

GRADE

굴삭기용 기술




CAT® GRADE 기술 생산성 향상


기반 굴착. 수로를 위한 도랑 파기.
경사면에서의 작업. 이러한 작업에는 Cat®
Grade 기술이 제공하는 정밀성과 속도가
필요합니다. 고급 안내 기능과 선택 사양인
자동 장비 제어 기능을 결합한 Grade를
사용하면 운전자가 적은 패스 횟수로 정지
작업 목표를 정확히 달성할 수 있습니다.





정확한 굴착. 항상 신속, 간편, 안전한 작업.

Cat Grade 사용 시 굴삭기 작업에서 얻을 수 있는 4가지 이점:

 **비용 절감:** 시간, 인건비 및 연료비를 절약합니다.

 **정확도 향상:** 정확한 안내로 불필요한 노력을 줄입니다.

 **운전자 효율성 향상:** 숙련된 운전자는 그 어느 때보다 더 정확하게 작업하고, 신입 운전자는 보다 빠르게 작업 속도를 높일 수 있습니다.

 **안전성 향상:** 현장에 필요한 인력이 줄어듭니다.



긴밀한 통합

원활한 작동을 위하여

Cat Grade 기술은 새로운 Cat 장비와 긴밀하게 통합되어 원활하고 정확한 운용이 가능합니다. 일부 Grade 기술은 고급 기능을 추가하는 애프터마켓 업그레이드로 제공됩니다.

모든 작업에 적합한 기술

굴삭기용 Cat Grade에는 다양한 작업 요구 사항과 운영 예산에 맞는 2D 및 3D 기술이 포함되어 있습니다. Assist 기능을 사용하면 일부 작업을 부분적으로 자동화하여 효율성과 생산성이 한층 더 높아집니다.

Cat 특약점에 문의하여 장비, 운전자, 작업에 적합한 최적의 계통과 선택 사양을 알아보십시오.

GRADE 기술

작업에 맞는 것을 선택



GRADE WITH 2D

운전자 효율성 향상

Cat Grade with 2D는 굴삭기 운전자가 다양한 작업에서 최대 35%* 더 효율적으로 작업할 수 있게 합니다. 정확한 수직 및 수평 제어를 실시간으로 안내해주는 Grade with 2D는 언더커팅이나 오버커팅 없이 정확한 사양으로 절토 및 성토 작업을 진행할 수 있게 합니다.

- + 대부분의 작업에서 **지상 말뚝이 필요하지 않습니다.**
- + **경사면 목표를 시각적 안내와 함께 표시하고** 높이와 깊이도 표시합니다.
- + **목표 깊이 및 기울기에 맞게** 조이스틱 명령, 터치스크린 인터페이스 또는 조그 다이얼을 사용하여 쉽게 조정할 수 있습니다.
- + **통합 구성품이 손상되지 않도록 보호하여** 긴 수명을 보장합니다.
- + 선택 사양인 레이저 캐치 기능으로 **경사를 일정하게 유지하고 이동시킬 수 있습니다.**
- + 이 계통을 Cat Grade with Assist와 결합하면 **싱글 레버 굴착이 가능합니다.**
- + **다양한 버킷 유형 사용 가능:** 굴착, 청소, 정지 작업, 톨링.

*기존 평가 방법과의 비교입니다. 개별 결과는 다를 수 있습니다.

권장 작업: 일반 작업

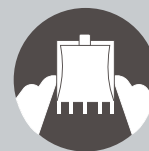
Grade with 2D 계통을 사용해 지하, 토대, 기초, 유틸리티 도랑, 경사로 및 배수로를 굴착하고 정지하는 작업을 수행하면 효율성과 생산성이 증대합니다.



굴착



정지 작업



도랑파기



경사면 작업

권장 작업: 복잡한 대규모 작업

Grade with 3D는 정밀성이 요구되는 복잡한 절토 및 성토와 대규모 인프라, 토목, 대규모 고속도로, 상업 시설 프로젝트에 이상적입니다.



상업 프로젝트



정밀 프로젝트

GRADE WITH 3D

여러 장비에 걸쳐 복잡한 설계 작업 수행

Grade with 3D는 실시간 위성 위치 안내를 제공합니다. 1~2개의 GNSS 수신기와 보정 데이터 소스를 사용하여 3차원 공간에서 실시간 이동측량(RTK, Real Time Kinematic) 위치 안내를 할 수 있습니다.

