

❖ 지하융복합개발 기술위원회

# Annual Technical Report

1. 도심 지하공간 융복합개발의 건축학적 관점
2. 도심 지하공간 융복합개발 프로젝트 사례

2023

터 널 지 하 공 간 학 회  
지 하 융 복 합 개 발 위 원 회

# ■ 목 차 ■

1. 도심 지하공간개발의 건축학적 관점.....	1
1.1 열린 도시 리듬.....	1
1.2 지하의 공학과 미학.....	8
2. 도심 지하공간 융복합개발 프로젝트 ; 백양로 재창조 콤플렉스.....	13
2.1 지하공간개발 건축계획.....	13
2.2 지하공간개발 토목시공.....	21
2.3 맺음말.....	25

# 1. 도심 지하공간개발의 건축학적 관점

## 1.1 열린 도시 리듬

### 가. 건축사망선고

프랑스 사회학자 앙리 르페브르(Henri Lefebvre)는 자신의 마지막 책 ‘리듬분석’에서 다음과 같은 건축에 대한 사망 선고를 실었다.

상품이 모든 것을 휩쓸어 버린다. 공간과 시간은 교환에 지배당한다. 시간과 공간의 리듬들이 생산물 속으로 들어가는 것이다. 자본은 도시를 죽임으로써 스스로의 근거를 파괴한다. 자본은 창조를 말살하며 급기야는 최후의 원천인 자연마저 위협한다. 자본은 공동체의 부를 파괴하고 개인의 부를 생산한다. 정원, 광장과 큰 길, 공개된 기념물 등을 포함하는 공동체의 부는 지난 시대로부터 내려오는 것이다. 그러나 현실은 어떤 종류의 상품도 팔 수 있도록 빈 틀만 만들어질 뿐이다. 이제 건축은 사라졌고 건축가는 돈줄을 권 개발업자에게 굴복하는 일만 남았다.

한 겨울에 찬물을 뒤집어쓴다는 느낌이 이런 것일까... 그런데 그의 사망 선고에서 한 줄기의 가능성도 발견된다. 그가 공동체의 부라고 가리켰던 정원, 광장, 큰 길 등 ‘공공의 땅’에서 말이다. 그는 건축전문가가 아니었기에 공공의 땅을 지상의 것으로만 이해했을 것이다. 그렇다면 공공의 땅, 그 밑 공간을 공동체의 부로 창출하는 아이디어는 어떠할까. 이 대목에서 특히 큰 길을 주목할 필요가 있는데, 국내 대도시들의 도로율은 20퍼센트가 넘기 때문이다. 자동차가 주로 사용하는 도로라는 공공의 땅 중에서, 정말 신중하게 선별하여 큰길 한 곳에 이 아이디어를 풀어내 보자.

#### 르페브르의 리듬

리듬하면 뭔가 즐거운 느낌이다. 어려운 것 같지 않는 이 리듬을 르페브르는 왜 주목하는가. 더 나아가 그는 리듬을 분석하는 하나의 과학, 새로운 지식의 영역을 세운다는 포부까지 갖는다. 그의 포부는 환경, 특히 도시를 바라보는 새로운 관점을 찾는 것이었다. 그에게 리듬은 이러한 노력을 위한 매개체다. 그는 리듬의 분석을 통해 일상생활의 구조와 질서를 이해한다. 일상생활에서 나타나는 각각의 리듬을 분리함으로써 무엇이 본질적인 것인지, 또한 무엇이 관습적이고 나중에 덧붙여진 것인지를 구분하고자 한다.

리듬은 시간과 공간 속에서의 반복이다. 그러나 무한한 절대적인 반복은 존재하지 않으며 항상 예상하지 못한 새로운 것이 들어오게 되는데, 이것이 차이이다. 반복 속에서 차이가 나타나고 심지어 반복은 차이를 낳는다. 반복은 순환적인 것과 선형적인 것이 있다. 순환적인 반복은 낮과 밤, 계절과 같이 우주와 자연에서 비롯된다. 선형적인 반복은 사회적

실천, 즉 인간의 활동으로부터 나온다. 순환 리듬은 고유한 주기로 시작과 끝을 반복하고, 선형 리듬은 주어진 틀에 따라 행위와 동작으로 반복된다. 순환과 선형의 상호작용은 타협과 충돌을 야기하지만, 결국 선형 반복은 순환 반복이 된다. 이러한 과정에서 일반성, 즉 의미와 적용이 얻어진다.

리듬은 세 개로 분류할 수 있다. 먼저, 여러 리듬. 일상생활을 통해 개인에게 통상적으로 나타나는 리듬이다. 다음은 조화 리듬. 정상적인 일상성 속에서 리듬들이 건강하게 결합되는 것을 의미한다. 마지막으로 부정 리듬. 이는 리듬들 사이의 조화가 깨져서 치명적인 무질서를 분출하는 것이다. 그렇다면 인간은 어떠한 리듬들로 그 일상성을 유지한다고 볼 수 있을까. 우리는 모두 고유 리듬을 갖는다. 이는 추억, 기억과 같은 심리적이면서 생리적인 리듬이다. 또한, 우리에게서 각종 기념과 축제와 같은 사회 리듬도 있다. 아쉽지만 가상 리듬도 갖게 되는데, 이는 후천적으로 획득한 유창함, 우아함, 제스처, 학습 등의 가짜 비밀, 거짓 은폐와 관련된다. 또한, 완전히 가공된 것이면서 영구적인 효과를 노리는 지배자-피지배자 리듬도 우리에게 깊이 관여한다.

이제 르페브르가 리듬을 분석한 이유의 어렴풋한 윤곽이 떠오른다. 사람은 여러 리듬을 통해 살아가는데, 이러한 리듬들이 잘 조화될 때 행복한 존재가 된다. 여러 리듬의 핵심은 개인의 고유한 리듬과 그가 속한 공동체가 발현하는 사회 리듬이다. 그러나 이러한 리듬들을 대적하는 것들이 있으니, 개인에게는 허영심이 그 속성인 가상 리듬이요, 사회에서는 모든 권력관계로부터 나오는 지배자-피지배자 리듬이다. 사람의 존재를 힘들게 하는 부정 리듬은 고유 리듬과 사회 리듬이 가상 리듬과 지배자-피지배자 리듬에 함몰될 때 기승을 부린다.

## 나. 종로 언더그라운드 제안

건축설계는 생각과 상상을 물리적인 무엇으로 실체화하는 작업이다. 따라서 그것은 구체적인 수단을 필요로 한다. 건축은 눈으로 보는 음악이라고도 했으니, 음악에서의 대비되는 쌍들을 통해 구체적인 수단을 찾을 수 있을 것이다. 르페브르는 음악에서의 이런 대비를 저음/고음, 비바체/아다지오, 음들의 수직적인 배열/음들의 연이은 배치, 연결음/스타카토, 로고제닉(의미)/파토제닉(감정), 그리고 코드화된 음악(성)/춤 속의 음악(속) 등으로 논하였다. 이러한 대비 개념들을 구축적으로 변환하여, ‘공간의 깊음/얕음, 흐름의 빠름/늦음, 수직의 공간조직/수평의 공간조직, 연결 공간/독립 공간, 의미 공간/감성 공간, 조직된 공간/즉흥적 공간’ 등으로 적용하는 것이 가능할 것이다.

아이디어의 대상지는 종로이다. 따라서 ‘종로 언더그라운드’라 이름을 붙이자. 대상지 주변은 최고의 상징성과 다양성을 지닌 서울의 중심지역으로서, 천혜의 자연환경과 많은 역사문화자원이 있다. 이러한 이유들로 인하여, 서울에서 관광객이 가장 많이 찾는 10대 명소 중 광화문, 시청주변, 인사동, 청계천·종로 등이 대상지 주변에 있다. 종로 언더그라운드는 지하철 종각역을 중심으로, 서쪽으로 광화문광장의 지하 해치광장, 동쪽으로 기존 종각지하상가를 포함하는 범위, 북쪽으로 청진지구 지하보도 시설이 계획 중인 지점, 남쪽으로 청계천 경계까지를 아우른다. 길이는 동서(종로 방향)로 828미터, 남북(우정국로 방향)으로 335미터이고 너비는 지상의 도로 폭 만큼이며 깊이는 최대 15미터이다.

종로 언더그라운드를 만드는 목적은 메트로폴리스 서울에 ‘현전(presence)’을 구축하기 위함이다. 현전은 대화, 시간의 사용, 말과 행위를 수반하는 것으로 바로 여기에 있는 실재다. 반면에, 현재는 저기에 있다. 그것은 생산물과 시뮬라크르에 의한 이동과 교환의 수용이다. 현재는 거래의 결과인 반면, 현전은 세계 내 가치와 관계한다.

현전 구축의 기본 전제는 상업과 미디어의 배제다. 상업의 배제는 자본이 인간 소외의 주범이라는 기본적인 인식 외에 두 가지 점을 더 고려한 결과다. 첫째는 지하공공보도시설이라는 프로젝트의 법적인 지위로, 이에 따르면 종로 언더그라운드는 공공의 도로 하부에 조성되는 도시계획시설로 다루는 것이 마땅하다. 상가를 잔뜩 집어넣고 이를 시민을 위한 것이라고 강변하는 못된 습속을 이제는 버리자. 둘째는 프로젝트에 대한 개략적인 수지분석 내용이다. 대상지 주변의 보증금과 임대료 시세를 조사한 자료를 바탕으로 연면적 대비 최대 30퍼센트를 임대하는 것으로 가정하여 계산을 해 보았는데, 개발 원금의 회수 시점이 최소 25년에서 45년은 지나야 되는 것으로 나타났다. 수익의 관점에서 개발의 프레임을 짜면 종로 언더그라운드는 탄생할 수 없는 것이다. 한편, 세계적인 정보통신 강국인 대한민국의 수도 서울에서 미디어의 배제, 즉 인터넷 블랙홀을 두는 것은 대화를 복원하고 능동적인 주체를 지향하기 위함이다. 동시에 타자와 감각적인 것을 요란하게 선전하는 미디어에 대한 침묵 선언이기도 하고... 이제 상상의 나래를 활짝 펴고 종로 언더그라운드 속으로 들어가보도록 하자.

