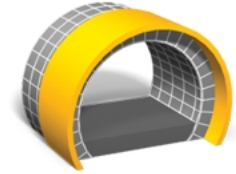


Trimble Access™

터널



버전 2016.10
제 판 A
2016 년 10 월

법적 정보

Trimble Inc.

www.trimble.com

저작권 및 상표

© 2009-2016 년, Trimble Inc. 판권 소유.

저작권 및 상표권에 대한 전체 정보는 *Trimble Access* 도움말을 참조하십시오.

콘텐츠

1 터널 머리말	5
머리말	5
다른 애플리케이션과의 상호 기능성	6
2 터널 정의	8
정의	8
평면선형	11
길이/좌표로 입력	11
끝 스테이션으로 입력	14
PI로 입력	16
나상	18
종단선형	19
종단 교차점(VPI)에 의한 입력	20
시점과 종점에 의한 입력	21
템플릿	22
템플릿 위치화	24
도로 측량 템플릿 - 예시 선형	26
회전	27
측설 위치	28
스테이션 등식	30
선형 읍셋	31
가져오기	32
3 측량 - 터널	33
측량	33
위치 자동 스캐닝	34
위치 수동 측정	38
터널 안의 위치	40
위치 측설	44
스캔 설정 및 허용범위	50
기계 위치 잡기	52
스테이션에서 조정	53
측설 위치 허용범위	54
프리즘으로 위치 측정하기	54

콘텐츠

4 터널 검토	56
검토	56
5 보고서	60
보고서 생성	60

터널 머리말

머리말

Trimble® 터널 소프트웨어로써:

- 터널 정의
 - 평면선형과 종단선형, 템플릿, 회전 등 구성요소를 미세 조정하거나 LandXML 파일로부터 정의를 가져옵니다.
 - 끝면 발파공과 흔히 볼트 구멍에 사용되는 측설 위치를 정의합니다.
 - 지하로 가기 전에 터널을 검토합니다.
- 터널 측량
 - 포인트를 수동 측정하고 삭제하는 옵션을 포함해 횡단면을 자동 스캔합니다.
 - 터널 정의를 기준으로 위치를 측정합니다.
 - 사전 정의된 위치를 측설합니다.
 - 굴착기 같은 기계를 터널을 기준으로 위치시킵니다.
- 출력 및 보고서
 - 자동 스캔 포인트 및 수동 측정점을 검토합니다.
 - 측설 포인트를 검토합니다.

터널 소프트웨어 메뉴

Trimble Access 메뉴에서 터널을 탭하여 다음 작업을 수행합니다.

- 작업 관리
- 터널 정의
- 터널 측량
- 측량한 터널을 검토
- 측량한 터널의 보고서 작업

작업 관리하기

터널에서 '작업'을 누르면 작업 관리, 작업 등록정보 및 데이터 검토, 맵 확인, 파일 가져오기와 내보내기를 할 수 있습니다.

자세한 내용은 작업 관리하기를 참조하십시오.

참조 - 터널을 정의, 측량, 위치화, 검토, 보고할 때 해당 터널 파일은 현행 작업과 동일한 폴더에 있어야 합니다.

자세한 정보

이 파일의 콘텐츠는 애플리케이션과 함께 컨트롤러에 설치됩니다.

이 도움말과 관련, 보다 상세한 정보나 업데이트 정보는 *Trimble Access* 릴리스 노트를 참조하십시오. <http://apps.trimbleaccess.com/help>에서 Trimble Access의 최신 PDF 파일이나 각 Trimble Access의 도움말 파일을 다운로드 받으십시오.

팁 - Trimble Access 애플리케이션 도움말 PDF 파일들 간의 기능 연계를 위해 PDF 파일을 컴퓨터의 동일한 폴더에 다운로드 하고 어떤 파일도 이름을 바꾸지 않도록 합니다.

다른 애플리케이션과의 상호 기능성

한 번에 2개 또는 그 이상의 애플리케이션을 실행해서 쉽게 애플리케이션을 전환할 수 있습니다. 이를테면 '도로', '터널', '광산', '일반측량'의 기능을 상호 전환할 수 있습니다.

한 번에 2개 또는 그 이상의 애플리케이션을 실행하려면 화면 상단 좌측 구석에 있는 Trimble 아이콘이나 Trimble 버튼을 이용해 Trimble Access 메뉴를 열도록 합니다. 그런 다음, 다른 애플리케이션을 실행할 수 있습니다.

애플리케이션을 상호 전환하기:

- 작업 표시줄에서 Trimble 버튼을 눌러 Trimble Access 메뉴 등 현재 실행 중인 애플리케이션과 서비스의 메뉴를 액세스합니다. 전환해 가고자 하는 애플리케이션이나 서비스를 선택합니다.
- TSC2/TSC3 컨트롤러에서 Trimble 버튼을 짧게 누르면 Trimble Access 메뉴 등 현재 실행 중인 애플리케이션과 서비스의 메뉴가 나옵니다. 전환해 가고자 하는 애플리케이션이나 서비스를 선택합니다.
- Geo7X/GeoXR 컨트롤러에서 Trimble 버튼을 눌러 Trimble Access 메뉴와 Windows 시작 메뉴 등 현재 실행 중인 애플리케이션과 서비스의 메뉴를 액세스합니다.
- Trimble Slate 컨트롤러에서 Trimble 버튼을 눌러 Trimble Access 메뉴 등 현재 실행 중인 애플리케이션과 서비스의 메뉴를 액세스합니다.
- '전환'을 누른 뒤 목록에서 필요한 기능을 선택합니다. 만일 현재 화면에 '전환' 버튼이 없으면 **CTRL W**를 눌러 '전환' 팝업 목록을 불러옵니다.
- **CTRL TAB**을 누릅니다. 이것은 현재의 전환 기능 목록을 스크롤하는 바로 가기 키입니다.
- '즐거찾기'를 누르거나 **CTRL A**를 눌러 사전 설정된 즐겨찾기를 선택합니다.

1 터널 머리말

- 애플리케이션/기능 키가 있는 컨트롤러에서 실행하고자 하는 기능에 대한 키를 설정합니다. 이 방법은 현재 어떤 애플리케이션이 실행되고 있지 않더라도 그것을 불러옵니다.

자세한 내용은 일반 측량 버튼을 참조하십시오.

터널 정의

정의

'정의' 옵션을 이용해 다음 작업을 수행합니다.

- 입력 구성요소로 터널 정의 또는 터널 편집
- 맵에서 선택된 개체로부터 터널 정의
- 터널 검토

터널을 따라 거리에 대해 용어 '스테이션' 대신 '연쇄'를 사용해 터널을 정의하고 측량하려면 Trimble Access 메인 화면에서 **설정 / 언어**를 선택한 뒤 **연쇄 거리 용어 사용** 확인란을 선택합니다.

터널 정의 또는 편집하기

1. '정의'를 탭합니다.
2. '신규'를 탭하고 해당 터널 정의의 이름을 입력합니다.
(기존 터널을 편집 또는 검토하려면 그 터널 이름을 하이라이트하고 '편집'을 탭합니다.)
팁 - 기존 터널 정의를 모든 구성요소와 함께 현재 터널로 복사하려면 '복사' 옵션을 이용하십시오.
3. 키입력할 구성요소를 선택합니다:
 - 평면선형
 - 중단선형
 - 템플릿
 - 템플릿 위치화
 - 회전
 - 측설 위치
 - 스테이션 등식
 - 선형 읍셋

맵으로부터 터널 정의

또 포인트, 선, 호를 선택하거나 DXF, STR, SHP, LandXML 파일에 든 선 작업을 선택함으로써 맵으로부터 터널을 정의할 수도 있습니다. 방법:

1. '정의'를 탭합니다.
2. '파일 선택' 화면으로부터 '맵'을 탭해 맵을 표시합니다.
3. 터널 평면선형의 정의에 사용할 개체를 탭합니다. 개체에 표고가 있다면 이 표고가 터널 종단선형의 정의에 쓰입니다.

팁

- 포인트 선택 순서와 선/호 방향은 터널 방향을 정하기 때문에 아주 중요합니다.
 - DXF, STR, SHP, LandXML 파일에 포함된 선 작업을 선택하면 '레이어' 소프트웨어를 누르고 해당 파일을 선택한 뒤 평면선형의 정의에 쓸 레이어를 활성 상태로 만듭니다.
4. 맵을 길게 누른 뒤 '터널 저장'을 탭합니다.
 5. 팝업 화면에서 터널명과 시작 스테이션, 스테이션 간격을 입력합니다.
 6. 확인을 탭합니다.

정의한 터널을 이제 정의 메뉴로부터 편집할 수 있는데 템플릿이나 편경사 같은 다른 구성요소를 추가 가능합니다.

팁 - 새 터널을 선택하려면 '정의' 메뉴를 다시 입력해야 할 수 있습니다.

활성 맵 참조

팁

- 수평 및 수직 읍셋, XYZ 좌표, 지형면 이름, 코드를 탐색하려면 선형, 읍셋 선형, 설계점(파란 원으로 표시), 측설점, 정점(짧은 녹색 선으로 표시)을 길게 누릅니다.
- 터널 정의를 이름 변경 또는 삭제하려면 '이름 변경'이나 '삭제'를 사용합니다.

비고

- 터널 소프트웨어에서 스테이션과 읍셋 값을 포함하여 모든 터널 거리는 그리드 거리로서 취급됩니다. [거리] 필드([설정 / 단위 Cogo / Cogo 설정]을 실행하여 Trimble Access 메뉴로부터 액세스)의 값은 터널 정의나 터널 거리의 표시 형식에 아무 영향도 미치지 않습니다.
- 지상 좌표계가 작업에 정의되어 있는 경우에는 그리드 좌표도 사실상 지상 좌표입니다.
- 키입력된 터널은 현행 프로젝트 폴더에 'tunnel name'.rxl로 저장됩니다. 터널은 현행 프로젝트 폴더의 모든 작업에서 이용할 수 있습니다.
- 현행 프로젝트 폴더에 저장된 파일을 다른 프로젝트에서 쓰려면 Windows 탐색기로써 이 파일을 해당 프로젝트 폴더로 복사하거나 이동하십시오.

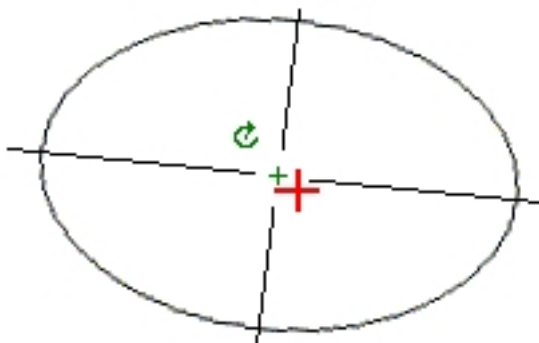
터널 검토

1. 소프트키 '검토'를 눌러 터널의 평면도 보기를 봅니다.
평면 선형은 검은색 선으로, 그리고 읍셋 선형(해당되는 경우)은 녹색 선으로 표시됩니다.
2. 기본값으로 첫 스테이션이 선택됩니다.
선택한 스테이션은 빨간 원으로 나타납니다.
다른 스테이션을 선택해서 검토하려면 다음 방식 중 하나를 이용합니다.
 - 스크린을 탭하여 누른 후 [스테이션 선택] 필드의 목록에서 스테이션을 선택합니다.
 - 개별 스테이션을 탭합니다.
 - 컨트롤러 키보드의 상하 방향 키를 누릅니다.

팁

- 고유한 스테이션을 추가하려면 화면을 길게 누른 뒤 '스테이션 추가'를 선택합니다.
 - 그리드 및 터널 좌표를 계산하려면 소프트키의 둘째 줄에서 '계산'을 누릅니다. 이 옵션을 켜서 터널 측량 전에 정의를 확인합니다.
 - 어떤 위치를 길게 누르면 그 스테이션과 XYZ 좌표를 살펴볼 수 있습니다.
 - 소프트키 '이동'을 누르고 있다가 이를 활성화한 뒤 컨트롤러의 상하좌우 방향키로 켜 화면에서 이동합니다.
3. 선택한 스테이션의 횡단면을 보려면 화면 하단 우측에 나오는 아이콘을 누르거나 **Tab** 키를 누릅니다.
 - 빨간 십자선은 설계 선형을 나타냅니다.
 - 선형이 읍셋되었으면 작은 녹색 십자선이 그 읍셋 선형을 나타냅니다.
 - 터널이 회전되었고 그 회전에 대한 피벗 위치가 선형으로부터 읍셋되었으면 녹색 원 아이콘이 피벗 위치를 나타냅니다.
 - 종단면 상단의 짧은 녹색 선은 정점을 나타냅니다.

다음 그림 참조



2 터널 정의

선택한 스테이션의 스테이션 값, 그리고 해당되는 경우 회전값이 화면 상단에 나옵니다.

팁

- 어떤 위치를 길게 누르면 그 수평 및 수직 읍셋, XYZ 좌표를 살펴볼 수 있습니다.
- 설계 선형이 읍셋된 경우, 보고 읍셋값은 그 읍셋 선형에 대한 것입니다. 회전이 적용되고 피벗 위치가 읍셋된 경우에는 보고 읍셋은 그 읍셋 위치에 대한 것입니다.

다른 스테이션을 선택해서 검토하려면 다음 방식 중 하나를 이용합니다.

- 스크린을 탭하여 누른 후 [스테이션 선택] 필드의 목록에서 스테이션을 선택합니다.
- 컨트롤러 키보드의 상하 방향 키를 누릅니다.

평면선형

평면 선형을 새 터널 정의에 추가하려면 '평면선형'을 선택하십시오. 다음 방식 중 하나로써 그 선형을 입력할 수 있습니다.

길이 / 좌표

끝 스테이션

PI

팁 - 파일의 피쳐(포인트, 선, 호)로부터 평면 선형(선작업에 표고가 있을 경우에는 종단 선형도)을 정의할 수도 있습니다. 방법:

1. 맵에서 '레이어' 소프트웨어를 눌러 파일을 선택한 뒤 평면 선형 정의에 쓸 레이어를 활성화 상태로 만듭니다.
2. 피쳐를 선택합니다. 자세한 사항은 흔히 하는 작업을 위해 맵 사용하기 참조
3. 누르고 있을 때 나오는 메뉴에서 [터널 저장]을 선택합니다.
4. 이름, 시작 스테이션, 스테이션 간격을 입력합니다.
5. '확인'을 누릅니다.

[정의] 메뉴로부터 도출 터널의 평면 선형(해당되는 경우에는 평면 선형과 종단 선형)을 볼 수 있습니다. 필요하다면 다른 터널 구성요소를 입력할 수 있습니다.

길이/좌표로 입력

요소의 길이나 끝 좌표를 입력함으로써 평면 선형을 터널 정의에 추가하려면 '평면 선형'을 선택한 다음, 아래의 단계를 밟습니다.

1. '신규'를 탭한 후, 이 선형의 첫 정의 요소를 입력합니다. [요소] 필드가 '시점'으로 설정되어 있는데 이것은 변경할 수 없습니다.
2. '시작 스테이션'을 입력합니다.
3. [방법] 필드에서 다음 중 하나의 옵션을 선택합니다.

2 터널 정의

- 좌표 키입력
- 포인트 선택

'좌표 키입력' 방식을 선택하면 [시작 N]과 [시작 E] 필드에 값을 입력합니다.

'포인트 선택' 방식을 선택하면 [포인트 명] 필드에 값을 입력합니다. 입력한 포인트에 대한 값에 의하여 [시작 N]과 [시작 E] 필드가 업데이트 됩니다.

팁 - 포인트로부터 도출된 '시작 N'과 '시작 E'의 값을 수정하려면 [방법]을 '좌표 키입력'으로 변경하도록 합니다.

4. '스테이션 간격'을 입력합니다. 이 평면 요소를 추가하려면 '저장'을 탭합니다. 시점이 그래픽 화면에 나옵니다.

5. '옵션'을 탭해서 나상형을 선택합니다.

참조 - 지원되는 나상형의 자세한 내용은 [나상](#) 을 참조하십시오.

6. 그 다음의 평면선형 요소를 입력하려면 '신규'를 탭합니다. 입력방법 필드에서 '길이/좌표'를 선택하고 '확인'을 탭합니다.

7. '요소' 방법을 선택하고 필요한 정보를 입력한 뒤 '저장'을 탭합니다. 요소가 그래픽 화면에 나옵니다.

팁

- 윗 방향 키를 눌러 맵 소프트웨어를 액세스해서 그래픽 표시 화면을 이리저리 이동할 수 있습니다.
- 소프트웨어 '이동'을 누르고 있다가 이를 활성화한 뒤 컨트롤러의 상하좌우 방향키로써 화면에서 이동합니다.

8. 추가 요소를 입력하는 방법에 대해서는 다음을 참조하십시오.

[선 요소](#)

[호 요소](#)

[진입 나상/퇴출 나상 요소](#)

9. 요소의 입력이 끝나면 '수용'을 탭합니다.

참조

- 추가한 요소는 이전에 추가한 요소 다음에 나옵니다. 특정 위치에 삽입하려면 그래픽 화면에서 그 앞 요소를 하이라이트해서 '신규'를 탭하고 해당 요소의 내역을 입력합니다.
- 다른 요소를 보려면 소프트웨어 '시작', '이전', '다음', '종료'를 사용합니다.
- 어떤 요소를 편집하려면 이것을 그래픽 화면에서 하이라이트해서 '편집'을 탭합니다.
- 어떤 요소를 삭제하려면 이것을 그래픽 화면에서 하이라이트해서 '삭제'를 탭합니다.

10. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

선 요소

[요소] 필드에서 '선'을 선택하면 정의하고 있는 선의 시작 스테이션 값이 [시작 스테이션] 필드에 표시됩니다. 이것은 수정하지 못합니다.

어떤 방법을 이용할 수 있는지, 그리고 각각의 방법을 선택할 때 어떤 필드들이 나오는지는 다음 표를 참조하십시오.

방법	절차
방위각과 길이	선 정의 값을 [방위각] 필드와 [길이] 필드에 입력합니다. 입력한 이 값에 의해 [끝 N]과 [끝 E] 필드가 업데이트됩니다.
중점 좌표	선 정의 값을 [끝 N]과 [끝 E] 필드에 입력합니다. 입력한 이 값에 의해 [방위각]과 [길이] 필드가 업데이트됩니다.
중점 선택	[포인트 명] 필드에 값을 입력합니다. 입력한 이 값에 의해 [방위각], [길이], [끝 N], [끝 E] 필드가 업데이트됩니다.

팁 - 만일 이것이 처음으로 정의하는 선이 아니라면 이전 요소로부터 계산된 방위각이 [방위각] 필드에 표시됩니다. 이 방위각을 편집하려면 [방위각] 필드에서 나오는 팝업 메뉴로부터 [방위각 편집]을 실행합니다. 요소가 비접선형이라면 요소의 시작 지점에 빨간 실선 원이 표시됩니다.

호 요소

[요소] 필드에서 '호'를 선택하면 정의하고 있는 호의 시작 스테이션 값이 [시작 스테이션] 필드에 표시됩니다. 이것은 수정하지 못합니다.

어떤 방법을 이용할 수 있는지, 그리고 각각의 방법을 선택할 때 어떤 필드들이 나오는지는 다음 표를 참조하십시오.

방법	절차
반경과 길이	호 방향을 명시합니다. 호의 정의 값을 [반경] 필드와 [길이] 필드에 입력합니다.
델타 각과 반경	호 방향을 명시합니다. 호의 정의 값을 [각도] 필드와 [반경] 필드에 입력합니다.
편향각과 길이	호 방향을 명시합니다. 호의 정의 값을 [각도] 필드와 [길이] 필드에 입력합니다.
중점 좌표	호 정의 값을 [끝 N]과 [끝 E] 필드에 입력합니다. 입력한 이 값에 의해 [호 방향], [반경], [길이] 필드가 업데이트됩니다.
중점 선택	[포인트 명] 필드에 호 정의 값을 입력합니다. 입력한 이 값에 의해 [호 방향], [반경], [길이], [끝 N], [끝 E] 필드가 업데이트됩니다.
중점 좌표와 중심점	[끝 N], [끝 E], [중심점 N], [중심점 E] 필드에 호 정의 값을 입력합니다. 필요한 경우 '큰 호'를 선택합니다. 입력한 이 값에 의해 [방위각], [호 방향], [반경], [길이] 필드가 업데이트됩니다.
중점과 중심점 선택	[중점 이름]과 [중심점 이름] 필드에 호 정의 값을 입력합니다. 필요한 경우 '큰 호'를 선택합니다. 입력한 이 값에 의해 [방위각], [호 방향], [반경], [길이], [끝 E], [끝 N] 필드가 업데이트됩니다.

팁 - '반경과 길이', '델타 각과 반경', '편향각과 길이'로 정의된 호의 경우 [방위각] 필드에 나오는 방위각은 이전 요소로부터 계산된 것입니다. 요소가 비접선형이라면 요소의 시작 지점에 빨간 실선 원이 표시됩니다. 원래 방위각을 다시 로드하려면 팝업 메뉴에서 [탄젠트 복원]을 선택하십시오

진입 나상/퇴출 나상 요소

[요소] 필드에서 '진입 나상/퇴출 나상'을 선택하면 정의하고 있는 진입 나상이나 퇴출 나상의 시작 스테이션 값이 [시작 스테이션] 필드에 표시됩니다. 이것은 수정하지 못합니다. 호 방향을 정하십시오. [시작 반경], [끝 반경], [길이] 필드에 나상 정의값을 입력합니다. [끝 N]과 [끝 E] 필드에는 방금 추가한 요소의 끝 좌표가 표시됩니다.

팁 - 지원되는 나상형의 자세한 내용은 **나상** 을 참조하십시오.

팁

- 이전 요소로부터 계산된 방위각이 [방위각] 필드에 표시됩니다. 이 방위각을 편집하려면 [방위각] 필드에서 나오는 팝업 메뉴로부터 [방위각 편집]을 실행합니다. 요소가 비접선형이라면 요소의 시작 지점에 빨간 실선 원이 표시됩니다.
- 나상형이 NSW 3차 포물선이라면 계산된 '나상 Xc' 값이 표시됩니다. 나상이 두 원호 사이라면 표시된 '나상 Xc'는 두 원호 중 작은 것과 함께 공통 접점에 대해 계산된 값입니다.

끝 스테이션으로 입력

끝 스테이션 값을 입력함으로써 평면 선형을 새 터널 정의에 추가하려면 '평면 선형'을 선택한 다음, 아래의 단계를 밟습니다.

1. '신규'를 탭한 후, 이 선형의 첫 정의 요소를 입력합니다. [요소] 필드가 '시점'으로 설정되어 있는데 이것은 변경할 수 없습니다.
2. '시작 스테이션'을 입력합니다.
3. [방법] 필드에서 다음 중 하나의 옵션을 선택합니다.
 - 좌표 키입력
 - 포인트 선택

'좌표 키입력' 방식을 선택하면 [시작 N]과 [시작 E] 필드에 값을 입력합니다.

'포인트 선택' 방식을 선택하면 [포인트 명] 필드에 값을 입력합니다. 입력한 포인트에 대한 값에 의하여 [시작 N]과 [시작 E] 필드가 업데이트 됩니다.

팁 - 포인트로부터 도출된 '시작 N'과 '시작 E'의 값을 수정하려면 [방법]을 '좌표 키입력'으로 변경하도록 합니다.

4. '스테이션 간격'을 입력합니다. 이 평면 요소를 추가하려면 '저장'을 탭합니다. 시점이 그래픽 화면에 나옵니다.
5. 그 다음의 평면선형 요소를 입력하려면 '신규'를 탭합니다. 입력방법 필드에서 '끝 스테이션'을 선택하고 '확인'을 탭합니다.
6. '요소' 방법을 선택하고 필요한 정보를 입력한 후, '저장'을 탭합니다. 요소가 그래픽 화

2 터널 정의

면에 나옵니다.

팁

- 윗 방향 키를 눌러 맵 소프트웨어를 액세스해서 그래픽 표시 화면을 이리저리 이동할 수 있습니다.
- 소프트웨어 '이동'을 누르고 있다가 이를 활성화한 뒤 컨트롤러의 상하좌우 방향키로써 화면에서 이동합니다.

7. 추가 요소를 입력하는 방법에 대해서는 다음을 참조하십시오.

선 요소

호 요소

진입 나상/퇴출 나상 요소

8. 요소의 입력이 끝나면 '수용'을 탭합니다.

참조

- 추가한 요소는 이전에 추가한 요소 다음에 나옵니다. 특정 위치에 삽입하려면 그래픽 화면에서 그 앞 요소를 하이라이트해서 '신규'를 탭하고 해당 요소의 내역을 입력합니다.
- 다른 요소를 보려면 소프트웨어 '시작', '이전', '다음', '종료'를 사용합니다.
- 어떤 요소를 편집하려면 이것을 그래픽 화면에서 하이라이트해서 '편집'을 탭합니다.
- 어떤 요소를 삭제하려면 이것을 그래픽 화면에서 하이라이트해서 '삭제'를 탭합니다.

9. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

팁 - 입력방법을 '길이'로 변경하려면 '방법'을 탭하십시오.

선 요소

[요소] 필드에서 '선'을 선택하면 정의하고 있는 선의 시작 스테이션 값이 [시작 스테이션] 필드에 표시됩니다. 이것은 수정하지 못합니다.

[방위각]과 [끝 스테이션] 필드에 선 정의 값을 입력합니다. [끝 N]과 [끝 E] 필드에는 방금 추가한 요소의 끝 좌표가 표시됩니다.

팁 - 만일 이 선이 처음으로 정의하는 선이 아니라면 이전 요소로부터 계산된 방위각이 [방위각] 필드에 표시됩니다. 방위각을 편집하려면 [방위각] 필드의 팝업 메뉴에서 [방위각 편집]을 실행하십시오. 인접 요소가 비접전형이라면 요소 시작 지점에 빨간 실선 원이 표시됩니다.

호 요소

[요소] 필드에서 '호'를 선택하면 정의하고 있는 호의 시작 스테이션 값이 [시작 스테이션] 필드에 표시됩니다. 이것은 수정하지 못합니다.

어떤 방법을 이용할 수 있는지, 그리고 각각의 방법을 선택할 때 어떤 필드들이 나오는지 다음 표를 참조하십시오.

방법	절차
반경과 끝 스테이션	호 방향을 명시합니다. 호의 정의 값을 [반경] 필드와 [끝 스테이션] 필드에 입력합니다.
편향각과 끝 스테이션	호 방향을 명시합니다. 호의 정의 값을 [각도] 필드와 [끝 스테이션] 필드에 입력합니다.

[끝 N]과 [끝 E] 필드에는 방금 추가한 요소의 끝 좌표가 표시됩니다.

팁 - 이전 요소로부터 계산된 방위각이 [방위각] 필드에 표시됩니다. 방위각을 편집하려면 [방위각] 필드의 팝업 메뉴에서 [방위각 편집]을 실행하십시오. 인접 요소가 비접선형이거나 곡선을 정의하는 인접 요소가 서로 반경이 다르면 요소 시작 지점에 빨간 실선 원이 표시됩니다.

진입 나상/퇴출 나상 요소

[요소] 필드에서 '진입 나상/퇴출 나상'을 선택하면 정의하고 있는 진입 나상이나 퇴출 나상의 시작 스테이션 값이 [시작 스테이션] 필드에 표시됩니다. 이것은 수정하지 못합니다.

호 방향을 정하십시오. [시작 반경], [끝 반경], [끝 스테이션] 필드에 나상 정의값을 입력합니다.

[끝 N]과 [끝 E] 필드에는 방금 추가한 요소의 끝 좌표가 표시됩니다.

팁 - 지원되는 나상형의 자세한 내용은 [나상](#) 을 참조하십시오.

팁

- 이전 요소로부터 계산된 방위각이 [방위각] 필드에 표시됩니다. 방위각을 편집하려면 [방위각] 필드의 팝업 메뉴에서 [방위각 편집]을 실행하십시오. 인접 요소가 비접선형이거나 곡선을 정의하는 인접 요소가 서로 반경이 다르면 요소 시작 지점에 빨간 실선 원이 표시됩니다.
- 나상형이 NSW 3차 포물선이라면 계산된 '나상 Xc' 값이 표시됩니다. 나상이 두 원호 사이라면 표시된 '나상 Xc'는 두 원호 중 작은 것과 함께 공통 접점에 대해 계산된 값입니다.

피로 입력

교차점(PI)을 입력함으로써 평면 선형을 터널 정의에 추가하려면 '평면 선형'을 선택한 다음, 아래의 단계를 밟습니다.

- '신규'를 탭한 후, 이 선형의 첫 정의 요소를 입력합니다. [요소] 필드가 '시점'으로 설정되어 있는데 이것은 변경할 수 없습니다.
- '시작 스테이션'을 입력합니다.
- [방법] 필드에서 다음 중 하나의 옵션을 선택합니다.
 - 좌표 키입력
 - 포인트 선택

'좌표 키입력' 방식을 선택하면 [시작 N]과 [시작 E] 필드에 값을 입력합니다.

2 터널 정의

'포인트 선택' 방식을 선택하면 [포인트 명] 필드에 값을 입력합니다. 입력한 포인트에 대한 값에 의하여 [시작 N]과 [시작 E] 필드가 업데이트 됩니다.

팁 - 선택한 입력 방법은 후속 요소에 대한 기본값이 됩니다. 이 입력 방법을 변경하려면 '방법' 옵션을 선택합니다.

팁 - 포인트로부터 도출된 '시작 N'과 '시작 E'의 값을 수정하려면 [방법]을 '좌표 키입력'으로 변경하도록 합니다.

4. '스테이션 간격'을 입력합니다. 이 평면 요소를 추가하려면 '저장'을 탭합니다.
5. 그 다음의 평면선형 요소를 입력하려면 '신규'를 탭합니다. [엔트리 방법] 필드에서 'PI'를 선택하고 '확인'을 탭합니다.
6. '옵션'을 탭해서 나상형을 선택합니다.

팁 - 지원되는 나상형의 자세한 내용은 [나상](#) 을 참조하십시오.

7. '신규'를 탭하고 '곡선 유형'을 선택하여 필요한 정보를 입력한 후, '저장'을 탭합니다. 지원되는 곡선 유형에 대해서는 다음을 참조하십시오.

없음

원형

나상|호|나상

나상|나상

8. 요소의 입력이 끝나면 '수용'을 탭합니다.

팁 - 어떤 요소를 삭제하려면 이것을 하이라이트하여 '삭제'를 탭합니다. 추가하는 요소는 이전에 추가한 요소의 아래에 나옵니다. 목록의 특정 위치에 이것을 삽입하려면 그 위치의 앞에 나오는 요소를 하이라이트하도록 합니다. '신규'를 탭하고 해당 요소의 내역을 입력합니다.

9. 다른 도로 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 도로 정의를 저장합니다.

곡선 유형: 없음

PI를 정의한 후 [곡선 유형] 필드에서 '없음'을 선택합니다.

곡선 유형: 원형

PI를 정의한 후 [곡선 유형] 필드에서 '원형'을 선택합니다. '반경'과 '호 길이'를 정의하는 값을 입력하고 '저장'을 탭합니다.

곡선 유형: 나상|호|나상

PI를 정의한 후 [곡선 유형] 필드에서 '나상|호|나상'을 선택합니다. '반경'과 '호 길이', '나상 길이 안', '나상 길이 바깥'을 정의하는 값을 입력하고 '저장'을 탭합니다.

팁 - 지원되는 나상형의 자세한 내용은 [나상](#) 을 참조하십시오.

곡선 유형: 나상|나상

PI를 정의한 후 [곡선 유형] 필드에서 '나상|나상'을 선택합니다. '반경'과 '나상 길이 안', '나상 길이 바깥'을 정의하는 값을 입력하고 '저장'을 탭합니다.

팁 - 지원되는 나상형의 자세한 내용은 [나상](#) 을 참조하십시오.

나상

터널 소프트웨어는 다음 나상형을 지원합니다.

방식	길이	끝 스테이션	PI
클로소이드 나상	*	*	*
달갈형 클로소이드 나상	*	*	-
3차 나선형	*	*	*
Bloss 나선형	*	*	*
한국 3차 포물선	*	*	*
NSW 3차 포물선	*	*	-

클로소이드 나상

클로소이드 나상은 인접 호의 나상 길이와 반경에 의해 정의됩니다. 이 두 값에 근거한 'x'와 'y' 파라미터의 공식은 다음과 같습니다.

파라미터 'x':

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} + \frac{l^8}{3456R^4L^4} - \dots \right]$$

파라미터 'y':

$$y = \frac{l^3}{6RL} \left[1 - \frac{l^4}{56R^2L^2} + \frac{l^8}{7040R^4L^4} - \dots \right]$$

달갈형 클로소이드 나상

'진입 / 퇴출 나상'의 '시작 / 끝 반경'을 '무한'에서 필요한 반경으로 변경하면 달갈형 클로소이드를 정의할 수 있습니다. 무한 반경으로 돌아가려면 팝업 메뉴에서 '무한'을 선택합니다.

3차 나선

3차 나선형은 나선형의 길이와 인접 호의 반경에 의해 정의됩니다. 이 두 값에 근거한 'x'와 'y' 파라미터의 공식은 다음과 같습니다.

파라미터 'x':

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} + \frac{l^8}{3456R^4L^4} - \dots \right]$$

파라미터 'y':

$$y = \frac{l^3}{6RL}$$

2 터널 정의

Bloss 나선형

파라미터 'x':

$$x = l \left[1 - \frac{l^6}{14R^2L^4} + \frac{l^7}{16R^2L^5} - \frac{l^8}{72R^2L^6} + \frac{l^{12}}{312R^4L^8} - \frac{l^{13}}{168R^4L^9} + \frac{l^{14}}{240R^4L^{10}} - \frac{l^{15}}{768R^4L^{11}} + \frac{l^{16}}{6528R^4L^{12}} \right]$$

파라미터 'y':

$$y = \left[\frac{l^4}{4RL^2} - \frac{l^5}{10RL^3} - \frac{l^{10}}{60R^3L^6} + \frac{l^{11}}{44R^3L^7} - \frac{l^{12}}{96R^3L^8} - \frac{l^{13}}{624R^3L^9} \right]$$

참조 - Bloss 나선형은 완전형으로만 가능합니다. 다시 말해 완화곡선 시점의 시작 반경이 무한하고, 완화곡선 종점의 끝 반경이 무한합니다.

한국 3차 포물선

이 3차 포물선은 인접 호의 반경과 포물선 길이에 의해 정의됩니다. 이 두 값에 근거한 'x'와 'y' 파라미터의 공식은 다음과 같습니다.

