

# 입체/복합도로의 설계에 관한 연구

## A Study on Desings for Multi-lével and Mixed-use Roadway

홍 우 식\* · 한 상 주\*\* · 박 원 주\*\*\* · 박 상 현\*\*\*\*

Hong, Woo-Sik · Han, Sang-Ju · Park, Won-Joo · Park, Sang-Heon

### 요 약

본 연구에서는 입체/복합도로용 내진신축이음장치를 개발하고 복층구조의 입체/복합도로 JC를 설계하였다.

입체/복합도로용 내진 신축이음장치는 공중관통형 일체구조의 입체/복합도로에서 두 교량을 각각 지지하는 교각과 건물이 서로 다른 방향으로 거동할 때 거동 방향에 상관없이 교량을 주행 중인 차량이 안전하게 교량 상판을 통과할 수 있어 지진 등의 대형사고에 의한 피해를 최소화할 수 있다.

또한 지하형 복층구조의 입체/복합도로는 서로 직교하는 지하도로에 입체교차로를 형성하여 효율적인 지하 도로망을 구축할 수 있으며 지하도로를 건축물 지하주차장과 연결로를 통해 직접 연계함으로써 집객 효과가 매우 높다.

**keywords** : 입체/복합도로, mixed-use development, 도시재생

## 1. 서 론

대규모 복합용도 개발(mixed-use development)시 이로 인한 신규 교통유발 수요를 감당할 수 있는 도로 인프라가 필요하게 된다. 그러나 대도시에서는 도로 건설시 발생하는 용지 부족, 용지 보상비 및 민원 등으로 인하여 도로 인프라 건설이 용이하지 않다. 그러므로 이러한 문제를 해결하기 위해서는 도로인프라를 입체/복합화하는 것이 필수적인데, 이것이 입체/복합도로의 개념이다.

입체/복합도로의 유형은 도로와 건축물간의 위치관계 및 도로와 건축물의 결합구조에 따라 다양하게 구분될 수 있는데, 이러한 입체/복합도로 설계시 다양한 입체/복합도로의 유형에 최적화된 설계가 필요하다. 이는 입체/복합도로의 다양한 유형은 일반 평면도로와는 다른 특수성을 지니고 있기 때문이다.

본 연구의 목적은 공중관통형 일체구조 입체/복합도로의 내진신축이음장치를 개발하고 지하형 복층구조의 입체/복합도로를 설계함으로써 최근 활발히 추진되고 있는 입체/복합개발사업에서 개발대상지 주변의 도로교통체계를 정비함에 있어 입체/복합도로를 적극적으로 활용하기 위함이다.

## 2. 입체/복합도로의 개념 및 유형

입체/복합도로란 고밀화된 도시에서 도로정비를 위해 수반되는 토지보상비 및 생활권 단절 문제를 해결하고,

\* 정회원 · (주)동일기술공사 부설 기술연구소 선임연구원 goldax00@paran.com

\*\* (주)동일기술공사 부설 기술연구소 연구소장 hsj1117@empal.com

\*\*\* (주)동일기술공사 부설 기술연구소 연구원 bondpak@naver.com

\*\*\*\* (주)동일기술공사 부설 기술연구소 연구원 bdsh4015@nate.com

토지이용의 효율화를 목적으로 기존의 평면적 공간이 아닌 지상, 공중, 지하 등의 입체적 공간을 활용하여 도로와 건축물을 일체적으로 정비한 도로를 의미한다.

입체/복합도로의 유형은 표 1에서 보는 바와 같이 도로와 건축물간의 위치관계에 따라 공중형, 지상형, 지하형 또는 고가형, 관통형, 터널형 등으로 구분될 수 있으며, 또한 도로와 건축물의 결합구조에 따라 일체구조와 분리구조로 구분될 수 있다.

표 1 입체/복합도로의 유형

도로유형	세부형태	구조형태	분류코드	도로유형	세부형태	구조형태	분류코드
유형 1. 공중형	1-1 공중고가형	일체구조	1-1-1 공중고가 일체구조	유형 2. 지상형	2-1 지상관통형	일체구조	2-1-1 지상관통 일체구조
		분리구조	1-1-2 공중고가 분리구조			분리구조	2-1-2 지상관통 분리구조
	1-2 공중관통형	일체구조	1-2-1 공중관통 일체구조	유형 3. 지하형	3-1 지하터널형	일체구조	3-1-1 지하터널 일체구조
		분리구조	1-2-2 공중관통 분리구조			분리구조	3-1-2 지하터널 분리구조

자료 : 홍우식 등, "입체/복합도로의 유형화 및 정비기법에 관한 연구", 대한국토도시계획학회, 2009.