대형 인프라 및 상업지구 프로젝트에서 주로 볼 수 있는 복잡한 설계 작업에 Grade with 3D를 사용하면 운전자가 생산성 및 작업 현장 효율성을 최대화할 수 있습니다.

- + 현장 설계 계획 기능과 제어를 통해 대규모 작업 현장과 여러 장비에 걸쳐 정확성을 유지할 수 있습니다.
- + 작업 현장에서 장비와 버킷의 절대 위치를 추적합니다.
- + 지면 경사로 인한 굴삭기의 피치 및 롤을 자동으로 보정합니다.
- + 설계 파일 내에 2D 금지 구역을 설정하여 운전자에게 현장 계획 내에서 작업하지 말아야 할 곳을 알려줍니다.
- + Grade with 2D와 동일한 추가 터치스크린 모니터를 사용합니다.
- + 모든 Cat Grade 계통은 Trimble, Topcon 및 Leica에서 제공하는 라디오 및 기지국과 호환됩니다.



확장된 기능

GRADE 3D 옵션



CAT GRADE 3D READY

Cat Grade 3D Ready 옵션은 공장에서 설치 및 검증된 Grade with 3D 계통에 필요한 모든 하드웨어를 포함합니다.

고객이 최초 구매 후 Grade with 3D를 추가하려는 경우, 더 쉬운 업그레이드 경로를 제공하는 옵션입니다.

활성화하려면 Cat 특약점에 연락하여 필요한 3D 소프트웨어 라이선스를 구입하십시오. 라이선스는 원격으로 설치하거나 장비에서 수동으로 불러올 수 있습니다.



단일 및 이중 GNSS 안테나

Caterpillar의 단일 안테나 GNSS(글로벌 내비게이션 위성 계통)는 시각적 및 청각적 안내를 통해 쉽게 경사면을 따라갈 수 있도록 해줍니다.

이중 안테나 GNSS로 업그레이드하여 정지 작업 시 효율성을 극대화하십시오. 이 계통을 사용하면 작업 중에 터치스크린 모니터에서 설계를 만들고 편집하거나 평면 설계를 굴삭기로 보낼 수 있어 작업이 더욱 수월해집니다.

또한 금지 구역, 절토 및 성토 매핑, 차선 안내, 증강 현실, 고급 위치 지정 기능 등의 추가 이점을 얻을 수 있습니다.



