

제 5 장 인터체인지의 형식

5.1 개요

5.1.1 인터체인지의 구성

(1) 개요

- ① 인터체인지는 선구성 요소와 면구성 으로 구성된다.
- ② 일반적인 선 구성은 인터체인지의 계획단계에서, 면구성은 설계단계에서 이루어진다.



5.1.2 동선 결합

(1) 기본동선 결합

- ① 기본 동선 결합은 두 개의 교통류의 상호결합에 관계를 나타내며 분류(diverging), 합류(merging), 엇갈림(weaving), 교차(crossing) 등 네가지 기본관계가 있다.
- ② 인터체인지의 교통운용상의 특성을 나타내기 위해 본선(주 동선)과 연결로(부동선)의 상호관계에 의해 분류하면 <그림 5.1.1>과 같다.

구분	비갈쪽	안 쪽	주동선	부동선	비갈쪽	안 쪽
			상	호	교	차
D 류	D - 1 	D - 2 	D - 3a 	D - 3b 		
	M - 1 	M - 2 	M - 3a 	M - 3b 		
W 류	W - 1 	W - 2 	W - 3a 	W - 3b 	W - 4a 	W - 4b
	C - 1 	C - 2 	C - 3a 	C - 3b 		

<그림 5.1.1> 기본 동선 결합의 분류

③ <그림 5.1.1>의 호칭은 가로난과 세로난을 조합하여 붙일 수 있다. 예를 들면 D-3a는 주 동선 상호분류라고 부른다.

(2) 연결로 결합

- ① 연결로란 자동차가 진행경로를 바꾸어 좌회전 또는 우회전을 할 수 있도록 본선과 따로 분리하여 설치하는 도로로서, 본선과 본선 또는 본선과 접속도로 간을 이어주는 도로구간을 일컫는다.
- ② 연결로의 기본형태에는 좌회전 동선에 대응하는 좌(左)회전 연결로와, 우회전 동선에 대응하는 우(右)회전 연결로가 있다.

우회전 우직결 연결로	좌 회 전				
	준직결 연결로		좌직결 연결로		루프 연결로
	SS	SD	DD	DS	

주) S는 진행방향의 우측에 유출입부가 있는 경우이고 D는 진행방향의 좌측에 유출입부가 있는 경우임

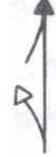
<그림 5.1.2> 연결로 결합의 분류

(3) 접속단 결합

- ① 연속유출(DD)
- ② 연속유입(MM)
- ③ 분합류(DM)와 합분류(MD)

가. 유입과 유출의 연속성은 유출지점이 유입지점보다 전방에 설치되는 유출입(DM) 방식이 유입지점이 유출지점보다 전방에 설치되는 유입·유출(MD) 방식보다 엇갈림 최소화 및 용량 측면에서 우수하다.

나. 유입이 유출의 앞에 있으면 엇갈림이 생기는 경우가 많고, 또 유입지점과 유출지점 사이 구간이 교통용량상의 애로가 되는 수가 많기 때문이다.

구 분	1	2	3	4
연속 유출 DD				
연속 유입 MM				
유입 · 유출 MD	 W	 (W)	 W	 (W)
유출 · 유입 DM				

주) 1. W는 엇갈림을 의미하고, (W)는 엇갈림이 생길 수 있음을 의미

2. M은 유입, D는 유출

<그림 5.1.3> 접속단 결합의 분류

5.2 인터체인지 형식

5.2.1 형식 평가 요인



5.2.2 불완전 입체 교차

(1) 개요

- ① 불완전 입체교차형은 평면교차하는 교통동선을 1개 이상 포함하는 형식이다.
- ② 교차의 종류는 본선차도와 연결로의 교차 및 연결로 상호교차 중의 하나이다.

