

EXCS 11 72 00 : 2018

# 비탈면조사 및 시공

2018년 6월 19일 제정

<http://www.ex.co.kr/research>



국토교통부



한국도로공사

## 고속도로공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

「고속도로공사 전문시방서(EXCS ; Express Construction Specification)」는 국가 건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)를 기본으로 하여 고속도로 시공에 관련된 공종을 대상으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 「공사시방서」를 작성하는데 활용하기 위한 「전문시방서」(Guide Specification)이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중인 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방기준으로 공사시방서 작성 시 도로교통연구원 홈페이지 및 국가건설기준센터 홈페이지에 등재된 최신 시방기준을 반드시 확인 후 작성하시기 바랍니다.

※ 도로교통연구원 홈페이지 : <http://ex.co.kr/research/>

국가건설기준센터 홈페이지 : <http://www.kcsc.re.kr/>

# 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 고속도로공사 전문시방서와 건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 고속도로공사 전문시방서를 중심으로 해당하는 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제·개정 (년.월)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로공사 전문시방서를 제정</li> </ul>	제정 (1998.5)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 제정이후 개발된 신기술 및 신공법을 고속도로공사현장에 적용하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2000.11)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시대적 흐름을 반영하고 건설기술 발전에 이바지함으로써 ‘신뢰받는 국민기업 실현’ 을 달성하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2004.12)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2차 개정 이후 기술발전과 축적된 건설기술 노하우를 반영하기 위하여 개정함</li> </ul>	개정 (2009.7)
고속도로공사 전문시방서	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도로건설현장에 발전된 기술을 신속히 적용하기 위해 그간의 많은 연구성과와 축적된 건설기술 노하우를 반영하여 개정함</li> </ul>	개정 (2012.10)
EXCS 11 72 00 :2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함</li> </ul>	제정 (2018.6)

---

제 정 : 2018년 6월 19일	개 정 :       년    월    일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회	자 문 검 토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
소 관 부 서 : 국토교통부 도로정책과	
관련단체 (작성기관) : 한국도로공사 (도로교통연구원)	

---

# 목 차

1. 일반 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 참고 기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	1
1.4 제출물 .....	1
2. 자재 .....	1
3. 시공 .....	2
3.1 시공 일반 .....	2
3.2 현장조사 및 시험 .....	2
3.3 비탈면 안정성 해석 .....	3
3.4 비탈면 안정공의 선정 .....	3
3.5 비탈면 경사 .....	3
3.6 소단 .....	4
3.7 비탈면 정리 .....	4
3.8 비탈면 유지관리 .....	4

---

# 비탈면조사 및 시공

---

## 1. 일반

### 1.1 적용 범위

(1) 비탈면조사 및 시공의 적용 범위는 시공 중 다음과 같은 지반 조건으로 붕괴 가능성이 있거나 붕괴된 비탈면의 조사 및 시공에 적용한다.

- ① 구성 지반 중 붕적층 및 퇴적층이 두껍게 나타나는 경우
- ② 암질이 불량하거나 풍화, 변질, 단층 등의 지질 이상대가 나타나는 경우
- ③ 현재까지 붕괴된 이력이 있고, 불안정한 상태에 있는 지반의 경우
- ④ 지하수위가 높고, 용수가 많은 경우
- ⑤ 지반조건이 주변의 기존 구조물(철탑 등)에 악영향을 미칠 것으로 예상되는 경우 등
- ⑥ 시공 중 시공현장이나 인접구간에서 붕괴사고 발생 시

### 1.2 참고 기준

내용 없음

### 1.3 용어의 정의

내용 없음

### 1.4 제출물

(1) EXCS 10 10 05 (1.7 (12)) 및 EXCS 10 10 10 (1.8)에 따라 해당 공사의 공사계획에 맞추어 책 임시공계획 및 시공계획서를 작성한 후 제출하여야 한다.

