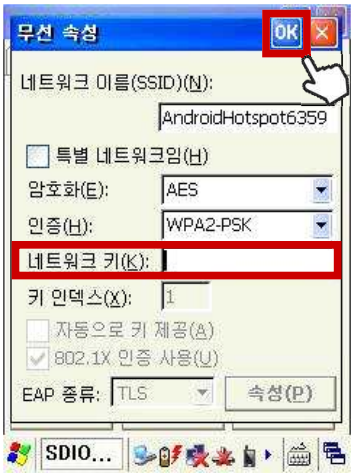
【그림4】 무선정보

❖ 먼저 휴대폰 핫스팟을 실행 후 해당 스마트폰이 검색되는지 확인한다.



【그림5】 해당 스마트폰 선택

❖ 해당 스마트폰을 선택 후 연결버튼을 누른다.



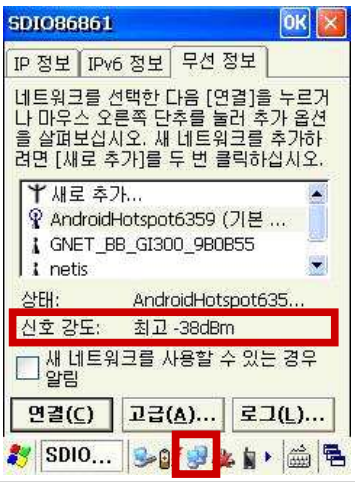
【그림6】 패스워드가 걸려있는 경우

❖ 네트워크키에 패스워드를 입력한다.



【그림6-2】 패스워드가 없을 경우

❖ 패스워드가 없을 경우 바로 OK버튼을 누른다.



【그림8】 연결완료

❖ 정상적으로 연결이 완료되면 신호강도와 작업 표시줄 하단 컴퓨터 모양이 활성화 된다.

4-3. 전화기 개통(USIM) 인터넷 연결



【그림1】 전화 켜기

❖ 버튼을 누르면 전화기 화면이 뜬다. VRS 사용시 항상 전화기가 켜져 있어야 한다.
❖ 버튼을 길게 누르면 ON/OFF기능을 수행한다.



【그림2】 설정 - 통신설정 - 인터넷연결

❖ SurveryPro실행 후 인터넷 연결로 들어간다.



【그림3】 인터넷

❖ 인터넷 아이콘을 길게(약 3초간) 클릭



【그림4】 기본값으로 설정

❖ 기본값으로 설정에 체크

5. SurveyPro 프로그램 시작 _ 2가지 방법



【그림1】 프로그램 실행 단축 버튼

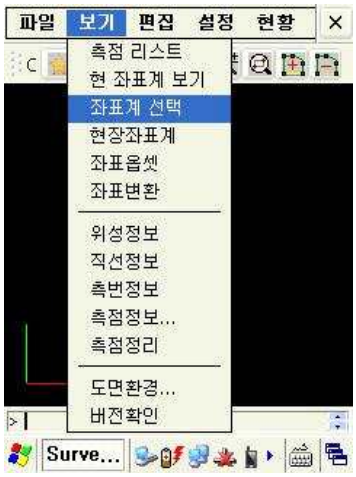
❖ 가운데 노란색 버튼(SurveyPro)을 누르면 프로그램이 실행됨.



【그림2】 SurveyPro실행

❖ surveypro 아이콘을 더블클릭한다.
❖ 토탈스테이션 모양 아이콘은 풀 버전이며 수신기 모양 아이콘은 GPS전용 버전임

6. 좌표계 선택



【그림1】 보기 – 좌표계 선택

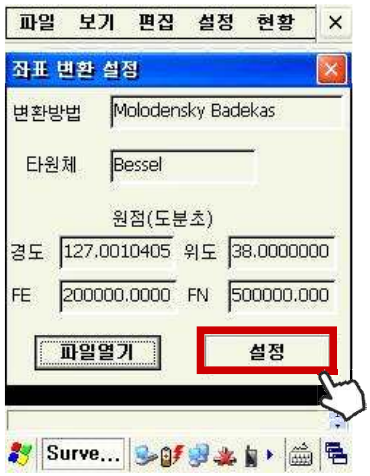


【그림2】 '파일열기'를 누른다.



【그림3】 사용할 좌표계와 원점 선택

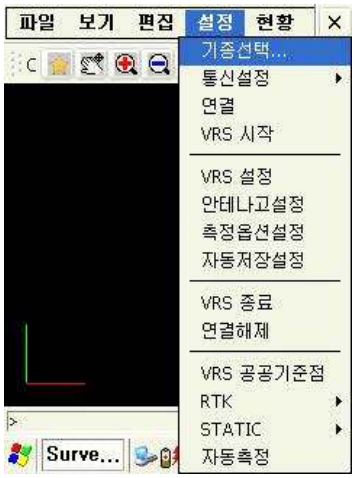
❖ GRS80의 경우 뒤에 'N'이 있는 건 X좌표에 600,000 이 적용된 현재 좌표계이며 'N'이 없는 건 500,000이 적용된 2010년 이전 구 좌표계임
❖ 125:서부, 127:중부, 129:동부
❖ 현장좌표계(켈리브레이션) 기능으로 생성된 좌표계도 여기에서 선택함



【그림4】 '설정'을 누른다.

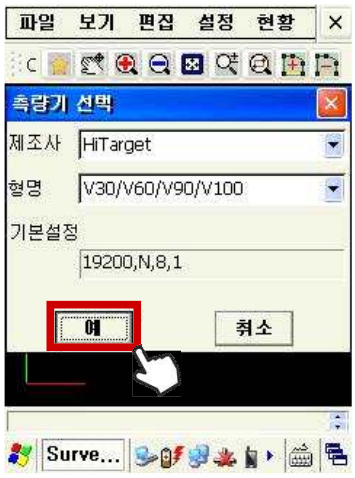
❖ 사용자가 변경하기 전까지는 지금 설정한 좌표계가 계속 유지됨.
❖ PDA가 초기화 되면 GRS80 127N으로 설정됨.

7. 사용 장비 설정 _ 토탈스테이션 겸용 버전만 필요



【그림1】 설정 - 기종선택

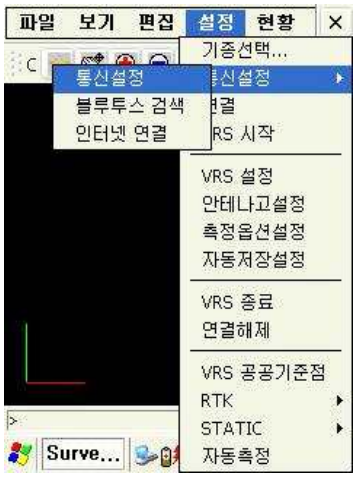
❖ GPS 전용 버전에는 기종선택 메뉴가 없음



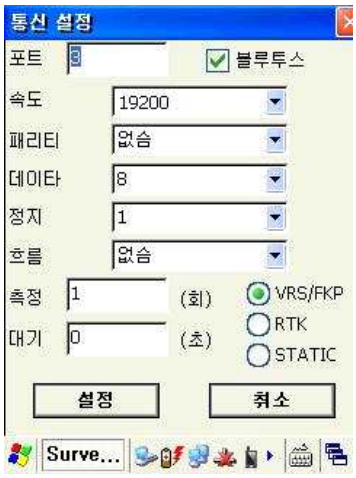
【그림2】 해당 장비 선택

❖ 제조사를 HiTarget으로 설정한다.
❖ 형명은 V30/V60/V90/V100 통합이며, 어떤 모델을 연결해도 자동으로 인식한다.

8. 통신 설정



【그림1】 설정 – 통신설정 – 통신설정

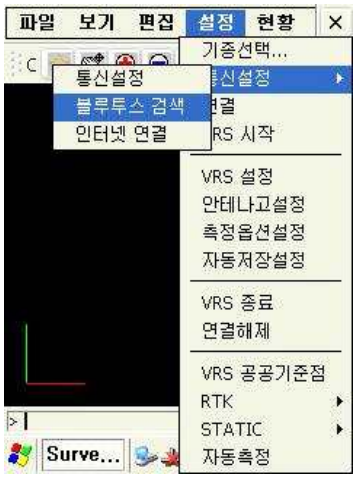


【그림2】 그림과 같이 설정

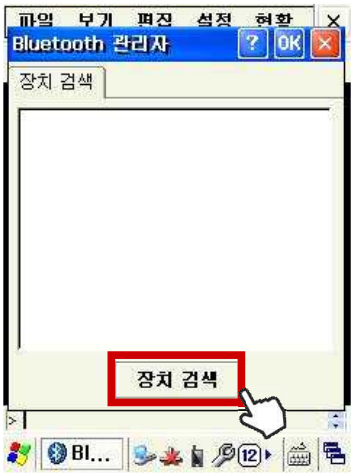
❖ 대기 (0)초는 토탈스테이션만 해당되므로 기본 (0)으로 둔다.

❖ 단일기준국 방식은 RTK, 정지측량은 STATIC
❖ 측정(1회=1에포크) 회는 상황에 따라 변경

9. 사용 수신기 설정 _ 블루투스 검색



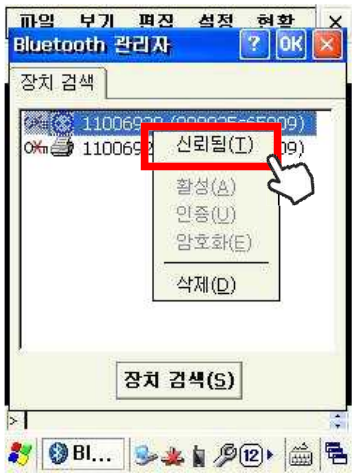
【그림1】 설정 – 통신설정 – 블루투스 검색



【그림2】 '새 장치 추가' 클릭

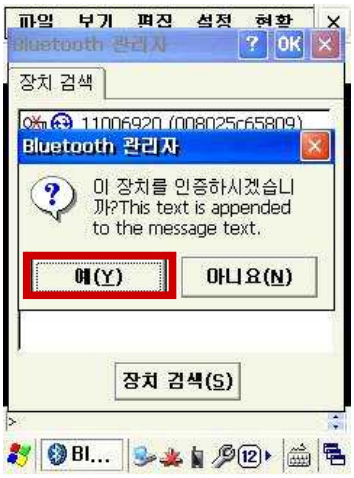


【그림3】 해당 수신기 선택 I



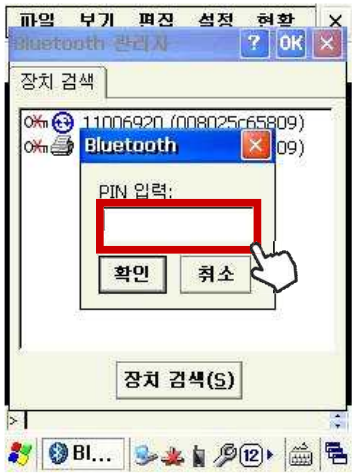
【그림4】 신뢰됨 체크

❖ 검색된 시리얼 번호를 확인하고 11006920 번호를 더블클릭
(시리얼 번호는 수신기 바닥면에 있음)



【그림5】 장치인증

❖ “예” 버튼을 누른다.



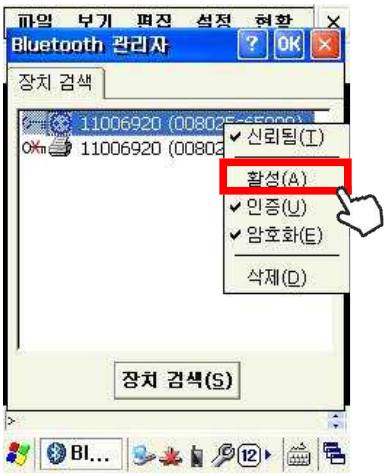
【그림6】 암호 입력

❖ 암호 입력란에 ‘1234’ 입력 후 확인버튼 클릭



【그림7】 해당 수신기 선택 II

❖ 다시 한번 시리얼 번호를 확인하고 11006920 번호를 더블클릭



【그림8】 활성체크

❖신뢰됨, 인증, 암호화에는 체크가 되어있다.
활성에 체크한다.



【그림9】 COM 확인

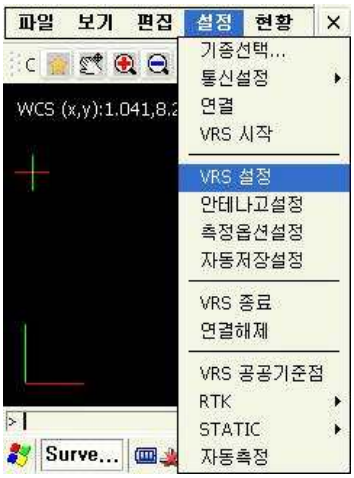
❖ 연결된 COM포트를 확인한다.
"Conneted to Com3"



【그림10】 설정 - 통신설정 - 통신설정.

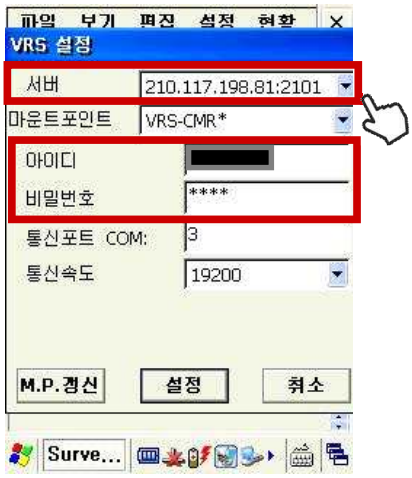
❖ 포트가 3으로 설정이 되어있는지 확인한다.

10. VRS 서버 설정



【그림1】 설정 – VRS 설정

❖ 설정>>VRS설정을 누른다. (VRS실행중일때는 접속이 되지 않으므로, 만일 VRS가 실행중이라면 VRS종료 한 후 누른다.)



【그림2】 서버 설정

❖ 서버 : 210.117.198.81:2101 선택
or vrs3.ngii.go.kr:2101 선택(도메인)
❖ 아이디와 비밀번호(ngii)를 입력한다.
❖ 포트와 통신속도는 자동으로 인식된다.



【그림3】 마운트포인트 선택

❖ 마운트 포인트 : 'M.P.갱신' 을 눌러서 리스트 출력 이때, 인터넷이 연결되어 있어야 함
❖ 제일 위에 VRS-RTCM31*이 위치하고 아래로 VRS-CMRplus* , VRS-RTCM23* , VRS-CMR* 등 4가지가 사용되며, VRS-CMRx*는 사용이 불가능하다.



【그림4】 '설정'을 눌러서 완료한다.

❖ 4가지 마운트포인트의 성과는 차이가 없으며 'Fixed'가 잘 안될 때 번갈아 사용해 본다.

11. 나머지 설정



【그림1】 설정 – 안테나고 설정

❖ 수신기와 연결된 상태에서만 설정이 가능하다.
❖ 폴대 높이를 입력한다. 최초 입력한 값은 기억되므로 측량할 때마다 설정하지 않아도 된다.



【그림2】 설정 – 측정옵션설정

❖ 측량 시 측정모드, 정밀도 단계, 정밀도 수치 등을 미리 설정한다.



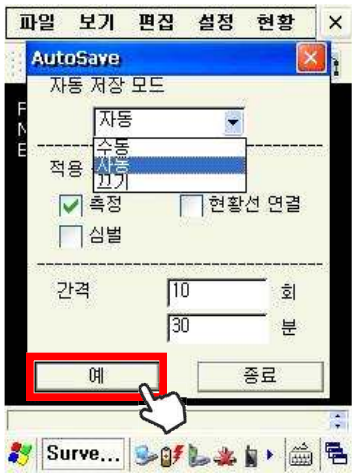
【그림3】 그림의 설정이 최초 기본 값

❖ Fixed 상태라 하더라도 설정된 수치에서 벗어난 상태에서 측정되면 '측정오류' 메시지를 띄움

❖ 모드 – 입력창
측정할 때마다 측정된 포인트가 자동으로 화면의 중앙으로 위치함
❖ 모드 – 입력창II
측정하지 않아도 이동을 하면 화면의 현재 위치 (다이아몬드 모양)가 실시간으로 이동됨
❖ 측점만, 전점연결, 측점없이 등의 옵션이 나온다면 토탈스테이션 연결 가능 버전이며 토탈스테이션 연결 시 해당 옵션을 선택함.
❖ 장비동작 : 자동 – 무조건 자동이 기본
❖ 데이터타입 : FIXED – 기본 값
SINGLE : 연결 후에 최초 상태로 보정신호가 전혀 없는 단독측위 상태로 수m 정밀도가 나옴
DGPS : SBAS 위성에서 보정신호를 받으며 일반적으로 1m 전.후의 정밀도가 나옴
FLOAT : VRS 서버에 정상적으로 접속된 상태로 가상기준점이 생성되고 보정신호가 들어오기 시작함.
FIXED : 보정신호가 고정되어 측량을 시작할 수 있는 cm 정밀도가 나옴
❖ HRMS - 수평 정밀도 지정
❖ VRMS - 높이 값의 정밀도 지정
❖ PDOP – 위성배치 상태를 수치화한 값으로 수치가 낮을수록 좋은 상태이며, 보통 개활지에서 '3' 이하의 값이 산출됨



【그림4】 설정 – 자동 저장 설정



【그림5】 '자동' 선택 – 나머지 설정 후 '예' 클릭

❖ 측량 작업도중 측정 회수 등의 설정으로 사용자가 저장하지 않아도 자동으로 도면을 저장 함

❖ 자동저장 간격이 너무 짧으면 도면 용량에 따라 저장하는 시간이 많이 걸려서 작업에 지장을 줄 수 있으므로 적절히 설정한다.

❖ 간격 - 회 : 위 그림 기준으로 보면, 측정에 체크하고 "10"회로 입력했기 때문에 10회 측정 할 때마다 자동으로 dwg 파일이 저장됨

❖ 간격 - 분 : 회수와 별도로 시간이 경과하면 자동으로 백업 파일을 생성함.
dwg 파일을 저장하는 것은 아님.



【그림6】 파일 – 종료



【그림7】 '아니요'를 누른다.

❖ 최초에 해야 하는 모든 설정 완료

단축키 활용 및 측정 옵션 창



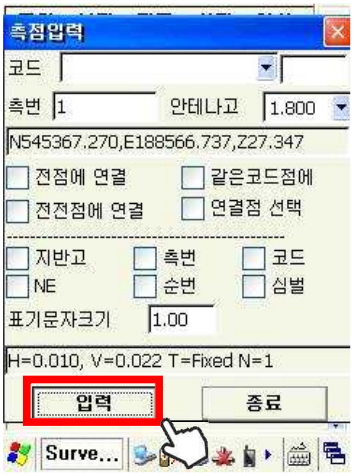
【그림1】 단축키 측정 1 – 옵션 측정

❖ 옵션 측정 - 좌우측 노란색 버튼
측정 후에 항상 옵션을 선택하는 입력창이 나타남.
❖ 양쪽 어떤 버튼을 눌러도 무방함.



【그림3】 단축키 측정 2 – 일반 측정

❖ 일반 측정 – 양쪽 검정색 하단버튼
측정을 하면 바로 앞에서 설정된 측정 옵션이 적용되면서 바로 측정됨
(측정 후 전자음이 들리고 도면에 표기됨)



【그림2】 옵션 측정 – 측정 옵션 창

❖ 옵션 측정 시 측정이 되고 나면 무조건 나오는 창으로 각종 옵션을 설정한다. '입력'은 저장, '종료'는 취소
(측정 후 별도의 소리가 나지 않고, 창이 나오면 측정된 것이므로 움직여도 됨)

❖ **코드** – 각 측점마다 코드를 부여함.
❖ **코드 스트링** – 코드 우측 빈 칸에 숫자를 입력함.
(자세한 설명은 '코드 측량 특화 측정' p23 참조)

❖ **측번** – 최초 입력한 번호를 기준으로 자동 카운터 됨
❖ **안테나고** – 앞서 '설정 – 안테나고 설정'에서 입력한 값이 인식되며, 이 창에서 변경하면 아래 Z 값이 실시간으로 바뀜. 이후 다시 측정하면 원래 설정된 기본 안테나고 값으로 자동 변경되고 유지됨. 즉 한번만 적용됨.

❖ **연결옵션** – 현황선 연결이 필요할 때만 선택
'전점 연결'은 바로 전점과 현황선을 연결함.
'전전점 연결'은 주로 두 라인을 지그재그로 측정할 때 효율적으로 사용됨.
'같은코드점에'는 코드를 입력했을 때, 같은 코드끼리 측정 순서대로 연결해줌.
'연결점 선택'은 도면에서 연결하고자 하는 측점을 펜으로 선택하면 방금 측정한 포인트와 연결됨.
❖ **표기옵션** – 도면에 표기하고자 하는 항목 선택
'심벌'을 선택하고 입력을 누르면 이어서 바로 심벌 선택 화면이 나타나고, 선택 후 바로 도면에 표기됨.
(이 옵션에서 문자를 표기하지 않아도 '현황 – 측점정보 표기'메뉴에서 언제든지 표기 및 삭제가 가능함)



【그림4】 좌우측 검은색 상단키

❖ 좌우측 검은색 상단 버튼은 측정 옵션 창을 띄운다. 측정은 하지 않으면서 옵션만 변경할 때 사용함.



【그림5】 엔터키 측정

❖ 캐드에서 엔터키가 바로 전 명령을 수행하므로 바로 전에 옵션측정 또는 일반측정을 했다면 그 다음 엔터키를 누르면 해당 측정이 수행됨



【그림6】 객체 스냅

❖ 왼쪽 긴 버튼을 누르면 '파라미터 설정' 창이 나타나며 원하는 스냅 항목을 설정한다.

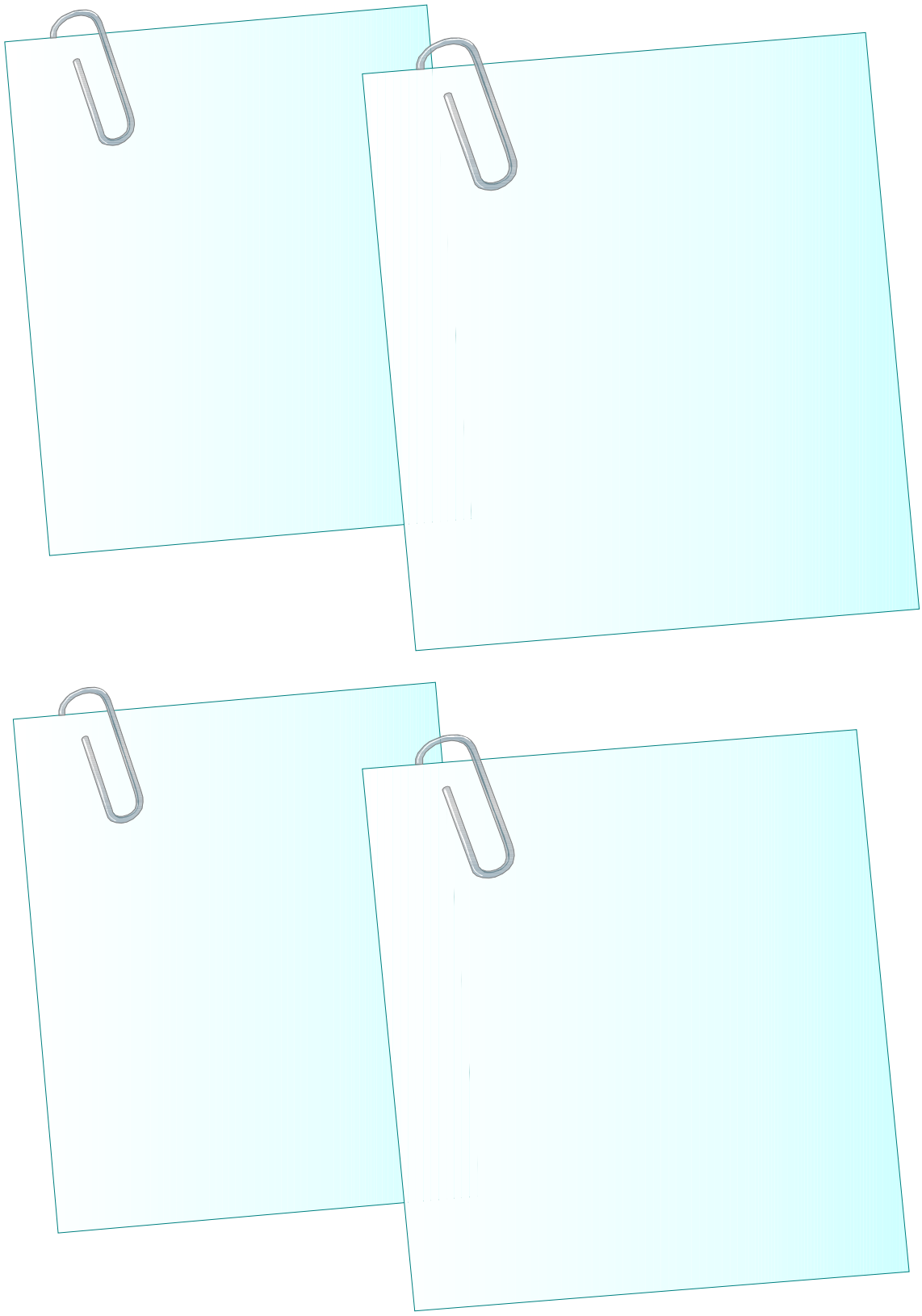
❖ 반드시 우측 '동적 객체스냅' M표식에 체크한다.



【그림7】 좌표 측설

❖ 오른쪽 긴 버튼을 누르면 좌표 측설이 바로 실행된다. '현황 – 좌표측설' 메뉴와 같음(장비 연결 시 가능)

❖ 좌표 측설 항목 참조



네트워크 RTK 시작



【그림1】 전원을 켠다.



【그림2】 프로그램 실행 단축 버튼

❖ 가운데 노란색 버튼을 누르면 프로그램이 실행됨.

❖ 컨트롤러의 배터리가 약 10%정도 남으면 교체하라는 메시지가 나오며, 이때 반드시 교체하는 것이 좋고, 교체할 때에는 반드시 전원을 끄고 나서 교체해야 초기화를 방지할 수 있다.



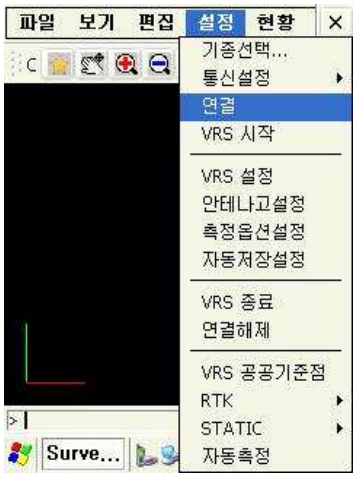
【그림3】 '파일' - '신규'를 누른다.

❖ 기존 도면 파일이 있을 경우 '열기' 누르고 해당 도면을 연다.



【그림4】 신규 도면 파일명 입력

❖ 이름을 입력 하고 폴더를 지정한 후 "OK"버튼을 누른다.



【그림5】 설정 – 연결

❖ 연결을 누르면 앞서 설정한대로 수신기와 블루투스를 연결하고, VRS 서버에 자동으로 로그인을 한다.



【그림6】 'Fixed' – 작업시작

❖ 연결 후 Single → DGPS → Float → Fixed 상태로 바뀜. Fixed 상태가 될 때 효과음이 출력되며, 반대로 Fixed 상태가 풀리면 다른 효과음이 출력됨.

❖ SN (위성수) H (수평 정밀도) V (높이 정밀도)
P (PDOP 수치) B (수신기 배터리 양)
BPS (VRS 서버에서 보내주는 데이터 수치)
이 수치가 계속 변화하면 정상 접속 상태임.



【그림7】 측정 시작

❖ 옵션 측정 - 측면 양쪽 노란색 버튼
측정 후에 항상 옵션을 선택하는 입력창이 나타남.

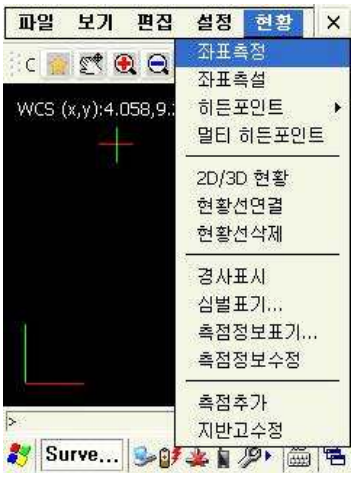
❖ 일반 측정 – 측면 양쪽 검정 하단 버튼
측정을 하면 앞서 설정된 옵션에 따라 바로 측정됨.



【그림8】 설정 – 연결해제

❖ '연결해제'를 하지 않고 프로그램 종료 시 다음 번 연결 시 통신오류 등이 발생할 수 있으므로 반드시 실행한다.

좌표 측정 _ 단축키 측정과 별개



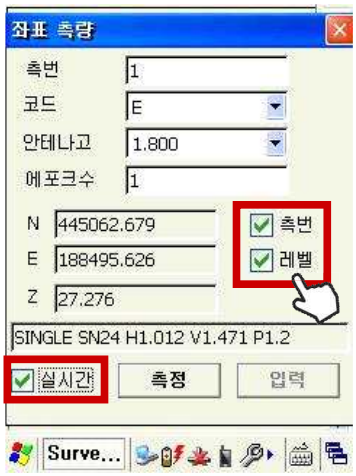
【그림1】 현황 – 좌표측정



【그림2】 측정 창이 나타나며 계속 유지됨

❖ 별도의 단축키가 없으므로 한 번 실행하고 나서 그 다음부터는 엔터키를 누르면 실행됨

❖ 각 항목을 입력한다.
❖ 에포크수 – 측정 회수로서 보통 1에포크 = 1초



【그림3】 옵션 체크

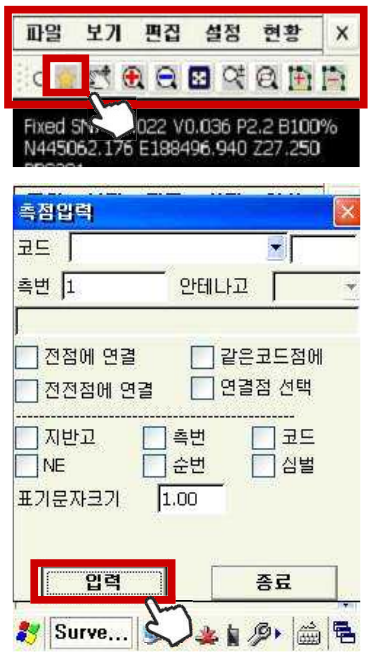


【그림4】 '실시간'이 아닌 측정

❖ 측번 및 레벨 : 설정 시 도면에 해당 문자가 표기됨
❖ 실시간 : 움직임에 따라 N,E,Z 값이 실시간으로 변하며 측정을 하면 동시에 바로 입력됨 (측정 시 효과음)
❖ 창을 닫고 나면 도면상에 측정된 데이터가 보임
❖ 현황선을 연결하는 기능은 없음.

❖ '실시간'이 아닌 경우 : '측정' – '입력' 반복
❖ '측정' 시 N.E.Z 칸이 채워지며 '입력'을 누르면 빈 칸이 됨
❖ 작업이 끝나면 을 누르고 빠져나온다.

코드 측량 특화 측정



【그림1】 툴바에서 노란색 '별'모양 선택

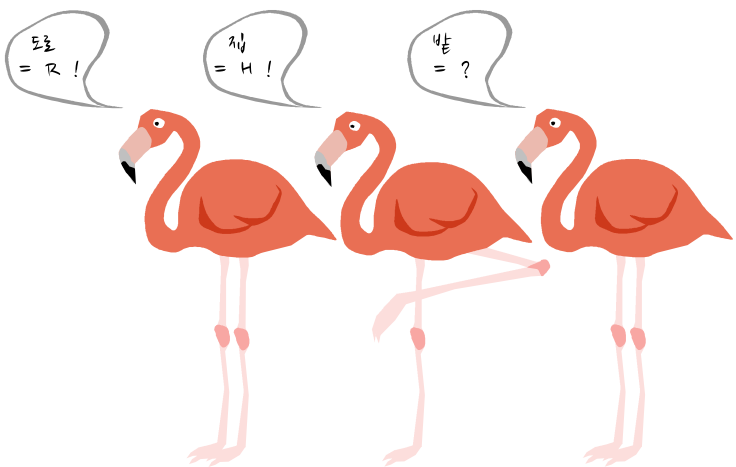
❖ 옵션 측정 시 나오는 입력 창이 화면에 고정됨.
❖ 이 창에서는 단축키로 측정이 불가능하며 '입력' 버튼을 누르면 측정되며, 이후에는 '엔터' 버튼을 누르면 측정됨.

❖ 매 측점마다 코드를 입력하면서 측량하는 경우에 특화된 기능으로 창이 고정되지만 연결이나 표기 옵션을 선택하면 창 뒤에 도면상에는 해당 옵션에 따라 현황선 연결과 문자 표기가 이뤄짐.

❖ **코드** – 각 측점마다 코드를 부여함. 콤보박스를 누르면 기존에 사용자가 등록한 리스트가 나오며, 리스트를 사용하지 않고 무작위로 입력해도 무방함. 메이커 중에 유일하게 한글 입력도 가능하지만 간혹 캐드상의 폰트 문제로 깨져서 열리는 경우도 있음.
❖ '코드템프 편집 및 등록' 목차에서 코드란의 콤보박스에 나오는 코드리스트를 편집 및 삭제하거나 새로 등록하여 사용할 수 있으며, 기본 샘플이 들어가 있음.

❖ **코드 스트링** – 코드 우측 빈 칸에 숫자를 입력함. 같은 A코드여도 여러 개체가 있을 경우에 코드란에는 A를 입력하고 스트링에는 1을 입력하면 최종 A1이라는 코드로 인식됨. 물론 코드란에 직접 A1이라고 입력해도 무방함.

❖ '종료'를 누르면 창이 닫히며, 도면상에 측정한 데이터를 확인할 수 있음.



좌표 측설



【그림1】 현황 – 좌표측설 (또는, 단축키 실행)



【그림2】 측설 방법 선택



【그림3】 그래픽 기준 선택

1. 직접 좌표 입력 – 우측 아래 TN,TE,TZ 칸에 측설할 좌표를 입력하면 됨. 이때, TZ 값은 안 넣어도 무방하며, 계획고를 입력하면 절.성토가 자동으로 계산되어 상단에 실시간으로 보여짐.
2. '측설점' 버튼 위에 '빈 칸'에 측점 번호를 입력하면 자동으로 좌표가 입력됨. 이때, 미리 측설할 좌표 데이터를 '파일 – 측점가져오기'로 가져온 상태에서 작동함. (측량 데이터 입출력 참고)
3. 우측에 '표 ' 버튼을 누르면 아래 참고 그림과 같이 측점 데이터가 나오며, 측설 할 측점을 선택하면 된다. 마찬가지로 '측점가져오기'가 된 상태여야 함.
4. '측설점' 버튼을 누르면 도면으로 빠져나가며, 도면상에서 원하는 지점을 스냅으로 선택하면 다시 측설 창으로 돌아오며 좌표 칸에 해당 좌표가 자동으로 입력됨. 이때, 미리 해당 도면을 열어 놓은 상태에서 오스냅도 미리 지정된 상태여야 함. (그림4 참조)

❖ 위 방법 중에 한 가지를 이용해서 좌표가 입력되면 바로 그래픽이 나타나며 방향과 거리 등이 표기된다.

1. 이동 – 이동 진행 방향을 기준으로 화살표가 지시하며 가까워질수록 화살표가 짧아지고 상단에 직선거리가 '0'에 가까워짐. 이동하지 않고 멈추면 기준 방향이 없어지므로 화살표가 고정되지 않고 계속 돌아다님. 일반 네비게이션 방식과 같음.
2. 북쪽 – 컨트롤러 상단을 북쪽으로 향하게 하면, 그 기준으로 화살표가 표기되고 고정되며, 상단에는 앞(N).뒤(–N).좌(–E).우(E) 수치가 표기됨.
3. 태양 – 컨트롤러 상단을 태양 방향으로 향하게 하면, 그 기준으로 화살표가 표기되고 고정되며, 상단에는 직선거리가 표기됨.



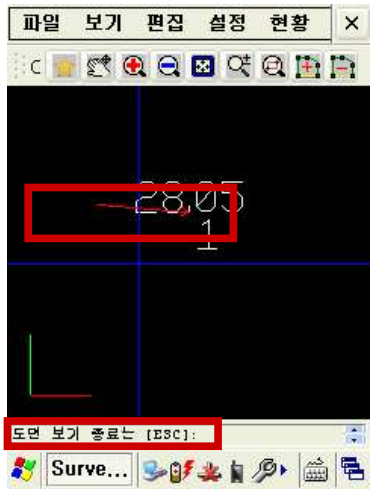
【그림4】 '측설점' 버튼 클릭

❖ 아래 명령행에 '측설점을 입력하시오' 가 나오며, 미리 설정된 오스냅으로 도면위의 해당 위치를 선택한다.



【그림5】 '표' 버튼 클릭

❖ 리스트 중에 측설할 해당 번호를 선택한다.



【그림6】 '도면' 버튼 클릭

❖ 측설창의 그래픽 기준이 아닌 도면을 기준으로 찾아가는 것이 효율적인 경우 사용됨. 빨간 화살표가 찾아갈 위치와 현재 위치를 보여주며, 직선거리가 계산됨. ESC를 누르면 다시 측설창으로 돌아감.



【그림7-1】 '표시' 버튼 클릭 (처음 한번만)

❖ 표시 버튼 – 이미 측설한 위치를 도면상에 심벌로 표시해 놓으면 다음에 측설할 위치를 착오없이 선택하기가 용이해지므로 측설할 점들이 복잡할 때 사용함. 측설을 시작하고 최초에 표시버튼을 누르면 그림처럼 심벌 선택 창이 나오며 원하는 심벌을 선택하면 도면상에 해당 심벌이 표시됨. 다음부터는 측설이 하나 끝날 때마다 표시 버튼을 누르면 바로 도면에 표시됨.



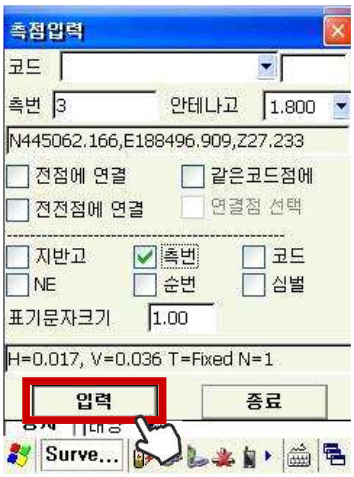
【그림7-2】 측설한 위치에 심벌 표시

❖ 측설이 끝난 위치에 '표시'를 하면 그림과 같이 심벌이 표시되며, 도면을 저장하고 다음날 다시 열면 표시된 다음부터 측설을 이어가면 됨.



【그림8-1】 측설창에서 '**측정**' 및 '**저장**'

❖ 측설창에서 빠져나가지 않고 측정을 해야 할 때 사용됨. '측정' 버튼을 눌러서 측정이 되고 나면 원래 없었던 '저장' 버튼이 생성되며, 저장을 누르면 (그림9)창이 나옴.



【그림8-2】 '입력'을 누른다.

❖ 선택사항 ☑ 후에 '입력'을 누르면 도면상에 표시됨. 작업이 끝나고 측설창을 닫고 나면 도면상에 측정된 데이터를 볼 수 있음.



【그림9】 화살표 '정지' 및 '시작'

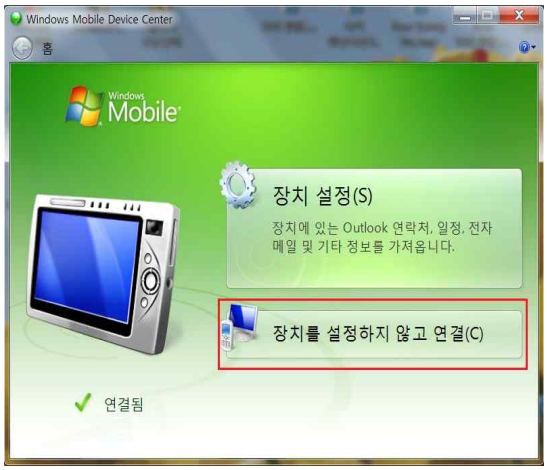
❖ 정지 – 화살표와 거리 값이 이동함에 따라 실시간으로 움직이기 때문에 원하는 위치에서 그래픽을 고정하고 싶을 때 버튼을 누르면 됨. 이때는 이동해도 화살표와 수치가 변하지 않음.

❖ 시작 – 화살표와 수치를 다시 실시간으로 변화시킴.

측량 데이터 입.출력

1. 윈도우 XP – 컨트롤러 연결 전에 PC에 드라이버 Microsoft ActiveSync 4.5 수동 설치
2. 윈도우 7 – 컨트롤러를 PC에 연결하면 자동으로 드라이버 검색 및 설치, 자동 설치가 되지 않는 PC에서는 32bit 와 64bit를 구분하여 드라이버 Microsoft Windows Mobile Device Center 수동 설치
3. 기존에 다른 컨트롤러의 연결을 위해 이미 싱크 드라이버가 설치되어 있는 경우에는 불필요

❖ 다운로드한 dwg 파일을 Autocad에서 처음 열 때, 도면 한계가 지정돼 있어서 캐드 명령들이 작동되지 않는 경우가 있으며, 그럴 때는 명령어 'limits'를 입력하고 'off'를 입력하면 된다.



DS3 컨트롤러 PC에 연결하기

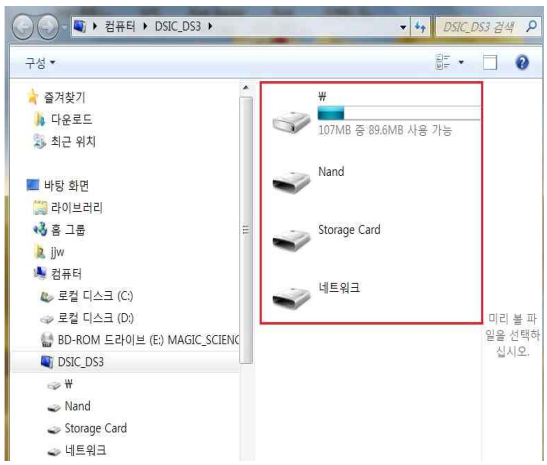
【그림1】'장치를 설정하지 않고 연결' 클릭

❖ USB 케이블을 양쪽에 연결한다.
❖ 느리지만 충전도 가능함.

