

회전교차로 설계지침

2012. 2.



행정안전부
(안전개선과)

생활도로형(이면도로) 회전교차로 설계지침

1. 생활도로형 회전교차로 정의

- 생활권 지역주민이 일상생활을 하는 행정구획 내부 도로를 대상으로 회전교차로를 설계함
 - 회전교차로의 효과를 가장 극대화 할 수 있고, 회전교차로의 도입이 요구되는 생활도로를 대상으로 회전교차로 설계 기준을 마련
 - 기존의 회전교차로 설계기준은 본 생활도로에 적합하지 않으므로,
 - 생활도로에 적합한 기준을 마련함으로써, 회전교차로 확대 설치를 활성화시키는 데 기여
- 생활도로형 회전교차로는,
 - 도로설계 차로폭 기준 3.0m의 편도2차로 (12m) 이하의 생활도로 교차지점에 설치할 수 있는 현대식 회전교차로임

2. 대상지 선정기준

2.1 국내 차량제원 및 회전반경 검토

2.1.1 국내 차량제원

- 「2010, 회전교차로 설계지침」 차량제원
 - 소형자동차의 기준이 승용차를 포함한 소형화물차(2톤미만화물차), 노선버스 등이므로
 - 소형자동차 길이는 6m를 기준으로 하며, 이 때 최소 회전반지름이 7m임

표 1-1 「2010, 회전교차로 설계지침」 설계기준자동차 제원

차종 제원(m)	소형자동차	대형자동차	세미트레일러
폭	2.0	2.5	2.5
높이	2.8	4.0	4.0
길이	6.0	13.0	16.7
축간거리	3.7	6.5	앞축간거리 4.2 뒤축간거리 9.0
앞내민거리	1.0	2.5	1.3
뒷내민거리	1.3	4.0	2.2
최소회전반지름	7.0	12.0	12.0

- 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」 차량제원
 - 회전교차로 설계지침의 소형자동차 기준과 다르게 배기량 1,600CC이하의 승용차를 소형자동차로 분류함
 - 차량제원의 길이는 4.7m로 제한되며 이 때 최소회전반지름이 6m임

표 1-2 「도로의 구조·시설기준에 관한 규칙」 설계기준자동차 제원

차종 제원(m)	소형자동차	대형자동차	세미트레일러
폭	1.7	2.5	2.5
높이	2.0	4.0	4.0
길이	4.7	13.0	16.7
축간거리	2.7	6.5	앞축간거리 4.2 뒤축간거리 9.0
앞내민거리	0.8	2.5	1.3
뒷내민거리	1.2	4.0	2.2
최소회전반지름	6.0	12.0	12.0

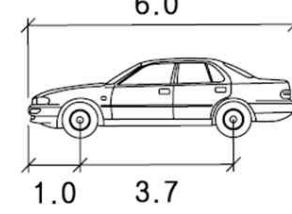
- 본 연구의 회전교차로 설계자동차 기준을 소형자동차로 함
 - 「국내 회전교차로 설계지침」 기준의 소형자동차
 - 생활도로를 중심으로 하는 회전교차로를 설계하므로

· 생활도로 주요 통행 차량인 승용차 및 2톤 미만 화물 차를 기준으로 함

- 그 외 차량 (화물차 및 긴급차량)은 화물차 턱을 설치하여 통행에 불편함이 없도록 함

표 1-3 생활도로형 회전교차로의 설계기준 자동차 및 차량 제원

차종 제원(m)	소형자동차	6.0
폭	2.0	
높이	2.8	
길이	6.0	
축간거리	3.7	
앞내민거리	1.0	
뒷내민거리	1.3	
최소회전반지름	7.0	



2.1.2 회전반경 검토

- 생활도로형 회전교차로의 유효성 검토가 중요함
 - 기존 교차로의 기하구조를 확대하지 않는 것을 목적으로 하므로
 - 기존 교차로의 폭에서 회전교차로 설치 시 내접원의 회전 반경에 대한 검토가 반드시 이루어져야 함
 - 생활도로형 회전교차로 기준인 소형자동차 외 차량에 대한 회전반경 검토가 필요함
- 설계기준자동차의 최소회전반경 검토
 - 설계기준 자동차의 최소 회전반경은 속도 15km/h 이하에서 측정한 값으로 외측 바퀴의 회전 반경을 의미함
 - 소형자동차의 최소회전반경은 7m임
 - 차로의 폭은 자동차의 최대폭 2.5m에 여유폭을 더한 폭으로 정하고 있으며,

- 평면 곡선부는 자동차의 앞바퀴와 뒷바퀴가 서로 다른 궤적을 그리기 때문에 평면 직선부보다 넓은 차로폭이 필요함

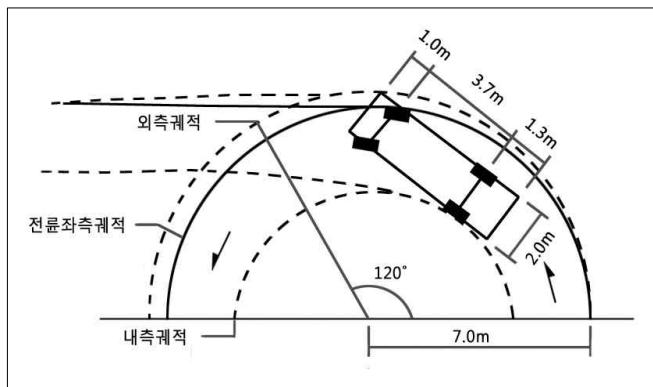


그림 1-1 소형자동차 최소회전반경

- 자동차의 회전에 따른 각 바퀴의 회전반경은 다음 식과 같음

$$R_1 = w \cos \alpha + \frac{I-P}{2} \quad \text{식 4-1}$$

$$R_1' = w \cot \alpha + \frac{I-P}{2} \quad \text{식 4-2}$$

$$R_2 = w \cos \beta - \frac{I-P}{2} \quad \text{식 4-3}$$

$$R_2' = w \cot \beta - \frac{I-P}{2} \quad \text{식 4-4}$$

I: 바퀴 간 길이

P: 차축의 길이

w: 앞바퀴축과 뒷바퀴축 간의 길이

α : 외측 앞바퀴의 방향전환 각도

R_1 : 바깥 앞바퀴의 회전반경

R_1' : 바깥 뒷바퀴의 회전반경

R_2 : 안쪽 앞바퀴의 회전반경

R_2' : 안쪽 뒷바퀴의 회전반경

β : 내측 앞바퀴의 방향전환 각도

출처: (2000)도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙 해설 및 지침

- 국내 제조사별 중대형 차량의 최소 회전반경은 5.2m~5.7m임
 - 실제 전장이 4.7m가 넘는 중대형 자동차의 제원표에 나타난 최소회전반경은 「도로의 구조·시설기준」의 승용차 최소회전반경 6m보다 작은 것으로 나타남

