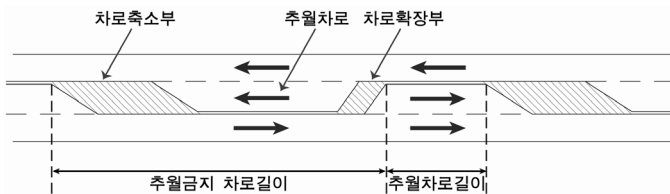


2 + 1차로도로 개념 및 적용성 검토

신언교, 임정빈

1. 개념

2차로도로는 저속차량의 추월이 어려워 소통에 큰 지장을 초래하게 됨은 물론 추월시 대향차량의 영향으로 안전에도 큰 위협을 받게된다. 따라서 안전하고 원활한 도로교통의 관점에서 운전자에게 추월할 기회를 주기 위한 대책 마련이 필요하다. 2+1차로도로란 지금까지의 지방지역 2차로도로에서 특정구간에 국한되어 운영되는 좌회전차로, 추월차로 및 오르막차로 등과는 달리 <그림 1>과 같이 연속적인 3차로 횡단면으로 구성된 홀수차로 도로로서 도로여건, 교통량 등에 따라 중앙차로에 양방향 교대로 추월차로를 설치하여 운전자로 하여금 안전하고 지속적인 추월기회를 갖도록 함으로써 자유로운 주행성을 갖추는 도로를 말한다. 따라서 2+1차로는 양방향 2차로도로의 용량을 높이고 추월차량 간에 발생할 수 있는 대형차량과의 충돌기회를 줄임으로써 도로의 안전성을 높이고자 하는 새로운 도로의 유형이다¹⁾. 교차로에서는 이러한 추월차로를 좌회전차로로 활용하여 좌회전 교통량을 효율적으로 처리 할 수 있다.



<그림 1> 2 + 1차로도로 개념도

신언교 : (주)한국해외기술공사 교통부, ekshin@kcieng.com, 직장전화:02-3416-6931, 직장팩스:02-544-2656

임정빈 : (주)한국해외기술공사 도로부, roadjb@kcieng.com, 직장전화:02-3416-6832, 직장팩스:02-544-2656

1) 국토해양부 제정 「도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙」 해설(안) (2008.12)

2. 적용조건

유럽 주요 국가들의 2+1차로도로의 주요 적용조건들을 살펴보면 다음과 같다²⁾. 2+1차로도로 적용 교통량은 독일에서 최대 22,000대/일로 가장 크고 스웨덴 20,000대/일, 핀란드 14,000대/일 등이다. 미국은 시간교통량 일방향 1,200대/시까지가 2+1차로도로로 고려되고 이를 초과하면 4차로도로가 더 적절한 것으로 권장된다.

〈표 1〉 주요 국가들의 2+1차로도로 적용조건

구분	독일	스웨덴	핀란드	미국
일교통량 (대/일)	8,000~22,000	4,000~20,000	14,000	일방향 1,200대/시
추월차로 (km)	1.0~1.4	1.0~2.0	1.0~1.5	〈표 2〉
설계속도 (km/h)	100	110	100	-
중앙분리	노면표시	케이블방호책	케이블방호책	노면표시
차로축소부(m)	180	300	500	-
차로확장부(m)	30~30	100	50	-
차로 폭	3.25m~4.25m (1차로방향 3.5m 이상)			

주) 차로축소부 와 차로확장부 길이는 테이퍼 길이를 포함한 값임

〈표 2〉 미국에서 권고하고 있는 추월차로의 길이

일방향 교통량(대/시)	100	200	400	700
추월차로 길이(km)	0.8	0.8~1.2	1.2~1.6	1.6~3.2

주) 도로계획 및 기하구조 설계지침(안) (국토해양부, 2008.12)에도 제시되어 있음

추월차로 길이는 주로 도로선형이나 교차로 위치에 따라 결정된다. 그리고 교통량이 많을수록 추월차로 길이는 〈표 2〉와 같이 길어지게 된다. FHWA 연구결과³⁾에 의하면 차량군 감소를 위한 최적 추월차로 길이는 0.8km~1.6km로 나타나는데 추월차로에서 지체되는 차량이 최소한 한번 추월을 할 수 있는 0.3km보다 작아서는 안 되고 1.6km이상은 교통량이

2) Application of European 2+1 Roadway Designs, National Cooperative Highway Research Program RESEARCH RESULTS DIGEST, TRB, 2003

3) Harwood, D. W., and C. J. Hoban, Low-Cost Methods for improving Traffic Operations on Two-Lane Roads, FHWA, 1987

아주 많은 경우에만 바람직하다. 설계속도는 100km/h~110km/h 까지 적용되고 있으며 중앙분리는 스웨덴은 대형 교통사고 저감차원에서 케이블 방호책을 사용하고 있으며 핀란드도 도입단계에 있다. 나머지 국가들은 케이블방호책의 대형 사고감소 효과는 인정하면서도 방호책에 대한 충돌사고 등으로 신중하게 검토 중이다. 추월차로 상·하류부에는 차로 전이구간이 존재하게 되는데 교통흐름 및 안전상 중요한 구간이다. 하류부의 2차로에서 1차로로 줄어드는 차로 축소부는 상류부에 설치되는 1차로에서 2차로로 차로가 증가하는 차로 확장부보다 위험하므로 훨씬 크게 설치된다. 차로 폭은 3.25m~4.25m 정도가 주로 사용되는데 도로 폭에 따라 탄력적으로 사용되며 2차로 방향보다는 1차로 방향 차로 폭이 대부분 크게 운영된다. 지형은 평탄지와 구릉지에서 주로 사용되고 있으며 산지나 일방향 경사가 심하여 오르막차로가 필요한 지형에서는 오르막차로 설치가 바람직하다.

