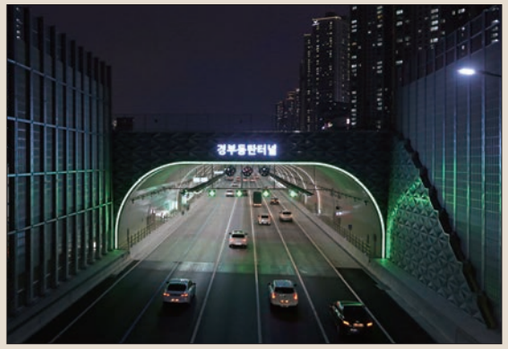
특집 01

국토공간의 균형발전을 위한
고속도로 최초의 지하화

경부고속도로 직선화사업

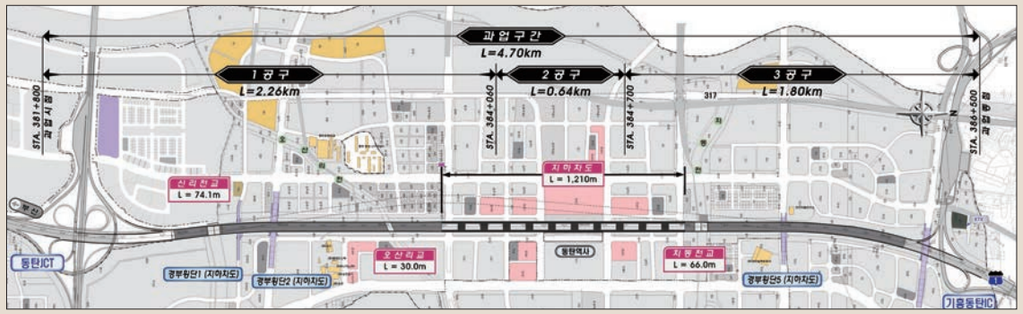
한국도로공사 수도권건설사업단



1. 사업개요

경부고속도로 수원IC~오산IC 구간 첫 개통(1968.12.) 이후 55년 만에 동탄 1 · 2신도시 통과구간을 직선 · 지하화하는 사업이 공사를 마치고 지난 3월 28일 전면 개통하였다. 경부고속도로 직선화사업은 고속도로 중 처음으로 지하화를 통해 상부공간을 국민들에게 돌려주는 사업이다. 공사구간은 동탄JCT에서~기흥동탄IC까지 총연장 4.7km이며, 총사업비 약 5,250억 원이 투입되었다.

본 사업은 곡선 형태의 고속도로 구간을 직선화(4.72→4.70km)하여 주행성을 향상시킬 뿐만 아니라 도심구간 고속도로를 지하화(경부동탄터널, 1.21km)하여 고속도로로 인해 단절되었던 도시공간의 활성화에 상당한 기여를 할 것이다. 향후 지하화구간(경부동탄터널)의 상부공간이 녹지 및 복합문화 공간으로 조성되면, 지역주민들에게 휴식과 즐거움을 주는 공간으로 재탄생하게 되고, 중심상업지역과 연계되어 지역경제에 활력을 불어넣는 데도 기여할 전망이다.



2. 고속도로 지하화의 첫 시범사례, 경부동탄터널 시공

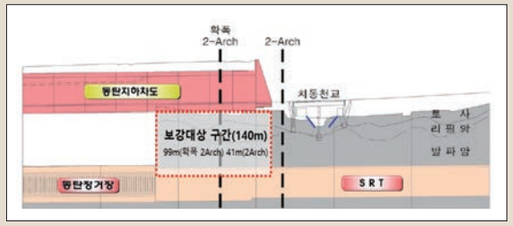
경부동탄터널(지하차도)은 도심지 통과구간의 지하화 및 지상부 개발(공원화 예정)을 위한 핵심 구조물로써, 주요 제원은 다음과 같다.