표 1-4 국내 차종별 전장 및 최소회전반경 (단위 : m)

차종	전장	최소회전반경	차종	전장	최소회전반경
제네시스	4.975	5.4	에쿠스	5.39	5.65
오피러스	5.0	5.5	테레칸	4.765	5.7
그랜저	4.895	5.6	베리타스	5.195	5.8
베라쿠르즈	4.84	5.6	체어맨H	5.435	5.9

- PC-Crash를 활용한 회전반경 검토
 - 가장 보편적으로 사용되고 있는 사고재현 프로그램 (Accident Reconstruction Simulation Program)으로
 - 실제에 기초한 가상 상황 속에서 실제상황을 도출할 수 있는 3차원 정방향 시뮬레이션 프로그램임
 - PC-Crash를 활용하여 설계기준 자동차가 회전할 수 있는 내접원 반경을 확인함
 - 생활도로 교차로 기하구조 조건에서 가상 차량을 주행 시켜 차량의 이탈여부를 확인함
 - 교차로의 내접원 반경이 7m인 경우 소형자동차가 무리 없이 통행할 수 있음
 - 길이 12m 대형차량의 경우 교통섬의 일부를 밟고 통행이 가능함
 - 최소 설계폭을 PC-Crash으로 검토한 결과, 기존의 생활도로를 확폭 하지 않아도 회전교차로 설치가 가능함
 - 생활도로는 승용차가 주통행을 이루고 있으므로 승용 차의 회전 반경을 중심으로 설치함

- 생활도로를 통행하는 대형의 긴급차량은 중앙교통섬을 밟고 통행할 경우 무리가 없을 것으로 판단됨

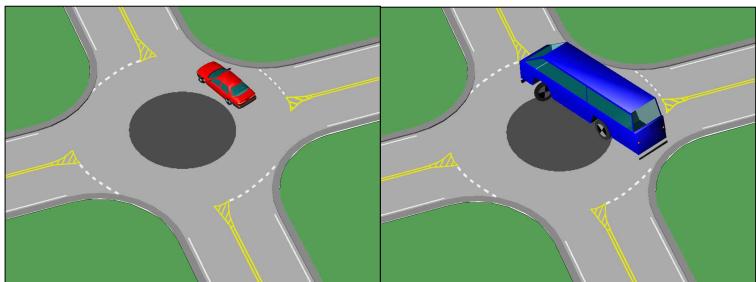


그림 1-2 PC-Crash를 통한 최소회전반경 유효성 검증

2.2 기하구조 검토

2.2.1 차로폭

- 국내에서는 3.5m의 차로폭이 일반적으로 받아들여지고 있음
 - 차로의 최소폭은 도로종류나 설계속도에 따라 상이함
 - 도로부지에 제한을 받는 곳이나 도심지에서는 3.0m 또는 3.25m도 가능함
 - 고속의 지방부 도로에서는 4.0m 또는 4.2m 정도의 차로도 있음

표 1-5 도로의 분류에 따른 최소 차로폭 (단위 : m)

도로의 구분		차로의 최소폭	
		도시지역	지방지역
고속도로		3.50	3.50
일반도로	설계속도 (km/h)	800이상	3.25
		700이상	3.25
		600이상	3.00
		60미만	3.00

- 도로너비 12m (중앙분리대·측대 제외) 이하의 편도 1,2차로 생활도로를 대상으로 분석함

- 일반도로 설계속도 60km/h이하의 도시 및 지방지역 차로 최소폭 3.00m를 기준으로 함
- 편도 1차로는 최소 3.0m부터 최대 4m까지 0.5m단위로 분석함
- 편도 2차로는 차로폭이 3.0m를 초과할 경우, 생활도로형 기준 도로너비 12m(3.0m*왕복4차로)를 초과하므로 3.0m 만 분석대상으로 함

표 1-6 생활도로형 회전교차로 차로폭 분석범위 (단위 : m)

분류	차로폭 (왕복)	중앙 분리대	측대	도로너비 (차로폭*왕복차로수 +중앙분리대+측대)
1차로	3 (6)	0.5	0.5*2	7.5
	3.5 (7)	0.5	0.5*2	8.5
	4 (8)	0.5	0.5*2	9.5
2차로	3*2 (12)	0.5	0.5*2	13.5

- 기존의 교차로에서 토지수용 없이 회전교차로로 전환이 가능한 지점을 우선적으로 선정하기 위해, 각각을 고려하여 차로 폭별 최대로 설계가 가능한 내접원 반지름을 산정함
 - 각 도로폭 3/3.5/4/6m의 일반 교차로를 「도로 모퉁이 변의 길이」 기준에 따라 5m씩 가각정리함 (교차각 90°)
 - 교차로 중심부터 측대를 제외한 도로 끝부분까지의 길이 (내접원 반지름)를 산정함
 - 내접원 반지름이 승용차 최소회전반경보다 클 경우, 교차로 확충을 위한 토지수용 없이 회전교차로 전환이 가능함
 - 대형차량의 최소회전반경을 수용하지 못하는 회전교차로는 화물차 턱을 설치하여 승용차 외 차량의 통행이 가능하도록 설계함

표 1-7 도로 모퉁이 변의 길이 (단위 : m)

교차각도	도로너비	120이상 15미만	100이상 12미만	80이상 10미만	60이상 8미만
90°전후	120이상 15미만	5	5	5	5
	100이상 12미만	5	5	5	5
	80이상 10미만	5	5	5	5
	60이상 8미만	5	5	5	5

- 각 유형의 회전교차로 내접원 반지름은 소형자동차 최소회전 반경을 충분히 확보할 수 있음
 - 차로폭 3m와 3.5m 도로는 양쪽 측대를 제외한 내접원 반지름이 각각 7.1m와 7.81m로 소형자동차 최소회전반경인 7m를 초과함
 - 차로폭 4m와 6m도로는 측대를 제외한 내접원 반지름이 각각 8.51m와 11.34m로 소형자동차 회전 반경을 초과함
 - 4가지 유형의 회전교차로 내접원 반지름을 분석한 결과, 모두 소형자동차 회전이 가능하고 화물차 턱 설치 시 대형 화물차의 회전도 가능함

