

‘도심지 소단면(φ3.5m급) 터널식 공동구 설계 및 시공 핵심기술 개발’ 과제 최종성과물 일람

□ (1세부) 도심지 터널식 공동구 최적 설계용량산정 및 글로벌 표준화 설계기술 개발, 협동연구기관: 한국건설기술연구원 (이성원)

구 분	과제명	최종 성과명 (핵심 성과명) ¹⁾	최종 성과물 형태 ²⁾ (성과 유형)	기술수준 ³⁾		경제성 ⁴⁾		성과 우수성		성과물 발생 시기 (개발완 료시점)	최종 수요처 ⁷⁾	활용실적(실적발생시) 및 활용방안(미발생시) ⁸⁾	기대효과 ⁹⁾	기술실시 계약 ¹⁰⁾	비고 ¹¹⁾
				연구 전 (’15)	연구 후 (’20)	연구 전 (’15)	연구 후 (’20)	기존 기술과의 차별성 ⁵⁾	정량적 성과 ⁶⁾						
1-1a (한국토지 주택공사 토지주택 연구원)	도심지 공동구 수용시설별 설계용량 최적화 연구	도심지 공동구 수용시설별 설계용량 최적화 연구	공법·기법	국내 공동구는 신도시 공동구에 포함된 개착식 공동구 (최고국 대비 40~ 70% 수준)	도심 유형별 공동구 수용시설물 결정 평가기술 확보	공동구 계획시 수용시설물 의 선택에 대한 관련 사항 부재	신도시 및 기존시가지 에서 수용시설물 의 선택 방법 제시	- 공동구 기본계획시 수용시설물 선택에 대 한 문제점 해결	-논문 3건 -학술발표 3건 -기술문서 2건 -일자리창출 1건	’20.5.	-지자체 -연구기관 -설계업체	-(실적)‘공동구 활성화 종합연구 용 역’ 중 수용시설물 결정 관련 내 용 적용(19년 12월, 국토교통부) -(방안) 예상 활용처는 지자체 및 설계사 등	-공동구 기본계획 시 수용시설물 선택이 가능하여 지역별 맞춤 대 안 형성 가능	-	-
1-1b (주)대정 컨설팅트)	터널식 공동구 단면 최적화 설계 기술 개발	터널식 공동구 단면 최적화 설계법	공법·기법	국내 공동구는 신도시 공동구에 포함된 개착식 공동구 (최고국 대비 40~ 70% 수준)	도심 유형별 공동구 도입 단면/ 배치기준 평가기술 확보	기존 국내 공동구는 개착식만 시공됨	터널식 공동구의 표준단면 및 개착식의 추가 단면 제시	- 터널식 공동구의 단 면 및 배치기준에 대 한 가이드라인 제시	-논문 1건 -학술발표 1건 -기술문서 2건 -보고서 1건 -매뉴얼 1건	’20.5.	-지자체 -연구기관 -설계업체	-(실적)공동구 활성화 종합연구 용 역 중 단면/배치기준 관련 내용 적용(19년 12월, 국토교통부) -(방안) 예상 활용처는 지자체 및 설계사 등	- 공동구의 공법 (터널식 및 개착 식에 적합한 표 준단면 선택	-	-
1-1c (주)한국 종합기술)	도심지 유형별 공동구 설치 타당성 평가 시스템 개발	도심지 유형별 공동구 설치 타당성 평가시스템 개발	공법·기법	국내 공동구는 신도시 공동구에 포함된 개착식 공동구 (최고국 대비 40~ 70% 수준)	도심 유형별 터널식 공동구 도입 타당성 평가기술 확보 (최고국 대비 100% 수준)	주요 도시 공동구 기본계획 수립용역의 타당성 분석 등에 연간 약 1억원 이상 비용 발생 예상	주요 도시 공동구 기본계획 수립용역의 통합프로그 램 활용으로 연간 약 1억원 이상 비용 절감	-신도시 공동구를 탈피 도심 소단면 공동구 활성화에 기여 -통합프로그램을 활용 도심지 유형별 특성을 고려한 설계용량 최적 화 -최적 설계기간 단축 -인도 동남아 등 인구 밀집도 높은 도심지 해외진출 가능	-논문 3건 -SW 1건 -기술문서 1건 -학술발표 1건 -정책제안 2건 -기술이전 1건	’20.5.	-지자체 -연구기관 -설계업체	-(실적)서울특별시 지하시설물 통합 안전관리 대책의 일환으로 도심지 소단면 공동구 반영(19년 8월, 서 울특별시) -(실적)공동구 활성화 종합연구 용 역 중 타당성 평가시스템 관련 내 용 적용(19년 12월, 국토교통부) -(방안)도심지 공동구 관련 지침서 중 타당성 평가시스템 반영 예정/ 국토교통부/20년 10월 예상	-통합프로그램 활 용을 통해 도심 지 소단면 터널 식 공동구 활성 화에 기여 -공동구 시공 및 설계기술 적용에 의한 민원 30% 인전저해 20% 건설비용 10% 절감 등의 기대 효과 발생	-기술이전 (천마엔지니 어링 건축사 사무소, 2020.05.29, 3백만원)	-한국건설기술연 구원 위탁연구 (2~4차년도)