### 역사광장과 문서고

세종대로 사거리는 대한민국에서 상징성이 가장 높은 거리이다. 그 지하에 지상의 광화문광장과 대응하는 역사광장을 계획하고 역사광장 밑에는 대한민국 문서고를 설치한다.



[그림 1.1] 종로 언더그라운드 계획의 범위

기능적으로는 역사광장이, 의미적으로는 문서고가 중요하다. 문서고는 대한민국의 정신적인 보고로서, 조선시대까지 간행된 모든 고서들을 한글과 영문으로 소장한다.

그동안 상아탑 속에 모셔져있던 선조들의 지혜를 가장 상징적인 중심지에 풀어놓아, 모든 사람들이 우리 역사의 진면목과 마주하게 한다. 이미 훌륭하게 만들어져 있는 인왕산-경복궁-광화문광장이라는 지상의 수평축에 역사광장-문서고라는 수직축을 결합하면 수평과 수직의 새로운 3차원 축이 만들어질 것이다. 역사광장은 종로 언더그라운드를 들어오고 나가는 중심광장의 역할을 할 것인데, 이곳은 낮고 전반적으로 빠른 흐름과 즉흥성이 지배하는 공간이다. 수평적인 연결이 주로 일어나지만, 문서고로 연결되는 수직의 동선 또한 중요하다. 상부가 개방되어 있고 장대한 계단으로 역사광장과 연결되는 문서고는 깊은 독립성의 공간이고 조용하고 늦은 흐름이 지배할 것이다.

#### 중심 가로와 만남의 거리

종로를 오가는 사람들이 존중받는다고 느낄 수 있게, 방해 없이 쾌적하고 신나게 보행권을 회복하자. 자본은 인간 삶의 모든 행위에 돈을 지불하도록 고안한다. 여기에 너무 익숙해진 소시민은 만남과 대화로부터 점차 소외를 당하는데 이른바 사회적 부정 리듬의 작동이다. 중심가로에 활발한 만남과 대화의 장을 마련하여 조화 리듬을 구축하자. 중심가로와 만남의 거리는 지하대로와 회합실 그리고 실내정원이라는 세 개의 띠(layer)로 구성된다. 낮고, 넓게 형성되는 지하대로는 지상의 광화문광장과 인사동을 원활하게 연결하는 보행의 강력한 순환 리듬을 생성할 것이다. 지상과 연결되는 에스컬레이터와 그

상부에 설치되는 천창들은 자칫 위축되고 무겁게 내려앉을 수 있는 내부에 색다른 분위기를 제공한다. 또한 대상지 북측의 청진구역 도시환경정비 사업에 조성되는 지하보행네트워크를 이곳에 접속시켜 연결도와 다리듬성을 확대하자. 청진구역 지하보행네트워크와 직각으로 만나는 지하대로 접속부는 위아래가 개방된 수공간이 있는 마당으로 만들어, 독립적인 성격의 연결성을 구현하면서 구역의 활력소로 활용한다. 실내정원은 지하대로 북측으로 깊게 조성된다. 수목은 공간에 풍부한 감성과 색다른 보행환경을 제공하고, 이로 인하여 즉흥적인 휴식 활동도 나타날 수 있다. 한편, 지하대로 남쪽에 계획되는 만남의 거리는 이곳을 찾는 내외국인들이 무료로 회합을 가질 수 있는 공간이다. 투명한 벽들을 통해 보이는 내부는 만남과 대화라는 삶의 가치를 이 거리의 풍경으로 만든다. 동시에 만남의 희망을 보여준다.

### 시민광장과 예술 홀

세종대로 사거리 밑의 역사광장과 종로1가 사거리 밑의 시민광장은 종로 언더그라운드에서 강력하고 다양한 리듬들을 끊임없이 생성하는 양 날개이다. 시민광장 하부는 리듬을 우리 몸과 관련하여 실체화하는 예술인 음악과 미술을 위한 공간으로 조성한다. 이 두 예술은 사시사철 다양한 음색으로, 빠른 시간, 느린 시간, 흠이 패인 시간, 매끄러운 시간으로 종로 언더그라운드를 채색할 것이다. 시민광장은 사방 및 아래위로 형성되는 보행자의 흐름, 주변의 다양한 기능들의 중합, 예기치 못한 활동들의 범람 등으로 전통의 난장을 우리 시대에 구현한다. 광장은 보행과 활동의 이러한 리듬만으로도 독특한 장소적 가치를 가지겠지만, 대형 원형 천창을 통해 들어오는 햇빛은 이러한 감흥을 공간적으로 더욱 극대화한다. 시민광장의 물리적인 기본속성은 낮고 빠르며, 수평적이고 즉흥적이다. 한편, 광장의 형상은 그대로 하부의 기존 지하철 승강장까지 내려가서 승강장 남북측으로 예술 공간을 새롭게 형성한다. 남측은 음악마당이고 북측은 갤러리인데, 둘 다 격식 없는 활동이 일어나는 곳이다. 공간은 비교적 깊고, 늦으며, 수평적이고, 독립적이다. 음악마당은 공동체 홀의 식당과 연계되어 필요에 따라 가변적인 운영이 가능하다.

### 공동체 홀과 음료점

공동체 홀은 보여주고 싶은 자아와 보여주고 싶지 않은 자아가 만나는 곳이다. 전자는 보살피고 대접해주는 선한 사마리아인의 모습이다. 그러한 보살핌과 대접을 받아 서먹한 자존심이 드는 자아는 보여주고 싶지 않은 모습이다. 공동체 홀은 삶의 모습을 교감하는 진실의 장소로서 건축이 세워 왔던 절망이 추방되는 곳이다. 이곳은 시민광장을 중심으로 남북으로 조성된다. 남쪽은 청계천 방향이고 북쪽은 인사동과 연결된다. 상대적으로

사람들의 이동이 적은 남쪽에 공동체 식당이 들어선다. 식당은 공공의 기획과 민간의 자발적인 참여로 관광객 및 시민 모두가 이용할 수 있도록 고안한다. 식당은 먹는 곳 못지않게 기다리는 곳이 중요하다. 따라서 기다림과 먹는 행위 속에 예기치 않은 만남이 일어나도록 배려하여 기다림의 행렬을 구축하자. 미리 만들어진 음식과 남겨진 음식은 지하철로 옮겨지므로, 식당에는 주방이 필요 없는 대신 지하철 승강장 레벨에서 바로 연결되도록 한다. 이는 연접하고 있는 음악마당을 통해 해결된다.

한편, 인사동으로의 활발한 움직임이 예상되는 북쪽에는 제비뽑기로 선정된 자영업자들이 일정 기간 만 운영하는 협동적 소비의 음료점들을 계획한다. 공동체 홀에서의 식사와 음료는 대가를 지불해야 하지만, 그것은 자존감을 지키는 최소한의 범위에서다. 식당은 깊은 공간이고, 사람들의 이동은 천천히 흘러가며, 수직적인 움직임이 중요하고 독립된 영역으로 조성된다. 이곳의 깊고 높은 공간은 공동체성의 경험을 더욱 강화하는데, 이러한 공간적인 특성으로 인하여 의도된 프로그램 이외에도 다양한 활동과의 만남이 가능하다. 음료점은 얇은 공간이고 빠른 동선이 일어나며, 수평적인 움직임이 중요하고 주변으로 연결되는 영역 속에 감성적이고 즉흥적인 느낌으로 조성된다.

### 종로 마당

기존의 종각 지하쇼핑센터는 모두 철거하고, 그 빈 터에 종로 마당을 조성한다. 1979년 12월 개장한 지하쇼핑센터는 도시의 일상이 자본과 권력에 의해 조련된다는 것을 보여주는 전형이다. 따라서 상업 아케이드를 딛고 일어난 종로마당은 그 자체로 소중하다. 마당 바닥에는 아픔의 기억으로 상가의 흔적을 새기자. 지상의 광화문광장은 국내외 많은 사람들이 찾는 곳이면서 동시에 각종 축제, 캠페인, 모임, 촬영, 공연 등이 일어나는 장소이다. 종로 마당은 광화문광장과 위치와 크기도 다르지만, ‘지상 광화문광장, 지하 종로마당’의 상징성을 만들어 나가며 수많은 도시의 리듬들이 담길 것이다. 상부에 조성된 천창으로 햇빛이 들어오는 종로 마당은 예측되지 않는 활동이 일어나는 곳이다. 이곳의 기본적인 속성은 얇은 공간에서 서로 연결하는 수평의 흐름이지만, 빠름과 늦음, 의미와 감성, 조직과 즉흥 등의 대조적인 리듬들이 모두 나타날 것이다.

