

2017년 고속도로 공사장 교통관리기준 (상)

교통관리 총론



목 차

제1장 개 요	7
1.1. 개정 개요	7
1.2. 교통관리기준 개요	8
1.3. 교통제한시 고려사항	11
제2장 공사구간 기본사항	12
2.1. 고속도로 공사구간 유형	12
2.2. 교통관리 계획 평가	12
2.3. 고정 공사의 교통관리	16
2.4. 단시간 공사의 교통관리	24
2.5. 이동 공사의 교통관리	25
2.6. 공사장 안전관리	26
2.7. 안전관리 교육	29
제3장 공사장 임시 교통통제시설	30
3.1. 공사장 임시 교통통제시설 개요	30
3.2. 표지와 노면표시	32

목 차

3.3. 도류화시설	43
3.4. 충격흡수시설	50
3.5. 교통 통제수, 로봇 신호수	52
3.6. 작업보호자동차	55
3.7. 기타시설	57
3.8. 설치, 유지 관리 및 회수	62
 제4장 공사구간 교통관리 적용	 63
4.1. 고속도로 교통관리 일반사항	63
4.2. 고속도로 공사구간 제한속도 설정	68
4.3. 공사장 Check list 작성	73
 제5장 공사구간 도로 설계기준	 75
5.1. 설계목적 및 기본 원리	75
5.2. 임시 우회도로 적용기준	76
5.3. 공사구간 기존 도로 적용기준	76

표 목 차

<표 1> 도로 공사기간 구분	12
<표 2> 차로수별 적용 가능한 교통관리 대안(예시)	15
<표 3> 제한속도 및 차로별 최소 테이퍼 길이	20
<표 4> 변화구간 도류화시설 설치 간격	22
<표 5> 제한속도별 진행방향 완충구간 길이	23
<표 6> 작업보호자동차 배치기준	26
<표 7> 도로 공사구간 유형별 임시 교통통제시설의 구비조건	30
<표 8> 임시 교통통제시설 간의 조합 및 장착 예시	31
<표 9> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(통행방법, 도로 우측)	35
<표 10> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(통행방법, 중앙분리대)	35
<표 11> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(추월금지)	36
<표 12> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(중점안내)	36
<표 13> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(우회경로 안내)	36
<표 14> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(단차발생 구간)	37
<표 15> 안내표지 설치도 및 설치규격	38
<표 16> 보조표지 설치도 및 설치규격	39
<표 17> (점멸)화살 표지판 설치규격	40
<표 18> 갈매기 표지(방향유도 표지) 설치규격	40
<표 19> 싸인보드 설치도 및 설치규격	41
<표 20> 차단 종류별 도류화시설 설치기준	43
<표 21> PC방호벽 설치도	45
<표 22> 교통콘 설치도 및 설치규격	48
<표 23> 드럼 설치도 및 설치규격	49
<표 24> 시선유도봉 규격	49
<표 25> 시선유도판 규격	50
<표 26> 탑승자 안전 지수	51

표 목 차

<표 27> 로봇신호수 설치도 및 설치방법	55
<표 28> 작업차량 후면 안전도색 및 “작업중”표지	55
<표 29> 작업차량 상단 설치 깃발	56
<표 30> 운전자 위험인지 매트 설치도 및 설치규격	57
<표 31> 시선유도표지 설치도 및 설치규격	58
<표 32> 곡선반경별 시선유도표지 설치간격(m)	58
<표 33> 시선유도도장 설치도 및 설치방법	58
<표 34> 경고등(점멸등) 설치도 및 설치규격	59
<표 35> 점멸등 또는 튜브식 점멸등 설치도 및 설치규격	59
<표 36> 지향성 스피커 설치예	62
<표 37> 공사안내간판(에어간판)	62
<표 38> 임시 우회도로와 본선 설계속도 차이에 따른 변이구간(m)	64
<표 39> 제한속도별 명순응 소요 거리	66
<표 40> 터널내 이동공사 및 단시간공사시 작업시 안전관리	67
<표 41> 교통차단 차로수별 제한속도	69
<표 42> 제한속도 설정기준	70
<표 43> 공사유형별 감속요인	71
<표 44> 공사장 교통안전 Check list 예시	74

그림 목 차

<그림 1> 도로 공사구간 교통관리(제한) 계획 수립 절차	13
<그림 2> 교통관리 구간	16
<그림 3> 고속도로 주의구간 교통안전표지 설치 예시	18
<그림 4> 변화구간 테이퍼 유형과 길이	21
<그림 5> 작업구간 완충구간 설치 예시	23
<그림 6> “공사장 종점”공사구간 전용 주의표지	24
<그림 7> 종결구간 하류부 테이퍼 길이	24
<그림 8> 단시간 공사 교통관리 기준 예시	25
<그림 9> 이동 공사 교통관리 방안 예시	26
<그림 10> 주의표지	34
<그림 11> 최고속도제한 규제표지	37
<그림 12> 장기공사시 드럼(교통콘), 노면표시와 방호울타리간 설치간격	45
<그림 13> PE 울타리 설치 예	46
<그림 14> 철제 가드레일	47
<그림 15> 고정식 충격흡수시설 예시	50
<그림 16> TMA (Truck Mounted Attenuator) : 트럭장착용 충격흡수장치	51
<그림 17> 신호수 신호 방법	54
<그림 18> 점멸 차단판 부착한 작업보호자동차 예시	56
<그림 19> 이동식 도로전광표지 예	60
<그림 20> 외부 조명(고정식과 이동식) 예	61
<그림 21> 임시 우회도로와 본선 간의 설계속도 차이 20km/h 이상인 경우 예시	65
<그림 22> 터널 내 도로 점용공사 시 교통관리	66
<그림 23> 터널 출구에서 주의구간 길이와 명순응 소요 거리를 확보하지 못한 경우	67
<그림 24> 터널 출구에서 주의구간 길이와 명순응 소요 거리를 확보한 경우	67
<그림 25> 터널내 이동공사 및 단시간공사시 작업시 안전관리	67
<그림 26> 제한속도 100에서 80km/h로 감속 시 규제표지 설치 예시	72

제1장 개 요

1.1 개정 개요

1.1.1 개정사유

- 공사기간별·유형별 안전시설 설치기준을 명확하게 하고, 공사관리기준 강화와 현장여건 반영을 통해 공사구간의 사고를 예방코자 한다. 또한, 2013년 개정본(4차) 이후 현장실무에 추가로 적용된 교통관리지침을 반영하고, 해석상의 혼선을 갖는 일부 용어의 정의를 명확히 함으로써 교통안전과 소통 문제에 적극적으로 대응할 수 있도록 한다.

1.1.2 개정경위

연 도	내 용	비 고
1992. 9.	작업장 안전관리도 제정	
1996. 12.	고속도로 공사장 교통관리기준 제정	
2003. 6.	고속도로 공사장 교통관리기준 개정(1차)	
2009. 9.	고속도로 공사장 교통관리기준 개정(2차)	
2011. 6.	고속도로 공사장 교통관리기준 개정(3차)	
2013. 10.	고속도로 공사장 교통관리기준 개정(4차)	
2017. 8.	고속도로 공사장 교통관리기준 개정(5차)	

- 본 기준은 고속도로 공사장의 교통처리 및 안전시설 설치에 관한 일반적 기준을 제시한 것이므로, 공사로 인한 혼잡을 최소화하고 안전한 공사장 관리를 위해 도로조건, 현장여건 등을 감안한 별도의 교통관리 계획서를 작성, 이에 따라 교통안전시설을 설치·관리하여야 한다.

1.1.3 개정 내용

- 본 기준은 2013년 개정본(4차) 이후 현장실무에 추가로 적용된 교통관리지침을 적극 반영하고, 해석상의 혼선을 갖는 일부 용어의 정의를 명확히 하였으며, 도로교통 여건 변화에 맞춰交通安全 확보 및 현장 적용여부 등을 고려하여 다음의 개정요약과 같이 고속도로 공사장 교통관리기준을 개정하였다.
- 주요 개정내용 요약
 - － 감독원과 안전관리책임자의 임무를 명확화
 - － 도류화시설 설치기준 개정
 - － 이동작업 및 단시간공사의交通安全관리 강화
 - － 공사구간 제한속도 변경 (80km/h → 60km/h)
 - － 주의구간交通安全시설 설치 강화

1.2. 교통관리기준 개요

1.2.1 목적

- 「고속도로 공사장 교통관리기준」은 고속도로상 각종 공사에 따른 교통처리 및 안전시설 설치기준 등 수립을 통해 공사로 인한 교통혼잡 최소화과 이용자 및 공사장의 안전성 확보를 목적으로 한다.

1.2.2 적용범위

- 「고속도로 공사장 교통관리기준」의 적용범위는 도로의 일부 또는 전부를 점용하여 시행하는 각종 유지보수 작업 및 공사와 도로개량 및 확장공사에 적용한다.

1.2.3 적용시점

- 「고속도로 공사장 교통관리기준」의 적용시점은 발간 즉시 시행하며 이미 시행중인 공사는 공사시행부서의 장이 인정하는 경우 기존 기준을 적용할 수 있다.

1.2.4 적용시 주의사항

- 도로를 점용하는 모든 공사는 공사범위, 시공성 및 도로이용자의 접근성과 이동성을 고려하여 공사현장 여건에 따라 도로 공사장 교통관리 계획을 수립하여야 한다.
- 본 기준의 교통관리도는 공사유형별 교통관리구간 설정과 교통통제관리를 제시한 하나의 예시도이므로 교통제한 시 수급자는 교통관리도를 참고하여 실지 현장 공사여건에 맞는 별도의 교통관리계획서(교통관리도 포함)를 작성하여 교통관리를 하여야 한다.
- 교통관리를 시행함에 있어 본 기준에서 언급되지 않은 사항은 국토교통부 「도로 공사장 교통관리지침(2012.9)」에 따른다.

1.2.5 공사장 관련 용어 정의

- 주간공사 : 일출 이후 교통제한하여 일몰 이전 교통제한을 해제하는 공사
- 야간공사 : “주간공사” 이외의 공사
- 장기공사 : 3일 초과 동일지점에서 연속하여 교통제한을 행하는 공사
- 중기공사 : 1일~3일 이내 교통제한을 행하는 공사
- 단기공사 : 1일 1시간 초과 동일지점 교통제한을 행하는 공사
- 단시간공사 : 1시간 미만 동일지점에서 교통제한을 행하는 공사
- 이동공사 : 일정한 속도로 이동하면서 교통제한을 행하는 공사
- 주의구간 : 교통제한 실시로 인한 1차 예고표지 설치 지점부터 교통흐름을 변화시키고자 하는 시점까지의 구간
- 변화구간(완화구간) : 교통흐름의 변화를 요하는
- 변이구간 : 임시 우회도로의 최고속도 규제표지를 설치하여 운전자에게 주의를 환기시킴으로써 감속을 유도하는 구간
- 완충구간 : 변화구간 완료지점부터 실 공사구간까지 공사장의 안전을 위한 구간 (최소 50m 이상 확보)
- 실 공사구간 : 작업 또는 공사가 진행되는 구간
- 작업활동구역 : 실 공사구간과 함께 작업자, 장비, 자재 적재 등을 위한 공간

- 공사이탈구간 : 공사구간을 지나 원래차로로 복귀하는 구간
- 공사장 교통사고
 - 교통흐름에 제한을 주는 변화구간부터 공사이탈구간 내에서 발생한 교통사고
(단, 기존도로와 도로시설 규격이 동일(또는 이상)한 경우의 사고는 제외)
 - 공사장 교통관리를 위한 인원·장비와 관련한 사고
- 안전관리책임자 : 건설기술진흥법 또는 산업안전보건법에 의하여 안전관리 업무를 담당하도록 정한 자(단, 공사규모에 따라 관련법에서 정한 안전관리 업무를 담당하도록 정한 자가 없는 경우에는 현장대리인)
- 교통감시원 : 도로 공사구간 내의 각종 표지 및 안전시설에 대하여 수시 점검하고 작업자의 안전에 관하여 통제하는 자
- 작업보호 차량 : 단시간 공사나 이동 공사에서 운전자에게 주의를 환기시켜 적정 차로로 유도하거나 작업자 또는 작업자동차를 보호하기 위한 자동차를 말한다.
- 도로 점용 : 도로의 구역 안에서 공작물, 물건, 기타의 시설을 신설, 개축, 변경 또는 제거하거나 기타의 목적으로 도로를 점용하여 사용하는 행위
- 교통 관리구간: 공사로 인해 방해 받는 교통의 흐름을 안전하고 원활하게 유도하기 위해 설정한 구간으로 사전 주의 표지가 설치된 지점에서 공사구간을 지나 교통류가 더 이상 영향을 받지 않는 지점까지를 말하며, 주의구간, 변화구간, 작업구간(완충구간 포함), 종결구간으로 나눔
- 교통관리도 : 도로 공사구간 유형별로 교통관리 구간의 설정과 교통통제관리를 제시한 교통관리 예시도
- 임시 교통통제시설(안전시설) : 도로 공사구간의 원활한 교통운영과 안전을 위해 사용되는 도로·교통 안전시설
- 도류화시설 : 차량과 보행자를 안전하고 질서 있게 이동시킬 목적으로 임시 교통통제시설을 이용하여 명확한 통행경로를 지시해 주는 시설
- 충돌 안전거리(Roll ahead) : 작업자동차 또는 작업장을 보호하기 위해 작업자동차 또는 작업장 전방에 배치된 작업보호자동차가 주행 차량과 충돌시 작업자동차 또는 작업장까지 밀려가지 않을 정도의 안전거리

1.3 교통제한시 고려사항

- 고속도로 공사를 위한 교통제한시 교통류에 미치는 부정적 영향을 최소화하기 위하여 다음을 고려할 필요가 있다.
 - － 효과적인 교통제한의 방법, 기간 및 소요시간
 - － 필요 안전시설 확보 및 점검
 - － 신호수의 임무수행 능력
 - － 야간 교통제한시 필요한 조치
 - － 기상이변 및 악천후시 필요한 조치

제2장 공사구간 기본사항

2.1. 고속도로 공사구간 유형

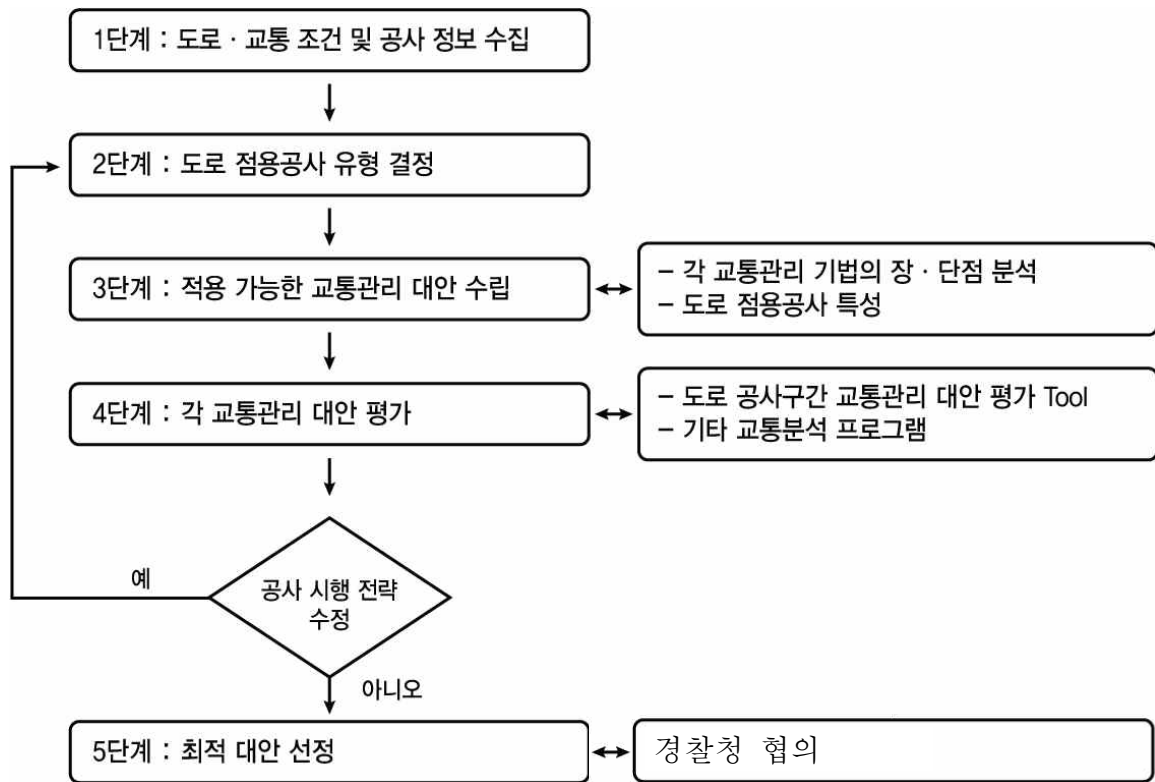
- 도로 공사구간 유형은 도로 공사장의 이동여부와 공사기간에 따라 <표 1>과 같이 구분한다. 도로 공사장의 이동여부에 따라서 고정 공사와 이동 공사로 구분하며, 고정 공사는 도로 공사기간에 따라 장기, 중기, 단기, 단시간으로 구분한다.
- 장기 공사는 3일 초과하여 동일지점에서 공사가 수행되며, 중기 공사는 1일 이상~3일 이내 동일지점, 단기 공사는 1일 주간의 1시간 초과 동일지점 또는 야간 공사, 단시간 공사는 1일 주간의 1시간 이내 동일지점에서 수행되는 공사로 각각 구분된다. 이동 공사는 일정한 속도로 이동 또는 일시적 정지와 이동을 반복하면서 수행하는 공사이다.

