

도로 공사장 교통관리지침

2018.11



국토교통부
간선도로과

지침 개정에 따른 경과 조치

본 지침은 발간 시부터 적용하며, 이미 시행중인 공사에 대하여는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우에 적용할 수 있습니다.

머 리 말

경제 규모가 커질수록 물동량이 많아지고 그에 따른 서비스수준을 유지하기 위해 도로선형 개량·확장 등의 도로 유지관리 구간이 지속적으로 증가하고 있습니다.

도로 유지관리는 장기적인 안목에서 불가피한 것이 현실이지만, 도로 점용공사에 의해 교통 혼잡 및 안전사고가 빈번하게 발생하고 있는 실정으로서, 사회적·경제적 비용에 미치는 영향을 최소화하기 위해 도로 공사장 교통관리가 매우 중요합니다.

본 지침은 교통안전과 소통 문제에 적극적으로 대응할 수 있도록 공사장 교통관리를 체계화 하였으며, 관계 공무원뿐만 아니라 도로공사 현장종사자까지 폭넓게 참고할 수 있도록 작성하였습니다.

본 지침을 활용하는 과정에서 개선의 여지가 있는 부분에 대해서는 지속적으로 검토 및 보완해 나갈 계획이며, 그간 바쁘신 중에도 관심과 애정을 가지고 본 지침서의 발간 작업에 참여하여 주신 집필진, 심의 및 자문위원, 관계 공무원의 노고에 진심으로 감사드립니다.

2018년 11월
국토교통부 도로정책관 백 승 근

차 례

제1장 총 론	1
1.1 목적	1
1.2 적용 범위 및 관련 법규	1
1.3 용어정의	2
 제2장 도로 공사구간 교통관리 계획 수립 및 평가	5
2.1 교통관리 계획 수립	5
2.2 교통관리 계획 평가	10
 제3장 도로 공사구간 교통관리 기본사항	15
3.1 도로 공사구간 유형	15
3.2 고정 공사의 교통관리	16
3.3 단시간 및 이동 공사의 교통관리	30
 제4장 도로 공사구간 교통관리 적용	33
4.1 교통관리 일반사항	33
4.2 도로 공사구간 제한속도 설정	45
4.3 교통관리도 작성	52
4.4 도로작업장 안전관리	53
 제5장 도로 공사구간 임시 교통통제시설	54
5.1 일반사항	54
5.2 임시 교통통제시설 종류	56

제6장 도로 공사구간 도로 설계기준	90
6.1 설계목적 및 기본원리	90
6.2 임시 우회도로 적용 기준	92
6.3 공사구간 기존 도로 적용기준	93
6.4 기타 시설기준	96

부록

부록 1. 도로 공사구간 교통안전표지	99
부록 2. 도로 공사구간 교통관리 예시도	100
2.1 예시도 구분	100
2.2 교통관리 예시도의 범례	101

표 목 차

<표 2.1> 야간 공사의 장단점	9
<표 2.2> 2차로도로 적용 가능한 교통관리 대안(예시)	13
<표 2.3> 다차로도로(고속도로, 일반도로) 적용 가능한 교통관리 대안(예시) ...	14
<표 3.1> 도로 공사기간 구분	16
<표 3.2> 도로유형별 주의구간 길이	18
<표 3.3> 도로유형 및 제한속도에 대한 도로 공사구간 전용 주의표지 설치 간격	20
<표 3.4> 제한속도와 차로 폭별 테이퍼 길이	27
<표 3.5> 완화구간 도류화시설 설치 간격	28
<표 3.6> 제한속도별 진행방향 완충구간 길이	28
<표 3.7> 작업구간 도류화시설 설치 간격	29
<표 3.8> 단시간 공사 교통관리 기준	31
<표 3.9> 제한속도별 충돌 안전거리(고정 공사)	32
<표 3.10> 제한속도별 충돌 안전거리(이동 공사)	32
<표 4.1> 단차 수준과 제한속도별 임시 교통통제시설 설치 기준	38
<표 4.2> 임시 우회도로와 본선 설계속도 차이에 따른 변이구간 길이	39
<표 4.3> 제한속도별 명순응 소요 거리	42
<표 4.4> 공사유형별 감속 요인	49
<표 5.1> 도로 공사구간 유형별 임시 교통통제시설의 구비조건	55
<표 5.2> 임시 교통통제시설 간의 조합 및 장착(예시)	57
<표 5.3> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(통행방법)	61
<표 5.4> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(정보)	61

<표 5.5> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(우회경로 안내)	62
<표 5.6> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(단차발생 구간)	62
<표 5.7> 보행자 도로 공사구간 전용 주의표지 규격	63
<표 5.8> 화살 표지판 유형별 규격	64
<표 5.9> 갈매기 표지(방향유도 표지) 규격	66
<표 5.10> 공사 안내표지의 규격	68
<표 5.11> 도류화시설 설치 기준	71
<표 5.12> 도로형태 및 제한속도별 교통콘 설치 기준	75
<표 5.13> 드럼규격	76
<표 5.14> 도로형태 및 제한속도별 시선유도봉 및 수직 시선유도판 설치 기준	77
<표 5.15> 탑승자 안전 지수	80
<표 6.1> 협소 차로에 따른 도로유형별 최소 차로 폭	94
<표 6.2> 길어깨 최소 폭	94
<표 6.3> 도로 공사구간 임시 포장설계	96

그림 목차

<그림 2.1> 도로 공사구간 교통관리 계획 수립 절차	11
<그림 3.1> 교통관리 구간	17
<그림 3.2> 고속도로 주의구간 교통안전표지 설치 예	21
<그림 3.3> 도시지역 일반도로 주의구간 교통안전표지 설치 예	21
<그림 3.4> 주의구간 설치 기준 적용이 어려운 경우 - 교통안전표지 1회 설치 예	22
<그림 3.5> 주의구간 설치 기준 적용이 어려운 경우 - 교통안전표지 설치 간격 축소 예(1)	22
<그림 3.6> 주의구간 설치 기준 적용이 어려운 경우 - 교통안전표지 설치 간격 축소 예(2)	23
<그림 3.7> 완화구간 테이퍼 유형과 길이	26
<그림 3.8> 작업구간 완충구간 설치	28
<그림 3.9> 종결구간 하류부 테이퍼 길이	29
<그림 3.10> 이동 공사 교통관리 방안	32
<그림 4.1> 소형 회전교차로 내 자동차 통행방법 예시	37
<그림 4.2> 임시 우회도로와 본선 간의 설계속도 차이 20km/h 이상인 경우 진입 구간 교통관리 방안(예시)	40
<그림 4.3> 터널 내 도로 점용공사 시 교통관리	41
<그림 4.4> 터널 출구에서 주의구간 길이와 명순응 소요 거리를 확보하지 못한 경우	42
<그림 4.5> 터널 출구에서 주의구간 길이와 명순응 소요 거리를 확보한 경우	42
<그림 4.6> 도로 공사구간 제한속도 설정 절차	47
<그림 4.7> 공사유형	48

<그림 4.8> 고속도로의 기존 제한속도 100km/h에서 70km/h로 감속 시 규제표지 설치 예(작업활동구역 길이 1,600m 이상인 경우)	50
<그림 4.9> 도시지역 도로의 기존 제한속도 감속 시 규제표지 설치 예	51
<그림 4.10> 사전 유도구간 적용 사례	52
<그림 5.1> 표지지주 예	59
<그림 5.2> (점멸) 화살 표지판 규격	65
<그림 5.3> 갈매기 표지(방향유도 표지)	65
<그림 5.4> 점멸 차단판 예(1)	67
<그림 5.5> 점멸 차단판 예(2)	67
<그림 5.6> 도로 공사구간 도로 안내표지 예	68
<그림 5.7> 공사 안내표지 예	69
<그림 5.8> 철제 가드레일	74
<그림 5.9> PE 울타리 설치 예	74
<그림 5.10> 수평 차단대	78
<그림 5.11> 고정식 충격흡수시설 예	79
<그림 5.12> 국외 트럭 장착 완충시설(TMA) 예	80
<그림 5.13> 신호수 신호 방법	83
<그림 5.14> 임시 신호등 예	84
<그림 5.15> 로봇 신호수 예	85
<그림 5.16> 점멸 차단판 부착한 작업보호자동차 예	85
<그림 5.17> 외부 조명(고정식과 이동식) 예	88
<그림 5.18> 도로 작업준비 및 철거 단계 교통관리 예시도	89
<그림 6.1> 복공판과 기존 도로 간 종단차이 발생에 따른 종단곡선 길이 설치 예	97

제1장

총론

1.1 목적

본 지침은 도로에서 공사 시행 시 도로 이용자와 작업자의 안전 확보, 도로 서비스수준 저하 최소화, 시공성을 확보하는 것을 그 목적으로 한다.

본 지침은 도로 유지보수·개축·개선 사업 시 또한 전기·통신·가스관 등 도로 점용공사 시 도로의 전부 또는 일부를 점용하는 경우 운전자, 보행자 및 작업자의 안전 확보, 교통 소통 원활, 시공성을 확보하여 도로 공사구간 관리 효율성 증대와 도로 서비스 유지를 목적으로 한다.

1.2 적용 범위 및 관련 법규

가. 본 지침은 도로법에 규정된 각종도로(고속국도, 일반국도, 특별시도, 광역시도, 지방도, 시·군도)의 전부 또는 일부를 점용하는 공사에 대하여 적용한다.

나. 도로에서 시행되는 공사에 따른 허가, 안전조치 등에 관한 법규는 도로법, 도로법 시행령, 도로법 시행규칙, 도로교통법의 적용을 받는다.

본 지침의 적용 대상은 도로법 제8조에 의한 도로에서 시행되는 모든 공사에 대하여 적용하며, 관련 법령은 다음과 같다.

- 도로법 제34조(관리청 아닌 자의 공사시행), 제38조(도로의 점용), 제 39조(공익사업을 위한 도로의 점용), 제43조(원상회복), 제58조(통행의 금지나 제한)
- 도로법 시행령 제28조(점용의 허가신청), 30조(점용에 관한 사업계획서 등), 34조(도로관리심의위원회 설치 등)
- 도로법 시행규칙 17조(점용허가 신청 등)
- 도로교통법 69조(도로공사의 신고 및 안전조치 등), 70조(도로의 점용허가 등에 관한 통보 등)

1.3 용어정의

본 지침에서 사용하는 용어는 별도의 언급이 없는 한 다음 각 호의 뜻을 가진다.

- ① 도로 점용 : 도로의 구역 안에서 공작물, 물건, 기타의 시설을 신설, 개축, 변경 또는 제거하거나 기타의 목적으로 도로를 점용하여 사용하는 행위를 말한다.
- ② 도로 공사구간 : 공용중인 도로에서 점용공사로 인하여 통행에 제한을 주는 도로의 일정한 구역 또는 구간을 말하며, 구간별 교통관리가 필요한 구간을 말한다.
- ③ 고정 공사 : 공사지점이 공사가 끝날 때까지 이동하지 않는 공사를 말하며, 장기 공사, 중기 공사, 단기 공사, 단시간 공사가 여기에 해당된다.
- ④ 이동 공사 : 일정한 속도로 이동 또는 일시적인 정지와 이동을 반복하면서 수행하는 공사를 말한다.
- ⑤ 교통관리 대안 : 도로 이용자의 교통 소통과 안전에 장애를 미치는 공사를 수행할 때 공사 수행 방법, 교통관리 기법, 공사 시간 관리, 공사 계획 조정, 대외 홍보 등 포괄적인 교통관리 개념을 바탕으로 주어진 조건에서 최적 교통관리 대안을 창출해 내는 관리 전략을 말한다.
- ⑥ 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, 완화구간, 작업구간(완충구간 포함), 종결구간으로 나뉜다.

- ⑦ 교통관리도 : 도로 공사구간 유형별로 교통관리 구간의 설정과 교통통제 관리를 제시한 교통관리 예시도를 말한다.
- ⑧ 임시 교통통제시설(안전시설) : 도로 공사구간의 원활한 교통운영과 안전을 위해 사용되는 도로·교통 안전시설을 통칭한다.
- ⑨ 도류화시설 : 차량과 보행자를 안전하고 질서 있게 이동시킬 목적으로 임시 교통통제시설을 이용하여 명확한 통행경로를 지시해 주는 것을 말한다.
- ⑩ 충돌 안전거리(Roll ahead) : 작업자동차 또는 작업장을 보호하기 위해 작업자동차 또는 작업장 전방에 배치된 작업보호자동차가 주행 차량과 충돌 시 작업자동차 또는 작업장까지 밀려가지 않을 정도의 안전거리를 말한다.
- ⑪ 판단시거 : 운전자가 정보를 인지하고 적절한 속도와 경로를 선택하는데 필요한 길이를 말하며, 반응 및 의사 결정시간은 지방지역 10초, 도시지역 6초를 적용한다.
- ⑫ 정지시거 : 운전자가 같은 차로 상에 있는 장애물 또는 위험요소를 알아차리고 제동을 걸어서 안전하게 정지하기 위한 길이를 말한다.

제2장

도로 공사구간 교통관리 계획 수립 및 평가

2.1 교통관리 계획 수립

도로를 점용하는 모든 공사에 대하여 공사 범위, 시공성 및 도로 이용자의 접근성과 이동성 등을 고려하여 공사 현장 여건에 따라 도로 공사장 교통관리 계획을 수립하여야 한다.

2.1.1 교통관리 기법

도로를 점용하는 모든 건설공사는 적절한 도로 서비스수준을 유지하면서 공사를 수행하기 위하여 다음과 같은 교통관리 기법을 적용한다.

- 교대통행(Alternating, one-way operation)
- 우회(기존 도로 이용, 임시 우회도로 건설)
- 전면 도로 차단(Full road closure)
- 일시적 도로 차단(Intermittent closure)
- 차로 차단(Lane closure)
- 협소 차로(Narrow lane)
- 역방향 통행(Median crossover)
- 길어깨 사용(Use of shoulders)

가. 교대통행

교대통행은 주로 2차로도로에서 적용되는 도로 공사구간 교통관리 기법이다. 2차로도로에서 공사 활동으로 인해 한 차로를 점용하여 양방향 통행이 불가능할 때, 한 차로를 사용하여 교대로 양방향 교통류를 처리하는 기법이다. 신호 통제수 또는 임시 교통 신호등 등의 교통통제시설을 설치하여 한 차로로 양방향 교통류를 교대로 통행시킨다.

나. 우회(기존 도로 이용, 임시 우회도로 건설)

도로 공사구간에서 다른 도로로 교통의 전체 또는 일부를 전환시키는 교통관리 기법이다. 공사구간 주변의 기존 도로로 우회시키는 방법과 임시 우회도로를 건설하여 우회시키는 방법이 있다.

기존 도로를 이용하는 방안은 우회도로의 정체로 인한 서비스 상태가 악화될 수 있기 때문에 우회 교통량 처리와 차종(대형 차량) 수용 여부를 함께 검토하여야 한다.

도로 공사장 주변에 임시 우회도로를 건설하는 방안은 기존 도로와의 일관성을 갖는 설계 및 운영 조건이 유지하도록 한다. 관련 상세 설계기준은 본 지침의 제6장 도로 공사구간 도로 설계기준 편을 참조한다.

다. 전면 도로 차단

일방향 또는 양방향 도로 전체를 통행 차단하는 기법으로서 시공성과 공사작업의 질을 최대화할 수 있는 반면, 짧은 시간 내에 공사를 완료해야 한다. 도로 이용자에게 양질의 서비스를 제공하기 위해서 우회와 같은 다른 교통관리 기법이 함께 요구된다.

라. 일시적 도로 차단

공사를 수행하기 위해서 짧은 시간동안 일시적으로 일방향 또는 양방향 도로를 차단하는 기법이다. 도로 차단으로 인한 시간과 교통류에 미치는 영향이 미미한

경우에 적용한다.

마. 차로 차단

차로 차단은 다차로도로에서 한 차로 이상 차량 통행을 금지하는 기법이다. 기존 도로의 용량 감소는 대기행렬 및 지체 발생 확률이 증가하기 때문에 교통량, 대형 차량 비율 등의 도로·교통 여건을 고려하여 교통류에 미치는 영향 정도(지체, 대기행렬 등)를 평가해야 한다. 또한 통행차로가 공사장에 인접하기 때문에 도로 이용자와 작업자의 안전 및 공사작업 수행에 지장을 줄 수 있다.

바. 협소 차로

차로 폭을 좁게 하는 교통관리 기법으로, 최소 차로 폭 설정에 따른 특정 차량에 대한 통행 제한을 할 수 있다. 공사장에 인접하여 차량이 통행하기 때문에 안전문제가 발생할 수 있으며, 작업 수행에 장애가 될 수 있다. 도로유형별 최소 차로 폭에 대한 기준은 본 지침의 제6장 도로 공사구간 도로 설계기준 편을 참조한다.

사. 역방향 통행

양방향 통행 분리도로에서 한 방향 차도를 공사구간으로 사용할 경우, 남은 차도를 양방향 통행으로 처리하는 기법이다. 역방향 통행을 위해 임시 또는 기존 개구부를 통해 중앙분리대를 넘어야 한다. 양방향 차량이 인접하여 통행하기 때문에 안전문제가 발생할 수 있으므로 임시 방호울타리 설치 등 안전대책을 수립해야 한다.

이 기법은 차량과 공사구간을 분리시켜 주행차량으로부터 작업활동을 보호해 줄 수 있다. 그러나 차로 수와 용량이 감소하기 때문에 교통량, 중차량 비율 등의 도로·교통 여건을 고려하여 교통류에 미치는 영향 정도(지체, 대기행렬 등)를 검토해야 한다.

기존 접근로 위치와 운영여부가 역방향 통행 위치 설정에 영향을 미칠 수 있으며,

대향차도의 기하구조(횡단 경사, 도로선형 등)에 따라 역방향 통행 기법의 적용과 설치비용에 영향을 미칠 수 있다.

아. 길어깨 사용

통행차로의 차단으로 인한 용량 감소를 보완하기 위해 길어깨의 일부분 또는 전체를 임시 통행차로로 사용하는 기법이다. 이 전략은 서비스 요구 조건(교통량, 차종, 속도, 공사기간 등)과 기존 길어깨 포장 상태에 따라 임시 통행차로를 제공하기 위한 추가 공사비용(길어깨 포장 보강 등)이 소요된다. 또한 도로주변 장애물 존재여부, 근접 정도 등을 고려하여 장애물 제거 또는 방호 등 안전 대책을 검토해야 한다.

2.1.2 공사 시행 관련 전략

도로 공사장 교통관리 계획 수립 시 다음과 같은 전략을 고려할 필요가 있다.

- 공사 시행 전략
- 공사 시행시기별 전략
- 대외 홍보 전략

가. 공사 시행 전략

교통류와 안전에 미치는 영향을 최소화하기 위한 공사 계획 관련 대안을 세워 도로 이용자의 통행안전 및 쾌적성을 확보해 주어야 한다. 관계기관별 정기적 공사 협의 및 합리적 조정을 통하여 교통량이 많은 도로 공사인 경우 공기 단축, 침두 시간대 회피 등 사전 공사 시행 대안을 수립할 필요가 있다.

나. 공사 시행시기별 전략

도로를 점용하는 공사의 경우 시간별 공사 관리기법이 필요하다. 계절에 따라 변하는 교통량을 고려하여 도로망 전체의 도로 건설 사업을 계획하고 일정을 조정하는 등 교통 혼잡을 최소화하는 방향으로 수립한다.

교통량이 첨두를 이룰 것으로 예상되는 시기와 휴일이나 휴가철 위락 교통이 집중되는 시기는 가능한 공사를 피해야 한다. 그러나 교통량이 적은 도로에서는 주말이나 휴가철 등이라도 공사를 시행할 수 있으며, 교통제약이 미미하기 때문에 작업효율을 높일 수 있다.

교통량이 많은 도시 고속도로나 주 간선도로에서는 공사 시 막대한 교통정체와 안전문제를 야기하기 때문에 주간보다는 야간에 공사를 시행하는 방안이 교통소통 측면에서 효율적인 대안이 될 수 있다. 그러나 제한된 야간 시인성과 예상치 않은 상황으로 인해 운전자와 작업자에게 주간보다 더 위험한 상황에 노출되는 것이 단점이다. 야간 공사의 주요 장단점은 <표 2.1>과 같다.

<표 2.1> 야간 공사의 장단점

장점	단점
○ 주간 공사에 비해 도로 이용자에게 양호한 서비스 제공(주간공사는 정체 및 지체 가능성 높음) ○ 작업구간을 확장하여 동시에 여러 작업 수행 가능 ○ 주간 공사에 비해 교통류에 의한 간섭이나 장애가 적어 작업시간 확보 가능	○ 제한된 시인성과 예상치 않은 상황, 운전자의 부주의, 음주운전, 과속 등으로 인해 운전자 및 작업자에게 주간보다 더 위험한 상황 노출 ○ 주거지역 부근 공사 시 소음으로 인한 민원발생 가능 ○ 야간 작업에 따른 품질저하, 공사비, 교통통제 비용 등 증가

다. 대외 홍보 전략

해당 도로 구간이나 그 주변을 통행하는 운전자에게 공사 상황에 대한 정보(공사 구간의 특정 위치, 시간 및 접근 방법)를 제공하는 대외 홍보 전략도 필요하다. 이를 통해 도로 공사구간을 포함한 도로망 전체의 이용 효율 및 서비스를 높일 수 있다. 도로 공사구간에서 운전자에게 정보를 제공하는 일반적인 방법은 다음과 같으며, 도로관리청은 도로 작업구간 인근에 도로전광표지(VMS)가 있을 경우 VMS관리자에게 공사시행 3일 전에 공사기간 및 공사일시, 공사구간 등을 알리

고, VMS관리자는 도로관리청의 요청에 따라 작업구간의 인근의 도로전광표지(VMS)를 통해 가능한 우선적으로 공사정보를 표출토록 해야 한다.

- 현장에서 안내할 수 있는 도로전광표지(Variable Message Sign) 및 이동식 도로전광표지(Portable Variable Message Sign)
- 교통방송(TV, 라디오 등)
- 공사 시행청 홈페이지

2.2 교통관리 계획 평가

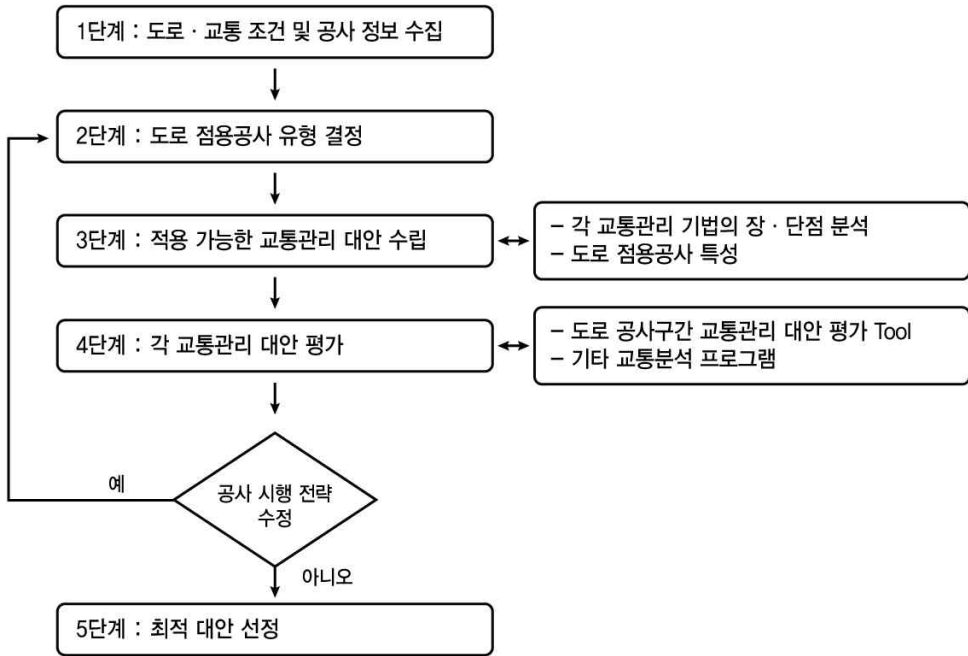
도로 공사구간 유형에 따라 수립된 여러 교통관리 대안들에 대해 적정 평가과정(교통관리 기법의 장·단점, 교통류에 미치는 영향 등)을 거쳐 최적 대안을 선정한다.

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 2.1>과 같다.

1단계는 도로·교통 조건과 건설공사 관련 정보를 수집하는 단계로서 도로 공사구간 교통관리 대안 수립을 위하여 다음 사항들을 상세히 파악한다.

- 교통조건 : 연간, 주간, 24시간, 침두시 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 폐해에 대한

주민들의 반대



<그림 2.1> 도로 공사구간 교통관리 계획 수립 절차

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.

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.

4단계는 3단계에서 수립된 교통관리 대안에 대해 공사로 인한 영향 정도를 평가하며, 평가 척도는 용량, 속도, 대기행렬 길이, 지체, 사고 건수, 연료 소모, 대기 오염, 공사비용 등을 고려한다. 그러나 교통관리 계획단계에서 공사의 영향을 정량화할 수 없는 척도들이 많기 때문에 교통운영 척도(용량, 속도, 대기행렬 길이, 지체 등)를 중심으로 교통류에 미치는 영향 정도를 평가한다. 이와 같은 평가는 본 지침과 함께 제공되는 교통관리 대안 평가 툴(도로시설기준 홈페이지(<http://rdguide.kict.re.kr>))

자료실에서 “도로 공사장 교통관리 대안 평가 프로그램” 검색 후 다운로드)을 활용할 수 있으며, 다른 교통 분석 프로그램을 이용할 수도 있다.

최적 대안을 선정하는 기준은 어느 대안이 해당 공사로 인한 영향을 최소화하는가에 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.

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 2.2> 2차로도로 적용 가능한 교통관리 대안(예시)

도로 조건	공사유형	교통관리 대안
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 + 협소 차로
		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 + 협소 차로
		5. 차로 차단 + 주변도로 우회
		6. 전면 도로차단 + 임시 우회도로 건설
		7. 전면 도로차단 + 주변도로 우회

<표 2.3> 다차로도로 (고속도로, 일반도로) 적용 가능한 교통관리 대안(예시)

도로 조건	공사유형	교통관리 대안
다차로 도로	일방향 차로별 차단 가능 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 차도 전체 차단 필요 공사	1. 일시적 도로 차단
		2. 전면 도로차단 + 임시 우회도로 건설
		3. 전면 도로차단 + 주변도로 우회

제3장

도로 공사구간 교통관리 기본사항

3.1 도로 공사구간 유형

도로 공사구간 유형은 공사장 이동여부에 따라 고정 공사와 이동 공사로 구분하고, 고정 공사는 공사기간에 따라 장기, 중기, 단기, 단시간 공사로 구분한다.

도로 공사구간 유형은 도로 공사장의 이동여부와 공사기간에 따라 <표 3.1>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 3.1> 도로 공사기간 구분

구 분		기 준
고정 공사	장기	3일 초과 동일지점
	중기	1일 이상 ~ 3일 이내 동일지점
	단기	1일 주간의 1시간 초과 동일지점 또는 야간 공사
	단시간	1일 주간의 1시간 이내 동일지점
이동 공사		일정한 속도로 이동 또는 일시적 정지와 이동을 반복하는 공사

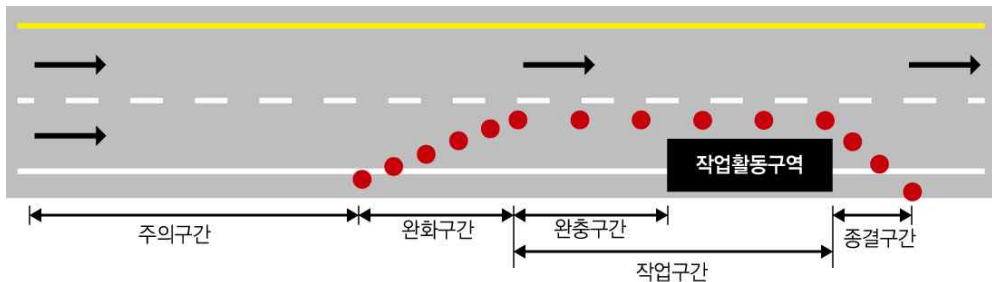
3.2 고정 공사의 교통관리

- 가. 고정 공사(단기이상) 교통관리는 주의구간, 완화구간, 작업구간(완충구간 포함), 종결구간으로 구분하여 관리한다.
- 나. 주의구간에는 제한속도와 판단시거를 기준으로 교통안전표지를 설치한다.
- 다. 완화구간에는 제한속도별로 테이퍼 및 도류화시설을 설치하여 교통류의 안전한 합류 및 주행을 유도한다.
- 라. 작업구간에는 제한속도별로 완충구간 확보와 안전시설을 설치하여 운전자 및 작업자의 안전을 도모한다.
- 마. 종결구간에는 정상적인 주행 차로로 안전하게 복귀하도록 테이퍼 및 도류화시설을 설치한다.

도로 공사구간은 공사장 상류부로부터 하류부까지 교통류 특성이 다르기 때문에 주의구간, 완화구간, 작업구간(완충구간 포함), 종결구간으로 구분하여 세부적으로

교통을 관리할 필요가 있다.(〈그림 3.1〉 참조)

- 주의구간 : 운전자들이 전방의 교통상황 변화를 사전에 인지할 수 있도록 확보하는 구간이다.
- 완화구간 : 진행 중인 차로를 변화시키는 구간으로 공사 중인 해당 차로 전방에 일정 거리를 두어 주행차로를 차단하고 차로를 변경하게 하는 구간이다. 차로나 길어깨를 차단하지 않을 경우에는 완화구간을 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.
- 종결구간 : 작업구간을 통과하여 공사 이전의 정상적인 교통흐름으로 복귀하는 구간이다.