(2) 다이아몬드형

① 장점

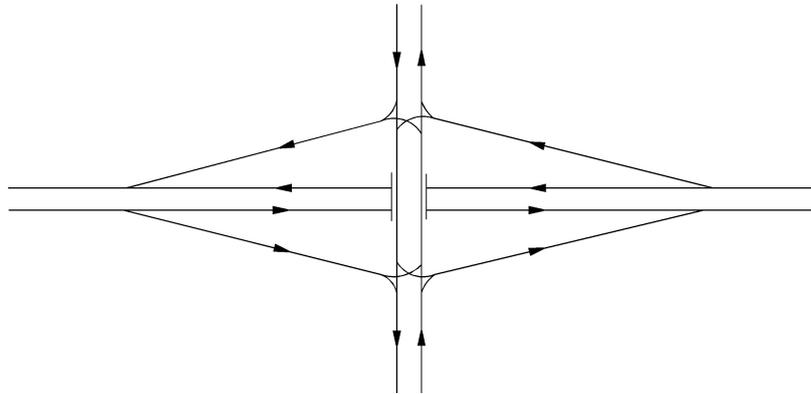
- 가. 가장 단순한 형이기 때문에 필요로 하는 용지가 가장 적다.
- 나. 횡단 구조물이 불필요하므로 다른 형식에 비해 건설비가 적다.
- 다. 우회거리가 가장 짧아서 교통 경제상 유리하다.

② 단점

- 가. 접속도로와의 연결로 접속부에서 생기는 평면 교차부에서의 도로교통 용량이 작아진다.
- 나. 영업소를 설치할 경우 영업소가 네 곳에 분단되어 관리비가 증가한다.
- 다. 연결로의 선형과 길이, 경사 등을 여유있게 설계하지 않으면 사고가 일어날 가능성이 많다.

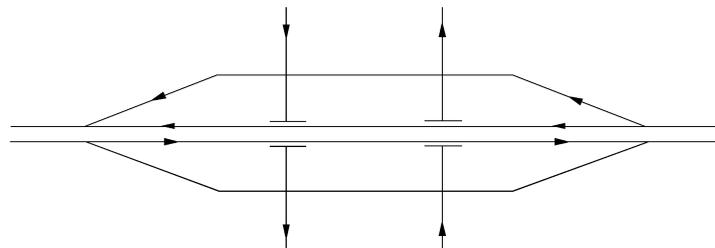
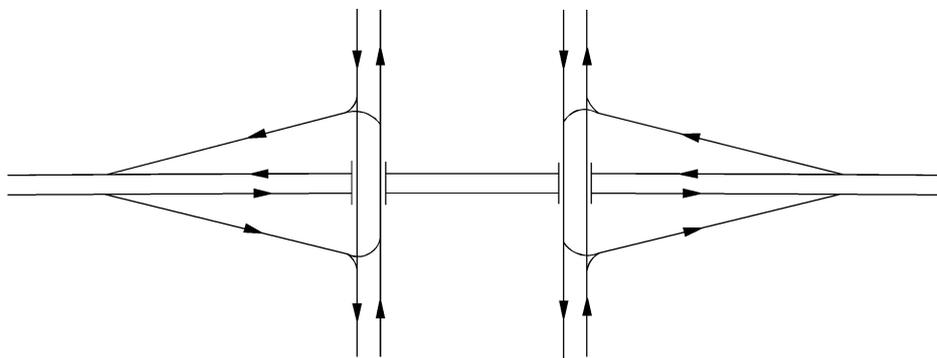
③ 종류