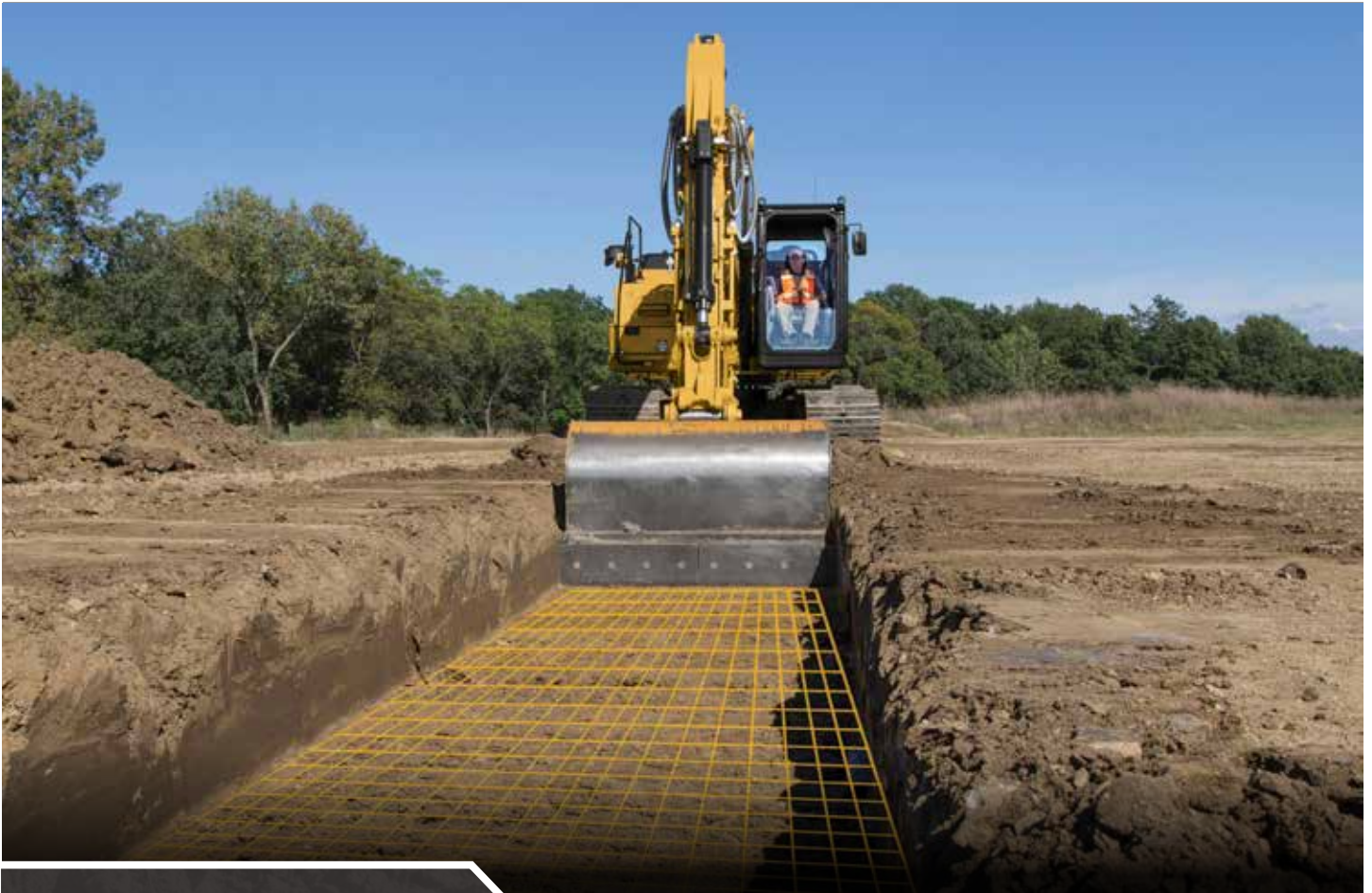
CAT GRADE 연결

Cat Grade Connectivity*는 Grade with 3D를 보다 쉽게 사용할 수 있도록 설계되었습니다. Grade Connectivity를 사용하면 지역 셀룰러 및 인터넷 서비스 가용성에 따라 추가적인 셀룰러 라디오 모뎀과 지역 기지국이 필요 없게 됩니다. 도시 지역이나 안정적인 셀룰러 서비스와 인터넷 접속을 통해 양호한 VRS(virtual reference system) 서비스를 제공하는 모든 곳에서 사용하기에 이상적입니다.

Cat Grade Connectivity를 사용하면 다음이 가능합니다.

- + 개별 장비의 Cat Grade 라이선스를 설치, 구성, 업데이트합니다.
- + 외부 USB 드라이브가 필요 없이 Grade 3D 설계 파일을 원격으로 전송합니다.
- + 개별 장비에서 활성 및 비활성 상태인 장치를 확인하고 펌웨어를 추가하거나 업데이트합니다.
- + Grade의 온라인 모니터링 기능을 활용하여 운전자를 원격으로 지원합니다.

*Grade Connectivity 구독이 필요합니다. 국가별로 사용 가능 여부가 다를 수 있으므로 자세한 정보는 Cat 특약점에 문의하십시오.



권장 작업: 대부분의 작업

Grade with Assist는 모든 기술 수준의 운전자가 대부분의 굴착, 경사면 작업, 땅고르기, 미세 정지 작업, 도랑파기 및 적재 작업에서 더욱 자신감 있고 효율적이며 생산적으로 작업할 수 있도록 해줍니다.



굴착



정지 작업



적재



도랑파기



경사면 작업

GRADE WITH ASSIST

Grade with Assist에 반자동 굴착 기능이 추가되어 운전자의 효율성을 개선합니다. 이 계통은 Grade with 2D 및 3D와 함께 작동하여 Grade 계통을 작업에 맞게 최적화할 수 있습니다.

단일 레버 굴착으로 작동 간소화

단일 레버 굴착은 붐 및 버킷 움직임을 자동화하여 표준 및 킬링 어택치먼트를 모두 사용해 더 정확한 커팅을 제공합니다. 단일 레버를 사용하면 수동 입력, 오류 및 피로가 줄어들어 모든 숙련도의 운전자들이 정지 작업의 일관성을 개선할 수 있습니다. 안내 계통, 장비 표시장치, 간편한 조이스틱 제어로 인해 작동하기 쉽고 속도 제어가 가능하며 운전자의 노력도 감소합니다.