<그림 3.1> 교통관리 구간

3.2.1 주의구간

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

가. 주의구간 길이

<표 3.2>는 도로유형별 제한속도에 따른 주의구간 길이를 나타낸 것이다. 자동차 전용도로 및 고속국도의 경우 완화구간 시점으로부터 전방 1.5km, 도시 고속도로는 제한속도 80km/h인 경우 전방 1.00km, 제한속도 70km/h인 경우 전방 0.7km, 지방지역 일반도로는 제한속도 80km/h 이상인 경우 전방 1.00km, 제한속도 70km/h인 경우 전방 0.7km, 제한속도 60km/h인 경우 전방 0.5km, 도시지역 일반도로는 제한속도 70km/h 이상인 경우 전방 0.50km, 제한속도 60~50km/h인 경우 전방 0.35km, 제한속도 40km/h 이하인 경우 전방 0.20km 지점을 주의구간 시점(최초 교통안전표지 설치 지점)을 각각 설정한다.

<표 3.2> 도로유형별 주의구간 길이

도로유형			주의구간 길이 (완화구간 시점 전방)
고속도로	자동차 전용도로 및 고속국도		1.50km
	도시 고속도로	제한속도 80km/h	1.00km
		제한속도 70km/h	0.70km
일반도로	지방지역	제한속도 80km/h	1.00km
		제한속도 70km/h	0.70km
		제한속도 60km/h	0.50km
	도시지역	제한속도 70km/h	0.50km
		제한속도 60~50km/h	0.35km
		제한속도 40km/h 이하	0.20km

나. 교통안전표지 설치 간격 및 종류

주의구간에 설치하는 교통안전표지는 주의표지, 도로 공사구간 전용 주의표지, 규제표지가 있다. 설치되는 표지의 수나 위치는 도로유형, 제한속도, 공사 특성 등에 따라 다르다. 도로 공사구간은 정상적인 도로환경에 비하여 위험하기 때문에 원칙적으로 판단시거를 적용하여 운전자들이 쉽게 인지하고 적절한 운전행동을 선택할 수 있도록 교통안전표지를 설치한다. 주의구간 시점에 설치하는 교통안전표지는 “도로공사중” 주의표지이며, 도로 공사구간 전용 주의표지, 규제표지 순으로 설치한다.

자동차 전용도로 및 고속국도의 경우, “도로공사중” 주의표지를 완화구간 시점으로부터 전방 1.5km와 1.0km 지점에 설치하며, 그 이후로 도로 공사구간 전용 주의표지를 <표 3.3>과 같이 2회 반복 설치한다. <표 3.3>은 판단시거에 근거하여 도로유형 및 제한속도별로 정한 도로 공사구간 전용 주의표지 설치 간격이다. 최종적으로 “차로없어짐” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지를 완화구간 시점으로부터 전방 100m 지점에 설치한다. 도시 고속도로의 경우, “도로공사중” 주의표지는 제한속도에 따라 완화구간 시점으로부터 전방 1.0km 또는 0.7km 지점에 설치하며, 그 이후로 도로 공사구간 전용 주의표지는 <표 3.3>과 같이 2회 반복 설치한다. 최종적으로 “차로없어짐” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지를 완화구간 시점으로부터 전방 100m 지점에 설치한다.

지방지역 일반도로의 경우, “도로공사중” 주의표지는 제한속도에 따라 완화구간 시점으로부터 전방 1.0km, 0.7km, 0.5km 지점에 설치하며, 그 이후로 도로 공사구간 전용 주의표지는 <표 3.3>과 같이 2회 반복 설치한다. 최종적으로 “차로없어짐” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지는 완화구간 시점으로부터 제한속도 70km/h 이상인 경우 전방 100m, 제한속도 60km/h인 경우 50m 지점에 설치한다. 도시지역 일반도로의 경우, “도로공사중” 주의표지는 제한속도에 따라 완화구간 시점으로부터 전방 0.5km, 0.35km, 0.2km 지점에 설치한다. “도로공사중” 주의표지 이후로 도로 공사구간 전용 주의표지는 <표 3.3>과

같이 2회 반복 설치한다. 최종적으로 “차로없어짐” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지는 완화구간 시점으로부터 전방 50m 지점에 설치한다.

규제표지(예를 들면, 제한속도 표지)는 고속도로의 경우 도로 공사구간 전용 주의표지가 설치된 지점으로부터 후방 100m, 일반도로의 경우 후방 20~100m 이격하여 설치한다.

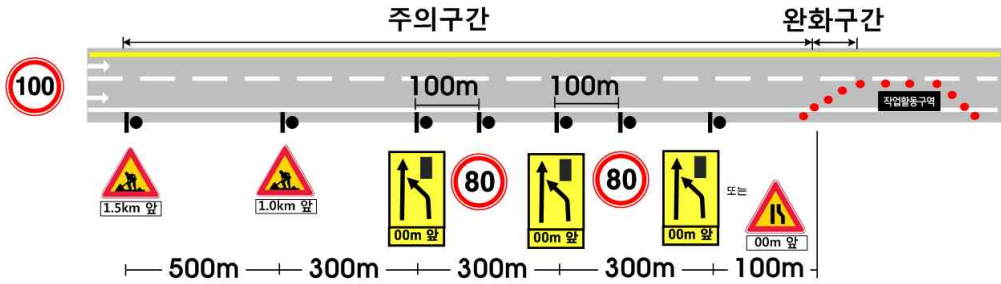
<표 3.3> 도로유형 및 제한속도에 대한 도로 공사구간 전용 주의표지 설치 간격

도로 유형	제한 속도 (km/h)	간격 (m)	도로 유형	제한 속도 (km/h)	간격 (m)	도로 유형	제한 속도 (km/h)	간격 (m)
자동차 전용도로 및 고속국도	110	300	지방지역 일반도로	80	300	도시지역 일반도로	70	150
	100			70	200		60	100
	90						50	
	80						40 이하	50
도시 고속도로	80	300	60 이하	150	40 이하	50		
70	200							

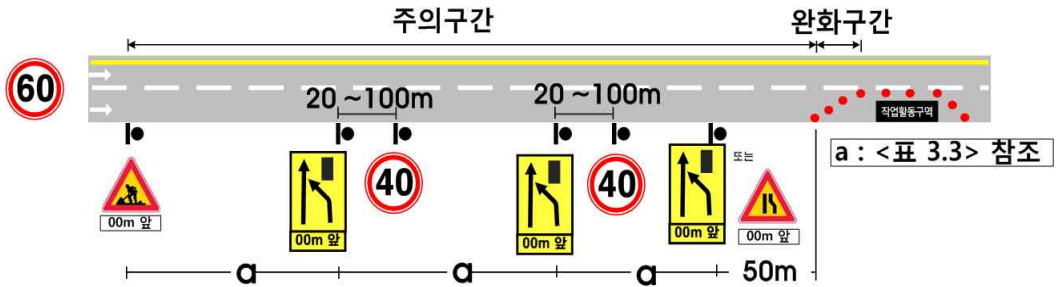
장기 공사인 경우 진행방향의 좌측(중앙분리대)과 우측(길어깨) 모두 교통안전 표지판을 설치한다. 단, 좌측지점에 교통안전표지 설치할 공간이 부족하거나 설치가 어렵다고 판단될 경우는 우측에만 교통안전표지판을 설치할 수 있다. 중기 이하 공사에서도 해당 도로 관리청에서 시거 제한 등 도로 공사구간 여건에 의해 교통안전표지가 필요하다고 판단되면 진행방향 좌측에 교통안전표지를 추가로 설치할 수 있다.

고속도로 및 지방지역 일반도로에서 장기 공사 시 교통안전표지 설치 이외에 운전자의 주의환기를 위해 완화구간 시점 부근에 노면요철 포장(횡방향 그루빙) 등과 같은 적극적 안전조치를 취할 수 있다.

<그림 3.2>는 제한속도 100km/h인 고속도로, <그림 3.3>은 제한속도 60km/h인 도시지역 일반도로에 대한 주의구간에서 교통안전표지 설치 예를 각각 나타낸 것이다.



<그림 3.2> 고속도로 주의구간 교통안전표지 설치 예



<그림 3.3> 도시지역 일반도로 주의구간 교통안전표지 설치 예

다. 주의구간 설치 기준 적용이 어려운 경우

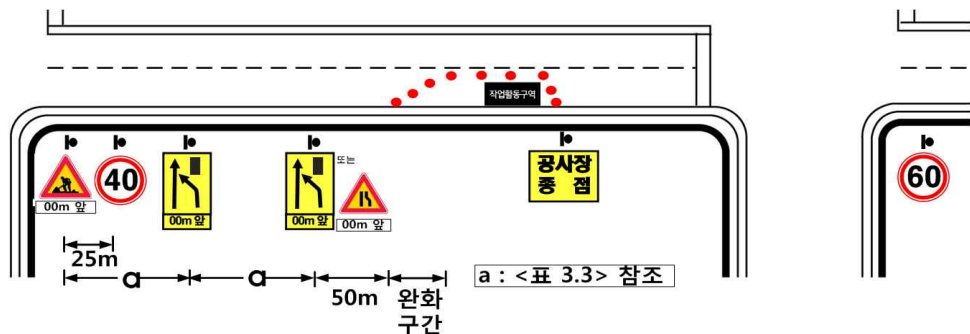
제한속도 60km/h 이하인 도시지역 일반도로는 교차로 간 이격거리가 짧아 주의구간 설치 기준을 적용하기 어려운 경우가 있다. 이런 경우 주어진 도로환경에서 안전 확보와 함께 공사의 원활한 수행을 위해 다음과 같은 방안 중 하나를 적용한다.

- 교통안전표지 1회 설치
- 교통안전표지 설치 간격 축소 및 1회 설치
- 전방 교차로로 연장하여 교통안전표지 설치 간격 축소 및 1회 설치

(1) 교통안전표지 1회 설치

이 방안은 도로 공사구간의 완화구간 시점과 전방 교차로 사이에 관련 교통안전 표지를 제한속도별 판단시거만큼 이격하여 1회 설치할 수 있는 경우에 적용한다. “차로없어짐” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지는 완화구간 시점으로부터 전방 50m 지점에 설치하고, 제한속도별 판단시거(<표 3.3> 참조) 만큼 전방으로

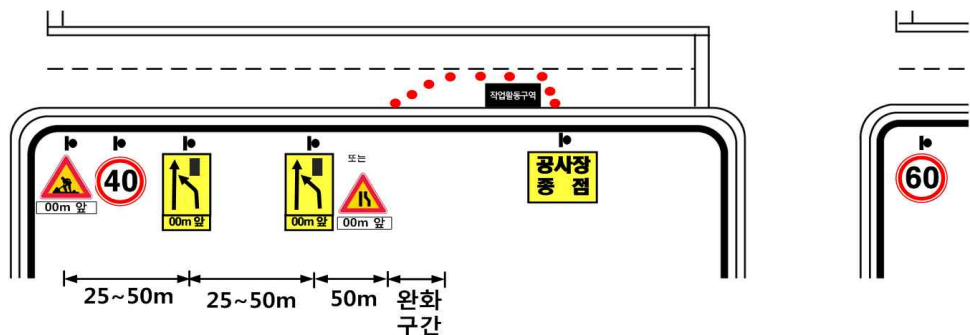
이격하여 도로 공사구간 전용 주의표지를 설치한다. 최종적으로 도로 공사구간 전용표지 설치지점으로 부터 동일한 판단시거만큼 이격하여 “도로공사중” 주의 표지를 설치한다. 규제표지는 “도로공사중” 주의표지가 설치된 지점으로부터 후방 25m 지점에 설치한다. (<그림 3.4> 참조)



<그림 3.4> 주의구간 설치 기준 적용이 어려운 경우 - 교통안전표지 1회 설치 예

(2) 교통안전표지 설치 간격 축소 및 1회 설치

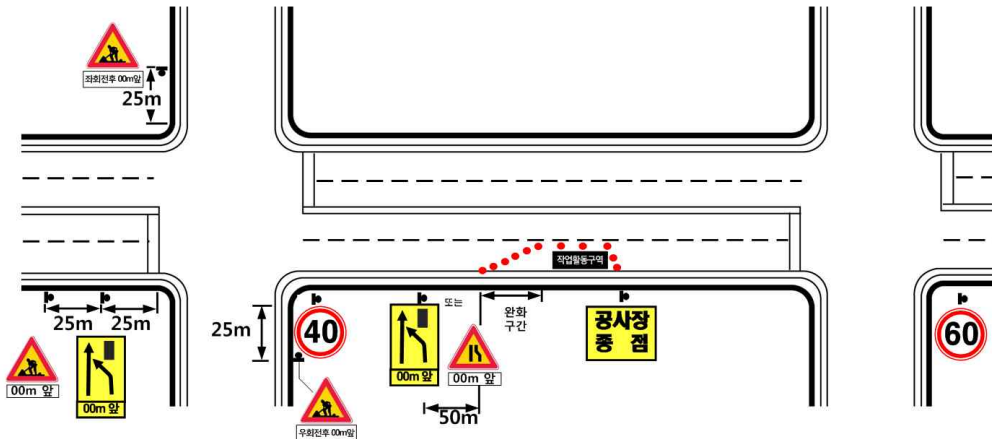
이 방안은 도로 공사구간의 완화구간 시점과 전방 교차로 사이에 설치 간격을 축소하여 교통안전표지를 1회 설치할 수 있는 경우에 적용한다. “차로없어짐” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지는 완화구간 시점으로부터 전방 50m 지점에 설치하고, 그 이후로 25~50m 이격하여 도로 공사구간 전용 주의표지와 “도로공사중” 주의표지 순으로 설치한다. 규제표지는 현장 여건을 고려하여 “도로공사중” 주의표지로부터 후방 적당한 지점에 설치한다.(<그림 3.5> 참조)



<그림 3.5> 주의구간 설치 기준 적용이 어려운 경우 - 교통안전표지 설치 간격 축소 예(1)

(3) 전방 교차로로 연장하여 교통안전표지 설치 간격 축소 및 1회 설치

이 방안은 도로 공사구간의 완화 구간 시점과 전방 교차로 사이에 교통안전표지 설치 간격을 축소하더라도 교통안전표지를 설치할 수 없는 경우에 적용되며, 작업 활동구역 전방 교차로로 연장하여 교통안전표지를 설치한다. 완화 구간 시점으로부터 전방 50m 지점에서는 “차로없어짐” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지를 설치하며, 교차로 부근에서는 제한속도 표지를 설치한다. 전방 교차로의 접근로에서는 “도로공사중” 주의표지와 도로 공사구간 전용 주의표지 순으로 25m 간격으로 설치한다. 그 밖에 전방 교차로의 다른 접근로에서는 그 교차로로부터 전방 25m 지점에 “도로공사중” 주의표지를 설치하며, “우회전후 00m앞” 또는 “좌회전후 00m앞” 보조표지를 같이 설치한다.((그림 3.6) 참조)



<그림 3.6> 주의구간 설치 기준 적용이 어려운 경우 - 교통안전표지 설치 간격 축소 예(2)

라. 교통안전표지 설치 시 유의 사항

주의구간에서 교통안전표지 설치 시 유의 사항은 다음과 같다.

- 관련 표지 설치 후 운전자가 통행방법을 이해하지 못하여 안전문제가 발생될 경우 즉시 수정 후 재설치한다.
- 기존 표지와 도로 공사구간 주의표지 내용이 다를 경우 기존 표지를 가리거나 임시로 제거해야 한다.

3.2.2 완화구간

공사구간에 진입하는 자동차가 급격한 차로변경 없이 유도 시설을 따라 주행하던 차로를 안전하게 변경하도록 하는 것이 완화구간이다. 완화구간은 차로 차단 및 차로 변경 시 사용하는 테이퍼를 포함한다.

완화구간은 운전자들에게 잘 보여야 하며, 변경한 경로는 도류화시설이나 노면 표시로 시인성을 높여 운전자가 잘못된 판단을 하거나 기존 경로를 따르지 않도록 해야 한다. 기존의 노면표시는 완화구간과 상충이 있을 경우 새롭게 표시해야 한다. 시거가 제한될 경우(특히, 종단 곡선이나 평면선형이 급변할 때) 테이퍼는 시거 장애 발생 지점 전방에 설치한다.

가. 테이퍼 유형

완화구간에 사용되는 테이퍼란 자동차 진행 경로가 변경된 도로선형에 설치된 일련의 노면표시와 도류화시설을 말한다. 완화구간에 사용되는 테이퍼 유형은 다음과 같다.

(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

차로 변환 테이퍼는 변경된 도로선형에 따라 차량을 이동시키는 데 사용한다.

(5) 길어깨 차단 테이퍼

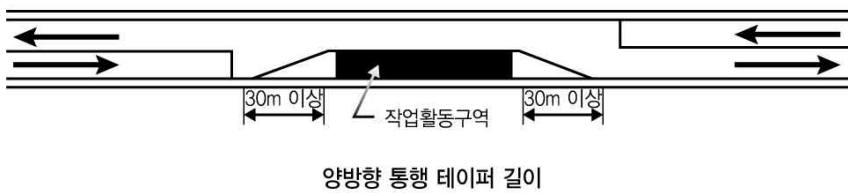
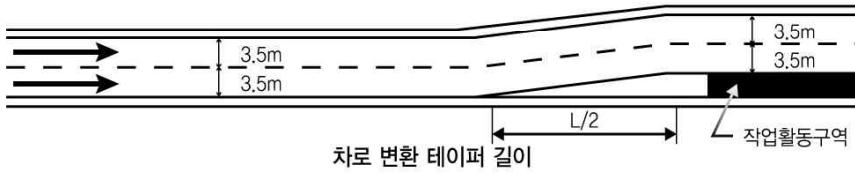
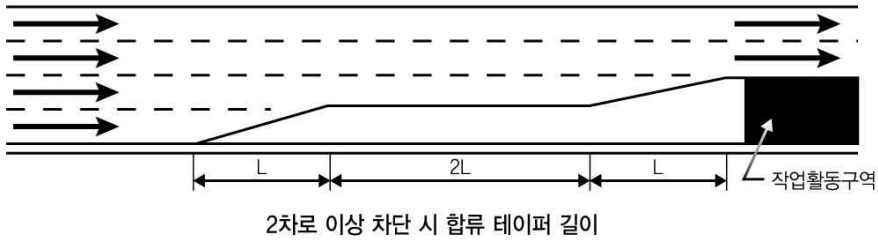
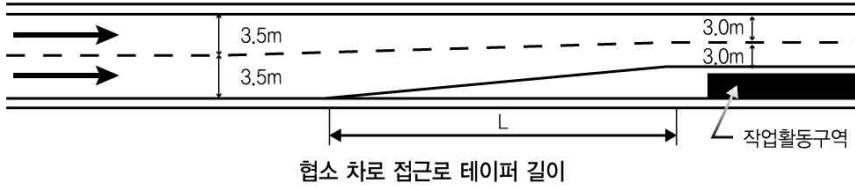
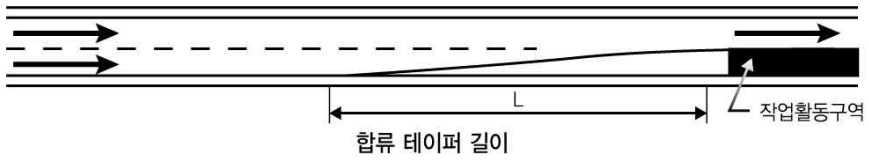
길어깨 차단 테이퍼는 길어깨 부분을 차단한 경우 사용한다. 주행속도가 높은 도로에서 길어깨를 차단할 때에는 도로 일부를 차단하는 것으로 간주한다. 합류 테이퍼 길이보다 짧은 테이퍼를 길어깨의 작업구간 전방에 설치한다. 만약 길어깨를 주행 차로로 사용할 경우에는 길어깨에 합류 테이퍼를 설치해야 한다.

(6) 양방향 통행 테이퍼

양방향 통행 테이퍼는 한 차로를 양방향 차량이 교대로 사용해야 할 때 양방향 차량을 통제하는 데 사용한다. 차량 합류와 정면충돌 사고를 방지하기 위해서 양방향 차량을 한 차로로 교대로 통행시키는 작업구간 전방에 테이퍼를 설치한다.

나. 테이퍼 길이

완화구간 테이퍼 유형 구분과 테이퍼 길이 산정 공식은 <그림 3.7>과 같으며, 제한속도와 차로 폭에 따라 합류 및 협소 차로 접근로 테이퍼 길이, 차로 변환 테이퍼 길이, 길어깨 차단 테이퍼 길이는 <표 3.4>와 같다.



$$L = \frac{WS^2}{150} (\text{제한속도} \leq 60\text{km/h})$$

여기서,

W = 차로 폭(m)

$$L = \frac{WS}{1.6} (\text{제한속도} > 60\text{km/h})$$

S = 제한속도 (km/h)

<그림 3.7> 완화구간 테이퍼 유형과 길이

<표 3.4> 제한속도와 차로 폭별 테이퍼 길이

제한속도 (km/h)	합류 및 협소 차로 접근로 테이퍼 길이(m)			차로 변환 테이퍼 길이(m)			길어깨 차단 테이퍼 길이(m)		
	차로 폭(m)			차로 폭(m)			차로 폭(m)		
	3.0	3.25	3.5	3.0	3.25	3.5	3.0	3.25	3.5
110	-	-	245	-	-	125	-	-	85
100	-	-	220	-	-	110	-	-	75
90	-	-	200	-	-	100	-	-	70
80	-	-	175	-	-	90	-	-	60
70	135	145	155	70	75	80	45	50	55
60	75	80	85	40	40	45	25	30	30
50	50	55	60	25	30	30	20	20	20
40	35	35	40	20	20	20	15	15	15
30 이하	20	20	25	10	10	15	10	10	10

다. 도류화시설

도류화시설의 이격거리는 다음과 같은 공식에 의해 산정되며, 제한속도에 따라 도류화시설의 간격은 <표 3.5>를 따른다. 단, 양방향 통행 테이퍼에 적용되는 도류화시설 간격은 양방향 통행 테이퍼가 명확히 구분되도록 3~6m로 한다. 또한 상대적으로 시인성이 떨어지는 시선유도봉 및 수직 시선유도판은 2~3m 간격으로 설치한다.

$$\text{도류화시설 설치간격}(m) = \text{제한속도}(km/h) \times 0.1875 \quad (1)$$

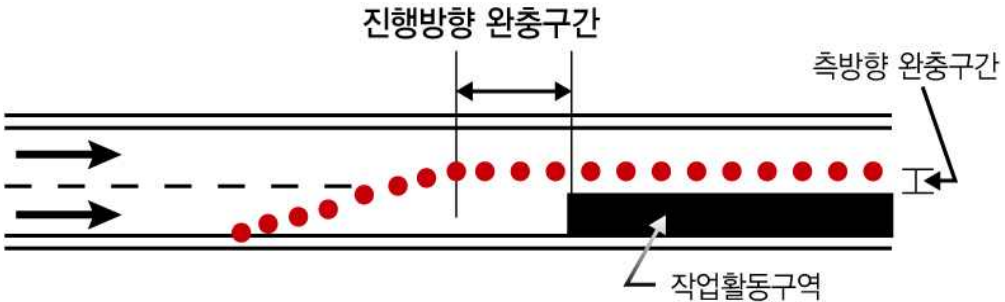
도류화시설로는 임시 울타리, 교통콘, 드럼, 시선유도봉 및 수직 시선유도판 등이 있으며, 각 시설의 기능과 구비 조건은 본 지침의 제5장 도로 공사구간 임시 교통통제시설 편을 참조한다.

<표 3.5> 완화구간 도류화시설 설치 간격

제한속도(km/h)	100 이상	90 ~ 70	60 ~ 40	30 이하
도류화시설 설치간격(m)	20	15	10	5

3.2.3 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. 완충구간은 진행방향 완충구간과 임시 교통통제시설과 작업활동구역 사이의 공간인 측방향 완충구간으로 구분한다.(<그림 3.8> 참조) 진행방향 완충구간 길이는 제한속도별로 완화구간 중심점에서 측정한 정지시거에 따라 <표 3.6>과 같이 설치한다. 이 구간은 공사 장비, 자재, 작업자동차 또는 작업자 등이 점용해서는 안 된다. 측방향 완충구간은 0.3m 이상으로 하는 것이 바람직하다.



<그림 3.8> 작업구간 완충구간 설치

<표 3.6> 제한속도별 진행방향 완충구간 길이

제한속도(km/h)	110	100	90~80	70 이하
완충구간 길이(m)	70 이상	50 이상	30 이상	20 이상

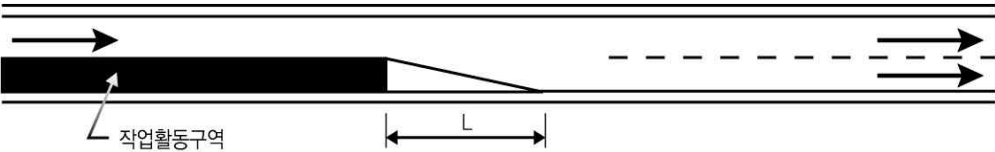
작업활동구역은 작업자, 장비, 자재 적재 등을 위한 공간으로 자동차나 보행자 통행을 막기 위해서 도류화시설을 설치한다. 도류화시설 간의 간격은 <표 3.7>과 같이 제한속도(km/h)의 0.55배로 설치하며, 상대적으로 시인성이 떨어지는 시선 유도봉 및 수직 시선유도판은 2~3m 간격으로 설치한다.

<표 3.7> 작업구간 도류화시설 설치 간격

제한속도(km/h)	110	100	90	80	70	60	50	40	30
도류화시설 설치간격(m)	60	55	50	45	40	35	30	20	15

3.2.4 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. 또한 <그림 3.9>와 같이 하류부 테이퍼(L)는 고속도로의 경우 차단 차로 수 당 30m 이상, 일반도로는 차단 차로 수 당 10m 이상으로 설치한다. 종결구간의 테이퍼에 설치되는 도류화시설 설치 간격은 완화구간 기준을 적용한다. 단, 제한속도 60km/h 이하인 도시지역 일반도로는 도로여건(교차로 간 짧은 이격거리 등)에 따라 종결구간의 테이퍼를 생략할 수 있다.



<그림 3.9> 종결구간 하류부 테이퍼 길이

3.3 단시간 및 이동 공사의 교통관리

단시간 공사와 이동 공사는 운전자와 작업자 안전 확보 및 신속한 작업 진행이 요구되기 때문에 교통관리는 주의구간과 작업구간(완충구간 포함)으로 구분하여 관리한다.

단시간 공사나 이동 공사는 짧은 공사시간과 이동하는 공사의 특성상 고정 공사(단기 이상)의 교통관리와 다르다. 단시간 공사와 이동 공사는 운전자와 작업자의 안전 확보뿐만 아니라 신속한 작업 진행이 필요하기 때문에 교통관리 구간은 주의구간과 작업구간으로 구분한다.

3.3.1 단시간 공사

단시간 공사의 경우 1일 주간의 1시간 이내인 공사기간을 고려할 때 고정 공사 관련 기준을 적용할 경우, 안전시설을 설치하거나 회수하는 데 불필요한 시간이 소요되어 교통정체를 유발하는 등 공사 수행에 장애가 될 수 있다. 따라서 고정 공사(단기 이상)에 비하여 간소화된 기준을 적용하여 원활한 공사 진행을 도모하고, 교통에 미치는 영향을 최소화 하도록 한다.

단시간 공사는 <표 3.8>과 같이 제한속도 및 작업보호자동차 배치여부에 따라 교통관리를 한다. 작업보호자동차를 배치하는 도로 점용공사에서 작업보호자동차와 작업활동구역 간 이격 거리는 충돌 안전거리(Roll ahead) 기준을 따른다.(<표 3.9> 참조) 고속도로와 제한속도 80km/h 이상인 일반도로의 경우, 작업보호자동차를 2대 이상 배치하며, 주의구간 시점에는 “도로공사중” 주의표지 또는 도로 공사구간 전용 주의표지를 설치하거나 도로전광표지판을 탑재한 자동차를 배치하여 작업 상황을 운전자들에게 알려준다. 제한속도 60km/h 이상인 일반도로의 경우 작업보호자동차를 1대 이상 배치하며, 주의구간 시점에 “도로공사중” 주의표지 또는

도로 공사구간 전용 주의표지를 작업보호자동차로부터 판단시거(〈표 3.3〉 참조)만큼 이격하여 설치한다. 제한속도 60km/h 미만의 점용공사에서는 작업보호자동차만 배치한다. 단시간 공사의 작업구간은 〈표 3.7〉과 같이 도류화시설을 설치한다.

작업보호자동차를 배치하지 않는 경우에는 고정 공사의 교통관리 원칙을 적용하며, 교통안전표지는 “도로공사중” 주의표지, 도로 공사구간 전용 주의표지, “차로없어짐” 주의표지(또는 도로 공사구간 전용 주의표지) 순으로 〈표 3.3〉과 같이 판단시거만큼 이격하여 1회씩 설치한다.

<표 3.8> 단시간 공사 교통관리 기준

구분		임시 교통통제시설 설치 기준
고속도로	제한속도 80km/h 이상	
	제한속도 80km/h 미만 ~ 60km/h 이상	
	제한속도 60km/h 미만	

<표 3.9> 제한속도별 충돌 안전거리(고정 공사)

제한속도(km/h)	90 이상	90 미만~70 이상	70 미만
간격(m)	60 이상	45 이상	30 이상

3.3.2 이동 공사

이동 공사의 특성상 고정 공사에 비해 간소화된 절차가 필요하며, 임시 교통통제 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, 작업자동차에도 안전 시설을 장착한다.