## 2. 자재

내용 없음

### 3. 시공

#### 3.1 시공 일반

- (1) 현장여건을 고려하여 대상비탈면에 대한 조사계획을 수립하여야 한다.
- (2) 지반조사보고서나 주변 비탈면에 대한 안정성 분석자료, 지질도, 강우량 및 제반시험 등에 대한 자료수집을 시행하고 분석을 실시하여야 한다.
- (3) 조사단계에서는 현장여건 및 경제성을 고려하여 현장조사, 실내 및 현장시험으로 구분하여 실시하여야 한다.
- (4) 현장조사는 조사목적에 따라 시추조사·지표지질조사 등으로 구분하여 실시하며, EXCS 10 20 20에 따라 실시하여야 한다.
- (5) 땅깎기높이가 20 m 이하는 1회, 20m 이상은 2회(깎기 작업 50% 진행 1회, 깎기 작업 완료 후 1회) 안정성 평가를 실시하며, 각 단계에서는 비탈면의 형상, 규모, 지질상태, 불연속면, 지하수상태 등을 기록한 비탈면현황도(slope face mapping)를 작성하여야 하고, 비탈면현황도 작성은 토질·지질분야 특급기술자가 작성후 서명 날인하여야 한다.
- (6) (1)~(5)의 조사결과를 근거로 비탈면의 지반강도정수를 산출한 후 비탈면 안정성 분석을 실시하여야 한다.
- (7) 안정해석결과에 의해 불안정하다고 판정된 경우에는 비탈면의 안정성을 확보할 수 있는 비탈면 보강공법을 선정하여야 한다.
- (8) 비탈면 굴착 후 공사감독자와 협의하여 가능한 빠른 시일 안에 비탈면 보강공사를 시행하여야 한다. 높이가 10 m 이하인 비탈면의 경우도 시공 중 이 기준 1.1에 해당하는 지반조건일 경우에는 지반조사를 실시하여 안정성 분석을 시행한다.
- (9) 비탈면이 여러 단으로 이루어진 경우는 전체 비탈면 깎기가 끝나기 이전 일지라도 굴착된 상단면부터 비탈면 안정공사를 시행하여야 한다. 부득이 현장 여건상 그러하지 못할 경우에는 강우 또는 바람에 의한 비탈면의 침식, 풍화의 진행을 억제할 수 있는 임시조치를 취하여야 한다.
- (10) 비탈면 조사결과는 비탈면현황도, 안정성 검토서를 작성하여 공사감독자에게 보고하고 검토자료는 보관한 후 공사완료 후에 유지관리부서로 이관하여야 한다.

#### 3.2 현장조사 및 시험

- (1) 현장조사 및 시험은 조사목적 및 현장의 시공여건을 고려하여 표 3.2-1의 항목 중 선별하여 실시한다.

표 3.2-1 현장조사 및 시험 항목

구 분	내 용
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시추조사</li> <li>○ 현장투수 및 수압시험</li> <li>○ 지하수위 측정</li> <li>○ 시추공 영상촬영</li> <li>○ 화강풍화도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지층 분포 상태, 암석 코아의 강도, 절리간격, 절리경사, TCR 및 RQD</li> <li>- 지층별 투수계수 특성 파악</li> <li>- 지하수위 분포 특성 파악</li> <li>- 지층 불연속면 분포 특성, 파쇄구간 및 지질이상대 존재 여부 파악</li> <li>- 토양경도</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 지표지질조사 (불연속면 조사 포함)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 암석 종류, 암반의 풍화상태, 불연속면 방향성, 연속성, 간격, 거칠기(profile gauge measurement) 및 충전물 등</li> <li>- 단층 등의 구조대 발달여부</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 굴절법 탄성과 탐사</li> <li>○ 전기비저항탐사</li> <li>○ 기타탐사</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 토층, 리핑암, 발파암 등의 굴착난이도 파악</li> <li>- 지하지질구조 및 파쇄대의 존재여부 파악</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 현장암반시험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 슈미트해머시험, 점하중시험</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실내시험</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 토질시험 : 함수비, 비중, 입도, 액소성한계, 토양화학적특성</li> <li>- 암석시험 : 물성시험, 일축압축강도, 절리면 전단강도</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 성과분석</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주절리군의 방향성</li> <li>- 암반의 공학적 특성 : 강도 정수 산출</li> <li>- 암반비탈면의 경사 결정 : 예상파괴 형태 및 구간별 안정성 검토</li> <li>- 대책공법 선정</li> </ul>

### 3.3 비탈면 안정성 해석

- (1) 비탈면 안정성 해석의 안전율은 허용안전율 이상이어야 한다.
- (2) 토층 및 풍화암층의 비탈면 안정검토는 한계평형 이론을 이용하여 비탈면 안정성 해석을 하여야 한다.
- (3) 암반의 비탈면 안정성 해석은 암반의 불연속면을 고려하여 평사투영법에 의한 1차 안정성을 평가하고, 파괴발생 내지 잠재적 파괴 가능성을 가진 비탈면에 대하여는 한계평형식(필요시 수치해석법을 통한 추가 검토)에 의하여 비탈면 안정성 해석을 하여야 한다.