1-1d (유니콘스주)	도심지 터널식 공동구 설치 를 위한 LCC 표준공정 및 공사비 관리 시스템 개발	도심지 터널식 공동구 설치를 위한 LCC 표준공정 및 공사비 관리시스템	공법·기법	국내 공동구는 신도시 공동구에 포함된 개착식 공동구 (최고국 대비 40~ 70% 수준)	도심 유형별 공동구 도입 공사비/공기 평가기술 확보	공동구 경제성 평가 방법 등에 대한 가이드라인 없음	경제성 및 공사/공정 프로그램 활용으로 지역별 평가 가능	- 지역에 적합한 공동 구의 공사비 및 공기 산정 가능	-논문 5건 -SW 2건 -학술발표 1건 -기술문서 1건 -일자리창출 1건 -기술이전 1건	’20.5.	-지자체 -연구기관 -설계업체	-(실적)공동구 활성화 종합연구 용 역 중 공사비/공기 관련 내용 적 용(19년 12월, 국토교통부) -(방안) 예상 활용처는 지자체 및 설계사 등	-경제성 평가 방 법과 공법별 공 사비/공정의 선택 이 가능하여 다 인한 조건 및 환 경에서 공동구 계획 가능	-기술이전 (주아이엠디, 2020.05.29, 3백만원)	-
1-2a (한국건설 기술연구원)	글로벌 표준화 설계요구기술 개발 및 최적 설계기준 정립	터널식 공동구 한계상태설 계기준	공법·기법	글로벌 설계법 기준 미달	국제 표준화기구 (ISO)에서 요구하는 글로벌 기준 만족	기존경험론 적설계법 적용으로 비경제적 설계 수행	합리적인 설계로 공사비 2~7% 절감	-신뢰성해석을 기반의 경제적 설계 -공동구 설계 기술의 국제적 경쟁력 확보	-논문 4건 -매뉴얼 1건 -기술실시계약 1건	’20.5.	-공동구 및 유사 건설 공사의 발 주처, 설계 사, 시공사	-(방안)한전전력구 현장 / 한전 / 2021년 이후	-세계적 수준의 설계기술 확보로 기술 수출력 확 보 - 최적 설계를 통 한 공사비 절감	-자체실시계약 (2018.02.28)	

구 분	과제명	최종 성과명 (핵심 성과명) ¹⁾	최종 성과물 형태 ²⁾ (성과 유형)	기술수준 ³⁾		경제성 ⁴⁾		성과 우수성		성과물 발생 시기 (개발완 료시점)	최종 수요처 ⁷⁾	활용실적(실적발생시) 및 활용방안(미발생시) ⁸⁾	기대효과 ⁹⁾	기술실시 계약 ¹⁰⁾	비고 ¹¹⁾
				연구 전 (’15)	연구 후 (’20)	연구 전 (’15)	연구 후 (’20)	기존 기술과의 차별성 ⁵⁾	정량적 성과 ⁶⁾						
1-2b (주)평화엔지니어링)	한계상태설계법에 의한 터널식 공동구 라이닝 설계 기술 개발	한계상태설계법을 활용한 터널식 공동구 세그먼트 라이닝 설계법	공법·기법	강도설계법 적용으로 한계상태설계기준 없음	한계상태설계법개발로 철근량 및 세그먼트두께 최적화	강도설계법 적용으로 경제성 미흡	한계상태설계법 적용으로 세그먼트 제작비 2~7% 절감	-최적의 세그먼트 구조 설계 지향 -한계상태설계법 기술 개발로 공동구 사업 해외 진출에 유리 -세그먼트라이닝 최적 설계로 공사비 절감	-논문 3건 -학술발표 1건 -기술문서 2건 -설계매뉴얼 1건	‘20.04.	-터널식 공동구 및 전력구 사업에 참여하는 설계사 및 시공사	-[방안] 설계매뉴얼 제시 / 공동구 및 전력구 사업 / 2021년 이후	-해외 공동구 및 전력구 사업 진출에 유리 -세그먼트 제작비 절감으로 공사비 경쟁력 향상	-	-
1-2c (주)희송지오텍)	글로벌 표준화 설계법 적용을 위한 국내 지반 특성값 평가법 개발	글로벌 표준화 설계법의 국내 지반 특성값 평가방법	공법·기법	국내 지반 특성값 통계적 분석 관련 연구 미비	LRFD 설계가 가능한 수준의 통계적 국내 지반 특성값 제기 가능	비합리적 지반특성값 적용으로 설계오류 발생 가능	신뢰도 높은 지반특성값의 적용이 가능하여 설계 및 시공오류 절감	-국내 실적에 맞는 공동구 구조물의 최적화 설계	-논문 1건 -특허 출원 1건 -특허 등록 1건 -SW 등록 3건 -보고서 7건 -현장시험 1건 -기술이전 1건 -매뉴얼 1건	‘19.12	-공동구 및 유사 건설 공사의 발주처, 설계사, 시공사	- (실적) 풍화대 강도특성 측정장치 현장검증 (강원도 양양, 2019.10.14.~16)	-관련 기술 수입에 따른 국내 자본 유출 방지	-기술이전 ((주)세임코리아, 2020.04.07, 10백만원)	-