작업보호자동차와 작업자동차 간 이격거리는 <표 3.10>과 같이 충돌 안전거리(Roll ahead) 기준에 따르며, 작업보호자동차 간 거리는 판단시거(<표 3.3> 참조)에 따라 둔다. 일반적으로 고속도로의 경우는 작업보호자동차를 2대, 일반도로의 경우는 작업보호자동차 1대를 배치하여 작업자동차를 보호하여야 한다.(<그림 3.10> 참조)

<표 3.10> 제한속도별 충돌 안전거리(이동 공사)

제한속도(km/h)	90 이상	90 미만~70 이상	70 미만
간격(m)	85 이상	60 이상	45 이상



<그림 3.10> 이동 공사 교통관리 방안

제4장

도로 공사구간 교통관리 적용

4.1 교통관리 일반사항

공사기간, 도로유형, 도로 점용위치로 구분하여 교통관리를 한다.

4.1.1 공사기간

공사기간은 도로 공사구간에서 설치되는 교통안전표지 수와 임시 교통통제시설의 종류와 수를 결정하는 데 영향을 미치는 중요한 요소로 장기, 중기, 단기, 단시간, 이동 공사로 구분한다.

장기 공사인 경우, 일반적으로 임시 울타리 등 규격이 큰 도류화시설을 사용하며, 부적절한 기존 노면표시는 제거하여 임시 노면표시로 대체한다.

중기와 단기 공사는 장기 공사에서 사용하는 임시 울타리 등과 같은 통제시설을 사용하는 것은 비실용적일 수 있다. 이러한 통제시설을 설치하거나 회수하는데 상당한 시간이 필요하기 때문에 공사기간에 영향을 미칠 수 있다. 그러나 중기 이하 공사에서도 주행 중인 차량이 작업장으로 침입 가능성이 높을 경우 등 상황에 따라서 임시 울타리를 설치할 수 있다.

야간 공사가 수행될 경우에는 재귀반사시설, LED를 이용한 시설 또는 조명 시설을 사용한다.

단시간 공사와 이동 공사는 공사시간이 짧거나 공사장 위치가 이동하기 때문에

임시 교통통제시설을 설치하거나 회수하는 데 소요 되는 시간이 공사 수행시간보다 더 소요될 수 있어 간단한 임시 교통통제시설이 필요하다. 따라서 시인성이 높은 안전시설물(경고등, 점멸 표지판 등)을 설치한 작업보호자동차를 이용한 적극적 통제가 필요하다.

4.1.2 도로유형

도로유형은 차로 차단 등 교통관리 방식에 차이를 두어야 함을 감안하여 고속도로, 지방지역 일반도로(다차로도로, 2차로도로), 도시지역 일반도로, 회전교차로, 2+1차로도로 등으로 구분한다.

가. 고속도로

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.

나. 다차로도로

방향별 교통량 분포 비율이 다른 다차로도로에서 교통량이 많은 도로의 최우측 차로에서 도로점용 공사가 시행될 경우, 대향차로의 한 차로를 확보하여 진행방향의 통행 차로로 이용하는 방안을 고려할 수 있다.

최좌측 차로가 차단될 경우, 작업자와 작업자동차에 대한 측방 여유폭 제공, 장비 이동 용이성, 공사장 접근로를 제공하기 위해 인접 차로 또는 대향 좌측 차로를 동시에 차단할 수 있다.

다. 2차로도로

한 차로로 양방향 차량을 통행시킬 경우 교대통행 기법을 적용하며, 통제

신호수 또는 임시 신호등에 의해 운영한다. 만약 2차로도로 전체를 차단할 경우, 우회도로가 제공되어야 하며, 공사장 전방에서 도로 이용자에게 정보를 제공해야 한다. 또한 우회 도로 내 우회표지판을 반복 설치하여 운전자가 우회도로로 주행 중임을 인지할 필요가 있다.

라. 도시지역 도로

도시지역 도로는 교차로 간 간격이 좁고 가로망을 형성하고 있으며, 통행량이 많아 공사로 인한 교통제한이 공사의 규모에 따라 도로망 전체에 영향을 미칠 수 있다. 따라서 교통관리 계획을 수립할 때에는 도로 공사구간 면적(점용 차로 수), 교통통제 방법, 우회 안내 방법 등에 대해 종합적으로 검토해야 한다.

격자 가로망으로 구성된 도시지역 도로에서 수행하는 공사는 주변도로에 우회로 표지를 설치하여 공사 중임을 미리 알려야 한다.

지하철 공사 시 상부 노면의 복공판 표면은 차량의 미끄럼 방지 등의 안전을 위해 기존 도로의 노면 마찰 계수를 유지하도록 복공판 표면을 처리한다. 또한 장기 공사인 경우 노면표시는 경찰청의 『교통노면표시 설치·관리 매뉴얼』의 기준을 따른다.

공사자재 적치를 위해 도로를 사용하는 것은 원칙적으로 금한다. 부득이한 경우에는 도로점용 허가 범위 내에서 최소 면적을 사용해야 하며, 가급적 차량 통행 및 안전에 영향을 주지 않는 범위 내에서 도로 공사구간 주변 공한지를 이용한다. 버스 정류장이 공사장에 의해 이동할 경우 대중교통 이용자에게 접근로를 제공해야 한다.

마. 평면교차로 구간

평면교차로 또는 그 주변에서 시행하는 공사의 경우, 접근로 소통과 안전 문제에 대응하기 위해 일반 단로부와 동일한 교통관리 원칙을 적용한다. 평면교차로 공사 시 교통관리 전략과 교차로 신호운영체계를 연계하여 공사로 인한 지체 최소화 및 용량을 극대화 하도록 한다.

교차로 내에서 공사를 수행하는 경우, 점용규모를 최대한 작게 설정하며, 교차로 진출입 차로 수를 가급적 일치시키고 교차로 내에서 합류행위가 일어나지 않도록 해야 한다. 또한 야간 공사 시 시인성이 높은 도류화시설을 설치하여 운전자 및 보행자 안전성을 높여야 한다.

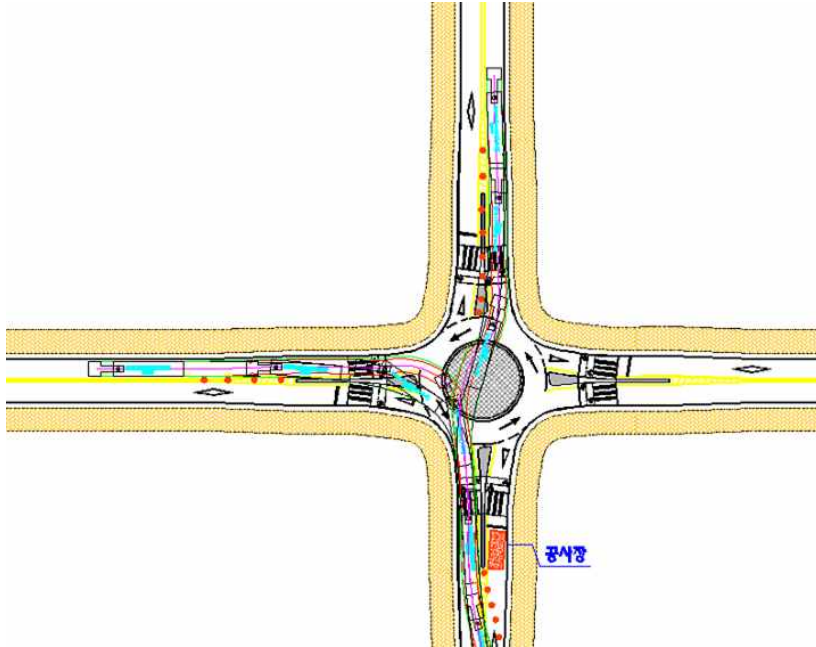
교차로 진출입부의 일방향을 차단할 경우에는 역방향 통행 또는 교대통행을 원칙으로 하며, 양방향을 차단할 경우에는 차단된 접근부를 중심으로 임시 우회도로를 개설하는 방안과 기존 도로로 우회 처리하는 방안을 검토한다.

바. 회전교차로

교통안전표지 및 도류화시설 설치의 일반도로 설치 기준과 동일하게 적용한다. 회전교차로에서 공사 시 교통 운영 방안은 중앙교통섬을 중심으로 반시계방향으로 회전하는 것을 기본원칙으로 하며, 불가피한 경우 시계방향으로 차량 진행을 유도할 수도 있다.

공사장이 회전차로 내부 또는 진출입로를 점용하는 경우, 각 접근로에 교통 통제수 배치 또는 임시 신호등을 설치하여 한 접근로씩 교대로 회전교차로 진출입 통행을 허용하는 교대통행을 적용한다. 우회할 수 있는 주변 도로가 있는 경우 회전교통량을 기존 도로로 우회시키는 방법도 적용할 수 있다. 특히, 내접원 반지름이 작은 소형 회전교차로 내에서 공사 시 대형 차량이 중앙교통섬을 중심으로 회전하기 힘들기 때문에 노면표시로 된 중앙교통섬을 통과하는 방안을 적용한다.(〈그림 4.1〉 참조) 또한 대형 차량이 회전하기 어렵다고 판단되면 대형 차량에 대한 통행 제한과 함께 주변 도로로 우회시켜야 한다.

회전 차로수는 진입 차로수보다 같거나 많아야 하기 때문에 두 개 회전차로 중 한 차로를 공사장이 점용한 경우에는 두 개 진입차로 중 하나를 차단해야 한다. 또한 내측차로를 점용한 공사인 경우 내측차로 전체를 차단하며, 외측차로를 점용한 공사인 경우는 해당 도로 공사장 부분만 차단한다.



<그림 4.1> 소형 회전교차로 내 자동차 통행방법 예시

사. 2+1차로 도로

2+1차로 도로에서 점용공사 시 일반도로와 같이 도로 점용공사의 위치와 범위에 따라 교대통행, 역방향 통행, 협소 차로운영 등의 교통관리 기법을 적용한다. 또한 교통안전표지 및 도류화시설 설치 기준은 일반도로에 적용하는 기준을 준용한다.

주행차로를 점용하는 공사인 경우, 추월차로를 주행차로로 사용하며, 적절한 합류부 테이퍼 길이를 확보하여 원활하고 안전한 공사구간 접근을 유도한다. 추월차로를 점용하는 공사의 경우, 해당 추월차로를 차단하여 차량이 주행차로를 따라 통과하도록 한다.

2개 차로를 점용하는 공사인 경우, 교통 통제수 배치 또는 임시 신호등을 설치하여 교대통행으로 운영한다. 주행차로 일부가 공사장으로 점용될 경우, 도로 공사장 점용부분을 제외한 도로 폭이 최소 3.0m 이상일 때는 주행차로를 유지하며, 최소 도로 폭을 확보하지 못한 경우에는 추월차로를 주행차로로 사용한다.

아. 단차(Drop-off) 구간

단차(Drop-off) 구간은 도로 굴착 공사, 포장 공사 등 건설공사에 의해 발생하는 인접도로와 작업장 간의 높이 차이가 발생하는 구간을 말한다. 단차 조건에 따라 차량이 주행차로를 이탈하면 통제력을 상실할 수 있기 때문에 도로 이용자의 안전을 확보하기 위해 “단차주의” 도로 공사구간 전용 주의표지와 임시 울타리를 설치해야 한다. 단차 수준과 제한속도별 임시 교통통제시설 설치 기준은 <표 4.1>과 같다.

<표 4.1> 단차 수준과 제한속도별 임시 교통통제시설 설치 기준

제한속도(km/h) 단차(cm)	60 이하	70 ~ 80	90	100	110
4.5 미만					
4.5					○
5.0				○	○
5.5				○	○
6.0			○	○	○
6.5		○	○	○	○
7.0		○	○	○	○
7.5 이상	○	○	○	○	○

○ “단차주의” 도로 공사구간 전용 주의표지와 임시 울타리 설치

자. 임시 우회도로

작업장 주변에 임시 우회도로를 건설하여 본선으로부터 일방향 또는 양방향 차량을 분리·우회시키는 공사유형이다. 임시 우회도로의 설계속도는 본선의 설계속도와 차이를 20km/h 미만으로 하여 설계 일관성을 확보한다. 임시 우회도로가 기존 도로보다 20km/h 이상 낮은 설계속도로 설계될 경우, 운전자 적응을 돕기 위해 <그림 4.2>와 같이 변이구간을 설치한다. 변이구간은 임시 우회도로의 최고속도 규제표지를 설치하여 운전자에게 주의를 환기시킴으로써 감속을 유도하는 구간이며, 다음과 같은 공식에 의해 산정된 변이구간을 본선

선형이 변경되는 지점으로부터 전방에 설치한다. <표 4.2>는 본선과 임시 우회도로 설계속도 차이에 따른 변이구간 길이이다.

$$TL = \frac{V_1^2 - V_2^2}{2 \times 3.6^2 \times a} \quad (2)$$

여기서,

TL = 변이구간 길이(m)

V_1 = 본선 설계속도(km/h)

V_2 = 임시 우회도로 설계속도(km/h)

a = 감속도(m/s²), 0.85 m/s²

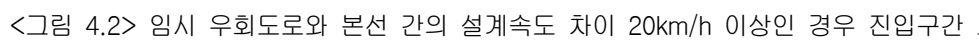
<표 4.2> 임시 우회도로와 본선 설계속도 차이에 따른 변이구간 길이

우회도로 (km/h)	기존 도로(km/h)					
	70	80	90	100	110	120
50	110m	180m	260m	-	-	-
60	-	130m	210m	290m	-	-
70	-	-	145m	240m	330m	-
80	-	-	-	160m	260m	370m
90	-	-	-	-	180m	290m
100	-	-	-	-	-	200m
120	-	-	-	-	-	-

그 밖에 차량 감속을 위한 방법은 과속 단속 시설 또는 경찰차 배치, 이동식 도로전광표지 운영, 서행 통제수 배치 등의 방안도 있다.

임시 우회도로로 진입 시 안전성을 강화하기 위해 다음과 같은 임시 교통통제시설을 설치할 수 있다.

- 시선유도시설(점멸 갈매기 표지, 표지병, 시선 유도표지, 경고등 등)
- 임시 조명
- 노면요철포장(횡방향 그루빙)



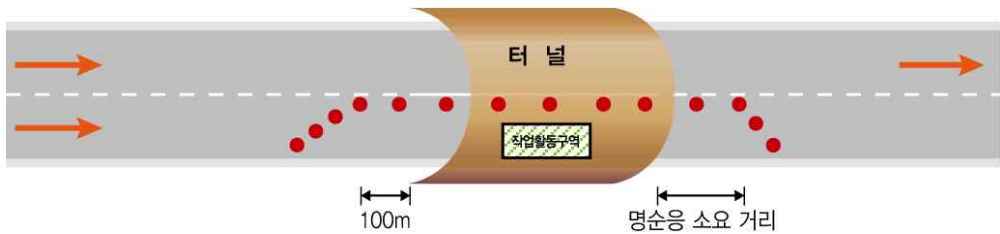
차. 입체교차로 구간

입체교차로 부근에서 공사를 시행할 경우 주의표지를 비롯한 관련 표지의 배치 방법 및 임시 교통통제시설은 일반 단로부 설치 개념과 동일하게 적용한다.

카. 터널 구간

터널 내부 또는 출구 부근에서 공사를 수행할 경우 교통관리는 주의표지를 비롯한 관련 표지의 배치 방법, 임시 교통통제시설 등 기본 개념은 일반 단로부와 동일하게 적용한다.

차로 변경이 허용되지 않는 터널 내 공사 시 터널 입구부가 작업구간 시점이며, 완화구간 시점으로부터 관련 주의표지를 전방에 설치한다. 차로 차단은 터널 입구로부터 100m 전방에서 완료한다. 또한 운전자의 명순응 소요 거리를 고려하여 종결구간은 터널 출구를 지나서 설치한다.(〈그림 4.3〉 참조)



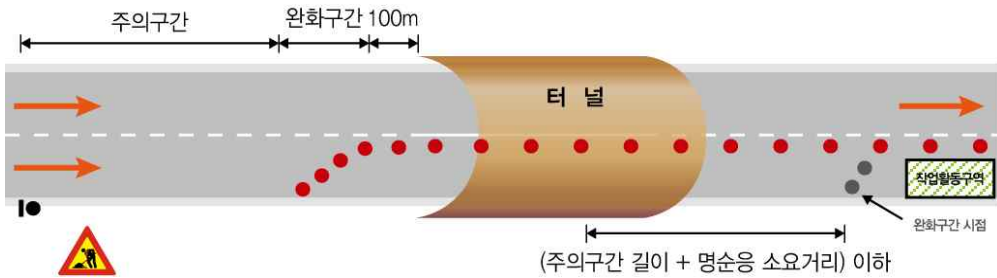
〈그림 4.3〉 터널 내 도로 점용공사 시 교통관리

터널 출구의 하류 지점에서 공사 시 완화구간 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.(〈그림 4.4〉와 〈그림 4.5〉 참조)

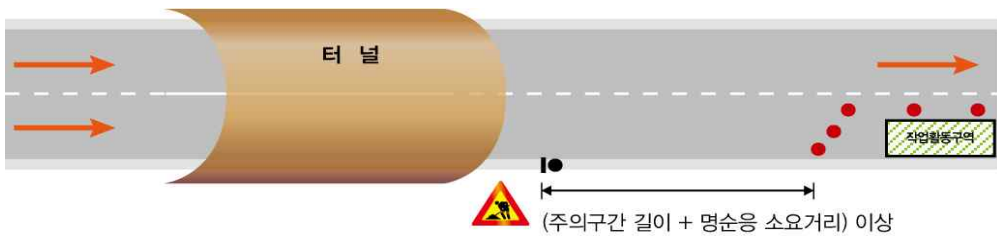
제한속도별 명순응 소요 거리(3초 동안 이동한 거리)는 〈표 4.3〉과 같다.

<표 4.3> 제한속도별 명순응 소요 거리

제한속도(km/h)	110	100	90	80	70	60	50	40	30
길이(m)	95	85	75	70	60	50	45	35	25



<그림 4.4> 터널 출구에서 주의구간 길이와 명순응 소요 거리를 확보하지 못한 경우



<그림 4.5> 터널 출구에서 주의구간 길이와 명순응 소요 거리를 확보한 경우

터널 내에서 차로 변경이 허용되는 경우는 일반 단로부와 동일한 교통관리 방안을 적용하여 교통처리를 하며, 차로 변경이 허용되지 않는 터널 내에서도 교통운영 관련 기관과 협의 후 일반 단로부와 동일한 교통관리 방안을 적용할 수 있다.

타. 철도 건널목 구간

철도 건널목 전후, 건널목 또는 그 근처에서 시행되는 도로 점용공사는 일반도로의 도로 공사구간 교통관리 방안을 따른다. 차단기 등의 위치가 변경될 경우 교통통제수 등을 배치하여 안전을 도모하여야 하며, 열차 운행 일정과 연계하여 도로공사를 시행한다.

파. 교량 공사

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

하. 역방향 통행

역방향 통행 시 임시 방호울타리를 설치하여 물리적으로 대향 차량을 분리시켜야 한다. 또한 차로 수 감소를 위한 테이퍼는 역방향 통행 시점으로부터 차로 수 감소 테이퍼 길이의 2배 이격된 지점에 설치한다. 도류화시설, 노면표시 등을 사용하여 운전자에게 명확하게 통행차로를 제공해야 한다.

4.1.3 도로점용 위치

가. 차도

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

나. 보행자 도로와 자전거 도로

보행자 교통관리 계획 수립 시 다음과 같은 사항을 고려해야 한다.

- 일반적으로 도시지역에서는 가능한 보행자를 우회시키지 않는 방법으로 공사계획을 수립한다.
- 보행자는 작업장 또는 통행 차량으로부터 물리적으로 분리시켜야 한다.
- 보행자 도로는 접근성과 연속성을 유지해야 한다.
- 최소 보행자 도로의 유효 폭은 1.5m 이상 확보해야 한다.(『도로의 구조·

시설 기준에 관한 규칙』(국토해양부), 『보도 설치 및 관리지침』(국토해양부)
참조)

중앙블록에서 보행자 도로가 차단될 경우 불법 도로횡단 및 공사장 내 보행 등의 위험 행위를 차단하기 위해 사전에 보행자 도로 공사구간 전용 주의표지를 설치하여 보행자를 다른 보행자 도로로 유도한다. 보행자 전용 주의표지 설치 높이는 1.9m 이상이며, 작업장으로부터 보행자를 물리적으로 분리시키기 위해 임시 울타리를 설치한다. 만약 주행차량과 보행자를 분리시킬 경우에는 방호 기능을 가진 임시 울타리를 설치한다. 공사장 상부에서 떨어지는 낙하물에 대해 보행자를 보호하기 위해 캐노피 등의 보호덮개를 설치하여야 하며, 야간 보행환경 확보를 위한 조명을 설치해야 한다.

자전거 도로는 적절한 임시 통제시설을 설치하여 작업활동구역으로부터 물리적으로 분리시켜 안전하게通行할 수 있도록 한다. 임시 자전거 도로는 기존 자전거 도로와 비슷한 수준으로 설치하며, 최소 자전거 도로 폭은 일방향인 경우 1.2m 이상, 양방향인 경우 2.4m 이상으로 한다.(『자전거 이용시설 설치 및 관리 지침』(국토해양부)참조)

다. 길어깨

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

4.2 도로 공사구간 제한속도 설정

- 가. 도로 공사구간의 제한속도는 작업자에 대한 보호 시설 설치 여부, 기하구조 조건 등 공사구간 여건에 따라 설정해야 하며, 20km/h 초과하여 감속할 경우 단계적으로 제한속도를 감속한다.
- 나. 단시간 공사, 이동 공사, 차도 밖 공사, 제한속도 50km/h 이하인 도로에서는 기존의 제한속도를 가급적 감속하지 않는다.

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 설정해야 한다.

감속이 요구되는 도로 공사구간 조건이 존재하는 경우 기존의 제한속도를 감속해야 하며, 20km/h 이상 감속 시행 시에는 단계적으로 감속을 유도해야 한다.

4.2.2 제한속도 설정 방법

해당 관리청은 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.

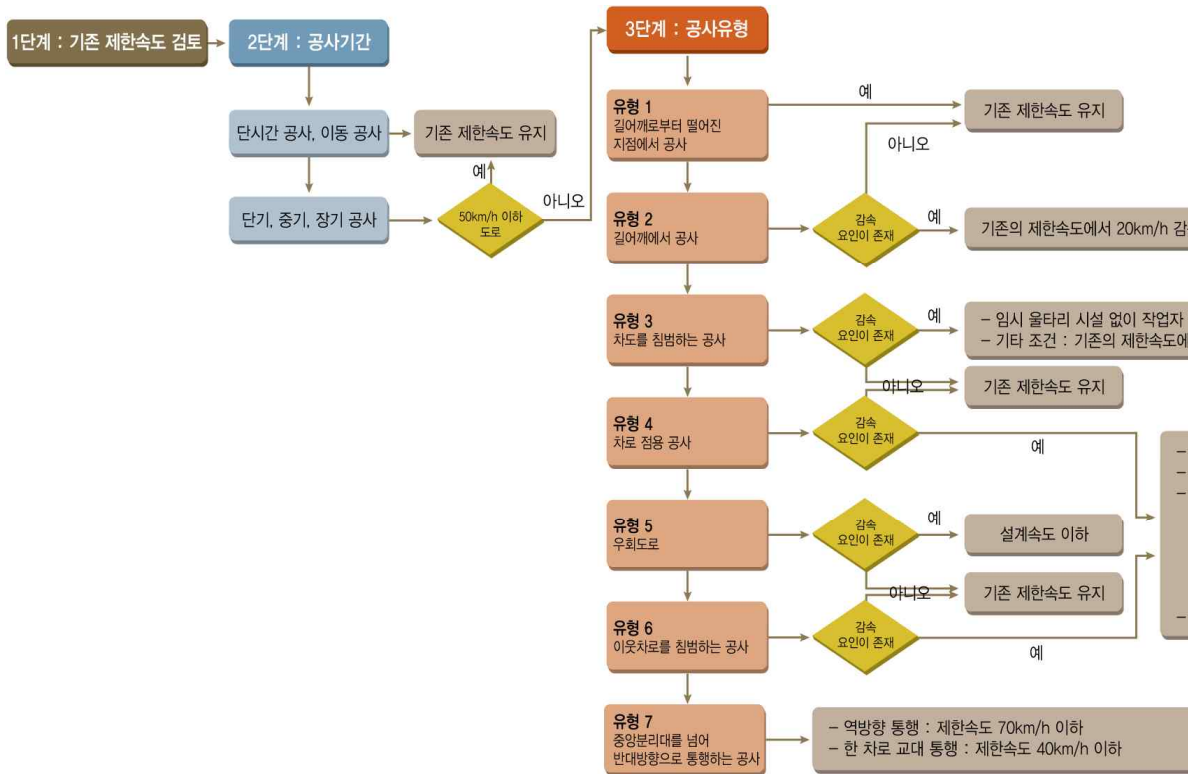
- 단시간 공사와 이동 공사
- 차도 밖에서 시행되는 공사
- 제한속도 50km/h 이하 도로
- 기존 도로를 우회도로로 이용하는 경우

〈그림 4.6〉은 도로 공사구간의 제한속도 설정 가이드이며, 교통관리 계획을 수립할 때 도로 이용자와 작업자에 대한 잠재적 위험도를 근거로 도로 공사구간의 제한속도를 정하는 데 사용한다. 본 절차에 의해 제안된 제한속도를 토대로 해당 교통운영 관리청에서 최종 결정한다.

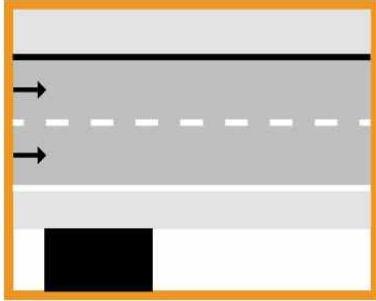
도로 공사구간의 제한속도 설정은 다음과 같은 단계로 이루어진다.

- 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

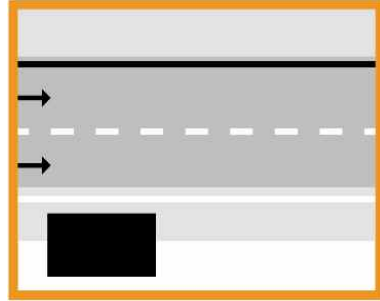
제한속도 설정의 근거를 사용하는 도로 공사유형은 〈그림 4.7〉과 같으며, 각 공사유형별 주행속도 저하 요인은 〈표 4.4〉와 같다.