<표 1> 도로 공사기간 구분

구 분	기 준	
고정 공사	장 기	3일 초과 동일지점
	중 기	1일 이상 ~ 3일 이내 동일지점
	단 기	1일 1시간 초과 동일지점
	단시간	1일 주간의 1시간 이내 동일지점
이동 공사	일정한 속도로 이동 또는 일시적 정지와 이동을 반복하는 공사	

2.2. 교통관리 계획 평가

- 도로 공사구간 유형에 따라 수립된 여러 교통관리 대안들에 대해 적정 평가 과정(교통관리 기법의 장·단점, 교통류에 미치는 영향 등)을 거쳐 최적 대안을 선정한다.
- 현장 여건에 따라 여러 교통관리 대안이 나올 수 있으며, 이러한 대안들은 적정 평가과정을 거쳐 최적 교통관리 대안을 선정한다. 대안 평가에 대한 기본적인 분석 절차는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 공사구간 교통관리(제한) 시행 계획 수립 절차

- 1단계는 도로·교통 조건과 건설공사 관련 정보를 수집하는 단계로서 도로 공사구간 교통관리 대안 수립을 위하여 다음 사항들을 상세히 파악한다.
 - 교통조건 : 연간, 주간, 24시간, 첨두시 각각의 예상 교통량, 대형차 구성비, 휴일 등 특별기간 교통량
 - 건설공사 범위 : 작업형태, 공사 방법
 - 현장 여건
 - 도로 공사구간 : 접근성, 부지 관계
 - 도로 공사구간 인근 도로 : 기하구조(차로 수와 배치, 차로 폭, 길어깨 폭, 종단 및 평면 곡선반경 등), 포장구조, 안전시설, 기존 중앙분리대 개구부 등
 - 관련 공사 여건 : 동일 도로 구간 또는 대안 도로에서 계획된 공사
 - 잠재적 문제 : 소음, 배기가스, 비산먼지 등의 생활환경 피해에 대한 주민들의 반대
- 2단계는 도로·교통 조건, 건설공사 관련 정보 등을 수집한 후, 공사 특성에 따라 도로에서 공사 수행이 가능한 도로 점용공사 유형(일방향 차로 차단,

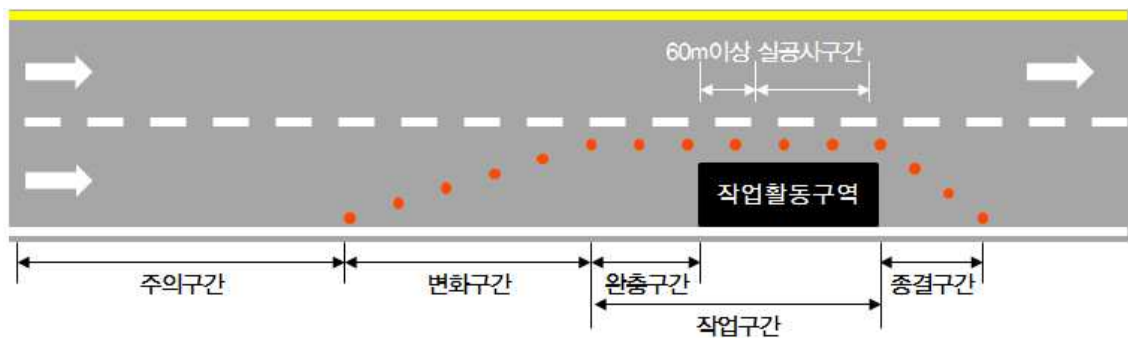
- 일방향 차도 차단, 양방향 차도 차단 등)을 결정한다
- o 3단계는 앞에서 설명한 교통관리 기법의 장·단점 및 도로 점용공사의 특성을 토대로 적용이 가능한 교통관리 대안을 <표 2.2>와 <표 2.3>과 같이 수립한다.
 - o 4단계는 3단계에서 수립된 교통관리 대안에 대해 공사로 인한 영향 정도를 평가하며, 평가 척도는 용량, 속도, 대기행렬 길이, 지체, 사고 건수, 연료 소모, 대기오염, 공사비용 등을 고려한다. 그러나 교통관리 계획단계에서 공사의 영향을 정량화 할 수 없는 척도들이 많기 때문에 교통운영 척도(용량, 속도, 대기행렬 길이, 지체등)를 중심으로 교통류에 미치는 영향 정도를 평가한다. 이와 같은 평가는 본 지침과 함께 제공되는 교통관리 대안 평가 툴(대한교통학회(<http://www.kor-kst.or.kr>) 자료실에서 “도로 공사구간 교통류 분석 Tool” 검색 후 다운로드)을 활용할 수 있으며, 다른 교통 분석 프로그램을 이용할 수도 있다.
 - o 최적 대안을 선정하는 기준은 어느 대안이 해당 공사로 인한 영향을 최소로 하는가에 있다. 따라서 5단계에서는 각 교통관리 전략에 대한 평가를 비용으로 환산하여 대안별로 편익 대 비용의 비(B/C) 계산 결과를 토대로 최적 교통관리 대안을 선정한다. 만약 최적 교통관리 대안 선정 시 문제가 있을 경우 과업 설계나 공정 계획을 수정하여 도로 점용 범위를 재수정하여 앞 단계를 반복한다.
 - o 또한 도로 공사구간 교통관리 계획 수립 절차에 의해 선정된 교통관리 대안을 도로 공사구간에 적용한 후 지속적으로 서비스수준을 모니터링하여 예상보다 서비스수준이 더 악화될 경우에는 교통관리 대책을 재수립한 후 적용해야 한다

<표 2> 차로수별 적용 가능한 교통관리 대안(예시)

도로 조건	공사유형	교통관리대안
2차로 도로	차로별 차단 가능 공사	1. 차로 차단+교대통행
		2. 차로 차단+길어깨 사용
		3. 차로 차단+길어깨 사용+임시 우회도로 건설
		4. 차로 차단+길어깨 사용+임시 우회도로 건설+협소차로
		5. 차로 차단+주변도로 우회
		6. 전면 도로차단+주변도로 우회
		7. 전면 도로차단+임시 우회도로 건설
		8. 일시적 도로차단
	차도 전체 차단 필요 공사	1. 일시적 도로 차단
		2. 전면 도로차단+임시 우회도로 건설
		3. 전면 도로차단+주변도로 우회
	차도의 절반 차단 필요 공사	1. 일시적 도로 차단
		2. 차로 차단+교대통행
		3. 차로 차단+임시 우회도로 건설
		4. 차로 차단+임시 우회도로 건설+길어깨 사용+협소차로
		5. 차로 차단+주변도로 우회
		6. 전면 도로차단+임시 우회도로 건설
		7. 전면 도로차단+주변도로 우회
다차로 도로	일방향 차로별 차단가능 공사	1. 차로 차단
		2. 차로 차단+길어깨 사용
		3. 차로 차단+길어깨 사용+협소 차로
		4. 차로 차단+길어깨 사용+역방향 통행
		5. 차로 차단+길어깨 사용+협소 차로+역방향 통행
		6. 차로 차단+임시 우회도로 건설
		7. 차로 차단+주변도로 우회
		8. 전면 도로차단+임시 우회도로 건설
		9. 전면 도로차단+주변도로 우회
		10. 일시적 도로차단
	일방향 차도 전체 차단 필요 공사	1. 일시적 도로 차단
		2. 차로 차단+역방향 통행
		3. 차로 차단+역방향 통행+길어깨 사용
		4. 차로 차단+역방향 통행+길어깨 사용+협소 차로
		5. 차로 차단+임시 우회도로 건설
		6. 차로 차단+주변도로 우회
		7. 전면 도로차단+임시 우회도로 건설
		8. 전면 도로차단+주변도로 우회
	양방향 차도전체 차단 필요 공사	1. 일시적 도로 차단
		2. 전면 도로차단+임시 우회도로 건설
		3. 전면 도로차단+주변도로 우회

2.3 고정 공사의 교통관리

- 도로 공사구간은 공사장 상류부로부터 하류부까지 교통류 특성이 다르기 때문에 주의구간, 변화구간, 작업구간(완충구간 포함), 종결구간으로 구분하여 세부적으로 교통을 관리하여야 한다.(<그림 2> 참조)
- 주의구간 : 운전자들이 전방의 교통상황 변화를 사전에 인지할 수 있도록 확보하는 구간이다.
- 변화구간(완화구간) : 진행 중인 차로를 변화시키는 구간으로 공사 중인 해당 차로 전방에 일정 거리를 두어 주행차로를 차단하고 차로를 변경하게 하는 구간이다. 차로나 갓길을 차단하지 않을 경우에는 변화구간을 생략할 수 있다.
- 작업구간 : 작업구간은 완충구간과 실제 공사를 수행하는 작업활동구역으로 구성된다. 여기서 완충구간은 운전자들이 차로 변경을 하지 못한 경우에 대비하여 운전자 및 작업자를 보호하기 위한 구간이다.
- 작업활동구역 : 실 공사구간과 함께 작업자, 장비, 자재 적재 등을 위한 공간을 말하며, 실공사구간과 완충구간은 60m 이상 이격하여야 한다.
- 종결구간 : 작업구간을 통과하여 공사 이전의 정상적인 교통흐름으로 복귀하는 구간이다.



<그림 2> 교통관리 구간

2.3.1 주의구간

- 교통관리 구간에는 차량 진행방향에 대하여 예상되는 정보를 운전자에게 알려주고 통행 경로를 바꿀 수 있는 충분한 시간을 제공하기 위해 주의구간을 둔다.

(1) 주의구간 길이

- 주의구간은 변화구간 시점으로부터 전방 2.0km 지점을 주의구간 시점(최초 교통안전표지 설치 지점)으로 설정한다.

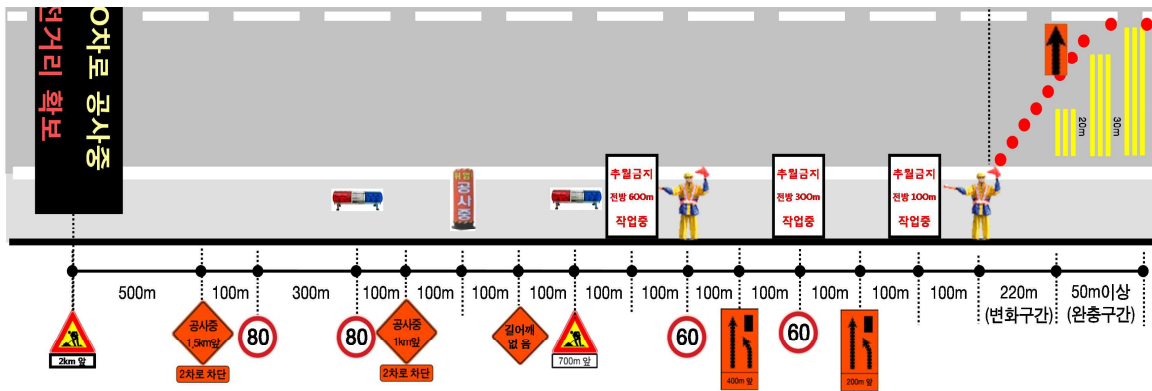
(2) 교통안전표지 설치 및 종류

① 교통안전표지의 종류

- 주의구간에 설치하는 교통안전표지는 주의표지, 도로 공사구간 전용 주의표지, 규제표지가 있다. 설치되는 표지의 수나 위치는 제한속도, 공사 특성 등에 부합하여 설치한다.
- 도로 공사구간은 정상적인 도로환경에 비하여 위험하기 때문에 원칙적으로 판단시거를 적용하여 운전자들이 쉽게 인지하고 적절한 운전행동을 선택할 수 있도록 교통안전표지를 설치한다.

② 교통안전표지의 설치간격

- 공사장 전방안내표지와 주의표지는 변화구간 시점으로부터 전방 2.0km와 1.5km, 1.0km, 700m 지점에 설치하며, 그 이후로 도로 공사구간 전용 주의표지를 설치한다.
- 최종적으로 “차로없어짐” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지를 변화구간 시점으로부터 전방 200m 지점에 설치한다.
- 규제표지(예를 들면, 제한속도 표지)는 도로 공사구간 전용 주의표지가 설치된 지점으로부터 후방 100m 이격하여 설치한다.
- 또한, 작업구간의 알림 메시지를 강화하고, 작업구간의 시인성을 향상시키기 위해 필요한 경우 ‘추월사고 예방 입간판’, ‘대형경광등’, ‘공사안내간판(에어식)’ 등을 설치할 수 있다.
 - － 추월사고 예방 입간판 : 작업장 전방 600m, 300m, 100m
 - － 대형 경광등 : 작업장 전방 700m, 1,100m, 2,000m(추가시)
 - － 공사안내간판(에어식) : 현장 여건에 맞춰 조정
- <그림 3>은 제한속도 100km/h인 고속도로에 대한 주의구간에서 교통안전표지 설치 예를 각각 나타낸 것이다.



<그림 3> 고속도로 주의구간 교통안전표지 설치 예시

③ 교통안전표지의 설치위치

- 표지의 설치 위치는 현장여건을 고려하여 교통안전에 유리한 방식(갓길 외측 또는 가드레일 지주 체결)으로 설치함을 원칙으로 한다.
- 단, 진행방향의 좌측(중앙분리대)에도 교통안전표지판을 설치해야 하는 경우는 다음과 같다.
 - 4차로 이상 도로에서 1차로(추월로)를 차단한 공사
 - 장기공사 시(단, 설치공간이 협소하여 설치가 어렵다고 공사시행부서의 장이 판단한 경우 제외)
 - 공사 전방구간의 시거가 제한적인 경우
 - 공사시행부서의 장이 표지 설치가 필요하다고 판단한 경우
- 교통안전표지 설치 이외에 운전자의 주의환기를 위해 완충구간 부근에는 운전자 위험 인지매트를 설치하며, 장기공사 등 필요시에는 횡방향 그루빙 등과 같은 적극적 안전조치를 취할 수 있다.

④ 교통안전표지 설치 시 유의 사항

- 관련 표지 설치 후 운전자가 통행방법을 이해하지 못하거나, 안전문제가 발생(예상)될 경우 즉시 수정 후 재 설치한다.
- 기존 표지와 도로 공사구간 주의표지 내용이 다를 경우 기존 표지를 가리거나 임시로 제거하여야 한다.

2.3.2. 변화구간

- 공사구간에 진입하는 자동차가 급격한 차로변경 없이 유도 시설을 따라 주행 하던 차로를 안전하게 변경하도록 하는 것이 변화구간이다. 변화구간은 차로 차단 및 차로 변경 시 사용하는 테이퍼를 포함한다.
- 변화구간은 운전자들에게 잘 보여야 하며, 변경한 경로는 도류화시설이나 노면 표시로 시인성을 높여 운전자가 잘못된 판단을 하거나 기존 경로를 따르지 않도록 하여야 한다. 기존의 노면표시는 변화구간과 상충이 있을 경우 새롭게 표시하여야 한다.
- 시거가 제한될 경우(특히, 종단 곡선이나 평면선형이 급변할 때) 테이퍼는 시거 장애 발생 지점 전방에 설치한다.

(1) 테이퍼 유형

- 변화구간에 사용되는 테이퍼란 자동차 진행 경로가 변경된 도로선형에 설치된 일련의 노면표시와 도류화시설을 말한다.

① 합류 테이퍼

- 합류 테이퍼는 한 차로를 폐쇄하거나 폐쇄된 차로에서 인접 차로로 합류하도록 지시하는 데 사용한다. 차로 차단 테이퍼의 길이는 운전자가 인접차로로 자연스럽게 합류될 수 있도록 하며, 옆에서 접근하는 자동차 운전자가 속도를 조절하면서 합류할 수 있도록 충분히 길어야 한다. 테이퍼 길이는 차단될 차로 폭(교통류가 전이되는 측방향 거리)과 제한속도에 의해 결정된다.

② 협소 차로 접근로 테이퍼

- 차로 폭이 감소된 구간으로 접근하는 차량을 원만하게 진행시키기 위해 접근로 테이퍼를 설치한다.

③ 2차로 이상 차단 시 합류 테이퍼

- 2차로 이상 차로를 차단할 경우 단계적으로 합류 테이퍼를 설치하여 차량의 급작스러운 차로 변경 없이 원만하게 진행시킨다.

④ 차로 변환 테이퍼

- 변경된 도로선형에 따라 차량을 이동시키는 데 사용한다.

⑤ 갓길 차단 테이퍼

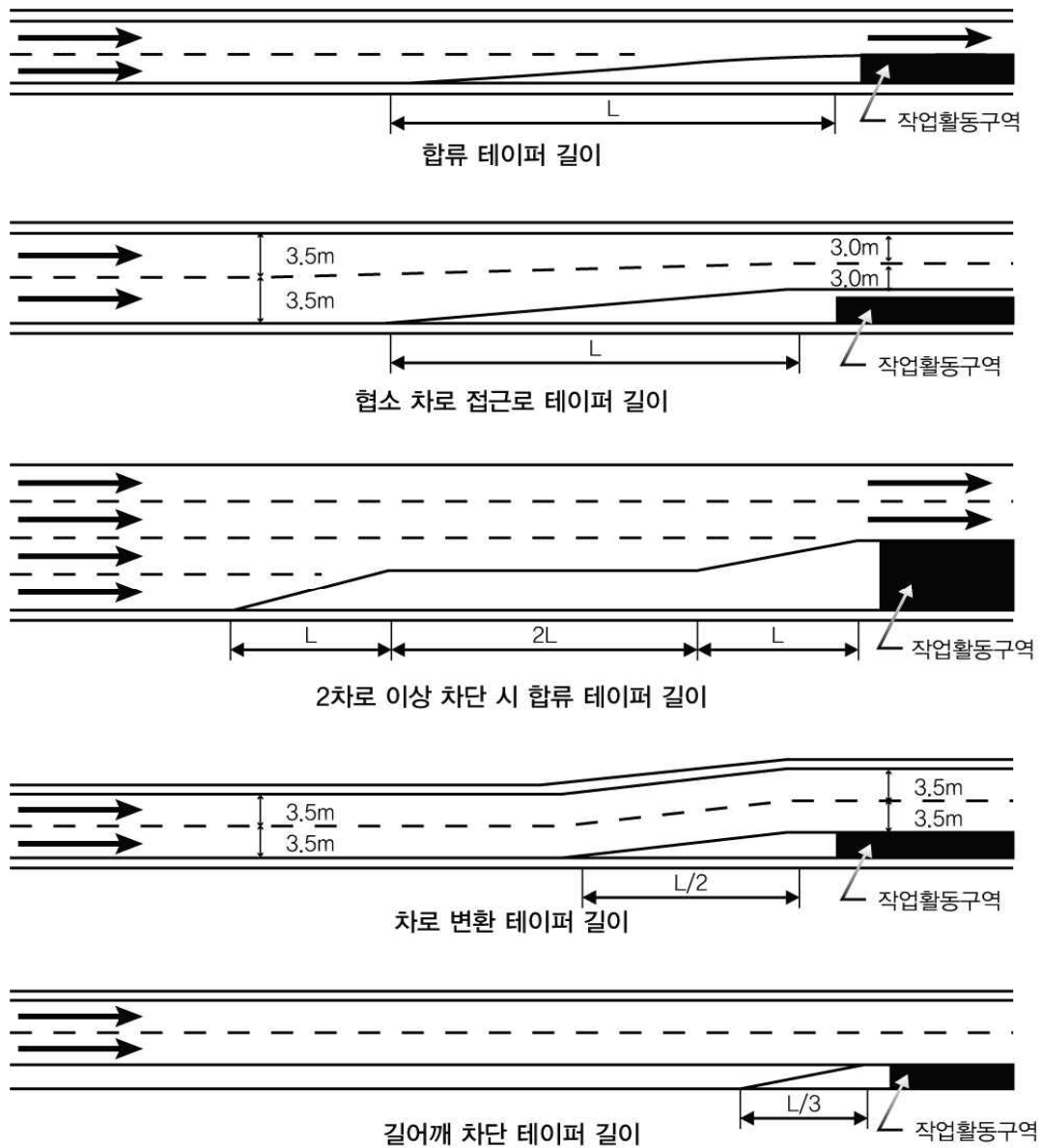
- 갓길 부분을 차단한 경우 사용한다. 주행속도가 높은 도로에서 갓길을 차단할 때에는 도로 일부를 차단하는 것으로 간주한다. 합류 테이퍼 길이보다 짧은 테이퍼를 길어깨의 작업구간 전방에 설치한다. 만약 갓길을 주행 차로로 사용할 경우에는 갓길에 합류 테이퍼를 설치하여야 한다.

(2) 테이퍼 길이

- 변화구간 테이퍼 유형 구분과 테이퍼 길이 산정 공식은 <그림 4>와 같으며, 제한속도와 차로 폭에 따라 합류 및 협소 차로 접근로 테이퍼 길이, 차로 변환 테이퍼 길이, 갓길 차단 테이퍼 길이는 <표 3>과 같다.

