

터널표준시방서 개정(2009)



김영근
삼성건설
토목엔지니어링 부장

지난 2009년 1월 「국토해양부 공고 제2009-15호」에 건설기술관리법 제34조 및 같은 법 시행령 제55조의 규정에 의거 「터널표준시방서」 개정내용이 공고되었다. 본 터널표준시방서(2009)는 2006년 5월에 본 학회내 터널시방서 개정위원회(위원장 : 김승렬 박사)를 구성하여 약 2년 반동안에 걸쳐 수많은 집필회의 및 자문회의 등을 실시하고, 많은 전문가들의 의견을 수렴하여 개정되었다.

이번에 개정된 터널표준시방서는 1999년 개정된 이래 10년이라는 시간이 흘러 그동안 제·개정된 각종 관련법, 기준, 지침과의 연계성을 확보하며, 터널구조물의 안전성을 제고하고 품질향상을 위해 본 터널표준시방서를 새롭게 개정하게 되었다.

본 터널표준시방서는 최신 터널설계 및 시공기술을 적극적으로 반영하고, 친환경적인 터널건설이 되도록 하였으며, 또한 시공중 터널에서의 사고를 최소화하고, 터널에서의 재난·재해의 피해가 발생하지 않도록 터널표준시방서를 더욱 강화하였다.

본 고는 지금까지 진행되어온 터널표준시방서 개정의 주요 경과내용 및 개정내용을 중심으로 기술되었다.

1. 개요 및 추진경과 내용

1.1 개요

- 사업명 : 터널표준시방서 개정 용역
- 연구비 : 일억이천만원(단, 국고보조금 6천만원)
- 연구기간 : '06. 5. ~ '08. 12(31개월)
- 주무처 : 국토해양부

1.2 추진 배경

- '99년 설계기준 개정이후 10년이 경과하여 최근 제·개정된 각종 관련법, 기준, 지침과의 연계성 확보 시급
- 최근 다양한 설계 및 시공법 개발, 신재료 도입, 장비 개발 등 국내 터널기술의 수준이 향상
- 각종 민원, 감사원 지적사항 등 최근 현안 문제를 반영하여 터널시방서 보완 필요

1.3 추진 경과

- '06. 5. 15 : 국고 보조 지원 결정
- '06. 6. 6 : 연구집필진, 운영위원회 조직 및 개정 방향 논의
- '06. 9. 6 : 건교부 착수보고
- '06. 9. 30 : 관계기관 의견수렴
- '07. 3. 6 : 1차 자문회의
- '07. 3. 28 : 개정초안 1차 취합 및 검토회의
- '07. 5. 31 : 중간보고서 제출
- '07. 9. 28 : Workshop
- '07. 4. 25 : 개정초안 2차 취합 및 검토회의(2회)
- '07. 7. 20 : 2차 자문회의
- '07. 10. 4 : 개정초안 3차 취합 및 검토회의(5회)
- '08. 2. 21 : 최종 자문회의(3차)
- '08. 3. 21 : 발파진동 관련 협의(도로교통협회)
- '08. 5. 8 : 발파진동토론회 및 개정
- '08. 9. ~ '08. 10. : 관계기관 의견수렴 및 조치결과 작성 보고
- '08. 11. 27 : 중앙건설기술심의회위원회 심의 - 원안 채택
- '08. 12. : 중심의 지적사항 수정 및 최종본 작성
- '09. 1. 20 : 터널표준시방서 개정내용 관보게재
- '09. 2. : 터널표준시방서 개정판(2009) 출판