### 3.4 비탈면 안정공의 선정

- (1) 비탈면의 장기적인 안정성을 확보하기 위한 비탈면 안정공의 선정은 현지 비탈면의 암질, 토질, 토사경도, pH 등의 지질·토질조건, 용수·집수의 상황, 기상조건, 비탈면의 규모나 비탈면 경사와 공사비, 시공조건 및 환경보전을 종합적으로 고려하여 선정하여야 한다.
- (2) 지하수위가 높은 비탈면에서 특수 배수공법(수평 배수재, 수직 배수재 등의 사용)이 필요한 경우에는 현장여건에 적합한 공법을 선정하여야 한다.

### 3.5 비탈면 경사

- (1) 설계도서에 명시된 비탈면 경사를 적용한다. 다만, 암반비탈면의 경우 주불연속면의 경사가 설계비탈면의 경사보다 우세한 경우에 주 불연속면의 경사를 우선 고려한다.

- (2) 붕괴요인을 가진 비탈면은 공사감독자의 승인을 받아 비탈면의 경사를 조정하여 시공하여야 한다.

### **3.6 소단**

- (1) 비탈면에는 소단을 설치하여야 한다.
- (2) 소단은 통수거리가 길어 비탈면의 침식이 발생될 우려가 있는 경우, 비탈면의 침식 방지를 위하여 횡단 배수시설을 설치하여야 한다.
- (3) 소단 어깨와 양단부는 라운딩 처리를 하여야 하며, 그 형상은 매끄러운 원형으로 하여야 한다.

### **3.7 비탈면 정리**

- (1) 비탈면은 설계도서 및 EXCS 11 20 10에 따라 땅깍기를 하여야 한다.
- (2) 비탈 마무리면은 기반암의 이완으로 인한 풍화축진과 낙석 및 붕괴를 방지하기 위하여 비탈면 보호시설을 설치하여야 한다.
- (3) 표면수나 용수는 비탈 어깨나 소단에 배수구를 설치하여 처리하여야 한다.

### **3.8 비탈면 유지관리**

- (1) 비탈면의 유지관리가 용이하도록 현장여건에 적합한 점검로를 설치하여야 한다.

집필위원	분야	성명	소속
		장현익 이한석	한국도로공사

자문위원	분야	성명	소속
	비탈면공사	송평현	세일지오텍

건설기준위원회	분야	성명	소속
	지반	김제경	경동엔지니어링
	지반	김기석	(주)희송지오텍
	지반	김동민	(주)한국종합기술
	지반	박이근	(주)지오알앤디
	지반	최재희	(주)이산
	지반	김운형	(주)다산건설턴트
	지반	한상재	(주)지구환경전문가그룹
	지반	이규환	건양대학교
	지반	최용규	경성대학교
	터널	최원일	한국철도시설공단
	터널	김상환	호서대학교
	터널	김대홍	서울시립대학교
	터널	이용주	서울과학기술대학교
	터널	최항석	고려대학교

중앙건설기술심의위원회	성명	소속
	문성호	서울과학기술대학교
	황주환	(주)동일기술공사
	이태욱	(주)평화엔지니어링
	신수봉	인하대학교
	김광수	(주)신성엔지니어링
	배규진	한국건설기술연구원
	추진호	한국시설안전공단

국토교통부	성명	소속	직책
	이용욱	국토교통부 도로정책과	과장
	이윤우	국토교통부 도로정책과	사무관

고속도로공사 전문시방서  
EXCS 11 72 00 : 2018

## 비탈면조사 및 시공

---

2018년 6월 발행

소관부서 국토교통부

관련단체 한국도로공사  
(39660) 경상북도 김천시 혁신8로 77 한국도로공사  
☎ 1588-2504(대표)  
<http://www.ex.co.kr>

작성기관 한국도로공사 도로교통연구원  
(18489) 경기도 화성시 동부대로 922번길 208-96  
☎ 031-8098-6044(품질시험센터)  
<http://www.ex.co.kr/research>

국가건설기준센터  
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
☎ 031-910-0444  
<http://www.kcsc.re.kr>