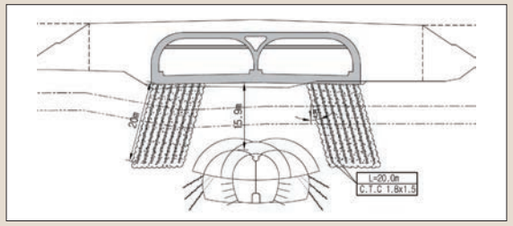
경부동탄터널 개요

연 장	1,210m
폭원/차로	53.96m / 왕복10차로
형 식	2련 R.C Box
가설공법	개착식공법(Open Cut), 현장타설공법
선 형	(평면)직선, (종단)+0.3%
환기방식	제트팬+집중배연덕트식

경부동탄터널은 수도권 고속철도(SRT, GTX)와 입체교차하고 주변 지반이 신갈단층대의 영향으로 깊은 풍화대 및 단층파쇄대가 폭넓게 분포하는 것으로 조사되어, 상 · 하부 터널 구조물의 안정성 증대를 위해 마이크로파일을 보강하였다.

터널 입체교차구간 지반보강





본 구조물은 자체의 휨강성에 의하여 안정이 유지되며, 저토피구간에 유리하고 개방감 및 미관이 우수한 개선형 아치형태의 2련 R.C Box를 적용하였다. 구조물의 수화열 저감 및 균열제어를 위해 3성분계(OPC, 고로슬래그, 플라이애쉬) 저발열 콘크리트를 사용하였고, Moving form(L=20m)을 적용하여 기초-벽체(1, 2단)-상부슬래브-풍도슬래브 순의 5단계로 분할 시공하였다.

경부동탄터널 시공 순서

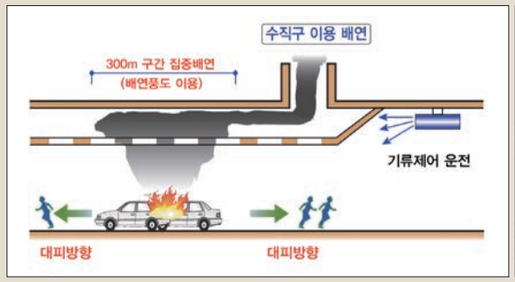
〈1단계〉 〈2 · 3단계〉 〈4단계〉 〈5단계〉

경부동탄터널 시공 전경

3. 최고 성능의 방재시설 및 내화재를 적용한 경부동탄터널

경부동탄터널(지하차도)의 방재등급(연장기준, 위험도지수기준)은 2등급에 해당하나, 연평균 일일교통량이 18만 대를 상회하는 광폭의 도로로써 이용객 및 터널 구조물의 안전을 고려하여 방재등급을 1등급으로 상향하여 방재시설을 적용하였다. 이에 따라 화재 발생 시 즉시 진압할 수 있는 물분무설비(2열)를 설치하였으며, 화재 연기 및 유독가스가 발생하더라도 신속하게 배출할 수 있도록 집중배연덕트식 제연설비를 적용하였다. 아울러, 화재 시 구조물 보호를 위해 최대 1,350℃까지 견딜 수 있는 내화재(내화보드)를 전구간에 설치하여 구조물 피해를 최소화하고 신속한 복구가 가능하도록 하였다.

집중배연덕트식 제연설비(배연댐퍼 → 풍도슬래브 → 수직구 환기소로 배연)



물분무설비(시험가동)

내화보드

4. 경관디자인 적용을 통한 이용자의 주행성 및 쾌적성 향상

경부고속도로 직선화사업은 화성시 지역특색과 경관디자인을 적용하였다. 경부동탄터널 시 · 종점은 입체감을 줄 수 있는 그래픽 콘크리트 디자인 패널에 화성시 도시브랜드 색상(회색)을 적용하여 현대적이고 미래지향적인 화성시의 이미지를 표현하였다. 터널 내부에는 터널의 형태미 및 도시의 흐름, 도로의 선형미 · 속도감 등을 나타내는 경관디자인 조명을 설치하여 차별화된 아름답고 쾌적한 고속도로를 연출하였다.