❖ PC 화면에 그림과 같이 나타남
❖ '장치 설정' 은 동기화를 시키기 때문에 시간이 많이 걸리며 전혀 불필요함.



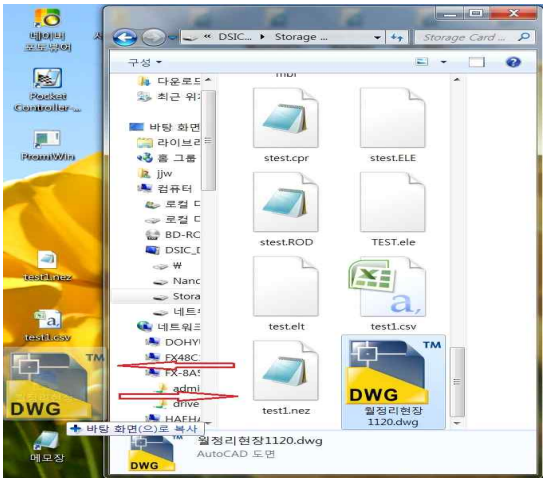
【그림2】파일관리 – 장치의 콘텐츠 찾아보기



【그림3】컨트롤러 내,외장 메모리

❖ NAND – 내장 메모리지만 초기화가 되더라도 보호되는 공간으로, Storage Card에 데이터가 저장될 때 항상 여기에 동일한 파일이 자동으로 복사됨. 이 파일들은 만약을 대비한 것으로 많이 쌓이면 느려질 수 있으므로 주기적으로 삭제하여 비워줘야 함.
기본적으로 'DSICApp' 시스템 폴더와 'SP_Setup' 측량 프로그램 설치 폴더가 있으며, 이는 삭제하면 안됨.

❖ ₩ – 내장 메모리로, PC로 치면 (C:)가 해당되고 기본 OS와 측량 프로그램이 설치되는 공간임. 컨트롤러가 초기화되면 모두 포맷됨.
❖ Storage Card – 외장 메모리로 배터리 안쪽에 마이크로 SD카드 8GB가 기본 저장 공간으로 설정돼 있음. 측량 데이터는 여기에 기본 저장되며, 몇몇 파일은 저장 공간을 여기로 별도 지정해야 함.
초기화 되더라도 보호됨.



【그림4】 PC ↔ 컨트롤러 간 이동 및 복사

❖ 기본 저장 파일 – *.dwg 도면 및 *.elt 원시데이터
❖ dwg – 컨트롤러에 설치된 캐드엔진은 Autodesk 계열이 아니고 PDA 전용 저사양 엔진으로 Autocad로 치면 2000버전과 동급으로, (다음 목차 참조) 컨버트 프로그램을 거치는 것이 권장이며, 반대로 컨트롤러로 넣을 때는 반드시 2000버전으로 내려야 오픈이 가능함.
❖ elt – 메모장이나 워드패드에서 오픈함.

측점 내보내기



【그림5-1】 파일 – 측점내보내기

❖ 측량한 도면이 열린 상태에서 측점내보내기를 하면 *.nez / *.csv (직각좌표), *.gga (경.위도), *.wgs (지심좌표) 등 3가지 측점 데이터가 한 번에 추출된다.
❖ 측량한 도면을 Autocad에서 저장을 했다가 다시 컨트롤러에서 열면 측점내보내기가 작동되지 않으며, 원본 도면일 경우에는 언제든 이 기능이 작동됨.



【그림5-2】 파일 이름과 저장 경로 지정

❖ 파일 이름은 원래 도면 이름과 동일하게 입력하고 장소는 '주메모리'가 아닌 'Storage Card'로 해주는 것이 관리 상 권장 사항임.

메모장에서 3가지 파일을 열어보면

'nez' 직각좌표 형식 (측번 N E H 코드)
1 559984.602 170376.208 19.295
2 559977.779 170367.877 17.739

'gga' 경위도 형식 (측번 위도 경도 타원체고)
1 37.253440133 128.390938001 365.9710 27.7087
2 37.253435513 128.390897595 366.1680 27.7084

'wgs' 지심좌표 형식 (측번 X Y Z)
1 -3167752.9448 3960711.7817 3855287.1033
2 -3167745.8244 3960718.7853 3855286.0918

엑셀에서는 '열기'를 실행해서 형식을 '모든파일'로 선택하고 해당 파일을 '구분기호로 구분'하여 열수 있음.

【그림5-3】 파일 형식

❖ 형식은 'nez' 또는 'csv'를 선택할 수 있으며 'csv'를 선택하면 직각좌표를 엑셀에서 바로 열수 있음.
둘 중 어떤 걸 선택하든 'gga'와 'wgs'는 동시에 같이 생성됨.

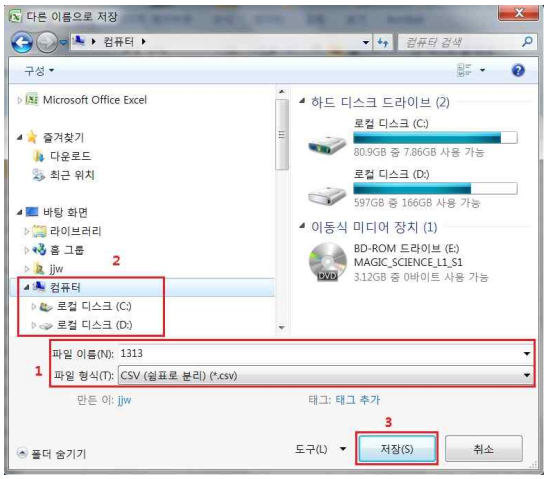
측점 가져오기

측번 N E H

	A	B	C	D
1	CP1	307020.799	230750.598	67.612
2	CP2	307019.828	230724.698	64.845
3	CP3	307009.388	230726.369	65.104
4	CP4	307010.037	230727.721	64.570
5	CP5	307009.937	230738.206	64.658

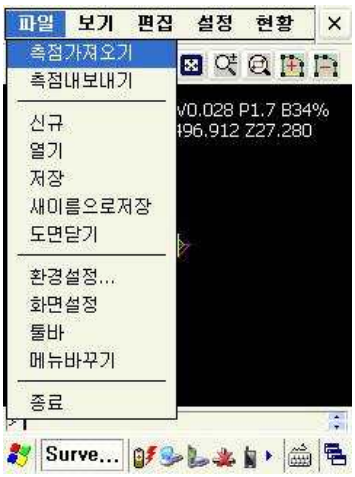
【그림6-1】 엑셀에서 데이터 입력

❖ 그림과 같은 순서대로 데이터를 입력한다.



【그림6-2】 CSV 파일 저장

❖ 파일형식을 CSV (쉼표로 분리)로 선택하여 저장
❖ 컨트롤러의 'Storage Card' 경로로 전송



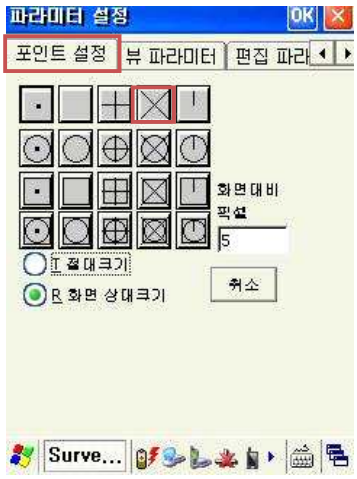
【그림6-3】 파일 – 측점가져오기

❖ 프로그램을 실행하여 '신규'로 도면을 열어 놓고 실행
❖ 이 기능은 신규 도면상에 측점들이 입력되므로 측점가져오기가 실행된 후에 '저장'을 해주면 dwg 파일로 만들어짐.



【그림6-4】 해당 파일 열기

❖ 형식을 'csv'로 선택하고 해당 파일 열기
❖ 여기서 오픈할 수 있는 측점 파일은 'nez' 'csv' 외에도 'elt' 'raw' 'wgs' 'gga' 등을 모두 열 수 있다.
❖ 이때 'elt' 'raw' 파일은 원시데이터이기 때문에 오픈하면 측량했던 현황선까지 동시에 그려짐.



【그림7-1】 보기 – 도면환경 – 포인트 설정

❖ 측점은 포인트로만 열리기 때문에 도면에서 확인하기가 어려우므로 측점 모양을 변경하여 표기할 수 있음



【그림7-2】 포인트 모양 변경

❖ 모양이 바로 바뀌지 않고 're' 명령을 실행해야 한다.
❖ 그림과 같이 포인트 모양이 변경됨



【그림8-1】 현황 – 측점정보표기

❖ 측점의 측번이나 좌표 등을 문자로 표기하거나 삭제하는 기능으로 원하는 항목을 체크하고 '표기'를 누른다. 명령행에 코드(C) 윈도(W) 전체(A) 옵션이 나오며 'A'를 입력하고 엔터를 누르면 모든 측점에 해당 문자가 표기된다.



【그림8-2】 측점 정보 문자 표기

❖ 그림과 같이 각 측점마다 문자가 표기됨

❖ 'ELT' 원시데이터 및 'RAW' 원시데이터 백업 파일 형식 (메모장 오픈)

```
; SurveyPro raw data
;2016.5.11.13:45
;타원체: GRS80
;투영: Traverse Mercator
;원점: 중부
;측번 코드 (아래에 이 항목 순서대로 작성됨)
;N E Z Q
;위도 경도 타원체고 지오이드 XRMS YRMS VRMS 타입 측정횟수
;HDOP VDOP PDOP 위성수 시간 안테나고
;접속ID:XXXXXXXX
1
427077.677 186878.675 21.721 0.000
;LLH 3720.7385678 12651.1624158 44.8591 23.1384 0.005 0.006 0.015 4 30
;HDOP 0.800 1.300 1.600 13 2016-05-11 14:06:50.0 <-> 2016-05-11 14:07:19.0 1.800
2
427088.728 186853.517 20.545 0.000
;LLH 3720.7445207 12651.1453692 43.6821 23.1375 0.006 0.006 0.016 4 30
;HDOP 0.800 1.300 1.600 13 2016-05-11 14:08:59.0 <-> 2016-05-11 14:09:28.0 1.800
```



【그림1】 'raw' 파일 저장

❖ 프로그램을 종료하면 raw 파일 저장 여부를 묻는다.
❖ 간혹 프로그램이 비정상적으로 종료되거나 도면 저장이 제대로 되지 않은 상태일 경우, raw 파일을 별도로 저장하지 않더라도 일정 시간까지 자동으로 생성된 raw 파일이 존재하므로 복구가 가능하다.
(elt 및 raw 파일로 도면 복구 목차 참조)

❖ ELT 파일은 도면 저장과 동시에 생성되는 원시데이터이며, RAW 파일은 ELT 파일 형식과 동일한 백업파일로, 측정 당시의 모든 데이터가 저장된다.

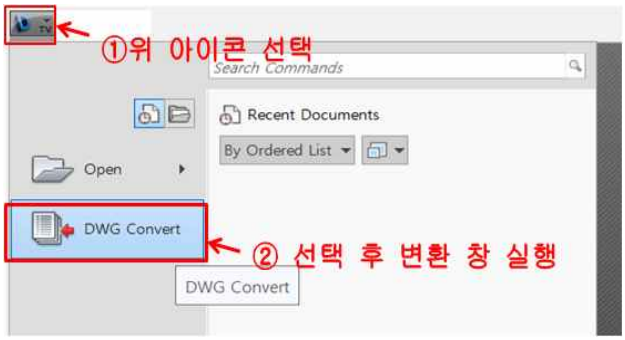
❖ ELT 파일에 저장되는 위도와 경도의 표기 방식은 예를 들어 (3720.7385678)일 경우, 소수점 앞에는 그대로 37도 20분 이지만 소수점 뒤에는 십진법의 '초'이기 때문에 변환이 필요함. 수신기에서 내보내는 원시데이터가 그대로 저장되므로 변경되지 않음.
❖ 측점내보내기에서 생성되는 GGA 파일의 위도와 경도는 일반적인 도.분초 (D.MS) 방식으로 변환되어 저장됨. 위에서 예로 든 수치가 (37.204431407) 37도 20분 44.31407초 로 표기되어 저장됨.

❖ 코드 – 측정 당시 코드를 입력한 경우에만 표기
❖ Q – 무조건 '0'이므로 무시해도 됨.
❖ RMS – 측정 당시의 X.Y 좌표와 V 높이의 정밀도
❖ 타입 – 측정 당시 Fixed 상태였는지 여부
Fixed (4) Float (5) DGPS (2) Single (1)
❖ 측정횟수 – epoch (에포크) 수를 말하며, RTK에서는 통상 1이 1초임.
참고 – 정지측량을 15초 간격으로 했다면 epoch 수는 15초에 1개임.
❖ 시간 – 측점별 측정 시작과 끝 시간이 표시되며, 측정횟수가 1일 경우에는 끝 시간이 표시되지 않음 따라서, 위와 같이 30회를 측정한 경우에 끝 시간과 시작시간을 빼면 29가 됨.

DWG 파일 버전 변환 _ DWG TrueView

납품 시 CD에 제공된 'DWG TrueView 2013'을 PC에 설치합니다.
Autodesk사에서 제공하는, Autocad 프로그램이 없이도 도면을 열어 볼 수 있는 뷰어 프로그램입니다.
R14, 2000, 2004, 2007, 2010. 2013 형식으로 상호 변환해주는 기능이 있습니다.

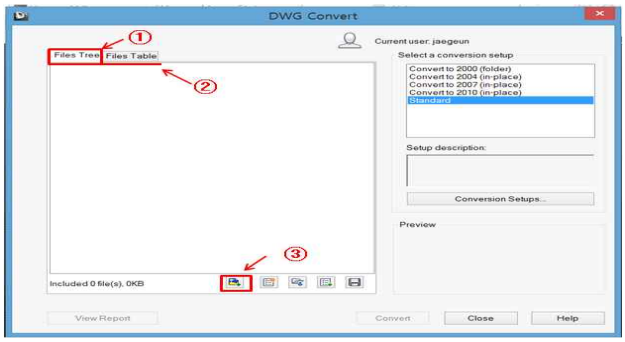
컨트롤러의 사양이 PC에 비하면 저사양이기 때문에, 보다 가벼운 PDA 전용 캐드엔진이 채택되어 있어서 Autocad로 치면 2000버전과 호환되기 때문에 측량해서 저장된 dwg 파일을 Autocad2007 이상의 상위버전에서 오픈하려면 DWG TrueView에서 해당 버전으로 변환한 후에 오픈하는 것이 권장입니다.
변환 없이 그냥 오픈해도 도면상의 그림은 문제없이 열리지만 내부 속성(측번,표고,코드 등)이 깨져서 열릴 수 있기 때문에 될 수 있으면 변환하는 것이 좋습니다.



【그림1】 DWG TrueView 2013 실행

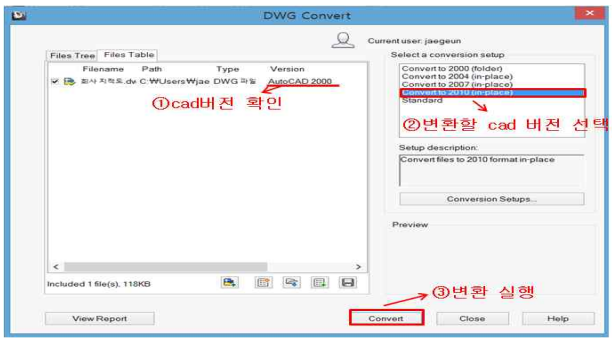
① 그림과 같이 시작 아이콘 선택
② DWG Convert 선택
dwg 파일의 버전 변경 기능

*Open - dwg 파일을 열어보는 기능



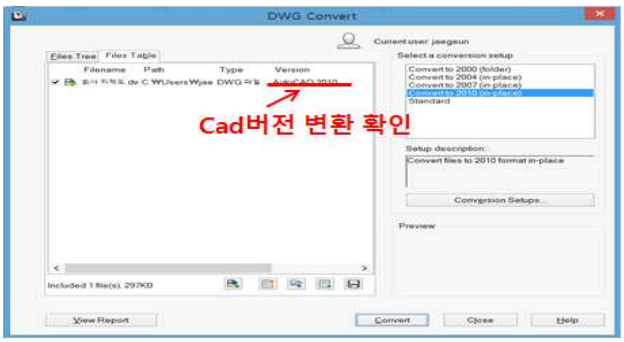
【그림2】 변환할 dwg 파일 열기

① Files Tree - 불러온 도면 목록
② Files Table - 불러온 도면의 상세 정보(경로, 현재 형식 등) 확인
③ 변환할 도면 불러오기



【그림3】 변환 실행

① 불러온 파일의 캐드 버전 확인
② 변활 할 캐드 버전 선택
③ Convert - 변환 실행

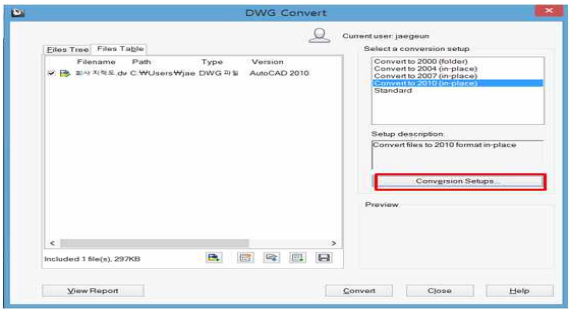


【그림4】 변환된 캐드 버전 확인

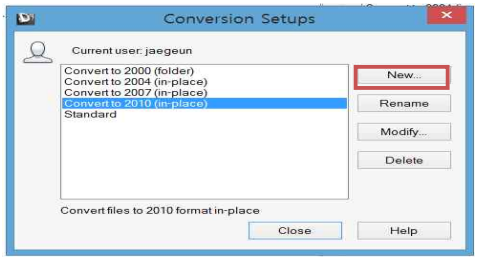
변환이 완료되면 별도의 파일이 생성되는 것이 아니라 불러온 파일 자체가 변환됨

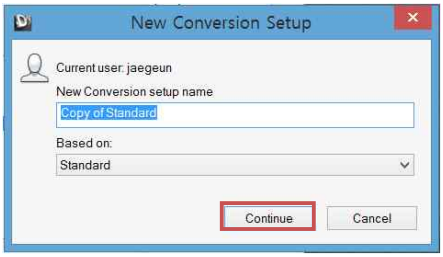
※ 2013 버전 추가 방법 (최초에는 2010까지만 있음)

1. DWG Convert 창에서
   Conversion Setups 버튼을 누른다.



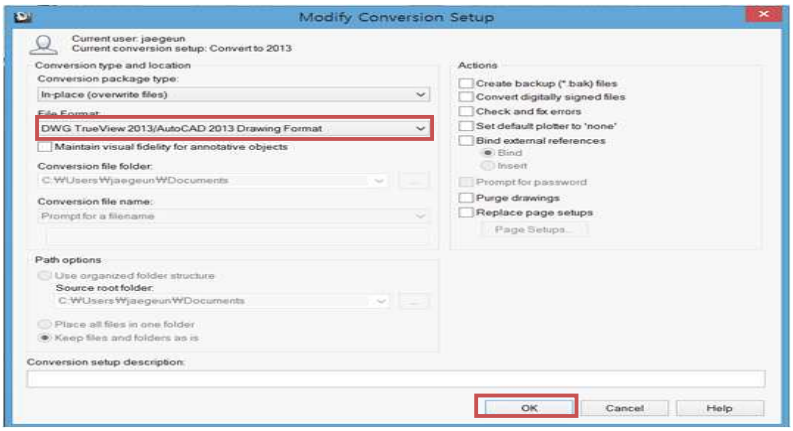
2. Conversion Setups 창에서
   New 버튼을 누른다.





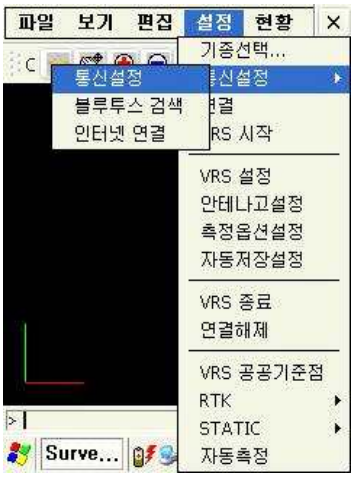
3. New Conversion setup name에 '2013'을 입력하고 Continue 버튼을 누른다.

4. 그림과 같이 2013 항목을 선택하고 OK를 누르면 완료된다.



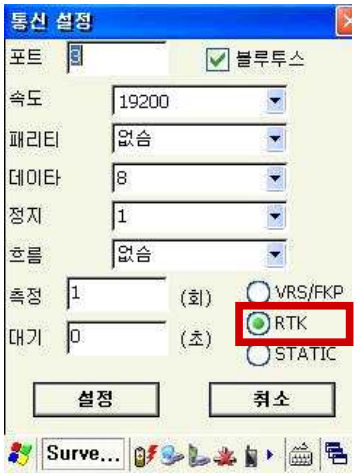
라디오 모뎀 RTK 시작

1. 기지국 및 이동국 컨트롤러를 각각 사용할 경우



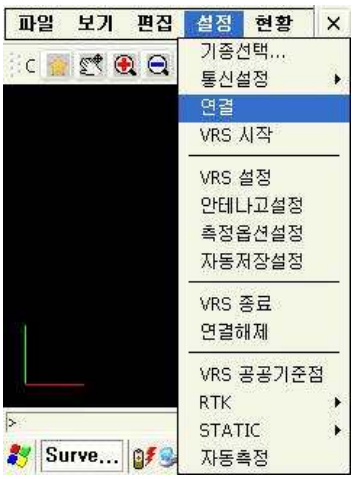
【그림1】 설정 – 통신설정 – 통신설정

❖ 프로그램의 최초 기본 설정은 VRS 기준이며, 단일기준국 방식을 사용하거나 정지측량을 할 때는 이 메뉴에서 선택을 바꿔준다.



【그림2】 우측 아래 'RTK' 선택

❖ 수신기와 연결하기 전에 설정을 변경해야 함.
❖ 사용할 기준국과 이동국 모두 바꿔야 함.
❖ 수신기에 모뎀 안테나를 반드시 장착해야 함.



【그림3】 기준국 장비에서 설정 – 연결

❖ 화면에 좌표 등의 정보가 나오며. VRS 서버에 접속하지 않으므로 Fixed 상태가 되지 않고, 세 번째 줄에 BPS 수치도 나오지 않음.



【그림4】 설정 – RTK – BASE 설정

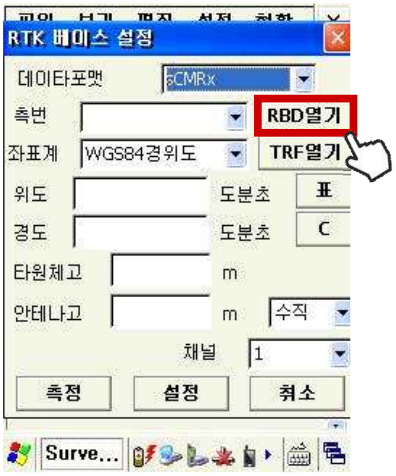
❖ 기준국으로 세팅할 장비에서 실행함.
❖ 이때, 이동국으로 사용할 장비는 측량할 장소에서 미리 또는 동시에 세팅해 놓아도 무방함. 근처에 있어야 하거나 기준국 세팅을 기다릴 필요가 전혀 없음.



【그림5】 데이터 포맷 설정

❖ sCMRx 포맷을 선택한다. BeiDou 중국 위성이 포함되어 있기 때문에 VRS를 사용할 때보다 10개 이상의 위성신호를 추가로 받아서 훨씬 좋은 성능을 발휘함.
❖ 나머지 포맷들은 VRS와 동일함.

기준국 좌표를 파일로 오픈



【그림6-1】 'RBD 열기' 버튼을 누른다.

❖ Rtk Base Data의 약자로, 좌표를 파일(*.rbd)로 미리 만들어서 담아 나간 경우에 사용함.
❖ 여러 위치에 기준국을 설치하는 상황이 아니라면 그냥 현장에서 직접 입력해도 무방함.

측번 N E H

	A	B	C	D
1	CP1	307020.799	230750.598	67.612
2	CP2	307019.828	230724.698	64.845
3	CP3	307009.388	230726.369	65.104
4	CP4	307010.037	230727.721	64.570
5	CP5	307009.937	230738.206	64.658

측번 위도 경도 타원체고
측번 지심X 지심Y 지심Z

❖ RBD 파일은 직각좌표, WGS84경위도, 지심좌표 중에 원하는 데이터를 그림과 같은 순서로 입력하면 된다.
❖ 엑셀에서 CSV 파일로 저장한 후에 이름바꾸기로 확장자 CSV를 RBD로 변경해주면 된다.

【그림6-2】 엑셀에서 'RBD' 파일 만들기

❖ 만들어진 RBD 파일을 컨트롤러의 'Storage Card' 경로로 전송



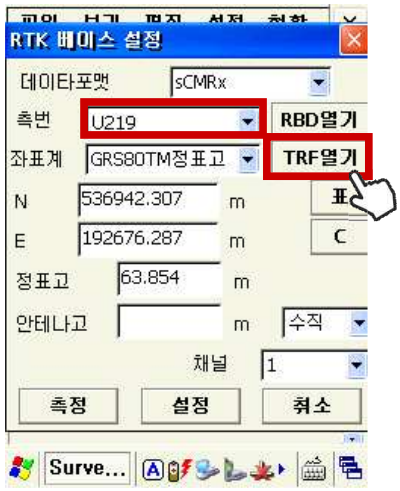
【그림6-3】 해당 파일 선택 열기

❖ 파일이 열리면 측번 콤보박스 ▼ 에 리스트가 생성됨



【그림6-4】 측번 및 좌표계 선택

❖ 측번 리스트에서 해당 측점을 선택한다.
❖ 동시에 좌표계 리스트에서, 입력해온 데이터의 좌표계 종류를 정확히 선택한다.
❖ 만약, 현장좌표계(켈리브레이션)를 사용해야 할 경우에는 직각좌표로는 설정할 수 없으며, 해당 좌표의 WGS84경위도 값으로만 입력이 가능함



【그림6-5】 'TRF 열기'로 좌표 원점 선택

❖ 대부분 직각좌표를 입력하므로, 입력한 좌표의 원점이 정확히 선택돼야 정확한 보정신호가 계산됨.
❖ 입력된 데이터가 WGS84경위도나 WGS84 XYZ(지심좌표)일 경우에는 TRF열기가 불필요함



【그림6-6】 해당 좌표 원점 선택

❖ 입력한 좌표에 따르는 정확한 원점을 선택한다.
❖ 원점 선택이 잘못되면 보정신호가 잘못 전송되기 때문에 이동국에서 측량한 데이터도 엉뚱한 값이 나오며, 측량을 다시 해야 하는 상황이 발생함.

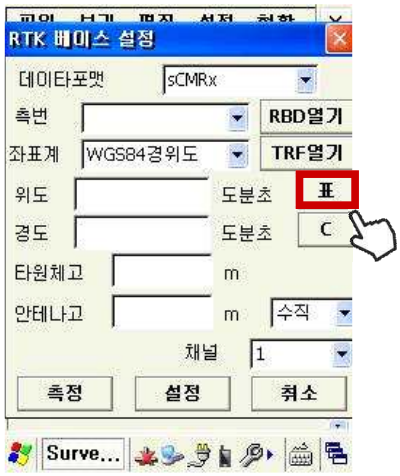
기준국 좌표를 직접 입력



【그림7】 측번 및 좌표를 직접 입력

❖ 기준국의 측점 번호를 입력한다. 이때 번호는 큰 의미는 없지만 입력은 반드시 해야 함.
❖ 입력할 좌표의 좌표계를 선택하고 TRF열기에서 원점을 선택하는 부분 등 나머지는 동일함.
❖ 입력한 좌표가 잘못됐을 때, 한꺼번에 삭제하려면 'C' 버튼을 누르면 됨

측정된 데이터에서 선택



【그림8-1】'표' 버튼을 누른다.

❖ 이 기능은 반드시 GPS로 측량한 데이터가 도면에 존재해야 하며, 좌표계 선택 및 TRF열기가 불필요함.
❖ 미지점에 기준국을 설치해야 할 경우에 VRS로 미리 측정을 해 놓은 상태에서 불러올 때 많이 사용됨.



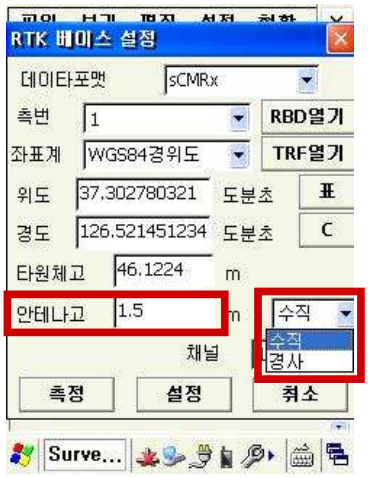
【그림8-2】사용할 측점 선택

❖ 사용할 측점 셀을 클릭해 놓고 아래 '선택' 버튼을 누르면 된다.



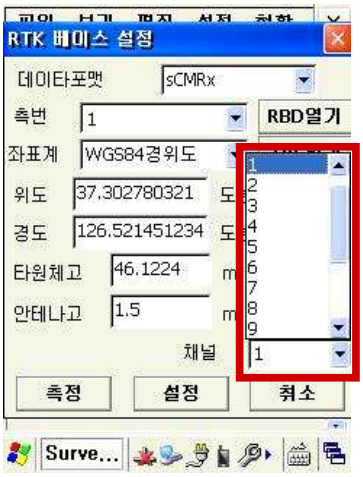
【그림8-3】측번과 좌표가 자동으로 입력됨

❖ 측점이 불러와 질 때 자동으로 WGS84경위도로 입력되므로 좌표계는 WGS84경위도 그대로 둔 상태면 됨



【그림9】안테나고 입력

❖ 안테나고가 수직 높이인지, 경사높이인지 선택하고 입력한다. _ **48, 49p 참조**



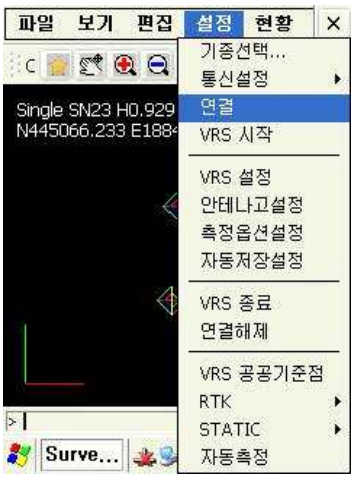
【그림10】 채널 선택

❖ 마지막으로 사용할 채널을 선택하고 '설정'을 누른다.
❖ 채널은 0 ~ 15 중에 선택한다.
❖ 정상적으로 세팅이 마무리 되면 V30, V60수신기의 중간 LED가 빨간색으로 깜빡거린다.
❖ V90은 오른쪽 안테나표시에 빨간색으로 깜빡거린다.



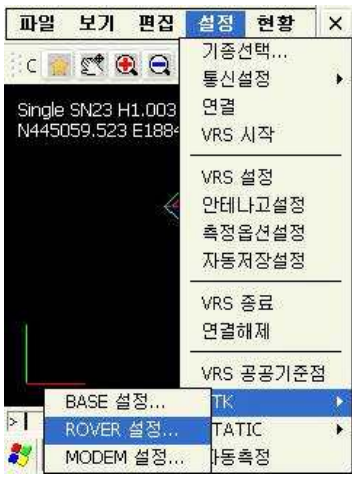
【그림11】 설정 – 연결해제

❖ 기준국(BASE) 설정이 마무리 되면 장비와 연결해제를 해주고 프로그램을 종료한다.
❖ 수신기에서 빨간불이 깜빡이기 시작하면 이제 컨트롤러는 불필요함.
❖ 측량 중에 배터리를 교체해야 할 경우에는 삼각대가 움직이지 않는 이상 다시 세팅할 필요가 없으며, 교체 후 전원을 켜주면 그대로 다시 시작됨.



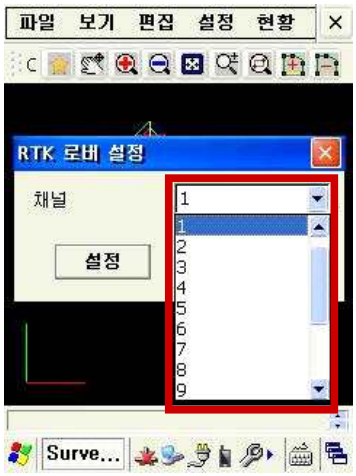
【그림12】 이동국 장비에서 설정 – 연결

❖ '통신설정'에서 반드시 'RTK'로 체크되어 있어야 함.
❖ 이때, 앞서 설명한 대로 기준국 세팅을 기다릴 필요 없이 미리 세팅해 놓아도 무방함.



【그림13】 설정 – RTK – ROVER 설정

❖ 기준국 1대에 여러 대의 이동국이 가능하므로 이동국으로 사용할 나머지 장비들도 동일하게 세팅함.



【그림14】 채널 선택

❖ 기준국과 동일한 채널을 선택하고 '설정'을 누른다.
❖ 통상 마지막으로 사용한 채널이 계속 유지된다.
❖ 마찬가지로 세팅이 마무리 되면 수신기의 중간 LED가 빨간색으로 깜빡거린다.



【그림15】 이동국 준비 완료

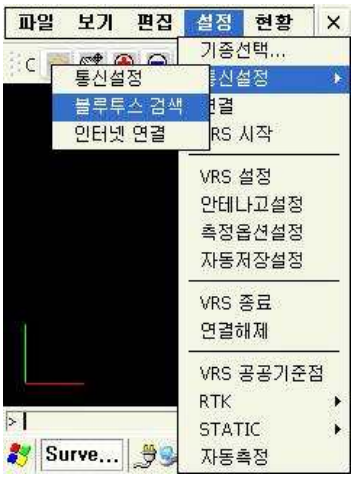
❖ 일반적으로 바로 Fixed가 되며, 측량을 시작하면 됨
❖ 이동국의 배터리를 교체할 때에도, 교체 후에 수신기와 연결만 다시 해주면 ROVER설정을 하지 않아도 바로 Fixed가 됨.



【그림16】 VRS 모드로 복귀

❖ 단일기준국 측량을 끝내고 다시 VRS를 사용하기 위해서는 기준국과 이동국 모두 통신설정에서 'VRS/FKP' 항목으로 변경해 주고 수신기와 연결을 하면 자동으로 인식됨.

2. 한 대의 컨트롤러로 기지국 및 이동국을 세팅하기



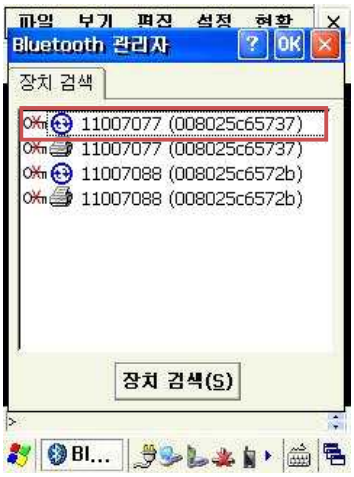
【그림1】 기준국 블루투스 설정

❖ 기준국으로 사용할 장비를 켜고 블루투스 검색을 한다. 이동국으로 사용할 장비도 같이 켜고 검색해도 무방하다.



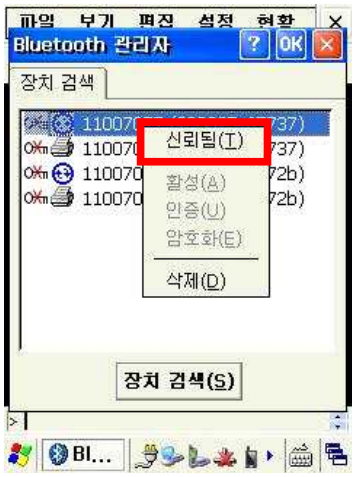
【그림2】 '장치 검색' 클릭

❖ 장치검색 버튼을 누르면 켜져있는 수신기를 검색한다.



【그림3】 해당 수신기 선택

❖ 먼저 기준국으로 사용할 수신기 시리얼 번호를 확인하고 11007077 더블클릭한다.
(두 수신기 중 어떤 장비를 기준국으로 세팅해도 무방함)



【그림4】 신뢰됨 체크

❖ 신뢰됨에 체크

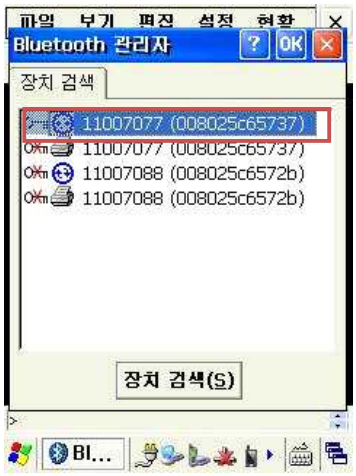


【그림5】'예' 버튼을 누른다.



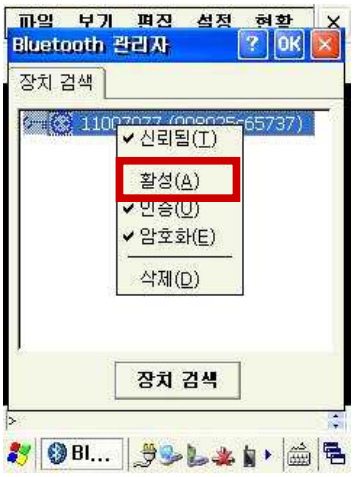
【그림6】 PIN입력

❖ PIN입력창에 "1234"입력 후 확인클릭



【그림7】 해당 수신기 선택

❖ 해당 수신기 시리얼 번호를 다시 더블클릭



【그림8】 활성 체크

❖ 활성에 체크



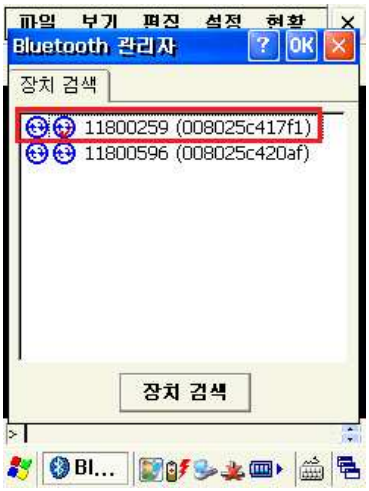
【그림9】 COM포트 확인

❖ 설정 - 통신설정 - 통신설정에서 포트3으로 지정한다.
❖ 기준국으로 사용할 수신기 블루투스 설정이 완료되면 베이스설정 후 연결해제를 한다. _ 35p 참조



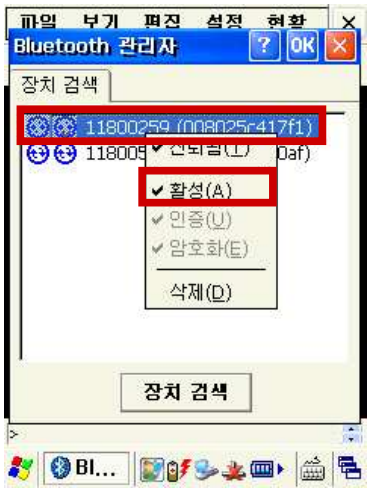
【그림10】 이동국 블루투스 설정

❖ 연결해제 후 다시 설정 - 블루투스 검색을 실행한다.



【그림11】 블루투스 변경

❖ 기존에 기준국으로 사용한 장비에 빨간색으로 체크가 되어있다.



【그림12】 활성 체크

❖ 더블클릭 후 활성에 체크를 해지 후 이동국으로 사용할 수신기에 더블클릭해서 활성에 체크한다.
❖ 이동국으로 사용할 수신기 블루투스 설정이 완료되면 로버설정 후 측량한다. _ 38p 참조

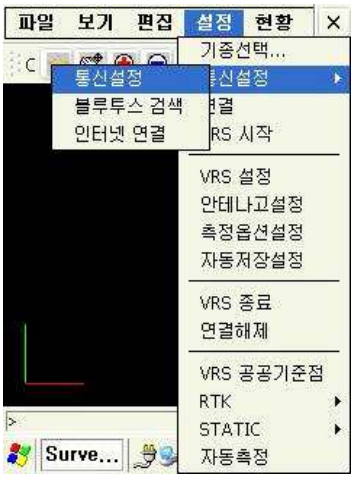
정지 측량 시작 _ Static

컨트롤러 프로그램에서 세팅



【그림1】 파일 – 신규

❖ 도면에 측량을 하는 것은 아니지만 세팅을 위해서 형식적으로 오픈한다.



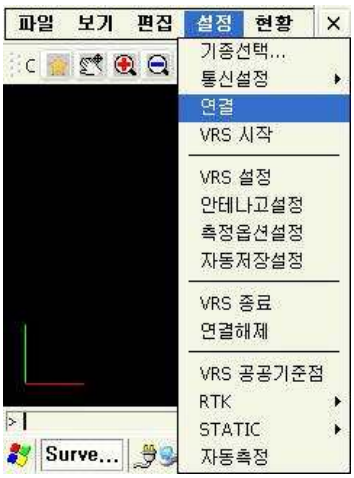
【그림2】 설정 – 통신설정 – 통신설정

❖ 프로그램의 최초 기본 설정은 VRS 기준이며, 정지측량을 할 때는 이 메뉴에서 선택을 바꿔준다.



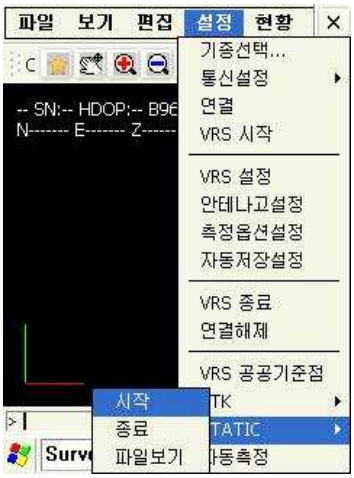
【그림3】 우측 아래 'STATIC' 선택

❖ 수신기와 연결하기 전에 설정을 변경해야 함.



【그림4】 설정 – 연결

❖ 수신기와 연결된다.
❖ 화면에 아무 정보도 나오지 않으며. 모두 (-----) 로만 나온다. 배터리 정보는 나옴.