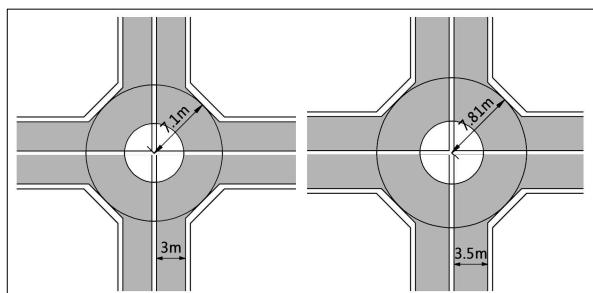


그림 1-3 폭 3m, 3.5m 도로의 내접원 반지름

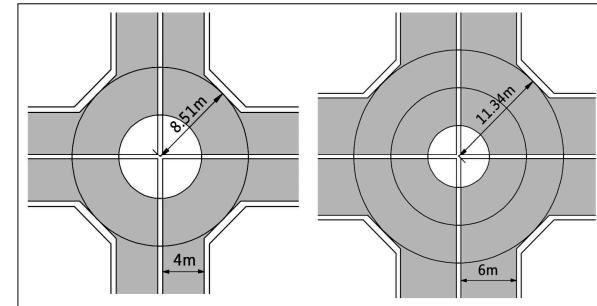


그림 1-4 폭 4m, 6m 도로의 내접원 반지름

2.2.2 교차각

- 주부도로의 교차각에 따른 적정한 우회전 연석회전반경을 검토함
 - 도시 평면교차로의 연석회전반경은 15km/h의 속도를 기준으로 대부분 3~4.5m임
 - 3m 차로폭을 우회전하는 승용차 기준으로 4.5m 연석회전 반경은 다른 차로를 침범하지 않고 우회전을 할 수 있음
 - 도로너비에 따라 가각제한 후 연석회전반경을 분석하여, 효율적인 회전교차로 설치를 위한 교차각 범위를 산정함

표 1-8 폭 8m 미만 도로 가각정리 기준 (단위 : m)

교차각도	도로너비		교차되는 도로의 너비
	60이상 8미만	4이상 6미만	
90°미만	4	3	60이상 8미만
	3	2	40이상 6미만
90°이상 120°미만	3	2	60이상 8미만
	2	2	40이상 6미만

- 효율적인 교통운영을 위해 교차각은 90°로 하며, 최소 60° 이상으로 함
 - 주·부도로의 교차각 90°에서는 연석회전반경(5.12m)이 효율적인 교통운영 기준인 4.5m보다 크므로 유효함

- 주·부도로의 교차각 60°에서는 연석회전반경(3.46m)이 4.5m 보다는 작으나 일반적인 기준 3~4.5m에 해당하므로 유효함
- 주·부도로의 교차각 45°에서는 연석회전반경(2.29m)이 일반적인 기준에 미달되어, 효율적인 교통운영에 무리가 있을 것으로 예상되므로 적합하지 않은 것으로 평가함
- 회전교차로 설치에 유효한 교차각은 기준은 최소 60°이며, 기준이하의 교차각은 설치를 권장하지 않음

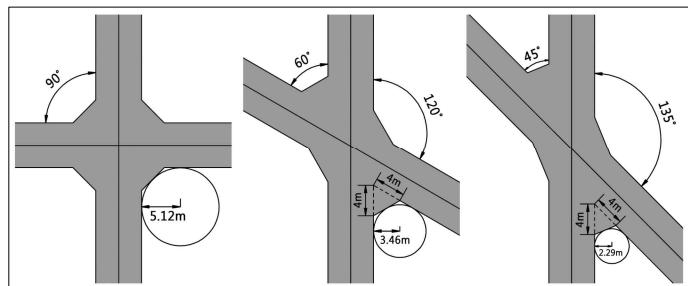


그림 1-5 교차각별 연석회전반경

- 최소 교차각 60°의 내접원 반지름은 소형자동차 최소회전반경에 미달되므로 토지매입이 필요함
 - 교차각이 작을수록 유효한 내접원 반지름이 작아지기 때문에 회전교차로 설치를 위해서 매입해야하는 토지가 늘어남
 - 차로폭 차로폭 4m와 4.5m는 회전반경이 확보되나,
 - 3m, 3.5m의 도로는 토지수용이 필요함

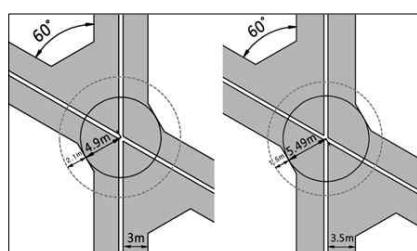


그림 1-6 폭 3, 3.5m 내접원 반지름(60°) 그림 1-7 폭 4, 6m 내접원 반지름(60°)

2.3 교통량에 따른 교통운영 효과 검토

2.3.1 차로폭 및 좌회전비율

○ 교통량 분석 범위

- 비신호 교차로와 회전교차로 전환 후의 지체를 비교하여, 지체가 감소한 범위를 분석
- 분석 범위는 회전교차로 최소 기준 2,000대/일부터 서비스 수준이 F가 되는 지점까지로 함
 - 설계속도 80km/h 기준의 서비스수준 F 지점, 2,000(대/시/차로)까지인 AADT 20,000(대/일)임

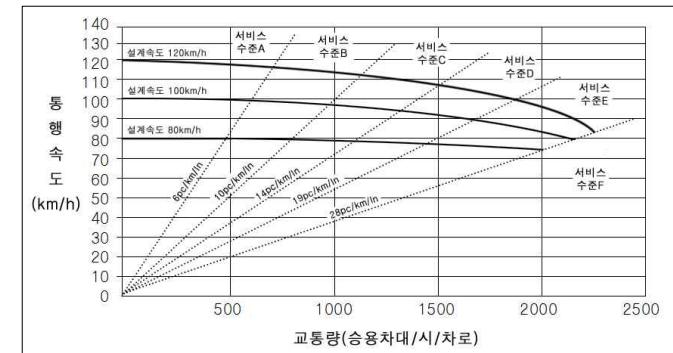


그림 1-8 이상적인 조건 하에서 밀도-교통량 관계

참조 : 도철웅(1995), 교통공학원론

○ 차로폭 3m 회전교차로

- 좌회전 비율 10%와 40%에서는 12,000(대/일) 이상 일 때, 지체가 감소하는 것으로 분석됨
- 좌회전 비율 20%와 30%에서는 14,000(대/일) 이상 일 때, 지체가 감소하는 것으로 나타남
- 교통소통(지체)측면에서 기존 교차로 운영보다 유효한 교통량 범위는 12,000(대/일)부터 20,000(대/일) 미만임

표 1-9 차로폭 3m 회전교차로 좌회전 비율에 따른 지체 증가율 (%)

AADT (대/일 이상)	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	
진입부 평균 교통량 (대/시/차로)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
좌회전 비율 (%)	10	150.0	96.9	52.9	46.1	53.3	-6.0	-46.0	-66.7	-70.6
	20	59.6	96.9	40.3	40.7	63.6	27.0	-44.4	-50.2	-60.3
	30	100.0	145.3	23.9	47.8	48.8	9.6	-47.4	-56.7	-56.0
	40	22.1	68.6	30.3	46.7	60.9	-15.0	-20.1	-62.7	-48.5
비 고	<p>※ 지체증가율 = (After - Before) / Before *100 - Before : 비신호 교차로 지체시간 - After : 회전교차로 지체시간</p> <p> 권장 교통량 범위</p>									