1-2d (주)우성디앤씨)	글로벌 표준화 설계법 적용을 위한 내진해석 및 내진설계 기술	공동구 내진설계법	공법·기법	국내 실정에 적합한 공동구 한계상태설계기준 없음	국내 실정을 고려한 공동구 한계상태설계기준 개발	기존 경험론적 설계법 적용으로 비경제적 설계 수행	합리적인 설계로 공사비 2~7% 절감	-하중 및 재료 불확실성을 고려한 신뢰성 해석을 기반으로 한 합리적인 설계 -구조물의 일관성있는 안전성 확보와 경제성 확보	-논문 2건 -학술발표 2건	‘20.5.	-서울시 등 지자체 -LH공사, 한전 등 공기업	-[방안]한전전력구 현장 / 한전 / 2021년 이후	-기존설계법 적용 대비 공사비 2~7% 절감	-	-
1-3a (한국시설안전공단)	도심지 소단면 터널식 공동구 건설 단계별 안전 위험요인을 고려한 안전관리 기술 개발	공동구 건설공사 안전관리 업무 매뉴얼 및 공동구 건설공사 위험요소·저감대책	정책·제도	터널식 공동구 관련 건설 단계별 안전관리 업무 매뉴얼 전문	공동구 건설공사 안전관리 업무 매뉴얼을 통한 터널식 공동구 건설 단계별 안전관리 업무 수행	공동구 건설공사 중 안전사고에 따른 인적·물적 피해 및 공기 지연 우려	공동구 건설공사 중 안전사고에 따른 인적·물적 피해 및 공기 지연 저감	-터널식 공동구에 적합한 계획, 설계, 시공 단계별 안전관리 업무를 제시하여 공동구 건설공사 안전성 증대 -공동구 활성화를 위하여 개착식 BOX 공동구 안전관리 업무 포함	-논문 4건 -학술발표 5건 -매뉴얼 1건 -정책제안 1건 -기술실시계약 1건	‘20.5	-공동구 및 유사 건설 공사의 발주처, 설계사, 시공사	-(실적)공동구 계획, 설계, 시공단계 안전관리 업무를 국가건설기준 ‘공동구 건설기준 개정(안)’에 반영 -(방안)반영된 건설기준 개정(안)이 최종 적용될 수 있도록 국토교통부 등과 협의 실시 -(방안)국토교통부 건설안전 관련 시스템에 발굴한 위험요소 및 저감대책 반영	-터널식 공동구 및 개착식 BOX 공동구의 안전 시공 기대 -안전 시공에 따른 인적·물적 피해 저감	-자체실시계약 (2018.02.28)	-
1-3b (인천대학교 산학협력단)	도심지 소단면 터널식 공동구 시공 중 대형건설재해 대응 기술 개발	도심지 소단면 터널식 공동구 시공 중 대형건설재해 대응 매뉴얼	정책·제도	터널식 공동구 시공 중 건설재해 관련 안전 대응 매뉴얼 전문	공동구 시공 중 대형건설재해 발생 시 매뉴얼을 통한 신속·효율적인 대응 업무 수행	공동구 시공 중 대형건설재해에 따른 인적·물적 피해 및 공기 지연 우려	공동구 시공 중 대형건설재해에 따른 인적·물적 피해 및 공기 지연 저감	터널식 공동구 시공 특성을 반영한 안전 대응 대책을 제시하여 공동구 시공 중 재해에 대한 안전성 증대	-논문 5건 -정책제안 1건 -인력양성 2건 -기술실시계약 1건 -매뉴얼 1건	‘20.5	-공동구 및 유사 건설 공사의 발주처, 설계사, 시공사	-(실적)공동구 시공 중 대형건설재해 대응 대책을 국가건설기준 ‘공동구 건설기준 개정(안)’에 반영 -(방안)반영된 건설기준 개정(안)이 최종 적용될 수 있도록 국토교통부 등과 협의 실시	-안전 시공에 따른 인적·물적 피해 저감	-자체실시계약 (2018.02.28)	-

□ (2세부) 도심지 소단면 터널식 공동구 굴진율 예측기법과 급곡구간/특수지반 급곡 시공기술 개발, 협동연구기관: 한국전력공사 전력연구원 (김경열)

구 분	과제명	최종 성과명 (핵심 성과명) ¹⁾	최종 성과물 형태 ²⁾ (성과 유형)	기술수준 ³⁾		경제성 ⁴⁾		성과 우수성		성과물 발생 시기 (개발완 료시점)	최종 수요처 ⁷⁾	활용실적(실적발생시) 및 활용방안(미발생시) ⁸⁾	기대효과 ⁹⁾	기술실시 계약 ¹⁰⁾	비고 ¹¹⁾
				연구 전 (‘15)	연구 후 (‘20)	연구 전 (‘15)	연구 후 (‘20)	기존 기술과의 차별성 ⁵⁾	정량적 성과 ⁶⁾						