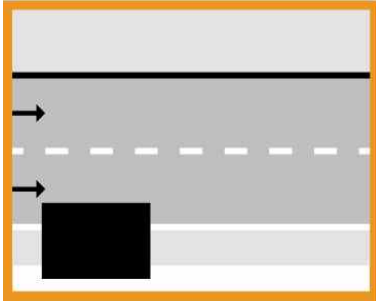
<그림 4.6> 도로 공사구간 제한속도 설정 절차



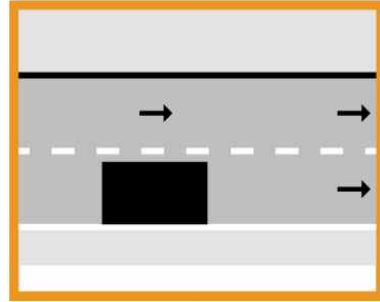
공사유형 (1) : 길어깨 바깥 점용



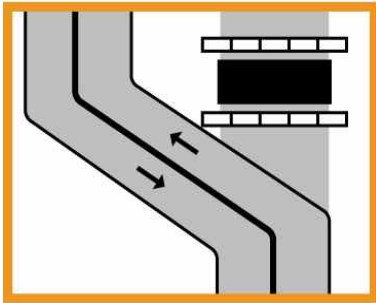
공사유형 (2) : 길어깨 일부 점용



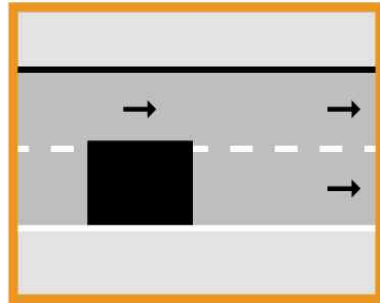
공사유형 (3) : 차로 일부 점용



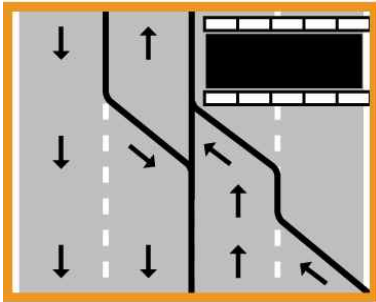
공사유형 (4) : 1개 차로 점용



공사유형 (5) : 전면차단(임시 우회도로)



공사유형 (6) : 1개 차로 넘어 점용



공사유형 (7) : 한 방향 점용(대향차로 이용)

<그림 4.7> 공사유형

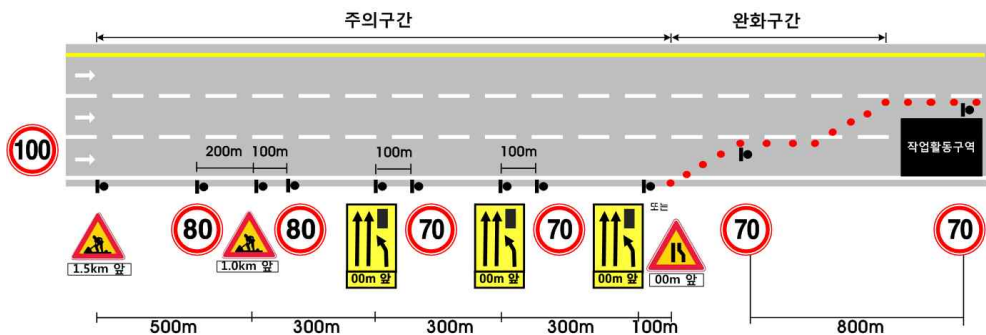
<표 4.4> 공사유형별 감속 요인

공사유형	감속 요인
(1) 길어깨 바깥에서 공사	- 없음
(2) 길어깨에서 공사	- 임시 울타리 미설치 - 평면곡선 반지름이 작은 곡선부에서 차량 회전 궤적이 인접 차로를 침범
(3) 차로 일부 점용공사	- 임시 울타리 미설치 - 평면곡선 반지름이 작은 곡선부에서 차량 회전 궤적이 인접 차로를 침범 - 차도로부터 0.3m 이내 임시 교통통제시설 설치 - 단차가 있는 경우 - 시거 불량(작은 평면 곡선 반지름 등)
(4) 1개 차로 점용공사	- 임시 울타리 미설치 - 3.5m 미만 차로 폭 - 인접 통행차로부터 0.3m 이내 임시 교통통제시설 설치 - 단차가 있는 경우 - 시거 불량(작은 평면 곡선 반지름 등) - 차로 차단에 의한 교통 정체 유발
(5) 양방향 전면 차단 (임시 우회도로)	- 설계속도 ※ 기존 도로를 이용하는 우회도로는 해당 기존의 제한속도 유지
(6) 1개 차로 초과 점용공사	- 임시 울타리 미설치 - 3.5m 미만 차로 폭 - 인접 통행차로부터 0.3m 이내 임시 교통통제시설 설치 - 단차가 있는 경우 - 시거 불량(작은 평면 곡선 반지름 등) - 차로 차단에 의한 교통 정체 유발
(7) 일방향 차단 (대향차도 이용)	- 중앙분리대를 넘어 대향차도로 통행(역방향 통행) - 한 차로로 교대통행

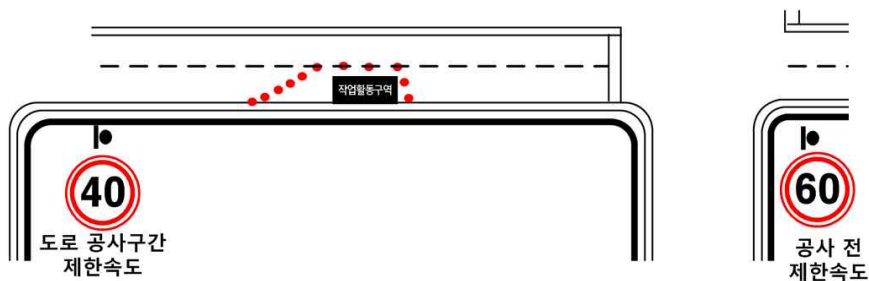
4.2.3 최고속도 규제표지 설치

도로 공사구간에서 기존의 제한속도보다 낮출 경우 주의구간에서 최고속도 규제표지는 고속도로인 경우 도로 공사구간 전용 주의표지가 설치된 지점으로부터 후방 100m 지점, 일반도로의 경우 후방 20~100m 지점에 설치한다. 작업활동구역이 상당히 긴 경우(도시지역 일반도로는 400m 이상, 지방지역 일반도로는 800m 이상, 고속도로는 1,600m 이상) 작업구간 시점 부근에 제한속도 표지를 설치하며, 그 이후로 도시지역 일반도로는 200m, 지방지역 일반도로는 400m, 고속도로는 800m 간격으로 반복하여 설치한다.(<그림 4.8> 참조) 교차로 간 이격거리가 짧은 도시지역 도로에서는 작업활동구역 전방 교차로 부근에서 제한속도 규제표지를 <그림 4.9>와 같이 설치한다.

제한속도 100km/h 이상의 고속도로에서 기존의 제한속도가 30km/h 이상 낮아질 경우 20km/h 단위로 단계적으로 제한속도를 감속한다. 중간단계 최고속도 규제표지는 완화구간 시점에서 전방 1,000m에 설치하는 “도로공사중” 주의표지로부터 전방 200m 지점과 후방 100m 지점에 각각 설치하며, 최종 최고속도 규제표지는 앞에서 제시한 설치 기준에 따라 설치한다.(<그림 4.8> 참조)



<그림 4.8> 고속도로의 기존 제한속도 100km/h에서 70km/h로 감속 시 규제표지 설치 예(작업활동구역 길이 1,600m 이상인 경우)



<그림 4.9> 도시지역 도로의 기존 제한속도 감속 시 규제표지 설치 예

도로 공사구간의 제한속도 규제를 해제하기 위해 고속도로와 일반도로는 종결구간의 종점으로부터 후방 30~50m 지점에 공사 시행 전 최고속도 규제표지를 설치하며, 교차로 간 이격거리가 짧은 도시지역 도로는 공사장 후방 교차로 부근에서 <그림 4.9>와 같이 설치한다.

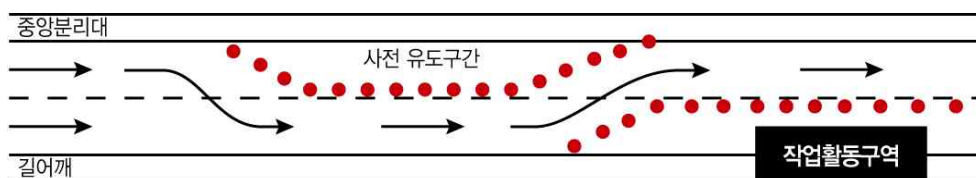
장기 공사인 경우 진행방향의 좌측(중앙분리대)에도 우측(길어깨)에 설치된 최고속도 규제표지를 설치한다. 단, 길어깨 공사인 경우 또는 좌측지점에 규제표지 설치 공간이 부족하거나 설치가 어려운 경우에는 우측에만 규제표지를 설치한다.

4.2.4 속도통제 방법

일반적으로 도로 공사구간의 제한속도는 운전자가 감속 필요성을 인지할 때 효과적이다. 감속 유도를 위한 일반적인 방안은 교통안전표지를 설치하는 것이다. 그러나 운전자의 선행 반복학습으로 인하여 교통안전표지 설치 빈도만큼 감속 효과는 크지 않을 수 있다. 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.

차로 변환 방안 중 하나의 방안으로서 사전 유도구간은 도로 공사구간에 진입하기 전에 차량을 강제적으로 차로 변경을 유도하여 감속시키는 방안이다.(〈그림 4.10〉 참조) 사전 유도구역의 테이프 길이는 합류 테이프 길이(〈표 3.4〉 참조)를 적용하며, 구간 길이는 합류 테이프 길이의 2배로 한다. 또한 사전 유도구간의 시점으로부터 전방에 도로 공사구간의 주의구간 기준에 따라 교통안전표지를 설치한다.



〈그림 4.10〉 사전 유도구간 적용 사례

4.3 교통관리도 작성

도로에서 건설공사 시행 시에는 도로 공사장 유형을 중심으로 공사기간, 도로 점용위치, 도로유형별로 교통관리도를 작성한다.

도로점용 위치(단로부, 교차부, 길어깨 등), 도로유형(고속도로, 지방지역 일반도로, 도시지역 일반도로), 공사기간(장기, 중기, 단기, 단시간)별로 교통관리 구간을 구분하여 교통관리도를 작성하여야 하며, 본 지침에서는 각 조건별로 교통관리 예시도를 제시하였다.(부록 참조) 교통관리 예시도는 안전한 도로 공사구간 관리를 위해 교통안전표지, 임시 교통통제시설 등에 대한 설치 기준을 포함하고 있다. 예시도에 제시된 도로 공사장 유형 이외의 경우는 제시된 예시도와 도로 공사구간 교통관리 원리를 토대로 공사현장 여건에 적합한 교통관리도를 작성한다.

4.4 도로작업장 안전관리

도로 위 공사를 수행하는 자는 현장의 안전관리를 위하여 안전관리자를 지정해야 하며, 도로관리청에서 직접 수행하는 공사의 경우에는 소속직원중에서 임명하고, 도급으로 시행하는 공사의 경우에는 도급자로 하여금 선임하도록 해야한다.

선임된 안전관리자는 도로 공사장 내 공사장을 통과하는 차량과 작업원의 안전을 위하여 다음의 사항을 수시로 점검하여 사고 예방을 철저히 하여야 하며, 사고발생 시 적절한 구호활동과 후방차량 안내 등 2차사고 방지를 위한 조치를 취하여야 한다.

- 도로 작업원·신호수의 복장과 건강상태 및 각종 표지와 안전시설·장비의 작동상태 및 위치적절성, 기타 안전사항과 관련 제반사항을 사전에 확인하여야 한다.
- 도로 작업 중 교통관리 및 안전관리 상태를 점검한다.
- 작업 시작 전 도로 작업원의 안전한 작업 대기 및 준비상태, 작업완료 후 철수 및 작업장의 환경정리 정돈상태 등을 확인한다.

제5장

도로 공사구간 임시 교통통제시설

5.1 일반사항

도로 공사구간에 설치되는 임시 교통통제시설은 운전자에게 필요한 정보를 적절하게 제공하여 필요한 대응을 유도하는 데 있으며 그에 적합한 기능과 성능 조건을 만족해야 한다.

도로 공사구간에 설치되는 임시 교통통제시설은 『도로안전시설 설치 및 관리지침』, 『도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설』, 『교통안전표지 설치·관리매뉴얼』, 『도로표지 제작·설치 및 관리지침』을 참조하도록 한다. 앞에서 언급한 지침 등에서 제시되지 않은 임시 교통통제시설은 본 지침에서 제시한 기준을 따른다. 단, 유료도로에서는 해당 도로관리청이 정한 공사장 교통관리기준에 따라 교통운영 관련 기관과 협의 후 임시 교통통제시설을 설치·관리할 수 있다.

도로 공사구간에 설치되는 임시 교통통제시설의 기능은 운전자에게 필요한 정보를 제공하고 그에 필요한 대응을 유도하는 것이다. 도로 공사구간 유형별 임시 교통통제시설의 구비조건은 <표 5.1>과 같다.

- 주의구간에서 운전자에게 도로 공사구간에 대한 정보를 제공하기 위해 가장 중요하게 고려해야 할 조건은 시인성과 정보의 내용이다. 시인성은 표지의 크기, 모양, 색상, 반사지 등에 좌우되며, 정보의 내용은 공사장 위치, 통행방법, 공사구간 내 제한속도 등이 있다.

- 완화구간에 설치되는 임시 교통통제시설이 우선 구비해야 할 조건은 시인성이다. 또한 도로 공사구간에서 일어나는 사고의 주요 원인이 졸음운전과 순간적인 운전 부주의에 있기 때문에, 운전자의 시각(시인성)을 통한 정보전달에는 한계가 있으므로, 소리(사이렌), 빛(경광등), 진동(노면요철처리) 등과 같은 시설을 보완 설치하여 운전자의 주의를 환기시킬 필요가 있다.
- 작업구간은 차량이 작업활동구역 침입을 방지하기 위해 임시 울타리, 작업보호자동차 등 강성을 가진 통제시설을 설치할 수 있다.

<표 5.1> 도로 공사구간 유형별 임시 교통통제시설의 구비조건

도로 공사구간 유형			교통통제시설의 구비조건			
			시인성	정보 내용 전달	위험 경고	강성
고정 공사	주의구간		◎	◎	◎	-
	완화구간		◎	◎	◎	-
	작업구간	완충구간	◎	△	◎	△
		작업활동구역	◎	-	△	◎
	종결구간		◎	◎	-	-
이동 공사			◎	◎	◎	△
야간 공사			◎	◎	◎	◎
범례) ◎ 구비해야 할 조건 △ 구비하면 좋은 조건						

5.2 임시 교통통제시설 종류

- 가. 교통안전표지는 시인성 향상을 위해 일반도로에서 사용하는 주의표지, 지시표지, 규제표지의 기준보다 확대된 규격을 적용한다. 도로 공사구간 전용 주의표지의 글자와 도안은 초고휘도 반사지(검정색)를 사용하고, 바탕은 고휘도 반사지(노란색) 사용을 원칙으로 한다. 노면표시는 『교통노면표시 설치·관리 매뉴얼』을 따른다.
- 나. 도류화시설은 도로유형과 제한속도에 따라 규격 및 설치 기준을 달리한다.
- 다. 고정 장애물에 대한 충돌을 방호하기 위해 충격 흡수시설을 설치할 수 있다. 단시간 공사와 이동 공사에서 작업보호자동차와 차량간 충돌 시 작업자와 운전자를 보호하기 위해 트럭 장착 완충시설(Truck Mounted Attenuator, TMA)을 작업보호차량에 부착하여 사용할 수 있다.
- 라. 교통안전표지, 도류화시설, 임시 방호울타리를 보조하는 시설로는 경고등, 점멸등, 외부조명, 이동식 도로전광표지, 로봇 신호수 등이 있다.
- 마. 임시 교통통제시설 설치 후 정기 점검과 지속적인 관리를 해야 한다.

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), 임시 신호등, 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 5.2>는 다른 교통통제시설과 조합 및 장착할 수 있는 예를 보여주고 있다.

<표 5.2> 임시 교통통제시설 간의 조합 및 장착(예시)

부착물 \ 지지물	표지	교통콘 / 시선유도봉	수직시선유도판	수평차단대	드럼	임시(방호)울타리	작업보호자동차	작업자동차	기둥 / 지지대
표지				○			○	○	○
깃발	○	○			○		○	○	
시선유도시설		○		○	○	○			○
경고등(점멸등)	○	○	○	○	○	○	○	○	
고무튜브식 점멸등		○	○	○	○	○			
점멸 차단판							○	○	○
화살 표지판				○		○			○
충격흡수시설						○	○	○	

5.2.1 표지와 노면표시

일반도로에서 사용하는 주의표지, 규제표지, 지시표지, 보조표지는 도로 공사구간에서도 사용하며, 교통안전표지에 관한 세부 사항은 『도로표지 제작·설치 및 관리지침』(국토해양부), 『교통안전표지 설치·관리 매뉴얼』(경찰청)을 참조하도록 한다. 앞에서 언급한 교통안전표지 기준에 없는 도로 공사구간 전용 주의표지는 본 지침에서 제시한 기준을 따른다.

가. 일반사항

(1) 표지의 구비 조건

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 만족해야 한다. 모든 표지는 주·야간 모두 알아볼 수 있도록 재귀반사지를 표면에 부착하거나 LED를 이용한 시설 사용을 원칙으로 한다.

(2) 표지 설계

도로 공사구간에서는 시인성 및 판독성을 증대시키기 위해 일반도로에서 사용하는 주의표지의 규격을 고속도로에서는 1.5배, 2.0배, 2.5배, 일반도로에서는 1.3배, 1.6배, 2.0배 중 관리자가 도로·교통 여건에 따라 하나를 선택하여 설치한다. 조명식 및 발광형 교통안전표지도 사용할 수 있으며, 관련 기준은 『조명식 및 발광형 교통안전표지 표준지침』(경찰청)을 참조한다.

도로 공사구간 전용 주의표지는 정보를 강조하기 위해 바탕은 고휘도 반사지 성능 이상을 사용해야 하며, 글자 및 도안은 초고휘도 반사지 성능 이상의 반사지를 부착하는 것을 원칙으로 한다. 만약 황색 LED를 사용하여 도안부분을 점멸 운영할 경우, 도안은 일반 쉬트지를 사용할 수 있다. 단기(야간 공사 제외)와 단시간 공사인

경우 바탕, 글자 및 도안은 일반 쉬트지를 사용할 수 있다.

(3) 표지의 설치 위치

도로 공사구간 전용 주의표지 설치 위치는 도로 공사구간 교통관리 기본 원칙을 토대로 해당 도로유형 및 제한속도에 따라 결정한다. 진행방향 우측에 표지를 설치하는 것이 원칙이며, 차로로부터 25cm 이상 이격하여 진행방향에 직각으로 길어깨에 설치한다.

진행방향 좌측은 선택적으로 표지를 설치할 수 있는 데, 장기 공사 시 표지를 설치할 수 있는 여유 공간이 있는 경우, 공사 전방구간의 시거가 제한적인 경우 또는 해당 관리청의 판단에 의해 표지 설치가 필요한 경우 등이 해당된다. 중앙 분리대에 설치 시 분리대 상단에 고정시켜 설치하며, 지면에서 표지한단까지 2.1m 높이로 설치한다.

(4) 표지지주

표지를 부착하는 지주는 분리형 지주, 복원형 지주 등과 같이 차량과 충돌 시 차량의 피해를 최소화하며, 이동성이 용이하고 강풍에 전도되지 않는 지주를 사용하도록 한다.(〈그림 5.1〉 참조) 표지판 지주이외에 고정된 노변 지지물, 가드레일 등 도로 위 구조물에 설치할 때는 강풍에 전도되지 않도록 설치한다.



<그림 5.1> 표지지주 예

나. 주의표지

도로 공사구간에 설치하는 주의표지는 기존의 교통안전표지(주의, 규제, 지시)와 도로 공사구간 전용 주의표지가 있다. 기존 교통안전표지의 제작 기준은 『교통안전표지 설치관리 매뉴얼』(경찰청)에 따른다. 그러나 기존 주의표지의 시인성 향상을 위해 다음과 같은 표지판에 부착 또는 도시하여 사용할 수 있다.

- 모양 : 직사각형(세로가 긴 방향)
- 색상 : 바탕은 하얀색, 기존 표지(글자 및 도안)는 기존 표지 색 이용, 테두리는 빨간색
- 규격 : 도로 공사구간 전용 주의표지 규격 적용
- 기타 : 보조표지는 주의표지 하단에 부착

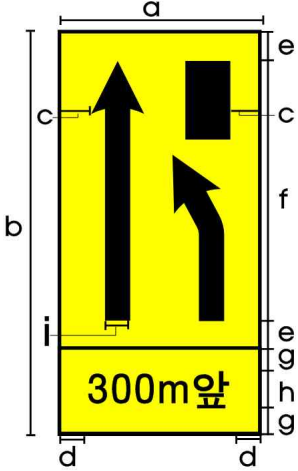
통행 방법을 알려주는 도로 공사구간 전용 주의표지의 모양은 세로로 긴변을 가지는 직사각형이며 노란색 바탕에 검정색 글자와 도안을 사용하며, 그 규격은 <표 5.3>과 같다. 점멸식 주의표지를 사용할 경우 황색 LED를 사용한다. 진행방향 좌측 중앙분리대 위 또는 측대 등 표지판 설치 시 공간상의 제약을 받는 경우 중앙분리대용 표지규격 또는 우측에 설치하는 표지규격의 50~75% 크기를 적용한다.

“공사장 종점”, “길어깨 없음”, “우회구간 종점” 등의 운전자에게 정보를 제공하는 도로 공사구간 전용 주의표지의 규격은 <표 5.4>와 같다. 공사로 인하여 주변도로를 이용하여 우회를 하는 경우 <표 5.5>와 같이 우회경로 안내 교통안전표지를 설치하여 원활한 우회를 유도한다.

단차 구간임을 운전자에게 경고하는 도로 공사구간 전용 주의표지 규격은 <표 5.6>과 같다. 그 밖에 보행자에게 임시 우회 보행자 도로를 알려주는 보행자 도로 공사구간 전용 주의표지의 모양은 직사각형이며 노란색 바탕에 검정색 글자 및 도안을 사용한다.(<표 5.7> 참조)

<표 5.3> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(통행방법, 단위 : mm)

구분	고속도로		일반도로	
	도로 우측	중앙 분리대	지방지역 ¹⁾³⁾	도시지역 ²⁾³⁾
a	1,200	900	900~1,000	800~900
b	2,400	900	1,800~2,000	1,600~1,800
c	150	30	110~125	100~110
d	100	60	50	30~50
e	150	30	110~125	100~110
f	1,600	580	1,320~1,420	1,150~1,320
g	100	30	30~40	25~30
h	300	200	200~250	200
i	화살표가 2개인 경우 a/14 화살표가 3개인 경우 a/20 화살표가 4개인 경우 a/24			



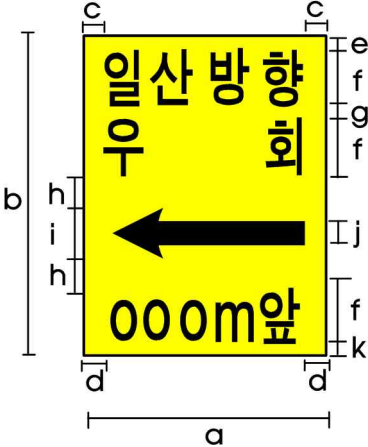
- 1) 큰 값은 다차로도로의 경우, 작은 값은 2차로도로의 경우
- 2) 큰 값은 간선도로의 경우, 작은 값은 집산도로의 경우
- 3) 분리대 위 또는 좌측 측대 등 설치 시 공간상의 제약을 받는 경우 이 값의 50~75%를 적용

<표 5.4> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(정보, 단위 : mm)

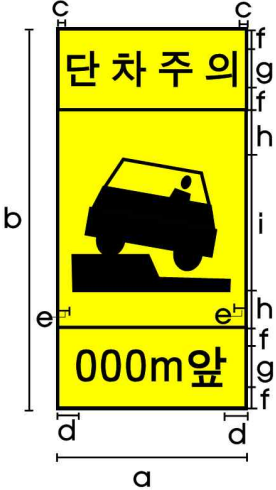
구분	고속도로 및 지방지역 일반도로	도시지역 일반도로
a	900	800
b	900	800
c	25	50
d	160	160
e	250	200
f	80	80



<표 5.5> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(우회경로 안내, 단위 : mm)

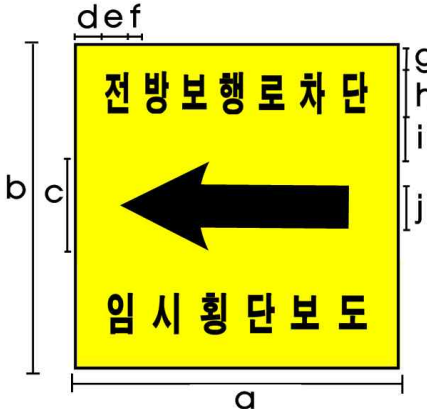
구분	규격	
a	900	
b	1,200	
c	25	
d	40	
e	50	
f	250	
g	80	
h	50	
i	170	
j	95	
k	50	

<표 5.6> 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(단차발생 구간, 단위 : mm)

구분	고속도로		일반도로		
	도로 우측	중앙 분리대	지방지역 ¹⁾³⁾	도시지역 ²⁾³⁾	
a	1,200	900	900~1,000	800~900	
b	2,400	900	1,800~2,000	1,600~1,800	
c	50	30	30~40	20~30	
d	150	60	50	40~50	
e	50	50	30	30	
f	100	30	30~40	30	
g	300	200	200~250	200	
h	150	30	110~125	100~110	
i	1,100	320	1,060~1,090	880~1,060	

- 1) 큰 값은 다차로도로의 경우, 작은 값은 2차로도로의 경우
- 2) 큰 값은 간선도로의 경우, 작은 값은 집산도로의 경우
- 3) 분리대 위 또는 좌측 측대 등 설치 시 공간상의 제약을 받는 경우 이 값의 50~75%를 적용

<표 5.7> 보행자 도로 공사구간 전용 주의표지 규격(단위 : mm)

구분	규격	
a	600	
b	450	
c	160	
d	50	
e	50 이상	
f	25 이상	
g	45	
h	80	
i	60	
j	80	

다. 규제표지

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. 상세한 기준은 본 지침의 주의표지 편을 참조한다.

라. 지시표지

지시표지는 차로변경이 필요한 경우 주행경로를 나타내는 표지이다. 기존 교통안전표지의 지시표지 사용을 원칙으로 하며, 도로 공사구간 전용 지시표지의 규격과 기준은 다음과 같다.

(1) 화살 표지판

화살 표지판은 차로차단으로 인해 합류가 필요한 경우 주행경로를 나타내는 표지이며, 완화구간 시점과 작업구간 시점에 설치한다. 고속도로 공사와 야간 공사에서는 안전향상을 위해 황색 LED를 사용하여 화살 표지판을 점멸 운영한다. (<그림 5.2> 참조)

화살 표지판의 규격은 다음과 같다.(〈표 5.8〉 참조)

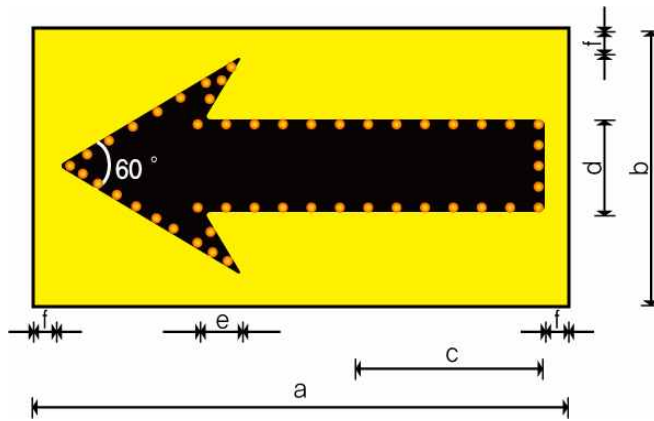
- 직사각형
- 바탕색은 노란색, 기호는 검정색
- 최소 설치 높이는 노면으로부터 1.2m
- 전원이 차단되더라도 그 자체로 효과를 낼 수 있도록 바탕은 고휘도 반사지 성능 이상 반사지, 도안은 초고휘도 반사지 성능 이상 반사지 사용

화살 표지판을 점멸로 운영하기 위한 기준은 다음과 같다.

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

<표 5.8> 화살 표지판 유형별 규격

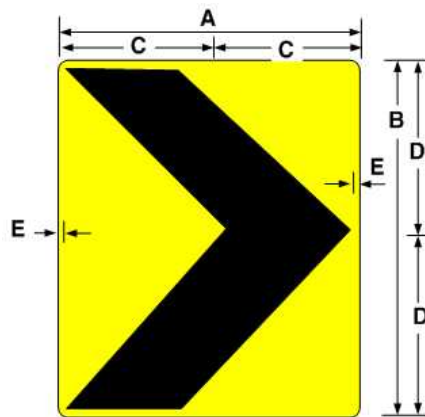
유 형	최소 규격(mm)						표시등 최소 수	최소 인지거리 (m)	사용 장소
	a	b	c	d	e	f			
A	700	350	240	115	50	30	50	500	60km/h 미만 도시지역 일반도로
B	900	450	315	150	50	30	70	900	60km/h 이상 도시지역 및 지방지역 일반도로
C	1,200	600	430	200	50	30	90	1,400	고속도로



<그림 5.2> (점멸) 화살 표지판 규격

(2) 갈매기 표지

갈매기 표지는 곡선부에서 구부러진 도로 선형의 형태에 따라 운전자 시선 유도를 위해 설치한다. 야간에는 시인성을 확보하기 위해서 점멸 갈매기 표지를 사용할 수 있으며, 황색 LED를 사용한다. 점멸 갈매기 표지의 LED 시설은 점등 시 150m 이상 전방에서 시인 될 수 있는 휘도를 가져야 한다. 갈매기 표지 설치도 및 규격은 <그림 5.3>과 <표 5.9>와 같다.



<그림 5.3> 갈매기 표지(방향유도 표지)

<표 5.9> 갈매기 표지(방향유도 표지) 규격(단위 : mm)

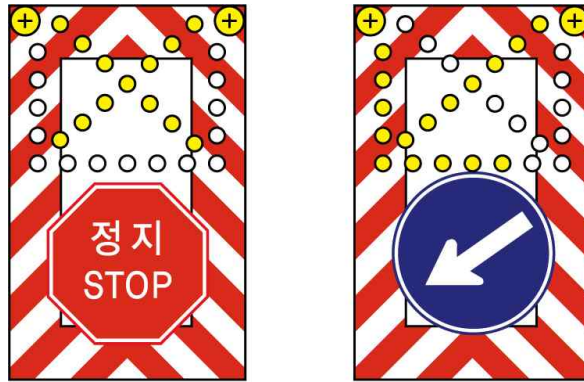
구분	A	B	C	D	E
소형	300	450	150	225	12
표준	450	600	225	300	19
대형	750	900	375	450	25

(3) 점멸 차단판

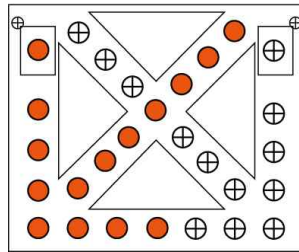
점멸 차단판은 운전자의 주의를 끄는 데 효과적일 뿐 아니라 차로 변경을 유도하는 데에도 효과적이다. 점멸 차단판은 이동식과 고정식으로 운용할 수 있다. 이동식의 경우 작업보호자동차에 장착하여 사용할 수 있으며, 고정식의 경우 지지대에 부착하여 사용할 수 있다. 고정식으로 사용할 경우는 완충구간의 시점에 설치하여 사용한다.