가. 일반적인 다이아몬드형



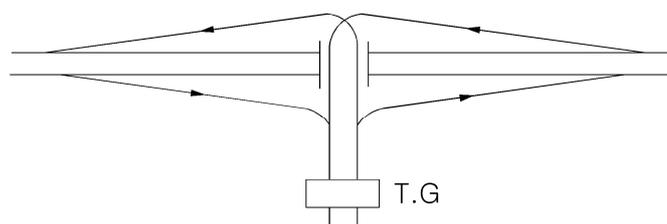
<그림 5.2.1>

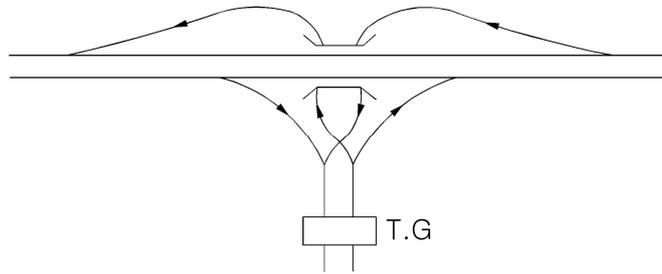
나. 분리 다이아몬드형



<그림 5.2.2>

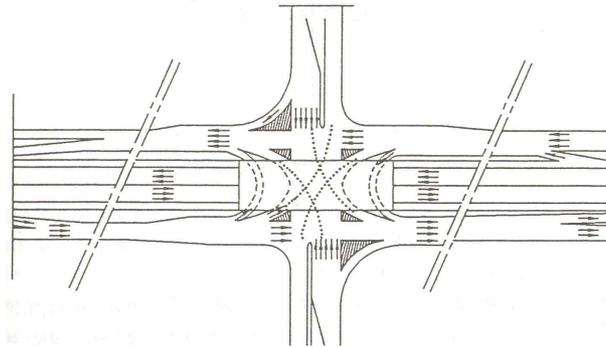
다. 세 갈래 교차의 다이아몬드형





<그림 5.2.3>

라. 변형 다이아몬드형



<그림 5.2.4>

(3) 불완전 클로버형

① 장점

가. 연결로의 적절한 배치에 따라 교차 도로 상에서의 좌회전 동선을 우회전으로 변환시킬수 있어 평면 교차점의 용량을 증가시키는 이점이 있다.

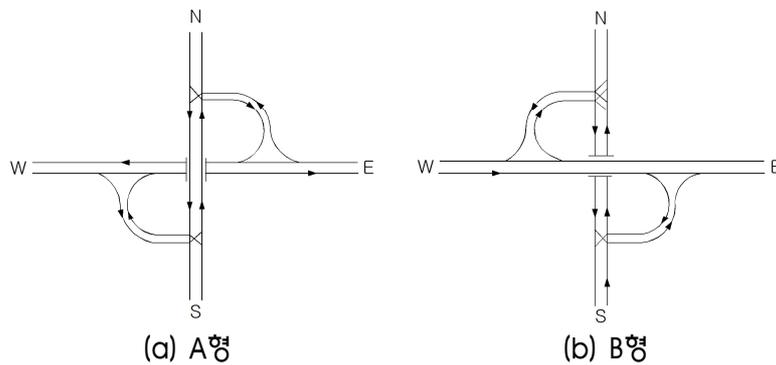
나. 불완전 클로버형은 완전 클로버형으로 개량하기 쉬우므로 장래 완전 입체교차형으로 개량할 필요가 있을 때 또는 클로버형 입체교차의 단계 건설로서의 적용성이 있다.

② 단점

가. 다이아몬드형과 불완전 클로버형을 비교하면, 불완전 클로버형은 우회거리가 증가한다.