2-1a (한전 전력연구원)	소단면 터널식 공동구 실드TBM의 현장굴진율 DB구축/굴 진율 산정기법 제시	실드TBM 현장굴진자 료 DATA분석 을 통한 굴진성능 예측 및 산정기법 제시	공법·기법	굴진오차율 평균 40% (* 최고국 기술수준 : 20% 이내)	굴진오차율 평균 20% 이내 (* 최고국 기술수준 : 20% 이내)	굴진율 예측 오차로 인한 적기 준공 지연 발생	실드TBM 장비 최적 운전을 통한 시공효율 향상 : 연간 24억원 절감	-굴진오차율 감소(예측 정확도 향상) -암반 및 장비운전조건 에 따른 굴진율 모델 제시 -굴진DB 관리시스템 개 발	-논문 5건 -특허출원 4건 -특허등록 2건 -현장적용 1건 -기술이전 2건 -학술발표 3건 -성과홍보 1건	’20.5.	-지 자체 / 공공기관 -설 계 사/ 제작사 -실드TBM OP교육	-(실적) 000 전력구 현장 내 굴진율 예측 기법 적용 -(방안)사내 실무지침서 / 한국 전력공사 / ’20.5.	-굴진율 모델을 통한 최적공사 기간 예측 -최 적 운 전 을 통한 시공효 율 향상 -시공 Trouble 최소화 및 민 원저감	-기술이전 (주에이치비씨, 2017.07.12, 10백만원, 매출액 3.55%) -기술이전 (엠포러스, 2018.12.26, 10백만원, 매출액 2.33%)	-
2-1b (인하대학교 산학협력단)	소단면 실드TBM 복합지반 (토사/암반 지반) 실굴진율 예측 모델 및 프로그램 개발	소단면 실드TBM 복합지반(암 반/토사) 실굴진율 예측 모델 및 프로그램	소프트웨어	굴진오차율 평균 40% (* 최고국 기술수준 : 20% 이내)	굴진오차율 평균 20% 이내 (* 최고국 기술수준 : 20% 이내)	설 계 시 대비 연간 24억원 손실	굴진율 예측기술로 인한 연간 12억원 이상 비용 절감	-획득이 용이한 입력인 자 사용 -국내지반에 맞는 예측 프로그램 -머신러닝 기반 기술로 인한 정확성 향상 -연간 12억원 이상 초 과비용 절감	-국내논문 3건 -SO(E)급 3건 -특허출원 2건 -특허등록 2건 -SW 2건 -인력양성 3건 -학술발표 5건 -기술실시계약 1건	’20.5.	-지 자체 / 공공기관 -설 계 사/ 제작사	- (방안) OO-OO 전력구 터널 현장 활용/ 2020년 상반기	-예측정확도 향 상으로 인한 합리적이고 신 뢰성있는 의사 결정 -연간 12억원 비용절감	-자체실시계약 (2018.02.27)	- 연간 12억원 이상 비용 절감
2-2a (이엠코리아 주)창원지점)	공동구(직경 3.5m급) 급곡(R30m) 시공을 위한 급곡 장치 개발	공동구(직경 3.5m급) 급곡(R30m) 시공을 위한 급곡 장치	장비·장치	관련 국내 기술 전무 (*최고국 기술수준 : R15m)	급곡시공 R30m (*최고국 기술수준 : R15m)	해외기술 의존으로 현장당 급곡장치 3.0억 지출 급곡구간시 공시 2개 수직구 필요 (수직구당 10~15억 지출)	중절(급곡)장 치 국산화로 1개 현장당 급곡장치 3.0억 절감 중절(급곡)장 치 국산화로 1개 수직구로 시공 (수직구당 10~15억 절감)	-중절(급곡)장치해외의 존 문제해결 (해외 의존도 저감 및 기술 자립화) -기술확보를 통한 중절 기술 해외OEM 생산 가능 -시공선형설계시R30m 설계를통한 시공선형 단축 및 공기단축 -장비도입비 3억원 절 감 -공사비 절감 (수직구당 10~15억 절감)	-특허 출원 2건 -디자인 등록 1건 -시제품 제작 1건 -논문 2건 (비SO) -학술발표 1건 -홍보성과 6건 -시제품 2건 -기술문서 10건	’20.5.	-TBM장비 제작사 -국내 TBM 장비 보유시공사	-(실적)여수-광양 중절장치관련기술 현장적용(19년5월,전남,광양시 전력구현장, 두산건설-아주지오토크) -(방안)신규TBM장비제작시 관련 기술적용/TBM시공구간/ ’20.12.	-급곡장치 국산화 를 통한 기술료 및 도입비 절감 (5~10%) -시공구간 및 공 기 단축을 통한 공사비 절감(공사 비5%) -수직구 시공 비용 절감 (수직구당 10~15억) -대 구 경 장 비 기술 적용	-	-