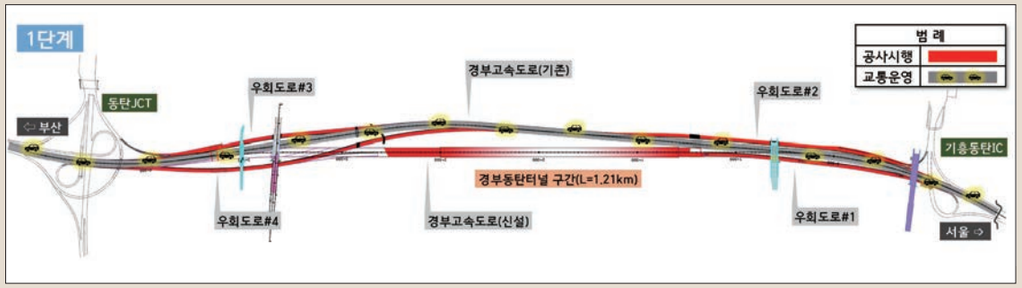
5. 교통량 최다 노선 특성을 고려한 단계별 공사추진

본 사업구간(동탄JCT~기흥동탄IC)은 연평균 일일교통량이 18만 대를 상회하는 수도권의 관문이자 국가경제의 핵심 교통요충지이다. 기존 고속도로의 교통소통을 유지하여 이용자의 불편을 최소화하며, 사업구간의 원활한 공사추진을 위하여 공사단계별 교통전환 및 야간공사에 대한 체계적인 계획을 수립 · 시행하였다.

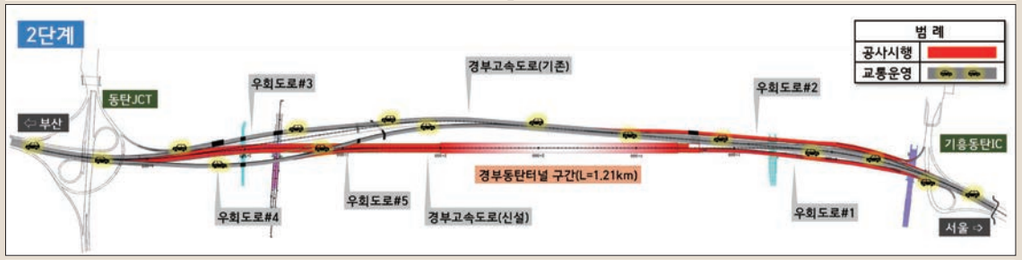
특히, 교통차단 · 전환 작업은 유관기관[경찰청, 한국도로공사(건설사업단 · 지역본부), 건설사 등] 간 업무협력를 통해 총 4단계로 나누어 추진하였으며, 여러 공종에 대한 공사 동시 시행으로 교통차단 횟수를 최소화하고 교통안전시설물을 강화하여 안전한 교통주행 및 작업장 환경 조성을 위해 노력하였다.

본 사업의 단계별 교통전환 및 공사추진 현황은 다음과 같다. 1단계에는 기존 경부고속도로를 운영하며 우회도로(#1~4) 및 경부동탄터널, 교량 등을 시공하였다. 2단계에는 우회도로(#3, 4)를 개설하여 교통전환을 실시하고, 본선 및 경부동탄터널 시공, 우회도로(#1, 2, 5) 조성공사 등을 시행하였다.