### 천창과 주차장

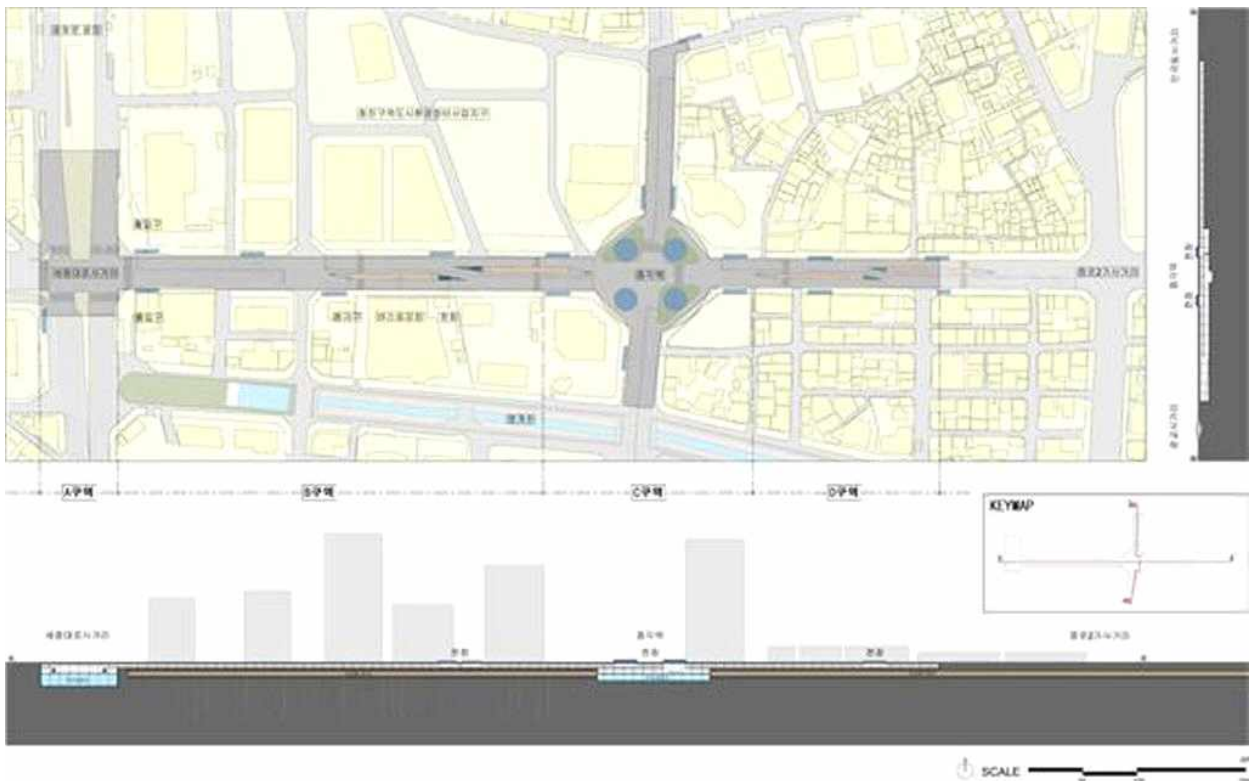
종로 언더그라운드에서 천창의 설치는 필수적인데, 문제는 방법이다. 이에 버스전용중앙차로라는 공공적 수법을 활용하여 해결하는 것을 제안한다. 즉, 종각역을 중심으로 동쪽과 서쪽에 각각 250미터 길이로 버스전용중앙차로 정류장 시설을 만들고, 이곳에 폭 3.75~5.25 미터, 길이 30미터인 천창 시설을 네 군데 설치하는 것이다. 아울러



이 정류장 시설에서 종로 언더그라운드로 직접 오르락내리락할 수 있는 에스컬레이터를 설치하고, 조경과 어우러진 환기탑도 함께 조성한다. 물론, 종각역이 위치한 종로1가 사거리에도 기존의 시설녹지대를 활용하여 네 곳에 천장을 만들 수 있다. 한편, 종로 언더그라운드에는 상업 용도가 없어 주차에 대한 수요가 크지는 않지만, 법적으로는 부설주차장을 설치해야 한다. 그러나 대상지와 연결하여 청진구역 도시환경정비사업으로 조성된 1,300대 이상의 지하주차장을 비롯한 주변 건물들의 지하주차장이 평일 야간시간과 주말 및 공휴일에 그 사용성이 현저히 떨어지는 것을 고려할 때, 이들 주차장을 협정을 통해 공유하는 것이 더 바람직할 것이다.

### 현전

자본을 제일로 여기는 개인과 사회의 속성은 경멸감과 가혹함이다. 이에 맞서 건축과 도시는 ‘열림성’의 현전을 추구하며 나아가야 할 것이다. 열린 도시에서 공공은 매우 중요하고, 동시에 행정을 포함한 공공의 존재 의의도 그러한 역할에서 찾아야 한다.



[그림 1.2] 종로 언더그라운드 계획의 배치 및 단면도

## 1.2 지하의 공학과 미학

### 가. 지하의 공학

지하는 그저 단순한 공학적 산물일 뿐인가?

선뜻 ‘예’ 라고 답하기 쉬운 이 질문에 생각의 깊이를 더해보자.

영국 작가 웰스(Herbert George Wells, 1866~1946)는, 지금 생각해도 놀랍게도, 1895년 소설 ‘타임머신’ 에서 근대도시의 지하 이용을 이렇게 묘사했다.

문명의 불가피한 목적으로 지하공간이 활용되고 있다. 새로운 전기 지하철도인 런던 도시철도가 그 예인데, 지하역에는 사무실과 식당들도 있다. 확산컨대, 이러한 경향은 점차 증가할 것이다.

더 나아가 도시사회학자인 머포드(Lewis Mumford, 1895~1990)는 아예 산업혁명 이후의 도시의 본질을 광산의 전 생활적인 확장으로 보고 있다. 18세기 말에서 20세기 초까지 유럽은 새로운 사회의 기초를 놓기 위해 땅을 팠다는 것이다. 이러한 과정에서 지하는 눈에 보이지 않고 하부에서 격자와 네트워크를 구성하였기 때문에 종종 망각의 대상이 되었다. 하지만, 굴착은 산업자본주의의 출현에 결정적인 통로이었고 기술은 물론 근대 산업 정신의 토대로 작용하였다. 근대의 산업 및 도시 생활이 지하를 통해 성취되었던 것이다.

#### TBM

한강 밑을 통과하는 GTX 6공구는 슬러리 쉴드 TBM(Tunnel Boring Machine)을 사용하여 공사를 진행하고 있다. 이 기계는 한강의 높은 수압에 대처하기 위해 슬러리를 가압하면서 굴착 부분에 발생하는 토압을 견디도록 보강재로 마감하며 터널을 만든다. 장비값이 260억 원이나 되는 슬러리 쉴드 TBM의 구조는 50개의 커터로 굴착을 담당하는 헤드(Head)부, 슬러리로 굴착부를 지지하는 역할과 굴착 토사가 슬러리와 혼합되어 배출되는 후드(Hood)부, 장비를 작동시키는 거더(Girder)부, 7개의 세그먼트를 굴착한 곳에 일체화하여 터널을 완성시키는 테일(Tail)부로 구성된다.

현장에 도착하여 안전모와 장갑을 착용하고 지상에서 60미터 하부로 이동하여 내려온 수직구를 올라다보니 서쪽의 강렬한 햇빛이 쏟아져 내려오면서 영화에서 보았듯 장대한 장면이 연출되고 있었다. 이 수직구로 수많은 양의 부속품들이 내려와 대단한 크기의 TBM 장비를 완성한 것인데, 장비 조립의 전 과정을 소개하는 빠른 동영상을 통해 확인하니 엄청난 작업임이 충분히 느껴졌다.



(a) TBM 조립전경



(b) TBM관통 전경

[그림 1.3] GTX-A 6공구 TBM공사 전경

이 엄청난 것으로 뚫는 한강 밑 터널은 총길이 2,628미터로 강 위에 척 걸쳐져 있는 동호대교와 X자 형상으로 교차하고 있다. 이것을 사용하여 8개월 동안 북에서 남으로 1,314미터를 뚫는다(하루 평균 약 5.5미터). 그리고는 두 달 걸려 장비를 유턴시키고, 다시 7개월 동안 남에서 북으로 1,314미터를 뚫는다(하루 평균 약 6.2미터). 뚫는 원의 직경은 8.23미터인데, 공사가 진행되면서 동시에 마감도 이루어져서 시공된 부분은 오히려 말쑥한 모습의 산뜻함이 느껴졌다.

#### 건축과 터널의 량태부

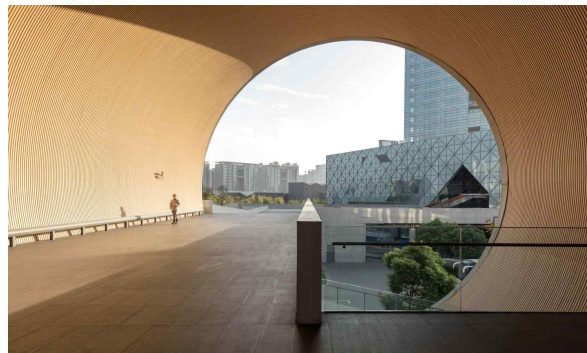
세계적인 건축가, 안도 다다오를 다룬 영화에서 그는 경쾌하게 말한다.

우선 창조적인 근육을 단련해야 해요. 영화 보고, 음악회 가고, 미술관 가고, 남이 건축한 걸 보고, 그 이상을 만들겠다는, 그걸 초월하겠다는 용기를 가져야지... 늙어서 체력이 떨어지면 싸울 마음이 사라져요. 창조적 근육이 없어질 경우에도 마찬가지죠. 똑같아요. 둘 다 단련해야 하니까. 매일 치열하게 살지.

건축에 들어서기 전 아마추어 권투선수였던 안도는 공원에서 까불면서(?) 그림자 복싱으로 몸을 단련하고 있었다. 1941년에 태어난 안도 다다오... 영화 마지막 부분에 그는 췌장암 말기 환자로 초췌한 모습을 하고 있다. “췌장암에서 완치된 사람이 있나요?” 그가 의사에게 물었다. “안도 선생께서 그런 첫 사람이 되어주세요.” 의사의 지혜로운 대답에 의지하여 암과 열심히 싸우고 있지만, 그가 혼신의 힘으로 설계했던 상하이 폴리 대극장(Shanghai Poly Grand Theater) 개관식에는 결국 참석하지 못한다.



(a) 대극장 전경



(b) 터널형 지하공간 입구

[그림 1.4] Shanghai Poly Grand Theater

영화를 통해 알게 된 상하이 폴리 대극장의 건축개념에 매료되어 나는 이곳을 몇 개월 간격으로 연거푸 방문하여 결국 내부까지 세세히 살펴보게 되었다. 나를 매료시킨 개념이란 바로 건물 안에 터널들을 만든 것이었다. 건물의 기본 형상은 가로 100미터, 세로 100미터, 높이 34.5미터의 직육면체 상자이다. 건축가는 이 상자 내부에 수직, 수평, 그리고 대각선 방향으로 모두 다섯 개의 터널을 뚫었다. 6개 층 높이의 수직 로비 터널, 2개 층 높이의 수평 현관 터널, 1층의 대각선 야외극장 터널과 지붕의 대각선 야외극장 터널, 마지막으로 인접한 고층 건물과 연결되는 수평 통로 터널이 그것들이다.

