대심도 특집

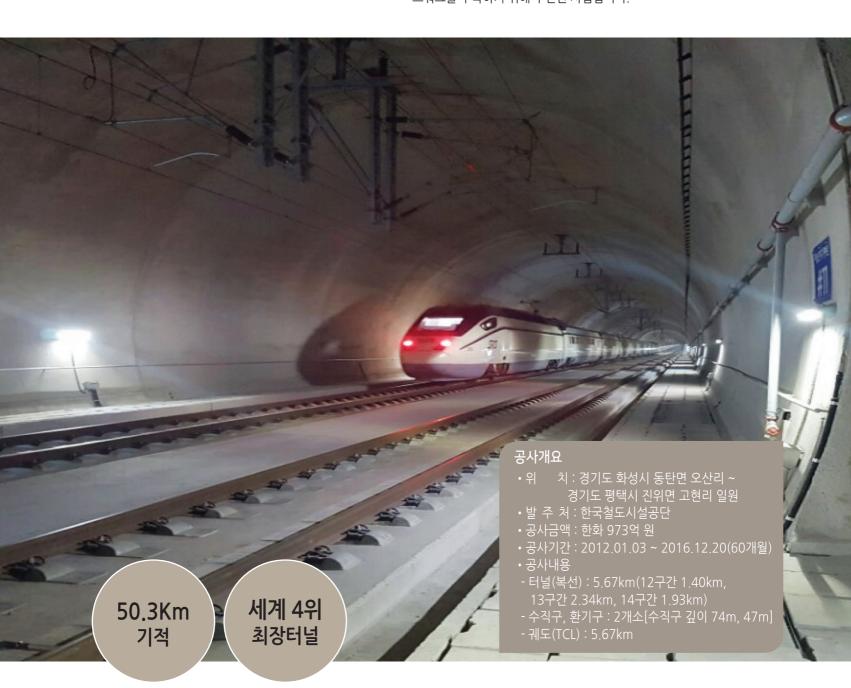
세계 4위 길이의 대심도 터널공사!

수도권고속철도(수서~평택) 6-1 공구

대한민국 최장 대심도 터널공사의 대역사

수서-동탄-평택을 잇는 수도권 고속철도(전체연장 61.1㎞)사업이 착공 이후 5년 7개월만에 준공되어 2016년 12월 운행을 시작했습니다. 수도권 고속철도가 통과하는 율현터널의 총 길이는 50.3km로 국내 최장터널이자 스위스 고트하르트 베이스터널, 일본 세이칸 터널, 영-불 채널터널에 이은 세계 4위의 길이를 자랑합니다.

수도권 고속철도사업은 서울 강남, 강동 등 수도권 동남부 지역의 고속철도 전용선 확충을 통해 기존의 경부·호남고속철도와 X망 네 트워크를 구축하기 위해 추진된 사업입니다.



이러한 대형 국책사업에서 당 현장은 경기도 화성시에서 평택시 일대 5.67Km구간을 담당했습니다. 공사구간 전체가 지하 40~74m에 달하는 대심도 터널이며 진출입로가 수직구 2개소뿐인 생소한 현장여건에도 불구하고 합리적인 대책공법과 시공방법을 도입함으로써 성공적으로 준공했습니다.

대심도 터널공사 추진 배경?

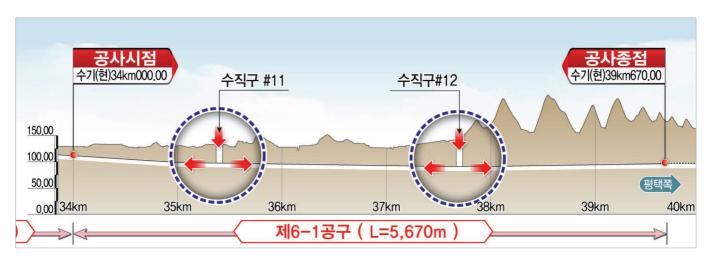
수도권 공사의 경우 과밀화에 따른 토지 매입 비용 증가와함께 토지 사용의 복잡화로 지하공간의 활용이 더욱 활발해지고 있습니다. 이에 따라 차량이나 지하철, 고속철도 운행을 위한 대심도 지하건설이 적극 추진되고 있습니다. 이는 지하 40~50m이상 깊이의 대심도에서는 토지 소유권자의 승낙이나 보상이 없어도 공공의 목적으로 공공시설을 건설할 수 있기 때문입니다.

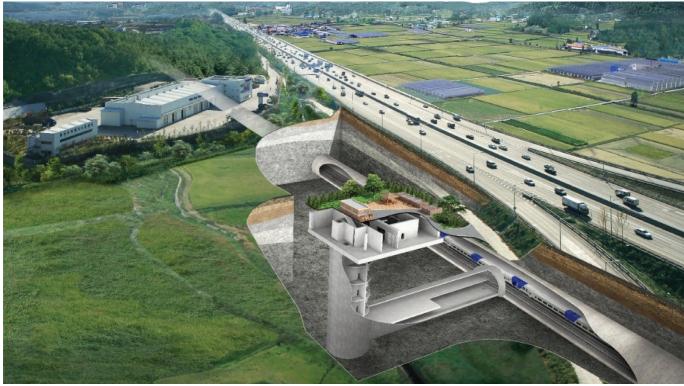
공사는 수직구(환기구) 굴착을 시작으로 본선터널과의 연결을 위한 횡갱굴착 그리고 본선터널 순으로 공정을 진행했으며, 수직구의 경우 2개소(74m, 47m)를 토류벽, 숏크리트 공법으로 굴착했고 횡갱, 본선터널은 NATM 공법을 적용했습니다.