【그림5】 설정 – STATIC – 시작

❖ 측번을 입력하고 원하는 저장간격을 설정한다.
❖ Ele.마스크(도)는 수신기 센터 기준으로 위성데이터를 몇도 이상에서 받을지를 결정한다.
❖ 설치한 안테나고를 입력하고 수직인지 경사인지 여부는 라이넥스 파일로 처리할 때 선택한다.



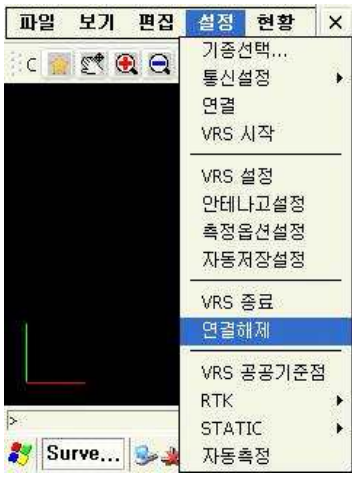
【그림6】 측번 및 옵션 입력 후 '시작'을 누른다.

❖ '시작'을 누르면 수신기에 해당 설정 값을 전송하게 되는데 이때, 수신기에서 타이밍이 맞지 않으면 가끔 **'스태틱 오류'** 메시지를 띄우게 됨. 이럴 경우에는 재차 '시작'을 누르면 됨.
❖ 컨트롤러에서 세팅하는 임계각과 저장간격은 수신기 상에 기억되지 않음.



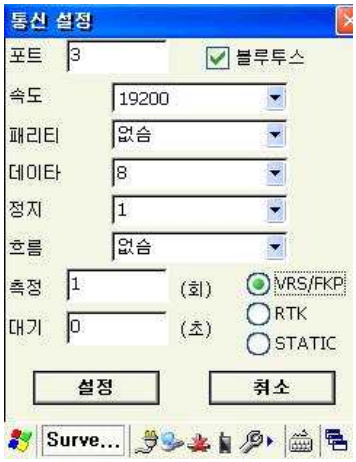
【그림7】 수신기 상태

❖ 정상적으로 수신이 시작되면 설정된 저장간격에 따라 소리가 나며, 중간 LED에 빨간색으로 깜빡임



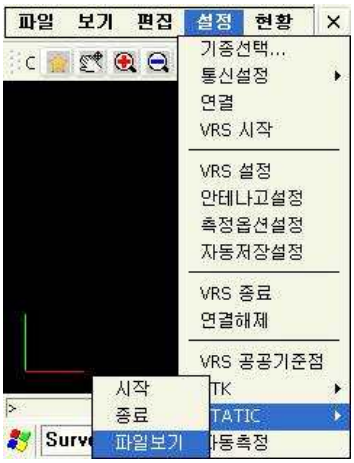
【그림8】 설정 – 연결해제

❖ 정상적으로 수신이 시작되면 컨트롤러가 불필요 하기 때문에 연결해제를 하고 프로그램도 종료한다.
❖ **데이터 수신을 종료할 때에는 바로 전원을 끄면 자동으로 수신이 종료되고 수신기에 파일이 저장됨.**



【그림9】 VRS 모드로 복귀

❖ 정지 측량을 끝내고 다시 VRS를 사용하기 위해서는 통신설정에서 'VRS/FKP' 항목으로 변경해 주고 수신기와 연결을 하면 자동으로 인식됨.



【참고-A】 설정 – STATIC – 파일보기

❖ 정지측량 데이터는 수신기에 저장되기 때문에 저장된 데이터를 확인하거나 삭제하려면 수신기를 PC에 연결하여 전용 프로그램을 사용하거나 컨트롤러와 연결해서 할 수 있음.

❖ 수신기와 '연결해제'를 하지 않은 경우에는 언제든 실행되지만, 대부분의 경우 컨트롤러는 종료시켜 놓기 때문에 이 기능을 사용하려면 수신기와 다시 '연결'을 해줘야함.

❖ 이때, 수신 중에 다시 컨트롤러에서 '연결'을 시도하면 연결이 되지 않으므로 , 수신기의 전원을 껐다가 다시 켜고 나서 연결하면 연결이 됨.



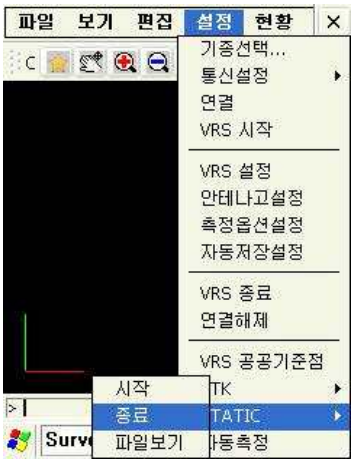
【참고-B】 '조회'를 눌러 데이터 확인

❖ 이때, 데이터 목록을 확인할 수는 있지만 여기서 열어서 확인할 수는 없음.

❖ 삭제 – 리스트 중에 선택된 항목 삭제

❖ 포맷 – 수신기에 저장된 모든 항목 한꺼번에 삭제

❖ 종료 – 파일보기 창 종료



【참고-C】 설정 – STATIC – 종료

❖ 만약, 컨트롤러에서 '연결해제' 하지 않고 연결된 상태로 있었다면 이 메뉴에서 '종료'를 누르면 바로 수신이 종료된다.

V30 수신기 자체에서 세팅



【그림1】 'F1'키 – STATIC 모드 변경

❖ 'F1' 키를 더블클릭 하면 모드 변경 모드가 시작된다. 다시 'F1' 키를 한 번씩 클릭하면 BASE, ROVER, STATIC 으로 변경할 수 있다. STATIC 모드에서 전원 버튼을 클릭하면 설정 완료됨.

❖ STATIC 모드로 설정이 되지 않았을 시 그림3 부터 설정은 적용 되지 않음.



【그림2】 STATIC 모드 설정

❖ STATIC 모드 선택 시 위 그림처럼 F1, F2, 전원에 불이 들어온다, 이때 전원 버튼을 누르거나 일정시간 대기 시 STATIC 모드로 설정 됨.



【그림3】 위성 수신 임계각 설정(5도, 10도, 15도)

❖ 'F1'키를 2~3초간 누르면 '띵동' 소리가 난다. 이때 손을 때고 'F1'키를 눌러 임계각을 조정한다.

❖ 'F1'키를 한번 누를 때 마다 5도, 10도, 15도로 변경 가능하며, 전원 버튼을 누르거나 일정 시간 대기 시 설정된다.



【그림4】 저장간격 설정(1초,5초,10초,15초,30초)

❖ 'F2'키를 2~3초가 누르면 띵동 소리가 난다. 이때 손을 때고 'F2'키를 눌러 저장간격 을 조정한다.

❖ 'F2'키를 한번 누를 때 마다 1초, 5초, 10초, 15초, 30초로 변경 가능하며, 전원 버튼을 누르거나 일정 시간 대기 시 설정된다.



【그림5】 F2 키 _ STATIC 시작

❖ 그림1~그림4 까지 설정 마무리

❖ 'F2'키를 더블 클릭 하면 STATIC 측정이 시작 된다.

❖ 수신이 시작되면 측정간격에 따라 소리가 나며, F2에 빨간색으로 깜빡임.



【그림6】 STATIC 종료 및 저장

❖ **STATIC 종료 시 전원을 OFF 한다.**

❖ 전원 OFF시 저장 및 종료, 파일명은 자동 생성 된다.

V60 수신기 자체에서 세팅



【그림1】 'Fn' 키를 누르면 설정이 시작됨

❖ 처음 전원이 켜지면 LCD 창이 켜지지만, 몇 초 동안 버튼이 눌리지 않으면 화면이 꺼지므로, 이때는 언제든 전원버튼을 더블클릭 해주면 다시 켜짐.
❖ 첫 화면에서는 위성수, 펌웨어버전, PDOP값, 기준국(Base)인지 이동국(Rover)인지, VRS(Extern)인지 단일 기준국(UHF)인지 또는 Static 인지를 구분한다.



【그림2】 설정 화면

❖ 여기부터는 **'Fn'** (이동) **'전원'** (선택)으로 작동됨
❖ Fn키를 한번 누를 때마다 한 칸씩 이동하고 해당 항목에서 전원 키를 누르면 그 항목이 선택됨.



【그림3】 Fn 키 _ Mode 로 이동

❖ Mode에서 전원 키로 선택



【그림4】 Fn 키 _ Static 으로 이동

❖ Stctic에서 전원 키로 선택



【그림5】 Fn 키 _ Static Set 으로 이동

❖ Static Set에서 전원 키로 선택
❖ **이 화면까지 진행되고 나면 Static을 하겠다는 세팅이 끝난 상태이며 잠시 후에 바로 시작됨.**



【그림6】 위성 수신 임계각 및 저장 간격 설정

❖ 마찬가지로 Fn 키로 이동 후 전원 키로 선택
❖ 이 과정은 세팅 값을 변경하거나 확인 할 때에만 필요하며, 이전에 세팅해 놓은 대로 측량할 때는 불필요함. 다만, 대부분 확인을 위해 과정을 거침.



【그림7】 해당 항목에서 전원 키로 선택

❖ 숫자가 나타나며 Fn 키로 원하는 숫자로 이동
❖ 해당 숫자에서 전원 키로 선택
❖ 두 자리 수일 경우 다시 반복함



【그림8】 Fn 키 _ OK 로 이동

❖ 전원 키로 선택
❖ 이로써 설정이 마무리 됨



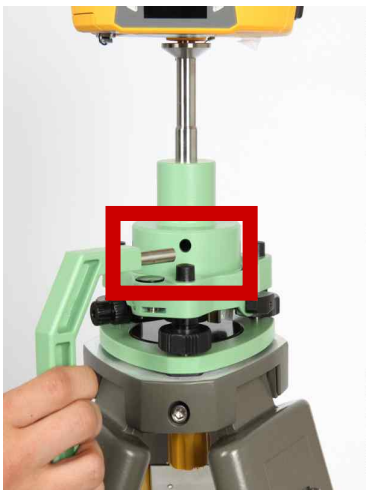
【그림9】 잠시 후에 자동으로 시작됨

❖ 음성으로 시작을 알림 (영문)
❖ 【그림5】와 같은 상황임



【그림10】 파일명이 생성되고 시작됨

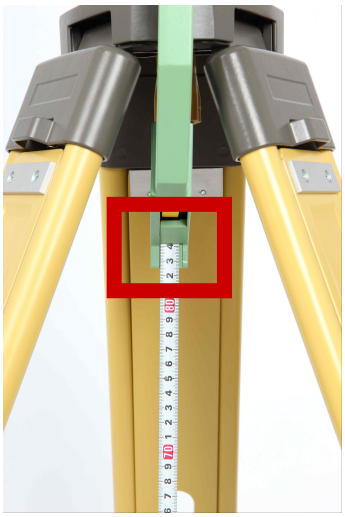
❖ 수신이 시작되면 설정된 측정 간격에 따라 소리가 나며, 중간 LED에 빨간색으로 깜빡임



【참고-A】 전용 줄자를 캐리어 구멍에 삽입한다.



【참고-B】 그림과 같이 설치



【참고-C】 눈금 확인

❖ 그림의 위치에 있는 흰색 눈금까지 읽는다.
❖ 전용줄자 사용 시에는 반드시 읽은 높이 값에 **360mm**를 플러스 해줘야 하며, **수직** 높이가 된다.



【참고-D】 일반 줄자 사용 시

❖ 수신기 양쪽 측면에 돌출된 라인까지 높이를 잰다. 이때는 수직이 아닌 **경사** 높이가 된다.



양쪽 빨간색 포인트끼리 맞추어 연결한다.

시리얼 포트
GNSS Receiver management PC용 프로그램과 연결할 때 사용

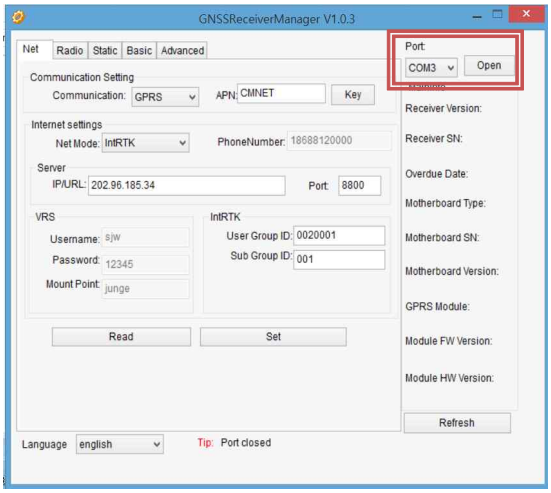
USB 포트
저장된 Static 데이터를 다운로드 할 때 사용

【참고-E】 Y형 케이블 사용 데이터 다운로드

1. 수신기에 케이블 연결 후 USB 케이블을 PC에 연결한다.
2. PC에서 자동으로 인식되어 폴더가 나오며 해당 데이터를 PC로 꺼낸다.
3. 이 폴더는 데이터를 꺼낼 수만 있으며, 삭제는 불가능 하다.

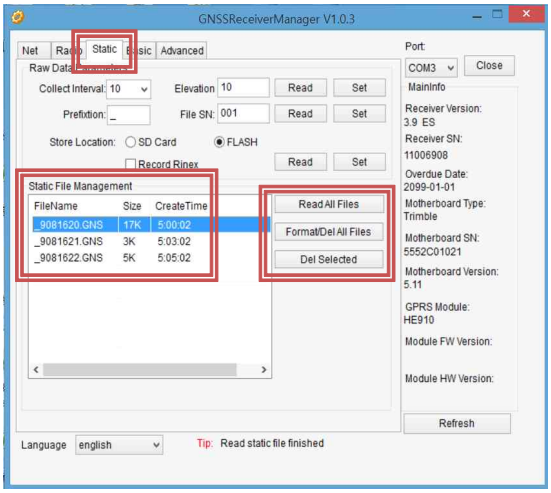
※ 데이터를 삭제하려면 컨트롤러를 연결하여 삭제하거나 시리얼 포트로 PC 연결 후 'GNSS Receiver management' 프로그램을 사용하여 삭제한다.

GNSS Receiver management 프로그램

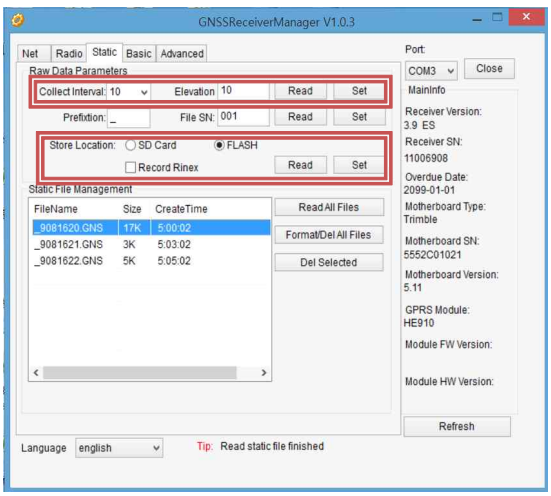


❖ 수신기에 저장된 데이터 삭제

1. PC에 설치된 프로그램을 실행한다.
2. 수신기와 시리얼 포트 케이블로 연결한다.
3. 포트 번호 설정 후 'OPEN'을 누른다.
4. 해당 수신기의 시리얼번호, 펌웨어 버전 등의 정보가 나타나면 연결이 된 상황이다.
5. 'Static' 탭으로 이동한다.
6. 'Read All Fills' 버튼을 누른다.
7. 측정된 데이터 리스트가 보인다.
8. 'Format' 버튼을 누르면 전체가 삭제된다.
10. 'Del Selected' 로 하나씩 삭제한다.



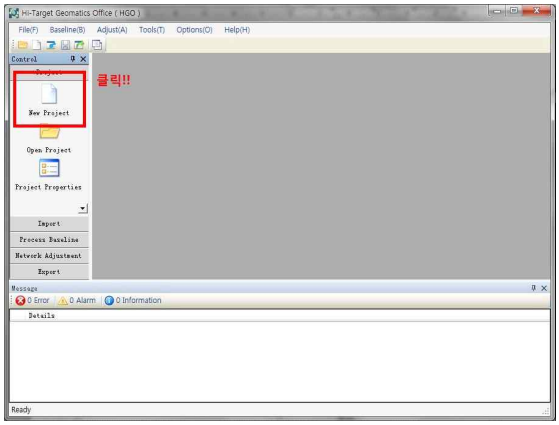
❖ 수신기 자체에서 저장간격과 임계각을 세팅 해도 되지만 PC에서 미리 저장간격(Interval)과 임계각(Elevation)을 세팅할 수 있다.
'Read' 버튼을 누르면 기존에 세팅된 값이 보여 지며, 원하는 값으로 변경하고 'Set' 버튼을 누르면 된다.



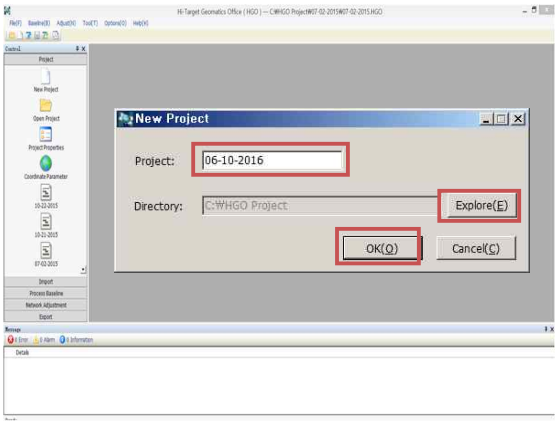
❖ V60 수신기는 1GB 자체 내장메모리가 있으며, 배터리 장착부에 추가로 8GB 마이크로SD 메모리카드가 있어서 측정 데이터의 기본 저장 공간을 사용자가 선택하여 세팅 할 수 있다. 다만 메모리카드 탈.장착 시 주의가 필요하며, 카드 자체 손상도 유의해야 한다.
'Read' 버튼을 누르면 기본은 'FLASH'(내장메모리)로 설정되어 있으며, 메모리카드로 설정하려면 'SD Card'로 설정하고 'Set' 버튼을 누르면 된다.

❖ 또한, 'Record Rinex' 항목에 체크하면 원시데이터와 동시에 라이넥스 파일을 같이 저장할 수 있다. 굉장히 편리한 기능이지만 나중에 후처리 프로그램에서 훨씬 더 번거로워지므로 사용하지 않는다.

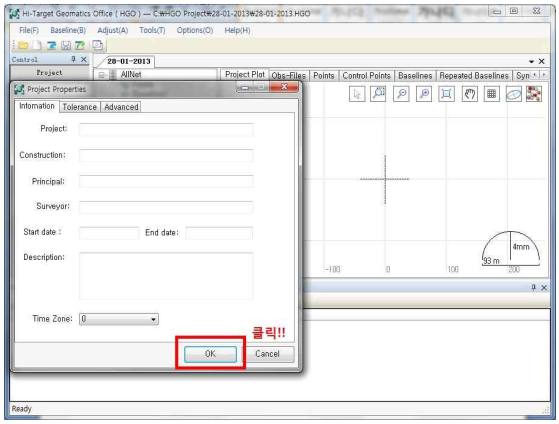
Hi-Target Geomatics Office 프로그램 (HGO) _ 라이넥스 파일 변환



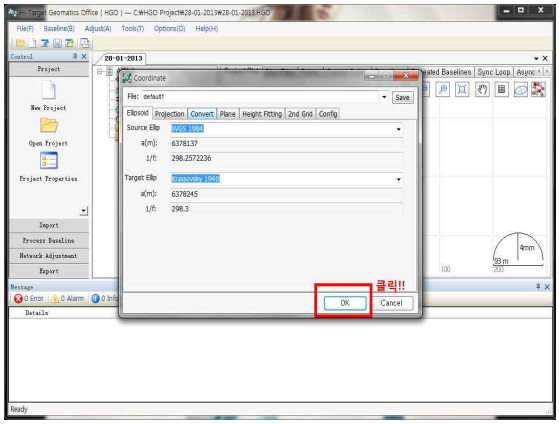
1. 프로그램 실행 후 'New Project' 클릭



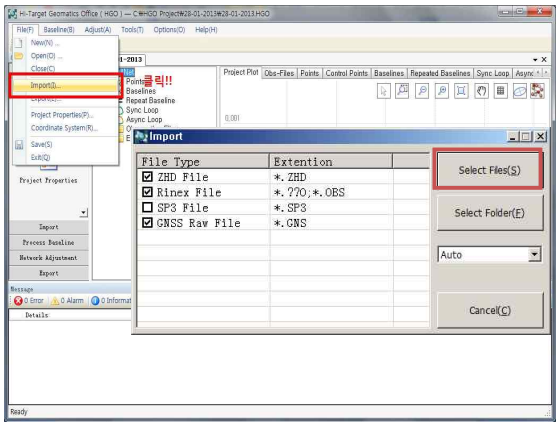
2. 프로젝트 이름은 날짜가 기본이며, 원하는 이름을 입력하고, 기본 경로가 아닌 곳에 생성하려면 경로도 변경한다. 'OK' 클릭



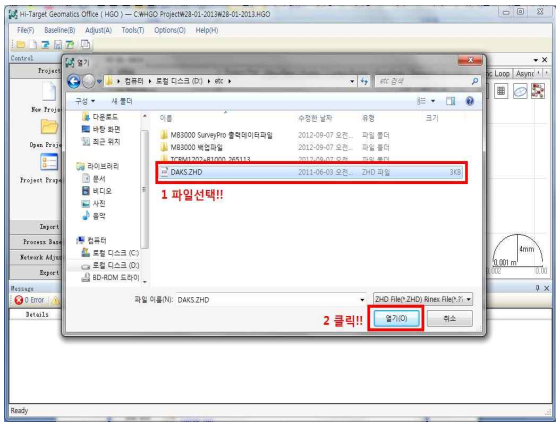
3. 이어서 나타나는 창에서 바로 'OK' 클릭



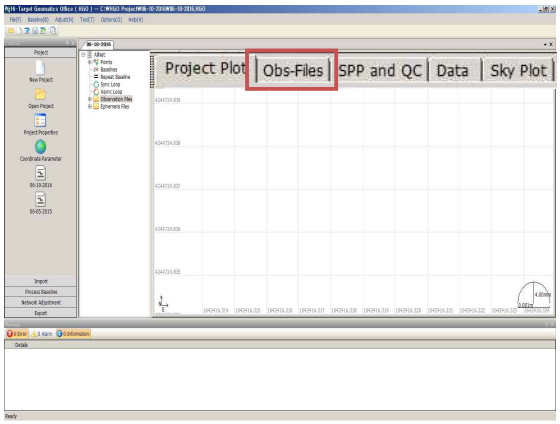
4. 이어서 나타나는 창에서 바로 'OK' 클릭



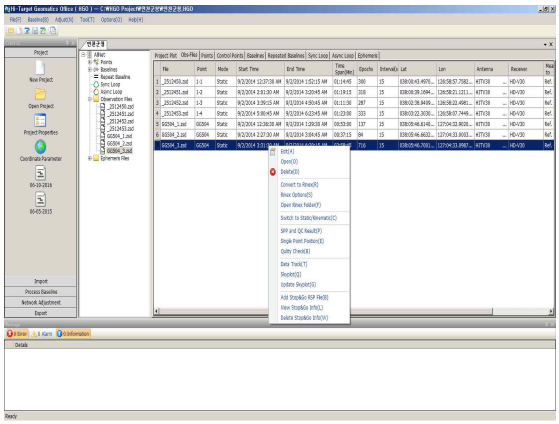
5. File 메뉴 - Import 클릭
나타나는 창에서 'Select File' 클릭



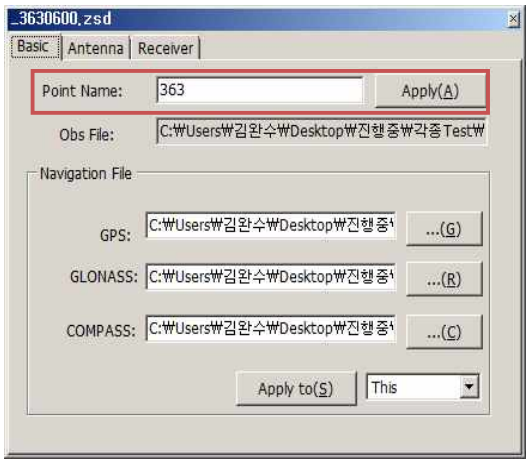
6. 다운로드 한 원시데이터 선택 '열기'
파일이 여러 개일 경우 한꺼번에 열 수 있음



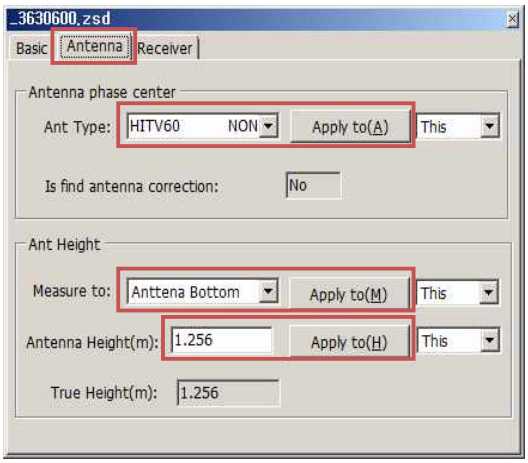
7. 두 번째 탭에 'Obs-Files' 클릭



8. 항목 중에 편집할 파일의 셀을 더블클릭 하거나 우측클릭 메뉴에서 'Edit'를 실행



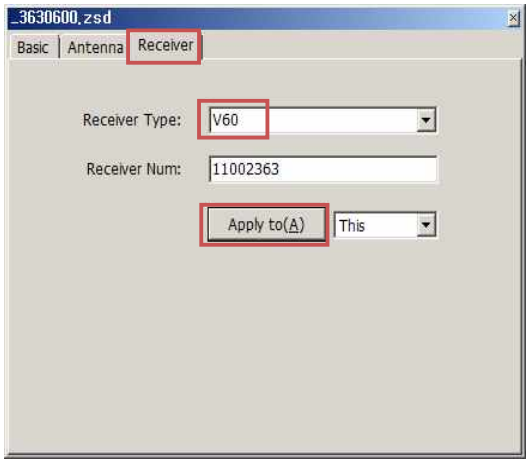
9. 측점 번호 확인 및 수정 후 'Apply' 클릭
상단 Antenna 탭으로 이동



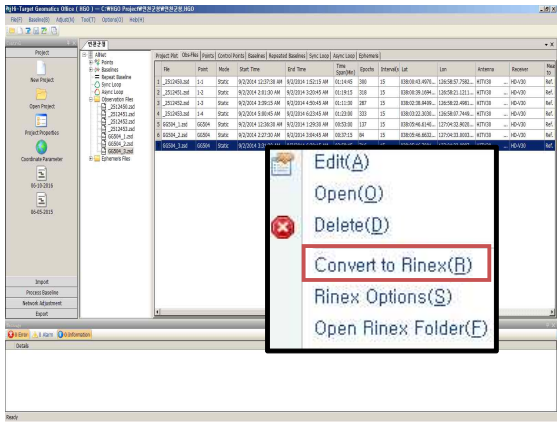
10. Ant Type: 반드시 **HITV60** 선택 'Apply'
Measure to: **Antenna Bottom** 선택 'Apply'
Height(m): 수직높이 입력 'Apply'

❖ 수신기 바닥면까지의 높이가 Antenna Bottom이며 전용 수직 줄자를 이용했을 경우 선택함
현장에서 눈금을 읽은 높이 값에 반드시 **360mm**를 플러스 한 값을 입력해야 함

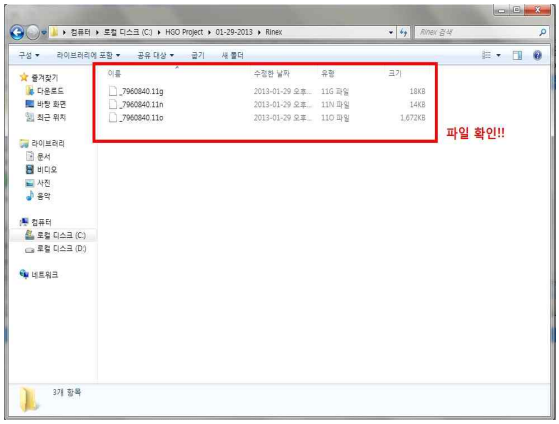
❖ 일반 줄자로 수신기 측면의 돌출 라인까지 경사로 잰 높이일 경우에는 **Ref.Points(Slant)**를 선택하고 'Apply'
Height에 경사높이를 입력하고 'Apply'하면 아래 **True Height(수직높이)** 값이 자동으로 계산됨



11. Receiver Type: 'V60' 선택 'Apply'
편집이 종료된 것이며 창을 닫음
다른 파일들도 동일한 과정으로 편집함



12. 해당 항목 우측클릭 메뉴에서
'Convert to Rinex' 실행
여러 파일이 있다면 전체를 한꺼번에 선택해서 실행할 수도 있음



13. 해당 경로에서 변환된 Rinex 파일들을 확인 한다.

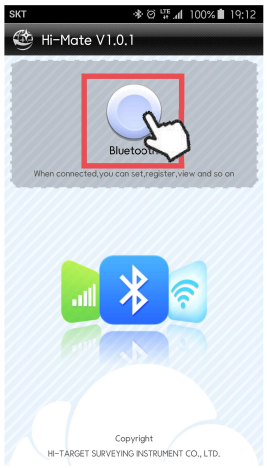
❖ 처음에 변경하지 않았다면 기본으로 설정되어 있는 경로는 C:₩HGO Project₩해당프로젝트이름₩Rinex

❖ 변환된 파일을 바로 확인 하려면, 해당 파일 우측클릭 메뉴에서 'Open Rinex Folder'를 실행하면 Rinex 파일이 저장된 경로 폴더가 자동으로 나타남.

Hi-Mate 시작



❖ 안드로이드용 스마트폰의 아무 경로에나 설치파일을 옮기고, 그 경로에 가서 설치한다.
❖ 설치가 완료되면 좌측 그림과 같은 아이콘이 생성된다.
❖ 정지측량 시 컨트롤러나 수신기에서 세팅하는 것 보다 훨씬 간편하게 세팅할 수 있다.



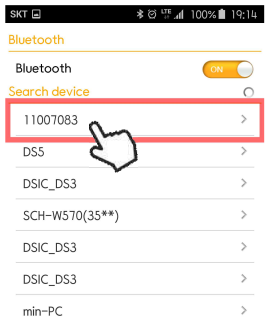
【1】 블루투스 선택

❖ 상단의 버튼을 누른다.



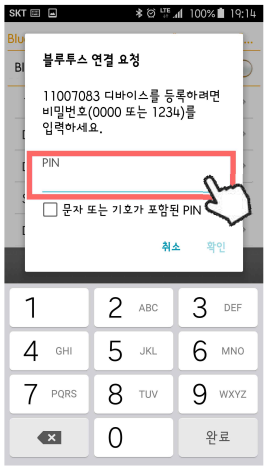
【2】 블루투스 검색

❖ 블루투스를 켠다.
❖ 하단의 'Search'를 누른다.



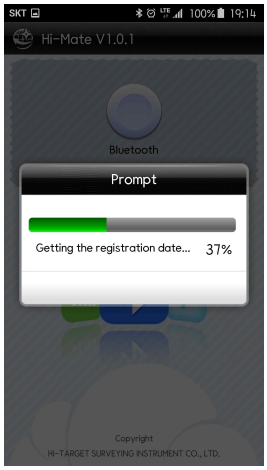
【3】 검색된 수신기 선택

❖ 해당 수신기의 시리얼 번호를 선택한다.



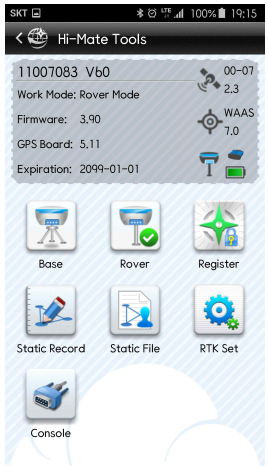
【4】 비밀번호 입력

❖ '1234'를 입력한다.



【5】 장치 인식 중

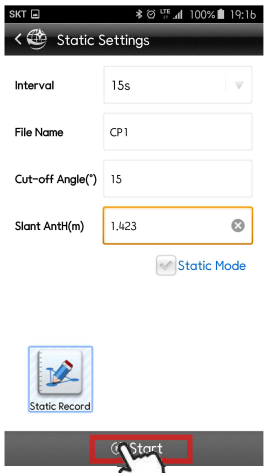
❖ 수신기와 연결되면 수신기에서 '딩동' 소리가 난다.



【6】 수신기 연결 성공

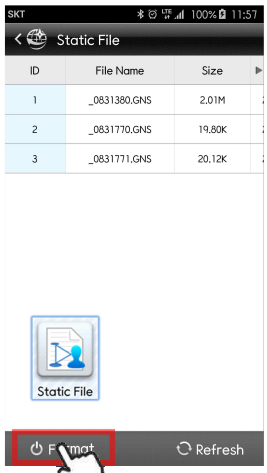
❖ 수신기의 현재 작업 모드에 체크가 되어 있다.

❖ 수신기는 여러 대를 검색해 놓을 수 있으며, 한 번 인식한 수신기는 다시 재검색이 필요 없다.
작업할 수신기를 켜 놓고 해당 시리얼 번호를 선택해 주기만 하면 연결된다.



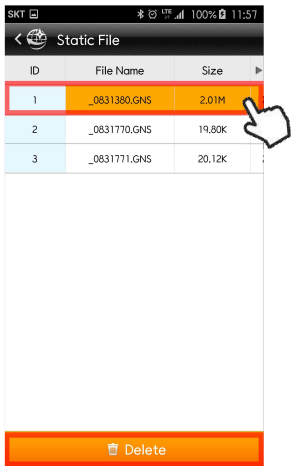
【7】 정지측량 세팅

❖ 저장 간격 설정
❖ 측번, 임계각, 안테나고 입력
❖ 하단의 'Start'를 눌러 시작



【8-1】 정지측량 데이터 삭제

❖ 하단의 'Format'을 누르면 전체 데이터가 삭제된다.

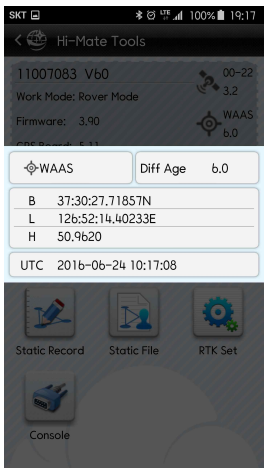


【8-2】 정지측량 데이터 삭제

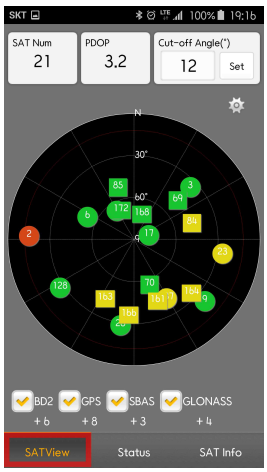
❖ 하나씩 삭제하려면 해당 데이터를 길게 눌러서 하단의 'Delete'를 누른다.

Static Mode 스태틱 모드에 체크를 하지 않고 시작하면, 수신기 자체는 스태틱 모드로 설정되지 않고 임시로 한 번만 스태틱 작업을 하게 된다. 작업이 끝나면 다시 '**로버**'로 돌아간다.
Static Mode 만약 체크를 하고 시작하면, 수신기 자체가 스태틱 모드로 세팅되며, 일부러 로버로 변경하기 전까지는 계속 스태틱 모드를 유지한다. 따라서 체크를 하지 않고 작업한다.

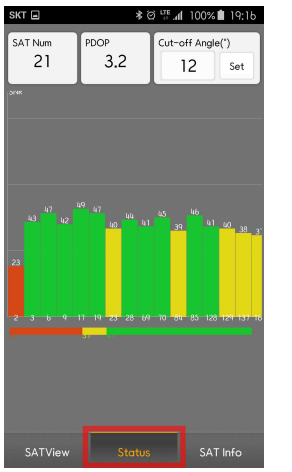
❖ 'Slant AntH' 안테나고는 경사 높이를 말한다. 사용자가 수직 높이를 잰 경우에는, 그냥 수직 높이 그대로를 입력하고 나중에 라이넥스 파일 변환 할 때, 안테나 타입을 'Anttena Bottom' 으로 변경하여 설정해 주면 되므로 문제없다.
❖ 'Start'를 누르면 그 자리에 'Stop'이 나온다. 굳이 수신이 끝날 때 'Stop'을 누를 필요 없이 그냥 '**수신기 전원**'을 꺼도 종료되면서 파일이 저장되기 때문에 상관없다.



【9】 경위도 확인



【10-1】 위성 배치 보기



【10-2】 위성 상태

WAAS 7.0 WAAS; DGPS 상태
위도, 경도, 타원체고
UTC + '9' = 현재시간

00-07 2.3 위성 종류별 구분

❖ 하단의 'Status'를 누른다.

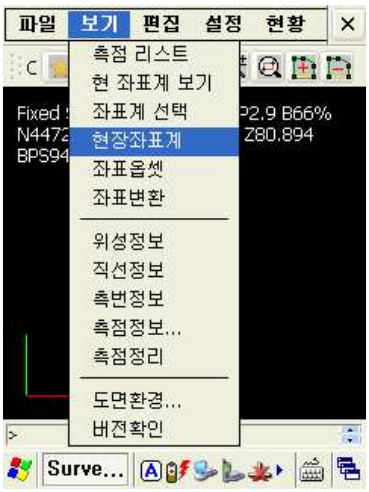
현장 좌표계 _ Calibration

❖ 현장에서 기준점을 GPS로 측량한 WGS84 데이터와 기존 성과 좌표를 매칭해서 현장 좌표에 맞도록 변환하는 일련의 과정으로, 작업지역 전체를 포함할 수 있도록 배치하여 N.E 좌표만 구할 때는 최소 3점 이상, H높이 값까지 포함될 경우에는 최소 4점 이상의 기준점이 필요하다.

❖ 두 가지 방법이 있으며 성과심사 유무나 현장여건에 따라 사용자가 편리한 방법을 택해서 사용하면 된다.
성과심사를 받아야 하는 경우에는, 현장좌표계를 만들기 위해 기준점을 측정할 당시 저장된 원시데이터(elt 파일)를 요구하기 때문에 반드시 2번 방식으로 실행해야 한다.
1번 방식에서는 elt 파일이 만들어지지 않고 좌표계 파일(*.frt)만 생성된다. 이 파일을 다른 컨트롤러에 복사해서 그대로 사용하면 된다.

❖ 만약 성과 좌표에 높이 값 자체가 없거나 높이 값이 필요하지 않은 경우에는,
1번 방식 // 모든 성과 좌표 입력 칸에 N.E 좌표만 넣어 주고, H 높이 값은 그 중에 딱 한 점에만 측정된 타원체고(좌측)를 H 칸(우측)에 똑같이 입력 해준다.
2번 방식 // 각 기준점의 매칭 옵션에서 모두 '수평'을 선택하고, 그 중에 딱 한 점만 '수평&수직'을 선택해서 WGS1984 탭의 타원체고를 Local 탭의 정표고에 입력 해준다.
이렇게 만들어진 해당 좌표계를 설정해서 측량을 하면, N.E 값은 기준점에 의해 산출되고 H 값은 기본 지오이드가 적용 계산된 표고가 산출된다.
반드시 한 점이라도 H 높이 값이 입력되지 않으면 '계산' 또는 'Match' 실행 시 '계산오류' 메시지를 띄움.

1. 현장에서 측정 및 좌표입력을 동시에 실행해서 바로 만들기



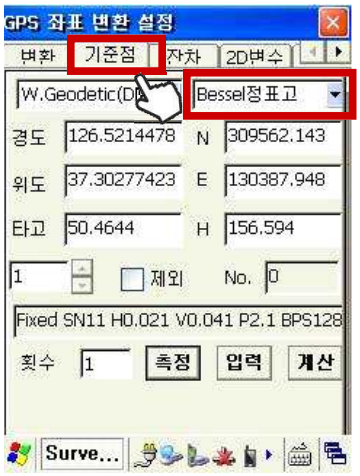
【그림1】 보기 – 현장좌표계

❖ 측정할 기준점에서 Fixed 상태까지 진행한 후에 실행



【그림2】 변환방법 'One Step' 선택

❖ 평면으로 간주되는 10km 정도 내에서 사용되며, 대부분의 현장이 해당됨.
❖ 그 이상은 타원체 변환이 수반되는 Two Step을 선택하면 되지만, 될 수 있으면 2번 방식에서 실행하는 것이 더 편리함.

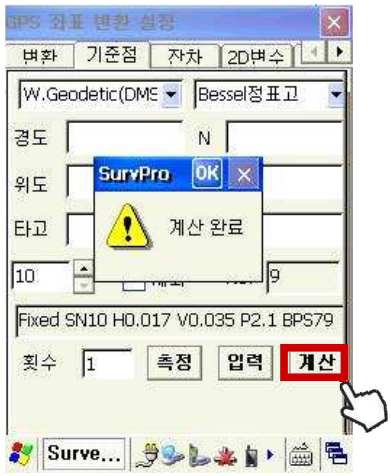


【그림3】 성과 좌표 입력 및 측정

❖ 우측 N,E,H 에 성과 좌표를 입력 – 입력한 좌표의 종류 선택 – NO. 란에 측번 입력 – 측정 '횟수' 입력 – '측정' (좌측 경도,위도,타고 입력) – '입력' 클릭 – 빈칸이 되면서 좌측 순번 증가 – 다음 기준점 이동

❖ 좌표 입력은 측정을 먼저 하고 나서 해도 무관함

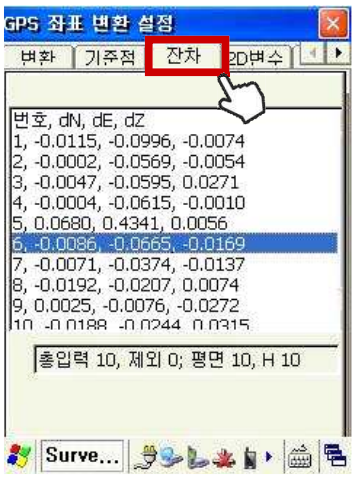
❖ NO. 측번 입력은 안 해도 무방함



【그림4】 모든 기준점 반복 후 '계산' 클릭

❖ 계산 완료 'OK'를 누른다.