파라미터 'x':

$$x = l \left[1 - \frac{l^4}{40R^2L^2} \right]$$

이 공식은 클로소이드 나사의 'x' 파라미터에 나오는 첫 항과 같습니다.

파라미터 'y':

$$y = \frac{x^3}{6RX}$$

참조 - 한국 3차 포물선은 완전형으로만 가능합니다. 다시 말해 완화곡선 시점의 시작 반경이 무한하고, 완화곡선 종점의 끝 반경이 무한합니다.

NSW 3차 포물선

NSW 3차 포물선은 호주 뉴사우스웨일즈의 철도 프로젝트에 쓰이는 특수 포물선입니다. 이것은 포물선 길이와 'm' 값에 의해 정의됩니다. 이 두 값에 근거한 'x'와 'y' 파라미터의 공식은 http://engineering.railcorp.nsw.gov.au/Civil_EngineeringStandards.asp에서 Track Geometry Stability, Reference number: ESC 210 을 참조하십시오.

종단선형

종단 선형을 새 터널 정의에 추가하려면 '종단 선형'을 선택하십시오. 다음 방식 중 하나로써 그 선형을 입력할 수 있습니다.

종단 교차점

시점과 종점

참조 - 선택한 입력방법은 해당 종단 선형을 정의하는 모든 요소에 적용됩니다.

팁 - 파일의 선작업으로부터 터널의 평면 선형을 정의했고 선작업에 표고가 있는 경우 이것들은 중단 선형을 일련의 '포인트' 요소로서 정의하는 데 쓰입니다. 자세한 사항은 **평면 선형** 을 참조하십시오. 중단 선형은 필요한 경우 편집할 수 있습니다.

중단 교차점(VPI)에 의한 입력

중단 교차점(VPI)을 입력함으로써 중단 선형을 새 터널 정의에 추가하려면 '중단 선형'을 선택한 후, 다음의 단계를 밟습니다.

1. '신규'를 탭한 후, 이 선형의 첫 정의 요소를 입력합니다.
2. 첫 중단 교차점(VPI)의 정의 값을 [스테이션] 필드와 [표고] 필드에 키입력합니다. [요소] 필드가 '시점'으로 설정되어 있는데 이것은 변경할 수 없습니다.
3. '저장'을 탭하여 중단 요소 레코드를 추가합니다.
4. '신규'를 탭합니다. 입력방법 필드에서 'VPI'를 선택하고 '확인'을 탭합니다.
5. '요소' 방법을 선택하고 필요한 정보를 입력한 후, '저장'을 탭합니다.
6. 추가 요소를 입력하는 방법에 대해서는 다음을 참조하십시오.

[포인트 요소](#)

[원호 요소](#)

[대칭 포물선 요소](#)

[비대칭 포물선 요소](#)

7. 마지막 요소를 입력하고 나면 '수용'을 탭합니다.

참조

- 추가한 요소는 이전에 추가한 요소 다음에 나옵니다. 특정 위치에 삽입하려면 목록에서 그 앞 요소를 하이라이트해서 '신규'를 탭하고 해당 요소의 내역을 입력합니다.
 - 다른 요소를 보려면 소프트키 '시작', '이전', '다음', '종료'를 사용합니다.
 - 어떤 요소를 편집하려면 이것을 목록에서 하이라이트해서 '편집'을 탭합니다.
 - 어떤 요소를 삭제하려면 이것을 목록에서 하이라이트해서 '삭제'를 탭합니다.
8. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

포인트 요소

[요소] 필드에서 '포인트'를 선택한다면 VPI 정의값을 [스테이션] 필드와 [표고] 필드에 키입력합니다. 계산된 경사값이 [내경사도] 필드에 나옵니다. [외경사도] 필드는 그 다음 요소의 추가 시점에 업데이트됩니다.

참조 - VPI에 의해 정의되는 중단 선형은 반드시 포인트로써 끝나야 합니다.

원호 요소

[요소] 필드에서 '원호'를 선택한다면 VPI 정의값을 [스테이션] 필드와 [표고] 필드에 키입력합니다. 또한 원호의 반경을 [반경] 필드에 입력하십시오. 계산된 경사값이 [내

2 터널 정의

경사도] 필드에 나옵니다. [길이], [K 계수], [외경사도] 필드는 그 다음 요소의 추가 시점에 업데이트됩니다.

대칭 포물선 요소

[요소] 필드에서 '대칭 포물선'을 선택한다면 VPI 정의값과 포물선의 길이를 [스테이션] 필드와 [표고] 필드에 키입력합니다. 계산된 경사값이 [내경사도] 필드에 나옵니다. [K 계수], [외경사도] 필드는 그 다음 요소의 추가 시점에 업데이트됩니다.

비대칭 포물선 요소

[요소] 필드에서 '비대칭 포물선'을 선택한다면 VPI 정의값을 [스테이션] 필드와 [표고] 필드에 키입력합니다. 또한 포물선의 안 길이와 바깥 길이를 입력합니다. 계산된 경사값이 [내경사도] 필드에 나옵니다. [K 계수], [외경사도] 필드는 그 다음 요소의 추가 시점에 업데이트됩니다.

참조 - 어떤 요소를 수정하는 경우에는 선택한 그 요소만 업데이트됩니다. 기타 인접 요소는 모두 그대로 유지됩니다.

팁 - 입력내용은 '내경사도'와 '외경사도', 'K 계수' 값을 이용하여 확인합니다.

시점과 종점에 의한 입력

시점과 종점을 입력함으로써 중단 선형을 새 터널 정의에 추가하려면 '중단 선형'을 선택한 후, 다음의 단계를 밟습니다.

1. '신규'를 탭한 후, 이 선형의 첫 정의 요소를 입력합니다.
2. 첫 중단 교차점(VPI)의 정의 값을 [스테이션] 필드와 [표고] 필드에 키입력합니다. [요소] 필드가 '시점'으로 설정되어 있는데 이것은 변경할 수 없습니다.
3. '저장'을 탭하여 중단 요소 레코드를 추가합니다.
4. '신규'를 탭합니다. 입력방법 필드에서 '시점과 종점'을 선택하고 '확인'을 탭합니다.
5. '요소'를 선택하고 필요한 정보를 입력한 후, '저장'을 탭합니다. 지원되는 요소에 대한 내역은 다음을 참조하십시오.

[포인트 요소](#)

[원호 요소](#)

[대칭 포물선 요소](#)

6. 마지막 요소를 입력하고 나면 '수용'을 탭합니다.

참조

- 추가한 요소는 이전에 추가한 요소 다음에 나옵니다. 특정 위치에 삽입하려면 목록에서 그 앞 요소를 하이라이트해서 '신규'를 탭하고 해당 요소의 내역을 입력합니다.
- 다른 요소를 보려면 소프트키 '시작', '이전', '다음', '종료'를 사용합니다.

2 터널 정의

- 어떤 요소를 편집하려면 이것을 목록에서 하이라이트해서 '편집'을 탭합니다.
- 어떤 요소를 삭제하려면 이것을 목록에서 하이라이트해서 '삭제'를 탭합니다.

7. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

포인트 요소

[요소] 필드에서 '포인트'를 선택한다면 시점 정의 값을 [스테이션] 필드와 [표고] 필드에 키입력합니다. 계산된 경사값이 [내경사도] 필드에 나옵니다. [외경사도] 필드는 그 다음 요소의 추가 시점에 업데이트됩니다.

원호 요소

[요소] 필드에서 '원호'를 선택한다면 원호 정의 값을 [시작 스테이션], [시작 표고], [끝 스테이션], [끝 표고], [반경] 필드에 키입력합니다. 계산된 값이 [길이], [내경사도], [외경사도] 필드에 나옵니다.

대칭 포물선 요소

[요소] 필드에서 '대칭 포물선'을 선택한다면 포물선 정의 값을 [시작 스테이션]과 [시작 표고], [끝 스테이션], [끝 표고], [K 계수] 필드에 키입력합니다. 계산된 값이 [길이], [내경사도], [외경사도] 필드에 나옵니다.

참조 - 어떤 요소를 수정하는 경우에는 선택한 그 요소만 업데이트됩니다. 기타 인접 요소는 모두 그대로 유지됩니다.

팁 - 입력내용은 '내경사도'와 '외경사도', '길이' 값을 이용하여 확인합니다.

템플릿

템플릿은 터널의 프로필을 정의하며, 여하한 수의 지형면으로 구성될 수 있습니다. 지형면은 다음 중 한 방식으로 정의할 수 있습니다.

- 선과 호 요소 입력
- 터널 내 위치 측정
- 기존 지형면을 복사한 뒤 읍셋

새 터널 정의에 대한 템플릿을 정의하려면 '템플릿'을 선택한 후, 다음 절차에 따릅니다.

1. '신규'를 누르고 템플릿 이름을 입력한 후, '추가'를 누릅니다.

팁

- 기존 템플릿을 편집하려면 해당 템플릿 이름을 하이라이트한 후, '편집'을 누릅니다. 편집할 지형면을 하이라이트하고 '편집'을 누릅니다. 그 다음에 그래픽 템플릿 보기에서 해당 요소를 선택해서 '편집'을 누릅니다.
- 현재 터널이나 이전 정의 터널로부터 현재 템플릿으로 기존 템플릿 정의를 복사하려면 '복사' 옵션을 이용합니다.
- 템플릿 라이브러리를 만드려면 템플릿만 든 터널을 정의합니다.

2. '지형면 선택' 화면에서 '신규'를 누르고 지형면 이름을 입력한 후, '추가'를 누릅니다.

2 터널 정의

팁 - 특정 옵션으로 기존 지형면을 복사하려면 '다음에서 복사' 옵션을 켭니다.

3. '신규'를 눌러 지형면을 정의하는 시점 요소를 입력합니다.

팁 - 터널 내의 위치를 측정해 지형면에서 요소를 정의하려면 '측정' 소프트웨어를 사용합니다. 아무 지형면 요소도 정의되지 않았다면 '측정'을 눌러 '시점'을 정의합니다. 지형면이 하나 이상의 요소로 구성된 경우, '측정'을 눌러 선 요소의 종점을 정의합니다. 이 옵션을 쓰려면 반드시 측량을 시작해야 합니다.

4. [수평 옵션]과 [수직 옵션] 필드에서 '시점' 정의 값을 입력하고 '저장'을 탭합니다. 그래픽 화면에 이 요소가 나타납니다.

윗 방향 키를 눌러 맵 소프트웨어를 액세스해서 그래픽 표시 화면을 이리저리 이동할 수 있습니다.

5. 추가로 요소를 입력하려면 '신규'를 탭하고 '요소'와 '방법'을 선택한 후 필요한 정보를 입력합니다. 지원되는 요소와 입력 방법에 대한 내역은 다음을 참조하십시오.

선 요소

호 요소

6. 요소의 입력이 끝나면 '수용'을 탭합니다.

참조

- 템플릿은 시계 방향으로 정의해야 합니다.
- 추가한 요소는 이전에 추가한 요소 다음에 나옵니다. 특정 위치에 삽입하려면 그래픽 화면에서 그 앞 요소를 하이라이트해서 '신규'를 탭하고 해당 요소의 내역을 입력합니다.
- 다른 요소를 보려면 소프트웨어 '시작', '이전', '다음', '종료'를 사용합니다.
- 어떤 요소를 편집하려면 이것을 그래픽 화면에서 하이라이트해서 '편집'을 탭합니다.
- 어떤 요소를 삭제하려면 이것을 그래픽 화면에서 하이라이트해서 '삭제'를 탭합니다.
- 지형면은 열거나 닫을 수 있습니다.

7. 지형면을 저장하려면 '수용'을 누릅니다.

팁 - 지형면의 이름을 변경하려면 그것을 하이라이트한 뒤 '이름 변경'을 누릅니다. 지형면을 삭제하려면 그것을 하이라이트한 뒤 '삭제'를 누릅니다.

8. 템플릿을 저장하려면 '수용'을 누릅니다.

팁 - 어떤 템플릿의 이름을 변경하려면 이것을 하이라이트하여 '이름 변경'을 탭합니다. 템플릿을 삭제하려면 이것을 하이라이트하여 '삭제'를 탭합니다.

9. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

선 요소

선을 템플릿 정의에 추가하려면 [요소] 필드에서 '선'을 선택합니다.

어떤 방법을 이용할 수 있는지, 그리고 각각의 방법을 선택할 때 어떤 필드들이 나오는지 다음 표를 참조하십시오.

방법	절차
횡단 경사도와 읍셋	선 정의 값을 [횡단 경사도와 읍셋] 필드에 입력합니다. 횡단 경사값의 표시 형식을 바꾸려면 [경사도] 필드를 적절히 변경합니다.
델타 표고과 읍셋	선 정의 값을 [델타 표고] 필드와 [읍셋] 필드에 입력합니다.
중점	선 중점 정의 값을 [수평 읍셋] 필드와 [수직 읍셋] 필드에 입력합니다.

호 요소

호를 템플리트 정의에 추가하려면 [요소] 필드에서 '호'를 선택합니다.

어떤 방법을 이용할 수 있는지, 그리고 각각의 방법을 선택할 때 어떤 필드들이 나오는지 다음 표를 참조하십시오.

방법	절차
중점과 반경	호 중점 정의 값을 [수평 읍셋] 필드와 [수직 읍셋] 필드에 입력합니다. '반경'을 입력합니다. 필요하다면 '큰 호'를 선택합니다.
선형과 델타 각	호의 '델타 각'을 명시합니다. 호 중심점은 평면 선형과 종단 선형에 의해 정의됩니다.
중심점과 델타 각	호 중심점의 정의 값을 [수평 읍셋] 필드와 [수직 읍셋] 필드에 입력합니다. 호의 '델타 각'을 입력합니다.

팁 - 제 2 페이지에 호 정의 파라미터가 표시됩니다.

템플리트 위치화

터널 소프트웨어가 각 템플리트를 적용하기 시작하는 스테이션을 명시함으로써 터널 정의에서 템플리트의 위치를 정의하도록 합니다. 적용된 템플리트간 스테이션 값에 대해 템플리트 요소 값이 보간 계산됩니다. 지원 되는 보간법은 다음 두 가지입니다.

다음 두 가지 보간법이 지원됩니다.

노르웨이 보간

선형 보간

참조 - 적용하는 템플리트는 요소 수가 동일해야 합니다.

노르웨이 보간법

첫째와 마지막 호(벽 호)의 반경뿐 아니라 둘째 및 넷째 '완화' 호가 있으면 그 반경도 그대로 유지해서 중앙(지붕) 호의 새 반경을 계산하는 방법입니다. 이것은 반경 값 대신 호 각도의 보간을 이용합니다.

2 터널 정의

직전 및 다음 스테이션에서 적용된 템플릿이 아래 요건에 부합하면 이 보간법이 자동으로 쓰입니다.

- 각각의 템플릿이 접선 연결된 시퀀스의 3개 또는 5개 호로 구성된다.
- 정의된 섹션(템플릿)에 아무 '틸트'도 없다.

상기 요건이 충족되지 않으면 **선형 보간법** 이 쓰입니다.

선형 보간

이 방법에서는 직전 스테이션에서 적용된 템플릿로부터 그 다음 템플릿이 적용되는 스테이션까지 템플릿 요소 값이 선형으로(비례적으로 적용) 보간됩니다.

이 방법은 노르웨이 보간법 요건이 충족되지 않을 경우 쓰입니다.

템플릿 위치화의 정의 방법

1. '템플릿 위치화'를 선택합니다.
2. '신규'를 탭합니다.
3. 해당 템플릿의 시작 스테이션을 [시작 스테이션] 필드에서 지정합니다.
4. 적용할 템플릿을 선택합니다. [템플릿] 필드의 드롭다운 목록에 나오는 옵션:
 - <무> - 아무 템플릿도 지정되지 않습니다. 이 옵션을 이용해 터널 정의의 꺾을 만듭니다.
 - 템플릿 - '정의 / 템플릿' 옵션으로 정의
5. 선택한 템플릿을 구성하는 지형면이 표시됩니다. 사용하고자 하는 지형면을 선택합니다.
6. '저장'을 탭하여 이 템플릿을 적용합니다.
7. 또 다른 위치에 템플릿을 더 입력하려면 '신규'를 탭합니다.
8. 템플릿 위치의 입력이 끝나면 '수용'을 탭합니다.

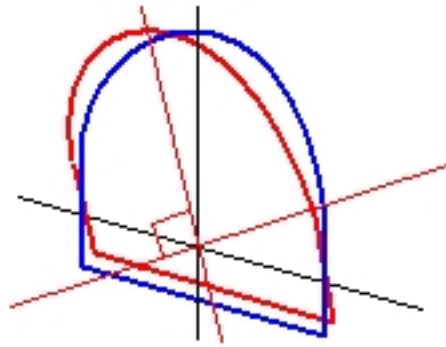
참조

- 다른 템플릿 위치를 보려면 소프트키 '시작', '이전', '다음', '종료'를 사용합니다.
 - 어떤 템플릿 위치를 편집하려면 이것을 목록에서 하이라이트해서 '편집'을 탭합니다.
 - 어떤 템플릿 위치를 삭제하려면 이것을 목록에서 하이라이트해서 '삭제'를 탭합니다.
9. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

자세한 내용은 연관 테이블이 있는 **예시 선형** 을 참조하십시오. 이 항목은 <무> 템플릿을 포함한 템플릿 선형을 사용하고 '사용할 지형면' 옵션으로 필요한 터널 정의를 달성하는 방법에 대해 설명합니다.