1.4 집필위원

분야		성명	소속·직위
총괄	위원장	김승렬	에스코컨설턴트 대표이사
	간사	문상조	유신코퍼레이션 부사장
	간사	김영근	삼성물산 부장
제1장 총칙		김승렬	에스코컨설턴트 대표이사
제2장 시공계획		황제돈	에스코아이에스티 대표이사
		구웅회	서영엔지니어링 부사장
제3장 조사 및 측량		신희순	한국지질자원연구원 책임연구원
		김영근	삼성물산 부장
제4장 터널의 굴착		이상덕	아주대학교 교수
		박광준	대정컨설턴트 대표이사
제5장 터널지보재		문상조	유신코퍼레이션 부사장
		유광호	수원대학교 교수
제6장 콘크리트라이닝		이준석	한국철도기술연구원 책임연구원
		정명근	에스코컨설턴트 전무
제7장 배수 및 방수		신종호	건국대학교 교수
		서강천	삼안 부사장
제8장 보조공법		배규진	한국건설기술연구원 책임연구원
		이인기	하경엔지니어링 사장
제9장 계측		유충식	성균관대학교 교수
		남순성	이제이텍 총괄대표
제10장 연직갱 및 경사갱		김교원	경북대학교 교수
		이성기	태조엔지니어링 사장
제11장 TBM		전석원	서울대학교 교수
		지왕률	평화엔지니어링 전무
		정경환	동아지질 대표이사
		김상환	호서대학교 교수

2. 주요 개정사항

터널표준시방서의 개정은 1999년 설계기준 개정이후 10년이 경과하여 최근 제·개정된 각종 관련법, 기준, 지침과의 연계성 확보가 시급하고, 최근 다양한 설계 및 시공법 개발, 신재료 도입, 관련 장비개발 등 국내 터널기술의 수준이 날로 향상되고 있는 실정이므로 터널표준시방서 개선이 시급하다 할 수 있다.

주요 개정분야는 크게 5개 분야로 구분할 수 있으며 세부사항은 다음과 같다.

2.1 국내 터널구조물 안전성 제고를 위한 표준시방서의 보완

(1) 관련법규 개정/보완 및 용어등 반영

- 신규 개정 법규를 추가하고 폐지된 법규는 보완하며 시공여건 개선 및 신기술 도입을 고려하여 용어를 재정리
- 기상이변 등에 대한 재난대비 방재대책을 수립하도록 함
- 환경보존대책 및 건설폐기물 처리계획등 수립하도록 반영
- 수직갱 및 사갱을 연직갱 및 경사갱으로 용어정리

(2) 특수 지반과 시공영향권내 특별관리 구조물이 있는 경우 터널시공관리를 강화하는 조항 신설

- 팽창성 지반 등에서는 변위가 완전 수렴되지 않은 상태에서 콘크리트라이닝을 타설하도록 확대적용하고 안정성을 확보하기 위한 대책을 수립하도록 하는 조항신설
- 굴착완료 후 콘크리트라이닝을 조기에 시공하도록 내용보완
- 막장 안정; 과도한 내공변위 및 바닥부 융기등을 방지할 가인버트의 설치 추가

- 터널 안정여부를 확인토록 막장선행변위계측항목 추가

(3) 터널 주지보재인 슛크리트의 품질강화 및 내구성 증대

- 슛크리트 초기강도의 현장시험 기술로 공기압식 편입시험법 수록
- 품질관리 환경이 불량한 터널내에서 슛크리트 부실 시공 방지

(4) 지반조사 결과의 반영 및 활용

- 시공 중 터널내 조사 목적, 방법등을 구체화
- 막장관찰도와 터널지질도를 구체적으로 구분
- 지반조사 성과의 정리 및 이용에 대해 구체화하여 이용 및 활용을 보완함

(5) 부실시공 방지를 위한 항목 강화

- 공사중과 하자 및 해저터널 재난·재해의 피해를 최소화하도록 방재계획을 수립토록 보완
- 갱구부 침수 및 산사태에 대비한 갱구부 계획하도록 내용 보완
- 배수재의 배수능력을 충분히 발휘하도록 접이음 규정을 추가