점멸 차단판은 2개의 점멸등, 점멸 화살 및 방향 표지판을 부착한다. 차단판은 교대로 사선형으로 빨간색과 하얀색 고휘도 반사지를 부착하거나 형광 페인트를 칠하며, 방향 표지판은 초고휘도 반사지를 부착한다. 점멸 화살은 황색 LED를 이용한다.(〈그림 5.4〉 참조) 그 밖에 〈그림 5.5〉와 같이 운전자의 주의 환기와 차로 변경을 유도하는 기능을 갖춘 다른 형태의 점멸 차단판을 사용할 수 있으며, 황색 LED를 사용한다.

점멸 차단판의 LED 시설은 점등 시 판단시거(〈표 3.3 참조〉) 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.



<그림 5.4> 점멸 차단판 예(1)



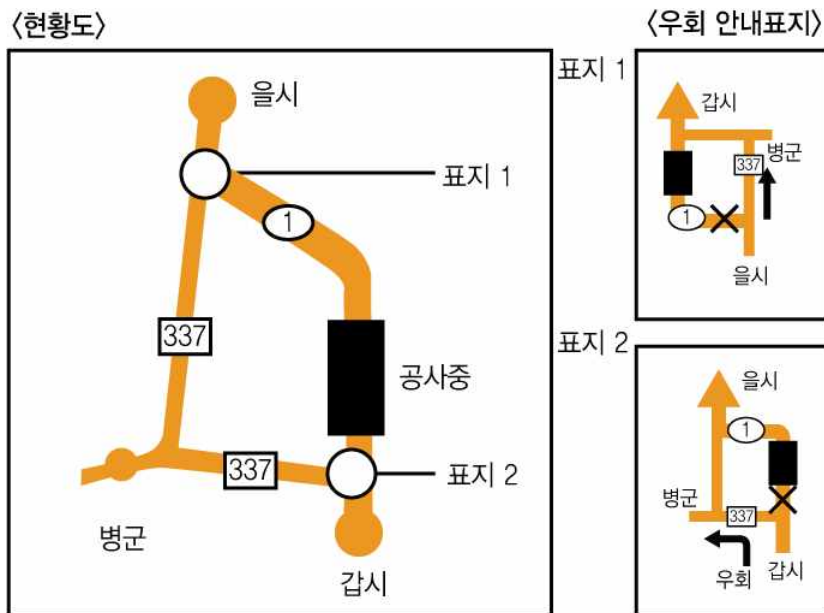
<그림 5.5> 점멸 차단판 예(2)

마. 보조표지

보조표지는 교통안전표지(주의, 규제, 지시표지)를 보완하는 표지로 “00m앞”, “우회전후 00m앞”, “좌회전후 00m앞” 등이 있다.

바. 도로 안내표지

도로 안내표지는 주로 통행 제한이 필요한 공사의 경우 차량을 기존 도로로 우회처리시키기 위해 설치하는 표지를 말한다. 도로 안내표지는 통행이 제한된 도로와 우회도로 노선의 방향, 가로명 또는 노선번호 정보를 표시한다. 기 설치된 도로 안내표지(예고표지 포함)에도 반드시 표지 내용을 정비해야 한다. (<그림 5.6> 참조)

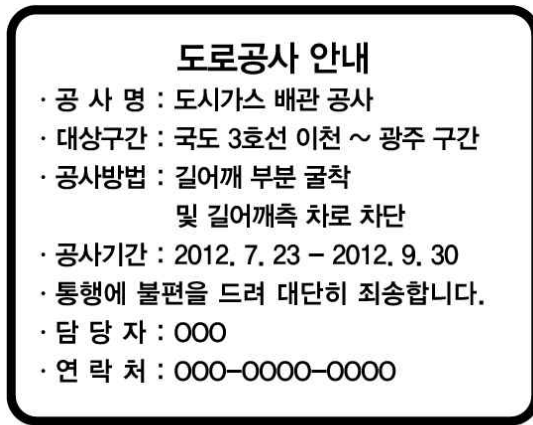


〈그림 5.6〉 도로 공사구간 도로 안내표지 예

그 밖에 공사 안내표지는 도로점용 공사에 따른 특수 상황을 운전자, 보행자 및 관계자에게 알려주는 기능을 하며, 공사명, 공사기간, 담당자 연락처 등 필요한 정보를 기록한다. 해당 관리청의 판단에 따라 운전자와 시민들이 잘 인지할 수 있는 장소에 공사 안내표지를 설치할 수 있다. 규격은 〈표 5.10〉과 같으며, 바탕은 하얀색 또는 노란색, 문자는 검정색, 청색, 적색 또는 녹색으로 한다. (〈그림 5.7 참조〉) 바탕은 일반 쉬트지, 글자는 반사용 쉬트지를 사용함을 원칙으로 한다.

〈표 5.10〉 공사 안내표지의 규격(단위 : mm)

구분	고속도로	일반도로	
		지방지역 및 도시지역 주 간선도로	도시지역 보조 간선도로 이하
규격	1,200 × 2,400	900 × 1,800	500 × 1,000



(a) 보행자용 공사 안내표지



(b) 운전자용 공사 안내표지

<그림 5.7> 공사 안내표지 예

사. 노면표시

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 해야 하며, 기존 노면표시를 완전히 제거해야 한다. 도로 공사구간에 설치되는 노면표시는 『교통노면표시 설치·관리 매뉴얼』(경찰청)의 기준을 따른다. 장기 공사를 제외한 공사는 접촉식 반사테이프, 도류화시설 등을 사용할 수 있다.

도로 점용공사가 완료된 후 임시 노면표시는 반드시 제거하여야 하며, 노면의 손상을 최소화해야 한다. 자세한 내용은 『교통노면표시 설치·관리 매뉴얼』을 참조한다.

5.2.2 도류화시설

도류화시설은 다음과 같은 기능을 한다.

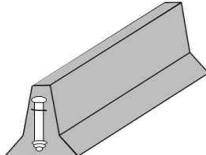
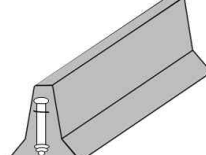
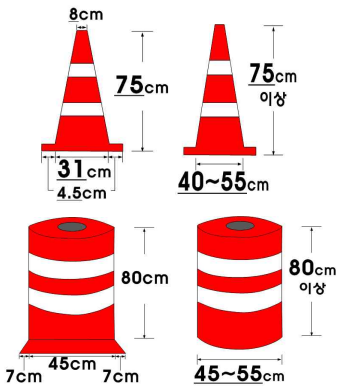
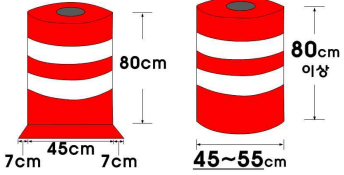
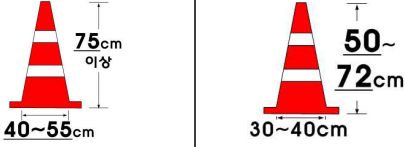
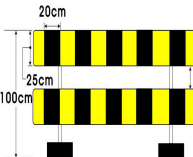
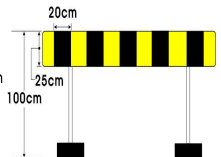
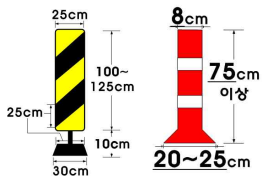
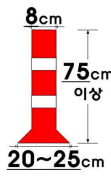
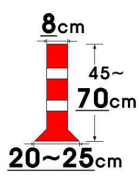
- 도로 이용자에게 도로 공사장 위험 경고
- 차로 변경, 우회 도로 안내, 협소 차로 진입 안내 등으로 차량을 안전한 경로로 유도하고 안내하는 기능

○ 보행자를 안전한 경로로 유도하고 안내하는 기능

〈표 5.11〉은 도로 형태와 공사 기간에 따른 도류화시설 설치 기준이다. 장기 공사의 교통관리 구간에서는 일반차량 또는 보행자 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. 공사 기간에 관계없이 해당 도로 관리청에서 안전 확보를 위해 필요하다고 판단되는 도류화시설을 설치할 수 있다.

본 지침에서 제시한 도류화시설 이외에 도류화시설의 기능에 충족하는 새로운 시설은 해당 관리청의 승인을 받은 후 사용할 수 있다.

<표 5.11> 도류화시설 설치 기준

도로 형태	공사 기간	고속도로	일반도로	
			60km/h 초과	60km/h 이하
설치 종류 및 규격	장기	 (PC 방호울타리)	 (PC 방호울타리)	 (철제 가드레일)
		 (PE 울타리)	 (PE 울타리)	
	단시간 이상			
공간 부족			 (차도용)	 (보도용)
				

가. 임시 울타리

임시 울타리는 장기 공사에서 차량 유도 기능뿐만 아니라 작업활동구역으로 일반차량이 진입하는 것을 막기 위한 시설이며, 재질에 따라 콘크리트 방호울타리, 철제 가드레일, 플라스틱 울타리 등이 있다. 임시 울타리의 도류화 기능 보완 및 시인성 향상을 위해 재귀반사시설, 시선유도시설, 차로 노면 표시, 교통콘 또는 드럼 등과 함께 설치한다. 임시 울타리의 끝 단면에 재귀반사되는 드럼이나 충격 흡수시설 등을 설치한다.

도류화 기능 이외에 탑승자와 작업자를 보호하기 위해 임시 울타리를 사용 시에 필요한 방호 기능을 가지고 있어야 한다.(본 지침의 임시 방호울타리 편 참조)

① 콘크리트 방호울타리(PC 방호울타리)

PC 방호울타리는 고속도로와 같이 주행속도가 높은 도로 공사구간에서 주로 사용되며, 3~8m 프리캐스트 콘크리트 세그먼트를 서로 연결하여 사용한다. 이동식 콘크리트 방호울타리 세그먼트끼리 적절히 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 안 되며, 다른 도류화시설로 설치한다. 드럼이나 교통콘으로 설치할 경우, 임시 울타리의 단부 구간은 완만하게 테이퍼 처리하며, 퍼짐률(단부 테이퍼 길이)은 고속도로의 경우 1:20 이하, 일반도로의 경우 1:10 이하로 적용한다.(『도로안전시설 설치 및 관리지침』(국토해양부) 참조)

방호울타리는 측방 이동을 막기 위해 바닥면을 노면에 고정시킬 수 있다. 방호울타리 단부를 연결하는 방법은 다양하다.

- 단면 연결은 핀과 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 어려운 경우 방호울타리를 앵커 등으로 고정시켜야 한다.

시인성 향상을 위해 방호울타리 상단이나 측면에 시선유도시설, 경고등, 재귀 반사시설 등을 설치하며, 자체에 시선유도 도장(노란색과 검정색 또는 주황 광택 수성 페인트)을 한다. 또한 경계를 명확하게 하기 위해 방호울타리가 설치된 인근 포장부에 굵은 차로경계선 노면 표시를 설치한다.

② 철제 가드레일

공간적 제약을 받는 도시지역 일반도로에서 자주 사용하는 임시 울타리 형태로서 H형강 기초에 철제 가드레일이나 철제 간이울타리 형식을 조합시켜 사용한다.

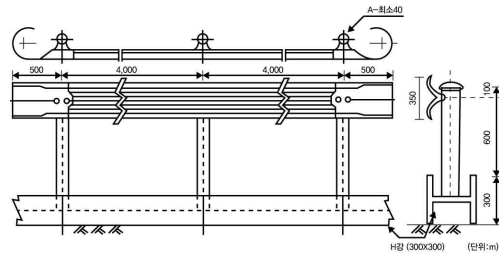
〈그림 5.8-a〉는 H형강을 기초로 한 가드레일형 임시 울타리를 나타낸 것으로, 철제 빔 중심으로부터 60cm 높이, H형강 규격은 30×30cm로 한다. 교량에 설치할 경우는 철제 가드레일의 기초부를 고정해야 하며, 〈그림 5.8-b〉는 기초를 앵커 철근으로 고정한 예를 나타낸 것이다. 〈그림 5.8-c〉는 적정 간격의 지지봉으로 연결한 철제 간이울타리를 나타낸 것이다. 시인성 향상을 위해 가드레일 상부에 경고등(점멸등), 고무튜브식 점멸등 또는 시선유도시설 등을 설치하며, 하단부 H형강은 노란색과 검정색의 반사도료를 칠하거나 반사 테이프를 설치한다.

차량 충격 시 상해 방지를 위해 두 형식 모두 단부를 1:10 이하로 완만하게 테이퍼 처리를 하거나 가드레일을 노면에 닿게 처리한다.

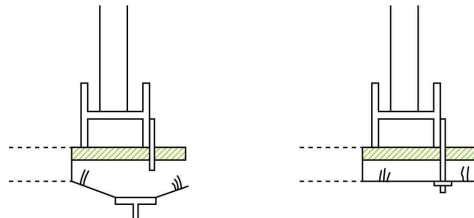
③ 플라스틱 울타리(PE 울타리)

PE 울타리는 강철 프레임을 가진 플라스틱 구조물로서, 단부가 서로 연결되며 물로 채우는 임시 울타리이다. PE 울타리는 운전자를 주행 차로로 안전하게 안내하거나 보행자 및 자전거 이용자와 작업장 또는 차도와 작업장을 분리시키기 위해 설치한다. (〈그림 5.9〉 참조) 야간 시인성 향상을 위해 울타리 상단이나

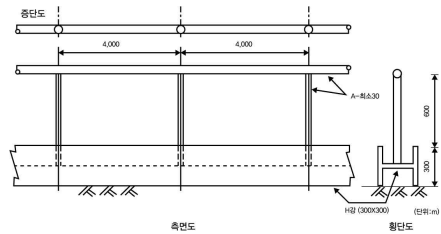
측면에 시선유도시설, 경고등 또는 재귀반사시설 등을 설치한다.



a. H 형강을 기초로 한 철제 가설울타리 모양



b. 철제 가설울타리를 기존 교량에서 앵커로 고정시킨 예



c. 지지봉으로 연결한 철제 간이울타리의 모양

<그림 5.8> 철제 가드레일

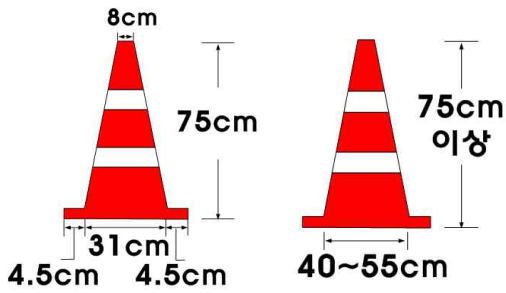
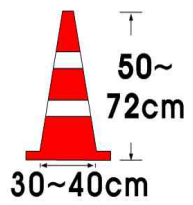


<그림 5.9> PE 울타리 설치 예

나. 교통콘

교통콘은 중·단기 이하 공사에서 주로 사용된다. 장기 공사에서는 보조 안전 시설로 사용할 수 있으며, 도로형태와 제한속도별 교통콘 설치 기준은 <표 5.12>와 같다.

<표 5.12> 도로형태 및 제한속도별 교통콘 설치 기준

도로형태	고속도로	일반도로	
제한속도		70km/h 이상	70km/h 미만
규격			

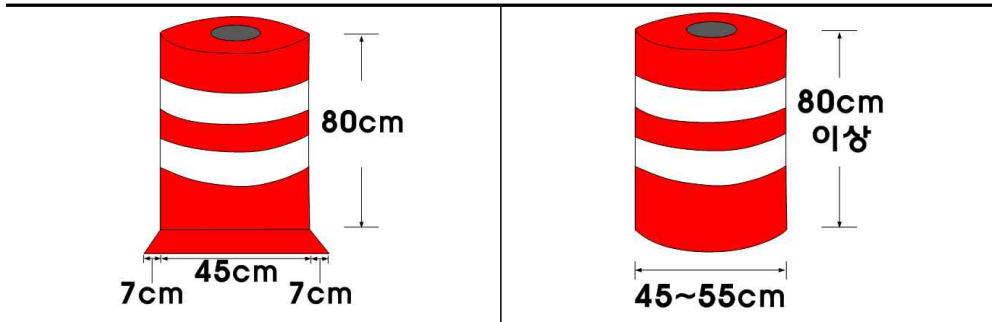
교통콘은 충격 시 본체 및 자동차에 손상이 없도록 고무로 제작한다. 콘의 본체는 빨간색으로 하고 고휘도 재귀반사지로 2개의 하얀색 띠를 두른다. 강풍에 전도되지 않도록 전도방지 조치를 하며, 콘크리트 덩어리나 돌덩이 등을 사용하면 위험을 야기시키므로 사용해서는 안 된다. 시인성 향상을 위해 주간에는 콘 상단에 빨간색 깃발을 끼워 사용할 수 있으며, 야간에는 상단에 경고등(점멸등), 고무튜브식 점멸등 등을 설치하여 사용한다.

다. 드럼

드럼은 빨간색 바탕에 재귀반사 성질을 갖는 2개의 띠를 두른 플라스틱 통을 말한다. 주로 중·단기 공사에서 사용하며, 장기 공사에서는 보조시설로 사용할 수 있다. 드럼의 규격은 <표 5.13>과 같다.

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 5.13> 드럼규격



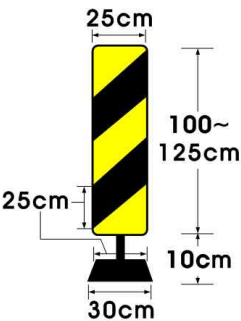
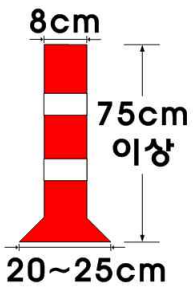
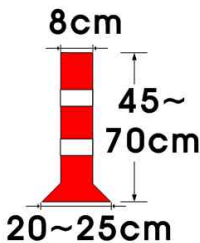
라. 시선유도봉 및 수직 시선유도판

시선유도봉 및 수직 시선유도판은 측면 여유 공간이 제한된 장소에 사용할 수 있는 도류화시설로 적합하다.

시선유도봉은 몸체와 받침대로 구성되며 몸체의 형상은 원통형을 표준으로 한다. (<표 5.14> 참조) 본체는 타이어에 눌러 부러지지 않는 재료 및 구조이어야 한다. 충돌 시 자동차가 파손되지 않도록 충분한 연성을 가져야 한다. 자세한 내용은 『도로안전시설 설치 및 관리지침』(국토해양부)을 참조한다. 야간 공사 시 상단에 경고등(점멸등) 등을 설치하여 시인성을 높일 수 있다.

수직 시선유도판은 줄무늬(노란색과 검정색 또는 빨간색과 흰색)가 경사지게 표시된 패널형의 수직 도류화시설을 말하며, 보조시설로도 유용하다. 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 5.14> 참조)

<표 5.14> 도로형태 및 제한속도별 시선유도봉 및 수직 시선유도판 설치 기준

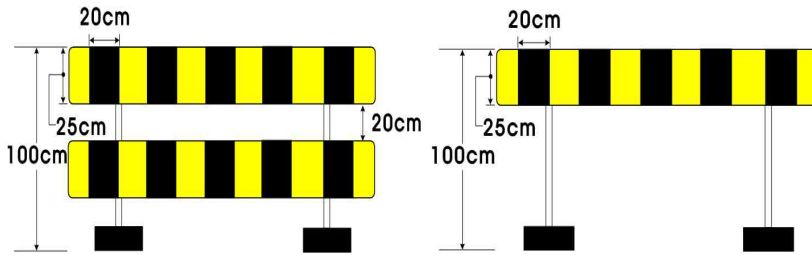
종류	수직 시선유도판	시선유도봉	
		70km/h 이상	70km/h 미만
규격			

마. 수평 차단대

수평 차단대는 바닥에 수직방향으로 줄무늬(노란색과 검정색)가 표시된 패널형 수평 차단시설을 말하며, 공사장 접근에 대한 주의, 유도, 울타리와 같은 차단 기능을 하며, 주로 중기 이하 공사에서 사용한다.

구성은 차단대와 2개의 지주로 되어 있으며, 차단대가 1개로 된 것과 2개로 된 것이 있다. 보도 등 자동차와 직접 접촉하지 않는 곳은 차단대 1개, 자동차와 직접 접촉하는 곳은 차단대 2개인 것을 각각 사용한다.(<그림 5.10> 참조)

차단대 규격은 폭 25cm 높이 100cm로 하며, 줄무늬 간격은 20cm로 한다. 시인성 향상을 위해 표면에 재귀반사지를 부착하며, 수평 차단대에 경고등(점멸등) 등을 설치하여 야간 시인성을 높일 수 있다. 강풍 등에 전도되지 않도록 전도방지 조치를 취한다.



<그림 5.10> 수평 차단대

5.2.3 임시 방호울타리

임시 방호울타리는 충돌 상황에서 탑승자 부상 심각도를 최소화하고, 작업자, 보행자, 자전거 이용자에게 방호를 제공하기 위한 시설이다. 임시 방호울타리의 주요 설치 지점은 다음과 같다.

- 한 방향 차도에서의 양방향 통행 시 방향별 차량을 분리시키는 구간
- 도로 공사구간에서 성토나 구조물에 의해 비탈면 경사가 발생하여 노측이 위험한 구간(『도로안전시설 설치 및 관리 지침』 참조)
- 통행차로와 인접하여 임시 보행자 도로 또는 자전거 도로가 설치되는 구간

일반적으로 노면에 고정없이 세그먼트끼리 연결하는 임시 방호울타리는 차량과 충돌 시에 자체 무게와 마찰(방호울타리와 노면 사이)에 의해 미끄러짐과 전도를 막는다. 이러한 구조 특성에 의해 방호 성능이 제한적이기 때문에, 도로 공사구간의 권장 제한속도 검토 등 임시 방호울타리가 적절한 기능을 발휘할 수 있도록 공학적 검토를 실시한 후 설치해야 한다.

임시 방호울타리의 기능에 맞는 다른 방호시설을 사용할 수 있으며, 사용 전에 반드시 관할기관의 승인을 받아야 한다.

5.2.4 충격 흡수시설

충격 흡수시설은 불가피하게 발생한 충돌 상황에서 충격을 최소화하여 작업자와 운전자를 효과적으로 보호할 수 있는 시설이다.

가. 고정식 충격흡수시설

고정식 충격흡수시설은 강성 임시 방호울타리 끝 부분, 노측에 인접한 고정 장애물 등에 대한 충돌을 방호하기 위하여 사용한다.(〈그림 5.11〉 참조) 관련 상세 규격 및 설치 기준은 『도로안전시설 설치 및 관리지침』을 참조한다.



<그림 5.11> 고정식 충격흡수시설 예

나. 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 5.12〉 참조) 단시간과 이동 공사 시 작업보호자동차에 트럭 장착 완충시설을 장착하여 사용할 수 있으며, 다음과 같은 성능 기준을 만족해야 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 5.15>에서 제시한 차량의 평가기준 한계 값에 만족하여야 한다.

<표 5.15> 탑승자 안전 지수

기준 항목	단 위	한계 값
가속도 지수(삼축 가속도)(ASI)	-	1.9
탑승자 충돌속도(종 · 횡방향)(THIV)	km/h	44
충돌 후 탑승자 최대가속도(종 · 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.



<그림 5.12> 국외 트럭 장착 완충시설(TMA) 예

5.2.5 교통 통제수, 임시 신호등, 로봇 신호수

교통 통제수 운용에 따른 인건비의 부담과 안전성을 검토하여 로봇 신호수와 임시 신호등으로 대체할 수 있다.

가. 교통 통제수

교통통제 목적에 따라 다음과 같이 교통 통제수를 분류한다.

- ① 통제 신호수 : 교통흐름 정지 및 통행
- ② 서행 신호수 : 도로 공사구간에 진입하는 차량 서행·운행 유도
- ③ 유도 신호수 : 작업 차량을 안전하게 작업장으로 진입 유도
- ④ 교통 감시원 : 도로 공사구간 내의 각종 표지 및 안전시설에 대하여 수시 점검하고 작업자의 안전에 관하여 통제
- ⑤ 보행 안내원 : 보행자에게 동선 안내 및 보행자 안전 확보

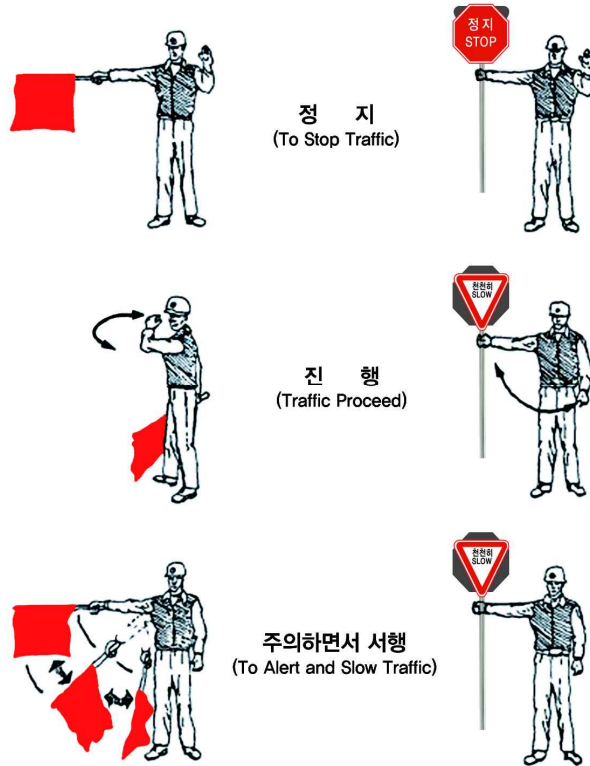
교통 통제수의 자격은 교통상황에 따라 차량 유도 및 통제 능력을 갖추어야 한다. 교통 통제수의 수신호 방법은 호각과 깃발 또는 시선유도봉을 이용한 신호 전달 방법과 ‘정지’와 ‘서행’ 규제표지가 양면으로 붙어 있는 표지 패들을 이용한 신호 전달 방법이 있다. 표지 패들의 표지판 규격 및 패들 길이는 교통안전표지 기준을 준용한다.(<그림 5.13> 참조) 그 밖에 교통 통제수는 고휘도 야간 안전복 및 안전모를 반드시 착용해야 한다.

일반차량의 서행운행을 유도하기 위해서 교통안전표지와 임시 교통통제시설 이외에 완화구간 시점에서 서행운행을 유도하는 서행 신호수를 배치하며, 고속도로에서는 고속 주행이라는 통행특성을 고려하여 완화구간 시점 이외에 전방 500m 전후 지점에 추가로 서행 신호수를 배치할 수 있다. 서행 신호수의 안전을 위해서 로봇 신호수로 대체할 수 있다. 서행 신호수 이외에 차량으로부터 작업자 및 신호수의 안전에 관하여 급커브, 급경사 및 시거확보가 어려운 구간 등 항상 감시가 필요로 하는 도로 공사구간에서는 교통 감시원을 배치한다. 교통

감시원은 항상 주행차량의 상황을 주시하며 본인 안전에도 유의하여야 한다. 또한 공사구간내 작업차와 장비 이동상황(후진 등)을 주시하며, 위험상황 대비 작업원 대피경로를 파악한다. 도로 공사장 진입·출 구간에는 작업자동차를 안전하게 유도하기 위해 유도 신호수를 배치한다.

2차로도로에서 일방향 차단 교대통행을 할 경우 통제 신호수로 교통을 처리한다. 도로 공사구간 양 끝에 각 1명씩 2명의 신호수를 배치하여 무선 통신기와 깃발 또는 표지를 이용하여 방향별 차량을 교대로 정지 및 통행시킨다. 교통흐름을 통제하기 때문에 로봇 신호수로 대체할 수 없으나 임시 신호등은 설치·운영할 수 있다.

공사장 설치로 보행자 도로가 차단되어 우회 보행자 도로로 보행자를 안내할 경우 도로 공사장 전용 주의표지를 설치하며, 해당 관리청에서 보행자의 안전에 관하여 감시 및 직접 동선 안내가 필요하다고 판단될 경우 보행 안내원을 배치할 수 있다.



〈깃발을 이용한 신호 전달 방법〉 〈표지를 이용한 신호 전달 방법〉

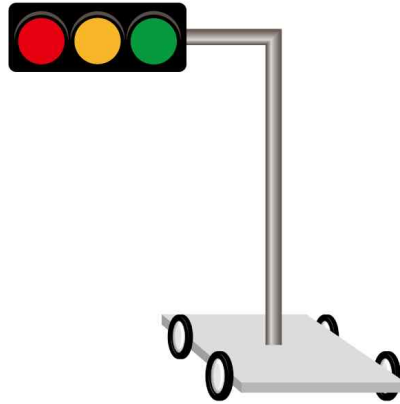
〈그림 5.13〉 신호수 신호 방법

나. 임시 신호등

2차로도로에서 한 차로를 차단하여 교대 통행하는 도로 공사구간에서 통제 신호수 대신 임시 신호등을 설치하여 운영할 수 있다. 그 밖에 교차로에서 수행되는 공사로 기존 교차로 신호운영 체계가 작동을 멈추었을 때 또는 교통 통제가 필요할 경우(점용공사로 인한 교통량 증가로 차량 및 보행자 횡단 어려움 발생 등) 임시 신호등을 설치하여 운영한다.(〈그림 5.14〉 참조)

임시 신호등은 우측 도로변에 설치하며, 종단경사가 5% 이상이거나 시거가 100m 미만인 구간에는 임시 신호등 설치를 가능한 금지한다. 임시 신호등도 일반 신호등 기능을 만족하는 것이어야 하며, 상세한 설치 및 관리 기준은 『교통신호기

설치 관리 매뉴얼』(경찰청)을 참고한다.