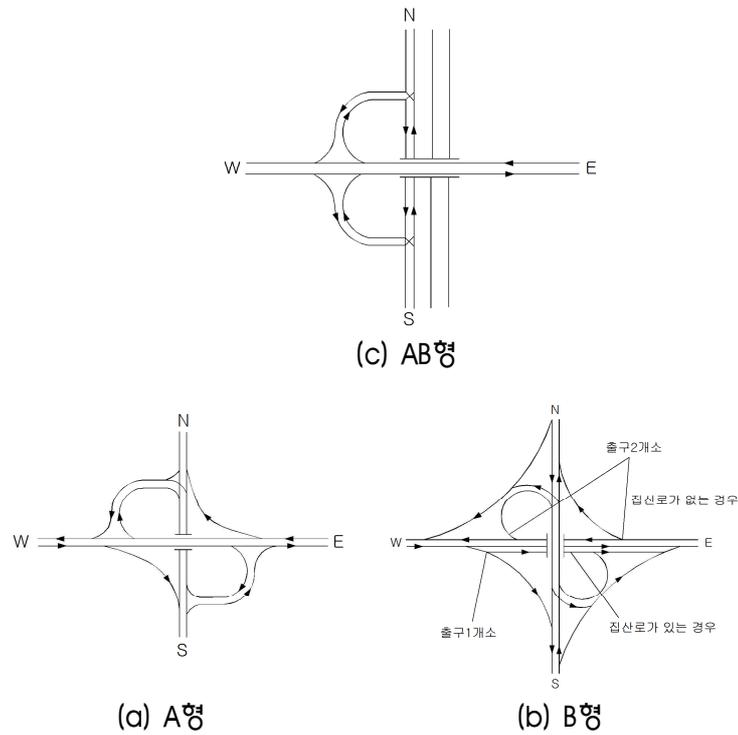
나. 용지비 및 공사비 측면에 불리하다.

③ 종류



(a) A형

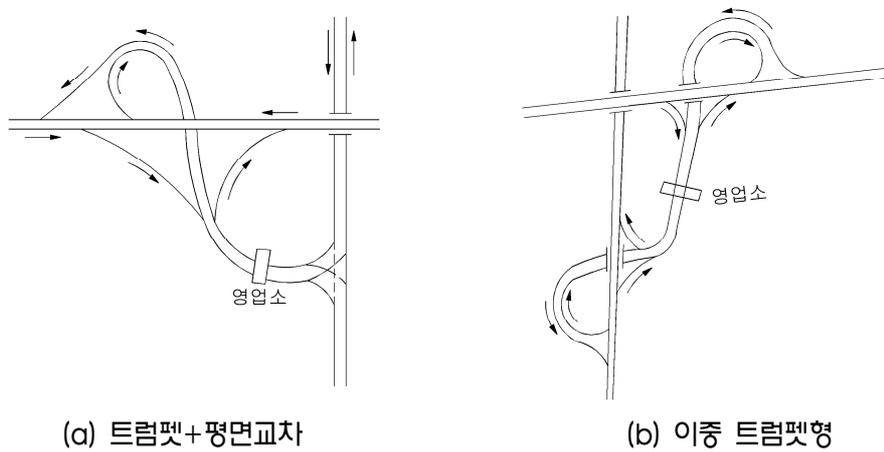
(b) B형

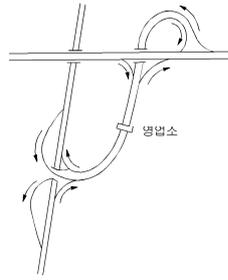


<그림 5.2.5> 우회전 연결로가 있는 불완전 클로버형 입체교차

(4) 트럼펫형(네갈래 교차)

- ① 이 형식은 루프 연결로의 속도 저하로 교통 용량이 감소하므로 루프 연결로를 이용하는 교통량이 적은 경우에 적합한 형식이다.
- ② 폐쇄식 영업 체계로 운영되는 유료 도로 구간에서 대표적으로 이용된다.
- ③ 트럼펫형은 접속도로측에서 일부 엇갈림이 생긴다는 점, 우회 거리가 길어진다는 점 등의 결점이 있지만 영업소를 집약시킬 수 있으므로 유료도로의 경우에 자주 사용된다.



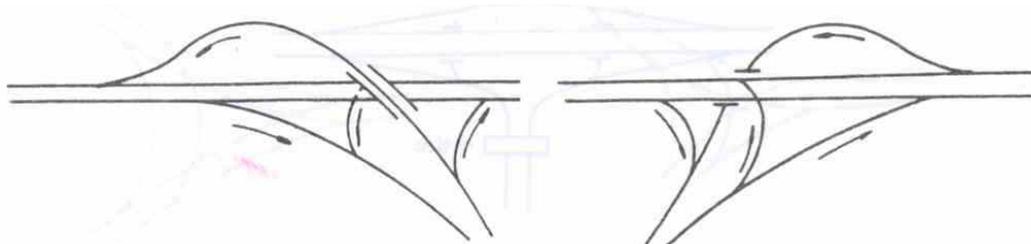


(c) 트럼펫+Y형

<그림 5.2.6> 트럼펫형 입체교차(네 갈래 교차)