### 3. 공중관통형 일체구조 입체/복합도로의 내진 신축이음장치 설계

#### 3.1 개발 목적

입체/복합도로의 여러 유형 중 공중관통형 일체구조의 입체/복합도로는 건축물에 직접 거치가 되어 건축물을 관통하게 된다. 이러한 입체/복합도로는 그림 1에서 보는 바와 같이 교각에 의해서 거치되는 제1교량 상판과 건축물에 거치되는 제2교량 상판으로 구성된다.

이 두 교량 상판은 각기 처짐의 형태가 상이하기 때문에 근접한 제1, 제2 교량 상판의 변위차가 수평 및 수직으로 발생하게 되어 두 교량 상판의 접점에서는 변위차에 의하여 주행의 쾌적성을 저하시킬 수 있다. 또한 지진과 같은 강한 외부하중에 의해서 두 교량 상판에 심각한 변위차를 발생할 경우 대형사고가 발생할 수 있다. 그러므로 공중관통형 일체구조의 입체/복합도로와 건축물 사이에 발생하는 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 입체/복합도로용 내진 신축이음장치를 개발하였다.

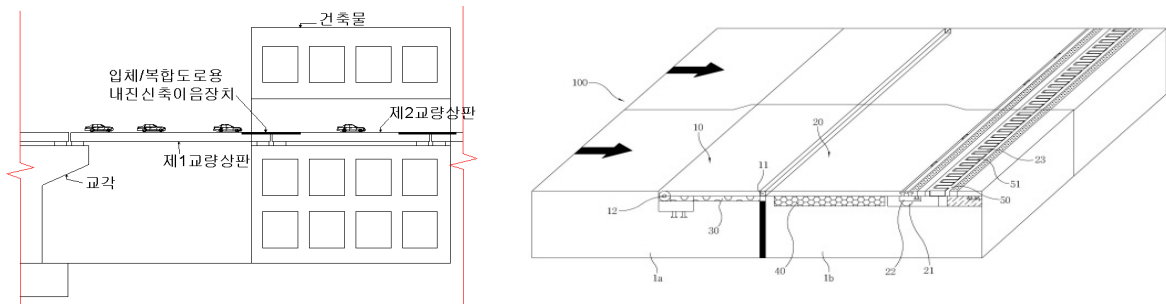


그림 1 입체/복합도로용 내진 신축이음장치의 거치형태 및 구성

### 3.2 장치의 구성 및 특징

본 장치는 절첩부인 힌지(11, 12), 교량 상판(1a, 1b)의 이음부를 보호하는 내진형 신축이음덮개(10, 20), 제 2 덮개(20)의 자유단부와 제2 교량 상판(1b)의 마찰을 최소화할 수 있도록 하는 롤러(21), 내진 신축이음장치의 내구성을 높이는 강판(30), 차량 통과시 강판과 콘크리트의 마찰에 의한 소음을 방지하고 콘크리트의 균열을 막기 위한 탄성패드(40), 다수의 핑거(23,51)로 이루어진 핑거조인트 방식의 덮개포트(50), 제1, 제2 교량 상판 간극에서의 누수 방지를 위한 실링재 및 탄성마감재 등으로 구성된다.

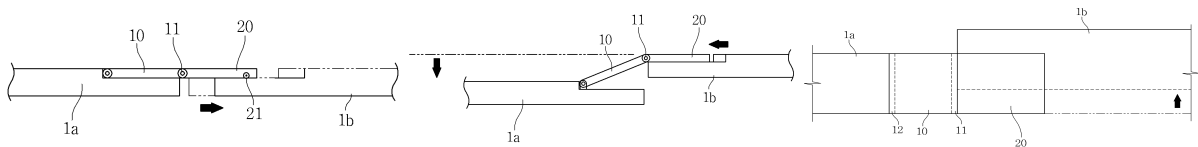


그림 2 교량 상판의 X, Y, Z축 방향 거동

## 4. 지하형 복층구조의 입체/복합도로 설계

### 4.1 개발 목적

현재 서울시는 「지상도로 교통량 저감을 위한 기본계획」을 통해 6개 노선, 총연장 149km 달하는 지하도로망을 계획하고 있으며, 또한 2009년 12월에 서울시에서 발주한 「지하공간의 체계적 활용을 위한 마스터플랜 수립」 용역을 통해 기존의 지상 위주의 평면적 도시계획에서 탈피, 지상과 지하가 복합적으로 개발되는 입체도시 조성에 적극 나선다는 계획이다. 그러므로 향후 지하공간과 지하도로를 연계하는 입체/복합도로 사업이 활발히 진행될 것으로 예상된다.

서울시는 지하도로를 복층구조의 자동차전용도로로서 구축을 계획하고 있는데, 이러한 경우 지하도로와 건축물을 연계시키기 위해서는 기존의 입체교차로의 구조와는 전혀 다른 형태가 입체교차로가 필요하게 된다. 본 연구에서는 복층구조의 지하도로와 대규모 복합용도 건축물과의 연계를 위한 입체/복합도로의 설계를 그 목적으로 한다.