참조 - 템플릿을 중단선형에 '연직'으로 적용할지 '수직'으로 적용할지 지정하려면 소프트키 '옵션'을 씁니다. 아래 그림에서 빨간 선은 수직으로 적용된 템플릿을, 파란 선은 연직으로 적용된 템플릿을 나타냅니다.

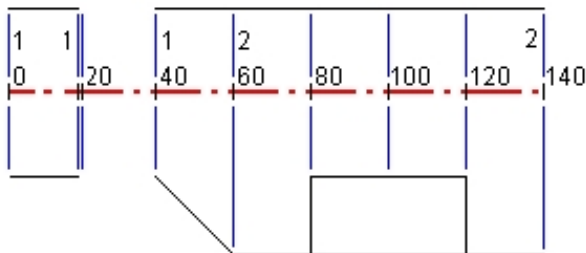
2 터널 정의



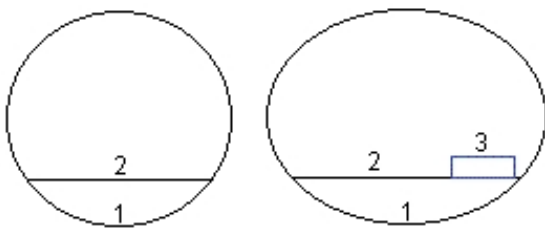
'포인트 매니저'나 '작업 검토'로써 터널을 기준으로 한 포인트의 스테이션과 옵셋 디스플레이는 선형에 연직으로만 계산됩니다. 템플릿이 터널 위치에서 수직으로 적용되면 스테이션과 옵셋이 달라집니다.

도로 측량 템플릿 - 예시 선형

다음 내용은 <무> 템플릿을 비롯한 템플릿 선형과 '사용할 지형면' 옵션을 써서 어떻게 터널 정의를 제어할 수 있는지 설명합니다. 다음 그림의 도면을 참조하십시오. 터널이 스테이션 0에서 20까지 폭이 일정하고, 스테이션 20과 40 사이에 갭이 있고 스테이션 60에서 80까지 넓어졌다가 다시 스테이션 140까지 일정한 폭을 유지합니다.



다음 그림의 두 템플릿도 참조하십시오. 지형면이 템플릿 1(그림 왼쪽편)은 2개, 템플릿 2는 3개 있습니다.



2 터널 정의

이 설계를 정의하려면 다음 테이블에 나오는 대로 템플릿에 적합한 지형면을 지정해야 합니다.

시작 스테이션	템플릿	지형면 1	지형면 2	지형면 3
0.000	템플릿 1	On	On	-
20.000	템플릿 1	On	On	-
20.005	<무>	-	-	-
40.000	템플릿 1	On	On	-
60.000	템플릿 2	On	On	Off
80.000	템플릿 2	On	On	On
120.000	템플릿 2	On	On	Off
140.00	템플릿 2	On	On	Off


회전

원점을 중심으로 터널 템플릿과 관련 측설 위치를 기울이거나 회전할 때 회전 기능을 끕니다. 회전은 주로 수평곡선 주위에서 편경사를 나타내는 데 쓰지만 지정된 평면선형과 종단선형, 템플릿이 있다면 터널 선형 어디에서나 사용 가능합니다.

회전 정의하기:

1. [정의] 터널 메뉴에서 '회전'을 선택합니다.
2. '신규'를 탭합니다.
3. 회전에 대한 '시작 스테이션'을 입력합니다.
4. '회전' 값을 입력합니다.
터널을 왼쪽으로 회전시키려면 음수 값을 입력합니다.
터널을 오른쪽으로 회전시키려면 양수 값을 입력합니다.
회전의 시작을 정의한다면 0%의 회전값을 입력합니다.
5. (선택 사항). '피봇 위치'의 '수평 옵셋'과 '수직 옵셋'을 입력합니다.
회전이 선형을 중심으로 선회하면 옵셋을 0.000 그대로 둡니다.

참조

- 평면/종단 선형이 옵셋되었다면 '피봇 위치'의 수평 옵셋과 수직 옵셋은 옵셋 선형을 기준으로 합니다.
- 피봇 위치가 선형으로부터 옵셋되었다면 옵셋 위치를 나타내는 아이콘 이 다음 작업시 횡단면 보기에 나옵니다.
 - 터널 정의 검토

2 터널 정의

- 터널 측량
 - 측량된 터널 검토
6. '저장'을 눌러 회전을 적용합니다.
 7. '신규'를 눌러 다른 스테이션에 새 회전값을 입력합니다.
 8. 기존 회전값을 수정하려면 그 레코드를 하이라이트해서 '편집'을 누릅니다.
 9. 기존 회전값을 삭제하려면 그 레코드를 하이라이트해서 '삭제'를 누릅니다.
 10. 모든 회전값을 입력하게 되면 '수용'을 누릅니다.
 11. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

참조 - 다음은 회전이 적용된 상이한 모양의 템플릿이 중간 스테이션 보간이 이루어지기 전에 계산되는 순서입니다.

1. 첫번째 템플릿을 구성하고 회전을 적용합니다.
2. 두번째 템플릿을 구성하고 회전을 적용합니다.
3. 완료된 이 두 템플릿 사이를 보간합니다.

측설 위치

측설 위치는 주로 터널 내부의 볼트 구멍을 정의합니다. 이것은 스테이션 및 읍셋 값과 방법에 의해 정의됩니다.

다음 방식 중 하나를 써서 측설 위치를 정의할 수 있습니다.

- 값 키입력
- 파일로부터 가져오기

측설 위치 값 키입력

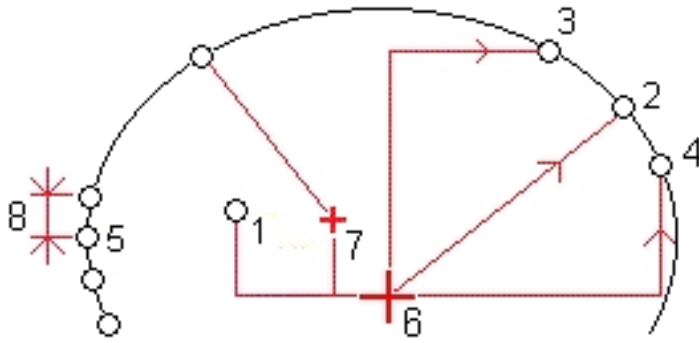
1. '측설 위치'를 선택합니다.
2. '신규'를 탭합니다.
3. 측설 위치의 시작 스테이션을 [시작 스테이션] 필드에 지정합니다.
4. 측설 위치의 끝 스테이션을 [끝 스테이션] 필드에 지정합니다.

팁 - 측설 위치를 모든 스테이션에 적용할 예정이라면 [끝 스테이션] 필드를 비워 두십시오.

5. 측설 위치를 정의하는 '방법'을 선택합니다.

다음은 각 방법을 설명하는 그림과 표입니다.

2 터널 정의



1	발과공	5	다중 방사형
2	방사형	6	선형
3	수평	7	읍셋 중심
4	수직	8	간격

어떤 방법을 이용할 수 있는지, 그리고 각각의 방법을 선택할 때 어떤 필드들이 나오는지 다음 표를 참조하십시오.

방법 절차

발과공 측설 위치 정의 값을 [시작 스테이션], [끝 스테이션], [수평 읍셋], [수직 읍셋] 필드에 입력합니다.

방사형 측설 위치 정의 값을 [시작 스테이션], [끝 스테이션], [수평 읍셋], [수직 읍셋] 필드에 입력합니다.

수평 측설 위치 정의 값을 [시작 스테이션], [끝 스테이션], [수직 읍셋] 필드에 입력합니다. 읍셋을 적용할 수평 '방향'을 선택합니다.

수직 측설 위치 정의 값을 [시작 스테이션], [끝 스테이션], [수평 읍셋] 필드에 입력합니다. 읍셋을 적용할 수직 '방향'을 선택합니다.

다중 방사형 측설 위치 정의 값을 [시작 스테이션], [끝 스테이션], [간격] 필드에 입력합니다.

팁 - 각 방법에서 수평 읍셋과 수직 읍셋은 선형을 기준으로 합니다. 하지만 선형이 읍셋되었다면 읍셋은 그 읍셋 선형을 기준으로 합니다.

방사형 방법의 경우, 선형으로부터 새 중심 읍셋을 정의하려면 [라디얼 중심 읍셋] 상자에 '수평 읍셋' 및 '수직 읍셋' 값을 입력합니다.

방사형, 수평, 수직, 다중 방사형 방법의 경우, 측설 위치가 기준으로 하는 지형면을 선택합니다.

모든 방법에 대해 '코드'를 지정할 수 있습니다.

팁 - [코드] 필드에 입력한 위치의 끝에 할당되어 위치 측설시 표시됩니다.

6. '저장'을 탭하여 이 측설 위치를 적용합니다.

7. 측설 위치를 더 입력하려면 '신규'를 탭합니다.

팁

- 하이라이트된 항목을 복사하려면 '복사'를 탭합니다.
 - 하이라이트된 항목을 삭제하려면 '삭제'를 탭합니다.
8. 모든 측설 위치의 입력이 끝나면 '수용'을 탭합니다.
 9. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

측설 위치 가져오기

섬표 구분형 파일로부터 측설 위치를 가져올 수 있습니다. 소프트키 둘째 줄에서 '가져오기'를 누르면 됩니다. 파일 포맷:

시작 스테이션, 끝 스테이션, 방식, 수평 읍셋, 수직 읍셋, 코드, 방향, 지형면 이름, 중심 수평 읍셋, 중심 수직 읍셋

각 측설 방식의 포맷에 대한 예는 다음과 같습니다.

측설 위치	방식	예시 포맷
끝 면 발파공	발파공	40,60,발파공,0.5,-0.5,발파공
방사형 볼트 구멍	방사형	0,40,방사형,-3.2,2.2,볼트 구멍,,S2,1.05,0.275
수평 볼트 구멍	수평	0,20,수평,,3.1,볼트 구멍,우측,S2
수직 볼트 구멍	수직	0,,수직,3.2,,볼트 구멍,위,S2

참조

- 지형면 이름, 코드, 중심 수평 읍셋, 중심 수직 읍셋 값은 선택 사항입니다.
- 지정된 지형면 이름이 없거나 지정 스테이션 범위에 해당되는 지형면 이름이 없으면 해당 스테이션 범위에 적합한 첫 템플릿 지형면이 사용됩니다.
- 방식 값은 발파공, 수평, 수직, 방사형 중 한 가지여야 합니다.
- 방향 값은 위, 아래, 좌, 우, 공백(방사형 읍셋이나 발파공) 중 한 가지여야 합니다.
- 다중 방사형 측설점은 가져올 수 없습니다.

스테이션 등식

'스테이션 등식'을 이용하여 선형의 스테이션 값을 정의합니다.

등식 정의 방법:

1. '스테이션 등식'을 선택합니다.
2. '신규'를 탭합니다.
3. [뒷 스테이션] 필드에서 스테이션 값을 입력합니다.
4. [앞 스테이션] 필드에서 스테이션 값을 입력합니다. '참 스테이션' 값이 계산됩니다.
5. '저장'을 탭합니다.

2 터널 정의

[뒷 스테이션]과 [앞 스테이션] 필드에 입력한 값이 표시됩니다: 구역은 각 필드에서 콜론 다음의 숫자로 나타납니다. 계산된 '진행' 또한 표시되어 스테이션 값이 증가하는지 감소하는지 나타냅니다.

참조 - 첫 스테이션 등식까지의 구역은 구역 1입니다.

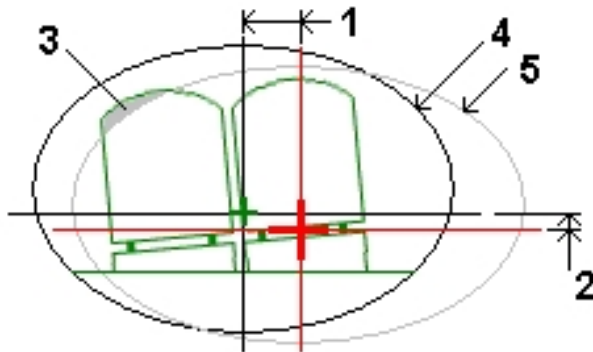
팁 - 마지막 스테이션 등식의 진행을 바꾸려면 '편집'을 탭합니다.

6. 등식을 더 추가하려면 '신규'를 탭하고 등식을 삭제하려면 '삭제'를 탭합니다. '수용'을 탭하면 입력 등식이 저장됩니다.

선형 읍셋

선형 읍셋은 평면/중단 선형의 읍셋에 씩니다. 보통 선형 읍셋은 트랙에 편경사가 있을 때 열차 통과 높이가 유지되도록 하기 위해 철도 터널의 수평곡선에 씩니다. 하지만 지정된 평면선형과 중단선형, 템플릿이 있다면 터널 선형 어디에서나 적용 가능합니다.

다음은 설계 터널과 열차 통과 높이가 서로 맞지 않는 일을 막기 위해 선형 읍셋을 적용한 그림입니다.



- | | | | |
|---|-------------|---|-------|
| 1 | 수평 읍셋 | 4 | 읍셋 터널 |
| 2 | 수직 읍셋 | 5 | 설계 터널 |
| 3 | 열차 통과 높이 상층 | | |

선형 읍셋 정의하기

1. [정의] 터널 메뉴에서 '선형 읍셋'을 선택합니다.
2. '신규'를 탭합니다.
3. 읍셋에 대한 '시작 스테이션'을 입력합니다.
4. '수평읍셋'과 '수직읍셋'을 입력합니다.
5. '저장'을 눌러 읍셋을 적용합니다.
6. '신규'를 눌러 다른 스테이션에 읍셋을 입력합니다.
7. 기존 읍셋을 수정하려면 그 레코드를 하이라이트해서 '편집'을 누릅니다.
8. 기존 읍셋을 삭제하려면 그 레코드를 하이라이트해서 '삭제'를 누릅니다.

2 터널 정의

9. 모든 옵션을 입력하게 되면 '수용'을 누릅니다.
10. 다른 터널 구성 요소를 더 입력하거나, '저장'을 탭하여 이 터널 정의를 저장합니다.

참조 - 선형이 옵션되고 회전이 템플릿에 적용된 경우에는 회전이 먼저 적용되고 나서 선형이 옵션됩니다.

가져오기

터널을 정의하는 LandXML 파일을 Trimble txl 파일로 변환하여 터널 소프트웨어에서 쓸 수 있습니다. LandXML 파일은 www.trimble.com에서 얻을 수 있는 [ASCII File Generator] 유틸리티 프로그램으로 변환합니다.

LandXML 파일을 변환하기 위해서는 먼저 www.trimble.com으로부터 [LandXML To TunnelXML.xsl] 파일을 내업용 컴퓨터의 [WCustom ASCII Files] 폴더로 복사하지 않으면 안됩니다.

LandXML 파일을 txl 파일로 변환하기

1. 내업용 컴퓨터에서 [Start / Programs / Trimble Data Transfer / ASCII File Generator]를 실행하여 [ASCII File Generator] 유틸리티를 시작합니다.
2. *Source JobXML* 또는 *Job file* 필드에서 *Browse* 를 선택합니다. *파일 형식* 필드를 모든 파일로 설정합니다. 해당 폴더를 찾아가서 변환할 LandXML 파일을 선택합니다.
3. *Output format* 필드에서 [LandXML To TunnelXML] 스타일 시트를 선택합니다.
4. *OK* 를 선택합니다.
5. *User Value Input* 스크린에서 변환할 터널 지형면을 선택합니다.
6. *OK* 를 선택합니다.
7. txl 파일의 *Save in* 폴더와 *File name* 을 확인한 후 *Save* 를 선택합니다.
8. 변환이 완료되면 *Close* 를 선택합니다.

Windows Mobile Device Center로 이 txl 파일을 컨트롤러에 복사합니다.

팁 - LandXML 파일에서 다른 지형면에 대한 txl 파일을 생성하려면 이 1~8 단계를 반복합니다.

측량 - 터널

측량

'측량'은 다음과 같은 작업에 씁니다.

- 횡단면 자동 스캔
- 위치 수동 측정
- 터널 기준의 위치 측정
- 위치 측설
- 지형면 측정 - 정의 옵션을 액세스할 때 이 옵션을 선택합니다. 터널에서 측정하는 위치로부터 템플릿 지형면 요소를 정의할 수 있게 합니다.

터널을 따라 거리에 대해 용어 '스테이션' 대신 '연쇄'를 사용해 터널을 정의하고 측량하려면 Trimble Access 메인 화면에서 설정 / 언어를 선택한 뒤 연쇄 거리 용어 사용 확인란을 선택합니다.

팁 - DR로 측정한 포인트를 저장할 때 레이저가 깜박이게 하려면 [측량기 / EDM 설정]을 선택한 뒤 [레이저 깜박임] 필드에 깜박임 횟수를 설정합니다.



