<그림 5.14> 임시 신호등 예

다. 로봇 신호수

도로 공사구간에 진입하는 차량을 서행 운행하도록 유도시키는 교통 통제수 배치에 따른 높은 인건비와 안전을 고려하여 서행 신호수를 로봇 신호수로 대체할 수 있다. 로봇 신호수는 신호수와 같은 복장과 안전모를 착용하고 있어야 하며, 야간 반사 신호봉을 상·하로 움직여 신호하도록 해야 한다.(〈그림 5.15〉 참조) 주간 공사 시에는 야간 반사 신호봉 대신에 깃발을 사용할 수 있다.

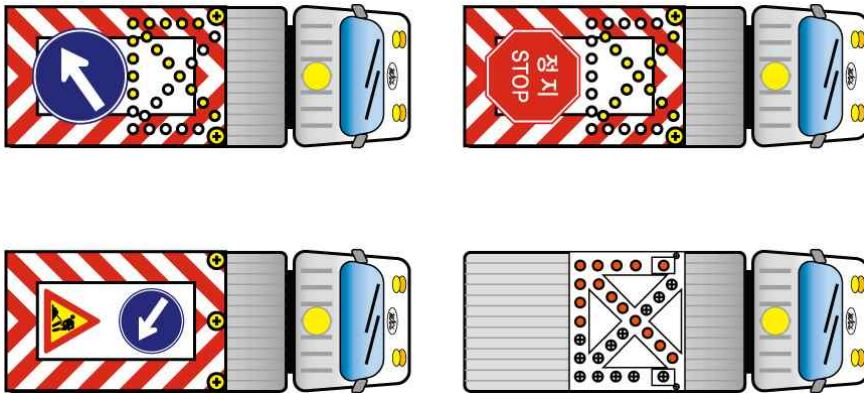
5.2.6 작업보호자동차

작업보호자동차는 단시간 공사나 이동 공사에서 운전자에게 주의를 환기시켜 적정 차로로 유도하거나 작업자 또는 작업자동차를 보호하기 위한 자동차를 말한다.

작업보호자동차에는 점멸 차단판, 경고등, 트럭 장착 완충시설(권장) 등을 부착한다.(〈그림 5.16〉 참조) 작업자동차도 작업수행 외에 경고등 등을 부착하여 주의 기능도 할 수 있도록 한다.



<그림 5.15> 로봇 신호수 예



<그림 5.16> 점멸 차단판 부착한 작업보호자동차 예

5.2.7 기타시설

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

가. 시선유도시설

시선유도시설은 운전자의 시선을 유도하는 시설로서 도로 공사구간에서 운전자에게 전방의 도로선형 등의 기하구조 조건이 변화되는 상황을 반사체를 사용하여 안내해 줌으로써 안전하고 원활한 차량주행을 유도하는 데 효과적이다. 시선유도표지는 반사체(지름 100mm 원형)와 반사체를 고정하는 지주로 구성되며, 지주를 이용하여 임시 방호울타리, 도류화시설 등에 부착하여 사용할 수 있다. 설치 높이는 지면에서 반사체 중심까지를 90cm 이상 높이로 설치한다.

나. 경고등(점멸등)

경고등(점멸등)은 차량 진행방향 전방 또는 해당 지점에 위험요소가 있다는 사실을 운전자에게 알려주는 데 이용되며, 임시 방호울타리, 도류화시설, 표지, 수직 시선유도판, 수평 차단대 등의 보조시설로 사용된다. 특히, 야간에 운전자들의 주의를 환기시키는 장치로서 위험을 인지시키거나 안전한 통행로를 안내하는 데 효과적이다. 지면에서 90cm 이상 높이로 설치한다.

다. 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.

라. 이동식 도로전광표지

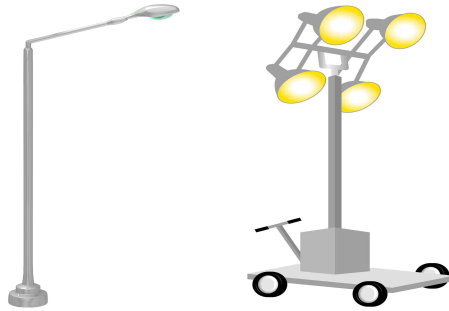
이동식 도로전광표지(Portable Variable Message Sign, PVMS)는 차단된 차로, 차로 감소, 제한속도 등 전방 공사구간에 대한 실시간 정보 제공, 주의, 규제 등 다양한 메시지를 표출하는 데 사용한다. 다음과 같은 지점에서 이동식 도로전광표지를 설치할 수 있다.

- 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

이동식 도로전광표지는 교통안전표지와 노면 표시의 대체시설이 아닌 보완시설로서 사용해야 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 도류화시설로 보호 받아야 한다.

마. 외부 조명

외부 조명은 장기 공사 또는 야간 공사 시 평면 곡선 구간, 교통사고가 잦은 구간 또는 교통전환 시·중점부 및 작업활동구역에 임시로 설치할 수 있다. <그림 5.17>과 같이, 임시 외부 조명은 고정식 조명과 이동식 조명이 있다. 설치 시 운전자에게 눈부심으로 인한 통행 장애가 발생되지 않도록 한다.



<그림 5.17> 외부 조명(고정식과 이동식) 예

바. 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 설치해야 한다. 임시 방호울타리 상부에 설치되는 차광판은 대향 차량으로부터 비치는 전조등을 차단하여 운전자의 눈부심을 줄여 주는 시설이다.

5.2.8 설치, 유지 관리 및 회수

도로 작업준비를 위해 갓길에 대기하며, 반드시 후미에 작업호차량을 배치시킨다. 임시 교통통제시설은 도로 공사구간에서 멀리 떨어진 곳에서부터 설치하며, 반드시 후미 선두에 작업보호차량, 그 다음에 서행 신호수를 배치하여 함께 이동한다. 단계별 공정에 따라 교통처리 방법을 변경해야 하는 경우 도로 공사구간 위치 변경 전에 임시 교통통제시설을 먼저 이설 완료해야 한다.

시설 설치 후 시설 상태와 기능 발휘 여부를 정기 또는 수시로 점검해야 하며, 점검결과에 따라 유지 보수를 시행한다. 불필요한 기존의 시설물(표지 포함)은 공사 시작 전에 제거하거나 가려야 한다. 도로 점용공사가 종료되고 해당 시설이 필요하지 않을 때에는 즉시 제거해야 하며, 기존 시설은 원래대로 복원해야 한다.

교통통제시설을 제거할 때에는 설치 할 때의 역순으로 제거한다. 제거 작업 시
임시 교통통제시설로 점멸 차단판을 부착한 작업보호자동차를 후미 선두에
배치하며 그 다음에 서행 신호수를 배치하여 함께 이동한다.

구분	교통관리 방안
작업준비	
통제시설 설치	
작업마무리 및 통제시설 철거	

<그림 5.18> 도로 작업준비 및 철거 단계 교통관리 예시도

제6장

도로 공사구간 도로 설계기준

6.1 설계목적 및 기본원리

- 가. 도로 공사구간 도로는 도로 공사로 인해 기하구조가 변경된 도로 및 본선과 별개로 차량의 흐름을 확보하기 위해 설치된 임시 우회도로를 말한다.
- 나. 도로 공사구간 도로 설계 시 설계기준자동차, 지역특성, 교통량, 도로종류, 공사규모, 인적요소 등 설계요소를 고려한다.
- 다. 기존 도로와의 설계 일관성 유지 및 안전성 확보를 위해 도로 공사구간 도로 설계 시 『도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙』 준용을 원칙으로 한다.

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 지침을 참조한다.

6.1.1 설계요소

도로 공사구간 도로의 설계기준 적용 시 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 반영해야 한다.

- 교통량

연평균 일교통량(AADT) 또는 일평균 교통량(ADT), 설계 시간교통량(DHV), 중차량 비율 등을 설계기준 적용 시 고려해야 한다.

- 공사규모

도로 공사구간의 점용 시간과 공간을 고려해야 한다.

- 인적요소

개별 운전자는 같은 도로·교통 조건에 다르게 반응하기 때문에 설계기준은 다양한 운전자의 운전행태를 고려하여야 한다.

6.1.2 기본 원리

도로 공사구간 도로의 설계 원리는 공사기간에 발생하는 이동성과 접근성 기능에 미치는 부정적 영향을 최소화 하는 것으로 다음과 같은 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·우회시키기 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.

6.2 임시 우회도로 적용 기준

임시 우회도로의 설계속도 적용, 횡단구성, 도로선형 등 기하구조에 대한 기준은 『도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙』, 도로안전시설에 대한 기준은 『도로안전시설 설치 및 관리지침』을 준용한다.

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.(본 지침의 제4장 도로 공사구간 교통관리 적용 편 참조)

6.3 공사구간 기존 도로 적용기준

- 가. 공사를 시행하는 도로는 본선과 일관성 있는 기하구조로 운영하는 것이 원칙이다.
- 나. 부득이한 경우 본 지침에서 정립한 최소 기준(횡단구성, 시거, 포장설계 등)을 만족해야 한다.

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.

6.3.1 횡단구성

가. 협소 차로 폭

차로 폭 감소가 요구되는 도로 공사형태인 경우 <표 6.1>에 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.

<표 6.1> 협소 차로에 따른 도로유형별 최소 차로 폭

도로유형		최소 차로 폭(m)
고속도로		3.25 ¹⁾
일반도로(지방지역 및 도시지역)		3.00 ¹⁾
소형차 도로	40km/h 초과	3.00
	40km/h 이하	2.75

1) 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 증가

나. 길어깨

길어깨 폭은 『도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙』을 준용하며, 부득이 도로 횡단면 재구성에 따른 길어깨 폭 축소가 필요한 경우 <표 6.2>와 같이 설치한다. 차도 오른쪽 길어깨의 폭 축소에 따른 비상차량 대피공간 확보를 위해 비상주차대를 설치해야 한다.

<표 6.2> 길어깨 최소 폭

구분	고속도로	일반도로
도로 우측 길어깨	1.00m 이상	0.5m 이상
도로 좌측 길어깨 ¹⁾	0.75m 이상	0.5m 이상

1) 중앙분리대가 있는 경우

길어깨를 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 평가해야 한다. 포장 구조의 성능이 부적합한 경우 이를 보강하여 사용한다.

길어깨가 통행차로 기준에 만족하지 못할 경우 차량을 안전하게 통행할 수 있는 완화 기법을 적용해야 한다. 예를 들면, 재포장을 통해 길어깨와 인접한 통행차로의 횡단경사를 길어깨까지 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 길어깨를 통행차로로 사용 시 적당한 간격으로 비상주차대를 설치하여 비상차량이 본선 차로에서 대피할 수 있는 공간을 제공해야 한다. 비상주차대에 관한 세부 사항은 『도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙-도로의 부대시설편』을 준용한다.

6.3.2 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.

$$M = \frac{D^2}{8R} \quad (3) \quad \text{여기서,}$$

M = 중앙 종거(m)
D = 최소 정지시거(m)
R = 평면 곡선반지름(m)

6.3.3 포장설계

교통수요와 공사기간에 따른 도로 공사구간의 임시포장 설계는 <표 6.3>과 같으며, 『한국형 포장설계법』, 『도로포장 설계·시공 지침』, 『아스팔트포장 설계·시공 요령』(이상 국토해양부)을 준용한다.

<표 6.3> 도로 공사구간 임시 포장설계

현 ADT(대/일)	공사기간			
	< 5일	5-30일	31-90일	> 90일
< 500				
< 1,500				
< 6,000				
≥ 6,000				
	간이포장도로			
	아스팔트 및 시멘트 포장도로			

6.4 기타 시설기준

- 가. 도로 공사구간 도로 내 배수는 차량이 통행하는 차도에 내리는
우수의 완전배제를 원칙으로 하여 임시 배수시설을 설치한다.
- 나. 복공판은 주행 쾌적성을 확보하기 위해 기존 도로와의 경계부에
종단 차이가 발생하지 하도록 설치해야 한다.

도로 공사구간 도로 내 배수시설은 『도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙』 및 『도로배수시설 설계 및 유지관리 지침』(국토해양부)을 참고하며, 복공판과 기존 도로 간 종단 차이가 발생할 경우는 본 지침에서 제시한 기준을 따른다.

6.4.1 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

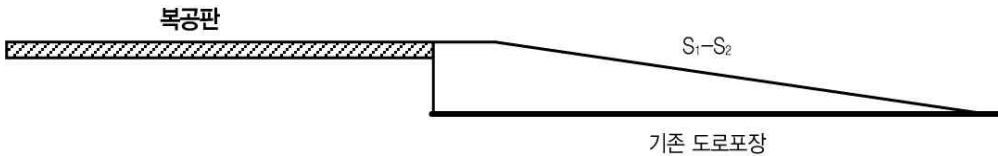
유지한다. 상세한 내용은 『도로배수시설 설계 및 유지관리 지침』을 참고하여 각 현장여건에 맞는 임시 배수시설을 설계·설치한다.

6.4.2 복공판과 기존 도로 경계

복공판을 설치할 경우에는 인접하는 기존 도로와의 경계부에 종단 차이가 발생하지 않도록 복공판을 설치한다. 부득이 종단 차이가 발생할 경우는 주행의 쾌적성을 확보하기 위해서 다음과 같은 공식을 적용하여 종단곡선 길이를 설치한다.

$$L = \frac{V^2 S}{360} \quad (4)$$

여기서,
 L = 종단곡선 길이(m)
 S = 종단경사의 차이 ($|S_1 - S_2|$)(%)
 V = 제한속도(km/h)



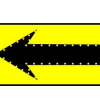
<그림 6.1> 복공판과 기존 도로 간 종단차이 발생에 따른 종단곡선 길이 설치 예

부록

부록 1. 도로 공사구간 교통안전표지 99

부록 2. 도로 공사구간 교통관리 예시도 100

부록 1. 도로 공사구간 교통안전표지

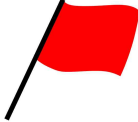
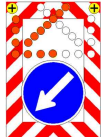
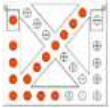
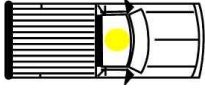
도로 공사장 전용 주의 표지 (예시)					
	차로 차단	차로 변경(1)	차로 변경(2)	차로 복귀	교대통행
					
	통행차로 지정	단차구간 주의	우회경로 안내	우회도로 종점	공사장 종점
					
	보행자우회 안내	점멸 화살표지	갈매기표지		
주의 표지					
규제 표지					
지시 표지				해제 표지	
보조 표지					
	주월차로 없음	좌(우)회전후 공사위치	거리안내		

부록 2. 도로 공사구간 교통관리 예시도

2.1 예시도 구분

No	도로형태	공사장 유형	도로점용 위치	공사 기간
①	고속도로	차로 차단	단로부	단기 이상
②	일반도로	차로 차단		
③	고속도로 및 일반도로	2차로 이상 차단		
④		차로 변경		
⑤		역방향 통행		
⑥	일반도로	차로 차단		
⑦	2차로도로	교대통행		
⑧	고속도로 및 일반도로	우회		
⑨	일반도로(도시지역)	우회		
⑩	일반도로	차로 차단	교차부(진입부)	
⑪		차로 차단	교차부(교차부 중심)	
⑫		차로 차단	교차부(진출부)	
⑬		역방향 통행	교차부(진출부)	
⑭	2차로형 회전교차로	차로 차단	회전차로 일부	
⑮	회전교차로	차로 차단		
⑯	2+1차로도로	차로 차단	단로부(추월차로)	
⑰		역방향 통행	단로부(주행차로)	
⑱	고속도로 및 일반도로	길어깨 차단	길어깨	
⑲	고속도로 및 일반도로 (제한속도 80km/h 이상)	차로 차단	단로부	단시간
⑳	일반도로 (제한속도 80km/h 미만)	차로 차단		
㉑	고속도로 및 일반도로	차로 차단		
㉒	보행자 도로	보도 차단	단로부	단기
㉓	보행자 도로	보도 차단	단로부	이상

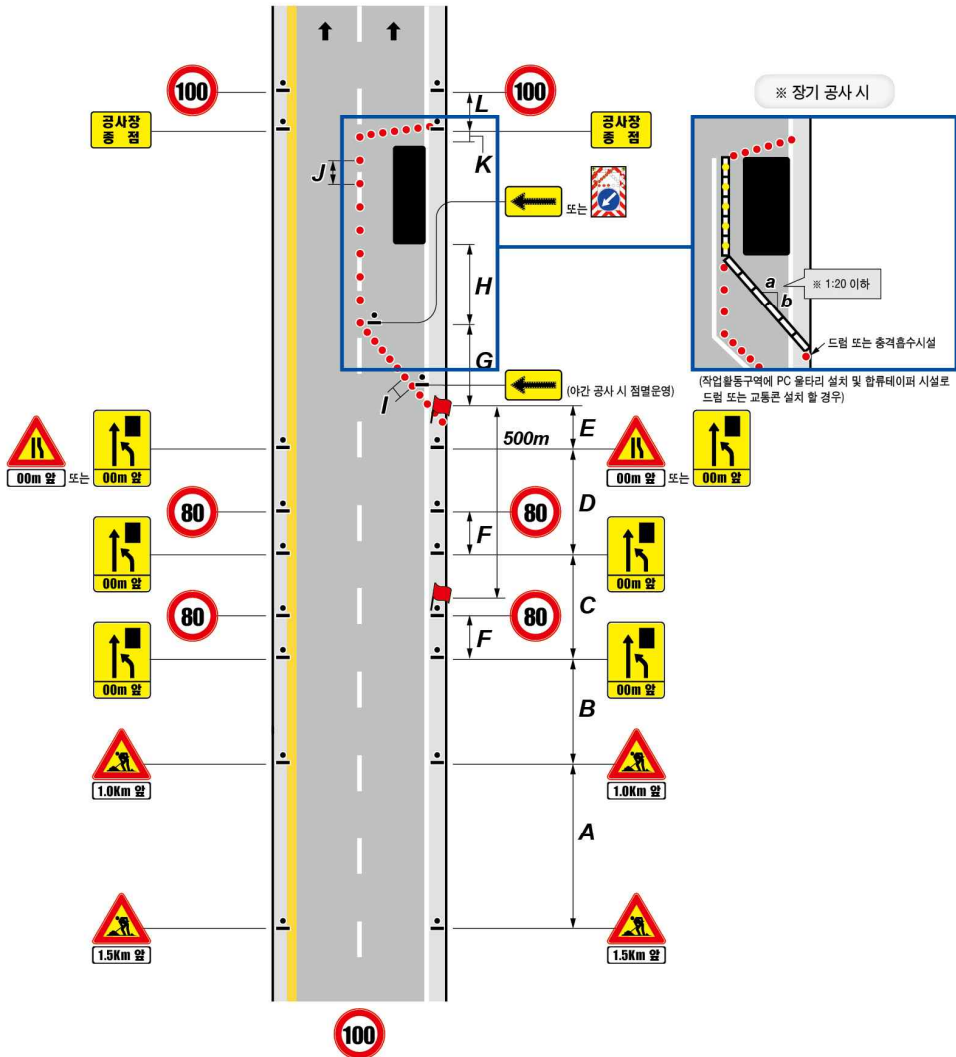
2.2 교통관리 예시도의 범례

기호	의미	기호	의미
	교통안전표지		작업활동구역
	차량 진행방향		도류화시설
	서행 신호수		통제 신호수
	화살 표지판		수평 차단대
	임시 울타리		보조시설 부착한 임시 울타리
	점멸 차단판 1		점멸 차단판 2
	트럭장착 완충시설(TMA)		경고등을 부착한 작업자동차 및 작업보호자동차
	기존 노면표시 제거		

※ 예시도 내 단위(m) : 별도 표기한 경우 제외

도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	고속도로	차로 차단	단기 이상	①

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
고속 도로	자동차 전용도로 및 고속국도	110	500	300	300	300	100	100	245	70 이상	20	60	차단 차로 수 당 30	30~50
		100		300	300	300	100	100	220	50 이상	20	55		
		90		300	300	300	100	100	200	30 이상	15	50		
		80		300	300	300	100	100	175	30 이상	15	45		
	도시 고속도로	80	-	300	300	300	100	100	175	30 이상	15	45		
		70		200	200	200	100	100	155	20 이상	15	40		

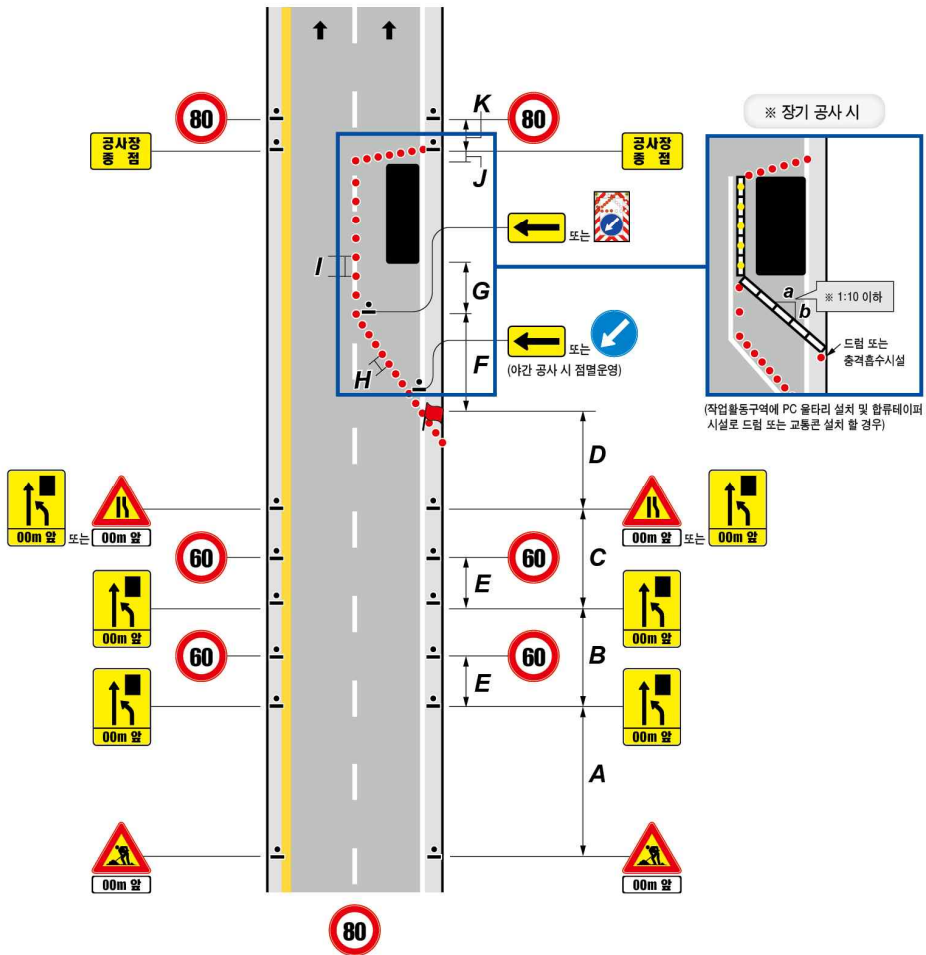


※ 도로좌측 표지 설치

- ① 장기 공사 시 설치 공간 여유가 있는 경우
- ② 관리청 판단 하에 특별한 주의나 강조가 필요한 경우

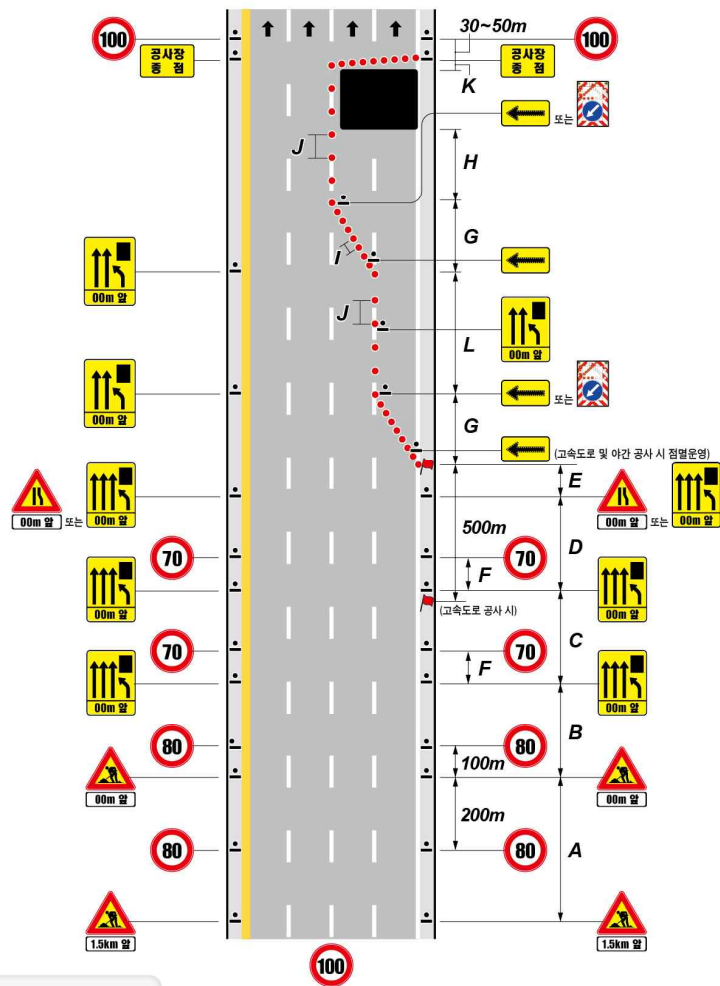
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	일반도로	차로 차단	단기 이상	②

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F			G	H	I	J	K
								차로폭							
								3.0	3.25	3.5					
일반 도로	지방 지역	80	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45	차단 차로 수 당 10	30~50
		70	200	200	200	100	100	135	145	155	20 이상	15	40		
		60	150	150	150	50	100	75	80	85	20 이상	10	35		
	도시 지역	70	150	150	150	50	50	135	145	155	20 이상	15	40		
		60	100	100	100	50	50	75	80	85		10	35		
		50	100	100	100	50	50	50	55	60		10	30		
		40	50	50	50	50	20	35	35	40		10	20		
		30	50	50	50	50	20	20	20	25		5	15		



도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	고속도로 및 일반도로	2차로 이상 차단	단기 이상	③

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L
									차로폭							
									3.0	3.25	3.5					
고속 도로	자동차 전용도로 및 고속국도	110	500	300	300	300	100	100	-	-	245	70 이상	20	60	차단 차로 수 당 30	2G
		100		300	300	300	100	100	-	-	220	50 이상	20	55		
		90		300	300	300	100	100	-	-	200	30 이상	15	50		
		80		300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45		
	도시 고속도로	80	-	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45		
70		200		200	200	100	100	-	-	155	20 이상	15	40			
일반 도로	지방 지역	80	-	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45	차단 차로 수 당 10	
		70		200	200	200	100	100	135	145	155	20 이상	15	40		
		60		150	150	150	50	100	75	80	85	20 이상	10	35		
	도시 지역	70		150	150	150	50	50	135	145	155	20 이상	15	40		
		60		100	100	100	50	50	75	80	85	20 이상	10	35		
		50		100	100	100	50	50	50	55	60	20 이상	10	30		
		40		50	50	50	50	20	35	35	40	20 이상	10	20		
		30		50	50	50	50	20	20	20	25	20 이상	5	15		