### 4.2 JC의 구성 및 특징

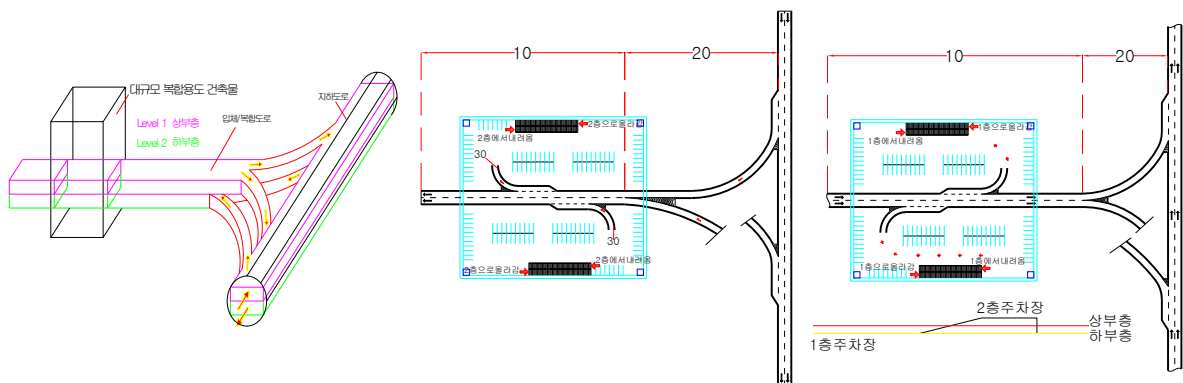


그림 3 복층구조 입체/복합도로의 형태 및 평면도

입체/복합도로는 대규모 복합용도의 건축물과 지하도로를 연계하는 도로로서, 입체/복합도로는 그림 3에서 보는 바와 같이 ‘입체/복합도로의 본선(10)’, ‘입체/복합도로의 입체교차로(20)’ 및 ‘건축물과의 연결로(30)’로 구성된다.

여기서, 지하도로는 일반 단층구조가 아닌 복층구조이기 때문에 입체/복합도로와 연계시 기존의 일반적인 입체교차로 형태로서 설계가 불가능하다. 그러므로 본 입체/복합도로 역시 복층구조의 지하도로와 적합하게 복층구조로 설계하였다.

‘입체/복합도로의 입체교차로(20)’는 3지 교차로의 형태로서 그림 4에서 보는 바와 같이 지하도로간 전방향이 직접 연결되도록 설계하였다.

또한 ‘입체/복합도로의 본선(10)’을 복층구조로 설계하고 건축물 내 지하주차장 역시 복층으로 설계함으로써 건축물 내 지하주차장에서 차량 진출입으로 인한 혼잡을 줄일 수 있도록 설계하였다.

마지막으로 ‘건축물과의 연결로(30)’를 통해 지하도로 전방향에서 대규모 복합용도의 건축물로의 접근이 가능하고, 반대로 대규모 복합용도의 건축물에서 입체/복합도로 전방향으로의 접근이 가능하다.



그림 4 복층구조 입체/복합도로의 축소모형

## 5. 결 론

입체/복합도로용 내진 신축이음장치는 공중관통형 일체구조의 입체/복합도로에서 제1, 제2 교량을 각각 지지하는 교각과 건물이 서로 다른 방향으로 거동할 때 거동 방향이 X축, Y축, Z축 방향인 것에 상관없이 제1, 제2교량상판 사이에 틈이 생기지 않도록 하여 교량을 주행 중인 차량이 안전하게 제1, 제2교량 상판을 통과할 수 있어 지진 등의 대형사고에 의한 피해를 최소화할 수 있다.

지하형 복층구조의 입체/복합도로는 서로 반대방향의 주행로를 갖는 복층구조로 설계하여 토지 이용을 줄이고 시공성을 향상할 수 있으며, 서로 직교하는 지하도로에 입체교차로를 형성하여 효율적인 지하 도로망을 구축할 수 있다. 그리고, 지하도로를 건축물 지하주차장과 연결로를 통해 직접 연계함으로써 건물주 입장에서는 교통의 편리성으로 인하여 고객 유치에 유리한 장점을 지니고 있다.

## 감사의 글

본 연구는 국토해양부가 주관하고 한국건설교통기술평가원이 시행하는 2006년도 첨단도시개발사업(과제코드:07도시재생B03)의 지원사업으로 이루어진 것으로 이에 감사를 드립니다.

## 참고문헌

홍우식 등 (2009) 입체/복합도로의 유형화 및 정비기법에 관한 연구, **대한국토도시계획학회 2009 춘계산학협동 학술대회**