측량 환경 설정

측량을 시작할 때 측량 스타일을 선택해야 합니다. Trimble Access 메뉴로부터 측량 스타일과 관련 연결 설정에 대해 알아보려면 설정를 누른 뒤:

- '측량 스타일'을 탭해서 측량 스타일을 편집하거나 정의합니다. 측량 스타일은 측량기 설정과 통신, 그리고 포인트 측정 및 저장을 위한 파라미터를 정의하는 기능을 합니다.
- [연결 / GNSS 콘택트]를 탭해서 셀 모뎀 다이얼 프로필을 만들거나 설정합니다.
- [연결 / 자동연결]을 탭해서 자동연결 옵션을 설정합니다.
- [연결 / 라디오 설정]을 탭해서 Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토달 스테이션의 라디오 채널과 네트워크 ID를 설정합니다. 이러한 설정내용은 로봇형 모드 하의 광파측량기에 적용됩니다.
- [연결 / Bluetooth]를 탭해서 Bluetooth 무선 테크놀로지로써 다른 장치와 연결을 수립합니다.

아이콘

다음은 터널 측량을 할 때 나오는 아이콘입니다.

평면도 보기 아이콘	설명	횡단면 보기 아이콘	설명
	선택 가능한 스테이션이 있음		허용범위 내의 스캔 위치
	선택 가능한 스테이션이 없음		허용범위 밖의 스캔 위치
	선택한 스테이션		저장된 측설 위치
	허용범위 내의 스캔 스테이션		측설 위치
	허용범위 밖의 위치가 있는 스캔 스테이션		선택한 측설 위치
	현재의 스테이션		선형 축
	하이 파워 레이저 포인터 활성화		하이 파워 레이저 포인터 활성화
			웁셋된 선형 축 / 회전된 선형 축
			현재 위치
			터널 단면이 스테이션 증가 방향으로 표시
			터널 단면이 스테이션 감소 방향으로 표시

참조

- 터널에서 스캐닝이나 측정을 할 때 터널 소프트웨어는 **트래킹 모드**를 기본값으로 합니다. 일반 모드를 선택하면 질은 더 좋아지지만 측정시간이 늦어집니다.
- 터널 소프트웨어의 측량/터널 옵션은 Trimble VX/S 시리즈 측량기와 Trimble M3 토탈 스테이션을 지원합니다.

위치 자동 스캐닝

자동 스캔은 선택한 스테이션에 대해 사전에 정의해둔 스캔 간격으로 포인트를 측정합니다. 산출 위치는 그 스테이션의 설계 템플릿 지형면과 비교됩니다.

참조 - Trimble M3 토탈 스테이션로 터널을 스캔하려면 **수동 측정**을 사용합니다.

터널에서 위치를 자동 스캔하기

1. '측량'을 탭해서 측량 스타일을 선택하고 측량을 시작합니다.

Trimble Access 메뉴로부터 [설정 / 측량 스타일]을 탭해서 기존 스타일을 편집하거나 새 스타일을 정의합니다.

2. '자동스캔'을 탭합니다.
3. 목록에서 터널을 선택합니다.

도움말 - 다른 폴더의 파일을 리스트에 추가하려면 '추가'를 탭하여 그 폴더로 가서 추가할 파일을 선택합니다.

4. 스캔 스테이션 범위를 정의하려면 다음 중 한 방식으로 스캔 대상 스테이션을 선택하도록 합니다.

- [시작 스테이션]과 [끝 스테이션] 필드에 값을 입력합니다.
- [시작 스테이션]과 [끝 스테이션] 필드의 팝업 메뉴로부터 '목록'을 선택한 뒤 그 목록에서 값을 선택합니다.
- [시작 스테이션] 필드를 하이라이트하고 측량기를 필요한 스캔 시작점으로 시준한 뒤 '측정'을 누릅니다. [끝 스테이션] 필드에 대해서도 이 과정을 반복합니다.

팁 - 스테이션 감소 방향으로 측량을 하려면 '끝 스테이션' 값보다 큰 '시작 스테이션' 값을 입력합니다.

5. [스테이션 간격] 필드에 필요한 스캔 스테이션 간격을 입력합니다. '스테이션 간격'에서 팝업 메뉴를 이용해 정확한 간격 방식이 선택되어 있는지 확인합니다. 가능한 옵션은 '0 기반'과 '상대적'입니다.

- '0 기반' 방식은 기본값 방식으로, 스테이션 간격의 배수로 스테이션 값이 주어집니다. 예를 들어 시작 스테이션이 2.50이고 스테이션 간격이 1.00이라면 2.50, 3.00, 4.00, 5.00 ...의 스테이션이 도출됩니다.
- '상대적' 방식은 시작 스테이션을 기준으로 스테이션 값이 주어집니다. 예를 들어 시작 스테이션이 2.50이고 스테이션 간격이 1.00이라면 2.50, 3.50, 4.50, 5.50 ...의 스테이션이 도출됩니다.

6. 스캔할 템플릿 지형면을 선택합니다.

7. '다음'을 누르면 선택된 스테이션 범위가 평면도 보기 화면에서 표시됩니다. 정의된 범위가 평면도 보기 화면에 자동 줌인됩니다.

팁

- 선형(또는 읍셋 선형)에서 어떤 위치를 길게 누르면 그 스테이션과 XYZ 좌표를 살펴볼 수 있습니다.
- 그리드 및 터널 좌표를 계산하려면 소프트키의 둘째 줄에서 '계산'을 누릅니다. 이 옵션을 써서 터널 측량 전에 정의를 확인합니다.
- 스테이션 간격으로 정의되지 않은 스테이션을 추가하려면 화면을 길게 누를 때 나오는 메뉴에서 '스테이션 추가'를 선택합니다.

그래픽 표시 화면	형식
평면선형	검정색 선
읍셋 선형(해당되는 경우)	녹색 선
현재 스테이션	빨간 원
선택된 스테이션	파란 원
기계 위치	검정색 원
기계가 가리키는 방향	빨간 점선

어떤 스테이션을 선택 해제하려면 그것을 탭합니다. 또는, 스크린을 탭하여 누를 때 나오는 메뉴에서 [선택 해제]를 탭함으로써 모든 스테이션을 해제해도 됩니다. 또 스테이션 범위 안의 스테이션을 선택하거나 선택 해제할 수 있는 [스테이션 목록] 명령도 이 메뉴에 나옵니다.

참조 - 흐릿한 색의 스테이션은 중단선형이 없거나 지정된 템플릿이 없는 것이므로 스캔을 위해 선택할 수 없습니다.

팁 - 평면도 보기에서 스캔을 정의하는 대신 횡단면 보기에서 스캔 스테이션을 보고 스크린을 탭하여 누른 후 [현행 스테이션 스캔]을 선택해도 됩니다.

- '다음'을 눌러 첫 선택 스테이션의 횡단면을 봅니다. 선택한 템플릿 지형면이 하이라이트되어 있습니다.

팁 - 수평 및 수직 읍셋, XYZ 좌표, 지형면 이름, 항목 코드 정보 등 여러 정보를 표시하는 팝업 창을 보려면 다음 중 하나를 누릅니다.

항목	표시 형식
선형	빨간 십자
읍셋 선형	작은 녹색 십자
피봇 위치	원형 녹색 아이콘
설계점	파란 원
정점 포인트	짧은 녹색 선

- 스캔을 할 수 없거나 스캔으로부터 제외해야 할 터널의 영역이 있는 경우, 또는 터널 프로파일의 일부만 스캔하고자 하는 경우에는 스캔 구역을 정의해서 처리할 수 있습니다. 스크린을 탭해서 누를 때 나오는 팝업 메뉴에서 [스캔 구역 추가]를 선택합니다.
- '시작'을 누른 후 스캔 설정 을 구성합니다.
- '수용'을 눌러 스캔 허용범위 를 구성합니다.
- '수용'을 누릅니다. 터널 소프트웨어가 첫 스테이션을 스캔하기 시작합니다.

각 스캔 포인트에 대해 여굴, 미굴, 델타 스테이션 값이 표시됩니다. 각 스캔 위치는 녹색 원(허용범위 내인 경우)이나 빨간 원(허용범위 밖인 경우)으로 나타납니다.

Trimble S Series 토탈 스테이션를 사용하는 경우 '멈춤'을 탭하면 스캔이 잠시 중지되고 '계속'을 탭하면 스캔이 다시 시작됩니다. '중지'를 탭하면 스캔이 완료되기 전에 중

지됩니다. 멈춤을 한 경우에는 스캔이 이루어진 위치를 선택하여 그 델타를 볼 수 있습니다.

Trimble VX Spatial Station을 사용하는 경우 '중지'를 탭하면 스캔이 중지됩니다. '시작'을 누르면 터널이 나머지 포인트에 대한 스캐닝을 계속합니다.

현행 스테이션의 모든 포인트가 스캔되면 터널 소프트웨어는 그 다음 스테이션으로 자동 진행해서 모든 선택 스테이션을 스캔합니다.

팁 - 스캔 도중 횡단면 보기에서 다른 스테이션을 검토하려면 윗방향 화살표(그 다음 스테이션)나 아랫방향 화살표(이전 스테이션)를 탭합니다. 스캔 중인 스테이션은 스크린의 상단 좌측에 나타나고, 보고 있는 스테이션은 스크린의 상단 중앙에 나타납니다.

13. 모든 선택 스테이션의 포인트가 전부 스캔되면 어느 스테이션에 오류가 있는지 그 결과가 표시됩니다. 오류가 있는 스테이션을 확장하여 스캔 포인트 수, 생략 포인트 수, 허용범위 밖인 포인트 수를 볼 수 있습니다. 이 마지막 레코드를 확장하여 여굴과 미굴, 델타 스테이션 포인트의 수를 볼 수 있습니다.

팁 - 평면도 보기에 스캔 스테이션이 표시됩니다. 오류가 없는 스테이션은 녹색 실선 원, 그리고 오류가 있는 스테이션은 빨간 실선 원으로 나옵니다.

14. '닫기'를 탭하여 종료합니다.

팁 - 스캔이 완료된 후 다음과 같은 일을 수행할 수 있습니다.

- 각 스테이션에 대한 요약 검토하려면 평면도 보기 화면으로 되돌아가 스크린을 탭하여 누른 후 '결과'를 선택합니다.
- 현행 스테이션의 내역을 보려면 횡단면 보기 화면으로 되돌아가 스크린을 누르고 있을 때 나오는 메뉴에서 '내역'을 선택합니다. [터널 검토 참조](#)
- 평면도 보기나 횡단면 보기에서 허용범위 값을 편집하려면 스크린을 누르고 있을 때 나오는 메뉴에서 '허용범위'를 선택합니다. '스테이션', '여굴', '미굴' 델타가 업데이트되어 새 허용범위 값을 반영합니다.

참조

- 자동 스캔의 기본값 모드는 **트래킹 모드**이지만 **일반 모드**로도 할 수 있습니다.
- 스캔이 시작되면 **DR 타겟 높이**와 **프리즘 상수**는 0.00으로 자동 설정됩니다.
- '스테이션에서 조정'을 선택해서 스캐닝을 하고 Trimble S Series 토달 스테이션을 사용하고 있다면 각각의 포인트는 허용범위 내에 있을 때까지 스캔이 이루어집니다.
- '스테이션에서 조정'을 선택해서 스캐닝을 하고 Trimble VX Spatial Station를 사용하고 있다면 한 번에 50개 포인트가 스캔됩니다. 허용범위를 벗어나는 포인트에 대해 스캔이 반복됩니다.
- 반복시도 횟수가 초과하거나 EDM 시간초과가 발생하면 해당 포인트는 생략됩니다.

팁 - 광과관측시 맵에서 탭 앤 홀드 메뉴를 쓰면 신속히 점검점을 측정할 수 있습니다. 아무 포인트도 선택되어 있지 않으면 '후시점 점검'이 나오고 1개 포인트가 선택되어 있으면 '점검점 샷'이 나옵니다. 혹은 아무 화면에서나 점검점 샷을 측정하고자 컨트롤러에서 [CTRL + K]을 누릅니다.

스캔 구역

터널 프로파일의 일부를 측정할 필요가 없거나 측정할 수 없을 때(예: 환기구 뒤쪽)에는 스캔 구역을 이용하십시오.

스캔 구역 안에 있는 포인트만 측정됩니다.

동일한 프로파일에 여러 스캔 구역을 가질 수 있습니다.

스캔 구역은 정의된 스테이션 범위의 전체 길이에 적용됩니다.

스캔 구역 정의하기

1. 자동 스캔 실행 절차의 1단계부터 7단계를 실행합니다.
2. 스크린을 짧게 탭하여 누르거나 스페이스 키를 누를 때 나오는 메뉴에서 [스캔 구역 추가]를 선택합니다.
3. 측량기를 스캔 구역의 시작점으로 향하게 합니다. 측량기 선이 스크린에 빨간 실선으로 나옵니다. '수용'이나 Enter를 눌러 스캔 구역 시작 포인트를 저장합니다.

참조 - 스캔 구역은 반드시 시계 방향으로 정의해야 합니다.

팁 - 스캔 구역의 시작점을 잘못 정의한 경우, '뒤로'나 Escape을 눌러 뒤로 가서 다시 이것을 정의합니다.

4. 측량기를 스캔 구역의 끝점으로 향하게 합니다. 측량기 선은 스크린에 빨간 실선으로, 스캔 구역 시작점은 빨간 대시 선으로 나옵니다. '수용'이나 Enter를 눌러 스캔 구역 종점을 저장합니다.

자동 스캔 보기 화면이 나옵니다. 스캔 구역 바깥에 있는 포인트는 희미하게 나오며 측정되지 않습니다.

5. 다른 스캔 구역을 정의하려면 스크린을 탭하여 누를 때 나오는 메뉴에서 다시 [스캔 구역 추가]를 선택합니다.

스캔 구역을 삭제하려면 스크린을 짧게 탭하여 누르거나 스페이스 키를 누를 때 나오는 메뉴에서 [스캔 구역 삭제]를 선택합니다. 모든 스캔 구역이 삭제됩니다.

위치 수동 측정

수동 측정으로 :

- 스캔으로 측정할 수 없는 위치를 측정합니다.
- Trimble M3 토달 스테이션으로 위치를 수동 측정합니다.
- 스캔하거나 수동 측정한 위치를 삭제합니다.

수동 측정하기

1. 자동 스캔 실행 절차를 그대로 따릅니다.

평면도 보기 화면에 터널의 평면선형, 측량기 위치, 현행 방향이 표시됩니다. 검은 개방 원은 스테이션 간격에 의해 정의된 대로 각각의 스테이션을 나타냅니다.

팁

- 선형(또는 옵셋 선형)에서 어떤 위치를 길게 누르면 그 스테이션과 XYZ 좌표를 살펴볼 수 있습니다.
- 그리드 및 터널 좌표를 계산하려면 소프트웨어의 둘째 줄에서 '계산'을 누릅니다. 이 옵션을 써서 터널 측량 전에 정의를 확인합니다.
- 이동 소프트웨어를 누른 뒤 컨트롤러 키보드의 좌우상하 방향 화살표 키를 사용해 화면을 이리저리 살펴봅니다.

2. 다음 중 하나를 실행합니다.

- Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토탈 스테이션을 사용할 경우에는 화면을 짧게 누르고 있거나 Space 키를 누를 때 나오는 팝업 메뉴에서 [수동 측정]을 선택합니다.
- Trimble M3 토탈 스테이션을 사용할 경우에는 자동으로 '수동 측정' 모드로 됩니다.

선택한 모드 '수동'이 스크린의 상단 왼쪽에 나옵니다.

길게 누를 때 나오는 메뉴에서 **설정** 과 **허용범위** 를 구성할 수 있습니다.

팁 - DR로 터널 면까지 측정할 수 없다면 설계면에 수직으로 옵셋된 **프리즘까지 측정** 할 수 있습니다(타겟 높이가 터널 프로파일에 수직으로 적용). **설정** 에서 '프로파일에 수직으로 타겟 높이 적용' 옵션을 선택하면 됩니다. 프리즘이 터널 면에 고정된 경우에는 프리즘 반경을 타겟 높이로 입력하게 됩니다.

3. 다음 중 한 방식으로 측정 스테이션을 선택합니다.

- 컨트롤러 키보드의 상하 방향 키를 누릅니다.
- 개별 스테이션을 탭합니다.
- 스크린을 탭하여 누른 후 [스테이션 선택] 필드의 목록에서 스테이션을 선택합니다.

선택한 스테이션은 빨간 원으로 나타납니다.

4. 횡단면을 보고 측정하려면 '다음'을 누릅니다.

팁 - 수평 및 수직 옵셋, XYZ 좌표, 지형면 이름, 코드를 탐색하려면 선형, 옵셋 선형, 설계점(파란 원으로 표시), 측설점, 정점(짧은 녹색 선으로 표시)을 길게 누릅니다.

5. 다음 중 하나를 실행합니다.

- Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토탈 스테이션을 사용할 경우, 측정하고자 하는 지점을 누르면 측량 기가 자동으로 그 위치로 향합니다. 또는 측정하고자 하는 위치로 측량기를 수동으로 시준해도 됩니다. 측정 결과가 수신될 때 '스테이션', '미굴', '여굴', '델타 스테이션' 값이 표시됩니다. '저장'을 눌러 그 위치를 저장합니다.
- Trimble M3 토탈 스테이션을 사용할 경우, 측정하고자 하는 위치에 측량기를 시준한 뒤 '측정'을 누릅니다. '스테이션', '미굴', '여굴', '델타 스테이션' 값이 표시됩니다. '저장'을 눌러 그 위치를 저장합니다.