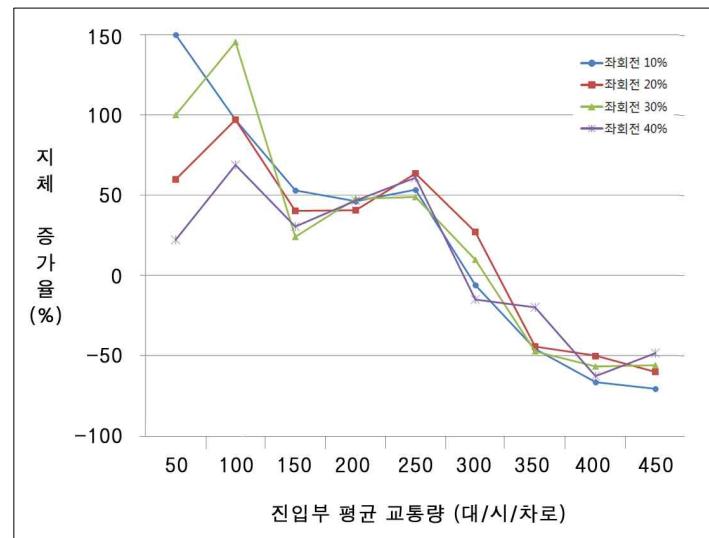


그림 1-9 차로폭 3m 회전교차로 좌회전 비율에 따른 지체 증가율 그래프

○ 차로폭 3.5m 회전교차로

- 모든 좌회전 비율에서 8,000(대/일) 이상 일 때, 지체가 감소하는 것으로 분석됨
- 교통소통(지체)측면에서 기존 교차로 운영보다 유효한 교통량 범위는 8,000(대/일)부터 20,000(대/일) 미만임

표 1-10 차로폭 3.5m 회전교차로 좌회전 비율에 따른 지체 증가율 (%)

AADT (대/일 이상)	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	
진입부 평균 교통량 (대/시/차로)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
좌회전 비율 (%)	10	54.1	33.5	24.9	-16.0	-28.8	-60.9	-66.0	-74.7	-76.3
	20	28.5	21.8	10.0	-6.4	-16.9	-43.0	-42.4	-67.9	-67.6
	30	31.5	22.6	20.8	-5.4	-6.7	-50.3	-51.4	-66.7	-63.1
	40	33.2	20.6	24.9	-6.6	-2.8	-44.8	-55.2	-60.1	-62.2

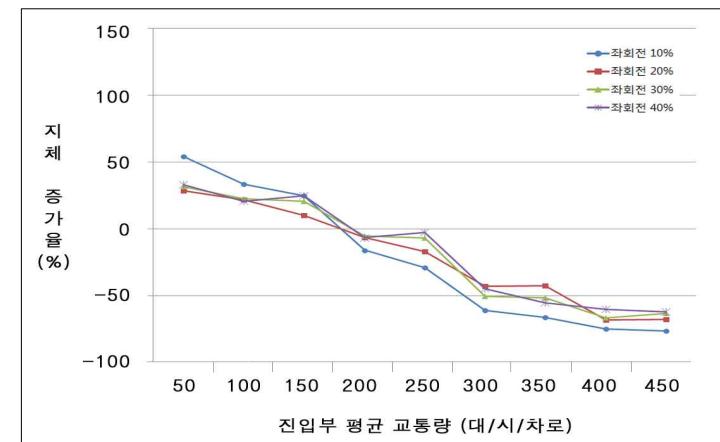


그림 1-10 차로폭 3.5m 회전교차로 좌회전 비율에 따른 지체 증가율 그래프

○ 차로폭 4m 회전교차로

- 모든 좌회전 비율에서 6,000(대/일) 이상 일 때, 지체가 감소하는 것으로 분석됨
- 교통소통(지체)측면에서 기준 교차로 운영보다 유효한 교통량 범위는 6,000(대/일)부터 20,000(대/일)미만임

표 1-11 차로폭 4m 회전교차로 좌회전 비율에 따른 지체 증가율 (단위 : %)

AADT (대/일 이상)	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	
진입부 평균 교통량 (대/시/차로)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
좌회전 비율 (%)	10	83.3	81.3	-0.8	-31.1	-26.9	-73.8	-69.6	-70.1	-69.4
	20	25.2	56.6	-19.9	-51.8	-33.7	-66.0	-66.0	-68.3	-61.5
	30	25.2	55.6	-19.3	-49.8	-30.5	-53.4	-55.0	-63.0	-67.7
	40	45.2	67.2	-20.0	-49.3	-32.6	-64.0	-67.3	-64.7	-57.3

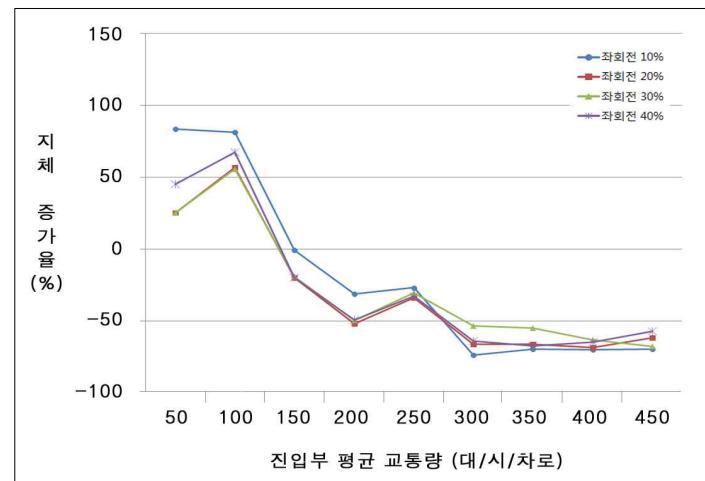


그림 1-11 차로폭 4m 회전교차로 좌회전 비율에 따른 지체 증가율 그래프

○ 차로폭 6m 2차로 회전교차로

- 모든 좌회전 비율에서 4,000(대/일) 이상 6,000(대/일) 미만 일 때, 지체가 감소하는 것으로 분석됨
- 교통소통(지체)측면에서 기준 교차로 운영보다 유효한 교통량 범위는 4,000(대/일)부터 6,000(대/일)미만임

표 1-12 차로폭 6m 회전교차로 좌회전 비율에 따른 지체 증가율 (단위 : %)