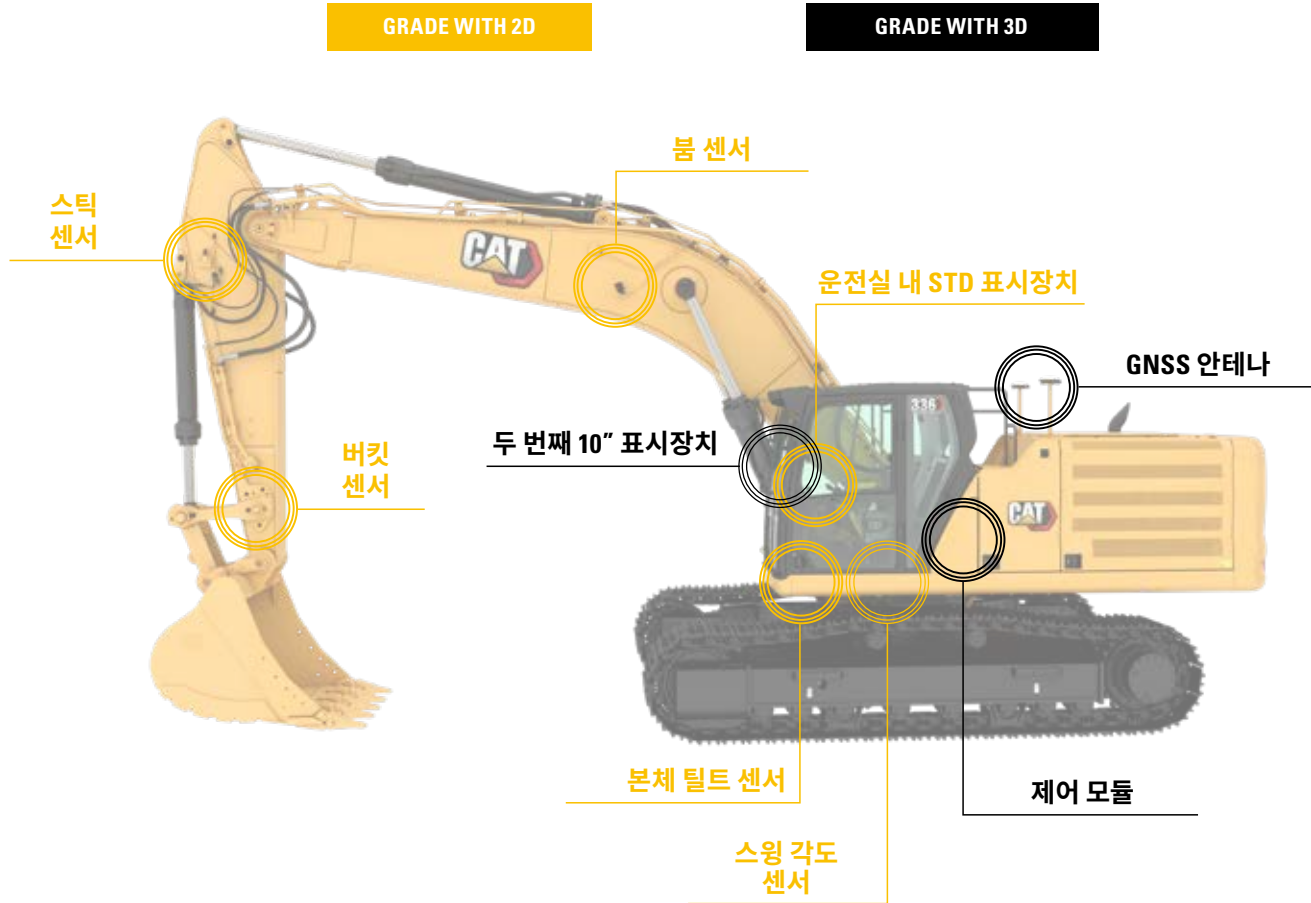
이용 가능한 자동화된 지원 기능의 유형

- + **Grade Assist** - 붐 및 버킷 기능을 제어하여 원하는 깊이와 경사를 유지합니다. 운전자는 경사면 목표를 설정하고 한 손으로 스틱 속도를 제어합니다.
- + **Bucket Assist** - 경사면 작업, 땅고르기, 미세 정지 작업 및 도랑 작업에서 원하는 버킷 각도를 유지하여 절토가 정확하게 이루어지도록 합니다.
- + **Boom Assist** - 부하가 있는 굴착, 리프팅 또는 회전 작업 시 자동으로 붐을 올려서 굴삭기가 지면 위로 들리는 것을 막아줍니다.
- + **Swing Assist** - 트럭 적재 및 도랑 작업 시, 지정된 지점에서 자동으로 굴삭기의 스윙을 막아서 연료 소모를 줄이고 사이클 시간을 개선합니다.
- + **Tilt Assist** - 버킷 각도 움직임을 통제하여 자동으로 원하는 경사를 유지합니다.

GRADE 기술

모듈식 구성품, 간편한 업그레이드

Cat Grade는 폭넓은 작업 및 현장 요구 사항에 맞도록 최적화 및 업그레이드할 수 있는 모듈식 계통입니다. 기능 및 사용 가능 여부가 다를 수 있습니다. 모델별 정보는 해당 Cat 특약점에 문의하십시오.



참고: 2D 구성품은 3D 요소와 함께 활용됩니다.

GRADE WITH 2D

Grade with 2D는 기초 수준 계통입니다. 구성품은 장비 계통과 기본* 통합됩니다. 이 계통은 다수의 신형 Cat 굴삭기에 기본으로 제공됩니다.

GRADE WITH 3D

Grade with 3D 구성품에는 GNSS 수신기와 안테나가 포함됩니다. 현장 라디오 또는 인터넷 연결이 필요합니다. 2D 계통과 마찬가지로 Grade with 3D는 기본* 추가하거나 사후 업그레이드로 추가할 수 있습니다.

* Cat Grade는 지역 및 모델에 따라 사용 가능 여부가 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 Cat 특약점에 문의하십시오.

추가 구성품



레이저 캐처 (옵션)