(5) 준직결 + 평면 교차형

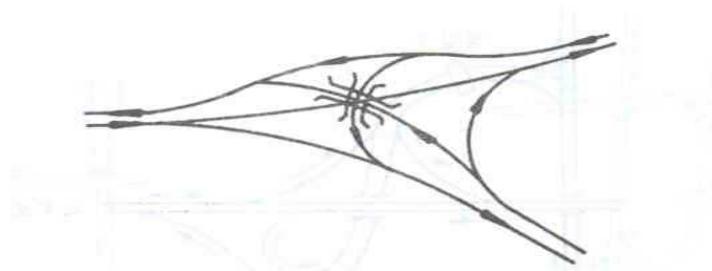
- ① 세 갈래 교차로 본선 상에 일부 평면 교차를 허용하는 형식(<그림 5.2.7>)은 도시지역 일반 도로의 중요한 Y형 교차점이나 우회 도로의 분기점 등에 사용된다.
- ② 입체화된 준직결 연결로를 합류측에 사용하는 형식(합류형이라 칭함)에서는 분류가 자연스럽게 주 도로에 평면 좌회전이 생기고, 분류측에 준직결 연결로를 사용한 형식(분류형)에서는 부 도로에 평면 좌회전이 생긴다.



(a) 합류형

(b) 분류형

<그림 5.2.7> 본선 상에 평면 교차를 허용한 입체교차 방식



<그림 5.2.8> 직결 Y형

5.2.3 완전 입체 교차

(1) 개요

- ① 이 형식은 평면 교차를 포함하지 않고, 각 연결로가 독립되어 있는 입체교차이다.
- ② 고규격의 자동차 전용도로의 입체교차 시설로 주로 이용된다.

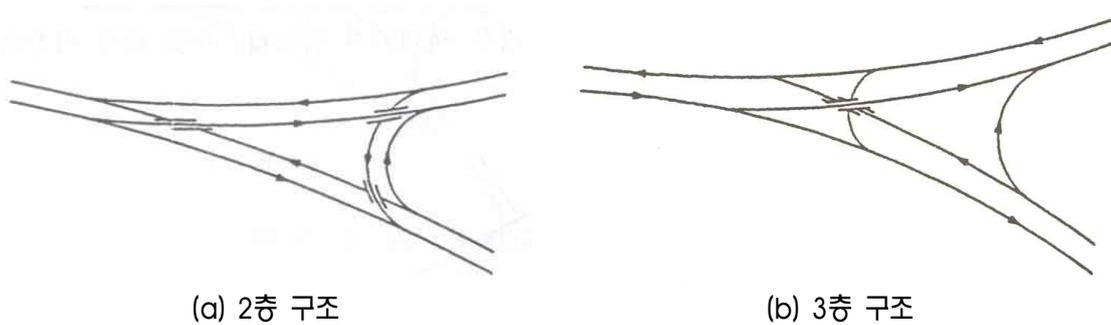
(2) 직결형 및 준직결형 완전 입체교차(세 갈래 교차)

① 직결 Y형 완전 입체교차(세 갈래 교차)

가. 각 분기 상호간의 거리를 상당하게 확보한 형으로는 <그림 5.2.9>(a)와 같이 차도의 교차는 분산된 세 개의 2층 구조물로 처리한다.

나. 지형과 용지 조건 등이 제약 때문에 모양을 작게 하여 통합할 필요가 있는 경우에는 <그림 5.2.9>(b)와 같이 교차를 하나로 통합하여 3층의 입체교차 형식을 채택한다.