2-2b (호서대학교 산학협력단)	급곡구간 소형 실드TBM 세그먼트 및 굴진 안정을 위한 기술 개발	소단면 터널식 공동구 급곡구간(R 30m 급) 실드TBM 추진기술 및 중절장치 개발	정책·제도	급곡구간 R=90~120m 로 주로 시공	급곡구간 R30m 급 시공장비 및 부대 설비 개발	급곡구간 시공기술의 미흡으로 급곡구간 극복에 추가 비용 소모	급곡구간 R30m 급 시공장비 및 부대 설비(추진기 술) 개발	-소음 및 공기 단축으 로 인한 민원 30% 저 감	-논문 2건 -특허 출원 1건 -시공 가이드라인 (지침서) 1건 -학술발표 1건 -기술실시계약 1건 -인력양성 2건	’20.5.	-시공사 -엔지니어링 회사	- (방안) 시공 가이드라인(지침서) 를 통한 급곡구간 시공 지침 제시	-민원30%저감, 안 전 재 해 20%저감, 건 설비용 10% 절감 등 경제 적 효과	-자체실시계약 (2018.02.27)	-

구 분	과제명	최종 성과명 (핵심 성과명) ¹⁾	최종 성과물 형태 ²⁾ (성과 유형)	기술수준 ³⁾		경제성 ⁴⁾		성과 우수성		성과물 발생 시기 (개발완 료시점)	최종 수요처 ⁷⁾	활용실적(실적발생시) 및 활용방안(미발생시) ⁸⁾	기대효과 ⁹⁾	기술실시 계약 ¹⁰⁾	비고 ¹¹⁾
				연구 전 (‘15)	연구 후 (‘20)	연구 전 (‘15)	연구 후 (‘20)	기존 기술과의 차별성 ⁵⁾	정량적 성과 ⁶⁾						
2-2c (㈜콘텍 이엔지)	급곡구간 세그먼트 라이닝 기술 개발을 위한 세그먼트 보강상체 및 최적형상 개발	편심을 고려한 급곡구간용 세그먼트 라이닝 시공기술 개발	재료·자재	R50m 급곡구간 시공기술 (* 최고국 기술수준 : R15m)	R50m 급곡구간 시공기술 (* 최고국 기술수준 : R15m)	도심지 사유지 침범으로 민원 증가 및 토지보상비 발생	도심지 사유지 침범 최소화로 도심지 민원발생 및 토지보상비 저감	-기존 세그먼트의 부식 문제점 해결 -세그먼트의 내구성능 향상 -섬유보강 세그먼트의 적용범위 확대	-논문 3건 -특허출원 3건 -특허등록 2건 -학술발표 8건 -시제품 1건 -기술이전 2건 -매뉴얼 1건	’20.5.	-공동구 및 전 력 구 설치공사 -실드 TBM 터널 공사	-(실적) 기술이전 2건 진행	-세그먼트 내구수 명 증가에 따른 유지관리 비용 절감 -급곡구간 시공이 가능하여 토지점 유 등의 민원발 생 저감	-기술이전 (㈜KC산업, 2020.03.18, 매출액 1.5%) -기술이전 (㈜KC산업, 2019.03.18, 매출액 1.5%)	-
2-2d (건국대학교 산학협력단)	지수재 최적화를 통한 급곡구간 이음부 방수시스템 및 시공기술 개발	지수재 최적화를 통한 급곡구간 이음부 방수시스템 및 시공기술 개발	재료·자재	기술 없음	자재 개발 완료	해당사항 없음	신기술 적용으로 비용 절감 가능	-급곡구간에 적용 가능 한 기술 개발	-논문 3건 -기술문서 1건 -기술실시계약 1건 -기술이전 1건	’20.2.	-건설사	-(방안) 설계에 반영	- 급곡구간 누수 방지	-자체실시계약 (2018.02.27) -기술이전 (㈜더드림이 앤씨, 2019.11.19, 1백만원)	-
2-2e (부산대학교 산학협력단)	위터젯을 이용한 급곡구간 여굴생성기 술 개발	위터젯을 이용한 급곡구간 암반여굴생 성 기술	기타 (설계안)	급곡구간을 시공할 수 있는 카피커터 기술은 사질토 지반 에서만 가능 암반지반 카피커터 파손으로 TBM의 급곡간 통과 한계	급곡구간에 서 예상치 못한 암반(연암~ 경암범위, 최대 일축 압축강도 200MPa)에 대하여 효율적인 여굴생성 가능	해당사항 없음	신기술 적용으로 비용 절감 가능	-급곡구간에서 예상치 못한 암반(연암~경암 범위, 최대 일축압축강 도 200MPa)에 대하여 효율적인 여굴생성가 능	-논문 2건 -특허출원 1건 -특허등록 1건 -학술발표 3건 -매뉴얼 1건	’20.5.	-TBM 장비 제작사	-(방안) 설계 반영 및 제작회사 와의 MOU 및 특허 활용	-위터젯을 이용한 급곡구간 암반여 굴 생성 기술은 추후 공동구 노 선선정시 암반(경 암까지)에도 굴착 가능하기 때문에 건설비용 및 시 간 절감이 가능 함	-	-