(6) 발파진동허용치 결정 및 관련법규 기술 구체화

- 발파진동기준치는 최대입자속도 측정치를 기준으로 하도록 함
- 문화재 발파진동기준치는 0.3cm/sec에서 0.2~0.3cm/sec로 개정

(7) 6개 보조공법 항목을 9개 항목의 보조공법으로 적용

2.2 터널 신공법 및 신자재의 국내적용을 원활하게 하기 위한 시방 조항의 신설 및 보완

- (1) 최신공법에 대한 시방내용 강화
 - 내공변위가 과도하거나 편압현상 발생구간 등 특수 구간에 3차원계측과 필요시 자동화 계측을 적용하도록 보강
 - TBM터널 발전구에서 높은 수압에 대응하도록 패커 장치를 보조공법으로 추가
 - 양호한 암반구간의 무라이닝 지보시 정량적 시공기준과 지보를 위한 내용 추가
- (2) 해외 선진장비 및 신기술 등의 최신기자재를 사용할 수 있도록 보완
 - Cable bolt 등 신기술, 신자재 반영
 - 휘폴링의 충전재를 합성수지계열을 사용할 수 있도록 보완
 - 막장선행변위측정장비, 자동광파기, 3D영상촬영장비 및 레이저스캐너와 같은 터널 거동파악을 위한 최신계측장비 추가보완
 - TBM터널의 세그먼트 재료로서 복합 또는 합성재료를 사용할 수 있도록 보완
 - 프리캐스트 라이닝 적용 가능성 제시

2.3 터널구조물의 품질향상을 위한 규격검사기준 보완

- (1) 터널지보재 품질관리를 위한 검사기준
 - 고강도 숏크리트 적용시 숏크리트 초기강도 현장시험 기술로 핀관입시험법을 수록하여 숏크리트 부설 시공 방지
- (2) 방배수재의 품질관리기준
 - 방수막 접합부 시공법을 신설하고 시험기준을 공기

압 200kPa로 10분동안 20%이상 미저하시로 판정하도록 함

- 방수막 손상부의 보수시 접합부위 시험기준은 진공 시험기로 20kPa의 압력을 유지하도록 함

(3) 유지관리계측용 계측기에 대한 규격 제시

- 측정장비 점검 방법 및 수행 중 계측치 이상시 조치 방법을 제시토록 함
- 세부계측관리기준치는 현장여건에 따라 공사시방서에 정하도록 함

(4) TBM 장비 세그먼트 치수 정확도 수정

- 세그먼트 치수 허용정확도를 세계적인 기준변화에 따라(일본 시방서 변경) 일부 수정

2.4 기계화 시공법의 국제 분류 추이 및 기계의 고성능화에 따른 기준 보완

(1) TBM 및 Shield편의 통합 집필

- 현대화된 개념의 도입으로 기계화시공을 통합
- 보호용 외판이 있으면 쉴드, 없으면 TBM으로 정의

(2) TBM의 고성능 기계화에 따른 기준보완

- 개선된 성능을 반영할 수 있도록 보완
- 시공계획시 고려사항을 신설보완하고 TBM 장비 선정 일반사항을 신설
- 내화용 세그먼트 사용시 내부 콘크리트라이닝을 생략 조항 명기

(3) 환경성을 고려한 터널 부산물 및 버력 처리의 기준보완

- 문제가 되고 있는 버력의 외부반출을 고려, 버력운반에 관한 내용 신설

2.5 유지관리 및 보수와 보강 관련내용 삭제

유지관리 및 보수와 보강은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”을 인용하고 유지관리의 특성을 고려하여 삭제

3. 맺음말

본 터널표준시방서를 개정하는데 2년 반이라는 긴 시간이 소요되었다. 국내 터널전문가들로 구성된 집필위원들의 부단한 노력을 바탕으로 각 분야별 자문위원들의 기술적 자문을 더하여 또 하나의 시방서가 만들어졌으며, 본 시방서가 안전하고 완벽한 터널시공에 있어 도움이 되

는 좋은 시방서가 되었으면 하는 바람이다.

본 개정작업을 통하여 터널시공기술을 한 단계 더 발전시키기 위하여 많은 노력을 기울였지만, 일부 미흡한 부분이 있을 수 있으므로, 향후 터널건설기술의 발전과 국가 기술경쟁력의 확보에 밑거름이 되고자 본 터널표준시방서를 지속적으로 보완할 계획이다.

끝으로 건설공사기준개정에 따른 경과조치로서 터널표준시방서는 발간시점에서 이전에 이미 시행중에 있는 설계용역이나 건설공사에 대하여는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 터널표준시방서 개정과 관련한 자세한 내용은 본 학회로 문의하여 주시고, 개정 전문은 국토해양전자정보관(www.codil.or.kr)에 게재할 예정이다.