❖ 기준점의 최소 개수가 모자라거나, H 높이 값이 입력되지 않은 상태에서는 **'계산 오류'** 메시지가 나온다.



【그림5】 자동으로 '잔차'가 계산된다.

❖ **잔차가 원하는 수준에 들어왔다면 바로 '변환' 탭으로 가서 '파일저장'을 한다. 【그림8】**

❖ 잔차가 큰 일부 측점을 제외하고 다시 계산을 하려면 기준점 탭으로 이동한다.

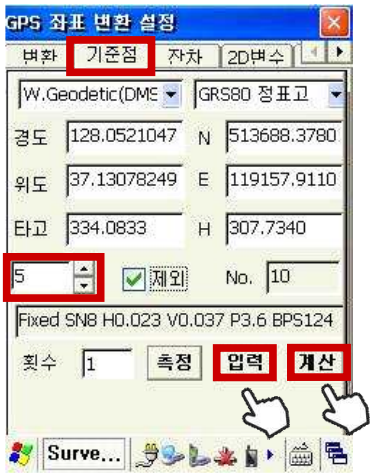
❖ 좌표 입력 시 오타로 인해 잔차가 크게 나왔다면 마찬가지로 기준점 탭에 가서 입력 좌표를 수정한다.



【그림6-1】 제외할 측점 선택

❖ 순번 콤보박스를 이용해 제외할 측점을 선택하고 '제외'에 체크 한다.

❖ 제외할 측점을 모두 선택하고 '계산'을 누른다.



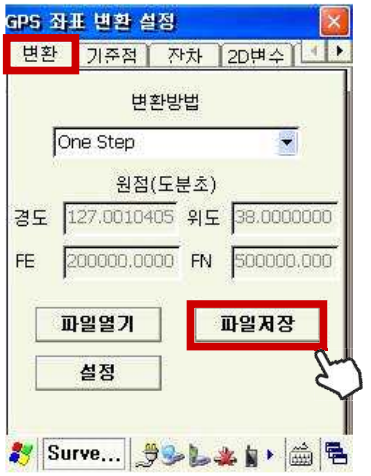
【그림6-2】 입력 좌표 수정

❖ 순번 콤보박스를 이용해 수정할 측점을 선택하고 좌표 값을 수정한 후 '입력'을 누른다. 반드시 '입력'을 눌러야 수정된 좌표 값이 갱신된다.
❖ 모두 수정 하고 나서 '계산'을 누른다.



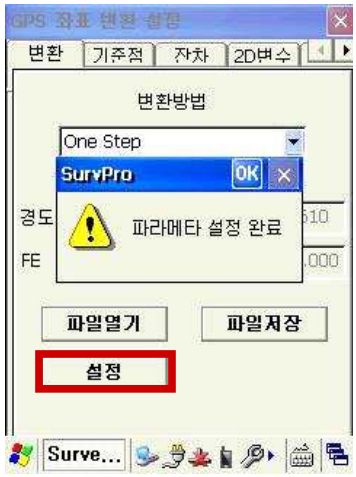
【그림7】 다시 계산된 잔차

❖ 잔차가 원하는 수준에 들어왔다면 '변환' 탭으로 이동



【그림8】 파일로 좌표계를 저장한다.

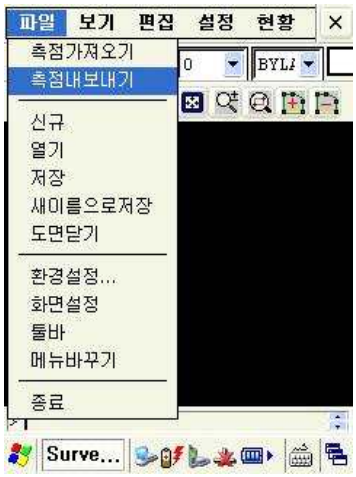
❖ '파일저장'을 눌러서 좌표계의 이름을 입력한다.
❖ 저장 경로는 될 수 있으면 Storage Card에 미리 좌표계 폴더를 하나 만들어서 저장하는 것을 권장함
❖ 저장은 (*.trf) 파일로 만들어지며, 반드시 PC로 백업해 놓는 것이 권장임.



【그림9】 만들어진 좌표계로 '설정'

❖ 바로 현장좌표계를 사용하려면 '설정'을 누른다.
❖ 화면상의 좌표 값이 바로 적용되어 바뀐다.
❖ 여기서 바로 '설정'하지 않아도 언제든지 '보기 – 좌표계선택' 메뉴에서 만들어진 현장좌표계를 선택할 수 있다. (56p 참고)

2. 측정 데이터와 성과 좌표를 각각 파일로 불러와 만들기



【그림1】 파일 – 측점내보내기

측번 N E H

	A	B	C	D
1	CP1	307020.799	230750.598	67.612
2	CP2	307019.828	230724.698	64.845
3	CP3	307009.388	230726.369	65.104
4	CP4	307010.037	230727.721	64.570
5	CP5	307009.937	230738.206	64.658

【그림2】 성과 좌표를 *.csv 파일로 만들기

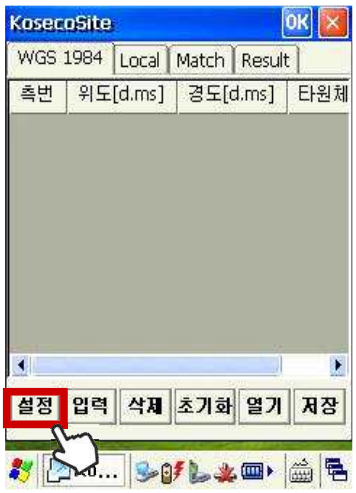
❖ 우선 현장에서 해당 기준점들을 측정해 온다.
❖ 설정 – 통신설정 – 통신설정의 '측정(회)' 항목에서 원하는 측정횟수를 설정하고 나서 측정한다.
❖ 측정한 도면이 열린 상태에서 측점내보내기를 실행한다. *.gga 또는 *.wgs 파일이 사용됨 (24p 참조)

❖ **측번은 반드시 측정할 때 입력한 측번과 동일해야 함**
❖ N.E 값만 있거나 H 값만 있는 경우에는 해당 값만 입력하고 나머지는 빈칸으로 두면 됨.
❖ 그림과 같은 순서로 입력하고 '다른이름으로저장'에서 '쉼표로 분리(*.csv)' 저장하여 컨트롤러로 옮긴다.



【그림3】 시작버튼 – KosecoSite 실행

❖ 이때, SurveyPro 프로그램은 실행되어 있지 않아도 되며, 별도로 현장좌표계만 만드는 프로그램이다.



【그림4】 '설정'에서 옵션을 선택한다.

❖ 최초 한 번만 해주며, 변경하거나 확인할 때만 필요함
❖ '삭제' 버튼은 데이터가 열렸을 때, 선택된 셀을 하나씩 삭제시킴
❖ '초기화' 버튼은 모든 탭에 열려진 모든 데이터를 한꺼번에 초기화함



【그림5】'One Step' 설정일 경우 (10km 이내)

❖ 변환 방식을 'One Step'으로 선택한다.
❖ WGS1984 좌표계(측정해온 데이터)에서 지심좌표(*.wgs) 또는 경위도 (*.gga)중에 사용할 항목을 선택한다. '측점내보내기'에서 둘 다 추출되므로 어떤 것이 선택돼도 상관없음.
❖ Local 좌표계(성과 좌표)의 타원체 항목에서 입력하는 좌표의 종류에 따라 Bessel1841 또는 GRS1980 중에 선택한다.



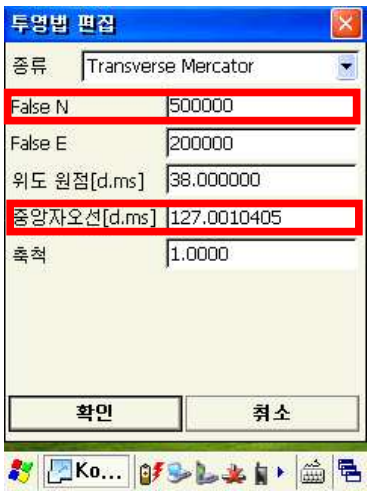
【그림6-1】'Two Step' 설정일 경우 (10km 이상)

❖ 변환 방식을 'Two Step'으로 선택한다.
❖ 변환 계수 설정에서 변환 모델식을 선택한다.
❖ WGS1984 좌표계의 입력좌표계를 선택한다.
❖ Local 좌표계의 타원체를 선택한다.
❖ Local 좌표계의 투영방식에서 원점을 입력한다.
❖ Local 좌표계의 높이 기준면은 대부분 '정표고'를 입력하기 때문에 타원체고를 입력해야 할 때만 변경한다.



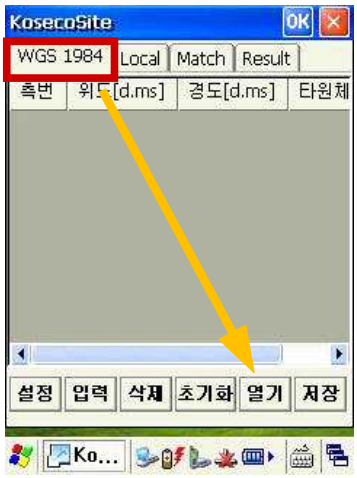
【그림6-2】'변환 계수 설정' 창

❖ GRS80 일 경우 변환 모델식은 'None'을 선택하며, 수치 입력 칸이 비활성 됨
❖ Bessel 일 경우 나머지 둘 중 하나이며, 대부분의 경우 'Molodensky-Badekas'를 선택하며, 큰 차이가 없음.



【그림6-3】'투영 방식' 설정 창

❖ Bessel 중부 원점일 경우 그림과 같이 입력 (서부125 / 중부127 / 동부129 뒤에 .0010405 입력)
❖ GRS80 일 경우 'False N' 값은 '600000'이 됨
❖ GRS80 일 경우 중앙자오선 값은 그냥 '127'이 됨



【그림7】 WGS1984 탭에서 '열기' 클릭

❖ '측점내보내기' 한 데이터를 연다.
❖ 만약 데이터가 파일로 존재하지 않고 직접 입력을 해야 하는 경우에는 '입력' 버튼을 눌러서 각 항목을 직접 입력해도 무방함.



【그림8】 해당 파일 선택

❖ '측점내보내기' 했던 해당 파일을 선택한다.
❖ '설정' 창에서 지심좌표를 선택했다면 형식에서 *.wgs 를 선택하고 연다.



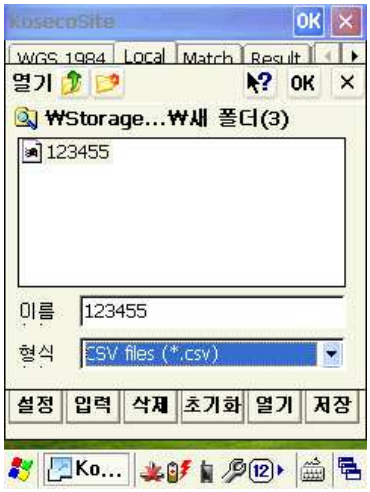
【그림9】 해당 데이터가 열린다.

❖ 'Local' 탭으로 이동



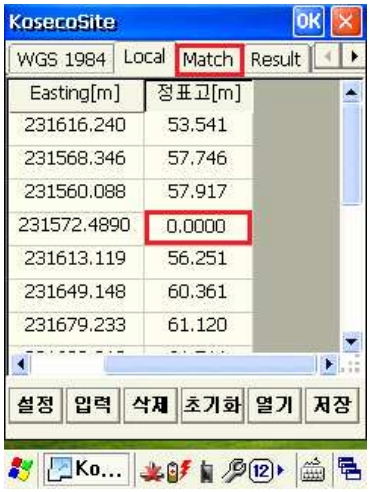
【그림10】 Local 탭에서 '열기' 클릭

❖ PC에서 입력했던 성과좌표를 연다.
❖ 만약 데이터가 파일로 존재하지 않고 직접 입력을 해야 하는 경우에는 '입력' 버튼을 눌러서 각 항목을 직접 입력해도 무방함.



【그림11】 해당 파일 선택

❖ 형식을 *.CSV 로 선택하고 PC에서 입력한 해당 파일을 선택하고 연다.



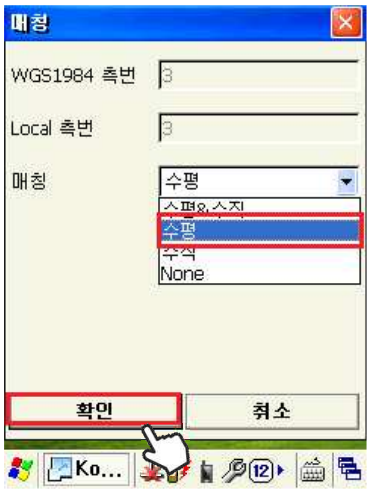
【그림12】 해당 데이터가 열린다.

❖ 세 번째 데이터에는 정표고 값이 없는 경우임
❖ 열린 좌표 값을 수정해야 할 때는 해당 셀을 더블클릭 하여 나오는 창에서 수정하면 됨
❖ 'Match' 탭으로 이동



【그림13】 자동으로 매칭 됨

❖ 측번이 같이 않으면 매칭 되지 않는다.
❖ 그림12에서 3번의 높이 값이 없으므로 'Match' 칸의 옵션을 '수평&수직' 이 아니라 '수평'으로 변경해야 한다. 더블클릭을 하면 선택창이 나온다.



【그림14】 'Match' 옵션 설정

❖ 수평으로 변경하면 높이 값을 제외하고 매칭한다.
❖ 수직으로 변경하면 N.E 값을 제외하고 매칭한다.
❖ 해당 측점을 계산에서 제외하려면 'None'을 선택한다.



【그림15】 'Match' 옵션 설정 완료

❖ 'Result' 탭으로 이동



【그림16】 잔차 값 확인 후 '저장'

❖ 잔차가 큰 측점을 제외하거나 수평 및 수직 매칭을 재조정 하거나 좌표를 수정하려면 다시 'Match' 탭으로 가서 조정 후 다시 'Result'로 와서 잔차를 확인한다.

❖ 저장 후에 'OK'를 눌러서 종료한다.

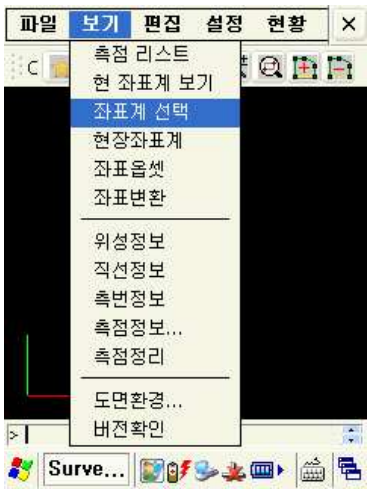
❖ 만약 저장 전에 'OK'를 누르면 저장되지 않은 채로 종료되므로 꼭 주의해야 한다.



【그림17】 '이름' 입력 및 '장소' 선택

❖ 저장 경로는 될 수 있으면 Storage Card에 미리 좌표계 폴더를 하나 만들어서 저장하는 것을 권장함

❖ 저장은 (*.trf) 파일로 만들어지며, 반드시 PC로 백업해 놓는 것이 권장임.



【그림18】 보기 – 좌표계 선택

❖ 만들어진 현장좌표계를 사용하려면 이 메뉴에서 해당 좌표계를 선택해 준다.



【그림19】 '파일열기' 클릭



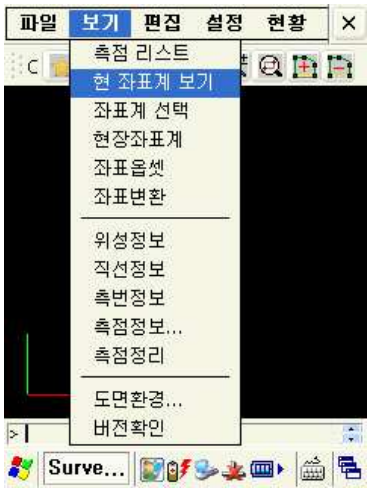
【그림20】 해당 파일 선택



【그림21】 '설정' 클릭

❖ '파일열기'만 해서는 설정되지 않으며, 파일열기 후 반드시 '설정' 버튼을 눌러야만 설정된다.

❖ 설정된 좌표계는 일부러 변경하거나 컨트롤러가 초기화되기 전까지는 계속 적용됨



【참고】 보기 – 현 좌표계 보기

❖ 현재 설정되어 있는 좌표계를 확인할 때 사용됨

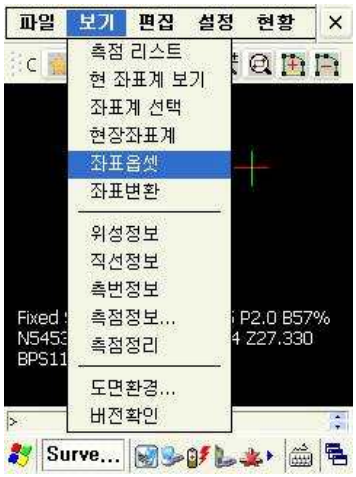
좌표 옵셋

❖ 현장좌표계와 다르게 단 1개의 기준점만으로 마치 캐드에서 한 점을 기준으로 이동 하듯이, 기본 산출 좌표 값에 N.E.H 각각의 옵셋 값을 적용하여 일정하게 이동된 좌표를 산출하는 기능이다.

❖ 한 점을 기준으로 옵셋 이동하는 상황에서는 방향 오차를 보일 수 있으며, 그 기준점에서 멀어질수록 오차가 심해질 수 있기 때문에, 반드시 인지하고 협소한 현장에서만 임시로 사용해야 한다.
또한, 반드시 절대좌표 값이어야만 적용이 가능하며, 상대좌표(가좌표)는 사용이 불가능하다.

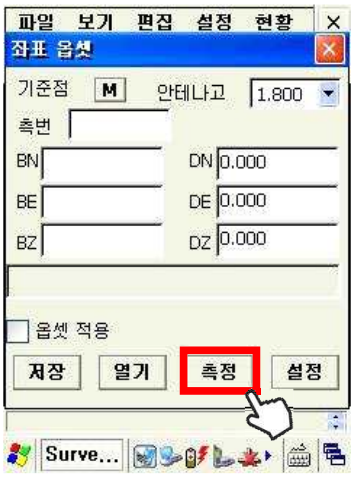
❖ 지적 도근점을 예를 들면, 성과에 나와 있는 좌표와, 컨트롤러에서 Bessel 좌표계를 선택해서 산출되는 좌표 간에는 지역별로 각기 다른 편차가 있기 때문에, 원래 성과 좌표와 해당 도근점에서 측정한 좌표 간의 차이를 옵셋 값으로 적용하면, 해당 도근점에서 측정 시 편차 없이 원래 성과 좌표와 동일한 값이 산출된다.

❖ 이 기능으로 적용된 옵셋 값은 계속 유지되는 것이 아니며, 프로그램을 종료할 때 동시에 적용이 해제된다.
따라서 다음번에 같은 현장에서 다시 적용하고자 할 경우에는 처음에 옵셋 값을 파일로 저장해 놨다가 '열기'로 그 파일을 열어서 적용시켜야 한다.
또는 옵셋 값을 수기로 적어놨다가 직접 입력(DN/ DE/ DZ)하여 적용해야 한다.



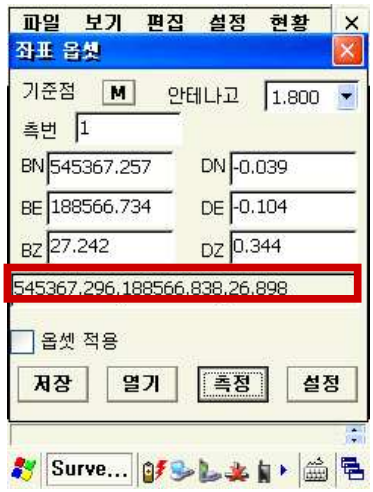
【그림1】 보기 – 좌표옵셋

❖ 성과를 알고 있는 기준점에서 측정할 준비를 해놓고 실행한다.



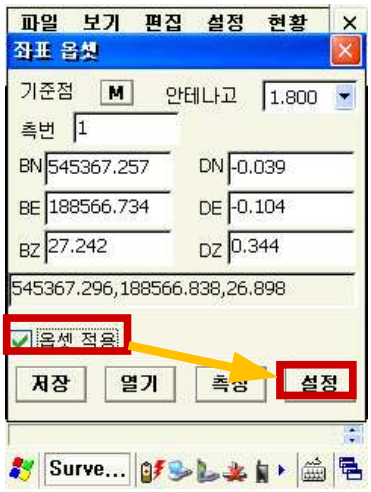
【그림2】 기준점 좌표 입력 및 측정

❖ 좌측 측번,BN,BE,BZ 칸에 기준점 좌표를 입력한다.
❖ 해당 기준점이 도면상에 측점으로 존재할 경우에는 'M' 버튼을 눌러 펜으로 도면에서 오스냅 기능을 사용하여 선택해 주면 좌표가 자동으로 입력된다.
❖ 높이 값도 적용하는 경우에는 '안테나고' 확인



【그림3】 측정 후 우측에 옵셋 값 확인

❖ 측정을 하고 나면 측정된 좌표 값이 표시되며, 입력한 좌표 값과의 차이 값이 DN,DE,DZ 칸에 입력된다.

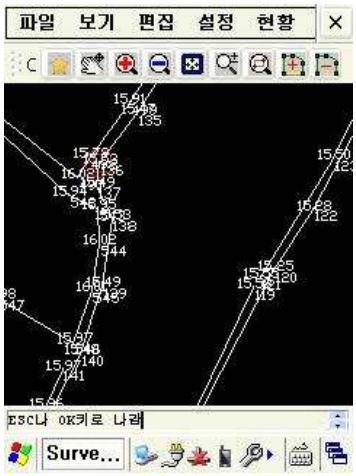


【그림4】 '옵셋 적용'에 체크 후 '설정'

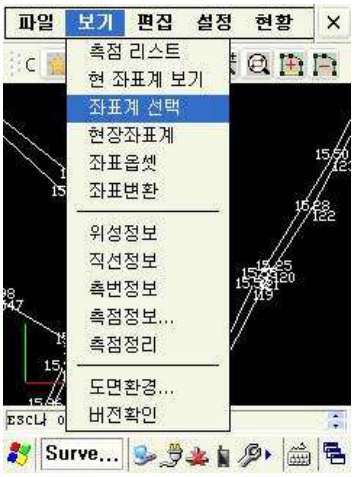
❖ 옵셋 값이 적용된 좌표가 바로 산출된다.
❖ 옵셋 적용이 된 상태로 측량하다가, 적용을 해제하고자 할 경우에는, 다시 '좌표옵셋'을 실행해서 '옵셋적용'에 체크를 없애고 '설정'하면 원래 좌표로 돌아온다.
❖ 프로그램 종료 시 옵셋적용은 자동으로 해제된다.
❖ 해당 옵셋 값을 다음에도 적용하기 위해서는 '저장'을 눌러서 파일로 저장해 놓고, 다음에는 '열기'로 그 파일을 열어서 적용시켜 주면 된다.

좌표 변환

❖ 기존에 설정된 좌표계로 측량한 데이터를 다른 좌표계로 변환해 주는 기능으로, 반드시 GPS로 측량한 데이터여야 하며, 이는 WGS84 데이터가 포함되어 있어야 좌표변환이 가능하기 때문이다.
(ex. Bessel 127 로 측량한 데이터 -> GRS80 127N 로 변환, 또는 Bessel 129 로 변환 등..)

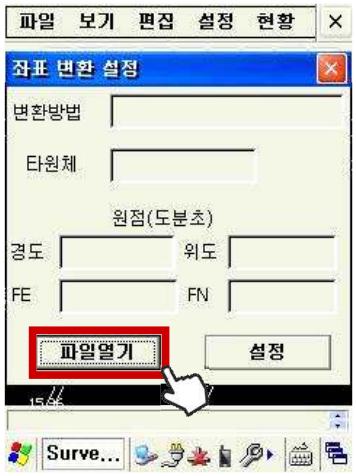


【그림1】 Bessel 좌표계로 측량한 도면 열기



【그림2】 보기 – 좌표계선택

❖ '보기 – 현 좌표계 보기' 기능으로 원래 측량했던 좌표계를 확인할 수 있다.



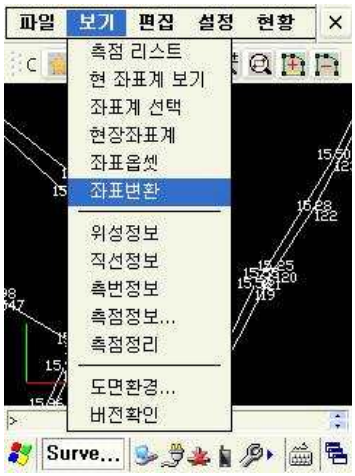
【그림3】 '파일열기' 클릭



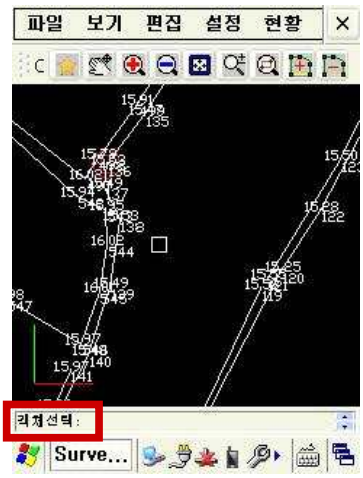
【그림4】 변환할 좌표계 선택



【그림5】'설정' 클릭



【그림6】보기 – 좌표변환



【그림7】변환할 객체 선택



【그림8】변환 확인

❖ 해당 도면의 전체를 선택할 수 있도록 크기를 줄여 놓고 펜으로 윈도우 선택을 해주고 '엔터'를 누른다.
❖ 측량 시 측정된 측점과, 측점 사이를 연결한 현황선, 표기된 문자 등도 다 같이 그대로 변환된다.
❖ 그 외에 캐드 기능의 라인이나 문자 기능으로 그려진 객체들은 변환되지 않고 그대로 남는다.

❖ 변환 메시지 확인 'OK' 클릭
❖ 변환된 도면을 '새이름으로저장' 해준다.
❖ 이렇게 도면이 변환되더라도 원시데이터 *.elt 파일의 내용이 바뀌지는 않는다.
❖ 바뀐 직각좌표가 필요할 경우에는, 변환 후에 '측점내보내기'를 통해서 재계산된 직각좌표(*.nez 또는 *.csv)를 다시 추출한다.

공공기준점 측량

❖ 공공측량 작업규정에서 정한 3급/4급 공공삼각점 측량은 네트워크 RTK방식(VRS)으로도 가능하며, 이 기준에 맞춰 더 편리하게 성과를 취득할 수 있도록 만든 기능이다. 단, 공공수준점(표고) 측량에는 적용할 수 없다.

공공측량 작업규정

제179조(관측의 실시)

① 네트워크 RTK 관측은 선점도를 기초로 이동점에 GNSS 수신기를 설치하고 GNSS 위성으로부터 반송파 위상 신호를 수신함과 동시에 서버로부터 수신한 보정정보를 이용하여 기선해석을 수행함으로써 이동점의 좌표를 결정한다.

② 안테나 폴은 선점한 측점 위에 정확히 위치시킨다.

③ 안테나 폴은 지지대를 이용하여 고정하고 연직방향으로 조정한다.

④ 고정된 안테나의 높이를 mm까지 측정하여 수신기에 입력한다.

⑤ 위성의 최저 고도각은 15°로 설정한다.

⑥ 사용 가능하지 않은 상태이거나 장애물에 의한 수신불가 또는 다중경로 가능성이 있는 위성은 위치결정에 사용되지 않도록 배제한다.

⑦ 동시 수신 위성수는 5개 이상이 되도록 한다.

⑧ 이동통신을 이용하여 네트워크 RTK 서버에 접속한다.

⑨ 고정해를 얻고 나서 20초 이상 경과 후 기기의 관측 정밀도를 점검한다(제177조 제4항).

⑩ 장비에서 표시하는 정밀도가 허용정밀도(수평 5cm, 수직 10cm) 이내인 경우 실제 관측을 실시한다.

⑪ 네트워크 RTK의 관측은 다음 규정을 따른다.

구분	공공기준점 측량	현황측량
세션 수	**3회**	1회
세션 관측시간	고정해를 얻고나서 **10초이상**	고정해를 얻고나서 5초이상
데이터 취득 간격	1초	1초

⑫ 공공기준점측량 시 모든 점에 대해 관측의 실시 전후 및 관측 중 점검사항을 네트워크 RTK 체크리스트에 의하여 확인한다.

제180조(관측 시 주의사항)

① 고정점과 이동점의 기상환경이 크게 다른 경우에는 관측을 수행하지 않는다.

② 장비에서 표시하는 PDOP이 3 이상인 경우 관측을 수행하지 않는다.

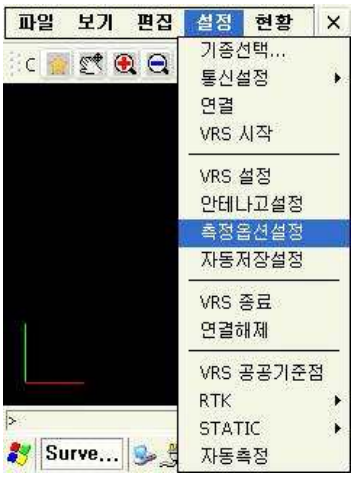
③ 장비에서 표시하는 정밀도가 **수평** 5cm 이상 또는 **수직** 10cm 이상인 경우 관측에서 제외한다.

④ 관측기간 중 네트워크 RTK 결과는 계속 고정해를 유지해야 한다.

⑤ GNSS 안테나 주위 10m 이내에는 자동차 등의 접근을 막는다.

⑥ 관측중에는 수신기 인근에서 무전기 등 전자기파를 발생하는 장비의 사용을 금한다.

⑦ 관측중의 특이사항(날씨, 상공의 시계확보, 주위상황 및 기타)을 네트워크 RTK 관측기록부에 명시한다.



【그림1】 설정 – 측정옵션 설정

❖ 우선 작업 규정에 맞는 측정 한계 값을 설정한다.



【그림2】 기본 값 설정

❖ 그림과 같이 규정에 맞게 설정한다.
HRMS 수평정밀도 = 0.05m 미만
VRMS 높이정밀도 = 0.10m 미만
PDOP 위성 배치 상태 = 3 미만



【그림3】 설정 – VRS 공공기준점

❖ Fixed 상태에서 시작한다.
❖ 반드시 좌표계선택을 제대로 해놓고 시작해야 하며, 이 기능으로 측정된 데이터는 좌표변환을 할 수 없다.



【그림4】 측정을 시작한다.

❖ '측번' 입력
❖ 'Epoch' 입력 // 규정대로 10이상 설정
❖ '안테나고' 확인
❖ '마운트포인트'는 바꾸면서 해도 무관함
❖ 그림2에서 설정한 측정 한계 값이 나온다.
❖ 정밀도와 PDOP를 확인하고 '측정시작'을 누른다.



【그림5】 1세션 데이터취득

❖ 측정 되고 나면 '로그인' 버튼을 누른다.
❖ 자동으로 VRS 서버에서 로그아웃 했다가 다시 로그인을 하게 되고, 다시 '측정시작'을 누른다.
❖ '삭제'를 누르면 해당 데이터가 삭제된다.



【그림5-1】 2세션 데이터취득

❖ 다시 '로그인'을 누르고 '측정시작'을 한다.
❖ 만약 10개의 데이터를 취득하다가 중간에 측정 한계치를 벗어나는 상황이 발생하면 '측정오류' 메시지가 나오며, 해당 세션은 다시 시작해야 한다.



【그림5-2】 3세션 데이터취득

❖ 측정이 완료되면 측번을 다음번호로 바꿔준다.
❖ 측번이 바뀌면 측정됐던 데이터가 임시저장 되면서 빈칸이 되며, 기존 측번을 다시 입력하면 측정했던 데이터가 다시 나타난다. 이때, 데이터가 실제로 저장된 것은 아니며, '저장'을 눌렀을 때 한꺼번에 실제 저장됨
❖ 다음 위치로 이동해서 측정을 반복한다.



【그림6】 저장경로 선택

❖ 측정을 마치면 '저장'을 눌러서 파일로 저장한다.
❖ 이때 생성되는 파일은 *.cdf 전용파일과 *.elt 원시데이터 2개가 만들어진다.
❖ 이어서 측량하고자 할 때는 '열기' 버튼으로 저장했던 파일을 열고 작업하면 된다.
❖ 이어서 측량하는 상황에서, 실수로 기존 파일을 '열기' 하지 않고 작업한 경우에 '저장'을 할 때 기존 파일에 '덮어쓰기'를 하게 되면 이전 작업이 삭제되므로 꼭 주의 해야 한다.



【그림7】 저장 완료 후 '종료'를 누른다.

【그림8】 공공기준점 종료

❖ 이 기능에서의 '저장'은 도면파일이 생성되지 않는다.
❖ 따라서 혹시라도 측정 중에 문제가 발행하면 복구가 불가능하기 때문에 중간에 '저장'을 해주기를 권장함. 이때, 파일 이름을 계속 다르게 다른이름으로 저장하는 방법도 권장함.

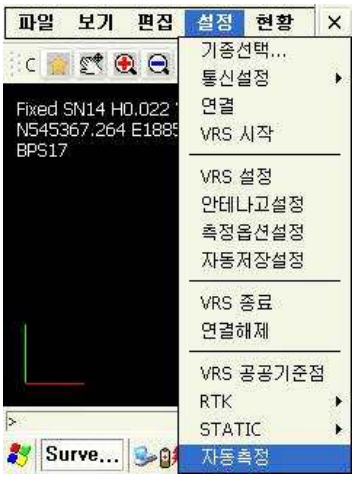
❖ 해당 작업을 종료할 때 사용
❖ 종료 시 저장을 하지 않은 경우에는 그림과 같이 저장 여부를 묻는 메시지가 나온다.

❖ *.cdf 파일은 메모장에서 열어볼 수 있으며, 확장자 'cdf' 를 'csv' 로 이름만 바꿔주면 그림과 같이 엑셀에서 바로 열어볼 수 있다.
❖ 공공기준점 성과 작성 양식에 들어가는 모든 항목이 나열되어 있으며, 제일 아래쪽에는 각 측점별 평균 좌표가 자동으로 계산되어 있다. 이때 평균은 가중평균 방식이다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	;기준점 측량 데이타																			
2	;타원체: GRS80																			
3	;투영: Traverse Mercator																			
4	;원점: 동부																			
5	;측번	시작	끝	PDOP	Epoch	위성수	XRMS	YRMS	ZRMS	N	E	Z	위도	경도	타원체고	지오이드	안테나고	타입	ID	LoginNo
6	H1-1	18:54.0	19:03.0	1.4	10	15	0.006	0.008	0.014	552825.6512	147525.2899	497.065	37.3424537	128.2421548	524.8739	27.8089	1.8	4	AAAA1234	2
7	H1-2	19:58.0	20:07.0	1.4	10	15	0.006	0.008	0.014	552825.6462	147525.2948	497.0584	37.34245368	128.2421549	524.8673	27.8089	1.8	4	AAAA1234	3
8	H1-3	20:53.0	21:02.0	1.4	10	16	0.006	0.008	0.014	552825.6511	147525.2959	497.0738	37.3424537	128.2421549	524.8827	27.8089	1.8	4	AAAA1234	4
9	H2-1	30:01.0	30:10.0	1.8	10	12	0.006	0.01	0.018	552752.3036	147081.4052	499.4449	37.34220666	128.2403479	527.2382	27.7933	1.8	4	AAAA1234	5
10	H2-2	30:48.0	30:57.0	1.9	10	12	0.006	0.01	0.018	552752.3079	147081.4066	499.4371	37.34220668	128.2403479	527.2304	27.7933	1.8	4	AAAA1234	6
11	H2-3	31:37.0	31:46.0	1.8	10	13	0.006	0.01	0.016	552752.3094	147081.4107	499.4425	37.34220668	128.2403479	527.2358	27.7933	1.8	4	AAAA1234	7
12	;측정 데이타: 측번	위도	경도	타원체고	N	E	Z													
13	H1	37.342453692	128.242154849	524.8746	552825.6496	147525.2936	497.0657													
14	H2	37.342206672	128.240347918	527.2349	552752.3071	147081.4075	499.4416													

❖ 머리말에는 선택된 좌표계와 원점이 들어간다.
❖ "측번, 시작시간, 끝시간, PDOP, Epoch, 위성수, X,Y,Z(각각 정밀도), N,E,Z(좌표), 위도, 경도, 타원체고, 지오이드, 안테나고, 타입(4/Fixed, 5/Float), 접속 ID, LoginNo(로그인 순번)" 순서대로 정렬되어 저장된다.
❖ 측정 횟수가 1일 경우에는 끝 시간이 표시되지 않게 되어 있기 때문에, 위와 같이 10회를 측정한 경우에는 끝 시간과 시작시간을 빼면 9가 되는 것이 정상이다.
❖ 정상적으로 *.cdf 파일이 저장되면, 'NAND' 경로에 *.cdfbak 백업파일이 동시에 저장되며 cdf 와 동일하다.

자동 측정



【그림1】 설정 – 자동측정

❖ 별도의 측정 키 조작 없이 설정한 옵션에 따라 자동으로 측정하는 기능이다.



【그림2】 옵션 설정

❖ 시작할 측번을 입력한다.
❖ 코드가 필요하면 입력하고 안테나고를 확인한다.
❖ 측번 및 높이 값의 문자표기를 선택한다.

❖ SD(m) / 설정하는 사거리만큼 이동하면 측정
HD(m) / 설정하는 수평거리만큼 이동하면 측정
VD(m) / 설정하는 높이 차이만큼 이동하면 측정

❖ 경과 T.(초) / 설정하는 시간이 경과될 때마다 측정
정지 T.(초) / 설정하는 시간동안 정지해 있으면 측정
정지공차(m) / 한 자리에 정지해 있더라도 폴이 너무 기울어져 있으면 안 되기 때문에, 설정하는 공차 범위 안에서 해당 시간동안 정지할 경우에만 측정됨
이때, 경과T와 정지T의 중복 설정은 불가

❖ 거리 옵션과 시간 옵션은 중복해서 설정이 가능함

❖ 측정이 시작되고 '창 닫기' 버튼을 누르면 도면상에서 측정되는 상황을 보면서 작업할 수 있다. 다시 창으로 돌아가려면 '설정 – 자동측정' 메뉴를 실행하면 된다.

❖ '측량 종료' 버튼을 누르면 자동측정이 종료된다.



【그림3】 측정 시작

❖ '측정'에 체크하면 옵션 설정에 따라 자동측정 시작
❖ 측정될 때마다 소리가 나며 도면상에 표기됨

코드 및 심벌 편집

❖ 프로그램에 기본 적용된 코드 및 심벌(구 1/1000 표준 도식)을 사용자 상황에 맞게 편집하고 추가하는 기능이다.

❖ 심벌은 총 187개가 있으며, 가드레일처럼 라인에 삽입되는 심벌과 특별시청 등의 전혀 사용하지 않는 심벌이 상당 수 차지한다. 따라서 사용자마다 불필요한 심벌을 빼고 주로 사용하는 심벌만 리스트로 편집하여 사용한다.

❖ 그래서 프로그램의 초기 심벌 리스트는 187개 중에서 나름 자주 사용할만한 것들만 추려서 83개의 기본 리스트를 만들어 놨으며, 사용자는 이 리스트를 토대로 추가하거나 삭제하여 사용자만의 리스트를 만들면 된다.

❖ 이때 '코드' 리스트도 동시에 편집하면 되고, '아스팔트'처럼 심벌이 들어가지 않는 코드도 같이 추가해 준다.

❖ 심벌 하나하나가 각각의 *.dwg 파일로 되어 있으며, 예를 들어 기본 제공되는 심벌의 파일 이름(AZ0202.dwg)은 심벌 이름(AZ0202)과 동일하며 설명은 **"전력주"**로 되어 있다. 만약 기본 제공된 심벌 외에 사용자가 추가해야 하는 심벌이 있다면 별도의 파일을 만들어서 컨트롤러에 넣고 리스트에 추가하면 된다.

❖ 사용자 리스트를 모두 편집했다면, 컨트롤러를 PC와 연결해서 ₩ / My Documents / SurveyPro 경로에 'codetemp.txt' 파일을 컨트롤러의 'Storge Card' 경로나 PC로 옮겨서 별도로 보관하기를 권장한다. 만약 컨트롤러가 초기화 되면 편집했던 리스트도 같이 초기화 되므로, 이 파일을 컨트롤러 해당 경로에 다시 옮겨서 덮어쓰기 해주면 되고, 다른 컨트롤러에 복사해서 사용해도 된다.

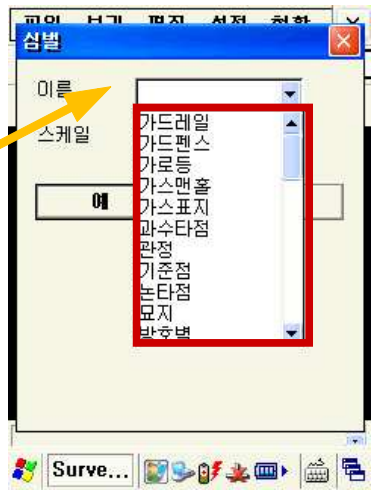
❖ 여기서 편집한 리스트가 사용되는 창은 아래 그림과 같다.



【그림1】 측정 옵션 창의 코드 리스트

❖ 사용자 리스트에 등록된 코드들이, 그림처럼 코드 란에서 선택 입력이 가능하도록 나온다.

❖ 코드를 매번 직접 입력해도 되지만, 리스트에서 선택해서 입력하는 방법이 좋다면 사용자 리스트를 잘 편집해서 활용하면 된다.



【그림2】 심벌 표기 창의 심벌 리스트

❖ 사용자 리스트에서 편집 및 등록한 심벌들을 그림처럼 리스트에서 선택하여 삽입할 수 있다.

❖ 그림1에서 '심벌'에 체크하고 '입력'을 누르면 심벌 입력 창이 이어서 나오게 되며, 별도로 '현황 – 심벌표기' 메뉴를 실행해도 된다.