터널들은 내부에서 극적인 공간들을 만들 뿐만 아니라, 자칫 무료할 수 있는 상자 모양의 외부에서도 사과 모양이나 구멍 난 스위스 치즈처럼 대담하고 창의적인 모양을 만들고 있다. 결국, 건축과 터널이 만나 큰 감동을 자아내고 있는 것이다.

## 나. 지하의 미학

지하에 아름다움이 있는가?

선뜻 ‘예’ 라고 답하기 곤란한 질문에 대해 안과 밖에서 살펴보자.

### 안에서 경험하는 공간 미학

미학의 가장 오래된 전통은 유기주의, 즉 내부에서 자연스럽게 발현되는 형태의 결과를 아름다움으로 보는 것이다. 그렇다면 지하는 미(beauty)와는 상관없는, 모양 없는 환경이며 스산하고 단조로운 풍경일 것이다. 18세기 후반, 데이비드 흙과 칸트와 같은 철학자들이 미학의 관심을 대상물에서 관찰자로 이동시키고, 그 중심 주제가 느낌, 즉 보는 이에게 미치는 아름다움의 심리적인 영향이 되면서 지하 미학은 새로운 전기를 맞는다. 지하에 ‘숭고함’ 과 ‘판타지’ 라는 새로운 미의 원칙이 적용된 것이다.

## 숭고함

숭고함은 아름다움과 신기함을 수반하는 상상 속의 쾌이다. 이는 주로 자연의 위대함과 광대함에 대해 솟아나는 느낌이다. 인간은 감각의 대상에서 힘, 상실, 공허, 고독, 침묵, 광막함, 무한, 장대함, 어두움 등을 느낄 때 숭고한 감정을 갖는다. 어떤 경우든 대상이 관찰자를 압도하는데, 무엇보다도 최고의 결핍인 어두움이 숭고함을 유발한다. 때로는 전통적인 미의 속성보다 이러한 숭고함이 보다 소중하고 강렬한 경험으로 작용한다.

숭고한 지하는 못난 것도, 아름다운 것도 아닌 완전히 다른 무엇이다. 어두컴컴하나 기분 나쁘지 않은 어두움, 무서우나 흥분되는 무서움의 환경이다. 자연의 활동이 빚어낸 슬로베니아의 포스토이나(Postojna) 동굴이나 수십 년 동안 금을 캐다가 버려졌던 곳이 관광명소로 재탄생된 광명동굴의 압도하는 느낌이 바로 이 숭고함이다.

산업혁명 이후 숭고함의 대상은, 점차 그리고 지속적으로, 자연에서 기계로 옮겨갔다. 숭고함은 불가피하게 복종의 정서를 불러일으킨다. 그런데 이제 그 대상이 자연이 아니라 기계가 된 것이다. 결국 숭고함의 기계는 이길 수 없고 불가피하게 파괴적이며, 인간은 경외와 경이로 기계에 굴복하고 숭고한 기계는 자동기술이자 통제 밖의 기술이라는 결정론으로 귀결된다.

인공의 기계가 숭고함의 대상이 되었다는 사실은 일종의 코페르니쿠스적 전환이었다. 숭고함의 감정이 인공 무한(artificial infinite), 즉 대규모 내부공간에 의해서도 생기게 된 것이다. 인공 무한은 그것에 대한 생리적 반응으로 숭고함을 느끼게 하는데, 이미지가 동일하고 경계가 없어지면 시각은 긴장하고 정신은 숭고함을 감각한다. 인공 무한은 문명의 권위, 자연으로부터의 독립, 영원성과 당당함을 재현한다. 광대하나 위요되어 있고 빛나는 인공 무한의 이상은 자연에서는 불가능하다. 그것은 오직 상상력의 힘이나 기술의 위력을 통해서만 실현된다. 인공 무한은 우리가 복종해야 할 세계에 대한 이미지이다.

## 판타지

판타지는 지하 미학의 또 다른 핵심이다. 19세기 런던의 미술공예운동이 극명하게 드러내었듯이, 산업혁명은 예술과 기술을 서로 반대편에 서게 하였다. 그러나 같은 시기 파리의 아케이드는 그것들이 조화 속에서 공존할 수 있다는 것을 보여주었다. 아케이드 프로젝트가 촉발한 판타지 공간은 기술과 예술이 결합하여 자연을 정복하고 어떠한 갈등도 일어나지 않는 인공 환경이다.

판타지 미학은 결정적인 한 건의 발견을 통해 세상을 변혁할 수 있다는 사회적 판타지이기도 하다. 판타지 미학의 당당한 위세는 조명 기술의 발전으로 가능했다. 도시

전체가 하나의 거대한 실내 공간이 되고 판타지의 아우라를 뿜어내는 것은 바로 조명 덕분이다.

자연과 사회와 분리된 채 잘 조성된 실내는 자기 폐쇄적인 소비자의 낙원이다. 세계는 이러한 낙원들을 수없이 세워왔다. 그중의 대표 주자 역할을 토론토 이튼 센터(Eaton Centre)가 오랫동안 담당해왔다. 하지만 이제 그 자리를 싱가포르에 넘겨야 할 것 같다. 인공 무한의 판타지 미학을 환상적으로 체험하려면 주얼 창이(Jewel Changi)로 가야 하기 때문이다.

#### 밖에서 느끼는 형태 미학

지하에 무슨 형태 미학이 있느냐고 반문하겠지만 그 반문이 곧 대답이다. 없는 것의 미학, 즉 질료 텅어린 건축물에서 없음의 상태에서 얻는 미학적 특성 말이다. 아무것도 아님(nothingness)이라고 할 수 있는 이것은 건축물과 함께, 아니 형태 넘어 존재하는 것에 대한 관심이다. 즉, 새로운 장소성에 대한 관심이다. 지상의 풍광은 예전 모습 그대로이다. 그래서 땅속에 무엇이 있다는 것을 쉽게 생각할 수 없는데 이러한 의외성은 이미 거기에 있으나 갑자기 마주하게 되는 놀라움으로 다가온다. 공간의 분위기를 지배하는 빛과 그림자, 바람과 소리는 건축의 아무것도 아님 상태에서 더욱 선명하게 드러난다.

## 참고문헌

- [1] 도시의 최전선, 열린 도시 지하공간, 2022, 이강주



## 2. 도심 지하공간 융복합개발 프로젝트 ; 백양로 재창조 콤플렉스

### 2.1 지하공간개발 건축계획

#### 가. 프로젝트 개요

백양로 재창조 프로젝트는 연세대학교의 상징인 백양로의 차량통행과 주차를 지하화하여 소통과 문화의 친환경 녹지 공간으로 조성하는 캠퍼스 지하 공간 개발 프로젝트이다. 기존의 백양로는 차량통행이 빈번한 차로의 성격이 강하여 학생들의 안전을 위협하고, 시설도 노후화되어 환경개선이 필요한 상태였다. 백양로 재창조 프로젝트는 이러한 문제점을 개선함과 동시에 지하공간에 교육, 연구 및 문화시설을 추가로 조성하여 백양로를 연세대학교 구성원 모두의 교류와 소통을 위한 캠퍼스 중심공간으로 되살리고자 하는 목적으로 추진되었다(그림 2.1 a).

본 프로젝트 중, 지상의 조경구간(360m)은 120m로 삼등분하여 각각 “자연”, “자유”, “진리”의 공간을 구현하고 지하 공간은 학교에서 가장 접근이 쉬운 도서관과 학생회관 사이에 교육, 편의 및 문화공간을 제공한다(그림 2.1 b).

건설중에는 학교 내부 공사로 학사일정을 고려한 공사 기간의 단축과 공사 기간에도 백양로의 차량 및 보행 동선 확보가 우선 요구되었고, 또한, 지하 구조물 구축공사 시 인접 건물의 노후화로 인해 흠막이의 안정성 확보도 함께 고려하였다.

상기한 프로젝트 목적달성을 위해 건축 및 토목 각 분야가 특별한 협업과 기술적 소통과정을 거쳤으며, 그 결과로 지하공간에 도입된 아트리움과 선큰가든은 자칫 폐쇄되기 쉬운 지하공간에 쾌적한 빛환경과 공기환경을 제공하고 충분한 휴식공간을 확보함으로써 기존 백양로의 환경을 크게 개선하였다.



(a) 프로젝트 조감도



(b) 백양로 프로젝트 Zoing 계획

[그림 2.1] 백양로 재창조 콤플렉스 프로젝트 개요

## 나. Design Concept

연세대학교 백양로는 1969년, 자동차 통행을 위해 확장한 이후 더 이상 사람을 위한 길이 아니었다. 발자국을 따라 구불구불 이어진 오솔길이었던 처음의 기억은 온데간데 없고 마치 일정한 굽기의 관을 통과하는 물처럼 무미건조하게 사람들의 흐름을 일정하게 만들면서 한 방향만을 향하게 했다. 자연의 지형을 따라 흐르는 물이 때로는 느리게, 때로는 빠르게, 바위를 타고 넘치기도 하고, 흙을 깎아내며 자연스러운 곡선을 만들기도 하는 것처럼 사람들의 흐름도 조용하고 사색적인 것으로부터 소란하고 분주한 것들까지 다양하다. 새로운 백양로는 사람들에게 이같은 자연의 지형을 제공한다. 사람들은 백양로를 걸으면서 많은 생각을 하게 될 것이다. 모든 교통 흐름이 지하화된 이곳에서는 자동차에 방해받지 않고 지상과 지하 공간 모두를 한가롭고 여유롭게 걷는 것이 가능하기 때문이다. 초기 백양로의 오솔길처럼 생각하는 걸음이 가능해져서 생각하는 사람들이 만나서 소통하는 장(場)이 될 것이다.

