

## ❖ 유틸리티터널 기술위원회

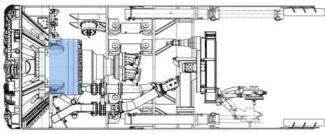
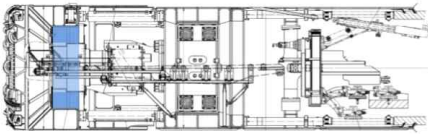
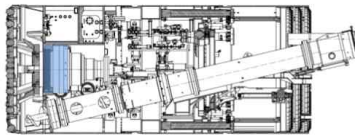
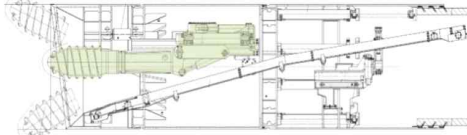
# Annual Technical Report

### 주요 활동사항

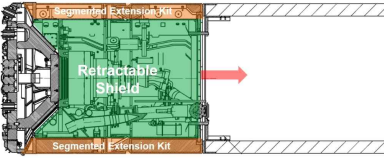
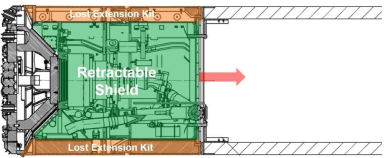
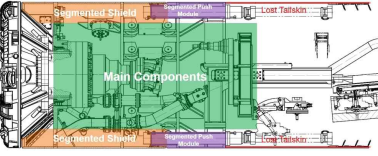
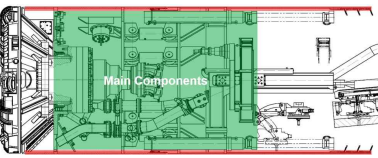
- 유틸리티터널 풀백공법에 따른 TBM 형태별 메인 베어링 최대크기 분석
- 터널 내부직경과 쉴드의 외부 직경에 따른 TBM 풀백방식의 차이 분석
- 쉴드TBM을 고려한 단계별 내부해체 과정 분석
- 커터헤드 형태와 풀백공법 적용에 따른 제거 방식 분석

### 세부 활동내용

- TBM 형태에 따른 메인 베어링 유니트 최대크기(파란색) 차이 분석

TBM의 유형	TBM 단면도와 베어링 크기	TBM의 유형	TBM 단면도와 베어링 크기
슬러리 쉴드		TBM 쉴드	
EPB 쉴드		오픈 쉴드	

• 터널 내부직경과 실드의 외부 직경에 따른 TBM 풀백방식의 차이 분석

구분	개념도	상세 내용
① Extension Kit 복구가 가능한 완전한 Retractable Shield		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Shield의 외경이 터널의 내경보다 작아서 면판을 제외한 TBM장비를 온전하게 복구</li> <li>- Extension Kit는 볼트로 체결된 분할 가능한 장비로 복구 및 재사용이 가능</li> </ul>
② Extension Kit 복구가 불가능한 완전한 Retractable Shield		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Shield의 외경이 터널의 내경보다 작아서 면판을 제외한 TBM장비를 온전하게 복구</li> <li>- Extension Kit는 매립된 상태로 지층 내 보존</li> <li>- Extension Kit는 콘크리트 파이프로 대체가능</li> </ul>
③ 복구가 가능한 내부 주요 장치 및 분할 Shield		<ul style="list-style-type: none"> <li>- TBM의 주요 구성장치들이 하나씩 분해되어 복구</li> <li>- 실드는 분할된 설계로 복구가 가능</li> </ul>
④ 복구가 가능한 내부 주요 장치 및 복구가 불가능한 실드		<ul style="list-style-type: none"> <li>- TBM의 주요 구성장치들이 하나씩 분해되어 복구</li> <li>- 실드는 매립된 상태로 지층 내 보존</li> </ul>

• 쉴드TBM을 고려한 단계별 내부해체 과정 분석

단계	개념도	상세 내용
① 유압 유니트 및 Water tank 해체		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 유압호스 및 전기케이블 철거</li> <li>- 이송용러그 용접 및 자동 원치 드럼 연결</li> <li>- 터널 후방(발전수직구) 이송</li> </ul>
② 내부 발판 분해		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 발판을 포함한 이송 간섭부위 철거</li> <li>- 터널 후방(발전수직구) 이송</li> </ul>
③ 내부 배관 분해 및 반출		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 각종 배관 밸브 및 플랜지부 해체</li> <li>- 플랜지 체결 볼트 분해 및 배관 철거</li> <li>- 터널 후방(발전수직구) 이송</li> </ul>
④ 중절잭 해체 및 반출		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bracket bolt 해체하여 분해</li> <li>- 8개소 동일 작업</li> <li>- 터널 후방(발전수직구) 이송</li> </ul>
⑤ 드라이브 유니트 분해를 위한 간섭부 절단		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 이젝트 배관 및 Bracket 산소 절단 및 분해(환기시설 필수)</li> <li>- Bracket 간섭 요소 및 TBM 면단 고정부 절단</li> </ul>
⑥ 후방부 레일 설치 및 드라이브 유니트 반출		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 레일을 활용한 터널 후방 (발전수직구) 이송</li> </ul>
⑦ 내부해체 완료		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 내부해체 완료 후 시공 및 현장상황에 따라 면판 및 쉴드 분해 및 제거 수행</li> </ul>

• 커터헤드 형태와 폴백공법 적용에 따른 제거 방식 분석

커터헤드 형태	형태 예시	특징 및 폴백 적용방식
Retractable design		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 커터헤드 면판에 기계적으로 연결된 어버커터가 존재하며 이를 접어서 TBM 본체와 함께 폴백공법 적용이 가능</li> <li>- 암반굴착이 아닌 경우에는 상대적으로 단순한 지반조건에서만 적용 가능</li> </ul>
Segmented design		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 여러개의 부분면판을 볼트와 용접으로 고정하여 제작한 커터헤드로 굴착 종료 후 커터헤드에서 다이아몬드 커터를 제거한 후 분할하여 배출하는 형태</li> <li>- 암반 굴착이 가능하지만 분해가 어려운 단점이 있음</li> </ul>
Lost Over Cut design		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 커터헤드 경계부의 오버커터가 헤드본체에 기계적으로 연결된 형태</li> <li>- 굴착 종료 후 오버커트링이 분리되고 커터헤드 본체도 TBM본체와 함께 폴백 적용이 가능</li> </ul>