교통전환 1~2단계



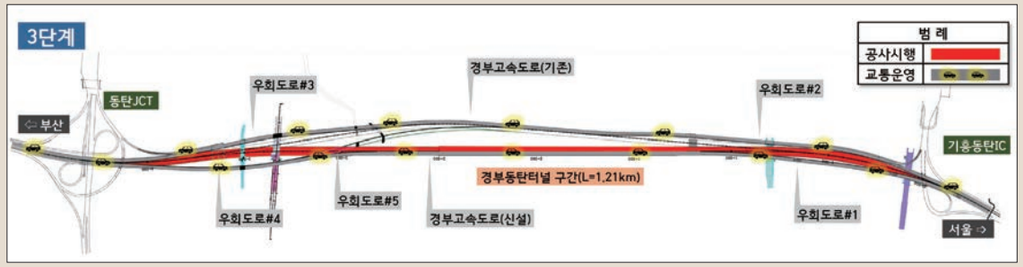
교통운영	**양방향** 경부선(기존)
공사시행	우회도로#1~4 설치, 경부동탄터널 및 가교 시공 등



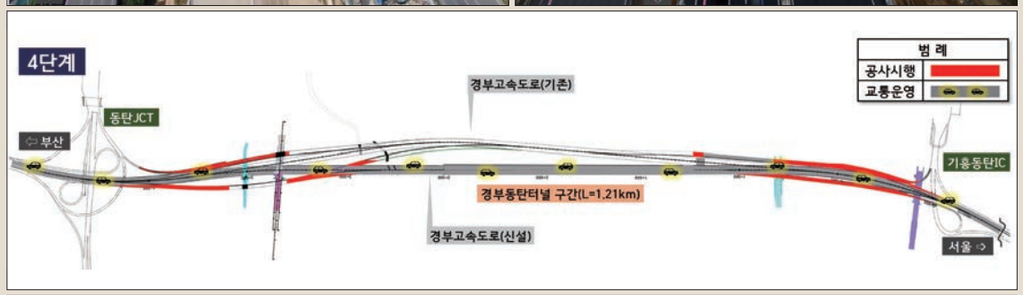
교통운영	**서울** 우회도로#4 ⇨ 경부선(기존), **부산** 경부선(기존) ⇨ 우회도로#3
공사시행	우회도로#1 · 2 · 5 설치, 경부동탄터널 및 교량 시공, 본선 및 접속부 포장 등

3단계에는 경부동탄터널(서울방향) 및 우회도로(#1~5)를 통해 교통전환을 실시하였으며, 4단계에는 경부고속도로 직선화 및 지하화 공사를 완료하고 지난 3월 28일 전면 개통하였다.

교통전환 3~4단계



교통운영	**서울** 우회도로#4, 5 ⇨ 경부선(신설) ⇨ 우회도로#1, **부산** 우회도로#2 ⇨ 경부선(기존) ⇨ 우회도로#3
공사시행	경부동탄터널 및 교량 시공, 본선 및 접속부 포장 등



교통운영	**양방향** 경부선(신설)
공사시행	동탄JCT 및 기흥동탄IC 램프 선형 조정, 경부선(기존) 및 우회도로 철거 등

6. 맺음말

경부고속도로 직선화 사업이 완료되면 선형개선에 따른 도로이용의 편의성 향상뿐만 아니라 동서로 단절되었던 동탄 1 · 2신도시가 공원으로 연결되고, 수도권고속철도(SRT · GTX) 및 복합환승센터도 연계되어 주거 · 교통 · 교육 · 문화 · 비즈니스 기능이 조화된 핵심 거점도시로 거듭날 것으로 예상된다. 또한, 본 사업은 고속도로 지하화 사업의 첫 시범사례로서, 향후 본격적으로 추진될 지하고속도로 사업과 관련된 건설, 운영, 교통안전, 방재, 주행환경, 도심 복합개발 등의 다양한 분야에서 기술적 · 정책적 · 경제적 과제를 해결하는데 상당한 역할을 할 것으로 기대된다.

경부고속도로 직선화사업은 고객 안전과 작업장 안전을 최우선 가치로 여기며, 국토의 균형발전과 국민편익 증진을 위하여 2024년 12월 말 준공을 목표로 차질 없이 공사가 마무리 될 수 있도록 최선을 다할 것이다.

경부동탄터널 상부 공원 조감도(예시)