레이저 캐처(또는 레이저 리시버)는 장치가 빨간색 파장 회전 레이저 면의 중심에 정확히 위치하는지를 감지합니다. 2D 모드에서 작업할 때, Grade 계통은 레이저 캐처를 이용하여 장비를 움직이거나 방향을 바꾸는 동안 표고 목표를 전송하고 유지할 수 있습니다.



회전 레이저 전송기 (레이저 참조에 필요)

최고의 정확도와 레이저 면에서의 참조 용이성을 위해 고품질 회전 레이저 전송기를 사용하는 것이 좋습니다. 권장 사항은 Cat 특약점에 문의하십시오.



SNR 라디오 (옵션)

장비의 Grade 보정 SNR 라디오 옵션은 고정 GNSS 기지국이나 Trimble Universal Total Stations(UTS)와 통신합니다.



GPS/GNSS 보정 (정확한 매핑에 필요)

실시간 이동측량(RTK, Real-Time Kinematic) 매핑 계통을 사용할 때 위치 정확도를 높이려면 GPS/GNSS 보정 소스가 필요합니다. 위성 기지국이 일반적으로 보정에 사용되며, 휴대성을 위해 삼각대에 장착하거나 반영구적인 위치의 마스트에 장착할 수 있습니다.

또한 Cat Grade는 Wi-Fi나 셀룰러 네트워크를 통한 Internet Base Station Service(IBSS) 보정을 제공하며, 머리 위의 장애물이 GNSS 신호를 방해하는 경우에는 Universal Total Stations(UTS) 보정 기능을 제공합니다.

Cat Grade Connectivity*는 기지국 대신 장비 원격 정보 수집 기술을 사용하여 Virtual Reference Station(VRS) 네트워크에 연결합니다.

모든 Cat Grade 계통은 Trimble, Topcon 및 Leica에서 제공하는 라디오 및 기지국과 호환됩니다.

*구독이 필요합니다.

GRADE 기술

작동 원리



GRADE WITH 2D

Cat Grade with 2D는 운전자에게 표고, 경사, 횡단 구배 및 메인폴에 대한 안내를 제공합니다.

이 계통은 참조 벤치마크(알려진 지상 지점, 유도선, 레이저 참조 등)와 버킷 커팅 엣지의 초점 사이의 표고 차이를 지속적으로 계산합니다.