1. 기본 리스트 편집



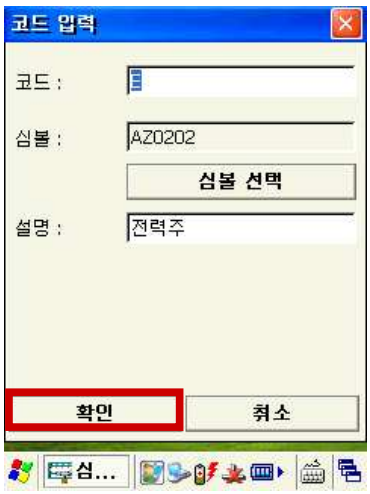
【그림1】 바탕화면 – 'CodeTemp' 실행



【그림2】 '열기'를 누른다.



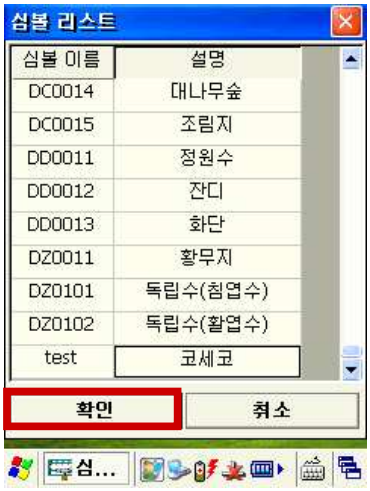
【그림3-1】 83개의 기본 리스트 편집



【그림3-2】 각 항목의 코드명 및 설명 편집

❖ 우선 불필요한 항목을 선택하고 '삭제'를 눌러서 리스트를 정리한다.
❖ 남은 항목 중에 개별 편집이 필요한 항목을 더블클릭하여 각각 편집한다.
❖ 여기에서 편집하는 '코드'와 '심벌'이 최종 사용된다.
❖ '저장'하지 않은 상태에서, 편집 중에 '초기화' 버튼이 눌리지 않도록 주의해야 한다. '초기화'는 말 그대로 처음으로 되돌리는 기능이다.
❖ **편집한 리스트를 '저장'을 눌러서 최종 저장한다.**

❖ 원하는 코드명을 편집한다.
❖ 기본 심벌 모양을 바꾸려면 '심볼 선택' 버튼을 눌러서 다른 심벌을 선택해 준다. 바꿀 필요가 없다면 이 항목은 그냥 넘어간다. (그림3-3)
❖ 심벌 표기 창에 나오는 심벌 이름이 '설명'이므로 사용자가 원하는 이름으로 변경한다.
❖ 편집을 마치면 '확인'을 누른다.



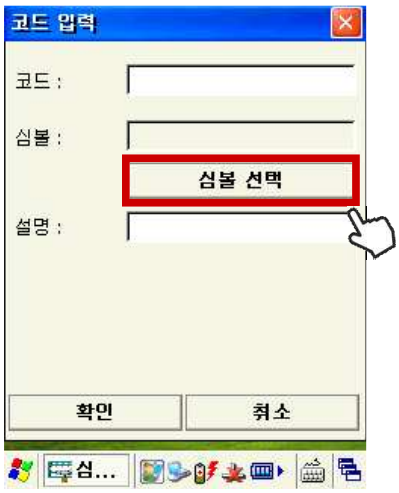
【그림3-3】 변경할 심벌 선택

❖ 사용자가 신규로 등록한 심벌을 선택하고 '확인'을 누른다. (74p 참고)

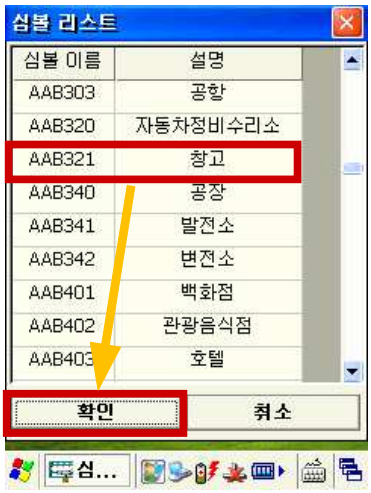


【그림4】 기본 리스트에 항목 추가

❖ 기본 리스트를 '열기' 한 상태에서 '입력'을 누른다.
❖ 187개의 모든 심벌 중에 사용자가 기본 리스트에 추가하고 싶은 심벌을 선택해서 추가한다.



【그림5】 '심볼 선택'을 누른다.



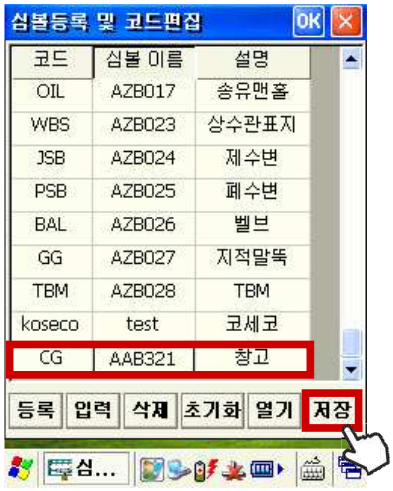
【그림6】 추가할 심벌 선택

❖ 추가할 심벌을 선택하고 '확인'을 누른다.



【그림7】 코드명 및 설명 입력

❖ '그림3-2'와 동일하게 코드명과 설명을 넣어주고 '확인'을 누른다.



【그림6】 추가된 리스트 확인

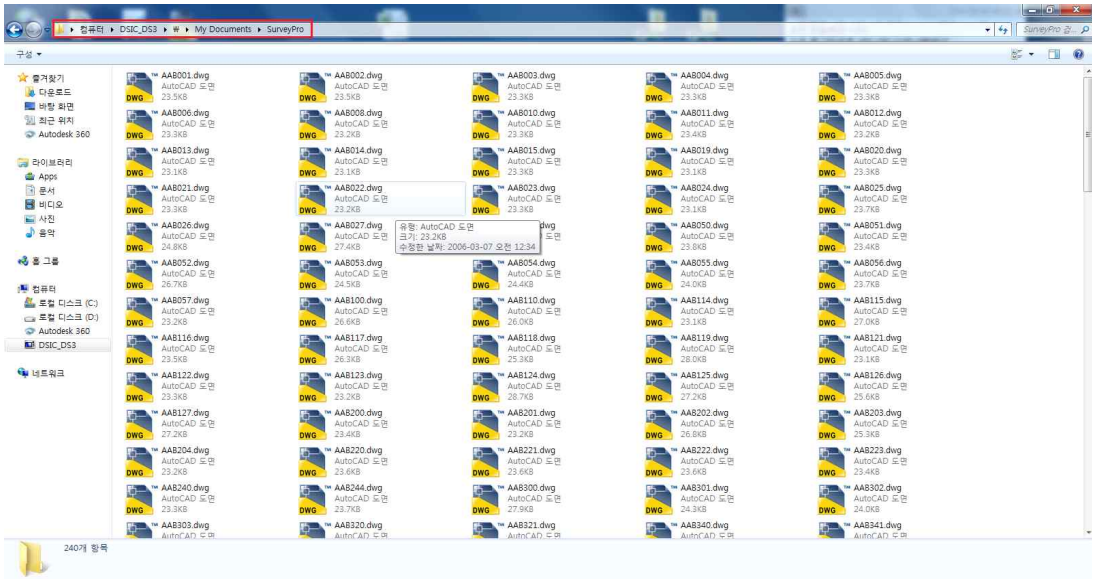
❖ 모든 편집 및 추가, 삭제가 마무리 되면 최종적으로 '저장'을 눌러주고 'OK'를 눌러서 종료한다.

❖ **만약 저장 전에 'OK'를 누르면 저장되지 않은 채로 종료되므로 꼭 주의해야 한다.**

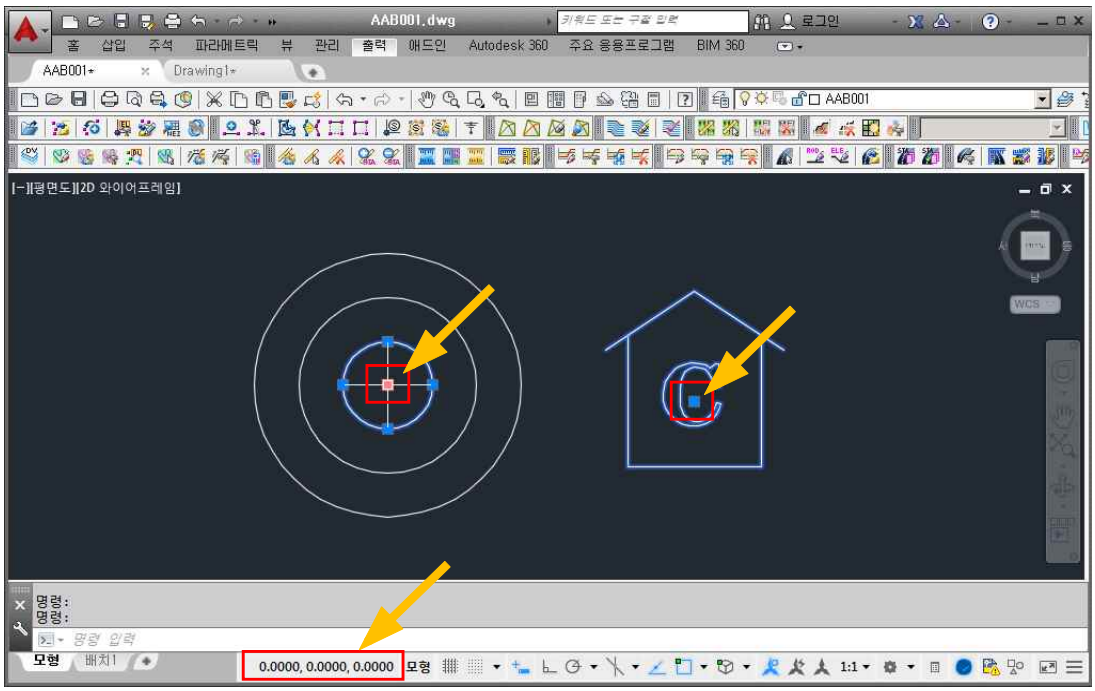
❖ 앞서 70p에서 언급한 것처럼, 편집한 내용이 저장된 'codetemp.txt' 파일을 반드시 컨트롤러의 'Storge Card' 폴더나 PC로 백업해 놓는 것이 권장이다.

2. 신규 심벌 만들기 및 리스트 등록

1. 컨트롤러를 PC와 연결해서 ₩ / My Documents / SurveyPro 경로에 가면 기본 심벌 파일이 있으며, 이중에 아무 파일이나 하나를 PC로 꺼낸다.



2. 예로 'AAB001.dwg' 파일을 캐드에서 열면 아래 좌측 그림과 같이 삽입점이 0,0,0 으로 들어가 있으며, 우측에 사용자가 추가할 심벌을 만들어서 그 센터 삽입점을 좌측 0,0,0 으로 이동시키고 기존 심벌을 삭제하면 된다.
그리고 사용자가 원하는 다른이름으로 저장(꼭 2000버전)을 해서 컨트롤러의 'Storge Card'로 옮기는 것이 권장이다.
컨트롤러가 초기화 되더라도 사용자가 추가한 심벌 파일은 그대로 'Storge Card'에 남기 때문이다.



❖ 사용자가 이미 사용하고 있던 심벌이 있다면 해당 심벌 하나를 별도의 dwg 파일로 만들어야 하며, 심벌 크기를 잘 맞추고 나서 반드시 'insbase' 명령으로 삽입점을 '0,0,0'으로 인식시켜 줘야만 한다.



【그림1】 '등록' 버튼을 누른다.



【그림2】 해당 폴더에 해당 파일 선택

❖ 신규로 만든 심벌을 등록한다.



【그림3】 코드명 및 설명 입력



【그림4】 '열기'를 눌러서 등록된 리스트 확인

❖ 코드명과 설명을 넣어주고 '확인'을 누른다.

❖ 모든 등록을 마치면 '저장'을 누르고 'OK'를 눌러서 종료 한다.

도로 선형 파일 작성

❖ 컨트롤러에서 직접 도로 선형을 만드는 기능이며, 선형이 복잡하고 양이 많을 경우에는 PC에서 입력하는 것이 훨씬 편리하기 때문에 CD에 들어있는 'Kpro_R' 프로그램을 설치해서 작성해도 된다. (CD 내 별도 매뉴얼 참조)

❖ 국내에서 통용되는 거의 모든 선형을 입력해서 만들 수 있다.

1. RoadOn _ 평면 선형 입력



【그림1】 시작버튼 – 'RoadOn' 실행



【그림2】 IP 유형에 따르는 입력 방식 선택

❖ IP 유형 // 일반 도로 및 고속도로 (**클로소이드**) or (**난형 _** R값이 2개) 철도 (**3차 포물선**) 지하철 (**지하철**)
특수한 현장이 아닌 경우에는 대부분 '클로소이드'를 선택하여 해당 IP 제원을 입력하면 된다.

❖ 만약 IP제원이 없거나 현장 여건 상 분리 입력을 해야 할 경우에는 '평면일괄'을 선택하여, 우측의 직선, 단곡선, 클로소이드 등의 개별 각종 제원을 모두 입력해서 만든다. 이 항목은 '평면일괄'일 경우에만 활성화 된다.
또한, 드물지만 선형에 동심원이 있는 경우에도 '평면일괄' 상태에서 '동심원IP'를 클릭해서 입력한다.

❖ STA – 선형이 시작되는 최초 스테이션을 입력한다. (예 : 3+200 같은 경우 3200 으로 입력)

❖ 삽입 – 여러 IP를 입력하다가 중간에 누락한 경우, 삽입해야 할 아래 칸을 선택하고 '삽입'을 누르면, 선택한 칸 위로 빈 칸이 추가된다. 추가된 빈 칸을 더블클릭해서 제원을 입력하면 된다.

❖ 삭제 – 선택된 칸의 데이터를 삭제하고자 할 때 '삭제'를 누른다.

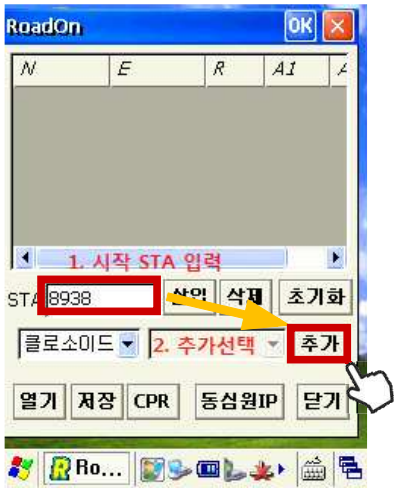
❖ 초기화 – 모든 데이터를 지우고자할 때 '초기화'를 누른다.

❖ 추가 – IP를 계속 추가하려면 '추가'를 눌러 제원을 입력한다.

❖ 열기 – 저장했던 rod 와 ele 파일을 열어서 데이터를 수정 및 편집할 때 사용한다.

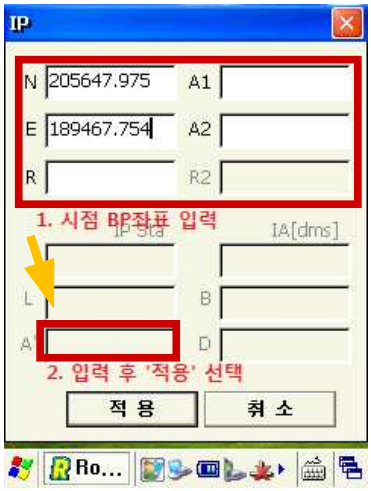
❖ 저장 – 모든 제원 입력이 끝나고 파일로 저장한다. 평면선형 (*.rod & *.ipt) 종단선형 (*.ele & *.vpt)
실제로 사용되는 파일은 rod 와 ele 파일이며, ipt 와 vpt 는 메모장에서 열어 BC, EC 등의 데이터를 확인한다.

❖ 닫기 – 파일 저장까지 완료되면 '닫기'를 눌러서 종료한다.



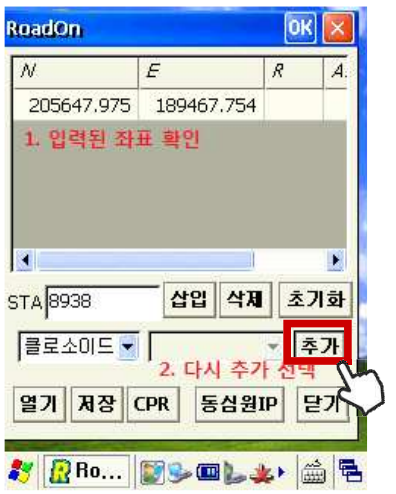
【그림3】 시작 스테이션 입력 후 '추가'를 누른다.

❖ STA 입력 (예 : 8+938이면 8938만 입력)



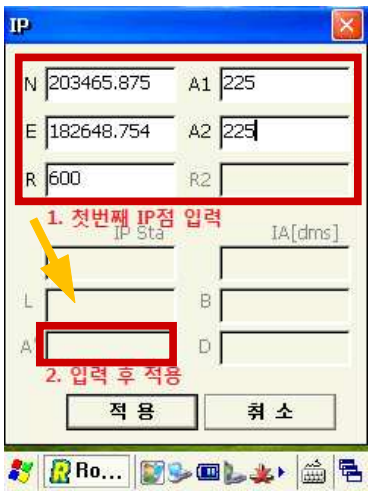
【그림4】 시점(BP) 좌표 입력

❖ 좌표 입력 후 '적용'을 누른다.



【그림5】 다시 '추가'를 누른다.

❖ 이제부터는 모든 IP를 입력할 때까지 '추가'한다.



【그림6】 첫 번째 IP제원 입력

❖ 제원 입력 후 '적용'을 누른다.



【그림7】 다시 '추가'를 누른다.

❖ 추가할 IP는 【그림5】~【그림6】 반복

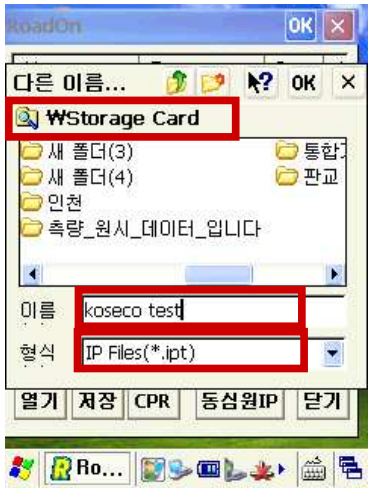


【그림8】 종점(EP) 좌표 입력

❖ 좌표 입력 후 '적용'을 누른다.



【그림9】 입력 완료 후 '저장'을 누른다.



【그림10】 저장경로 확인 및 파일 이름 입력

❖ 이름을 입력하고 장소는 'Storage Card' 가 권장이다.

❖ 형식은 'ipt'로 되어 있지만, 'rod' 파일과 동시에 같이 저장된다.



【그림11】 IP 파일 확인 창 'ok'



【그림12】 ROD 파일 확인 창 'ok'

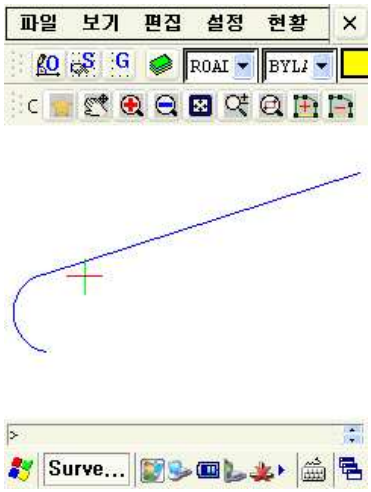
❖ 저장 확인 후 '닫기' 클릭



【그림13】 저장된 'rod' 파일 확인

❖ SurveyPro 프로그램을 실행해서 '파일 – 신규'로 새도면을 열고 '횡단 – 도로열기'를 실행한다.

❖ 저장된 해당 *.rod 파일 선택



【그림14】 선형 확인

❖ 입력한 제원대로 문제없이 나오는지 확인한다.

❖ 평면선형만 있으면 횡단측량 및 도로점 측설을 할 수 있기 때문에, 대부분의 사용자가 **'rod'** 파일까지만 만들어서 사용한다. 따라서 종단 계획고가 현장에서 꼭 필요한 경우가 아니라면 뒤에 **2**번, **3**번 과정은 불필요하다.

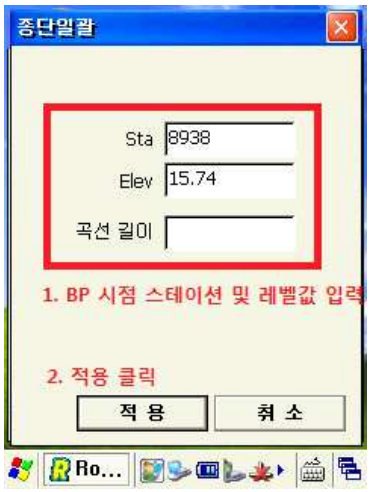
2. RoadOn _ 종단 선형 입력



【그림1】 RoadOn 실행 후 '종단VIP' 선택



【그림2】 바로 '추가'를 누른다.



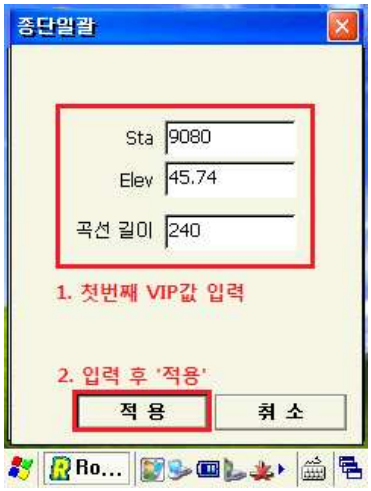
【그림3】 시작 스테이션 및 레벨 값 입력

❖ 입력 후 '적용'을 누른다.



【그림4】 다시 '추가'를 누른다.

❖ 이제부터는 모든 VIP를 입력할 때까지 '추가'한다.



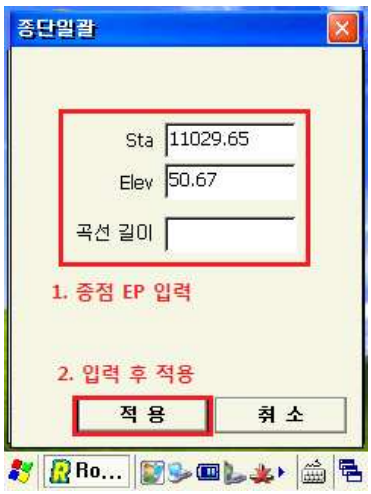
【그림5】 첫 번째 VIP 제원 입력

❖ 입력 후 '적용'을 누른다.



【그림6】 다시 '추가'를 누른다.

❖ 추가할 VIP는 【그림5】~【그림6】 반복



【그림7】 종점 스테이션 및 레벨 값 입력

❖ 입력 후 '적용'을 누른다.



【그림8】 입력 완료 후 '저장'을 누른다.



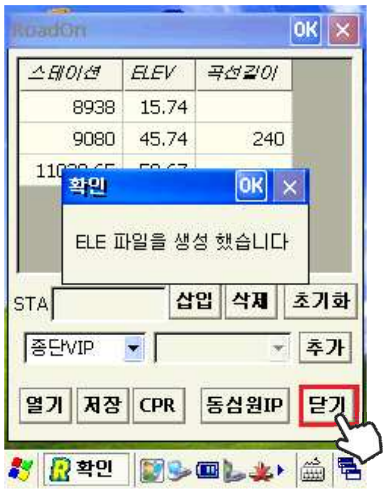
【그림9】 저장경로 확인 및 파일 이름 입력

❖ 이름을 입력하고 장소는 'Storage Card' 가 권장이다.
❖ 형식은 'vpt'로 되어 있지만, 'ele' 파일과 동시에 같이 저장된다.



【그림10】 VIP 파일 확인 창 'ok'

❖ 저장 확인 후 OK버튼 클릭



【그림 11】 ELE 파일 확인 창 'ok'

❖ 저장 확인 후 '닫기' 클릭

❖ 종단선형 단독으로는 아무 역할을 할 수 없기 때문에, 뒤에 3번 과정에서 평명선형과 하나의 프로젝트로 묶어야한다.

3. RoadOn _ 프로젝트 파일 만들기



【그림1】 'CPR' 버튼을 누른다.

❖ 'rod'와 'ele'를 하나의 프로젝트 'cpr'로 만든다.



【그림2】 도로 좌/우 폭 입력

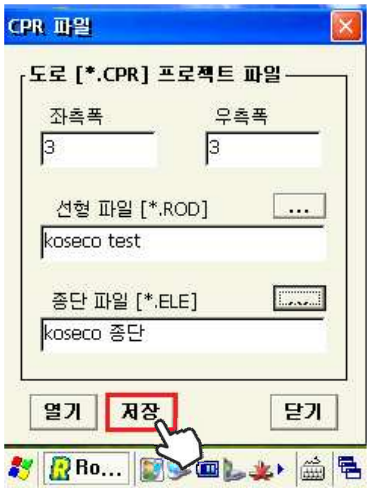
❖ 폭이 불필요한 경우, 입력하지 않아도 된다.
❖ 선형 파일과 종단파일 찾기 버튼을 누른다.



【그림3】 저장된 'rod' 파일 선택



【그림4】 저장된 'ele' 파일 선택

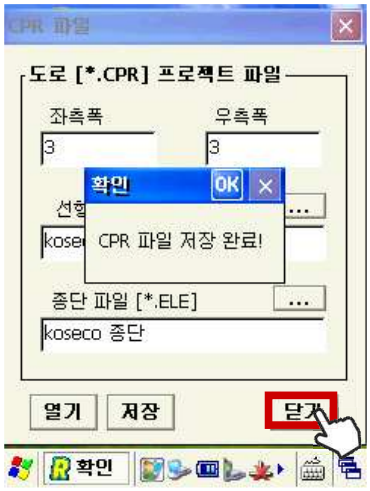


【그림5】 '저장'을 누른다.



【그림6】 저장경로 확인 및 파일 이름 입력

❖ 이름을 입력하고 장소는 'Storage Card' 가 권장이다.



【그림7】 CPR 파일 확인 창 'ok'

❖ 저장 확인 후 '닫기' 버튼 클릭

❖ '횡단 – 도로열기' 메뉴에서 'rod' 파일을 열면 평면선형만 열리지만 'cpr'파일을 열면 종단선형이 동시에 같이 열리게 된다.



【그림8】 CPR 저장 후 창 종료

❖ 저장 확인 후 '닫기' 클릭

❖ **cpr** 파일의 내용은 **rod** 파일과 **ele** 파일이 어느 경로에 있는지가 저장되기 때문에, **'Storage Card'** 경로에 폴더를 하나 만들고 **3**가지 파일을 그 폴더에 저장하는 것이 권장이다.

횡단 측량 및 도로점 측설



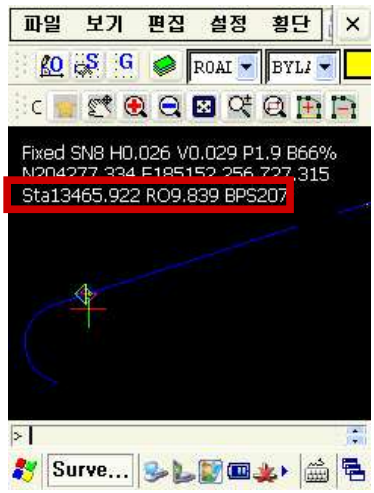
【그림1】 횡단 – 도로열기

❖ 우선 '파일 – 신규'로 빈 도면을 하나 열고 시작한다.
❖ 하나의 도면에 하나의 도로 파일만 열 수 있다.



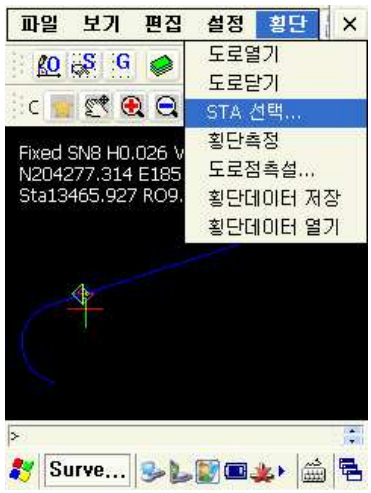
【그림2】 해당 도로 파일 선택

❖ 형식에서 rod 또는 cpr을 선택하고 해당 파일을 연다.



【그림3】 선택한 도로 파일이 도면에 열린다.

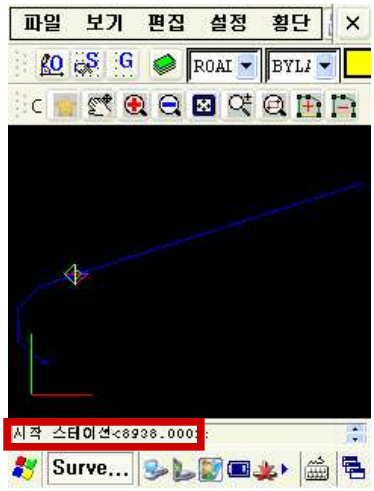
❖ dwg 도면 파일과 rod 도로 파일은 완전 별개로 인식되므로, 도로 파일을 열고 도면을 저장하더라도 그 도면에 도로 파일이 저장되지 않는다.
❖ 따라서 항상 도로 파일은 별도로 열어줘야 한다.
❖ 도로 파일을 잘못 열었거나, 도로 관련 측량이 끝났다면 '**도로닫기**'를 눌러서 도로 파일만 닫아준다.



【그림4-1】 횡단 – STA 선택

❖ STA 선택은 매번 도로 파일을 열 때마다 해줘야 함

❖ 도로 파일이 열리는 순간 화면 세 번째 줄에 현재 스테이션(Sta)과 센터에서 좌.우 거리(RO)가 나타난다.



【그림4-2】 시작 스테이션을 입력한다.

❖ 선형의 시점 스테이션을 누가거리로 입력한다.



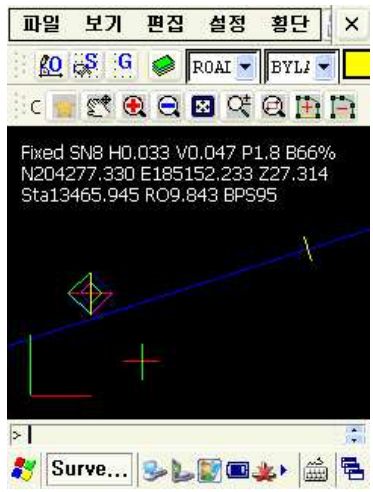
【그림4-3】 스테이션 간격을 입력한다.

❖ 정체인 간격을 말하며, 통상 '20m'이므로 변동이 없다면 그냥 엔터를 누른다.



【그림4-4】 횡단측량 할 스테이션 선택

❖ 설정한 시작 스테이션과 스테이션 간격대로 리스트가 나오며, 원하는 스테이션을 선택한다.
❖ 선택 : 횡단 측량 할 스테이션을 선택
❖ 추가 : 플러스 체인 등 사용자가 원하는 스테이션을 칸에 직접 누가거리로 입력하고 '추가'를 누르면 됨
❖ 삭제 : 리스트 중에 불필요한 스테이션 삭제



【그림5】 횡단측량 준비 완료

❖ 선형 상에 선택한 스테이션이 표시된다.
❖ 현재 사용자의 위치가 다이아몬드로 표시되며, 실시간으로 이동되지는 않는다.
❖ 만약 이 위치 표시를 실시간으로 이동되게 하려면 '설정 – 측정옵션설정'에서 제일 위에 모드를 '입력창'에서 '입력창II'로 변경하면 된다.



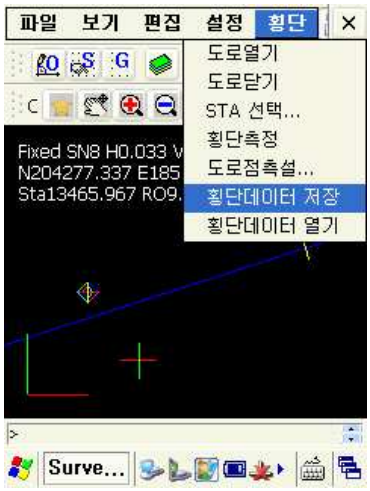
【그림6-1】 횡단 – 횡단측정

❖ 현재 위치가 선택한 스테이션 상에 있는지를 세 번째 줄에 'Sta' 값으로 확인하고 'RO' 값으로 도로 폭을 확인해서 변곡점마다 '횡단측정'을 누르면 된다.
❖ 한 번 메뉴에서 측정을 하고 나면 다음부터는 **'엔터'** 키를 누르면 전 명령어로 인식되어 측정된다.
❖ 횡단측정은 단축키로 측정이 불가능하다.
❖ 선택한 스테이션이 끝나면 다시 **'횡단 – STA선택'**에서 다음 스테이션을 선택하고 반복한다.



【그림6-2】 측정된 창

❖ '횡단측정'은 좌표만 취득하는 것이 아니라 센터에서의 거리와 높이 차를 취득해야 하기 때문에 그림과 같은 내용의 창이 올라온다.
❖ 안테나고 : 변동이 있을 때 변경한다.
❖ 스테이션차 : 선택한 STA과 측정된 STA과의 차이
❖ 옵셋 : 센터로부터의 거리 (–마이너스일 경우 좌측)
❖ **'입력'**을 누르면 임시저장 되면서, 도면의 해당 위치에 측점이 생성된다.



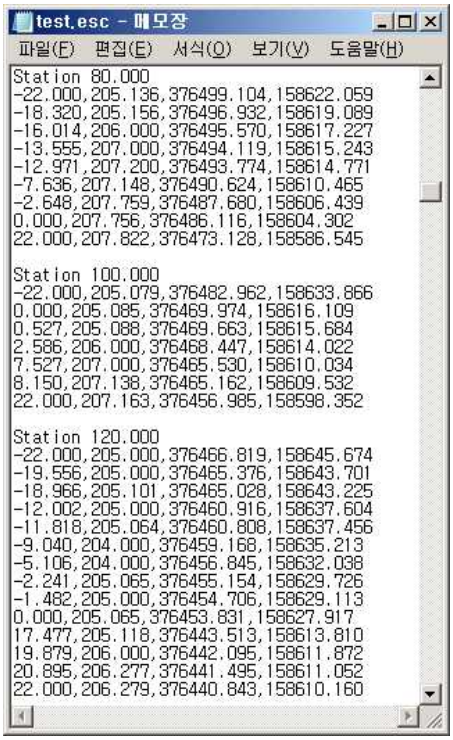
【그림6-3】 횡단 – 횡단데이터 저장

❖ 모든 측정이 끝나면 계속 임시로 저장했던 횡단측량 데이터를 야장 파일(*.esc)로 저장한다. 저장하지 않고 종료되면 야장 파일을 복구할 수 없다.
❖ 따라서, '횡단데이터 저장'을 한 스테이션을 마칠 때마다 다른이름으로 저장하는 것을 권장한다.



【그림7】 저장경로 확인 및 파일 이름 입력

❖ 이름을 입력하고 저장 경로는 'Storage Card'로 하는 것이 권장임.
❖ 측량을 마친 뒤에 **'파일 – 저장'** 으로 도면을 저장하면 현황측량 한 것처럼 측점만 저장되며, 'esc' 야장 파일과는 완전히 별개임.

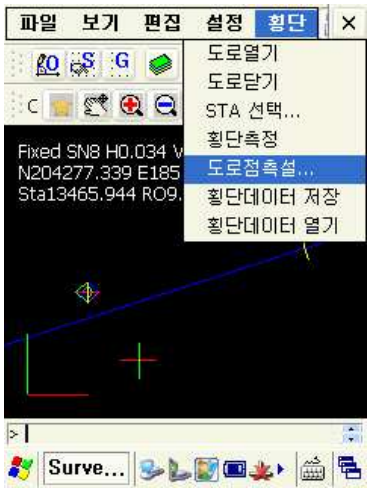


❖ 저장된 *.esc 파일을 메모장에서 열면 그림과 같다.
❖ 물론 엑셀에서 구분기호로 구분해서 열 수도 있다.

❖ 각 스테이션 마다 첫 번째 칸이 거리 값이며, '0'이 센터이고 (-)마이너스 거리가 좌측, (+)플러스 거리가 우측이다.
❖ 두 번째 칸이 표고(지반고)이며, 세 번째와 네 번째가 각각 N.E 좌표 값이다.

❖ 통상 이 야장 데이터는, 컨트롤러 프로그램과 마찬가지로 '㈜코세코'에서 개발한 **CivilPro** 토목설계 프로그램을 보유한 사용자가 주로 사용하는 것으로, CivilPro에서 'esc' 파일을 열면 1초 만에 횡단도가 작성된다.
❖ 또는 **'로드프로젝트'** 프로그램 사용자가 'esc' 파일을 로드프로젝트 전용 포맷으로 변환해서 자동으로 종.횡단 데이터를 입력할 때 사용한다.

❖ 만약 'esc' 파일 없이 좌표 값만 취득해도 된다면, 굳이 도로파일 'rod'를 만들지 말고 캐드에서 도로선형에 각 스테이션마다 라인을 작성해서 dwg 파일로 만들고 컨트롤러로 옮긴다. 옮긴 도면을 열고 '설정 – 측정옵션 설정'에서 모드를 '입력창II'로 설정해서 실시간 현재 위치가 그 라인 상에 있을 때 변곡점을 취득하면 된다. 이때는 일반 단축키 측정으로 한다.



【그림8】 횡단 – 도로점측설

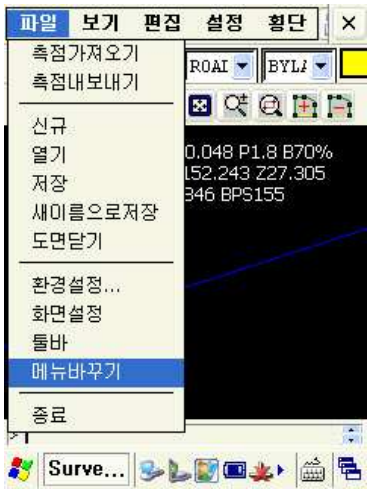
❖ 도로 파일을 열고 바로 실행하면 되고, [그림4-1,2,3]처럼 시작스테이션 및 스테이션 간격을 입력한다.
❖ 횡단측량과는 별개임.



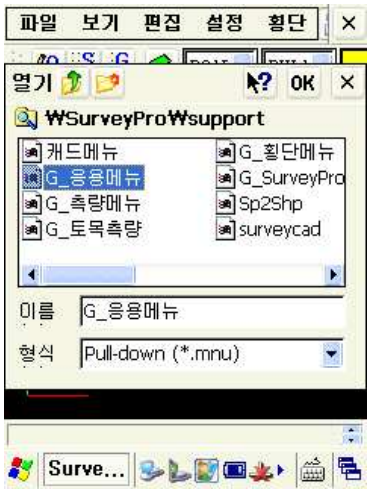
【그림9】 스테이션 선택 후 측설

❖ Sta : 스테이션 리스트 중에 측설 할 스테이션을 선택한다. 원하는 스테이션을 직접 입력해도 된다.
❖ TZ : 계획고를 입력하면 절.성토가 계산된다.
❖ RtOff : '0'인 경우는 해당 스테이션의 센터를 찾아가고, 좌측(-) 및 우측(+) 거리를 입력하면 그 위치를 찾아간다.
❖ 나머지는 일반 '좌표 측설'과 동일하다. (23p 참고)

옵셋 측량 및 옵셋 측설



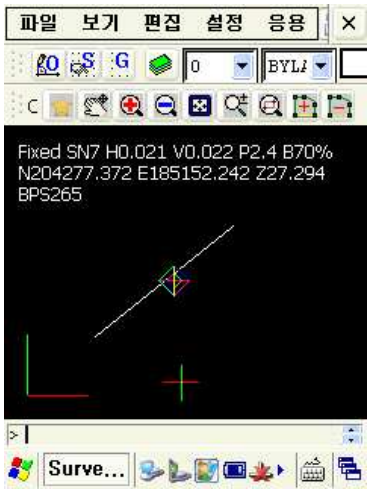
【그림1】 파일 – 메뉴바꾸기



【그림2】 'G_응용메뉴' 선택

❖ 옵셋 측량 및 측설 기능은 화면 구성 상 기본 메뉴바에는 없으므로 해당 메뉴를 띄우기 위해 실행한다.

❖ 횡단메뉴 자리에 응용메뉴가 생긴다.



【그림3】 기선을 준비한다.



【그림4】 응용 – 기선설정

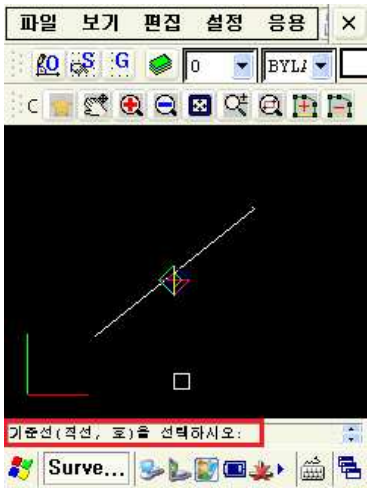
❖ 직선 또는 호를 평면선형으로 인식하기 때문에 미리 라인을 해당 위치에 맞게 그려 놓거나 측정해 놓는다.

❖ 이때, 라인을 그릴 때의 첫 점이 시점이 되고 두 번째 점이 종점이 된다.

❖ '가선설정'은 횡단 메뉴의 '도로열기'와 같다.

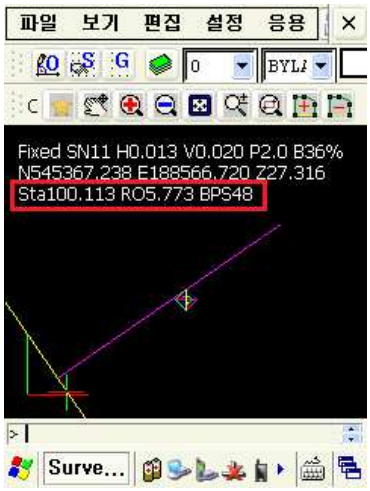
❖ '옵셋종료'는 횡단 메뉴의 '도로닫기'와 같다.

❖ 나머지 모든 메뉴와 기능은 횡단 메뉴와 같다.



【그림5】 기준선 선택

❖ 준비한 기선을 선택하면 설정이 완료 된다.