2-3a (서울대학교 산학협력단)	특수지반 분류 및 실드TBM 효율적 통과기법 개발	특수지반 실드 TBM 급속시공 기술 개발	공법·기법	특수지반 시공매뉴얼 없음 (최고국 기술수준: 보유)	특수지반 시공매뉴얼 확보 (최고국 기술수준: 보유)	특수지반에서 다운타임으로 인한 공사기간 및 공사비 증가	특수지반에서 다운타임 저감으로 공사기간 및 공사비 감축	-TBM 특수지반의 분류 체계 제안 -특수지반 급속 시공매뉴얼 제시	-논문 6건 -학술발표 10건 -SW 2건 -인력양성 2건 -기술실시계약 1건 -매뉴얼 1건	’20.5.	-건설회사 -발주처	-(방안)국내 설계/시공 예정 중인 실드TBM 현장 중 특수지반 구간에 대한 기술자문 및 설계 검토 수행 예정 (예상현장: GTX-A, 김포-파주)	-특수지반시공 시 다운타임의 저감 으로 공사기간 및 공사비 절감	-자체실시계약 (2018.02.27)	-
2-3b (㈜수성엔지 니어링)	특수지반 최적보강 설계기준 및 시방서 제안	특수지반 실드 TBM 최적보강 설계매뉴얼	정책·제도	국내 소단면 공동구 설계 및 시공관련 연구 및 가이드라인 부재	특수지반에 대한 보강영역 제시를 통해 downtime 40%이하로 유지	일반 실드 TBM터널 특수지반 통과시 downtime 약 86%로 인한 시공효율성 저하	downtime 40%이하로 유지하여 굴진속도 저하로 인한 공사지연으 로 발생하는 비용 최소화	-실드 TBM 터널 특수 지반 조우시 설계매뉴 얼 부재로인한 굴진속 도 저하, 지반침하 등 방지	-논문 2건 -학술발표 2건 -매뉴얼 1건	’20.5.	- 발 주 처 및 설계, 시공사	-(방안) 설계 및 시공결과와 본 연구결과 비교를 통한 기술검증 및 보완 -(방안) 시공 및 설계현장 참고 자료로 활용	-소단면 공동구 시공시 특수지반 으로 인한 공기 증가를 방지하여 공사비 감소	-	-

구 분	과제명	최종 성과명 (핵심 성과명) ¹⁾	최종 성과물 형태 ²⁾ (성과 유형)	기술수준 ³⁾		경제성 ⁴⁾		성과 우수성		성과물 발생 시기 (개발완 료시점)	최종 수요처 ⁷⁾	활용실적(실적발생시) 및 활용방안(미발생시) ⁸⁾	기대효과 ⁹⁾	기술실시 계약 ¹⁰⁾	비고 ¹¹⁾
				연구 전 (’15)	연구 후 (’20)	연구 전 (’15)	연구 후 (’20)	기존 기술과의 차별성 ⁵⁾	정량적 성과 ⁶⁾						
2-3c (주)동아 지질)	특수지반 실드TBM 최적운용조 건 및 장비선정 기법 개발	실드TBM 최적운용 조건 및 장비선정 가이드라인	공법·기법 장비·장치	특수지반 실드TBM 시공사례 및 대응에 대한 국내연구 전무	국내·외 실드TBM 10개소 이상 시공사례 및 데이터 분석	특수지반 조우시 실드TBM 운용 및 장비문제 발생	특수지반 굴진 대응 및 장비사례를 통한 Downtime 저감효과	-특수지반 실드TBM 최 적운용조건(안) 제시 -특수지반 실드 TBM 최작장비선정(안) 제시 -그라우팅 보강을 위한 실드TBM용 Probe drill 개발	-특허출원 1건 -특허등록 1건 -시제품 1건 -기술문서 4건 -매뉴얼 1건	’20.4.	-시공사	-(방안) 동아지질 실드TBM 현 장 적용 검토/특수건설/ ’20.4. -(방안) 동아지질 이천공장 Probe drill 성능검증 예정/ ’20.4.	-실드TBM 현장 Downtime 발생 10% 저감효과발 생	-	-
2-3d (주)진성티 이씨)	특수지반용 고성능 디스크커터 개발	특수지반용 고성능 디스크커터 개발	재료·자재	세르샤 마모시험 : 3.5	세르샤 마모시험 : 2.8 (20% 향상)	디스크커터 교체 빈도 증가	교체수저하로 Downtime 20% 절감	-특수지반에 커터링 교 체빈도 저하로 Downtime 20% 절감	-기술문서 5건 -시제품 2건	’20.5.	-국내 TBM 시공사 -건설회사	-(방안) 국내 TBM 시공사 / 과제 종료 후 3년	-특수지반 TBM 시공시 Downtime 절감	-	-