<표 3> 제한속도 및 차로별 최소 테이퍼 길이

제한속도 (km/h)	합류 및 협소차로 접근로 테이퍼 길이(m)	차로 변환 테이퍼 길이(m)	길어깨 차단 테이퍼 길이(m)
110	245	125	85
100	220	110	75
60 초과	$L = \frac{WS}{1.6}$	$\frac{L}{2}$	$\frac{L}{3}$
60 이하	$L = \frac{WS^2}{150}$		



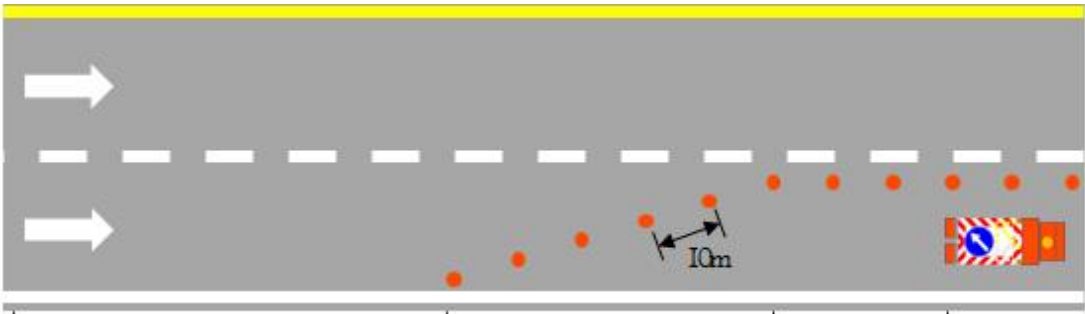
<그림 4> 변화구간 테이퍼 유형과 길이

(3) 도류화시설

- 도류화시설로는 임시 울타리, 교통콘, 드럼, 시선유도봉 및 수직 시선유도판, 점멸화살표지 등이 있다. 도류화시설의 이격거리(설치간격)은 제한속도에 따라 <표 4>를 따른다.

<표 4> 변화구간 도류화시설 설치 간격

제한속도(km/h)	60이상	60미만
도류화시설 설치간격(m)	10	5



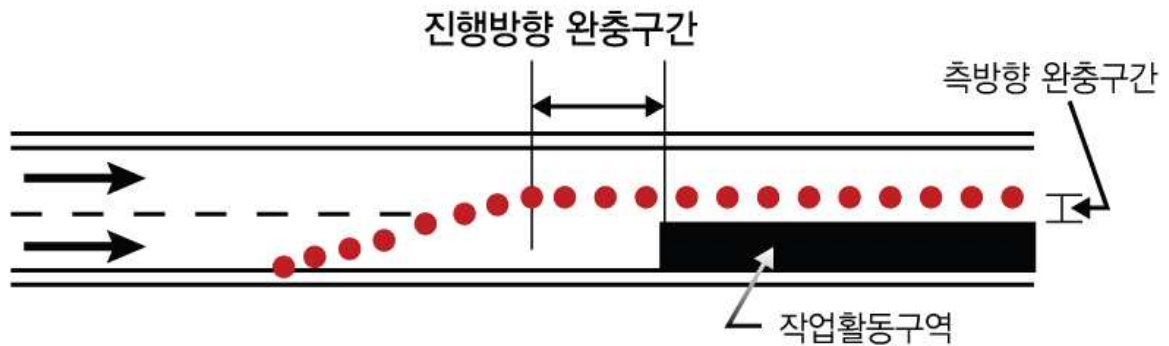
The diagram illustrates the layout of traffic control facilities in a highway construction zone. It shows a three-lane road with a dashed center line and solid edge lines. The zone is divided into three sections: '주의구간' (Warning Zone), '변화구간' (Change Zone), and '완충구간' (Buffer Zone). In the '변화구간', orange traffic cones are placed at 10m intervals to guide traffic. A red and white striped barrier is located at the end of the '완충구간'. Arrows indicate the direction of traffic flow.

2.3.3 작업구간

- 작업구간은 실제로 공사를 하는 작업활동구역과 작업자에게 안전 여유 공간을 제공하기 위한 완충구간을 포함한다. 운전자가 사전에 주의표지를 인지하지 못하여 차로 변경을 못했을 경우, 완충구간은 자동차가 작업장 진입 전에 정지할 수 있는 공간을 제공한다.
- 작업활동구역은 작업자, 장비, 자재 적재 등을 위한 공간과 실 공사구간을 합친 개념으로 자동차 통행을 막기 위해서 도류화시설을 설치하며, 작업보호차량을 배치한다.

(1) 완충구간의 설치

- 완충구간은 <그림 5>와 같이 진행방향 완충구간과 임시 교통통제시설과 작업 활동구역 사이의 공간인 측방향 완충구간으로 구분한다.



<그림 5> 작업구간 완충구간 설치 예시

(2) 완충구간의 길이

- 진행방향 완충구간 길이는 제한속도별로 변화구간 중심점에서 측정한 정지 시거에 따라 <표 5>와 같이 설치한다. 이 구간은 공사 장비, 자재, 작업자동차 또는 작업자 등이 점용해서는 안 된다. 측방향 완충구간은 0.3m 이상으로 하는 것이 바람직하다.

<표 5> 제한속도별 진행방향 완충구간 길이

제한속도(km/h)	110 이상	100	그 외
완충구간 길이(m)	70 이상	50 이상	30 이상

(3) 작업구간 도류화시설 설치간격

- 작업구간 도류화시설 간의 간격은 20m로 설치하며, 상대적으로 시인성이 떨어지는 시선유도봉은 2~3m 간격 또는 수직 시선유도판은 교통콘의 1/3 간격으로 조정하여 설치한다.

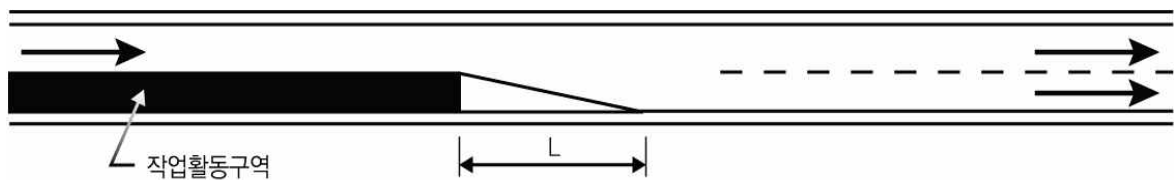
2.3.4 종결구간

- 종결구간은 자동차가 도로 공사구간을 통과하여 정상 차로로 복귀하기 위한 구간이다. 도로 공사구간 종점에 “공사장 종점”이라는 도로 공사구간 전용 주의표지를 설치하여 운전자가 도로 공사구간을 통과했음을 확실히 알 수 있게 한다. 표지의 예시는 <그림 6>과 같다.



<그림 6> “공사장 종점”공사구간 전용 주의표지

- 또한, <그림 7>과 같이 하류부 테이퍼(L)는 차단 차로 수 당 30m 이상으로 설치한다. 종결구간의 테이퍼에 설치되는 도류화시설 설치 간격은 변화구간 기준을 적용한다.

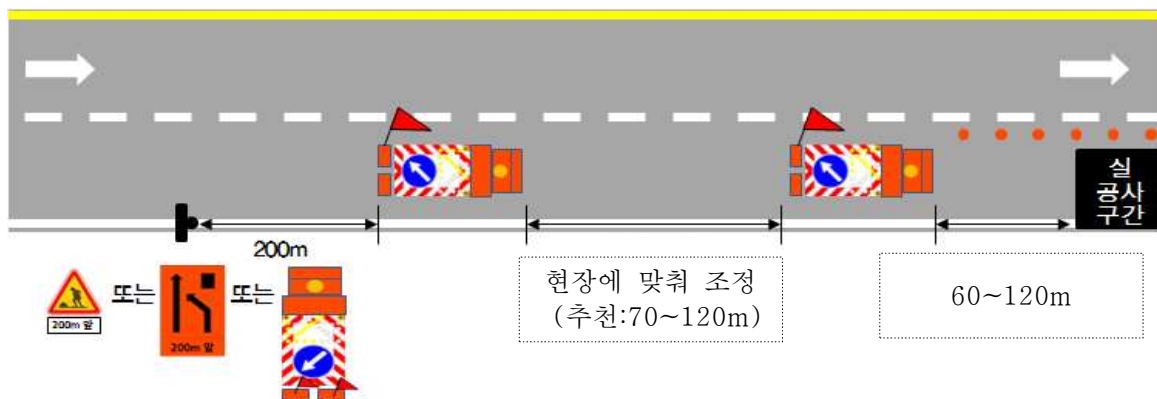


<그림 7> 종결구간 하류부 테이퍼 길이

2.4 단시간 공사의 교통관리

- 단시간 공사는 1일 주간의 1시간 이내인 공사를 의미하며, 안전시설을 설치하거나 회수하는 데 불필요한 시간을 최소화하여 교통정체를 유발하는 등 공사수행에 장애가 되는 것을 예방하여야 한다. 따라서 고정 공사(단기 이상)에 비하여 간소화된 기준을 적용하여 원활한 공사 진행을 도모하고, 교통에 미치는 영향을 최소화 하도록 한다.
- 단시간 공사는 <그림 8>에서와 같이 제한속도 및 작업보호자동차 배치여부에 따라 교통관리를 한다. 작업보호자동차를 배치하는 도로 점용공사에서 작업보호자동차와 작업활동구역 간 이격 거리는 충돌 안전거리(Roll ahead) 기준인 60m~120m 정도가 되도록 한다.
- 작업보호자동차를 2대 이상 배치하며, 주의구간 시점에는 “도로공사중” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지를 설치하거나 도로전광표지판을 탑재한 자동차를 배치하여 작업 상황을 운전자들에게 알려준다.

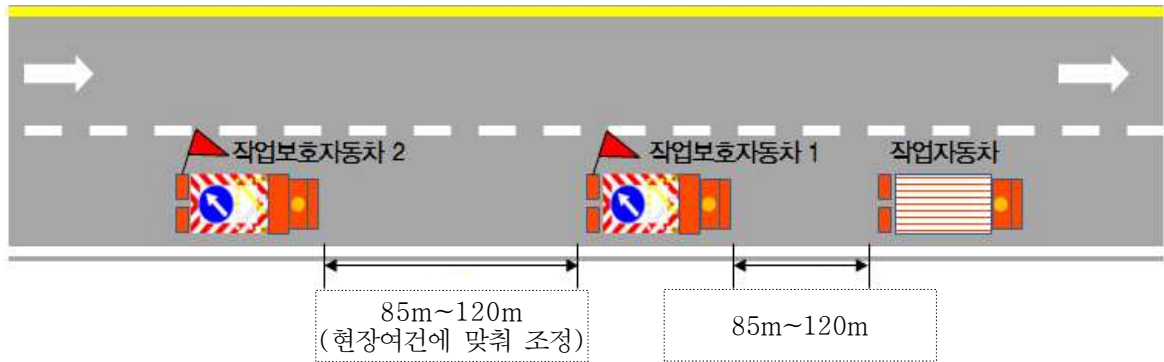
- 작업보호자동차간 이격거리는 현장여건에 맞춰 조정하되 가급적 70m~120m 간격을 유지한다
- 도류화시설 설치간격은 고정공사와 동일하게 설치한다.
- 작업보호자동차를 배치하지 않는 경우에는 고정 공사의 교통관리 원칙을 준용하며, 교통안전표지는 “공사장 전방안내표지”, “도로공사중 주의표지”, “도로공사구간 전용 주의표지”, “차로없어짐 주의표지”(또는 “도로 공사구간 전용 주의표지”) 순으로 300m 이격하여 1회씩 설치한다.



<그림 8> 단시간 공사 교통관리 기준 예시(제한속도 110km/h)

2.5. 이동 공사의 교통관리

- 이동 공사의 특성상 고정 공사에 비해 간소화된 절차가 필요하며, 임시 교통 통제 시설은 노면 고정식보다는 작업보호자동차에 장착하여 이동성이 용이하도록 한다.
- 따라서 이동 공사 시 교통안전표지(점멸 차단판)와 안전시설(경고등(회전 점멸등), 트럭 장착 완충시설(권장) 등)을 작업보호자동차에 장착하며, 작업 자동차에도 안전 시설을 장착한다.
- 작업보호자동차와 작업자동차 간 이격거리는 충돌 안전거리 (Roll ahead) 기준인 85m 이상이 되도록 하되 끼어들기 방지를 위해 120m이하를 유지하도록 하며, 작업보호자동차 간 거리도 85m~120m를 유지하되 현장여건에 맞춰 조정할 수 있다.



<그림 9> 이동 공사 교통관리 방안 예시

o 또한, 작업보호자동차 배치기준은 다음과 같다.

<표 6> 작업보호자동차 배치기준

구분		배치차량 대수	비고
갓길, 일방향 2차로 구간	시거양호	2대	
	시거불량	3대	
다차로 구간		3대	

※ 단, 노면청소 및 오물수거는 작업보호자동차 2대 운영

노면청소 (장비조합)	오물수거 및 일상유지관리 (장비조합)
청소차-작업보호자동차#1 -작업보호자동차#2	작업보호자동차#1-작업보호자동차#2

* 이 경우 작업보호자동차#1(싸인보드 장착)은 작업차량(살수차 등)으로 겸용 가능

2.6. 공사장 안전관리

o 공사장에서는 공사장을 통과하는 차량과 공사를 수행하는 작업원의 안전을 위하여 안전관리책임자, 작업원, 신호수, 교통감시원이 적절한 임무를 수행하여야 한다.

- 수급인은 정기적인 안전교육을 실시함으로써 원활한 공사 수행 및 안전사고를 예방하여야 하며 신규 작업투입 또는 신규 직원 채용시에는 반드시 사전에 교통안전교육을 실시하여야 한다.
- 감독원은 안전한 공사시행을 위해 고속도로공사 전문시방서에서 명시한 감독원의 임무를 충실히 수행하여야 한다

2.6.1 안전관리책임자의 임무

- 모든 공사장의 안전과 통행차량의 안전운행을 위하여 소정의 안전표지와 이에 관련된 제반사항을 사전에 확인 후 공사에 착수하여야 한다.
- 각종 표지 및 안전시설, 작업방법과 안전관리 상태, 기타 불안전사항에 대하여 사전점검을 통하여 시정조치 후 작업에 임하도록 하며, 강풍시 전도 및 비산 방지 조치를 취하여야 한다. 또한 신호수·작업원의 복장상태와 안전시설 및 각종표지 상태를 수시 점검하여 조치하여야 한다.
- 신체에 결함이 있거나 주의력과 활동능력이 불량하여 위험지역에서 작업하기에 부적합 하다고 인정되는 작업원은 배치시켜서는 안 된다.
- 짙은 안개나 호우, 폭설로 인하여 시거가 불량할 경우에는 작업을 중지하고 공사장의 환경을 정리 정돈하도록 조치한다. 특히 작업완료 후에는 장애물이 완전히 제거되도록 하여야 한다. 차단시, 공사를 진행하지 않는 시간대에도 순찰 등 안전관리활동이 이루어지도록 하여야 한다.

2.6.2. 작업원의 임무

- 작업원은 안전조끼, 안전화, 안전모, 호각 등 각종 안전장구를 착용하여야 하며, 야간에는 반사 또는 발광 익스텐드를 착용하여야 한다.
- 작업원은 공사장 부근의 도로를 무단횡단 해서는 안 되며, 항상 주행차량의 상황에 주의를 기울여 자기 안전에 유의하여야 한다.
- 감독원 또는 현장대리인 부재시 작업원은 교통사고 발생즉시 사고내용을 6하 원칙에 의거, 지사 또는 관할부서에 전달되도록 협조하고 연쇄사고 방지를 위한 안전신호 그리고 교통장애물을 도로상에서 신속히 제거토록 하여야 한다.

2.6.3 신호수

- 전화신호수 : 2차로 고속도로에서 일방향 차단시 수신호(수기)로 시거가 확보되지 않은 경우 전화기(무전기)로 상대방 전화신호수에게 마지막 통과차량의 차량번호, 색상, 차종을 송신하여 수신 확인하여야 하며, 상대방 전화신호수와 긴밀히 연락하여야 한다.
- 통제신호수 : 교통흐름을 정지, 통행시키는 것을 통제한다.
- 서행신호수 : 공사장에 진입하려는 차량에게 변화구간 전방 500m 전후에서 서행운행을 유도하는 신호수로서 깃발(신호봉)을 상·하로 흔들어 신호하며, 로봇신호수 배치를 원칙으로 하고, 필요시 인력을 추가배치한다.
- 유도신호수 : 변화구간 시작지점에서 차량의 원활한 유도 및 작업차량의 안전한 진입을 유도하여야 하며 로봇신호수 배치를 원칙으로 하고, 필요시 인력을 추가 배치한다.
- 신호수는 식별이 용이한 복장으로 조끼(형광오렌지), 신호봉(깃발), 안전모를 착용하고, 호각을 휴대하여야 하며, 야간에는 반사 또는 발광 익스텐드 착용과 신호봉을 휴대하여야 한다.
- 로봇신호수도 신호수와 동일한 복장 및 안전장구를 착용·휴대하며, 복장은 청결상태를 항상 유지하여야 한다.

2.6.4 교통감시원의 임무

- 공사장 내의 각종 표지 및 안전시설에 대하여 수시로 점검하며, 작업원 및 신호수의 안전에 관하여 항상 감시하고 주지시켜야 한다.

2.6.5 기타

- 고속도로에서 현장 진입로를 개설하여 작업에 임할 때는 차단기 및 초소를 설치하고 진입로 통제신호수를 배치한다.
- 진·출입로 통제신호수는 허가된 차량이외에는 진·출입시켜서는 안 된다.
- 미성년자, 부녀자, 노약자는 신호수로 고용할 수 없으며 반드시 건강한 성인 남자를 안전교육 후 배치하여야 한다.

2.7. 안전관리 교육

- 안전관리책임자는 관련법(건설기술관리법 및 산업안전보건법 등)에 의하여 정기교육, 일상교육, 신규채용자에 대한 교육 등을 실시하여야 한다.

제3장 공사장 임시 교통통제시설

3.1. 공사장 임시 교통통제시설 개요

- 도로 공사구간에 설치되는 임시 교통통제시설은 「도로안전시설 설치 및 관리지침」, 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설」, 「교통안전표지 설치·관리 매뉴얼」, 「도로표지 제작·설치 및 관리지침」을 참조하도록 한다. 앞에서 언급한 지침 등에서 제시되지 않은 임시 교통통제시설은 본 기준에서 제시한 기준을 따른다.
- 도로 공사구간에 설치되는 임시 교통통제시설의 기능은 운전자에게 필요한 정보를 제공하고 그에 필요한 대응을 유도하는 것이다. 도로 공사구간 유형별 임시 교통통제시설의 구비조건은 <표 7>과 같다.

<표 7> 도로 공사구간 유형별 임시 교통통제시설의 구비조건

도로 공사구간 유형			교통통제시설의 구비조건			
			시인성	정보내용 전달	위험 경고	강성
고정 공사	주의구간		◎	◎	◎	—
	변화구간		◎	◎	◎	—
	작업 구간	완충구간	◎	△	◎	△
		작업활동구역	◎	—	△	◎
	종결구간		◎	◎	—	—
이동공사			◎	◎	◎	
야간공사			◎	◎	◎	◎
◎ : 구비해야할 조건, △ : 구비하면 좋은 조건						

3.1.1 임시 교통통제시설 종류

- 교통안전표지는 시인성 향상을 위해 일반도로에서 사용하는 주의표지, 지시표지, 규제표지의 기준보다 확대된 규격을 적용한다. 도로 공사구간 전용 주의표지의 글자와 도안은 일반 시트지(검정색)를 사용하고, 바탕은 초고휘도 반사지(형광오렌지) 사용을 원칙으로 한다. 노면표지는 「교통노면표지 설치·관리 매뉴얼」을 따른다.

- 도로 공사구간에서 운전자에게 주의, 경고, 안내, 규제하기 위한 임시 교통통제 시설은 다음과 같다.
 - 표지와 노면표시 : 교통안전표지, 도로 공사 안내표지, 점멸 차단판(고정식과 이동식), 화살 표지판, 갈매기 표지, 노면표시
 - 도류화시설 : 임시 울타리, 교통콘, 드럼, 시선유도봉, 수직 시선유도판, 수평차단대
 - 임시 방호울타리
 - 충격 흡수시설: 고정식 충격 흡수시설, 이동식 충격 흡수시설(트럭 장착 완충시설)
 - 기타시설 : 교통 통제수(로봇 신호수 포함), 작업보호자동차, 임시 가로등, 경고등, 점멸등, 고무 튜브식 점멸등, 이동식 도로전광표지 (Portable Variable Message Sign, PVMS) 등
- 임시 교통통제시설은 독립적으로 설치할 수 있지만, 다른 시설과 조합·부착하여 사용하는 것이 원활한 차량주행을 유도하는 데 더 효과적이다. <표 8>은 다른 교통통제시설과 조합 및 장착할 수 있는 예를 보여주고 있다.