【그림6】 기선 설정 완료

❖ 기선설정이 되는 순간 화면 세 번째 줄에 현재 스테이션(Sta)과 센터에서 좌.우 거리(RO)가 나타난다.



【그림7】 응용 – STA 선택

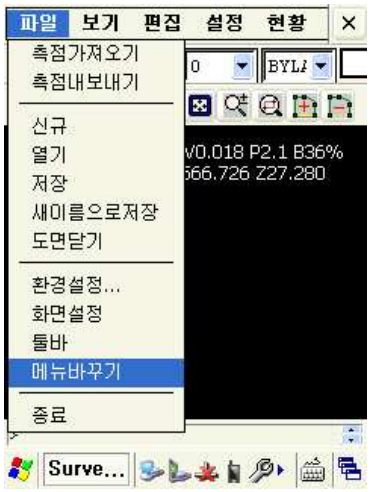
❖ '횡단 – STA 선택' 과 같다.

❖ **여기부터 나머지 과정은 횡단측량 및 도로점측설과 동일하므로 87p [그림4-1]부터 참고한다.**

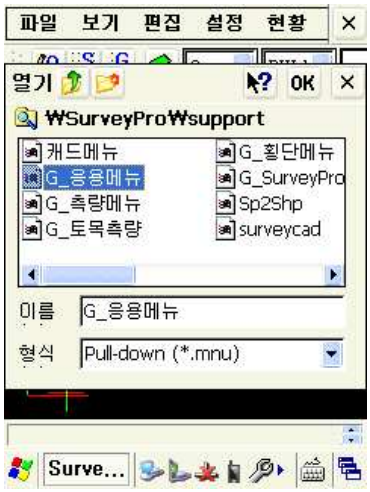
❖ 옵셋 측량 및 측설 기능은 결국, 도로 파일을 별도로 만들지 않을 뿐이며, 블록 단지 현장처럼 간단한 직선 구간이 많이 있을 경우에 편리하게 사용할 수 있다.

대변 측량 및 확인 측량

1. 대변 측량



【그림1】 파일 – 메뉴바꾸기



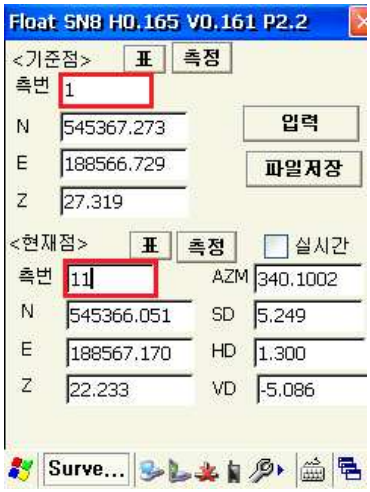
【그림2】 'G_응용메뉴' 선택

❖ 대변 및 확인 측량 기능은 화면 구성 상 기본 메뉴바에는 없으므로 해당 메뉴를 띄우기 위해 실행한다.



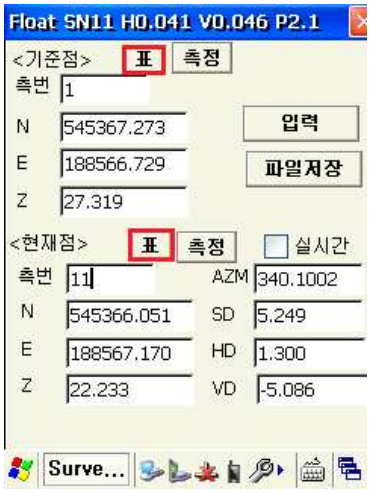
【그림3】 응용 – 대변측량

❖ 대변측량은 하나의 기준점으로부터 상대점 사이의 사거리, 수평거리, 높이 차를 실시간으로 계산해 준다.



【그림4】 측정된 점 사용 1

❖ 도면에 측정된 측점이 있을 경우에 측번 칸에 직접 해당 측번을 넣어주면 자동으로 좌표가 입력된다.
❖ 좌표를 직접 입력하는 방식은 안 된다.



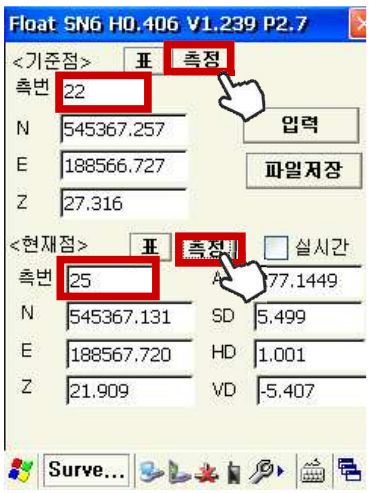
【그림5-1】 측정된 점 사용 2

❖ '표'를 눌러서 리스트 중에 선택한다.



【그림5-2】 표에서 해당 측점 선택

❖ 해당 측점 셀을 클릭하고 '선택'을 누른다.



【그림6】 직접 해당 위치를 '측정'

❖ 기준점과 현재점 각각 측번을 입력하고 '측정'한다.

❖ AZM (방위각) SD (사거리 차)
HD (수평거리 차) VD (높이 차)



【그림7】 실시간 이동 확인 (주로 사용)

❖ 우선 '기준점' 칸에 어떤 방식으로든 측번과 좌표를 입력한다.

❖ 그리고 '실시간'에 체크를 하고 이동하면 '현재점' 좌표와 SD,HD,VD 값이 실시간으로 움직인다. 굳이 측정을 하지 않고서도 데이터를 확인할 수 있다.



【그림8】 데이터 입력 및 파일저장

❖ 대변계산 데이터를 파일로 저장하려면, 원하는 측점끼리 대변계산을 마칠 때마다 '입력' 버튼을 눌러준다.

❖ 모든 대변계산을 마치면 '파일저장'을 눌러서 그동안 '입력'한 데이터를 저장한다.



【그림9】 저장경로 확인 및 파일 이름 입력

❖ 이름을 입력하고 저장 경로는 'Storage Card'로 하는 것이 권장임.

❖ 형식은 *.csv 로 저장되기 때문에 엑셀에서 바로 열어 볼 수 있다.

❖ 대변계산 데이터를 저장한 파일 내용

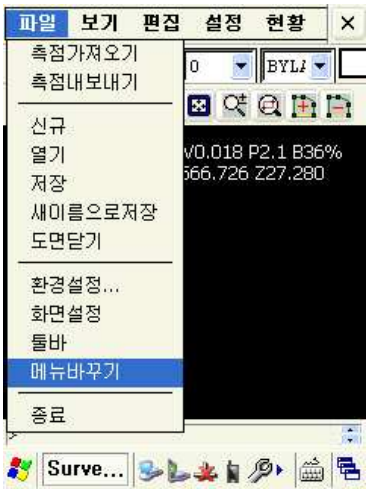
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	측번1	측번2	수평거리차	레벨차	측번1 N좌표	측번1 E좌표	측번1 Z좌표	측번2 N좌표	측번2 E좌표	측번2 Z좌표	사거리차	방위각(DMS)
2	25	22	19.526	-0.371	360025.219	210046.131	28.29	360022.919	210026.741	27.919	19.529	83.1403
3	25	36	53.767	1.78	360025.219	210046.131	28.29	359979.736	210017.457	30.07	53.797	32.134
4	25	12	77.539	4.578	360025.219	210046.131	28.29	359948.585	210057.939	32.868	77.674	351.1424

❖ 확인측량 데이터를 저장한 파일 내용

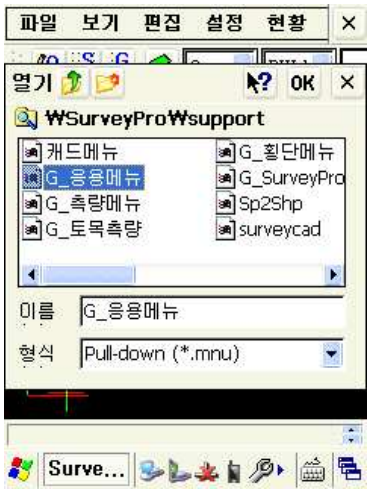
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	측번1	측번2	N차	E차	Z차	측번1 N좌표	측번1 E좌표	측번1 Z좌표	측번2 N좌표	측번2 E좌표	측번2 Z좌표
2	1	1_1	-0.02	0.016	-0.04	545367.283	188566.724	27.377	545367.263	188566.74	27.337

대변 측량 및 확인 측량

1. 대변 측량

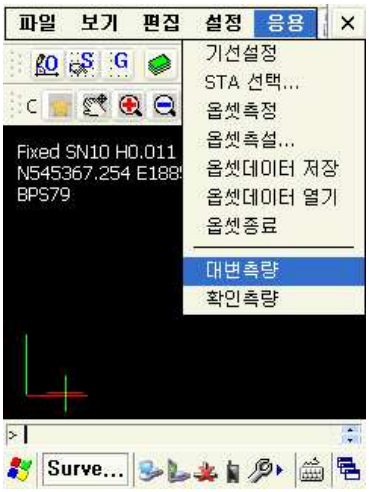


【그림1】 파일 – 메뉴바꾸기



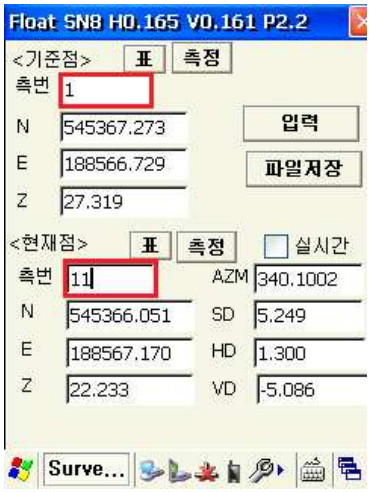
【그림2】 'G_응용메뉴' 선택

❖ 대변 및 확인 측량 기능은 화면 구성 상 기본 메뉴바에는 없으므로 해당 메뉴를 띄우기 위해 실행한다.



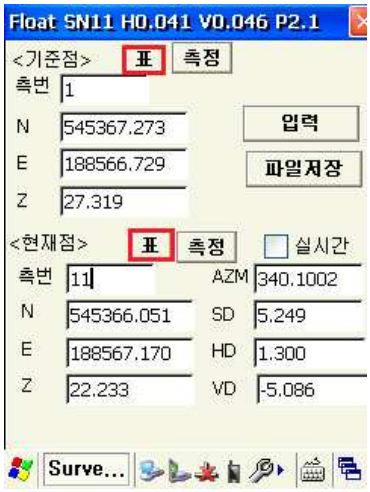
【그림3】 응용 – 대변측량

❖ 대변측량은 하나의 기준점으로부터 상대점 사이의 사거리, 수평거리, 높이 차를 실시간으로 계산해 준다.



【그림4】 측정된 점 사용 1

❖ 도면에 측정된 측점이 있을 경우에 측번 칸에 직접 해당 측번을 넣어주면 자동으로 좌표가 입력된다.
❖ 좌표를 직접 입력하는 방식은 안 된다.



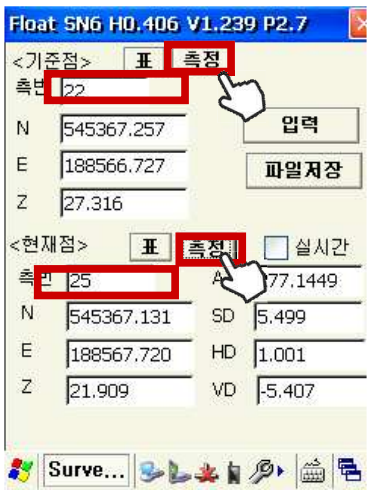
【그림5-1】 측정된 점 사용 2

❖ '표'를 눌러서 리스트 중에 선택한다.



【그림5-2】 표에서 해당 측점 선택

❖ 해당 측점 셀을 클릭하고 '선택'을 누른다.



【그림6】 직접 해당 위치를 '측정'

❖ 기준점과 현재점 각각 측번을 입력하고 '측정'한다.

❖ AZM (방위각) SD (사거리 차)
HD (수평거리 차) VD (높이 차)



【그림7】 실시간 이동 확인 (주로 사용)

❖ 우선 '기준점' 칸에 어떤 방식으로든 측번과 좌표를 입력한다.

❖ 그리고 '실시간'에 체크를 하고 이동하면 '현재점' 좌표와 SD,HD,VD 값이 실시간으로 움직인다. 굳이 측정을 하지 않고서도 데이터를 확인할 수 있다.



【그림8】 데이터 입력 및 파일저장

❖ 대변계산 데이터를 파일로 저장하려면, 원하는 측점끼리 대변계산을 마칠 때마다 '입력' 버튼을 눌러준다.

❖ 모든 대변계산을 마치면 '파일저장'을 눌러서 그동안 '입력'한 데이터를 저장한다.



【그림9】 저장경로 확인 및 파일 이름 입력

❖ 이름을 입력하고 저장 경로는 'Storage Card'로 하는 것이 권장임.

❖ 형식은 *.csv 로 저장되기 때문에 엑셀에서 바로 열어 볼 수 있다.

❖ 대변계산 데이터를 저장한 파일 내용

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	측번1	측번2	수평거리차	레벨차	측번1 N좌표	측번1 E좌표	측번1 Z좌표	측번2 N좌표	측번2 E좌표	측번2 Z좌표	사거리차	방위각(DMS)
2	25	22	19.526	-0.371	360025.219	210046.131	28.29	360022.919	210026.741	27.919	19.529	83.1403
3	25	36	53.767	1.78	360025.219	210046.131	28.29	359979.736	210017.457	30.07	53.797	32.134
4	25	12	77.539	4.578	360025.219	210046.131	28.29	359948.585	210057.939	32.868	77.674	351.1424

❖ 확인측량 데이터를 저장한 파일 내용

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	측번1	측번2	N차	E차	Z차	측번1 N좌표	측번1 E좌표	측번1 Z좌표	측번2 N좌표	측번2 E좌표	측번2 Z좌표
2	1	1_1	-0.02	0.016	-0.04	545367.283	188566.724	27.377	545367.263	188566.74	27.337

2. 확인 측량



【그림1】 응용 – 확인측량

❖ 확인측량은 성과를 알고 있는 측점의 좌표와 현재 측정한 좌표간의 차이 값을 확인해볼 때 사용된다.



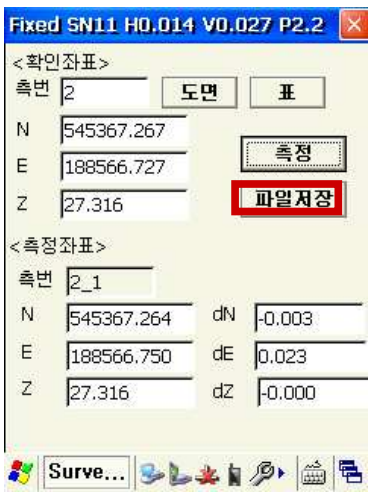
【그림2】 '확인좌표' 입력

❖ '도면' 버튼을 누르면 도면으로 빠져나가며, 확인할 측점을 펜으로 직접 선택하면 자동으로 좌표가 입력된다.
❖ '표' 버튼을 누르면 리스트에서 '선택' 할 수 있다.
❖ 좌표를 직접 입력하는 방식은 안 된다.



【그림3】 '측정'을 누르면 '측정좌표'가 입력된다.

❖ 확인좌표의 측번 칸에 입력한 번호 뒤에 (_ 언더바)가 자동으로 붙으면서 측번이 입력된다.
❖ dN, dE, dZ 칸에 각각의 차이 값이 계산된다.



【그림4】 확인측량 데이터 '파일저장'

❖ 좌표 차이 값을 파일로 저장한다.
❖ 마찬가지로 이름을 입력하고 경로를 지정한다.
❖ 형식은 *.csv 로 저장되기 때문에 엑셀에서 바로 열어 볼 수 있다.

컨트롤러 내장 GPS 사용



【그림1】 기종선택 (토탈스테이션 겸용만 가능)

❖ GPS 수신기 없이 컨트롤러 자체에 내장된 GPS를 활용하여 단독으로 측량 및 측설이 가능하다.
❖ 단, 정밀도가 수 m 급이기 때문에 감안해야 한다.



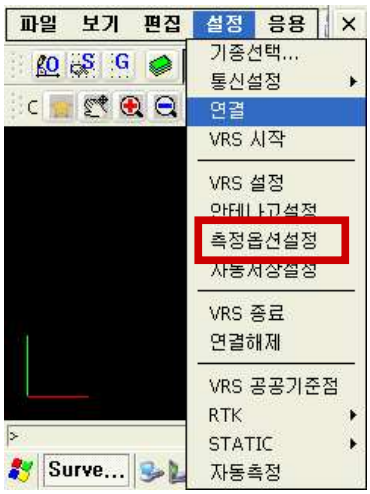
【그림2】 제조사 및 형명 선택

❖ '제조사'는 Garmin 또는 Leica를 선택한다.
❖ '형명'은 $GPGGA를 선택한다.
❖ 내장 GPS에서는 '기본설정' 값은 무시한다.
❖ 선택 후 "예" 버튼을 누른다.



【그림3】 설정 – 통신설정 – 통신설정

❖ 포트 (4) 속도 (9600) 으로 변경, 블루투스 체크 없애기, 나머지는 그대로 둔다.
❖ '설정' 버튼을 누른다.
❖ 연결시간은 대략 1분정도 소요된다.

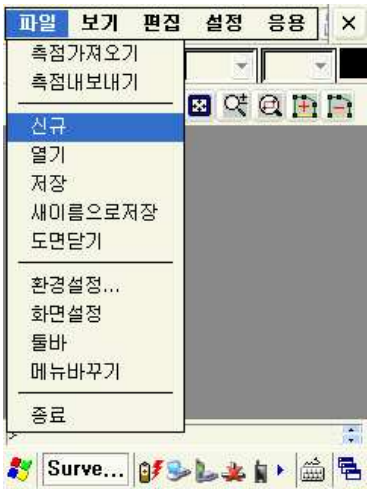


【그림4】 설정 – 연결

❖ 연결되고 나면 나머지 기능들은 모두 동일하다.
❖ Single 및 DGPS 두 가지만 지원된다.
❖ 따라서, '측정옵션설정'에서 데이터타입을 변경해야 하며, HRMS 및 VRMS 설정이 불가능하다.

elt 및 raw 파일로 도면 복구

❖ 측량했던 도면파일(dwg)이 없고 원시데이터인 *.elt 또는 *.raw 파일만 있는 경우에도 *.dwg 파일을 복구할 수 있는 유용한 기능으로 측점 뿐 아니라 현황선 까지 복구할 수 있다.



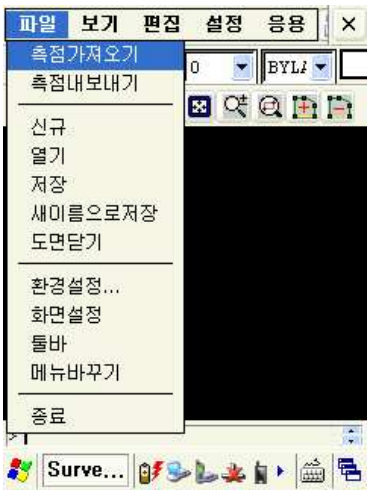
【그림1】 파일 – 신규

❖ 아무 데이터가 없는 새 도면을 만든다.



【그림2】 복구될 도면의 이름 입력

❖ 저장될 경로를 확인하고 '저장'을 누른다.



【그림3】 파일 – 측점가져오기



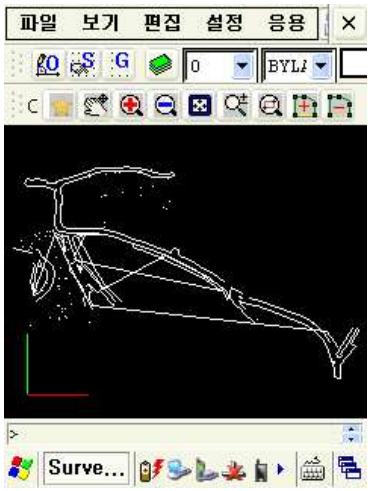
【그림4】 폴더 및 형식 선택

❖ 형식에서 ELT 또는 RAW를 선택한다.



【그림5】 해당 파일 선택

❖ RAW 파일의 이름은 PDA에 설정된 날짜와 시간의 숫자조합으로 자동 생성된다. 예제처럼 “08231407”는 8월 23일 14시 7분에 생성된 파일로, 다음 시간대의 파일이 생성되기 전까지의 측점파일이 저장되어 있다.



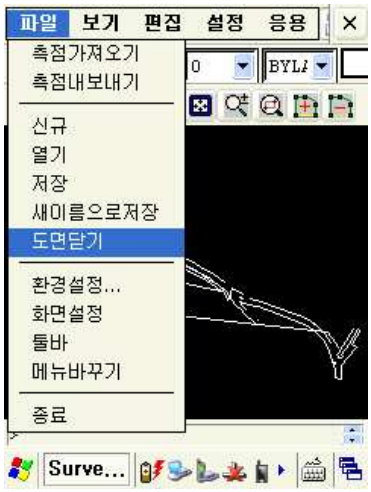
【그림6】 복구된 도면

❖ 측점과 현황선이 자동으로 복구되며, 문자를 표기하려면 현황 메뉴에서 “측점정보 표기”를 사용한다.

❖ 복구된 후에는 반드시 ‘저장’을 한다.

나머지 기능 총정리

1. 파일 – 도면 닫기

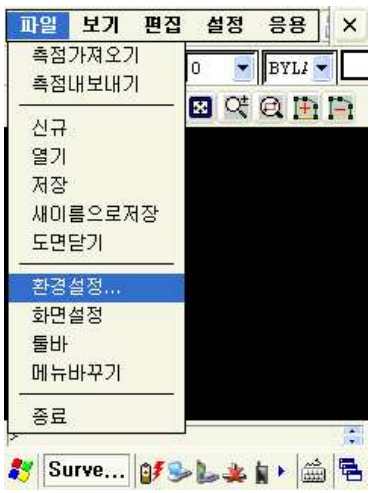


【그림1】 파일 – 도면닫기

❖ 프로그램에서 도면을 두 개 이상 열지 못하기 때문에, 도면이 열린 상태에서 다른 도면을 열려면 '도면닫기'로 기존 도면을 닫고 열어야 한다.

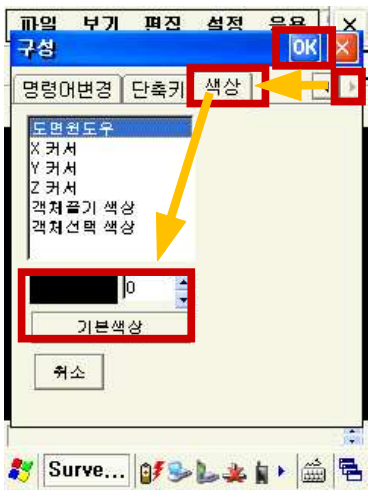
❖ 만약 'Fixed' 상태에서 '도면닫기'를 하고, 다른 도면을 열면 그대로 'Fixed'가 유지된다. 즉, 장비 연결 상태와 도면을 열고 닫는 부분은 별개다.

2. 파일 – 환경 설정



【그림1】 파일 – 환경설정

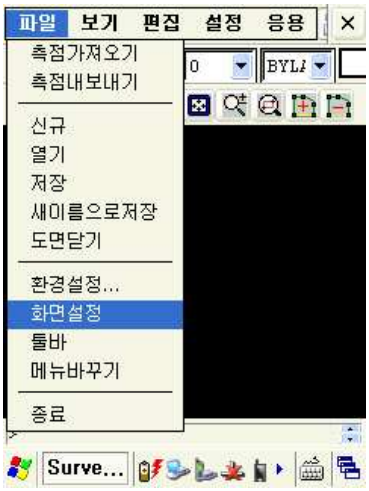
❖ 캐드 엔진의 기본 환경설정이며, 사용자가 설정할 항목은 거의 없다.



【그림2】 '도면윈도우' 색상 변경

❖ 현장에서는 흰색 바탕이 더 잘 보일 수 있으므로 '기본색상' 버튼을 누르면 흰색으로 바뀐다. 다시 검정으로 바꾸려면 '0'을 입력한다.

3. 파일 – 화면 설정



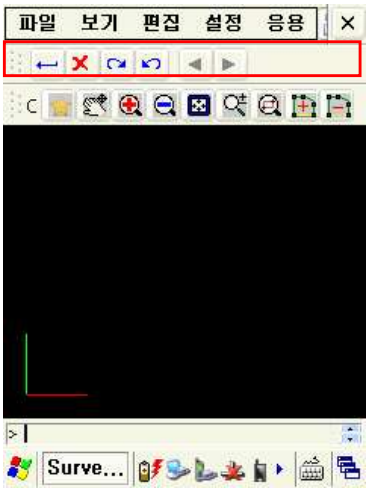
【그림1】 파일 – 화면설정



【그림2】 화면설정 기본 창

❖ 캐드에서 지원되는 기본 툴바를 ON/OFF 한다.
❖ 언제든 체크를 하면 ON, 체크를 없애면 OFF
❖ '툴바' 메뉴에서 꺼낸 툴바 중에 불필요한 툴바를 OFF 할 때도 사용된다.

❖ 사용자가 꺼낸 툴바 앞에는 'C'와 같은 이름이 있으며, 프로그램 기본 툴바가 'C'이므로 체크되어 있다. 체크를 없애면 내려가며, 다시 꺼내려면 '툴바' 메뉴에서 선택한다.
❖ 그리고 기본으로 캐드 '명령행 배치'가 열려있다.



【그림3】 '선택사항 도구상자' ON

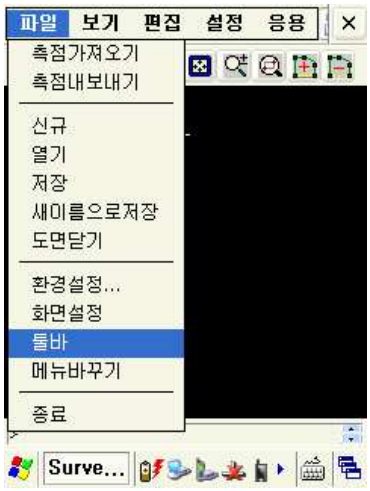


【그림4】 '속성' ON

❖ (Esc 기능) (명령복구 및 명령취소)
❖ 계속(C) 캐드 명령의 하위 선택 옵션을 명령행에서 입력하지 않고 클릭해서 선택한다.

❖ 캐드와 동일하게 현장에서 레이어 관리를 할 수 있다.
❖ 또한, 현황선의 색상을 언제든 바꾸면서 측량이 가능하기 때문에 여러 라인을 측량할 때 유용하다.

4. 파일 – 툴바



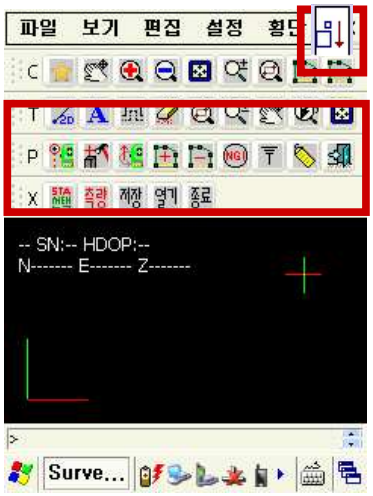
【그림1】 파일 – 툴바

❖ 캐드 자체 지원 툴바와 SurveyPro에서 지원하는 툴바가 있으며, 사용자가 원하는 툴바를 선택한다.



【그림2】 툴바 선택

❖ 프로그램 기본 툴바는 '코드측량'이며 툴바 앞에는 'C'라고 쓰여 있다.



【그림3】 여러 툴바를 꺼낸 그림

❖ 툴바를 하나씩 없애려면 '화면설정'에서 해당 툴바의 체크를 없앤다.

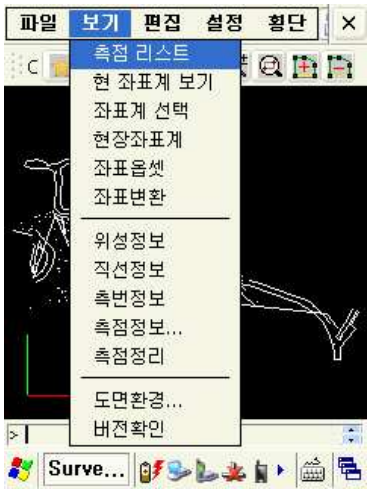
❖ 가장 많이 사용하는 툴바 중에 기본툴(T), 현황측량(P), 횡단측량(X) 툴바를 꺼낸 그림이다.

❖ C (코드측량, 화면이동, 줌인, 줌아웃, 전체화면..)
❖ T (라인, 문자, 옵셋, 삭제, 줌윈도우, 펜 드래그 줌..)
❖ P (측정, 측설, 모터작동, 현황선연결 및 삭제, 심벌..)
❖ X (스테이션선택, 횡단측정, 횡단파일저장..)

❖ 우측아래에 이 버튼을 누르면 툴바 전체가 내려가고, 다시 누르면 올라간다. 이는 툴바를 없애는 것이 아니라 화면을 넓게 사용하기 위해 임시로 ON/OFF 하는 것이다.

❖ 툴바가 여러 개일 때는 툴바 앞부분 을 누른 상태로 다른 툴바 위에 겹쳐 놓을 수 있으며, 순서도 바꿀 수 있다.

5. 보기 - 측점 리스트



【그림1】 보기 - 측점 리스트

❖ 측정한 데이터 및 '측점가져오기' 한 데이터를 확인 및 수정하고, 새로운 측점을 추가하거나 삭제한다.



【그림2】 측점 리스트 확인

❖ '정렬'을 누르면 1번이 제일 위로 올라온다.
❖ 삭제할 측점 칸을 클릭하고 '삭제'를 누른다.
❖ '종료'를 누르면 리스트가 닫힌다.



【그림2-1】 측점을 '추가'한다.

❖ '추가'를 누르면 마지막 측번의 다음 번호가 측번에 입력되고, 좌표를 입력하고 '입력'을 누르면 된다.
❖ '수정'을 누르면 그림과 동일한 창이 나오며, 원하는 대로 수정하고 '입력'을 누르면 된다.



【그림3】 측점의 경위도 및 타원체고 확인

❖ 원하는 측점을 더블클릭하면 그림과 같이 경위도, 지심좌표 등의 추가 정보를 확인할 수 있다.

6. 보기 - 현 좌표계 보기



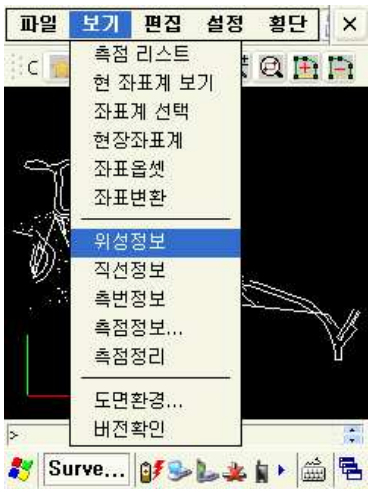
【그림1】 보기 - 현 좌표계 보기



【그림2】 현재 설정된 좌표계

❖ 현재 설정되어 있는 좌표계를 확인한다.

7. 보기 - 위성정보



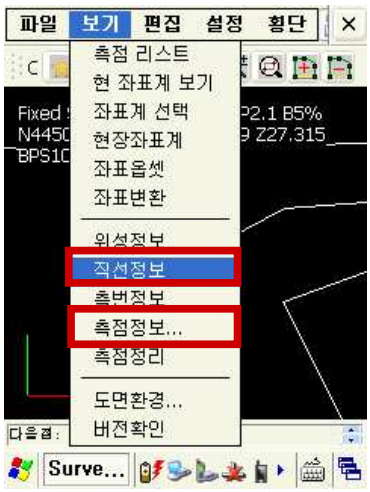
【그림1】 보기 - 위성정보



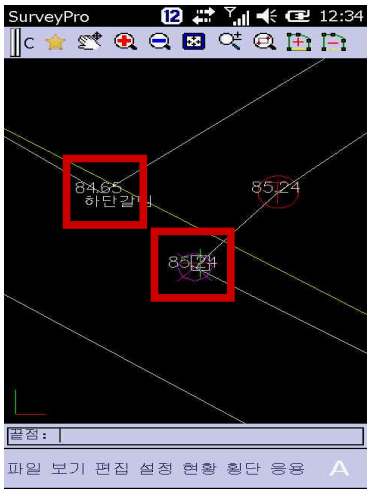
【그림2】 위성정보 확인

❖ 수신기와 연결된 후에 위성정보를 확인한다.

8. 보기 - 직선정보 및 측점 정보



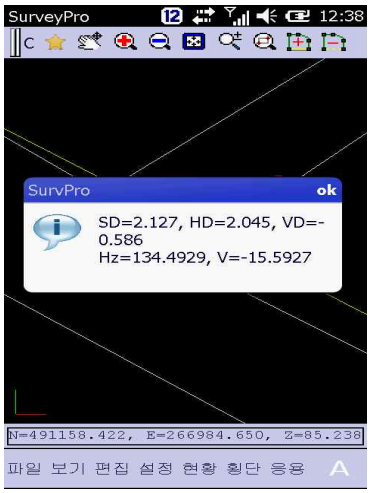
【그림1】 보기 - 직선정보 및 측점정보



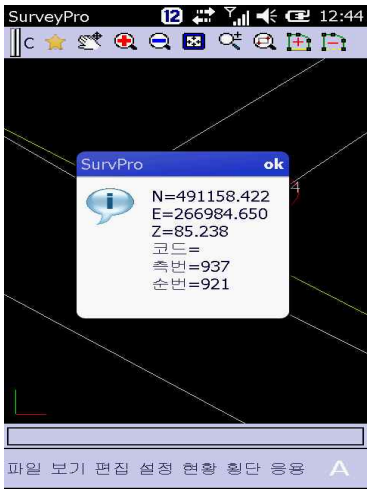
【그림2】 측점 선택

❖ 직선정보는 대변계산과 같은 기능으로, 측점과 측점 사이의 수평거리, 사거리, 높이 차 등을 확인한다.
❖ 측점정보는 측점을 선택해서 좌표와 코드 등을 확인할 때 사용한다.

❖ 객체스냅(포인트)을 이용하여 측점을 선택한다.
❖ 직선정보는 두 점을 선택한다.



【그림3】 직선정보 확인



【그림4】 측점정보 확인

❖ SD (사거리) HD (수평거리) VD (높이 차)
HZ (방위각) V (연직각)

❖ 해당 측점의 N,E,Z,코드 등을 확인한다.

❖ '측번정보'는 명령행에 측번을 입력하면 명령행에 좌표가 나오는 기능이다.
❖ '측점정리'는 도면에서 측점이 인식이 안 될 때, 한 번 정리해 주는 기능으로 사용 빈도는 낮다.
❖ '도면환경'은 스냅설정과 포인트설정 등의 캐드 고유의 설정 기능이다

9. 편집 - 캐드 기능



【그림1】 편집 - 캐드 기능

❖ 캐드 기능 중에 자주 사용하는 기능 모음
❖ 이 외 캐드 기능은 명령행에 직접 명령어를 입력하면 동일하게 작동한다. (단축 명령어 포함)



【그림2】 객체선택 및 객체스냅

❖ 우선 펜을 빈 공간에서 누르고 있으면서 선택할 객체 쪽으로 누른 상태로 이동한다. 그 객체 위에서 펜을 때 주면 해당 객체가 보라색으로 선택된다.
❖ 캐드 기능상의 모든 객체 선택에서 동일하다.
❖ 또한, 객체스냅 설정 시에도 펜을 누른 상태로 이동해서 스냅박스가 보라색으로 활성화 되면 때준다.

❖ 모든 캐드 기능은 Autocad와 동일하게 작동된다. 항상 명령행에 나오는 대로 진행하면 된다.

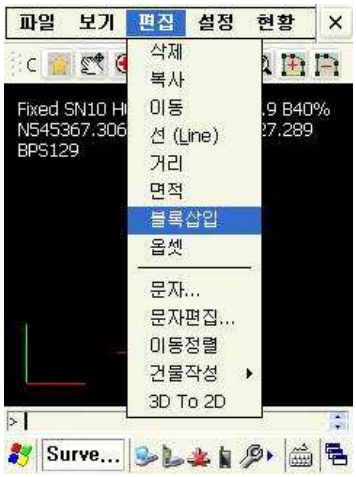
❖ 삭제 – 삭제할 객체를 하나씩 선택하거나 윈도우로 선택해서 엔터를 누른다.
❖ 선 – 사용자 임의로 라인을 그려야 할 때 사용한다. 프로그램 내에서는 측정해서 연결되는 현황선과는 별도로 인식한다.
❖ 거리 – 현장에서 도면상의 거리를 바로 확인한다. 펜으로 두 지점을 클릭하면 된다.
❖ 면적 – 마찬가지로 도면에서 면적을 구하려는 지점을 차례로 클릭하고 마지막에 엔터를 누른다.
❖ 옵셋 – 동일 간격으로 객체를 복사할 때 사용한다. 간격을 띄울 객체를 선택하고 폭을 입력한다.
❖ 문자 – 일정 객체에 설명을 표기하거나 할 때 사용하며, 한글 입력도 가능하다.
❖ 이동정렬 – 캐드의 'align'과 같으며, 이동할 객체의 2개 지점과 이동될 위치의 동일한 2개 지점을 매칭 시켜서, 이동과 회전을 동시에 실행한다.
❖ 3D To 2D – 3D로 되어 있는 모든 캐드 객체를 2D로, 즉 '0'으로 내려주는 기능이다. 다만, 측량한 측점은 3D로 남는다.

❖ Autocad와 동일한 구조를 가지고 있지만 PDA 전용 캐드의 특성 상, 마우스 대신 펜으로 작업을 해야 하기 때문에 몇 가지 다른 부분이 있다.

❖ 객체선택 및 객체스냅 작업에서 PC에서처럼 십자선이 따라가서 클릭할 때 선택되는 것이 아니라, 펜을 땔 때 선택된다는 점이 대표적으로 다른 부분이다.

❖ 또한, 줌윈도우 기능 및 윈도우로 한꺼번에 객체를 선택하는 경우에는 PC에서처럼 드래그 하는 것이 아니라, 좌상단 클릭 후 우하단 클릭으로, 또는 반대로 두 모서리를 클릭하면 된다.

10. 편집 - 블록 삽입



【그림1】 편집 - 블록삽입



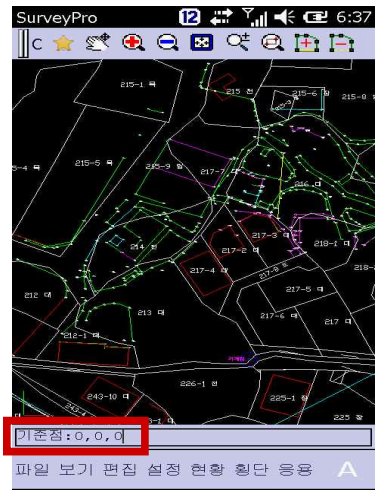
【그림2】 '외부블록'을 누른다.

❖ 통상 측량한 도면에 지적도를 삽입할 때 많이 사용됨
❖ Autocad에서 지적도를 필요한 부분만 선택하여 'ctrl+c' 해주고, 새 도면에다가 '원래의 좌표로 붙여넣기'를 해준다. 그래야 내부적으로 포함된 불필요한 용량이 줄어든다. 또한, 'explode' 명령으로 폴리라인을 라인으로 깨고, 라인 색상을 현황선과 구분되도록 바꾼다.
❖ 마지막으로 반드시 '2000' 버전으로 저장한다.

❖ '외부블록' 버튼을 눌러서 해당 도면을 선택하고 'OK'를 누른다.



【그림3】 해당 도면 선택



【그림4】 기준점 입력

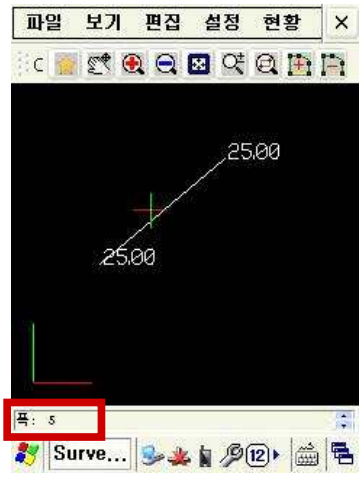
❖ 명령행에 기준점을 0,0,0 으로 입력하면 원래 좌표로 블록 객체로 삽입된다.
❖ 이후 '이동' 기능으로 블록으로 삽입된 지적도를 선택해서 현황도면에 맞추면 된다.

11. 편집 - 건물 작성



【그림1】 편집 - 건물작성- 직선

❖ 꼭 건물뿐 아니라 사각 구조물은 모두 작성할 수 있다.
❖ 2점을 측정하고 폭만 알면 된다.



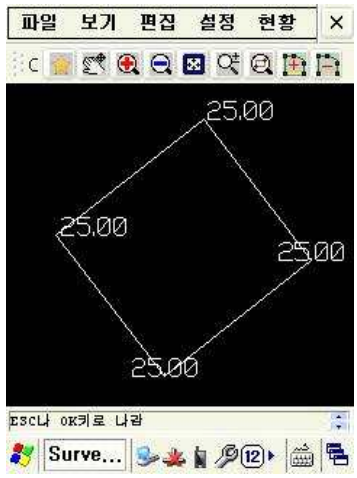
【그림2】 직선 선택

❖ 명령행에 **'직선을 선택하시오'** 가 나오며, 선택한다.
❖ **'폭'** 이 나오며, m단위로 입력한다.
❖ **'방향'** 이 나오며, 펜으로 좌.우 중에 클릭한다.



【그림3】 측점 입력 창

❖ 측정한 점은 아니지만 자동으로 측점을 생성시키며, 측번은 바로 전점에 이어서 들어간다.
❖ 2점이 생성되기 때문에 창이 두 번 나오며, 문자 표기 옵션을 선택하고 '입력'을 누른다.



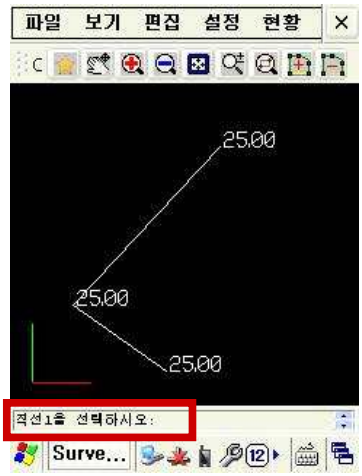
【그림4】 사각형 완성

❖ 기존에 측정했던 2점의 높이 값이, 생성된 2점에 그대로 입력된다.
❖ 다음 점을 측정하면, 방금 자동으로 생성된 마지막 점이 전점으로 인식된다.