2-4a (한국과학 기술원)	소단면 터널식 공동구 시공기술에 의한 소단면 터널식 공동구 성능검증 시설 개발	소단면 TBM 실대형 성능검증 시설 구축	기타 (시설물)	지상굴진시 험시 커터헤드 부분에대한 실대형 시험 가능	지상굴진시 험시 TBM 커터헤드부 터 후드부까지 의 완전체에 대한 실대형 시험 가능	국내 조립된 TBM장비에 대해 성능시험을 할 수 있는 시설이 없어 서류상으로 성능을 확인할 수 밖에 없었기 때문에 실제 현장에 투입후 다른 성능으로 공사기일에 영향을 끼침	조립된 TBM 장비에 대하여 실제 성능검증을 해볼 수 있어 재사용 TBM의 성능검증을 통해 적합한 현장에 재사용이 가능함	-국내에서 실대형 TBM 시험을 할 수 있는 시 설이 없음 -본 시설 구축으로 인 해 국내에서 실대형 TBM 시험을 수행 가 능하게 되었음	-논문 4건 -특허출원 2건 -특허등록 2건 -연구시설장비 2건 -학술발표 5건 -기술실시계약 1건 -기술이전 1건 -매뉴얼 1건	’20.05	-TBM 사용기관 및 기업	-(방안) TBM 성능검증장으로 활용/ 한국전력공사, 이엠코리 아 및 기타 TBM 사용 기관 및 기업/ 활용예상시기 2020.05이후 -(방안) TBM 기술개발 검증장 으로 활용/한국전력공사, 이엠 코리아 및 기타 TBM 사용 기 관 및 기업/ 활용예상시기 2020.05이후 -(방안) TBM 운용교육장으로 활용/ 한국과학기술원 및 한 국전력공사, 이엠코리아, 기타 TBM 사용 기관 및 기업/ 활 용예상시기 2020.05이후	-사용한 TBM의 성 능 검 증 을 통한 재사용 -TBM 운용교육장 으로써의 활용	-자체실시계약 (2018.02.27) -기술이전 (주)다올산업, 2018.03.08, 11백만원)	-

□ (3세부) 공동구용 수직구 급속시공을 위한 저소음/무진동 시공시스템, 보강/차수 기술 개발, 주관연구기관: 한국과학기술원 (조계춘)

구 분	과제명	최종 성과명 (핵심 성과명) ¹⁾	최종 성과물 형태 ²⁾ (성과 유형)	기술수준 ³⁾		경제성 ⁴⁾		성과 우수성		성과물 발생 시기 (개발완료 시점)	최종 수요처 ⁷⁾	활용실적(실적발생시) 및 활용방안(미발생시) ⁸⁾	기대효과 ⁹⁾	기술실시 계약 ¹⁰⁾	비고 ¹¹⁾
				연구 전 (‘15)	연구 후 (‘20)	연구 전 (‘15)	연구 후 (‘20)	기존 기술과의 차별성 ⁵⁾	정량적 성과 ⁶⁾						
3-1a (한국과학 기술원)	공동구용 수직구 저소음/무 진동 급속굴착(1 m/day 이상) 시공기술 및 장비 개발	지반 변위와 지하수 유출을 방지하는 수직구 외주면 급속굴착 기술 및 장비 개발	공법·기법 장비·장치	0.3 m/day의 낮은 수직구 굴착속도 (* 선진국 대비 약 53% 수준)	1 m/day의 높은 수직구 굴착속도 (공기 절감 25% 이상) 가시설 배제로 공중 단순화/ 시공성 향상	수직구 굴착 공중복잡 경제성 저하 건설기계분 야 국내업체 국내시장 점유율 10% 수준	수직구 공사비 절감 10% 이상 기여 (5년간 총 61억원 절감 추정) 건설기계분 야 국내시장 매출 연간 220억원 증가 기여	-가시설 배제를 통해 도심지 부지점유로 인 한 문제점 해결, 공기 및 공비 저감 -관내토 설치를 통한 지반 안정성 확보	-논문 6건 -특허출원 6건 -특허등록 4건 -시제품 1건 -매뉴얼 1건 -인력양성 5건 -성과홍보 7건 -학술발표9건 -SW 1건 -기술실사계약 1건 -기술이전 2건	’20.5.	- 시공사	-(실적)외주면 굴착장치, 연약 지반 외주면 굴착장치 특허 등록 -(실적)굴착장치 연직도 측정시 스템 제작 -(실적)성능검증시험 및 테스트 베드 후 한전 현장 적용 MOU 체결(’16.04) -(방안)연구개발 참여 기업을 통한 한국전력(전력구), LH공 사 도시재생사업(공동구), 가 스공사(가스관) 현장 등에 시 공기술 사업화 활용, 기타 지 하철 건설현장, 건축물 시공 현장 활용	- 가시설 없이 최 종구조물 축조로 공사비 10% 공 기 25% 저감 - 공사부지 장기 점거로 인한 민 원방지(굴착공사 민원중 지반관련 30%로 거주민 삶의 질 향상, 교 통장애 최소화 - 독일의 장비와 유사한 기능을 나타내나 장비가 (약 35억)를 1/3 이하로 축소	-자체실사계약 (2018.02.27) -기술이전 (㈜네오시티, 2020.04.28, 7백만원) -기술이전 (㈜네오시티, 2020.04.28, 20백만원)	-