기존 백양로에 대한 사람들의 바람은 지상에서 자동차에 방해받지 않는 것만이 아니었다. 백양로 위에 새겨진 지난 역사와 미래의 역사가 될 앞으로의 시간들을 어떻게 채워 나갈지에 대한 염려도 있었다. 우리는 이 부분에 대해 수도없이 고민하며 시뮬레이션을 진행했다. 먼저 백양로의 메인 축을 따라 좌우로 펼쳐지는 외부 공간에 백양로 주변 건물들의 특성을 반영하여 고유한 영역성을 가질 수 있도록 계획하고 기존 캠퍼스의 질서와 새로운 질서를 조율하는 한편 독수리상, 한글탑, 활천대, 이한열 추모비 등 역사적 기념물들을 새로운 질서 속에 다시 위치시켰다. 그 사이사이로 사람들의 흐름을 유도하는 소로(小路)들을 계획하고 외부 공간의 특성에 맞게 나무들과 Street Furniture를 조화롭게 디자인함으로써 사람들이 채워 나갈 백양로의 시간들을 그제서야 그려볼 수 있었다.

### 건축 컨셉

- Concept, 'Under the Wood'

연세대학교 설립자인 언더우드 박사의 건학 정신을 계승한 'Under the Wood' 라는 개념을 수립하여 보행자를 위한 녹지 공간 조성에 중점을 두고 설계를 진행하였습니다. 전체 마스터플랜에서부터 각 부분 디자인까지 이 컨셉을 기준으로 건축의 일관성을 유지하였습니다.

- Green 'Under the Wood'

아스팔트를 걷어내 학생들이 안심하고 걸어다닐 수 있는 보행로를 만들고자 하였습니다. 또한 한동안 백양로에서 사라졌던 녹지 공간을 충분히 만들어 학생들이 자유롭게 자연을



누릴 수 있는 백양로로 돌려주고자 하였습니다.

- Communication ‘Under the Wood’

지상과 지하가 연결되고 건물들이 서로 이어진 입체적 공간 계획을 통해 캠퍼스의 물리적 공간을 충분히 확장하였습니다. 공간은 넓어지고 소통과 교류는 깊어지면서 캠퍼스 중심공간으로서 백양로의 역할을 한층 강화하였습니다.

- Driving ‘Under the Wood’

백양로의 새로운 교통 체계는 차량 통행을 지하화하는 것입니다. 차량의 지상 통행을 제한함으로써 불편을 초래하는 것이 아니라 지하화를 통해 교통 흐름을 더욱 원활하게 하고 풍부한 주차 공간을 제공하는 것이 목적입니다.



[그림 2.2] 건축 컨셉 조감도

### The Great Way, 백양로 설계

백양로 재창조 프로젝트는 ‘지하 공간의 창출’ 과 ‘지상 공간의 재구성’ 이라는 뚜렷한 목표 아래 추진되었다. 무엇보다 학교가 성장하면서 부족해진 공간 문제를 해결하고 학생들의 안전을 위협하는 노후된 시설들을 개선하는 것이 시급했다. 나아가 새로운 지하 공간에 교육, 연구, 문화시설을 조성하여 백양로를 연세대학교 구성원 모두가 교류하고 소통하는 캠퍼스 중심 공간으로 되살리고자 하였다.

백양로 프로젝트를 설계함에 있어서 기술적으로 어려웠던 조건은 크게 두 가지인데, 학생들이 늘 통행하는 길이기 때문에 공사 중에도 학생들이 지나다닐 수 있도록 지상에

통행로를 확보해줘야 한다는 점과 주변에 대강당, 백양관, 도서관, 학생회관, 제1공학관, 백주년 기념관, 공학원 건물 등 총 7개의 건물에 인접한 상태에서 안전한 지하 굴착 공사를 해야 한다는 점을 꼽을 수 있다. 일반적인 흙막이 공법으로는 해결이 어려운 상황에서 최종적으로 선택한 방법이 다운워드 공법이였다. 지하의 최상부, 즉 지상의 바닥 구조를 먼저 만들어서 이 바닥을 이용해 학생들이 통행하고, 이 구조가 자연스럽게 측압을 견디는 흙막이 구조가 되도록 한 후 지하로 파 내려가는 방법이였다. 이론적으로는 좋은 아이디어였으나 현실적으로 공사의 진행 순서에 있어서 발생할 수 있는 변수나 주변 건축물에 미칠 영향을 생각해 봤을 때 이 방법이 과연 좋은 선택인지 걱정이 되기도 했다. 그러나 준공이 된 시점에서 돌이켜보면 다소 불편하기는 했지만 공사 중에도 학생들이 계속 통행할 수 있었고, 터파기 공사가 끝난 후 기초부터 골조 공사를 하지 않고 파 내려감과 동시에 구조물 공사를 할 수 있어서 촉박한 공사 기간을 맞출 수 있었다. 역시 최선의 공법이였고, 어려운 조건을 극복하여 현명하게 설계했다고 자평할 수 있을 것 같다.

또 하나의 어려운 조건이라면 백양로가 완만하긴 하지만 경사 지형이라는 점이다. 아마 백양로를 기억하는 대다수의 사람들은 이 길이 시작부터 끝까지 그저 평평한 길이라고 생각하겠으나 사실 백양로는 정문에서 본관 앞 삼거리까지 약 12미터의 레벨 차이가 있는 완만한 경사 지형이다. 건축 공간이 만들어지는 영역만 해도 길이가 약 360미터에 달해 약 8미터의 레벨차를 해결하는 방법을 건축 계획적으로 생각해야 했다. 지하층의 바닥 지상의 지형과 같이 완만하게 경사진 바닥 구조로 적용할까도 고려했었지만 아무래도 안정감 있는 환경을 만들기 위해서는 바닥을 평평하게 하고 일정한 간격으로 바닥에 단 차이를 형성하면서 경사 지형을 해결하는 것이 최선의 방안이였다.

레벨 차이로 인한 설계의 어려움은 이뿐만이 아니었다. 지상에 푸른 녹지를 형성하기 위해 큰 나무가 자랄 수 있도록 토심을 최대 2미터까지 확보하고자 했는데 나무를 심을 부분의 레벨이 위치마다 달라서 나무 위치에 맞는 레벨을 반영한 구조 도면을 그려야 했다. 지상의 현황 레벨, 계획 레벨, 확보해야 하는 토심, 구조물의 레벨, 그로 인한 지하 공간의 천장고 확보 등 도면의 작성은 넓은 부지에서 복잡한 레벨 문제를 해결해 나가는 과정의 연속이였다고 할 수 있다. 이 같은 조건들 외에도 워낙 비중 있는 프로젝트다 보니 설계변경도 잦았다. 공사 중에도 계속해서 디자인이 재검토되었고, 조금이라도 의문이 남는 부분에 대해서는 지속적으로 재검토가 이루어졌다. 준공하는 순간까지 설계 업무를 계속했다고 할 수 있다.

## 조경 컨셉

- 조경 디자인

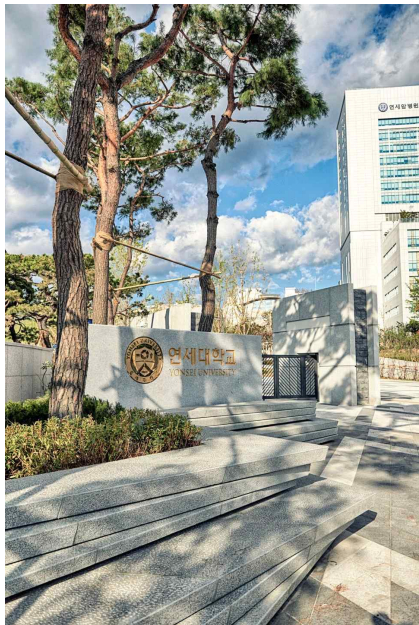
연세대학교의 상징인 백양로의 전통과 장소성을 계승하는 한편 시대의 변화에 발맞추어 재창조하는 것을 목표로 삼았다. 독수리상과 같은 캠퍼스 전통과의 연결고리들을 보존하였고, 흩어져 있던 교류 공간을 재정립하였으며, 혼재되어 있던 동선을 정리하였다. 또한 ‘Green Carpet’ 을 표방하여 녹지를 15% 확충하면서 외부 공간의 모든 식재와 재료를 새롭게 선정하였다.

- 정문 독수리 스탠드

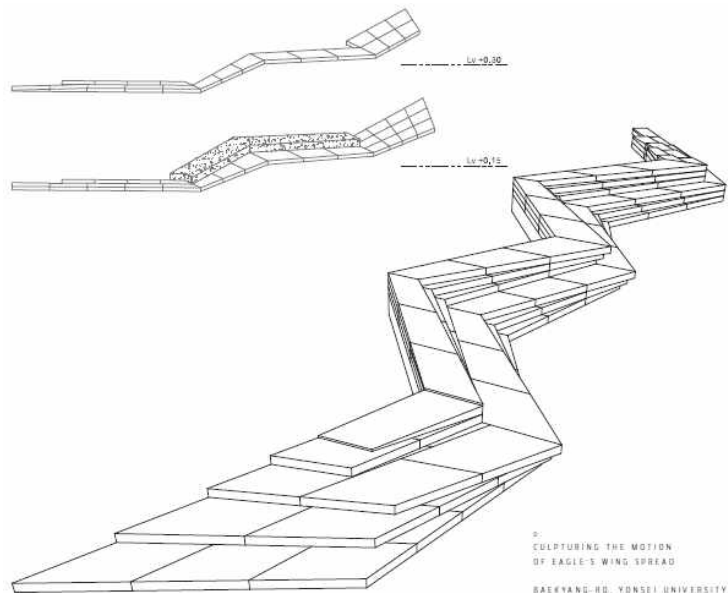
수백 개의 고흥석 조각을 겹겹이 쌓아 올린 형상은 연세대 상징인 독수리의 역동적 에너지를 표출하며 명문사학의 정문 광장으로서의 위엄과 권위를 발산한다.