【그림1】 편집 – 건물작성– 직선2

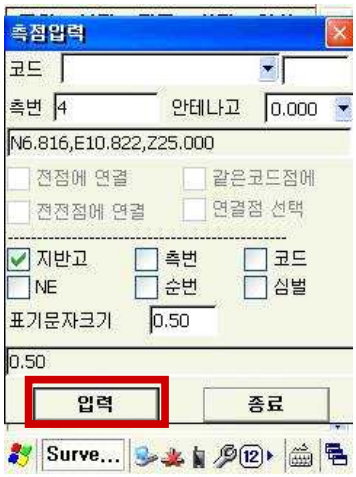
❖ 3점을 측정하고 나머지 1점을 생성한다.



【그림2】 2개의 직선을 선택

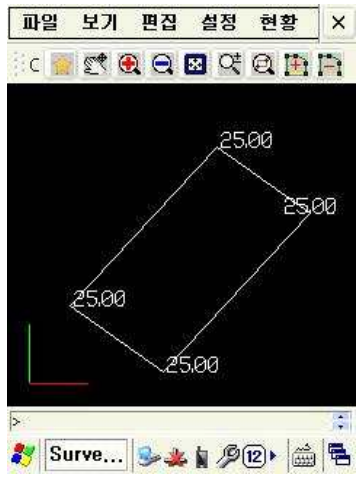
❖ **'직선1을 선택하시오'** 가 나오며, 둘 중 아무 직선이나 하나를 선택한다.

❖ **'직선2을 선택하시오'** 가 나오며, 나머지를 선택한다.



【그림3】 측점 입력 창

❖ 마찬가지로 '입력'을 누른다.



【그림4】 사각형 완성

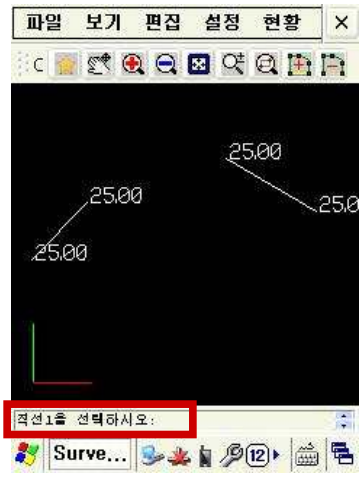
❖ 기존에 측정했던 3점의 높이 값을 평균해서 생성된 점에 자동으로 입력된다.

❖ 다음 점을 측정하면, 방금 자동으로 생성된 점이 전점으로 인식된다.



【그림1】 편집 – 건물작성– L자형

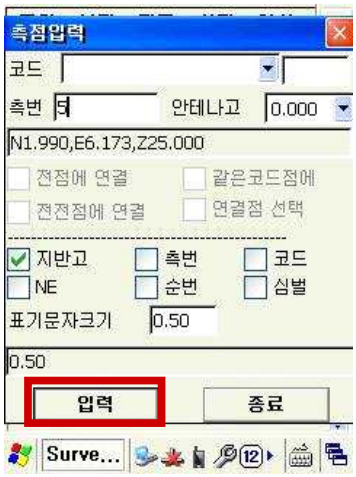
❖ L자형의 각 끝부분의 2점씩을 측정하고 각각의 교차점에 2점을 생성한다.



【그림2】 2개의 직선을 선택

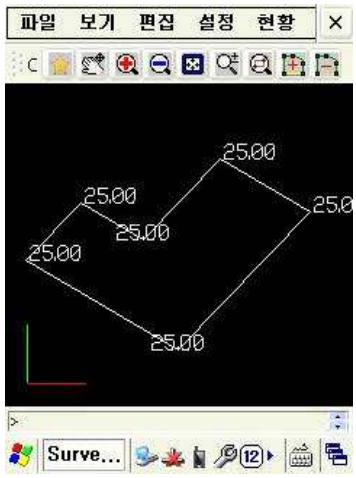
❖ **'직선1을 선택하시오'** 가 나오며, 둘 중 아무 직선이나 하나를 선택한다.

❖ **'직선2을 선택하시오'** 가 나오며, 나머지를 선택한다.



【그림3】 측점 입력 창

❖ 두 점이 생성되기 때문에 창이 두 번 나오며, 문자 표기 옵션을 선택하고 '입력'을 누른다.



【그림4】 L자형 완성

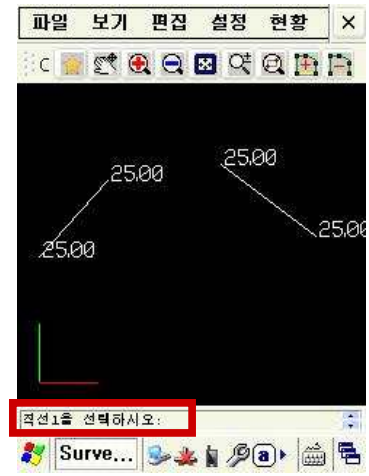
❖ 각 교차점을 만드는 기준이 된 2점의 평균값이 생성되는 2점에 자동으로 입력된다.

❖ 다음 점을 측정하면, 방금 자동으로 생성된 점이 전점으로 인식된다.



【그림1】 편집 – 건물작성– 5각형

❖ 오각형 모양의 각 끝부분의 2점씩을 측정하고 각각의 교차점에 2점을 생성한다. (L자형과 동일)



【그림2】 2개의 직선을 선택

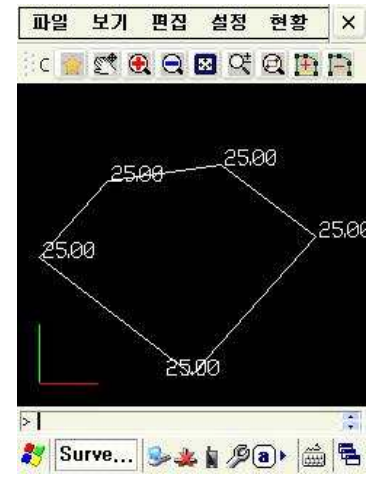
❖ **'직선1을 선택하시오'** 가 나오며, 둘 중 아무 직선이나 하나를 선택한다.

❖ **'직선2을 선택하시오'** 가 나오며, 나머지를 선택한다.



【그림3】 측점 입력 창

❖ 이번엔 1점이 생성되며, '입력'을 누른다.

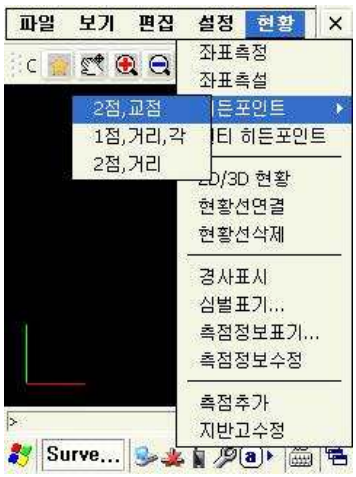


【그림4】 오각형 완성

❖ 교차점을 만드는 기준이 된 2점의 평균값이 생성되는 점에 자동으로 입력된다.

❖ 다음 점을 측정하면, 방금 자동으로 생성된 점이 전점으로 인식된다.

12. 현황 - 히든포인트



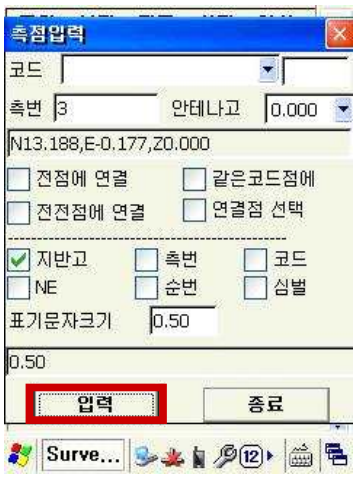
【그림1】 현황 - 히든포인트 - 2점,교점

❖ GPS장비에서는 '2점,교점' 만 가능하며, 토탈스테이션에서는 모두 가능하다.
❖ 2개의 기지점과 2개의 거리로 교차점을 구한다.



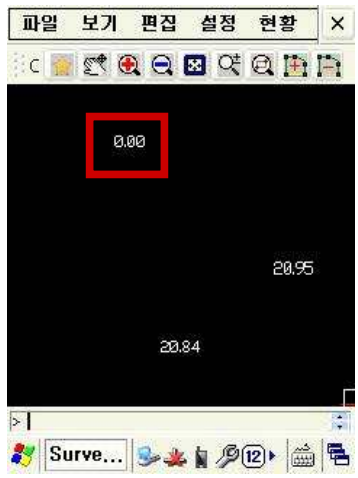
【그림2】 2점 선택 및 거리 입력

❖ 명령행에 **'첫번째점'**이 나오며, 스냅으로 선택한다.
❖ 명령행에 **'거리'**가 나오며, 히든포인트까지의 거리를 m단위로 입력한다.
❖ **'두번째점'**도 선택하고 거리를 입력한다.



【그림3】 측점 입력 창

❖ 교차점이 생성되며, '입력'을 누른다.



【그림4】 측점 생성

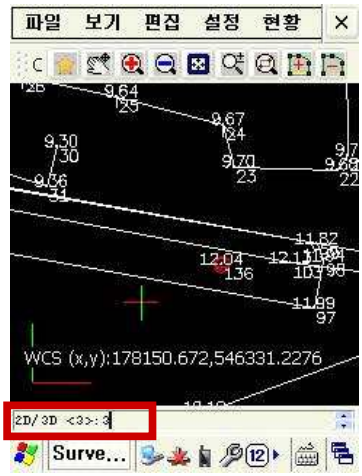
❖ 두 측점 선택 시, 1번을 먼저 선택했기 때문에 시점이 되고 2번이 종점이 된다. 그 시.종점 방향을 기준으로 좌측에 교차점이 생성된다.

❖ 멀티히든포인트 - 거리측정기를 블루투스로 연결해서 마찬가지로 **2**기지점과 **2**거리를 측정해서 여러 포인트를 한꺼번에 취득하는 편리한 기능이지만, 현재는 해당 기종이 단종이며 후속 모델로 개발 예정임

13. 현황 - 2D/3D 현황



【그림1】 현황 - 2D/3D현황



【그림2】 2D/3D 선택

❖ 프로그램 기본 설정은 현황선은 '2D' 이며, 이는 끝점 스냅으로 거리나 면적을 구할 때 3D로 계산되는 것을 방지하기 위함이다.

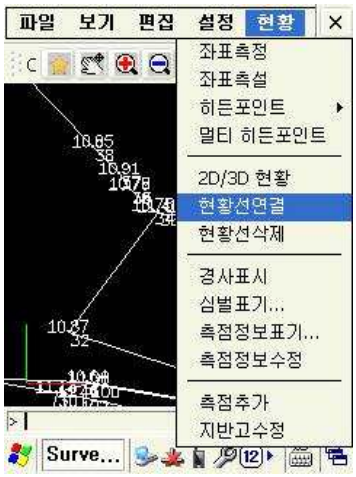
❖ 다만, 측점은 어떤 상황에서든 '3D' 로 작성된다.

❖ 만약 현황선을 3D로 작성해야 하는 경우, 측량을 시작하기 전에 3D로 설정하고 측정하면 된다.

❖ 또한, 측량을 2D로 하고 나서 3D 현황선이 필요할 경우에는 측량한 도면을 열어 놓고 3D로 설정하면 현황선이 3D로 변경된다. 반대로 3D를 2D로 변경하는 것도 가능하다.

❖ 명령행에 '2D/3D <3>' 이라고 나오며, '3' 이라고 입력하고 엔터를 누르면 현황선이 3D로 변경된다.
'2' 라고 입력하면 2D로 변경된다.

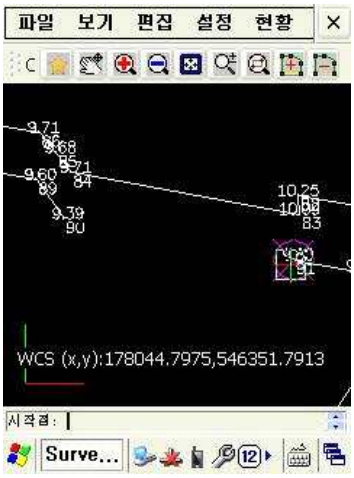
14. 현황 – 현황선연결 및 현황선삭제



【그림1】 현황 – 현황선연결 및 현황선삭제

❖ '현황선 연결'은 캐드의 라인 기능과는 구분된다. 객체스냅의 '포인트'를 굳이 설정하지 않아도 측정한 측점은 자동으로 인식되며, 아무데나 그려지지 않고 반드시 측점과 측점 사이에서만 연결된다.

❖ '현황선 삭제'는 일반 캐드 라인은 삭제하지 못하고, 측정하면서 자동으로 연결된 현황선만 인식하여, 선택하고 '엔터'를 누르지 않아도 펜으로 선택하는 순간 바로 삭제된다.



【그림2-1】 현황선 연결 '시작점'

❖ 현황선을 연결할 '시작점'을, 펜으로 아무데나 클릭하여 누른 상태로 이동하여 보라색으로 포인트 스냅박스가 나오면 펜을 떼준다.

❖ 상단 툴바에서 는 '현황선 연결'

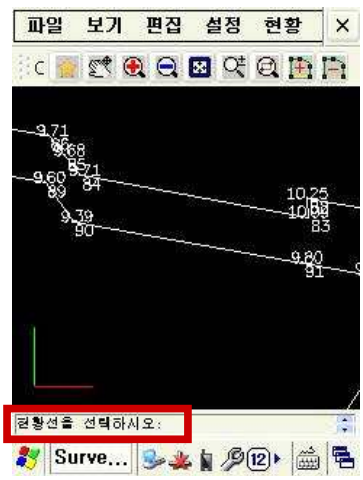
는 '현황선 삭제'



【그림2-2】 현황선 연결 '끝점'

❖ 마찬가지로 '끝점'을 선택하면 현황선이 연결된다.

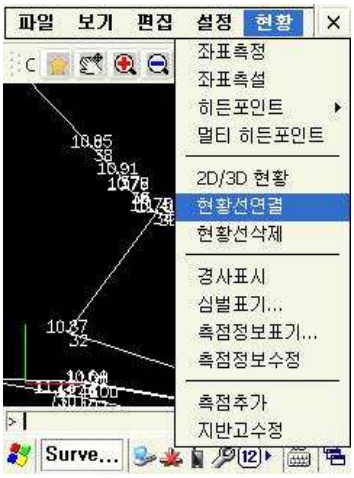
❖ 이 기능은 계속 이어지며, 끝내려면 'ESC'를 누른다.



【그림3】 현황선 삭제

❖ 삭제할 현황선을 펜으로 선택하면 바로 삭제된다.

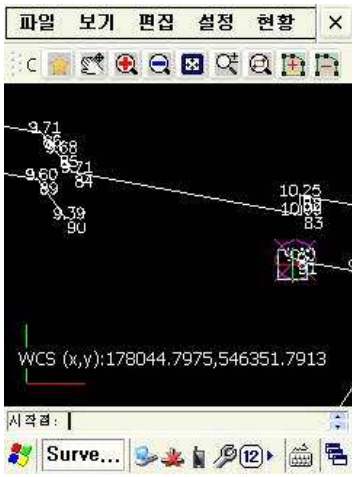
14. 현황 – 현황선연결 및 현황선삭제



【그림1】 현황 – 현황선연결 및 현황선삭제

❖ '현황선 연결'은 캐드의 라인 기능과는 구분된다. 객체스냅의 '포인트'를 굳이 설정하지 않아도 측정한 측점은 자동으로 인식되며, 아무데나 그려지지 않고 반드시 측점과 측점 사이에서만 연결된다.

❖ '현황선 삭제'는 일반 캐드 라인은 삭제하지 못하고, 측정하면서 자동으로 연결된 현황선만 인식하여, 선택하고 '엔터'를 누르지 않아도 펜으로 선택하는 순간 바로 삭제된다.



【그림2-1】 현황선 연결 '시작점'

❖ 현황선을 연결할 '시작점'을, 펜으로 아무데나 클릭하여 누른 상태로 이동하여 보라색으로 포인트 스냅박스가 나오면 펜을 때준다.

❖ 상단 툴바에서 는  '현황선 연결'

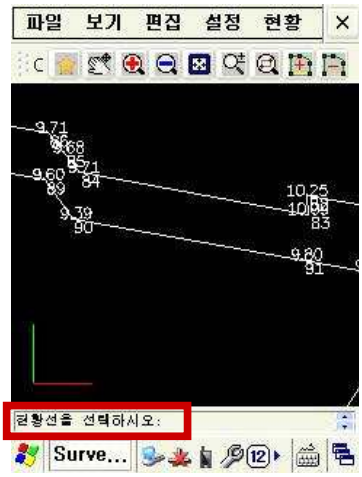
 는 '현황선 삭제'



【그림2-2】 현황선 연결 '끝점'

❖ 마찬가지로 '끝점'을 선택하면 현황선이 연결된다.

❖ 이 기능은 계속 이어지며, 끝내려면 'ESC'를 누른다.



【그림3】 현황선 삭제

❖ 삭제할 현황선을 펜으로 선택하면 바로 삭제된다.

15. 현황 - 경사표시 및 심벌표기



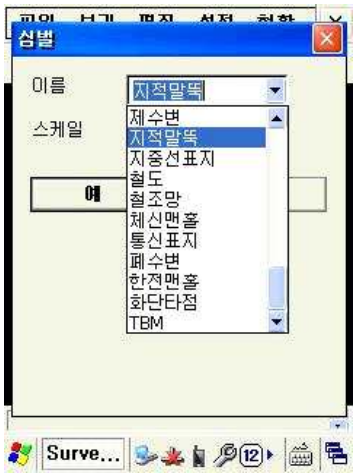
【그림1】 현황 - 경사표시 및 심벌표기

❖ 지형의 경사진 부분을 표시하는 기능
❖ 경사표시 클릭



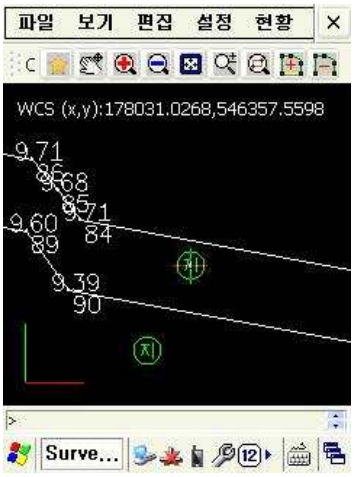
【그림2】 경사표시

❖ 명령행에 '첫번째점'이 나오며, 상단 선을 선택한다.
'두번째점'에서 하단 선을 선택하면 바로 작성된다.
선택된 선들은 보라색으로 활성화 된다.
이 기능은 계속 이어지므로 계속 작성하면 된다.



【그림3】 심벌표기

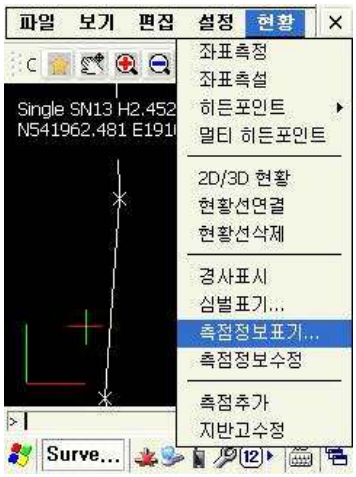
❖ 측정 당시 입력 창에서 '심벌' 옵션을 선택하면 실시간으로 측점에 심벌이 삽입되지만, 이미 측정된 상태에서 심벌을 넣어야 할 때 이 기능이 사용된다.



【그림4】 도면에 표기

❖ 도면상의 원하는 위치에 펜으로 클릭하면 삽입된다.

16. 현황 - 측점정보표기



【그림1】 현황 - 측점정보표기



【그림2】 측점정보표기 옵션 창

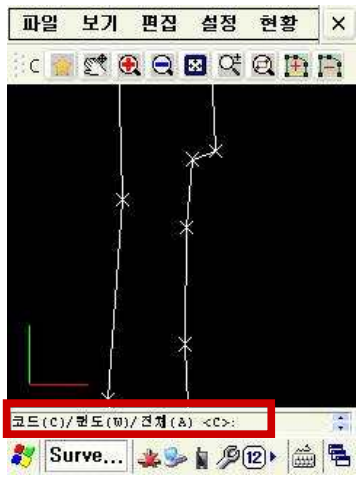
❖ 측정 당시 입력 창에서 문자표기 옵션을 선택하면 실시간으로 문자가 삽입되지만, 문자가 너무 많으면 현황이 복잡해지고 도면 용량을 많이 차지하게 된다.

❖ 그래서 실시간으로 문자표기를 하지 않았더라도 측량이 끝나고 나서 한꺼번에 원하는 측점 정보를 문자로 표기할 수 있는 기능이다.

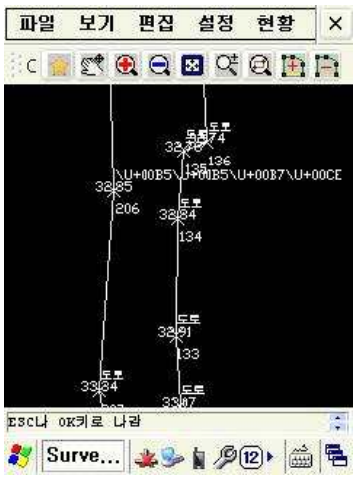
❖ 원하는 항목과 소수점 자릿수 및 글자크기를 설정하고 '표기'를 누른다.

❖ '심벌'에 체크하고 '표기'를 누르면 심벌 선택 창이 나오며, 원하는 심벌을 선택하면 된다. '심벌표기'와 다른 점은 한꺼번에 표기할 수 있다는 점이다.

❖ '전체삭제' 버튼은 이미 도면에 표기된 모든 항목을 한꺼번에 모두 삭제하는 기능으로, 개별적으로 삽입했던 심벌들도 삭제되므로 주의가 필요하다.



【그림3】 명령행에 옵션 선택

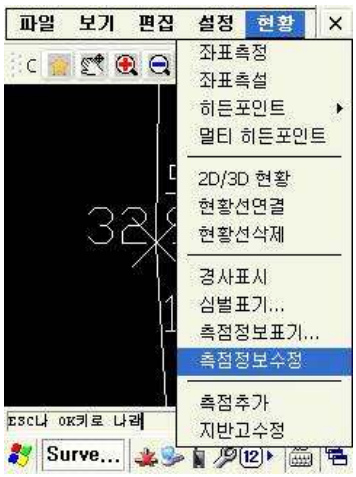


【그림4】 측점 정보 표기 화면

❖ 코드(C) : 명령행에 '측점을 선택하시오'가 나오며, 원하는 코드가 입력된 측점을 하나 선택하면, 해당 코드를 가진 모든 측점에 선택했던 항목이 한꺼번에 표기된다. **특히 심벌을 같은 코드에 삽입할 때 편리하다.**

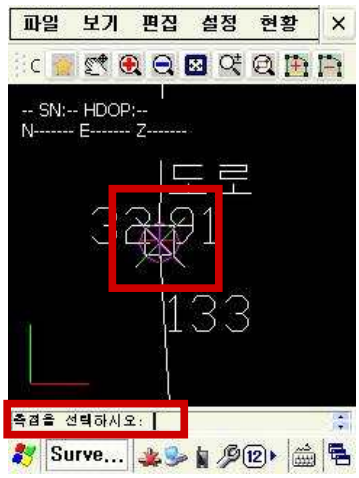
❖ 윈도(W) : 펜으로 윈도우 선택을 하면 그 안에 포함된 측점에 표기된다. ❖ **전체(A) : 모든 측점에 표기한다.**

17. 현황 – 측점정보수정



【그림1】 현황 – 측점정보수정

❖ 측정 후에 '측번'과 '코드'를 수정하고자 할 때 사용된다. '보기 – 측점리스트' 기능으로 해도 된다.



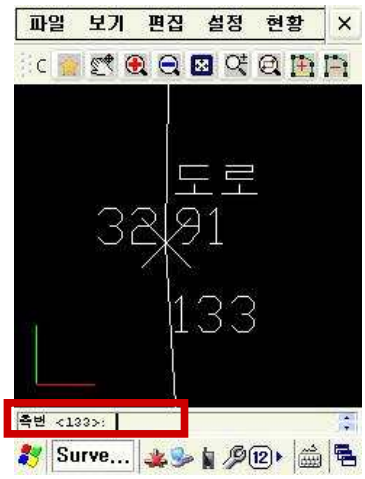
【그림2】 수정할 측점 선택

❖ 펜으로 '포인트' 스냅박스가 나오면 때준다.



【그림3】 코드 변경

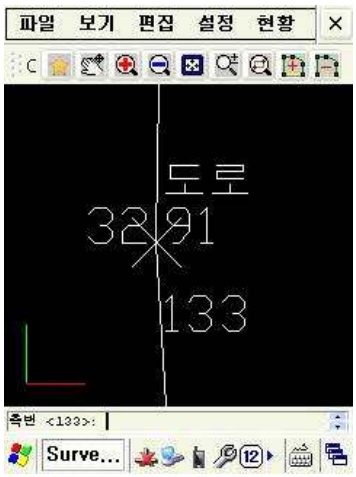
❖ 명령행에 '기존 코드'가 나오며, 변경할 코드를 입력한다.



【그림4】 측번 변경

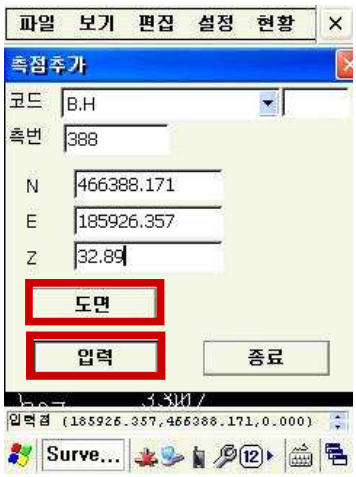
❖ 명령행에 '기존 측번'이 나오며, 변경할 측번을 입력한다.

18. 현황 - 측점추가



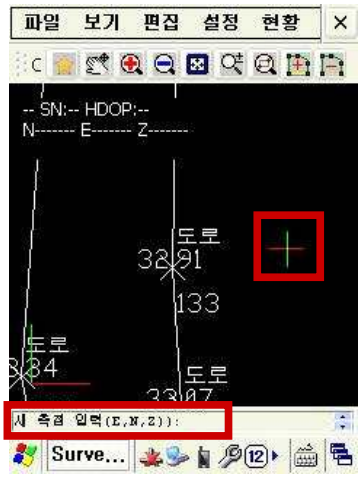
【그림1】 현황 - 측점추가

❖ 측정하지 않고도 도면에 측점을 추가한다.
❖ 좌표를 직접 입력하거나, 도면에서 펜으로 위치를 선택하면 자동으로 해당 좌표의 측점이 추가된다.
❖ 추가된 측점에는 경위도, 각도, 거리 등의 원시 데이터가 존재하지 않는다.
❖ 따라서, elt 파일에는 좌표와 코드만 표기 된다.



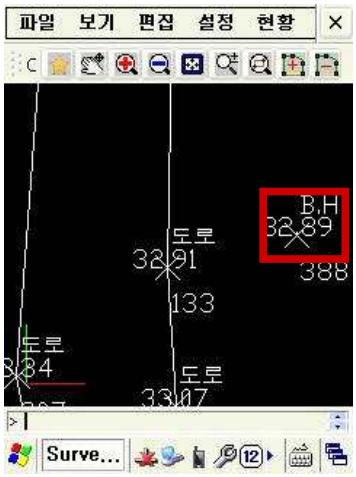
【그림2】 코드, 측번, 좌표 입력

❖ 기본적으로 바로 전점의 코드와 측번이 이어진다.
❖ 코드, 측번, 좌표를 입력하고 **'입력'** 버튼을 누른다.
❖ 측번이 카운터 되면서 도면에 측점이 추가된다. 다만 창은 유지되며, 이어서 계속 추가하거나, **'종료'**를 눌러 창을 닫는다.
❖ **'도면'**을 눌러서 도면에서 위치를 선택하면, 그림과 같이 'Z' 값은 '0'이기 때문에 사용자가 입력해야 한다.



【그림3】 '도면'에서 위치 선택

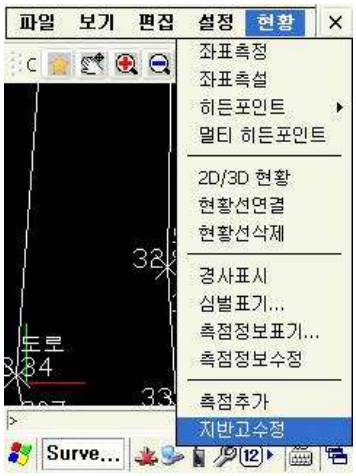
❖ **'도면'** 버튼을 누르고, 도면에서 원하는 위치를 선택하면, 다시 창이 나오면서 좌표만 자동으로 입력된다.



【그림4】 추가된 측점

❖ 측점이 추가될 때, 측점만 추가되므로 '측점정보표기'에서 문자 표기를 하면 된다.

19. 현황 - 지반고수정



【그림1】 현황 - 지반고수정



【그림2】 더하기 또는 대체 선택

❖ 안테나고를 잘못 입력하는 등의 높이 값을 수정해야 할 때 사용된다.

❖ 더하기(P) : 원래 높이 값에서 + 또는 - 값 입력
❖ 대체(R) : 원래 높이 값을 새로운 값으로 변경



【그림3】 '더하기(p)' 선택 후 수치 입력



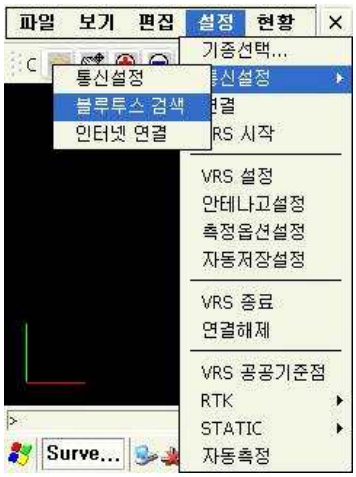
【그림4】 해당 측점을 윈도우로 선택

❖ 10m를 빼줘야 할 때 '-10'를 입력한다.
+ 값은 그냥 숫자를 입력한다.

❖ 펜으로 윈도우 선택을 하면, 포함되는 모든 측점에 동일하게 적용된다.
❖ 문자 표기가 되어 있는 경우에는 동시에 표기 문자도 자동으로 변경된다.

토탈스테이션 블루투스 검색

❖ 아래 과정은 블루투스가 내장된 토탈스테이션을 기준으로 모든 기종이 동일하다.
❖ 블루투스 검색은 최초에 한 번만 해주면 되고, GPS 수신기 검색 과정과 동일하다.



【검색1】 설정 – 통신설정 – 블루투스 검색

❖ 이미 검색되어 있는 상황에서는 이 과정이 불필요함.

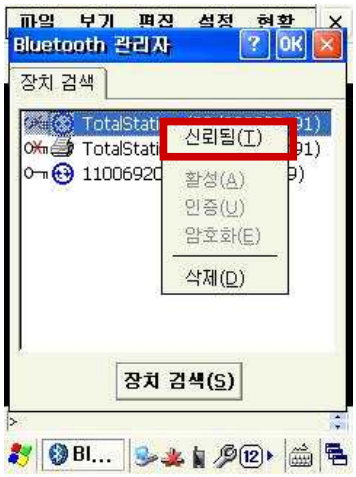


【검색2】 '장치검색' 클릭

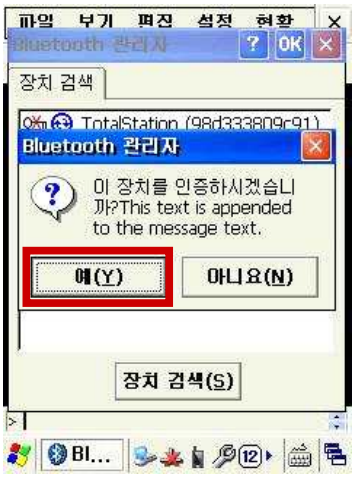
❖ 기존에 사용 중이던 GPS 수신기 시리얼 번호가 리스트에 있다.



【검색3】 검색된 장비 선택 후 더블클릭



【검색4】 신뢰됨 체크

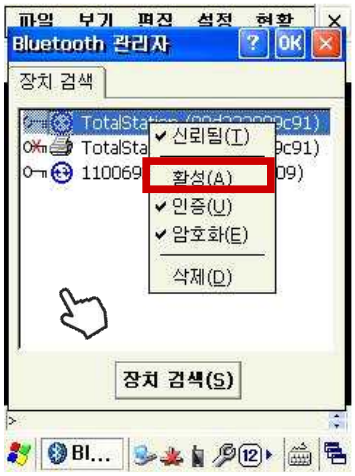


【검색5】 '예'클릭



【검색6】 PIN입력

❖PIN번호는 대부분 '1234'나 '0000'이다.
(따로 설정한 패스워드가 있으면 해당 패스워드 입력)



【검색7】 활성

❖ 활성에 체크한다.



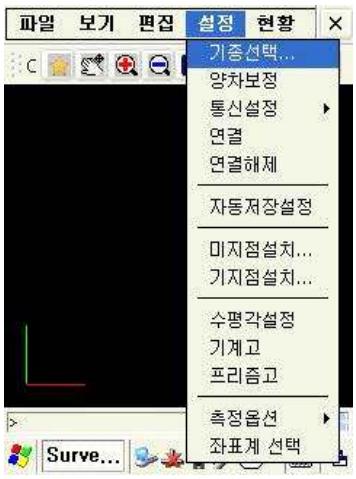
【검색8】 COM포트 확인

❖ COM포트 3번에 연결 됨.

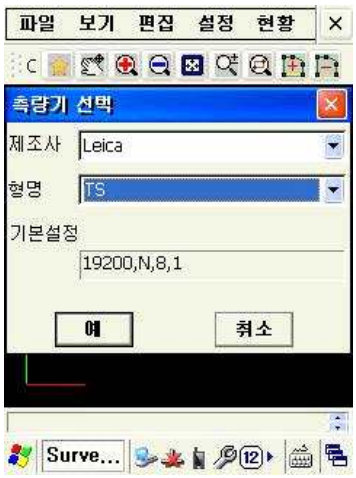
GPS ⇒ 토탈스테이션 세팅

❖ SurveyPro 프로그램은 Hi-Target GPS 수신기만 연결되는 버전과, 토탈스테이션까지 연결되는 버전으로 나뉜다.
❖ 토탈스테이션(광파기)은 국내에서 사용되는 99%의 기종과 호환되며, 보유한 기종을 선택하여 사용하면 된다.
❖ 사용 방법은 GPS와 거의 동일하며 프리즘고, 기계고, 방위각 등의 몇 가지 요소만 달라진다.
❖ GPS로 측량을 하다가 광파기와 연결할 때에는, 프로그램을 종료할 필요 없이 '연결해제'만 해주고 기종을 선택한 후에 '연결' 하면, 측량하던 도면에 그대로 이어서 작업할 수 있는 장점이 있다.
❖ 즉, 하나의 dwg 파일에 두 가지 장비의 데이터를 한 번에 작업하기 때문에 후처리가 불필요하다.
❖ 원시데이터 elt 파일에도 GPS 데이터(경위도 등..)와 광파기 데이터(각도,거리 등..)가 같이 생성된다.
❖ 메이커에 관계없이, 내장 또는 외장 블루투스와 관계없이 통신설정은 GPS와 동일하게 해주면 된다.
❖ 또한 기종선택, 통신설정, 메뉴바꾸기의 중에서 설정 순서는 무관하다.

토탈스테이션 기종 선택



【그림1】 설정 – 기종선택



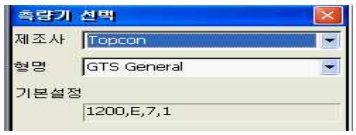
【그림2】 제조사 및 형명(모델) 선택

❖ 만약 GPS와 연결하여 측량 중이었다면 '연결해제'를 먼저 해줘야 한다.

❖ 모든 장비의 **'기본설정'** 항목은 해당 장비를 케이블로 연결할 때 권장하는 기본 통신 값들이기 때문에 블루투스 연결에서는 해당이 안 된다.
❖ **다시 GPS 수신기와 연결 할 때는 제조사를 'Hi-Target' 으로 변경한다.**

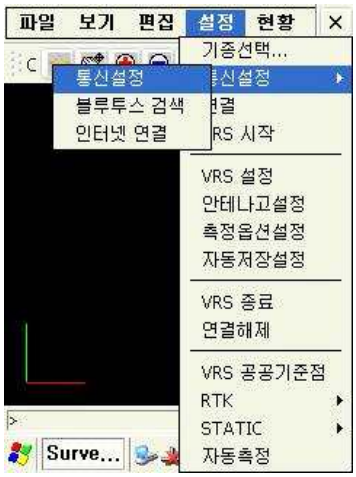


❖ Sokkia 는 모든 모델이 PowerSet 이다. (일부다름)

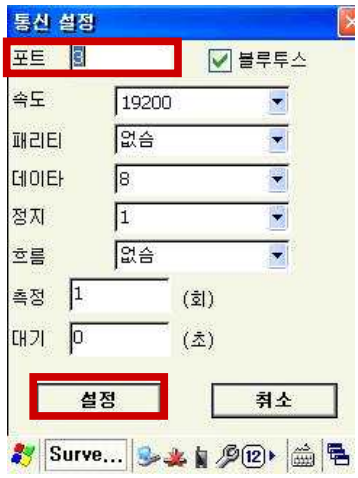


❖ Topcon 은 모든 모델이 GTS General 이다. (일부다름)

토탈스테이션 통신 설정



【그림3】 설정 – 통신설정 – 통신설정



【그림4】 포트를 '3'번으로 입력한다.

❖ 광파기가 블루투스 검색이나 케이블 연결이 되어 있어야 한다.

❖ '설정'을 누른다.

❖ 대부분 블루투스 연결시 포트는 3, 케이블 연결시에는 2 사용

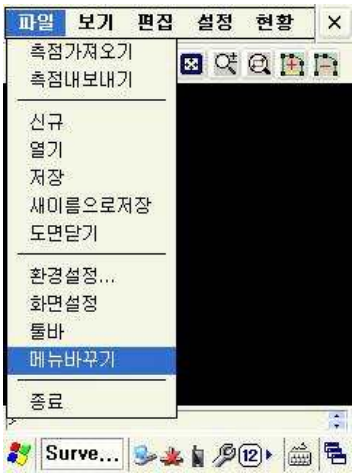
❖ 나머지 설정은 GPS와 동일하기 때문에 그대로 둔다.

❖ 나머지 [19200, 없음, 8, 1] 설정 값은 반드시 광파기 '통신설정'에서도 동일하게 되어 있어야 한다.

❖ '측정(회)' 는 광파기에서 한 점을 측정할 때 몇 번을 측정할 것인지를 정한다.
통상 '1' 회지만, '2' 회 이상을 설정하면 평균값이 계산된다.

❖ '대기(초)' 는 구형 광파기의 측정 속도가 느리기 때문에 광파기에서 실제로 측정되는 시간을 확인하여 입력해야 한다. '0' 이 기본 값으로, '자동'을 의미하며, 컨트롤러에서 '측정'을 누르고 나서, 약 5초 정도를 기다려 준다. 따라서 거의 대부분의 장비는 설정을 바꿀 필요가 없으며, 만약 그 시간 안에 측정이 안 될 경우에는 '측정오류' 메시지를 띄운다.
또한, 무타겟 장비의 경우에도 반사면에 따라서 측정 속도가 많이 달라지기 때문에. 마찬가지로 측정이 너무 오래 걸리면 '측정오류' 메시지를 띄운다. 이때, 광파기에서는 이후에 측정이 됐을 수도 있다. 그럴 경우에는 그 시간만큼을 '대기(초)'에 입력해주고 다시 측정하면 된다.

토탈스테이션 메뉴 바꾸기



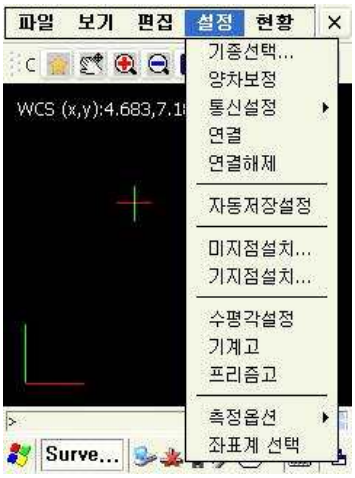
【그림1】 파일 – 메뉴바꾸기

❖ GPS 수신기와 토탈스테이션의 **'설정'** 메뉴가 다르기 때문에 '메뉴바꾸기'를 해줘야 한다.



【그림2】 'T_측량메뉴' 선택

❖ GPS 메뉴는 'G_측량메뉴' 이다.



【그림3】 바뀐 '설정' 메뉴

❖ 토탈스테이션에서 사용되는 수평각, 기계고, 프리즘고 등의 메뉴가 보인다.



【그림4】 GPS 메뉴

❖ 다시 **GPS** 메뉴로 바꿀 때는 **'G_측량메뉴'**로 변경한다.

토탈스테이션 측량 시작



【그림1】 설정- 연결

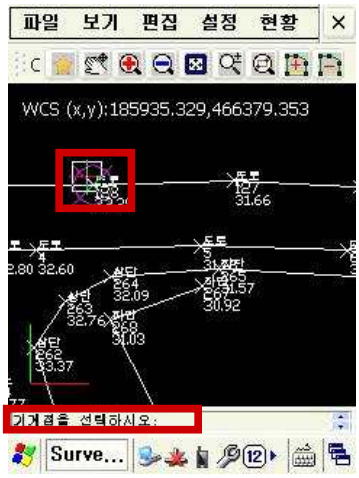


【그림2】 기계점 복원 창 (바로 전 좌표)

❖ '연결'을 누르면 항상 이 창이 나오며, '**아니요**'를 누르면 바로 이어서 기계점 및 후시점 세팅 창이 나온다.
❖ '**예**'를 누르는 경우는, 측량을 하다가 삼각대가 유지되는 상황에서, 장비 및 컨트롤러 배터리를 교체했을 때, 기계점 및 후시점을 다시 세팅하지 않고도 바로 측량을 시작할 수 있도록 해준다.
❖ **컨트롤러 배터리를 교체할 때에는 반드시 전원을 끈 상태에서 교체해야 한다.**



【그림3-1】 기계점 및 후시점 세팅



【그림3-2】 'M' 버튼 사용 좌표입력

❖ 도면에 측점이 있을 경우에는 '**측번**'만 입력하면 좌표는 자동으로 입력된다. 없다면 직접 좌표를 입력한다.
❖ '**방위각**'이 자동으로 계산된다. (D,MS 도,분초)
❖ '**기계고**' 와 '**TH**' 프리즘고를 입력하고 '**예**'를 누르면 세팅이 완료되고 측량을 시작한다.