Cat Grade with 2D는 버킷 커팅 엣지와 벤치마크 지점 사이에서 경사 위, 아래 또는 표면까지의 거리를 운전자에게 알려줍니다.

상태 화면은 다음과 같은 보기를 제공합니다.

- + 버킷 프로파일
- + 버킷 횡단면
- + 버킷 경사각 및 방향
- + 방향 지시계를 사용한 경사까지의 깊이 데이터
- + 회전 각도 및 방향(회전 센서 사용 시)
- + 벤치마크 상태 아이콘
- + 링크지 상승 상태 아이콘

GRADE WITH 3D

굴삭기용 Cat Grade with 3D는 더욱 심도 있는 설계 기능을 제공하며 더욱 복잡한 평면, 경사, 컨투어 및 곡선에 대한 RTK 위치 안내를 위한 GNSS 기술도 탑재했습니다.

- + 사전 로드된 3D 설계 파일이나 배경 맵을 기준으로 버킷 위치를 운전자에게 제공합니다.
- + 대규모 작업 현장에서 정확한 굴착 매개변수를 유지하면서 여러 장비의 작업을 조정하는 데 도움이 됩니다.





간편한 작동

GRADE WITH 2D 사용

벤치마크 설정



1단계:

알려진 기준점을 버킷 끝이나 버킷 엣지의 바닥으로 터치하여 벤치마크를 설정합니다.

깊이



2단계:

목표 표고가 설정되면 Grade 계통은 작업 툴의 끝과 목표 표고 사이의 수직 거리를 표시합니다.

GRADE 제어



3단계:

지원에 대한 안내 값, 모니터 보기 및 음향 신호를 사용하여 첫 번째 장비 위치 및 방향에서 작업을 완료합니다.

터치 포인트



4단계:

새로운 위치로 이동하려면 먼저 작업 툴의 끝을 현재 위치와 새 위치(말뚝, 바위, 연석 등)에서 모두 도달할 수 있는 고정된 기준점에 놓습니다. 표시장치 메뉴에서 '터치 포인트'를 눌러서 기준점을 저장합니다.

GRADE 제어



5단계:

장비를 새로운 위치로 옮기고 기준점을 다시 터치한 후 '적용'을 누릅니다. 운전자가 신속하게 작업을 재개할 수 있도록 계통의 목표 표고가 자동으로 재설정됩니다.

기본적인 작동법은 레이저 유도 2D 및 3D 작업과 거의 동일합니다. 3D 계통의 경우에는 새로운 위치로 이동할 때 다시 벤치마크를 설정할 필요가 없습니다. 자세한 지침은 각 계통의 작동 매뉴얼을 참고하십시오.



생산량 비교 실험에서 압승한 CAT GRADE

실험 설정:

동일한 작업 현장에 두 대의 Cat 유압식 굴삭기를 두고, 한 대는 Cat Grade with 2D를 사용하고 다른 한 대는 사용하지 않습니다.

임무:

반지하 공간을 굴착하고, 두 번째 위치까지 10% 경사로 도랑을 파고, 두 번째 지하 공간을 굴착합니다.

목표:

정지 작업에 걸리는 시간과 정지 작업의 정확도를 비교합니다.

작동:

기존 방식을 사용하는 장비는 경사 표시기를 기다리기 위해 반복적으로 멈춥니다. 경사 표시기는 대부분의 시간 동안 공회전 상태였습니다. Cat Grade를 갖춘 장비는 필요에 따라 다시 벤치마크를 조정하면서 최고 속도로 작업을 계속했습니다. 경사 표시기는 필요 없었습니다.

결과:

Grade를 갖춘 장비는 1시간 17분 만에 작업을 끝냈습니다. Grade를 갖추지 않은 장비는 1시간 40분 만에 작업을 끝냈습니다.

 **27** 분 단축

 **35%** 생산성 증대

 **비용 절감**
연료 및 인력

 **현장 안전성 향상**
지상 인력 불필요

참고: 개별 결과는 다를 수 있습니다.