- 세 개의 길

백양로를 따라 좌우에 조성된 테마 가로는 서로 대비되는 경관 만큼이나 상반된 경험을 선사한다. 독수리상, 동문광장, Blue cloud, 9인의 정원으로 이어지는 서쪽의 가로는 넓은 녹지면 속에서 건축적 매력이 돋보인다. 반면 학생회관에서 이한열동산, 백주년기념관을 거쳐 Maple garden으로 이어지는 동쪽가로는 자연의 풍경 같은 감성적 요소로 인해 이용자로 하여금 편안함을 느끼게 한다.

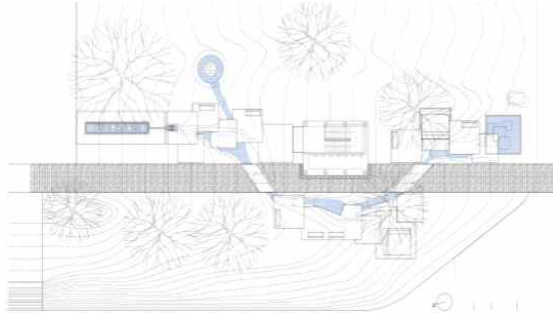


(a) 독수리 스탠드

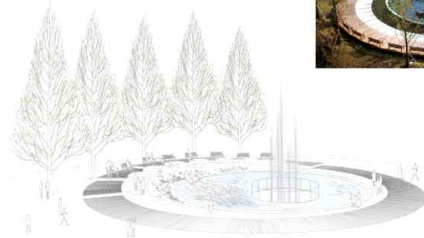


(b) 세 개의 길

[그림 2.3] 조경 디자인



(a) 동쪽가로 9인의 정원



(b) 서쪽가로 조형분수



[그림 2.4] 세 개의 길 조경계획

지하공간 컨셉

- 공간계획

지하 공간에는 주출입구인 남측의 선큰과 북측의 천창 사이를 잇는 축에 다양한 행사가 가능한 넓은 라운지를 형성하였다. 이 라운지를 중심으로 볼룸, 회의실, 식당, 아트홀 등 각종 편의 시설을 배치하여 지하 공간에서 방향을 쉽게 인지할 수 있는 간결한 동선이 형성되도록 하였다.

[연세대학교 백양로 재개발 사업 이전]



SECTION (BEFORE CONSTRUCTION) BAYANG-RO, YONSEI UNIVERSITY

(a) 지하공간 개발 전

[연세대학교 백양로 재개발 사업 이후]

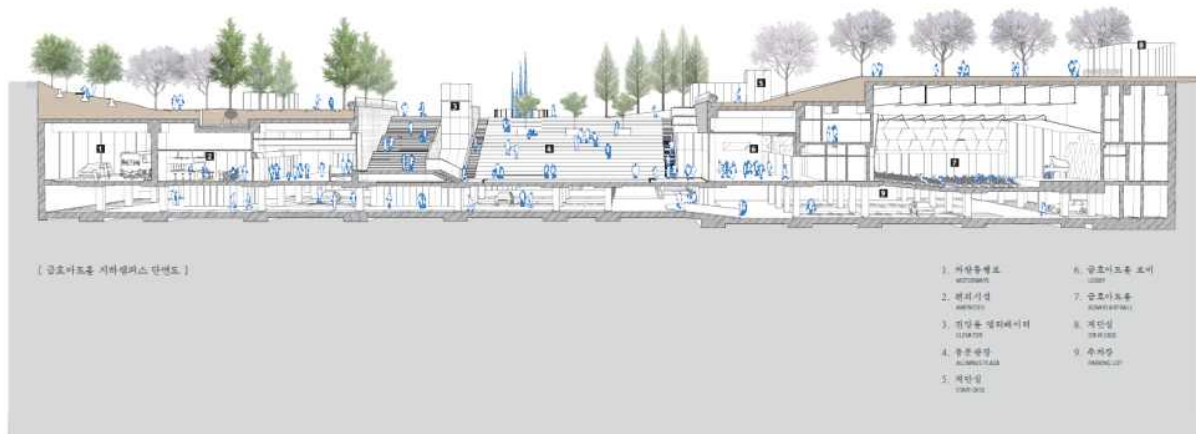


SECTION (AFTER CONSTRUCTION) BAYANG-RO, YONSEI UNIVERSITY

(b) 지하공간 개발 후

[그림 2.5] 지하공간 개발 전·후 백양로 종단면도





[그림 2.6] 지하공간 개발 전·후 백양로 종단면도

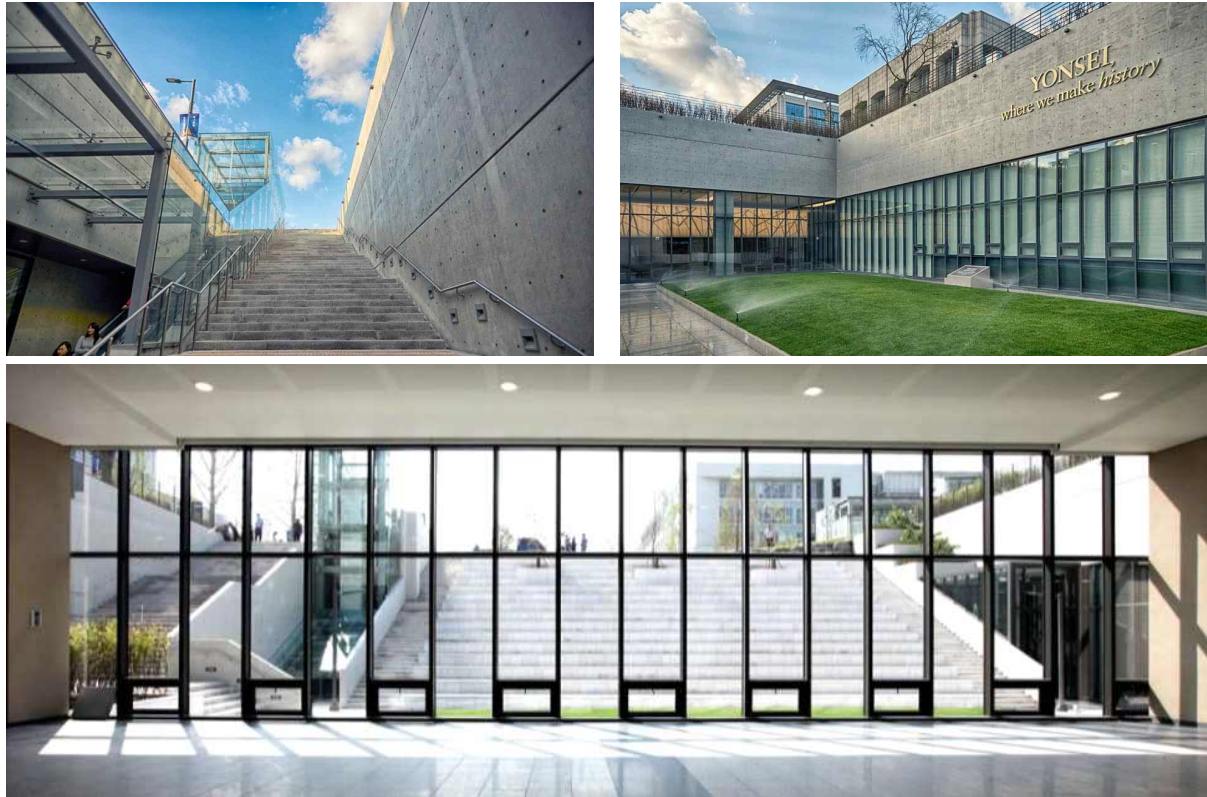
지하의 중심 라운지에서 도서관의 지하 1층으로 연결되는 통로를 만들고 학생회관 주출입구 앞에서 에스컬레이터로 바로 접근할 수 있도록 하여 학생들이 캠퍼스 생활 속에서 쉽게 접근이 가능하도록 하였다. 선근 및 천창을 통해서 빛이 풍부하게 유입되도록 해 지하 공간이지만 지상의 건물과 같이 밝은 환경이 될 수 있도록 배려하였다.

• 지하건축 디자인

상기한 지하공간 컨셉에 근거한 지하건축 설계로 백양로의 지하 공간이 새롭게 탄생하였다. 학문과 문화, 그리고 사람이 만나는 융합의 공간이자 캠퍼스 교통의 새로운 구심점으로 떠오른 지하 캠퍼스는 첨단 친환경 공법으로 완성된 쾌적한 공간으로 학교 구성원 모두가 자유롭게 만나고 어울리는 캠퍼스 문화의 새로운 중심축으로 자리잡게 될 것이다.

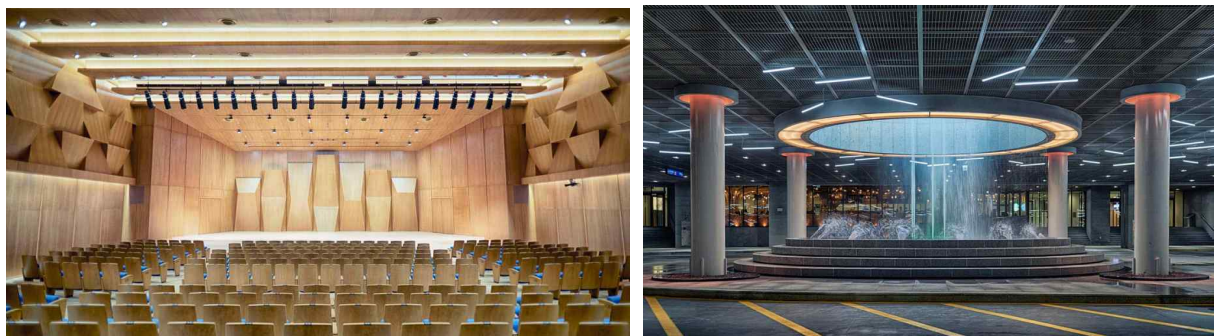
소리와 심미성을 고려한 최적의 공연장 환경을 설계하였다. 소리 전달을 위한 최적의 무대 각도를 반영하였고, 전체 객석에 고른 소리를 전달할 수 있도록 천장 반사판을 적용하였다. 주변 소음을 완벽히 차단, 실내악의 특성을 살린 관객과 교감하고 친밀감을 느낄 수 있는 공연홀을 만들고자 하였다.