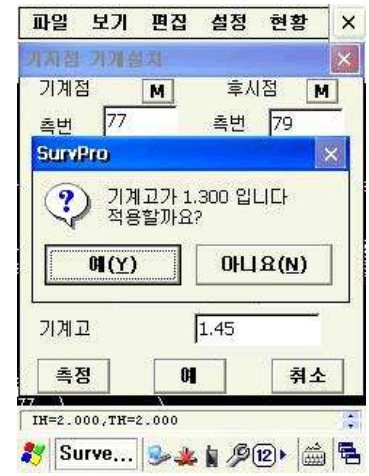
❖ 측번을 모르는 경우에는 'M' 버튼을 눌러서 도면에서 펜으로 해당 측점을 선택하면 측번과 좌표가 입력된다.
❖ 기계점 및 후시점을 각각 별도로 실행한다.



【그림4-1】 '**측정**' 버튼 기능

❖ 좌표입력이 되고 나면 후시점을 직접 '**측정**'해서 거리 편차를 확인할 수 있다.

❖ 후시점의 높이 값과 프리즘고가 입력된 상황에서 '**측정**'을 하면 거리편차와 더불어 '**기계고**'가 자동으로 계산된다. 이때, 기계고를 직접 입력한 상황이던, 빈칸이던 상관없이 계산된다.



【그림4-2】 기계고 자동 계산

❖ 후시점 '**측정**'이 되고 나면, 먼저 계산된 '**기계고**' 값이 나온다. 적용 할지, 말지는 사용자가 선택한다.

❖ 다음에 장비와 다시 연결하면, 항상 마지막에 사용했던 기계고가 자동으로 입력되어 있다.



【그림4-3】 수평거리 편차 계산

❖ 바로 이어서 '**수평거리 편차**' 값이 나온다. 참고하여 수용 여부를 결정한다.



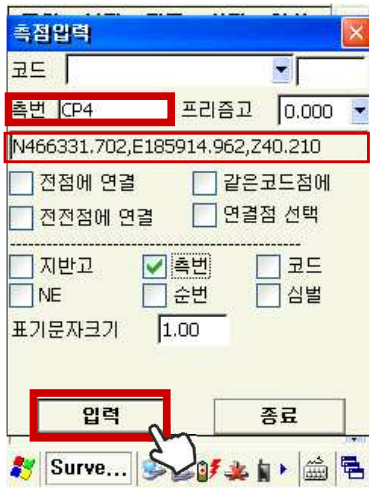
【그림4-4】 세팅 완료

❖ 계산된 기계고가 입력된다.

❖ '**예**'를 **누르면 세팅이 완료되고 측량을 시작한다.**

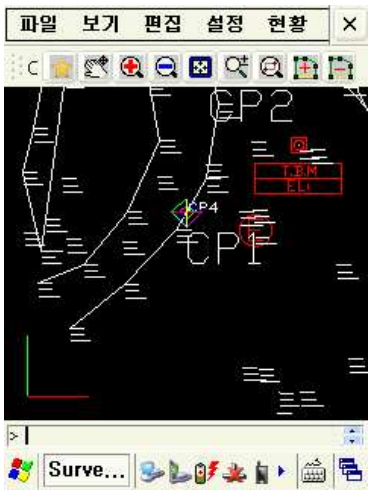
❖ '**예**'를 누름과 동시에, 컨트롤러에 화면의 방위각과 광파기 화면의 '**수평각(Hz)**' 이 동일하게 세팅된다.

❖ 장비의 화면은 어떤 모델이든지 '각도'와 '거리'가 나오는 기본 창이어야 한다. (퀵측량, 표준측량 등..)



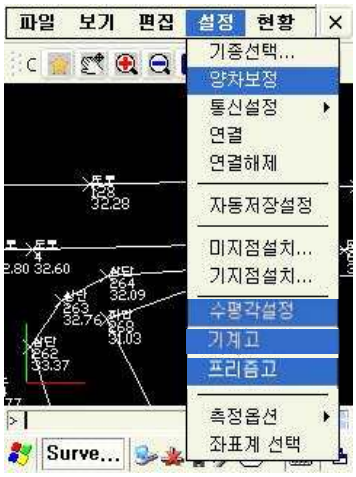
【그림4-5】'기계점' 도면에 표기

❖ 기계점을 도면에 있었던 측점으로 세팅한 경우에는 '예'를 누르면 그림과 같이 '측정 옵션 창'이 나온다.
❖ 기계점에 대한 문자 표기 옵션을 선택하고 '입력'을 누른다. 후시점은 도면에 표기되지 않는다.
❖ 기계점과 후시점 번호는 될 수 있으면 일반 측점들과 구분되도록 입력하는 것이 권장이다.



【그림5】 측정 시작

❖ 세팅이 끝나면 측정을 시작한다. 장비는 프리즘을 시준만 하고 측정은 컨트롤러에서 한다.
❖ 측정을 비롯한 나머지 모든 기능은 GPS와 동일하다.
❖ GPS로 측정하던 중이었다면, 계속 이어서 측번이 입력되고 도면도 작성된다.
❖ 화면에 파란색 가상 십자라인이 기계점 위치다. '보기 – 기계점보기' 에서 ON/OFF 한다.



【그림6】 토탈스테이션 '설정' 메뉴

❖ 토탈스테이션에만 있는 기능들이다.
❖ '자동저장설정'과 '좌표계 선택'은 GPS와 동일하다.

❖ 양차보정 – 광파기에 설정되어 있는 양차보정 값을 프로그램에도 동일하게 입력해야 한다. 기본 값은 적용이 안 되어 있으므로, 설정 하려면 명령행에 'Y'를 입력하고, 통상 (0.12) (0.13) (0.14) 중에 입력한다.

```
곡률, 굴절 보정 Yes / No <No>: y
굴절계수 <0.13>:
```

만약, 양쪽 중에 한쪽에만 설정되면 먼 거리를 측정했을 때 좌표에 차이를 보일 수 있다.

❖ 수평각설정 – 광파기의 현재 수평각이 조회되며, 세팅하려는 수평각을 입력하면 광파기에 적용된다.

```
수평각 (도.분초) <357.2010>:
```

❖ 기계고 – 처음 세팅할 때 기계고를 잘못 입력했거나 등의 경우에 기계고를 변경한다.

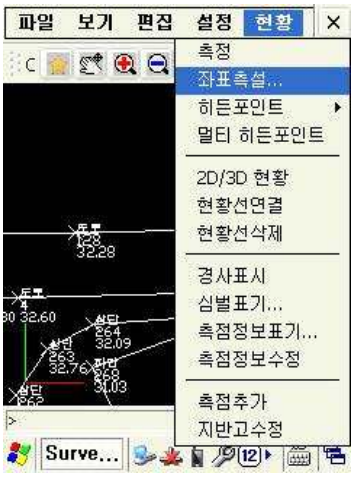
```
기계고 <1.544>:
```

❖ 프리즘고 – 처음 세팅할 때 입력한 'TH' 프리즘고가 항상 기본 값으로 유지되며, 그 기본 값을 변경한다.

```
프리즘고 <1.500>:
```

측점 입력창에 있는 '프리즘고'에서 변경하는 값은, 그 측점에만 적용하고 원래 기본 값으로 돌아온다. GPS의 안테나고와 동일하다.

토탈스테이션 좌표 측설



【그림1】 현황 – 좌표측설 (또는, 단축키 실행)



【그림2】 측설 방법 선택

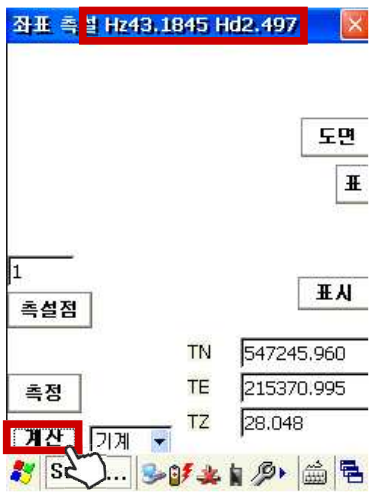
❖ 아래 방법 중에 한 가지를 이용해서 좌표가 입력되면 바로 그래픽이 나타나며 방향과 거리 등이 표기된다.

1. 직접 좌표 입력 – 우측 아래 TN,TE,TZ 칸에 측설할 좌표를 입력하면 됨. 이때, TZ 값은 안 넣어도 무방하며, 계획고를 입력하면 절.성토가 자동으로 계산되어 상단에 실시간으로 보여짐.

2. '측설점' 버튼 위에 '빈 칸'에 측점 번호를 입력하면 자동으로 좌표가 입력됨. 이때, 미리 측설할 좌표 데이터를 '파일 – 측점가져오기'로 가져온 상태에서 작동함. (측량 데이터 입출력 참고)

3. 우측에 '표 ' 버튼을 누르면 아래 참고 그림과 같이 측점 데이터가 나오며, 측설 할 측점을 선택하면 된다. 마찬가지로 '측점가져오기'가 된 상태여야 함.

4. '측설점' 버튼을 누르면 도면으로 빠져나가며, 도면상에서 원하는 지점을 스냅으로 선택하면 다시 측설 창으로 돌아오며 좌표 칸에 해당 좌표가 자동으로 입력됨. 이때, 미리 해당 도면을 열어 놓은 상태에서 오스냅도 미리 지정된 상태여야 함. (그림4 참조)



【그림3】 '계산' 버튼을 누른다.

❖ 좌표가 입력되고 나서 '계산'을 누르면 아래에 'Hz 방위각'과 'Hd 수평거리'가 계산된다.

❖ 광파기의 Hz 수평각이 계산된 Hz 방위각(도.분초)과 같아지도록 돌려준다.



【그림4】 '측정'을 누른다.



【그림5】 '도면'을 누른다.

❖ '도면'을 누르면 그림과 같이 도면상에서 폴맨이 어느 방향으로 가야하는지를 확인할 수 있다.

❖ 계산된 방향과 거리만큼 폴맨이 위치하고 '측정'을 누르면 그래픽이 나타나고 상단에 앞.뒤.좌.우 거리가 계산된다.

❖ 계산된 방향은 기계수가 폴맨에게 그대로 불러주는 방향이며, '뒤로'가 나오면 실제로 폴맨이 뒤로 가고, '좌로'가 나오면 폴맨 입장에서 좌로 가면 된다.

❖ 광파기에서 방위각을 계산된 값으로 정확히 맞추면 좌.우 방향은 '0'이 되며, 앞.뒤 거리만 나오게 된다.

❖ 반복해서 최종 '0'이 될 때가지 측정을 반복한다.

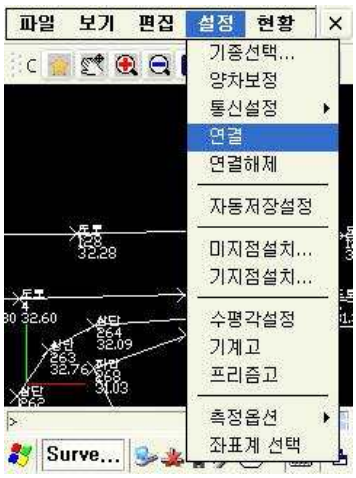
❖ '측정'을 누른 후에 계산 값을 확인하고, 그 해당 위치를 측점으로 저장하려면 '저장' 버튼을 눌러서 도면에 표기하고 저장할 수 있다.

❖ 계산 버튼 옆에 있는 '기계' 항목은 그래픽 화면의 기준이 '기계'인지 '폴'인지를 정한다. 통상 '기계' 기준이 사용된다.

❖ '표시' 기능은 GPS와 동일함.

❖ 측설 작업이 끝나면 하단에 'OK'를 눌러서 종료한다.

미지점 설치 (후방교회법)



【그림1】 설정 – 연결

❖ 우선 장비와 '연결'을 해주고 기계점 복원도 '아니요'를 누른다.



【그림2】 '취소'를 누른다.

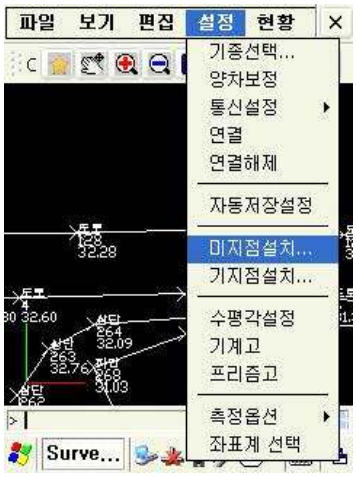
❖ 기계점 좌표를 계산해서 세팅할 것이기 때문에 '취소'를 누른다. 일단 장비와 연결은 해줘야 하기 때문에 이 과정을 거친다.



【그림3】 설정 – 미지점설치

❖ 미지점에 장비를 설치하고, 좌표와 위치를 알고 있는 3개 이상의 기지점을 측정해서 미지점에 세운 기계점 좌표를 구하는 기능이다.

❖ 2개의 기지점만 있어도 가능은 하지만 오차가 발생할 가능성이 높기 때문에 권장하지는 않는다.



【그림4】 기지점 측정

❖ '후시점1번'은 첫 번째 점을 말하며, 측정할 때마다 카운터된다.

❖ 측번과 좌표를 직접 입력하거나, 도면에 측점이 있다면 '측번' 입력 시 자동으로 좌표가 입력된다.

❖ 기지점에 세운 프리즘고를 입력한다.

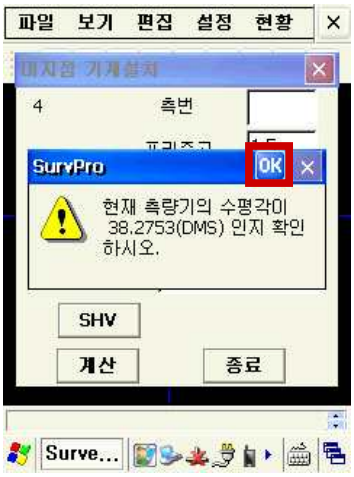
❖ 해당 측점을 시준하고 'SHV'를 눌러 측정한다.

❖ 다른 점도 반복하고 '계산'을 누른다.



【그림5】 계산된 거리 편차를 보여준다.

❖ 3점 이상을 측정하고 계산을 누르면 편차가 나오며, 수용 여부를 판단한다.

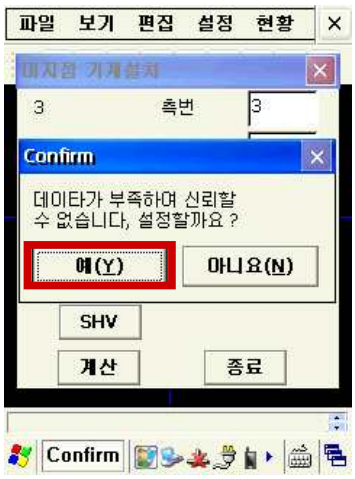


【그림6】 자동으로 방위각이 세팅된다.

❖ 이어서 계산된 '방위각'이 나오며, 'ok'를 누르면 광파기 화면에 수평각(Hz)이 동일하게 세팅된다.
장비에 세팅 됐는지를 반드시 확인해야 한다.

❖ 세팅이 끝나면 미지점에 세운 기계점 좌표는 자동으로 계산된 좌표로 설정되며, 측량을 시작하면 된다.

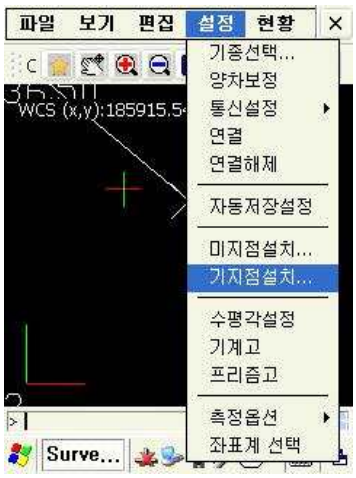
❖ 미지점설치 기능으로 계산된 기계점 위치와 좌표는 도면에는 표기되지 않지만, 도면 저장을 하고 생성되는 'elt' 원시데이터에는 기계점 좌표가 저장된다.



【참고】 2점만 측정했을 때 메시지

❖ 기지점을 2점만 측정하고 '계산'을 누르면, 그림과 같은 메시지가 나오며, 그냥 '예'를 누르면 계산된다.

기지점 설치



【그림1】 설정 – 기지점설치



【그림2】 기계점 및 후시점 세팅

❖ 원래 처음에는 '연결'을 누르면 세팅 창이 자동으로 나오지만, 이미 장비와 연결된 상태에서 기계점을 옮길 때는 굳이 다시 연결할 필요가 없다.

❖ 블루투스 특성 상 연결된 상태에서 연결을 다시 누르면 통신오류가 발생하게 된다.

❖ 그래서 장비와 연결되어 있으면서 전원을 끄지 않은 상태로 기계점을 옮길 때, 이 기능을 사용한다.

❖ 기계를 옮긴 자리에서 다시 세팅하고 이어서 측량한다.

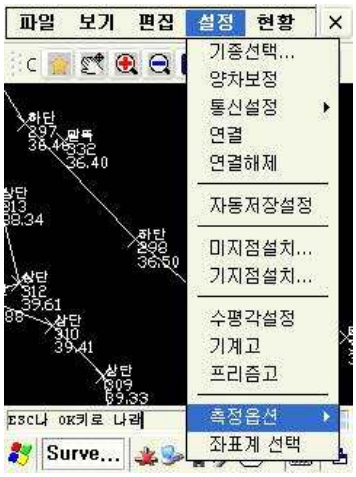
측정 옵션 _ Leica 토탈스테이션만 해당

❖ SurveyPro 프로그램의 기본 운용은 측량 장비에서 아무 조작 없이 컨트롤러에서 모든 세팅과 측정과 저장을 하는 것이지만, 때로는 장비의 측정키로 측정하면 데이터만 받는 방식이 효율적인 경우가 있다.

❖ 그래서 만든 기능이 '측정옵션'이며 '켜기'를 하면 그때부터는 광파기에서 측정한 데이터를 받고, 다시 '끄기'를 하면 원래대로 컨트롤러에서 측정을 하게 된다.

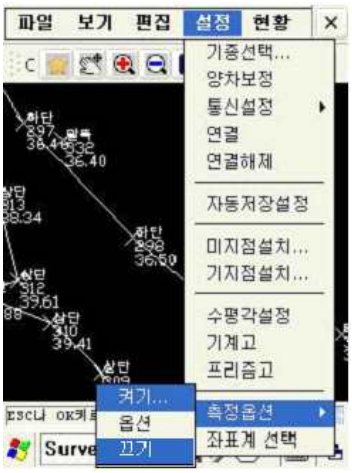
❖ 광파기의 통신설정 메뉴 중에, 광파기에서 직접 측정키로 측정한 데이터를 외부기기로 내보내주는 기능이 있으면서. 실제로 온전한 데이터를 제대로 내보내는 메이커는 안타깝지만 유일하게 Leica(라이카) 장비뿐이다.

❖ 예를 들어, TS06 시리즈에서 이 기능을 사용하려면 장비 자체에서도 설정을 변경해야 한다.
초기화면에서 [5 설정 – 3 데이터(2페이지)]
[데이터 출력 : **통신포트 _** 원래는 내장메모리] [GSI 형식 : GSI 16] [GSI 화면 : **화면 2 _** 원래는 화면 3]



【그림1】 설정 – 측정옵션

❖ 광파기에서 측정을 시작하거나 종료하는 기능이다.



【그림2】 설정 – 측정옵션 – 켜기 및 끄기

❖ '켜기'를 누르면 광파기 측정기능이 시작된다.
❖ '끄기'를 누르면 광파기 측정기능이 종료된다.



【그림3】 설정 – 측정옵션 – 옵션

❖ 측정옵션 '켜기'를 하면 바로 이어서 이 창이 나오며, '모드'에서 원하는 방법을 선택한다.
❖ 그렇게 처음에 선택한 '모드'로 측량을 하다가 중간에 다른 모드로 변경하고 싶을 때는, 언제든 '측정옵션 – 옵션' 메뉴를 실행해서 변경할 수 있다.
❖ 'TPS: 장비 동작'은 무조건 '수동'이면 된다.



【그림4】 '모드' 선택

❖ 입력창 – 기본 모드이며, 광파기에서 측정이 될 때 마다 '측정 옵션 창'이 나온다. 매번 컨트롤러에서 옵션 선택을 하고 '입력'을 눌러야한다.
❖ 측점만 – 광파기에서 측정하면 도면에 무조건 측점만 표기된다. 컨트롤러를 볼 필요가 없기 때문에 계속 측정이 가능하다.
❖ 전점연결 – 광파기에서 측정하면 도면에 계속 전점에 현황선이 연결된다. 마찬가지로 컨트롤러를 볼 필요가 없다.

SurveyPro 데이터 파일

1. NEZ 파일

NEZ 파일은 측번,N,E,Z,코드 순으로 이루어진 측점파일입니다.
메모장에서 NEZ파일로 생성시에 측번-N-E-Z (N-E-Z) 순으로 공백 이나 쉼표로 구분하여 작성토록 합니다.

측번 : 영문과 숫자의 조합이 가능하나, 공백으로 넣지 않도록 주의.

Z : 데이터가 없을 경우에는 "0" 이라도 입력하여 작성토록 한다.

코드 : 한글을 제외한 영문과 숫자의 조합으로 입력토록 주의. 데이터가 없을 경우에는 입력하지 않아도 된다.

```
485 304204.765 161296.315 80.969 NHB
486 304211.172 161294.947 81.211 NSCT
487 304210.756 161297.006 81.216 NSCT
488 304208.364 161306.686 81.117 NSC
489 304206.593 161314.668 81.125 NSC
490 304206.261 161314.638 81.004 NHB
491 304206.955 161314.783 81.030 NHB
492 304204.369 161324.356 81.166 NSC
493 304200.700 161335.795 80.967 NSC
494 304199.997 161339.905 81.056 NSC
495 304219.335 161297.860 81.070 K
496 304232.211 161299.218 80.999 PE400K
497 304219.954 161293.229 81.249 NS
```



```
485 304204.765 161296.315 0
486 304211.172 161294.947 0
487 304210.756 161297.006 0
488 304208.364 161306.686 0
489 304206.593 161314.668 0
490 304206.261 161314.638 0
```

```
A91,304206.955,161314.783,0
A92,304204.369,161324.356,0
A93,304200.700,161335.795,0
B94,304199.997,161339.905,0
B95,304219.335,161297.860,0
B96,304232.211,161299.218,0
97C,304219.954,161293.229,0
```

2. ELT 파일/ RAW 파일

ELT 파일은 현황측량의 원시측점파일로서, 도면저장(*.dwg)시에 동일한 폴더 아래에 dwg 파일이름과 동일한 이름으로 저장됩니다.
RAW 파일은 ELT파일과 동일한 형식의 파일이지만, 한점 측정시마다 저장되는 자동 백업 원시측점파일입니다. 파일명은 날짜와 시간으로 8자리의 숫자로 이루어져 있습니다. 도면저장을 하지 못한 경우라면, RAW파일로 (심벌을 제외한) 모든 객체들을 원상복구 시킬 수 있는 중요한 백업파일입니다. 저장경로는 Storage card₩입니다.

ELT파일내의 경위도 표기는 도분.분(DM.M) 방식으로 저장됩니다.
(ex, 수치 (3601.5126815) 로 표기됨)
DMS 변환 방법
(ex, 수치 (3601.5126815) = 36도 01분 0.5126815 x 60 = 36도 01분 30.76089초)
타입 - 4(FIXED), 5(FLOAT), 2(DGPS), 1(SINGLE)

```
;SurveyPro raw data
;2016.6.13.6:53
;Pno Code
;N E Z Hd Sd Hz V Th
;변환 타입: One Step
;타원체: GRS80
;투영: Traverse Mercator
;측번 코드
;N E Z Q
;위도 경도 타원체고 지오이드 XRMS YRMS VRMS 타입 측정횟수
;HDOP VDOP PDOP 위성수 시간 안테나고
;접속ID:XXXXXXXX
1 R
380888.768 228631.564 65.029 0.000
;LLH 3601.5126815 12919.0590892 94.6030 29.5739 0.009 0.012 0.022 4 1
;HDOP 0.900 1.100 1.400 11 2016-06-13 06:55:26.0 1.400
2 R
380875.393 228647.136 66.723 0.000
;Line 1
;LLH 3601.5054215 12919.0694252 96.2970 29.5745 0.008 0.011 0.020 4 1
;HDOP 0.800 1.100 1.400 12 2016-06-13 06:56:47.0 1.400
```

3. WGS 파일/ GGA 파일

WGS 파일은 지심좌표 파일로서 지구 중심을 원점으로 하여 각 지점의 위치를 정의하는 좌표이며, GGA 파일은 경위도, 타원체고 파일입니다. WGS, GGA 파일은 측점파일저장(*.NEZ/ *.CSV)시에 동일한 폴더에 동일한 이름(*.NEZ/ *.CSV)으로 동시저장됩니다. 저장경로는 Storage card₩로 권장합니다.

측점내보내기에서 생성되는 GGA 파일의 위도와 경도는 도.분초 (D.MS) 방식으로 저장 됩니다.
(ex, 수치 (37.373988860)=37도 37분 39.88860초 로 표기되어 저장됨)

1 -3021364.6700 4056177.4728 3872823.8456
2 -3021365.9207 4056179.2213 3872820.2760
3 -3021368.9532 4056181.6114 3872815.2528
4 -3021371.5155 4056182.5457 3872812.0299
5 -3021376.2178 4056183.5728 3872806.6835
6 -3021376.5413 4056184.0679 3872806.4075
7 -3021378.9998 4056184.5275 3872806
8 -3021387.8206 4056184.5947 3872795
9 -3021395.3648 4056184.4109 3872795
10 -3021402.8412 4056183.9881 3872

WGS 형식(측번-X-Y-Z)



1 37.373988860 126.405405393 34.2330 22.7207
2 37.373975434 126.405405224 33.7560 22.7206
3 37.373955147 126.405409319 33.6420 22.7206
4 37.373942353 126.405415423 33.4800 22.7206
5 37.373921425 126.405428300 33.0930 22.7207
6 37.373919547 126.405428152 33.3920 22.7207
7 37.373909286 126.405435073 33.2730 22.7207
8 37.373880181 126.405463758 33.0770 22.7209
9 37.373856815 126.405488879 33.0280 22.7210
10 37.373834998 126.405514361 33.0540 22.7211

GGA 형식(측번-위도-경도-타원체고-Geoid)

4. CDF 파일 - VRS 공공기준점

CDF 파일은 VRS공공기준점 저장(*.cdf)시에 생성되는 파일입니다.
*.cdf 파일은 메모장에서 열어볼 수 있으며, 확장자 'cdf' 를 'csv' 로 이름만 바꿔주면 엑셀에서 바로 열어볼 수 있습니다.
공공기준점 성과 작성 양식에 들어가는 모든 항목이 나열되어 있으며, 제일 아래쪽에는 각 측점별 평균 좌표가 자동으로 계산되어 있습니다. 이때 평균은 가중평균 방식입니다.

"측번, 시작시간, 끝시간, PDOP, Epoch, 위성수, X,Y,Z(각각 정밀도), N,E,Z(좌표), 위도, 경도, 타원체고, 지오이드, 안테나고, 타입(4/Fixed, 5/Float), 접속 ID, LoginNo(로그인 순번)" 순서대로 정렬되어 저장됩니다.
측정 횟수가 1일 경우에는 끝 시간이 표시되지 않게 되어 있기 때문에, 위와 같이 10회를 측정한 경우에는 끝 시간과 시작시간을 빼면 9가 되는 것이 정상입니다.
정상적으로 *.cdf 파일이 저장되면(저장경로는 Storage card로 권장합니다.), elt 파일이름과 동일한 이름으로 저장됩니다.'NAND' 경로에 *.cdfbak 백업파일과 elt파일이 동시에 저장되며 cdf백업파일은 cdf파일형식과 동일합니다.

;기준점 측량 데이타
;타원체:GRS80
;투영:Traverse Mercator
;원점:동부
;측번,시작,끝,PDOP,Epoch,위성수,XRMS,YRMS,ZRMS,N,E,Z,위도,경도,타원체고,지오이드,안테나고,타입,ID,LogInNo
K1-1,2015-06-11 15:20:40.0,2015-06-11 15:20:49.0,1.6,10,14,0.009,0.010,0.025,296057.5008,188001.3291,49.4287,35.153955241,128.520531372,78.8051,29.3764,2.000,4,osh12345,0
K1-2,2015-06-11 15:21:21.0,2015-06-11 15:21:30.0,1.6,10,14,0.006,0.006,0.016,296057.4957,188001.3350,49.4377,35.153955225,128.520531395,78.8141,29.3764,2.000,4,osh12345,1
K1-3,2015-06-11 15:22:03.0,2015-06-11 15:22:12.0,1.6,10,14,0.005,0.006,0.015,296057.5047,188001.3367,49.4316,35.153955254,128.520531402,78.8080,29.3764,2.000,4,osh12345,2
K2-1,2015-06-11 15:25:29.0,2015-06-11 15:25:38.0,1.8,10,13,0.007,0.007,0.020,296056.1703,187996.1950,49.9786,35.153950902,128.520511068,79.3549,29.3763,2.000,4,osh12345,2
K2-2,2015-06-11 15:26:08.0,2015-06-11 15:26:17.0,1.8,10,12,0.005,0.006,0.016,296056.1682,187996.1900,49.9729,35.153950895,128.520511048,79.3492,29.3763,2.000,4,osh12345,3
K2-3,2015-06-11 15:26:48.0,2015-06-11 15:26:57.0,1.6,10,12,0.006,0.006,0.018,296056.1663,187996.1920,49.9817,35.153950889,128.520511056,79.3580,29.3763,2.000,4,osh12345,4

;측점 데이타:측번,위도,경도,타원체고,N,E,Z
K1 35.153955240 128.520531395 78.8099 296057.5005 188001.3349 49.4335
K2 35.153950895 128.520511055 79.3536 296056.1682 187996.1918 49.9773

5. TRF 파일 - 좌표계 파일

TRF는 좌표계 파일 확장자입니다.

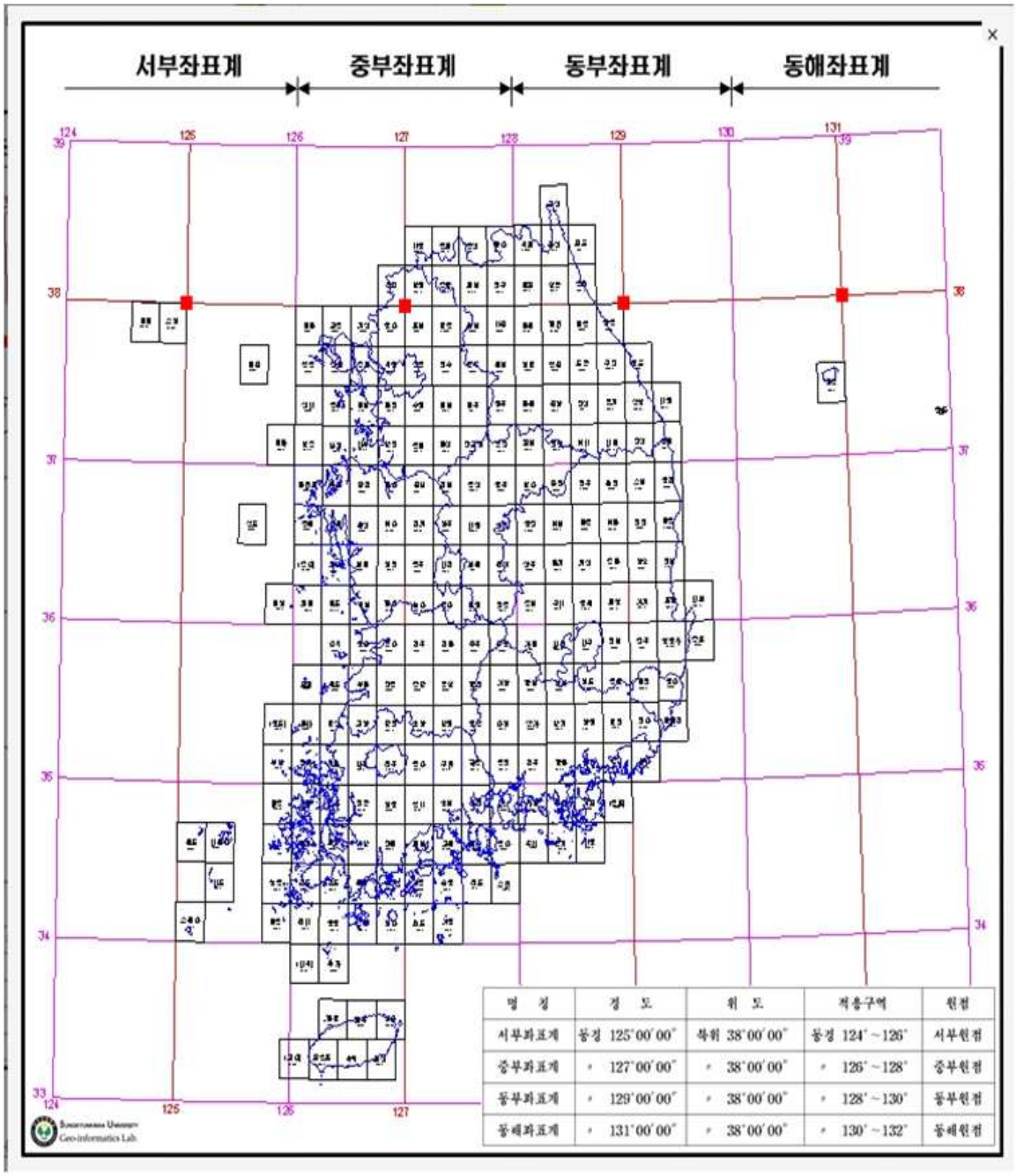
Bessel, GRS80등의 좌표계 파일들도 TRF 확장자로 작성 되어 있습니다.(원점 서부125,중부127,동부129등)

원점은 경도를 기준으로 나뉘며, 경도 124도~126도 = 125도 , 126도~128도 = 127도, 128도~130도 = 129도로 사용 합니다.

현장좌표계(캘리브레이션)파일 또한, 좌표계 파일 생성시 TRF 확장자 파일로 작성됩니다(*.trf). (현장좌표계 생성 방법 56페이지 참조)

현장좌표계 파일은 로컬 값(N,E,Z), WGS84(위도,경도,타원체고), 파라메타 값, 잔차등 으로 작성됩니다.

```
CivilPro Coordinate Transformation Data File.
[Control Points]
4
(Bessel TM) N, E, Z(Geoid Height).
1, 259277.7700, 204225.7200, 19.4980
2, 259236.8300, 204254.9000, 19.1450
3, 259575.4300, 204247.0800, 25.2080
4, 259639.1900, 204227.3600, 25.2140
(WGS84) Latitude(dms), Longitude(dms), Ellipsoid Height.
1, 35.500103697, 127.025126231, 46.0300
2, 35.495970788, 127.025242466, 45.6650
3, 35.501069393, 127.025211935, 51.7290
4, 35.501276297, 127.025133494, 51.7220
[OneStep Parameter]
(parmamter) scale(ppm),Re(sec),Rn,kappa,tx,ty,dh, center e,n, TMOrgNE lon, lat,
 Center for H e, n
14.6075, 0.00003615, 0.00015091, -100.20177405, 204238.7649,
 259432.3050, -26.5203, 0.0001, 0.0000, 127.025178532, 35.500605044,
0.0001, 0.0000
(RefSTD)0.00600936
(STD)16.9292, 0.00001693, 0.00300468, 0.00300468, 0.0000, 0.0000, 0.0000
residuals
1, 0.0058, -0.0066, 0.0042
2, -0.0046, 0.0065, -0.0049
3, -0.0013, -0.0011, 0.0072
4, 0.0001, 0.0012, -0.0065
```

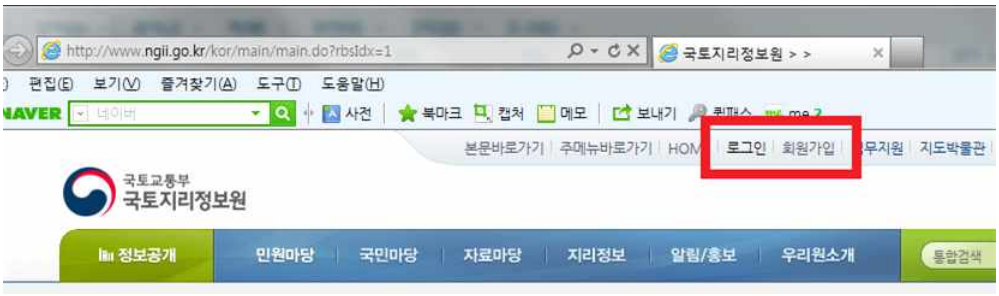


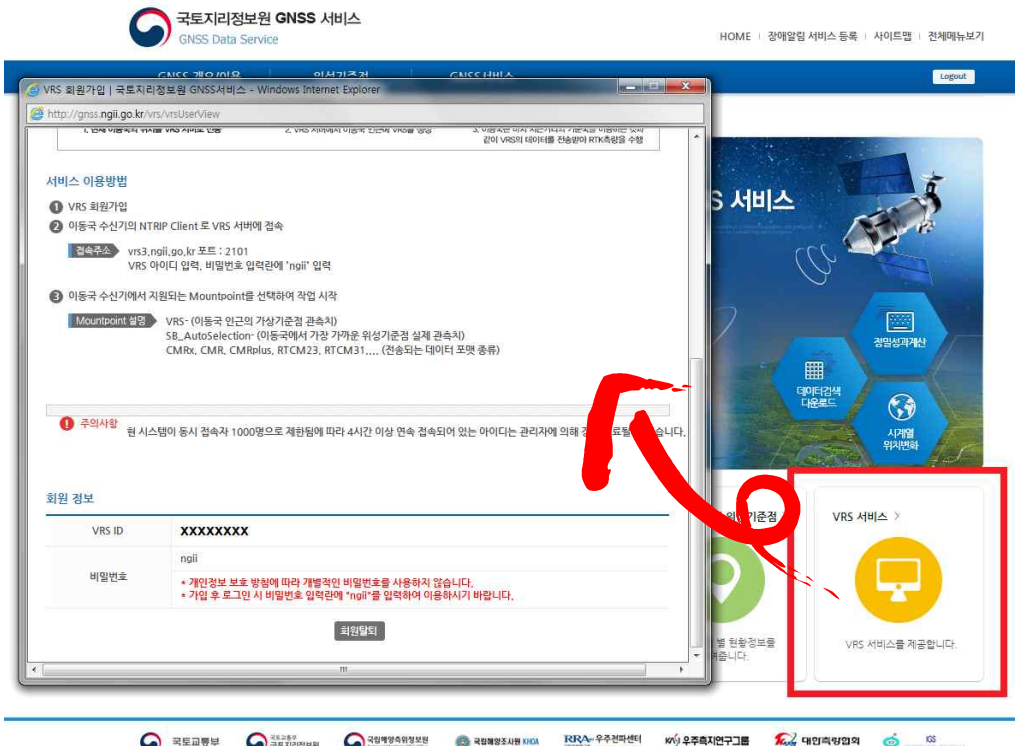
명 칭	경 도	위 도	적용구역	원점
서부좌표계	동경 125°00'00"	북위 38°00'00"	동경 124°~126°	서부원점
중부좌표계	〃 127°00'00"	〃 38°00'00"	〃 126°~128°	중부원점
동부좌표계	〃 129°00'00"	〃 38°00'00"	〃 128°~130°	동부원점
동해좌표계	〃 131°00'00"	〃 38°00'00"	〃 130°~132°	동해원점

VRS 아이디 등록하기

VRS 접속아이디는 NetworkRTK 측량 시에 실시간으로 보정정보를 받기위해 VRS서버로 접속할 수 있는 아이디를 말합니다.

아이디가입은 국토지리정보원 사이트(http://ngii.go.kr) 내 GNSS 국가기준점사이트(http://gnss.ngii.go.kr) 에서 진행하셔야 하는데, 국토지리정보원 사이트에 로그인 상태이어야 접속이 가능합니다.
회원가입진행 후 VRS접속아이디를 등록하시기 바랍니다.
비밀번호는 “ngii” 으로, 공통으로 사용하고 있습니다.





KOSECO Co., Ltd.
All Rights Reserved.

공지

본 사용설명서는 ㈜코세코에서 제작한 것으로 편집 오류, 정보 누락 등이 없도록 최선을 다하였으나 실제 내용과 다를 수 있으므로 이점 양해해 주시기 바랍니다.

저작권

본 제품은 법적 보호를 받고 있으며, 무단복제 및 이동, 삭제 등이 금지되어 있습니다.

제3자의 부품

본 제품에 탑재된 프로그램 혹은 일부는 제3자와의 계약으로 탑재됐으므로 사용권리가 확장 혹은 제한 될 수도 있습니다.

사후 관리

㈜코세코는 기술적 지원을 하고 있으며, 제품의 문제나 질문이 있으시면 언제든 연락주세요. 연락은 이메일 koseco@koseco.co.kr, hsu@koseco.co.kr 로 해주시고, 다른 도움이 필요하시다면 아래 웹사이트를 찾아주십시오.

http://www.koseco.co.kr

건축, 토목계측장비 총판
KOSECO (주)코세코
국토해양부 국토지리정보원 측량기기 성능검사대행업체

본 사 (02)2645-6358
기술부 (02)2645-7250
지원부 (02)2645-6243
영업부 (02)2645-6240
팩 스 (02)2645-6359
http://www.koseco.co.kr
E-mail koseco@koseco.co.kr