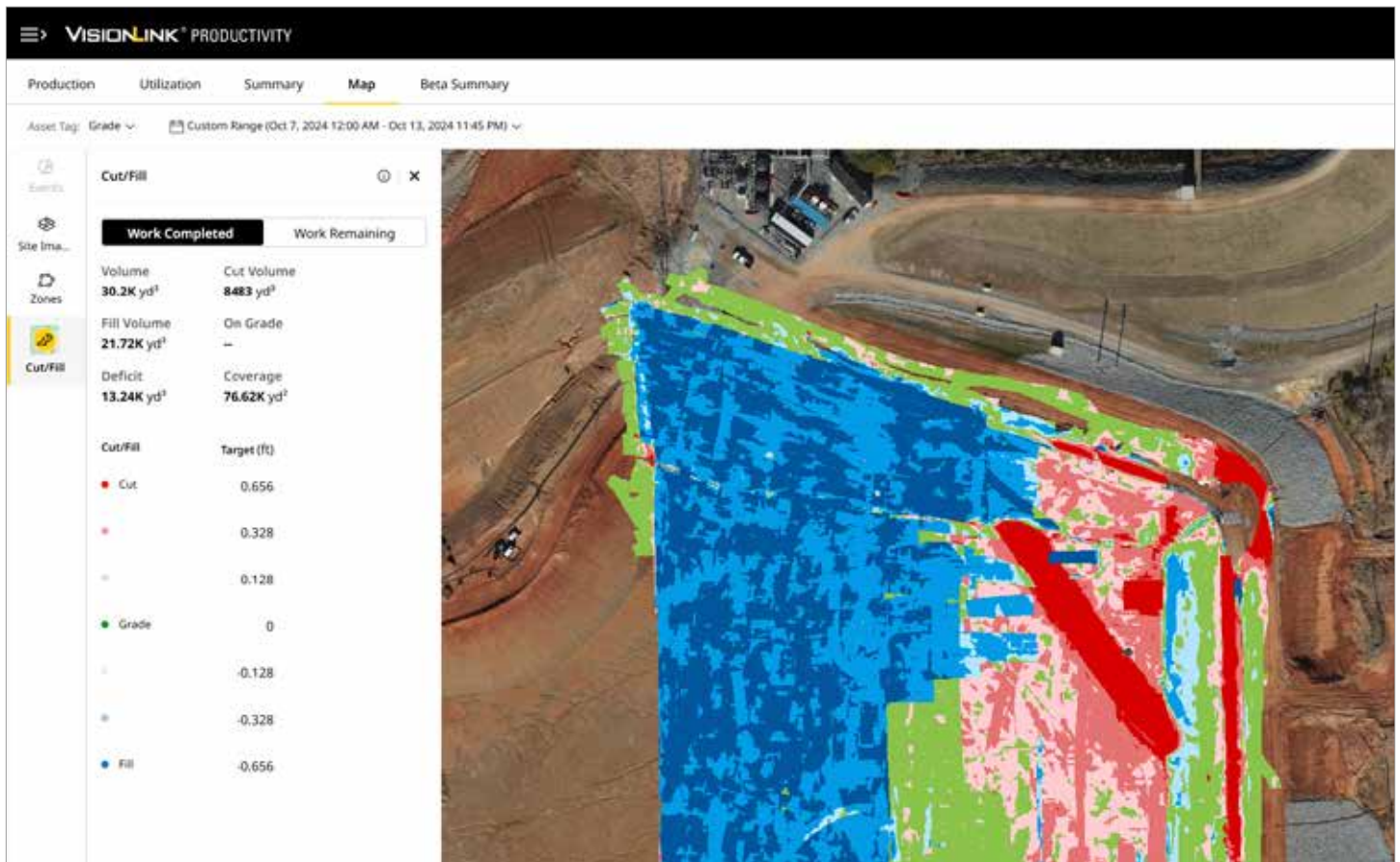
VISIONLINK® PRODUCTIVITY

더 적절한 데이터, 더 적절한 결정

모든 작업 현장이 생산에 관련되어 있지만, 생산성은 여전히 많은 이들에게 과제로 남아 있습니다. 낮은 생산성은 낮은 수익을 의미하며 수익성에 직접적인 영향을 미칩니다. VisionLink® Productivity는 자산 측정, 모니터링 및 관리를 지원하여 작업 현장이나 작업 현장 밖에서 생산성을 최대화할 수 있게 합니다.