본선터널은 2개의 수직구에서 양방향으로 굴착하여 관통했으며 터털굴착의 정밀시공 경험을 바탕으로 터널 관통시 오차범위 3㎝ 이내로 완료했습니다.

현장 전체가 대심도 터널이기에 오직 수직구를 통해 현장 진출입이 가능했으며 수직구 총2개소만으로 주요 공정(터널 굴착, 버럭 반출, 라이닝 타설, TCL타설, 각종 자재반입)을 진행했기에 공정관리에 많은 어려움이 있었습니다.

특히 라이닝 완료 후 레일 기초공사 시공시 타분야(레일, 신호, 통신)와 수직구를 같이 사용하며 동시작업을 진행할 때는 작업공간이 협소해 전쟁터를 방불케 했습니다.





TUNNEL

터널 시공과정







[조도 관리 / 장비충돌방지 보행자 통로 확보]

지하 깊이 최대 74m 공사의 안전관리

안전관리 또한 전구간이 대심도 터널인 관계로 터널 및 수직구 공사 중 재해발생위험이 높은 사고유형을 선정해 중점 관리했습니다. 터널 발파시 비래사고, 작업 중 붕락/부석 사고, 터널내 장비와의 충돌 사고, 수직구 고소작업 추락사고를 4대 중점 관리사항으로 선정했으며, 공사기간 동안 해당 요인별 사전예방활동 및 안전조치를 철저히 시행했습니다.

[수직구 시공과정]



[1.부지정리 H-Pile 항타]



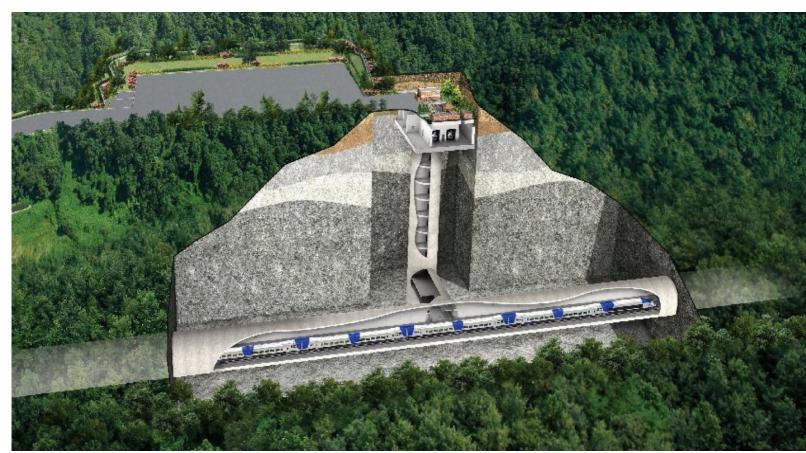
[2.수직구 토류벽, 링빔설치]



[3.수직구 발파 및 버럭 정리]

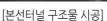


[4.수직구 시공 완료]



[본선터널 옆 수직구(74m) 이미지]







[임시레일 체결]



[터널 시공완료]

수많은 땀과 노력 그리고 고민. 대심도 터널공사의 해법 제시

일반 터널공사와는 달리 진출입로가 수직구 만으로 제한되었기에 최초 공정표 일정으로는 준공 일정준수가 불가능했습니다.

또한 공종간 간섭 및 지연 요소가 너무 많았기에 당사 및 협력업체 의 원가부담까지 가중됐습니다. 이에 현장 직원들의 수많은 연구와 고민이 시작됐고 여타 시공사례 등을 조사해 현장에 과감하게 적용 했습니다.

첫째, 횡갱 및 수직구 구조물이 당초RC공법(합판거푸집+동바리)으 로 계획됐으나, 가장 경제적이고 안전하며 차량통행에 제한이 없어 기타 작업과 병행시공이 가능한 파형강판공법으로 변경해 효율적 으로 개통공기를 준수할 수가 있었습니다.

둘째, 수직구에 레미콘 압송관을 설치해 레미콘 관련 공종(보조도 상, 라이닝, TCL)의 타설 일정을 단축했습니다.

셋째, 구조물 시공과정에서는 라이닝 폼 규격 변경(10m→12m), 중앙배수로를 측벽으로 이동, 보조도상 반폭시공 등의 시공방법을 개선해 공정 단축 및 원가 개선의 성과를 거두었습니다.

현장과 본사기술팀의 끊임없는 노력으로 이러한 시공 개선사항을 통해 불가능할 것으로 판단되던 준공일정을 준수해 발주처의 신뢰 를 얻으며 현장을 완료할 수 있었습니다. \$

[횡갱 및 파형강관 시공과정]



[1.본선 옆 횡갱에 지하 74m 깊이에 수직구 접합] [2.황갱내 2층 구조를 위한 슬라브 시공]





[3.파형강관 외부 제작]



[4.파형강관 인양]



[5.수직구 파형강관 설치 완료]