지상의 차량 통행을 지하화하였고 지하 통행로에서 내부 편의시설로 쉽게 접근할 수 있게 회전 교차로 형식의 교통 광장을 구성하였다. 이곳에서는 차량의 승하차가 가능하고 셔틀버스 정류장의 기능도 갖추었다. 세브란스 병원 등 주변 건물의 지하 주차장과도 연결, 캠퍼스의 차량 이용에 편리함을 더했다.



[그림 2.7] 지하공간 계획

중앙분수는 상부의 오픈을 통해 자연 채광과 환기가 가능하며, 지상과 입체적으로 이어지는 연결고리 역할을 한다.



(a) 소리에 최적화된 클래식 전용 홀

(b) 지하1층 중앙분수

[그림 2.8] 지하공간 건축디자인

## 2.2 지하공간개발 토목시공

### 가. 공사개요

백양로 프로젝트는 연세대학교 정문부터 길게 뻗어있는 백양로 550m 중 380m 구간에 65~82m 폭으로 공사가 진행되며 지상에는 조경 및 휴게공간이, 지하에는 본관동 기준연면적 58,741m<sup>2</sup> 의 지하 2층 규모의 문화 및 교육시설이 시공된다.

#### 토목시공 주요고려사항

총 공사 기간이 25개월이므로 학사일정에 따른 공사불능 일(2.5개월)을 고려해야 했고, 공사 중에도 학교의 중앙통로의 연결기능을 계속 유지해야 하는 어려움이 있었다.

[표 2.1] 공사개요

공사명	연세대학교 백양로 재창조 프로젝트
발주처/설계사/시공사	연세대학교 / 간삼건축 / 한화건설
규모	지상1층/지하4층
연면적	64,879.54m <sup>2</sup> (19,626.06평)
구조	철골철근콘크리트구조
주용도	교육연구시설, 편의시설, 주차장(1,050대) 등
공사기간	2013년 8월~2015년 8월(25개월)

또한, 주변 건물에서 학사 일정이 진행 되어 진동, 소음, 분진에 대한 방지대책이 요구되었다.

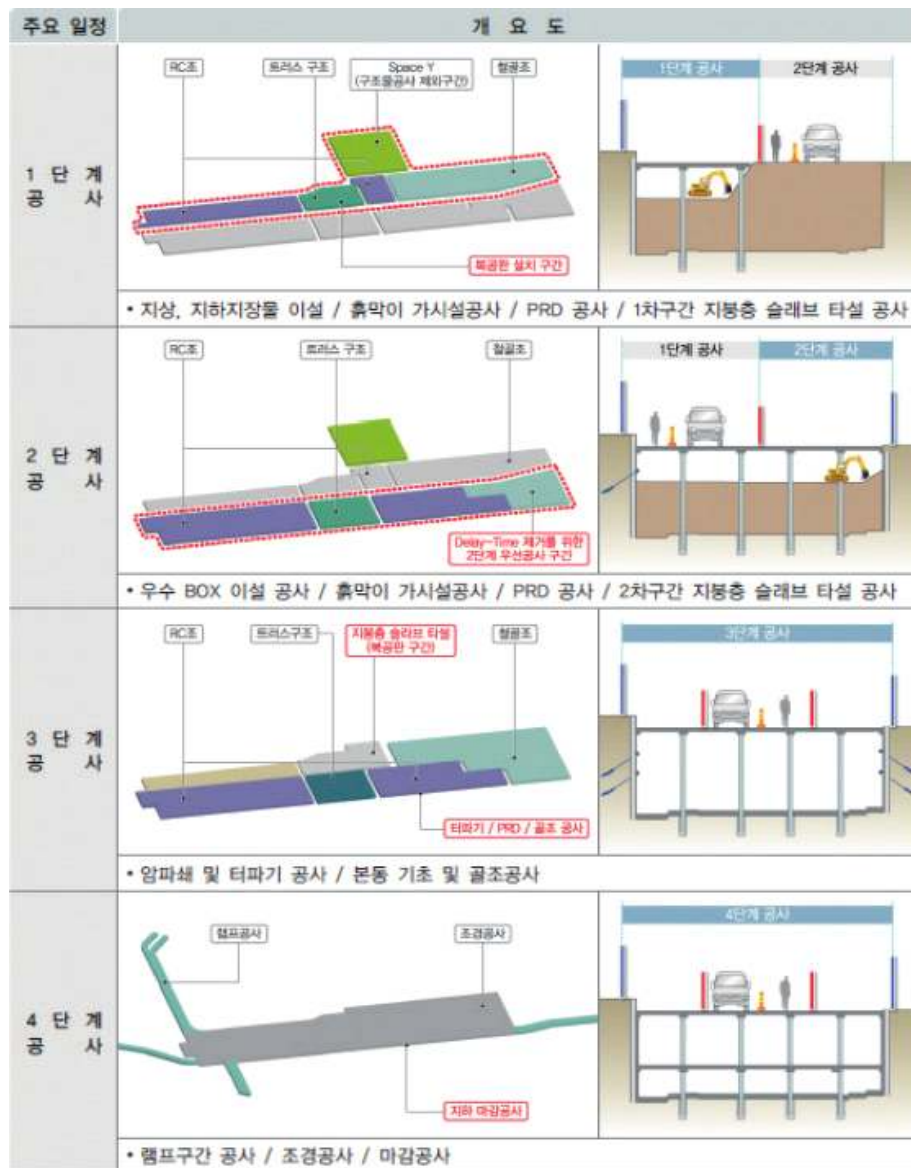
- 공기준수를 위한 효율적인 공사계획
  - 공사효율성을 고려한 공법적용
  - 원활한 터파기공사를 위한 직상차 계획
- 단계별 공사계획
  - 보행로 및 일반차량 동선계획 수립
  - 공사 차량 분리 및 공사구간별 교통안전 대책 수립
  - 지하 공간 내 충분한 장비 작업공간 확보 가능한 공법 적용
- 학교특성을 고려한 진동/소음/분진 방지대책
  - 학사일정을 고려한 진동/소음 저감대책 수립
  - 비산먼지 및 분진 방지를 포함한 환경관리 계획 수립

## 나. 공사 주요특징

### 단계별 시공계획

백양로 공사는 주요 건물 주차장 및 차량 동선을 고려하고 학생들의 통학로 및 건물 간 이동 경로 확보를 위해 4단계로 나눠 공사를 진행한다. 먼저 1단계는 서쪽의 1층 슬래브 타설 공사를 우선 진행하며 동쪽은 보행자 및 차로의 통행로로 사용한다.

다음 2단계는 램프 공사와 함께 서쪽의 1층 슬래브 시공을 완료한 후 진행 하며 동쪽의 1층 슬래브 타설 공사를 진행한다. 이때 서쪽의 1층 슬래브는 보행통로로 사용한다.



[그림 2.9] 단계별 공사계획 개요



3단계에는 1층 슬래브가 전부 완료된 상태에서 지하 터파기 및 구조체의 골조공사를 진행하며 4단계에는 램프 구간 공사와 조경 및 마감공사를 진행하여 공사를 완료하는 것으로 계획하였다(그림 2.9).

또한, 중앙부 코어의 오픈구간 및 썬큰(sunken) 구간의 경우는 시공 시 통행 및 추락방지를 위해 복공을 시공하여 보행할 수 있게 하였다.

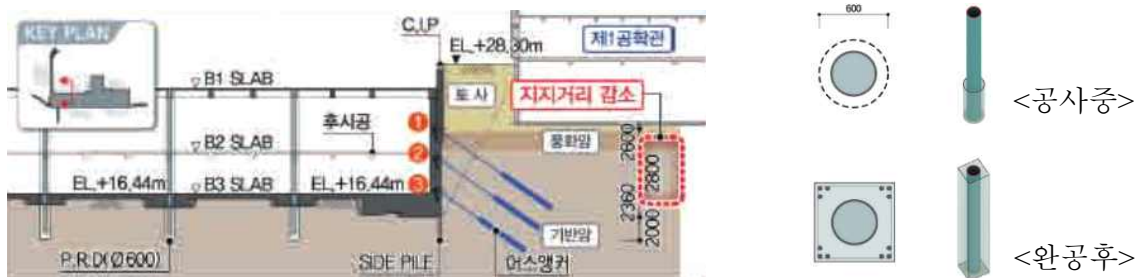
단계별 시공을 통하여 공사 기간 동안 백양로를 통한 보행 및 차량 이동이 가능하며 별도의 가설도로 없이 주차장까지의 차량 동선 유지가 가능하도록 하였다.

굴착 및 기초공사

• 역타(Downward)공법

공사 기간을 맞추기 위해서는 전체 굴착량이 약 500,000 m<sup>2</sup> 인 토공사의 공사 기간 단축을 먼저 고려 하여야 한다. 보행통로 확보를 위해 원래 채래식 역타 공법으로 계획되었으나 크래셀을 이용한 배토로 시공 속도가 느리며 2층 슬래브와 장비와의 간섭으로 시공 성이 저하되는 문제점이 있었다. 이에 시공순서를 개선하여 지하 1층 지붕슬래브 타설 후 기초하부까지 굴토하는 중간층 skip downward 공법을 적용하였다(그림 2.10 a).

이 공법은 기존 공법과 달리 지하 2층의 구조체를 시공하며 굴착하는 방식이 아닌 1층 슬래브 완성 후 기초하부까지 굴착하여, 굴착공사 후에 구조체를 시공하는 방식이다. 공정이 간섭되지 않기 때문에 골조공사 및 토공사의 시공성이 향상되어 공기 단축이 가능하며 램프를 이용한 직상차를 통해 굴토의 작업성을 크게 향상할 수 있다.