VisionLink Productivity는 제조업체와 상관없이, 모든 장비에서 얻은 장비 텔레매틱스 및 작업 현장 데이터를 수집하고 요약하는 확장 가능한 클라우드 기반 플랫폼입니다.*

이 플랫폼에서는 공회전 시간, 연료 소모, 위치, 이동한 자재 등을 포함하여 실행 가능한 정보를 사용자에게 제공합니다. 데이터는 온보드 이동통신 Cat Product Link™ 장치에서 웹 플랫폼으로 전송됩니다. 사용자는 스마트폰, 태블릿 또는 데스크탑 장치를 사용하여 정보에 액세스할 수 있습니다.



귀하의 질문

VISIONLINK PRODUCTIVITY의 대답

현장 관리자든, 감독이든 또는 소유자이든, 작업에 대해 궁금하신 점이 있을 것입니다. VisionLink Productivity는 작업 현장에서든 또는 작업 현장 밖에서든 작업 진행 상황에 대해 대답해드릴 수 있습니다.

- 시간별 생산
- 일일 분량
- 총 분량
- 사이클 시간
- 완료 및 잔여 절토/성토량
- 표고
- 경사로 비율
- 잔여 정지 작업량
- 패스 수
- 총 거리
- 런타임 시간
- 공회전 시간
- 연료 소모량

참고: 각 자산에는 VisionLink® Productivity 구독이 필요합니다. 더욱 향상된 생산성 데이터를 제공하려면 장비에 Cat Grade를 탑재해야 합니다. 지역 및 모델에 따라 사용 가능 여부가 다를 수 있습니다. 세부 사항은 Cat 특약점에 문의하십시오. * 사용 가능한 데이터 필드는 장비 제조사에 따라 달라질 수 있습니다.

CAT GRADE 계통 한눈에 보기

특징	GRADE WITH 2D	GRADE WITH 3D
운전실 내부 지시계를 사용하여 경사면 목표 와 비교한 실시간 깊이 및 경사 안내	●	●
기본 설치*	●	●
손상으로부터 보호되는 완벽하게 통합된 구성품	●	●
Grade with Assist로 과도한 절토 방지	●	●
레이저 호환성	●	●
Grade with Assist 호환성	●	●
통합 Cat® 온보드 기술과의 호환성: - 건설용 Cat Command 원격 제어 - Cat 2D e 펜스 굴삭기 안전 계통 - Cat 탑재하중 온보드 계량 계통	●	●
오프보드 백오피스 계통과의 호환성: - VisionLink® 장비 및 운영 관리 - 장비 계통 통합을 위한 Cat API 소프트웨어 모듈	●	●
평면, 경사, 컨투어 및 복잡한 곡선에 대한 3D 현장 설계를 운전실 내 두 번째 모니터에서 생성/편집 가능		●
Trimble, Topcon 및 Leica의 라디오 및 기지국과의 호환	●	●
장비 내 SNR 라디오 가용성(GNSS 또는 UTS 옵션)		●
GPS/GNSS, Galileo 및 BeiDou 호환성		●
단일 또는 이중 GNSS 안테나 가용성		●
Cat Tiltrotator System(TRS) 호환성	●	●
Internet Base Station Service(IBSS) 보정		●
Universal Total Stations(UTS) 보정		●
Virtual Reference Station(VRS) 보정(Cat Grade Connectivity 필요)		●
VisionLink® Productivity 호환성	●	●

● - 가용성

*지역 및 모델에 따라 사용 가능 여부가 다를 수 있습니다. 자세한 내용은 Cat 특약점에 문의하십시오.

**Cat Grade는 지역 및 모델에 따라 사용 가능 여부가 다를 수 있습니다.
자세한 내용은 Cat 특약점에 문의하십시오.**

Cat 제품과 지점 서비스, 산업 솔루션에 대한 자세한 내용은 웹 사이트 www.cat.com을 참조하십시오.

PKDJ0697-03(10-2024)
(Global)

© 2024 Caterpillar. All Rights Reserved.

자재 및 사양은 공지 없이 변경될 수 있습니다. 사진에 보이는 장비에는 추가 장비가 포함될 수 있습니다. 사용 가능한 선택사양에 대해서는 Cat 특약점에 문의하십시오.

여기에서 사용된 기업 및 제품 이름을 포함한 CAT, CATERPILLAR, LET'S DO THE WORK, VisionLink, 각각의 로고, "Caterpillar Corporate Yellow," "Power Edge" 및 Cat "Modern Hex" 상품 외장은 Caterpillar의 상표이며 허가 없이 사용할 수 없습니다.

www.cat.com www.caterpillar.com