다. 이 형식은 어느 것도 직접 좌측에서 분기하기 때문에 왕복 차도를 넓게 분리할 필요가 있으며, 용지 면적이 과대하게 소요되므로 처음부터 본선과 입체 교차를 일체로 하여 계획, 설계할 필요가 있다.



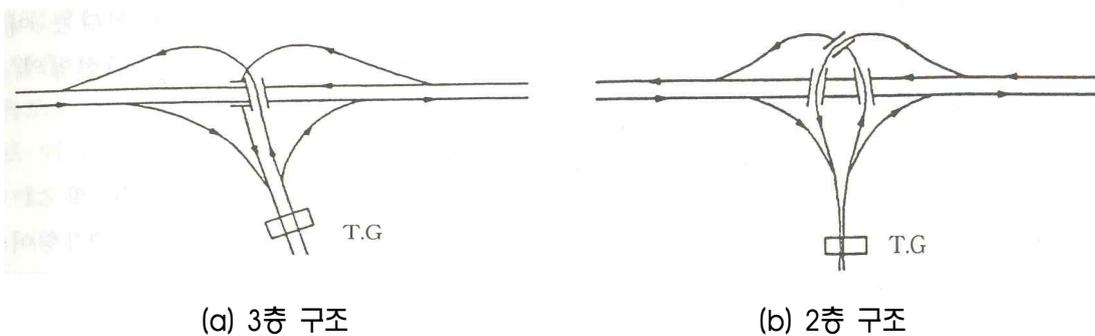
<그림 5.2.9> 직결 Y형직결 Y형 완전 입체교차(세 갈래 교차)

② 준직결 Y형 완전 입체교차(세 갈래 교차)

가. 주로 고규격의 도로와 일반도로의 입체교차에 사용된다.

나. 분기점에서 한 쪽의 교통량이 상대적으로 많을 경우 사용된다.

다. 직결 Y형에 비하여 주행성은 다소 떨어지지만 왕복 차도를 넓게 분리하지 않아도 된다.



<그림 5.2.10> 직결 Y형 준직결Y형 완전 입체교차(세 갈래 교차)

(3) 직결형 완전 입체교차(네 갈래 교차)

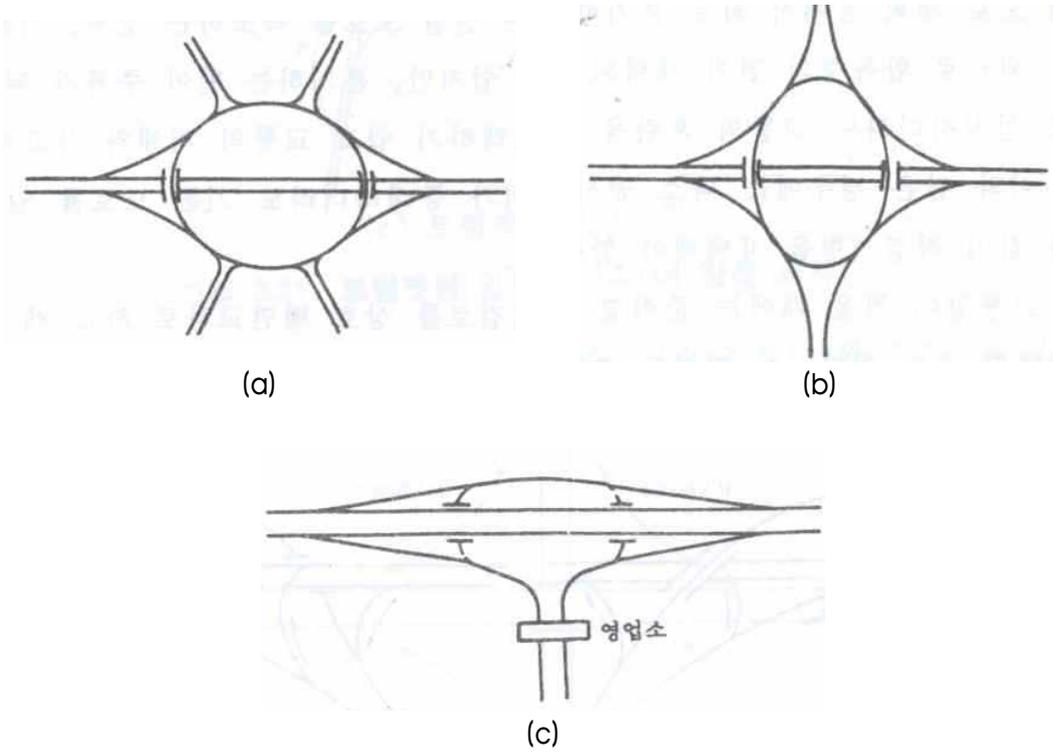
① 고속도로 상호 기타 고급도로의 십자형 접속에는 클로버형의 변형과 준직결형 및 그 변형이 있다.