AADT (대/일 이상)	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	
진입부 평균 교통량 (대/시/2차로)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
좌회전 비율 (%)	10	134.3	-39.8	4.5	34.1	20.9	14.8	61.1	54.7	46.8
	20	102	-42.8	11.9	45.4	66.1	2.9	57.7	18.4	24.6
	30	66.7	-45.7	33.0	39.1	31.6	35.9	44.4	12.7	36.7
	40	39.8	-32.0	32.4	41.0	48.5	51.3	43.4	53.3	39.2

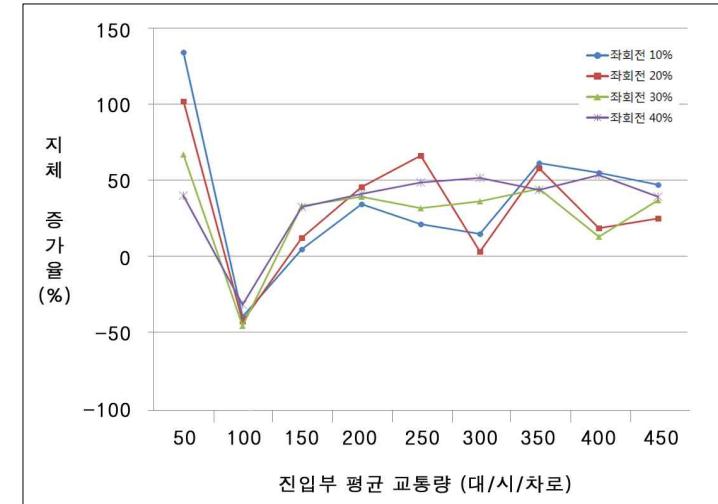


그림 1-12 차로폭 6m 회전교차로 좌회전 비율에 따른 지체 증가율 그래프

2.3.2 차로수

- 1차로와 2차로 회전교차로의 교통운영 및 안전측면을 비교함
 - 2차로 일반 교차로를 회전교차로로 전환하고자 하는 경우,
 - 2차로 회전교차로로 전환하는 방안과 1차로를 감소시켜 1차로 회전교차로로 전환하는 방안을 비교함
 - 시간당 총 지체시간의 비교
 - 상충점에 의한 교통사고 발생확률 비교
- 1차로 회전교차로와 2차로 회전교차로의 지체시간 비교
 - 2차로 회전교차로는 전환 후에 지체 증가율이 1차로보다 높음
 - 비율이 아닌 지체시간 실측값은 2차로가 1차로보다 적음
 - 1차로 회전교차로와 2차로 회전교차로의 동일 교통량 대비 총 지체시간을 비교한 결과,
 - 좌회전 10%와 20%에서 시간당 200(대/시)를 제외하고 모두 2차로의 지체가 적은 것으로 나타남
 - 2차로 비신호 교차로의 차선을 축소하여 1차로 회전교차로로 전환하는 것보다 2차로로 운영하는 것이 교통운영측면에서는 효과적임
- 1차로 회전교차로와 2차로 회전교차로의 상충점 비교
 - 교통안전측면에서 1차로 회전교차로와 2차로 회전교차로의 효과를 비교하기 위해 상충점을 비교함
 - 1차로, 2차로 회전교차로 모두 비신호 교차로(52개 지점) 보다 상충점이 감소함
 - 1차로 회전교차로의 상충지점은 16개 지점으로 2차로 회전교차로의 24개 지점보다 1/3정도 상충횟수가 적음
 - 특히 1차로 회전교차로는 사고 확률 및 강도가 높은 교차에 의한 상충이 없어 더욱 사고감소에 효과적임

- 상충횟수가 근본적인 교통사고 발생가능성을 줄여, 교통사고를 감소시킬 수 있으므로
- 1차로 회전교차로가 2차로 회전교차로보다 교통안전측면에서 효과가 높음

표 1-13 편도 1, 2차로 회전교차로의 총 지체시간 비교

시간당 교통량 (대/시 이상)	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800
시간 간 10 %	좌회전 1차로	0.15	0.26	0.84	1.04	2.06	2.93	4.34	4.94
	2차로	0.23	0.23	0.61	0.85	0.93	1.27	1.92	2.18
	차이값	-0.08	0.03	0.23	0.19	1.13	1.66	2.42	3.85
시간 간 20 %	좌회전 1차로	0.15	0.32	0.91	1.08	2.38	3.47	4.75	6.39
	2차로	0.20	0.21	0.63	0.81	1.00	1.04	1.71	1.93
	차이값	-0.05	0.10	0.28	0.27	1.38	2.43	3.04	5.83
시간 간 30 %	좌회전 1차로	0.19	0.40	0.96	1.24	2.58	3.68	5.90	6.60
	2차로	0.17	0.21	0.62	0.81	0.77	0.99	1.40	1.54
	차이값	0.02	0.18	0.34	0.43	1.82	2.69	4.50	5.06
시간 간 40 %	좌회전 1차로	0.23	0.39	0.96	1.26	2.84	3.84	5.82	6.66
	2차로	0.17	0.20	0.57	0.81	0.70	0.99	1.37	1.83
	차이값	0.07	0.19	0.39	0.46	2.14	2.84	4.46	4.83
※ 차이값 = 1차로 총지체 - 2차로 총지체									
비 고									
■ 1차로 총지체 > 2차로 총지체									

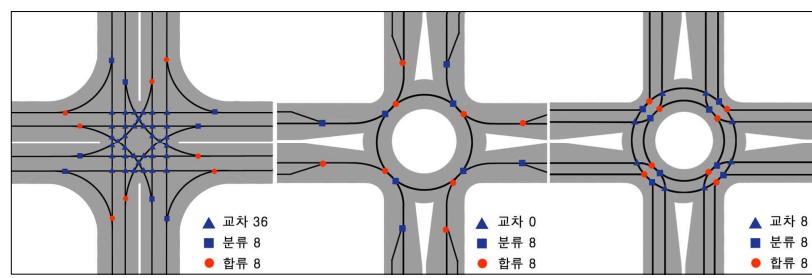


그림 1-13 일반 교차로 및 1,2차로 회전교차로의 상충점

2.4 생활도로형 회전교차로 대상지 선정기준

2.4.1 기하구조 기준

- 도로너비는 7.5~13.5m를 범위로 함
 - 내접원 반지름이 설계기준자동차인 소형자동차의 최소회전 반경(7m)을 충분히 확보할 수 있음
 - 2차로인 경우, 1개 차로폭 3m (차로너비 13.5m)까지 허용함
 - 다음의 경우, 회전교차로 설계 시 차로폭을 4m까지 제한하여 도류화 및 차로폭 축소를 권장함
 - 1차로 도로의 1개 차로폭이 4m를 초과하는 경우
 - 2차로 도로를 1차로로 변경하고자 하는 경우

표 1-14 생활도로형 회전교차로 차로폭 권장범위 (단위 : m)