<표 8> 임시 교통통제시설 간의 조합 및 장착 예시

부착물 지지물	표지	깃발	시선유도 시설	경고등 (점멸등)	고무튜브식 점멸등	점멸 차단판	화살 표지판	충격흡수 시설
표지		○		○				
교통콘/ 시선유도봉		○	○	○	○			
수직시선 유도판			○	○	○			
수평 차단대	○		○	○	○		○	
드럼		○	○	○	○			
임시(방호) 울타리			○	○	○		○	○
작업자동차	○	○		○		○		○
작업보호 자동차	○	○		○		○		○
기둥/ 지지대	○		○			○	○	

3.2. 표지와 노면표시

3.2.1 일반사항

(1) 표지 설치시 주의사항

- 도로 공사구간에 사용하는 모든 표지의 목적은 운전자가 도로 공사구간에서 내용을 인지하고 행동을 준비하도록 하는 데 있다. 따라서 일반구간에서 사용하는 표지의 기능, 즉 시인성과 판독성과 같은 기본 조건을 만족하여야 한다. 따라서 공사장 표지는 먼 곳에서부터 가까운 곳으로 올수록 확실하고 구체적인 행동의 변화를 요구하는 표지를 설치한다.
- 표지설치는 현장여건을 고려하여 교통안전에 유리한 방식(갓길 외측 또는 가드레일 지주 체결)으로 설치하되 진행방향에 직각으로 설치하며, 현장 여건에 따라 각도를 조정 할 수 있다.
- 모든 표지는 주·야간 모두 알아볼 수 있도록 재귀반사지를 표면에 부착하는 것을 원칙으로 한다. 단, 장기공사 및 야간공사의 경우 “공사구간 주의표지”, “방향유도표지(화살표 및 갈매기표지)” 및 “최고속도제한 규제표지”는 점멸식 운영을 원칙으로 한다.
- 비표준적인 표지 및 그릇되게 설치된 표지는 운전자에게 혼란을 주게 되므로 규격에 맞는 표지를 설치하여야 하며 항상 제 기능을 유지할 수 있어야 한다.

(2) 표지 설계

- 도로 공사구간에서는 시인성 및 판독성을 증대시키기 위해 일반도로에서 사용하는 주의표지의 규격을 1.5배, 2.0배, 2.5배 중 관리자가 도로·교통 여건에 따라 하나를 선택하여 설치한다.
- 도로 공사구간 전용 주의표지는 정보를 강조하기 위해 바탕은 초고휘도 반사지 성능 이상을 사용하여야 하며, 글자 및 도안은 일반 시트지를 부착하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 표지의 설치 위치

- 운전자가 표지의 내용을 쉽게 볼 수 있는 곳에 도로의 선형이나 시계, 장애물 등을 고려하여 설치하며, 운전자들이 충분히 반응할 시간을 가질 수 있는 위치에

설치한다.

- 교통관리구간의 표지설치지점은 해당도로의 제한속도와 공사구간의 제한정도에 따라 결정하며, 운전자에게 공사상황에 대해 충분히 알릴 수 있는 거리에서 시작하여 주의→규제→지시 표지의 순으로 반복 설치한다.
- 자동차 진행방향 우측에 설치함이 원칙이나 다음과 같은 경우에는 도로중앙(중앙분리대)에도 선택적으로 설치할 수 있다. 중앙 분리대에 설치 시 분리대 상단에 고정시켜 설치하며, 지면에서 표지하단까지 최소 2.1m 높이로 설치한다.
 - － 4차로 이상 도로에서 1차로(추월로)를 차단한 공사
 - － 장기공사 시(단, 설치공간이 협소하여 설치가 어렵다고 공사시행부서의 장이 판단한 경우 제외)
 - － 공사 전방구간의 시거가 제한적인 경우
 - － 공사시행부서의 장이 표지 설치가 필요하다고 판단한 경우

(4) 표지의 설치 간격

- 여러 종류의 표지를 반복적으로 설치할 때에는 자동차 통행속도에 따른 운전자 인지 및 반응시간(4~5초)을 고려하여 100~300m 간격으로 설치한다.

(5) 표지지주

- 표지를 부착하는 지주는 분리형 지주, 복원형 지주 등과 같이 차량과 충돌 시 차량의 피해를 최소화하며, 이동성이 용이하고 강풍에 전도되지 않는 지주를 사용하도록 한다. 표지판 지주이외에 고정된 노변 지지물, 가드레일 등 도로 위 구조물에 현장여건에 맞게 간결 설치하여 강풍에 전도되지 않도록 한다.

3.2.2 주의표지

(1) 교통안전표지

- 기존 교통안전표지의 제작 기준은 다음의 「교통·안전표지 설치관리 매뉴얼」(경찰청)에 따른다.
 - － 도로공사중인 지점 또는 구간으로부터 전방 50~1,000m 이내에 설치하는 것을 원칙으로 한다.

- 공사지점 또는 구간으로부터 원거리(200~1,000m)에 설치해야 할 경우에는 보조표지를 병설한다.
- 도로공사중일 때에는 라바콘 등 필요한 안전시설을 함께 설치한다(권장). 공사지점이나 구간에 설치되는 모든 안전시설물은 야간에도 원거리에서 시인할 수 있도록 제작하고 설치하여야 한다.



(a) 우측차로 없어짐

(b) 좌측차로 없어짐

(c) 도로공사중

<그림 10> 주의표지

- o 기존 주의표지의 시인성 향상을 위해 다음과 같은 표지판에 부착 또는 도시하여 사용할 수 있다.
 - 모양 : 직사각형(세로가 긴 방향)
 - 바탕색상 : 흰색
 - 테두리색상 : 빨간색
 - 기존 표지(글자 및 도안)는 규정된 표지 색 이용
 - 규격 : 도로 공사구간 전용 주의표지 규격 적용 (1,200mm)
 - 기타 : 보조표지는 주의표지 하단에 부착 또는 도시

(2) 도로 공사구간 전용 주의표지

- o 도로 공사구간 전용 주의표지는 통행방법 고시, 운전자 정보제공, 단차구간 경고를 위한 목적으로 사용한다.

① 통행방법 고시

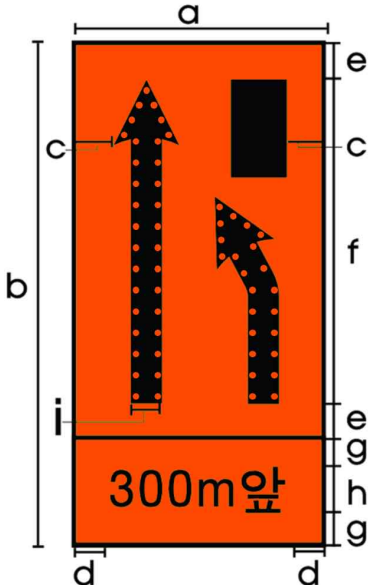
- o 통행 방법을 알려주는 도로 공사구간 전용 주의표지의 모양은 직사각형 또는 마름모 형태이며 형광오렌지 바탕에 검정색 글자와 도안을 사용하고 설치위치(도로 우측, 중앙분리대)에 따른 규격은 <표 9>, <표 10>와 같다.
- o 점멸식 주의표지를 사용할 경우 황색 LED를 사용한다. 진행방향 좌측 중앙

분리대 위 또는 측대 등 표지판 설치 시 공간상의 제약을 받는 경우 중앙분리대용 표지규격 또는 우측에 설치하는 표지규격의 50~75% 크기를 적용할 수 있다.

<표 9> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(통행방법, 도로 우측)

구분	규격(mm)
a	1,200
b	2,400
c	150
d	100
e	150
f	1,600
g	100
h	300
i	화살표가 2개인 경우 a/14 화살표가 3개인 경우 a/20 화살표가 4개인 경우 a/24

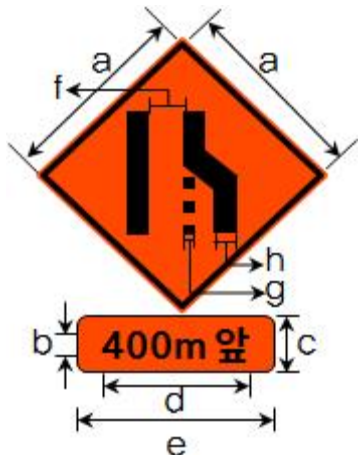
- 크기 : 1,200×2,400(가로×세로, mm)
- 구성
 - 바탕 : 초고휘도 반사지(형광오렌지)
 - 문자 및 기호 : 일반 시트지(검정색)
 - 문자체 : 산돌고딕체



<표 10> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(통행방법, 중앙분리대)

구분	규격(mm)
a	900
b	140
c	200
d	650
e	1,000
f	150
g	50
h	75

- 크기 : 900×900(가로×세로, mm)
- 구성 : 공사구간 주의표지(도로 우측)와 동일
 - 중분대 구체에 설치하되, 현장여건에 따라 노면에 설치 가능
 - 분리대 위 또는 좌측 측대 등 설치시 공간의 제약이 있을 경우 이 값의 75% 적용



<표 11> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(추월금지)

구분	규격(mm)
가로	1,200
세로	2,400
· 크기 : 1,200×2,400(가로×세로, mm) · 구성 - 바탕 : 일반시트지(백색) - 문자 : 초고휘도 반사지(적색) - 문자체 : 산돌고딕체	

추월금지

전방 600m

작업중

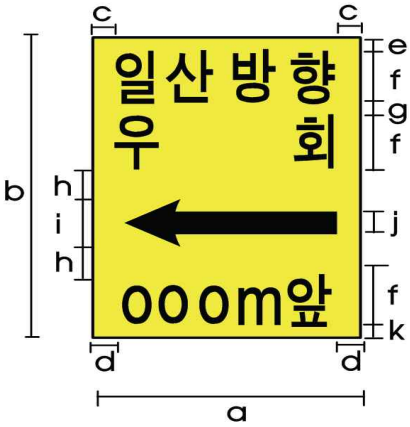
② 운전자 정보제공

- o “공사장 종점”, “갓길 없음”, “우회구간 종점” 등의 운전자에게 정보를 제공하는 도로 공사구간 전용 주의표지의 규격은 <표 12>와 같다. 공사로 인하여 주변도로를 이용하여 우회를 하는 경우 <표 13>과 같이 우회경로 안내 교통안전표지를 설치하여 원활한 우회를 유도한다.

<표 12> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(종점안내)

구분	규격(mm)	
a	900	
b	250	
c	100	
d	600	

<표 13> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(우회경로 안내)

구분	규격(mm)	
a	900	
b	1,200	
c	25	
d	40	
e	50	
f	250	
g	80	
h	50	
i	170	
j	95	
k	50	

③ 높낮이차 발생 구간 경고

- o 단차 구간임을 운전자에게 경고하는 도로 공사구간 전용 주의표지 규격은 <표 14>와 같다.

<표 14> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(높낮이차 발생 구간)

구분	도로 우측 규격(mm)	중앙분리대규격(mm)	
a	1,200	900	
b	2,400	900	
c	50	30	
d	150	60	
e	50	50	
f	100	30	
g	300	200	
h	150	30	
i	110	320	

3.2.3 규제표지

- o 규제표지는 도로교통법의 법적 구속력을 지니기 때문에 관할 경찰서와 협의 후 설치하며 기존 교통안전표지의 규제표지 사용을 원칙으로 한다. 시인성 향상을 위해 규제표지를 직사각형 표지판에 병행 부착 또는 도시하여 사용할 수 있다.
- o 고속도로 공사장에서 주로 사용하는 규제표지는 최고속도제한 표지이다.
 - 모양 : 원형(색상 : 바탕은 흰색, 글자는 검정색, 테두리는 빨간색)
 - 규격 : D=900mm



<그림 11> 최고속도제한 규제표지

3.2.4 안내표지

- o 안내표지는 주로 통행 제한이 필요한 공사의 경우 차량을 기존 도로로 우회처리 시키기 위해 설치하는 표지를 말한다.
- o 안내표지는 통행이 제한된 도로와 우회도로 노선의 방향, 가로명 또는 노선번호 정보를 표시한다. 기 설치된 안내표지(예고표지 포함)에도 반드시 표지 내용을 정비하여야 한다.

- o <표 15(a)>의 공사 안내표지는 도로점용 공사에 따른 특수 상황을 운전자 및 관계자에게 알려주는 기능을 하며, 확장공사 등 장거리 구간 내에서 빈번한 차단(점용) 공사장이 있는 경우 운전자와 시민들이 잘 인지할 수 있도록 공사 안내표지를 설치한다. 그 외의 경우는 해당 공사시행부서의 장이 판단하여 설치할 수 있다.
- o <표 15(b)>의 공사 전방안내표지는 도로 점용구간을 사전 안내하는 기능을 하며, <표 15(c)>의 작업차량 출입로 안내표지는 작업차량의 출입로를 사전 안내하는 기능을 한다.

<표 15> 안내표지 설치도 및 설치규격

구분		(a) 공사안내 표지							
설치도	구분	a	b	c	d	e	f	g	h
	규격(mm)	3,800	2,300	500	2,800	200	3,400	450	400
설치 방법	• 크기 : 3,800×2,300(가로×세로, mm) • 위치 : 공사구간 시·종점부(복주식) • 구성 - 바탕 : 초고휘도 반사지(노란색) - 문자 : 일반 시트지(검정색) - 문자체 : 산돌고딕체 • 대상 : 확장공사 등 장거리 구간 내 빈번한 차단 공사장이 있는 경우								

구분		(b) 공사장 전방 안내표지				(c) 작업차량 출입로 안내표지				
설치도	구분	a	b	c	d	구분	a	b	c	d
	규격(mm)	1,200	300	150	900	규격(mm)	1,200	200	100	900
설치 방법	• 규격 : 1,200×1,200(가로×세로, mm) • 구성 - 바탕 : 초고휘도 반사지(형광오렌지) - 문자 : 일반 시트지(검정) - 문자체 : 산돌고딕 ※ 3.2.5 보도표지(0차로차단 등) 추가부착									

3.2.5. 보조표지

- o 보조표지는 교통안전표지(주의, 규제, 지시표지)를 보완하는 표지로 “00m앞”, “0차로 차단” 등 있다. 주의표지 및 안내표지 아래 추가적으로 설치하여 사용한다.

<표 16> 보조표지 설치도 및 설치규격

구분	규격(mm)	설치도
a	1,000	
b	140	
c	850	
d	200	

* 재 질 : 바탕(초고휘도 반사지, 형광오렌지), 문자(일반시트지, 검정)
* 문자체 : 산돌고딕

3.2.6 지시표지

- o 지시표지는 차로변경이 필요한 경우 주행경로를 나타내는 표지이며, 기존 교통안전표지의 지시표지 사용을 원칙으로 한다.

(1) 점멸화살 표지판

- o 화살 표지판은 차로차단으로 인해 합류가 필요한 경우 주행경로를 나타내는 표지이며, 변화구간에 설치한다. 안전향상을 위해 황색 LED를 사용하여 화살 표지판을 점멸 운영한다. 점멸화살 표지판의 최소 규격은 <표 17>과 같다.

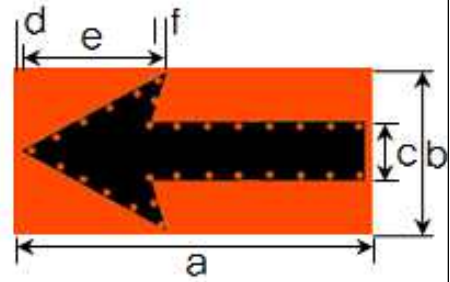
① 화살 표지판의 규격

- o 직사각형
- o 바탕색은 형광오렌지, 기호는 검정색
- o 최소 설치 높이는 노면으로부터 1.2m
- o 전원이 차단되더라도 그 자체로 효과를 낼 수 있도록 바탕은 초고휘도 반사지 성능 이상, 도안은 일반 시트지 사용

② 화살 표지판을 점멸로 운영하기 위한 기준

- o 점멸 화살은 황색 LED
- o LED 시설은 점등 시 판단시거 이상 전방에서 시인 될 수 있는 휘도를 가져야 하며, 전체 표지판 휘도는 균일하게 분포
- o 점멸(blink)은 분당 25~40회, 우→좌로 순차적 등화

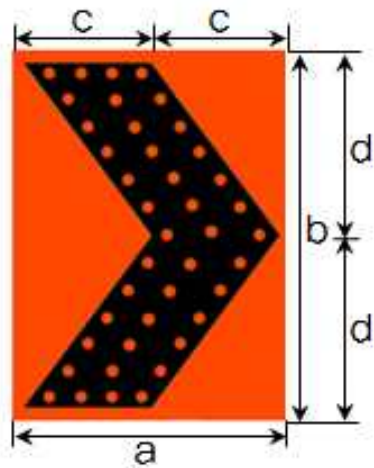
<표 17> (점멸)화살 표지판 설치규격

구분	a	b	c	d	e	f	표시등 최소수	최소인지거리 (m)
규격(mm)	900	450	150	25	320	38	25	1,400
- 크기 : 900×2450(가로×세로, mm) - 위치 : 변화구간 - 구성 - 바탕 : 초고휘도 반사지(형광오렌지) - 기호 : 일반 시트지(검정색), 점멸식 - 설치간격 : 20m								

(2) 갈매기 표지

- o 갈매기 표지는 곡선부에서 구부러진 도로 선형의 형태에 따라 운전자 시선 유도를 위해 설치한다. 야간에는 시인성을 확보하기 위해서 점멸 갈매기 표지를 사용할 수 있으며, 황색 3열 LED를 사용한다.
- o 점멸 갈매기 표지의 LED 시설은 점등시 150m 이상 전방에서 시인 될 수 있는 휘도를 가져야 한다. 갈매기 표지 설치도 및 규격은 <표 18>와 같다.