② 좌회전 교통을 목적하는 방향으로 원활한 곡선으로서 처리할 수 있기 때문에 필연적으로 공사비도 증대된다.

- ③ 처리하는 교통량과 경제성을 충분히 검토해서 적용한다.
- (4) 트럼펫형 완전 입체교차(나팔형, 세 갈래 교차)
 - ① 트럼펫형은 세 갈래 교차 입체교차의 대표적 형식이다.
 - ② 연결되는 고속도로 상호간에서 교통량과 그 중요도에 차이가 있고, 어느 한쪽을 주 도로로 볼 수 있을 경우에는 트럼펫형을 적극적으로 채택한다.
 - ③ 분기점에 영업소가 병설되는 경우 Y형보다는 오히려 트럼펫형을 채택하는 것이 바람직하다.
 - ④ 요금소 병설 세갈래 분기점의 경우에도 장래 통행료 무인징수체계(NTCS)의 도입을 고려하여 경제여건만 허락된다면 준직결 Y형으로 설치하는 것이 바람직하다.
- (5) 클로버형 완전 입체교차
 - ① 장점
 - 가. 클로버형은 네 갈래 교차로서 평면 교차를 포함하지 않는 완전 입체 교차형의 기본형으로 사용된다.
 - 나. 기하학적으로 대칭인 아름다운 형을 이루고, 입체 교차 구조물도 한 개뿐인 입체교차 형식이다.
 - ② 단점
 - 가. 용지가 많이 소요된다.
 - 나. 좌회전 차량이 루프를 사용하여 약 270° 회전해야 하므로 평면곡선반지름을 크게 할 수 없다.
 - 다. 인접한 두 루프 연결로의 유입 지점과 유출지점 간에 엇갈림이 생겨 용량상의 애로가 되는 동시에 교통 안전상으로도 좋지 않다.
 - 라. 엇갈림을 본선에서 제거하는 방법으로는 집산로를 설치하는 방법이 있다. 이에 의거 엇갈림의 용량은 20~35% 증가한다.
 - 마. 클로버형은 다이아몬드형에 비해 비용이 많이 소요되기 때문에 지방지역에서나 좌회전 차량을 평면교차 처리하지 않을 경우에 사용된다.

5.2.4 로터리형 입체 교차

- (1) 개요
 - ① 로터리형은 평면 교차는 포함되지 않는다.
 - ② 연결로를 전부 독립으로 하지 않고 두 개 이상으로 차도(통과 차도 또는 연결로)를 부분적으로 겹쳐서 엇갈림을 수반하는 부분을 가진 형식이다.
- (2) 특징
 - ① 다섯 갈래 이상의 교차는 이를 두 개 이상의 교차부로 분리하여, 한 곳에 네 갈래 이상의 접근로가 모이지 않도록 설계한다.
 - ② 이와 같은 처리를 할 수 없을 때는 엇갈림을 수반하는 로터리형을 채택하는 것이 실질적이다. 그러나 엇갈림 구간을 길게 잡는 것은 곤란하므로 교통량이 적은 경우가 아니면 채택하지 않도록 한다.



<그림 5.2.11> 직결 Y형 로타리형 입체교차