팁

- '스캔 간격'에 의해 정의된 측정 위치를 선택할 수 있습니다.
- 반사면이나 어두운 면 등과 같은 문제 때문에 측량기 측정이 잘 이루어지지 않으면 EDM 시간초과를 늘리십시오.
- 프리즘 없이 측정 시 만일 사용자의 현재 위치(십자 모양으로 표시)가 업데이트되지 않으면 '설정'에서 '프로파일에 수직으로 타겟 높이 적용' 옵션이 선택되어 있지 않은지 확인하십시오.

참조 - '시점' 명이 정의되지 않았으면 '설정' 화면이 나옵니다. 필요한 필드를 채우고 '수용'을 누릅니다.

허용범위가 정의되지 않았으면 '허용범위' 화면이 나옵니다. 필요한 필드를 채우고 '수용'을 누릅니다.

오류가 없는 스테이션은 속이 찬 녹색 원, 그리고 오류가 있는 스테이션은 속이 찬 빨간 원으로 나옵니다.

팁 - 광과관측시 맵에서 탭 앤 홀드 메뉴를 쓰면 신속히 점검점을 측정할 수 있습니다. 아무 포인트도 선택되어 있지 않으면 '후시점 점검'이 나오고 1개 포인트가 선택되어 있으면 '점검점 샷'이 나옵니다. 혹은 아무 화면에서나 점검점 샷을 측정하고자 컨트롤러에서 [CTRL + K]을 누릅니다..

측정한 위치를 삭제하려면

1. 횡단면 보기에서 어떤 포인트를 탭하여 이를 선택합니다. 선택한 포인트는 검정 원으로 나타납니다.

이 포인트를 선택 해제하려면 다시 한번 탭합니다. 또는 스크린을 탭하여 누른 후 [선택 해제]를 선택해도 됩니다.

2. '삭제'를 탭합니다.

팁 - 삭제한 포인트를 복원하려면 스크린을 탭하여 누른 후 [삭제점 복원]을 선택합니다.

팁 - 삭제를 하기 위해 포인트를 선택할 때 측량기 타겟은 그 포인트의 설계 위치가 됩니다. 포인트를 삭제한 직후 '저장'을 선택하면 측량기는 이 삭제점에 대한 설계 위치를 재측정합니다.

터널 안의 위치

'터널 안의 위치'로써:

- 터널 내에 있는 아무 스테이션에서의 위치를 측정합니다.
- 이 위치를 터널의 설계 파라미터와 비교합니다.

'터널 안의 위치' 사용하기:

1. '측량'을 탭해서 측량 스타일을 선택하고 측량을 시작합니다.

Trimble Access 메뉴로부터 [설정 / 측량 스타일]을 탭해서 기존 스타일을 편집하거나 새 스타일을 정의합니다.

3 측량 - 터널

2. '터널 안의 위치'를 탭합니다.
3. 목록에서 터널을 선택합니다.

팁

- 다른 폴더로부터 목록으로 파일을 추가하려면 '추가'를 눌러 필요한 폴더로 찾아간 뒤 추가할 파일을 선택합니다.
- 수평 및 수직 읍셋, XYZ 좌표, 지형면 이름, 항목 코드 정보 등 여러 정보를 표시하는 팝업 창을 보려면 다음 중 하나를 누릅니다.

항목	표시 형식
선형	빨간 십자
읍셋 선형	작은 녹색 십자
피봇 위치	원형 녹색 아이콘
설계점	과란 원
정점 포인트	짧은 녹색 선

Trimble VX Spatial Station나 Trimble S Series 토달 스테이션을 사용할 경우, 레이저 포인트가 켜진 상태에서 측량기가 DR 포착 모드로 자동 설정됩니다. 현재 위치에 대한 횡단면이 화면에 나옵니다.

팁 - DR 모드 기능을 해제하거나 타겟 높이를 설정하거나 또는 그 밖의 다른 측량기 설정을 변경하려면 화면 오른쪽에 있는 화살표를 탭해서 상태표시바를 액세스합니다.

4. 다음 중 하나를 실행합니다.
 - Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토달 스테이션을 사용할 경우, 기준으로 해서 측정할 템플릿 지형면을 누릅니다.
 - Trimble M3 토달 스테이션을 사용할 경우, '측정'을 누른 뒤 기준으로 해서 측정할 템플릿 지형면을 누릅니다.

팁 - 또는 탭앤홀드 메뉴로 목록에서 지형면을 선택합니다.

5. 측정하고자 하는 위치로 측량기를 가리킵니다.

탭 앤 홀드 메뉴로부터 **설정** 과 **허용범위** 를 구성할 수 있습니다.

팁 - DR로 터널 면까지 측정할 수 없다면 설계면에 수직으로 읍셋된 **프리즘까지 측정** 할 수 있습니다(타겟 높이가 터널 프로파일에 수직으로 적용). **설정** 에서 '프로파일에 수직으로 타겟 높이 적용' 옵션을 선택하면 됩니다. 프리즘이 터널 면에 고정된 경우에는 프리즘 반경을 타겟 높이로 입력하게 됩니다.

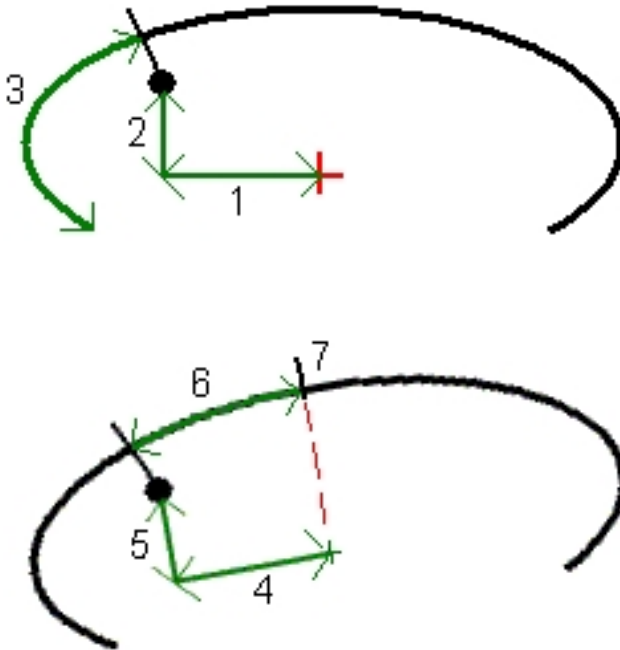
Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토달 스테이션 사용시에는 현재 위치에 대한 정보, 이 위치와 선택한 템플릿 지형면과의 관계에 대한 정보가 화면 아래쪽에 나옵니다.

Trimble M3 토달 스테이션 사용시에는 '측정'을 누르면 현재 위치에 대한 정보, 이 위치와 선택한 템플릿 지형면과의 관계에 대한 정보가 화면 아래쪽에 나옵니다.

3 측량 - 터널

팁 - 프리즘 없이 측정 시 만일 사용자의 현재 위치(십자 모양으로 표시)가 업데이트되지 않으면 '설정'에서 '프로파일에 수직으로 타겟 높이 적용' 옵션이 선택되어 있지 않은지 확인하십시오.

텍스트 왼쪽으로 화살표를 탭하면 이 값이 스크롤됩니다. 자세한 내용은 다음 그림과 표를 참조하십시오.



번호	값	설명
-	스테이션	터널 디자인을 기준으로 한 현재 위치의 스테이션
-	미굴/여굴	선택한 템플리트 지형면을 기준으로 한 현재 위치의 미굴이나 여굴. 허용 범위를 벗어나면 빨간색으로 표시
-	회전	현재 위치에서 횡단면의 회전값
1	수평 옵셋	선형(빨간 십자로 표시)으로부터 현재 위치의 수평 옵셋
2	수직 옵셋	선형(빨간 십자로 표시)으로부터 현재 위치의 수직 옵셋. 터널 디자인의 템플리트 위치 옵션에 따라 수직 또는 연직
3	프로파 일 거 리	선택한 템플리트 지형면을 따라 그 시작점으로부터 측정한 현재 위치의 프로파일 거리

번호	값	설명
4	수평 옵셋 (회전)	회전 선형(녹색 십자로 표시)으로부터 터널과 함께 회전한 현재 위치의 수평 옵셋
5	수직 옵셋 (회전)	회전 선형(녹색 십자로 표시)으로부터 터널과 함께 회전한 현재 위치의 수직 옵셋. 터널 디자인의 템플릿 위치 옵션에 따라 수직 또는 연직
6	정점까 지 거 리	정점(7)으로부터 현재 위치까지 프로파일 거리. 정점(검은 선으로 표시)은 회전 선형(녹색 십자로 표시)으로부터 터널 천장까지 수직선의 교점으로 정의
-	X 좌표	현재 위치의 X 좌표
-	Y 좌표	현재 위치의 Y 좌표
-	표고	현재 위치의 표고

6. '저장'을 눌러 현재 위치를 이 작업의 데이터베이스에 기록합니다.

3R 레이저 포인터

하이 파워 레이저 포인터가 탑재된 Trimble S8 토탈 스테이션을 사용할 때에는 포인트를 저장하기 전에 '3R 레이저'를 눌러 하이 파워 레이저 포인터를 활성화하고 터널 면에 마크를 표시합니다. 레이저가 활성화 상태임을 나타내는 아이콘이 화면 하단 우측에 나옵니다. '측정'을 눌러 위치를 측정한 뒤 '저장'을 눌러 현재 위치를 해당 작업의 데이터베이스에 기록합니다.

참조

- 하이 파워 레이저 포인터가 망원경과 동축이 아니더라도 측량기는 자동으로 돌아 레이저 포인터 위치를 측정합니다. '3R 레이저'를 누를 때 하이 파워 레이저 포인터가 가리키는 지점까지 거리가 측정되도록 측량기 회전 연직각 결정을 위한 예비 측정이 이루어집니다. '측정'을 누를 때 측량기가 그 위치로 자동 회전해서 측정을 합니다. 이어 측량기는 하이 파워 레이저가 다시 그 측정 위치를 가리키도록 회전합니다. 예비 측정은 저장되지 않습니다.
- 회전 수직각의 계산에 있어서는 예비 측정까지의 수평거리가 하이 파워 레이저 포인터 위치까지의 거리와 비슷하다는 가정을 합니다. 물체의 상단 가장자리나 하단 가장자리와 가까이 있을 때 이 레이저 포인터까지 측정하려면 물체 하단 가장자리에서 Face 1으로 측정하고 물체 상단 가장자리에서 Face 2로 측정하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 측정 중인 물체가 예비측정에 의해 오버슈트되지 않습니다.

경고 - 하이 파워 레이저는 레이저 광선을 방출하는 클래스 3R 레이저입니다. 빔을 눈동자에 쏘거나 광학기로 직접 보지 마십시오.

위치 측설

터널의 사전 정의된 위치를 측설하려면 [터널 / 측설]을 실행합니다. 터널의 측설 위치를 정의하려면 **터널 측설 위치** 를 참조하십시오.

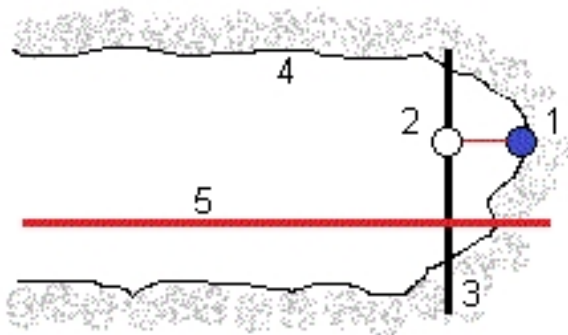
다음 기계를 써서 터널의 위치를 측설할 수 있습니다.

- Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토달 스테이션
- Trimble M3 토달 스테이션

Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토달 스테이션 사용시 Servo 드라이브에 의해 측량 프로세스가 자동화됩니다. Trimble M3 토달 스테이션을 사용할 때에는 측량기를 수동으로 돌려야 합니다.

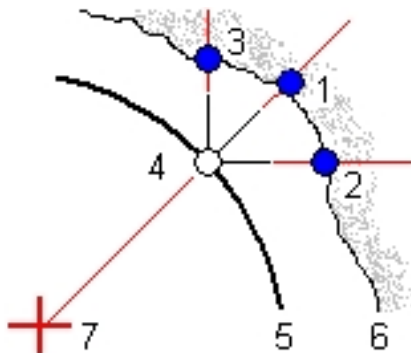
참조 - Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토달 스테이션으로 위치 측설시 터널은 사용자를 정의된 위치로 인도하려고 합니다. 흔히 이것이 가능하지 않아 대신 이 소프트웨어는 선택한 스테이션에 있는 터널 면의 위치를 찾아냅니다. 이 위치 지점은 측설 위치의 정의 방식에 따라 달라집니다. 터널에서 측설 위치를 정의하는 각 방식에 대해서는 **터널 측설 위치** 를 참조하십시오.

다음은 발파공의 측설을 설명하는 그림과 표입니다.



- | | | | |
|---|--------|---|--------|
| 1 | 발파공 위치 | 4 | 터널 지형면 |
| 2 | 설계 위치 | 5 | 터널 선형 |
| 3 | 설계 지형면 | | |

다음은 방사형(다중 방사형 포함), 수평, 수직 방법으로 정의한 위치의 측설을 설명하는 그림과 표입니다.



3 측량 - 터널

- | | |
|-------------------|--------------|
| 1 방사형으로 정의한 측설 위치 | 5 설계 지형면 |
| 2 수평으로 정의한 측설 위치 | 6 터널 면 |
| 3 수직으로 정의한 측설 위치 | 7 라디얼 위치의 중심 |
| 4 설계 위치 | |

터널에서 이전에 정의된 위치를 측설하기

- '측량'을 탭해서 측량 스타일을 선택하고 측량을 시작합니다.
Trimble Access 메뉴로부터 [설정 / 측량 스타일]을 탭해서 기존 스타일을 편집하거나 새 스타일을 정의합니다.
- '측설'을 탭합니다.
- 목록에서 터널을 선택합니다.
도움말 - 다른 폴더의 파일을 리스트에 추가하려면 '추가'를 탭하여 그 폴더로 가서 추가할 파일을 선택합니다.
- 스테이션 범위를 정의하려면 다음 중 한 방식으로 스테이션을 선택하도록 합니다.
 - [시작 스테이션]과 [끝 스테이션] 필드에 값을 입력합니다.
 - [시작 스테이션]과 [끝 스테이션] 필드의 팝업 메뉴로부터 '목록'을 선택한 뒤 그 목록에서 값을 선택합니다.
 - [시작 스테이션] 필드를 하이라이트하고 측량기를 필요한 시점으로 시준한 뒤 '측정'을 누릅니다. [끝 스테이션] 필드에 대해서도 이 과정을 반복합니다.
팁 - 스테이션 감소 방향으로 측량을 하려면 '끝 스테이션' 값보다 큰 '시작 스테이션' 값을 입력합니다.
- 필요한 스테이션 간격을 입력합니다.
 - '0 기반' 방식은 기본값 방식으로, 스테이션 간격의 배수로 스테이션 값이 주어집니다. 예를 들어 시작 스테이션이 2.50이고 스테이션 간격이 1.00이라면 2.50, 3.00, 4.00, 5.00 ...의 스테이션이 도출됩니다.
 - '상대적' 방식은 시작 스테이션을 기준으로 스테이션 값이 주어집니다. 예를 들어 시작 스테이션이 2.50이고 스테이션 간격이 1.00이라면 2.50, 3.50, 4.50, 5.50 ...의 스테이션이 도출됩니다.
- '다음'을 누르면 선택된 스테이션 범위가 평면도 보기 화면에서 표시됩니다. 정의된 범위가 평면도 보기 화면에 자동 줌인됩니다.

그래픽 표시 화면	형식
평면선형	검정색 선
읍셋 선형(해당되는 경우)	녹색 선
현재 스테이션	빨간 원
선택된 스테이션	파란 원

그래픽 표시 화면	형식
기계 위치	검정색 원
기계가 가리키는 방향	빨간 점선

팁

- 선형(또는 읍셋 선형)에서 어떤 위치를 길게 누르면 그 스테이션과 XYZ 좌표를 살펴볼 수 있습니다.
- 그리드 및 터널 좌표를 계산하려면 소프트웨어의 둘째 줄에서 '계산'을 누릅니다. 이 옵션을 써서 터널 측량 전에 정의를 확인합니다.
- 이동 소프트웨어를 누른 뒤 컨트롤러 키보드의 좌우상하 방향 화살표 키를 사용해 화면을 이리저리 살펴봅니다.

7. 다음 중 한 방식으로 측정 스테이션을 선택합니다.

- 컨트롤러 키보드의 상하 방향 키를 누릅니다.
- 개별 스테이션을 탭합니다.
- 스크린을 탭하여 누른 후 [스테이션 선택] 필드의 목록에서 스테이션을 선택합니다.

선택한 스테이션은 빨간 원으로 나타납니다.

8. '다음'을 누릅니다.

9. 횡단면 보기로부터 다음 중 하나를 실행해서 측설 위치를 선택합니다

- 개별 측설 위치를 누릅니다.
- 컨트롤러 키보드의 좌우 방향 키를 누릅니다.

팁

- 여러 발파공의 측설을 자동화하려면 탭앤홀드 메뉴에서 '모든 발파공'을 선택합니다.
- 수평 및 수직 읍셋, XYZ 좌표, 지형면 이름, 코드를 탐색하려면 선형, 읍셋 선형, 측설점(발파공에 대해서는 속이 빈 검정 원으로 표시, 방사형이나 수평, 수직으로 정의된 측설점에 대해서는 그 위치의 원점으로 정의된 선으로 표시), 설계점(파란 원으로 표시), 측설점, 정점(짧은 녹색 선으로 표시)을 길게 누릅니다.
- 수평 및 수직 읍셋, XYZ 좌표, 지형면 이름, 항목 코드 정보 등 여러 정보를 표시하는 팝업 창을 보려면 다음 중 하나를 누릅니다.