분류		1개 차로폭 (왕복)	중앙 분리대	측대	도로너비 (차로폭*왕복차로수 +중앙분리대+측대)
1차로	최소	3 (6) 이상	0.5	0.5*2	7.5
	최대	6 (12) 이하	0.5	0.5*2	13.5
2차로		3*2 (12)	0.5	0.5*2	13.5

- 교차각은 90°를 기준으로 최소 60°까지 허용함
 - 교차각 90°는 최소회전반경을 충분히 확보할 수 있음
 - 교차각 60°미만은 회전교차로 전환을 권장하지 않음
 - 승용차 최소회전반경에 못 미치기 때문에 주변 토지매입이 필요하며,
 - 우회전 시 연석회전반경이 교통운영에 효율적인 범위인 3~4.5m에 미달함
 - 교차각 60°에서는 1개 차로폭이 4m이상인 경우에 권장함

- 교차각 60°에서 차로폭이 3m, 3.5m인 경우 최소회전반경을 확보하지 못함

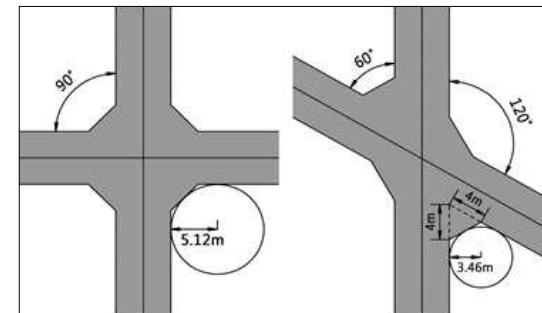


그림 1-14 회전교차로 권장 교차각 범위

2.4.2 교통량 기준

- ※ 주통행 자동차가 승용차인 생활도로를 기준으로 함

○ 교통량 범위 기준

- 교통안전 효과가 높은 범위
 - 기존 비신호 운영보다 지체는 증가하였으나, 실제 지체시간이 교통소통에 큰 영향을 미치지 않는 수준이므로
 - 회전교차로로 전환 하여도 문제가 없음

○ 지체감소 효과가 높은 범위

- 비신호보다 지체가 감소하여 교통소통에 효과가 높으며
- 일반 교차로보다 상충횟수가 감소하므로 교통안전 역시 효과가 높음

○ 차로폭 3m 교차로의 교통량 기준

- 교통안전 효과가 높은 범위 : 2,000~14,000(대/일)
- 지체감소 효과가 높은 범위 : 12,000~20,000(대/일)

표 1-15 도로폭 3m 회전교차로 전환 효과 교통량 범위

- 차로폭 3.5m 교차로의 교통량 기준
 - 교통안전 효과가 높은 범위 : 2,000~8,000(대/일)
 - 지체감소 효과가 높은 범위 : 8,000~20,000(대/일)

표 1-16 도로폭 3.5m 회전교차로 전환 효과 교통량 범위

- 차로폭 4m 교차로의 교통량 기준
 - 교통안전 효과가 높은 범위 : 2,000~6,000(대/일)
 - 지체감소 효과가 높은 범위 : 6,000~20,000(대/일)
 - 1차로 회전교차로 가운데 교통운영(지체감소)효과가 가장 높게 나타남

- 기존 1개 차로의 폭이 4m를 초과한 도로는 도류화 및 도로폭 축소를 통해 4m로 전환하는 것을 권장함

표 1-17 도로폭 4m 회전교차로 전환 효과 교통량 범위

- 차로폭 6m(2차로) 교차로의 교통량 기준
 - 교통안전 효과가 높은 범위 : 2,000~4,000(대/일)
6,000~20,000(대/일)
 - 지체감소 효과가 높은 범위 : 4,000~6,000(대/일)
 - 교통안전(사고감소) 효과를 목표로 하는 교차로의 경우,
1차로 회전교차로로 전환하는 것이 더욱 효과적임

표 1-18 도로폭 6m 회전교차로 전환 효과 교통량 범위

○ 비신호 교차로의 회전교차로 전환 권장 교통량 기준

- <표 1-19>에 제시된 교통량 범위는 비신호 운영에서 회전교차로로 전환하는 것을 권장함
 - 신호교차로는 진입부 평균 교통량 450(대/시/차로) 이상에서 운영하므로 신호교차로는 본 연구의 회전교차로 전환대상에서 제외함
 - 단, 진입부 평균 교통량 450(대/시/차로) 미만의 1차로 신호교차로는 회전교차로 전환기준에 적용 가능함
- 차로수 및 차로폭별 회전교차로 전환 권장 교통량 기준은 사고감소 효과와 지체감소 효과가 동시에 나타나는 지점임
- 그 외 범위는 회전교차로로 전환한 경우 지체가 더 증가하지만
 - 증가하는 지체가 교통소통에 미치는 영향이 미비하고 사고감소 효과는 동일하므로 회전교차로 전환을 권장함

표 1-19 비신호 교차로의 회전교차로 전환 권장 교통량 및 도로폭 기준 (단위 : 대/일)

AADT (대/일)	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000	16000	18000	
진입부 평균 교통량 (대/시/차로)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	
1차로	3m					12,000~20,000(대/일)				
	3.5m				8,000~20,000(대/일)					
	4m이상			6,000~20,000(대/일)						
2차로	3m		4,000 ~ 6,000 (대/일)							

2.4.3 대상지 선정기준 조사표 및 설계기준

○ 대상지 선정기준 조사표

- 대상지 선정기준은 항목별로 점수를 부여하며, 총점이 높은 교차로를 회전교차로 전환 우선순위로 함
 - 최대 64점이며, 최소 44점 이상인 경우만 설치가능
- 대상지 선정기준은 기하구조와 교통량으로 분류됨
 - 기하구조 항목 : 차로수, 교차로폭, 접근로수, 차로폭, 교차각, 설계속도
 - 교차로 항목 : 차로폭에 따른 교통량(AADT)
- 생활도로형 회전교차로는 기하구조 제한이 교통량보다 크고, 20,000(대/일)미만의 교통량에서 회전교차로 전환에 무리가 없는 것으로 분석되었으므로
- 기하구조 기준의 점수 가중치를 더 높게 부여함
 - 기하구조 항목 총점 : 80점
 - 교통량 항목 총점 : 20점
- 기하구조의 조사항목은 회전교차로 효과에 미치는 영향에 따라 점수를 부여함
 - 차로수는 교통안전(상충횟수) 측면, 교차로폭은 최소 회전반경 확보여부에 따른 영향이 크므로 가중치가 높게 부여됨 (각 20점)
 - 다음으로 접근로수, 차로폭/교차각, 설계속도 순으로 가중치가 부여되었음
- 조사값에 해당되지 않는 기타 값은 0점으로 산정함
- 각 항목의 점수가 서로 영향을 미치지 않도록 점수를 조정함
 - ※ 권장하지 않는 조사값이 많은 교차로가 권장 조사값이 많은 교차로보다 점수가 높게 나타나는 경우가 생기지 않도록 함
- 교통량 기준표는 분석교차로의 차로폭에 해당하는 교통량 점수 만 산정함