(a) 역타공법

(b) CFT기둥공법

[그림 2.10] 굴착 및 기초공사 개요

- 원형강관 CFT 기둥

공법의 변화로 인해 기둥의 좌굴 길이가 8.2 m에서 11 m로 늘어나 기둥 좌굴에 대한 안전성의 보강이 요구되었다. 이에 기존의 H형강을 이용한 역타 기둥을 원형강관 CFT(Concrete Filled Steel Tube) 기둥으로 변경하여 기둥의 좌굴 안전성을 확보하였다(그림 2.10 b).

원형강관 CFT 기둥을 사용하여 좌굴에 대한 안전 성을 확보하면서 철골 물량을 감소시킬 수 있으며, H 형강 기둥은 PRD(Ø800 mm)를 사용하고 원형강관 기둥은 PRD 직경을 감소시켜(Ø800 mm → 600 mm) 공사비를 절감할 수 있었다.

### 토목공사

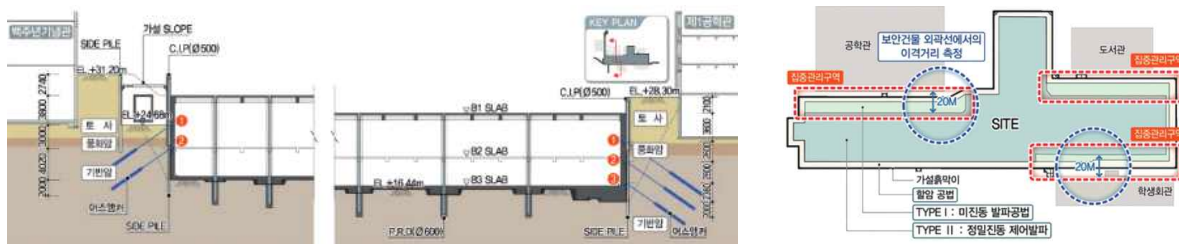
- 어스앵커

기존의 역타공법은 지하 2층 슬래브와 레이커에 의해 흙막이가 지지가 되었으나 공법 변경으로 기초 하부까지 흙막이가 안전하게 버틸 수 있는 공법이 요구되었다. 이에 어스앵커 공법으로 적용하여 흙막이의 안정성을 확보 하였고 흙막이의 비지지 거리를 최소화하여 인접 건물의 안전성을 확보하였다(그림 2.11 a).

- 발파공법

본 프로젝트의 부지 하부가 경암으로 이루어져 있어 발파공법을 적용해야 하지만 부지 주변에 공학관, 중앙 도서관 학생회관의 건물이 인접해 있어 진동/소음을 최소화하는 발파 공법이 요구된다.

이에 본 공사는 건물 인접구역을 집중관리구역으로 지정하여 일반 폭약 대비 60 ~ 70 % 진동을 저감할 수 있는 저폭속폭약 LoVex 를 사용하여 진동 저감을 계획하였다(그림 2.11 b).



(a) H-Pile+어스앵커

(b) 제어발파 패턴

[그림 2.11] 터파기 굴착 및 보강계획

## 지하층 골조공사

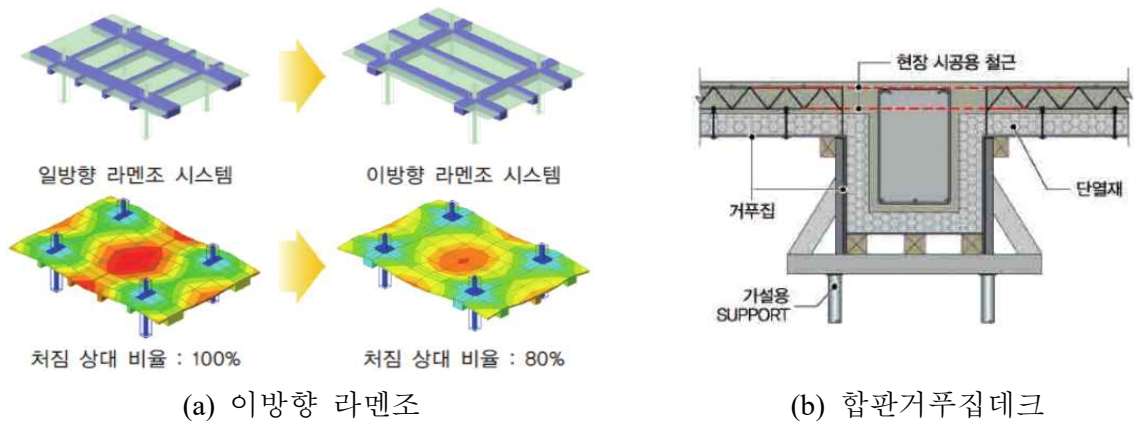
### • 이방향 라멘조 적용

본 프로젝트의 1층 슬래브는 구조물의 지붕 층으로 상부 보행과 차량 이동으로 균열 및 처짐이 발생할 수 있다. 이에 균열 및 처짐 저감을 위해 일방향 라멘조 시스템을 이방향 라멘조 시스템으로 구조변경을 하였다(그림 2.12 a).

구조시스템 변경을 통해 처짐량이 감소하여 균열에 의한 누수의 영향을 최소화하고 우수한 골조품질을 유지할 수 있었다.

### • 합판 탈형데크

슬래브 거푸집 공사는 공기가 다소 촉박한 관계로 데크시스템을 적용하였다. 재래식 거푸집 시스템보다 동바리가 없어 하부공간이 넓고 시공성이 좋으며 주철근이 배치되어 있어 공정이 단축된다. 또한, 단열재 일체형 데크의 사용으로 단열 공정이 최소화되어 공사 기간 단축에 큰 효과를 보였다(그림 2.12 b).



[그림 2.12] 지하층 골조공사 개요

## 2.3 맺음말

273회의 자문위원회와 260여 번의 본부 회의를 거치는 과정에서도 당초 의도한 사업의 목적을 달성할 수 있었던 바탕에는 디자인 의도를 관철하기 위해 ‘소통’이라는 관에 ‘설득’이라는 펜을 가지고 수십 장의 그림을 그리고 또 그리는 다난한 협의 과정을 통해 쌓은 각 분야간 기술자들 간 ‘신뢰’ 때문이었다. 그 방법의 하나로 3-Dimensional Sketch Model을 사용했다. 평면적으로 설득이 어려운 조경공간을 Client가 시각적으로 이해하기 쉽게 함으로써 요구 사항을 즉각적으로 반영했던 것이다. 3D-Sketch 모형들은 360도

방향으로 보여져 시각적으로 디자인의 의도가 정확히 발주자에게 인지되었고, 적절한 시점의 Feedback을 통해 수정됨으로써 비전문가인 발주처와 신뢰를 쌓아가는 아주 중요한 도구가 되었다.

또 하나, 이번 백양로 프로젝트를 성공적으로 진행함에 있어서는 여러 분야의 프로젝트 참여 기술자들을 소통으로 잘 엮어내어 하나로 일군 노력이 있었기 때문이다. 이번 사업의 2/3가 넘는 면적이 인공 지반으로 계획됨에 따라 건축과 토목의 긴밀한 협조와 기술적 소통이 무엇보다 중요했었다. 건축 설계는 토심에 따른 하중에 대한 우려, Slab를 Down 시켜서 Pit를 형성함으로써 생기는 공사비 문제와 유지관리 등이 문제로 제기되었고, G.scape는 예전 은행나무의 모습을 재건하려는 경관적인 모습에 다른 의견이 있었지만 전체 인공 지반에 평균 1.5m 의 토심을 최대한으로 확보하여 자연 지반과 같은 생육 토심 확보에 성공하였다. 각 기술분야 간 이해와 소통이 없었다면 Slab 1.5m Mounding 이나 Planter를 올려 토심을 확보해야 하는 어처구니 없는 상황이 벌어졌을 것이다.

백양로 재창조 프로젝트는 시공단계에서도 상기한 바와 같은 지난한 협의과정에 더해 돌발하는 모든 문제에 대해 적극적으로 협업하여 기존 설계안을 대폭 변경 및 제안함으로써 부족한 공기 및 캠퍼스 기능을 유지한 상태로 공사를 수행할 수 있었다. 이는 어떠한 방향에서 공사를 바라보느냐에 따라서 기술 경쟁력을 발휘할 수 있는지를 보여주는 프로젝트였다.

고밀도 도심 내 공간확보 측면에서 새로운 가능성을 열고 메가시티의 지속가능한 생활환경을 확보하기 위해서는 백양로 재창조 콤플렉스와 같은 지하공간 개발사업의 활성화가 불가피할 것이다. 어떤 형태로든 처음 시도하는 것에 대해서는 비판과 반대가 따른다. 이미 운영중인 청계천 복원사업도 많은 반대 속에서 재창조되었지만 지금은 많은 사람들이 찾는 도심 속의 쉼터로, 명실상부한 서울의 명소로 자리매김하지 않았는가? 창조를 통한 혁신이 없으면 더딘 개선을 통해 개화되지 못하는 뒤쳐진 사회를 생각할 수밖에 없다. 백양로 사업은 지하 개발을 통해 학생들에게 대한민국 최고 학교다운 소통의 녹지 공간을 선사하고 캠퍼스 교통과 주차 시스템의 문제를 일거에 해소하는 일대 개혁이었다.

백양로는 이제 길의 주인이 차가 아니고 사람이 되기를 기대한다. 차와 사람이 혼재되어 서로 불편한 관계와 그저 상징적으로만 남아있는 길이 아닌 새로운 연세대학교의 도약의 길이 될 것으로 믿으며, 그 길을 통해 지식이 소통하고 꿈이 공유되는 공간으로 위대하게 자리매김하게 되는 'Great way' 가 될 것이다.

## 참고문헌

- [1]연세대학교 백양로 재창조 프로젝트, g.style 43rd Issue, 간삼건축
- [2]연세대학교 백양로 재창조 콤플렉스, 한국그린빌딩협회, 창립20주년 그린빌딩 사례집, p.118~127
- [3]윤용상, 김정수, 2014, 한국건축시공학회지, v.14 n.3(통권 제65호), p.35~61