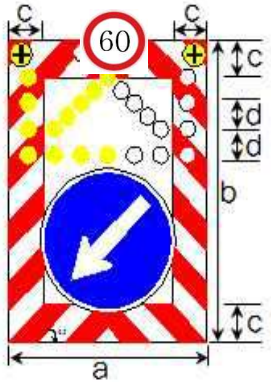
<표 18> 갈매기 표지(방향유도 표지) 설치규격

구분	a	b	c	d
규격(mm)	450	600	225	300
- 크 기 : 450×600(가로×세로, mm) - 설치간격 : 20m - $R < 1,500m$인 구간에 설치 - 곡선부 전방 직선구간부터 설치 - 직선구간은 곡선부 설치간격의 2배를 이격하여 1EA 설치 - 차량 주행시 최소 3개 이상의 갈매기 표지가 보이도록 간격 조정 필요 - 설치높이 : 노면으로부터 1.2m - 구 성 - 바탕 : 초고휘도 반사지(형광오렌지) - 기호 : 일반 시트지(검정색), 점멸식				

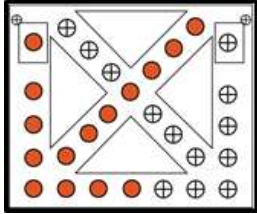
(3) 점멸 차단판(싸인보드)

- 고정식 싸인보드와 이동식 싸인보드를 사용 할 수 있으며, 현장여건에 따라 조정하여 사용한다. 싸인보드는 자동점멸식으로 제작되어야 하며, 전원공급이 중단되더라도 그 자체로서 효과를 발휘할 수 있도록 반사되어야 한다.
- 원형지시 표지판을 부착한 경우에는 방향전환이 가능하여야 한다.
- 이동식 싸인보드는 주행 중 진동이나 풍압 등에 충분히 견딜 수 있는 구조로써 운전석 내 콘트롤러에 의한 원격조정과 싸인보드 내에 설치된 콘트롤러에 의해 작동이 가능하여야 한다.
- 화살표 등기구성능은 광도 800cd 이상으로 하며, 방향전환 신호가 표시되어야 한다.(주간은 800cd, 야간은 300cd). 야간 및 흐린날에는 운전자 시거를 방해하지 않도록 광도를 조절하여야 한다.
 - 조도가 높은 주간에 운영하던 싸인보드를 야간에 그대로 운영시 운전자 시거를 방해하므로, 야간 및 흐린 날에는 운전자 시거가 방해되지 않도록 반드시 광도 조절이 필요하다.
- 점멸 차단판은 운전자의 주의를 끄는 데 효과적일 뿐 아니라 차로 변경을 유도하는 데에도 효과적이다. 점멸 차단판은 이동식과 고정식으로 운용할 수 있다. 이동식의 경우 작업보호자동차에 장착하여 사용할 수 있으며, 고정식의 경우 지지대에 부착하여 사용할 수 있다. 장기공사에 고정식으로 사용할 경우는 변화구간의 시점에 설치하여 사용한다(이 경우 화살표지판 제외).
- 점멸 차단판의 LED 시설은 점등 시 판단시거 이상 전방에서 시인 될 수 있는 휘도를 가져야 한다. 사용 시 운전자 눈부심이 최소화 될 수 있도록 주·야간 도로주변 밝기에 따라 휘도를 자동으로 조절할 수 있어야 한다.

<표 19> 싸인보드 설치도 및 설치규격(계속)

구분	설치도	설치방법			
		구분	a	b	c
고정식, 이동식		규격(mm)	2,200	3,600	500
		d 350 • 재질 : 스테인레스 • 구성 - 바탕 : 초고휘도 반사지(흰색, 빨간색) - 기호 : 초고휘도 반사지(청색, 흰색), 방향조정가능 - 황색 LED 사용 - 최고속도표지 : D=900mm • 성능 : 광도 800cd 이상 • 야간 및 흐린날 눈부심이 없도록 광도 조절			

<표 19> 싸인보드 설치도 및 설치규격

구분	설치도	설치방법
이동식		- 크기 : 1t : 1,540×1,540(가로×세로, mm) 2.5t 이상 : 1,800×1,540(가로×세로, mm) - 성능 : 광도 800cd 이상 - 황색 LED 사용 - 야간 및 흐린날 눈부심이 없도록 광도 조절
이동식		- 크기 : 1,670×940(가로×세로, mm) - 재질 : 알루미늄 - 표출신호 : 3종(←, ↔, →) - 신호표출방식 : 순차점등식 - 등기구 : 고휘도 LED 소자 조립형 - 표출색상 : 황색(무색렌즈) - 광도 800cd 이상(야간 눈부심 방지를 위하여 밝기조절 가능구조)

3.2.7. 노면표시

- 공사구간에서는 차선차단이나 차선평 축소, 우회 등으로 인해 통행경로 를 일시적으로 변경할 필요가 있는데 임시 노면표지를 통한 시선유도가변경의 중요한 수단이다.
- 장기 공사 시 차로 차단이나 차로 폭 축소, 우회 등으로 인해 통행경로를 일시적으로 변경할 경우, 임시 노면표시를 통한 시선유도를 한다. 도로 점용 공사로 인한 차로 변경과 기존의 노면표시와의 관계를 명확하게 하여야 하며, 기존 노면표시를 완전히 제거하여야 한다.
- 도로 공사구간에 설치되는 노면표시는 「교통노면표시 설치·관리 매뉴얼」(경찰청)의 기준을 따르며 접착식 반사테이프, 도료화시설 등을 사용할 수 있다.
- 도로 점용공사가 완료된 후 임시 노면표시는 반드시 제거하여야 하며, 노면의 손상을 최소화하여야 한다. 자세한 내용은 「교통노면표시 설치·관리 매뉴얼」을 참조한다.

3.3. 도류화시설

3.3.1. 도류화시설 기능

- 도류화시설 도로 이용자에게 도로 공사장 위험 경고하거나 차로 변경, 우회 도로 안내, 협소 차로 진입 안내 등으로 차량을 안전한 경로로 유도하고 안내하는 기능을 한다.

3.3.2. 도류화시설 설치기준

- 도류화시설은 공사의 기간 및 형태에 따라 설치한다. 장기 공사의 교통관리 구간에서는 차량 진입을 막기 위해 임시 울타리를 설치하며, 중기 이하 공사의 교통관리 구간에서는 드럼, 교통콘, 수평 차단대 등을 사용한다.
- 부득이 공간 부족으로 도류화시설 설치가 어려운 경우에는 시선 유도봉 또는 수직 시선유도판을 설치할 수 있다. 공사시행부서의 장이 안전 확보를 위해 필요하다고 판단되는 도류화시설을 설치할 수 있으며, 본 기준 이외의 새로운 시설을 사용코자 할 경우 기존의 도류화시설의 기능을 만족해야 하며 공사시행부서 장의 승인을 받은 후 사용할 수 있다.
- 작업활동구역에 인접하여 설치하는 도류화시설의 종류(작업장 차단 방법)는 다음과 같다.

<표 20> 차단 종류별 도류화시설 설치기준

구 분	작업장 차단 방법	비 고
장기차단/ 선형개량공사/ 확장공사	PC방호벽 설치	
중기차단	PE방호벽 설치	
단기/단시간차단	PE드럼, 라바콘 설치	
이동차단	안전관리차(작업보호자동차 활용)	

- 3일이상의 차단을 필요로하는 장기차단공사 중에 반복적인 PC방호벽의 이동 설치가 필요하거나, 실제 작업시간 보다 PC방호벽의 설치 및 철거에 소요되는 시간이 길어 공사시행부서의 장이 PC방호벽의 설치가 교통안전을 위한 실익이 없다고 인정하는 경우 PC방호벽 대신 PE방호벽을 사용할 수 있다.

3.3.3. 도류화시설 종류

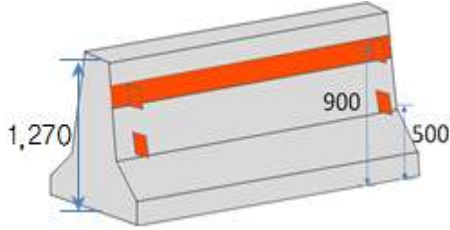
(1) 임시 울타리

- 임시 울타리는 장기 공사에서 차량 유도 기능뿐만 아니라 작업활동구역으로 일반차량이 진입하는 것을 막기 위한 시설이며, 충돌 상황에서 탑승자 부상 심각도를 최소화하고, 작업자, 도로 이용자에게 방호를 제공하기 위한 시설이다.
- 임시 울타리의 도류화 기능 보완 및 시인성 향상을 위해 재귀반사시설, 시선유도시설, 차로 노면 표시, 교통콘 또는 드럼 등과 함께 설치한다. 임시 울타리의 끝 단면은 노출되지 않도록 설치함이 원칙이나 불가피할 경우 재귀반사되는 드럼이나 충격 흡수시설 등을 끝 단면에 설치한다.
- 도류화 기능 이외에 탑승자와 작업자를 보호하기 위해 임시 울타리를 사용 시에는 충분한 방호 기능을 가지고 있어야 한다.

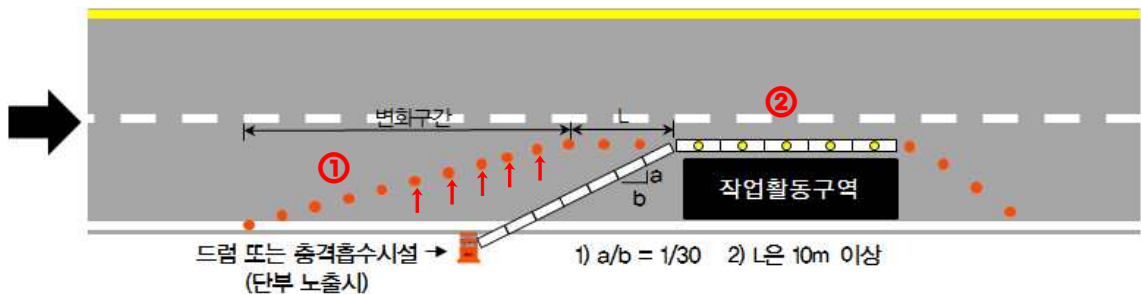
① 콘크리트 방호울타리(PC 방호울타리)

- PC 방호울타리는 고속도로와 같이 주행속도가 높은 도로 공사구간에서 주로 사용되며, 프리캐스트 콘크리트 세그먼트를 반드시 서로 연결하여 사용한다.
- 이동식 콘크리트 방호울타리 세그먼트끼리 연결하여 이동에 저항할 수 있도록 연속성을 갖도록 하며, 15도 이상의 큰 각도에서의 충돌을 막기 위해 차량의 진행방향과 평행하게 설치하도록 한다.
- 콘크리트 방호울타리는 강성 울타리이기 때문에 차로 차단 시 합류 테이퍼의 도류화시설로 사용해서는 안되며, 다른 도류화시설로 설치한다. 임시 울타리의 단부 구간은 완만하게 테이퍼 처리하며, 퍼짐률(단부 테이퍼 길이)은 1/30 이하로 적용한다.(단 주변 여건이 여의치 않을 경우 도시지역 1/10, 지방지역 1/20이하로 적용 할 수 있다.)
- 방호울타리는 측방 이동을 막기 위해 바닥면을 노면에 고정시킬 수 있다. 방호울타리 단부를 연결하는 방법은 다양하다.
 - － 단면 연결은 편과 루프 연결과 같은 것으로 인접 세그먼트를 외부에서 연결시킨다.
 - － 끝 단면은 전도나 미끄럼을 방지하기 위해 고정시켜야 한다.
 - － 방호울타리와 작업장 사이에는 방호울타리의 미끄러짐을 대비하여 측방여유(최소 0.6m)를 확보한다. 적정 측방여유를 제공하기 어려울 경우 방호울타리를 앵커 등으로 고정시켜야 한다.

<표 21> PC방호벽 설치도

구분	PC방호벽	비 고
설치도		- <그림12> 참조 - ①구간 : 변화구간(테이퍼)에 점멸 화살표지 설치 병행 ②구간 : 작업활동구역의 선형이 곡선구간인 경우 PC 방호벽에 갈매기표지 설치

- 시인성 향상을 위해 방호울타리 상단이나 측면에 시선유도시설, 경고등, 채귀 반사시설 등을 설치하며, 자체에 시선유도 도장(주황 광택 수성 페인트)을 한다. 또한 장기공사로 인한 차로차단시(합류부)에는 방호울타리가 설치된 구간 이전에 <그림 12>와 같이 방호울타리와 10m이상 이격하여 변화구간(테이퍼) 설치기준에 따라 드림(교통콘)과 노면표시를 설치한다.



<그림 12> 장기공사시 드림(교통콘), 노면표시와 방호울타리간 설치간격

② 플라스틱 울타리(PE 울타리)

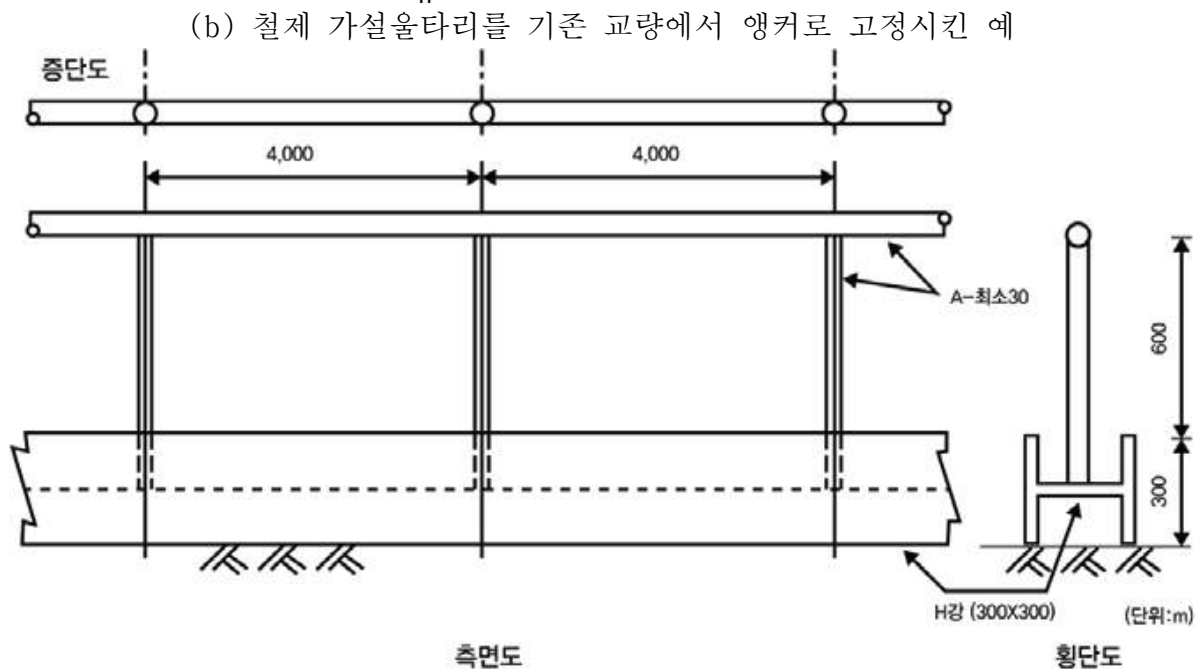
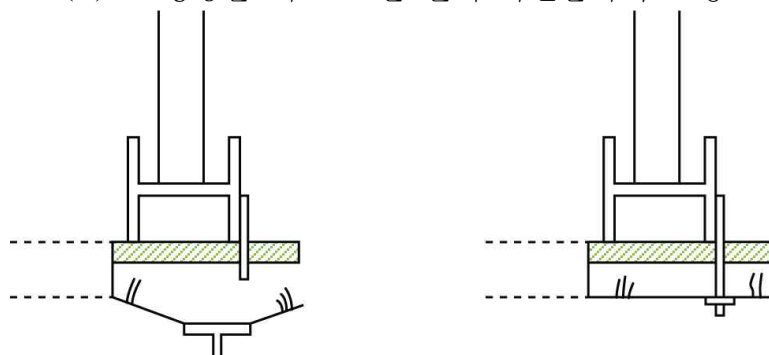
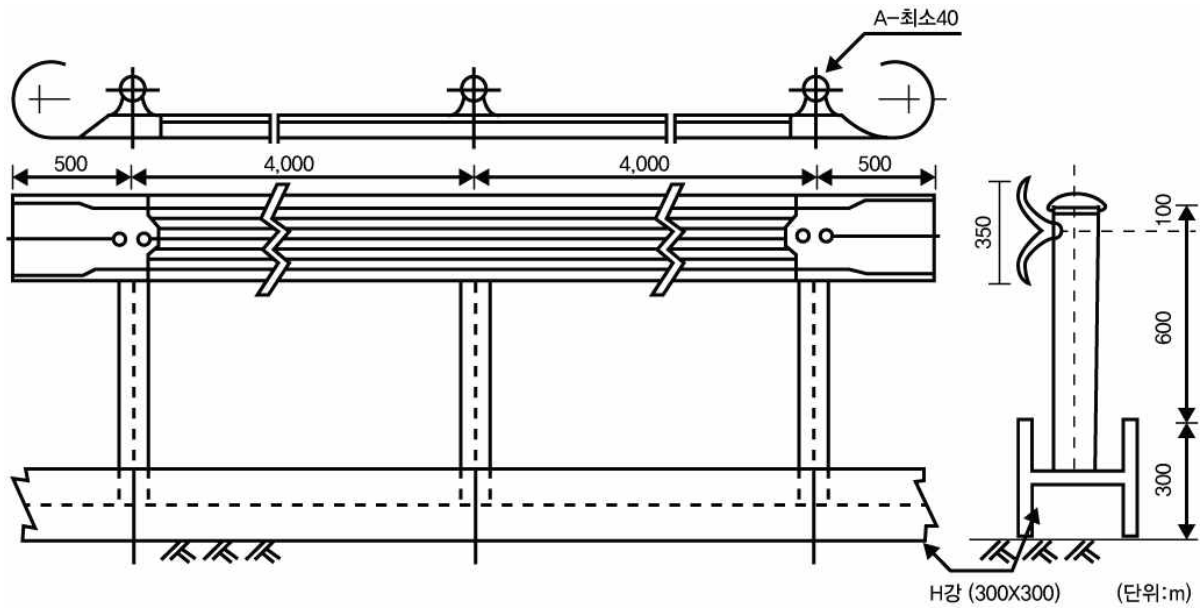
- PE 울타리는 강철 프레임을 가진 플라스틱 구조물로서, 단부가 서로 연결되며 물 등으로 채우는 임시 울타리이다.
- PE 울타리는 운전자를 주행 차로로 안전하게 안내하기 위해 설치한다. 야간 시인성 향상을 위해 울타리 상단이나 측면에 시선유도시설, 경고등 또는 채귀반사시설 등을 설치한다.



<그림 13> PE 울타리 설치 예

③ 철제 가드레일

- o 공간적 제약을 받는 자주 사용하는 임시 울타리 형태로서 H형강 기초에 철제 가드레일이나 철제 간이울타리 형식을 조합시켜 사용한다.
- o <그림 14(a)>는 H형강을 기초로 한 가드레일형 임시 울타리를 나타낸 것으로, 철제 빔 중심으로부터 600mm 높이, H형강 규격은 300×300mm로 한다. 교량에 설치할 경우는 철제 가드레일 기의초부를 고정하여야 하며, <그림 14(b)>는 기초를 앵커 철근으로 고정한 예를 나타낸 것이다. <그림 14(c)>는 적정 간격의 지지봉으로 연결한 철제 간이울타리를 나타낸 것이다.
- o 시인성 향상을 위해 가드레일 상부에 경고등(점멸등), 고무튜브식 점멸등 또는 시선유도시설 등을 설치하며, 하단부 H형강은 노란색과 검정색의 반사도료를 칠하거나 반사 테이프를 설치한다.
- o 차량 충격 시 상해 방지를 위해 두 형식 모두 단부를 1:10 이하로 완만하게 테이퍼 처리를 하거나 가드레일을 노면에 닿게 처리한다.



<그림 14> 철제 가드레일

(2) 교통콘

- 교통콘은 중·단기 이하 공사에서 주로 사용된다. 장기 공사에서는 보조 안전 시설로 사용할 수 있으며, 교통콘은 충격 시 본체 및 자동차에 손상이 없도록 고무로 제작한다.
- 콘의 본체는 빨간색으로 하고 고휘도 재귀반사지로 2개의 흰색 띠를 두른다. 강풍에 전도되지 않도록 전도방지 조치를 하며, 콘크리트 덩어리나 돌덩이 등을 사용하면 위험을 야기하므로 사용해서는 안 된다.
- 시인성 향상을 위해 주간에는 콘 상단에 빨간색 깃발을 끼워 사용할 수 있으며, 야간에는 상단에 경고등(점멸등), 고무튜브식 점멸등 등을 설치하여 사용한다.