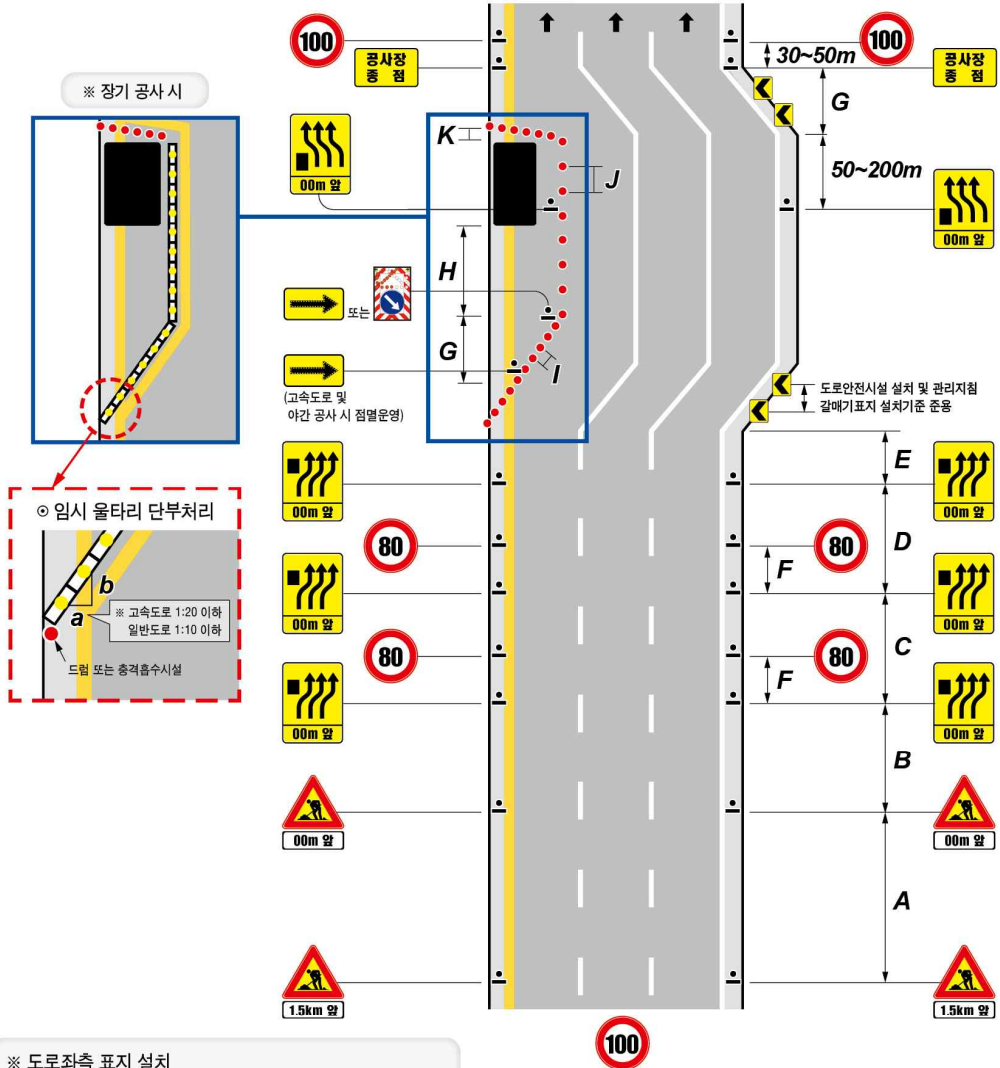
※ 도로좌측 표지 설치

- 장기 공사 시 설치 공간 여유가 있는 경우
- 관리청 판단 하에 특별한 주의나 강조가 필요한 경우

※ 장기 공사 시 임시 울타리 설치 방법
예시도 ①, ②, ④ 참조

도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	고속도로 및 일반도로	차로 변경	단기 이상	④

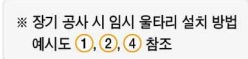
도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K
									차로폭						
									3.0	3.25	3.5				
고속 도로	자동차 전용도로 및 고속국도	110	500	300	300	300	100	100	-	-	245	70 이상	20	60	차단 차로 수 당 30
		100		300	300	300	100	100	-	-	220	50 이상	20	55	
		90		300	300	300	100	100	-	-	200	30 이상	15	50	
		80		300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45	
	도시 고속도로	80	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45		
		70	200	200	200	100	100	-	-	155	20 이상	15	40		
일반 도로	지방지역	80	-	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45	차단 차로 수 당 10
		70		200	200	200	100	100	135	145	155	20 이상	15	40	
		60		150	150	150	50	100	75	80	85	20 이상	10	35	
		70		150	150	150	50	50	135	145	155	20 이상	15	40	
	도시지역	60		100	100	100	50	50	75	80	85	20 이상	10	35	
		50		100	100	100	50	50	50	55	60	20 이상	10	30	
		40		50	50	50	50	20	35	35	40	20 이상	10	20	
		30		50	50	50	50	20	20	20	25	20 이상	5	15	



※ 도로좌측 표지 설치

- 장기 공사 시 설치 공간 여유가 있는 경우
- 관리청 판단 하에 특별한 주의나 강조가 필요한 경우

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F	G			H	I	J	K	L
									차로폭							
									3.0	3.25	3.5					
고속 도로	자동차 전용도로 및 고속국도	110	500	300	300	300	100	100	-	-	245	70 이상	20	60	차단 차로 수 당 30	G/2
		100		300	300	300	100	100	-	-	220	50 이상	20	55		
		90		300	300	300	100	100	-	-	200	30 이상	15	50		
		80		300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45		
	도시 고속도로	80	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45			
		70	200	200	200	100	100	-	-	155	20 이상	15	40			
일반 도로	지방 지역	80	-	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45	차단 차로 수 당 10	
		70	200	200	200	100	100	135	145	155	20 이상	15	40			
		60	150	150	150	50	100	75	80	85	20 이상	10	35			
	도시 지역	70	150	150	150	50	50	135	145	155	20 이상	15	40			
		60	100	100	100	50	50	75	80	85	20 이상	10	35			
		50	100	100	100	50	50	50	55	60	20 이상	10	30			
		40	50	50	50	50	20	35	35	40	20 이상	10	20			
		30	50	50	50	50	20	20	20	25	20 이상	5	15			

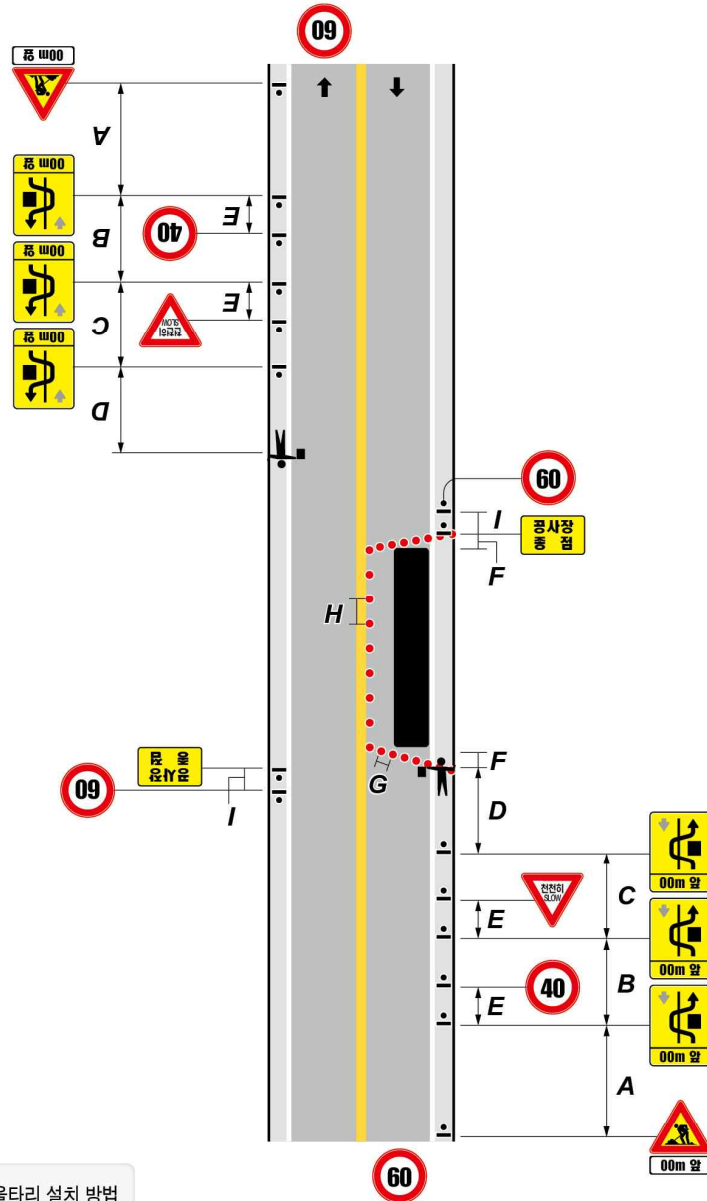


도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F			G	H	I	J
								차로폭						
								3.0	3.25	3.5				
일반 도로	지발지역	80	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45	30~50
		70	200	200	200	100	100	135	145	155	20 이상	15	40	
		60	150	150	150	50	100	75	80	85	20 이상	10	35	
	도시지역	70	150	150	150	50	50	135	145	155	20 이상	15	40	
		60	100	100	100	50	50	75	80	85		10	35	
		50	100	100	100	50	50	50	55	60		10	30	
		40	50	50	50	50	20	35	35	40		10	20	
		30	50	50	50	50	20	20	20	25		5	15	
			30	50	50	50	50	20	20	25		5	15	



도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	2차로도로	교대통행	단기 이상	⑦

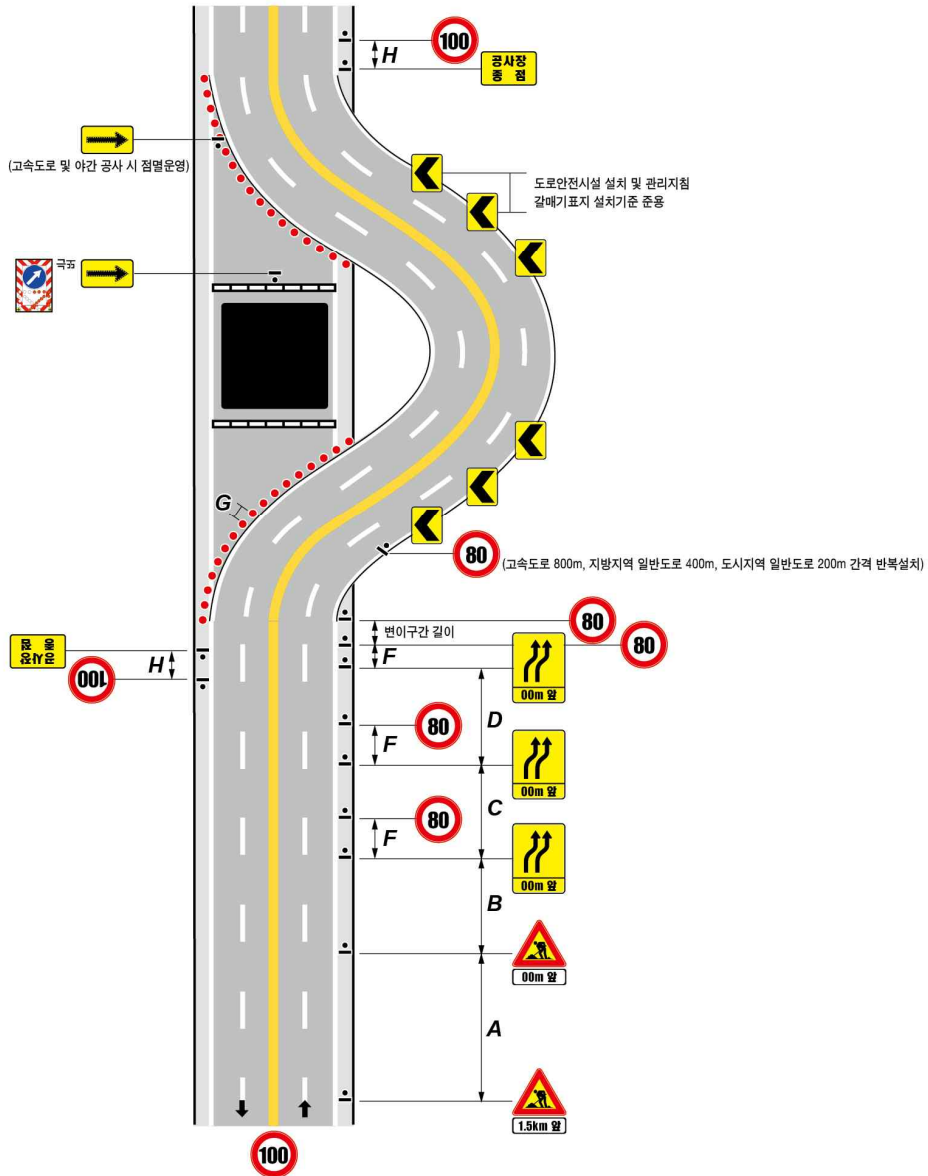
도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F	G	H	I
일반 도로	지방지역	80	300	300	300	100	100	30	3~6	45	30~50
		70	200	200	200	100	100			40	
		60	150	150	150	50	100			35	
	도시지역	70	150	150	150	50	50			40	
		60	100	100	100	50	50			35	
		50	100	100	100	50	50			30	
		40	50	50	50	50	20			20	
		30	50	50	50	50	20			15	



※ 장기 공사 시 임시 울타리 설치 방법
예시도 ①, ②, ④ 참조

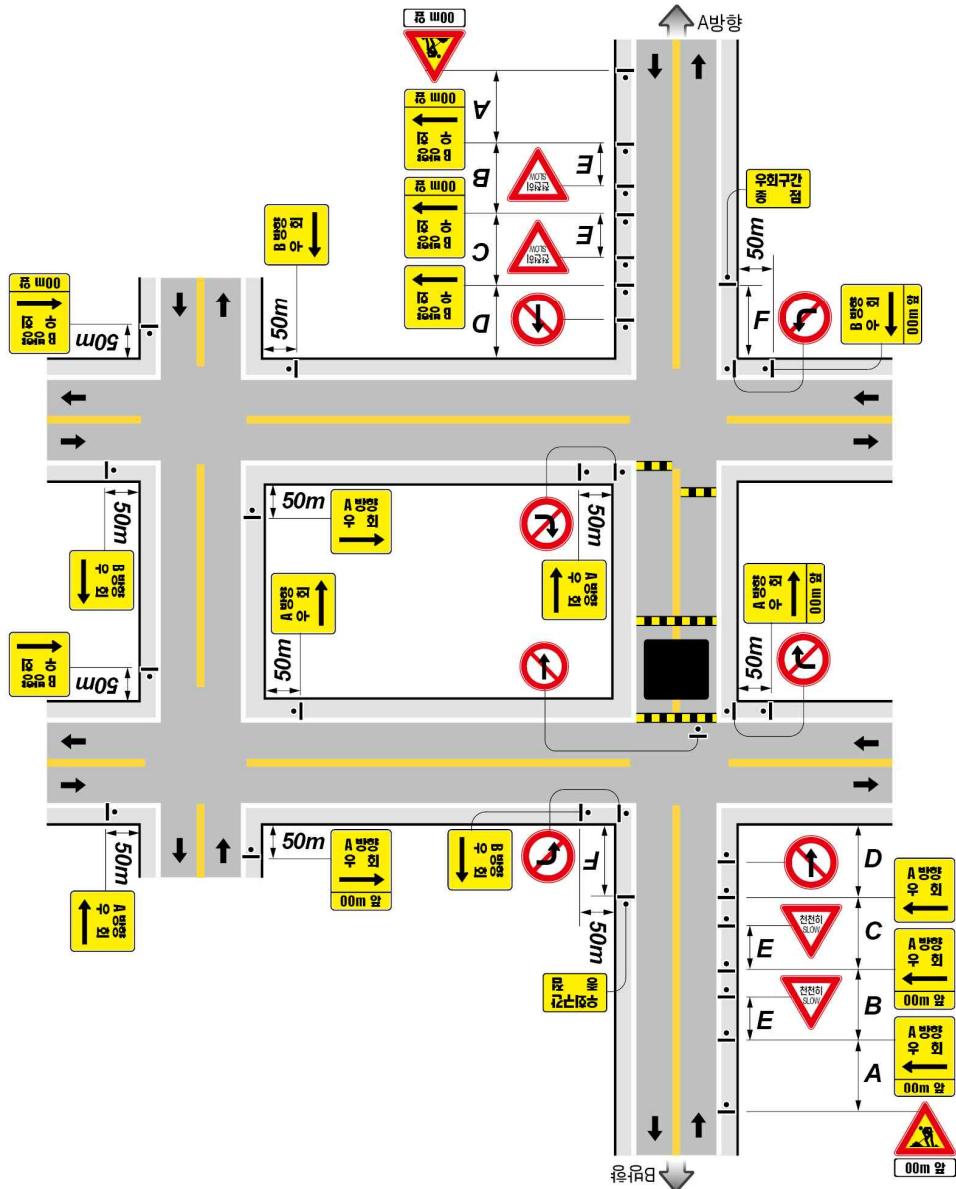
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	고속도로 및 일반도로	우회	장기	⑧

도로 형태	제한속도	A	B	C	D	E	F	G	H
고속도로	자동차 전용도로 및 고속국도	110	300	300	300	100	100	60	30~50
		100	300	300	300	100	100	55	
		90	300	300	300	100	100	50	
		80	300	300	300	100	100	45	
	도시 고속도로	80	300	300	300	100	100	45	
		70	200	200	200	100	100	40	
일반도로	지방지역	80	300	300	300	100	100	45	
		70	200	200	200	100	100	40	
		60	150	150	150	50	100	35	
		70	150	150	150	50	50	40	
	도시지역	60	100	100	100	50	50	35	
		50	100	100	100	50	50	30	
		40	50	50	50	50	20	20	
		30	50	50	50	50	20	15	



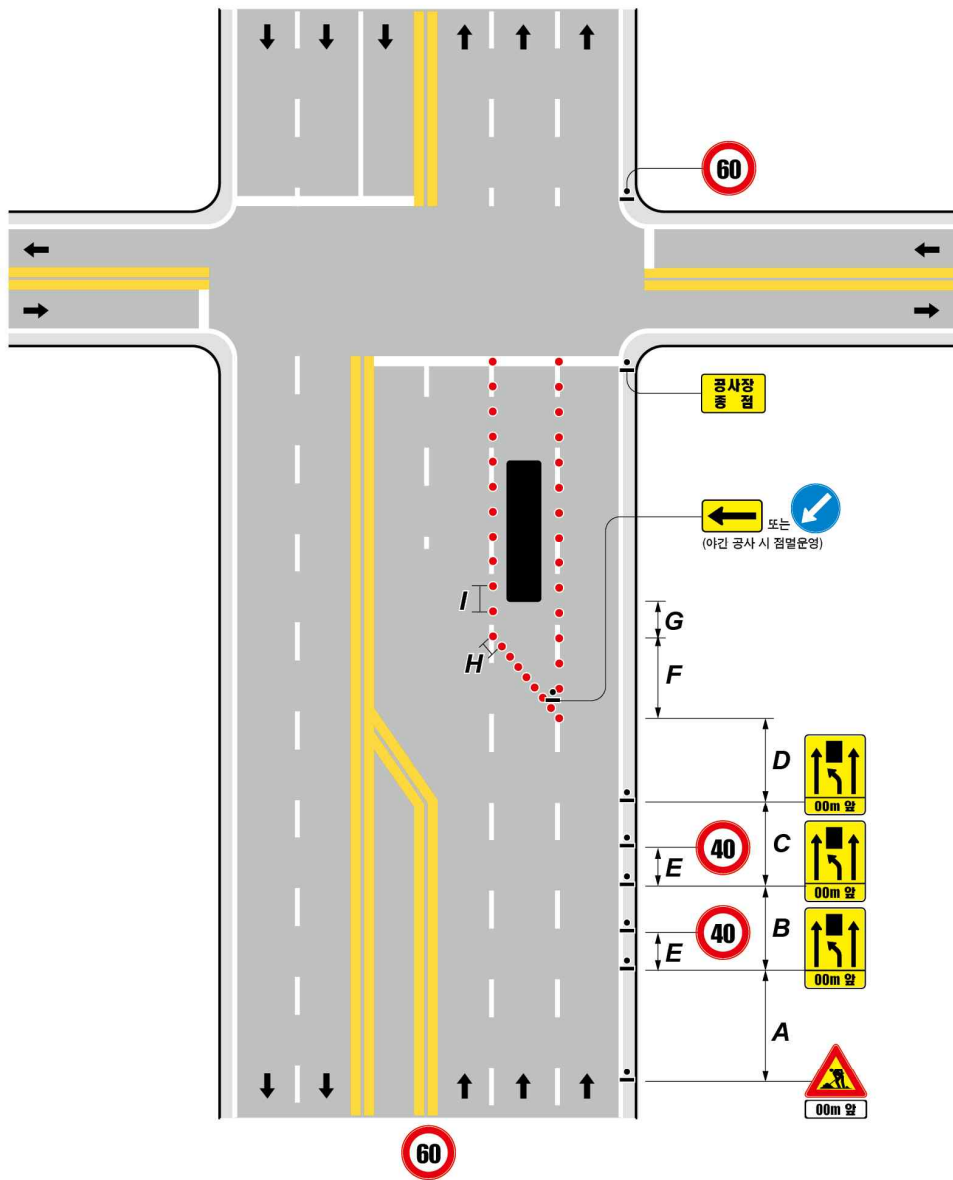
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	일반도로(도시지역)	우회	단기 이상	⑨

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F
일반도로	도시지역	70	150	150	150	50	50	30~50
		60	100	100	100	50	50	
		50	100	100	100	50	50	
		40	50	50	50	50	20	
		30	50	50	50	50	20	



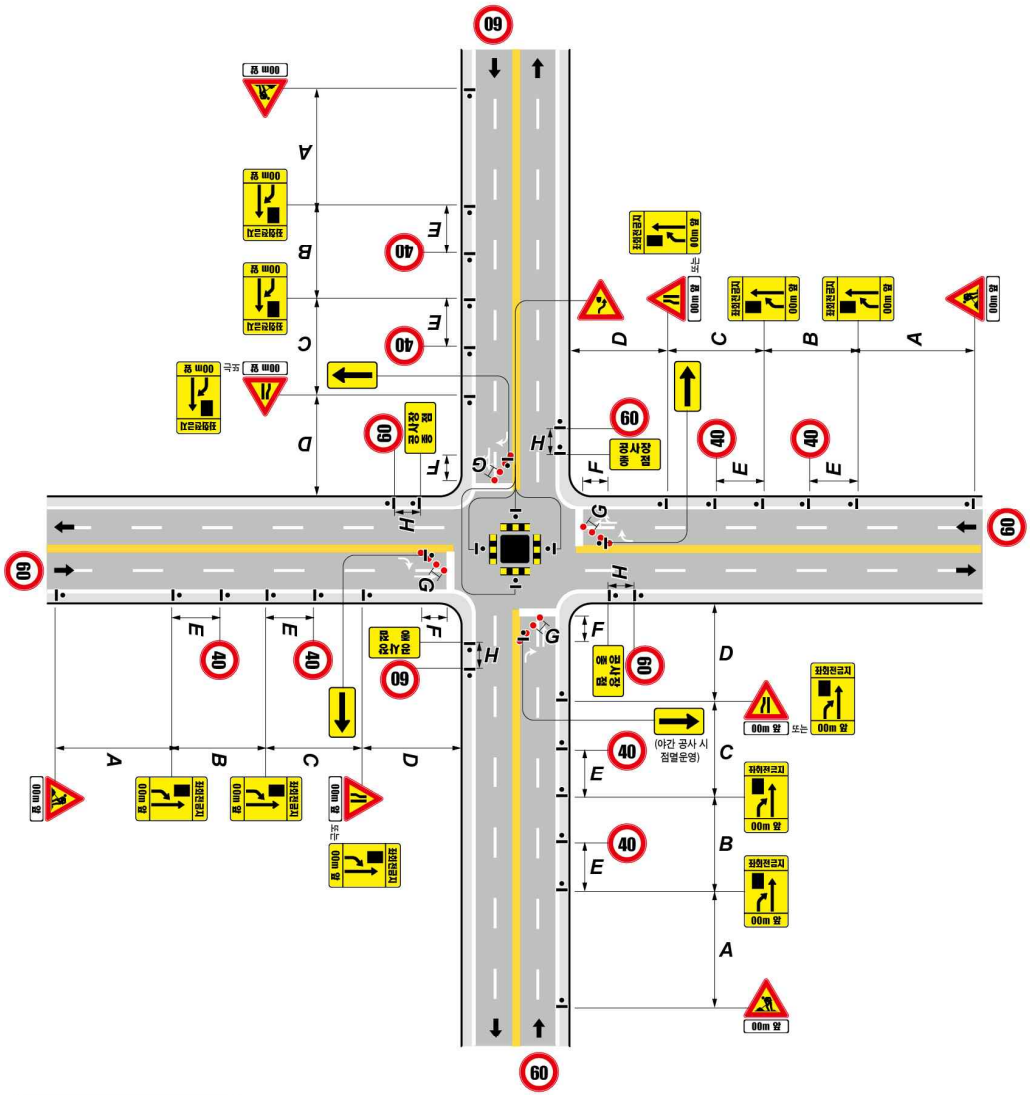
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
교차부(진입부)	일반도로	차로 차단	단기 이상	⑩

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F			G	H	I
								차로폭					
								3.0	3.25	3.5			
일반 도로	지방지역	80	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45
		70	200	200	200	100	100	135	145	155	20 이상	15	40
		60	150	150	150	50	100	75	80	85	10	35	
	도시지역	70	150	150	150	50	50	135	145	155	15	40	
		60	100	100	100	50	50	75	80	85	10	35	
		50	100	100	100	50	50	50	55	60	20 이상	10	30
		40	50	50	50	50	20	35	35	40	10	20	
		30	50	50	50	50	20	20	20	25	5	15	



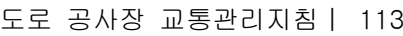
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
교차부(교차부 중심)	일반도로	차로 차단	단기 이상	⑪

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F			G	H
								차로폭				
								3.0	3.25	3.5		
일반 도로	지방지역	80	300	300	300	100	100	-	-	175	15	30~50
		70	200	200	200	100	100	135	145	155	15	
		60	150	150	150	50	100	75	80	85	10	
	도시지역	70	150	150	150	50	50	135	145	155	15	
		60	100	100	100	50	50	75	80	85	10	
		50	100	100	100	50	50	50	55	60	10	
		40	50	50	50	50	20	35	35	40	10	
		30	50	50	50	50	20	20	20	25	5	

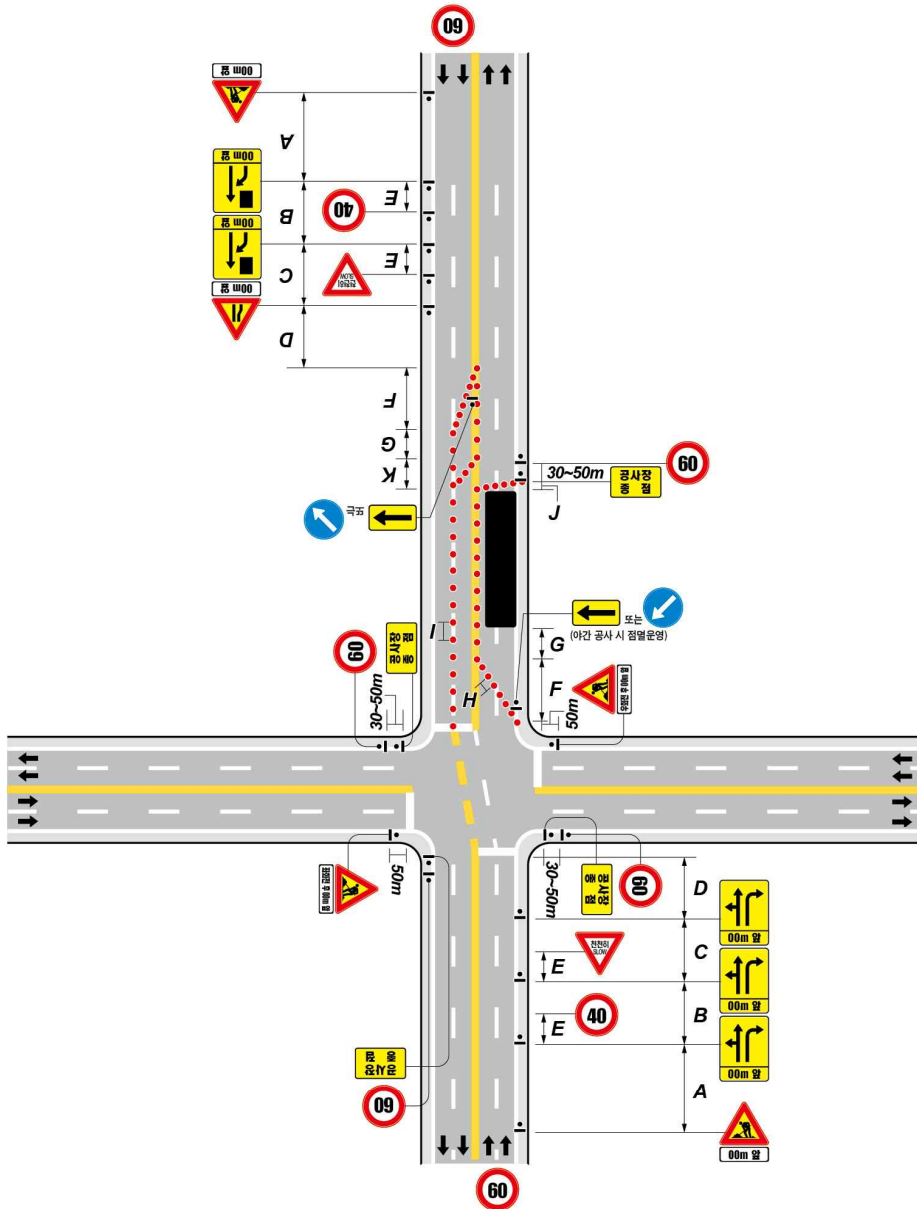


※   로 대체 가능

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F	G	H
일반 도로	지방지역	80	300	300	300	100	100	45	차단 차로 수 당 10	30~50
		70	200	200	200	100	100	40		
		60	150	150	150	50	100	35		
	도시지역	70	150	150	150	50	50	40		
		60	100	100	100	50	50	35		
		50	100	100	100	50	50	30		
		40	50	50	50	50	20	20		
		30	50	50	50	50	20	15		