표 1-20 생활도로형 회전교차로 대상지 선정기준 조사표

기 하 구 조 (80점)	조사항목	조사값		점수						
	차로수	편도1차로 15점	편도2차로 5점	15, 5 점						
	교차로폭 (대각선길이)	7m 이상 15점	7m 미만 5점	15, 5 점						
	설계속도	30km/h 미만 2점	60km/h 미만 3점	2, 3 점						
	교차각	90° (직각교차) 8점	60~90°미만 (교차로폭 7m이상) 2점	60~90°미만 (교차로폭 7m미만) 0점	8, 2, 0 점					
	접근로수	3지 2점	4지 10점	5지 3점	2, 10, 3 점					
	차로폭 (1차로)	3.5m 미만 3m 이상 3점	4m 미만 3.5m 이상 4점	4m 이상 3점	3, 4, 3 점					
	차로폭 AADT (대/일)	3.5m 미만 3m 이상인 경우만 선택 5	4m 미만 3.5m 이상인 경우만 선택 5	4m 이상인 경우만 선택 5	X X X					
	교통량 기준 (20점)	2,000이상 4,000미만 5	4,000이상 6,000미만 5	6,000이상 8,000미만 6	8,000이상 10,000미만 6	10,000이상 12,000미만 6	12,000이상 14,000미만 9	14,000이상 16,000미만 9	16,000이상 18,000미만 9	18,000이상 20,000미만 9
합 계				_____점						

표 1-21 생활도로형 회전교차로 대상지 선정기준 조사표 예시

기 하 구 조 (80점)	조사항목	조사값		점수						
	차로수	편도1차로 15점	편도2차로 5점	15 5 점						
	교차로폭 (대각선길이)	7m 이상 15점	7m 미만 5점	15 5 점						
	설계속도	30km/h 미만 2점	60km/h 미만 3점	2, 3 점						
	교차각	90° (직각교차) 8점	60~90°미만 (교차로폭 7m이상) 2점	60~90°미만 (교차로폭 7m미만) 0점	8, 2, 0 점					
	접근로수	3지 2점	4지 10점	5지 3점	2, 10 3 점					
	차로폭 (1차로)	3.5m 미만 3m 이상 3점	4m 미만 3.5m 이상 4점	4m 이상 3점	3 4, 3 점					
	차로폭 AADT (대/일)	3.5m 미만 3m 이상인 경우만 선택 5	4m 미만 3.5m 이상인 경우만 선택 5	4m 이상인 경우만 선택 5	X X X					
	교통량 기준 (20점)	2,000이상 4,000미만 5	4,000이상 6,000미만 5	6,000이상 8,000미만 6	8,000이상 10,000미만 해당 없음	10,000이상 12,000미만 9	12,000이상 14,000미만 9	14,000이상 16,000미만 9	16,000이상 18,000미만 9	18,000이상 20,000미만 9
합 계				63 점						

○ 생활도로형 회전교차로 설계기준

- 생활도로형 회전교차로를 설치하기 위한 기하구조의 기준은 <표 1-22>과 같음
- 소형자동차를 기준으로 하며, 설계 차로폭은 3~4m임
- 설계기준의 최소 내접원 지름은 14.0m이며, 이 때 최소 중앙교통섬 지름은 6m로 함
- 국토해양부의 회전교차로 설계기준에서 최소 기준은 내접원 직경 22m와 중앙교통섬지름 13m이므로
- 생활도로형 회전교차로는 국토해양부의 회전교차로 설계기준보다 더 작은 교차로를 대상으로 하며 설계기준이 다름

표 1-22 생활도로형 회전교차로 설계기준

일반사항		진입부		회전부				비고	
구분	최대 일교통량 (대/일)	진입부 최대 설계속도 (km/h)	진입부 차로폭 (m)	회전차로 설계속도 (km/h)	내접원 지름(m)	중앙 교통섬 지름(m)	회전차로 폭(m)		
소형 자동차	1 차 로	20,000	40~50	3.0	14.0	6.0	4.0	1	최소
					7.0	3.5	2		권장
					8.0	3.0	2		
					15.0	7.0	4.0	1	
					8.0	3.5	2		권장
	2 차 로	20,000	40~50	3.5	20	9.0	3.0	2	
					17.0	9.0	4.0	2	
					17.0	10.0	3.5	2	권장
					17.0	11.0	3.0	2	
					17.0	10.0	3.0+3.0	2	권장
2 차 로	20,000	40~50	3.0	30	22.0	8.0	3.5+3.5	2	권장
						10.0	3.0+3.0	2	

표 1-23 국토해양부 회전교차로 설계기준

설계요소 구분	일반사항 최대 일교통량 (대/일)	진입부		회전부					비고			
		진입부 최대 설계속도 (km/h)	진입부 차로폭 (m)	회전차로 설계속도 (km/h)	내접원 직경(m)	중앙 교통섬 지경(m)	회전차로 폭(m)	화물차 턱 폭(m)				
소형자동차	12,000	40~50	3.5	20.0	22.0	13.0	4.5	-				
				20.0	22.0	14.0	4.0	-	권장			
				20.0	22.0	15.0	3.5	-				
				30.0	25.0	16.0	4.5	-	권장			
				30.0	25.0	17.0	4.0	-				
1 차 로	20,000	40~50	4.5	20.0	30.0	19.0	5.5	1.0				
				20.0	30.0	20.0	5.0	2.0				
				20.0	30.0	21.0	4.5	2.0	권장			
				30.0	50.0	25.0	5.5	-				
				30.0	50.0	40.0	5.0	1.0				
	20,000	40~50	5.5	30.0	50.0	39.0	5.5	-				
				30.0	50.0	30.0	19.0	5.5	3.0			
				30.0	50.0	35.0	26.0	4.5	3.0			
				30.0	50.0	40.0	31.0	4.5	3.0			
				30.0	50.0	55.0	43.0	6.0	-			
2 차 로	32,000	40~50	11.0	20.0	60.0	40.0	18.0	5.5+5.5	1.0			
				20.0	60.0	42.0	20.0	5.5+5.5	1.0			
				20.0	60.0	30.0	38.0	5.5+5.5	1.0			
				20.0	60.0	40.0	18.0	5.5+5.5	1.0			
				20.0	60.0	42.0	20.0	5.5+5.5	1.0			
	32,000	40~50	11.0	30.0	60.0	30.0	60.0	5.5+5.5	1.0			
				30.0	60.0	40.0	19.0	5.5+6.0	3.0			
				30.0	60.0	45.0	22.0	5.5+6.0	3.0			
				30.0	60.0	50.0	26.0	5.5+6.5	3.0			
				30.0	60.0	62.0	40.0	5.5+5.5	1.0~2.0			
세미트레일러				30.0	60.0	65.0	43.0	5.5+5.5	1.0~2.0			
				30.0	60.0	65.0	43.0	5.5+5.5	1.0~2.0			