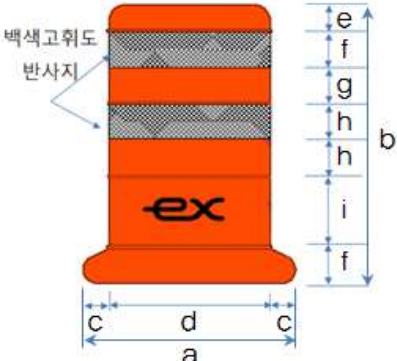
<표 22> 교통콘 설치도 및 설치규격

설치도			설치방법					
구분	a	b	c	d	e	f	g	h
규격(mm)	400	750	45	310	120	70	370	80
			• 규격 : 400×400×750(가로×세로×높이, mm) • 색상 : 주황색으로 하며 상·하단 2개소에 흰색 고휘도 반사지를 부착 • 위치 : 변화구간~공사이탈구간 • 강풍 등에 전도되지 않도록 <u>모래주머니</u> 설치 등 전도방지 조치					

(3) 드럼

- 드럼은 빨간색 바탕에 재귀반사 성질을 갖는 2개의 띠를 두른 플라스틱 통을 말한다. 주로 중·단기 공사에서 사용하며, 장기 공사에서는 보조시설로 사용할 수 있다.
- 차량 충격 시 또는 강풍 시 전도되지 않도록 모래, 석분, 물 등을 드럼통에 채우기 등의 전도방지 조치를 한다. 동절기 때에는 물이 얼면 충돌 시 위험하므로 모래나 석분으로 드럼통을 채운다. 야간에는 드럼 상단에 점멸등이나 경고등을 설치하여 시인성을 향상시킨다.

<표 23> 드럼 설치도 및 설치규격

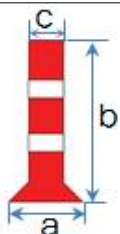
설치도				설치방법					
구분	a	b	c	d	e	f	g	h	i
규격(mm)	450	800	70	450	70	110	100	105	200
				• 규격 : 450×800(직경×높이, mm) • 색상 : 주황색으로 하며 상·하단 2개소에 흰색 고휘도 반사지를 부착 • 위치 : 변화구간~공사이탈구간 • 차량충격시 또는 강풍시 전도되지 않도록 모래, 석분, 물 등을 채운다					

(4) 시선유도봉 및 수직 시선유도판

① 시선유도봉

- 시선유도봉 및 수직 시선유도판은 측면 여유 공간이 제한된 장소에 사용할 수 있는 도류화시설로 적합하다. 야간 공사 시 상단에 경고등(점멸등) 등을 설치하여 시인성을 높일 수 있다.
- 시선유도봉은 몸체와 받침대로 구성되며 몸체의 형상은 원통형을 표준으로 한다. 본체는 타이어에 눌러 부러지지 않는 재료 및 구조이어야 하며 충돌 시 자동차가 파손되지 않도록 충분한 연성을 가져야 한다.

<표 24> 시선유도봉 규격

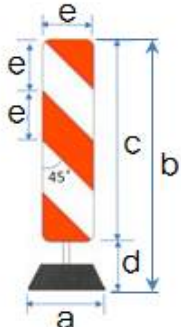
설치도		설치방법		
	구분	a	b	c
	규격(mm)	200~250	750 이상	80
	• 규격 : 최소 200×750(가로×높이, mm) • 설치간격 : 2~3m • 타이어에 눌러 부러지지 않는 재료 및 구조			

② 수직 시선유도판

- 수직 시선유도판은 줄무늬(빨간색과 흰색)가 경사지게 표시된 패널형의 수직 도류화시설을 말하며, 보조시설로도 유용하다.

- o 재질은 녹슬지 않고 이동하기 쉬운 재질로 사용하며, 시인성을 높이기 위해 표면에 반사도료를 칠하거나 재귀반사지를 부착한다. 지주는 가벼운 재질로 하며, 쉽게 넘어지지 않도록 지주와 같은 재질의 지지대나 고무로 된 원추형 뭉치에 부착한다.

<표 25> 시선유도판 규격

설치도	설치방법					
	구분	a	b	c	d	e
	규격(mm)	400	1,250	1,000	250	250
	• 규격 : 250×1,250(가로×높이, mm) • 위치 : 측방여유폭이 부족한 공사구간 적용 • 설치간격 : 2~3m • 강풍 등에 전도되지 않도록 Weight 설치 등 전도방지 조치					

3.4. 충격흡수시설

3.4.1. 고정식 충격흡수시설

- o 고정식 충격흡수시설은 강성 임시 방호울타리 끝 부분, 노측에 인접한 고정 장애물 등에 대한 충격을 방호하기 위하여 사용한다. 관련 상세 규격 및 설치 기준은 「도로안전시설 설치 및 관리지침」을 참조한다.



<그림 15> 고정식 충격흡수시설 예시

3.4.2. 트럭 장착 완충시설

- 트럭 장착 완충시설(Truck Mounted Attenuator, TMA)은 단시간 공사나 이동 공사에서 도로 공사장을 인지하지 못한 차량이 충돌할 경우 차량을 안전하게 멈추게 하거나 사고 심각도를 줄이기 위해서 작업보호자동차나 작업자동차에 장착하는 이동형 충격흡수시설이다.



<그림 16> TMA (Truck Mounted Attenuator) : 트럭장착용 충격흡수장치

- 단시간과 이동 공사 시 작업보호자동차에 트럭 장착 완충시설을 장착하여 사용할 수 있으며, 다음과 같은 성능 기준을 만족하여야 한다.(「고속도로 작업차량 장착용 충격흡수장치 개발연구(한국도로공사, 2012)」 참조)

(1) 트럭 장착 완충시설의 거동 성능

- 충격흡수 장치의 부재가 차량의 내부공간을 관통하지 말아야 하며, 탑승자에게 큰 부상을 줄 수 있는 차량의 내부공간의 변형이 없어야 한다.
- 충격흡수 장치는 차량 충돌 시에 2kg 이상의 구성부재가 이탈해서는 안 되며, 어떠한 부재라도 인접차로를 침범해서는 안 된다.

(2) 탑승자 보호 성능

- <표 26>에서 제시한 차량의 평가기준 한계 값에 만족하여야 한다.

<표 26> 탑승자 안전 지수

구 분	단 위	한 계 값
가속도 지수(삼축 가속도)(ASI)	—	1.9
탑승자 충돌속도(중·횡방향)(THIV)	km/h	44
충돌 후 탑승자 최대가속도(중·횡방향)(PHD)	g	20

(3) 충돌 후 차량의 거동

- 차량 충돌 후 충돌 차량은 지면에 바로 서 있어야 하며, 허용 최대 롤(roll) 및 피치(pitch) 각은 75도이다.

3.5. 교통 통제수, 로봇 신호수

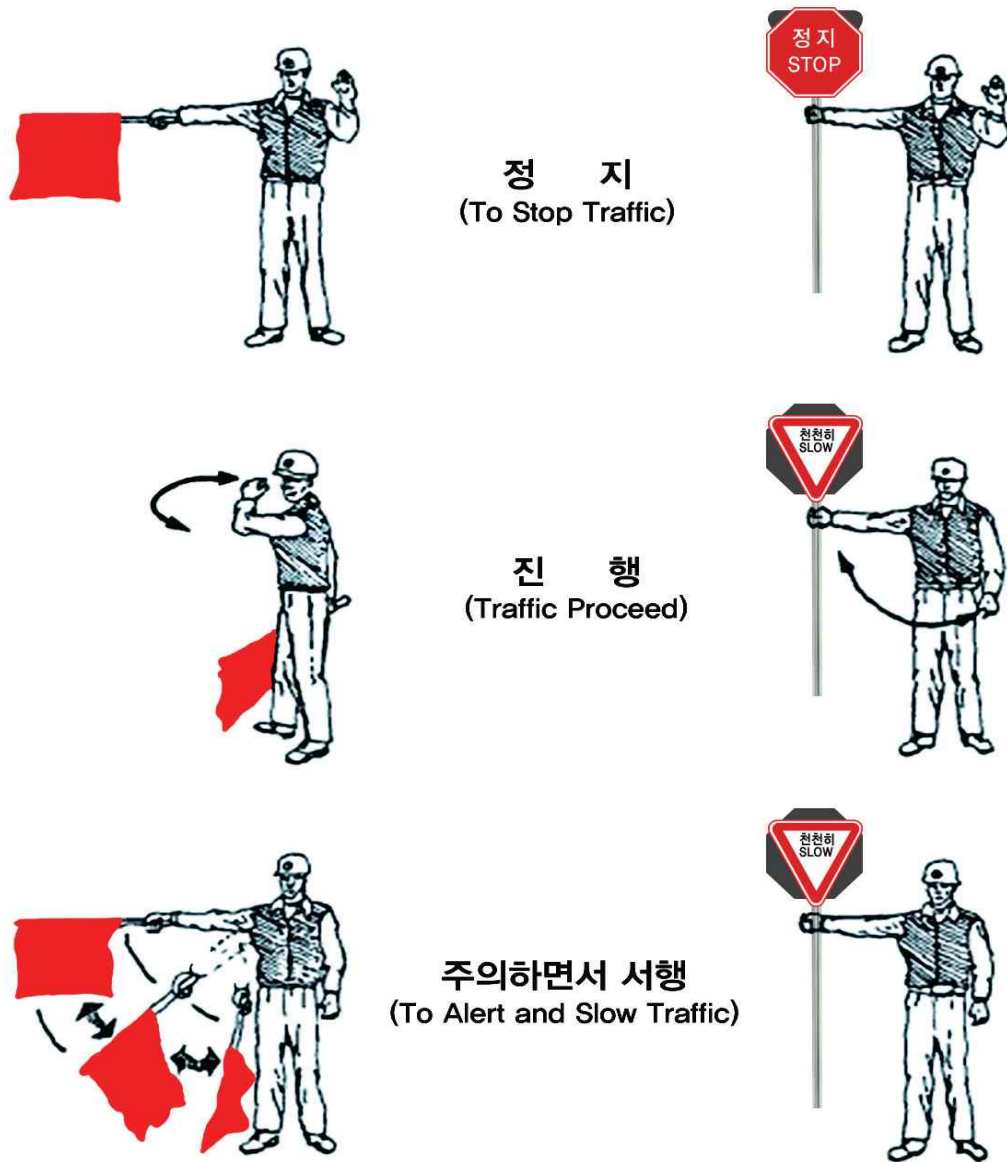
3.5.1 신호수 및 작업원 보호시설

- 공사장의 신호수 및 작업원 안전을 위하여 보호시설을 설치한다.
- 보호시설은 PE드럼, PE 방호벽 등에 모래, 석분 또는 물을 채워 전방 10~20m 거리에 3개 이상 설치한다.
- 졸음운전 등으로 인한 공사장 교통사고예방을 위해 현장여건을 고려하여 이동식 차량감지 경음센서 등의 시설을 설치할 수 있다.

3.5.2. 교통 통제수

- 교통통제 목적에 따라 다음과 같이 교통 통제수를 분류한다.
 - 통제 신호수 : 교통흐름 정지 및 통행
 - 서행 신호수(로봇) : 도로 공사구간에 진입하는 차량 서행·운행 유도
 - 유도 신호수(로봇) : 작업 차량을 안전하게 작업장으로 진입 유도
 - 교통 감시원 : 도로 공사구간 내의 각종 표지 및 안전시설에 대하여 수시 점검하고 작업자의 안전에 관하여 통제
- 교통 통제수의 자격은 교통상황에 따라 차량 유도 및 통제 능력을 갖추어야 한다. 통제수가 할 일은 다음과 같다.
 - 수신호와 깃발 사용 절차 및 현장여건 숙지
 - 통행 자동차와 인접해 있는 작업자들이 작업지역을 벗어날 경우 경고
 - 통과 자동차에 필요한 경고
 - 1인 6~8시간 근무를 하며 항상 정해진 지점에 위치
- 교통 통제수는 안전을 위하여 다음과 같은 복장을 착용하여야 한다.
 - 고휘도 야간 반사복장 착용
 - 식별이 쉬운 복장착용(오렌지 색상의 반사조끼 착용, 안전모와 전화, 무선 통신기신호봉, 깃발, 호루라기, 황색 완장착용)

- 통제수의 배치기준은 작업으로 인한 교통통제구간의 안전관리를 위한 인원을 말하며 통제수, 서행 신호수, 유도수, 교통감시원 등으로 세분하여 배치 한다.
- 교통 통제수의 수신호 방법은 <그림 17>과 같이 호각과 깃발 또는 시선유도봉을 이용한 신호 전달 방법과 ‘정지’와 ‘서행’ 규제표지가 양면으로 붙어 있는 표지 패들을 이용한 신호 전달 방법이 있다. 표지 패들의 표지판 규격 및 패들 길이는 교통안전표지 기준을 준용한다. 그 밖에 교통 통제수는 고휘도 야간 안전복 및 안전모를 반드시 착용하여야 한다.
- 일반차량의 서행운행을 유도하기 위해서 교통안전표지와 임시 교통통제시설 이외에 변화구간 시점에서 서행운행을 유도하는 유도 신호수를 배치한다.
- 고속도로에서는 고속 주행이라는 통행특성을 고려하여 변화구간 전방 500m 전후 지점에 추가로 서행 신호수를 배치한다.
- 유도 및 서행 신호수의 안전을 위해서 로봇 신호수 배치를 원칙으로 한다
- 통제 신호수 이외에 차량으로부터 작업자 및 신호수의 안전에 관하여 교통 감시원을 배치한다
- 도로 공사장 진출입 구간에는 작업자동차를 안전하게 유도하기 위해 통제 신호수를 배치한다. 통제신호수는 공사장 진출입 구간 전방 30m 내에서 작업자동차를 안전하게 유도하여야 한다



(a) 깃발을 이용한 신호전달방법 (b) 표지를 이용한 신호전달방법

<그림 17> 신호수 신호 방법

3.5.3. 로봇 신호수

- o 도로 공사구간에 진입하는 차량을 서행 운행하도록 유도시키는 교통 통제수 배치에 따른 높은 인건비와 안전을 고려하여 서행 및 유도 신호수를 로봇 신호수로 대체할 수 있다.
- o 로봇 신호수는 신호수와 같은 복장과 안전모를 착용하고 있어야 하며, 야간 반사 신호봉을 상·하로 움직여 신호하도록 하여야 한다. 주간 공사 시에는 야간 반사 신호봉 대신에 깃발을 사용할 수 있다.

<표 27> 로봇신호수 설치도 및 설치방법

설 치 도	설 치 규 격
	• 위 치 - 서행신호수 : 공사장 전방 500m 전후에 위치 - 유도신호수 : 변화구간 시점 • 복장은 청결상태 상시 유지

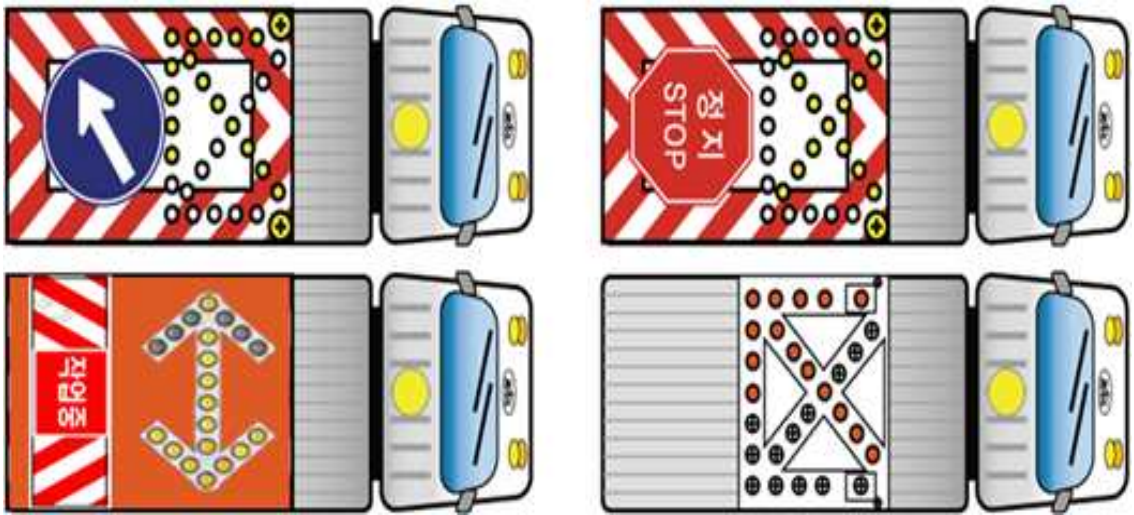
3.6. 작업보호자동차

3.6.1. 작업보호자동차

- 작업보호자동차는 단시간 공사나 이동 공사에서 운전자에게 주의를 환기시켜 적정 차로로 유도하거나 작업자 또는 작업자동차를 보호하기 위한 자동차를 말한다. 작업보호자동차에는 점멸 차단판, 경고등, ‘작업중’ 표지를 부착하여야 하며 트럭 장착 완충시설 부착을 권장한다.
- 작업보호자동차는 작업차 겸용으로 사용 할 수 없으며 적재함에 인화성 물질 등을 적재해서는 안된다.
- 작업보호자동차는 운전자에게 주의를 환기시켜 적정 차로로 유도하거나 작업자 또는 작업자동차를 보호하기 위해 배치한 차량이며, 점멸차단판 등을 장착한 차량이 작업의 목적으로 사용 될 경우 작업보호자동차가 아닌 작업차로 본다

<표 28> 작업차량 후면 안전도색 및 “작업중”표지

설 치 도	설 치 규 격
	• 표지크기(mm) - 소형(700×250) : 1톤 카고 - 중형(900×300) : 2.5톤이상 카고 - 대형(1,200×400) : 덤프트럭 • 표지구성 - 바 탕 : 고휘도 반사지(빨간색) - 문 자 : 초고휘도반사지(흰색) - 문자체 : HY헤드라인M체



<그림 18> 점멸 차단판 부착한 작업보호자동차 예시

- o 고속도로 2차사고를 예방하고 작업(사고처리) 차량의 시인성 향상을 위해 유지 관리(청소, 차단작업 등) 및 건설공사에 사용하는 작업차량, 작업보호자동차 등에는 다음과 같이 깃발을 설치하여야 한다.

<표 29> 작업보호자동차, 작업차량 상단 설치 깃발

설 치 도	설 치 규 격
	- 깃발 규격(mm) : 600×1,200(가로×세로) - 색 상 : 형광 오렌지색(형광 주황색) - 설치방법 : 차량(싸인보드) 상단 깃발 설치 (2개) - 설치대상 : 모든 작업차량 - 설치 여건에 맞게 규격 조정 가능

3.7 기타시설

- 주·야간 시인성 향상과 도류화 기능을 보완하기 위해 임시 교통통제시설은 다음과 같은 보조시설을 사용할 수 있다. ○ 본 기준에서 제시한 보조시설 이외에 소리, 빛, 진동 등으로 운전자의 주의 환기, 시인성, 도류화 기능 보완에 적합한 다른 시설을 사용할 수도 있으며, 사용 전에 공사시행부서의 장의 승인을 받아야 한다.

3.7.1. 운전자 위험인지 매트

- 운전자 위험인지매트는 작업활동구역 전방에 설치하여 차량 오진입시 진동으로 운전자에게 위험구간을 알리기 위한 시설로, 줄음 및 주시태만에 의한 사고감소를 위해 완충구간 및 변화구간에 설치할 수 있다.
- 길어깨차단 시에도 운전자 위험인지 매트를 설치할 수 있다.
- 사용 재질은 고무재질 매트를 사용하며, 규격은 <표 31>에서와 같이 횡방향 그루빙(TYPE-F)에 준하여 사용한다.