3-1b (㈜제영 이엔씨)	공동구용 수직구 저소음/ 무진동 급속굴착(1 m/day 이상) 시공기술 및 장비 개발	공동구용 수직구 저소음/ 무진동 급속굴착 (1m/day) 기술 및 장비 개발	장비·장치	암반굴착0.3 m/day	암반굴착1m/ day	현재 m당 30백만원(직 경 8m)	향후 m당 27백만원(직 경 8m) 10% 절감	-민원발생 해결 -공사비 10% 절감 -공사기간 25% 단축	-특허출원 5건 -특허등록 3건 -시제품 1건 -매뉴얼 1건 -기술실사계약 1건	’20.5	-공공기관 -시공사	-(방안) 한국전력공사/ LH공사 등 공공기관 공동구 수직구 및 민간 건설사업 현장 적용/ 민간건설현장/2021년	공사기간 25% 단 축,공사비 10% 절감 효과	-자체실사계약 (2020.05.20, 23.4백만원)	-
3-2a (㈜네오 시티)	공동구용 수직구 하향식 라이닝 현장타설 급속(1m/day 이상) 시공기술 및 장비개발	공동구용 수직구 하향식 라이닝 현장타설 급속(1m/day 이상) 시공기술 및 장비	공법·기법 장비·장치	가시설, 토류벽 0.4m/1day	하향식 라이닝 수직벽 1m/1day 이상	현재 가시설 1m당 단가 : 5.2백만원 (직경 8m, 높이 30m 기준)	1m당 단가 : 2.6백만원 (직경 8m, 높이 30m 기준)	-공사비 10~20% 절감 예상 -공사기간 20% 단축 효 과	-특허출원 4건 -특허등록 3건 -매뉴얼 2건 -시제품 3건 -보고서 2건 -기술실사계약 1건 -일자리창출 1건	’20.05	-시공사	-(방안)철도, 지자체, 반도체 공 장 등 공동구 수직구 반영 협 의(다각적 반영 협의 2020년 5월경)	-수직구 공사기간 30~40% 단축, 공 사비 10~20% 이 상 절감	-자체실사계약 (2020.06.08, 23.4백만원)	-
3-3a (㈜세니츠 코퍼레이 션)	공동구용 수직구 접속부 보강/차수 장치 개발	공동구용 수직구 접속부 보강/차수 장치	장비·장치	관련 기술 전무	차수율 100%	기존 접속부 개소당 연간 유지관리비 약 116.1백만원 지출	접속부 개소당 연간 유지관리비 약 13.9% 절감	-지하수위 저하, 지반침 하, 지진으로 인한 상 대변위 발생 시 대응 가능한 차수장치 개발	-학술발표 4건 -특허출원 6건 -특허등록 5건 -매뉴얼 1건 -시제품 1건 -보고서 1건 -기술실사계약 1건	’20.5.	-공공기관 -시공사	-(방안)공동구, 전력구, 터널 수 직구 접속부, 관로 접속부 등 응용 가능한 분야 적용 예정/ 민간건설현장/2021년	-접속부 개소당 연간 유지관리비 약 13.9% 절감	-자체실사계약 (2020.04.27, 27.59백만원)	-

구 분	과제명	최종 성과명 (핵심 성과명) ¹⁾	최종 성과물 형태 ²⁾ (성과 유형)	기술수준 ³⁾		경제성 ⁴⁾		성과 우수성		성과물 발생 시기 (개발완료 시점)	최종 수요처 ⁷⁾	활용실적(실적발생시) 및 활용방안(미발생시) ⁸⁾	기대효과 ⁹⁾	기술실시 계약 ¹⁰⁾	비고 ¹¹⁾
				연구 전 (‘15)	연구 후 (‘20)	연구 전 (‘15)	연구 후 (‘20)	기존 기술과의 차별성 ⁵⁾	정량적 성과 ⁶⁾						
3-3b (UNSW)	공동구용 수직구 접속부 보강/차수 장치 및 바이오 폴리머 차수공법 개발	- 공동구용 수직구 접속부 보강/차수 장치 및 바이오폴리머 차수공법 개발	재료·자재	시멘트, 물유리계 보강/차수 제품은 많으나 비환경적 바이오 기반 재료의 실험연구 수준 개발 단계	시공 후 차수효과 (투수성 10 ⁵ 이상 저감) 급속고결 효과 (24시간 이내 성능 90% 발현) 20kg 분말 규격 제품	-	-	-급속고결(24시간 내 90% 이상 성능 발현) 및 용출 문제 해결을 통한 공기 저감 -친환경 유기물 기반 차수재로 지하수 영향 최소화	-논문 5건 -학술발표 7건 -특허출원 3건 -특허등록 1건 -시제품 1건	’20.5.	- 시공사	-(실적)친환경 바이오폴리머 차 수재 특허 등록	-급속고결 친환경 차수재 적용으로 공기 20% 저감 -지하수 영향 최 소화로 인한 환 경 민원 저감(굴 착공사 민원중 지반관련 30%)	-자체실시계약 (2018.02.27.)	-