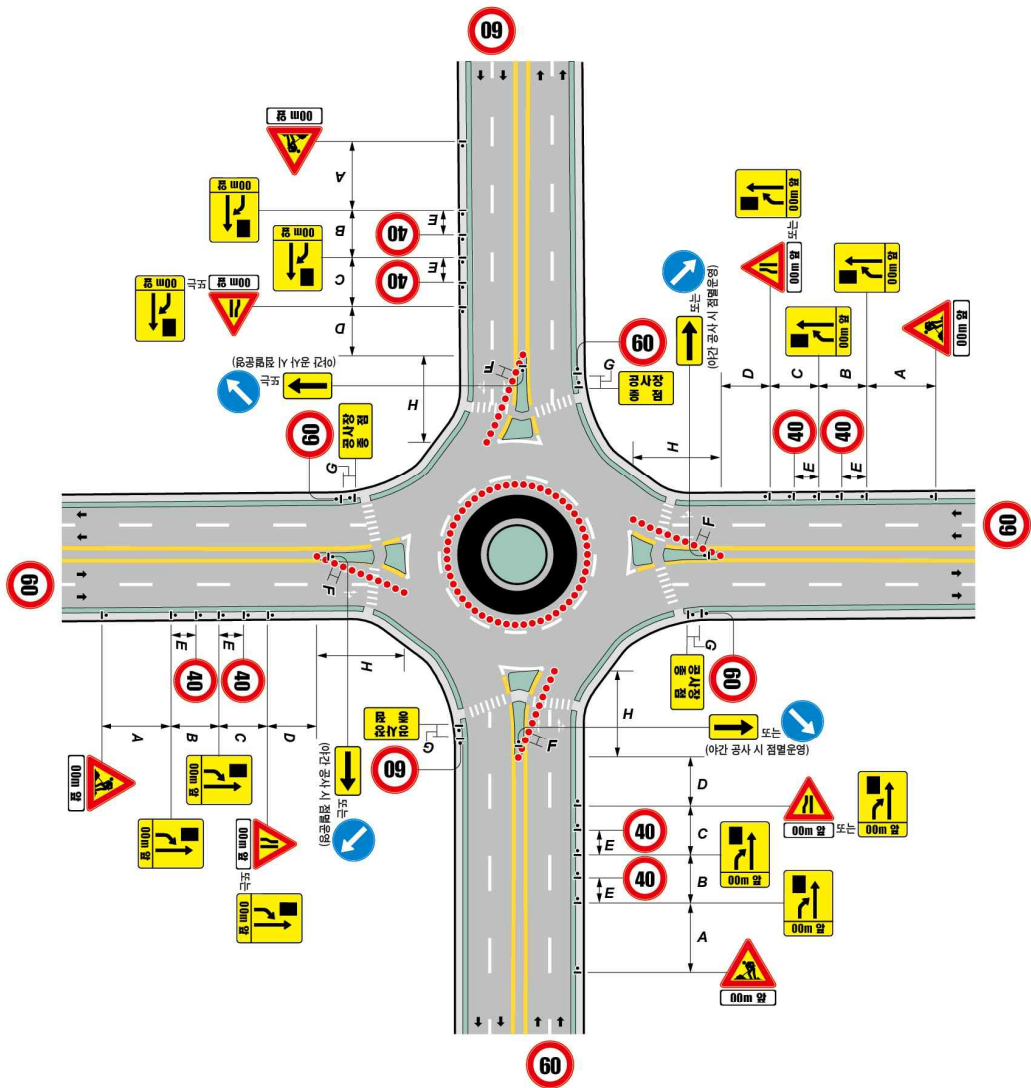


도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F			G	H	I	J	K
								차로폭							
								3.0	3.25	3.5					
일반 도로	지방지역	80	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45	차단 차로 수 당 10	F/2
		70	200	200	200	100	100	135	145	155	20 이상	15	40		
		60	150	150	150	50	100	75	80	85	10	35			
	도시지역	70	150	150	150	50	50	135	145	155	20 이상	15	40		
		60	100	100	100	50	50	75	80	85	10	35			
		50	100	100	100	50	50	50	55	60	10	30			
		40	50	50	50	50	20	35	35	40	10	20			
		30	50	50	50	50	20	20	20	25	5	15			



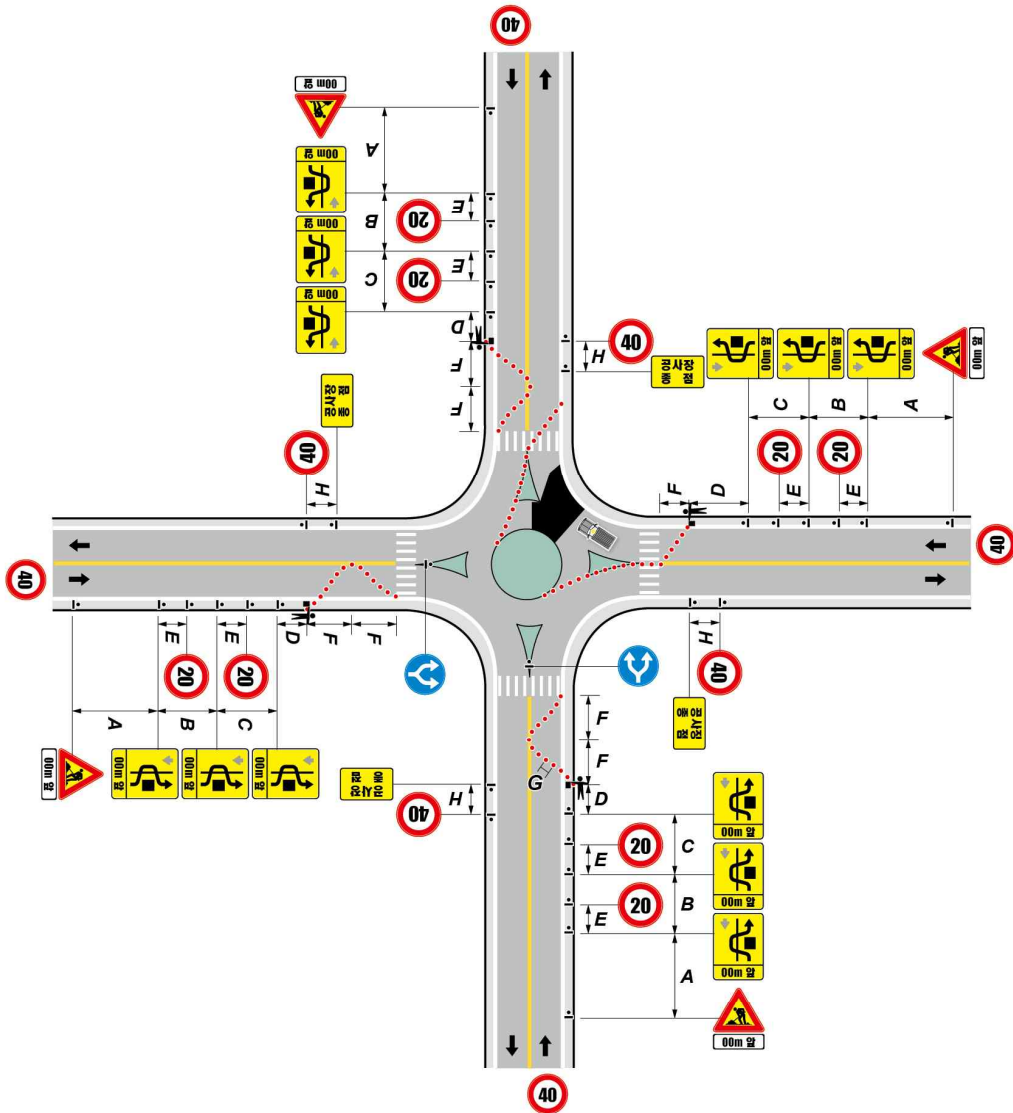
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
회전차로 일부	2차로형 회전교차로	차로 차단	단기 이상	⑭

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F	G	H		
										차로폭		
										3.0	3.25	3.5
일반 도로	지방지역	80	300	300	300	100	100	15	30~50	-	-	90
		70	200	200	200	100	100	15		70	75	80
		60	150	150	150	50	100	10		40	40	45
	도시지역	70	150	150	150	50	50	15		70	75	80
		60	100	100	100	50	50	10		40	40	45
		50	100	100	100	50	50	10		25	30	30
		40	50	50	50	50	20	10		20	20	20
		30	50	50	50	50	20	5		10	10	15

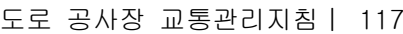


도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
회전차로 일부	회전교차로	차로 차단	단기 이상	⑮

도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F	G	H
일반 도로	지방지역	80	300	300	300	100	100	30	3~6	30~50
		70	200	200	200	100	100			
		60	150	150	150	50	100			
	도시지역	70	150	150	150	50	50			
		60	100	100	100	50	50			
		50	100	100	100	50	50			
		40	50	50	50	50	20			
		30	50	50	50	50	20			

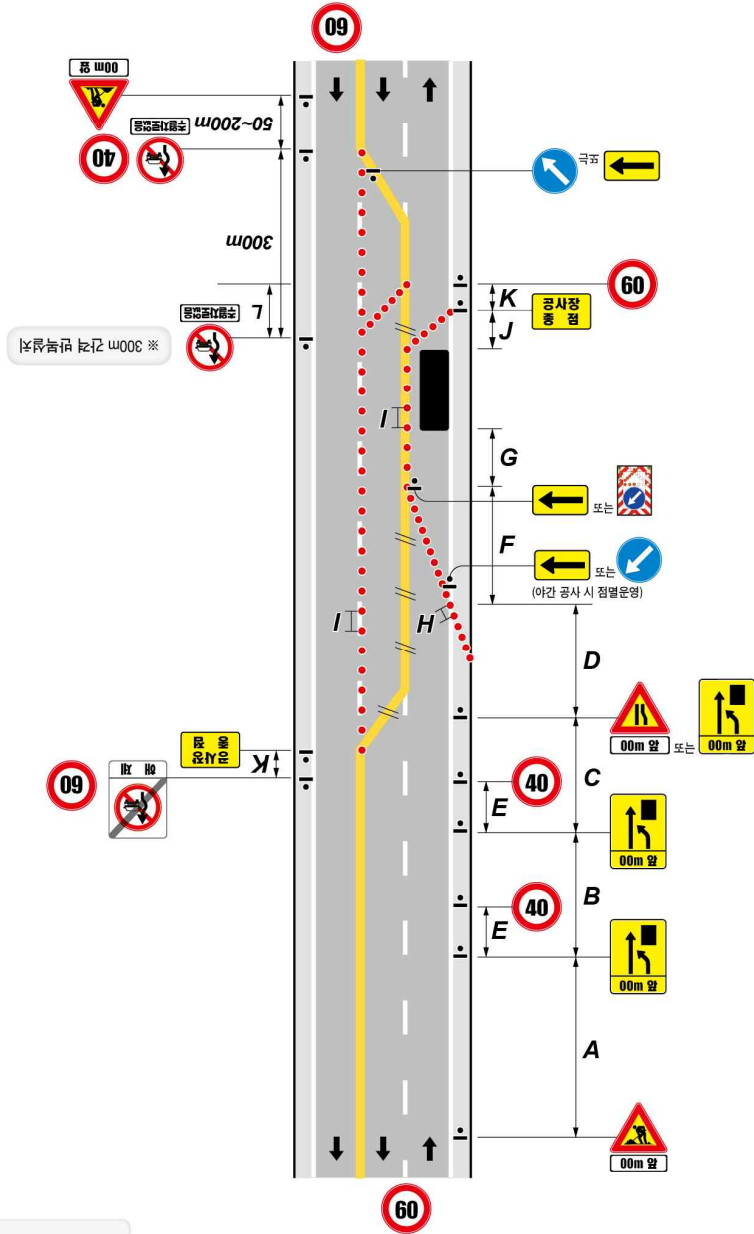


도로 형태		제한 속도	A
일반도로	지방지역	80	40
		70	45
		60	35



도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부(주행차로)	2+1 차로도로	역방향 통행	단기 이상	⑰

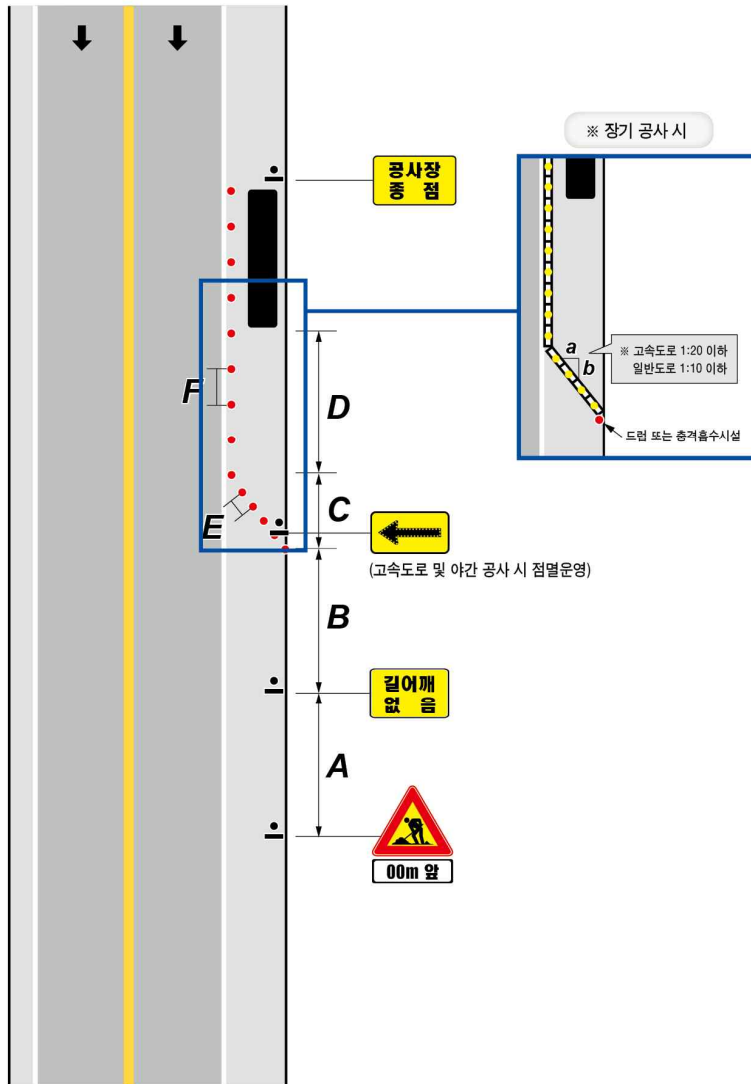
도로 형태		제한 속도	A	B	C	D	E	F			G	H	I	J	K	L
								차로폭								
								3.0	3.25	3.5						
일반 도로	지방 지역	80	300	300	300	100	100	-	-	175	30 이상	15	45	차단 차로 수 당 10	30~50	F/2
		70	200	200	200	100	100	135	145	155	20 이상	15	40			
		60	150	150	150	50	100	75	80	85		10	35			



※ 장기 공사 시 임시울타리 설치 방법
예시도 ①, ②, ④ 참조

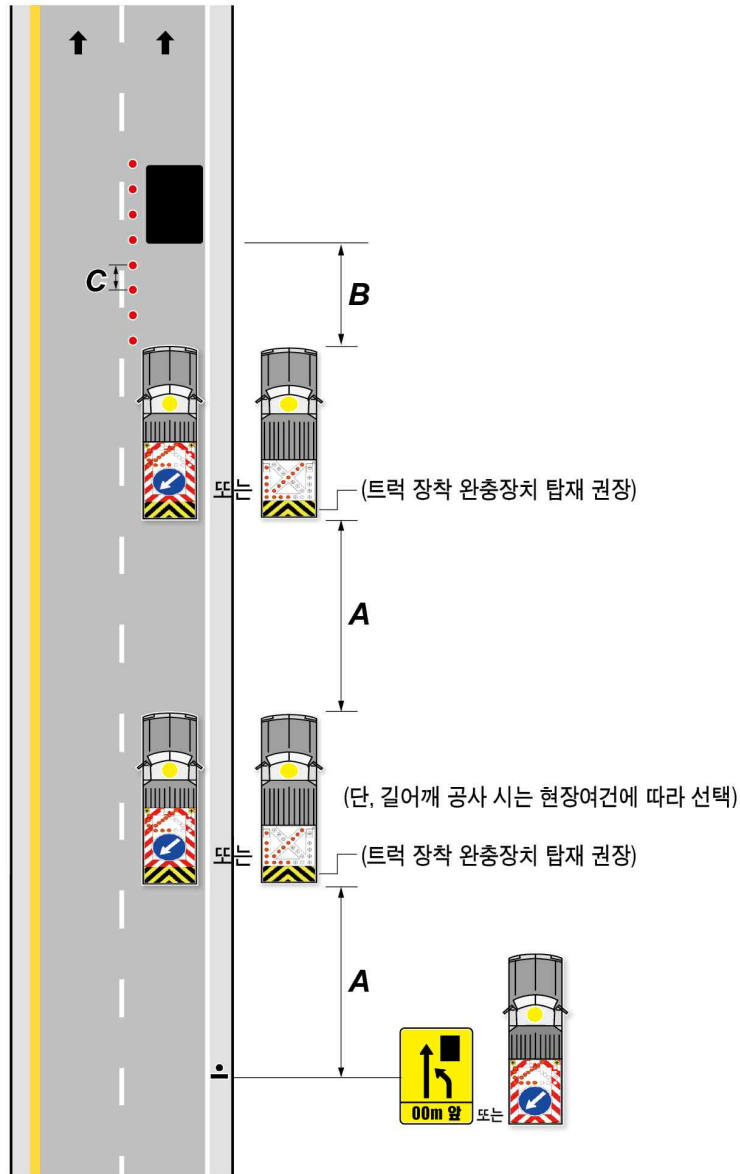
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
길어깨	고속도로 및 일반도로	길어깨 차단	단기 이상	⑱

도로 형태		제한 속도	A	B	C			D	E	F
					차로폭					
					3.0	3.25	3.5			
고속 도로	자동차 전용도로 및 고속국도	110	300	100	-	-	245	70 이상	20	60
		100	300	100	-	-	220	50 이상	20	55
		90	300	100	-	-	200	30 이상	15	50
		80	300	100	-	-	175	30 이상	15	45
	도시 고속도로	80	300	100	-	-	175	30 이상	15	45
		70	200	100	-	-	155	20 이상	15	40
일반 도로	지방지역	80	300	100	-	-	175	30 이상	15	45
		70	200	100	135	145	155	20 이상	15	40
		60	150	50	75	80	85	20 이상	10	35
	도시지역	70	150	50	135	145	155	20 이상	15	40
		60	100	50	75	80	85	20 이상	10	35
		50	100	50	50	55	60	20 이상	10	30
		40	50	50	35	35	40	20 이상	10	20
		30	50	50	20	20	25	20 이상	5	15



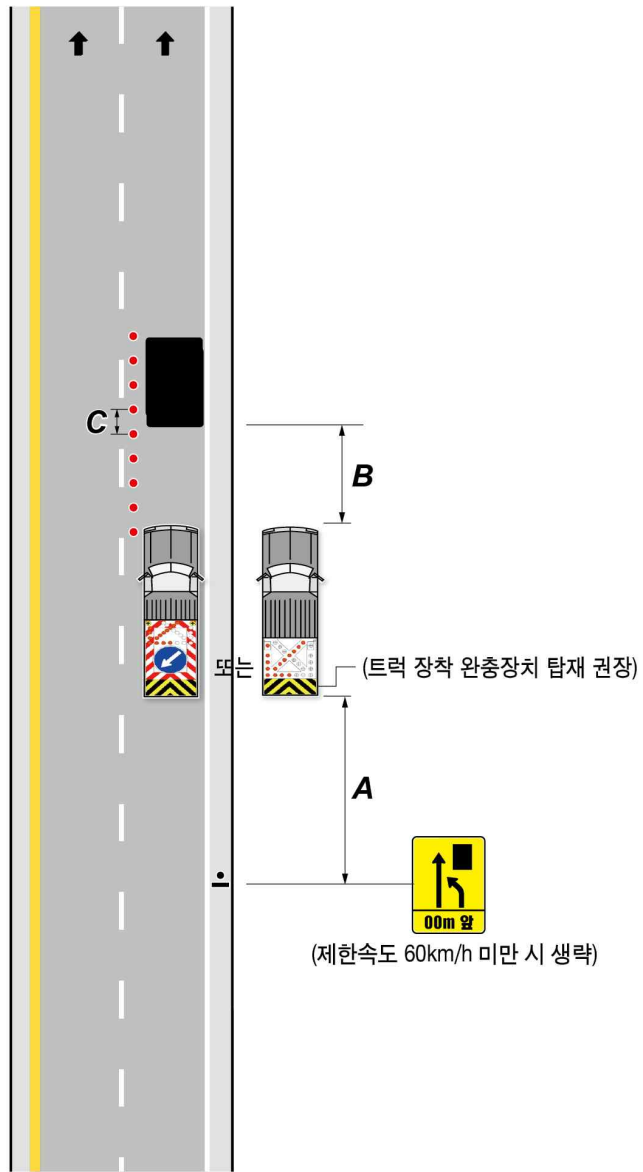
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	고속도로 및 일반도로(제한속도 80 이상)	차로 차단	단시간	⑬

도로 형태	제한 속도	A	B	C
고속도로	지방지역 (자동차 전용도로 및 고속국도 포함)	110	300	60
		100	300	55
		90	300	50
		80	300	45
	도시 고속도로	80	300	45
일반도로	지방지역	80	300	45 이상



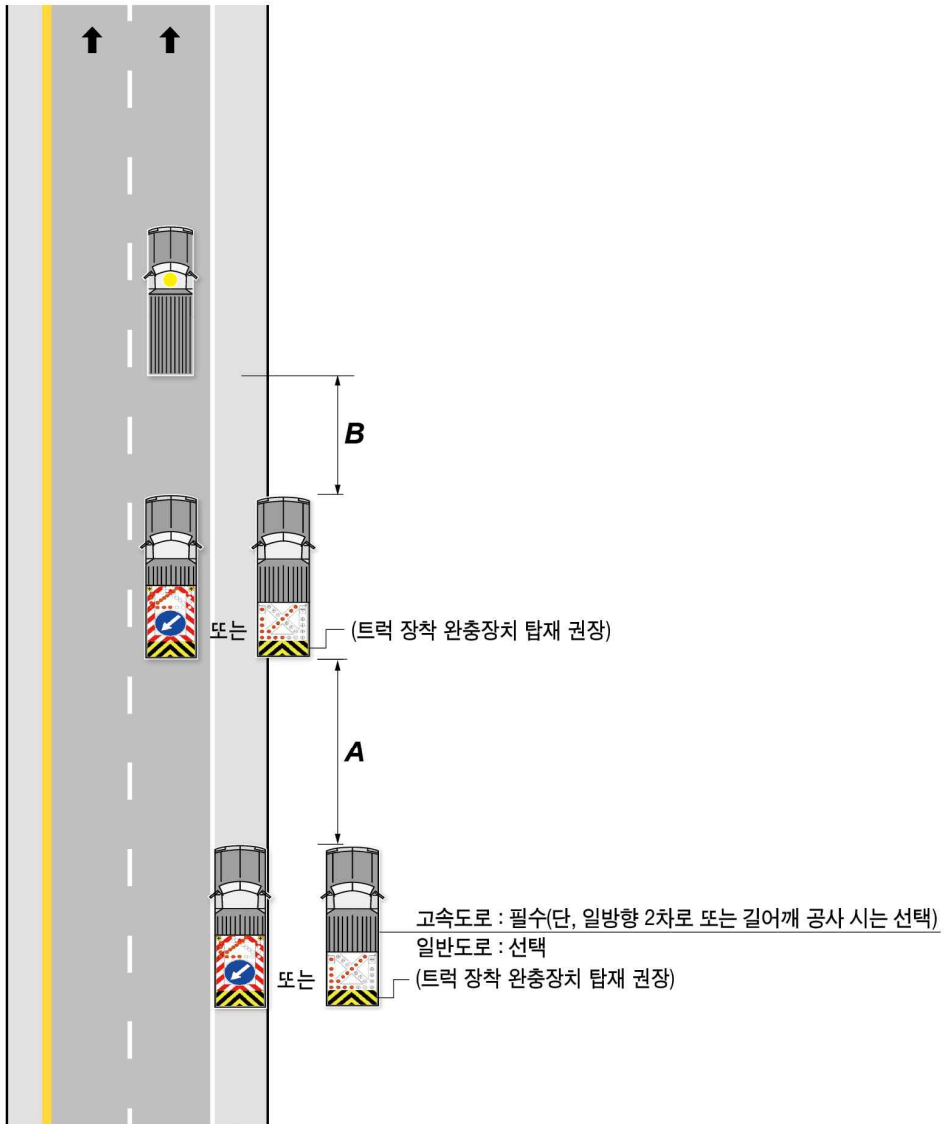
도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	일반도로(제한속도 80 미만)	차로 차단	단시간	(20)

도로 형태		제한 속도	A	B	C
일반도로	지방지역	70	200	45 이상	40
		60	150	30 이상	35
	도시지역	70	150	45 이상	40
		60	100	30 이상	35
		50			30
		40	50		20
		30			15

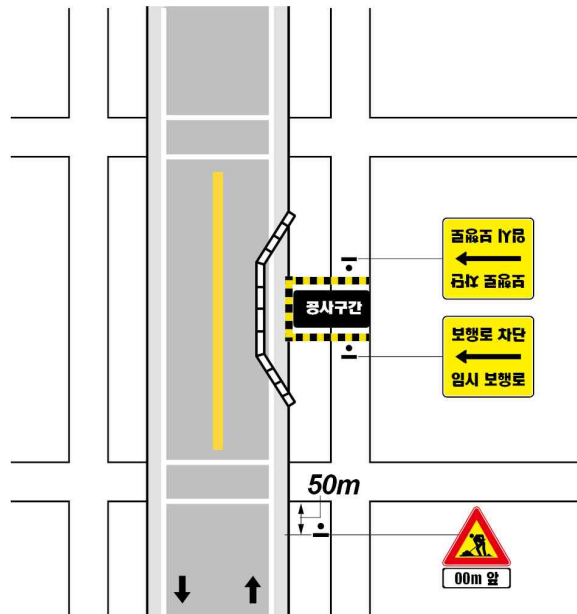
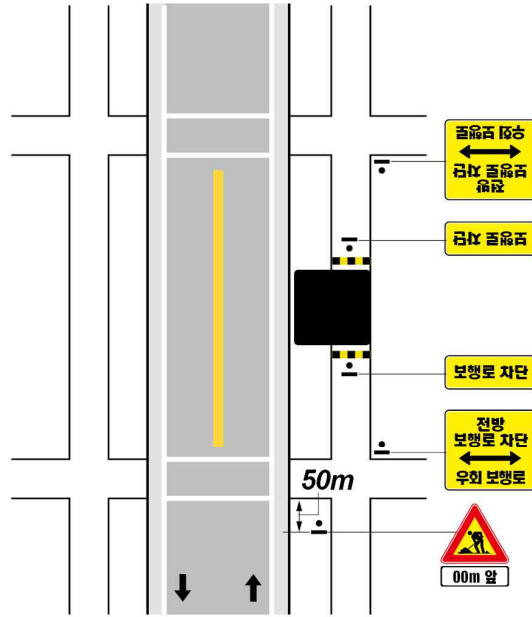


도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	고속도로 및 일반도로	차로 차단	이동	(21)

도로 형태		제한 속도	A	B
고속도로	자동차 전용도로 및 고속국도	110	300	85 이상
		100	300	
		90	300	
		80	300	
	도시 고속도로	80	300	60 이상
		70	200	
일반도로	지방지역	80	300	60 이상
		70	200	60 이상
		60	150	45 이상
	도시지역	70	150	60 이상
		60	100	45 이상
		50	100	45 이상
		40	50	45 이상
		30	50	45 이상



도로점용 위치	도로 형태	공사장 유형	공사기간	예시도
단로부	보행자 도로	보도 차단	단기 이상	㉔



This diagram illustrates a T-junction where a road with two lanes (one in each direction) meets a three-lane road. The right lane of the T-junction is designated for right turns. A blacked-out area is shown on the right side of the T-junction, indicating a restriction or a specific traffic rule. Various traffic signs are present, including directional signs for 'Right Turn' and 'No Left Turn', and a 'No U-Turn' sign. A '50m' distance marker is shown for the 'No U-Turn' sign.

참 여 연 구 진

■ 국토해양부

이 승 호(전 도태호)	교통정책실	도로정책관
손 종 철	교통정책실	간선도로과장
백 봉 기	교통정책실	담당사무관
김 태 호	교통정책실	담당주무관

■ 연 구 진(한국건설연구원)

문 재 필	도로연구실	수석연구원
정 준 화	도로연구실	선임연구위원
이 석 기	도로연구실	수석연구원
김 영 록	도로연구실	수석연구원
박 성 진	도로연구실	전임연구원
김 진 국	도로연구실	전임연구원
이 연 주	도로연구실	연구보조원

■ 연 구 진(대한교통학회)

신 치 현	경기대학교	교수
손 봉 수	연세대학교	교수
이 수 범	서울시립대학교	교수
오 지 석	경기대학교	연구원
이 규 순	경기대학교	연구원
이 지 선	경기대학교	연구원

참 여 연 구 진

■ 자문 위원

강상우	(주)일신이엔씨	이사
고진영	(주)지평 도시교통 엔지니어링	대표이사
김대봉	(주)용마엔지니어링	이사
김동녕	단국대학교	교수
김병수	평화엔지니어링	이사
김영일	(주)다산컨설팅	상무이사
김용태	(주)유신	이사
박 준	(주)신화ENC	대표이사
박상섭	(주)동일기술공사	상무이사
박영상	(주)삼보기술단	부장
서태문	(주)주성기술	대표이사
손창익	서울시 교통운영과	주무관
장성욱	(주)한서기술단	상무이사
정승희	경찰청 교통운영계	경위
정필현	(주)건현엔지니어링	대표이사
최명호	한국도로공사 교통처	차장

■ 평가심의 위원

강용대	(주)제일엔지니어링	전무이사
구자흠	삼영엠텍(주)	부사장
박상섭	(주)동일기술공사	전무이사
박석주	(주)동성엔지니어링	대표이사
유경수	(주)한국해외기술공사	대표이사
이창윤	(주)삼보기술단	대표이사
정점래	(주)동해종합기술공사	대표이사
정태준	(주)한맥기술	사장
조완형	(주)다산컨설팅	부사장