<표 30> 운전자 위험인지 매트 설치도 및 설치규격

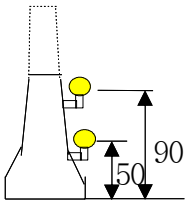
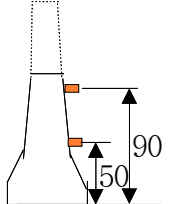
설치 예시		
설치 규격	• 권장규격 : 100(±10)x8(±2)x1,000(±20) (폭x두께x간격, mm) • 길이는 도로 여건에 맞추어 설치	

3.7.2. 시선유도시설

- 시선유도시설은 운전자의 시선을 유도하는 시설로서 도로 공사구간에서 운전자에게 전방의 도로선형 등의 기하구조 조건이 변화되는 상황을 반사체를 사용하여 안내해 줌으로써 안전하고 원활한 차량주행을 유도하는데 효과적이다.
- 시선유도표지의 경우 반사체(지름 100mm 원형)와 반사체를 고정하는 지주로 구성되며, 지주를 이용하여 임시 방호울타리, 도류화시설 등에 부착하여 사용할 수 있다.

- 설치 높이는 지면에서 반사체 중심까지를 900mm 높이로 설치한다.
- 시선유도시설로는 시선유도표지(텔리네이터), 사각반사지, 시선유도도장을 사용할 수 있다.

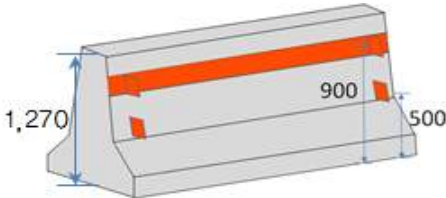
<표 31> 시선유도표지 설치도 및 설치규격

설치도		설치규격
텔리네이터	사각반사지	• 형식 - 텔리네이터(백색) or 사각반사지(백색) (초고휘도반사지) • 설치높이 : 2단 설치시 : 500mm, 900mm
		

<표 32> 곡선반경별 시선유도표지 설치간격(m)

곡선 반경(m)	설치 간격(m)	곡선 반경(m)	설치 간격(m)
50 이하	2	321~405	10
51~80	4	406~500	10
81~125	4	501~650	12
126~180	6	651~900	14
181~245	6	901~1,200	16
246~320	6	1,200 이상	20

<표 33> 시선유도도장 설치도 및 설치방법

구 분	시 선 유 도 도 장	
설치도		곡선구간은 갈매기표지 설치 병행
		
설치방법	• 색 상 : 주황(PANTONE 165C <#F56600>) • 도 장 폭 : 0.2m, 광택수성 페인트 적용 • 적용구간 - PC방호벽을 활용한 교통제한구간	

3.7.3 경고등(점멸등)

- 경고등(점멸등)은 차량 진행방향 전방 또는 해당 지점에 위험요소가 있다는 사실을 운전자에게 알려주는 데 이용되며, 임시 방호울타리, 도류화시설, 표지, 수직 시선 유도판 등의 보조시설로 사용된다.
- 특히, 야간에 운전자들의 주의를 환기시키는 장치로서 위험을 인지시키거나 안전한 통행로를 안내하는데 효과적이다. 지면에서 2.1m 높이로 설치한다.
- 경고등 발광시 필요 없는 방향에는 불빛을 차단하여 야간운행에 혼란을 방지 하도록 한다.

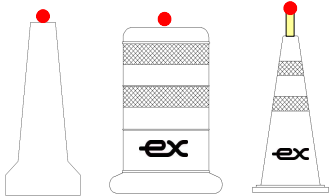
<표 34> 경고등(점멸등) 설치도 및 설치규격

설 치 도	설 치 규 격
	• 설치높이 : 2.1m

3.7.4. 고무 튜브식 점멸등

- 고무 튜브식 점멸등은 빨간색 고무 튜브 안에 전구를 0.2m 간격으로 설치한 것으로 야간 공사 시 도류화시설, 임시 방호울타리 상부에 설치하여 사용한다.
- 50m 이상 이격거리에서도 충분히 발광 확인이 가능하여야 한다.

<표 35> 점멸등 또는 튜브식 점멸등 설치도 및 설치규격

설 치 도	설 치 규 격
	• 위 치 - 임시충분대 구간 - 변화구간~이탈구간 - 가시설구간, 교량확장구간 등 필요구간 • 설치대상 : 장기공사 또는 야간공사시

3.7.5. 이동식 도로전광표지

- 이동식 도로전광표지(Portable Variable Message Sign, PVMS)는 차단된 차로, 차로 감소, 제한속도 등 전방 공사구간에 대한 실시간 정보 제공, 주의, 규제 등 다양한 메시지를 표출하는 데 사용한다. 다음과 같은 지점에서 이동식 도로전광표지를 설치·운영할 수 있다.
 - － 차량의 속도가 현저히 감속하는 지점
 - － 상당한 지체와 대기행렬이 발생하는 지점
 - － 도로 선형 또는 포장구조가 변경되는 지점
 - － 도로 차단에 따른 정보 제공이 필요한 지점
 - － 진출입로, 도로 폐쇄 지점



<그림 19> 이동식 도로전광표지 예

- 이동식 도로전광표지는 교통안전표지와 노면 표시의 대체시설이 아닌 보완시설로서 사용하여야 한다. 이동식 도로전광표지는 운전자에게 차로 변경, 속도 변경 등 필요한 행위를 하기 위한 시간을 제공하기 위해 공사장으로부터 충분히 먼 거리에 설치한다.
- 이동식 도로전광표지를 길어깨에서 설치할 경우 재귀반사되는 도료화시설로 보호 받아야 한다.

3.7.6. 외부 조명

- 외부 조명은 장기 공사 또는 야간 공사 시 평면 곡선 구간, 교통사고가 잦은 구간 또는 교통전환 시·종점부 및 작업활동구역에 임시로 설치할 수 있다. 임시 외부 조명은 고정식 조명과 이동식 조명이 있다. 설치 시 운전자에게 눈부심으로 인한 통행 장애가 발생되지 않도록 한다.
- 설치고려대상은 다음과 같다
 - － 교통 전환 시·종점부($R < 1,000$ 일 때)
 - － 진·출입로(사용시)
 - － 단기공사(야간)



<그림 20> 외부 조명(고정식과 이동식) 예

3.7.7. 차광판

- 역방향 통행 등 대향 교통류간의 거리가 인접하여 눈부심에 따른 안전 문제가 발생할 수 있다. 따라서 대향 차량으로 인한 야간 눈부심이 안전운전에 문제가 되면 차광판 (Glare Screen)을 설치하여야 한다.
- 임시 방호울타리 상부에 설치되는 차광판은 대향 차량으로부터 비치는 전조등을 차단하여 운전자의 눈부심을 줄여 주는 시설이다.

3.7.8. 지향성 스피커

- 후방 주행차량에게만 제한적으로 작업 상황을 음성형태로 경고하는 시스템으로 작업보호차량에 설치한다
- 설치위치 : 최후미 작업보호자동차

<표 36> 지향성 스피커 설치예

시스템 전면	시스템 측면	지향성 스피커 (확대)
		

3.7.9. 공사안내간판(에어간판)

- 에어간판은 강풍 등에 의해 전도되지 않도록 설치한다

<표 37> 공사안내간판(에어간판)

설 치 도	설 치 규 격
	· 규 격 : 높이 2.5m × 지름 53cm 이상 · 오염되지 않게 청결상태 상시 유지

3.8. 설치, 유지 관리 및 회수

- 공사장 표지 및 안전시설의 설치는 공사장 전방의 원거리부터 설치하며 철거는 설치의 역순으로 한다.
- 시설 설치 후 시설 상태와 기능 발휘 여부를 정기 또는 수시로 점검하여야 하며, 점검결과에 따라 유지 보수를 시행한다. 불필요한 기존의 시설물(표지 포함)은 공사 시작 전에 제거하거나 가려야 한다.
- 공사장 표지 및 안전시설 설치 또는 철거시 별도의 작업보호자동차를 추가 배치하여 안전시설 설치(철거)차량 후방 30m이상의 지점에 위치하여 안전을 확보하여야 한다.
- 도로 점용공사가 종료되고 해당 시설이 필요하지 않을 때에는 즉시 제거하여야 하며, 기존 시설은 원래대로 복원하여야 한다.

제4장 공사구간 교통관리 적용

4.1. 고속도로 교통관리 일반사항

- 고속도로는 도로 이용자와 작업자를 보호하는 동시에 적정 서비스수준을 유지하기 위한 세심한 교통관리 계획이 필요하다. 고속도로는 도시지역 및 지방지역 일반도로에 비해 주행속도가 높기 때문에 통행 방법을 제공하는 도로 공사구간 전용 주의표지를 점멸식으로 운영하는 등 시인성이 더 좋은 임시 교통통제시설 적용이 필요하다.

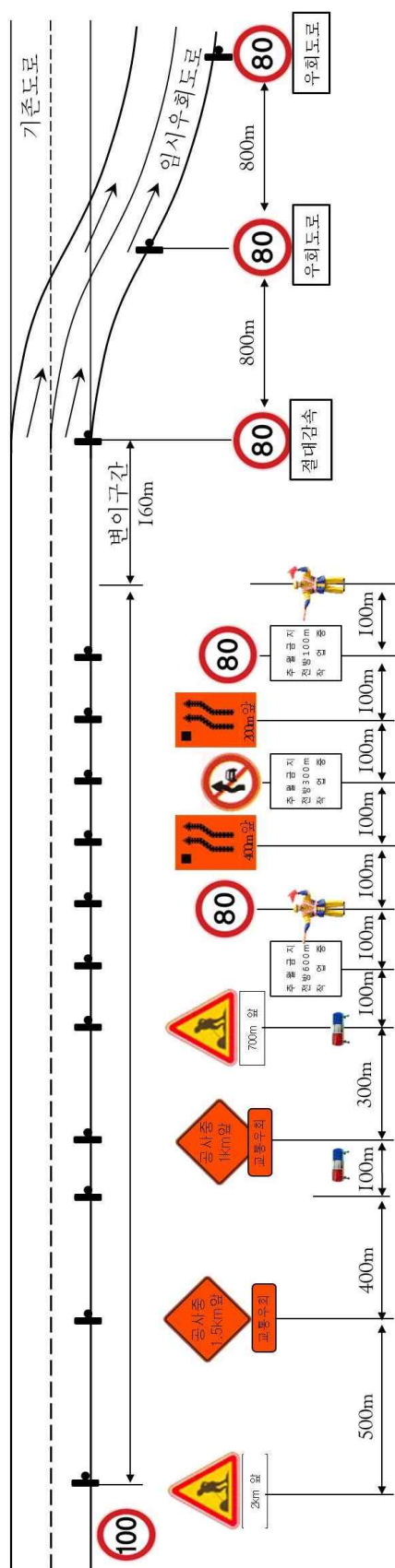
4.1.1. 임시 우회도로

- 작업장 주변에 임시 우회도로를 건설하여 본선으로부터 일방향 또는 양방향 차량을 분리·우회시킬 수 있다. 임시 우회도로의 설계속도는 본선의 설계 속도와 차이를 20km/h 미만으로 하여 설계 일관성을 확보한다. 또한 다음의 사항을 고려하여 설계 및 적용한다.
 - － 우회도로는 교통량을 처리할 수 있도록 계획되어야 한다.
 - － 시공중인 교량이나 높은 구조물의 밑을 통과해서는 안되며 부득이 시공중인 교량이나 높은 구조물의 밑을 통과하여야 할 경우에는 필요한 안전조치를 하여야 한다.
 - － 모든 교통통제나 신호등은 교통법규에 적합하도록 하여야 한다.
 - － 우회로는 항시 유지보수 되도록 확실한 점검을 실시하여야 하며 필요한 경우에는 가설등을 설치하여야 한다.
 - － 우회로의 사용이 완료되면 모든 것을 원상복구 하여야 한다.
- 임시 우회도로가 기존 도로보다 20km/h 이상 낮은 설계속도로 설계될 경우, 운전자 적응을 돕기 위해 <표 38>와 같이 변이구간을 설치한다. 변이구간은 임시 우회도로의 최고속도 규제표지를 설치하여 운전자에게 주의를 환기시킴으로써 감속을 유도하는 구간이며, 변이구간 산정 공식에 의해 산정된 변이구간을 본선선형이 변경되는 지점으로부터 전방에 설치한다.

<표 38> 임시 우회도로와 본선 설계속도 차이에 따른 변이구간(m)

$TL = \frac{V_1^2 - V_2^2}{2 \times 3.6^2 \times a}$		TL = 변이구간 길이(m) V_1 = 본선 설계속도(km/h) V_2 = 임시 우회도로 설계속도(km/h) a = 감속도($0.85m/s^2$)			
우회도로 (km/h)	기존도로(km/h)				
	90	100	110	120	
50	260	—	—	—	
60	210	290	—	—	
70	145	240	330	—	
80	—	160	260	370	
90	—	—	180	290	
100	—	—	—	200	

- o 그 밖에 차량 감속을 위한 방법은 과속 단속 시설 또는 경찰차 배치, 이동식 도로 전광표지 운영, 서행 통제수 배치 등의 방안도 있다. 임시 우회도로로 진입 시 안전성을 강화하기 위해 다음과 같은 임시교통통제시설을 설치할 수 있다.
- 시선유도시설(점멸 갈매기 표지, 표지병, 시선 유도표지, 경고등 등)
 - 임시 조명
 - 노면요철포장(횡방향 그루빙)



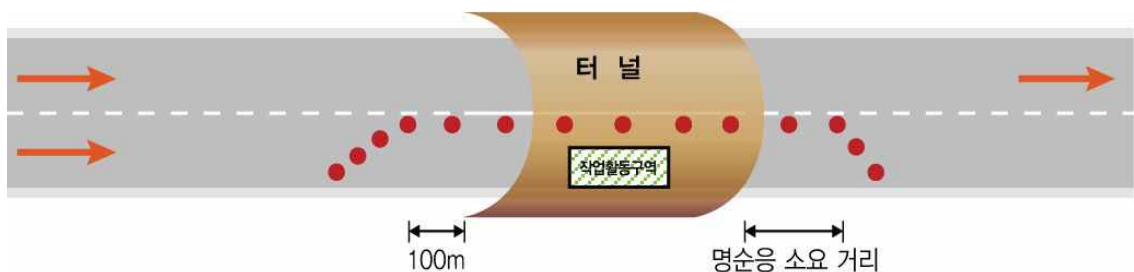
<그림 21> 임시 우회도로와 본선 간의 설계속도 차이 20km/h 이상인 경우 예시

4.1.2. 터널 구간

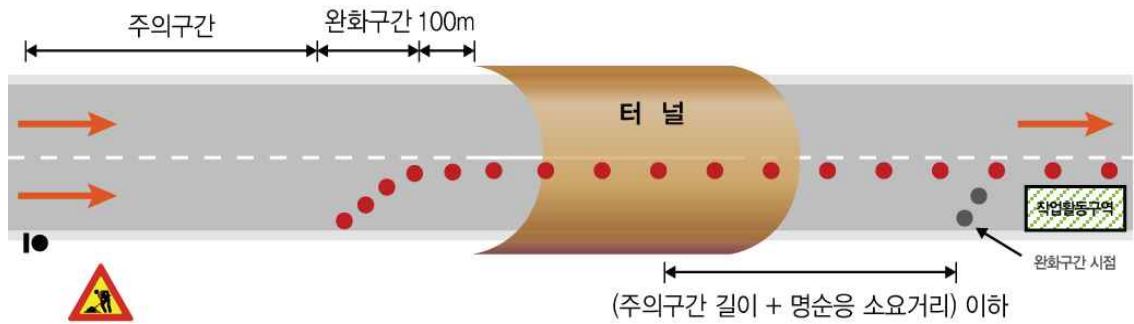
- o 터널 내부 또는 출구 부근에서 공사를 수행할 경우 교통관리는 주의표지를 비롯한 관련 표지의 배치 방법, 임시 교통통제시설 등 기본 개념은 일반 단로부와 동일하게 적용한다.
- o 차로 변경이 허용되지 않는 터널 내 공사 시 터널 입구부가 작업구간 시점이며, 변화구간 시점으로부터 관련 주의표지를 전방에 설치한다. 차로 차단은 터널 입구로부터 100m 전방에서 완료한다. 또한 운전자의 명순응 소요 거리를 고려하여 종결구간은 터널 출구를 지나서 설치한다.
- o 제한속도별 명순응 소요 거리(3초 동안 이동한 거리)는 <표 39>와 같다. 이를 고려하여, 터널구간 작업시 터널 입·출구에 차단구간을 100m로 적용한다. 터널 진출 후 100m 이내에서 작업장 변화구간이 시작된다 하더라도 동일 기준을 적용한다.
- o 단, 터널 내에서 차로 변경이 허용되는 경우는 일반 단로부와 동일한 교통관리 방안을 적용하여 교통처리를 하며, 차로 변경이 허용되지 않는 터널 내에서도 경찰청 협의 후 일반 단로부와 동일한 교통관리 방안을 적용할 수 있다.
- o 터널 출구의 하류 지점에서 공사 시 변화구간 시점에서 터널 출구 사이의 거리가 주의구간 길이와 명순응을 위한 거리를 확보하지 못하면 터널 입구에서부터 도로 점용공사 해당 차로를 차단하며, 반면 주의구간 길이와 명순응 소요 거리가 확보될 경우에는 일반 단로부와 동일한 교통관리 개념을 적용하여 차량을 유도한다.

<표 39> 제한속도별 명순응 소요 거리

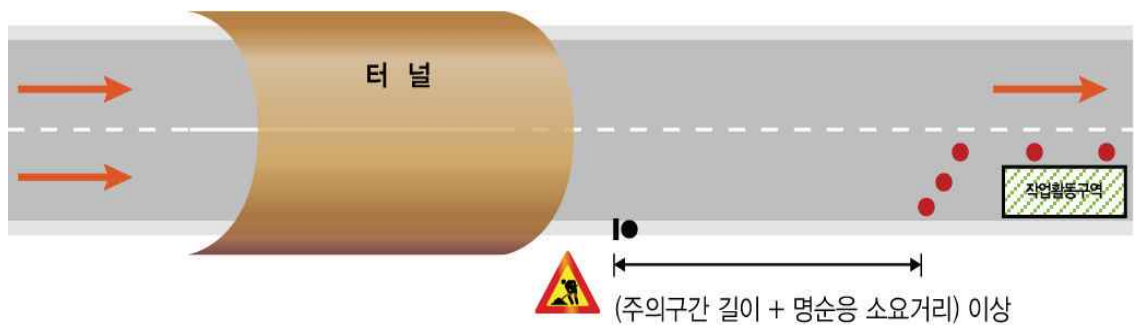
제한속도(km/h)	110	100	90
길이(m)	95	85	75



<그림 22> 터널 내 도로 점용공사 시 교통관리



<그림 23> 터널 출구에서 주의구간 길이와 명순응 소요 거리를 확보하지 못한 경우

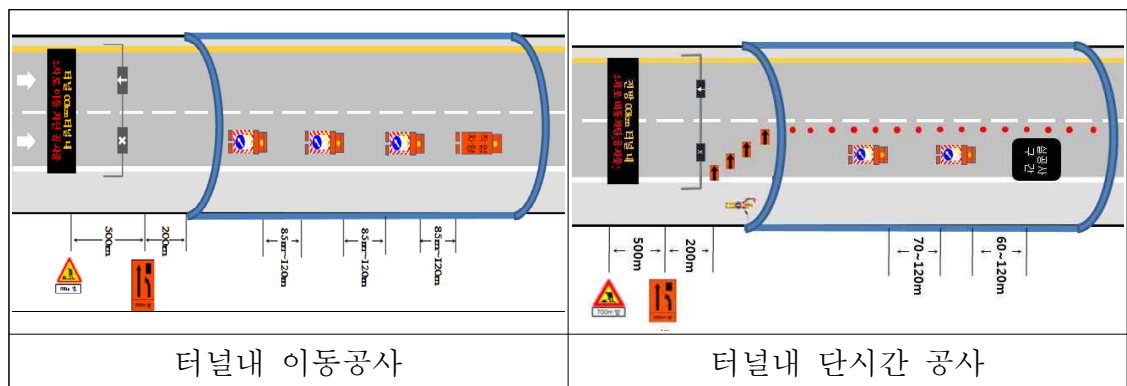


<그림 24> 터널 출구에서 주의구간 길이와 명순응 소요 거리를 확보한 경우

- o 터널내 작업시 위험도가 증가함에 따라 터널내 이동공사와 단시간 공사는 안전관리를 강화한다.