3. 생활도로형 회전교차로 설계지침

3.1 생활도로형 회전교차로

- 생활도로형 회전교차로 설치로

- 일반적으로 기존 생활도로의 기하구조를 확대하지 않고 회전교차로를 확보함
- 자동차가 교차로 내부를 회전하므로 과속에 의한 사고 유형을 방지할 수 있음
- 대형 차량의 진행시 중앙의 원형 교통섬을 밟고 진행할 수 있기 때문에 주행에 방해되지 않음

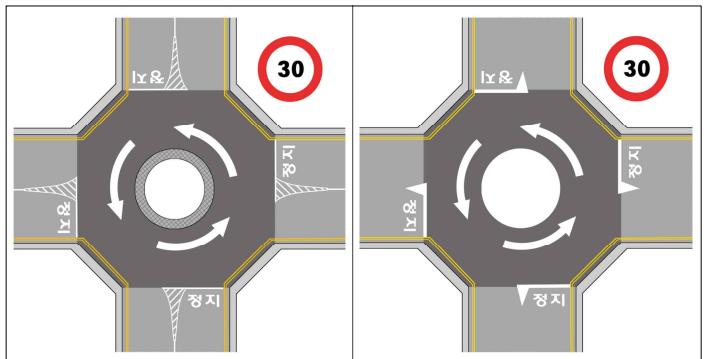


그림 1-15 생활도로형 회전교차로 설계안

- 정지선과 분리교통섬대 설치

- 도로폭 규정상 분리교통섬을 입체로 설치하기 어렵기 때문에 노면표시로 대체함
 - 도로폭 규정상 중앙선을 설치할 수 없는 생활도로의 경우 중앙분리를 알리는 새로운 노면표시를 설치함

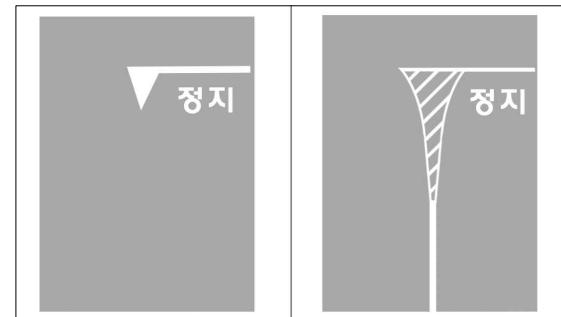


그림 1-16 중앙분리 노면표시

- 정지선을 설치하여 회전차로 내부 차량의 통행을 우선시함
 - 도로폭 및 교차로폭이 일반 교차로에 비해 좁으므로 정지·양보·서행을 유도함
 - 대형차로 침범, 급제동 등의 운전행태를 방지함
- 서행 노면표시의 개정이 요구됨
 - 현재 서행 노면표시 519는 “천천히”로 표기되고 있음
 - 그러나 생활도로에서는 도로폭이 좁아 단어를 모두 표기하기에 어려움이 있을 수도 있으므로
 - 단어 수가 적은 “서행” 표기도 병행하도록 노면표시 규정의 개정이 필요함



그림 1-17 정지 및 서행표시

○ 중앙 교통섬 및 화물차 턱

- 중앙교통섬은 돌출형을 기본으로 하며, 높이는 최고 10cm로 함
 - 도로폭이 좁고 대형차량의 통행이 많은 지역은 노면표시로 대체하고, 야간시인성을 위해 야광도색을 권장함
- 돌출형 교통섬은 대형차량의 통행을 고려하여 2m 간격의 화물차 턱을 설치함
- 중앙교통섬을 중심으로 반시계 방향의 회전방향을 알리는 노면표시를 설치함

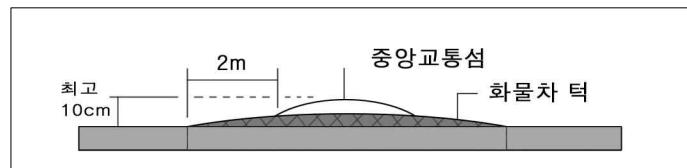


그림 1-18 돌출형 중앙교통섬

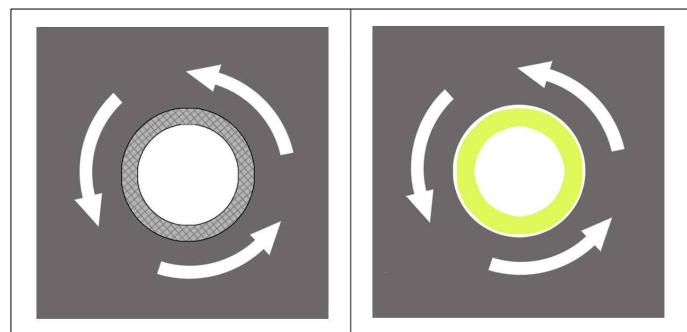


그림 1-19 중앙교통섬 및 회전방향 노면표시

○ 고원식 교차로 설치 및 노면 요철 포장

- 고원식 교차로 형태로 설치하여 교차로에 접근하는 차량은 물리적으로 정지선에 정지하거나 감속하여야 함

- 교차로 내부에서는 요철 포장된 노면을 주행함으로서 물리적으로 속도 감소 효과를 나타냄

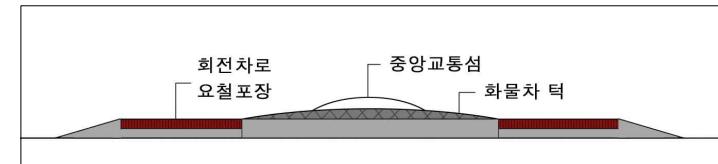


그림 1-20 고원식 회전교차로 및 노면 요철 포장

○ 주정차 금지 및 도류화 시설

- 접근로 및 회전차로의 주정차를 금지하고 단속을 시행함
 - 현행 노면표시 규정 515-주차금지 및 516-정차·주차금지 표시와 차별되도록
 - 항상 회전교차로의 ‘절대적 주정차 금지’ 노면표시를 표기함
- 도류화 시설로 과다한 폭으로 설치된 교차로를 정형화함
 - 차로폭이 과다하여 차량 2대가 나란히 통행할 수 있는 경우, 주정차로 인해 통행에 방해가 될 수 있으므로
 - 도류화를 통하여 주행차량만 통과할 수 있도록 차로폭을 최소화하고 주정차를 방지함



그림 1-21 주·정차금지 노면표시