항목	표시 형식
선형	빨간 십자
읍셋 선형	작은 녹색 십자
피봇 위치	원형 녹색 아이콘

항목	표시 형식
측설 위치	발파공에 대한 측설점은 속이 빈 검정색 원. 방사형, 수평이나 수직으로 정의된 측설점에 대해서는 그 위치의 원점에 의해 정의된 선이 원에 포함됩니다.
설계점	파란 원
정점 포인트	짧은 녹색 선

10. 측설 허용범위 를 구성하려면 '자동'을 누릅니다.

11. 스캔 설정 를 구성하려면 '수용'을 누릅니다.

12. 다음 중 하나를 실행합니다.

- Trimble VX Spatial Station 또는 Trimble S Series 토탈 스테이션 사용시에는 '자동'을 눌러 선택 위치를 측설합니다.

참조 - '위치 허용범위'가 정의되지 않은 경우에는 **허용범위** 화면이 나옵니다. 필요한 필드를 입력하고 '수용'을 누릅니다. 시점 명이 정의되지 않았으면 **설정** 화면이 나옵니다. 필요한 필드를 입력하고 '수용'을 누릅니다.

팁 - 반사면이나 어두운 면 등과 같은 문제 때문에 측량기 측정이 잘 이루어지지 않으면 EDM 시간초과를 늘리십시오.

스크린 상단 좌측의 진행막대에 표시되는 반복처리에 의해 측량기가 선택 위치로 자동 회전합니다.

위치 허용범위 내의 위치를 찾을 수 없으면 델타 디스플레이 위에 '실패'라는 메시지가 나옵니다.

발파공 측설시 '모든 발파공'을 선택하면 정의된 첫 발파공으로 측량기가 향하는데 해당 위치가 찾아지면 그 점을 표시하라는 메시지가 나옵니다. 그리고 나면 측량기가 그 다음 발파공으로 향하게 되고, 모든 발파공이 측설될 때까지 똑같은 과정이 반복됩니다. 위치 허용범위 내의 위치를 찾을 수 없으면 델타 디스플레이 위에 '실패'라는 메시지가 나오고 그 위치를 건너뛰어 그 다음 발파공으로 옮겨갑니다. **설정** 을 참조해 '시작 지연' 값과 '마크 지연' 값을 지정합니다.

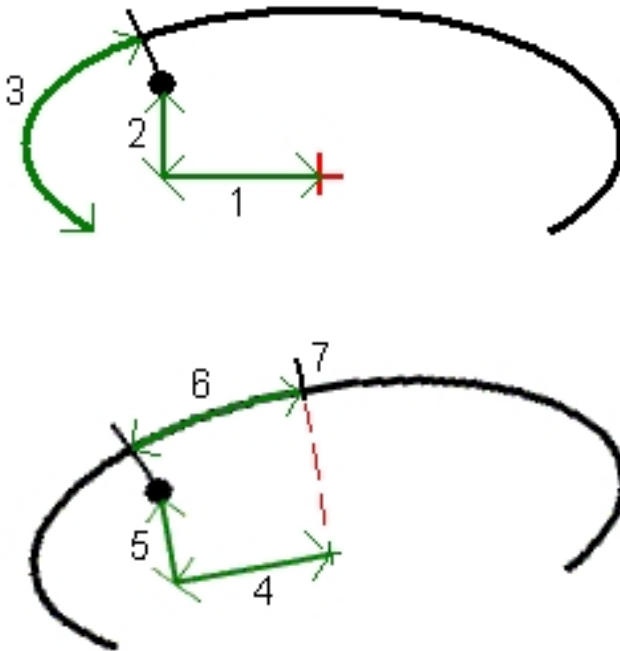
팁 - 측설 위치를 수동으로 찾아내고자 하면 소프트키 '돌리기'를 이용해 측량기를 선택한 측설 위치로 시준해서 수동으로 위치를 정밀 조정합니다. 소프트키 '저장' 을 눌러 측정 위치를 기록합니다.

- Trimble M3 토탈 스테이션 사용시 '돌리기'를 누르고 필요한 델타 값으로 측량기를 돌린 뒤 '측정'을 누릅니다.

팁 - 반사면이나 어두운 면 등과 같은 문제 때문에 측량기 측정이 잘 이루어지지 않으면 EDM 시간초과를 늘리십시오.

3 측량 - 터널

Information on the current position and its relationship to the selected set out position appears at the bottom of the screen. To scroll through the values, tap the arrow to the left of the text. See the following diagrams and table for details on what is available:



번호	값	설명
-	델타 스테이션	터널 디자인을 기준으로 한 현재 위치의 스테이션
-	델타 옵셋	측정 위치와 측설 위치간 지름 차. 이것이 위치 허용범위 보다 크면 빨간색으로 표시
-	회전	현재 위치에서 횡단면의 회전값
1	수평 옵셋	선형(빨간 십자로 표시)으로부터 현재 위치의 수평 옵셋. 선형이 옵셋되었으면 수평 옵셋은 옵셋 선형(작은 녹색 십자로 표시)을 기준으로 합니다.
2	수직 옵셋	선형(빨간 십자로 표시)으로부터 현재 위치의 수직 옵셋. 선형이 옵셋되었으면 수직 옵셋은 옵셋 선형(작은 녹색 십자로 표시)을 기준으로 합니다. 터널 설계의 템플릿 위치에 따라 수직 또는 연직일 수 있습니다.
3	프로파일 거리	선택한 템플릿 지형면을 따라 그 시작점으로부터 측정한 현재 위치의 프로파일 거리

번호	값	설명
4	수평 옵셋 (회 전)	회전 선형(녹색 십자로 표시)으로부터 터널과 함께 회전한 현재 위치의 수평 옵셋
5	수직 옵셋 (회 전)	회전 선형(녹색 십자로 표시)으로부터 터널과 함께 회전한 현재 위치의 수직 옵셋. 터널 디자인의 템플릿 위치 옵션에 따라 수직 또는 연직
6	정점 까지 거리	정점(7)으로부터 현재 위치까지 프로파일 거리. 정점(검은 선으로 표시)은 회전 선형(녹색 십자로 표시)으로부터 터널 천장까지 수직선의 교점으로 정점의

하이 파워 레이저 포인터가 탑재된 Trimble S8 토달 스테이션을 사용할 때에는 '3R 레이저'를 눌러 하이 파워 레이저 포인터를 활성화하고 터널 면에 마크를 표시합니다. 레이저가 활성화 상태임을 나타내는 아이콘이 화면 하단 좌측에 나옵니다. '저장'을 눌러 현재 위치를 해당 작업의 데이터베이스에 기록합니다.

참조

- 하이 파워 레이저 포인터가 망원경과 동축이 아니더라도 측량기는 자동으로 돌아 레이저 포인터 위치를 측정합니다. '3R 레이저'를 누를 때 예비 측정이 이루어져, 측설 위치에서 하이 파워 레이저를 시준할 측량기 회전 연직각이 결정됩니다. 측량기가 그 측설 위치로 자동 회전하고 하이 파워 레이저 포인터가 활성화됩니다. '저장'을 누르면 파워 레이저 포인터가 해제되고 측량기가 측설 위치로 되돌아가며 이 위치가 저장됩니다. 예비 측정은 저장되지 않습니다.
- 회전 수직각의 계산에 있어서는 예비 측정까지의 수평거리가 하이 파워 레이저 포인터 위치까지의 거리와 비슷하다는 가정을 합니다. 물체의 상단 가장자리나 하단 가장자리와 가까이 있을 때 이 레이저 포인터까지 측정하려면 물체 하단 가장자리에서 Face 1으로 측정하고 물체 상단 가장자리에서 Face 2로 측정하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 측정 중인 물체가 예비측정에 의해 오버슈트되지 않습니다.

경고 - 하이 파워 레이저는 레이저 광선을 방출하는 클래스 3R 레이저입니다. 빔을 눈 동자에 쏘거나 광학기로 직접 보지 마십시오.

팁 - 광파관측시 맵에서 탭 앤 홀드 메뉴를 쓰면 신속히 점검점을 측정할 수 있습니다. 아무 포인트도 선택되어 있지 않으면 '후시점 점검'이 나오고 1개 포인트가 선택되어 있으면 '점검점 샷'이 나옵니다. 혹은 아무 화면에서나 점검점 샷을 측정하고자 컨트롤러에서 [CTRL + K]을 누릅니다.

13. '저장'을 눌러 측정 위치를 기록합니다. 저장된 위치는 속이 찬 검정 원으로 표시됩니다.

팁 - 스캔이 완료된 후 다음과 같은 일을 수행할 수 있습니다.

- 각 스테이션에 대한 요약 검토하려면 평면도 보기 화면으로 되돌아가 스크린을 탭하여 누른 후 '결과'를 선택합니다.

- 현행 스테이션의 내역을 보려면 횡단면 보기 화면으로 되돌아가 스크린을 누르고 있을 때 나오는 메뉴에서 '내역'을 선택합니다. [터널 검토](#) 참조

스캔 설정 및 허용범위

구성 가능한 항목:

- [설정](#)
- [허용범위](#)

설정

필드는 측량 방법에 따라 달리 나옵니다.

Auto scan

- 시점 명, 포인트 코드, 스캔 간격, EDM 시간 초과를 설정합니다. 스캔할 포인트는 스캔 간격에 의해 정의되며, 템플릿 면의 각 요소를 정의하는 시점과 중점을 포함합니다.
팁 - EDM 시간초과를 줄여 효율을 향상시킬 수 있습니다. 반사면이나 어두운 면 등과 같은 문제 때문에 측량기 측정이 잘 이루어지지 않으면 EDM 시간초과를 늘리십시오.
- [스테이션에서 조정](#) 옵션은 터널 면이 설계와 일치하지 않을 때 어디에서 위치를 측정할 것인지 제어하는 데 사용됩니다. 이것을 선택하면 화면 좌측 상단에 '자동 OS'가 나옵니다. 이 옵션을 쓰는 경우에는 스테이션 허용범위를 지정해야 합니다.
- 프리즘으로 수동 측정 시에는 '설정'으로부터 '프로파일에 수직으로 타겟 높이 적용' 옵션을 선택합니다. 이 옵션은 프리즘 사용시 타겟 높이에서 프리즘 반경을 입력함으로써 터널 단면에 수직으로 위치를 측정할 수 있게 합니다.
- Trimble VX Spatial Station 사용시에는 스캐닝 성과를 향상시키기 위해 'VX 스캐닝' 옵션을 사용하십시오.
- 측량기가 향하고 있는 방향으로 터널 단면을 표시하려면 '측량기 원근 종단면 보기'를 선택합니다. 이 옵션은 사용자가 스테이션 감소 방향으로 향하고 있을 때 특히 유용합니다. 그러면 항상 사용자가 스테이션 증가 방향으로 향하고 있다고 가정하기보다는 측량기 방향과 동일한 맥락에서 터널 단면이 표시되기 때문입니다.

터널 안의 위치

- 포인트 명과 EDM 시간초과를 설정합니다.
- 프리즘으로 측정 시에는 '설정'으로부터 '프로파일에 수직으로 타겟 높이 적용' 옵션을 선택합니다. 이 옵션은 프리즘 사용시 타겟 높이에서 프리즘 반경을 입력함으로써 터널 단면에 수직으로 위치를 측정할 수 있게 합니다.
- 측량기가 향하고 있는 방향으로 터널 단면을 표시하려면 '측량기 원근 종단면 보기'를 선택합니다. 이 옵션은 사용자가 스테이션 감소 방향으로 향하고 있을 때 특히 유용합니다. 그러면 항상 사용자가 스테이션 증가 방향으로 향하고 있다고 가정하기보다는 측량기 방향과 동일한 맥락에서 터널 단면이 표시되기 때문입니다.

측설

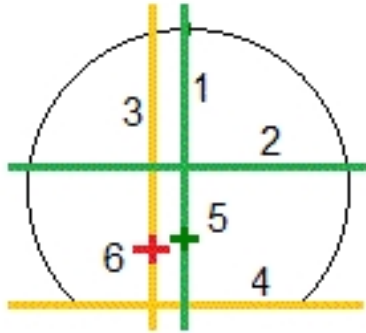
- 포인트 명과 EDM 시간초과를 설정합니다.
팁 - EDM 시간초과를 줄여 효율을 향상시킬 수 있습니다. 반사면이나 어두운 면 등과 같은 문제 때문에 측량기 측정이 잘 이루어지지 않으면 EDM 시간초과를 늘리십시오.
- 모든 발파공을 측설한다면 '시작 지연' 값과 '마크 지연' 값을 지정해 자동화된 측설 프로세스를 제어합니다. '시작 지연'은 마크할 첫 포인트의 위치로 걸어가는 시간을 부여합니다. '마크 지연'은 위치가 찾아졌을 때 레이저 포인트가 깜박이는 초 단위 시간입니다.
- 측량기가 향하고 있는 방향으로 터널 단면을 표시하려면 '측량기 원근 종단면 보기'를 선택합니다. 이 옵션은 사용자가 스테이션 감소 방향으로 향하고 있을 때 특히 유용합니다. 그러면 항상 사용자가 스테이션 증가 방향으로 향하고 있다고 가정하기보다는 측량기 방향과 동일한 맥락에서 터널 단면이 표시되기 때문입니다.

Guidelines

모든 측량 방법에 대해 횡단면 보기에서 유도선을 표시할 수 있습니다. 선택 항목:

- 선형(선형이 옵션된 경우에는 옵션 선형)을 통과해 수직 녹색 선을 표시하려면 '종단면 수직 중심선 표시'
- 선형(선형이 옵션된 경우에는 옵션 선형)을 통과해 수평 녹색 선을 표시하려면 '수평선 표시'
- 선형을 통과해 수직 주황색 선을 표시하려면 '선형 수직 중심선 표시'
- 선형(선형이 옵션된 경우에는 옵션 선형)을 통과해 수평 주황색 선을 표시하려면 '바닥선 표시'

참조 - 수평선과 바닥선은 선형(선형이 옵션된 경우 옵션 선형)을 기준으로 수직 옵션할 수 있습니다.



- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 프로필 수직 중심선 | 4 바닥선(옵션 선형으로부터 수직으로 옵션) |
| 2 수평선(옵션 선형으로부터 수직으로 옵션) | 5 옵션 선형 |
| 3 선형 수직 중심선 | 6 선형 |

허용범위

필드는 측량 방법에 따라 달리 나옵니다.

- '자동 스캔'인 경우 스테이션, 여굴 및 미굴 허용범위, 반복 시도 횟수를 설정합니다.
- '터널의 위치'인 경우 여굴 및 미굴 허용범위를 설정합니다.
- '측설'인 경우 위치 허용범위와 반복 시도 횟수를 설정합니다.

기계 위치 잡기

터널을 기준으로 기계 위치 잡기:

1. '위치'를 탭해서 측량 스타일을 선택하고 측량을 시작합니다.
Trimble Access 메뉴로부터 [설정 / 측량 스타일]을 탭해서 기존 스타일을 편집하거나 새 스타일을 정의합니다.
2. 목록에서 터널을 선택합니다.
도움말 - 다른 폴더의 파일을 리스트에 추가하려면 '추가'를 탭하여 그 폴더로 가서 추가할 파일을 선택합니다.
3. '기계 위치 잡기' 화면에서 다음 방식으로 터널 면의 '지정 스테이션'을 입력합니다.
 - 값 키입력
 - '측정'을 선택함으로써 스테이션을 측정
4. '드릴 깊이'를 입력합니다.

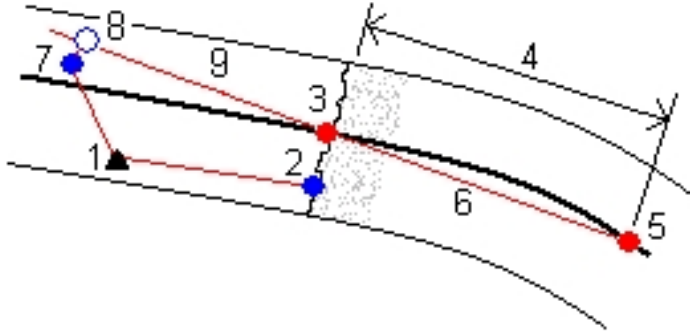
참조

- 터널는 지정 스테이션 및 드릴 깊이에 의해 정의된 스테이션에서 평면선형 상의 위치를 계산합니다. 이 두 위치에 의해 기준선이 계산됩니다.
 - 다음과 같은 경우에는 기준선을 계산할 수 없습니다.
 - 지정 스테이션이 터널 시작점 앞에 있을 때
 - 드릴 깊이가 0일 때
 - 드릴 깊이가 터널 끝 너머의 스테이션으로 귀결될 때
5. 혹은 '시공 옵션'을 입력해도 됩니다. 두 가지 옵션을 지정 가능:
 - 가로 옵션 - 기준선을 계산 위치의 좌우로 옵션
 - 수직 옵션 - 기준선을 계산 위치로부터 상하 옵션
 6. '다음'을 누릅니다.
 7. 기준선을 정의하는 두 위치의 계산된 스테이션 및 표고 값과 좌표가 기준선 방위각과 경사도와 함께 표시됩니다. 이들 값으로써 기준선을 확정하십시오.
 8. '다음'을 누릅니다.