<표 40> 터널내 이동공사 및 단시간공사시 작업시 안전관리

구분	기준	강화
이동공사	작업보호자동차 2~3대	작업보호자동차 2~3대 +  +  + 
단시간공사	작업보호자동차 2대 +  or  or 	작업보호자동차 2대 +  +  + 



<그림 25> 터널내 이동공사 및 단시간공사시 작업시 안전관리

4.1.3. 교량 구간

- 자동차 추락 방지용 난간 교체 공사나 상판 교체 공사 시에는 통행 자동차의 추락 위험이 있는 경우 임시 방호울타리를 설치하여 안전성을 강화한다. 만약 설치 공간 부족 등 부득이한 경우 추락 방지용 시설의 강도와 내구성이 같은 다른 임시 교통통제시설로 대체할 수 있다.

4.1.4. 도로점용 위치별 교통관리

(1) 차도

- 차도 내에 도로점용 공사를 할 경우, 도로 공사구간에 대한 정보와 주의를 작업 활동구역 전방에서 운전자에게 제공하여야 한다. 임시 교통통제시설은 도로 공사구간 내에서 운전자가 어떻게 통행을 해야 하는지를 이해할 수 있도록 설치한다.

(2) 갓길

- 주행차로를 점용하지 않고 길어깨에서만 공사를 수행할 경우, 공사장 전방에 “도로공사중”과 “갓길 없음” 주의표지를 설치하며, 테이퍼 길이와 도류화시설을 설치하여 차량이 통행차로에서 주행하도록 안내한다.

4.2. 고속도로 공사구간 제한속도 설정

4.2.1. 목적 및 원칙

- 도로 공사구간에서 기존의 제한속도를 감속시키는 목적은 도로 이용자와 작업자의 안전을 향상 시키는 것이다. 일반적으로 운전자는 감속에 대한 이유가 분명할 때 속도를 줄이는 경향을 가지고 있으며, 주행속도 차이가 클수록 사고 심각도가 높아지기 때문에 도로 공사구간에서 기존의 제한속도 감속은 해당 공사구간 여건에 따라 설정하여야 한다.
- 감속이 요구되는 공사구간 조건이 존재하는 경우 기존의 제한속도를 감속하여야 하며, 20km/h 이상 감속 시에는 단계적으로 감속을 유도하여야 한다.

4.2.2. 제한속도 설정 방법

- 공사시행부서의 장은 기존의 제한속도에 대한 감속여부를 도로점용 위치와 공사기간에 의해 도로 이용자와 작업자에게 노출된 잠재적 위험도를 근거로 결정한다. 기존의 제한속도를 낮추는 공사구간의 조건은 다음과 같다.
 - 임시 교통통제시설이 차도 내 또는 근처에 설치된 경우
 - 일정한 시간 동안 임시 울타리 없이 작업자가 차도 내 또는 근처에서 작업을 수행할 경우
 - 차로 폭과 차로 수 감소 등으로 교통정체를 유발할 경우
 - 중앙분리대를 넘어 대향차로로 통행하는 경우
 - 부득이 낮은 설계속도로 임시 우회도로를 설계할 경우
- 기존의 제한속도 감속 대상에 해당되지 않는 조건은 다음과 같다.
 - 단시간 공사와 이동 공사
 - 차도 밖에서 시행되는 공사 또는 기존 도로를 우회도로로 이용시
 - 제한속도 50km/h 이하
- 도로 공사구간의 제한속도 설정은 다음과 같은 단계로 이루어진다. 각 공사유형별 주행속도 저하 요인은 <표 35>와 같다.
 - 단계 1 : 기존의 제한속도 검토
 - 단계 2 : 공사기간 결정
 - 단계 3 : 도로 공사 유형과 각 유형별 감속 요인 결정
 - 단계 4 : 도로 공사구간 제한속도 설정
- 교통차단 차로수별 제한속도는 다음과 같다.

<표 41> 교통차단 차로수별 제한속도

구분	최고속도 (km/hr)	공사장 제한속도 (km/hr)
1개차로 교통제한	100~110	80~60
2개차로 이상 동시 교통제한	“	60

- (적용대상) 고속도로 교통제한을 수반하는 모든 공사
 - * 제외대상 : 임시우회도로를 설치하여 차로감소가 없는 공사
- (적용방법) 도로공사 신고시 고속도로순찰대와 협의를 거쳐 제한속도 결정
 - * 공사기간, 공사구간, 차로수, 교통량, 기하구조 등 도로여건 고려

<표 42> 제한속도 설정기준

구 분	조 건	제한속도
차로 차단공사 (1개 차로 차단)	o 교통통제시설을 강성방호벽(PC방호벽)으로 설치하고 인접차로를 침범하지 않는 경우	80km/h
	o 차로통제로 인하여 차로폭과 차로수 감소 등에 의해 교통정체를 유발하는 경우	70km/h
	o 3차로 이상구간에서 1개 차로를 차단하고 교통흐름에 지장이 없는 경우	"
	o 교통통제시설 등이 인근 통행차로를 침범하는 공사	60km/h
	o 통행차로부터 인접하여(0.3m 이내) 임시 방호시설(라바콘, PE드럼)을 설치 또는 인접차로에 단차가 있는 경우	"
	o 정지시거, 평면 곡선반경이 작아 운전자의 안전 확보에 지장이 있는 경우	"
	o 작업구간이 교통관리기준이 어려운 경우 * IC, Jct, 휴게소 등과 인접하여 주의구간, 변화구간 등 길이를 확보할 수 없는 경우 * 터널 및 교량 등으로 작업자 및 운전자의 안전 확보가 어려운 경우 등	60km/h
	o 과거 작업구간에서 교통안전사고가 발생한 지점으로부터 10km 전후방에 작업장이 위치할 경우	"
	o 기타 현장여건 등이 이용자 및 작업자의 안전 확보가 어렵다고 판단되는 경우	"

※ 단, 상기조건에도 불구하고 교통여건 등을 감안하여 관할 고속도로 순찰대와 협의를 거쳐 제한속도를 조정할 수 있음.

<표 43> 공사유형별 감속요인

공사유형	감속요인
길어깨 바깥에서 공사	o 없음
길어깨에서 공사	o 임시 울타리 미설치 o 평면곡선 반지름이 작은 곡선부에서 차량 회전 궤적이 인접 o 차로를 침범
차로 일부 점용공사	o 임시 울타리 미설치 o 평면곡선 반지름이 작은 곡선부에서 차량 회전 궤적이 인접 o 차로를 침범 o 차도로부터 0.3m이내 임시 교통통제시설 설치 o 단차가 있는 경우 o 시거 불량(작은 평면 곡선 반지름 등)
1개 차로 점용공사	o 임시 울타리 미설치 o 인접 통행차로부터 0.3m 이내 임시 교통통제시설 설치 o 단차가 있는 경우 o 시거 불량(작은 평면 곡선 반지름 등) o 차로 차단에 의한 교통 정체 유발
1개 차로 초과 점용공사	o 임시 울타리 미설치 o 인접 통행차로부터 0.3m 이내 임시 교통통제시설 설치 o 단차가 있는 경우 o 시거 불량(작은 평면 곡선 반지름 등) o 차로 차단에 의한 교통 정체 유발
임시 우회도로	o 설계속도(기존 도로를 이용하는 우회도로는 해당 기존의 제한속도 유지)

- 이를 보완하기 위해 과속단속, 서행 신호수 배치, 이동식 도로전광표지 (Portable Variable Message Sign, PVMS) 설치·운영, 차로 폭 감소, 차로 변환 등의 능동적 속도통제 방안을 고려할 수 있다.
- 제한속도 준수를 위한 가장 효과적인 방법은 경찰차를 배치하거나 단속 카메라를 설치하는 것이다. 그 밖에 공학적 방안으로서 차로 폭 감소 방안과 차로 변환 방안이 있다. 그러나 공학적 방안은 용량이 감소하며, 단기 공사에서는 비용측면에서 비효율적이며 적용하기 쉽지 않다.

4.3. 공사장 Check list 작성

- 공사장交通安全 관리를 위하여 안전 관리자는 차단시 Check list를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다. Check list는 공사장 구성 이전의 여건을 파악하거나 공사장 구성 이후의 교통통제시설의 설치 유무, 설치 적정성 등을 파악하기 위하여 <표 46>의 양식에 따라 작성하여 공사완료시까지 보관하여야 한다.
- 장기 차단공사시에는 수시로交通安全점검을 하여야 하며 차단여건이 변경될 시 Check list를 작성, 관리하여야 한다.

<표 44> 공사장交通安全 Check list 예시

관리번호 :		안전관리자 :		(인)	
노 선 명 :		이 정 : ~		날 짜 :	
제한속도 :		차로수 :		기상상태 :	
도로유형 : 본선 ☐ 길어깨 ☐ 터널 ☐ 교량 ☐ 램프 ☐ 영업소 ☐					
가. 공사유형 구분			마. 충격 흡수시설 설치(적절:Y, 부적절:N)		
고정공사	장기 ☐ 중기 ☐ 단기 ☐		고정식 충격흡수시설	☐ Y ☐ N	
기타공사	단시간 ☐ 이동 ☐		트럭 장차 완충시설	☐ Y ☐ N	
주/야간	주간 ☐ 야간 ☐		바. 교통 통제수 설치(적절:Y, 부적절:N)		
차단차로	()차로 중 ()차로		통제 신호수	☐ Y ☐ N	
나. 교통관리구간 적절성(적절:Y, 부적절:N)			서행 신호수(로봇)	☐ Y ☐ N	
주의구간(전방 1.5km~변화구간)			유도 신호수(로봇)	☐ Y ☐ N	
변화구간	최소 테이퍼 길이	☐ Y ☐ N	사. 작업보호자동차 설치(적절:Y, 부적절:N)		
	도류화 시설 간격	☐ Y ☐ N	작업중 표지	☐ Y ☐ N	
완충구간	진행방향 길이	☐ Y ☐ N	싸인보드	☐ Y ☐ N	
	측방향 길이	☐ Y ☐ N	깃발설치	☐ Y ☐ N	
다. 표지 설치(적절:Y, 부적절:N)			아. 기타시설 설치(적절:Y, 부적절:N)		
도로공사중 표지		☐ Y ☐ N	운전자 위험인지 매트		☐ Y ☐ N
도로공사 구간 전용 주의표지	통행방법(도로 우측)	☐ Y ☐ N	시선유도	텔레네이터/사각반사지	☐ Y ☐ N
	통행방법(중분대측)	☐ Y ☐ N		시선유도도장	☐ Y ☐ N
	중점안내	☐ Y ☐ N	이동식 도로전광표지		☐ Y ☐ N
	길어깨 없음	☐ Y ☐ N	외부 조명		☐ Y ☐ N
	우회구간 경로안내	☐ Y ☐ N	차광판		☐ Y ☐ N
	우회구간 중점	☐ Y ☐ N	자. 유지관리 적절성(양호:Y, 비양호:N)		
규제표지(속도제한)		☐ Y ☐ N	표지 상태(오염, 파손, 망실 등)		☐ Y ☐ N
지시표지	(점멸)화살 표지판	☐ Y ☐ N	도류화시설 상태(파손, 망실 등)		☐ Y ☐ N
	갈매기표지	☐ Y ☐ N	충격흡수시설 상태(파손 등)		☐ Y ☐ N
	싸인보드	☐ Y ☐ N	기타시설 상태(오염, 망실 등)		☐ Y ☐ N
보조표지		☐ Y ☐ N	차. 임시 우회도로(적절:Y, 부적절:N)		
안내표지	공사장 전방안내	☐ Y ☐ N	변이구간 적절성		☐ Y ☐ N
	작업차량 출입로	☐ Y ☐ N	제한속도 적절성		☐ Y ☐ N
	공사안내	☐ Y ☐ N	임시교통통제시설 적절성		
노면표시		☐ Y ☐ N	카. 터널/교량 공사(적절:Y, 부적절:N)		
라. 도류화시설 설치(적절:Y, 부적절:N)			터널 명순응 소요거리		☐ Y ☐ N
임시울타리		☐ Y ☐ N	교량 임시 방호울타리		☐ Y ☐ N
교통콘		☐ Y ☐ N	타. 기타소견		
드럼		☐ Y ☐ N			
시선유도봉		☐ Y ☐ N			
수직 시선유도판		☐ Y ☐ N			

제5장 공사구간 도로 설계기준

5.1. 설계목적 및 기본 원리

- 설계 일관성 유지 및 안전성 확보를 유지하기 위해 도로 공사구간 도로에 대한 설계기준은 원칙적으로 일반도로에 적용되는 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 준용하며, 기준에 규정되어 있지 않는 도로 공사구간 도로 설계기준은 본 기준을 참조한다.

5.1.1. 설계요소

- 공사구간 도로의 설계기준 적용시 영향을 미치는 요소는 다음과 같다.
 - － 설계기준자동차 : 설계기준자동차는 횡단구성, 도로의 선형 등 설계기준 적용에 크게 영향을 미친다.
 - － 지역특성 : 지방지역과 도시지역, 지형, 도로 주변 토지 이용 현황, 지역 사회 특성을 설계기준 적용 시 반영하여야 한다.
 - － 교통량 : 연평균 일교통량(AADT) 또는 일평균 교통량(ADT), 설계 시간교통량(DHV), 중차량 비율 등을 설계기준 적용 시 고려하여야 한다.
 - － 공사규모 : 도로 공사구간의 점용 시간과 공간을 고려하여야 한다.
 - － 인적요소 : 개별 운전자는 같은 도로·교통 조건에 다르게 반응하기 때문에 설계기준은 다양한 운전자의 운전행태를 고려하여야 한다.

5.1.2 기본 원리

- 도로 공사구간 도로의 설계 원리는 공사기간에 발생하는 이동성과 접근성 기능에 미치는 부정적 영향을 최소화 하는 것으로 다음 원리를 적용한다.
 - － 설계 일관성 원리 : 공사 시행 전 도로시설을 이용했던 운전자의 기대에 부응하기 위해 도로 공사구간 도로는 본선과 일관성 있게 설계하는 것을 원칙으로 한다.
 - － Positive Guidance 원리 : 부득이 본선과 일관성 있게 설계를 못할 경우에는 도로 위험도가 높아지기 때문에 주의와 정보 제공, 안전시설 설치 등 안전을 강화한다

- 도로 공사구간 도로는 다음과 같이 구분한다.
 - － 임시 우회도로 : 본선으로 부터 일방향 또는 양방향 교통량을 분리·우회 시키기 위해 본선과 별개로 설치하는 도로이다. 전체 이용 가능 차로수를 유지하며, 준영구적인 도로로 설계한다.
 - － 공사구간 기존 도로 : 도로 공사로 인해 기존 도로 일부분 또는 전체를 점용하여 전체 차로 이용이 불가능하여 한시적으로 차로 수와 폭 감소 등 기존 도로의 기하구조 변경이 되어 서비스를 제공하는 도로이다.

5.2. 임시 우회도로 적용기준

- 임시 우회도로 설계는 본선과 일관성 있게 설계하는 것을 원칙으로 한다. 임시 우회도로의 설계속도는 본선 설계속도와의 차이를 가능한 최소화 하는 것(20km/h 이하)을 원칙으로 한다.
- 부득이 20km/h 이상 더 낮추어야 할 경우 도로 위험도가 높아지기 때문에 변이구간 설치, 도로안전시설 설치 등 안전을 강화한다.

5.3. 공사구간 기존 도로 적용기준

- 기존 도로를 점용하여 공사를 시행하는 공사구간 기존 도로는 본선과 일관성 있는 기하구조로 설계하는 것을 원칙으로 하며, 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 따른다. 도로 점용공사의 특성 여건에 의해 기존 도로와 일관성 있는 기하구조로 설계가 불가능한 경우 본 지침에서 제시한 최소기준을 따른다.

5.3.1. 횡단구성

(1) 협소 차로 폭

- 차로 폭 감소가 요구되는 도로 공사형태인 경우 3.25m의 최소 차로폭 기준에 따라 차로 폭을 설치하며, 최대 차로 수 유지 등 교통관리 전략에 따라 차로 폭을 다르게 적용할 수 있다. 소형차 도로 폭을 적용할 경우 반드시 소형차 전용차로로 사용되어야 한다.

- 여기서, 최소차로폭은 대형자동차의 구성비가 전체 교통량의 5% 이상인 경우 또는 각 도로변 장애물(측방여유폭 0.6m 이상을 유지할 경우 장애물로 간주 하지 않음) 존재 여부에 따라 0.25m 증가할 수 있다.

(2) 갓길

- 길어깨 폭은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」을 준용하며, 부득이 횡단면 재구성에 따른 갓길 폭 축소가 필요한 경우 다음과 같이 설치한다.
 - － 도로 우측 갓길 : 1m 이상
 - － 도로 좌측 갓길(중앙분리대가 있는 경우) : 0.75m 이상
- 차도 오른쪽 갓길의 폭 축소에 따른 비상차량 대피공간 확보를 위해 비상주차대를 설치하여야 한다.
- 갓길을 임시 통행차로로 사용하는 장기 공사인 경우는 교통량 수준, 차종, 사용기간 등에 대하여 길어깨의 횡단경사, 포장구조 및 포장면(마찰 또는 평탄성) 등을 평가하여 임시 통행차로로서 적합한지를 평가하여야 한다. 포장 구조의 성능이 부적합한 경우 이를 보강하여 사용한다.
- 갓길이 통행차로 기준에 만족하지 못할 경우 차량을 안전하게 통행할 수 있는 완화 기법을 적용하여야 한다. 예를 들면, 재포장을 통해 갓길과 인접한 통행차로의 횡단경사를 갓길까지 확장하여 횡단경사 기준을 만족시키는 방법이다. 다른 완화 기법은 권장 제한속도 설정, 속도 저감 시설 설치(예를 들면 노면요철), 대형 차량 갓길 차로 운행 금지 및 우회대책 마련 등이 있다.
- 또한 갓길을 통행차로로 사용 시 적당한 간격으로 비상주차대를 설치하여 비상차량이 본선 차로에서 대피할 수 있는 공간을 제공하여야 한다. 비상주차대에 관한 세부 사항은 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙-도로의 부대시설편」을 준용한다.

5.3.2. 시거

- 운전자의 안전을 위하여 도로 공사구간의 제한속도에 따라 필요한 시거를 확보하여야 한다.

- 특히 공사장으로 인해 도로의 좌측 또는 우측으로 시거가 부족하지 않도록 다음 식과 같이 중앙 종거를 확보한다.

$$M = \frac{D^2}{8R}$$

M = 중앙 종거(m)

D = 최소 정지시거(m)

R = 평면 곡선반지름(m)

5.3.3. 포장설계

- 교통수요와 공사기간에 따른 도로 공사구간의 임시포장 설계는 「한국형 포장설계법」, 「도로포장 설계·시공 지침」, 「아스팔트포장 설계·시공 요령」(이상 국토해양부)을 준용한다.

5.3.4. 배수시설

- 도로 공사구간 도로 내에 우수 등이 남아 있을 경우, 수막현상에 따른 제동거리 증대는 교통사고를 유발시킬 수 있으므로 즉시 배제 또는 신속한 배수가 되도록 임시 도로배수 시설을 설치한다. 또한 기존 도로와 연계하여 적절한 배수시설을 유지한다.
- 상세한 내용은 「도로배수시설 설계 및 유지관리 지침」을 참고하여 각 현장여건에 맞는 임시 배수시설을 설계·설치한다.