3. 적용효과

2+1차로 적용효과는 교통안전 개선, 교통흐름 및 교통용량 개선으로 크게 살펴볼 수 있다. 교통안전 개선효과는 적절한 추월기회 제공으로 인한 무리한 추월 감소로 정면충돌 사고 등이 감소하게 된다. 그리고 교통흐름 개선은 주행속도 개선, 추월시간 감소 및 운전자 스트레스 해소 등으로 구분되고 교통용량 개선은 저속차량을 선두로 하는 차량군의 해소 등으로 교통혼잡이 완화된다. 주요 국가들에 대한 2+1차로도 적용 효과를 살펴보면 다음과 같다⁴⁾.

〈표 3〉에서 모든 형태의 사고가 감소되었는데 인명피해사고가 크게 줄어들어 Fatality 사고는 72.7%가 감소하였다. 스웨덴의 경우 케이블방호책의 도입으로 교통사고를 50% 이상 감소시켰으며 핀란드의 경우도 교통사고를 크게 줄였다. 〈표 4〉에서 케이블방호책 설치로 사고 예측치 대비 전체 사고 발생건수는 비슷하지만 인명피해사고가 클수록 크게 감소되었고 케이블방호책 충돌사고로 Property damage 사고⁵⁾는 크게 증가하였다.

4) 2)와 동일

5) Property damage 사고는 1차로 구간에서 60%, 겨울철에 55%가 집중 발생됨

〈표 3〉 덴마크의 노면표시 2+1차로도로 도입 전후 사고건수 비교

사고 형태	도입 전	도입 후	감소율
Injury	61	49	19.7
Injury + Property damage only	103	99	3.9
Injury+Fatality	100	83	17.0
Fatality	11	3	72.7

〈표 4〉 스웨덴의 케이블방호책 2+1차로도로 사고예측건수와 발생건수 비교

사고 형태	예측건수	발생건수
Injury	120	91
Fatality, injury + Property damage only	188	248
Severe injury+Fatality	36	14
Fatality	9	1

〈표 5〉 독일의 도로형태별 교통사고 발생건수(사고건수/백만대·km)

도로 형태	일교통량(대/일)	Fatal+injury	Fatal, injury+property damage only
분리4차로	16,600	0.19	0.39
비분리4차로	12,100	0.21	0.39
2+1차로	14,100	0.16	0.28
2차로	10,300	0.25	0.39

〈표 5〉에서 2+1차로도로 교통사고발생률은 2차로도로에 비해 인명피해사고만은 36%, 물적 피해사고 포함은 28.2%가 작은 것으로 나타났고 비분리4차로보다도 오히려 교통사고발생률이 작은 것으로 나타났다. 한편 운전자들은 2+1차로에 쉽게 적응하고 대부분 운전자들은 2+1차로도로를 선호하고 안전하게 빨리 여행할 수 있는 도로로 인식하고 있는 것으로 나타났다.

2+1차로도로 이용교통량은 독일의 경우 일평균교통량이 15,000대/일~25,000대/일, 최대 30,000대/일로 관측되었으며, 핀란드의 경우 20,000대/일~25,000대/일이 관측되어 각 국가들의 적용기준 교통량보다 크게 나타나고 있다. 시간당 용량은 최대 일방향 1,900대/시, 1,600대/시~1,700대/시가 보편적이며 스웨덴 조사 결과에 의하면 일방향 1,300대/시~1,400대/시가 2+1차로의 양호한 서비스수준이 유지된다고 한다.

4. 적용성 검토

〈표 6〉에서 2+1차로도로 적용기준 교통량을 스웨덴 기준과 유사하게 일 교통량 5,000대/일~20,000대/일을 적용해볼 경우 일반국도는 40.7%, 국지도 43.4%, 지방도 29.4% 정도가 2+1차로도로 적용 대상에 해당되게 된다. 핀란드와 미국 기준과 유사한 5,000대/일~15,000대/일을 적용할 경우 일반국도는 34.6%로 감소되지만 국지도 및 지방도는 비슷하다.

상기 도로중 4차로로 기운영중인 도로도 일부 포함되어 있고 장래 교통수요도 고려해야 하겠지만, 이러한 우리나라의 도로 교통량을 고려해 볼 때 2차로도로의 혼잡해소를 위해서 2+1차로도로의 적용성은 크다고 할 수 있다. 우리나라도 예상교통량이 4차로 확장에는 미치지 않으나 2차로 용량보강으로 부족한 경우는 시범사업을 거쳐 2+1차로도로를 도입하려 하고 있다. 이러한 2+1차로도로는 저비용·고효율 도로건설 및 환경훼손 감소에도 큰 기여가 예상된다.

〈표 6〉 2007년 도로교통량통계연보 도로등급별 평균일교통량(대/일)

구 분	일반국도	국지도	지방도
0 - 5,000	5,199.3 (41.0)	1,569.8 (56.6)	9,969.6 (70.6)
5,001 - 10,000	3,096.0 (24.4)	602.4 (21.8)	2,510.6 (17.8)
10,001 - 15,000	1,300.6 (10.2)	598.0 (21.6)	1,639.9 (11.6)
15,001 - 20,000	778.9 (6.1)	-	-
20,001 - 25,000	754.4 (5.9)	-	-
25,001 - 30,000	255.5 (2.0)	-	-
30,3001이상	1,320.0 (10.4)	-	-

주) ()는 %, 구분 5,001~10,000, 10,100~15,000은 각각 국지도/지방도는 5,001~11,000, 11,001이상 임



신언교



임정빈