3 측량 - 터널

9. 측정점으로부터 기준선에 수직으로 계산된 위치까지의 횡단 옅셋과 연직 옅셋이 기준선 상의 계산 위치로부터 터널 면의 계산 위치까지의 경도 옅셋과 함께 표시됩니다.

이들 델타로써 기계 위치를 잡으십시오.



1	기계 위치	6	기준선
2	터널 면의 지정 스테이션	7	측정점
3	2로부터 투사된 선형 상의 계산 위치	8	7로부터 투사된 기준선 상의 계산 위치
4	드릴 깊이	7 - 8	횡단옅셋과 연직옅셋
5	드릴 깊이에서 선형 상의 계산 위치	9	경도 옅셋

10. '종료'를 누릅니다.

팁 - '기준선 정의' 화면으로 되돌아가 해당 정의를 확정하려면 '뒤로'를 누르고 지정 스테이션이나 드릴 깊이를 확정하려면 다시 '뒤로'를 누릅니다.

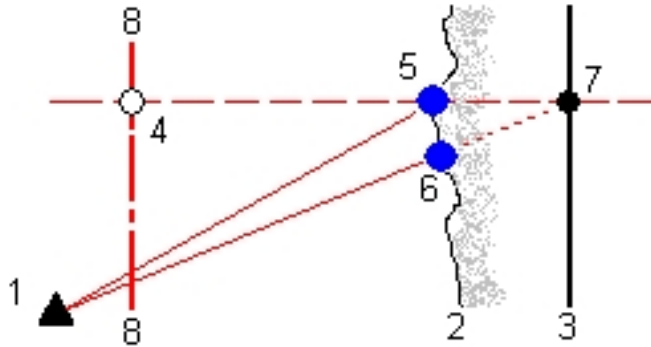
팁 - 광과관측시 맵에서 탭 앤 홀드 메뉴를 쓰면 신속히 점검점을 측정할 수 있습니다. 아무 포인트도 선택되어 있지 않으면 '후시점 점검'이 나오고 1개 포인트가 선택되어 있으면 '점검점 샷'이 나옵니다. 혹은 아무 화면에서나 점검점 샷을 측정하고자 컨트롤러에서 [CTRL + K]을 누릅니다.

스테이션에서 조정

터널 면이 미굴 또는 여굴이어서 설계와 일치하지 않을 경우, 측정할 위치를 제어하려면 '설정' 화면에서 '스테이션에서 조정' 옵션을 이용합니다.

3 측량 - 터널

미굴 상황을 나타내는 다음 그림과 표를 참고하십시오.

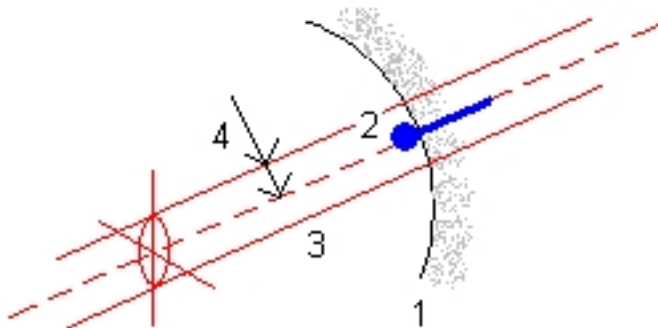


- | | |
|---------|------------------------------------|
| 1 기계 위치 | 5 '스테이션에서 조정'이 선택되어 있을 때의 측정 위치 |
| 2 터널 면 | 6 '스테이션에서 조정'이 선택되어 있지 않을 때의 측정 위치 |
| 3 터널 설계 | 7 설계 위치 |
| 4 스테이션 | 8 평면선형 |

여굴도 미굴 상황과 비슷합니다.

측설 위치 허용범위

'위치 허용범위'는 측설 위치의 축을 통과하는 실린더의 반경으로 정의됩니다. 측정점이 이 실린더 이내이면 해당 포인트는 허용범위 내입니다.



- | | |
|---------|----------|
| 1 터널 면 | 3 실린더 축 |
| 2 측설 위치 | 4 실린더 반경 |

프리즘으로 위치 측정하기

프리즘을 사용해 터널 프로파일에 수직으로 위치를 측정하려면:

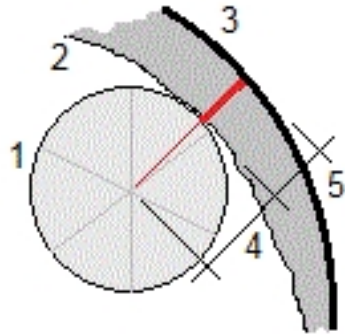
1. 탭 앤 홀드 메뉴로부터 '설정'을 선택합니다.
2. '프로파일에 수직으로 타겟 높이 적용'을 선택합니다.

3 측량 - 터널

3. '수용'을 누릅니다.

4. 상태 표시바에서 프리즘 반경을 타겟 높이로 입력합니다.

팁 - 터널 설계면에 수직으로 설치된 폴대의 프리즘을 사용할 수 있습니다. 이 경우 타겟 높이는 터널 면에 수직으로 프리즘 측정을 투사하는 데 사용됩니다.



- 1 프리즘
- 2 터널 면
- 3 설계 터널
- 4 타겟 높이(프리즘 반경)
- 5 여굴

터널 검토

검토

'검토'로써 다음 항목에 대한 측량 결과를 봅니다.

- 스캔 포인트 및 수동 측정점
- 측설 포인트

저장된 포인트 검토하기

1. '검토'를 탭합니다. 목록에서 터널 이름을 선택하고 '검토'를 탭합니다. 터널의 평면도 보기가 나옵니다.
 허용범위 밖의 스캔 포인트가 없는 스테이션은 속이 찬 녹색 원, 그리고 오류가 있는 스테이션은 속이 찬 빨간 원으로 나옵니다.
팁 - 화면을 이리저리 이동하려면 이동 소프트웨어를 누른 뒤 컨트롤러 키보드의 좌우상하 화살표 키를 사용하십시오.
2. 기본값으로 첫째 스테이션이 선택됩니다. 검토할 다른 스테이션을 선택하려면 다음 중 하나를 실행합니다.
 - 컨트롤러 키보드의 상하 방향 키를 누릅니다.
 - 개별 스테이션을 탭합니다.
 - 스크린을 탭하여 누른 후 [스테이션 선택] 필드의 목록에서 스테이션을 선택합니다.
 선택한 스테이션은 빨간 원으로 나타납니다.
3. 각 스테이션에 대한 요약을 보려면 '결과'를 선택한 뒤 검토하고자 하는 스테이션을 확장합니다.
 - 스캔 포인트 수, 허용범위 내의 포인트 수, 허용범위 밖인 포인트 수를 보려면 '스캔 포인트' 레코드를 확장합니다.
 - 여굴, 미굴, 델타 스테이션의 포인트 수를 보려면 '허용범위 밖 포인트' 레코드를 확장합니다.
4. '닫기'를 누릅니다.
5. 현행 스테이션에 대한 횡단면을 보려면 스크린 하단 우측에 있는 아이콘을 선택하거나 **Tab** 키를 누르십시오. 횡단면 보기 화면에서 스크린을 누르고 있을 때 나오는 메뉴에

4 터널 검토

서 '스캔 포인트'를 선택하면 됩니다. 선택한 모드 '스캔'이 스크린의 상단 왼쪽에 나옵니다.

각 스캔 위치는 허용범위 내이면 녹색 원으로, 허용범위 밖이면 빨간 원으로 나옵니다.

6. 포인트 명, 여굴 / 미굴, 델타 스테이션 값이 현재의 위치에 대해 나타냅니다. 다른 포인트를 누르면 그 델타 값을 볼 수 있습니다. 포인트를 선택 해제하려면 그 포인트를 누르십시오. 스크린을 누르고 있을 때 나오는 메뉴에서 '선택 해제'를 실행해도 됩니다.

팁

- 선택한 포인트를 삭제하려면 백스페이스 키를 누릅니다. 화면을 누르고 있을 때 나오는 메뉴에서 '포인트 삭제'를 실행해도 됩니다. 삭제한 포인트를 복원하려면 화면을 누르고 있을 때 나오는 메뉴에서 '삭제점 복원'을 선택합니다.
 - 선택한 포인트를 편집하려면 화면을 길게 누른 뒤 '포인트 편집'을 선택합니다. '미굴/여굴 보정치' 값을 입력합니다. 표시 미굴/여굴 값이 업데이트되어 그 보정치가 반영됩니다. 보정치는 터널 설계에 수직으로 적용되는데 원래 관측을 수정하고 새 수평각/수직각/사거리 값의 계산에 쓰입니다. 작업에서 횡단면 레코드에 메모가 첨부되어 편집된 포인트의 이름, 원래 미굴/여굴 값, 적용 보정치, 새 미굴/여굴 값, 원래 수평각/수직각/사거리 값이 기록됩니다. 이 옵션을 이용해 터널 지형면을 제외한 장애물, 이를테면 환기구까지 측정된 스캔 포인트를 보정하도록 합니다.
7. 선택한 포인트의 세부사항을 보려면 '내역'을 누릅니다. 검토하고자 하는 포인트를 확장하십시오. 각 포인트에 대해 옵션(실제), 옵션(회전), 그리드 좌표, 미굴 / 여굴, 델타 스테이션 값이 나옵니다.
 - 평면선형과 종단선형의 교차점으로부터 스캔 위치까지의 수평 및 수직 옵션을 보려면 '옵션(실제)' 레코드를 확장합니다.
 - 회전 평면선형과 종단선형의 교차점으로부터 스캔 위치까지의 회전 수평 및 수직 옵션을 보려면 '옵션(회전)' 레코드를 확장합니다.
 - 측정 위치에 대한 X좌표, Y좌표, 표고 값을 보려면 '그리드' 레코드를 확장할 수 있습니다.
 8. '닫기'를 누릅니다.

팁 - 터널 검토시 허용범위 내의 포인트 수와 그 델타 값은 터널을 스캔했을 때 정의된 허용범위 값에 의해 결정됩니다. 측량 후 이러한 허용범위 값을 편집하려면 평면도나 횡단면 검토 화면을 길게 누를 때 나오는 메뉴에서 '허용범위'를 선택합니다. 이 옵션은 측량에 부정확한 값이 지정된 경우에 유용합니다.

9. 검토할 다른 스테이션을 다음 중 한 방식으로 선택합니다.
 - 스크린을 탭하여 누른 후 [스테이션 선택] 필드의 목록에서 스테이션을 선택합니다.
 - 개별 스테이션을 탭합니다.
 - 컨트롤러 키보드의 상하 방향 키를 누릅니다.

10. Esc를 누릅니다.

참조 - 모든 스캔 포인트와 측정 포인트는 F1 측정값이며 데이터베이스에 저장됩니다. 이들을 보려면 [작업 / 작업 검토]를 실행합니다.

측설 포인트 검토하기

1. '검토'를 탭합니다. 목록에서 터널 이름을 선택하고 '검토'를 탭합니다. 터널의 평면도 보기가 나옵니다.
팁 - 이동 소프트키를 누르면 상하좌우 방향 키로 스크린을 이리저리 이동할 수 있습니다.
2. 기본값으로 첫째 스테이션이 선택됩니다. 검토할 다른 스테이션을 선택하려면 다음 중 하나를 실행합니다.
 - 스크린을 탭하여 누른 후 [스테이션 선택] 필드의 목록에서 스테이션을 선택합니다.
 - 개별 스테이션을 탭합니다.
 - 컨트롤러 키보드의 상하 방향 키를 누릅니다.선택한 스테이션은 빨간 원으로 나타납니다.
3. 각 스테이션에 대한 요약을 보려면 '결과'를 선택한 뒤 검토하고자 하는 스테이션을 확장합니다.
 - 포인트 측설 수, 허용범위 내의 포인트 수를 보려면 '측설 포인트' 레코드를 확장합니다.
4. '닫기'를 누릅니다.
5. 설계 터널과 측설 위치를 표시하는 현행 횡단면을 보려면 스크린 하단 우측에 있는 아이콘을 선택하거나 **Tab** 키를 누르십시오. 횡단면 보기 화면에서 스크린을 누르고 있을 때 나오는 메뉴에서 '측설 포인트'를 선택하면 됩니다. 선택한 모드 '측설'이 스크린의 상단 왼쪽에 나옵니다.
측정한 측설 위치가 속이 찬 검정 원으로 표시됩니다.
6. 포인트 명, 수평 옅셋, 수직 옅셋이 현재의 위치에 대해 나타납니다. 다른 포인트를 누르면 그 델타 값을 볼 수 있습니다.
7. 선택한 포인트의 세부사항을 보려면 '내역'을 누릅니다. 검토하고자 하는 포인트를 확장하십시오. 각 포인트에 대해 옅셋(실제), 옅셋(회전), 그리드 좌표, 미굴 / 여굴, 델타 스테이션 값이 나옵니다.
 - 평면선형과 종단선형의 교차점으로부터 스캔 위치까지의 수평 및 수직 옅셋을 보려면 '옅셋(실제)' 레코드를 확장합니다.
 - 회전 평면선형과 종단선형의 교차점으로부터 스캔 위치까지의 수평 및 수직 옅셋을 보려면 '옅셋(회전)' 레코드를 확장합니다.
 - 측정 위치에 대한 X좌표, Y좌표, 표고 값을 보려면 '그리드' 레코드를 확장할 수 있습니다.
8. '닫기'를 누릅니다.
9. 검토할 다른 스테이션을 다음 중 한 방식으로 선택합니다.
 - 스크린을 탭하여 누른 후 [스테이션 선택] 필드의 목록에서 스테이션을 선택합니다.

4 터널 검토

- 개별 스테이션을 탭합니다.
- 컨트롤러 키보드의 상하 방향 키를 누릅니다.

선택한 스테이션은 빨간 원으로 나타납니다.

10. Esc를 누릅니다.

참조 - 모든 측설 포인트는 *Face 1* 측정값이며 데이터베이스에 저장됩니다. 이들 포인트를 보려면 [작업 / 작업 검토] 를 실행합니다.


보고서

보고서 생성

보고서 옵션으로써 현장에서 컨트롤러에 사용자 정의 ASCII 파일을 만듭니다. 사전 정의된 포맷을 이용하거나 자신만의 포맷을 만들도록 합니다. 사용자 정의 포맷을 이용하면 거의 모든 서술적 파일을 만들 수 있습니다. 이러한 파일들을 써서 현장에서 데이터를 확인하고 보고서를 작성하여 이메일로 바로 고객에게 보내거나, 사무실로 보내어 나중에 내업용 소프트웨어로써 추가 처리 작업을 할 수도 있습니다.

사전 정의된 포맷을 자신의 필요에 맞게 수정하거나, 아니면 이 포맷을 템플릿으로 하여 전혀 다른 사용자 정의 ASCII 송출 포맷을 새로 만들 수 있습니다.

측량 데이터 보고서 만들기

1. 내보낼 데이터가 들어있는 작업을 불러옵니다.
2. 터널 메뉴에서 '보고서'를 탭합니다.
3. 만들고자 하는 파일 형식을 [파일 포맷] 필드에서 지정합니다.
4. 기존 폴더를 선택하거나 새 폴더를 만드려면 을 탭합니다.
5. 파일명을 입력합니다.

기본값으로, 현행 작업의 이름이 [파일명] 필드에 나옵니다. 파일 확장자는 XSLT 스타일 시트에서 정의됩니다. 파일명과 확장자를 적절히 변경하십시오.

6. 다른 필드들도 나오면 입력하십시오.

XSLT 스타일 시트를 써서 파일을 생성하고, 또한 정의 패러미터에 기초한 보고서를 만들 수 있습니다. 예를 들어, 측설 보고서를 만들 때 [측설 수평 허용편차] 필드와 [측설 수직 허용편차] 필드는 허용 가능한 측설 허용편차를 규정합니다. 보고서 생성시 허용편차를 정해둘 수 있습니다. 그러면 이 허용편차를 초과하는 측설 델타는 모두 보고서에 색깔을 띠고 표시됩니다.

7. 파일을 만든 후 자동적으로 보게 하려면 [생성된 파일 보기] 확인란을 선택하십시오.
8. '수용'을 탭하여 파일을 만듭니다.

참조 - 선택한 XSLT 스타일 시트를 적용해서 사용자 정의 송출 파일을 생성할 때 그 모든 과정은 해당 장치의 가용 프로그램 메모리에서 실행됩니다. 이 송출 파일을 만들기엔 충분한 메모리가 없다면 오류 메시지가 뜨고 송출 파일이 생성되지 않게 됩니다.

송출 파일의 생성 가능 여부를 결정하는 요인은 다음과 같습니다.

1. 해당 장치의 가용 프로그램 메모리 양
2. 송출 작업의 크기
3. 송출 파일의 생성에 쓰이는 스타일 시트의 복잡성
4. 송출 파일에 기록되는 데이터 양

컨트롤러에서 송출 파일을 직접 만드는 것이 불가능할 경우, 해당 작업을 컴퓨터에 JobXML 파일로 다운로드 하도록 합니다.

ASCII File Generator 유틸리티 프로그램(www.trimble.com에 있음)을 이용하면 동일한 XSLT 스타일시트로써 이 JobXML 파일로부터 송출 파일을 만들 수 있습니다.